四川能投南充发电有限公司
南充燃煤发电项目

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：四川能投南充发电有限公司

评价单位：四川众投生态环境技术有限公司

二〇二五年十月

四川能投南充发电有限公司

四川能投南充发电有限公司
关于《南充燃煤发电项目环境影响报告书（公示本）》删除内容的说明

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的有关规定，我公司依法对《南充燃煤发电项目环境影响报告书（公示本）》相关信息公开，公示内容已按照相关进行脱密，公示文本不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等相关内容。

特此说明。

四川能投南充发电有限公司

2025年10月20日

目 录

1 概述 1-1
1.1 项目由来 1-1
1.2 建设项目特点 1-2
1.3 评价工作过程 1-4
1.4 分析判定相关情况 1-5
1.5 主要环境问题及环境影响 1-6
1.6 环境影响评价结论 1-9
2 总则 2-1
2.1 评价目的及原则 2-1
2.2 编制依据 2-1
2.3 评价因子与评价标准 2-10
2.4 产业政策、准入负面清单符合性 2-20
2.5 相关规划及法律法规、政策符合性 2-25
2.6 外环境相容性及选址合理性分析 2-117
2.7 环境功能区划 2-130
2.8 评价工作等级和评价范围 2-132
2.7 环境保护目标 2-151
2.10 评价重点 2-171
3 建设项目工程分析 3-1
3.1 建设项目概况 3-1
3.2 环境影响因素分析 3-20
3.3 污染源源强核算 3-24
3.4 温室气体排放核算 3-101
3.5 运营期污染治理措施汇总 3-111
3.6 清洁生产 3-118
3.7 总量控制 3-130
3.8 总量指标来源及区域削减方案 3-135
4 环境现状调查与评价 4-1
4.1 自然环境概况 4-1
4.2 陆生生态现状调查与评价 4-18
4.3 水生生态现状调查与评价 4-28
4.4 环境质量现状评价 4-32
4.5 区域污染源调查 4-45
5 环境影响预测与评价 5-1
5.1 大气环境影响预测与评价 5-1
5.2 地表水环境影响预测与评价 5-74
5.3 声环境影响预测与评价 5-114
5.4 地下水环境影响预测与评价 5-124
5.5 固体废物环境影响评价 5-154
5.6 土壤环境影响预测与评价 5-158
5.7 生态影响评价 5-169

5.8 温室气体排放评价 5-207
6 环境风险评价 6-1
6.1 评价目的与原则 6-1
6.2 风险调查 6-2
6.3 环境风险潜势 6-4
6.4 环境风险识别 6-5
6.5 风险识别结果 6-14
6.6 环境风险分析 6-16
6.7 环境风险预测 6-24
6.8 环境风险评价 6-48
6.9 环境风险管理 6-51
6.10 突发环境事件应急预案编制要求 6-63
6.11 环境风险防范措施及投资估算 6-70
6.12 环境风险评价结论 6-70
7 环境保护措施及其可行性论证 7-1
7.1 废气污染治理措施及其可行性论证 7-1
7.2 废水污染治理措施及其可行性论证 7-32
7.3 噪声污染治理措施及其可行性论证 7-42
7.4 固体废物污染治理措施及其可行性论证 7-42
7.5 地下水污染治理措施及其可行性论证 7-49
7.6 土壤污染治理措施及其可行性论证 7-53
7.7 生态保护、恢复措施及其可行性论证 7-54
7.8 协同减污降碳措施必选与可行性论证 7-64
7.9 环保投资估算 7-68
8 环境影响经济损益分析 8-1
8.1 经济效益分析 8-1
8.2 社会效益分析 8-2
8.3 环境损益分析 8-3
8.4 综合效益评估 8-5
9 环境管理与监测计划 9-1
9.1 环境管理 9-1
9.2 环境监测计划 9-6
10 环境影响评价结论 10-1
10.1 评价结论 10-1
10.2 要求及建议 10-14

1 概述

1.1 项目由来

煤炭是世界上储量最多、分布最广的常规能源。在今后较长时期内，煤炭仍然是我国自主可控、具有自然优势的能源资源，是我国应对百年未有之大变局、确保能源安全稳定供应和国际能源市场话语权的根基，作为兜底保障能源的作用仍不可替代。2021 年中央经济工作会议强调，要立足以煤为主的基本国情，抓好煤炭清洁高效利用，增加新能源消纳能力，推动煤炭和新能源优化组合。

《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）指出：**发挥煤电支撑性调节性作用**。统筹电力保供和减污降碳，根据发展需要合理建设先进煤电，保持系统安全稳定运行必需的合理裕度，加快推进煤电由主体性电源向提供可靠容量、调峰调频等辅助服务的基础保障性和系统调节性电源转型，**充分发挥现有煤电机组应急调峰能力，有序推进支撑性、调节性电源建设。**

四川省是水电大省，全省水电装机占全省装机总量的 78%，风光等新能源装机占 6%，具有顶峰兜底作用的火电装机仅占 16%，水风光占比高“靠天吃饭”特征明显，加之龙头水库电站建设缓慢，省调水电机组装机中径流式电站占 66.4%、季以上调节能力的水库电站仅占 33.6%，“丰余枯缺”矛盾十分突出。特别是 2022 年 7 月~8 月，四川面临历史同期最高极端高温、最少降雨量、最高电力负荷的“三最”叠加局面，电力保供遭遇严峻挑战，暴露出四川电力系统存在突出短板弱项。受资源禀赋和运输通道制约，煤电装机占比持续降低，极端情况下火电不能弥补水电出力不足带来的电力缺口，抗风险能力需进一步增强。

2022 年 12 月，四川省人民政府印发《四川省电源电网发展规划（2022-2025 年）》（川府发〔2022〕34 号），明确提出：**增强气电煤电顶峰兜底能力，研究论证一批煤电项目**，充分释放省内煤炭产能，扩大新疆、陕西等省外来煤量。研究论证成都、绵阳、广元、达州、**南充**、泸州、攀枝花等地**煤电项目**。结合四川省电力缺口情况和四川省电源结构调整的必然趋势，煤电遇到了难得的发展窗口期。

2023 年 11 月，四川省发展和改革委员会、四川省能源局结合能源发展环境变化和四川省电力保供实际，印发了《<四川省“十四五”能源发展规划>中期调整情况》（川发改能源〔2023〕564 号），进一步明确**增强煤电顶峰兜底能力**，成都、绵阳、达州、**南充**、攀枝花、泸州等**煤电项目开展前期工作**。删除《规划》第三章第三节“持续推进火电结构优化”中“不再新核准建设煤电项目。

为切实践行中央能源安全新战略，推动落实四川省能源安全重大部署，充分发挥火电支

撑性作用，满足四川全省和南充地区负荷用电需求，改善四川电源结构，增强电力系统抵御严重自然灾害的能力，保障供电安全可靠性，四川能投电力开发集团有限公司主动融入南充新发展大局，坚决扛起省属重要骨干企业的政治责任、经济责任、社会责任，与南充市人民政府、南充经开区管委会就“四川能投南充燃煤发电项目”签署投资协议。2025 年 1 月，四川能投电力开发集团有限公司、四川能投物资产业集团有限公司、南充经济开发区投资集团有限公司共同出资成立了四川能投南充发电有限公司，作为四川能投在南充市的项目公司，负责开展“四川能投南充燃煤发电项目”相关工作。

2025 年 6 月，四川省发展和改革委员会以《关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号）对南充燃煤发电项目核准事项进行批复，项目名称由“四川能投南充燃煤发电项目”调整为“南充燃煤发电项目”（以下简称“本项目”）。**本项目总投资 785138 万元，永久用地面积 72.3437 公顷，建设内容包括建设 2 台 100 万千瓦（2×1000MW）超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施；配套罗家湾灰场库容 108.00×10^{4}m^3，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年，具备进一步扩建条件。**

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》的要求，本项目需进行环境影响评价。根据《国民经济行业分类（2019 年修订）》（GB/T4754-2017），项目属于“D4411 火力发电”，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“*四十一、电力、热力生产和供应业/88、火力发电 4411/火力发电和热电联产*”的划分，本项目应编制环境影响报告书。为此，四川能投南充发电有限公司特委托四川众投生态环境技术有限公司进行环境影响评价工作。我公司接受委托后，即派相关技术人员进行现场实地踏勘和资料收集，并按照有关法律法规和技术规范，编制完成《南充燃煤发电项目环境影响报告书》，供生态环境主管部门审查。

1.2 建设项目特点

（1）拟建燃煤电厂厂址位于四川省南充经济开发区，嘉陵江右岸 II 级阶地上，场平标高 278m~280m，高于嘉陵江 100 年一遇洪水位（266.36m），不受嘉陵江洪水影响；厂址地形整体较为开阔，区域地质条件相对稳定。南充市水陆空立体交通网络较为完善，场址周边铁路、水运、陆运交通便利，为项目提供了很好的建设条件。

（2）本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，每台机组配置 2 台低低温静电除尘器，除尘器前设置一级低温省煤器回收锅炉尾部排烟热损失，用于加热凝结水。炉后脱硫采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺、高效复合塔技术，脱硝采用低氮燃烧+选择性催化还原

（SCR）烟气脱硝方案，两台炉合用一座钢筋混凝土外筒套双筒集束烟囱（φ8.5m•），烟囱高度 240m。

（3）项目除灰系统采用灰渣分除、干灰干排方案，排渣系统按自平衡湿式捞渣机上渣仓方案，除飞灰系统按正压浓相气力输送方式。灰渣和脱硫石膏综合利用，暂无法综合利用时，运往罗家湾灰场暂存。罗家湾灰场为三级山谷干灰场，距厂址直线距离约 6.2km，运距离约 12.8km，采用调湿灰渣碾压堆贮方式，总库容约 $108\times10^4m^3$，可满足电厂 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年，具备进一步扩建条件。**运灰道路工程由南充市经开区管委会出资建设并负责管理，不在本项目建设范围内，本次环评不包含运灰道路工程相关内容，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。**

（4）本项目燃煤主要来源于新疆天池能源南露天煤矿煤和将军隔壁二号露天煤矿、陕西袁大滩煤矿，燃煤全部采用铁路运输。利用四川南充经济开发区南区既有铁路专用线接轨条件对化学工业园站实施改扩建，增设燃煤作业线及卸煤翻车机室等，由装车地组织直通货列，恢复电气化牵引，由国铁本务机送入工厂站办理车辆交接的组织模式。**拟建铁路专用线工程由南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内，本次环评不包含铁路专用线工程，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。**

（5）项目 2×1000MW 机组采用带自然通风冷却塔的循环供水系统，设计年取水量约 1436.89 万 m^3，拟采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江地表水，其中：使用园区污水处理厂再生水约 45 万 m^3，水质符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 再生水用作工业用水水质标准，由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；采用南充市河西水厂提供的嘉陵江原水约 1391.89 万 m^3，拟从河西水厂进水管引接一根 DN900 原水输水管至电厂补给水管，同时从河西大道已建成的 DN1200 工业自来水管引入一根 D700 工业自来水输水管作为应急备用供水管；生活用水采用园区自来水（南充市四水厂提供）。**拟建原水输水工程由南充经开水务有限责任公司出资建设并运营管理，拟建再生水系统由南充市经开区管委会出资建设，本次环评不包含再生水系统和原水输水工程相关内容，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。**

（6）本次环评不包含电气出线及升压站，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。

本次环评将结合项目建设特点，针对可能产生的环境问题提出相应的防治措施，使建设项目施工期、运营期污染物实现有效处置，防止对区域环境造成影响，并为企业建设、生态环境管理提供依据。

1.3 评价工作过程

1.3.1 评价开展过程

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》的要求，四川能投南充发电有限公司委托四川众投生态环境技术有限公司承担南充燃煤发电项目环境影响评价工作，我公司接受委托后，立即组建了项目组，并派遣项目负责人及主要技术人员进行了实地踏勘和资料收集。

项目组经过初步分析判断了建设项目选址、规模、性质和生产工艺等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、规范、相关规划的符合性，开展了初步的工程分析，进行了环境影响识别和评价因子筛选，明确了评价重点、评价工作等级及范围，制定了评价工作方案。然后按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）和《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011）中有关要求，开展了本次环评工作。

1.3.2 环评工作程序

环境影响评价工作程序分为三个阶段，即：

（1）调查分析和工作方案制定阶段；

（2）分析论证和预测评价阶段；

（3）环境影响报告书编制阶段。

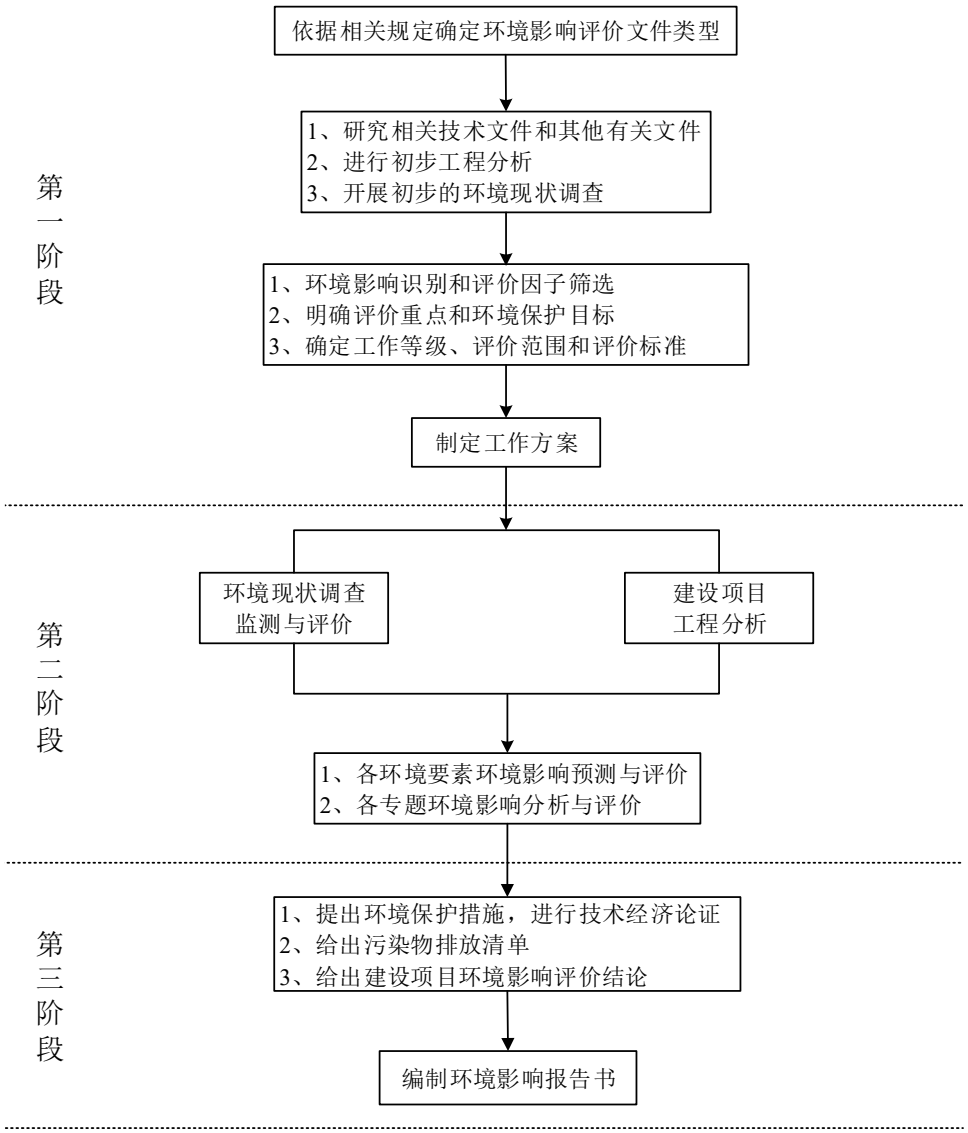


图1.3-1　建设项目环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

本项目为火力发电行业，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”中“四、电力/7.煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”；项目所用设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类中落后生产工艺设备。同时，四川省发展和改革委员会于 2025 年 6 月以《关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号）同意项目建设。因此，本项目符合国家现行产业政策。

根据分析，本项目未列入长江经济带发展负面清单，符合国土空间总体规划、生态环境保护规划、四川南充经济开发区规划环评及审查意见以及《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告》要求。项目已列入《四川省“十四五”能源发展规

划中期调整情况》（川发改能源〔2023〕564 号），符合《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024 年修正）》、《四川省电源电网发展规划（2022-2025 年）》（川府发〔2022〕34 号）等煤电行业，减污降碳、大气污染防治、水污染防治、土壤污染防治相关政策等要求，符合《火电厂污染防治技术政策》（公告 2017 年第 1 号）、《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2022〕31 号）中相关要求。项目占地不涉及永久基本农田、生态保护红线、各类自然保护地和法律法规明令禁止建设的区域，符合南充市生态环境分区管控及局部动态更新专题论证成果要求；项目选址周围无明显制约因素，与外环境相容，从环保角度而言选址可行。

1.5 主要环境问题及环境影响

1.5.1 关注的主要环境问题

针对项目建设特点，本次环境影响评价过程中关注的主要环境问题包括：

（1）工程建设期扬尘和噪声排放、废污水和固体废物的处置对区域环境和生态的影响；

（2）燃煤发电机组运行过程大量排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物，以及厂区配套辅助工程、罗家湾灰场排放的颗粒物对区域环境空气和环境敏感区的影响，其中，二氧化硫是造成酸雨的主要成分，应关注其对植被的影响；氮氧化物则是大气光化学反应的重要参与物，对自然生态造成的不良影响。

（3）项目运行过程中需要消耗大量的水资源，排放的废水主要为冷却塔循环水排水，属于温排水，大量废水的排放对区域地表水环境和水生生态环境的影响；

（4）燃煤电厂噪声源以燃煤锅炉、汽轮机、发电机、风机、冷却塔等设备以及运输车辆为主，大量设备的运行以及运输车辆来往，对厂区周围及运输沿线声环境质量以及评价范围内声环境保护目标的影响；

（5）燃煤发电过程中产生大量的固体废物（如灰渣、脱硫石膏等），这些固废如不得到有效处理或处置，将会对环境造成二次污染，还有可能造成地下水、土壤污染，从而对生态环境造成破坏。

（6）工程占地、污染物排放以及灰场的作业对区域生态环境的影响；

（7）识别建设项目可能存在的环境风险及环境风险敏感目标，结合环境风险识别、风险预测结果分析周围环境风险可接受程度。

1.5.2 环境影响因素识别

根据建设项目在建设阶段、生产运行等阶段的各种直接、间接行为与可能受影响的环境要素，分析识别出项目环境影响因素见下表。

表1.5-1　环境影响因素识别表

影响时段	工程内容	影响因素	主要影响因子	环境影响识别					
				环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	生态
施工期	场地准备、土石方开挖、基础施工、主体施工、装饰装修、总坪绿化	建筑物或障碍的拆迁、场地平整、临时设施、机械/车辆、施工作业等	废气、废水、噪声、固体废物、工程占地	-1/S/R/D/N	-1/S/R/E/N	-1/S/R/D/N	-1/S/R/D/N	-1/S/R/D/N	-1/L/R/D/N
运营期	主厂房（汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、发电机房、烟气处理系统、事故油池等）	运煤系统、锅炉运行、汽轮机做功、发电机发电等	废气、废水、噪声、固体废物	-2/L/R/D/A		-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
		锅炉燃煤烟气脱销、除尘、脱硫	废气、废水、噪声、固体废物	-1/L/R/D/ A		-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
		设备检修/维护等	废油、固废等			-1/S/R/D/A		-1/S/R/D/A	
	启动锅炉（锅炉房、油罐、燃油泵房、含油废水处理站等）	锅炉运行、燃油装卸、含油废水处理	废气、废水、噪声、固废	-1/L/R/D/A		-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
	制粉系统	煤粉制备	废气、噪声	-1/L/R/D/A			-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
	除灰渣系统	除渣、除灰等	废气、噪声、固体废物	-1/L/R/D/A			-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
	其它辅助工程（空压机房、尿素站、石膏脱水楼、制氢站、化学实验室、材料库及维修楼等）	空压机、尿素制氨、石灰石制浆、石膏处理、水解制氢、化验、维修等	废气、废水、噪声、固体废物	-1/L/R/D/A		-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
	供水系统（净水站、循环水系统、复用水系统、锅炉补给水系统、凝结	原水处理、自然通风高位收水冷却塔、复用水系统、锅炉补给水处理等	废水、噪声、固体废物		-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N

影响时段	工程内容	影响因素	主要影响因子	环境影响识别					
				环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	生态
	水精处理系统等）								
	运煤系统（输煤综合楼及输煤栈桥、转运站、矩形煤场、碎煤机室等）	燃煤输送、贮存、破碎等	废气、噪声、固体废物	-1/L/R/D/A			-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N
	废污水处理区及危废贮存区	各类污水处理系统及配套储罐、危废暂存间等	废水、噪声、固废			-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	
	办公生活区（食堂及宿舍、行政办公楼、职工值班宿舍、招待所等）	食堂、办公、宿舍、生活污水处理等	废气、废水、噪声、固体废物	-1/L/R/D/A		-1/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	
	灰场	固体废物卸车、碾压堆存、渗滤液收集等	废气、废水、噪声、工程占地	-1/L/R/D/A		-2/L/R/D/A	-1/L/R/D/N	-1/L/R/D/A	-1/L/R/E/N

注：表中“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“1”至“3”数值分别表示轻微影响、中等影响、较重影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“R”、“I”分别表示可逆、不可逆影响；“D”、“E”分别表示直接、间接影响；“A”、“N”分别表示累积、非累积影响。

1.6 环境影响评价结论

四川能投南充发电有限公司南充燃煤发电项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，拟建设 2 台 100 万千瓦（2×1000MW）超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施。项目符合国家现行产业政策，未列入长江经济带发展负面清单，符合国土空间总体规划、生态环境保护规划、四川南充经济开发区规划环评及审查意见以及《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告》要求，符合“十四五”能源、电网发展等煤电行业、减污降碳等相关法律政策和南充市生态环境分区管控及局部动态更新专题论证成果要求。项目选址与外环境相容，总平面布置合理，拟采取的环境保护措施技术可行、经济可靠。公众参与符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）中有关要求。建设单位只要落实本报告中提出的各项污染防治、生态环境保护及环境风险防范措施，可实现污染物达标排放和总量控制要求，环境风险可控。从生态环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的及原则

2.1.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“预防为主，防治结合”的环境管理方针。编制环境影响报告书的目的，旨在通过环境调查和现场监测，了解工程所处环境状况的基础上，根据工程特性，对工程项目建设过程和投入使用后污染源的产生位置、污染物排放种类、排放方式、排放去向和最终排放量、防止污染措施等进行全面分析，评价区域环境质量可能产生的变化，分析建设项目是否存在重大环境问题，以环保法规为准绳，衡量建设项目的可行性，提出尽可能减少环境影响的对策建议，为管理部门审查和决策、设计部门设计、项目的环境管理提供依据。

2.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，坚持“清洁生产”、“达标排放”和“总量控制”的原则，贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等要求，制定切实可行的污染防治措施，优化项目建设，确保污染物排放量满足总量控制要求，使项目的建设满足国土空间规划、环境保护规划、环境功能区划的要求。

2.2 编制依据

2.2.1 环境保护法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）。

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）。

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）。

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）。

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）。

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）。

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）。

（8）《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日施行）。

（9）《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日修正）。

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）。

（11）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（12）《中华人民共和国煤炭法》（2016 年 11 月 7 日修订）；

（13）《中华人民共和国能源法》（2025 年 1 月 1 日施行）

（14）《中华人民共和国特种设备安全法》（2014 年 1 月 1 日施行）

（15）《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日施行）；

（16）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；

（17）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）。

2.2.2 行政法规及规范性文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境保护税法实施条例》（国务院令第 693 号，2018 年 1 月 1 日施行）；

（3）《地下水环境管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日施行）；

（4）《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7 号）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（中华人民共和国国务院令第 284 号）；

（6）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日实施）；

（7）《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日修订）；

（8）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会 部令第 36 号，2025 年 1 月 1 日施行）；

（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施）；

（11）《生态环境部关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（公告 2018 年第 48 号）；

（12）《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）；

（13）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；

（14）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）；

（15）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）

（16）《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24 号）；

（17）《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；

（18）《生态环境部关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52 号）；

（19）《生态环境部办公厅关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17 号）；

（20）《生态环境部办公厅关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；

（21）《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会令第 19 号，2013 年 1 月 5 日修订）；

（22）《国家发展改革委 国家能源局关于开展全国煤电机组改造升级的通知》（发改运行〔2021〕1519 号）；

（23）《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164 号）；

（24）《国家发展改革委 国家能源局关于深入推进供给侧结构性改革进一步淘汰煤电落后产能促进煤电行业优化升级的意见》（发改能源〔2019〕431 号）；

（25）《关于“十四五”大宗固体废物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）；

（26）《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）；

（27）《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》（发改运行〔2022〕559 号）；

（28）《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号）；

（29）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；

（30）《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）；

（31）《燃煤发电厂贮灰场安全监督管理规定》（国能发安全规〔2022〕53 号）；

（32）《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）；

（33）《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323 号）；

（34）《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评〔2022〕26 号）；

（35）《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕9 号）；

（36）《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）；

（37）《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）；

（38）《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36号）；

（39）《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）；

（40）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；

（41）《减污降碳协同增效实施方案》（环综合〔2022〕42号）；

（42）《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号）；

（43）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）；

（44）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）

（45）《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）；

（46）《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（环水体〔2022〕55号）。

2.2.3 地方性法规、规章、规划及文件

（1）《四川省环境保护条例（2017修订）》（2018年1月1日施行）；

（2）《四川省土壤污染防治条例》（2023年7月1日施行）；

（3）《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018年7月26日修正）；

（4）《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024年修正）》（2024年12月4日修正）；

（5）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）；

（6）《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）；

（7）《中共四川省委 四川省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022年9月23日）；

（8）《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15号）；

（9）《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》（川环发〔2023〕5号）；

（10）《四川省噪声污染防治行动计划实施方案（2023—2025 年）》（川环发〔2023〕9 号）；

（11）《四川省生态环境厅关于进一步改进环评审批和监督执法服务高质量发展的通知》（川环函〔2020〕220 号）；

（12）《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469 号）；

（13）《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2019〕16 号）；

（14）《四川省大气污染物工程减量指导意见（2023—2025 年）》（川污防攻坚办〔2023〕15 号）；

（15）《四川省“两高”项目管理目录（试行）》（川发改环资函〔2024〕259 号）；

（16）《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2 号）；

（17）《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔2022〕5 号）；

（18）《深入打好土壤污染整治攻坚战实施方案》（川环发〔2023〕12 号）；

（19）《四川省电源电网发展规划（2022—2025 年）》（川府发〔2022〕34 号）；

（20）《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于印发〈四川省“十四五”能源发展规划〉中期调整情况的通知》（川发改能源〔2023〕564 号）；

（21）《中共四川省委 四川省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》（2022 年 3 月 14 日）；

（22）《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37 号）；

（23）《四川省能源领域碳达峰实施方案》（川发改能源〔2023〕3 号）；

（24）《四川省减污降碳协同增效行动方案》（川环发〔2023〕15 号）；

（25）《南充市碳达峰实施方案》（南府发〔2024〕1 号）；

（26）《重庆市人民政府办公厅 四川省人民政府办公厅 关于印发推动川渝能源绿色低碳高质量发展协同行动方案的通知》（渝府办发〔2022〕91 号）；

（27）《南充市生活垃圾管理条例》（2025 年 3 月 1 日施行）；

（28）《南充市“十四五”生态环境保护规划》（南府发〔2022〕19 号）；

（29）《四川省人民政府关于〈南充市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（川府函〔2024〕61 号）；

（30）《四川省人民政府关于南充市顺庆区等 9 个县（市、区）国土空间总体规划（2021

—2035 年）的批复》（川府函〔2024〕163 号）；

（31）《南充市人民政府关于南充市嘉陵区李渡生态农业发展片区等 4 个乡镇级片区国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复》（南府函〔2025〕28 号）；

（32）《南充市人民政府关于印发水污染防治行动计划南充市工作方案的通知》（南府发〔2016〕4 号）；

（33）《南充市人民政府关于印发土壤污染防治行动计划南充市工作方案的通知》（南府发〔2017〕32 号）；

（34）《南充市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（南府办函〔2024〕27 号）。

2.2.4 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

（9）《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；

（10）《火电厂烟气治理设施运行管理技术规范》（HJ2040-2014）；

（11）《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；

（12）《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）；

（13）《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）；

（14）《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2022）；

（15）《火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范》（DL/T2376-2021）；

（16）《取水定额第 1 部分：火力发电》（GB/T18916.1-2021）；

（17）《燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2024）；

（18）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；

（19）《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年第 9 号）；

（20）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（21）《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）；

（22）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）；

（23）《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；

（24）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（25）《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）；

（26）《燃煤电厂烟气除尘设计规程》（DL/T5592-2021）；

（27）《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）；

（28）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；

（29）《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）；

（30）《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）；

（31）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；

（32）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；

（33）《火电厂污染防治技术政策》（公告 2017 年第 1 号）；

（34）《企业温室气体排放管理规范》（DB51/T2987-2022）；

（35）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（36）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（37）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；

（38）《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）；

（39）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）。

2.2.5 项目相关资料

（1）中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，2024 年 11 月；

（2）《南充经开区规划调整环境影响补充报告（2016 年版）》，2016 年 6 月；

（3）《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》，2021 年 8 月；

（4）《四川能投南充燃煤发电项目水文地质勘察》，2025 年 6 月；

（5）《四川能投南充燃煤发电项目岩土工程勘察报告》，2024 年 9 月；

（6）《四川能投南充燃煤发电项目行洪论证与河势稳定评价报告》，2025 年 6 月；

（7）《南充燃煤发电项目循环冷却水对嘉陵江水生生物影响评价专题报告》，2025 年 6 月；

（8）《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目核准的批复》〔川发改能源〔2025〕

279 号），2025 年 6 月 24 日；

（9）《四川南充经济开发区管理委员会关于四川能投南充燃煤发电项目的入园许可》，2025 年 4 月 7 日；

（10）《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5113042025XS0001515 号），2025 年 3 月 4 日；

（11）《四川南充经济开发区自然资源和规划建设局关于能投燃煤项目选址情况的函》（南经开自规建函〔2024〕91 号），2024 年 10 月 28 日；

（12）《南充市嘉陵区林业局关于四川能投南充燃煤发电项目涉及林业有关事项的函》，2025 年 1 月 22 日；

（13）《南充市林业局关于回复南充燃煤发电项目涉林事项的函》，2025 年 8 月 26 日；

（14）《南充市嘉陵区水务局关于四川能投南充燃煤发电项目与河湖岸线关系的复函》（南嘉水函〔2025〕9 号），2025 年 9 月 15 日；

（15）《南充市嘉陵区文化广播电视和旅游局关于四川能投南充燃煤发电项目规划选址内文物和考古设施核查情况的函》（嘉文广旅函〔2024〕33 号），2024 年 11 月 8 日；

（16）《四川省自然资源厅关于公布无查明非油气重要矿产资源的县（市、区）和特定区域（2024 年版）的公告》（川自然资公告〔2024〕45 号），2024 年 7 月 23 日；

（17）《关于四川能投南充燃煤发电项目规划选址内军事和国防设施核查的复函》,2024 年 11 月 5 日；

（18）《回复关于再次征求四川能投南充燃煤发电项目净空审核意见的函》（民航川监局函〔2024〕552 号），2024 年 12 月 26 日；

（19）《南充市嘉陵区水务局关于〈关于恳请确认南充燃煤发电项目选址范围内是否涉及特殊地下水资源的函〉的复函》（南嘉水函〔2025〕13 号），2025 年 10 月 11 日；

（20）《中共南充市委政法委员会关于对〈四川能投南充燃煤发电项目社会稳定风险评估备案〉的复函》（南政法函〔2025〕19 号），2025 年 2 月 21 日；

（21）《南充市嘉陵区人民政府关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》，2025 年 6 月 20 日；

（22）《南充市嘉陵区城市发展促进中心关于南充燃煤发电项目贮灰场房屋拆迁安置补偿实施方案》（嘉城促函〔2025〕23 号），2025 年 6 月 15 日；

（23）四川省南充市嘉陵区李渡镇枣垭寺村村委员会关于拆迁名单更正的《情况说明》，2025 年 9 月 5 日；

（24）《南充市生态环境局关于四川能投燃煤发电项目排污方式的复函》（南市环函〔2024〕84号），2024年11月5日；

（25）《四川南充经济开发区管理委员会关于四川能投南充燃煤发电项目排污接口有关事宜的复函》，2024年10月28日；

（26）《四川能投南充燃煤发电项目原水、生活自来水用水供应意向书》，2024年11月19日；

（27）《南充经开水务有限责任公司供水情况说明》，2025年5月18日；

（28）《取水许可证》（编号：B511304S2021-0008），2025年8月28日；

（29）新疆天池能源销售有限公司 四川能投物资产业集团有限公司《燃煤供应意向性协议》，2024年9月9日；

（30）《四川能投物资产业集团有限公司 陕煤运销集团榆中销售有限公司合作协议》，2025年6月；

（31）四川能投南充发电有限公司 四川能投物资产业集团有限公司《燃煤供应意向性协议》，2025年8月6日；

（32）《四川能投南充发电有限公司关于四川能投南充燃煤发电项目设计阶段煤质更新调整的函》，2025年4月24日；

（33）设计煤种《四川能投物资产业集团有限公司煤（灰）物理化学特性试验报告》，2024年11月4日；

（34）将军戈壁二号煤矿《四川能投物资产业集团有限公司煤（灰）物理化学特性试验报告》，2024年11月4日；

（35）陕煤袁大滩煤矿《检测报告》，2025年2月12日；

（36）《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），2025年8月25日；

（37）《四川南充经济开发区管理委员会关于南充燃煤发电项目再生水回用系统及回用管道建设的说明》，2025年10月16日；

（38）《四川南充经济开发区管理委员会关于灰场道路和厂外排水、排污管道等配套设施项目环评有关情况的复函》，2025年9月15日；

（39）《四川南充经济开发区管理委员会关于园区二氧化碳利用途径有关情况的说明》，2025年9月26日；

（40）《南充市发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目原煤消费量有关情况说明》，

2025 年 9 月 30 日；

（41）《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390 号），2025 年 8 月 28 日；

（42）《四川省环境保护厅关于四川南充经济开发区规划调整环境影响补充报告的审查意见》（川环建函〔2016〕91 号），2016 年 7 月 29 日；

（43）《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书专家论证意见》，2021 年 5 月 31 日；

（44）《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告专家论证意见》，2025 年 9 月 5 日；

（45）《四川能投南充燃煤发电项目环境质量现状监测报告》，2025 年 3 月 20 日；

（46）《四川能投电力开发集团有限公司四川能投南充燃煤发电项目环境质量现状监测》，2025 年 2 月 10 日；

（47）《南充经开污水处理厂环境日常监测（第一季度）》，2025 年 4 月 11 日；

（48）《南充市人民政府关于公布南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证成果的通知》（南府函〔2025〕105 号），2025 年 10 月 16 日；

（49）《南充市生态环境局关于四川能投南充发电有限公司南充燃煤发电项目颗粒物削减源说明的函》（南市环函〔2025〕71 号），2025 年 10 月 16 日；

（50）《四川南充经济开发区管理委员会关于四川南充经济开发区大气污染物排放现状情况的说明》，2025 年 10 月 16 日；

（51）《南充市生态环境局关于南充燃煤发电项目主要污染物排放总量指标来源及区域削减的报告》（南市环〔2025〕96 号），2025 年 10 月 16 日；

（52）《四川省建设项目主要污染物排放总量审核登记表》，2025 年 10 月 16 日；

（53）《四川南充经济开发区管理委员会关于四川南充经济开发区大气污染物排放现状情况的说明》，2025 年 10 月 16 日；

（54）与本项目有关的其他资料。

2.3 评价因子与评价标准

2.3.1 评价因子

根据建设项目特点，结合区域环境特征和评价要求，确定本次环评因子如下：

2.3.1.1 环境空气

现状评价因子：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氯化氢、氨、汞、NMHC。

预测因子：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨、氯化氢、汞、TSP、NMHC。

2.3.1.2 地表水环境

现状评价因子：pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、悬浮物、粪大肠菌群、挥发酚、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、汞、镉、铬、铬（六价）、砷、铅、氟化物、氰化物、石油类、高锰酸盐指数、铜、硒、锌、阴离子表面活性剂、叶绿素 a、透明度、铁、锰、溶解性总固体。

预测因子：COD、氨氮、总磷、溶解性总固体（全盐量，即 TDS）

2.3.1.3 声环境

现状评价因子：环境噪声（等效连续 A 声级）。

预测因子：厂界噪声（等效连续 A 声级）。

2.3.1.4 地下水环境

现状评价因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

预测因子：耗氧量、汞、砷、镉、硫化物、石油类、硫酸盐、氯化物、氟化物、锰、镍。

2.3.1.5 土壤环境

现状评价因子：建设用地为 pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间－二甲苯+对－二甲苯、邻－二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锰、氟化物（总）、石油烃（C_{10}-C_{40}），合计 49 项。以及进行土壤理化性质分析（现场记录：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物；实验室测定：pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度），含盐量。

农用地为 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锰、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、含盐量。

预测因子：汞、砷、镉、氟化物、锰、镍。

2.3.1.6 温室气体

预测因子：CO_2（温室气体）

2.3.1.7 环境风险

进行风险调查、风险潜势初判，调查周围环境敏感目标、主要危险物质及分布情况，识别可能影响环境的途径，提出风险防范措施和应急措施。

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

1、环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《南充市人民政府办公室关于印发〈南充市环境空气质量功能区分类〉〈南充市地表水环境功能区类别〉〈南充市城市区域环境噪声标准适用区域分类〉的通知》（南府办发〔2004〕120 号）等资料，拟建项目评价范围内存在环境空气功能一类区和二类区：

（1）环境空气功能一类区：西山风景名胜区、四川太和鹭鸟自然保护区为划定的一类区，凌云山国家森林公园未划定环境空气功能区，参照一类区进行管理；

（2）环境空气功能二类区：评价范围内除环境空气功能一类区以外的区域。

一类区 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP、汞、砷执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准；二类区的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP、汞、砷执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；氨、氯化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 中的空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃浓度值参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃小时质量标准的要求（2000μg/m^3）。

表 2.3-1 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	标准限值（μg/m^3）		标准依据
		一级	二级	
SO_2	年平均值	20	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时均值	50	150	
	1 小时均值	150	500	
NO_2	年平均值	40	40	
	24 小时均值	80	80	
	1 小时均值	200	200	
PM_{10}	年均值	40	70	
	24 小时均值	50	150	
$PM_{2.5}$	年均值	15	35	
	24 小时均值	35	75	
CO	24 小时均值	4	4	
	1 小时均值	10	10	

污染物	取值时间	标准限值（μg/m³）		标准依据
		一级	二级	
O_3	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时均值	160	200	
TSP	年平均值	80	200	
	24 小时均值	120	300	
汞	年平均值	0.05	0.05	
砷	年平均值	0.006	0.006	
非甲烷总烃	1 小时均值	2000		《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页
氨	1 小时均值	200		《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值
氯化氢	1 小时均值	50		

2、地表水环境

本项目周边地表水体为嘉陵江，项目所在“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”水环境保护功能目标为III类，评价范围内“嘉陵江武胜保留区”水环境保护功能目标为III类，项目区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准（氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 限值），其中下游烈面国控断面按照II类水质考核。

表 2.3-2 项目区域地表水环境质量标准限值

项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷
标准限值（mg/L）	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2
项目	总氮	挥发酚	氟化物	氯化物	硫酸盐	硝酸盐	氰化物
标准限值（mg/L）	≤1.0	≤0.005	≤1.0	≤250	≤250	≤10	≤0.2
项目	硫化物	铬（六价）	汞	砷	镉	铅	铜
标准限值（mg/L）	≤0.2	≤0.05	≤0.0001	≤0.05	≤0.005	≤0.05	≤1.0
项目	硒	锌	阴离子表面活性剂	石油类	粪大肠菌群	铁	锰
标准限值（mg/L）	≤0.01	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤10000	≤0.3	≤0.1
注：pH 无量纲，粪大肠菌群单位为个/L，其余指标单位为 mg/L。							

表 2.3-3 下游烈面国控断面控制标准限值

项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷
标准限值（mg/L）	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1
项目	总氮	挥发酚	氟化物	氯化物	硫酸盐	硝酸盐	氰化物
标准限值（mg/L）	≤0.5	≤0.002	≤1.0	≤250	≤250	≤10	≤0.05
项目	硫化物	铬（六价）	汞	砷	镉	铅	铜
标准限值（mg/L）	≤0.1	≤0.05	≤0.00005	≤0.05	≤0.005	≤0.01	≤1.0
项目	硒	锌	阴离子表面活性剂	石油类	粪大肠菌群	铁	锰

标准限值（mg/L）	≤0.01	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤2000	≤0.3	≤0.1
注：pH 无量纲，粪大肠菌群单位为个/L，其余指标单位为 mg/L。							

3、声环境

燃煤电厂四周声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，罗家湾灰场附近声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 2.3-4 声环境质量标准限值

声环境功能区	标准限值[dB（A）]	
	昼间	夜间
1 类	55	45
3 类	65	55

4、地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

表 2.3-5 地下水环境质量标准限值

项目	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	砷	汞	六价铬
标准限值（mg/L）	6.5~8.5	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤0.002	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.05
项目	总硬度	铅	氟化物	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐
标准限值（mg/L）	≤450	≤0.01	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤0.10	≤1000	≤3.0	≤250
项目	氯化物	总大肠菌群	菌落总数	石油类	/	/	/	/	/
标准限值（mg/L）	≤250	≤3.0	≤100	≤0.05	/	/	/	/	/
注：pH 无量纲，总大肠菌群单位 MPN/100mL，菌落总数单位 CFU/mL，其余指标单位 mg/L；石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。									

5、土壤环境

燃煤电厂外南侧现状为耕地、罗家湾灰场外北侧和东南侧耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。占地范围内及周边工业用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值。

表 2.3-6 农用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目		风险筛选值（mg/kg）			
			pH≤5.5	5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0

序号	污染物项目		风险筛选值（mg/kg）			
			pH≤5.5	5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

表 2.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值

项目	筛选值（mg/kg）	项目	筛选值（mg/kg）
	第二类用地		第二类用地
砷	60	氯乙烯	0.43
镉	65	苯	4
铬（六价）	5.7	氯苯	270
铜	18000	1,2-二氯苯	560
铅	800	1,4-二氯苯	20
汞	38	乙苯	28
镍	900	苯乙烯	1290
四氯化碳	2.8	甲苯	1200
氯仿	0.9	间－二甲苯+对-二甲苯	570
氯甲烷	37	邻-二甲苯	640
1,1-二氯乙烷	9	硝基苯	76
1,2-二氯乙烷	5	苯胺	260
1,1-二氯乙烯	66	2-氯酚	2256
顺-1,2-二氯乙烯	596	苯并[a]蒽	15
反-1,2-二氯乙烯	54	苯并[a]芘	1.5
二氯甲烷	616	苯并[b]荧蒽	15
1,2-二氯丙烷	5	苯并[k]荧蒽	151
1,1,1,2-四氯乙烷	10	䓛	1293
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	二苯并[a,h]蒽	1.5
四氯乙烯	53	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1,1,1-三氯乙烷	840	萘	70
1,1,2-三氯乙烷	2.8	石油烃（C_{10}-C_{40}）	4500
三氯乙烯	2.8	锰	13655
1,2,3-三氯丙烷	0.5	氟化物（总）	16022

2.3.2.2 污染物排放标准

1、废气

（1）施工期

施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 1 中排放限值。

表 2.3-8 施工扬尘排放标准限值

序号	污染物	施工阶段	监测点排放限值（mg/m^3）	监测时间
1	总悬浮颗粒物（TSP）	拆除过程/土方开挖/土方回填阶段	0.600	自监测起持续15min
		其他工程阶段	0.250	

（2）运营期

①根据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）：“新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）。”“煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求”。

②根据《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》：“鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值”。

③根据《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）：“到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。”

④根据《市场监管总局 国家发展改革委 生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设〔2018〕227 号）：“重点区域（京津冀及周边地区、长三角地区和汾渭平原）新建燃煤锅炉大气污染物排放浓度满足超低排放（在基准含氧量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米，下同）要求”。

经综合分析，本项目燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。

脱硝装置逃逸的氨气控制标准按照《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）表 4 中 SCR 脱硝系统氨逃逸浓度要求限值和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 13 中 SCR 脱硝技术逃逸氨浓度要求限值。

综上所述，本项目燃煤锅炉废气排放标准详见下表：

表 2.3-9 燃煤锅炉废气排放标准

序号	污染物	本项目执行的标准限值（mg/m³）	承诺更加严格的限值（mg/m³）	污染物排放监控位置	标准限值来源
1	烟尘（颗粒物）	20	10	烟囱或烟道	本项目执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，承诺更加严格的标准限值依据《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）
2	二氧化硫	50	35		
3	氮氧化物	100	50		
4	汞及其化合物	0.03	/		《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值
5	烟气黑度（林格曼黑度）/级	≤1	/	烟囱排放口	
6	氨	/	2.5	/	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）
注：各污染物标准限值基准含氧量为 6%。					

根据《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（2020 年第 2 号），南充市嘉陵区全域为重点区域，燃油启动锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 大气污染物特别排放限值。

表 2.3-10 燃油启动锅炉废气排放标准

序号	污染物	标准限值（mg/m³）	污染物排放监控位置	标准限值来源
1	颗粒物	30	烟囱或烟道	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3
2	二氧化硫	100		
3	氮氧化物	200		
4	烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	烟囱排放口	
注：各污染物标准限值基准含氧量为 6%。				

转运站、碎煤机室、煤仓间、矩形煤场、石灰石仓、灰库排放的颗粒物和盐酸储罐废气（以 HCl 计）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“*7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行*”，本项目排气筒高度未超过周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，排放速率按照排气筒高度对应放速率标准值严格 50%。根据工程设计方案，1 号及

2 号转运站、煤仓间转运站、碎煤机室、煤仓间、石灰石仓、灰库废气排气筒高度分别为 15 米、15 米、20 米、50 米、25 米、40 米，其中石灰石仓的 25 米废气排气筒介于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）列明的 20 米和 30 米排气筒之间，煤仓间的 50 米废气排气筒超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）给出的 40 米最高排气筒高度，需按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 B 提供的计算公式折算出 25 米及 50 米对应的最高允许排放速率，其中 25 米对应的最高允许排放速率计算公式如下：

$$Q = Q_a + (Q_{a+1} - Q_a)\frac{(h - h_a)}{(h_{a+1} - h_a)}$$

式中：Q——某排气筒最高允许排放速率，kg/h；

Q_a——比某排气筒低的表列限值中的最大值，kg/h；

Q_{a+1}——比某排气筒高的表列限值中的最小值，kg/h；

h——某排气筒的几何高度，m；

h_a——比某排气筒低的表列高度中的最大值，m；

h_{a+1}——比某排气筒高的表列高度中的最小值，m。

50 米对应的最高允许排放速率计算公式如下：

$$Q = Q_b\left(\frac{h}{h_b}\right)^2$$

式中：Q——某排气筒最高允许排放速率，kg/h；

Q_b——表列排气筒最高高度对应的最高允许排放速率，kg/h；

h——某排气筒的高度，m；

h_b——表列排气筒的最高高度，m；

根据上式核算，25m 高排气筒对应的排放速率标准为 7.23kg/h，50m 高排气筒对应的排放速率标准为 30.47kg/h。

燃油贮罐废气（以非甲烷总烃计）执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5 无组织排放限值。

综上所述，本项目转运站、碎煤机室、煤仓间、矩形煤场、石灰石仓、灰库颗粒物、盐酸储罐废气（以 HCl 计）、燃油贮罐废气（以非甲烷总烃计）排放标准限值详见下表：

表 2.3-11 颗粒物、盐酸储罐废气及燃油贮罐废气排放标准

污染物	最高允许排放浓度（mg/m^3）	与排放筒高度对应的大气污染最高允许排放速度（kg/h）		无组织排放标准限值 mg/m^3	标准来源
		排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）		

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	与排放筒高度对应的大气污染最高允许排放速度（kg/h）		无组织排放标准限值 mg/m³	标准来源
		排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）		
颗粒物	120	15	1.75	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
		20	2.95		
		25	7.23		
		30	11.50		
		36	16.3		
		37	17.1		
		40	19.50		
		50	30.47		
HCl	/	/	/	0.20	
VOCs（以非甲烷总烃计）	/	/	/	2.0	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5

厂区内非甲烷总烃排无组织排放监控点浓度参考执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内非甲烷总烃无组织排放特别控制限值。

表 2.3-12 厂区内非甲烷总烃无组织排放限值

污染物	排放限值（mg/m³）	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	20	监控点处任意一次浓度值		

2、废水

根据《四川南充经济开发区管理委员会关于四川能投南充燃煤发电项目排污接口有关事宜的复函》，本项目循环水排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制），最高允许排水量执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 5 火力发电工业要求，厂内回用于道路冲洗和绿化用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 和表 2 标准。

表 2.3-13 废水排放执行标准

废水类别	污染物	排放标准（mg/L）	标准来源
循环水排水	pH（无量纲）	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准
	BOD5	≤10	
	SS	≤10	
	TN	≤15	
	COD	≤20	《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准
	氨氮	≤1.0	

废水类别	污染物	排放标准（mg/L）	标准来源
	TP	≤0.2	
	最高允许排水量	3.5m³/(MW·h)	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 5 火力发电工业
道路冲洗和绿化回用水	pH（无量纲）	6.0~9.0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 和表 2 标准
	色度（铂钴色度单位）	≤30	
	嗅	无不快感	
	浊度/NTU	≤10	
	BOD_5	≤10	
	氨氮	≤8	
	阴离子表面活性剂	≤0.5	
	溶解性总固体	≤1000	
	总氯	≥1.0	
	大肠埃希氏菌/（MPN/100m 或 CFU/100m）	不应检出	
	氯化物	≤350	
	硫酸盐	≤500	

3、噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期燃煤电厂四周执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，罗家湾灰场附近执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

表 2.3-14 噪声排放标准限值

内容		排放限值[dB（A）]	
		昼间	夜间
施工期		70	55
运营期	罗家湾灰场	55	45
	燃煤电厂	65	55

4、固体废物

固体废物鉴别执行《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）。罗家湾灰场执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求。

2.4 产业政策、准入负面清单符合性

2.4.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性分析

本项目主要建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组进行火力发电，属于《国民经济行业

分类（2019 年修订）》（GB/T4754-2017）中的“D4411 火力发电”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”；项目所用设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类中落后生产工艺设备。

同时，四川省发展和改革委员会于 2025 年 6 月 24 日出具了《关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号），同意本项目的建设。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

2.4.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》符合性

根据《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发〈市场准入负面清单（2025 年版）〉的通知》（发改体改规〔2025〕466 号）中“（四）电力、热力、燃气及水生产和供应业”的禁止措施为：未获得许可，不得从事电力和市政公用领域特定业务，电力业务、承装（修、试）电力设施许可主管部门为国家能源局；“（十九）《政府核准的投资项目目录（2016 年本）》明确实行核准制的项目（专门针对外商投资和境外投资的除外）”的禁止措施为：未获得许可，不得投资建设特定能源项目；火电站（含自备电站）由省级政府核准，其中燃煤燃气火电项目应在国家依据总量控制制定的建设规划内核准。

本项目已经取得四川省发展和改革委员会于 2025 年 6 月 24 日出具的《关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号），不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入事项，符合市场准入要求。

2.4.3 与长江经济带发展负面清单相关文件符合性

经查阅《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》，本项目与长江经济带发展负面清单相关文件的符合性详见下表：

表 2.4-1 项目与长江经济带发展负面清单相关文件符合性

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为燃煤火力发电项目，不属于码头和长江通道项目	不属于
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目燃煤电厂位于四川省南充市经济开发园区河西片区，不在自然保护区核心区、缓冲区。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围	根据调查，本项目燃煤电厂废水	符合

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
号）	内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	排口不处于饮用水水源一级、二级保护区范围内。	
	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目为燃煤火力发电，不属于围湖造田、围海造地、围填海、挖沙、采矿项目，项目符合区域主体功能定位。	符合
	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	根据《南充市嘉陵区水务局关于四川能投南充燃煤发电项目与河湖岸线关系的复函》（南嘉水函〔2025〕9号），本项目燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不占用长江流域河湖岸线。	符合
	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目燃煤电厂排水正在办理入河排污口论证报告。	符合
	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。	符合
	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目、项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为燃煤火力发电，燃煤电厂位于四川省南充市经济开发园区，配套的罗家湾灰场位于嘉陵区李渡镇枣垭寺村，灰场主要暂存综合利用不畅时的灰渣及脱硫石膏，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等项目。	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，项目	符合

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
		现已取得发改委出具的立项核准批复。	
《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035 年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目	本项目不属于码头项目。	符合
	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020—2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过长江通道项目（含桥梁、隧道）。	符合
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不处于自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内。	符合
	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不处于风景名胜区范围内。	符合
	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目燃煤电厂入河排污口不处于饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内。	符合
	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。		符合
	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。		符合
	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目燃煤电厂入河排污口不处于水产种质资源保护区岸线和河段范围内。	符合
	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保	根据《南充市嘉陵区水务局关于四川能投南充燃煤发电项目与河湖岸线关系的复函》（南嘉水函〔2025〕9 号），本项目燃煤电厂及配套的罗家	符合

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
	护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	湾灰场均不占用长江流域河湖岸线。	
	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不处于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	符合
	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目排水正在办理入河排污口论证报告。	符合
	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。	符合
	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合
	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不设置尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	符合
	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。	本项目燃煤电厂位于四川省南充市经济开发园区河西片区，为工业用地，配套的罗家湾灰场不占用生态保护红线区域、永久基本农田集中区域。	符合
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目，燃煤电厂位于四川省南充市经济开发园区，配套的罗家湾灰场位于嘉陵区李渡镇枣垭寺村，灰场主要暂存灰渣及脱硫石膏。	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目 （一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。 （二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	本项目不属于炼油、煤制烯烃、煤制芳烃。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源	符合

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
		消纳的调节性煤电项目”。	
	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合
	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： （一）新建独立燃油汽车企业； （二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； （三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）； （四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	本项目不属于燃油汽车项目。	符合
	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目拟建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。项目采用超超临界燃煤机组，符合国家能源产业政策、符合建设环保节能型社会的要求，有利于改善电源结构、增强煤电顶峰兜底能力，保障全省用电需求、提升负荷中心供电可靠性和电网安全稳定运行水平，提升系统调峰能力，促进新能源消纳，具有较好的经济和社会效益。且现已取得《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390 号），不属于不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	符合

综上所述，本项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》中列明的禁止建设类项目，项目建设符合要求。

2.5 相关规划及法律法规、政策符合性

2.5.1 相关规划符合性

2.5.1.1 与国土空间规划的符合性

本项目燃煤电厂位于南充市嘉陵区河西镇，配套的罗家湾灰场位于南充市嘉陵区李渡镇，根据查阅《南充市国土空间总体规划（2021—2035 年）》、《南充市嘉陵区国土空间总体规

划（2021—2035 年）》、《南充市嘉陵区李渡生态农业发展片区国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目与区域国土空间总体规划符合性分析如下所述：

根据《南充市国土空间总体规划（2021—2035 年）》第 93 条能源消耗总量控制：“加快电源、气源建设保障南充市电力、天然气供应，发展洁净煤技术，实现“三废”资源化，保护和节约现有资源，积极开发可再生能源，实现能源可持续利用。”

第 133 条嘉陵江流域协同发展要求：“全面推进川东北核心腹地开发，大力发展油气化工、农产品加工、电力能源、机械电子、丝纺服装等产业。”

《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021—2035 年）》：“交通、水利、能源设施建设项目。加快推进南充至潼南高速公路、成达万高铁、沪蓉高速（成都至南充段扩容）、国道 G212、国道 G318 改线、南海大道、音空山隧道、城乡幸福供水工程、南充市嘉陵区城乡供水一体化二期工程、南充经开区园区道路、管廊、供水、电力、燃气等基础设施建设，完善基础设施保障体系。”

根据《南充市嘉陵区李渡生态农业发展片区国土空间总体规划（2021—2035 年）》片区国土空间控制线规划图，本项目配套的罗家湾灰场不涉及永久基本农田保护区。

本项目燃煤电厂主要建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组进行火力发电，属于电力能源产业，为《南充市国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点项目安排表中的“南充煤电项目”，建设后能有效完善四川省电源保障体系，根据《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021—2035 年）》中心城区土地使用规划图，燃煤电厂所在地为规划的工业用地，配套的罗家湾灰场不在《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021—2035 年）》全域国土空间控制线规划图中的永久基本农田范围内，同时根据《四川南充经济开发区自然资源和规划建设局关于能投燃煤项目选址情况的函》（南经开自规建函〔2024〕91 号）及四川省自然资源厅出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5113042025XS0001515 号），本建设项目符合国土空间用途管制要求，燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不占用生态红线、自然保护地及永久基本农田，项目建设与《南充市国土空间总体规划（2021—2035 年）》、《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021—2035 年）》、《南充市嘉陵区李渡生态农业发展片区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

2.5.1.2 与生态环境保护规划相关文件的符合性分析

经查阅《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2 号）、《南充市“十四五”生态环境保护规划》（南府发〔2022〕19 号），本项目与生态环境保护规划相关文件的符合性详见下表：

表 2.5-1 项目生态环境保护规划相关文件符合性

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
《四川省“十四五”生态环境保护规划》	控制煤炭消费总量。推动煤炭减量替代。有序淘汰煤电落后产能，原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代，加快现役煤电机组节能升级和灵活性改造。推动煤炭等化石能源清洁高效利用。推动煤化工企业绿色低碳改造，加强环保治理和资源综合利用。加强煤层气（煤矿瓦斯）综合利用。鼓励氢能、生物燃料等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用，提升工业终端用能电气化水平，加强工业余热利用。加快推进天然气管网、电网等设施建设，有力保障“煤改气”“煤改电”等替代工程。到 2025 年，实现全省煤炭消费量达峰。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，不属于自备燃煤机组，主要为改善四川省电源结构，弥补水电出力不足带来的电力缺口，支撑电力稳定供应，根据《南充市发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目原煤消费量有关情况说明》，本项目原煤消耗量由省级以上主管部门单独统筹协调，不列入南充市碳达峰实施方案原煤消耗目标值内，同时项目为《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15 号）中保障的支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目。	符合
	构建现代绿色运输体系。支持构建以高速铁路和城际铁路为主体的大容量快速客运体系，逐步减少公路客运量。推进运输方式绿色转型，鼓励大宗货物运输“公转铁、公转水”，明显提升大宗货物绿色运输方式比例。推进铁水、公铁、公水等多式联运工程建设，打造大容量、高效率的沿江货运通道，加快内河航运、港口、货运码头、园区铁路专用线等建设。	本项目采用陕西、新疆等地的煤炭，运输方式为铁路运输，属于绿色运输方式。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69 号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	稳步降低二氧化碳排放强度。有序开展钒钛钢铁、建材、石化、火电等行业绿色化、循环化、低碳化改造，控制生产过程中的二氧化碳排放，加快发展电弧炉短流程炼钢，探索开展水泥、钢铁、化工等制造业原料、燃料替代。	本项目为燃煤火力发电，本次评价已按照要求核算二氧化碳等温室气体排放情况。	符合
	强化重点行业污染治理。加快火电、钢铁、水泥、焦化及燃煤工业锅炉超低排放改造。	本项目燃煤锅炉废气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，同时企业承诺燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造	符合

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
		工作方案〉的通知》〈环发〔2015〕164 号）中要求的超低排放限值进行管理。	
	加强扬尘污染治理。完善文明施工和绿色施工管理工作制度，积极探索将建设工程施工工地扬尘排污纳入环境税范围。全面落实建筑施工“六个百分百”，重要工地实现视频监控、PM_{10}在线监测全覆盖。	本项目施工场地严格执行绿色施工要求，施工场地内安装视频监控系统，场地下风向安装PM_{10}在线监测设备，场地四周用围挡隔离，围挡上方设置喷雾系统，施工车辆进出口地面进行硬化处理，洗车平台下方设置沉淀池，施工期产生的废水经沉淀池处理后全部回用。	符合
	落实水资源刚性约束制度。坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，严格建设项目水资源论证和取水许可，对取用水总量已达到或超过控制指标的地区暂停审批新增取水。	本项目工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口）；生活用水采用园区自来水（南充市四水厂提供），不涉及取水工程。	不属于
	强化工业污水综合整治。深入实施工业企业污水处理设施升级改造，重点开展电子信息、造纸、印染、化工、酿造等行业废水专项治理，全面实现工业废水达标排放。对涉及重金属、高盐和高浓度难降解废水的企业，强化分质、分类预处理，提高企业与末端处理设施的联动监控能力，确保末端污水处理设施安全稳定运行。	生活污水（含食堂废水）经一体化生活污水处理站处理后回用于道路冲洗、绿化，含煤废水、经常性工业废水、非经常性工业废水、含油废水、初期雨水经各自的处理系统处理后复用，脱硫废水通过 2 套处理能力 17m^3/h 的脱硫废水零排放处理系统处理，实现零排；循环水排水部分复用，剩余部分废水采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。	符合
	加强空间布局管控。强化规划环评刚性约束，严格空间管控，合理规划土地用途，强化涉及土壤污染建设项目布局论证，鼓励土壤污染重点工业企业集聚发展，探索土壤环境承载能力分析。禁止在居民区、学校、医院、疗养院和养老院等单位周边新（改、扩）建可能造成土壤污染的建设项目，禁止在永久基本农田集中区域新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目燃煤电厂位于工业园区内，项目所在地块为工业用地，配套罗家湾灰场所在地块不占用永久基本农田，现已征得四川南充经济开发区自然资源和规划建设局的选址同意，项目建设不会超过区域土壤环境承载能力。	符合
	加强重点行业重金属污染治理。强化清洁生产水平和污染物排放强度等指标约束，以优化布局、结构调整、升级改造和深度治理等为主要	根据清洁生产水平分析结果，本项目能够达到国内清洁生产先进水平，项目燃煤锅炉排放的汞	符合

文件名称	文件内容	本项目情况	符合性
	手段，推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。	及其化合物通过除尘设施协同处理，处理后汞及其化合物的排放量能够显著减少。	
	加强源头减量。推进工业减废行动，延伸重点行业产业链，鼓励固体废物产生量大的企业开展清洁生产，减少固体废物产生量。	本项目燃煤锅炉燃料为煤炭制成的煤粉，燃烧更加充分，可以减少灰渣产生量，项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》。	符合
《南充市“十四五”生态环境保护规划》	构建绿色交通运输体系。依托市域兰渝铁路、达成铁路以及嘉陵江航道，加快建设中石油南充销售分公司等铁路专用线、南充港口的建设，促进大宗货物运输“公转铁、公转水”，逐步减少重载柴油货车在大宗散货长距离运输中的比重。	本项目采用陕西、新疆等地的煤炭，运输方式为铁路运输，属于绿色运输方式。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69 号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	推动清洁能源基础设施建设统筹能源通道建设，提高区域电力供应保障能力，深入实施城乡电网改造工程，推进城乡输配电网络建设和农村电网巩固提升。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，能有效提高区域电力供应保障能力。	符合
	有效控制温室气体排放。实施温室气体和污染物协同控制，试点建设二氧化碳达峰和空气质量达标“双达”典范城市。统筹开展应对气候变化投融资和绿色金融创新，积极参与自主贡献项目库建设，加大对二氧化碳减排重大项目和技术创新扶持力度。全面加强应对气候变化统计核算能力，常态化编制市级温室气体清单，逐年编制市、县级能源平衡表。依托会议、展览等活动，有序推广和规范大型活动碳中和。统筹非二氧化碳温室气体管控，有效控制氢氟碳化物等非二氧化碳温室气体排放，控制农业活动氧化亚氮排放，加强畜禽养殖甲烷规模化开发利用。逐步健全排放源统计调查、核算核查、监管制度，将温室气体管控纳入环评管理。	本项目为燃煤火力发电，本次评价已按照要求核算二氧化碳等温室气体排放情况。	符合

综上所述，本项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2 号）、《南充市“十四五”生态环境保护规划》（南府发〔2022〕19 号）要求相符。

2.5.1.3 与四川南充经济开发区规划环评及审查意见符合性

四川南充经济开发区位于南充市城市建成区以南，处于城区的下风下游，整个范围东至嘉陵江，南至嘉陵江，西至国道 212 线，北至嘉陵江，规划控制总面积 14.86km^2，主导产业为“石油化工、天然气化工、生物新能源化工”。是 1993 年 5 月经四川省人民政府批准设立的省级经济技术开发区，在当时批复的用地范围基础上的新增扩区范围被定位为“四川南充经济开发区化学工业园区”。针对新增扩区的南充经开区化工园区（现名称四川南充经济开发区），到目前已经历了两次扩区规划编制、两次规划调整及一次跟踪评价，分别为“2008 年版扩区规划”、“2009 年版扩区规划”、“2011 年版规划”、“2016 年版规划”、“2021 年跟踪评价”且均开展了规划环评、取得了省级环保主管部门的审查意见。为适应南充市生态环境分区管控、高污染禁燃区文件要求，2025 年 4 月，四川南充经济开发区开展了《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告》编制工作，并于 2025 年 9 月 5 日通过了专家论证会（以下简称“2025 年调整分析评价”）。根据“2016 年版规划”、“2021 年跟踪评价”、“2025 年调整分析评价”报告及其专家意见，本项目与园区符合性详见下表：

表 2.5-2 项目与园区规划环评及审查意见符合性

规划环境影响报告书及审查意见要求				本项目情况	符合性
2016 年版规划		2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
产业定位	石油化工、天然气化工、生物新能源化工	①禁止在长江干支流岸线 1km 内新、扩建化工项目（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）； ②推动园区产业转型升级； ③园区未来应严格把关，提高环保准入门槛； ④建议园区管理部门尽快对园区规划进行修编，根据长江经济带相关政策，优化沿江产业空间布局，加快沿江产业结构调整。	/	本项目为燃煤火力发电，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，不属于化工项目，项目不会与园区主导产业冲突。	符合
能源结构	规划区域能源以天然气、电为主。	严禁新增燃煤锅炉；园区热电中心现有燃煤锅炉应实施超低排放改造，鼓励园区热电中心实施天然气分布式能源或燃气－蒸汽联合循环热电联产方式供热。鼓励企业燃气锅炉配套低氮燃烧。	基于四川省及南充市相关能源使用要求已进行更新、区域大气环境质量已持续改善并达标，建议同步更新调整南充经开区能源使用要求，不再采纳原跟踪评价提出的“严禁新（扩）建燃煤锅炉”要求，以满足省、市及园区发展的相关需求。	本项目为燃煤火力发电，根据 2025 年调整分析报告，园区不再禁止新建燃煤锅炉。	符合
给水规划	生活生产分质供水，集中取水，统一供水，生活用水由嘉陵城市给水管网供水，生产用水由规划工业水厂供水。河西工业水厂近期规模为 10 万 m^3/d，远期规模 20 万 m^3/d，周边用地按 30 万 m^3/d 预留；结合污水处理厂建设污水回用水厂，规模约为 3.2 万 m^3/d。规划高位水	加强企业工业用水重复利用率，适时建设园区中水回用设施，确保园区实现 20%以上的中水回用率。	/	本项目工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统提供，嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口），生活用水采用园区自来水（南充市四水厂提供），产生的生活污水（含	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
	池一座，规划由水厂一次性供水，各生产单元根据生产工艺流程确定是否需要二次加压。				食堂废水）经一体化生活污水处理站处理后回用于道路冲洗、绿化，含煤废水、经常性工业废水、非经常性工业废水、含油废水、初期雨水经各自的处理系统处理后复用，废水回收利用率99.81%。	
排水规划	污水厂的规模近期按 5 万 m^3/d，远期扩建至 7~10 万 m^3/d。中水回用规划：结合污水处理厂建设污水回用水厂，规模约为 3.2 万 m^3/d；中水回用率约为 60%。		/	/		符合
入区企业环境门槛	禁止及限制发展的产业	（1）禁止食品加工、精密仪器制造、中药提取和发酵类医药等易受三类化工影响的企业。 （2）未经有权限的行政主管部门同意发展的产业和企业。 （3）技术落后，项目清洁生产水平不能达到行业清洁生产标准二级标准要求或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目。	/	/	本项目为燃煤火力发电，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，不属于园区禁止及限制发展的产业，不会与园区主导产业冲突，且项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
	鼓励发展的产业	（1）鼓励发展石化、天然气化工、精细化工以及生物新能源产业。 （2）鼓励发展主导产业的上下游产业、循环经济项目中与经开区规划实施不冲突的行业。 （3）在用水、节水、排水设计等方面达到国内先进水平；清洁生产标准达到或优于国家先进水平的项目。	/	/		符合
	允许	（1）不排斥与主导产业不相禁	/	/		符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
	发展的产业	忌和不形成交叉影响的企业入驻。 （2）从城区外迁，且与本区域规划相容的企业。 （3）另外，南充经开区规划的天然气化工产业部分虽为国家现行产业政策所限制但非禁止类，此类产业在投资主管部门允许批准后才能发展。				
环境准入建议	生产规模和工艺技术先进性要求	（1）在工艺技术水平上，要求入驻经开区的项目达到国内同行业领先水平、或具备国内先进水平； （2）建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求： （3）引入污染相对较小、环保污染治理措施已得到解决的化工企业。	/	/	本项目为燃煤火力发电，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组，且项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
	污染物排放总量控制	建议当地环保部门按南充经开区规划调整后（2025 年）的污染物排放量下达区域总量控制指标，即 $SO_2$1934.0t/a 、NOx1552.46t/a 、COD_{Cr}1469.7t/a、氨氮 147.0t/a。其中工业污染物总量控制指标为 $SO_2$1934t/a，NOx1552.46t/a，COD_{Cr}1454.16t/a ， 氨 氮 145.42t/a。	区域的总量不新增，新增重点污染物总量应实行总量倍量替代。	后续若新建高污染燃料项目应严格落实南充市最新生态环境分区管控及经开区修编规划环评的相关要求。	根据四川南充经济开发区管理委员会《关于南充经济开发区大气污染物排放现状情况的说明》，园区 2025 年新投产调试企业+2024 年在产企业排放量合计为 $SO_2$58.17t/a、NO_X115.72t/a，剩余总量为 $SO_2$1875.83t/a 、NO_X1436.74t/a，本项目新增污染物排放总量为 $SO_2$64.634t/a、NO_X850.062t/a，未突破规划环评	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
					总量控制；同时，项目现已取得主要污染物排放总量指标来源文件（南市环〔2025〕96 号）。	
	严格执行环境影响评价制度	严格执行环境影响评价制度，切实把好环保审批的第一关。通过提高环境准入门槛，调整产业结构，遏制高耗能、高耗水、高污染和浪费资源的项目上马，大力促进科技含量高、经济效益好、资源能源消耗低、环境污染少的新型工业项目的发展。	严格控制砖瓦、平板玻璃、化工等高污染、高耗能项目，禁止新建不符合国家产业政策和行业准入条件的高污染项目，对产能过剩行业实行产能等量或减量替代。	/	本项目为燃煤火力发电，不属于砖瓦、平板玻璃、化工等高污染、高耗能项目，根据分析，项目符合《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）审批要求。	符合
规划的环境保护对策与减缓措施	地表水环境保护对策与减缓措施	1）务必加快南充经开区污水处理厂及配套截污管网的建设进度推动中水回用系统建设。规范园区废水排放口，园区污水处理厂尾水排放按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标严格要求。 2）进一步提高清洁生产水平和工业用水的循环使用率，入园企业应采取先进的生产工艺和污染物治理技术，从源头上大大降低单位产品的用水、排水量。 3）各入驻企业地废水须经厂内预处理至《污水综合排放标准》	/	/	1、本项目循环水排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准控制），最高允许排水量执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 5 火力发电工业要求。 2、本项目排水系统采用分流制。生活污水（含食堂废水）经一体化生活污水处理站处理后回用于道路冲洗、绿化，含煤废水、经常性工业废水、非经常性工业废水、含油废水、初期雨水经各	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
		3）各入驻企业地废水须经厂内预处理至《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准方可进入南充市经开区污水处理厂（经商议企业入水水质标准除外）；各企业应在厂内设置应急性事故废水贮存池，确保事故废水不会对经开区污水处理厂造成冲击影响，并建立在线监测设施，时刻关注水质变化情况。 4）严格实施水污染物总量控制。新建项目的水污染物排放指标必须严格按照各项目环评要求下达。			经常性工业废水、非经常性工业废水、含油废水、初期雨水经各自的处理系统处理后复用，脱硫废水通过 2 套处理能力 17m^3/h 的脱硫废水零排放处理系统处理，实现零排；循环水排水部分复用，剩余部分废水采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。做到了从源头上降低单位发电量废水排放量。 3、本项目建成后污染物排放严格执行相关标准要求，排入嘉陵江的水污染物排放总量不得超过主管部门核发的总量指标。	
	地下水环境保护对策与减缓措施	1）规范和完善规划区排水管道系统、污水预处理池、固废暂存库地坪及墙体等的防渗工程，规范排水设施，加强环境风险防范。 2）定期进行检漏监测及检修。强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的防渗，做好隐蔽工程记录，强化施工期防渗工程的环境监理工作。 3）设置永久性地下水监测点位，定期抽取水样进行检测。确保区域地下水不因项目建设	/	/	1、本项目厂区按照污染物性质进行了分区防渗。 2、项目运营期将设置专门的环保部门，对厂区内的防渗措施进行定期检修。 3、本项目拟设置永久性地下水监测点位定期监控地下水水质。	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
		而受到影响。				
	大气环境保护对策与减缓措施	1）经开区实施集中供热，热电中心应尽量选用低硫煤，必须严格落实脱硫、除尘、脱硝措施，确保受经开区影响区域大气环境质量达标。新增危废处置项目焚烧炉烟气采用“急冷十干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘+湿法脱酸+脱氮”处理工艺，最后经高烟囱达标排放。 3）提高入园企业大气污染物排放的清洁生产水平，引进企业必须采取先进、可靠治理措施，确保废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准或相应行业标准要求。	/	/	1、根据《煤炭质量分级第 1 部分：灰分》（GB/T15224.1-2018）、《煤炭质量分级第 2 部分：硫分》（GB/T15224.2-2021）、《煤炭质量分级第 3 部分：发热量》（GB/T15224.3-2022），本项目使用的燃煤设计煤种、校核煤种 1 属于高灰煤、特低硫煤、中低发热量煤，校核煤种 2 属于高灰煤、中硫煤、中低发热量煤。项目 1#机组、2#机组采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱。 2、根据清洁生产水平分析结果，本项目能够达到国内清洁生产先进水平，燃煤锅炉废气经治理后能够满足《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 燃煤锅炉标准限值等要求。	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
	声环境保护对策与减缓措施	1）合理布局对外交通连接走廊，主干道两侧及工业用地周边应设置绿化缓冲带，确保声环境达标。 2）尽量选用低噪声设备；更新设备、改进工艺，维持设备处于良好的运转状态，从声源上降低噪声。 3）针对具体情况采取有效的减振、消声、隔声等措施；例如对较强的设备应设隔音罩、消声器，震动设备应设减振器或减振装置，管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。 4）制定合理的物流运输路线，完善区域交通组织架构。通过优化总图布置，加强规划区绿化建设，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现达标。	/	/	1、本项目电厂四周设置有绿化隔离带。 2、本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组，运行噪声较低。 3、主厂房墙体采用轻型复合吸隔声墙体，外墙门窗采用隔声门窗，通风口设置带防雨百叶的进风消声器。锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭。短时、偶发的锅炉排汽噪声采用高压排汽放空消声器。一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器。引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹。高位塔厂界设置声屏障。厂界西北侧、北侧均设置有 9m 高隔声屏障。空压机房、碎煤机室、浆液循环泵房、氧化风机房、脱硫工艺楼、循环水泵房等高噪声辅助厂房外墙采用砖墙或混凝土砌块，设置隔声门窗和进排风消声器。 4、运输路线主要依托园区道路、国道 G212、G42 沪蓉高速、德遂高速和灰场入场道路等，运输时间应避开居民进出高峰期。	符合
	固体	1）源头控制优先，促进清洁生	/	/	本项目产生的石子煤、炉渣、粉	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
	废弃物污染防治对策与减缓措施	产：更新工艺、提高原料利用效率、推广清洁能源使用，减少固体废物产生。 2）因地制宜，因废制宜：科学客观分析区域内固体废物处理处置现状和存在的问题，合理选择利用途径和处理方法。 3）开展多途径资源化利用渠道，实施产业化发展：在努力实现固体废物减量化目标的同时，切实开展固体废物处置利用的产业化运作，有力推动地区循环经济发展。 4）全过程控制管理，禁止污染转嫁（特别是危险废物）：加强对固体废物的全过程监督管理，将固体废物处理纳入到产品的整个生产生命周期中（危险废物应更加注重分类收集、暂存和转运，最终须交有资质的单位进行妥善处置），防止污染转移与转嫁。			煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》，净水站污泥、经常性废水处理污泥、含煤废水处理污泥经分类收集后交由固体废物处置单位处置；非经常性废水处理污泥、脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具有资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置。废反渗透膜、废旧滤袋交由固体废物处置单位处置；废催化剂作危废处置。	
	重金属污染防治对策和措施	1）重视区域重金属污染防治，对南充经开区涉及重金属排放企业进行严格监控，确保达标排放；新入驻涉及重金属排放的企业应符合四川省重金属污染综合防治“十二五”及“十三	/	/	项目燃煤锅炉排放的汞及其化合物通过除尘设施协同处理，处理后汞及其化合物的排放量能够显著减少。	符合

规划环境影响报告书及审查意见要求					本项目情况	符合性
2016 年版规划			2021 年跟踪评价	2025 年调整分析评价		
		五”规划的相关要求。 2）园区内入驻的各涉重企业应采取严格有效的重金属污染防治措施，实现重金属污染物的最大回收或达标排放，实施重点重金属污染物全市总量控制，确保全市重点重金属污染物排放量不突破《重金属规划》的相关指标要求（不得突破2007 年的排放总量）。				

综上所述，本项目与四川南充经济开发区规划环评及审查意见、《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告》相符。

2.5.2 与相关法律法规、政策符合性

2.5.2.1 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024 年修正）》符合性

本项目部分循环水排水进入嘉陵江，项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024年修正）》（2024 年 12 月 4 日修正）的符合性分析详见下表。

表 2.5-3 项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024 年修正）》符合性

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024年修正）》（2024 年 12 月 4 日修正）	在嘉陵江干支流岸线新建、扩建化工园区和化工项目，应当符合《中华人民共和国长江保护法》和国家有关规定。	本项目不属于化工项目。	符合
	排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。	本项目建成后污染物排放严格执行相关标准要求，排入嘉陵江的水污染物排放总量不得超过主管部门核发的总量。	符合
	按照国家规定实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者，应当依法向设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门申请取得排污许可证，按照排污许可证的规定排放污染物；禁止未取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放污染物。	本项目建成后将按规定申领排污许可证。	符合
	企业事业单位和其他生产经营者向嘉陵江流域排放污水的，应当按照生态环境主管部门的规定建设规范化污染物排放口，并设置标志牌。	本项目正在办理入河排污口论证报告，后期按照规定设置规范化排污口标识标牌。	符合
	重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	本项目在排口处设置了在线监测和视频监控，与生态环境主管部门的监控设备联网。	符合
	嘉陵江流域地方各级人民政府及其有关部门、可能发生水污染事故的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省有关规定做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	本项目建成后按照规定编制应急预案，制定突发水污染事故的应急措施，燃煤电厂四周设置导流沟，事故状态产生的废水经导流沟收集至事故应急池内暂存，经处理后回用。	符合
	嘉陵江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的管控。禁止在嘉陵江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》，根据《南充市嘉陵区水务局关于四川能投南充燃煤发电项目与河湖岸	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
		线关系的复函》（南嘉水函〔2025〕9号），罗家湾灰场不在嘉陵江流域河湖管理范围内。	
	嘉陵江流域县级以上地方人民政府应当推动能源、钢铁、有色金属、石化化工、建材、交通、建筑等行业和领域低碳转型，倡导绿色低碳生产生活方式，按照国家规定实行碳排放强度和总量控制制度，控制二氧化碳、甲烷等温室气体排放，加强气候变化影响风险评估，主动适应气候变化，提升生态系统碳汇增量。	本次将二氧化碳等温室气体排放纳入评价，企业后期将按照本次环评核算的温室气体总量控制碳排放强度。	符合
	嘉陵江流域县级以上地方人民政府应当将节水、节能、节地、资源综合利用列为重点发展领域，积极采取措施发展低水耗、低能耗、高附加值的产业，依法推行清洁生产，发展循环经济。	本工程设1座2000m^{3}的初期雨水收集池，收集后再通过水泵将初期雨水升压至非经常性废水处理系统进行处理，处理完后进入复用水池回用，厂区其他时段雨水排入雨水管网，外排至厂区截洪沟，通过截洪沟排至嘉陵江。生活污水排入生活污水管网，进入生活污水处理站处理后回用于绿化等。工业废水经处理后回收到复用水池重复利用。循环水排水不能回收利用的部分采用3×200m^3/h曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。含煤废水经收集后经含煤废水处理设备进行处理，处理后的回收水进入复用水系统回用。根据分析，本项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
	鼓励企业事业单位和其他生产经营者配套建设工业用水回收利用设施和中水回用管网设施，采取循环用水、综合利用以及废水处理回用等措施，提高水的重复利用率。		符合

因此，本项目符合《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024年修正）》（2024年12月4日修正）相关要求。

2.5.2.2 与煤电行业相关政策符合性

根据《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（环发〔2015〕164号）、《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告2017年第1号）、《国家发展改革委国家能源局关于深入推进供给侧结构性改革进一步淘汰煤电落后产能促进煤电行业优化升级的意见》（发改能源〔2019〕431号）、《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）、《四

川省发展和改革委员会四川省能源局关于印发〈四川省“十四五”能源发展规划〉中期调整情况的通知》（川发改能源〔2023〕564 号）、《四川省电源电网发展规划（2022—2025 年）》，本项目与煤电行业相关政策符合性分析见下表。

表 2.5-4 项目与煤电行业相关政策符合性

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（环发〔2015〕164 号）	到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。加快现役燃煤发电机组超低排放改造步伐，将东部地区原计划 2020 年前完成的超低排放改造任务提前至 2017 年前总体完成；将对东部地区的要求逐步扩展至全国有条件地区，其中，中部地区力争在 2018 年前基本完成，西部地区在 2020 年前完成。	本项目燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	符合
	全国新建燃煤发电项目原则上要采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时（以下简称克/千瓦时），到 2020 年，现役燃煤发电机组改造后平均供电煤耗低于 310 克/千瓦时。	本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，平均供电煤耗为 269.60g/(kW・h)。	符合
	燃煤机组必须安装高效脱硫脱硝除尘设施，推动实施烟气脱硝全工况运行。	本项目 1#、2#机组采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，SCR 脱硝采用尿素制氨系统提供的氨作为还原剂。每台炉烟气配置 2 台三室五电场低低温静电除尘器，采用高频电源，末电场叠加脉冲电源；另外采用湿法脱硫装置，脱硫系统协同除尘。每台炉设置 1 座高效复合吸收塔，采用全烟气石灰石－石膏湿法脱硫，不设 GGH，均安装有高效脱硫脱硝	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
			除尘设施，能够实现锅炉烟气超低排放。	
《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）	二、源头控制	（一）全国新建燃煤发电项目原则上应采用 60 万千瓦以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为高效燃煤热电机组，平均供电煤耗为 269.60g/(kW·h)。	符合
		（三）坚持“以热定电”，建设高效燃煤热电机组，科学制定热电联产规划和供热专项规划，同步完善配套供热管网，对集中供热范围内的分散燃煤小锅炉实施替代和限期淘汰。		符合
		（四）进一步加大煤炭的洗选量，提高动力煤的质量。加强对煤炭开采、运输、存储、输送等过程中的环境管理，防治煤粉扬尘污染。	本项目选用烟煤，煤炭在厂内采用密闭式燃煤输送系统。	符合
	三、大气污染防治	（一）燃煤电厂大气污染防治应以实施达标排放为基本要求，以全面实施超低排放为目标。	本项目燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	符合
		（二）火电厂达标排放技术路线选择应遵循以下原则： 1.火电厂除尘技术： 火电厂除尘技术包括电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘。若飞灰工况比电阻超出 1×10^{4}~1×10^{11} 欧姆·厘米范围，建议优先选择电袋复合或袋式技术；否则，应通过技术经济分析，选择适宜的除尘技术。 2.火电厂烟气脱硫技术： （1）石灰石－石膏法烟气脱硫技术宜在有稳定石灰石来源的燃煤发电机组建设烟气脱硫设施时选用。	1、每台锅炉配置 2 台三室五电场低低温静电除尘器（全电场采用高频电源，末电场叠加脉冲电源），同时利用下游石灰石—石膏湿法脱硫装置协同除尘。 2、每台锅炉设置 1 座高效复合吸收塔（配置高效除雾器），采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，烟气系统不设旁路烟道、烟气—烟气换热器（GGH）；每座吸收塔设置 6 台循环泵、3 台氧化风机（1	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
		（2）氨法烟气脱硫技术宜在环境不敏感、有稳定氨来源地区的30万千瓦及以下燃煤发电机组建设烟气脱硫设施时选用，但应采取措施防止氨大量逃逸。 （3）海水法烟气脱硫技术在满足当地环境功能区划的前提下，宜在我国东、南部沿海海水扩散条件良好地区，燃用低硫煤种机组建设烟气脱硫设施时选用。 （4）烟气循环流化床法脱硫技术宜在干旱缺水及环境容量较大地区，燃用中低硫煤种且容量在30万千瓦及以下机组建设烟气脱硫设施时选用。 3.火电厂烟气氮氧化物控制技术： （1）火电厂氮氧化物治理应采用低氮燃烧技术与烟气脱硝技术配合使用的技术路线。 （2）煤粉锅炉烟气脱硝宜选用选择性催化还原技术（SCR）；循环流化床锅炉烟气脱硝宜选用非选择性催化还原技术（SNCR）。	用2备）、2台石膏浆液排出泵（1用1备）和1套事故喷淋系统。 3、锅炉采用低氮燃烧技术，二次脱硝选用选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝工艺，烟气系统不设旁路烟道；每台锅炉配置1套烟气脱硝装置（2台SCR反应器），采用尿素制氨系统提供的氨作为还原剂，每个反应器催化剂按3+1层布置，设置在省煤器和空预器之间。	
		（三）燃煤电厂超低排放技术路线选择时应充分考虑炉型、煤种、排放要求、场地等因素，必要时可采取“一炉一策”。具体原则如下： 1.超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。 2.超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。 （1）石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的pH分区技术。 （2）氨法、海水法及烟气循环流化床法应在传统工艺的基础上进行提效优化。 3.超低排放脱硝技术煤粉锅炉宜选用高效低氮燃烧与SCR配合使用的技术路线，若不能满足排放要求，可采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施，应有效控制氨逃逸；循环流化床锅炉宜优先		符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
		选用 SNCR，必要时可采用 SNCR-SCR 联合技术。		
		（四）火电厂灰场及脱硫剂石灰石或石灰在装卸、存储及输送过程中应采取有效措施防治扬尘污染。	石灰石卸料间设置在封闭式石膏脱水楼内，设置 1 套自动微雾抑尘装置，各石灰石仓顶部设 1 套袋式除尘器（共 2 套）+25m 高排气筒（DA026~DA027）；除飞灰系统按正压浓相气力输送方式将飞灰密闭输送进灰库，各灰库顶部设置 1 套袋式除尘器（共 3 套）+40m 高排气筒排放（DA028~DA030），不能综合利用的灰渣采用密闭运灰汽车外运至灰场暂存。	符合
		（五）粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守有关部门规定和要求。	本项目产生的粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，运往灰场时采用密闭罐车运输，运输路线及运输台账严格按照交通主管部门及环保主管部门的要求执行。	符合
		（六）火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。	根据工程分析，本项目燃煤锅炉烟气中的汞及其化合物通过脱硝、除尘及脱硫装置协同处理后能够达标排放。	符合
		（七）火电厂除尘、脱硫及脱硝等设施在运行过程中，应统筹考虑各设施之间的协同作用，全流程优化装备。	本项目拟建项目 1#机组、2#机组锅炉烟气采取的主要治理措施：采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，SCR 脱硝采用尿素制氨系统提供的氨作为还原剂。每台锅炉配置 2 台三室五电场低低温静电除尘器（全电场采用高频电源，末电场叠加脉冲电源），同时利用下游石灰石—石膏湿法脱硫装置协同除尘；每台锅炉设置 1 座高效	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
			复合吸收塔（配置高效除雾器），采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，烟气系统不设旁路烟道、烟气—烟气换热器（GGH）；每座吸收塔设置6台循环泵、3台氧化风机（1用2备）、2台石膏浆液排出泵（1用1备）和1套事故喷淋系统。	
	四、水污染防治	（一）火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则。鼓励火电厂实现废水的循环使用不外排。	生活污水通过1座处理能力2×10m³/h的一体化生活污水处理站处理后回用；含煤废水通过1座处理能力2×30m³/h的含煤废水处理站处理后复用；经常性工业废水中二级反渗透装置排放的浓水和电除盐装置排放的浓水回至超滤水箱，超滤反洗水收集到反洗回收水池回用，超滤加强反洗、一级反渗透装置排放的浓水收集到浓水池复用，凝结水处理系统再生废水进行中和处理合格后复用；非经常性工业废水通过1套处理能力100m³/h非经常性废水处理设施处理后复用；脱硫废水通过2套处理能力17m³/h脱硫废水零排放处理系统实现零排；循环水排水部分复用，剩余部分废水经3×200m³/h曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江，项目水污染防治措施满足分类处理、一水多用的原则。	符合
		（二）煤泥废水、空预器及省煤器冲洗废水等宜采用混凝、沉淀或过滤等方法处理后循环使用。	含煤废水通过1座处理能力2×30m³/h的含煤废水处理站处理，含煤废水处理站采用“预沉淀+电絮凝+过滤”工艺，废水经处理后复用；非经常性工业废水主要为锅炉化学清洗废水、空气预热器清洗废水等非经常性废水，通过1套处理能力100m³/h非经常性废水处理设施处理，非经常性废水处理设施采用“曝气+氧化+中和+	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
			混凝沉淀+过滤”工艺，废水经处理后复用。	
		（三）含油废水宜采用隔油或气浮等方式进行处理；化学清洗废水宜采用氧化、混凝、澄清等方法进行处理，应避免与其他废水混合处理。	设置 1 座处理能力 0.5m³/h 的含油废水处理站，采用移动式油水分离器处理后复用。	符合
		（四）脱硫废水宜经石灰处理、混凝、澄清、中和等工艺处理后回用。鼓励采用蒸发干燥或蒸发结晶等处理工艺，实现脱硫废水不外排。	设置 2 套处理能力 17m³/h 脱硫废水零排放处理系统，采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺，脱硫废水实现零排。	符合
		（五）火电厂生活污水经收集后，宜采用二级生化处理，经消毒后可采用绿化、冲洗等方式回用。	本项目生活污水通过 1 套（2×10m³/h）一体化生活污水处理站处理后用于燃煤电厂道路冲洗及绿化用水，生活污水处理装置处理工艺为“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”。	符合
	五、固体废物污染防治	（一）火电厂固体废物主要包括粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋和废烟气脱硝催化剂等，应遵循优先综合利用的原则。	本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》；净水站污泥、经常性废水处理污泥、含煤废水处理污泥经分类收集后交由固体废物处置单位处置；非经常性废水处理污泥、脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置。废反渗透膜、废旧滤袋交由固体废物处置单位处置；废催化剂作危废处置。	符合
		（二）粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋应	本项目在罗家湾设置一处灰场	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
		使用专门的存放场地，贮存设施应参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）的相关要求进行管理。	用于暂存无法综合利用的灰渣、脱硫石膏等一般固废，罗家湾灰场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求进行管理，废旧滤袋经分类收集后交由固体废物处置单位处置。	
		（三）粉煤灰综合利用应优先生产普通硅酸盐水泥、粉煤灰水泥及混凝土等，其指标应满足《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T1596）的要求。	本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》，且下游企业主要为水泥、建材行业。	符合
		（四）应强化脱硫石膏产生、贮存、利用等过程中的环境管理，确保脱硫石膏的综合利用。 1.石灰石-石膏法脱硫技术所用的石灰石中碳酸钙含量应不小于90%。 2.燃煤电厂石灰石-石膏法烟气脱硫工艺产生的脱硫石膏的技术指标应满足《烟气脱硫石膏》（JC/T2074）的相关要求。 3.脱硫石膏宜优先用于石膏建材产品或水泥调凝剂的生产。	1、根据建设单位提供的资料，本项目使用的石灰石中碳酸钙含量大于90%。 2、本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》，满足《烟气脱硫石膏》（JC/T2074-2011）相关要求，下游企业主要为水泥、建材行业。	符合
		（五）袋式或电袋复合除尘器产生的废旧布袋应进行无害化处理。	本项目产生的废旧滤袋交由固体废物处置单位处置。	符合
		（六）失活烟气脱硝催化剂（钒钛系）应优先进行再生，不可再生且无法利用的废烟气脱硝催化剂（钒钛系）在贮存、转移及处置等过程中应按危险废物进行管理。	本项目产生的废脱硝催化剂暂存于危废暂存间，委托有危废资质的单位清运处置。	符合
	六、噪声污染防治	（一）火电厂噪声污染防治应遵循“合理布局、源头控制”的原则。	本项目噪声源主要有锅炉排汽、空压机、各种风机等空气动力噪声，汽轮机、磨煤机、各类风机、电机、水泵等机械噪声，发电机、电动机和变压	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
			器等电磁噪声，空压机房、碎煤机室、浆液循环泵房、氧化风机房、脱硫工艺楼、循环水泵房等高噪声辅助厂房外墙采用砖墙或混凝土砌块，设置隔声门窗和进排风消声器。高噪声设备和需露天布置设备尽量布置在远离厂界位置，能够做到“合理布局、源头控制”。	
		（二）应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪声设备，对于噪声较大的各类风机、磨煤机、冷却塔等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	选用符合国家标准的低噪声设备、低噪声工艺，优化总平面布置，将高噪声设备和需露天布置的设备尽量布置在远离厂界位置，并考虑建筑物的分区和朝向，冷却塔采用自然通风高位收水冷却塔，高位塔厂界设置声屏障，锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭；一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器；引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹。	符合
	七、二次污染防治	（一）SCR、SNCR-SCR、SNCR 脱硝技术及氨法脱硫技术的氨逃逸浓度应满足相关标准要求。	项目运营期 SCR 脱硝装置氨逃逸浓度执行《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），《火电厂污染防治可行技术指南》中 2.5mg/m^3 的要求。	符合
		（二）火电厂应加强脱硝设施运行管理，并注重低低温电除尘器、电袋复合除尘器及湿法脱硫等措施对三氧化硫的协同脱除作用。	本项目燃煤锅炉采用三室五电场低低温静电除尘器＋脱硫工艺除尘对三氧化硫进行协同脱除。	符合
		（三）脱硫石膏无综合利用条件时，应经脱水贮存，附着水含量（湿基）不应超过 10%。若在灰场露天堆放时，应采取措施防治扬尘污染，并按相关要求进行防渗处理。	本项目产生的脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时经脱水后（含水率约 10%）送罗家湾灰场暂存，按照灰场管理要求，驶入指定的作业分区进行卸料，然后采用推土机推摊铺平，通过洒水车均匀喷洒补水，最后通过压路机碾压堆贮。	符合
	八、新技	鼓励以下新技术、新材料和新装备研发和推广：	本项目按照《固定污染源烟气（SO_2、NO_X、颗粒物）排放连	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
	术开发	（一）火电厂低浓度颗粒物、细颗粒物排放检测技术及在线监测技术，烟气中三氧化硫、氨及可凝结颗粒物等的检测与控制技术。 （二）W 型火焰锅炉氮氧化物防治技术。 （三）烟气中汞等重金属控制技术与在线监测设备。 （四）脱硫石膏高附加值产品制备技术。 （五）火电厂多污染物协同治理技术。 （六）火电厂低温脱硝催化剂。	续监测技术规范》（HJ75-2017）要求，配套安装烟气排放连续监测系统，以监测烟尘、SO_2、NOx 和流量等参数。	
《国家发展改革委国家能源局关于深入推进供给侧结构性改革进一步淘汰煤电落后产能促进煤电行业优化升级的意见》（发改能源〔2019〕431 号）	等容量替代规划新建煤电项目应选择高参数、大容量、低能耗、低排放的高效机组，应满足能耗、水耗、环保等产业政策和标准要求。纯凝发电项目应是 60 万千瓦及以上超超临界机组；供热机组优先考虑规划建设背压式热电联产机组，按照相关规定确需新建抽凝式热电机组的，应以等容量替代方式规划建设，在大电网范围内原则上应选择 35 万千瓦及以上超临界机组。扩建项目可建设单台机组，新建项目原则上按两台机组及以上考虑。		本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。	符合
《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）	项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。		本项目燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不占用生态保护红线，项目选址符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展等相关规划及规划环境影响评价要求。	符合
	新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。		根据清洁生产水平分析章节，本项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
	强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。		本项目工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口），且项目生活污水及各类生产废水经各自的处理系统处理后均	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
		可复用，能够减少新鲜水用量，做到节约用水的目的。	
	项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）。	本项目拟建项目 1#机组、2#机组锅炉烟气采取的主要治理措施：采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，SCR 脱硝采用尿素制氨系统提供的氨作为还原剂。燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	符合
	煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，优先设置封闭煤场、封闭筒仓等封闭储煤设施。	输煤栈桥封闭，矩形煤场采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭，设置 4 台雾炮器控尘，煤场设置风幕式通风板进风、屋顶通风器排风的自然通风系统；灰场采取分区使用，减少作业面，设置 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮。运营期厂界无组织排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准。	符合
	粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清	石灰石卸料间设置在封闭式石膏脱水楼内，设置 1 套自动微雾抑尘装置，各石灰石仓顶部设 1 套袋式除尘器（共 2 套）+25m 高排气筒，灰渣通过密	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
	洁运输方式。	闭罐车运输至罗家湾灰场碾压堆贮；外购的煤炭采用铁路运输，运至厂内后采用封闭皮带通廊、管道在各生产节点转运。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	
	灰场等应设置合理的大气环境防护距离，建设运行后环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目以罗家湾灰场红线设置50m卫生防护距离，50m范围内涉及李渡镇枣垭寺村11组39户共计119人需拆迁安置，其中用地红线至50m卫生防护距离内有13户、52人，具体拆迁名单详见《南充市嘉陵区人民政府关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》，项目建成后，设置的卫生防护距离内不存在居民区、学校、医院等环境敏感目标。	符合
	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。	本次已将二氧化碳等温室气体纳入评价。	符合
	做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB8978）。	本项目燃煤电厂按照雨污分流的原则设置管网，生产废水、生活污水均处理后回用，脱硫废水经高温旁路烟气蒸发系统处理，不外排，外排废水仅为循环水排水，排水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准（其中主要污染因子COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制）。	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
	项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。	本项目厂区按照污染物性质进行了分区防渗。	符合
	按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。	本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》。罗家湾灰场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求进行管理。废催化剂等危险废物暂存于危废暂存间，委托有危废资质的单位清运处置。	符合
	优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	空压机房、碎煤机室、浆液循环泵房、氧化风机房、脱硫工艺楼、循环水泵房等高噪声辅助厂房外墙采用砖墙或混凝土砌块，设置隔声门窗和进排风消声器。高噪声设备和需露天布置设备尽量布置在远离厂界位置，风机，运营期燃煤电厂四周执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，罗家湾灰场附近执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。	符合
	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。	本项目运营后将按照规定编制突发环境事件应急预案。	符合
	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。	根据省生态环境厅 2025 年 6 月发布的《2024 年四川省生态环境状况公报》，南充市 2024 年为环境空气质量达标城市，大气主要污染物实行区域等量替代。项目氮氧化物、二氧化	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
	项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	硫、颗粒物总量指标及削减来源为四川南充顺城盐化有限责任公司等36家企业关停或超低排放改造产生的预计削减量；大气主要污染物排放总量指标及区域削减来源均为评价基本年后采取的措施，未纳入区域重点减排工程。化学需氧量（COD）、氨氮（NH_3-N）总量指标及削减来源为南充国润排水有限公司文峰污水处理厂二期一阶段建设完成并投入运营后产生的削减量，大气和水污染物主要总量替代指标清单详见《南充市生态环境局关于南充燃煤发电项目主要污染物排放总量指标来源及区域削减方案的报告》，本项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、化学需氧量（COD）、氨氮（NH_3-N）严格执行主管部门核发的总量控制要求。	
	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	本次已提出环境管理要求和环境监测计划，项目运营期严格按照要求开展自行监测。	符合
	按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已按照规定开展信息公开和公众参与。	符合
《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于印发〈四川省“十四五”能源发展规划〉中期调整情况	到2025年，全省电力总装机达16560万千瓦，非化石能源电力装机比重由85.5%调整为83.3%，全省煤电机组供电煤耗由320克标准煤/千瓦时以内调整为324克标准煤/千瓦时以内。	根据清洁生产水平分析结果，本项目煤电机组供电煤耗为269.60克标准煤/千瓦时，小于324克标准煤/千瓦时。	符合
	增强气电煤电顶峰兜底能力。新增德阳燃机项目建成投产，广元煤电项目开工建设，眉山、资阳二期、南充、宜宾、广安等燃机项目以及成都、绵阳、达州、南充、攀枝花、泸州等煤电项目开展前期工作。删除《规划》第三章第三节“持续	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，能有效增强区域煤电顶峰兜底能力。	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
的通知》（川发改能源〔2023〕564号）	推进火电结构优化”中“不再新核准建设煤电项目”。		
《四川省电源电网发展规划（2022—2025年）》	到2025年，基本建成具备较强抗风险能力的电力系统。电源结构更加优化。电力装机规模达到16560万千瓦，水电、火电、风电、光伏发电占比从77.8%、15.9%、4.6%、1.7%调整为64.1%、16.6%、6.0%、13.3%，电源多能互补、水火互济能力显著增强。省调机组季以上调节能力水库电站达40座、装机2392万千瓦，新建成气电项目装机容量850万千瓦以上，开工建设抽水，蓄能项目12个，“三州一市”光伏基地和凉山州风电基地加快建设。	本项目为燃煤火力发电，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性。	符合
	增强气电煤电顶峰兜底能力。抓紧建设支撑性、调节性火电项目，在成都等省内负荷中心、天然气主产区新增布局一批气电项目和应急保障电源，2025年前新增投产气电装机容量850万千瓦以上，争取将项目用气纳入民生用气保障。研究论证一批煤电项目，充分释放省内煤炭产能，扩大新疆、陕西等省外来煤量，加快广元、达州等储煤基地建设，增强电煤保供能力。	本项目为燃煤火力发电，采用陕西、新疆等地的煤炭，能有效增强煤电保供能力。	符合

因此，本项目符合上述煤电行业相关政策要求。

2.5.2.3 与“两高一低”相关政策符合性

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）、《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》（发改运行〔2022〕559号）、《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）、《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）、《四川省“两高”项目管理目录（试行）》（川发改环资函〔2024〕259号），本项目与“两高一低”相关政策符合性分析见下表。

表2.5-5 项目与“两高一低”相关政策符合性

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》	深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解	本项目燃煤电厂位于工业园区内，符合生态环境分区管控要求，根据环境影响预测分析，项目建成后不会降低区域环境质量，项目建设不会超过环境质量底线。	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
（环环评〔2021〕45号）	铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。		
	强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	本项目燃煤电厂位于工业园区内，项目建设符合园区规划，本次已将碳排放纳入评价。	符合
	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目为燃煤火力发电，燃煤电厂位于工业园区内，现已取得《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279号）和《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390号），项目所在地已取得用地预审及选址意见书，根据分析，项目符合生态环境法律法规、生态环境准入清单和行业环评文件审批原则，运营期排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物不得超过主管部门核发的总量控制要求，产生的二氧化碳等温室气体满足碳排放达峰目标。	符合
	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	根据评价区域污染源调查统计结果，本次制定了区域削减方案，削减之后的环境容量能够容纳本项目新增的污染物，本项目将外购的煤炭制成煤粉供燃煤锅炉使用，能显著提高燃烧效率，减少煤炭消耗量。	符合
	合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电	本项目为燃煤火力发电，由省级生态环境主管部门负责审批。	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
	解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。		
	提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉－转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	本项目为燃煤发电，主要为改善区域供电结构，不属于燃煤自备锅炉，使用的煤炭通过铁路进行运输，根据清洁生产水平分析，本项目满足国内清洁生产先进水平，燃煤锅炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行超低排放限值，项目燃煤电厂和罗家湾灰场地面均进行了分区防渗，能够有效阻断土壤和地下水污染途径。	符合
	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本次已将二氧化碳等温室气体纳入评价，燃煤锅炉烟气采用低低温静电除尘器、全烟气石灰石－石膏湿法脱硫、SCR 脱硝装置进行协同处置，使用的煤炭通过铁路运输，使用前将煤炭磨制成煤粉，最大限度降低煤炭消费总量。	符合
《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》（发改运行〔2022〕559号）	对标国内外同行业先进水平，以及国家现行政策、标准中先进能效指标值和最严格污染物排放要求，确定煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平。坚持绿色低碳发展理念，统筹考虑实现碳达峰目标要求、促进煤炭消费转型升级、便于企业操作实施等因素，参考国家现行标准中的准入值或限定值，以及国家政策文件明确的相关指标，科学确定煤炭清洁高效利用重点领域基准水平。本文件将视行业发展和标准制修订情况进行补充完善和动态调整，适时建立包括能耗、物耗、水耗、污染物和温室气体排放水平等在内的煤炭清洁高效利用综合评价指标体系。	根据清洁生产水平分析结果，本项目满足国内清洁生产先进水平，同时符合《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》中燃煤发电领域的标杆水平。	符合
	对新建煤炭利用项目，应对照煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平建设实施，推动清洁高效利用水平应提尽提，力争全面达到标杆水平。对清洁高效利用水平低于基准水平的存量项目，引导企业有序开展煤炭清洁高效利用改造，加快推动企业减污降碳，坚决依法依规淘汰落后产能、落后		符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
	工艺。依据煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平，限期分批实施改造升级和淘汰。对需开展煤炭清洁高效利用改造的项目，各地应明确改造升级和淘汰时限（一般不超过 3 年）以及年度改造淘汰计划，在规定时限内升级到基准水平以上，力争达到标杆水平；对于不能按期改造完成的项目进行淘汰。加强煤炭清洁高效利用工艺技术装备研发和推广应用，促进形成强大国内市场。			
《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号）	各有关地区要坚持从严控制，对已备案但尚未开工的拟建工业项目，要指导督促和协调帮助企业将项目调整转入合规工业园区内建设。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区拟建的工业项目，一律按要求进入合规工业园区。		本项目位于工业园区内，项目满足国内清洁生产先进水平，且已取得《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号）和《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390 号）。	符合
	各有关地区对现有已备案但尚未开工的拟建高污染、高耗水、高耗能项目（对高污染、高耗水、高耗能项目的界定，按照生态环境部、水利部、国家发展改革委相关规定执行）要一律重新进行评估，确有必要建设且符合相关行业要求的方可继续推进。清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区新建高污染、高耗水、高耗能项目，一律按本通知要求执行。			符合
《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）	石灰石-石膏法脱硫成套设备	关键设备：烟气挡板、增压风机、吸收塔（内含喷淋设备和浆液搅拌器）、除雾器、循环泵、氧化风机、吸收剂球磨设备、石膏旋流器、真空脱水皮带机、集散控制设备、石膏输送机等。	本项目采用石灰石-石膏法脱硫，烟气系统不设旁路烟道、烟气—烟气换热器（GGH）；每座吸收塔设置 6 台循环泵、3 台氧化风机（1 用 2 备）、2 台石膏浆液排出泵（1 用 1 备）和 1 套事故喷淋系统。	符合
		性能参数：脱硫效率≥97.5%，钙硫比＜1.03，脱硫装置电耗＜1.5%，石膏中 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 含量≥90%、含水率＜10%。	本项目脱硫效率为 99.5062%，钙硫比 1.03mol/mol，脱硫石膏 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 含量大于 90%，含水率约 10%。	符合
		应用领域：适用于 200MW 及以上各种容量燃煤发电机组和烧结机等工业烟气脱硫。	本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。	符合
	选择性催化还原	关键设备：SCR 反应器、压缩空气储罐、储氨罐、卸料压缩机、液氨蒸发	本工程脱硝工艺采用 SCR，采用尿素制氨系统提供的氨作为还	符合

法律法规、政策文件	相关要求		本项目情况	符合性
	（SCR）脱硝成套设备	器、水喷淋降温装置、氨喷射格栅、喷嘴、稀释风机、引风机、空气压缩机和集散控制设备等。	原剂，每台机设置 1 台水解器，共 2 台，尿素制备系统设置尿素溶解罐（1×40m^3）、溶解泵、尿素溶液储罐（2×100m^3）、溶液输送装置等。尿素采用汽车运输，催化反应系统包括烟道、氨的喷射及混合装置、稀释空气装置、反应器、催化剂等，烟道主要包括 SCR 装置进出口烟道，不设置省煤器旁路和 SCR 装置旁路烟道。公用系统包括蒸汽系统、压缩空气系统等，辅助系统包括电气系统、热工自动化系统等。	
		性能参数：脱硝效率＞80%，系统氨逃逸质量浓度控制在 2.5mg/Nm^3 以下，SO_2 转化率＜1%。	设计脱硝效率≥86.14%，系统氨逃逸质量浓度在 2.5mg/Nm^3 以下，SO_2 转化率小于 1%。	符合
		应用领域：适用于燃煤发电机组及水泥工业等烟气脱硝。也适用于平板玻璃、石油炼制行业催化裂化装置的烟气脱硝。	本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。	符合
	电除尘器	关键设备：阴、阳极系统、振打装置、外壳结构件、进出口封头、气流分布装置、高压电源、低压系统和集控系统、湿式电除尘喷淋系统及防腐装置、移动电极移动阳极系统及刷灰装置、粉尘凝聚装置等。	本项目采用三室五电场低低温静电除尘器。	符合
		性能参数：除尘效率≥99.8%以上，设备阻力＜300Pa，本体漏风率＜2%，烟尘排放浓度 20mg/Nm^3。	设计除尘≥99.93%，设备阻力按照小于 300Pa 设计，本体漏风率按照小于 2%设计，同时根据工程分析，本项目燃煤锅炉烟尘排放浓度不超过 20mg/Nm^3。	符合
		应用领域：适用于 1000MW 及以下燃煤发电机组烟气粉尘治理以及钢铁、有色金属、冶金、建材、化工等多个行业的工业除尘。	本项目拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。	符合
《四川省“两高”项目管理目录（试行）》（川发改环资函〔2024〕259 号	相关行业年综合能耗 5 万吨标准煤（等价值）及以上的项目适用此目录。		本项目煤炭使用量为 352.27 万吨，项目现已取得《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号）和《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意	符合

法律法规、政策文件	相关要求	本项目情况	符合性
		见》（川发改环资函〔2025〕390号）。	

综上分析，本项目符合“两高一低”相关政策要求。

2.5.2.4 与减污降碳相关政策符合性

《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）、《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）、《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36号）、《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）、《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》（环综合〔2022〕42号）、《中共四川省委四川省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》（2022年3月14日发布）、《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37号）、《四川省能源领域碳达峰实施方案》（川发改能源〔2023〕3号）、《四川省减污降碳协同增效行动方案》（川环发〔2023〕15号）、《南充市人民政府关于印发南充市碳达峰实施方案的通知》（南府发〔2024〕1号）、《重庆市人民政府办公厅 四川省人民政府办公厅 关于印发推动川渝能源绿色低碳高质量发展协同行动方案的通知》（渝府办发〔2022〕91号）、《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200号），本项目与减污降碳相关政策符合性分析见下表。

表2.5-6 项目与减污降碳相关政策符合性

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）	（十五）推动能源体系绿色低碳转型。坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。…。促进燃煤清洁高效开发转化利用，继续提升大容量、高参数、低污染煤电机组占煤电装机比例。在北方地区…。严控新增煤电装机容量。…。开展二氧化碳捕集、利用和封存试验示范。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”。 本项目发电标煤耗为258.68g/kW·h，达到国内先进水平。本项目使用高效	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
		超超临界燃煤发电机组，属于大容量、高参数、低污染机组。本项目煤电装机容量为2×1000MW，已获得核准。本项目预留了二氧化碳捕集装置场地，根据二氧化碳捕集及应用技术的进展情况，技术成熟后可配套实施二氧化碳捕集措施。	
《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）	三、重点任务 （一）能源绿色低碳转型行动。 1．推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。严控跨区外送可再生能源电力配套煤电规模，新建通道可再生能源电量比例原则上不低于50%。推动重点用煤行业减煤限煤。大力推动煤炭清洁利用，合理划定禁止散烧区域，多措并举、积极有序推进散煤替代，逐步减少直至禁止煤炭散烧。	本项目建设2×1000MW超超临界机组，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，川府发〔2022〕34号《四川省电源电网发展规划（2022－2025年）》明确：“研究论证一批煤电项目，充分释放省内煤炭产能，扩大新疆、陕西等省外来煤”，“研究论证成都、绵阳、广元、达州、南充、泸州、攀枝花等地煤电项目”。提出统筹推进电源建设，提高配电网智能化水平。川发改能源〔2023〕564号《四川省“十四五”能源发展规划》中期调整情况，进一步明确煤电顶峰兜底能力，新增成都、绵阳、达州、南充、攀枝花、泸州等煤电项目开展前期工作；项目总体工艺技术处于国内先进水平，清洁生产水平较为先进。符合“重点行业能源利用效率大幅提升，煤炭消费增长得到严格控制”的要求。 本项目发电标煤耗为258.68g/kW·h，达到煤炭清洁利用国内先进水平，不属于落后淘汰产能。	符合
	（二）节能降碳增效行动。 2．实施节能降碳重点工程。实施城市节能降碳工程，……实施园区节能降碳工程，……实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。	本项目为新建，采用的机组2×1000MW超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术，根据清洁生产分析结果，能源资源利用效率高，可达国内先进水平。本项目预留了二氧化碳捕集装置场地，根据二氧化碳捕集及应用技术的进展情况，技术成熟后可配套实施二氧化碳捕集措施。	符合
	（二）节能降碳增效行动。 3．推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点，全面提升能效标准。建立以能效为导向的激励约束机制，	本项目重点用能设备燃煤发电机组，采用2×1000MW超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术，满足节能增效要求。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	推广先进高效产品设备，加快淘汰落后低效设备。加强重点用能设备节能审查和日常监管，强化生产、经营、销售、使用、报废全链条管理，严厉打击违法违规行为，确保能效标准和节能要求全面落实。		
《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36号）	（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。……出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。……提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。本项目发电标煤耗为258.68g/kW·h，达到国内先进水平。	符合
	（九）强化能源消费强度和总量双控。坚持节能优先的能源发展战略，严格控制能耗和二氧化碳排放强度，合理控制能源消费总量，统筹建立二氧化碳排放总量控制制度。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，对能耗强度下降目标完成形势严峻的地区实行项目缓批限批、能耗等量或减量替代。强化节能监察和执法，加强能耗及二氧化碳排放控制目标分析预警，严格责任落实和评价考核。加强甲烷等非二氧化碳温室气体管控。	本项目发电标煤耗为258.68g/kW·h，达到国内先进水平。本项目单位供电温室气体排放水平0.8046tCO_2/MW·h，属于国内先进水平。	符合
	（十一）严格控制化石能源消费。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严控煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。石油消费…。统筹煤电发展和保供调峰，严控煤电装机规模，加快现役煤电机组…。逐步减少直至禁止煤炭散烧。加快推进页岩气…开发。强化风险管控，确保能源安全稳定供应和平稳过渡。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。本项目采用2×1000MW超超临界燃煤发电机组，属于规划规模。	符合
《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）	（十）推动实现减污降碳协同效应。优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。加大交通运输结构优化调整力度，推动“公转铁”“公转水”和多式联运，推广节能和新能源车辆。加强…。鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。根据清洁生产分析结果，本项目采用先进的工艺、设备，	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
		物耗、能耗达到清洁生产国内先进水平。本项目运输煤炭采用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂。本项目预留了二氧化碳捕集装置场地，根据二氧化碳捕集及应用技术的进展情况，技术成熟后可配套实施二氧化碳捕集措施。	
《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）	重点行业绿色升级工程。以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理。推广高效精馏系统、高温高压干熄焦、富氧强化熔炼等节能技术，鼓励将高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，到2025年，完成5.3亿吨钢铁产能超低排放改造，大气污染防治重点区域燃煤锅炉全面实现超低排放。	本项目为燃煤发电，燃煤锅炉废气执行《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164号）中要求的超低排放限值。	符合
	交通物流节能减排工程。推动绿色铁路、绿色公路、绿色港口、绿色航道、绿色机场建设，有序推进充换电、加注（气）、加氢、港口机场岸电等基础设施建设。提高城市公交、出租、物流、环卫清扫等车辆使用新能源汽车的比例。加快大宗货物和中长途货物运输“公转铁”、“公转水”，大力发展铁水、公铁、公水等多式联运。	本项目使用煤炭利用铁路进行运输。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	煤炭清洁高效利用工程。要立足以煤为主的基本国情，坚持先立后破，严格合理控制煤炭消费增长，抓好煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。稳妥有序推进大气污染防治重点区域燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。推广大型燃煤电厂热电联产改造，充分挖掘供热潜力，推动淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。到2025年，非化石能源占能源消费总量比	本项目为燃煤火力发电，拟建2×1000MW超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	重达到20%左右。“十四五”时期，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量分别下降10%、5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长。		
	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。根据国家产业规划、产业政策、节能审查、环境影响评价审批等政策规定，对在建、拟建、建成的高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）开展评估检查，建立工作清单，明确处置意见，严禁违规“两高”项目建设、运行，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。加强对“两高”项目节能审查、环境影响评价审批程序和结果执行的监督评估，对审批能力不适应的依法依规调整上收审批权。对年综合能耗5万吨标准煤及以上的“两高”项目加强工作指导。	本项目符合《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）的要求，项目由省级生态环境主管部门进行审批。	符合
《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》（环综合〔2022〕42号）	加强生态环境准入管理。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、环评审批、取水许可审批、节能审查以及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。持续加强产业集群环境治理，明确产业布局和发展方向，高起点设定项目准入类别，引导产业向“专精特新”转型。在产业结构调整指导目录中考虑减污降碳协同增效要求，优化鼓励类、限制类、淘汰类相关项目类别。优化生态环境影响相关评价方法和准入要求，推动在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目。大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。	本项目属于燃煤发电，符合园区规划、生态环境准入清单要求，项目生产用水由河西水厂提供，生活用水由南充四水厂提供，不涉及地表水取水，根据清洁生产水平分析结果，本项目满足国内清洁生产先进水平，项目已经取得节能评估审查意见，详见《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390号）。	符合
	推动能源绿色低碳转型。统筹能源安全和绿色低碳发展，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。实施可再生能源替代行动，大力发展风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等，因地制宜开发水电，开展小水电绿色改造，在严监管、确保绝对安全前提下有序发展核电，不断提高非化石能源消费比重。严控煤电项目，“十四五”时期严格合理控制煤炭消	本项目属于燃煤发电，装机量在《四川省“十四五”能源发展规划》的火电装机容量范围内，建成后可以改善区域的电能结构，不属于燃煤自备电厂。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	费增长、“十五五”时期逐步减少。重点削减散煤等非电用煤，严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂。持续推进北方地区冬季清洁取暖。新改扩建工业炉窑采用清洁低碳能源，优化天然气使用方式，优先保障居民用气，有序推进工业燃煤和农业用煤天然气替代。		
	推进交通运输协同增效。加快推进“公转铁”“公转水”，提高铁路、水运在综合运输中的承运比例。发展城市绿色配送体系，加强城市慢行交通系统建设。加快新能源车发展，逐步推动公共领域用车电动化，有序推动老旧车辆替换为新能源车辆和非道路移动机械使用新能源清洁能源动力，探索开展中重型电动、燃料电池货车示范应用和商业化运营。到2030年，大气污染防治重点区域新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售量的50%左右。加快淘汰老旧船舶，推动新能源、清洁能源动力船舶应用，加快港口供电设施建设，推动船舶靠港使用岸电。	本项目使用煤炭利用铁路进行运输。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	推进水环境治理协同控制。大力推进污水资源化利用。提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。	本工程设1座2000m^{3}的初期雨水收集池，收集后再通过水泵将初期雨水升压至非经常性废水处理系统进行处理，处理完后进入复用水池回用，厂区其他时段雨水排入雨水管网，外排至厂区截洪沟，通过截洪沟排至嘉陵江。生活污水排入生活污水管网，进入生活污水处理站处理后回用于绿化等。工业废水经处理后回收到复用水池重复利用。循环水排水不能回收利用的部分采用3×200m^3/h曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。含煤废水经收集后经含煤废水处理设备进行处理，处理后的回收水进入复用水系统回用。	符合
	推进固体废物污染防治协同控制。强化资源回收和综合利用，加强“无废城市”建设。推动煤矸石、粉煤灰、尾矿、冶炼渣等工业固废资源利用或替代建材生产原料，到2025年，新增大宗固废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新型废弃物回收利用。加强生活垃圾	本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》；净水站污泥、经常性废水处理污泥、含煤废水处理污泥经分类收	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	减量化、资源化和无害化处理，大力推进垃圾分类，优化生活垃圾处理处置方式，加强可回收物和厨余垃圾资源化利用，持续推进生活垃圾焚烧处理能力建设。减少有机垃圾填埋，加强生活垃圾填埋场垃圾渗滤液、恶臭和温室气体协同控制，推动垃圾填埋场填埋气收集和利用设施建设。因地制宜稳步推进生物质能多元化开发利用。禁止持久性有机污染物和添汞产品的非法生产，从源头减少含有毒有害化学物质的固体废物产生。	集后交由固体废物处置单位处置；非经常性废水处理污泥、脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具有资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置。废反渗透膜、废旧滤袋交由固体废物处置单位处置；废催化剂作危废处置。	
	开展企业减污降碳协同创新。通过政策激励、提升标准、鼓励先进等手段，推动重点行业企业开展减污降碳试点工作。鼓励企业采取工艺改进、能源替代、节能提效、综合治理等措施，实现生产过程中大气、水和固体废物等多种污染物以及温室气体大幅减排，显著提升环境治理绩效，实现污染物和碳排放均达到行业先进水平，“十四五”期间力争推动一批企业开展减污降碳协同创新行动；支持企业进一步探索深度减污降碳路径，打造“双近零”排放标杆企业。	本项目通过优化操作温度，煤炭粉末化等措施降低二氧化碳等温室气体的排放。	符合
《中共四川省委 四川省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》（2022年3月14日发布）	到2025年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，重点行业能源利用效率大幅提升，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到2030年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际国内先进水平，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。到2060年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际国内先进水平，碳中和目标顺利实现，生态文明建设取得丰硕成果。	本项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
	严控化石能源消费。大力实施“以电代煤”，减少散煤使用，严控煤炭消费增长。统筹煤电发展和保供调峰，严控煤电装机规模，加快现役煤电机组节能改造升级，推动除热电联产项目外的燃煤自备电厂有序退出。加强煤炭清洁高效生产利用，推动煤矿机械化智能化改造，加大清洁煤技术推广应用力度。实施“电动四川”行动计划，力争石油消费“十五五”时期进入峰	本项目属于燃煤发电，装机量在《四川省“十四五”能源发展规划》的火电装机容量范围内，建成后可以改善区域的电能结构，不属于燃煤自备电厂。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	值平台期。		
	优化交通运输结构。加快构建绿色高效交通运输体系，大力发展多式联运，提高铁路、水路在大宗货物和中长距离运输中的承运比重，持续降低运输能耗和二氧化碳排放强度。优化客运组织，引导客运企业规模化、集约化经营。引导航空企业加强智慧运行，合理配置机型，推进系统化节能降碳。大力发展智慧交通。加快城乡物流配送绿色发展，推进绿色低碳、集约高效的城市物流配送服务模式创新。鼓励建设绿色低碳国际物流集散中心与区域物流平台。	本项目使用煤炭利用铁路进行运输。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
《四川省碳达峰实施方案》（川府发〔2022〕37号）	推进能源消费低碳化。严控煤电装机规模，促进煤炭清洁利用，推动煤炭消费量稳定下降，到2025年原煤消费量不超过7000万吨，到2030年原煤消费量不超过6500万吨。……持续推进可再生能源消纳，实施“电动四川”行动计划，进一步扩大电能替代范围。	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。本项目发电标煤耗为258.68g/kW·h，达到国内先进水平。本项目煤炭消费量352.27万t/a。	符合
	全面提升节能降碳管理能力。细化各市（州）及重点行业领域节能目标，严格控制二氧化碳排放强度，统筹建立二氧化碳排放总量控制制度及配套机制。强能耗及二氧化碳排放控制目标分析预警，强化责任落实和评价考核。严格固定资产投资项目节能审查，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，从源头推进节能降碳。	本项目单独进行了节能评估，并已取得审查意见，详见《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390号），本环评对温室气体排放进行了专章分析，企业从源头节能降碳。	符合
	推进重点用能设备节能增效。以工业锅炉、变压器、电机、风机、泵、压缩机、换热器、电梯等设备为重点，全面提升能效水平。加强新一代信息技术、人工智能、大数据等新技术在节能领域的推广应用，开展重点用能设备、工艺流程的智能化升级，利用数字技术开展能效监测，推动高效用能设备与生产系统的优化匹配。建立以能效为导向的激励约束机制，大力推广先进高效产品设备，加快淘汰落后低效设备。	本项目重点用能设备燃煤发电机组，采用2×1000MW超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术，满足节能增效要求。本项目机组运行，具有实时在线运行优化系统。本项目为新建项目，选用先进设备，不涉及淘汰落后低效设备。	符合
	坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。对高耗能、高排放、低水平项目实行清单管理、	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	分类处置、动态监测。全面排查在建和存量“两高一低”项目，坚决拿下不符合要求的“两高”项目，对手续不全、达不到能耗限额标准要求的违规项目按有关规定严格整改，整改不到位的不得继续建设或生产。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高能效准入门槛；对能耗量较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。	川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。本项目发电标煤耗为258.68g/kW·h，达到国内先进水平。	
	推动运输工具装备低碳转型。积极扩大电力、氢能、天然气、先进生物液体燃料等新能源、清洁能源在交通运输领域应用。	本项目运输采用铁路和新能源车辆。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
《四川省能源领域碳达峰实施方案》（川发改能源〔2023〕3号）	加强能源企业碳足迹监测。依据国家能源分行业产业链碳足迹核算标准和碳排放计量体系，开展能源企业碳排放总量和强度监测评价管理，建立碳排放台账。……加强能源项目规划、设计、建设、运行、退役的全过程碳管理。探索开展同行业企业碳排放强度对标试点，推进燃煤燃气发电、油气生产与加工、电网等重点能源企业制定碳减排路线图。	本项目按照《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》（环办气候函〔2022〕485号）等开展碳排放总量和强度监测评价管理，建立碳排放台账。	符合
	推动重点产业领域节能降碳。优化能源生产工艺流程，推广应用安全节能技术和设备。稳妥有序淘汰煤电落后产能，整治和规范企业自备电厂运行。推进煤电机组技术革新，开展节能降碳改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”。支持炼化企业实施绿色、低碳、清洁化技术改造。	本项目采用2×1000MW超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术，满足节能降碳要求。本项目不属于落后产能，不属于自备电厂。	符合
	合理控制煤炭消费。对供电煤耗300克标准煤/千瓦时以上具备条件的机组分类实施改造。引导耗煤行业节能降碳和用能替代，严控钢铁、建材、有色金属等行业耗煤总量和强度。加强煤炭集中使用，逐步减少直至禁止煤炭散烧。到2025年、2030	本项目供电标煤耗为269.60g/（kW·h），达到国内先进水平。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	年原煤消费量分别不超过 7000 万吨和 6500 万吨。		
《四川省减污降碳协同增效行动方案》（川环发〔2023〕15 号）	实施生态环境准入管理。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控、环评审批、取水许可审批、节能审查及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。严格落实环评区域限批政策，推动开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价……	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已获得发改委核准。本项目满足国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控、环评审批、取水许可审批、节能审查及污染物区域削减替代等要求。本项目采用 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术。本项目供电标煤耗为 269.60g/（kW·h），达到国内先进水平。根据清洁生产分析，本项目可达到国内先进水平。本项目开展了碳排放环境影响评价专题。	符合
	强化工业领域协同增效。深入实施绿色制造工程，探索构建绿色低碳产业链。……依法实施“双超双有高耗能”企业强制性清洁生产审核，开展重点行业清洁生产改造，以能源、……等行业为重点，选取园区、产业集群和重点区域、流域开展清洁生产审核创新试点，推动一批重点企业达到国际领先水平。……鼓励重点行业企业探索采用多污染物和温室气体协同控制技术工艺。推动碳捕集、利用与封存技术应用。	本项目为新建，进行了节能评估和清洁生产分析。本项目预留了机组燃煤 CCUS 碳捕集装置安装空间，并在脱硫后烟道预留接口，适时开展碳捕集等相关技术研究和使用。	符合
	加强大气污染防治协同控制。优化升级治理技术路线，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度，VOCs 等大气污染物治理优先采用源头替代措施。……推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。	本项目采用的大气污染治理为《火电厂污染防治可行性指南》（HJ 2301-2017）、《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中的可行技术，温室气体协同减排力度较大，行业大气污染治理设备采用低电耗的节能降耗设备，设备自动化智能化运行水平较高。	符合
	加快水环境治理协同控制。提高工业用水效率，加强园区水循环梯级利用，加快雨水收集、再生水循环利用设施建设，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。	本项目采取了循环水系统、回用系统等节水措施，废水回收利用率为 99.81%，强化了节水措施，大大降低了新鲜水用量。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
《南充市人民政府关于印发南充市碳达峰实施方案的通知》（南府发〔2024〕1号）	（一）实施能源清洁低碳转型行动。 3.推进能源消费结构低碳化。合理控制新增耗煤项目，有序淘汰煤炭落后产能。加强煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组……持续推动煤电机组超低排放改造。禁燃区严禁使用高污染燃料，削减非禁燃区中小型燃煤锅炉、工业炉窑、民用散煤与农业用煤，减少火力发电供热煤炭消耗。加快推进“煤改气”“煤改电”“煤改生物质”等工程建设。到2025年原煤消费量不超过125万吨，到2030年原煤消费量不超过100万吨。	本项目为燃煤火力发电，年耗煤量约352.27万吨，根据2025年9月30日《南充市发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目原煤消费量有关情况说明》，本项目原煤消耗量由省级以上主管部门单独统筹协调，不列入南充市碳达峰实施方案原煤消耗目标值内，且项目属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已取得发改委核准批复（川发改能源〔2025〕279号）。本项目供电标煤耗为269.60g/（kW·h），达到国内先进水平。本项目废气污染物排放可达到超低排放。本项目位于南充市经济开发区，不属于禁燃区。	符合
	（二）实施工业绿色低碳发展行动。 5. 坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。深入分析评估拟建项目，充分论证项目建设必要性、可行性，分析评估项目建设对本地区能耗强度、二氧化碳排放、产业高质量发展和环境质量的影响，对不符合国家产业规划、产业政策和节能环保要求的项目坚决停批、停建。深入挖潜存量项目，……强化常态化监管，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。深化完善项目节能审查、环境影响评价制度，对标国际先进水平，提高能效准入门槛，加强审批程序和结果执行的监督评估。加强预算资金管理，……	本项目为燃煤火力发电，属于四川省电力规划的建设项目，主要为改善四川省电源结构，缓解四川省丰水期弃水压力，能有效提高区域电力供应保障能力，增强区域煤电顶峰兜底能力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，不属于自备电厂，已取得发改委核准批复（川发改能源〔2025〕279号）。本项目供电标煤耗为269.60g/（kW·h），达到国内先进水平。本项目单位供电温室气体排放水平0.8046tCO_2/MW·h，属于国内先进水平。对环境质量影响较小。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备 单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”。本项目单独开展了节能评估、环评，能效达国际先进水平。	符合
	（三）实施节能降碳能效提升行动。 1. 深入推进节能精细化管理。推行用能预算管理，强化项目节能审查与环评审批，对新项目用能和碳排放情况进行综合	本项目供电标煤耗为269.60g/（kW·h），达到国内先进水平。本项目单位供电温室气体排放水平0.8046tCO_2/MW·h，属于国内先进水	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
	评价，坚决控制高能耗、高污染、工艺装备落后项目建设，从源头降碳。结合国、省节能监察工作安排，……加强节能降碳监督力度，……提高节能管理信息化水平，完善重点用能单位能耗在线监测系统。完善节能降碳计量体系，鼓励采用认证手段提升能源管理水平。加强节能降碳相关的咨询、评估、计量、检测和综合评价，培育节能降碳市场，提高节能降碳产业市场化程度。 2. 积极实施节能降碳重点工程。实施城市节能降碳工程，……重点推进营山县……实施园区节能降碳工程，……对标国际国内先进标准，深入开展石化、建材、电力、食品加工、玻璃等能效对标达标活动，……实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用，持续开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。 3.推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉、环保设施等设备为重点，组织四川省阆中……综合运用多种手段推广先进高效的产品设备，持续降低单位产品的能源消耗和原材料消耗、提高产品质量。利用财政资金支持一批节能环保领域重点项目建设，积极落实绿色低碳领域首台（套）及绿色采购政策，……	平。本项目已取得发改委核准批复（川发改能源〔2025〕279 号）。本项目具备能耗在线监测系统。 本项目从源头控制、过程控制等实现节能降碳，并预留二氧化碳捕集装置场地，根据二氧化碳捕集及应用技术的进展情况，技术成熟后可配套实施二氧化碳捕集措施。 本项目重点用能设备燃煤发电机组，采用 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术，满足节能增效要求。本项目机组运行，具有实时在线运行优化系统。本项目为新建，采用的机组 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组为高效、节能、先进技术，不涉及淘汰落后低效设备。	
	（五）实施交通物流绿色变革行动。 1. 构建绿色高效交通运输体系。……积极推动“公转水”“公转铁”。创新多式联运体制机制，…… 2.推动运输工具装备低碳转型。积极扩大氢能、……充分发挥财政补贴……积极推进新能源船舶示范应用，…… 3. 加快绿色交通基础设施建设。……	本项目运输车辆使用国五及以上排放标准或新能源车辆，厂内不涉及非道路移动机械使用。煤运输采用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69 号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
《重庆市人民政府办公厅 四川省	提高能源安全储备能力。统筹发展和安全，提升川渝地区能源储备能力，提高煤电油气产供储销体系的灵活性和稳定性。	本项目属于燃煤发电，项目建成后可以改善区域的电能结构，缓解四川省丰水期弃水压力，同时在枯水期提高	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
人民政府办公厅 关于印发推动川渝能源绿色低碳高质量发展协同行动方案的通知》（渝府办发〔2022〕91 号）		电网供电可靠性和运行灵活性。	
	推动化石能源清洁利用。抓好煤炭清洁利用，有序淘汰落后煤电产能，加快改造现有煤电机组，实施重点行业绿色升级、城镇节能降碳、煤炭替代等示范工程，有序推进“煤改电”“煤改气”。推进成品油质量升级。	本项目为燃煤火力发电，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组，煤炭进入燃煤锅炉前需磨制成粉末，提高煤炭利用率。	符合
	加快实施电能替代。因地制宜在交通、建筑、矿山、工业、农业等领域扩大电能替代范围和规模，重点深挖工业生产窑炉锅炉、港口岸电、矿山机械等方面的替代潜力。加强城乡电网改造，提高居民用能电气化水平。	本项目属于燃煤发电，项目建成后可以改善区域的电能结构，缓解四川省丰水期弃水压力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，加快区域电能替代。	符合
	减少能源生产碳足迹。合理控制常规燃煤机组规模，推动逐步从主力电厂转变为调峰电厂。在能源生产储运环节推广余热余压、LNG 冷能等余能综合利用技术，在油气勘探开发领域推进电驱钻井、电驱压裂等电能替代设备。支持能源企业利用井区、矿区、加油站等建设分布式光伏发电站（点）。	本项目为燃煤火力发电，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组。	符合
	加强能源运行协作。建立电力、天然气、成品油、煤炭等能源运行保障协作机制，加强能源要素宏观指导、日常协调、总量平衡、紧急调度，提高能源保供水平，稳定市场供应。	本项目属于燃煤发电，项目建成后可加强区域电力保障系统。	符合
	做强清洁能源装备。以发电、输变电、油气、节能设备等领域为重点，聚焦大容量水轮发电机组、新型高效低成本光伏发电、超大功率风力发电机组、全球领先高效清洁燃煤发电装备、重型燃气轮机、柔性直流输电技术、非常规油气勘探开发设备、大型压缩/液化天然气（CNG/LNG）成套设备等方向，开展重大装备制造核心技术攻关，把川渝建设成为全国重要的清洁能源装备制造基地。	本项目为燃煤火力发电，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组，且项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕	从源头防控（工艺设计、设备选型、平面布置等）、过程控制、末端治理、回收利用等方面提出火电行业建设项目拟采取的温室气体控制技术措施和管理方案，并根据 HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3 和 HJ2301 关于污染治理措施方案选择的要求，开展基于协同减污降碳的废气、废水等污染防治与环境风险防控技术措施多方案比选工	本项目从工艺设计、设备选型、平面布置和过程控制、末端治理、回收利用等方面提出了温室气体控制技术措施和管理方案。	符合

相关政策	相关要求	本项目情况	符合性
200 号）	作，分析比选后采取温室气体控制措施的类型和工艺，并核算由此带来的污染物与温室气体排放变化情况，形成减污降碳协同措施清单。		
	对拟采取的余热、余压、余能利用等绿色节能工艺，发电灵活性改造提升、调峰调频协同控制等技术，降低化石燃料消耗、温室气体捕集回收利用等措施开展技术经济可行性论证，其有效性判定应以同类或同措施的实际运行效果为依据，没有实际运行经验的可利用工程化试验数据。相关技术措施列入国家绿色低碳先进技术成果目录等文件的，可简要说明。对于采用温室气体捕集回收利用与封存措施的，还应分析所捕集温室气体的利用与封存去向及可靠性。	本项目拟设置温室气体捕集措施	符合
	鼓励火电行业建设项目通过“以旧换新”等方式，在减污降碳协同治理技术装备与工艺、清洁能源利用、温室气体捕集回收利用等方面开展工程示范与实践。	本项目为新建，拟建 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组。	符合
	编制火电行业建设项目温室气体排放清单，明确温室气体排放过程管理要求，以及拟配备能源与排放计量/检测设备的数量、位置、技术要求等。鼓励火电行业建设项目开展温室气体排放在线监测试点与实践。	本次已核算温室气体排放清单。	符合
	提出火电行业建设项目温室气体排放监测、报告和核查工作计划以及建立温室气体排放量核算所需参数相关的监测和环境管理台账记录要求，并根据《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》、GB/T32151.1 等文件，明确化石燃料消耗量、元素碳含量、低位发热量、购入使用电量和热量、对外供电和供热量、机组运行小时数、脱硫碳酸盐和脱硝尿素消耗量等指标的监测频次、监测方法、记录信息、保存年限等。其中，新建、改建、扩建及异地迁建火电行业建设项目化石燃料元素碳含量应采用实测法。		符合

因此，本项目符合减污降碳相关政策要求。

2.5.2.5 与大气污染防治相关法律、政策符合性

根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）、《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）、

《四川省环境保护条例（2017 修订）》、《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）、《中共四川省委 四川省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022 年 9 月 23 日）、《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15 号）等大气污染防治相关法律、政策的有关要求，本项目与大气污染防治相关法律、政策符合性分析见下表。

表 2.5-7 项目与大气污染防治相关法律、政策符合性

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国大气污染防治法》	第二条防治大气污染，应当以改善大气环境质量为目标，坚持源头治理，规划先行，转变经济发展方式，优化产业结构和布局，调整能源结构。防治大气污染，应当加强对燃煤、工业、机动车船、扬尘、农业等大气污染的综合防治，推行区域大气污染联合防治，对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨等大气污染物和温室气体实施协同控制。	本项目为燃煤火力发电，燃煤锅炉采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，除尘采用三室五电场低低温静电除尘器＋脱硫工艺除尘，脱硫采用石灰石－石膏湿法脱硫，汞排放控制措施采用脱硝（SCR 装置）、静电除尘、湿法脱硫（石灰石-石膏湿法脱硫）等联合控制措施，同时采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施控制氨逃逸。	符合
	第十三条制定燃煤、石油焦、生物质燃料、涂料等含挥发性有机物的产品、烟花爆竹以及锅炉等产品的质量标准，应当明确大气环境保护要求。	本项目煤炭来源于陕西和新疆，陕西省来煤主要由陕西煤业化工集团有限责任公司（下称陕煤集团）下属韩城分公司以及陕煤集团参股企业黄陵矿业集团有限公司供应。新疆来煤主要由特变电工股份有限公司控股子公司新疆天池集团供应。根据《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》（GB/T15224.1-2018）、《煤炭质量分级第 2 部分：硫分》（GB/T15224.2-2021）、《煤炭质量分级第 3 部分：发热量》（GB/T15224.3-2022），本项目使用的燃煤设计煤种、校核煤种 1 属于高灰煤、特低硫煤、中低发热量煤，校核煤种 2 属于高灰煤、中硫煤、中低发热量煤。	符合
	第三十二条国务院有关部门和地方各级人民政府应当采取措施，调整能源结构，推广清洁能源的生产和使用；优化煤炭使用方式，推广煤炭清洁高效利用，逐步降低煤炭在一次能源消费中的比重，减少煤炭生产、使用、转化过程中的大气污染物排放。	本项目 1#机组、2#机组锅炉烟气采取的主要治理措施：采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，SCR 脱硝采用尿素制氨系统提供的氨作为还原剂。每台炉烟气配置两台并联三室五电场低低温静电除尘器，采用高频电源，末电场叠加脉冲电源；另外采用湿法	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
		脱硫装置，脱硫系统协同除尘。每台炉设置 1 座高效复合吸收塔，采用全烟气石灰石－石膏湿法脱硫，不设 GGH。两台炉合用一座高 240m 的烟囱（双管集束烟囱）外排烟气，同步设置烟气连续监测系统（污染物监测因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物），不设置烟气治理设施旁路烟道，可有效降低燃煤锅炉大气污染物排放量。	
	第三十五条国家禁止进口、销售和燃用不符合质量标准的煤炭，鼓励燃用优质煤炭。单位存放煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰等物料，应当采取防燃措施，防止大气污染。	根据《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》（GB/T15224.1-2018）、《煤炭质量分级第 2 部分：硫分》（GB/T15224.2-2021）、《煤炭质量分级第 3 部分：发热量》（GB/T15224.3-2022），本项目使用的燃煤设计煤种、校核煤种 1 属于高灰煤、特低硫煤、中低发热量煤，校核煤种 2 属于高灰煤、中硫煤、中低发热量煤。燃煤锅炉产生的灰渣采用调湿灰渣碾压堆贮方式暂存于罗家湾灰场。	符合
	第三十九条城市建设应当统筹规划，在燃煤供热地区，推进热电联产和集中供热。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。	本项目为燃煤火力发电，主要为改善区域电力结构，不属于分散燃煤锅炉。	符合
	第四十一条燃煤电厂和其他燃煤单位应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。国家鼓励燃煤单位采用先进的除尘、脱硫、脱硝、脱汞等大气污染物协同控制的技术和装置，减少大气污染物的排放。	本项目 1#机组、2#机组锅炉烟气采取的主要治理措施：采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，SCR 脱硝采用尿素制氨系统提供的氨作为还原剂。每台炉烟气配置两台并联三室五电场低低温静电除尘器，采用高频电源，末电场叠加脉冲电源；另外采用湿法脱硫装置，脱硫系统协同除尘。每台炉设置 1 座高效复合吸收塔，采用全烟气石灰石－石膏湿法脱硫，不设 GGH。两台炉合用一座高 240m 的烟囱（双管集束烟囱）外排烟气，同步设置烟气连续监测系统（污染物监测因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物），不设置烟气治理设施旁路烟道，可有效降低燃煤锅炉大气污染物排放	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
		量。	
	第七十条运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。	本项目煤炭利用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂，厂内采用密闭的燃煤输送系统，煤场密闭并设置有喷雾抑尘装置，产生的灰渣和石膏采用密闭汽车运输，运输按照规定路线行驶，运至罗家湾灰场装卸时通过设置在灰场的 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮，减少扬尘排放。	符合
	第七十二条贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治扬尘污染。	粉碎后的煤炭暂存于密闭的煤仓间，同时设置 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间转运站合用），各原煤仓顶部共设置 1 套袋式除尘器（共 12 套），石灰石用密闭筒仓暂存，仓顶部设置布袋除尘器。	符合
	第九十条国家大气污染防治重点区域内新建、改建、扩建用煤项目的，应当实行煤炭的等量或者减量替代。	根据《重点地区煤炭消费减量替代管理暂行办法》（发改环资〔2014〕2984 号）要求，北京市、天津市、河北省、山东省、上海市、江苏省、浙江省和广东省的珠三角地区，属于煤炭消费减量替代工作的重点地区，四川省未列入其中，无需实行煤炭的等量或者减量替代。且本项目已找到大气削减替代源，项目建成后不会降低区域环境质量。	符合
《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）	（四）深入推进碳达峰行动。处理好减污降碳和能源安全、产业链供应链安全、粮食安全、群众正常生活的关系，落实 2030 年应对气候变化国家自主贡献目标，以能源、工业、城乡建设、交通运输等领域和钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，深入开展碳达峰行动。在国家统一规划的前提下，支持有条件的地方和重点行业、重点企业率先达峰。统筹建立二氧化碳排放总量控制制度。建设完善全国碳排放权交易市场，有序扩大覆盖范围，丰富交易品种和交易方式，并纳入全国统一公共资源交易平台。加强甲烷等非二氧化碳温室气体排放管控。制定国家适应气候变化战略 2035。大力推进低碳和适应气候变化试点工作。健全排放源统计调查、核算核查、监管制度，将温室气体管	本项目设置温室气体评价专章，将温室气体纳入环评管理。本项目，选用低硫、有害物质含量少的优质煤种，采用高效、节能、先进的超超临界一次再热机组等从源头减少温室气体的排放，选择低电耗配套设备，在废水收集和物料降落利用重力减少电力的使用，运输采用铁路、新能源车辆，采取了循环水系统、回用系统等从过程减少温室气体排放。本项目预留机组燃煤 CCUS 碳捕集装置安装空间，并在脱硫后烟道预留接口，适时开展碳捕集等相关技术研究和使用等从末端治理和回用减少温室气体排放。本项目投产后输出电力可减少区域二氧化碳排放量，对区域 2030 年二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降具有一定的支持作用。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	控纳入环评管理。		
《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目已找到大气削减替代源，使用的煤炭利用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。引导重点区域钢铁、焦化、电解铝等产业有序调整优化。	本项目满足国内清洁生产先进水平。	符合
	大力发展新能源和清洁能源。到2025年，非化石能源消费比重达20%左右，电能占终端能源消费比重达30%左右。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目为燃煤发电，能弥补水电出力不足带来的电力缺口，支撑电力稳定供应，为《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15号）中保障的支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目。	符合
	严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到2025年，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量较2020年分别下降10%和5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善重点区域煤炭消费减量替代管理办法，煤矸石、原料用煤不纳	本项目为燃煤火力发电，主要为改善区域电力结构，支撑电力稳定供应，不属于自备燃煤机组。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	入煤炭消费总量考核。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。		
	持续优化调整货物运输结构。大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、焦化、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。重点区域内直辖市、省会城市采取公铁联运等“外集内配”物流方式。到 2025 年，铁路、水路货运量比 2020 年分别增长 10%和 12%左右；晋陕蒙新煤炭主产区中长距离运输（运距 500 公里以上）的煤炭和焦炭中，铁路运输比例力争达到 90%；重点区域和粤港澳大湾区沿海主要港口铁矿石、焦炭等清洁运输（含新能源车）比例力争达到 80%。	本项目煤炭利用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂，厂内采用密闭的燃煤输送系统。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69 号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	深化扬尘污染综合治理。鼓励经济发达地区 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治扬尘污染费用纳入工程造价。到 2025 年，装配式建筑占新建建筑面积比例达 30%；地级及以上城市建成区道路机械化清扫率达 80%左右，县城达 70%左右。对城市公共裸地进行排查建档并采取防尘措施。城市大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。	本项目施工场地严格执行绿色施工要求，施工场地内安装视频监控系统，场地下风向安装 PM_{10} 在线监测设备，场地四周用围挡隔离，围挡上方设置喷雾系统，施工车辆进出口地面进行硬化处理，洗车平台下方设置沉淀池，施工期设置 1 个容积 200m^3 的预处理池及配套管网接入园区污水管网，生活污水经预处理池处理后排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制）后排入嘉陵江。砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水、车辆及机械设备冲洗等产生的废水经沉淀、隔油处理后全部回用。	符合
	推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。到 2025 年，全国 80%以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁	本项目为燃煤发电项目，燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。	放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	
	稳步推进大气氨污染防控。开展京津冀及周边地区大气氨排放控制试点。推广氮肥机械深施和低蛋白日粮技术。研究畜禽养殖场氨气等臭气治理措施，鼓励生猪、鸡等圈舍封闭管理，支持粪污输送、存储及处理设施封闭，加强废气收集和处理。到 2025 年，京津冀及周边地区大型规模化畜禽养殖场大气氨排放总量比 2020 年下降 5%。加强氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理；强化工业源烟气脱硫脱硝氨逃逸防控。	本项目燃煤锅炉配套的 SCR 使用的氨水通过尿素水解制成，脱硝过程采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施控制氨逃逸。	符合
《四川省环境保护条例（2017 修订）》	第四十三条排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害。 严禁通过暗管、渗井、渗坑、灌注或者篡改、伪造监测数据，或者不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式违法排放污染物。	本项目 1#机组、2#机组采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，1 号、2 号转运站封闭，设置 2 套自动微雾抑尘装置+6 套袋式除尘器+15m 高排气筒（DA002~DA007）；煤仓间转运站封闭，设 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间合用）+2 套袋式除尘器+15m 高排气筒（DA008~DA009）；碎煤机室封闭，设置 1 套自动微雾抑尘装置+4 套袋式除尘器+20m 高排气筒（DA010~DA013）；煤仓间封闭，设置 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间转运站合用），各原煤仓顶部共设置 1 套袋式除尘器（共 12 套）+50m 高排气筒排放（DA014~DA025）；石膏脱水楼封闭，设置 1 套自动微雾抑尘装置，各石灰石仓顶部设 1 套袋式除尘器（共 2 套）+25m 高排气筒（DA026~DA027）；各灰库顶部设置 1 套袋式除尘器（共 3 套）+40m 高排气筒排放（DA028~DA030）；输煤栈桥封闭，矩形煤场采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭，设置 4 台雾炮器控尘，煤场设置风幕式通风板进风、屋顶通风器排风的自然	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
		通风系统；采用卧式埋地贮油罐，设置 1 套卸油油气回收系统；每个盐酸储罐设 1 套干式酸雾吸收装置（共 3 套，采用 SDG 吸附剂）； 灰场采取分区使用，减少作业面，设置 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮。各类生产废水、生活污水均处理后回用，外排废水仅为部分循环水排水。运营期产生的一般固废综合利用，综合利用不畅时，运至罗家湾灰场贮存，危险废物委托有危废资质的单位清运处置。	
《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）	实施火电行业超低排放改造。到 2020 年，全省 30 万千瓦及以上燃煤发电机组（除 W 型火焰炉及循环流化床外）完成超低排放改造。	本项目为燃煤发电，燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	符合
	强化挥发性有机物综合治理。严格涉及 VOCs 排放的建设项目环境准入，加强源头控制。提高涉及 VOCs 排放行业环保准入门槛，新建涉及 VOCs 排放的工业企业入园区，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。环境空气质量未达标的城市新增 VOCs 排放的建设项目，实行 2 倍削减量替代：达标城市实行量替代，攀枝花市实行 1.5 倍削减量替代。	本项目 VOCs 物料主要为燃油启动锅炉使用的柴油，燃煤电厂内燃油启动锅炉配套 1 台 100m^3 的地埋卧式贮油罐储存柴油，柴油经管道直接进入启动锅炉中。	符合
	加强工业企业无组织排放管理。各市（州）组织开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业和燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移与输送以及生产工艺过程等无组织排放实施分类治理，2020 年年底前基本完成。	转运站、碎煤机室、原煤仓、石灰石粉仓、灰库仓顶部均设置袋式除尘器，输煤系统采用封闭输煤的方式，煤场密闭并设置有喷雾抑尘装置，各转运站、碎煤机室皮带导料槽内及原煤斗落料口处设置微雾抑尘装置、翻车机喷水除尘；燃煤输送栈道密闭，输送过程为密闭输送；柴油储罐设置油气处理装置，运营期企业将按要求建立台账管理制度，对无组织废气治理措施运行参数，设备状况、维修记录等信息按班次进行如实记录，台账记录采用电子+纸质的方式存档，存档时间不得少于三	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
		年。	
	促进煤炭清洁利用。落实《四川省“十三五”能源发展规划》中关于煤炭消费的要求，加大煤炭洗选力度，新建煤矿同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿根据煤质分片区建成配套洗选设施。提高工业煤炭质量和利用标准，禁止使用不符合商品煤质量管理规定所列环保指标要求的商品煤。禁止劣质散煤流通与使用，依法查处散煤无照经营行为。加大民用散煤清洁化治理力度，推进以电代煤、以气代煤，推广使用洁净煤、先进民用炉具，加强民用散煤管理。加强秋冬季煤炭使用调控管理。重点区域淘汰关停环保、能耗、安全等不达标的30万千瓦以下燃煤机组。	本项目拟建2×1000MW超超临界燃煤发电机组，根据《煤炭质量分级 第1部分：灰分》（GB/T15224.1-2018）、《煤炭质量分级 第2部分：硫分》（GB/T15224.2-2021）、《煤炭质量分级第3部分：发热量》（GB/T15224.3-2022），本项目使用的燃煤设计煤种、校核煤种1属于高灰煤、特低硫煤、中低发热量煤，校核煤种2属于高灰煤、中硫煤、中低发热量煤。	符合
	推进运输节能减排。支持钢铁、电解铝、电力、焦化等重点企业加快铁路专用线建设，充分利用已有铁路专用线能力，大幅提高铁路运输比例。	本项目煤炭利用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂，厂内采用密闭的燃煤输送系统。	符合
	严格施工扬尘监管。大力推进装配式建筑，推广节能降耗的建筑新技术和新工艺，提高绿色施工水平。加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。各地建立施工工地管理清单并定期进行更新。研究制定建筑施工扬尘防治技术导则。严格落实“六必须、六不准”管控要求，对违法违规的工地，依法停工整改。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。督促建设单位依法将防治扬尘污染费用列入工程造价。建立扬尘在线监测体系，加强现场检查力度。严禁露天焚烧建筑垃圾，排放有毒烟尘和气体。加强预拌混凝土和预拌砂浆搅拌站扬尘防治，严格执行《预拌混凝土绿色生产及技术管理规程》，研究制定预拌混凝土和预拌砂浆搅拌站绿色环保标准，严禁在禁搅区内现场搅拌混凝土、砂浆或设置移动式搅拌站，推进全省绿色搅拌站建设。	本项目施工场地严格执行绿色施工要求，施工场地内安装视频监控系统，场地下风向安装PM_{10}在线监测设备，场地四周用围挡隔离，围挡上方设置喷雾系统，施工车辆进出口地面进行硬化处理，洗车平台下方设置沉淀池，施工期产生的废水经沉淀池处理后全部回用，施工场地严格落实“十必须、十不准”。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	强化堆场扬尘管控。工业企业堆场实施规范化全封闭管理易产生扬尘的物料堆场采用封闭式库仓，不具备封闭式库仓改造条件的，应设置不低于料堆高度的严密围挡，并采取覆盖措施有效控制扬尘污染：堆场内进行搅拌、粉碎、筛分等作业时应喷水抑尘，遇重污染天气时禁止进行产生扬尘的作业。物料装卸配备喷淋等防尘设施，转运物料尽量采取封闭式皮带输送。厂区主要运输通道实施硬化并定期冲洗或湿式清扫，堆场进出口设置车辆冲洗设施，运输车辆实施密闭或全覆盖，及时收集清理堆场外道路上撒落的物料。建设工业企业堆场数据库，并组织安装工业堆场视频监控设施，实现工业企业堆场扬尘动态管理。加强砂石厂扬尘管控。		符合
《中共四川省委四川省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022年9月23日）	有序开展碳达峰行动。落实中央关于做好碳达峰碳中和工作的决策部署，深入开展碳达峰行动，在国家统一规划的前提下，推动有条件的地区和重点行业、重点企业率先实现碳达峰。加快建立全省统一规范的碳排放统计核算体系，推动能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。积极参与全国碳排放权交易市场，推进重点领域碳排放配额和核证减排量交易。加强甲烷等非二氧化碳温室气体排放管控，将温室气体排放纳入环境影响评价体系。积极开展低碳试点建设。	本次已将二氧化碳等温室气体纳入评价体系。	符合
	加强国家清洁能源示范省建设。大力推进水、风、光多能互补一体化发展，打造世界级优质清洁能源基地，高质量打造沿江清洁能源走廊和产业集群。推动电网提档升级，优化电力输送通道布局，提升清洁能源储存和本地消纳能力。在保障能源安全的前提下，有序推动煤炭减量和可再生能源替代，控制煤炭消费增长，原则上不再新增燃煤机组，有序淘汰煤电落后产能。到2025年，全省非化石能源消费比重达到42%。	本项目属于燃煤发电，项目建成后可以改善区域的电能结构，缓解四川省丰水期弃水压力，同时在枯水期提高电网供电可靠性和运行灵活性，形成水电、火电互补，项目拟建2×1000MW超超临界燃煤发电机组，为先进燃煤机组。	符合
	加快构建现代绿色交通运输体系。持	本项目煤炭利用铁路运输至南充市经济	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	续推进“公转铁”“公转水”运输结构调整，大力发展以铁路、水路为骨干的多式联运。到2025年，全省铁路和水运承担货物周转量比例提升5个百分点。推进长江干流及主要支流的航道整治和提升工程，开展绿色生态航道示范建设，不断提高船舶靠港岸电使用率。推进机场设施“油改电”建设，全面实现机场岸电替代飞机辅助动力装置全覆盖。推进新能源汽车充电、加氢基础设施建设。	开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂，厂内采用密闭的燃煤输送系统。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	
	打好重污染天气消除攻坚战。突出秋冬季细颗粒物污染防治，强化成都平原、川南和川东北地区工业源、移动源、扬尘源综合整治。严格重点行业绩效分级管理，修订完善重污染天气应急预案，加强省市县三级重污染天气联动应对，完善重污染天气应急管控清单，依法严厉打击应急减排措施不落实行为。	本项目燃煤火力发电，属于电力保供项目，不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》、《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等10个行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）》中列明的重点行业。项目施工场地严格执行绿色施工要求，通过在场地四周用围挡隔离，围挡上方设置喷雾系统等措施控制扬尘。	符合
	打好臭氧污染防治攻坚战。突出夏秋季臭氧污染防治，系统推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业挥发性有机物综合治理，提高原辅材料和产品源头替代比例，提升挥发性有机物收集率、去除率和治理设施运行率。推动园区和产业集群挥发性有机物共享治理设施建设。推进钢铁、焦化、水泥、玻璃、砖瓦等重点行业企业超低排放改造和深度治理。推进燃煤锅炉超低排放改造和燃气锅炉低氮燃烧改造。到2025年，全省臭氧浓度增长趋势得到有效遏制，实现细颗粒物和臭氧协同控制。	本项目为燃煤发电，燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164号）中超低排放标准限值进行管理。	符合
	着力解决大气面源和噪声污染问题。全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场等扬尘标准化管控，将绿色施工纳入企业信用管理。加强汽车入城和城市道路行驶管理。强化秸秆综合利用和禁烧管控。完善餐饮油烟监管体系，加强城市建成区餐饮油烟排放监管。深化消耗臭氧层物质和氢氟碳化物环境管理。实施噪声污染防治行动计划。全面开展声环境功能	本项目施工场地严格执行绿色施工要求，施工场地内安装视频监控系统，场地下风向安装PM_{10}在线监测设备，场地四周用围挡隔离，围挡上方设置喷雾系统，施工车辆进出口地面进行硬化处理，洗车平台下方设置沉淀池，施工期产生的废水经沉淀池处理后全部回用，施工场地严格落实“十必须、十不准”。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	区评估与调整，加强声环境功能区划管理。到2025年，全省地级及以上城市全面实现功能区声环境质量自动监测，全省声环境功能区夜间达标率达到国家考核目标。		
《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15号）	严格产业准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目为燃煤火力发电，主要建设2×1000MW超超临界燃煤发电机组，燃煤全部采用铁路运输至卸煤翻车机室。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中的“四、电力7.煤电技术及装备单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，项目现已取得立项核准批复，属于《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于印发〈四川省“十四五”能源发展规划〉中期调整情况的通知》（川发改能源〔2023〕564号）中的规划项目，项目满足相关的产业规划、分区管控方案、总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求。	符合
	对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。	四川省是水电大省，电力供应受极端天气、降雨量等影响较大，“丰余枯缺”矛盾十分突出，本项目建设能弥补水电出力不足带来的电力缺口，支撑电力稳定供应。	符合
	大宗货物运输优先采用铁路、水路、封闭式皮带廊道或新能源车船。将清洁运输作为钢铁、火电、有色冶炼、焦化、建材、煤矿、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。	本项目燃煤全部采用铁路运输至卸煤翻车机室，不使用货车运煤。根据《南充经济开发区投资集团有限公司关于〈四川能投南充发电有限公司关于铁路翻车机建设问题的咨询函〉的复函》（南经投司函〔2025〕69号），拟建铁路专用线工程由四川南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，翻车机、卸煤沟等内容纳入铁路专用线工程评价范围，不在本项目建设范围内。	符合
	在火电、钢铁、煤炭、焦化、有色冶炼、水泥等行业和物流园区推广新能源中重型货车，发展零排放货运车队。		
	深化扬尘污染综合治理。城市建成区范围内建设用地面积5000平方米及以上且施工周期6个月及以上的建筑工地安装视频监控并接入监管平台。	本项目施工场地严格执行绿色施工要求，施工场地内安装视频监控系统并接入监管平台。	符合
	重点区域35蒸吨/小时以上燃煤锅炉基本完成超低排放改造。	本项目燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2大气	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
		污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	
	加强氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理及工业源烟气脱硫脱硝氨逃逸防控。	本项目拟采取以下措施控制 SCR 脱硝系统氨逃逸浓度，①针对喷氨流量分布不均造成的氨逃逸偏差，通过调整氨喷射器的球阀控制，尽可能使旋转喷枪枪头朝下，增加反应时间，使每只喷枪均匀喷氨（通过调节压力来实现），同时在运行过程中定期检查氨喷射器，及时疏通或更换，确保其正常投运；②根据锅炉负荷和燃烧情况在满足的条件下维持烟气温度在最佳范围内；③催化剂老化时要及时更换，以保障氨逃逸控制在合格范围内。	符合
	对省界两侧 20 公里内的涉气重点行业新建项目，以及对下风向空气质量影响大的新建高架源项目，联合有关省份开展环评一致性会商。	本项目与重庆市的直线距离约 30 公里，但考虑到重庆市部分辖区在本项目的大气评价范围内，因此项目拟在环评公众参与阶段与重庆市相关辖区开展会商。	符合

综上分析，本项目符合《中华人民共和国大气污染防治法》、《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）、《四川省环境保护条例（2017 修订）》、《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）、《中共四川省委 四川省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022 年 9 月 23 日）、《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》（川府发〔2024〕15 号）等大气污染防治相关法律、政策的有关要求。

2.5.2.6 与水污染防治相关法律、政策符合性

根据《中华人民共和国水污染防治法》、《关于印发〈深入打好长江保护修复攻坚战行动方案〉的通知》（环水体〔2022〕55 号）、《四川省生态环境厅等 16 部门关于印发〈四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案〉的通知》（川环发〔2023〕5 号）、《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）、《南充市人民政府关于印发水污染防治行动计划南充市工作方案的通知》（南府发〔2016〕4 号）等水污染防治相关法律、政策的有关要求，本项目符合性分析见下表。

表 2.5-8 项目与水污染防治相关法律、政策符合性

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国水污染防治法》	第十九条新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当依法进行环境影响评价。 建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。	本项目循环水排水部分复用，剩余部分废水采用3×200m³/h曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江，项目现正在办理入河排污口手续。	符合
	第二十一条直接或者间接向水体排放工业废水和医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者，应当取得排污许可证。	项目建成运营前应依法申办排污许可证。	符合
	第二十二条向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照法律、行政法规和国务院环境保护主管部门的规定设置排污口；在江河、湖泊设置排污口的，还应当遵守国务院水行政主管部门的规定。	本项目现正在办理入河排污口手续，后期将按照规定设置规范化排污口。	符合
	第四十五条排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。 向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	本项目各类生产废水、生活污水均处理后回用，不外排，外排废水仅为部分循环水排水，采用3×200m³/h曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。	符合
	第四十七条国家禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。	本项目为燃煤火力发电，主要建设2×1000MW超超临界燃煤发电机组。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中的“四、电力7.煤电技术及装备单机60万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，不属于不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电项目。	符合
《关于印发〈深入打好长江保护修复攻坚战行动方案〉的通知》（环	深化入河入海排污口监督管理改革。全面交办长江入河排污口清单，加强统筹调度和技术指导，指导各地按照“一口一策”原则研究制定排污口整治方案并推动实施，完成一个、销号一个。加强截污治污工作，解决污水违规溢流入江等问题。到2023年年底，整治工作取得	本项目部分循环水排水复用，剩余部分废水采用3×200m³/h曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。项目现正在办理入河排污口手续。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
水体〔2022〕55 号）	阶段性进展，推动解决一批突出问题。到 2025 年年底，基本完成整治，推动建立排污口长效管理机制。		
《四川省生态环境厅等16部门关于印发〈四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案〉的通知》（川环发〔2023〕5号）	严格落实用水总量和强度双控制度。加强用水总量和强度控制红线管理，实行最严格水资源管理制度考核。建立水资源刚性约束制度，强化用水总量和用水效率指标管控，强化用水定额管理，提高水资源节约集约利用水平。	根据清洁生产水平分析，本项目循环冷却机组单位发电量耗水量为 1.283m^3/(MW·h)，满足《取水定额 第 1 部分：火力发电》（GB/T18916.1-2021）表 3 中燃煤发电循环冷却 1000MW 级机组容量单位发电量取水量 1.52m^3/（MW·h）的先进值要求。	符合
	推进区域再生水循环利用。合理规划布局，科学编制区域再生水循环利用试点实施方案，统筹再生水生产、调配、利用各环节，形成污染治理、生态保护、循环利用有机结合的治理体系。	本项目工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口），且本项目生活污水及各类生产废水经各自的处理系统处理后均可复用，能够减少新鲜水用量，提高水的重复利用率。	符合
《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）	加强重金属污染防治。优化涉重金属产业结构和布局，严格重点行业企业准入管理。梳理排查长江流域涉及重点行业企业的工业园区，建立涉重金属工业园区清单。重点开展耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治，依法加强监管。依法将涉重金属重点行业企业纳入重点排污单位名录，深化重点行业重金属污染治理，持续开展土壤隐患排查、自行监测、监督性监测等工作。推进重点行业企业重点重金属污染物排放总量控制。积极推进土壤污染治理与修复试点项目。	本项目外排废水为部分循环水排水，不涉及重金属。	符合
	提高环保准入门槛，充分考虑水资源、水环境承载力，以水定业、以水定产，严控高耗水、高污染项目建设，鼓励和支持低耗水、低污染高新技术产业发展，着力推动老工业城市产业升级。强化环保、能耗等标准约束，倒逼淘汰落后产能并防止转移。有序推动危险化学品生产企业搬迁改造，全面降低环境风险。	本项目生活污水处理站处理后回用于绿化等。工业废水经处理后回收到复用水池重复利用，能有效节水。	符合
《南充市人民政府关于印发水污染防治行动计划南充市工	取缔“10+1”小企业。各县（市、区）人民政府全面排查装备水平低、环境保护设施差的小型工业企业，对不符合水污染防治法律法规要求和国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药	本项目为燃煤火力发电，不属于“10+1”小企业。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
作方案的通知》（南府发〔2016〕4号）	和磷化工等严重污染水环境的生产项目，在2016年6月底前进行全面排查并列出清单，并报市经济信息化委、市环境保护局备案；2016年底前，依法全部取缔。		
	合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划	本项目燃煤电厂位于工业园区内，符合土地利用规划，工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口），生活用水由南充四水厂提供，根据工程分析本项目用水不会超过河西水厂、南充四水厂取水许可证的取水规模。	符合
	促进再生水利用。完善再生水利用设施。指导缺水及水污染严重的县（市、区）制定再生水利用方案，完善再生水利用设施。	本项目工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口），且本项目生活污水及各类生产废水经各自的处理系统处理后均可复用，能够减少新鲜水用量，提高水的重复利用率。且南充市嘉陵区不属于缺水及水污染严重区域。	符合
	促进重点行业再生水利用。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，水务部门在审批水资源论证报告书时，应明确要求优先使用再生水，取水审批时不得批准其新增取水许可。	本项目工业用水采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江原水，再生水由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道）提供；嘉陵江原水由南充市河西水厂提供（不新设取水口），生活用水采用园区自来水（南充市四水厂提供），不涉及取水工程，项目生活污水处理站处理后回用于绿化等，工业废水经处理后回收到复用水池重复利用。	符合
	实行年度用水计划管理。各地要严格执行下达的年度取水计划，保证全市用水总量控制在总量指标以内。对纳入取水许可管理的用水大户，由水务部门负责实施计划用水管理；对未	本项目后期严格按照主管部门的用水计划执行，根据工程分析本项目用水不会超过河西水厂、南充四水厂取水许可证的取水规	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
	纳入取水许可管理的自来水供水用水大户和工业用水大户，实施计划用水管理。	模。	
	抓好工业节水。严格执行国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，加大节水改造力度；在电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业实施用水定额管理，到2020年，创建一批具有行业示范和带动作用的节水企业。	根据清洁生产水平分析，本项目循环冷却机组单位发电量耗水量为1.283m^3/(MW·h)，满足《取水定额 第1部分：火力发电》（GB/T18916.1-2021）表3中燃煤发电循环冷却1000MW级机组容量单位发电量取水量1.52m^3/（MW·h）的先进值要求。	符合
	加强排污许可证管理。以环境容量为基础，以改善水质、防范环境风险为目标，将污染物排放种类、浓度、总量、排放去向等纳入许可证管理范围；禁止无证排污或不按许可证规定排污	项目建成运营前应依法申办排污许可证。	符合

因此，本项目符合水污染防治相关法律、政策的有关要求。

2.5.2.7 与土壤污染防治相关法律、政策的符合性

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《四川省土壤污染防治条例》、《关于印发〈四川省“十四五”土壤污染防治规划〉的通知》（川环发〔2022〕5号）、《深入打好土壤污染整治攻坚战实施方案》（川环发〔2023〕12号）、《南充市人民政府关于印发〈土壤污染防治行动计划南充市工作方案〉的通知》（南府发〔2017〕32号）等土壤污染防治相关法律、政策的有关要求，本项目符合性分析见下表。

表2.5-9 项目与土壤污染防治相关法律、政策符合性

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国土壤污染防治法》	第十九条生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	项目运营期采取地面分区防渗等措施防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散造成土壤污染。	符合
	第二十五条建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。	本项目工业废水处理站、生活污水处理站、复用水池等污水处理系统均采用重点防渗措施，能有效阻断土壤污染途径。	符合
	第三十三条国家加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目施工期剥离的表土集中暂存于施工范围内的表土堆场，后期作为厂内绿化土壤。	符合
《四川省土	第十二条各类涉及土地利用的规划和可能造	本次已将土壤环境影响分析纳入	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
壤污染防治条例》	成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤和地下水可能造成的不良影响以及应当采取的防治措施等内容。 县级以上地方人民政府及其有关部门应当按照国土空间规划，严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、文物保护单位等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤和地下水污染的建设项目。	评价体系，并提出分区防渗措施。项目位于工业园区内。	
	第二十三条输油管、加油站、排污管、地下储罐、填埋场和存放或者处理有毒有害物质的地下水池、半地下水池等设施设备的设计、建设、使用应当符合防腐蚀、防渗漏、防挥发等要求，设施设备的所有者和运营者应当对设施设备定期开展腐蚀、泄漏检测，防止污染土壤和地下水。	本项目在燃油启动锅炉旁配套 1 台 100m³ 的地埋卧式贮油罐，储罐为密闭，采用防腐蚀、防渗漏材质，并配套腐蚀、泄漏检测系统。	符合
	第二十四条从事废旧电子产品、电池回收利用，车船保养、清洗、修理、拆解及化学品贮存、运输、经营等活动的企业事业单位和个人，应当采取措施防止油品、溶剂等化学品挥发、遗撒、泄漏对土壤和地下水造成污染。		符合
《关于印发〈四川省“十四五”土壤污染防治规划〉的通知》（川环发〔2022〕5 号）	加强重点行业企业监管。严格重点行业企业准入，强化建设项目土壤环境影响评价刚性约束，鼓励工业企业集聚发展。强化涉及有毒有害物质或可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施。	本次已将土壤环境影响分析纳入评价体系，并提出分区防渗措施。	符合
	加强重金属污染防治。优化重点行业产业布局，积极推动涉重金属产业集中优化发展。严格涉重金属企业环境准入，新建、扩建有色金属冶炼、电镀、制革企业应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区，加快推进电镀企业入园。	本项目燃煤电厂位于工业园区内，项目燃煤锅炉烟气中的汞及其化合物通过脱硝、除尘及脱硫装置协同处理后能够达标排放。	符合
	加强土地空间管控。落实“三线一单”分区管控要求，加强规划区和建设项目布局论证，根据土壤环境承载能力和区域特点，合理确定区域功能定位、空间布局。禁止在居民区、学校、医院、疗养院和养老院等单位周边新（改、扩）建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目位于工业园区内，项目建设符合区域功能定位和空间布局要求，不会超过区域土壤环境承载能力。	符合
《深入打好土壤污染整治攻坚战实施方案》（川	严格建设用地土壤污染风险管控和修复。加快推进污染地块的风险评估，对风险不可接受的，制定并加快实施风险管控和修复方案。在实施风险管控和修复中，严格落实有关污染防	本项目所在地块为未利用地，不涉及土壤污染风险管控和修复。	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
环发〔2023〕12 号）	治措施，严防二次污染，实行土壤污染修复终身责任制；对暂不开发利用的污染地块，按照《四川省暂不开发利用污染地块风险管控工作指南》要求，划定管控区域，实施风险管控，防止土壤和地下水污染扩散。		
《南充市人民政府关于印发〈土壤污染防治行动计划南充市工作方案〉的通知》（南府发〔2017〕32 号）	防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本次环评已开展土壤环境影响评价及预测分析，并提出了分区防渗措施，项目严格执行“三同时”原则。	符合
	加强涉重金属行业污染控制。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，涉重金属产业发展规划必须开展规划环境影响评价，严禁在生态红线管控区、人口聚集区新建涉及重金属排放的项目。	本项目燃煤电厂位于工业园区内，不涉及生态红线及人口聚集区，项目燃煤锅炉烟气中的汞及其化合物通过脱硝、除尘及脱硫装置协同处理后能够达标排放，重金属排放总量不得超过主管部门分配的指标。	符合
	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所完善防扬散、防流失、防渗漏等设施	本项目运营期产生的固废主要包括燃煤锅炉产生的粉煤灰、炉渣，脱硫设施产生的脱硫石膏，以及生产辅助设施产生的其它固体废物。其中，石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，罗家湾灰场采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统，灰场防渗层的防渗材料采用 HDPE 土工膜，HDPE 土工膜下设置一层钠基膨润土防水毯，能有效防渗漏；罗家湾灰场为三级山谷干灰场，采用调湿灰渣碾压堆贮方式燃煤电厂产生的调湿灰（含水率约 25%）和脱硫石膏（含水率约 10%）通过自卸载重汽车密闭运输至灰场，按照灰场管理要求，驶入指定的作业分区进行卸料，然后采用推土机推摊铺平，通过洒水车均匀喷洒补水，最后通过压路机碾压堆贮，能尽可能减少	符合

法律、政策	相关要求	本项目情况	符合性
		扬散和流失。	

因此，本项目符合土壤污染防治相关法律、政策的有关要求。

2.5.3 与生态环境分区管控符合性

根据四川省生态环境厅办公室《关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469 号），本项目与生态环境分区管控符合性分析如下。

2.5.3.1 环境管控单元

根据《南充市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（南府办函〔2024〕27 号），南充市全市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类共 61 个环境管控单元。（一）优先保护单元。以生态环境保护为主的区域，全市划分优先保护单元 27 个。（二）重点管控单元。涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，全市划分重点管控单元 27 个。（三）一般管控单元。除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，全市划分一般管控单元 7 个。

本项目燃煤电厂位于四川省南充市经济开发区，罗家湾灰场位于四川省南充市嘉陵区罗家湾，根据四川政务服务网生态环境分区管控数据分析系统查询结果，项目燃煤电厂涉及 1 个重点管控单元，6 个环境要素管控分区；罗家湾灰场涉及 1 个重点管控单元，4 个环境要素管控分区，涉及环境管控单元如下：

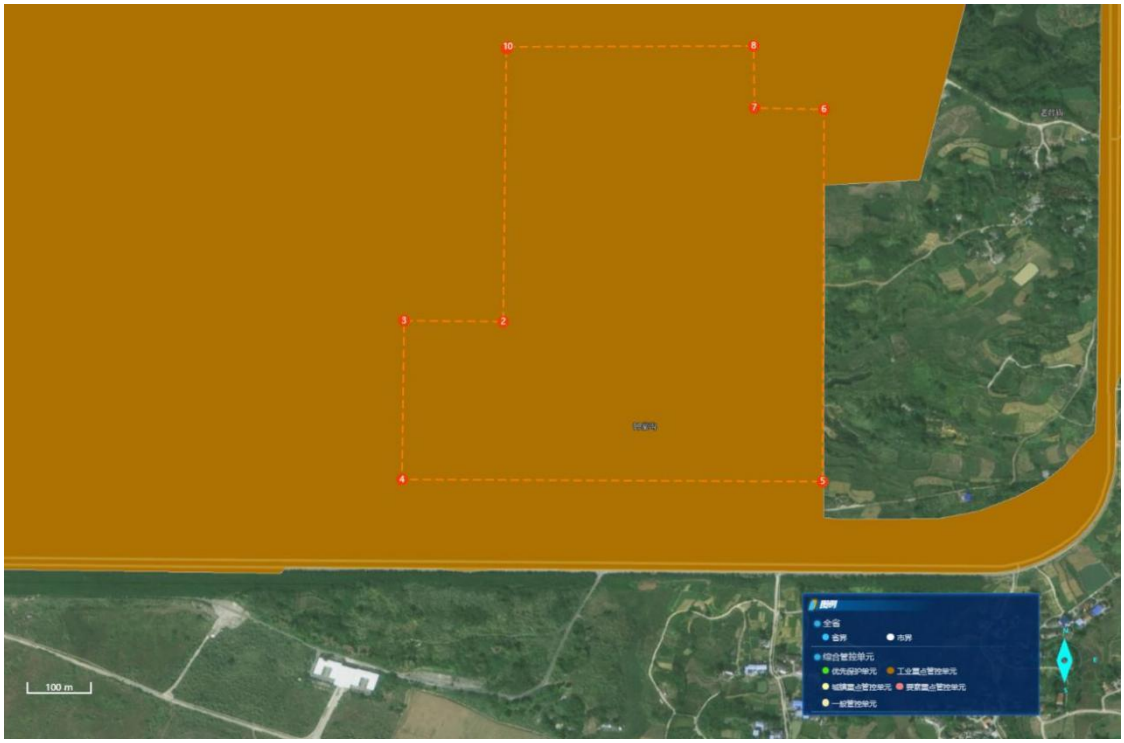
表 2.5-10 项目涉及生态环境管控单元表

涉及环境管控单元名称	涉及环境管控单元编码	行政区划	环境管控单元类型	备注
四川南充经济开发区	ZH51130420003	南充市	重点管控单元	燃煤电厂所在单元
嘉陵区要素重点管控单元	ZH51130420004	南充市	重点管控单元	罗家湾灰场所在单元

表 2.5-11 项目涉及环境要素管控分区表

涉及环境要素管控分区名称	涉及环境要素管控分区编码	行政区划	环境要素类型	环境要素细类	备注
嘉陵区其他区域	YS5113043110001	南充市	生态	一般管控区	燃煤电厂所在单元
嘉陵江－嘉陵区-烈面-控制单元	YS5113042210001	南充市	水	水环境工业污染重点管控区	
四川南充经济开发区	YS5113042310001	南充市	大气	大气环境高排放重点管控区	
嘉陵区自然资源重点管控区	YS5113042550001	南充市	自然资源	自然资源重点管控区	
嘉陵区城镇开发边界	YS5113042530001	南充市	自然资源	土地资源重点管控区	

涉及环境要素管控分区名称	涉及环境要素管控分区编码	行政区划	环境要素类型	环境要素细类	备注
嘉陵江江河湖库岸线重点管控区	YS5113042610001	南充市	岸线	江河湖库岸线重点管控区	
嘉陵区其他区域	YS5113043110001	南充市	生态	一般管控区	罗家湾灰场所在单元
嘉陵江－嘉陵区-烈面-控制单元	YS5113043210001	南充市	水	水环境一般管控区	
嘉陵区大气环境弱扩散重点管控区	YS5113042330001	南充市	大气	大气环境弱扩散重点管控区	
嘉陵区自然资源一般管控区	YS5113043510001	南充市	自然资源	自然资源一般管控区	



燃煤电厂生态环境分区管控查询截图



配套的罗家湾灰场生态环境分区管控查询截图

图 2.5-1 项目生态环境分区管控符合性分析查询截图

由以上分析可知，本项目燃煤电厂所在地为环境综合管控单元工业重点管控单元（管控单元名称：四川南充经济开发区，管控单元编号：ZH51130420003），罗家湾灰场所在地为环境综合管控单元要素重点管控单元（管控单元名称：嘉陵区要素重点管控单元，管控单元编号：ZH51130420004），项目与管控单元相对位置如下图所示。



图 2.5-2 项目与管控单元相对位置图

2.5.3.2 生态环境分区管控符合性

1、与《南充市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（南府办函〔2024〕27 号）符合性

根据《南充市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（南府办函〔2024〕27 号），本项目与生态环境分区管控要求符合性分析见下表。

表 2.5-12 项目与南充市生态环境总体管控要求符合性

区域	生态环境分区管控要求	本项目情况	符合性
南充市	（1）丝纺服装产业中印染行业引入参考执行其行业资源环境绩效指标准入要求。 （2）严控涉重废水、含持久性有机污染物废水排入水产种质资源保护区。 （3）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （4）引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清	（1）本项目为燃煤火力发电项目，不属于印染行业。 （2）本项目外排废水为部分循环水排水，主要污染物为 SS，不属于涉重废水及含持久性有机污染物废水，且项目排污口不处于水产种质资源保护区。	符合

区域	生态环境分区管控要求	本项目情况	符合性
	单要求。 （5）深化成都平原、川南、川东北地区大气污染联防联控工作机制，加强川渝地区联防联控。强化重污染天气区域应急联动机制，深化区域重污染天气联合应对。	（3）本项目不属于化工项目。 （4）根据与园区规划符合性分析结果，本项目符合园区准入要求。 （5）本项目运营期严格按照重污染天气预警级别要求进行响应。	
嘉陵区	（1）加强乡镇集中式饮用水水源保护区保护，确保饮用水安全。 （2）加强城乡环保基础设施建设。 （3）强化畜禽养殖污染防治，积极推广畜禽清洁养殖和畜禽粪污无害化、资源化处理技术。 （4）严格施工扬尘、道路扬尘管控，推进餐饮行业达标排放。 （5）加强嘉陵江岸线风险防控，按照《中华人民共和国长江保护法》禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （6）印染行业引入参考执行其行业资源环境绩效指标准入要求。	（1）本项目排入口不在嘉陵江饮用水水源保护区范围内。 （2）本项目施工期采用湿法施工，施工场地使用围挡隔开，开挖裸露的地面覆盖防尘网，同时对进出施工场地的施工车辆进行冲洗。	符合

2、与《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》符合性

为响应《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于印发〈四川省“十四五”能源发展规划〉中期调整情况的通知》（川发改能源〔2023〕564 号）文件要求，及推动南充燃煤发电项目（本项目）落地实施，南充市生态环境局拟对南充市嘉陵区及顺庆区生态环境分区管控部分要求进行更新，根据《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》，将南充市普适性管控要求－工业重点管控单元的能源利用效率要求中“禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。”更新为“1.禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。禁燃区严禁使用高污染燃料，削减非禁燃区中小型燃煤锅炉、工业炉窑、民用散煤与农业用煤，减少火力发电供热煤炭消耗。2.合理控制新增耗煤项目，有序淘汰煤炭落后产能。加强煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组节能降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。3.加快推进“煤改气”、“煤改电”、“煤改生物质”等工程建设”，本项目燃煤电厂位于四川南充经济开发区，项目与南充市生态环境分区管控及《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》符合性详见下表。

表 2.5-13 项目燃煤电厂与生态环境分区管控要求符合性分析

生态环境分区管控要求				项目对应情况介绍	符合性分析
类别		南充市生态环境分区对应管控要求	《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
环境综合管控单元工业重点管控单元、ZH51130420003、四川南充经济开发区	大气污染物允许排放量	/	四川南充经济开发区 2025 年允许排放量：$SO_2$747t/a、NO_X1001t/a、$PM_{2.5}$407t/a、VOCs657t/a；2035 年允许排放量：$SO_2$754t/a、NO_X1274t/a、$PM_{2.5}$450t/a、VOCs688t/a。	根据四川南充经济开发区管理委员会《关于南充经济开发区大气污染物排放现状情况的说明》，园区 2025 年新投产调试企业+2024 年在产企业排放量合计为 $SO_2$58.17t/a、NO_X115.72t/a、颗粒物 44.98t/a；目前园区在产+已批在建企业排放量合计为 $SO_2$189.08t/a、NO_X273.19t/a、颗粒物 110.18t/a。经计算，园区 2025 年允许排放量剩余量 $SO_2$688.83t/a、NO_X885.28t/a、$PM_{2.5}$362.02t/a；2035 年允许排放量剩余量 $SO_2$564.92t/a、NO_X1000.81t/a、$PM_{2.5}$339.82t/a。 根据源强核算，本项目排放量 $SO_2$564.634t/a、NO_X850.062t/a、颗粒物	符合

生态环境分区管控要求							
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
						220.15t/a，未超过四川南充经济开发区允许排放余量。	
	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	（1）禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 （2）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 （3）未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外），按属地原则依法依规妥善做好未通过认定化工园区及园内企业的转型、关闭、处置及监管工作。	/	（1）本项目为燃煤火力发电，不属于化工项目。 （2）本项目燃煤电厂产生的灰渣、脱硫石膏优先综合利用，无法综合利用的运至距离嘉陵江约 2.7 公里的罗家湾灰场，根据《南充市嘉陵区水务局关于四川能投南充燃煤发电项目与河湖岸线关系的复函》（南嘉水函〔2025〕9 号），罗家湾灰场不在流域河湖管理范围内。	符合
			限制开发建设活动的要求	严控新建、扩建“两高”项目，对现存企业执行最严格排放标准和总量控制要求。	/	本项目为燃煤火力发电，为“两高”项目，但项目现已取得发改委核准批复（川发改能源〔2025〕279 号），运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
						（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物不得超过主管部门核发的总量控制要求，产生的二氧化碳等温室气体满足碳排放达峰目标。	
			不符合空间布局要求活动的退出要求	现有属于禁止引入产业门类的企业，应按相关规定限期整治或退出。	/	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
						节性煤电项目”。	
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	（1）污水收集处理率达 100%。 （2）加快推进危险化学品生产企业搬迁改造工程。 （3）完善园区及企业雨污分流系统，全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理，推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。加强企业废水预处理和排水管理，鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。	/	（1）本项目生活污水（含食堂废水）经一体化生活污水处理站处理后回用于道路冲洗、绿化。工业废水经处理后回收到复用水池重复利用，能够做到100%收集处理。 （2）本项目不涉及危险化学品生产。 （3）本项目燃煤电厂排水系统采用分流制。生活污水（含食堂废水）经一体化生活污水处理站处理后回用于道路冲洗、绿化，含煤废水、经常性工业废水、非经常性工业废水、含油废水、初期雨水经各自的处理系统处理后复用，脱硫废水通过 2 套处理能力 17m^3/h 的脱硫废水零排放处理系统处理，实现零排；循环水排水部分复用，剩余部分废水采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
						江。	
			其他污染物排放管控要求	1.新增源等量或倍量替代：（1）严格控制砖瓦、平板玻璃、化工等高污染、高耗能项目，禁止新建不符合国家产业政策和行业准入条件的高污染项目，对产能过剩行业实行产能等量或减量替代。（2）上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。（3）上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 2.新增源排放标准限值：对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值或特别控制要求的行业以及锅炉，新建企业（项目）执行《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》[2020 年第 2 号]中相应标准颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。 3.削减排放量要求：（1）新建、改建、扩建造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品、原料药制造、制革、农药、电镀和磷化工等“十大”重点行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。（2）提高涉及 VOCs 排放行业环保准入门槛，新建涉及 VOCs 排放的工业企业入园区。	/	1、本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中的“四、电力 7.煤电技术及装备单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，项目已取得《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号）及《四川省发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目节能报告的审查意见》（川发改环资函〔2025〕390 号），不属于不符合国家产业政策和行业准入条件的高污染项目，项目排放的化学需氧量（COD）、氨氮（NH_3-N）、	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
				4.污染物排放绩效水平准入要求：（1）到2025年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少。（2）严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。（3）新、改扩建项目污染排放指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。 5.化工园区应按照分类收集，分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，化工生产废水纳管率达到100%。入河排污口设置应符合相关规定。 6.重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。按国家规定，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源，无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。重金属污染物排放总量替代管理豁免的情形参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》；重点行业、重点重金属的界定参见《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》。 7.落实《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》要		氮氧化物（NOx）、汞及其化合物（Hg）和挥发性有机物按照要求进行总量替代。 2、本项目运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164号）中超低排放标准限值进行管理。 3、本项目为燃煤火力发电，排放的颗粒物、氮氧化物（NOx）、二氧化硫、挥发性有机物等大气排放量已有替代来源。 4、本项目产生的石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集的粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存，目前建设单位已与下游企业签订《灰渣及石膏综合利用供求意向协	

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
				求，推进重点行业超低排放改造和深度治理，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，持续开展 VOCs 治理设施提级增效，强化 VOCs 无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进涉 VOCs 产业集群治理提升，推进油品 VOCs 综合管控。		议》。本项目为电力行业，但项目新增的大气污染物均已有削减替代来源，具体详见《南充市生态环境局关于南充燃煤发电项目主要污染物排放总量指标来源及区域削减方案的报告》，项目建成后不会突破南充市大气污染排放总量。根据后文分析，本项目粉煤灰、脱硫副产品综合利用率为 100%，工业固体废物综合利用率大于 70%，生活污水集中处理率为 100%，大于 85%，生活垃圾无害化处理率 100%，废物收集、储运和处理处置能力完备，污染排放指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。	
		环境风险防控	联防联控要求	加强川东北地区大气污染防治合作。	/	本项目为燃煤火电，属于大气污染物排放的重大项目，项目在运营阶段严格执行川东北地区大气污染联防联控相关要求。	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
			其他环境风险防控要求	1.企业环境风险防控要求：涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。 2.园区环境风险防控要求：（1）园区风险防控体系要求：构建三级环境风险防控体系，强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控。针对化工园区进一步强化风险防控。（2）化工园区应具有安全风险监控体系、建立生态环境监测监控体系、建立必要的突发环境事件应急体系。 3.用地环境风险防控要求：（1）化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。（2）重有色金属矿采选业、重有色金属冶炼行业、金属表面处理及热处理加工行业、皮革及其制品制造业、化学原料及化学制品制造业、铅酸蓄电池制造行业等应满足重点重金属排放行业污染治理相关要求，重金属重点行业清洁生产总体上达到国内先进水平，重金属重点排污企业达标排放率达 100%。（3）石油炼制与石油化工、涂料、油墨、胶粘剂、农药、汽车、包装印刷、橡胶、合成革、家居、制鞋等排放挥发性有机污染物的重点行业，应当按照有关有机物控制技术指南进行综合治理，严禁露天焚烧建筑垃圾；餐饮服务业油烟必须经处理达到相应排放标准要求，新建涉及 VOCs 排放的工业企业入园区。	/	1、根据项目设计资料，3×2000m^3 非经常性废水贮存池兼作事故池，事故状态能有效收集产生的事故废水，运营期企业按照要求制定突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练，加强环境风险防范。 2、本项目燃煤发电所在园区已构建企业－园区－地区三级环境风险防控体系，并已制定园区应急预案。 3、根据分析，本项目燃煤锅炉排放的汞及其化合物能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 燃煤锅炉标准限值。	符合
		资源	水资源	（1）到 2022 年，万元国内生产总值用水量、万元	/	本项目资源和能源消耗指	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
		开发利用要求	利用总量要求	工业增加值用水量较2015年分别降低30%和28%。 （2）到2025年，全市万元工业增加值用水降低到21m^3；到2030年，全市万元工业增加值降低到16m^3。 （3）到2025年，工业用水重复利用率达到88%以上；到2030年，工业用水重复利用率达到90%以上。 （4）新、改扩建项目污染水耗指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。		标小于《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告2015年第9号）I级基准值，污染水耗指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。	
			地下水开采要求	全面建设节水型社会，达到合理高效用水。	/	本项目不涉及地下水开采。	符合
			能源利用总量及效率要求	（1）新、改扩建项目污染能耗指标满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。 （2）禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。	1.禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。禁燃区严禁使用高污染燃料，削减非禁燃区中小型燃煤锅炉、工业炉窑、民用散煤与农业用煤，减少火力发电供热煤炭消耗。 2.合理控制新增耗煤项目，有序淘汰煤炭落后产能。加强煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组节能降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。 3.加快推进“煤改气”、“煤改电”、	（1）本项目烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放指标小于《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告2015年第9号）I级基准值，废水排放量小于Ⅱ级基准值，污染能耗指标能够满足《四川省省级生态工业园区指标》综合类生态工业园区要求。 （2）根据《南充市生态环境分区管控局部动态更新	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
					“煤改生物质”等工程建设。	专题论证报告》“禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施”，嘉陵区河西镇、李渡镇不属于《南充市人民政府 关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（南府函〔2022〕73 号）中划定的高污染禁燃区。 （3）本项目燃煤锅炉废气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，同时企业承诺燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中要求的超低排放限值进行管理。 （4）本项目为燃煤发电项目，能加快区域推进“煤改电”工程建设。	

生态环境分区管控要求							
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
			禁燃区要求	按照南充市人民政府发布的禁燃区管控要求执行。	/	本项目燃煤电厂位于河西镇，不属于《南充市人民政府 关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（南府函〔2022〕73 号）中的禁燃区。	符合
	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	（1）禁止新引入产业：酒的制造、屠宰、制糖、发酵调味料、1 公里范围内危化品生产、储存。 （2）其他执行工业重点管控单元总体管控要求。	1.新建和改扩建石化化工项目按照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）和《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（试行）》A 级绩效要求进行建设。 2.其他执行工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目为燃煤火力发电，不属于石化化工项目。	符合
			限制开发建设活动的要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/	符合工业重点管控单元总体管控要求。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/	符合工业重点管控单元总体管控要求。	符合

生态环境分区管控要求							
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/	符合工业重点管控单元总体管控要求。	符合
			新增源等量或倍量替代	执行工业重点管控单元总体管控要求。	1.新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。 2.其他执行工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目为燃煤火力发电，项目建成后可加强区域电力保障系统，根据2025年9月30日《南充市发展和改革委员会关于南充燃煤发电项目原煤消费量有关情况说明》，本项目原煤消耗量由省级以上主管部门单独统筹协调，不列入南充市碳达峰实施方案原煤消耗目标值内。	符合
			新增源排放标准限值	执行工业重点管控单元总体管控要求。	1.新建火电企业按照超低排放要求进行建设，在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米全面加强无组织排放治理，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移与输送等无组织排放实施分类治理。 2.其他执行工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164号）中要求的超低排放限值进行管理。煤炭装卸、储存、转移、运输等无组织废气通过密闭输煤栈	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
						桥、矩形煤场，设置雾炮器等措施进行控制，综合利用不畅的灰渣及脱硫石膏运至罗家湾灰场贮存，灰场通过分区使用，减少作业面，设置1套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮等措施控制无组织扬尘。	
			污染物排放绩效水平准入要求	（1）开展低挥发性有机废气治理。 （2）其他执行工业重点管控单元总体管控要求。	/	符合工业重点管控单元总体管控要求。	符合
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/	符合工业重点管控单元总体管控要求。	符合
			安全利用类农用地管控要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/		
			污染地块管控要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/		
			园区环	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/		

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
			境风险防控要求				
			企业环境风险防控要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/		
		资源开发利用要求	水资源利用效率要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	/	符合工业重点管控单元总体管控要求。	符合
			地下水开采要求	（1）嘉陵区 2030 年地下水开采控制量保持在 0.21 亿 m^3 以内。 （2）全面建设节水型社会，达到合理高效用水。	/	本项目不涉及地下水开采。	符合
			能源利用效率要求	执行工业重点管控单元总体管控要求。	1.实施节能降碳重点工程，新建火电企业预留二氧化碳捕集设施场地和接口，可将燃烧排放的烟气进行二氧化碳捕集，捕集净化后的净烟气达标排放。根据二氧化碳捕集及应用技术的进展情况，技术成熟后本项目后续可配套实施二氧化碳捕集措施，进一步减少项目碳排放总量。 2.因地制宜采用零碳低碳燃料掺烧、碳捕集利用与封存、煤电与新能源耦合等技术，提升机组清	本项目已预留机组燃煤 CCUS 碳捕集装置安装空间，并在脱硫后烟道预留接口，适时开展碳捕集等相关技术研究和使用。	符合

生态环境分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
类别			南充市生态环境分区对应管控要求		《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》更新论证后对应管控要求		
					洁降碳技术水平。		
					推广新能源中重型货车，发展零排放货运车队。	本项目石灰石等物料及灰渣、脱硫石膏等固废优先采用新能源中重型货车进行运输。	
					其他执行工业重点管控单元普适性管控要求。	满足工业重点管控单元普适性管控要求。	

表 2.5-14 项目罗家湾灰场与生态环境分区管控要求符合性分析

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
环境综合管控单元要素重点管控单元、ZH51130420004、嘉陵区要素重点管控单元	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	（1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 （2）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 （3）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 （4）涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 （5）禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	（1）本项目配套的罗家湾灰场不在嘉陵江一公里范围内。 （2）本项目罗家湾灰场距离嘉陵江约 2.7 公里，根据《南充市嘉陵区水务局关于四川能投南充燃煤发电项目与河湖岸线关系的复函》（南嘉水函〔2025〕9 号），罗家湾灰场不在流域河湖管理范围内。 （3）本项目不属于码头、过长江通道项目。 （4）本项目配套的罗家湾灰场不占用永久基本农田。	符合

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
					（5）本项目罗家湾灰场不占用永久基本农田。	
			限制开发建设活动的要求	1.现有工业企业不得新增污染物排放。 2.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 3.大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业。 4.布局敏感区、弱扩散区严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。 5.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB512626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。（3）严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰、用排水量大的农副产品加工企业等以水污染为主的企业。	1、本项目罗家湾灰场不属于工业企业。 2、本项目罗家湾灰场不属于高耗能、高排放、低水平项目。 3、项目配套的罗家湾灰场主要暂存灰渣和脱硫石膏，主要大气污染物为扬尘，不属于垃圾发电、危废焚烧等行业。 4、本项目罗家湾灰场不属于水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品。 5、本项目配套的罗家湾灰场运营期产生的渗滤液不外排。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	（1）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （2）对城市建成区内的钢铁、化工等重污染企业实施关停、环保搬迁改造、退城入园。	本项目罗家湾灰场不属于畜禽养殖、钢铁、化工项目。	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	（1）加快现有乡镇污水收集和处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放或更高标准。 （2）水泥行业按相关要求实施大气污染物超低排放。 （3）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物	（1）本项目配套的罗家湾灰场运营期产生的渗滤液不外排。 （2）罗家湾灰场采取分区使	符合

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
				排放标准》相关要求。 （4）推进嘉陵江流域（南充段）内现有城镇污水处理设施的除磷脱氮等改造和升级，完成安装总磷自动在线监控装置，达到实际处理运行负荷和处理效率要求。 （5）积极推广畜禽清洁养殖和畜禽粪污无害化、资源化处理技术，大力推广农牧结合、种养循环综合利用型生态治理模式，实施规模化畜禽养殖场（小区）标准化建设和改造，因地制宜建设畜禽粪污收集处理厂和沼气工程。	用，减少作业面，设置 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮等措施降低灰场扬尘，保证灰场厂界颗粒物达标排放。	
			其他污染物排放管控要求	1.新增源等量或倍量替代：（1）上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。（2）上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 2.新增源排放标准限值：四川省大气污染防治重点区域大气污染物执行特别排放限值。 3.污染物排放绩效水平准入要求：（1）到 2030 年，嘉陵江流域（南充段）内所有县城和所有乡镇具备污水收集处理能力，城市、县城、乡镇污水集中处理率分别达到 100%、95%、80%以上。（2）到 2030 年底，各区县污泥无害化处理处置率达到 80%以上。（3）到 2030 年，规模化畜禽养殖场粪污无害化处理和资源化利用率达到 90%以上。（4）到 2030 年，全市农村生活垃圾无害化处理率达到 90%以上。（5）严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。	1、嘉陵江上年度水环境质量达标，故本项目排放的水污染物 COD、NH_3-N 采取等量削减替代，嘉陵区上年度环境空气质量达标，项目排放的大气污染物氮氧化物、二氧化硫和颗粒物按照等量替代。 2、本项目配套的罗家湾灰场主要大气污染物为扬尘，废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。 3、本项目配套的罗家湾灰场主要污染物为渗滤液和扬尘，扬尘采取分区使用，减少作业面，设 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮等措施，渗滤液经回收水池收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等，能够做到 100%收集处理。	符合
		环境	联防联	加强川东北地区大气污染防治合作。	本项目罗家湾灰场主要大气	符合

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
		风险防控	控要求		污染物为扬尘，灰场运营期严格按照本环评提出的措施控制扬尘，并落实川东北地区大气污染联防联控中与扬尘控制有关的要求。	
			其他环境风险防控要求	1.企业环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 2.用地环境风险防控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。	2、本项目为新建项目，配套的罗家湾灰场拟建地块为空地。 2、罗家湾灰场运营期不产生固废。	符合
		资源开发利用要求	水资源利用总量要求	（1）严格实行用水总量和强度控制，加强农业节水增效，大力推进节水灌溉、优化调整作物种植结构、推广畜牧渔业节水方式、加快推进农村生活节水。 （2）到2025年，全市农田灌溉水有效利用系数提高到0.55；到2030年，全市农田灌溉水有效利用系数提高到0.60。	罗家湾灰场运营期不使用新鲜水，产生的渗滤液经回收水池收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等。	符合
			地下水开采要求	全面建设节水型社会，达到合理高效用水。	本项目生活污水（含食堂废水）经一体化生活污水处理站处理后回用于道路冲洗、绿化，含煤废水、经常性工业废水、非经常性工业废水、含油废水、初期雨水经各自的处理系统处理后复用，脱硫废水通过2套处理能力17m^3/h的脱硫废水零排放处理系统处理，实现零排；外排废水仅为部分循环水排水，能够实现高效用水。	符合
			能源利用总量	（1）淘汰10蒸吨/小时以下燃煤锅炉，原则上不得新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。	1、罗家湾灰场不涉及燃煤锅炉。	符合

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
			及效率要求	（2）禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施（《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》已调整为“禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施”）。	2、本项目配套的罗家湾灰场位于嘉陵区李渡镇，所处区域不属于《南充市人民政府 关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（南府函〔2022〕73号）中划定的高污染禁燃区。	
			禁燃区要求	按照南充市人民政府发布的禁燃区管控要求执行。	本项目配套的罗家湾灰场位于李渡镇，不属于《南充市人民政府 关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（南府函〔2022〕73号）中的禁燃区。	符合
	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	执行要素重点管控单元总体管控要求	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			限制开发建设活动的要求	（1）水环境工业污染重点管控区，严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰（压点升级除外）、用、排水量达不到清洁生产二级或国内先进水平的农副产品加工企业 （2）严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂等以大气污染为主的企业 （3）其他执行要素重点管控单元总体管控要求	1、根据3.5节，项目清洁生产水平属于Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）。 2、本项目为燃煤火力发电，不属于造纸、屠宰、水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	（1）位于城镇空间外的区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出；	本项目为燃煤火力发电，配套罗家湾灰场已取得用地手续。根据工程分析，本项目建成后废气、废水能够达标排放，且项目环境风险可控。	符合

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
				（2）其他执行要素重点管控单元总体管控要求		
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	（1）现有火电厂燃煤机组适时完成超低排放改造； （2）其他执行要素重点管控单元总体管控要求。	本项目为新建，运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染特别排放限值中燃煤锅炉的标准限值，为响应燃煤电厂超低排放政策要求，企业承诺运营期燃煤锅炉废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物按照《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放标准限值进行管理。	符合
			新增源等量或倍量替代	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			新增源排放标准限值	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			污染物排放绩效水平准入要	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合

生态环境分区管控要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
			求			
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			安全利用类农用地管控要求	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			污染地块管控要求	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			企业环境风险防控要求	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
		资源开发利用要求	水资源利用效率要求	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合
			地下水开采要求	（1）嘉陵区 2030 年地下水开采控制量保持在 0.21 亿 m^3 以内。 （2）全面建设节水型社会，达到合理高效用水。	本项目不涉及地下水开采。	符合
			能源利用效率要求	执行要素重点管控单元总体管控要求。	符合要素重点管控单元总体管控要求	符合

综上所述，本项目符合南充市生态环境分区管控及局部动态更新专题论证成果要求。

2.6 外环境相容性及选址合理性分析

2.6.1 厂址比选方案

本次评价内容为燃煤电厂和配套的贮灰场，不包含燃煤电厂配套拟建铁路专用线、翻车机、卸煤沟、运灰道路和电力接入系统，因此本次仅对燃煤电厂和贮灰场选址进行论证分析。

2.6.1.1 燃煤电厂厂址

本项目燃煤电厂选址于四川南充经济开发区南区，园区内配套建设有铁路专用线、大件码头、工业水厂等，配套设施完善，该选址源于2009～2012年间，西南电力设计院受华能四川水电有限公司委托，牵头在南充市经历多轮选址，通过对比分析后最终选定的厂址，当时厂址名称为羊口厂址。经过十多年的发展建设，羊口厂址所在区域已经规划为四川南充经济开发区（南区）。根据《火力发电厂初步可行性研究报告内容深度规定》（DL/T5374-2018）中1.0.8第3条“新建工程应对多个厂址方案进行技术和经济比较，择优推荐两个或以上可能的厂址方案作为开展可行性研究的厂址方案，对位于城市（镇）规划区内的新建热电联产或分布式能源项目，以及位于工业园区内的新建煤电一体化或煤电联营项目，可根据城市（镇）规划和工业园区规划的要求，选择一个可能的厂址方案进行论证”，项目燃煤全部采用铁路运输，而四川南充经济开发区南区既有铁路专用线具有接轨条件，通过对化学工业园站实施改扩建，增设燃煤作业线及卸煤翻车机室等即可实现利用铁路将燃煤直接运输至厂内卸煤翻车机室，交通条件十分有利，且拟选厂址靠近南充市河西水厂，生产用水由河西水厂直接供水，可不新设取水口，对区域地表水生态水量影响较小，因此综合考虑，燃煤电厂拟选址作为唯一厂址可行，厂址内自然地面标高约264～290m，燃煤电厂厂址条件详见下表：

表2.6-1 燃煤电厂厂址条件一览表

序号	项目	南充市经济开发区河西片区厂址
1	地理位置	厂址位于四川南充经济开发区（南区），嘉陵江西岸嘉陵区河西镇，北距南充市政府24km（直线距离），紧邻嘉陵江。
2	地形地貌	整个园区呈现出北高南低的趋势，海拔在248m－493m之间，地貌以丘陵为主，局部地区坡度较大，其余地势较为平坦。
3	地质条件	根据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18306－2015，厂址II类场地条件下基本地震动峰值加速度为0.05g，对应的地震基本烈度为Ⅵ度，场地基本地震动反应谱特征周期为0.35S。 厂址均位于嘉陵江Ⅱ级阶地上，地下水主要有第四系松散岩类孔隙潜水，基岩裂隙水，局部低洼地带有少量上层滞水。拟建厂址场地位于嘉陵江右岸侵蚀堆积II级基座阶地，地势较开阔，未见影响场地稳定的崩塌、滑坡、泥石流和采空区等不良地质作用。
4	洪水影响	根据水文资料，厂址100年一遇洪水位为266.36m；厂址位于工业园区内，四周平坦，不受山洪影响。由于工业园区内道路及铁路修建，将场地南侧的

序号	项目	南充市经济开发区河西片区厂址
		冲沟沟口区域回填导致场地内排水不畅，目前场地内存在面积较大的封闭水塘。
5	交通运输	厂址西侧通港路、北侧河西大道、南侧临港路、东侧指南路都已建设完毕，厂区进厂道路及运灰路进厂段可以从四周道路上引接；厂址至罗家湾灰场的运灰道路总长度约 12.8km。
6	大件运输	本工程的大件设备采用水路＋公路或全程公路运输方案，水运中转码头为南充港河西作业区大件码头。
7	煤源及燃煤运输	兰渝铁路、达成铁路“十字”交汇于南充市。本工程燃煤来源主要考虑省外来煤。四川南充经济开发区已建有铁路专用线，接轨于兰渝铁路（高南线）老君站，止于经开区工厂站，运营长度 24.4km。本工程燃煤全部采用铁路运输进厂，利用既有线路和设施，拟从园区专用线上接轨，对园区工厂站进行改扩建，增设燃煤作业线及卸煤翻车机室等，由装车地组织直通货列，恢复电气化牵引，由国铁本务机送入工厂站办理车辆交接的组织模式。本项目可以充分利用园区已建设的铁路进行煤炭运输，既降低了铁路新建的资金和土地投入，又增加园区铁路运量。可为铁路产权方提高收益。拟建铁路专用线工程不在本项目建设范围内，本次环评不包含铁路专用线工程，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。
8	水源	项目 2×1000MW 机组采用带自然通风冷却塔的循环供水系统，设计年取水量约 1436.89 万 m^3，拟采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江地表水，园区既有的工业水厂已建设完毕，根据园区水厂水资源论证报告批复情况，水厂现有取水量 3650 万立方米/年；中期可扩大取水量至 20 万立方米/天，远期可扩充至 30 万立方米/天。且通过调研，目前园区水厂水量充裕，仅需对水厂取水泵进行适当改造即可满足项目取水。并且和园区水厂签订供水协议时已明确说明水厂需对取水泵进行升级满足项目用水需求。所以从水源方面来看，该项目选址于园区内也是最优的；拟建原水输水工程不在本项目建设范围内，本次环评不包含原水输水工程相关内容，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。
9	出线条件	项目以 500kV、220kV 两级电压接入系统，1 台 1000MW 机组以 1 回 500kV 线路接入南充 500kV 变电站，1 台 1000MW 机组以 2 回 220kV 线路接入汉塘 220kV 变电站。本次环评不包含电气出线及升压站，后期应按照相应法律法规单独申报环境影响评价手续。
10	土地利用	土地在前期已经由南充市经济开发区完成了土地征用等手续，已经将土地性质调整为工业用地，且厂址不占用永久基本农田、生态保护红线、自然保护地，通过咨询得知厂址范围内土地性质为工业用地，厂址不压覆矿产、附近无军事、保护性文物、通讯光缆等设施。极大程度地降低了项目前期投入和拆迁过程可能造成的不必要的情况发生。
11	厂址与机场关系	南充高坪机场距离厂址约 20km，本工程最高构筑物为烟囱，约 240m 高，满足南充高坪机场净空保护要求。
12	施工条件	本工程施工区位于燃煤电厂二期规划场地，占地约 22hm^2，施工场地开阔，施工条件良好。
13	土石方工程量	厂区及施工区土石方工程量估算为：挖方 205×10^4m^3，填方 235×10^4m^3；考虑基槽余土及清淤弃方后，厂区土石方综合平衡。
14	厂区边坡、挡墙工程量	厂址范围内无挡墙，场平后厂区北侧及冷却塔西侧挖方边坡高约 8m，煤场西侧填方边坡约 18m，铁路线与厂区高差约 7m，之间有填方边坡，边坡总

序号	项目	南充市经济开发区河西片区厂址
		体工程量较小。
15	外环境	该方案周边 1km 范围内主要为工业企业，主要环境敏感点为东南侧 350m 左右的三教庙村（约 1150 人）、南侧 563m 的嘉陵江，外环境相对简单，不存在较大环境制约因素。
16	居民拆迁	拟建地为园区预留空地，不存在房屋拆迁。
17	环境空气影响	①该方案厂址位于嘉陵区下风向，厂址周边主要为工业区和耕地，植被多为低矮农作物和灌木，零星分布少量乔木，区域条件有利于大气扩散； ②厂址下风向不存在高建筑，不易形成建筑下洗，废气排放对周边居民影响较小； ③煤炭通过铁路密封进厂，灰渣、脱硫石膏出厂外运路线依托园区现有道路，不经过厂区东侧及南侧居民，厂址附近居民不受道路扬尘影响。
18	地表水影响	厂址临近嘉陵江，循环水排水经处理后可就近排入地表水体，拟选入河排污口地表水评价范围内不存在饮用水水源保护区，且所在断面地表水有足够的环境容量，废水排放对地表水的影响较小。
19	地下水影响	该厂区地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩风化带网状裂隙水，厂址周边居民生活用水主要为市政自来水，但地下水评价范围内存在 5 口备用地下水井，非正常情况下液体物料泄漏可能会对地下水及居民饮水安全造成一定影响。
20	声环境影响	①该厂址 200m 范围内不存在居民等声环境敏感目标，电厂运营对区域声环境影响较小； ②煤炭通过厂址西南侧的铁路专用线进厂，沿线居民较少，灰渣、脱硫石膏出厂外运路线依托园区现有道路，不经过厂区东侧及南侧居民，运输车辆噪声对附近居民影响较小。
21	土壤环境影响	拟建地主要为未利用地、林地，不涉及耕地、永久基本农田等，项目建设会改变土壤结构松散度及表层土体类型，对土壤有一定的影响。
22	环境风险	园区已设置风险截留系统，事故废水不会漫流至园区外，且厂址附近居民等环境风险受体较少，环境风险可控。
23	生态环境影响	①不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区； ②影响范围内分布 18.05hm^2 公益林，主要为农业生态系统，受人为活动扰动程度较高，项目对生态影响较小。

通过南充经开区自然资源和规划建设局调查并发函确认，本项目燃煤电厂拟选厂址符合《南充市国土空间总体规划》（2021—2025 年），不占用永久基本农田、生态保护红线、自然保护地，厂址范围内土地性质为工业用地，厂址不压覆矿产、附近无军事、保护性文物、通讯光缆等设施，燃煤运输可利用园区已建的铁路专用线，运煤沿线居民等敏感目标较少；因此从环保的角度考虑本项目电厂选址合理。

2.6.1.2 配套灰场厂址

《粉煤灰综合利用管理办法》第十一条款的规定，“新建电厂应综合考虑周边粉煤灰利用能力，以及节约土地、防止环境污染，避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过 3 年储灰量设计”。根据《火力发电厂水工设计规范》（DL/T5339-2018），贮灰场的容积按不宜超过贮存电厂本期设计容量、设计煤种计算的 3

年灰渣和石膏量考虑；当灰渣和脱硫副产品确能全部综合利用时，可按贮存本期机组容量 1 年灰渣量和脱硫副产品量建设事故备用贮灰场。本次设计暂按不超过 3 年灰渣和石膏量设计，但燃煤电厂应加强灰渣及石膏的综合利用，以延长灰场的使用年限，降低运行成本，利于绿色环保节约性灰场的建设。

项目建议书阶段在燃煤电厂附近初选了 9 个灰场，包括园区平原灰场、罗家湾灰场、蒙家沟灰场、张家湾灰场、陈大沟灰场、蔡家沟灰场、周家湾灰场、碾子湾灰场以及白山湾灰场。经初步计算，园区平原灰场的库容约为 $100\times10^4m^3$，罗家湾灰场库容约 $108\times10^4m^3$，蒙家湾灰场库容约 $200\times10^4m^3$，张家湾灰场库容约 $600\times10^4m^3$，陈大沟灰场库容约 $800\times10^4m^3$，蔡家沟灰场库容约 $550\times10^4m^3$，周家湾灰场库容约 $900\times10^4m^3$，碾子湾灰场库容约 $1100\times10^4m^3$，白山湾灰场库容约 $800\times10^4m^3$。鉴于张家湾、陈大沟、蔡家沟、周家湾、碾子湾以及白山湾灰场占用基本农田较多，经与政府相关部门沟通，基本农田调整涉及时间较长，且手续较多，不满足本工程预期的开工建设条件，故不推荐其为规划贮灰场，而园区平原灰场因紧邻嘉陵江及其支流（距嘉陵江岸线约 1.1km，距羊口河约 200m），且两侧斜坡可能存在小规模的浅表层滑坡，存在环保风险，也不推荐其为规划贮灰场。初选阶段仅对罗家湾灰场、蒙家沟灰场进行了比选，根据初选比选结论，蒙家沟灰场地形纵深较短，堆灰较高，堆灰条件处于劣势，局部坡度较陡处可能存在浅表层滑塌，因此初步推荐罗家湾灰场作为规划贮灰场，初选阶段灰场比选过程详见下表：

表 2.6-2 初选阶段灰场厂址比选一览表

序号	项目	罗家湾灰场	蒙家沟灰场	结论
1	地理位置	位于南充市嘉陵区李渡镇罗家湾，距离燃煤电厂厂址约 6.2km。	位于南充市嘉陵区龙岭镇蒙家沟，距离燃煤电厂厂址约 12.5km。	罗家湾灰场更优
2	地形地貌	灰场位于川中台拱构造单位之内，地质构造稳定，属丘陵地貌，沟谷呈 U 字形，切割较深。东西走向，西高东低，谷底狭窄，高程 300m～380m，侵蚀、剥蚀丘陵沟谷地貌，由一条西北～东南走向沟谷组成，沟谷两侧岸坡边坡坡度 15~35 度，自然边坡稳定，成库条件良好。	灰场属丘陵地貌，沟谷呈 U 字形，切割较深。南北走向，北高南低，谷底狭窄，高程 310m～370m，但纵深较短，不利于堆灰。地形地质条件较好，表层以可塑状粉质黏土为主，厚度约 0.5～3m 不等，沟谷低洼处土层较厚，下伏基岩主要为泥岩、粉砂岩，局部可见互层现象，场地内无影响场地稳定的大型崩塌、滑坡、泥石流及采空区等地质灾害，局部坡度较陡处可能存在浅表层滑塌。	罗家湾灰场更优
3	交通运输	厂址至罗家湾灰场的运灰道路总长度约 12.8km。其中利用现有道路 8.1km，改扩建道路 3.2km，新建道路 1.5km。	运灰距离约 20km，运灰公路部分利用现有道路，部分考虑扩建。	罗家湾灰场更优

序号	项目	罗家湾灰场	蒙家沟灰场	结论
4	贮存能力	占地面积约 26.4102 公顷，库容约 108.00×10^{4}m^3，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足燃煤电厂 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年。	当堆灰至标高 370.0m 时，灰场库容约为 200.00×10^{4}m^3，占地约 19.00 公顷。在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足本工程一期 2×1000MW 机组临时堆灰约 3 年。	蒙家沟灰场更优
5	外环境	周边 1km 范围内为附近居民，总人数约 2201 人，其中场地范围内有 26 户、67 人，用地红线至 50m 卫生防护距离内有 13 户、52 人。	周边 1km 范围内为附近居民，总人数约 2300 人，其中场地范围内有 29 户、116 人，用地红线至 50m 范围内有 11 户、44 人。	罗家湾灰场更优
6	居民拆迁	50m 范围内涉及李渡镇枣垭寺村 11 组 39 户共计 119 人需拆迁安置。	50m 范围内涉及 40 户共计 160 人需拆迁安置。	罗家湾灰场更优
7	环境空气影响	运输距离较短，运输过程沿线居民点相对较少。	运输距离较长，且运输过程沿线居民点较多，受运输车辆扬尘影响的环境空气敏感目标较多。	罗家湾灰场更优
8	地表水影响	距离嘉陵江约 2.7 公里，且地质条件较稳定，不会对周边地表水造成影响。	距离最近地表水体约 800m，局部坡度较陡处出现浅表层滑塌易对周边水体造成一定影响。	罗家湾灰场更优
9	地下水影响	地下水类型以浅层第四系覆盖层孔隙水和基岩层间裂隙水为主。地下水主要受大气降水补给，以蒸发和径流形式排泄。孔隙潜水分布于场地第四系地层中，其中沟谷底部埋深一般小于 2m，由于场地内覆盖层厚度薄，分布不均匀，水量一般不大。灰场基岩裂隙水水量相对较小，埋藏相对较深，运营期做好防渗，对地下水影响较小。	场地主要地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及基岩裂隙水，地下水主要受大气降水补给，以蒸发和径流形式排泄。区域地下水埋深较浅，渗滤液泄漏易进入潜水含水层，污染地下水环境。	罗家湾灰场更优
10	声环境影响	运输距离相对较短，运输路线沿线居民点相对较少，受运输车辆噪声影响的敏感目标相对较少，灰场附近 200m 范围内存在居民，易受填埋作业噪声影响。	运输距离较长，且运输路线沿线居民点较多，受运输车辆噪声影响的敏感目标较多，灰场附近 200m 范围内存在居民，易受填埋作业噪声影响。	罗家湾灰场更优
11	土壤环境影响	选址内为农用地，占用耕地 10.4626 公顷，不涉及永久基本农田，对土壤环境有一定的影响。	选址内为农用地，占用耕地约 11.2 公顷，涉及约 4.2 公顷永久基本农田，对土壤环境有较大影响。	罗家湾灰场更优
12	环境风险	200m 范围内的居民相对较少，运营过程中受到溃坝、泄漏等环境风险影响的风险受体人数较少。且拟选灰场地质条件较稳定，运营期不易出现滑坡、溃坝风险。	200m 范围内的居民相对较多，局部坡度较陡处可能存在浅表层滑塌，且距离地表水体较近，出现溃坝事故对外环境影响较大。	罗家湾灰场更优
13	生态环境影响	占地范围小，影响范围内不涉及重要的生态敏感目标。	影响范围内主要为农业生态环境，不涉及重要的生态敏感目标。	相当

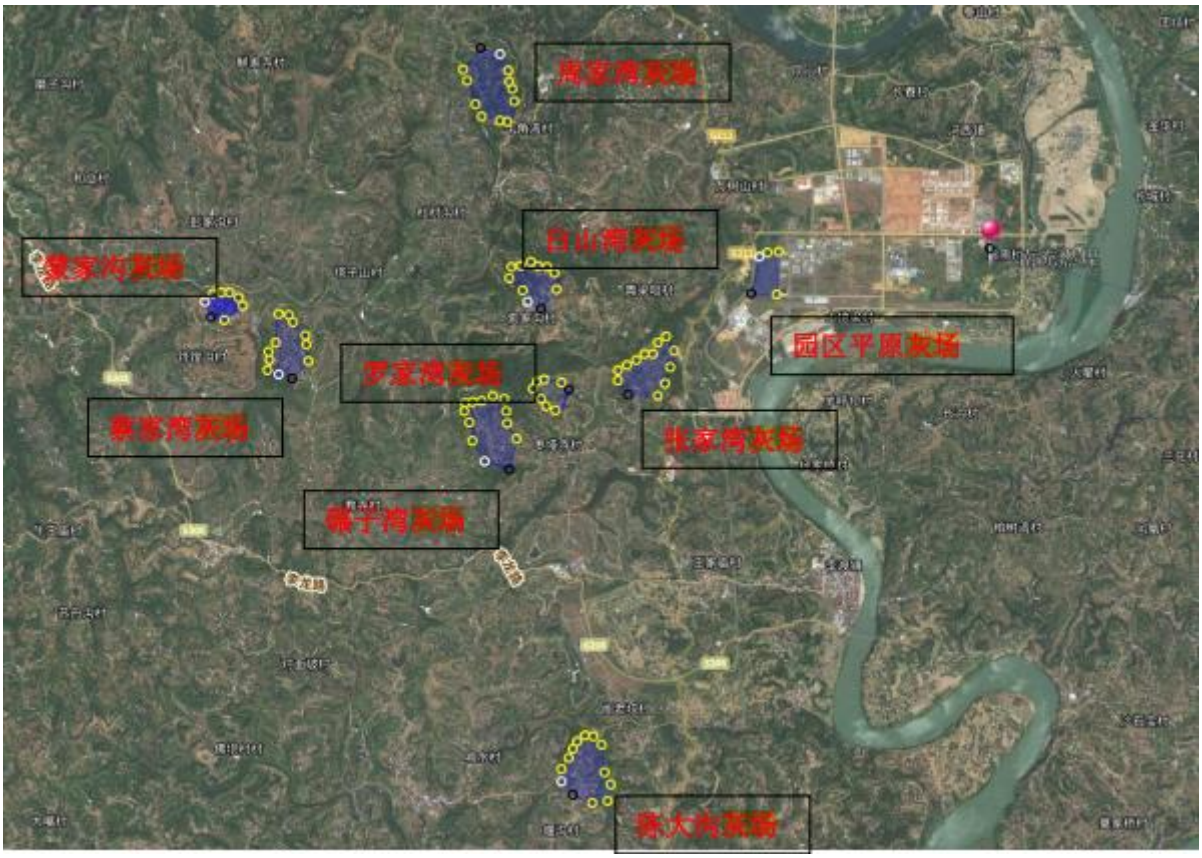


图 2.6-1 项目建议书阶段初选灰场位置图

为尽可能比选出最优的灰场选址，企业在后期又进行了项目节约集约用地论证分析工作，并再次增加一处陈家湾灰场（方案 B）与项目建议书阶段拟定的罗家湾灰场（方案 A）进行比选，本阶段拟选 2 处的灰场情况如下文所述：

方案 A：方案 A 厂外山谷灰场位于李渡镇枣垭寺村（小地名：罗家湾）。用地总面积 26.4102 公顷，其中，不涉及国有建设用地，新增申请用地 26.4102 公顷，其中农用地 25.2627 公顷（耕地 10.4626 公顷、不涉及占用永久基本农田），建设用地 1.1057 公顷，未利用地 0.0418 公顷。

方案 B：方案 B 厂外山谷灰场位于李渡镇枣垭寺村、东方井村（小地名：陈家湾）。用地总面积 29.0219 公顷，其中，不涉及国有建设用地，新增申请用地 29.0219 公顷，其中农用地 28.4787 公顷（耕地 12.9023 公顷、不涉及占用永久基本农田），建设用地 0.5432 公顷，未利用地 0 公顷。

表 2.6-3 第二阶段灰场厂址比选一览表

序号	项目	方案 B（陈家湾灰场）	方案 A（罗家湾灰场）	结论
14	地理位置	位于李渡镇枣垭寺村、东方井村（小地名：陈家湾），东距嘉陵江约 2.1km，距离燃煤电厂厂址约 5.6km，虽距离燃煤电厂直线距离较近，但距离嘉陵江同样较近，若出现溃坝风险对嘉陵江的	位于南充市嘉陵区李渡镇罗家湾，东距嘉陵江约 2.783km，距离燃煤电厂厂址约 6.2km。	方案 A（罗家湾灰场）更优

序号	项目	方案 B（陈家湾灰场）	方案 A（罗家湾灰场）	结论
		影响更大。		
15	地形地貌	侵蚀、剥蚀丘陵沟谷地貌，由一条西北～东南走向沟谷组成，沟谷两侧岸坡边坡坡度 15~35 度，自然边坡稳定，成库条件良好。	灰场位于川中台拱构造单位之内，地质构造稳定，属丘陵地貌，沟谷呈 U 字形，切割较深。东西走向，西高东低，谷底狭窄，高程 300m～380m，侵蚀、剥蚀丘陵沟谷地貌，由一条西北～东南走向沟谷组成，沟谷两侧岸坡边坡坡度 15~35 度，自然边坡稳定，成库条件良好。	相当
16	洪水影响	拟选灰场流域面积较小，均在 10km^2 以内，属特小流域，无洪水来源，集水面积均较小，暴雨产生的山洪量也相对较小，场址周围设置截洪沟，受洪水影响均较小。	拟选灰场流域面积较小，均在 10km^2 以内，属特小流域，无洪水来源，集水面积均较小，暴雨产生的山洪量也相对较小，场址周围设置截洪沟，受洪水影响均较小。	相当
17	交通运输	厂址至灰场的运灰道路总长度约 11.6km，距离国道 212 更近。	厂址至罗家湾灰场的运灰道路总长度约 12.8km。其中利用现有道路 8.1km，改扩建道路 3.2km，新建道路 1.5km。新建及改扩建道路标准为双车道三级运灰道路，路面宽 7m。运距相对较长。	方案 B（陈家湾灰场）更优
18	贮存能力	占地面积约 29.0219 公顷，库容约 100.00×10^{4}m^3，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足燃煤电厂 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年。	占地面积约 26.4102 公顷，库容约 108.00×10^{4}m^3，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足燃煤电厂 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年。	相当
19	外环境	周边 1km 范围内为附近居民，总人数约 2409 人，其中场地范围内有 14 户、60 人，用地红线至 50m 卫生防护距离内有 16 户、65 人。	周边 1km 范围内为附近居民，总人数约 2201 人，其中场地范围内有 26 户、67 人，用地红线至 50m 卫生防护距离内有 13 户、52 人。	方案 A（罗家湾灰场）更优
20	居民拆迁	50m 范围内涉及 30 户共计 125 人拆迁。	50m 范围内涉及李渡镇枣垭寺村 11 组 39 户共计 119 人需拆迁安置。	方案 A（罗家湾灰场）更优
21	环境空气影响	运输距离较短，运输过程沿线居民点相对较少。	运输距离较长，且运输过程沿线居民点较多，受运输车辆扬尘影响的环境空气敏感目标较多	方案 B（陈家湾灰场）更优
22	地表水影响	距离嘉陵江 2.1 公里，后期出现滑坡、溃坝，更易影响附近地表水体。	距离嘉陵江约 2.7 公里，且地质条件较稳定，不会对周边地表水造成影响。	方案 A（罗家湾灰场）更优
23	地下水影响	地下水类型以浅层第四系覆盖层孔隙水和基岩层间	地下水类型以浅层第四系覆盖层孔隙水和基岩层间裂隙水为	相当

序号	项目	方案 B（陈家湾灰场）	方案 A（罗家湾灰场）	结论
		裂隙水为主。地下水主要受大气降水补给，以蒸发和径流形式排泄。孔隙潜水分布于场地第四系地层中，其中沟谷底部埋深一般小于 2m，由于场地内覆盖层厚度薄，分布不均匀，水量一般不大。灰场基岩裂隙水水量相对较小，埋藏相对较深，运营期做好防渗，对地下水影响较小。	主。地下水主要受大气降水补给，以蒸发和径流形式排泄。孔隙潜水分布于场地第四系地层中，其中沟谷底部埋深一般小于 2m，由于场地内覆盖层厚度薄，分布不均匀，水量一般不大。灰场基岩裂隙水水量相对较小，埋藏相对较深，运营期做好防渗，对地下水影响较小。	
24	声环境影响	运输距离较短，运输过程沿线居民点相对较少。	运输距离较长，且运输过程沿线居民点较多，受运输车辆噪声影响的敏感目标较多，灰场附近 200m 范围内存在居民，易受填埋作业噪声影响。	方案 B（陈家湾灰场）更优
25	土壤环境影响	选址内为农用地，占用耕地 12.9023 公顷，不涉及永久基本农田，对土壤环境有一定的影响。	选址内为农用地，占用耕地 10.4626 公顷，不涉及永久基本农田，对土壤环境有一定的影响。	方案 A（罗家湾灰场）更优
26	环境风险	200m 范围内的居民相对较多，且距离嘉陵江较近，出现滑坡、溃坝风险，会侵占嘉陵江河道，影响水体水质。	200m 范围内的居民相对较少，运营过程中受到溃坝、泄漏等环境风险影响的风险受体人数较少。且拟选灰场地质条件较稳定，运营期不易出现滑坡、溃坝风险。	方案 A（罗家湾灰场）更优
27	生态环境影响	占地范围较大，影响范围更大，且生态影响范围内涉及嘉陵江的自然湿地。	占地范围小，影响范围内不涉及重要的生态敏感目标。	方案 A（罗家湾灰场）更优



图 2.6-2 本项目 2 处罗家湾灰场位置图

根据分析，方案 A（罗家湾灰场）在地理位置、地表水、土壤、环境风险、生态环境影响等方面更有优势，因此从环保的角度考虑罗家湾灰场选址更优。

2.6.2 外环境相容性分析

根据厂址比选结论，本项目燃煤电厂拟选厂址位于四川南充经济开发区南区，配套的灰场拟选场址位于南充市嘉陵区李渡镇罗家湾，经现场调查，拟选燃煤电厂 1000m 范围内主要为工业企业，罗家湾灰场 1000m 范围内主要为居民，外环境关系详见下表：

表 2.9-1 1km 范围内主要外环境关系一览表

工程区域	序号	名称	坐标		性质	内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	备注
			经度	纬度					
燃煤电厂	1	燃煤电厂拟建二期项目	106.099535	30.619168	工业企业	为燃煤发电行业	东侧	紧邻	作为本项目施工工区
	2	三教庙村	106.099964	30.613755	居民	约 1150 人	东南侧	350~1069	/
	3	肖家河坝遗址	106.097533	30.611000	不可移动文物	/	南侧	563	/
	4	嘉陵江	/	/	地表水	III类水体	南侧	655	纳污水体
	5	南充联成化学工业有限公司	106.090325	30.622249	工业企业	主要从事苯酐、增塑剂、富马酸、树脂等生产	西侧	10	/
	6	四川鑫安邦定化工有限公司	106.086094	30.624335	工业企业	主要从事对苯二甲醛、对羧基苯甲醛、对苯二甲酸、盐酸、甲基氯苄、二氯苄、甲基苯甲醇、苯二甲醇、甲基苯甲醛、苯二甲醛、羧基苯甲醛、甲基苯甲酸等化工产品生产	西北侧	435	/
	7	华夏中天新型墙体材料有限公司	106.081840	30.620267	工业企业	主要从事新型墙体材料的研发、生产和销售	西侧	578	/
	8	中机国能南充热电有限公司	106.080637	30.622354	工业企业	主要为园区集中供热	西侧	902	配套 2×130t/h 高温高压循环硫化床锅炉+2×280t/h 高温

工程区域	序号	名称	坐标		性质	内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	备注
			经度	纬度					
									高压循环硫化床锅炉和2×25MW背压式汽轮发电机
	9	四川禾本作物保护有限公司	106.081862	30.628912	工业企业	主要从事茚虫威、吡丙醚、烟嘧磺隆、抑霉唑等农药原药生产	西北侧	724	/
	10	南充联盛新材料有限公司	106.081906	30.632773	工业企业	主要从事光稳定剂、抗氧剂及其中间体等塑料助剂生产	西北侧	1114	/
	11	东科振兴新材料有限公司	106.095650	30.631673	工业企业	主要从事特种聚碳酸酯、碳酸酯系列产品生产	北侧	775	/
	12	南充帝益燃气有限公司	106.094620	30.630435	工业企业	从事液化石油气的充装业务	北侧	748	/
	13	南充石达化工有限公司	106.095543	30.628015	工业企业	主要从事工业异辛烷、聚丙烯（PP）等产品生产	北侧	265	/
	14	四川智汇新能源有限公司	106.099428	30.627388	工业企业	从退役锂离子电池中提取镍、钴、锂等有价金属后生产硫酸镍、硫酸钴、碳酸锂等高附加值产品	北侧	313	/
罗家湾灰	1	枣垭寺村罗家湾居民区	106.024451	30.602877	居民	居民，37户、111人	场地范围内东南侧	场地范围内～范围外50m	开工建设前全部拆迁，其中

工程区域	序号	名称	坐标		性质	内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	备注
			经度	纬度					
场									11 户、44 人位于红线外 50m 范围内，为环保拆迁，剩余 26 户、67 人位于红线范围内，为工程拆迁
	2	枣垭寺村周家沟居民区	106.028500	30.602261	居民	居民，约 18 户、90 人	东侧	45~323	其中 2 户、8 人属于环保拆迁
	3	枣垭寺村黄家大湾居民区	106.030260	30.602460	居民	居民，约 60 户、300 人	东南侧	280~914	/
	4	枣垭寺村九木湾居民区	106.028612	30.600783	居民	居民，约 56 户、280 人	东南侧	158~1063	/
	5	枣垭寺村	106.023176	30.598408	居民	居民，约 73 户、365 人	南侧	216~1005	/
	6	枣垭寺村冯家湾居民区	106.022788	30.598651	居民	居民，约 28 户、140 人	南侧	196~491	/
	7	刘家祠堂居民区	106.021124	30.595231	居民	居民，约 24 户、120 人	南侧	608~966	/
	8	碾子湾居民区	106.014088	30.601672	居民	居民，约 36 户、180 人	西南侧	528~993	/
	9	许家院子居民区	106.019176	30.608625	居民	居民，约 44 户、220 人	西北侧	378~976	/
	10	桥边院子居民区	106.021211	30.611397	居民	居民，约 28 户、140 人	北侧	620~954	/
	11	水井湾居民区	106.025965	30.608822	居民	居民，约 23 户、115 人	东北侧	478~957	/

工程区域	序号	名称	坐标		性质	内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	备注
			经度	纬度					
	12	张家湾居民区	106.034547	30.605973	居民	居民，约 28 户、140 人	东侧	848~1074	/

根据上表统计结果，燃煤电厂位于四川南充市经济开发区（河西化工园区）内，西侧和北侧主要为园区内工业企业，东侧及南侧主要为园区外居民和嘉陵江，燃煤电厂拟建区域现状为空地，不涉及拆迁，拟建燃煤电厂外环境相对简单，且不存在较大的环境制约因素；配套的罗家湾灰场周边为居民，其中灰场红线范围及 50m 防护距离范围内的 37 户（111 人）枣垭寺村罗家湾居民和 2 户（8 人）枣垭寺村周家沟居民在项目开工建设前全部拆迁，搬迁名单详见《南充市嘉陵区人民政府关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》，本项目建成后 50m 卫生防护距离方位内不存在居民、学校、医院等环境敏感目标，拟定的罗家湾灰场建设、运行对周边环境影响较小。

2.6.3 选址合理性分析

本项目推荐的燃煤电厂和灰场用地不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，区域地块较平坦，无不良地质灾害，总体有利于拟建项目的建设。拟建项目虽然周边存在居民住户等环境保护目标，但是根据环境影响预测和分析结果，项目在采取污染防治、生态保护和风险防范措施后，废气、噪声等对周边居民住户等环境保护目标的影响较小，环境风险可控、环境可接受。

综上分析，拟建项目外环境没有重大环境制约因素，且项目选址符合相关法律法规、政策、规划，从环境影响角度分析，拟建项目选址较为合理。

2.7 环境功能区划

2.7.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《南充市人民政府办公室关于印发〈南充市环境空气质量功能区分类〉〈南充市地表水环境功能区类别〉〈南充市城市区域环境噪声标准适用区域分类〉的通知》（南府办发〔2004〕120 号）等资料，拟建项目评价范围内存在环境空气功能一类区和二类区，环境空气功能一类区为西山风景名胜区、四川太和鹭鸟自然保护区，评价范围内的凌云山国家森林公园未划定环境空气功能区，本次环评按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区进行管理；环境空气功能二类区为评价范围内除环境空气功能一类区以外的区域。

2.7.2 地表水环境

本项目周边地表水体为嘉陵江、羊口河，根据《南充市人民政府办公室关于印发〈南充市环境空气质量功能区分类〉〈南充市地表水环境功能区类别〉〈南充市城市区域环境噪声标准适用区域分类〉的通知》（南府办发〔2004〕120 号）、《南充市嘉陵区水功能区划报告（2018 年）》，项目所在河段水功能区划为“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准（氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 标准），其中烈面国控断面按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准控制。

2.7.3 地下水环境

燃煤电厂评价区域地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩风化带网状裂隙水，罗家湾灰场评价区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水和碎屑岩风化裂隙水，根据《全国地下水功能区划分技术大纲》和实地调查项目区的地下水环境状况，评价区地下水功能属《地

下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类。

2.7.4 声环境

根据《南充市人民政府办公室关于印发〈南充市城区声环境功能区划分方案〉的通知》（南府办发〔2020〕38 号）《南充市生态环境局关于〈南充市城区声环境功能区划分方案〉的解释说明》并结合项目区域规划，燃煤电厂位于四川南充市经济开发区（河西化工园区）内，为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；罗家湾灰场位于农村地区，参照 1 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

2.7.5 土壤环境

根据土地利用现状分类，参考《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），项目评价区内主要为第二类建设用地和农用地，其中燃煤电厂外南侧耕地、罗家湾灰场外北侧和东南侧耕地为农用地，土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值；占地范围内及周边工业用地为第二类建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值。

2.7.6 生态环境

根据《四川省生态功能区划》，本项目评价区属于四川盆地亚热带湿润气候生态区（I）－盆中丘陵农林复合生态亚区（I-2）－嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区（I-2-3），主要生态服务功能为农产品提供功能，人居保障功能，土壤保持功能。根据调查，项目生态评价区不涉及国家公园、风景名胜区、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等生态敏感区。

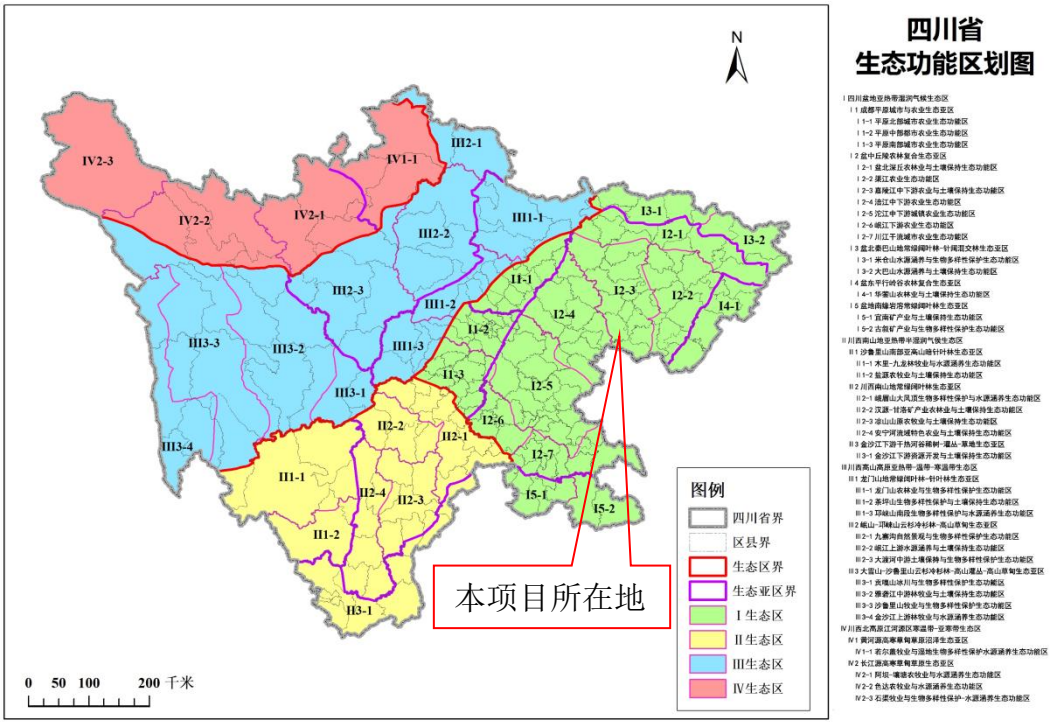


图 2.7-1 本项目在四川省生态功能区划中的相对位置

2.8 评价工作等级和评价范围

2.8.1 环境空气

2.8.1.1 大气评价等级

1、评价工作分级方法

本次环评采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。根据污染源初步调查结果，选择项目正常排放的汞、NH_3、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、TSP、NMHC、HCl 等为主要污染物，分别计算主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 Pi 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中，P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3。一般取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、

3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。大气环境影响评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.8-1 大气环境影响评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

2、估算模型参数

本项目利用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 ARESCREEN 模型计算污染物相应浓度占标率，项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，估算模型参数详见下表：

表 2.8-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	根据《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区土地使用规划图，燃煤电厂及罗家湾灰场周边 3km 半径范围内一半以上面积属于农村及未规划区。
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/℃		42.8	高平气象站近 20 年地面气象数据
最低环境温度/℃		-2.9	
土地利用类型		农作地	根据《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021-2035 年）》全域国土空间用地现状图，燃煤电厂及罗家湾灰场周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农用地。
区域湿度条件		潮湿	根据中国干湿分区图判定
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否	/
	地形数据分辨率/m	90m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ☑否	/
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

3、估算模型计算结果

项目正常排放下主要大气污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} 见下表。

表 2.8-3 大气环境影响评价等级判别表

编号	污染源	污染物	下风向最大质量浓度距离（m）	下风向最大质量浓度 C_i（μg/m³）	浓度占标率 P_i/%	$D_{10\%}$最远距离（m）
DA001	机组锅炉主排放口	汞	11760.0	0.03	9.50	0.00
		NH_3		27.74	13.87	18494.27
		NO_2		346.03	173.02	25000.00
		PM_{10}		80.01	17.78	18663.93

编号	污染源	污染物	下风向最大质量浓度距离（m）	下风向最大质量浓度 C_i（μg/m³）	浓度占标率 P_i/%	$D_{10\%}$最远距离（m）
		$PM_{2.5}$		40.00	17.78	18663.93
		SO_2		255.33	51.07	24943.17
DA002	1 号转运站 1 号布袋除尘器	PM_{10}	675	150.41	33.42	1751.75
		$PM_{2.5}$		75.21	33.42	1751.75
DA003	1 号转运站 2 号布袋除尘器	PM_{10}	675	150.41	33.42	1751.75
		$PM_{2.5}$		75.21	33.42	1751.75
DA004	2 号转运站 1 号布袋除尘器	PM_{10}	675	150.41	33.42	1751.75
		$PM_{2.5}$		75.21	33.42	1751.75
DA005	2 号转运站 2 号布袋除尘器	PM_{10}	675	150.41	33.42	1751.75
		$PM_{2.5}$		75.21	33.42	1751.75
DA006	2 号转运站 3 号布袋除尘器	PM_{10}	744	150.41	33.42	1751.75
		$PM_{2.5}$		75.21	33.42	1751.75
DA007	煤仓间转运站 1 号布袋除尘器	PM_{10}	744	150.41	33.42	1751.75
		$PM_{2.5}$		75.21	33.42	1751.75
DA008	煤仓间转运站 2 号布袋除尘器	PM_{10}	744	215.53	47.90	2205.12
		$PM_{2.5}$		107.77	47.90	2205.12
DA009	1 号转运站 3 号布袋除尘器	PM_{10}	744	215.53	47.90	2205.12
		$PM_{2.5}$		107.77	47.90	2205.12
DA010	碎煤机室1号布袋除尘器	PM_{10}	779	63.73	14.16	723.41
		$PM_{2.5}$		31.87	14.16	723.41
DA011	碎煤机室2号布袋除尘器	PM_{10}	779	63.73	14.16	723.41
		$PM_{2.5}$		31.87	14.16	723.41
DA012	碎煤机室3号布袋除尘器	PM_{10}	779	63.73	14.16	723.41
		$PM_{2.5}$		31.87	14.16	723.41
DA013	碎煤机室4号布袋除尘器	PM_{10}	779	63.73	14.16	723.41
		$PM_{2.5}$		31.87	14.16	723.41
DA014	煤仓间1号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA015	煤仓间2号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA016	煤仓间3号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA017	煤仓间4号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA018	煤仓间5号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA019	煤仓间6号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA020	煤仓间7号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA021	煤仓间8号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00

编号	污染源	污染物	下风向最大质量浓度距离（m）	下风向最大质量浓度 C_i（μg/m³）	浓度占标率 P_i/%	$D_{10\%}$最远距离（m）
DA022	煤仓间9号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA023	煤仓间 10 号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA024	煤仓间 11 号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA025	煤仓间 12 号布袋除尘器	PM_{10}	1845	36.45	8.10	0.00
		$PM_{2.5}$		18.22	8.10	0.00
DA026	石灰石仓1号布袋除尘器	PM_{10}	850	12.73	2.83	0.00
		$PM_{2.5}$		6.36	2.83	0.00
DA027	石灰石仓2号布袋除尘器	PM_{10}	850	12.73	2.83	0.00
		$PM_{2.5}$		6.36	2.83	0.00
DA028	灰库1号布袋除尘器	PM_{10}	779	11.76	2.61	0.00
		$PM_{2.5}$		5.88	2.61	0.00
DA029	灰库2号布袋除尘器	PM_{10}	779	11.76	2.61	0.00
		$PM_{2.5}$		5.88	2.61	0.00
DA030	灰库3号布袋除尘器	PM_{10}	779	5.88	1.31	0.00
		$PM_{2.5}$		2.94	1.31	0.00
A1	矩形煤场	PM_{10}	954	120.68	26.82	3002.38
		$PM_{2.5}$		60.34	26.82	3002.38
		TSP		241.36	26.82	3002.38
A2	燃油贮罐	NMHC	11	2346.40	117.32	632.14
A3	凝结水精处理盐酸储罐	HCl	23	124.78	249.56	895.67
A4	工业废水处理盐酸储罐	HCl	275	25.09	50.17	172.07
A5	灰场	PM_{10}	275	69.30	15.40	850.08
		$PM_{2.5}$		34.65	15.40	850.08
		TSP		138.60	15.40	850.08

由预测结果可知，运营期最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} 为 249.56%，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级判定依据，本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2.8.1.2 大气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.4.1 一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km”，本项目燃煤电厂最远影响距离 $D_{10\%}$已超过 25km，因此本次燃煤电厂大气评价范围以燃煤电厂厂

址为中心区域，边长 50km 的矩形区域；配套的罗家湾灰场最远影响距离 $D_{10\%}$为 850.08m，罗家湾灰场大气评价范围以灰场为中心区域，边长 5km 的矩形区域，因燃煤电厂大气评价范围已涵盖罗家湾灰场的大气评价范围，因此综合考虑本项目大气评价范围以燃煤电厂厂址为中心区域，边长 50km 的矩形区域。

2.8.2 地表水环境

2.8.2.1 地表水评价等级

本项目属水污染影响型建设项目，运营期部分循环水排水采用 3×200m³/h 曝气生物滤池处理达标后排至嘉陵江。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染物影响型建设项目评价等级判定表见下表。

表 2.8-4 水污染影响型建设项目评价等级判别表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m³/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目夏季气象条件下外排废水量 456m³/h，年均气象条件下外排废水量 344m³/h，燃煤电厂年利用小时数按 4500 小时计，日利用小时数按 20 小时计，则夏季气象条件下日外排废

水量为9120m³/d，年均气象条件下日外排废水量为6880m³/d，废水排放量200m³/d<Q<20000m³/d，根据废水源强核算结果，本项目外排的循环水排水不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录A中的第一类水污染物，循环水排水各水污染物当量数详见下表：

表2.8-5 本项目外排废水各水污染物当量数W核算结果一览表

序号	污染物	产生浓度（mg/L）	年排放量（t/a）	污染当量值（kg）	水污染物当量数W（无量纲）
1	pH	6~9（无量纲）	/	5t污水	410400
2	COD	12.71	26.08092	1	26080.92
3	BOD_5	2.15	4.4118	0.5	8823.6
4	氨氮	0.4	0.8208	0.8	1026
5	TP	0.019	0.038988	0.25	155.952
6	SS	5.65	11.5938	4	2898.45

由上表可知，本项目最大水污染物当量数为410400，水污染物当量数6000<W<600000，综上所述，本项目地表水环境影响评价工作等级为二级。

2.8.2.2 地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.3.2.1水污染影响型评价范围要求，本项目地表水评价范围为“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”水功能区部分范围和“嘉陵江武胜保留区”水功能区部分范围，范围内包含排污口下游省控李渡断面和国控烈面断面，即青居电站大坝至烈面断面的嘉陵江干流河段，全长29.3km，其中，排污口上游约6.3km，排污口下游约23km。

2.8.3 地下水环境

2.8.3.1 地下水评价等级

1、项目行业分类

根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，其中：I类、II类、III类建设项目应按HJ610-2016要求开展地下水环境影响评价，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

通过查阅《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，本项目归类为E电力中的30、火力发电（包括热电）除燃气发电工程外的工程为III类项目，灰场II类项目。

表2.8-6 建设项目所属地下水环境影响评价项目类别

环评类别及行业类别		环评类别	建设内容	项目类型
E电力	30、火力发电，除燃气发电工程外	报告书	建设2×1000MW超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施；配套罗家湾灰场。	燃煤电厂III类，灰场II类

2、敏感程度

根据现场调查，项目地下水评价范围内不存在集中式饮用水水源准保护区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，但评价范围内农户存在取用地下水作为生活用水的情况，地下水环境敏感程度为较敏感。

表 2.8-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目情况
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	根据现场调查，本项目燃煤电厂厂区周围农户已拆迁，但燃煤电厂和灰场地下水评价范围周围仍有部分居民农户取用地下水，存在分散式饮用水源，因此本项目所在区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。	
不敏感	其他情况	
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

3、评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级划分依据，本项目罗家湾灰场地下水评价工作等级为二级，燃煤电厂地下水评价工作等级为三级。

表 2.8-8 地下水评价工作等级分级表

敏感程度 项目类别	I类项目	II类项目（罗家湾灰场）	III类项目（燃煤电厂）
敏感	一	一	二
较敏感	一	**二（✓）**	**三（✓）**
不敏感	二	三	三

2.8.3.2 **地下水评价范围**

根据《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

1、公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中，L——下游迁移距离，m；燃煤电厂评价区为3500m，灰场评价区为120～3500m；

α——变化系数，α≥1，一般取2；

K——渗透系数，m/d；燃煤电厂根据园区水文地质资料（Q_4一级阶地及漫滩砂砾石层的渗透系数为本区最高，JC19渗透系数为36.16m/d，Q_3泥砾层次之，JC16渗透系数为7.968m/d）取一级阶地和泥砾层平均值为22m/d；灰场碎屑岩类孔隙裂隙水含水层渗透系数为0.45m/d；

I——水力坡度，无量纲，4‰；

T——质点迁移天数，取值不小于5000d；

n_e——有效孔隙度，无量纲，第四系松散岩类0.25，碎屑岩类0.15。

2、查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表2.8-9 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价范围（km^2）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

3、自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。

根据现场调查、区域水文地质资料及本项目水文地质勘察，选取自定义法确定本项目地下水环境影响评价范围。燃煤电厂北侧西侧以上游补给（1500m～2000m）为界，东、南以嘉陵江为界，评价范围共计约9.02km^2。灰场北侧西侧以分水岭为界，东侧以嘉陵江为界，东南侧下游（考虑最不利在松散岩类孔隙水含水层中迁移的情况）以3500m为界，评价范围共计约9.11km^2。

2.8.4 声环境

2.8.4.1 声环境评价等级

本项目燃煤电厂区域属《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区，罗家湾灰场区域属《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区；根据噪声预测结果，项目建设前后环境敏感点目标噪声增量小于3dB（A），同时区域内受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分依据，本项目罗家湾灰场声环境影响评价工作等级为二级，燃煤电厂声环境影响评价工作等级为三级。

表 2.8-10 声环境评价工作等级划分表

评价工作等级	评价等级
评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dB（A）），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。	一级
建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。	二级
建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。	三级

2.8.4.2 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.2.1 固定声源评价范围要求：“a）满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”，考虑到本项目特性及罗家湾灰场附近居民较多，本次噪声评价范围分别以罗家湾灰场、燃煤电厂厂界向外延伸 200m 范围。

2.8.5 土壤环境

2.8.5.1 土壤评价等级

本项目土壤污染途径为大气沉降、地面漫流、垂直入渗，主要为污染影响型。

根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II类、III类、IV类，其中：IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。

1、项目类别

本项目属于 D4411 火力发电，主要建设内容包括燃煤电厂和罗家湾灰场，通过查阅《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，项目燃煤电厂属于附录 A 中“电力热力燃气及水生产和供应业/火力发电（燃气发电除外）”，为II类项目；罗家湾灰场属于附录 A 中“环境和公共设施管理业/采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置”，为II类项目。

2、占地规模

本项目燃煤电厂占地面积为 43.3014hm^2，罗家湾灰场占地面积为 26.4102hm^2，占地规模均为中型（5~50hm^2）。

3、土壤敏感程度分级

根据调查，项目周边存在耕地和居住区等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.8-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

4、评价等级判定结果

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中评价工作等级划分依据，本项目土壤污染影响型评价工作等级为二级。

表 2.8-12 土壤污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 占地规模 评价工作等级	I 类			II 类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

2.8.5.2 土壤评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）7.2 调查评价范围要求，本项目燃煤电厂考虑重金属汞大气沉降影响，将主导风向下风向的汞最大落地浓度点（烟囱西南侧约 1.74km）纳入评价范围，以燃煤电厂厂界北侧、东、西侧外扩 200m，南侧外扩 1.4km 范围，面积约 2.48km^2；灰场以厂界外扩 200m 范围，评价范围约 0.81km^2。

2.8.6 生态环境

2.8.6.1 生态评价等级

依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，生态影响评价等级划分为一级、二级和三级。项目评价等级确定情况见下表。

表 2.8-13 生态影响评价等级确定表

序号	评价等级判定	本项目情况
1	a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	项目不涉及
	b）涉及自然公园时，评价等级为二级	项目不涉及
	c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目不涉及
	d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目不属于地表水水文要素影响型

序号	评价等级判定	本项目情况
	e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	土壤影响评价范围内分布有国家二级公益林，面积为 30.22hm^2
	f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目燃煤电厂占地面积为 43.3014hm^2，罗家湾灰场占地面积为 26.4102hm^2，总占地规模不超过 20km^2
	g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	项目属于 e）
	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	项目不涉及
2	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	项目不涉及
3	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	本项目无涉水施工，但燃煤电厂需在嘉陵江新增废水排污口，涉及水生生态。
4	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	项目不涉及
5	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	项目不属于线性工程
6	涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485	项目不涉及
7	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	本项目燃煤电厂位于园区内，但罗家湾灰场位于园区外，需进行生态评级。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定要求，本项目土壤影响范围内涉及公益林等生态保护目标，陆生生态评价等级为二级；燃煤电厂需在嘉陵江新增废水排污口，水生生态评价等级为三级。

2.8.6.2 生态评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），6.2.8 的要求“污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域”，本工程陆生生态评价范围应以南充市经济开发区燃煤发电项目占地区域（72.3437hm^2）以及项目的土壤影响范围（灰场占地边界外扩 200m；电厂占地边界南侧外扩 1.4km，东、西、北侧外扩 200m）作为本次的评价范围，总的评价面积为 375.9977hm^2；水生生态与地表水评价范围一致。

2.8.7 环境风险

2.8.7.1 环境风险评价等级

1、危险物质及工艺系统危险性（P）

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），并对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I；当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表及附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值中可知，各风险物质数量与临界量比值见下表。

表 2.8-14 项目 Q 值确定表

序号	风险源	风险物质	储存方式	储存规格	CAS 号	项目最大存在总量 q_n（t）	临界量 Q_n(t)	Q 值
1	凝结水精处理系统储罐区	40%氢氧化钠	储罐	2 个 25m³ 储罐	1310-73-2	71.5	5	14.4
		盐酸（≥31%）	储罐	2 个 25m³ 储罐	7647-01-0	49.43	7.5	6.59
2	循环水处理系统储罐区	次氯酸钠	储罐	1 个 25m³ 储罐	7681-52-9	31.25	5	6.25
		98%硫酸	储罐	2 个 25m³ 储罐	7664-93-9	92	10	9.2
3	净水站储罐区	次氯酸钠	储罐	1 个 20m³ 储罐	7681-52-9	25	5	5
4	工业废水处理系统储罐区	盐酸（≥31%）	储罐	1 个 10m³ 储罐	7647-01-0	9.89	7.5	1.32

序号	风险源	风险物质	储存方式	储存规格	CAS 号	项目最大存在总量 q_n（t）	临界量 Q_n(t)	Q 值
5	氨水间	10%氨溶液	桶装	40L/桶	1336-21-6	0.0192	10	0.00192
6	启动锅炉区	柴油	储罐	1 台 100m^3 的卧式埋地贮油罐	/	85.5	2500	0.0342
		润滑油、易燃油及其他油类	桶装	1m^3/桶	/	63	2500	0.0252
7	危废暂存间	废润滑油、废机油	桶装	1m^3/桶	/	33.56	2500	0.0134
8	制氢站	氢气	储罐	4 个 20m^3 储罐	1333-74-0	0.00712	5	0.001424
总计（项目 Q 值∑）								42.8805

注：1、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），37%的盐酸临界量为 7.5t，拟建项目盐酸储罐为 31%的盐酸，最大存在总量以折算成浓度 37%的量来计；氨水（浓度≥20%）临界量为 10t，拟建项目使用的氨水浓度为 10%，最大存在总量以折算为浓度 20%的量来计。

2、危废暂存间的废润滑油、废机油按照一年的产生量计。

3、氢气临界量参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

4、本项目主要风险物质为各水处理系统使用的氢氧化钠、盐酸、硫酸等化学物料，因物料储存罐区均就近设置在需要使用的水处理系统，因此储罐的最大容量即涵盖了储罐内的物质量和水处理系统的在线量，因此本次评价以罐体的容量核算风险物质最大在线量，不再按照储存量和生产系统在线量进行单列。

由上表可知，拟建项目 Q 值为 42.8805，属于 10≤Q＜100。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照附表 C1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。企业生产工艺过程评估分值详见下表：

表 2.8-15 企业生产工艺过程评估指标及分值

行业	评估依据	分值	拟建项目涉及类别	拟建项目分值
石化、化工、医药、有色冶炼、轻工、化纤等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质储存罐区	5/每套（罐区）	不涉及	0

行业	评估依据	分值	拟建项目涉及类别	拟建项目分值
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的气库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其它	涉及危险物质储存、使用的项目	5	涉及	5
合计				5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥100Mpa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

拟建项目涉及危险物质储存、使用，故拟建项目 M=5，为 M4 类项目。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.8-16 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

危险物质数量与临界量比值 Q	所属行业及生产工艺特点（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4(√)
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据上述分析，拟建项目 Q 值属于 10≤Q<100，所属行业及生产工艺特点为 M4 类，危险物质及工艺系统危险性为 P4。

2、环境敏感程度（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境敏感程度依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性分为三种类型；地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标分三种类型；地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能分三种类型。大气、地表水、地下水环境敏感程度分述如下。

（1）大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.8-17 大气环境敏感程度分级（E）

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人

分级	大气环境敏感性
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

拟建项目环境风险敏感目标为周边 5km 范围内存在三教庙、河西镇等村镇，据统计居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，且周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人。综合确定本项目大气敏感程度为 E1。

（2）地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、地表水功能敏感性分区、环境敏感目标分级分别见下表。

表 2.8-18 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2(√)	E3

表 2.8-19 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.8-20 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受

分级	环境敏感目标
	体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

拟建项目生产废水、生活污水分别处理后回用，不外排。在发生突发环境事件的情形下，废水泄漏后进入嘉陵江。据调查，嘉陵江地表水水域环境功能为III类，按地表水功能敏感性分区为较敏感 F2。发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内不存在集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域，按地表水环境敏感目标分级为 S3。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，根据上述分析，本项目地表水环境敏感程度为 E2。

（3）地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别为下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.8-21 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1(√)	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.8-22 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]

不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 2.8-23 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。	

本项目周边区域不属于集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，但存在分散式饮用水水源地，地下水功能敏感性为“较敏感 G2”，根据园区水文地质资料，燃煤电厂厂区包气带厚度介于 5.5～6.8m，主要由人工填土、粉砂土层粘土构成，包气带垂向渗透系数 K 在 5.14×10^{-4}~2.03×10^{-3}cm/s 之间，因此，燃煤电厂项目所在地包气带防污性能分级为“D1”。

根据《四川能投南充燃煤发电项目水文地质勘察报告》，罗家湾灰场包气带厚度介于 3.5～7.8m，主要由粉质粘土构成，包气带垂向渗透系数为 2.47×10^{-4}~7.45×10^{-4}cm/s，因此，项目罗家湾灰场所在地包气带防污性能分级为“D1”。综上分析，本项目燃煤电厂及罗家湾灰场地下水敏感程度分级为 E1。

3、建设项目环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，建设风险潜势划分见下表：

表 2.8-24 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害 (P2)	中度危害（P3）	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气环境敏感程度为 E1，本项目大气环境风险潜势划分为III级。地表水环境敏感程度为 E2，本项目地表水环境风险潜势划分为II级。地下水环境敏感程度为 E1，本项目地下水环境风险潜势划分为III级。

4、评价等级判定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 2.8-25 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析
注：简单分析是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据判定，本项目大气、地下水风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，本项目各要素风险评价等级情况见下表：

表 2.8-26 项目风险评价等级一览表

评价因素	判定依据		判定等级		风险潜势	评价等级
危险物质及工艺系统危险性	危险物质与临界量比值 q/Q	项目所涉及的危险物质 $Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots+q_n/Q_n=42.8805$	10≤Q<100	P4	/	/
	行业及生产工艺 M	本项目行业和生产工艺为 M4。	M4		/	/
大气环境	项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人（约 138118 人）		E1		III	二级评价
地表水环境	地表水功能敏感性分区	排放点进入地表水水域环境功能为III类	F2	E2	II	三级评价
	环境敏感目标分级	本项目排放点下游 10km 范围内无敏感目标	S3			
地下水环境	地下水功能敏感性分区	地下水功能敏感性为“较敏感 G2”	G2	E1	III	二级评价
	包气带防污性能分级	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	D1			

根据上表，按照导则要求确定本项目环境风险评价工作内容列于下表：

表 2.8-27 本项目综合风险评价等级划分及工作内容

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境风险工作评价等级	二级	三级	二级
工作内容	二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。	三级评价应定性分析说明地表水环境影响后果。	采用数值法或解析法进行影响预测，评价对地下水环境保护目标的影响。

2.8.7.2 环境风险评价范围

1、大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价等级为二级，因此本次大气环境风险评价范围为厂界外 5km 范围。

2、地表水环境风险评价范围

与地表水评价范围一致。

3、地下水环境风险评价范围

与地下水评价范围一致。

2.8.8 评价工作等级和评价范围总结

综上所述，本项目各要素环境影响评价等级及评价范围见下表。

表 2.8-28 项目环境影响评价等级及评价范围表

评价区域	环境要素		评价工作等级	评价范围
燃煤电厂	大气		一级	以燃煤电厂厂址为中心区域，边长 50km 的矩形区域。
	地表水		水污染影响型二级	“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”水功能区部分范围和“嘉陵江武胜保留区”水功能区部分范围，范围内包含排污口下游省控李渡断面和国控烈面断面，即青居电站大坝至烈面断面的嘉陵江干流河段，全长 29.3km。其中，排污口上游约 6.3km，排污口下游约 23km
	地下水		三级	燃煤电厂北侧西侧以上游补给（1500m～2000m）为界，东、南以嘉陵江为界，评价范围共计约 9.02km^2
	噪声		三级	燃煤电厂厂界向外延伸 200m 范围
	土壤		二级	以燃煤电厂厂界北侧、东西侧外扩 200m，南侧外扩 1.4km 范围，面积约 2.48km^2
	生态	陆生生态	二级	燃煤电厂占地范围内及占地边界南侧外扩 1.4km，东、西、北侧外扩 200m 的范围
		水生生态	三级	与地表水评价范围一致
	环境风险	大气环境	二级	燃煤电厂厂界外 5km 范围
		地表水环境	三级	与地表水评价范围一致
		地下水环境	二级	与地下水评价范围一致
罗家湾灰场	大气		一级	以燃煤电厂厂址为中心区域，边长 50km 的矩形区域。
	地表水		水污染影响型二级	“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”水功能区范围和“嘉陵江武胜保留区”水功能区范围，范围内包含排污口下游省控李渡断面和国控烈面断面，即青居电站大坝至烈面断面的嘉陵江干流河段，全长 29.3km。其中，排污口上游约 6.3km，排污口下游约 23km
	地下水		二级	罗家湾灰场北侧西侧以分水岭为界，东侧以嘉陵江为界，东南侧下游（考虑最不利在松散岩类孔隙水含水层中迁移的情况）以 3500m 为界，评价范围共计约 9.11km^2
	噪声		二级	罗家湾灰场厂界向外延伸 200m 范围
	土壤		二级	灰场以厂界外扩 200m 范围，评价范围约 0.81km^2
	生态	陆生生态	二级	罗家湾灰场占地范围内及边界外延 200m 的范围
		水生生态	三级	与地表水评价范围一致
	环境风险	大气环境	二级	罗家湾灰场厂界外 5km 范围
		地表水环境	三级	与地表水评价范围一致

评价区域	环境要素		评价工作等级	评价范围
		地下水环境	二级	与地下水评价范围一致

2.9 环境保护目标

2.9.1 大气环境

本项目大气环境影响评价等级为一级，调查以燃煤电厂厂址为中心区域，边长 50km 的矩形区域，评价范围内主要环境保护目标为西山风景名胜区、四川太和鹭鸟自然保护区、凌云山国家森林公园、周边居民等，其中西山风景名胜区、四川太和鹭鸟自然保护区、凌云山国家森林公园按照环境空气功能一类区管理，环境空气质量应符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；评价范围内除西山风景名胜区、四川太和鹭鸟自然保护区、凌云山国家森林公园外的其他区域为环境空气功能二类区，环境空气质量应符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，根据调查本项目大气环境保护目标如下表所示：

表 2.9-2 大气环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
1	四川太和鹭鸟自然保护区	105.991165	30.821542	自然保护区	核心区面积为 907.27 公顷，缓冲区面积为 1370.64 公顷，实验区面积为 8590.09 公顷	一类区	西北侧	24060	北侧	24191	南充市嘉陵区
2	火花街道	106.070149	30.765824	居民	约 81000 人	二类区	北侧	14013~18392	北侧	16543~20038	
3	都尉街道	106.040657	30.750912	居民	21409 人		北侧	12995~16343	北侧	15178~17742	
4	文峰街道	106.090309	30.722961	居民	约 39000 人		北侧	6849~11865	东北侧	12443~15014	
5	西兴街道	106.021731	30.791607	居民	约 26000 人		西北侧	16348~23870	北侧	17054~24674	
6	南湖街道	106.065410	30.733898	居民	37607 人		西北侧	10147~15214	东北侧	12281~16732	
7	曲水镇	106.040281	30.673942	居民	约 27000 人		西北侧	4039~11254	北侧	510~12108	
8	李渡镇	106.071169	30.577231	居民	约 34800 人		南侧	1257~14009	所在地	范围内～12893	
9	吉安镇	106.034440	30.521152	居民	17377 人		西南侧	8483~18903	南侧	2421~14303	
10	龙岭镇	105.966286	30.580566	居民	19511 人		西侧	8089~16089	西侧	1510~9664	
11	金凤镇	105.919897	30.577968	居民	28600 人		西侧	1421~25136	西侧	7524~18301	
12	安福镇	105.911269	30.493345	居民	21480 人		西南侧	18073~261	西南侧	11943~20	

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
								38		443	
13	安平镇	105.90907	30.649477	居民	30763 人		西北侧	11244~22444	西北侧	4826~17041	
14	世阳镇	105.974938	30.684199	居民	约 24000 人		西北侧	10960~16584	西北侧	5326~14273	
15	大通镇	105.862530	30.733301	居民	约 24000 人		西北侧	19122~33605	西北侧	14249~29172	
16	一立镇	105.937369	30.741388	居民	16380 人		西北侧	16235~24978	西北侧	12287~22388	
17	龙蟠镇	105.887109	30.800092	居民	18838 人		西北侧	21596~32926	西北侧	19802~31523	
18	双桂镇	105.960192	30.843812	居民	13200 人		西北侧	23085~36860	北侧	22632~35735	
19	河西镇	106.092543	30.640908	居民	14887 人		所在地	范围内～4222	东北侧	4006~9557	
20	盐溪乡	105.860454	30.646629	居民	12060 人		西侧	19289~27586	西侧	12571~20580	
21	大兴乡	105.838519	30.698091	居民	5913 人		西北侧	25614~30266	西北侧	20245~25055	
22	水车沟村	105.853456	30.845464	居民	约 820 人		西北侧	33554~35393	西北侧	31004~32867	
23	三教庙村	106.099964	30.613755	居民	约 1150 人		东南侧	350~1069	东北侧	7143~7714	
24	枣垭寺村	106.023993	30.595356	居民	约 920 人（其中李渡镇枣垭寺村 11 组 39 户共计 119 人需拆迁安置）		西南侧	6718~8065	南侧	范围内～1969	

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
25	西山风景名胜区	106.045838	30.763788	风景名胜区	规划面积为 12.1Km^2。一部分位于嘉陵区，一部分位于顺庆区	一类区	北侧	16243	北侧	17727	
26	中城街道	106.074150	30.7975174	居民	约 60000 人	二类区	北侧	18183~19873	北侧	21224~22275	南充市顺庆区
27	北城街道	106.096227	30.797384	居民	53688 人		北侧	18996~21194	北侧	22104~24494	
28	西城街道	106.088647	30.781542	居民	约 70000 人		北侧	17372~18930	北侧	20443~21548	
29	东南街道	106.087063	30.781473	居民	约 100000 人		北侧	15730~17915	北侧	18598~20600	
30	舞凤街道	106.108456	30.817211	居民	164144 人		北侧	20030~26106	北侧	23624~28944	
31	新建街道	106.072827	30.794625	居民	约 55000 人		北侧	16950~19981	北侧	19458~22343	
32	华凤街道	106.073573	30.817724	居民	约 156000 人		北侧	20243~25400	北侧	22839~27296	
33	和平路街道	106.094387	30.811229	居民	75641 人		北侧	19236~20944	北侧	22107~23972	
34	荆苑社区	106.118096	30.844616	居民	837 人		北侧	24739~25740	北侧	28123~28989	
35	西山街道	106.072109	30.785132	居民	39638 人		北侧	18083~21637	北侧	20520~24077	
36	新复乡	106.016870	30.847538	居民	13964 人		西北侧	24759~37170	北侧	25591~37754	
37	凌云山国家森	106.207477	30.741506	国家	由凌云山－白山片区	一类区	东北侧	16994	东北侧	21784	南充

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
	林公园			森林公园	和横大山片区两个相互独立的片区组成，规划总面积 1116.4hm^2						市高坪区
38	四川南充嘉陵江曲流省级地质公园	106.075095	30.651769	地质公园	由青居园区和凌云山园区组成，总面积 52 平方公里	二类区	东北侧	3541	东北侧	6553	
39	会龙镇	106.354728	30.834590	居民	16655 人		东北侧	34218~36871	东北侧	40712~41092	
40	都京街道	106.093713	30.742784	居民	约 15000 人		东北侧	6591~15956	东北侧	12378~19332	
41	小龙街道	106.158894	30.843612	居民	约 24000 人		北侧	20593~28523	东北侧	25053~33005	
42	石圭镇	106.152164	30.58613	居民	约 12600 人		东南侧	2195~9140	东侧	7328~15867	
43	白塔街道	106.105183	30.783931	居民	53743 人		北侧	17239~21615	东北侧	20170~25655	
44	青莲街道	106.177649	30.76941	居民	11417 人		东北侧	16922~23610	东北侧	22394~28609	
45	佛门乡	106.188996	30.712223	居民	14134 人		东北侧	10699~17505	东北侧	17449~23752	
46	东观镇	106.280549	30.777786	居民	约 38000 人		东北侧	17942~32526	东北侧	25042~38932	
47	螺溪街道	106.205176	30.825834	居民	约 42000 人		东北侧	21918~31815	东北侧	27091~37245	
48	走马镇	106.242907	30.80323	居民	约 32000 人		东北侧	21971~31326	东北侧	27590~36984	

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
49	老君街道	106.226486	30.775124	居民	14000 人		东北侧	16109~23567	东北侧	22666~29168	
50	青居镇	106.09576	30.676201	居民	约 20000 人		北侧	4202~8279	东北侧	7184~11587	
51	阙家镇	106.154736	30.666478	居民	26475 人		东侧	2014~11422	东侧	8898~18489	
52	清溪街道	106.105061	30.775167	居民	50221 人		北侧	11964~17551	东北侧	16666~22686	
53	长乐镇	106.3562635	30.794056	居民	约 43100 人		东北侧	25722~41610	东北侧	32603~48852	
54	任隆镇	105.835855	30.549489	居民	26052 人		西南侧	25298~38218	西南侧	18415~31314	遂宁市蓬溪县
55	群利镇	105.93829	30.395471	居民	25553 人		西南侧	26475~29062	南侧	21954~25974	
56	蓬南镇	105.894308	30.437147	居民	99707 人		西南侧	17400~34162	西南侧	11840~28728	
57	三凤镇	105.831569	30.512909	居民	24251 人		西南侧	27036~36993	西南侧	20354~30427	
58	夏家社区	105.836331	30.39852	居民	约 2300 人		西南侧	33689~35970	西南侧	28068~30218	重庆市潼南区
59	高坎村	105.834260	30.409452	居民	约 1100 人		西南侧	33567~33952	西南侧	27890~28041	
60	禄沟村	105.893739	30.398959	居民	约 1420 人		西南侧	30572~31625	西南侧	25581~26646	
61	普莲村	105.865484	30.395739	居民	约 1320 人		西南侧	32522~33437	西南侧	27235~28511	

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
62	泰山村	106.296112	30.393189	居民	1110 人		东南侧	31286~32712	东南侧	34705~35867	广安市武胜县
63	青华寨村	106.29525	30.400694	居民	2475 人		东南侧	30584~31321	东南侧	34096~34937	
64	黑岩村	106.273885	30.394115	居民	2533 人		东南侧	29944~31300	东南侧	33061~34407	
65	赛马镇	106.018392	30.43944	居民	46382 人		西南侧	20644~26548	南侧	17761~23188	
66	胜利镇	106.038261	30.398651	居民	36868 人		南侧	24508~28714	南侧	22311~26623	
67	金牛镇	106.100715	30.421138	居民	24499 人		南侧	20880~24867	西南侧	20322~25168	
68	烈面镇	106.092085	30.469907	居民	约 70000 人		南侧	15413~19718	东南侧	15163~19284	
69	礼安镇	106.141536	30.466972	居民	15930 人		东南侧	17071~20567	东南侧	18536~22058	
70	万善镇	106.142451	30.396788	居民	约 41000 人		南侧	24533~31019	东南侧	25127~30939	
71	龙女镇	106.188713	30.390467	居民	36177 人		东南侧	25894~31984	东南侧	27487~32909	
72	石盘镇	106.224687	30.413283	居民	22452 人		东南侧	25504~29182	东南侧	28126~31490	
73	鼓匠乡	106.2748758	30.428059	居民	18700 人		东南侧	26948~30953	东南侧	30592~34732	
74	三溪镇	106.330860	30.441120	居民	25218 人		东南侧	29642~33627	东南侧	34140~38200	

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	燃煤电厂		罗家湾灰场		行政区
		经度	纬度				相对厂址方位	相对厂界距离（m）	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	
75	鸣钟镇	106.331373	30.395523	居民	约 25600 人		东南侧	33225~36902	东南侧	37095~40570	
76	白庙镇	106.3509999	30.545850	居民	约 23000 人		东南侧	25546~31996	东南侧	31647~38192	广安市岳池县
77	黄龙乡	106.338974	30.687892	居民	约 16000 人		东北侧	24255~28430	东北侧	31322~35510	
78	兴隆镇	106.317310	30.638208	居民	约 25000 人		东北侧	20940~28088	东北侧	27859~35006	
79	秦溪镇	106.238897	30.655209	居民	约 21000 人		东北侧	13977~20610	东北侧	21036~27595	
80	同兴镇	106.192561	30.632329	居民	约 22000 人		东北侧	8991~13368	东北侧	16100~20336	
81	酉溪镇	106.282463	30.573910	居民	约 32000 人		东南侧	17920~21928	东南侧	24355~28178	
82	西板镇	106.206630	30.547806	居民	约 19000 人		东南侧	12830~17650	东南侧	18094~22660	
83	龙孔镇	106.259767	30.504720	居民	约 23000 人		东南侧	19466~26669	东南侧	24239~29938	
84	坪滩镇	106.204601	30.490311	居民	40671 人		东南侧	17066~22940	东南侧	20771~26050	
85	镇裕镇	106.175171	30.536155	居民	27056 人		东南侧	11554~14982	东南侧	15859~19049	
86	新场镇	106.347641	30.477615	居民	约 18000 人		东南侧	23286~31994	东南侧	28445~37319	

2.9.2 地表水环境

根据调查，本项目地表水评价范围内存在一处河西水厂取水口，河西水厂主要提供工业用水，不属于饮用水厂，项目地表水评价范围内不存在饮用水源保护区，饮用水源取水口，涉水的自然保护区，涉水的风景名胜区，重点保护与珍稀水生生物的栖息地，重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，水产种质资源保护区，同时根据《四川省南充市湿地保护总体规划（2022—2035 年）》，评价范围内存在的湿地不属于国家和省级重要湿地，本项目地表水环境保护目标见下表。

表 2.9-3 地表水环境保护目标

序号	保护对象	保护内容	水功能划分	保护要求	与建设项目的水力联系	与建设项目位置关系								
						燃煤电厂			罗家湾灰场			燃煤电厂排水口		
						方位	距离（m）	高差（m）	方位	距离（m）	高差（m）	方位	距离（m）	高差（m）
1	嘉陵江	河西水厂取水口	嘉陵江南充工业用水区（右岸）	III类	工业供水	上游	3738	-23	上游	10074	-69	上游	5132	-12
		烈面国控断面	嘉陵江武胜保留区	II类	纳污	下游	12594	-24	下游	13727	-70	下游	23000	-13

2.9.3 地下水环境

根据现场调查，燃煤电厂及罗家湾灰场评价范围内均存在居民水井，项目地下水环境保护目标见下表。

表 2.9-4 地下水环境保护目标

项目区域	序号	保护目标	保护类型	含水层类型	坐标		高程（m）	平均井深（m）	供水规模（人）	开发利用情况	与建设项目位置关系		
					经度	纬度					方位	距离（m）	流场方向
燃煤电厂	1	三教庙村民井	5 口，分散式饮用水井	Q_4^{al}	106.10080107	30.61253621	275	15~60	约 10 人	饮用	东南侧	521	下游
罗家湾灰场	2	周家沟居民水井 1#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02630889	30.60272735	318	2.13	约 40 户，120 人	饮用	东侧	12.5	上游

项目区域	序号	保护目标	保护类型	含水层类型	坐标		高程（m）	平均井深（m）	供水规模（人）	开发利用情况	与建设项目位置关系		
					经度	纬度					方位	距离（m）	流场方向
	3	周家沟居民水井 2#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02690094	30.60162855	306	1.97	1 户，5 人	饮用	东南侧	7.9	下游
	4	周家沟居民水井 3#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02619856	30.6030053	324	20	1 户，5 人	饮用	东侧	8.24	上游
	5	周家沟居民水井 4#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02701137	30.60305265	328	20	1 户，5 人	饮用	东侧	86.0	上游
	6	周家沟居民水井 5#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02762765	30.60220333	316	20	1 户，5 人	饮用	东侧	45.4	上游
	7	周家沟居民水井 6#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02907559	30.60229050	309	2.70	1 户，5 人	饮用	东侧	183.9	上游
	8	周家沟居民水井 7#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.03024899	30.60246002	305	50	1 户，5 人	饮用	东侧	295.4	上游
	9	周家沟居民水井 8#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02987355	30.60217377	304	3.05	1 户，5 人	饮用	东侧	259.8	上游
	10	九木湾居民水井 1#	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02885349	30.60109588	302	20	1 户，5 人	饮用	东南侧	197.4	下游
	11	九木湾居民水井 2#	1 口，分散式饮用水	J_3s	106.03013045	30.60044004	297	3.0	1 户，5 人	饮用	东南侧	339.2	下游

项目区域	序号	保护目标	保护类型	含水层类型	坐标		高程（m）	平均井深（m）	供水规模（人）	开发利用情况	与建设项目位置关系		
					经度	纬度					方位	距离（m）	流场方向
			井										
	12	黄家大湾居民水井1#	1口，分散式饮用水井	J_3s	106.03180979	30.6012668	304	20	2户，10人	饮用	东南侧	453.7	下游
	13	黄家大湾居民水井2#	1口，分散式饮用水井	J_3s	106.03261308	30.60130939	308	20	2户，10人	饮用	东南侧	528.6	下游
	14	黄家大湾居民水井3#	1口，分散式饮用水井	J_3s	106.03262927	30.60193069	314	10	1户，5人	饮用	东侧	523.9	上游
	15	黄家大湾居民水井4#	1口，分散式饮用水井	J_3s	106.03535637	30.59916653	308	10	1户，5人	饮用	东南侧	853.9	下游
	16	黄家大湾居民水井5#	1口，分散式饮用水井	J_3s	106.03568061	30.59904382	310	10	1户，5人	饮用	东南侧	881.5	下游
	17	枣垭寺村一组居民地下水井	67口，分散式饮用水井	J_3s	106.02358476	30.59774835	318	15	67户，340人	饮用	南侧	284	下游
	18	枣垭寺村二组居民地下水井	44口，分散式饮用水井	J_3s	106.02952736	30.59622227	303	10	57户，203人	饮用	东南侧	597.6	下游
	19	枣垭寺村三组居民地下水井	42口，分散式饮用水井	J_3s	106.02793363	30.58866055	313	15	47户，214人	饮用	南侧	1135	下游
	20	枣垭寺村	45口，分	J_3s	106.03462916	30.58829072	331	10	45户，192人	饮用	东南	1604	下游

项目区域	序号	保护目标	保护类型	含水层类型	坐标		高程（m）	平均井深（m）	供水规模（人）	开发利用情况	与建设项目位置关系		
					经度	纬度					方位	距离（m）	流场方向
		四组居民地下水井	散式饮用水井								侧		
	21	枣垭寺村五组居民地下水井	17 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02431594	30.58271868	318	10	约 58 户，204 人	饮用	南侧	1960	下游
	22	枣垭寺村六组居民地下水井	28 口，分散式饮用水井	J_3s	106.04274346	30.58077194	292	15	约 33 户，136 人	饮用	东南侧	2734	下游
	23	枣垭寺村七组居民地下水井	27 口，分散式饮用水井	J_3s	106.03818121	30.59212488	309	15	约 40 户，198 人	饮用	东南侧	1507	下游
	24	枣垭寺村八组居民地下水井	34 口，分散式饮用水井	J_3s	106.04257154	30.58487390	300	15	约 72 户，255 人	饮用	东南侧	2369	下游
	25	东方井村一组居民地下水井	18 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02022458	30.58207857	323	15	19 户，85 人	饮用	南侧	2056	下游
	26	东方井村二组居民地下水井	22 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02972028	30.58249361	316	10	24 户，105 人	饮用	南侧	2041	下游
	27	东方井村三组居民地下水井	70 口，分散式饮用水井	J_3s	106.02724450	30.58627491	330	15	70 户，225 人	饮用	南侧	1591	下游
	28	东方井村四组居民地下水井	37 口，分散式饮用水井	J_3s	106.03286362	30.5839435	311	10	45 户，178 人	饮用	东南侧	1966	下游

项目区域	序号	保护目标	保护类型	含水层类型	坐标		高程（m）	平均井深（m）	供水规模（人）	开发利用情况	与建设项目位置关系		
					经度	纬度					方位	距离（m）	流场方向
	29	东方井村五组居民地下水井	30 口，分散式饮用水井	J_3s	106.03628621	30.57997953	305	10	31 户，145 人	饮用	东南侧	2498	下游
	30	龙头桥社区一组居民地下水井	22 口，分散式饮用水井	J_3s	106.06021368	30.58675958	325	10	24 户，107 人	饮用	东南侧	3591	下游
	31	龙头桥社区二组居民地下水井	7 口，分散式饮用水井	J_3s	106.05369616	30.58604469	297	15	7 户，33 人	饮用	东南侧	3113	下游
	32	龙头桥社区三组居民地下水井	15 口，分散式饮用水井	J_3s	106.05057633	30.58164005	293	10	14 户，52 人	饮用	东南侧	3177	下游
	33	龙头桥社区四组居民地下水井	1 口，分散式饮用水井	J_3s	106.05111457	30.58743435	297	10	2 户，9 人	饮用	东南侧	2805	下游
	34	龙头桥社区五组居民地下水井	16 口，分散式饮用水井	J_3s	106.05601973	30.59081678	300	10	16 户，77 人	饮用	东南侧	3044	下游
	35	龙头桥社区六组居民地下水井	17 口，分散式饮用水井	J_3s	106.05439550	30.58891027	293	6.7	20 户，168 人	饮用	东南侧	2989	下游

项目区域	序号	保护目标	保护类型	含水层类型	坐标		高程（m）	平均井深（m）	供水规模（人）	开发利用情况	与建设项目位置关系		
					经度	纬度					方位	距离（m）	流场方向
	36	龙头桥社区七组居民地下水井	14 口，分散式饮用水井	J_3s	106.04590759	30.59057318	308	7.4	33 户，183 人	饮用	东南侧	2213	下游
	37	龙头桥社区八组居民地下水井	21 口，分散式饮用水井	J_3s	106.05352449	30.59302903	293	13	32 户，188 人	饮用	东南侧	2722	下游
	38	潜水含水层	潜水含水层	潜水含水层	/	/	/	/	/	饮用	项目所在区域	/	/

2.9.4 声环境

根据现场调查，本项目声环境保护目标主要为场界外 200m 范围内的居民等，声环境保护目标分布情况详见下表：

表 2.9-5 声环境保护目标

项目区域	序号	声环境保护目标名称	保护内容	空间相对位置			与建设项目位置关系		声功能区类别	执行标准	声环境保护目标情况说明	行政区划
				经度	纬度	高程（m）	方位	与厂界最近距离（m）				
罗家湾灰场	1	枣垭寺村罗家湾居民区	居民，37 户、111 人（开工建设前全部拆迁，其中 11 户、44 人位于红线外 50m 范围内，为环保拆迁，剩余 26 户、67 人位于红线范围内，为工程拆	106.024451	30.602877	327	场地范围内东南侧	场地范围内～范围外 50m	1 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值	砖混结构，南侧或东南侧朝向，楼栋最高 3 层，建筑高约 9m。	南充市嘉陵区李渡镇

项目区域	序号	声环境保护目标名称	保护内容	空间相对位置			与建设项目位置关系		声功能区类别	执行标准	声环境保护目标情况说明	行政区划
				经度	纬度	高程（m）	方位	与厂界最近距离（m）				
			迁）									
	2	枣垭寺村周家沟居民区	居民，约 18 户、90 人（其中 2 户、8 人属于环保拆迁）	106.028500	30.602261	315	东侧	45~323			砖混结构，西南或南侧朝向，楼栋最高 3 层，建筑高度约 9m。	
	3	枣垭寺村九木湾居民区	居民，约 10 户、50 人	106.028612	30.600783	301	东南侧	158~200			砖混结构，东北或北侧朝向，楼栋最高 3 层，建筑高约 9m。	
	4	枣垭寺村冯家湾居民区	居民，约 2 户、10 人	106.022788	30.598651	333	南侧	196~200			砖混结构，东南朝向，楼栋最高 2 层，建筑高度约 6m。	

2.9.5 土壤环境

根据现场调查，本项目土壤评价范围以燃煤电厂厂界北侧、东西侧外扩 200m，南侧外扩 1.4km 范围，面积约 2.48km^2；灰场以厂界外扩 200m 范围，评价范围约 0.81km^2。土壤环境保护目标主要为评价范围内的耕地、居民区等，土壤环境敏感目标分布情况详见下表：

表 2.9-6 土壤环境保护目标

项目区域	序号	保护目标	保护内容	与建设项目位置关系		土地利用类型	影响途径	执行标准
				方位	与厂界最近距离（m）			
燃煤电厂	1	三教庙村居民区	居民，约 50 户、250 人	东南侧	350~1069	建设用地	大气沉降	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
	2	长沟村金竹湾居民	居民，约 21 户、105 人	南侧	1212~1400			

项目区域	序号	保护目标	保护内容	与建设项目位置关系		土地利用类型	影响途径	执行标准
				方位	与厂界最近距离（m）			
		区						（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值
	3	耕地	保证其土地使用功能不受本项目影响	南侧	17	农用地	大气沉降	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值
罗家湾灰场	1	枣垭寺村罗家湾居民区	居民，37 户、111 人（开工建设前全部拆迁，其中 11 户、44 人位于红线外 50m 范围内，为环保拆迁，剩余 26 户、67 人位于红线范围内，为工程拆迁）	场地范围内东南侧	场地范围内～范围外 50m	建设用地	大气沉降	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值
	2	枣垭寺村周家沟居民区	居民，约 18 户、90 人（其中 2 户、8 人属于环保拆迁）	东侧	45~323			
	3	枣垭寺村九木湾居民区	居民，约 10 户、50 人	东南侧	158~200			
	4	枣垭寺村冯家湾居民区	居民，约 2 户、10 人	南侧	196~200			
	5	耕地	保证其土地使用功能不受本项目影响	南侧	95	农用地	大气沉降	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值

2.9.6 生态环境

本项目评价范围内无重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

表 2.9-7 生态环境保护目标

序号	保护类型	保护目标	概况	保护内容	影响方式	与建设项目关系	
						燃煤电厂	罗家湾灰场
1	其他	天然林	公益林，也称生态公益林，是以保护和改善人类生存环境、保持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目标的森林和灌木林。	/	/	/	/
		公益林	天然林指天然起源的森林，包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林。	保护公益林生态功能不受影响	工程占用、施工活动干扰	本项目评价范围内分布公益林 12.17hm^2	本项目评价范围内分布公益林 18.05hm^2
2	重要物种	陆生植物	（1）重点保护野生植物：评价区无国家Ⅰ、Ⅱ级重点保护野生植物，无四川省级重点保护野生植物； （2）受威胁物种：评价区无极危、濒危、易危等受威胁野生植物； （3）极小种群物种：评价区无极小种群的野生植物； （4）古树名木：评价区无记录在册或挂牌的古树名木； （5）特有种：评价区有特有种植物 44 种。	保护植物及其生境	工程占用、施工活动干扰、改变环境条件	评价范围有物种及适宜生境分布	
		陆生动物	（1）重点保护野生动物：评价区Ⅱ级保护动物 1 种（雀鹰）； （2）受威胁物种：濒危动物 2 种（乌梢蛇、王锦蛇）； （3）特有种：中国特有种 5 种（灰胸竹鸡、北草蜥等）。	保护野生动物及其生境	施工活动干扰	评价范围有物种及适宜生境分布	
3	生态敏感区	国家公园	评价范围不存在；	/	/	/	/

序号	保护类型	保护目标	概况	保护内容	影响方式	与建设项目关系	
						燃煤电厂	罗家湾灰场
		自然保护区	评价范围不存在；	/	/	/	/
		自然公园	评价范围不存在；	/	/	/	/
		世界自然遗产	评价范围不存在；	/	/	/	/
		生态保护红线	评价范围不存在；	/	/	/	/
		重要生境	评价范围不存在重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境	/	/	/	/

2.9.7 环境风险

本项目地表水环境风险敏感目标与地表水环境目标一致，详见表 2.9-2，地下水环境风险敏感目标与地下水环境目标一致，详见表 2.9-3，本节仅介绍燃煤电厂及罗家湾灰场厂界外 5km 范围内的大气环境风险敏感目标分布情况，详见下表：

表 2.9-8 大气环境风险保护目标

序号	敏感目标名称	燃煤电厂		罗家湾灰场		属性	人口数（人）
		相对方位	距离（m）	相对方位	距离（m）		
1	罗家湾	西南侧	6284	场地范围内	/	居住区	37 户、111 人（开工建设前全部拆迁，其中 11 户、44 人位于红线外 50m 范围内，为环保拆迁，剩余 26 户、67 人位于红线范围内，为工程拆迁）
2	三教庙村	东南侧	350	东北侧	7143	居住区	约 1150 人
3	冯家湾	西南侧	6751	南侧	214	居住区	约 126 人
4	许家院子	西侧	6930	西北侧	492	居住区	约 60 人

序号	敏感目标名称	燃煤电厂		罗家湾灰场		属性	人口数（人）
		相对方位	距离（m）	相对方位	距离（m）		
5	水井湾	西侧	6132	北侧	477	居住区	约 12 人
6	周家沟	西南侧	6012	东侧	45	居住区	约 90 人（其中 2 户、8 人属于环保拆迁）
7	九木湾	西南侧	6040	东南侧	153	居住区	约 150 人
8	枣垭寺村	西南侧	6718	南侧	512	居住区	约 920 人
9	龙岭镇	西侧	8089	西侧	1510	居住区、文化教育、医疗卫生、科研、行政办公等人口聚集区	19511 人
10	河西镇	所在地	/	东北侧	4006		14887 人
11	李渡镇	南侧	1257	所在地	/		约 34800 人
12	屈家堰村	西南侧	9273	西南侧	4227	居住区	约 2000 人
13	杜家嘴村	西南侧	10504	西南侧	4665	居住区	约 1500 人
14	店子嘴村	西侧	10987	西北侧	4705	居住区	约 2000 人
15	移山社区	西北侧	7291	北侧	3132	居住区	约 1000 人
16	千丘田村	西北侧	7139	北侧	5063	居住区	约 2000 人
17	纪村沟村	西北侧	4321	东北侧	3955	居住区	约 2000 人
18	杜村沟村	西北侧	8319	西北侧	3029	居住区	约 1000 人
19	牛角湾村	西北侧	7181	北侧	4120	居住区	约 2000 人
20	孙家寺村	西北侧	8183	西北侧	4045	居住区	约 2500 人
21	青梁咀村	西侧	4661	东北侧	2314	居住区	约 2000 人
22	鲜江村	东北侧	2003	东北侧	9449	居住区	约 1500 人
23	指挥村	东北侧	4571	东北侧	11823	居住区	约 2000 人
24	红光村	东南侧	4686	东侧	11575	居住区	约 2000 人
25	溪头村	东北侧	2656	东北侧	9812	居住区	约 2000 人
26	凤鸣村	东南侧	2662	东南侧	8010	居住区	约 2500 人
27	华荣村	东南侧	4515	东南侧	10674	居住区	约 2000 人
28	兰花村	东南侧	3412	东南侧	9035	居住区	约 2500 人
29	民兴村	东南侧	4648	东南侧	11117	居住区	约 2000 人
30	国光村	北侧	4751	东北侧	8904	居住区	约 1000 人

序号	敏感目标名称	燃煤电厂		罗家湾灰场		属性	人口数（人）
		相对方位	距离（m）	相对方位	距离（m）		
31	烟山村	东北侧	4180	东北侧	10817	居住区	约 1500 人
32	曙光村	西北侧	4833	东北侧	7227	居住区	约 1500 人
33	先进村	西北侧	4390	东北侧	8221	居住区	约 2500 人

2.10 评价重点

根据项目特点，综合考虑区域环境功能区划和外环境关系，确定本次环评重点为：

（1）工程分析。根据对生产工艺和原辅材料的分析，确定主要污染因子，分析污染物产生情况，并据此提出污染物治理措施；评价清洁生产水平。

（2）环境质量现状评价。根据现状监测数据，分析区域环境质量现状。

（3）环境影响分析。根据工程分析结果，预测主要污染因子对环境的影响程度和范围，论证所采取的污染防治措施的经济技术可行性以及先进性和稳定达标的可靠性。

（4）环境风险评价。开展风险调查，根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，进行环境风险识别，提出环境风险防范措施及应急要求。

（5）环境保护措施及其经济技术论证。分析论证拟采取措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行和达标排放的可靠性，满足环境质量与污染物排放总量控制要求的可行性，据此给出各项措施可行性结论。

（6）根据评价结果，明确建设项目环境影响可行性结论。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目概况

项目名称：南充燃煤发电项目

建设单位：四川能投南充发电有限公司

建设性质：新建

国民经济行业分类：D4411 火力发电

项目投资：785138 万元

建设地点：南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，其中：燃煤电厂位于嘉陵区河西镇，罗家湾灰场位于嘉陵区李渡镇。

占地面积：永久用地面积 72.3437 公顷，其中：燃煤电厂厂区用地面积 43.3014 公顷，配套罗家湾灰场用地面积 26.4102 公顷，厂区围墙外防护工程等其它用地面积 2.6321 公顷。临时占地面积 22 公顷，租用厂区东侧二期预留空地，其中：施工生产区 19 公顷，施工生活区 3 公顷。

建设内容及规模：建设 2 台 100 万千瓦（2×1000MW）超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施；配套罗家湾灰场库容 $108.00\times10^4m^3$，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年，具备进一步扩建条件。

主机运行方式：本项目为调峰机组，主机安全稳定运行负荷范围可达到 25%~100%，且机组启停迅速，满足电网调峰需求。

锅炉运行时间：设备年利用小时数按 4500h 计，日利用小时数按 20h 计。

设计年发电量：$900\times10^4MW\cdot h$。

设计年供电量：$863.55\times10^4MW\cdot h$。

劳动定员：劳动定员共 300 人（其中生产人员 252 人，管理及其他服务人员 48 人）。

建设计划：预计 2026 年 3 月开工（主厂房浇筑第一方混凝土），2028 年 5 月一号机组投产，2028 年 8 月二号机组投产。

3.1.2 项目组成及主要环境问题

本项目组成及主要环境问题见下表。

***

3.1.3 工程占地及拆迁安置

本项目永久用地面积 72.3437 公顷，其中使用原国有建设用地 45.6582 公顷，本次新申请用地 26.6855 公顷，包括农用地 25.5380 公顷（耕地 10.4626 公顷，永久基本农田 0 公顷）、建设用地 1.1057 公顷、未利用地 0.0418 公顷。项目燃煤电厂厂区用地面积 43.3014 公顷（均为国有建设用地），厂区围墙外防护工程等其它用地面积 2.6321 公顷（其中 2.3568 公顷为国有建设用地），配套罗家湾灰场用地面积 26.4102 公顷。

临时占地面积 22 公顷，租用厂区东侧二期预留空地，其中：施工生产区 19 公顷，施工生活区 3 公顷。

表3.1-1 工程占地类型统计表

占地类型	项目组成	土地类型（hm^2）					合计（hm^2）
		工矿用地	耕地	林地	水域	住宅用地	
永久用地	燃煤电厂	41.1174	0.1178	/	0.0632	2.003	43.3014
	罗家湾灰场	0.9972	20.7582	3.1939	/	1.4609	26.4102
	厂区围墙外防护工程	0.0418	2.5903	/	/	/	2.6321
合计		42.1564	23.4663	3.1939	632	3.4639	72.3437
临时占地	施工生产生活区	0.0073	21.726	/	0.2901	/	22

根据调查，本项目用地范围不涉及永久基本农田、生态保护红线和各类自然保护地，拟建燃煤电厂、厂区围墙外防护工程等其它工程和临时占地范围不涉及居民拆迁；**根据《南充市嘉陵区人民政府关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》：贮灰场征地区域及卫生防护距离 50m 范围内涉及李渡镇枣垭寺村 39 户共计 119 人需拆迁安置，由嘉陵区人民政府在项目开工前完成拟征地范围内村民的拆迁安置工作，并发布了《关于南充燃煤发电项目贮灰场房屋拆迁安置补偿实施方案》（嘉城促函〔2025〕23 号）。**

3.1.4 工程建设方案

3.1.4.1 燃煤电厂

1、装机方案

本项目建设 2×1000MW 超超临界燃煤机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置。设计采用提升参数的 1000MW 一次再热机组，即汽机侧 30MPa/605℃/622℃。

2、主要设备技术条件

（1）锅炉技术条件

锅炉为 1000MW 超超临界参数变压运行直流炉、一次中间再热、切圆燃烧或前后墙对冲燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢架悬吊结构 Π 型或塔式布置方案。

BMCR 工况主要技术参数暂定如下：

主蒸汽流量：2882.9t/h；

过热器出口压力：31.5MPa（a）；

过热器出口温度：605℃；

再热器进口压力：5.91MPa（a）；

再热器出口压力：5.73MPa（a）；

再热器进口温度：353℃；

再热器出口温度：623℃；

给水温度：315℃；

排烟温度（修正后）：130℃；

锅炉保证热效率（低位发热量，100%BRL 工况）：≥94.75。

（2）汽轮机技术条件

汽轮机为 1000MW 高效超超临界参数、一次中间再热、四缸四排汽、单轴、双背压、凝汽式、10 级回热汽轮机。主要技术参数暂定如下：

1）热耗验收工况（THA）

额定功率：1000MW；

主汽门前蒸汽压力：30.0 MPa（a）；

主汽门前蒸汽温度：600℃；

主汽门前蒸汽流量：2661.7t/h；

再热汽门前蒸汽温度：620℃；

再热汽门前蒸汽流量：2184.7t/h；

设计背压：4.72kPa；

机组 THA 工况的保证热耗率：≤7133kJ/kW·h（含低温省煤器收益）。

2）额定工况（TRL）

额定功率：1000MW；

主汽门前蒸汽压力：30.0 MPa（a）；

主汽门前蒸汽温度：600℃；

主汽门前蒸汽流量：2774.8t/h；

再热汽门前蒸汽温度：620℃；

再热汽门前蒸汽流量：2266.0t/h；

设计背压：9.02kPa。

（3）发电机技术条件

发电机采用三相交流隐极同步发电机，冷却方式为水—氢—氢冷却（即定子绕组水内冷，转子绕组及定子铁芯采用氢冷）。主要技术参数暂定如下：

额定容量：1111MVA；

额定功率：1000MW；

最大连续输出能力：1027.4MW；

额定电压：27kV；

额定功率因数（滞后）：0.9；

额定频率：50Hz；

额定转速：3000r/min；

绝缘等级：F（按 B 级绝缘温升考核）；

保证效率：≥99%。

3.1.4.2 罗家湾灰场

1、贮灰场概况

罗家湾灰场位于园区厂址的西南面，距燃煤电厂直线距离约 6.2km。灰场用地面积 26.4102 公顷，本期设计堆灰标高 334.00m，库容 $108.00\times10^4m^3$，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年，具备进一步扩建条件。

灰场地貌形态为侵蚀、剥蚀丘陵沟谷地貌，由一条西北~南北走向沟谷组成，沟谷两侧岸坡边坡坡度 15~35 度，自然边坡稳定。灰场范围内地层主要为侏罗系上统遂宁组的紫红色泥岩，表层有第四系残坡积粉质粘土。由于砂泥岩的差异风化，易形成陡坎，部分机耕道开挖处基岩裸露。拟建库区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，场地稳定性好，具备良好的成库条件。

按照《火力发电厂水工设计规范》（DL/T5339-2018）和《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T5488-2024），罗家湾灰场等级为三级山谷灰场，防洪标准为 30 年一遇设计，100 年一遇校核。

鉴于灰渣和脱水石膏的物理化学性质不同，为便于环保排放和综合利用，根据灰场地形地貌和石膏量，灰场库区内设置石膏隔离堤（采用石渣坝，坝顶标高 344.00m），以灰场库尾沟谷作为石膏贮放区域，库区其余区域堆放灰渣，分区堆放灰渣和脱水石膏。

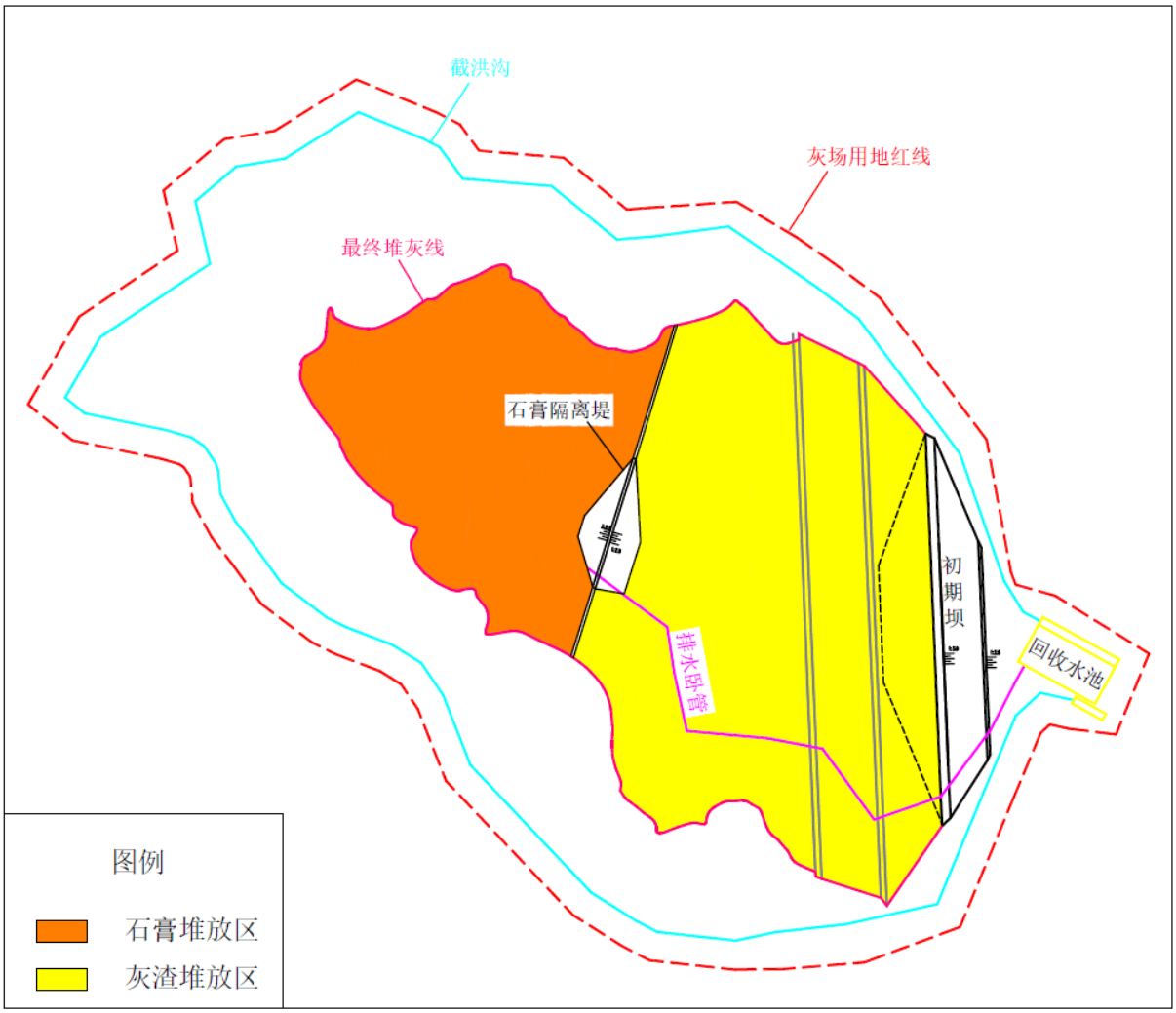


图3.1-1　罗家湾灰场分区堆放示意图

2、灰场坝体设计

（1）初期坝

初期坝在灰场运行初期可防止运行期间雨水、洪水夹带灰渣四处漫延下泄，污染环境，而且还可作为后期堆灰体的镇脚和支托，确保灰场永久边坡的稳定。根据灰场地形地貌、岩土特性、地灾情况，初期坝设置灰场南侧下游出口位置。

根据灰场水文资料，遵循《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T5488-2024），初期坝按能贮放洪水重现期 30 年的洪水总量和存放电厂半年排放灰渣及石膏量综合考虑，初期坝坝顶高程 316.0m，最大坝高约 14m，坝顶宽度 4m，拟采用石渣坝，坝脚设堆石棱体。初期坝下游边坡 1:2.50，上游边坡 1:2，每 10m 左右设置 2m 宽马道。

为防止漏灰污染环境，并保证坝体安全，初期坝上游坡面设反滤层和防渗层、坝底设置褥垫层和防渗层。初期坝上、下游边坡表面均采用干砌块石护面。

（2）后期子坝

后期堆积坝拟采用子坝分级加高的方式建设，子坝材料采用碾压灰渣。从坝前开始堆灰，

当堆灰标高超过初期坝，以 1:4 边坡继续向上填筑，每隔 10m 标高设一级坝顶宽 4.0m 的子坝，下游边坡表面均采用干砌块石护面。本期设计二级子坝，其中一级子坝坝顶高程 326.00m，二级子坝坝顶高程 336.00m，各级子坝下游边坡 1:4，上游边坡 1:3。

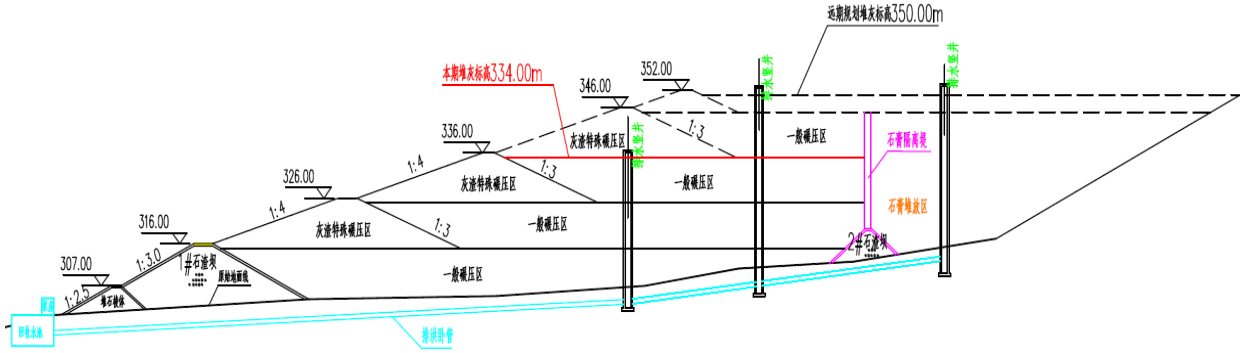


图3.1-2　罗家湾灰场剖面示意图

3、灰场防洪系统

（1）场外排洪系统

为避免场外洪水流入灰场而被污染，同时改善运行环境，在远期最终限制堆灰标高 350m 以上设置截洪沟。遵照国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 5.1.2 条防洪标准，灰场截洪沟按 50 年一遇防洪标准设计。

截洪沟采用钢筋砼沟道，北侧截洪沟断面尺寸为 B×H=2m×1.5m，长约 700m；南侧截洪沟断面尺寸为 B×H=1.8m×1.5m，长约 1300m。截洪沟的消力池设于回收水池旁，消能后再排入山谷原有沟道。

（2）场内排水系统

灰场库内清污分流按临时措施考虑，在灰场运行初期阶段，存在尚未堆灰区域，为避免该区域雨水受到污染，在未作业区和作业区之间形成的临时边坡处采取防水膜苫盖临时防水措施，避免未作业区雨水与灰接触，再通过移动泵抽至截洪沟外排。

根据灰场水文条件，灰场库内排洪设施拟按竖井—排水卧管—下游回收水池系统设计。

竖井采用钢筋混凝土结构，尺寸暂按 D＝4m 内径设计，防渗膜与排水竖井钢筋混凝土整浇；排水卧管采用钢筋混凝土圆形结构，尺寸暂按 D＝1.6m 内径设计。

4、灰场渗滤液导排系统

灰场渗滤液导排层设置于人工防渗衬层（高密度聚乙烯膜）的保护层以上，主要作用为收集贮灰场库区产生的渗滤液和降低库区浸润线保证坝体稳定性，其具体做法为：布灰前，在库内防渗膜的保护层上铺填 300mm 厚大粒径（电厂产生的石子煤和粗渣）导排层与坝前排水褥垫形成膜上渗滤液导排层，汇至坝前集水沟，再通过 DN300 钢管排至下游回收池。

5、灰场防渗及地下水导排系统

（1）灰场防渗系统

根据南充市嘉陵区水务局《关于<关于恳请确认南充燃煤发电项目选址范围内是否涉及特殊地下水资源的函>的复函》（南嘉水函〔2025〕13 号），灰场周围无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源敏感区，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。

灰场防渗层的防渗材料采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜。由于灰场场地内覆盖层主要为泥岩、砂岩、泥灰岩、灰岩等，不存在黏土，故在 HDPE 土工膜下设置一层钠基膨润土防水毯替代粘土衬层，渗透系数小于 1×10^{-7}cm/s，满足对土工膜下压实保护层的要求。

对于边坡基岩出露的地方，应先将岩石处理平整和冲洗干净，然后用 1:2 水泥砂浆找平处理，对于边坡坡度陡于 1:2.5 的局部边坡采用挂网喷射砼进行处理，处理后铺设一层钠基膨润土防水毯作保护层，然后铺设防渗土工膜，其上再铺一层防紫外线的 400g/m^2 土工布作保护层。

为满足防渗垫层及 HDPE 防渗膜的铺设要求，需对整个库盆浅层开挖平整处理，对突出的岩石进行挖除；对不符合要求的覆盖层进行挖除或置换；对有溶沟、溶槽的地方需采用石渣回填、碾压夯实方式进行处理。平整处理后场地要求整体平顺，不应有明显折坡。对于库内部分陡坡则根据防渗层铺设及施工要求进行削坡整平处理。清理后应对土工膜铺设基底进行整平，整平后采用钠基膨润土防水毯作为防渗膜的保护层。

（2）灰场地下水导排系统

地下水导排系统由排水盲沟组成，在灰场库底地势低洼处设置排水主盲沟（主盲沟与初期坝底部排水褥垫层连通）。主盲沟顶宽 5.4m，根据灰场库内实际地形在坡面设排水支沟，支盲沟顶宽 2.5m，与库底主盲沟相接；库内设置导排盲沟，均与排水主盲沟相接，场内地下水通过地下水导排盲沟排出场外，以达到降低地下水位，避免地下水顶托防渗膜，造成库底防渗膜破坏的目的。

排水盲沟四周由 20~40mm 的碎（卵）石反滤层包围，厚 150mm，该层中间铺一层 400g/m^2 的土工布。排水体主体部分为 600mm 厚块石堆体，块石须采用新鲜的基岩，粒径应严格控制在 100~300mm 之间，人工分层堆码密实，不可出现架空，松动的现象。在接近反滤层时应选用小粒径堆砌，使其反滤层与 20~40mm 的碎（卵）石层较好过渡。

考虑灰场刚投运时，坝体前地面高程小于竖井最低排水窗口高程，因此在初期坝体前设置排水盲沟，排走坝前的临时积水。设计在 HDPE 防渗层下，在灰场场内设计树枝状的排水盲沟，接至排水卧管两侧的主排水盲沟，形成地下水导排系统，导排地下水至灰场场外。

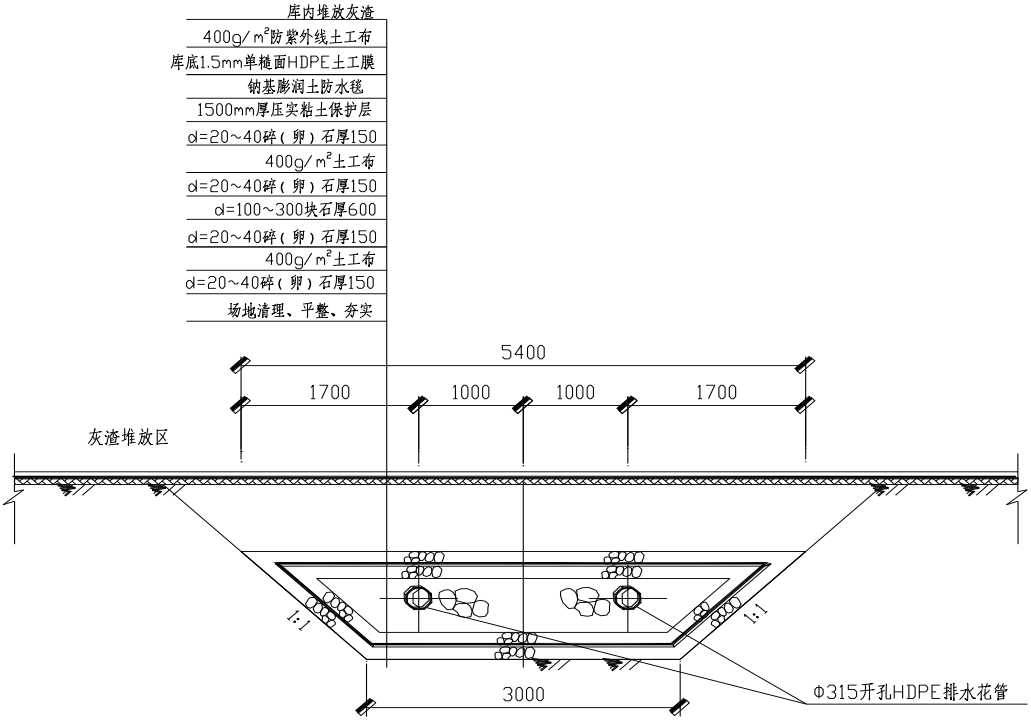


图3.1-3　库底主盲沟构造图

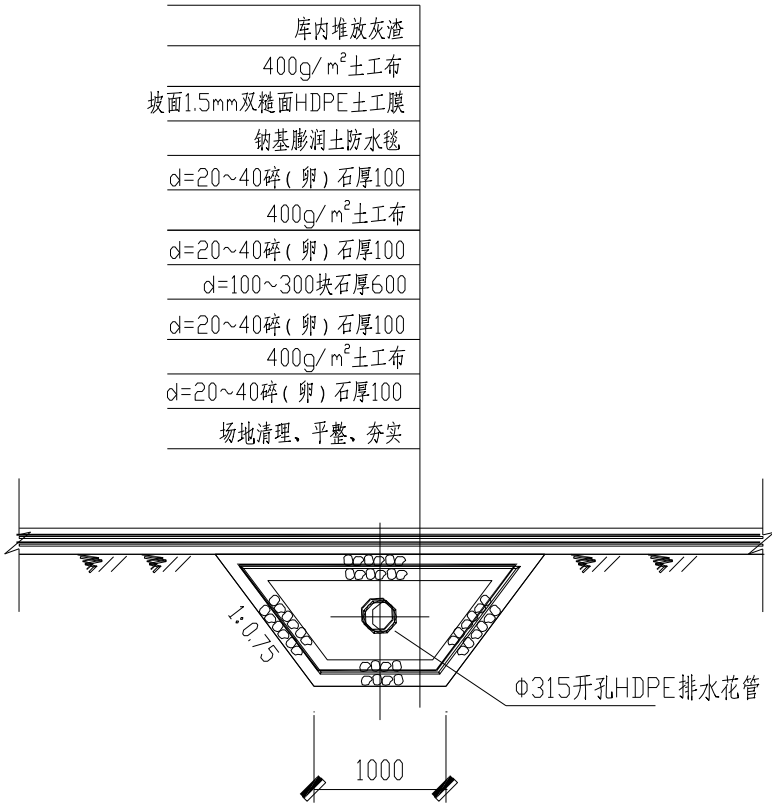


图3.1-4　坡面支沟构造图

6、灰场运行和管理

灰场运行时，燃煤电厂来的调湿灰渣运输至初期坝前碾压贮放，在初期坝高程设置了分区截洪沟，然后修筑第一级灰渣子坝，之后从第一级子坝坝前坡向库尾堆灰，待灰渣堆放至

第一级灰渣子坝的限制贮灰高程时，再分层碾压填筑第二级灰渣子坝；再继续从第二级子坝坝前坡向库尾堆灰，直至达到最终堆灰标高。

贮灰过程中，应始终保持以排水竖井为中心形成一个高程较低的平台，在洪水期时能调蓄洪水并保证灰水沉淀，排走顶部的澄清水。

干贮灰场是“三分设计，七分管理，重在管理”，建设单位应根据贮灰场的条件和粉煤灰的物理力学特性，结合灰场实际运行情况，进行必要的试验研究，制订合理的灰场运行管理细则，建立灰场运行、布灰档案，并严格执行，做到有计划地布灰。

灰场分析化验与环境监测系统依托燃煤电厂化学试验室。灰场投入运行之前，企业制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。灰场制定运行计划，运行管理人员定期参加企业的岗位培训。

3.1.5 总平面布置合理性

3.1.5.1 燃煤电厂

根据厂址位置及用地红线、电厂铁路专用线的引接点、电力接入系统方案、补给水管线引入等建厂外部条件，确定总平面布置方案采用三列式格局，即厂区由北向南依次布置厂前建筑区、自然通风冷却塔区、配电装置区、主厂房区、燃油启动锅炉区、其它辅助设施区、化水区和贮煤场区。其中：

厂前建筑区位于主厂房区北侧，主要设置行政办公楼、食堂及宿舍楼、招待所、值班宿舍等建筑，人流出入口和货流出入口均向东引接至指南路，设于厂区主导风向上风向处，远离主要生产装置区，减轻生产对生活的影响；整个厂前区位置优越，场地开阔，日常办公环境良好。

自然通风冷却塔区共设 1 座循环水泵房及 2 座自然通风冷却塔，布置在主厂房区西侧，便于循环水管路连接。制氢站布置于 2 座冷却塔之间的空地，为主机供应氢。

配电装置区位于厂前建筑物与主厂房区之间，采用室外 GIS，进线 4 回，出线 3 回，出线朝东再转向北和南，方便接入电力系统。

主厂房区由北向南依次布置汽机房—除氧间—煤仓间/锅炉房—除尘器—引风机—烟囱—脱硫系统。集控楼按两机一控的方式，布置在汽机房扩建端。输煤栈桥穿烟囱上煤仓间，柴油发电机房布置在 1#锅炉房固定端侧。

燃油启动锅炉区设于自然通风冷却塔区南侧，包括燃油锅炉房及配套的燃油泵房、点火油罐、含油废水处理站，配套区域并设置实体围墙。同时，在西侧设置特种材料库和危废暂

存间。

其它辅助设施区作为生产区配套装置，设于主厂房区南侧，化水区东侧。设置有石膏脱水楼、尿素站、灰库、输煤综合楼等。

化水区位于燃油启动锅炉区南侧，自西向东依次布置有净水站、锅炉补给水及非经常性废水处理车间，主要为厂区提供生产用水和非经常性废水的处理。

贮煤场区为运煤系统主要设施，设于化水区南侧。同时在西侧设置沉煤池和含煤废水处理站。运煤系统由南向北依次布置，接入两台锅炉之间的煤仓间。遵循运输短捷、节省投资的原则，运煤系统输煤栈桥从南侧铁路专用线翻车机室转运站引出，依次通过 2 个输煤转运站、碎煤机室后，穿过烟囱后接入煤仓间转运站，并在 1 号转运站西侧设置 1 座 25 天储煤量的封闭条形斗轮机煤场，便于燃煤贮存。

综上所述，燃煤电厂总平面布置功能分区合理，工艺流程合理，交通组织顺畅，厂区外形规整，布置紧凑，厂前办公环境良好，总平面布置合理。

3.1.5.2 罗家湾灰场

罗家湾灰场位于园区厂址西南面，距燃煤电厂直线距离约 6.2km。灰场地貌形态为侵蚀、剥蚀丘陵沟谷地貌由一条西北~南北走向沟谷组成~沟谷两侧岸坡边坡坡度 15~35 度，自然边坡稳定，成库条件良好。本灰场主要建（构）筑设施有初期坝、排洪卧管、排洪竖井、消力池、回收水池、截洪沟、防渗系统、灰场管理站、喷洒系统等，并配备灰场作业机具。

总体布置上初期坝设置在灰场南侧下游出口位置，后期堆积坝拟采用子坝分级加高的方式建设，利用天然地形形成封闭的库区；在远期最终限制堆灰标高 350m 以上设置截洪沟，避免场外洪水流入灰场而被污染，同时改善运行环境，截洪沟的消力池设于回收水池旁，消能后再排入山谷原有沟道；灰场库内排洪设施拟按竖井—卧管—下游回收水池系统设计；灰场采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统，防渗层的防渗材料采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜；地下水导排系统由排水盲沟组成，在灰场库底地势低洼处设置排水主盲沟（主盲沟与初期坝底部排水褥垫层连通）及坡面排水支沟，支盲沟与库底主盲沟相接，场内地下水通过地下水导排盲沟排出场外，以达到降低地下水位，避免地下水顶托防渗膜，造成库底防渗膜破坏的目的；灰场水平防渗层之上设置渗滤液导排系统，渗滤液收集至灰场下游消力池兼回收水池，用于灰场喷洒，循环使用；灰场管理室设于运灰道路旁，运灰道路在既有道路基础上进行建设，连接城市道路。

综上所述，灰场总平面布置充分利用天然地形条件进行布局，总平面功能分区明确，功能布置完善，工艺流程顺畅，总平面布置合理。

3.1.6 主要原辅材料及能耗

3.1.6.1 原辅材料及能源消耗量

本项目主要原辅材料及能源消耗见下表。

***

3.1.6.2 燃煤供应

1、燃煤来源

本项目 2×1000MW 机组年耗煤量约 352.27 万吨，主要采用燃用新疆天池能源南露天煤矿煤和将军戈壁二号露天煤矿、陕西袁大滩煤矿。

（1）新疆天池能源

新疆天池能源旗下三个煤矿，分别为南露天煤矿，将军戈壁一号露天煤矿，将军戈壁二号露天煤矿，合计资源储备量 130 亿吨，总开采能力 9000 万吨/年。其中，南露天煤矿储备资源 33.8 亿吨，位于准东煤田大井矿区的西南部，南露天煤矿通过管理创新和技术创新获自治区应急管理厅 4000 万吨/年生产能力核定批复，已建成安全矿山、智慧矿山、绿色矿山、人文矿山，核准单体矿坑产能全国最大，煤炭产量位居新疆前列。将军戈壁一号露天煤矿储量 50.6 亿吨，位于准东煤田西黑山矿区，产能规模 2000 万吨/年。将军戈壁二号露天煤矿资源储量 45.73 亿吨，位于新疆准东煤田西黑山矿区西北部，获自治区应急管理厅 3000 万吨/年生产能力核定批复。目前，能投集团已和新疆天池能源签订了《燃煤供应意向性协议》，年供煤量不低于 400 万吨。

（2）陕煤榆中公司

陕煤运销集团榆中销售有限公司主要负责袁大滩矿、曹家滩矿、小保当矿煤炭的销售。袁大滩煤矿的建设始于 2012 年，位于毛乌素沙漠东南缘，地质储量 11.9 亿吨，设计可采储量 5.5 亿吨，生产能力为 1000 万吨/年。目前，能投集团已和陕煤运销集团榆中销售有限公司签订了《合作协议》，年供煤量 100 万吨。

2、燃煤运输

本项目燃煤主要采用四川省外来煤，利用铁路运输至南充市经济开发区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂。

园区已建成铁路专用线，为单线电气化铁路，设计线路输送能力 1672 万吨/年。线路自高南线老君站重庆端引出后，折向西南跨嘉陵江至南充化学工业园区南侧设置化学工业园站，运营长度 24.4km。专用线技术作业在南充东站办理，南充东站既有到发线 9 条，调车线 7 条，线路有效长 850m。专用线货物采用送重取空/取空送重并用方式。铁路专用线于 2019 年 4 月

建成投用，现由川铁（宜宾）公司代维护代运营。

项目利用既有专用线接轨条件，集中化学工业园站实施改扩建，增设燃煤装卸作业线及卸煤翻车机。改建后车站设到发线 3 条（预留 2 条），有效长 850m；煤炭重车线 2 条（预留 1 条）、空车线 2 条（预留 1 条）、机走线 1 条，老君端配设 2 台单车翻车机。设牵出线 1 条，有效长 850m，满足整列牵出条件。增设燃煤装卸作业线后，由装车地组织直通货列，拟恢复电气化牵引，由国铁本务机送入工厂站办理车辆交接的组织模式。

本项目采用新疆、陕西多个煤矿来煤，燃煤运输路径及运距见下表。

表3.1-2 燃煤运输路径及运距表

运输路径	运距（km）
包西线-西平线-西康线-襄渝线-达成铁路-电厂	2800
兰新线-兰渝线-电厂	1400



图3.1-5　燃煤运输路径示意图

本项目燃煤电厂外运输需经过众多铁路线路，所涉及路段分别归属兰州、西安、成都铁路局管辖，运输距离长，铁路等级高，运力充足。

3、煤质方案

根据《四川能投南充发电有限公司关于四川能投南充燃煤发电项目设计阶段煤质更新调整的函》，本项目燃煤煤质方案如下：

（1）设计煤种：100%天池能源南露天煤矿煤；

（2）校核煤种 1：90%天池能源南露天煤矿煤+10%天池能源将二矿环线高灰煤；

（3）校核煤种 2：校核煤种 2 为 35%天池能源南露天煤矿煤+65%陕煤袁大滩煤矿煤。

4、燃煤消耗量

本项目 2×1000MW 机组燃煤消耗情况见下表。

表3.1-3 本项目燃煤消耗情况表

项目	设计煤种		校核煤种 1		校核煤种 2	
	单台机组	两台机组	单台机组	两台机组	单台机组	两台机组
小时燃煤量（t/h）	391.41	782.82	401.41	802.82	387.34	774.68
日燃煤量（t/d）	7828.2	15656.4	8028.2	16056.4	7746.8	15493.6
年燃煤量（万 t/a）	176.14	352.27	180.63	361.27	174.30	348.61
注：设备年利用小时数按 4500h，日利用小时数按 20h 计。						

5、燃煤输送系统

运煤系统按 2×1000MW 机组容量规划，并预留与后期运煤系统的接口。

（1）进站煤量及车辆数

本项目采用新疆、陕西等地煤矿，全部采用铁路运输进站，进站煤量及车辆数见下表。

表3.1-4 进站煤量及车辆数

装机容量（2×1000MW）	日耗煤量（t/d）	日最大进厂煤量（t/d）	日最大进厂车辆数（辆/d）	日最大进厂列数（列）	年进厂煤量（万 t/a）
设计煤种	15656.4	18843.2	270	6.75	352.27
注：①运煤火车载重量按 70t/节计； ②铁路牵引定数为 4000t，运煤列车按 40 节列计。					

（2）运煤系统方案

①卸煤装置

卸煤区利用四川南充经济开发区南区既有铁路专用线接轨条件对化学工业园站实施改扩建，增设 1 座翻车机室，设 1 套双车翻车机卸煤装置。燃煤作业线按 1 股重车线、1 股空车线、1 条牵出线设计。

翻车机卸车系统采用折返布置，翻车机卸煤装置包括 C 型转子式翻车机、重车调车机、空车调车机、摘钩平台、迁车台、夹轮器、地面安全止挡器等设备。翻车机上设有轨道衡，对入厂煤进行计量。

翻车机卸车系统综合翻卸能力按 30~36 节/h 设计，综合出力 2500t/h。翻车机下设置 4 台出力 0~800t/h 可调的活化给煤机，将燃煤送入其下的带式输送机上。

需要说明的是：铁路专用线工程由南充经济开发区投资集团有限公司出资建设并运营管理，不在本项目建设范围内，另行申报实施，办理相关手续。

②带式输送机

翻车机室至煤场的带式输送机按 B＝1600mm，V＝2.5m，Q＝2500t/h 设计，单路布置。上煤系统带式输送机按 B＝1400mm，V＝2.5m，Q＝1500t/h 设计，煤仓间为三路布置，其余带式输送机均为双路，一路运行、一路备用，也可满足双路同时运行的需要。

③贮煤场及煤场设施

厂区设置 1 座封闭条形斗轮机煤场，煤场长 380m，宽 130m，煤堆轨上堆高 14.5m，轨下煤堆高度 4m（即煤场地平下挖 2m），煤场储煤量 40×10^4t，可供 2×1000MW 机组燃用约 25 天。煤场设置 2 台斗轮堆取料机，堆料出力为 2500t/h，取料出力为 1500t/h，悬臂长度为 45m，折返式运行，采用无人值守的运行方式，并纳入煤场数字化系统的管理。

每台斗轮堆取料机下布置 1 路地面带式输送机。

根据现阶段煤质情况，拟供应的天池能源产煤钾、钠含量高，属于高粘污煤种，因此需要与其它煤种进行混配。项目拟采用煤场的 2 台斗轮堆取料机同时工作进行混煤作业，下阶段根据燃煤混配比例及混配精度的要求，进一步落实燃煤的混配方案。

煤场设有 3 台 TY220 型推土机及 2 台多功能装载机作为煤场的辅助作业机械，1 套安全监测系统。

④筛碎系统

碎煤机室布置在煤场后，呈阶梯错位布置，以解决各层设备的煤流对中问题。

碎煤机室设置两套筛、碎设备，与双路带式输送机系统配套。一路运行，一路备用，也可双路短时同时运行。选用 HCSZ-1000 型环锤式碎煤机，出力 1000t/h，进料粒度≤300mm，出料粒度≤30mm。

选用筛煤机出力 1500t/h，进料粒度≤300mm，筛分粒度≤30mm，筛煤机带旁路装置带式输送机系统。

⑤控制方式

运煤系统采用程序控制和就地控制两种方式，拟设一套“智能化燃料数字管控系统”，其功能模块包括采制化一体化管控系统，以及煤场数字化管理系统。

⑥辅助设施及建筑

厂区设置入厂煤采制样设备及计量、校验、入炉煤采制样、除铁、除杂物及含煤废水处理等设备。采样装置后设置制样及化验一体化设备。运煤辅助建筑按标准设置运煤系统程控室、推煤机检修位、电气配电室、办公室、值班室、会议室等辅助建筑。

3.1.6.3 燃油供应

本项目锅炉点火及低负荷稳燃采用等离子无油点火，无需燃油。项目设置 1 台 50t/h 的燃油启动锅炉，用油量较少（仅用于机组启动，年运行时间约 10h），采用 0 号轻柴油，燃油消

耗量为 4t/h，来油方式为公路运输。

3.1.6.4 石灰石供应

本项目烟气脱硫采用石灰石－石膏湿法烟气脱硫工艺，吸收剂为石灰石，石灰石品质要求为 $CaCO_3$ 含量≥90%（CaO 含量≥50.4%）。石灰石拟采用外购石灰石块（粒径≤20mm）由汽车运输至厂内。

本项目 2×1000MW 机组 BMCR 工况下石灰石消耗情况见下表。

表3.1-5 石灰石消耗情况表

煤种	小时消耗量（t/h）	日消耗量（t/d）	年消耗量（万 t/a）
设计煤种	2×6.37	254.6	5.73
校核煤种 1	2×6.46	258.4	5.81
校核煤种 2	2×21.47	858.8	19.32
注：①设备年利用小时数按 4500h，日利用小时数按 20h 计； ②石灰石中 $CaCO_3$ 含量按 90%考虑。			

建设单位已与成都隆峰建材有限公司签订了《石灰石供应意向书》，每年可向本电厂供应 25 万吨石灰石（纯度要求为 $CaCO_3$ 含量≥90%、CaO≥50.4%），能满足拟建项目用量的要求，故脱硫吸收剂来源有保障。

3.1.6.5 尿素供应

本项目脱硝工艺采用 SCR，脱硝还原剂采用尿素水解制氨，尿素拟采用外购由汽车运输至厂内。项目 2×1000MW 机组尿素消耗情况见下表。

表3.1-6 尿素消耗情况表

煤种	小时消耗量（t/h）	日消耗量（t/d）	年消耗量（t/a）
设计煤种	2×0.2223	8.89	2000.7
校核煤种 1	2×0.2225	8.90	2002.41
校核煤种 2	2×0.2145	8.58	1930.59
注：设备年利用小时数按 4500h，日利用小时数按 20h 计。			

建设单位已与四川美丰加蓝环保科技有限责任公司签订了《尿素供应意向书》，每年可向本电厂供应 4000 吨尿素，满足本项目尿素使用需求。

3.1.7 主要生产设施设备

本项目主要生产设施设备见下表。

***

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给水

1、水源

（1）工业用水

本项目2×1000MW机组采用带自然通风冷却塔的循环供水系统，设计年取水量约1436.89万m^3，水源为园区污水处理厂再生水和嘉陵江地表水，其中：使用园区污水处理厂再生水约45万m^3，由园区拟建再生水系统（活性炭吸附池+再生水收集池+提升泵+再生水管道，设计能力2000m^3/d）提供，预计2026年12月建成；采用南充市河西水厂提供的嘉陵江原水约1391.89万m^3，由南充市河西水厂提供嘉陵江原水，拟从河西水厂两根DN1200进水管分别设一个DN900引水口（每个引水口设阀门），汇合接入一根DN900原水输水管至电厂补给水管，由南充经开水务有限责任公司负责建设至电厂红线处。根据河西水厂设计资料，水厂配水井设计水位331.25m，比燃煤电厂厂区高约53m，河西水厂至本项目厂区管线距离约3.5km。

本项目拟从园区河西大道已建成的DN1200工业自来水管引入一根D700工业自来水输水管作为应急备用供水管，接管点至电厂净水站约1.0km。

净水站采用“预加氯＋加药（PAC/PAM）＋混凝＋澄清”处理工艺，设配水井及滤网间1座（预留1座）、4×1200m^3/h高密度沉淀池1座（预留1座），预加氯间1座、2×110m^3/h钢制重力式无阀过滤器1座（预留1座）、排泥车间1座（泥水处理按2×40m^3/h设计，设2台离心式脱水机）、综合水池（包括2座4000m^3工业消防水池、1座600m^3化学水池、1座200m^3生活水池）与综合泵房合并布置，预留二期工业水池及综合泵房位置。

（2）灰场用水

本项目灰场设置200m^3喷洒水池，用于灰场喷洒车取水水池。灰场坝下设置1座容积8000m^3的回收水池，用于收集灰场渗滤液作为灰场喷洒水源， 当回收水池内无渗水时，灰场喷洒水源由燃煤电厂复用水池供给，考虑厂区至灰场距离较远，按汽车拉水考虑。

（3）生活用水

本项目生活用水系统包括办公生活用水、道路冲洗和绿化用水，用水量约7.25m^3/h，水源为园区自来水，由南充市四水厂提供。厂区设置独立的生活给水系统（包括生活水池及生活水泵），满足厂内各生活用水点的要求，生活水泵配置有变频器，以适应用水量的变化。

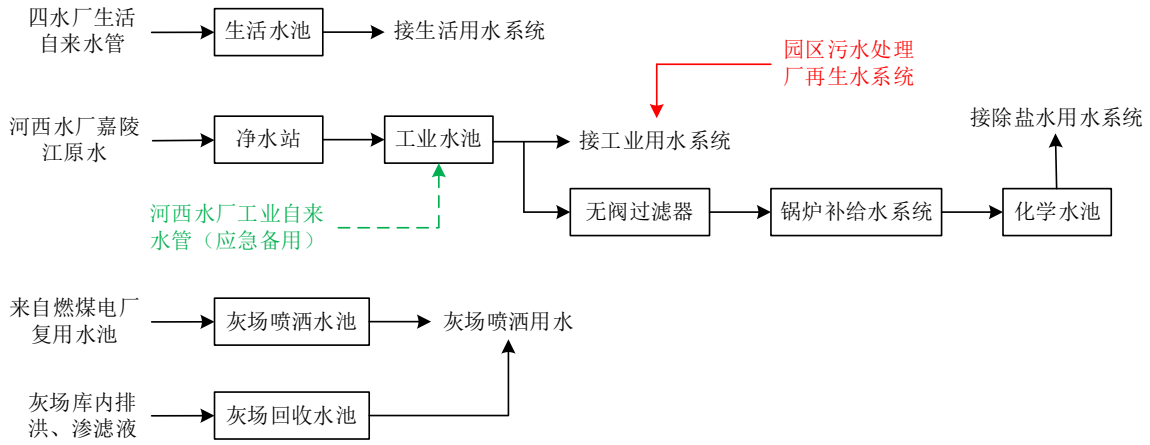


图3.1-6　供水方案示意图

2、复用水系统

为节约用水，厂区设立复用水系统，设置 1 座 600m^3 的复用水池（设 3 台复用水泵，2 用 1 备），回收部分循环水排污水、处理后的生活污水（含食堂废水）和工业废水，作为运煤系统、除灰系统的冲洗用水。

3、锅炉补给水系统

本项目锅炉补给水采用除盐水，厂区设置 1 座锅炉补给水处理车间（与非经常性废水处理车间合并布置），包含净水间、水泵间、加药间等。锅炉补给水处理系统采用全自动程序控制，设计出力 2×63t/h，水源为净水站处理后的工业用水，采用“超滤＋两级反渗透＋电除盐”处理工艺，设置 2 套自清洗过滤器、2 套超滤、2 套一级反渗透装置、2 套二级反渗透装置、2 台电除盐装置及其加药、清洗等辅助设备，配套 2 个容积 5000m^3 的除盐水箱。

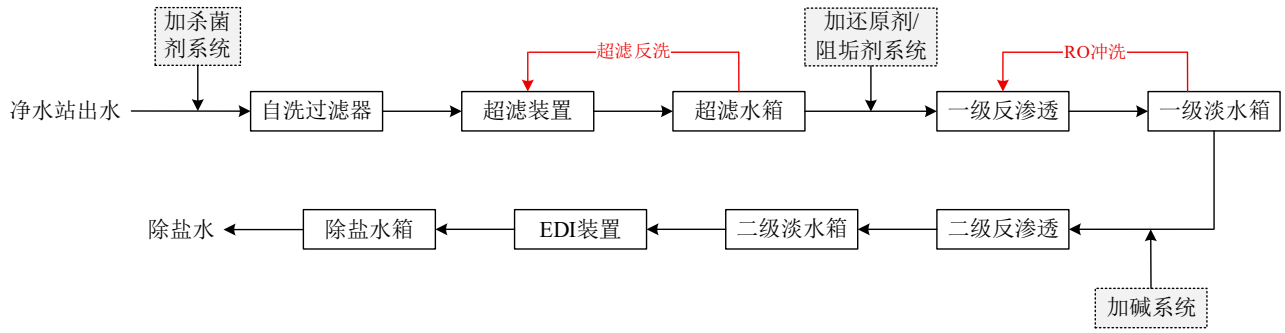


图3.1-7　锅炉补给水处理流程示意图

4、凝结水精处理系统

为保证给水纯度要求，本项目汽机房内设置 1 套凝结水精处理系统，采用前置过滤器加混床方案，系统流程为：凝结水泵→前置过滤器→体外再生高速混床→低压加热器→除氧器。每台机组设置 2×50%前置过滤器和 4×33%体外再生高速混床，两台机组共用 1 套体外再生装置、1 套酸碱贮存计量装置、1 套压缩空气装置，1 台电热水箱、2 台反洗水泵和 2 台冲洗水泵以及 2 台罗茨风机等再生辅助设施。

5、循环水系统

本项目循环水系统冷端配置推荐方案如下：

冷却塔：12500m^2 的逆流式自然通风高位收水冷却塔。

主机凝汽器冷却面积：63000m^2。

循环水干管管径：DN3800。

循环水倍率：m＝52。

循泵配置：一台机组配 3×33.3%能力的循环水泵，其中二台为双速。

循环水水温及主机背压：

THA 工况凝汽量运行，冷却塔年均出水温度为 21.05℃，凝汽器背压约 4.72kPa。

TMCR 工况凝汽量运行，冷却塔年均出水温度为 21.07℃，凝汽器背压约 4.82kPa。

夏季 10%气象条件 TRL 工况凝汽量运行，冷却塔出水温度为 32.74℃，凝汽器背压约 9.02kPa。

本项目每台机组配 3 台循环水泵，循环水泵采用卧式离心水泵。为适应负荷变化要求，其中 2 台双速，1 台定速，其主要性能规范：Q＝8.21m^3/s，H＝0.21MPa，配电动机 N＝2300kW，V＝6000V。

二台机组 6 台循环水泵共建一座循环水泵房。进水间与循泵房合建，每台循泵均设置一条进水流道，每条进水流道设有平板滤网及钢闸门。循环水泵可在就地手动或远动控制启停。循环水泵与其出口液控蝶阀亦进行联锁。泵房内设置有 50/10T 吊车，进水间设置有 20/5T 吊车供安装检修用。

循环水泵房上部为单层厂房，现浇钢筋混凝土排架结构，厂房跨度为 20.2m，长 57.7m，地上高约 20.0m。进水间为现浇钢筋混凝土多格矩形水池，平面尺寸 47.7m×15.2m，地上高（池深）约 15m，进水间上部为露天布置，设有吊车梁及柱。

拟建 2×1000MW 机组夏季气象条件下循环水量见下表所示。

表3.1-7 拟建 2×1000MW 机组循环水量表

机组编号	机组容量（MW）	凝汽量（t/h）	冷却倍率	凝汽器冷却水量（m^3/h）	辅机冷却用水量（m^3/h）	合计循环水量	
						m^3/h	m^3/s
1#	1000	1638.964	52	85226	3400	88626	24.618
2#	1000	1638.964	52	85226	3400	88626	24.618
合计	2000	3277.928	52	170452	6800	177252	49.236

3.1.8.2 **排水**

本项目采用雨污分流排水体制。

1、雨水

雨水经重力自流排入厂区室外雨水管网，外排至厂区围墙外截洪沟，通过截洪沟排至嘉陵江。

2、污水

运营期产生的污水主要包括含煤废水、经常性工业废水（精处理再生废水、反渗透浓水、反洗排水）、非经常性工业废水（锅炉化学清洗废水、空预器清洗废水）、脱硫废水、循环水排水、含油废水、生活污水（含食堂废水）、初期雨水和灰场渗滤液，按照“分类收集、分质处理”的原则，考虑节约用水、重复利用，项目仅有循环水排水外排，其余废水均回收利用。其中：

（1）含煤废水经 2×30m^3/h 的煤废水处理站（采用“预沉淀+电絮凝+过滤”工艺）处理后复用；

（2）经常性工业废水中，二级反渗透装置排放的浓水和电除盐装置排放的浓水回至超滤水箱，超滤反洗水收集到反洗回收水池回用，超滤加强反洗、一级反渗透装置排放的浓水收集到浓水池复用，凝结水处理系统再生废水进行中和处理合格后复用；

（3）非经常性工业废水和初期雨水经 1 套处理能力 100m^3/h 非经常性废水处理设施（采用“曝气+氧化+中和+混凝沉淀+过滤”工艺）处理后复用；

（4）脱硫废水经 2 套处理能力 17m^3/h 脱硫废水零排放处理系统（采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺）处理后实现零排放；

（5）循环水排水部分用于脱硫工艺用水、复用水，剩余部分拟采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制）后通过 1 根 DN500mm 钢骨架塑料复合管排入嘉陵江；

（6）含油废水经 1 座处理能力 0.5m^3/h 的含油废水处理站（采用移动式油水分离器）处理后复用；

（7）生活污水（含食堂废水）经 1 座处理能力 2×10m^3/h 的一体化生活污水处理站（采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺）处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用；

（8）灰场库内排洪和渗滤液收集至坝址下游回收水池，用于灰场喷洒用水。

3.1.8.3 **电气系统**

本工程 2×1000MW 机组以 500kV、220kV 两级电压接入系统，1 台 1000MW 机组以 1 回 500kV 线路接入南充 500kV 变电站，1 台 1000MW 机组以 2 回 220kV 线路接入汉塘 220kV

变电站。

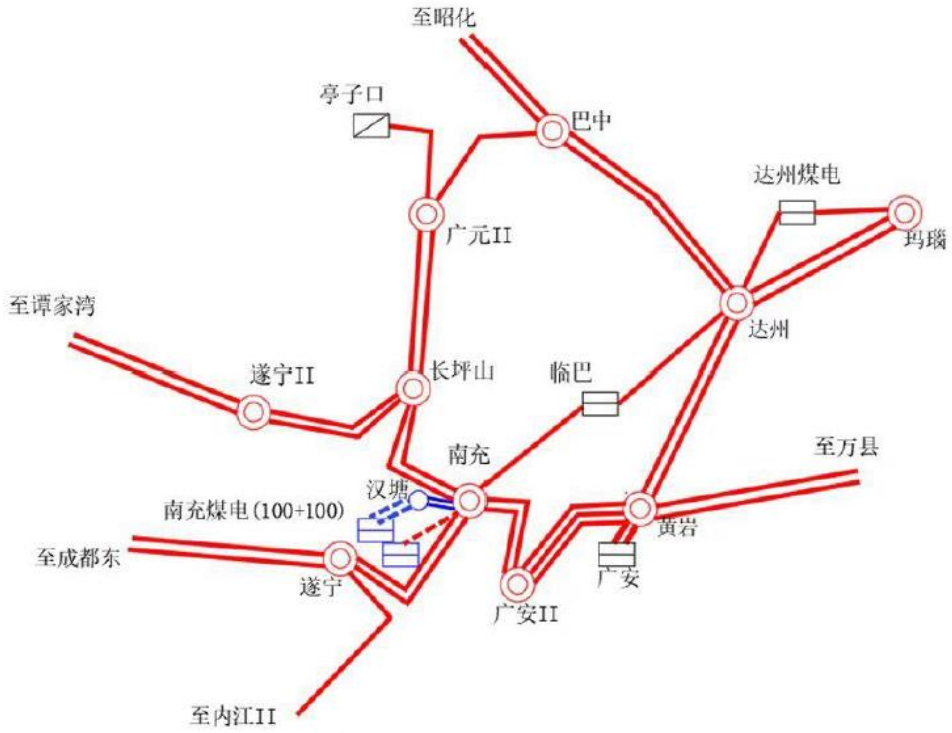


图3.1-8　接入系统方案示意图

3.1.8.4 消防系统

本项目设置独立消防给水管网，按环状管网布置。消防给水系统配有 1 台电动消防水泵；1 台柴油驱动消防水泵；并配有 2 台稳压泵（1 运 1 备）和 1 台气压罐；2 座 4000m^3 工业消防水池。锅炉电梯高压电动消防泵 2 台，稳压泵 2 台。

按《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，根据不同防护对象，本项目除设有室内外消火栓系统外，还设有自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、气体灭火系统、火灾自动探测报警控制系统、移动式灭火器等。主厂房 A 排柱外设事故油池，以备事故时变压器和汽机油箱放油之用。

本项目消防救援利用河西工业园区专职消防站实现，建设单位已与园区消防救援大队签订消防安全合作协议。

3.2 环境影响因素分析

3.2.1 施工期环境影响因素

3.2.1.1 工艺流程及产污环节

项目施工期基础施工、主体施工、装修施工、设备安装等工序将产生噪声、扬尘、固体废物、少量污水和废气等污染物，其排放量随工期和施工强度不同而有所变化。施工期工艺流程及产污环节如下图所示。

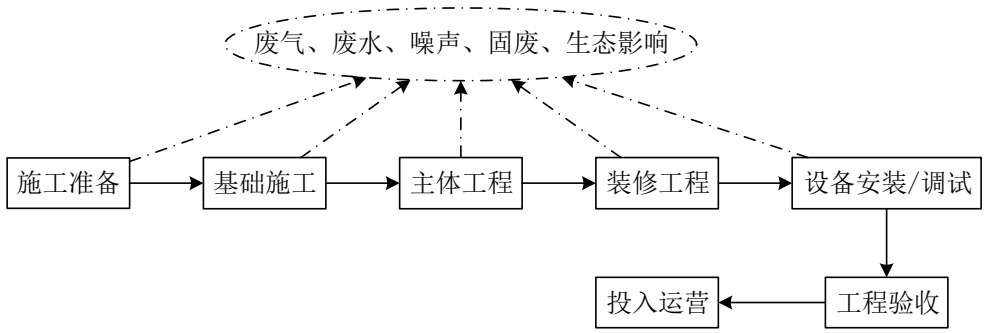


图3.2-1 燃煤电厂施工流程及产污环节图

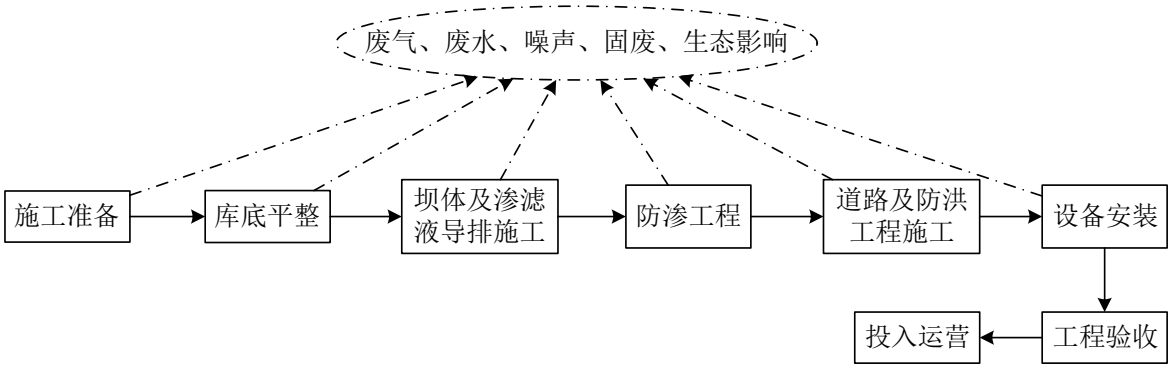


图3.2-2 罗家湾灰场施工流程及产污环节图

3.2.1.2 主要环境影响因素

根据施工期工艺流程及产污环节分析，施工期主要环境影响因素如下：

废气：拌和站粉尘、道路扬尘、施工扬尘、燃油废气、焊接废气、装修废气。

废水：施工废水、生活污水。

噪声：施工时施工设备、机械及运输车辆产生的噪声。

固废：施工废包装材料、建筑废渣、弃土及施工人员生活垃圾。

生态影响：主要为施工期各类活动对土地利用类型、植物多样性和植被、陆生动物、生态系统、景观生态、公益林、农田植被等的影响。

3.2.2 运营期环境影响因素

3.2.2.1 工艺流程及产污环节

1、燃煤电厂

燃煤电厂发电的基本原理是煤粉在锅炉中燃烧加热水形成蒸汽，将燃料的化学能转变成热能，蒸汽压力推动汽轮机旋转，热能转换成机械能，然后汽轮机带动发电机旋转，将机械能转变成电能，其主要工艺流程及产污环节见下图。

***

图3.2-3 燃煤电厂工艺流程及产污环节图

2、办公及辅助工程产污环节图

燃煤电厂办公及辅助工程产污环节见下图。

***

图3.2-4 办公及辅助工程产污环节图

3、罗家湾灰场

本项目设置罗家湾灰场作为配套贮灰场，用于灰渣、石膏暂无法综合利用时短暂堆放。罗家湾灰场为三级山谷干灰场，采用调湿灰渣碾压堆贮方式，灰场库区设置灰渣堆放区域和石膏堆放区域，实现灰渣和脱水石膏分区堆放。灰场作业流程主要为卸料→摊铺→压实→堆贮，燃煤电厂产生的调湿灰（含水率约 25%）和脱硫石膏（含水率约 10%）通过自卸载重汽车密闭运输至灰场，按照灰场管理要求，驶入指定的作业分区进行卸料，然后采用推土机推摊铺平，通过洒水车均匀喷洒补水，最后通过压路机碾压堆贮。

罗家湾灰场工艺流程及产污环节见下图。

***

图3.2-5 罗家湾灰场工艺流程及产污环节图

3.2.2.2 主要环境影响因素

根据工艺产排污环节和公辅设施分析，运营期主要环境影响因素及污染物见下表。

表3.2-1 运营期主要环境影响因素

类别	产污工序/位置	编号	污染源名称	主要污染因子/固废类别
废气	燃煤机组	G1	锅炉燃煤烟气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氨
	输煤转运站	G2~G3	转运站粉尘	颗粒物
	煤仓间转运站	G4	转运站粉尘	颗粒物
	碎煤机室	G5	碎煤机室粉尘	颗粒物
	煤仓间	G6	煤仓间废气	颗粒物
	石灰石仓	G7	石灰石仓粉尘	颗粒物
	灰库	G8	灰库废气	颗粒物
	矩形煤场	G9	矩形煤仓扬尘	颗粒物
	盐酸储罐	G10	盐酸储罐废气	氯化氢
	燃油贮罐	G11	燃油贮罐废气	非甲烷总烃
	食堂	G12	食堂油烟	油烟
	柴油发电机	G13	柴油发电机烟气	CO、烟尘、NO_x
	启动锅炉	G14	启动锅炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
	灰场	G15	灰场扬尘	颗粒物
废水	运煤系统、矩形煤场等	W1	含煤废水	pH、SS
	凝结水精处理系统	W2	精处理再生废水	pH、COD、SS、Fe、TDS、石油类、氨氮、氟化物、挥发酚
	锅炉补给水处理系统	W3	反渗透浓水	pH、COD、SS、Fe、TDS

类别	产污工序/位置	编号	污染源名称	主要污染因子/固废类别
		W4	反洗排水	pH、COD、SS、TDS
	锅炉化学清洗	W5	锅炉化学清洗废水	pH、COD、SS、Fe、石油类、TDS
	空预器清洗	W6	空预器清洗废水	pH、COD、SS、Fe、石油类、TDS
	烟气脱硫系统	W7	脱硫废水	pH、COD、SS、硫酸盐、总铅、总汞、总砷、总镉、TDS、硫化物
	循环冷却系统	W8	循环水排水	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS、TDS
	主厂房、空压机房、启动锅炉、燃油泵房等	W9	含油废水	pH、COD、石油类
	办公生活设施	W10	生活污水（含食堂废水）	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、TN、动植物油等
	主厂区	W11	初期雨水	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、石油类
	灰场	W12	灰场渗滤液	pH、氟化物、砷、汞、硝酸盐、硫酸盐、锰、镍
噪声	生产设施设备、环保设施、运输车辆等	N	噪声	/
固体废物	运煤系统（除铁间）	S1	废杂质	工业固废（SW17 可再生废物）
	制粉系统	S2	石子煤	工业固废（SW59 其他工业固体废物）
	锅炉排渣系统	S3	炉渣	工业固废（SW03 炉渣）
	锅炉除尘系统	S4	粉煤灰	工业固废（SW02 粉煤灰）
	烟气脱硫系统	S5	脱硫石膏	工业固废（SW06 脱硫石膏）
	净水站	S6	净水站污泥	工业固废（SW07 污泥）
	经常性废水处理系统	S7	经常性废水处理污泥	工业固废（SW07 污泥）
	含煤废水处理系统	S8	含煤废水处理污泥	工业固废（SW07 污泥）
	非经常性废水处理系统	S9	非经常性废水处理污泥	需鉴别
	脱硫废水处理系统	S10	脱硫废水处理系统污泥	需鉴别
	曝气生物滤池	S11	曝气生物滤池污泥	工业固废（SW07 污泥）
	生活污水处理站	S12	生活污泥	生活垃圾（S64 其他垃圾）
	锅炉补给水处理系统	S13	废反渗透膜	工业固废（SW59 其他工业固体废物）
	各类除尘器	S14	除尘器收集粉尘	
	袋式除尘器	S15	废旧滤袋	
	办公生活设施	S16	生活垃圾	生活垃圾（S64 其他垃圾）
		S17	餐厨垃圾	生活垃圾（S61 厨余垃圾）
	凝结水精处理系统	S18	废离子交换树脂	危险废物（HW13 有机树脂类废物）
	SCR 脱硝系统	S19	废催化剂	危险废物（HW50 废催化剂）
	含油废水处理站	S20	浮油	危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物）

类别	产污工序/位置	编号	污染源名称	主要污染因子/固废类别
	实验室	S21	实验废液	危险废物（HW49 其他废物）
	设备维修/保养	S22	废矿物油及油桶	危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物）
		S23	含油劳保用品	
	备用电源	S24	废铅蓄电池	危险废物（HW31 含铅废物）

3.3 污染源源强核算

3.3.1 施工期污染源及治理措施

3.3.1.1 大气污染物

1、拌和站粉尘

参照《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》里的物料输送储存工序产物系数，原料输送、计量、投料等过程产生的粉尘产生量约为 2.09kg/吨-水泥，本次环评取平均值，本项目水泥总用量为 15886t，则原料输送、计量、投料等过程粉尘产生量为 33.20t。

根据类似工程实际调查资料，混凝土搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，根据已建类似工程实际调查资料，混凝土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为 8.90mg/m^3；下风向 100m 处 TSP 浓度为 1.65mg/m^3；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值 0.3mg/m^3。其他作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50m~200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。

混凝土搅拌机进料口设置集气罩+布袋除尘器，除尘效率 95%计，同时拌合站设置有除尘喷雾设施进行除尘，经过以上治理措施治理后可有效减少 80%的砂石堆场无组织扬尘，拌合站粉尘排放量 0.33t。

2、道路扬尘

车辆行驶产生的扬尘，在道路完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)\ (W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中，Q——汽车行驶起尘量，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重料量，t；

P——道路表面物料量，kg/m^2。

项目混凝土及运输车辆核定载重均为 30 吨，则进出混凝土车及原料运输车辆合计约 2000 辆，厂区内以速度 20km/h 行驶，道路表面物料量以 0.2kg/m^2 计，项目厂区内行驶距离约为 0.5km，即汽车行驶起尘量，0.44kg/辆，本项目汽车动力起尘量为 0.88t。

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m^3；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.694mg/m^3；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m^3，超过环境空气质量二级标准。

汽车扬尘范围广、难收集，为无组织排放，建设单位对施工工区道路进行硬化，并定期清扫，同时加强厂区内洒水抑尘。参照《逸散性工业粉尘控制技术》中表 1-3 未铺砌路面逸散尘的控制技术、效率和费用表中“铺砌路面扫帚后控制效率为 70%，洒水控制效率为 50%”，故经扫帚、洒水等降尘措施后，总降尘效率取 85%，汽车扬尘排放量为 0.13t。

3、施工扬尘

施工扬尘主要来源于基础开挖、回填、建材运输、装卸、室内装修改造等过程，具有很高的排放潜势，可以在短时内严重影响当地的空气质量。施工扬尘是本项目施工期最主要的大气污染因子，受施工现场条件、施工天气、区域土壤环境及机械化程度的影响，在降水量少、气候干燥大风等不利气象条件下，施工扬尘会急剧增加。施工扬尘最大特点是多变性，污染呈现时空多变、形式多元等复杂特征，施工场地常见扬尘污染因素见下表。

表3.3-1 施工期扬尘污染因素

阶段	扬尘环节	扬尘操作	主要扬尘源	影响因素
场地准备	建筑物或障碍的拆迁	机械打孔、切割、粉碎、建筑垃圾装运	建筑物倾倒、破碎、建筑物粉末扬撒、机动车碾压	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷及建筑垃圾含水率
	场地平整	小规模土方挖填、土方装车、运输、卸车	土壤扬撒、机动车碾压、风蚀	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷及建筑垃圾含水率
	修建临时设施	建筑材料运输、临时设施搭建、地面清洁	机动车碾压、建材遗撒	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷及建筑垃圾含水率
基础施工阶段	换填地基施工	灰土、砂石等扬撒、装卸、移动、过筛、运输和填充	土、砂石等的扬撒	材料粒径、风速、建筑材料及建筑垃圾含水率
	挤密桩地基、深层密实地基施工	灰土、砂石等运输和填料配置	土、砂石等的扬撒	材料粒径、风速、建筑材料及建筑垃圾含水率
	注浆地基施工	建筑材料的搬运、搅拌	水泥和浆料的扬撒	材料粒径、风速、建筑材料及建筑垃圾含水率
主体施工阶段	模板工程	模板加工	模板加工粉尘	风速、木屑粉末含量
	混凝土工程	预拌混凝土运输、装卸	建材的扬撒、路面遗撒、路面积尘、风蚀及机动车	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷

阶段	扬尘环节	扬尘操作	主要扬尘源	影响因素
			碾压	及建筑垃圾含水率
	砌体工程	砂浆运输、预拌砂浆装卸	建材的扬撒、路面遗撒、路面积尘、风蚀及机动车碾压	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷及建筑垃圾含水率
装饰装修阶段	抹灰工程	抹灰材料的配制、运输和储存	材料的扬撒、路面遗撒	材料粒径、风速、建筑材料及建筑垃圾含水率
	安装工程	材料的搬运切割焊接打磨	建材颗粒的扬撒遗撒	材料粒径、风速、建筑材料及建筑垃圾含水率
	装饰装修	装修材料搬运切割打磨	建材颗粒的扬撒遗撒	风速、材料粒径、风速、建筑材料及建筑垃圾含水率
总坪绿化阶段	土方工程	土方挖填、装卸、运输、地面清洁	土壤扬撒、道路遗撒、机动车碾压、土方风蚀、水蚀、机动车尾气	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷及建筑垃圾含水率
	绿化工程	苗木种植、覆土等	土壤扬撒、道路遗撒、机动车碾压、土方风蚀、水蚀、机动车尾气	风速、机动车数量、速度、地面积尘负荷及土方含水率

为减轻施工期扬尘对大气环境的影响，根据《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）、《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2019〕16 号）等有关要求，施工现场应采取以下扬尘污染防治措施：

（1）施工现场应实行封闭管理，并应采用硬质围挡，围挡高度不应低于 2.5m。围挡顶端必须设置喷雾装置，朝向施工现场，喷雾设施间距不应大于 5m；围挡底部应当密封，不得有泥浆外漏。

（2）施工现场出入口、主要道路（主要材料通道，不含场内中转、土方平场转运临时通道）、材料堆场、加工区、仓库等生产区域应进行地面硬化。车辆出入口应设置车辆冲洗设施，包括冲洗平台、冲洗设备（不具备设置自动冲洗设施的工地出入口，应配备高压水枪的人工冲洗设施）、挡水带、排水沟、三级沉淀池。施工现场设专人负责保洁，对施工现场路面进行冲洗降尘，严禁车辆带泥出场。

（3）施工现场裸土及施工期易起尘物料均应使用防尘网进行覆盖，覆盖要封闭严密、连接牢固；必须使用商品混凝土，施工现场禁止设置搅拌站。

（4）施工期易产生扬尘的钻孔、拆除作业，建渣清运等易产生扬尘的施工作业时，应采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，对于固定喷淋装置无法覆盖的区域应设置移动式雾炮进行降尘。室内装修改造施工应设置 1 道雾状喷淋装置，喷头水平间距≤3m，并配备符合喷雾需求

的变频高压水泵。

（5）施工单位应当建立运输扬尘污染防治管理制度和相关措施，加强对渣土运输车辆、人员管理；运输车辆必须采取覆盖措施，采用密闭式运输车辆，装载不得冒出车辆栏板，防止道路遗撒。

（6）风速大于 4m/s 时应停止施工；遇重污染天气，建设单位和施工单位应严格按照《遂宁市重污染天气应急预案（2024 年修订）》（遂府办函〔2024〕86 号）的要求，落实各级预警下应当采取的应急减排措施。

同时，施工单位必须全面落实建筑工地“六必须、六不准”要求，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场，不准车辆带泥出门、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物、不准现场堆放未覆盖的裸土等扬尘污染防治规定。此外，施工单位还应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2019〕16 号）中规定，严格落实“六个百分百”要求，包括：工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场道路及材料堆场硬化、工地湿法作业及渣土车辆密闭运输，确保施工场地扬尘达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关限值要求。

4、装修废气

装修过程中主要污染因子是涂料挥发废气，该废气的排放属无组织排放，由于装修阶段的装修废气排放周期短，且装修面积较少、作业点分散，故装修期间应加强通风换气，环评要求：施工期采用优质环保的装修材料，减少废气中有害物质的排放。

5、焊接烟尘

本项目使用的管道均外购在预制场做好防腐处理的管段，管段分批运输至施工现场后再进行组装焊接，管道焊接作业会有少量的焊接烟尘排放。本项目主要采用半自动焊及电弧焊工艺进行管道焊接，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，通过自然扩散，施工作业带周边扩散条件较好，焊接烟尘对环境空气影响较小。

6、燃油废气

施工过程中作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有本项目施工场地车辆和各种燃油机械运行时会产生一定的燃油废气，主要污染因子为 SO_2、NO_x、CO 和未完全燃烧的 THC，为非连续间歇式排放。

由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，CO、NO_2 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3，日均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3。

环评要求：项目选用耗油少、效率高的机械，对于尾气不能达标排放的施工机械安装尾气净化器或用更高效的环保设备进行替换。由于施工现场周围较为开阔，有利于废气的扩散，在采取上述措施后，施工机械和运输车辆燃油废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

3.3.1.2 水污染物

1、生活污水

项目施工人员预计可达 2000 人/天，参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号）和《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）用水定额标准，施工人员生活用水量平均按 100L 人·d 计，生活污水产生系数取 85%，则生活污水产生量为 170m^3/d，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“生活源产排污核算方法和系数手册”，结合现有工程实际排放情况，主要污染物浓度 COD：325mg/L、BOD_5：140mg/L、SS：200mg/L、NH_3-N：20mg/L、TP：4.28mg/L。

施工期设置 1 个容积 200m^3 的预处理池及配套管网接入园区污水管网，生活污水经预处理池处理后排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入嘉陵江。

2、施工废水

施工废水主要包括砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水、车辆及机械设备冲洗等产生的废水，主要污染物为 pH（一般大于 7）、SS、COD、石油类，污水中 COD 浓度值最高约 500mg/L、BOD_5 约 400mg/L、SS 约 1000mg/L。经类比分析，项目施工期施工废水预计排放量为 500m^3/d，为防止施工废水对区域地表水环境造成影响，环评要求建设单位应采取以下污染防治措施：

（1）施工场地或沿线设置排水沟（沟宽×深≥300×300mm，排水坡度应大于 3%）和三级沉淀池（池体容积≥4m^3），车辆冲洗点配套修建隔油设施（池体容积≥1m^3），废水经沉淀、隔油处理后全部回用。

（2）加强施工管理，严格避免超挖、禁止雨天开挖作业；场地内地下渗水应收集后用作车辆冲洗、洒水降尘等。

3.3.1.3 地下水

施工期地下水污染源主要包括施工人员生活污水、施工废水以及机械设备润滑油，主要的污染物为 COD_{Mn}、氨氮、石油类等污染物。环评要求：施工期污水收集、处置设施、地面等区域应采取有效的地面防渗措施，避免污染物发生“跑、冒、滴、漏”下渗入地下水环境；施工过程中灌注的泥浆可能进入浅层地下水，但由于泥浆量小，且泥浆成分主要为膨润土和少量添加剂，无有毒有害成分，进入浅层地下水的泥浆对地下水水质影响很小。

3.3.1.4 噪声

施工期噪声源主要是各种施工机械、设备和工程运输车辆在运行过程中产生的噪声。道路施工与一般建筑施工不同，其产生的噪声主要有以下特点：

（1）施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就使得道路施工噪声具有偶然性的特点。

（2）不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备频率低沉，不易衰减，使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可高达 90dB（A）以上。

（3）施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动源噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动源相比施工噪声污染还在局部范围之内。

（4）施工设备与其影响范围比相对较小，因此施工设备噪声基本可认作点声源。

目前，国内常用的施工机械主要有装载机、平地机、压路机、推土机、摊铺机等，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）和《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》（公告 2024 年 40 号），施工期主要机械设备噪声源强值见下表。

表3.3-2 施工期主要施工设备噪声源强表

序号	机械名称	距声源 5m 处噪声源强[dB（A）]	序号	机械名称	距声源 5m 处噪声源强[dB（A）]
1	液压挖掘机	86	8	混凝土振捣器	84
2	电动挖掘机	83	9	自卸汽车	82
3	轮式装载机	90	10	钢筋弯曲机	78
4	推土机	85	11	焊接机	82
5	移动式发电机	85	12	滚丝机	83
6	混凝土输送泵	88	13	钢筋切断机	82
7	商砼搅拌车	85	14	吊装机	88

为实现施工场界噪声达标排放，降低施工噪声对周围环境的影响，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的有关要求，建设单位和施工单位应采取以下噪声防治措施：

（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应结合施工工地现场条件、周边噪声敏感点分布，识别主要噪声污染源，明确噪声污染防治的具体措施，编制噪声污染防治方案。

（2）选用低噪声施工工艺，采用符合国家相关标准或经实际监测近场 5m 处噪声优于《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034）附录 A2 的低噪声施工设备。

（3）建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存

原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责。

（4）禁止夜间（22:00~6:00）进行产生噪声的建筑施工作业，禁止午间（12:00~14:00）进行高噪声施工作业。因工艺要求或者特殊需要确需进行夜间施工的必须办理《夜间施工许可证》，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书。

（5）合理布局施工平面，应充分考虑不同区域的噪声影响和需求，高噪声施工设备应远离周边噪声敏感建筑物布置。

（6）加强管理，文明施工。装卸、搬运木材、模具、钢材等严禁抛掷，运输车辆实施限速、禁止鸣笛。运输车辆应按照有关部门同意的运输路线行进，运输时间应避开居民进出高峰期。

（7）施工前应进行公示，施工单位应在现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉电话后及时与主管部门联系，及时处理各种环境纠纷。

3.3.1.5 固体废物

1、土石方

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目施工期土石方开挖量约 205 万 m^3，填方 235 万 m^3，考虑基槽余土及挖方松散量后，土石方可就地平衡，无弃土排放。为防止施工期土石方处置不当对周围环境的影响，环评要求：施工期禁止大风天气和雨天进行土石方开挖作业，开挖的土石方应及时回填，不能及时回填的应设立临时堆土场，采用防尘防雨布覆盖；施工完成后，应尽快进行绿化建设，优先选用固沙植物，覆盖的泥土应不超出绿化边界。

2、建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要包括建筑废料、建渣和装修垃圾，预计产生量 5000t。环评要求：施工期产生的建筑垃圾，应首先考虑综合利用，其中：废钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收后外售废旧资源回收站，对建筑垃圾（如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等）应在 48 小时内及时清运至建渣处置场，无法及时清运的应设置建筑垃圾临时堆放场，临时堆放场应采取围挡、覆盖等防尘措施；施工现场建筑垃圾清运时，建设单位或施工单位应与建筑垃圾运输和处置企业依法签订建筑垃圾运输、处置协议。建设单位或施工单位应在施工现场派驻建筑垃圾处置管理员，负责监督建筑垃圾外运时运渣车辆是否密闭运输、冲洗除尘和号牌清晰，做到不带泥出门，不冒顶装载。

3、生活垃圾

施工期生活垃圾主要为施工人员办公生活过程产生的垃圾（包括预处理池定期清掏的污

泥等），施工期人员预计 2000 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，预计产生量 11t/d，生活垃圾经袋装分类收集后，由环卫部门统一清运处理。

3.3.2 运营期污染源及治理措施

3.3.2.1 大气污染源

1、锅炉燃煤烟气

燃煤发电机组在燃烧煤粉过程中产生锅炉燃煤烟气（G1），根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物和烟气黑度。**根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），火电项目新（改、扩）建项目污染源源强核算优先采用物料衡算法，其次为排污系数法，本次环评锅炉燃煤烟气源强核算采用物料衡算法。**

本项目锅炉燃煤烟气源强核算结果见下表。

表3.3-3 锅炉燃煤烟气源强核算结果

污染源	煤种	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	排气筒编号
				烟气量	浓度	产生量		工艺	效率	烟气量	浓度	排放量			
				m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h	
1#机组	设计煤种	烟尘	物料衡算法	2711622	9051.974	24545.536	110454.912	低低温静电除尘器	99.97	2711622	2.716	7.364	33.136	4500	DA001（采用双筒集束烟囱，合并等效视为一根排气筒）
		二氧化硫			1305.214	3539.247	15926.61	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		6.445	17.477	78.646		
		氮氧化物			250	677.906	3050.575	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	93.958	422.810		
		汞及其化合物			3.27E-04	0.001	0.004	除尘/脱硫/脱硝设施协同处置	70		9.81E-05	2.67E-04	0.001		
		氨			2.5	6.779	30.506	/	/		2.5	6.779	30.506		
	校核煤种 1	烟尘	物料衡算法	2703670	12376.186	33461.125	150575.063	低低温静电除尘器	99.97	2703670	3.713	10.038	45.173	4500	
		二氧化硫			1289.85	3487.33	15692.983	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		6.369	17.220	77.492		
		氮氧化物			250	675.918	3041.629	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	93.682	421.570		
		汞及其化合物			5.75E-04	0.002	0.007	除尘/脱硫/脱硝	70		1.73E-04	4.67E-04	0.002		

污染源	煤种	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	排气筒编号
				烟气量	浓度	产生量		工艺	效率	烟气量	浓度	排放量			
				m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h	
								设施协同处置							
		氨			2.5	6.759	30.416	/	/		2.5	6.759	30.416		
	校核煤种 2	烟尘	物料衡算法	2725867	24039.586	65528.726	294879.269	低低温静电除尘器	99.97	2725867	7.212	19.659	88.464	4500	
		二氧化硫			4660.882	12704.946	57172.256	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		23.015	62.737	282.317		
		氮氧化物			250	681.467	3066.601	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	94.451	425.031		
		汞及其化合物			0.008	0.023	0.103	除尘/脱硫/脱硝设施协同处置	70		0.003	0.007	0.031		
		氨			2.5	6.815	30.666	/	/		2.5	6.815	30.666		
2#机组	设计煤种	烟尘	物料衡算法	2711622	9051.974	24545.536	110454.912	低低温静电除尘器	99.97	2711622	2.716	7.364	33.136	4500	
		二氧化硫			1305.214	3539.247	15926.61	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		6.445	17.477	78.646		
		氮氧化物			250	677.906	3050.575	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	93.958	422.810		
		汞及其化			3.27E-04	0.001	0.004	除尘/脱	70		9.81E-	2.67E-	0.001		

污染源	煤种	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	排气筒编号
				烟气量	浓度	产生量		工艺	效率	烟气量	浓度	排放量			
				m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h	
		合物						硫/脱硝设施协同处置			05	04			
		氨			2.5	6.779	30.506	/	/		2.5	6.779	30.506		
	校核煤种 1	烟尘	物料衡算法	2703670	12376.186	33461.125	150575.063	低低温静电除尘器	99.97	2703670	3.713	10.038	45.173	4500	
		二氧化硫			1289.85	3487.33	15692.983	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		6.369	17.220	77.492		
		氮氧化物			250	675.918	3041.629	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	93.682	421.570		
		汞及其化合物			5.75E-04	0.002	0.007	除尘/脱硫/脱硝设施协同处置	70		1.73E-04	4.67E-04	0.002		
		氨			2.5	6.759	30.416	/	/		2.5	6.759	30.416		
	校核煤种 2	烟尘	物料衡算法	2725867	24039.586	65528.726	294879.269	低低温静电除尘器	99.97	2725867	7.212	19.659	88.464	4500	
		二氧化硫			4660.882	12704.946	57172.256	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		23.015	62.737	282.317		
		氮氧化物			250	681.467	3066.601	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	94.451	425.031		

污染源	煤种	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	排气筒编号
				烟气量	浓度	产生量		工艺	效率	烟气量	浓度	排放量			
				m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h	
		汞及其化合物			0.008	0.023	0.103	除尘/脱硫/脱硝设施协同处置	70		0.003	0.007	0.031		
		氨			2.5	6.815	30.666	/	/		2.5	6.815	30.666		

由上表可知，项目燃煤机组烟囱烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值，汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值，氨排放浓度满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中逃逸氨浓度控制要求。

2、厂区低矮工业源

运营期厂区低矮工业源主要包括：①运煤系统转运站粉尘（G2~G4）；②运煤系统碎煤机室破碎、筛煤过程产生的粉尘（G5）；③煤仓间粉尘（G6）；④脱硫系统石灰石仓粉尘（G7）；⑤灰库粉尘（G8）。

（1）污染源及治理措施

①转运站粉尘（G2~G4）

项目厂区内运煤系统采用封闭式输煤栈桥，共设置 3 个转运站（即 1 号输煤转运站、2 号输煤转运站和煤仓间转运站），内设双路带式输送机（一用一备），煤在输送过程中常常因为落料高低落差导致冲击碰撞，产生细小的粉尘颗粒。根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，本项目所有转运站均封闭设置，每个转运站皮带头部及尾部落料点设置 1 套自动微雾抑尘装置（共 2 套），导料槽设置密封吸尘罩收集，其中：1 号、2 号转运站设置 6 套袋式除尘器（单套设计风量 12000m^3/h，设计除尘效率≥99.9%）+15m 高排气筒（DA002~DA007）；煤仓间转运站设置 2 套袋式除尘器（单套设计风量 15000m^3/h，设计除尘效率≥99.9%）+15m 高排气筒（DA008~DA009）。

表3.3-4 转运站粉尘治理设施信息表

名称	治理设施				排气筒高度（m）
	设计风量（m^3/h）	数量（套）	治理设施名称及工艺	处理效率（%）	
1 号、2 号转运站	12000	6	封闭+密封罩+自动微雾抑尘+袋式除尘器	≥99.9	15
煤仓间转运站	15000	2	封闭+密封罩+自动微雾抑尘+袋式除尘器	≥99.9	15

②碎煤机室粉尘（G5）

项目碎煤机室设置 2 套筛、破设备，与双路带式输送机系统配套，与双路带式输送机系统配套。煤在输送、破碎和筛分过程会产生细小的粉尘颗粒。根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，本项目碎煤机室封闭设置，皮带头部及尾部落料点设置 1 套自动微雾抑尘装置，破碎机和筛分机落煤点分别设置密封吸尘罩收集，共设置 4 套袋式除尘器（单套设计风量 8000m^3/h，设计除尘效率≥99.9%）+20m 高排气筒（DA010~DA013）。

③煤仓间废气（G6）

项目煤仓间布置在两台机组中间，每台机组配备 6 个原煤仓（合计 12 个，单个原煤仓容积 825.7m^3），煤仓间因原煤落料过程落差较大，会激起粉尘通过原煤仓顶部观察口逸出。根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，本项目煤仓间封闭设置，各原煤仓落料点共设置 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间转运站合用），各原煤仓顶部设置 1 套袋式除尘

器（共 12 套，单套设计风量 15000m³/h，设计除尘效率≥99.9%）+ 50m 高排气筒排放（DA014~DA025）。

④石灰石仓粉尘（G7）

项目石灰石—石膏湿法脱硫工艺楼设置 2 个石灰石仓，石灰石采用湿式球磨机制浆，石灰石在卸料、给料、提升、贮仓等过程中因物料落差等因素会产生粉尘。根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目石灰石卸料间设置在封闭式石膏脱水楼内，设置 1 套自动微雾抑尘装置；石灰石仓采用密闭筒仓，设于封闭式石膏脱水楼内，各给料机及提升机落料口设密封吸尘罩，石灰石仓顶部设 1 套袋式除尘器（共 2 套，单套设计风量 8000m³/h，设计除尘效率≥99.9%）+25m 高排气筒（DA026~DA027）。

⑤灰库废气（G8）

本项目除灰系统采用灰渣分除、干灰干排方案，排渣系统按自平衡湿式捞渣机上渣仓方案，除飞灰系统按正压浓相气力输送方式。由于排渣过程为湿渣，故不考虑渣库粉尘排放。项目共设置 3 座灰库（2 座粗灰库，1 座细灰库），每座灰库直径 15m，有效容积 3500m³，灰库下部设有双轴搅拌机，灰库排灰在双轴搅拌机内与水混合搅拌成含水约 25%的调湿灰，由运灰汽车外运。根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目灰库采用密闭筒仓，每个灰库顶部设置 1 套袋式除尘器（共 3 套，单套设计风量 7200m³/h，设计除尘效率≥99.9%）+40m 高排气筒排放（DA028~DA030）。

需要说明的是：本次环评推荐除尘系统采用袋式除尘器，建设单位后期也可根据社会经济发展或相关行业政策选用经论证处理效率不低于 99.9%的其它高效除尘设备。

综上所述，本项目各低矮源主要治理措施见下表。

表3.3-5 项目低矮源污染源治理措施表

序号	污染源	拟采取的治理措施	数量（套）
1	1 号、2 号转运站	封闭+密封罩+自动微雾抑尘+袋式除尘器+15m 高排气筒	6
2	煤仓间转运站	封闭+密封罩+自动微雾抑尘+袋式除尘器+15m 高排气筒	2
3	碎煤机室	封闭+密封罩+自动微雾抑尘+袋式除尘器+20m 高排气筒	4
4	煤仓间	封闭+密封罩+自动微雾抑尘+袋式除尘器+50m 高排气筒	12
5	石灰石仓	卸料间封闭+自动微雾抑尘装置+袋式除尘器+25m 高排气筒	2
6	灰库	密闭筒仓+袋式除尘器+40m 高排气筒	3

（2）污染源源强核算

根据《污染源源强核算技术指南　火电》（HJ888-2018），其他污染源源强核算采用类比法或其他可行方法，本次环评低矮源源强核算采用类比法。经类比计算，本项目厂区低矮工业源有组织排放情况见下表。

表3.3-6 厂区低矮工业源有组织排放源强核算表

污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	排气筒编号
			烟气量	浓度	产生量		工艺	效率	烟气量	浓度	排放量			
			m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h	
1 号转运站	颗粒物	类比法	12000	25544.060	306.529	1379.379	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA002
	颗粒物	类比法	12000	25544.060	306.529	1379.379		99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA003
	颗粒物	类比法	12000	25544.060	306.529	1379.379		99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA004
2 号转运站	颗粒物	类比法	12000	25544.060	306.529	1379.379	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA005
	颗粒物	类比法	12000	25544.060	306.529	1379.379		99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA006
	颗粒物	类比法	12000	25544.060	306.529	1379.379		99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA007
煤仓间转运站	颗粒物	类比法	15000	29320.139	439.802	1979.109	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	15000	29.320	0.440	1.979	4500	DA008
	颗粒物	类比法	15000	29320.139	439.802	1979.109		99.9	15000	29.320	0.440	1.979	4500	DA009
碎煤机室	颗粒物	类比法	8000	14576.773	116.614	524.764	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA010
	颗粒物	类比法	8000	14576.773	116.614	524.764		99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA011
	颗粒物	类比法	8000	14576.773	116.614	524.764		99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA012
	颗粒物	类比法	8000	14576.773	116.614	524.764		99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA013
煤仓间	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA014
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA015
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA016
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA017
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA018
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA019
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA020
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA021
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA022
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA023
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA024
	颗粒物	类比法	15000	20065.044	300.976	1354.390		99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA025

污染源	污染物	核算方法	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	排气筒编号
			烟气量	浓度	产生量		工艺	效率	烟气量	浓度	排放量			
			m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h	
石灰石仓	颗粒物	类比法	8000	3552.827	28.423	82.994	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	8000	3.553	0.028	0.083	2920	DA026
	颗粒物	类比法	8000	3552.827	28.423	82.994		99.9	8000	3.553	0.028	0.083	2920	DA027
灰库	颗粒物	类比法	7200	9694.581	69.801	314.104	袋式除尘器	99.9	7200	9.695	0.070	0.314	4500	DA028
	颗粒物	类比法	7200	9694.581	69.801	314.104		99.9	7200	9.695	0.070	0.314	4500	DA029
	颗粒物	类比法	7200	4847.291	34.900	157.052		99.9	7200	4.847	0.035	0.157	4500	DA030

由上表可知，厂区低矮工业源各排气筒颗粒物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

3、无组织排放源

运营期无组织排放源主要包括：①矩形煤场煤炭装卸、堆放过程扬尘（G9）；②水处理系统盐酸储罐废气（G10）；③燃油贮罐废气（G11）；④灰场扬尘（G15）。

（1）矩形煤场扬尘（G9）

①产生情况

项目设置 1 座封闭式条形斗轮机煤场（矩形煤场），煤场长 380m，宽 130m，煤堆轨上堆高 14.5m，轨下煤堆高度 4m，设计储煤量 40×10^4t。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册”进行计算，固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P=ZC_y+FC_y=\{N_c\times D\times（a/b）+2\times E_f\times S\}\times10^{-3}$$

式中，P——颗粒物产生量，吨；

ZC_y——装卸扬尘产生量，吨；

FC_y——风蚀扬尘产生量，吨；

N_c——年物料运载次数，次；

D——指平均运载量，吨/次；

（a/b）——装卸扬尘概化系数，千克/吨，a 指各省风速概化系数，按附录 1 取值 0.0006，b 指物料含水率概化系数，按附录 2 取值 0.0054；

E_f——堆场风蚀扬尘概化系数，千克/平方米，按附录 3 取值 31.1418kg/m^2；

S——堆场占地面积，平方米。

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目矩形煤场采用 2 台斗轮堆取料机进行取料，取料处理 1500t/h，按每次取料时长 1h 计，则矩形煤场扬尘产生量见下表。

表3.3-7 矩形煤场扬尘产生量核算表

名称	设计煤种		校核煤种 1		校核煤种 2	
	耗煤量（t/h）	产生量（t/a）	耗煤量（t/h）	产生量（t/a）	耗煤量（t/h）	产生量（t/a）
矩形煤场	782.82	3468.22	802.82	3478.22	774.68	3464.15

②治理措施

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目矩形煤场采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭（按控尘效率 99%计），煤场内部设置 4 台雾炮器（按控尘效率 74%计）控制扬尘，煤场设置风幕式通风板进风、屋顶通风器排风的自然通风系统，无组织逸散粉尘主要通过煤场屋顶通风器自然排风排出。

③排放情况

经计算，项目矩形煤场扬尘排放量见下表。

表3.3-8 矩形煤场扬尘排放量核算表

名称	设计煤种		校核煤种 1		校核煤种 2	
	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）
矩形煤场	9.017	1.029	9.043	1.032	9.007	1.028

（2）盐酸储罐废气（G10）

①产生情况

本项目工业废水处理系统设 1 个 31%工业盐酸储罐（10m^3），凝结水精处理系统设 2 个 31%工业盐酸储罐（25m^3），均为卧式固定顶罐，盐酸储罐在装卸、储存过程中会有少量氯化氢气体产生，根据损耗原因可分为大呼吸（工作损耗）和小呼吸（静置损耗）。

大呼吸是指物料装卸时的呼吸，本次环评参照中国石油化工系统经验公式进行计算：

$$L_w = 4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C\times Q$$

式中，L_W——固定罐大呼吸损耗量，kg/a；

M——储罐内物料蒸汽分子量，g/mol；盐酸取值 36.46g/mol；

P——在大量物料状态下真实的蒸气压力，Pa；本次环评取 30660Pa；

K_N——周转因子，无量纲；若 $K\leq36$，$K_N=1$；若 $36<K\leq220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；若 $K>220$，$K_N=0.26$；本次环评取值 $K_N=1$；

K_C——产品因子，本次环评取值 $K_C=1$；

Q——物料年泵送入罐量，m^3/a；本项目年泵入量为 303.29m^3/a。

小呼吸是指储罐在没有装卸物料作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化，罐内气体空间温度、物料蒸发速度、蒸汽浓度和压力也随之变化的损失。本次环评参照中国石油化工系统经验公式进行计算：

$$L_B = 0.191\times M\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times\Delta T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C\times\left(\frac{P}{100910-P}\right)^{0.68}$$

式中，L_B——固定顶罐小呼吸损耗量，kg/a；

D——储罐直径，m；本次环评 10m^3 储罐取值 1.5m，25m^3 储罐取值 2.5m；

H——平均蒸汽空间高度或罐高度，m；本次环评 10m^3 储罐取值 1.2m，25m^3 储罐取值 1.6m；

ΔT——每日大气温度变化的年平均值，℃；本次环评取值 7℃；

F_P——涂层因子，为 1.0~1.5；本次环评涂层因子取 1.0；

C——小直径罐的调节因子，直径在 0~9m 之间的罐体，$C=1-0.0123\times(D-9)^2$，直

径大于 9m 的 C=1；项目 10m^3 盐酸储罐直径 1.5m，C=1-0.0123×（1.5-9）^{2}=0.31；25m^3 盐酸储罐直径 2.5m，C=1-0.0123×（2.5-9）^{2}=0.48。

根据计算，项目盐酸储罐废气产生量见下表。

表3.3-9 盐酸储罐废气产生量核算表

污染源	污染物	大呼吸（t/a）	小呼吸（t/a）	合计（t/a）
盐酸储罐	氯化氢	0.142	0.063	0.205

②治理措施

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目每个盐酸储罐呼吸阀出口设 1 套干式酸雾吸收装置（共 3 套，采用 SDG 吸附剂，每 1 年更换一次，设计处理效率≥85%）处理后无组织排放。

③排放情况

经计算，项目盐酸储罐废气经处理后排放量约 0.031t/a，0.004kg/h。

（3）燃油贮罐废气（G11）

①产生情况

本项目设置 1 台 50t/h 的燃油启动锅炉，燃用 0 号轻柴油，配套设 1 台 100m^3 的卧式埋地贮油罐。参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号），对于地下的卧式罐，由于地下土层的绝缘作用，昼夜温差的变化对卧式罐没有产生太大影响，一般不考虑静置损失。柴油装料或卸料过程损失称为工作损耗，主要为挥发产生的油气（以非甲烷总烃计），按下式进行计算：

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中，L_W——工作损耗，lb/a；

R——理想气体状态常数，10.741lb/lb-mol·ft·°R；

T_{LA}——日平均液体表面温度，°R，取年平均实际储存温度；根据高坪气象站近 20 年气象统计数据取值 18.0℃（524.07°R）；

M_V——气相分子量，lb/lb-mol；参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录取值 130lb/lb-mol；

P_{VA}——真实蒸汽压，psia；本次环评取 0.742psia；

Q——年周转量，bbl/a；按平均年用量取值 40t/a（折算约 299bbl/a）；

K_P——工作损耗产品因子，无量纲量；对于原油 K_P=0.75，对于其它有机液体 K_P=1；本项目为成品柴油取 1；

K_N——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；周转数=Q/V，V 取储罐最大储存容积，bbl，如果最大储存容积未知，取公称容积的 0.85 倍；当周转数>36，K_N=（180+N）/6N；当周转数≤36，K_N=1；本项目周转数<36，本次环评取值 1；

K_B——呼吸阀工作校正因子，本次环评取值 1。

经计算，项目燃油贮罐工作损耗产生的油气（以非甲烷总烃计）约 0.013t/a。

②治理措施

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目燃油贮罐拟设置 1 套卸油油气回收系统（回收效率按 95%计），罐车卸油过程中，油罐车内压力减小，地下储罐内压力增加，地下储罐与油罐车内的压力差使卸油过程中挥发的油气通过管线回到油罐车内，达到油气收集的目的。

③排放情况

经计算，项目燃油贮罐工作损耗废气（以非甲烷总烃计）排放量约 0.001t/a，0.065kg/h。

（4）灰场扬尘（G15）

①产生情况

本项目建设罗家湾灰场作为配套贮灰场，灰场占地面积约 26.4102 公顷，库容约 108.00×10^{4}m^3。灰场采用调湿灰渣碾压堆贮方式，灰渣或石膏采用汽车运输，灰场大气污染源包括装卸扬尘和灰场扬尘。

装卸扬尘采用秦皇岛码头装卸起尘经验公式估算：

$$Q_2 = 1133.33 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28w}$$

式中，Q_2——卸料过程起尘量，mg/s；

U——计算所用风速，m/s；本次环评取高坪气象站近 20 年平均风速 1.5m/s；

H——平均卸料高度，m；本次环评取 2m；

w——物料含水率，%；灰渣含水率 25%，脱硫石膏含水率 10%。

灰场扬尘参照已批复的同类项目采用西北电力设计院在回填区碾压测试后得出的起尘量计算公式计算起尘量：

$$Q_P = 0.66 \times U^3 \times \rho_1^2 \times S^{0.345} \times L^{0.386} / P_e$$

式中，Q_P——灰场起尘量，mg/s；

U——计算所用风速，m/s；本次环评取高坪气象站近 20 年平均风速 1.5m/s；

ρ_1——灰的堆积密度，g/cm^3，取值 0.7~1.4g/cm^3；本次环评取 1.0g/cm^3；

P_e——降水蒸发指数；P_e=21.56[P_m/(T_m+12.2)]10/9，其中 P_m 取高坪气象站近 20 年

月平均降水量 88.32mm，T_m 取高坪气象站近 20 年月平均气温 17.9℃，则拟建项目降水蒸发指数 P_e=21.56[88.32/(17.9+12.2)]10/9=70.29；

S——灰场面积，m^2；按本期堆灰面积取值 81500m^2；

L——灰场迎风面宽度，m；本次环评取 260m。

本次环评考虑最不利情形全部灰渣和石膏入场计算，则灰场扬尘产生量约 10.322t/a。

②治理措施

参考《排污许可证申请与核发技术规范 火电》（二次征求意见稿），环评要求灰场应采取分区使用，减少作业面，装卸过程设置 1 套雾炮器除尘（按控尘效率 74%计），装卸后及时碾压堆贮，减少扬尘排放。

③排放情况

经计算，项目灰场扬尘最终排放量约 2.684t/a，0.306kg/h。

4、生活及其它排放源

运营期主要生活源为食堂油烟（G12）和柴油发电机烟气（G13）。

（1）食堂油烟（G12）

①产生情况

食堂油烟主要产生于食物烹饪、加工过程，其挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟。本项目劳动定员 300 人，根据类比调查，城镇居民人均食用油用量为 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2%~4%，按平均 2.83%计算，食堂每天运行时间按 6h 计，则食堂油烟产生量约 0.093t/a。

②治理措施

项目**食堂共设 1 台油烟净化器（处理效率按 85%计，设计风量 6000m^3/h），油烟经处理后通过油烟管道引至屋顶 15m 高排放（DA031）**。

③排放情况

运营期食堂油烟排放信息见下表。

表3.3-10 食堂油烟排放信息表

污染源	污染物	产生量（t/a）	排放情况					排气筒编号
			废气量（m^3/h）	有组织			排放时间（h）	
				mg/m^3	kg/h	t/a		
食堂	油烟	0.056	6000	1.061	0.006	0.014	2190	DA031

由上表可知，厂区生活源食堂油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中排放限值。

（2）柴油发电机烟气（G13）

项目每台机组设置 1 台容量为 1600kW 的柴油发电机组作为事故保安电源，柴油发电机运行时，柴油燃烧将产生 CO、烟尘、NOx 等污染物，环评要求：发电机应采用 0#柴油作为燃料，废气经发电机自带的烟气净化装置处理后通过 1 根烟囱（DA032）引至发电机房屋顶排放。

5、非正常排放源核算

非正常排放是指生产过程中开停工、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

（1）锅炉燃煤烟气

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），考虑脱硝、除尘和脱硫系统因故不能投运或受损情况下锅炉燃煤烟气非正常工况下排放源强。

本项目非正常工况下锅炉燃煤烟气源强核算结果见下表。

表3.3-11 非正常工况下锅炉燃煤烟气源强核算结果

污染源	煤种	污染物	核算方法	污染物产生			治理措施		污染物排放			排气筒编号
				烟气量	浓度	产生量	工艺	效率	烟气量	浓度	排放量	
				m^3/h	mg/m^3	kg/h		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	
1#机组	设计煤种	烟尘	物料衡算法	2711622	9051.974	24545.536	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2711622	6.336	17.182	DA001（采用双筒集束烟囱，合并等效视为一根排气筒）
		二氧化硫			1305.214	3539.247	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		18.641	50.548	
		氮氧化物			1700	4609.758	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4609.758	
					250	677.906	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	677.906	
	校核煤种1	烟尘	物料衡算法	2703670	12376.186	33461.125	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2703670	8.663	23.423	
		二氧化硫			1289.85	3487.33	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		18.422	49.806	
		氮氧化物			1700	4596.239	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4596.239	
					250	675.918	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	675.918	
	校核煤种2	烟尘	物料衡算法	2725867	24039.586	65528.727	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2725867	16.828	45.870	
		二氧化硫			4660.882	12704.946	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		66.567	181.452	
		氮氧化物			1700	4633.975	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4633.975	
					250	681.467	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	681.467	
2#机	设计	烟尘	物料	2711622	9051.974	24545.536	低低温静电除尘器	99.93	2711622	6.336	17.182	

污染源	煤种	污染物	核算方法	污染物产生			治理措施		污染物排放			排气筒编号
				烟气量	浓度	产生量	工艺	效率	烟气量	浓度	排放量	
				m^3/h	mg/m^3	kg/h		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	
组	煤种		衡算法				（除尘设备故障）					
		二氧化硫			1305.214	3539.247	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		18.641	50.548	
		氮氧化物			1700	4609.758	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4609.758	
					250	677.906	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	677.906	
	校核煤种1	烟尘	物料衡算法	2703670	12376.186	33461.125	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2703670	8.663	23.423	
		二氧化硫			1289.85	3487.33	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		18.422	49.806	
		氮氧化物			1700	4596.239	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4596.239	
					250	675.918	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	675.918	
	校核煤种2	烟尘	物料衡算法	2725867	24039.586	65528.727	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2725867	16.828	45.870	
		二氧化硫			4660.882	12704.946	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		66.567	181.452	
		氮氧化物			1700	4633.975	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4633.975	
					250	681.467	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	681.467	

由上表可知，非正常工况下，项目两台机组烟囱排放的大气污染物烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放浓度均不满足超低排放标准，为防范非正常排放下对环境的影响，环评要求：建设单位应加强电厂的运行管理和环保设施日常维护，严格落实定期对脱硝、除尘、脱硫系统的维

护、检修要求，关键设备和零部件应配备足够的备用件，确保其稳定运行，降低非正常工况发生概率；同时，建设单位应通过采取在线监控手段，及时发现问题、及时调整，一旦出现故障报警或自动停机的情况，企业必须启动应急预案，及时调整运行参数或停机检修，减少非正常工况持续时间。

（2）启动锅炉烟气（G14）

本项目设置 1 台 50t/h 的燃油启动锅炉，用于机组启动时为各用汽设备提供蒸汽，非机组启动时段不运行，预计每年运行时间约 10h。根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，启动锅炉采用 0 号轻柴油作为燃料，燃油消耗量为 4t/h，选用低氮燃烧器，烟气不设除尘、脱硫及脱硝设施，主要通过 1 根 15m 高排气筒（DA033）排放。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018），本次环评启动锅炉污染源源强核算采用物料衡算法。

本项目启动锅炉烟气源强核算结果见下表。

表3.3-12 启动锅炉烟气源强核算结果

污染源	污染物	产生量(t/a)	排放情况				排放时间(h)	排气筒编号
			废气量(m^3/h)	有组织				
				mg/m^3	kg/h	t/a		
启动锅炉	颗粒物	0.010	50932	20	1.040	0.010	10	DA032
	二氧化硫	0.001		2	0.080	0.001		
	氮氧化物	0.102		200	10.186	0.102		

由上表可知，燃油启动锅炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3（燃油锅炉）特别排放限值。

6、污染源源强核算结果

综上所述，本项目正常工况下大气污染物排放量结果见下表。

表3.3-13 主要大气污染物排放量核算表

污染物	排放量（t/a）								
	设计煤种			校核煤种 1			校核煤种 2		
	有组织	无组织	合计	有组织	无组织	合计	有组织	无组织	合计
颗粒物	97.809	11.701	109.505	121.877	11.727	133.604	208.459	11.691	220.150
二氧化硫	157.292	0	157.292	154.984	0	154.984	564.634	0	564.634
氮氧化物	845.620	0	845.620	843.140	0	843.140	850.062	0	850.062
汞及其化合物	0.002	0	0.002	0.004	0	0.004	0.062	0	0.062
氨	61.012	0	61.012	60.832	0	60.832	61.332	0	61.332
非甲烷总烃	0	0.001	0.001	0	0.001	0.001	0	0.001	0.001
氯化氢	0	0.031	0.031	0	0.031	0.031	0	0.031	0.031
油烟	0.014	0	0.014	0.014	0	0.014	0.014	0	0.014

由上表可知，本项目大气污染源按照设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 三种煤质分别进行源强核算，其中校核煤种 2 的污染物排放量最大，因此本次环评后续统一采用校核煤种 2 作为源强核算结果进行分析，项目正常工况下大气污染源源强最大核算结果见下表。

表3.3-14 正常工况有组织排放源源强核算结果及相关参数表

污染源	污染物	核算方法	产生量	治理措施		污染物排放					排气筒参数				
				治理工艺	去除效率	烟气量	浓度	排放量		排放时间	编号	高度	直径	温度	排放口类型
			t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h		m	m	℃	
1#机组	烟尘	物料平衡	294879.269	低低温静电除尘器	99.97	2725867	7.212	19.659	88.464	4500	DA001（采用双筒集束烟囱，合并等效视为一根排气筒）	240	12（等效后）	50	主要排放口
	二氧化硫		57172.256	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		23.015	62.737	282.317						
	氮氧化物		3066.601	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	94.451	425.031						
	汞及其化合物		0.103	除尘/脱硫/脱硝设施协同处置	70		0.003	0.007	0.031						
	氨		30.666	/	/		2.5	6.815	30.666						
2#机组	烟尘	物料平衡	294879.269	低低温静电除尘器	99.97	2725867	7.212	19.659	88.464	4500					
	二氧化硫		57172.256	石灰石—石膏湿法脱硫	99.5062		23.015	62.737	282.317						
	氮氧化物		3066.601	低氮燃烧+SCR	86.14		34.650	94.451	425.031						
	汞及其化合物		0.103	除尘/脱硫/脱硝设施协同处置	70		0.003	0.007	0.031						
	氨		30.666	/	/		2.5	6.815	30.666						
1号转运站	颗粒物	类比法	1379.379	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA002	15	0.5	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1379.379	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA003	15	0.5	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1379.379	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA004	15	0.5	常温	一般排放口
2号转运站	颗粒物	类比法	1379.379	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA005	15	0.5	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1379.379	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA006	15	0.5	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1379.379	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	12000	25.544	0.307	1.379	4500	DA007	15	0.5	常温	一般排放口

污染源	污染物	核算方法	产生量	治理措施		污染物排放					排气筒参数				
				治理工艺	去除效率	烟气量	浓度	排放量		排放时间	编号	高度	直径	温度	排放口类型
			t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h		m	m	℃	
煤仓间转运站	颗粒物	类比法	1979.109	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	29.320	0.440	1.979	4500	DA008	15	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1979.109	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	29.320	0.440	1.979	4500	DA009	15	0.6	常温	一般排放口
碎煤机室	颗粒物	类比法	524.764	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA010	20	0.45	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	524.764	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA011	20	0.45	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	524.764	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA012	20	0.45	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	524.764	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	8000	14.577	0.117	0.525	4500	DA013	20	0.45	常温	一般排放口
煤仓间	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA014	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA015	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA016	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA017	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA018	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA019	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA020	50	0.6	常温	一般排放口

污染源	污染物	核算方法	产生量	治理措施		污染物排放					排气筒参数				
				治理工艺	去除效率	烟气量	浓度	排放量		排放时间	编号	高度	直径	温度	排放口类型
			t/a		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	h		m	m	℃	
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA021	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA022	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA023	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA024	50	0.6	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	1354.390	自动微雾抑尘+袋式板除尘器	99.9	15000	20.065	0.301	1.354	4500	DA025	50	0.6	常温	一般排放口
石灰石仓	颗粒物	类比法	82.994	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	8000	3.553	0.028	0.083	2920	DA026	25	0.45	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	82.994	自动微雾抑尘+袋式除尘器	99.9	8000	3.553	0.028	0.083	2920	DA027	25	0.45	常温	一般排放口
灰库	颗粒物	类比法	314.104	袋式除尘器	99.9	7200	9.695	0.070	0.314	4500	DA028	40	0.4	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	314.104	袋式除尘器	99.9	7200	9.695	0.070	0.314	4500	DA029	40	0.4	常温	一般排放口
	颗粒物	类比法	157.052	袋式除尘器	99.9	7200	4.847	0.035	0.157	4500	DA030	40	0.4	常温	一般排放口
食堂	油烟	产污系数	0.056	油烟净化器	85	6000	1.061	0.006	0.014	2190	DA031	15	0.4	60	一般排放口

表3.3-15 正常工况无组织排放源源强核算结果及相关参数表

污染源	污染物	核算方法	产生量	治理措施		污染物排放			排放源参数		
				治理工艺	效率	排放量		时间	长	宽	高
			t/a		%	kg/h	t/a	h	m	m	m
矩形煤场	颗粒物	公式法	3464.15	采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭+雾炮器	99.74	1.028	9.007	8760	380	130	40
燃油贮罐	非甲烷总烃	公式法	0.013	卸油油气回收系统	95	0.065	0.001	10	14.5	14.5	1
凝结水精处理盐酸储罐	氯化氢	公式法	0.178	干式酸雾吸收装置（SDG吸附剂）	85	0.003	0.027	8760	10	10	1.5
工业废水处理盐酸储罐	氯化氢	公式法	0.027	干式酸雾吸收装置（SDG吸附剂）	85	0.001	0.004	8760	10	20	2
灰场	颗粒物	公式法	10.322	取分区使用，碾压堆贮，雾炮器除尘	74	0.306	2.684	8760	φ322（等效为圆形面源）		3

表3.3-16 非正常排放源源强核算结果及相关参数表

污染源	污染物	核算方法	产生量	治理措施		污染物排放			排气筒参数				
				治理工艺	去除效率	烟气量	浓度	排放量	编号	高度	直径	温度	排放口类型
			kg/h		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h		m	m	℃	
1#机组	烟尘	物料平衡	65528.727	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2725867	16.828	45.870	DA001（采用双筒集束烟囱，合并等效视为一根排气筒）	240	12（等效后）	50	主要排放口
	二氧化硫		12704.946	石灰石—石膏湿法脱硫（单层喷淋层受损）	98.5718		68.567	181.452					
	氮氧化物		4633.975	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4633.975					
			681.467	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	681.467					
2#机组	烟尘	物料平衡	65528.727	低低温静电除尘器（除尘设备故障）	99.93	2725867	16.828	45.870					
	二氧化硫		12704.946	石灰石—石膏湿法脱硫	98.5718		68.567	181.452					

污染源	污染物	核算方法	产生量	治理措施		污染物排放			排气筒参数				
				治理工艺	去除效率	烟气量	浓度	排放量	编号	高度	直径	温度	排放口类型
			kg/h		%	m^3/h	mg/m^3	kg/h		m	m	℃	
				（单层喷淋层受损）									
	氮氧化物		4633.975	低氮燃烧+SCR（点火启动、停炉熄火）	0		1700	4633.975					
			681.467	低氮燃烧+SCR（设备故障）	0		250	681.467					
启动锅炉	颗粒物	物料衡算	1.040	/	/	50932	20	1.040	DA033	15	1.2	50	一般排放口
	二氧化硫		0.080	/	/		2	0.080					
	氮氧化物		10.186	低氮燃烧器	/		200	10.186					

3.3.2.2 水污染物

项目设置净水站为循环水系统、工业用水系统和化学水池提供处理后的原水，采用“预加氯＋加药（PAC/PAM）＋混凝＋澄清”处理工艺，净水站自用水通过含泥废水处理系统处理后，上清液作为原水补水，泥饼收集后交固体废物处置单位处置，无废水外排。因此，本项目产生的废污水主要为含煤废水、工业废水、脱硫废水、循环水排水、含油废水、生活污水（含食堂废水）、初期雨水和灰场渗滤液等，其中：工业废水分为经常性废水和非经常性废水两类，经常性废水主要包括化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水等，非经常性废水主要收集贮存机组维修时不定期的废水（锅炉化学清洗废水、空气预热器清洗废水等）。

1、含煤废水（W1）

本项目运煤系统采用水力冲洗，用水量为 19m^3/h，考虑 2m^3/h 的损耗，产生含煤冲洗废水 17m^3/h；园区翻车机室除尘用水由厂区复用水池供水，翻车机喷水除尘用水为 17m^3/h，考虑 4m^3/h 的损耗，产生翻车机含煤除尘废水 13m^3/h，回输至厂区含煤废水处理站统一处理。因此，合计产生含煤废水 30m^3/h。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），含煤废水主要污染物为 pH、悬浮物，参考《发电厂废水治理设计规范》（DL/T5046-2018）附录 A-1 火力电厂排水及废水水质资料，pH 值为 6~9、悬浮物为 200~5000mg/L。

本项目拟建设 1 座 2×30m^3/h 含煤废水处理站，含煤废水经沉煤池预沉淀后的上清液采用电絮凝、澄清和过滤处理工艺，去除废水中悬浮物（主要是煤粉）后，回用于输煤系统洒水降尘、道路冲洗和车辆冲洗，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），处理后 pH 值为 6~9、悬浮物为 8~30mg/L，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中车辆冲洗、道路清扫杂用水水质要求。

2、工业废水

本项目工业废水包括经常性工业废水和非经常性工业废水。工业用水采用净水站“预加氯＋加药（PAC/PAM）＋混凝＋澄清”预处理后的原水，根据中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司提供的南充经开区水厂配水井、嘉陵江码头处嘉陵江原水水样数据。

参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021）表 7.1.2 中混凝沉淀过滤处理效率结合混凝沉淀运行效果，确定预处理效率为 SS：90%~99%（取 90%）、BOD_5：80%~96%（取 80%）、TP：80%~95%（取 80%）以及 COD：30%，因此净水站处理后的出水水质为 pH 值：6~9、COD：8.47mg/L、BOD_5：1.436mg/L、氨氮：0.08mg/L、TP：0.0038mg/L、SS：4.52mg/L、TDS：193.8mg/L、Fe：0.078mg/L。

（1）经常性工业废水

经常性工业废水包括化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水等。

①精处理再生废水（W2）

凝结水精处理系统的前置过滤器产生反洗排水和离子交换再生废水，产生量为 5m^3/h，经酸碱中和处理后再进入复用水系统复用。

②反渗透浓水（W3）

反渗透浓水是锅炉补给水处理经超滤加强反洗、一级反渗透装置排放的浓水收集到浓水池，产生量 26m^3/h，直接作为脱硫工艺用水。

③反洗排水（W4）

反洗排水是锅炉补给水处理系统二级反渗透装置排放的浓水和电除盐装置排放的浓水回收至超滤水箱，超滤反洗水收集到反洗回收水池，产生量 12m^3/h（约 0.5h 反洗一次，一次约 2~3 分钟，流量约 120m^3/h），直接回用于冷却塔补水。

根据《发电厂废水治理设计规范》（DL/T5046-2018）附录 A-1 火力电厂排水及废水水质资料，超滤反洗排水的主要污染因子包括 pH、COD、SS、TDS，本项目采用超滤出水进行反洗，未添加其他药剂，水质与原水相比仅浊度增加，因此参考原水成分，反洗排水废水源强为 pH：6~9、COD：8.47mg/L、SS：4.52mg/L、TDS：193.8mg/L，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中循环冷却水补充水水质要求。

反渗透浓水水质源强参考《发电厂废水治理设计规范》（DL/T5046-2018）附录 A-1 火力电厂排水及废水水质资料，主要污染因子为 pH、COD、SS、Fe 和 TDS。其中反渗透浓水水质源强为 pH 值：7~9、COD：33.88mg/L（4 倍进水）、SS：1~2mg/L、Fe：0.312mg/L（4 倍进水）、TDS：775.2mg/L（4 倍进水），满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中洗涤用水水质要求。

凝结水精处理再生废水水质源强参考《发电厂废水治理设计规范》（DL/T5046-2018）附录 A-1 火力电厂排水及废水水质资料为 pH 值：2~12、COD：5~15mg/L、SS：20~80mg/L、Fe：4mg/L、TDS：7000~10000mg/L。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），凝结水精处理系统再生排水主要污染物还有石油类、氨氮、氟化物和挥发酚，本次评价参考指南中凝结水精处理系统再生排水水质，按 pH 调节、混合、澄清、最终中和工艺污染物去除效率分别为石油类 98%、氨氮 95%、氟化物 95%、挥发酚 99%计，倒推凝结水精处理系统再生排水中污染物浓度为石油类 100mg/L、氨氮 300mg/L、氟化物 40mg/L、挥发酚 10mg/L。凝结水精处理再生废水经酸碱中和处理后再进入复用水系统复用，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）处理后的排水水质为 pH：6~9、悬浮物 4~30mg/L、化学需氧量

12~60mg/L、石油类 0.1~2mg/L、氨氮 3~15mg/L、氟化物 0.1~2mg/L、挥发酚≤0.1mg/L，复用水系统主要用于捞渣机冷却、主厂房杂用和捞渣机冲链、斗轮机喷雾除尘、煤场喷洒、翻车机喷水除尘、输煤系统水力冲洗等，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中车辆冲洗、道路清扫杂用水水质要求。

（2）非经常性工业废水

项目设置 3×2000m^3 非经常性废水贮存池（兼作事故池），用于收集锅炉化学清洗废水和空气预热器清洗废水等非经常性废水。

①锅炉化学清洗废水（W5）

锅炉化学清洗由专业资质公司进行，根据《火力发电厂锅炉化学清洗导则》（DL/T794-2012），直流炉清洗间隔年限为 5~10 年一次。锅炉化学清洗可采用的清洗介质有柠檬酸、EDTA 等，锅炉化学清洗工艺流程为：水冲洗→碱洗→碱洗后水冲洗→酸洗→酸洗后水冲洗→漂洗和钝化。

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，锅炉化学清洗废水约 3600m^3/次·炉，通过机组排水槽转运至非经常性废水池，清洗持续时间约 1 天，3600m^3 清洗废水中，约 2000m^3 储存在 1×2000m^3 非经常性废水池，1600m^3 储存在另 1 个 2000m^3 非经常性废水池，非经常性废水池总容量为 6000m^3，能够满足一台机组单次贮存要求，废水逐步通过处理能力 100m^3/h 的非经常性废水处理设备曝气、氧化、中和、混凝沉淀、过滤合格后进入复用水系统 600m^3 的复用水池缓存，然后按照 50m^3/h 至脱硫工艺用水系统，脱硫设备冷却及密封水 117m^3/h 中 48m^3/h 进入循环水系统循环，69m^3/h 用作脱硫工艺用水，50m^3/h 进入循环水系统循环。

②空预器清洗废水（W6）

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，空预器每 3~4 年清洗一次，清洗废水产生量 3000m^3/次·炉，锅炉化学清洗和空预器冲洗不同时进行，3×2000m^3 非经常废水贮存池平时常空，可以完全接纳锅炉化学清洗废水产生量和空预器清洗废水产生量。

锅炉化学清洗废水、空预器清洗废水污染物源强参考《发电厂废水治理设计规范》（DL/T5046-2018）附录 A-1 火力电厂排水及废水水质资料，其中锅炉化学清洗废水水质源强为 pH 值：2~12、COD：2000~4000mg/L、SS：100~2000mg/L、Fe：50~6000mg/L、石油类：1mg/L、TDS：15000~40000mg/L；空预器清洗废水水质源强为 pH 值：2~6、COD：1000mg/L、SS：3000mg/L、Fe：500~10000mg/L、石油类：1~2mg/L、TDS：5000~10000mg/L。

非经常性工业废水通过处理能力 100m^3/h 的非经常性废水处理设备曝气、氧化、中和、混凝沉淀、过滤合格后进入复用水系统 600m^3 的复用水池缓存，系统配置 3×2000m^3 非经常性废水贮存池、废水转运泵、曝气用罗茨风机、pH 调整箱、混合箱、浓缩池、澄清器、脱水机、

加药设备等，然后按照 50m³/h 至脱硫水工艺水系统，脱硫设备冷却及密封水 117m³/h 中 48m³/h 进入循环水系统循环，69m³/h 用作脱硫工艺用水，50m³/h 进入循环水系统循环。

锅炉化学清洗废水和空预器清洗废水通过曝气、氧化、中和、混凝沉淀、过滤合格后复用，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）处理后的排水水质为 pH：6~9、悬浮物 4~30mg/L、化学需氧量 12~60mg/L、石油类 0.1~2mg/L，复用水主要用于设备冷却、脱硫等，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中工艺用水水质要求。

3、脱硫废水（W7）

本项目脱硫系统用水量为 174m³/h，使用冷却循环水系统排出的循环水排水 79m³/h 和处理后的经常性工业废水 95m³/h，脱硫系统用水主要随烟气蒸发损耗，损耗量为 152m³/h，产生脱硫废水 22m³/h。脱硫废水是指锅炉烟气湿法脱硫过程产生的废水，主要来自石膏脱水，该废水由进入脱硫系统的部分工艺水不断循环浓缩而成，成分复杂，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），脱硫废水主要污染物为 pH、悬浮物、化学需氧量、总铅、总汞、总砷、总镉、溶解性总固体（全盐量）、硫化物等。脱硫废水的污染物源强参考《燃煤电厂脱硫废水处理技术设计及应用》（环保科技 2025 年第 2 期，张学会）、《燃煤电厂脱硫废水处理过程中有机物组分及生物毒性解析》（胡远翔,李永立,张洪江,等.燃煤电厂脱硫废水处理过程中有机物组分及生物毒性解析[J].环境工程），主要污染物浓度如下：

表3.3-17 脱硫废水主要污染物浓度

序号	污染物	脱硫废水污染物浓度（mg/L）	浓度取值依据
1	pH	6.8~7.04	《燃煤电厂脱硫废水处理技术设计及应用》
2	悬浮物	34800	
3	化学需氧量	1462	《燃煤电厂脱硫废水处理过程中有机物组分及生物毒性解析》
4	总铅	0.01	《燃煤电厂脱硫废水处理技术设计及应用》
5	总汞	0.13	
6	总砷	0.79	
7	总镉	2.26	
8	溶解性总固体	18000	
9	硫酸盐	18266	《燃煤电厂脱硫废水处理过程中有机物组分及生物毒性解析》
10	硫化物	20	硫化物参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中脱硫废水水质，按 pH 调节、沉淀、絮凝、澄清、浓缩、最终中和对硫化物去除效率 95%计，倒推脱硫废水中硫化物的浓度

本项目拟建设 2×17m³/h 脱硫废水处理系统，采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺，**烟气脱硫系统和脱硫废水处理系统为一体化设计（详见下图），脱硫废**

水实现零排放。每台机设置一套处理能力为 17m³/h 的低温烟气浓缩塔浓缩系统和一套处理能力为 2.2m³/h 高温旁路烟气蒸发系统，废水经低温烟气浓缩塔与低温烟气换热后，部分废水蒸发后随低温烟气进入脱硫塔，剩余浓缩液经泵送至高温旁路烟道，与高温烟气换热后快速蒸发，水分及结晶盐随烟气返回主烟道，结晶盐被除尘器捕捉后与灰混合，实现脱硫废水的零排放。每台机脱硫废水低温烟气浓缩设备布置在相应机组引风机侧，高温旁路烟道处理设备布置在相应机组空预器附近。

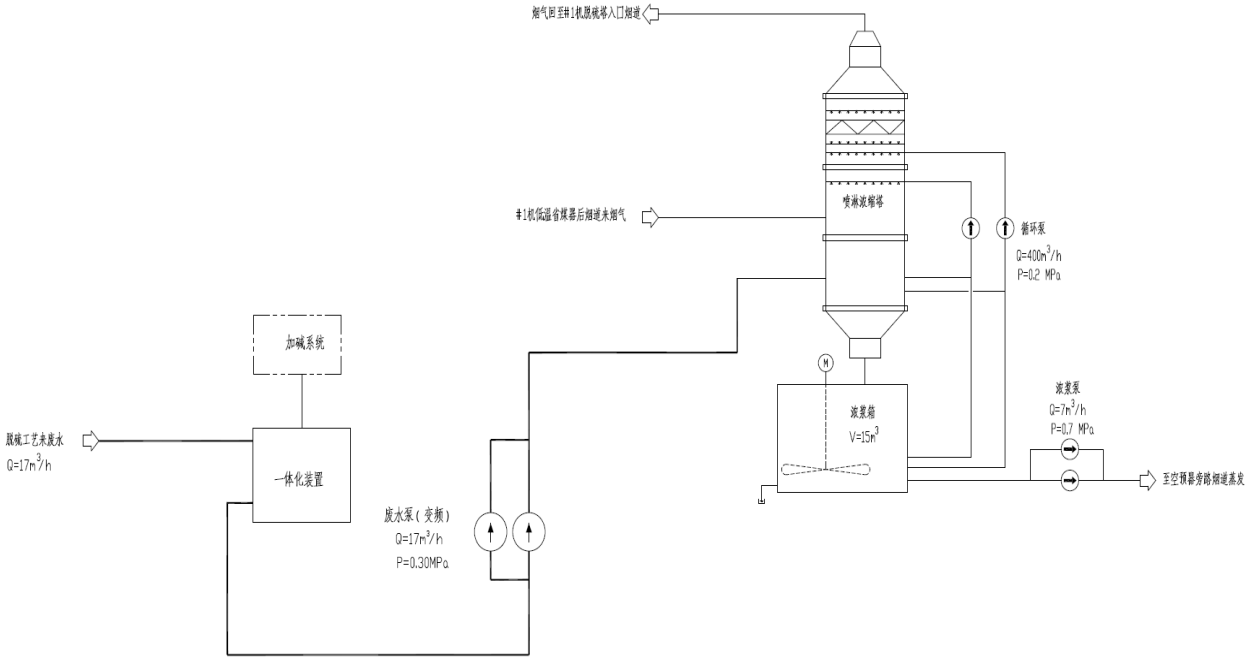


图3.3-1 脱硫废水处理系统示意图

4、循环水排水（W8）

①排水量

本项目为采用湿冷系统的燃煤电厂，采用带冷却塔的二次循环供水系统，循环供水系统中循环冷却水与汽轮机排汽进行热交换后，冷却水温度升高，通过冷却塔热水与空气直接接触，通过以蒸发为主的散热被冷却。冷却水暴露于空气中，因蒸发、风吹等原因会产生部分水量损失，因此水中各种矿物质和离子含量也不断被浓缩，为维持各种矿物质和离子含量的稳定，需排出一定量的浓缩水，其排水为间接冷却水。

本项目设置 2 座 12500m² 高位集水自然通风冷却塔，采用一机一塔配置，塔高约 193.794m。根据水平衡图可知，本项目 2×1000MW 机组循环冷却水排水量在夏季纯凝工况下为 592m³/h（其中 79m³/h 用作脱硫工艺用水，57m³/h 进入复用水系统，其余 456m³/h 为循环水排水排放），年均气象条件下排水量 480m³/h（其中 79m³/h 用作脱硫工艺用水，57m³/h 进入复用水系统，其余 344m³/h 为循环水排水排放），冬季气象条件下为 440m³/h（其中 79m³/h 用作脱硫工艺用水，57m³/h 进入复用水系统，其余 304m³/h 为循环水排水排放）。

②排水水质

本项目循环冷却水拟采用园区污水处理厂再生水和嘉陵江地表水，根据中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司取样原水成分报告以及净水站“预加氯＋加药（PAC/PAM）＋混凝＋澄清”预处理效果，嘉陵江地表水水质为 pH 值：6~9、COD：8.47mg/L、BOD_5：1.436mg/L、氨氮：0.08mg/L、TP：0.0038mg/L、SS：4.52mg/L、TDS：193.8mg/L。根据南充经开污水处理厂环境日常监测报告（睿检（环）字（2025）第 0108 号），园区污水处理厂尾水水质为 pH 值：6~9、COD：38mg/L、BOD_5：9.4mg/L、氨氮：0.604mg/L、TP：0.15mg/L、SS：4mg/L（以检出限计）。通过均匀混合模型计算园区污水处理厂尾水和嘉陵江地表水混合后的水质为：pH 值：6~9、COD：9.62mg/L、BOD_5：1.75mg/L、氨氮：0.10mg/L、TP：0.01mg/L、SS：4.50mg/L、TDS：193.8mg/L（以嘉陵江地表水水质数据计）。2×1000MW 机组设 4×1200m^3/h 高密度沉淀池，处理设备及设施均考虑了备用量及裕度，单台设备故障不影响系统正常运行，高密度沉淀池对原水水质变化适应能力强，通过自动调节加药，出水水质稳定，并可在线检测预处理后水质，如预处理水质不合格，可立即关闭水处理，排除故障直至恢复正常。原水处理系统设计已考虑原水水质变差影响，可通过临时加大加药量等方案确保预处理水质。

根据设计单位提供资料，按《发电厂化学设计规范》（DL5068-2014）对碳酸钙、硅酸镁、二氧化硅等进行核算，满足循环冷却水系统水质控制指标，防止循环水系统结垢，结合全厂水平衡要求，循环水系统的浓缩倍率按 5 倍设计，即本项目冷却塔排污水水质为进水水质浓缩 5 倍，因此冷却塔排污水污染物因子污染源强约为 pH 值：6~9、COD：48.10mg/L、BOD_5：8.73mg/L、氨氮：0.50mg/L、TP：0.05mg/L、SS：22.50mg/L、TDS：969mg/L。循环水排水拟采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理后通过 1 根 DN500mm 钢骨架塑料复合管排入嘉陵江。

根据《生物滤池法污水处理工程技术规范》（HJ2014-2012）中工业废水污染物去除率，SS 为 75%~98%（取 75%）、BOD_5 为 70%~90%（取 70%）、COD 为 70%~85%（取 70%），因此循环水排水水质为 pH 值：6~9、COD：14.43mg/L、BOD_5：2.62mg/L、氨氮：0.5mg/L、TP：0.05mg/L、SS：5.62mg/L、TDS：969mg/L，能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制）。循环水系统容积大（单台机组超 18000m^3），短时间补水水质超标对整个循环系统水质影响很小，**同时在排水口设置污染物在线监测，如发现循环水排水水质超标，可立即关闭排水阀，排查故障，并对循环水系统人工加药处理至达标后外排。**

③排水水温

循环水排水要求从冷却塔冷却后的压力管上引接管道排放，根据《四川能投南充燃煤发

电项目可行性研究报告》，THA 工况（即额定参数下额定功率运行）凝汽量运行，冷却塔年均出水温度为 21.05℃；TMCR 工况（最大连续出力工况）凝汽量运行，冷却塔年均出水温度为 21.07℃；夏季 10%气象条件下 TRL 工况（特定进汽和排汽参数下的最大连续出力）凝汽量运行，冷却塔出水温度为 32.74℃。循环水逐月排水温度见下表。

表3.3-18 2×1000MW 机组逐月排水温度表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
排水温度/℃	13.68	15.13	17.93	21.36	24.19	26.52	28.51	28.25	25.28	21.83	18.24	14.89

5、含油废水（W9）

本项目含油废水主要来源为主厂房、空压机房等冲洗产生的零星少量含油废水以及燃油泵房和燃油罐区临时排水，产生量约 0.5m^3/h，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），含油废水主要污染物为 pH、石油类，本次评价取含油废水污染物浓度为 pH：6~9、石油类：200mg/L、COD：200mg/L。含油废水通过设置一套处理能力为 0.5m^3/h 的移动式油水分离器进行处理，设备布置于燃油泵房西侧，处理后的水复用，分离的油类物质作危险废物处置，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中含油废水通过隔油处理后的排水水质为 pH：6~9、石油类 0.1~7mg/L，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫杂用水水质要求。

6、生活污水（含食堂废水）（W10）

厂区生活用水主要是职工食堂、厂区办公、夜班及宿舍楼等（灰场管理站由电厂员工协调分配，仅巡查值班，不涉及食宿），本项目劳动定员 300 人，参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取生活用水定额为 180L/人·d，生活用水量约 54m^3/d（2.25m^3/h），生活污水（含食堂废水）产生量约 1.9125m^3/h，废水水质源强参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“生活源产排污系数手册”，主要污染物浓度为 COD：325mg/L、BOD_5：140mg/L、SS：200mg/L、NH_3-N：37.7mg/L、总磷：4.28mg/L、总氮 49.8mg/L、动植物油：120mg/L。

本项目拟建一套（2×10m^3/h）一体化生活污水处理装置，采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺，生活污水（含食堂废水）经生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准后回用于道路冲洗及绿化用水等，不外排。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中生活污水经调节、好氧生物处理、消毒后的排水水质为 pH：6~9、COD：10~60mg/L、BOD_5：2~15mg/L、SS：4~30mg/L、NH_3-N：0.1~15mg/L、总磷：0.1~1.0mg/L、总氮 14.94mg/L、动植物油：6mg/L。生活污水（含食堂废水）经生活污

水处理站处理能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准后回用。

7、初期雨水（W11）

本项目排水系统采用雨污分流制，厂区的雨水重力自流排入厂区室外雨水管网（煤堆场区、燃油泵房等除外，煤场、输煤系统区域雨水作为含煤废水，燃油泵房雨水作为含油污水），通过厂区截洪沟排至嘉陵江。厂区内其他易受污染的场地主要包括：配电装置区 2.8042hm^2，化学水处理设施区 0.8289hm^2，除灰设施区 0.5553hm^2，输煤综合楼及部分输煤栈桥 0.7311hm^2，脱硝剂贮存设施区 0.3837hm^2，燃油启动锅炉区 0.2900hm^2，燃油设施区 1.0011hm^2，废污水处理设施区 1.3930hm^2，合计 7.9873hm^2。

初期雨水量参照《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019），一次初期雨水总量宜按污染区面积与 15mm 降水深度的乘积计算，则本项目初期雨水总量为 1198.095m^3。

本项目设置有 1 座 2000m^3 初期雨水池和 3×2000m^3 非经常性废水贮存池（兼事故池），初期雨水经非经常性工业废水处理系统曝气、氧化、中和、混凝沉淀、过滤合格后进入复用水系统 600m^3 的复用水池缓存，按照 50m^3/h 至脱硫水工艺水系统。

<u>厂区复用水系统介绍：</u>

厂区设置 600m^3 的复用水池，复用水系统回收锅炉补给水及精处理再生废水中和后与含煤废水处理站处理后的废水 36m^3/h 进入该系统，回收循环水排水 57m^3/h，共 93m^3/h，复用至捞渣机冷却用水 30m^3/h，主厂房杂用水 4m^3/h，复用至燃煤输送系统作为捞渣机冲链水 4m^3/h，斗轮机喷雾除尘用水 4m^3/h，煤场喷洒用水 15m^3/h，园区翻车机喷水除尘用水 17m^3/h，输煤系统水力冲洗用水 19m^3/h，产生含煤废水 30m^3/h 至燃煤输送系统含煤废水处理站统一处理。零星含油污水处理装置出水、不能及时作为绿化用水的生活污水处理装置出水、非经常性废水处理系统处理出水也送入复用水池存储复用。

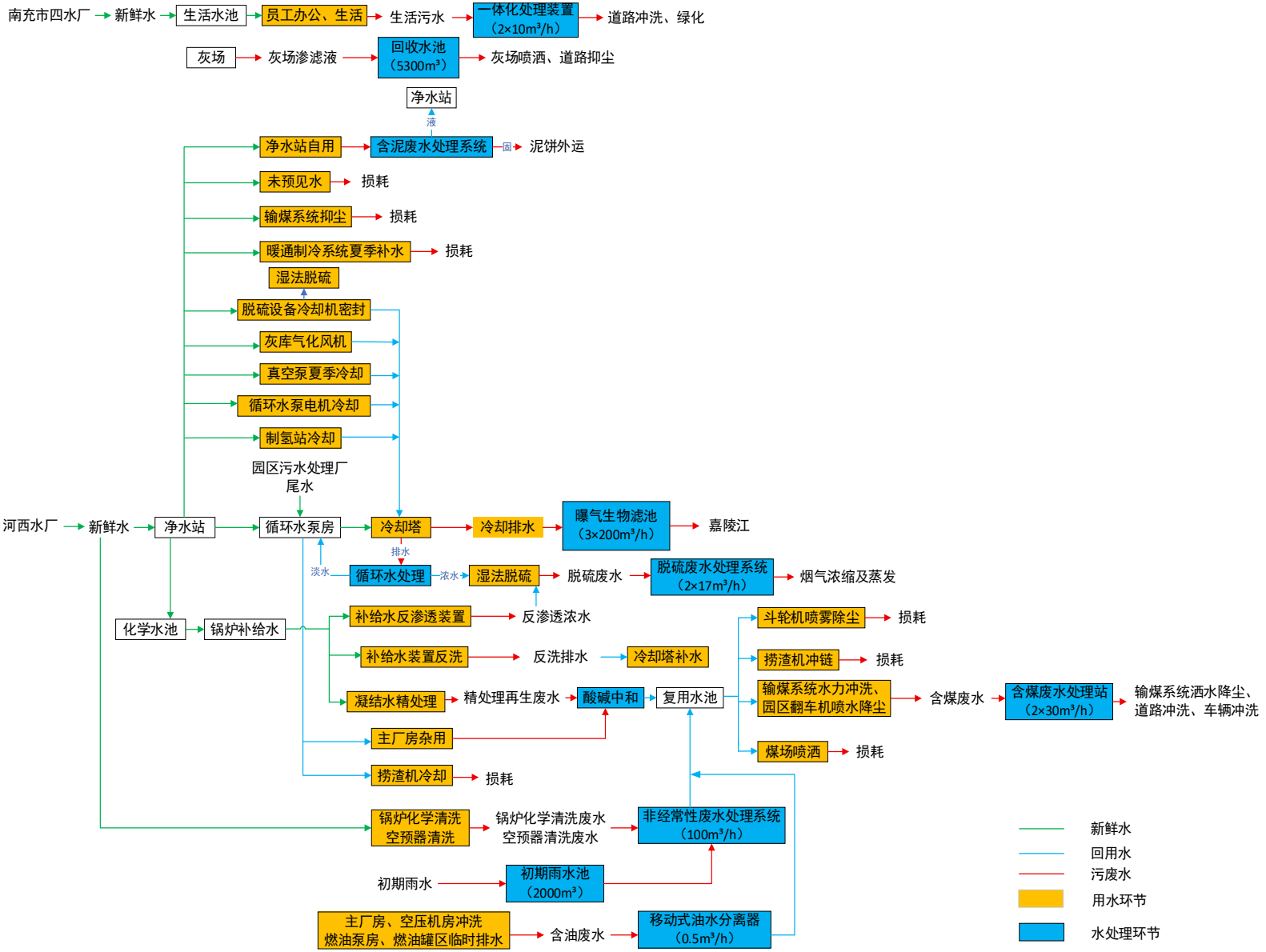


图3.3-2 厂区废污水排放流程图

表3.3-19 废水产生及排放（回用）情况一览表

序号	废水名称	排水规律	处理装置	废水量（m^3/h）	主要污染物水质				排放去向	备注
					污染物	产生浓度（mg/L）	处理后排放（回用）浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
1	循环水排水	连续	3×200m^3/h 曝气生物滤池	夏季气象：456 年均气象：344 冬季气象：304	pH	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	/	嘉陵江	计算法
					COD	48.10	14.43	22.34		
					BOD5	8.73	2.62	4.06		
					氨氮	0.50	0.5	0.78		
					TP	0.05	0.05	0.07		
					SS	22.50	5.62	8.71		
					TDS	969	969	/		
2	含煤废水	连续	2×30m^3/h 含煤废水处理站	30	pH	6~9（无量纲）	6~9	0	不外排	类比法
					SS	200~5000	8~30	0		
3	脱硫废水	连续	2 套脱硫废水处理系统，2×17m^3/h，采用 pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发工艺系统	22	pH	6.8~7.04	/	0	不外排	类比法
					悬浮物	34800	/	0		
					COD	1462	/	0		
					硫酸盐	18266	/	0		
					总铅	0.01	/	0		
					总汞	0.13	/	0		
					总砷	0.79	/	0		
					总镉	2.26	/	0		
					硫化物	20	/	0		
					TDS	18000	/	0		
4	反洗排水	连续	回用于冷却塔补水	12	pH	6~9（无量纲）	/	0	不外排	类比法
					COD	8.47	/	0		
					SS	4.52	/	0		
					TDS	193.8	/	0		

序号	废水名称	排水规律	处理装置	废水量（m^3/h）	主要污染物水质				排放去向	备注
					污染物	产生浓度（mg/L）	处理后排放（回用）浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
6	反渗透浓水	连续	作为脱硫工艺用水	26	pH	7~9	/	0	不外排	类比法
					COD	33.88	/	0		
					SS	1~2	/	0		
					Fe	0.312	/	0		
					TDS	775.2	/	0		
7	凝结水精处理再生废水	连续	设置工业废水处理站，通过系统内酸碱中和经常性废水处理系统处理	5	pH	2~12	/	0	处理后进入复用水系统，不外排	类比法
					COD	5~15	/	0		
					SS	20~80	/	0		
					Fe	4	/	0		
					TDS	7000~10000	/	0		
					石油类	100	/	0		
					氨氮	300	/	0		
					氟化物	40	/	0		
					挥发酚	10	/	0		
8	锅炉化学清洗废水	间断	设置工业废水处理站，通过系统内 1 套 $100m^3/h$ 非经常性废水处理系统处理	3600m^3/次·炉	pH	2~12	/	0	处理后进入复用水系统，不外排	类比法
					COD	2000~4000	/	0		
					SS	100~2000	/	0		
					Fe	50~6000	/	0		
					石油类	1	/	0		
					TDS	15000~40000	/	0		
9	空气预热器冲洗废水	间断		3000m^3/次·炉	pH	2~6	/	0		类比法
					COD	1000	/	0		
					SS	3000	/	0		
					Fe	500~10000	/	0		
					石油类	1~2	/	0		
					TDS	5000~10000	/	0		

序号	废水名称	排水规律	处理装置	废水量（m^3/h）	主要污染物水质				排放去向	备注
					污染物	产生浓度（mg/L）	处理后排放（回用）浓度（mg/L）	排放量（t/a）		
10	生活污水（含食堂废水）	连续	1 套 2×10m^3/h 一体化生活污水处理装置	1.9125	COD	325	10~60	0	处理后回用于厂区绿化喷洒、道路洒水抑尘，不外排	类比法
					BOD_5	140	2~15	0		
					SS	200	4~30	0		
					氨氮	37.7	0.1~15	0		
					总磷	4.28	0.1~1.0	0		
					总氮	49.8	14.94	0		
					动植物油	120	6	0		
11	含油污水	间断	1 套 0.5m^3/h 移动式油水分离器	0.5	pH	6~9	6~9	0	处理后进入复用水系统，不外排	类比法
					石油类	200	0.1~7	0		
					COD	200	100	0		
12	初期雨水	本项目设置 1 座 2000m^3 初期雨水池和 3×2000m^3 非经常性废水贮存池（兼事故池），满足初期雨水量收集需求，初期雨水经非经常性工业废水处理系统处理后回用。								不外排

8、灰场渗滤液（W12）

（1）源强核算

在晴天无雨的情况下，至灰场的灰渣含水率约 25%，灰渣体含水量比灰场底部土层含水量低得多，且小于灰体的饱和含水量（约 57%），灰场中灰渣的水不会向下渗透，而是以向上蒸发为主。

在小雨天，由于干灰的吸附能力很强，雨水会被干灰迅速吸收，吸收的雨水在晴天逐渐蒸发。

在雨天，部分雨水被干灰吸收，超过灰体饱和含水量的雨水，即产生渗滤液。渗滤液通过库底渗滤液导排系统的盲沟或竖井—排水卧管排至坝前回收水池，回收用作灰场洒水碾压用水。

灰场内部排水按照清污分流，**在灰场运行的初期阶段，存在尚未堆灰区域，为避免该区域雨水与灰渣接触在作业区与未作业区形成的临时边坡处采取土工膜等苫盖，避免未作业区雨水与贮存物料接触，未受污染雨水通过移动泵抽至截洪沟外排；**在人工防渗衬层（高密度聚乙烯膜）的保护层以上设置渗滤液导排系统，主要作用为收集贮灰场库区产生的渗滤液和降低库区浸润线保证坝体稳定性，导排系统具体做法为布灰前在库内防渗膜的保护层上铺填 300mm 厚大粒径（电厂产生的石子煤和粗渣）导排层与坝前排水褥垫形成膜上渗滤液导排层，汇至坝前集水沟，再通过 DN300 钢管排至下游回收水池中。

按全年最大降雨月份全部收集分别对初期坝、一级子坝、二级子坝三种情况核算渗滤液，灰场所在地区逐月降雨量、蒸发量及渗滤液产生情况见下表，可知每年 11 月至次年 3 月降雨量整体较小，且降雨量远小于蒸发量；4 月至 10 月降雨量较大，且降雨量大于蒸发量。

表3.3-20 高坪气象站近 20 年累年逐月降雨量、蒸发量统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水量/mm	18.3	18.2	37.7	84.3	117.3	157.9	195.9	162.1	135.5	87.2	32.1	13.3
平均蒸发量/mm	23.5	30.05	52.1	67.05	86.35	80.9	106.9	145.25	81.5	51.6	34.9	26.8

渗滤液产生量参考《生活垃圾卫生填埋处理技术标准》（GB/T50869-2013）（住房和城乡建设部公告 2025 年第 25 号）进行计算：

$$Q=\frac{I}{1000}\times\left(C_1A_1+C_2A_2+C_3A_3\right)+\frac{M_d\times\left(W_C-F_C\right)}{\rho_w}$$

式中，Q——渗滤液产生量，m^3/d；

I——降雨量，mm。当计算渗沥液最大日产生量时，取历史最大日降雨量；当计算

渗滤液日平均产生量时，取 20 年平均日降雨量；当计算渗滤液逐月平均产生量时，取 20 年逐月平均降雨量；高坪气象站统计近 20 年平均降雨量为 1059.8mm，最大日降雨量 219.3mm；

C_1——正在填埋作业单元浸出系数，宜取 0.5~0.8；填埋场地区气候干旱、进场生活垃圾中有机物含量低、生活垃圾降解程度低及埋深小时取低值；填埋场地区气候湿润、进场生活垃圾中有机物含量高、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取高值。本项目所在地区近 20 年平均降雨量为 1059.8mm，灰场主要涉及暂存综合利用不畅时的石子煤、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏等，均属无机物，因此 C_1 取 0.70；

表3.3-21 正在填埋作业单元浸出系数取值表

所在地年降雨量 有机物含量	年降雨量≥800mm	400mm≤年降雨量<800mm	年降雨量<400mm
>70%	0.85~1.00	0.75~0.95	0.50~0.75
≤70%	0.70~0.80	0.50~0.70	0.40~0.55

A_1——正在填埋作业区汇水面积，m^2；本项目灰场库区为便于环保排放和综合利用，设置灰渣堆放区域和石膏堆放区域，不同阶段分区控制作业区汇水面积如下表：

表3.3-22 灰场各阶段分区作业面积表

分区	灰渣区汇水面积（m^2）	石膏区汇水面积（m^2）
初期坝（316m）	5547.21	4500
一级子坝（326m）	7500	6500
二级子坝（336m）	9500	8000

C_2——已中间覆盖区浸出系数，当采用膜覆盖时宜取（0.2~0.3）C1，生活垃圾降解程度低或埋深小时宜取低值，生活垃圾降解程度高或埋深大时宜取高值；当采用土覆盖时宜取（0.4~0.6）C_1，覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取低值，覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取高值。灰场主要暂存石子煤、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏等，碾压堆贮，因此 C_2 取 0.35；

A_2——已中间覆盖区汇水面积，m^2；根据坝高石膏区和灰渣区汇水面积扣除正在填埋作业区汇水面积；

C_3——已终场覆盖区浸出系数，宜取 0.1~0.2；覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取低值，覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取高值，本次取 0.1；

A_3——已终场覆盖区汇水面积，m^2；灰渣区面积 42500m^2、石膏区面积 39000m^2；

$\frac{M_d \times (W_C - F_C)}{\rho_w}$——属于填埋物料自带水分贡献的渗滤液，本项目取 0。

本次计算按 A_1、A_2、A_3 的取值使得 Q 最大，且不涉及生活管理区污水纳入渗沥液处理设

施。

根据计算结果可知，渗滤液日平均产生量在作业阶段最大，后续回用水池容量计算以作业阶段汇水面积计，最不利暴雨期最大日产生量为7598.7450m^3。本项目拟在灰场下游设置回收水池进行渗滤液收集，回用于灰渣喷水碾压、灰场洒水（含灰渣区及石膏区洒水和灰场内部道路抑尘洒水），根据《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T5488-2024），灰渣碾压喷洒调湿用水量可按灰渣量的 2%~4%确定；灰场表面降尘喷洒用水量可按每 3~4 天喷洒一次，每次喷洒水量 7mm~8mm 进行计算；考虑路面等级不同等情况，道路冲洗用水量按每次4L/m^2 进行估算，冬季适当降低喷洒次数。

本项目 11 月至次年 3 月的降水量小于蒸发量，灰渣碾压喷洒调湿用水量按灰渣量的 4%确定，灰场表面降尘洒水用水量按 3 天喷洒一次，每次喷洒水量 8mm 计；4 月至 10 月结合灰场实际运行经验取值计算，灰渣碾压喷洒调湿用水量按灰渣量的 2%确定，灰场表面降尘洒水用水量按 5 天喷洒一次，每次喷洒水量 7mm 计；灰场内部运灰道路约 156m，宽 7.5m，道路冲洗用水量按每次 4L/m^2 进行估算，按冬季每周喷洒一次，其余季节每 4 天喷洒一次计，喷洒区域为相应作业区。

根据《生活垃圾卫生填埋处理技术标准》（GB/T50869-2013）（住房和城乡建设部公告 2025 年第 25 号）附录 C 调节池容量计算方法可知，调节池总容量为 1 月至 12 月中 C>0 的月份渗滤液余量累计相加。

经计算，二级子坝产生的渗滤液集中在 5~9 月，合计产生渗滤液余量 7140.15m^3，按照最不利情况，将 5~9 月因为暴雨产生的无法用于回喷的渗滤液全部收集且考虑安全裕量，设置8000m^3 回收水池。

因此，从全年平均情况看，二级子坝集中在 5~9 月由于暴雨形成的渗滤液经 8000m^3 的回收水池存蓄，之后用于其他月份或晴天灰场的喷洒是完全可以消纳的，全年灰场碾压运行需要补水的，补水来源由电厂复用水池供给，采用车拉水补充。

本项目灰场采用逐级加高堆放，针对各级子坝最大渗滤液产生情况如下：

表3.3-23 灰场渗滤液最大产生量

分区	渗滤液产生量/m^3	回喷消耗量/m^3	道路抑尘消耗量/m^3	渗滤液余量/m^3
初期坝（316m）	20871.85	16690.14	142.74	4038.97
一级子坝（326m）	21773.05	16015.00	142.74	5615.31
二级子坝（336m）	26635.46	19316.30	179.01	7140.15

本项目初期坝时 6~9 月产生的渗滤液余量最大，为 4038.97m^3，一级子坝 6~9 月时最大为 5615.31m^3，二级子坝 5~9 月时为 7140.15m^3，灰水回收水池容积设置为 8000m^3 完全可实现灰场渗滤液全收集，并实现在全年情况下可消纳，不会外排。

（2）渗滤液主要特征污染物浓度

本项目灰场渗滤液主要污染物指标，参考四川省生态环境厅已审批的《中煤广元燃煤发电项目环境影响报告书》（报批稿）中提供的 5 家燃煤电厂的监测数据进行类比，渗滤液污染物统计如下表所示。

表3.3-24 灰场渗滤液主要特征污染物浓度统计表

监测项目	灰渣浸出液（mg/L）	石膏浸出液（mg/L）	数据来源
pH	7.21~8.2	7.03~7.97	《中煤广元燃煤发电项目环境影响报告书》提供的 5 家燃煤电厂的监测数据
氨氮	ND	ND	
COD	ND	ND	
六价铬	0~0.023	<0.004	
氟化物	0.5~4.16	0.89~10.25	
砷	0.0087~0.029	0~0.004	
汞	0~0.54	0~0.068	
铅	ND	ND	
镉	ND	ND	
硫化物	ND	ND	
硝酸盐	0.00254~1.83	0~1.58	
硫酸盐	37.76~6280.02	1505.84~8742.15	
氯离子	0~2.11	0~2.13	
锰	0~1.86	0~0.006	
镍	0~0.042	0~0.161	

（3）灰场场内灰面水

为防止场外山洪进入灰场内，沿最终限制堆灰标高 350.00m 以上设置截洪沟，拦截场外雨水。正常情况下落在灰场库内的雨水通过自然蒸发和灰体吸收，可自然消耗不向外排泄，考虑区域极端暴雨时 24h 降雨量为 219.3mm，堆灰面积为 81500m^2，考虑灰渣的渗透系数，核算出场内灰面水约为 1.25 万 m^3。

根据《火力发电厂干式贮灰场设计规程》（DL/T 5488-2024）“4.5.6 灰场排水集水池容量可按灰场设计洪水条件下一次下泄洪水量确定，并且应设置溢流设施”，灰场至最终堆灰标高的滞洪库容为 6 万 m^3，暴雨在灰场形成灰面水（即洪水）时，利用灰场蓄水调节滞洪库容和下游 8000m^3 回收水池共同存蓄，灰场排洪设施按钢混排水竖井—卧管—下游回收水池设置，项目石膏和灰渣分区堆放，石膏堆放区在堆放区汇水最低处设置 1 个排水竖井，灰渣区设置 2 个排水竖井，排洪系统按照 30 年一遇设计，100 年一遇校核。灰面未被灰体吸收的雨水通过竖井进入卧管后，最终排入下游灰水回收水池，回用于灰面喷洒抑尘，不外排。通过计算可知，灰场滞洪库容和回收水池容积能够满足 30 年一遇暴雨情况下的调蓄，灰面水可以通过回收水池逐步处理库内雨水，作为灰场碾压用水，确保不外排。

3.3.2.3 **噪声**

1、噪声源

火力发电厂噪声源主要集中在主厂房（包括汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉间、空压机房）及其周围区域，主要声源为风机、泵类噪声，此外管道（包括蒸汽管道、送风管道、烟道等）与阀门噪声也较高。

就噪声性质而言，火力发电厂噪声源包括了机械性噪声、空气动力性噪声和电磁性噪声三大类噪声；就噪声空间特性而言，火力发电厂噪声源包括了固定噪声源（各种设备噪声）和流动噪声源（汽车、装载机等）；就噪声时间特性而言，既有连续稳态运行噪声源，又有间歇运行或偶发噪声源。

参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）：附录 E1 燃煤电厂主要噪声源声级水平，类比同类型项目设备噪声源强和常见降噪措施参考值，结合建设项目实际情况，拟建项目涉及的主要设备噪声见下表。

表3.3-25 主要噪声源强及相关参数一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
1	1#氧化风机及浆液循环泵房	1#吸收塔氧化风机	离心式，流量：21500m^3/h，压头：100kPa	95/1	进排风消声器，建筑隔声	459.74	369.63	1	4.83	91.28	全时段	26	65.28	1
						459.74	369.63	1	4.12	91.3		26	65.3	1
						459.74	369.63	1	23.25	91.25		26	65.25	1
						459.74	369.63	1	17.02	91.25		26	65.25	1
2		1#吸收塔浆液循环泵 A	离心式，流量：12000m^3/h，扬程：21m	95/1	进排风消声器，建筑隔声	447.29	350.73	1	23.73	91.25	全时段	26	65.25	1
						447.29	350.73	1	16.57	91.25		26	65.25	1
						447.29	350.73	1	4.35	91.29		26	65.29	1
						447.29	350.73	1	4.57	91.29		26	65.29	1
3		1#吸收塔浆液循环泵 B	离心式，流量：12000m^3/h，扬程：23m	95/1	进排风消声器，建筑隔声	447.29	354.73	1	19.73	91.25	全时段	26	65.25	1
						447.29	354.73	1	16.57	91.25		26	65.25	1
						447.29	354.73	1	8.35	91.26		26	65.26	1
						447.29	354.73	1	4.57	91.29		26	65.29	1
4		1#吸收塔浆液循环泵 C	离心式，流量：12000m^3/h，扬程：25m	95/1	进排风消声器，建筑隔声	447.29	358.73	1	15.73	91.25	全时段	26	65.25	1
						447.29	358.73	1	16.57	91.25		26	65.25	1
						447.29	358.73	1	12.35	91.25		26	65.25	1
						447.29	358.73	1	4.57	91.29		26	65.29	1
5		1#吸收塔浆液循环泵 D	离心式，流量：12000m^3/h，扬程：27m	95/1	进排风消声器，建筑隔声	447.29	362.73	1	11.73	91.25	全时段	26	65.25	1
						447.29	362.73	1	16.57	91.25		26	65.25	1
						447.29	362.73	1	16.35	91.25		26	65.25	1
						447.29	362.73	1	4.57	91.29		26	65.29	1
6		1#吸收塔浆液循环泵 E	离心式，流量：12000m^3/h，扬程：29m	95/1	进排风消声器，建筑隔声	447.29	366.73	1	7.73	91.26	全时段	26	65.26	1
						447.29	366.73	1	16.57	91.25		26	65.25	1
						447.29	366.73	1	20.35	91.25		26	65.25	1
						447.29	366.73	1	4.57	91.29		26	65.29	1
7		1#吸收塔	离心式，流量：	95/1	进排风消	447.29	370.87	1	3.59	91.31	全时	26	65.31	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
		浆液循环泵 F	12000m³/h，扬程：31m		声器，建筑隔声	447.29	370.87	1	16.57	91.25	段	26	65.25	1
						447.29	370.87	1	24.49	91.25		26	65.25	1
						447.29	370.87	1	4.57	91.29		26	65.29	1
8	2#氧化风机及浆液循环泵房	2#吸收塔氧化风机	离心式，流量：21500m³/h，压头：100kPa	95/1	进 排风消声器，建筑隔声	508.15	370.31	1	4.51	91.29	全时段	26	65.29	1
						508.15	370.31	1	16.79	91.25		26	65.25	1
						508.15	370.31	1	23.57	91.25		26	65.25	1
						508.15	370.31	1	4.35	91.29		26	65.29	1
						508.12	361.13	1	16.82	91.25		26	65.25	1
						508.12	361.13	1	14.39	91.25		26	65.25	1
						508.12	361.13	1	4.32	91.29		26	65.29	1
9		2#吸收塔浆液循环泵 A	离心式，流量：12000m³/h，扬程：25m	95/1	隔声罩、建筑隔声	519.8	351.33	1	23.49	91.25	全时段	26	65.25	1
						519.8	351.33	1	5.14	91.28		26	65.28	1
						519.8	351.33	1	4.59	91.29		26	65.29	1
						519.8	351.33	1	16	91.25		26	65.25	1
10		2#吸收塔浆液循环泵 B	离心式，流量：12000m³/h，扬程：27m	95/1	隔声罩、建筑隔声	519.8	355.33	1	19.49	91.25	全时段	26	65.25	1
						519.8	355.33	1	5.14	91.28		26	65.28	1
						519.8	355.33	1	8.59	91.26		26	65.26	1
						519.8	355.33	1	16	91.25		26	65.25	1
11		2#吸收塔浆液循环泵 C	离心式，流量：12000m³/h，扬程：29m	95/1	隔声罩、建筑隔声	519.8	359.33	1	15.49	91.25	全时段	26	65.25	1
						519.8	359.33	1	5.14	91.28		26	65.28	1
						519.8	359.33	1	12.59	91.25		26	65.25	1
						519.8	359.33	1	16	91.25		26	65.25	1
12		2#吸收塔浆液循环泵 D	离心式，流量：12000m³/h，扬程：31m	95/1	隔声罩、建筑隔声	519.8	363.33	1	11.49	91.25	全时段	26	65.25	1
						519.8	363.33	1	5.14	91.28		26	65.28	1
						519.8	363.33	1	16.59	91.25		26	65.25	1
						519.8	363.33	1	16	91.25		26	65.25	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
13		2#吸收塔浆液循环泵 E	离心式，流量：21500m³/h，压头：100kPa	95/1	进风口消声器，建筑隔声	519.8	367.33	1	7.49	91.26	全时段	26	65.26	1
						519.8	367.33	1	5.14	91.28		26	65.28	1
						519.8	367.33	1	20.59	91.25		26	65.25	1
						519.8	367.33	1	16	91.25		26	65.25	1
14		2#吸收塔浆液循环泵 F	离心式，流量：12000m³/h，扬程：21m	95/1	隔声罩、建筑隔声	519.8	371.47	1	3.35	91.32	全时段	26	65.32	1
						519.8	371.47	1	5.14	91.28		26	65.28	1
						519.8	371.47	1	24.73	91.25		26	65.25	1
						519.8	371.47	1	16	91.25		26	65.25	1
15	制氢站	水电解制氢装置	10Nm³/h	75/1	隔声罩、建筑隔声	195.5	590.22	1	9.12	73.6	全时段	26	47.6	1
						195.5	590.22	1	4.59	73.62		26	47.62	1
						195.5	590.22	1	9.45	73.6		26	47.6	1
						195.5	590.22	1	5.41	73.61		26	47.61	1
16	启动锅炉房	启动锅炉	50t/h	95/1	基础减振、建筑隔声	320.87	333.68	1	14.58	85.24	全时段	26	59.24	1
						320.87	333.68	1	16.03	85.24		26	59.24	1
						320.87	333.68	1	15.06	85.24		26	59.24	1
						320.87	333.68	1	14.09	85.24		26	59.24	1
						330.34	590.01	1	9.4	88.14		26	62.14	1
						330.34	590.01	1	12.6	88.13		26	62.13	1
						330.34	590.01	1	11.9	88.13		26	62.13	1
17	柴油发电机房	1#柴油发电机	1600kW	85/1	基础减振、建筑隔声	372.82	481.25	1	4.26	82.77	偶发	26	56.77	1
						372.82	481.25	1	6.78	82.75		26	56.75	1
						372.82	481.25	1	13.57	82.74		26	56.74	1
						372.82	481.25	1	6.42	82.75		26	56.75	1
18		2#柴油发电机	1600kW	85/1	基础减振、建筑隔声	373.09	473.32	1	12.19	82.74	偶发	26	56.74	1
						373.09	473.32	1	6.56	82.75		26	56.75	1
						373.09	473.32	1	5.63	82.75		26	56.75	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
						373.09	473.32	1	6.64	82.75		26	56.75	1
19	汽机房	1#发电机组	1000MW	90/1	隔声罩、建筑隔声	404.66	564.95	1	22.22	79.61	全时段	26	53.61	1
						404.66	564.95	1	19.3	79.61		26	53.61	1
						404.66	564.95	1	171.01	79.6		26	53.6	1
						404.66	564.95	1	9.38	79.65		26	53.65	1
20		1#汽轮机	1000MW	90/1	隔声罩、建筑隔声	434.43	569.64	1	51.97	79.61	全时段	26	53.61	1
						434.43	569.64	1	14.45	79.62		26	53.62	1
						434.43	569.64	1	141.26	79.6		26	53.6	1
						434.43	569.64	1	14.22	79.62		26	53.62	1
21		1#汽轮机凝结水泵A	立式 100%容量泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	430.53	566.57	1	48.09	79.61	全时段	26	53.61	1
						430.53	566.57	1	17.54	79.62		26	53.62	1
						430.53	566.57	1	145.15	79.6		26	53.6	1
						430.53	566.57	1	11.13	79.63		26	53.63	1
22		1#汽轮机凝结水泵B	立式 100%容量泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	437.01	566.64	1	54.57	79.6	全时段	26	53.6	1
						437.01	566.64	1	17.44	79.62		26	53.62	1
						437.01	566.64	1	138.67	79.6		26	53.6	1
						437.01	566.64	1	11.23	79.63		26	53.63	1
23		1#汽轮机给水泵 A	50%容量汽动给水泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	430.5	562.58	1	48.08	79.61	全时段	26	53.61	1
						430.5	562.58	1	21.53	79.61		26	53.61	1
						430.5	562.58	1	145.16	79.6		26	53.6	1
						430.5	562.58	1	7.14	79.68		26	53.68	1
24		1#汽轮机给水泵 B	50%容量汽动给水泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	437.07	562.64	1	54.65	79.6	全时段	26	53.6	1
						437.07	562.64	1	21.44	79.61		26	53.61	1
						437.07	562.64	1	138.59	79.6		26	53.6	1
						437.07	562.64	1	7.23	79.68		26	53.68	1
25		2#发电机	1000MW	90/1	隔声罩、	553.17	565.15	1	170.73	79.6	全时	26	53.6	1

序号	建筑物名称	声源名称组	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
					建筑隔声	553.17	565.15	1	18.33	79.61	段	26	53.61	1
						553.17	565.15	1	22.5	79.61		26	53.61	1
						553.17	565.15	1	10.34	79.64		26	53.64	1
26		2#汽轮机	1000MW	90/1	隔声罩、建筑隔声	531.57	567.63	1	149.12	79.6	全时段	26	53.6	1
						531.57	567.63	1	15.96	79.62		26	53.62	1
						531.57	567.63	1	44.11	79.61		26	53.61	1
						531.57	567.63	1	12.71	79.63		26	53.63	1
27		2#汽轮机凝结水泵A	立式 100%容量泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	527.78	564.68	1	145.34	79.6	全时段	26	53.6	1
						527.78	564.68	1	18.93	79.61		26	53.61	1
						527.78	564.68	1	47.89	79.61		26	53.61	1
						527.78	564.68	1	9.74	79.64		26	53.64	1
28		2#汽轮机凝结水泵B	立式 100%容量泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	533.96	564.83	1	151.52	79.6	全时段	26	53.6	1
						533.96	564.83	1	18.75	79.61		26	53.61	1
						533.96	564.83	1	41.71	79.61		26	53.61	1
						533.96	564.83	1	9.92	79.64		26	53.64	1
29		2#汽轮机给水泵 A	50%容量汽动给水泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	527.64	560.57	1	145.22	79.6	全时段	26	53.6	1
						527.64	560.57	1	23.04	79.61		26	53.61	1
						527.64	560.57	1	48.01	79.61		26	53.61	1
						527.64	560.57	1	5.63	79.72		26	53.72	1
30		2#汽轮机给水泵 B	50%容量汽动给水泵	90/1	隔声罩、建筑隔声	534.21	560.63	1	151.79	79.6	全时段	26	53.6	1
						534.21	560.63	1	22.94	79.61		26	53.61	1
						534.21	560.63	1	41.44	79.61		26	53.61	1
						534.21	560.63	1	5.73	79.72		26	53.72	1
31	煤仓间	磨煤机 1	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建	478.52	492.56	1	42.95	88.34	全时段	26	62.34	1
						478.52	492.56	1	14.71	88.35		26	62.35	1
						478.52	492.56	1	10.11	88.36		26	62.36	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
					筑隔声	478.52	492.56	1	5.21	88.4		26	62.4	1
32		磨煤机 2	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	488.52	520.56	1	14.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						488.52	520.56	1	4.71	88.42		26	62.42	1
						488.52	520.56	1	38.11	88.35		26	62.35	1
						488.52	520.56	1	15.21	88.35		26	62.35	1
33		磨煤机 3	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	478.52	527.56	1	7.95	88.37	全时段	26	62.37	1
						478.52	527.56	1	14.71	88.35		26	62.35	1
						478.52	527.56	1	45.11	88.34		26	62.34	1
						478.52	527.56	1	5.21	88.4		26	62.4	1
34		磨煤机 4	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	488.52	527.56	1	7.95	88.37	全时段	26	62.37	1
						488.52	527.56	1	4.71	88.42		26	62.42	1
						488.52	527.56	1	45.11	88.34		26	62.34	1
						488.52	527.56	1	15.21	88.35		26	62.35	1
35		磨煤机 5	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	488.52	492.56	1	42.95	88.34	全时段	26	62.34	1
						488.52	492.56	1	4.71	88.42		26	62.42	1
						488.52	492.56	1	10.11	88.36		26	62.36	1
						488.52	492.56	1	15.21	88.35		26	62.35	1
36		磨煤机 6	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	478.52	499.56	1	35.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						478.52	499.56	1	14.71	88.35		26	62.35	1
						478.52	499.56	1	17.11	88.35		26	62.35	1
						478.52	499.56	1	5.21	88.4		26	62.4	1
37		磨煤机 7	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	488.52	499.56	1	35.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						488.52	499.56	1	4.71	88.42		26	62.42	1
						488.52	499.56	1	17.11	88.35		26	62.35	1
						488.52	499.56	1	15.21	88.35		26	62.35	1
38		磨煤机 8	ZGM123N-	95/1	基础减	478.52	506.56	1	28.95	88.35	全时	26	62.35	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
			II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II		振、吸声材料、建筑隔声	478.52	506.56	1	14.71	88.35	段	26	62.35	1
						478.52	506.56	1	24.11	88.35		26	62.35	1
						478.52	506.56	1	5.21	88.4		26	62.4	1
39		磨煤机 9	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	488.52	506.56	1	28.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						488.52	506.56	1	4.71	88.42		26	62.42	1
						488.52	506.56	1	24.11	88.35		26	62.35	1
						488.52	506.56	1	15.21	88.35		26	62.35	1
40		磨煤机 10	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	478.52	513.56	1	21.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						478.52	513.56	1	14.71	88.35		26	62.35	1
						478.52	513.56	1	31.11	88.35		26	62.35	1
						478.52	513.56	1	5.21	88.4		26	62.4	1
41		磨煤机 11	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	488.52	513.56	1	21.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						488.52	513.56	1	4.71	88.42		26	62.42	1
						488.52	513.56	1	31.11	88.35		26	62.35	1
						488.52	513.56	1	15.21	88.35		26	62.35	1
42		磨煤机 12	ZGM123N-II/HP1163/Dyn/MPS225HP-II	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	478.52	520.56	1	14.95	88.35	全时段	26	62.35	1
						478.52	520.56	1	14.71	88.35		26	62.35	1
						478.52	520.56	1	38.11	88.35		26	62.35	1
						478.52	520.56	1	5.21	88.4		26	62.4	1
43	碎煤机室	碎煤机 A	HCSZ－1000 型环锤式碎煤机，出力 1000t/h	95/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	479.03	242.17	1	19.6	91.07	全时段	26	65.07	1
						479.03	242.17	1	10.19	91.08		26	65.08	1
						479.03	242.17	1	4.58	91.11		26	65.11	1
						479.03	242.17	1	3.74	91.13		26	65.13	1
44		碎煤机 B	HCSZ－1000 型环锤式碎煤机，出力 1000t/h	95/1	基础减振、吸声材料、建	484.59	242.17	1	19.6	91.07	全时段	26	65.07	1
						484.59	242.17	1	4.63	91.11		26	65.11	1
						484.59	242.17	1	4.58	91.11		26	65.11	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
					筑隔声	484.59	242.17	1	9.3	91.08		26	65.08	1
45		筛煤机 A	1500t/h	90/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	479.37	253.13	1	8.64	86.08	全时段	26	60.08	1
						479.37	253.13	1	9.85	86.08		26	60.08	1
						479.37	253.13	1	15.54	86.08		26	60.08	1
						479.37	253.13	1	4.08	86.12		26	60.12	1
46		筛煤机 B	1500t/h	90/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	484.93	253.13	1	8.64	86.08	全时段	26	60.08	1
						484.93	253.13	1	4.29	86.12		26	60.12	1
						484.93	253.13	1	15.54	86.08		26	60.08	1
						484.93	253.13	1	9.64	86.08		26	60.08	1
47	空压机房	离心式空压机 1	0.8MPa，160m^3/min	95/1	基础减振、进风口消声器、建筑隔声	401.3	354.77	1	34.04	90.66	全时段	26	64.66	1
						401.3	354.77	1	5.51	90.69		26	64.69	1
						401.3	354.77	1	7.41	90.68		26	64.68	1
						401.3	354.77	1	8.7	90.67		26	64.67	1
48		离心式空压机 2	0.8MPa，160m^3/min	95/1	基础减振、进风口消声器、建筑隔声	396.39	354.67	1	5.64	90.69	全时段	26	64.69	1
						396.39	354.67	1	12.31	90.66		26	64.66	1
						396.39	354.67	1	8.57	90.67		26	64.67	1
						396.39	354.67	1	8.39	90.67		26	64.67	1
49		螺杆空压机 1	0.8MPa，160m^3/min	95/1	基础减振、进风口消声器、建筑隔声	375.65	354.97	1	5.45	90.69	全时段	26	64.69	1
						375.65	354.97	1	33.06	90.66		26	64.66	1
						375.65	354.97	1	8.75	90.67		26	64.67	1
						375.65	354.97	1	17.11	90.66		26	64.66	1
50		螺杆空压机 2	0.8MPa，160m^3/min	95/1	基础减振、进风口消声	384.37	354.67	1	17.11	90.66	全时段	26	64.66	1
						384.37	354.67	1	5.71	90.69		26	64.69	1
						384.37	354.67	1	24.33	90.66		26	64.66	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
					器、建筑隔声	384.37	354.67	1	8.5	90.67		26	64.67	1
51	脱硫工艺楼	湿式球磨机 A	/	85/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	435.56	306.2	1	68.16	77.06	全时段	26	51.06	1
						435.56	306.2	1	7.84	77.09		26	51.09	1
						435.56	306.2	1	20.81	77.06		26	51.06	1
						435.56	306.2	1	27.44	77.06		26	51.06	1
52		湿式球磨机 B	/	85/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	435.86	295.95	1	68.46	77.06	全时段	26	51.06	1
						435.86	295.95	1	18.09	77.06		26	51.06	1
						435.86	295.95	1	20.51	77.06		26	51.06	1
						435.86	295.95	1	17.19	77.07		26	51.07	1
53		湿式球磨机 C	/	85/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	436.17	286.29	1	68.77	77.06	全时段	26	51.06	1
						436.17	286.29	1	27.75	77.06		26	51.06	1
						436.17	286.29	1	20.2	77.06		26	51.06	1
						436.17	286.29	1	7.53	77.1		26	51.1	1
54		真空皮带脱水机 A	/	80/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	414.53	305.61	1	47.13	72.06	全时段	26	46.06	1
						414.53	305.61	1	8.43	72.09		26	46.09	1
						414.53	305.61	1	41.84	72.06		26	46.06	1
						414.53	305.61	1	26.85	72.06		26	46.06	1
55		真空皮带脱水机 B	/	80/1	基础减振、吸声材料、建筑隔声	414.94	295.67	1	47.54	72.06	全时段	26	46.06	1
						414.94	295.67	1	18.37	72.06		26	46.06	1
						414.94	295.67	1	41.43	72.06		26	46.06	1
						414.94	295.67	1	16.91	72.07		26	46.07	1
56		真空泵 A	/	95/1	隔声罩、建筑隔声	428.1	306.24	1	60.7	87.06	全时段	26	51.06	1
						428.1	306.24	1	7.8	87.09		26	51.06	1
						428.1	306.24	1	28.27	87.06		26	51.06	1
						428.1	306.24	1	27.48	87.06		26	51.1	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声压级/dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
57		真空泵 B	/	95/1	隔声罩、建筑隔声	428.55	295.96	1	61.15	87.06	全时段	26	61.06	1
						428.55	295.96	1	18.08	87.06		26	61.06	1
						428.55	295.96	1	27.82	87.06		26	61.06	1
						428.55	295.96	1	17.2	87.07		26	61.07	1
58		真空泵 C	/	895/1	隔声罩、建筑隔声	428.84	286.41	1	61.44	87.06	全时段	26	61.06	1
						428.84	286.41	1	27.63	87.06		26	61.06	1
						428.84	286.41	1	27.53	87.06		26	61.06	1
						428.84	286.41	1	7.65	87.09		26	61.09	1
59	复用水泵房	复用水泵 A	/	85/1	隔声罩、建筑隔声	450.73	179.11	1	4.7	82.26	全时段	26	56.26	1
						450.73	179.11	1	13.55	82.23		26	56.23	1
						450.73	179.11	1	1.42	82.54		26	56.54	1
						450.73	179.11	1	9.17	82.24		26	56.24	1
60		复用水泵 B	/	85/1		450.73	176.16	1	4.7	82.26	全时段	26	56.26	1
						450.73	176.16	1	16.5	82.23		26	56.23	1
						450.73	176.16	1	1.42	82.54		26	56.54	1
						450.73	176.16	1	6.22	82.25		26	56.25	1
61		复用水泵 C	/	85/1		450.72	173.54	1	4.69	82.26	全时段	26	56.26	1
						450.72	173.54	1	19.12	82.23		26	56.23	1
						450.72	173.54	1	1.43	82.54		26	56.54	1
						450.72	173.54	1	3.6	82.28		26	56.28	1

表3.3-26 主要噪声源强及相关参数一览表（室外声源）

序号	声源名称	型号	类型	空间相对位置/m			声压级/dB(A)/m	噪声控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	1#主变压器	户外、三相一体、双绕组铜芯无载调压变压器,	点源	450.22	600.51	1	75/1	/	机组运行时

序号	声源名称	型号	类型	空间相对位置/m			声压级/dB(A)/m	噪声控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
		额定容量：1140MVA（暂定）							
2	1#冷却塔	12500m^{2}的逆流式自然通风高位收水冷却塔	面源	317.47	699.68	1	73/1	高位塔厂界设置声屏障，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
3	1#凝汽器 A	双背压双壳体、单流程表面式，冷却面积暂按63000m^2	点源	412.04	548.95	1	90/1	设置减振器、消声器等，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
4	1#凝汽器 B	双背压双壳体、单流程表面式，冷却面积暂按63000m^2	点源	433.29	548.65	1	90/1	设置减振器、消声器等，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
5	1#吸收塔石膏排出泵 A	/	点源	428.75	350.24	1	95/1	隔声罩、减振器，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
6	1#吸收塔石膏排出泵 B	/	点源	430.31	350.22	1	95/1	隔声罩、减振器，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
7	1#锅炉排汽口	/	点源	434.14	500.33	1	125/1	加装高压排汽放空消声器，消声量不小于 20dB（A）	锅炉超压时
8	1#高压厂用变压器	42MVA 分裂变压器	点源	468.08	599.18	1	75/1	/	机组运行时
9	2#主变压器	户外、三相一体、双绕组铜芯无载调压变压器，额定容量：1140MVA（暂定）	点源	551.62	599.57	1	75/1	/	机组运行时

序号	声源名称	型号	类型	空间相对位置/m			声压级/dB(A)/m	噪声控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
10	2#冷却塔	12500m^{2}的逆流式自然通风高位收水冷却塔	面源	313.1	463.06	1	73/1	高位塔厂界设置声屏障，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
11	2#凝汽器 A	双背压双壳体、单流程表面式，冷却面积暂按63000m^2	点源	524.74	547.6	1	90/1	设置减振器、消声器等，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
12	2#凝汽器 B	双背压双壳体、单流程表面式，冷却面积暂按63000m^2	点源	545.99	547.3	1	90/1	设置减振器、消声器等，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
13	2#吸收塔石膏排出泵 A	/	点源	533.46	350.27	1	95/1	隔声罩、减振器，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
14	2#吸收塔石膏排出泵 B	/	点源	535.02	350.25	1	95/1	隔声罩、减振器，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
15	2#锅炉排汽口	/	点源	534.89	499.45	1	125/1	加装高压排汽放空消声器，消声量不小于 20dB（A）	锅炉超压时
16	2#高压厂用变压器	42MVA 分裂变压器	点源	570.75	599.18	1	75/1	/	机组运行时
17	一次风机 A	50%动叶调节轴流式	点源	421.41	471.68	1	95/1	风机进气管路安装消声器和采用管道外壳阻尼，风机采用隔声间进行封闭隔声，降噪效果总体可达到 25dB(A)	机组运行时
18	一次风机 B	50%动叶调节轴流式	点源	443.4	471.17	1	95/1		机组运行时
19	一次风机 C	50%动叶调节轴流式	点源	524.48	469.84	1	95/1		机组运行时
20	一次风机 D	50%动叶调节轴流式	点源	546.47	469.33	1	95/1		机组运行时
21	引风机 A	50%动叶调节轴流	点源	408.62	389.32	1	95/1		机组运

序号	声源名称	型号	类型	空间相对位置/m			声压级/dB(A)/m	噪声控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
		式							行时
22	引风机 B	50%动叶调节轴流式	点源	452.61	389.83	1	95/1		机组运行时
23	引风机 C	50%动叶调节轴流式	点源	512.97	388.81	1	95/1		机组运行时
24	引风机 D	50%动叶调节轴流式	点源	561.56	388.3	1	95/1		机组运行时
25	送风机 A	50%动叶调节轴流式	点源	420.17	450.38	1	95/1		机组运行时
26	送风机 B	50%动叶调节轴流式	点源	442.94	450.39	1	95/1		机组运行时
27	送风机 C	50%动叶调节轴流式	点源	524.48	449.55	1	95/1		机组运行时
28	送风机 D	50%动叶调节轴流式	点源	547.25	449.56	1	95/1		机组运行时
29	除雾器冲洗水泵 A	/	点源	567.8	364.46	1	85/1	声罩、减振器，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
30	除雾器冲洗水泵 B	/	点源	567.74	358.6	1	85/1		机组运行时
31	除雾器工艺水泵	/	点源	562.94	361.36	1	85/1		机组运行时
32	1#汽机循环水泵 A	2300kW	Jan-95	305.11	520.15	1	95/1	声罩、减振器，定期保养，降噪量≥20dB（A）	机组运行时
33	1#汽机循环水泵 B	2300kW	Jan-95	305.25	513.04	1	95/1		机组运行时
34	1#汽机循环水泵 C	2300kW	Jan-95	305.4	506.96	1	95/1		机组运行时
35	2#汽机循环	2300kW	Jan-95	302.01	645.19	1	95/1		机组运

序号	声源名称	型号	类型	空间相对位置/m			声压级/dB(A)/m	噪声控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
	水泵 A								行时
36	2#汽机循环水泵 B	2300kW	Jan-95	302.15	638.08	1	95/1		机组运行时
37	2#汽机循环水泵 C	2300kW	Jan-95	302.3	632	1	95/1		机组运行时

2、噪声治理措施

根据声源类型及源强，本次环评从“噪声源控制”、“噪声传播途径控制”和“管理措施”等方面提出以下噪声治理措施：

（1）噪声源控制措施

①选用符合国家标准的低噪声设备、低噪声工艺，合理布置声源位置。对主机和有关辅机要求生产厂家提供配套的隔音罩和消声器。

②所有传动机械设备安装时，均应采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固定装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动引起的噪声。

③优化总平面布置，将高噪声设备和需露天布置设备尽量布置在远离厂界位置，并考虑建筑物的分区和朝向，加强厂区及厂界处的绿化，以提高对声波的吸收，减少反射量。改进工艺、设施结构和操作方法，管道设计采用合理的流速，减少气流噪声。

（2）噪声传播途径控制措施

①主厂房墙体采用轻型复合吸隔声墙体，外墙门窗采用隔声门窗，通风口设置带防雨百叶的进风消声器。

②锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭。短时、偶发的锅炉排汽噪声采用高压排汽放空消声器。

③一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器。

④引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹。

⑤高位塔厂界设置声屏障。厂界西北侧设置 9m 高隔声屏障长度 509m，北侧设置 9m 高隔声屏障长度 350m，屏障顶部增设内倾式折板（角度 15°~30°）或 T 型结构，进一步阻断高频声绕射。材质建议选用钢板+（50~100）mm 玻璃棉（NRC≥0.8）+1.2 mm 镀铝锌穿孔板。

⑥空压机房、碎煤机室、浆液循环泵房、氧化风机房、脱硫工艺楼、循环水泵房等高噪声辅助厂房外墙采用砖墙或混凝土砌块，设置隔声门窗和进排风消声器。

（3）管理措施

①制定合理的运行管理方案，定期进行设备检修，保证设备正常运行。

②制定噪声监测计划，定期开展噪声跟踪监测。

3.3.2.4 固体废物

1、一般工业固体废物

本项目一般固体废物污染源源强核算结果及治理措施见下表。

表3.3-27 一般固体废物污染源源强核算结果及治理措施表

产生源	编号	固废名称		固废类别	固废代码	产生量（t/a）			处置措施或去向
						设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
运煤系统（除铁间）	S1	废杂质		SW17	900-001-S17	1761.35	1806.35	1743.05	外售废旧资源回收站
制粉系统	S2	石子煤		SW59	900-099-S59	1.76×10^4	1.81×10^4	1.74×10^4	优先综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存
锅炉排渣系统	S3	炉渣		SW03	900-001-S03	2.45×10^4	3.35×10^4	6.55×10^4	
锅炉除尘系统	S4	粉煤灰		SW02	900-001-S02	22.08×10^4	30.09×10^4	58.93×10^4	
烟气脱硫系统	S5	脱硫石膏		SW06	441-001-S06	10.52×10^4	10.36×10^4	37.75×10^4	
净水站	S6	净水站污泥		SW07	900-099-S07	1123.5			交由固体废物处置单位处置
经常性废水处理系统	S7	经常性废水处理污泥		SW07	900-099-S07	200			
含煤废水处理系统	S8	含煤废水处理污泥		SW07	900-099-S07	670			
非经常性废水处理系统	S9	非经常性废水处理污泥		需鉴定		100			需进行危险废物鉴别，若鉴别结果为危险废物则交由具资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置
脱硫废水处理系统	S10	脱硫废水处理系统污泥		需鉴定		900			
曝气生物滤池	S11	曝气生物滤池污泥		SW07	900-099-S07	26.08			交由固体废物处置单位处置
生活污水处理站	S12	生活污泥		SW64	900-099-S64	10.89			交由固体废物处置单位处置
锅炉补给水处理系统	S13	废反渗透膜		SW59	900-009-S59	0.5			交由固体废物处置单位处置
各类除尘器	S14	除尘器收集粉尘	运煤系统和煤仓间	SW59	900-099-S59	30555.65			用作锅炉燃料
			石灰石仓	SW59	900-099-S59	165.82			用作脱硫剂
			灰库	SW02	900-001-S02	784.48（计入粉煤灰）			优先综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存

产生源	编号	固废名称	固废类别	固废代码	产生量（t/a）			处置措施或去向
					设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
袋式除尘器	S15	废旧滤袋	SW59	900-009-S59	3			交由固体废物处置单位处置
办公生活设施	S16	生活垃圾	SW64	900-002-S64	54.75			分类收集、投放，交由环卫部门清运处理，日产日清
办公生活设施	S17	餐厨垃圾	SW61	900-002-S61	10.95			采用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器分类收集，低温储存于食堂内，交由取得经营许可的餐厨垃圾收运单位清运处置，日产日清

3、危险废物

（1）产生情况

废离子交换树脂（S18）：主要为凝结水精处理系统更换的废弃离子交换树脂，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“火力发电、热电联产行业系数手册”，废离子交换树脂产生量按 6g/t-煤计，项目年耗煤量约 353 万吨，产生量约 21.2t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW13 有机树脂类废物/非特定行业/900-015-13 工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂”。

废催化剂（S19）：在 SCR 脱硝过程中，由于烟气中存在灰分和其它的杂质等降低催化剂的活性，当催化剂的活性降低到一定的程度，需对催化剂进行更换。项目 SCR 脱硝系统使用氧化钛类催化剂，主要成分为 TiO_2、WO_3（5%~10%）、V_2O_5（1%~5%）及少量的 CaO、MgO 等，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“火力发电、热电联产行业系数手册”，废催化剂产生量按 0.00011m^3/t-煤计，平均密度取 1.1t/m^3，项目年耗煤量约 353 万吨，则废催化剂产生量约 427.51t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW50 废催化剂/环境治理业/772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”。

浮油（S20）：主要为含油废水处理站定期清理的浮油，产生量约 0.4t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业/900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥”。

实验废液（S21）：主要为实验室检测过程中可能产生的实验室废液，产生量约 2t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW49 其他废物/非特定行业/900-047-49 生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”。

废矿物油及油桶（S22）：主要为机械设备维修、保养过程中产生的各类润滑油等废矿物油类及其包装桶，其产生量跟机组维护水平、运行状态有关，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“火力发电、热电联产行业系数手册”，废矿物油产生量按 9.5g/t-煤计，项目年耗煤量约 353 万吨，产生量约 33.56t/a；废油桶产生量预计 4.3t/a，则废矿物油及油桶产生量约 37.86t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》

中“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业/900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”。

含油劳保用品（S23）：主要为设备检修、维保人员使用的沾染有润滑油的手套、抹布等劳保用品，产生量约 2t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW49 其他废物/非特定行业/900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。

废铅蓄电池（S24）：主要为燃煤电厂紧急备用电源更换的废弃铅蓄电池，产生量约 10t/a，其属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW31 含铅废物/非特定行业/900-052-31 废铅蓄电池”。

（2）治理措施

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，项目**拟在净水站北侧设置 1 间危废暂存间（约 180m²），用于危险废物收集、贮存。**环评要求：**危废暂存间建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，地面及 10cm 高墙裙采用 2mmHDPE 防渗层进行防渗、防腐处理，确保防渗系数 $K\leq1\times10^{-10}cm/s$，并采取技术和管理措施防止无关人员进入；严格按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置相关标签、标志等。**

危险废物的收集必须按照相关规定进行，禁止将危险废物混入其它一般工业固体废物和生活垃圾；危险废物转运时必须安全转移，防止撒漏，且由具有处理资质的单位接收。危险废物的处置需严格按照《危险废物转移管理办法》规定办理危险废物转移手续，并严格执行《危险废物转移管理办法》规定，防止二次污染。

本项目危废间基本情况见表 3.3-28，危险废物处置措施见表 3.3-29。

表3.3-28 危险废物贮存场所基本信息表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	净水站北侧	180m²	专用容器	80t	两个月
	废催化剂	HW50	772-007-50			密封袋装		
	浮油	HW08	900-210-08			专用容器		
	实验废液	HW49	900-047-49			专用容器		
	废矿物油及油桶	HW08	900-214-08			专用容器		
	含油劳保用品	HW49	900-041-49			密封袋装		
	废铅蓄电池	HW31	900-052-31			专用包装		

表3.3-29 危险废物治理措施一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染物防治措施
1	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	21.2	凝结水精处理系统	固态	金属离子与树脂官能团结合形	重金属	每年	T	分类收集后暂存于危废暂存间，定期交由具资质单位清运处理
2	废催化剂	HW50	772-007-50	427.51	SCR 脱硝系统	固态	TiO_2、WO_3、V_2O_5 等	重金属	3 年	T	
3	浮油	HW08	900-210-08	0.4	含油废水处理站	半固态	油类	油类	每月	T/C/I	
4	实验废液	HW49	900-047-49	2	实验室	液态	化学试剂	化学物	每天	T	
5	废矿物油及油桶	HW08	900-214-08	37.86	设备维修/保养	液态	油类	油类	每月	T/I	
6	含油劳保用品	HW49	900-041-49	2	设备维修/保养	固态	油类、棉纱	油类	每月	T	
7	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	10	备用电源	固态	重金属	重金属	每年	T/C	

3.3.2.5 地下水污染源及防治措施

1、地下水污染源识别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目各区域均需采取相应的防渗措施。正常工况条件下，在采取防渗措施后，本项目涉及的各构筑物仅存在少量的跑、冒、滴、漏，对地下水环境影响较小，但在非正常运行状态下，受生产线设备老化及防渗系统等环保设施腐蚀等因素影响，生产溶液和生产废水泄漏并部分入渗含水层，将会对区内地下水水质造成影响。

表3.3-30 项目地下水主要环境问题

项目	名称	地下水潜在污染	潜在污染物泄漏的应对措施
燃煤电厂	化学实验室	化学试剂	首先进行源头控制，然后采取重点防渗，采用 P8 等级混凝土进行防渗，必要时布设 HDPE 膜防渗
	材料库及维修楼	废机油	
	含煤废水处理站	含煤废水	
	非经常性废水处理设施	事故废水	
	脱硫废水处理系统	脱硫废水	
	初期雨水池	初期雨水池	
	储罐区	硫酸、盐酸	
	危废暂存间	危废废物	
灰场	初期坝前回收水池	灰渣场渗滤液	

2、地下水防渗分区

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）防渗分区原则，结合建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，将本项目划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体划分情况如下：

表3.3-31 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能	燃煤电厂	罗家湾灰场
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $K\leq10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。	根据园区水文地质资料，燃煤电厂厂区包气带厚度介于 5.5~6.8m，主要由人工填土、粉砂土层粘土构成，包气带垂向渗透系数 5.14×10^{-4}~2.03×10^{-3}cm/s，包气带防污性能为“弱”。	根据补充水文地质资料，灰场包气带厚度介于 3.5~7.8m，主要由粉质粘土构成，包气带垂向渗透系数为 2.47×10^{-4}~7.45×10^{-4}cm/s，包气带防污性能为“弱”。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数 $K\leq10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10^{-6}cm/s<$K\leq10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定。		
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。		

表3.3-32 污染控制难易程度分级表

污染控制难易程度	主要特征	涉及区域
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。	生活污水处理站、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、事故油池、油箱、初期雨水池、复用水池、曝气生物滤池、凝补水箱、工艺水箱、各类储罐、灰场库区

污染控制难易程度	主要特征	涉及区域
		及回收水池等。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。	主厂房、启动锅炉房、制粉系统、除灰渣系统、空压机房、尿素站、石膏脱水楼、制氢站、化学实验室、材料库及维修楼、脱硫废水处理系统、净水站、锅炉补给水处理车间、输煤综合楼及输煤栈桥、转运站、矩形煤场、碎煤机室、特种材料库、灰库、渣仓、危废暂存间等。

表3.3-33 地下水防渗分区表

项目	防渗分区	工程区域	防渗要求
燃煤电厂	重点防渗区	循环水加药间、事故油池、油箱、变压器（事故油坑）、柴油发电机房、脱硫废水处理系统、特种材料库、危废暂存间、含油废水处理站、燃油泵房、各类储罐、化学实验室、材料库及维修楼、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、初期雨水池等。	危废暂存间至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，防渗系数 $K\leq10^{-10}cm/s$）；其余区域等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，防渗系数 $K\leq10^{-7}cm/s$。
	一般防渗区	自然通风冷却塔、制氢站、循环水泵房、曝气生物滤池、生活污水处理站、凝补水箱、汽机房、除氧间、渣仓、锅炉房、煤仓间及转运站、机组排水槽、空压机房、工艺水箱、石膏脱水楼、碎煤机室、尿素站、输煤综合楼、输煤转运站、启动锅炉房、灰库、净水站（不含次氯酸钠储罐）、锅炉补给水系统、复用水池、矩形煤场、推煤机库、除铁间、机械采样间等。	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗系数 $K\leq10^{-7}cm/s$。
	简单防渗区	行政办公楼、食堂及宿舍楼、招待所、职工周值班宿舍、警卫传达室、集中控制楼、电除尘控制室、厂区道路等。	一般地面硬化。
灰场	重点防渗区	灰场库区、回收水池、排水卧管等。	灰场库区应采用至少 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜等人工复合衬层，防渗系数 $K\leq10^{-7}cm/s$；其余区域等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，防渗系数 $K\leq10^{-7}cm/s$。
	一般防渗区	消力池。	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗系数 $K\leq10^{-7}cm/s$。
	简单防渗区	灰场管理站、道路等	一般地面硬化。

3、地下水污染源强核算

根据产污环节分析，在项目可能产污的构筑物中，非经常性废水贮存池为非正常状况下生产溶液及废水临时储存的构筑物，平时为空置状态；危废暂存间、库房储存的化学品、成品及废物均采用相应包装（如塑料桶），非正常状态下泄漏量有限，形成的水力梯度较小，污染地下水系统的可能性较小，且环评要求以上构筑物须采取相应防渗及地下水环境保护措

施。在采取相应措施后，以上构筑物运行过程中产生污染物下渗进入含水层的概率较小。因此，以上构筑物不作为本次分析的工作重点。

本次环评将重点针对以下区域进行地下水污染事故分析及预测：燃煤电厂脱硫废水处理系统、卧式埋地贮油罐、98%硫酸储罐、31%盐酸储罐，灰场库区、回收水池。

（1）正常状态下

脱硫废水处理系统和卧式埋地贮油罐、硫酸储罐、盐酸储罐采取重点防渗措施，正常运行状况对地下水环境的影响较小，将不作为预测重点。

灰场库区采用至少 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜等人工复合衬层，防渗性能完整，其防渗系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$。在采取上述措施的情况下，正常运行状况对地下水环境的影响较小，将不作为预测重点。

灰场回收水池的池体采用防渗性能与厚度 Mb≥6m，渗透系数 $K \leq 1\times10^{-7}cm/s$ 粘土防渗层等效的防渗措施，等效水头取 9m，废水下渗满足达西定律，正常运行状况下，废水穿过防渗层及包气带，渗漏进入含水层废水下渗量可采用基于达西定律具有防渗层条件的下渗量估算公式进行估算，下渗量极小，本次不进行重点分析及预测。

$$Q = k_1 A \frac{h_{池} - h_1}{h_{防}}$$

$$k_1 A \frac{h_{池} - h_1}{h_{防}} = k_2 A \frac{h_1}{h_{包}}$$

式中，K_1——防渗层渗透系数，m/d；

K_2——包气带渗透系数，m/d；

$h_{池}$——池体内水头高度，m；

h_1——池内水头克服防渗层阻力后，防渗层底板水头，m；

Q——池体内废水渗漏量，m^3/d；

$h_{防}$——防渗层厚度，m；

$h_{包}$——包气带厚度，m；

A——池体裂缝面积，m^2。

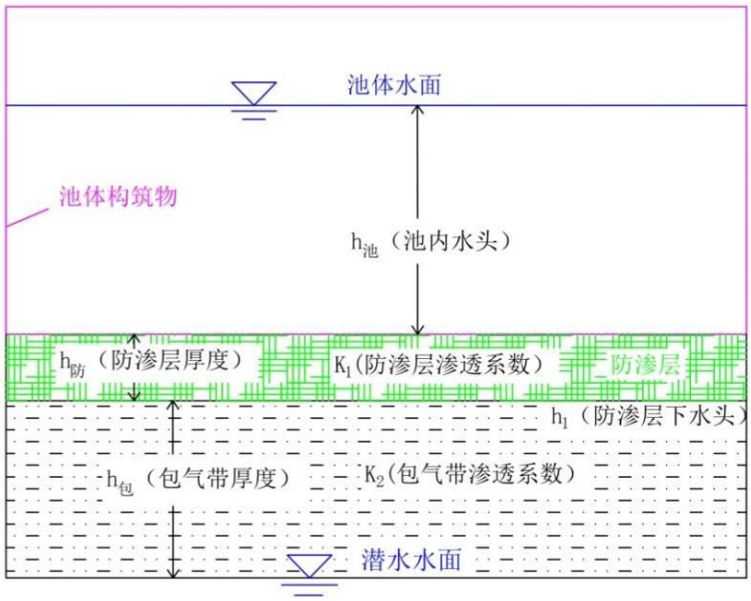


图3.3-3 有防渗条件的池体构筑物废水下渗示意图

（2）非正常状态下

①燃煤电厂

脱硫废水处理系统管道和卧式埋地贮油罐、硫酸储罐、盐酸储罐因设备老化及腐蚀等原因导致废水、化学品或柴油跑冒滴漏，地坪防渗层防渗性能减弱，废水、化学品或柴油穿越防渗层进入包气带并最终渗入含水层。根据园区水文地质资料，燃煤电厂包气带厚度介于5.5~6.8m，主要由人工填土、粉砂土层粘土构成，包气带垂向渗透系数 2.59~8.64×10^{-4} cm/s。根据《地下水污染模拟预测评估工作指南》中表 C.7 不同气候条件下降水入渗系数统计成果（降雨入渗系数介于 0.12~0.26），泄漏废水按 15%考虑下渗进入地下水系统，剩余部分通过围堰及导流沟收集至非经常性废水贮存池。

假设管道和储罐破裂泄漏孔径按 10mm 计，泄漏速度用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；本项目储罐、管道均为常压（考虑静水头，忽略动水头），取 1.013×10^5Pa；

P_0——环境压力，Pa；考虑常压取 1.013×10^5Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m；

C_d——液体泄漏系数；参考 HJ169-2018 表 F.1 取值 0.65；

A——裂口面积，m^2。

经计算各区域泄漏量见下表。

表3.3-34 各装置泄漏量计算结果表

泄漏单元	液体泄漏系数	液位高度（m）	泄漏面积（m^2）	液体密度（kg/m^3）	液体泄漏速率（kg/s）	下渗量（kg/s）
脱硫废水处理系统	0.65	5.5	7.85E-05	1018	0.54	0.081
贮油罐	0.65	3.5	7.85E-05	840	0.36	0.054
硫酸储罐	0.65	1.6	7.85E-05	1840	0.53	0.08
盐酸储罐	0.65	1.6	7.85E-05	1150	0.33	0.05

②灰场

灰场库区采用的 1.5mm 以上厚高密度聚乙烯膜等人工复合衬层出现破损，渗滤液通过破损处下渗，考虑到灰场渗滤液污染因子与灰水回收水池中污染因子一致，且灰水回收水池更靠近下游民井，因此在重复的预测工况下，本次不对灰场库区非正常状态进行预测，而是对灰水回收水池的非正常状态进行预测。

灰场回收水池因腐蚀等原因出现裂缝，池体防渗层裂缝面积占池体面积 1300m^2 的 5%，池体内水位高度取 9m，破损区可直接依据达西公式进行估算：

$$Q = k_2 A \frac{h_{池} + h_{包}}{h_{包}}$$

式中，K_2——包气带渗透系数，m/d；

$h_{池}$——池体内水头高度，m；

Q——池体内废水渗漏量，m^3/d；

$h_{防}$——防渗层厚度，m；

$h_{包}$——包气带厚度，m；

A——池体裂缝面积，m^2。

经计算，灰场回收水池下渗量为 $10m^3/d$。

脱硫废水下渗污染因子包括耗氧量、总铅、总汞、总砷、总镉、硫酸盐、硫化物，按照污染浓度等标负荷排序为硫化物>耗氧量>总镉>总汞>总砷>硫酸盐>总铅，本次环评选取等标负荷较高且具有代表性的耗氧量、总汞、总砷、总镉、硫化物进行分析；灰场渗滤液下渗污染因子选取代表性的氟化物、砷、汞、硫酸盐、锰、镍进行分析。本项目储罐泄漏时间按 15min 计，主要污染因子下渗浓度及下渗量见下表。

表3.3-35 污染物下渗源强核算结果

污染源	污染物	浓度（mg/L）	下渗量（g/d）
脱硫废水（下渗速率 0.081kg/s，下渗量 7m^3/d）	耗氧量	1462	10234
	总汞	0.13	0.91
	总砷	0.79	5.53
	总镉	2.26	15.82
	硫化物	20	140
贮油罐（下渗量 0.054kg/s）	石油类	/	48600
硫酸储罐（下渗量 0.08kg/s）	硫酸盐	/	72000
盐酸储罐（下渗量 0.05kg/s）	氯化物	/	45000
灰场渗滤液（下渗量 10m^3/d）	氟化物	10.25	102.5
	砷	0.029	0.29
	汞	0.54	5.4
	硫酸盐	8742.15	87421.5
	锰	1.86	18.6
	镍	0.161	1.61

4、地下水污染防治措施

（1）源头控制

本项目主要工艺设备、罐体、管道、包装容器、污水管道等选用符合质量标准的材料，并采取防腐、防渗漏措施，定期检查工艺设备及管道运行状态，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；主要污水处理装置、储罐等应尽量悬空于地表修建，满足可视化设置要求，以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低运行过程中的污染风险；减少可能造成地下水污染的原辅料贮存。

（2）分区防渗

①重点防渗区

危废暂存间、初期雨水池为非正常状况条件下厂区泄漏的生产溶液及废水、初期污染雨水的暂存构筑物，其防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求进行设置，建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构。

循环水加药间、事故油池、油箱、变压器（事故油坑）、柴油发电机房、脱硫废水处理系统、特种材料库、含油废水处理站、燃油泵房、各类储罐、化学实验室、材料库及维修楼、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、回收水池等区域防渗性能须满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗要求，采用与厚度 Mb≥6.0m、渗透系数

$K\leq1\times10^{-7}$cm/s 粘土防渗层等效的厚度为 20cm 的 P8 混凝土防渗措施。四周设置截水沟避免泄漏物料外溢，截水沟防渗性能与地面一致。

灰场库区按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行，采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。灰场防渗层的防渗材料采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜。由于灰场场地内覆盖层主要为泥岩、砂岩、泥灰岩、灰岩等，不存在黏土，故在 HDPE 土工膜下设置一层钠基膨润土防水毯替代粘土衬层，渗透系数小于 1×10^{-7}cm/s，满足对土工膜下压实保护层的要求。对于边坡基岩出露的地方，应先将岩石处理平整和冲洗干净，然后用 1:2 水泥砂浆找平处理，对于边坡坡度陡于 1:2.5 的局部边坡采用挂网喷射砼进行处理，处理后铺设一层钠基膨润土防水毯作保护层，然后铺设防渗土工膜，其上再铺一层防紫外线的 400g/m^2 土工布作保护层。为满足防渗垫层及 HDPE 防渗膜的铺设要求，需对整个库盆浅层开挖平整处理，对突出的岩石进行挖除；对不符合要求的覆盖层进行挖除或置换；对有溶沟、溶槽的地方需采用石渣回填、碾压夯实方式进行处理。平整处理后场地要求整体平顺，不应有明显折坡。对于库内部分陡坡则根据防渗层铺设及施工要求进行削坡整平处理。清理后应对土工膜铺设基底进行整平，整平后采用钠基膨润土防水毯作为防渗膜的保护层。

②一般防渗区

自然通风冷却塔、制氢站、循环水泵房、曝气生物滤池、生活污水处理站、凝补水箱、汽机房、除氧间、渣仓、锅炉房、煤仓间及转运站、机组排水槽、空压机房、工艺水箱、石膏脱水楼、碎煤机室、尿素站、输煤综合楼、输煤转运站、启动锅炉房、灰库、净水站（不含次氯酸钠储罐）、锅炉补给水系统、复用水池、矩形煤场、推煤机库、除铁间、机械采样间、消力池等区域防渗性能须满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗要求，即地面防渗性能与厚度≥1.5m、渗透系数≤10^{-7}cm/s 的粘土防渗措施等效。本次建议采用刚性防渗措施，厚度 Mb≥1.5m、渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s 的粘土防渗层等效的厚度为 18cm 的 P8（渗透系数 0.26×10^{-8}cm/s）混凝土防渗措施。

③简单防渗区

行政办公楼、食堂及宿舍楼、招待所、职工周值班宿舍、警卫传达室、集中控制楼、电除尘控制室、灰场管理站、厂区道路等区域防渗性能须满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗要求，本次环评建议采取一般地面硬化措施。

（3）供水替代

为确保灰场运行过程中不会对附近村民饮用水源产生影响，环评要求：本项目运行期间严格按照地下水跟踪监测方案，对灰场区及下游监测井水质进行监测，一旦监测井水质异常，

立刻对受影响居民进行饮用水源替代，建议替代方案为：在地下水水质达标前提供桶装饮用水替代井水，并采取地下水环境影响应急响应措施。

（4）地下水环境监测及管理

①建立地下水环境监测管理体系，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

②定期对配套污水处理设施建（构）筑物、废水管道、储罐等区域防渗层进行检测，做好生产设施设备及各种管路的巡查，避免污染物渗漏。

③厂区各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间应设置收集沟，接入非经常性废水贮存池（兼作事故池），危废暂存间液态危废下方设置防渗托盘。

④制定地下水风险事故应急响应预案，事故状态确保防控体系的有效运行。如发生渗漏事故，应立即停止使用相关设施，并采取应急措施。

3.3.2.6 **土壤污染防治措施**

项目土壤影响途径包括大气沉降、地面漫流和垂直入渗，本次环评主要从“源头控制”、“过程防控”和“跟踪监测”等方面提出土壤环境保护措施：

1、源头控制措施

（1）采用先进、高效的生产工艺和污染治理技术，保证工艺设备和污染防治设施稳定运行，减少污染物排放。

（2）主要工艺设备、罐体、管道、包装容器均选用符合质量标准具有防腐作用的材料，从源头防止物料或废水的“跑、冒、滴、漏”。

（3）提升清洁生产水平，选用低硫、有害物质含量少的燃煤，从源头上减少污染物产生。

（4）加强生产管理，规范生产行为，定期对生产设施、污染防治设施巡检与维护。

（5）严格控制进入灰场的灰渣及脱硫石膏量，入场暂存的物料应满足灰场入场要求。

2、过程防控措施

（1）严格落实环评提出的大气污染防治措施，减少大气污染物排放；燃煤电厂及灰场厂界种植较强吸附能力的绿化植物（如乔木、女贞等），减轻大气污染物的影响。

（2）项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施。燃煤电厂厂区各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间应设置收集沟，接入非经常性废水贮存池（兼作事故池），危废暂存间液态危废下方设置防渗托盘；同时设置初期雨水收集系统（雨水截断阀、初期雨水池等），防止受污染雨水流出厂界。灰场在最终堆灰标高线外设置截洪沟，减少雨水进入填埋区；填埋区采用水井—卧管—坝前回收水池系统设计，充分收集填埋场渗

滤液，回收水池采取地下式设计，池壁采取 P8 级抗渗混凝土防渗处理。

（3）严格执行地下水防渗分区要求，做好分区防渗措施

（4）加强固体废物贮存和管理，严格做好防渗漏、防雨淋、防扬尘的保护要求。

3、跟踪监测

建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施防止污染物扩散。

3.4 温室气体排放核算

3.4.1 核算边界

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200 号），火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价核算边界包括所有生产、生活设施和系统产生的温室气体排放总量，分为主要边界与其他边界两类。主要边界为燃烧系统（输煤、磨煤、燃烧、风烟、灰渣等）、汽水系统（锅炉、汽轮机、凝给水、补水、循环水等）、电气系统（发电机、励磁装置、厂用电系统、升压变电等）、控制系统、除尘及脱硫脱硝等装置化石燃料燃烧以及外购入使用电力产生的温室气体排放量，与《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485 号）核算边界一致。其他边界为工业生产过程除化石燃料燃烧之外的物理或化学反应导致的温室气体排放量、厂区内其他辅助生产系统（化验、机修、库房、运输等）以及附属生产系统（生产指挥、食堂、浴室等）中相关设施消耗化石燃料产生的温室气体排放量、外购入使用电力和热力产生的温室气体排放量以及温室气体捕集和利用装置收集回用的温室气体排放量等。

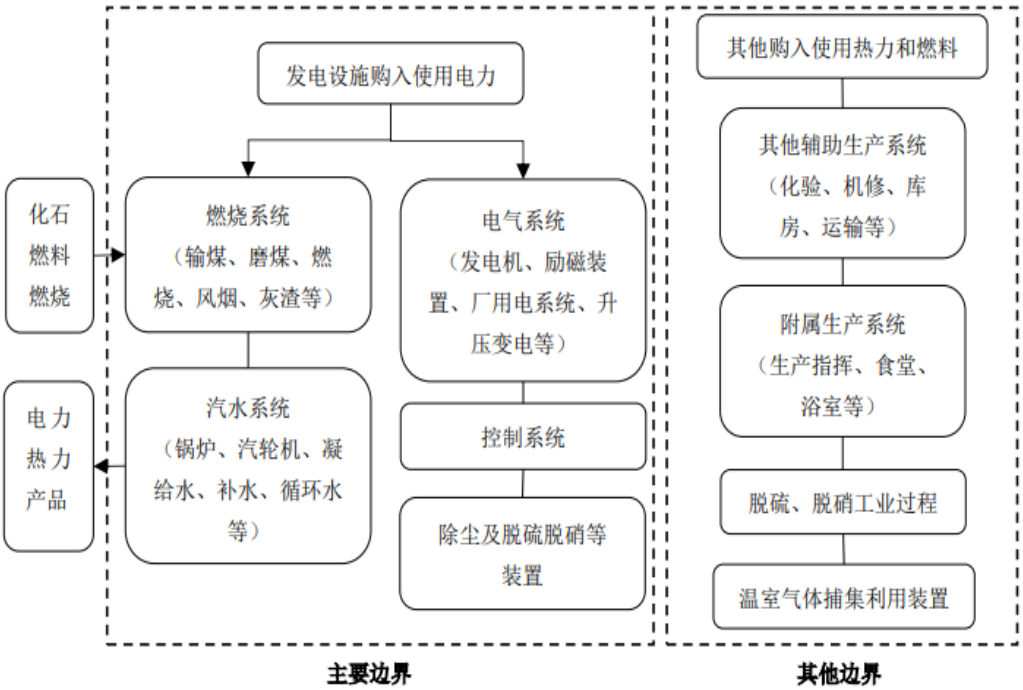


图3.4-1 火电行业建设项目温室气体排放核算边界示意图

对于涉及“上大压小”、等（减）容量替代、区域削减关停的火电行业建设项目，还应核算被淘汰关停削减源具有代表性生产负荷下的温室气体排放量情况，其中，非火电行业削减替代源原则上只核算化石燃料燃烧过程和净购入电力排放的温室气体排放量。

综上所述，本项目核算边界包括主要边界和其他边界。

3.4.2 现状调查与分析

本项目为新建项目，按照《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200 号）中新建项目要求收集温室气体排放相关的主要技术资料。根据化石燃料及原辅料使用等情况，识别项目温室气体排放的主要来源，明确核算技术方法和相关活动数据。

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》、《煤质检验报告》等资料，本项目温室气体排放相关活动数据见下表。

表3.4-1 化石燃料数据分析表

项目	单位	机组（2×1000MW）			启动锅炉和柴油发电机	生活用水
化石燃料种类	/	设计煤种（烟煤）	校核煤种 1（烟煤）	校核煤种 2（烟煤）	0#轻质柴油	天然气
收到基低位发热量	kJ/kg	19370	18789	19585	42600	36000kJ/m^3
化石燃料的消耗量	万 t/a	352.27	361.27	348.61	4.38×10^{-3}	15582m^3
化石燃料收到基元素碳含量	tC/t（%）	54.14%	52.49%	51.43%	86.16%	77%
碳氧化率	tC/t（%）	99%	99%	99%	98%	99%

表3.4-2 其他原辅料数据分析表

种类	单位	使用量		
		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
石灰石年耗量	t/a	57300	58100	193200
尿素	t/a	2000.7	2002.41	1930.59

表3.4-3 其他相关活动数据分析表

项目	单位	数量
外购入电量	MW·h	0
外购入热量	GJ/a/年	0
发电量	MW·h/年	900×10^4
供电量	MW·h/年	863.55×10^4
供热量	GJ/a/年	0
供热比	%	0
机组年利用小时数	h/a	4500

3.4.3 产生与排放情况分析

根据分析，本项目主要边界温室气体排放源包括：锅炉煤燃烧产生的温室气体排放、启动锅炉柴油燃烧产生的温室气体排放、柴油发电机柴油燃烧产生的温室气体排放。其他边界温室气体排放源包括：脱硫系统石灰石使用量产生的温室气体排放、脱硝系统尿素使用量产生的温室气体排放、生活设施化石燃料燃烧产生的温室气体排放。本项目电力热力均使用自产的电力和热力，故无外购入使用电力和热力产生的温室气体排放。

本项目暂无温室气体捕集和利用装置，故不考虑收集回用的温室气体排放量。

表3.4-4 温室气体排放源识别表

排放单元	排放类型		主要设施/活动	温室气体种类						
				CO_2	CH_4	N_2O	HFCS	PFCS	SF_6	NF_3
本项目	直接排放	固定/移动燃烧源	锅炉（煤）	√	/	/	/	/	/	/
			启动锅炉（柴油）、柴油发电机	√	/	/	/	/	/	/
		工业过程排放	无	/	/	/	/	/	/	/
		脱硫脱硝过程产生	脱硫、脱硝装置	√	/	/	/	/	/	/
		天然气	生活	√	/	/	/	/	/	/
	间接排放	净调入电力和热力	无	/	/	/	/	/	/	/
注：√表示该类温室气体排放源主要排放的温室气体。										

表3.4-5 温室气体产污环节一览表

污染工序	种类	主要污染物	治理措施
锅炉机组燃煤	锅炉燃煤烟气	温室气体 CO_2	SCR 脱硝+低低温静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫
启动锅炉燃油	启动锅炉烟气	温室气体 CO_2	/
脱硫系统	脱硫剂（碳酸盐）	温室气体 CO_2	/
脱硝系统	脱硝还原剂（尿素）	温室气体 CO_2	/
生活源	天然气燃烧烟气	温室气体 CO_2	/

3.4.4 温室气体排放量核算

火电行业建设项目温室气体排放量为正常生产运行阶段主要边界和其他边界所有生产设施和系统产生的温室气体排放量，包括化石燃料燃烧（设计和校核燃料）、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，以及企业外购入电力和热力间接导致的温室气体排放量，并考虑温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。其具体核算方法如下：

$$E_{总}=E_{主要边界}+E_{其他边界}$$

式中，$E_{总}$——某一时段建设项目温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{主要边界}$——某一时段建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{其他边界}$——某一时段建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

3.4.4.1 建设项目主要边界温室气体排放量（$E_{主要边界}$）

1、计算方法

建设项目主要边界温室气体排放量包括发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放和购入使用电力产生的温室气体排放。

$$E_{主要边界}=E_{化石燃料-发电设施}+E_{购入电力}$$

式中，$E_{主要边界}$——建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{化石燃料-发电设施}$——发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{购入电力}$——外购电量产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

本项目不外购电力，故无购入电力产生的温室气体排放，本次环评主要边界温室气体排放量仅核算发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（$E_{化石燃料-发电设施}$）。发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气产生的排放。具体核算方法如下式：

$$E_{化石燃料-发电设施}=\sum_{i=1}^{n}\left(FC_i\times C_{ar,i}\times OF_i\times\frac{44}{12}\right)$$

式中，$E_{化石燃料-发电设施}$——某一时段发电设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

i——化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

FC_i——某一时段第 i 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10^4Nm^3）；

$C_{ar,i}$——某一时段第 i 种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（$tC/10^4Nm^3$）；

OF_i——第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照环办环评函〔2024〕200 号附录 A 取值；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

2、相关活动数据及计算结果

本项目主要边界涉及化石燃料燃烧排放温室气体的有：燃煤锅炉煤燃烧产生的温室气体、启动锅炉柴油燃烧产生的温室气体、柴油发电机柴油燃烧产生的温室气体。

（1）燃煤锅炉温室气体排放量核算

本项目 2×1000MW 机组采用化石燃料为烟煤，其温室气体排放量核算情况如下：

表3.4-6 燃煤锅炉温室气体排放量核算

计算参数	符号	单位	1#机组			2#机组			两个机组合并		
机组运行小时数	t	h/a	4500h/a			4500h/a			/		
化石燃料种类	/	/	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
收到基低位发热量	$Q_{net,ar}$	kJ/kg	19370	18789	19585	19370	18789	19585	19370	18789	19585
化石燃料的消耗量	B_g	t/a	1761345	1806350	1743050	1761345	1806350	1743050	3522700	3612700	3486100
化石燃料收到基元素碳含量	C_{ar}	tC/t	54.14%	52.49%	51.43%	54.14%	52.49%	51.43%	54.14%	52.49%	51.43%
碳氧化率	OF_i	/	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
温室气体排放量	$E_{化石燃料-发电设施}$	tCO_2e/a	346.154×10^4	344.180×10^4	325.412×10^4	346.154×10^4	344.180×10^4	325.412×10^4	692.310×10^4	688.36×10^4	650.823×10^4

经计算，本项目燃煤锅炉（2×1000MW）煤燃烧产生的温室气体排放量设计煤种为 $692.310\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 1 为 $688.36\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 2 为 $650.823\times10^4tCO_2e/a$。

（2）启动锅炉温室气体排放量核算

本项目设置 1 台 50t/h 的燃油启动锅炉，采用化石燃料为 0 号轻柴油，其温室气体排放量核算情况如下：

表3.4-7 燃油启动锅炉温室气体排放量核算

计算参数	符号	单位	燃油启动锅炉
化石燃料种类	/	/	0#轻质柴油
收到基低位发热量	$Q_{net,ar}$	kJ/kg	/
化石燃料的消耗量	B_g	t/a	43.8
化石燃料收到基元素碳含量	C_{ar}	tC/t	0.8616
碳氧化率	OF_i	/	98%
温室气体（二氧化碳）排放量	$E_{化石燃料-发电设施}$	tCO_2e/a	134.986
注：来自《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 A。			

经计算，本项目启动锅炉柴油燃烧产生的温室气体排放量为 134.986tCO_2e/a。

（3）柴油发电机温室气体排放量核算

本项目柴油发电机仅为备用电源，使用量较少，使用次数较少，且柴油使用量计入启动锅炉的柴油使用量中，本环节不再重复计算。

3、建设项目主要边界温室气体排放量汇总

本项目主要边界温室气体排放量（$E_{主要边界}$）计算结果见下表。

表3.4-8 主要边界温室气体排放量结果表

类型	指标	单位	排放源类别		本项目		
温室气体	二氧化碳（项目主要边界）	tCO_2e/a	化石燃料燃烧	燃煤锅炉	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
					692.310×10^4	688.36×10^4	650.823×10^4
				启动锅炉	134.986		
				柴油发电机	计入启动锅炉		
			外购入电力		无		
	二氧化碳（项目主要边界）	tCO_2e/a	主要边界合计		692.323×10^4	688.373×10^4	650.837×10^4

经计算，本项目主要边界二氧化碳排放量设计煤种为 $692.323\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 1 为 $688.373\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 2 为 $650.837\times10^4tCO_2e/a$。

3.4.4.2 **建设项目其他边界温室气体排放量（$E_{其他边界}$）**

建设项目其他边界温室气体排放量包括其他设施（供热锅炉、非道路移动机械等）化石燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，外购入热力间接导致的温室气体排放量，以及温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。

$$E_{其他边界}=E_{化石燃料-其他设施}+E_{脱硫}+E_{脱硝}+E_{购入热力}-E_{回收利用}$$

式中，$E_{其他边界}$——建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{化石燃料-其他设施}$——其他设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{脱硫}$——脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{脱硝}$——脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{购入热力}$——外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{回收利用}$——温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

本项目电力热力均使用自产的电力和热力，无外购入使用电力和热力产生的温室气体排放，其他边界温室气体排放源为：脱硫系统石灰石使用量产生的温室气体排放、脱硝系统尿素使用量产生的温室气体排放、生活设施化石燃料燃烧产生的温室气体排放。本项目暂无温室气体捕集和利用装置，故不考虑收集回用的温室气体排放量。

1、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）产生的温室气体排放量（$E_{脱硫}$）

（1）计算方法

$$E_{脱硫} = \sum_{k=1}^{n} CAL_k \times EF_k$$

$$CAL_k = \sum_{m=1}^{n} B_{k,m} \times I_k$$

式中，$E_{脱硫}$——某一时段脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

CAL_k——第 k 种脱硫剂中碳酸盐消耗量，单位为吨（t）；

EF_k——第 k 种脱硫剂碳酸盐排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（tCO_2/t），参照环办环评函〔2024〕200 号附录 C 取值；

k——脱硫剂类型；

$B_{k,m}$——脱硫剂在某一时段的消耗量，单位为吨（t）；

m——脱硫剂消耗量对应的某一时段，如日、月、季度等；

I_k——脱硫剂中碳酸盐含量，单位为%。

（2）相关活动数据及计算结果

本项目脱硫剂采用石灰石，根据《石灰石供应意向书》，石灰石中 $CaCO_3$ 含量≥90%（CaO

含量≥50.4%），$MgCO_3$ 含量≤3%，脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）产生的温室气体排放量见下表。

表3.4-9 脱硫过程温室气体排放量表

类别		符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
石灰石年耗量		$B_{k,m}$	t/a	57300	58100	193200
1	$CaCO_3$ 含量	I_k	/	90%	90%	90%
	$CaCO_3$ 排放因子	CAL_k	tCO_2/t	0.44	0.44	0.44
	$CaCO_3$ 分解产生的温室气体排放量	$E_{脱硫}$	tCO_2e/a	22690.8	23007.6	76507.2
2	$MgCO_3$ 含量	I_{k2}	/	3%	3%	3%
	$MgCO_3$ 排放因子	CAL_k	tCO_2/t	0.5218	0.5218	0.5218
	$MgCO_3$ 分解产生的温室气体排放量	$E_{脱硫}$	tCO_2e/a	896.97	909.5	3024.35
石灰石分解产生的温室气体排放量合计		$E_{脱硫}$	tCO_2e/a	23587.774	23917.097	79531.553

经计算，本项目石灰石分解产生的温室气体排放量设计煤种为 23587.774tCO_2e/a，校核煤种 1 为 23917.097tCO_2e/a，校核煤种 2 为 79531.553tCO_2e/a。

2、脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量（$E_{脱硝}$）

（1）计算方法

$$E_{脱硝}=N_n\times 0.73$$

式中，$E_{脱硝}$——某一时段脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

N_n——脱硝过程脱硝还原剂（尿素）消耗量，单位为吨（t）；

0.73——脱硝还原剂尿素水解或热解释放的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳/吨尿素（t/t）。

（2）相关活动数据及计算结果

本项目脱硝采用尿素水解制氨的方法，其温室气体排放情况如下表所示。

表3.4-10 脱硝还原剂温室气体排放量表

类别	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
尿素年耗量	N_n	t/a	2000.7	2002.41	1930.59
尿素水解产生的温室气体排放量	$E_{脱硝}$	tCO_2e/a	1460.511	1461.759	1409.331

经计算，本项目尿素水解产生的温室气体排放量设计煤种为 1460.511tCO_2e/a，校核煤种 1 为 1461.759tCO_2e/a，校核煤种 2 为 1409.331tCO_2e/a。

3、生活设施化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（$E_{化石燃料-其他设施}$）

（1）计算方法

$$E_{化石燃料-其他设施}=\sum_{i=1}^{n}\left(FC_i\times C_{ar,i}\times OF_i\times\frac{44}{12}\right)$$

式中，$E_{化石燃料-其他设施}$——某一时段其他设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

i——化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

FC_i——某一时段第 i 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10^4Nm^3）；

$C_{ar,i}$——某一时段第 i 种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（$tC/10^4Nm^3$）；

OF_i——第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

（2）相关活动数据及计算结果

本项目生活设施化石燃料燃烧产生的温室气体排放量见下表。

表3.4-11 生活设施化石燃料燃烧产生的温室气体排放情况

类别	符号	单位	数值
天然气年耗量	Q	Nm^3/a	15582
天然气燃烧产生的温室气体排放量	$E_{天然气}$	tCO_2e/a	3.179

经计算，本项目生活设施化石燃料燃烧产生的温室气体排放量为 3.179tCO_2e/a。

4、建设项目其他边界温室气体排放量汇总

本项目其他边界温室气体排放量（$E_{其他边界}$）计算结果见下表。

表3.4-12 其他边界温室气体排放量结果表

类型	指标	单位	排放源类别	本项目		
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
温室气体	二氧化碳（其他边界）	tCO_2e/a	化石燃料燃烧	3.179		
			脱硫	23587.774	23917.097	79531.553
			脱硝	1460.511	1461.759	1409.331
			购入热力	无		
			回收利用	无		
	二氧化碳（项目其他边界）	tCO_2e/a	其他边界合计	2.505×10^4	2.538×10^4	8.094×10^4

经计算，本项目其他边界二氧化碳排放量设计煤种为 $2.505\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 1 为 $2.538\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 2 为 $8.094\times10^4tCO_2e/a$。

3.4.4.3 温室气体排放量总计

本项目温室气体排放量核算汇总如下表。

表3.4-13 温室气体排放量汇总表

类型	指标	单位	本项目		
			设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
温室气体	二氧化碳（项目主要边界）	tCO_2e/a	692.323×10^4	688.373×10^4	650.837×10^4
	二氧化碳（项目其他边界）	tCO_2e/a	2.505×10^4	2.538×10^4	8.094×10^4
	二氧化碳（其他削减源）	tCO_2e/a	无	无	无
	二氧化碳（合计源）	tCO_2e/a	694.828×10^4	690.911×10^4	658.931×10^4

本项目主要边界+其他边界二氧化碳排放量合计：设计煤种为 $694.828\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 1 为 $690.911\times10^4tCO_2e/a$，校核煤种 2 为 $658.931\times10^4tCO_2e/a$。

3.5 运营期污染治理措施汇总

项目运营期污染治理措施汇总情况见下表。

表3.5-1 运营期污染治理措施汇总表

环境要素	污染源	污染物	环境保护措施	排放口编号	排放高度	排放口类型	执行标准
大气环境	锅炉燃煤烟气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	采用低氮燃烧技术，每台机组设 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座双筒集束烟囱，同步设置烟气连续监测系统，对主要污染物和 CO_2 进行自动监测	DA001	240m	主要排放口	《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值
		汞及其化合物、烟气黑度					《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值
		氨					《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中逃逸氨浓度控制要求
	输煤转运站粉尘	颗粒物	转运站封闭，设 2 套自动微雾抑尘装置+6 套袋式除尘器	DA002~DA007	15m	一般排放口	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准
	煤仓间转运站粉尘	颗粒物	转运站封闭，设 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间合用）+2 套袋式除尘器	DA008~DA009	15m	一般排放口	
	碎煤机室粉尘	颗粒物	碎煤机室封闭，设 1 套自动微雾抑尘装置+4 套袋式除尘器	DA010~DA013	20m	一般排放口	
	煤仓间废气	颗粒物	煤仓间封闭，设 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间转运站合用）+12 套袋式除尘器	DA014~DA025	50m	一般排放口	
	石灰石仓粉尘	颗粒物	石膏脱水楼封闭，设 1 套自动微雾抑尘装置+2 套袋式除尘器	DA026~DA027	25m	一般排放口	
	灰库废气	颗粒物	设 3 套袋式除尘器	DA028~DA030	40m	一般排放口	
	矩形煤场扬尘	颗粒物	采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭，设置 4 台雾炮器除尘	/	/	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值
	盐酸储罐	氯化氢	设 3 套干式酸雾吸收装置（采用 SDG 吸附剂）	/	/	/	《大气污染物综合排放标

环境要素	污染源	污染物	环境保护措施	排放口编号	排放高度	排放口类型	执行标准
	废气						准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值
	燃油贮罐废气	非甲烷总烃	设 1 套卸油油气回收系统	/	/	/	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5（其他）排放限值
	灰场扬尘	颗粒物	采取分区使用，减少作业面，设 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮	/	/	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值
	食堂油烟	油烟	设 1 台油烟净化器	DA031	15m	一般排放口	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
	柴油发电机烟气	CO、烟尘、NO_x 等	自带烟气净化装置	DA032	5m	一般排放口	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准
	启动锅炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧装置	DA033	15m	主要排放口	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3（燃油锅炉）特别排放限值
地表水环境	含煤废水	pH、SS 等	设 1 座处理能力 2×30m^3/h 的含煤废水处理站，采用“预沉淀+电絮凝+过滤”工艺，废水经处理后复用	/	/	/	/
	经常性工业废水	pH、COD、SS 、 Fe 、TDS、石油类、氨氮、氟化物、挥发酚等	反洗排水直接回用于冷却塔补水；反渗透浓水收集到浓水池，直接作为脱硫工艺用水；精处理再生废水经酸碱中和后复用	/	/	/	/
	非经常性工业废水	pH、COD、SS、Fe、石油类、TDS	设 1 套处理能力 100m^3/h 非经常性废水处理设施，采用“曝气+氧化+中和+混凝沉淀+过滤”工艺，废水经处理后复用	/	/	/	/

环境要素	污染源	污染物	环境保护措施	排放口编号	排放高度	排放口类型	执行标准
	脱硫废水	pH、COD、SS、硫酸盐、总铅、总汞、总砷、总镉、TDS、硫化物	设 2 套处理能力 17m^3/h 脱硫废水零排放处理系统，采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺，脱硫废水实现零排	/	/	/	/
	循环水排水	水温、pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS、TDS 等	部分复用，剩余部分拟采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达标后采用专用管道排入嘉陵江	DW001	/	一般排放口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制）
	含油废水	pH、COD、石油类	设 1 座处理能力 0.5m^3/h 的含油废水处理站，采用移动式油水分离器处理后复用	/	/	/	/
	生活污水（含食堂废水）	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、TN、动植物油等	设 1 座处理能力 2×10m^3/h 的一体化生活污水处理站，采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺，废水经处理后回用	/	/	/	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
	初期雨水	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、石油类等	设 1 座 2000m^3 初期雨水池，利用厂区非经常性废水处理设施处理后复用	/	/	/	/
	灰场渗滤液	pH、氟化物、砷、汞、硝酸盐、硫酸盐、锰、镍等	设 1 座容积 8000m^3 的回收水池，渗滤液经收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等	/	/	/	/

环境要素	污染源	污染物	环境保护措施	排放口编号	排放高度	排放口类型	执行标准
声环境	燃煤电厂生产设备	噪声	①选用符合国家标准的低噪声设备、低噪声工艺，合理布置声源位置。对主机和有关辅机要求生产厂家提供配套的隔音罩和消声器； ②冷却塔采用自然通风高位收水冷却塔，高位塔厂界设置声屏障。厂界西北侧设置 9m 高隔声屏障长度 509m，北侧设置 9m 高隔声屏障长度 350m，屏障顶部增设内倾式折板（角度 15°~30°）或 T 型结构，进一步阻断高频声绕射。材质建议选用钢板+（50~100）mm 玻璃棉（NRC≥0.8）+1.2 mm 镀铝锌穿孔板； ③所有传动机械设备安装时，均应采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固定装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动引起的噪声； ④优化总平面布置，将高噪声设备和需露天布置设备尽量布置在远离厂界位置，并考虑建筑物的分区和朝向，加强厂区及厂界处的绿化，以提高对声波的吸收，减少反射量。改进工艺、设施结构和操作方法，管道设计采用合理的流速，减少气流噪声； ⑤主厂房墙体采用轻型复合吸隔声墙体，外墙门窗采用隔声门窗，通风口设置带防雨百叶的进风消声器； ⑥锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭； ⑦一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器； ⑧引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹。	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
	灰场生产	噪声	选用低噪声设备	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声排

环境要素	污染源	污染物	环境保护措施	排放口编号	排放高度	排放口类型	执行标准
	设施						放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固体废物	一般固体废物		运煤系统除铁间废杂质经收集后外售废旧资源回收站；石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存；净水站污泥、经常性废水处理污泥、含煤废水处理污泥、曝气生物滤池污泥、生活污泥、废反渗透膜、废旧滤袋分类收集后交由固体废物处置单位处置；非经常性废水处理污泥、脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具有资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置；运煤系统和煤仓间除尘器收集粉尘作为燃料使用，石灰石仓除尘器收集粉尘作为脱硫剂使用；生活垃圾分类收集、投放，交由环卫部门清运处理，日产日清；餐厨垃圾采用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器分类收集，低温储存于食堂内，交由取得经营许可的餐厨垃圾收运单位清运处置，日产日清。				
	危险废物		设 1 间危废暂存间（面积约 180m^2），废离子交换树脂、废催化剂、浮油、实验废液、废矿物油及油桶、含油劳保用品、废铅蓄电池等危险废物分类收集后暂存于危废间，定期交由具资质单位清运处置。				
地下水污染防治措施	源头控制		主要工艺设备、罐体、管道、包装容器、污水管道等选用符合质量标准的材料，并采取防腐、防渗漏措施，定期检查工艺设备及管道运行状态，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；主要污水处理装置、储罐等应尽量悬空于地表修建，满足可视化设置要求，以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低运行过程中的污染风险；减少可能造成地下水污染的原辅料贮存。				
	分区防渗		重点防渗区的危废暂存间、初期雨水池采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，其余重点防渗区采用与厚度 Mb≥6.0m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 粘土防渗层等效的厚度为 20cm 的 P8 混凝土防渗措施，灰场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行，采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防紫外线的 400g/m^2 土工布作保护层+HDPE 土工膜+钠基膨润土防水毯+基础平整；一般防渗区采用刚性防渗措施，厚度 Mb≥1.5m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 的粘土防渗层等效的厚度为 18cm 的 P8（渗透系数 0.26×10^{-8}cm/s）混凝土防渗措施；简单防渗区采取一般地面硬化措施。				
	地下水环境监测及管理		建立地下水环境监测管理体系；定期对配套污水处理设施建（构）筑物、废水管道、储罐等区域防渗层进行检测，做好生产设施设备及各种管路的巡查，避免污染物渗漏；厂区各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间应设置收集沟，接入非经常性废水贮存池（兼作事故池），危废暂存间液态危废下方设置防渗托盘；制定地下水风险事故应急响应预案，事故状态确保防控体系的有效运行。如发生渗漏事故，应立即停止使用相关设施，并采取应急措施。				
土壤污染防治措施	源头控制		采用先进、高效的生产工艺和污染治理技术，保证工艺设备和污染防治设施稳定运行，减少污染物排放；主要工艺设备、罐体、管道、包装容器均选用符合质量标准具有防腐作用的材料，从源头防止物料或废水的“跑、冒、滴、漏”；提升清洁生产水平，选用低硫、有害物质含量少的燃煤，从源头上减少污染物产生；加强生产管理，规范生产行为，定				

环境要素	污染源	污染物	环境保护措施	排放口编号	排放高度	排放口类型	执行标准
			期对生产设施、污染防治设施巡检与维护；严格控制进入灰场的灰渣及脱硫石膏量，入场暂存的物料应满足灰场入场要求。				
	过程防控		严格落实环评提出的大气污染防治措施，减少大气污染物排放；燃煤电厂及灰场厂界种植较强吸附能力的绿化植物（如乔木、女贞等），减轻大气污染物的影响；项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，燃煤电厂厂区各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间应设置收集沟，接入非经常性废水贮存池（兼作事故池），危废暂存间液态危废下方设置防渗托盘；同时设置初期雨水收集系统（雨水截断阀、初期雨水池等），防止受污染雨水流出厂界。灰场在最终堆灰标高线外设置截洪沟，减少雨水进入填埋区；填埋区采用水井—卧管—坝前回收水池系统设计，充分收集填埋场渗滤液，回收水池采取地下式设计，池壁采取 P8 级抗渗混凝土防渗处理；严格执行地下水防渗分区要求，做好分区防渗措施；加强固体废物贮存和管理，严格做好防渗漏、防雨淋、防扬尘的保护要求。				
	跟踪监测		建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。				

3.6 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产作为从源头提高资源利用效率、减少或避免污染物和温室气体产生的有效措施和重要制度，可以有效推动污染防治从末端治理向源头预防、过程削减和末端治理全过程控制转变，实现节约资源、降低能耗、减污降碳、提质增效等多重目标，对推动减污降碳协同增效、加快形成绿色生产方式、促进经济社会发展全面绿色转型具有重要意义。

推行清洁生产是贯彻落实节约资源和保护环境基本国策的重要举措，是促进经济社会发展全面绿色转型的有效途径，是实现减污降碳协同增效的基础支撑。清洁生产能够有效推动企业优化生产工艺、提升技术水平、完善科学管理、提高人员素质，最大限度地提高资源利用率、降低污染物和温室气体排放、改善环境质量，同时也能提升企业竞争力、培育新的绿色经济增长点，实现发展规模速度与质量效益的统一，经济效益与社会效益、环境效益的统一，完全契合高质量发展的要求。

3.6.1 清洁生产评价指标体系

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》和《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年第 9 号），燃煤发电企业清洁生产评价指标体系包括生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标。

3.6.2 清洁生产分析

3.6.2.1 生产工艺与装备

生产工艺与装备指标是指产品生产中采用的生产工艺和装备的种类、自动化水平、生产规模等方面的指标，本项目清洁生产主要体现在以下方面：

主机选型上采用高效率、低热耗超超临界一次再热机组，汽轮机选用 1000MW 高效超超临界参数、一次中间再热、四缸四排汽、单轴、双背压、凝汽式、10 级回热汽轮机，锅炉型式为 1000MW 超超临界参数变压运行直流炉、一次中间再热、切圆燃烧或前后墙对冲燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢架悬吊结构 Π 型或塔式炉，锅炉点火方式为等离子点火方式，采用低氮燃烧技术，在不考虑装设脱硝装置条件下，锅炉设计在各种燃烧工况或负荷下均能遵循 NOx 排放不超过 250mg/Nm^3 的要求。机组采取实时在线运行优化系统，执行国家、行业重点清洁生产技术。

发电机选型时，发电机最大连续容量与汽轮机的最大连续出力相匹配，以避免发电机功

率不足或过大。锅炉给水泵采用 2×50%汽动泵，凝结水泵按 2×100%容量泵＋1 套变频装置，低加疏水泵按 2×100%容量泵＋变频装置方案考虑，复用水泵、工业水泵、生活水泵等时变化系数较大的用水采用变频控制器，不但系统运行灵活、部分负荷时运行经济性好，还可节约厂用电，可减少能量损失，降低厂用电率，增加全厂净功输出。锅炉引风机与脱硫增压风机合并设置，节省引风机电耗，降低厂用电率，增加了全厂的净功输出。

烟气中汞及其化合物采用烟气治理组合协同控制技术。工业废水除部分冷却塔排污水外，绝大部分均回收利用，生活污水（含食堂废水）经收集处理后用作电厂绿化用水，厂内具有完备的废水回收利用系统。

3.6.2.2 资源和能源消耗指标

资源能源消耗指标是指在生产过程中，生产单位产品所需的资源与能源量等反应资源与能源利用效率的指标，本项目清洁生产主要体现在以下方面：

1、工艺节能措施

（1）在主机选型上，本项目采用高效率、低热耗超超临界一次再热机组。

①结合国内超超临界一次再热机组的成熟技术水平，推荐汽轮机进汽参数为 30MPa/600℃/620℃，采用双背压凝汽器降低机组背压降低热耗，在此基础上采用低温省煤器技术加热凝结水把热量带入回热系统回收进一步降低热耗，本项目机组热耗优化为 7133kJ/kWh，发电标煤耗仅为 258.68g/kWh。

②设置前置蒸汽冷却器、优化给水泵和凝结水泵选型点，降低机组热耗。

③采用 10 级抽汽回热（含 0 号），并增加 3#高加前置蒸汽冷却器，设置低加疏水泵等措施，降低机组热耗。

④设置 0 号高加，在机组低负荷时投运，加热给水至额定工况给水温度，提升机组低负荷运行经济性。

（2）对四大管道压降进行优化。管道的阻力损失包括沿程损失和局部损失，降低它们的数值，可提高机组的热经济性。降低给水管道的压降能够减少给水泵消耗的能量。本项目降低四大管道压降的措施如下：

①合理的选择主蒸汽及再热蒸汽系统的管道规格，多方面综合进行优化选择，借鉴国外超超临界机组的先进技术，结合国内同类机型的设计经验，合理选择主蒸汽和再热蒸汽管道规格，减少管道压损失，以提高电厂的经济性。

②优化主厂房设备管道布置，减小汽机房，除氧间，煤仓间和炉前通道尺寸，降低四大管道长度，尽量减少管件数量，降低管道阻力。

③主蒸汽和再热蒸汽采用弯管代替热压弯头，可以减少管道阻力，降低机组热耗。

（3）排烟损失是锅炉运行中最重要的一项热损失。在实际运行中，很多火力发电厂的锅炉排烟温度都存在超过设计值的情况。为了减少排烟损失，降低排烟温度，节约能源，提高电厂的经济性，低温省煤器的运用就是设法提高高温烟气的利用效率的一种手段。本项目推荐在除尘器前设置低温省煤器，加热低温凝结水，可显著提高机组的经济性，降低机组热耗率。

（4）为保证机组在变动工况或较低负荷运行时有良好的效率，机组采用滑参数启动方式，缩短机组启动时间，减少启动汽水损失，达到节约燃料的目的。

（5）高压给水系统选用合理的给水管道流速，降低给水泵的扬程。

（6）凝汽器采用胶球清洗系统，保持凝汽器换热管的清洁，保证传热效率，确保凝汽器背压，保证汽机热经济性。

（7）给煤机采用称重式给煤机，根据锅炉负荷实时调整送入磨煤机的原煤量，配合干燥风量调整，使磨煤机出力在最佳范围内，提高整个制粉系统的运行经济性，节约能耗。

（8）为减少管道及设备的散热损失，设计采取保温节能措施，合理选用保温材料品种和确定保温结构。

（9）对主汽、热段蒸汽管道疏水进行优化设计，以温度差信号来作为控制疏水阀的启闭，与以往采用负荷信号控制疏水阀的做法相比，提高机组运行的安全性，同时减少启动和低负荷工况时的工质损失，提高机组运行的热经济性。

（10）项目锅炉点火采用等离子无油点火系统，能减少大量的燃油消耗。

（11）三大风机采用动叶可调轴流风机，锅炉引风机和脱硫增压风机合并设置。

①动叶可调轴流风机通过改变动叶片运行角度调节风机流量和压头，这样可以使风机在较大的负荷变化范围内获得较高的平均效率。同时，动叶调节可在几秒内完成，适用于频繁变负荷的调峰机组，其平坦的流量-压力特性曲线使其在低负荷时仍能稳定运行，因此，动叶可调轴流风机具有高效率区域广、调峰性能好、运行经济、电动机启动力矩小、启停快等优点。

②静叶可调轴流风机由前导叶来完成风量调节，能在-75°~30°范围内实现无级风量调节，其调节范围宽；但静调风机的高效率区域要比动调风机小，且静调轴流式风机在低负荷工况运行时，系统阻力曲线离喘振线较近，具有风机喘振的风险。

③离心风机由于其特性、等效线走向所决定，在变负荷运行时，效率降低较快，低负荷运行时效率较低。为提高其部分负荷经济性，需考虑配置调速装置。采用液力耦合器、变频电动机等来改变风机的转速，从而改变风机的特性曲线，使风机在低负荷时维持在高效区运行。但调速装置的设备初投资高，调速离心风机的设备总投资将比动叶可调轴流风机高出较

多。

整体而言，动叶可调轴流风机具有结构紧凑、效率高、效率曲线平坦、调节性能好及检修维护方便等优点；而离心式风机和静叶可调轴流风机的高效区范围小，在机组变负荷工况下，动叶可调轴流式效率高于离心式风机以及静叶可调轴流风机。同时，采用动叶可调轴流风机更能满足《新一代煤电升级专项行动实施方案（2025-2027 年）》（发改能源〔2025〕363号）中关于深度调峰出力、负荷变化速率要求以及低负荷供电煤耗增幅的要求。

2、电气节能措施

（1）在辅机选型时，选用节能型产品，以降低厂用电，节约能源。

（2）主变压器等采用低损耗变压器，合理配置用电设备，保证变压器在合理负荷率区间节能运行。

（3）合理选择变压器容量，让变压器在高效率区运行，以降低能源站的运行费用。

（4）变压器风冷系统是消耗电能和容易发生故障的元件，应根据变压器的容量选用合适的冷却方式，以节约电能和减少变压器故障机会，提高变压器使用时间。

（5）照明应选用新型光效高、寿命长的节能型光源及附件。照明已采用高光效的 LED灯。

（6）设备、系统的布置在满足安全运行，方便检修的前提下，尽可能做到合理、紧凑，以减少各种介质的能量损失。

（7）按照规程规范及国内其他引进设备电厂运行经验，合理选择辅机备用系数和电动机容量，降低厂用电率，避免大马拉小车的浪费现象。

（8）低压变压器设在负荷中心或大功率的用电设备附近，缩短供电半径。

（9）额定功率 200kW 及以上的电动机采用 10kV 高压电动机。

（10）当经济技术合理时，有条件的厂房屋顶可采用太阳能光伏发电系统作为电力能源的补充。

（11）全厂电缆通道应进行合理规划，优化各配电室的布置，缩短配电间与各用电设备之间的距离，并根据各通道中的电缆数量合理选择电缆桥架的尺寸和层数。

（12）合理选择电缆截面；通过以上措施大幅减少送电回路的线损，提高厂用系统的总体效率。

3、给排水节能措施

（1）汽轮机采用旁路系统减少机组起、停及事故情况下的工质损失；管道与设备的疏放水均经扩容器或直接引入凝汽器回收。

（2）设置疏水扩容器，将机组启、停及运行时的管道疏水收集进疏水扩容器，然后进入

凝汽器，以便回收工质。

（3）采用调速给水泵，当机组低负荷运行时，相对定速泵可节省给水泵的耗能。

（4）本项目采用一水多用、分级使用、重复利用措施，通过水务管理和水量综合平衡优化设计后，耗水指标为 0.506m^3/s·GW。

（5）高位收水冷却塔中安装除水器，使冷却塔的风吹损失由 0.3%降为 0.05%。

（6）工业用水回水除少量耗水外全部回收，绝大部分回收用于冷却塔补水，部分脱硫装置密封水回收进入脱硫工艺用水。

（7）循环水系统排污水用作为脱硫系统工艺用水、捞渣机补水、主厂房杂用水以及作为复用水池补水。

（8）厂区的含煤废水，经含煤废水处理设施处理后回收至复用水池，复用水池的水经升压后供电厂输煤系统冲洗防尘。

（9）厂区净水站含泥水经过含泥废水处理站处理后，上清液回收至配水井，作为原水的补水，减少原水补给水量。

（10）生活污水经处理后回收至复用水池，专门用作电厂绿化用水。

（11）锅炉补给水系统处理产生反洗排水直接回收用于冷却塔补水、反渗透浓水用于脱硫工艺用水、精处理再生废水及酸碱废水经工业废水处理站处理后回收至复用水池。

（12）采用高位收水冷却水塔，节能效果显著。

根据分析，本项目在工艺、电气、给排水等方面采取一系列的节能技术措施，特别是工艺节能技术措施，合理可行，可减少项目运行过程中的能源消耗。现阶段通过对主机及其热力系统进行优化，发电标煤耗为 258.68g/kW·h，供电标煤耗为 269.60g/kW·h，年利用小时按 4500 小时计，年发电量 90×10^8kW·h，优于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》中“新建燃煤发电湿冷机组重点领域标杆水平为 270g/kW·h，基准水平为 285 g/kW·h”的要求。

此外，本项目采用一水多用、分级使用、重复利用措施，通过水务管理和水量综合平衡优化设计后，在夏季 10%气象条件下的最大取水量 3974.25m^3/h，扣除净水站自用水后，设计耗水指标为 0.506m^3/s·GW（含脱硫），满足《发电厂节水设计规程》（DL/T5513-2016）中“单机容量≥600MW 火力发电厂，设计耗水指标 0.4~0.6m^3/s·GW”的规定，同时满足《大中型火力发电厂设计规范》（GB/T 5066-2011）中“单机容量≥300MW 火力发电厂，设计耗水指标≤0.7m^3/ s·GW”的规定。

对于年取水量，与机组调度运行有关，考虑四川电力负荷枯水期火电发电量大的特点，按枯水期 11~3 月每日 22h 满发，其余小时数平均分配计算，年利用小时数 4500h，年取水量

约 1436.89×10^{4}m^3，单位发电量取水指标约 1.597m^3/MW·h，优于《取水定额 第 1 部分：火力发电》（GB/T 18916.1-2021）中“新建 1000MW 级火力发电取水定额指标 1.60m^3 /MW·h 的要求。

3.6.2.3 资源综合利用指标

资源综合利用指标是指生产过程中所产生废物可回收利用特征及废物回收利用情况的指标。本项目产生的固体废物主要包括燃煤锅炉产生的粉煤灰、炉渣，脱硫设施产生的脱硫石膏，以及生产辅助设施产生的其它固体废物。其中，燃煤锅炉采用灰渣分除、干灰干排方案，集中到贮渣仓的炉渣经脱水后的湿渣由自卸汽车送往综合利用用户；脱硫工艺副产物为二水石膏（脱硫石膏），从吸收塔排出的石膏浆液经石膏旋流站浓缩后，进行脱水处理使其含水量小于 10%，运至石膏贮存间，待汽车外运综合利用。目前建设单位已与南充红狮水泥有限公司、南充市华夏中天新型墙体材料有限公司、南充四新建材有限公司、南充云峰水泥有限公司签订了《灰渣及石膏综合利用供求意向协议》，可综合利用粉煤灰 65 万吨/年、炉渣 8 万吨/年、石子煤 2 万吨/年、脱硫石膏 40 万吨/年，能够实现灰渣、脱硫石膏综合利用率达到 100%。

3.6.2.4 污染物排放指标

污染物排放指标是指单位产品生产（或加工）过程中，排放污染物的量。

1、烟尘排放水平

本项目每台发电机组除尘系统配置 2 台三室五电场低低温静电除尘器，相比电袋除尘器和布袋除尘器，低低温静电除尘器初投资稍低，总能耗也较低而布袋和电袋除尘器需要增加换袋成本，低低温静电除尘器总体经济性更优。同时，烟气可利用后端石灰石—石膏湿法脱硫协同除尘，整套系统综合除尘效率≥99.97%。根据核算，2 台机组燃煤烟气经除尘系统处理后烟尘最大排放量约 176.928t/a，排放浓度约 7.212mg/m^3，低于《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值。项目 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组年发电量约 900×10^{4}MW·h，单位发电量烟尘最大排放量为 0.02g/kW·h，达到国际清洁生产领先水平。

2、二氧化硫排放水平

本项目燃煤主要由新疆和陕西地区煤矿供应，不属于高含硫煤，锅炉燃煤烟气拟采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率≥99.5062%，适用于高、中、低硫煤，广泛使用于大中型机组。目前技术上成熟可靠的高效吸收塔主要有高效复合塔旋回耦合器、多孔分布器等和双 pH 单塔、双塔吸收塔两种，鉴于本项目燃用中、低硫煤，选用高效复合塔技术完全可以满足脱硫要求。根据核算，2 台机组燃煤烟气脱硫后二氧化硫最大排放量约 564.634t/a，排放浓度

约 23.015mg/m^3，低于《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值，单位发电量二氧化硫排放量为 0.063g/kW·h，达到国际清洁生产领先水平。

3、氮氧化物排放水平

本项目采用低氮燃烧技术，在不考虑装设脱硝装置条件下，锅炉设计在各种燃烧工况或负荷下均能遵循炉膛出口氮氧化物排放浓度≤250mg/m^3。锅炉燃煤烟气拟采用选择性催化还原烟气脱硝（SCR）工艺，且不设置旁路，脱硝系统还原剂采用尿素制氨，脱硝后氮氧化物最大排放量约 850.062t/a，排放浓度约 34.65mg/m^3，低于《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值，单位发电量氮氧化物排放量为 0.094g/kW·h，达到国际清洁生产领先水平。

4、废水排放水平

本项目具有完备的废水回收利用系统，其中：生活污水（含食堂废水）进入生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区道路冲洗、绿化浇灌等；经常性工业废水及非经常性工业废水经处理后全部回用；含油废水经含油废水处理站（移动式油水分离器）处理后回用；脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后部分废水蒸发后随低温烟气进入脱硫塔，剩余浓缩液经泵送至高温旁路烟道，与高温烟气换热后快速蒸发，水分及结晶盐随烟气返回主烟道，结晶盐被除尘器捕捉后与灰混合，实现脱硫废水的零排放；含煤废水经含煤废水处理站处理后回用于输煤系统洒水降尘、道路冲洗和车辆冲洗；循环水排水年平均排水量 480m^3/h（其中 79m^3/h 用作脱硫工艺用水，57m^3/h 进入复用水系统，其余 344m^3/h 为循环水排水排放）；初期雨水经非经常性工业废水处理系统处理后回用。根据核算，项目年平均排水量约 154.8 万 m^3/a，单位发电量废水排放量为 0.172kg/kW·h，达到国际清洁生产领先水平。

5、汞及其化合物排放浓度

锅炉燃煤烟气中汞及其化合物主要利用烟气脱硝、除尘和脱硫等环保设施进行协同处理，根据核算，烟气中汞及其化合物最大排放浓度约 0.003mg/m^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中排放限值，实现达标排放，达到国际清洁生产领先水平。

6、厂界噪声排放强度

项目噪声源较多、声源强度大，针对不同设备拟采取减振、消声、隔声等控制措施，经预测，燃煤电厂厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，实现达标排放，达到国际清洁生产领先水平。

3.6.2.5 清洁生产管理指标

清洁生产管理指标是指对企业所制定和实施的各类清洁生产管理相关规章、制度和措施的要求，包括执行环保法规情况、企业生产过程管理、环境管理、清洁生产审核、相关环境管理等方面。

本项目为火力发电，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”中“四、电力/7.煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”，符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备；污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府规定要求，各项污染物均实现达标排放，设计上主要排放口安装污染物排放自动监控设备，后期与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行；主要用能、用水设备计量器具配备率达到 100%，并按规定组织开展节能评估相关工作。

项目建成后应按照国家和地方规定要求，开展清洁生产审核，建立清洁生产监督管理体系，设置清洁生产管理部门和配备专职管理人员，建立健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，制定有效的清洁生产工作规划及年度工作计划；建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案；严格按照《火力发电厂能量平衡导则 第 2 部分：燃料平衡》（DL/T606.2）、《火力发电厂能量平衡导则 第 3 部分：热平衡》（DL/T606.3）、《火力发电厂能量平衡导则 第 4 部分：电平衡》（DL/T606.4）、《火力发电厂能量平衡导则 第 5 部分：水平衡试验》（DL/T606.5）的相关规定进行燃料平衡、热平衡、电能平衡和水平衡测试；加强企业管理，严格执行各项法律法规、政策要求，依法履行企业环保责任，做好企业日常管理，避免发生环境污染事故。

3.6.3 清洁生产水平评价

本次环评按照《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年第 9 号）相关要求对拟建项目的清洁生产指标进行评价，评价方法如下：

3.6.3.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}\left(x_{ij}\right)=\begin{cases}1, x_{ij}\in g_k\\ 0, x_{ij}\notin g_k\end{cases}$$

式中，x_{ij}——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k——二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平，g_2 为 II 级水平，g_3 为 III 级水平；

Y_{gk}（x_{ij}）——二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如公式所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k，则函数的值为 1，否则为 0。

3.6.3.2 清洁生产综合评价指数计算

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按下式计算：

$$Y_{g_k}=\sum_{i=1}^{m}\left(w_i\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}Y_{gk}\left(x_{ij}\right)\right)$$

式中，w_i——第 i 个一级指标的权重；

ω_{ij}——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^{m}w_i=1$，$\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}=1$，$m$ 为一级指标的个数，n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外，Y_{g1} 等同于 Y_I，Y_{g2} 等同于 Y_{II}，Y_{g3} 等同于 Y_{III}。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

3.6.3.3 清洁生产的评定

燃煤发电企业清洁生产指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见下表。

表3.6-1 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： ——$Y_I\geq 85$； ——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： ——$Y_{II}\geq 85$； ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： ——$Y_{III}=100$； ——限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

根据《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年第 9 号）表 1 中燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值，本项目清洁生产评价指标评分如下：

表3.6-2 本项目清洁生产评价指标评价表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况		
										设计值	二级指标	一级指标
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			满足	15	10
			锅炉设备			15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			满足	15	
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统		对机组进行过整体运行优化	满足	15	
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			满足	20	
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准	采用泵与风机容量匹配及变速技术，达到一级能效水平	15	
			汞及其化合物脱除工艺			10	采用烟气治理组合协同控制技术			满足	10	
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统			满足	10	
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 1000MW 等级	g/(kW·h)	70	282	286	290	269.60	70	36
			*循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m^3/(MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	1.283	30	
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	100	30	15
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	100	30	
			废水回收利用率		%	40	90	88	85	99.81	40	
4	污染	0.25	*单位发电量烟尘排放量		g/(kW·h)	20	0.06	0.09	0.13	0.02	20	25

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况		
									设计值	二级指标	一级指标
	物排放指标		*单位发电量二氧化硫排放量	g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	0.063	20	
			*单位发电量氮氧化物排放量	g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	0.094	20	
			*单位发电量废水排放量	kg/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0.172	15	
			汞及其化合物排放浓度		15	按照 GB13223 标准汞及其化合物排放浓度达标			达标	15	
			厂界噪声排放强度	dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标			达标	10	
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			满足	8	14
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			满足	8	
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			满足	8	
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			建成后按要求执行	12	
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			建成后按要求执行	10	
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			建成后按要求执行	5	
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			建成后按要求执行	5	
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			建成后按要求执行	5	
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			建成后按要求执行	5	
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设		按照国家、行业标准的规	满足	6	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况		
									设计值	二级指标	一级指标
						备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		定，对污染物排放进行定期监测			
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			建成后按要求执行	6	
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			建成后按要求执行	6	
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	8	
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	已开展节能评估相关工作	8	
注：表中带*的指标为限定性指标。											

根据评价，项目建成运行后，清洁生产综合评价指数 Y_{II}=100，且限定性指标全部满足 II 级基准值要求，清洁生产水平属于 II 级（国内清洁生产先进水平）。

3.6.4 进一步实施清洁生产的建议

从清洁生产的角度，对本项目提出以下几点建议：

（1）深化智能化控制与燃烧优化。应用先进控制系统实现锅炉运行的自动化和智能化，持续优化燃烧参数（风煤比、氧量、配风等）和燃料配比（如精细化掺烧），加强烟气余热深度回收利用，有效提升锅炉热效率，降低单位发电的能源消耗（供电煤耗）和污染物排放。

（2）推进生产工艺节能改造。实施高压加热器回热系统优化改造，提高给水温度，降低热耗。推进磨煤机高效节能改造（如采用耐磨陶瓷磨辊/衬板等），降低制粉电耗。积极探索其他成熟节能技术，如汽轮机通流部分改造、变频技术应用等。

（3）积极发展碳捕集、利用与封存技术。探索并部署化学吸收法、吸附法、膜分离法等燃煤烟气二氧化碳捕集技术。优化捕集后二氧化碳的再生（如通过压力/温度调节解吸）、提纯和压缩液化工艺。构建区域循环经济链条， 将捕集的高纯度二氧化碳作为原料，主动对接园区及周边化工企业需求，重点推动二氧化碳加氢制甲醇等具有规模化潜力的化工利用技术应用，实现资源化利用与减排协同。

（4）强化热能管理与保温升级。推广应用高性能新型保温材料（如纳米气凝胶、复合硅酸盐等）对高温管道、阀门、设备进行保温或更换老旧保温层，最大限度减少热能输送和使用过程中的散失，系统提升全厂热能利用效率。

（5）持续推动设备升级与能效提升。制定并执行老旧、高耗能设备的系统性更新换代计划，优先淘汰效率低下、可靠性差的设备（如低效水泵、风机、电机、变压器等），替换为高能效、高可靠性、低排放的新一代设备，从源头降低能耗、减少维护成本和故障率，并减轻对环境的影响。

3.7 总量控制

总量控制是以控制一定时段内一定区域内排污单位排放污染物总量为核心的环境管理方法体系，根据《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》（环办综合函〔2022〕350 号）和《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔2022〕61 号），本项目涉及总量控制指标包括化学需氧量（COD）、氨氮（NH_3-N）、氮氧化物（NOx）和挥发性有机物。同时，本次环评对主要污染物颗粒物、二氧化硫排放总量进行核算。

3.7.1 水污染物总量控制

根据四川省环境保护厅办公室《关于贯彻落实<建设项目主要污染物排放总量指标审核及

管理暂行办法>的通知》（川环办发〔2015〕333 号）文件要求，本次环评采用排放标准法进行计算。

本项目外排废水为冷却塔循环水排水，采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理后，通过排污管道排入嘉陵江。拟建项目年平均排水量约 154.8 万 m^3/a，废水排口按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准控制）（COD：20mg/L，NH_3-N：1.0mg/L，TP：0.2mg/L）进行计算，即：

化学需氧量：154.8 万 m^3/a×20mg/L×10^{-6}=30.96t/a；

氨氮：154.8 万 m^3/a×1.0mg/L×10^{-6}=1.55t/a；

总磷：154.8 万 m^3/a×0.2mg/L×10^{-6}=0.31t/a。

3.7.2 大气污染物总量控制

3.7.2.1 大气污染物排放总量核算

1、燃煤机组总量核算

本次环评采用《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）和《排污许可证申请与核发技术规范 火电（二次征求意见稿）》四种方式进行计算，核算结果如下：

（1）采用《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）物料衡算法计算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）物料衡算法（详见工程分析污染源源强核算内容），本项目正常工况下污染排放总量见下表。

表3.7-1 物料衡算法总量核算表

污染物	排放量（t/a）		
	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
颗粒物	66.272	90.346	176.928
二氧化硫	157.292	154.984	564.634
氮氧化物	845.620	843.140	850.062
汞及其化合物	0.002	0.004	0.062

（2）采用《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）附则《建设项目主要污染物排放总量指标核定技术方法》计算

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号），火电机组所需替代的二氧化硫和氮氧化物总量指标采用绩效方法核定，平均发电小时数原则上按 5500 小时取值。计算公式为：

$$M_i=（CAP_i\times5500+D_i/1000）\times GPS_i\times10^{-3}$$

式中，M_i——第 i 台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；

CAP_i——第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i——第 i 台机组的排放绩效值，克/千瓦时；

D_i——第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时。

燃煤机组二氧化硫、氮氧化物排放绩效值见下表。

表3.7-2 燃煤机组二氧化硫排放绩效值表

地区	绩效值（克/千瓦时）
高硫煤地区[1]	0.70
重点地区[2]	0.175
其他地区	0.35
注：1.高硫煤地区指广西、重庆、四川、贵州四省（区、市）； 2.重点地区为《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（公告 2013 年第 14 号）中确定的 47 个地级及以上城市，根据关于大气污染物特别排放限值的执行范围同步调整。	

表3.7-3 燃煤机组氮氧化物排放绩效值表

地区	锅炉/机组类型	绩效值（克/千瓦时）
重点地区	全部	0.35
其他地区	W 型火焰锅炉	0.70
	其他锅炉	0.35
注：重点地区范围同表 3.7-2。		

本项目不属于热电联产机组，所在地区为四川省南充市嘉陵区，为高硫煤地区，不属于《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（公告 2013 年第 14 号）明确的重点地区，但属于《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（公告 2020 年第 2 号）中四川省大气污染防治重点区域。因此，本次燃煤机组二氧化硫排放绩效值取值 0.175 克/千瓦时，氮氧化物排放绩效值取值 0.35 克/千瓦时，经计算：

二氧化硫总量=（2×1000MW×5500+0/1000）×0.175g/kW·h×10^{-3}=1925t/a；

氮氧化物总量=（2×1000MW×5500+0/1000）×0.35g/kW·h×10^{-3}=3850t/a。

（3）采用《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）计算

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号），发电锅炉烟尘的许可排放量根据机组装机容量和年利用小时数，采用排放绩效法测算。原则上，年利用小时数按照 5000 小时取值。排放绩效按照《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》（发改运行〔2022〕559 号）、《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）要求，烟尘、二氧化硫、氮氧化物分别执行 10mg/m^3、35mg/m^3、50mg/m^3 浓度限值，各污染物绩效值根据超低排放限值对照《火

电行业排污许可证申请与核发技术规范》中绩效值进行折算。

火电企业绩效法年许可排放量计算公式：

$$E_{年许可}=\sum_{i=1}^{n}M_i$$

式中，$E_{年许可}$——火电企业年许可排放量，吨；

M_i——第 i 台机组大气污染物年许可排放量，吨；

$$M_i=（CAP_i\times5000+D_i/1000）\times GPS_i\times10^{-3}$$

式中，CAP_i——第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i——第 i 台机组的排放绩效，克/千瓦时；

D_i——第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时。

火电机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放绩效见下表。

表3.7-4 火电机组二氧化硫排放绩效值

燃料	地区	适用条件	绩效值（克/千瓦时）	
			≥750MW	<750MW
煤	高硫煤地区	新建锅炉	0.7	0.8
		现有锅炉	1.4	1.6
	重点地区	全部	0.175	0.2
	其他地区	新建锅炉	0.35	0.4
		现有锅炉	0.7	0.8
注：①新建锅炉为 2012 年 1 月 1 日之后环境影响评价文件通过审批的新建、扩建和改建的火力发电锅炉；现有锅炉为 2012 年 1 月 1 日之前建成投产或环境影响评价文件已通过审批的火力发电锅炉； ②有地方排放标准的，按照地方排放标准对应的排放绩效测算； ③位于广西壮族自治区、重庆市、四川省和贵州省的火力发电锅炉，按照高硫煤地区对应的排放绩效测算； ④执行特别排放限值的，按照重点地区对应的排放绩效测算。				

表3.7-5 火电机组氮氧化物排放绩效值

燃料	地区	锅炉/机组类型	绩效值（克/千瓦时）	
			≥750MW	<750MW
煤	重点地区	全部	0.35	0.4
	其他地区	W 型火焰锅炉、现有循环流化床锅炉	0.7	0.8
		其他锅炉	0.35	0.4

表3.7-6 火电机组烟尘排放绩效值

燃料	地区	绩效值（克/千瓦时）	
		≥750MW	<750MW
煤	重点地区	0.07	0.08
	其他地区	0.105	0.12

本项目属于四川省大气污染防治重点区域，《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）规定排放浓度限值烟尘 30mg/m^3、二氧化硫 200mg/m^3、氮氧化物

100mg/m^3，对应烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放绩效分别取值 0.07 克/千瓦时、0.7 克/千瓦时、0.35 克/千瓦时。本项目执行超低排放限值，烟尘、二氧化硫、氮氧化物分别执行 10mg/m^3、35mg/m^3、50mg/m^3 浓度限值，折算后烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放绩效分别取值 0.023 克/千瓦时、0.1225 克/千瓦时、0.175 克/千瓦时，经计算：

颗粒物总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.023g/kW·h×10^{-3}=230t/a；

二氧化硫总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.1225g/kW·h×10^{-3}=1225t/a；

氮氧化物总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.175g/kW·h×10^{-3}=1750t/a。

（4）采用《排污许可证申请与核发技术规范 火电（二次征求意见稿）》计算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 火电（二次征求意见稿）》（环办标征函〔2024〕9 号），排污单位主要排放口二氧化硫（SO_2）、氮氧化物（NOx）、烟尘（颗粒物）和汞及其化合物（Hg）许可排放量，根据机组装机容量和年利用小时数，采用排放绩效法测算。

年许可排放量计算公式如下：

$$E_{年许可}=\sum_{i=1}^{n}M_i$$

式中，$E_{年许可}$——年许可排放量，t；

M_i——第 i 台机组大气污染物年许可排放量，t。

$$M_i=（CAP_i\times H+D_i/1000）\times GPS_i\times 10^{-3}$$

式中，CAP_i——第 i 台机组的装机容量，MW；

H——年利用小时数，h，原则上年利用小时数按照 5000h 取值；

GPS_i——第 i 台机组的排放绩效，g/kW·h，执行烟气超低排放的燃煤电厂按照下表分别取值计算；

D_i——第 i 台机组供热量折算的等效发电量，kW·h。

表3.7-7 燃煤超低排放机组许可排放绩效表

污染物	绩效（g/kW·h）
二氧化硫	0.1225
氮氧化物	0.175
颗粒物	0.035

表3.7-8 汞及其化合物许可排放绩效表

燃料	Hg 绩效（g/kW·h）
煤	0.000105

本项目执行超低排放限值，经计算：

颗粒物总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.035g/kW·h×10^{-3}=350t/a；

二氧化硫总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.1225g/kW·h×10^{-3}=1225t/a；

氮氧化物总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.175g/kW·h×10^{-3}=1750t/a；

汞及其化合物总量=（2×1000MW×5000+0/1000）×0.000105g/kW·h×10^{-3}=1.05t/a。

综上所述，经对比不同计算方法数据对比，本次环评按照从严原则确定大气污染物排放总量，对比情况详见下表。

表3.7-9 大气污染物排放总量对比情况表

污染物	核算方法及核算结果（t/a）				本项目大气污染物总量控制（t/a）
	《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）	《建设项目主要污染物排放总量指标核定技术方法》	《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》	《排污许可证申请与核发技术规范 火电（二次征求意见稿）》	
颗粒物	176.928	/	230	350	176.928
二氧化硫	564.634	1925	1225	1225	564.634
氮氧化物	850.062	3850	1750	1750	850.062
汞及其化合物	0.062	/	/	1.05	0.062

2、低矮源总量核算

厂区低矮源总量按环评预测数据进行核定，根据工程分析计算结果，低矮源总量控制数据（以校核煤种 2 计）如下：

颗粒物：31.531t/a（有组织）+11.691t/a（无组织）=43.222t/a；

非甲烷总烃：0.001t/a（无组织）。

3.7.3 总量控制指标

本次环评核算总量控制指标如下：

表3.7-10 总量控制指标建议

类型	污染物	单位	总量控制指标	排放去向
废水	化学需氧量	t/a	30.96	嘉陵江
	氨氮	t/a	1.55	
	总磷	t/a	0.31	
废气	颗粒物	t/a	220.15	大气环境
	二氧化硫	t/a	564.634	
	氮氧化物	t/a	850.062	
	汞及其化合物	t/a	0.062	
	非甲烷总烃	t/a	0.001	

3.8 总量指标来源及区域削减方案

根据南充市生态环境局《关于南充燃煤发电项目主要污染物排放总量指标来源及区域削减的报告》（南市环〔2025〕96 号），本项目主要污染物排放总量指标来源及区域削减方案

如下：

3.8.1.1 大气污染物总量指标及削减来源

根据《2024 年四川省生态环境状况公报》，南充市 2024 年为环境空气质量达标城市，大气主要污染物实行区域等量替代。项目总量指标及削减来源为四川南充顺城盐化有限责任公司等 36 家企业关停或超低排放改造产生的预计削减量，颗粒物共减排 406.16 吨，使用其中 220.15 吨作为项目指标来源；二氧化硫共减排 1342.14 吨，使用其中 564.634 吨作为项目指标来源；氮氧化物共减排 916.65 吨，使用其中 850.062 吨作为项目指标来源。用于南充燃煤发电项目的大气主要污染物排放总量指标及区域削减来源均为评价基本年后采取的措施，未纳入区域重点减排工程。

表3.8-1 大气污染物总量替代指标清单

序号	企业名称	减排措施	减排措施完成（或预计完成）时间	预计颗粒物减排量（吨）	预计 SO_2 减排量（吨）	预计 NO_x 减排量（吨）	备注
1	四川南充顺城盐化有限责任公司	超低排放改造	2025 年	26.08	10.61	/	新增减排项目
2	中机国能（南充）热电有限公司	超低排放改造	2025 年	/	137.68	137.68	新增减排项目
3	南充市顺庆区芦溪金洪页岩砖厂	关停	2025 年	15.2	42	8.15	新增减排项目
4	南充市高坪区万兴页岩砖厂	关停	2025 年	3.65	10.08	1.96	新增减排项目
5	南充市嘉陵区老鸦山建材有限公司	关停	2025 年	21.89	60.48	11.74	新增减排项目
6	南充市嘉陵区一立镇立兴页岩机砖厂	关停	2025 年	51.07	141.12	27.38	新增减排项目
7	南充市桃源节能建材有限公司	关停	2025 年	15.2	42	8.15	新增减排项目
8	南充市隆登建材有限公司	关停	2025 年	27.36	75.6	14.67	新增减排项目
9	阆中市南方节能建材有限责任公司	关停	2025 年	4.86	13.44	2.61	新增减排项目
10	阆中市宇虹建材有限公司	关停	2025 年	4.86	13.44	2.61	新增减排项目
11	阆中市金福旺页岩机砖厂	关停	2025 年	4.86	13.44	2.61	新增减排项目
12	阆中市磊鑫节能建材有限责任公司	关停	2025 年	4.86	13.44	2.61	新增减排项目
13	阆中市二龙长宝页岩砖厂	关停	2025 年	7.3	20.16	3.91	新增减排项目
14	南部县富利铁佛桥	关停	2025 年	5.65	15.62	3.03	新增减

序号	企业名称	减排措施	减排措施完成（或预计完成）时间	预计颗粒物减排量（吨）	预计 SO_2 减排量（吨）	预计 NO_x 减排量（吨）	备注
	页岩砖厂						排项目
15	南部县晶鑫页岩砖厂	关停	2025 年	7.3	20.16	3.91	新增减排项目
16	南部县永定太平机砖有限公司	关停	2025 年	6.69	18.48	3.59	新增减排项目
17	南部县王家镇五星页岩砖厂	关停	2025 年	18.12	50.06	9.71	新增减排项目
18	南部县宏胜页岩砖厂	关停	2025 年	5.84	16.13	3.13	新增减排项目
19	四川省南部县川通机砖有限公司	关停	2025 年	5.11	14.11	2.74	新增减排项目
20	阆中枣碧大梁山页岩机砖厂	关停	2026 年	12.16	33.6	6.52	新增减排项目
21	南部县龙门垭页岩砖厂	关停	2026 年	8.41	23.25	4.51	新增减排项目
22	南部县盘龙镇龙升页岩砖厂	关停	2026 年	9.73	26.88	5.22	此 12 家砖瓦企业均拟纳入关停、淘汰名单，目前正与经信部门确定中。企业不是最终名单，但减排措施、减排量保持一致。属于总量替代备选企业。
23	南燕泰安页岩砖厂	关停	2026 年	17.02	47.04	9.13	
24	蓬安县龙蚕镇苏家桥页岩机砖厂	关停	2026 年	18.24	50.4	9.78	
25	龙门镇八村民营砖厂	关停	2027 年	23.1	63.84	12.39	
26	观紫镇金兴页岩砖厂	关停	2027 年	21.89	60.48	11.74	
27	仪陇县三河镇宏发页岩砖厂	关停	2027 年	12.04	33.26	6.45	
28	仪陇县永丰页岩砖厂	关停	2027 年	12.34	34.1	6.62	
29	仪陇县来仪乡银河页岩机砖厂	关停	2027 年	3.76	10.38	2.01	
30	仪陇县九龙乡博泰页岩砖厂	关停	2027 年	12.77	35.28	6.85	
31	仪陇县大风乡宝玉页岩砖厂	关停	2027 年	9.98	27.59	5.35	
32	仪陇县三蛟镇顶山页岩砖厂	关停	2027 年	8.82	24.36	4.73	
33	营山三峰环保能源有限公司	超低排放改造	2027 年	/	45.43	190.81	
34	中航工业南充可再生能源有限公司	超低排放改造	2027 年	/	38.63	169.95	新增减排项目
35	中节能（南部县）环保能源有限公司	超低排放改造	2027 年	/	59.56	214.42	新增减排项目

序号	企业名称	减排措施	减排措施完成（或预计完成）时间	预计颗粒物减排量（吨）	预计 SO_2 减排量（吨）	预计 NO_x 减排量（吨）	备注
合计（吨）				406.16	1342.14	916.65	

同时，根据四川省生态环境厅办公室《关于进一步优化营商环境助推高质量发展的通知》（川环办发〔2025〕2 号），对挥发性有机物新增排放量小于 0.1 吨免予提交总量指标来源说明。因此，本项目非甲烷总烃免予提交总量指标来源。

3.8.1.2 水污染物总量指标来源

南充国润排水有限公司文峰污水处理厂二期一阶段建设完成并投入运营（覆盖嘉陵区市政管网），2021 年认定减排量为：化学需氧量（COD）6369.68 吨/年、氨氮（NH_3-N）724.18 吨/年，使用其中化学需氧量（COD）30.96 吨、氨氮（NH_3-N）1.55 吨作为项目总量替代来源。

表3.8-2 水污染物总量替代指标清单

序号	企业名称	减排措施	减排措施完成（或预计完成）时间	化学需氧量（吨）	氨氮（吨）	备注（已减排/新增减排项目）
1	南充国润排水有限公司（文峰污水处理厂二期一阶段）	建成并投入运营（覆盖嘉陵区市政管网）	已完成	30.96	1.55	已减排

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，其中燃煤电厂位于河西镇三教庙村、鼓锣山社区，地理坐标东经 106.094415°，北纬 30.619232°；罗家湾灰场位于李渡镇枣垭寺村，地理坐标东经 106.023564°，北纬 30.603060°，距燃煤电厂直线距离约 6.2km。

嘉陵区位于四川盆地东北部、南充市西南部、嘉陵江中游西岸，地处东经 105°45′0″~106°0′0″之间，北纬 30°27′30″~30°52′30″之间。北靠顺庆区、南邻武胜县，东连高坪区，西接西充县、蓬溪县。

4.1.2 地质地貌

4.1.2.1 嘉陵区地形地貌

嘉陵区全境位于南充市北部低山区以南的南部丘陵区内，地势从北向南逐渐降低，海拔由 500 米下降到 256 米。地貌由高丘逐渐变为低丘或低丘平坝。

嘉陵区境内中、低丘分布广，面积大，且二者交互出现。其岩层多为红色砂页岩、泥岩夹砂岩，岩质疏松，容易遭受侵蚀。丘体在流水及嘉陵江干支流的长期作用下支离破碎，大小不等，一般成串分布，多为圆顶或尖顶，呈桌状、岗状等。

1、高丘

高丘又称深丘，分为两个亚类：一为缓坡高丘，其坡度为 15 度至 25 度；一为陡坡高丘，其坡度大于 25 度。嘉陵区境内高丘分布广泛，主要分布于西北部的龙蟠、集凤、龙泉等乡镇。地形起伏，呈连岗状。丘高沟长，光照不充足。一般以灰白、灰黄色不等厚互层砂岩为主，倾角较小，产状平缓。与蓬溪县交界处的羊龙庙附近高丘，丘顶最高海拔 494.8 米，谷底最低处仅 307 米，高差 187.8 米，高丘的平均切割深度为 150.7 米，丘陵密度 71.2%。

2、中丘

嘉陵区境内中丘中谷分布很广泛，占全区面积的 55%以上。岩层受长期剥蚀作用的影响，地形较破碎，分布没有规律。有的坚硬砂岩被蚀后，泥岩显露，丘体浑圆，呈馒头状；有的地方砂岩裸露，形成零星方山丘陵。在沙泥岩地区，耕地面积小，水土流失严重。岩层有一定倾角的地方，砂岩层往往沿着节理风化剥蚀，顺着岩层的方向形成长坡，逆岩层的方向则形成陡崖，呈桌面丘形。

3、低丘

低丘又称浅丘，由低丘和老冲沟组成的低丘平坝，其地表物质组成比较复杂，多为坡积物与残积物，其次为冲积物与洪积物，它的厚度一般在 50 厘米以上。坡麓厚度较大，多在 80 厘米至 100 厘米。低丘之间，沟间谷地宽广、平坦，多已发育成老冲沟或均沟，沟长可达几千米，宽 80 米至 250 米。嘉陵区的低丘平坝主要分布在中部和南部的安平、金凤、双店等乡镇，岩层产状接近水平，多为独立小丘，丘低谷宽，土层也较深厚、肥沃。在区境何家湾附近的低丘，其切割极差可达 73.5 米，平均切割深度为 31.9 米，丘陵密度 17.5%。区内还有由河流冲积而成的平坝。一般分布于嘉陵江及其有支流的沿岸，多以河漫滩和阶地的形式出现。其中以都尉坝、李渡坝为最著名。均由一、二级阶地组成，长 1000 米至 3000 米，宽 300 米至 700 米，高出水面 8 米至 50 米。冲积平坝土壤肥沃，其组成物质以黄色沙土、黏土和亚粘土为主。水热充足，为粮食作物、经济作物的重要产地。

4.1.2.2 燃煤电厂地质构造

评价区属于新华夏系四川沉降带川中褶皱带，构造形迹以东西向展布为主。为历次构造运动相对稳定区。在评价区北西向约 6km 处位置发育有曲水场向斜、一立场背斜：

1、曲水场向斜

位于曲水镇北西侧，轴向从西到东，由北 80°东—北 70°东，呈微向南突之弧形，长 12 公里，构成褶皱的核部地层为遂宁组砂泥岩，北西翼部倾角一般在 3~4°之间，南东翼倾角一般在 2°左右。总体为一规模较小的宽缓向斜。

2、一立场背斜

位于调查区北西，为一平缓穹窿构造，轴向东西，背斜平缓对称，两翼倾角均在 1°左右，轴部为上沙溪庙组，翼部为上沙溪庙组、遂宁组。上述两褶曲构造均为宽缓褶曲构造，褶皱轴线呈舒缓波状弯曲，因此上述两构造对评价区内的影响较小，评价区范围内的构造裂隙发育程度较低。

新构造运动及地震根据《中华人民共和国区域地质调查报告（1:20 万广安幅）》资料表明区内新构造运动较弱，总体上属稳定区域。嘉陵江多级阶地发育，曲流明显，表明该区域内挽近时期构造运动具有大面积，间歇性上升的基本特点。该区域地壳上升具有间歇性。地层产状平缓近水平，褶皱断裂不发育，地震活动微弱，区域稳定性良好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）抗震设防烈度为 VI 度。地震动峰值加速度＜0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。综上，评价区就区域地壳稳定性来说，是处于周围微弱活动环绕中的地壳稳定区。

4.1.2.3 罗家湾灰场地质构造

1、地层岩性

根据《四川能投南充燃煤发电项目水文地质勘察》，罗家湾灰场区域地层岩性以侏罗系为主，主要为侏罗系上统遂宁组、侏罗系上统蓬莱组及侏罗系中统沙溪庙组，第四系出露地层包括第四系全新统人工填土层（Q_4^{ml}）以及第四系全新统残坡积层（Q_4^{el+dl}）。描述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（Q_4^{ml}）

杂填土：杂色，稍湿，松散～稍密，局部混含少量黏性土及砂泥岩碎石，成分较复杂，均匀性差。

素填土：杂色，松散～稍密，稍湿，不均匀，主要由黏性土、块碎石组成，块碎石母岩成分为中风化砂岩、泥岩，碎块石粒径为 20～500mm，含量为 40～80%。

（2）第四系全新统残坡及坡洪积层（$Q_4^{el+pl+dl}$）

主要分布于平缓斜坡、凹地及沟谷地带，以粉质粘土、粘土、碎石土为主，厚 0～2.0m，结构较松散，碎石含量一般小于 25%，碎石岩性成分以砂岩泥岩为主。

（3）侏罗系上沙溪庙组（J_2s）

主要位于工作区南部李渡镇附近，由多个砂岩—泥岩不等厚正向沉积韵律层组成，厚 936～2169 米。泥岩呈紫红色，暗紫红色，层理性差，以富含粉砂质，钙质为特征，尤以上部含钙质结核普遍，局部岩层富集，呈砾状灰岩。砂岩具有黄灰，灰紫，灰色，青灰色等多种色调。下部多为黄灰色，青灰色；中部多为灰色；上部以灰紫色为主。多为大小不等的巨大长透镜体，一般夹层厚 20 米以下，最厚达 60 余米，单层 10 厘米至 1 米最厚达 2～3 米。常见大型斜层理和交错层理构造，层面不平。每层砂岩底与下伏泥岩常见冲刷现象，或见泥砾，灰质泥岩透镜体。

（3）侏罗系上统遂宁组（J_3s）

主要分布于罗家湾灰场以及工作区北侧大面积范围内。颜色鲜艳而单调的泥岩为主。该组为一套砖红色，紫红色，鲜紫红色泥岩，偶夹粉砂岩，上部夹透镜状细砂石。泥岩呈层性差，风化后具鳞片状，层理不清。普遍含钙质，分布较均匀，亦见形状奇异大小不等的钙质结核顺层分布，或含栗状灰岩颗粒。含砂质分布不均，顺层呈条带富集，或呈柱状垂直层理分布。岩石层常见虫迹，对称波痕，干裂纹等构造。砂岩为紫色，浅灰色粉砂质细粒岩屑长石石英砂岩，出现于该组中上部。粉砂岩多系泥岩的局部砂质富集而成，横向稳定性极差，一般厚 10～30 厘米。砂岩，粉砂岩之底常见微细交错层理构造，或含扁平状泥砾顺层局部富集，并与下伏泥岩呈冲刷接触。

2、地质构造

罗家湾灰场区域属新华夏系四川沉降带川中褶皱带，构造形迹以东西向展布为主。川中地区为四川盆地历次构造运动相对稳定区，以宽缓的褶曲构造为主，轴线呈舒缓波状弯曲，断裂不发育，区内褶皱构造自北向南有南充背斜、西山向斜，一立场背斜，曲水场向斜及九龙山背斜和苍溪向斜等。

由于区内比较轻微的构造变动，红层地层岩性以相对较软的碎屑岩为主，因构造产生的裂隙发育程度不高，主要以风化带裂隙为主。主要发育于泥岩、砂质泥岩及薄层细、粉砂岩等软弱岩层中，尤以薄层含砂质重的泥质岩类最发育。风化裂隙主要在外营力的作用下形成，风化裂隙虽然细小，张开不明显，穿层性差，但较密集，一平方米之内少则有十几条，多则几十条，往往发育呈网状，是浅层风化带裂隙水的主要储水空间。

发育于砂岩层中的构造裂隙，在漫长的地质历史时期，经过风化作用改造不断被加宽加大，而且往往与风化裂隙，层面裂隙互相交织，构成地表浅部裂隙系统，形成一定厚度的风化带。

4.1.3 气候、气象

南充市属典型的中亚热带湿润季风气候区，四季分明，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾、暴雨较多、春雨比重大，全市各地平均气温差别不大。南充高坪气象站距本项目厂址直线距离约 14.7km，与厂址区域地形条件比较相似，根据高坪气象站提供的数据，本项目所在区域的气象特征如下：高坪气象站年平均气温为 17.9℃，极端最高气温 39.2℃，极端最低气温-0.1℃；年总降水量为 1059.8mm，年平均相对湿度 77.6%；年平均风速 1.5m/s，最多风向为 NNE（北东北）风；年平均气压 975.9hPa。

4.1.4 地表水

南充市的水系主要由嘉陵江及其支流组成，形成了树枝状的水系结构。嘉陵江自北向南流经南充市，是该市最大的河流。其主要支流包括西溪河、曲水河、盐溪河、流溪河、吉安河等，这些支流呈树枝状分布，与嘉陵江共同构成了南充市复杂的水系网络。南充市的水资源丰富，全市水资源总量为 400 多亿立方米，多年平均径流量深 335mm，地表多年平均径流总量 41.91 亿立方米。南充市的港口吞吐量连续三年位居四川省第一，2024 年港口吞吐量达到 1691 万吨，水运货运量也显著增长。这些数据表明南充市在水资源利用和水运方面具有显著的优势。

本项目涉及水域主要为嘉陵江。

嘉陵江：嘉陵江发源于陕西省凤县，流域面积约 8.8 万 km^2，全长约 1120km，是长江第二大支流，历年最大洪峰流量 30100m^3/s（1903 年）。嘉陵江历史最低枯水位为 259.413m（黄

海高程，下同），历史最高洪水位为 274.823m（1903 年），境内流程 301km；嘉陵江在南充经开区段的多年平均流量为 891m^3/s、枯水期平均流量 178m^3/s，东西关电站最小下泄流量 115m^3/s。嘉陵江下游河段河谷开阔，阶地宽平，多冲击平坝，有利于农业生产。嘉陵江南充段 301 公里，由北向南经南充阆中、南部、仪陇、蓬安、顺庆、高坪、嘉陵 7 县市区，从嘉陵区临江出境进入广安市境内。本工程所在的嘉陵江地表水段为南充市境内嘉陵江干流，位于嘉陵江中游，河床天然平均比降 0.38‰。河谷较宽，一般为 400～1000m，河道蜿蜒曲折，水流较平缓，两岸有较多台地，沿河漫滩与阶地相间，植被较差，农耕发达。

4.1.5 水文地质

4.1.5.1 燃煤电厂区域水文地质

1、地下水类型及其富水性

燃煤电厂区域地貌形态以丘陵地形为主，全区沟壑纵横，水文网密布，地形切割较剧烈，因而导致地下水埋藏分散、缺乏区域联系。地形地貌条件是影响地下水分布、埋藏以至富集的重要因素之一，地下水的交替径流强度、泉水的出露条件、风化带含水层的分布、地下水的补给和汇集等等，都明显地受到地形地貌条件的控制和影响。而区内地表局部被黄褐色卵石土、黄褐色砂土覆盖，在江中村、直属村一带全被第四系冲积物覆盖。无第四系覆盖区域出露岩性以遂宁组（J_3s）砂泥岩为主，区内构造简单、断裂罕见，大部分地区岩层近于水平因此构造裂隙发育较差，但在构造复合、转折部位裂隙发育相对较好因此上述裂隙是控制局部构造裂隙水形成和富集变化的决定性条件。同时，构造裂隙的构造破伤面又是区域内风化裂隙的重要基础，因而对风化裂隙水也有着间接影响。根据区内地下水按岩层储水形式和埋藏条件，可划分为松散岩类孔隙水及碎屑岩类孔隙裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

区内的松散岩类孔隙水主要埋藏于嘉陵江的河漫滩及 I 级阶地中的砂卵石层孔隙中，I 级阶第四系堆积物质较少，泥质含量相对较重且多为残存于基岩基座上，因此其孔隙水发育较差。

河流堆积砂砾石层孔隙水：河流堆积漫滩、I 级阶地主要沿嘉陵江分布。分布面积不均且发育程度上、下游差异较大。物质组成一般具有比较完整的双层结构，即上部为透水性较差的粉砂土和粘质砂土，下部为透水性良好的砂砾石层。地下水主要埋藏于砂砾石层中，在同一阶地，地下水上游深、下游浅，前部深、后部浅。

冰水堆积粘土砂砾石层孔隙水：于嘉陵江两岸阶地分布较为广泛，但侵蚀切割较严重，堆积物分散覆盖于丘陵山包之上，一般残留不多。堆积物组成，一般上部是粘土、砂质粘土，

下部为砾卵石夹少量砂和粘质土。残留厚度薄者 3～5m，一般 10～15m，厚者达 20～30m。地下水主要埋藏于砾卵石中，但其水量整体较小。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

该区域内由于构造发育较弱，北西向的曲水场向斜、一立场背斜对工作区的影响较小，因此其构造裂隙发育较差。但由于该区域内基岩埋深较浅，部分地区基岩直接出露地表，受风化作用的影响，表层一定深度内风化较强，因此该区域的裂隙以风化裂隙为主，构造裂隙次之，其基岩裂隙水以风化裂隙水为主。

风化裂隙水分布与地形关系密切，一般存在于丘间谷地，比较分散，丘间谷地之间缺乏密切联系，仅于沟谷间以脉络状并不连续的裂隙相通。一些地形比较开阔的浅丘、中丘区，往往有较好的赋存条件。风化裂隙水导水裂隙因岩性而异，以砂岩为主要含水层的，往往是在构造裂隙和原始破伤面基础上经风化、卸荷等作用改造，加强的脉状裂隙系统，裂隙延伸较远，张开较宽，且往往与构造线有一定依属关系。在泥岩、砂质泥岩、薄层砂岩中，由于岩层软弱，以及后期风化作用形成的网状微细裂隙，当岩层具有可溶性成分时，淋滤带形成溶蚀孔隙孔洞，则导水性较优。

地下水的分布、埋藏特征与地貌条件密切相关，区内可概括为三种类型：山区强烈交替型、深丘区中等交替型、浅丘区弱交替型。

①山区强烈交替型

主要是区内低山区，地势高，切割深，沟谷狭窄，坡降较大。地下水交替径流强烈，水力坡度大，排泄顺畅，因而泉水众多，流量也相对较大。由于其沟谷所占面积较小，故地下水主要是在侵蚀基准面以上交替和排泄，径流量相对较大，而埋藏赋存量相对较少。开发利用地下水以泉水为主。

②深丘区中等交替型

包括幅员广大的深切丘陵区、驼脊峰列低山区。交替径流比较畅通，泉水众多，但与强烈交替带范围有所缩小，故泉水流量一般偏小。而其沟谷进一步扩大，地下水向下部继续渗入和储集的可能增大。尤其是一些宽大沟谷，地下水汇集条件较好。

③浅丘区弱交替型

以浅丘、残丘区为主，包括宽缓中丘。丘陵低缓，宽阔的沟谷纵横交织，地下水径流、排泄条件相应变差，水力坡度较小，一般泉水流量较小，多属季节性的。多数地区比较缺水，但部分地区由于沟谷发育，具有一定的地下水汇集赋存条件，在一些开阔沟谷和洼地中，往往有比较丰富的地下水埋藏。

2、地下水补给、径流和排泄条件

地下水的补给、径流和排泄决定着地下水水量、水质在空间和时间上的分布，主要受区域水文气象条件、地形地貌、地层岩性构造以及人为因素的制约。

丘陵山区基岩裂隙水主要由大气降水入渗补给，同时由于广大丘陵区水文网发育，水库、堰塘较多，稻田广布，因而也受到地表水渗入补给。径流条件受地形限制，一般是在一定的沟谷洼地中就地补给：由高向低运动，于透水性较好地层赋存，并于有利地貌部位出露成泉或被人工开采。一般大型地表分水岭也就是地下水的分水岭。泉的流量，往往由地形形态决定的补给面积大小和地下水径流特征有关，总体来说，移山乡一带丘陵深切割区，泉点较多，但流量总体不大。

总体来说，区内由于丘陵地貌的影响，被切割成多个地下水流系统。西侧以羊口河为排泄基准面控制着移山乡以东的系统发育，补径排关系局限在水系控制的沟谷内；羊口河沿岸多见地下水溢出带，水泽密布。羊口河以东的基岩台地区，水系基本消亡，多处被削高垫平，地下水径流条件差。

3、地下水水位分布调查

燃煤电厂区域碎屑岩风化带网状裂隙水主要受大气降水补给及地表水补给，动态成因属降雨型，地下水的动态变化同大气降水密切相关，一般随着降雨量的变化而变化，雨季时地下水水位上升，雨季之后地下水水位逐渐下降。调查显示评价区居民井井口高程介于228.1～286.9m，水位埋深0.6～8.3m，水位高程介于219.8～286.3m。

表4.4-1 燃煤电厂区域地下水水位调查结果表

编号	调查点位置	经度	纬度	井口高程（m）	钻井深度（m）	水位埋深（m）	水位高程（m）
D1	燃煤电厂厂区上游	106°04′56″	30°38′26″	286.9	2	0.6	286.3
D2	燃煤电厂厂区下游	106°05′17″	30°36′54″	229.6	10	4.7	224.9
D3	燃煤电厂厂区下游	106°05′54″	30°36′56″	238.0	5.3	2.4	235.6
D4	燃煤电厂厂区东侧	106°05′51″	30°37′04″	238.4	20.5	5.3	233.1
D5	燃煤电厂厂区西侧	106°05′08″	30°36′50″	228.1	11.6	8.3	219.8
D6	燃煤电厂厂区东北侧	106°05′55″	30°37′42″	229.9	1.6	0.9	229.0

4、水文地质试验统计

***

4.1.5.2 罗家湾灰场区域水文地质

1、地下水类型及富水性

罗家湾灰场地下水的分布和埋藏受地层岩性、地质构造和地貌控制，依据赋存条件、水动力特征、含水介质及组成情况划分为松散岩类孔隙水和碎屑岩风化裂隙水两种类型。

（1）松散岩类孔隙水，地下水水量贫乏

含水岩组为第四系全新统残坡积层（Q_4^{el+dl}）。第四系全新统残坡积层（Q_4^{el+dl}）岩性主要为粉质粘土，分布于灰场下部。根据区域水文地质资料以及双环渗水试验，第四系全新统残坡积层（Q_4^{el+dl}）含水层单井出水量小于 20m^3/d，渗透系数为 0.213～0.634m/d。

（2）碎屑岩风化裂隙水，地下水水量贫乏

含水岩组为侏罗系上统遂宁组（J_3s），岩性为粉砂质泥岩。根据水文地质勘察资料，单井出水量 19～46m^3/d，地下水水量贫乏，矿化度 616～681mg/L。依据抽水试验含水层渗透系数为 0.07～0.105m/d。

根据压水试验数据，强-中风化砂质泥岩渗透系数为 0.4～0.5m/d，透水率 38.31~52.906lu；中风化砂质泥岩渗透系数为 0.012～0.088m/d，透水率 1.135~8.518lu。

2、地下水补给、径流及排泄特征

松散岩类孔隙水：主要接受大气降水垂直补给，因河流常切割其含水层，使地表水与地下水联系较密切，因此，侧向补给是一些地段地下水的一种主要补给形式。

由于含水层分布零星，径流途径短，大部地区就地补给就地排泄，无明显的补、径、排区。排泄方式以下降泉为主，其次为浸水或散流，部分地段以地下径流方式向下伏基岩排泄。松散岩类孔隙水动态变化速度快，幅度大，受降水的控制，一般雨季水埋深浅，旱季深，年际变幅 1～2m。

基岩裂隙水：大气降水是侏罗系沙溪庙组浅层风化带裂隙水主要补给来源，其次是周边的罗家湾沟以及水塘等地表水体。工作区已有的堰塘、稻田、溪沟等对地下水均有一定的补给。由于降水的时空分布不均，因而这种补给是周期性的，5～10 月为补给期，是地下水的峰值期，11 月～翌年 4 月为地下水消耗期，是水位、流量削减季节。

工作区沟谷埋藏带地下水一般由小沟至大沟，由支沟向主沟缓慢渗流，并以泉和渗流形式部分向低洼沟谷排泄。地下水在含水层中的运移方式主要有沿层面裂隙及上下裂隙间的相互补给径流。工作区北西向的丘包、山顶为地下水入渗补给区，大气降水通过基岩裂隙垂直入渗补给，调查区内山（丘）单薄的沟谷内，一到旱季，沟内民井大部分干涸，人畜饮用水困难。

3、地下水动态变化特征

根据水文地质勘察，场地基岩裂隙水平水期水位埋深 2～9.5m，该风化裂隙地下水受大

气降水影响水位波动较大，一般丰水期水位抬升，枯水期水位下降，年变幅一般 1～5m。

根据地下水水位调查显示，评价区居民井井口高程介于 259.9～324.5m，水位埋深 1.1～3.9m，水位高程介于 256.7～274.8m。

表4.4-2 罗家湾灰场区域地下水水位调查结果表

编号	调查点位置	经度	纬度	井口高程（m）	钻井深度（m）	水位埋深（m）	水位高程（m）
H1	灰场上游	106°00′55″	30°36′22″	324.5	/	/	/
H2	灰场东侧	106°01′22″	30°36′15″	270.6	2.6	1.4	269.2
H3	灰场中部	106°01′12″	30°36′18″	273.8	12	2.5	271.3
H4	灰场下游	106°01′29″	30°36′12″	261.1	13.8	2.8	258.3
H5	灰场下游	106°01′34″	30°36′15″	263.0	3.4	1.9	261.1
H6	灰场内	106°01′16″	30°36′12″	275.9	2.6	1.1	274.8
H7	灰场东侧	106°01′27″	30°36′16″	265.2	40	3.9	261.3
H8	灰场内	106°01′15″	30°36′19″	274.9	2.7	1.6	273.3
H9	灰场下游	106°01′49″	30°36′10″	259.9	8.6	3.2	256.7
H10	灰场下游	106°01′30″	30°36′04″	270.8	13.2	3.1	267.7

4、水文地质试验

***

4.1.5.3 地下水化学特征

地下水中分布最广、含量最多的离子共有八种，是常规离子 Ca^{2+}、Mg^{2+}、Na^{+}、K^{+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、SO_4^{2-}、Cl^{-}，对水体中这些常规离子的含量进行分析，可以得出不同地下水的来源。根据舒卡列夫地下水化学分类法，可以直观分析地下水化学成分的演变特征。

本次采用本项目区域的地下水质量监测数据进行分析，水质分析结果见下表。

表4.5-1 评价区地下水主要离子检测及评价　单位：mg/L

水样	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	HCO_3^{-}	CO_3^{2-}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	地下水化学类型
D1 燃煤电厂厂区上游	91	18	14.2	0.62	250	0	37.6	44	HCO_3—Ca
D2 燃煤电厂厂区下游	59	19	28.7	0.77	184	0	16.2	92	$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg
D3 燃煤电厂厂区下游	97	25	27	1.24	424	0	10.3	19	HCO_3—Ca·Mg
H1 灰场上游	116	15	15.2	2.6	315	0	14	81	HCO_3—Ca
H2 灰场东侧	125	31	38.3	2.09	378	0	37.5	190	$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca
H3 灰场中部	131	20	17.2	1.42	384	0	22.6	56	HCO_3—Ca
H4 灰场下游	108	24	16.4	1.2	350	0	15.7	68	HCO_3—Ca
H5 灰场下游	99	32	27.5	1.1	333	0	6.9	123	$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg

从上表地下水化学分析数据可知，评价区取样检测的地下水化学类型有 HCO_3-Ca·Mg、$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg、HCO_3—Ca·Mg、$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca。根据区域水文地质资料，项目区主要地下水类型为碳酸盐岩岩溶裂隙水，主要化学类型为 HCO_3-Ca·Mg，由此可见，本次地下水监测基本反映了项目区的地下水化学特征。

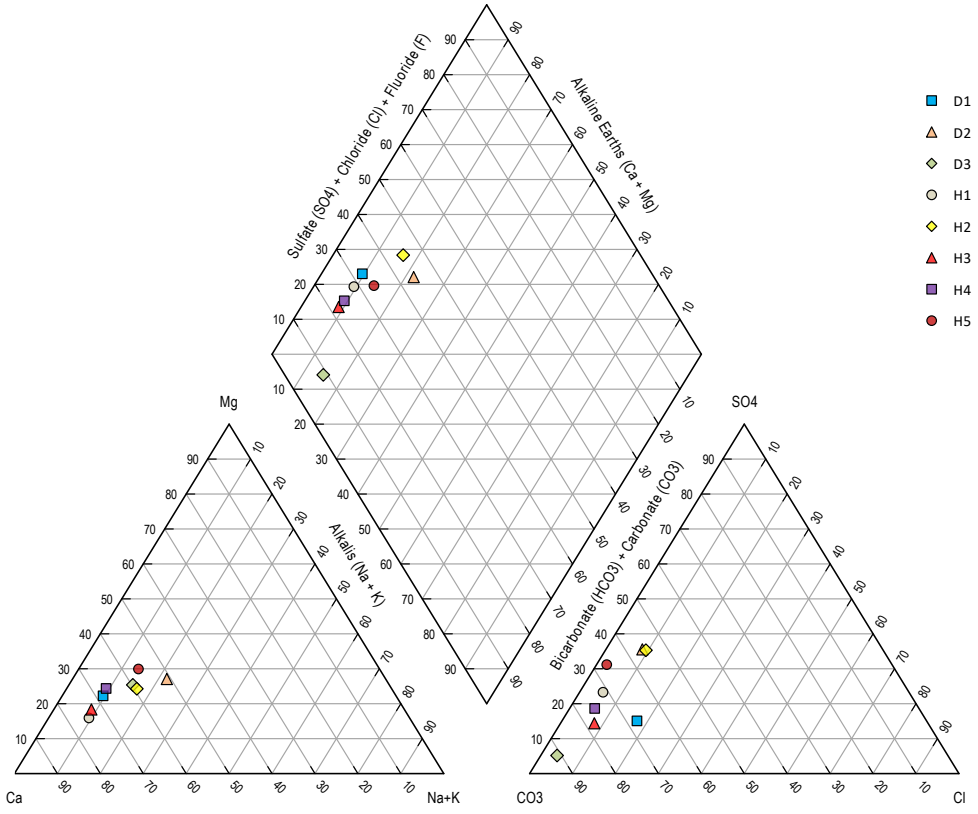


图4.1-1 水化学 piper 三线图

4.1.6 土壤

嘉陵区的土壤以紫色土为主，土壤种类较多。境内成土母质的类型多种多样，有古风化壳及古沉积物、近期各类沉积物、各种母岩风化物。紫色砂页岩的风化物分布尤为广泛，对土壤的发育及农业生产影响很大。在紫色母岩风化物上发育而成的紫色土分布非常广泛，形成一个以紫色土为基础的土壤系列。这些土壤相互穿插交错分布，往往在一个地域内，出现众多的土壤类型。紫色土约占全区土壤面积的 60%以上。其次是水稻土，占本区土壤的 30%左右。

1、紫色土

嘉陵区各乡镇紫色土分布广泛。紫色土碳酸钙含量较高，由于淋溶程度不同，其碳酸钙含量多少不一，pH 值亦有差异。区内紫色土可划分为三个亚类。

中性紫色土：由侏罗纪沙溪庙组、自流井组的砂岩、泥岩风化发育而成，pH 值介于 6.5 至 7.5 之间。土壤中富含钙、钾等盐基物质，矿物养分含量较高。按其母质的不同，又可以分为灰棕紫泥土和暗紫泥土，在区境内广泛分布。

酸性紫色土：由侏罗纪砂岩和泥岩的残积物发育而成，pH 值一般小于 6.5。该土壤土层深厚，但缺乏有机质，矿物养分含量低，且质地黏重，耐旱不耐涝，耕性差。区内的酸性紫

色土主要分布在丘陵、低山之中下部地势比较低平的地方。

碱性紫色土：由侏罗纪蓬莱镇组、遂宁组，白垩纪城墙岩群砂岩、泥岩的坡、残积物发育而成，pH 值一般大于 7.5。该土壤富含碳酸钙，其肥力相差较大。依据母质的不同，又可以分为红棕紫泥土、棕紫泥土和黄红紫泥土，分布于区内各地。

2、水稻土

嘉陵区境内的水稻土土层深厚，一般磷、钾和有机质含量较高，全中性或微酸性耕性好。由紫色土、黄壤、冲积土等母质经过人类耕作，长期积水栽种水稻后熟化形成的一种土壤。区内水稻土分为三个亚类。

淹育型水稻土：根据成土母质的不同，这类水稻土还可以分为灰潮田、紫潮田、黄潮田、紫泥田、钙质紫泥田、沙黄泥田、冷沙黄泥田等。它透气爽水，协调水分、养料、空气和湿度的能力较强。淹育型水稻土一般分布在区内丘陵的支沟和正沟之上部，包括长期水旱轮作的田块。

潴育型水稻土：依据成土母质与水分条件的变化，还可分为潴育灰潮田、老冲积黄泥田、紫泥田等。由于长期的淋溶作用，其盐基流失，有效养分含量不高，土壤结构较差。

潜育型水稻土：由于长期被水淹没，土温和水温都比较低，土层处于还原状态，有效养分含量少，泥土深而难耕。根据母质差异分为下湿紫泥田、紫泥田、黄泥田等，主要分布在冲沟交汇处，以及长期关冬水的沟田。

3、新积土

嘉陵区境内的新积土是由河流冲积物直接发育而成。土层深厚，矿物养分含量较丰富，土质疏松通气、透水性好，供肥力强。按土壤冲积物的来源分为灰棕新积土、紫色新积土、黄洪新积土等。新积土主要分布于嘉陵江及其支流西充河、曲水河等沿岸各地。

通过查询国家土壤信息平台中《中国 1:400 万土壤类型图》，本项目区域土壤类型为紫色土。

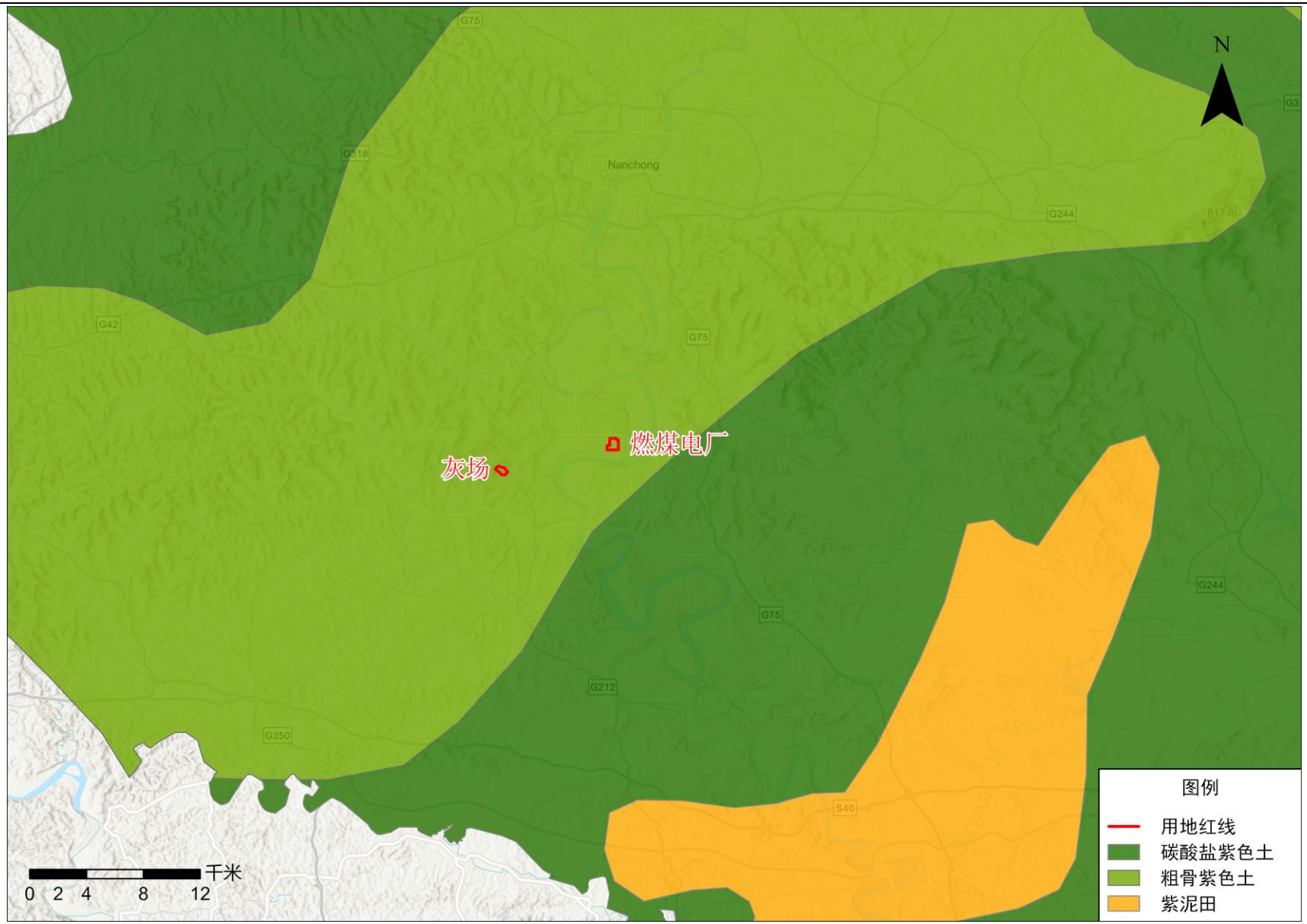


图4.1-2 项目区土壤类型分布图

4.1.7 自然环境与资源

4.1.7.1 陆生动植物资源

南充市全境相对高差在200～800m，气候温暖湿润，植物种类繁多，资源丰富。

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物99科258属372种；评价区域范围内未发现有古树名木分布。

评价区域共有脊椎动物92种，其中两栖动物共有5种，分隶1目4科；爬行动物共有8种，分隶1目4科；鸟类66种，分隶11目32科；兽类13种，分隶3目5科。

4.1.7.2 水生动物资源

本项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，所在水域前沿水面宽阔，水流流速较缓，水域条件较好，水质为II类水域水质标准，后方有公路相连，陆路交通方便。河道总体宽阔平直，河势稳定，水流平缓，江岸较为顺直，水下为陡坡，坡下水体较深。工程江段枯水期河面宽约300m左右，洪水期河面大于350m。

本次通过对4个采集点的水样分析，共调查到藻类54种，隶属6门20科29属；浮游动物调查共调查到16个物种，隶属于4大类群，包括原生动物5种、轮虫3种、枝角类5种和桡足类3种，涵盖了淡水生态系统中典型的浮游动物类群；底栖动物共调查到16种，隶属于3个动物门类，包括节肢动物门、软体动物门和环节动物门。

根据历史资料记载和本次调查情况，工程影响水域共分布有鱼类103种和亚种，隶属于5目14科68属。其中西南大学2020年在南充站位共调查到鱼类32种，调查访问到的种类有54种，历史资料有记载而没有访问到的种类有17种。鲤科46属69种，占66.99%；鳅科6属10种，占9.71%；鲿科4属9种，占8.74%；平鳍鳅科3属3种，占2.91%；鮨科1属3种，占2.91%；鲇科1属2种，占1.94%；钝头鮠科、鲴科、青鳉科、合鳃鱼科、沙塘鳢科、鰕鯱鱼科、鳢科各1属1种，占0.97%。属于国家二级重点保护的鱼类有7种，分别为胭脂鱼、鲟、长薄鳅、岩原鲤、四川白甲鱼、圆口铜鱼、长鳍吻鮈。被四川省人民政府列为省级重点保护的鱼类有2种，分别为鱘和窑滩间吸鳅。被红皮书及红色名录收录的种类有6种，其中属于易危种（VU）的有胭脂鱼、长薄鳅、鲟、方氏鲴、岩原鲤和青鳉等。长江上游特有鱼类有22种，分别为短体副鳅、双斑副沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、方氏鲴、峨眉鲬、四川华鳊、圆口铜鱼、厚颌鲂、张氏鲚、贝氏鲚、高体近红鲌、短鳍近红鲌、长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、钝吻棒花鱼、短身鳅鮀、中华倒刺鲃、宽口光唇鱼、岩原鲤、华鳈、窑滩间吸鳅等。

2025年5月，四川农业大学在工程影响区进行鱼类资源调查，采集到4目6科32属47种，含尼罗罗非鱼、鳈2种外来鱼类，不含外来物种巴西红耳龟和一种本土虾日本沼虾。其

中属于国家二级重点保护的鱼类有胭脂鱼、岩原鲤，长江上游特有种 10 种。其中，鲤、日本沼虾在繁殖期，鲤雄鱼可见明显精液，抱卵的日本沼虾数量多，也发现较多鱼苗。

在工程影响水域上下游共有鱼类“三场”5 处，分别为青居航电枢纽减水河段索饵料场、青居航电枢纽尾水处产卵场、采样点 1 索饵场以及羊口村越冬场和采样点 3 越冬场。项目排污口下游对应的嘉陵江河道不涉及珍稀保护鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等敏感区。总之，调查评价水域水质良好，浮游植物比较丰富，且以喜清洁水体的硅藻种类为主。受河流特性和采样季节的影响，浮游生物的密度偏低。鱼类种类丰富，珍稀、特有种类多，但资源量呈下降趋势。工程直接影响水域内无鱼类重要生境。

4.1.7.3 矿产资源

嘉陵区矿产资源十分匮乏，种类和类型较少，仅有矿产种类 6 种，其中能源矿产有 2 种、贵金属 1 种、建筑用矿产 3 种，主要是石油、天然气、稀土、砂岩、砖用页岩和石材。稀土、沙金等矿产资源尚未进行勘探和开采。

根据调查，本项目评价范围内无需特殊保护的矿产资源。现场踏勘时，项目评价区域内无矿坑、矿洞等。

4.1.7.4 旅游资源

南充市历史悠久，山水秀丽，自然景观，人文景观，民俗资源丰富，文物古迹众多，以三国文化、将帅故里和丝绸文化为主题。是朱德、罗瑞卿、张澜和张思德同志的故乡，又是“顺泸起义”旧址和川陕革命根据地的重要组成部分。境内革命遗址众多，阆中为国家级文化名城，南充为省级历史文化名城：有国家级、省级、县（市）级重点文物保护单位分别有 200 余处，旅游景点 40 余处。

本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、水产种质资源保护区等敏感区。

4.1.8 自然保护地

4.1.8.1 四川太和鹭鸟自然保护区

四川太和鹭鸟自然保护区始建于 1987 年，位于南充市嘉陵区，地理位置介于东经 105°45′14″~105°59′59″，北纬 30°49′22″~30°54′34″之间，于 2000 年 12 月经南充市人民政府以“南府函〔2000〕225 号”批准设立为市州级自然保护区，2022 年 3 月经四川省人民政府以《关于确认四川太和鹭鸟自然保护区功能区的批复》（川府函〔2022〕79 号）确认四川太和鹭鸟自然保护区功能区。功能区确认后，四川太和鹭鸟自然保护区总面积为 10868 公顷，其

中核心区面积为 907.27 公顷，缓冲区面积为 1370.64 公顷，实验区面积为 8590.09 公顷。保护区以鹭科鸟类等野生动物及湿地生态系统为主要保护对象。

2025 年 6 月南充市人民政府《关于南充市自然保护地进一步整合优化方案的公示》，该自然保护区拟进行撤销。

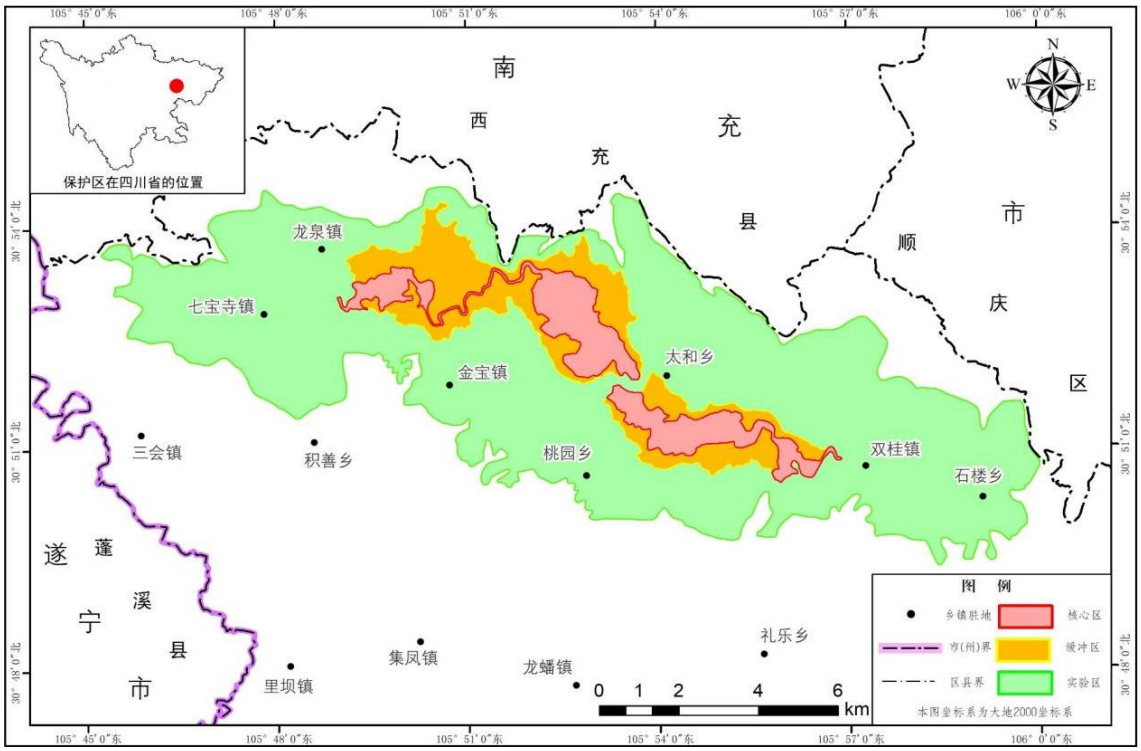


图4.1-3 四川太和鹭鸟自然保护区功能分区图

本项目位于四川太和鹭鸟自然保护区东南侧，距保护区最近距离约 24.06km，不在自然保护区规划范围内。

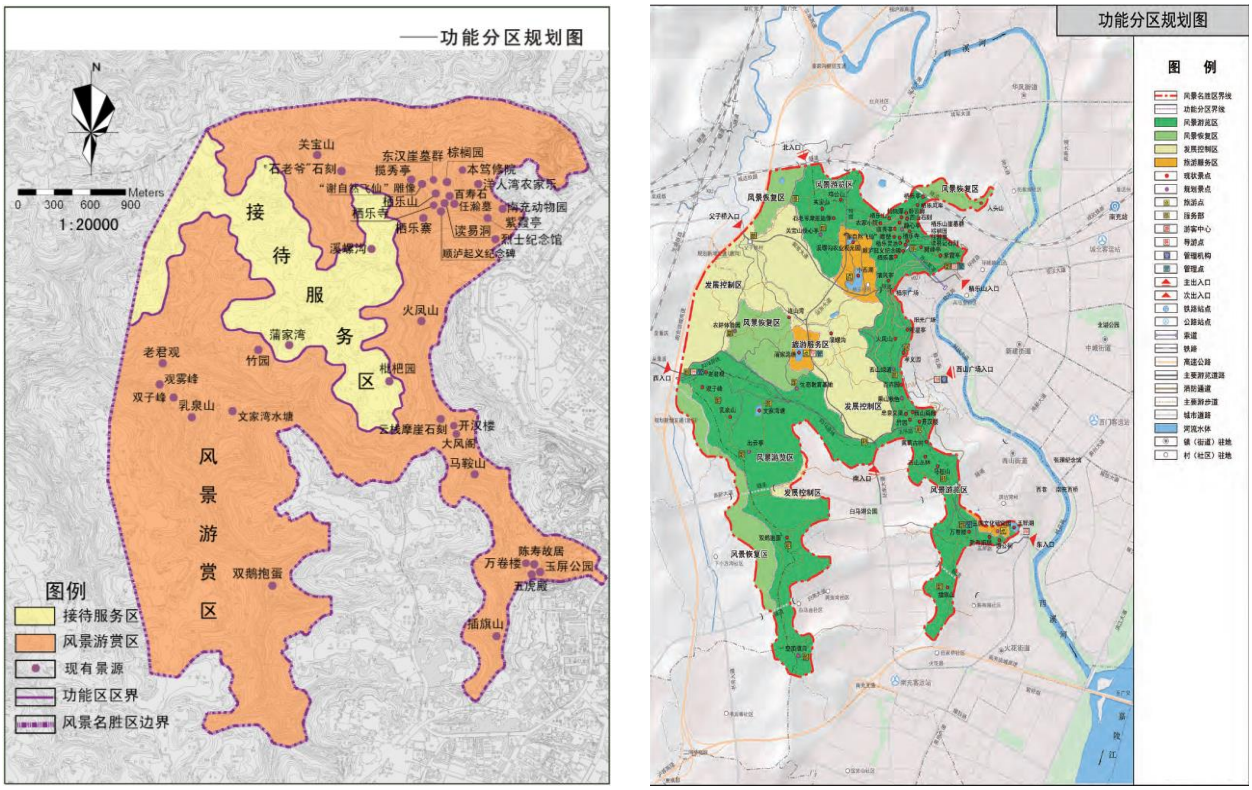
4.1.8.2 西山风景名胜区

西山风景名胜区位于南充市顺庆区、嘉陵区，于 1998 年被四川省人民政府评定为省级风景名胜区。规划面积为 12.1km^2，是以三国文化为代表性景观，以自然生态景观为依托，集风景游赏、文化体验、休闲游憩等功能于一体的山岳型省级风景名胜区。西山风景区由两大功能区组成，即风景游览区和接待服务区，其中：

风景游览区主要承载历史文化游览和自然景观游览两部分功能，范围包括关宝山、栖乐山、火凤山、马鞍山、翠屏山和插旗山一线山脉的连续三级台地和部分二级台地，以及风景区西侧乳泉山、拱包山、空顶山一线山脉的连续三级台地和部分二级台地。

接待服务区位于风景游赏区的中部，包括以连山湾为中心的一级台地及平坝地区，这一区域地形错落有致且高差不大，主要以田园风光的自然景观为主，生态承载力相对较强，功能主要承载西山风景区的接待和服务职能，同时将与川东北民俗文化的传承、展示和体验等内容相结合，形成具有浓郁地方特色和吸引力的接待服务区。

根据 2023 年 3 月嘉陵区、顺庆区自然保护地优化整合方案和 2025 年 6 月南充市人民政府《关于南充市自然保护地进一步整合优化方案的公示》，西山风景名胜区拟保留，规划面积调整为 9.22km^2。



整合优化前功能分区图　　整合优化后功能分区图

图4.1-4 西山风景名胜区功能分区图

本项目位于西山风景名胜区东南侧，距整合优化前后保护区最近距离一致，约 16.24km，不在风景名胜区规划范围内。

4.1.8.3 南充嘉陵江省级地质公园

南充嘉陵江曲流省级地质公园位于南充市高坪区，是由原四川省国土资源厅于 2006 年 12 月批准设立的省级地质公园，由青居园区和凌云山园区组成，总面积 52km^2，其中：

青居园区跨青居、永安、阙家 3 镇，地理坐标为东经 106°02′40″~106°07′30″，北纬 30°39′10″~30°42′40″，主体位于青居镇境内，面积 30km^2；

凌云山园区跨高坪区老君、小佛、青莲、万家四乡镇共十一村，其南界为与岳池县的分界线，地理坐标为东经 106°10′20"~106°15′00″，北纬 30°42′50″~30°47′12″，面积 22km^2。

南充嘉陵江曲流省级地质公园是以青居曲流为特色，集曲流、丹霞地貌、象形石景观等核心地质遗迹景观和凌云山儒、释、道文化、风水四相、淳祐故城等历史文化、宗教文化和东方堪舆术文化为一体的综合性地质公园。公园分为五大功能区：综合服务区、地质遗迹景观区、人文景观区、自然生态区、居民点保留区。

根据 2023 年 3 月高坪区自然保护地优化整合方案，四川凌云山国家森林公园和南充嘉陵江曲流省级地质公园交叉重叠面积为 695.8345 公顷，拟撤销南充嘉陵江曲流省级地质公园，将交叉重叠区域归并到四川凌云山国家森林公园。

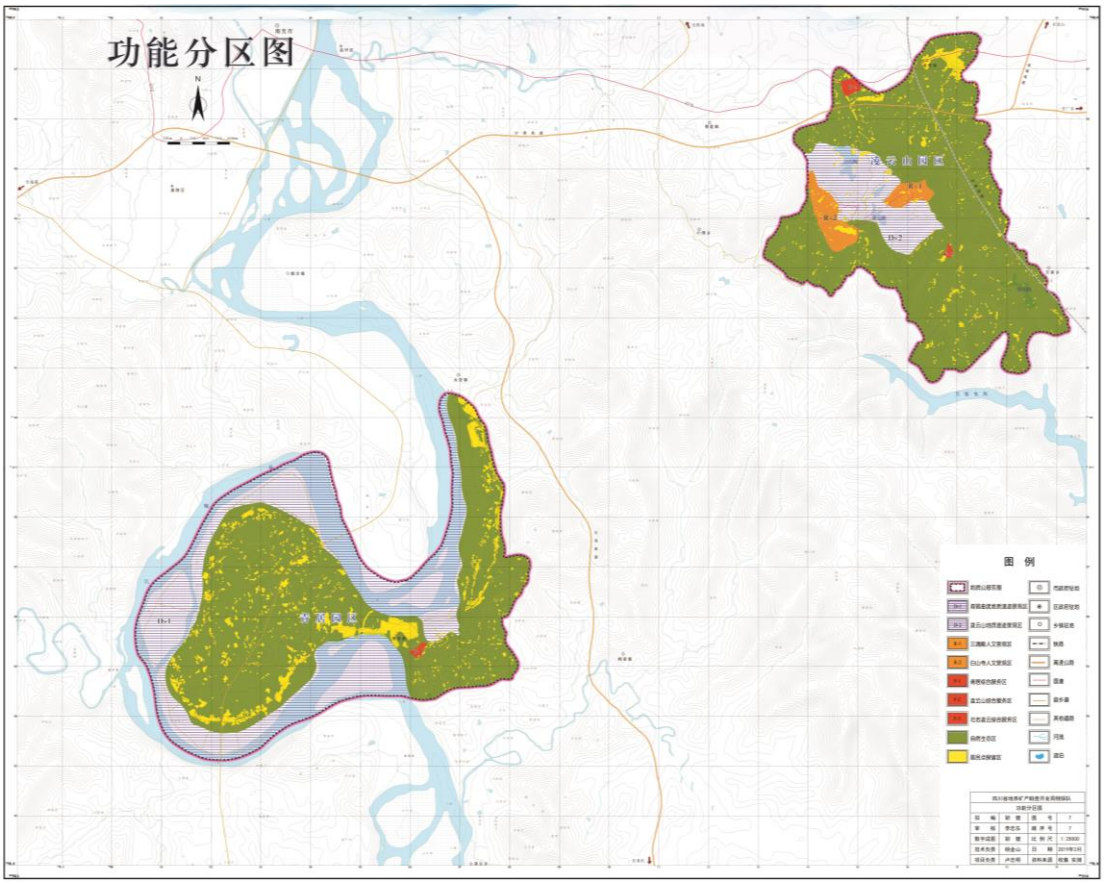


图4.1-5 南充嘉陵江曲流省级地质公园功能分区图

本项目位于南充嘉陵江曲流省级地质公园（青居园区）南侧，距青居园区最近距离约 3.54km，不在地质公园规划范围内。

4.1.8.4 四川凌云山国家森林公园

四川凌云山国家森林公园南充市高坪区，于 2008 年 1 月经原国家林业局以《关于准予设立凌云山国家级森林公园的行政许可决定》（林场许准〔2008〕25 号）批准设立的国家级森林公园。森林公园性质为近郊丘陵型国家级森林公园，由凌云山—白山片区和横大山片区两个相互独立的片区组成，规划总面积 1116.4hm^2，其中：凌云山—白山片区规划面积 816.13hm^2，地理坐标为东经 106°10′44″~106°13′38″，北纬 30°44′04″~30°46′14″。横大山片区规划面积 300.27hm^2，地理坐标为东经 106°16′22″~106°18′13″，北纬 30°44′09″~30°45′54″。按功能性质将森林公园划分为核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区 4 个区。

根据 2023 年 3 月高坪区自然保护地优化整合方案和 2025 年 6 月南充市人民政府《关于南充市自然保护地进一步整合优化方案的公示》，四川凌云山国家森林公园拟保留，规划面积调整为 490.41 公顷。

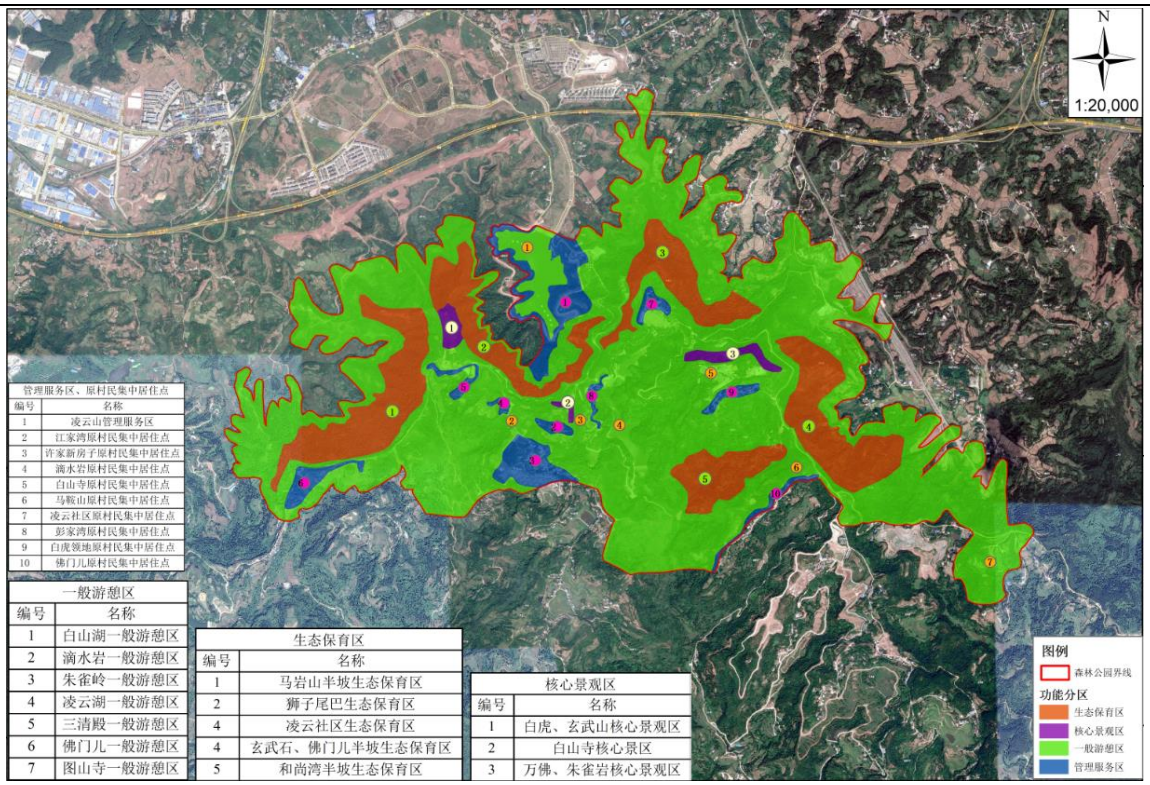


图4.1-6 四川凌云山国家森林公园—凌云山片区功能分区图

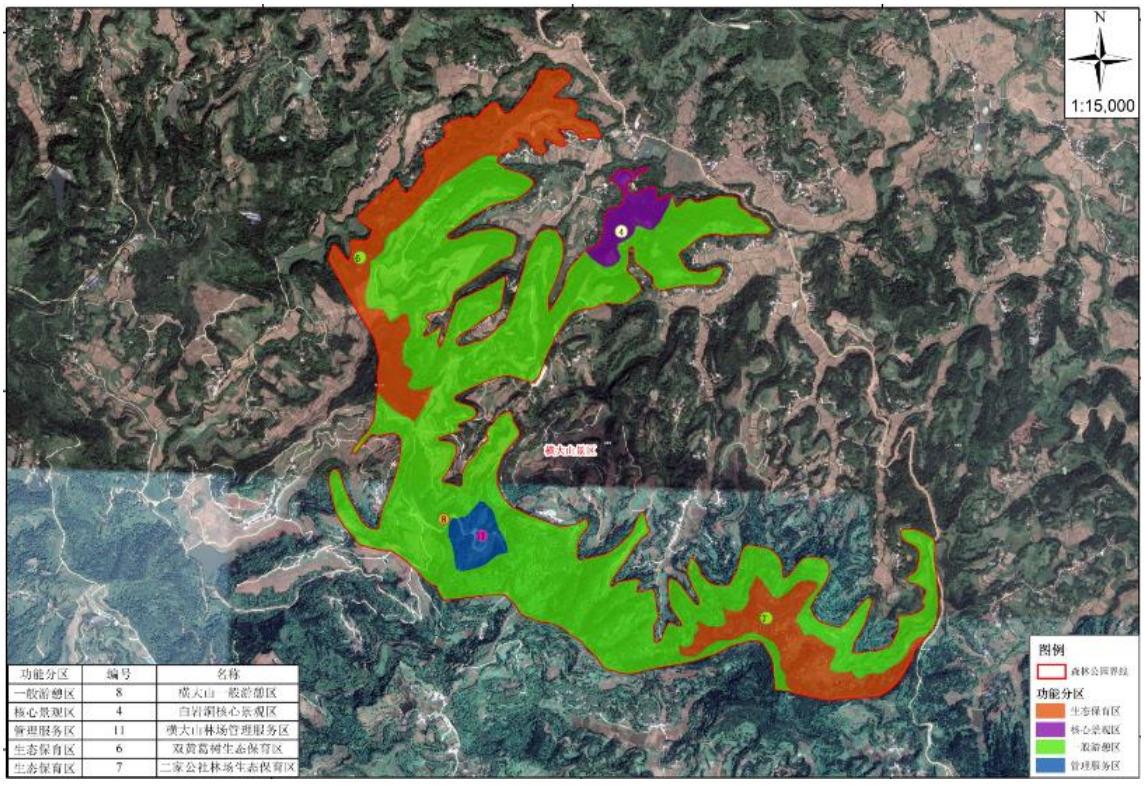


图4.1-7 四川凌云山国家森林公园—横大山片区功能分区图

本项目位于四川凌云山国家森林公园西南侧，距凌云山片区最近距离约 16.99km，不在森林公园规划范围内。

4.2 陆生生态现状调查与评价

4.2.1 生态功能区划

4.2.1.1 四川生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，36 个三级区。4 个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带－温带－寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于（I）－四川盆地亚热带湿润气候生态区，（I-2）－盆中丘陵农林复合生态亚区，（I-2-3）嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区。

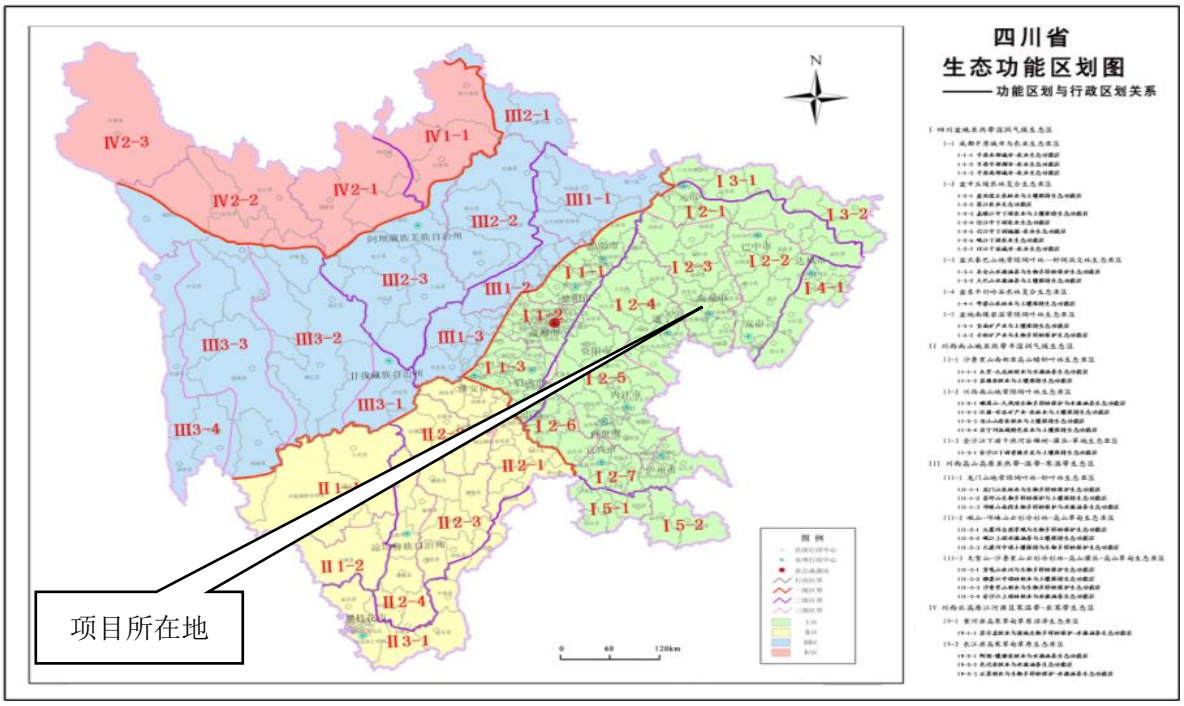


图4.2-1 本项目在四川生态功能区划中的位置

表4.2-1 评价区在四川省生态功能区划中的定位

生态功能区划	行政区域	主要生态服务功能	主要生态问题	生态环境敏感性
嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区	在四川盆地中部，涉及广元、南充、广安和绵阳市的 14 个县级行政区。面积 1.4 万平方公里	地貌以丘陵为主。年均气温 15.8~17.8℃，≥10℃活动积温 4800~5700℃，年均降水量 980～1150 毫米。河流属嘉陵江水系。森林植被主要为人工或次生马尾松、柏木林，次为杉木林、竹林	森林覆盖率低，水土流失，人口密度过大，土地垦殖过度，农业面源污染，河流支流污染较严重。旱灾和洪涝灾害频繁发生	土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感

4.2.1.2 四川植被分布

I.川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA.川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA3 盆地底部丘陵低山植被地区

IA3（3）川中方山丘陵植被小区

川中方山丘陵植被小区位于华鉴山以西、龙泉山脉以东地区，北部与川北深丘植被小区相接，南邻长江上游低山丘陵植被小区，包括南充、绵阳、内江地区的大部分和宜宾、江津地区的一部分县。境内岩层几近水平，倾角一般小于 15°，多为红色砂岩与页岩互层，向北逐渐过渡到低山区，其西北边缘为丘陵台地，其余均为方山丘陵区，海拔一般为 500～700 米，相对高差 50～200 米。方山丘陵之间水系发达，河流较多，为渠江、嘉陵江、涪江、沱江及其支流组成。土壤多为紫色页岩，砂岩发育的紫色土，肥力较好，其次是石骨子土，保水保肥力均差，低山脊地有少量的酸性黄壤。

因位于盆地中心，气候深受地形影响，具有春早、伏旱、秋雨的特色。气候温和，年平均温约为 18.0°C，1 月平均温 6~7.5°C，极端最低温-3°C 左右。无霜期 300 天左右，南部地方可达 300 天以上。雨量丰富，年降水量 900～1000 毫米，但分布不很均匀。

自然植被组合单纯，主要是马尾松林，柏木林、杉木林、次生灌丛和亚热带低山禾草草丛。接近川东平行低山的局部地区，保存有小片的常绿阔叶林。马尾松林多分布在丘陵顶部或山脊上的酸性黄壤上，为稀疏的纯林。灌木较少，以白栎、枹栎（*Quercus glandulifera*）为主。草本有白茅、黄茅（*Heteropogon contortus*）、细柄草（*Capilli pedium parviflorum*）、拟金茅（*Eulaliopsis binata*）和铁芒其。局部土层深厚的浅丘或低山半阳坡保存有较好的马尾松林，其中混生有麻栎、栓皮栎。柏木林分布在钙质紫色土上，在土层深厚地段并混生有枫香、黄连木（*Pistacia chinensis*）、棕榈、八角枫（*Alangium chinense*）等植物。在土壤干旱而瘠薄地区，柏木多成疏林，散生有麻栎、栓皮栎等。灌木与草本植物有铁仔、马桑、黄荆、宜昌荚蒾（*Viburnum ichangensis*）、白茅、蜈蚣草（*Pteris vittata*）。在植被进一步遭到破坏后的基质裸露地段上则形成黄荆、马桑、火棘、小果蔷薇、荚蒾、悬钩子、黄茅、香茅、白茅组成的亚热带草丛。在靠近平行岭谷和本小区南部局部沟谷地区仍保存有小片常绿阔叶林，由刺果米储、小果润楠、四川大头茶、黄杞（*Engelhardtia roxburghiana*）、楨楠（*Phoebe zhennan*）等组成。

河流两岸的河漫滩上，有甜根子草（*Saccharum spontaneum*）、斑茅（*Saccharum arun dinaceum*）草本植物群落。

栽培植被主要是水稻、玉米、红苕，其中以水稻为主，小春作物主要为小麦、豆类。尽管本区大部分地区水利资源丰富，由于河流下切较深，未能很好开发利用。冬水田面积大，复种指数不高，而且单位面积的平均产量较低，因此生产潜力很大。如能进一步兴修水利，大搞喷

灌，实行旱地水利化，扩大有效灌溉面积，建立更多的旱涝保收稳产高产农田，减少冬水田面积，因地制宜地发展双季稻，粮食产量可大幅度增产。尚未兴修水利之前，确实没有水利保证的农田可实行小麦、玉米、红苕连续套种，把水集中用于好田，以保证达到高产稳产，这是增加复种指数，提高粮食产量的重要途径。

4.2.2 调查方法

基于生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作，生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围的原则，对调查范围内对植被、植物群落、陆生动植物、生态系统、重要生境等进行了详细调查。

调查时间：2025 年 2 月、8 月、10 月。

4.2.2.1 陆生植物调查

1、调查方法

（1）资料收集

《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003 年）、《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒，1991 年）、《中国植物志》（吴征镒，2004 年）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012）、《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972）、《四川植物志》（四川植物志编辑委员会，1981 年）、《中国植被》（吴征镒，1980 年）、《四川省重点保护野生植物名录》（四川省人民政府，2024 年）、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》（程新颖等，2018 年）、《四川植被》（四川植被协作组，1980 年）、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（潘开文，2021 年）、《蓬安县交通运输局关于蓬安县嘉陵江水运交通配套基础设施建设项目（嘉陵江一桥）环境影响评价》《南充市嘉陵区林木种质资源普查》（2021 年）、评价范围内 Landsat8 影像数据、评价范围地区国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等。

（2）遥感调查法

生态系统遥感解译与野外核查，GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：1）读出测点的海拔值和经纬度；2）记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；3）记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；4）拍摄典型植被。

（3）野外实地调查

对本项目所涉及评价区域植物进行区系学和群落学两方面调查。在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被

分布情况进行初步勘查的基础上，在项目评价范围内沿着施工场地、公路沿线等占地区直接和间接影响区域等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。

2、样方的设置及合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样方数量或面积，以及植物群落样方设置应涵盖评价范围不同植被类型，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，2 月、8 月分别在燃煤电厂及罗家湾灰场各设置样方，在涉及公益林的区域设置部分样方，10 月调查时在植被覆盖度高的地区设置 3 个柏木林调查样方，以保证样方的代表性。本次评价依据上述原则，基于南充市森林资源管理一张图矢量数据，结合遥感影像，根据评价范围内群系类型并结合海拔、坡向等，共设置调查样方 17 个（其中，2 月份调查柏木林 3 个，马桑灌丛 3 个，插田蔗灌丛 3 个，白茅草丛 3 个；8 月份调查马桑灌丛 1 个、柏木林 1 个；10 月份调查柏木林 3 个）。样方调查时，根据群落结构，样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小分别为 20m×20m 或 10m×10m，5m×5m 和 1m×1m。调查时间涵盖了植物生长季节（2025 年 2 月、8 月、10 月），以保证样方的代表性，且评价区内的每种主要植物群落都设置了 3 个样方数（在调查过程中，调查人员确实在项目及周边范围内观察到慈竹林，慈竹作为四川盆地内广泛栽培的乡土竹种，不足以代表本区域的典型原生植被类型或顶极群落，基于以上分析，并根据导则《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中关于“调查范围应覆盖具有生态保护意义的区域，并重点关注典型、原生植被群落”的原则精神，本项目对于明确为人工栽培且生态功能相对单一的慈竹林，未将其设立为定量样方进行群落调查，旨在优化资源配置，聚焦于更具生态保护价值的调查目标），符合导则二级要求。

因为评价区内长期受高强度人为活动的影响，较多小而破碎的植被/地表覆盖物斑块，这类小斑块很难通过遥感解译获得准确的结果。因此评价区内的植被分类及植被类型作图主要参考南充市森林资源管理一张图数据，并通过野外植物群落样方调查结果予以校正，按照《四川植被》《中国植被》中植被分类单位，利用地理信息软件统计各植被类型面积并编制植被类型图。

3、室内标本鉴定

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于个别样地中出现的蕨类植物也将一并采样鉴定。对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本带回驻地，根据《中国植物志》《中国高

等植物图鉴》《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或将标本带到相关科研机构请植物分类专家鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其他建设工程的环评报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录。

4、植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

4.2.2.2 陆生动物调查

动物调查满足“应获得野生动物越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料”的要求。本次动物调查时间为 2025 年 2 月、8 月、10 月，调查时段主要为部分陆生动物的越冬期、迁徙期。根据南充市 2023 年 10 月—2023 年 11 月的鸟情报告分析出评价区内部分秋季迁徙期鸟类的分布状况，评价区其他动物都属于小型动物不会进行远距离迁徙，大多兽类（鼠、兔等）会在评价区范围活动；并走访调查（专家咨询、民间访问）当地林业部门以及当地居民得出评价区动物调查结果。评价区陆生动物分布情况详见陆生动物资源现状调查章节。

1、样线设置及合理性分析

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定：陆生二级评价现场调查应结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样线数量或长度，以及评价范围内不同生境类型。本次评价基于上述原则，并结合评价范围内生境类型，共设置样线 5 条，在样线设置方面，在有道路的附近作为主样线的设置，大多数样线穿越了不同的生境，使各类生境均有 3 条及以上的调查样线，调查时间主要为春季（2 月）、夏季（8 月）、秋季（10 月），该时间段，陆生动物物种较为丰富。样线调查中，记录见到实体或痕迹的物种名称、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、经纬度、调查时间和调查人员等；同时还采用了访问法调查。评价区调查样线详情见下表。

查阅《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀等，2020）、《中国两栖动物名录更新》（王剀等，2020）、《中国爬行动物名录更新》（王剀等，2020）、《四川省鸟类名录的修订与更新》（阙品甲 2020）、《四川省两栖爬行动物分布名录》（中国科学院成都生物研究所，四川省林业厅）、《四川资源动物志 鸟类》《四川资源动物志 兽类》《中国鸟类名录》（第三版）、《中国鸟类分类与分布名录》（2017 年，科学出版社）、《中国观鸟年报-中国鸟类名录 10.0（2022）》《中国观鸟年报-中国鸟类名录 11.0（2023）》《中国兽类名录（2021 版）》（兽类学报，2021）、《南充市区夏季鸟类群落结构调查》《四川南充太和鹭科鸟类群落空间生态位和种间关系》《南充地区鸟类调查报告》等和已发表的与陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文等。

2、兽类调查方法

先进行资料收集，包括收集已经公开发表的和有关林业主管部门等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查，白昼活动的动物采用直接计数法；通过相关指数转换法，使用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法，以及动物留下的足迹、标记、卧迹等；除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅助采用访问法，即对当地老乡和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问，包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片；对于鼠形动物，用铗夜法调查。

3、两栖爬行动物调查方法

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其邻近区域；调查的方法主要是样点调查、样线调查。此外，咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

4、鸟类调查方法

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，主要采用样带法（包括样方法）进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问有关人士，并详细记录样带内的生境变化，通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔变化。根据区内地貌、海拔、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理－植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

4.2.2.3 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、连接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

4.2.2.4 业内分析

1、数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布区类型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。

查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料；查阅《四川植物志》《中国药用植物志》《四川油脂植物》等相关资料，整理评价区内的重要野生资源植物分布情况，并计算相关指标。

2、生物多样性评价方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用辛普森（Simpson）指数、香农－威纳（Shannon-Wiener）指数、皮洛（Pielou）均匀度指数和 Margalef 丰富度指数。

①辛普森指数（D）按式（1）计算：

$$D=1-\sum P_i^2 \qquad (1)$$

②香农－威纳指数（H'）按式（2）计算：

$$H'=-\sum Pi\,InPi \qquad (2)$$

③皮洛均匀度指数按式（3）计算：

$$J=-\sum P_i InP_i / InS \qquad (3)$$

④Margalef 丰富度指数按式（4）计算：

$$M=(S-1)/\ln N \qquad (4)$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数，Ni 为第 i 种的个体总数，Pi 为第 i 种的个体数占样方中所有物种总个体数的比例，Pi=Ni/N。

3、生境评价方法

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具进行保护动物以及濒危、易危动物的适宜区域分析，将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS.中，运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加，得到国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的潜在分布概率栅格图。运用 Spatial Analysis 工具的重分类功能选择合适的阈值，对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计，进行适宜性等级进行划分，划分为高适生区、中适生区、低适生区和非适生区四个等级。

4、图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 和 ENVI 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 Landsat8 OLI_TIRS 影像（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 2021 年 7 月的 Landsat8 OLI_TIRS 卫星数字产品（数据标识：LC81290392021212LGN00，空间分辨率 30m×30m）作为数据源，在 ArcMap、ENVI 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 GPS 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视矫正和野外现场复核更正，保证分类结果准确度达到 85%以上。以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

5、生态系统评价方法

（1）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=(NDVI-NDVIs)/(NDVIv-NDVIs)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

（2）生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm^2”表示。参照目前惯用的*Whittaker&Likens*（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

1）评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

2）评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm^2），（*Whittaker&Likens*，1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

4.2.3 陆生生态环境现状总体评价

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 99 科 258 属 372 种：其中（蕨类植物采用秦仁昌分类系统 1978，裸子植物采用郑万均分类系统 1961，被子植物采用哈钦松分类系统 1981）蕨类植物共有 13 科 17 属 22 种，占总科数的 13.13%，总属数的 6.54%，总种数的 5.87%；裸子植物 3 科 4 属 4 种，占评价区域总科数的 3.03%，总属数的 1.54%，总种数的 1.07%；被子植物物种数最多，共有 83 科 239 属 349 种，占评价区域总科数的 83.84%，总属数的 91.92%，总种数的 93.07%。按照 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，评价区无珍稀保护野生植物分布。调查发现，评价区域范围内未发现有古树名木分布。

根据现场调查、访问和查阅相关资料《四川省级保护动物名录》，本项目评价区共有脊椎动物 92 种，其中两栖动物共有 5 种，分隶 1 目 4 科；爬行动物共有 8 种，分隶 1 目 4 科；鸟类 66 种，分隶 11 目 32 科；兽类 13 种，分隶 3 目 5 科。通过查阅资料和人员访问记录，以及根据国家林业和草原局、农业农村部公布的（《国家重点保护野生动物名录》2021 年第 3 号），评价区中的 92 种陆生动物有 8 种重要野生动物，包括易危动物 2 种（乌梢蛇、王锦蛇）；特有种 5 种（成都壁虎、北草蜥、黄腹山雀、岩松鼠、灰胸竹鸡）。且据调查和查阅资料，评价范围内有国家II级重点保护动物 1 种（雀鹰）。按照景观结构和生态系统的划分原则，

可以将评价区景观划分为森林生态系统、灌草丛生态系统、人工生态系统等。

4.3 水生生态现状调查与评价

4.3.1 调查内容、范围和时间

4.3.1.1 调查内容

调查内容主要包括水生生物、浮游植物、浮游动物、底栖动物以及鱼类等的种类组成、分布、资源量和鱼类的“三场一通道”等。样品在实验室进行了鉴定和统计，并进行了相关的数据处理分析，计算出浮游植物、浮游动物、底栖动物的种群密度和生物量，及鱼类的组成。

4.3.1.2 调查范围

根据本项目特点，本次水生评价范围为园区自来水厂取水口至下游临江乡政府处，约20km 嘉陵江干流河段。根据本项目排污口点位情况，共设置了 4 个采样点，分别在工程排水口上游 2.5km（河西水厂）、排水口下游 100m、李渡镇下游 2km 和岩观村各设置一个采样点。

4.3.1.3 调查时间

2025 年 3 月 25 日至 30 日，四川农业大学组织技术人员对工程影响的河段进行了水生生物及生境现状调查，2025 年 5 月开展鱼类资源调查。

4.3.2 调查方法

4.3.2.1 浮游植物调查方法

（1）定性水样的采集

在调查水体各采样点用 25 号浮游植物网采集浮游植物定性水样，装入标本瓶中，样品用2%鲁哥氏液固定后带回实验室观察，进行浮游植物种类鉴别，确定水体中浮游植物的优势种。

（2）定量水样的采集

用 2.5L 有机玻璃采水器取水样 1000mL，加鲁哥氏液 15ml 进行固定。

（3）室内观察与处理

定量水样带回实验室后，静置 48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，经两次浓缩后倒入定量瓶中，定量至 30mL 以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm^2），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下抽样观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按下式计算每升水样中某种浮游植物的数量（个/升）。

$$N = \frac{P_n}{F_n} \times \frac{C_s}{F_s} \times \frac{V}{v}$$

式中，*Pn*——平均每片实际计数的某种浮游植物个数；

Fn——平均每片计数过的视野数；

Cs——计数框面积（mm^2）；

Fs——每个视野面积（mm^2）；

V——最终浓缩水量（mL）；

v——计数框容积（mL）。

生物量的计算，因浮游藻类个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，可计算其生物量。

4.3.2.2 浮游动物调查方法

（1）浮游动物定性标本的采集

在各采样点用 25 号浮游生物网采集水样，将采得的水样装入标本瓶，样品用 5%福尔马林液固定后带回实验室，进行浮游动物种类鉴别，确定水体中浮游动物的优势种。

（2）浮游动物定量标本的采集

小型浮游动物（原生动物和轮虫类）的定量水样用 2.5L 的有机玻璃采水器在各采样点分别采集 1000mL 水样于大广口瓶中，分别加 5%福尔马林液固定待检；大型浮游动物（枝角类和桡足类）定量水样用 2.5L 的采水器，采 20L，并现场用 25 号浮游生物网过滤后，装入 250mL 小广口瓶中，加 5%甲醛固定待检。

（3）室内观察与处理

将野外采集的水样，静置 48 小时，用虹吸法吸去上层清水，小型浮游动物水样浓缩至 30mL，每样取浓缩液 0.1mL 于 0.1mL 计数框中，在高倍镜下逐行计数全片，每样品计数 10 次，求 10 次计数的平均值。大型浮游动物水样，沉淀浓缩至 10mL，于 1mL 计数框中，在低倍镜下逐行计数全片，全液镜检，逐一统计浮游动物各种类的个体数量。

按下式计算每升水样中某种小型浮游动物的数量（个/升）：

$$N = P_n \times \frac{V}{v}$$

式中，*Pn*——平均每片实际计数的小型浮游动物个数；

V——最终浓缩水量（mL）；

v——计数框容积（mL）。

按下式计算每升水样中某种大型浮游动物的数量（个/升）：

$$N = \frac{P}{V}$$

式中，*P*——计数得到的某种大型浮游动物的总数量；

V——采水量（L）；

根据每升水中浮游动物的数量，再乘以个体平均湿重，即得某种浮游动物的生物量。

4.3.2.3 底栖动物调查方法

（1）定性样品的采集

用手抄网、铁铲等工具或逐一搬石等方法，收集底栖动物定性标本。

（2）定量采样

螺、蚌等较大型底栖动物，采用带网夹泥器采集。采得泥样后应将网口闭紧，放在水中涤荡，清除网中泥沙，然后提出水面，捡出其中全部螺、蚌等底栖动物。深水区水生昆虫、水栖寡毛类和小型软体动物，用改良彼得生采泥器采集，浅水区则采用挖泥法采集。将采得的泥样全部倒入塑料桶或盆内，经 40 目、60 目分样筛筛洗后，捡出筛上可见的全部动物。如采样时来不及分拣，则将筛洗后所余杂物连同动物全部装入塑料袋中，缚紧袋口带回室内分拣。如从采样到分拣超过 2h，则应在袋中加入适量固定液。塑料袋中的泥样逐次倒入白色解剖盘内，加适量清水，用吸管、小镊子、解剖针等分拣，所有大型底栖动物标本放入 50mL 标本瓶中，按 5%的比例加入甲醛液固定。如带回的样品不能及时分拣，可置于低温（4℃）保存。对于浅水区，采用挖取底泥到分样筛筛洗的方法采集底栖动物。软体动物用 5%甲醛或 75%乙醇溶液；水生昆虫用 5%甲醛固定数小时后再用 75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并滴加 75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5%甲醛固定，75%乙醇保存。

（3）定量分析

将每个采样点采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定到属或种，再分种逐一进行种类数量统计，即用电子天平称重，称重前需将标本放到吸水纸上，吸去虫体表面的水分，称出每种的湿重量，再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量（湿重量）。

4.3.2.4 水生维管束植物调查方法

不设水生维管束植物固定采集点，仅在水生维管束植物集中分布区进行定性采集：采集水深 2 米以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，带回实验室鉴定。标本按《中国水生维管束植物图谱》进行鉴定。

4.3.2.5 鱼类调查

根据《农业农村部关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4 号）规定，自 2021 年 1 月 1 日起，在长江流域重点水域实施 10 年禁捕，其中包括嘉陵江干流。本次调查江段属嘉陵江干流，根据四川省农业农村厅《关于印发〈四川省专项（特许）渔业捕捞实施方案编写指南（试行）〉的通知》，按捕捞许可要求进行捕捞。

本报告鱼类调查方法如下：

（1）鱼类区系组成

由于调查时间段属于长江十年禁渔期，鱼类资源的调查通过参考西南大学《长江重点禁捕水域鱼类资源本底调查嘉陵江鱼类资源本底调查 2020 年工作总结报告》《南充市高坪区 2023 年度河道采砂对水生生物影响评价及补救措施专题报告》《南充市嘉陵区羊口砂石码头工程对嘉陵江水生生物影响评价专题报告》，并且结合现场访问垂钓者和收集历史资料开展，最后梳理出鱼类种类组成名录。

（2）鱼类资源现状

于 2025 年 5 月按捕捞许可进行捕捞，并对渔获物资料进行整理分析，得出工程影响江附近主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，以判断鱼类资源状况。

（3）“鱼类”三场

对工程影响水域开展了鱼类主要产卵场、越冬场，以及索饵场等的环境条件、状况特点的调查。其中产卵场、越冬场、索饵场调查，主要是调查产卵场、越冬场、索饵场特点，水域分布位置及其环境状况，鱼类在其中的活动及洄游规律的调查。对产粘性卵的鱼类产卵场，主要是注意产卵附着物（水草等）；对产沉性卵的鱼类产卵场，注意底质等的调查。结合渔获物表型进行分析，如是否可以挤出精液等。

4.3.3 水生生态环境现状总体评价

本项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，所在水域前沿水面宽阔，水流流速较缓，水域条件较好，水质为Ⅱ类水域水质标准，后方有公路相连，陆路交通方便。河道总体宽阔平直，河势稳定，水流平缓，江岸较为顺直，水下为陡坡，坡下水体较深。工程江段枯水期河面宽约 300m 左右，洪水期河面大于 350m。

本次通过对 4 个采集点的水样分析，共调查到藻类 54 种，隶属 6 门 20 科 29 属，其中硅藻门物种最多，达 8 科 13 属 32 种，占总数近 60%。绿藻门次之，为 7 科 9 属 13 种；蓝藻门和黄藻门分别记录 5 种和 2 种；甲藻门、裸藻门各 1 种。浮游动物调查共调查到 16 个物种，隶属于 4 大类群，包括原生动物 5 种、轮虫 3 种、枝角类 5 种和桡足类 3 种，涵盖了淡水生

态系统中典型的浮游动物类群。底栖动物共调查到16种，隶属于3个动物门类，包括节肢动物门、软体动物门和环节动物门。

根据历史资料记载和本次调查情况，工程影响水域共分布有鱼类103种和亚种，隶属于5目14科68属。其中西南大学2020年在南充站位共调查到鱼类32种，调查访问到的种类有54种，历史资料有记载而没有访问到的种类有17种。鲤科46属69种，占66.99%；鳅科6属10种，占9.71%；鲿科4属9种，占8.74%；平鳍鳅科3属3种，占2.91%；鮨科1属3种，占2.91%；鲇科1属2种，占1.94%；钝头鮠科、鲴科、青鳉科、合鳃鱼科、沙塘鳢科、鰕虎鱼科、鳢科各1属1种，占0.97%。属于国家二级重点保护的鱼类有7种，分别为胭脂鱼、鲟、长薄鳅、岩原鲤、四川白甲鱼、圆口铜鱼、长鳍吻鮈。被四川省人民政府列为省级重点保护的鱼类有2种，分别为鱘和窑滩间吸鳅。被红皮书及红色名录收录的种类有6种，其中属于易危种（VU）的有胭脂鱼、长薄鳅、鲟、方氏鲴、岩原鲤和青鳉等。长江上游特有鱼类有22种，分别为短体副鳅、双斑副沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、方氏鲴、峨眉鲬、四川华鳊、圆口铜鱼、厚颌鲂、张氏鱊、贝氏鱊、高体近红鲌、短鳍近红鲌、长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、钝吻棒花鱼、短身鳅鮀、中华倒刺鲃、宽口光唇鱼、岩原鲤、华鳈、窑滩间吸鳅等。

2025年5月，四川农业大学在工程影响区进行鱼类资源调查，采集到4目6科32属47种，含尼罗罗非鱼、鳈2种外来鱼类，不含外来物种巴西红耳龟和一种本土虾日本沼虾。其中属于国家二级重点保护的鱼类有胭脂鱼、岩原鲤，长江上游特有种10种。其中，鲤、日本沼虾在繁殖期，鲤雄鱼可见明显精液，抱卵的日本沼虾数量多，也发现较多鱼苗。

在工程影响水域上下游共有鱼类“三场”5处，分别为青居航电枢纽减水河段索饵料场、青居航电枢纽尾水处产卵场、采样点1索饵场以及羊口村越冬场和采样点3越冬场。项目排污口下游对应的嘉陵江河道不涉及珍稀保护鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等敏感区。总之，调查评价水域水质良好，浮游植物比较丰富，且以喜清洁水体的硅藻种类为主。受河流特性和采样季节的影响，浮游生物的密度偏低。鱼类种类丰富，珍稀、特有种类多，但资源量呈下降趋势。工程直接影响水域内无鱼类重要生境。

4.4 环境质量现状评价

4.4.1 环境空气质量现状监测与评价

4.4.1.1 空气质量达标区判定

本次大气环境影响评价范围行政区划涉及四川省南充市的嘉陵区、高坪区、顺庆区，四川省遂宁市蓬溪县，四川省广安市岳池县、武胜县，重庆市潼南区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：“如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上，下同），

需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区”。

1、南充市

根据《2024 年南充市环境质量状况公报》，2024 年，南充市空气质量有效监测天数 366 天，达标天数 323 天，达标比例 88.3%，比去年同期上升 1.7 个百分点，其中：“优”138 天，所占比例为 37.7%；“良”185 天，所占比例为 50.5%；“轻度污染”40 天，所占比例为 10.9%；“重度污染”2 天，所占比例为 0.5%；“严重污染”1 天，所占比例为 0.3%。较 2023 年同期项目空气质量有所提升，达标天数增加了 7 天，“轻度污染”较去年减少了 3 天，“中度污染”天数较去年减少了 5 天，“重度污染”及以上天数较去年增加了 2 天。

2024 年，南充市主城区 PM_{10} 均值为 51.8 微克/立方米，比去年同期下降了 10.1%；$PM_{2.5}$ 均值为 34.3 微克/立方米，比去年同期下降了 6.0%；SO_2 均值为 5.6 微克/立方米，比去年同期下降了 35.6%；NO_2 均值为 20.6 微克/立方米，比去年同期下降了 12.7%；O_3-8h 均值为 145.0 微克/立方米，比去年同期上升了 3.6%；CO 均值为 0.8 毫克/立方米，比去年同期下降了 20.0%。

环境空气各评价因子的浓度、标准及达标判定结果见下表。

表4.4-3 南充市主城区环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	5.6	60	9.3	达标
NO_2	年平均质量浓度	20.6	40	51.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	51.8	70	74.0	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	34.3	35	98.0	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	145	160	90.6	达标

根据上表，南充市六项污染物浓度达标，故南充市属于达标区。

2、重庆市潼南区

根据《2024 年重庆市生态环境状况公报》，2024 年，重庆市空气质量优良天数为 333（扣除异常沙尘天气后）天。

2024 年，潼南区环境空气中可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）的年均浓度分别为 49μg/m³、38.3μg/m³、8μg/m³、16μg/m³；一氧化碳（CO）浓度（日均浓度的第 95 百分位数）和臭氧（O_3）浓度（日最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数）分别为 1.1mg/m³ 和 138μg/m³。

环境空气各评价因子的浓度、标准及达标判定结果见下表。

表4.4-4 重庆市潼南区环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO_2	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	49	70	70.0	达标
$PM_{2.5}$	**年平均质量浓度**	**38.3**	**35**	**109.4**	**不达标**
CO	日均值第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	138	160	86.3	达标

根据上表，重庆市潼南区 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度不达标，故潼南区属于不达标区。

2024 年 6 月 16 日，重庆市人民政府发布了《关于印发〈重庆市空气质量持续改善行动实施方案〉的通知》（渝府发〔2024〕15 号），根据实施方案，总体要求为：以降低细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度为主线，深化重点区域、重点领域大气污染防治，全面推动氮氧化物和挥发性有机物（VOCs）减排。将采取以下措施：①实施产业产品绿色转型升级行动，推动产业结构优化；②实施能源清洁低碳高效利用行动，推动能源结构优化；③实施移动源大气综合治理提升行动，推动交通结构优化；④实施深度治理和精细化管控行动，推动多污染物减排；⑤实施扬尘焚烧油烟等面源治污行动，切实解决扰民问题；⑥实施预警预报和联防联控提升行动，强化污染应对；⑦实施“治气”智能化精准化建设行动，强化科技支撑；⑧实施地方标准和经济政策激励行动，强化政策保障；⑨实施空气质量共保共治全民行动，强化各方责任。在采取上述措施后，到 2025 年，全市 $PM_{2.5}$ 浓度下降到 31 微克/立方米；到 2027 年，全市 $PM_{2.5}$ 浓度控制在 31 微克/立方米以下。全市消除重污染天气。氮氧化物、VOCs 完成国家下达的总量减排目标。

3、遂宁市蓬溪县

根据《2024 年遂宁市环境质量公告》，2024 年，遂宁市城区环境空气质量 155 天优、188 天良、20 天轻度污染、1 天中度污染、2 天重度污染，空气质量达标率为 93.7%，主要污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 的月均值分别为 9.6 微克/立方米、20.5 微克/立方米、46.0 微克/立方米、26.5 微克/立方米、0.8 毫克/立方米和 143.5 微克/立方米。同比 NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 浓度分别下降 16.7%、11.0%、11.7%、20.0%、0.6%，SO_2 浓度升 24.7%。

环境空气各评价因子的浓度、标准及达标判定结果见下表。

表4.4-5 遂宁市蓬溪县环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9.6	60	16.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	20.5	40	51.3	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	46	70	65.7	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26.5	35	75.7	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	143.5	160	89.7	达标

根据上表，遂宁市蓬溪县六项污染物浓度均达标，故遂宁市蓬溪县属于达标区。

4、广安市

根据《广安市 2024 年度环境质量状况》，2024 年，广安市空气质量有效监测 366 天，主要污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 的均值分别为 6 微克/立方米、19 微克/立方米、49 微克/立方米、35 微克/立方米、1.1 毫克/立方米和 148 微克/立方米。

环境空气各评价因子的浓度、标准及达标判定结果见下表。

表4.4-6 2024 年广安市环境空气质量主要污染物浓度

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO_2	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	49	70	70	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	35	100	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	148	160	92.5	达标

根据上表，广安市六项污染物浓度均达标，故广安市属于达标区。

综上所述，不达标区为重庆市潼南区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目评价范围内存在不达标区，则判定项目所在评价区域为环境空气质量不达标区。所以本项目评价区域为不达标区。

4.4.1.2 其他污染物环境质量现状

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）关于补充监测的相关要求，结合项目废气排放特征因子，评价委托监测单位对周边环境空气现状进行监测。共设置 7 个大气环境现状监测点。监测点基本信息见下表。

表4.4-7 其他污染物补充监测点位表

编号	监测点名称	监测点坐标		环境空气功能区
		经度（°）	纬度（°）	
H01	嘉陵区曲流地质公园（青居）	106.094923	30.671044	二类区
H02	燃煤电厂东南侧村庄	106.100060	30.613921	
H03	灰场东南侧居民处	106.029053	30.596664	
H04	西山风景名胜区	106.059963	30.804072	一类区
H05	四川太和鹭鸟自然保护区	105.939946	30.844795	
H06	凌云山国家森林公园－凌云山景区	106.214773	30.753233	
H07	凌云山国家森林公园－横大山景区	106.289459	30.754715	

2、监测单位及监测时间

本项目补充监测委托成都翌达环境保护检测有限公司于 2025 年 3 月 8 日至 3 月 15 日开展了监测。

3、评价方法

采用单项质量指数法，公式为：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中，P_i——第 i 个污染物标准指数值；

C_i——第 i 个污染物实测浓度值，mg/m^3；

S_i——第 i 个污染物评价标准限值，mg/m^3。

当 P_i 值大于 1.0 时，表明大气环境已受到该项评价因子所表征的污染物的污染。P_i 值越大，受污染程度越重；P_i 值越小，受污染程度越轻。

4、监测结果及评价结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.4.2.2 补充监测数据的现状评价内容，分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。”

监测结果表明：本项目 H01~H03 所测指标总悬浮颗粒物本次检测结果均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中的二级浓度限值，H04 所测指标总悬浮颗粒物本次检测结果均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中的一级浓度限值，H05~H07 所测指标总悬浮颗粒物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧本次检测结果均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 中的一级浓度限值，氨、氯化氢本次检测结果均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 中的标准值，其余指标本次检测结果符合《大气污染物综合排放标准详解》中的限值。

4.4.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.4.2.1 地表水环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）：*“6.6.3.4 水污染影响型建设项目一级、二级评价时，应调查受纳水体近 3 年的水环境质量数据，分析其变化趋势。”*，本项目地表水环境影响评价等级为水污染影响型二级。本项目不涉及直接取水及建设水域工程，故不涉及水文要素影响型评价。

本项目的受纳水体为嘉陵江，本项目外排废水污染因子有 pH、COD、BOD_5、氨氮、TP、SS、TDS，本项目排污口位于嘉陵江小渡口断面（上游）与李渡断面（下游）之间，小渡口断面水质目标为II类，李渡断面水质目标为III类。

根据《南充市环境质量状况年报》及南充市生态环境局公示的南充市国（省）控地表水断面水质状况，国控小渡口断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，省控李渡断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本次评价收集嘉陵江小渡口国控监测断面及李渡省控监测断面 2022～2024 年连续三年的常规监测数据对嘉陵江水质进行分析，监测数据如下：

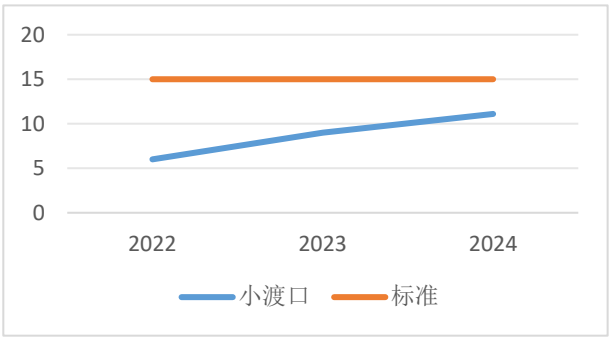
表4.4-8 2022~2024 年小渡口断面水环境质量数据（年均值）

监测		水温	pH	溶解氧	化学耗氧量（锰法）	五日生化需氧量	氨氮	化学需氧量	挥发酚	氰化物	砷	汞	六价铬
日期		℃	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2022	年均	17.6	8.0	8.4	1.7	0.8	0.184	6.0	0.0002	0.00125	0.00062	0.00002	0.002
2023	年均	/	9	11.2	2	1	0.08	9	0.0002	0.002	0.0008	0.00002	0.002
2024	年均	21.8	8.0	8.6	2.2	1.0	0.085	11.1	0.0002	0.002	0.0012	0.00002	0.002
II类水质标准		/	6~9	≥6	≤4	≤3	≤0.5	≤15	≤0.002	≤0.05	≤0.05	≤0.00005	≤0.05
监测		铅	镉	油类	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	阴离子表面活性剂	硫化物	/
日期		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	/
2022	年均	0.000136	0.00002	0.01	0.058091	1.09	0.0007	0.0036	0.1435	0.0002	0.02	0.0041	/
2023	年均	0.001	0.00002	0.005	0.03	/	0.001	0.007	0.21	0.0002	0.02	0.005	/
2024	年均	0.00009	0.00002	0.01	0.043	1.25	0.00613	0.005	0.159	0.0002	0.02	0.005	/
II类水质标准		≤0.01	≤0.005	≤0.05	≤0.1	/	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.2	≤0.1	/

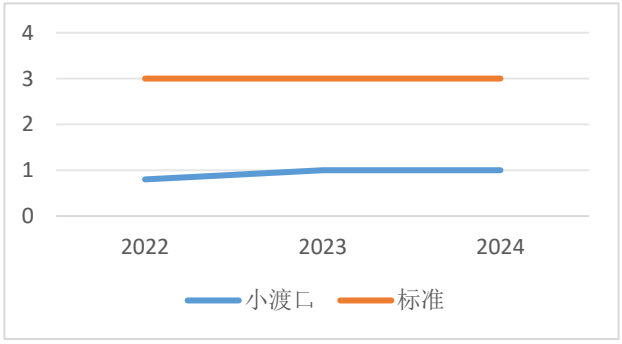
表4.4-9 2022~2024 年李渡镇断面水环境质量数据（年均值）

监测		水温	pH	溶解氧	化学耗氧量（锰法）	五日生化需氧量	氨氮	化学需氧量	挥发酚	氰化物	砷	汞	六价铬
日期		℃	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2022	年均	20.5	8.2	9.4	2.2	0.9	0.141	9.2	0.0003L	0.004L	0.0016	0.00004L	0.004L
2023	年均	23.5	8.2	8.2	1.9	1.7	0.123	10.5	0.0003L	0.004L	0.0014	0.00004L	0.004L
2024	年均	19.5	7.9	8.4	2.1	0.9	0.157	9.5	0.003L	0.004L	0.0018	0.00004L	0.004L
III类水质标准		/	6~9	≥5	≤6	≤4	≤0.5	≤20	≤0.005	≤0.2	≤0.05	≤0.0001	≤0.05
监测		铅	镉	石油类	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	阴离子表面活性剂	硫化物	/
日期		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	/
2022	年均	0.00009L	0.00005L	0.01	0.031	1.41	0.006L	0.009L	0.189	0.0004L	0.06	0.005	/
2023	年均	0.00009L	0.00005L	0.01L	0.040	1.26	0.009	0.0008	0.195	0.0004L	0.05L	0.01L	/
2024	年均	0.00009L	0.00005L	0.01L	0.054	1.28	0.006L	0.012	0.196	0.0004L	0.05L	0.01L	/
III类水质标准		≤0.05	≤0.005	≤0.05	≤0.2	/	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.2	≤0.2	/

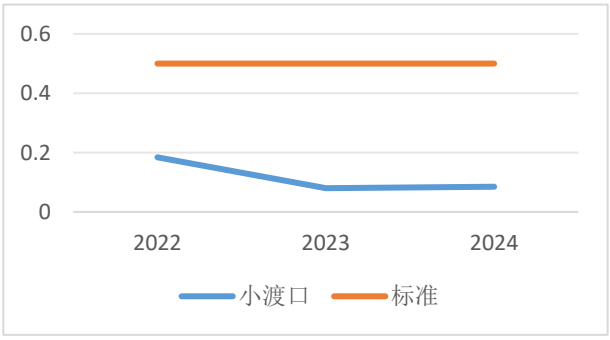
根据上表，小渡口断面各项指标 2022~2024 年近三年年均值均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，李渡断面各项指标 2022~2024 年近三年年均值均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据上表，对嘉陵江（南充段）水质特征污染物 COD、BOD_5、氨氮、TP 的历年变化趋势进行分析，具体如下图所示。



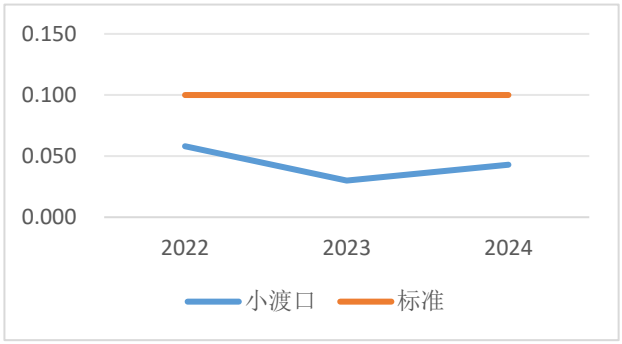
COD 变化趋势



BOD_5 变化趋势

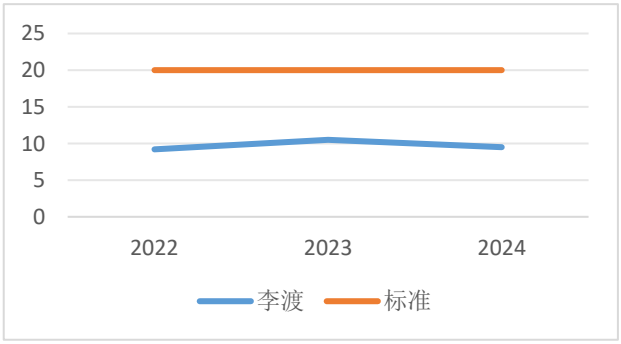


氨氮变化趋势

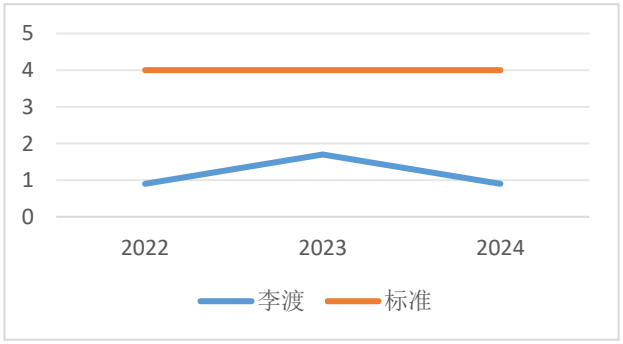


TP 变化趋势

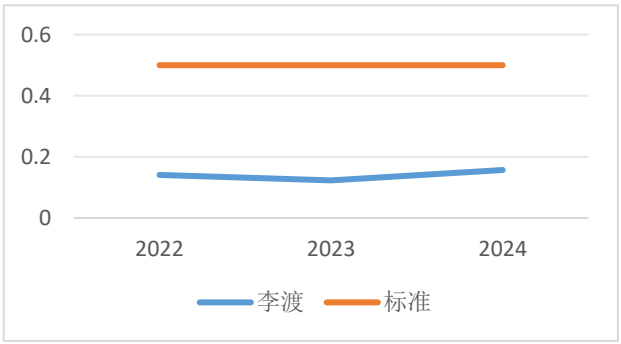
图4.4-1 嘉陵江小渡口断面水质变化趋势图



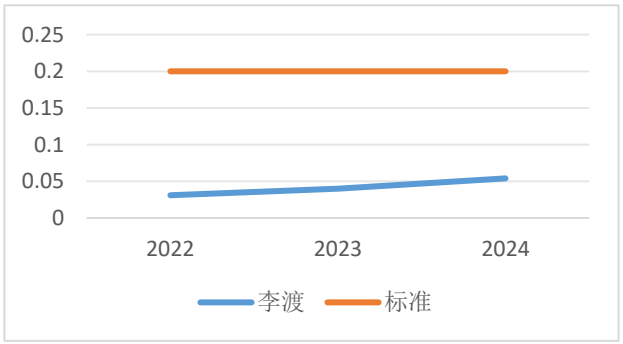
COD 变化趋势



BOD_5 变化趋势



氨氮变化趋势



TP 变化趋势

图4.4-2 嘉陵江李渡断面水质变化趋势图

上图显示，近年来（2022~2024 年）嘉陵江（南充段）小渡口断面 COD 指标呈逐年小幅度上升趋势，李渡断面 COD 指标 2023 年小幅度上升，总体呈逐年下降趋势；小渡口断面

BOD_5指标总体持平，李渡断面BOD_5指标2023年较2022年明显增加，2024年出现回落；小渡口断面的氨氮2023年明显下降，2024年与2023年基本持平，而李渡断面氨氮2023年较2022年基本持平、2024年有小幅度上升；小渡口断面TP监测数据2023年呈现下降趋势、2024年有所反弹，李渡断面TP监测数据呈逐年小幅度上升趋势。

总体而言，小渡口断面COD、BOD_5、氨氮和总磷均能稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，李渡断面COD、BOD_5、氨氮和总磷均能稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，从变化趋势而言总体较为稳定。

4.4.2.2 地表水环境质量现状补充监测

本项目地表水评价等级为水污染影响型二级，对本项目受纳河流嘉陵江排污口对照断面及控制断面等进行枯水期的补充监测。

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），“应根据不同评价等级对应的评价时期要求开展水环境质量现状调查”“当现有资料不能满足要求时，应按照不同等级对应的评价时期要求开展现状监测”。

本项目在已有例行监测断面的基础上，对排污口上下游进行了补充监测，监测点位信息见下表。

表4.4-10 地表水监测点位表

编号	监测断面名称	执行标准
B01	I嘉陵江：本项目排口上游500m	III类
B02	II嘉陵江：李渡镇污水处理厂排口下游1500m	III类
B03	III嘉陵江：本项目排口下游1500m	III类
B04	IV嘉陵江：嘉陵江南充工业用水区（右岸）终止断面	II类
B05	V羊口河：羊口河汇入嘉陵江汇口处	III类

2、监测单位及监测时间

本项目补充监测委托成都翌达环境保护检测有限公司于2025年3月5日至3月7日开展了监测。

3、评价方法

采用标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij}=\frac{C_{ij}}{C_{Si}}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数i在第j点的标准指数；

C_{ij}——第i类污染物在第j点的污染物平均浓度。

C_{si}——第i类污染物的评价标准；

pH 的标准指数用下式计算：

$$Q = K \bullet F \bullet I \qquad (pHj \leq 7.0)$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{SU} - 7.0} \qquad (pHj > 7.0)$$

式中：S_{pHj}——pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{SU}——水质标准中 pH 值的上限；

pH_j——第 j 点 pH 值的实测值。

溶解氧的标准指数用下式计算：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad (DO_j \leq DO_f)$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad (DO_j > DO_f)$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T），对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）。

4、监测结果及评价结果

监测结果表明：嘉陵江 B01~B03、B05 监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，B04 监测断面各监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。

4.4.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.4.3.1 地下水环境质量现状补充监测

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水水质监测点位置见下表。

表4.4-11 地下水环境质量监测点位表

编号	监测点位置	
X01	D1 燃煤电厂厂区上游	燃煤电厂
X02	D2 燃煤电厂厂区下游	
X03	D3 燃煤电厂厂区下游	
X04	H1 灰场上游	罗家湾灰场
X05	H2 灰场东侧	

编号	监测点位置	
X06	H3 灰场中部	
X07	H4 灰场下游	
X08	H5 灰场下游	

2、监测单位及监测时间

本项目补充监测委托成都翌达环境保护检测有限公司于 2025 年 2 月 22 日、2 月 23 日、3 月 7 日、3 月 10 日开展了监测。

3、评价方法

采用单项水质指数评价法，公式为：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中，P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度限值，mg/L；

C_{sj}——第 i 个水质因子的标准浓度限值，mg/L。

对具有上、下限标准值的指标 pH，公式为：

$$P_{pH}=(7.0-pH)/(7.0-pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH}=(pH-7.0)/(pH_{su}-7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中，P_{pH}——pH 值的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值。

当水质评价因子的标准指数大于 1，表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准，已经不能满足相应的水环境要求。

4、监测结果及评价结果

监测结果表明：本项目各监测点位各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的III类标准限值。

4.4.4 土壤环境质量现状监测与评价

4.4.4.1 土壤环境质量现状调查

1、土地利用历史情况

根据 GoogleEarth 历史影像资料，本项目燃煤电厂、灰场占地范围自 2024 年以前均为未开发用地，未用作其他用途。

2、土地理化特性调查

为了解拟建项目所在区域土壤理化特性，本次环评委托成都翌达环境保护检测有限公司

对燃煤电厂和罗家湾灰场土壤理化特性进行了调查及实验室测定，调查结果见下表。

***

4.4.4.2 土壤环境质量现状补充监测

本项目土壤环境影响评价等级燃煤电厂、罗家湾灰场均为污染影响型 2 级。

1、监测点位

表4.4-12 土壤环境质量监测点位表

编号	测点位置	
T01	1#厂区内危废暂存间	燃煤电厂
T02	2#厂区内矩形煤场	
T03	3#厂区内事故浆液箱	
T04	4#厂区内煤仓间	
T05	5#厂区外西北侧	
T06	6#厂区外东南侧	
T07	7#灰场北部	罗家湾灰场
T08	8#灰场南部	
T09	9#灰场回收水池	
T10	10#灰场中部	
T11	11#灰场外北侧	
T12	12#灰场外东南侧	

2、监测单位及监测时间

本项目补充监测委托成都翌达环境保护检测有限公司于 2025 年 2 月 22 日至 23 日、3 月 6 日至 07 日、10 日开展了监测。

3、评价方法

采用标准指数评价法，公式为：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中，P_i——第 i 个污染物标准指数值；

C_i——第 i 个污染物实测浓度值，mg/m^3；

S_i——第 i 个污染物评价标准限值，mg/m^3。

当 P_i 值大于 1.0 时，表明土壤环境已受到该项评价因子所表征的污染物的污染。P_i 值越大，受污染程度越重；P_i 值越小，受污染程度越轻。

4、监测结果及评价结果

1）土壤酸化、碱化评价结论

根据土壤现状监测结果，各监测点位土壤 pH 值介于 5.63~8.49，依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，本项目所在区域土壤无酸化或碱化。

2）土壤盐化评价结论

根据土壤现状监测结果，项目区域土壤全盐量为0.2～0.9g/kg，依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录D中表D.1土壤盐化分级标准，区域土壤含盐量（SSC）小于1g/kg，未盐化。

3）土壤环境质量现状评价结论

结果表明，评价区域1#、2#、3#、4#、5#、7#、8#、9#、10#监测点各评价因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值。

评价区域6#、11#、12#监测点各评价因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。

4.4.5 声环境质量现状评价

声环境质量监测布点主要为厂界和评价范围内的保护目标。

1、监测点位

本项目环境噪声监测点位见下表。

表4.4-13 声环境质量监测点位

编号	监测点位置
1#	电厂厂区北侧
2#	电厂厂区西侧
3#	电厂厂区南侧
4#	电厂厂区东侧
5#	运灰路线沿途居民点
6#	运灰路线沿途居民点
7#	运灰路线沿途居民点
8#	灰场区域东侧居民点
9#	灰场区域东侧
10#	灰场区域南侧
11#	灰场区域西侧
12#	灰场区域北侧

2、监测单位及监测时间

本项目补充监测委托四川海德汇环保科技有限公司于2025年1月24日至25日开展了监测。

3、评价标准

燃煤电厂厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）III类标准；罗家湾灰场边界及敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）I类标准。

4、监测结果及评价结果

结果表明，燃煤电厂厂界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；罗家湾灰场边界及敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

4.5 区域污染源调查

4.5.1 环境空气污染源调查

（1）调查范围：同环境空气评价范围，即 50km×50km 的矩形区域。

（2）调查内容及成果：根据向本项目评价范围内涉及的生态环境管理部门收集资料，评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目有四川东科振兴新材料有限公司等 29 家工业企业。

表4.5-2 评价范围内在建、拟建项目情况一览表

序号	区域	项目名称	建设单位	建设地点
1	顺庆区	南充市卫生消毒供应中心建设项目	南充市圣菲亚医疗用品消毒灭菌有限公司	四川南充经济开发区
2	嘉陵区	年产 10000 吨己二胺系列、25000 吨癸二酸系列及 8000 吨光稳定剂 622 系列项目	南充联盛新材料有限公司	四川南充经济开发区
3	嘉陵区	年产 33 万吨 PET 聚酯差别化纤维及功能性聚酯树脂项目	四川能投化学新材料有限公司	四川南充经济开发区
4	嘉陵区	年产 12 万吨生物降解系列聚酯树脂项目	四川能投化学新材料有限公司	四川南充经济开发区
5	嘉陵区	年产 80 万吨功能性新材料一体化产业链项目一期工程	四川永盈新材料有限公司	四川南充经济开发区
6	嘉陵区	年产 5000 吨特种聚碳酸酯系列产品生产研发及创新服务平台建设项目	四川中科振兴新材料有限公司	四川南充经济开发区
7	嘉陵区	1700 吨原药建设项目	四川禾本作物保护有限公司	四川南充经济开发区
8	嘉陵区	厂区未验收装置	四川禾本作物保护有限公司	四川南充经济开发区
9	高坪区	粮油仓储及配套加工项目	南充市高坪区百斗福粮油有限公司	南充现代物流园
10	高坪区	新型防火秸秆回收利用环保装饰板材项目	南充市鑫镁新型防火建材有限公司	南充市高坪区小龙镇
11	高坪区	电光源玻璃管生产线建设项目	南充华宝玻璃实业有限公司	南充市高坪区航空港经济开发区
12	高坪区	生物质颗粒生产建设项目	四川冰豚科技有限公司	南充市高坪区东顺路三段
13	高坪区	报废机动车回收拆解综合利用建设项目	四川车缘道报废汽车回收有限公司	南充市高坪区孙家堰路
14	高坪区	航空器和航天电子产品生产基地项	四川凌雲装备工业有限公	南充市高坪区

序号	区域	项目名称	建设单位	建设地点
		目	司	
15	高坪区	食品用塑料包装容器工具制品生产项目	南充市鼎元塑胶科技有限责任公司	南充市高坪区航空港经济开发区
16	高坪区	聚鑫 PVC 扣板集成墙板改建项目	南充聚鑫新型节能建材科技有限公司	南充市高坪区航空港经济开发区
17	高坪区	新建加油站项目	南充煜辉加油加气站有限公司	南充市高坪区下中坝莲州路
18	嘉陵区	新能源智能大型烘干设备一体化制造项目	四川南充华景智农农业装备制造有限公司	南充市嘉陵工业集中区
19	嘉陵区	嘉陵区轻量化汽车内外饰件项目	四川江龙汽车零部件有限公司	南充市嘉陵工业集中区
20	嘉陵区	绿智功能性高分子集成材料项目	四川蜀化科技有限公司	南充市嘉陵工业集中区
21	嘉陵区	新型环保日用品生产项目	四川鸿安创新科技有限公司	南充市嘉陵区先锋大道
22	嘉陵区	12 英寸硅基 OLED 微显示产业园	熙泰科技（四川）有限责任公司	南充市嘉陵工业集中区
23	嘉陵区	油气田用年产 5000 吨减阻剂（稠化剂）、3000 吨智能囊包润滑剂、1500 吨暂堵剂生产线项目	四川省贝特化工科技有限公司	南充市嘉陵工业集中区
24	嘉陵区	新型环保日用品生产项目	四川鸿安创新科技有限公司	南充市嘉陵区先锋大道
25	嘉陵区	新建年产 5000 吨阻燃塑料母粒项目	四川省蜀爱新材料有限公司	四川南充经济开发区
26	嘉陵区	医用液氧及工业气体中心供气项目	四川合光气体有限公司	四川南充经济开发区
27	嘉陵区	新型环保材料项目	四川忆合建材有限公司	四川南充经济开发区
28	嘉陵区	南充经济开发区污水处理厂（三期）	南充经开污水处理有限公司	四川南充经济开发区
29	嘉陵区	南充锂电绿色经济循环综合示范项目	四川智汇新能源有限公司	四川南充经济开发区

4.5.2 地表水污染源调查

4.5.2.1 调查范围

调查范围为“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”水功能区部分范围和“嘉陵江武胜保留区”水功能区部分范围，起于青居电站大坝，止于烈面断面，全长 29.3km。

4.5.2.2 调查内容及成果

根据向当地生态环境主管部门收集的资料，调查范围内没有其他拟建、在建排污口，调查范围内的已建排污口如下表所示：

表4.5-3 调查范围内已建排污口信息

序号	排污口名称	地理坐标（°）	执行标准	批复污染因子及污染物排放量（t/a）				与本项目距离（km）
				废水量（万t/a）	COD	NH_3-N	TP	
1	河西镇污水处理厂排污口	E:106.115225 N:30.648053	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标	5.475	2.738	0.274	0.027	上游5.17
2	南充市文峰污水处理厂排污口	E:106.115395 N:30.646511	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标	3996.78	1998.39	199.84	19.984	上游5.0
3	南充经济开发区园区污水处理厂排污口	E:106.056076 N:30.599511	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标	947.358	473.6788	47.368	4.767	下游4.76
4	新场社区污水处理厂排污口	E:106.078151 N:30.572306	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标	10.95	5.475	0.548	0.055	下游7.80
5	李渡镇污水处理厂排污口	E:106.074813 N:30.572580	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标	109.5	54.75	5.48	0.548	下游8.46
总计		/	/	5070.063	2535.032	253.51	25.381	/

4.5.3 地下水污染源调查

评价按照导则要求调查评价区内具有与建设项目产生或排放同种特征因子的地下水污染源。

4.5.3.1 调查范围

通过调查本评价范围内地下水现状污染源分为工业污染源、生活污染源及农业污染源。

1、生活污染源

评价范围内部分地区仍居住有住户，农村生活污水未经处理直接排放，会对地下水环境产生一定的影响。

2、农业污染源

评价范围内仍有部分水田和旱地，农业污染主要为农药化肥的使用，主要的影响因子为

高锰酸盐指数、氨氮和大肠杆菌等。

3、工业污染源

区内地下水的主要污染源是工业废水、农牧养殖及生活污水。现今工业废水、农牧养殖及生活污水的排放虽然已经得到了有效地控制，但中航工业南充可再生能源有限公司、四川晟达化学新材料有限公司、南充联成化学工业有限公司、南充石达化工有限公司等企业的建设项目如南充垃圾发电厂项目、南充垃圾发电厂 LNG 罐工程晟达聚酯尼龙项目、100 万吨/年精对苯二甲酸项目等垃圾处置和化工类项目，存在一定地下水污染风险。

4.5.3.2 调查成果

罗家湾灰场地下水评价范围内不存在与本项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源。燃煤电厂地下水评价范围内存在企业使用石油类物质，但评价区内工矿企业污染有限，均进行了分区防渗，污染总体较小。

4.5.4 土壤污染源调查

评价按照导则要求应调查与建设项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源。

4.5.4.1 燃煤电厂

根据现场调查，燃煤电厂评价范围内主要土壤污染源为农业面源、工业污染源和生活污染源。

1、农业面源

评价范围内南侧现状涉及河西镇三教庙村、李渡镇长沟村耕地，农业面源污染主要为农药化肥的施用、农药废弃包装物和废弃农膜等。

2、工业污染源

评价范围内存在已建企业主要为南充联成化学工业有限公司，位于厂区西侧，主要土壤途径为大气沉降、地面漫流和垂直入渗，涉及污染因子包括 VOCs、苯系物、苯乙烯等。

3、生活污染源

评价范围内南侧分布有少量居民，主要土壤途径为垂直入渗，主要污染源为生活垃圾渗滤液渗漏、生活污水排放等。

4.5.4.2 罗家湾灰场

根据现场调查，罗家湾灰场评价范围内主要土壤污染源包括农业面源和生活污染源。

1、农业面源

评价范围四周现状为耕地，农业面源污染主要为农药化肥的施用、农药废弃包装物和废

弃农膜等。

2、生活污染源

评价范围内四周涉及农村居民，主要土壤途径为垂直入渗，主要污染源为生活垃圾渗滤液渗漏、生活污水排放等。

4.5.5 声污染源调查

根据导则要求，调查评价范围内有明显影响的现状声源的名称、类型、数量、位置、源强等。

4.5.5.1 调查范围

燃煤电厂厂界 200m 范围内、罗家湾灰场厂界 200m 范围内。

4.5.5.2 调查成果

根据现场踏勘，煤电厂厂界 200m 范围内现状声源为工业企业、专用铁路；罗家湾灰场边界 200m 范围内不存在有明显影响的现状声源。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响评价

施工期间的大气污染物主要为粉尘和各种燃油动力机械在施工过程中产生的燃油废气，但属于短期影响。粉尘主要来源于施工场地的清理、平整，挖填方以及建筑施工在运输、装卸、混凝土拌和站混凝土搅拌、浇注过程中产生的扬尘；厂区的建设使区内植被破坏，表层土壤裸露，产生扬尘。根据类似工程实地监测资料，在正常情况下，施工活动产生的粉尘在区域近地面环境空气中的 TSP 浓度可达 1.5mg/m^3~3.0mg/m^3，对施工区域周围 50~100m 以外的贡献值符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；在大风（>5 级）的情况下，施工粉尘对施工区域周围 100～300m 以外的贡献值符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

汽车扬尘范围广、难收集，为无组织排放，建设单位对施工工区道路进行硬化，并定期清扫，同时加强厂区内洒水抑尘。

砂石、矿粉、水泥等易扬尘物料在露天堆放或装卸时，受风力作用产生粉尘；骨料破碎、筛分、搅拌过程中机械振动和气流扰动导致粉尘逸散；混凝土或沥青成品出料时，因落差产生粉尘。将拌合楼、输送带、料仓等全封闭，减少无组织排放，建设单位对施工工区道路进行硬化，并定期清扫，同时加强厂区内洒水抑尘。

施工过程中作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃等。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，CO、NO_2 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3，日均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3。

施工期机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，可达到相应的排放标准，不会对环境造成影响。

装修过程中主要污染因子是涂料挥发废气，该废气的排放属无组织排放，由于装修阶段的装修废气排放周期短，且装修面积较少、作业点分散，故装修期间应加强通风换气，环评要求：施工期采用优质环保的装修材料，减少废气中有害物质的排放，其对周围环境的影响较小。

焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，通过自然扩散，施工作业带周边扩散条件较好，焊接烟尘对环境空气影响较小。

项目施工场地周围存在散居住户，对周边住户存在一定的影响，因此拟建项目需采取严

格的废气及扬尘污染控制措施，包括有效的封闭、洒水降尘、防风抑尘网等，将施工期对周围环境空气的影响减至最低程度，且施工废气产生的影响是暂时的，随施工的结束而消失。

5.1.2 运营期环境影响预测

5.1.2.1 区域气象特征

本次预测选取了高坪站（站点号 57411）、岳池站（站点号 57414）、武胜站（站点号 57417）三个气象站点 2024 年的地面观测数据，地面气象站点信息见下表。

表5.1-1 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/km		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
岳池	57414	一般站	639.126	3376.936	36.69	403.7	2024	风、气温、气压、相对湿度等
武胜	57417	一般站	623.340	3358.267	35.28	315.9	2024	风、气温、气压、相对湿度等
高坪	57411	基本站	608.351	3401.951	14.74	347	2024	风、气温、气压、相对湿度等

近 20 年的气候统计数据采用高坪气象站（57411）气象资料，该气象站四川省南充市，地理坐标为东经 106.1319 度，北纬 30.7456 度，海拔高度 347.0m。高坪气象站距本项目约 14.7km，与项目气象特征基本一致，拥有长期的气象观测资料，根据统计，高坪气象站近 20 年（2005-2024）地面气象资料如下：

表5.1-2 高坪气象站近 20 年（2005-2024）主要气候特征统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		17.9		
累年极端最高气温（℃）		39.2	2022/8/23	42.8
累年极端最低气温（℃）		-0.1	2016/1/25	-2.9
多年平均气压（hPa）		975.9		
多年平均水汽压（hPa）		16.9		
多年平均相对湿度（%）		77.6		
多年平均降雨量（mm）		1059.8	2017/7/6	219.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.1		
	多年平均雷暴日数（d）	28.8		
	多年平均冰雹日数（d）	0.8		
	多年平均大风日数（d）	0.9		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		18.6	2018/8/15	29.9 N
多年平均风速（m/s）		1.5		
多年主导风向、风向频率（%）		NNE 19.7%		
多年静风频率（风速<=0.2m/s） （%）		9.4		

表5.1-3 高坪气象站近 20 年（2005-2024）累年月平均风速统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速（m/s）	1.3	1.5	1.7	1.7	1.7	1.5	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.3

表5.1-4 高坪气象站近 20 年（2005-2024）累年风向频率统计表

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
13.9	19.7	10	5.1	4.7	4.2	3.5	4	6.3	4.6	2.6	1.8	1.4	1.3	2.5	4.9	9.4

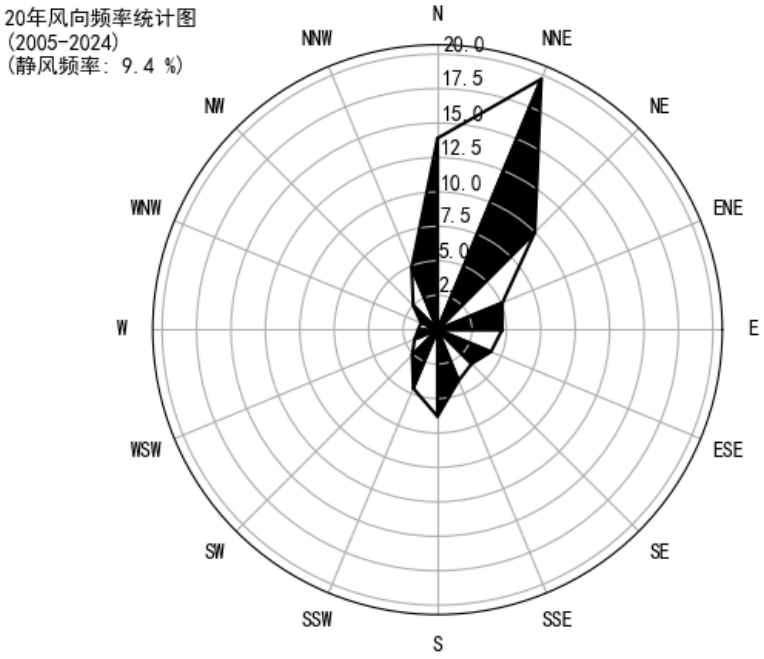


图5.1-1 高坪气象站近 20 年（2005-2024）风向频率玫瑰图

表5.1-5 高坪气象站近 20 年（2005-2024）逐月风向频率统计表

频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	15.9	21.2	9.7	5.2	4.5	4.3	3	2.2	4.3	4.3	2.1	1.6	1.3	0.7	2.4	4.7	12.7
2	17	21.3	10.6	5	5.4	4.1	2.5	3.2	5.1	3.2	1.9	1.3	1.1	1.5	2.1	5	9.8
3	14.7	21.9	10.1	4.8	5.3	4.8	2.8	4	5.6	3.9	2.5	1.7	1	1.4	2.5	5	8.1
4	12.3	19.5	10.4	5.6	5.3	4.7	3.4	4.6	6.5	5.1	2.7	2.2	1.4	1.1	2.1	4.7	8.4
5	13.5	19.8	8.4	5.1	4.1	4.6	3.2	5.9	8.6	5.1	3.2	2	1.6	1.2	2.4	4.3	7
6	10.6	16.4	8.5	4.2	3.9	4.1	4	6.2	11.1	7.5	3.7	2.3	1.9	1.6	2.2	3.9	7.8
7	12.1	15.6	9.9	5.7	5.2	4.2	4.6	5.8	8.4	5.7	3.8	2.3	1.9	1.3	2.2	4.5	6.7
8	10.3	17.8	10	6	5.7	3.8	4.5	4.9	7.6	5.7	2.9	2.3	2.4	1.8	2.9	4.5	7.2
9	14.4	20.6	10.6	5.3	5	3.6	3.4	3.7	5.3	4.8	2.6	1.4	1.1	1.5	2.6	5.7	8.4
10	16.1	20	10.9	4.3	4.3	4.2	3.4	2.7	4.9	3.3	1.6	1.6	1.5	1.1	3.1	5.9	10.9
11	15.5	21.1	10.3	4.8	4.7	3.3	3.7	2.5	4.1	3	2.3	1.6	1.2	1.4	3.2	5.6	11.7
12	15	20.8	10.7	4.7	3.5	4.3	3.5	2.9	4.4	4.2	2.2	1.7	0.6	1.1	2.1	4.7	13.7

5.1.2.2 预测模型选取结果及依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式的 AERSCREEN 模式预测结果可知，运营期最大地面空气质量浓度占标率 Pmax 为 249.56%，本次大气环境影响评价等级为一级，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

本项目大气评价选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的进一步预测模式中的 CALPUFF（6.42 版）模式系统对规划项目排放的大气污染物的环境影响进行预测，预测时段为 2024 年 1 月至 2024 年 12 月。

CALPUFF 模式为非稳态三维拉格朗日烟团输送模式，可使用时空变化的气象场条件，考虑了下垫面对污染物干湿沉降的影响，同时考虑了复杂地形动力学效应以及静风等非定常条件，能够较好地模拟几十到几百千米区域的污染物扩散情景。CALPUFF 模式系统主要包括 CALMET 气象模式、CALPUFF 扩散模式以及一系列前/后处理程序。CALMET 模式可利用地形、土地类型、气象观测数据以及中尺度气象模式数据，生成扩散模式 CALPUFF 所需的时空变化的三维气象场，包括风场、温度场以及二维的混合层高度、扩散特性等。

CALPUFF 适用于评价范围大于 50 千米的区域和规划环境影响评价项目，也适用于评价范围小于 50 千米但地形和气象条件比较复杂的项目。另外，CALPUFF 还包括一些简单的化学机制，假设化学转化过程是线性的，可用于计算硫酸盐、硝酸盐等二次无机气溶胶的生成，代表性的化学机制有 MESOPUFF II 和 RIVAD3/ARM3。

项目所在地周边地形较复杂，区域多年平均风速仅 1.5m/s，静小风频率较高，结合其地形条件，可能会形成相对较高的地面浓度，选择具有三维气象流场的 CALPUFF 模型能更好地模拟这种静小风情况下的环境空气质量情况；项目 SO_2+NO_x 年排放量超过 500t/a，应该考虑二次 $PM_{2.5}$ 影响，选用 CALPUFF 模型能更快发挥其内置的化学反应机制来模拟二次 $PM_{2.5}$；此外，为考虑项目对一类区最大落地浓度影响，预测范围超过 50km；因此综合考虑，选用能较好模拟复杂气象情况下大气扩散和具备化学反应模拟机制的 CALPUFF 模型对项目排放污染物的影响进行评价，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求。

5.1.2.3 气象数据

本项目 CALMET 气象数据采用中尺度气象模式 WRF 数据提取的三维气象场，结合高坪站（站点号 57411）、岳池站（站点号 57414）、武胜站（站点号 57417）三个气象站点 2024 年的地面观测数据，经 CALMET 诊断气象模式处理生成三维格点气象场供 CALPUFF 扩散模式使用。WRF 模式以规划区域为中心，采用双重嵌套，内层计算范围为 144×144 km，分辨率为 4km，外层计算范围为 432×432km，分辨率为 12km。最终的 CALMET 气象网格范围为 70×70 km，分辨率为 1km。

地理数据参数包括计算区域的海拔高度、土地利用类型，本项目土地利用数据来自国家基础地理信息中心全球地表覆盖数据产品服务网站（DOI：10.11769） LAND30 数据，该数据是自然资源部最新成果，能较好体现土地利用现状情况。地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据。模拟范围内海拔高度和土地利用情况见下图：

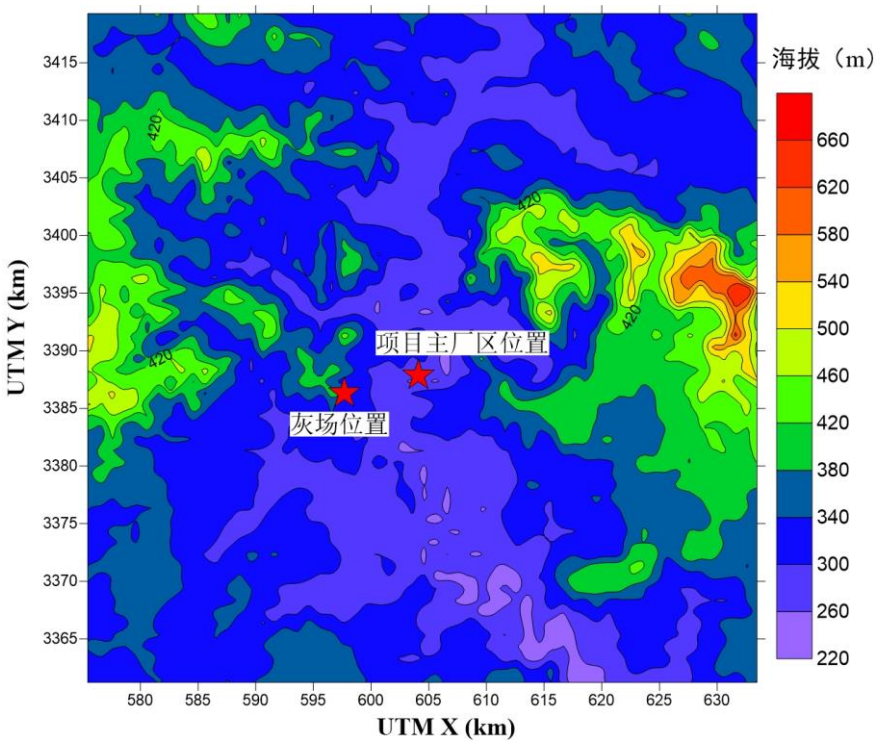


图5.1-2 模拟范围地形高程示意图

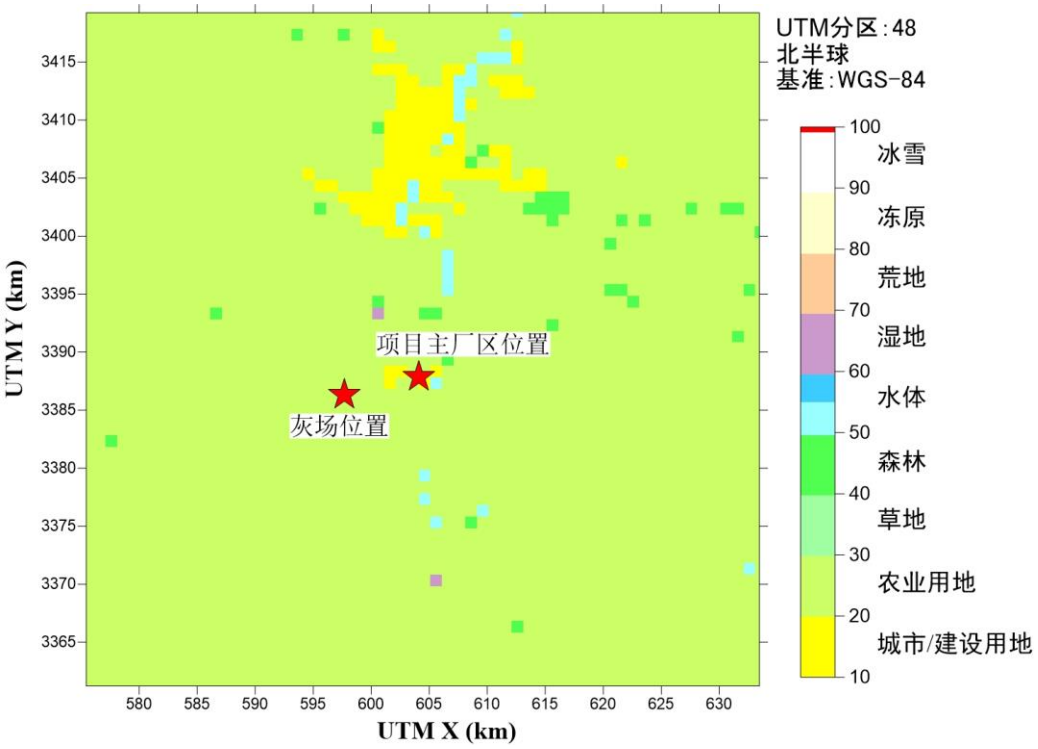


图5.1-3 模拟范围土地利用类型图

CALMET 诊断气象模式中的有关参数具体见下表。

表5.1-6 CALMET 模式参数表

关键词	描述	值
NX	X 方向格点数	70
NY	Y 方向格点数	70
DGRIDKM	水平格距	1km
XORIGKM	西南角 X 坐标	569.095km
YORIGKM	西南角 Y 坐标	3352.838km
NZ	垂直层数	10
ZFACE	层顶高度	0,20,40,80,160,320,640,1200,2000,3000,4000
NOOBS	数据模式	使用地面站气象数据
NSSTA	地面站数量	3
NPSTA	高空站数量	0
ICLOUD	云量选项	通过预测数据计算云量
IFORMS	地面站数据格式	CD144
IWFCOD	风场模块	诊断风场模块
IFRADJ	弗劳德数效应	计算弗劳德数效应
IKINE	动力学效应	不计算动力学效应
IOBR	O’Brien 调整	不考虑 O’Brien 调整
ISOLPE	坡流效应	计算坡流效应
IPROG	预测风场使用选项	中尺度数据作为初始猜测场

5.1.2.4 模型主要参数设置

1、预测网格设置

本项目大气环境影响预测范围以坐标（UTM：604.437km，3390.243km）为中心，边长为50km*54km 的矩形区域，该范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，并覆盖对一类区的最大环境影响。预测新增和叠加情景时，预测网格点间距为 5km范围内设置 250m 间距网格，5km 范围外设置 500m 间距网格。

预测大气防护距离结果时，采用间距为 50m 的网格点进行预测。

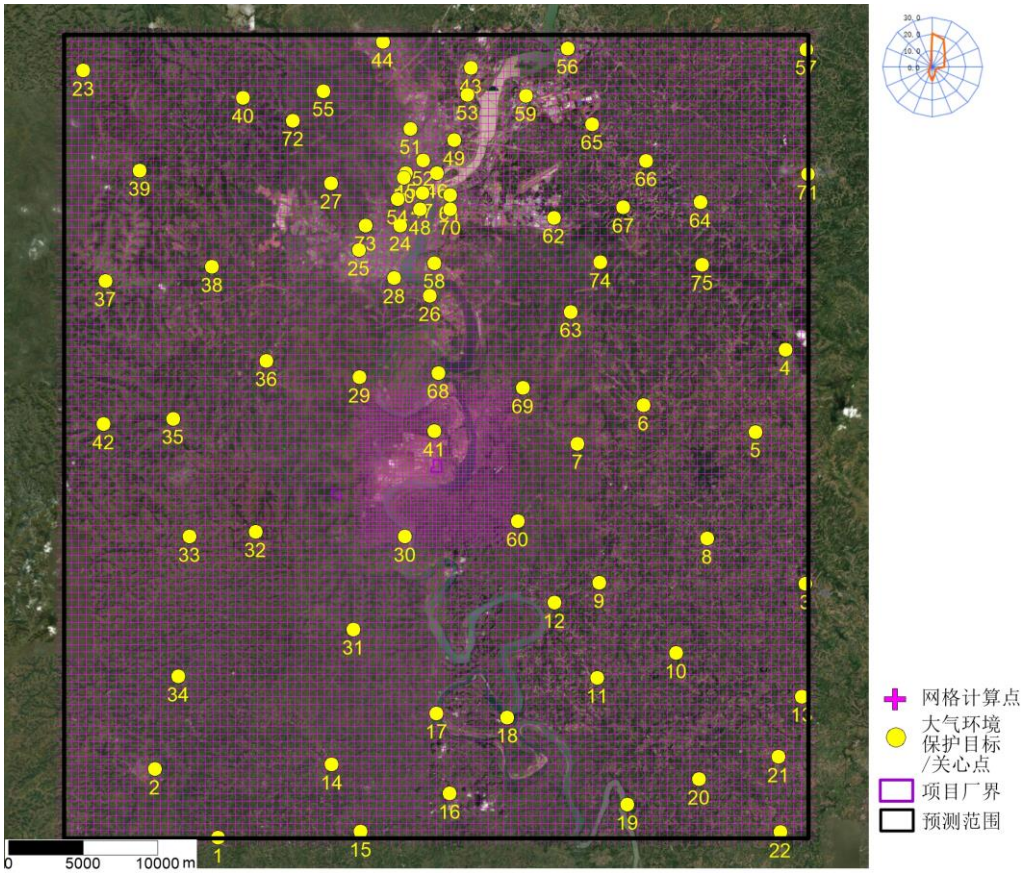


图5.1-4 预测网格点设置示意图

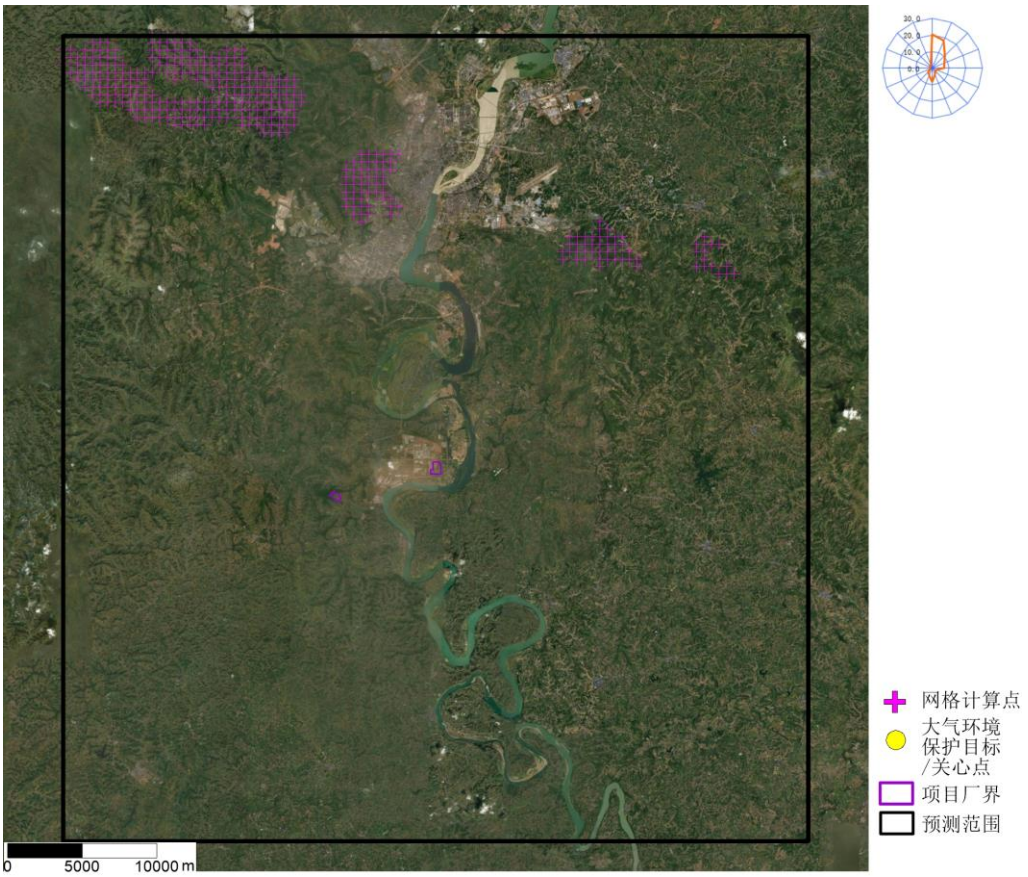


图5.1-5 一类区网格点设置示意图

2、建筑物下洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度时，且位于 GEP 的 5*L* 影响区域内时，则需考虑建筑物下洗的情况。GEP 烟囱高度计算公式为：

GEP 烟囱高度=*H*+1.5*L*

式中：*H*——从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L——建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

GEP 的 5*L* 影响区域：每个建筑物在下风向会产生一个尾迹影响区，下风向影响最大距离为距建筑物 5*L* 处，迎风向影响最大距离为距建筑物 2*L* 处，侧风向影响最大距离为距建筑物 0.5*L* 处，即图 5.1-6 虚线范围内为建筑物影响区域。不同风向下的影响区是不同的，所有风向构成的一个完整的影响区域，即图 5.1-7 虚线范围内，称为 GEP 的 5*L* 影响区域，即建筑物下洗的最大影响范围。

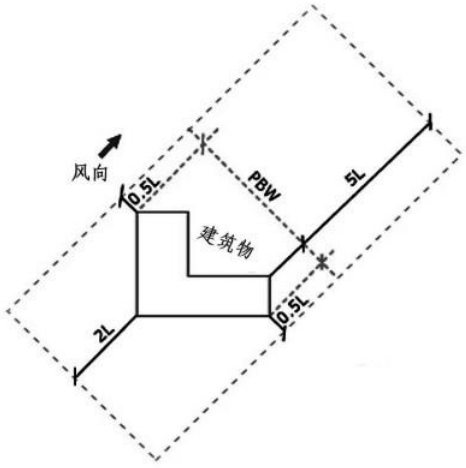


图5.1-6 建筑物影响区域

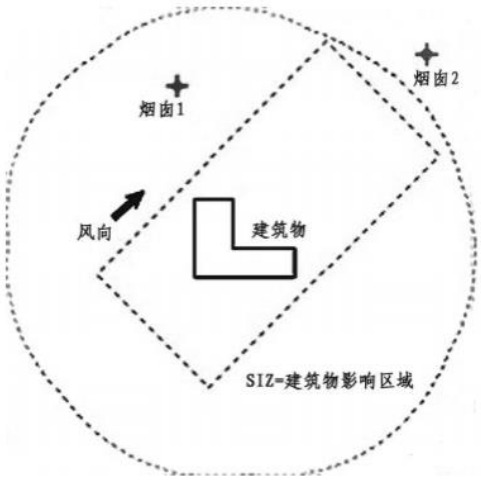


图5.1-7 GEP 的 5*L* 影响区域

本次环评 CALPUFF 进一步预测模型预测时考虑厂区建筑物下洗对排气筒影响，建筑物下洗参数通过在模型中设置厂区内建筑物长宽高参数，采用 CALPUFF 模型中的建筑物下洗模型计算得到。

3、化学转化及相关参数设置

预测时考虑 MESOPUFF II 化学反应机制，主要考虑 SO_2 和 NOx 生成二次 $PM_{2.5}$ 过程。MESOPUFFII 化学机制需要 O_3 和 NH_3 的背景浓度，O_3 背景浓度采用基准年南充市委、南充炼油厂、高坪区监测站、嘉陵区环保局、市环境监测站、西山风景区 6 个监测站的监测数据，NH_3 采用补充监测数据进行计算。

4、背景浓度参数

本项目评价范围内有南充市委、南充炼油厂、高坪区监测站、嘉陵区环保局、市环境监测站五个例行监测站点，本次预测采用 2024 年南充市委、南充炼油厂、高坪区监测站、嘉陵区环保局、市环境监测站这 5 个站点连续一年的监测数据的逐日均值（按大气导则 6.4.3.1 中

计算方法获得）作为二类区基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）环境现状数据的来源。采用 2024 年西山风景区连续一年的监测数据作为一类区基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）的环境现状数据的来源。

其他污染物监测因子：氨、氯化氢、TSP、NMHC 等采用补充监测数据。

5、模型输出参数

正常工况下各污染因子输出 1 小时、24 小时、年均值；非正常工况输出 1 小时值。

6、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 *“5.1.2 当建设项目排放的 SO_2 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 $PM_{2.5}$”*，本项目 SO_2、NO_x 排放量共计 1414.696t/a，采用 CALPUFF（模型模拟法）预测二次 $PM_{2.5}$。根据废气排放源特征，本次环评选择预测因子为：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨、氯化氢、汞、TSP、NMHC。

7、预测周期

本次环评选取评价基准年（2024 年）为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.1.2.5 预测内容

1、预测情况设定

本次预测新增污染源为本项目新建污染源；项目评价范围内存在与项目排放同类污染物的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目和区域削减源，需叠加在建、拟建项目和削减项目的环境影响。

2、预测方案

本项目评价范围涉及南充市嘉陵区、顺庆区、高坪区，广安市岳池县、武胜县，遂宁市蓬溪县和重庆市潼南区，其中潼南区为不达标区，因此项目所在评价区域为不达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中预测内容及评价要求，本项目预测方案见下表。

表5.1-7 本项目预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度	最大浓度占标率
			长期浓度	
	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况； 评价年平均质量浓度变化率
			长期浓度	
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
防护距离				

5.1.3 污染源调查

本项目为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气污染源调查内容包括：本项目不同排放方案有组织及无组织排放源，包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量；本项目拟被替代的污染源以及评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目、区域削减源等污染源。

5.1.3.1 新增污染源

本项目新增污染源为四川能投南充燃煤发电项目拟建的 1#、2#燃煤机组及辅助设施排放源，本次环评按照设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 三种煤质分别进行了污染源源强核算，其中校核煤种 2 的污染物排放量最大，因此选用校核煤种 2 作为源强进行预测，主要新增污染源正常工况、非正常工况参数见下表。

表5.1-8 项目新增有组织排放源参数表（正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标（km）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数（h）	排放工况	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y		高度（m）	内径（m）	烟气流速（m/s）	温度（K）				
DA001	机组锅炉主排放口	604.62	3388.17	273.4	240	12	17.16	323.15	4500	正常工况	PM_{10}	39.318
											$PM_{2.5}$	19.659
											二氧化硫	125.474
											氮氧化物	188.902
											汞	0.014
											氨	13.63
DA002	1 号转运站 1 号布袋除尘器	604.63	3387.92	281.8	15	0.5	18.23	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.307
											$PM_{2.5}$	0.1535
DA003	1 号转运站 2 号布袋除尘器	604.63	3387.95	280.9	15	0.5	18.23	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.307
											$PM_{2.5}$	0.1535
DA004	1 号转运站 3 号布袋除尘器	604.62	3387.94	280.9	15	0.5	18.23	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.307
											$PM_{2.5}$	0.1535
DA005	2 号转运站 1 号布袋除尘器	604.63	3388.02	279.3	15	0.5	18.23	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.307
											$PM_{2.5}$	0.1535
DA006	2 号转运站 2 号布袋除尘器	604.63	3388.04	278.8	15	0.5	18.23	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.307
											$PM_{2.5}$	0.1535
DA007	2 号转运站 3 号布袋除尘器	604.62	3388.03	278.8	15	0.5	18.23	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.307
											$PM_{2.5}$	0.1535
DA008	煤仓间转运站 1 号布袋除尘器	604.63	3388.29	274.2	15	0.6	15.82	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.44
											$PM_{2.5}$	0.22
DA009	煤仓间转运站 2 号布袋除尘器	604.62	3388.29	274.0	15	0.6	15.82	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.44
											$PM_{2.5}$	0.22
DA010	碎煤机室 1 号布袋除尘器	604.63	3388.09	277.1	20	0.45	15.00	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.117
											$PM_{2.5}$	0.0585
DA011	碎煤机室 2 号布	604.61	3388.09	276.4	20	0.45	15.00	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.117

编号	名称	排气筒底部中心坐标（km）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数（h）	排放工况	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y		高度（m）	内径（m）	烟气流速（m/s）	温度（K）				
	袋除尘器									工况	$PM_{2.5}$	0.0585
DA012	碎煤机室 3 号布袋除尘器	604.61	3388.12	275.5	20	0.45	15.00	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.117
										工况	$PM_{2.5}$	0.0585
DA013	碎煤机室 4 号布袋除尘器	604.63	3388.12	276.3	20	0.45	15.00	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.117
										工况	$PM_{2.5}$	0.0585
DA014	煤仓间 1 号布袋除尘器	604.63	3388.30	274.6	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA015	煤仓间 2 号布袋除尘器	604.63	3388.31	274.9	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA016	煤仓间 3 号布袋除尘器	604.63	3388.32	275.3	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA017	煤仓间 4 号布袋除尘器	604.63	3388.33	275.8	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA018	煤仓间 5 号布袋除尘器	604.63	3388.34	276.1	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA019	煤仓间 6 号布袋除尘器	604.63	3388.35	276.5	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA020	煤仓间 7 号布袋除尘器	604.61	3388.30	274.4	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA021	煤仓间 8 号布袋除尘器	604.61	3388.31	274.7	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA022	煤仓间 9 号布袋除尘器	604.61	3388.32	275.1	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA023	煤仓间 10 号布袋除尘器	604.61	3388.33	275.5	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301
										工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA024	煤仓间 11 号布	604.61	3388.34	275.8	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常	PM_{10}	0.301

编号	名称	排气筒底部中心坐标（km）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数（h）	排放工况	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y		高度（m）	内径（m）	烟气流速（m/s）	温度（K）				
	袋除尘器									工况	$PM_{2.5}$	0.1505
DA025	煤仓间 12 号布袋除尘器	604.61	3388.35	276.2	50	0.6	15.82	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.301
											$PM_{2.5}$	0.1505
DA026	石灰石仓 1 号布袋除尘器	604.58	3388.11	273.6	25	0.45	15.00	293.15	2920	正常工况	PM_{10}	0.028
											$PM_{2.5}$	0.014
DA027	石灰石仓 2 号布袋除尘器	604.58	3388.10	274.5	25	0.45	15.00	293.15	2920	正常工况	PM_{10}	0.028
											$PM_{2.5}$	0.014
DA028	灰库 1 号布袋除尘器	604.46	3388.05	268.5	40	0.4	17.09	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.07
											$PM_{2.5}$	0.035
DA029	灰库 2 号布袋除尘器	604.46	3388.07	268.2	40	0.4	17.09	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.07
											$PM_{2.5}$	0.035
DA030	灰库 3 号布袋除尘器	604.46	3388.09	267.9	40	0.4	17.09	293.15	4500	正常工况	PM_{10}	0.035
											$PM_{2.5}$	0.0175
注：参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》（火电环境保护中心，2013 年 12 月 25 日发布）：“根据目前已有的实测与研究结果，燃煤电厂烟尘中 $PM_{2.5}$ 的一次源强与煤质、磨煤机、燃烧方式、除尘方式等因素有关，目前可暂按烟尘总量的 50%考虑”，本次预测 $PM_{2.5}$ 源强按 PM_{10} 的 50%考虑。												

表5.1-9 项目新增无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标（km）		海拔高度（m）	面源参数				年排放小时数（h）	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y		长度（m）	宽度（m）	与正北夹角（°）	高度（m）			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl	NMHC
A1	矩形煤场	604.19	3387.99	273	380	130	0	40	8760	正常排放	1.028	0.514	0.257	0	0
A2	燃油贮罐	604.39	3388.14	272.6	14.5	14.5	0	1	10		0	0	0	0	0.065
A3	凝结水精处理盐酸储罐	604.37	3388.03	267	10	10	0	1.5	8760		0	0	0	0.003	0
A4	工业废水处理盐酸储罐	604.4	3388.03	266.3	10	20	0	2	8760		0	0	0	0.001	0

编号	名称	起点坐标（km）		海拔高度（m）	面源参数				年排放小时数（h）	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y		长度（m）	宽度（m）	与正北夹角（°）	高度（m）			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl	NMHC
A5	罗家湾灰场	597.55	3386.61	387.6	φ322（等效为圆形面源）			3	8760		0.306	0.153	0.077	0	0

表5.1-10 项目非正常工况排放源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				排放工况	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y		高度（m）	内径（m）	烟气流速（m/s）	温度（K）			
DA001	机组锅炉主排放口	604.62	3388.17	273.4	240	12	14.50	323.15	非正常工况	PM_{10}	91.74
										$PM_{2.5}$	45.87
										二氧化硫	362.904
										氮氧化物	9267.95
DA032	启动锅炉	604.45	3388.14	268.5	15	1.2	12.51	323.15	非正常工况	PM_{10}	1.04
										$PM_{2.5}$	0.52
										二氧化硫	0.08
										二氧化氮	10.186

5.1.3.2 拟叠加的在建、拟建污染源

根据调查，本项目评价范围内与项目排放污染源有关的其他在建项目、拟建项目包括：（1）南充市圣菲亚医疗用品消毒灭菌有限公司南充市卫生消毒供应中心建设项目；（2）南充联盛新材料有限公司年产 10000 吨己二胺系列、25000 吨癸二酸系列及 8000 吨光稳定剂 622 系列项目；（3）四川能投化学新材料有限公司年产 33 万吨 PET 聚酯差别化纤维及功能性聚酯树脂项目；（4）四川能投化学新材料有限公司年产 12 万吨生物降解系列聚酯树脂项目；（5）四川永盈新材料有限公司年产 80 万吨功能性新材料一体化产业链项目一期工程；（6）四川中科振兴新材料有限公司年产 5000 吨特种聚碳酸酯系列产品生产研发及创新服务平台建设项目；（7）四川禾本作物保护有限公司 1700 吨原药建设项目；（8）四川禾本作物保护有限公司厂区未验收装置；（9）南充市高坪区百斗福粮油有限公司粮油仓储及配套加工项目；（10）南充市鑫镁新型防火建材有限公司新型防火秸秆回收利用环保装饰板材项目；（11）南充华宝玻璃实业有限公司电光源玻璃管生产线建设项目；（12）四川冰豚科技有限公司生物质颗粒生产建设项目；（13）四川车缘道报废汽车回收有限公司报废机动车回收拆解综合利用建设项

目；（14）四川凌雲装备工业有限公司航空器和航天电子产品生产基地项目；（15）南充市鼎元塑胶科技有限责任公司食品用塑料包装容器工具制品生产项目；（16）南充聚鑫新型节能建材科技有限公司聚鑫 PVC 扣板集成墙板改建项目；（17）南充煜辉加油加气站有限公司新建加油站项目；（18）四川南充华景智农农业装备制造有限公司新能源智能大型烘干设备一体化制造项目；（19）四川江龙汽车零部件有限公司嘉陵区轻量化汽车内外饰件项目；（20）四川蜀化科技有限公司绿智功能性高分子集成材料项目；（21）四川鸿安创新科技有限公司新型环保日用品生产项目；（22）熙泰科技（四川）有限责任公司 12 英寸硅基 OLED 微显示产业园；（23）四川省贝特化工科技有限公司油气田用年产 5000 吨减阻剂（稠化剂）、3000 吨智能囊包润滑剂、1500 吨暂堵剂生产线项目；（24）四川鸿安创新科技有限公司新型环保日用品生产项目；（25）四川省蜀爱新材料有限公司新建年产 5000 吨阻燃塑料母粒项目；（26）四川合光气体有限公司医用液氧及工业气体中心供气项目；（27）四川忆合建材有限公司新型环保材料项目；（28）南充经开污水处理有限公司南充经济开发区污水处理厂（三期）；（29）四川智汇新能源有限公司南充锂电绿色经济循环综合示范项目。

拟叠加的在建、拟建污染源排放参数见下表。

（1）南充市圣菲亚医疗用品消毒灭菌有限公司南充市卫生消毒供应中心建设项目

表5.1-11 南充市卫生消毒供应中心建设项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)	
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2
ZJP01	锅炉烟气排气筒	599.55	3388.59	297.3	15	0.3	31.7	393	7200	正常工况	0.168	0.756

（2）南充联盛新材料有限公司年产 10000 吨己二胺系列、25000 吨癸二酸系列及 8000 吨光稳定剂 622 系列项目

表5.1-12 年产 10000 吨己二胺系列、25000 吨癸二酸系列及 8000 吨光稳定剂 622 系列项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJP02	己二胺加氢（一、二期）废气	602.41	3388.92	303.4	21	0.16	22.63	298	8760	正常工况	0	0	0	0	0	0.023	0.023
ZJP03	癸二酸（一期）火炬废气	602.47	3388.93	304.5	15	0.6	22.92	1273	8760		0	0	0	0	0	0	0.205
ZJP04	癸二酸（二期）火炬废气	602.5	3388.91	306.2	15	0.9	20.37	1273	8760		0	0	0	0	0	0	0.41
ZJP05	癸二酸（一期）粉	602.6	3388.92	309.7	33	0.2	23.18	298	8760		0	0	0.072	0.072	0.036	0	0

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
	尘																
ZJP06	癸二酸（二期）粉尘	602.38	3388.88	300.7	33	0.4	23.18	298	8760		0	0	0.288	0.288	0.144	0	0
ZJP07	光稳定剂生产废气	602.46	3388.87	302.1	33	0.35	25.23	298	8760		0	0	0.24	0.24	0.12	0	0
ZJP08	制氢装置（一期）	602.52	3388.85	302.3	25	0.35	20.52	373	8760		0.156	0.632	0.104	0.104	0.052	0	0
ZJP09	制氢装置（二期）	602.59	3388.86	304.1	25	0.5	20.11	373	8760		0.312	1.264	0.208	0.208	0.104	0	0
ZJP10	导热油炉（一期）	602.38	3388.81	298.6	15	0.5	23.79	373	8760		0.615	0.775	0.246	0.246	0.123	0	0
ZJP11	导热油炉（二期）	602.45	3388.8	301	15	0.6	22.02	373	8760		0.82	1.03	0.328	0.328	0.164	0	0
ZJP12	蒸汽锅炉	602.52	3388.8	301.5	15	1	24.66	373	8760		2.55	3.213	1.02	1.02	0.51	0	0
ZJP13	焚烧装置	602.31	3388.87	302.2	50	0.8	24.49	403	8760		4.5	6.48	0.9	0.9	0.45	0	0.6
ZJP14	RTO装置（一	602.31	3388.88	302.5	25	1.5	14.47	353	8760		7.1	5.13	1.4	1.4	0.7	0	3.6

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
	期）																
ZJP15	RTO装置（二期）	602.32	3388.88	302.3	25	0.9	29.69	353	8760		5.3	3.78	1	1	0.5	0	2.6

表5.1-13 年产 10000 吨己二胺系列、25000 吨癸二酸系列及 8000 吨光稳定剂 622 系列项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			NH_3	NMHC
ZJA01	储罐区	602.55	3388.92	310	155	55	0	8	8760	正常排放	0	0.1809
ZJA02	污水站	602.58	3388.85	303.4	181	68	0	6	8760		0.0061	0.002
ZJA03	生产装置区（一期）	602.51	3388.91	306.4	424	184	0	20	8760		0	0.996
ZJA04	生产装置区（二期）	602.45	3388.87	301.9	424	184	0	20	8760		0	2.25
ZJA05	危废暂存库	602.47	3388.75	301.9	29	8	0	5	8760		0	0.031
ZJA06	危废焚烧炉暂存区	602.49	3388.83	301.4	21	16	0	5	8760		0	0.45

（3）四川能投化学新材料有限公司年产 33 万吨 PET 聚酯差别化纤维及功能性聚酯树脂项目

表5.1-14 年产 33 万吨 PET 聚酯差别化纤维及功能性聚酯树脂项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)					
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP16	1#粉尘废气	600.77	3387.74	263.9	15	0.3	10.73	298	8000	正常工况	0	0	0.02	0.02	0.01	0

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)					
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP17	2#导热油炉排放	600.85	3387.73	261.8	20	1.2	16.13	393	8000		0.72	2.51	0.864	0.432	0.432	1.82
ZJP18	3#储罐区废气	600.97	3387.71	264.4	15	0.1	3.86	298	8000		0	0	0	0	0	0.00019
ZJP19	4#油剂废气	600.9	3387.67	267.1	15	0.3	2.15	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP20	5#油剂废气	600.96	3387.66	271.9	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP21	6#油剂废气	600.93	3387.63	275.4	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP22	7#油剂废气	600.92	3387.6	277.4	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP23	8#油剂废气	600.98	3387.61	281	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP24	9#油剂废气	600.99	3387.66	273.2	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP25	10#油剂废气	601.04	3387.6	286.8	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP26	11#油剂废气	601.07	3387.66	279.1	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP27	12#油剂废气	601.02	3387.68	271.3	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02
ZJP28	13#油剂废气	601.09	3387.66	280.7	15	1.1	13.73	298	8000		0	0	0	0	0	0.02

表5.1-15 年产 33 万吨 PET 聚酯差别化纤维及功能性聚酯树脂项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJA07	聚合楼	601.12	3387.73	274.2	45	69	0	29.5	8000	正常排放	0.012	0.012	0.006	0	0.69
ZJA08	纺丝车间一	601.21	3387.62	290.9	254	71	0	23	8000		0	0	0	0	0.067
ZJA09	纺丝车间二	601.14	3387.58	289.6	254	71	0	23	8000		0	0	0	0	0.067
ZJA10	油剂调配间	601.06	3387.56	289.5	53	24	0	7.4	8000		0	0	0	0	0.134
ZJA11	污水处理站	600.76	3387.55	266.4	80	30	0	7	8000		0	0	0	0.02	0.007
ZJA12	储罐区	600.93	3387.66	270.6	52.8	65.7	0	15.5	8000		0	0	0	0	0.0002

（4）四川能投化学新材料有限公司年产 12 万吨生物降解系列聚酯树脂项目

表5.1-16 年产 12 万吨生物降解系列聚酯树脂项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)					
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP29	1#燃气热媒炉	600.72	3387.45	262.7	30	0.85	12.04	323	8000	正常工况	0.39	1.34	0.42	0.42	0.21	0
ZJP30	2#切粒机干燥塔	600.81	3387.43	275.5	28.8	0.5	30.61	328	8000		0	0	0.36	0.36	0.18	1.08
ZJP31	3# RTO	600.72	3387.38	268.9	30	0.45	31.01	323	8000		0.072	0.97	0.3	0.3	0.15	0.45
ZJP32	4#PBAT输送	601	3387.42	287.7	18	0.15	14.43	313	8000		0	0	0.016	0.016	0.008	0
ZJP33	5#投料	601.15	3387.4	285.8	28.8	0.15	17.17	298	8000		0	0	0.02	0.02	0.01	0

表5.1-17 年产 12 万吨生物降解系列聚酯树脂项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(m)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）			
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJA13	聚合楼1	600.73	3387.42	265.6	40	65	0	11	8000	正常排放	0.0138	0.0138	0.0069	0.1123
ZJA14	THF 回收车间1	600.88	3387.42	286.8	29	21	0	17.5	8000		0	0	0	0.0335
ZJA15	BDO 罐区	600.95	3387.38	286.8	29	49	0	6.8	8000		0	0	0	0.0043
ZJA16	THF 罐区	601.15	3387.41	286.3	34	18	0	4.5	8000		0	0	0	0.0188

（5）四川永盈新材料有限公司年产 80 万吨功能性新材料一体化产业链项目一期工程

表5.1-18 年产 80 万吨功能性新材料一体化产业链项目一期工程有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJP34	厂废气焚烧炉燃烧尾气	601.71	3388.17	291.4	50	1.9	12.28	373	8000	正常工况	4.59	6.42	1.83	1.83	0.915	0	5.5
ZJP35	甲醛 ECS 催化反应器-1	601.94	3388.08	293.5	40	1.2	15.11	373	8000		0	0	0	0	0	0	2.7
ZJP36	甲醛 ECS 催化反应器-2	601.92	3388.04	290.3	40	1.2	15.11	373	8000		0	0	0	0	0	0	2.7

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJP37	甲醛 ECS 催化反应器-3	601.93	3387.98	289.4	40	1.2	15.11	373	8000		0	0	0	0	0	0	2.7
ZJP38	PBAT 加料点袋收尘器	602.04	3388.91	301.7	15	0.15	17.17	298	8000		0	0	0.02	0.02	0.01	0	0
ZJP39	PBAT 产品干燥洗气塔	601.88	3388.93	307.8	15	0.18	13.32	333	8000		0	0	0.06	0.06	0.03	0	0.02
ZJP40	乙炔装置原料气预热炉-1	601.76	3388.12	287.7	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP41	乙炔装置原料气预热炉-2	601.67	3388.09	284	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP42	乙炔装置原料气预热炉-3	601.7	3388.02	291.2	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP43	乙炔装置原料气预热炉-4	601.71	3388.11	286.3	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP44	乙炔装置原料气预热炉-5	601.82	3388.15	294.1	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP45	乙炔装置原料气预热炉-6	601.65	3388.01	291.1	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJP46	乙炔装置原料气预热炉-7	601.68	3388.53	283.4	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP47	乙炔装置原料气预热炉-8	601.66	3388.52	283.3	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP48	乙炔装置原料气预热炉-9	601.69	3388.64	286.4	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP49	乙炔装置原料气预热炉-10	601.75	3388.56	284.3	41	0.42	16.46	393	8000		0.106	0.57	0.114	0.114	0.057	0	0
ZJP50	厂废液焚烧炉燃烧尾气-1	601.82	3388.09	287.8	40	0.65	35.25	383	8000		1.5	2.1	0.6	0.6	0.3	0	1.8
ZJP51	厂废液焚烧炉燃烧尾气-2	601.83	3388.1	288.8	40	0.65	35.25	383	8000		1.5	2.1	0.6	0.6	0.3	0	1.8
ZJP52	BDO 装置区热媒炉烟气	601.84	3388.66	294	30	0.6	15.99	393	8000		0.21	1.13	0.23	0.23	0.115	0	0
ZJP53	甲醇贮罐呼吸气水洗塔	601.68	3388.68	289.7	25	0.21	17.52	298	8000		0	0	0	0	0	0	0.1
ZJP54	甲醛贮罐呼吸气水洗塔	602	3387.98	291	25	0.21	17.52	298	8000		0	0	0	0	0	0	0.01
ZJP55	废水处理站除臭塔	601.68	3387.91	292.3	15	0.65	18.28	298	8000		0	0	0	0	0	0.0375	1.2

表5.1-19 年产 80 万吨功能性新材料一体化产业链项目一期工程无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	NMHC
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			排放速率（kg/h）
ZJA17	BDO1#中间罐区	601.66	3388.74	294.5	130	60	0	11	8000	正常排放	0.23
ZJA18	BDO2#中间罐区	601.88	3388.7	297	130	60	0	11	8000		0.23
ZJA19	甲醛罐区	602	3388.05	294.2	40	30	0	10	8000		0.02875
ZJA20	成品罐区	601.91	3388.56	287.4	200	90	0	10	8000		0.0825
ZJA21	1#乙炔装置区	601.69	3388.15	289.2	185	250	0	15	8000		0.4175
ZJA22	2#乙炔装置区	601.7	3388.32	295.3	185	250	0	15	8000		0.4175
ZJA23	甲醛装置区-1	601.84	3387.98	287.8	125	45	0	15	8000		0.09375
ZJA24	甲醛装置区-2	601.84	3388.11	290.2	150	100	0	15	8000		0.46
ZJA25	甲醛装置区-3	601.88	3388.25	297.7	150	100	0	15	8000		0.46
ZJA26	BDO1#装置区	601.84	3388.5	291.6	130	150	0	15	8000		1.13
ZJA27	BDO2#装置区	601.84	3388.15	294.7	130	150	0	15	8000		1.13
ZJA28	PBAT/PTMEG 装置区	601.76	3388.69	291.5	160	90	0	15	8000		0.41

（6）四川中科振兴新材料有限公司年产 5000 吨特种聚碳酸酯系列产品生产研发及创新服务平台建设项目

表5.1-20 年产 5000 吨特种聚碳酸酯系列产品生产研发及创新服务平台建设项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJP56	尾气焚烧装置	603.21	3388.39	296.4	25	0.5	26.32	423	7200	正常工况	0.04	0.9	0.12	0.12	0.06	0.06	0.038
ZJP57	乙类装置	603.22	3388.58	294.7	15	0.4	16.9	298	7200		0	0	0.028	0.028	0.014	0	0
ZJP58	废水处理站	603.29	3388.44	293.5	15	0.2	19.31	298	7200		0	0	0	0	0	0.006	0.002
ZJP59	危废贮	603.1	3388.62	295.9	15	0.1	15.84	298	7200		0	0	0	0	0	0	0.0026

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
	存库																
ZJP60	化验室	603.1	3388.62	295.9	15	0.2	19.31	298	900		0	0	0	0	0	0	2.00E-05
ZJP61	注塑间	603.04	3388.63	295.1	15	0.2	19.31	298	900		0	0	0	0	0	0	0.005

表5.1-21 年产 5000 吨特种聚碳酸酯系列产品生产研发及创新服务平台建设项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	NMHC
ZJA29	污水处理站	603.31	3388.41	288.6	58	12	0	5	7200	正常排放	0	0	0	0.0012	0.00043
ZJA30	罐区	603.16	3388.52	298.4	16.5	15	0	6	7200		0	0	0	0.00026	6.5E-06
ZJA31	危废暂存间	603.18	3388.61	293.1	6.15	6.75	0	8	7200		0	0	0	0	0.0029
ZJA32	化验室	603.14	3388.71	288	60	16	0	12	900		0	0	0	0	0.00002
ZJA33	注塑间	603.08	3388.64	294.1	12	6	0	6	900		0	0	0	0	0.0055
ZJA34	装卸区	603.11	3388.56	299	15.5	6	0	4	7200		0	0	0	0	0.000002
ZJA35	乙类装置 1	603.21	3388.66	287	84	26	0	12	7200		0.0063	0.0063	0.00315	0	0.0898
ZJA36	乙类装置 2	603.22	3388.57	296.2	84	26	0	12	7200		0.0063	0.0063	0.00315	0	0.0898
ZJA37	乙类装置 3	603.24	3388.52	297.8	84	26	0	12	7200		0.0183	0.0183	0.00915	0	0.0898

（7）四川禾本作物保护有限公司 1700 吨原药建设项目

表5.1-22 1700 吨原药建设项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)							
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	HCl	NMHC
ZJP62	茚虫威车间废气预处理装置II排气筒	602.61	3388.37	302.8	25	0.03	21.46	298	7200	正常工况	0	0	0	0	0	0	0	0.001
ZJP63	吡丙醚和抑霉唑车间废气预处理装置II排气筒	602.58	3388.4	302.8	25	0.25	19.78	298	7200		0	0	0	0	0	0	0.002	0.086
ZJP64	烟嘧磺隆车间废气预处理装置 II 排气筒	602.52	3388.34	302.3	25	0.3	23.6	298	7200		0	0	0	0	0	0	0.015	0.051
ZJP65	MVR不凝气排气筒	602.56	3388.4	302.6	15	0.15	17.17	298	7200		0	0	0	0	0	0	0	0.04047
ZJP66	废水站生化好	602.4	3388.3	303.7	15	0.7	14.58	298	7200		0	0	0	0	0	0.0033	0	0.00022

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)							
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	HCl	NMHC
	氧段排气筒																	
ZJP67	RTO 焚烧装置排气筒	602.61	3388.37	302.8	35	1	18.84	333	7200		1.746	6.548	0.437	0.437	0.2186	0	1.31	0.873

表5.1-23 1700 吨原药建设项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）		
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			NH_3	HCl	NMHC
ZJA38	茚虫威合成车间	602.67	3388.34	301.9	66	18	0	23	7200	正常排放	0	0.0049	0.0357
ZJA39	吡丙醚和抑霉唑合成车间	602.67	3388.22	298.8	66	18	0	23	7200		0	0.0346	0.4409
ZJA40	烟嘧磺隆合成车间	602.48	3388.34	301.6	80	18	0	23	7200		0	0.0564	0.8545
ZJA41	储罐区 1	602.38	3388.14	304.8	86	26	0	6	7200		0	0	0.0205
ZJA42	危废暂存库	602.39	3388.43	300.9	100	19	0	10	7200		0	0	0.001
ZJA43	污水处理站	602.39	3388.31	303.5	130	110	0	11	7200		0.0012	0	0.0004

（8）四川禾本作物保护有限公司厂区未验收装置

表5.1-24 四川禾本作物保护有限公司厂区未验收装置有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl	NMHC
ZJP68	三环唑车间含	602.48	3388.28	303.1	25	0.2	22.21	298	7200	正常工况	0	0	0.023	0.023	0.0115	0.046	0.115

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)						
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl	NMHC
	卤代烃有机废气																
ZJP69	三环唑车间含尘废气	602.52	3388.3	303.2	25	0.12	18.78	298	7200		0	0	0.007	0.007	0.0035	0	0
ZJP70	吡唑醚菌酯生产含卤代烃废气	602.63	3388.44	303.7	25	0.3	15.02	298	7200		0	0	0.105	0.105	0.0525	0.07	0.175
ZJP71	乙氧氟草醚生产含卤代烃有机废气	602.54	3388.22	304.1	25	0.15	15.45	298	7200		0	0.18	0	0	0	0	0.045
ZJP72	RTO 焚烧装置	602.61	3388.37	302.8	35	2	4.82	333	7200		1.4968	5.307	0.0765	0.0765	0.03825	0.717	0.525

表5.1-25 四川禾本作物保护有限公司厂区未验收装置无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			HCl	NMHC
ZJA44	三环唑车间	602.51	3388.28	303.3	66	18	0	23	7200	正常排放	0	0.67
ZJA45	吡唑醚菌酯车间	602.57	3388.24	303.5	66	18	0	23	7200		0.0039	0.027

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			HCl	NMHC
ZJA46	乙氧氟草醚车间	602.51	3388.22	304.6	80	18	0	23	7200		0	0.042
ZJA47	精喹禾灵车间	602.67	3388.39	303.1	80	18	0	23	7200		0.002	0.148

（9）南充市高坪区百斗福粮油有限公司粮油仓储及配套加工项目

表5.1-26 粮油仓储及配套加工项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP
ZJA48	加工车间	613.30	3412.86	293.9	90	33	-5	10	2400	正常排放	0.197

（10）南充市鑫镁新型防火建材有限公司新型防火秸秆回收利用环保装饰板材项目

表5.1-27 新型防火秸秆回收利用环保装饰板材项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			NMHC
ZJP73	有机废气排气筒	609.59	3406.37	330.0	15	0.35	14.44	常温	2000	正常工况	0.008

表5.1-28 新型防火秸秆回收利用环保装饰板材项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA49	生产车间	609.51	3406.23	324.7	196	64	10	12.5	2000	正常排放	8.282	0.005

（11）南充华宝玻璃实业有限公司电光源玻璃管生产线建设项目

表5.1-29 电光源玻璃管生产线建设项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	HCl
ZJP74	配料粉尘排气筒	610.57	3405.91	338.7	15	0.65	16.75	25	7350	正常工况	0.02	0.01	0	0	0
ZJP75	1#、2#炉窑烟气排气筒	610.56	3405.89	336.6	25	0.3	15.73	85	8750		0.017	0.0085	0.052	0.958	0.0132
ZJP76	3#炉窑烟气排气筒	610.52	3405.91	340.1	25	0.2	17.69	85	8750		0.0085	0.0043	0.026	0.479	0.0066
ZJP77	破碎粉尘排气筒	610.58	3405.86	331.2	15	0.4	17.69	25	1450		0.0895	0.0448	0	0	0

表5.1-30 电光源玻璃管生产线建设项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP
ZJA50	配料间 1	610.57	3405.91	338.7	面积 88m^2		0	10	8750	正常工况	0.0125
ZJA51	配料 2	610.55	3405.94	342.0	面积 88m^2		0	10	8750		0.017
ZJA52	破碎间	610.58	3405.86	331.2	面积 49m^2		0	10	8750		0.11

（12）四川冰豚科技有限公司生物质颗粒生产建设项目

表5.1-31 生物质颗粒生产建设项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)	
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$
ZJP78	布袋除尘器排气筒	611.10	3405.37	325.4	15	0.2	20000	20	2400	正常工况	0.2412	0.1206

表5.1-32 生物质颗粒生产建设项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP
ZJA53	生产车间	611.10	3405.37	325.4	面积 2500m^2		0	10	2400	正常工况	0.1675

（13）四川车缘道报废汽车回收有限公司报废机动车回收拆解综合利用建设项目

表5.1-33 报废机动车回收拆解综合利用建设项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)		
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP79	废油废气排气筒	608.38	3404.95	299.3	15	0.4	25000	20	2400	正常工况	0	0	0.065
ZJP80	破碎粉尘排气筒	608.39	3404.88	302.2	15	0.2	5000	20	600	正常工况	0.09	0.045	0

表5.1-34 报废机动车回收拆解综合利用建设项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA54	拆解车间	608.30	3404.88	303.9	135	65	0	10	2400	正常工况	0.004	0.036

（14）四川凌雲装备工业有限公司航空器和航天电子产品生产基地项目

表5.1-35 航空器和航天电子产品生产基地项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)		
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP81	1 栋厂房 2F 废气排放口	612.27	3405.79	354.2	24	0.5	12.74	常温	4000	正常工况	0.00004	0.00002	0.05033

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)		
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP82	1 栋厂房 1F 废气排放口	612.28	3405.78	354.1	24	0.6	13.47	常温	4000	正常工况	0.00023	0.000115	0.0789

表5.1-36 航空器和航天电子产品生产基地项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA55	1 栋厂房	612.25	3405.75	353.0	98	36.6	16	14.7	4000	正常工况	0.00043	0.126

（15）南充市鼎元塑胶科技有限责任公司食品用塑料包装容器工具制品生产项目

表5.1-37 食品用塑料包装容器工具制品生产项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			NMHC
ZJP83	生产区排气筒	611.81	3404.44	314.5	23	0.2	3500	常温	2400	正常工况	0.042

表5.1-38 食品用塑料包装容器工具制品生产项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA56	生产区	611.81	3404.43	313.5	面积 200m^2		0	10	4000	正常工况	0.0002	0.0117

（16）南充聚鑫新型节能建材科技有限公司聚鑫 PVC 扣板集成墙板改建项目

表5.1-39 聚鑫 PVC 扣板集成墙板改建项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)			
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC	HCl
ZJP84	布袋除尘	611.19	3404.59	309.6	15	0.5	15000	20	2400	正常	0.027	0.0135	0	0

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)			
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC	HCl
	排气筒									工况				
ZJP85	覆膜挤出排气筒	611.20	3404.57	309.9	15	0.6	20000	20	2400	正常工况	0	0	0.18	0.0008

表5.1-40 聚鑫 PVC 扣板集成墙板改建项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)		
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC	HCl
ZJA57	生产车间	611.14	3404.50	316.4	100	40	0	10	2400	正常工况	0.68	0.1	0.0003

（17）南充煜辉加油加气站有限公司新建加油站项目

表5.1-41 新建加油站项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			NMHC
ZJA58	加油区、油罐区	604.19	3403.08	266.0	24	8	0	5	4000	正常工况	0.356

（18）四川南充华景智农农业装备制造有限公司新能源智能大型烘干设备一体化制造项目

表5.1-42 新能源智能大型烘干设备一体化制造项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	NMHC
ZJP86	打磨废气排气筒	595.77	3406.08	307.9	15	0.5	11.32	常温	1200	正常工况	0.0098	0.0049	0	0	0
ZJP87	下料废气排气筒	595.79	3406.09	305.6	15	0.6	11.8	常温	1800		0.0559	0.02795	0	0	0

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	NMHC
ZJP88	喷塑废气排气筒	595.80	3406.05	306.4	15	0.4	11.06	常温	1800		0.0070	0.0035	0	0	0
ZJP89	固化废气排气筒	595.87	3406.07	302.2	15	0.5	11.32	40	1800		0.0038	0.0019	0.0027	0.0124	0.0011

表5.1-43 新能源智能大型烘干设备一体化制造项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）			
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJA59	生产车间	595.75	3406.03	311.7	201	68	0	10	1800	正常工况	0.2361	0	0	0.0048

（19）四川江龙汽车零部件有限公司嘉陵区轻量化汽车内外饰件项目

表5.1-44 嘉陵区轻量化汽车内外饰件项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	NMHC
ZJP90	注塑废气排气筒	594.54	3405.13	300.5	15	0.5	9000	30	3600	正常工况	0	0	0	0	0.19
ZJP91	包覆废气排气筒	594.65	3405.22	295.2	15	0.3	4000	30	600		0.0202	0.0101	0	0	0
ZJP92	光固化涂装废气排气筒	594.52	3405.25	299.3	15	0.5	10000	30	3600		0.0105	0.0053	0	0	0.0059
ZJP93	水性漆涂装排气筒	594.50	3405.23	298.6	15	1.0	40000	30	3600		0.2742	0.1371	0	0	0.0727
ZJP94	软内饰废	594.59	3405.24	297.2	15	0.5	11000	30	3600		0	0	0	0	0.0043

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	NMHC
	气排气筒														
ZJP95	天然气废气排气筒	594.53	3405.20	296.3	15	0.1	272	30	3600		0.0033	0.0017	0.0033	0.0409	0
ZJP96	破碎废气排气筒	594.65	3405.15	296.3	15	0.2	2000	30	12003		0.003	0.0015	0	0	0

表5.1-45 嘉陵区轻量化汽车内外饰件项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA60	2#厂房	594.52	3405.15	299.4	230	60	0	11.9	3600	正常工况	0.1604	0.2183
ZJA61	3#厂房	5947.35	3405.30	300.9	180	60	0	11.9	3600		0	0.0048

（20）四川蜀化科技有限公司绿智功能性高分子集成材料项目

表5.1-46 绿智功能性高分子集成材料项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			NMHC
ZJP97	熔融挤出废气排气筒	593.65	3403.18	296.3	15	0.35	10886	常温	2400	正常工况	0.267

表5.1-47 绿智功能性高分子集成材料项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA62	生产车间	593.59	3403.15	313.9	148	30	0	10	2400	正常工况	0.00025	0.141

（21）四川鸿安创新科技有限公司新型环保日用品生产项目

表5.1-48 新型环保日用品生产项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m/s)	温度(℃)			NMHC
ZJP98	废气排气筒	595.57	3402.02	321.6	15	0.6	17.7	30	2400	正常工况	0.031

表5.1-49 新型环保日用品生产项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			NMHC
ZJA63	生产车间	595.54	3401.96	322.5	97	62	0	14.2	2400	正常工况	0.081

（22）熙泰科技（四川）有限责任公司 12 英寸硅基 OLED 微显示产业园

表5.1-50 12 英寸硅基 OLED 微显示产业园有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)					
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	氨	NMHC
ZJP99	光刻废气排气筒	597.44	3403.09	285.9	15	0.4	11.06	65	2400	正常工况	0	0	0	0	0	0.2713
ZJP100	封装废气排气筒	597.47	3403.11	284.9	15	0.3	22.11	25	2400		0	0	0	0.0199	0.0038	0
ZJP101	锅炉废气排气筒	597.42	3403.04	285.5	15	0.3	8.19	95	2400		0.0004	0.0002	0.0037	0.0523	0	0

表5.1-51 12 英寸硅基 OLED 微显示产业园无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			氨
ZJA64	生产车间	597.45	3403.04	284.0	50	30	0	5	2400	正常工况	0.006

（23）四川省贝特化工科技有限公司油气田用年产 5000 吨减阻剂（稠化剂）、3000 吨智能囊包润滑剂、1500 吨暂堵剂生产线项目

表5.1-52 油气田用年产 5000 吨减阻剂（稠化剂）、3000 吨智能囊包润滑剂、1500 吨暂堵剂生产线项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)		
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOC_S
ZJP102	有机废气排放口	603.72	3388.63	283.5	15	0.6	12000	常温	1200	正常工况	0	0	0.468
ZJP103	粉碎筛分粉尘排放口	603.69	3388.66	285.8	15	0.5	3000	常温	1600		0.0022	0.0011	0

表5.1-53 油气田用年产 5000 吨减阻剂（稠化剂）、3000 吨智能囊包润滑剂、1500 吨暂堵剂生产线项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）	
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	NMHC
ZJA65	1#生产车间	603.69	3388.62	281.5	42	30	0	10	1600	正常排放	0.0117	0
ZJA66	2#生产车间	603.74	3388.62	283.7	42	30	0	10	1600		0	0.52

（24）四川鸿安创新科技有限公司新型环保日用品生产项目

表5.1-54 新型环保日用品生产项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			NMHC
ZJP104	有机废气	595.59	3402.02	321.1	15	0.6	18000	30	7200	正常工况	0.031

表5.1-55 新型环保日用品生产项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			NMHC
ZJA67	2 号厂房吹膜间、危险废物贮存库	595.52	3401.99	323.4	20.5	26	45	10	7200	正常排放	0.009

（25）四川省蜀爱新材料有限公司新建年产 5000 吨阻燃塑料母粒项目

表5.1-56 新建年产 5000 吨阻燃塑料母粒项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)			
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC	NH_3
ZJP105	3#车间废气	602.17	3389.71	318.8	15	0.5	16000	50	6000	正常工况	0.054	0.027	0	0
ZJP106	2#车间废气	602.16	3389.76	316.8	15	1	27000	25	6000		0.047	0.0235	0	0
ZJP107	挤出废气	602.17	3389.74	317.6	15	1.2	43500	25	6000		0	0	0.054	0.01

表5.1-57 新建年产 5000 吨阻燃塑料母粒项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）		
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	VOC_S	NH_3
ZJA68	2#车间废气	602.13	3389.74	316.0	60	20	-10	8.1	6000	正常排放	0.525	0.009	0.002

（26）四川合光气体有限公司医用液氧及工业气体中心供气项目

表5.1-58 医用液氧及工业气体中心供气项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标 k(m)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP108	天然气燃烧废气	603.23	3388.77	289.1	40	1.5	24356.3	100	8000	正常工况	8.23×10^{-4}	1.34	0.08	0.04	0.031

（27）四川忆合建材有限公司新型环保材料项目

表5.1-59 新型环保材料项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
ZJP109	1#排气筒	601.06	3387.67	277.3	15	1.7	130000	100	3300	正常工况	0.2361	1.1036	0.8348	0.417	0
ZJP110	2#排气筒	600.99	3387.61	282.1	15	1.4	80000	常温	3300		0	0	0	0	0.0254
ZJP111	3#排气筒	601.01	3387.74	265.1	15	0.9	37000	常温	3300		0	0	0.1251	0.0625	0

表5.1-60 新型环保材料项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）			
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	SO_2	NO_2	NMHC
ZJA69	厂区	601.18	3387.72	280.9	200	200	45	19.5	3300	正常排放	0.3746	0.0124	0.0581	0.14901

（28）南充经开污水处理有限公司南充经济开发区污水处理厂（三期）

表5.1-61 南充经济开发区污水处理厂（三期）有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			NH_3
ZJP112	除臭	600.72	3387.06	270.0	15	0.6	20000	21	8760	正常工况	0.034

表5.1-62 南充经济开发区污水处理厂（三期）无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			NH_3
ZJA70	格栅、曝气沉砂池及调节池	600.73	3387.10	268.9	42	53	40	6.5	8760	正常排放	0.0047
ZJA71	臭氧预氧化池	600.73	3387.05	270.8	30	17.5	40	8	8760		0.0044
ZJA72	水解酸化池	600.75	3387.08	270.6	61.7	29.5	40	7.4	8760		0.0022
ZJA73	生化池	600.79	3387.04	271.7	85.5	32.5	40	6.5	8760		0.011
ZJA74	污泥池	600.85	3386.94	276.3	6	5	40	14.5	8760		4.7×10^{-5}
ZJA75	污泥脱水间	600.88	3386.92	276.0	28	14	40	9	8760		0.00024

（29）四川智汇新能源有限公司南充锂电绿色经济循环综合示范项目

表5.1-63 南充锂电绿色经济循环综合示范项目有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)					
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流量(m^3/h)	温度(℃)			SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOC_S	NH_3
ZJP113	DA001	605.15	3389.02	284.8	25	0.7	30000	20	7200	正常工况	0.001	0.0315	0.0061	0.0031	0.1174	0
ZJP114	DA002	604.97	3388.98	286.6	25	0.4	7500	20	7200		0	0	0.0082	0.0041	0	0
ZJP115	DA003	604.97	3388.99	287.4	25	0.4	10000	20	7200		0.125	0	0	0	0	0
ZJP116	DA004	604.90	3389.01	289.8	25	0.6	20000	20	7200		0	0	0	0	0.0578	0
ZJP117	DA005	604.85	3389.07	292.0	25	0.4	8000	20	7200		0	0	0	0	0	0.0304
ZJP118	DA006	604.88	3389.07	292.3	25	0.4	9000	20	7200		0	0	0.015	0.0008	0	0
ZJP119	DA007	605.06	3389.01	285.5	25	0.5	15000	20	7200		0	0	0.0021	0.0011	0	0
ZJP120	DA008	605.12	3389.05	286.4	25	0.5	10000	20	7200		0	0	0.0195	0.0098	0	0
ZJP121	DA009	605.08	3389.04	286.6	25	0.3	5000	20	7200		0	0	0	0	0	0.0034
ZJP122	DA011	605.16	3388.98	283.5	15	0.4	9000	20	7200		0	0.002	0	0	0.0094	0

表5.1-64 南充锂电绿色经济循环综合示范项目无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	SO_2	NO_2	NMHC	NH_3
ZJA76	预处理车间	605.08	3388.94	283.4	94.6	29	0	15.96	7200	正常排放	0.047	0	0	0	0
ZJA77	浸出结晶车间	604.91	3388.94	287.5	88	54	0	20.00	7200		0.0352	0.0328	0	0	0
ZJA78	萃取车间	604.82	3388.94	287.8	85	54	0	19.52	7200		0	0	0	0.005	0
ZJA79	前驱体车间	604.82	3388.99	288.7	85	71.8	0	11.62	7200		0.1223	0	0	0	0.2478
ZJA80	废水处理车间	604.91	3389.01	289.5	88	29	0	23.96	7200		0.1592	0	0	0	0
ZJA80	储罐区	604.97	3389.09	294.5	28.8	22.2	0	7	7200		0	0	0	0	0.0022
ZJA81	质检室	605.16	3388.95	282.8	32	14.8	0	13	7200		0	0	0.0003	0.0042	

5.1.3.3 区域削减源

根据区域环境空气质量现状调查，区域所涉及行政区不达标因子主要为 $PM_{2.5}$。根据南充市生态环境局《关于四川能投南充发电有限公司南充燃煤发电项目颗粒物削减源说明的函》（南市环函〔2025〕71 号），评价区涉及颗粒物削减源均在评价基准年后实施，不在南充市嘉陵区环境空气达标规划及蓝天保卫行动计划内，作为本项目颗粒物削减使用。

表5.1-65 区域削减源有组织排放源参数表

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)	
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			PM_{10}	$PM_{2.5}$
XUEJP1	四川南充顺城盐化有限责任公司锅炉排气筒	619.34	3409.81	311.9	60	2	5.83	321	8000	正常工况	1.95875	0.979375
XUEJP2	南充市高坪区青居永兴页岩机砖厂隧道窑排气筒	604.7	3394.43	274.6	15	1.5	7.67	333	8000		0.28375	0.141875
XUEJP3	南充市富成页岩机砖厂隧道窑排气筒	630.04	3408.6	310.2	15	1.5	7.67	333	8000		0.26625	0.133125
XUEJP4	南充市高坪区王家店建材有限公司隧道窑排气筒	607.03	3402.78	322.7	15	1.2	11.39	333	8000		0.21375	0.106875
XUEJP5	南充市高坪区万兴页岩砖厂隧道窑排气筒	607.62	3399.36	276.1	15	1.5	7.67	333	8000		0.26875	0.134375
XUEJP6	城南高铁达万大通商混搅拌站粉尘排气筒	580.95	3402.85	327.2	15	1.5	8.58	298	8000		0.8	0.4
XUEJP7	城南高铁达万石楼商混搅拌站粉尘排气筒	594.43	3412.04	289.1	15	1.5	8.58	298	8000		0.8	0.4

编号	名称	坐标(km)		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率(kg/h)	
		X	Y		高度(m)	内径(m)	烟气流速(m/s)	温度(K)			PM_{10}	$PM_{2.5}$
XUEJP8	城南高铁达万龙蟠商混搅拌站粉尘排气筒	586.37	3407.66	473.5	15	1.5	8.58	298	8000		0.8	0.4
XUEJP9	成南高速大通龙潭寺村冷拌站粉尘排气筒	584.4	3399.87	340.6	15	1.4	9.46	298	8000		0.625	0.3125
XUEJP10	成南高速都尉桂花园混凝土拌和站粉尘排气筒	601.02	3410.04	288.8	15	1.4	9.46	298	8000		0.6	0.3
XUEJP11	成南高速文峰观音塘村混凝土拌合站粉尘排气筒	605.72	3398.97	271.2	15	1.5	10.3	298	8000		1.3	0.65
XUEJP13	南潼高速 4 座商品混凝土搅拌站粉尘排气筒	585.4	3405.56	499.8	15	1.5	8.58	298	8000		2	1
XUEJP14	南潼高速 4 座商品混凝土搅拌站粉尘排气筒	592.78	3394.94	290.1	15	1.5	8.58	298	8000		2	1

表5.1-66 区域削减源无组织排放源参数表

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）		
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
A1	四川能投化学新材料有限公司包装厂房	601.76	3388.68	291.4	340.7	54	0	5	8000	正常排放	1.9525	0.97625	0.488125
A2	南充联成化学	604.21	3388.27	279.3	27	15	0	5	8000		1.155	0.5775	0.28875

编号	名称	起点坐标(km)		海拔高度(m)	面源参数				年排放小时数(h)	排放工况	排放速率（kg/h）		
		X	Y		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
	工业有限公司												
A3	南充市华夏中天新型墙体材料有限公司	603.14	3388.23	285.1	112	30	0	5	8000		3.8425	1.92125	0.960625
A4	中机国能（南充）热电有限公司煤仓	604.53	3388.98	295.4	120	33	0	8.4	8000		1.9375	0.96875	0.484375
A5	南充顺友锦宸建材有限公司	600.8	3387.53	273.5	119	93.3	0	5	8000		1.455	0.7275	0.36375
A6	南充市嘉陵区志强页岩机砖厂	600.71	3386.53	271.5	100	43	0	5	8000		10.7975	5.39875	2.699375
A7	道路废旧水泥建材加工破碎项目	604.9	3389.27	299.4	120	36	0	5	8000		2.6175	1.30875	0.654375

5.1.4 项目正常排放环境影响预测结果

1、项目贡献质量浓度预测结果

由预测结果可知，本项目正常排放下各评价因子预测范围最大落地浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准或《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中限值，新增污染源各污染物短期浓度（1 小时平均）贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%，其中一类区小于 10%。

2、叠加后环境影响预测结果

（1）不达标区环境影响叠加

对于达标因子，预测评价项目建成后各污染物对预测范围的影响，应用本项目的贡献浓度叠加（减去）区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度，计算方法见下式：

$$C_{叠加（x,y,t）}=C_{本项目（x,y,t）}-C_{区域削减（x,y,t）}+C_{拟在建（x,y,t）}+C_{现状（x,y,t）}$$

式中，$C_{叠加（x,y,t）}$——在 t 时刻，预测点（x,y）叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度，μg/m^3；

$C_{本项目（x,y,t）}$——在 t 时刻，本项目对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{区域削减（x,y,t）}$——在 t 时刻，区域削减污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m^3；

$C_{现状（x,y,t）}$——在 t 时刻，预测点（x,y）的环境质量现状浓度，μg/m^3；

$C_{拟在建（x,y,t）}$——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m^3。

对于不达标因子，应在各预测点上叠加达标规划中达标年的目标浓度，当无法获得不达标区规划年的区域污染源清单或预测浓度场时，可评价区域环境质量的整体变化情况。按下式计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k。当 k≤-20%时，可判定项目建成后区域环境质量得到整体改善。

$$k=\left[\bar{C}_{本项目(a)}-\bar{C}_{区域削减(a)}\right]/\bar{C}_{区域削减(a)}\times 100\%$$

式中，k——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{本项目(a)}$——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，μg/m^3；

$\bar{C}_{区域削减(a)}$——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，μg/m^3。

（2）基本污染物预测结果

①保证率日平均质量浓度

对于保证率日平均质量浓度，首先按上述公式计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（P），计算排在 P 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 C_m。其中序数 m 计算方法见下式：

$$m=1+（n-1）\times P$$

式中，P——该污染物日平均质量浓度的保证率，按照规定 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数取值，%；

n——1 个日历年内单个预测点的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m——百分位数 P 对应的序数（第 m 个），向上取整数。

②年平均质量浓度

采用 2024 年南充市委、南充炼油厂、高坪区监测站、嘉陵区环保局、市环境监测站 5 个站点的年均值的平均值进行叠加得到年平均质量浓度。

③年平均质量浓度变化率

本项目评价区域 $PM_{2.5}$，一类区 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 现状环境质量不达标，需预测评价区域环境质量的整体变化情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）计算方法分别计算本项目新增源和削减源在计算范围内所有网格点的年平均质量浓度，并取平均，计算结果如下表所示。

表5.1-67 年平均质量浓度变化率计算结果

污染物	$\overline{C}_{本项目(a)}$（μg/m³）	$\overline{C}_{区域削减(a)}$（μg/m³）	k（%）
二类区-$PM_{2.5}$	0.0854	0.1429	-40.25
一类区-$PM_{2.5}$	0.0319	0.0571	-44.08
一类区-PM_{10}	0.0468	0.1141	-58.98

由上表可知，项目建成后二类区 $PM_{2.5}$，一类区 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的年平均浓度质量变化率 k 均达到了≤-20%的要求，项目建成后区域环境质量将得到整体改善。

（3）其他污染物预测结果

其他污染物叠加采用补充监测数据，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

由预测结果可知，本项目新增污染源-区域削减源+其他在建、拟建污染源叠加现状环境质量浓度后，各污染物预测浓度均符合相应环境质量标准。

3、大气环境影响预测结果图

（1）本项目贡献质量浓度分布图

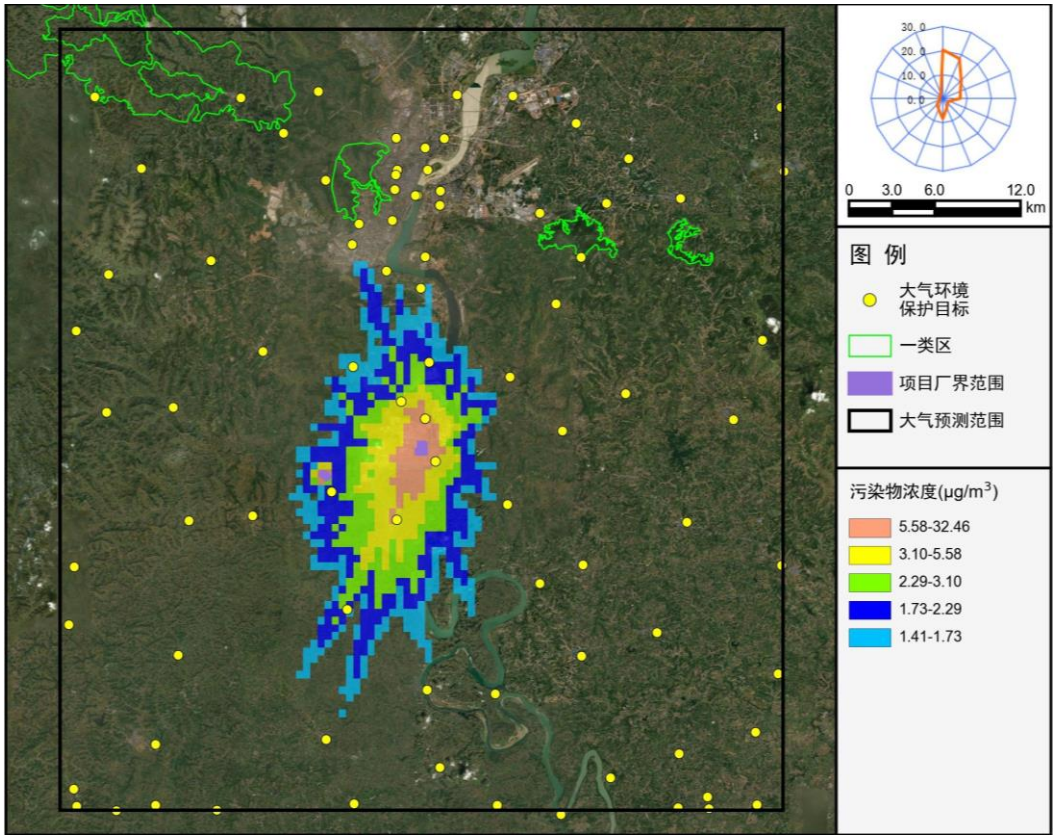


图5.1-8 本项目 PM_{10} 日平均浓度分布图

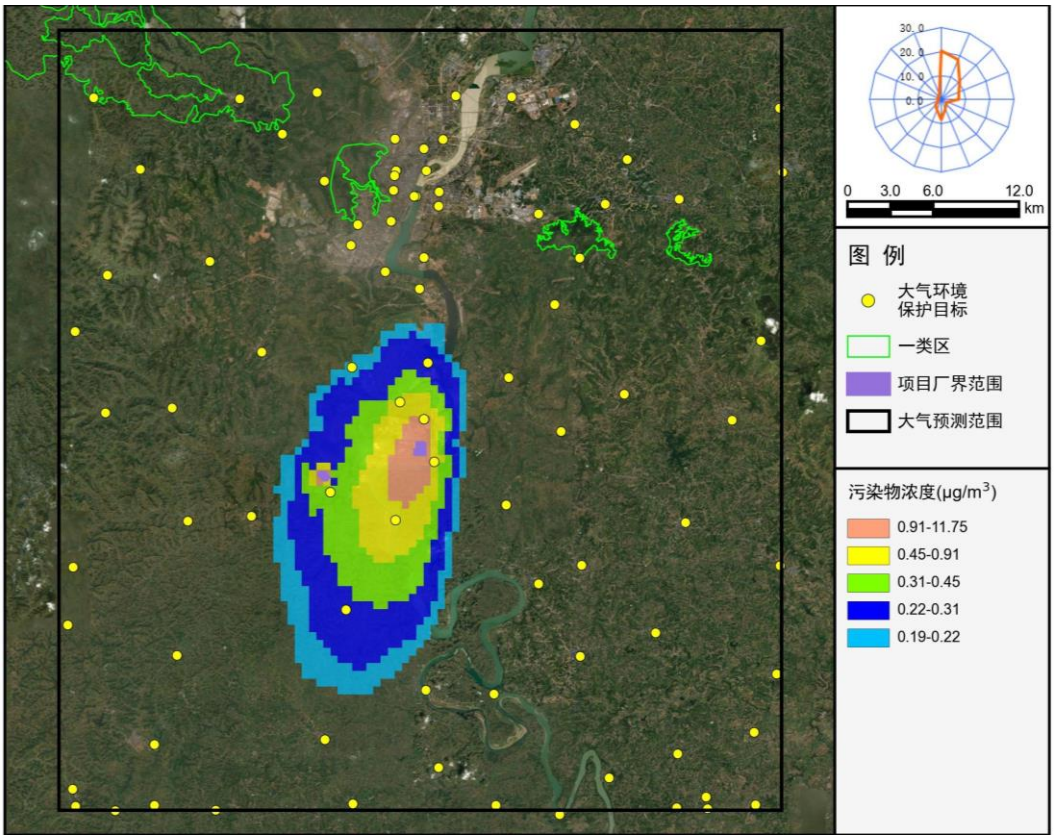


图5.1-9 本项目 PM_{10} 年平均浓度分布图

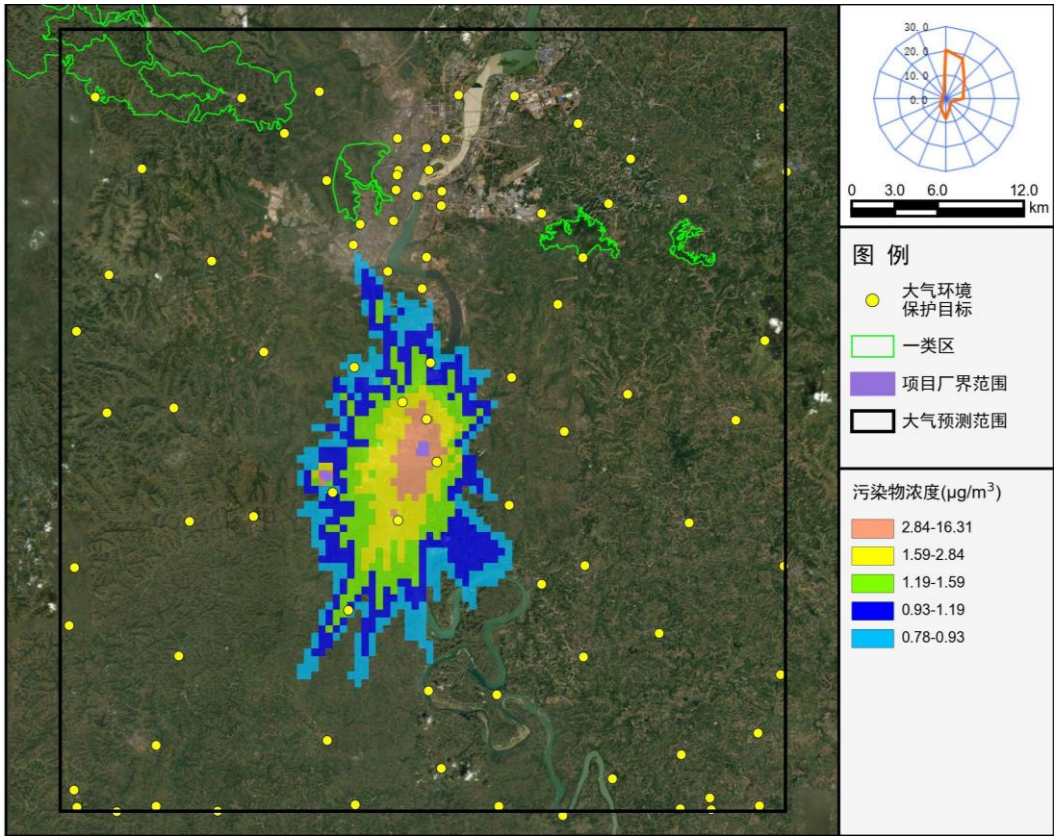


图5.1-10 本项目 $PM_{2.5}$ 日平均浓度分布图

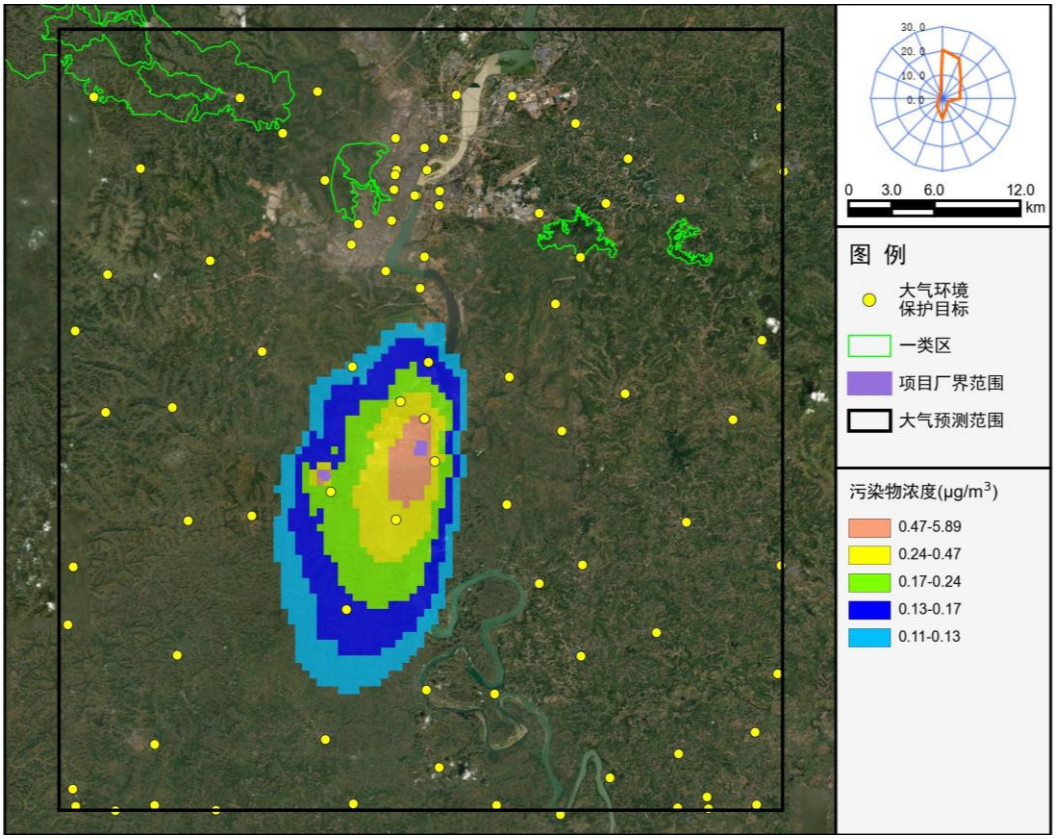


图5.1-11 本项目 $PM_{2.5}$ 年平均浓度分布图

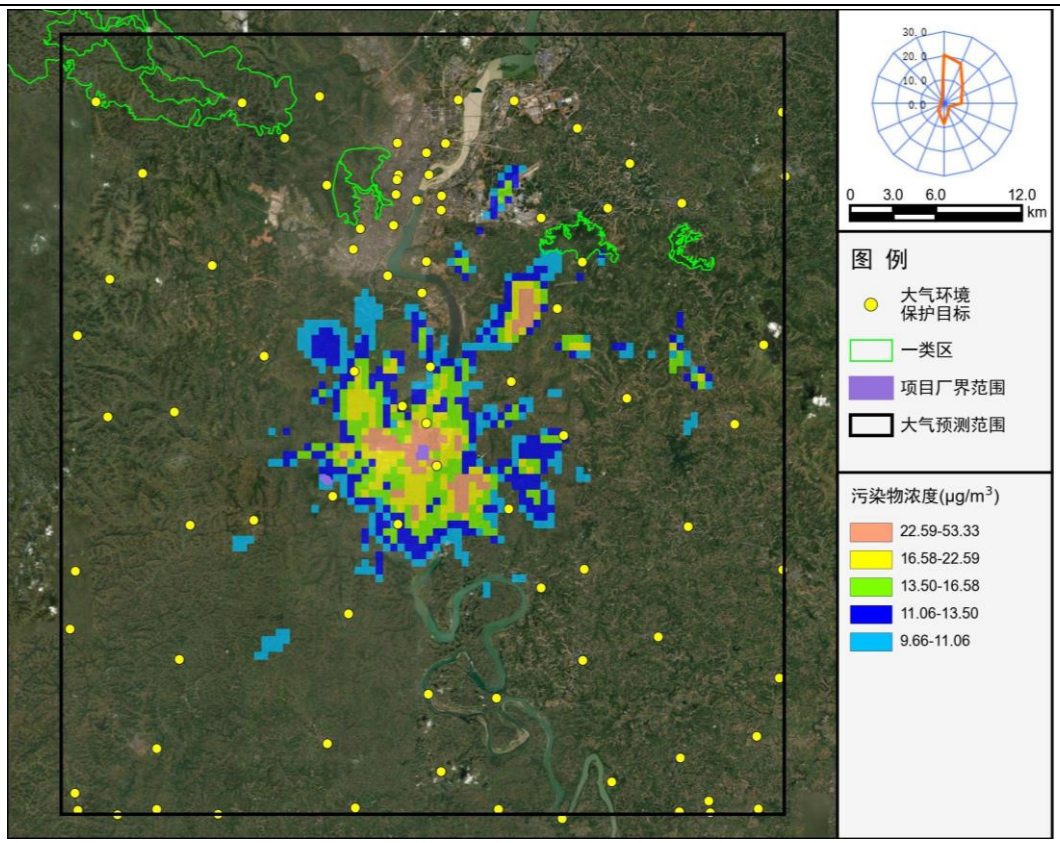


图5.1-12 本项目 SO_2 小时平均浓度分布图

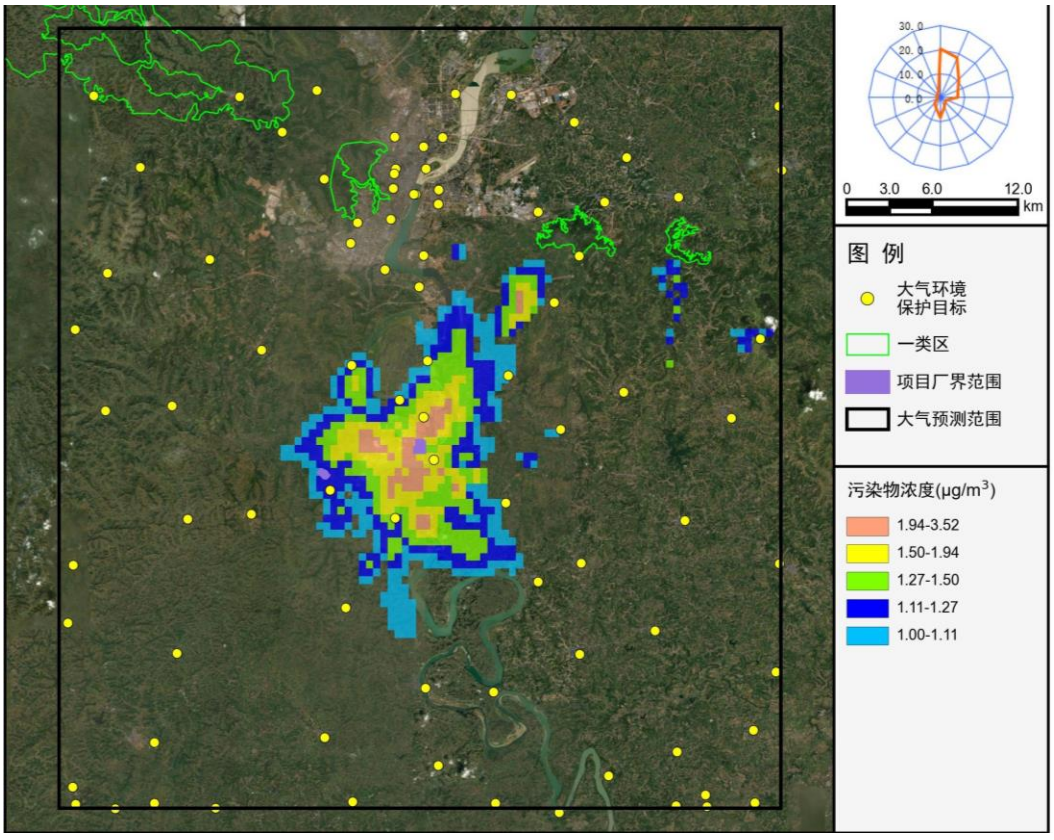


图5.1-13 本项目 SO_2 日平均浓度分布图

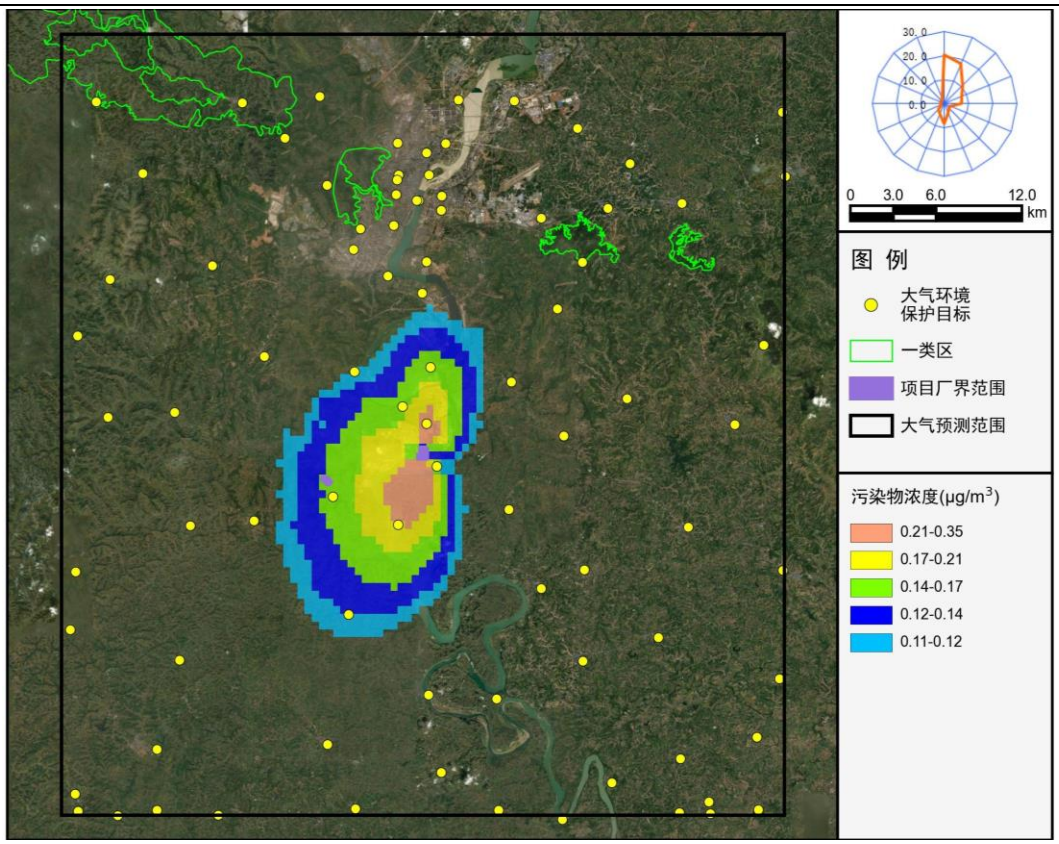


图5.1-14 本项目 SO_2 年平均浓度分布图

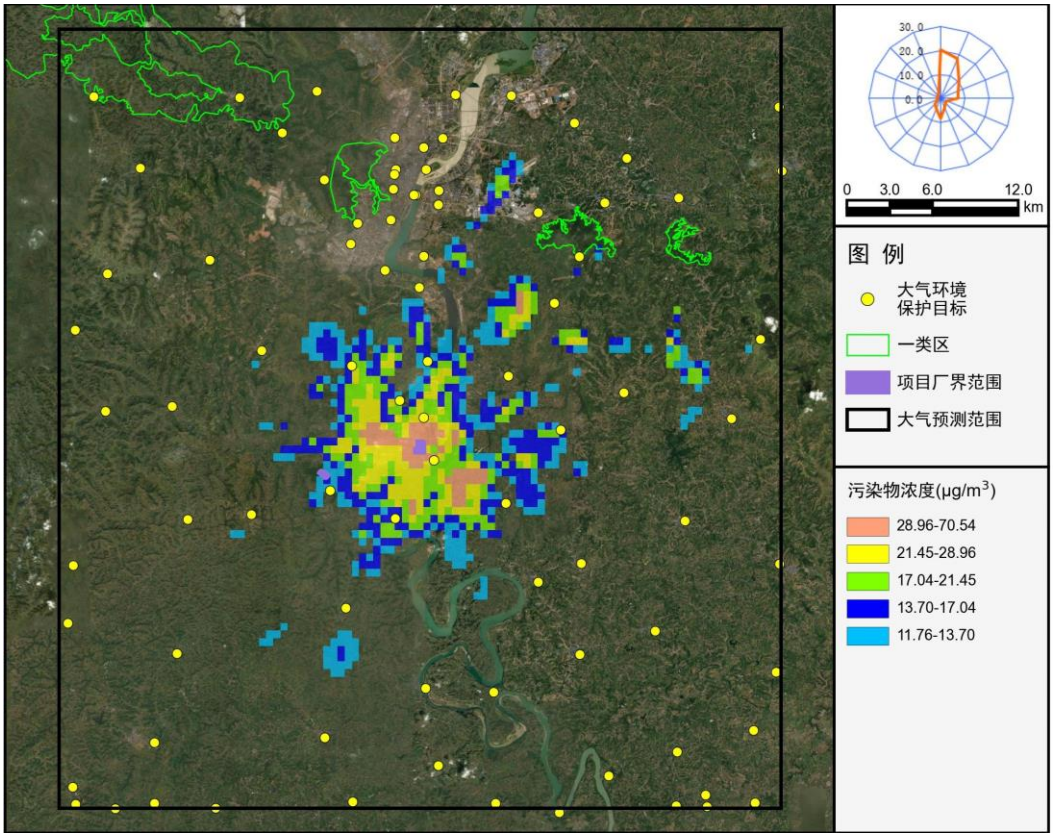


图5.1-15 本项目 NO_2 小时平均浓度分布图

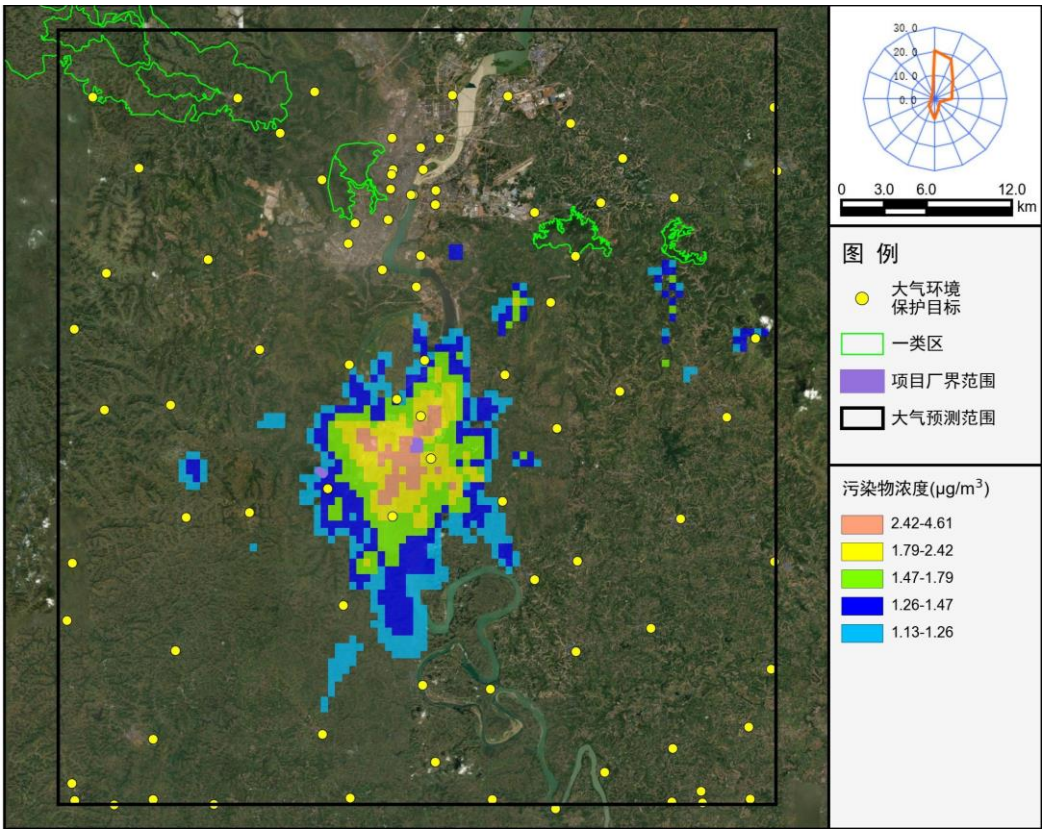


图5.1-16 本项目 NO_2 日平均浓度分布图

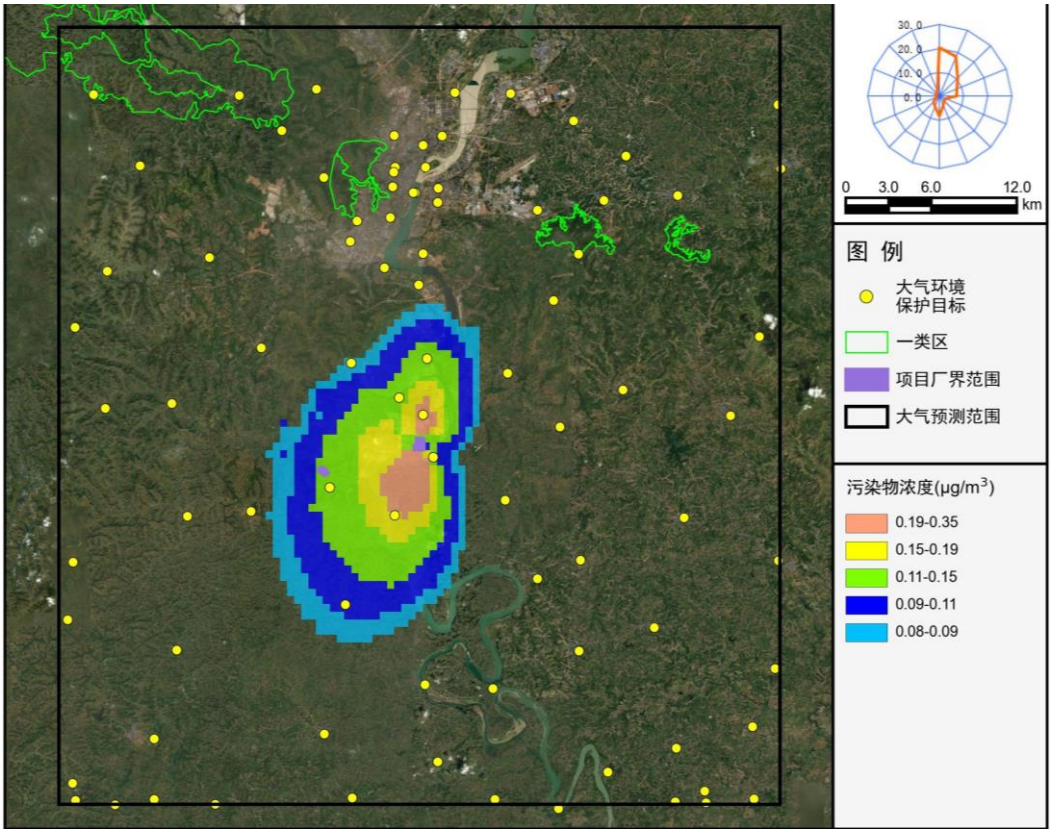


图5.1-17 本项目 NO_2 年平均浓度分布图

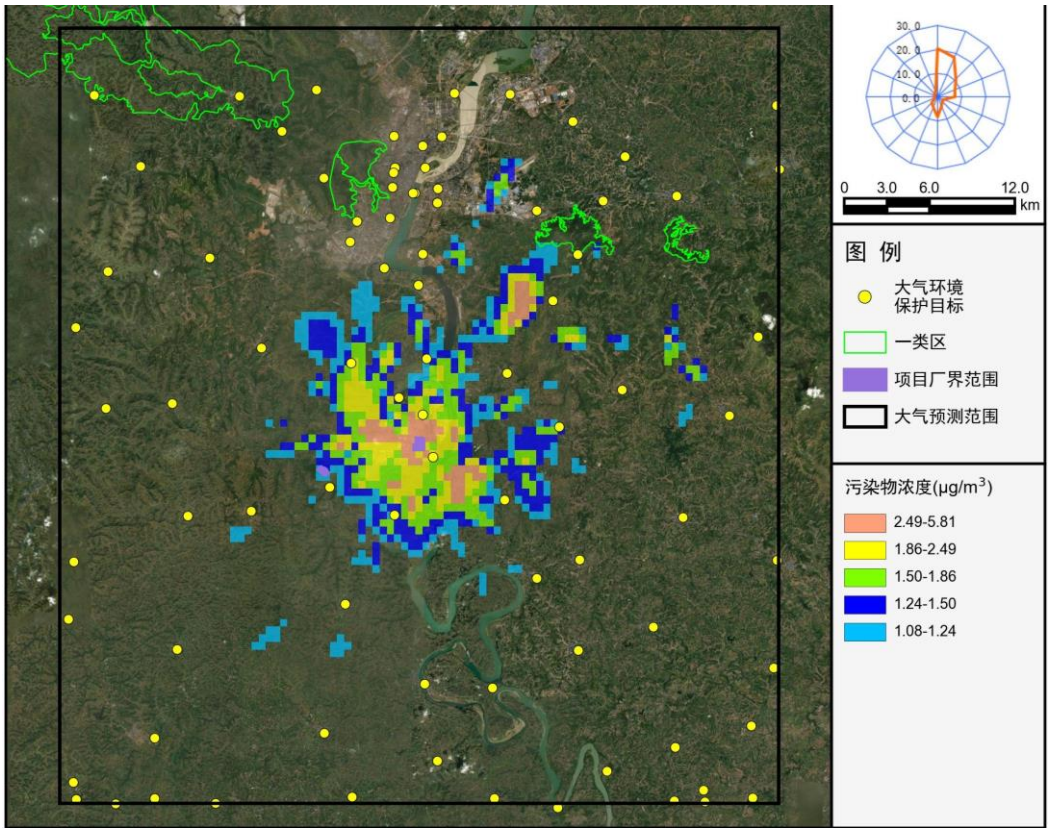


图5.1-18 本项目氨小时平均浓度分布图

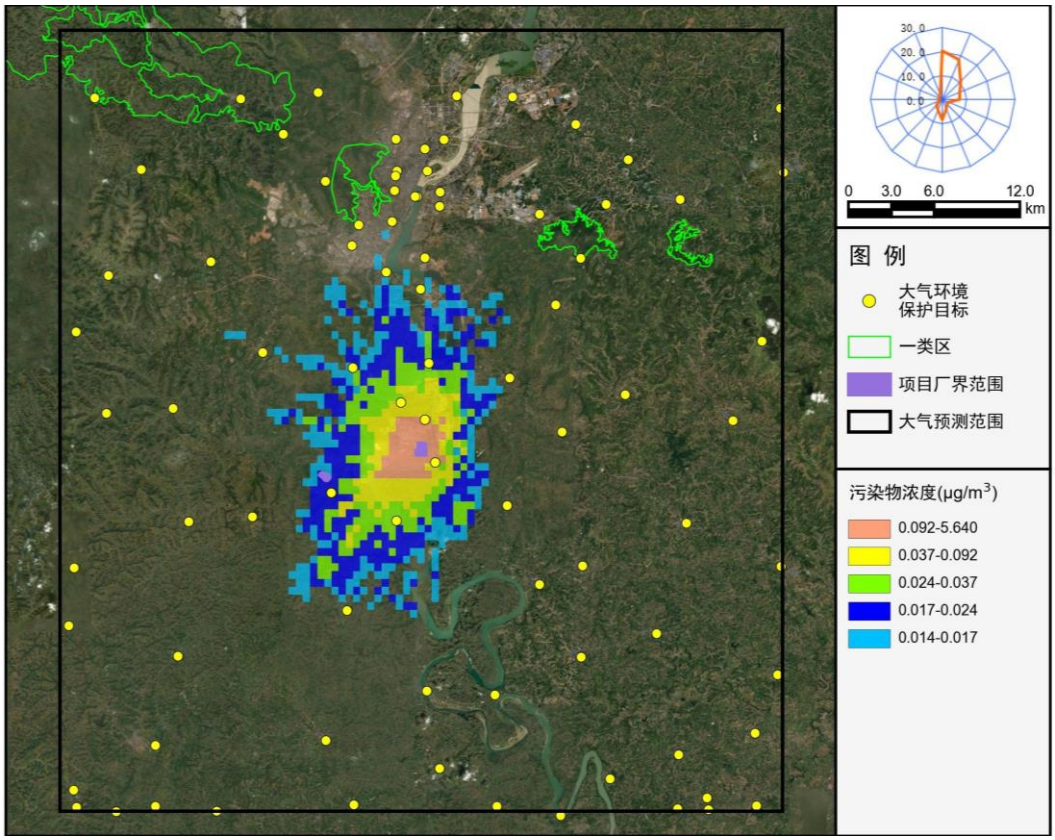


图5.1-19 本项目氯化氢小时平均浓度分布图

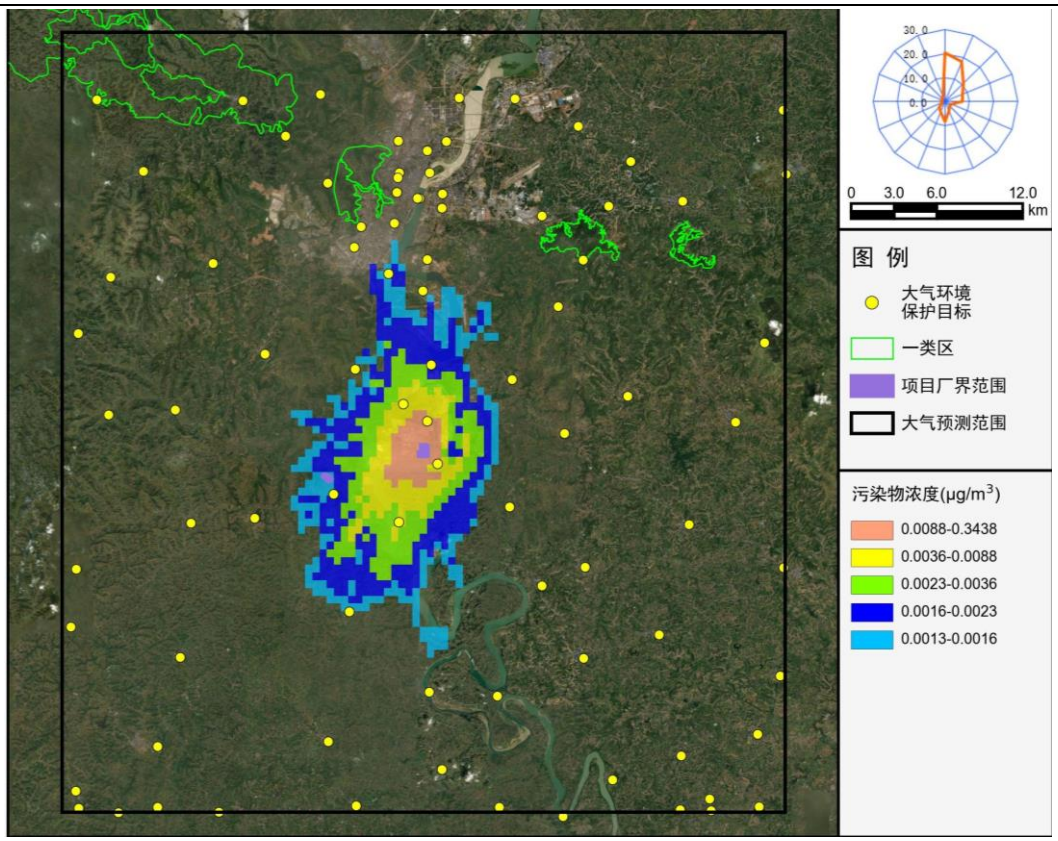


图5.1-20 本项目氯化氢日平均浓度分布图

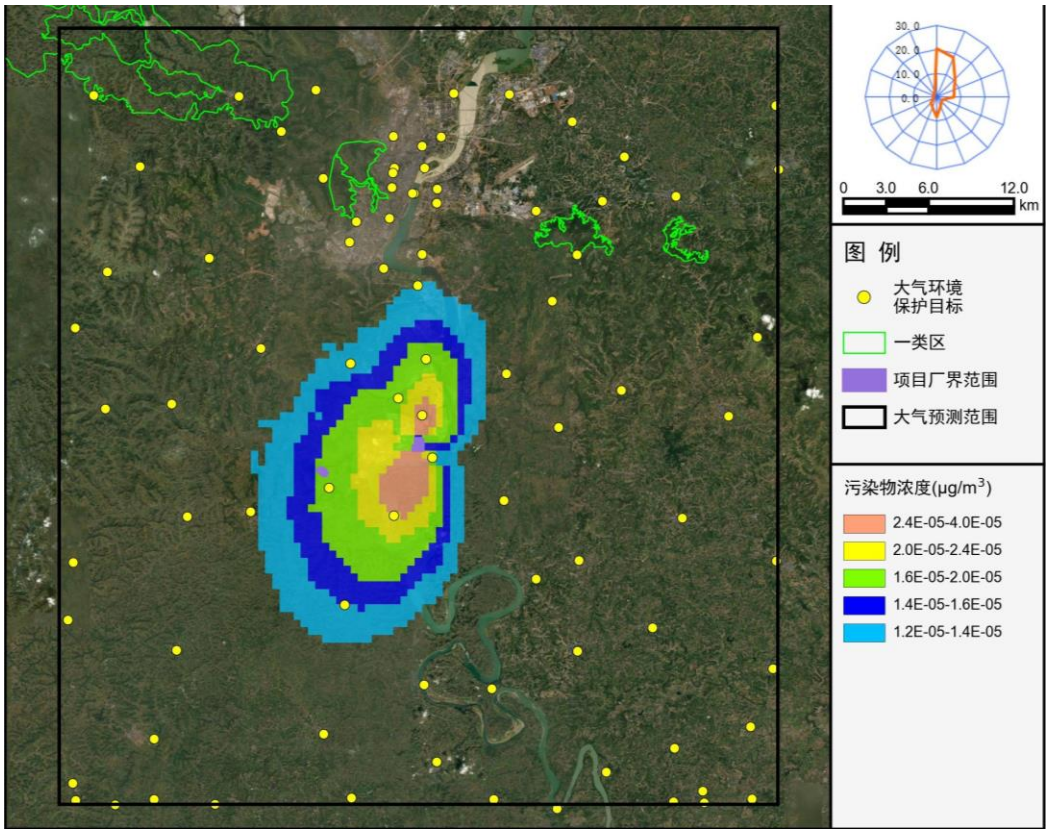


图5.1-21 本项目汞年平均浓度分布图

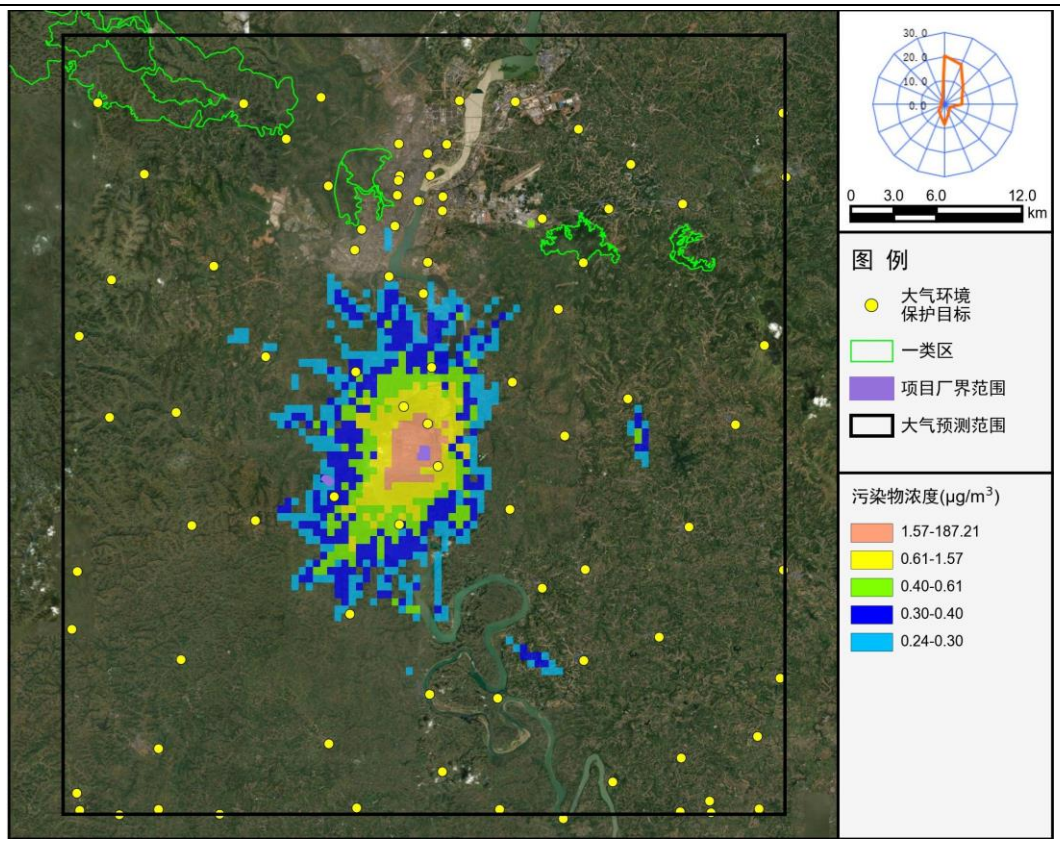


图5.1-22 本项目 NMHC 小时平均浓度分布图

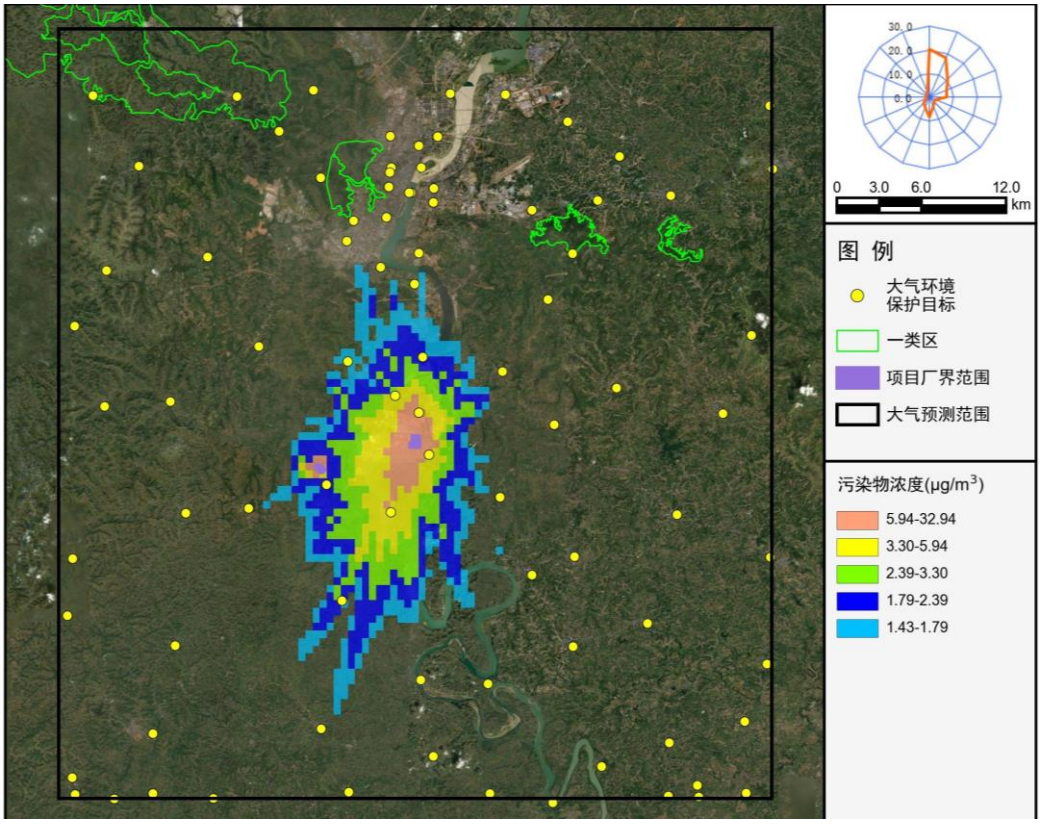


图5.1-23 本项目 TSP 日平均浓度分布图

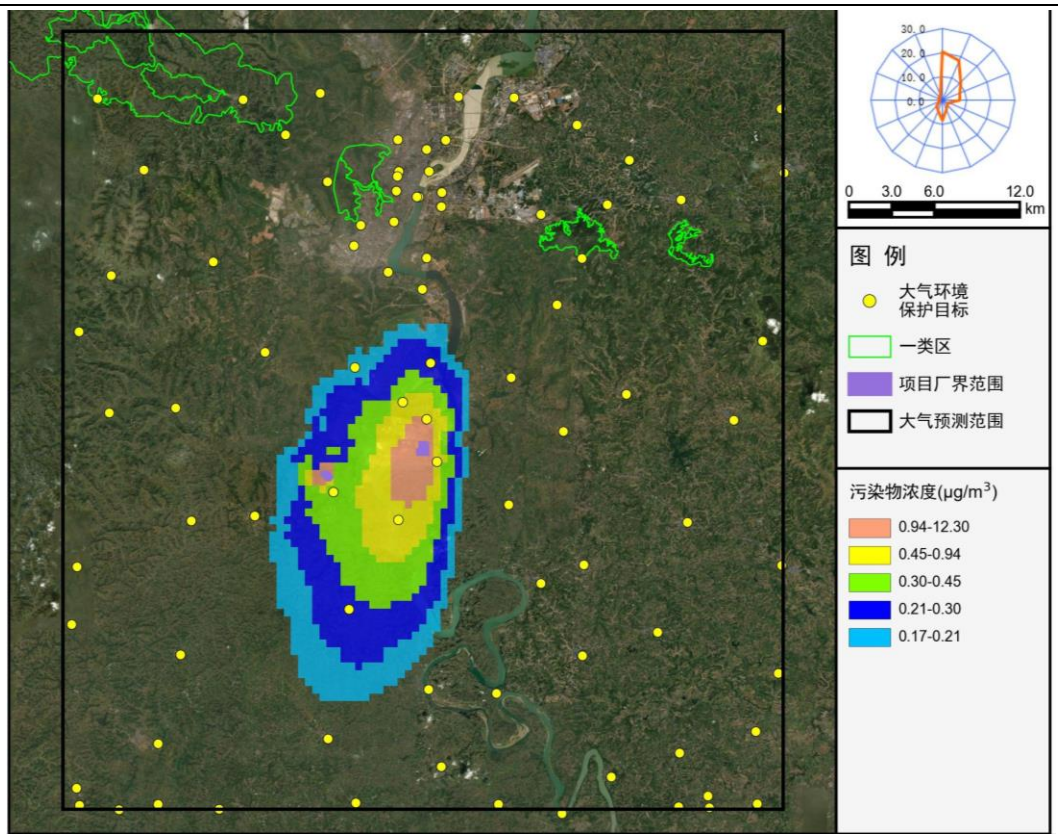


图5.1-24 本项目 TSP 年平均浓度分布图

（2）叠加后质量浓度分布图

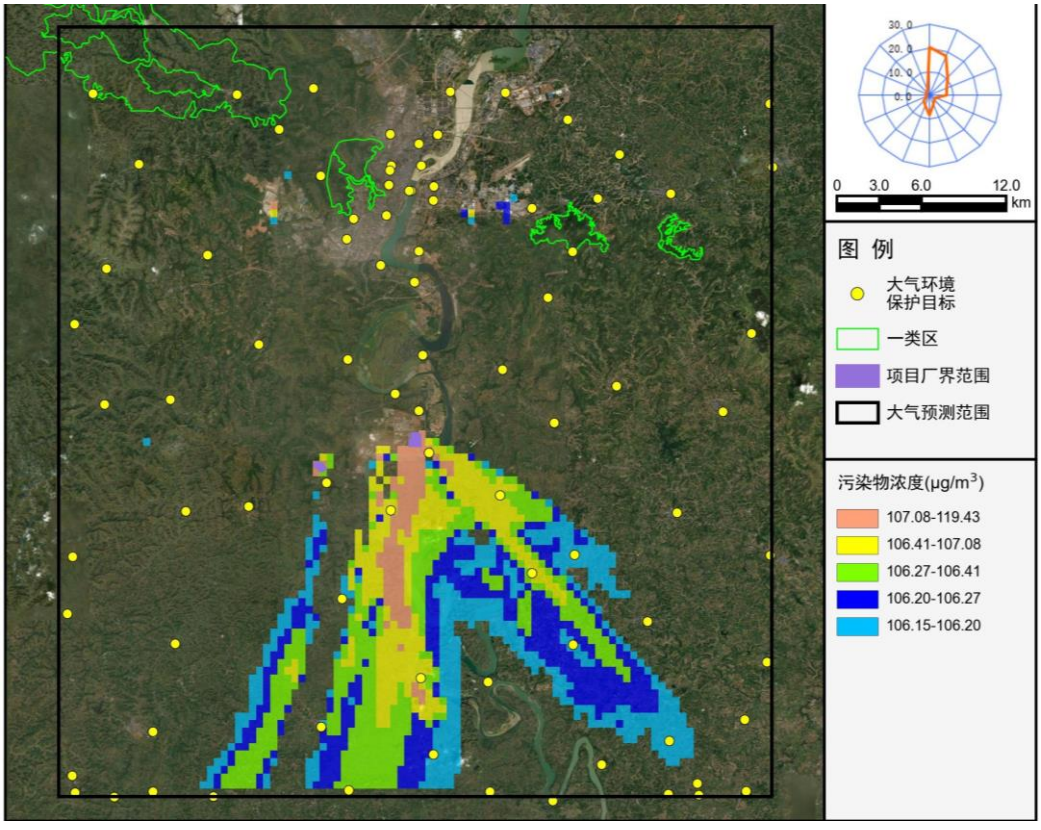


图5.1-25 叠加后 PM_{10} 保证率日平均浓度分布图

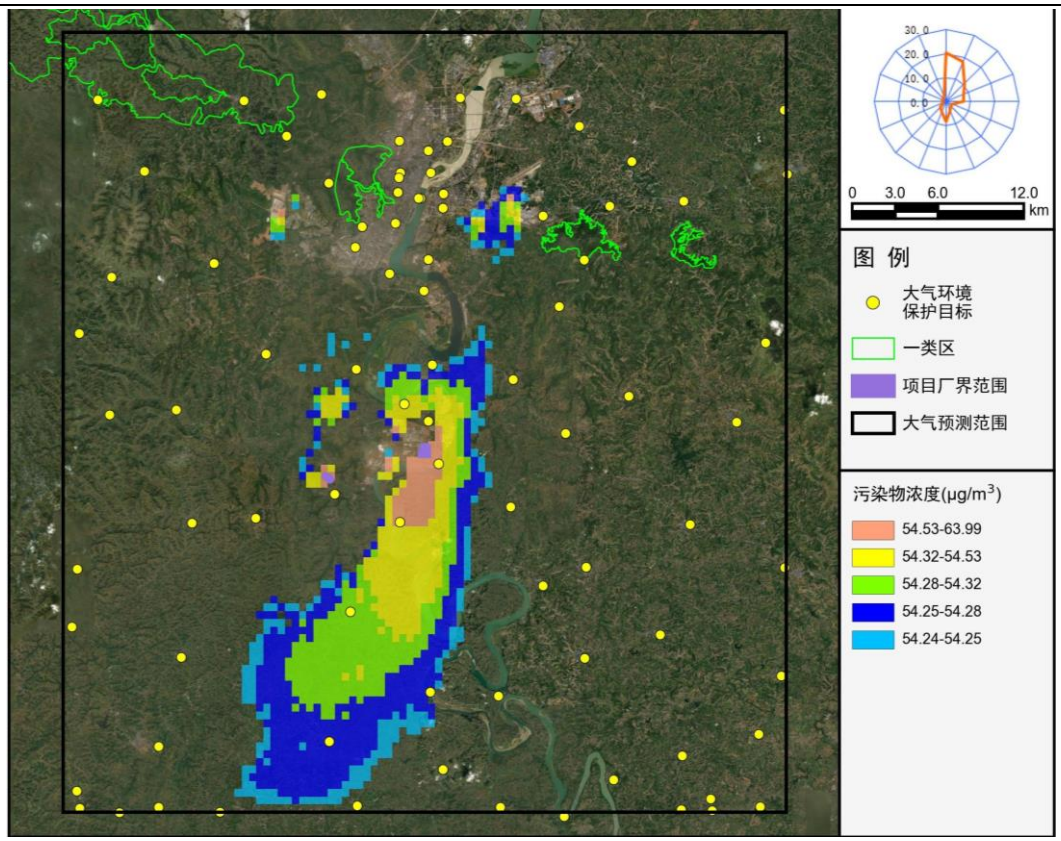


图5.1-26 叠加后 PM_{10} 年平均浓度分布图

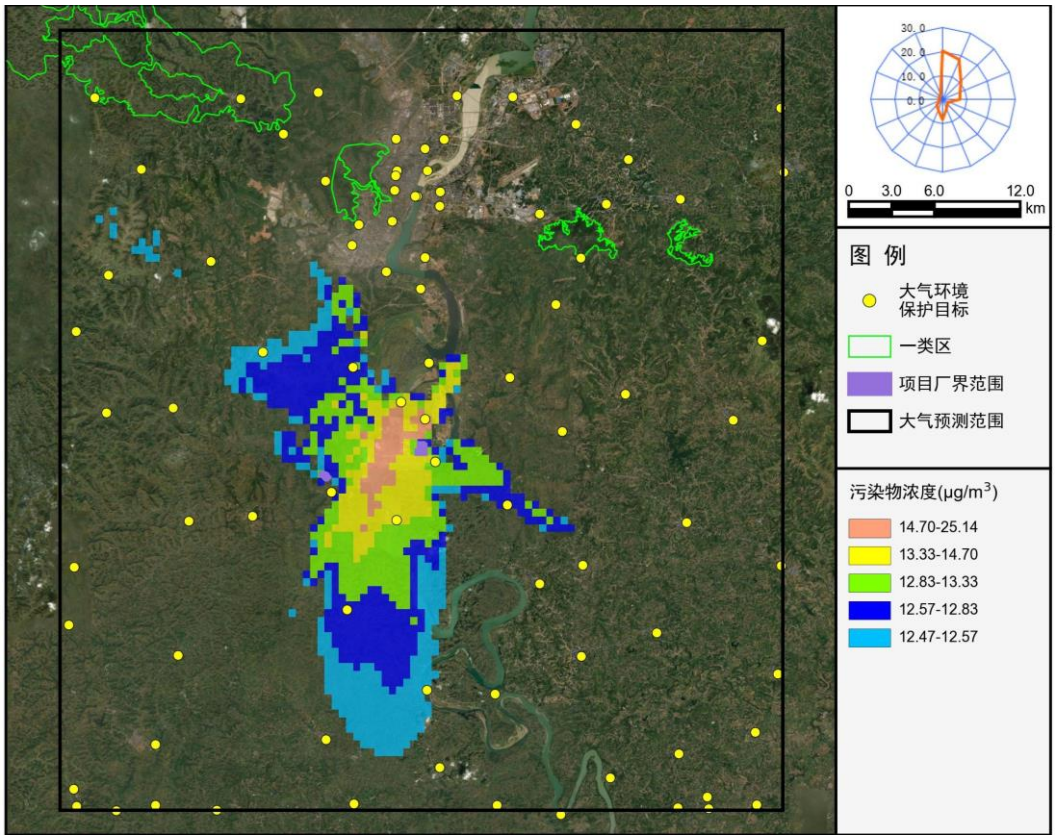


图5.1-27 叠加后 SO_2 保证率日平均浓度分布图

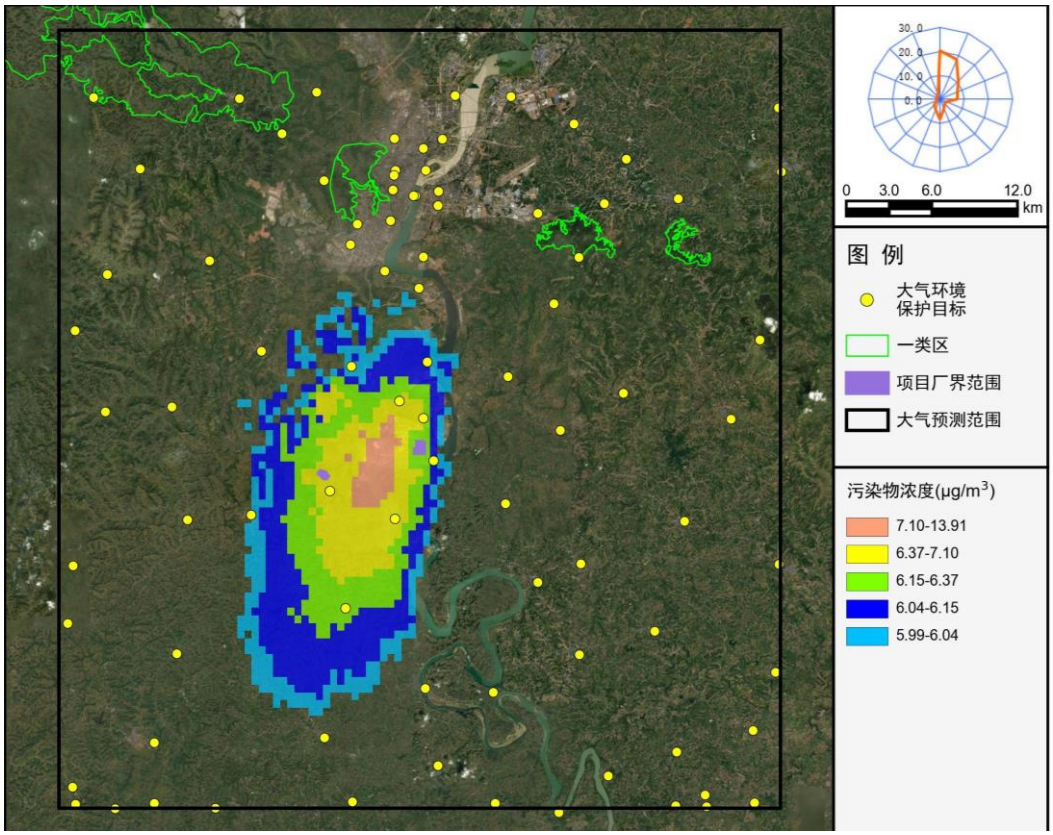


图5.1-28 叠加后 SO_2 年平均浓度分布图

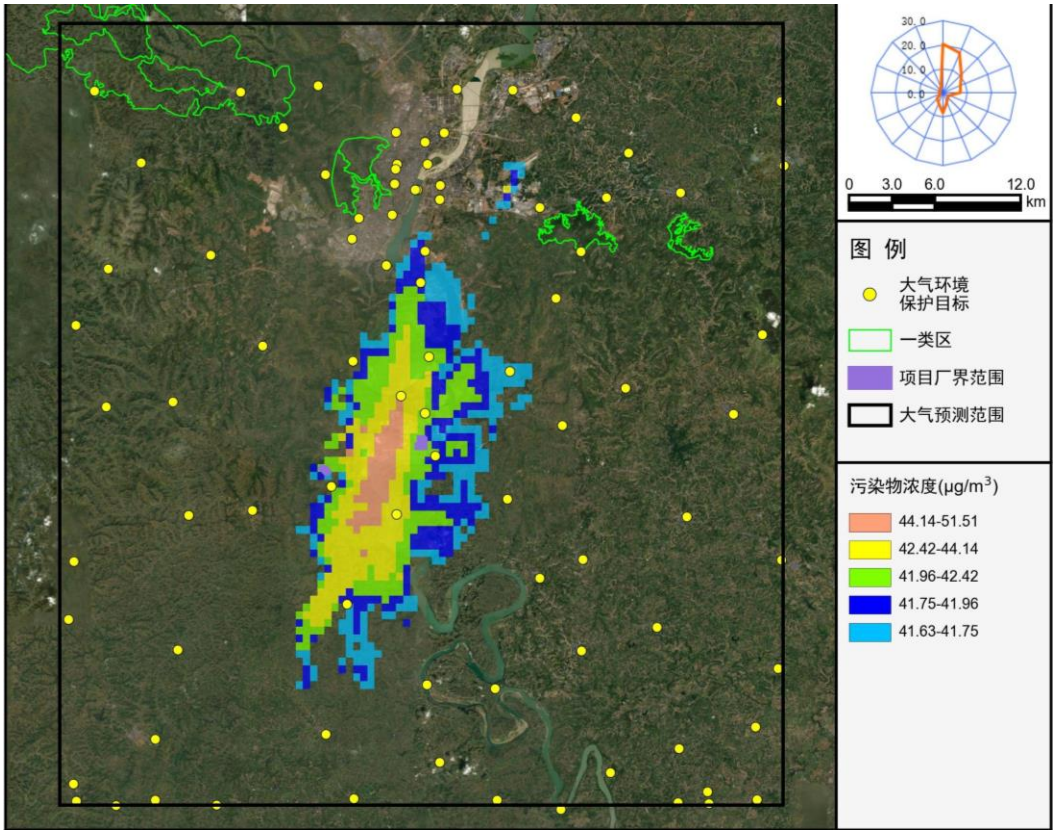


图5.1-29 叠加后 NO_2 保证率日平均浓度分布图

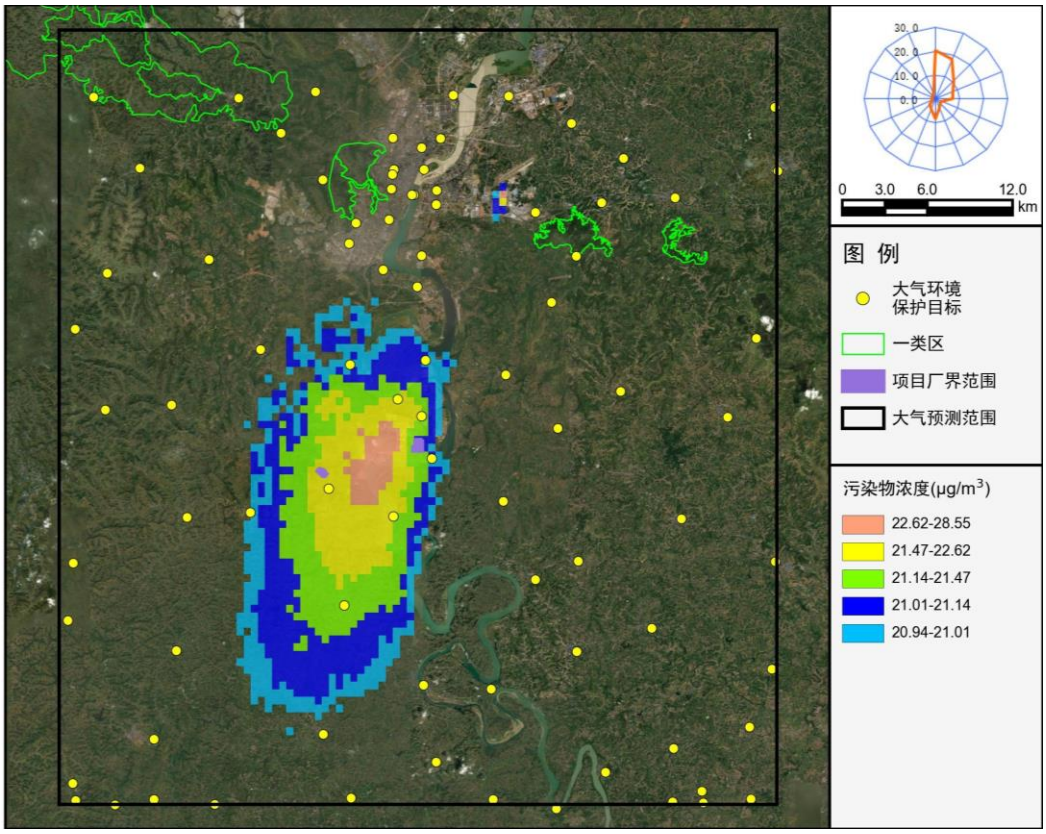


图5.1-30 叠加后 NO_2 年平均浓度分布图

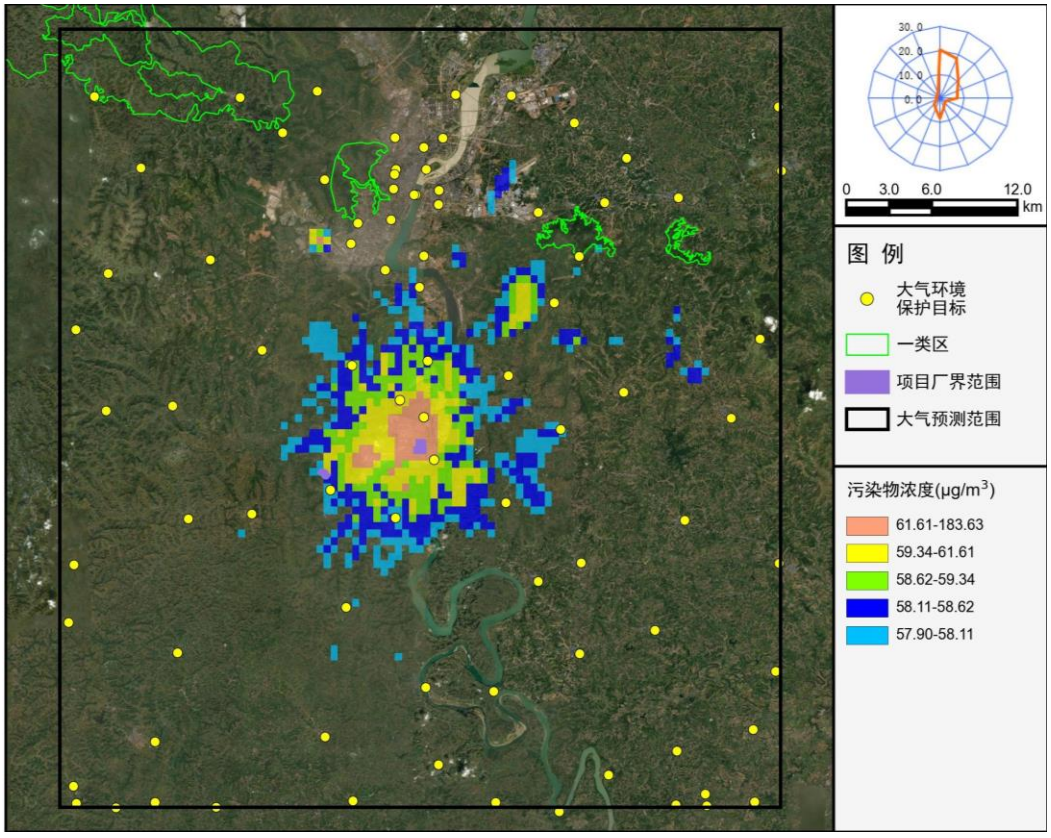


图5.1-31 叠加后氨小时平均浓度分布图

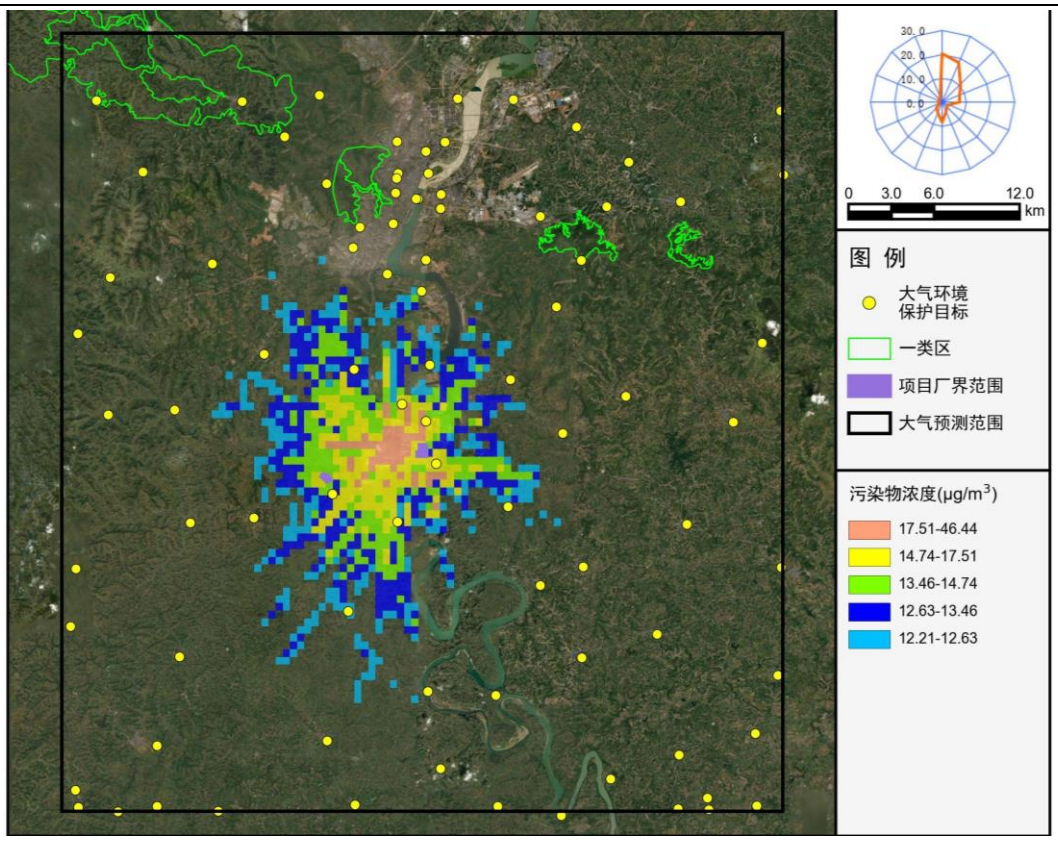


图5.1-32 叠加后氯化氢小时平均浓度分布图

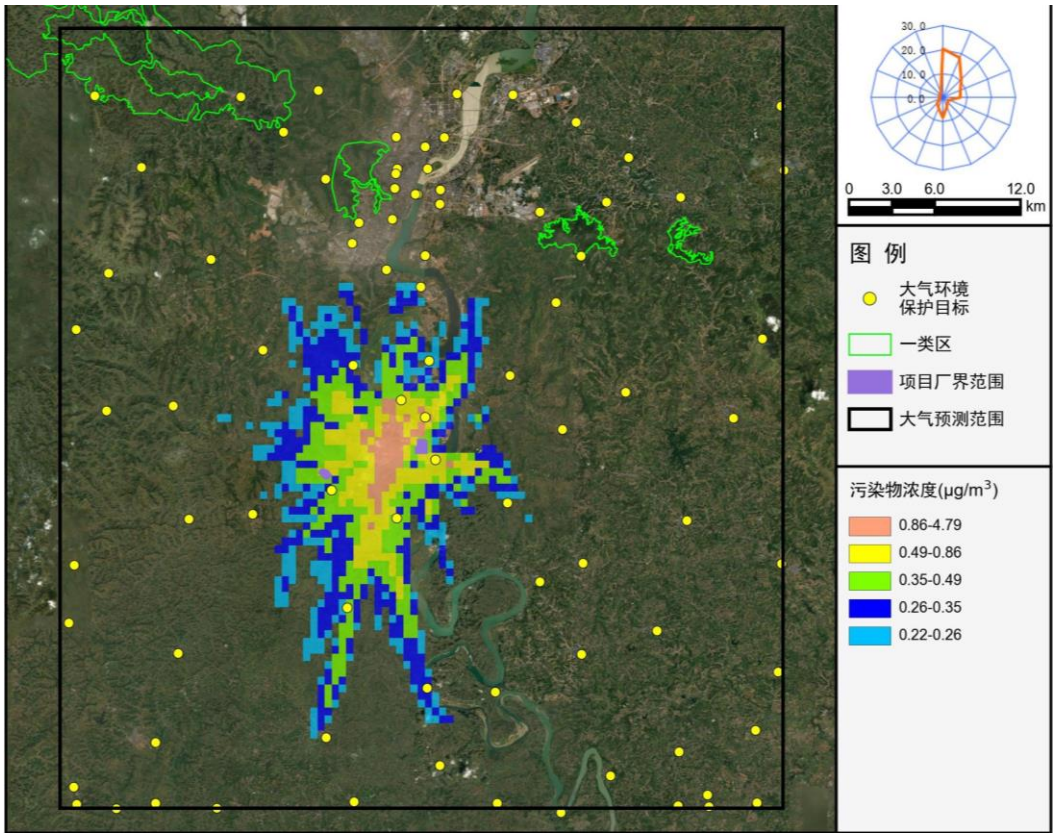


图5.1-33 叠加后氯化氢日平均浓度分布图

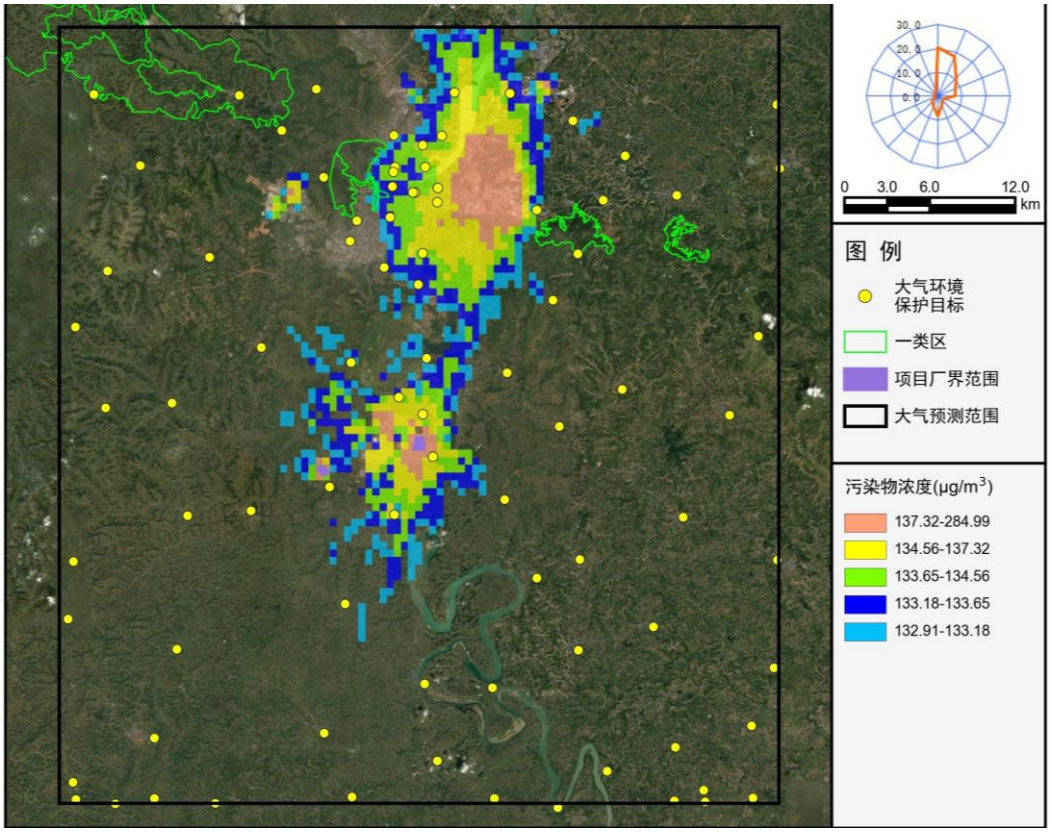


图5.1-34 叠加后 TSP 日平均浓度分布图

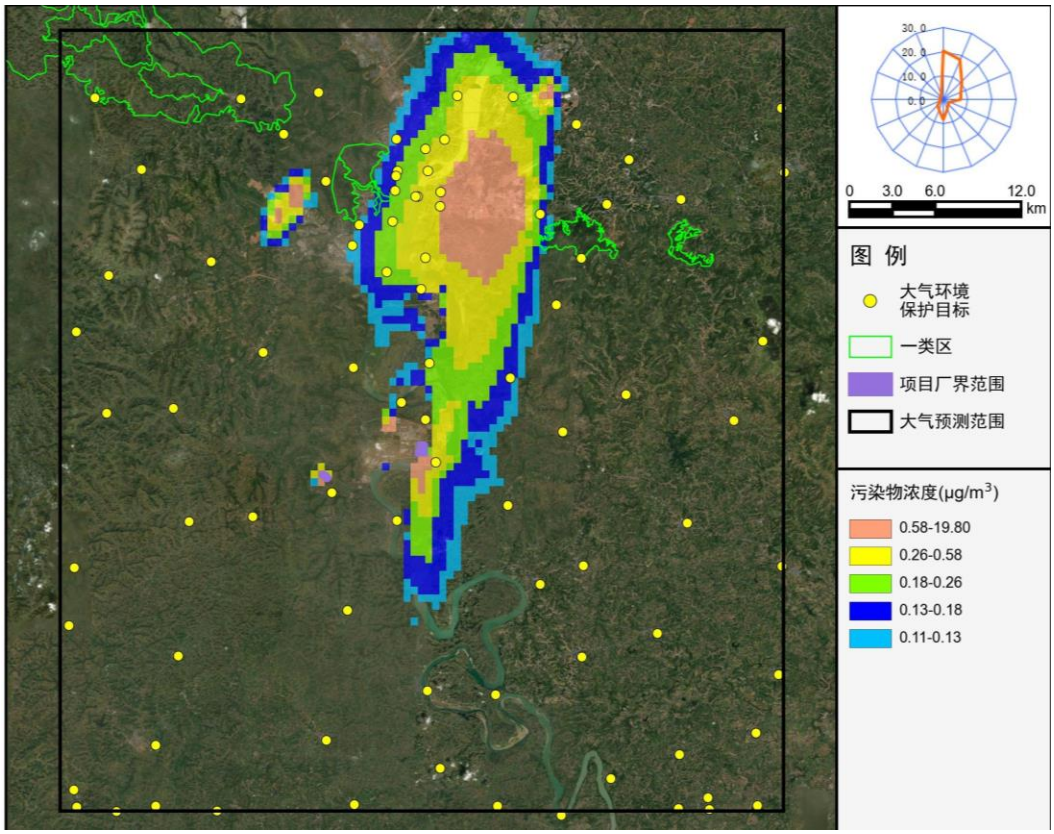


图5.1-35 叠加后 TSP 年平均浓度分布图

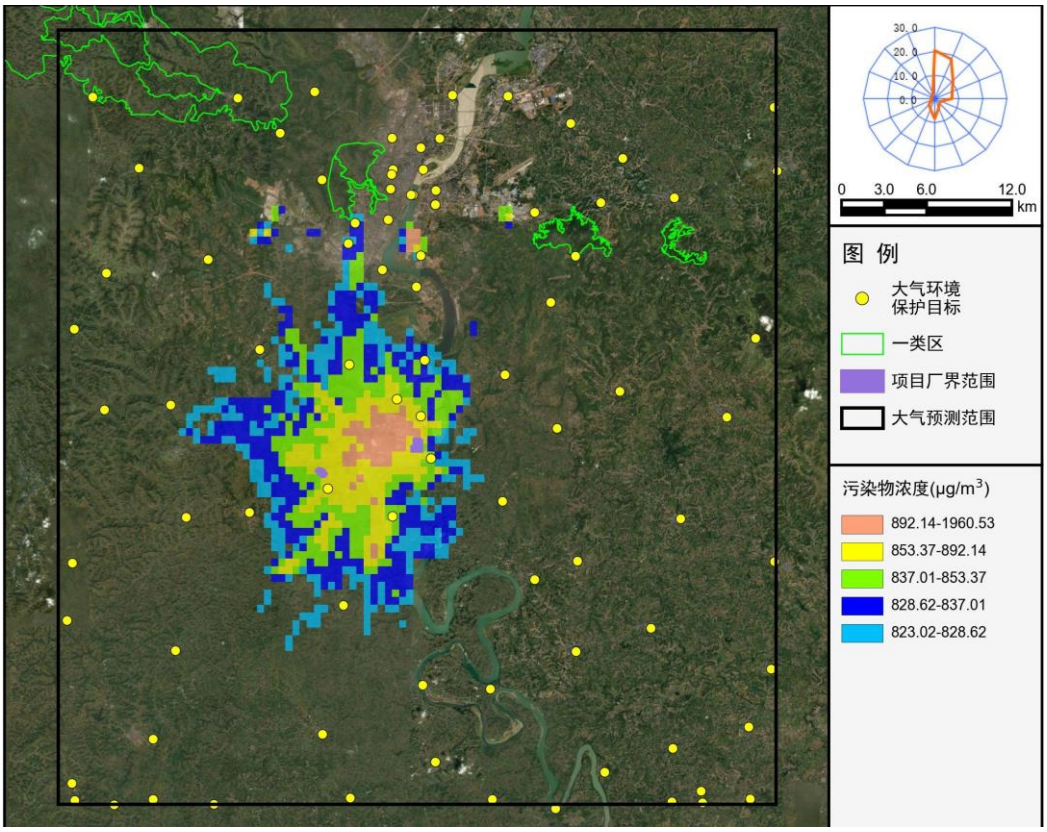


图5.1-36 叠加后 NMHC 小时平均浓度分布图

5.1.5 项目非正常排放环境影响预测结果

由预测结果可知，非正常排放情形下，本项目排放的 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2 在各环境保护目标处及最大落地浓度预测浓度值均未超标，但 NO_2 在部分环境保护目标处及区域最大落地浓度预测值超标。

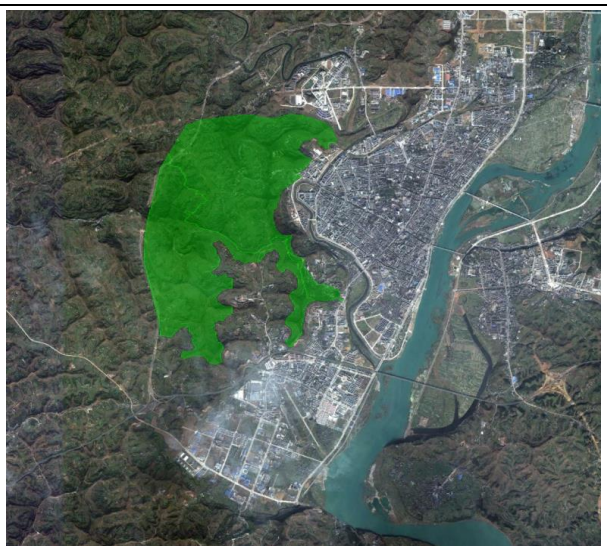
5.1.6 对西山风景名胜区环境影响分析

5.1.6.1 西山风景名胜区状况

西山风景名胜区设立于 1998 年，为四川省人民政府评定的省级风景名胜区。风景区设立之初，位于南充市主城区西侧，周围为农村地区。随着南充市城市的发展，主城区逐步向西山风景名胜区周围扩张，目前风景区北侧、东侧、南侧及西南侧已开发为城市建成区，风景区与主城区已连片发展，其中：景区北侧、东侧和南侧为居住、学校等区域，西南侧为工业开发区。



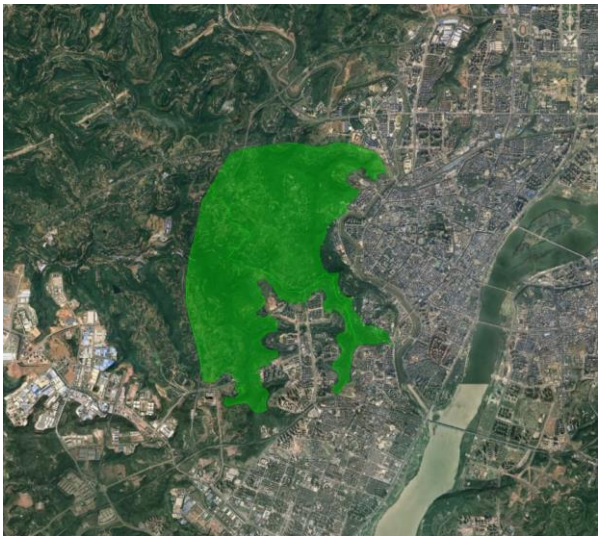
1985 年 Google 卫星影像图



2007 年 Google 卫星影像图



2017 年 Google 卫星影像图



2024 年 Google 卫星影像图

图5.1-37 西山风景名胜区周围城市发展历史影像图

西山风景名胜区目前主要自然景观包括山景、溪流、湖泊、潭池，主要植物类群包括西山丛林、竹园、棕榈园；人文景观包括农业观光园、村寨，寺庙等宗教建筑，纪念碑、万卷楼、开汉楼等纪念建筑物，摩崖题刻、陈寿旧居、古墓葬等胜迹。根据查阅相关资料，景区内植被以重阳木、白杨、构树为优势种，其他还有黄葛树、夹竹桃、桑树、小叶榕、海桐、蝴蝶花、野胡萝卜、吉祥草、芦苇、沿阶草、狗尾草、地果、地锦、慈竹林等，主要古树名木为黄葛古树。

5.1.6.2 区域环境变化趋势

西山风景名胜区内现有 1 处环境空气监测国控站点，属于对照点，位于栖乐山景区栖乐寺庙附近，距离南充市城市监测站点约 2km。本次环评搜集了西山风景区监测站点近五年（2020-2025 年）监测数据，西山风景区近五年环境质量变化趋势如下。

表5.1-68 西山风景区近五年环境空气质量浓度表

站点名称	年份	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）	CO（mg/m³）	O_3（μg/m³）
西山风景区（对照点）	2020 年	5.1	17.2	46.9	35.3	1.0	140.6
	2021 年	3.4	17.7	47.9	35.0	1.0	115.0
	2022 年	4.2	14.0	45.5	34.5	1.0	134.6
	2023 年	5.4	12.1	38.1	27.3	0.9	140.2
	2024 年	3.6	12	37.8	32.2	1.0	122
一级标准限值		20	40	40	15	4	100

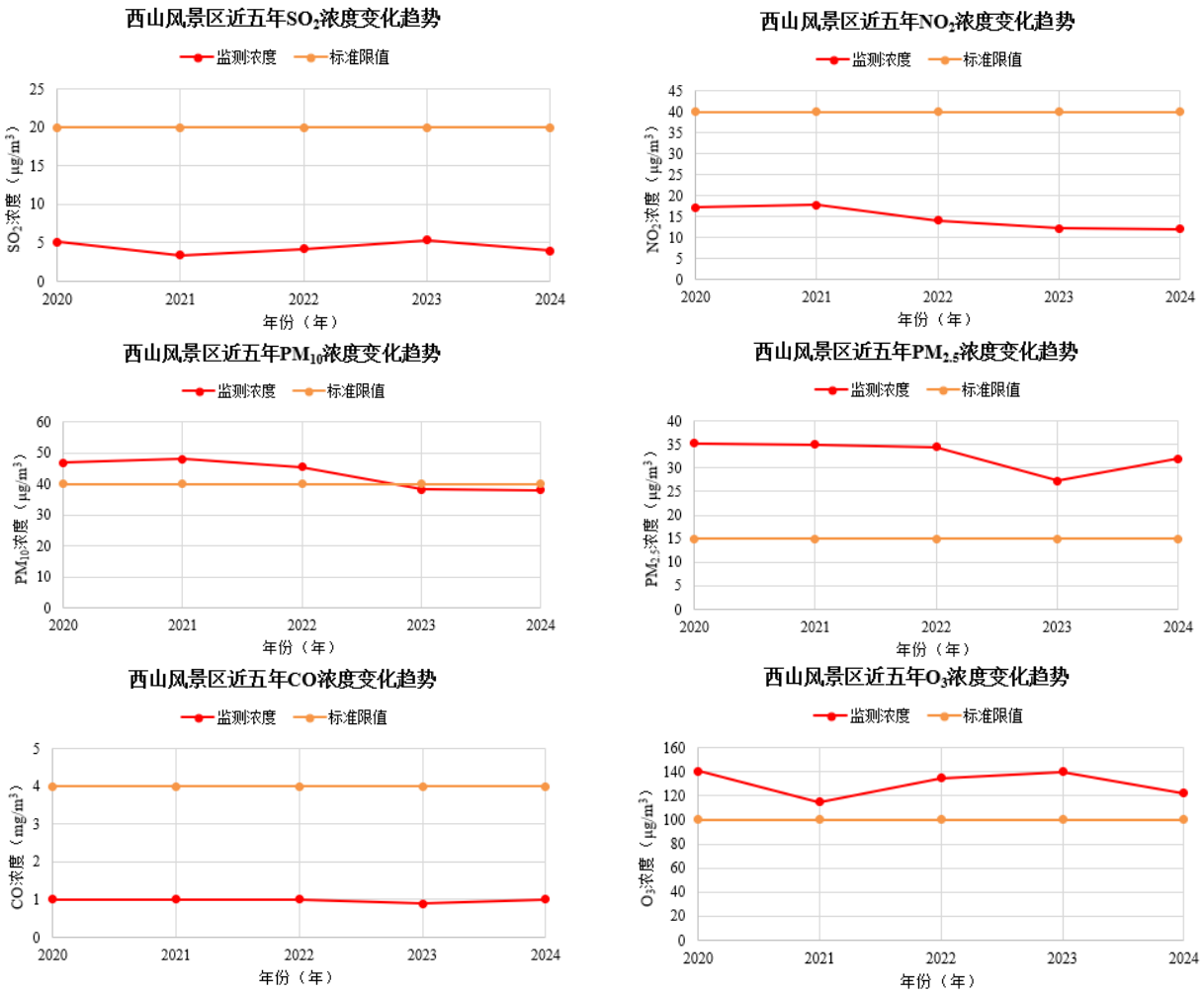


图5.1-38 西山风景区大气污染物浓度变化趋势图

由以上分析可知，西山风景名胜区近五年 SO_2 浓度略有下降，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；NO_2 浓度整体呈下降趋势，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；PM_{10} 浓度整体呈下降趋势，2020 年~2022 年不能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，2023 年、2024 年达标；$PM_{2.5}$ 浓度略有下降，不能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；CO 浓度趋于平稳，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；O_3 变化明显，但浓度略有下降，不能达到《环境空气质量标准》（GB3095-

2012）一级标准。分析其主要原因为西山风景名胜区主城区下风向和侧风向，基本被城市建成区包围，城市人口的增多、机动车保有量的持续增加以及工业企业的发展，从而城区生活源、移动源和工业源排放量增加，导致风景区暂无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

5.1.6.3 对区域环境质量影响分析

1、年平均质量浓度变化率

本项目距离西山风景名胜区最近距离约 16.24km，距西山风景区国控站点约 20.50km，且西山风景名胜区位于项目区域常年主导风向的上风向。西山风景区对照点 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 现状环境质量不达标，需预测评价区域环境质量的整体变化情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）计算方法分别计算本项目新增源和削减源在计算范围内西山区网格点的年平均质量浓度，并取平均，计算结果见下表。

表5.1-69 西山风景名胜区年平均质量浓度变化率计算结果

污染物	$\bar{C}_{本项目(a)}$（μg/m³）	$\bar{C}_{区域削减(a)}$（μg/m³）	k（%）
西山风景区-$PM_{2.5}$	0.0503	0.1003	-49.82
西山风景区-PM_{10}	0.0770	0.2005	-61.58

由上表可知，项目建成后西山风景区 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的年平均浓度质量变化率 k 均达到了≤-20%的要求，项目建成后区域环境质量将得到整体改善。

2、项目对西山风景名胜区影响分析

根据西山风景名胜区内所有计算点叠加西山风景区对照点逐日监测数据的平均预测浓度和现状浓度对比分析，项目建成后西山风景名胜区 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 预测结果见下表。

表5.1-70 西山风景名胜区预测结果分析表

污染物	平均时段	现状浓度 (μg/m³)	叠加后平均值 (μg/m³)	与现状值差值 (μg/m³)	变化情况
PM_{10}	保证率日平均	77	76.05	-0.95	改善
	年平均	37.8	37.75	-0.05	改善
$PM_{2.5}$	保证率日平均	76	74.89	-1.11	改善
	年平均	32.2	32.14	-0.06	改善

由上表可知，项目建成后西山区范围内所有计算点叠加西山风景名胜区对照点逐日监测数据后，$PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 平均值较背景浓度值均有所减少，表明西山风景名胜区整体区域的环境空气质量相较于现状没有恶化，且有一定改善。

5.1.7 对邻近区县环境影响分析

本项目评价范围除南充市主城区外，还涉及广安市岳池县（覆盖 11 个乡镇）、武胜县（11

个乡镇 3 个村），遂宁市蓬溪县（4 个乡镇）和重庆市潼南区（4 个村/社区）。根据大气环境影响预测结果，项目正常排放情况下主要污染物最大落地点最远距离位于厂址南侧约 1.4km 处，位于南充市嘉陵区境内，不在邻近区县行政区范围内。

项目正常排放情况下主要污染物对邻近区县各乡镇浓度贡献值占标率见下表。

表5.1-71 邻近区县预测浓度贡献值占标率统计表

行政区	预测浓度贡献值占标率（%）								
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2	TSP	HCl	NMHC	氨	汞
蓬溪县	≤0.47	≤0.67	≤0.69	≤2.01	≤0.16	≤0.007	≤0.005	≤0.20	≤0.01
潼南区	≤0.38	≤0.55	≤0.42	≤1.15	≤0.15	≤0.01	≤0.007	≤0.12	≤0.01
武胜县	≤0.68	≤0.77	≤1.11	≤4.16	≤0.37	≤0.01	≤0.006	≤0.34	≤0.02
岳池县	≤0.43	≤0.69	≤2.33	≤7.26	≤0.23	≤0.02	≤0.007	≤0.65	≤0.01

由上表可知，项目对邻近区县贡献值均较低，根据年平均质量浓度变化率计算可知，项目建成后 $PM_{2.5}$ 年平均浓度质量变化率 k 均达到了≤-20%的要求，区域环境质量将得到整体改善。因此，本项目建设对邻近区县环境影响较小。

为进一步减轻对邻近区县的环境影响，本次环评要求在今后运营过程中，应落实以下控制措施：

（1）加强电厂的运营管理和环保设施日常维护，严格落实定期对脱硝、除尘、脱硫系统的维护、检修要求，关键设备和零部件应配备足够的备用件，确保其稳定运营。

（2）应用先进控制系统实现锅炉运营的自动化和智能化，持续优化燃烧参数（风煤比、氧量、配风等）和燃料配比（如精细化掺烧），加强烟气余热深度回收利用，有效提升锅炉热效率，降低单位发电的能源消耗（供电煤耗）和污染物排放。

（3）提升清洁生产水平，选用低硫、有害物质含量少的燃煤，减少污染物产生。

（4）加强与邻近区县生态环境主管部门沟通，一旦发生非正常排放时应立即上报生态环境主管部门，启动突发环境事件应急预案，及时调整运营参数或停机检修，减少非正常工况持续时间。

5.1.8 新增交通运输移动源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“*对于编制报告书的工业项目，分析调查受本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量*”的规定，本项目为编制报告书的工业类项目，需调查新增交通运输移动源。

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，拟建项目燃煤主要由新疆和陕西地区煤矿供应，全部采用铁路运输，主要新增交通运输移动源为尿素、石灰石等原辅料以及

灰渣、脱硫石膏等货运车辆，设计年公路最大运输量约 150×10^4t/a，按单辆载重汽车平均 30 吨计，需新增交通流量 50000 辆/a，平均交通流量 267 辆/d。项目原料供应商、灰渣及石膏综合利用方主要分布在德阳市、成都市及南充市等地，运输路线主要依托园区道路、国道 G212、G42 沪蓉高速、德遂高速和灰场入场道路等，平均运输距离约 200km，平均车速取 30km/h。

参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（公告 2014 年第 92 号）道路机动车尾气排放量计算公式：

$$E_1=\sum\nolimits_i P_i\times EF_i\times VKT_i\times10^{-6}$$

式中，E_1——第三级机动车排放源 i 对应的 CO、HC、NOx、PM 的年排放量，t；

EF_i——第 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，g/km；

P_i——所在地区 i 类型机动车的保有量，辆；

VKT_i——第 i 类型机动车的年均行驶里程，km/辆。

机动车尾气排放系数的计算公式如下：

$$EF_{i,j}=BEF_i\times\varphi_j\times\gamma_j\times\lambda_i\times\theta_i$$

式中，$EF_{i,j}$——第 i 类车在 j 地区的排放系数，g/km；

BEF_i——第 i 类车的综合基准排放系数，g/km；根据指南表 6 取值 CO：2.2g/km、HC：0.129g/km、NOx：4.721g/km、PM：0.057g/km（含 $PM_{2.5}$、PM_{10}）；

φ_j——j 地区的环境修正因子；根据指南 NOx 取值 0.996，其他取值 1；

γ_j——j 地区的平均速度修正因子；根据指南取值 CO：1.1，其他取值 1；

λ_i——第 i 类车的劣化修正因子，柴油无；

θ_j——第 i 类车的其他使用条件（如负载系数、油品质量）修正因子；根据指南含硫量排放修正因子取值 CO：0.78、HC：0.76、NOx：0.84、PM：0.56，载重系数修正因子取值 CO：1.33、HC：1.00、NO_x：1.43、PM：1.26。

经计算，本项目新增交通运输移动源排放量见下表：

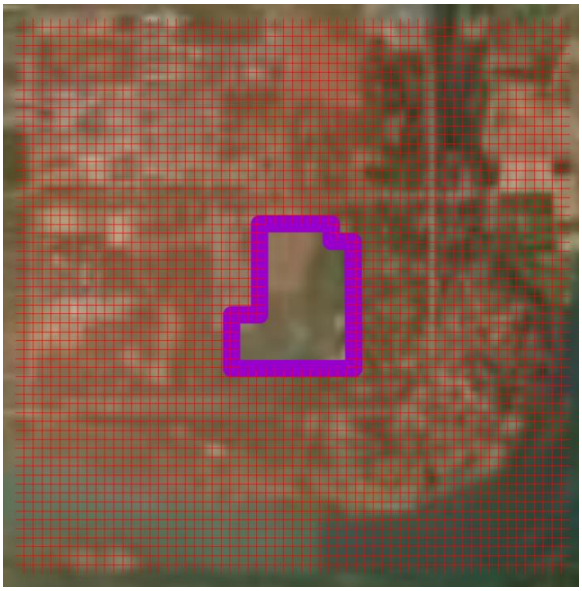
表5.1-72 新增交通运输移动源核算结果

污染物	排放系数（g/km）	机动车量（辆）	平均行驶里程（km/辆）	排放量（t/a）
CO	2.511	50000	200	25.105
HC	0.098			0.980
NOx	5.648			56.482
PM	0.040			0.402

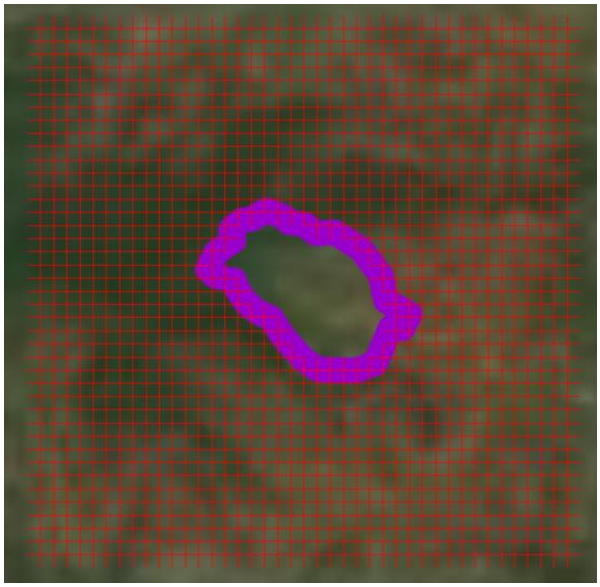
5.1.9 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境防护距离确定采用

进一步预测模型（CALPUFF 模型）模拟评价基准年（2024 年）内，本项目新增污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，将从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离确定为大气环境防护距离。大气环境防护距离预测时网格点网格距为 50m。



燃煤电厂



罗家湾灰场

图5.1-39 大气环境防护距离计算网格示意图

经计算，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，不需设置大气环境防护距离，具体结果见下表。

表5.1-73 项目厂区周围最大短期贡献浓度

污染物	UTM X（km）	UTM Y（km）	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率（%）
SO_2	604.69	3389.29	小时平均	53.45	2024072511	10.69
	605.09	3389.19	日平均	3.65	20240811	2.43
NO_2	604.69	3389.29	小时平均	70.6	2024072511	35.3
	605.09	3389.19	日平均	4.78	20240811	5.98
PM_{10}	604.63	3387.84	日平均	34.85	20240228	46.46
$PM_{2.5}$	604.63	3387.84	日平均	69.7	20240228	46.46
NMHC	604.25	3388.14	小时平均	380.5	2024112702	19.03
NH_3	604.69	3389.29	小时平均	5.83	2024072511	2.91
HCl	604.24	3388.14	小时平均	12.91	2024061601	25.82
	604.21	3388.14	日平均	0.79	20241007	5.26
TSP	604.63	3387.84	日平均	69.74	20240228	23.25

表5.1-74 无组织排放污染物厂界最大小时浓度

污染物	UTM X（km）	UTM Y（km）	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率（%）
NMHC	604.25	3388.14	小时平均	380.5	2024112702	9.51
HCl	604.25	3388.14	小时平均	12.793	2024051803	6.40

污染物	UTM X（km）	UTM Y（km）	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率（%）
TSP	604.77	3388.55	小时平均	413.8	2024081200	41.38

表5.1-75 罗家湾灰场周围最大短期贡献浓度

污染物	UTM X（km）	UTM Y（km）	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率（%）
TSP	597.47	3386.29	日平均	30.039	2024112900	10.01

表5.1-76 罗家湾灰场无组织排放污染物厂界最大小时浓度

污染物	UTM X（km）	UTM Y（km）	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率（%）
TSP	597.45	3386.59	小时平均	95.788	2024080301	9.58

5.1.10 卫生防护距离

1、主要特征大气有害物质

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）规定：*在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（Q_c/C_m），最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种~2 种。*

当企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。

根据各无组织排放源及其污染物排放情况，本项目无组织排放源仅涉及一种污染物，选取相应污染物作为主要特征大气有害物质，计算其卫生防护距离。

2、卫生防护距离计算

本次环评按照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中方法确定无组织排放有害气体的卫生防护距离。卫生防护距离初值计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中，Q_c——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m³；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近

五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T39499 中表 1 查取。

根据项目所在地区近五年平均风速及无组织排放污染物构成类别，从《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中选取本次卫生防护距离计算系数为：*A*=400，*B*=0.01，*C*=1.85，*D*=0.78。

通过计算，本项目大气有害物质卫生防护距离计算结果见下表。

表5.1-77 大气有害物质卫生防护距离计算结果

排放源	污染物	占地面积（m^2）	排放速率（kg/h）	评价标准（mg/m^3）	卫生防护距离初值（m）	卫生防护距离终值（m）
矩形煤场	TSP	49400	1.028	0.9	12.757	50
燃油贮罐	NMHC	210.25	0.065	2.0	4.378	50
凝结水精处理盐酸储罐	HCl	100	0.003	0.05	14.090	50
工业废水处理盐酸储罐	HCl	200	0.001	0.05	2.435	50
罗家湾灰场	TSP	81500	0.306	0.9	1.958	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中“*卫生防护距离初值小于*50m *时，级差为*50m”的规定，本次环评卫生防护距离终值以矩形煤场、燃油贮罐、盐酸储罐、罗家湾灰场边界起 50m 范围。

根据现场踏勘和《南充燃煤发电项目灰场 50 米卫生防护距离影像套合图》，本项目燃煤电厂卫生防护距离均位于厂区红线范围内，罗家湾灰场卫生防护距离内共涉及 10 户李渡镇枣垭寺村居民，**南充市嘉陵区人民政府以《关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》明确上述农户与灰场红线内农户共计 39 户由嘉陵区人民政府在项目开工前完成拟征地范围内村民的拆迁安置工作。**环评要求：**项目卫生防护距离内今后不宜新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，以及对本项目具有制约因素或者受本项目制约的企业。**

5.1.11 污染物排放量核算

1、有组织排放量核算

表5.1-78 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	7.212	39.318	176.928
		二氧化硫	23.015	125.474	564.634
		氮氧化物	34.65	188.902	850.062
		汞及其化合物	0.003	0.014	0.062
		氨	2.5	13.63	61.332
主要排放口合计		颗粒物			176.928

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
		二氧化硫			564.634
		氮氧化物			850.062
		汞及其化合物			0.062
		氨			61.332
一般排放口					
1	DA002	颗粒物	25.544	0.307	1.379
2	DA003	颗粒物	25.544	0.307	1.379
3	DA004	颗粒物	25.544	0.307	1.379
4	DA005	颗粒物	25.544	0.307	1.379
5	DA006	颗粒物	25.544	0.307	1.379
6	DA007	颗粒物	25.544	0.307	1.379
7	DA008	颗粒物	29.320	0.440	1.979
8	DA009	颗粒物	29.320	0.440	1.979
9	DA010	颗粒物	14.577	0.117	0.525
10	DA011	颗粒物	14.577	0.117	0.525
11	DA012	颗粒物	14.577	0.117	0.525
12	DA013	颗粒物	14.577	0.117	0.525
13	DA014	颗粒物	20.065	0.301	1.354
14	DA015	颗粒物	20.065	0.301	1.354
15	DA016	颗粒物	20.065	0.301	1.354
16	DA017	颗粒物	20.065	0.301	1.354
17	DA018	颗粒物	20.065	0.301	1.354
18	DA019	颗粒物	20.065	0.301	1.354
19	DA020	颗粒物	20.065	0.301	1.354
20	DA021	颗粒物	20.065	0.301	1.354
21	DA022	颗粒物	20.065	0.301	1.354
22	DA023	颗粒物	20.065	0.301	1.354
23	DA024	颗粒物	20.065	0.301	1.354
24	DA025	颗粒物	20.065	0.301	1.354
25	DA026	颗粒物	3.553	0.028	0.083
26	DA027	颗粒物	3.553	0.028	0.083
27	DA028	颗粒物	9.695	0.070	0.314
28	DA029	颗粒物	9.695	0.070	0.314
29	DA030	颗粒物	4.847	0.035	0.157
30	DA031	油烟	1.061	0.006	0.014
一般排放口合计		颗粒物			31.531
		油烟			0.014
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			208.459
		二氧化硫			564.634
		氮氧化物			850.062
		汞及其化合物			0.062
		氨			61.332

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
		油烟			0.014

2、无组织排放量核算

表5.1-79 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
A1	矩形煤场	颗粒物	采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭+雾炮器	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	9.007
A2	燃油贮罐	非甲烷总烃	卸油油气回收系统	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）	2.0	0.001
A3	凝结水精处理盐酸储罐	氯化氢	干式酸雾吸收装置（SDG 吸附剂）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	0.20	0.027
A4	工业废水处理盐酸储罐	氯化氢	干式酸雾吸收装置（SDG 吸附剂）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	0.20	0.004
A5	罗家湾灰场	颗粒物	取分区使用，碾压堆贮，雾炮器除尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	2.684
无组织排放总计			颗粒物		11.691	
			非甲烷总烃		0.001	
			氯化氢		0.031	

3、项目大气污染物年排放量核算

表5.1-80 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	220.150
2	二氧化硫	564.634
3	氮氧化物	850.062
4	汞及其化合物	0.062
5	氨	61.332
6	非甲烷总烃	0.001
7	氯化氢	0.031
8	油烟	0.014

4、非正常排放量核算

表5.1-81 非正常排放源强核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）
DA001	低低温静电除尘器故障造成单个电场停运，综合除尘效率降低至 99.93%	烟尘	91.74	1	1~2
	石灰石—石膏湿法脱硫装置单层喷淋层受损后失效，脱硫塔处理效率降至 98.5718%	二氧化硫	362.904	1	1~2
	点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运	氮氧化物	9267.95	1	1~2
	设备故障导致脱硝系统不能投运	氮氧化物	1362.934	1	1~2
DA032	燃油启动锅炉为机组启动时为各用汽设备提供蒸汽	颗粒物	1.040	5	1~2
		二氧化硫	0.080		
		氮氧化物	10.186		

为防范非正常排放下对环境的影响，环评要求：建设单位应加强电厂的运营管理和环保设施日常维护，严格落实定期对脱硝、除尘、脱硫系统的维护、检修要求，关键设备和零部件应配备足够的备用件，确保其稳定运营，降低非正常工况发生概率；同时，建设单位应通过采取在线监控手段，及时发现问题、及时调整，一旦出现故障报警或自动停机的情况，企业必须立即上报生态环境主管部门，启动突发环境事件应急预案，及时调整运营参数或停机检修，减少非正常工况持续时间。

5.1.12 大气环境影响评价结论

本项目评价范围涉及南充市嘉陵区、顺庆区、高坪区，广安市岳池县、武胜县，遂宁市蓬溪县，重庆市潼南区，评价区域为空气质量不达标区，根据环境影响预测结果可知：

①项目新增污染源各污染物短期浓度（1 小时平均）贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%，其中一类区小于 10%。

②项目新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源叠加现状环境质量浓度后，二类区 PM_{10}、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，二类区 $PM_{2.5}$ 年平均浓度质量变化率 k≤-20%，其他污染物叠加后短期浓度符合环境质量标准。一类区 SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，$PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的年平均浓度质量变化率 k≤-20%，其他污染物叠加后短期浓度符合环境质量标准。

③根据预测结果，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，不需设置大气环境防护距离。结合《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中卫生防护距离计算方法，本次环评划定卫生防护距离以矩形煤场、燃油贮罐、盐酸

储罐、罗家湾灰场边界起 50m 范围，其中：燃煤电厂卫生防护距离均位于厂区红线范围内，罗家湾灰场卫生防护距离内共涉及 10 户李渡镇枣垭寺村居民，南充市嘉陵区人民政府以《关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》明确上述农户与灰场红线内农户共计 39 户由嘉陵区人民政府在项目开工前完成拟征地范围内村民的拆迁安置工作。同时，环评要求项目卫生防护距离之内今后不宜新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，以及对本项目具有制约因素或者受本项目制约的企业。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

5.1.13 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见下表。

表5.1-82 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="3">二级□</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km☑</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a☑</td><td colspan="2"><500t/a□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）
其他污染物（TSP、氯化氢、氨、汞、NMHC）</td><td colspan="4">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区□</td><td colspan="2">一类区和二类区☑</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2024）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☑</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区□</td><td colspan="4">不达标区☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☑</td><td colspan="2">区域污染源☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF☑</td><td colspan="2">网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km☑</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨、氯化氢、汞、TSP、NMHC）</td><td colspan="4">包括二次 PM2.5☑
不包括二次 PM2.5□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率>100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率>10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率>30%□</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长（1~2）h	$C_{非正常}$占标率≤100%□	$C_{非正常}$占标率>100%☑	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☑		$C_{叠加}$不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☑		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氨、林格曼黑度、NMHC、HCl）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、二氧化硫、二氧化氮、汞、氨、氯化氢、NMHC）	监测点位数（5）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑　　不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（　/　）厂界最远（　/　）m			
	污染源年排放量	SO_2（564.634）t/a	NO_x（850.062）t/a	颗粒物（220.15）t/a	VOCs（0.001）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（　）”为内容填写项。					

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响评价

施工期废水主要包括砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水以及设备车辆冲洗水等，这些废水主要含泥沙和油污；少量生活废水含有少量的有机物和细菌。

施工中产生的砂石冲洗水、混凝土养护水、设备水压试验水以及设备车辆冲洗水等，主要含有悬浮物和石油类，废水应排入隔油沉淀池进行隔油沉淀后回用，不外排。施工人员生活污水经预处理池处理后排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排入嘉陵江。

建设单位和施工单位应加强施工区域的水土流失防护以防止水质污染，并采取防遗洒、防泄漏、防渗漏等措施和加强施工管理严格防止污染物进入嘉陵江。严禁在嘉陵江最高水位线以下的滩地和岸坡内堆放固体废物、含油和其他有毒有害的物品和物料，严禁在嘉陵江最高水位线以下的滩地和岸坡清洗车辆、机械设备。建设单位和施工单位应制定施工期的地表水污染事故应急预案，配备应急物资，防止地表水水源受到污染。

采取上述环境保护措施后，本项目施工期不会对地表水环境造成明显影响。

5.2.2 运营期水污染控制措施

运营期产生的污水主要包括含煤废水、经常性工业废水（精处理再生废水、反渗透浓水、反洗排水）、非经常性工业废水（锅炉化学清洗废水、空预器清洗废水）、脱硫废水、循环水排水、含油废水、生活污水（含食堂废水）、初期雨水和灰场渗滤液，按照“分类收集、分质处理”的原则，考虑节约用水、重复利用，项目仅有循环水排水外排，其余废水均回收利用。其中：

（1）含煤废水：拟建设 1 座 2×30m^3/h 含煤废水处理站，采用“预沉淀+电絮凝+过滤”工艺，含煤废水经处理后回用于输煤系统洒水降尘、道路冲洗和车辆冲洗。

（2）经常性工业废水：包括化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水等，其中：反洗排水直接回用于冷却塔补水；反渗透浓水收集到浓水池，直接作为脱硫工艺用水；精处理再生废水经酸碱中和后复用。

（3）非经常性工业废水：包括锅炉化学清洗废水和空气预热器清洗废水等，设置 1 套处理能力 100m^3/h 非经常性废水处理设施，采用“曝气+氧化+中和+混凝沉淀+过滤”工艺，废水经处理后复用。

（4）脱硫废水：设置 2 套处理能力 17m^3/h 脱硫废水零排放处理系统，采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺，废水经低温烟气浓缩塔与低温烟气换热后，部分废水蒸发后随低温烟气进入脱硫塔，剩余浓缩液经泵送至高温旁路烟道，与高温烟气换热后快速蒸发，水分及结晶盐随烟气返回主烟道，结晶盐被除尘器捕捉后与灰混合，实现脱硫废水的零排放。

（5）循环水排水：部分用于脱硫工艺用水、复用水，剩余部分拟采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准控制）后通过 1 根 DN500mm 钢骨架塑料复合管排入嘉陵江。

（6）含油废水：设置一套处理能力为 0.5m^3/h 的移动式油水分离器进行处理后复用。

（7）生活污水（含食堂废水）：拟建 1 座处理能力 2×10m^3/h 的一体化生活污水处理站，采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺，生活污水（含食堂废水）经生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准后回用于道路冲洗及绿化用水等。

（8）初期雨水：设置有 1 座 2000m^3 初期雨水池，经非经常性工业废水处理系统曝气、氧化、中和、混凝沉淀、过滤合格后复用。

（9）灰场渗滤液：灰场设截洪沟和渗滤液收集系统，设置 1 座容积 8000m^3 的回收水池，渗滤液经收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等。

5.2.3 运营期地表水环境影响预测

本项目循环水排水拟采用 1 根 DN500mm 钢骨架塑料复合管入河排污管道排至嘉陵江，排污口设于河西镇三教庙村嘉陵江右岸（E106.093493，N30.611971），本次环评主要预测循环水排水对地表水环境的影响。

5.2.3.1 循环水排水环境影响预测

1、预测因子

根据本项目循环水排水水质特征，结合受纳水体嘉陵江现状，本次环评选取 COD、氨氮、总磷、溶解性总固体（全盐量，即 TDS）作为预测因子。

2、预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为二级，水污染影响型地表水环境影响评价范围应符合以下要求：a）应根据主要污染物迁移转化状况，至少覆盖建设项目污染影响所及水域；b）受纳水体为河流时，应满足覆盖对照断面、控制断面与削减断面等关心断面的要求；e）影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受到影响的水域。根据本项目所在流域特征，确定本次地表水环境影响预测范围为：本项目嘉陵江入河排污口至下游国控断面烈面的河段，详见附图。

3、预测时期及水文特征

本次环评预测水期为枯水期，入河排污口位于梯级电站青居（263m）和东西关（248.5m）之间，下游距离东西关航电工程闸址约 40.55km，上游距离青居航电工程闸址约 24.84km，其中：青居电站为引水式电站，根据《嘉陵江梯级通航建筑物联合调度规程》（川交规〔2025〕1 号），青居枢纽最小下泄流量为 178m^3/s（尾水处）；东西关电站为径流式水电站，无调节能力。因此，**本项目评价范围以河流特征为主**。

4、预测情景

根据水平衡分析，本项目 2×1000MW 机组循环冷却水排水量在夏季纯凝工况下为 456m^3/h（即 0.127m^3/s），年均气象条件下为 344m^3/h（0.096m^3/s），冬季气象条件下为 304m^3/h（0.084m^3/s）。考虑排水量最大的最不利情况，本次预测以夏季纯凝工况下 456m^3/h（0.127m^3/s）

进行预测。预测工况考虑两种工况情景：①冷却塔定期排水经曝气生物滤池处理后排放；②冷却塔定期排水未经曝气生物滤池处理直接排放。

上述两种工况尾水排放标准均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，本次预测以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准限值浓度作为源强预测（TDS 以原水浓度进行预测），主要污染物浓度为 COD：50mg/L、氨氮：5mg/L、总磷：0.5mg/L、TDS：969mg/L。

5、预测内容

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响预测内容主要包括：①各关心断面（控制断面、污染源排放核算断面等）水质预测因子的浓度及变化；②到达水环境保护目标处的污染物浓度；③各污染物最大影响范围；④排放口混合区范围。

6、预测模型及参数

（1）模型选取

本项目地表水环境影响评价等级为二级，项目排水量对河段特征及水力条件影响较小。根据建设项目污染源特性、受纳水体类型、水力学特征、水环境特点及评价等级要求，本次环评选取河流平面二维数学模型预测循环水排水对嘉陵江水环境的影响。

（2）模型概化

本项目与南充经济开发园区污水处理厂入河排污口位于同一水功能区，距离该排口约 4.29km，参照《南充经济开发园区污水处理厂入河排污口扩大设置论证报告书》及《南充市生态环境局关于对南充经济开发园区污水处理厂入河排污口扩大设置论证报告书的批复》（南市环审〔2024〕14 号），本次论证范围内嘉陵江南充经济开发区段河宽 382m、河深 8.4m，宽深比约 45≥20，视为矩形河段；河道弯曲系数为 1.5>1.3，视为弯曲河流。

（3）混合过程段长度

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目排放尾水混合过程段长度采用下公式计算：

$$L_m = 0.11 + 0.7\left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1\left(0.5 - \frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中，L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m^2/s。

横向混合系数 E_y 采用泰勒（Tay lor）法经验公式计算：

$$E_y=（0.058H+0.0065B）（gHI）^{1/2}$$

式中，H——平均水深，m；

I——河流比降，‰；

g——重力加速度，m/s^2。

（4）平面二维数学模型

考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放，浓度分布公式为：

$$C(x,y)=C_h+\frac{m}{h\sqrt{\pi E_y x u}}\exp\left(-k\frac{x}{u}\right)\sum_{n=-1}^{1}\exp\left[-\frac{u(y-2nB)^2}{4E_y x}\right]$$

式中，C（x，y）——纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

m——污染物排放速率，g/s；

x——笛卡尔坐标系 X 向坐标，m；

y——笛卡尔坐标系 Y 向坐标，m；

u——断面流速，m/s；

h——断面水深 m；

k——污染物综合衰减系数，l/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m^2/s。

7、设计水文条件及参数选取

①设计水文条件

根据论证水域的河道地形及水力学特征，本次环评依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“受人工调控的河段，可采用最小下泄流量或河道内生态流量作为设计流量”的规定，采用《嘉陵江梯级通航建筑物联合调度规程》（川交规〔2025〕1 号）确定的青居枢纽最小下泄流量为 $178m^3/s$（尾水处）作为本次预测水文条件。同时，参考参照《南充经济开发园区污水处理厂入河排污口扩大设置论证报告书》及《南充市生态环境局关于对南充经济开发园区污水处理厂入河排污口扩大设置论证报告书的批复》（南市环审〔2024〕14 号），确定嘉陵江论证河段主要水文参数统计如下。

表5.2-1 嘉陵江南充经开区段水文参数统计表

参数	流量（m^3/s）	河宽（m）	平均流速（m/s）	平均水深（m）	比降（‰）
取值	178	382	0.055	8.4	0.78

②水质浓度

根据南充市生态环境局提供的 2024 年本项目所在河段上下游国控、省控监测断面数据，本项目上游最近考核断面为国考水质监测断面小渡口断面（排污口上游约 31km），下游最近考核断面为省控水质监测断面李渡镇断面（排污口下游约 9.4km），由于嘉陵江国控断面小渡口断面距离本项目排污口较远，且与排污口中间存在文峰污水处理厂和河西污水处理厂排污口，不适宜用作本次背景浓度值；嘉陵江省控断面李渡断面距离本项目较近，但与本项目排污口中间存在南充经济开发区园区污水处理厂、李渡镇污水处理厂排污口，水质情况变化较大不适宜用作本次背景浓度值。因此，本次预测采用成都翌达环境保护检测有限公司于 2025 年 3 月 5 日~7 日对本项目排口上游 500m 断面实测数据作为背景浓度。

表5.2-2 项目所在河段背景浓度值

污染物名称	COD	NH_3-N	TP
浓度取值（mg/L）	11	0.059	0.01

本次预测范围内，项目排污口下游约 4.29km 南充经济开发区园区污水处理厂排污口汇入，下游约 7.95km 处新场社区污水处理厂汇入，约 7.96km 处李渡镇污水处理厂排污口汇入，相应排污口排放信息如下：

表5.2-3 预测河段下游汇入排污口排放信息表

排污口	排放量（m^3/s）	COD（mg/L）	NH_3-N（mg/L）	TP（mg/L）
南充经济开发区园区污水处理厂排污口	0.3	50	5	0.5
新场社区污水处理厂排污口	0.0003	50	5	0.5
李渡镇污水处理厂排污口	0.0347	50	5	0.5

本项目水污染物入河排放量考虑排水量最大的最不利情况，以夏季纯凝工况下 456m^3/h（0.127m^3/s）进行预测，曝气生物滤池处理后排放和未经处理直接排放两种工况尾水排放标准均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，以标准限值浓度作为源强预测（TDS 以原水浓度进行预测），主要污染物浓度为 COD：50mg/L、氨氮：5mg/L、总磷：0.5mg/L、TDS：969mg/L。本项目废水排放量及主要污染物浓度见下表。

表5.2-4 本项目废水排放量及主要污染物浓度

预测情景	污水流量（m^3/s）	入河污染物浓度（mg/L）			
		COD	氨氮	总磷	TDS
来水浑浊+预处理/来水水质较好	0.127	50	5	0.5	969

③污染物综合衰减系数

污染物综合衰减系数 k 是反映污染物沿程综合衰变的特征参数，与污染物本身的性质、河段水文特性等因素相关，它是计算水体纳污能力的一项重要参数，对于不同的污染物、不

同的环境条件，其值是不同的，该系数常用自然条件下的实测资料率定，方法主要有实验室估值法、实测资料反推法、资料借鉴法等。本次评价污染物综合衰减系数 k 取值采用《南充经济开发园区污水处理厂入河排污口扩大设置论证报告书》中的取值，COD 综合衰减系数取 0.2/d，NH_3-N 及 TP 降解系数均取 0.1/d，TDS 为 0。

8、预测结果

根据上述预测模型计算，评价河段横向混合系数 E_y=23.813m^2/s，混合过程段长度 L_m 为 148.98m，即本项目循环水排水向下游扩散 148.98m 后达到完全混合。拟建入河排污口下游污染物浓度预测结果见下表。

根据预测结果可知，本项目排放口下游 COD、NH_3-N、TP 较背景值增加但均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，在下游南充经济开发区园区污水处理厂排污口、新场污水处理厂排污 1、李渡镇污水处理厂排污口汇入后，评价河段和李渡镇省控断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，烈面国控断面等关心断面均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，本项目循环水非水汇入嘉陵江不会对嘉陵江水质造成明显不利影响。

5.2.3.2 循环水排水水温影响预测

1、预测因子

本项目循环水排水为温排水，本次环评水温影响预测选取水温作为预测因子。

2、预测范围

本项目嘉陵江入河排污口至下游国控断面烈面的河段。

3、设计水文特征

根据《嘉陵江区流域水文年鉴》中武胜站 2010~2020 年连续 11 年逐月水位、流量进行水文分析计算成果可知：武胜水文站位于本项目下游 70km 左右，且该区间内无中等及较大河流交汇，故本次评价区范围的起始断面与终止断面（烈面断面）流量均可采用武胜水文站点逐月流量数据；本次终止断面（烈面断面）处常水位标高 249.66m，武胜水文站点常水位 209.45m，故可获取两点水力梯度，然后通过已知的武胜站点逐月水位使用比降法计算对应的烈面断面逐月水位，最终使用 P_{III} 型进行水位和流量的水文频率分析，最终确定 90%保证率下的设计逐月水位和流量数据，成果数据见下表。

***

4、水温

本次评价河段内水温现状值采用《2024 年国家反馈的国考断面采测分离监测数据评价结果》逐月数据，数据见下表。

表5.2-5 2024 年烈面国控断面逐月水温数据成果表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
数值/℃	12.5	12	14.4	20.6	23.6	26.3	25.7	27.8	30.9	24.6	19.5	13.4

5、排污口排水量及水温

根据水平衡分析和设计单位提供的资料，本项目入河排污口逐月排水流量和水温数据见下表。

表5.2-6 排污口逐月排水流量和水温数据表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
排水量/m^3/s	0.084	0.084	0.096	0.096	0.096	0.127	0.127	0.127	0.127	0.096	0.084	0.084
温度/℃	13.68	15.13	17.93	21.36	24.19	26.52	28.51	28.25	25.28	21.83	18.24	14.89

6、预测模型

根据本项目的特征及评价等级要求，本次环评选取河流平面二维数学模型，采用 MIKE 21 HD 模型建立地表水二维水动力模型，分析本项目建成后温排水对该区域嘉陵江河段水温的影响变化。

（1）水流模型原理

①基本控制方程

水动力数学模型的基本方程为：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS$$

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^{2}}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{vu}}{\partial y}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^{2}}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{xy}}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+hu_sS$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{uv}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}^{2}}{\partial y}=-f\bar{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^{2}}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial y}+\frac{\partial s_{yy}}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+hv_sS$$

该二维浅水方程基于 Bousinesq 涡粘假定和静压假定。方程中，T 为时间；x 和 y 为右手 Cartesian 坐标系；η 为水面相对于未扰动水面的高度即通常所说的水位；h 为总水深；$\bar{u}$和$\bar{v}$为

垂向平均流速在 x 和 y 方向上的分量；Pa 为当地大气压；ρ 为水密度，ρ_0 为参考水密度；$f=2\Omega\sin\varphi$ 为 Coriolis 力参数（其中 $\Omega=0.729\times10^{-4}s^{-1}$ 为地球自转角速率，φ 为地理纬度）；$f\bar{v}$ 和 $f\bar{u}$ 为地球自转引起的加速度；Sxx、Sxy、Syx、Syy 为辐射应力分量；Txx、Txy、Tyx、Tyy 为水平粘滞应力项；S 为源汇项；us、vs 为源汇项水流流速。

温度 T 的计算遵循通用的传输——扩散方程：

$$\frac{\partial h\overline{T}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{u}\overline{T}}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{v}\overline{T}}{\partial y}=hF_T+h\widehat{H}+hT_sS$$

其中，$\widehat{H}$ 是与大气热交换的源项；$\overline{T}$ 是关于水深的平均温度；F 是由下面方程定义的水平扩散项：

$$F_T=\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_k\frac{\partial}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_k\frac{\partial}{\partial y}\right)\right]\cdot T$$

其中，D_k 是水平扩散系数。

该扩散系数与涡粘有关：

$$D_k=\frac{A}{\sigma_T}$$

其中，σ_T 是普朗特数，A 为水平涡粘。

②湍流模型

湍流建模采用大涡模拟方法中的 Smagorinsky 亚网格尺度模型，该模型用一个与特征长度尺度相关的有效涡粘值来描述亚网格尺度输移。亚网格尺度涡粘值由下式给出：

$$A=c_s{}^2l^2\sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$$

其中，C_s 是定值，l 是特征长度，形变率由下式给出：

$$S_{ij}=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)\qquad i,j=1,2$$

③底部应力

底部应力 $\vec{\tau}_b=(\tau_{bx},\tau_{by})$ 遵循二次摩擦定律：

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0}=c_f\vec{u}_b|\vec{u}_b|$$

其中，c_f 是阻力系数，$\vec{u}_b=(u_{bx},u_{by})$ 是底部水流滑移速度。

对于二维计算而言，$\vec{u}_b$ 是关于水深的平均速度，阻力系数可以由曼宁系数 M 得到。

$$c_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2}$$

曼宁数可以由底床糙率长度得到：

$$M = \frac{25.4}{k_s^{1/6}}$$

7、水流模型搭建与分析

（1）网格剖分

二维水流模型采用非结构网格搭建。

（2）河道地形

评价区河流水下地形高程数据源于《四川省南充市嘉陵区河西镇河西电厂排污口水下地形图》，将地形高程图进行数字化，具体步骤如下：

①将图中高程数据读取出来，并赋予正确的坐标，作为搭建网格所需的底高程数据。

②搭建河道地形，生成网格，导入数字化后的底高程文件，插值生成地形。

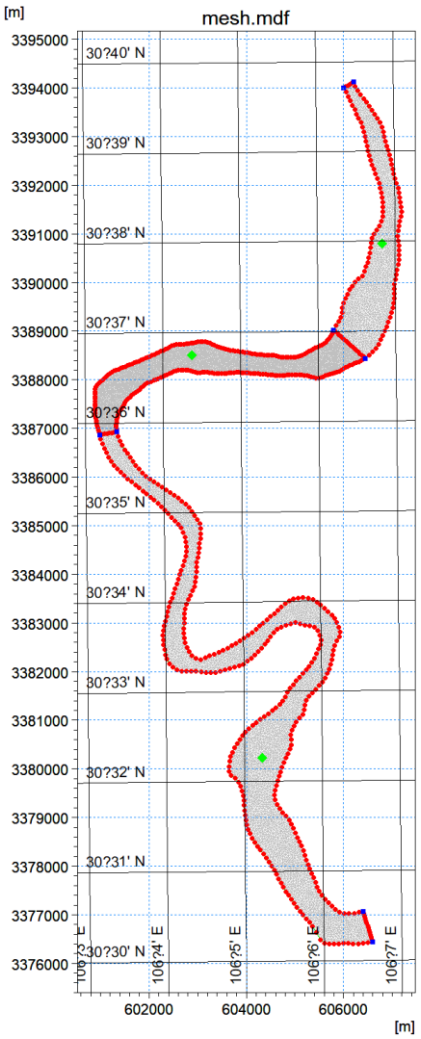


图5.2-1 评价区河段网格剖分图

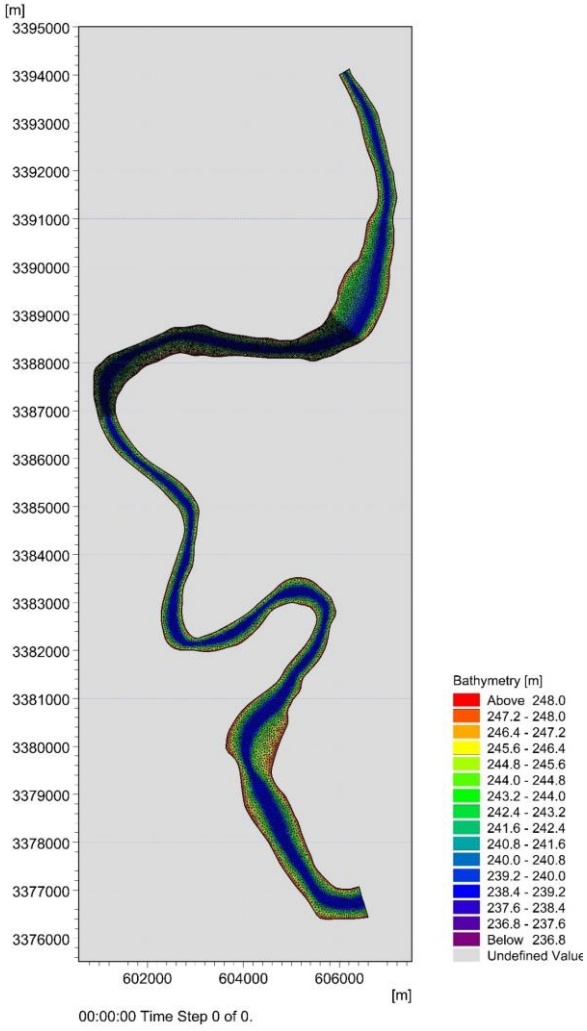


图5.2-2 评价区河流水下地形高程图

（3）边界条件设置

开边界设置为 2 个，上下游边界位置见图 5.2-3，上游边界为来水入流（编码 2），采用逐月设计流量数据；下游边界为排泄水位（编码 3），烈面断面处采用逐月设计水位数据。

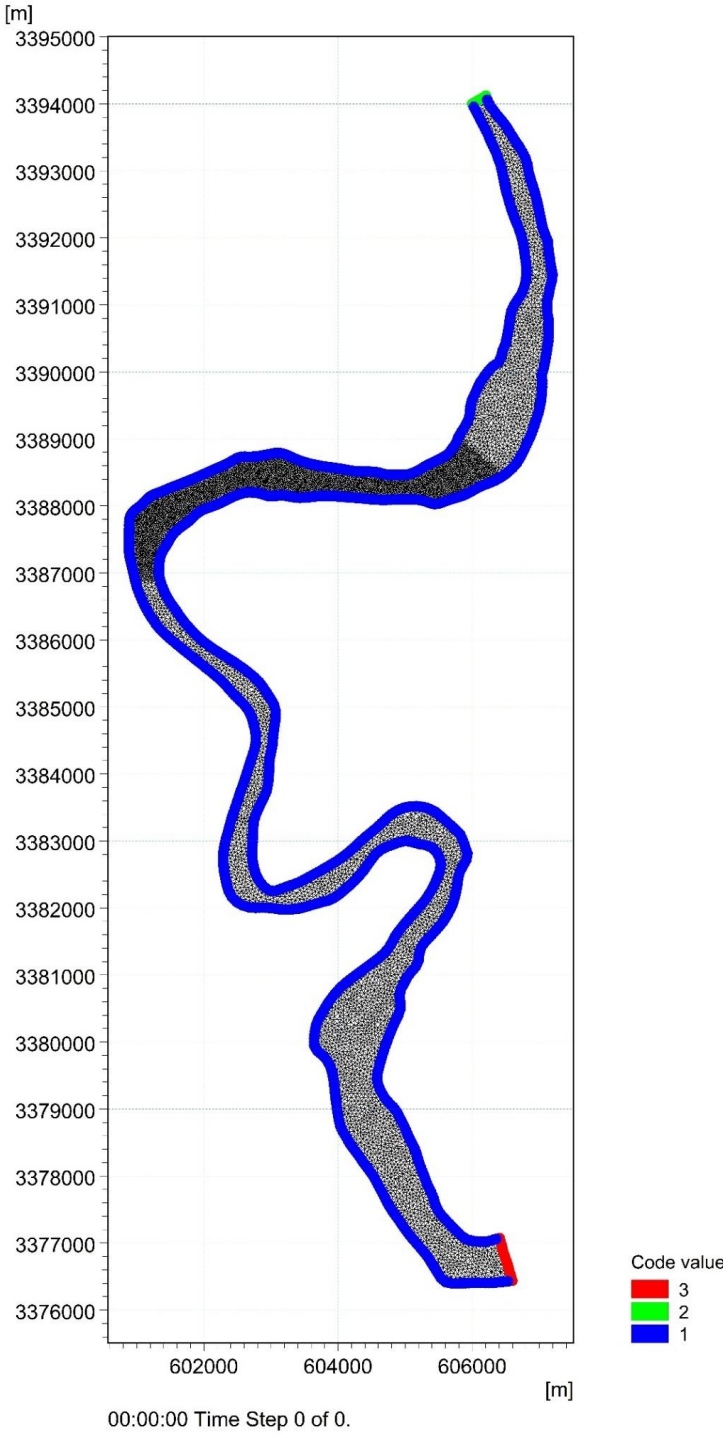


图5.2-3 评价区河流边界设置图

（4）参数选取

表5.2-7 模型参数设置表

参数项	设置
网格数量	12501 个

参数项	设置
网格尺度	20m
时间步长	90s
涡粘函数	Smagorinsky 亚格子尺度模型
Smagorinsky 系数	0.5
曼宁数（M）	40$m^{1/3}/s$
水温扩散系数	0.5m^2/s
初始水位	逐月设计水位、水温
上游边界（编码 2）	逐月设计流量、水温
下游边界（编码 3）	逐月设计水位、水温

（5）率定

对该河流下游烈面断面处逐月设计水位依次与模型计算的水位进行数值对比分析，模拟结果良好，说明模型所用参数合理。

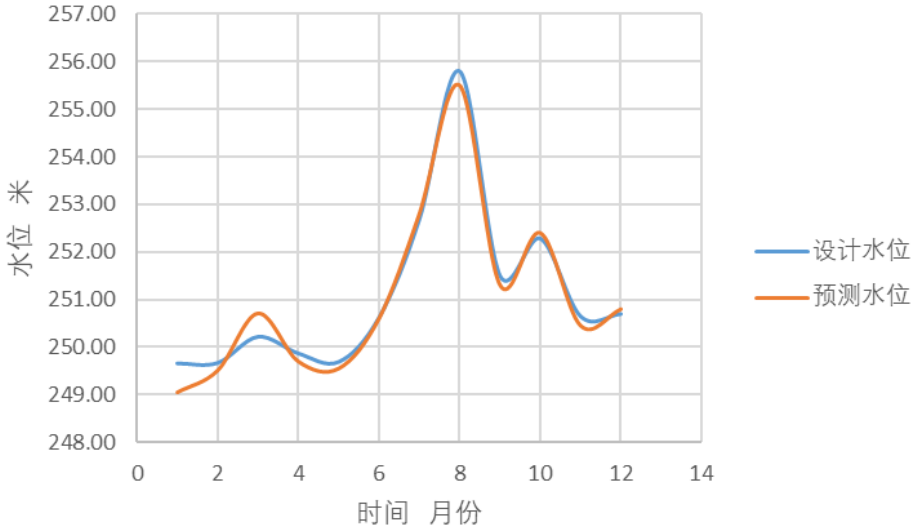


图5.2-4 设计水位和计算水位对比图

8、预测结果

（1）1 月水温结果

根据预测，1 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 12.5070℃，河流现状水温值 12.5℃，本次排污口处水温高于现状 0.07℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

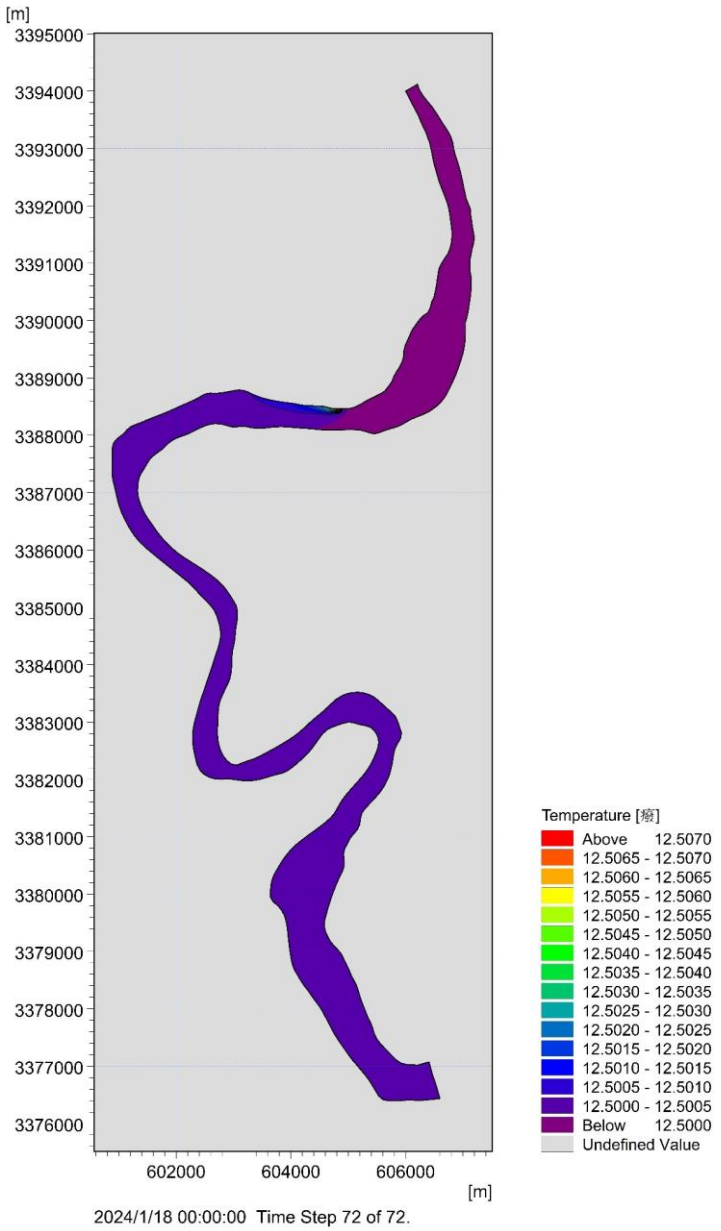


图5.2-5 评价区 1 月水温分布图

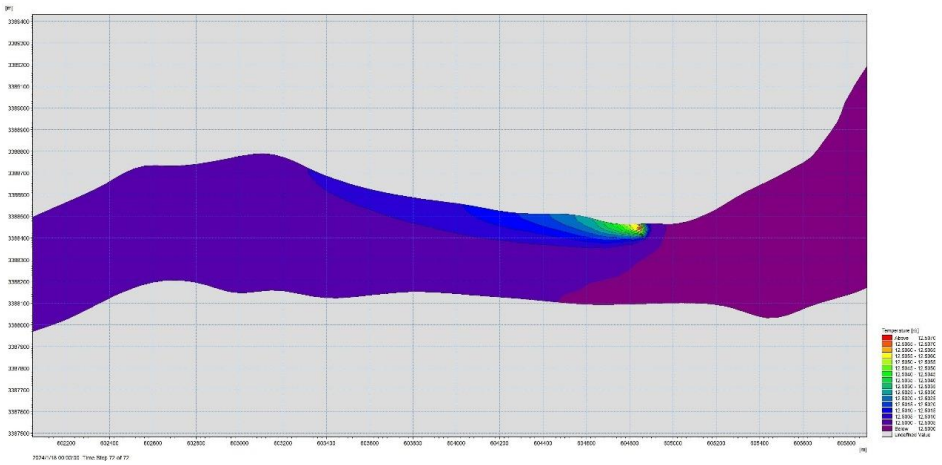


图5.2-6 排污口处 1 月水温分布图

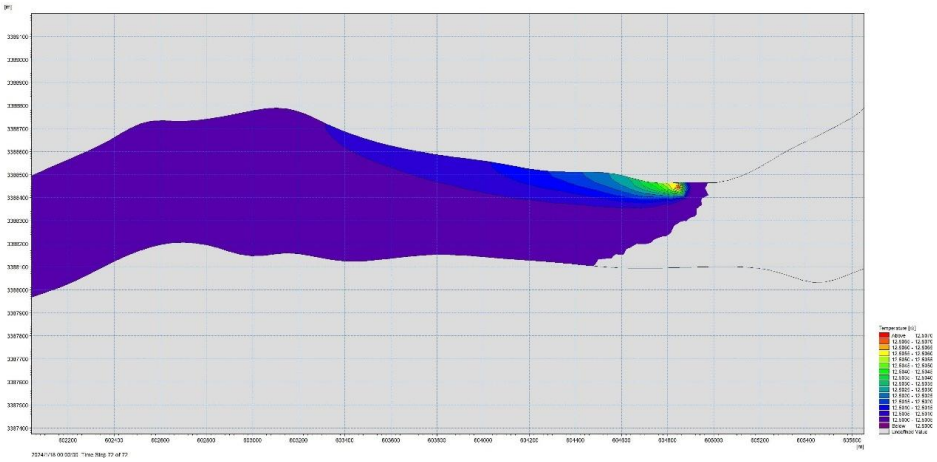


图5.2-7 排污口处 1 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

（2）2 月水温结果

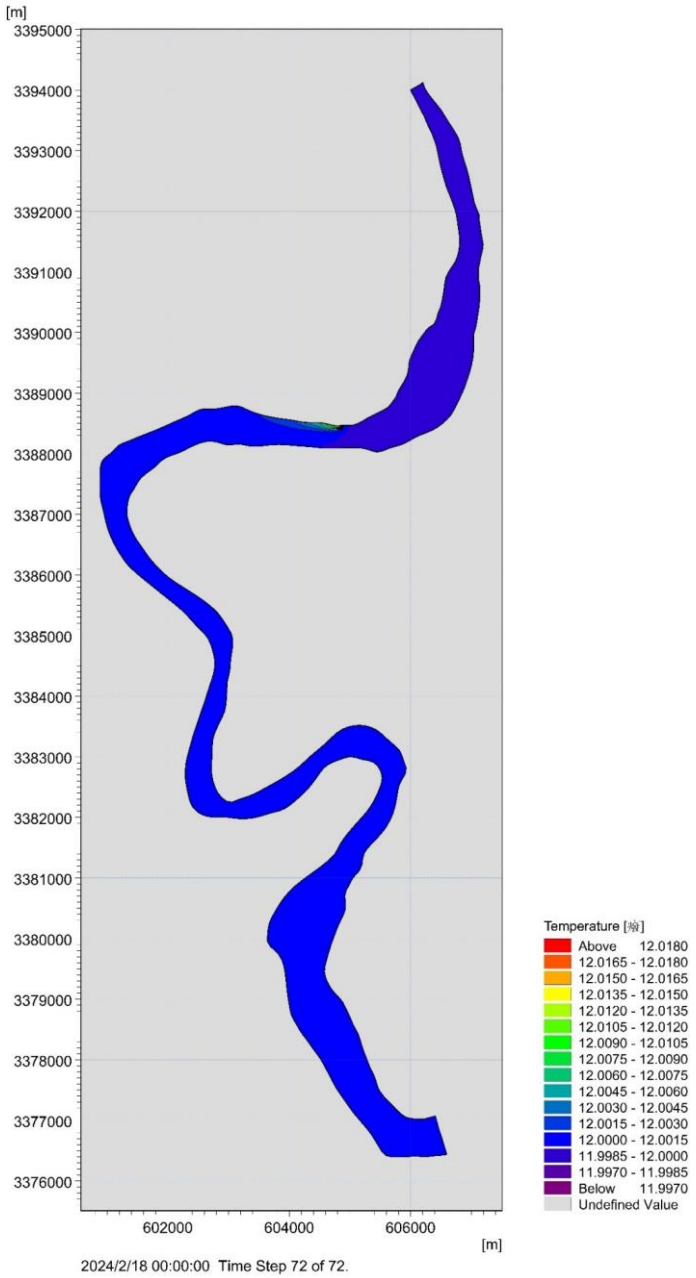


图5.2-8 评价区 2 月水温分布图

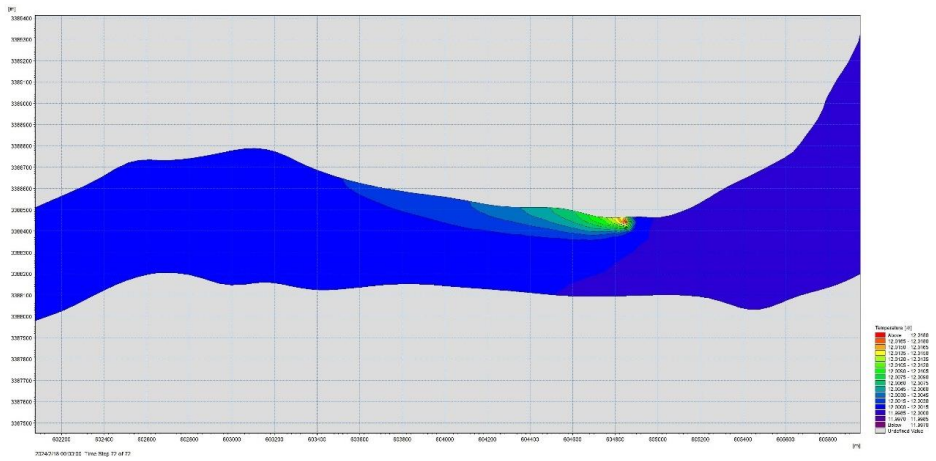


图5.2-9 排污口处 2 月水温分布图

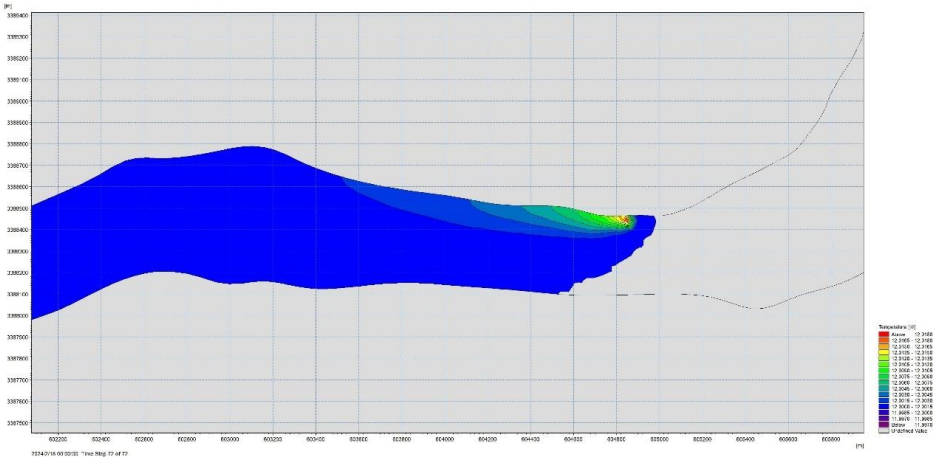


图5.2-10 排污口处 2 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

根据预测，2 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 12.018℃，河流现状水温值 12.0℃，本次排污口处水温高于现状 0.18℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

（3）3 月水温结果

根据预测，3 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 14.414℃，河流现状水温值 14.4℃，本次排污口处水温高于现状 0.014℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

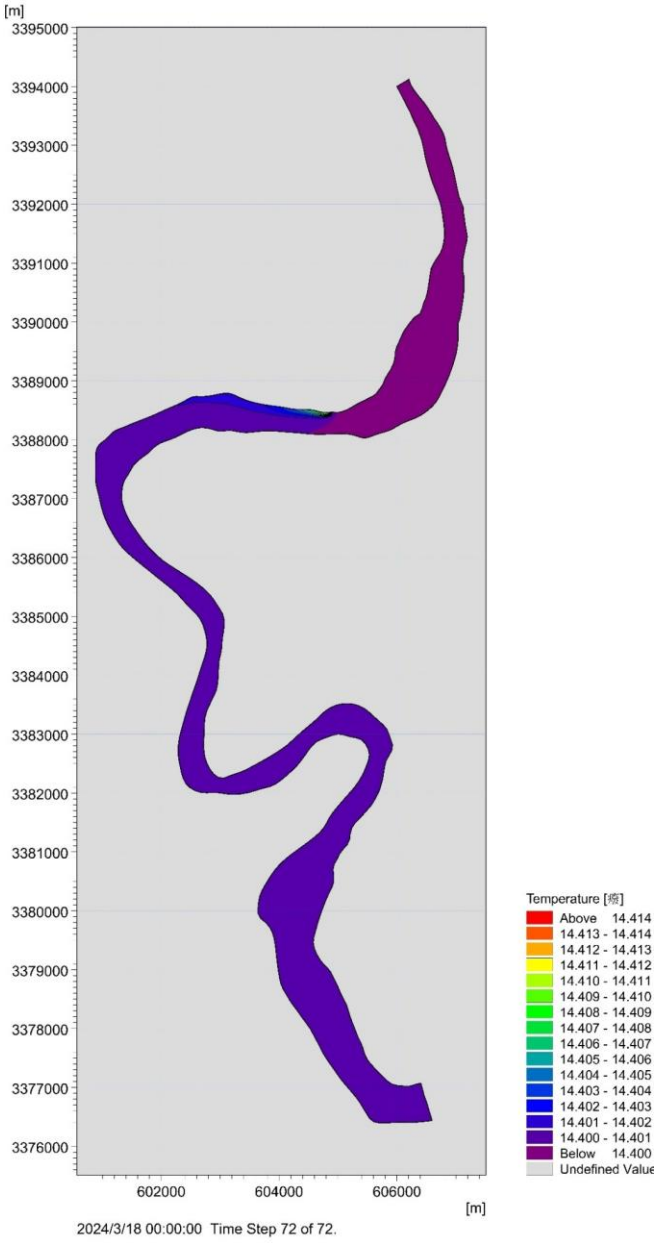


图5.2-11 评价区 3 月水温分布图

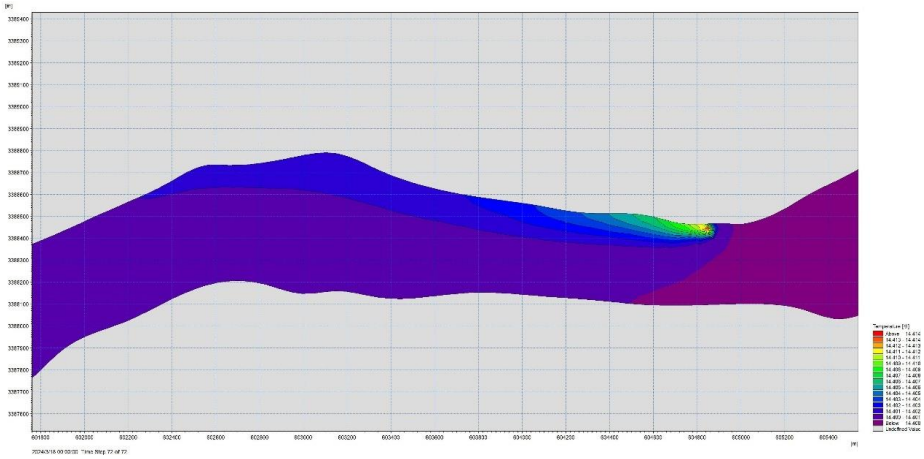


图5.2-12 排污口处 3 月水温分布图

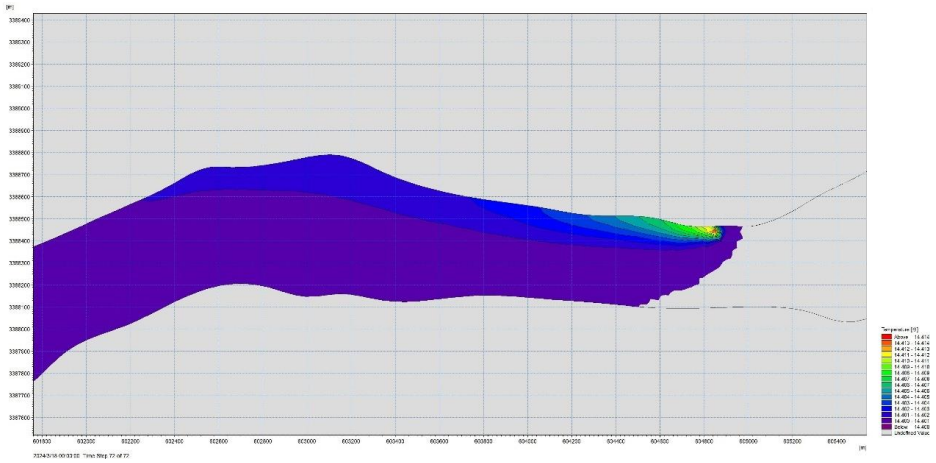


图5.2-13 排污口处 2 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

（4）4 月水温结果

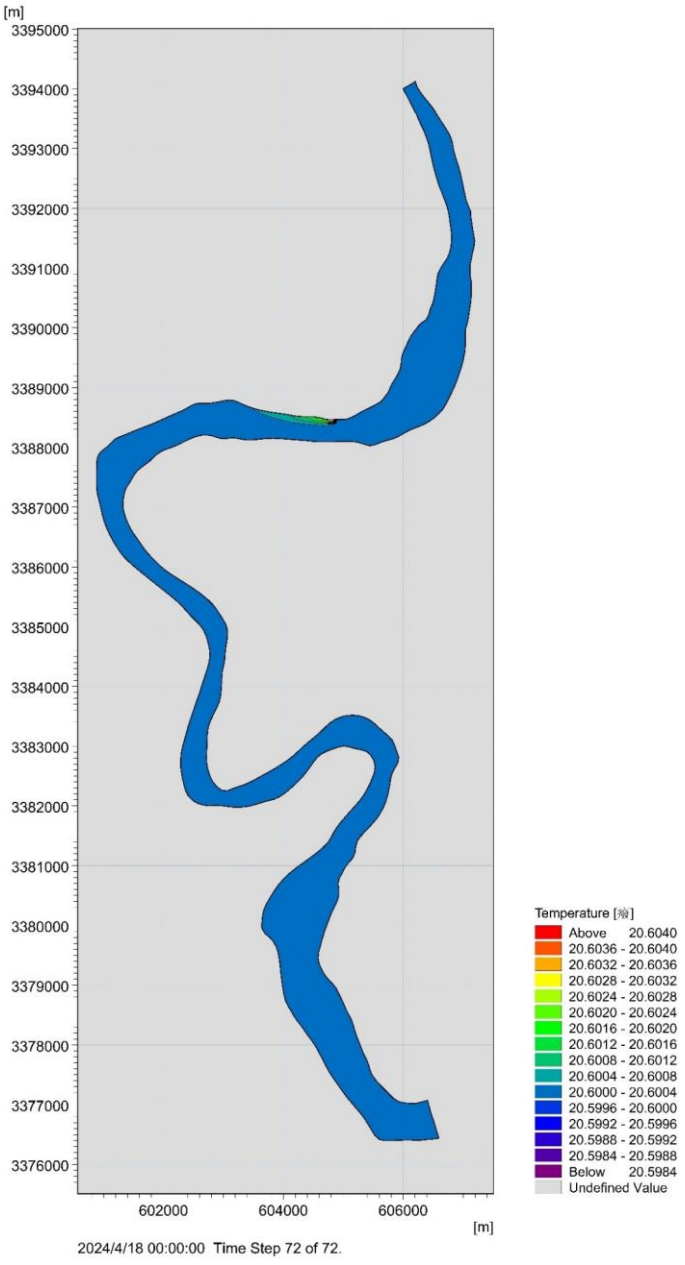


图5.2-14 评价区 4 月水温分布图

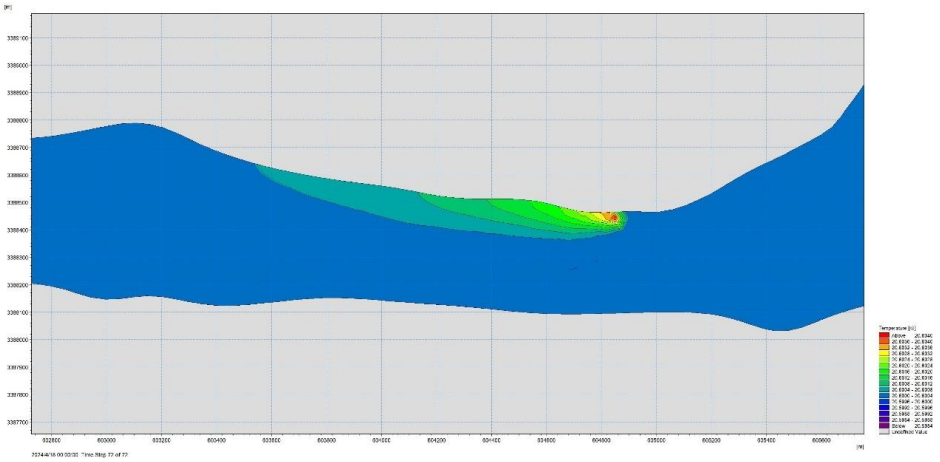


图5.2-15 排污口处 4 月水温分布图

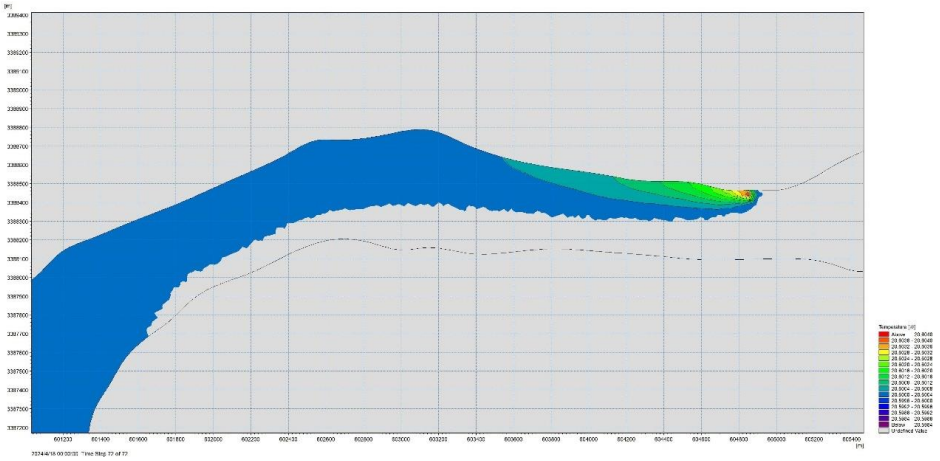


图5.2-16 排污口处 4 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

根据预测，4 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 20.604℃，河流现状水温值 20.6℃，本次排污口处水温高于现状 0.04℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

（5）5 月水温结果

根据预测，5 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 23.6038℃，河流现状水温值 23.6℃，本次排污口处水温高于现状 0.038℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

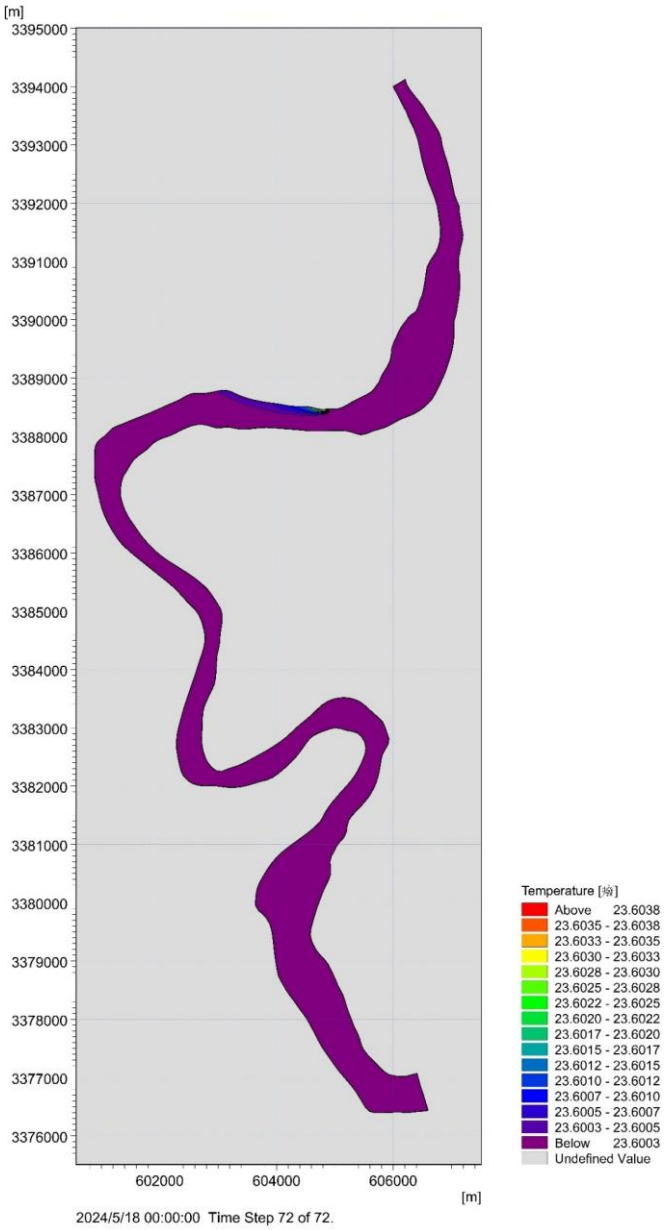


图5.2-17 评价区 5 月水温分布图

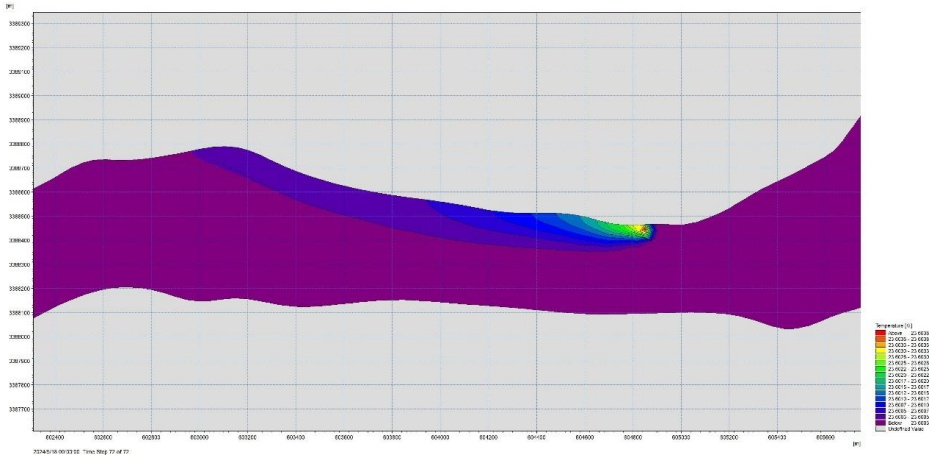


图5.2-18 排污口处 5 月水温分布图

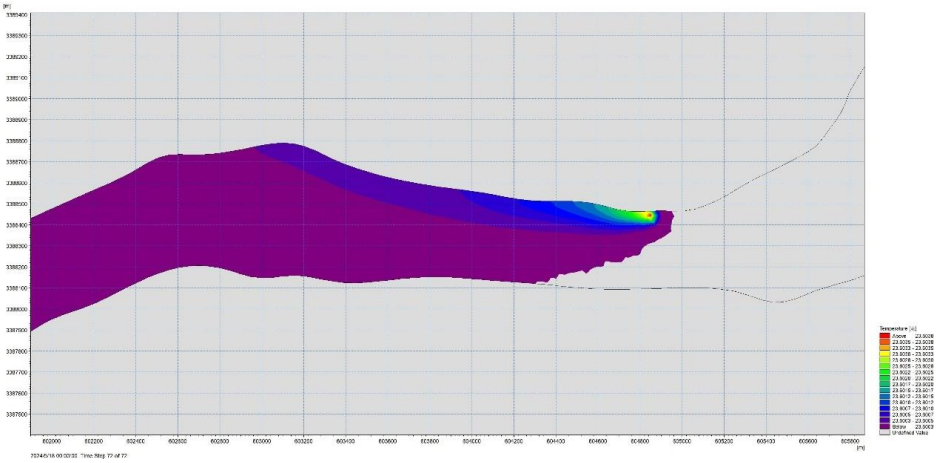


图5.2-19 排污口处 5 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

（6）6 月水温结果

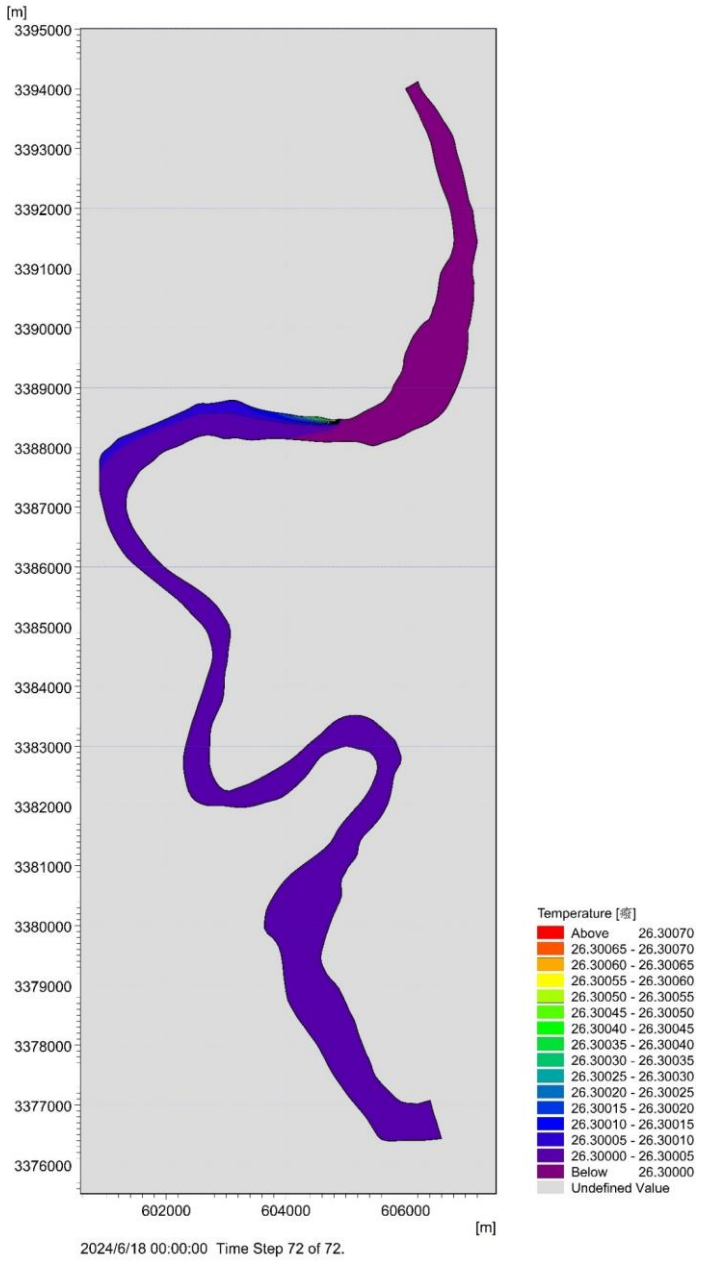


图5.2-20 评价区 6 月水温分布图

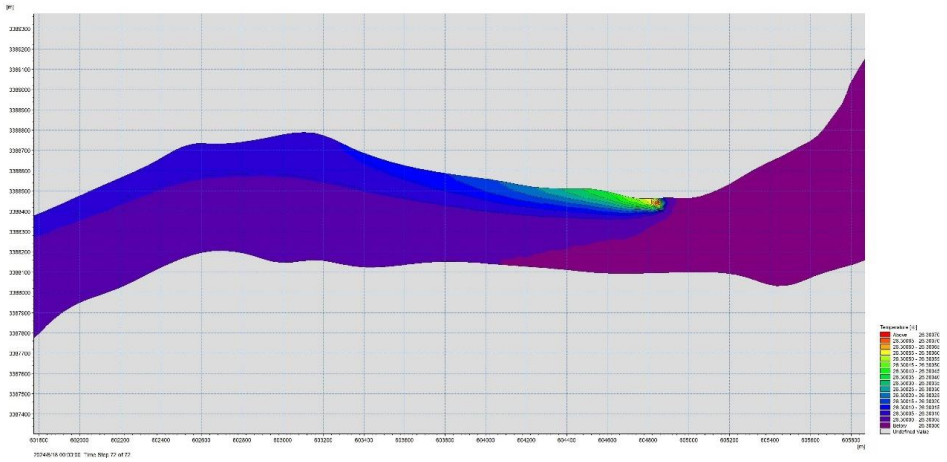


图5.2-21 排污口处 6 月水温分布图

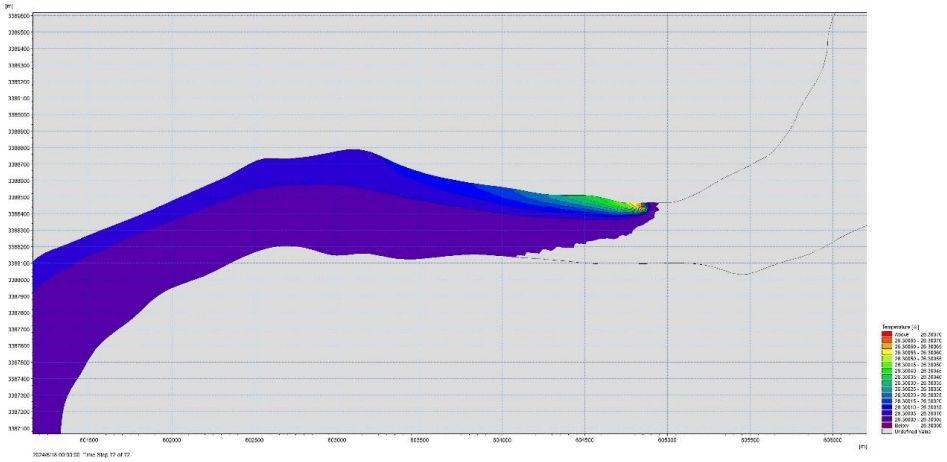


图5.2-22 排污口处 6 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

根据预测，6 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 26.3007℃，河流现状水温值 26.30℃，本次排污口处水温高于现状 0.0007℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

（7）7 月水温结果

根据预测，7 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 25.7024℃，河流现状水温值 25.7℃，本次排污口处水温高于现状 0.0024℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

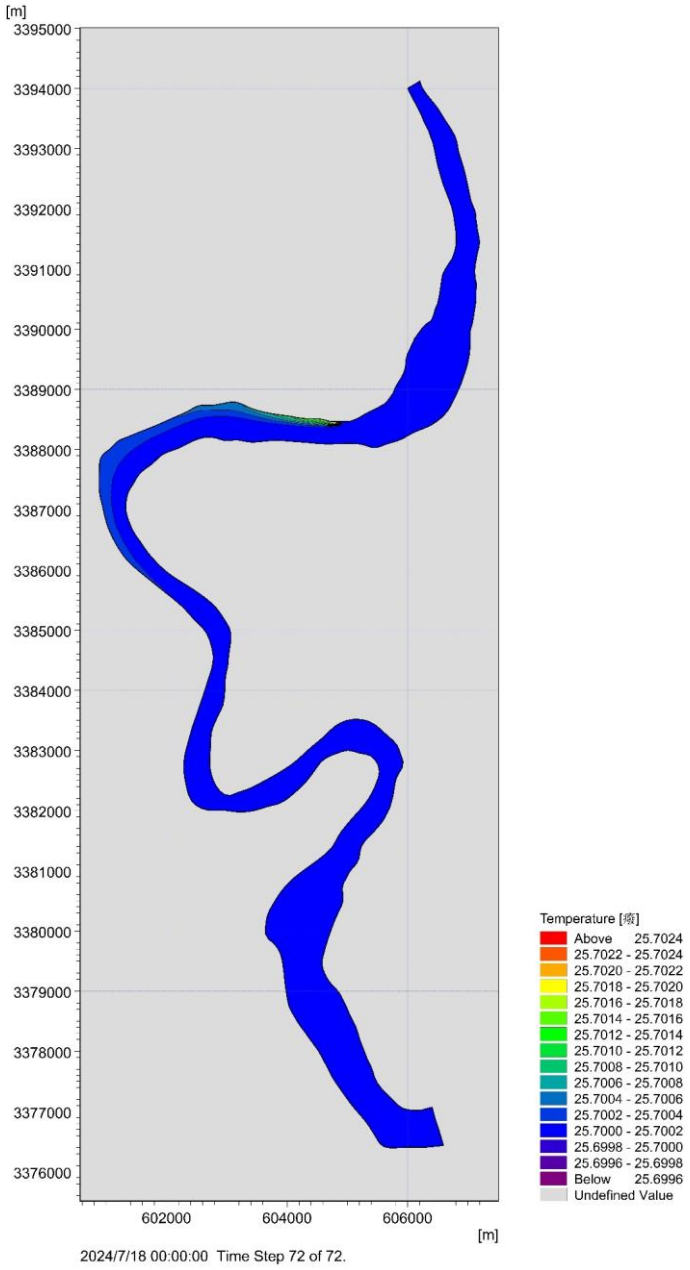


图5.2-23 评价区 7 月水温分布图

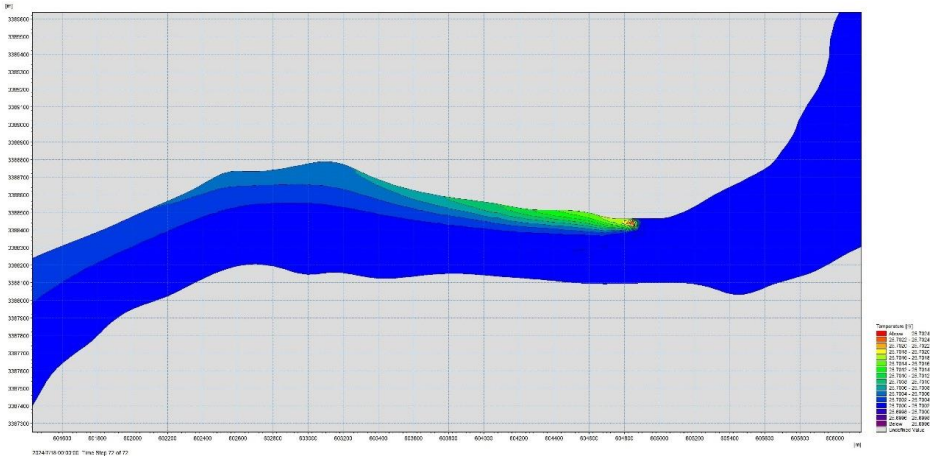


图5.2-24 排污口处 7 月水温分布图

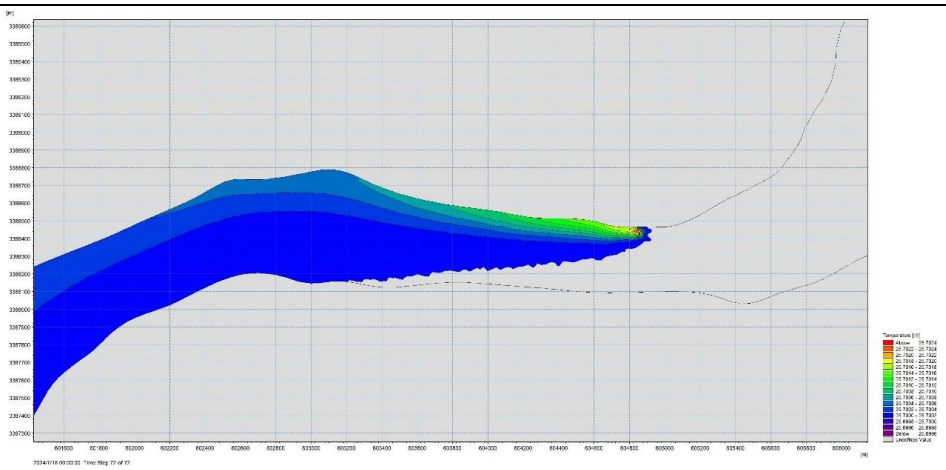


图5.2-25 排污口处 7 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

（8）8 月水温结果

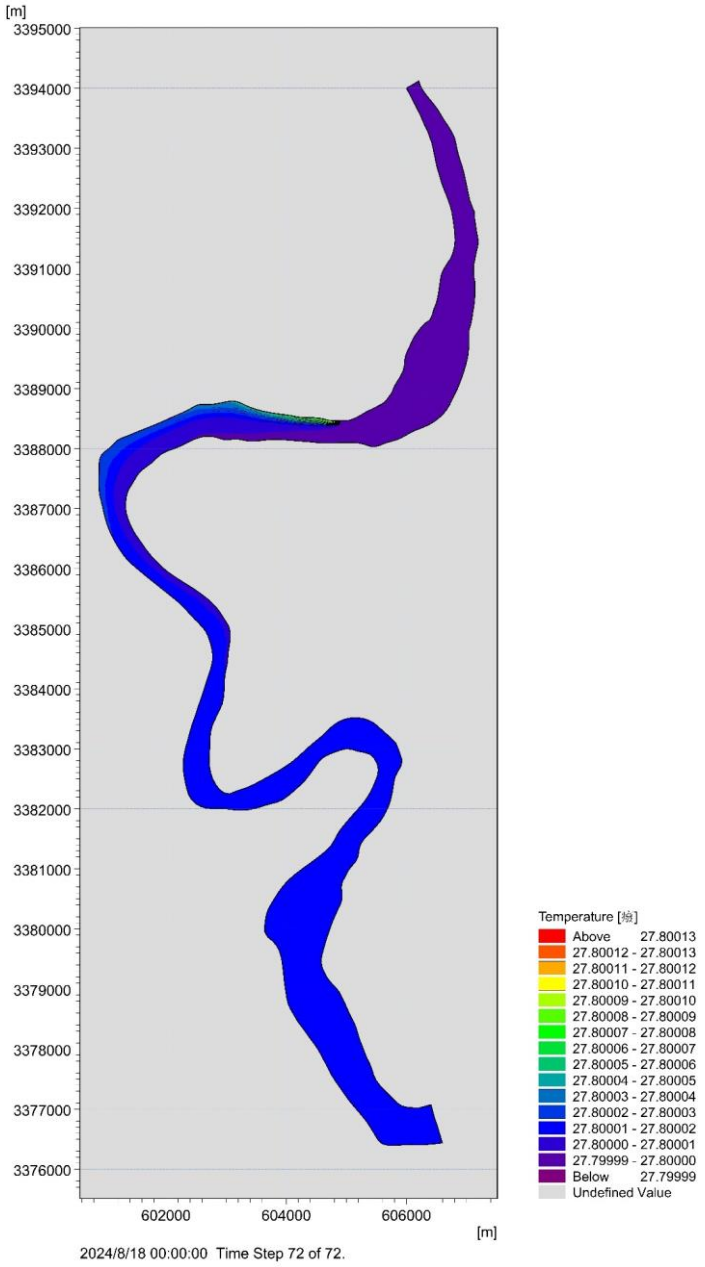


图5.2-26 评价区 8 月水温分布图

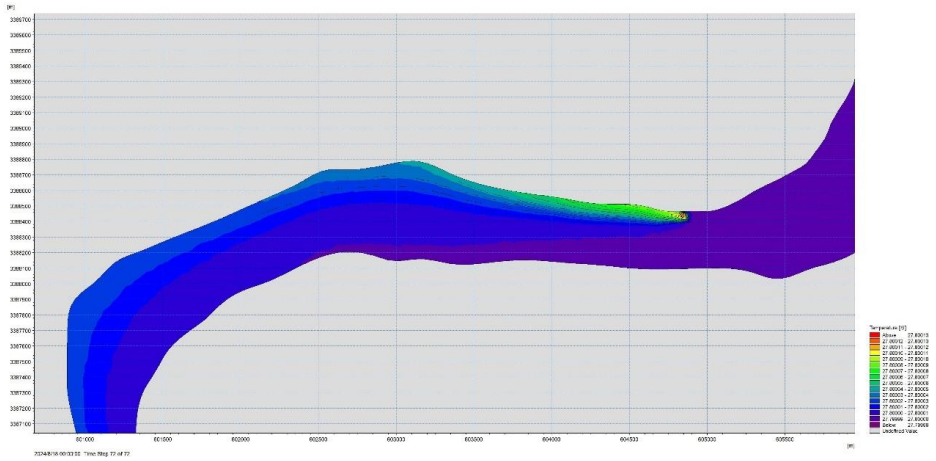


图5.2-27 排污口处 8 月水温分布图

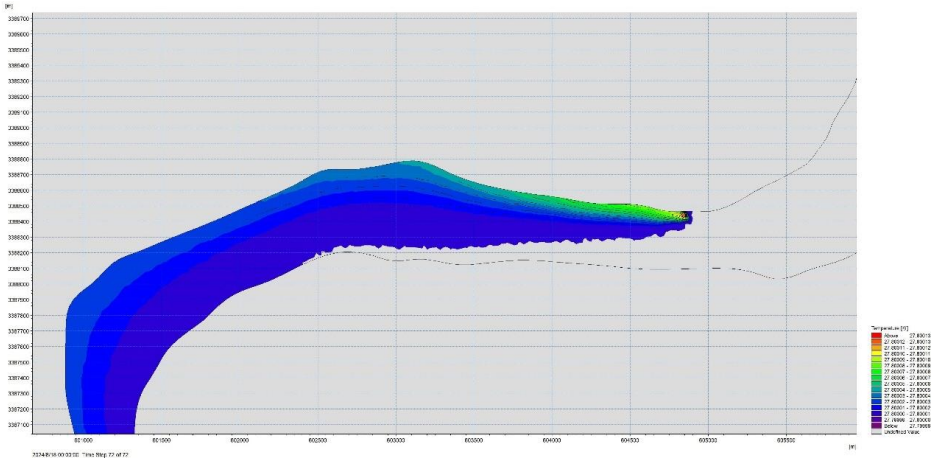


图5.2-28 排污口处 8 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

根据预测，8 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 27.80013℃，河流现状水温值 27.8℃，本次排污口处水温高于现状 0.00013℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

（9）9 月水温结果

根据预测，9 月河道中最低水温出现在排污口处，水温为 30.8992℃，河流现状水温值 30.9℃，本次排污口处水温低于现状 0.0008℃，最大温降≤2℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

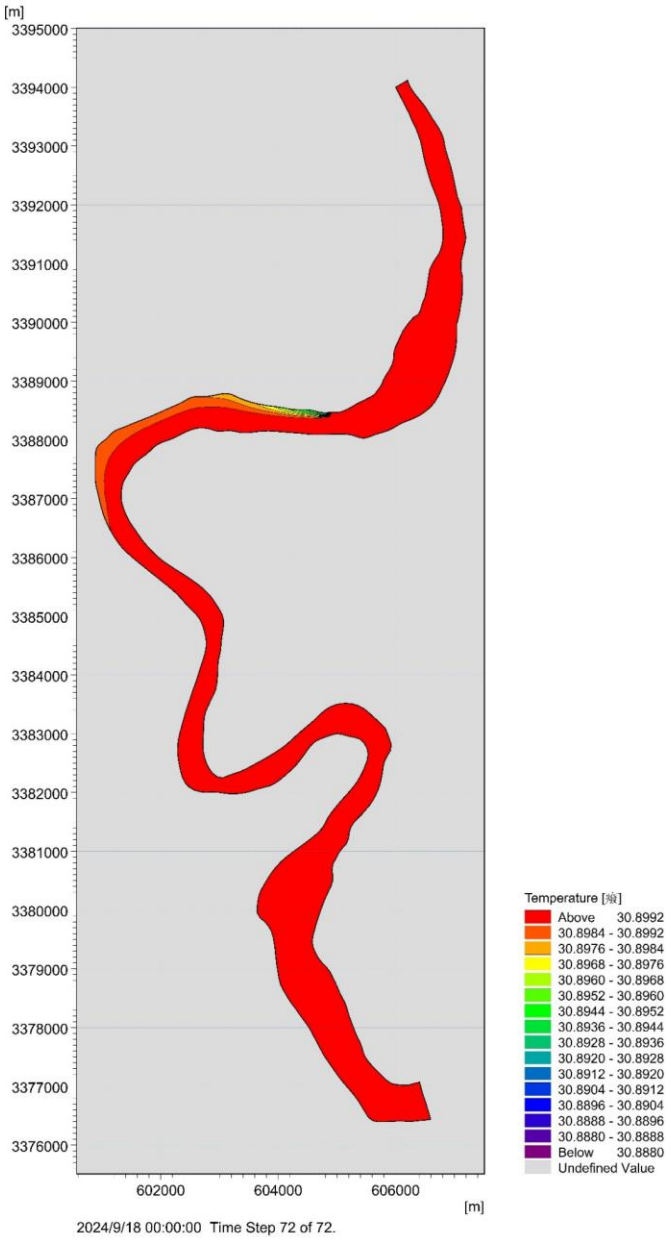


图5.2-29 评价区 9 月水温分布图

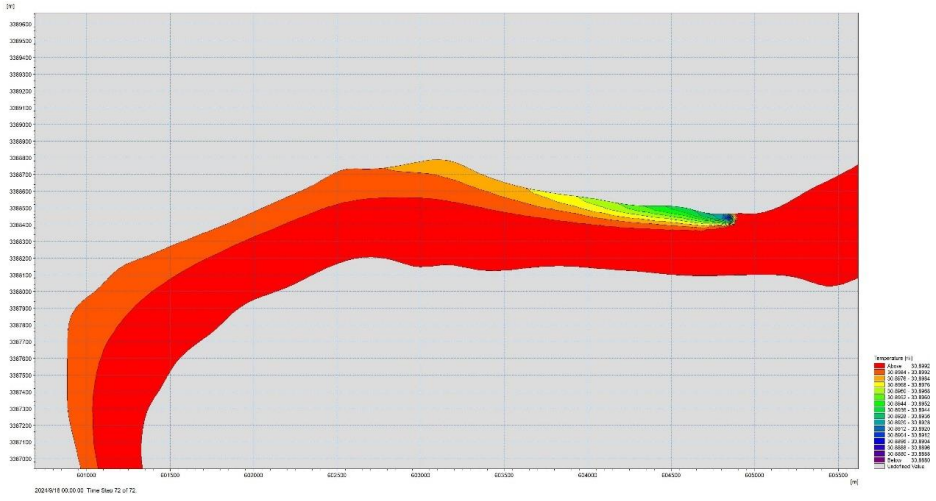


图5.2-30 排污口处 9 月水温分布图

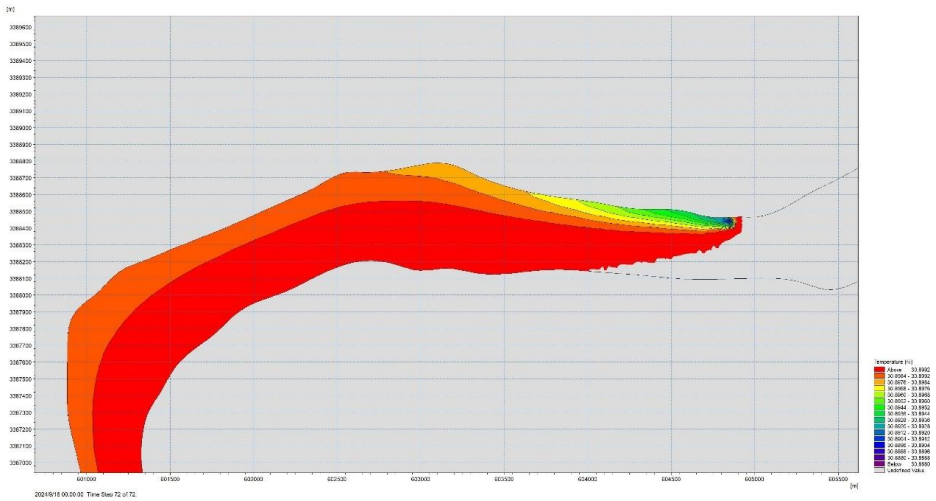


图5.2-31 排污口处 9 月温降分布及边界范围图（现状值不显示）

（10）10 月水温结果

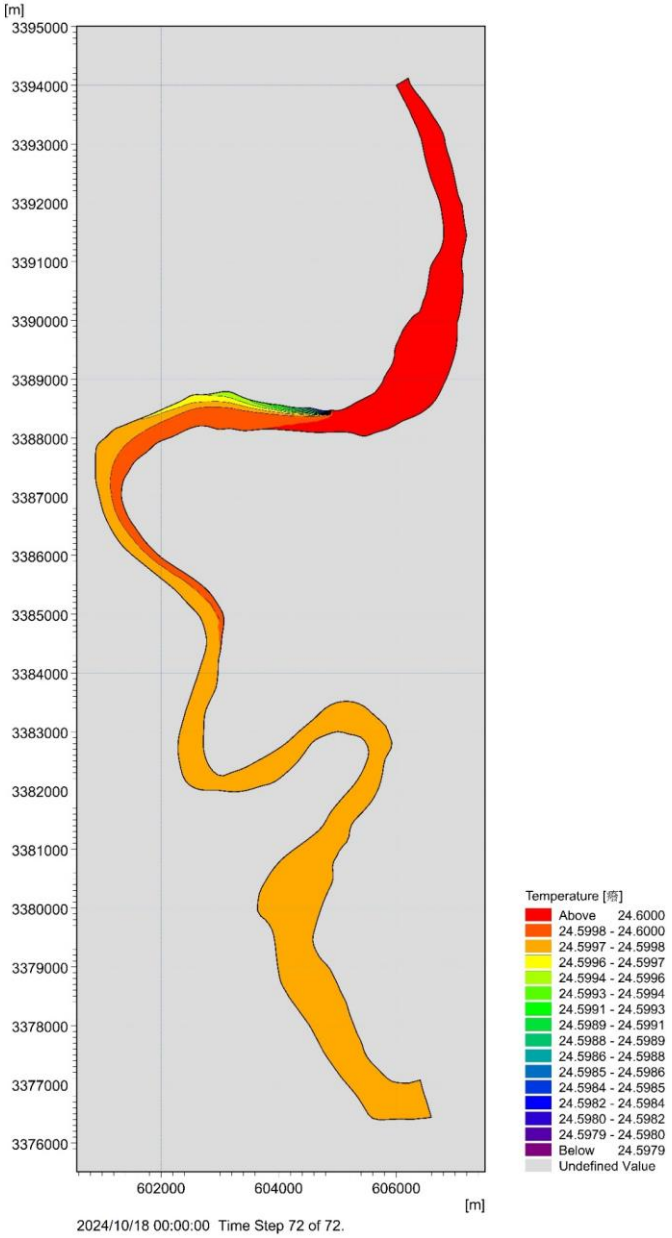


图5.2-32 评价区 10 月水温分布图

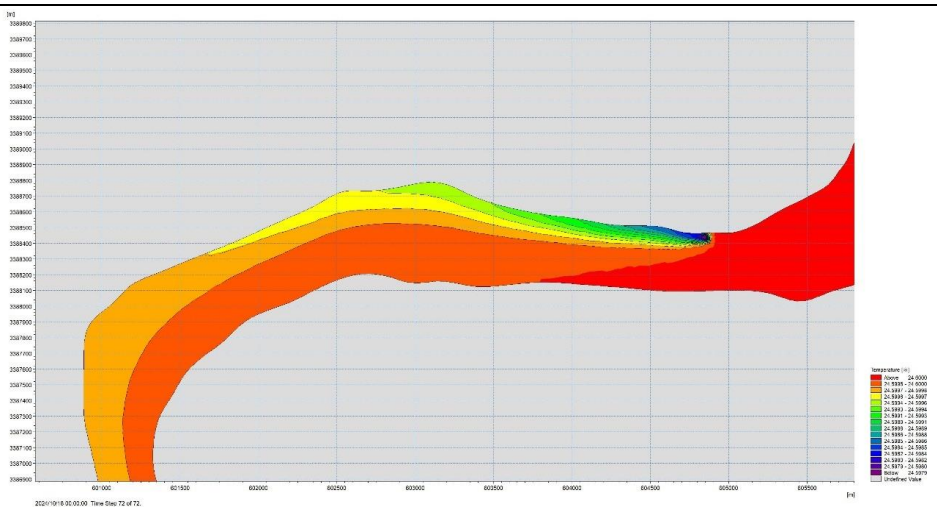


图5.2-33 排污口处 10 月水温分布图

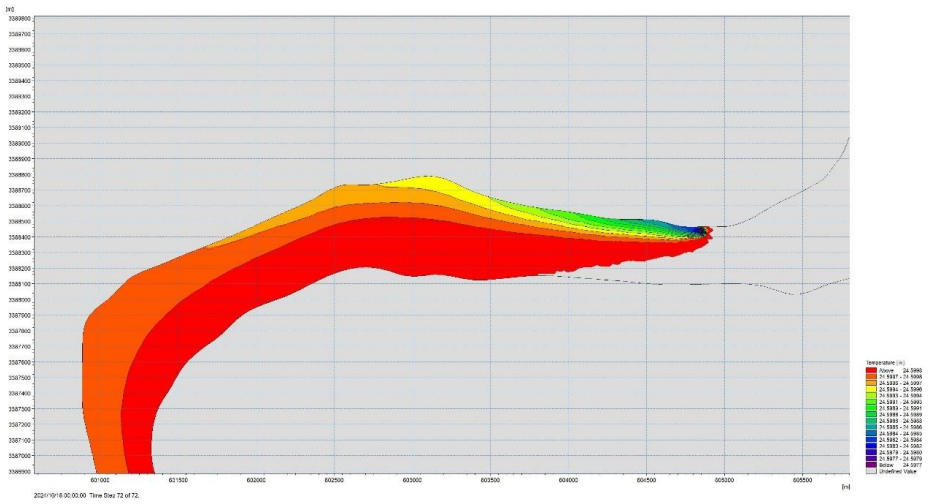


图5.2-34 排污口处 10 月温降分布及边界范围图（现状值不显示）

根据预测，10 月河道中最低水温出现在排污口处，水温为 24.5998℃，河流现状水温值 24.6℃，本次排污口处水温低于现状 0.0002℃，最大温降≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

（11）11 月水温结果

根据预测，11 月河道中最低水温出现在排污口处，水温为 19.4998℃，河流现状水温值 19.50℃，本次排污口处水温低于现状 0.0002℃，最大温降≤2℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

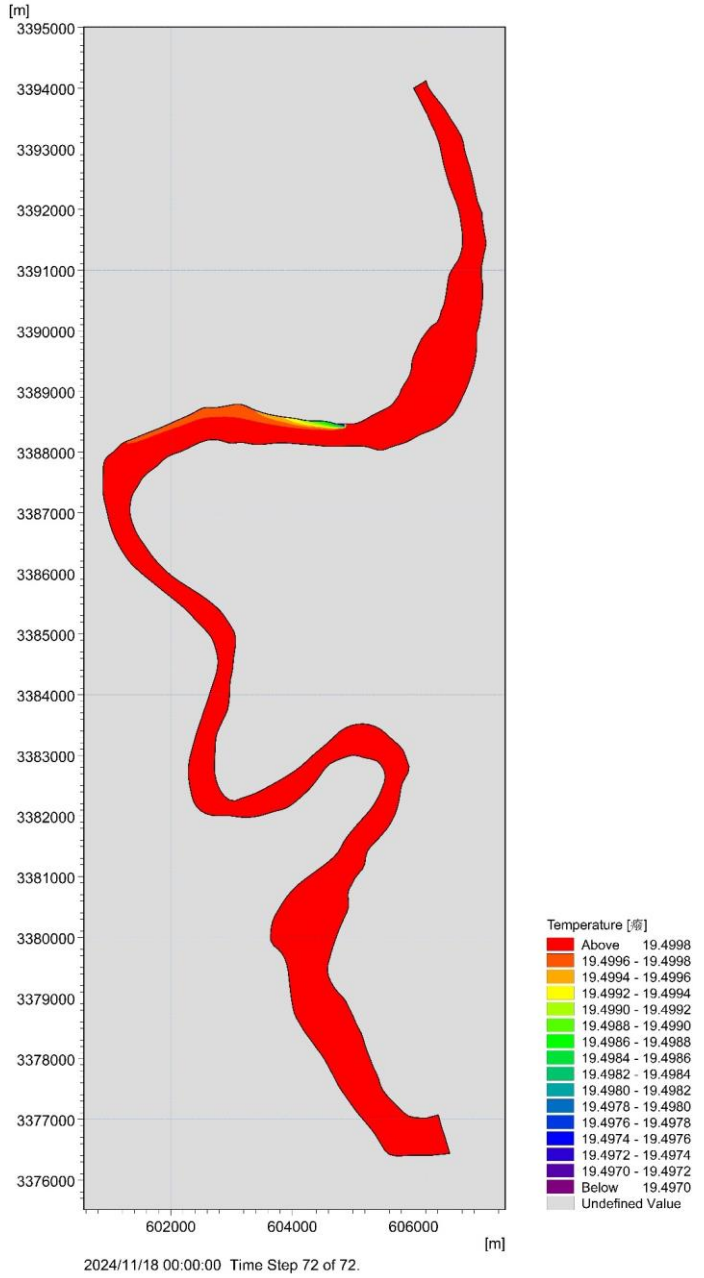


图5.2-35 评价区 11 月水温分布图

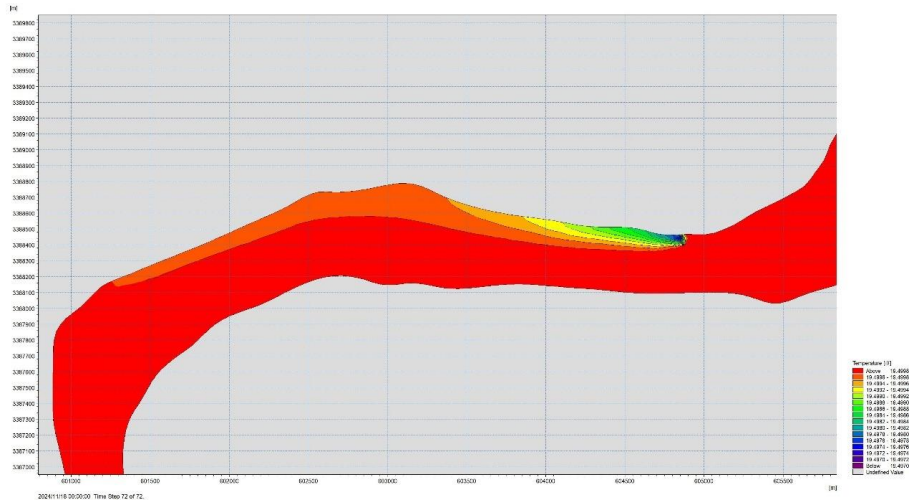


图5.2-36 排污口处 11 月水温分布图

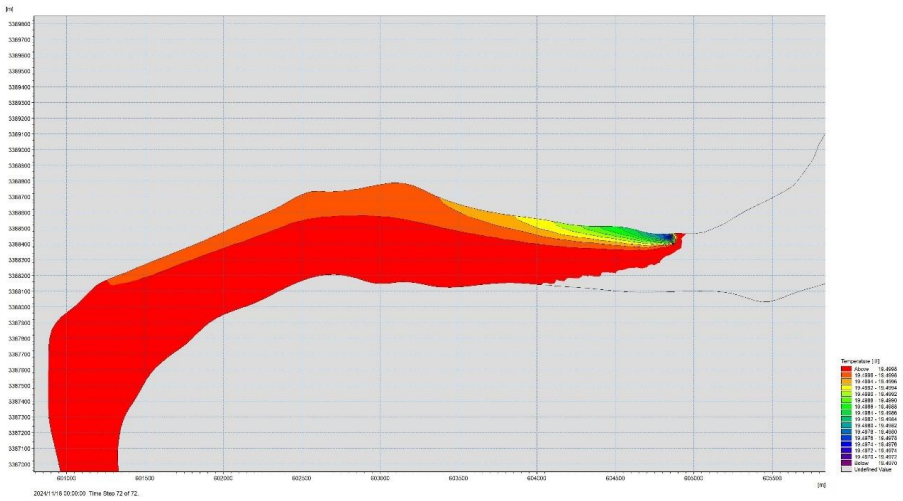


图5.2-37 排污口处 11 月温降分布及边界范围图（现状值不显示）

（12）12 月水温结果

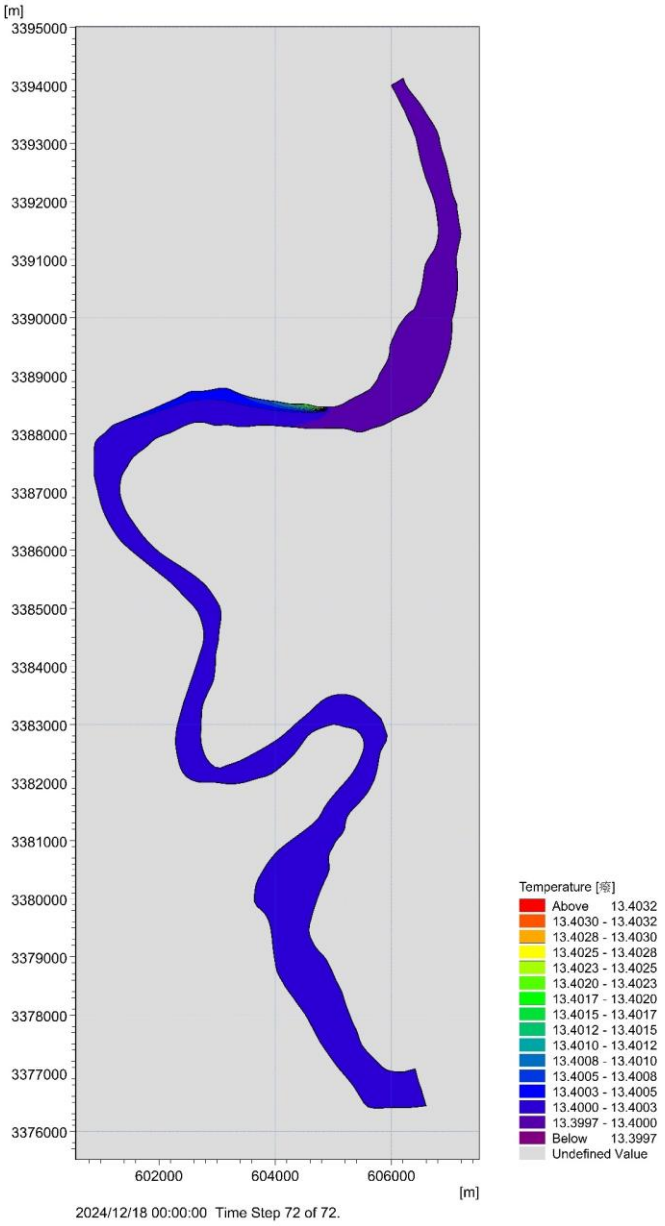


图5.2-38 评价区 12 月水温分布图

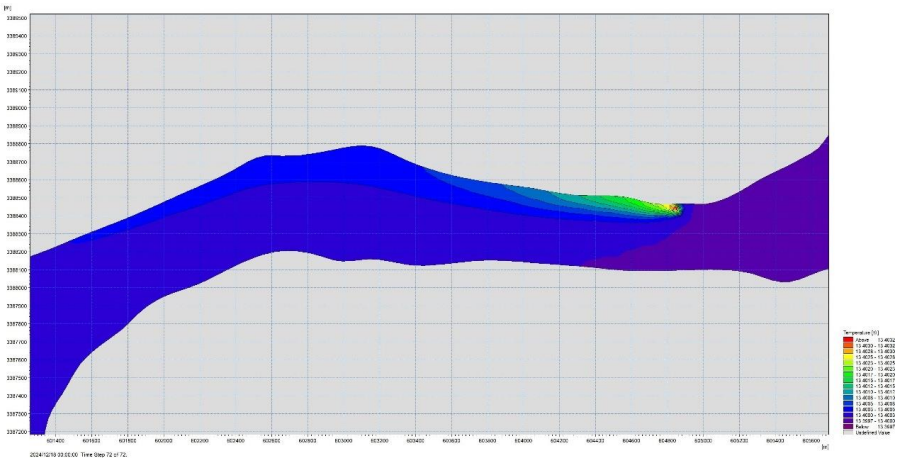


图5.2-39 排污口处 12 月水温分布图

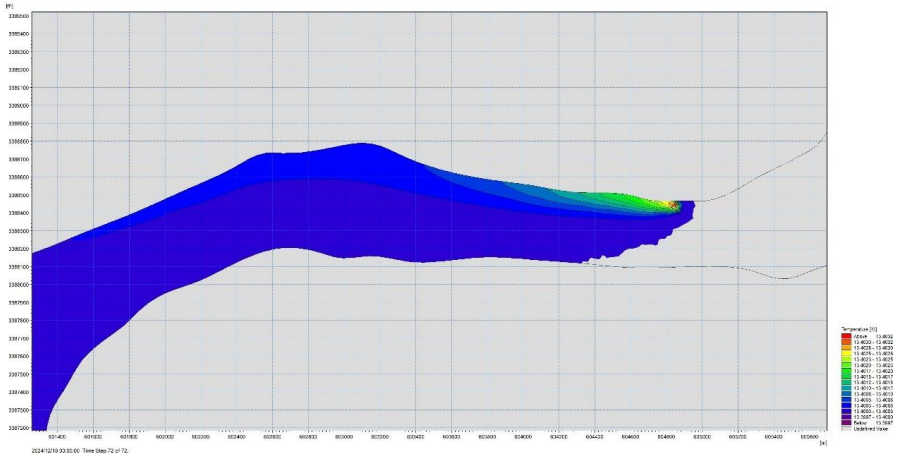


图5.2-40 排污口处 12 月温升分布及边界范围图（现状值不显示）

根据预测，12 月河道中最大水温出现在排污口处，水温为 13.4032℃，河流现状水温值 13.4℃，本次排污口处水温高于现状 0.0032℃，最大温升≤1℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求。

综上所述，根据 1~12 月份逐月的水温影响评价结果可知，本项目排污口处河流段 1~8 月和 12 月温升≤1℃，9~11 月温降≤2℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求，本项目排放温水对所处河段影响可接受。

5.2.3.3 水功能区（水域）纳污状况

本项目入河排污口位于嘉陵江右岸，退水口所在嘉陵江水质目标为 II 类。“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”河段总长 17.3km，2020 年和 2030 年河段水域污染物 COD 纳污能力和限制排污总量分别为 5304.26t/a、3978.195t/a，NH_3-N 纳污能力和限制排污总量分别为 534.23t/a、267.115t/a。

表5.2-8 水功能区纳污状况一览表

项目	COD（t/a）	NH_3-N（t/a）
南充经济开发区污水处理厂（一期）项目（2020 年前建成）	91.25	9.125

项目	COD（t/a）	NH_3-N（t/a）
南充经济开发区污水处理厂（二期）项目（2020 年前建成）	182.5	18.25
南充经济开发区污水处理厂（三期）项目	182.5	18.25
南充经济开发区 PTA 项目（2020 年前建成）	63.05	6.305
文峰污水处理厂（2020 年前建成）	1998.39	199.84
新场社区污水处理厂	500	50
李渡镇污水处理厂	54.75	5.48
2020 年~2030 年排口合计	737.25	73.73
纳污能力总量	3978.195	267.115
限制排污量	3978.195	267.115
纳污余量	3240.945	193.385
本项目新增排污量	30.96	1.55
本项目排污量占纳污能力的百分比（%）	0.96	0.8

根据上表可知，本项目所在“嘉陵江南充工业用水区（右岸）”水功能区河段水域能完全容纳本项目经排污口排放的污染物，本项目 COD、NH_3-N 排放量分别占纳污能力余量的 0.96%、0.8%，在河段剩余纳污能力范围之内。

5.2.3.4 对河道生态环境的影响

本项目直接影响河段没有大型的产卵场、索饵场，部分区域内存在产粘性卵鱼类的产卵场，小型鱼类的产卵场也比较分散，此外在评价范围河段有水流平缓、具有较多湾沱的地方，适合鱼类索饵觅食，未发现特有的鱼类种类和珍稀濒危鱼类，也未发现国家和省重点保护鱼类和洄游性鱼类。受纳水域项目排水口下游 44.67km 内无饮用水取水口和无重要保护湿地，河道水质在排污口下游 148.98m 完全混合，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，且完全混合后浓度与上游污染物浓度相差不大，升高较小，废水的排放对河段生物群落结构和生物量不产生明显影响，项目排水对水生态环境影响较小。

5.2.4 循环水排水排放可行性

5.2.4.1 法律法规符合性

本项目排水河段未设置在饮用水水源保护区、风景名胜区水体、重要渔业水体及其他具有特殊经济文化价值水体的保护区内；排水受纳水域下游最近的饮用水取水口为下游约 44.67km 广安市烈面镇饮用水取水口，无重要保护湿地，退水河段无鱼类产卵场、洄游区、栖息地等保护目标，满足《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》等相关规定。

5.2.4.2 与限制排放总量相符性

本项目污染物排放总量为 COD30.96t/a，氨氮 1.55t/a，总磷 0.31t/a，嘉陵江属于达标河

流，南充市生态环境局以《关于南充燃煤发电项目主要污染物排放总量指标来源及区域削减的报告》（南市环〔2025〕96 号）明确了总量指标来源。

5.2.4.3 与水功能区及纳污能力的相符性

以青居电站最小下泄流量 178m^3/s 为最不利水文条件，采用河流二维模型预测，经过预测，预测因子 COD、氨氮、总磷在各预测断面均满足地表水 III 类水域水质标准，同时满足嘉陵江 II 类水管控目标，不会造成嘉陵江水质恶化。考虑本项目排口下游 3 个排污口的影响，项目排水后，影响范围内水域纳污能力变化很小，本项目排水对嘉陵江纳污能力影响较小。

5.2.4.4 与四川南充经济开发区重点管控单元水污染物允许排放量的相符性

根据《南充市生态环境分区管控局部动态更新专题论证报告》，四川南充经济开发区重点管控单元水污染物允许排放量见下表。

表5.2-9 四川南充经济开发区重点管控单元水污染物允许排放量表

生态环境管控单元编码	生态环境管控单元名称	允许排放量控制目标（吨/年）						截至2025年6月前批复的污染物排放控制量（吨/年）				2024年污染物实际排放量（吨/年）			
		2025年			2035年										
		COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷	废水排放量（万m^3/年）	COD	氨氮	总磷	废水排放量（万m^3/年）	COD	氨氮	总磷
ZH51130420003	四川南充经济开发区	1469.7	147	14.7	1469.7	147	14.7	947.35	473.68	47.37	4.74	272.9731	101.231	0.987	0.55

本项目废水排放量为154.8万m^3/a，主要污染物排放量COD：30.96t/a、氨氮：1.55t/a、TP：0.31t/a，对比四川南充经济开发区水污染物允许排放量，未突破四川南充经济开发区重点管控单元水污染物允许排放量，满足项目所在管控单元允许排放量要求。

5.2.4.5 非正常工况排水环境影响

非正常工况排水指电厂出现风险事故时的排水，主要包括：①主厂房以及锅炉出现事故后排水；②脱硫废水处理系统、含油废水处理系统、经常性工业废水和生活污水处理站出现事故不能进行正常运营。

本项目设置 3×2000m^3 非经常性废水贮存池（兼作事故池），可容纳事故工况下主厂房以及锅炉出现事故后排水、含煤废水、脱硫废水、含油废水、工业废水和生活污水，确保厂内事故废水的收集。

为了使非正常工况下的排水得以充分资源化利用，同时降低事故排污风险的发生，可采用以下具体措施：

①当污水处理系统发生事故时，应积极维修，同时将未处理的生产废水排入工业废水池，待系统恢复运营后再进行处理回用。若污水处理系统维修时间较长，建议电厂在短时间内调整运营方式，控制污水量不外排。

②当锅炉酸洗排水导致短时间内排污量增大、超出污水处理系统处理能力时，此时应充分利用非经常性废水池贮存此部分水量，再由酸洗单位进行专业处置，对于酸洗后的可处理废水由电厂工业废水处理系统和其他处理方式进行处理达标后回用。

在相关预防措施得以保障的前提下，正常工况仅部分循环水排水排入嘉陵江；非正常工况下废水排入工业废水池暂时贮存，等非正常情况得到处置后，对废水池的废水进行处理回用，做到废水不外排。

5.2.4.6 灰场暴雨环境影响分析

灰场下游出口设置灰水回收水池进行收集。在灰场运营期，场内灰水排放至初期坝前灰水回收水池回收利用作喷洒用水。

晴天无雨的情况下，至灰场的灰渣含水率约 25%，灰渣体含水量比灰场底部土层含水量低得多，且小于灰体的饱和含水量（约 57%），灰场中灰渣的水不会向下渗透，而是以向上蒸发为主。

在小雨天，由于干灰的吸附能力很强，雨水会被干灰迅速吸收，吸收的雨水在晴天逐渐蒸发。

雨天，部分雨水被干灰吸收，超过灰体饱和含水量的雨水，通过库底渗滤液导排系统的盲沟或竖井-卧管排至坝前回收水池，回收用作灰场洒水碾压用水。

按全年最大降雨月份全部收集，核算渗滤液量，产生的渗滤液主要集中在 5 月~9 月，合计产生渗滤液 7140.15m^3，据此按照最不利，将 5 月~9 月因为暴雨产生的渗滤液无法用于场内喷洒用水，考虑把产生的渗滤液全部装住并考虑安全裕量，设置 8000m^3 的回收水池。

从全年平均情况看，集中在5月~9月由于暴雨形成的渗滤液经8000m^{3}的回收水池存蓄，之后用于其他月份或晴天灰场的喷洒是完全可以消纳的，全年灰场碾压运营是需要补水的，补水来源由洒水车从电厂取水运至灰场喷洒碾压。

罗家湾灰场采用逐级加高堆放，针对各级子坝（初期坝、一级子坝和二级子坝）高程时灰渣区和石膏区产生的渗滤液量分别计算，初期坝时产生的灰渣和石膏区产生的最大渗滤液为4038.97m^3，一级子坝时为5615.31m^3，二级子坝时产生的渗滤液为7140.15m^3，渗滤液回收水池容积设置为8000m^{3}完全可实现灰场渗滤液全收集，并实现在全年情况下可消纳，不会外排。

灰场初期先修建了初期坝，后期根据运营逐级修建一级子坝、二级子坝，初期坝修建完成后，库内堆灰采用分区分块碾压堆放，堆至初期坝限制堆灰标高后，及时修建第一级子坝，库内堆灰仍采用分区分块碾压堆放，按此方式一直修建至设计最终堆灰标高。分区分块碾压堆放时，对未作业的区域及时采用土工膜等覆盖材料进行临时覆盖，减少灰渣及石膏与雨水直接接触面积，降低灰水产生量。

在灰场初期坝坝顶标高（316m）增设一道排水沟，且伴随着后续子坝的不断加高，根据实际贮灰情况在一级子坝坝顶标高（326m）、三级子坝坝顶标高（336m）再各增设一道排水沟，将未与灰渣和石膏接触的库内清水通过排水沟排至下游天然沟道。

5.2.5 废水污染物排放信息

1、废水类别、污染物及污染治理设施信息表

本项目废水类别、污染物及治理设施见下表。

表5.2-10 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	循环水排水	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、TDS	直接进入江河、湖、库等水环境	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	TW001	曝气生物滤池	曝气生物滤池	DW001	☑是 ☐否	☐企业总排 ☐雨水排放 ☑清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间处理设施排放口
2	雨水排口	COD、SS	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	/	YS001	☑是 ☐否	☐企业总排 ☑雨水排放 ☐清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间处理设施排放口
3	雨水排口	COD、SS	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	/	YS002	☑是 ☐否	☐企业总排 ☑雨水排放 ☐清净下水排放 ☐温排水排放 ☐车间或车间处理设施排放口

2、废水排放口基本情况表

本项目废水排放口基本信息见下表。

表5.2-11 废水直接排放口基本信息表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	106.096701	30.616059	154.8	直接进入江	连续排放，	/	嘉陵江	III 类	106.093493	30.611971	/

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
					河、湖、库等水环境	流量不稳定，但有周期性规律						
2	YS001	106.097023	30.616064	/	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	降雨期间	嘉陵江	Ⅲ类	106.096711	30.609653	/
3	YS002	106.090474	30.616172	/	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	降雨期间	嘉陵江	Ⅲ类	106.090356	30.610186	/

根据原四川省环境保护厅《关于四川南充经济开发区规划调整环境影响补充报告的审查意见》（川环建函〔2016〕91 号）中“加快南充经开区污水处理厂及配套截污管网的建设进度，推动中水回用系统建设。规范园区废水排放口，园区污水处理厂尾水须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准”。同时，按照四川南充经济开发区管理委员会《关于四川能投南充燃煤发电项目排污接口有关事宜的复函》，本项目循环水排污水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准控制），最高允许排水量执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 5 火力发电工业要求和《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年第 9 号）。

表5.2-12 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	pH	《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准	6~9（无量纲）
		BOD_5		≤10
		SS		≤10
		COD	年平均排放浓度按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准控制	≤20
		氨氮		≤1.0
		TP		≤0.2
		最高允许排水量	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 5	3.5m^3/（MW·h）
		单位发电量废水排放量	《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年第 9 号）	0.18kg/(kw・h)

3、废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息见下表。

表5.2-13 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）			年排放量/（t/a）
				夏季	冬季	年均	
1	DW001	pH	6~9（无量纲）	/	/	/	/
		化学需氧量	20	0.18	0.12	0.14	30.96
		五日生化需氧量	10	0.04	0.07	0.02	15.48
		悬浮物	10	0.04	0.07	0.02	15.48
		氨氮	1	0.01	0.01	0.01	1.55
		总磷	0.2	0.002	0.001	0.001	0.31
全厂排放口合计		pH					/
		COD					30.96
		BOD_5					15.48

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）			年排放量/（t/a）
				夏季	冬季	年均	
		SS					15.48
		氨氮					1.55
		总磷					0.31

5.2.6 地表水环境影响评价结论

本项目循环水排水排入嘉陵江，尾水排放去向合理可行。项目在设计、运营中应严防风险的发生，确保其正常运营，实现出水达标排放。在严格落实各项水环境保护措施的情况下，对地表水环境影响可以接受的。

5.2.7 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见下表。

表5.2-14 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他☑			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放☑；间接排放□；其他□		水温□；径流□；水域面积□	
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值☑；热污染☑；富营养化□；其他□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级□；二级☑；三级 A□；三级 B□		一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建☑；在建☑；拟建☑；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证☑；环评☑；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他□	
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下☑；开发量 40%以上□			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他□	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□		河宽、水深、流量、流速、水温、pH、COD、BOD_5、氨氮、TP、TN、DO、SS、粪大	监测断面或点位个数（5）个

工作内容		自查项目		
			肠菌群、挥发酚、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、汞、镉、铬、铬（六价）、砷、铅、氟化物、氰化物、石油类、高锰酸盐指数、铜、硒、锌、阴离子表面活性剂、叶绿素 a、透明度、铁、锰、溶解性总固体	
现状评价	评价范围	河流：长度（11）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	评价因子	水温、pH、COD、BOD_5、氨氮、TP、TN、DO、SS、粪大肠菌群、挥发酚、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、汞、镉、铬、铬（六价）、砷、铅、氟化物、氰化物、石油类、高锰酸盐指数、铜、硒、锌、阴离子表面活性剂、叶绿素 a、透明度、铁、锰、溶解性总固体		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类□；II 类☑；III 类☑；IV 类□；V 类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况☑：达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况☑：达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况☑：达标☑；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况☑：达标☑；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□		
影响预测	预测范围	河流：长度（31）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子	（COD、氨氮、总磷、水温）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运营期☑；服务期满后□ 正常工况☑；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案☑ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式☑：其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求☑ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求☑		

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="5">满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☑
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量(t/a)</td><td colspan="2">排放浓度(mg/m^3)</td></tr>
<tr><td>COD、氨氮、总磷</td><td colspan="2">30.96、1.55、0.31</td><td colspan="2">20、1、0.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量(t/a)</td><td>排放浓度(mg/m^3)</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测☑</td><td colspan="2">手动☑；自动☑；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（排放口处）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（水温、pH 值、COD、氨氮、总磷、TDS）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期声环境影响评价

5.3.1.1 噪声源

施工期噪声源主要是各种施工机械、设备和工程运输车辆在运营过程中产生的噪声，其距声源 5m 处噪声源强值介于 78~90dB（A）之间，主要施工设备噪声源强见表 3.3-5。

5.3.1.2 噪声预测

施工机械均按照点声源考虑，采用点声源几何发散衰减模式，在仅考虑距离衰减值、场界围墙屏障等因素影响下，施工机械噪声预测公式为：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中，L_p（r）——预测点处的声压级，dB；

L_p（r_0）——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加，按下式计算：

$$L=10\lg\sum 10^{0.1L_i}$$

式中，L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB（A）。

各类施工机械在满负荷运营时的噪声值距离衰减值见下表。

表5.3-1 主要施工机械不同距离处噪声预测结果

序号	机械类型	不同距离处的噪声值[dB（A）]								
		5m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
1	液压挖掘机	86	74	68	64	62	60	56	54	50
2	电动挖掘机	83	71	65	61	59	57	53	51	47
3	轮式装载机	90	78	72	68	66	64	60	58	54
4	推土机	85	73	67	63	61	59	55	53	49
5	移动式发电机	85	73	67	63	61	59	55	53	49
6	混凝土输送泵	88	76	70	66	64	62	58	56	52
7	商砼搅拌车	85	73	67	63	61	59	55	53	49
8	混凝土振捣器	84	72	66	62	60	58	54	52	48
9	自卸汽车	82	70	64	60	58	56	52	50	46
10	钢筋弯曲机	78	66	60	56	54	52	48	46	42
11	焊接机	82	70	64	60	58	56	52	50	46
12	滚丝机	83	71	65	61	59	57	53	51	47
13	钢筋切断机	82	70	64	60	58	56	52	50	46
14	吊装机	88	76	70	66	64	62	58	56	52

由预测结果可知，在不采取治理措施情况下，施工期各施工机械所产生的噪声在 60m 处约为 56~68dB（A）之间，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值 70dB（A）要求；在 300m 处约为 42~54dB（A）之间，基本满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间标准限值 55dB（A）的要求。因此，施工期声环境影响范围昼间主要对周围 60m 范围内居民产生影响。

5.3.1.3 噪声影响分析

项目施工期应结合施工工地现场条件、周边噪声敏感建筑物分布，识别主要噪声污染源，明确噪声污染防治的具体措施，编制噪声污染防治方案；禁止夜间（22:00~6:00）进行产生噪声的建筑施工作业；在高噪声施工设备四周设置隔声屏障；装卸、搬运材料等严禁抛掷，运输车辆实施限速、禁止鸣笛等管理措施。

项目施工期是短暂的，施工噪声影响随施工的结束而消失，不会形成施工噪声的长期声环境影响，施工期在采取本环评提出的污染物防治措施后，施工期厂界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），对周围生态环境影响在可接受范围。

5.3.2 运营期声环境影响评价

5.3.2.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关要求，本次声环境影响预测范围与评价范围相同，即自燃煤电厂和罗家湾灰场厂界向外延伸 200m 范围。

5.3.2.2 预测点和评价点

本项目燃煤电厂评价范围内无声环境保护目标，罗家湾灰场评价范围声环境保护目标见下表。本次预测以厂界和声环境保护目标处为预测点和评价点。

表5.3-2 工业企业声环境保护目标调查表

项目	序号	声环境保护目标名称	空间相对位置			与建设项目位置关系		声功能区类别	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z	方位	与厂界最近距离（m）		
罗家湾灰场	1	枣垭寺村周家沟村民	44.76	199.09	1.2	东侧	125	1 类	砖混结构，西南或南侧朝向，楼栋最高 3 层，建筑高约 9m
	2	枣垭寺村九木湾村民	-522.92	-416.38	1.2	东南	153		砖混结构，东北或北侧朝向，楼栋最高 3 层，建筑高约 9m
	3	枣垭寺村冯家湾村民	191.38	-109.82	1.2	南侧	196		砖混结构，东南朝向，楼栋最高 2 层，建筑高约 6m

5.3.2.3 预测基础数据

1、声源数据

本项目运营期主要噪声源为汽轮机、发电机组、风机、泵类等设备运营时产生的噪声，各设备噪声源强值在 75~95dB（A）之间。主要噪声源调查清单见表 3.3-49 和表 3.3-50。

2、环境数据

根据调查，影响声波传播的各类数据见下表：

表5.3-3 影响声波传播的各类环境数据表

参数		单位	取值	
			燃煤电厂	罗家湾灰场
年平均风速		m/s	1.5	
主导风向		/	NNE	
年平均气温		℃	17.9	
年平均相对湿度		%	77.6	
大气压强		Pa	101325	
是否考虑地形	考虑地形	/	否	

参数		单位	取值	
			燃煤电厂	罗家湾灰场
	地形数据分辨率	m	/	
声源和预测点间树林、灌木等的分布情况		/	无	
地面覆盖情况		/	水泥地面	土质地面

5.3.2.4 预测方法

1、燃煤电厂

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测计算模型，预测方法为：

（1）声源描述

声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级、A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

（2）室外声源在预测点产生的声级计算

按照无指向性点声源几何发散衰减进行计算：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中，L_p（r）——预测点处声压级，dB；

L_p（r_0）——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m。

（3）室内声源等效室外声源声功率级计算

如图 5.3-1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}，若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频带声压级按下式计算：

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中，L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



图5.3-1 室内声源等效为室外声源图例

某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级按下式计算：

$$L_{p1}=L_w+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中，L_w——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数；$R=S\alpha/(1-\alpha)$，S 为房间内表面面积，m^2；α 为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中，$L_{p1i}(T)$——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

（4）靠近声源处的预测点噪声预测模型

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模型计算。

（5）工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left(\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right)$$

式中，L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（6）预测值计算

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中，L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB。

2、罗家湾灰场

罗家湾灰场噪声主要来自灰场内灰渣堆填、碾压的机械设备作业时产生的噪声，灰场常见机械设备为推土机、装载机和压路机，为移动声源，没有明显指向性，粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石子煤等一般工业固体废物综合利用不畅才运至灰场内暂存，机械设备作业噪声为偶发噪声，夜间不作业。其噪声源均按照点声源考虑，采用点声源几何发散衰减模式，其噪声预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中，L_p（r）——预测点处的声压级，dB；

L_p（r_0）——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m。

对于多台机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加，按下式计算：

$$L=10\lg\sum 10^{0.1L_i}$$

式中，L——多台机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i——第 i 台机械在保护目标处的声压级，dB（A）。

5.3.2.5 预测结果

1、正常工况

正常工况下，综合考虑噪声源分布及防噪降噪措施，项目建成后对厂界噪声影响预测结果如下。

表5.3-4 正常工况下燃煤电厂厂界噪声预测结果

序号	名称	相对位置		离地高度/m	贡献值/dB（A）	功能区类型	标准值/dB（A）	是否达标
1	第 1 边的贡献最大值（西南厂界）	-27.90	334.07	1.20	51.78	3 类	昼间：65 夜间：55	是
2	第 2 边的贡献最大	62.10	333.43	1.20	53.21			是

序号	名称	相对位置		离地高度/m	贡献值/dB（A）	功能区类型	标准值/dB（A）	是否达标
	值（西厂界）							
3	第 3 边的贡献最大值（西北厂界）	122.06	333.01	1.20	48.72			是
4	第 4 边的贡献最大值（北厂界）	514.99	825.01	1.20	53.87			是
5	第 5 边的贡献最大值（东北厂界）	514.36	735.01	1.20	50.73			是
6	第 6 边的贡献最大值（东厂界）	514.31	728.23	1.20	50.56			是
7	第 7 边的贡献最大值（东南厂界）	631.75	367.39	1.20	53.79			是
8	第 8 边的贡献最大值（南厂界）	489.43	38.68	1.20	42.56			是
9	贡献最大值	631.75	367.39	1.20	53.87			是
10	贡献最小值	99.44	41.42	1.20	28.60			是

由预测结果可知，燃煤电厂厂界各预测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准限值。

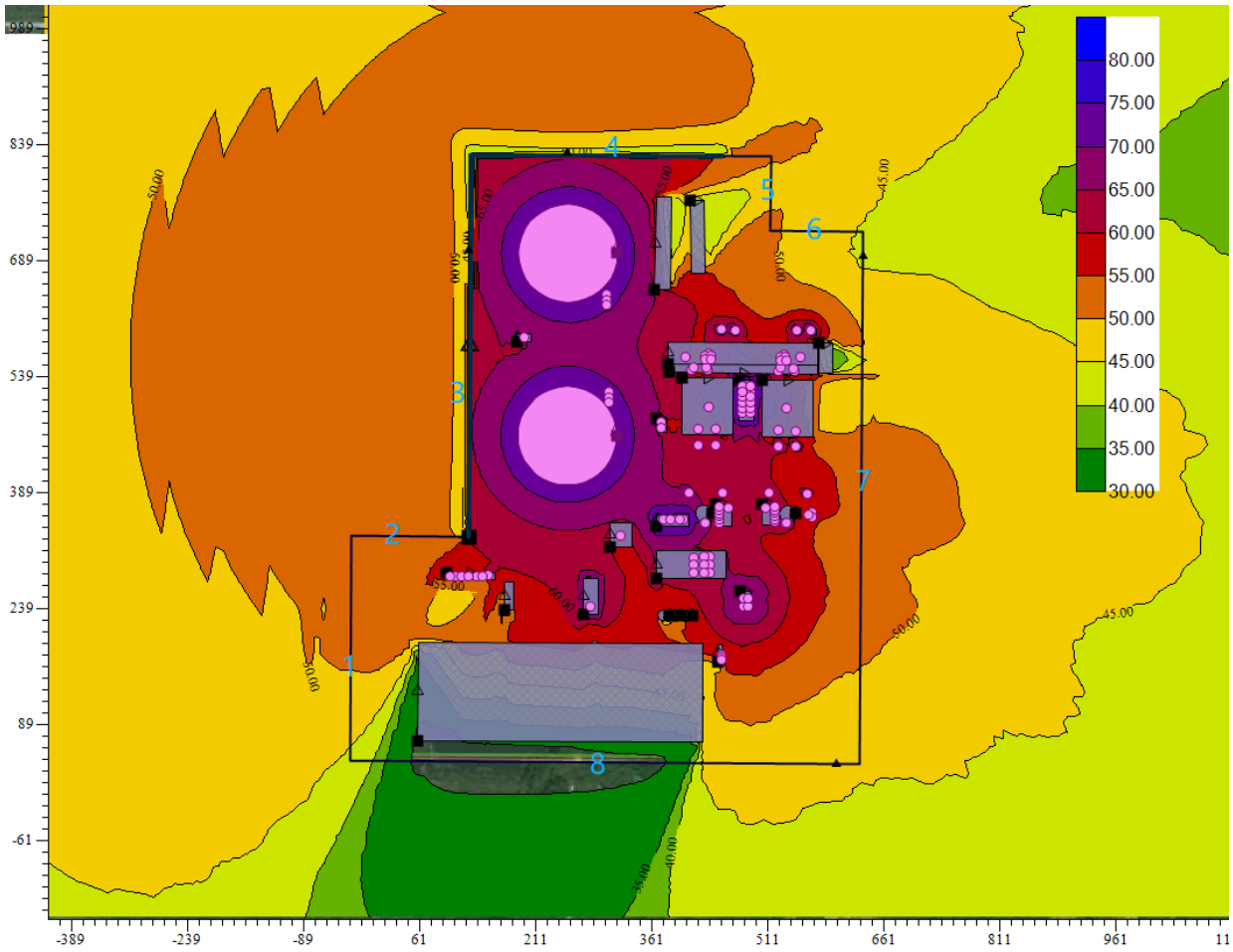


图5.3-2 正常工况下燃煤电厂等声值线图

2、锅炉排汽工况

锅炉降负荷排汽噪声水平较高，一般可达到 115dB（A）~130dB（A），本次评价按 125dB（A）计。但其为偶发性噪声，发生时间短，一般选在夜间低负荷时段进行，项目拟在锅炉排汽口装设高效消声器，可大大减小排汽噪声对周围环境的影响。锅炉排汽口安装消声器后噪声按照 105dB（A）计，由于 2 台锅炉同时排汽放空的概率极小，因此本次环评按 1 台锅炉排汽放空时进行预测，不做叠加分析。锅炉排汽偶发噪声贡献值预测结果下。

表5.3-5 锅炉排汽偶发噪声预测结果

序号	名称	相对位置		离地高度/m	距锅炉排汽口水平距离/m	预测值/dB（A）	标准值/dB（A）	是否达标
1	第 1 边的贡献最大值（西南厂界）	-27.9	334.07	1.2	589	52.37	昼间：65 夜间：55	是
2	第 2 边的贡献最大值（西厂界）	52.1	333.5	1.2	444	53.8		是
3	第 3 边的贡献最大值（西北厂界）	122.06	333.01	1.2	406	47.47		是
4	第 4 边的贡献最大值（北厂界）	455.53	825.43	1.2	325	55.13		是
5	第 5 边的贡献最大值（东北厂界）	514.31	728.23	1.2	225	54.56		是
6	第 6 边的贡献最大值（东厂界）	514.31	728.23	1.2	225	54.56		是
7	第 7 边的贡献最大值（东南厂界）	632.39	457.39	1.2	99	58.66		是
8	第 8 边的贡献最大值（南厂界）	489.43	38.68	1.2	460	49.76		是
9	贡献最大值	632.39	457.39	1.2	/	58.66		是
10	贡献最小值	89.44	41.49	1.2	/	29.98		是

本项目锅炉排汽阀与东侧厂界最近距离约 99m，根据预测结果可知，锅炉排汽情况下，西侧厂界处约噪声值约 58.66dB（A），符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中“夜间偶发噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）”的要求。

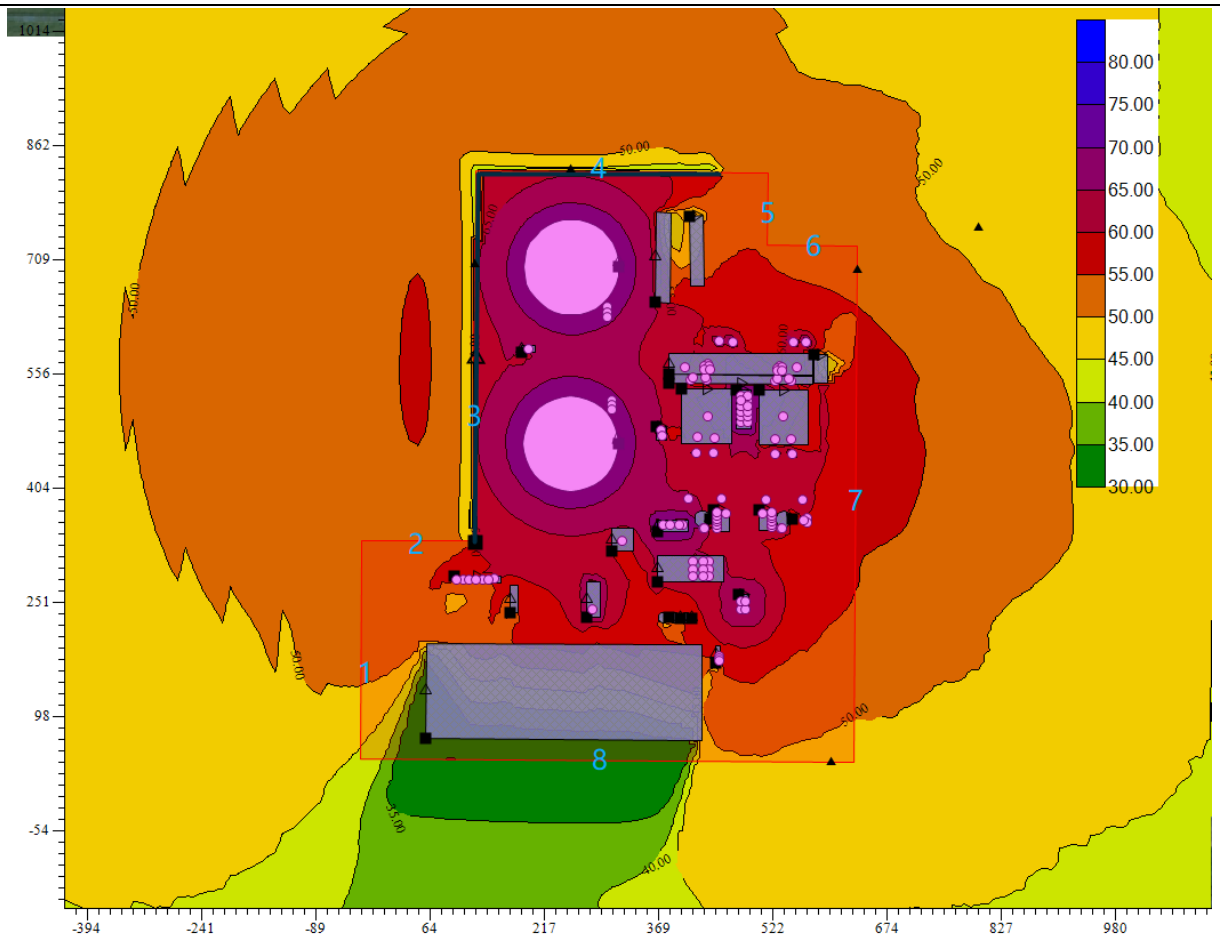


图5.3-3 锅炉排汽偶发噪声等声值线图

3、吹管噪声

燃煤电厂设备调试用蒸汽吹管，为去除蒸汽管道的杂质，电厂在锅炉启动后利用蒸汽对蒸汽管道吹扫，最大噪声值亦可达到130dB（A），由于是一次性且基本没有相应措施，吹管产生的噪声影响一般在十几小时内。

吹管时考虑在管道口安装移动式的消声器，吹管避免在夜间进行，可最大程度降低吹管噪声对周边环境的影响。

4、灰场噪声

罗家湾灰场厂界及声环境保护目标的噪声影响预测结果见下表。

表5.3-6 罗家湾灰场厂界噪声预测结果

序号	名称	相对位置		离地高度/m	贡献值/dB（A）	功能区类型	标准值/dB（A）	是否达标
1	东侧厂界	-85.75	140.14	1.20	33.61	1类	昼间：55	是
2	南侧厂界	-415.28	-199.16	1.20	30.53			是
3	西侧厂界	-957.19	339.08	1.20	19.48			是
4	北侧厂界	-328.63	487.98	1.20	26.65			是
5	贡献最大值	-91.13	145.41	1.20	33.85			是
6	贡献最小值	-980.52	305.00	1.20	19.34			是

表5.3-7 罗家湾灰场声环境保护目标噪声预测结果

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB（A）	噪声现状值/dB（A）	噪声标准/dB（A）	噪声贡献值/dB（A）	噪声预测值/dB（A）	较现状增量/dB（A）	超标和达标情况
1	枣垭寺村周家沟村民	46.39	46.39	55	23.59	46.41	+0.02	达标
2	枣垭寺村九木湾村民	47.84	47.84	55	23.28	47.86	+0.02	达标
3	枣垭寺村冯家湾村民	45.01	45.01	55	29.08	45.12	+0.11	达标

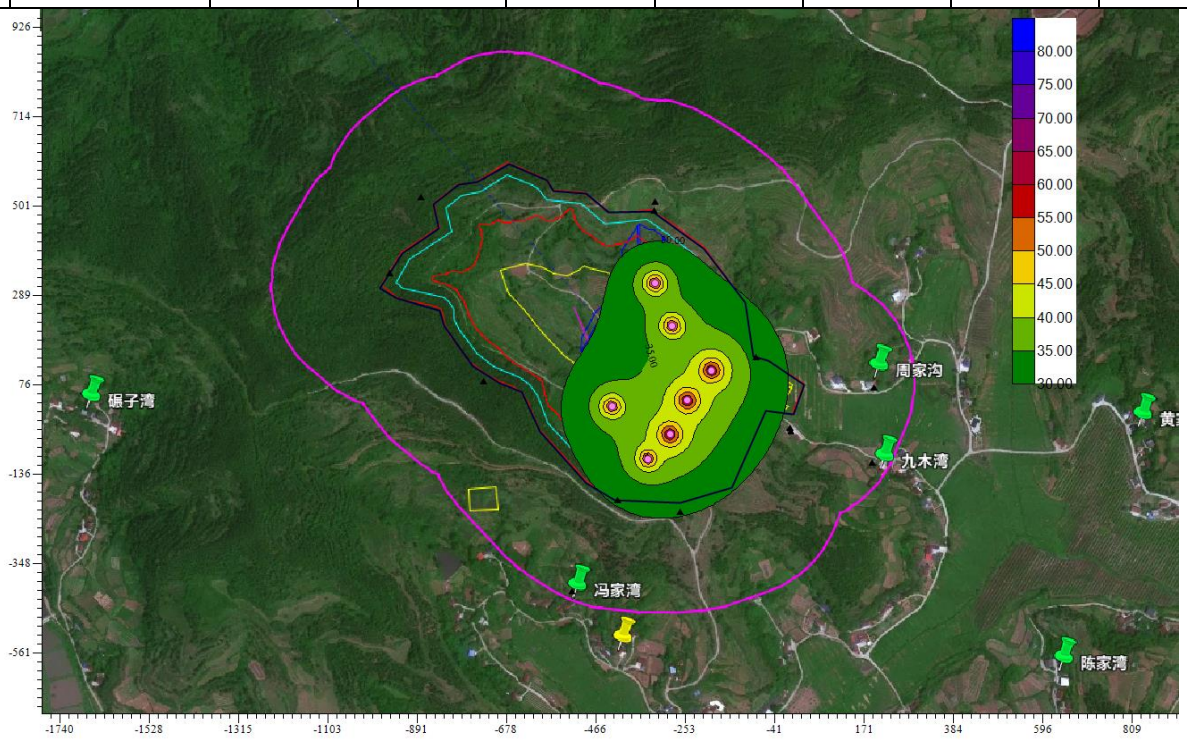


图5.3-4 罗家湾灰场噪声等声值线图

由预测结果可知，罗家湾灰场运营期机械设备作业区域与灰场厂界距离均大于 10m，机械设备夜间不进行作业，灰场厂界噪声贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准。

5.3.2.6 声环境影响结论

根据噪声预测结果，项目运营期在采取本环评提出的噪声控制措施后，燃煤电厂厂界各预测点噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，实现达标排放；灰场厂界各预测点噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，各声环境保护目标处预测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。从声环境影响角度而言，项目建设是可行的。

5.3.2.7 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表见下表。

表5.3-8 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑		三级☑	
	评价范围	200m☑		大于 200m□		小于 200m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区☑	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期☑		中期☑	远期☑
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□		收集资料□	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料☑		研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑		其他□_____			
	预测范围	200m☑		大于 200m□		小于 200m□	
	预测因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标☑		不达标□			
	声环境保护目标处噪声值	达标☑		不达标□			
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测☑	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（Leq）		监测点位数（3）		无监测□	
评价结论	环境影响	可行☑		不可行□			
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 施工期地下水环境影响分析

本项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活污水、施工过程中废水，主要的污染物为 COD、氨氮、SS 等污染物质。施工生产废水主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，每天产生量变化较大的污染物为 SS、石油类。施工废水的 pH 值一般在 8~9 之间，偏碱性，这是由于注浆主体材料水解产生的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均呈碱性，这些物质溶解在水中造成 pH 升高。施工废水中 SS 主要来自开挖过程中产生的粉尘、土灰、岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等。

环评要求：施工期污水收集、处置设施、地面等区域应采取有效的地面防渗措施，避免污染物发生“跑、冒、滴、漏”下渗入地下水环境；施工过程中灌注的泥浆可能进入浅层地下水，但由于泥浆量小，且泥浆成分主要为膨润土和少量添加剂，无有毒有害成分，建设过程中采用有效的防渗防漏衬砌措施的泥浆池来存放废弃泥浆，施工结束后进行稳定化、填埋、复耕，废弃泥浆泄漏污染浅层地下水的可能性很小。

因此，项目施工期对地下水环境的影响较小。

5.4.2 运营期地下水环境影响预测

5.4.2.1 预测原则

本次环评按照燃煤电厂和罗家湾灰场两个场地分别开展地下水环境影响预测评价，其中燃煤电厂地下水评价工作等级为三级，灰场地下水评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响预测应遵循以下原则：

（1）考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

（2）预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

5.4.2.2 预测范围

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致；预测层位应以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层。

根据采区的地层岩性、地质构造特征、水文地质特征及项目建设后可能影响地下水环境的范围，确定本项目燃煤电厂地下水环境影响评价范围北、西侧以上游补给（1500m~2000m）为界，东、南侧以嘉陵江为界，共计约 9.02km^2；罗家湾灰场地下水环境影响评价范围北、西侧以分水岭为界，东侧以嘉陵江为界，东南侧下游（考虑最不利在松散岩类孔隙水含水层中迁移的情况）以 3500m 为界，共计约 9.11km^2。

5.4.2.3 预测时段

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，正常状况下拟建工程防渗措施均按照设计要求进行，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，且措施未发生破坏正常运营情况，污水不会渗入和进入地下，对地下水不会造成污染，故本次环评主要针对非正常状况情景进行预测。因此，本次预测时段主要为项目运营期，主要预测时段为反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

5.4.2.4 预测情景设定

1、预测情景

通过地下水环境影响识别，项目运营过程中可能发生泄漏污染地下水的工程构筑物：脱硫废水处理系统、贮油罐、硫酸储罐、盐酸储罐、灰场回收水池等工程构筑物防渗层因老化、腐蚀、破损等因素的影响。

本次地下水环境影响预测考虑两种工况：正常状况和非正常状况下的地下水环境影响。模拟主要污染因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围、程度，最大迁移距离。

（1）正常工况

正常状况下，相关拟建工程防渗措施均按照设计要求进行，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，且措施未发生破坏正常运营情况，污水不会渗入和进入地下，对地下水不会造成污染。灰场库区采用至少 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜等人工复合衬层，防渗性能完整，其防渗系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$。在采取上述措施的情况下，正常运营状况对地下水环境的影响较小，将不作为预测重点。

（2）非正常工况

脱硫废水处理系统管道因设备老化及腐蚀等原因导致废水跑冒滴漏，地坪防渗层防渗性能减弱，废水穿越防渗层进入包气带并最终渗入含水层。灰场回收水池因腐蚀等原因出现裂缝，导致渗滤液进入地下水系统。本次地下水环境影响评价预测选取易发生地下水污染且污染具有隐蔽性的构筑物进行预测。

2、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对预测因子要求：①根据识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；②现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；③污染场地已查明的主要污染物；④国家或地方要求控制的污染物。

根据预测的可行性和代表性，脱硫废水选取等标负荷较高且具有代表性的耗氧量、总汞、总砷、总镉、硫化物，贮油罐选取石油类，硫酸储罐选取硫酸盐，盐酸储罐选取氯化物，灰场渗滤液选取代表性的氟化物、砷、汞、硫酸盐、锰、镍作为预测因子。项目预测因子及评价标准见下表。

表5.4-1 地下水预测因子评价标准

污染源	预测因子	评价标准（mg/L）	污染浓度（mg/L）	评价标准依据
脱硫废水处理系统	耗氧量	≤3.0	>3.0	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
	汞	≤0.001	>0.001	
	砷	≤0.01	>0.01	
	镉	≤0.005	>0.005	
	硫化物	≤0.02	>0.02	
贮油罐	石油类	≤0.05	>0.05	《地表水环境质量标准》

				（GB3838-2002）III 类标准
硫酸储罐	硫酸盐	≤250	>250	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
盐酸储罐	氯化物	≤250	>250	
灰场渗滤液	氟化物	≤1.0	>1.0	
	砷	≤0.01	>0.01	
	汞	≤0.001	>0.001	
	硫酸盐	≤250	>250	
	锰	≤0.10	>0.10	
	镍	≤0.02	>0.02	

5.4.2.5 燃煤电厂地下水环境影响预测

1、预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）：预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，当数值方法不适用时，可用解析法或其他方法预测。一般情况下，一级评价应采用数值法，不宜概化为等效多孔介质的地区除外；二级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时，建议优先采用数值法；三级评价可采用解析法或类比分析法。

燃煤电厂地下水环境影响评价工作等级为三级，本次预测方法选用解析法进行预测。项目脱硫废水处理系统、贮油罐、硫酸储罐、盐酸储罐可简化为点源，基于保守考虑，本次预测忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地地下水整体呈一维流动，评价区地下水位动态稳定，非正常状况下污染物泄漏时间较短，污染物在含水层中的迁移可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。本次预测选择《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 中“瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源”模型，当取平行地下水流动的方向为 X 轴正方向时，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中，x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C（x，y，t）——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

M_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

2、预测结果

（1）脱硫废水处理系统

①耗氧量运移预测结果

废水下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 3.56mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 1.62mg/L，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，对区域地下水水质影响较大。

表5.4-2 耗氧量运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	0.4880	6.2500	2.4500	0.2820	0.0098	0.0000
60	0.0000	1.2000	3.5600	0.6150	0.0244	0.0000
90	0.0000	0.0381	3.3000	1.1200	0.0556	0.0001
120	0.0000	0.0002	1.9500	1.7100	0.1160	0.0003
150	0.0000	0.0000	0.7370	2.1700	0.2210	0.0006
180	0.0000	0.0000	0.1770	2.3000	0.3850	0.0013
210	0.0000	0.0000	0.0272	2.0400	0.6130	0.0029
240	0.0000	0.0000	0.0027	1.5100	0.8920	0.0058
270	0.0000	0.0000	0.0002	0.9370	1.1900	0.0113
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.4840	1.4400	0.0212
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.2090	1.6000	0.0377
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0754	1.6200	0.0642
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0227	1.5100	0.1040
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	1.2800	0.1630
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.9910	0.2420
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.7020	0.3440
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4540	0.4680
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2690	0.6090
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1450	0.7570
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0718	0.8990
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0324	1.0200
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0134	1.1100
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	1.1500
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	1.1400
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	1.0800

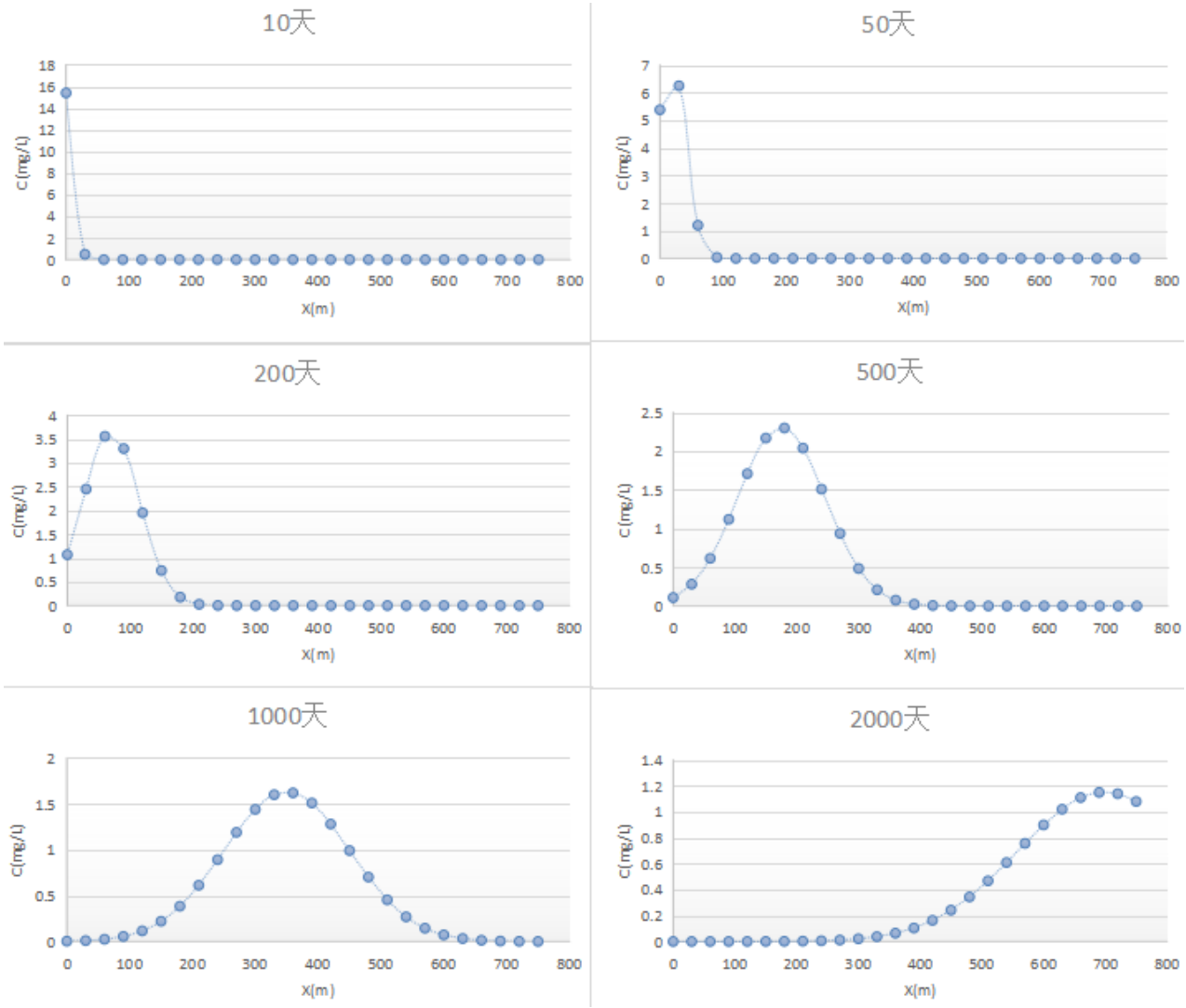


图5.4-1 非正常工况耗氧量下渗进入下伏含水层迁移情况

②总汞运移预测结果

废水下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 0.0003mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 0.0001mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，对区域地下水水质影响较小。

表5.4-3 总汞运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	0.0000	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0001	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
90	0.0000	0.0000	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
120	0.0000	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
150	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000
180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000
210	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0001	0.0000
240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
270	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001

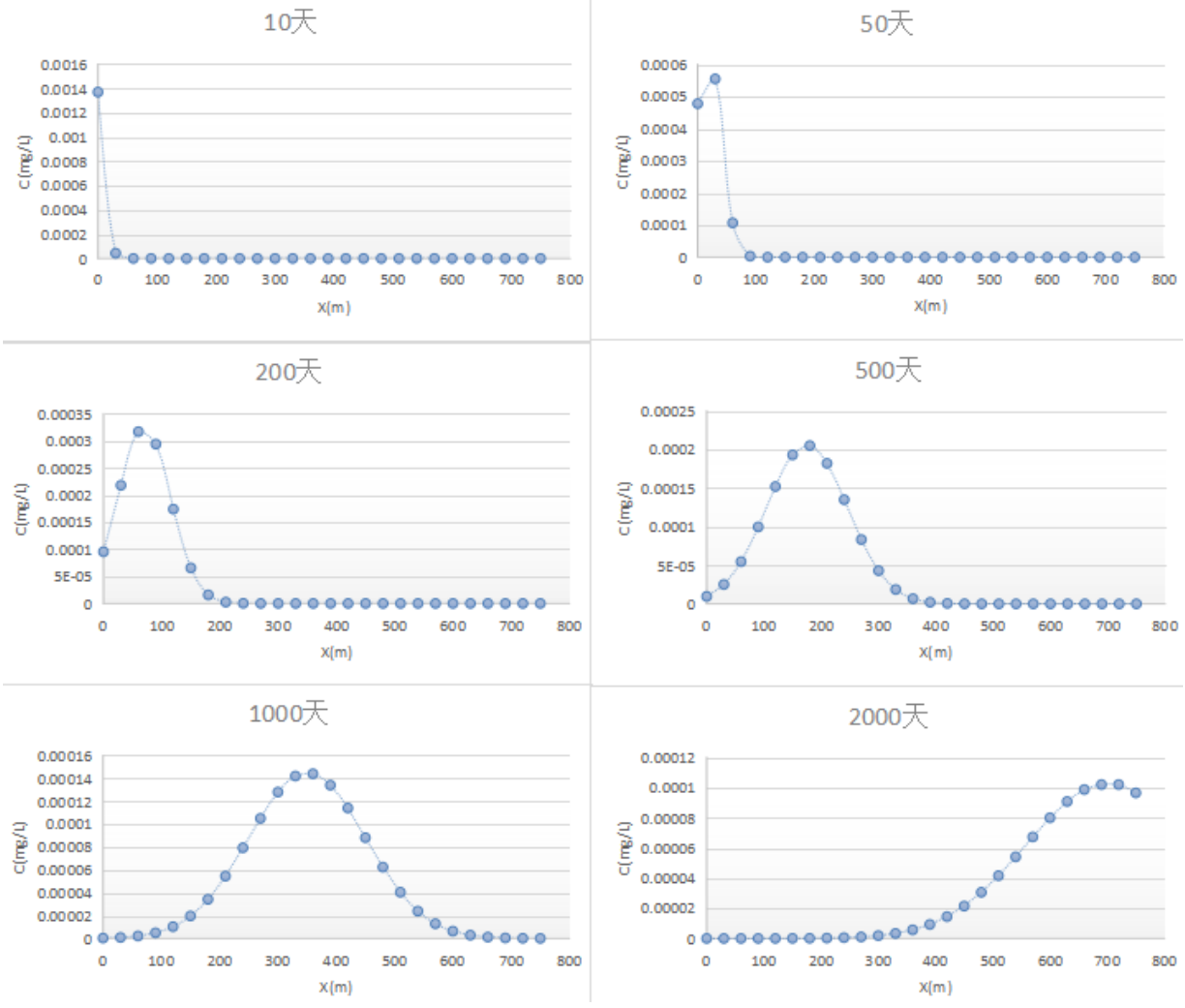


图5.4-2 非正常工况总汞下渗进入下伏含水层迁移情况

③总砷运移预测结果

废水下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 0.0019mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 0.0009mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，对区域地下水水质影响较小。

表5.4-4 总砷运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	0.0003	0.0034	0.0013	0.0002	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0006	0.0019	0.0003	0.0000	0.0000
90	0.0000	0.0000	0.0018	0.0006	0.0000	0.0000
120	0.0000	0.0000	0.0011	0.0009	0.0001	0.0000
150	0.0000	0.0000	0.0004	0.0012	0.0001	0.0000
180	0.0000	0.0000	0.0001	0.0012	0.0002	0.0000
210	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0003	0.0000
240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0005	0.0000
270	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0006	0.0000
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0008	0.0000
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0009	0.0000
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0001
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0001
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0001
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0002
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0003
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006

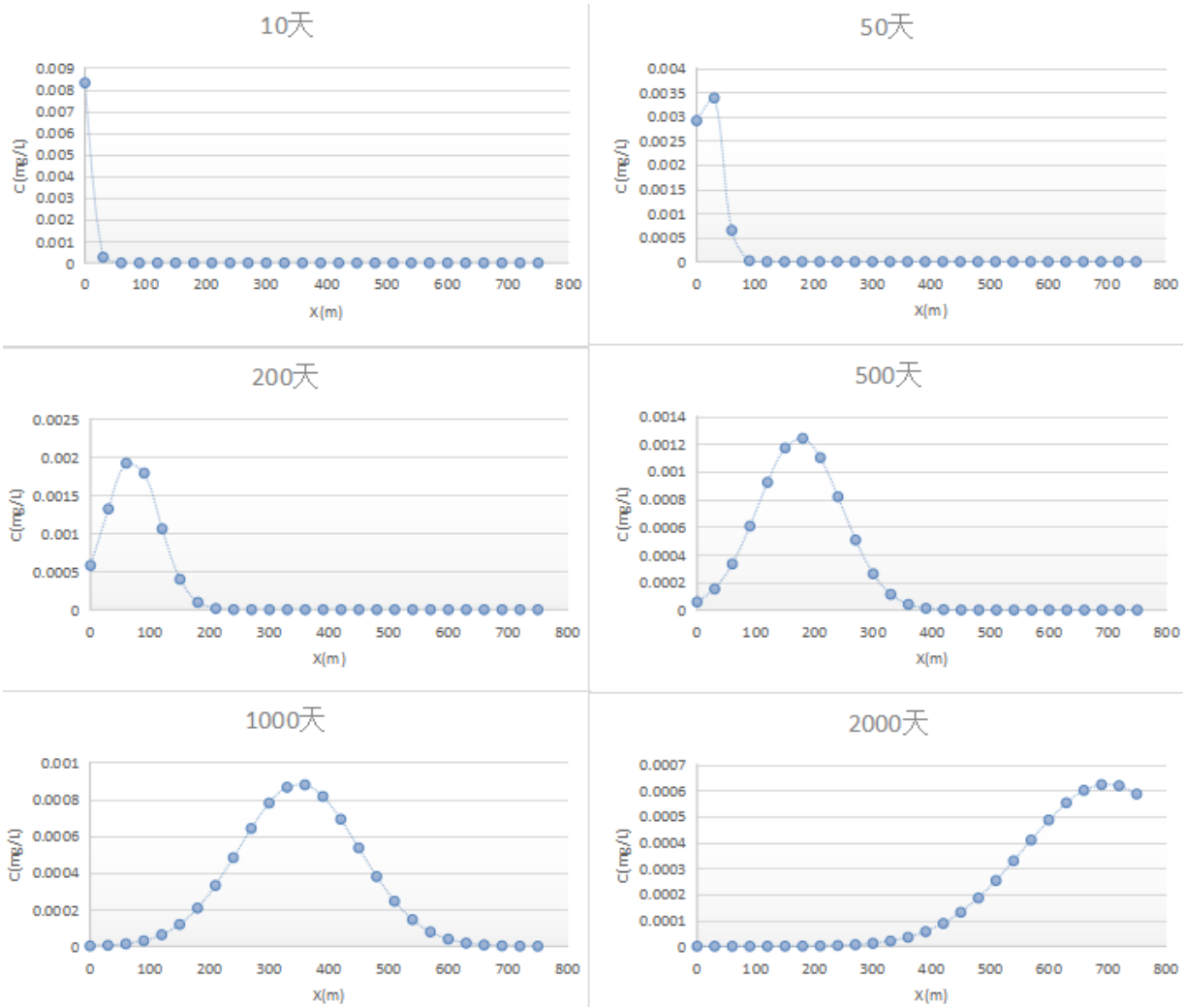


图5.4-3 非正常工况总砷下渗进入下伏含水层迁移情况

④总镉运移预测结果

废水下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 0.0055mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 0.0025mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，对区域地下水水质影响较小。

表5.4-5 总镉运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	0.0008	0.0097	0.0038	0.0004	0.0000	0.0000
60	0.0000	0.0019	0.0055	0.0010	0.0000	0.0000
90	0.0000	0.0001	0.0051	0.0017	0.0001	0.0000
120	0.0000	0.0000	0.0030	0.0026	0.0002	0.0000
150	0.0000	0.0000	0.0011	0.0034	0.0003	0.0000
180	0.0000	0.0000	0.0003	0.0036	0.0006	0.0000
210	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0009	0.0000
240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0014	0.0000
270	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0018	0.0000

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0022	0.0000
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0025	0.0001
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0025	0.0001
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0002
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0003
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0004
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0005
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0007
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0009
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0014
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0016
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017

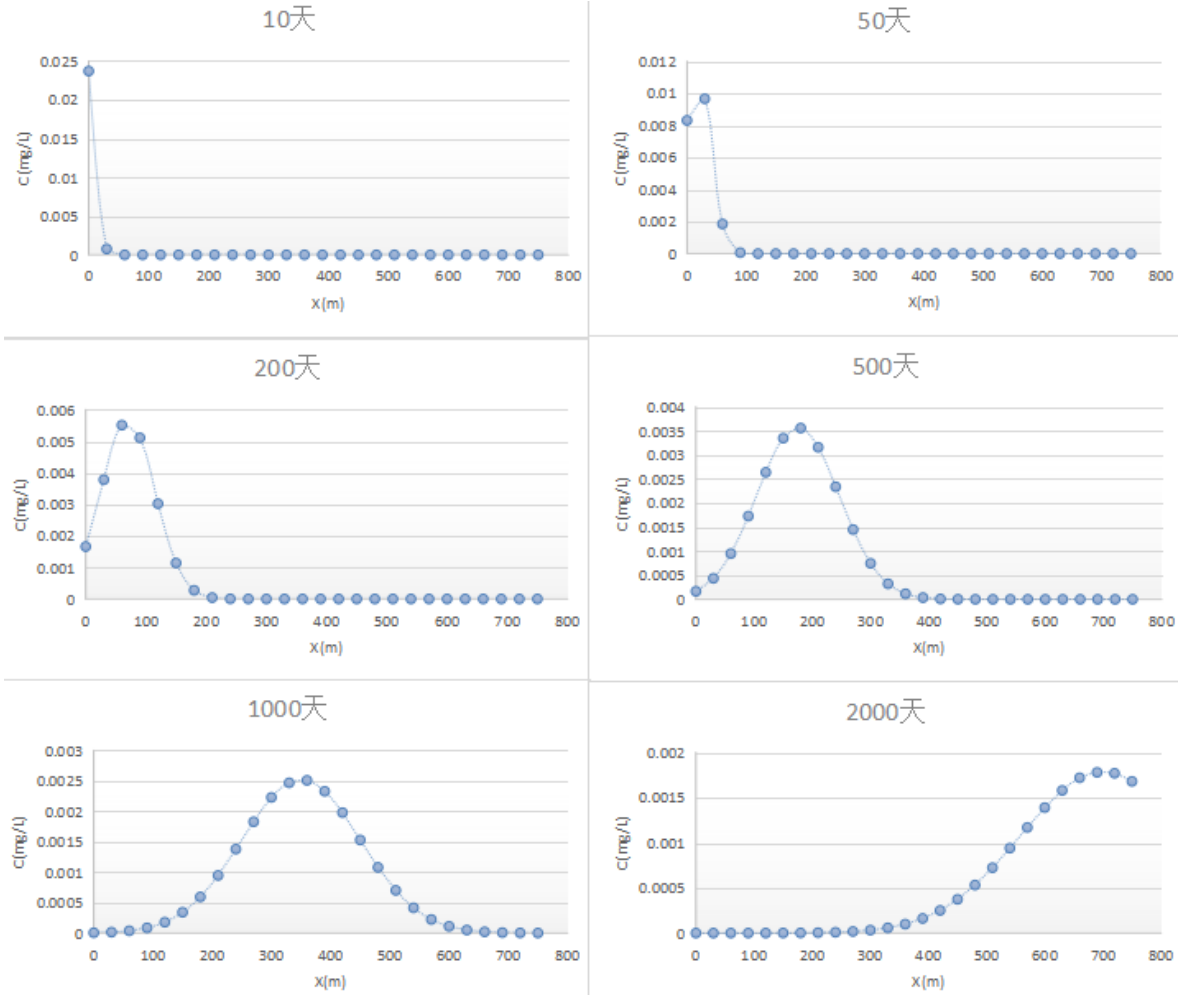


图5.4-4 非正常工况总镉下渗进入下伏含水层迁移情况

⑤硫化物运移预测结果

废水下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域

范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 0.0487mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 0.0222mg/L，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017 的 III 类标准，对区域地下水水质影响较大。

表5.4-6 硫化物运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	0.0067	0.0855	0.0335	0.0039	0.0001	0.0000
60	0.0000	0.0164	0.0487	0.0084	0.0003	0.0000
90	0.0000	0.0005	0.0452	0.0153	0.0008	0.0000
120	0.0000	0.0000	0.0267	0.0233	0.0016	0.0000
150	0.0000	0.0000	0.0101	0.0297	0.0030	0.0000
180	0.0000	0.0000	0.0024	0.0315	0.0053	0.0000
210	0.0000	0.0000	0.0004	0.0280	0.0084	0.0000
240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0207	0.0122	0.0001
270	0.0000	0.0000	0.0000	0.0128	0.0162	0.0002
300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0066	0.0197	0.0003
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0029	0.0219	0.0005
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0222	0.0009
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0206	0.0014
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0175	0.0022
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0136	0.0033
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0096	0.0047
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0062	0.0064
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0037	0.0083
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0104
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0123
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0140
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0152
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0158
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0156
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0148

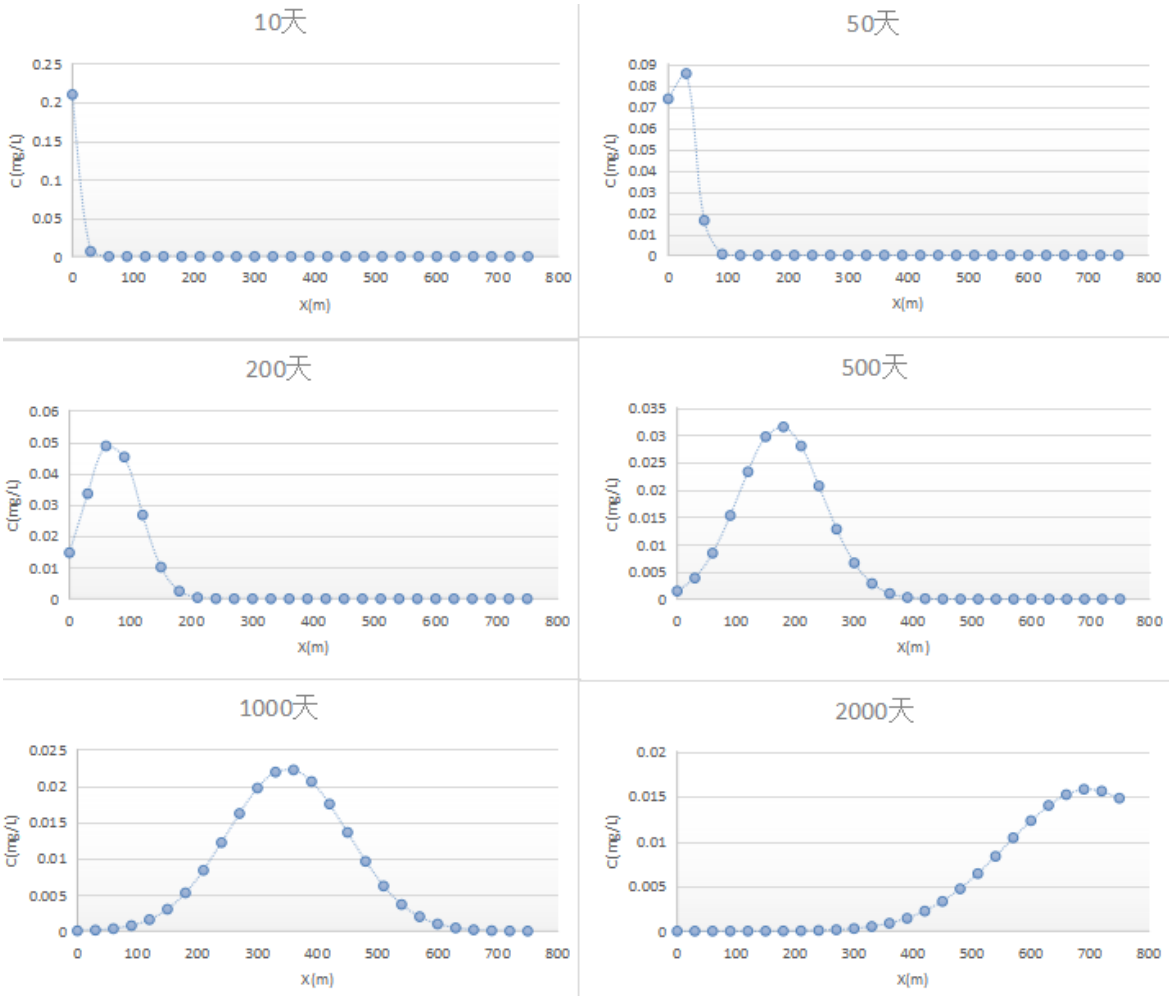


图5.4-5 非正常工况硫化物下渗进入下伏含水层迁移情况

（2）罐区

①石油类运移预测结果

柴油下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 16.9mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 7.72mg/L，对区域地下水水质影响较大。

表5.4-7 石油类运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	2.3200	29.7000	11.6000	1.3400	0.0463	0.0001
60	0.0000	5.7000	16.9000	2.9200	0.1160	0.0002
90	0.0000	0.1810	15.7000	5.3300	0.2640	0.0005
120	0.0000	0.0009	9.2800	8.1000	0.5510	0.0012
150	0.0000	0.0000	3.5000	10.3000	1.0500	0.0029
180	0.0000	0.0000	0.8420	10.9000	1.8300	0.0064
210	0.0000	0.0000	0.1290	9.7000	2.9100	0.0136
240	0.0000	0.0000	0.0126	7.1900	4.2400	0.0276
270	0.0000	0.0000	0.0008	4.4500	5.6300	0.0539
300	0.0000	0.0000	0.0000	2.3000	6.8400	0.1000

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.9920	7.6000	0.1790
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.3580	7.7200	0.3050
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.1080	7.1600	0.4960
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0271	6.0700	0.7720
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	4.7000	1.1500
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	3.3300	1.6400
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	2.1600	2.2200
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.2800	2.8900
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6900	3.5900
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3410	4.2700
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1540	4.8500
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0635	5.2700
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0240	5.4700
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083	5.4300
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	5.1500

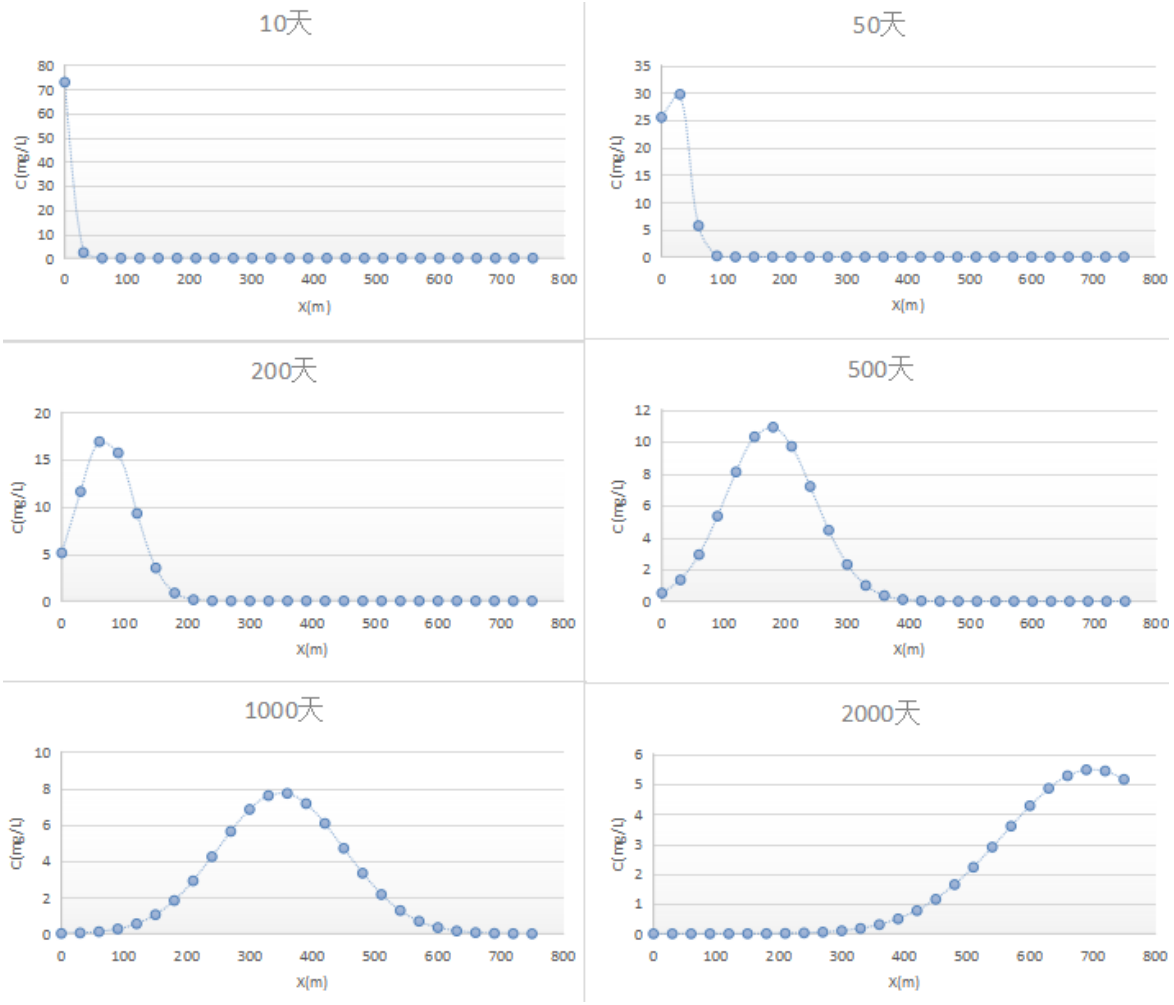


图5.4-6 非正常工况石油类下渗进入下伏含水层迁移情况

②硫酸盐运移预测结果

硫酸下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域

范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 25mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 11mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，对区域地下水水质影响较小。

表5.4-8 硫酸盐运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	3.4300	44.0000	17.2000	1.9800	0.0687	0.0001
60	0.0000	8.4400	25.1000	4.3300	0.1710	0.0003
90	0.0000	0.2680	23.2000	7.8900	0.3910	0.0007
120	0.0000	0.0014	13.8000	12.0000	0.8160	0.0018
150	0.0000	0.0000	5.1900	15.3000	1.5500	0.0042
180	0.0000	0.0000	1.2500	16.2000	2.7100	0.0094
210	0.0000	0.0000	0.1910	14.4000	4.3100	0.0201
240	0.0000	0.0000	0.0187	10.6000	6.2700	0.0410
270	0.0000	0.0000	0.0012	6.5900	8.3400	0.0798
300	0.0000	0.0000	0.0000	3.4100	10.1000	0.1490
330	0.0000	0.0000	0.0000	1.4700	11.3000	0.2650
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.5300	11.4000	0.4520
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.1600	10.6000	0.7350
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0402	8.9900	1.1400
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0084	6.9700	1.7000
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	4.9400	2.4200
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	3.1900	3.2900
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.8900	4.2800
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0200	5.3200
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5050	6.3300
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2280	7.1900
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0941	7.8100
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0355	8.1000
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0122	8.0400
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	7.6300

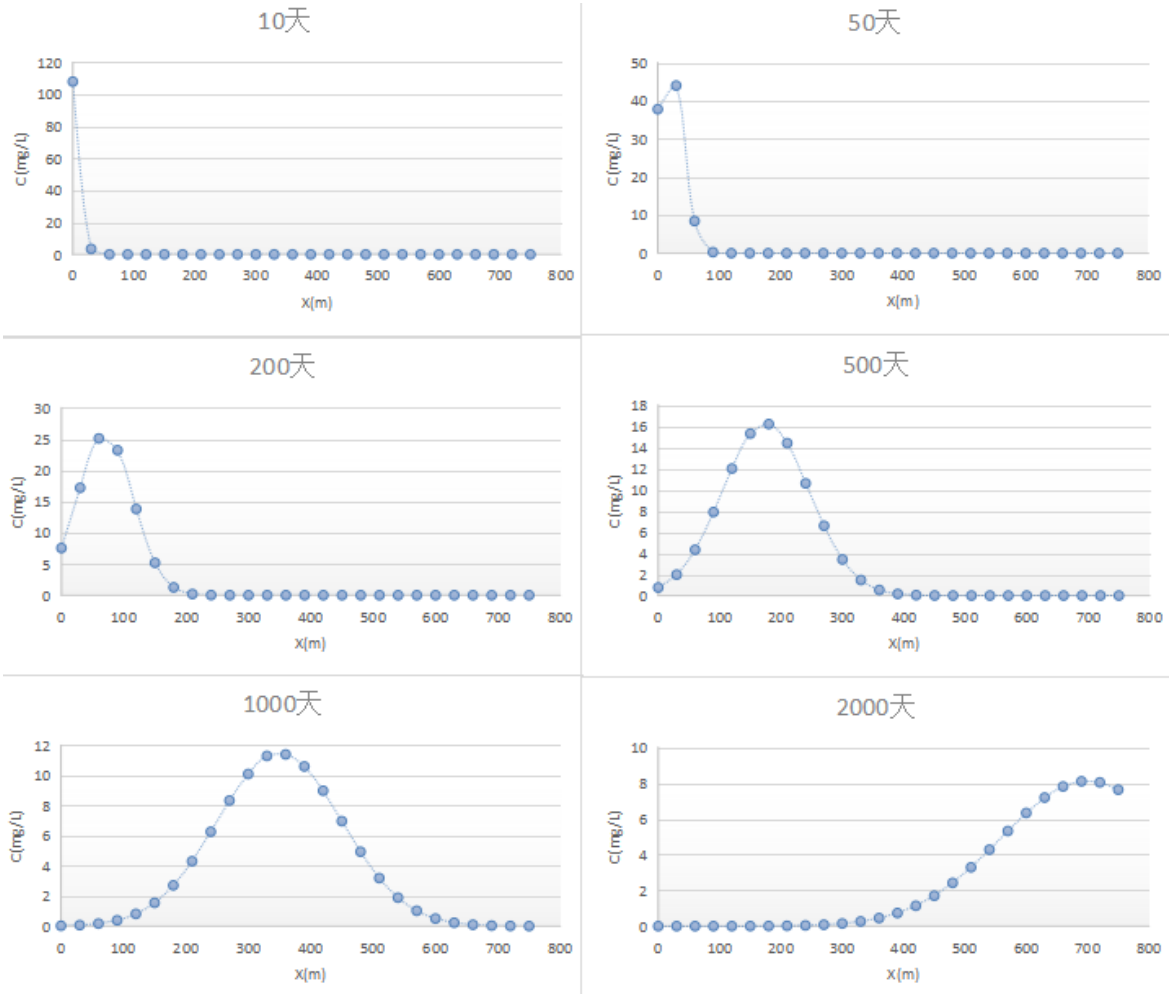


图5.4-7 非正常工况硫酸盐下渗进入下伏含水层迁移情况

③氯化物运移预测结果

盐酸下渗后，污染物初期在含水层中向拟建项目区下游方向扩散迅速，200d 后污染区域范围继续向下游运移，下游浓度值达到最大为 15mg/L；1000d 污染浓度峰值至 360m 处，最大为 7mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，对区域地下水水质影响较小。

表5.4-9 氯化物运移预测结果（单位：mg/L）

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
30	2.1400	27.5000	10.8000	1.2400	0.0429	0.0001
60	0.0000	5.2800	15.7000	2.7100	0.1070	0.0002
90	0.0000	0.1670	14.5000	4.9300	0.2440	0.0005
120	0.0000	0.0009	8.5900	7.5000	0.5100	0.0011
150	0.0000	0.0000	3.2400	9.5400	0.9720	0.0026
180	0.0000	0.0000	0.7800	10.1000	1.6900	0.0059
210	0.0000	0.0000	0.1200	8.9800	2.7000	0.0126
240	0.0000	0.0000	0.0117	6.6600	3.9200	0.0256
270	0.0000	0.0000	0.0007	4.1200	5.2100	0.0499
300	0.0000	0.0000	0.0000	2.1300	6.3400	0.0930

距离（m）	10 天	50 天	200 天	500 天	1000 天	2000 天
330	0.0000	0.0000	0.0000	0.9190	7.0400	0.1660
360	0.0000	0.0000	0.0000	0.3310	7.1500	0.2820
390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0998	6.6300	0.4590
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0251	5.6200	0.7150
450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0053	4.3600	1.0600
480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	3.0800	1.5100
510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	2.0000	2.0600
540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1800	2.6800
570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6390	3.3300
600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3160	3.9500
630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1420	4.4900
660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0588	4.8800
690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0222	5.0700
720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0077	5.0300
750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	4.7700

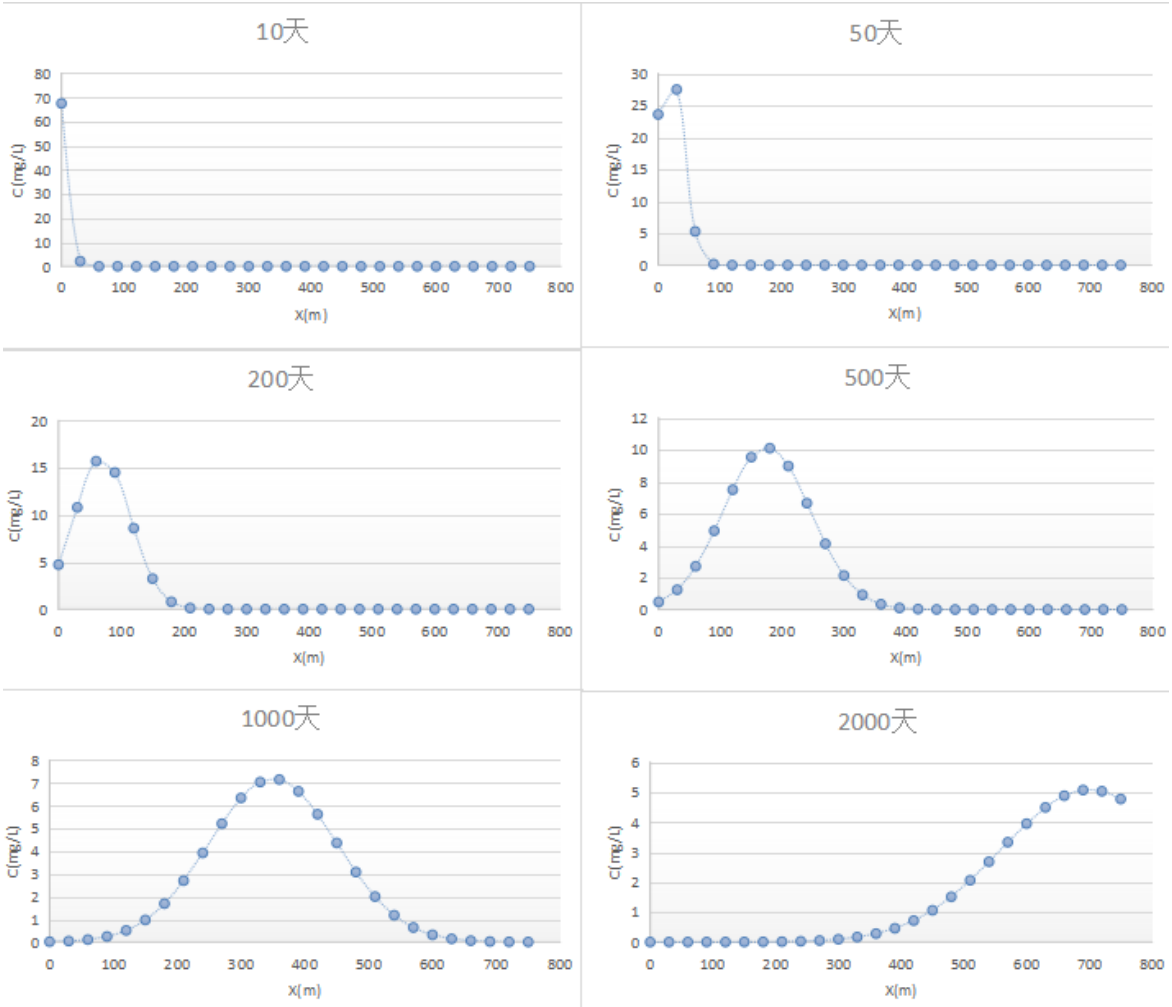


图5.4-8 非正常工况氯化物下渗进入下伏含水层迁移情况

根据预测结果可知，污染物泄漏后，对地下水环境存在不同程度的污染。脱硫废水处理系统脱硫废水的特征污染物下渗后迁移至项目下游长时间高于地下水水质 III 类标准。需注意

的是，考虑到区域地下水补给来源主要为大气降雨，一旦污染物泄漏进入包气带，大气降雨的入渗补给会使得污染物进一步迁移至下游含水层。因此，各污水池应在重点防渗的基础上，严格落实其他地下水风险管控措施。

4、地下水环境影响分析

在非正常工况条件下，脱硫废水处理系统管道和卧式埋地贮油罐、硫酸储罐、盐酸储罐发生破损，在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过解析解预测污染因子耗氧量、总汞、总砷、总镉、硫化物、石油类、硫酸盐、氯化物发生泄漏后对地下水环境的影响，根据预测结果可知，污染物发生泄漏后进入地下水后地下水中污染物的浓度增大，污染物会随着地下水流向下游方向发生运动。池体废水发生泄漏后会引起大范围长时间的超标，对地下水环境造成较大影响。

因此，建设项目在生产过程中应该严格做好地下水防渗措施，严防污染物泄漏事故发生地下水污染事件。

5.4.2.6 罗家湾灰场地下水环境影响预测

1、预测模型

基于资料收集和现场调查，分析并掌握项目区的环境和水文地质特征，建立地下水流动的污染物迁移的数学模型，根据工程分析确定各状况下的污染源强及预测参数，建立以 Visual MODFLOW 数值计算的水量和水质预测模型，针对本项目运营期非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测。

利用 Visual MODFLOW 软件中的 MT3DMS 模块，模拟地下水系统中对流、弥散和化学反应的三维溶质运移模型，预测本项目非正常状况下污染物的运移特征及浓度变化趋势。

$$\frac{\partial C}{\partial t}=D_{xx}\frac{\partial^2 C}{\partial x^2}+D_{yy}\frac{\partial^2 C}{\partial y^2}+D_{+zz}\frac{\partial^2 C}{\partial z^2}-u_x\frac{\partial C}{\partial x}-u_y\frac{\partial C}{\partial y}-u_z\frac{\partial C}{\partial z}+f$$

$$C(x,y,z,0)=C_0(x,y,z) \qquad (x,y,z)\in\Omega,t=0$$

$$C(x,y,z,t)\big|_{\Gamma_1}=C_1(x,y,z,t) \qquad (x,y,z)\in\Gamma_1,t>0$$

$$(c\vec{v}-Dgradc)\cdot\vec{n}\big|_{\Gamma_2}=\varphi(x,y,z,t) \qquad (x,y,z)\in\Gamma_2,t\geq 0$$

上式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附降解所产生的溶质增量；C 为溶质浓度；C_0 为初始浓度；Ω 为溶质运移扩散的区域，与渗流区同域；Γ_1 为第一类边界即浓度已知边界；Γ_2 为第二类边界即溶质通量边界；C_1 为边界上已知浓度；为边界溶质通量；$\vec{v}$ 为渗流速度，gradc 为浓度梯度；Dxx，Dyy，Dzz 分别为 x,y,z 三个主方向的弥散系数。

2、模型概化、离散及边界条件设置

模型模拟区地下水类型以松散岩类孔隙水和碎屑岩风化裂隙水为主，地下水补给来源主要为大气降水，项目区下伏含水层接受补给由北西向南东向径流。模型以东西向为 x 轴方向，长度 5117m，每 50m 划分一个网格；南北向作为模型的 y 轴方向，宽 3780m，每 50m 划分一个网格；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，模拟范围 200~470m，垂向上设置为 2 层。



图5.4-9 模型边界条件设置图

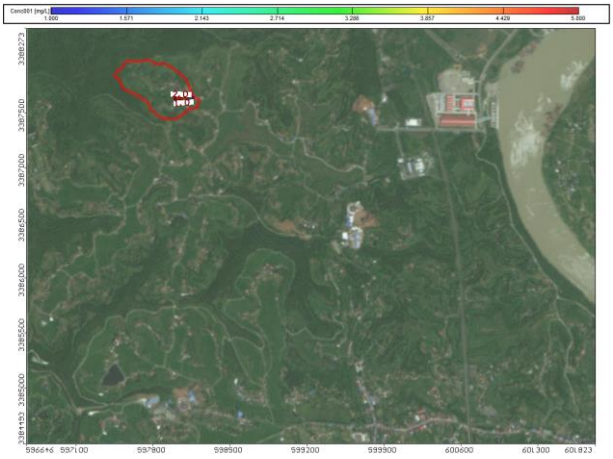
4、预测结果

（1）正常工况

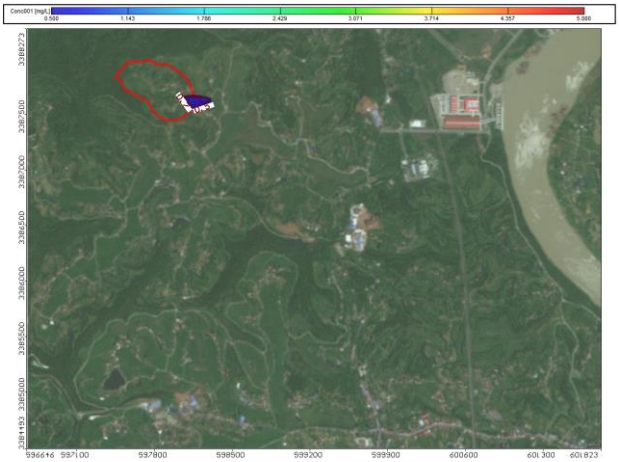
灰场库区采用至少 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜等人工复合衬层，防渗性能完整，其防渗系数 $K \leq 10^{-7}$cm/s。在采取上述措施的情况下，正常运营状况对地下水环境的影响较小，将不作为预测重点。

（2）非正常工况

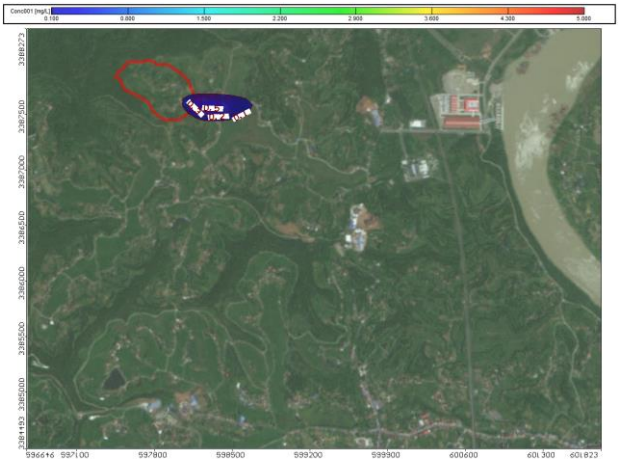
非正常状况下，灰场渗滤液迁移模拟结果如下。



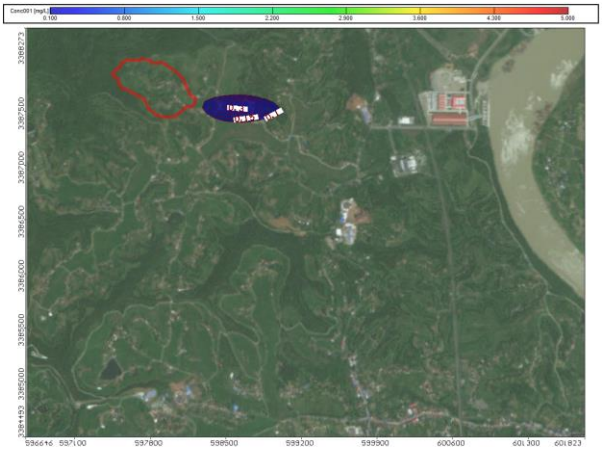
100d



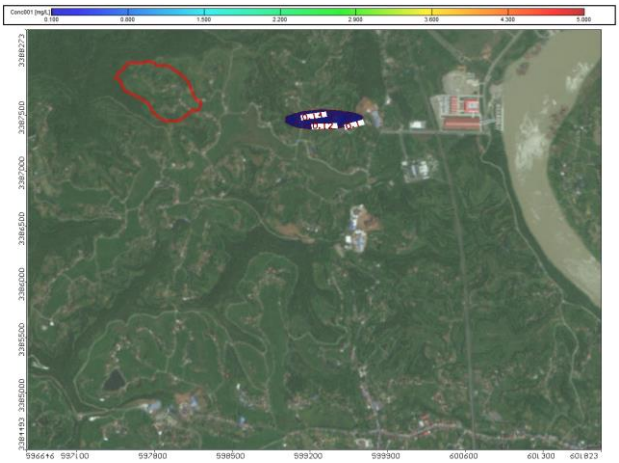
300d



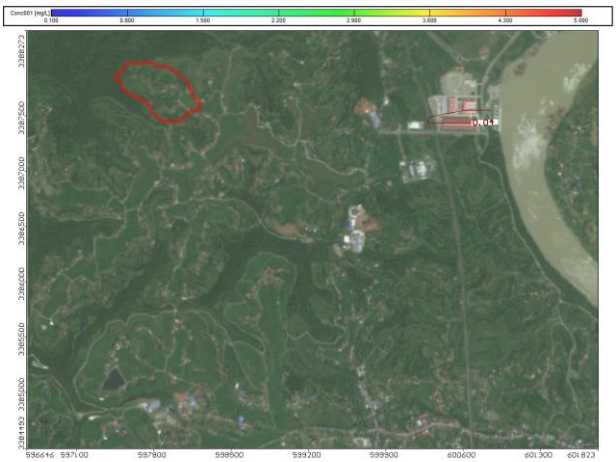
600d



1200d

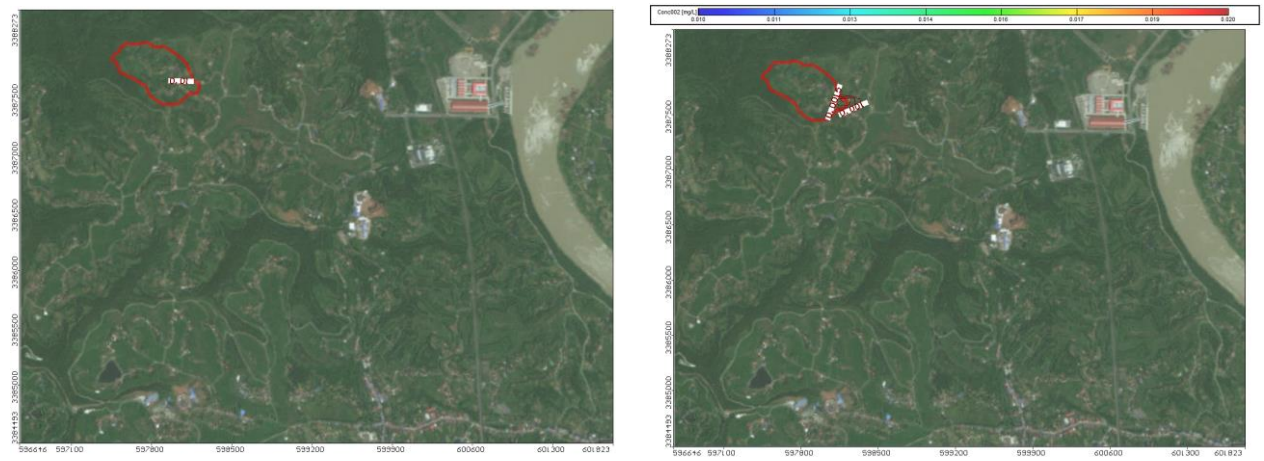


2700d



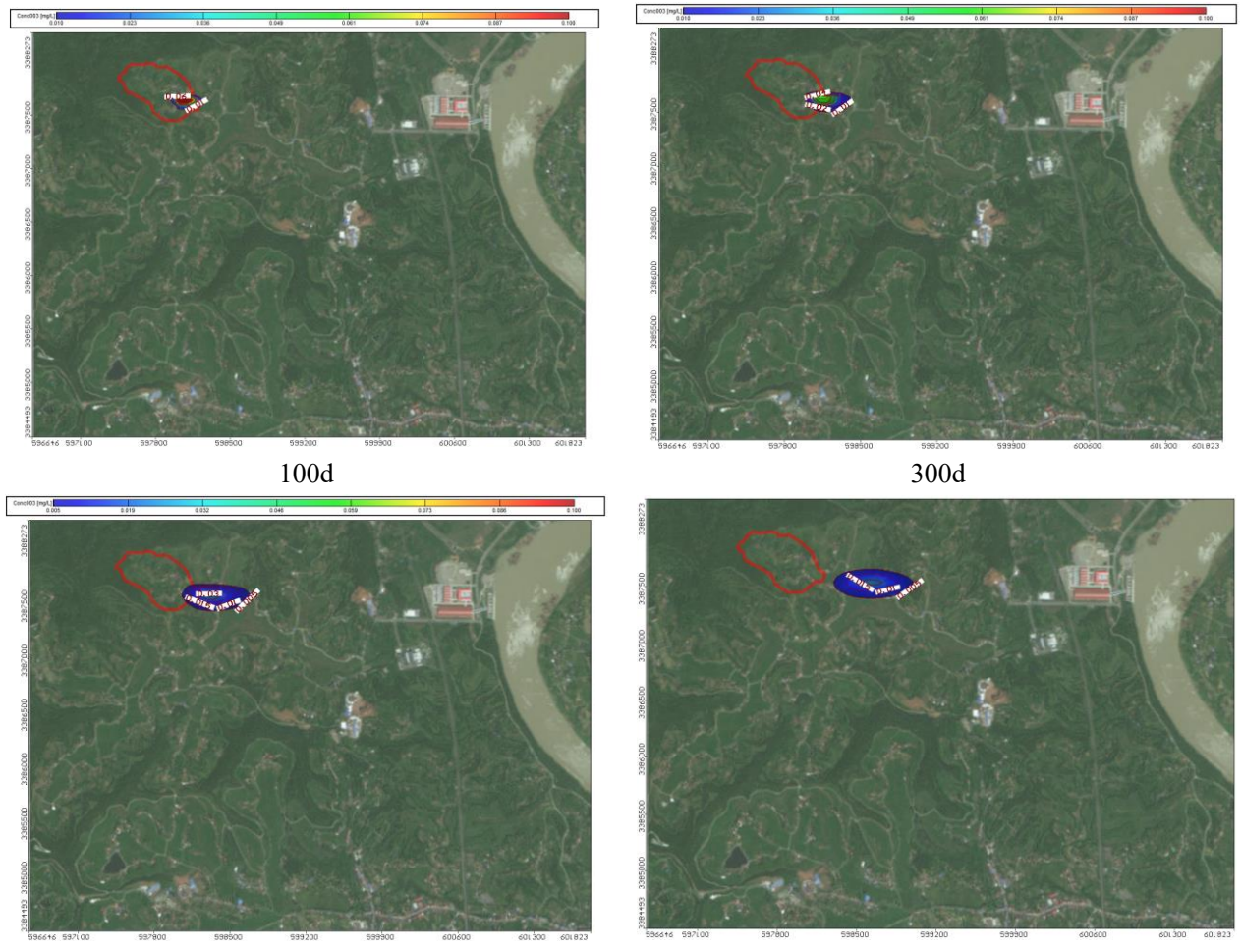
5400d

图5.4-10 非正常工况下污染物分布图（氟化物）



100d　　300d

图5.4-11 非正常工况下污染物分布图（砷）



100d　　300d

600d　　1200d

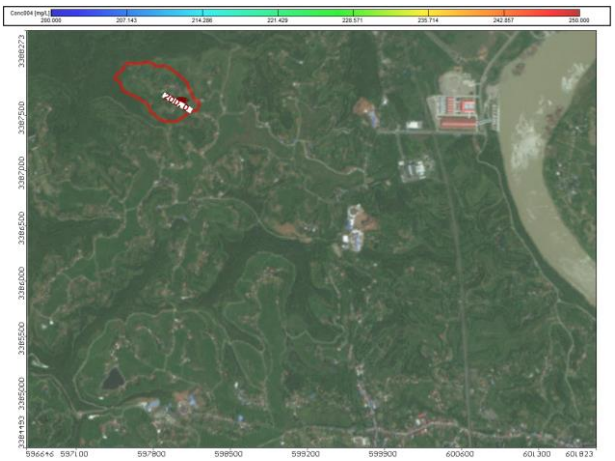


2700d

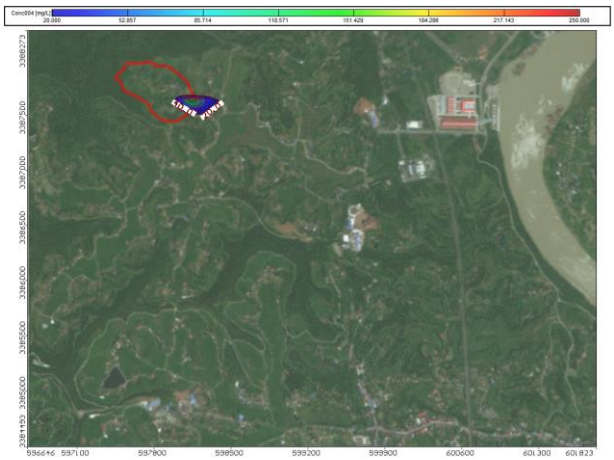


5400d

图5.4-12 非正常工况下污染物分布图（汞）



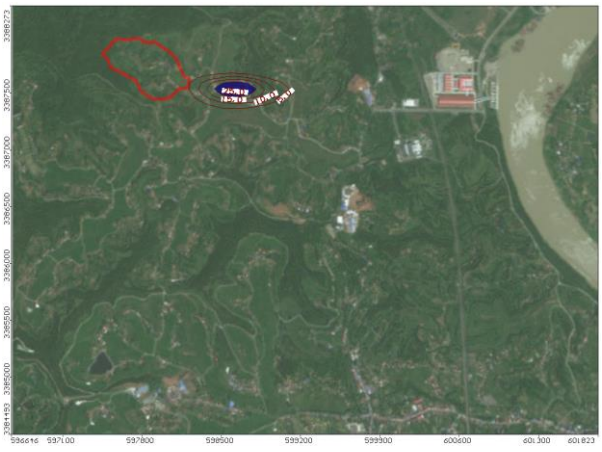
100d



300d

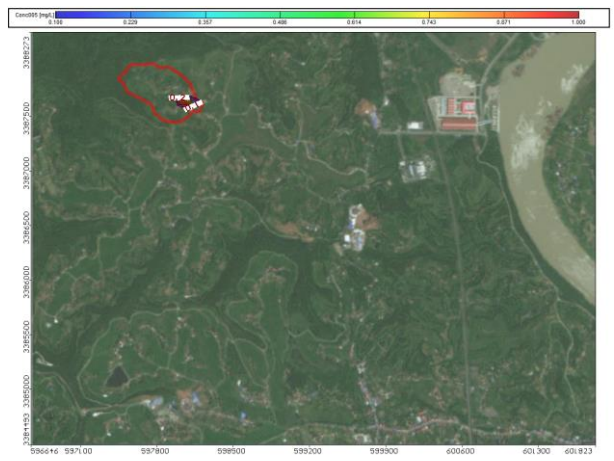


600d

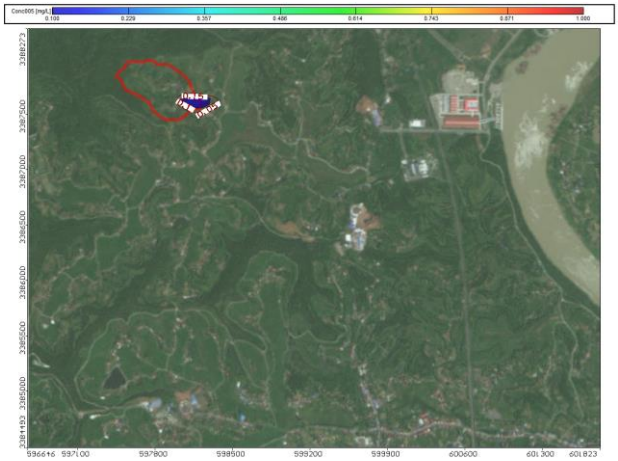


1200d

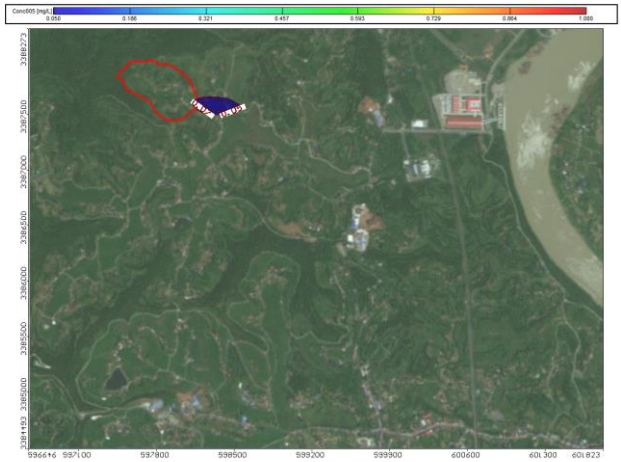
图5.4-13 非正常工况下污染物分布图（硫酸盐）



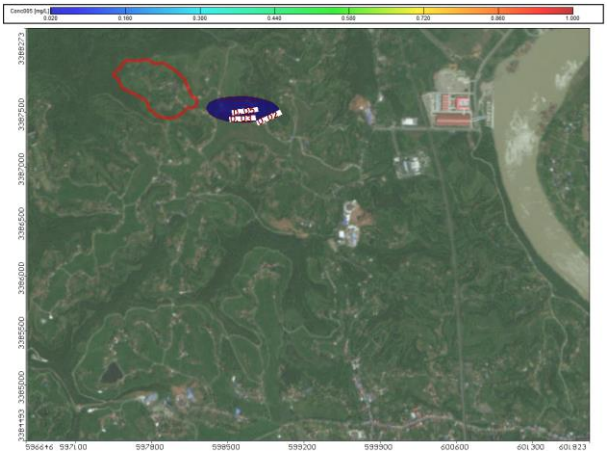
100d



300d

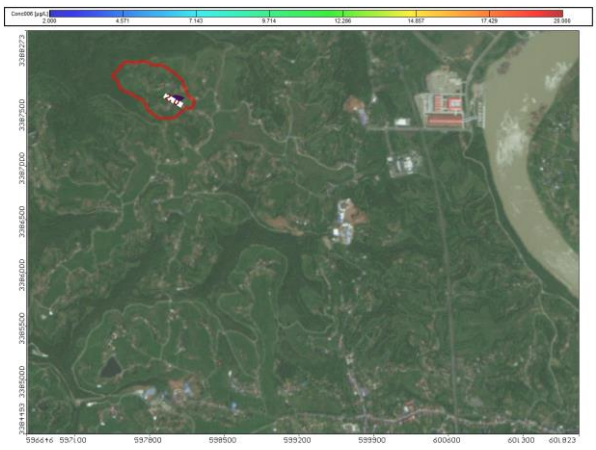


600d

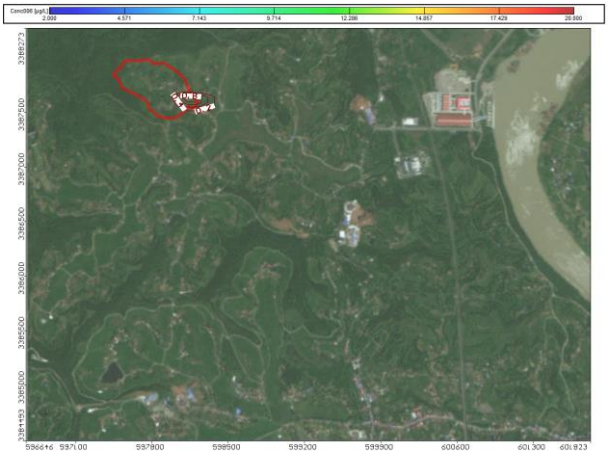


1200d

图5.4-14 非正常工况下污染物分布图（锰）



100d



300d

图5.4-15 非正常工况下污染物分布图（镍）

非正常状况下，各预测时段地下水中各污染物在灰场边界及下游贡献值统计结果见下表。

表5.4-10 非正常状况下污染物灰场边界贡献值（单位：mg/L）

时间（d）	氟化物	砷	汞	硫酸盐	锰	镍
10	0	0	0	0	0	0
50	0.00070	0	0.00001	0.60227	0.00014	0.00001
100	0.01163	0.00003	0.00023	9.99807	0.00233	0.00015

时间（d）	氟化物	砷	汞	硫酸盐	锰	镍
200	0.03946	0.00012	0.00079	33.93250	0.00789	0.00050
300	0.04655	0.00014	0.00093	40.03020	0.00931	0.00060
400	0.03802	0.00011	0.00076	32.69390	0.00760	0.00049
500	0.02672	0.00008	0.00053	22.98270	0.00534	0.00034
600	0.01959	0.00006	0.00039	16.84360	0.00392	0.00025
700	0.01320	0.00004	0.00026	11.35520	0.00264	0.00017
800	0.00877	0.00003	0.00017	7.54278	0.00175	0.00011
900	0.00593	0.00002	0.00012	5.09709	0.00118	0.00007
1200	0.00183	0	0.00004	1.56981	0.00036	0.00002
1500	0.00060	0	0.00001	0.51459	0.00012	0.00001
1800	0.00021	0	0	0.17965	0.00004	0
2100	0.00008	0	0	0.06571	0.00001	0
2400	0.00003	0	0	0.02444	0	0
2700	0.00001	0	0	0.00843	0	0
3000	0	0	0	0.00196	0	0
3300	0	0	0	0	0	0
3600	0	0	0	0	0	0
3900	0	0	0	0	0	0
4200	0	0	0	0	0	0
4500	0	0	0	0	0	0
4800	0	0	0	0	0	0
5100	0	0	0	0	0	0
5400	0	0	0	0	0	0
5700	0	0	0	0	0	0
6000	0	0	0	0	0	0

表5.4-11 非正常状况下污染物下游居民水井贡献值（单位：mg/L）

时间（d）	氟化物	砷	汞	硫酸盐	锰	镍
10	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0
300	0	0	0	0.00046	0	0
400	0.00001	0	0	0.00723	0	0
500	0.00007	0	0	0.05946	0.00001	0
600	0.00022	0	0.00001	0.18929	0.00004	0
700	0.00055	0	0.00002	0.47116	0.00011	0.00001
800	0.00118	0	0.00005	1.01367	0.00024	0.00002
900	0.00209	0.00001	0.00008	1.79878	0.00042	0.00003
1200	0.00565	0.00002	0.00023	4.86225	0.00113	0.00009
1500	0.00820	0.00002	0.00033	7.05214	0.00164	0.00013
1800	0.00825	0.00002	0.00033	7.09738	0.00165	0.00013
2100	0.00670	0.00002	0.00027	5.76463	0.00134	0.00011
2400	0.00477	0.00001	0.00019	4.10156	0.00095	0.00008

时间（d）	氟化物	砷	汞	硫酸盐	锰	镍
2700	0.00311	0.00001	0.00012	2.67867	0.00062	0.00005
3000	0.00192	0.00001	0.00008	1.65523	0.00038	0.00003
3300	0.00116	0	0.00005	0.99665	0.00023	0.00002
3600	0.00068	0	0.00003	0.58096	0.00013	0.00001
3900	0.00039	0	0.00001	0.33384	0.00008	0.00001
4200	0.00022	0	0.00001	0.19016	0.00004	0
4500	0.00013	0	0	0.10805	0.00002	0
4800	0.00007	0	0	0.06110	0.00001	0
5100	0.00004	0	0	0.03448	0.00001	0
5400	0.00002	0	0	0.01945	0	0
5700	0.00001	0	0	0.01098	0	0
6000	0	0	0	0.00612	0	0

表5.4-12 非正常状况下污染物下游嘉陵江贡献值（单位：mg/L）

时间（d）	氟化物	砷	汞	硫酸盐	锰	镍
10	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0
300	0	0	0	0	0	0
400	0	0	0	0	0	0
500	0	0	0	0	0	0
600	0	0	0	0	0	0
700	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0
1200	0	0	0	0.00001	0	0
1500	0	0	0	0.00034	0	0
1800	0.00001	0	0	0.00463	0	0
2100	0.00004	0	0	0.03427	0.00001	0
2400	0.00017	0	0.00001	0.14317	0.00003	0
2700	0.00047	0	0.00002	0.40534	0.00009	0.00001
3000	0.00100	0	0.00004	0.86357	0.00020	0.00002
3300	0.00170	0.00001	0.00007	1.46559	0.00034	0.00003
3600	0.00245	0.00001	0.00010	2.10917	0.00049	0.00004
3900	0.00305	0.00001	0.00012	2.62552	0.00061	0.00005
4200	0.00339	0.00001	0.00014	2.91210	0.00068	0.00005
4500	0.00342	0.00001	0.00014	2.94209	0.00068	0.00005
4800	0.00321	0.00001	0.00013	2.75649	0.00064	0.00005
5100	0.00281	0.00001	0.00011	2.41913	0.00056	0.00004
5400	0.00235	0.00001	0.00009	2.01765	0.00047	0.00004
5700	0.00187	0.00001	0.00007	1.60724	0.00037	0.00003
6000	0.00143	0.00000	0.00006	1.23219	0.00029	0.00002

表5.4-13 非正常状况下灰场边界及关心点污染物预测结果

位置	评价指标	氟化物	砷	汞	硫酸盐	锰	镍
灰场东南边界	初始到达时间（d）	50	100	50	50	50	50
	初始超标时间（d）	/	/	/	/	/	/
	超标持续时间（d）	/	/	/	/	/	/
	最大浓度（mg/L）	0.04655	0.00014	0.00093	40.03020	0.00931	0.00060
枣垭寺村民井	初始到达时间（d）	400	900	600	300	500	700
	初始超标时间（d）	/	/	/	/	/	/
	超标持续时间（d）	/	/	/	/	/	/
	最大浓度（mg/L）	0.0083	0.00002	0.00033	7.09738	0.00165	0.00013
嘉陵江	初始到达时间（d）	1800	3300	2400	1200	2100	2700
	初始超标时间（d）	/	/	/	/	/	/
	超标持续时间（d）	/	/	/	/	/	/
	最大浓度（mg/L）	0.00342	0.00001	0.00014	2.94209	0.00068	0.00005
评价标准	III类标准（mg/L）	1	0.01	0.001	250	0.1	0.02

6、地下水环境影响分析

（1）污染迁移分析

根据模拟结果，受地形及本项目区排泄面流向控制，污染物下渗进入地下水系统后主要由项目区向东南向迁移，受渗透系数、水力坡度、有效孔隙度及弥散度平均迁移速度 0.05-0.2m/d。

非常状况发生后，本项目灰场东南边界氟化物在 300d 贡献值达到最大，为 0.0466mg/L，未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准，氟化物≤1mg/L）；砷在非正常状况发生后 300d 贡献值达到最大，为 0.0001mg/L，未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准，砷≤0.01mg/L）；汞在非正常状况发生后 300d 贡献值达到最大，为 0.0009mg/L，未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准，汞≤0.001mg/L）；硫酸盐在非正常状况发生后 300d 贡献值达到最大，为 40mg/L，未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准，硫酸盐≤250mg/L）；锰在非正常状况发生后 300d 贡献值达到最大，为 0.009mg/L，未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准，锰≤0.1mg/L）；镍在非正常状况发生后 300d 贡献值达到最大，为 0.0006 mg/L，未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准，镍≤0.02mg/L）。

（2）对地下水保护目标影响分析

非正常工况下，污染物下渗后在模拟的 20 年内最大迁移距离为 1890m，迁移至枣垭寺村民井处的因子未超过标准值（GB/T14848-2017 中的III类标准），占标率低于 33%，对枣垭寺村民饮水有轻微影响。

（3）小节

非正常运营状态下，各污染物下渗进入地下水系统后，将污染本项目区下伏含水层，影响下游居民取水，对场地周围饮用水带来一定风险。环评要求：本项目运营过程中，于项目

下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

5.4.3 地下水环境保护措施及对策

5.4.3.1 地下水污染防治措施

1、源头控制

本项目主要工艺设备、罐体、管道、包装容器、污水管道等选用符合质量标准的材料，并采取防腐、防渗漏措施，定期检查工艺设备及管道运营状态，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；主要污水处理装置、储罐等应尽量悬空于地表修建，满足可视化设置要求，以便在项目运营过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低运营过程中的污染风险；减少可能造成地下水污染的原辅料贮存。

2、分区防渗

（1）重点防渗区

危废暂存间、初期雨水池为非正常状况条件下厂区泄漏的生产溶液及废水、初期污染雨水的暂存构筑物，其防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求进行设置，建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构。

循环水加药间、事故油池、油箱、变压器（事故油坑）、柴油发电机房、脱硫废水处理系统、特种材料库、含油废水处理站、燃油泵房、各类储罐、化学实验室、材料库及维修楼、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、回收水池等区域防渗性能须满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗要求，采用与厚度 Mb≥6.0m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 粘土防渗层等效的厚度为 20cm 的 P8 混凝土防渗措施。四周设置截水沟避免泄漏物料外溢，截水沟防渗性能与地面一致。

灰场库区按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行，采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。灰场防渗层的防渗材料采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜。由于灰场场地内覆盖层主要为泥岩、砂岩、泥灰岩、灰岩等，不存在黏土，故在 HDPE 土工膜下设置一层钠基膨润土防水毯替代粘土衬层，渗透系数小于 1×10^{-7}cm/s，满足对土工膜下压实保护层的要求。对于边坡基岩出露的地方，应先将岩石处理平整和冲洗干净，然后用 1:2 水泥砂浆找平处理，对于边坡坡度陡于 1:2.5 的局部边坡采用挂网喷射砼进行处理，处理后铺设一层钠

基膨润土防水毯作保护层，然后铺设防渗土工膜，其上再铺一层防紫外线的 400g/m^2 土工布作保护层。为满足防渗垫层及 HDPE 防渗膜的铺设要求，需对整个库盆浅层开挖平整处理，对突出的岩石进行挖除；对不符合要求的覆盖层进行挖除或置换；对有溶沟、溶槽的地方需采用石渣回填、碾压夯实方式进行处理。平整处理后场地要求整体平顺，不应有明显陡坡。对于库内部分陡坡则根据防渗层铺设及施工要求进行削坡整平处理。清理后应对土工膜铺设基底进行整平，整平后采用钠基膨润土防水毯作为防渗膜的保护层。

（2）一般防渗区

自然通风冷却塔、制氢站、循环水泵房、曝气生物滤池、生活污水处理站、凝补水箱、汽机房、除氧间、渣仓、锅炉房、煤仓间及转运站、机组排水槽、空压机房、工艺水箱、石膏脱水楼、碎煤机室、尿素站、输煤综合楼、输煤转运站、启动锅炉房、灰库、净水站（不含次氯酸钠储罐）、锅炉补给水系统、复用水池、矩形煤场、推煤机库、除铁间、机械采样间、消力池等区域防渗性能须满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗要求，即地面防渗性能与厚度≥1.5m、渗透系数≤10^{-7}cm/s 的粘土防渗措施等效。本次建议采用刚性防渗措施，厚度 Mb≥1.5m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 的粘土防渗层等效的厚度为 18cm 的 P8（渗透系数 0.26×10^{-8}cm/s）混凝土防渗措施。

（3）简单防渗区

行政办公楼、食堂及宿舍楼、招待所、职工周值班宿舍、警卫传达室、集中控制楼、电除尘控制室、灰场管理站、厂区道路等区域防渗性能须满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗要求，本次环评建议采取一般地面硬化措施。

3、供水替代

为确保灰场运营过程中不会对附近村民饮用水源产生影响，环评要求：本项目运营期间严格按照地下水跟踪监测方案，对灰场区及下游监测井水质进行监测，一旦监测井水质异常，立刻对受影响居民进行饮用水源替代，建议替代方案为：在地下水水质达标前提供桶装饮用水替代井水，并采取地下水环境影响应急响应措施。

5.4.3.2 地下水环境跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），结合建设项目特点，运营期地下水环境跟踪监测计划见下表。

表5.4-14 地下水跟踪监测计划表

监测井功能		监测点位	含水层位	基本因子		特征因子	
				监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
J1	背景监测井	燃煤电厂厂区北侧上游	燃煤电厂厂区下伏孔隙含水层	浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐	枯、丰水期各一次	砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氨氮、耗氧量、硫化物、氟化物	枯、丰水期各一次
J2	污染监测井	石膏脱水车间南侧					
J3	污染监测井	脱硫废水处理系统南侧					
J4	背景监测井	灰场西北侧上游	灰场区下伏孔隙裂隙含水层	浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐	每季度一次	砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氨氮、耗氧量、硫化物、氟化物	每季度一次
J5	污染监测井	灰场东南侧下游					
J6	污染扩散监测井	枣垭寺村民井					
J7	地下水导排系统监测井	地下水主管出口处					
备注：当有点位出现下列任一种情况时，该监测频次应至少提高 1 倍： a.地下水污染物浓度超过该区功能区在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区下水环境本底值； b. 地下水污染物监测值高于该点位前次 30%以上； c. 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。							

监测公开：

（1）本项目运营期，环境监测机构应严格按照环境监测质量管理的有关规范对污染源监督性监测数据执行三级审核制度，环境监测机构需对污染源监督性监测数据的真实性、准确性负责。

（2）环境监测机构应在完成监测工作 5 个工作日内，将监督性监测报告送至同级生态环境保护主管部门。

（3）环境监测部门机构将监测报告送生态环境保护主管部门后，主管部门应通过官方网站向社会公布监测结果，信息至少在网站保存 1 年，同时鼓励主管部门通过报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开污染源监督性监测信息。

（4）监测信息公开内容包括监测点位名称、监测日期、监测指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、依据监测指标进行环境质量评价的评价结论。

5.4.3.3 应急响应

1、地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成。

第 1 阶段为非正常状况与场地调查：主要任务为搜集非正常状况与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断非正常状况对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

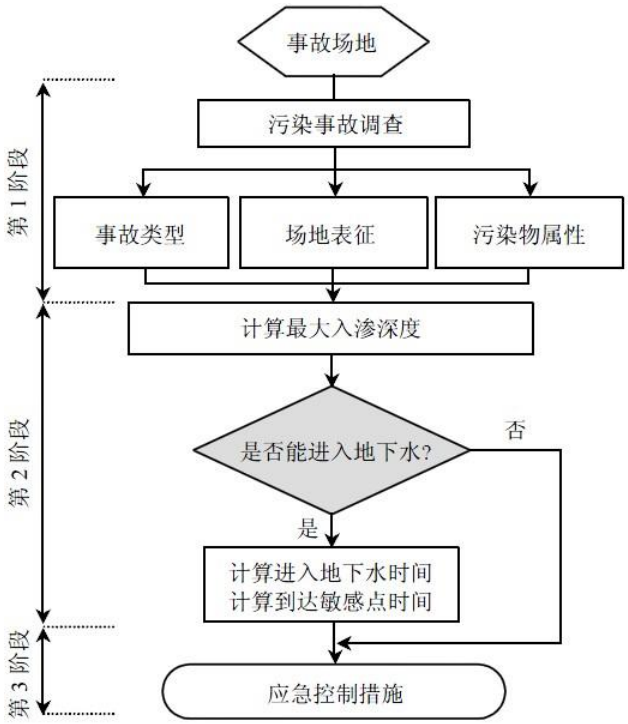


图5.4-16 地下水污染风险快速评估与决策过程

2、风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

（1）事故发生后，迅速成立由当地生态环境局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

（2）制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

（3）划定污染可能波及的范围，在划定圈内的群众在井中取水的，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，对附近群众用水采取集中供应，防止水污染中毒，特别是氰化物中毒。

（4）应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。同时也要开渠导流，让上游来水改走新河道，绕过污染地带，通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

（5）根据生产废水处理系统事故时的废水容量及生产线事故停滞时工艺液体的贮存及转运所需容积复核应急水池/事故池容量。

（6）当地下水水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

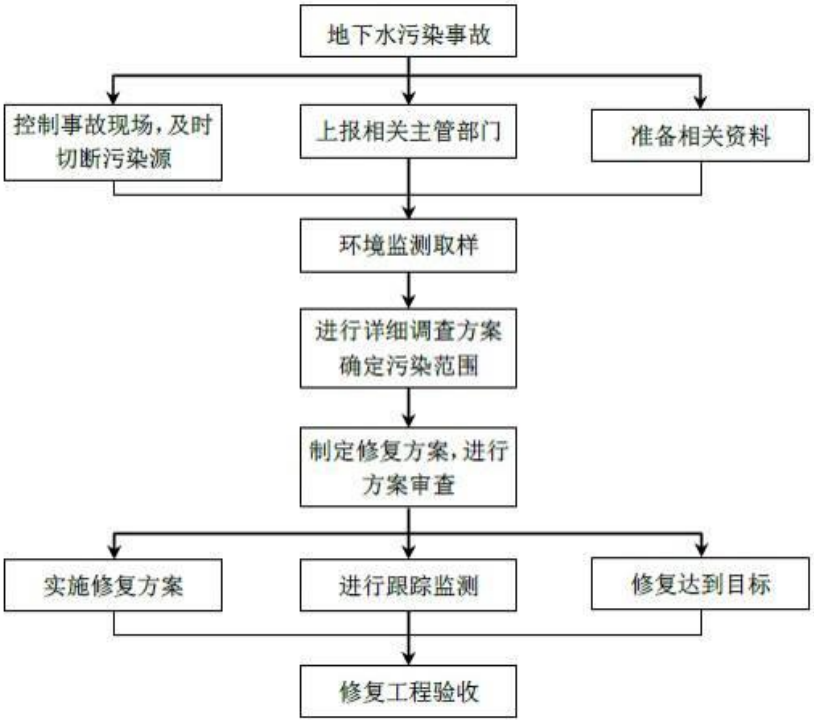


图5.4-17 地下水污染应急治理程序

5.4.3.4 地下水环境管理对策及环保投资估算

1、地下水环境管理对策

为缓解建设项目生产运营对地下水环境构成的影响，建设单位必须制订全面的、长期的环境管理计划，根据环评提出的主要环境问题及环保措施，提出项目的环境管理计划，供各级部门进行环境管理参考。

（1）建设单位应按照“三同时”的原则，落实地下水各项污染防治措施建设，行政主管部门应加强监督。

（2）厂区地下水环境管理应纳入正规化和规范化的管理体制，建立健全长效环境管理机制；

（3）企业内部设置环境保护管理科，建立环境污染因子监测站或者定期委托当地监测站进行监测，将监测数据进行统计存档，为有关部门的环境管理提供科学依据；

（4）设立厂区环保专职或兼职人员，同时制订各种规章制度和工作条例，对各种污染治理设施进行例行检查，在运营开始就同步全面开展工作。

（5）环境管理人员应定期以书面形式向环境保护行政主管部门进行报告，每月进行一次常规报告，每季度进行一次汇总报告，年终进行年终总结报告。报告内容包括：场地及影响区地下水环境监测数据、排污种类、数量、浓度，以及排放设施、治理措施运营状况和运营

效果等；

（6）遇到突发污染事故时，环境管理人员应及时向单位主管领导汇报，同时采取相应防治措施，主管领导应及时向环境保护行政管理部门及市级人民政府汇报。

2、地下水环保投资估算

项目地下水环保投资估算见下表。

表5.4-15 地下水环保投资估算表

序号	地下水环境保护措施	投资（万元）
1	新增布设 7 口监测井	20
2	水位、水质动态监测预留费（按 20a 计）	280
3	防渗层铺设及修复费用	1500
4	居民饮用水源替代预留费用	1200
合计		3000

5.4.4 地下水环境影响结论

本项目各区域均需采取相应的防渗及地下水环境保护措施，正常状况下，对地下水环境影响较小；发生非正常状况后，将对项目区下伏含水层造成污染。建设单位在认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可以接受。

5.5 固体废物环境影响评价

5.5.1 施工期固体废物环境影响评价

施工期间土石方可就地平衡，无弃土排放，施工期间开挖的土石方应及时回填，不能及时回填的应设立临时堆土场，采用防尘防雨布覆盖；建筑垃圾考虑综合利用，其中：废钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收后外售废旧资源回收站，对建筑垃圾（如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等）应在 48 小时内及时清运至建渣处置场，无法及时清运的应设置建筑垃圾临时堆放场，临时堆放场应采取围挡、覆盖等防尘措施；生活垃圾经袋装分类收集后交由环卫部门清运处置。因此，施工期采取本环评提出的固体废物处置措施，各类固体废物均可得到无害化处置，不会对周围环境造成二次污染。

5.5.2 运营期固体废物环境影响评价

5.5.2.1 固体废物处置措施

运营期运煤系统除铁间废杂质经收集后外售废旧资源回收站；石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存；净水站污泥、经常性废水处理污泥、含煤废水处理污泥、曝气生物滤池污泥、生活污泥、废反渗透膜、废旧滤袋分类收集后交由固体废物处置单位处置；非经常性

废水处理污泥、脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具有资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置；运煤系统和煤仓间除尘器收集粉尘作为燃料使用，石灰石仓除尘器收集粉尘作为脱硫剂使用；生活垃圾分类收集、投放，交由环卫部门清运处理，日产日清；餐厨垃圾采用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器分类收集，低温储存于食堂内，交由取得经营许可的餐厨垃圾收运单位清运处置，日产日清。

本项目设置 1 间危废暂存间用于危险废物收集、贮存。运营期废离子交换树脂、废催化剂、浮油、实验废液、废矿物油及油桶、含油劳保用品、废铅蓄电池等危险废物分类收集后暂存于危废间，定期交由具资质单位清运处置。

5.5.2.2 危险废物收集管理要求

危险废物应根据废物特性进行分类，避免混合以防发生反应或污染；使用符合要求的专用容器进行收集，容器需耐腐蚀并标注废物信息；确保包装容器密封性，外附警示标志和详细信息，包括种类、特性、来源和日期等；同时建立管理台账，记录产生至处置的全过程信息，原则上存储不超过一年；应制定应急预案，配备应急设备，定期培训演练。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，固体废物的管理，实行减量化、资源化、无害化管理，全过程管理和分类管理的原则。即对固体废物污染环境的防治，实行减少固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废物，促进清洁生产和循环经济的发展。全过程的管理是指对固体废物从产生、收集、贮存、运输、利用直到最终处置的全过程实行一体化的管理。

本项目在采取处理废弃物的同时，加强对废弃物的统计和管理，特别是对危险废物的管理。为防止废弃物逸散、流失，采取有害废物分类集中存放、专人负责管理等措施，废物的存放和转运处置贮存场所必须按照国家固体废物贮存有关要求设置，外运处置固体废物及废液必须落实具体去向，向生态环境主管部门申请并办好转移手续，手续完全，统计准确无误。这些废物管理和统计措施可以保证产生的废物分类得到妥善处置，不会产生二次污染，对环境及人体不会造成危害。

5.5.2.3 危险废物贮存及转运要求

1、贮存要求

危险废物应分类收集贮存在危废暂存间，危废暂存间应采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）和《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单设置警示标识，由专人负责管理。危险废物贮存必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）的要求执行：

（1）贮存设施污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。项目危废间地面及 10cm 高墙裙（围堰）采用 2mmHDPE 防渗层进行防渗、防腐处理，设置防渗地沟和收集池。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（2）容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

（3）贮存设施运营环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理

的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运营期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运营操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运营、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

（4）环境应急要求

①贮存设施所有者或运营者应按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案，定期开展必要的培训和环境应急演练，并做好培训、演练记录。

②贮存设施所有者或运营者应配备满足突发环境事件应急要求的应急人员、装备和物资，并应设置应急照明系统。

③相关部门发布自然灾害或恶劣天气预警后，贮存设施所有者或运营者应启动相应防控措施，若有必要可将危险废物转移至其他具有防护条件的地点贮存。

2、转运要求

危险废物转运必须严格落实《危险废物转移联单管理办法》的规定，按要求填写危险废物转移联单，并严格落实以下要求：

（1）危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，并取得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）危险废物运输单位必须采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

（3）运输危险废物的车辆必须是危险货物运输车辆，并按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）设置车辆标志，不得将危险废物与旅客在同一运输工具载运。

（4）危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）、《危险货物道路运输规则》（JT/T617-2018）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT 618-2004）的有关要求执行。

（5）危险废物装卸人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

5.5.2.4 固体废物处置的管理对策和建议

本项目建成投产后，建设单位应加强对固体废物的管理，完善相应的防治措施，防止固体废物可能对环境的污染。为此，本次环评建议：

（1）废物减量化：加强管理，合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的工艺和设备，进行清洁生产，尽量减少固体废物的产生量。

（2）废物的储存堆放：坚持危险废物和一般废物分开存放，不能混放的原则。危险废物在装卸、运输、堆放过程中，注意防止危险废物的泄漏产生二次污染。

综上所述，运营期严格落实本环评中提出的各类废物处置措施，落实危险废物贮存和转运要求，可防止因处置不当出现的环境二次污染。

5.6 土壤环境影响预测与评价

5.6.1 土壤环境影响识别

5.6.1.1 项目类别

通过查阅《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目燃煤电厂属附录 A 中“*电力热力燃气及水生产和供应业/火力发电*”，为 II 类项目；罗家湾灰场属附录 A 中“*环境和公共设施管理业/采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用*”，为 II 类项目。

5.6.1.2 土壤环境影响类型与影响途径

根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，项目以土壤污染影响为主。根据项目组成及工程分析，本项目对土壤的影响途径见下表。

表5.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

建设项目	不同时段	污染影响型			
		大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
燃煤电厂	建设期	-	√	√	-
	运营期	√	√	√	-
罗家湾灰场	建设期	-	√	√	-
	运营期	-	√	√	-

5.6.1.3 土壤环境影响源及影响因子

根据工程分析，项目对土壤环境的主要影响源及影响因子见下表。

表5.6-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
主厂房	燃煤入仓	大气沉降	颗粒物	/	连续
	锅炉燃煤	大气沉降	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氨	汞	连续

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
	制粉系统	大气沉降	颗粒物	/	连续
	除灰渣系统	大气沉降	颗粒物	/	连续
	废水处理系统、凝结水精处理系统、初期雨水池	地面漫流 垂直入渗	COD、SS、Fe、NH_3-N、硫酸盐、总铅、总汞、总砷、总镉、TDS、挥发酚、氟化物、石油类	铅、汞、砷、镉、挥发酚、氟化物、石油类	事故
	事故油池、检修油箱等	地面漫流 垂直入渗	石油类	石油类	事故
运煤系统	燃煤转运/输送/破碎/筛分	大气沉降	颗粒物	/	连续
	含煤废水处理站、沉煤池等	地面漫流 垂直入渗	pH、SS	/	事故
启动锅炉区	锅炉燃油	大气沉降	颗粒物	/	连续
	贮油罐	大气沉降 垂直入渗	非甲烷总烃、石油类	非甲烷总烃、石油类	间断 事故
	含油废水处理站	地面漫流 垂直入渗	COD、石油类	石油类	事故
尿素站	尿素溶液储罐、尿素溶解罐等	地面漫流 垂直入渗	COD	/	事故
石膏脱水楼	石灰石卸料及制浆系统、石膏处理系统、浆液排放与回收系统等	大气沉降 地面漫流 垂直入渗	颗粒物 COD、SS、硫酸盐、总铅、总汞、总砷、总镉、TDS、硫化物	/ 铅、汞、砷、镉、石油类	连续 事故
材料库及维修楼	设备维修/保养	地面漫流 垂直入渗	石油类	石油类	事故
办公生活区	生活污水处理站	垂直入渗	COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、TN、动植物油	/	事故
供水系统	净水站、循环水系统、复用水系统、锅炉补给水系统	地面漫流 垂直入渗	pH、COD、SS、Fe、TDS	/	事故
冷却塔及循环水泵房	循环排污水	地面漫流 垂直入渗	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、SS、TDS	/	事故
危废暂存间	危险废物贮存	地面漫流 垂直入渗	废离子交换树脂、废催化剂、浮油、实验废液、废矿物油及油桶、含油劳保用品、废铅蓄电池	石油类	事故
罗家湾灰场	固体废物卸车、碾压堆存	大气沉降	颗粒物	/	连续
	渗滤液收集管道、回收水池	地面漫流 垂直入渗	pH、氟化物、砷、汞、硝酸盐、硫酸盐、锰、镍	氟化物、汞、锰、镍	事故

5.6.1.4 土地利用现状及环境敏感目标

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）及现场调查情况，燃煤电厂评价区土地利用类型为耕地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、林地和水域及水利设施用地，罗家湾灰场评价区土地利用类型为耕地、园地、住宅用地、交通运输用地、林地和水域及水利设施用地。本项目土壤环境保护目标见表 2.9-6。

5.6.2 土壤环境影响源调查

5.6.2.1 燃煤电厂

根据现场调查，燃煤电厂评价范围内存在的主要土壤污染源包括农业面源、工业污染源和生活污染源，其中：

1、农业面源

评价范围内南侧现状涉及河西镇三教庙村、李渡镇长沟村耕地，农业面源污染主要为农药化肥的施用、农药废弃包装物和废弃农膜等。

2、工业污染源

评价范围内存在已建企业主要为南充联成化学工业有限公司，位于厂区西侧，主要土壤途径为大气沉降、地面漫流和垂直入渗，涉及污染因子包括 VOCs、苯系物、苯乙烯等。

3、生活污染源

评价范围内南侧分布有少量居民，主要土壤途径为垂直入渗，主要污染源为生活垃圾渗滤液渗漏、生活污水排放等。

5.6.2.2 罗家湾灰场

根据现场调查，罗家湾灰场评价范围内存在的主要土壤污染源包括农业面源和生活污染源，其中：

1、农业面源

评价范围四周现状分布为耕地，农业面源污染主要为农药化肥的施用、农药废弃包装物和废弃农膜等。

2、生活污染源

评价范围内四周涉及农村居民，主要土壤途径为垂直入渗，主要污染源为生活垃圾渗滤液渗漏、生活污水排放等。

5.6.3 土壤污染影响预测

5.6.3.1 大气沉降

1、预测范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中有关要求，本次土

壤环境影响预测范围与现状调查评价范围一致，其中：燃煤电厂考虑重金属汞大气沉降影响，将主导风向下风向的汞最大落地浓度点（烟囱西南侧约 1.74km）纳入评价范围，以燃煤电厂厂界北侧、东西侧外扩 200m，南侧外扩 1.4km 范围，面积约 2.48km^2；罗家湾灰场以厂界外扩 200m 范围，评价范围约 0.81km^2。

2、预测时段

运营期限按 30 年考虑，预测时段选取建设项目运营期后第 1 年、5 年、10 年、30 年。

3、情景设置

根据土壤环境影响识别，运营期燃煤电厂锅炉烟气中含有重金属污染物汞，汞在干湿沉降作用下进入土壤后，会在土壤中累积，导致土壤理化性质发生改变，肥力下降，从而造成土壤污染。

本次环评假设废气中的污染物汞全部沉降在土壤表层，均匀沉降在固定区域内，设置不同持续年份情形和不同用地类型（建设用地、农用地）的不同地块面积情形（占预测范围的 5%、20%、50%、100%）进行土壤增量预测，预测范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量按最不利考虑。

4、预测因子

根据环境影响识别结果，本次土壤大气沉降影响预测因子为汞。

5、预测方法

本次预测方法选用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一：

a）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n（I_S-L_S-R_S）/（\rho_b\times A\times D）$$

式中，ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

b）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中，S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质预测值，g/kg。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中“*土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量*”的规定，本次预测不考虑污染物输出量。根据大气环境影响预测结果，燃煤电厂主要污染物汞的总沉降量为 $2.93\times10^{-4}g/m^2$，则评价范围内单位年份表层土壤中汞的输入量为 726.64g。

6、预测结果

由预测结果可知，运营期不同年份下大气污染物汞在不同占地情形下土壤中增量较小，叠加背景值后建设用地预测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；农用地预测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值。

5.6.3.2 **垂直入渗**

1、预测范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中有关要求，本次土壤环境影响预测范围与现状调查评价范围一致，即：燃煤电厂以燃煤电厂厂界北侧、东西侧外扩 200m，南侧外扩 1.4km 范围，面积约 $2.48km^2$；罗家湾灰场以厂界外扩 200m 范围，评价范围约 $0.81km^2$。

2、预测时段

本项目泄漏时间较短，预测时段选取泄漏后第 60d。

3、情景设置

（1）燃煤电厂

运营期厂区全面落实分区防渗措施，正常情况下污染物不会垂直入渗进入土壤环境，但在事故状态（如防渗层发生破损）污染物可通过垂直入渗途径进入土壤环境，从而对土壤造成影响。根据土壤环境影响识别，假设运营期脱硫废水处理设施破损且防渗层失效后，脱硫废水通过垂直入渗进入土壤环境，对下方土壤环境造成影响。

（2）罗家湾灰场

正常情况下，灰场采取分区防渗措施，污染物不会垂直入渗进入土壤环境，但在事故状态（如防渗层发生破损）污染物可通过垂直入渗途径进入土壤环境，造成土壤污染。根据土壤环境影响识别，假设灰场回收水池底部破损且防渗层失效后，渗滤液垂直入渗进入土壤环境，对下方土壤环境造成影响。

4、预测因子及源强

根据环境影响识别结果，本次环评选取汞、砷、镉、氟化物、锰、镍作为土壤垂直入渗影响预测因子。泄漏源强参照地下水源强核算结果，各污染因子浓度取值见下表：

表5.6-3 垂直入渗污染因子浓度取值表

项目	情景	污染因子	浓度（mg/L）	备注
燃煤电厂	脱硫废水处理设施破损且防渗层失效，废水垂直入渗进入土壤环境	汞	0.13	按照脱硫废水浓度取值
		砷	0.79	
		镉	2.26	
罗家湾灰场	回收水池底部破损且防渗层失效，渗滤液垂直入渗进入土壤环境	氟化物	10.25	按灰场渗滤液浓度取值
		砷	0.029	
		汞	0.54	
		锰	1.86	
		镍	0.161	

5、预测方法

（1）预测模型

本次预测方法选用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法二（一维非饱和溶质垂向运移模型预测方法）：

a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中，c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b）初始条件：

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

c）边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件，其中下式一适用于连续点源情景，下式二适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，z=0$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leq t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0,\ z=L$$

（2）预测软件

Hydrus 是美国盐土实验室开发的系列软件，用于计算模拟饱和-非饱和带的水分运动和溶质运移。Hydrus-1D 软件可以模拟一维水流、二氧化碳、溶质和热在包气带非饱和带介质中的运移，包括有水分运移、溶质运移、热传递和植物根系吸水等几大模块，并具有简便的输入和输出功能，在环境科学、土壤学、水文地质学等领域都得到了广泛的运用。

本次环评采用 Hydrus-1D 软件中的数学模型，对包气带构建水流运动和溶质运移模型，模拟事故状态下污染物垂直入渗进入包气带后在土壤中运移情况。

（3）模型参数

①预测深度

根据土壤剖面调查信息，结合工程岩土勘察报告，本次土壤环境影响预测设定燃煤电厂土壤垂向厚度 1.7m，罗家湾灰场土壤垂向厚度 3m。

②边界条件

本次预测不考虑土壤的吸附及反应，预测采用一维非饱和溶质垂向模型，设定上、下两个边界条件。其中：水流运动模型上边界条件定压力水头，下边界条件为潜水含水层自由排水；溶质运移模型上边界为浓度通量边界，下边界为零浓度梯度边界。

③土壤参数

根据土壤理化性质调查结果，燃煤电厂和灰场区域土壤均为壤土，预测参数选取土壤理化性质调查数据和 HYDRUS-1D 软件内置经验参数，土壤参数取值见下表。

表5.6-4 土壤水动力参数表

区域	土壤	残余含水率（cm^3/cm^3）	饱和含水率（cm^3/cm^3）	经验参数（cm^{-1}）	曲线形状参数	渗透系数（cm/d）	经验参数
燃煤电厂	壤土	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	0.5
罗家湾灰场	壤土	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	0.5

表5.6-5 溶质运移参数表

区域	土壤	容重（g/cm^3）	弥散系数（cm）	吸附系数	稳定含水量
燃煤电厂	壤土	1.13	10	1	0
罗家湾灰场	壤土	1.46	10	1	0

④观测点

燃煤电厂分别在地表以下 20cm（N1）、50cm（N2）、100cm（N3）、170cm（N4）处设置观测点，罗家湾灰场分别在地表水以下 20cm（N1）、50cm（N2）、100cm（N3）、200cm（N4）、300cm（N5）处设置观测点。土壤剖面及各观测点位置见下图。

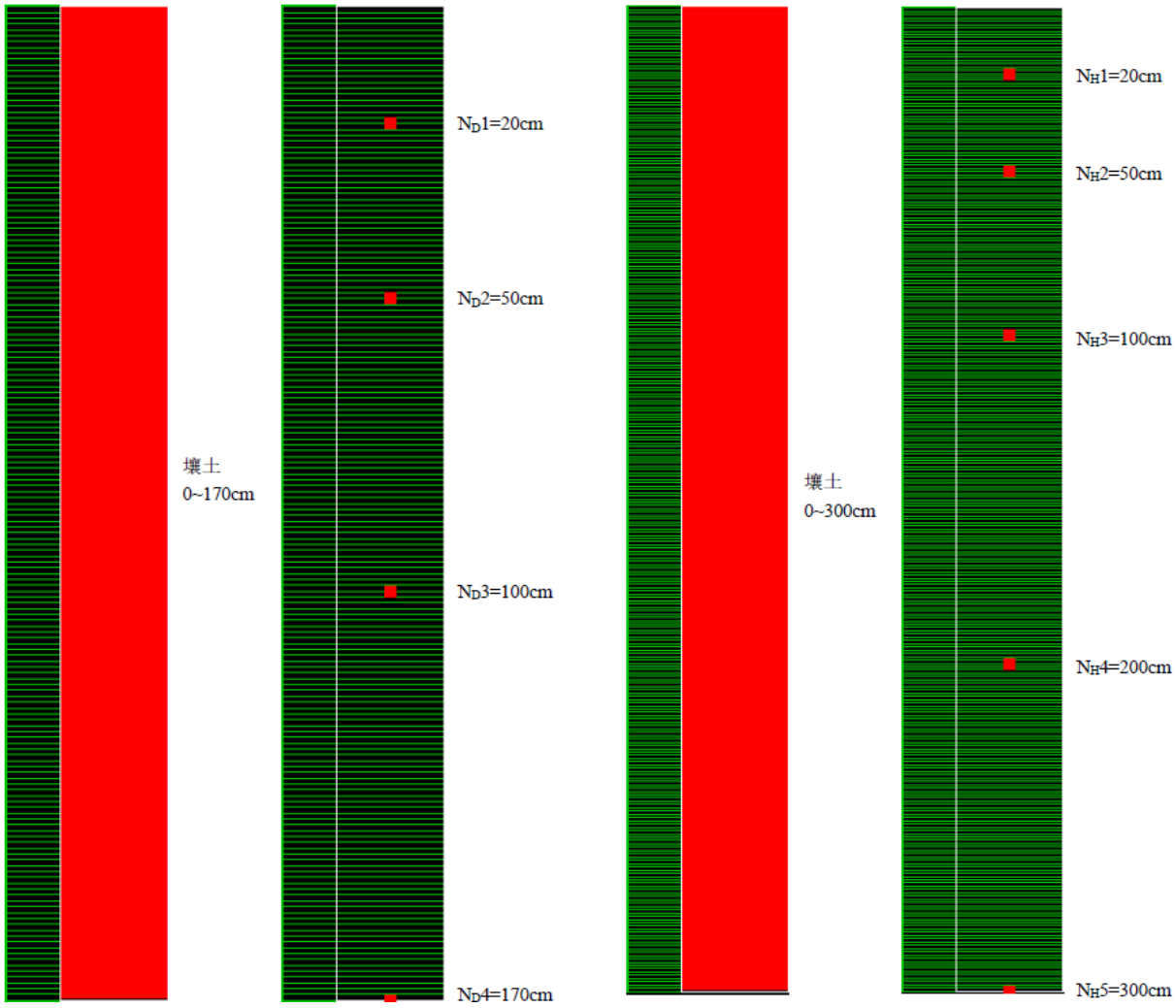


图5.6-1 土壤观测点位置示意图

6、预测结果

（1）燃煤电厂

由预测结果可知，随着时间推移，污染物不断下渗，污染物的锋面逐渐向下迁移，土壤中污染物浓度随时间变化呈上升趋势。脱硫废水处理设施发生泄漏后，土壤中汞最大浓度为1.30E-04mg/cm^3、砷最大浓度为 7.90E-04mg/cm^3、镉最大浓度为 2.26E-03mg/cm^3，按土壤容重 1.13g/cm^3 计算，铅、汞、砷、镉在土壤中增量分别为 0.0088mg/kg、0.115mg/kg、0.6991mg/kg、2mg/kg，叠加背景值后均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值，对土壤影响较小。

（2）罗家湾灰场

由预测结果可知，随着时间推移，污染物不断下渗，污染物的锋面逐渐向下迁移，土壤中污染物浓度随时间变化呈上升趋势。灰场回收水池发生泄漏后，土壤中氟化物最大浓度为1.03E-02mg/cm^3、砷最大浓度为 2.90E-05mg/cm^3、汞最大浓度为 5.40E-04mg/cm^3、锰最大浓度为 1.86E-03mg/cm^3、镍最大浓度为 1.61E-04mg/cm^3，按土壤容重 1.46g/cm^3 计算，氟化物、

锰在土壤中增量分别为 7.05mg/kg、1.27mg/kg，叠加后背景值后满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值；砷、汞、镍在土壤中增量分别为 0.02mg/kg、0.37mg/kg、0.11mg/kg，叠加背景值后均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值。

5.6.3.3 地面漫流

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究报告》，本项目各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间设置收集沟，厂区设有雨水截断阀、初期雨水收集池及非经常性废水贮存池（兼作事故池）。项目贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，对于地上建（构）筑物，发生泄漏后可通过围堰或收集沟进行收集、拦截，防止事故废液通过地面漫流流出厂界或进入土壤环境。

5.6.4 土壤环境保护措施

主要从“源头控制”、“过程防控”和“跟踪监测”等方面保护土壤环境，项目拟采取的土壤环境保护措施包括：

5.6.4.1 源头控制措施

（1）采用先进、高效的生产工艺和污染治理技术，保证工艺设备和污染防治设施稳定运营，减少污染物排放。

（2）主要工艺设备、罐体、管道、包装容器均选用符合质量标准具有防腐作用的材料，从源头防止物料或废水的“跑、冒、滴、漏”。

（3）提升清洁生产水平，选用低硫、有害物质含量少的燃煤，从源头上减少污染物产生。

（4）加强生产管理，规范生产行为，定期对生产设施、污染防治设施巡检与维护。

（5）严格控制进入灰场的灰渣及脱硫石膏量，入场暂存的物料应满足灰场入场要求。

5.6.4.2 过程防控措施

（1）严格落实环评提出的大气污染防治措施，减少大气污染物排放；燃煤电厂及灰场厂界种植较强吸附能力的绿化植物（如乔木、女贞等），减轻大气污染物的影响。

（2）项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施。燃煤电厂厂区各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间应设置收集沟，接入非经常性废水贮存池（兼作事故池），危废暂存间液态危废下方设置防渗托盘；同时设置初期雨水收集系统（雨水截断阀、初期雨水池等），防止受污染雨水流出厂界。灰场在最终堆灰标高线外设置截洪沟，减少雨水进入填埋区；填埋区采用水井—卧管—坝前回收水池系统设计，充分收集填埋场渗滤液，回收水池采取地下式设计，池壁采取 P8 级抗渗混凝土防渗处理。

（3）严格执行地下水防渗分区要求，做好分区防渗措施

（4）加强固体废物贮存和管理，严格做好防渗漏、防雨淋、防扬尘的保护要求。

5.6.4.3 跟踪监测

建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施防止污染物扩散。根据建设项目特点，参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），确定项目土壤环境跟踪监测计划见下表。

表5.6-6 土壤环境跟踪监测计划表

项目	监测点位	布点类型	监测指标	监测频次	执行标准
燃煤电厂	脱硫废水处理装置区、贮油罐、事故油池、锅炉补给水及非经常性废水处理车间旁空地	表层土壤（0~0.2m）	pH、汞、砷、镉、锰、镍、挥发酚、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）等	5 年/次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
	厂区南侧耕地	表层土壤（0~0.2m）			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
罗家湾灰场	灰场北侧耕地、灰场南侧耕地、回收水池下游耕地	表层土壤（0~0.2m）	pH、汞、砷、镉、锰、镍、挥发酚、氟化物、铬等	3 年/次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

5.6.5 土壤环境影响结论

项目运营期对土壤污染的途径包括大气沉降、垂直入渗和地面漫流，根据影响预测：

（1）运营期不同年份下大气污染物汞在不同占地情形下土壤中增量较小，叠加背景值后预测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；

（2）垂直入渗发生后，随着时间推移，污染物不断下渗，污染物的锋面逐渐向下迁移，土壤中污染物浓度随时间变化呈上升趋势。脱硫废水处理设施和灰场回收水池发生泄漏后，各污染物在土壤中增量较小，叠加背景值后满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；

（3）项目贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，对于地上建（构）筑物，发生泄漏后可通过围堰或收集沟进行收集、拦截，防止事故废液通过地面漫流流出厂界或进入土壤环境；

针对工程可能发生的土壤污染风险，本环评遵循“源头控制、过程防控、跟踪监测”的

防控原则，构建了全过程污染防治体系。建设单位在全面落实本环评提出的土壤污染防治措施及监测制度前提下，从土壤环境影响的角度，项目建设是可行的。

5.6.6 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见下表。

表5.6-7 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□				
	占地规模	燃煤电厂 43.3014hm^2，罗家湾灰场 26.4102hm^2				
	敏感目标信息	燃煤电厂：周边农用地、南侧/东侧、距离 0~200m 范围 罗家湾灰场：周边农用地及农户、四周、距离 0~200m 范围				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氨、非甲烷总烃、pH、COD、BOD_5、SS、Fe、NH_3-N、TP、TN、硫酸盐、总铅、总汞、总砷、总铬、总镉、TDS、挥发酚、氟化物、石油类等				
	特征因子	汞、铅、汞、砷、铬、镉、挥发酚、氟化物、非甲烷总烃、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类□；II 类☑；III 类□；IV 类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑				
	理化特性	土体结构、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、容重、总孔隙度等				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0-0.2m	
		柱状样点数	6	0	0-3.0m	
	现状监测因子	pH、含盐量、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铬、锰、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
现状评价	评价因子	pH、含盐量、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铬、锰、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2☑；其他（ ）				
	现状评价结论	项目区域土壤 pH 值为 5.63~8.49，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试				

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，区域土壤无酸化或碱化；区域土壤全盐量为 0.2~0.9g/kg，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.1 土壤盐化分级标准，未盐化；评价区域建设用地各评价因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值，农用地各评价因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">汞、砷、镉、氟化物、锰、镍</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E☑；附录 F□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（占地范围内及占地范围外 0.2km 范围）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>pH、汞、砷、镉、锰、镍、挥发酚、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）等</td><td>5 年/次</td><td>燃煤电厂</td></tr>
<tr><td>3</td><td>pH、汞、砷、镉、锰、镍、挥发酚、氟化物、铬等</td><td>3 年/次</td><td>罗家湾灰场</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">土壤跟踪监测资料</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">项目运营期对土壤污染的途径包括大气沉降、垂直入渗和地面漫流，针对工程可能发生的土壤污染风险，本环评遵循“源头控制、过程防控、跟踪监测”的防控原则，构建了全过程污染防治体系。建设单位在全面落实本环评提出的土壤污染防治措施及监测制度前提下，从土壤环境影响的角度，项目建设是可行的。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可 √；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.7 生态影响评价

5.7.1 生态环境影响分析

5.7.1.1 对土地利用类型的影响

本项目永久用地面积 72.3437 公顷，其中燃煤电厂厂区用地面积 43.3014 公顷，罗家湾灰场用地面积 26.4102 公顷，厂区围墙外防护工程等其它用地面积 2.63321 公顷，占地类型以工矿用地、耕地、林地、水域、住宅用地为主。临时占地面积 22 公顷，占地类型以工矿用地、耕地、水域为主。工程建设永久和临时占地将不同程度的对当地土地利用类型产生影响。

1、永久占地影响

本项目燃煤电厂、罗家湾灰场等建设对土地利用的影响是不可避免的，永久占地将使区域内被占用土地类型和功能、土壤理化性质永久的，不可逆的发生改变。项目永久占地面积 72.3437 hm^2，其中：燃煤电厂占地面积为 43.3014 hm^2，占评价区面积的 11.52%，虽占比较

大，但厂区涉及的评价范围内土地利用类型为工业用地，影响较小；灰场面积为 26.4102hm^2，占评价区面积的 7.02%，占比较小，永久占地改变土地利用类型，对土地的影响较大。项目永久占地中，燃煤电厂主要以现有的建设用地为主，灰场主要以耕地及其他农用地为主，燃煤电厂对评价区的建设用地造成的影响较大，而灰场对评价区的农用地造成影响较大。但根据实地调查，工程占地区域的建设用地由于长期人为干扰严重，已形成较稳定的土地类型，并且通过对灰场周边农户进行访问，农产品未发生减产状况，从整个评价区而言，工程建设运营不会改变评价区主要的构成地类，永久占地对区域土地利用的不利影响并不显著。

2、临时占地影响

项目施工生产、生活区占地面积约 22hm^2，占评价区面积的 5.85%，占比较小，且工程施工时间较短，待施工结束后对这部分占地进行恢复，能够将影响降到最低。同时，项目施工后期，项目实施机构根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

因此，无论是临时占地的面积及后期施工措施而言，工程临时占地对评价区土地利用格局的影响小。

3、对耕地的影响

本项目建设主要占用的是耕地，占地面积为 23.4663hm^2，占项目占地总面积的 14.46%，占评价区耕地面积（125.19hm^2）的 18.74%，工程施工期间对耕地的占用，将会使耕地面积减小，改变其土地利用类型，但根据生态系统类型图可知，评价区耕地资源丰富，因此项目占用的耕地对整个区域而言，影响较小。加之施工期对于临时占地会进行复垦，影响会进一步减弱。

4、对林地的影响

项目建设主要占用少部分林地，占地面积为 3.1939hm^2，占项目占地总面积的 4.41%，占评价区林地面积（42.77hm^2）的 7.47%，工程施工期间对林地的占用，将会使林地面积减小，改变其土地利用类型，但根据生态系统类型图可知，评价区耕地资源丰富，因此项目占用的耕地同整个区域而言，影响较小。加之施工期对于临时占地会进行复绿，因此影响会进一步减弱。

5.7.1.2 对植物多样性和植被的影响

评价区内分布有维管束植物 375 种，这些植物中无国家重点保护野生植物，有中国特有植物柏木、川莓、木姜子、豪猪刺、火棘等 44 种，但是这些植物均为评价区常见物种，种群数量大、分布范围广。虽然工程建设会清除部分植物，但是这些植物属于评价区范围内的常

见种，因此，项目的实施不会造成某种植物物种在评价区内消失，不会引起评价区内植物物种丰富度的降低，施工期对野生植物物种丰富度的影响“小”。

工程建设占用土地，造成工程地类增加，许多地段不能原地复绿，植物生存空间缩小。工程建设过程中各种设施的建设、都将对所在区域的植物和植被造成一定的破坏，同时建设过程中产生的粉尘、有害气体、废水、固体废弃物、噪声等对自然生态和植物都有直接的影响。项目建设期间，人为活动较多，对植被的践踏与破坏，会引起一定的水土流失，产生一些不良影响。所以在施工期间需要妥善管理，减少对乔木层、灌木层和草本层的破坏。

1、施工期对植物多样性和植被的影响

（1）施工占地的影响

施工期在评价区内的施工占地将对工程占地区的植物物种和植被产生直接破坏，施工扬尘、废水和生产废物等对工程占地区附近区域大气环境、土壤环境等造成影响，间接影响该区域的植物生长发育。

依据工程设计方案及实地生态调查结果，本次环评调查了评价区内占地区的植被、植物种类等情况（详见下表），并据此评估工程施工对评价区植物植被的潜在影响，针对占地区关键节点的植物植被受影响情况开展定性分析。

表5.7-1 工程建设占用的植被种类统计表

建设内容	植被类型现状
燃煤电厂	柏木、桤木、水麻、马桑、狗尾草、五节芒、鬼针草
罗家湾灰场	麻栎、桤木、构树、牛奶子、马唐、斑茅、白茅、牛筋草
厂区外防护工程	火棘、狗尾草、细柄草、鬼针草、蛇莓、白菜
施工生产生活区	马桑、火棘、构树、水麻、鬼针草、斑茅、狗尾草、五节芒、枇杷

①永久占地影响

项目施工将直接破坏占用区域内的植被，不可避免地对评价区植被造成影响。但由于占用的植被群落本身稳定性较低、生物多样性较差，不会导致区域植被类型消失，整体影响相对较小。

同时，施工期间的人员活动及机械设备使用可能对占地区域外的植被产生一定影响，但这种影响程度较轻。通过加强管理，严格控制施工活动在批准的占地范围内，可最大程度减少对植被的破坏。

②临时占地影响

本项目新增临时占地主要为施工生产生活区，侵占的植被主要为道路旁的灌草丛和耕地。由于占地区周边人为活动频繁，农耕地分布集中，受长期人为干扰，环境相对干燥，物种多样性较低，形成的植被群落结构不稳定，植被遭受破坏后易于恢复。同时，施工临时占地对

这些区域的影响是暂时的，施工结束后通过一段时间的植被恢复措施可以有效减缓施工造成的影响。因此，项目临时工程的建设对区域内的植被影响较小。

（2）施工活动的影响

施工期间，施工活动产生的弃渣、废水、废气、固废及人为干扰等会对区域植物及植被产生不利影响。根据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要为人员活动踩踏、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工活动产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等对周边植物的影响。

施工期废气主要来源于临时拌和站、燃油废气等，其主要污染物为 TSP、SO_2、NO_2、CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于本项目施工期废气均采取相应的治理措施，废气对植物及植被的影响较小。

施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于基坑废水、砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等，废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在施工区及生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

施工废弃物主要来源于基础开挖、施工场地以及施工道路建设等，施工废弃物的随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对施工废弃物等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

扬尘主要来源于土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区处亚热带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，扬尘扩散范围有限，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

（3）人为干扰的影响

施工期间，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境。由于工程占地面积不大，占地区相对集中，区域内人为活动范围相对较小，同时施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

（4）水土流失的影响

水土流失主要来源为工程建设期的施工活动的灰渣堆存，其中施工期对水土流失的影响是最主要的。施工期主要是厂区场地开挖平整、边坡开挖和基础清理，灰场修建时的开挖和

基础清理等建设等活动对地表的开挖、扰动或再塑等的开挖和基础清理，使表层植被受到破坏，失去固土防冲的能力，造成水土流失。同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。

根据燃煤电厂建设特点，本项目水土流失防治措施应采用工程防治措施和植物措施相结合的综合防治措施体系，并做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运营，有效地控制水土流失防治责任范围内的水土流失。在切实落实水土保持方案后，本项目工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

（5）外来入侵物种的影响

目前，外来入侵植物虽然在部分撂荒地形成优势群落，但是未在评价区范围内形成优势群落。施工期占地区开挖，会清除部分入侵植物，但是也会对地表植物及植被造成破坏，土壤层裸露，加上工程区人流、车流量加大，人员出入及施工材料的运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，较有利于在评价区占据一定生态位，外来入侵物种若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。

（6）对植被覆盖度的影响

由于工程建设范围内，水域分布较广，因此评价区植被覆盖度以低植被覆盖度为主，工程占地会清除部分植物在一定程度上会使区域植被覆盖度降低，但工程区域水资源丰富，有利于植被的快速生长，此外，施工结束后，会对工程临时占地区域采取植被恢复措施，因此，工程建设施工不会对评价区的植被覆盖度等级产生变化。

综上所述，本项目评价范围内植被均属于当地常见植物。工程施工期间当地植物种类和结构不会发生变化，施工可能造成部分物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但本项目施工期林木砍伐量少，灌丛和草丛植被不会连续破坏，且占地区域植被在评价区域内广泛分布。因此，本项目工程建设不会对植物物种结构及个体数量造成明显影响。

2、运营期对植物多样性和植被的影响

运营期不会新增占地、破坏植被，随着边坡植被恢复以及厂区内绿化植被的生长，项目对评价区植物及植被的影响将逐渐降低。运营期生产活动主要为燃煤发电，对植物、植被的影响主要表现为废气和废水影响植物生长。此外，厂区绿化可能引入外来物种，对区域内植物植被造成影响。项目建成后的废气污染源主要是锅炉燃煤烟气，主要有烟尘、酸性气体（SO_2、NO_x）、氨等，这些废气若未得到有效处理会对周边植物的生长造成一定的影响。此外，运输车辆带来的扬尘、废气、油污等也会对运输道路沿线植物的正常生长带来负面影响。

3、对重要野生植物的影响

（1）对重点保护野生植物的影响

根据《国家重点保护野生植物名录》（公告 2021 年第 15 号）中所列物种，结合现场调查与资料分析，评价范围内未发现国家重点保护野生植物分布。同时，根据《四川省重点保护野生植物名录》（川府发〔2024〕14 号）中所列的物种，本次调查未发现有省级保护植物。因此，工程建设对重点保护野生植物无影响。

（2）对古树名木的影响

根据《古树名木保护条例》（国务院令第 800 号），古树是指树龄 100 年以上的树木，不包括人工培育、以生产木材为主要目的的商品林中的树木；名木是指具有重要历史、文化、科学、景观价值或者具有重要纪念意义的树木。通过查阅相关资料及现场调查，评价区未发现有挂牌和登记在册的古树名木。

（3）对中国特有物种的影响

评价区维管束植物有特有种 44 种，包括乔木柏木、桤木等；灌木豪猪刺、火棘等，均为评价区的常见及广布物种，但工程建设基本不占用，因此对其基本无影响。

5.7.1.3 对陆生动物的影响

根据评价区野生动物的生境选择，尤其是动物适宜栖息地的植被类型，结合工程建设内容和布置以及施工活动的类型与强度分析，可以概括工程施工期对评价区域内野生动物的影响如下：

①施工永久占地使野生动物在评价区域内的栖息地面积缩小；

②施工活动、施工人员生活、施工和运输机械产生的噪声、振动、水污染、土壤污染、燃油污染等使脊椎动物栖息地质量下降；

③施工作业直接造成动物个体损伤甚至死亡；

④有经济价值的动物被捕猎的风险增加；

⑤施工期间施工人员集中生活，动物传播自然疫源性疾病威胁增加。

表5.7-2 工程施工对评价区动物的影响预测表

施工内容	类别	生境类型	影响物种	影响因素	影响结果
燃煤电厂、灰场、厂区围墙外防护工程等	两栖类	农田、村落	饰纹姬蛙	1）施工占地； 2）施工机械挖掘、建筑材料堆放、交通运输等造成的个体损伤甚至直接死亡； 3）施工噪音、振动等； 4）管理不严的情况下施工人员的捕杀行为。	1）栖息地面积减少； 2）部分物种种群数量减少； 3）两栖类物种远离施工区域，种群分布格局发生变化； 4）部分有经济价值的物种如黑斑侧褶蛙等被捕杀。
		灌草丛、森林	黑斑侧褶蛙		
		水域	沼蛙、泽陆蛙		

施工内容	类别	生境类型	影响物种	影响因素	影响结果
	爬行类	水域	赤链蛇、翠青蛇	1）施工占地； 2）施工机械挖掘、建筑材料堆放、交通运输等造成的个体损伤甚至直接死亡； 3）施工噪音、振动等； 4）管理不严的情况下施工人员的捕杀行为。	1）栖息地面积减少； 2）部分物种种群数量减少； 3）爬行类物种远离施工区域，种群分布格局发生变化； 4）部分有经济价值的物种如乌梢蛇等被偷猎的风险增大。
		灌草丛	北草蜥、蓝尾石龙子		
		森林	乌梢蛇、王锦蛇		
	鸟类	住宅区、农田	山斑鸠、麻雀、珠颈斑鸠	1）施工占地； 2）施工机械挖掘、建筑材料堆放、交通运输等造成的个体损伤甚至直接死亡； 3）施工噪音、振动等； 4）管理不严的情况下施工人员的捕杀行为。	1）生境面积减少； 2）部分物种种群数量减少； 3）部分鸟类物种远离施工区域，种群分布格局发生变化； 4）食物减少，污染使栖息地质量下降，降低生存力； 5）部分物种被偷猎的风险增大。
		湿地	普通翠鸟		
		森林、灌草丛	大杜鹃、大山雀等		
	兽类	住宅区、工程区	褐家鼠、小家鼠、社鼠	1）施工占地； 2）施工机械挖掘、建筑材料堆放、交通运输等造成的个体损伤甚至直接死亡； 3）施工噪音、振动等； 4）管理不严的情况下施工人员的捕杀行为。	1）栖息地面积减少； 2）部分小型兽类被压死导致种群数量减少； 3）部分兽类如赤腹松鼠等远离施工区域，种群分布格局发生变化； 4）食物减少，污染使栖息地质量下降，降低生存力； 5）部分有经济价值的物种被偷猎。
		森林、灌草丛	赤腹松鼠等		

1、施工期对野生动物的影响

本项目影响区域农垦发达，土地垦殖率高。经调查访问及沿途观察，拟建项目周边活动的野生动物主要为适应农田、旱地及居民点周边环境的物种，如蛇、蛙、鼠类、树麻雀等，偶见少量小型野生兽类。施工期间高强度的人为干扰可能导致这些野生动物暂时迁离活动区域，但不会对其种群或个体构成直接危害。然而，潜在的偷猎行为将直接威胁野生动物个体的生存安全。

（1）对两栖动物的影响

施工中可能出现的影响有栖息地占用、环境污染、人为捕捉，这三个方面的因素都可能使两栖动物各物种的种群数量减少。

施工中施工便道、施工场地等临时用地的开挖及材料运输，皆会破坏原生环境，对占地区涉及的植被造成一定的破坏甚至水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小。同时减小

两栖动物的活动范围和强度，甚至直接造成部分个体死亡。

施工活动可能将产生弃土、生活垃圾、生产废水和生活污水，会在周围土壤形成有毒物质，破坏两栖动物栖息地的质量，从而导致它们的生存力和繁殖力下降。同时施工人员可能会捕获当地两栖动物，对经济两栖动物的影响可能比较严重。所以需要规范施工人员的行为，禁止捕获两栖动物。

项目在施工过程中应严格执行施工方案及环境保护措施将有限的保护工程影响区内的两栖动物。同时评价区域内的两栖类在工程区及周边环境广泛分布，工程只会改变两栖动物的种群数量，不会造成物种在工程区域消失。因此，工程对两栖类的影响预测为小。

（2）对爬行类的影响

在工程施工过程中，占地区植被的破坏，将改变爬行动物的生境，其分布情况会随之相应变化。各类施工及人行道路、临时占地，将使蛇类生存的生境变得干燥；施工人员可能会捕捉评价区内分布的蛇类，导致评价区域爬行动物的种群数量下降，很可能将改变爬行动物的物种组成。施工机械运转、车辆运输等产生的震动波，有可能使施工区域内的大多数爬行动物向外迁移，从而使评价区内爬行动物的物种种群数量有所减少。由于大多数爬行类动物对环境变化的反应敏捷，活动能力强，在工程建设期大多数个体应能逃离施工区域，由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程施工不会造成爬行动物种类的减少，影响预测为小。

（3）对鸟类的影响

工程的建设和人为活动对鸟类的影响主要表现为以下几个方面：

工程施工区的耕地的覆盖度减少，使各种鸟类适宜栖息地面积缩小，迫使原来生活在该区域的鸟类减少在施工区域的活动，但由于工程占地主要占用的是耕地，耕地人为干扰强烈，一般为一些麻雀、斑鸠等常见鸟类，这些鸟类长期与人类接触，因此，工程施工建设对其影响较小。

基础开挖、机器震动、车辆运输等产生的噪声和人类干扰，影响鸟类在施工区域内的觅食、筑巢、求偶繁衍等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类栖息地功能；

施工人员可能捕捉经济价值较高的雉类和有观赏价值的鸟类。

总体上看，鸟类具有较强的迁移能力，除了人为蓄意捕捉外，工程施工期间对鸟类的影响较小，因此要规范施工人员的活动。

（4）对兽类的影响

根据项目建设的性质和野生兽类的特点，将影响因素分为两类，一类是工程施工的人为

活动的影响（包括人为的生产、施工等影响因素）；另一类影响因素主要是施工噪声的影响（包括工程机械噪声等影响因素）。

①人为活动的影响

工程占地直接侵占和破坏野生动物栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设项目，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围的迁徙和种群威胁。对其他广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和栖息地影响较小。评价区内分布广泛的兽类主要有一些小型兽类，如：社鼠、褐家鼠等，施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构。

②施工噪声的影响

施工期评价区内长期受机械噪音和人为活动噪声干扰，区内分布数量较多的常见小型兽类，其适应能力强、迁徙能力强且生境广、耐受能力强，在受到噪音惊扰后会立即藏匿到安全生境里，经过短暂适应期后会逐渐适应这种影响，而不会大面积迁移。分布数量较少的中型兽类对机械声、车辆声音、人为活动的声音极为敏感，一旦受到惊扰，即刻逃离，造成工程区邻近区域大中型兽类数量暂时减少，待噪声源消除后会警惕性地回到原栖息地，噪声对其种群和栖息地影响是暂时的。

总的来说，评价区内的社鼠、褐家鼠、小家鼠等小型兽类，大都是在工程区或其他区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，工程建设对这些动物影响不大。不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少，对于整个工程区而言，兽类物种丰富度亦不会减少，影响预测为小。同时施工作业和施工机械持续产生的噪声会使评价区内胆小、警觉性高的哺乳动物向远离工程区，一些分布广泛、敏感性相对较低且耐受能力强的小型兽类如鼠类等可能会向远离工程区的地方迁移，导致这些小型动物在评价区内分布格局局部发生变化，但不会引起种群个体数量发生很大变化，影响预测为小。

2、运营期对野生动物的影响

工程完成后，各施工点人员、机械设备均撤出现场，临时占地场地进行植被恢复，对动物栖息地的干扰将大大降低，因临时占地遭到破坏的植被、植物物种进入恢复期。因此，工程进入运营期后对野生动物的影响较小。

3、对重要保护动物的影响

（1）对国家保护动物的影响

评价区国家重点保护野生动物有 1 种：雀鹰。

雀鹰栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近

的小块丛林地带活动。雀鹰是国家级保护动物，施工期要约束和规范工作人员的相关行为，禁止捕捉和猎杀。

（2）对于易危物种的影响

王锦蛇、乌梢蛇在评价区域内有较多分布，从其生境特点来看，评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性来看，其适应性强，食性广，项目建设对其影响也较小。在工程建设过程中，若遇到“危险”，它可以迅速逃离到适宜的区域中，所以本项目建设的影响对爬行类易危动物的影响较小。

（3）对于中国特有物种的影响

评价区中的 92 种陆生动物有特有种 5 种，这些动物评价区的有广泛适合其生存的生境，工程建设过程中它可以迁移到其他地区，加之项目建设扰动范围小，施工期短，在规范施工人员活动后，其影响较小。

5.7.1.4 对生态系统的影响

1、施工期对生态系统的影响

工程建设对生态系统的影响主要表现有：工程占地改变土地利用性质，使沿途周围植被减少，植被覆盖率降低；工程修建各作业点进行路基取土、工程开挖、弃土破坏地形地貌植被；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。除此之外，各工程作业点也会产生生活垃圾对周边环境形成影响。项目对生态系统的影响分述如下：

（1）对生态系统面积的影响

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区生态系统面积变化进行统计。

表5.7-3 建设前后生态系统面积变化表

工程内容	占用地类	建设前面积	建设后面积
罗家湾灰场、厂区围墙外防护工程	耕地	79.57 公顷	69.1074 公顷
罗家湾灰场	森林生态系统	128.61 公顷	125.4181 公顷

施工期评价区农田生态系统面积会减少，减少比例为 13.15%，占评价区总面积的 4.27%。工程建设对评价区农田生态系统的组成的格局影响具有一定影响。部分农业生态系统面积减少，由于生境的变化还将导致生态系统内部原来的部分能流和物流途径改变，进而影响生态系统的功能，施工过程中的干扰导致部分农业生态系统内的动物多样性及分布格局发生改变，一些动物迁出生态系统，一些外来物种可能进入生态系统，这进一步导致受影响的生态系统内部食物链发生变化。



图5.7-1　评价区生态系统现状

由于评价区人为活动频繁，耕地分布面积较广。项目建设虽不可避免地对区域内生态系统带来直接侵占影响，但占地区内生态系统长期受人类活动影响，生态系统既有抗干扰能力较强，遭受破坏后易于恢复，项目的建设不会对区内生态系统带来明显不利影响。另外，项目进入运营期后，施工活动停止，对占地区内植被砍伐或占用也随之停止，临时占地的植被恢复也有助于加快生态系统的面积恢复。

（2）对生态系统稳定性的影响预测

项目建设过程中，会产生开挖等施工活动，有可能发生水土流失，并造成地表水悬浮物浓度升高。工程开挖和填筑将使原地表植被、地形地貌、地面组成物质受到扰动和破坏，使其失去原有的防护、固土能力。

施工活动的噪声、运输、施工人员的活动等会对农田生态系统中的动物起到驱赶作用，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，施工活动不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效地恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

（3）生态系统结构完整性影响预测

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本身的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

从第一个层次来看，工程施工过程中，项目建设将占用和影响农业生态系统中的栽培植被等，但以上类型在评价区内均为普遍类型，广泛分布。另外，各种施工活动产生的不利因素会使得生态系统中的动物如食肉类、蛇类、鸟类、兔类和鼠类等移动较快的动物暂时离开原栖息地以躲避不利影响。上述因素虽然会使得生态系统局部区域出现物种丰富度和多样性降低的现象，但本工程总体占地较小，其建设不会造成物种灭亡和大规模的迁徙，生态系统多样性变化不剧烈。因此，预测生态系统内的物种组成不会发生改变，项目建设前后生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目建设后，除永久占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此，生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，直接侵占区域面积占生态系统面积的比重不大。因此，项目建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

（4）对生态系统服务价值的影响预测

工程建设实施通过改变土地利用类型，进而改变生态系统的生态服务功能，降低工程影响区域的生态系统的服务价值，包括耕地的食物生产服务价值。

虽然工程建设对生态服务价值有一定程度的负面影响，但是建设过程中的一系列生态举措，包括绿化、复垦以及控制占地面积等，将使得生态服务价值损失最小化。充分体现建设项目的生态保护原则。同时，工程建设带动的运灰道路建设作为经济、社会发展的基础设施，有利于缩小区域间的差距，促进区域合作、资源的开发、投资环境改善等，为当地发展带来长期的效益。因此，本项目建设对城镇和农田生态系统服务价值影响较小。

2、运营期对生态系统的影响

工程进入运营期后，各种施工设施设备均已拆除，运营期间评价区域内的生态系统类型数与现状保持一致，影响预测为“小”。

5.7.1.5 对生态系统结构及功能的影响

1、施工期对生态系统结构及功能的影响

从生态系统基本成分来看，由于施工占地，评价区域内作为生产者的绿色植物将有所减少；人为活动、阻隔效应和环境污染等将使沿线区域作为消费者的部分动物暂时逃离原生境，而适生于工程附近裸露环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌和腐食性动物等因工程占地也将微弱减少；作为非生物环境的大气、光、声、水环境质量将不同程度地有所降低。从生态系统营养结构来看，工程占地将使食物链起点—绿色植物减少，同时因工程占地较少，不会引发以绿色植物为直接或间接食物来源的各个营养级生物明显减少。但人为活动、阻隔效应和环境污染等可能使部分第二、第三营养级的动物逃离原生境，迁至远离项目建设范围的其他区域。从而一定程度造成区内物种数量有所减少，进而使生态系统食物链和食物网微弱简化。

从能量流动来看，施工占地使植被减少、大气污染致使达地面的太阳总辐射有所减弱，两者都可能微弱影响绿色植物光合作用，造成输入生态系统的能量轻微减少。消费者和分解者种类数量变化也会不同程度影响生态系统内能量的传递、转化、分流和散失。从物质循环来看：第一，林木蓄积及植物干物质质量减少，工程建设将采伐乔木树种株，将造成工程区内林木蓄积的减少，生物量损失；第二，绿色植物光合作用减弱，从空气中吸收二氧化碳减少，合成有机化合物数量降低，释放氧气（O_2）减少，但因施工占地较少，这些物质的增减量微乎其微；第三，施工过程中，大气中扬尘及 NO_x、SO_2 等有毒有害物质进入沿线附近生态系统，间接影响植物、动物和微生物的生长发育。

2、运营期对生态系统结构及功能的影响

项目建造完成后，运营期不会产生有污染效应的施工活动以及运营项目。从生态系统营养结构来看，因工程占地较少，阻隔效应、污染效应和人为干扰对食物链起点—绿色植物的影响轻微，而且每个营养级的生物中只有一小部分会被下一营养级利用，其余大部分都以热能的形式耗散，故不会引发食物链上其他营养级生物数量明显变动；对于工程临时占地，运营期会对植被进行恢复，故评价区内动植物种群数量变化不大，生态系统食物链和食物网也不会受到明显影响；从能量流动来看，植被恢复使植被面积增大，从而有更多的生产者进行光合作用，转化更多的太阳能。从物质循环来看，植被恢复将使耕地面积恢复。

总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，预测为“小”。

5.7.1.6 对景观生态的影响

1、景观影响分析

（1）对景观结构的影响

工程评价区内主要的景观生态系统有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统，其中，森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和湿地生态系统为自然生态系统，属于环境资源拼块。农田生态系统和城镇生态系统属于人工生态系统，受人类干扰较大。

在项目施工期，这些生态系统会受到一定程度的影响，如施工中作业带开挖、弃渣场的设置、生活垃圾的排放、人类的活动以及噪声都会对这些生态系统的稳定性造成影响，会直接或间接地影响其动植物的栖息环境，可能使这些系统中原有的某些物种消失。本工程的建设对区域自然景观体系中模地组分的异质化程度影响很小，不会造成栖息地的隔离和破碎化，对动植物的迁移和生态系统的连通性也不会造成影响，工程所在区域的自然体系是可以承受的。

（2）对景观协调性的影响

施工期间，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。工程建设过程中将占压土地，破坏一定的耕地，使景观生态系统破碎度增加，使得耕地等景观的面积减少，建设用地景观的作用将增加。同时，施工期间，设备安装、沟槽等开挖形成裸露面以及堆渣场裸露，将形成与周围环境的反差，造成景观不协调。

由于本工程建设有防护绿化用地，后期绿化可以在一定程度上减小对景观协调性的影响。

（3）对景观生态体系的影响

由于工程的修建，造成了施工区域原有植被消失或被占据，这些改变会影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系的各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

①景观类型的变化

景观生态体系主要变化是增加了工程用地斑块；另一方面，因开挖、填埋使某些斑块数减少，各斑块面积相对大小改变。由于施工占地地块相对评价区范围面积较小，斑块平均面积变化较小，评价区景观类型不会发生大的改变，破碎化程度几乎不变。

②工程用地的特征

工程用地斑块主要由各类施工占地组成，在评价区呈块状分布。面积较小，斑块数量也较少。在景观尺度上各斑块的数量特征不会发生显著变化。

③景观格局的变化

由于施工占地地块相对评价区范围面积较小，斑块平均面积变化较小，评价区景观格局不会发生大的改变。

2、景观生态体系的稳定性

自然景观体系的稳态维持机制主要包括两种类型：抗干扰稳定性与恢复稳定性（恢复力）。抗干扰稳定性是指生态系统抵抗外界干扰、维持其稳定状态（不偏离平衡）的能力；恢复稳定性（恢复力）则指生态系统在受到干扰偏离稳定状态后，恢复至原有健康状态的能力。本项目对区域自然景观体系稳定性的评估，即从这两个方面展开。

对自然景观体系恢复稳定性度量，是通过度量作为生产者的植被生物量来进行的。工程的实施使区域自然景观体系的生物量和生产力降低，但由于受影响面积相对较小，生物量和生产力降低有限。因此，评价区的自然景观体系的生产力仍然维持在自然水平，不会受到工程影响而有较大损失，有能力从工程造成的干扰中恢复生态系统的健康。

对自然景观体系抗干扰稳定性的度量，是通过植被异质性的改变程度来度量的。异质性就是特征多样性程度，它表现在动物和植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观体系中有复杂和微妙的条件保证生物栖息地、运动以及种群和群落的相对稳定。

5.7.1.7 对公益林的影响

1、工程与国家公益林的位置关系

本项目灰场占用公益林，评价区共分布国家 II 级公益林面积为 30.22hm^2，其中：灰场评价范围内分布 18.05 hm^2，电厂评价范围内分布 12.17hm^2。

2、对公益林的影响

本项目建设会影响公益林，植被类型主要为柏木林群落，群落结构比较稳定，包含了乔灌草三层结构，为野生动物提供了丰富的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。

表5.7-4 评价区公益林植物物种组成

乔木	柏木、桤木、慈竹等。
灌木	构树、马桑、水麻、黄荆、醉鱼草、盐肤木、高粱泡、插田蔗等
草本	狗尾草、斑茅、酸模、马唐、鬼针草、狗牙根、贯众、白茅、细柄草、牛筋草、五节芒、艾等




图5.7-2　工程区公益林分布现状

工程占地区域植被以柏木林为优势种，生态公益林主要功能为水土保持和发挥森林的经济效益。本项目建设对公益林的影响主要为：植被清除，但占地清除的乔木树种主要以柏木为主，在评价范围广泛分布，其林下灌木草本植物也为评价范围的广布种和常见种，因此不会对植物物种多样性造成影响。柏木林群落结构比较稳定，包含了乔灌草三层结构，为野生动物提供了丰富的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。公益林的主要生态功能为水土保持功能，施工期结束后对临时占地进行植被恢复，其水土保持功能受影响较小。从生态系统连通性看，有林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对连通性影响不大。

对在评价范围内的生态公益林，必须取得林地手续后才能开展建设活动。建议林业部门根据当地林业发展规划，按照增减平衡的原则考虑是否补进国家公益林。按照发展规划需要补进，那么补进的国家级公益林应当符合《四川省林地保护管理办法》（川林发〔2010〕33号）规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。国家级公益林的调出和补进，由林权权利人征得林地所有权所属村民委员会同意后，向当地林业局提出申请。当地林业局对调出补进申请进行审核，并组织对调出国家级公益林开展生态影响评价，提供生态影响评价报告。当地林业局审核材料和结果报当地人民政府同意后，按程序上报省级林业主管部门。

3、运营期影响分析

本项目主要建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施；根据大气预测可能会对生态造成影响的污染物有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、砷及其化合物、氨等。在未超过植物的耐受限值时，植物对于这些污染物具有一定的吸附净化作用，总的来说乔木对大气污染物的吸附净化作用高于灌丛，灌丛高于草丛，本评价区内森林生态系统面积占比较大，并且交错分布于评价区内。在

项目组成中，主要是在灰场附近分布有公益林，灰场的污染物主要为烟尘及颗粒物，评价区内森林生态系统主要类型为针叶林（柏木林）。

森林对二氧化硫、氟化物、氮氧化物等污染气体具有较强的吸收能力，并通过植物的光合作用等生理功能，叶片上的气孔和枝条上的皮孔吸收有害物质，通过体内的氧化还原反应将吸收的有毒物质转化为无毒物质，我们将这一过程称为降解过程；或蓄积在某一组织器官中，或由其根系排出体外。植物对大气环境中污染物质的吸收、降解、蓄积和转移，森林能够明显地吸收并减少大气中的污染物质，无疑是对大气污染最好的净化方式。

表5.7-5 评价区森林生态系统大气净化能力

生态系统类型	污染物	面积（hm^2）	吸收能力 kg/（hm^2*a）	年吸收量（t/a）	厂区排放量（t/a）
针叶林	颗粒物	24.72	0.5	0.0123	0.0104
	二氧化硫	24.72	215.6	5.3296	0.0008
	氮氧化物	24.72	6	0.1483	0.1019
注：颗粒物及氮氧化物吸收能力数据来源向会娟等《森林生态效益价值的评估计量》，二氧化硫及吸收能力数据来源于《中国生物多样性国情研究报告 1998》。					

根据上述数据可知，电厂预测排放的污染物小于评价区内森林生态系统净化大气污染物能力，又通过查阅文献《柏木叶片滞尘量及叶面微形态解释初步研究》可知，柏木的滞尘能力较好；又根据附图生态系统类型图及评价区土地利用现状可知，评价区内森林覆盖率较高，根据大气环境预测结果，对比《环境空气质量标准》（GB3095-2012）TSP 参考浓度限值可以看出，本项目 TSP 落地浓度远小于质量标准，通过现场调查发现评价区内也分布有对 TSP 较敏感的植物，但是这一类植物分布区域零散、数量少，颗粒物主要影响公益林主要有柏木，并且柏木在评价区内大面积分布。因此在燃煤电厂运营后对电厂周围的针叶林长势影响较小。植物多样性及植被类型不会发生明显改变。

5.7.1.8 对农田植被的影响分析

根据大气预测可能会对生态造成影响的污染物有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、砷及其化合物、氨等。根据《农产品安全质量 无公害蔬菜产地环境要求》（GB/T18407.1-2001）、《绿色食品 产地环境质量》（NY/T391-2021 ）及《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88），上述污染物中的二氧化硫、氮氧化物等可能影响作物生长。

为了更好地评价规划实施对本区域植被的影响，通过查阅文献《燃煤电厂周边大气沉降对土壤及绿化树种的影响可知》，在未超过阈值的情况下，农作物对颗粒物具有耐受性，不会影响其长势，在燃煤电厂厂区周围分布的农田植被长势应通过访问周围居民获取信息，监测农田植被在电厂建设运营后是否减产。本项目每台机组配置 2 台低低温静电除尘器除尘效率≥99.93%，下游湿法脱硫除尘效率≥60%，综合除尘效率≥99.97%，因此对农田植被的影响较

小，在后续电厂运营过程中，需要对颗粒物及重金属含量进行监测，具体监测频次按照后文生态环境监测方案章节进行。

5.7.1.9 对水生生物的影响

1、对浮游植物的影响

（1）施工期

施工期间，施工废水、生活污水如不经处理而直接排放，固体废弃物、生活垃圾等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污。这些使得施工期间浮游藻类的密度和数量下降。本项目厂房及灰场施工期间的生产废水经过沉淀后回收利用，生活污水经预处理池处理后排入园区污水管网，固体废弃物等也集中收集和处置，对评价区嘉陵江段水质基本无影响，对浮游藻类的种类不会造成明显的影响。

排污管道施工期间会因水体扰动，在水体中产生一定的悬浮物，在施工作业点及下游沿嘉陵江右岸形成带羽状悬浮物高密度分布区域，水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，水体透光性减弱，光强减少，将对浮游植物的光合作用起阻碍作用，从而造成水体浮游植物生产力下降。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响。当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，江水透光性极差，浮游植物几乎无法生存。根据本项目工程特性以及参考类似项目，本项目排污管道施工期间造成 SS 浓度增加值不超过 10mg/L，影响范围一般可控制在作业点下游 100m 以内。施工悬浮物沉降速度较快，施工停止后下游水质基本可恢复到原有水平。因此，本项目施工期仅排污口施工对浮游植物具有较小影响。

（2）运营期

在循环冷却水与园区污水处理厂双重排放工况下，排污口附近嘉陵江水体呈现典型“冲击—衰减—达标”模式：当排放进入河道的瞬间，由于流量与背景流速差异导致剪切射流形成局部湍混区，COD、NH_3-N 的叠加浓度瞬时超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类限值约 20%~40%，TP 则因排放本底低、河道缓冲大而未出现超标；随流向下游扩散，受河流基流和约表层流速推动，污染羽流在 2.46km 内实现完全混合，浓度回落至 II 类标准以内并与上游本底差值相近。

本项目循环水排放对浮游植物的多重胁迫与促进作用总体呈“轻度刺激—快速稀释—难以积聚”格局。首先，项目循环水排水实际入河量夏季 0.1267m^3/s、年平均 0.0956m^3/s、冬季 0.0844m^3/s，占最枯水期嘉陵江流量 0.1%~0.17%，决定了排口营养与热负荷属于脉冲型局地扰动。排水瞬时抬升 COD 与 NH_3-N，可为藻类提供附加有机碳与氮源；但 TP 增量仅 0.01mg/L，

排口 N:P 质量比依旧维持磷限值。其次，最不利夏季 10%气象情景下热羽 ΔT 最大 0.6℃、纵向长度 120m，200m 处即降至 0.1℃，完全混合后周平均温升仅 0.015℃，此温度增益不足以突破浮游植物最适生长带宽，顶多把分裂速率边际少量推高。再次，排放射流—主流的剪切湍流显著缩短藻细胞在表层高光区的停留时间，2.46km 内实现稀释。综合水流、水质、温度三因子耦合，可以预期：在排口 0~2.5km 范围浮游植物或有约 10%的温和增长，群落结构可能向细胞体积较小、耐高氮的绿藻与部分蓝藻倾斜；然而磷限制及流动水体确保其难以形成高生物量积聚或藻华。越过完全混合区后，营养盐、温度已与上游无显著差异，浮游动物数量和生物量回到河道固有季节节律。

本项目新增 COD、NH_3-N 排污量分别占纳污能力余量的 3.4%、5.5%，在河段剩余纳污能力范围之内。总体而言，本项目排放对浮游植物产生空间尺度<2.5km 的轻度正向刺激。

2、对浮游动物的影响

（1）施工期

本项目燃煤电厂厂区离嘉陵江河段有一定距离，施工不会对工程所在水域浮游动物产生影响。排污口施工过程中，排污管道开挖掀起的泥沙使悬浮颗粒短时升高，粒径 20~60μm 的细颗粒易黏附在枝角类、桡足类的滤食附肢上，造成摄食效率与呼吸率平均下降约 10%，进而引起局部生长率、丰度与生产量同步下滑；但因 SS 峰值一般<10 mg/L、影响半径约 100m，且粗颗粒 4~6h 内沉降、细颗粒随流稀释，浮游动物群落通常在 7~10d 内即可恢复至背景水平；施工废水、生活污水和固废均经拦截处理，pH 和有毒有机物无异常，故不会产生物种永久性缺失。但是，由于施工期间可能导致的局部水域变浑浊或 pH 改变，这些区域浮游动物的生物量将有所下降，但将随施工结束而恢复。总体而言，浮游动物受影响范围、程度和时段与浮游植物相似。

（2）运营期

运营期冷却塔循环水排水连续注入后，排口前 200m 水体同时呈现“温度微升、N/P 轻度富集、水流输入”的复合脉冲，这对浮游动物的食物环境和代谢通量产生联动效应：循环冷却水与园区尾水在排口附近形成的 N、P 脉冲与 0.3~0.6℃微升温，对浮游动物呈现“饵料略增—代谢轻提—水力稀释”三重效应：营养盐推高浮游植物生物量约 10%，为轮虫、裸腹溞等小型滤食者提供额外食源；温度升幅不足 1 ℃，仅使其摄食与生长速率边际提高≈5%，对溶氧和大型桡足类无抑制；排放湍流增强近岸剪切，既缩短浮游动物在表层高饵区停留，也可机械冲刷附着泥沙，整体密度升幅被限制在 0~200m 段内约 10%左右。由于流量仅占枯水期基流 0.1%~0.17%，射流羽流在 2.46km 内即被完全稀释，N/P 仍维持磷限制，未出现大规模浮游植物爆发，因而浮游动物群落结构仅表现为小型种比例小幅上升、大型桡足类份额轻

微下降，β-多样性变化总体较小。

本项目新增 COD、NH_3-N 排污量分别占纳污能力余量的 3.4%、5.5%，在河段剩余纳污能力范围之内。总体而言，本项目排放对浮游植物产生空间尺度<2.5km 的轻度正向刺激。

3、对底栖动物的影响

（1）施工期

本项目燃煤电厂厂区离嘉陵江河段有一定距离，施工不会对水域底栖动物产生影响。排污口管道工程施工期间，排污口基础开挖和填埋、管道铺设、各种机械设备可能对河床上栖息的水生昆虫等底栖动物造成直接的伤害。施工阶段，排污口基槽开挖、河床扰动和机械压覆会直接破坏 0~20cm 表层底质，使蜉蝣、石蝇、钩虾等固着—半固着型无脊椎动物面临“机械刮除＋瞬时埋压”双重胁迫；泥沙再悬浮将把孔隙堵塞率提高约 15%，并使局部溶解氧短时下降，从而抑制底栖动物摄食与呼吸。但施工面宽很窄，且废水、固废全部截流处理，悬浮物峰值<10mg/L、扩散距离<100m，属于“小范围、短时间、可恢复”冲击；依照嘉陵江流速与后续天然补沙速率推算，完工后短期内即可形成新的微粗砂—细砾底质，底栖动物密度与多样性逐步恢复。

（2）运营期

工程营运期间，除外排冷却水外，产生的其他各类生产生活废水、生活垃圾等经集中收集和处置，不会对工程江段的水质造成影响，因而对底栖动物无明显影响。

排污口断面循环水排放量仅占枯水河流量的 0.1%~0.17%，其水质特征为 COD、NH_3-N、TP 峰值少量抬升，ΔT 最大 0.8 ℃；这些变化对底栖动物的综合影响呈现“底质扰动极弱—营养轻补给—水力冲刷”三要素耦合模式。首先，排口射流流速局限在 1m 以内，足以局地翻动砂粒但难以卷走>2mm 砾石；因此，对石蝇、蜉蝣等附着型敏感类群仅构成轻微的物理扰动。其次，氮的轻微增加为摇蚊幼虫、寡毛类等耐富营养掘洞型生物提供额外能源，预计排口附近底栖总生物量增加，但由于系统处于“磷限制”，藻—细菌分解释放的沉积耗氧量不足以使底泥 DO 下降至胁迫阈值。再次，混合作用在 2.46km 内完成稀释，COD 峰值削减>90%，细颗粒有机物难以在下游沉积累积；这意味着耐污优势种的局地增幅不会在更广河段造成“单一化”替代，敏感类群少量下降，耐污类群（摇蚊、寡毛）轻微上升，群落多样性（Shannon-Wiener 指数）波动较小。综合分析显示：工程运营对底栖动物的负面效应空间尺度较小，可通过监测调查等措施将风险控制在可接受水平，维持嘉陵江底栖群落结构与生态功能的自然波动。

4、对鱼类的影响

（1）对鱼类多样性的影响

①施工期

由于燃煤电厂厂房远离嘉陵江岸建设，平水期和枯水期不涉水，施工对鱼类不造成不利影响。施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等均进行了必要的处理，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响。施工阶段的影响集中在排污管沟开挖的 100m 内：河床局部剥离与泥沙再悬浮使水下噪声升高、透明度下降和底质孔隙短暂堵塞，导致底栖-半底栖小型鱼类惊逃、产黏附卵鱼种的卵面临埋压风险；不过 SS 峰值<10mg/L 且扰动历时短，配合避开产卵季、分段围隔与防泥帘施工后，物理干扰在工程完工后随底质复位即消失，鱼类群落多样性可在短期内自然恢复至背景水平。

②运营期

根据本项目污染带预测结果，尾水入河后快速稀释，正常工况下排污口 1m 范围内稀释到 0.0621mg/L，非正常工况下排污口 1m 范围内稀释到 0.0834mg/L。对照《渔业水质标准》（GB11607-89），本项目仅在 pH=9.0 条件下，水温大于 20℃等极限条件下氨氮不符合《渔业水质标准》，但其他水质参数达标。

在循环冷却水与园区污水处理厂双重排放工况下，排污口附近嘉陵江水体呈现典型“冲击—衰减—达标”模式：当排放进入河道的瞬间，由于流量与背景流速差异导致剪切射流形成局部湍混区，COD、NH_3- N 的叠加浓度瞬时超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类限值，TP 则因排放本底低、河道缓冲大而未出现超标；随流向下游扩散，受河流基流和约表层流速推动，污染羽流在 2.46km 内实现完全混合，浓度回落至 II 类标准以内并与上游本底差值相近。

正常工况下排口稀释后对水体的整体营养水平和鱼类栖息环境构成的压力较小，水体仍具备支持常见鱼类正常生存、生长与繁殖的基本生态条件。微量营养与升温促使浮游与底栖饵料增产，形成局部“温暖富饵带”。

总体来看，本项目循环水排放后对局部水域的鱼类会有一定影响，但影响较小，主要集中在排污口下游 2.46km 范围内，并且其影响也主要集中在枯水期。

根据预测结果，即使在枯水情况下，其水质不会影响鱼类生存和繁衍功能；鱼类物种分布影响较为明显，主要表现为冬季利于鲫、鳑鲏等暖水种栖聚，而对大型冷水经济种的影响则表现为规避，整体结构基本维持，产卵、索饵、越冬“三场”功能不受实质削弱。综合比较显示，工程不影响鱼类的生存，仅对其分布造成一定的影响。

（2）对鱼类资源量的影响

①施工期

施工期的资源量损失主要表现为管沟开挖带来的局地“物理移除”和暂时栖息地丧失：

在距作业面约 100m 的水域内，底栖—半底栖小型个体（如鮈类）和产黏附卵鱼种的卵可能被机械刮除或泥沙掩埋；由于扰动时间短、范围窄，完工后底质恢复快，浮游与底栖饵料恢复供给，资源量损失较小。

②运营期

运营期温排水与微量营养输入在排口形成“温暖＋富饵”条件，使浮游生物与底栖食物量提升，驱动小型暖水经济种（鳑鲏、鲫、鲢鳙幼鱼）栖聚，估算局地鱼类单位面积生物量提高，而对冷水或大体型经济种的栖息与觅食空间影响甚微；极端枯水—高温联合作用时 ΔT 变化小于 1 ℃，造成局部资源量短暂回落限度总体较小。总体上，工程投运后的年均鱼类资源总量呈小幅正效应、结构稳定，不会导致渔业资源衰退。

（3）对鱼类“三场”的影响

嘉陵江南充段历年调查表明，距本项目排口上游 2km 处分布有区域性产卵场，而项目影响河段（2.46km 内）本身以砂砾底质—中等流速为主；河心深槽则承担部分小型鱼类的越冬场功能。结合工程特征，可归纳为以下影响机理与强度判定。

工程运营期循环排水量仅占嘉陵江枯水流量的 0.1%~0.17 %，属低负荷、连续型排放，且在 2.46km 内稀释，因而对鱼类“产卵场—索饵场—越冬场”三场功能只表现为局地、轻度且可逆的扰动。首先，排口距上游产卵区域约 2km，排水平均温升最高 0.8℃，TP 少量增加，处于磷限制条件，既不改变亲鱼洄游路线，也不影响黏附性鱼卵底质质量与胚胎发育阈值。其次，索饵区主要位于排口上游，排口附近轻微升温与 COD、NH_3-N 增量使浮游及底栖饵料生物量提高，为鲫、鳑鲏等小型暖水种提供“温暖富饵带”，可形成新的索饵场，密度上升。而磷受限避免了藻华与低氧风险，对大型经济种摄食效率影响轻微。再次，越冬深槽位于排口下游约 3km 以上，温升不足以影响、COD、氨氮峰值在到达前已稀释，不足引起缺氧或氨氮毒性，反而可在冬季为流域鱼类提供暖流庇护。综合判定，工程运营不会削弱产卵、索饵、越冬三场生态功能，更不会导致鱼类资源量或多样性衰退；通过优化措施，即可将局地风险稳定控制在自然波动范围内，保障工程影响区域“三场”功能。

5.7.1.10 项目污染物排放对生态环境的影响

本项目为燃煤发电厂，主要建设内容为燃煤发电厂和罗家湾灰场。根据《燃煤电厂周边大气降尘对土壤及绿化树种的影响》（牛玉斌.燃煤电厂周边大气降尘对土壤及绿化树种的影响[D].宁夏大学[2025-07-27].），燃煤电厂会排放大量的烟尘、SO_2、NO_x 等污染物，尤其燃煤烟尘成分多样（微细粉尘、酸性雾滴、重金属颗粒、SO_3 气溶胶等）、结构复杂，是大气颗粒物的主要来源，还会通过沉降造成水体和土壤的酸化以及重金属污染，进而毒害植物机体，影响植物的繁殖发育导致环境功能衰退，燃煤烟尘对植物叶片的伤害和阻碍呼吸作用、燃煤

烟尘引起的大气和土壤重金属污染等。

本项目大气污染物执行《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中逃逸氨浓度控制要求。

1、对植被的影响分析

根据《中国燃煤电厂大气污染物排放及环境影响研究》（习兴文.中国燃煤电厂大气污染物排放及环境影响研究[J].内燃机与配件, 2018(9):2.DOI:CNKI:SUN:NRPJ.0.2018-09-108.），酸沉降（SO_2、NO_x）可能抑制植物根系对钙、镁等必需元素的吸收，引发叶片黄化甚至枯死；重金属污染通过大气沉降或灰场扬尘进入土壤，植物吸收后可干扰酶活性，抑制光合作用；颗粒物（PM）粉尘覆盖叶片表面，阻碍气孔交换，降低光合效率。但本项目采取烟气脱硫、脱硝与除尘技术，可有效控制污染物的排放，其中：烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，可显著降低酸沉降和粉尘覆盖风险；除尘采用自动微雾抑尘，每台炉配置 2 台 3 室 5 电场静电除尘器，植被叶片清洁度提升，灰场周边种植耐重金属植物，通过植物稳定化作用降低土壤重金属的迁移性。因此，植被受污染物直接影响较小。

2、对动物的影响分析

重金属通过水体或土壤进入生物体内，富集后可能危害动物健康，同时设备运营噪声可能会干扰候鸟迁徙路线或小型哺乳动物的繁殖行为，灰场若未妥善封闭，可能侵占野生动物的生境。本项目仅排放冷却塔循环水排水，污染物浓度符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，根据地表水预测结果，污染物浓度满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），减少了食物链污染风险；隔声屏障和消声器的使用后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），厂界外敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。因此，对评价区范围内的动物影响为小。

3、对土壤的影响分析

SO_2 沉降与高盐废水渗透可能导致土壤 pH 值下降或盐分累积，抑制微生物的活性，灰场粉煤灰的重金属可能通过渗滤液或扬尘进入土壤，降低土壤肥力，粉尘覆盖阻碍有机物分解，影响土壤结构。根据土壤预测结果，项目污染物在土壤中浓度增量较小，叠加背景值后土壤环境质量未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；同时，项目采取多级防护措施，对于地上建（构）筑物，发生泄漏后可通过围堰或收集沟进行收集、拦截，防止事故废液通过地面漫流流出厂界或进入土壤环境。因此，本项目建设对土壤的影响为小。

5.7.2 生态环境保护措施

5.7.2.1 生态影响与保护原则

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）标准的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则

虽然本项目占地主要为农用地、建设用地、未利用地，会占用一定的资源，评价区内自然资源会由于项目施工和运营受到一定程度的耗损，这些自然资源属于景观组分中的环境资源部分。

（2）区域自然体系中受损区域恢复原则

项目实施要形成临时或永久占地，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，尤其是物种移动的功能，因此应进行生态学设计，尽力减少这种功能损失。

（3）人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运营是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态防护措施就在于尽量减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为经济社会的发展服务。

5.7.2.2 生态环境保护措施

1、陆生植物保护措施

（1）划定最小施工范围，减小植被受影响面积这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。在拟建工程新增占地区域，应该根据地形划定最小的施工作业区域，设置所有施工活动禁入区红线，通报所有施工人员活动规则并在施工场地沿线设置警示标牌，任何施工人员不得越过此红线施工或任意活动，并尽量将绝大部分施工活动控制在最小施工范围内，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏。

（2）防止施工废渣、粉尘、废气等对植物及其生境的影响。工程施工过程中尤其是路基的施工会产生粉尘随风飘散，降低周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，应对不施工的裸露面进行覆盖，施工结束后尽快进行施工迹地的植被恢复工作。施工水泥废渣应该在施工结束后随即清理运出施工区，不能散落于路线周围，以免阻碍植被的自然恢复。另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆数量进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放，对植株生长发育造成伤害。

（3）最大限度地降低对评价区野生植物的破坏。本项目虽然新增占地面积占评价区面积很小、损失的植被生物量占评价区的比例很低，对野生植物种类数量组成不会改变，但其绝对数值还是很大。因此在本项目建设中应切实按照林地占地要求的位置和面积实施，不得随意扩大和改变施工面积与位置，若要调整应提前报批；在建设中须避让树木生长地，减少砍伐林木；建设末期应做好护坡、排水沟、防飞石网等设施，以减轻因水土流失对周边占地区外植被的破坏。

（4）加强施工管理。严格控制施工范围，施工前划定施工范围，施工范围尽量控制在用地红线范围内，不得随意扩大和改变施工面积与位置；项目施工时应明确标记施工区域，所有车辆、机械设备、施工人员的活动要严格限制在施工带内，不得在项目区域以外的地方行驶和作业，严格保护周边植被。

分层开挖、分层堆放、分层回填，表土用于植被恢复；因施工破坏植被而裸露的土地，均应在施工结束后立即整治利用和植被恢复。

应尽量减少工程土石方，尽量做到土方互补平衡。弃方不得随意堆放，同时禁止大填大挖等破坏生态环境的工程行为发生。

施工中尽量利用现有道路和生活设施，不得随意开设施工便道，减少施工临时用地，减轻对土壤、植被的破坏。优化施工工序，施工期避开雨期，缩短施工时间。

（5）加强用火管理火灾对植物、植被的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。

①积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其他生活和生产用火的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火。建立施工区防火及火警警报系统，务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全。

②植被恢复措施：永久占地区绿化措施针对评价区内的占地区的绿化主要是工程的边坡，本次评价建议针对这些永久占地区根据不同的开挖方式、影响方式提出的绿化措施意见。

表5.7-6 评价区内永久占地绿化措施

工程类型	建设内容	主要影响方式	恢复措施
永久占地	燃煤电厂、罗家湾灰场及外围防护工程	开挖等	土质边坡铺草皮护坡、岩质边坡挂网喷播护坡、土质陡边坡挂网喷播护坡，两侧可以种植马桑、插田蔗、白茅、火棘等物种

上表所列为项目在评价区内永久占地区施工裸露面植被恢复的主要措施建议，本项目整体位于低海拔低山区，因此，整体采取乔灌草搭配的物种差异不甚明显，对于永久占地区主要是采用与周边环境相协调的物种，适当添加彩叶物种进行景观打造。上述措施必须在厂区

建设过程中或建设完成后第一时间开展，以减缓项目对评价区带来的不利影响。

③其他保护措施：建议项目成立环保管理机构，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。在施工时如果发现有国家保护植物，需要及时进行挂牌保护，如果在永久占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的就地保护或迁地保护措施。运营期陆生植物保护措施工程进入运营期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些路段的干扰活动。施工活动停止后沿线生态也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强管理及生态环境保护知识的宣传，禁止对公路沿线植被的破坏，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

2、陆生动物保护措施

（1）施工期陆生动物保护措施

1）避让措施

①临时堆场、施工场地等临时工程优先避让植被较好和人为干扰少的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

②施工废水经处理后达标排放，避免污染两栖爬行类、涉禽以及傍水型鸟类的生境，以减少对乌梢蛇、白鹭等物种生境的影响；建筑物及其他材料堆放好，建议采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，尤其是运输水泥等材料时，避免废水、废渣及废气对周围动物生境的破坏。

③高噪声活动要避开动物活动的高峰期。野生鸟类和兽类大多是晨昏或夜间觅食，正午是鸟类休息的时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间计划，避免在晨昏和正午进行高噪声作业，并尽量避开春季等动物主要繁殖季节。

2）管理措施

在项目建设期间，项目建设方必须加强对施工队伍及人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作，项目建设前，项目建设方应与当地野生动物保护管理部门签订野生动物资源保护的责任书，把保护责任落实到单位和责任人，以建立完善的保护责任人制度。

施工单位应同野生动物管理部门加强合作，针对实际情况制定相应的野生动物保护措施。严格禁止施工人员捕食鸟类、蛇类、兽类，以减少施工对当地陆生动物的影响。同时，在主要施工地段的显著位置设立严禁非法捕猎的警示牌，随时提醒施工人员不能触犯动物保护的法律法规。

项目建设期间，当地林业系统的野生动物保护部门和森林公安一起组成联合巡逻组，加大对评价区域的巡护力度。对出现的非法偷猎事件要及时查处和制止，严禁施工区人员乱捕

野生动物。

在野生动物专家的配合下，如发现有未调查到的野生保护动物出现，应在有国家重点保护动物出没的区域设立警示牌，提醒施工人员不要大声喧哗，不要随意走出划定的施工区域，更不要非法捕猎野生动物。

项目建设期间，应尽量减少噪声对野生动物的影响。本项目声污染来源主要有：施工期施工机械及车辆的噪声，运营期交通运输产生的噪声。所以应采取相应措施来降低噪声对动物的影响，如合理安排好施工时间与施工场所，高噪声作业区应远离声敏感点。对个别施工影响较严重的施工场地，需采取临时的隔声围护结构，在施工场地靠近居民一侧设置挡声墙，通过挡声墙和距离的衰减；严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位在各施工阶段应尽量选用低噪音型或带隔声、消声装置的机械设备，优先选用先进的环保机械，平时注意机械维修保养。

3）对两栖爬行类的保护措施

加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染，特别是对评价区河流、溪沟及周边湿地的污染；这些都是两栖类现有或潜在的栖息地。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的破坏和污染；早晚施工注意避免对两栖动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

4）对鸟类的保护措施

①增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类；禁止施工人员对雉类和噪鹛类等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。

②野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪声、施工强度和范围。

③加强水土保持措施，促进地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

④在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，对建设线路中发现巢穴的，应妥善处置，就近地移至类似生境中去，杜绝掏鸟蛋的行为发生。

5）对兽类的保护措施

对于小型兽类，应做到如下保护措施：

①严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；

②对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群暴发。

③在评价区内的施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。发现保护兽类分布地段的施工应降低施工噪音，缩短施工时间。

④严禁偷猎、下铗、设置陷阱的捕杀行为，违者严惩。特别注意对具有观赏和食用价值兽类的保护。

⑤施工中尽量控制声源、设置隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区长时间鸣笛等措施降低对野生动物的惊扰。

⑥禁止夜间施工，为在该区域夜行性的动物保留较安宁的活动环境。

6）加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》有关对保护野生动物的宣传力度，大力宣传保护动物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

7）进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

8）对评价区重点保护野生动物的保护措施

①鸟类中雀鹰主要生活于高空，受施工影响很小，但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动、捕捉保护鸟类。在各施工区域可能出现保护鸟类的路段应设立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。

②对于蛇类（王锦蛇、乌梢蛇等）来说，蛇类行动灵敏、迅捷，工程施工会迅速逃离到区域以外，主要加强施工人员对野生动物的保护意识，禁止人工捕捉。

③加强水土保持，落实各项水保方案措施，促进施工迹地植物群落的恢复，为保护动物提供良好的栖息、活动环境，使它们的种群数量不发生大的波动。

④施工中切实做好噪声消减工作。通过减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对保护动物产生惊扰；对所有珍稀保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任；

⑤在施工线路可能出现保护鸟类的路段应设立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。若施工恰遇保护野生动物繁殖期，应杜绝施工人员捕捉，应特别强调捕捉造成幼体个体伤害的严重后果，表述清楚利害关系，从源头上杜绝危害保护野生动物的事件发生。

⑥加强对所有野生保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对珍稀保护动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

（2）运营期陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。因此，运营期内除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

3、景观生态保护措施

为保护工程周围的景观协调性，除落实上述生态保护措施外，还需采取以下措施：

（1）不得随意砍伐林木、不得随意采摘花草；

（2）项目设计阶段，施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障；

（3）建议项目实施阶段，优化施工布置，避免施工便道修建对植被的破坏

（4）对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开视觉范围；

（5）生活垃圾应统一收集，拉至固定场所处理，严禁随意乱丢乱弃；生活污水统一收集处理，严禁随意排放，污染当地地表水环境，形成视觉污染；

（6）在施工期间，严禁不合理设置材料堆场和临时堆场，有序堆放；尽量对废土石进行综合利用，减少堆放量，不得随意扩大堆场范围，减小景观影响范围。

（7）在施工期结束后，对施工工区、临时堆场等因施工活动造成的裸露地面，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调，积极采取工程和生物措施相结合的方法予以恢复重建，根据区域生态环境特点，进行景观恢复。

4、土地资源保护措施

（1）土地保护措施

①做好设计工作，减少工程占地范围。工程用地应在充分利用现有居民区、道路等情况下，以满足工程正常施工为前提，以不占或尽量少占评价区土地为原则，合理选择与布置施

工场地，严格按照设计施工要求进行施工，节约用地。

②搞好施工作业，严格控制占地范围。在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至工程区外规划的弃渣场堆放，严禁向任何地方无序倾倒。

③工程竣工后，施工临时设施应全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面。

（2）耕地保护措施

①优化施工设计，减少耕地占用。对工程建设方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。

②工程及管理措施。对于耕地分布较集中的区域，主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 0.3m，剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施。

③植被恢复措施。施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地植被恢复区内并通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地植被恢复的实际成效。

5、鱼类繁殖期避让措施

由于每年 2~6 月是嘉陵江大多数鱼类的繁殖季节，3~6 月为繁殖高峰期。为降低工程对鱼类繁殖的影响，一方面将排污口施工尽量安排在枯水期进行。另一方面，运营期积极落实各项措施，确保鱼类繁殖高峰期间不发生风险事故，可降低对鱼类繁殖的影响，减少卵苗早期资源损失。

5.7.2.3 对公益林的保护措施

对在评价范围内的生态公益林，建议林业部门根据当地林业发展规划，按照增减平衡的原则补进国家级公益林。补进的国家级公益林应当符合《国家级公益林区划界定办法》规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。国家级公益林的调出和补进，由林权权利人征得林地所有权所属村民委员会同意后，向当地林业局提出申请。当地林业局对调出补进申请进行审核，并组织对调出国家级公益林开展生态影响评价，提供生态影响评价报告。当地林业局审核材料和结果报经当地人民政府同意后，按程序上报省级林业主管部门。

5.7.2.4 生态入侵和生态风险的防范和管理措施

工程施工及运营期，外来人员、车辆和材料的大量使用，使外来物种入侵的几率大为增加，可能会对当地自然生态系统产生危害。所以，自基建开始，就应防止外来物种进入。

（1）通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种在基建期随着各种施工和交通工具传入。

（2）在施工结束后的施工迹地恢复中，必须使用本地植物物种进行绿化恢复，严禁使用外来种。

（3）使用材料要加强检疫，防止有害生物随材料带入。

（4）最重要的是，在日常巡护管理工作中加强监管，发现外来物种立即上报相关部门处理。

（5）对已出现的入侵物种如小蓬草等，要及时清除，防止扩散。

5.7.2.5 生态系统保护措施

森林生态系统、灌草地生态系统保护措施：充分利用项目区现有林业道路施工，如果管道建设需要新的道路建设，应尽量缩短长度；尝试用人工开挖沟槽的方式；项目区的特殊保护或树需要可布置在移栽前施工人员；严格控制林业项目区土地面积的建设，减少森林砍伐森林等。施工完成后及时对临时占地进行植被恢复处理。

农业生态系统的保护措施：主要是合理占用耕地，施工期结束后可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。工程临时征用的耕地，在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上，地面坡度不超过 5°，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施，农田水利措施及土地整理措施，恢复耕地生产条件。

5.7.2.6 水土保持措施

1、各时期水土保持保护措施

（1）建设期水土保持措施

施工期厂区采用表土剥离，待施工结束后作为绿化和复耕用土。厂区四周设置护坡及排水系统。本项目厂区可能产生水土流失的不稳定部分已全部得到有效工程防护，不会造成新增水土流失。

厂区是生产人员长期接触的周边环境，为保护水土资源，美化环境，对厂区进行了绿化规划设计。因地制宜选用不同草种树种。

工程施工过程中应对临时堆土和临时堆料进行临时防护，临时堆土包括剥离的表层土和

回填土方。临时堆土堆放时四周用彩钢板等临时防护措施对其坡脚拦挡，以防因水蚀而导致的水土流失。大风天气 要进行苫盖，避免大风造成风蚀。

（2）燃煤电厂运营期水土保持措施

项目运营期间大部分面积被占用，未占用的开挖边坡等部分已在工程建设期采取了相应工程及植物措施，在运营期继续发挥其水土保持效果，故工程厂区在运营期间基本无水土流失产生，只需要其进行维护，不另外采取水保措施。

（3）灰场水土保持措施

灰场的工程措施，包括灰场拦挡、排水、防渗、布灰等。为了避免灰场运营期满后对周围环境造成影响，应尽快进行覆土还耕。在覆土还耕过程中先覆土 0.5m 厚且土质尽量采用自然土，再种植适生草本植物。

（4）施工临时占地区水土保持措施

施工临时占地区主要是施工生产和施工生活区。工程设计中对施工场地仅做规划，其水土保持措施将由各施工单位在下阶段工程实施中完成，其措施仅对建设、使用过程中提出水土保持要求。施工单位在开挖工程前进行表土剥离，尽量安排避开雨季，场地平整尽量做到挖、填平衡。施工期设置临时排水沟、沉砂池。 施工单位须设置临时弃土场并做好防护，建设过程中的剥离表土、废弃土、石及时运至集中堆放地点；在临时堆土场堆体四周设排水沟，排水沟和周围道路排水沟相连，在排水沟两端设置沉砂池，防止径流冲刷。施工区使用完毕，施工单位须将地表建筑物及硬化地面全部拆 除，废弃物及时运至集中堆放地点。 施工结束土地平整后进行植被恢复，或恢复原用地性质的土地。

2、水土流失防治措施

（1）整个施工过程中尽可能避开雨天开挖施工。

（2）在施工作业过程中，不得随意开挖，强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，尽量减少对植被的破坏，保护水土资源。

（3）对于开挖土石方，减少临时堆放和不必要的转运过程，应尽快回填剩余用于场区内土地平整，环评要求挖方时对土方进行剥离，可用土进行单独保存。

（4）在基础清理开挖时，为防止开挖土方进入施工区外，在开挖线外缘一侧用编织袋装清理表层土临时拦挡。

（5）临时堆场周边设置围挡，并采用防雨布进行覆盖。

（6）尽快完善在施工场地四周雨水排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设置临时沉淀池，使雨水经沉淀后排放，尽力减少施工期水土流失。

采取上述措施可减少植被的破坏，并对破坏的植被进行一定绿化补偿，同时能够有效减

少水土流失，经济技术可行。

5.7.2.7 污染物防护及修复措施

（1）对于大气污染的控制，采用石灰石—石膏湿法脱硫方法进行脱硫，SCR 技术进行脱硝，配置低低温静电除尘器或布袋除尘器进行高效除尘。

（2）冷却水闭路循环，减少新鲜水消耗及废水排放。

（3）在厂界设置隔音墙，对高噪声设备加装消声装置。

（4）灰场设置渗滤液导排管，定期进行地下水水质监测。

（5）灰场采用防尘网覆盖，减少扬尘扩散，设置雾炮器喷淋，增加湿度。

5.7.3 生态风险减缓措施

5.7.3.1 施工期规避措施

（1）提高工程质量

为了减少工程建设意外，保障项目施工的安全运营，控制项目建设和运营对评价区动植物资源、景观资源和生态系统的影响，施工材料应选用对环境友好、质量上乘的材料，加强工程管理，使用先进的施工工艺，确保工程建设质量。

（2）加强火灾风险控制，制定火灾应急预案

工程施工期间，由于施工机械、燃油、电器的增多以及施工人员增多，将增加火灾风险，为防止火灾事故的发生，施工单位需重视施工期各火灾易发点的安全情况，组成的领导小组需随时巡查施工地，督促各生产部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低，同时制定火灾应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。运营期加强巡护工作，减少人为因素引起的火灾事故。

加强森林防火政策、知识宣传，增强施工人员防火意识和能力。健全保护区的护林防火组织，进行必要的护林、灭火技能培训，掌握火场营救、火场逃生的基本技能。

坚决执行《森林防火条例》，认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火。施工单位的生活当地民居或邻近的保护区管理站，禁止生火做饭和砍伐燃料。

一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，各单位组成的领导小组迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好必要的生态修复工作。

（3）加强生态入侵风险管理

加强《全国生态环境保护纲要》和《外来入侵物种管理办法》的宣传力度，加强对施工人员关于生态入侵的宣传教育，让他们知道什么是生态入侵、生态入侵有什么危害、生态入侵如何预防等相关知识。提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

根据区域内有害生物的种类和发生、传播规律及危害程度，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化区域内自然资源的保护，确保区域生态安全。

做好施工人员和其他外来人员检查工作，禁止将外来物种带入内饲养或种植。加强勘测人员和其他外来人员管理，严禁在其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

做好工程占地区域植被恢复的植物选择工作，尽量使用当地分布的植物，禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

制定外来入侵物种监测与应急预案制度，在紧急情况下启动应急预案，减少因生态入侵及病虫害带来的损失。

（4）加强对燃油、化学物品的管理

建立燃油、危险化学物品管理制度和专门的存放场所，并安排专人负责化学物品的管理。严格化学用品的领用和审批制度，使化学物品的使用和管理规范化、科学化，将其带来的环境风险降至最低。建立危险物品泄漏应急预案。

严格管理施工机械和运输车辆和船舶，防止化学品在运输、存储和使用过程中可能发生的意外破裂、倒洒等泄漏事故。施工期存放的用于施工机械和车辆、机械使用的柴油泄漏，可能引发森林火灾、污染地表水和人体皮肤接触，要做防渗、防火处理；要经常检查储油设施，附近不能有易燃物质，断绝火源，装卸时应控制火源流动和明火作业。

（5）水土流失污染与防控

对边坡、堆土场等关键区域，实施“工程-植物”综合措施。开挖边坡及时进行挂网客土喷播，堆土场坡脚布设填土草袋并开挖临时排水沟，末端连接沉沙池。水体保护：严禁在邻近水体（如河流、水库）100 米范围内清洗施工机械或排放废水。施工废水经多级沉淀处理后全部回用，确保“零排放”。

5.7.3.2 运营期规避措施

运营期主要防止森林火灾及化学泄漏的安全事故，其次为外来物种入侵，应采取如下措施：

（1）加强森林火灾监视系统建设，建立森林防火、火警警报管理制度，做好火源管理，严禁一切野外用火，保护区内禁止吸烟，以避免森林火灾的发生，若发生森林火灾确保能够及时发现和及时处置。

（2）一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，及时抢救生命财产，造成的生态破坏，需建立相关补偿机制，促进生态修复。

（3）做好入境检查工作严禁将外来物种带入工程河段区域饲养或种植，严禁在周边地区开展外来物种的野外放生活动。

（4）生态功能系统性修复

临时用地生态重塑：施工结束后，对所有临时用地（施工营地、便道、堆场）进行系统性生态恢复。措施包括：原生表土回覆、乡土植物群落重建、土壤动物与微生物联合修复，并设立 3 年管护期，确保恢复成效。

5.7.4 生态监测与监理措施

5.7.4.1 生态监测措施

工程施工期和运营期根据工程特点及相关保护措施实施进度，合理安排监测工作具有非常重要的意义。监理范围为工程所在区域与工程影响区域，如施工场地、施工营地、附属设施、临时征地等生产施工对周边造成生态破坏的区域。

在此，针对本项目可设置如下监测内容：

1、施工期

（1）对施工营地生活污水设施的建设过程和处理方式等进行监理，确保生活污水不排入地表水体。

（2）固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。

（3）对施工区的大气污染源（废气、粉尘）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。重点是拌和站等设施的设置工作，并做好道路扬尘的抑制措施。

（4）噪声控制措施：对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施实施情况等。

（5）水土保持措施（包括水土保持工程措施和植物措施）的落实。

（6）生态保护和恢复措施包括对动植物产生影响的保护措施，以及其他生态保护和恢复措施。

2、运营期

主要对在运营期内风险事故及对周围野生动植物的影响监测。

5.7.4.2 生物多样性监测

为了实时掌握项目工程建设和运营对周边动植物物种多样性的影响，应制定针对工程所在区域的生物多样性变化监测方案，在项目建设前、建设期和运营期监测动植物物种多样性及分布情况的变化，并根据监测变化状况制定相应的保护管理措施。

主要监测森林植物群落组成、覆盖率、总生物量、净第一性生产力及野生动物分布和生长等变化情况。

表5.7-7 生物多样性监测计划表

监测内容	监测方法	监测目的	监测指标	监测频次
植被类型和植物多样性	施工沿线、占地区域布设样方样线	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量，群落结构多样性	施工期 1 次，运营期 2 次
两栖类和爬行类	沿评价区河流、水田等布设样线	了解项目建设前中后期项目周边两栖爬行类种类、数量的变化	两栖爬行类数量、种类及多样性	施工期 1 次，运营期 2 次
鸟类和兽类	施工沿线、占地区域布设样方样线	了解项目建设前中后期项目周边鸟类兽类种类、数量的变化	鸟类和兽类种类、数量及多样性	施工期 1 次，运营期 2 次
植被类型和植物多样性以及动物	施工沿线、占地区域布设样方样线	了解项目建设前中后期敏感区植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化以及动物种类、数量的变化	植物种类及数量，群落结构多样性和动物数量，群落结构多样性	施工期 1 次，运营期 2 次

5.7.4.3 水生生态监测

为科学评估工程直接影响和间接影响水域的水环境、水生生物（浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物）、鱼类资源及鱼类重要栖息生境等进行监测，以及时反映受影响江段生态环境及水生生物的变化情况，进一步减缓工程对嘉陵江高坪段的影响，并为实时优化或调整保护方案提供科学的依据。

（1）监测内容与监测要素

水环境监测：水温、流速、溶解氧、COD、BOD_5、氨氮、总磷、叶绿素。

鱼类重要生境监测：监测浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类及“三场”的变化，结合排污口河段及上下游水域鱼类现有产卵场和索饵场的水文要素（水温、流速、溶解氧、COD、BOD_5、氨氮、总磷、叶绿素等），分析水环境变化对水生生物的影响，提出针对性措施。

（2）监测断面或范围

主要监测本工程排污口上下游两个位点。

（3）监测时间和频率

工程施工期监测 1 次，获取工程影响河段本底值，工程运营后 1、2、3 年各监测一次，共监测 4 次。

（4）监测经费

由于水域生态环境跟踪监测专业性强，应委托有资质及技术水平的相关单位进行监测。工程水生生态环境监测经费大约 90 万元。

5.7.4.4 宣传教育和施工期监管

加强工程所在的江段的鱼类资源保护宣传，在排口附近区域建立鱼类保护宣传牌 2 个，每个 5 万元，合计 10 万元。以加强对河段相关人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高相关人员的环境保护意识，使其在营运过程中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定。

5.7.4.5 生态监理措施

为确保项目按照环保要求施工，使之建设过程中对评价区环境的影响降至最小，有必要实施生态监理措施。监控内容：

（1）全程对施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为。

（2）指导工程建设活动，控制对保护动植物的影响。

（3）限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工。

（4）监督相关的保护措施全部落实，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制。

（5）开展施工期日常巡护。

5.7.5 生态环境影响评价结论

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 99 科 260 属 375 种：其中（蕨类植物采用秦仁昌分类系统 1978，裸子植物采用郑万均分类系统 1961，被子植物采用哈钦松分类系统 1981）蕨类植物共有 13 科 17 属 22 种，占总科数的 13.13%，总属数的 6.54%，总种数的 5.87%；裸子植物 3 科 4 属 4 种，占评价区域总科数的 3.03%，总属数的 1.54%，总种数的 1.07%；被子植物物种数最多，共有 83 科 239 属 349 种，占评价区域总科数的 83.84%，总属数的 91.92%，总种数的 93.07%。按照《国家重点保护野生植物名录》（公告 2021 年第 15 号）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府发〔2024〕14 号）中所列物种，评价区无珍稀保护野生植物分布。调查发现，评价区域范围内未发现有古树名木分布。

根据现场调查、访问和查阅相关资料《四川省级保护动物名录》（川府发〔2024〕14 号），本项目评价区共有脊椎动物 92 种，其中两栖动物共有 5 种，分隶 1 目 4 科；爬行动物共有 8 种，分隶 1 目 4 科；鸟类 66 种，分隶 11 目 32 科；兽类 13 种，分隶 3 目 5 科。通过查阅资料和人员访问记录，以及根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区中的 92 种陆生动物有 8 种重要野生动物，包括易危动物 2 种（乌梢蛇、王锦蛇）；特有种 5 种（成都壁虎、北草蜥、黄腹山雀、岩松鼠、灰胸竹鸡）。且据调查和查阅资料，评价范围内有国家 II 级重点保护动物 1 种（雀鹰）。按照景观结构和生态系统的划分原则，可以将评价区景观划分为森林

生态系统、灌草丛生态系统、人工生态系统等。

项目实施对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中挖掘等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、土壤、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占压土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、运营、服役及当地情况加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，应加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护区域野生动植物资源。

根据《南充燃煤发电项目循环冷却水对嘉陵江水生生物影响评价专题报告》，本次通过对 4 个采集点的水样分析，共调查到藻类 54 种，隶属 6 门 20 科 29 属，其中硅藻门物种最多，达 8 科 13 属 32 种，占总数近 60%。绿藻门次之，为 7 科 9 属 13 种；蓝藻门和黄藻门分别记录 5 种和 2 种；甲藻门、裸藻门各 1 种。浮游动物调查共调查到 16 个物种，隶属于 4 大类群，包括原生动物 5 种、轮虫 3 种、枝角类 5 种和桡足类 3 种，涵盖了淡水生态系统中典型的浮游动物类群。底栖动物共调查到 16 种，隶属于 3 个动物门类，包括节肢动物门、软体动物门和环节动物门。根据历史资料记载和本次调查情况，工程影响水域共分布有鱼类 103 种和亚种，隶属于 5 目 14 科 68 属。

本项目的施工和运营，将导致部分江段水生生境功能发生改变，进而影响鱼类及其它水生生物在该水域内的正常活动，鱼类及其它水生生物种类组成、资源量等也将随之发生一定变化。建设单位在落实水污染防治、固体废弃物防治、繁殖期避让、水生生态监测、宣传教育和施工期监管等保护措施后，本项目影响水域的水生生态环境和水生生物及鱼类资源将得到切实保护，排放水对水域水生生态环境、水生生物和鱼类资源的影响可以得到一定程度的减缓。

综上所述，在认真严格落实本次环评提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，项目建设不会显著改变评价区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成，对水生生物和鱼类资源的影响可

以得到一定程度地减缓。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。

5.7.6 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见下表。

表5.7-8 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种☑；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境☑（生境面积、质量、连通性等） 生物群落☑（物种组成、群落结构等） 生态系统☑（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性☑（物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区□（无） 自然景观☑（景观多样性、完整性等） 自然遗迹□（无） 其他□（无）
评价等级		一级□　　二级☑　　三级□　　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（244.6943）km^2；水域面积：（ 4.202 ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵☑；污染危害☑；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.8 温室气体排放环境影响评价

5.8.1 温室气体排放水平核算

5.8.1.1 核算方法

火电行业建设项目应核算温室气体排放水平，排放水平指标为单位产品（电力、热力）温室气体排放量，具体方法如下：

$$E_{gd} = (1 - \partial) \times E_{总}$$

$$E_{gr} = \partial \times E_{总}$$

$$Q_{gd} = \frac{E_{gd}}{G_{gd}}$$

$$G_{gd} = G_{fd} - G_{icy} + AD_{电力}$$

$$Q_{Cr} = \frac{E_{gr}}{G_{gr}}$$

式中，$E_{总}$——某一时段温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

E_{gd}——某一时段供电所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

E_{gr}——某一时段供热所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

∂——供热比，单位为%；

Q_{gd}——单位供电量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（tCO_2e/MWh）；

G_{gd}——供电量，单位为兆瓦时（MW·h）；

G_{fd}——发电量，单位为兆瓦时（MW·h）；

G_{icy}——综合厂用电量，单位为兆瓦时（MW·h）；

$AD_{电力}$——外购入使用的电量，单位为兆瓦时（MW·h）；

Q_{Cr}——单位供热量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吉焦（tCO_2e/GJ）；

G_{gr}——供热量，单位为吉焦（GJ），包括锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量、汽轮机直接与间接供热量和烟气余热利用供热量。

5.8.1.2 相关活动数据及计算结果

本项目为火力发电，年供电量 863.55×10^4MW·h，不涉及供热，供热比∂取 0，根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 E，排放水平指标仅核算单位供电量温室气体排放量（Q_{gd}）。

表5.8-1 温室气体排放水平核算结果表

核算对象		单位供电温室气体排放水平（$tCO_2e/MW·h$）	
		主要边界	主要边界+其他边界
企业现有项目		0	0
拟实施建设项目	设计煤种	0.8017	0.8046
	校核煤种 1	0.7971	0.8001
	校核煤种 2	0.7537	0.7630
实施后全厂	设计煤种	0.8017	0.8046
	校核煤种 1	0.7971	0.8001
	校核煤种 2	0.7537	0.7630

经计算，本项目温室气体排放水平：设计煤种为 0.8046tCO2e/MW·h，校核煤种 1 为 0.8001tCO2e/MW·h，校核煤种 2 为 0.7630tCO2e/MW·h。

5.8.2 温室气体排放水平评价

5.8.2.1 排放基准

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，应以国家或地方公开发布的相关温室气体排放基准（标准）分析新建、改建、扩建及异地迁建火电行业建设项目实施后单位产品（电力、热力）温室气体排放水平。无国家或地方排放基准（标准）时，可参考国内外同行业或同类项目的温室气体排放基准水平或碳市场碳排放基准值，并说明参考数据的可比性与合理性，或者参考附录 E 的相关数值。国家、区域或行业有其他相关温室气体排放基准（标准）或评价要求的，从其规定。

本项目位于四川省南充市，暂无国家或地方公开发布的相关温室气体排放基准（标准），本项目评价参照《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 E。

表5.8-2 温室气体排放水平参考值

机组类型			供电排放水平（tCO_2e/MWh）		供热排放水平（tCO_2e/GJ）	
			I级水平	II级水平	I级水平	II级水平
火力发电 D4411	300MW 及以上燃煤发电机组[a]	湿冷	0.7456	0.8149	/	/
		空冷	0.7793	0.8622	/	/
a 不含仅以煤矸石、煤泥、水煤浆为燃料的燃煤发电机组。						

5.8.2.2 温室气体排放水平

本项目温室气体排放水平见下表。

表5.8-3 温室气体排放水平评价表

核算对象	单位供电温室气体排放水平（tCO_2/MWh）						单位供热温室气体排放水平（tCO_2/GJ）	
	主要边界			主要边界+其他边界			主要边界	主要边界+其他边界
	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2		
本项目	0.8017	0.7971	0.7537	0.8046	0.8001	0.7630	/	/
是否满足I级水平（$0.7456tCO_2e/MWh$）	否	否	否	否	否	否	/	/
是否满足II级水平（$0.8149tCO_2e/MWh$）	是	是	是	是	是	是	/	/
占基准率（%）	98.38	97.82	92.49	98.74	98.18	93.64	/	/

根据上表评价结果，本项目单位供电温室气体排放水平设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 均满足排放基准 II 级水平。

6 环境风险评价

6.1 评价目的与原则

6.1.1 评价目的

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以将风险可能性和危害程度降至最低。

6.1.2 评价原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.1.3 风险评价程序

环境风险评价工作程序见下图。

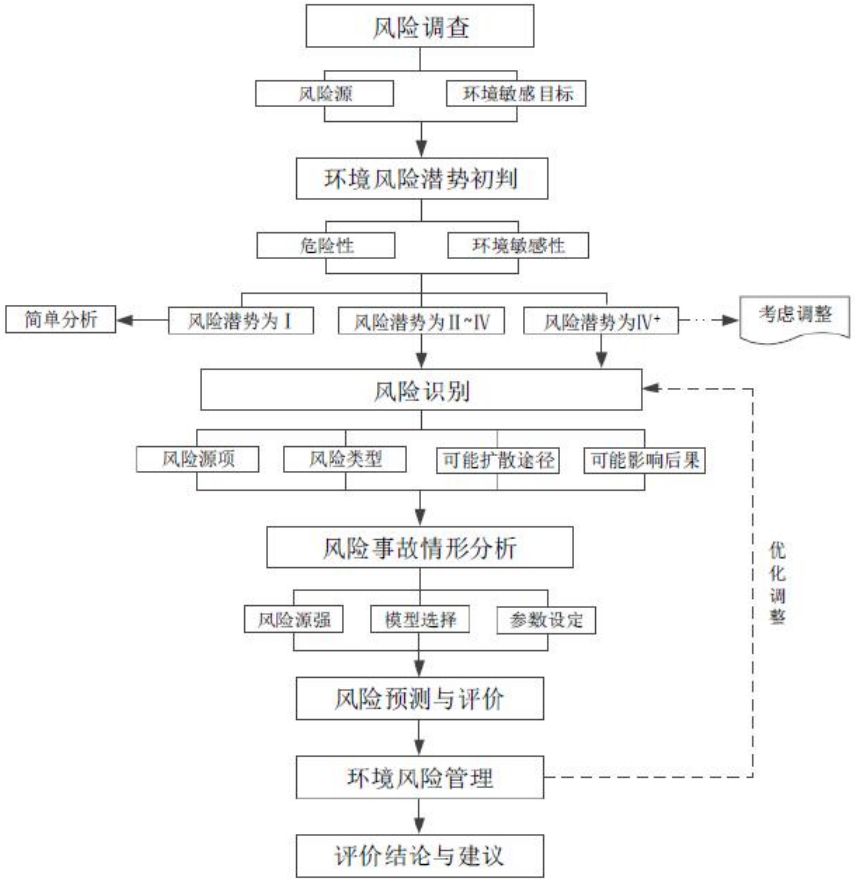


图 6.1-1 环境风险评价程序图

6.2 风险调查

6.2.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，结合本项目相关情况进行了辨识。厂区中涉及的主要有毒有害化学品情况见下表：

表 6.2-1 主要风险物质存在量及危险性

序号	风险源	风险物质	储存方式	储存规格	CAS 号	存在总量（t）
1	凝结水精处理系统储罐区	40%氢氧化钠	储罐	2 个 25m³ 储罐	1310-73-2	71.5
		盐酸（≥31%）	储罐	2 个 25m³ 储罐	7647-01-0	49.43
2	循环水处理系统储罐区	次氯酸钠	储罐	1 个 25m³ 储罐	7681-52-9	31.25
		98%硫酸	储罐	2 个 25m³ 储罐	7664-93-9	92
3	净水站储罐区	次氯酸钠	储罐	1 个 20m³ 储罐	7681-52-9	25
4	工业废水处理系统储罐区	盐酸（≥31%）	储罐	1 个 10m³ 储罐	7647-01-0	9.89
5	氨水间	10%氨水	桶装	40L/桶	1336-21-6	0.0192
6	启动锅炉区	柴油	储罐	1 台 100m³ 的卧式埋地贮油罐	/	85.5
		润滑油、易燃油及其他油类	桶装	1m³/桶	/	63
7	危废暂存间	废润滑油、废机油	桶装	1m³/桶	/	33.56
8	制氢站	氢气	储罐	4 个 20m³ 储罐	1333-74-0	0.00712

注：1、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），37%的盐酸临界量为 7.5t，拟建项目盐酸储罐为 31%的盐酸，最大存在总量以折算成浓度 37%的量来计；氨水（浓度≥20%）临界量为 10t，拟建项目使用的氨水浓度为 10%，最大存在总量以折算为浓度 20%的量来计。

2、危废暂存间的废润滑油、废机油按照一年的产生量计。

3、氢气临界量参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

4、本项目主要风险物质为各水处理系统使用的氢氧化钠、盐酸、硫酸等化学物料，因物料储存罐区均就近设置在需要使用的水处理系统，因此储罐的最大容量即涵盖了储罐内的物质量和水处理系统的在线量，因此本次评价以罐体的容量核算风险物质最大在线量，不再按照储存量和生产系统在线量进行单列。

6.2.2 环境敏感目标概况

环境敏感目标作为需特殊保护的环境风险受体包括调查环境风险单元周边 5km 范围内的学校、医院、乡镇、村/屯等人口集中区；河流、水库、饮用水水源地等。环境敏感目标的调查过程中，重点关注水环境风险受体（含地表水环境和地下水环境）和大气环境风险受体。其中大气环境风险受体以集中居住区为关注重点；地表水环境风险受体以水体穿越及饮用水

源为重点；地下水环境风险受体以集中式和分散式地下水水源为重点。项目燃煤电厂位于四川省南充经济开发区（南区），配套的罗家湾灰场位于南充市嘉陵区李渡镇罗家湾，经现场踏勘及地图资料收集对比，本项目风险敏感目标详见下表。

表 6.2-2 主要环境风险保护目标

类别	环境敏感特征							
	序号	敏感目标名称	燃煤电厂		配套灰场		属性	人口数
			相对方位	距离/m	相对方位	距离/m		
环境空气	厂址周边 500m 范围内							
	1	罗家湾	西南侧	6284	场地范围内	/	居住区	37 户、111 人（开工建设前全部拆迁，其中 6 户、24 人位于红线外 50m 范围内，为环保拆迁，剩余 31 户、87 人位于红线范围内，为工程拆迁）
	2	三教庙村	东南侧	350	东北侧	7143	居住区	约 1150 人
	3	冯家湾	西南侧	6751	南侧	214	居住区	约 126 人
	4	许家院子	西侧	6930	西北侧	492	居住区	约 60 人
	5	水井湾	西侧	6132	北侧	477	居住区	约 12 人
	6	周家沟	西南侧	6012	东侧	125	居住区	约 90 人（其中 2 户、8 人属于环保拆迁）
	7	九木湾	西南侧	6040	东南侧	153	居住区	约 150 人
	合计（人）							1699
	厂址周边 5km 范围内							
	1	枣垭寺村	西南侧	6718	南侧	512	居住区	约 920 人
	2	龙岭镇	西侧	8089	西侧	1510	居住区	19511 人
	3	河西镇	所在地	/	东北侧	4006	居住区	14887 人
	4	李渡镇	南侧	1257	所在地	/	居住区	约 34800 人
	5	屈家堰村	西南侧	9273	西南侧	4227	居住区	约 2000 人
	6	杜家嘴村	西南侧	10504	西南侧	4665	居住区	约 1500 人
	7	店子嘴村	西侧	10987	西北侧	4705	居住区	约 2000 人
	8	移山社区	西北侧	7291	北侧	3132	居住区	约 1000 人
	9	千丘田村	西北侧	7139	北侧	5063	居住区	约 2000 人
	10	纪村沟村	西北侧	4321	东北侧	3955	居住区	约 2000 人
	11	杜村沟村	西北侧	8319	西北侧	3029	居住区	约 1000 人
	12	牛角湾村	西北侧	7181	北侧	4120	居住区	约 2000 人

	13	孙家寺村	西北侧	8183	西北侧	4045	居住区	约 2500 人
	14	青梁咀村	西侧	4661	东北侧	2314	居住区	约 2000 人
	15	鲜江村	东北侧	2003	东北侧	9449	居住区	约 1500 人
	16	指挥村	东北侧	4571	东北侧	11823	居住区	约 2000 人
	17	红光村	东南侧	4686	东侧	11575	居住区	约 2000 人
	18	溪头村	东北侧	2656	东北侧	9812	居住区	约 2000 人
	19	凤鸣村	东南侧	2662	东南侧	8010	居住区	约 2500 人
	20	华荣村	东南侧	4515	东南侧	10674	居住区	约 2000 人
	21	兰花村	东南侧	3412	东南侧	9035	居住区	约 2500 人
	22	民兴村	东南侧	4648	东南侧	11117	居住区	约 2000 人
	23	国光村	北侧	4751	东北侧	8904	居住区	约 1000 人
	24	烟山村	东北侧	4180	东北侧	10817	居住区	约 1500 人
	25	曙光村	西北侧	4833	东北侧	7227	居住区	约 1500 人
	26	先进村	西北侧	4390	东北侧	8221	居住区	约 2500 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计							1699
	厂址周边 5km 范围内人口数小计							138118
	大气环境敏感程度 E 值							E1
地表水	受纳水体							
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能					24h 内径流范围/km
	1	嘉陵江	III类					4.752
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标							
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标				与排放点距离/m
	1	无	较敏感	III				/
	地表水环境敏感程度 E 值							E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能			与下游厂界距离/m
	1	分散式饮用水水源地	较敏感 G2	III类	D1			/
	地下水环境敏感程度 E 值							E1

6.3 环境风险潜势

根据第 2 章风险等级判定结果，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气环境敏感程度为 E1，本项目大气环境风险潜势划分为III级，大气风险评价等级为二级。地表水环境敏感程度为 E2，本项目地表水环境风险潜势划分为Ⅱ级，地表水环境风险评价等级为三级。地下水环境敏感程度为 E1，本项目地下水环境风险潜势划分为III级，地下水环境风险评价等级为二级。

6.4 环境风险识别

环境风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别：包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产系统危险性识别：包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等。

危险物质向环境转移的途径识别：包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

6.4.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的附录 B，同时参考《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）、《危险化学品目录》（2022 调整版）等技术文件，拟建项目涉及的危险物质主要有 40%氢氧化钠、盐酸（≥31%）、次氯酸钠、98%硫酸、10%氨水、柴油、润滑油、易燃油及其他油类、废润滑油、废机油、氢气等，各风险物质理化性质详见下表。

表 6.4-1 物质的危险特性一览表

序号	物质名称	形态	相对密度（g/cm^3）	熔点（℃）	沸点（℃）	闪点（℃）	燃点（℃）	爆炸极限（vol%）	主要危险特性	毒性 LD_{50}/LC_{50}	危险性类别
1	盐酸（31%）	液态	1.18	-30	1086(20%)	—	—	—	腐蚀性、刺激性、毒性	LD_{50}:900mg/kg（兔经口）LC_{50}:3124ppm（大鼠吸入，1h）1108mg/ppm（小鼠吸入，1h）	金属腐蚀物（类别 1）、皮肤腐蚀/刺激（类别 1B）、眼损伤/刺激性（类别 1）、特异性靶器官系统毒性（一次接触）（类别 3）急性（短期）水生危害（类别 2）
2	柴油	液态	0.810	-2956	180~360	45~90	75~120	06~65	易燃易爆	LD_{50}>5000mg/kg（大鼠经口）LC_{50}>5000mgm^3/4h（大鼠吸入）	易燃液体（类别 2）、眼损伤/刺激性（类别 2A）、特异性靶器官系统毒性（一次接触）（类别 3）
3	氨水（10%）	液态	0.96	—	—	—	—	—	刺激性、腐蚀性	—	皮肤腐蚀/刺激（类别 1）、严重眼睛损伤/眼睛刺激性（类别 1）、急性（短期）水生危害（类别 1）、特异性靶器官系统毒性（一次接触）（类别 3）
4	氨气	气态	0.000771	—	—	—	—	—	毒性、刺激性	LD_{50}:38mg/kg（大鼠经口）、02g/kg（小鼠经口）	急性毒性（经口/经皮/吸入，类别 4）眼损伤/刺激性（类别 2）
5	硫酸（98%）	液态	1.84	105	3300	—	—	—	刺激性、腐蚀性	LD_{50}:2140mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}:510mg/m^3，2 小时大鼠吸入：320mg/m^3	经皮/吸入，类别 4）、皮肤腐蚀/刺激（类别 2A）
6	次氯酸钠	液态	1.25	-6	1022	—	—	—	刺激性、腐蚀性	LD_{50}:8500mg/kg（小鼠经口）	急性毒性（经口/经皮/吸入，类别 4）眼损伤/刺激性（类别 2）
7	氢氧化钠（40%）	液态	1.43	3184	1390	—	—	—	腐蚀性	—	急性毒性（经口/经皮/吸入，类别 1），皮肤腐蚀/刺激（类别 2A）

序号	物质名称	形态	相对密度（g/cm³）	熔点（℃）	沸点（℃）	闪点（℃）	燃点（℃）	爆炸极限（vol%）	主要危险特性	毒性 LD_{50}/LC_{50}	危险性类别
8	氢气	气态	0.000089	-2592	-2528	—	400	741	易燃易爆	—	易燃气体（类别 2）
9	SO_2	气态	2.26	-755	-10	—	—	—	毒性	LD_{50}:6600mg/kg（小鼠经口）	急性毒性（经口/经皮/吸入，类别 4）
10	润滑油	液态	934.8	—	—	120-340	30-35	—	易燃	—	刺激性（类别 2）

6.4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要从生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施进行识别，本项目为燃煤发电项目，由此可识别本项目涉及危险物质的单元主要包括凝结水精处理系统储罐区、循环水处理系统储罐区、净水站储罐区、工业废水处理系统储罐区、氨水储存间、制氢站、锅炉启动区、危废暂存间、罗家湾灰场等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）危险单位的划分要求：由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。

6.4.2.1 风险单元及风险源

拟建项目危险单元划分为 11 个，具体划分结果见表 6.4-2，详见风险分布图。

表 6.4-2 各危险单元危险因素一览表

危险单元		危险源	温度（℃）	压力（MPa）	主要涉及危险物料	潜在危险类别
储运设施	凝结水精处理系统储罐区	氢氧化钠储罐	常温	常压	40%氢氧化钠	D/F
		盐酸储罐	常温	常压	31%盐酸	D/F
	循环水处理系统储罐区	次氯酸钠储罐	常温	常压	次氯酸钠	D/F
		硫酸储罐	常温	常压	98%硫酸	D/F
	净水站储罐区	次氯酸钠储罐	常温	常压	次氯酸钠	D/F
	工业废水处理系统储罐区	盐酸储罐	常温	常压	31%盐酸	D/F
	氨水储存间	氨水桶	常温	常压	氨水（10%）	C/F
	制氢站	氢气储罐	常温	常压	氢气	B
辅助生产设施	锅炉启动区	柴油储罐	常温	常压	柴油	A/F
		润滑油、易燃油及其他油类	常温	常压	润滑油	A/F
环保设施	危险废物暂存间	废润滑油、废机油	常温	常压	废润滑油、废机油	A/B/C/D
	罗家湾灰场	粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石子煤	常温	常压	粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石子煤	/
注：表中 A－火灾、B－爆炸、C－中毒、D－化学灼伤、E－高温烫伤、F－腐蚀性。次要危险因素：触电、机械伤害等则不列入。						

6.4.2.2 生产设施

1、生产装置风险识别

生产设施单元分为锅炉启动区和锅炉燃煤，本项目为火力发电项目，在进行生产前会使用柴油进行点燃，柴油燃烧会产生一氧化碳，生产时煤炭燃烧会产生二氧化硫、汞等废气，柴油燃烧产生的一氧化碳及煤炭燃烧产生的二氧化硫、汞等废气对周边环境空气造成影响，因生产设施运行过程风险物资在线量远远低于储运设施在线量，因此本次不将生产装置划分为独立的风险单元。

6.4.2.3 储运设施

1、燃煤电厂储运过程潜在风险识别

储运设施单元分为氨水间、凝结水精处理系统储罐区、循环水处理系统储罐区、净水站储罐区、工业废水处理系统储罐区、氢气系统，贮存容器破损因不当操作，腐蚀等原因造成破裂泄漏风险物质发生泄漏时，物料泄漏产生的直接后果为泄漏物料通过蒸发扩散至外环境，且泄漏后易导致化学灼伤、腐蚀破坏地面防渗层，处理事故不当时泄漏物质可能通过雨水进入地表水体，这些情况都可能造成较为严重的环境危害；氢气、废机油等发生泄漏后在遇到明火或电火花极易发生火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放酸类物质有腐蚀性。

2、燃煤铁路运输及灰场道路运输过程潜在风险识别

（1）燃煤铁路运输

本项目燃煤主要采用四川省外来煤，利用铁路运输至南充市经济开发区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂。主要有 2 条运输路线，分别为包西线－西平线-西康线-襄渝线-达成铁路－电厂，运距为 2800km，以及兰新线-兰渝线-电厂，运距为 1400km，燃煤运输过程若运输车辆未做好防尘措施时产生的扬尘将对周边环境及运输道路两边的敏感目标造成影响。

（2）灰渣、石膏灰场道路运输

燃煤电厂运营期产生的灰渣、石膏暂无法综合利用时采用自卸载重汽车密闭运输至配套的罗家湾灰场暂时堆存，燃煤电厂到罗家湾灰场的转运道路两侧分布较多居民，运输过程的扬尘及抛洒的物料可能对周围环境及敏感目标造成影响。

3、灰场贮存过程环境风险识别

本项目配套的罗家湾灰场在运行过程中若遇到极端山洪或大地震等自然灾害可能会出现溃坝风险，对周边地表水体、居民、土壤等造成影响，在灰场服务年限内，如果安全设计不合理、运行管理和后期维护不当，可能会造成灰场坝体不稳定，一旦遇到特大洪水，可能会造成灰场溃坝，灰场内的灰渣及脱硫石膏下泄造成下游地表、地下水体污染，下游生态环境遭受影响等。对于灰场来说，最大的环境风险是灰场溃坝风险。

此外，灰场铺设土工布等措施以防止渗滤液等污染地下水，在防渗层破损的情况下，渗滤液渗漏也是环境风险源之一。

（1）溃坝

灰场溃坝是后果严重的尾矿库事故，造成事故的原因主要包括：

加固方式不合理：在灰场贴坡堆筑过程中，如对原有坝体含水量及相应岩土力学参数估

计不足，可能导致坝体加固方式选择不合理，或施工标准较低，造成溃坝事故的发生。

洪水漫顶：灰场调洪库容不足、排水系统泄洪能力不强等造成洪水漫顶，缺乏必要的防洪抢险措施。

筑坝方式不合理：施工质量不佳，材料配比不当，或压实度不足等，坝体稳定性将受影响，有可能造成溃坝事故的发生。

因渗流造成管涌、流土破坏：水在坝体中渗流时，一些细小颗粒在动水压力作用下，可能通过粗细颗粒的孔隙被流水带走，并形成越来越大的孔隙或空洞，从而导致管涌。管涌可以发生在局部范围，但也可能逐步扩大，最后导致坝体失稳破坏。当土中向上的动水压力大于或等于土的浮重度时，土颗粒之间的压力就等于零，抗剪强度等于零，土颗粒将处于悬浮状态而失去稳定，土颗粒就可能随渗流的水一起流动，将会发生流土现象。

坝基过度沉陷：如坝基发生沉降不均衡的现象，会导致坝基失稳，从而形成坝体裂缝，如形成横向裂缝，则有可能导致溃坝事故的发生。

（2）渗流破坏

根据灰场的调查资料统计，灰场的渗流破坏是造成安全事故的主要原因之一。常见的非正常渗流引起灰场破坏的形式有：灰场坝体不均匀引起渗流破坏，筑坝方法引起的集中渗流，坝肩绕流造成集中渗流破坏，灰场坝体与上坡接触地段渗流，沿管道外壁发生贴壁集中渗流。

（3）坝体裂缝

裂缝是灰场一种常见的病患，某些细小的横向裂缝有可能发展成为坝体的集中渗漏通道，有的纵向裂缝也可能是坝体发生滑坡的预兆。其成因主要是由于坝基承载能力不均衡、坝体施工质量差、坝体结构及断面尺寸设计不当或其他因素等所引起的，有的裂缝是由单一因素造成的，有的则是由多种因素所形成。

（4）自然灾害（洪水）

防洪排水设施存在的危险主要有害因素有：排水设施出现故障，导致排泄不通畅。灰场排洪系统出现故障如排洪构筑物堵塞、错动、断裂、垮塌等，使洪水无法正常排泄，灰场内水位会急剧升高。

（5）防渗层破裂

根据灰场工程设计，发生防渗层破裂事故的类型主要有两种情况：

一是因灰场基础处理不好，当灰渣、脱硫石膏堆体高度增加时发生不均匀沉降，易造成防渗层破损，使得防渗层局部的防渗性能失效。或施工过程中未按要求铺设粘土，对防渗层没有起到应有的保护作用，导致其被尖锐物体刺破。这时，下渗污染物直接击穿破裂带进入

包气带土层，也将会发生事故。

（6）排水构筑物失效

在灰场的运行过程中，排水系统能够将灰场内洪水有组织、安全地排出坝外，并采用回收池收集后利用，满足生产用水，它对确保灰场的安全运行起着决定性的作用。一旦排水系统不能够正常运行，尤其在汛期，造成灰场内积水，则易发生垮坝事故。

4、装卸过程潜在风险识别

各物品在装卸过程中，易出现操作不当导致危险物质外泄。装卸过程中，由于物料装卸速度过快等产生火花易发生火灾爆炸。

6.4.2.4 环保设施

1、废气环保设施风险

本项目锅炉燃煤烟气净化系统采用“SCR+低低温静电除尘+袋式除尘+湿法脱硫”的组合工艺，当废气处置设施发生故障时，将造成废气排放量增大，可能造成环境空气污染。

2、废水环保设施风险

项目一旦污水管网发生破损，或直接排入外环境，将直接对地表水、地下水、土壤等环境造成一定的污染，企业需要采取一定的措施降低事故发生概率。

3、固体废物贮存风险

危险废物：本项目涉及的危险废物为废机油，暂存于危废暂存间，当储存容器发生破裂时，贮存不当或操作不规范或防渗措施不完善导致泄漏，废机油泄漏易污染地下水和土壤，易引发火灾、爆炸等伴生/次生事故。

一般固废：本项目主要一般固废为粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石子煤等，属于一般固废，主要暂存于罗家湾灰场，但由于暂存量较大，容易产生渗滤液泄漏、坝体溃决等事故，将对周边水环境，土壤造成污染。

6.4.3 扩散途径识别

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

根据可能发生的突发环境事件情况，本项目危险物质向环境转移的主要途径为：危险废物、危险化学品发生泄漏时，挥发废气进入大气环境造成污染；泄漏物料引发火灾、爆炸产生伴生/次生污染物随风速和风向扩散到外环境，污染大气环境；危险物质发生泄漏后未及时发现处理，则可能通过地表径流或雨水管道进入地表水环境，对水环境造成污染；危险物质

发生泄漏或因发生火灾及爆炸事故使其抛洒在地面时，若泄漏区防渗层破损，则污染物易渗入土壤，穿过包气带层，对土壤和地下水水质造成影响等；泄漏引发火灾时，消防废水未能及时拦截收集，可能漫流至厂区其他地方，甚至越过厂界，流入附近水体污染地表水环境，或下渗造成地下水和土壤污染等。污染物的转移途径如下表所示：

表 6.4-3 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产装置、储存系统	液态	/	漫流、雨水、消防废水	渗透、吸收
		挥发产生废气	扩散	/	/
火灾引发的次伴生污染	生产装置、储存系统	有毒有害物质直接蒸发	扩散	/	/
		烟雾、伴生污染物	扩散	/	/
		消防废水	/	漫流、雨水、消防废水	渗透、吸收
爆炸引发的次伴生污染	生产装置、储存系统	有毒有害物质直接逸散	扩散	/	/
		伴生污染物	扩散	/	/
		消防废水	/	漫流、雨水、消防废水	渗透、吸收
污染治理设施失灵或非正常操作	废气处理系统	废气	扩散	/	/
	废水处理系统	废水	/	漫流	渗透、吸收
污染物储存场所	危废暂存间	液态危险废物	/	漫流、雨水、消防废水	渗透、吸收
		挥发产生废气	扩散	/	/
	罗家湾灰场	拦渣坝坍塌、防渗层断裂	/	/	渗透、吸收

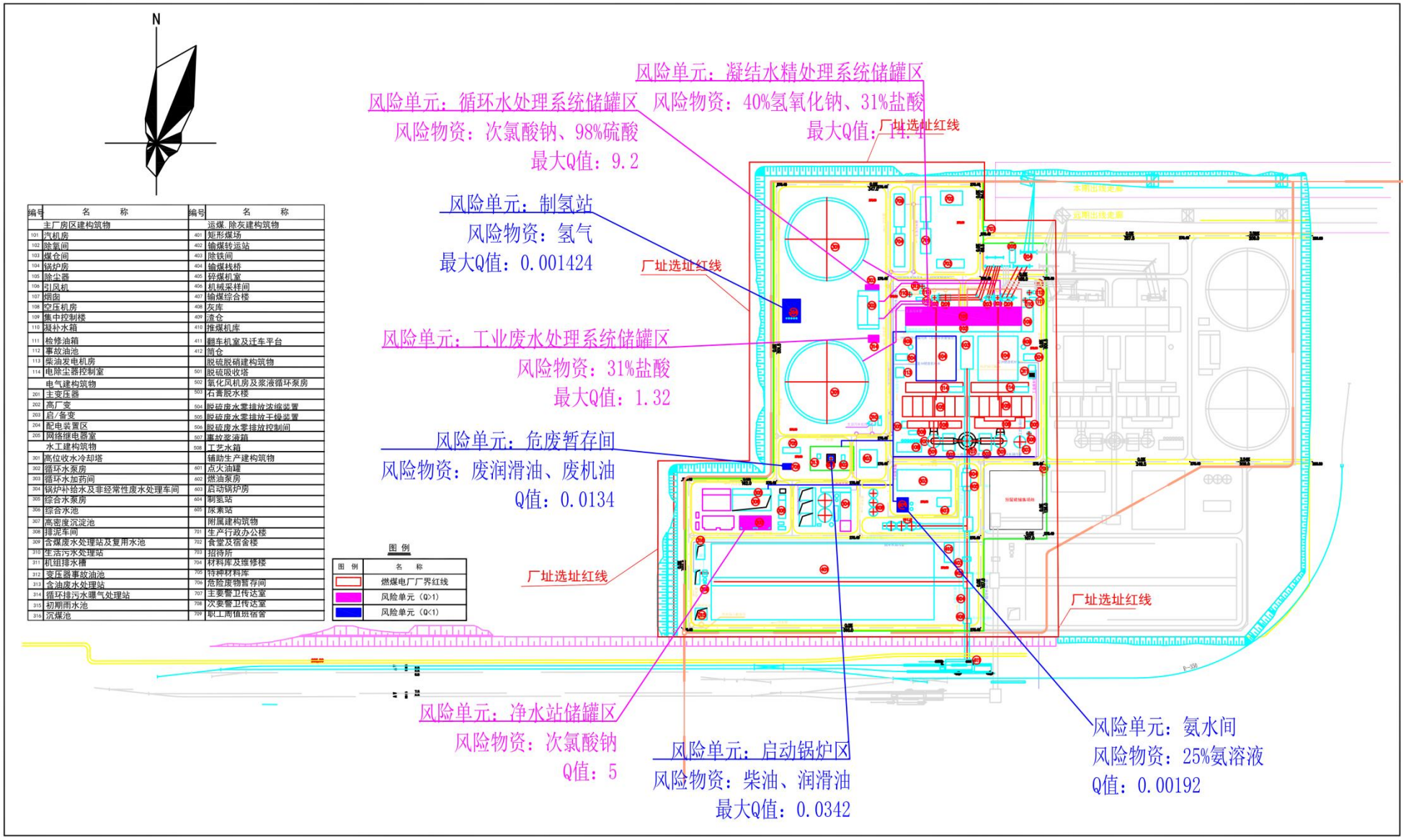


图 6.4-1 风险单元分布图

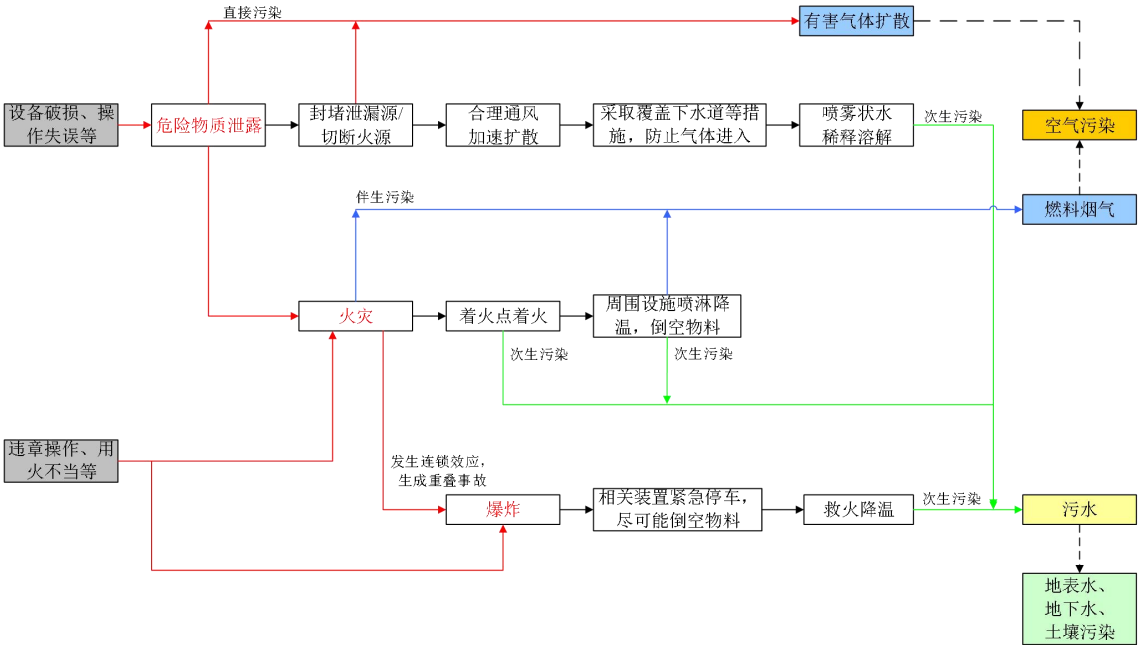


图 6.4-2 危险物质向环境转移的途径图

6.5 风险识别结果

6.5.1 事故的风险类型

事故的风险类型通常分为火灾、爆炸、毒物泄漏三种。根据物质危险性识别和生产系统危险性识别结果，项目生产设施或生产过程中可能引发的环境风险事故有：

（1）氨水、盐酸、硫酸、次氯酸钠、氢氧化钠因储存不当或破裂等导致发生泄漏，危险化学品挥发进入大气环境，氢气、废机油、柴油遇热或明火引起火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，毒性、腐蚀性物质泄漏造成化学灼伤、物品腐蚀破坏等。

（2）运输过程中发生交通事故导致风险原料、危险废物等泄漏，进入地表水或地下水环境，从而导致环境污染。

（3）废气处理装置故障，导致大气污染物排放量增加；危废间保管不当，防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施不到位等，造成危废泄漏对土壤、地下水造成一定的污染，另外遇明火会发生火灾、爆炸事故。

（4）一般性火灾事故。

（5）废水处理设施在运行过程中由于失误地操作、违规操作或人为破坏等情况，造成废水泄漏。

（6）罗家湾灰场拦渣坝发生溃决、防渗层破裂污染地下水。

6.5.2 危害分析

由于泄漏、火灾等事故，有害物质会以气态或液态形式释放至环境中，造成环境污染，

项目运营期危险物质向环境转移的可能途径和影响方式如下：

6.5.2.1 水体中的弥散

危险物质进入水体的方式主要有两种：一是物料泄漏随地表径流或直接进入水体；二是火灾时含有危险物质的消防水由于处理不当直接排入地表水，引起环境污染。进入水环境的危险物质是通过复杂的物理化学过程被稀释、扩散和降解的，包括水中颗粒物及底部沉积物对它的吸附作用、危险物质在水/气界面上的挥发作用、生物化学的转化等过程。

物料泄漏和未经处理的消防废水主要污染距离本项目 520m 的地表水体嘉陵江。

6.5.2.2 大气中的弥散

危险物质进入大气环境的方式主要有两种：一是物料泄漏后有害物质通过蒸发进入大气环境；二是火灾时未完全燃烧的有害物质直接排入环境空气。毒性气体云团通过大气自身的净化作用被稀释、扩散，包括平流扩散、湍流扩散和清除机制。对于密度高于空气的云团在其稀释至安全浓度前，这些云团可以在较大范围内扩散，影响范围较大。

本项目燃煤电厂位于工业园区，周边主要为工业企业，最近的敏感目标为三教庙村村民，5km 范围主要为各村镇；危险物质蒸发和燃烧的有害物质进入大气环境主要影响三教庙村村民和周边村镇。

6.5.2.3 地下水/土壤扩散

本项目原辅料等泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入土壤/地下含水层，对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

拟建项目建成后将进行分区防渗，对地下水和土壤的影响较小。

项目潜在的环境风险事故主要为危险物质的泄漏以及火灾等引发的伴生/次生污染物排放，以上事故发生的概率虽然极低，一旦发生，其影响程度往往较大。

根据以上识别内容，本项目风险识别结果见下表。

表 6.5-1 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	进入环境物质
凝结水精处理系统储罐区	氢氧化钠储罐、盐酸储罐	40%氢氧化钠、31%盐酸	泄漏	大气	周边居民	盐酸
				土壤、地下水	潜水含水层	氢氧化钠、盐酸
循环水处理系统储罐区	次氯酸钠储罐、硫酸储罐	次氯酸钠、98%硫酸	泄漏	大气	周边居民	硫酸、次氯酸
				土壤、地下水	潜水含水层	次氯酸钠、硫酸

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	进入环境物质
净水站储罐区	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏	大气	周边居民	次氯酸
				土壤、地下水	潜水含水层	次氯酸钠
工业废水处理系统储罐区	盐酸储罐	31%盐酸	泄漏	大气	周边居民	盐酸
				土壤、地下水	潜水含水层	盐酸
氨水储存间	氨水桶	10%氨水	泄漏	大气	周边居民	氨水
				土壤、地下水	潜水含水层	氨水
制氢站	氢气储罐	氢气	火灾、爆炸	大气	周边居民	H_2
				地表水	地表水体	消防废水
锅炉启动区	柴油、润滑油、易燃油及其他油类	柴油、润滑油、易燃油及其他油类	泄漏	大气	周边居民	石油类
				土壤、地下水	潜水含水层	石油类
			火灾、爆炸	大气	周边居民	SO_2
				地表水	地表水体	消防废水
危险废物暂存间		废润滑油、废机油	泄漏	大气	周边居民	石油类
				土壤、地下水	潜水含水层	石油类
			火灾、爆炸	大气	周边居民	SO_2
				地表水	地表水体	消防废水
罗家湾灰场		粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石子煤	泄漏、溃坝	地表水	地表水体	渗滤液
				土壤、地下水	潜水含水层	渗滤液

6.6 环境风险分析

6.6.1 风险事故情形设定

通过对拟建项目涉及的风险物质、生产工艺、安全管理及环境风险防控与应急措施的综合分析，评价认为企业可能发生的突发环境事件情景见表 6.5-1。

表 6.6-1 可能发生的突发环境事件情景

序号	环境风险单元	事故情形设定	可能引起的突发环境事件
1	危险废物暂存间	危险废物接收、装卸、贮存及中转过	泄漏液体危险废物泄漏进入厂区内土壤，进而污

		程中溢出、包装物破裂泄漏	染包气带、地下水，并通过地下地表水力联系污染地表水。
		危废暂存间主要风险物质为废机油，桶装暂存，废机油属于易燃物质	易燃物料泄漏后达到爆炸极限，引发爆炸、火灾环境风险事件，进而产生次生/伴生灾害影响；
2	罗家湾灰场	池体或管道破损造成灰场渗滤液泄漏，坝体溃决	灰场渗滤液泄漏后易污染周边水体和土壤，坝体溃决导致灰渣流入周边水体易造成水环境污染。
3	各废水处理系统	废水处理站各类废水处理过程中，运行管理不当，造成废水不满足回用要求；以及废水处理系统发生泄漏。	泄漏的事故废水泄漏进入厂区内土壤，进而污染包气带、地下水，并通过地下地表水力联系污染地表水。
4	凝结水精处理系统储罐区、循环水处理系统储罐区、净水站储罐区、工业废水处理系统储罐区	氨水、盐酸、次氯酸钠、硫酸物质泄漏。	液体物料泄漏后，未有效收集至事故池的事故废水，可能进入厂区雨水管网，若此时厂区雨水总排口雨污切换阀失灵，雨水阀门不能正常关闭，事故废水可直接从雨水总排口排出厂界，污染环境；有毒有害物料挥发扩散造成大气环境污染。
5	锅炉启动区	柴油储罐位于锅炉启动区旁，当储罐容器发生破损时柴油泄漏	柴油泄漏引发爆炸造成其他风险物质泄漏、火灾环境风险事件，进而产生次生/伴生灾害影响
6	氨水储存间	氨水储存于储罐中，氨水具有挥发性，氨气为有毒有害物质	氨水泄漏，产生氨气污染周边大气环境、水环境、土壤
7	制氢站	氢气易燃物质泄漏或泄漏物遇明火或高热引起燃烧爆炸；	易燃物料泄漏后达到爆炸极限，引发爆炸、火灾环境风险事件，进而产生次生/伴生灾害影响；

6.6.2 最大可信事故

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故分析，可为环境风险管理提供科学的依据。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）7.2.4.1 可知环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

6.6.2.1 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放事故

本项目新建 1 个 100m^3 柴油储罐，柴油最大存储量为 85.5t，柴油储罐管道或阀门损坏导致柴油泄漏，泄漏柴油遇明火发生火灾或爆炸事故，火灾产生的 CO 和 SO_2 等次生污染物，将对厂区周边大气环境产生影响。泄漏柴油随地表裂缝渗入地下，污染土壤和地下水。本评价选择柴油储罐泄漏遇明火引发的伴生/次生污染物排放为火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放的环境风险类型。

6.6.2.2 危险物质泄漏事故

1、盐酸、硫酸储罐破裂

本项目燃煤电厂凝结水精处理系统储罐区新建 2 个 25m^3 氢氧化钠储罐、2 个 25m^3 的盐酸储罐，40%氢氧化钠最大存在量为 71.5t，31%盐酸最大的储量为 49.43t（折算为 37%的量）；

循环水处理系统储罐区新建 1 个 25m³ 次氯酸钠储罐、2 个 25m³ 的硫酸储罐，次氯酸钠最大存在量为 31.25t，98%硫酸最大的储量为 92t；净水站储罐区新建 1 个 20m³ 次氯酸钠储罐，次氯酸钠最大存在量为 25t；工业废水处理系统储罐区新建 1 个 10m³ 的盐酸储罐，31%盐酸最大的储量为 9.89t（折算为 37%的量）。硫酸、氢氧化钠具有腐蚀性，盐酸、次氯酸钠等液体化学品具有挥发性和腐蚀性，当液体化学品储罐出现罐体破损或人员操作不当导致物料泄漏至外环境，将污染大气环境、水环境、土壤，根据调查，本项目燃煤电厂凝结水精处理系统储罐区和循环水处理系统储罐区风险物资在线量较大，考虑到 31%盐酸属于强酸，具有较强的挥发性，出现泄漏事故对环境的影响较大，因此本次燃煤电厂风险评价选择凝结水精处理系统储罐区的盐酸储罐泄漏作为危险物质泄漏的环境风险类型。

2、燃煤电厂非经常性工业废水贮存池、罗家湾灰场回收水池连接管道泄漏

燃煤电厂非经常性工业废水处理系统配置 3×2000m³ 非经常性废水贮存池（兼作事故池），主要收集和处理锅炉化学清洗废水、空气预热器清洗废水等非经常性废水，收集废水的连接管道破裂时会通过漫流进入地表水，对地表水环境造成影响。

本项目配套的罗家湾灰场设截洪沟和渗滤液收集系统，并设置 1 座容积 8000m³ 的回收水池（与截洪沟的消力池联合布置），渗滤液经收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等，灰场回收水池连接管道破裂时会通过漫流进入嘉陵江等地表水，对地表水环境造成影响。

本次环评根据拟建项目特点，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。根据风险识别结果，拟建项目虽具有多个事故风险源，但是从生产过程、物料储运分析及物料毒性分析，环境风险最大可信事故为循环水处理系统储罐区硫酸储罐泄漏和凝结水精处理系统储罐区的盐酸储罐泄漏对大气的影响，柴油储罐泄漏遇明火引发的伴生/次生污染物排放对大气的影响，以及燃煤电厂非经常性工业废水贮存池、罗家湾灰场回收水池连接管道泄漏对地表水的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 及《环境风险评价实用技术和方法》中推荐的泄漏事故发生概率，结合拟建项目储罐区设计的储罐建设方案等，项目可能涉及的各类型泄漏事故的发生概率汇总见表 6.6-2。

表 6.6-2 拟建项目设定事故发生概率汇总一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率	备注
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a	/
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a	/
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a	/
内径≤75mm 的管道	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/(m·a)	/
	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/(m·a)	/

75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/(m·a)	/
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/(m·a)	/

在各类事故隐患中，以反应装置、管线及储罐泄漏为多，而造成泄漏原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。根据风险识别结果，拟建项目虽具有多个事故风险源，但是从生产过程、物料储运分析及物料毒性分析，环境风险事故主要为有毒有害物质的泄漏。结合项目物料的毒理学性质、重点风险源辨识、影响途径，确定风险可信事故情形如下：

1、盐酸储罐破裂事故

拟建项目凝结水精处理系统储罐区的盐酸储罐其在储存过程中，一旦发生法兰损坏、管道破裂、罐体破裂等事故，将会导致罐体内储存的液体物料泄漏，而拟建项目涉及的 31%盐酸属于易挥发物料，泄漏物料挥发产生的废气污染物将会对区域大气环境造成不利影响。

2、燃煤电厂非经常性工业废水贮存池、罗家湾灰场回收水池泄漏

燃煤电厂非经常性工业废水贮存池和灰场回收水池连接管道泄漏时废水会通过漫流进入地表水，对地表水环境造成影响。

确定风险事故情形的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其他事故不具有环境风险。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可以为风险管理提供科学依据。

表 6.6-3 风险事故情形设定表

环境风险类型	风险源	危险单元	主要危险物质	环境影响途径	事故情形	理论发生概率/频率	判断依据
火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	柴油储罐中的柴油	锅炉启动区	柴油	柴油燃烧爆炸产生有毒有害气体对大气的污染	火灾爆炸	1.459	《危险化学品泄漏事故点火概率取值研究》（袁雄军、朱常龙、葛秀坤、任常兴、王凯全）
泄漏	柴油储罐中的柴油	锅炉启动区	柴油	泄漏的柴油对大气的污染	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）中附录 E
					10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a	
					储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a	
	盐酸储罐中的盐酸	凝结水精处理系统储罐区	盐酸	泄漏的盐酸对大气的污染	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a	
					10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a	
					储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a	
	贮存池中的非	燃煤电厂非经	非经常性	泄漏的非经常性工业废水对	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/(m·a)	

环境风险类型	风险源	危险单元	主要危险物质	环境影响途径	事故情形	理论发生概率/频率	判断依据
	经常性工业废水	常性工业废水贮存池	工业废水	地表水的污染	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/(m·a)	
	回收水池中的灰场渗滤液	罗家湾灰场回收水池	灰场渗滤液	泄漏的灰场渗滤液对地表水的污染	泄漏孔径为10%孔径	2.00×10^{-6}/(m·a)	
					全管径泄漏	3.00×10^{-7}/(m·a)	
注：火灾爆炸发生概率 $P_{灾}=P_{点火}*P_{云}*k_{环}$，$P_{点火}$为理论点火概率，储存装置区为 0.73；$P_{云}=2/(1+e^{-0.05Q})$，Q 为瞬时泄漏量（单位 kg/s），锅炉启动区风险物质柴油瞬时泄漏量为 151kg/s，对应的 $P_{云}$为 1.999；$k_{环}$为环境修正系数，本次取 1.0，综上分析锅炉启动区火灾爆炸发生概率 $P_{灾}$为 1.459。							

6.6.3 源项分析

6.6.3.1 大气风险源项分析

1、物质泄漏量计算

拟建项目凝结水精处理系统储罐区设置 2 个 25m³ 的盐酸储罐（Φ2.5m×6.25m），储存条件为常温常压，连接管道管径Φ80mm。储罐距离满足设计要求，评价按单个储罐发生泄漏考虑。

根据事故统计，储罐泄漏事故大多数集中在罐体与进出料管道连接处（接头），典型的损坏类型是贮罐与输送管道的连接处（接头）泄漏。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。本次评价按泄漏孔径为 10%管径考虑，则泄漏孔径为 8mm。根据事故应急响应时间设定，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169- 2018）中 8221，拟建项目储罐区未设置有紧急隔离系统单元，泄漏时间设定为 30min。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中相关要求，项目事故源强计算公式分述如下：

（1）盐酸泄漏量

液体泄漏速率：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体的泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数；本项目选取 C_d=0.65；

A 裂口面积，m²（泄漏孔径为 8mm：$A=5.024\times10^{-5}m^2$）；

ρ—泄漏液体密度，kg/m³；31%盐酸取 1157.7kg/m³；

P—储罐内介质压力，101×10^5Pa；

P_0—环境压力，101×10^5Pa；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h—裂口之上液位高度，m（罐填充系数 0.85），根据《四川能投南充燃煤发电项目可研报告》，本项目取 h=5.3m。

泄漏后蒸发挥发量：

盐酸泄漏后，在围堰内形成液池，并随地表风的对流而蒸发扩散。盐酸雾沸点高于环境温度，基本不会发生闪蒸量和热量蒸发，因此，泄漏后蒸发量主要为质量蒸发量，其蒸发量按下式计算：

$$Q_3 = \alpha \times P \times \frac{M}{RT_0} \times u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \times r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q—质量蒸发量，kg；

a，n—大气稳定度系数，稳定（E，F）取 a=0.005285、n=0.3；

p—液体表面蒸气压，Pa，取 31%盐酸在常温的蒸气压为 19000Pa；

M—物质的摩尔质量，盐酸为 0.0365kg/mol；

R—气体常数；J/mol·k，取 R=8.314；

T_0—环境温度，k，取 T_0=298.15K；

u—风速，m/s，取多年平均 u=1.5m/s；

r—液池半径，m（储罐区围堰面积约为 27.5m^2，参考《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2018）围堰与储罐外壁的最小距离（L）通常为易燃液体：≥1.5m）r 取 4m；

根据以上公式计算出本项目盐酸液体泄漏量，见表 6.6-4。

（2）柴油液体泄漏量

拟建项目锅炉启动区设置了 1 座 100m^3 卧式埋地贮油罐（拱顶罐，Φ5.05m×5m），储存条件为常温常压，连接管道管径Φ200mm。储罐距离满足设计要求，评价按单个储罐发生泄漏考虑。

根据事故统计，储罐泄漏事故大多数集中在罐与进出料管道连接处（接头），典型的损坏类型是贮罐与输送管道的连接处（接头）泄漏。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）8123 节，设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。本次评价按泄漏孔径为 10%管径考虑，则泄漏孔径为 20mm。根据事故应急响应时间设定，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 8221，拟建项

目燃油罐区未设置紧急隔离系统，泄漏时间设定为30min。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中相关要求，项目事故源强计算公式分述如下：

液体泄漏速率：

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_L—液体的泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数；本项目选取 C_d=0.65；

A—裂口面积，m^2（泄漏孔径为20mm：A=0.000314m^2）；

ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；柴油取850；

P—储罐内介质压力，101×10^5Pa；

P_0—环境压力，101×10^5Pa；

h—裂口之上液位高度，m（罐填充系数0.85），柴油储罐取h=4.25m。

根据计算，柴油的泄漏速率为151kg/s，泄漏时间为30min，泄漏量为2721.22kg。

2、火灾伴生/次生污染物产生量估算

柴油储罐泄漏引发火灾、爆炸次生/伴生污染物产生量按不利情况考虑，泄漏柴油遇明火燃烧产生次生/伴生污染物二氧化硫和一氧化碳，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中相关要求，二氧化硫和一氧化碳产生量计算如下：

二氧化硫产生量：

$$G_{二氧化硫}=2BS$$

式中：

$G_{二氧化硫}$——二氧化硫排放速率，kg/h；

B——物质燃烧量，kg/h，取5702.4kg/h；

S：物质中硫的含量，%，取0.05%；

一氧化碳的产生量：

$$G_{一氧化碳}=2330Qcq$$

式中：

$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取85%；

q——化学不完全燃烧值，取6%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s，取0.001584t/s。

经计算，二氧化硫产生量为5.44kg/h，即0.00151kg/s，一氧化碳产生量为0.18kg/s。

6.6.3.2 地表水风险源项分析

1、燃煤电厂

本项目燃煤电厂柴油罐、酸碱罐等罐区均设有围堰，罐区发生泄漏时可将泄漏的化学品有效拦截到围堰范围内，不会进入地表水体，本次地表水环境风险重点考虑非经常性工业废水处理设施连接管道泄漏未及时发现进入地表水，泄漏量以后文中的伯努利方程计算。

2、罗家湾灰场渗滤液泄漏量计算

灰场渗滤液泄漏进地表水会对地表水水质造成不利影响，本次假定灰场回收水池连接管道破损未及时发现，泄漏出来的渗滤液沿着低洼处漫流至嘉陵江，对嘉陵江水质造成影响。

燃煤电厂非经常性工业废水贮存池、罗家湾灰场回收水池液体泄漏速率用伯努利方程计算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa，本次取 101×10^5Pa；

P_0——环境压力，Pa，本次取 101×10^5Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；类比《国家电投川东北高效清洁煤电综合利用一体化项目 2×1000MW 新建燃煤机组》，本次罗家湾灰场渗滤液密度取 1012kg/m^3；根据非经常性工业废水的含盐量，本次燃煤电厂非经常性工业废水密度取 1040kg/m^3。

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m；灰场回收水池高 3.5m，裂口之上液位高度为 3m，非经常性工业废水贮存池高 10m，裂口之上液位高度为 9.5m。

C_d——液体泄漏系数，本次取 0.62。

A——裂口面积，m^2。灰场回收水池及燃煤电厂非经常性工业废水处理设施连接管道管径为Φ300mm，按照泄漏孔径为 10%管径考虑，裂口面积为 0.0007065m^2。

根据计算，燃煤电厂非经常性工业废水贮存池连接管道的泄漏速率为 6.520kg/s；灰场回收水池连接管道的泄漏速率为 3.851kg/s。假设管道破损 30min 后发现并及时对破损处进行处置，控制污染源，此时燃煤电厂非经常性工业废水贮存池泄漏量为 11736.60kg，灰场回收水池泄漏量为 6932.05kg。

6.6.3.3 地下水风险源项分析

在非正常工况条件下，脱硫废水处理系统管道和卧式埋地贮油罐、盐酸储罐因设备老化

及腐蚀等原因导致废水柴油跑冒滴漏，同时在局部防渗层失效情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。本项目非正常工况下风险物质下渗源强详见第 5 章地下水环境影响分析章节，本章节不再赘述。

根据上述公式及参数，本项目泄漏源强汇总见表 6.6-4。

表 6.6-4 项目源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	影响途径	物料名称	单个储罐裂口面积（m^2）	液体密度 ($kg/m^{3)}$	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	最大泄漏量（kg）	蒸发量 (kg/s)
储罐与其输送管道的连接处泄漏，损坏尺寸 10%管径计	凝结水精处理系统储罐区	大气环境	盐酸	5.024×10^{-5}	1157.7	0.386	30	693.9	0.00326
泄漏孔径为 10%管径考虑，泄漏孔径为 20mm	柴油储罐		柴油	3.14×10^{-4}	850	1.584	30	2851.53	/
泄漏孔径为 10%管径考虑，泄漏孔径为 30mm	燃煤电厂非经常性工业废水贮存池	地表水环境	非经常性工业废水	7.065×10^{-4}	1040	6.520	30	11736.60	/
	罗家湾灰场	地表水环境	灰场渗滤液	7.065×10^{-4}	1012	3.851	30	6932.05	/

表 6.6-5 火灾伴生/次生污染物 SO_2 产生量

危险单元	次生污染物	燃烧物料	燃烧量 kg/h	含硫量%	排放速率 kg/h	产生速率 kg/s
柴油储罐	SO_2	柴油	5702.4	0.05%	5.7024	0.001584

表 6.6-6 火灾伴生/次生污染物 CO 产生量

危险单元	次生污染物	燃烧物料	不完全燃烧值	碳含量%	产生速率 kg/s
柴油储罐	CO	柴油	6%	85%	0.188

6.7 环境风险预测

6.7.1 大气环境风险预测

6.7.1.1 预测模型选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。重质气体和轻质气体的判断依据可采用理

查德森数进行判定。

1、泄漏气体排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，本次盐酸和硫酸取泄漏发生地到网格点的距离 50m；

Ur—10m 高处风速。假设风速和风向在 T 时段内保持不变。本次取风速为 15m/s。当 T_d ＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放的。

通过计算得出 T=67s。

2、泄漏气体排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放的。

而本次评价确定盐酸泄漏事故及火灾伴生/次生污染物二氧化硫和一氧化碳排放时间为 30min，因此，T_d＞T，均为连续排放。

3、轻质/重质气体的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（R_i）作为标准进行判断，R_i 的概念公式为：R_i=烟团的势能/环境的湍流动能连续排放的公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}—排放物质进入大气的初始密度，氯化氢气体（0.991kg/m^3），二氧化硫（1.25×10^{-3}kg/m^3），一氧化碳（2.93×10^{-3}kg/m^3）；

Pa—环境空气密度，取 1.29kg/m^3；

Q—连续排放烟羽的排放速率；

D_{rel}—初始的烟团宽度，即源直径，m，取 1m；

Ur—10m 高处风速，取 1.5m/s；

对于连续排放，R_i≥1/6 为重质气体，R_i<1/6 为轻质气体；当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散，可以进行敏感性分析，

分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

氯化氢气体（0.991kg/m^3），二氧化硫（1.25×10^{-3}kg/m^3），一氧化碳（2.93×10^{-3}kg/m^3），各风险物质初始密度均小于环境空气（1.29kg/m^3），不计算理查德森数，均属轻质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G，适用于 AFTOX 风险预测模型。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

6.7.1.2 预测参数选取

本项目大气环境风险评价工作等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。本次预测气象参数见下表。

表 6.7-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选型	参数	
基本情况	事故源	凝结水精处理系统储罐区（盐酸储罐）	柴油储罐区
	事故源经度/（°）	106.09488228	106.09317493
	事故源纬度/（°）	30.62110204	30.61894132
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速（m/s）	1.5	
	环境温度/℃	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	1	
	是否考虑地形	是	
	地形数据精度/m	30	

6.7.1.3 预测时段

预测时段为事故开始后的 30mim。

6.7.1.4 预测范围与计算点

a）根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境表面粗糙度取 1m，预测范围选取风险源为中心，距离项目边界 5km 的范围。

b）计算点分特殊计算点和一般计算点。

特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点,一般计算点指下风向不同距离点。般计算点的设置应具有一定分辨率,距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，大于 500m 范围内可设置 100m 间距。

6.7.1.5 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），氯化氢、二氧化硫和一氧化碳的大气毒性终点浓度见表 6.7-2。

表 6.7-2 泄漏物质的大气毒性终点浓度表

序号	物质	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
1	氯化氢	150	33
2	二氧化硫	79	2
3	一氧化碳	380	95
注：硫酸雾大气毒性终点浓度参照发烟硫酸			

6.7.1.6 预测结果

1、下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

评价选取最不利气象状况下，计算下风向氯化氢、二氧化硫和一氧化碳的最大浓度，敏感点浓度，预测结果见表 6.7-3～6.7-6。

（1）盐酸储罐泄漏事故

表 6.7-3 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏下风向不同距离处有毒有害物质出现浓度

危险物质	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
氯化氢	1.0000E+01	1.1111E-01	8.4907E-02
	1.0000E+02	1.1111E+00	2.1084E+01
	1.0000E+03	1.1111E+01	5.7626E-01
	2.0000E+03	2.2222E+01	2.0257E-01
	3.0000E+03	4.1933E+01	1.1796E-01
	4.0000E+03	5.5544E+01	8.0343E-02
	5.0000E+03	6.9155E+01	5.9637E-02

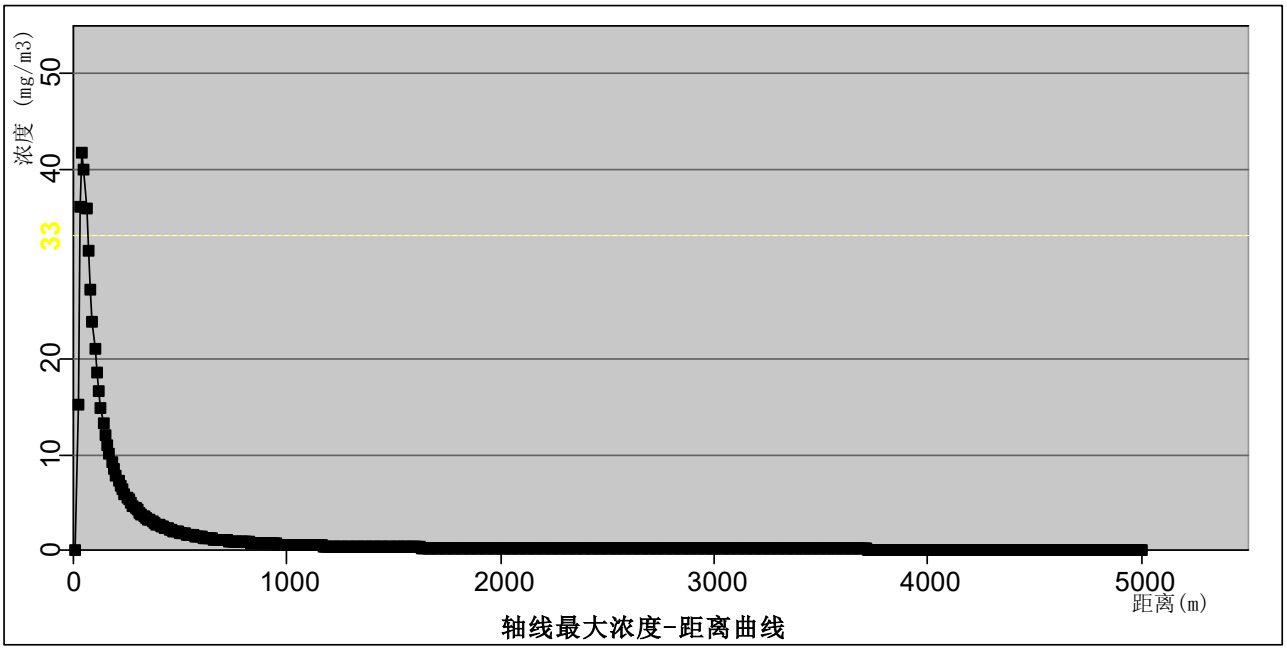


图 6.7-1 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏下风向不同距离处有毒有害物质出现浓度

（2）火灾、爆炸事故伴生/次生污染物排放事故

表 6.7-4 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故下风向不同距离处有毒有害物质出现浓度

危险物质	下风向距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
二氧化硫	1.0000E+01	1.1111E-01	1.3910E+02
	1.0000E+02	1.1111E+00	5.8532E+00
	1.0000E+03	1.1111E+01	1.3937E-01
	2.0000E+03	2.8222E+01	4.8936E-02
	3.0000E+03	4.1933E+01	2.8727E-02
	4.0000E+03	5.5544E+01	1.9983E-02
	5.0000E+03	6.9155E+01	1.5320E-02
一氧化碳	1.0000E+01	1.1111E-01	8.5172E+01
	1.0000E+02	1.1111E+00	5.1680E+02
	1.0000E+03	1.1111E+01	1.6389E+01
	2.0000E+03	2.8222E+01	5.7854E+00
	3.0000E+03	4.1933E+01	3.4010E+00
	4.0000E+03	5.5544E+01	2.3679E+00
	5.0000E+03	6.9155E+01	1.8164E+00

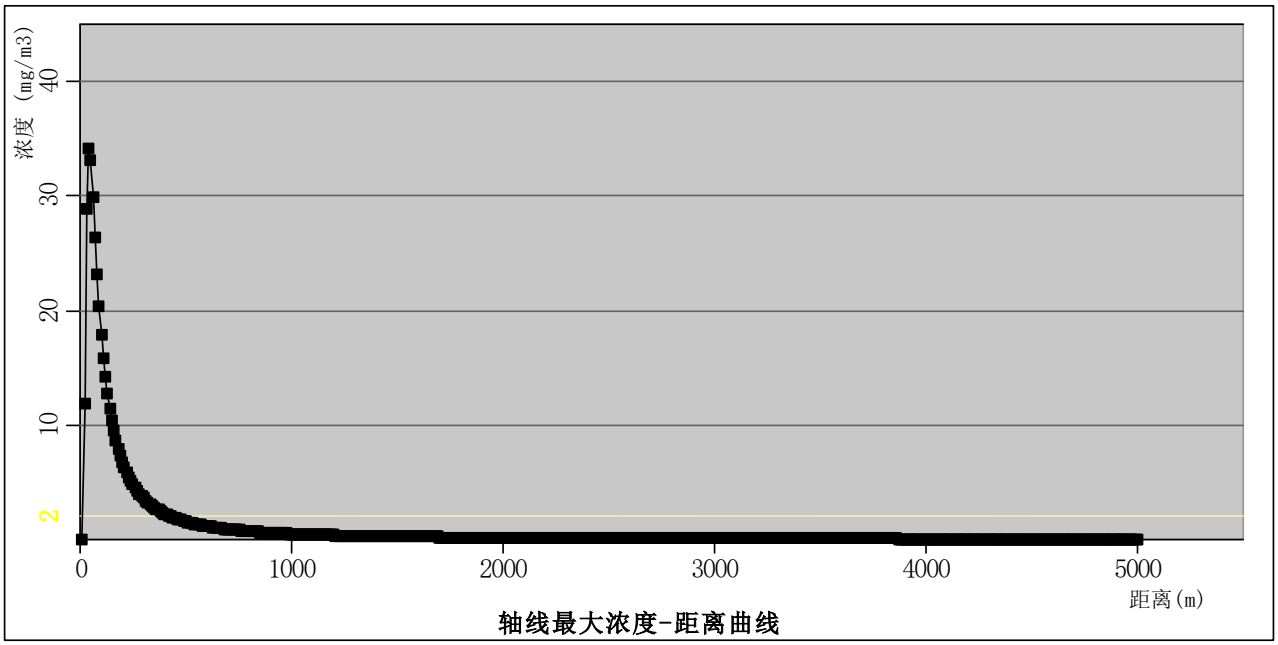


图 6.7-2 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故下风向不同距离处二氧化硫出现浓度曲线图

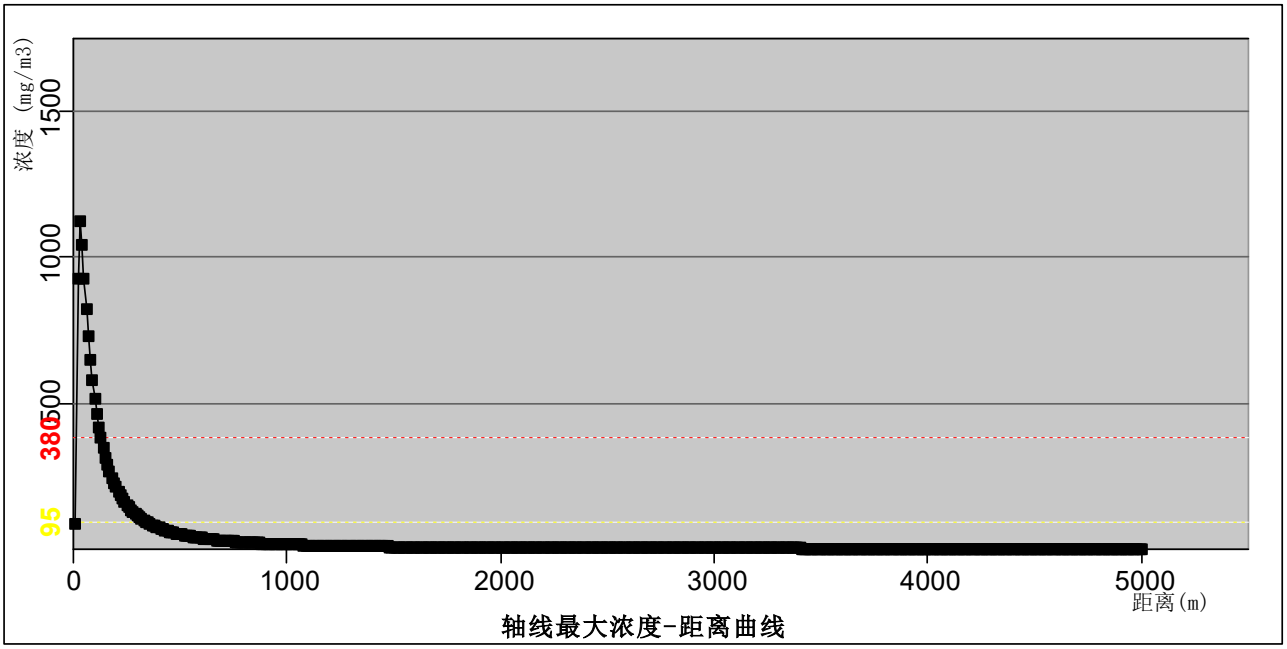


图 6.7-3 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故下风向不同距离处一氧化碳出现浓度曲线图

2、预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

表 6.7-5 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

风险事故类型	危险物质	指标	浓度值（mg/m³）	X 起点（m）	X 终点（m）	最大半宽（m）	最大半宽对应 X（m）
凝结水精处理系统储罐区盐酸储罐泄漏	氯化氢	毒性终点浓度-1	150	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
		毒性终点浓度-2	33	30	60	3	50
柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物排放	二氧化硫	毒性终点浓度-1	79	10	10	1	10
		毒性终点浓度-2	2	10	190	12	90
	一氧化碳	毒性终点浓度-1	380	20	120	7	60
		毒性终点浓度-2	95	20	330	21	170

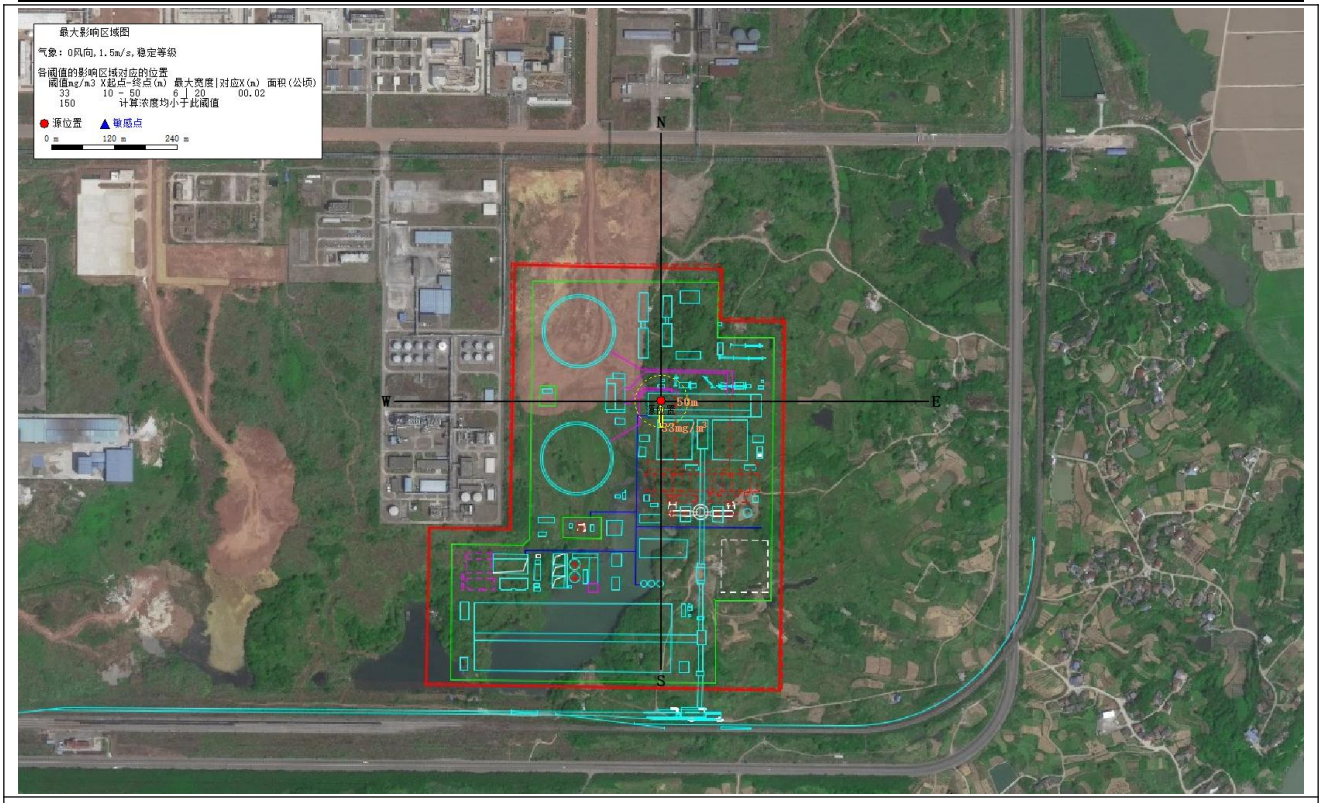


图 6.7-4 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏下风向不同距离处有毒有害物质最大影响区域图

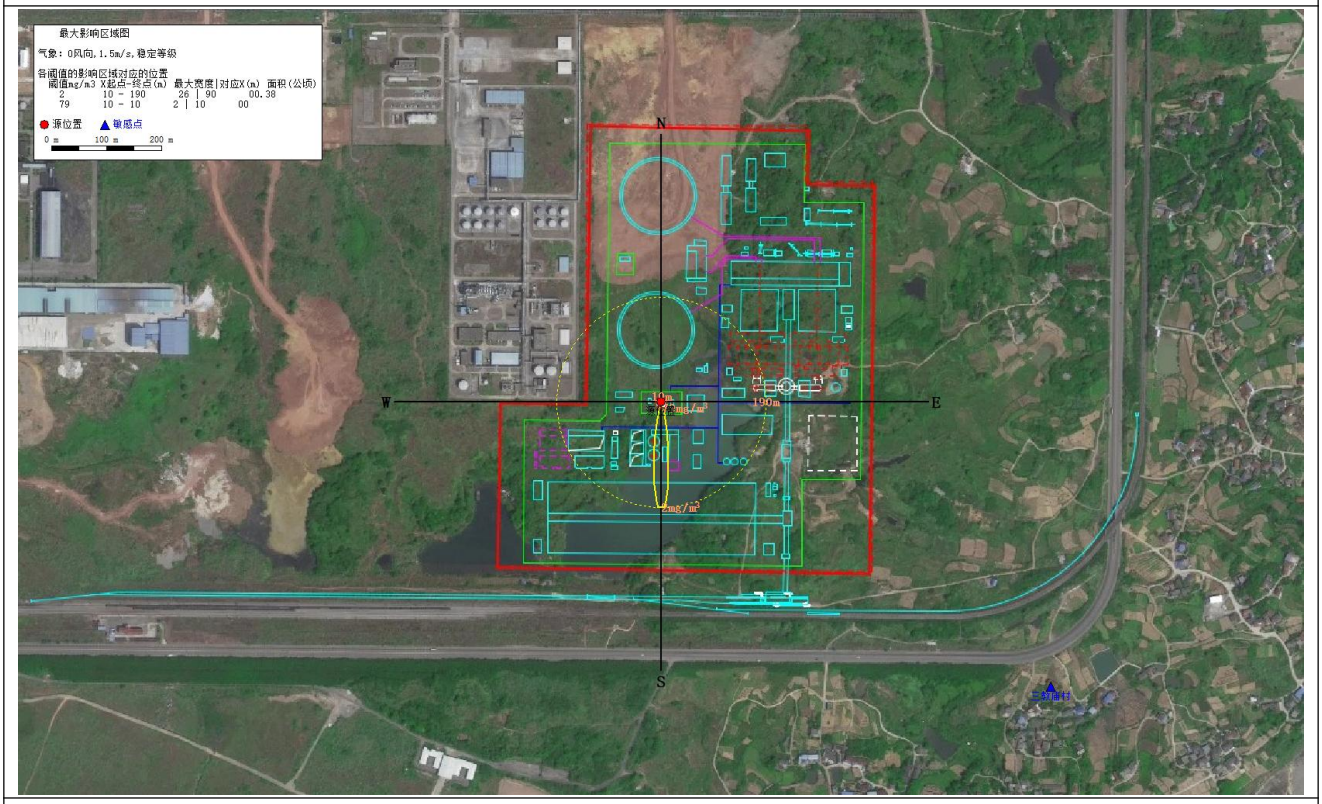


图 6.7-5 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故下风向不同距离处二氧化硫出现浓度

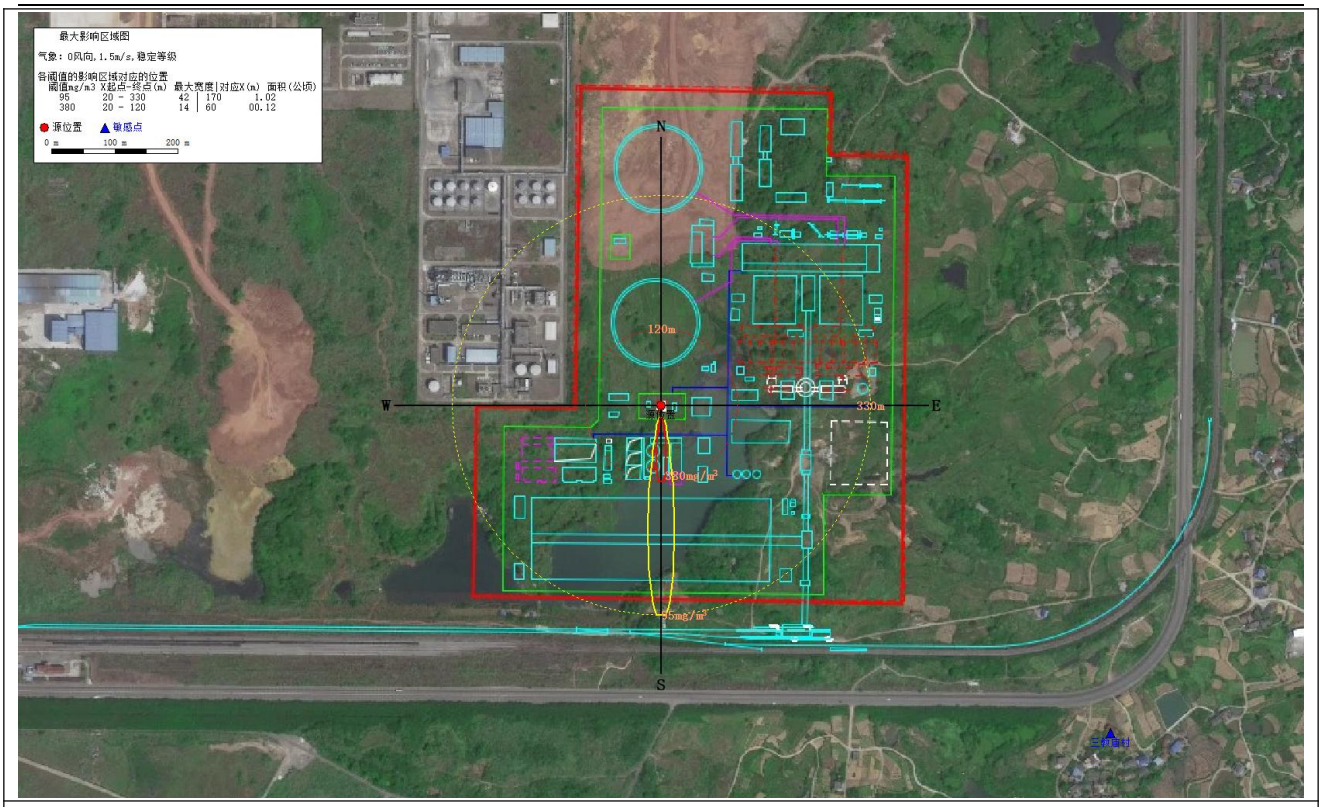


图 6.7-6 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故下风向不同距离处一氧化碳出现浓度

3、各关心点有毒有害物质浓度预测结果

因项目建成后灰场占地范围内的罗家湾居民已全部拆迁，因此本次评价不将罗家湾居民列入关心点。

（1）盐酸储罐泄漏事故

表 6.7-6 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

危险物质	名称	不同时刻预测浓度（mg/m³）					
		5	10	15	20	25	30
氯化氢	三教庙村	0.00E+00	5.64E-21	5.64E-21	5.64E-21	5.64E-21	5.64E-21
	冯家湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	许家院子	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	水井湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	周家沟	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	九木湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	枣垭寺村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	龙岭镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	河西镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	李渡镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	屈家堰村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	杜家嘴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	店子嘴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	移山社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	千丘田村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

	纪村沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	杜村沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	牛角湾村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	孙家寺村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	青梁咀村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	鲜江村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	指挥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	红光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	溪头村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	凤鸣村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	华荣村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	兰花村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	民兴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	国光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	烟山村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	曙光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	先进村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

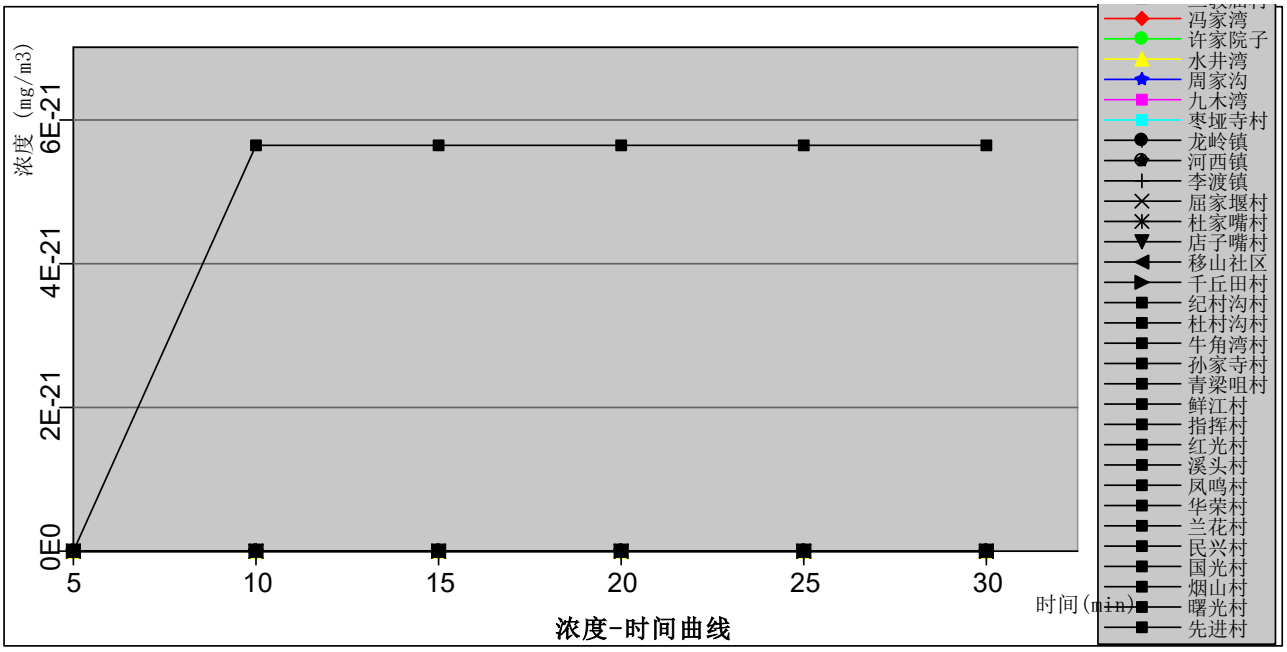


图 6.7-7 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

表 6.7-7 最不利气象条件下盐酸储罐泄漏各关心点有毒有害物质浓度预测结果

危险物质	名称	最大浓度（mg/m3）	到达时间（min）	大气毒性终点浓度-1		大气毒性终点浓度-2	
				超标时刻（min）	持续时间（min）	超标时刻（min）	持续时间（min）
氯化氢	三教庙村	5.64E-21	10	/	/	/	/
	冯家湾	0.00E+00	10	/	/	/	/
	许家院子	0.00E+00	10	/	/	/	/
	水井湾	0.00E+00	10	/	/	/	/

	周家沟	0.00E+00	10	/	/	/	/
	九木湾	0.00E+00	10	/	/	/	/
	枣垭寺村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	龙岭镇	0.00E+00	10	/	/	/	/
	河西镇	0.00E+00	10	/	/	/	/
	李渡镇	0.00E+00	10	/	/	/	/
	屈家堰村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	杜家嘴村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	店子嘴村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	移山社区	0.00E+00	10	/	/	/	/
	千丘田村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	纪村沟村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	杜村沟村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	牛角湾村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	孙家寺村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	青梁咀村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	鲜江村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	指挥村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	红光村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	溪头村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	凤鸣村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	华荣村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	兰花村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	民兴村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	国光村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	烟山村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	曙光村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	先进村	0.00E+00	10	/	/	/	/

由表 6.7-7 和 6.7-8 可知，最不利气象条件下（U=1.5m/s、稳定度 F、环境温度 25℃、相对湿度 50%），盐酸储罐泄漏事故产生的风险物质对三教庙村及凤鸣村有一定的影响，其中三教庙村氯化氢最大浓度为 5.64E-21mg/m^3，但各敏感点均未超过氯化氢大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1 的浓度限值，故盐酸储罐泄漏的风险物质进入大气对周边环境风险敏感目标的影响较小。

（2）火灾、爆炸事故伴生/次生污染物排放事故

表 6.7-8 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

危险物质	名称	不同时刻预测浓度（mg/m^3）					
		5	10	15	20	25	30
二氧化硫	三教庙村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	冯家湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	许家院子	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	水井湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

	周家沟	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	九木湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	枣垭寺村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	龙岭镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	河西镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	李渡镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.83E-32	8.66E-27
	屈家堰村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	杜家嘴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	店子嘴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	移山社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	千丘田村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	纪村沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	杜村沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	牛角湾村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	孙家寺村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	青梁咀村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	鲜江村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	指挥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	红光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	溪头村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	凤鸣村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.14E-27	1.79E-21	1.13E-18
	华荣村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	兰花村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	民兴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	国光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	烟山村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	曙光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	先进村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
一氧化碳	三教庙村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	冯家湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	许家院子	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	水井湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	周家沟	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	九木湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	枣垭寺村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	龙岭镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	河西镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	李渡镇	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.91E-30	1.03E-24
	屈家堰村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	杜家嘴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	店子嘴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	移山社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	千丘田村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	纪村沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

	杜村沟村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	牛角湾村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	孙家寺村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	青梁咀村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	鲜江村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	指挥村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	红光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	溪头村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	凤鸣村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.54E-25	2.11E-19	1.33E-16
	华荣村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	兰花村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	民兴村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	国光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	烟山村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	曙光村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	先进村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

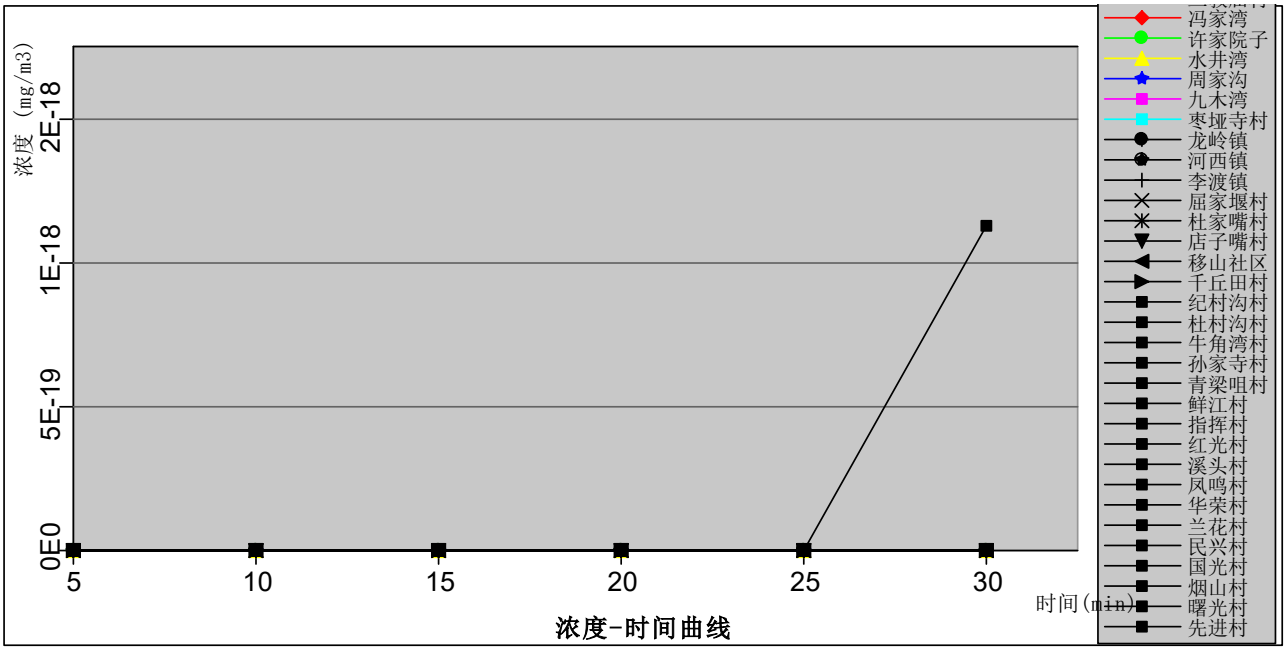


图 6.7-8 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故各关心点二氧化硫浓度随时间变化情况

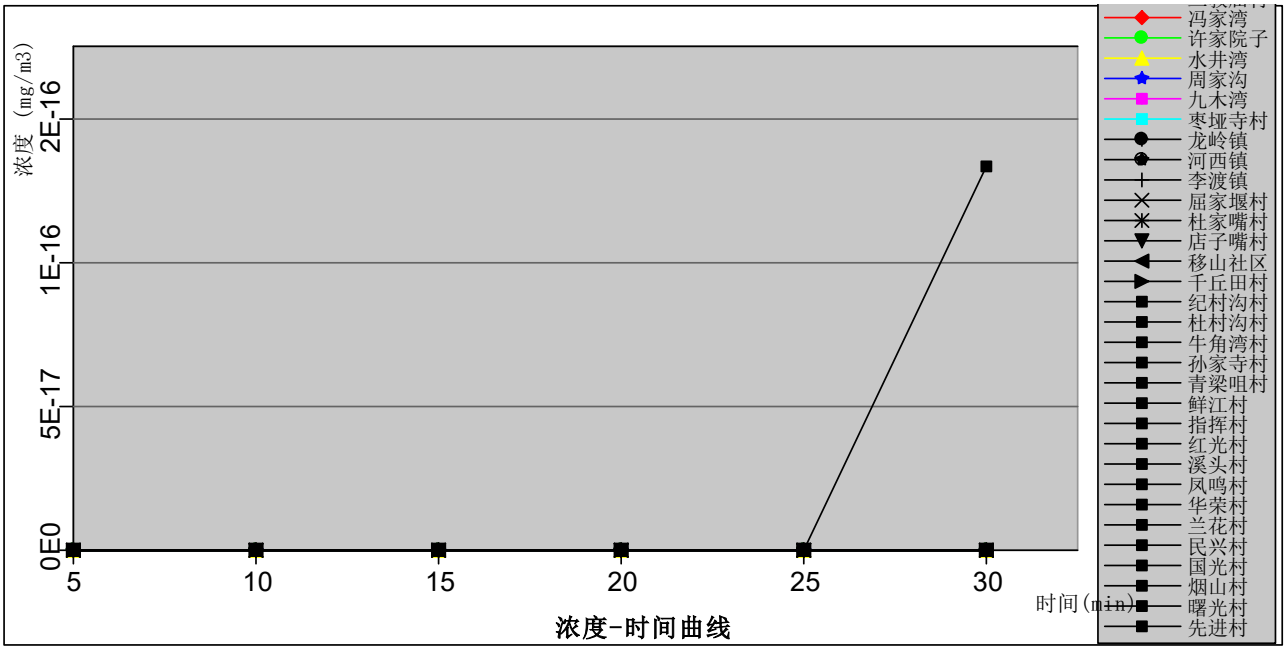


图 6.7-9 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故各关心点一氧化碳浓度随时间变化情况

表 6.7-9 最不利气象条件下柴油火灾、爆炸事故各关心点有毒有害物质浓度预测结果

危险物质	名称	最大浓度（mg/m³）	到达时间（min）	大气毒性终点浓度-1		大气毒性终点浓度-2	
				超标时刻（min）	持续时间（min）	超标时刻（min）	持续时间（min）
二氧化硫	三教庙村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	冯家湾	0.00E+00	10	/	/	/	/
	许家院子	0.00E+00	10	/	/	/	/
	水井湾	0.00E+00	10	/	/	/	/
	周家沟	0.00E+00	10	/	/	/	/
	九木湾	0.00E+00	10	/	/	/	/
	枣垭寺村	0.00E+00	10	/	/	/	/
	龙岭镇	0.00E+00	10	/	/	/	/
	河西镇	0.00E+00	10	/	/	/	/
	李渡镇	8.66E-27	30	/	/	/	/
	屈家堰村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	杜家嘴村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	店子嘴村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	移山社区	0.00E+00	30	/	/	/	/
	千丘田村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	纪村沟村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	杜村沟村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	牛角湾村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	孙家寺村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	青梁咀村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	鲜江村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	指挥村	0.00E+00	30	/	/	/	/

	红光村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	溪头村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	凤鸣村	1.13E-18	30	/	/	/	/
	华荣村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	兰花村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	民兴村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	国光村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	烟山村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	曙光村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	先进村	0.00E+00	30	/	/	/	/
一氧化碳	三教庙村	0.00E+00	5	/	/	/	/
	冯家湾	0.00E+00	5	/	/	/	/
	许家院子	0.00E+00	5	/	/	/	/
	水井湾	0.00E+00	5	/	/	/	/
	周家沟	0.00E+00	5	/	/	/	/
	九木湾	0.00E+00	5	/	/	/	/
	枣垭寺村	0.00E+00	5	/	/	/	/
	龙岭镇	0.00E+00	5	/	/	/	/
	河西镇	0.00E+00	5	/	/	/	/
	李渡镇	1.03E-24	30	/	/	/	/
	屈家堰村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	杜家嘴村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	店子嘴村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	移山社区	0.00E+00	30	/	/	/	/
	千丘田村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	纪村沟村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	杜村沟村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	牛角湾村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	孙家寺村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	青梁咀村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	鲜江村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	指挥村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	红光村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	溪头村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	凤鸣村	1.33E-16	30	/	/	/	/
	华荣村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	兰花村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	民兴村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	国光村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	烟山村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	曙光村	0.00E+00	30	/	/	/	/
	先进村	0.00E+00	30	/	/	/	/

由表 6.7-7 和 6.7-10 可知，最不利气象条件下（U=1.5m/s、稳定度 F、环境温度 25℃、

相对湿度 50%），柴油泄漏遇明火发生火灾、爆炸时，产生的次生/伴生污染物二氧化硫、一氧化碳对李渡镇和凤鸣村有一定的影响，其中李渡镇二氧化硫最大浓度为 8.66E-27mg/m^3、一氧化碳最大浓度为 1.03E-24mg/m^3，凤鸣村二氧化硫最大浓度为 1.13E-18mg/m^3、一氧化碳最大浓度为 1.33E-16mg/m^3，但各敏感点均未超过二氧化硫、一氧化碳大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1 的浓度限值，故最不利条件下柴油泄漏遇明火发生火灾、爆炸产生的次生/伴生污染物二氧化硫、一氧化碳进入大气对周边环境风险敏感目标的影响较小。

4、关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

在最不利气象条件下，各关心点最大浓度均未超过毒性终点浓度，不需进行关心点概率分析。

6.7.1.7 大气环境风险评价

根据预测结果，在最不利气象条件下，凝结水精处理系统储罐区盐酸储罐泄漏风险物质氯化氢产生源强未超过毒性终点浓度-1，达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 60m，最大半宽为 3m（对应距离 50m），未超过燃煤电厂厂界范围；柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物二氧化硫达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 10m，最大半宽为 1m（对应距离 10m），未超过燃煤电厂厂界范围，达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 190m，最大半宽为 12m（对应距离 90m），未超过燃煤电厂厂界范围；柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物一氧化碳达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 120m，最大半宽为 7m（对应距离 60m），未超过燃煤电厂厂界范围，达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 330m，最大半宽为 21m（对应距离 170m）。

最不利气象条件下（U=1.5m/s、稳定度 F、环境温度 25℃、相对湿度 50%），盐酸储罐泄漏事故及柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物排放发生后各敏感点均未超出氯化氢、二氧化硫、一氧化碳的大气毒性终点浓度-2 及大气毒性终点浓度-1 的浓度限值，故盐酸储罐泄漏的风险物质和柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物二氧化硫、一氧化碳进入大气对周边环境风险敏感目标的影响较小。

由以上分析可知，风险事故状态下污染物扩散对周围大气环境有一定影响，但对评价范围内各关心点影响较小，环评要求：**建设单位应当加强对自动控制系统、视频监控系统、火灾报警系统和截断设施的管理，强化火灾风险防范措施，从源头降低对环境的风险；同时一旦上述环境风险事故情形发生，要严格按照后期制定的应急预案和撤离路线对影响区域内居民进行紧急撤离，避免因事故造成人群损害。**

6.7.2 地下水环境风险预测

项目地下水环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-

2018）“地下水环境风险预测。一级评价应优先选择适用的数值方法预测地下水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度；低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 HJ 610 执行”，项目已经按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）开展了非正常情况下的地下水预测，详见 6.4 节。

根据预测结果表明，非正常情况下，将对地下水造成一定影响，但水域水质仍满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中标准限值。

拟建项目地下水、土壤污染源主要包括：酸碱罐区、危险废物暂存间、各废水处理装置区等的物质泄漏，渗入地下，对场地周围地下水、包气带、土壤环境造成不利影响。拟建项目按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，按照分区防控原则，拟建项目分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

罗家湾灰场采取防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中II类场技术要求。

建设单位通过加强管理，采取分区防渗后，可有效避免上述泄漏事件的发生，对地下水造成污染的概率很小，不会对地下水环境造成重大影响。

6.7.3 地表水环境风险预测

项目按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 23-2018）选用风险预测模型及参数。

6.7.3.1 预测情景

1、燃煤电厂

根据前文，本项目燃煤电厂非经常性工业废水贮存池（3×2000m^3）主要收集和处理锅炉化学清洗废水、空气预热器清洗废水等非经常性废水，根据前文核算，非经常性工业废水理论产生量为 6600m^3/次·炉，本次预测情景为当非经常性工业废水处理设施连接管道破损未及时发现，废水沿周边沟渠流至嘉陵江，对嘉陵江水质造成不利影响。

2、罗家湾灰场

根据前文，本项目于罗家湾灰场和石膏场的渗滤液排放至库初期坝前回收水池（8000m^3），根据前文核算，罗家湾灰场渗滤液理论产生量为 41941.75323m^3/a（114.9089m^3/d），本次预测情景为当灰场回收水池管道破损未及时发现，废水沿周边沟渠流至嘉陵江，对嘉陵江水质造成不利影响。

6.7.3.2 预测因子选定

1、水质浓度

根据南充市生态环境局提供的 2024 年本项目所在河段上下游国控、省控监测断面数据，

本项目上游最近考核断面为国考水质监测断面小渡口断面（排口上游约 30km），下游最近考核断面为省控水质监测断面李渡镇断面（排口下游约 9.7km），由于嘉陵江国控断面小渡口断面距离本项目排污口较远，且与排污口中间存在文峰污水处理厂和河西污水处理厂排污口，不适宜用作本次背景浓度值；嘉陵江省控断面李渡断面距离本项目较近，但与本项目排污口中间存在南充经济开发区园区污水处理厂、李渡镇污水处理厂排污口，水质情况变化较大不适宜用作本次背景浓度值。因此本次预测采用成都翌达环境保护检测有限公司于 2025 年 3 月 5 日~7 日于本项目排口上游 500m 断面地表水监测数据作为计算区域的入口背景浓度值。

表 6.7-10 项目所在河段背景浓度值

污染因子	浓度取值（mg/L）
COD	1.4
SS	5.7
Fe	0.04
石油类	0.02
TDS	/
氟化物	0.22
总铅	8.2×10^{-4}
总汞	0.0001
总砷	2.08×10^{-3}
总铬	3.2×10^{-4}
总镉	1.1×10^{-4}
硫化物	0.2
硫酸盐	37
总磷	0.01
氨氮	0.060

2、预测因子筛选

根据本次项目对嘉陵江补充监测（本次预测本底值选取 B1 断面平均值）以及前文计算，预测因子浓度见下表：

表 6.7-11 预测因子浓度

风险单元	污染因子	产生浓度（mg/L）
燃煤电厂非经常性工业废水贮存池	COD	4000
	SS	2000
	Fe	6000
	石油类	1
	TDS	40000
罗家湾灰场回收水池	COD	100
	氟化物	10
	总铅	0.01
	总汞	0.001
	总砷	0.008

	总铬	0.008
	总镉	0.0005
	硫化物	0.1
	硫酸盐	300
	总磷	0.1
	氨氮	1

本项目预测因子选择应在《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子。

依据前文渗滤液主要污染因子为 COD、SS、氟化物、总铅、总汞、总砷、总铬、总镉、TDS、硫化物、总磷、氨氮等，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）当量值计算以及类比《国家电投川东北高效清洁煤电综合利用一体化项目 2×1000MW 新建燃煤机组》项目，则本项目燃煤电厂非经常性工业废水贮存池选取 COD 为预测因子，罗家湾灰场回收水池选取 COD、氟化物为预测因子。

6.7.3.3 模型及参数选择

1、平面二维数学模型

本次环评预测水期为枯水期，评价河段为嘉陵江，嘉陵江枯水期流量约为 178m^3/s，考虑污染物在横断面上均匀混合，采用河流平面二维数学模型进行预测。

$$C(x,y)=C_{\mathrm{h}}+\frac{\mathrm{m}}{h\sqrt{\pi E_y xu}}\exp\left(-k\frac{x}{u}\right)\sum_{n=-1}^{1}\exp\left[-\frac{u(y-2nB)^2}{4E_{\mathrm{y}}x}\right]$$

式中：C（x，y）—点（x，y）的污染物预测浓度值，mg/L；

C_h—河流来水污染物浓度，mg/L；

m—污染物排放速率，g/s；

x—笛卡尔坐标系 X 向坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 Y 向坐标，m；

u—河流流速 m/s；

h—断面水深 m；

k—污染物综合衰减系数，l/s；

Ey—污染物横向扩散系数 m^2/s。

2、混合过程段长度

混合过程段长度估算公式如下：

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^2\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m；

u——断面流速，m/s；

Ey——污染物横向扩散系数，m^2/s。

横向混合系数 Ey 采用 Taylor 经验公式法计算并取值，即：

$$Ey=(0.058H+0.0065B)(gHI)^{1/2}$$

式中：H——平均水深；

I——河流底坡，m/m；

g——重力加速度，m/s^2。

根据前文地表水预测嘉陵江论证河段主要水文参数，同时依据上述计算公式可以得出：评价河段横向混合系数 E_y=23.813m^2/s，混合过程段长度 L_m 为 148.98m，即本项目循环水排水向下游扩散 148.98m 后达到完全混合。

6.7.3.4 预测分析

1、非经常性工业废水

混合过程段为148.98m。非经常性工业废水处理设施连接管道泄漏后进入嘉陵江，非经常性工业废水贮存池事故状态时泄漏后对地表水体影响预测结果见下表。

表6.7-12 非经常性工业废水贮存池废水事故排放COD对地表水体风险影响预测结果（单位：mg/L）

COD浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
1	5.66399	3.19216	3.78729	3.59172	3.65060	3.63238	3.63797	3.63625	3.63678	3.63661	3.63666	3.63665
50	2.00212	2.00195	2.00143	1.98499	1.93645	1.90987	1.86434	1.77937	1.69256	1.61296	1.54632	1.40000
100	1.82487	1.82481	1.82463	1.81878	1.80103	1.79097	1.77311	1.73725	1.69616	1.65267	1.60944	1.40000
200	1.69917	1.69915	1.69908	1.69702	1.69065	1.68698	1.68035	1.66654	1.64977	1.63071	1.61005	1.40000
300	1.64324	1.64323	1.64320	1.64208	1.63861	1.63659	1.63293	1.62522	1.61567	1.60455	1.59215	1.40000
400	1.60977	1.60976	1.60974	1.60901	1.60676	1.60545	1.60307	1.59800	1.59167	1.58421	1.57577	1.40000
500	1.58684	1.58683	1.58681	1.58630	1.58469	1.58375	1.58204	1.57840	1.57383	1.56839	1.56219	1.40000
1000	1.52936	1.52936	1.52935	1.52918	1.52862	1.52829	1.52769	1.52641	1.52478	1.52281	1.52053	1.40000
2000	1.48770	1.48770	1.48770	1.48764	1.48745	1.48734	1.48713	1.48670	1.48613	1.48545	1.48466	1.40000
3000	1.46866	1.46866	1.46866	1.46862	1.46853	1.46847	1.46836	1.46813	1.46784	1.46748	1.46706	1.40000
4000	1.45701	1.45701	1.45701	1.45699	1.45693	1.45689	1.45682	1.45668	1.45650	1.45627	1.45601	1.40000
4760（南充经济开发区园区污水处理厂排污口）	1.45061	1.45061	1.45061	1.45060	1.45055	1.45053	1.45048	1.45037	1.45023	1.45007	1.44987	1.40000
5000	1.44889	1.44889	1.44889	1.44887	1.44883	1.44881	1.44876	1.44866	1.44854	1.44838	1.44820	1.40000
6000	1.44279	1.44279	1.44279	1.44278	1.44275	1.44273	1.44270	1.44263	1.44253	1.44242	1.44229	1.40000
7000	1.43798	1.43798	1.43798	1.43797	1.43795	1.43794	1.43791	1.43786	1.43779	1.43770	1.43760	1.40000
7800（新场社区污水处理厂排污口）	1.43479	1.43479	1.43479	1.43478	1.43477	1.43475	1.43473	1.43469	1.43463	1.43456	1.43448	1.40000
8460（李渡镇污水处理厂排污口）	1.43249	1.43249	1.43249	1.43249	1.43247	1.43246	1.43244	1.43240	1.43235	1.43229	1.43222	1.40000
9000	1.43079	1.43079	1.43079	1.43079	1.43077	1.43076	1.43075	1.43071	1.43067	1.43062	1.43055	1.40000
9700（李渡省控断面）	1.42880	1.42880	1.42880	1.42880	1.42878	1.42878	1.42876	1.42873	1.42869	1.42865	1.42859	1.40000

COD 浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
10000	1.42801	1.42801	1.42801	1.42801	1.42799	1.42799	1.42797	1.42794	1.42791	1.42786	1.42781	1.40000
11000	1.42561	1.42561	1.42560	1.42560	1.42559	1.42559	1.42557	1.42555	1.42552	1.42548	1.42544	1.40000
12000	1.42350	1.42350	1.42350	1.42350	1.42349	1.42349	1.42348	1.42346	1.42343	1.42340	1.42337	1.40000
13000	1.42165	1.42165	1.42165	1.42165	1.42164	1.42164	1.42163	1.42161	1.42159	1.42157	1.42153	1.40000
14000	1.42000	1.42000	1.42000	1.42000	1.42000	1.41999	1.41999	1.41997	1.41995	1.41993	1.41990	1.40000
15000	1.41853	1.41853	1.41853	1.41853	1.41852	1.41852	1.41851	1.41850	1.41848	1.41847	1.41844	1.40000
16000	1.41720	1.41720	1.41720	1.41720	1.41720	1.41719	1.41719	1.41718	1.41716	1.41715	1.41713	1.40000
17000	1.41600	1.41600	1.41600	1.41600	1.41599	1.41599	1.41599	1.41598	1.41597	1.41595	1.41593	1.40000
18000	1.41491	1.41491	1.41491	1.41491	1.41490	1.41490	1.41490	1.41489	1.41488	1.41487	1.41485	1.40000
19000	1.41391	1.41391	1.41391	1.41391	1.41391	1.41391	1.41390	1.41390	1.41389	1.41387	1.41386	1.40000
20000	1.41300	1.41300	1.41300	1.41300	1.41300	1.41300	1.41299	1.41299	1.41298	1.41297	1.41296	1.40000
21000	1.41217	1.41217	1.41217	1.41216	1.41216	1.41216	1.41216	1.41215	1.41214	1.41214	1.41212	1.40000
22000	1.41140	1.41140	1.41140	1.41140	1.41139	1.41139	1.41139	1.41138	1.41138	1.41137	1.41136	1.40000
23000（烈面国控断面）	1.41069	1.41069	1.41069	1.41069	1.41068	1.41068	1.41068	1.41068	1.41067	1.41066	1.41065	1.40000

2、罗家湾灰场渗滤液

混合过程段按上述公式计算为 148.98m。灰场回收水池连接管道泄漏后进入嘉陵江，回收水池事故状态时泄漏后对地表水体影响预测结果见下表。

表 6.7-13 回收水池渗滤液事故排放 COD 对地表水体风险影响预测结果（单位：mg/L）

COD 浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
1	1.46470	1.45347	1.45368	1.45367	1.45367	1.45367	1.45367	1.45367	1.45367	1.45367	1.45367	1.45367
50	1.40914	1.40913	1.40913	1.40888	1.40814	1.40774	1.40705	1.40576	1.40444	1.40323	1.40222	1.40000
100	1.40645	1.40645	1.40644	1.40635	1.40609	1.40593	1.40566	1.40512	1.40449	1.40383	1.40318	1.40000
200	1.40454	1.40454	1.40454	1.40451	1.40441	1.40435	1.40425	1.40404	1.40379	1.40350	1.40319	1.40000

COD 浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
300	1.40369	1.40369	1.40369	1.40367	1.40362	1.40359	1.40353	1.40342	1.40327	1.40310	1.40292	1.40000
400	1.40318	1.40318	1.40318	1.40317	1.40314	1.40312	1.40308	1.40300	1.40291	1.40280	1.40267	1.40000
500	1.40284	1.40284	1.40283	1.40283	1.40280	1.40279	1.40276	1.40271	1.40264	1.40256	1.40246	1.40000
1000	1.40196	1.40196	1.40196	1.40196	1.40195	1.40195	1.40194	1.40192	1.40189	1.40186	1.40183	1.40000
2000	1.40133	1.40133	1.40133	1.40133	1.40133	1.40133	1.40132	1.40132	1.40131	1.40130	1.40128	1.40000
3000	1.40104	1.40104	1.40104	1.40104	1.40104	1.40104	1.40104	1.40103	1.40103	1.40102	1.40102	1.40000
4000	1.40087	1.40087	1.40087	1.40086	1.40086	1.40086	1.40086	1.40086	1.40086	1.40085	1.40085	1.40000
4760（南充经济开发区园区污水处理厂排污口）	1.40077	1.40077	1.40077	1.40077	1.40077	1.40077	1.40077	1.40076	1.40076	1.40076	1.40076	1.40000
5000	1.40074	1.40074	1.40074	1.40074	1.40074	1.40074	1.40074	1.40074	1.40074	1.40073	1.40073	1.40000
6000	1.40065	1.40065	1.40065	1.40065	1.40065	1.40065	1.40065	1.40065	1.40065	1.40064	1.40064	1.40000
7000	1.40058	1.40058	1.40058	1.40058	1.40058	1.40058	1.40058	1.40057	1.40057	1.40057	1.40057	1.40000
7800（新场社区污水处理厂排污口）	1.40053	1.40053	1.40053	1.40053	1.40053	1.40053	1.40053	1.40053	1.40053	1.40052	1.40052	1.40000
8460（李渡镇污水处理厂排污口）	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40049	1.40000
9000	1.40047	1.40047	1.40047	1.40047	1.40047	1.40047	1.40047	1.40047	1.40047	1.40046	1.40046	1.40000
9700（李渡省控断面）	1.40044	1.40044	1.40044	1.40044	1.40044	1.40044	1.40044	1.40044	1.40044	1.40043	1.40043	1.40000
10000	1.40043	1.40043	1.40043	1.40042	1.40042	1.40042	1.40042	1.40042	1.40042	1.40042	1.40042	1.40000
11000	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40039	1.40000
12000	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40036	1.40035	1.40000
13000	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40033	1.40000
14000	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40030	1.40000
15000	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40028	1.40000
16000	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40026	1.40000
17000	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40024	1.40000
18000	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40023	1.40000
19000	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40021	1.40000
20000	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40000

COD 浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
21000	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40018	1.40000
22000	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40017	1.40000
23000（烈面国控断面）	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40016	1.40000

表 6.7-14 回收水池渗滤液事故排放氟化物对地表水体风险影响预测结果（单位：mg/L）

氟化物浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
1	1.40647	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546	1.40546
50	1.40092	1.40092	1.40091	1.40089	1.40082	1.40078	1.40071	1.40058	1.40044	1.40032	1.40022	1.40000
100	1.40065	1.40065	1.40065	1.40064	1.40061	1.40060	1.40057	1.40051	1.40045	1.40038	1.40032	1.40000
200	1.40046	1.40046	1.40046	1.40045	1.40044	1.40044	1.40043	1.40041	1.40038	1.40035	1.40032	1.40000
300	1.40037	1.40037	1.40037	1.40037	1.40037	1.40036	1.40036	1.40035	1.40033	1.40031	1.40030	1.40000
400	1.40032	1.40032	1.40032	1.40032	1.40032	1.40032	1.40031	1.40031	1.40030	1.40028	1.40027	1.40000
500	1.40029	1.40029	1.40029	1.40029	1.40029	1.40028	1.40028	1.40028	1.40027	1.40026	1.40025	1.40000
1000	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40020	1.40019	1.40019	1.40000
2000	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40014	1.40000
3000	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40012	1.40011	1.40000
4000	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40010	1.40000
4760（南充经济开发区园区污水处理厂排污口）	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40000
5000	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40009	1.40000
6000	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40000
7000	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40008	1.40000
7800（新场社区污水处理厂排污口）	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40000
8460（李渡镇污水处理厂排污口）	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40000
9000	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40007	1.40000

氟化物浓度	Y/m											
X/m	1	5	10	50	100	120	150	200	250	300	350	382
9700（李渡省控断面）	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40000
10000	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40000
11000	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40000
12000	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40000
13000	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40006	1.40005	1.40000
14000	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40000
15000	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40000
16000	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40000
17000	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40000
18000	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40000
19000	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40005	1.40004	1.40000
20000	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40000
21000	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40000
22000	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40000
23000（烈面国控断面）	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40004	1.40000

预测结果表明，非经常性工业废水处理设施连接管道及灰场回收水池管道破损事故状态下渗滤液泄漏后，对嘉陵江下游水质将造成一定影响，但水域水质仍满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值。

燃煤电厂非经常性工业废水贮存池总容积为6000m^3，能够有效容纳本项目产生的非经常性工业废水，另外，为了进一步降低水环境风险，本项目灰场选址距离嘉陵江2.783km，非经常性工业废水贮存池及灰场回收池泄漏进入嘉陵江的风险概率很小，且事故发生后事故废水能及时进行拦截，通过泵或罐车将事故废水送至灰场消力池暂存，经过处理后回用。

综上所述，事故状态下对地表水影响很小。运营期应加强风险防范措施，巡逻监控防止事故废水排放。

6.8 环境风险评价

6.8.1 大气环境风险评价

本项目发生短时间内风险物质泄漏，引发火灾、爆炸产生次/伴生污染物的风险事故概率较低。一旦发生此类情形，立即按照应急预案要求进行合理处置，控制污染物扩散，预计对周边居民大气环境影响较小。

本次环评要求：建设单位应当加强对安全系统报警和截断设施的管理，确保一旦发生泄漏后，能够在 10min 内得到控制，强化火灾风险防范措施，从源头降低对环境的风险；建设单位应加强对影响范围内居民点的宣传，编制应急预案，制定撤离路线，加强应急演练，一旦发生环境风险事故情形，要严格按照制定的应急预案和撤离路线对影响区域内居民进行紧急撤离，避免因事故造成人群损害。

6.8.2 地表水环境风险评价

本项目罗家湾灰场渗滤液、危险化学品、有毒有害等危险废物发生泄漏若未及时发现处理，泄漏物可能通过地表径流进入周边水体，引发水环境污染事故。此外，危险物质泄漏引发火灾、爆炸事故时，开启厂区消火栓进行灭火，此时如果不对消防水进行拦截，消防废水可能漫流至厂区其他地方，甚至越过厂界，进入附近的地表水体造成水质污染。因此建设单位必须制定严格的排水规划及污染防治措施，严禁泄漏物料、消防废水等排出厂外，次生危害造成水体污染。

项目在液态危险物质下方设置防渗漏托盘和围堰，并进行防腐、防渗处理。当包装发生泄漏时，可依靠围堰储存全部的泄漏物质，安全性较高。同时项目拟安装液位报警器等监测设施，一旦包装或连接管道、阀门等发生破损导致物料泄漏，工作人员通过巡检及监测设施能及时发现并进行处理，不会流入地面水系统。

本项目在排口处设置了在线监测和视频监控，管道还设置检查井，厂区拟将非经常性水池兼做事故池，建立完善的三级防控体系来应对可能发生的水污染事故。在事故发生情况下，事故污水、泄漏物料、消防水等及时收集，由排水沟汇流至厂区非经常性水池（兼做事故池），确保事故状态下受污染的水全部处于受控状态，不外排。待事故排除后再将事故水池暂存的废水根据水质要求进行后续处理。

此外建设单位必须高度重视责任管理，制定应急预案并落实措施加以预防，定期按照突发环境事件应急预案的要求开展应急演练，提高风险防范和应急处置水平，确保全厂水环境风险可控。

综上分析，在事故状态下，厂区事故废水可全部收集并进行相应的处理处置，事故废水处置去向合理可靠，不会进入周边水体对水环境产生影响。

6.8.3 地下水环境风险评价

为防止渗滤液、危险物质、危险化学品泄漏以及火灾、爆炸事故产生的消防废水等对地下水造成污染，本项目对厂区采取分区防渗措施，以杜绝事故废水等渗透进入地下水造成污染。

项目危险废物暂存间地面至少 2mmHDPE 膜防渗结构。化学实验室、材料库及维修楼、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、脱硫废水处理系统、储罐区、灰场回收水池采用与厚度 Mb≥6.0m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 粘土防渗层等效的防渗措施。四周设置截水沟避免泄漏物料外溢，截水沟防渗性能与地面一致。灰场防渗结构的层次从上至下为防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统，灰场防渗层的防渗材料采用 HDPE 土工膜，对于边坡基岩出露的地方，应先将岩石处理平整和冲洗干净，然后用 1:2 水泥砂浆找平处理，对于边坡坡度陡于 1:2.5 的局部边坡采用挂网喷射砼进行处理，处理后铺设一层钠基膨润土防水毯作保护层，然后铺设防渗土工膜，其上再铺一层防紫外线的 400g/m^2 土工布作保护层，为满足防渗垫层及 HDPE 防渗膜的铺设要求，需对整个库盆浅层开挖平整处理，对突出的岩石进行挖除；对不符合要求的覆盖层进行挖除或置换；对有溶沟、溶槽的地方需采用石渣回填、碾压夯实方式进行处理，平整处理后场地要求整体平顺，不应有明显折坡。对于库内部分陡坡则根据防渗层铺设及施工要求进行削坡整平处理，清理后应对土工膜铺设基底进行整平，整平后采用钠基膨润土防水毯作为防渗膜的保护层。

综上分析，本项目在采取上述地下水风险防范措施的基础上，可避免污染物下渗污染地下水环境。

本次环评要求：建设单位应严格落实环评提出的地下水污染防治措施以及风险防范措施，做好地下水跟踪监测工作，一旦发现水质异常或可能造成地下水污染的事故发生后，应立即增加监测频率并采取有效措施（如水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水污染物控制在局部范围内，避免对下游地下水造成污染。

6.8.4 事故源项及事故后果基本信息表

本项目代表性事故源项及事故后果预测信息见下表。

表 6.8-1 本项目代表性事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 [a]	
代表性风险事故情形描	柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物排放——最不利气象条件

述					
环境风险类型	柴油储罐火灾、爆炸事故伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	柴油储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	SO_2、CO	最大存在量/kg	85500	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/（kg/s）	S:0.382、SO_2:0.823	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	S:0.188、SO_2:0.001584
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	二氧化硫	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
		毒性终点浓度-1	79	10	/
		毒性终点浓度-2	2	190	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		李渡镇	/	/	8.66E-27
		凤鸣村	/	/	1.13E-18
	一氧化碳	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	120	/
		大气毒性终点浓度-2	95	330	/
		敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2	最大浓度/（mg/m^3）
		李渡镇	/	/	1.03E-24
		凤鸣村	/	/	1.33E-16
地表水	危险物质	地表水环境影响[b]			
	COD	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远距离到达时间/h	
		嘉陵江	/	/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响			
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/

		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写； b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。						

6.9 环境风险管理

6.9.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.9.2 环境风险防范措施

项目在工程设计中应严格按照我国有关劳动安全、防火、防爆法规进行设计，总平布置符合相关规范要求和安全防护距离。

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.9.2.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）生产区应满足《建筑设计防火规范》（GB 50016）、《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）等规范的有关规定。

（2）厂区总平面布置根据功能分区，生产区、辅助生产区、罐区宜相对集中分别布置，各建构筑物之间预留足够的安全防护距离，建构筑物内外道路畅通并形成环状，以利消防和安全疏散。

（3）严格按照《建筑设计防火规范》（GB 50016）、《建筑防雷设计规范》（GB 50057）、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）等要求进行防火防爆设计。

（4）爆炸危险场所电气设备和线路的设计、安装、施工、运行、维修和安全管理，遵守《中华人民共和国爆炸危险场所电器安全规程（试行）》及有关规程与规范的规定。

（5）设置应急救援设施及救援通道、应急疏散通道。

6.9.2.2 生产过程中风险防范措施

尿素制氨系统泄漏的环境风险防范措施对于电厂制氨系统、SCR 系统，氨的危险性需要特殊的安全性措施。拟建项目采用尿素水解制氨工艺，不设液氨储罐，氨气在线量较小，应

加强氨气管道输送环节环境风险防范措施：

1、氨泄漏防范措施

切实加强设备维修，防止滴漏。定期进行安全保护系统检查，截止阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。

制氨系统的操作人员穿戴防护用具。在制氨系统发生火灾时，消防人员必须穿戴全身防护服，首先切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，用水保持火场中容器冷却。在氨浓度超过标准的场所，应对工人的呼吸道、眼、皮肤加以保护，工人配有氨滤毒罐的防毒面具、戴化学安全防护眼镜、戴橡胶手套、穿防静电工作服，提供安全沐浴和洗眼设备。

2、氨泄漏监测及报警系统

烟气脱硝还原剂制备车间制氨区域设置氨泄漏监测仪器，在 SCR 系统运行过程中，氨泄漏检测系统对整个工作区域进行检测，一旦系统泄漏量超过设定值时控制系统将控制喷淋系统工作，保护设备及人身安全。同时探测系统将发出超标信号，通过 SCR 控制系统报警提醒操作员进行处理。报警系统会提示设备操作者有关设备的运行情况，系统异常事故情况。设备故障和系统报警会保存在错误列表中，所有的报警都会显示在 CRT 屏幕上。报警可以分为各种级别以不同颜色区分。

3、泄漏后处置措施

氨泄漏后，应及时通知停止送气，立即切断气源。迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解，用盐酸中和后再用大量水冲洗，经稀释的污水排入废水系统处理。必要时应紧急疏散厂址附近居民。

4、其他管理措施

（1）建立安全生产岗位责任制，制定安全生产规章制度、安全操作规程。生产过程必须有全套切实可行的安全操作规程，有专人负责检查安全操作规程的执行、安全设备及防护设备的使用情况。

（2）严格执行锅炉安全性能定期检验制度，发现问题及时整改。确保锅炉安全阀、压力表严格按规程要求定期校验，运行中按要求定时进行安全阀排气试验和压力表冲洗检查，如发现动作不正常或不准确，及时调换。检查防爆门安装位置是否正确，确保设备完好，开闭灵活。

（3）严格执行操作规程，确保点火前炉膛内无可燃气体积聚；在点火前必须对炉内进行通风预吹扫。

（4）执行有关防雷、防静电、防火、防爆的规定、规程和标准，维修人员经常巡视生产

现场，并严格按照维修制度对各生产设备、设施、管道、阀门、法兰等定期检查，及时发现隐患，维护维修。同时，关键设备实行定期大修制度。避免因腐蚀、老化或机械等原因，造成有毒有害物质的泄漏及废物的超标排放，引起环境污染和人员伤害。

（5）使用氢气时，应遵守《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）规定的安全要求和措施。

生产过程中若出现生产装置事故性排放，应立即切断、关停上下游生产装置，利用各生产装置区域和储存区配置的集气罩和抽风装置将事故性排气抽出，收集后送废气处理装置处理，并启动事故应急预案。

6.9.2.3 贮存过程中的风险防范措施

（1）拟建项目按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，按照分区防控原则，拟建项目分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（2）次氯酸钠储罐、浓硫酸储罐、盐酸储罐、氢氧化钠储罐、柴油储罐等储罐区域设置围堰，其有效容积不小于单个储罐最大容积；液体储罐设液位高低报警器；罐区防火堤、围堰内进行防腐防渗处理；并在储罐区设置危险标识、禁火标志，并配备消防设备。

（3）危险化学品输送管线上的垫片、阀门、软管要求定期更换，避免危险化学品泄漏；定期对设备、管道进行探伤检测，健全探伤记录。在满足正常生产前提下，尽可能减少危险品储存量和储存周期。

（5）一旦发生废物泄漏事故，公司和废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

（6）配备足够的消防设施，消防水泵采用双电源双泵，以便在事故情况下快速启动消防水系统。库房内配置消防灭火器材，以扑救初起火灾。针对有机溶剂类物质用水、泡沫扑灭，针对不溶于水的燃烧性液体用 CO_2 扑灭，针对禁水性物质引起的火灾用干粉扑灭。

危废间建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求，采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施；按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设立了标识标牌。与资质单位签订《危险废物委托处置服务合同》，建立危险废物管理台账，落实危险废物转移联单制度。

为防范危险废物贮存风险，危险废物应分类收集储存在危废间，危废间应采取防风、防

晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）和《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB155622-1995）及其修改单设置警示标识，由专人负责管理。危险废物贮存必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求执行：

1、贮存设施污染控制要求

（1）贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

（2）贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（3）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。项目危废间地面及 10cm 高墙裙（围堰）采用 2mmHDPE 防渗层进行防渗、防腐处理，设置防渗地沟和收集池；2#危废间除满足上述要求外，还应在废液罐四周设置 0.5m 高围堰。

（4）贮存设施地面与裙脚表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

（5）同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

（6）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

2、容器和包装物污染控制要求

（1）容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

（2）针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

（3）硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

（4）柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

（5）使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

（6）容器和包装物外表面应保持清洁。

3、贮存设施运行环境管理要求

（1）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

（2）应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

（3）作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

（4）贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

（5）贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

（6）贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

（7）贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

3、灰场环境风险防范措施

建设单位应参照《尾矿库安全管理规定》进行灰场的安全管理；贯彻执行国家有关灰场安全生产的方针、政策、法规及技术规范；确保该灰场不溃坝。编制环境安全应急预案，应对项目可能产生的各类突发性环境污染事件以及生态破坏事故。在灰场运行过程中，导致灰场溃坝的重要因素是暴雨、洪水、排水措施不能满足泄洪、调洪能力的要求，以及坝体失稳、排洪构筑物破坏等。这些因素都能通过灰场合理的设计以及日常有效的管理维护得到预防，避免溃坝的发生。

（1）根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）对灰场进行环境风险评估，并根据风险评估结论制定相应的风险防范措施和应急预案；运行过程中加强观测，根据变化情况更新环境风险评估，建议至少 5 年开展一次。

（2）灰场坝运行期间，设立完善的坝体观测设施，坝体观测主要包括：变形观测和浸润线观测。变形观测：变形观测是为了及时掌握尾矿坝的变形情况，研究其有无滑坡破坏的趋势，以确保尾矿坝的稳定和安全。浸润线观测：坝体内浸润线的位置变化情况，直接影响坝体的稳定程度，对于坝体安全非常重要。尤其在灰场运行后期，更要加强对灰场的管理维护，不能放松警惕。设置安全环保管理部门，组织制定适合本单位实际情况的规章制度，配备具有实际工作能力的专业技术人员负责灰场的安全环保管理工作，保证必须的安全生产资金。

灰场管理人员对坝体、边坡、排水设施等定期进行巡查，灰场坝工应经常检查尾矿流程、管道是否畅通，发现异常现象和破坏及时报告并抢修；汛期对排水沟、临时溢洪道及排水隧洞巡查，清理浮漂杂物，防止堵塞。设置报警通讯和抢险预案，确保安全。

（3）以《尾矿库安全生产管理规定》（国家经贸委第 20 号令）为重点，建立健全灰场安全管理机构，配备专职人员，制定具体可行、便于检查的规章制度，按照灰场设计要求的运行参数进行运营。

（4）加强对灰场的维护管理。要按照设计要求控制灰场堆积坡比；做好灰场巡视观测，发现裂缝、沉陷、滑坡、浸润线高位逸出、管涌漏沙等异常，必须立即处理。

（5）加强灰场汛期防洪。每年汛前，应对灰场排水设施进行安全检查，排除事故隐患，确保安全畅通。每年汛前应做好防汛抢险预案。

（6）在灰场服务期满后，及时实施复垦方案，并对坝体的稳定性进行检验，确保灰场的安全。

（7）企业应按照《尾矿库环境应急管理工作指南》的要求，制定灰场突发环境事件应急预案，并纳入动态管理体系，定期进行应急演练并将本企业的环境应急预案与相关部门、各级地方政府应急预案相衔接，最终建成三级防控体系。

6.9.2.4 烟气治理设施风险防范措施

（1）一旦烟气污染治理设施发生故障，立即停止生产线生产，对废气污染治理设施进行检修，待其能够正常运行后，再恢复生产。

（2）制定完善的烟气治理设施生产规程，至少应包括运行规程、检修维护规程、巡回检查、定期试验与切换、在线检测设施维护与校核等。加强对设备的维修管理，使其在良好情况下运行，严格按规范操作，尽可能避免事故排放。

①运行规程的主要内容至少应包括烟气治理设施的系统说明、设计规范和设备规范、系统检查、系统启动停运、运行调整、定期试验、故障处理、安全运行、运行记录和注意事项等。

②检修维护规程的主要内容至少应包括烟气治理设施的系统说明、设计规范和设备规范、检修维护方法、检修维护管理、检修维护的基本工作程序和质量标准、技术要求、设备点检、日常检修维护、定期检修维护、备品备件及材料和记录等。

③巡回检查的主要内容至少应包括检查方式（如常规巡检、特殊巡检）、检查项目、检查日期或频次、问题处理、检查记录、检查人员等。

④定期试验与切换的主要内容至少应包括主要设备定期试验与切换的内容、分类、要求、

项目、职责、分工、安全健康风险评估和控制措施等。

⑤在线检测设施维护与校核的主要内容至少应包括日常巡检、日常维护保养、定期校核、定期维护、失控数据判别、比对检测等。

（3）为保证脱硫效率，应严格按照脱硫装置的操作规程进行操作，控制好 Ca/S 比等操作条件，保证设计的脱硫效率。石灰石粉投加系统采用自动计量控制，并建立台账备查，严禁不加石灰石而导致二氧化硫未经处理直接排放。

（4）烟气排放口安装在线监测仪，不得停用，必须同步监测烟气中污染物排放浓度，一旦发现污染物排放浓度超标，可及时发现并采取相应补救措施。

（5）建议在线监测系统与添加石灰石系统、喷氨系统及锅炉主控系统联网，一旦出现超标排放，可自动采取措施，提高脱硫、脱硝剂投加量。

（6）做好烟气治理设施的事故预防和应急预案，至少应包括突发事件总体应急预案（至少应包括煤质异常变化事故预案、重大设备失电事故预案等）、环境污染事故专项预案（至少应包括危险化学品泄漏应急预案、大气污染物排放超标应急预案等），并定期演练和记录备案。

6.9.2.5 运输风险防范措施

1、危险化学品运输风险防范措施

拟建项目使用的盐酸、次氯酸钠、浓硫酸、氢氧化钠等化学品采用公路运输，在运输中可能存在泄漏风险，其发生的时间、地点、原因具有不确定性，评价从宏观角度提出风险防范对策措施。

（1）危险化学品运输必须由具有“危险货物运输”资质的单位运输，并设置危险品识别标志；承运方驾驶员、装卸管理人员和押运人员必须有危险货物运输资格证。危险化学品运输必须严格执行国家《危险品运输管理规定》。

（2）从事运输的车辆、容器、设备等，必须符合国家标准的要求。运输车辆应设有明显的化学危险品运输警示标志，携带“道路危险货物运输安全卡”、运输线路图；运输车辆安装 GPS 交通定位系统，对运输车辆实施全程监控和管理。

（3）应做好危险化学品运输事故应急预案的编制及演练。运输、装卸危险化学品，应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求并按照危险化学品的危险特性，采取必要的安全防护措施。

（4）用于化学品运输工具的容器，必须依照《危险化学品安全管理条例》的规定，由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。质检部门应当对前款规定的专业生

产企业定点生产的容器的产品质量进行定期的或者不定期的检查。

（5）运输危险化学品的容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险化学品运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗漏。

（6）装运危险货物的容器应适合所装货物的性能，具有足够的强度，并应根据不同货物的需要配备泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电等相应的安全装置；容器外部的附件应有可靠的防护设施，必须保证所装货物不发生“跑、冒、滴、漏”并在阀门口装置积漏器。

（7）危险化学品运输车辆禁止通行区域，由设区的市级人民政府公安部门划定，并设置明显的标志。运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应当向当地公安部门报告。

2、燃煤铁路运输及灰渣、石膏灰场道路运输风险防范措施

（1）燃煤铁路运输：本项目燃煤采用铁路输送，在装车环节，使用环保型抑尘剂对煤炭表面进行喷洒。抑尘剂能在煤炭表面形成防护薄膜，有效抑制煤尘飞扬，同时采用自动化装车设备，通过碾压设备压实煤层，减少运输中因震动导致的煤尘抛洒；在装车过程中，利用移动喷淋设备对车厢进行初步喷洒，再通过固定喷淋设施进行二次强化，确保抑尘剂均匀覆盖，减少运输过程的扬尘。

（2）灰渣、石膏灰场道路运输：本项目设置罗家湾灰场作为配套贮灰场，用于灰渣、石膏暂无法综合利用时短暂堆放。配套灰场为三级山谷干灰场，采用调湿灰渣碾压堆贮方式，灰场库区设置灰渣堆放区域和石膏堆放区域，实现灰渣和脱水石膏分区堆放。灰场作业流程主要为卸料→摊铺→压实→堆贮，燃煤电厂产生的调湿灰（含水率约 25%）和脱硫石膏（含水率约 10%）通过自卸载重汽车密闭运输至灰场，按照灰场管理要求，驶入指定的作业分区进行卸料，然后采用推土机推摊铺平，通过洒水车均匀喷洒补水，最后通过压路机碾压堆贮，汽车运输按照既定的路线，不得未经允许随意变更运输路线，运输前需制定运输计划、并对运输车辆定期维护检修，运输过程控制运输速度，避免车速过快增加扬尘或物料抛洒。

6.9.2.6 防止事故废水排入地表水体的防范措施

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）附录 B，事故缓冲设施容积的计算公式为：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$—指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值，m^3；

V_1—收集系统范围内发生事故的物料量 m^3，（储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）；

V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3—发生事故时可以转输到其他设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

a、泄漏物料 V_1：储罐区泄漏物料最大量按单个储罐最大容积 $25m^3$，V_1=25。

b、消防水 V_2：

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229－2019）、结合《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究》报告，则消防废水 V_2=1200m^3。

c、转输物料量 V_3：根据《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014），单罐围堰容积为储罐最大容量的 110%，因此 V_3=27.5。

d、事故状态下可能进入该收集系统的生产废水 V_4，主要考虑生活用水、循环水、工业用水、复用水池系统等废水系统事故情况下产生的废水量，根据水平衡图可知，产生量约 $752m^3/h$，本次考虑事故持续时间 30min，则 V_4 为 $376m^3$。

e、发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

$$V_5=10qF$$

式中：q—降雨强度，mm；按平均日降雨量：$q=q_a/n$；

q_a—年平均降雨量，根据高坪气象站提供的数据降雨量取 1063.7mm；

n—年平均降雨日数，取 134 天；

F—全厂必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积；根据设计厂区雨污分流，主要对煤堆场及周边道路等区域雨水进行全部收集，收集面积约 $22hm^2$。计算可得 V_5=1738m^3。

因此，事故情况下，拟建项目所需事故池有效容积 $V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$，由计算可知，$V_{总}=（25+1200-27.5）+376+1738=3311.5m^3$。本项目拟建项目设一个 $6000m^3$ 工业废水贮存池，可兼顾事故废水收集，作为事故应急水池，事故废水贮存池能满足拟建项目事故废水收集要求，确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的。

评价要求应严格按设计规范设置排水阀和排水管道，若发生液体物料、废水废液泄漏或燃烧/爆炸产生次生伴生消防废水、污染雨水，应立即关闭厂区雨水总排口雨污切换阀，防止事故废水直接从雨水总排口排出厂界，确保废水能及时堵住并畅通地（非动力自流方式）进入工业废水贮存池（兼事故池）进行收集处理。事故废水收集系统示意见图 6.7-7。

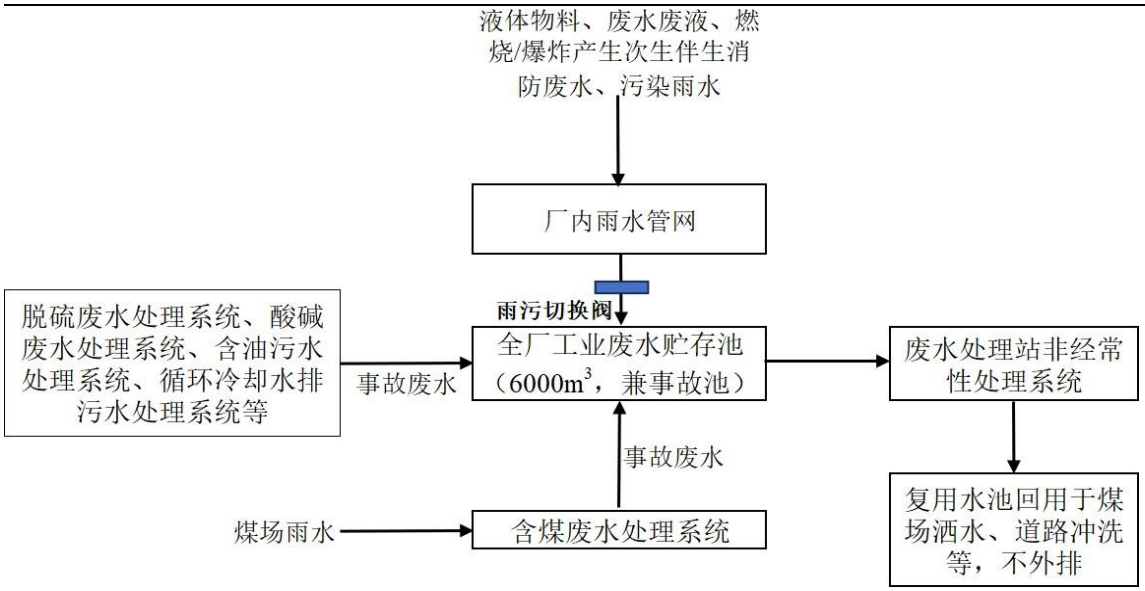


图 6.9-1 事故废水收集系统示意图

（1）拟建项目废水的收集过程中应采取严格的措施进行控制管理，以防止废水事故性外排：在各废水处理系统出口应设置切换，在发生故障时，应立即启动切断废水排放至事故废水收集管网。

（2）设置专职环保人员进行管理及保养废水收集系统。

（3）对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。另外，废水处理系统的稳定安全与管网的维护关系密切。厂方将重视管网的维护及管理，注意防止泥沙趁机堵塞而影响管道的过水能力。管道淤塞时及时疏浚，保证管道通畅，选择适当的流速，防止污泥沉积。对于污水处理站设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，污水管道制定严格的维修制度，及时进行维修。

（4）厂区应按清污分流、雨污分流的原则建立一个完善的排水系统，确保各类废水得到有效收集、监测监督和处理。

（5）各酸碱储罐、次氯酸钠储罐、柴油储罐罐区设置围堰，其有效容积不小于单个储罐最大容积；液体储罐设液位高低报警器。

（6）事故池：在脱硫废水、酸碱废水处理系统及含煤废水处理系统等废水处理设施发生故障情况下，产生的事故废水可进入废水贮存池，总容量为 6000m³，根据水质情况，及时进行有效处置，做到全部回用，可确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的。

（7）烟气脱硫系统 2 台炉设置 1 个公用的事故浆液箱，事故浆液箱有效容积按可贮存吸收塔正常液位时的浆液量进行设计，设置 1 台事故浆液返回泵；脱硫吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵再将事故浆液罐内的浆液送回脱硫吸收塔。确保事故浆液不进入厂区雨污管网。

（8）严格按设计规范设置排水阀和排水管道，若发生液体物料、废水废液泄漏或燃烧/爆炸产生次生伴生消防废水、污染雨水，应立即关闭厂区雨水总排口雨污切换阀，防止事故废水直接从雨水总排口排出厂界，确保废水能及时堵住并畅通地（非动力自流方式）进入工业废水贮存池（兼事故池）进行收集处理。

（9）本项目灰场选址距离嘉陵江 2.7km，灰场回收池泄漏进入嘉陵江的风险概率很小，且事故发生后事故废水能及时进行拦截，通过泵或罐车将事故废水送至灰场消力池暂存，经过处理后回用。

6.9.2.7 事故伴生/次生污染物环境污染防治措施及消除措施

项目发生事故时伴生/次生废气污染物主要有 CO、烟尘，废水污染物主要有 COD 等，如不采取措施，清净下水系统可能会受到影响。采取的主要防范措施有：对发生火灾的区域邻近设备采用消防冷却水进行冷却保护，防止连锁效应；在事故消防水中加入消毒剂，减少次生危害，并启动应急预案，实施消除措施，减少事故影响。

当发生事故时往往会同时产生伴生/次生污染物，这些污染物可能通过大气、水排放系统进入环境。发生事故时，要针对所产生的伴生/次生污染物选用不同的消除方法。

生产区发生泄漏或火灾事故，有消防废水产生。将消防废水引入事故池。根据废水中物料性质，采取预处理或回收利用的方式。若浓度高，用泵等收集设施进行回收；若浓度低，分批送污水处理站处理后回用，不外排。泡沫覆盖物收集运至废物处理场所处置。严禁消防水将物料带入受纳水体。

运输发生泄漏，事故处理中，厂区土壤可能受到污染，有被污染的处置材料（如砂土等）及消防废水产生。将刮取受污染的表土及被污染的处置材料（如砂土）委托具有资质的危险废物处置单位对其处理。消防废水经处理达标后回用。

6.9.2.8 灰场溃坝环境风险防范措施

（1）根据灰场区域的水文条件，为确保灰场的安全稳定以及正常运行并考虑场内、场外汇水分离，本灰场排洪系统按场外和场内两套系统设置。灰场场内排洪系统洪水按 50 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核。

（2）根据灰场水文条件，灰场排洪设施拟按竖井－卧管－下游回收水池系统设计。为避免场外洪水流入灰场而被污染，同时改善运行环境，在最终限制堆灰标高 290m 以上设置截洪沟。灰场截洪沟按 P＝10%防洪标准设计。同时在灰场上游设置上游拦洪坝，拦洪坝采用混凝土重力坝。上游来水通过拦洪坝进行拦截后，采用上游排水卧管排至截洪沟出口消力池处。

（3）暴雨期的降水对灰坝稳定性具有较大的影响，当灰坝浸润线过高时灰场可能会发生

溃坝事件，因此在下一次暴雨之前需要通过回水池对灰场内积水逐步排除，防止灰场浸润线过高引起的溃坝风险。

（4）项目运行过程中加强对灰坝的定期维护工作，对灰坝的状况针对性地开展检查，并及时在现场进行风险事故处理，如排水设施堵塞或损坏处理、渗漏处理、管涌处理、裂缝处理、灰坝的抢险、滑坡处理、溃坝处理、污染物控制等。

6.9.2.9 地下水环境风险防范措施

拟建项目按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，按照分区防控原则，拟建项目分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

罗家湾灰场采取防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中II类场技术要求。

污染监控包括罗家湾灰场设置的防渗衬层渗漏监测设备，火电厂区和罗家湾灰场设置的地下水监测井。

应急响应主要是制定突发环境事件应急预案，在发生突发环境事件时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层等环境保护目标的污染。

根据地下水水质事故状态影响预测、地下水流向和项目场地的分布特征，应在发生污染处采取工程措施，将污染处的污水及时清理，进行排污降污处理。

发生突然泄漏事故后，首先围绕泄漏点，根据浅层地下水的流向，在泄漏点上下游方向呈半圆状布置截获井。上游水流截获井用以防止更多的地下水流向污染区受到污染，同时减少污染点处的受污染地下水的抽出量，减少处理费用；中心污染点截获井用以抽出受污染的地下水，用无渗漏排水管将抽出的污染地下水排到污水管道；下游污染截获井用于截获受污染的地下水，防止污染物向下游运移和扩散。在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，应立即向当地政府或地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

6.9.2.10 建立健全安全环境管理制度

（1）建立健全的安全环境管理制度，建设单位组织机构中应设置专门负责安全、环境管

理的部门，主要负责人对工厂的安全生产全面负责，遵守安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产及环境保护责任制度，落实管理人员和资金，完善安全生产条件，确保安全生产。

（2）公司应配合有关主管部门和设计、施工单位在项目的工程设计、施工过程及竣工验收各个环节，严格执行“三同时”制度。

（3）对可能存在的不安全因素采取相应的安全防范措施，消除事故隐患，一旦发生事故应采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

（4）建立定期安全环保教育培训考核制度，不断提高生产、管理人员的安全操作技能和环境保护意识。

（5）加强对设备运行监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施的完好状态。对发生过的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应做详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。

（6）加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

（7）对火灾报警装置、监测器等应定期检验，防止失效；做好各类监测目标、泄漏点、检测点的记录和分析，对不安全因素进行及时处理和整改。

（8）制定应急预案，并与区域应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

（9）建立健全各类安全管理制度和台账。

6.10 突发环境事件应急预案编制要求

评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在运营期严格按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急〔2018〕8 号）、《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录（2022 年版）》等规定编制具体的、完善的突发环境事件应急预案，并报生态环境主管部门备案。包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

针对拟建项目，主要是危险物质泄漏事故和火灾/爆炸引起的次生/伴生污染物排放，制定应急预案，配备应急物资（吸收棉、防腐蚀手套、防渗漏桶、灭火器、消防栓、消防喷淋装置、防毒面具、防化鞋、呼吸器、风向标等）和各类突发环境事件的应急处置卡，定期应急

演练。并且建立与周边企业、乡镇、生态环境局、应急管理局的区域应急联动机制。与地方政府突发环境事件应急预案相衔接。

根据《火电厂烟气治理设施运行管理技术规范》（HJ 2040-2014）：“火电厂应建立健全烟气治理设施的事故预防和应急预案，至少应包括突发事件总体应急预案（至少应包括煤质异常变化事故预案、重大设备失电事故预案等）、环境污染事故专项预案（至少应包括危险化学品泄漏应急预案、大气污染物排放超标应急预案等），并定期演练和记录备案。”

表 6.10-1 突发环境事件应急预案编制的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定为危险化学品储运单元、危险废物暂存间、脱硫废水处理设施等为重点防护单元
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
3	预案分级响应条件	火灾/爆炸突发事故处理预案，危险物质泄漏事故处理预案等
4	应急救援保障	备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等，分别布置在厂区各处
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，消防大队：119
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托当地生态环境监测站（中心）或有相关监测资质的单位按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）进行应急环境监测（废气应包括危险物质燃烧爆炸产生的次生 CO、NOx 等有毒有害物质以及未完全燃烧的有毒有害物质（非甲烷总烃、HCl 等），设立事故应急抢险队
7	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	设立医疗救护队，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，应采取果断措施，将厂区人员撤离，待事故消除后恢复运行
9	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
10	公众教育和信息	对厂房邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.10.1 应急预案编制原则

（1）坚持以人为本，预防为主，加强对环境风险事故的监测，监控并实施监督管理，建立环境风险防范体系，积极预防、及时控制、消除隐患、提高环境事故防范和处理能力，尽可能避免或减少突发环境风险事故的发生，消防或减轻环境风险事故造成的中长期影响，最大程度地保障公众健康，保护人民群众生命财产安全。

（2）坚持统一领导、分类管理、属地为主、分级响应。针对不同级别的环境风险事故的特点，实行分类管理，充分发挥部门专业优势，使采取的措施与突发环境风险事故造成的危害范围和社会影响相适应。充分发挥地方人民政府职能作用，坚持属地为主，实行分级响应。

（3）坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。积极做好应对突发环境风险事故的思想准备、物资准备、技术准备、工作准备，加强培训演练，充分利用现有专业环境应急救

援力量，整合环境应急监测网络。

6.10.2 应急预案编制适用范围

编制的应急预案适用范围为本项目涉及的突发环境事件有毒有害和易燃易爆危险物质泄漏、燃烧或爆炸次生环境事件等突发环境事件的预警、处置、监测工作。

6.10.3 环境事件分类

根据环境风险事故影响和应急救援、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

（1）事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境；

（2）事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入地下水/地表水造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；

（3）火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染火灾爆炸破坏地下防渗层，致使泄漏的物料深入地下，造成地下水污染。

按照环境风险事故的严重程度和影响范围，根据事故应急救援需要，将事故划分为I级、Ⅱ级、Ⅲ级。I级事故：是指后果特别重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠企业自身救援力量不能控制，需要当地政府有关部门或相关方协助救援的事故。Ⅱ级事故：是指后果重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠车间自身救援力量不能控制，需要公司或相关方救援才能控制的事故。Ⅲ级事故：是指生产现场就能控制，不需要救援的事故。

6.10.4 应急组织机构

企业应设置相关应急组织，负责风险事故现场处置。应急组织职责见下表：

表 6.10-2 应急组织机构及职责

序号	应急组织机构	职责
1	应急指挥部	负责组织实施突发环境事故应急救援工作。突发环境事件发生后，总指挥或总指挥委托他人赶赴事故现场进行现场指挥，成立现场指挥部，批准现场救援方案，组织现场抢救。平常情况下，负责定期组织突发环境事件应急救援演练，监督检查应急演练效果。
2	通讯联络组	负责向应急指挥部报告；及时与当地政府、环保、公安、消防、急救中心取得联系；负责现场的通讯联络任务。
3	警戒疏散组	设置警戒、防护区域；组织人员撤离现场，并做好各类安全保障工作；协助周边单位和群众安全疏散和撤离。

序号	应急组织机构	职责
4	后勤保障组	负责现场应急后勤保障工作。包括：现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院；准备抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应；负责应急救援现场人员疏散，车辆准备，组织受伤人员的急救。
5	人员救护组	负责事件现场的伤员转移、救助工作；协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置；发生重大污染事件时，组织井场人员安全撤离现场；协助领导小组做好善后工作。
6	抢险救灾组	在指挥部的指挥下参加抢险救援；负责组织当班人员在事件发生时将发生区域内的人员、物资抢救到安全地点，防止事态扩大。
7	灾后处理组	负责事故原因的调查，并将调查结果向应急指挥部、上级主管部门、当地安全生产监督管理部门汇报；灾害过后通知各部门组织人员清点损失，对受损设施进行拍照取证、报公司财务部；负责危机事件处理，防止负面信息的传播对公司及其员工、产品、环境、品牌形象或利益受到严重威胁，有被媒体报道的趋势或已经被媒体报道的突发事件
8	应急监测组	主要负责协助环境监测部门进行环境监测工作；确定污染源种类、浓度及污染区域范围后，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施；平时应制定环境监测计划，定期对设施运行情况及“三废”进行监测。

6.10.5 环境风险应急体系

企业环境风险应急预案与嘉陵区突发环境事件应急预案为上下衔接关系，与嘉陵区其它企业事业单位的应急预案为平行关系，与企业安全生产事故应急救援预案为平行关系。

企业安全事故和环保事故应急组织体系一致，信息报告与通报内容和程序一致，生产安全事故发生后预警、切断与控制污染源等方面的内容优先按照安全生产预案的要求执行。环境应急救援与安全应急救援归属应急救援指挥中心统一管理。

在环保事件发生后，当政府或者有关部门介入或者指导突发环境事件的应急处置工作时，企业应急指挥机构、应急人员积极配合政府部门进行现场应急处置工作，现场应急指挥部负责项目部内部的指挥协调、配合处置；设立的通讯联络组、警戒疏散组、后勤保障组、人员救护组、抢险救灾组、灾后处理组、应急监测组参与人员疏散、应急保障和环境监测等工作。

地方人民政府在启动本地环境应急预案时，要求企业立即启动突发环境事件应急预案，相关人员进入待命状态。

企业在发生Ⅲ级环境事件时立即启动三级响应，发生Ⅱ级环境事件时立即启动二级响应，发生Ⅰ级环境事件时启动一级响应。分级响应程序见下图。

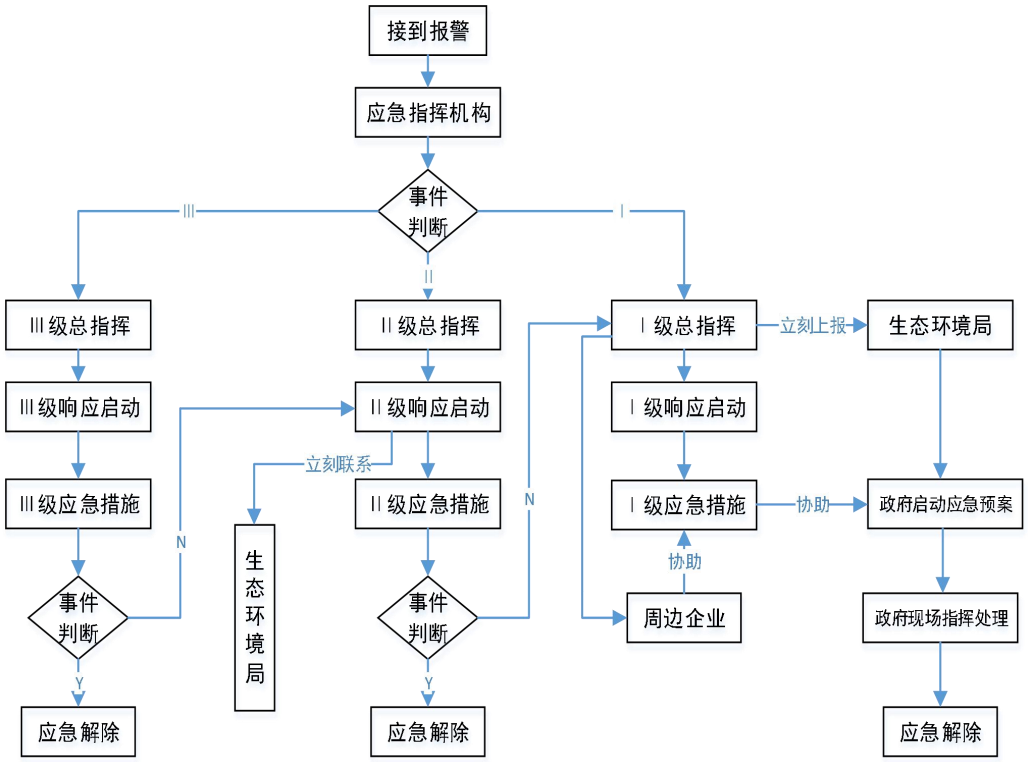


图 6.10-1 应急响应图

6.10.6 突发环境事件应急预案修订

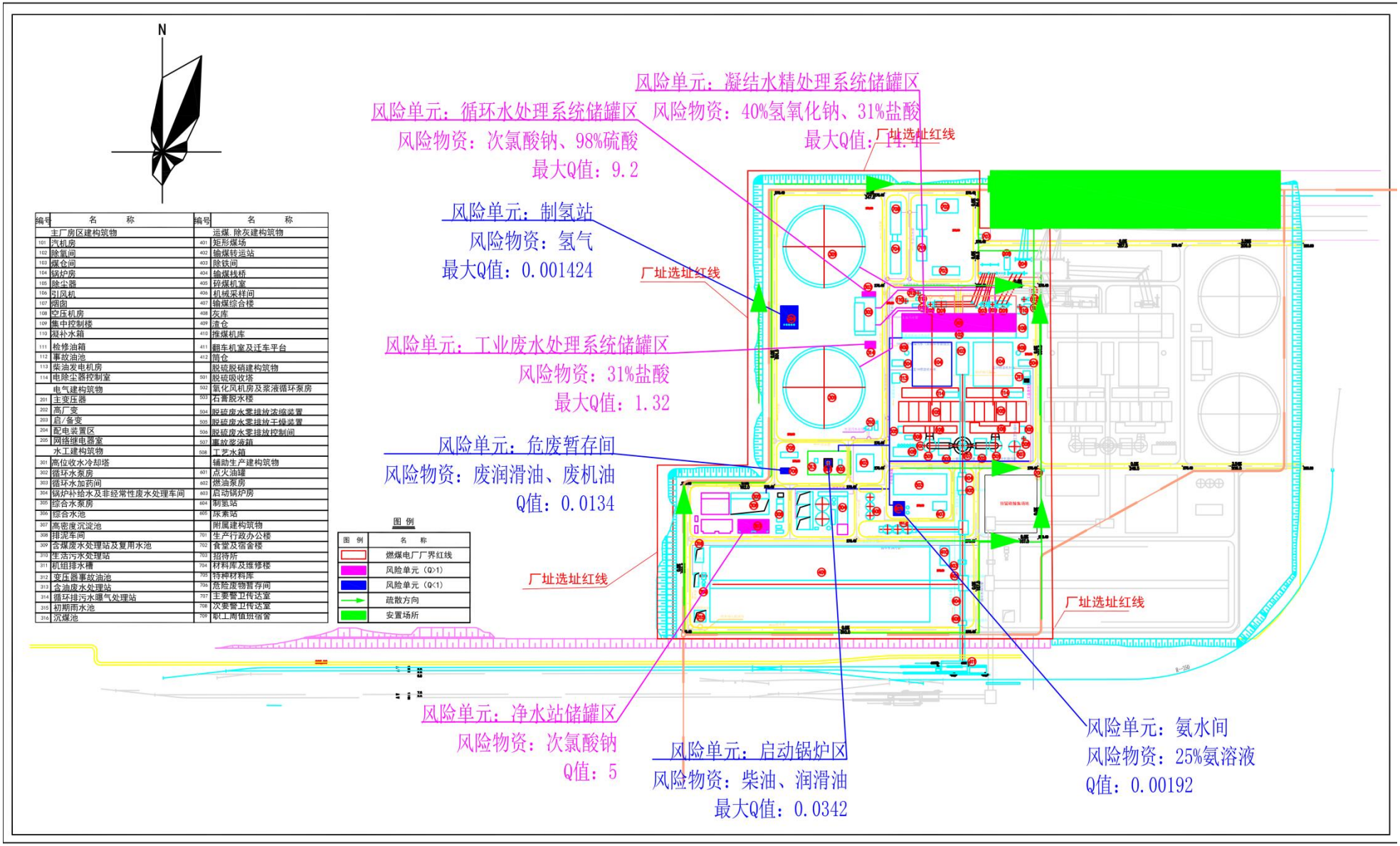
企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。有面临的环境风险发生重大变化的情形时，应及时修订。

6.10.7 突发环境事件应急预案备案

企业环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向所在地县级生态环境主管部门备案。

6.10.8 突发环境事件应急预案其他管理措施

（1）在发生重大危险事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。对可能威胁到厂区风险评价范围内居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，引导群众迅速撤离到安全地点，应急疏散及安置场所详见下图：



编号	名称	编号	名称
	主厂房区建构筑物		运煤、除灰建构筑物
101	汽机房	401	矩形煤场
102	除氧间	402	输煤转运站
103	煤仓间	403	除铁间
104	锅炉房	404	输煤栈桥
105	除尘器	405	碎煤机室
106	引风机	406	机械采样间
107	烟囱	407	输煤综合楼
108	空压机房	408	灰库
109	集中控制楼	409	渣仓
110	凝补水箱	410	推煤机库
111	检修油箱	411	翻车机室及迁车平台
112	事故油池	412	筒仓
113	柴油发电机房		脱硫脱硝建构筑物
114	电除尘器控制室	501	脱硫吸收塔
	电气建构筑物	502	氧化风机房及浆液循环泵房
201	主变压器	503	石膏脱水楼
202	高厂变	504	脱硫废水零排放浓缩装置
203	启/备变	505	脱硫废水零排放干燥装置
204	配电装置区	506	脱硫废水零排放控制间
205	网络继电器室	507	事故浆液箱
	水工建构筑物	508	工艺水箱
301	高位收水冷却塔		辅助生产建构筑物
302	循环水泵房	601	点火油罐
303	循环水加药间	602	燃油泵房
304	锅炉补给水及非经常性废水处理车间	603	启动锅炉房
305	综合水泵房	604	制氢站
306	综合水池	605	尿素站
307	高密度沉淀池		附属建构筑物
308	排泥车间	701	生产行政办公楼
309	含煤废水处理站及复用水池	702	食堂及宿舍楼
310	生活污水处理站	703	招待所
311	机组排水槽	704	材料库及维修楼
312	变压器事故油池	705	特种材料库
313	含油废水处理站	706	危险废物暂存间
314	循环排污水曝气处理站	707	主要警卫传达室
315	初期雨水池	708	次要警卫传达室
316	沉煤池	709	职工周值班宿舍

图 6.10-2 应急疏散及安置场所位置图

（2）建设单位应建立定期隐患排查治理制度。配备充足的应急装备物资和应急救援队伍，定期对污染防治等设施开展安全风险评估和隐患排查治理，发现环境风险隐患的应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除环境风险隐患，安全风险评估和隐患排查治理情况应当如实记录并建立档案。

（3）每年至少开展一次环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。

培训宜采用现场方式，主要有以下内容：

①定期组织员工学习预案，达到“人人知预案，个个会处理”的要求。

②对新员工除了集体培训外，应当实行“以老带新”的制度，即老员工带领新员工，使其迅速熟悉厂区布局、设备的使用，快速掌握突发事件应急知识。

③培训内容应包括预案的作用、厂区可能发生的事故类型、风险防范措施、职能责任、报警系统的启动、应急措施与疏散路线、消防器材的使用等；

④除开展应急管理培训以外，并对培训工作进行总结。包括：培训时间、培训地点、培训内容、培训方式、培训师资、培训人员、培训效果、培训考核记录等。

⑤在邻近地区开展公众教育、培训和发布企业安全环保有关的信息，加强与周边公众的交流。

应急演练应采用现场方式，主要有以下内容：

应急演练之前应按照演练脚本制定好应急演练计划，明确应急演练的时间、地点、参与应急演练的人员、应急救援程序、大致影响范围，应急演练拟取得的效果等。应急演练计划文本资料应存档备查。

①参演人员：承担具体任务，对演练情景或模拟事件作出真实情景响应行动的人员。具体任务：救助伤员或被困人员；保护财产或公众健康；获取并管理各类应急资源；与其他应急人员协同处理重大事故或紧急事件。

②控制人员：即控制演练时间进度的人员。具体任务：确保演练项目得到充分进行，以利评价；确保演练任务量和挑战性；确保演练进度；解答参演人员的疑问和问题；保障演练过程安全。

③模拟人员：扮演、代替某些应急组织和服务部门，或模拟紧急事件、事态发展的人员。具体任务：扮演与应急指挥部、现场应急指挥相互作用的机构或服务部门；模拟事故的发生过程（如释放烟雾、模拟泄漏等）；模拟受害或受影响人员。

④评价人员：负责观察演练进展情况并予以记录的人员。主要任务：观察参演人员的应

急行动，并观察演练结果；协助控制人员确保演练计划进行。

⑤观摩人员：来自有关部门、外部机构以及旁观演练过程的观众。

结合预案要求，开展突发环境风险事故的应急演练后，对预案及时进行总结和完善，使预案发挥应有的作用。总结和完善的内容主要包括：参加演练的部门、人员和演练的地点；起止时间；演练项目和内容；演练过程中环境条件；演练动用的设备、物资；演练效果；持续改进的建议；演练过程中做好文字记录和音像资料，针对演练过程中出现的问题提出整改要求。

6.11 环境风险防范措施及投资估算

本项目拟采取以下风险防范措施：

表 6.11-1 风险防范措施一览表

序号	措施	投资额（万元）
1	总平建（构）筑物布置、火灾危险性、防火间距、安全疏散等符合相关规范要求，设置厂区消防管路；选用材质性能好的设备和管件，做好电缆防火，定期维护，建立隐患排查制度。	1201.7
2	加强化学品/危险废物运输、贮存、使用管理，设置明显的标识及警示标志；贮存区域设置围堰，分区贮存，配备足够多的消防器材（灭火器、消火栓等）、应急物资（报警装置、防护口罩等），安装相关预警系统。	562
3	严格落实分区防渗要求，按区域采取环评提出的防渗措施。	计入主体建设投资
4	加强环保设施日常维护，建立污染物治理设施运行管理台账，健全厂内通信系统。	668.3
5	罗家湾灰场设置 1 座回收水池（8000m^3），燃煤电厂非经常性废水处理设施设置 3×2000m^3 非经常性废水贮存池（兼作事故池）。	计入主体建设投资
6	制订环境风险应急预案，应急疏散方案，定期组织培训和演练	20
合计		2452

6.12 环境风险评价结论

6.12.1 结论

拟建项目涉及的危险物质有：次氯酸钠、盐酸、硫酸、柴油、氨气、二氧化硫和危险废物等。涉及危险物质的单元主要包括酸碱储罐区、氨水储存间、锅炉启动区、设备机组区内、脱硝烟气收集和处理装置区域、危废暂存间等。

环境敏感性拟建项目大气敏感程度为 E1、地表水环境敏感程度为 E2、地下水环境敏感程度为 E1。

（1）事故环境影响

①大气环境风险

在持续泄漏 30 分钟后，在持续泄漏 30 分钟后，事故状态下氯化氢均未超过 2 级毒性终点

浓度（150mg/m^3）和 1 级毒性终点浓度（33g/m^3）；事故状态下泄漏的柴油泄漏引发火灾、爆炸的次生/伴生污染物二氧化硫和一氧化碳对周边的环境风险敏感目标可能造成一定的影响，但均未超过二氧化硫的 2 级毒性终点浓度（2mg/m^3）和 1 级毒性终点浓度（79mg/m^3）和一氧化碳的 2 级毒性终点浓度（95mg/m^3）和 1 级毒性终点浓度（380mg/m^3）。

建设单位应当加强对安全系统报警和截断设施的管理，确保一旦发生泄漏后，能够在 10min 内得到控制，强化火灾风险防范措施，从源头降低对环境的风险；建设单位应加强对影响范围内居民点的宣传，编制应急预案，制定撤离路线，加强应急演练，一旦发生环境风险事故情形，要严格按照制定的应急预案和撤离路线对影响区域内居民进行紧急撤离，避免因事故造成人群损害。企业应采取严格的环境风险防范措施，降低对周边环境风险敏感目标的影响程度。总的来说发生大气突发环境事件后，对周围大气环境影响小，环境可接受。

②地下水环境风险

拟建项目按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，按照分区防控原则，拟建项目分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。非经常性工业废水处理设施连接管道及与灰场回收水池发生渗漏时，将对下游居民地下水井水质造成不同程度的影响，但采取应急措施后环境风险可控。

③地表水环境风险

预测结果表明，非经常性工业废水处理设施连接管道及灰场回收水池连接管道事故状态下渗滤液泄漏后，对嘉陵江下游水质将造成一定影响，但水域水质仍满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值。

另外，为了进一步降低水环境风险，本项目灰场选址距离嘉陵江 2.7km，灰场回收池泄漏进入嘉陵江的风险概率很小，且事故发生后事故废水能及时进行拦截，通过泵或罐车将事故废水送至灰场消力池暂存，经过处理后回用。

综上所述，事故状态下对地表水影响很小。运营期应加强风险防范措施，巡逻监控防止事故废水排放。

本项目风险处于可接受的水平，其风险管理措施有效、可靠，从风险角度而言本项目的建设是可行的。

（2）环境风险防范措施和应急预案

拟建项目采取较为周全的环境风险防范措施并按要求编制突发环境事件应急预案，当发生风险事故时立即启动事故突发环境事件应急预案，能确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在采取严格安全防护和风险防范措施后，拟建项目虽存在一定的环境风险，但

环境风险处于环境可接受的水平，环境风险可防可控。

综上所述：只要认真落实本项目环境风险管理相关要求，从环境风险的角度而言，本项目环境风险可防控。

6.12.2 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见下表。

表 6.12-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	Hg	二氧化硫	NH_3	润滑油、易燃油及其他油类	盐酸（31%）	
		最大存在总量/t	2.2E-07	0.0181	0.00680	63	69.3（折算为 37%为 58.1）	
			4.4E-07	0.0178	0.00676			
			6.9E-06	0.0648	0.00681			
		名称	盐酸	硫酸（98%）	次氯酸钠	氢气	危险废物	0#柴油
		最大存在总量/t	49.43	92	56.25	0.00712	33.56	85.5
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 1699 人			5km 范围内人口数约 138118 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					/人
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2☑		F3□
			环境敏感目标分级		S1	S2□		S3☑
		地下水	地下水功能敏感性		G1□	G2☑		G3□
			包气带防污性能		D1□	D2☑		D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□		1≤Q<10□	10≤Q<100☑		Q>100□
		M 值	M1□		M2□	M3□		M4☑
		P 值	P1□		P2□	P3□		P4☑
环境敏感程度		大气	E1☑		E2□			E3□
		地表水	E1☐		E2☑			E3□
		地下水	E1		E2☑			E3□
环境风险潜势		IV+□	IV□		III☑	II☑		I□
评价等级		一级□	二级☑		三级☑			简单分析□
风险识别		物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆 ☑			
		环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
		影响途径	大气☑		地表水☑			地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑		经验估算法☑			其他估算法☐
风险预测与评价		预测模型	SLAB□		AFTOX☑			其他□
		大气 预测结果	在持续泄漏 30 分钟后，在持续泄漏 30 分钟后，事故状态下氯化氢均未超过 2 级毒性终点浓度（150mg/m³）和 1 级毒性终点浓度（33mg/m³）；事故状态下泄漏的柴油泄					

			漏引发火灾、爆炸的次生/伴生污染物二氧化硫和一氧化碳对周边的环境风险敏感目标可能造成一定的影响，但均未超过二氧化硫的 2 级毒性终点浓度（2mg/m^3）和 1 级毒性终点浓度（79mg/m^3）和一氧化碳的 2 级毒性终点浓度（95mg/m^3）和 1 级毒性终点浓度（380mg/m^3），企业应采取严格的环境风险防范措施，降低对周边环境风险敏感目标的影响程度。
	地表水		最近环境敏感目标，到达时间/h
	地下水		下游厂区边界到达时间 2847d、下游灰场边界到达时间 10d
			最近环境敏感目标，厂区到达时间 8897d、灰场到达时间 8269d
重点风险防范措施	①脱硫区（含石灰石浆液池、吸收塔、石膏脱水车间、浆液事故罐区等）、烟气脱硝还原剂制备车间、次氯酸钠储罐、浓硫酸储罐、盐酸储罐、氢氧化钠储罐、燃油罐区、脱硫废水处理装置区、含煤废水处理站、沉煤池、锅炉补给水车间、循环水加药间、工业废水处理站、机组排水槽、含油污水处理系统（含燃油泵房）、启动锅炉房、油品库区、检修油箱及事故油坑、变压器事故油池、柴油发电机房、危险废物暂存间等区域采取重点防渗措施，重点防渗区防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥60m，K≤1×10^{-7}cm/s，或参照 GB 18598 执行。 ②次氯酸钠储罐、浓硫酸储罐、盐酸储罐、氢氧化钠储罐、柴油储罐设置围堰，其有效容积不小于单个储罐最大容积；液体储罐设液位高低报警器；罐区防火堤、围堰内进行防腐防渗处理；并在储罐区设置危险标识、禁火标志，并配备消防设备。 ③烟气脱硝还原剂制备车间制氨区域设置氨泄漏监测仪器。 ④危险化学品输送管线上的垫片、阀门、软管要求定期更换，避免危险化学品泄漏；定期对设备、管道进行探伤检测，健全探伤记录。在满足正常生产前提下，尽可能减少危险品储存量和储存周期。 ⑤工业废水贮存池总容量为 6000m3。在脱硫废水、酸碱废水处理系统及含煤废水处理系统等废水处理设施发生故障情况下，产生的事故废水可进入废水贮存池，根据水质情况，及时进行有效处置，做到全部回用。可确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的。 ⑥配备常规玻璃器皿、设置收集废物的专用容器、备用泵、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等事故应急器材。 ⑦烟气脱硫系统 2 台炉设置 1 个公用的事故浆液箱，事故浆液箱有效容积按可贮存吸收塔正常液位时的浆液量进行设计，设置 1 台事故浆液返回泵；脱硫吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵再将事故浆液罐内的浆液送回脱硫吸收塔。确保事故浆液不进入厂区雨污管网。 ⑧严格按设计规范设置排水阀和排水管道，若发生液体物料、废水废液泄漏或燃烧/爆炸产生次生伴生消防废水、污染雨水，应立即关闭厂区雨水总排口雨污切换阀，防止事故废水直接从雨水总排口排出厂界，确保废水能及时堵住并畅通地（非动力自流方式）进入工业废水贮存池（兼事故池）进行收集处理。 ⑨项目规划在灰场回收水池旁嘉陵江处下游 500m 处修建截污坝，事故废水经拦截后，通过泵或罐车将事故废水送至灰场消力池内暂存，事故废水经过处理回用。		
评价结论与建议	①结论：拟建项目采取较为周全的环境风险防范措施并按要求编制突发环境事件应急预案，当发生风险事故时立即启动突发环境事件应急预案，能确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在落实各项环保措施和本评价提出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，拟建项目的环境风险可防可控。 ②建议：加强环境管理，确保事故状态下拟建项目事故废水不直接进入外环境。杜绝突发环境风险事故发生。		

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 废气污染治理措施及其可行性论证

拟建项目产生的废气主要为燃煤过程产生烟气，主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨、汞及其化合物，以及低矮源、面源产生的粉尘（颗粒物）、灰场产生的粉尘（颗粒物）等。

7.1.1 燃煤烟气治理措施及其可行性论证

7.1.1.1 燃煤烟气总体治理措施

拟建项目 1#机组、2#机组锅炉烟气采取的主要治理措施：烟气脱硝采用“低氮燃烧技术+SCR 烟气脱硝”，每台锅炉配置一套烟气 SCR 脱硝装置，SCR 脱硝以尿素为还原剂。每台炉烟气配置两台并联三室五电场低低温静电除尘器，采用高频电源，末电场叠加脉冲电源；另外采用湿法脱硫装置，脱硫系统协同除尘。每台炉设置 1 座高效复合吸收塔，采用全烟气石灰石－石膏湿法脱硫，不设 GGH。设计脱硝效率≥86.14%、综合除尘效率≥99.97%、脱硫效率≥99.5062%、除汞效率≥70%。两台炉合用一座高 240m 的烟囱（双管集束烟囱）外排烟气，设计为双内筒（单筒内径 8500mm），同步设置烟气连续监测系统（污染物监测因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物），不设置烟气治理设施旁路烟道。

拟建项目 1#机组、2#机组锅炉烟气经处理后，需满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值（即在基准含氧量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m^3、35mg/m^3、50mg/m^3），汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值。氨排放浓度满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中逃逸氨浓度控制要求。

拟建项目 1#锅炉、2#锅炉烟气处理工艺、参数等均一致，其烟气处理总体工艺路线如下图所示。

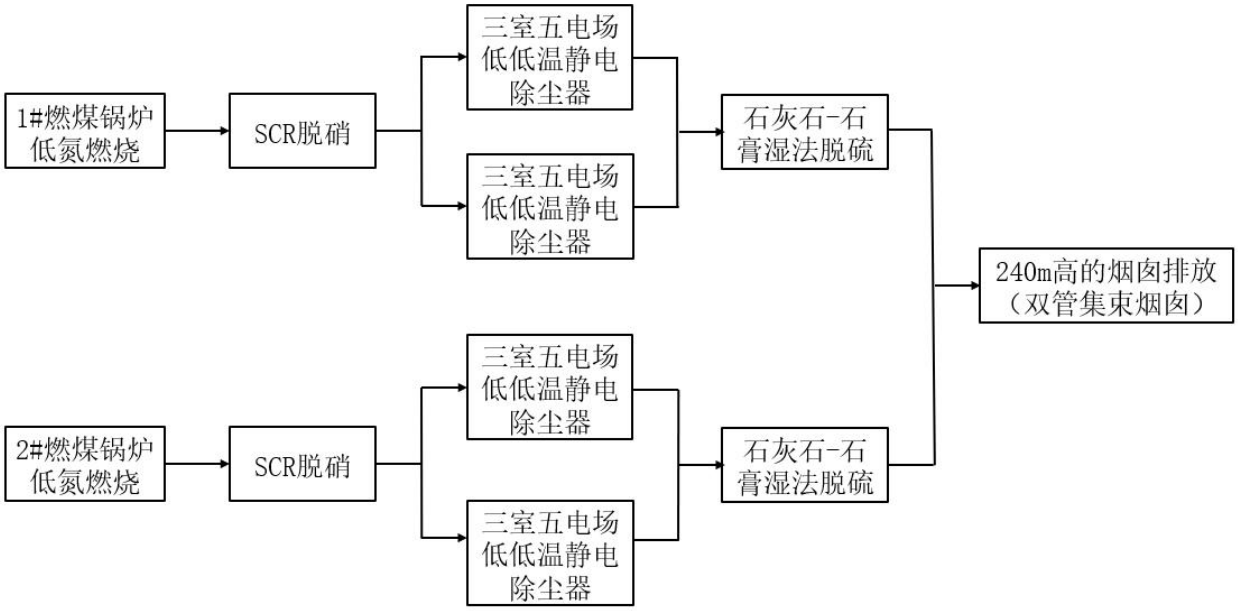


图 7.1-1 拟建项目烟气处理总体工艺路线图

拟建项目烟气处理设施总体连接示意见下图所示。

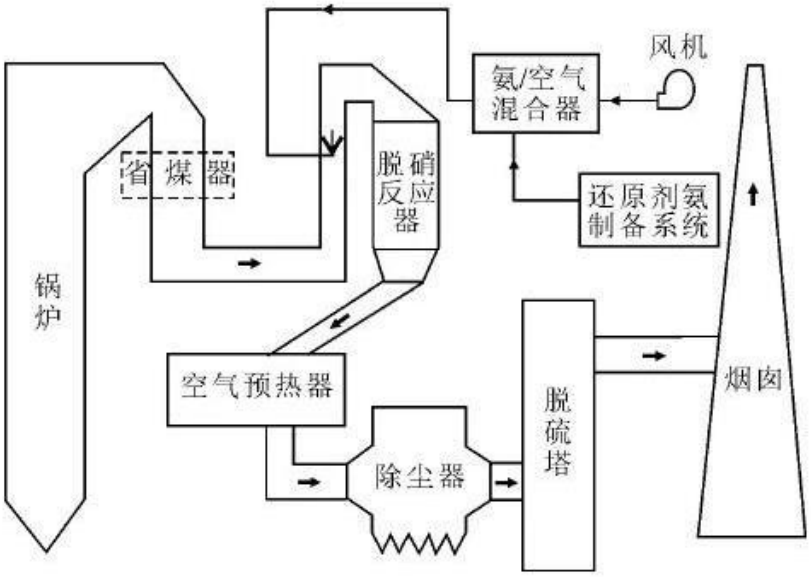


图 7.1-2 拟建项目烟气处理设施总体连接示意图

7.1.1.2 烟气脱硝措施及其可行性分析

拟建项目采用低氮燃烧技术，确保锅炉出口的 NOx 可控制在 250mg/Nm^3 以下。炉后烟气脱硝采用 SCR 脱硝系统，以尿素为还原剂，不设置烟气治理设施旁路烟道，脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间，设置 3+1 层催化剂，脱硝效率总体不低于 86.14%，氮氧化物排放浓度不高于 35mg/m^3。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ 562-2010）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中脱硝系统有关工艺参数要求，SCR 脱硝氨逃逸质量浓度＜2.5mg/m^3。拟建

项目可行性研究报告设计脱硝系统工艺氨逃逸质量浓度低于 2.5mg/m^3，满足管控要求。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）、《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018），锅炉低氮燃烧技术应作为火电厂 NO_x 控制的首选技术，与烟气脱硝技术配合使用实现 NO_x 达标排放或超低排放。烟气脱硝技术主要有选择性催化还原技术（SCR）、选择性非催化还原技术（SNCR）和 SNCR-SCR 联合脱硝技术。

本项目采用低氮燃烧技术控制锅炉出口氮氧化物浓度，同时采用炉后 SCR 脱硝技术，实现氮氧化物超低排放。

1、低氮燃烧技术

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），低氮燃烧技术是通过合理配置炉内流场、温度场及物料分布以改变 NO_x 的生成环境，从而降低炉膛出口 NO_x 排放的技术，主要包括低氮燃烧器（LNB）、空气分级燃烧、燃料分级燃烧等技术。低氮燃烧器（LNB）一般配合空气分级燃烧使用，应用广泛。

拟建项目锅炉拟采用低氮燃烧器复合空气分级燃烧技术，增加了环形浓淡强化分级，采用燃尽风交错布置，进行了燃烧器区域热负荷差异化设计等，强化燃烧初期焦炭的燃烧，加强前期燃料型氮的释放，进一步降低炉膛出口 NO_x 排放。根据锅炉选型报告及可行性研究报告，锅炉出口的 NO_x 可控制在 250mg/Nm^3 以下。

2、炉后脱硝措施

烟气炉后脱硝技术主要包括选择性催化还原法（Selective Catalytic Reduction，简称 SCR）、选择性非催化还原法（Selective Non-Catalytic Reduction，简称 SNCR）、SNCR/SCR 联合脱硝法、活性炭同时脱硫脱硝法。各尾气脱硝工艺比较如下表所示：

表 7.1-1 尾气脱硝工艺比较

脱硝技术 / 比较项目	SCR 脱硝法	SNCR 脱硝法	活性炭脱硝法
催化剂组成	TiO_2 、V_2O_5 为基体	无催化剂	活性炭
催化剂价格	较贵	无	中等
催化剂再生	可以	无	可以
还原剂	液氨、尿素	液氨、尿素	液氨、尿素
还原剂用量	中等	较多	中等
反应温度	300~400℃	900~1000℃	100~200℃
副产品	无	无	无
脱硝效率	80~90%	30~60%	80%
占地面积	中等	小	大
工程造价	中等	小	大
电厂工程应用情况	多	少	少

综合对比脱硝效率、催化剂价格、还原剂用量、占地面积、工程造价等方面，可以看出，SNCR 脱硝法由于脱硝效率不高，不能满足严格的超低排放要求，在大容量机组上使用不多。活性炭脱

硫脱硝法由于工程造价太高，适用烟气温度范围窄，使用也不多。目前我国燃煤电厂脱硝装置大多采用 SCR，SCR 装置流行的主要原因是运行可靠，脱硝效率高，尤其是国内单机容量 500MW 以上机组 90%以上采用的是 SCR 脱硝法。因此，拟建项目尾部烟气二次脱硝工艺现阶段推荐采用 SCR 烟气脱硝工艺，不设旁路。

（1）拟建项目烟气脱硝技术方案

A、SCR 脱硝总体工艺流程

SCR 脱硝总体工艺流程见下图所示：

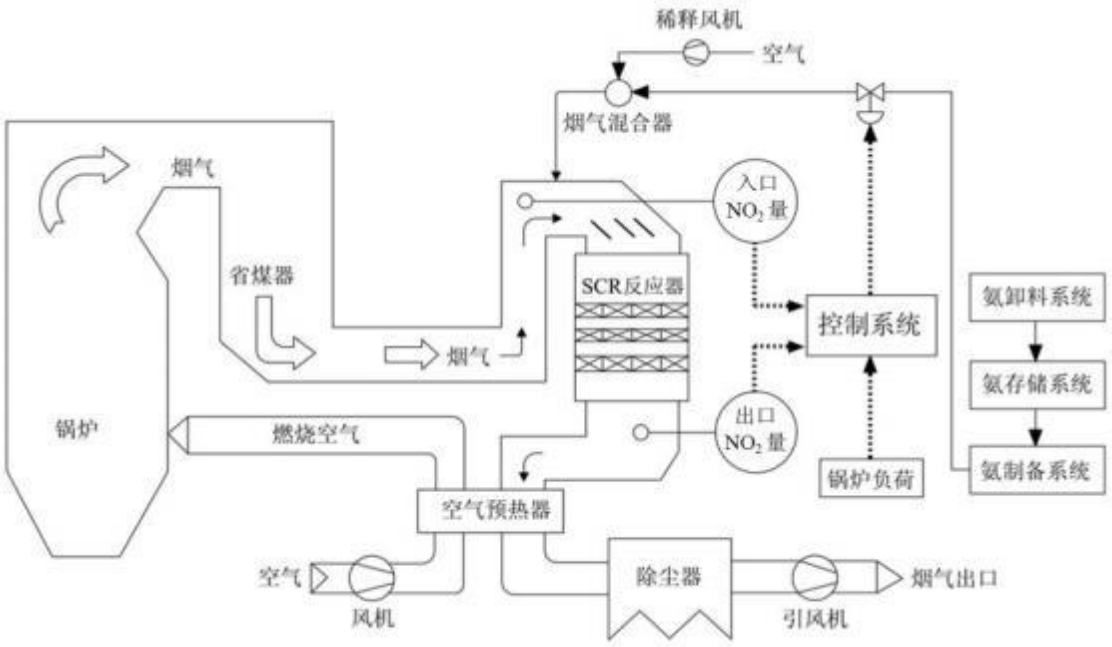


图 7.1-3 SCR 脱硝总体工艺流程图

烟气在 SCR 反应器内的主要过程见下图：

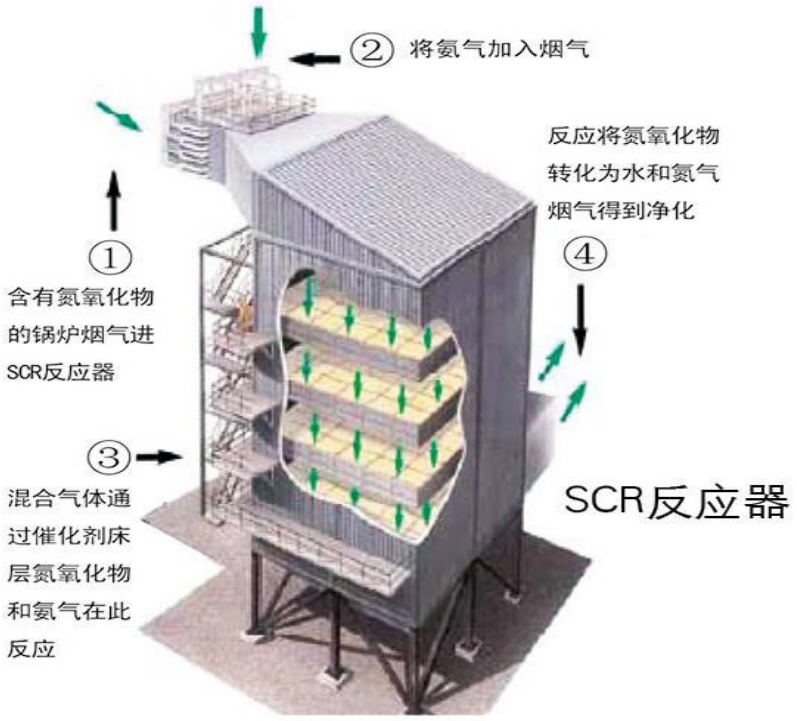


图 7.1-4 烟气在 SCR 反应器内主要流程示意图

B、SCR 脱硝系统设计原则

1）SCR 反应器考虑布置在锅炉省煤器和空气预热器之间，不设置烟气治理设施旁路烟道。

2）脱硝装置进口 NO_x 浓度＜250mg/Nm^3，设计脱硝效率≥86.14%；炉膛烟气（约1100℃~1500℃）在进入脱硝系统前通过省煤器降低进口烟气温度（300~500℃），达到 SCR 反应器进口温度要求，脱硝装置进口烟温 320℃～400℃；

3）催化剂按 3+1 层布置；

4）催化剂寿命不低于 3 年，氨逃逸低于 2.5mg/Nm^3，SO_2/SO_3 转化率小于 0.75%；

（2）脱硝系统设计

拟建项目烟气脱硝 SCR 工艺系统包括制氨供应系统和脱硝反应系统两部分组成：

A、制氨系统

1）还原剂比选

制氨系统为整个 SCR 装置提供脱硝所需的氨气（NH_3），主要有氨水、纯氨以及尿素制氨法三种方案。

氨水、纯氨以及尿素制氨法三种脱硝剂在脱硝工程中都有较广泛的应用，三种制氨方法各有特点。使用纯氨制备氨的方法，其系统最简单，初期投资、运行费用最低，但是，其对安全性要求很高，因为存储时需要较高的压力，可能会发生泄漏，当空气中含有 5%～30%的氨时，极易产生爆炸，日本各大脱硝公司均推荐采用纯氨法，纯氨法理论上要求的安全距离较大。在日本，政府规定在氨系统边缘外需 20m 安全区（纯氨法）。使用尿素制备氨的方法最安全，

并且尿素易于运输；但此种方法占地面积最大，系统设备较复杂，尿素制氨法潮解问题较难解决，其投资、运行费用最高。氨水法的占地面积、投资、安全性等介于前两者脱硝剂之间。具体的比较见下表：

表 7.1-2 脱硝还原剂工艺技术经济比较一览表

脱硝还原剂 比较项目	纯氨	氨水	尿素
反应剂费用	低	高	中
运输费用	中	高	低
初始投资	低	中	高（需要水解或热解）
运行费用	低（需要热量使氨水蒸发）	中（需要大量热量去蒸发或蒸馏出氨气和水）	高（需要大量热量分解尿素并且蒸发氨气）
总投资	低	中	高
储存条件	高压	常压	常压，干燥（防潮解，需加热）
储存方法	液体（储罐）	液体（储罐）	固态颗粒状
危险性	有毒	对人体有害	对人体无害
安全装置	需要法律许可，必须严格遵守安全与防火措施，编码操作	需要安全设备	基本不需要安全装置

为了安全运输、储存以及防范风险，根据厂址条件及可行性研究报告，拟建项目脱硝还原剂制备系统推荐采用尿素水解制氨系统，尿素从市场外购买。

2）尿素水解制氨系统

脱硝还原剂制备方案按尿素制氨方案设计，将新建一套尿素溶解贮存和输送系统，尿素水解法制氨系统包括尿素提升机、尿素储仓、尿素溶解罐（40m^3）、尿素溶液给料泵、尿素溶液储罐（2×100m^3）、供液泵、水解反应器、缓冲罐、蒸汽加热器及疏水回收装置等。氨气的蒸发可通过电加热或蒸汽加热。

主要工艺流程如下：

a、运送至现场的颗粒尿素送入尿素颗粒储仓，经尿素计量罐加入尿素溶解罐中的工艺冷凝水（或按比例补充的新鲜除盐水）中充分溶解，以配制一定浓度的尿素溶液。溶解罐中工艺冷凝水（或除盐水）通过蒸汽加热维持在 40℃左右，溶解罐设置有搅拌器。溶解罐中的尿素溶液通过尿素溶液泵送入尿素溶液储罐中。

b、供给泵将尿素溶液储罐中的尿素溶液送入水解反应器；

c、尿素溶液在水解反应器中通过蒸汽加热后产生水解，转化为氨气和二氧化碳，水解后的残留液体尽可能回收至系统设备中重复利用，以减少系统热损失。水解反应器的设计应保证溶液有足够的停留时间，加热蒸汽一般由汽机抽汽作为汽源；

d、尿素水解后生成的氨气/二氧化碳进入缓冲罐，再由缓冲罐送至氨和空气混合器中与稀释空气混合后供应至锅炉 SCR 氨喷射系统，氨气供应管道加装电动流量调节阀门，以控制氨

气供应量。

尿素水解制氨工艺系统示意图如下：

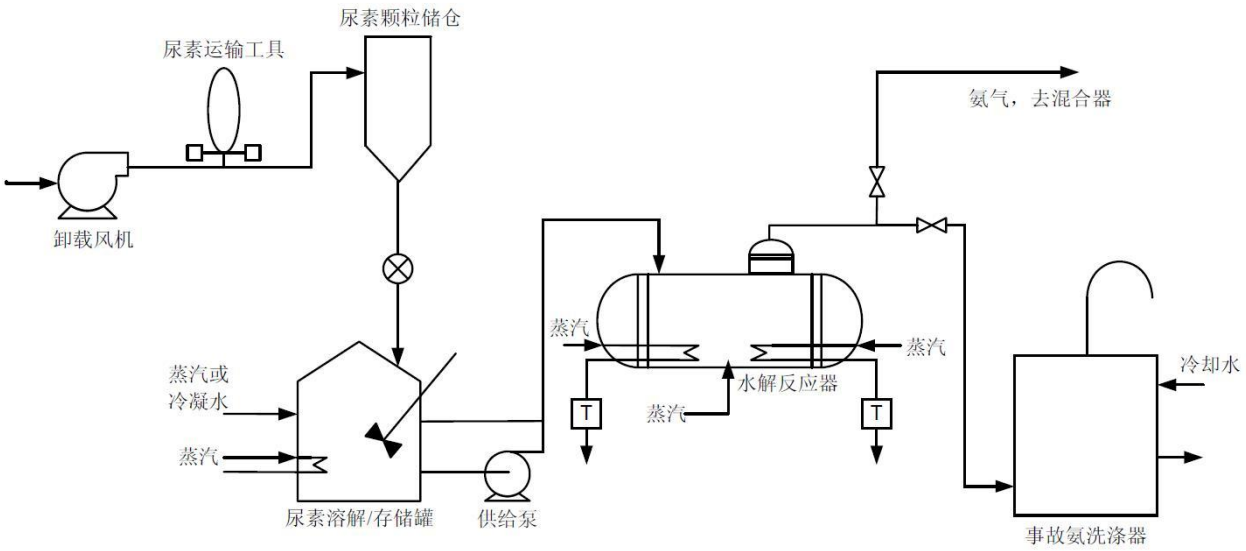


图 7.1-5 尿素水解制氨工艺系统示意图

（3）脱硝反应系统

拟建项目脱硝工艺主要技术参数如下：

表 7.1-3 脱硝工艺主要技术参数一览表（单台炉，BMCR 工况）

项目	单位	数值		
		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
装置进口烟气量，干基	Nm^3/s	753.23	751.02	757.19
炉膛出口 NO_X 浓度（干基，6%O_2）	mg/Nm^3	250	250	250
SCR 装置设计脱硝效率	%	≥86.14	≥86.14	≥86.14
SCR 装置出口 NO_X 浓度（干基，6%O_2）	Nm^3/s	35	35	35
SCR 装置氨逃逸质量浓度	mg/Nm^3	2.5	2.5	2.5

脱硝反应系统由 SCR 反应器、氨喷雾系统、空气供应系统所组成。

A、烟气流程

由于 SCR 系统所要求的烟气温度为 320℃~400℃，温度超过 420℃，催化剂会烧结；温度低于 295℃，硫酸氢铵呈液态，具有强粘结性，与粉尘一起堵塞催化剂孔隙，降低催化剂活性。故拟建项目 SCR 反应器放置在省煤器和空气预热器之间，这里的烟气温度为 380℃左右，正好满足其反应要求。气氨均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口。烟气经过烟气脱硝过程后经空气预热器热回收后进入静电除尘器和 FGD 脱硫系统后排入大气。

B、SCR 反应器

反应器是 SCR 装置的核心设备，整个脱硝反应在此完成。反应器的上流段安装有烟气导流、优化分布的装置以及氨的喷射格栅，在反应器的竖直段装有催化剂床。脱硝效率按≥86.14%，每层催化剂前端有耐磨层，减弱飞灰对催化剂的冲刷作用。

C、氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将二者充分混合，再将混合物导入气氨分配总管内。氨/空气喷雾系统包括供应箱、喷雾格栅和喷嘴等。喷雾系统配有节流阀及节流孔板，通过喷雾格栅使氨混合物达到均匀分布。在对 NO_x 浓度进行连续分析的同时，调节必要的氨量从喷氨格栅中释放。

D、脱硝主工艺流程

选择性催化还原法是利用氨（NH_3）对 NO_x 的还原功能，将体积浓度为 5%的氨气通过氨注入装置喷入温度为 380℃的烟气中，在催化剂作用下，氨气（NH_3）将烟气中的 NO 和 NO_2 还原成无公害的氮气（N_2）和水（H_2O），其化学反应式如下：

$$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$$
$$2NO_2 + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 3N_2 + 6H_2O$$

上述脱硝反应是在反应器内进行的，反应器布置在省煤器和空气预热器之间。反应器内装有催化剂层，进口烟道内装有氨注入装置和导流板，为防止催化剂被烟尘堵塞，每层催化剂上方布置了吹灰器。

3、脱硝系统全负荷工况下 NOx 达标排放保证措施

①燃烧器的设计

A、在分级燃烧方式中，提供给燃烧器的风量少于其正常燃烧所需要的风量。燃烧所需要的其余的风量通过燃烧器上方的燃烬风风口来提供。这种布置方式对于减少 NO_x 生成是非常有效的；

B、燃烬风进入炉膛以前的区域都是燃料富集区，燃料在此区域的驻留时间较长，有助于燃料中的氮和已经存在的 NO 分解；

C、通过给燃烧器的分级配风来极大地限制在燃烧器区域的 NO_x 生成；

D、NOx 的控制调节是通过改变燃烧区域的化学当量来实现的：即调节燃烧器和燃烬风之间的风量比例。

②SCR 全负荷脱硝措施分析

随着国家环保监管政策的日趋严格，2015 年 6 月 19 日原环境保护部《关于火电厂 SCR 脱硝系统在锅炉低负荷运行情况下 NO_x 排放超标有关问题的复函》（环函〔2015〕143 号），要求火电厂在任何运行负荷时，都必须达标排放。

在设计中考虑全工况脱硝措施，一般而言，目前主要有加装省煤器烟道旁路省煤器给水旁路、省煤器流量置换系统、加热省煤器给水、省煤器分割烟道、省煤器分级等措施，具体如下：

表 7.1-4 全工况脱硝主要措施

序号	主要措施	措施内容
1	加装省煤器烟道旁路	省煤器烟道旁路即在省煤器入口前加装烟道将高温烟气引出送入 SCR 系统入口烟道。省煤器旁路烟道上装有挡板，以调节 SCR 系统入口高温烟气量；在省煤器出口与旁路烟道间设置挡板，以提高省煤器系统烟气阻力，提高低负荷下 SCR 系统入口高温烟气流量。在锅炉高负荷工况下，省煤器烟气旁路挡板关闭；锅炉低负荷工况下，烟气温度低于催化剂最低喷氨温度时，打开旁路挡板让锅炉烟气不经省煤器降温而直接进入 SCR 脱硝装置，以获得充足的高温烟气。该方法能够解决低负荷下不能投运 SCR 脱硝装置的难题，但以牺牲省煤器内给水换热量和锅炉效率为代价。该方法烟气温度调节幅度为 20-40℃，且对烟气挡板可靠性要求很高，项目投资较小。
2	设置省煤器给水旁路	省煤器给水旁路的方法是将省煤器的进口集箱以前直接将部分给水管路与省煤器出口集箱间短路，引至下降管。给水旁路在低负荷时通过调节阀调节旁路给水流量，使省煤器进水量减少来降低省煤器的吸热，使省煤器出口烟气温度提高，达到喷氨所需的烟气温度。 该方案的实施较为简单，但是此种方法对烟温的调节有限，根据相关计算，在最大和最小旁路水量工况之间，烟温调节 10℃，省煤器内水工质温度会增加 60℃，因此省煤器内工质温度对烟气温度变化比较敏感，较高的工质出口温度将逼近甚至超过工质的饱和温度。
3	省煤器流量置换系统	省煤器流量置换系统是增加省煤器给水旁路和省煤器热水再循环系统。该系统可以进一步减少省煤器的吸热量，从而提高 SCR 入口烟气温度，当机组负荷较高时，可先利用给水旁路系统进行烟气温度调节，当机组负荷进一步下降，在给水旁路无法满足要求的前提下，开启省煤器热水再循环系统，可进一步提高省煤器出口烟气温度，对烟气温度的调节范围较大。

鉴于锅炉脱硝 SCR 催化剂设计正常工作温度范围以及催化剂允许使用上下限温度范围，即下限温度为 280℃，上限温度为 450℃，温度差为 170℃。根据实际对应负荷试验来校核，确定 SCR 入口烟气温度范围，且留有一定裕量（5℃~10℃）。技术措施应能够保证机组大负荷下 SCR 入口烟气温度不超过催化剂的最高使用温度 450℃，机组低负荷下 SCR 入口烟气温度不低于催化剂的最低使用温度 280℃。

SCR 运行对烟温的下限要求为 300℃~320℃，本项目采用一次再热机组，通过设置省煤器给水旁路、省煤器流量置换系统等措施提高低负荷下 SCR 反应器入口烟气温度，在 30%BMCR～100%BMCR 范围内，省煤器出口烟温可以满足 SCR 运行对烟温的下限要求为 300℃~320℃，确保了脱硝装置在低负荷工况下运行，实现机组的宽负荷脱硝。

如果要实现更低负荷满足脱硝要求，进一步设置加热省煤器给水、省煤器分割烟道等措施实现全工况脱硝。

4、脱硝措施达标可行性分析

拟建项目 1#、2#机组脱硝采用“低氮燃烧+SCR 脱硝”工艺，低氮燃烧器配合空气分级燃烧技术，锅炉炉膛出口 NO_x 浓度按≤250mg/m^3 设计，SCR 脱硝效率按≥86.14%（催化剂“3+1”层）设计。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）要求：煤粉锅炉应通过燃烧器改

造和炉膛燃烧条件优化，确保锅炉出口 NO_x 浓度小于 550mg/m³。炉后采用 SCR 烟气脱硝技术，通过选择催化剂层数、精准喷氨、流场均布等措施保证脱硝设施稳定高效运行，实现 NO_x 超低排放。根据 HJ2301 中其表 12 可知：低氮燃烧器与空气分级燃烧组合技术 NO_x 减排率可达 40%～60%；由表 13 可知：SCR 脱硝技术脱硝效率可达 50%～90%。

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：超低排放脱硝技术煤粉锅炉宜选用高效低氮燃烧与 SCR 配合使用的技术路线，若不能满足排放要求，可采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施，应有效控制氨逃逸。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018），降低 NO_x 排放的初级措施包括低氮燃烧器、空分分级燃烧等，NO_x 降低率为 20%～50%；二级措施包括 SCR、SNCR、SNCR+SCR，其中 SCR 的 NO_x 脱除效率为 50%～90%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中 6.2.2 小节，切向燃烧、墙式燃烧方式的煤粉锅炉应采用锅炉低氮燃烧与 SCR 脱硝相结合的工艺，并满足以下要求：a）应采用低氮燃烧技术降低 NO_x 生成，锅炉炉膛出口 NO_x 浓度控制指标应根据锅炉燃烧方式、煤质特性及锅炉效率等综合确定，具体可参考 HJ2053-2018 的附录 A。应根据锅炉炉膛出口 NO_x 浓度确定 SCR 脱硝系统的脱硝效率和反应器催化剂层数，具体可参考表 8.1-5。

表 7.1-5 HJ 2053-2018 低氮燃烧锅炉炉膛出口 NOx 推荐控制值

燃烧方式	煤种		容量（MW）	NOx 推荐控制值（mg/m³）
切向燃烧	无烟煤		/	950
	贫煤		/	900
	烟煤	20%≤V_{daf}≤28%	≤100	400
			200	370
			300	320
			≥600	310
		28%≤V_{daf}≤37%	≤100	320
			200	310
			300	260
			≥600	220
		37%≤V_{daf}	≤100	310
			200	260
			300	220
			≥600	220
	褐煤		≤100	320
			200	280
			300	220
			≥600	220
墙式燃烧	贫煤		所有容量	670
	烟煤	20%≤V_{daf}≤28%		470
		28%≤V_{daf}≤37%		400
		37%≤V_{daf}		280
	褐煤			280
W 火焰燃烧	无烟煤			1000
	贫煤			850
CFB	烟煤、褐煤			200

	无烟煤、贫煤		150

表 7.1-6　HJ 2053-2018 SCR 脱硝工艺设计原则

锅炉炉膛出口 NOx 浓度（mg/m³）	SCR 脱硝效率（%）	SCR 反应器催化剂层数
≤200	80	可按 2+1 层装设
200~350	80~86	可按 3+1 层装设
350~550	86~91	可按 3+1 层装设
注：（1）催化剂层数中 1 代表预留备用催化剂层安装空间。 （2）也可结合安装空间条件等因素确定催化剂层数。		

拟建项目采用“低氮燃烧+SCR 脱硝”工艺，根据可行性研究报告，入口 NO_x 浓度控制在≤250mg/m³。采用尿素作为还原剂，在反应器的上流段安装烟气导流、优化分布的装置以及氨的喷射格栅，反应器按 3+1 层设计，根据实际情况进行调整。拟建项目设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 的干燥无灰基挥发分 V_{daf} 分别为 30.18%、30.89%、37.80%，单台机组容量为 1000MW≥660MW，根据 HJ2053，切向燃烧炉膛氮氧化物推荐控制值≤220mg/m³，墙式燃烧炉膛氮氧化物推荐控制值≤280mg/m³ 和≤400mg/m³。

因此，拟建项目采取的脱硝措施符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）以及《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）的要求。此外，对照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中废气达标可行技术可知，采用高效低氮燃烧器＋SCR 脱硝，也属于可行性技术。

5、应用案例

从已投运实例来看，“低氮燃烧+SCR 脱硝”工艺脱硝效率效果较好，根据部分电厂（国家电投集团重庆合川发电有限公司合川双槐电厂一期工程、二期工程，国家能源集团重庆恒泰发电有限公司万盛电厂、国能重庆万州电力有限责任公司）等实际运营情况（脱硝采用低氮燃烧和 SCR，催化剂为 2+1 层），NOx 的排放浓度均可满足超低排放要求（万盛电厂数据来源于重庆市重点排污单位自行监测及季度性监测信息公开网，为了满足控制标准，本次设计采用3+1 层催化剂，采用低氮燃烧+SCR 技术后，排放浓度可控制在 35mg/m³ 以下。

另外，根据《广东河源电厂二期 2×1000MW 燃煤机组扩建工程竣工环境保护验收监测报告》（机组燃煤锅炉采用低氮燃烧，减少氮氧化物的产生，以尿素水解法制氨作为脱硝剂，采用 SCR 脱硝装置（催化剂按 2+1 设计），与拟建项目同属于 100 万级机组，采取的脱硝措施与本项目基本相同，具有一定可比性），2022 年 7 月在满负荷运行情况下对其脱硝效率进行监测，根据监测结果，机组脱硝效率范围为 85.0%～90.6%；拟建项目 SCR 脱硝装置（催化剂按 3+1 设计），脱硝效率按≥86.14%计算，可满足排放浓度控制在 35mg/m³ 以下。因此，拟建项目采取的低氮燃烧和 SCR 脱硝工程应用广泛，技术合理可行，可满足氮氧化物稳定达标排放。

7.1.1.3 烟气脱硫措施及其可行性分析

拟建项目烟气脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫，2 台炉分别设置 1 套烟气脱硫塔，设计脱硫效率总体不低于 99.5062%，脱硫处理后，烟气排放浓度可满足超低排放要求的 35mg/m^3。

具体分析如下：

1、烟气脱硫方案选择

目前国内外燃煤电厂采用的脱硫技术中，主要方法仍然是烟气脱硫。应用较为广泛的烟气脱硫工艺有：石灰石（石灰）/石膏湿法烟气脱硫、烟气循环流化床脱硫、喷雾干燥法脱硫、炉内喷钙加尾部烟气增湿活化脱硫、海水脱硫、电子束脱硫等，各种工艺都有各自的应用条件。主要脱硫工艺比较见下表。

表 7.1-7 脱硫工艺适用条件比较表

项目	石灰石/石膏工艺	喷雾干燥法	炉内喷钙 尾部增湿	海水脱硫	电子束法
技术成熟程度	成熟	成熟	成熟	成熟	工业试验
适用煤种	不限	中低硫煤	中低硫煤	低硫煤	中高硫煤
单机应用的经济性规模	200MW 及以上	300MW 及以下	300MW 及以下	不限	不限
脱硫率	95%以上	75～85%	75～85%	90%以上	90%
吸收剂	石灰石/石灰	石灰	石灰石	海水	液氨
副产物	石膏	亚硫酸钙	亚硫酸钙	/	硫铵/硝铵
废水	有	无	无	/	无
市场占有率	高，80%以上	一般，5～8%	/	较少	少
国内应用	北京、重庆（珞璜及双槐电厂、万州神华电厂）	黄岛、白马	下关、钱清	深圳	成都
工程造价	较高	中等	较低	中等	较高
运行维护工作量	较大	中等	中等	较少	较大

拟建项目选择脱硫工艺方案基本要求：机组装机容量大，处理烟气量大；排放标准要求严格，脱硫效率要达到不低于 99.5062%。结合拟建项目的特点，现对几种不同的脱硫工艺进行比较，选择适合电厂的脱硫工艺方案，可以看出：

喷雾干燥法脱硫工艺具有技术成熟，工艺流程较为简单、系统可靠性较高，脱硫率可以达到 85%。缺点是需用纯度较高及价格较贵的石灰作为吸收剂，且脱硫产物较难利用。目前，在国内 1000MW 以上机组中无运行案例，因此这一脱硫工艺不能满足要求。

炉内喷钙加尾部增湿活化脱硫工艺适用于对脱硫效率要求不高的中小机组脱硫，拟建项目电厂的脱硫效率要求不低于 99.5062%，且机组容量为单机 1000MW 的大型机组，锅炉为超超临界纯燃烧煤粉锅炉，因此这一脱硫工艺不能满足要求。

海水法脱硫工艺十分简单，且没有固体废物排放，运行成本低，在具备海水取排水条件和

稳定的海水水质条件时能获得较高的脱硫效率。

电子束脱硫技术不成熟，应用范围少。

拟建项目位于南充经济开发区，为内陆电厂，从外部环境来看，电厂周围没有海域，无法进行海水法脱硫。喷雾干燥法脱硫、炉内喷钙加尾部烟气增湿活化脱硫、海水脱硫、电子束脱硫等因受脱硫效率、最大单机容量的使用业绩、脱硫副产物的综合利用、高品质脱硫剂的获得等限制，不适合在电厂运行，为此，设计推荐采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺。石灰石-石膏湿法脱硫工艺在大型发电机组上应用广泛，脱硫效率相对较高，可以满足脱硫率的要求。石灰石资源丰富，交通运输方便，脱硫副产品—脱硫石膏可以作为石膏板或水泥缓凝剂得到有效的利用，是一种较为适用的脱硫工艺之一。并且国家电投集团重庆合川发电有限公司合川双槐电厂一期工程、二期工程机组采用的脱硫工艺也是石灰石-石膏湿法脱硫工艺，运行稳定。

故拟建项目脱硫工艺采用脱硫效率相对较高的石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

2、本工程脱硫系统

（1）主要设计原则

A、烟气脱硫工艺采用石灰石－石膏湿法高效脱硫工艺，脱硫效率≥99.5062%。

B、每套脱硫装置设置一座高效复合塔，其处理烟气能力为 1 台锅炉 BMCR 工况 100%的烟气量。

C、烟气系统不设置旁路烟道及 GGH，脱硫装置可用率与主机一致。

D、脱硫增压风机与锅炉引风机合并设置，脱硫烟气系统阻力由引风机克服。

E、石膏处置采用真空皮带脱水系统，处置后的脱硫石膏外运供综合利用。

（2）脱硫工艺系统

将石灰石粉与水混合搅拌制成吸收浆液，在吸收塔内吸收浆液与烟气接触混合，烟气中的 SO_2 与浆液中的碳酸钙以及鼓入的氧化空气进行化学反应而被脱除。烟气在经过湿法烟气脱硫系统（FGD）后再通过烟囱排出。湿法烟气脱硫的最终反应产物为石膏，吸收塔底部排出的石膏浆经过浓缩和脱水后，含水量低于 10%，可外售综合利用。每台吸收塔喷嘴及内部件、管路、浆液循环泵等按 6 层喷淋层设置。

石灰石-石膏湿法脱硫是利用石灰石浆液洗涤脱除烟气中的二氧化硫，并生成副产品石膏的脱硫工艺。其基本原理可由下列方程式表示。烟气中的二氧化硫被石灰石浆液吸收，经氧化中和后生成石膏。

$$2SO_2 + H_2O + CaCO_3 = CaSO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$$
$$2CaSO_3 + O_2 = CaSO_4$$

拟建项目每台炉设置 1 套烟气系统和 SO_2 吸收系统，2 台炉设置一套公用的吸收剂制备系

统、石膏处理系统和脱硫装置用水系统、浆液排放与回收系统等。

脱硫工艺流程见下图。

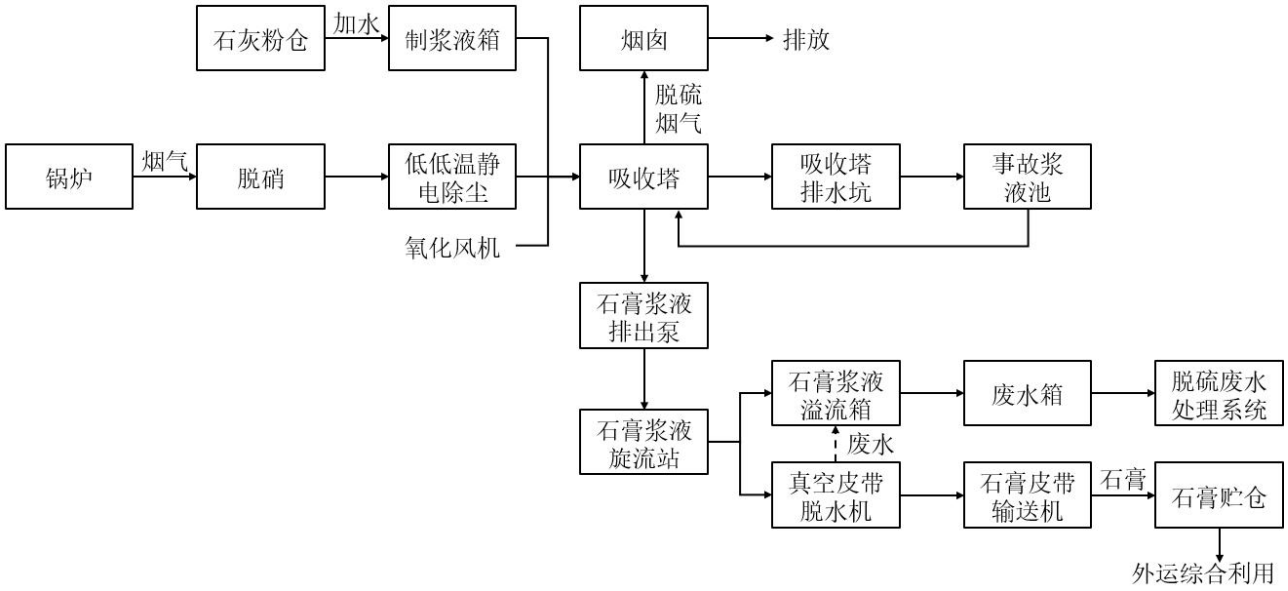


图 7.1-6 脱硫系统工艺流程示意图

（3）脱硫系统设计参数

脱硫塔内设计有搅拌器、氧化空气分布系统、喷淋层、除雾器及防腐内衬，设计寿命 30 年。其有关技术参数如下：

表 7.1-8 拟建项目脱硫装置主要性能参数表（单台）

序号	项目	单位	设计煤质	校核煤质 1	校核煤质 2
1	FGD 出口处烟气温度	℃	~50	~51	~50
2	FGD 出口 SO_2 浓度	mg/Nm^3	≤35	≤35	≤35
3	FGD 出口烟尘浓度	mg/Nm^3	≤10	≤10	≤10
4	FGD 入口 SO_2 浓度	mg/Nm^3	≤5000	≤5000	≤5000
5	FGD 脱硫效率	%	≥99.5062	≥99.5062	≥99.5062

表 7.1-9 拟建项目脱硫装置主要设备表（2 台机组）

名称	型号规格	数量
吸收塔	高效复合塔，φ21.5m/φ20m×H54.2m，包括搅拌器、喷淋管及喷嘴、高效除雾器、脱硫提效装置等内部件	2 座
浆液循环泵	离心式，流量：12000 m^3/h，扬程：21/23/25/27/29/31 m	12 台
氧化风机	离心式，流量：21500m^3/h，压头：100kPa	6 台
湿式球磨机	出力：27t/h	3 套
真空皮带脱水机	出力：48t/h（10%含水率）	3 套

脱硫系统主要包括烟气系统、SO_2 吸收系统、吸收剂制备系统、石膏处理系统以及浆液排放与回收系统，分别如下：

①烟气系统

引风机出口的全部烟气进入脱硫吸收塔，在塔内洗涤脱硫后的烟气经高效除雾器除去雾滴，使烟气中液滴含量低于 20mg/Nm^3 后，经烟囱排放。

每座吸收塔设置 1 套事故喷淋系统，在吸收塔入口烟气超温或吸收塔浆液循环泵突然全部停运时，降低进入吸收塔的烟气温度，以保护吸收塔内部件及其下游烟道不受损坏。

②SO_2 吸收系统

进入吸收塔下段的烟气经塔内提效装置和喷淋浆液的洗涤后脱除 SO_2，再经高效除雾器除去雾滴，使吸收塔出口排放烟气的液滴浓度低于 20mg/Nm^3。通过氧化风机对吸收塔浆池鼓入氧化空气，确保亚硫酸钙的充分氧化。每台炉设置 1 座高效复合吸收塔。每座吸收塔设置 6 台循环泵，以及相应的喷淋层（每层喷淋层由 1 台循环泵供浆），同时设置一层提效装置。每座吸收塔设置 3 台氧化风机（一运两备），以及搅拌器，防止浆液沉降并使氧化空气均匀分布。每座吸收塔设置 2 台石膏浆液排出泵（一运一备），将石膏浆液（含固量约为 10%～20%）排出吸收塔送入石膏处理系统。

③吸收剂制备系统

2 台机组脱硫装置设置 1 套公用的石灰石卸料及制浆系统，包括石灰石卸料装置、石灰石仓、湿式球磨机、石灰石浆液旋流器、石灰石浆液箱、石灰石浆液泵等。粒径≤20mm 的石灰石块（$CaCO_3$ 含量≥90%）由自卸汽车经计量后运至石灰石制浆楼并卸入地下料斗，由斗式提升机输送至石灰石仓贮存。湿磨系统投运时，由称重皮带给料机将石灰石块送到湿式球磨机内磨制成浆液流入石灰石浆液循环箱中，再由石灰石浆液循环泵输送到石灰石浆液旋流器，经分离后粒径大的物料再循环至磨机，符合要求的物料溢流至石灰石浆液箱中。石灰石浆液箱内的石灰石浆液（含固量约 25%～30%）由石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔。进入吸收塔的石灰石浆液量根据吸收塔进、出口烟气的 SO_2 浓度及吸收塔浆池的 pH 值进行调节和控制。

设置 3 个石灰石仓，石灰石仓总有效容积按 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置 3 天的吸收剂耗量考虑。

设置 3 台湿式球磨机，每台磨机的出力为 2 台锅炉在 BMCR 工况下，燃用设计煤种时脱硫装置石灰石总耗量的 50%设计；设置 2 个石灰石浆液箱，其总有效容积可满足 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置 4 小时的石灰石浆液消耗量。

每座石灰石浆液箱设置 2 台石灰石浆液泵（1 运 1 备），将石灰石浆液送入吸收塔。

④石膏处理系统

设置一套公用的石膏处理系统。吸收塔的石膏浆液（固体物含量为 10%～20%）由吸收塔浆液排出泵输送至石膏浆液旋流站浓缩，浓缩后的石膏浆液（含固量 40%～50%）进入真空皮带脱水机进行脱水，脱水后的石膏（表面含水率不超过 10%）进入石膏库待运。当脱硫石膏不能综合利用时，用自卸汽车运至电厂干灰场内分区堆放。

石膏水力旋流站分离出来的溢流液进入石膏浆液溢流箱，一部分返回吸收塔，另一部分进

入废水旋流站进一步浓缩后排放至脱硫废水处理系统。为控制脱硫石膏中 Cl^-等成分的含量，在石膏脱水过程中需用工艺水对石膏及滤布进行冲洗。

设置 3 台真空皮带脱水机，2 运 1 备，每台真空皮带脱水机的出力按处理 2 台锅炉在 BMCR 工况下燃用设计煤种时脱硫装置 50%的石膏产量考虑。

脱水楼内设置 1 座石膏库，有效容积按锅炉 BMCR 工况燃用设计煤种时脱硫装置的 3 天石膏产量考虑。

⑤脱硫装置用水系统

脱硫装置用水主要有两部分，一部分为脱硫系统工艺耗水，包括吸收塔蒸发水、石膏结晶水及排放的废水；另一部分为设备冷却密封水，其中，冷却水冷却设备后回收再利用；密封水采用脱硫工艺水，使用后不能直接回收，排入脱硫系统回收利用。

本工程设置 1 个工艺水箱，3 台除雾器冲洗水泵（2 运 1 备），2 台工艺水泵（1 运 1 备）。

⑥浆液排放与回收系统

脱硫装置的浆液箱、浆液管道和浆液泵等，在停运时需要进行冲洗，其冲洗水就近收集到各个区域的集水坑内，然后用泵送至事故浆液箱或吸收塔。

设置 1 个事故浆液箱，事故浆液箱有效容积按可贮存吸收塔正常液位时的浆液量进行设计，设置 1 台事故浆液返回泵。吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液箱内的浆液送回吸收塔。每个吸收塔区域设置 1 个排水坑，脱硫工艺楼区域设置 1 个排水坑。每个排水坑设置 2 台排水泵。

⑦压缩空气系统

脱硫系统仪用压缩空气、检修杂用压缩空气均从主体工程压缩空气系统相应的管道引接，脱硫系统不另设仪用/杂用空压机。

3、脱硫措施的达标可行性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中 5.3.2.4 小节，石灰石-石膏湿法脱硫主要工艺参数及效果如下表所示：

表 7.1-10　HJ 2301-2017 石灰石-石膏湿法脱硫主要工艺参数及效果表

项目	单位	工艺参数及效果
吸收塔运行温度	℃	50~60
空塔烟气流速	m/s	3~3.8
喷淋层数	/	3~6
钙硫摩尔比	/	<1.05
液气比*	L/m^3	12~25（空塔技术）6~18（pH 值分区技术） 10~25（复合塔技术）
浆液 pH 值	/	4.5~6.5
石灰石细度	目	250~325
石灰石纯度	%	>90
系统阻力损失	Pa	<2500

项目	单位	工艺参数及效果		
脱硫石膏纯度	%	>90		
脱硫效率	%	95.0~99.7		
脱硫效率	%	95.0~99.7		
入口烟气 SO_2 浓度	mg/m^3	≤12000		
出口烟气 SO_2 浓度	mg/m^3	达标排放或超低排放		
入口烟气粉尘浓度	mg/m^3	30~50	20~30	<20
出口颗粒物浓度	/	达标排放；可采用湿电，实现颗粒物超低排放	可采用复合塔脱硫技术协同除尘或采用湿电，实现颗粒物超低排放	可采用复合塔脱硫技术协同除尘，实现颗粒物超低排放
注：*液气比具体数值与燃煤含硫量有关				

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的 5.3.7 小节：

a）石灰石一石膏法、烟气循环流化床法、海水脱硫、氨法脱硫等技术均可实现火电厂 SO_2 达标排放，但不同的脱硫工艺，由于其吸收剂种类、吸收剂在脱硫塔内布置、输送方法等有所不同，导致不同脱硫工艺的适用范围有所差异；见下表。

b）以石灰石-石膏法为基础的多种湿法脱硫工艺（传统空塔、复合塔、pH 值分区）适用于各种煤种的燃煤电厂，脱硫效率 95.0%～99.7%。由于不同工艺使用的脱硫浆液在塔内传质吸收方式上存在差异，造成脱硫效率、能耗、运行稳定性等指标方面各不相同，应统筹考虑，选择适用于不同烟气 SO_2 入口浓度条件下的达标排放技术。

表 7.1-11　HJ 2301-2017 火电厂 SO_2 达标排放可行技术

SO_2 入口浓度（mg/m^3）	地域	单机容量（MW）	达标可行技术	
≤2000	一般和重点地区	所有容量	石灰石-石膏湿法脱硫	传统空塔双托盘
2000～3000	一般地区			传统空塔双托盘
	重点地区			双托盘沸腾泡沫
3000～6000	一般和重点地区			旋汇耦合、湍流管栅单塔双 pH 值、单塔双区
>6000	一般和重点地区			旋汇耦合双塔双 pH 值、单塔双 pH 值
≤3000	缺水地区	≤300	烟气循环流化床脱硫	
≤2000	沿海地区	300～1000	海水脱硫	
≤12000	电厂周围 200km 内有稳定氨源	≤300	氨法脱硫	
注：适用于 SO_2 入口高浓度的技术，也适用于入口浓度较低时应用				

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），烟气脱硫技术包括石灰石-石膏湿法、烟气循环流化床法、氨法和海水法，其中石灰石-石膏湿法的脱硫效率为 95.0%～99.7%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）：a）石灰石-石膏湿法脱硫工艺适用于各类燃煤电厂，分为空塔提效、pH 值分区和复合塔技术，技术选择应根据脱硫系统入口 SO_2 浓度确定，具体可参考下表。

表 7.1-12　2053-2018 石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术选择原则

脱硫系统入口 SO_2 浓度（mg/m^3）	脱硫效率（%）	石灰石-石膏湿法脱硫工艺适用技术
≤1000	≤97	可选用空塔提效、pH 值分区和复合塔技术
≤3000	≤99	可选用 pH 值分区技术、复合塔技术
≤6000	≤99.5	可选用 pH 值分区技术、复合塔技术中的湍口器持液技术
≤10000	≤99.7	可选用 pH 值分区技术中的 pH 值物理分区双循环技术、复合塔技术中的湍流器持液技术
注：为实现稳定超低排放，脱硫效率按脱硫塔出口 SO_2 浓度为 $30mg/m^3$ 计算。		

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》：对石灰石石膏湿法，吸收塔浆液 pH 值、浆液密度须符合运行规程要求；对 pH 计、密度计、液位计等要定期校验和比对。

拟建项目采用的石灰石-石膏湿法脱硫技术，拟建项目吸收塔运行温度在 55℃左右，喷淋层数为 6 层，钙硫摩尔比为 1.03，低于 1.05，浆液 pH 为 4.5~6.5，石灰石采用湿法磨制，纯度高于 90%，吸收塔上部安装三级除雾器，因此根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），脱硫效率可达 95.0%～99.7%，另外，拟建项目设计煤质 SO_2 入口浓度为 $1305.214mg/m^3$，校核煤质 1SO_2 入口浓度为 $1289.850mg/m^3$，校核煤质 2SO_2 入口浓度为 $4660.882mg/m^3$，《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中脱硫塔出口按 $30mg/m^3$ 考虑，SO_2 入口浓度低于 $10000mg/m^3$，则石灰石-石膏法的脱硫效率≤99.7%。拟建项目湿法脱硫吸收塔按高效复合塔（旋汇耦合器，属于湍流持液技术）技术考虑，也符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“SO_2 入口浓度低于 $10000mg/m^3$ 可选用旋汇耦合”的要求。拟建项目设计的脱硫效率为 99.5062%，脱硫装置按效率≥99.5062%进行招标，可满足排放标准限值要求。pH 计、密度计、液位计按照相关要求执行。

因此，拟建项目脱硫系统符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）、《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）以及《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中的相关要求，属于各技术规范中的达标技术及可行性技术。

综上，拟建项目烟气采用石灰石－石膏湿法脱硫系统，具有技术成熟、脱硫率高、Ca/S 低、运行可靠、操作方便、脱硫副产物可综合利用的特点，虽然一次性投资运行费用较高，但随着该工艺系统的不断改进、简化及设备的国产化，运行和维护将更为方便，而且造价也在进一步降低。符合上述各个技术规范的要求，在电力行业广泛应用。因此本工程选择石灰石－石

膏法脱硫系统在技术、经济上是合理可行的。

4、应用案例

从已投运石灰石-石膏法实例看，石灰石-石膏法具有极高的效率，根据已投运的国家电投集团重庆合川发电有限公司合川双槐电厂一期工程、二期工程，其超低排放改造后，采用5层喷淋塔，其石灰石-石膏法脱硫效率可达到99.5%以上。另外，根据《广东河源电厂二期2×1000MW燃煤机组扩建工程竣工环境保护验收监测报告》（装机容量为2台100万千瓦级锅炉，脱硫装置采用一炉一塔，烟气脱硫装置采用石灰石-石膏法，与拟建项目规模属于同100万千瓦级别，采用5层喷淋塔），2022年7月对其脱硫效率进行监测，根据监测结果，采用石灰石-石膏法脱硫效率范围为99.8%～99.9%。重庆万州神华电厂也采取了石灰石-石膏法脱硫，与拟建项目措施基本一致，实际运行也能稳定达到超低排放限值要求。拟建项目采用6层喷淋塔，建设单位要求脱硫效率按不低于99.5062%招标，因此，拟建项目采取的石灰石-石膏法工程应用广泛，技术合理可行，可满足稳定达标排放。

7.1.1.4 烟气除尘措施及其可行性分析

1、烟气除尘方案选择

目前国内用于火力发电厂的除尘设备主要有静电除尘器、电袋除尘器、布袋除尘器，以除尘器入口烟温区分，一般高于烟气酸露点为常规静电除尘器，低于烟气酸露点为低低温静电除尘器，几种除尘器的特点比较见下表。

表7.1-13 静电、布袋和电袋除尘器技术特点比较

序号	比较项目	静电除尘器		布袋除尘器	电袋除尘器
		常规静电除尘器	低低温静电除尘器		
1	除尘效率	较高，传统静电除尘器可达99.8%以上，采用旋转电极、高频电源、机电多复式双区等新技术可进一步提高除尘效率，保证出口粉尘浓度约30mg/Nm³	高，除尘效率可达99.95%以上，保证出口粉尘浓度约20mg/Nm³，静电除尘器提效技术均适用	高，除尘效率可达99.95%以上，出口粉尘浓度最低可达到5mg/Nm³	高，除尘效率可达99.95%以上，出口粉尘浓度最低可达到5mg/Nm³
2	影响除尘效率因素	飞灰比电阻、烟尘浓度、烟尘粒度、烟尘黏度和烟尘的平均漂移速度		烟气温度、水分、硫分	综合静电除尘器和布袋除尘器影响因素
3	运行温度	~100℃-150℃	~85℃-100℃	~100℃-150℃	~100℃-150℃
4	阻力	低，~300Pa		高，1200Pa~1500Pa	较高，900Pa~1200Pa
5	结构	复杂，有大量电气设备		简单	复杂

序号	比较项目	静电除尘器		布袋除尘器	电袋除尘器
		常规静电除尘器	低低温静电除尘器		
6	检修与维护	只有停机检修，运行维护简单，主要是电气及机械部分的维护与检修		可在线检修，运行维护复杂，主要考虑更换滤袋及脉冲阀	可在线检修，运行维护复杂，既要更换滤袋又要电气及机械部分的维护与检修
7	停机与启动	方便，随时停机		方便，但长期停机需保护好滤袋	
8	能耗	风机能耗小，除尘器能耗较大		风机能耗大，除尘器能耗小	介于静电和布袋除尘器之间
9	适应性	比电阻不高的煤种		不适宜粘结性或吸湿性很强的粉尘	
10	占地	大	较小	小	介于静电和布袋除尘器之间

从上表可以看出，静电除尘器、布袋除尘器和电袋除尘器因除尘机理不同，其除尘效率、影响收集粉尘因素、适应性、能耗等也不相同。布袋和电袋除尘器除尘效率更高，出口粉尘浓度可达5mg/Nm^{3}以下，布袋和电袋除尘器本体能耗低，引风机能耗高；静电除尘器除尘效率稍低，常规静电除尘器出口粉尘浓度可达约30mg/Nm^3，低低温静电除尘器出口粉尘浓度可低至20mg/Nm^3，静电除尘器本体能耗较高，引风机能耗低。

本工程粉尘排放浓度按≤10mg/Nm^{3}设计，考虑脱硫吸收塔具备一定的除尘能力，除尘器出口粉尘浓度控制在30mg/Nm^{3}左右，拟建项目除尘器入口粉尘浓度最大可达24g/Nm^3，要实现如此高的除尘效率，常规静电除尘器实现较为困难，可选择低低温静电除尘器、电袋除尘器或布袋除尘器。

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“6.2.2 燃煤电厂工程实际应用中应综合考虑各种技术的特点、适用性、经济性、成熟度及二次污染等选择颗粒物超低排放技术路线”，详见下表。

表 7.1-14　颗粒物超低排放技术路线

锅炉类型（燃烧方式）	机组规模（万kW）	入口烟气含尘浓度（mg/m^3）	一次除尘			二次除尘	
			电除尘（效率≥99.85%）	电袋复合除尘（效率≥99.9%）	袋式除尘（效率≥99.9%）	WESP（效率≥70%）	WFGD 协同（效率≥70%）
煤粉炉（切向燃烧、墙式燃烧）	≤20	≥30000	★	★★★	★★★	★★★	★
		20000～30000	★★	★★	★★	★★	★★
		≤20000	★★★	★	★	★	★★★
	30	≥30000	★	★★★	★★	★★★	★
		20000～30000	★★	★★	★	★★	★★
		≤20000	★★★	★	★	★	★★★
	≥60	≥30000	★	★★★	★	★★★	★
		20000～30000	★★	★★	★	★★	★★
		≤20000	★★★	★	★	★	★★★
煤粉炉（W 火焰燃烧）		≥30000	★	★★★	★★	★★★	★
		20000～30000	★★	★★★	★	★★	★★
		≤20000	★★★	★★	★	★	★★★
CFB 锅炉			★	★★★	★★	★★★	★

注：（1）一次除尘措施的选择首先应结合煤质与灰的性质判断是否适合采用电除尘器，如不适用则应优先选择电袋复合除尘器或袋式除尘器。

（2）对于一次除尘就要求烟尘浓度小于 $10mg/m^3$ 或 $5mg/m^3$ 实现超低排放的，宜优先选择超净电袋复合除尘器。

（3）一次除尘器出口烟尘浓度为 $30mg/m^3$～$50mg/m^3$ 时，二次除尘宜选用湿式电除尘器（WESP）；一次除尘器出口烟尘浓度为 $20mg/m^3$～$30mg/m^3$ 时，二次除尘宜选用湿法脱硫（WFGD）协同除尘或 WESP；一次除尘器出口烟尘浓度小于 $20mg/m^3$ 时，二次除尘宜选用 WFGD 协同除尘。

（4）表中★表征技术推荐程度。

拟建项目颗粒物产生浓度（标态）设计煤种为9051.974mg/m^3，校核煤种1为12376.186mg/m^3，校核煤种2为24039.586mg/m^3，且项目为100万kW机组，按照上表，可推荐三室五电场低低温静电除尘器。

综上所述，拟建项目除尘器选择三室五电场低低温静电除尘器，一台锅炉配置2台三室五电场低低温静电除尘器（采用高频电源、末电场叠加脉冲电源）。

2、烟气除尘方案设计

为确保除尘器的效率，本工程选用三室五电场低低温静电除尘器，除尘效率≥99.93%，同时石灰石－石膏法烟气脱硫系统除尘率60%，总除尘效率≥99.97%。

静电除尘是含尘气体在通过高压电场进行电离的过程中使尘粒荷电，并在电场力的作用下使尘粒沉积在集尘极上，将尘粒从含尘气体中分离出来的一种除尘设备。它与其他除尘过程的根本区别在于分离力直接作用于粒子上，而不是作用于整个气流上。因此决定了它具有耗能小、阻力小的特点，其压力损失仅100～200Pa。电除尘器除尘效率高，可达99.99%以上，能捕集1μm以下的细小粉尘。电除尘器处理气量大，可用于高温、高压和高湿的场合，并完全实现自动化。

第一、二电场采用放电能力很强的CS20A针刺线，加强荷电，并避免高浓度粉尘引起的电晕封闭；第三、四电场采用放电能力较强的CS10A针刺线，加强粉尘荷电；第五电场采用高场强特性的CS12C线，有利于在末电场捕集细微粉尘。项目电除尘全部电场均采用了一块阳极板配置二根阴极电晕线的电场极配，电晕线辐射到极板表面的有效区域合理，产生的电力线和板面电流密度分布均匀性比一板配一线的电场极配好，使得极板表面积得到了较好的利用，减少电场的死区，缓解了浓度偏高带来的电晕封闭现象，有利于提高收尘效率。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）：低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态SO_3将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气中大部分SO_3，在达到相同除尘效率前提下，与常规干式电除尘器相比，低低温电除尘器的电场数量可减少，流通面积可减小，运行功耗降低，节能效果明显。但烟尘比电阻降低会削弱捕集到阳极板上烟尘的静电黏附力，从而导致二次扬尘有所增加。低低温电除尘器适用于灰硫比大于100的烟气条件，灰硫比是指低温省煤器（烟气冷却器）入口烟气中烟尘质量浓度与SO_3质量浓度之比。

拟建项目采用低低温静电除尘器，除尘器前设置空气预热器，降低除尘器入口烟气温度至90℃，既降低了烟气实际流量，又降低了飞灰比电阻，有利于提高除尘器效率。全部电场配置高频电源，末电场叠加脉冲电源。

低低温静电除尘器比集尘面积≥130m²/（m³/s），烟气冷却器烟气侧温降或温升、漏风率满足《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中“表 12 低低温电除尘系统性能要求”。

低低温技术除尘提效的核心措施就是在传统干式电除尘器之前布置了一级低温省煤器，将电除尘器的运行温度降低至低低温状态，对于电除尘器来说，带来了以下几方面优势：

（1）效降低烟气飞灰比电阻，不会发生反电晕现象。一般当烟气温度在 130℃~150℃左右时，烟尘比电阻值处于较高点，电除尘器易出现低电压、大电流的“反电晕”现象，造成除尘效率下降。而烟气温度在 90℃左右时烟尘比电阻值可以下降 1~2 个数量级，降至 10^{11} 以下，使得烟尘比电阻处于最适宜电除尘器收尘的比电阻范围内，从而确保电除尘器的高效收尘，杜绝“反电晕”现象发生。

（2）烟气温度降低使得烟气量减小，烟气通过电场的流速降低，停留时间增加，相当于电除尘器的比集尘面积增加。排烟温度每降低 10℃，烟气量减少约 2.5%~3%。

（3）排烟温度降低可使电场击穿电压升高，从而提高电除尘的除尘效率。根据经验公式估算，烟温每降低 10℃，电场击穿电压上升约 3%。

（4）对于整个系统来讲，由于电除尘器前烟温降低至 90℃左右，烟气中的气态 SO_3 会完全冷凝成液态，从而被电除尘器前大量的粉尘颗粒所吸附，再通过电除尘器对粉尘的收集而被除去，相当于 SO_3 的调质作用，可以大大提高电除尘器性能。同时 SO_3 的去除避免了下游设备因 SO_3 引起的酸腐蚀问题。节省了大笔防腐投资，维修工作量和费用。对于湿式石灰石－石膏法烟气脱硫工艺来说，由于进入吸收塔的烟气温度降至 90℃左右，可以大大减少脱硫喷淋水的耗量，并提高脱硫的反应效果，进一步降低能耗。

3、除尘系统的技术可行性分析

（1）拟建项目工程煤质及飞灰性质分析

工程煤质成分分析见建设项目工程分析。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的表 3 电除尘器对煤种的难易性评价方法，如下表：

表 7.1-15 表　HJ 2301-2017 电除尘器对煤种的难易性评价方法

除尘难易性	煤、飞灰主要成分重量百分比含量所满足的条件（满足其中一条即可）
较易	a）Na_2O>0.3%，且 Sar≥1%，且（Al_2O_3+SiO_2）≤80%，同时 Al_2O_3≤40%； b）Na_2O>1%，且 Sar>0.3%，且（Al_2O_3+SiO_2）≤80%，同时 Al_2O_3≤40%； c）Na_2O>0.4%，且 Sar>0.4%，且（Al_2O_3+SiO_2）≤80%，同时 Al_2O_3≤40%； d）Na_2O≥0.4%，且 Sar>1%，且（Al_2O_3+SiO_2）≤90%，同时 Al_2O_3≤40%； e）Na_2O>1%，且 Sar>0.4%，且（Al_2O_3+SiO_2）≤90%，同时 Al_2O_3≤40%。
一般	a）Na_2O≥1%，且 Sar≤0.45%，且 85%≤（Al_2O_3+SiO_2）≤90%，同时 Al_2O_3≤40%； b）0.1%<Na_2O<0.4%，且 Sar≥1%，且 85%≤（Al_2O_3+SiO_2）≤90%，同时 Al_2O_3≤40%；

除尘难易性	煤、飞灰主要成分重量百分比含量所满足的条件（满足其中一条即可）
	c）0.4%<Na_2O<0.8%，且 0.45%<Sar<0.9%，且 80%≤（Al_2O_3+SiO_2）≤90%，同时 Al_2O_3≤40%； d）0.3%<Na_2O<0.7%，且 0.1%<Sar<0.3%，且 80%≤（Al_2O3+SiO_2）≤90%，同时 Al_2O_3≤40%。
较难	a）Na_2O≤0.2%，且 Sar≤1.4%，同时（Al_2O_3+SiO_2）≥75%； b）Na_2O≤0.4%，且 Sar≤1%，同时（Al_2O_3+SiO_2）≥90%； c）Na_2O<0.4%，且 Sar<0.6%，同时（Al_2O_3+SiO_2）≥80%。
注：Sar 指煤收到基中含硫量，氧化物指飞灰（烟尘）中的成分。	

表 7.1-16　拟建项目设计煤种、校核煤种的灰分成分一览表

项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
煤灰成分					
二氧化硅	SiO_2	%	14.25	19.02	38.87
三氧化二铝	Al_2O_3	%	7.78	9.31	20.27
三氧化二铁	Fe_2O_3	%	27.49	25.26	16.49
氧化钙	CaO	%	14.28	13.04	6.63
氧化镁	MgO	%	7.12	6.56	3.10
氧化钠	Na_2O	%	6.48	5.95	2.65
氧化钾	K_2O	%	0.30	0.49	1.87
二氧化钛	TiO_2	%	0.22	0.33	1.00
三氧化硫	SO_3	%	20.65	18.71	7.83
二氧化锰	MnO_2	%	0.53	0.48	0.18
五氧化二磷	P_2O_5	%	0.12	0.11	0.21

由上表可知，设计煤种、校核煤种灰分中氧化钠均＞0.4%，硫含量 Sar 设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 分别为 0.51%、0.49%、1.85%，SiO_2+Al_2O_3 设计煤种、校核煤种 1、校核煤种 2 分别为 22.03%、28.33%、59.14%均≤80%，同时，Al_2O_3 均≤40%。根据对比，拟建项目各煤质及灰分的特性均不在 HJ2301 的除尘较难的范围内（属于较易中的 c 项）。

煤中的硫在燃烧时高温下大部分被氧化成二氧化硫，其产生的数量取决于煤中硫的含量、锅炉炉型、燃烧工艺和工况，在正常情况下，大约有 0.5%~2%的 SO_2 氧化成 SO_3，SO_3 与 H_2O 结合产生 H_2SO_4 并吸附在飞灰上，就能大大地降低飞灰的比电阻，燃用煤的含硫量较高，故煤中的硫对降低飞灰比电阻起到很积极的作用。

烟气中的水蒸气可以抓住电子形成重离子，使电子的迁移速度下降，从而提高阴阳极间隙的击穿电压，降低飞灰表面比电阻，提高除尘效率。煤中的收到基氢（Har）和全水分（Mt）愈高，则烟气中的水蒸气含量愈高。经计算两种煤烟气中的水蒸气体积比都≥9%，相对较高，结合 SO_3 的效果后可很好降低飞灰比电阻，提高除尘效率。

（2）除尘器除尘效率保证性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），低低温电除尘器适用于灰硫比大于 100 的烟气条件。采用低低温静电除尘器除尘效率可达到 99.9%。但参考国内同类机组实际运行情况，经优化设计后除尘效率可进一步提高。

根据《燃煤电厂烟气除尘设计规程》（DL-T5592-2021）中 5.4.1：当选用低低温电除尘器时，低低温电除尘系统入口烟气的灰硫比宜大于 100；5.4.5：出口烟尘浓度目标为 20mg/m^3，

其低温电除尘器比集尘面积控制指标宜≥130m^2/（m^3/s）。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中的6.4.1.3：采用低低温电除尘技术时，灰硫比宜大于100。低低温电除尘器入口烟气温度应低于烟气酸露点，一般为90℃±5℃，最低温度应不小于85℃。7.3.1.1：当选用低低温电除尘器时，低低温电除尘系统入口烟气的灰硫比宜大于100；5.4.5：出口烟尘浓度目标为20mg/m^3，其低温电除尘器比集尘面积控制指标宜≥130m^2/（m^3/s）；低低温电除尘器除尘效率可达99.9%以上。

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告2017年第1号），燃煤电厂超低排放技术路线选择时应充分考虑炉型、煤种、排放要求、场地等因素，必要时可采取“一炉一策”。具体原则如下：超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018），低低温静电除尘器除尘效率可达99.9%以上。

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，对于火电企业产生的烟尘，一般采用袋式除尘器、静电除尘＋湿法脱硫或电袋复合除尘器即可满足排放标准限值要求。

综上所述，拟建项目采用低低温静电除尘器，除尘器前设置一级低温省煤，降低除尘器入口烟气温度至90℃，既降低了烟气实际流量，又降低了飞灰比电阻，有利于提高除尘器效率。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）中附录B“锅炉燃烧中SO_2转化为SO_3的转化率（煤粉炉可取0.5%~2%）；”和附录F“燃煤电厂烟气灰硫比估算方法”，按最大值（最不利）取2%的转化率，核算出煤种灰硫比均大于100。

电除尘用高频高压整流设备（简称：高频电源）是相对于目前常规工频（50Hz）电源而言，高频电源的频率可达40kHz，相当于常规工频电源的800倍。高频电源是高压供电电源的发展方向，具备纯直流供电及脉冲供电两种方式，可提供接近纯直流到脉动幅度很大的各种电压波形，针对各种特定的工况，提供最合适的电压波形，从而提高除尘效率。当除尘器入口浓度太大时，第一电场电流通常很小，提高电流十分困难，这种现象称为电晕闭塞。在这种情况下，选择高频电源安装于静电场，可以轻松将电晕电流提高一倍，有效地解决电晕闭塞的问题。

综上所述，拟建项目采用三室五电场低低温静电除尘器，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《燃煤电厂烟气除尘设计规程》（DL-T5592-2021）、《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告2017年第1号）以及《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中推荐的可行性技术。拟建项目采用三室五电场低低温静电除尘器除尘效率不低于99.93%，脱硫系统协同除尘效率≥60%，总除尘效率≥99.97%，采用高频电源供电、末电场叠加脉冲电源。

（3）湿法脱硫设施除尘效率分析

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）6.2.2.5：湿法脱硫系统宜具有一定的协同除尘性能。湿法脱硫协同高效除尘系统的综合除尘效率不小于 60%，且出口颗粒物浓度应不大于 10mg/m^3。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的 6.2.1.2 二次除尘措施：为实现超低排放，在烟气湿法脱硫过程中对颗粒物进行协同脱除、在烟气脱硫后采用湿式电除尘器进一步脱除颗粒物，称为二次除尘。石灰石-石膏湿法脱硫复合塔技术配套采用高效的除雾器或在脱硫系统内增加湿法除尘装置，协同除尘效率可不低于 60%。

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中废气达标可行技术可知，采用静电除尘+湿法脱硫附带除尘，属于可行性技术。

拟建项目采用先进的湿法脱硫装置，选择合适的吸收塔流速与液气比等参数；优化塔内气流分布及喷淋层设计，增设喷淋增效环避免烟气从塔壁边缘喷淋覆盖率低的区域逃逸；采用高雾化性能的喷嘴，降低浆液液滴直径；采用高性能的除雾器和增加烟道除雾器，能使湿法脱硫协同除尘效率在 60%以上。拟建项目控制脱硫出口颗粒物排放浓度指标为不超过 10mg/m^3。

综上所述，拟建项目拟采用三室五电场低低温静电除尘器，采用高频电源，末电场叠加脉冲电源，除尘器效率不小于 99.93%，考虑湿法脱硫附带 60%的除尘效率，综合处理效率可达到 99.97%以上，可确保烟尘满足超低排放标准 10mg/m^3 限值的要求，且该技术在电力行业应用广泛，技术成熟可靠，故在技术上是可行的。从经济角度分析，静电除尘设备投资及运行管理费用虽较高，但静电除尘可使电厂烟尘达标排放，除尘效率高，而且可以节约大量用水，减少水力冲灰所造成的灰场占地，提高灰的可利用价值，因此电除尘广泛应用于电力行业。

4、应用案例

从已投运低低温静电除尘器运行实例看，低低温静电除尘器具有极高的效率：

A、根据《广东河源电厂二期 2×1000MW 燃煤机组扩建工程竣工环境保护验收监测报告》（三室五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法协同除尘，与拟建项目除尘措施一致，具有一定可比性），2022 年 7 月对其除尘效率进行监测，根据监测结果，机组综合除尘效率范围为 99.98%～99.99%。

B、根据《湖北华电江陵发电有限公司 1 号机组低低温电除尘器性能考核试验报告》和《湖北华电江陵发电有限公司 2 号机组低低温电除尘器性能考核试验报告》：

2018 年 8 月，华电电力科学研究院有限公司测试结果表明 1 号机组低低温省煤器投运时，除尘器入口平均烟尘浓度为 29.8g/m^3（标态、干基、6%O_2），出口平均烟尘浓度为 11.3mg/m^3（标态、干基、6%O_2），除尘效率为 99.962%。

2019 年 2 月，华电电力科学研究院有限公司对 2 号机组除尘器进行了测试，测试结果表明：低低温省煤器投运时，除尘器入口平均烟尘浓度为 31.1g/m^3（标态、干基、6%O_2），出口平均烟尘浓度为 13.7mg/m^3（标态、干基、6%O_2），除尘效率为 99.96%。

C、国电汉川发电有限公司#6 新建机组采用低低温双室五电场静电除尘器（配高频电源），为考核其电除尘器性能，委托南京电力设备性能检测中心于 2016 年 11 月出具了《检验报告》（NICE/P/2016-ZJ2016XJ003-DC06），性能试验结果表明出口烟尘浓度为 10.8mg/m^3（标态、干基、6%O_2），除尘效率为 99.95%。

拟建项目采取的三室五电场低温静电除尘+石灰石-石膏湿法协同除尘工程应用广泛，技术合理可行，可满足稳定达标排放要求。

综上所述，拟建项目采用三室五电场低低温静电除尘器，采用高频电源，末电场叠加脉冲电源，按 99.93%设计招标技术可行，可保证除尘效率不低于 99.93%。由于脱硫吸收塔的洗涤除尘作用，采取了湿法脱硫后还可取得 60%以上的除尘效果，经高效除尘后，综合除尘效率不低于 99.97%，拟建项目烟囱出口烟尘排放浓度能满足超低排放限值要求。

7.1.1.5 烟气脱汞措施及其可行性分析

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中附录 B.4：火电厂烟气脱硝、除尘和脱硫等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效果，平均脱除效率一般可达 70%。当燃料汞含量偏高导致汞排放超标，或对汞排放有特殊控制要求时，可以采用煤基添加剂、改性汞氧化催化剂、吸附剂喷射等单项脱汞技术，烟气汞脱除效率可提高至 90%以上。

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，对于汞及其化合物，可采用烟气脱硝＋静电除尘/布袋除尘＋湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制，如采用协同控制还未达标，可采用炉内添加卤化物等和烟道喷入活性炭吸附剂。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）：燃煤电厂除尘、脱硫和脱硝等环保设施对汞的脱除效果明显，大部分电厂都可以达标。对于个别燃烧高汞煤、汞排放超标的电厂，可以采用单项脱汞技术。

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。

拟建项目采用“低氮燃烧技术+SCR 脱硝+三室五电场低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫”的烟气污染治理措施，对烟气中的汞及其化合物有协同的去除作用。根据上述各技术规范，拟建项目汞及其化合物的综合去除效率可达≥70%，设计煤种和校核煤种的汞及其化合物排放浓度均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。因此，拟建项目

汞及其化合物的综合除去效率保守取 70%，技术、经济上可行。

建议建设单位预留汞污染治理设施位置。

7.1.1.6 烟囱方案合理性分析

拟建项目烟气通过高烟囱排放，采用 1 座双钢内筒的套筒烟囱，高为 240m，内筒直径为 8500mm。可借助大气的扩散稀释作用减轻锅炉烟气中污染物对环境的影响。

（1）拟建项目两炉共用一座 240m 高的烟囱，电厂锅炉烟气经脱硝、除尘和脱硫后污染物浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 1 及超低排放限值要求，故从污染物排放浓度而言，拟建项目的烟囱可满足环保要求。

（2）根据《火力发电厂环境保护设计规定》（DLGJ102-91）（试行）的要求，火电厂烟囱高度不得低于锅炉或锅炉房高度的 2～2.5 倍，拟建项目锅炉区域高度约为 49m，烟囱设计高度为 240m＞2.5×49=122.5m，满足要求。

（3）民航四川监管局以《回复关于再次征求四川能投南充燃煤发电项目净空审核意见的函》（民航川监局函〔2024〕552 号），明确拟建项目及其附属物最高点的绝对标高为 528.0 米（85 国家高程），对南充高坪机场障碍物限制面及目视助航设施保护区、飞行程序及最低运行标准、最低监视引导高度、气象探测设备、机场通信导航设施设备电磁环境保护要求无影响，满足南充高坪机场净空保护要求。

另外，根据大气环境影响预测结果，环境影响可接受。综上所述，拟建项目采用 240m 高度的烟囱是可行的。

7.1.1.7 在线监测

根据《火电厂环境监测条例》、《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2022）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）等相关要求，需对烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物采用自动监测手段。预留总汞在线监测的位置。

因此，拟建项目必须按照《固定污染源烟气（SO_2、NO_X、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）要求，配套安装烟气排放连续监测系统，以监测烟尘、SO_2、NO_x 和流量等参数，掌握 SO_2、NO_x 和烟尘等其他烟气参数情况，为调节生产和控制污染物的排放提供依据。烟气排放连续监测系统与当地生态环境主管部门管理系统联网，以便管理部门及时掌握电厂的排污情况。

自动监测设施运行和管理应满足《火电厂烟气治理设施运行管理技术规范》（HJ 2040-2014）、《污染源自动监控设施运行管理办法》、《污染源自动监控设施现场监督检查办法》等要求，烟气治理设施配套的在线检测设施的运行、管理和维护人员应取得相应的资质，委托给第三方

运营时，运营方应取得相应运营资质。

7.1.2 氨逃逸控制措施及其可行性论证

根据拟建项目脱硝系统设计资料，脱硝系统氨逃逸质量浓度要求控制在 2.5mg/m^3 以内。拟采取以下措施控制脱硝过程中的氨逃逸：

（1）针对尿素喷射速率不均造成的氨逃逸偏差，可以通过调整尿素喷枪前的球阀控制，在平时操作中尽可能使旋转喷枪枪头朝下，增加反应时间，每支枪喷尿素分布均匀（其操作看压力降）。

（2）根据锅炉负荷和燃烧情况在满足的条件下维持烟气温度在最佳范围内，控制温度宜为 345℃左右。

（3）当 SCR 脱硝催化剂老化时要及时更换，降低氨逃逸的同时可以提高 NO_x 去除效率。在做好上述措施的前提下，脱硝过程氨逃离浓度可满足《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）的氨逃逸质量控制浓度要求。具体氨喷射系统设置如下：

氨喷射系统设置流量调节阀，能根据烟气不同的工况进行调节。氨喷射系统采用分区控制、精准喷氨，SCR 反应器入口气氨通过阀门分成两路；每个反应器设置不少于 4 个分区，每个分区均设喷氨调阀，根据每个区出口 NO_x 浓度及氨逃逸量，控制每个分区入口的喷氨量，保证氨气和烟气混合均匀，每个分区的氨喷射系统设置流量调节阀，能根据烟气不同的工况进行调节。氨/烟气混合均布系统的设计充分考虑到其处于锅炉的高含尘区域的因素，所选用的材料为耐磨材料或充分考虑防磨措施加以保护。

设置智能喷氨优化控制系统，包括主回路的前馈预测控制技术、NO_x 分区测量系统、喷氨总量先进控制系统、喷氨格栅均衡控制系统等，通过跟踪炉膛燃烧变化进行喷氨量预测的提前干预，解决 SCR 出口 NO_x 波动幅度过大以及提高 SCR 出口氮氧化物的均匀性，实现分区精细化均衡喷氨控制目的。智能喷氨系统通过预测算法建立锅炉燃烧工况与入口 NO_x 含量的模型预测控制，精确预测出 NO_x 变化的趋势和数值，在原有 PID 闭环反馈控制的基础上，引入前馈信号，克服燃烧系统惯性，降低 NO_x 波动，增强控制稳定性，减少氨逃逸和喷氨量。机组脱硝系统的喷氨量快速准确地跟随入口 NO_x 波动，使出口 NO_x 浓度稳定在设定值附近，实现脱硝系统的压线运行，减少欠喷和过喷的问题。

通过上述控制措施，可有效控制逃逸氨排放浓度，拟采取的措施合理可行。

7.1.3 厂区低矮源废气及无组织废气控制措施及其可行性论证

1、厂区低矮源废气

运营期厂区低矮工业源主要包括：①运煤系统转运站粉尘（G2~G4）；②运煤系统碎煤机室破碎、筛煤过程产生的粉尘（G5）；③煤仓间粉尘（G6）；④脱硫系统石灰石仓粉尘（G7）；⑤灰库粉尘（G8）。

转运站粉尘：1 号、2 号转运站封闭，设置 2 套自动微雾抑尘装置+6 套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于 99.9%的其他高效除尘设备）+15m 高排气筒（DA002~DA007）；煤仓间转运站封闭，设 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间合用）+2 套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于 99.9%的其他高效除尘设备）+15m 高排气筒（DA008~DA009）；

碎煤机室粉尘：碎煤机室封闭，设置 1 套自动微雾抑尘装置+4 套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于 99.9%的其他高效除尘设备）+20m 高排气筒（DA010~DA013）；

煤仓间废气：煤仓间封闭，设置 1 套自动微雾抑尘装置（与煤仓间转运站合用），各原煤仓顶部设置 1 套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于 99.9%的其他高效除尘设备）（共 12 套）+ 50m 高排气筒排放（DA014~DA025）；

石灰石仓粉尘：石膏脱水楼封闭，设置 1 套自动微雾抑尘装置，各石灰石仓顶部设置 1 套袋式除尘器（共 2 套）+25m 高排气筒（DA026~DA027）；

灰库废气：各灰库顶部设置 1 套袋式除尘器（共 3 套）+40m 高排气筒排放（DA028~DA030）；

厂区低矮源废气排气筒高度和排放浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求。

除尘系统的技术可行性分析：

①煤尘属于易燃易爆粉尘。微雾系统作为预处理，可以捕捉并沉降掉约 70%-80%的大颗粒粉尘。这大大减少了进入袋式除尘器的粉尘总浓度和粗颗粒物，有效降低了除尘器的处理负荷。粗颗粒、高流速的粉尘对滤袋的磨损（冲刷）是滤袋损坏的主要原因之一。微雾系统预先去除粗颗粒，相当于为袋式除尘器设置了一道“保护屏障”，能显著减少滤袋的磨损，延长其使用寿命。

②高效除尘性能：对于煤尘这类特性粉尘，袋式除尘器的除尘效率通常可稳定在 99.9%以上，出口浓度可轻松控制在 10mg/m³甚至 5mg/m³以下，满足最严格的环保标准（如《火电厂大气污染物排放标准》）。②适应煤尘特性：烧结板除尘器可非常方便地集成防爆措施，如防静电滤板、泄爆片、隔爆阀、喷淋系统等，本质安全性高。

2、厂区无组织废气

运营期无组织排放源主要包括：①矩形煤场煤炭装卸、堆放过程扬尘（G9）；②水处理系统盐酸储罐废气（G10）；③燃油贮罐废气（G11）；④灰场扬尘（G15）。

矩形煤场采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭（按控尘效率 99%计），煤场内部设

置 4 台雾炮器（按控尘效率 74%计）控制扬尘，煤场设置风幕式通风板进风、屋顶通风器排风的自然通风系统，无组织逸散粉尘主要通过煤场屋顶通风器自然排风排出。

盐酸储罐呼吸阀出口设 1 套干式酸雾吸收装置处理后无组织排放。

燃油贮罐拟设置 1 套卸油油气回收系统。冷凝回收主要原理是通过将油气冷却至一定温度，使其中的油蒸气凝结成为液态油，从而实现油气分离和回收，活性炭进一步吸附废气中的有机污染物；加强管理、检修检漏等措施。

根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660－2011）和《火力发电厂职业卫生设计规程》（DL5454－2012）的有关规定和要求，设置 1 台拖曳式真空吸尘装置，每台炉设置 1 套真空清扫管网系统。真空清扫管网系统服务范围为煤仓间给煤机区域、皮带层，并兼管煤仓间不宜水冲洗部位的积尘清扫。

无组织排放废气浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 及《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5 要求。

拟建项目采取的低矮源废气及无组织废气控制措施均属于在行业中应用广泛的措施，合理可行。

7.1.4 灰场及运灰过程无组织废气控制措施及其可行性论证

1、灰场及运灰过程无组织废气控制措施

（1）灰渣的运输车辆采用密闭式，并减速慢行，可防止运输过程中灰渣飞扬污染环境。

（2）为防止灰尘污染运灰道路，在电厂内灰库下应设置冲洗车辆的设备和人员，及时冲洗装灰后的车身和车轮，装卸过程设置 1 套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮，减少扬尘排放，当车辆从灰场作业区卸灰后，返回进入运灰道路前，在灰场冲洗设施处冲洗，使车辆保持在干净状态下运行。运灰道路应定期进行洒水和清扫，保证路面清洁，运灰道路应硬化处理。

（3）灰场防止飞灰污染最简单、最现实、最有效的措施就是灰面洒水，保持灰面潮湿状态，洒水周期和水量应根据季节和天气而定，尤其在干燥多风季节，洒水显得尤为重要。

（4）调湿灰应及时铺摊和碾压，并实行流水作业，以减少对灰面的扰动。不能及时碾压的，应成堆堆放。碾压后的灰面应光滑平整，并防止车辆和人畜扰动。压实的灰面洒水后，在灰体内的氧化钙、氧化铝的水解胶结作用下，于灰渣表面形成一层保护薄壳，增加了压实灰渣表面的抗风能力，减少了飞灰污染。当保护薄壳遭到破坏时，就会飞灰。再洒水，其表面形成的保护薄壳也不明显，抗风能力大大减弱。要求运灰车辆进入灰场后，按规定的路线行驶，转弯、调头时半径要大些，且减速行驶，避免扰动灰面硬壳。

（5）灰场的运行应分区、分块使用，使施工作业区面积较小，每一块达到堆灰标高及时覆土（密闭），以防止灰面暴露时间长，扬灰污染环境。

（6）暴露时间稍长的临时灰面可采用灰场内砂土进行简单覆盖，防止飞灰对周围环境造成污染。

（7）天气不利、风速较大时应暂停堆灰作业。

（8）灰场周围设一定宽度的防护林绿化带，局部植被稀疏的地方可以加密种植。

采取上述措施后无组织排放浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297- 1996）要求。

2、灰场及运灰过程无组织废气控制措施的可行性论证

（1）根据《北方联合电力呼和浩特金桥热电厂新建贮灰场工程（沙良贮灰场北坑）竣工环境保护验收监测报告》:沙良贮灰场北坑占地约 8.5hm^2（投影面积），场址砂坑深度约 2m~25m，有效库容约 100×10^{4}m^3。粉煤灰、炉渣在呼和浩特金桥热电厂进行拌水调湿，脱硫石膏经脱水皮带脱水，其含水率大约控制在 10%后再入场填埋。主要采取洒水抑尘、在贮灰场出口设置车辆冲洗池及时冲洗车辆、减速慢行、对进场道路采用水泥混凝土路面硬化，并定期清扫及路面洒水抑尘的方式降低扬尘对周围环境影响。

沙良贮灰场北坑竣工环境保护验收监测期间生产负荷分别为 84.7%和 90.5%，风速 1.1m/s~1.5m/s，气温 18.2℃~27.8℃，气压 88.8kPa~89.5kPa。验收监测在厂界上风向布设 1 个监测点、下风向布设 3 个监测点，颗粒物监测数据最大值为 0.128mg/m，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。监控点和参照点颗粒物最大差值为 0.038mg/m^3，总的来说对周边环境空气质量的影响较小。

（2）根据《国电投滨海 2×100 万千瓦扩建项目环境影响报告书》：国电投滨海一期工程现有贮灰场位于厂址西北面二洪盐场以北，距厂址约 4.5km。贮灰场面积约 22×10^{4}m^2，堆灰库容约 117×10^{4}m^3，可满足一期工程堆灰渣及脱硫石膏 1.5 年，厂内干灰通过密封罐车运至综合利用用户，综合利用不畅时，多余干灰调湿后通过密封自卸车运到灰场。渣由运渣自卸汽车外运综合利用或去灰场储存。主要采取堆灰碾压处理，并定期洒水等方式降低扬尘对周围环境影响。

国电投滨海一期工程现有贮灰场自行监测期间（2022 年）生产负荷为 67.33%~67.57%。2022 年的上半年、下半年对现有贮灰场各进行过一次自行监测，厂界上风向布设 1 个监测点、下风向布设 3 个监测点，颗粒物监测数据最大值为 0.29mg/m^3，满足《大气污染物 综合排放标准》（DB32/4041-2021）要求（江苏地标，严于国标）。监控点和参照点颗粒物最大差值为 0.22mg/m^3，总的来说对周边环境空气质量的影响较小。

根据类比分析，拟建项目采取的灰场及运灰过程无组织废气控制措施可行。

7.2 废水污染治理措施及其可行性论证

运行过程中产生生产废水和生活污水，其中生产废水按经常性工业废水、非经常性工业废水分类处理。

本工程排水系统采用分流制。本工程厂区暂考虑设 2000m^3 初期雨水池收集初期雨水，收集后再通过非经常性工业废水处理系统处理，处理完后进入复用水池回用，厂区其他时段雨水排入雨水管网，外排至厂区截洪沟，通过截洪沟排至嘉陵江。生活污水排入生活污水管网，进入生活污水处理站处理后回收用于绿化等。工业废水经处理后回收到复用水池重复利用。循环水排水不能回收利用的部分排至嘉陵江。含煤废水经收集后经含煤废水处理设备进行处理，处理后的回收水进入复用水系统回用。

7.2.1 生活污水处理系统

新建一座 2×10m^3/h 生活污水处理站，采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺，生活污水经生活污水处理站处理后，用于电厂道路冲洗及绿化用水等，不外排。

生活污水通过调节池、初沉池进行预处理，然后通过水解酸化提高废水可生化性，再进入厌氧生物过滤池和接触氧化池内，接触氧化池处理过程是在接触氧化池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下，降解污水中的有机物。接触氧化池出水进入絮凝沉淀池开始进行生活污水的深度处理，通过添加 PAM、PAC 使水中的悬浮微粒聚集联结形成粗大的絮状团粒或团块而沉淀，再通过砂滤进一步去除水中的固体颗粒物、胶体和其他污染物，最后进入消毒池进行消毒（采用次氯酸钠消毒），消毒完成后的废水水质可达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中“表 1 城市绿化、道路清扫”标准要求。

表 7.2-1 生活污水处理效率一览表

污染物	产生浓度（mg/L）	处理后排放（回用）浓度（mg/L）	处理效率（%）
COD	325	10~60	81.54
BOD_5	140	2~15	89.29
SS	200	4~30	85.00
氨氮	37.7	0.1~15	60.21
总磷	4.28	0.1~1.0	76.64
总氮	49.8	14.94	70.00
动植物油	120	6	95.00

根据《四川省用水定额》（DB51/T 2138-2016）可知，浇洒道路和场地用水定额为 2.0L/（m^2.d），园林绿化用水定额为 1.5L/（m^2.d）。拟建项目厂区道路及广场用地 61000m^2，消耗水量 122m^3/d；绿化用地面积 68000m^2，绿化用水量最大为 102m^3/d，绿化及冲洗需水量为 224m^3/d。拟建项目生活污水产生量约 45.9m^3/d，绿化和冲洗用水量远大于生活污水产生量，故回用于电

厂道路冲洗及绿化用水可行。

生活污水处理采取的措施符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“7.2.9 生活污水可生化性好，宜采用二级生化处理，消毒后回用或排放。也可采用膜生物反应器工艺处理后再利用……。”的要求。

7.2.2 工业废水处理系统

本项目工业废水经常性废水为化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水；非经常性废水主要收集贮存机组维修时不定期的废水（锅炉化学清洗排水、空气预热器清洗排水等），本工程工业废水处理系统将各类废水分类收集并处理。

7.2.2.1 经常性废水处理系统

本项目工业废水经常性废水为化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水、反渗透浓水、反洗排水，凝结水处理系统再生废水是指燃煤电厂化学水处理系统离子交换器树脂再生产生的酸碱废水。

1、精处理系统再生废水

凝结水精处理离子交换树脂再生产生的酸碱废水，酸碱废水经过工业废水处理厂处理酸、碱中和后出水全部排入复用水池回用于煤场洒水、捞渣机补水等，不外排。拟建项目凝结水精处理系统酸碱废水产生量约 5m^3/h，可满足拟建项目凝结水精处理系统酸碱废水处理需求，符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“7.2.3.2 酸碱废水多采用中和处理，即采用加酸或碱调节 pH 值至 6~9 之间，出水直接排放或回用。”的要求。

2、锅炉补给水处理系统废水

锅炉补给水处理离子交换树脂再生废水排入锅炉补给水处理车间中和池，通过加酸、碱调整 pH 值后进入复用水池。

其处理工艺流程图如下：

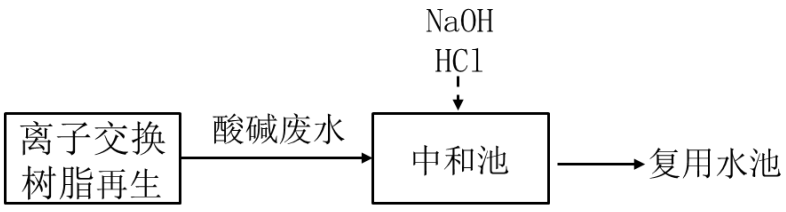


图 7.2-1 锅炉补给水处理系统废水处理工艺流程图

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的表 21，酸碱废水采取的工艺为中和，废水中和后去向为复用水池。措施符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“7.2.3.2 酸碱废水多采用中和处理，即采用加酸或碱调节 pH 值至 6~9 之间，出水直接排放或回用。”的要求。

为尽量减少新鲜酸、碱的消耗，离子交换设备再生时应合理安排阳床和阴床的再生时间及再生酸碱用量，尽量使阳床排出的废酸与阴床排出的废碱相匹配，减少直接加入中和池的新鲜酸和碱量。

3、反渗透浓水

反渗透浓水是锅炉补给水处理经反渗透装置处理后排出的高含盐量废水，本工程产生量26m^3/h，直接作为脱硫工艺用水。

4、反洗排水

反洗排水是锅炉补给水处理超滤反洗等产生，本工程产生量12m^3/h（约半小时反洗一次，一次约2~3分钟），直接回收用于冷却塔补水。

7.2.2.2 非经常性废水处理系统

非经常性废水主要收集贮存机组维修时不定期的废水（锅炉化学清洗排水、空气预热器清洗排水等），本工程工业废水处理系统将各类废水分类收集并处理。

1、锅炉化学清洗排水

锅炉酸洗由专业资质公司进行，根据《火力发电厂锅炉化学清洗导则》（DL/T 794-2012），直流炉清洗间隔年限为5~10年一次。锅炉化学清洗可采用的清洗介质有盐酸、柠檬酸、EDTA等，目前，1000MW机组清洗介质为EDTA，锅炉酸洗工艺流程为：

水冲洗→碱洗→碱洗后水冲洗→酸洗→酸洗后水冲洗→漂洗和钝化。

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究总报告》，锅炉化学清洗废水约3600m^3/次·炉，通过机组排水槽转运至非经常性废水池，清洗持续时间约1天，3600m^{3}清洗废水其中2000m^{3}储存在1×2000m^{3}非经常性废水池中，1600m^{3}储存在另1个2000m^{3}非经常性废水池中，非经常性废水池总容量为6000m^3，能够满足一台机组单次贮存要求，废水逐步通过处理能力100m^3/h的非经常性废水处理设备曝气、氧化、中和、混凝澄清、过滤合格后进入复用水系统600m^{3}的复用水池缓存，然后按照50m^3/h至脱硫工艺用水系统，脱硫设备冷却及密封水117m^3/h中48m^3/h进入循环水系统循环，69m^3/h用作脱硫工艺用水，50m^3/h进入循环水系统循环。

2、空气预热器清洗排水

根据《四川能投南充燃煤发电项目可行性研究总报告》，空预器每3~4年清洗一次，清洗废水产生量3000m^3/次·炉，锅炉化学清洗和空预器冲洗不同时进行，3×2000m^{3}非经常废水贮存池平时常空，可以完全接纳锅炉化学清洗废水产生量和空预器清洗废水产生量。

符合《火电厂污染防治可行性指南》（HJ 2301-2017）中“7.2.1 ……为降低过高的COD，在常规pH调整、混凝澄清处理工艺之前应增加氧化处理环节。通过加入氧化剂（通常是双氧

水、过硫酸铵或次氯酸钠等）氧化，分解废水中的有机物，降低 COD 值；7.2.2 ……也可采用氧化、化学沉淀法，即首先进行曝气氧化，再进行中和、混凝澄清等处理。”的要求。

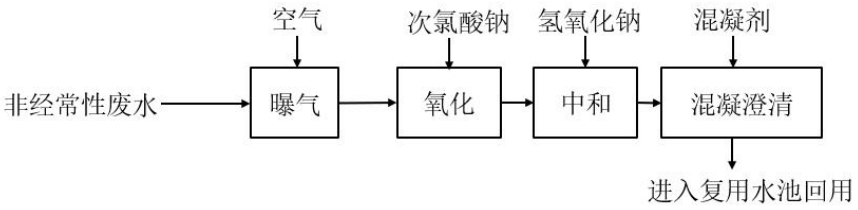


图 7.2-2 非经常性废水处理系统废水处理工艺流程图

7.2.3 含油废水处理系统

本工程含油废水主要来源为主厂房、空压机房等冲洗产生的零星少量含油废水，以及燃油泵房和燃油罐区临时排水，设置一套处理能力为 0.5m^3/h 的移动式油水分离器进行处理。

表 7.2-2 含油污水处理效率一览表

污染物	产生浓度（mg/L）	处理后排放（回用）浓度（mg/L）	处理效率（%）
pH	6~9	6~9	/
石油类	200	0.1~7	96.50
COD	200	100	50.00

含油污水处理采取的措施符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“7.2.6 含油废水处理通常采用气浮法进行油水分离，出水经过滤或吸附后回用或排放；也可采用活性炭吸附法、电磁吸附法、膜过滤法、生物氧化法等除油方法。”的要求。

7.2.4 脱硫废水处理系统

石灰石湿法脱硫废水的杂质主要来自烟气和脱硫剂。其中烟气的杂质来源于煤的燃烧，脱硫剂的杂质来源于石灰石的溶解（目前湿法脱硫的脱硫剂大多用石灰石），由于煤中可能含有包括重金属元素在内的多种元素，如 F、Cl、Cd、Pb、Ni、As、Cr 等，这些元素在炉膛内高温条件下进行一系列的化学反应，生成了多种不同的化合物。一部分化合物随炉渣排出炉膛，另外一部分随烟气进入脱硫装置吸收塔，溶解于吸收浆液中，并且在吸收浆液循环系统中不断浓缩，最终脱硫废水中的杂质含量较高。

废水中含有的杂质主要包括悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属；其中有些是国家环保标准中要求控制的第一类污染物。脱硫废水中的各种重金属离子对环境有污染性，水质比较特殊，处理难度较大，因此，必须对脱硫废水进行单独处理。

与火电厂其他系统所产生的废水相比，脱硫废水水质较为特殊，水中含有大量 SO_4^{2-}等离子。目前国内对脱硫废水的处置方式主要为优先考虑处理回用。

目前，国内电厂脱硫废水的零排放处置主要采用膜法浓缩工艺、热法浓缩工艺以及烟气余

热浓缩工艺等，各个工艺的主要区别如下表所示：

表 7.2-1　各浓缩工艺对比一览表

项目	膜法浓缩工艺			热法浓缩工艺	烟气余热浓缩工 艺
	高压反渗透	DTRO	均相电渗析		
浓缩能力	可将废水含盐量浓缩至约 8%，一般控制在 7%以内	可将废水含盐量浓缩至约 12%	可将废水含盐量浓缩至约 18%	可将废水含盐量浓缩至 20%以上	可将废水含盐量浓缩至 20%以上
进水水质及预处理要求	对进水钙镁、悬浮物 SDI 等指标要求严格，预处理为软化-超滤	对进水悬浮物含量要求高，预处理为软化和超滤，为提高效率会使用 SWRO	对进水总硬度、悬浮物等有一定要求，预处理为软化-超滤	对进水水质要求略低，预处理仅需部分软化	对进水水质基本无要求
系统运行压力	运行压力较高，8MPa 左右	运行压力很高，10~16MPa	常压运行，<0.2Mpa	常压或微正压	常压或负压
工作温度	常温	常温	常温	100~120℃	60~90℃
运行管理	运行加药成本高，化学清洗频繁，污堵风险较大	运行加药成本高，化学清洗频繁，污堵风险较大	运行加药成本高，但不需要频繁化学清洗	系统自动化程度高，1~2 次/年污垢清洗	系统自动化程度高，若结垢污堵后清洗复杂
可靠性	技术成熟，可靠性高，已有工程实例	技术成熟，已有工程实例，但运行压力较高	技术成熟，可靠性高，已有工程实例	技术成熟，可靠性高，已有工程实例	技术成熟，可靠性高，已有大量工程实例

由上表对比可知，烟气余热浓缩工艺较其他工艺在进水水质及预处理要求、系统运行压力、运行管理以及可靠性上均有较大的优势，在国内较多电厂脱硫废水处理中得到了应用。因此，拟建项目脱硫废水采用“烟气余热浓缩工艺”进行脱硫废水处理。

根据可行性研究报告，拟建项目建设 2 套脱硫废水处理装置，每套设计处理规模为 17m^3/h，按“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺设计，每台机设置一套出力 2t/h 高温旁路烟气蒸发系统，实现了脱硫废水零排放。工艺流程如下：

（1）脱硫废水首先进行预处理调节 pH 和去除部分 COD、SS、重金属等污染物，产生脱硫废水处理系统污泥。

（2）脱硫废水利用预浓缩段的烟气余热（一般为除尘器和脱硫塔之间的余热），进行浓缩，浓缩后浓水（约 4t/h，含盐量≥20%）进入浓浆箱，再进入高温旁路烟气蒸发系统处置。

（3）低温旁路烟气浓缩产生的浓水，经过雾化喷头喷入旁路烟道，与高温烟气换热后快速蒸发，水分及结晶盐随烟气返回主烟道，结晶盐被除尘器捕捉后与灰混合，从而达到废水零排放的目的。

脱硫废水处理系统设置有浆液箱，可作为脱硫废水处理系统事故防范措施。拟建项目的脱硫废水处理系统示意详见下图所示。

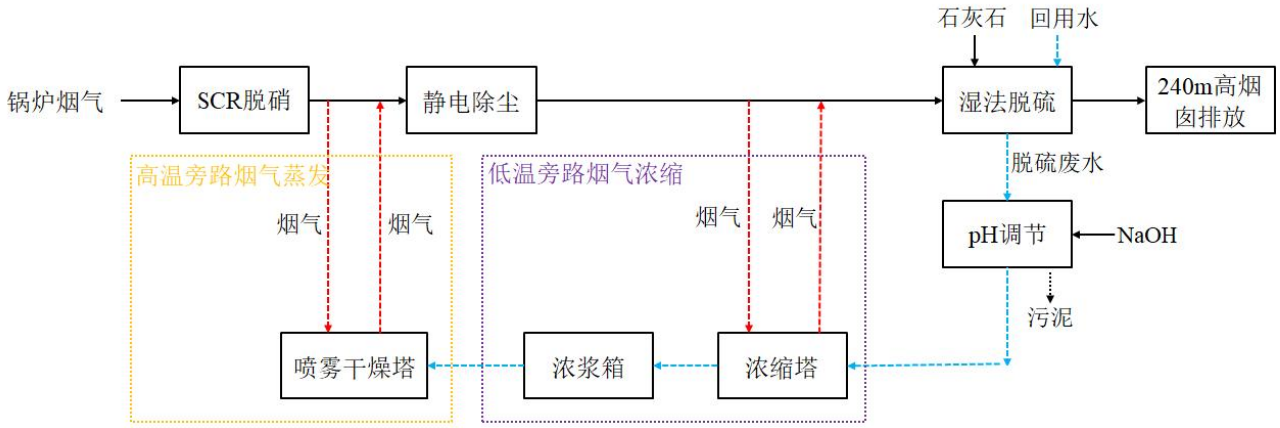


图 7.2-3 脱硫废水处理系统示意图

低温旁路烟气浓缩+高温旁路烟气蒸发的主要技术优点：

1）热源采用锅炉除尘后的尾端烟气，不需要消耗其他热源，用它加热浓缩脱硫废水实现了废水的低能耗、高倍率的浓缩减量，达到以废治废、低碳减排效果。

2）脱硫废水进入浓缩系统前不需要进行预处理，无需进行加药，运行费用低。

该工艺对脱硫废水水质的适应性强，只需根据废水水量调节烟气量，参与调节的参数较少，便于实现系统全自动化运行。

3）喷雾干燥塔热源来自空预器的少量烟气（约 3%～5%），不需要消耗其他热源，烟气使用量也少，不会影响烟气处理系统正常运行。

4）该工艺大型设备少，占地面积小，土建工作量低。

拟建项目建设 2 套脱硫废水处理装置，每套设计处理规模为 17m^3/h，按“pH 调节+低温旁路烟气浓缩+高温旁路烟气蒸发”工艺设计，每台机设置一套出力 2t/h 高温旁路烟气蒸发系统，实现了脱硫废水零排放。根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中：

“7.2.7 脱硫废水水质特点是悬浮物浓度高、COD 高、pH 值呈酸性。其处理工艺是通过加石灰浆对脱硫废水进行中和然后经澄清、浓缩等步骤处理后，清水回收利用，沉降物脱硫废水污泥经脱水后运出处置。

7.4.2 脱硫废水经初步处理后，含盐量过高。目前脱硫废水零排放技术主要包括烟气余热喷雾蒸发干燥、高盐废水蒸发结晶等。

7.4.3 烟气余热喷雾蒸发干燥是通过雾化喷嘴将浓缩后的高盐废水喷入烟道或旁路烟道内，雾化后的高盐废水经过烟气加热迅速蒸发，溶解性盐结晶析出，随烟气中的烟尘一起被除尘器捕集。

7.4.4 高盐废水蒸发结晶是利用烟气、蒸汽或热水等热源蒸发废水，蒸发产生的水汽可冷凝成水用于冷却塔补水、锅炉补给水等，废水中的溶解盐被蒸发结晶，干燥后装袋外运，进行综

合利用或处置，避免产生二次污染。

7.4.5 蒸发干燥或蒸发结晶前，宜采用反渗透、电渗析等膜浓缩预处理工艺减少废水量。”

拟建项目脱硫废水采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩+高温旁路烟气蒸发”工艺，高温旁路烟气蒸发是抽取空预器前部分烟气，将废水雾化喷入旁路烟道，与烟气充分混合换热，实现废水蒸发固化，废水蒸发后析出的金属盐、悬浮物等物质随烟气返回除尘器前，利用除尘系统捕集，可以满足脱硫废水全部回用的处理要求，且高温旁路烟气蒸发工艺属于《火电厂污染防治可行性指南》（HJ2301-2017）中的烟气余热喷雾蒸发干燥工艺，满足 7.4.3 要求。另外，拟建项目脱硫废水采取的处理工艺也属于《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）中的附录 D 火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水常规水污染防治措施中的蒸发干燥工艺。

“pH 调节+低温旁路烟气浓缩+高温旁路烟气蒸发”工艺只是将烟气的余热进行利用，烟气余热经利用后正常通过各烟气处理设施进行烟气处理，不属于“不通过治理设施的烟气旁路”，因此满足《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）中“不得设置烟气治理设施旁路烟道”的要求。

采用本工程脱硫废水“低温烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发/高温干燥”相同工艺投运案例如下：

表 7.2-2 已投运的实际案例

序号	工程名称脱硫废水	机组容量	处理水量	投运时间
1	瑞金二期 2×1000MW 机组烟气脱硫及废水一体化协同治理工程	2×1000MW	2×10t/h	2022 年
2	江苏新海发电有限公司脱硫废水系统技术改造（EPC）工程	2×1000MW	2×10t/h	2023 年
3	淮南矿业集团潘集电厂一期 2×660MW 超超临界燃煤机组工程废水零排放系统	2×660MW	2×8t/h	2023 年
4	重庆发电厂 2×660MW 环保迁建工程	2×660MW	2×6t/h	2023 年

因此，拟建项目脱硫废水采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩+高温旁路烟气蒸发”工艺，该工艺不需要额外提供热源，即可实现脱硫废水零排放，处理过程中产生的固体废物均妥善处置不会造成二次污染。在技术上属于 HJ2301、HJ888 中的常规可行技术，运行成本低，投资少，因此该脱硫废水处理工艺在技术、经济上可行。

7.2.5 含煤废水处理系统

拟建项目建设含煤废水处理站 1 座，设计处理规模为 2×30m^3/h，处理工艺拟定为“预沉淀+混凝沉淀+过滤”，含煤废水经收集及处理后进入复用水池，回用于煤场喷洒及运煤栈桥冲洗，不外排。

含煤废水经收集后，进入初沉池进行预沉淀，先将废水中的大颗粒煤尘沉淀下来，上清液再进入沉淀池进行混凝沉淀，最后进行过滤处理。含煤废水处理工艺流程如下：

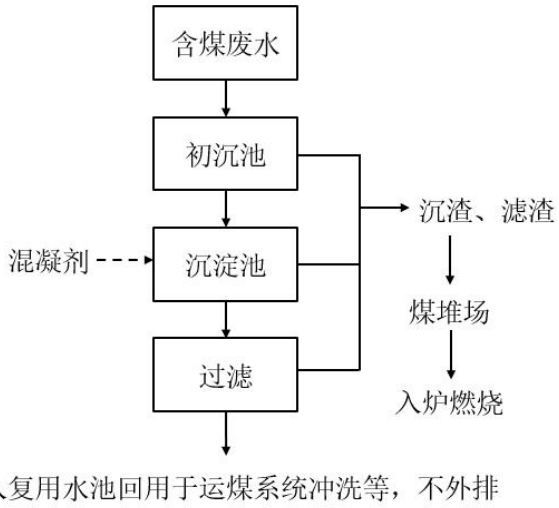


图 7.2-4 含煤废水处理系统工艺流程图

煤场、输煤系统区域雨水产生量约拟建含煤废水处理站，设计处理规模为 2×30m^3/h，可满足拟建项目含煤废水处理需求；另外，经处理后的含煤废水全部用于煤场喷洒用水，不外排。沉淀池内的沉渣定期清掏至燃煤堆场，最终进入炉内燃烧。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中的 7.2.4：煤泥废水一般采用混凝沉淀、澄清和过滤处理工艺，去除废水中悬浮物（主要是煤粉）后循环使用。煤泥废水处理系统由废水收集、废水输送、废水处理系统等组成。煤场的废水经集水池预沉淀，先将废水中携带的大尺寸的煤粒沉淀下来，然后再将上面的清液经混凝、澄清和过滤处理后回用。

拟建项目含煤废水经收集后，进入初沉池进行预沉淀，先将废水中的大颗粒煤尘沉淀下来，上清液再进入沉淀池进行混凝沉淀，最后再进行过滤处理，因此符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）相关要求，废水处理系统运行成本合理，因此技术、经济可行。

7.2.6 循环冷却排污水处理系统

因冷却塔各类蒸发损失，循环水含盐量会随时间推移进行浓缩，含盐量逐渐增高，导致循环系统结垢，影响电厂安全运行。为了降低含盐量，需要控制其浓缩倍率在一定数值，其措施之一是补充含盐量低的原水，同时排出部分浓缩后的水。因此冷却塔排污水水质除含盐量稍高外，其余部分基本上未发生变化。项目为采用湿式循环冷却的电厂。

采用湿式循环冷却的电厂其冷却方式有直接冷却和间接冷却两种方式，无论直流供水系统还是循环供水系统（无法完全回用时）均会向外排水。

2、间接冷却

本项目采取间接冷却，是指通过循环冷却水或其他冷却介质来降低设备温度，以达到冷却的目的，具体方式是增设冷却塔、冷凝器等设备，循环供水系统中循环冷却水与汽轮机排汽进

行热交换后，冷却水温度升高，通过冷却塔热水与空气直接接触，通过以蒸发为主的散热被冷却，冷却水暴露于空气中，因蒸发、风吹等原因会产生部分水量损失，因此水中各种矿物质和离子含量也不断被浓缩，为维持各种矿物质和离子含量的稳定，需排出一定量的浓缩水，即循环水排水，由于是间接冷却，除加入的水质阻垢剂、水质稳定剂（杀菌剂）外，其水中污染物的量全部来自取水的原水水质中的污染物量，但因蒸发浓缩，相对原水水质，循环水排水的含盐量浓缩增高。

本项目设计 3×200m^3/h 曝气生物滤池（biological aerated filter，BAF），处理循环水排水，由接触氧化和过滤相结合的一种生物滤池，采用人工曝气、间歇性反冲洗等措施，主要完成有机污染物和悬浮物的去除。

表 7.2-3　循环水排水处理效率一览表

污染物	产生浓度（mg/L）	处理后排放（回用）浓度（mg/L）	处理效率（%）
pH	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	/
COD	48.10	14.43	70.00
BOD_5	8.73	2.62	69.99
氨氮	0.50	0.5	/
TP	0.05	0.05	/
SS	22.50	5.62	75.02
TDS	969	969	/

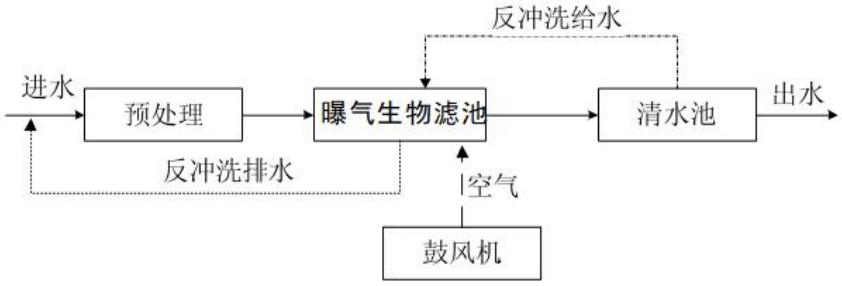


图 7.2-5 曝气生物滤池工艺流程

设置循环水直接排放一般排放口：年均气象条件下排放量为 344m^3/h，夏季纯凝工况下排放量为 456m^3/h，冬季气象条件下排放量为 304m^3/h，年排水量约 154.8 万 m^3/a，通过厂址南侧已建铁路涵洞新建管道沿居民点东侧排入嘉陵江，拟采用埋地暗管敷设，管顶覆土约 1.0m，从厂区穿铁路涵洞，明挖破路穿越园区道路后明挖至排污口，排污口设于河西镇三教庙村嘉陵江右岸（E106.093493，N30.611971）。

7.2.7 灰场渗滤液处理系统

截洪沟排出的场外洪水不接触灰场灰渣，水质干净，满足环境保护要求。

在灰场下游出口设置回收水池进行收集。回收水池中的渗滤液，沉淀处理后用于灰场喷洒、道路抑尘。

综上，本项目拟采取的各项废水治理措施可实现污染物达标排放，在技术经济上合理可行。

7.3 噪声污染治理措施及其可行性论证

火力发电厂噪声源较多，主要有锅炉排汽、空压机、各种风机等空气动力噪声，汽轮机、磨煤机、各类风机、电机、水泵等机械噪声，发电机、电动机和变压器等电磁噪声。因此，噪声防治的对策首先应从声源上进行控制，其次采取有效的隔声、消声和吸声等控制措施，并从厂区平面布置上综合考虑合理布局。本项目采取的主要降噪措施如下：

（1）选用符合国家标准的低噪声设备、低噪声工艺，合理布置声源位置。对主机和有关辅机要求生产厂家提供配套的隔音罩和消声器。

（2）所有转动机械设备安装时，均应采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固定装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动引起的噪声。

（3）优化总平面布置，将高噪声设备和需露天布置设备尽量布置在远离厂界位置，并考虑建筑物的分区和朝向，加强厂区及厂界处的绿化，以提高对声波的吸收，减少反射量。改进工艺、设施结构和操作方法，管道设计采用合理的流速，减少气流噪声。

（4）主厂房墙体采用轻型复合吸隔声墙体，外墙门窗采用隔声门窗，通风口设置带防雨百叶的进风消声器。

（5）锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭。短时、偶发的锅炉排汽噪声采用高压排汽放空消声器。

（6）一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器。

（7）引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹。

（8）高位塔厂界设置声屏障。厂界西北侧设置 9m 高隔声屏障长度 509m，北侧设置 9m 高隔声屏障长度 350m，屏障顶部增设内倾式折板（角度 15°~30°）或 T 型结构，进一步阻断高频声绕射。建议材质选用钢板+（50~100）mm 玻璃棉（NRC≥0.8）＋1.2 mm 镀铝锌穿孔板。

（9）空压机房、碎煤机室、浆液循环泵房、氧化风机房、脱硫工艺楼、循环水泵房等高噪声辅助厂房外墙采用砖墙或混凝土砌块，设置隔声门窗和进排风消声器。

（10）制定合理的运行管理方案，定期进行设备检修，保证设备正常运行。

（11）制定噪声监测计划，定期开展噪声跟踪监测。

综上所述，拟建项目采取了隔声罩、消声器、外壳阻尼等降噪措施，均属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 22 中可行性技术，且各个降噪措施在火电行业应用广泛，技术经济上合理可行。

7.4 固体废物污染治理措施及其可行性论证

7.4.1 一般工业固体废物处置措施

1、灰渣及脱硫石膏处置措施

（1）粉煤灰的利用途径

1）在水泥工业的应用

粉煤灰在水泥工业中的用途主要是作水泥原料及混合材料，需符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T1596-2005）。硅酸盐水泥中粉煤灰的掺量为20%～40%。

2）在建设工程方面的应用

在建筑工程方面，作为掺合料生产混凝土，主要技术有：大体积混凝土、泵送混凝土、高低标号混凝土、粉煤灰用于灌浆材料等。

在道路工程方面，从粉煤灰的化学成分分析，粉煤灰作为公路路堤以及筑坝的填料是切实可行的。粉煤灰还可用于填海造地，这部分用灰量占利用总量的20%。

填筑工程用粉煤灰占利用总量的15%，主要有：粉煤灰综合回填，矿井回填，小坝和码头等的填筑等。

3）在建筑材料方面的应用

生产建筑材料是粉煤灰应用最为广泛的一种用途，其掺灰量高，经济效益好。根据目前技术水平和市场情况，生产建筑材料用灰主要技术有：硅酸盐承重砌块、小型空心砌块、加气混凝土砌块、烧结陶粒、烧结砖、蒸压砖、蒸养砖、高强度双免砖、钙硅板等。

4）其他利用途径

粉煤灰可以做土壤的改良剂，可以在农业上直接施用，可以淤地造田，合理开发灰场以及用粉煤灰制化肥。

粉煤灰含大量的SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、MgO、CaO和未燃尽炭等，并且具有多孔性、比表面积大、吸附力强等特点，直接或做相应处理后即可作为新型吸附材料，代替传统的聚合铝、聚合铁类水处理药剂，用于污水处理中。根据粉煤灰的化学成分，如果氧化铝和硅铝合金占50%以上时，可以考虑提取氧化铝；此外可以将粉煤灰渣通过高细磨粉磨成500m^2/kg以上比表面积的微粉产品，大幅度提高粉煤灰渣的活性，可以取代部分水泥用于混凝土施工。

（2）脱硫石膏的利用途径

1）在水泥工业的应用

脱硫石膏是燃煤锅炉烟气脱硫过程中的副产物，主要成分是二水硫酸钙晶体（$CaSO_4•2H_2O$）。

水泥中加入石膏后，石膏中的二水硫酸钙在搅拌混凝土时能够快速溶解，并迅速与铝酸三钙水化产生的凝胶反应生成钙矾石，钙矾石难溶于水，包裹在铝酸三钙矿物颗粒的表面，起到隔离水的作用，从而延缓铝酸三钙的进一步水化反应，从而延缓水泥的凝结。同时脱硫石膏中含有部分未反应的$CaCO_3$和部分可溶盐，如钾盐、钠盐，这些杂质有利于加速水泥水化，对促

进水泥强度发展，激发混合材活性的充分发挥，对水泥结构性能都有提高作用，大量实验数据表明，用脱硫石膏生产的水泥各项质量指标均能达到水泥标准的要求，制成的水泥的强度都要比用天然石膏稍高一些。一般水泥中石膏的掺入量为3%～5%。

2）其他利用途径

脱硫石膏除了主要用作水泥的缓凝剂外，还可生产新型建材。如建筑石膏、纸面石膏板、石膏砌块、石膏砂浆、石膏空心条板、石膏矿渣板等，还有前瞻性的新型建材如纤维石膏板、高保温的充气石膏板、石膏保温外墙体、石膏纤维等，另外脱硫石膏也可以用于土壤改良

3）拟建项目灰渣及脱硫石膏的利用途径

根据建设单位调研，目前市场对灰渣及石膏有较大的需求，可满足拟建项目的灰渣及脱硫石膏的综合利用。建设单位已经签订了《粉煤灰、渣及石膏综合利用供求意向协议》，合计采购粉煤灰80万吨/年、煤渣8.5万吨/年石膏40万吨/年，拟建项目产生的粉煤灰、炉渣和脱硫石膏最大产生量分别为58.93万t/a、6.55万t/a和37.75万t/a，产生石子煤1.74万t/a，因此拟建项目产生的灰渣、石膏等可全部综合利用。

A、公司简介

南充市华夏中天新型墙体材料有限公司成立于2013年11月，注册地位于四川省南充市嘉陵区河西镇通港路99号，专注于新型环保墙体材料的研发、生产与销售。

南充云丰水泥有限公司成立于2009年03月，注册地位于南充市嘉陵区工业园区，是一家专业从事水泥、粉煤灰、矿粉生产、销售（凭许可证经营）。

南充红狮水泥有限公司成立于2011年11月，注册地位于嘉陵区工业园冯家桥，专业从事水泥生产、销售。

南充四新建材有限公司成立于2012年09月，注册地位于嘉陵工业园区建材工业区，主要从事建筑材料销售；水泥制品制造；水泥制品销售；建筑砌块制造；建筑砌块销售；固体废物治理；

B、灰渣及脱硫石膏利用可行性分析

建设单位已经与上述公司签订了灰渣及石膏综合利用协议。

表7.4-1 《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2020）

品种	代号	组分（质量分数）/%		
		熟料+石膏	矿渣	粉煤灰
普通硅酸盐水泥	P.O	80~95	5~20	
矿渣硅酸盐水泥	P.S	50~80	20~50	/
复合硅酸盐水泥	P.C	50~80	20~50	

表7.4-2 拟建项目灰渣及石膏的最终去向

序号	企业	项目名称	项目简介	处理能力（万吨）			
				煤渣	石子煤	粉煤灰	石膏

1	南充市华夏中天新型墙体材料有限公司	年产 50 万立方蒸压加气混凝土砌块及 30 万吨干粉砂浆项目	50 万立方/年蒸压加气混凝土砌块 30 万吨干粉砂浆、30 万吨商品混凝土生产装置	/	5	2	12
2	南充云丰水泥有限公司	年产 100 万吨水泥粉磨站建设项目	年产 100 万吨水泥粉磨站建设项目生产装置	8	30	/	8
3	南充红狮水泥有限公司	年产 100 万吨水泥粉磨站建设项目	年产 100 万吨水泥粉磨站和 10 万吨矿渣微粉生产线	/	30	/	8
4	南充四新建材有限公司	保温切块新型建材综合体项目	干拌砂浆 10 万吨、加气混凝土砌块 50 万方、商品混凝土 30 万方、湿拌砂浆 20 万方生产装置	/	/	/	12
合计				8	65	2	40

4）建设项目灰渣及脱硫石膏的利用过程中的环境影响减缓措施

A、建设单位应根据《粉煤灰综合利用管理办法》等要求，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和生态环境主管部门有关规定申报登记粉煤灰产生、贮存、流向、利用和处置等情况，同时报同级资源综合利用主管部门备案。

B、充分发挥灰渣、石膏客户的积极性，充分利用客户的贮存能力，在出现综合利用不畅等应急情况时，采取降价促销的策略，尽量减少罗家湾灰场的固体废物堆存量。

C、灰渣及脱硫石膏综合利用不畅时，应在灰场分区堆放，已经完成堆放的区域及时进行覆盖，减少扬尘对周边居民、耕地等环境保护目标的影响。

综上，本项目可实现灰渣综合利用率 100%、石膏综合利用率 100%。另外，类比天明电厂（2×1000MW）于 2021 年 8 月投产，配套灰场为设计堆灰年限 1 年的事故灰场。投运至今，灰场内仅有渣在春节前后需求不足时会暂存于灰场内，灰和石膏均综合利用良好，未送至灰场堆放。因此，本项目灰渣和石膏的综合利用的前景良好，综合利用率 100%是可行的。

2、污泥等其他一般工业固体废物

（1）拟建项目污泥包括净水站污泥、生活污水处理系统污泥、曝气生物滤池污泥、废水处理系统，送南充市固体废物综合处置中心处置；含煤废水处理系统污泥收集干化后掺入锅炉焚烧；非经常性废水处理系统污泥和脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置。

（2）转运站、原煤仓、碎煤机室等粉尘收集后作为燃料使用；石灰石仓收集粉尘作为脱硫剂使用；灰库收集粉尘优先综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存。

（3）废旧布袋和废烧结板除尘器滤料交由除尘器厂家回收。

（4）废反渗透膜优先厂家回收利用，如无法回收交废品回收站。

（5）除铁废杂质外售废品回收站。

3、罗家湾灰场管理要求

罗家湾灰场为《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599－2020）中的II类场，应严格按照II类场进行管理。

（1）灰场分析化验与环境监测系统依托厂区化学实验室。

（2）进入II类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：

1）有机质含量小于 5%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ761 进行；

2）水溶性盐总量小于 5%，测定方法按照 NY/T1121.16 进行。

（3）不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。

（4）危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。国家及地方有关法律法规、标准另有规定的除外。

（5）罗家湾灰场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。

（6）应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。

（7）企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容：

1）场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；

2）废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料；

3）各种污染防治设施的检查维护资料；

4）渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料；

5）封场及封场后管理资料；

6）环境监测及应急处置资料。

（8）罗家湾灰场的环境保护图形标志应符合 GB15562.2 的规定，并应定期检查和维护。

（9）易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。

（10）封场及土地复垦要求

项目设计服务年限为 30 年，即 30 年后罗家湾事故备用灰场不再承担新的贮存任务，建设

单位应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599－2020）要求在2年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场后的灰场应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项，可依据地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足TD/T1036规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足GB36600的要求；用作农用地的，还应满足GB15618的要求。

建设单位应按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告2021年第82号）的要求制定一般工业固体废物管理台账，如实记录一般工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现一般工业固体废物可追溯、可查询的目的，提升企业固体废物管理水平。

采取上述措施后一般工业固体废物基本不会对环境造成二次污染。

7.4.2 危险废物贮存污染防治措施

拟建项目产生废烟气脱硝催化剂、废润滑油、废机油、实验废液、废铅蓄电池、废弃的含油抹布、劳保用品、废弃离子交换树脂等危险废物在厂区危险废物暂存间分区暂存，定期交有资质的单位处置。

建设单位应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）制定危险废物管理计划和管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息。

拟建项目新建一座180m^{2}危险废物暂存间。危险废物标识执行《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）。危险废物暂存间过程应当满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，危险废物不应该露天堆放，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。危险废物收集后，交由资质单位处理。危险废物管理应严格执行下列措施：

（1）贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

（2）贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（3）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（4）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染

物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

（5）同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

（6）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（7）在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

（8）液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

（9）半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

（10）具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

（11）易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

（12）危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

脱硝催化剂更换采取单台机组分别更换的方式，废脱硝催化剂约每 3 年产生一次，单次产生量较大，更换期间应通知危险废物运输和处置单位到厂区进行危险废物收集，尽量做到即产即运，避免在厂区内大量贮存。

180m^2 的危险废物暂存间内设置分区，可满足单台机组一次废脱硝催化剂的最大贮存量，也可满足其他危险废物的临时贮存需求，周期性产生的危险废物通常不会在同一时间产生，采取及时送交危险废物处置单位处置的措施，因此贮存场所及设施的能力满足要求。

7.4.3 危险废物运输过程的污染防治措施

危险废物运输过程中应严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号，2021 年 11 月 30 日）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）等相关规定和要求，根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

（1）危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置中心，装卸完成后对运输车辆进行消毒。

（2）运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变

手册。

（3）在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输。

（4）危险废物运输车辆通过饮用水源保护区或水库的水源地时，应减速行驶，尽量避免各类交通事故的发生。如有必要应尽量避免雨天运输。

（5）危险废物运输途经城市时，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

（6）严格按照规划路线运输，但尽量避免上下班高峰时运输。

（7）对运输车辆进行严格管理，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车辆日常的维护。

（8）从事危险废物运输的人员（包括司机），应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注；危险废物运输车辆需持有危险废物运输通行证。

（9）为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家和地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。采取上述措施后，危险废物基本不会对环境造成二次污染。

采取上述措施后，危险废物基本不会对环境造成二次污染。

7.4.4 生活垃圾

拟建项目产生的生活垃圾分类收集后交当地环卫部门集中处置，餐厨垃圾专用收集桶储存于食堂，每日交由餐厨垃圾处理单位收运处置，并签订书面收运协议，确保日产日清，油水分离器定期清掏，交由有资质单位处置，不会对环境造成二次污染。

7.5 地下水污染治理措施及其可行性论证

7.5.1 地下水保护与污染防治总原则

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。

从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。拟建项目生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

（1）源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度；废水和液体物料输送管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地面架空铺设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗

措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理。

（3）污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应：包括一旦发生地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.5.2 源头控制措施

1、主体工程

环评要求生产线四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。物料输送管道、反应装置、污染物储罐、废水储池应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目生产线管路的检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

2、辅助工程

加强管理，避免空桶散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

3、储运工程、环保工程

各池体及罐体构筑物下方除按要求设置防渗措施外，还须在池体、罐体附近设置围堰+收集槽（罐），出现泄漏情况能及时收集污水至事故池。设置循环池，实现废水循环利用。

4、管道

（1）含污染物的流体和腐蚀性介质等工艺管道，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用焊接工艺，同时对于输送有毒、可燃、腐蚀性介质的管道应做明显标识。

（2）输送含污染物（按《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000，2008 年版）定义的 A1、A2、B 类流体和腐蚀性介质等工艺管线应采取地上敷设，并单独涂刷醒目颜色，设置醒目标识。

（3）装置外输送含有污染物的危险、有毒、腐蚀性介质的管道螺纹连接处要密封焊接。

（4）装置与储运系统输送危险、有毒、腐蚀性等介质的管道上所有安装后不需要拆卸的螺纹连接部位均应密封焊。需要经常拆装的螺纹连接部位均应有可靠的密封措施。

7.5.3 分区防渗措施

除源头控制外，环评要求本项目新建构筑物设置重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

具体防渗方式可由相关有资质的单位设计，但不应低于环评提出的防渗性能要求。

1、重点防渗区

危险废物暂存间其防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行设置，建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，渗透系数 $K\leq1\times10^{-10}$cm/s。

循环水加药间、事故油池、油箱、变压器(事故油坑)、柴油发电机房、脱硫废水处理系统、特种材料库、含油废水处理站、燃油泵房、各类储罐、化学实验室、材料库及维修楼、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、初期雨水池等环评要求其防渗性能须满足（HJ610-2016）中重点防渗要求，采用与厚度 Mb≥6.0m、渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s 粘土防渗层等效的厚度为 20cm 的 P8 混凝土防渗措施。四周设置截水沟避免泄漏物料外溢，截水沟防渗性能与地面一致。

灰场库区应采用至少 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜等人工复合衬层，防渗系数 $K\leq10^{-7}$cm/s；回收水池、排水卧管等区域其余区域等效黏土防渗层 Mb≥6.0m 防渗系数 $K\leq10^{-7}$cm/s。

2、一般防渗区

自然通风冷却塔、制氢站、循环水泵房、曝气生物滤池、生活污水处理站、凝补水箱、汽机房、除氧间、渣仓、锅炉房、煤仓间及转运站、机组排水槽、空压机房、工艺水箱、石音脱水楼、碎煤机室、尿素站、输煤综合楼、输煤转运站、启动锅炉房、灰库、净水站(不含次氯酸钠储罐)锅炉补给水系统、复用水池、矩形煤场推煤机库、除铁间、机械采样间等环评要求其防渗性能须满足《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗要求，即地面防渗性能与厚度≥1.5m、渗透系数≤10^{-7}cm/s 的粘土防渗措施等效。本次建议采用刚性防渗措施，厚度 Mb≥1.5m、渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s 的粘土防渗层等效的厚度为 18cm 的 P8（渗透系数 0.26×10^{-8}cm/s）混凝土防渗措施。

灰场消力池等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s。

3、简单防渗区

行政办公楼、食堂及宿舍楼、招待所职工周值班宿舍、警卫传达室、集中控制楼、电除尘控制室等区域采取一般地面硬化。灰场管理站、道路等采取一般地面硬化。

表 7.5-1 本项目地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	新建构筑物
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m；$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	循环水加药间、事故油池、油箱、变压器(事故油坑)、柴油发电机房、脱硫废水处理系统、特种材料库、危废暂存间、含油废水处理站、燃油泵房、各类储罐、化学实验室、材料库及维修楼、含煤废水处理站、非经常性废水处理设施、初期
	中-强	难			
	弱	易			

					雨水池等；灰场库区、回收水池、排水卧管等
一般防渗区	弱	易-难	其它类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m；K≤1×10～$^{-7}$cm/s	自然通风冷却塔、制氢站、循环水泵房、曝气生物滤池、生活污水处理站、凝补水箱、汽机房、除氧间、渣仓、锅炉房、煤仓间及转运站、机组排水槽、空压机房、工艺水箱、石音脱水楼、碎煤机室、尿素站、输煤综合楼、输煤转运站、启动锅炉房、灰库、净水站(不含次氯酸钠储罐)锅炉补给水系统、复用水池、矩形煤场推煤机库、除铁间、机械采样间；灰场消力池
	中-强	难			
	中	易	重金属、持久性有机污染物		
	强	易			
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化	行政办公楼、食堂及宿舍楼、招待所职工周值班宿舍、警卫传达室、集中控制楼、电除尘控制室等；灰场管理站、道路

7.5.4 地下水污染监控

为了及时准确地掌握厂区及其周围地下水环境污染控制状况，应建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现地下水水质污染，采取措施加以控制。一旦出现地下水污染事故，应立即启动应急预案和应急处置办法，控制地下水污染。

灰场应设置防渗衬层渗漏监测设备和地下水监测井。

7.5.4.1 地下水监测井布设原则、监测方案

地下水跟踪监测井布设原则、跟踪监测计划和方案详见环境监测计划章节。

7.5.4.2 管理措施

为了缓解建设项目生产运行对地下水环境构成的影响，建设单位必须制订全面的、长期的环境管理计划，根据环评提出的主要环境问题及环保措施，提出项目的环境管理计划，供各级部门进行环境管理参考。

（1）有关管理部门按照“三同时”的原则，加强对入区项目地下水各项污染防治措施建设及运行的监督；

（2）厂区地下水环境管理应纳入正规化和规范化的管理体制，建立健全和长效环境管理机制；

（3）企业内部设置环境保护管理科，建立环境污染因子监测站或者定期委托当地监测站进行监测，将监测数据进行统计存档，为有关部门的环境管理提供科学依据；

（4）设立厂区环保专职或兼职人员，同时制订各种规章制度和工作条例，对各种污染治理设施进行例行检查，在运营开始就同步全面开展工作。

（5）环境管理人员应定期以书面形式向环境保护行政主管部门进行报告，每月进行一次常规报告，每季度进行一次汇总报告，年终进行年终总结报告。报告内容包括：场地及影响区地下水环境监测数据、排污种类、数量、浓度，以及排放设施、治理措施运行状况和运行效果等；

（6）遇到突发污染事故时，环境管理人员应及时向单位主管领导汇报，同时采取相应防治措施，主管领导应及时向环境保护行政管理部门及市级人民政府汇报。

7.5.5 应急响应措施

7.5.5.1 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其他应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容：

（1）应急预案的日常协调和指挥机构；

（2）相关部门在应急预案中的职责和分工；

（3）地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

（4）特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；

（5）特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

7.5.5.2 厂区及灰场泄漏应急处置

建议建设单位制定地下水污染应急预案，并在发现厂区及灰场地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散。地下水污染应急预案应包括下列要点：

（1）如发现地下水污染事故，应立即向电厂环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大，减少地下水污染事故对人和财产的影响。

（3）当通过监测发现对周围地下水造成污染时，如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。通过专业评估后采取进一步措施降低事故影响。

（4）对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

7.5.5.3 地下水水源污染应急处置

根据地下水环境现状调查和影响评价结果，结合可能受影响的地下水分散式饮用水源地及潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层环境情况，运营过程中一旦监测发现地下水受到污染的情况时，应立即切断污染源，并采取对环境保护目标的临时应急送水等应急保护措施，并按需要采取抽出-处理技术、多相抽提技术、空气注入技术、循环井技术、电动修复技术、原位热处理技术等地下水修复措施，改善地下水质量。

7.6 土壤污染治理措施及其可行性论证

拟建项目土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控和跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、入渗和扩散等方面进行控制，具体控制措施如下：

7.6.1 源头控制措施

拟建项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降到最低；废水和液体物料输送管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地面架空铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于地埋管道泄漏而可能造成的土壤污染。

7.6.2 过程防控措施

对于大气沉降造成的污染，主要通过合理设计烟气处理停留时间等工艺参数，从源头减少重金属物质的产生，减少大气中重金属的排放量。并控制烟气中污染物排放浓度满足相关标准限值要求，从而减少由于大气沉降造成的土壤污染。

项目还应重视对各个重点防渗区的防渗措施和日常监管，防止泄漏、渗漏以及突发环境风险事故发生，加强过程控制，通过分区防渗措施，阻断土壤污染途径。

7.6.3 土壤跟踪监测计划

1、土壤跟踪监测计划

结合拟建项目的平面布置情况及周边环境概况，确定土壤跟踪监测点，具体监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准具体见环境管理与监测计划章节。

2、跟踪监测制度

监测数据资料应及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向生态环境主管部门及时汇报。对于常规监测数据应该进行公开，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，通过专业评估，及时合理采取有针对性地应对措施。

7.7 生态保护、恢复措施及其可行性论证

7.7.1 陆生生态保护、恢复措施及其可行性论证

项目实施对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中挖掘等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、土壤、景观等方面产生一定的影响。

7.7.1.1 陆生植物保护措施

1、划定最小施工范围，减小植被受影响面积这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。在拟建工程新增占地区域，应该根据地形划定最小的施工作业区域，设置所有施工活动禁入区红线，通报所有施工人员活动规则并在施工场地沿线设置警示标牌，任何施工人员不得越过此红线施工或任意活动，并尽量将绝大部分施工活动控制在最小施工范围内，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏。

2、防止施工废渣、粉尘、废气等对植物及其生境的影响

工程施工过程中尤其是路基的施工会产生粉尘随风飘散，降低周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，应对不施工的裸露面进行覆盖，施工结束后尽快进行施工迹地的植被恢复工作。施工水泥废渣应该在施工结束后随即清理运出施工区，不能散落于路线周围，以免阻碍植被的自然恢复。

另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆数量进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放，对植株生长发育造成伤害。

3、最大限度地降低对评价区野生植物的破坏

本项目虽然新增占地面积占评价区面积很小、损失的植被生物量占评价区的比例很低，对野生植物种类数量组成不会有改变，但其绝对数值还是很大。因此在本项目建设中应切实按照林地占地要求的位置和面积实施，不得随意扩大和改变施工面积与位置，若要调整应提前报批；在建设中须避让树木生长地，减少砍伐林木；建设末期应做好护坡、排水沟、防飞石网等设施，以减轻因水土流失对周边占地区外植被的破坏。

4、加强施工管理

严格控制施工范围，施工前划定施工范围，施工范围尽量控制在用地红线范围内，不得随意扩大和改变施工面积与位置；项目施工时应明确标记施工区域，所有车辆、机械设备、施工人员的活动要严格限制在施工带内，不得在项目区域以外的地方行驶和作业，严格保护周边植被。

分层开挖、分层堆放、分层回填，表土用于植被恢复；因施工破坏植被而裸露的土地，均应在施工结束后立即整治利用和植被恢复。

应尽量减少工程土石方，尽量做到土方互补平衡。弃方不得随意堆放，同时禁止大填大挖等破坏生态环境的工程行为发生。

施工中尽量利用现有道路和生活设施，不得随意开设施工便道，减少施工临时用地，减轻对土壤、植被的破坏。优化施工工序，施工期避开雨期，缩短施工时间。

5、加强用火管理火灾对植物、植被的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。

（1）积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其他生活和生产用火的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火。建立施工区防火及火警警报系统，务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全。

（2）植被恢复措施：永久占地区绿化措施针对评价区内的占地区的绿化主要是工程的边坡，本次评价建议针对这些永久占地区根据不同的开挖方式、影响方式提出的绿化措施意见。

表 7.7-1 评价区内永久占地区绿化措施

工程类型	建设内容	主要影响方式	恢复措施
永久占地	厂区、灰场及外围防护工程	开挖等	土质边坡铺草皮护坡、岩质边坡挂网喷播护坡、土质陡边坡挂网喷播护坡，两侧可以种植马桑、插田蔗、白茅、火棘等物种。

上表所列为项目在评价区内永久占地区施工裸露面植被恢复的主要措施建议，本项目整体位于低海拔低山区，因此，整体采取乔灌草搭配的物种差异不甚明显，对于永久占地区主要是采用与周边环境相协调的物种，适当添加彩叶物种进行景观打造。上述措施必须在厂区建设过程中或建设完成后第一时间开展，以减缓项目对评价区带来的不利影响。

（3）其他保护措施建议项目成立电厂环保部门，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。在施工时如果发现有国家保护植物，需要及时进行挂牌保护，如果在永久占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的就地保护或迁地保护措施。运营期陆生植物保护措施工程进入运营期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些路段的干扰活动。施工活动停止后沿线生态也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强管理及生态环境保护知识的宣传，禁止对公路沿线植被的破坏，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

7.7.1.2 陆生动物保护措施

施工期陆生动物保护措施：

（1）避让措施

1）临时堆场、施工场地、临时便道等临时工程，优先避让植被较好和人为干扰少的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

2）施工废水经处理后达标排放，避免污染两栖爬行类、涉禽以及傍水型鸟类的生境，以减少对乌梢蛇、白鹭等物种生境的影响；建筑物及其他材料堆放好，建议采取临时防风、防

雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，尤其是运输水泥等材料时，避免废水、废渣及废气对周围动物生境的破坏。

3）爆破活动要避开动物活动的高峰期。野生鸟类和兽类大多是晨昏或夜间觅食，正午是鸟类休息的时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮，并尽量避开春季等动物主要繁殖季节。

（2）管理措施

在项目建设期间，项目建设方必须加强对施工队伍及人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作，项目建设前，项目建设方应与当地野生动物保护管理部门签订野生动物资源保护的责任书，把保护责任落实到单位和责任人，以建立完善的保护责任人制度。

施工单位应同野生动物管理部门加强合作，针对实际情况制定相应的野生动物保护措施。严格禁止施工人员捕食鸟类、蛇类、兽类，以减少施工对当地陆生动物的影响。同时，在主要施工地段的显著位置设立严禁非法捕猎的警示牌，随时提醒施工人员不能触犯动物保护的法律法规。

项目建设期间，当地林业系统的野生动物保护部门和森林公安一起组成联合巡逻组，加大对评价区域的巡护力度。对出现的非法偷猎事件要及时查处和制止，严禁施工区人员乱捕野生动物。

在野生动物专家的配合下，如发现有未调查到的野生保护动物出现，应在有国家重点保护动物出没的区域设立警示牌，提醒施工人员不要大声喧哗，不要随意走出划定的施工区域，更不要非法捕猎野生动物。

项目建设期间，应尽量减少噪声对野生动物的影响。本项目声污染来源主要有：施工期施工机械及车辆的噪声，运营期交通运输产生的噪声。所以应采取相应措施来降低噪声对动物的影响，如合理安排好施工时间与施工场所，高噪声作业区应远离声敏感点。对个别施工影响较严重的施工场地，需采取临时的隔声维护结构，在施工场地靠近居民一侧设置挡声墙，通过挡声墙和距离的衰减；严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位在各施工阶段应尽量选用低噪音型或带隔声、消声装置的机械设备，优先选用先进的环保机械，平时注意机械维修保养。

（3）对两栖爬行类的保护措施

加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染，特别是对评价区河流、溪沟及周边湿地的污染；这些都是两栖类现有或潜在的栖息地。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的破坏和污染；早晚施工注意避

免对两栖动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

（4）对鸟类的保护措施

①增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类；禁止施工人员对雉类和噪鹃类等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。

②野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪音、施工强度和范围。

③加强水土保持措施，促进地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

④在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，对建设线路中发现巢穴的，应妥善处置，就近地移至类似生境中去，杜绝掏鸟蛋的行为发生。

（5）对兽类的保护措施

对于小型兽类，应做到如下保护措施：

①严格控制施工范围，保护好小型兽类的栖息地；

②对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

③在评价区内的施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。发现保护兽类分布地段的施工应降低施工噪音，缩短施工时间。

④严禁偷猎、下铗、设置陷阱的捕杀行为，违者严惩。特别注意对具有观赏和食用价值兽类的保护。

⑤施工中尽量控制声源、设置隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区长时间鸣笛等措施降低对野生动物的惊扰。

⑥禁止夜间施工，为在该区域夜行性的动物保留较安宁的活动环境。

（6）加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》有关对保护野生动物的宣传力度，大力宣传保护动物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植

物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

（7）进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

（8）对评价区重点保护野生动物的保护措施

1）鸟类中雀鹰主要生活于高空，受到施工影响很小，但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动、捕捉保护鸟类。在各施工区域可能出现保护鸟类的路段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。

2）对于蛇类（王锦蛇、乌梢蛇等）来说，蛇类行动灵敏、迅捷，工程施工会迅速逃离到区域以外，主要加强施工人员对野生动物的保护意识，禁止人工捕捉。

3）加强水土保持，落实各项水保方案措施，促进施工迹地植物群落的恢复，为保护动物提供良好的栖息、活动环境，使它们的种群数量不发生大的波动。

4）施工中切实做好噪声消减工作。通过减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对保护动物产生惊扰；对所有珍稀保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任；

5）在施工线路可能出现保护鸟类的路段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。若施工恰遇保护野生动物繁殖期，应杜绝施工人员捕捉，应特别强调捕捉造成幼体个体伤害的严重后果，表述清楚利害关系，从源头上杜绝危害保护野生动物的事件发生。

6）加强对所有野生保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对珍稀保护动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

运营期陆生动物保护措施：

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

7.7.1.3 景观生态保护措施

为保护工程周围的景观协调性，除落实上述生态保护措施外，还需采取以下措施：

（1）不得随意砍伐林木、不得随意采摘花草；

（2）项目设计阶段，施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障；

（3）建议项目实施阶段，优化施工布置，避免施工便道修建对植被的破坏

（4）对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开视觉范围；

（5）生活垃圾应统一收集，拉至固定场所处理，严禁随意乱丢乱弃；生活污水统一收集处理，严禁随意排放，污染当地地表水环境，形成视觉污染；

（6）在施工期间，严禁不合理设置材料堆场和临时堆场，有序堆放；尽量对废土石进行综合利用，减少堆放量，不得随意扩大堆场范围，减小景观影响范围。

（7）在施工期结束后，对施工工区、临时堆场、施工临时道路、弃土场等因施工活动造成的裸露地面，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调，积极采取工程和生物措施相结合的方法予以恢复重建，根据区域生态环境特点，进行景观恢复。

7.7.1.4 土地资源保护措施

（1）土地保护措施

1）做好设计工作，减少工程占地范围。工程用地应在充分利用现有居民区、道路等情况下，以满足工程正常施工为前提，以不占或尽量少占评价区土地为原则，合理选择与布置施工场地，严格按照设计施工要求进行施工，节约用地。

2）搞好施工作业，严格控制占地范围。在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至工程区外规划的弃渣场堆放，严禁向任何地方无序倾倒。

3）工程竣工后，施工临时设施应全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面。

（2）耕地保护措施

1）优化施工设计，减少耕地占用。对工程建设方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。

2）工程及管理措施。对于耕地分布较集中的区域，主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为0.3m，剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施。

3）植被恢复措施。施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地植被恢复区内并通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地植被恢复的实际成效。

7.7.1.5 对公益林的保护措施

对在评价范围内的生态公益林，建议林业部门根据当地林业发展规划，按照增减平衡的原则补进国家级公益林。补进的国家级公益林应当符合《国家级公益林区划界定办法》规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。国家级公益林的调出和补进，由林权权利人征得林地所有权所属村民委员会同意后，向当地林业局提出申请。当地林业局对调出补进申请进行审核，并组织对调出国家级公益林开展生态影响评价，提供生态影响评价报告。当地林业局审核材料和结果报经当地人民政府同意后，按程序上报省级林业主管部门。

7.7.1.6 生态系统保护措施

森林生态系统、灌草地生态系统保护措施：充分利用项目区现有林业道路施工，如果管道建设需要新的道路建设中，应尽量缩短长度；尝试用人工开挖沟槽的方式；项目区的特殊保护或树需要可布置在移栽前施工人员；严格控制林业项目区土地面积的建设，减少森林砍伐森林等。施工完成后及时对临时占地进行植被恢复处理。

农业生态系统的保护措施：主要是合理占用耕地，施工期结束后可以根据相关规定对其进行补偿，建设结束后进行复垦，以此减小影响。工程临时征用的耕地，在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》(试行)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012─2000)执行，土地复垦应达到土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上，地面坡度不超过 5°，排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准，三年后复垦区耕地单位亩产量，不低于当地中等产量水平，通过工程措施，农田水利措施及土地整理措施，恢复耕地生产条件。

7.7.1.7 水土保持措施

（1）建设期水土保持措施

施工期厂区采用表土剥离，待施工结束后作为绿化和复耕用土。厂区四周设置护坡及排水系统。本项目厂区可能产生水土流失的不稳定部分已全部得到有效工程防护，不会造成新增水土流失。

厂区是生产人员长期接触的周边环境，为保护水土资源，美化环境，对厂区进行了绿化规划设计。因地制宜选用不同草种树种。

工程施工过程中应对临时堆土和临时堆料进行临时防护，临时堆土包括剥离的表层土和回填土方。临时堆土堆放时四周用彩钢板等临时防护措施对其坡脚拦挡，以防因水蚀而导致的水土流失。大风天气 要进行苫盖，避免大风造成风蚀。

（2）厂区运行期水土保持措施

电厂厂区工程运行期间大部分面积被占用，未占用的开挖边坡等部分已在工程建设期采取了相应工程及植物措施，在运行期继续发挥其水土保持效果，故工程厂区在运行期间基本无水土流失产生，只需要其进行维护，不另外采取水保措施。

（3）灰场水土保持措施

灰场的工程措施，包括灰场拦挡、排水、防渗、布灰等。为了避免灰场运行期满后对周围环境造成影响，应尽快进行覆土还耕。在覆土还耕过程中先覆土 0.5m 厚且土质尽量采用自然土，再种植适生草本植物。

（4）厂外取水管线及厂外道路建设区水土保持措施

厂外取水管线沿线拟采用挡墙、护坡及排水措施。施工结束土地平整后进行植被恢复，或恢复成原用地性质的土地。

（5）施工临时占地区水土保持措施

施工临时占地区主要是施工生产和施工生活区。工程设计中对施工场地仅做规划，其水土保持措施将由各施工单位在下阶段工程实施中完成，其措施仅对建设、使用过程中提出水土保持要求。施工单位开挖工程前进行表土剥离，尽量安排避开雨季，场地平整尽量做到挖、填平衡。施工期设置临时排水沟、沉砂池。施工单位须设置临时弃土场并做好防护，建设过程中的剥离表土、废弃土、石及时运至集中堆放地点；在临时堆土场堆体四周设排水沟，排水沟和周围道路排水沟相连，在排水沟两端设置沉砂池，防止径流冲刷。施工区使用完毕，施工单位须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，废弃物及时运至集中堆放地点。 施工结束土地平整后进行植被恢复，或恢复成原用地性质的土地。

（6）水土流失防治措施

1）整个施工过程中尽可能避开雨天开挖施工；

2）在施工作业过程中，不得随意开挖，强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，尽量减少对植被的破坏，保护水土资源；

3）对于开挖土石方，减少临时堆放和不必要的转运过程，应尽快回填剩余用于场区内土地平整。环评要求挖方时对土方进行剥离，可用土进行单独保存。

4）在基础清理开挖时，为防止开挖土方进入施工区外，在开挖线外缘一侧用编织袋装清理表层土临时拦挡；

5）临时堆场周边设置围挡，并采用防雨布进行覆盖。

6）尽快完善在施工场地四周雨水排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设临时沉淀池，使雨水经沉淀后排放，尽力减少施工期水土流失。

采取上述措施可减小植被的破坏，并对破坏的植被进行一定绿化补偿。同时能够有效减少水土流失。经济技术可行。

由于评价区内的野生动物资源为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占压土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。

综上，在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会显著改变评价区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。综上所述，在严格落实各项保护及补救措施的前提下，从陆生生态角度，南充燃煤发电项目总体可行。

7.7.2 水生生态保护、恢复措施及其可行性论证

7.7.2.1 施工期

施工期由于每年2~6月是嘉陵江大多数鱼类的繁殖季节，3~6月为繁殖高峰期。为减低工程对鱼类繁殖的影响，一方面将排污口施工尽量安排在枯水期进行。另一方面，工程运行后，积极落实各项措施，确保鱼类繁殖高峰期间不发生风险事故，可降低对鱼类繁殖的影响，减少卵苗早期资源损失。

7.7.2.2 运营期

（1）增殖放流

运营期采取鱼类增殖放流，参考《南充燃煤发电项目循环冷却水对嘉陵江水生生物影响评价专题报告》（四川农业大学），本次增殖放流的对象为胭脂鱼、岩原鲤、长薄鳅、鲢和鳙，目前这些鱼类的人工繁殖苗种培育技术均已成熟。

表 7.7-2 工程影响水域鱼类增殖放流计划表

放流种类	规格（cm）	单次数（尾）	单价（元/尾）	放流次数	经费（万元）	备注
胭脂鱼	10-15	5000	10	3	15	含运费
岩原鲤	10-15	5000	8	3	12	含运费
长薄鳅	5-8	5000	7	3	10.5	含运费

鲢	10-15	50000	1	3	15	含运费
鳙	10-15	50000	1	3	15	含运费
其他					0.5	
合计					68	

放流地点和放流期限由渔业行政主管部门南充市嘉陵区农业农村局根据嘉 陵江嘉陵区鱼类增殖放流总体情况统筹安排实施。

（2）水生生态监测

本工程不可避免地对项目所在水域环境、鱼类资源和活动产生干扰，为了科学评估工程直接影响和间接影响水域的水环境、水生生物（浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物）、鱼类资源及鱼类重要栖息生境等进行监测，以及 时反映受影响江段生态环境及水生生物的变化情况，进一步减缓工程对嘉陵江高 坪段的影响，并为实时优化或调整保护方案提供科学的依据。

（3）宣传教育和施工期监管

加强工程所在的江段的鱼类资源保护宣传，在排口附近区域建立鱼类保护宣传牌2个，以加强对河段相关人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高相关人员的环境保护意识，使其在营运过程中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定。

本项目不涉及在饮用水水源保护区、风景名胜区水体、重要渔业水体等生态敏感区设置排污口，通过预测，李渡镇省控断面和各排口汇入口均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，“嘉陵江南充工业用水区(右岸)”水功能区终止断面、烈面国控断面等关心断面均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，循环水排水量较小不会对河流水动力、水质扩散能力造成明显影响。

为保护区域水环境，保障排污口附近水域水功能区水质达标，四川能投南充发电有限公司应加强运行管理，确保满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标后外排（主要污染因子COD、氨氮、总磷年平均排放浓度按《地表水环境质量标准》III类控制），事故废水不外排，安装COD、氨氮、TP、TDS 等指标在线监测设备，制定突发环境事件应急预案，配备截止阀等应急物资，公开排污口信息接受社会监督。

随着上述防治、保护措施的全面落实，本项目影响水域的水生生态环境和水生生物及鱼类资源将得到切实保护，排放水对水域水生生态环境、水生生物和鱼类资源的影响可以得到一定程度的减缓。综上所述，在严格落实各项保护及补救措施的前提下，从水生生物角度，南充燃煤发电项目总体可行。

7.8 协同减污降碳措施比选与可行性论证

本项目温室气体排放量主要来自化石燃料煤的燃烧，少量来自化石燃料柴油的燃烧、脱硫剂石灰石的使用、脱硝剂尿素的使用。可见本项目温室气体减排的关键在于节能以降低煤、柴油的使用量，降低石灰石、尿素的使用量。本项目采取的温室气体控制技术措施和管理方案从源头防控（工艺设计、设备选型、平面布置等）、过程控制、末端治理、回收利用等方面提出措施。

7.8.1 温室气体源头防控措施

燃煤优化：优化煤种，选用采用选用低硫、有害物质含量少的优质煤种；分析煤质数据，根据不同煤种的特性合理确定煤质配比，正确掺配煤质。

优化主机及生产设备选型：本项目2套机组均为超超临界一次再热机组，采用高效、节能、先进的汽轮机和锅炉，并对发电工艺进行清洁生产设计，对四大管道压降进行优化，设置低温省煤器，机组采用滑参数启动方式，对高压给水系统优化，凝汽器、给煤机等优化，整体工艺具有先进性，可以实现降低煤耗、节约能源、减少排放。本项目发电煤耗为258.68g/kW·h，符合《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）中机组发电煤耗要控制在286g/kW·h以下的要求；符合《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》（发改运行〔2021〕1519 号）中小于285g/kW·h的要求；符合《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020年）》（发改能源〔2014〕2093 号）中小于282g/kW·h的要求。符合《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519号）中小于270g/kW·h的要求；符合《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》中燃煤发电领域供电煤耗新建湿冷机组标杆水平小于270g/kW·h的要求。根据清洁生产分析章节，本项目煤耗标准达到国内先进水平。

本项目采取的污染物防治措施均属于《火电厂污染防治可行性指南》（HJ 2301-2017）中的可行技术，采用的减污降碳技术主要为源头防控，采用先进的机组，提升机组能源利用效率，从源头上减少了二氧化碳的排放。

平面布置：优化平面布置，工艺流程及设备布置紧凑、合理、顺畅，最大限度地缩短中间环节物流运距，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。

本项目源头防控从燃煤、生产设备工艺、污染防治措施、优化平面布置上保证了生产低能耗，减少二氧化碳温室气体排放量。

7.8.2 温室气体过程控制措施

优化配套设备选型上：发电设施配套设备选型选择低电耗设备；各转运站均采用密闭运输，抑尘无需动力；厂区废水收集主要采用重力自流方式，少量采用加压提升，减少水泵设

置。

运输过程降碳：燃煤来煤采用铁路运输至南充市经济开发园区化学工业园站卸车后，采用带式输送机转运进厂；灰渣、脱硫石膏等运输均使用新能源重型载货车辆或满足排放要求的重型载货车运输；厂内非道路移动机械均使用新能源车辆。

节水控制降碳：电厂供、排水设计结合工程具体条件，并满足环保要求，在保证电厂安全运行的前提下，在全厂水务管理和水量平衡设计中贯彻节约用水、一水多用、综合利用和重复使用的原则。本项目采取了循环水系统、回用系统等节水措施，夏季工业用水重复利用率达到92.4%，冷却水循环率达到了98.4%，强化了节水措施，大大降低了新鲜水用量。

本项目过程控制从优化配套设备选型、运输过程降碳、节水控制等过程控制能够减少能源消耗，降低二氧化碳温室气体排放。

7.8.3 温室气体末端治理及回收利用措施

本项目预留机组燃煤CCUS碳捕集装置安装空间，并在脱硫后烟道预留接口，适时开展碳捕集等相关技术研究和使用。

碳捕集、利用和封存（CCUS）技术被认为是应对气候变化重要的技术路径之一，目前该技术的研究主要集中在电厂，而且仍然处于研究和示范阶段，主要的原因是该技术所需能耗较大。目前行业内正在研究探索CO_2捕集技术，待CO_2捕集、利用技术和封存技术成熟后，将增设碳捕集装置，实施烟气的CO_2捕集，在有条件情况下形成CO_2产品外销。

从国内看，已有国能集团江苏公司二氧化碳捕集与资源化能源化利用示范项目开始建设，该项目主要通过优化大型碳捕集系统与电厂热力系统耦合，预计实现每吨捕集电耗小于90千瓦时，每吨捕集能耗小于2.4吉焦，整体性能指标达到国际领先水平。从全球看，该技术仍处于研发和早期系统示范阶段，尚存在高成本、高能耗、长期安全性和可靠性待验证等突出问题。

根据《绿色技术推广目录》（2024年版），燃煤电厂大规模二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）技术正在研究示范阶段，主要工艺技术内容：采用新型三元复合胺碳捕集吸收剂＋能量耦合过程强化工艺，实现对电力、化工、钢铁等工业尾气中二氧化碳的低能耗捕集。捕集的二氧化碳通过压缩、干燥、液化形成工业级液态二氧化碳，通过槽车、管道等运输方式，用于化工合成、二氧化碳混相驱强化采油过程，实现二氧化碳的多途径利用与封存。主要技术参数：二氧化碳捕集规模大于50万吨/年，捕集率大于90%；产品二氧化碳纯度大于99.9%；吨二氧化碳捕集热耗小于2.35GJ，捕集电耗小于52kWh。

应用案例：

案例1：泰州电厂50万吨/年CCUS示范项目。建设规模：1套50万吨/年二氧化碳捕集装置。生态效益：年碳减排量50万吨。

案例2：泰州电厂1000MW机组高效灵活全烟气碳捕集关键技术研究与工程示范。建设规模：2×200万吨/年二氧化碳捕集装置。生态效益：年碳减排量400万吨。

综上，若技术成熟后，本项目采用碳捕集、利用和封存（CCUS）技术，按捕集率90%计，本项目温室气体减排量预估约694.828×104t/a×90%=625.345万t/a。

表 7.8-1 本项目减污降碳协同措施清单一览表

序号	温室气体排放节点	具体减污降碳措施	预期减污降碳效果
1	源头防控（工艺设计、设备选型、平面布置等）	燃煤优化：优化煤种，选用低硫、有害物质含量少的优质煤种；分析煤质数据，根据不同煤种的特性合理确定煤质配比，正确掺配煤质。 优化主机及生产设备选型：本项目2套机组均为超超临界一次再热机组，采用高效、节能、先进的汽轮机和锅炉，并对发电工艺进行清洁生产设计，对四大管道压降进行优化，设置低温省煤器，机组采用滑参数启动方式，对高压给水系统优化，凝汽器、给煤机等优化，整体工艺具有先进性，可以实现降低煤耗、节约能源、减少排放，提高实施相关节能措施。 平面布置：优化平面布置，工艺流程及设备布置紧凑、合理、顺畅，最大限度地缩短中间环节物流运距，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。	本项目源头防控从燃煤、生产设备工艺、污染防治措施、优化平面布置上保证了生产低能耗，减少二氧化碳温室气体排放量。
2	过程控制	优化配套设备选型上：发电设施配套设备选型选择低电耗设备；各转运站均采用密闭运输，抑尘无需动力；厂区废水收集主要采用重力自流方式，少量采用加压提升，减少水泵设置。 运输过程降碳：燃煤来煤采用铁路运输方式；灰渣、脱硫石膏等运输均使用新能源重型载货车辆或满足排放要求的重型载货车运输；厂内非道路移动机械均使用新能源车辆。 节水控制降碳：电厂供、排水设计结合工程具体条件，并满足环保要求，在保证电厂安全运行的前提下，在全厂水务管理和水量平衡设计中贯彻节约用水、一水多用、综合利用和重复使用的原则。本项目采取了循环水系统、回用系统等节水措施，夏季工业用水重复利用率达到92.4%，冷却水循环率达到了98.4%，强化了节水措施，大大降低了新鲜水用量。	本项目过程控制从优化配套设备选型、运输过程降碳、节水控制等过程控制能够减少能源消耗，降低二氧化碳温室气体排放。
3	末端治理	本项目预留机组燃煤CCUS碳捕集装置安装空间，并在脱硫后烟道预留接口，适时开展碳捕集等相关技术研究和使用。	预估可减排约625.345万t/a。
4	回收利用		

建设单位按照国家对温室气体排放控制和全国碳市场重点排放单位的要求管理，采取并探索进一步减少温室气体排放和二氧化碳综合利用的措施，加强温室气体排放管理，落实监测计划。

根据国家、区域和行业温室气体排放与控制相关行动方案、温室气体排放控制目标与技术要求等，本项目的温室气体排放控制满足相关要求。

7.9 环境保护费用

拟建项目环保投资共计约为95526.5万元，占总投资的12.17%。主要用于废气、废水、工业固体废物治理、设备噪声治理、环境风险防范等。

表7.9-1 项目环保投资一览表

类别	项目			投资（万元）
废气	1#、2#机组锅炉烟气	脱硝系统	锅炉采用低氮燃烧技术，每台锅炉配置1套烟气脱硝装置，2台SCR反应器	13175
		除尘系统	每台锅炉配置2台三室五电场低低温静电除尘器	11960
		脱硫系统	每台锅炉设置1座高效复合吸收塔	26849
		烟囱	两台锅炉合用1座钢筋混凝土外筒套双内筒烟囱，烟囱内筒出口内径φ8.5m，烟囱高度240m，合并等效视为一根排气筒DA001，等效内径φ12m	6498
	低矮源废气治理措施		①转运站粉尘：1号、2号转运站封闭，设置2套自动微雾抑尘装置+6套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于99.9%的其他高效除尘设备）+15m高排气筒（DA002~DA007）；煤仓间转运站封闭，设1套自动微雾抑尘装置（与煤仓间合用）+2套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于99.9%的其他高效除尘设备）+15m高排气筒（DA008~DA009）； ②碎煤机室粉尘：碎煤机室封闭，设置1套自动微雾抑尘装置+4套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于99.9%的其他高效除尘设备）+20m高排气筒（DA010~DA013）； ③煤仓间废气：煤仓间封闭，设置1套自动微雾抑尘装置（与煤仓间转运站合用），各原煤仓顶部设置1套袋式除尘器（或经论证处理效率不低于99.9%的其他高效除尘设备）（共12套）+ 50m高排气筒排放（DA014~DA025）； ④石灰石仓粉尘：石膏脱水楼封闭，设置1套自动微雾抑尘装置，各石灰石仓顶部设置1套袋式除尘器（共2套）+25m高排气筒（DA026~DA027）； ⑤灰库废气：各灰库顶部设置1套袋式除尘器（共3套）+40m高排气筒排放（DA028~DA030）；	16910
	无组织排放源废气治理措施		①矩形煤场：输煤栈桥封闭，矩形煤场采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭，设置4台雾炮器控尘，煤场设置风幕式通风板进风、屋顶通风器排风的自然通风系统； ②燃油贮罐：采用卧式埋地贮油罐，设置1套卸油油气回收系统； ③盐酸储罐：每个盐酸储罐设1套干式酸雾吸收装置（共3套，采用SDG吸附剂）； ④灰场：采取分区使用，减少作业面，设置1套雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮。	
	生活及其它排放源废气治理措施		①食堂油烟：设1台油烟净化器+15m高排气筒（DA031）； ②柴油发电机烟气：备用柴油发电机自带烟气净化装置，烟气经处理后引至屋顶排放（DA032）； ③启动锅炉烟气：采用低氮燃烧技术+15m高排气筒（DA033）。	7
废水	工业废水处理系统		①含煤废水：设置1座处理能力2×30m^3/h的含煤废水处理站，采用“预沉淀+电絮凝+过滤”工艺； ②经常性工业废水：二级反渗透装置排放的浓水和电除盐装置排放的浓水回至超滤水箱； ③非经常性工业废水：设1套处理能力100m^3/h非经常性废水处理设施，采用“曝气+氧化+中和+混凝沉淀+过滤”工艺，配置3×2000m^{3}非经常性废水贮存池（兼作事故池）；	7806.5

类别	项目		投资（万元）
		④脱硫废水：设置 2 套处理能力 17m³/h脱硫废水零排放处理系统，采用“低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺，脱硫废水实现零排放； ⑤循环水排水：部分复用，剩余部分废水拟采用 3×200m³/h曝气生物滤池处理； ⑥含油废水：设置 1 座处理能力 0.5m³/h的含油废水处理站，采用移动式油水分离器处理后复用； ⑦初期雨水：设置 1 座 2000m³ 初期雨水池，初期雨水经非经常性废水处理设施处理后复用。	
	循环水排水管网、排污口建设	1 根DN500mm钢骨架塑料复合管（L=778m）入河排污管道排至嘉陵江，排污口设于河西镇三教庙村嘉陵江右岸（E106.093493，N30.611971）；同时设置污染物在线监测系统，与生态环境主管部门联网。	85
	生活污水处理系统	设置 1 座处理能力 2×10m³/h的一体化生活污水处理站，采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺。	209
	灰场渗滤液处理系统	灰场设置 1 座容积 8000m³ 的回收水池，渗滤液经导排层汇至坝前集水沟后通过DN300 钢管排入回收水池，废水经收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等。	841
噪声	主要噪声防治措施	①选用符合国家标准的低噪声设备、低噪声工艺，合理布置声源位置。对主机和有关辅机要求生产厂家提供配套的隔音罩和消声器； ②冷却塔采用自然通风高位收水冷却塔，高位塔厂界设置声屏障。厂界西北侧设置 9m高隔声屏障长度 509m，北侧设置 9m高隔声屏障长度 350m，屏障顶部增设内倾式折板（角度 15°~30°）或T型结构，进一步阻断高频声绕射。材质建议选用钢板+（50~100）mm玻璃棉（NRC≥0.8）+1.2 mm镀铝锌穿孔板； ③所有转动机械设备安装时，均应采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固定装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动引起的噪声； ④优化总平面布置，将高噪声设备和需露天布置设备尽量布置在远离厂界位置，并考虑建筑物的分区和朝向，加强厂区及厂界处的绿化，以提高对声波的吸收，减少反射量。改进工艺、设施结构和操作方法，管道设计采用合理的流速，减少气流噪声； ⑤主厂房墙体采用轻型复合吸隔声墙体，外墙门窗采用隔声门窗，通风口设置带防雨百叶的进风消声器； ⑥锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭； ⑦一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器； ⑧引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹。	4091
固体废物	危险废物暂存间	设置 1 间危废暂存间，占地面积约 180m²，用于厂区危险废物暂存	18469
	生活垃圾处置设施	厂区内设置垃圾桶，严格实施分类收集、投放，交由环卫部门清运处理，实现日产日清。	
	罗家湾灰场	灰渣、脱硫石膏暂无法综合利用时运至罗家湾灰场存放。灰场占地面积约 26.4102 公顷，采用调湿灰渣碾压堆贮方式，初期坝坝顶高程 316.00m，后期堆积坝拟采用子坝分级加高的方式建设，以 1:4 边坡继续向上填筑，每隔 10m标高设一级坝顶宽 4.0m的子坝，库内设置石膏隔离堤，本期设计堆灰标高 334.00m，库容约 108×10⁴m	
绿化	厂区绿化		200
地下水和土壤防渗措施：本项目主要工艺设备、罐体、管道、包装容器、污水管道等选用符合质量标准的材料，并采取防腐、防渗漏措施，定期检查工艺设备及管道运行状态，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；主要污水处理装置、储罐等应尽量悬空于地表修建，满足可视化设			3401

类别	项目	投资（万元）
置要求，以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低运行过程中的污染风险；减少可能造成地下水污染的原辅料贮存。 本项目新建构筑物设置重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区，具体要求见 7.5.3 分区防渗措施章节。 对于大气沉降造成的污染，主要通过合理设计烟气处理停留时间等工艺参数，从源头减少重金属物质的产生，减少大气中重金属的排放量。并控制烟气中污染物排放浓度满足相关标准限值要求，从而减少由于大气沉降造成的土壤污染。项目还应重视对各个重点防渗区的防渗措施和日常监管，防止泄漏、渗漏以及突发环境风险事故发生，加强过程控制，通过分区防渗措施，阻断土壤污染途径。		
环境风险防范措施：详见 6.9.2 环境风险防范措施章节		2452
环境保护与监测设施：本次环评已提出施工期监测计划、运营期污染源监测计划、环境质量监测计划及生态监测计划，详见 9 环境管理与监测计划章节； 1#、2#机组烟气排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物设置自动监测装置；废水排放口设置pH、COD、氨氮、总磷、溶解性总固体、流量监测装置及视频监控。		1042
合计		95526.5

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是项目开发可行性研究的重要组成部分，是从环境经济的角度对项目的可行性进行评价，以货币的形式定量表述建设项目对环境的影响程度和相应的环境工程效益，从而为决策部门提供科学依据，使建设项目在运营后能更好地实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

8.1 经济效益分析

本项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

1、可用市场价值估算的经济收益

本项目废气处理系统设备先进，处理效果好，能较大程度地削减生产废气中污染物的排放量，从而大幅度降低排污费。

2、改善环境质量的非货币效益

（1）通过对本工程的废水、废气、噪声进行治理，达标排放；对固体废物进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。

（2）通过对本工程废气和噪声的排放源进行定期定点监测，即对其达标排放情况进行跟踪，可以及时发现异常情况，并得到必要的处理。

（3）厂区绿化，可防止水土流失、吸收有害气体、粉尘，从而净化空气，美化生产环境。

（4）对生产设备采取的降噪措施，可避免或很大程度地缓解噪声对人体的听力及正常生活的影响。

根据《南充燃煤发电项目申请报告》，拟建项目主要经济指标见下表。

表 8.1-1 拟建项目经济效益一览表

序号	项目		单位	指标
1	工程静态投资		万元	733958
2	工程动态投资		万元	785138
3	流动资金		万元	25207
4	总投资收益率		%	6.03
5	所得税前	内部收益率	%	4.92
		净现值	万元	103540.98
		投资回收期	年	14.97
6	所得税后	内部收益率	%	4.92
		净现值	万元	27093.75
		投资回收期	年	12.99
7	项目资本金内部收益率		%	8
8	投资方内部收益率		%	4.59
9	含税上网电价		元/MW ·h	361.21

总体来看，拟建项目各项指标和经济效益比较理想，具有较强的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，项目在财务上是可行的。

根据项目可研报告，拟建项目含税上网电价为 361.21 元/MW·h，上网电价具有一定的竞争力。

8.2 社会效益分析

本工程建设 2×1000MW 级高效超超临界一次再热燃煤机组，厂址位于南充经济开发区（南区），配套建设有罗家湾灰场等设施，根据现有调查及收集资料，厂址及灰场内未发现矿产、军事、文物、通讯设施等。

（1）电厂为现有建设用地，无拆迁，仅灰场有少量民房拆迁，移民搬迁执行容易协调解决。在工程实施过程中，只要下大力气做好应急预厂址区域内民房、坟墓、线路、水库等设施迁改均由政府负责。本工程征地及拆迁对社会影响不大。

（2）本工程采用循环供水系统，2×1000MW机组夏季 10%气象条件下最大设计取水量、用水指标均低于国家发改委《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号文）规定值 0.8m^3/s.GW，本工程用水不会对当地工农业生产带来不利影响。

（3）常规火电厂在建设、生产的过程中如不采取有效环保措施，势必造成二次污染，对环境产生危害，废气、废水、废渣等对农业生态环境也会造成严重影响。

本工程在设计时本着建设科技含量高、环境污染小、资源合理利用的新型电厂。采用 1000MW超超临界一次再热燃煤机组，属《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类项目，系大容量、提高参数、高效率机组，在节约能源的同时减少SO_2、NOx的排放量，同步建设脱硫、脱硝装置，配套建设烟尘处理设施和水处理循环利用设施，粉煤灰作为建材原料综合利用，努力减少对环境的影响。

本工程采用的燃烧设计技术成熟，除尘、脱硫、脱硝及水处理等设备先进，达到国家关于清洁生产的要求，大气污染物排放达到燃气轮机组排放限值，对环境的影响在规定的范围内，符合国家节能减排政策。

（4）电厂综合利用的粉煤灰采用汽车运输。电厂建成后，客货运输交通需求增大，对促进交通运输业的发展会产生积极的影响。

1、对当地财政收入的影响

根据本工程“利润与利润分配表”计算，项目投产后，年平均销售收入（不含税）达 31.69 亿元，年平均缴纳增值税约 6508 万元，年平均缴纳城建税及教育附加两项地方税费约 697 万元。在整个计算期内，共缴纳所得税约 10.66 亿元，实现净利润约 31.97 亿元。

另外本期工程在建设期也将给当地财政带来一定的税收收入。该项目预计建安工程投资约 30.67 亿元，根据税法规定，建安工程增值税税率为 9%，并应在施工所在地申报缴纳，所以建设期将给当地财政带来 2.76 亿元的税收收入。

2、对拉动上下游产业的发展有积极的影响

首先，项目的实施对上游产业有积极的拉动作用。一是电厂建设期间能直接拉动建筑业、交通运输业、供水供电通讯等行业的发展，直接增加从业人员的收入和财税收入。二是电厂建成后能有效促进采煤业、采石业、运输业、餐饮业、发电企业以及用电企业的协调发展，形成完整的产业链，为从业人员和地方财税持续稳定增收提供保障。

此外，电厂的附属产品（如灰、渣等）可通过综合利用（例如与其他企业合作制成水泥、灰砂砖及其他建筑材料等），实现效益最大化。

3、对就业机会的影响分析

为保证项目建成后的正常运行，除厂内的管理、生产和辅助人员定员 300 人外，还需要为电厂提供运输、检修、加工、后勤服务等方面的外围服务人员约 1000 人。本项目的建设，促进了第三产业的发展，并为当地提供和电厂相关的行业就业机会。

4、区域经济影响分析

本项目作为基础投资项目，投资巨大，其固定资产投入将拉动商品消费和金融业的繁荣与发展，有利于优化和改善存贷结构，符合国家经济政策，拉动内需，提高消费，促进资金利用率，拉动其它行业固定资产投资和商贸经济发展以及带动商品消费。

本工程在建设期间，将在当地增加大量的用工需求，并可直接刺激当地建材市场及第三产业的发展，间接增加再就业人数，缓解当地就业压力。

本工程的建设投产，将拉动周边经济和电力上下游产业链的进一步发展，对四川省南充地区将产生可观的经济效益和社会效益，而且对广元市经济的发展将起到积极的推动作用。

5、宏观经济影响分析

本工程为一般投资规模、常规装机容量、技术成熟先进的发电项目，不是涉及国家经济安全的项目。

8.3 环境损益分析

建设项目除了对国民经济的发展起着积极的促进作用外，同时在一定程度上也影响着建设区域的环境变化，带来一些相应的环保问题。衡量一个项目的效益，除了经济效益外，还有社会效益和环境效益。环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，同时也可以衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

电厂项目的经济效益比较直观，可以用货币直接计算表述出来，而其社会效益和环境效益很难用货币的形式表达出来，用于环境保护的各项投资不是以盈利为目的，本报告主要从项目的实施过程及正常运营期间对环境污染的损失方面考虑，分析直接或间接的经济损失和

社会损失，综合分析环保投资的合理性以及所能取得的环境保护效果，以便更好地实现经济效益，社会效益和环境效益的统一。

8.3.1 项目建设带来的环境损失

项目建设需占用土地建设厂房、储煤场、灰渣场及配套设施，导致农田、自然植被或居民区被永久占用，改变原有土地利用格局。以及运营期的环境损失主要是营运期会产生废气、废水、固废、噪声等，上述污染物如处置不当，会给环境造成一定影响。

电厂的建设，后期通过生态修复（如复垦、植树）补偿损失。废气、废水、废渣及噪声，经严格的污染治理措施后，可满足环保标准的要求，对环境的影响是有限的。

8.3.2 环境效益分析

各类环保措施的落实与实施，对防止水环境的污染起到了有效地控制作用，污水处理系统能有效地避免对周边水环境的污染。废水回用可节约水资源，用于洒水除尘，浇灌绿化可防止扬尘进入大气和水域以及美化工作环境。

各不同阶段的环保措施可减缓水土流失以及各类污染物对环境的影响，对保护周边生态环境起到了积极的作用。

环境监测措施能及时地掌握环境状况和为环境管理和污染治理提供依据及服务。环保人员的培训可提高环境保护管理与技术水平以及增强大家保护环境的意识。

环保资金的投入，对环境景观、生态系统的良性循环具有较大的保护和改善作用。

实施污染治理不仅可有效控制污染，在减少排放和加强回收的同时将带来一定的经济效益，体现于两方面：①直接经济效益，即废物回收利用所获得的经济效益；②间接经济效益，即环保措施实施后对环境、人群健康减少的损失和少缴纳的排污费。拟建项目环境收益主要为各种废水经处理后回用减少水资源费，环保设施正常运行减少污染物超标排污费以及灰渣、脱硫石膏综合利用所得的收益等。

表 8.3-1　拟建项目经济效益一览表

序号	项目	环保收益（万元）
1	各种废水经处理后回用，减少水资源费	8000
2	环保设施正常运行，减少排污费	60000
3	脱硫石膏综合利用	3000
4	灰渣综合利用	35000
合计		106000

因此，拟建项目因环保投资带来的可量化的收益估算约 106000 万元。

8.3.3 环保设施运行费用

运行费用是为充分发挥环保设施的效率、维持其正常运行而发生的费用，主要包括人工费、水电费、药剂费、维护费、设备折旧费等。

（1）拟建项目需处理的最大锅炉废气总产生量约 2725867 万Nm^3/a（校核煤种 2），运行费用约 0.002 元/m^3 废气，则年运行维护费用共约 5451.73 万元。

（2）拟建项目废水总量为 154.8 万m^3/a，污水处理运行费用约为 2 元/m^3 废水，废水治理年运行维护费用约为 309.60 万元。

（3）拟建项目各种工业固体废物分类妥善处理处置，不外排。危险废物处置按 4000 元/t计，项目产生的危险废物送有资质单位处置量为 500.97t/a，每年费用约 200.39 万元；一般固体废物处置按 200 元/t计，（灰渣、脱硫石膏等综合利用除外），每年费用约 62.69 万元。

8.4 综合效益评估

综上所述，本工程的实施，有较好的经济效益和社会效益，对本区域的社会经济发展有利且效益显著。经济的发展与环境保护之间存在着辩证的关系，经济发展过程中会造成一部分环境资源的损失是不可避免的。投入环保资金，通过先进的污染防治措施，将对环境造成的影响降到最低程度，是项目建设单位义不容辞的责任；同时，区域环境状况的维持也将对经济、社会的发展起到不可忽视的促进作用。

本项目对环境空气污染物采取先进的治理措施，对各类工业废水和生活污水进行处理并且尽量回用，减少排放，减少对环境的影响，从经济效益、社会效益和环境效益的综合分析来看本电厂工程的建设是可行的。为了实现“可持续发展”的战略目标，规划中环保措施的实施是必不可少的，有着明显的环境效益，一定要落到实处，尤其在施工阶段要做好“三同时”工作。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

为加强建设项目的环境保护管理，严格控制污染物排放，保护和改善环境，必须科学地监督管理环保设施的运行情况，以保证达到应有的治理效果。建设项目的环境管理包括环境保护行政主管部门监督管理、建设单位环境管理和施工单位环境管理。各级环境保护行政主管部门根据各自的职责，对项目实施有效的环境监督；建设单位环境管理在实行必要的管理体制和设置有效的职能机构的同时，还应建立健全环境管理规章制度；施工单位负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

9.1.1 环境管理基本原则

项目建成后，应当遵守环境保护相关法律法规以及环境管理体系，针对项目建设的特点，遵循以下基本原则：

（1）正确处理企业发展与环境保护的关系，既要保护环境，又要促进经济发展，把环境效益和经济效益统一起来；

（2）环境管理要贯穿到建设项目的各项工作中，环境管理指标要纳入公司管理计划指标中，同时下达，同时进行考核；

（3）控制污染，以预防为主，管治结合，综合治理，以取得最佳的环境效益。

9.1.2 环境管理机构及职责

9.1.2.1 组织机构

建设单位拟建立环保管理机构，委派专门的环保主管人员和环保技术人员，由主管生产的领导直接管理。

9.1.2.2 职责分工

环境管理机构主要职责如下：

（1）环境管理机构除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督，贯彻执行各项环保法规和各项标准。

（2）组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制和规章制度，并监督执行。

（3）制定并组织实施环境保护规划和标准。

（4）检查企业环境保护规划和计划。

（5）建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档。

（6）加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常

运行，保证污染物达标排放。

（7）防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故。

（8）开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

9.1.3 环境日常管理

通过日常环境管理，防止环境污染，保护项目所在区域的环境。

9.1.3.1 环境日常管理制度

（1）保证设施的维护、保养，确保各类设施正常工作。

（2）对工作进行成绩考核及奖惩，确保最大限度地调动企业职工的环保积极性。

（3）定期进行环境监测，及时掌握环境质量总体的变化动态，将日常的监测数据进行逐月逐年统计，并存档备案。

（4）进行环境绿化，改善企业生态环境。

（5）加强环保宣传教育，以增强职工意识。

（6）加强生产过程中的环保管理，确保每一工序都达到环保要求。

（7）制定企业污染防治计划和环保计划，确保企业污染治理和环境保护工作顺利开展。

（8）逐步建立全厂的环境管理系统，以达到《环境管理体系标准》（GB/T24001-2016）的要求。

（9）结合工厂实际情况，对车间“三废”排放指标实行定额，并进行定期考核，以减少污染物的排放量

9.1.3.2 环境管理台账要求

建设单位应建立健全的环境管理制度，明确责任主体、管理重点，确保各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划的落实。建设单位作为本项目环境管理的责任主体，在日常生产中，要做好相关环境管理的台账记录，主要包括台账记录、环保设施维护维修等台账记录。

9.1.4 排污口规范管理

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单和《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环发〔2003〕95 号）的要求，企业所有排放口（包括气、声、固体废物），必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适

应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。

9.1.4.1 标志牌设置要求

环境保护图形标志牌由环保部统一定点制作，企业排污口分布图由市环境监管部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示性标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告性标志牌。标志牌设置位置在排污口附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面2m；排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、监控装置等）属于环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监管部门同意并办理变更手续。

9.1.4.2 标志牌样式

排放源标志牌按以下样式进行设置。

表9.1-1 提示性标志牌样式

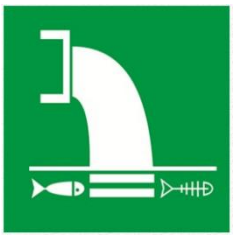
排放口	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

表9.1-2 警告性标志牌样式

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	危险废物贮存场所
图形符号				
背景颜色	黄色			
图形颜色	黑色			

9.1.5 排污许可

根据《排污许可管理条例》、《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186 号）和原环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）的要求，建设单位应在投入生产或使用并产生实际排污行为之前，依法按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号）和《排

污许可证申请与核发技术规范》提交排污许可变更申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量，变更排污许可证，并按照要求编制和提交《排污许可证执行报告》。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“三十九、电力、热力生产和供应业 44”中“95、电力生产 441”的“火力发电 4411，热电联产 4412，生物质能发电 4417（生活垃圾、污泥 发电）”，对应重点管理。建设单位试运行前须按要求申领排污许可证。

9.1.6 重污染天气重点行业应急减排的衔接要求

建设单位应当按照《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》（川环办函〔2024〕337 号）中通用行业绩效 A 级要求进行设计建设，制定应急减排措施，包括在重污染天气预警期间保障电力供应的同时停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输、降低生产负荷等应急减排措施。满足相应规定要求，落实重污染天气下应急减排要求。

9.1.7 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的要求，建设单位应作为竣工环境保护验收的责任主体，在建设项目竣工后对配套环保保护设施进行验收。

（1）验收范围：对照环境影响报告及其批复文件核查项目选址、总平布置、建设内容、规模及产品、生产能力等情况是否发生变更。

（2）确定验收标准：参考环评执行标准，核查建设项目竣工环保验收应执行的标准。

（3）核查验收工况：按照项目产品、原料、物料消耗情况，主体工程运行负荷情况等，核查建设项目竣工环境保护验收监测期间的工况。

（4）核查监测结果：核查建设项目竣工环境保护设施的设计指标，判定企业环境保护设施运行的效率和企业内部污染控制水平。重点核查建设项目外排污染物的稳定达标排放情况；主要污染治理设施稳定运行及设施指标达标情况；污染物总量控制情况；敏感环境保护目标质量达标情况；清洁生产考核指标达标情况等。

（5）核查验收环境管理：环境管理检查涵盖了验收监测非测试性的全部内容，验收核查应包括：建设单位在设计期、施工期执行相关的各项环保制度情况，落实环评及批复中噪声防治措施情况。

（6）现场验收检查：按照建设项目布局特点和工艺特点，安排现场检查。内容包括水、

声、气污染源及其配套的处理设施。

9.1.8 信息公开

企业自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）执行。

本项目需按照《企业事业单位环境信息公开办法》自行监测并公开监测信息。

第三条 企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。

第九条 重点排污单位应当公开下列信息：

（一）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（二）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（三）防治污染设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

第十条 重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

（一）公告或者公开发行的信息专刊；

（二）广播、电视等新闻媒体；

（三）信息公开服务、监督热线电话；

（四）本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

（五）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

第十一条 重点排污单位应当在环境保护主管部门公布重点排污单位名录后 90 日内公开本办法第九条规定的环境信息；环境信息有新生成或者发生变更情形的，重点排污单位应当自环境信息生成或者变更之日起 30 日内予以公开。法律、法规另有规定的，从其规定。

第十二条 重点排污单位之外的企业事业单位可以参照本办法第九条、第十条和第十一

条的规定公开其环境信息。

9.2 环境监测计划

9.2.1 环境监测目的

环境监测是跟踪项目的实施效果和环境质量的动态变化、防止污染事故的发生的重要手段，实施环境监测，可以做到第一时间发现污染事故，防止污染事故的扩大。

9.2.2 环境监测计划

为落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规要求，指导和规范排污单位自行监测工作，监督排放标准的执行情况，减少对环境的影响，建设项目投产后，建设单位必须建立并执行环境监测制度。环境监测可委托有资质的第三方监测公司进行，同时运营过程中应对厂区的排污和处理设施运转进行日常监测，掌握排污状况和变化趋势。

9.2.2.1 制定监测方案

建设单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制定监测方案。监测方案内容包括：单位基本情况、监测点位及示意图、监测指标、执行标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等。建设单位应当在建设项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

9.2.2.2 设置和维护监测设施

建设单位应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。废水排放量大于 100 吨的，应安装自动测流设施并开展流量自动监测。

9.2.2.3 开展自行监测

建设单位应委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测，监测机构应按照最新的监测方案开展监测活动。并建立自行监测质量管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制，做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

9.2.2.4 监测计划

1、施工期环境管理制度和环境监测计划

（1）施工期环境管理的实施

建设单位可依据工程建设进度和排污行为，确定不同时段环境管理主要内容。施工初期主要检查场地平整、植被和景观的保护措施；中期主要检查施工污水排放、弃土弃渣工程行为及其防护情况（水土保持）、施工噪声、废气和施工扬尘等的环保措施；后期主要检查土地复垦和植被恢复等。环境管理工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产运营配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要环境管理内容如下：

1）环境管理将对工程承包商施工活动及可能产生污染的环节进行全方位的巡视，对产生主要污染的施工工序进行记录与检查。

2）现场检查施工是否按生态环境保护条款进行，有无擅自改变的行为；检查施工过程中是否满足生态环保要求；施工作业是否符合相关环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了满足环评报告及环评批准书要求的各项环保措施。

3）为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，开展施工期环境监理工作。环境监理单位必须在施工现场对污染防治、生态保护和环境风险防范的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，建设单位和施工单位应限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

建设单位和当地生态环境主管部门负责不定期地对施工单位和施工场地（包含整个施工影响区）、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施和要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。环境监理人员（包括环境监理总工程师、环境监理工程师、环境监理员等）应进行日常工程环境监理审核，编制各类监理报告，及时发现问题和提出整改要求，并能及时检查落实结果，并将突发性环境问题及时报告生态环境主管部门。

（2）施工期环境监测计划

表9.2-1 拟建项目施工期监测计划表

类别	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标	监测方法
声环境	施工场界	等效连续A声级	1次/季度	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	代表性声环境保护目标	等效连续A声级	1次/季度	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
环境空气	施工场界、施工现场主要出入口	TSP	在线监测	满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）	光散射法、β射线吸收法、微量震荡天平法等

2、运营期自行监测方案

根据建设项目基本情况和区域环境状况，本次环评根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《火电厂环境监测条例》、《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2022）、《排污单位自行监测技

术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等相关规定进行确定提出项目生产运行阶段的污染源监测计划。

表9.2-2 拟建项目运营期污染源自行监测计划表

类别	监测点位	测点位置	监测项目	监测频率	备注	执行标准
废气	1#、2#机组烟气排放口	出口烟囱	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	应同步监测烟气参数（包括氧含量、温度、湿度等）	烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度执行《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值； 汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2011 表 2 中燃煤锅炉排放限值； 氨执行《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》HJ 2053-2018 及《火电厂污染防治可行技术指南》HJ2301-2017 中逃逸氨浓度控制要求
			汞及其化合物[1]、氨、烟气黑度（林格曼黑度）	1 次/季度		
	低矮源排气筒	出口	颗粒物	1 次/年		《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中二级标准
	无组织	燃油罐区周边	NMHC	1 次/季度	在上下风向分别设置参照点和监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019
	无组织	盐酸储罐周边	HCl	1 次/年		《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准
	无组织	火电厂厂界	VOCs、颗粒物[2]	1 次/季度		非甲烷总烃执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》DB51/2377-2017 表 5 标准； 颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准；
	无组织	灰场厂界	颗粒物	1 次/季度，下风向设置自动监测		颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准
噪声	火电厂区厂界	东、南、西、北厂界外 1m 处	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级、夜间最大声级	1 次/季度[3]	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类
	灰场厂界					《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 1 类
废水	生活污水处理设施	出口处（回用）	pH、色度、嗅、浊度、BOD_5、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌、氯化物（Cl^-）、硫酸盐（SO_4^{2-}）	1 次/季度	/	《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020 表 1 和表 2 标准
	循环冷却排污水处理系统	废水排放口	色度、SS、浊度、BOD_5、铁、锰、氯离子、二氧化硅、硫酸盐、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、总碱度（以 $CaCO_3$ 计）、石油类、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群（个/L）	1 次/季度	/	《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准
			pH、COD、氨氮、总磷、溶解性总固体、流量	在线监测	视频监控	《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准；最高允许排水量执行《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 5
雨水	/	雨水排放口	pH、COD、氨氮、总磷、溶解性	有明显水流	可采集一	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准

			总固体、石油类	动时	个或多个瞬时水样	

注：1 煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次；2 未封闭堆场需增加监测频次。周边无敏感点的，可适当降低监测频次。

3、环境质量监测计划

（1）环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），拟建项目需进行大气环境质量跟踪监测，监测计划如下：

1）监测点位：主导风向上、下风向厂界各设置 1 个监测点。

2）监测频次：1 次/年。

3）监测要求：具体监测计划见下表。

表9.2-3　环境空气质量监测计划表

类别	监测点位	监测指标	最低监测频次	执行标准
环境空气	火电厂区主导风向上、下风向厂界各 1 个点	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞	1 次/年	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
		非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准详解》
	灰场主导风向上、下风向厂界各 1 个点	PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP	1 次/年	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
	三教庙村			

（2）地下水跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）、《排污单位自行监测技术指南》（HJ819-2017）、《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB 18599-2020）》，结合本项目产污特征，环评要求本项目运行过程中布设 7 个地下水水质监测点对评价区地下水水质进行动态监测。

表9.2-4 地下水跟踪监测计划表

监测井功能		监测点位	含水层位	基本因子		特征因子	
				监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
J1	背景监测井	燃煤电厂厂区北侧上游	燃煤电厂厂区下伏孔隙含水层	浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐	枯、丰水期各一次	砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氨氮、耗氧量、硫化物、氟化物	枯、丰水期各一次
J2	污染监测井	石膏脱水车间南侧					
J3	污染监测井	脱硫废水处理系统南侧					
J4	背景监测井	灰场西北侧上游	灰场区下伏孔隙裂隙含水层	浑浊度、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐	每季度一次	砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氨氮、耗氧量、硫化物、氟化物	每季度一次
J5	污染监测井	灰场东南侧下游					
J6	污染扩散监测井	枣垭寺村民井					
J7	地下水导排系统监测井	地下水主管出口处					
备注：当有点位出现下列任一种情况时，该监测频次应至少提高1倍。 a. 地下水污染物浓度超过该区在GB/T 14848中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区下水环境本底值； b. 地下水污染物监测值高于该点位前次30%以上； c. 地下水污染物监测值连续4次以上呈上升趋势。							

地下水监测井的建设与管理应符合《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）的要求：

1）环境监测井建设要求

①环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

②监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

③监测井的结构类型包括单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井、丛式监测井、连续多通道监测井。

④监测井建设包括监测井设计、施工、成井、抽水试验等内容，参照 DZ/T0270 相关要求执行。

2）环境监测井井口保护装置要求

①为保护监测井，应建设监测井井口保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏。

②井口保护筒宜使用不锈钢材质，井盖中心部分应采用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井盖需加异型安全锁；依据井管直径，可采用内径为24cm~30cm、高为50cm的保护筒，保护筒下部应埋入水泥平台中10cm固定；水泥平台为厚15cm，边长50cm～100cm的正方形平台，水泥平台四角须磨圆。

③无条件设置水泥平台的监测井可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

④环境监测井宜设置统一标识，包括图形标、监测井铭牌、警示标和警示柱、宣传牌等部分，相关要求参见《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）附录 A。

⑤环境监测井维护和管理要求

A、对每个监测井建立环境监测井基本情况表，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的基本情况表内，新换监测井应重新建立环境监测井基本情况表。

B、每年应指派专人对监测井的设施进行维护，设施一经损坏，必须及时修复。

C、每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管，应及时清淤。

D、每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验。当向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间超过 15min 时，应进行洗井。

E、井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，必须及时修复。

（3）土壤跟踪监测

建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施防止污染物扩散。根据建设项目特点，参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），确定项目土壤环境跟踪监测计划见下表。

表9.2-5 土壤跟踪监测布设一览表

项目	监测点位	布点类型	监测指标	监测频次	执行标准
燃煤电厂	脱硫废水处理装置区、贮油罐、事故油池、锅炉补给水及非经常性废水处理车间旁空地	表层土壤（0~0.2m）	pH、汞、砷、镉、锰、镍、挥发酚、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）等	5 年/次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
	厂区南侧耕地	表层土壤（0~0.2m）			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
灰场	灰场北侧耕地、灰场南侧耕地、回收水池下游耕地	表层土壤（0~0.2m）	pH、汞、砷、镉、锰、镍、挥发酚、氟化物、铬等	3 年/次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

（4）代表性声环境保护目标监测计划

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）“一级、二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点，提出项目在生产运行阶段的厂界（场界、边界）噪声监测计划和代表性声环境保护目标监测计划。”

表9.2-6 拟建项目代表性声环境保护目标监测计划表

类别	监测点位		监测因子	监测频率	执行标准及限值（dB（A））	监测分析方法	质量保证与质量控制	经费估算及来源
运营期	电厂	三教庙村	等效连续	1 次/年	《声环境质量标准》	《声环境质量标	委托有资质	1 万元；

			A 声级		（GB3096-2008）中 2 类标准：昼间 60；夜间 50	准》（GB3096-2008）	的监测单位	建设单位
	灰场	周家湾居民区 九木湾居民区 冯家湾居民区	等效连续 A 声级	1 次/年	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准：昼间 55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	委托有资质的监测单位	

4、生态监测

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求“结合项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，针对性地提出全生命周期、长期跟踪或常规的生态监测计划，提出必要的科技支撑方案。”根据导则要求拟建项目开展常规生态监测。

在工程施工期和运营期根据工程特点及相关保护措施实施进度，合理安排监测工作具有非常重要的意义。监理范围为工程所在区域与工程影响区域，如施工场地、施工营地、施工便道、附属设施、临时征地等内生产施工对周边造成生态破坏的区域。

在此，针对本项目可设置如下监测内容：

（1）施工期

1）对施工营地生活污水设施的建设过程和处理方式等进行监理，确保生活污水不排入地表水体。

2）固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。

3）对施工区的大气污染源(废气、粉尘)排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。重点是拌和站等设施的设置工作，并做好道路扬尘的抑制措施。

4）噪声控制措施：对产生强烈噪声或振动的污染源，要求按设计进行防治。要求采取措施使施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准。重点是对靠近生活区的施工行为进行监理，包括施工时间安排、临时防护措施实施情况等。

5）水土保持措施

包括水土保持工程措施和植物措施的落实。

6）生态保护和恢复措施

包括对动植物产生影响的保护措施，以及其他生态保护和恢复措施。

（2）运营期

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求“结合项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，针对性地提出全生命周期、长期跟踪或常规的生态监测计划，提出必要的科技支撑方案。”

根据导则要求拟建项目开展常规生态监测。为了实时掌握项目工程建设和运营对周边动

植物物种多样性的影响，应制定针对工程所在区域的生物多样性变化监测方案，在项目建设前、建设期和运营期监测动植物物种多样性及分布情况的变化，并根据监测变化状况制定相应的保护管理措施。

主要监测森林植物群落组成、覆盖率、总生物量、净第一性生产力及野生动物分布和生长等变化情况。

表9.2-7 生物多样性监测计划表

监测内容	方法	目的	指标	频次
植被类型和植物多样性	施工沿线、占地区域布设样方样线	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量，群落结构多样性	施工期1次，运营期2次
两栖类和爬行类	沿评价区河流、水田等布设样线	了解项目建设前中后期项目周边两栖爬行类种类、数量的变化	两栖爬行类数量、种类及多样性	施工期1次，运营期2次
鸟类和兽类	施工沿线、占地区域布设样方样线	了解项目建设前中后期项目周边鸟类兽类种类、数量的变化	鸟类和兽类种类、数量及多样性	施工期1次，运营期2次
植被类型和植物多样性以及动物	施工沿线、占地区域布设样方样线	了解项目建设前中后期敏感区植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化以及动物种类、数量的变化	植物种类及数量，群落结构多样性和动物数量，群落结构多样性	施工期1次，运营期2次

表9.2-8 水生生态监测计划表

监测内容	点位	监测因子	频次	控制目标	监测方法
水生生态：嘉陵江	主要监测本工程排污口上下游两个位点	水环境监测：河道形态、底质、水温、流速、溶解氧、COD、BOD_5、氨氮、总磷、叶绿素等 水生生物：浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类、分布、密度、生物量与水温及流态 鱼类：鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模变化、繁殖时间和繁殖种群的规模。	工程施工期监测1次，获取工程影响河段本底值，工程运行后1、2、3年各监测一次，共监测4次。	与项目建设前未发生明显变化	设置监测断面开展水生生境、生物、鱼类等调查

9.2.2.5 生态监理措施

为确保项目按照环保要求施工，使建设过程中对评价区环境的影响降至最小，有必要实施生态监理措施。监控内容：

（1）全程对施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；

（2）指导工程建设活动，控制对保护动植物的影响；

（3）限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；

（4）监督相关的保护措施全部落实，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；

（5）开展施工期日常巡护。

5、温室气体排放管理与监测计划

（1）温室气体排放清单

温室气体排放清单详见下表。

表9.2-9 本项目温室气体排放清单

国民经济行业分类代码	温室气体种类	温室气体产生环节	排放类型	温室气体排放量 t/a 设计煤质/校核煤质 1/校核煤质 2	温室气体排放水平 tCO_2/MWh 设计煤质/校核煤质 1/校核煤质 2	所属行业二氧化碳评价水平参考值 tCO_{2e}/MWh	减污降碳措施
D4411	二氧化碳	燃煤锅炉煤燃烧产生的温室气体排放	化石燃料燃烧	694.828×10^4 690.911×10^4 658.931×10^4	0.8046 /0.8001 /0.7630	0.8149	源头防控及过程控制，预留末端治理回收利用等设施场地和接口。
		启动锅炉柴油燃烧产生的温室气体排放、柴油发电机柴油燃烧产生的温室气体排放	化石燃料燃烧				
		脱硫系统石灰石使用量产生的温室气体排放	脱硫				
		脱硝系统尿素使用量产生的温室气体排放	脱硝				

（2）温室气体排放过程管理要求

1）组织管理

建立制度：为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、温室气体排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

能力培训：为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

意识培训：企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低温室气体排放、提高温室气体排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的温室气体排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

2）排放管理

参照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》（环办气候函〔2022〕485 号），按

照各类数据测量和获取要求编制数据质量控制计划，并按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动。定期报告温室气体排放数据及相关生产信息，存证必要的支撑材料。定期公开温室气体排放报告相关信息，接受社会监督。明确温室气体数据质量管理的一般要求。

按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的相关规定，严格配备电流互感器、电能表，配备率和准确度等级都根据国标的要求配备。建立健全用电三级计量网络，同时做好计量器具的维护保养，保证正常的运行计量，以便及早发现能源消耗的异常情况，及时地处理故障问题、保障生产，并对比能耗、控制产品的能源成本。

根据《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》要求发电行业重点排放单位于每年 3 月 31 日前通过管理平台报送上一年度温室气体排放报告，并对其进行校核。在提交年度温室气体排放报告时，公开相关报告信息，接受社会监督。按照相关主管部门规定，配合主管部门开展核查工作。

企业应按照有关统计、报告、档案管理要求，形成相关文件资料，按照档案管理办法确定的归档范围及时归档。专责负责将质量控制计划、温室气体排放报告、核查报告等温室气体排放专门报告整理每年归档。质量控制计划、温室气体排放报告、核查报告和月报年报等文件均应保管至少五年。

企业应按照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》（环办气候函〔2022〕485 号）附录 C，做好相关数据台账记录，例如燃煤日入炉消耗量、燃煤入厂记录与台账、月度燃煤盘点表、发电生产情况月报、能源购进消费与库存表、皮带秤校验记录、入炉煤质报表、煤质化验原始记录、元素碳含量检测报告、下网电量抄表记录、发电量抄表记录、蒸汽流量计抄表记录等。

企业应按照要求将企业温室气体排放信息及管理要求载入排污许可证，并落实排污许可与温室气体排放协同管理。减污降碳技术措施、跟踪监测计划等内容纳入竣工环境保护设施验收。

企业应当在生态环境部规定的时限内，向分配配额的省级生态环境主管部门清缴上年度的温室气体排放配额。清缴量应当大于等于省级生态环境主管部门核查结果确认的该单位上年度温室气体实际排放量。

（3）监测计划

根据《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》、GB/T 32151.1，本项目温室气体排放量核算所需参数监测计划如下：

表9.2-10 温室气体排放量核算所需参数监测计划一览表

参数名称	方式类	具体描述	监测设	监测设备	监测

	型		备	安装位置	频次
燃煤消耗量	实测值	电子皮带秤连续测量入炉煤量，测量设备仪器的标准符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）。	电子皮带秤	输煤皮带间	1 次/天
燃煤低位发热量	实测值	入炉煤低位发热值的具体测量方法和实验室及设备仪器标准遵循《煤的发热量测定方法》GB/T213-2008）的相关规定，测量频率为每天 1 次。入炉煤的月平均低位发热值由日平均低位发热值加权平均计算得到，其权重是入炉煤的日消耗量。	自动量热仪	化学分析室	1 次/天
燃煤单位热值含碳量	实测值	燃料部每天采集入炉煤缩分样品，运行部实验班每月的最后一天将该月的每天获得的缩分样品混合，自行测量其元素碳含量。入炉煤缩分样品的制备符合《煤样的制备方法》（GB474-2008）的相关要求。入炉煤元素碳含量的具体测量标准符合《煤中碳和氢的测定方法》（GB/T476-2008）或《煤中碳氢氮的测定仪器法》（GB/T30733-2014）《燃料元素的快速分析方法》（DL/T568-2013）的相关规定。	碳元素分析仪	化学分析室	1 次/月
购入电力	实测值	电能计量表连续测量购入使用电量，测量设备仪器的标准符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）。	电能计量表	网控室	1 次/年
购入热量	/	本项目不涉及	/	/	/
供电量	实测值	电能计量表连续测量发电量，测量设备仪器的标准符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006).	电能计量表	继电保护室	1 次/年
供热量	/	本项目不涉及	/	/	/
机组运行小时数	/	企业生产系统数据	/	/	1 次/月
脱硫碳酸盐	/	脱硫过程所使用的脱硫剂（如石灰石等）的消耗量可通过每批次或每天测量值加和得到，记录每个月的消耗量。若企业没有进行测量或者测量值不可得时可使用结算发票替代。	电子秤	/	1 次/月
脱硝尿素消耗量	/	脱硝过程所使用的脱硝剂（如尿素等）的消耗量可通过每批次或每天测量值加和得到，记录每个月的消耗量。若企业没有进行测量或者测量值不可得时可使用结算发票替代。	电子秤	/	1 次/月
备注：监测频次、监测方法、记录信息、保存年限参照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》GB/T 32151.1。					

9.2.3 建设项目开展后评价的要求

建设单位应根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第 37 号）、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）等要求结合监测结果开展环境影响后评价。

10 环境影响评价结论

10.1 评价结论

10.1.1 建设项目概况

四川能投南充发电有限公司南充燃煤发电项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，占地面积 72.3437 公顷，其中：燃煤电厂厂区用地面积 43.3014 公顷，配套罗家湾灰场用地面积 26.4102 公顷，厂区围墙外防护工程等其它用地面积 2.6321 公顷。新建 2 台 100 万千瓦（2×1000MW）超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施；配套罗家湾灰场库容 $108.00\times10^4m^3$，在不考虑灰渣和石膏综合利用的情况下，可满足 2×1000MW 机组贮放灰渣和石膏约 3 年，具备进一步扩建条件。项目总投资 785138 万元，其中环保投资约 95526.5 万元，占总投资的 12.17%。

10.1.2 产业政策符合性

本项目为火力发电行业，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”中“四、电力/7.煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”； 项目所用设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类中落后生产工艺设备。

同时，四川省发展和改革委员会于 2025 年 6 月 24 日出具了《关于南充燃煤发电项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕279 号），同意本项目的建设。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

10.1.3 选址合理性

本项目燃煤电厂和灰场用地不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，区域地块较平坦，无不良地质灾害，总体有利于拟建项目的建设。拟建项目虽然周边存在居民住户等环境保护目标，但是根据环境影响预测和分析结果，项目在采取污染防治、生态保护和风险防范措施后，废气、噪声等对周边居民住户等环境保护目标的影响较小，环境风险可控、环境可接受。

综上分析，拟建项目外环境没有重大环境制约因素，且项目选址符合相关法律法规、政策、规划，从环境影响角度分析，拟建项目选址较为合理。

10.1.4 规划符合性

本项目为火力发电行业，属于电力能源产业，为《南充市国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点项目安排表中的“南充煤电项目”，建设后能有效完善四川省电源保障体系，根

据《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区土地使用规划图，燃煤电厂所在地为规划的工业用地，配套的罗家湾灰场不在《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021-2035 年）》全域国土空间控制线规划图中的永久基本农田范围内，同时根据《四川南充经济开发区自然资源和规划建设局关于能投燃煤项目选址情况的函》（南经开自规建函〔2024〕91 号）及四川省自然资源厅出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5113042025XS0001515 号），本建设项目符合国土空间用途管制要求，燃煤电厂及配套的罗家湾灰场均不占用生态红线、自然保护地及永久基本农田，项目建设与《南充市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《南充市嘉陵区国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《南充市嘉陵区李渡生态农业发展片区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

根据分析，本项目未列入长江经济带发展负面清单，符合国土空间总体规划、生态环境保护规划、四川南充经济开发区规划环评及审查意见以及《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告》要求。项目已列入《四川省“十四五”能源发展规划中期调整情况》（川发改能源〔2023〕564 号），符合《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例（2024 年修正）》、《四川省电源电网发展规划（2022-2025 年）》（川府发〔2022〕34 号）等煤电行业，减污降碳、大气污染防治、水污染防治、土壤污染防治相关政策等要求，符合《火电厂污染防治技术政策》（公告 2017 年第 1 号）、《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2022〕31 号）中相关要求。项目占地不涉及永久基本农田、生态保护红线、各类自然保护地和法律法规明令禁止建设的区域，符合南充市生态环境分区管控及局部动态更新专题论证成果要求。

10.1.5 环境质量现状

10.1.5.1 环境空气质量

本项目大气环境影响评价范围涉及南充市嘉陵区、高坪区、顺庆区，遂宁市蓬溪县，广安市岳池县、武胜县和重庆市潼南区，根据各生态环境主管部门发布的环境质量公告，评价范围内南充市主城区（嘉陵区、高坪区、顺庆区）、遂宁市蓬溪县、广安市为空气质量达标区，重庆市潼南区为空气质量不达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中达标判断要求，评价区为空气质量不达标区。

根据南充市主城区国控站点连续 1 年的监测资料，评价区基本污染物 $PM_{2.5}$ 除保证率日均值外，其余污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；西山风景区监测站点位于西山风景名胜区内，六项基本污染物中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 暂不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

补充监测结果表明：评价范围二类区补充监测点汞、砷、氨、非甲烷总烃、TSP、氯化氢等其他污染物监测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，一类区补充监测点 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3、汞、砷、氨、非甲烷总烃、TSP、氯化氢等污染物监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

10.1.5.2 地表水环境质量

根据受纳水体近 3 年的水环境质量数据，嘉陵江（南充段）小渡口断面 COD 指标呈逐年小幅度上升趋势，李渡断面 COD 指标 2023 年小幅度上升，总体呈逐年下降趋势；小渡口断面 BOD_5 指标总体持平，李渡断面 BOD_5 指标 2023 年较 2022 年明显增加，2024 年出现回落；小渡口断面的氨氮 2023 年明显下降，2024 年与 2023 年基本持平，而李渡断面氨氮 2023 年较 2022 年基本持平、2024 年有小幅度上升；小渡口断面 TP 监测数据 2023 年呈现下降趋势、2024 年有所反弹，李渡断面 TP 监测数据呈逐年小幅度上升趋势。总体而言，小渡口和李渡断面 COD、BOD_5、氨氮和总磷均能稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，从变化趋势而言总体较为稳定。

补充监测结果表明：嘉陵江各补充监测断面评价因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准要求。

10.1.5.3 地下水环境质量

补充监测结果表明：评价区各地下水监测点评价因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

10.1.5.4 声环境质量

补充监测结果表明：燃煤电厂评价区各监测点监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，灰场评价区各监测点监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

10.1.5.5 土壤环境质量

根据土壤现状监测结果，项目区域土壤 pH 值为 5.63~8.49，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，区域土壤 pH 值介于 5.5~8.5 之间，无酸化或碱化。区域土壤全盐量为 0.2~0.9g/kg，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.1 土壤盐化分级标准，区域土壤含盐量（SSC）小于 1g/kg，未盐化。

评价区域建设用地各评价因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值，农用地各评价因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染

风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。

10.1.5.6 生态环境质量

根据《四川省生态功能区划》，评价区属于四川盆地亚热带湿润气候生态区（I）-盆中丘陵农林复合生态亚区（I-2）-嘉陵江中下游农业与土壤保持生态功能区（I-2-3）。

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 99 科 260 属 375 种，其中：蕨类植物（采用秦仁昌分类系统 1978，裸子植物采用郑万均分类系统 1961，被子植物采用哈钦松分类系统 1981）共有 13 科 17 属 22 种，占总科数的 13.13%，总属数的 6.54%，总种数的 5.87%；裸子植物（采用郑万均分类系统 1961）3 科 4 属 4 种，占评价区域总科数的 3.03%，总属数的 1.54%，总种数的 1.07%；被子植物（采用哈钦松分类系统 1981）物种数最多，共有 83 科 239 属 349 种，占评价区域总科数的 83.84%，总属数的 91.92%，总种数的 93.07%。评价区无珍稀保护野生植物、古树名木分布。

评价区共有脊椎动物 92 种，其中：两栖动物共有 5 种，分隶 1 目 4 科；爬行动物共有 8 种，分隶 1 目 4 科；鸟类 66 种，分隶 11 目 32 科；兽类 13 种，分隶 3 目 5 科。评价区中的 92 种陆生动物有 8 种重要野生动物，包括易危动物 2 种（乌梢蛇、王锦蛇），特有种 5 种（成都壁虎、北草蜥、黄腹山雀、岩松鼠、灰胸竹鸡），同时涉及国家 II 级重点保护动物 1 种（雀鹰）。

根据《南充燃煤发电项目循环冷却水对嘉陵江水生生物影响评价专题报告》，评价区共调查到藻类 54 种，隶属 6 门 20 科 29 属，其中硅藻门物种最多，达 8 科 13 属 32 种，占总数近 60%。绿藻门次之，为 7 科 9 属 13 种；蓝藻门和黄藻门分别记录 5 种和 2 种；甲藻门、裸藻门各 1 种。浮游动物调查共调查到 16 个物种，隶属于 4 大类群，包括原生动物 5 种、轮虫 3 种、枝角类 5 种和桡足类 3 种，涵盖了淡水生态系统中典型的浮游动物类群。底栖动物共调查到 16 种，隶属于 3 个动物门类，包括节肢动物门、软体动物门和环节动物门。评价范围没有大面积水生维管束植物，仅有少量被子植物零星分布。

根据历史资料记载和本次调查情况，工程影响水域共分布有鱼类 103 种和亚种，隶属于 5 目 14 科 68 属。其中西南大学 2020 年在南充站位共调查到鱼类 32 种，调查访问到的种类有 54 种，历史资料有记载而没有访问到的种类有 17 种。鲤科 46 属 69 种，占 66.99%；鳅科 6 属 10 种，占 9.71%；鲿科 4 属 9 种，占 8.74%；平鳍鳅科 3 属 3 种，占 2.91%；鮨科 1 属 3 种，占 2.91%；鲇科 1 属 2 种，占 1.94%；钝头鮠科、鮰科、青鳉科、合鳃鱼科、沙塘鳢科、鰕鯱鱼科、鳢科各 1 属 1 种，属于国家二级重点保护的鱼类有 7 种，分别为胭脂鱼、鲟、长薄鳅、岩原鲤、四川白甲鱼、圆口铜鱼、长鳍吻鮈。被四川省人民政府列为省级重点保护的鱼类有 2 种，分别为鳜和窑滩间吸鳅。被红皮书及红色名录收录的种类有 6 种，其中属于易

危种（VU）的有胭脂鱼、长薄鳅、鲹、方氏鲴、岩原鲤和青鳉等。长江上游特有鱼类有 22 种，分别为短体副鳅、双斑副沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、方氏鲴、峨眉鱊、四川华鳊、圆口铜鱼、厚颌鲂、张氏鲨、贝氏鲨、高体近红鮊、短鳍近红鮊、长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、钝吻棒花鱼、短身鳅鮀、中华倒刺鲃、宽口光唇鱼、岩原鲤、华鲮、窑滩间吸鳅等。

在工程影响水域上下游共有鱼类“三场”5 处，分别为青居航电枢纽减水河段索饵料场、青居航电枢纽尾水处产卵场、采样点 1 索饵场以及羊口村越冬场和采样点 3 越冬场。项目排污口下游对应的嘉陵江河道不涉及珍稀保护鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等敏感区。总之，调查评价水域水质良好，浮游植物比较丰富，且以喜清洁水体的硅藻种类为主。受河流特性和采样季节的影响，浮游生物的密度偏低。鱼类种类丰富珍稀、特有种类多，但资源量呈下降趋势。

10.1.6 环境保护措施及污染物排放情况

10.1.6.1 废气

锅炉燃煤烟气：本项目 2 台机组均采用低氮燃烧技术，每台机组设置 1 套选择性催化还原烟气脱硝（2 台 SCR 反应器）+2 台三室五电场低低温静电除尘器+1 套石灰石—石膏湿法烟气脱硫，2 台机组共用 1 座 240m 高双筒集束烟囱，同步设置烟气连续监测系统，对主要污染物和 CO_2 进行自动监测，并与生态环境主管部门联网。根据工程分析，燃煤机组烟囱烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中超低排放浓度限值，汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值，氨排放浓度满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中逃逸氨浓度控制要求。

厂区低矮工业源：输煤转运站、煤仓间转运站、碎煤机室、煤仓间等区域均封闭，设置高压自动微雾抑尘装置+袋式除尘器（或经论证处理效率不低于 99.9%的其它高效除尘设备）处理后有组织排放；石膏脱水楼封闭，设 1 套高压自动微雾抑尘装置+2 套袋式除尘器处理后有组织排放；灰库设置 3 套袋式除尘器处理后有组织排放。根据工程分析，厂区低矮工业源各排气筒颗粒物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

无组织排放源：输煤系统采用封闭式输煤栈桥，矩形煤场采用钢网架＋单层镀锌压型钢板进行封闭，煤场内部设置 4 台雾炮器；盐酸储罐呼吸阀出口设干式酸雾吸收装置（采用 SDG 吸附剂）；柴油储罐采用卧式埋地贮油罐，设置 1 套卸油油气回收系统；灰场采用调湿灰渣碾压堆贮方式，采取分区使用，减少作业面，设置雾炮器除尘，装卸后及时碾压堆贮，减少

扬尘排放。

生活及其它排放源：食堂油烟经油烟净化器处理后通过油烟管道引至屋顶排放；柴油发电机采用 0#柴油作为燃料，废气经发电机自带的烟气净化装置处理后通过烟囱引至发电机房屋顶排放；启动锅炉采用低氮燃烧技术，烟气通过 1 根 15m 高排气筒有组织排放。根据工程分析，厂区生活源食堂油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中排放限值，燃油启动锅炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3（燃油锅炉）特别排放限值。

经分析，本项目拟采取的治理措施属于《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）和《火电厂污染防治技术政策》（公告 2017 年第 1 号）中推荐的污染治理技术，投资适当，技术经济上可行。

10.1.6.2 **废水**

本项目产生的废污水主要为含煤废水、工业废水、脱硫废水、循环水排水、含油废水、生活污水（含食堂废水）、初期雨水和灰场渗滤液等，其中：工业废水分为经常性废水和非经常性废水两类，经常性废水主要包括化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水等，非经常性废水主要收集贮存机组维修时不定期的废水（锅炉化学清洗废水、空气预热器清洗废水等）。

含煤废水：拟建设 1 座 2×30m^3/h 含煤废水处理站，采用“预沉淀+电絮凝+过滤”工艺，含煤废水经处理后回用于输煤系统洒水降尘、道路冲洗和车辆冲洗。

经常性工业废水：包括化学水处理系统处理的锅炉补给水、凝结水处理系统产生的废污水等，其中：反洗排水直接回用于冷却塔补水；反渗透浓水收集到浓水池，直接作为脱硫工艺用水；精处理再生废水经酸碱中和后复用。

非经常性工业废水：包括锅炉化学清洗废水和空气预热器清洗废水等，设置 1 套处理能力 100m^3/h 非经常性废水处理设施，采用“曝气+氧化+中和+混凝沉淀+过滤”工艺，废水经处理后复用。

脱硫废水：设置 2 套处理能力 17m^3/h 脱硫废水零排放处理系统，采用“pH 调节+低温旁路烟气浓缩＋高温旁路烟气蒸发”工艺，废水经低温烟气浓缩塔与低温烟气换热后，部分废水蒸发后随低温烟气进入脱硫塔，剩余浓缩液经泵送至高温旁路烟道，与高温烟气换热后快速蒸发，水分及结晶盐随烟气返回主烟道，结晶盐被除尘器捕捉后与灰混合，实现脱硫废水的零排放。

循环水排水：部分用于脱硫工艺用水、复用水，剩余部分拟采用 3×200m^3/h 曝气生物滤池处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（其中主要污

染因子 COD、氨氮、总磷按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准控制）后通过 1 根 DN500mm 钢骨架塑料复合管排入嘉陵江。

含油废水：设置一套处理能力为 0.5m^3/h 的移动式油水分离器进行处理后复用。

生活污水（含食堂废水）：拟建一套（2×10m^3/h）一体化生活污水处理装置，采用“闸门井+清污机+调节池+污水提升泵+初沉池+厌氧/缺氧/生物接触氧化+二沉池+消毒池+过滤器”工艺，生活污水（含食堂废水）经生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准后回用于道路冲洗及绿化用水等。

初期雨水：设置有 1 座 2000m^3 初期雨水池，经非经常性工业废水处理系统曝气、氧化、中和、混凝沉淀、过滤合格后复用。

灰场渗滤液：设置 1 座容积 8000m^3 的回收水池，渗滤液经收集沉淀后用于灰场喷洒、道路抑尘等。

经分析，本项目拟采取的治理措施属于《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中推荐的污染治理技术，投资适当，技术经济上可行。

10.1.6.3 噪声

运营期噪声源主要集中在主厂房（包括汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉间、空压机房）及其周围区域，主要声源为风机、泵类噪声，此外管道（包括蒸汽管道、送风管道、烟道等）与阀门噪声也较高。项目主要从“噪声源控制”、“噪声传播途径控制”和“管理措施”等方面采取噪声污染防治措施，具体包括：选用低噪声设备、低噪声工艺、合理布置声源位置，主机和有关辅机配套隔音罩和消声器，采取防振、减振、隔振等措施，加强厂区及厂界处的绿化等；主厂房墙体采用轻型复合吸隔声墙体，外墙门窗采用隔声门窗，通风口设置带防雨百叶的进风消声器；锅炉部分进行吸隔声封闭，煤仓间部分进行吸隔声封闭；短时、偶发的锅炉排汽噪声采用高压排汽放空消声器；一次风机、二次风机设隔声罩，风管隔声包裹，风机进风口设消声器；引风机电机设隔声罩，风管隔声包裹；高位塔厂界设置声屏障，厂界西北侧设置 9m 高隔声屏障长度 509m，北侧设置 9m 高隔声屏障长度 350m，屏障顶部增设内倾式折板（角度 15°~30°）或 T 型结构，进一步阻断高频声绕射；空压机房、碎煤机室、浆液循环泵房、氧化风机房、脱硫工艺楼、循环水泵房等高噪声辅助厂房外墙采用砖墙或混凝土砌块，设置隔声门窗和进排风消声器；制定合理的运行管理方案，定期进行设备检修；制定噪声监测计划，定期开展噪声跟踪监测。

经分析，本项目拟采取的噪声治理措施属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中推荐的污可行性技术，投资适当，技术经济上可行。

10.1.6.4 固体废物

运营期运煤系统除铁间废杂质经收集后外售废旧资源回收站；石子煤、炉渣、粉煤灰（含灰库除尘器收集粉尘）、脱硫石膏分类收集后优先交由下游企业综合利用，综合利用不畅时送罗家湾灰场暂存；净水站污泥、经常性废水处理污泥、含煤废水处理污泥、曝气生物滤池污泥、生活污泥、废反渗透膜、废旧滤袋分类收集后交由固体废物处置单位处置；非经常性废水处理污泥、脱硫废水处理系统污泥需进行危险废物鉴别，鉴定前应参照危险废物管理要求进行收集、贮存，若鉴别结果为危险废物则交由具有资质单位清运处置，若鉴别结果为一般工业固体废物，则交由固体废物处置单位处置；运煤系统和煤仓间除尘器收集粉尘作为燃料使用，石灰石仓除尘器收集粉尘作为脱硫剂使用；生活垃圾分类收集、投放，交由环卫部门清运处理，日产日清；餐厨垃圾采用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器分类收集，低温储存于食堂内，交由取得经营许可的餐厨垃圾收运单位清运处置，日产日清。

本项目设置 1 间危废暂存间（约 180m^2）用于危险废物收集、贮存。运营期废离子交换树脂、废催化剂、浮油、实验废液、废矿物油及油桶、含油劳保用品、废铅蓄电池等危险废物分类收集后暂存于危废间，定期交由具资质单位清运处置。

经分析，上述治理措施符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中技术要求，投资适当，技术经济上可行。

10.1.6.5 地下水污染防治

本项目地下水污染预防措施按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则进行。主要工艺设备、罐体、管道、包装容器、污水管道等选用符合质量标准的材料，并采取防腐、防渗漏措施，定期检查工艺设备及管道运行状态，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；主要污水处理装置、储罐等应尽量悬空于地表修建，满足可视化设置要求，以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低运行过程中的污染风险；减少可能造成地下水污染的原辅料贮存。

针对厂区内各单元采取分区防渗措施：重点防渗区的危废暂存间、初期雨水池采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，其余重点防渗区采用与厚度 Mb≥6.0m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 粘土防渗层等效的厚度为 20cm 的 P8 混凝土防渗措施，灰场按照《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）执行，采用单层防渗系统设计，防渗结构的层次从上至下为防紫外线的 400g/m^2 土工布作保护层+HDPE 土工膜+钠基膨润土防水毯+基础平整；一般防渗区采用刚性防渗措施，厚度 Mb≥1.5m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 的粘土防渗层等效的厚度为 18cm 的 P8（渗透系数 0.26×10^{-8}cm/s）混凝土防渗措施；简单防渗区采取一般地面硬化措施。

同时，项目建立地下水环境监测管理体系，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测等措施，可有效避免运行过程中对地下水的污染。

10.1.6.6 土壤污染防治

运营期土壤污染途径包括大气沉降、垂直入渗和地面漫流，针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”的原则进行防治。

源头控制：主要采用先进、高效的生产工艺和污染治理技术，保证工艺设备和污染防治设施稳定运行；工艺设备、罐体、管道、包装容器均选用符合质量标准具有防腐作用的材料，防止物料或废水的“跑、冒、滴、漏”；提升清洁生产水平，选用低硫、有害物质含量少的燃煤；加强生产管理，规范生产行为，定期对生产设施、污染防治设施巡检与维护；严格控制进入灰场的灰渣及脱硫石膏量，入场暂存的物料应满足灰场入场要求。

过程防控：严格落实环评提出的大气污染防治措施，减少大气污染物排放；燃煤电厂及灰场厂界种植较强吸附能力的绿化植物（如乔木、女贞等），减轻大气污染物的影响；项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，燃煤电厂厂区各类储罐均设置围堰，主要生产装置区和危废暂存间应设置收集沟，接入非经常性废水贮存池（兼作事故池），危废暂存间液态危废下方设置防渗托盘；同时设置初期雨水收集系统（雨水截断阀、初期雨水池等），防止受污染雨水流出厂界。灰场在最终堆灰标高线外设置截洪沟，减少雨水进入填埋区；填埋区采用水井—卧管—坝前回收水池系统设计，充分收集填埋场渗滤液，回收水池采取地下式设计，池壁采取 P8 级抗渗混凝土防渗处理；严格执行地下水防渗分区要求，做好分区防渗措施；加强固体废物贮存和管理，严格做好防渗漏、防雨淋、防扬尘的保护要求。

跟踪监测：建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

10.1.6.7 生态保护措施

陆生生态保护措施：主要通过减少占地范围、加强管理和污染防治措施、避让林地和动物活动高峰期、植被恢复、加强水土保持措施、设立环保管理机构，加强生态保护宣传和野生动植物保护等。

水生生态保护措施：排污口施工尽量安排在枯水期进行，避开鱼类繁殖期；运营期加强排水监管和保障措施，确保水污染物达标排放。

10.1.7 总量控制

根据《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》（环办综合函〔2022〕350 号）和《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔2022〕61 号），本项目涉及总量控制指标包括化学需氧量（COD）、氨氮（NH_3-N）、氮氧化物（NO_x）、汞及其化

合物（Hg）和挥发性有机物。同时，本次环评对主要污染物颗粒物、二氧化硫排放总量进行核算。主要污染物总量控制指标如下：

表10.1-1 总量控制指标建议

类型	污染物	单位	总量控制指标	排放去向
废水	化学需氧量	t/a	30.96	嘉陵江
	氨氮	t/a	1.55	
	总磷	t/a	0.31	
废气	颗粒物	t/a	220.15	大气环境
	二氧化硫	t/a	564.634	
	氮氧化物	t/a	850.062	
	汞及其化合物	t/a	0.062	
	非甲烷总烃	t/a	0.001	

10.1.8 温室气体环境影响评价

本项目符合国家和地方温室气体排放相关政策要求，本项目年温室气体排放总量为694.828×10^4tCO_2e/a，单位供电温室气体排放水平为0.8046tCO_2/MW·h；从机组规模、机组选型、工艺系统、公用辅助装置、节能管理、运输方式等方面采用节能设备和节能设施的措施进行节能减碳；本项目供电标准煤耗269.60g/kWh，符合《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864号）中小于286g/kW·h的要求；符合《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》（发改运行〔2021〕1519号）中小于285g/kW·h的要求。符合《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519号）中小于270g/kW·h的要求；符合《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》中燃煤发电领域供电煤耗新建湿冷机组标杆水平小于270g/kW·h的要求。

建设单位按照国家对温室气体排放控制和全国碳市场重点排放单位的要求管理，采取并探索进一步减少温室气体排放和二氧化碳综合利用的措施，加强温室气体排放管理，落实监测计划，本项目温室气体排放控制满足相关要求。

10.1.9 主要环境影响

10.1.9.1 大气环境影响

本项目评价范围涉及南充市嘉陵区、顺庆区、高坪区，广安市岳池县、武胜县，遂宁市蓬溪县，重庆市潼南区，评价区域为空气质量不达标区，根据环境影响预测结果可知：

（1）项目新增污染源各污染物短期浓度（1小时平均）贡献值的最大浓度占标率均小于100%，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于30%，其中一类区小于10%。

（2）项目新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源叠加现状环境质量浓度后，二类区PM_{10}、SO_2、NO_2的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，

二类区 $PM_{2.5}$ 年平均浓度质量变化率 k≤-20%，其他污染物叠加后短期浓度符合环境质量标准。一类区 SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，$PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 的年平均浓度质量变化率 k≤-20%，其他污染物叠加后短期浓度符合环境质量标准。

（3）根据预测结果，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，不需设置大气环境防护距离。结合《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中卫生防护距离计算方法，本次环评划定卫生防护距离以矩形煤场、燃油贮罐、盐酸储罐、罗家湾灰场边界起 50m 范围，其中：燃煤电厂卫生防护距离均位于厂区红线范围内，罗家湾灰场卫生防护距离内共涉及 10 户李渡镇枣垭寺村居民，南充市嘉陵区人民政府以《关于南充燃煤发电项目贮灰场搬迁的承诺函》明确上述农户与灰场红线内农户共计 39 户由嘉陵区人民政府在项目开工前完成拟征地范围内村民的拆迁安置工作。同时，环评要求项目卫生防护距离之内今后不宜新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，以及对本项目具有制约因素或者受本项目制约的企业。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

10.1.9.2 地表水环境影响

本项目水源为园区污水处理厂再生水、嘉陵江地表水和南充市四水厂提供的自来水，不新增河道取水规模。项目仅涉及循环水排水排放，拟建入河排污口河段未设置在饮用水水源保护区、风景名胜区水体、重要渔业水体及其他具有特殊经济文化价值水体的保护区，满足相关法律规范要求。

根据地表水环境影响预测结果：本项目排放口下游 COD、NH_3-N、TP 较背景值增加但均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，在下游南充经济开发区园区污水处理厂排污口、新场污水处理厂排污 1、李渡镇污水处理厂排污口汇入后，评价河段和李渡镇省控断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，烈面国控断面等关心断面均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，本项目循环水非水汇入嘉陵江不会对嘉陵江水质造成明显不利影响。

根据 1~12 月份逐月的水温影响评价结果可知，本项目排污口处河流段 1~8 月和 12 月温升≤1℃，9~11 月温降≤2℃，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准要求，本项目排放温水对所处河段影响可接受。

综上所述，本项目循环水排水排入嘉陵江，尾水排放去向合理可行。项目在设计、运行中应严防风险的发生，确保其正常运行，实现出水达标排放。在严格落实各项水环境保护措施的情况下，对地表水环境影响可以接受的。

10.1.9.3 声环境影响

项目运营期在采取本环评提出的噪声控制措施后，燃煤电厂厂界各预测点噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，实现达标排放；罗家湾灰场厂界各预测点噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，各声环境保护目标处预测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。从声环境影响角度而言，项目建设是可行的。

10.1.9.4 固体废物环境影响

运营期严格落实本环评中提出的各类废物处置措施，落实危险废物贮存和转运要求，可防止因处置不当出现的环境二次污染。

10.1.9.5 地下水环境影响

本项目各区域均需采取相应的防渗及地下水环境保护措施，正常状况下，对地下水环境影响较小；发生非正常状况后，将对项目区下伏含水层造成污染。建设单位在认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可以接受。

10.1.9.6 土壤环境影响

项目运营期对土壤污染的途径包括大气沉降、垂直入渗和地面漫流，根据影响预测：

（1）运营期不同年份下大气污染物汞在不同占地情形下土壤中增量较小，叠加背景值后预测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；

（2）垂直入渗发生后，随着时间推移，污染物不断下渗，污染物的锋面逐渐向下迁移，土壤中污染物浓度随时间变化呈上升趋势。脱硫废水处理设施和灰场回收水池发生泄漏后，各污染物在土壤中增量较小，叠加背景值后满足《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值；

（3）项目贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，对于地上建（构）筑物，发生泄漏后可通过围堰或收集沟进行收集、拦截，防止事故废液通过地面漫流流出厂界或进入土壤环境；

针对工程可能发生的土壤污染风险，本环评遵循“源头控制、过程防控、跟踪监测”的防控原则，构建了全过程污染防治体系。建设单位在全面落实本环评提出的土壤污染防治措施及监测制度前提下，从土壤环境影响的角度，项目建设是可行的。

10.1.9.7 生态环境影响

本项目实施对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。

工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中挖掘等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、土壤、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占压土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、运营、服役及当地情况加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，应加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护区域野生动植物资源。

本项目的施工和运行，将导致部分江段水生生境功能发生改变，进而影响鱼类及其它水生生物在该水域内的正常活动，鱼类及其它水生生物种类组成、资源量等也将随之发生一定变化。建设单位在落实水污染防治、固体废弃物防治、繁殖期避让、水生生态监测、宣传教育和施工期监管等保护措施后，本项目影响水域的水生生态环境和水生生物及鱼类资源将得到切实保护，排放水对水域水生生态环境、水生生物和鱼类资源的影响可以得到一定程度的减缓。

综上所述，在认真严格落实本次环评提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，项目建设不会显著改变评价区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成，对水生生物和鱼类资源的影响可以得到一定程度地减缓。因此，项目建设从生态环境保护角度是可行的。

10.1.10 环境风险评价

本项目涉及的危险物质有：次氯酸钠、盐酸、硫酸、柴油、氨气、二氧化硫和危险废物等。涉及危险物质的单元主要包括酸碱储罐区、氨水储存间、锅炉启动区、设备机组区内、脱硝烟气收集和处理装置区域、危废暂存间等。

项目在采取较为周全的环境风险防范措施并按要求编制突发环境事件应急预案，当发生风险事故时立即启动突发环境事件应急预案，能确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在落实各项环保措施和本次环评提出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，在加强风险管理的条件下，建设项目环境风险可防控。

10.1.11 公众意见采纳情况

根据四川能投南充发电有限公司编制的《南充燃煤发电项目环境影响评价公众参与说明》，建设单位在本次环评期间开展了首次信息、征求意见稿信息及报批前信息公开等环境影响评价公众参与工作，遵循了依法、有序、公开、便利的原则，保障了公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权，本次公众参与符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）中有关要求。

10.1.12 环境影响经济损益分析

本项目各项指标和经济效益比较理想，具有较强的盈利能力、清偿能力和抗风险能力。项目预留了充足的环保投资金额，对所排放的污染物采取有效治理措施，能够使污染物稳定达标排放，从而保证经济发展与环境保护协调发展，具有良好的环境效益。

10.1.13 环境管理与监测计划

建设单位应设立环保管理机构，建立健全的环境管理制度，做好相关环境管理的台账记录，规范排污口建设及管理，落实排污许可和环境保护“三同时”制度；建立跟踪监测制度，定期开展跟踪监测与信息公开。

10.1.14 建设项目环境影响可行性结论

四川能投南充发电有限公司南充燃煤发电项目位于南充市嘉陵区河西镇、李渡镇，拟建设 2 台 100 万千瓦（2×1000MW）超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，配套建设其他公辅及环保设施。项目符合国家现行产业政策，未列入长江经济带发展负面清单，符合国土空间总体规划、生态环境保护规划、四川南充经济开发区规划环评及审查意见以及《四川南充经济开发区规划环境影响跟踪评价能源规划要求调整分析报告》要求，符合“十四五”能源、电网发展等煤电行业、减污降碳等相关法律政策和南充市生态环境分区管控及局部动态更新专题论证成果要求。项目选址与外环境相容，总平面布置合理，拟采取的环境保护措施技术可行、经济可靠。公众参与符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）中有关要求。建设单位只要落实本报告中提出的各项污染防治、生态环境保护及环境风险防范措施，可实现污染物达标排放和总量控制要求，环境风险可控。从生态环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

10.2 要求及建议

（1）建设单位应严格落实本环评中提出的各项污染防治措施，定期进行环保设备维护，确保各类污染物处置妥当，实现稳定达标排放。

（2）优化物流运输时段和路线，避开夜间时段和城镇居民集中区。

（3）加强清洁生产管理，持续深化智能化控制与燃烧优化、推进生产工艺节能改造、强化热能管理与保温升级、推动设备升级与能效提升，积极发展碳捕集、利用与封存技术。

（4）加强环保管理，提高员工环境保护意识，建立完善的环保档案，接受生态环境主管部门的监督检查。

（5）定期开展污染源自行监测，建立例行监测管理台账，设置环境保护信息公示栏，公示厂区基本情况、环境保护设施等基本信息。