

核技术利用建设项目

成都煜侧安检测科技有限公司

新增工业 X 射线探伤室项目

环境影响报告表

(公示本)

成都煜侧安检测科技有限公司

二〇二五年二月

生态环境部监制

目 录

表 1	项目概况	1
表 2	放射源	11
表 3	非密封放射性物质	11
表 4	射线装置	12
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	13
表 6	评价依据	14
表 7	保护目标与评价标准	16
表 8	环境质量和辐射现状	18
表 9	项目工程分析与源项	22
表 10	辐射安全与防护	29
表 11	环境影响分析	42
表 12	辐射安全管理	57
表 13	结论与建议	66

表 1 项目概况

建设项目名称	新增工业 X 射线探伤室项目				
建设单位	成都煜侧安检测科技有限公司				
法人代表	段虎	联系人	马军	联系电话	18200134910
注册地址	四川省成都市龙泉驿区车城东七路 360 号				
项目建设地点	四川省成都市龙泉驿区车城东七路 360 号华气厚普科技园区内西侧				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	100	项目环保投资（万元）	8.0	投资比例（环保投资/总投资）	8%
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积（m ² ）	146m ²
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其它	/				
<h2>项目概述</h2> <h3>一、建设单位简介及项目由来</h3> <h4>（一）建设单位简介</h4> <p>成都煜侧安检测科技有限公司（社会信用代码：91510112MA6CWARC0D，以下简称“公司”）成立于 2019 年 10 月，是具有独立法人资格的第三方检验检测机构，公司办公区位于四川省成都市龙泉驿车城东七路 360 号华气厚普科技园内 1 栋 1~5 层 1 号，是一家专业从事电力电网、桥梁、市政、钢结构、军工、化工、石油石化、加气站等工程的金属、结构、材料的检测服务的机构，可提供来样检测、施工现场检测、驻厂检测服务。</p>					

公司为拓展检测业务范围，满足客户需求以及弥补超声波探伤法及其他检测方法的不足，新增了 X 射线探伤类检测委托业务，为客户提供探伤检测技术服务。公司委托四川瑞迪森检测技术有限公司编制了《成都煜侧安检测科技有限公司新建野外（室外）X 射线探伤项目》环境影响报告表，于 2024 年 1 月 10 日取得了四川省生态环境厅颁发的环评批复文件，批复文号为：川环审批【2024】3 号。项目建成后公司向四川省生态环境厅申请辐射安全许可证，于 2024 年 11 月 12 日取得了四川省生态环境厅核发的辐射安全许可证（川环辐证【01305】），许可种类和范围为：使用 II 类射线装置。公司严格执行环境保护“三同时”制度，于 2024 年 3 月 12 日完成了竣工验收（环评批复及验收意见见附件 7）。

（二）项目由来

基于公司 X 射线探伤类检测委托业务的开展需要，公司拟新增室内探伤检测业务，因此租赁了华气厚普科技园区内西侧闲置的 1 间工业 X 射线探伤室及配套用房操作室、暗室、评片室，并拟新购 1 台 XXG-2505 型定向探伤机（属于 II 类射线装置），用于开展室内压力管件焊缝检测业务。

租赁探伤室原有情况分析：据了解该探伤室于 2013 年 7 月投运至 2018 年 7 月停止使用，使用期间已按相关要求履行了环保手续，具体如下：**①环评：**该探伤室 2013 年 1 月 5 日取得了原四川省环境保护厅“关于成都华气厚普燃气成套设备有限公司工业 X 射线探伤室项目环境影响报告表的批复”（川环审批【2013】3 号）。**②验收：**2013 年 3 月建成后成都华气厚普燃气成套设备有限公司委托四川省辐射环境管理监测中心站负责该项目竣工验收监测工作，并于 2013 年 3 月 27 日通过了竣工验收（川辐环验字（2013）第 RM0035 号）。**③办证：**2013 年 7 月 05 日成都华气厚普燃气成套设备有限公司取得了原四川省环境保护厅核发的辐射安全许可证（川环辐证【11410】），有效期至 2018 年 7 月 5 日。经调查，在成都华气厚普燃气成套设备有限公司使用期间，未发生过辐射安全事故；辐射安全许可证有效期结束后，成都华气厚普燃气成套设备有限公司在申请辐射安全许可证延续时，撤销了该辐射工作场所，不再继续使用该场所，因此该探伤室在 2018 年 7 月停止开展探伤业务，闲置至今。

由于探伤室闲置已久，成都煜侧安检测科技有限公司租赁后，在探伤业务开展前会对探伤室现有辐射防护设施进行检修完善，在满足环保和检测工作开展的基础

上，取得相应资质后开展 X 射线室内探伤技术服务。

（三）编制目的

为加强核技术应用项目的辐射环境管理，防止辐射污染和意外事故的发生，确保其使用过程不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据《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》《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规要求，成都煜侧安检测科技有限公司须对本项目进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令第16号，2021年1月1日起施行）的相关规定，本项目属于“第五十五—172条核技术利用建设项目”中“使用II类射线装置”的规定，应编制环境影响报告表。

为此，成都煜侧安检测科技有限公司委托四川省中栎环保科技有限公司对该项目开展环境影响评价工作（委托书详见附件1）。四川省中栎环保科技有限公司接受委托后，通过现场勘察、收集资料并结合现场监测等工作的基础上，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制了该项目环境影响报告表。

二、环境影响评价报告表信息公开

本项目环境影响报告表编制完成后，建设单位在全国建设项目环境信息公示平台对该项目进行了全文公示，公示网址：

<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=50226mg8fu>，公示网站截图如下：



公示后，未收到单位和个人有关项目情况的反馈意见。

三、产业政策符合性

本项目系核与辐射技术用于工业探伤检测领域，属高新技术。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会制定的《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第 7 号令，2024 年 2 月 1 日起施行）相关规定，本项目属鼓励类第三十一项“科技服务业”第 1 条“检验检测服务”，符合国家现行产业发展政策。

四、项目概况

（一）项目名称、性质、地点

项目名称：新增工业 X 射线探伤室项目

建设单位：成都煜侧安检测科技有限公司

建设性质：新建

建设地点：四川省成都市龙泉驿区车城东七路 360 号华气厚普科技园区内西侧

（二）建设内容与规模

成都煜侧安检测科技有限公司租赁华气厚普科技园区 1 间探伤室及配套用房操作室、暗室、评片室，并拟在探伤室内使用 1 台 XXG-2505 型定向探伤机开展压力管件焊缝检测业务。XXG-2505 型定向探伤机最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，在探伤室内配置有 1 套工装支架，将探伤机锁定在工装支架的升降臂上，使得探伤机 X 线束固定投向探伤室地面照射，作业时通过工装支架实现探伤机的夹持固定和上下升降运动（运动范围距地面：400~1500mm）。本项目拟新增的 X 射线探伤机只用于开展室内探伤作业，不用于野外（室外）探伤。

本项目检测工件主要为压力管件，材质为不锈钢或碳钢，形状大多为圆筒状，工件长度 0.5~5m、直径 20~500mm、壁厚≤10mm，工件进出方式为货车直接运送至探伤室内，再经桥式起重机吊装摆放。根据建设单位提供的资料，年检测工件数量约 600 件，X 射线探伤机单次曝光时间约 3~5min，单个工件需检测约 3~4 次，则单个工件最大出束总曝光时间约 20min；预计年训机 24 次（每月约 2 次），单次训机时间最长约 5min，则 X 射线探伤机年总出束时间共约 202h（检测 200h+训机 2h）。

本项目探伤室有效使用面积约为 105m²，净空尺寸为 15m 长×宽 7.0m×高 4.5m，

东南侧紧邻操作室（12.6m²）、暗室（8.8m²）和评片室（12.9m²），拟在暗室内西北角设置危废暂存区，均为一层建筑，屋顶人员不可到达。探伤室墙体实体屏蔽及铅防护门均依托原有，四面墙体及顶部均为 400mm 厚钢筋混凝土；东南侧“L”型迷道长 2.8m，宽 1.6m，迷道内、外墙均为 400mm 厚钢筋混凝土；东南侧人员进出门为 6mm 铅当量地轨式手动平推铅钢防护门（宽 1.1m×高 2.3m）；东北侧工件进出门为 10mm 铅当量地轨式电动平移铅钢防护门（宽 7.0m×高 4.8m）。

本项目组成及主要环境问题见表 1-1。

表 1-1 建设项目组成及主要的环境问题表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运营期
主体工程	成都煜侧安检测科技有限公司租赁华气厚普科技园 1 间探伤室及配套用房操作室、暗室、评片室，并拟在探伤室内使用 1 台 XXG-2505 型定向探伤机用于开展压力管件焊缝检测业务，最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置。探伤室内配置有 1 套工装支架，将探伤机锁定在工装支架的升降臂上，使得探伤机 X 线束固定投向探伤室地面照射，作业时通过工装支架实现探伤机的夹持固定和上下升降运动。	本项目探伤室及辅助用房为租赁已建场所，墙体屏蔽及铅防护门均依托原有，不涉及施工期	探伤机工作时产生的 X 射线、臭氧，换气风机产生的噪声
	X 射线探伤室		
	年检测工件数量约 600 件，X 射线探伤机单次曝光时间约 3~5min，单个工件需检测 3~4 次，则单个工件最大出束总曝光时间约 20min；预计年训机 24 次，单次训机时间最长约 5min，则 X 射线探伤机年总出束时间共约 202h。		
	探伤室有效使用面积约为 105m ² ，四面墙体及顶部均为 400mm 厚钢筋混凝土；东南侧“L”型迷道长 2.8m，宽 1.6m，迷道内、外墙均为 400mm 厚钢筋混凝土；东南侧人员进出门为 6mm 铅当量地轨式手动平推铅钢防护门（宽 1.1m×高 2.3m）；东北侧工件进出门为 10mm 铅当量地轨式电动平移铅钢防护门（宽 7.0m×高 4.8m）。		
辅助工程	紧邻探伤室东南侧配套设置有 1 间操作室（12.6m ² ）、暗室（8.8m ² ）和评片室（12.9m ² ），并拟在暗室内西北角设置危废暂存区域。		废显、定影液，废胶片及洗片废水
环保工程	探伤室内部采用自然进风、风扇式机械排风，排风量约 1000m ³ /h，每小时换气次数约 9 次，排风洞口位于探伤	/	生活污水、生活垃圾

	室东南侧顶部，在探伤室内东南侧角落距地约 0.2m 处设置 1 个排风井洞口，风井沿室内墙壁至探伤室顶与排风洞口连接，最终穿墙后经排风管道连接引至探伤室顶部排放（在探伤室排风洞口外墙拟设置 6mmPb 铅防护罩进行射线泄漏防护）。		
	洗片废水及生活污水依托园区内污水预处理系统处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后，排入市政污水管网，通过市政污水管网进入芦溪河污水处理厂；生活垃圾经收集后，由环卫部门统一清运。		
公用工程	依托园区配电、供电和通讯系统等		/
办公及生活设施	公司办公区位于四川省成都市龙泉驿车城东七路 360 号办公楼三层，依托既有办公设施设备进行(如厂区电力设施、办公家具家电及办公用品等)。	/	生活污水、生活垃圾
仓储其它	园区其他设施		/

(三) 本项目主要原辅材料及能耗情况

本项目主要原辅材料及能耗情况见表 1-2。

表 1-2 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名称	年耗量(单位)	来源	主要化学成分
主(辅)料	胶片	约 4400 张/a	外购	卤化银
	显影液	约 250kg/a	外购	溴化钾、无水亚硫酸钠
	定影液	约 200kg/a	外购	硫代硫酸钠(Na ₂ S ₂ O ₃)、无水亚硫酸钠
能源	电(度)	—	1200 度	—
水量	水	—	300m ³	—

(四) 本项目涉及射线装置

本项目涉及射线装置的情况见表 1-3。

表 1-3 本项目使用的射线装置的相关情况

序号	射线装置名称	设备型号	最大管电压	最大管电流	出束类型	穿透厚度钢 (mm)	辐射角度	工作场所
1	X 射线探伤机	XXG-2505 型	250kV	5mA	定向	30	40°	探伤室

(五) 劳动定员及工作制度

公司目前共有辐射工作人员 5 人（4 名操作人员、1 名管理人员），均进行了辐射安全与防护培训，并取得了成绩合格单（见附件 8），持证上岗；辐射工作人员工作场所依据公司 X 射线探伤检测委托业务而定，工作场所不固定，本项目探伤室投运后，辐射工作人员利用公司原野外探伤辐射工作人员，存在剂量叠加。

公司实行 8 小时工作制度，周工作日为 5 天，年工作时间为 250 天。

今后公司根据开展的业务和工作量等实际情况适当调整人员配置，严格执行辐射工作人员培训制度，组织新增或已有许可证到期的辐射工作人员及相关管理人员在国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上进行辐射安全与防护专业知识的学习和考核，核通过后方可上岗。

（六）项目依托环保设施情况

废水：生活污水依托园区内已有污水处理设施处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网进入芦溪河污水处理厂。

生活垃圾：本项目产生的生活垃圾依托园区内现有的垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

（七）实践正当性分析

X 射线探伤检测作为五大常规无损检测方法之一，可以探测各型金属内部可能产生的缺陷，如气孔、针孔、夹杂、疏松、裂纹、偏析、未焊透和熔合不足等，且能较直观地显示工件内部缺陷的大小和形状，对保障产品质量起了十分重要的作用。X 射线穿透能力较强，本项目的开展，可达到一般非放射性探伤方法（超声波、磁粉探伤等）所不能及的检测效果，是其他探伤项目无法替代的探伤方法。综合 X 射线探伤的上述特点，结合公司 X 射线探伤检测委托业务的需求，因此该项目的建设是必要的。

但是，在探伤过程中射线装置的应用可能会给周围环境和辐射工作人员造成一定的辐射影响，同时射线装置的使用及管理的失误会造成辐射安全事故。故建设单位在开展 X 射线探伤过程中，对射线装置的使用严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理建立相应的规章制度。在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项辐射产生的影响降至尽可能小。

本项目的建设将满足企业对各方面检测业务的需求，创造更大的经济益和社会效益，在落实辐射安全与防护管理措施后，其带来的效益远大于可能对环境造成的影响，综上，该项目的建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“实践的正当性”的原则。

（八）项目外环境及选址的合理性分析

1、本项目外环境关系

成都煜侧安检测科技有限公司位于四川省成都市龙泉驿车城东七路360号华气厚普科技园内1栋1~5层1号；公司租赁园区内西侧闲置的1间工业X射线探伤室及配套用房作为本次室内探伤项目辐射工作场所，该探伤室为独立一层建筑，根据现场踏勘，本项目外环境关系如下：

(1) 园区外环境关系

据现场踏勘，华气厚普科技园区东南侧紧邻车城东七路；西南侧紧邻车城东三路；西北侧紧邻峨胜水泥厂、成都龙泉高科天然药业有限公司；东北侧隔道路为承和汽车产业园。本项目外环境关系见附图2。

(2) 探伤室外环境关系

探伤室位于华气厚普科技园区内西侧，根据现场踏勘，以探伤室四周墙体为边界，东南侧紧邻布置有暗室、操作室及叉车停车棚，约2.6~6m为评片室，约6~20m为园区道路，20~50m为生产车间；东北侧工件进出门外0~26m为空叉车训练场地，约26~50m为1#生产车间和停车棚；北侧约0~8m为空地、约8~50m为成都龙泉高科天然药业有限公司；西北侧约0~3m为夹缝通道，约3~50m为峨胜水泥厂；西南侧紧邻叉车停车棚，约10m为园区行车（垂直方向），约7~50m为叉车训练场地；南侧约33~50m为研发中心。本项目所在园区平面布局见附图3。

2、本项目选址合理性

成都煜侧安检测科技有限公司租赁的探伤室位于华气厚普科技园区内，用地性质为工业用地。该探伤室前期已履行了环保手续，并取得了原四川省环境保护厅“关于成都华气厚普燃气成套设备有限公司工业X射线探伤室项目环境影响报告表的批复”（川环审批【2013】3号），并于通过了竣工验收（川辐环验字（2013）第RM0035号），目前该探伤室场所已停止使用，且已在原有的辐射安全许可证上进行了注销，探伤室选址合理性已在前期进行了评价，选址合理。本项目租赁的探伤室为已建场所，不新增用地，且建设的探伤室为专门的辐射工作场所，有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

五、原有核技术利用情况

(一) 原有核技术利用项目环保手续履行情况

公司现持有四川省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（见附件2）。证书编号为

川环辐证【01305】，有效期至2029年11月11日，许可的种类和范围为使用II类射线装置。现有射线装置情况见下表1-4。

表1-4 现有辐射安全许可证已许可射线装置表

序号	装置名称	规格型号	类别	数量/台	工况	产品序列号	辐射活动场所	生产厂家
1	X射线探伤机	XXG-25 05X	II类	1	250kV、 5mA	30429	野外	黄石泰福检测设备有限公司
2	X射线探伤机	XXG-25 05	II类	1	250kV、 5mA	20411		丹东市万全无损检测仪器厂
3	X射线探伤机	XXG-25 05	II类	1	250kV、 5mA	20412		丹东市万全无损检测仪器厂
4	X射线探伤机	XXG-25 05	II类	1	200kV、 5mA	2168		丹东市万全无损检测仪器厂
5	X射线探伤机	XXG-35 05	II类	1	350kV、 5mA	30427		黄石泰福检测设备有限公司
6	X射线探伤机	XXG-25 05X	II类	1	250kV、 5mA	30428		黄石泰福检测设备有限公司

(二) 人员培训及职业健康体检情况

公司严格按照国家相关规定执行辐射工作人员持证上岗制度，目前5名辐射工作人员（1名管理人员、4名操作人）均安排参加了国家核技术利用辐射安全与防护学习平台的考试，并取得《辐射安全考核合格证》，均持证上岗。公司对于所有入职人员均组织了岗前职业健康体检并建档管理；为每名辐射工作人员配备有个人剂量计并且编号定人佩戴，定期交由有资质的检测部门（公司已和四川瑞迪森检测技术有限公司签定了个人剂量监测合同）进行检测，建立有个人剂量档案。公司原有辐射工作人员培训考核情况如下表1-5所示：

表1-5 公司原有辐射工作人员培训情况统计表

（三）辐射监测开展情况

公司于2024年11月12日取得了辐射安全许可证，为野外探伤辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托四川瑞迪森检测技术有限公司进行个人剂量检测工作，由于该公司从事辐射工作至今才一个季度，因此暂无辐射工作人员个人剂量年度监测报告；根据最新2025年第一季度个人剂量监测报告（瑞迪森（检）字（2025）第0069号）可知，辐射工作人员单季度个人剂量最大值为0.02mSv，均无超过单季度个人剂量1.25mSv。

（四）年度评估报告

公司在全国核技术利用申报系统中提交了“2024年度四川省核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告”，包括基本信息、辐射安全许可证符合性检查及变更情况、本年度放射性同位素与射线装置使用台账及变更情况、辐射防护设施设备及废物处置、辐射安全与防护制度的修订和落实情况、辐射工作人员和个人剂量情况、场所辐射环境监测及监测数据、辐射事故及应急响应情况、辐射安全隐患及整改情况等，对公司2024年度的辐射防护状况以及辐射管理情况进行了说明。

（五）辐射管理规章制度管理情况

根据相关文件的规定，结合公司原有实际情况，公司已成立了辐射安全与环境保护管理机构（见附件3），并制定有相对完善的管理制度，包括《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射安全和防护设施维护维修制度》、《射线装置台账管理制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作设备操作规程》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急预案》、《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》等。建设单位辐射安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，在落实辐射事故应急预案与安全规章制度后，可满足防护实际需要。公司应根据本次项目建设内容补充完善，并且应根据国家发布新的相关法规内容，结合公司实际情况及时对各项规章制度补充修改。

表2 放射源

序号	核素名称	总活度(Bq)/ 活度(Bq)×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量（Bq）	日等效最大 操作量（Bq）	年最大用 量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与 地点

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线定向探伤机	II类	1	XXG-2505 型	250kV	5mA	对压力管件焊缝进行检测	探伤室内	拟购

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (mA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
废胶片	固态	/	/	/	约 220 张/a	/	/	交由有资质单位回收处理
废显影液	液态	/	/	/	约 250kg/a	/	/	交由有资质单位回收处理
废定影液	液态	/	/	/	约 200kg/a	/	/	交由有资质单位回收处理
洗片废水	液态	/	/	/	少量	/	/	依托园区内污水预处理系统处理达到标后，排入市政污水管网，最终进入芦溪河污水处理厂
臭氧	气态	—	—	—	少量	/	/	大气环境

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³,年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明,其排放浓度、年排放总量分别用比活度(Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³)和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

法 规 文 件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日实施）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年10月1日实施）；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第682号令，2017年10月1日实施）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（中华人民共和国国务院第449号令，2005年12月1日实施，2019 年3月2日部分修改）；</p> <p>(6) 《四川省辐射污染防治条例》（四川省十二届人大常委会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016 年 6 月 1 日实施）；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(8) 原环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4 号），2017 年 11 月 22 日起实施；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局第 31 号令（2021 年 1 月 4 日修订）；</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日实施）；</p> <p>(11) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号，原国家环保总局、公安部、卫生部文件，2006 年 9 月 26 日实施）；</p> <p>(12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号，原环保部文件，2012 年 7 月 3 日）；</p> <p>(13) 《射线装置分类》（原环保部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 66 号）；</p> <p>(14) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年 第 9 号。</p>
------------------	--

<p style="text-align: center;">技 术 标 准</p>	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则·核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；</p> <p>(6) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(GB21848-2008)；</p> <p>(7) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)；</p> <p>(8) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326-2023)；</p> <p>(10) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p>
<p style="text-align: center;">其 他</p>	<p>(1) 环评委托书；</p> <p>(2) 《辐射防护手册》(第一分册—辐射源与屏蔽, 原子能出版社, 1987)；</p> <p>(3) 《关于印发<四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)>的通知》(川环办发[2016]1400 号)；</p> <p>(4) 核技术利用辐射安全和防护监督检查大纲(国家核安全局)；</p> <p>(5) 建设单位提供的项目有关设计资料及相关技术参数。</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据本项目的特点并参照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中“核技术利用建设项目环境影响评价报告书的评价范围和保护目标的选取原则：放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目评价范围，甲级取半径 500m 的范围，乙、丙级取半径 50m 的范围。放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”。本次评价范围选取探伤室实体屏蔽边界外 50m 以内范围。

保护目标

本项目探伤室为独立一层建筑，屋顶无人员活动。根据待检测工件长度以及探伤室尺寸结合电缆长度，X 射线探伤机工装支架活动范围选取探伤室内中间 3m 宽×6m 长的矩形区域，距辐射源最近距离保守将矩形四周边界视为点源来选取。根据本项目外环境关系以及探伤室的平面布局，本项目主要环境保护目标为辐射工作人员以及探伤室附近的公众等。保护目标情况详见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标

保护目标	相对位置	距辐射源最近距离(m)	人流量/人/d	照射类型
操作室辐射工作人员				职业照射
暗室及评片室辐射工作人员				职业照射
叉车停车棚公众				公众照射
园区道路公众				公众照射
生产车间公众				公众照射
叉车训练场地的公众				公众照射
1#生产车间及停车棚区域的公众				公众照射
成都龙泉高科天然药业有限公司的公众				公众照射
通道区域的公众				公众照射
峨胜水泥厂的公众				公众照射
园区行车上方人员				公众照射
叉车停车棚的公众				公众照射
园区道路及叉车训练场地的公众				公众照射
研发中心的公众				公众照射

评价标准

一、环境质量标准

- (1) 大气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- (2) 地表水：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；
- (3) 声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

二、污染物排放标准

- (1) 废气：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；
- (2) 废水：污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；
- (3) 噪声：①施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值；②运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。
- (4) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

三、电离辐射剂量限值和剂量约束值

（一）剂量限值

(1) 职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。本项目环评取上述标准中规定的职业照射年有效剂量限值的1/4（即5mSv/a）作为职业人员的年剂量约束值。

(2) 公众照射：第B1.2.1条的规定，实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过年有效剂量1mSv。本项目环评取上述标准中规定的公众照射年剂量限值的1/10（即0.1mSv/a）作为公众的年剂量约束值。

（二）辐射工作场所边界周围剂量率控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）相关规定，在距离曝光室屏蔽体外表面30cm处，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

一、项目地理和场所位置

成都煜侧安检测科技有限公司办公场所租赁位于四川省成都市龙泉驿车城东七路 360 号华气厚普科技园 1 栋 1~5 层 1 号已有场所建立，本项目探伤室位于园区内西侧，为独立一层建筑，根据现场踏勘，本项目外环境关系如下：以探伤室四周墙体为边界，**东南侧**紧邻布置有暗室、操作室及叉车停车棚，约 2.6~6m 为评片室，约 6~20m 为园区道路，20~50m 为生产车间；**东北侧**工件进出门外 0~26m 为空叉车训练场地，约 26~50m 为 1#生产车间和停车棚；**北侧**约 0~8m 为空地、约 8~50m 为成都龙泉高科天然药业有限公司；**西北侧**约 0~3m 为夹缝通道，约 3~50m 为峨胜水泥厂；**西南侧**紧邻叉车停车棚，约 10m 为园区行车（垂直方向），约 7~50m 为叉车训练场地；**南侧**约 33~50m 为研发中心。

在接受本项目环境影响评价委托后，编制人员对项目已建场所进行了勘察，已建场所现状见下图。



图8-1 拟建区域现状图

二、本项目所在地X-γ 辐射空气吸收剂量现状监测

受四川省中栎环保科技有限公司的委托，四川省永坤环境监测有限公司技术人员于 2025 年 02 月 20 日按照委托单位要求对“成都煜侧安检测科技有限公司新增工业 X 射线探伤室项目”拟建场所及周边进行了辐射现状监测，其监测项目、分析方法及来源见表 8-1。

表 8-1 监测项目、方法及方法来源

监测项目	监测设备			使用环境
	名称及编号	测量范围	检定/校准情况	
环境 X-γ 辐射剂量率	RJ32-3602 型分体式多功能辐射剂量率仪 编号：YKJC/YQ-40	1nGy/h~1.2mGy/h 20keV~3.0MeV	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 证书编号：202412102810 检定/校准有效期： 2024.12.13~2025.12.12 校准因子：0.96（校准源： ¹³⁷ Cs）	天气：阴 温度： 10.6°C~11.8°C 湿度： 54.1%~58.3%

辐射监测仪已经由计量部门年检，且在有效期内，测量方法按国家相关标准实施，测量不确定度符合统计学要求，布点合理、人员合格、结果可信，可以作为评价电离辐射环境现状的科学依据。

三、质量保证

四川省永坤环境监测有限公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门的检定合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

四川省永坤环境监测有限公司质量管理体系：

（1）资质认证

从事监测的单位四川省永坤环境监测有限公司通过了四川省市场监督管理局的计量认证（计量认证号：242312051074），有效期至 2030 年 03 月 12 日。

（2）仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

(3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

四、监测布点

本项目在正常运行时，对环境影响的污染因子，主要为工业X射线探伤机曝光时产生的X射线，由此确定本项目现状监测因子为X- γ 辐射剂量率。根据现场实际情况，X- γ 辐射剂量率监测点位主要包括探伤室内、探伤室四周屏蔽墙体外、工件进出门外、评价范围内的敏感点，监测点位均为距离探伤室周围的区域，根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学的反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：



图 8-2 探伤室周围辐射环境监测点位图

五、监测结果

本项目监测所用仪器已由计量部门年检，且在有效期内；测量方法按国家相关标准实施；测量不确定度符合统计学要求；布点合理、人员合格、结果可信，能够反映出辐射工作场所的客观辐射水平，可以作为本次评价的科学依据。本项目探伤室周围X- γ 辐射剂量率监测结果见表 8-2。

表8-2 本项目探伤室周围X- γ 辐射剂量率监测结果 单位：nGy/h

点位	监测位置	环境 γ 辐射剂量率		备注
		测量值	标准差	
1	探伤室内			室内
2	东南侧暗室			

3	东南侧操作室		室外
4	西南侧叉车停车棚		
5	东北侧工件进出门外		
6	东南侧生产车间		
7	东北侧 1#生产车间		
8	西北侧峨胜水泥厂		

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由监测报告得知，项目场所周围 X- γ 辐射剂量率背景值为 72nGy/h~113nGy/h，该值与四川省生态环境厅《2023 年四川省生态环境状态公报》中成都市区域环境 γ 辐射剂量率自动监测结果（70~100nGy/h）基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、工程设备

成都煜侧安检测科技有限公司拟在租赁的探伤室内使用 1 台 XXG-2505 型定向探伤机用于开展压力管件焊缝检测业务，设备参数一览表见下表 9-1。

表 9-1 本项目拟新增 X 射线探伤机设备参数一览表

项目	设备技术参数
型号	
最大管电压	
最大管电流	
数量（台）	
类别	
透射类型	
辐射角度	
最大穿透钢厚度（mm）	
适用范围（工件单侧管壁厚度、mm）	
主束方向	
发射率常数 $mGy \cdot m^2 / (mA \cdot min)$	
单次曝光时间（min）	
年最大曝光时间(h)	
工作场所	
延时曝光时间	

注：本项目拟新增设备未获得厂家给出输出量，发射率常数取GBZ/T250-2014表 B.1 中对应千伏(kV)下输出量较大值；保守选取250kV下过滤条件为0.5mm铜的输出量 $16.5mGy \cdot m^2 / (mA \cdot min)$ 。

X 射线探伤机主要由控制箱、X 射线发生器和连接电缆等部件构成。控制箱用于调节探伤机开关、管电压、曝光时间设置。连接电缆用于连接控制器与 X 射线发生器。X 射线发生器用于在控制器设置条件进行曝光探伤。X 射线发生器的核心部件是 X 射线管。X 射线管由阳极、阴极、灯丝、钨靶、铜体、发射罩等组成。



图 9-1 常见的 X 射线探伤机控制箱及发生器和电缆示意图

二、工件信息及工作方式

利用射线进行无损检测的方法是：利用射线穿透物体时，会发生吸收和散射特性，通过测量材料中因缺陷存在而影响射线的吸收来探测缺陷，以胶片作为记录信息器材的无损检测方法。把被检物体放在离射线装置 500mm 的位置处，把胶片紧贴在被检工件背后，用 X 射线对工件照射后，透过工件的射线使胶片感光，同时工件内部的真实情况就反映到胶片的乳胶上，对感光后的胶片在暗室中进行显影、定影、水洗和干燥，将干燥的底片放在观片的显示屏上观察，根据底片的黑度和图像来判断工件有无缺陷以及缺陷的种类。

本项目探伤对象为压力管件焊接部分，材质为不锈钢或碳钢，形状大多为圆筒状，工件长度 0.5~5m、直径 20~500mm、壁厚 $\leq 10\text{mm}$ ，探伤室内净空尺寸为 15m 长 \times 宽 7.0m \times 高 4.5m，工件进出门尺寸为宽 7.0m \times 高 4.8m，探伤室及工件进出门宽尺寸与工件能够匹配。本项目拟在探伤室内配置 1 套工装支架，探伤机锁定在工装支架的升降臂上，通过工装支架实现探伤机的夹持固定和上下升降运动（运动范围距地面：400~1500mm），作业时采用外照射，探伤机 X 线束固定投向探伤室地面照射、不投向其他方向。本项目拟新增的 1 台 X 射线探伤机只用于开展室内探伤作业，不用于野外（室外）探伤，不存在探伤室内同时使用多台 X 射线探伤装置的情况。



图 9-2 本项目探伤室内拟设置的工装支架示意图

三、工作原理

X 射线探伤机主要由射线管和高压电源组成，X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在铜阳极中的靶体射击。高压电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。高速电子与靶物质发生碰撞，就会产生韧致 X 射线和低于入射电子能量的特征 X 射线。其发射率随靶材料原子序数和电子能量的增加而增加。从系统管头组装体窗口发出的 X 射线称为主射束或有用线束；通过管头组装体泄漏出的 X 射线称为泄漏辐射。有用线束和泄漏辐射中，有一部分照射到墙面发生散射，称为散射辐射。通常散射辐射的能量小于泄漏辐射，其在建筑物中的衰减远大于初级 X 射线，X 射线主射束对环境影响大。X 射线产生原理见图 9-3。

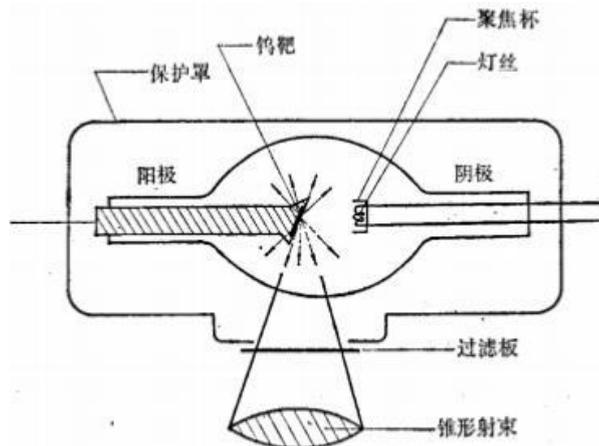


图 9-3 X 射线探伤机工作原理示意图

四、工艺流程

（一）施工期工艺分析

本项目为租用已建探伤室，且辅助设施暗室（包含危废暂存区）、评片室均依托原有，不存在施工期影响。

X射线探伤机调试阶段，会产生X射线，造成一定的辐射影响。在设备调试过程中，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，在探伤室外设立辐射警告标志，禁止无关人员靠近；射线源开关钥匙应安排专人看管，或由操作人员随身携带，并在探伤室入口等关键处设置醒目的警示标识，人员离开时探伤室上锁。

（二）运营期工艺流程及产污染环节

X射线探伤时辐射工作人员通过货车将探伤工件从工件门运至探伤室内，探伤工作人员隔室操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

（1）公司接受室内探伤委托业务后，安排相应的辐射工作人员进行集中探伤作业，X射线探伤机固定的工装支架上使用；

（2）工作人员配戴个人剂量计、携带剂量报警仪，打开工件进出门，将需要进行射线探伤的工件采用货车运输至探伤室内，经探伤室内桥式起重机将工件卸下并摆放至适当位置；

（3）开展探伤检测业务前根据探伤机日常使用情况训机，工作人员先进行清场，将工件门关闭，从迷道撤离至操作室内，关闭人员进出门，操作X射线探伤机进行训机曝光；

（4）训机结束后，工作人员进入探伤室内移动工装支架（X射线机固定在工装支架上，不可随意拆卸），调节X射线机至工件合适高度，在工件待检部位布设X射线胶片并加以编号；

（5）检查无误清场后，从迷道撤离至操作室内，关闭人员进出门，按照检测标准选择透照方式，根据工件规格选择一次透照长度及张数，根据曝光曲线选择合适的管电压以及曝光时间，检查无误即进行曝光，当达到预定的照射时间后，关闭电源；

（6）待工件全部曝光摄片完成后，工作人员进入探伤室，打开工件门将探伤

工件运送出探伤室外，收集已经曝光的胶片，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤业务。

X 射线探伤工艺流程及污染物产生环节见图 9-4。



图 9-4 X 射线探伤工艺流程及产污位置图

由图 9-4 可知，本项目 X 射线探伤机在运营过程中，产生的主要污染物为 X 射线探伤机曝光拍片过程中产生的 X 射线、臭氧和噪声；在洗片过程中产生的废显、定影液、废胶片及洗片废水。

五、探伤室工作量及工作时间

本项目辐射工作人员实行白班单班制，公司目前共有辐射工作人员 5 人（4 名操作人员、1 名管理人员），操作人员平均分为两组作业；辐射工作人员工作场所依据公司 X 射线探伤检测委托业务而定，工作场所不固定，本项目探伤室投运后，辐射工作人员任利用公司原野外探伤辐射工作人员，存在剂量叠加。

根据建设单位提供的资料，年检测工件数量约 600 件，X 射线探伤机单次曝光时间约 3~5min，单个工件需检测 3~4 次，则单个工件最大出束总曝光时间约 20min；预计年总训机 24 次，单次训机时间最长约 5min，则 2 台 X 射线探伤机年总出束时间共约 202h（检测 200h+训机 2h）。

六、探伤室人流、物流路径分析

人流：本项目辐射工作人员从操作室经迷道进出门进入探伤室进行探伤机工装支架调整、工件摆放、贴胶片等准备工作，准备工作完成后返回至操作室，确认探伤室内无人员停留后关闭工件门及人员门，开始探伤工作。探伤任务结束后，辐射工作人员在探伤室取下胶片至暗室进行洗片工作，再至评片室进行评片工作。

物流：探伤作业前待测工件通过货车经工件进出大门运输至探伤室内，经探伤室内桥式起重机将工件吊装摆放在一旁，检测完成后再经吊装至货车上运出探伤室。

根据本项目实际情况，划定了人流、物流路径，详见下图 9-5 所示：



图 9-5 X 射线探伤工件及人员通道图

污染源项描述

一、电离辐射

X射线探伤机开机工作时，通过高压发生器和X光管产生高速电子束，电子束撞击钨靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的X射线，本项目探伤机产生的 X 射线能量最大为 250kV。不开机状态不产生辐射。

二、废气

空气在强辐射照射下，使氧分子重新组合产生臭氧。

三、废水

本项目产生的废水主要包括洗片废水和工作人员生活污水，依托园区内已有污水处理设施处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网进入芦溪河污水处理厂。芦溪河污水处理厂服务对象包含生活污水和工业废水，具备处理工业废水的能力。

四、固体废物

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废显影液、废定影液、废胶片。

(1) 生活垃圾：工作人员产生的生活垃圾依托园区现有垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

(2) 废显影液、废定影液、废胶片：本项目拍片完成后，在暗室洗片槽洗片过程中将产生废显影液、废定影液，在评片过程中将产生废弃胶片，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中的感光材料废物，其危险废物编号为 HW16（266-010-16），并无放射性。

本项目暗室修建投运后，公司原野外探伤成都周边项目的洗片工作将依托该暗室进行洗片，因此危废产生量为原有野外成都周边洗片量加本项目室内探伤洗片量。根据原环评和验收报告，公司原野外探伤预计每年产生的废胶片约 100 张，每年产生的废显影液约 100m³/a、废定影液约 100m³/a；本项目室内探伤每年预计产生的废显、定影液分别约 150m³/a、100m³/a，每年产生废胶片约 120 张（废片率按 5%计算）；则公司每年预计产生的废显影液共约 250m³/a、废定影液共约 200m³/a、废胶片约 220 张；危险废物均暂存于贴有危废标识的专用容器里，放置于暗室内危废暂存区，公司已与有相应处理资质的单位（成都川蓝环保科技有限公司）签订危险废物回收合同，不外排。

五、噪声

本项目所有设备选用低噪声的风机设备，噪声主要为风机噪声，最大源强不超过 65dB（A），且均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，对外界噪声的贡献很小，项目对所在区域声环境影响很小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

一、辐射工作场所平面布局和两区划分

（一）项目平面布局合理性分析

本项目租赁的探伤室位于园区西侧角落，为一层建筑，屋顶人员不可到达，位置相对独立，周围紧邻区域无高层建筑，控制室、暗室、评片室均紧邻探伤室东南侧布置，方便工件探伤、评片工作的展开，且操作室设置在迷道外，利于工作人员的辐射防护。工件进出门设置在东北侧，门外及周围均为园区内部道路，便于大型检测工件的运输，且探伤室与园区内生产车间避开有一定距离，探伤机工作过程产生的X射线经混凝土和铅防护门的屏蔽并通过距离衰减后对周围环境辐射影响是可接受的。

综上，本项目探伤室的位置既能满足被检测工件检测的需要，又便于进行分区管理和辐射防护，从辐射安全防护的角度分析，其总平布置是合理的。

（二）辐射工作场所两区划分

（1）分区原则

为便于管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在放射工作场所内划出控制区和监督区。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的制定区域。定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

（2）控制区和监督区的划分

本次环评根据控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点进行辐射防护分区划分。拟将探伤室（含迷道）内部划为控制区，将操作室、暗室、

评片室、探伤室工件进出门外 9 米×1 米矩形区域划为监督区。本项目辐射工作场所两区划分见表 10-1、两区划分示意图见下图 10-1。

表 10-1 本项目辐射工作场所两区划分情况

项目	控制区	监督区
新增工业 X 射线探伤室项目	探伤室（含迷道）	操作室、暗室、评片室、探伤室工件进出门外 9 米×1 米矩形区域内区域
辐射防护措施	对控制区进行严格控制，X 射线探伤机在曝光过程中严禁任何人员进入。参考《500kV 以下 X 射线探伤机防护规则》GB22448-2008 规定，控制区应有明确的标记，并设置红色的“禁止进入”字样的警告标志	监督区为工作人员操作仪器、洗片和评片的工作场所，禁止非职业人员进入，避免受到不必要的照射，并设置黄色“非职业人员禁入”字样

本项目两区划分见下图所示（红色阴影部分为控制区，黄色阴影部分为监督区）。



图 10-1 本项目两区划分示意图

(3) 控制区防护手段及安全措施

- ①控制区进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志；
- ②制定辐射防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；
- ③运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开；

④定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施。

(4) 监督区防护手段与安全措施

①在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警告标志；

②人员离开时，操作室内 X 射线钥匙关闭，钥匙由专人保管，防止其他人员误操作。

③定期检查该区域的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

二、工作场所实体辐射防护情况及设备固有安全性分析

(一) 工作场所实体辐射防护情况

(1) 探伤室实体防护情况

本项目探伤室为一层建筑，四周墙体和顶棚均采用标准混凝土一次性整体浇筑而成，具体屏蔽防护设计方案见表 10-2。

表 10-2 探伤室实体防护设施表

探伤室	外尺寸	
	内尺寸	
四周墙体及顶部		
工件进出门		
人员进出门 (迷道门)		
迷道		
电缆管线穿墙		
通排风管道		

(2) 门洞防射线泄漏设置情况

根据现场调查，探伤室工件进出大门设计为钢筋混凝土结构，在门洞前的地沟凹槽内安装一条平车轨道，大门门体底部左右两侧安装主动轮箱和从动轮箱，门体上部设有导轮组，在墙体上部设有上部支撑架和上导轨，门体运行的两个终

点均设置有软、硬限位及缓冲机构。门体采用摆线针轮减速机作为驱动机构，通过主动轮箱内齿轮间的啮合来实现门体的左右平移，门体上导轨防止门体的左右倾斜，使门体平稳移动，软、硬限位和缓冲机构保证门体精确的行程，以达到门体安全准确的开启和关闭。探伤室人员进出大门设计为轨式手动平推铅钢防护门，在门洞前的地沟凹槽内安装有一条平车轨道，门体顶部设有上部支撑架和上导轨，采用手动平推拉开启关闭。



图10-2 探伤室人员及工件进出门

(3) 管道口防射线泄漏设置情况

根据现场勘察，探伤室东南侧墙面最高角落处设置有一个排风洞口，在探伤室内东南角墙面距地约200mm处设置有1个排风井洞口，风井沿墙壁至探伤室顶与排风洞口连接；最终穿墙后经排风管道连接引至探伤室顶部排放（在探伤室排风洞口外墙拟设置6mmPb防护罩进行射线泄漏防护）。

探伤室内电缆通道采用地埋式“U形”电缆管（ $\Phi 200\text{mm}$ ）设置，经过地埋式穿越迷道至操作台下方地面，拟在操作室电缆孔位置处设置6mmPb防护罩进行辐射防护补偿。



图10-3 探伤室剖面示意图（排风管、电缆穿孔）

（二）设备固有安全性分析

X 射线探伤机只有在开机状态下才会产生 X 射线，关机状态下不会产生 X 射线；设备拟购买于正规厂家，各项安全措施齐备，设备本身采取了多种安全防护措施：

①开机时系统自检：开机后控制器首先进行系统诊断测试，若诊断测试正常，会示意操作者可以进行曝光或训机操作。若诊断出故障，在显示器上显示出故障代码，提醒用户关闭电源，与厂家联系并维修。

②当 X 射线发生器接通高压产生 X 射线后，系统将始终实时监测 X 射线发生器的各种参数，当发生异常情况时，控制器自动切断 X 射线发生器的高压。在曝光阶段出现任何故障，控制器都将立即切断 X 射线发生器的高压，蜂鸣器会持续响，提醒操作人员发生了故障。

③当曝光阶段正常结束后，系统将自动切断高压，进入休息阶段，在休息阶段，所有指示灯均熄灭，停止探伤作业。

④设备停止工作一定时数以上，再使用时要进行训机操作后才可使用，避免 X 射线发生器损坏。

⑤过失电流保护：设备带有过电流保护继电器，当管电流超过额定值或高压对地放电时，设备会自动切断高压；当管电压低于相关限值时，自动切断高压。

⑥过电压保护：设备带有过电压保护继电器，当高压超过额定值时，自动切断高压。

（三）安全装置

工件进出门、人员进出门（迷道入口屏蔽门）均与探伤机实现门机联锁、与工作状态指示灯实现门灯联锁，工件进出门和人员进出门（迷道入口屏蔽门）上方均设置有电离辐射警示标志和工作状态指示灯及声光报警装置，并在探伤室内安装紧急制动装置和监控装置等，避免工作人员和公众受到误照射。

（1）**门机联锁**：探伤室工件门和工作人员进出门（迷道入口屏蔽门）均与 X 射线探伤机高压电源联锁，如关门不到位，高压电源不能正常启动；只有在防护门完全关闭后射线装置才能正常开启。

（2）**门灯联锁**：探伤室工件门和工作人员进出门（迷道入口屏蔽门）处设

置有声光报警装置及工作状态指示灯箱,该声光报警指示灯箱在射线装置工作时自动接通并给出声光警示信号,工作状态指示灯箱灯亮醒目显示“射线有害灯亮误入”。

(3) **紧急停机按钮:** 拟在探伤室四周墙面、迷道和控制室操作台上易于接触的地方设置紧急停机按钮并有中文标识;紧急停机按钮相互串联,如发生事故按下任一按钮,探伤机高压电源立即被切断,探伤机停止出束。

(4) **紧急开门装置:** 探伤室工件进出门设置为电动开关,在探伤室内工件进出门控制电箱上分别设置有的开门按钮、关门按钮和紧急暂定按钮,并均有中文标识;迷道入口防护门设置为手动推拉,可从门内侧或外侧打开,以便工作人员紧急逃离事故现场。

(5) **视频监控系统:** 探伤室内应安装实时视频监控系统,并连接到控制室。视频探头安装于探伤室内,能拍到室内探伤机的工作情况,并能看到迷道入口防护门和工件进出门处的情况,保证探伤室内全方位都能拍摄到,不留死角;视频监控屏幕设置于操作室内,工作人员能在操作室内实时监控探伤过程,如果出现异常能迅速启动紧急止动装置。

(6) **固定式场所辐射探测报警装置:** 探伤室拟设置固定式场所辐射探测报警装置(带剂量显示功能),主机安装于操作台上,1个探头安装在探伤室的迷道内墙(靠近人员进出门)处,只要探伤室迷道处剂量超过预设的剂量阈值 $2.5\mu\text{Sv/h}$,就会报警提示,以防人员在附近停留。

(7) **警告标志:** 探伤室工件门和工作人员进出门(迷道入口屏蔽门)外醒目位置处均应张贴“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明,控制区边界应设置明显可见的警告标志。电离辐射警告标志如图 10-4 所示。

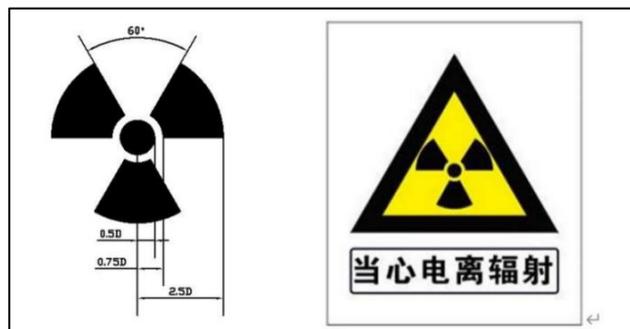


图 10-4 电离辐射警告标志

本项目探伤室租赁时由于闲置已久,探伤室内辐射安全装置均为本次拟新

增，如门机联锁、门灯联锁、急停按钮、声光报警装置等，并在满足标准要求的基础上，增加探伤室内实时监控系统、固定式剂量报警仪，以确保探伤作业的运行安全。本项目的设备安全联锁关系示意图如图 10-5 所示，辐射安全装置布置示意图如图 10-6 所示。



图 10-5 设备安全联锁系统示意图



图 10-6 本项目探伤室辐射安全正在安装位置示意图

(四) 人员的防护与安全措施

这里主要指对本项目辐射工作人员和周围相邻区域（评价范围内）的其他人员（公众）的防护。

现场探伤作业时，为控制辐射对人体（主要是设备操作人员）的照射，综合采取源项控制、时间防护和距离防护措施。

(1) 屏蔽防护

探伤室四面墙体、顶部及迷道均设置为 400mm 厚钢筋混凝土，工件进出门为 10mm 铅当量地轨式电动平移铅钢防护门，人员进出门为 6mm 铅当量地轨式手动平推铅钢防护门，经勘察，探伤室四周、屋顶、迷道及其他配套用房已建墙体均无裂纹，防护门均能正常开启关闭，门体与门洞均有足够的搭接宽度；探伤室内现有电缆通道为“U 形”线缆孔，不削弱屏蔽墙的辐射防护效果；排风孔洞口外墙及操作室电缆孔位置处均拟设置 6mm 铅防护罩进行补偿；综合分析，探伤室满足辐射防护要求。

(2) 时间防护

在确保工件探伤质量的前提下，在每次使用 X 射线探伤机进行产品检测之前，选择合理可行尽量低的射线照射参数以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间。

(3) 距离防护

探伤作业区域严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，对控制区进行严格控制，禁止非相关人员的进入，职业工作人员在进行日常工作时尽量不要在控制区边界内停留，以减少不必要的照射；监督区为工作人员操作设备的工作场所，非相关人员禁止进入，避免误开机导致设备射线出束。

三、辐射安全防护设施对照分析

为分析本项目探伤室辐射防护性能，将本项目探伤室拟实施辐射防护设施列表分析，并与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的技术要求进行对照，具体情况见表10-3。

表 10-3 本项目辐射安全防护设施对照分析表

《工业探伤放射防护标准》 (GBZ117-2022)	探伤室拟实施方案	符合情况
6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围	本项目XXG-2505型定向探伤机固定朝下	符合要

的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。	照射，操作室单独设置在探伤室东南侧，并于迷道紧邻。	求
6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。	拟将探伤室（含迷道）内部划为控制区，将操作室、暗室、评片室、探伤室工件进出口门外1米内区域划为监督区。	划分后符合
6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 μ Sv/h/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/h/周； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h。	经环评预测，在探伤室内使用本项目拟新增XG-2505型定向探伤机时，屏蔽体外30cm 处周围剂量当量率参考控制水平平均小于2.5 μ Sv/h。	符合
6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出口和探伤工件进出口）关闭后才能进行探伤作业。	探伤室工件进出口和人员进出口（迷道入口屏蔽门）均拟设置门机联锁装置，门关闭射线才能出束，任一门意外打开，射线停止出束。	配置后符合
6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。	探伤室防护门外均拟设置有工作状态指示灯和声光报警装置并与探伤机和防护门联锁，射线出束时声光报警装置启动（闪烁红光并伴随有警示音），指示灯箱亮且醒目显示“射线有害灯亮误入”。	配置后符合
6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	探伤室内拟安装视频监控系统，显示屏连接到操作室内，视频探头保证探伤室内及迷道全覆盖。	配置后符合
6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	探伤室外防护门醒目位置处粘贴有警告标识。	符合
6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。	在探伤室内墙面及迷道入口处和操作室内易于接触的地方设置紧急停机按钮并有中文标识，共计7个，紧急情况下按下任一个可随时切断射线。	配置后符合
6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	铅房内配置有轴流风机机械排风，排风量约1000 m^3 /h，每小时换气次数约9次，排风洞口设置在探伤室内东南侧顶部（洞口外墙拟设置6mmPb铅防护罩），最终风管引至探伤室屋面排放。	符合
6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	探伤室拟设置固定式场所辐射探测报警装置，主机安装于操作台上，探头安装在迷道内墙处，只要探伤室迷道处剂量超过预设的剂量阈值，就会报警提示。	配置后符合
<p>建设单位按照表10-3中提出的要求落实厚，本项目辐射防护措施合理可行。</p>		

四、环保投资

为了保证本项目安全持续开展，根据相关要求，公司需要投入一定的资金来建设必要的环保设施，配备相应的监测仪器和防护用品，本项目环保投资估算见表 10-4。

表 10-4 环保设施及投资估算一览表

项目		环保设施	数量	投资金额（万元）
新增工业 X 射线探伤室项目	辐射屏蔽措施	混凝土结构（探伤室四周、顶部、迷道）	1 间	
		探伤室铅防护门	2 扇	
		排风洞口及电缆穿孔处铅防护罩	2 个	
	安全及联锁装置	入口处工作状态指示灯箱	2 套	
		入口处声光报警装置	2 套	
		入口处电离辐射警示标志	2 套	
		联锁装置（门灯、门机联锁）	2 套	
		有中文标识的紧急停止按钮	7 个	
	辐射监测	摄像监控系统	1 套（4 个）	
		固定式场所辐射探测报警装置	1 套	
		便携式辐射监测仪	1 台	
		个人剂量报警仪	4 台	
	防护用品	个人剂量计	5 套	
	其他	废显、定影液及废胶片处理费用	---	
		通排风系统	1 套	
		灭火器材	1 套	
预留维修费用		---		
合计			---	

本项目总投资 100 万元，环保投资 8.0 万元，占总投资的 8%。今后公司在项目实践中，应根据国家发布的法规内容，结合公司实际情况对环保设施做补充，使之更能满足实际需要。公司应定期对环保设施、监测仪器等进行检查、维护。

三废的治理

一、废气

X 射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，为防止臭氧在探伤室内不断累积导致室内臭氧浓度超标，本项目探伤室内部采用自然进风、风扇式机械排风，排风量约 1000m³/h，每小时换气次数约 9 次，探伤室东南侧墙面最高角落处设置有一个排风洞口，在探伤室内东南角墙面距地约 200mm 处设置有 1 个排风井

洞口，便于抽排吸附于地面附近比空气比重低的二氧化碳及臭氧，风井沿墙壁至探伤室顶与排风洞口连接，最终穿墙后经排风管道连接引至探伤室顶部排放（在探伤室排风洞口外墙拟设置6mmPb防护罩进行射线泄漏防护）。

二、固体废物

（1）生活垃圾

本项目辐射工作人员利旧不新增新的生活垃圾，垃圾依托园区现有垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

（2）危险废物

本项目暗室修建投运后，公司原野外探伤成都周边项目的洗片工作将依托该暗室进行洗片，因此危废产生量为原有野外成都周边洗片量加本项目室内探伤洗片量。公司每年预计产生的废显影液共约 250m³/a、废定影液共约 200m³/a、废胶片约 220 张，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的感光材料废物，其危险废物编号为 HW16（266-010-16），并无放射性，危险废物暂存于贴有危废标识的专用容器里，放置于危废暂存间内，公司已与有相应处理资质的单位（成都川蓝环保科技有限责任公司）签订危险废物回收合同，不外排（危废处置协议见附件 9）。

危废暂存点及危废处置应做好以下几点：

产生的废显影液、定影液采用未破损的密封桶包装，包装桶的材质为能够完全防渗漏的钢、铁和高密度塑料，选用的包装容器不能与所装的废显、定影液发生化学反应，所装废显、定影液的液面须距桶盖 10cm，桶重量不能超过 50kg。废胶片可用中强度以上的不破损的塑料编制袋进行包装，装袋完毕，封口严实，每袋重量不超过 50kg。应在废显、定影液和废胶片的包装物上粘贴包括“危废标识和危废类别、存放时间、责任人及处置单位”等相关信息标签，并醒目显示收集废液的名称。

废液收集桶及废胶片暂存柜放置地点应做好防渗、防水、防倾倒、防腐等工作，防止泄漏后造成二次污染，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求：①产生的废显影液、定影液及废胶片需用专用的容器进行收集贮存，存放容器及暂存区域应当设置危险识别标志；②禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，不相容的危险废物必须分开存放，

并设有隔离间隔断；③危险废物贮存容器：应当使用符合标准的容器盛装，容器及材质要满足相应的强度要求，容器必须完好无损，盛装容器的材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；④危险废物暂存区域地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造（建筑材料必须与危险废物相容），必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙，干片室要有安全照明设施和观察窗口；⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量。



图 10-7 危险废物贮存标志牌、危险废物标签样式示意图

三、废水

本项目产生的废水主要包括洗片废水和工作人员生活污水，工作人员利旧不新增生活污水。本项目产生的废水依托园区内已有污水处理设施处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网进入芦溪河污水处理厂。芦溪河污水处理厂服务对象包含生活污水和工业废水，具备处理工业废水的能力。

四、射线装置报废处理

按照国务院 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第 33 条要求“报废的射线装置应去功能化处理”和《四川省辐射污染防治条例》要求“射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化”。

本项目使用的 X 射线探伤装置在进行报废处理时，应将设备的 X 射线管进行拆解并破碎处理，同时将设备电源线绞断，使 X 射线管不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射。在射线装置报废后应及时在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>）上对信息进行更新，并到发证机关更换辐射安全许可证。

表 11 环境影响分析

建设期环境影响分析

本项目为租用已建探伤室，且辅助设施暗室、评片室、操作室均依托原有，不存在施工期影响。

运行期环境影响分析

一、X 射线探伤机活动范围

本项目探伤室净空尺寸为 15m 长×宽 7.0m×高 4.5m，探伤对象压力管件长度 0.5~5m、直径 20~500mm，探伤室内拟配置 1 套工装支架，运营期间 X 射线探伤机锁定在工装支架升降臂上，通过工装支架实现探伤机的夹持固定和上下升降运动（探伤机运动范围距地面：400~1500mm），作业时 X 线束固定投向探伤室地面照射，结合待检测工件（管件最长 5m）及探伤室尺寸范围，拟选取探伤室内中部 3m 宽×6m 长的矩形区域为探伤机工装支架活动范围。

综上所述，X 射线探伤机出束方向固定不变，作业时可随工装支架在探伤室限定范围内移动，因此环境保护目标距辐射源最近距离保守将矩形四周边界视为点源来选取，顶部保守取探伤机工装支架垂直方向最大活动范围，则探伤机距东南侧、西北侧墙体最近距离均为 2.4m，距东北侧工件进出门最近距离约 5.0m，距离西南侧墙体最近距离均为 4.4m，距顶部高度最近距离为 3.4m，探伤作业时探伤机距离周围墙体距离及移动路径示意图见下图 11-1、11-2 所示。

二、运行阶段辐射环境影响分析

（一）探伤室关注点理论预测环境影响分析

1、参数取值及辐射预测分析

为分析预测 X 射线探伤机投入运行后所引起的辐射环境影响，X 射线输出量按照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 B.1：XXG-2505 型定向探伤机选取 250kV 下较大值，即在 0.5mm 铜的过滤条件下，250kV 输出量为 $16.5\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 。

本项目探伤室内拟使用 1 台 XXG-2505 型定向探伤机，对探伤室进行辐射环境影响分析时，由于探伤室下方为覆土层，所以地面防护不予考虑，XXG-2505 型

定向探伤机主射方向固定朝向探伤室地面照射，四周墙体及顶部仅考虑产生的漏射及散射的辐射环境影响，迷道入口处主要考虑散射影响。

2、预测点选取

根据本项目探伤室平面布置图，本项目探伤室预测点位选取如下所示：

表11-1 X射线靶点距离探伤室屏蔽体各面墙体最近距离及关注点布置一览表

设备	关注点	相对位置	最小距离(m)	需屏蔽的辐射源
XXG-25 05型定 向探伤 机	a	探伤室西南侧墙体外30cm	4.7	泄漏辐射和散射辐射
	b	探伤室西北侧墙体外30cm	2.7	泄漏辐射和散射辐射
	c	探伤室东北侧工件进出门 外 30cm	5.3	泄漏辐射和散射辐射
	d	探伤室东南侧墙体外 30cm	2.7	泄漏辐射和散射辐射
	l	探伤室顶部外 30cm	3.7	泄漏辐射和散射辐射
	g	东南侧迷道门外 30cm	7.5	散射辐射 (O→i→g)

注：靶点至预测点的距离为图纸标注的最近距离（将探伤机活动范围矩形四周边界视为点源来选取）+参考点外30cm。



图 11-1 本项目探伤室外关注点预测及探伤机活动范围示意图（平面）

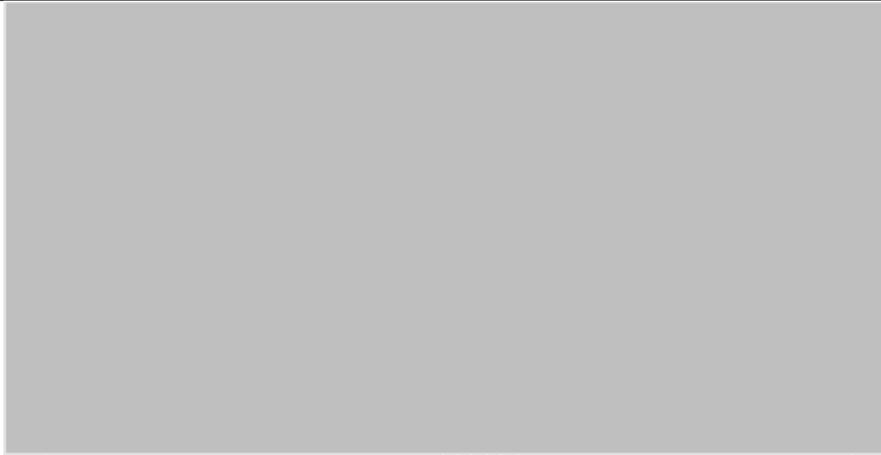


图11-2 本项目探伤室外关注点预测及探伤机活动范围示意图（剖面）

3、剂量率参考水平

本项目探伤室外周围剂量率控制水平参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准要求：屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5μSv/h。

4、关注点剂量率估算

(1) 计算模式

①屏蔽透射因子

由于在《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 图 B.1 X 射线穿过铅的透射曲线图中查不全对应 250kV 在给定铅或混凝土屏蔽厚度时透射因子的取值，因此，本项目预测采用 GBZ/T250-2014 标准中的公式（下式 11-1）计算得出对应的透射因子。

依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2，散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射，250kV X 射线 90° 散射辐射对应的 X 射线散射辐射为 200kV。

$$B = 10^{-X/TVL} \dots\dots\dots (式11-1)$$

式中：

B—屏蔽透射因子；

X—屏蔽物质厚度；

TVL—依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)附录 B.2, 200kV（散射）时：TVL_{混凝土}=86，TVL_铅=1.4；250kV（主射、漏射）时：TVL_{混凝土}=90，TVL_铅=2.9。

②主射束

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），主射线所致参考点辐射剂量率由下列公式计算：

$$\dot{H}_{有} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B_1}{R^2} \dots\dots\dots (式 11-2)$$

式中：

I—X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，5mA；

H₀—距辐射源点（靶点）1m处输送量，16.5μSv·m²/(mA·h)；

R—参考点离靶点的距离，m。

③泄漏辐射

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），泄漏辐射所致参考点辐射剂量率由下列公式计算：

$$\dot{H}_{漏} = \frac{\dot{H}_L \cdot B_2}{R^2} \dots\dots\dots (式11-3)$$

式中：

$\dot{H}_{漏}$ —预测点剂量率（μSv/h）；

\dot{H}_L —距靶点1m处X射线管组装体的泄漏辐射剂量率，μSv/h；根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表1可知，当管电压>200kV时距靶点1m处X射线探伤机组装体的漏射辐射剂量率取值为5×10³μSv/h；

R—参考点离靶点的距离，m。

④散射辐射

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），散射辐射所致参考点辐射剂量率由下列公式计算：

$$\dot{H}_{散} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B_3}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots (式11-4)$$

式中：

$\dot{H}_{散}$ —预测点剂量率（μSv/h）；

R_s—散射体至关注点的距离，m；

R_0 —靶点至检测工件的距离，均取0.5m；

I —X射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，5mA；

H_0 —距辐射源点（靶点）1m处输送量， $16.5\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

F — R_0 处的辐射野面积，均取 0.2m^2 ；

α —散射因子，GBZ/T250-2014查表B.3，散射因子可保守取 $a_w.10000/400$ ，即250kV时， a 取 4.75×10^{-2} 。

(2) 预测点剂量率估算

本项目探伤室各关注点及相关预测参数见表 11-2。

表 11-2 本项目 探伤室各关注点剂量率预测结果

预测点位		距离(m)	屏蔽材料	透射因子B	辐射剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	需屏蔽的辐射源
a	探伤室西南侧墙体 外30cm	4.7	400mm砼	3.59E-05	8.13E-03	泄漏辐射
				2.23E-05	1.90E-01	散射辐射
b	探伤室西北侧墙体 外30cm	2.7	400mm砼	3.59E-05	2.46E-02	泄漏辐射
				2.23E-05	5.76E-01	散射辐射
c	探伤室东北侧工件 进出门外 30cm	5.3	10mmPb	3.56E-04	6.34E-02	泄漏辐射
				7.20E-08	4.82E-04	散射辐射
d	探伤室东南侧墙体 外 30cm	2.7	400mm 砼	3.59E-05	2.46E-02	泄漏辐射
				2.23E-05	5.76E-01	散射辐射
l	探伤室顶部外 30cm	3.7	400mm 砼	3.59E-05	1.31E-02	泄漏辐射
				2.23E-05	3.07E-01	散射辐射
g	东南侧迷道门外 30cm	7.5	6mmPb	5.18E-05	1.73E-01	散射辐射

(3) 汇总

综上所述，本项目探伤室屏蔽体外辐射剂量率理论估算结果汇总见表 11-3。

表 11-3 本项目探伤室屏蔽体外辐射剂量率综合汇总表

序号	关注点位	有用线束辐射剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	泄漏辐射剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	综合辐射剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	辐射剂量率限值($\mu\text{Sv/h}$)
a	探伤室西南侧墙体外 30cm	/	8.13E-03	1.90E-01	1.98E-01	2.5
b	探伤室西北侧墙体外 30cm	/	2.46E-02	5.76E-01	6.01E-01	2.5
c	探伤室东北侧工件进 出门外 30cm	/	6.34E-02	4.82E-04	6.39E-02	2.5
d	探伤室东南侧墙体外 30cm	/	2.46E-02	5.76E-01	6.01E-01	2.5

l	探伤室顶部外 30cm	/	1.31E-02	3.07E-01	3.20E-01	2.5
g	东南侧迷道门外 30cm	/	/	1.73E-01	1.73E-01	2.5

根据表11-3可知，本项目探伤室屏蔽体外辐射剂量率最大为6.01E-01 μ Sv/h，低于《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中规定的距离曝光室屏蔽体外表面30cm处，周围辐射剂量率不大于2.5 μ Sv/h的要求。

（二）探伤室关注点理论预测环境影响分析

1、职业人员和公众年剂量预测

根据外环境关系图可知。本项目探伤室50m评价范围保护目标，东南侧紧邻暗室、操作室、叉车停车棚，东北侧工件进出门外紧邻叉车训练场地，西北侧屏蔽墙体外紧邻夹缝通道，西南侧屏蔽墙体为紧邻叉车停车棚，根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律，距离探伤室最近的关注点可以代表探伤室周围最大可能辐射有效剂量，本项目运行后X射线探伤机年总出束时间约202h（检测200h+训机2h）。探伤室外关注点分布示意图见下图11-3所示。



图 11-3 本项目探伤室周围关注点预测示意图

公司共配置辐射工作人员 5 人（4 名操作人员、1 名管理人员），操作人员平均分为两组作业，根据实际情况操作人员工作时间难以人均分配，本次预测取

每组操作人员工作时间不超过人均受照时间的 1.2 倍保守考虑，即 60.6h（202 ÷ 2 × 1.2 = 121.1h）。关注点人员的年有效剂量由式进 11-5 进行估算，计算结果见下表 11-4。

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot T \cdot 10^{-3} \dots\dots\dots(式11-5)$$

式中：

\dot{H} — 预测点综合剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

t—年受照射时间；

T—居留因子。

表 11-4 探伤室外关注点理论预测最大年受照剂量统计表

序号	关注点位	与辐射靶点最近距离 (m)	总剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子 (T)	年受照时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)	照射类型
1#	东南侧操作室工作人员	4.0	1.73E-01	1	121.2	2.10E-02	职业
2#	东南侧暗室、评片室内工作人员	2.7	6.01E-01	1/4	121.2	1.82E-02	职业
3#	西南侧叉车停车棚公众	4.7	1.98E-01	1/4	202	1.00E-02	公众
4#	西北侧通道公众	2.7	6.01E-01	1/16	202	7.59E-03	公众
5#	东北侧叉车训练场地公众	5.3	6.39E-02	1/4	202	3.23E-03	公众
6#	东北侧1#生产车间公众	30	1.99E-03	1	202	4.02E-04	公众
7#	东南侧生产车间公众	22	9.05E-03	1	202	1.83E-03	公众
8#	南侧研发中心公众	38	3.03E-03	1	202	6.12E-04	公众
9#	西南侧园区道路、行车及叉车训练场地公众	10	4.38E-02	1/4	202	2.21E-03	公众
10#	西北侧峨胜水泥厂公众	5.0	1.75E-01	1	202	3.54E-02	公众
11#	北侧成都龙泉高科天然药业有限公司公众	13	1.06E-03	1	202	2.14E-04	公众

注：探伤室西北侧墙体距离厂区围墙约1m，该区域日常人员不到达，因此西北侧通道公众居留因子取1/16。

根据表11-4可知，本项目探伤室建成投用后，所致职业人员年总附加有效剂

量最大为 $2.10E-02\text{mSv/a}$ ，所致公众受年附加有效剂量最大为 $3.54E-02\text{mSv/a}$ 。

2、职业人员个人剂量叠加

辐射工作人员工作场所依据公司 X 射线探伤检测委托业务而定，工作场所不固定，探伤室投运后，辐射工作人员任利用公司原野外探伤辐射工作人员，存在剂量叠加。本项目探伤室 50m 评价范围内无其他电离辐射源，因此不存在场所剂量叠加。

公司于2024年11月12日取得了辐射安全许可证，委托四川瑞迪森检测技术有限公司进行个人剂量检测工作，目前只有2025年第一季度的个人剂量监测报告（单季度个人剂量监测值最大为 0.02mSv ），由于前期阶段公司业务量较少且只有1个季度的监测数据值，因此本项目保守取野外探伤环评预测的辐射工作人员年剂量值进行理论叠加。根据公司提供的“新建野外（室外）X射线探伤项目环境影响报告表报批件”可知，野外探伤致辐射工作人员年最大附加有效剂量为 3.75mSv/a ，故公司辐射工作人员年有效剂量叠加计算结果见下表。

表 11-5 公司辐射工作人员年有效剂量叠加结果

探伤室贡献人均最大年剂量(mSv/a)	野外探伤贡献人均最大年剂量(mSv/a)	辐射工作人员人均最大年剂量(mSv/a)
2.10E-02	3.75	3.77

根据上述预测结果可知，在正常运行情况下，公司辐射工作人员年叠加有效剂量最大为 3.77mSv/a ，所致公众受年有效剂量最大为 $3.54E-02\text{mSv/a}$ ；均低于本次评价确定的职业人员 5mSv/a 、公众 0.1mSv/a 的管理约束值，也均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 、公众 1mSv/a 的剂量限值。

综上所述，根据电离辐射水平随着距离的增加而衰减的规律，距离铅房最近的关注点可以代表铅房周围最大可能辐射有效剂量。在本项目投入运行后，实际管电压、管电流均低于预测工况，探伤机产生的 X 射线经墙体屏蔽、距离衰减后，本项目周围环境保护目标受照剂量远低于预测剂量，对探伤室周围公众影响更小。

三、臭氧环境影响分析

X 射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，为防止臭氧在探伤室内不断累积导致室内臭氧浓度超标，本项目探伤室内部采用自然进风、风扇式机械排

风，排风量约 1000m³/h，每小时换气次数约 9 次，探伤室东南侧墙面最高角落处设置有一个排风洞口，在探伤室内东南角墙面距地约 200mm 处设置有 1 个排风井洞口，便于抽排吸附于地面附近比空气比重低的二氧化碳及臭氧，风井沿墙壁至探伤室顶与排风洞口连接，最终穿墙后经排风管道连接引至探伤室顶部排放（在探伤室排风洞口外墙拟设置 6mmPb 防护罩进行射线泄漏防护），经自然分解和稀释，对周围环境影响较小。

四、固废环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废显影液、废定影液、废胶片。

1、生活垃圾

本项目辐射工作人员利旧不新增新的生活垃圾，垃圾依托园区现有垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

2、危险废物

本项目暗室修建投运后，公司原野外探伤成都周边项目的洗片工作将依托该暗室进行洗片，因此危废产生量为原有野外成都周边洗片量加本项目室内探伤洗片量。公司每年预计产生的废显影液共约 250m³/a、废定影液共约 200m³/a、废胶片约 220 张，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的感光材料废物，其危险废物编号为 HW16（266-010-16），并无放射性，危险废物暂存于贴有危废标识的专用容器里，放置于危废暂存间内，公司已与有相应处理资质的单位（成都川蓝环保科技有限公司）签订危险废物回收合同，不外排（危废处置协议见附件 9）。

五、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》，“射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线机进行拆解和去功能化”。本项目涉及的 X 射线探伤机报废时，必须进行去功能化处理，使 X 射线机不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射。按照中华人民共和国国务院 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第 33 条要求，报废的射线装置应实施退役。

在射线装置退役后应及时在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>）上对信息进行更新，并到发证机关更换辐射安全许可证。

六、噪声环境影响分析

本项目所有设备选用低噪声的风机设备，噪声主要为风机噪声，最大源强不超过65dB（A），且均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，对外界噪声的贡献很小，项目对所在区域声环境影响很小。

七、废水环境影响分析

本项目产生的废水主要包括洗片废水和工作人员生活污水，依托园区内已有污水处理设施处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网进入芦溪河污水处理厂。芦溪河污水处理厂服务对象包含生活污水和工业废水，具备处理工业废水的能力。

事故影响分析

一、事故风险识别

本项目所用 X 射线探伤机属II类射线装置，其风险因子为 X 射线，按照国务院 449 号令第四十条关于事故的分级原则现将项目的风险物质、风险因子、潜在危害及可能发生的事故等级列于表 11-6 中。

表 11-6 项目的风险因子辐射伤害程度与事故分级

事故等级	事故类型
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

根据《职业性外照射急性放射病诊断》（GBZ104-2017），急性放射病发生参考剂量见表 11-7。

表 11-7 急性放射病初期临床反应及受照剂量范围参考值

急性放射病	分度	受照剂量范围参考值
骨髓型急性放射病	轻度	1.0Gy~2.0Gy
	中度	2.0Gy~4.0Gy
	重度	4.0Gy~6.0Gy
	极重度	6.0Gy~10.0Gy
肠型急性放射病	轻度	10.0Gy~20.0Gy
	中度	/
	重度	20.0Gy~50.0Gy
	极重度	/

脑型急性放射病	轻度	50.0Gy~100.0Gy
	中度	
	重度	
	极重度	
	死亡	>100Gy

二、源项分析及最大可能性事故分析

根据污染源分析，本项目环境风险因子为X射线，危害因素为X射线超剂量照射，X射线探伤机只有在开机状态下才会产生X射线，一旦切断电源，探伤机便不会再有射线产生。

本项目可能发生的辐射事故如下：

- (1) 射线装置在运行时，人员误入或滞留在探伤室内而造成误照射；
- (2) 安全联锁装置发生故障，探伤机工作时无关人员打开迷道入口防护门并误入，造成有人员被误照射；
- (3) 在产品检测时门机联锁失灵，人员在探伤装置工作时在防护门打开情况下逗留在装置附近，造成有人员被误照射；

三、最大可能性事故后果计算

针对最大可能性事故，对事故工况下人员的受照剂量进行估算，分析事故造成的影响与危害。

1、事故情景假设

(1) 装置在运行时，人员误入或滞留在探伤室内而造成主射方向的误照射，X射线探伤机靶点最近距离为1m。

(2) 保守按照XXG-2505型定向探伤机机作业时发生事故；探伤室内及迷道和操作室内均安装有急停按钮，如发生事故按下按钮，X射线高压电源立即被切断，设备停止出束，此时工件进出门可手动打开，人员最长受照时间保守取单次最长曝光时间5min。

(3) 受照人员未穿戴任何个人防护用品。

2、剂量估算

人员受到的有效剂量与X射线管产生的初级射线束造成的空气吸收剂量有关，在空气中X射线管产生的初级射线束造成的空气吸收剂量率和人员受到的有效剂量可用下面的公式计算：

$$D = I\delta x/r^2 \dots\dots\dots \text{(式11-6)}$$

式中：

D—空气吸收剂量率，mGy·min⁻¹；

I—管电流，mA，本项目取5mA；

δ_x —发射率常数，本项目保守取250kV的最大输出量16.5mGy·m²/(mA·min)

进行估算；

r—参考点距X射线源焦点的距离，m。

$$E = D \cdot \sum W_T \cdot \sum W_R \dots\dots\dots \text{(式11-7)}$$

式中：

E—人员受到的有效剂量，mSv·min⁻¹；

W_T—组织权重因数，求和为1；

W_R—辐射权重因数，求和为1。

表 11-8 事故情况下人员受到的累计剂量估算结果

事故人员持续受照时间 (min)	距射线靶点距离 (m)	有效剂量 (mSv)
0.5	0.5	165.00
	1.0	41.25
	1.5	18.33
	3.0	4.58
1	0.5	330.00
	1.0	82.50
	1.5	36.67
	3.0	9.17
5	0.5	1650.00
	1.0	412.50
	1.5	183.33
	3.0	45.83

3、事故后果

在上述事故情景假设条件下，受误照人员在辐射防护间内 1.0m 处受照 0.5min，其所受剂量约为 41.25mSv，已超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值（职业照射：20mSv，公众照射：1mSv），为一般辐射事故。

综上所述，本项目发生人员受到误照射时，很可能出现超剂量照射发生辐射

事故。因此，必须加强辐射安全管理，认真做好运行前人员清场检查，严禁非本项目工作人员在探伤室内停留。并在运营过程中严格执行辐射安全相关规章制度和工作管理制度，严格杜绝辐射事故发生。一旦发现人员受到误照射，工作人员或误照人员应立即就近按下急停开关停止射线装置出束（切断电源），并启动辐射事故应急预案。

四、事故预防措施

为了杜绝上述辐射事故的发生，要求建设方严格执行以下风险预防措施：

（1）定期对本单位X射线探伤系统的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生；

（2）凡涉及对X射线探伤系统进行操作，必须严格按照操作规程执行。操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置；

（3）每月对X射线探伤系统的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件定期进行更换；

（4）加强对辐射工作场所的安全管理，在区域显眼处设置醒目的标识标牌，定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界；

（5）根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部，公告2019年第57号)，本项目辐射工作人员须在生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”报名参加辐射安全与防护相关知识的学习，并参加考核，考核合格后方可上岗。辐射安全培训合格证书到期的人员仍需通过生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”进行再学习考核。

五、应急措施

假若本项目发生了辐射事故，公司应迅速、有效的采取以下应急措施：

（1）事故发生时，设备操作人员应立即切断X射线系统的工作电源；

（2）一旦发生辐射事故，公司应立即启动应急预案，采取有效的事故处理措施防止事故恶化。事故发生后，应立即向公司领导及上级主管部门汇报，并在

2小时内填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故应急小组上报至当地生态环境主管部门及省级生态环境主管部门，同时上报公安部门，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康行政部门报告。

(3) 事故发生后，应立即安排受辐照人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治，并保护好现场，如实向调查人员报告情况，以利于估算受照剂量，判定事故等级提出控制措施，并及时组织专业技术人员排除事故，配合各相关部门做好辐射事故调查工作，不得隐瞒事故的真实情况；

(4) 迅速查明和分析发生事故的原因，制订事故处理方案，尽快排除故障。若不能自行排除故障，则应上报当地生态环境主管部门并通知进行现场警戒和守卫，及时组织专业技术人员排除事故；

(5) 事故的善后处理，总结事故原因，吸取教训，采取补救措施。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

一、辐射防护与安全管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，使用 II 类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

建设单位目前已成立了“辐射安全与环境保护管理机构”（见附件 3），机构设置如下：

1、领导小组组成



2、各级职责

领导小组总的职责

- ①组织制定并落实放射安全和放射防护管理制度。
- ②评估放射防护措施计划。
- ③审核辐射工作人员的操作能力及资格。
- ④定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐射防护检测、监测和检查。

（1）组长职责

- ①负责组织相关人员放射性培训工作，配备辐射检测设备。
- ②对各成员工作落实情况进行监督指导。
- ③负责协调处置突发辐射事件。

（2）副组长职责

负责监督成员的工作落实情况，对发现的问题要求相关人员及时改正，并定期向组长汇报，组织进行相关考核工作。

（3）组员职责

- ①组员宁望波职责、加强辐射知识学习，熟练使用检测仪器，对仪器进行维

维护保养。

②组员曾思宇职责、做好监测记录、定期向组长报告检测情况，如发现异常立即上报。

③组员苟宁职责、做好每次监测的记录、保管和处置工作，台账记录做到全面、清晰、可追溯性强，定期上报情况。

二、辐射工作人员配置

公司共配备辐射工作人员 5 人（4 名操作人员、1 名管理人员），均进行了辐射安全与防护培训，并取得了成绩合格单，持证上岗。本项目探伤室投运后，辐射工作人员利旧公司原野外探伤辐射工作人员，存在剂量叠加，探伤室周围不涉及其它辐射工作场所，不存在场所剂量叠加的问题。

(1)建设单位应严格执行辐射工作人员培训制度，及时组织辐射工作人员及相关管理人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上参加辐射安全与防护专业知识的学习、考核。根据辐射工作人员不同的岗位职责，其中操作人员需选取“X 射线探伤”辐射安全与防护考核，管理人员选取“辐射安全管理”辐射安全与防护考核，并均考核通过后方可上岗。

(2)建设单位应当确保探伤作业时至少有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应配备 1 套个人剂量计，管理人员也应配备 1 套个人剂量计。

(3)个人剂量计应正确配戴，定期送交有资质的检测单位进行检测。建设单位应为每一名辐射工作人员建立个人剂量档案，完善个人剂量管理制度。个人剂量档案管理人员应将每季度的检测结果告知辐射工作人员，如发现结果异常，将在第一时间通知相关人员，调查原因并由当事人签字确认。

(4)辐射工作人员需熟悉专业技术，使之能胜任探伤实践，而且对安全防护与相关法规知识也需作相应了解，实际操作中须按操作规程行事，自觉遵守规章制度，努力做好各项安全工作。

辐射安全档案资料管理和规章制度

一、档案管理分类

建设单位应建立完整的辐射安全档案。需要归档的材料应包括以下内容：

- (1) 生态环境部门现场检查记录及整改要求落实情况。
- (2) 射线装置使用期间异常情况说明以及其它需要记录的有关情况。

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》要求，档案资料应按以下八大类分类：“制度文件”、“环评资料”、“许可证资料”、“射线装置台账”、监测和检查纪录”、“个人剂量档案”、“培训档案”、“辐射应急资料”。

二、辐射安全综合管理要求及落实情况

本项目建设单位涉及新增使用 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》“第十六条”和《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》(川环函[2016]1400 号) 等，建设单位需具备的辐射安全管理要求见表 12-1。

表 12-1 建设单位辐射安全与防护管理基本要求汇总对照分析表

序号	辐射安全管理要求	落实情况	备注
1	从事生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位,应持有有效的辐射安全许可证	拟办理辐射安全许可证增项	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关规定要求
2	辐射工作人员应参加专业培训机构辐射安全知识和法规的培训并持证上岗	公司目前共有辐射工作人员 5 人 (4 名操作人员、1 名管理人员), 均进行了辐射安全与防护培训, 并取得了成绩合格单, 持证上岗	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关规定要求
3	辐射工作单位应建立辐射安全管理机构或配备专(兼)职管理人员	建设单位已成立“辐射安全与环境保护管理机构”, 有专人负责辐射安全管理工作	满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求
4	需配备必要的辐射防护用品和监测仪器并定期或不定期地开展工作场所及外环境辐射剂量监测, 监测记录应存档备案	建设单位按照表 10-4 进行辐射防护设施的配备, 制定《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《监测仪表使用与校验管理制度》等制度并严格执行监测计划	满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求

5	辐射工作单位应针对可能发生的辐射事故风险，制定相应辐射事故应急预案，特别应做好探伤室实体保卫和防护措施，并即使给予修订。	建设单位已制定《辐射事故应急预案》	满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求
6	核技术利用单位应建立健全的辐射安全与防护管理规章制度及辐射工作单位基础档案	已制定辐射安全和防护管理规章制度等	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关规定要求
7	个人计量检测、职业健康检查及档案管理	项目投入运营后，建设单位应做好辐射工作人员个人剂量检测和职业健康检查，建立健全个人剂量档案和职业健康监护档案	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关规定要求
8	辐射工作单位应在辐射工作场所入口设置醒目的电离辐射警告标志	需在探伤室四周墙外、防护门外等醒目位置设置电离辐射警告标志	满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》等相关规定要求
9	监测	建设单位须制定监测方案，开展辐射工作场所和环境的辐射水平监测，辐射工作单位应提交有效的年度辐射环境监测报告，该监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分，一并提交给发证机关	满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求
10	年度评估	建设单位应于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上年度的《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统	满足《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》等相关规定要求

三、辐射安全管理规章制度及落实情况

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》(川环函[2016]1400号)的相关要求中的相关规定，将建设单位现有的规章制度落实情况进行对比说明，见下表12-2。

表 12-2 辐射安全管理规章制度汇总对照表

序号	《关于印发<四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)>的通知》	落实情况	备注
----	-------------------------------------	------	----

	制度	具体制度要求		
1	辐射安全与环境保护管理机构文件	明确相关人员的管理职责,全面负责单位辐射安全与环境保护管理工作	已制定	/
2	辐射安全管理规定(综合性文件)	根据单位具体情况制定辐射防护和安全保卫制度,重点是射线装置运行和维修时辐射安全管理	已制定	增加本项目射线装置使用场所
3	辐射工作设备操作规程	明确辐射工作人员的资质条件要求、装置操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施。重点是明确操作步骤、出束过程中必须采取的辐射安全措施	已制定	增加本项目拟新增射线装置
4	辐射安全和防护设施维护维修制度	明确射线装置维修计划、维修记录和在日常使用过程中应采取的具体防护措施,确保射线装置保持良好的工作状态	已制定	增加本项目拟新增射线装置
5	辐射工作人员岗位职责	明确管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位职责	已制定	/
6	射线装置台账管理制度	应记载放射性同位素与射线装置台账,记载射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项,同时对射线装置的说明书建档保存,确定台账的管理人员和职责,建立台账的交接制度	已制定,需完善	增加本项目拟新增射线装置
7	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	/	已制定,需完善	增加本项目拟新增射线装置
8	监测仪表使用与校验管理制度	/	已制定	/
9	辐射工作人员培训制度(或培训计划)	明确培训对象、内容、周期、方式及考核的办法等内容。及时组织辐射工作人员参加辐射安全和防护培训,辐射工作人员需通过考核后方可上岗	已制定,需完善	根据最新辐射工作人员培训要求进行完善
10	辐射工作人员个人剂量管理制度	在操作射线装置时,操作人员须佩戴个人剂量计。公司定期将个人剂量计送交有资质的检测部门进行测量,并建立个人剂量档案	已制定	/
11	辐射安全与防护年度评估制度	/	已制定,需完善	增加本项目拟新增射线装置
12	辐射事故应急预案	针对射线装置应用可能产生的辐射事故,应制定较为完善的事故应急预案或应急措施,包括:“应急物资的准备和应急责任人员、生态环境主管部门应急电话及发生事故时的辐射事故处理措施”的内容	已制定,需完善	增加本项目射线装置可能发生的事故情景及应急措施

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》（川环函 [2016]1400 号）的要求，建设单位应根据使用射线装置的情况，及时修订和完善规章制度，并按照档案管理的要求分类归档放置。

公司应按照《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函 (2016)1400 号）的要求，将《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》应悬挂于辐射工作场所。上墙制度的内容应体现现场操作性和实用性，字体醒目，尺寸大小应不小于 400mm×600mm。

建设单位应根据规章制度内容认真组织实施，并且根据国家发布的新的相关法律法规内容，结合公司实际情况及时对各项规章制度补充修改，使之更能符合实际需要。

辐射监测

辐射监测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，需建立辐射剂量监测制度，包括辐射工作场所监测和个人剂量检测。

一、辐射工作场所监测

1、年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

2、自主验收监测：公司在取得《辐射安全许可证》后三个月内，应委托有资质的单位开展 1 次辐射工作场所验收监测，编制自主验收监测（调查）报告。

3、日常自我监测：建设单位应结合项目实际制定辐射工作场所的自行监测制度和监测方案，定期开展自行监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），监测周期为 1 次/月，监测记录数据应存档备案。

（1）建设单位自我监测

建设单位定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备案。公司可通过采购便携式辐射监测仪自行监测，也可

以委托有资质的单位对辐射工作场所进行监测。

(2) 监测内容和要求

1) 监测内容：X-γ空气吸收剂量率。

2) 监测布点及数据管理：监测布点应参考环评提出的监测计划（表 12-3）或验收监测布点方案。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 12-3 工作场所监测计划建议

场所	监测项目	监测周期	监测点位
探伤室	x-γ空气吸收剂量率	年度监测：委托有资质的单位监测，频率为 1 次/年； 自行监测：可自行开展监测或委托有资质单位开展，频率不低于 1 次/季度	探伤室四周及工件进出门和人员进出门缝隙处、排风口位置处、操作室内电缆穿孔、辐射工作人员及其他人员经常活动的位置

3) 监测范围：控制区和监督区域及周围环境。

4) 监测质量保证。

①制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

②采用国家颁布的标准方法或推荐方法，其中自我监测可参照有资质的监测机构出具的监测报告中的方法；

③制定辐射环境监测管理制度和方案。

此外，建设单位需定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。

二、个人剂量检测

个人检测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。

(1) 当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，建设单位要对该辐射工作人员进行干预，要进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过 5mSv 时，建设单位需进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报发证机关。检测报告及有关调查报告应存档备查。

(2) 个人剂量检测报告（连续四个季度）应当连同年度监测报告一起作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

(3) 根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），辐射主要来自前方，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般左胸前。

(4) 辐射工作人员个人剂量档案内容应当包括个人基本信息、工作岗位、职业健康体检、个人剂量检测结果等材料。公司应将辐射工作人员的个人剂量档案终身保存。

三、年度监测报告

公司应于每年 1 月 31 日前通过全国核技术利用申报系统向发证机关提交上年度的《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，近一年（四个季度）个人剂量检测报告和辐射工作场所年度监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。建设单位应按照《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函[2016]1400 号）规定的格式编写《安全和防护状况年度评估报告》。建设单位必须在“全国核技术利用辐射安全申报系统”(网址 <http://rr.mec.gov.cn/>)中实施申报登记。延续、变更许可证，新增或注销射线装置以及单位信息变更、个人剂量、年度评估报告等信息均应及时在系统中申报。

辐射事故应急

建设单位应针对可能发生的辐射事故风险，制定相应辐射事故应急预案报所在地人民政府生态环境主管部门备案，并及时予以修订。

辐射事故应急预案的主要内容应包括：应急组织结构，应急职责分工，辐射事故应急处置（最大可信事故场景，应急报告，应急措施和步骤，应急联络电话），应急保障措施，应急演练计划。

(1) 事故报告程序

一旦发生辐射事故，放射工作人员立即断电停机，根据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》在事故发生后 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向市、省生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫健行政部门报告。

(2) 辐射事故应急措施

事故发生后，除了上述工作外，还应进行以下几项工作：

- ① 确定现场辐射强度及影响范围，划出禁入控制范围，防止外照射的危害。
- ② 根据现场辐射强度，确定工作人员在现场处置的工作时间。
- ③ 现场处置任务的工作人员应佩带防护用具及个人剂量计。

④ 应尽可能记录现场有关情况，对工作人员可能受到的事故照射剂量，可针对事故实际情况进行评估，并对工作人员进行健康检查和跟踪，按照国家有关放射卫生防护标准和规范以及相关程序，评估事故对工作人员健康的影响。

⑤ 事故处理后必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生的原因，从中吸取经验和教训，必须采取措施防止类似事故再次发生。

以上各种事故的防范与对策措施，可减少或避免放射性事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

单位应当根据以上要求，同时结合本项目来制定应急预案相关内容，在今后预案的实施过程中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合单位实际及时对预案进行补充修改，使之更能符合实际需要。

表 13 结论与建议

结论

一、项目概况

(一) 项目名称、性质、地点

项目名称：新增工业 X 射线探伤室项目

建设单位：成都煜侧安检测科技有限公司

建设性质：新建

建设地点：四川省成都市龙泉驿区车城东七路 360 号华气厚普科技园区内西侧

(二) 建设内容与规模

成都煜侧安检测科技有限公司租赁华气厚普科技园区 1 间探伤室及配套用房操作室、暗室、评片室，并拟在探伤室内使用 1 台 XXG-2505 型定向探伤机开展压力管件焊缝检测业务，XXG-2505 型定向探伤机最大管电压为 250kV，最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，在探伤室内配置有 1 套工装支架，将探伤机锁定在工装支架的升降臂上，使得探伤机 X 线束固定投向探伤室地面照射。本项目探伤工件进出方式为货车直接运送至探伤室内，再经桥式起重机吊装，年检测工件数量约 600 件，年训机约 24 次，X 射线探伤机年总出束时间共约 202h。本项目拟新增的 X 射线探伤机只用于开展室内探伤作业，不用于野外（室外）探伤。

本项目探伤室有效使用面积约为 105m²，为一层建筑，屋顶人员不可到达，探伤室墙体实体屏蔽及铅防护门均依托原有。探伤室四面墙体及顶部均为 400mm 厚钢筋混凝土；东南侧“L”型迷道长 2.8m，宽 1.6m，迷道内、外墙均为 400mm 厚钢筋混凝土；东南侧人员进出门为 6mm 铅当量地轨式手动平推铅钢防护门；东北侧工件进出门为 10mm 铅当量地轨式电动平移铅钢防护门。

二、本项目产业政策符合性分析

本项目系核与辐射技术用于工业探伤检测领域，属高新技术。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会制定的《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第7号令, 2024年2月1日起施行) 相关规定, 本项目属鼓励类第三十一项“科技服务业”第1条“检验检测服务”, 符合国家现行产业发展政策。

三、本项目选址合理性分析

成都煜侧安检测科技有限公司租赁的探伤室位于华气厚普科技园区内, 用地性质为工业用地。该探伤室前期已履行了环保手续, 并取得了原四川省环境保护厅“关于成都华气厚普燃气成套设备有限公司工业X射线探伤室项目环境影响报告表的批复”(川环审批【2013】3号), 并于通过了竣工验收(川辐环验字(2013)第RM0035号), 目前该探伤室场所已停止使用, 且已在原有的辐射安全许可证上进行了注销, 探伤室选址合理性已在前期进行了评价, 选址合理。本项目租赁的探伤室为已建场所, 不新增用地, 且建设的探伤室为专门的辐射工作场所, 有良好的实体屏蔽设施和防护措施, 产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小, 从辐射安全防护的角度分析, 本项目选址是合理的。

四、工程所在地区环境质量现状

根据监测报告得知, 项目场所周围 X- γ 辐射剂量率背景值与四川省生态环境厅《2023年四川省生态环境状态公报》中成都市区域环境 γ 辐射剂量率自动监测结果(70~100nGy/h)基本一致, 属于当地正常天然本底辐射水平。

五、环境影响评价分析结论

1、施工期环境影响分析

本项目为租用已建探伤室, 且辅助设施暗室、评片室、操作室均依托原有, 不存在施工期影响。

2、营运期环境影响分析

(1) 电离环境影响

本项目建成后, 在正常运行情况下, 所致公司辐射工作人员年叠加有效剂量最大为**3.77mSv/a**, 所致公众受年有效剂量最大为**3.54E-02mSv/a**, 分别远低于职业人员20mSv/a和公众1mSv/a的剂量限值, 也低于职业人员5.0mSv/a和公众0.1mSv/a的剂量约束值。

(2) 大气环境影响

本项目 X 射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，为防止臭氧在探伤室内不断累积导致室内臭氧浓度超标，探伤室内部采用自然进风、风扇式机械排风，运营期臭氧经探伤室内机械排风系统由东南侧墙面最高角落处排风洞口引至探伤室顶部排放，经自然分解和稀释，不会对周围大气环境造成影响。

（3）水环境影响

本项目产生的废水主要包括洗片废水和工作人员生活污水，依托园区内已有污水处理设施处理后排入市政污水管网，通过市政污水管网进入芦溪河污水处理厂。芦溪河污水处理厂服务对象包含生活污水和工业废水，具备处理工业废水的能力。

（4）固体废物

生活垃圾：工作人员产生的生活垃圾依托园区现有垃圾桶统一收集后由市政环卫部门统一清运。

废显影液、废定影液、废胶片：本项目拍片完成后，在暗室洗片槽洗片过程中将产生废显影液、废定影液，在评片过程中将产生废弃胶片，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的感光材料废物，其危险废物编号为 HW16（266-010-16），并无放射性，危险废物暂存于贴有危废标识的专用容器里，放置于暗室危废暂存区，公司已与有相应处理资质的单位（成都川蓝环保科技有限公司）签订危险废物回收合同，不外排。

六、环保设施与保护目标

按照要求落实后，建设单位环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的绝大多数保护目标所受的辐射剂量保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

七、事故风险与防范

建设单位按照要求修订或制订合理可行的辐射事故应急预案和安全规章制度，并认真贯彻实施后，可减少和避免发生辐射事故与突发事件。

八、辐射安全管理的综合能力

成都煜侧安检测科技有限公司拥有专业的辐射工作人员和安全管理机构，符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；建

立有较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施；在制定《辐射防护和安全管理制度》、《设备安全操作规程》等相关管理制度并时更新，认真落实并定期对辐射防护设施进行检查维护的前提下，具有对本项目 X 射线探伤机(II 类射线装置)的使用和管理能力。

九、项目环保可行性结论

坚持“三同时”原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

十、项目环保竣工验收检查内容

1、根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）文件第十一条规定：

（1）编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照中华人民共和国国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

（2）建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。

（3）除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

2、根据生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）规定：

（1）建设单位可登陆生态环境部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范（<http://kjs.mee.gov.cn/hjbhbz/bzwb/other>）。

（2）项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

（3）本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入使用，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（4）本项目设计的固体废物污染环境防治设施必须经生态环境行政主管部门验收合格后，该建设项目方可投入生产或者使用。

（5）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于

公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

- ①本项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；
- ②对项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；
- ③验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

根据《关于印发<四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）>的通知》（川环办发[2016]1400号）文件，建设单位公开上述信息的同时，应当在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统（<https://cepc.lem.org.cn/#/login>）中进行备案，同时应当向所在地生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

表 13-1 项目环保竣工验收检查一览表

项目		环保设施
新增工业 X 射线探伤室项目	辐射屏蔽措施	混凝土结构探伤室 1 间
		探伤室铅防护门 2 扇
	安全及联锁装置	入口处工作状态指示灯箱 2 套
		入口处声光报警装置 2 套
		入口处电离辐射警示标志 2 套
		联锁装置（门灯、门机联锁）2 套
		有中文标识的紧急停止按钮 7 个
	辐射监测	摄像监控系统 1 套（4 个）
		固定式场所辐射探测报警装置 1 套
		便携式辐射监测仪 1 台
	防护用品	个人剂量报警仪 4 台
		个人剂量计 5 套
	其他	通排风系统 1 套
		废显、定影液及废胶片处理费用
		预留维修费用
灭火器材 1 套		

建议和承诺

- 1、落实本报告中的各项辐射防护措施和安全管理制度的。
- 2、定期组织辐射工作人员参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的学习与考核。公司应加强管理，组织其在国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上进行辐射安全与防护专业知识的学习和考核，根据辐射工作人员不同的岗位职责，其中操作人员需选取“X 射线探伤”辐射安全与防护考核，管理人员选取“辐射安全管理”辐射安全与防护考核，并均考核通过

后方可上岗。

3、根据生态环境部《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（公告 2021 年 9 号）的相关规定，仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，从事Ⅱ类射线装置活动以及放射性同位素工作人员，应当通过国家核技术利用辐射安全与防护学习平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核。辐射安全与防护培训成绩合格单有效期为五年。

4、将个人剂量信息和年度监测报告作为年度评估报告的内容。

5、每年要对射线装置使用情况进行安全和防护状况年度评估，安全和防护状况年度评估报告要按照《四川省核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》固定的格式进行编制；并且年度评估报告的电子档还应上传至全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>）。

6、定期检查辐射工作场所的电离辐射标志和电离辐射警告标志，工作状态指示灯，若出现松动、脱落或损坏，应及时修复或更换。

7、建设单位须重视控制区和监督区的管理。

8、单位在申办辐射安全许可证之前，需登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>），完善相关信息。延续、变更许可证，新增或注销射线装置以及单位信息变更、个人剂量、年度评估报告等信息均应及时在系统中申报。