

新建 X 射线野外探伤项目 竣工环境保护验收监测报告

四川精衡信建设工程检测有限公司

2024 年 1 月

目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	4
表 3 辐射安全与防护设施	11
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	24
表 5 验收监测质量保证及质量控制	28
表 6 验收监测内容	30
表 7 验收监测	34
表 8 验收监测结论	36

附表:

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表;

附件:

附件 1 环评批复文件;

附件 2 关于成立辐射安全管理领导小组的通知;

附件 3 辐射安全许可证正、副本;

附件 4 规章管理制度;

附件5 危废处理协议;

附件6 验收监测报告;

附件7 验收评审会会议签到表及验收意见。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新建 X 射线野外探伤项目				
建设单位名称	四川精衡信建设工程检测有限公司				
建设项目性质	新建 ☒ 改扩建 ☐ 技改 ☐ 迁建 ☐				
建设地点	探伤地点为全国各地，不固定； 探伤机不进行野外探伤作业时，存放在四川省泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号公司办公区 1 楼东北侧设备间内。				
建设项目环评批复时间	2023.10.12	开工建设时间	\		
取得辐射安全许可证时间	2024.01.04	项目投入运行时间	2024.01.10		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024.01.10	现场验收监测时间	2024.01.15		
环评报告表审批部门	四川省生态环境厅	环评报告表编制单位	四川省中栎环保科技有限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算	50.00 万元	环保投资	15.8 万元	比例	31.6%
实际总概算	50.00 万元	环保投资	14.51 万元	比例	29.02%
验收依据	1 、相关法律法规 (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施； (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施； (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日实施； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，2019 年 3 月修订； (5) 《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 日起实施）； (6) 《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； (7) 《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 月起实施； (8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；环境保护部令第 31 号，2021 年 1 月 4 日修订； (9) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，环发[2015]162 号，2015 年 12 月实施； 2 、标准和技术方法 (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (2) 《四川省野外（室外）使用放射性同位素与射线装置辐射安全和防护要求(试行)》（原四川省环境保护厅，川环办发[2016]149 号）； (3) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (5) 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； (6) 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(GB22448-2008)； (7) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； (8) 《危险废物识别标注设置技术规范》（HJ1276-2022）； (9) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 (10) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环办发[2016]1400 号）。 (11)《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）。 3 、相关批复文件 四川省生态环境厅关于《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表的批复》（川环审批（2023）98 号）。 4 、环境影响评价文件 四川省中栎环保科技有限公司编制《四川精衡信建设工程检测有
--	---

	限公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表》（2023 年 9 月）		
验收执行标准	1、污染物排放标准 根据生态环境部关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告（2018 年第 9 号）中关于验收执行标准的要求：建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。本环评执行标准和验收执行标准的差异见下表 1-1：		
	表 1-1 执行标准一览表		
	序号	环评执行标准	验收执行标准
	1	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准
	2	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
	3	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准
	4	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准
	5	大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准	大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准
	6	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	7	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值 and 环评确定的职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。屏蔽体外 30cm 处的剂量率限值为 2.5uGy/h	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值 and 环评确定的职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。屏蔽体外 30cm 处的剂量率限值为 2.5uGy/h
由表 1-1 可知，本次验收执行标准与环评执行标准一致，无变化。			
2、野外探伤场所周围控制剂量率 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）：控制区边界外周围剂量当量率应低于 15μGy/h，监督区位于控制区外，监督区边界外周围剂量当量率应低于 2.5μGy/h。			

表 2 项目建设情况

项目建设内容：

一、项目背景及项目由来

四川精衡信建设工程检测有限公司（统一社会信用代码：91510504092129820E，简称：精衡信检测公司）成立于 2014 年 02 月，注册资本金 1000 万元，固定资产 8000 万元，国家高新技术企业、天府（四川）联合股权交易中心科技金融板挂牌企业、泸州市“非公经济先进党组织”企业、四川省建设工程质量安全与监理协会检测分会理事单位、四川省建设工程质量检测机构 A 级信用机构、泸州市“民营经济建立现代企业制度优秀示范”企业、泸州市企业技术中心和科技型企业，川滇黔渝结合部检验检测行业领军企业和科研示范基地。

随着公司业务发展和客户需求的提升，新增业务范畴，拟购 1 台 XXG-2005 的定向探伤机和 1 台 XXG-2505 的定向探伤机（均属于 II 类射线装置），用于开展给排水、油气运输管道焊缝的 X 射线野外探伤检测作业。

二、“三同时”建设情况

我公司于 2023 年 8 月委托了四川省中栎环保科技有限公司编制完成了《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表》，于 2023 年 10 月 12 日取得四川省生态环境厅关于该项目的环评批复（川环审批[2023]98 号），目前该项目已建成。公司取得环评批复文件后立即向四川省生态环境厅申请了辐射安全许可证，于 2024 年 1 月 04 日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证【01198】），许可种类和范围为：使用 II 类射线装置，有效期至：2029 年 1 月 05 日。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和国务院 449 号令《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》的相关要求，建设项目必须进行竣工环境保护验收监测。按照国家有关技术规范要求，我公司进行后续的自主验收工作，编制完成了《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤项目竣工环境保护验收监测报告》。

三、项目外环境关系

本项目野外探伤地点为全国各地，探伤地点不固定，集中在新建给排水管道或油气运输管道施工现场，探伤作业场所依据管道设置场景不同而划分为地面探伤作业、沟下探伤作业两类，地面探伤时管线上表面距离地面最大高度不超过1m，不涉及到架空管道；给排水管道的探伤地点主要为全国各地城市建设区或城乡结合部，油、气运输管道的探伤地点为全国各地的城区范围外及野外。在本项目评价范围内，主要保护目标为给排水或油气运输管道施工现场的建设人员。

四、项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：新建 X 射线野外探伤项目

建设单位：四川精衡信建设工程检测有限公司

建设性质：新建

建设地点：探伤地点为全国各地，不固定；探伤机不进行野外探伤作业时存放在泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号公司办公区 1 楼东北侧设备间内。

五、项目工程内容及规模

本次验收内容为：公司使用型号为XXG-2005的定向探伤机（最大管电压200kV、最大管电流5mA）和型号为XXG-2505的定向探伤机（最大管电压250kV、最大管电流5mA）各1台，均为II类射线装置，用于开展给排水、油气运输管道焊缝的野外X射线探伤检测作业，探伤范围为全国各地。

公司已成立了 1 个野外探伤小组（共 4 名辐射工作人员），小组预计每年外派野外探伤作业 100 个工作日，2 台设备年出束时间最大总约 50h。在实施探伤过程中，不存在同一地点两台探伤机同时探伤的情况。探伤机无探伤任务时存放于泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号公司办公区 1 楼东北侧设备间内，并在办公区大楼 3 层东部设置有评片室（包含暗室及危险废物暂存）用于洗片评片工作。

本项目验收内容详见表 2-1，项目组成及可能产生的主要环境问题见表 2-2。

表 2-1 本项目使用的射线装置的相关情况

设备型号	射线装置类别	数量	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	投射类型	使用场所
XXG-2005	II类	1 台	200	5	定向	野外
XXG-2505	II类	1 台	250	5	定向	野外

表 2-2 项目组成及主要环境问题

名称	实际建设内容及规模	主要环境问题	与环评报告是否一致
主体工程	精衡信检测公司使用型号为 XXG-2005 的定向探伤机（最大管电压 200kV、最大管电流 5mA）和型号为 XXG-2505 的定向探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）各 1 台，均为Ⅱ类射线装置，用于开展给排水、油气运输管道焊缝的野外 X 射线探伤检测作业，探伤范围为全国各地，上述 2 台设备年出束时间最大总约 50h，在实施探伤过程中，不存在同一地点两台探伤机同时探伤的情况。探伤机无探伤任务时存放于泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号公司办公区 1 楼东北侧设备间内，并在办公区大楼 3 层东部设置评片室（包含暗室及危险废物暂存）用于洗片评片工作。	X 射线、臭氧	与环评一致
辅助工程	新建评片室（包含暗室及危险废物暂存间，建筑面积约 15m ² ）	洗片废水，废胶片，废显、定影液	与环评一致
	无探伤任务时，本项目工作人员产生的生活污水依托公司办公楼已有污水处理系统；有探伤任务时，依托项目现场周围已有污水处理设施。	生活污水	与环评一致
	无探伤任务时，本项目工作人员产生的生活垃圾依托公司办公楼已有垃圾收集设施进行收集；有探伤任务时，依托项目现场周围已有垃圾收集设施进行收集，由环卫部门统一清运。	生活垃圾	与环评一致
公用工程	依托探伤工程区域公共设施	/	与环评一致
办公及生活设施	依托探伤工程区域办公及生活设施	/	与环评一致
仓储及其它	探伤机无探伤任务时存放于泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号公司办公区 1 楼东北侧设备间内	/	与环评一致

经核实，本次验收的 X 射线探伤机的型号、额定管电压、额定管电流、出束时间等建设内容和规模，均与环评时一致；设备存放库房已按环评要求采取了防护措施，包括安装监控摄像头、探伤机与电缆分开存放等措施，均与环评要求一致。因此，本项目无重大变动。

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 2-3

表 2-3 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	700 张/a	外购	卤化银
	显影液	80kg/a	外购	溴化钾、无水亚硫酸钠
	定影液	65kg/a	外购	硫代硫酸钠(Na ₂ S ₂ O ₃)、无水亚硫酸钠
能	煤(T)	—	—	—

源	电(度)	探伤用电	600kW.h	—	—
	气(Nm3)	—	—	—	—
水	地表水	自来水	40m3	—	—
量	地下水	—	—	—	—

工程设备与工艺分析

一、工艺流程及产污环节

1、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，就会发生轫致辐射，产生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。

根据不同材料及厚度对X射线吸收程度的差异，通过X射线透视摄片，从胶片上显示出材料、零部件及焊缝的内部缺陷。根据观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或制品的质量，从而防止由于材料或制品内部缺陷引起的事故。

2、探伤对象及场景

本项目 X 射线探伤机主要用于野外新建的长距离油气输送管道、给排水输送管道对接焊缝的无损检测，按管道设置场景的不同可分为地面探伤作业和沟下探伤作业两类，地面探伤时管线上表面距离地面最大高度不超过 1.0m，不涉及架空管道，检测对象均为新建的管道，未进行油、气、水的输送，因此，不存在油气泄漏、残留的风险。甲方确定需要对给排水或油气输运管道进行 X 射线探伤检测的位置，按照相关要求办理手续后，委托有资质的单位开展探伤活动，我公司仅在满足探伤条件的情况下进行探伤检测。本项目探伤对象给排水管道的直径范围为 89mm~1000mm、厚度为 4mm~35mm，输油管道直径范围为 100mm~1000mm、厚度为 7~24mm，输气管道直径范围为 21~800mm，厚度为 5~24mm，本项目野外探伤两种典型探伤场景分析如下：

(1) 地下管沟：根据现场实际情况分析，探伤地点管沟较深且沟内一般无人员停留，探伤检测时，甲方按照《埋地钢质管道外防腐层保温层修复技术规范》（SY/T 5918-2017）的要求，将拟探伤管道周围覆土采用人工开挖或机械开挖结合的形式进行清除，形成管道两侧宽约50~80cm，管道下方约30~50cm、管道上方≥80cm的管沟作业坑。沟内探伤作业时，管道的焊缝可以人为调整转动，因此探伤机主射方向主要竖直向下或斜向下，在管沟底部和两侧均为大地，因此主要考虑漏射线和散射线的影晌。

(2) 地面上方：本项目给排水工程在取水口到水处理厂段输水管道可能在地面上方，油气运输工程在场站内会涉及到地面管道；地面探伤作业时，对周围无关人员进行疏散，在探伤机周围地面根据实际情况摆放移动式铅屏风（不小于“1m×1m”）进行主射线、漏射线和散射线的遮挡，主射方向拟采用5mm铅当量，非主射方向拟采用2mm铅当量的移动式铅屏风对X射线进行防护。

3、工况分析

本项目使用型号为XXG-2005的定向探伤机（最大管电压200kV、最大管电流5mA）和型号为XXG-2505的定向探伤机（最大管电压250kV、最大管电流5mA）各1台，均为II类射线装置，用于开展给排水、油气运输管道焊缝的野外X射线探伤检测作业，探伤范围为全国各地。给排水管道的直径范围为89mm~1000mm、厚度为4mm~35mm，输油管道直径范围为100mm~1000mm、厚度为7~24mm，输气管道直径范围为21~800mm，厚度为5~24mm。本项目X射线探伤机单条焊缝拍片最长曝光时间最大不超过5min，则本项目野外探伤2台设备年束时间最大总约50h。

4、工作流程

(1) 泸州市内探伤：①接受野外探伤任务后，制订探伤作业方案。②根据设备出入管理制度，设备库管理人员依据工作人员提供任务单进行设备使用台帐登记，然后采用公司车辆将设备运送至探伤作业场所，至少1名操作人员随车押运。③到达现场后做好探伤作业前的各项准备工作包括：划定监督区、控制区；设置现场公示牌；设置屏蔽遮挡物为可拆卸的屏蔽材料（如移动式铅屏风）；现场清理；设置警戒线和警示牌进行人员清场；配置个人防护用品；设置和固定探伤机、贴置胶片。④确保探伤作业前的各项准备工作完成后，操作人员设置电压

和曝光时间、调整焦距、启动延时曝光按钮、人员撤离至警戒线外进行曝光。⑤曝光结束后关闭 X 射线探伤机；取下胶片，收集运送至公司暗室内进行冲洗（本项目不在探伤现场洗片），冲洗完成后进行评片、审片完毕后出签发报告。⑥探伤作业结束后，清理现场，撤除警戒，采用公司车辆将设备运送回公司设备库存放。⑦设备入库并进行台帐登记。

（2）泸州市外探伤：①于射线装置转移前 5 个工作日，持有效的辐射安全许可证正本、副本复印件，向转入地市（州）环境保护主管部门提交使用计划和作业方案。②如“1、泸州市内探伤步骤①~⑦”开展探伤作业。③在作业结束后 10 个工作日内，应当向转入地市（州）环境保护主管部门提交辐射安全评估报告。

5、产污环节及污染因子

X 射线探伤机曝光时，出束方向固定。在 X 射线探伤机进行探伤曝光时，有 X 射线、O₃ 产生。本项目 XXG-2505 型、XXG-2005 型 X 射线机在洗片过程中，有废显影液、废定影液、清洗废水产生，在拍片过程中，有废胶片产生。

本项目野外探伤工艺流程及产污流程见图2-1。

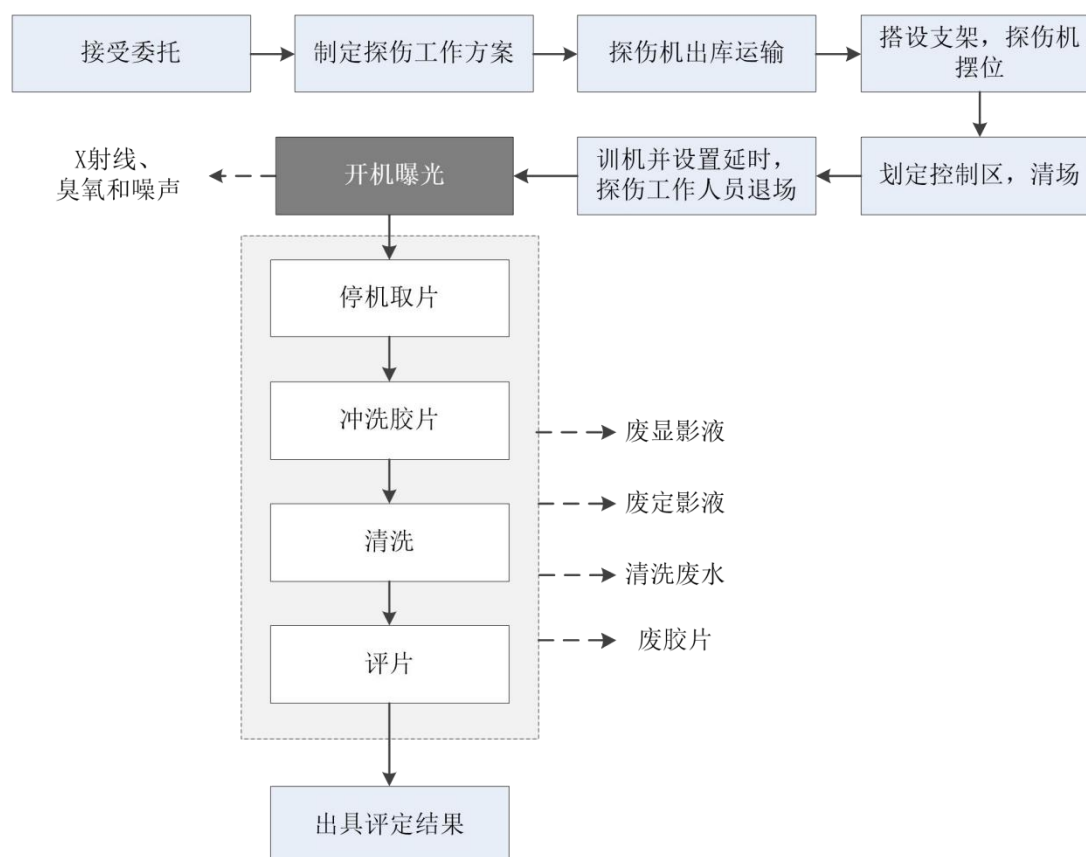


图2-1 X射线探伤机野外探伤工艺流程及产污环节示意图

二、工作人员及工作制度

1、人员配置

本项目不存在同一地点两台及以上探伤机同时探伤或同一时间不同地点两台及以上探伤机同时探伤的情况，共配备辐射工作人员 4 名，组成 1 个探伤小组，包括 1 名专职负责辐射安全的管理人员、2 名操作人员、1 名警戒人员；警戒人员主要负责控制区和监督区的划定与控制、场所限制区域的人员管理、场所辐射剂量水平监测以及警戒等安全相关工作，并承担探伤机的领取、归还；2 名操作人员负责组装设备、探伤作业。本项目人员配置与环评一致。该 4 名辐射工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，取得了培训合格证书，持证上岗。

2、工作制度

本项目辐射工作人员一天工作时间 8 小时，年野外作业时间约 100 天，实行白班单班制。

本项目工作制度与环评一致。

表 3 辐射安全与防护设施

一、污染源分析

1、废气

环评情况：空气在强辐射照射下，使氧分子重新组合产生臭氧。本项目 X 射线能量不高，产生的臭氧量很小。

实际情况：与环评一致。

2、废水

环评情况：本项目 2 台探伤机清洗胶片时产生洗片废水约 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ ，工作人员生活用水按每人每天 100L 计，排污系数取 0.85，则生活污水产生量 $0.34\text{m}^3/\text{d}$ ， $85\text{m}^3/\text{a}$ 。

实际情况：与环评一致。

3、固废

环评情况：项目不产生放射性废物，本项目工作人员产生少量生活垃圾和办公垃圾。

实际情况：与环评一致。

4、电离辐射

环评情况：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，本项目产生的 X 射线能量最大为 250kV。X 射线探伤机关机状态不产生辐射。

实际情况：与环评一致。

5、危险废物

环评情况：本项目拍片完成后，根据距离的远近，若距泸州市较近则带回公司自行洗片；若距离泸州市较远则委托当地有资质的第三方单位进行洗片，并将原胶片带回公司存档；则公司在暗室洗片槽洗片过程中最多产生废显影液 $80\text{kg}/\text{a}$ 、废定影液约 $65\text{kg}/\text{a}$ ，在评片过程中将产生废弃胶片约 700 张/a。该废显影液、废定影液和废胶片属于感光材料危险废物，其危废编号为 HW16，我单位已将其分类收集，暂存在危险废物暂存间内，并在危废储存桶外粘贴危险废物标识，与有相应处理资质的单位签订危险废物处置合同，不外排。

实际情况：本项目实际产生的危险废物来源与环评一致。由于本项目属于运

营初期，目前承接的业务量较少，我单位预估的年出束时间仍与环评一致，因此危废的年产生量与环评一致。

二、主要污染治理措施

1、废气处理措施

环评情况：本项目射线装置在曝光过程中产生少量臭氧，由于工作场所为开放场所，大气扩散条件良好，产生的臭氧经自然分解和稀释后，对周围大气环境的影响较小。

实际情况：与环评一致。

2、废水处理措施

环评情况：本项目工作人员产生的废水主要为生活污水和清洗胶片产生的废水。本项目产生生活污水依托公司所在大楼污水预处理设施处理后排入市政污水管网；洗片废水通过市政污水管网进入泸州市龙马潭区城东污水处理厂处理（可处理工业废水），经处理后的尾水达到排放标准要求后经管道排入沱江，对周围环境产生的影响小。

实际情况：本项目实际产生的废水来源与环评一致。我公司于 2023 年 8 月 19 日与成都中丰环境治理有限公司签订了危险废物委托处置服务合同，已将本项目产生的危废纳入合同进行管理处置。

3、固废处理措施

环评情况：本项目工作人员产生少量生活垃圾，无探伤任务时，依托公司办公楼已有垃圾收集设施进行收集；有探伤任务时，依托作业现场周围已有垃圾收集设施进行收集，由环卫部门统一清运，对周围环境影响较小。

实际情况：与环评一致。

4、危废处理措施

环评情况：本项目产生的废显影液约 80kg/a、定影液约 65kg/a，废胶片约 700 张/a，根据生态环境部和国家发展改革委联合发布《国家危险废物名录（2021 年版）》中的危险废物划分类别，废显影液、定影液及胶片属于编号为 HW16 的危险废物。进行野外探伤作业时，若距离泸州市较近则带回公司自行洗片，产生的废胶片、废显影液、废定影液集中收集暂存于公司设置的危废暂存间内，定期交由资质的单位处置；若距离泸州市较远则委托当地有资质的第三方单位进行

洗片，产生的危废由被委托单位负责处置，原胶片由工作人员带回公司进行存档。

实际情况：①本项目危险废物暂存区设置水泥防渗围堰池用于存放危险废物收集桶，且池体造型可防止危废收集桶倾倒。②我公司于 2023 年 8 月 19 日与成都中丰环境治理有限公司签订了危险废物委托处置服务合同。③按照环评要求配置了三个危废收集桶，并均粘贴有相应的危废信息标签。④在评片室设置有一组胶片存放柜，用于存放胶片。⑤其余措施与环评一致。

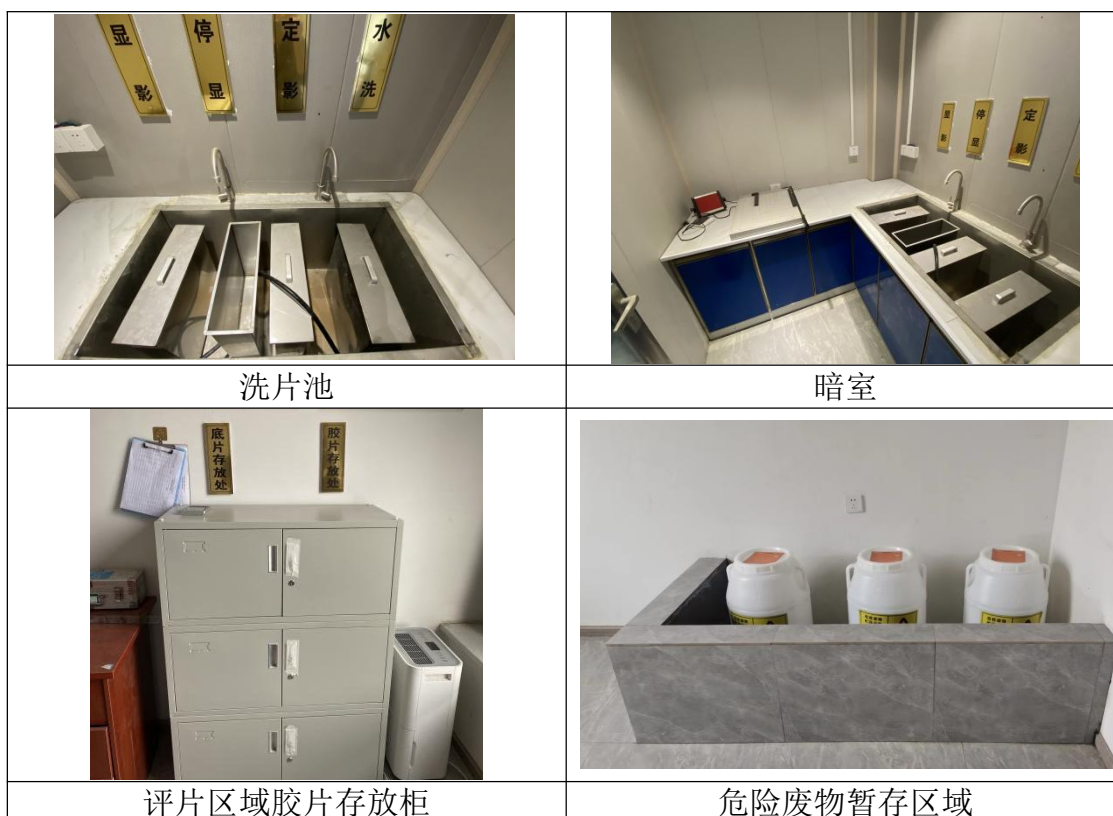


图3-1 公司暗室（含危废暂存区、评片区）现状

三、辐射安全与防护措施

本项目 X 射线探伤机在开机时产生 X 射线。由其工作原理可知，射线装置在关机状态下不产生 X 射线，只有在开机并处于出束状态下才会产生 X 射线，主要辐射途径为外照射。对于外照射的基本防护原则是减少照射时间（时间防护）、远离射线源（距离防护）以及加以必要的屏蔽（屏蔽防护）。本项目对外照射的防护方法主要有源项控制、屏蔽防护，其次是距离防护和时间防护。

1、设备固有安全性

环评情况：

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。本项目 2 台 X 射线探伤机在开机状态下的固有安全性如下：

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，在休息阶段将不理睬任何按键，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过流电流保护：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。

⑦探伤机自带有辐射警告标志：提醒辐射工作人员预防危险，从而避免事故发生。

⑧探伤机控制箱上自带急停按钮，当探伤机异常出束时或遇到突发状况时，可按下该急停按钮停止探伤机出束。

⑨声光报警装置（联锁装置）：设备自带有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别，X 射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。

实际情况：本项目 X 射线探伤机实际固有安全性与环评一致。

2、屏蔽防护

环评情况：

①本项目探伤管道每节大约 12~20m 左右，探伤作业时，根据管道焊缝距离管道两端的位置情况及探伤场所，选择合理可行的铅屏风摆放位置（最少可在探伤机所在的管道两侧地面各采用 1 块不小于“1m×1m”的移动式铅屏风进行遮挡

或在两侧及管道的一端采用铅屏风进行屏蔽遮挡），主射方向拟采用 5mm 铅当量的移动式铅屏风，非主射方向拟采用 2mm 铅当量的移动式铅屏风对 X 射线进行防护，优先利用大地屏蔽。

②本项目辐射工作操作位置配备 4 扇 2mm 铅当量的移动式铅屏风、1 扇 5mm 铅当量的移动式铅屏风；拟为本项目辐射工作人员配备 1 套铅衣(0.50mm 铅当量)等防护用品，保障辐射工作人员在实施探伤工作中的辐射安全。

实际情况：本项目实际配置的铅屏风、防护铅服的数量及防护水平均与环评一致。



图 3-2 本项目屏蔽防护用品

3、源项控制

环评情况：本项目 XXG-2505 型、XXG-2005 型 X 射线探伤机经有资质单位检定，检定结果表明，该 2 台 X 射线机均装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少泄漏辐射；XXG-2505 型和 XXG-2005 型 X 射线探伤机满足距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率小于 5mGy/h 的要求，该 2 台探伤机均能正常使用。此外，针对不同厚度的材料探伤工件，将设置不同的曝光工况和曝光时间，以减小不必要的照射。

实际情况：与环评一致。

4、距离防护

环评情况：根据 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》第 6.4 条要求，辐射工作场所应分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

实际情况：与环评一致。

5、时间防护

环评情况：在满足生产要求的前提下，在每次使用探伤机进行探伤前，根据生产要求和工件实际情况制定最优化的探伤方案，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。如果工程区域周围有人群等敏感目标，作业时间尽量避开公众活动的高峰时段。

实际情况：与环评一致。

6、其他（野外探伤安全防护措施）

①**工作状态指示灯、声音提示装置**：本项目配置工作状态指示灯及声音提示装置，在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号，并且预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别，警示信号指示装置应与探伤机联锁。

②**警戒线**：设置警戒线圈出控制区与监督区，警戒线需离地 0.8m-1.0m 左右。

③**电离辐射警告标志、警告牌**：在控制区、监督区边界醒目位置张贴电离辐射警示标识，同时在监督区边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒：拟在控制区边界悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。在清理完现场确保场内无其他人员后，才能开机进行探伤。

④**安全信息公告牌**：在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公告牌。公告牌中应包括辐射安全许可证，公司法人代表，辐射安全负责人，操作人员和现场安全员的姓名、照片和资质证书，探伤作业性质、时间、地点、控制范围，当地生态环境主管部门监督举报电话等内容。安全信息公告牌面积应不小于 2m²，公告信息应采取喷绘（印刷）的方式制作，应具备防水、防风等抵御外界影响的能力，确保信息的清晰辨识。公告信息如发生变化应重新制作，禁止对安全信息公告牌进行涂改、污损。



图 3-3 本项目配备的电离辐射警示标志及公告牌

⑤**个人剂量报警仪及个人剂量计**：本项目所有辐射工作人员配备相应数量的

个人剂量计、个人剂量报警仪（带直读剂量功能）。



图 3-4 本项目配备的个人剂量报警仪及个人剂量计

⑥**便携式辐射剂量监测仪**:本项目配备便携式辐射剂量监测仪。开始探伤工作之前，应对仪器进行检查，确认能正常工作。在现场探伤工作期间，便携式辐射剂量监测仪应一直处于开机状态，防止 X 射线曝光异常或不能正常终止。



图 3-5 本项目配备的便携式辐射剂量监测仪

⑦**喊话器**:本项目巡逻辐射工作人员配备喊话器，若无关人员进入或在两区边界外徘徊，应使用喊话器喊话，提醒其此处正在进行 X 射线探伤，立即远离。



图 3-6 本项目配备的喊话器

⑧**对讲机**:本项目所有辐射工作人员配备对应数量的对讲机，保证辐射工作人员之间的沟通及时，如遇紧急情况，巡逻辐射工作人员可通过对讲机告知操作人员立即停止探伤工作。



图 3-7 本项目配备的对讲机

⑨**应急物资:**本项目配备应急物资，如灭火器材等，能够及时应对现场的突发状况。

⑩**探伤机储存场所设施:**在设备存放间内设置监控系统，实时监控存放场所的情况。X 射线探伤机与电缆线和控制箱分开两个铁柜进行存放，铁柜上均拟设置双人双锁。本项目 X 射线探伤机在野外工作时应根据现场情况，将其存放在单独房间或铁柜内，房间或铁柜同理设置双人双锁，钥匙由专人保管。

线缆单独存放	双组带锁保险柜（用于存放探伤机）
设备存放管理信息	保险柜密码锁

	
设备间监控摄像头	设备间门锁
	
XXG-2505型探伤机控制台	XXG-2005型探伤机控制台
	
XXG-2005型探伤机单独存放	XXG-2505型探伤机单独存放

图 3-8 我公司设备间及探伤机存储

验收时，调查到四川精衡信各项防护设备与环评一致，可满足《生态环境部（国家核安全局）《核技术利用监督检查技术程序》（2020 年发布版）和《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）中对II类射线装置辐射防护安全装置的要求，其他安全装置安装情况均与环评一致，无变更。

四、辐射环境管理措施调查

1、辐射环境管理机构

目前，公司已成立了辐射安全管理小组（精衡信建检【2023】Z19号），负责单位的辐射安全防护工作。其职责包括：①负责对公司安全护作和射环境保护作(以下安与管理作)实施统一监督管理。②负责公司辐射工作许可证的申报以及协助相关部门进行审核；负责对公司辐射项目制度执行情况进行检查。③负责制定辐射环境污染事故应急预案，组织开展一般辐射事故的应急响应工作；配合有关部门对公司一般以上辐射事故的应急响应，调查处理和定级定性工作。④负责公司辐射安全和管理队伍的建设。

2、辐射工作岗位人员配置

本项目共配置4名辐射工作人员（其中1名管理人员、2名操作人员、1名警戒人员），均为新增人员，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，取得了培训合格证书，持证上岗。

3、辐射环境管理制度

公司对照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《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）以及环评要求制定了各项规章制度，包括：《辐射安全管理规定》、《辐射工作人员岗位职责》、《射线装置台账管理制度》、《监测仪表使用与核验管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作设备操作规程》、《野外探伤作业方案》、《辐射安全和防护设施维护维修制度》等相关管理制度，并已将《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《射线探伤仪操作规程》和《辐射事故应急响应程序》上墙，挂于评片室（包括暗室）内。具体见下表。

表 3-1 管理制度汇总对照表

序号	项目	规定的制度	落实情况	备注
1	综合	辐射安全与环境 保护管理机构文 件	已落实	已明确相关人员的 管理职责，全面负 责单位辐射安全与 环境保护管理工作
2		辐射安全管理规 定（综合性文件）	已落实	根据我单位具体情 况，重点针对射线 装置运行和维修时 辐射安全管理，制 定了辐射防护和安 全保卫制度
3		辐射工作设备操 作规程	已落实	明确了辐射工作人 员资质条件要求、 装置操作流程及操 作过程采取的防护 措施
4		辐射安全和防护 设施维护维修制 度	已落实	明确了射线装置维 修计划、维修记录 和日常使用中维护 保养以及发生故障 时采取的措施，确 保射线装置保持良 好的工作状态

5		辐射工作人员岗位职责	已落实	明确了管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位职责
6		射线装置台账管理制度	已落实	确定了台帐的管理人员和职责，已建立台帐交接制度
7	监测	辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	已落实	制定的监测方案包含了本项目辐射工作场所的监测因子、监测内容、监测频次及布点方案
8		监测仪表使用与校验管理制度	已落实	/
9	人员	辐射工作人员培训制度（或培训计划）	已落实	我单位已对操作 X 射线探伤机的辐射工作人员进行了培训，并将相关信息录入《全国核技术利用辐射安全申报系统》，确保辐射工作人员均持证上岗
10		辐射工作人员个人剂量管理制度	已落实	我单位定期将个人剂量计送交有资质的检测部门进行测量,并建立了个人剂量档案
11	应急	辐射事故应急预案	已落实	我单位针对射线装置应用可能产生的辐射事故应制订较为完善的事故应急预案或应急措施，成立了应急小组

由表 3-1 可知，本项目报告表中规定的各种规章制度均已落实。

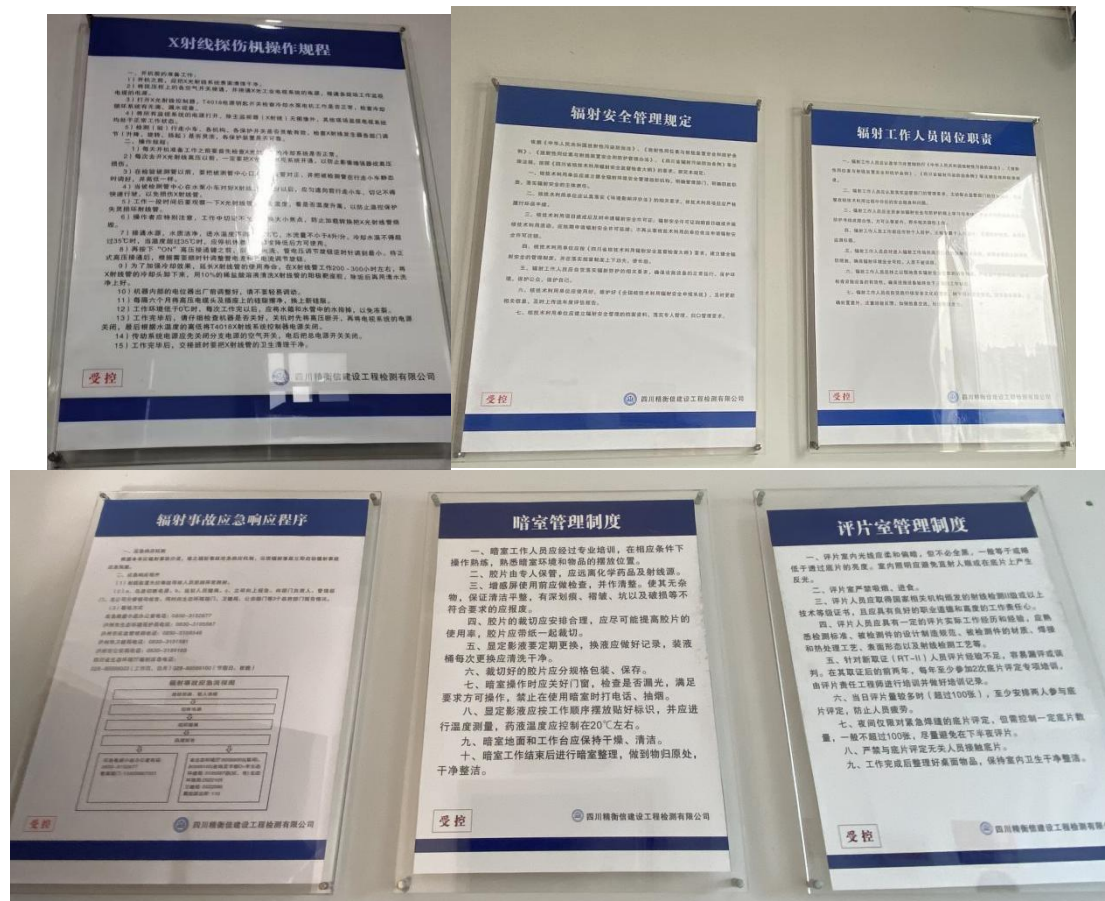


图 3-9 规章制度上墙情况（上墙评片室）

4、辐射监测

（1）个人剂量检测

本项目共配置 4 名辐射工作人员，均为新增人员，我单位已为所有辐射工作人员配备了个人剂量计，公司于 2024 年 1 月开始试运行，目前尚未对个人剂量计进行季度检定。

我单位建立有辐射工作人员个人剂量档案，保证每名辐射工作人员的个人剂量计每个季送资质部门检测一次，建立个人剂量档案终生保存。严格落实已制定的《辐射工作人员个人剂量管理制度》，当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，公司将对该辐射工作人员进行干预，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，公司将进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报四川省生态环境厅。检测报告及有关调查报告应存档备查。

(2) 监测计划

我单位已制定了《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，已配置 1 台便携式 X-γ 剂量监测仪和 4 台个人剂量报警仪，定期或不定期对本项目辐射工作场所进行监测，并已建立了辐射监测档案。

5、辐射事故应急

我单位制定了《X 射线野外探伤辐射事故应急预案》，其内容包括：应急组织机构、应急职责分工、应急准备（应急物资和装备、培训与演练、资金保障）、应急响应处置程序、应急联络电话等。

在后续运行过程中，我单位会根据实际情况不断完善应急预案内容，针对可能发生的辐射事故情形（如人员误入或滞留于控制区内、探伤机检修时意外开机，导致人员收到超剂量照射或误照射），定期开展演练，定期对安防设施设备进行维护。

五、环保设施投资落实情况

本项目属于新建项目，根据现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。同时，根据项目环评及批复文件的要求，本项目总投资 50 万元，环保预估投资 15.8 万元；实际环保投资 14.51 万元；实际环保投资占实际总投资的 29.02%，项目环评环保投资与实际投资情况见表 3-2。

表 3-2 辐射安全防护和环保设施(措施)投资落实一览表

项目	环评要求环保设施	环评要求数量	环评预估投资(万元)	实际投入数量	实际投资(万元)	备注
新建 X 射线野外探伤项目	暗室、危险废物暂存、评片	1 间	1.0	1 间	1.0	已落实
	便携式 X 射线辐射剂量仪	1 台	2.0	1 台	1.0	已落实
	个人剂量计	4 套	0.8	4 套	0.8	已落实
	个人剂量报警仪	4 个	2.0	4 个	2.0	已落实
	废定、显影液、废胶片收集桶	各 1 个	0.2	各 1 个	0.2	已落实
	废显、定影液及废胶片处理费用	---	2.0	---	2.0	已落实
	2mmPb 铅屏风	4 个	4.0	4 个	4.0	已落实
	5mmPb 铅屏风	1 个	1.0	1 个	1.0	已落实
	个人防护用品(铅防护服, 应急)	1 套	1.0	1 套	1.0	已落实
	控制台急停装置	设备自带	/	设备自带	/	已落实
	控制台钥匙控制	设备自带	/	设备自带	/	已落实
	现场警示标志若干	---	0.2	---	0.2	已落实
	安全信息公告牌	2 个	0.2	1 个	0.05	已落实
	大功率喊话器	2 个	0.15	1 个	0.01	已落实
	对讲机	3 个	0.15	3 个	0.15	已落实
	灭火器材	1 套	0.1	1 套	0.1	已落实
	辐射安全培训费用	---	1.0	---	1.0	已落实
合计			15.8	/	14.51	/

由表 3-5 可知, 项目环评要求的环保投资均已落实到位, 实际环保投资金额存在微小变化, 本项目不存在重大变更。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

一、环境影响报告表主要结论与要求

本项目由四川省中栎环保科技有限公司编制《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表》并已取得批复，环境影响报告表结论如下：

1、辐射环境影响结论

(1) 两区划分

本项目X射线探伤机主要用于野外新建的长距离油气输送管道、给排水输送管道对接焊缝的无损检测，按管道设置场景的不同可分为地面探伤作业和沟下探伤作业两类：

①地面探伤：

XXG-2005 型 X 射线机：在主射方向设置 5mm 铅当量铅屏风、非主射方向设置 2mm 铅当量铅屏风条件下，主射方向控制区范围为距离探伤机 13m 范围，监督区范围为距离探伤机 13m~31m 范围；非主射方向控制区范围为距离探伤机 11m 范围，监督区范围为距离探伤机 11m~25m 范围。

XXG-2505 型 X 射线机：在主射方向设置 5mm 铅当量铅屏风、非主射方向设置 2mm 铅当量铅屏风条件下，主射方向控制区范围为距离探伤机 24m 范围，监督区范围为距离探伤机 24m~59m 范围；非主射方向控制区范围为距离探伤机 18m 范围，监督区范围为距离探伤机 18m~44m 范围。

②管沟内探伤：

沟内探伤作业时，管道的焊缝可以人为调整转动，因此探伤机主射方向主要竖直向下或斜向下，在管沟底部和两侧均为大地，因此主要考虑漏射线和散射线的影 响。XXG-2005型X射线机：在非主射方向设置2mm铅当量铅屏风条件下；非主射方向控制区范围为距离探伤机11m范围，监督区范围距离探伤机11m~25m 范围。XXG-2505型X射线机：在非主射方向设置2mm铅当量铅屏风条件下；非主射方向控制区范围距离探伤机18m范围，监督区范围距离探伤机18m~44m范围。

(2) 人员剂量

在严格落实国家相关法律法规的要求后，本项目所致职业人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的辐射剂量

限值要求，同时也符合本报告提出的照射剂量约束值要求(职业照射 5.0mSv/a、公众照射 0.1mSv/a)。

2、非放环境影响分析结论

本项目野外探伤地点周围为较开放的场所，大气扩散条件良好，产生的臭氧气体经自然分解和稀释后，对周围大气环境的影响较小。

本项目工作人员野外探伤作业时产生的生活污水依托工程区已有的环保设施进行处理，对环境影响较小。

本项目所产生的噪声较小，时间短，经距离衰减后，对周围环境影响较小。

本项目工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾依托工程作业区的环保设施，分类集中回收并交由环卫部门统一处理，不外排，对周围环境影响较小。

3、事故风险与防范

我单位按本报告提出的要求制订了辐射事故应急预案和安全规章制度，项目建成投运后，认真贯彻实施，尽量减少和避免发生辐射事故与突发事件。

4、环保设施与保护目标

我单位已经按环评要求配备较全、效能良好的环保设施，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。

5、辐射安全管理综合能力

我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，辐射工作人员配置合理，经考试（核）合格，有辐射事故应急预案与安全规章制度，环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。经一一落实后，具备辐射安全管理的综合能力。

6、项目环保可行性结论

综上所述，四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤项目符合国家产业政策，项目拟采取的辐射防护措施技术可行，措施有效，项目制定的管理制度、事故防范措施及应急方法能够有效的避免或减少工作人员和公众的辐射危害。在坚持“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和管理措施后。评价认为，从环境保护和辐射安全防护角度分析，本项目建设是可行的。

二、项目环评批复要求及落实情况

四川省生态环境厅于 2023 年 10 月 12 日以“川环审批[2023]98 号”对《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤核技术利用项目环境影响报告表》进行了批复。批复具体要求及落实情况见表 4-1。

表 4-1 建设及运行中环评批复要求落实情况一览表

建设及运行中环评批复要求		建设及运行中环评批复要求执行情况
项目建设和运行中应做好的重点工作	(一) 严格落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求, 落实环保措施及投资, 配备充足的野外探伤作业所需的辐射安全与防护设施、设备和用品, 定期清点	我单位已按照报告表中的辐射环境安全防护及污染防治措施和要求落实了环保措施及投资, 确保了环保设施与主体工程同步建设; 已配备充足的野外探伤作业所需的辐射安全与防护设施、设备和用品, 包括铅屏风、个人剂量计、个人剂量报警仪、铅衣、便携式 X-γ 剂量监测仪等, 确保各项辐射安全与防护措施满足相关规定。
	(二) 应建立和完善本单位辐射安全管理各项规章制度, 明确管理组织机构和责任人, 制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案, 适时开展辐射事故应急演练, 确保实时具备与自身辐射工作活动相适应的辐射事故应急水平。	我单位成立了“辐射安全与环境保护管理小组”, 并建立和完善了辐射安全管理制度, 制定了辐射事故应急预案。
	(三) 应严格按照报告表中规定的场景实施探伤作业活动确保野外辐射工作活动实践的正当性。	我单位严格按照报告表中规定的场景实施探伤作业活动, 确保野外辐射工作活动实践的正当性。
	(四) 应加强野外辐射工作场所的辐射安全管理, 严格落实“两区”管控措施。野外探伤作业前应将无关人员清理出场, 在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌, 设置明显的电离辐射警示标识、标牌、警戒线以及声光报警装置。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	我单位严格落实了野外探伤作业流程, 即作业前将无关人员清理出场, 并在作业现场边界外公众可达的地点放置了安全信息公示牌以及电离辐射警示标识, 在两区边界设置有警戒线以及声光警示报警装置, 严格按照两区管理, 防止人员误入。杜绝了射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。
	(五) 应做好野外探伤作业期间的现场辐射安全与防护措施落实情况、辐射监测情况等各项记录, 建立“一事一档”。	我单位为所有辐射工作人员配备相应数量的个人剂量计、个人剂量报警仪(带直读剂量功能), 作业时工作人员一直佩戴; 在现场探伤工作期间, 便携式辐射剂量监测仪一直处于开机状态, 防止 X 射线曝光异常; 我单位规定了只有本项目操作人员才能领取、使用、归还探伤机, 每次探伤作业时, 均对探伤作业时间、地点、清场记录、两区划分记录(影像资料及文字形式)、探伤期间相关记录和日志等一系列档案材料应做好归档。
	(六) 省内跨市(州)开展探伤作业, 应当于射线装置转移前 5 个工作日, 向	我单位在运行期将严格落实省内跨(州)野外作业流程, 即应当于射线装置转移前

	转入地市(州)生态环境主管部门提交使用计划和作业方案,接受生态环境部门的监督检查,在活动结束后 10 个工作日内,应当向转入地市 (州)生态环境主管部门提交辐射安全评估报告。	5 个工作日,向转入地市(州)生态环境主管部门提交使用计划和作业方案,接受生态环境部门的监督检查;在活动结束后 10 个工作日内,应当向转入地市(州)生态环境主管部门提交辐射安全评估报告。
	(七)辐射从业人员应当参加并通过辐射安全与防护考核严格落实辐射工作人员个人剂量检测,建立个人剂量健康档案	我单位已按照环评要求,组织本项目辐射工作人员参加了全国辐射安全与防护考核的考试,并承诺做到考核合格后上岗;我单位已为辐射工作人员配备了个人剂量片及个人剂量报警仪,并委托有资质的单位进行季度/年度检测;且为辐射工作人员建立了个人剂量健康档案,该档案资料终身保存。
	(八)应做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作,确保信息实时准确完整。应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	我单位将按要求编写《辐射安全和防护状况年度自查评估报告》,并于次年 1 月 31 日前经由"全国核技术利用辐射安全申报系统"上报省生态环境厅。
	(九)对 X 射线探伤机实施报废处置时,应当对其进行去功能化和安全处置。	我单位承诺,当 X 射线机报废时,会对 X 射线探伤机进行去功能化和安全处置。
	(十) 报告表经批准后,项目的性质、规模或者采取的环境保护措施发生重大变动的,应当重新报批项目环境影响评价文件。	实际建设验收阶段严格按照环评批复要求,未发生重大变动
项目竣工环境保护验收工作	项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后,应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。	我单位已按照要求开展了竣工环保自主验收工作,验收工作正在进行中。
申请辐射安全许可证工作	你单位应当按照相关规定向我厅申请领取辐射安全许可证。	我单位已于 2024 年 1 月 04 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【01198】),使用 II 类射线装置,有效期至 2029 年 1 月 05 日

三、项目实际建设情况与环评及批复内容的差异

通过现场检查,本次验收内容与四川省生态环境厅《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤核技术利用项目环境影响报告表的批复》(川环审批[2023]98 号)对照,建设内容、建设地点、建设规模以及探伤工艺流程、污染种类和环境保护措施,均与环评及批复一致,不存在重大变动

表 5 验收监测质量保证及质量控制

1、监测分析方法

监测项目的监测方法及方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

项目	监测方法	方法来源
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	HJ1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021

2、监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门检定/校准的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法。本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。

表 5-2 监测所使用的仪器情况

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	AT1123 型 X-γ剂量率仪 编号：YKJC/YQ-36	测量范围： 50nSv/h~10Sv/h 能量响应范围： 15keV~10MeV 响应时间：≥30ms	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 检定/校准有效期： 2023.03.27~2024.03.26	天气：晴 温度：15.3℃ 湿度：58.8%

3、质量保证

本项目验收监测委托于四川省永坤环境监测有限公司，该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符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门的检定/校准合格证书，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) 计量认证

从事监测的单位四川省永坤环境监测有限公司于 2018 年 1 月通过了原四川省质量技术监督局的计量认证，证书编号为：182312050067，有效期至 2024 年 1 月 28 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/校

准。

(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。

表 6 验收监测内容

1、验收监测项目

通过对野外探伤运行过程中污染源项调查，主要污染因子为射线装置工作时的 X 射线，由此确定本项目射线装置监测因子为 X- γ 辐射剂量率。

根据《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤核技术利用项目环境影响报告表》的预测分析及两区划分可知，本项目使用的 2 台探伤机：XXG-2005 型和 XXG-2505 型，相对比 XXG-2505 型探伤机额定参数较大，辐射影响更大，因此综合考虑探伤机设备参数，本次验收监测以 XXG-2505 型探伤机为例，进行验收监测。

本次验收监测时的野外探伤现场位于泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号精衡信公司西北侧的山坡顶部，现场周围为山坡，地形开阔，射线装置 200m 范围内无其他构筑物。



图 6-1 本次野外探伤现场

2、模拟野外探伤现场工作流程

本次验收监测时，野外探伤现场的工作流程如下：

①所有辐射工作人员穿戴好个人防护用品（如铅衣、个人剂量计、个人剂量报警仪等），首先参照环评时划定的两区范围，划定控制区和监督区，设置警戒线和警示牌，设置现场公示牌，进行人员清场工作，做到监督区内无公众、控制区内无任何人员。

②操作人员根据探伤工件位置，设置和固定探伤机，设置相应铅当量的铅屏风进行屏蔽。

③确保清场结束、“两区”划定等各项准备工作完成之后，操作人员设置探

伤机的电压和曝光时间、调整焦距、启动延时曝光按钮，并撤离至人员操作位处（控制区外）进行曝光。曝光期间，警戒人员负责控制区和监督区的控制，严禁任何人员进入控制区内，严禁无关人员进入监督区内。

④试运行（第一次曝光）期间，先巡测确定接近辐射环境本底处，从本底处起，以适当步长逐渐靠近探伤机进行监测，到接近 $15\mu\text{Gy/h}$ 的控制区边界和 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的监督区边界缩小步长加密监测，直至监测到监督区和控制区在不同方向上的实际边界，必要时调整控制区和监督区的范围、边界。

⑤“两区”范围和边界经验证、调整后，正式曝光。

⑥探伤作业结束后，关闭 X 射线探伤机，清理现场，撤除警戒。

3、监测布点原则及监测点位布置

本项目在正常运行时，污染因子主要为探伤工作时产生的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X- γ 辐射剂量率。根据现场实际情况，结合环评报告要求，X- γ 辐射剂量率监测点位主要包括操作位、控制区边界、监督区边界等。控制区、监督区距离和边界按照环评报告中提出的距离进行划定并设置警戒线，监测点位均为距离探伤机最近的区域，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人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。XXG-2505 型探伤机野外探伤监测布点示意图如下：

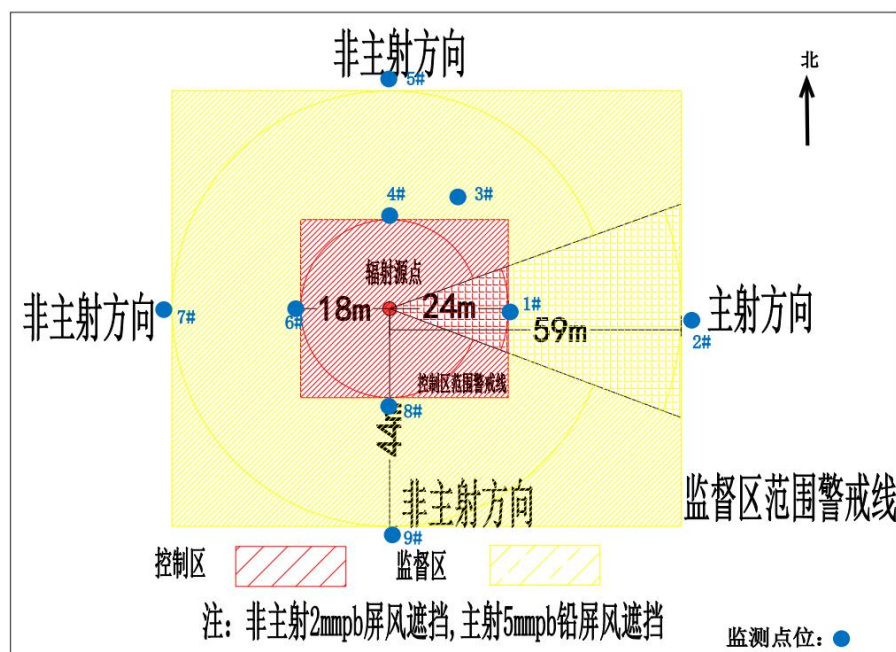


图 6-2 项目辐射环境监测布点示意图（地面探伤布点）

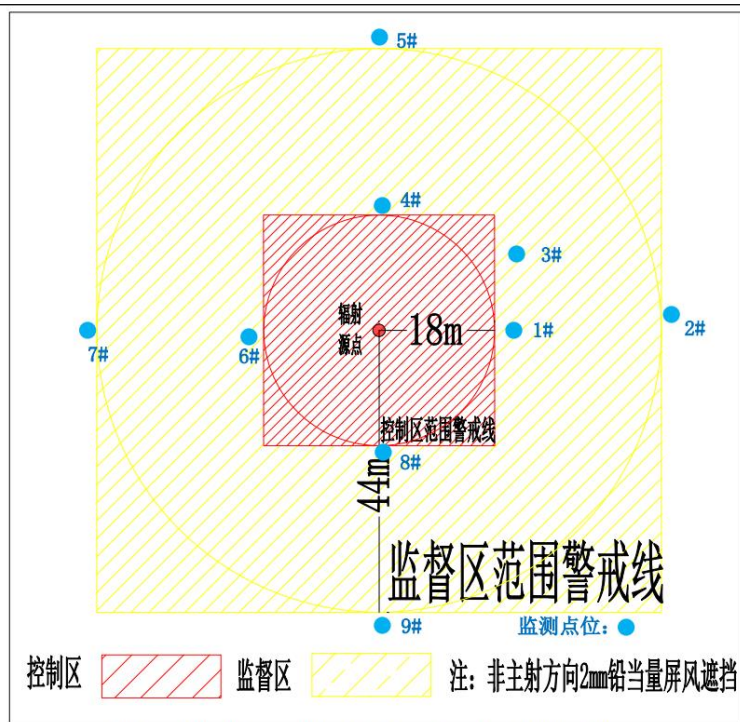
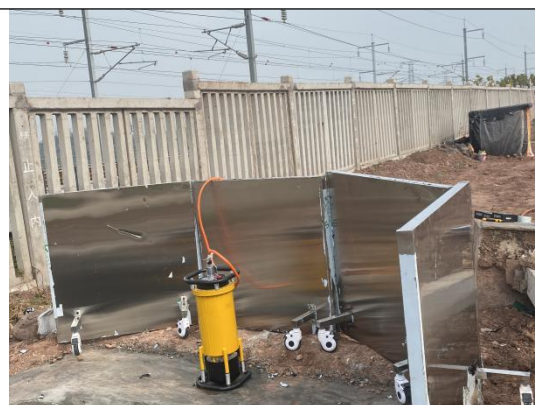


图 6-3 项目辐射环境监测布点示意图（沟内探伤布点）

本项目野外模拟探伤监测现场示意图如下：



模拟沟内探伤现场



模拟地面上方探伤现场



控制区、监督区警戒线设置



操作位防护措施



图 6-4 模拟验收现场照片

4、监测点位合理性分析

《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表》中辐射工作场所监测范围为：控制区边界、监督区边界、操作位、临近监督区经常有人员活动的区域。本项目每个探伤场景均布置 9 个监测点位，点位合理性分析见下表 6-1。

表 6-1 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求 监测范围	合理性分析
模拟地面探伤			
1	探伤机东侧主射方向控制区警戒线外（约 24m）	控制区边界	主射两区边界四周
2	探伤机东侧主射方向监督区警戒线外（约 59m）	监督区边界	
3	探伤机东北侧操作人员位	控制区边界	
4	探伤机北侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	非主射两区边界四周
5	探伤机北侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	
6	探伤机西侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	
7	探伤机西侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	
8	探伤机南侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	
9	探伤机南侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	
模拟沟内探伤			
1	探伤机东侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	非主射地面上方两区边界四周
2	探伤机东侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	
3	探伤机东北侧操作人员位	控制区边界	
4	探伤机北侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	非主射地面上方两区边界四周
5	探伤机北侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	
6	探伤机西侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	
7	探伤机西侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	
8	探伤机南侧非主射方向控制区警戒线外（约 18m）	控制区边界	
9	探伤机南侧非主射方向监督区警戒线外（约 44m）	监督区边界	

由表 6-1 可知，本项目监测布点涵盖了环评监测范围，且各监测点位能够体现出代表性，故本次监测布点合理。

表 7 验收监测

1、验收监测工况

本项目的各项辐射防护措施均已按要求落实到位，工作条件达到设计预期要求，符合竣工环境保护验收监测的条件。本项目使用 2 台探伤机(II 类射线装置，1 台 XXG-2005 型定向、1 台 XXG-2505 型定向)，最大管电压分别为 200kV、250kV，最大管电流均为 5mA，属 II 类射线装置。我单位为验证探伤机的屏蔽效果，邀请了第三方辐射环境监测单位，对辐射工作场所进行了监测，由于探伤工作不存在两台设备同时使用的情况，因此本次选取额定电压较高的 XG-2505 型定向 X 射线探伤机进行验收监测，监测条件为常用最大管电压和最大管电流，监测工况见表 7-1。

根据本报告 3.8 节的工艺流程，对本项目野外探伤辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了模拟监测。本次模拟探伤监测场地位于泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号精衡信公司西北侧的山坡顶部，按照环评报告提出的控制区、监督区距离划定边界并布置警戒线、警示标志、声光报警装置等，探伤工件四周采用铅屏风进行屏蔽。

表 7-1 射线装置监测工况一览表

射线装置名称	探伤机型号	类别	额定工况	监测参数	曝光方向
定向探伤机	XXG-2505	II	250kV; 5mA	220 kV; 5mA	主射朝向东侧 曝光

2、验收监测结果：

本项目对 XXG-2505 型定向探伤机进行监测，监测单位技术人员在 XXG-2505 型定向型探伤机最大常用工况下，对工件进行曝光条件下进行监测，监测数据见下表 7-2：

表 7-2 XXG-2505 型定向型 X 射线探伤机 X-γ辐射剂量率监测结果 单位：μSv/h

点 位	监测位置	环境 X-γ辐射剂量率				备注
		未曝光时		开机曝光时		
		测量值	标准差	测量值	标准差	
模拟地面探伤						
1	探伤机东侧主射方向控制区警戒线外（约 24m）	0.110	0.004	0.67	0.006	主射方向设置 5mm 铅当量铅 屏风、非主射方
2	探伤机东侧主射方向监督区警戒线外（约 59m）	0.108	0.002	0.16	0.003	
3	探伤机东北侧操作人员位	0.107	0.002	1.04	0.003	
4	探伤机北侧非主射方向控制	0.109	0.003	0.56	0.005	

	区警戒线外（约 18m）					向设置 2mm 铅 当量铅 屏风，操 作位设 置 2mm 铅当量 铅屏风
5	探伤机北侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.108	0.004	0.24	0.005	
6	探伤机西侧非主射方向控制 区警戒线外（约 18m）	0.105	0.004	0.69	0.024	
7	探伤机西侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.111	0.004	0.87	0.006	
8	探伤机南侧非主射方向控制 区警戒线外（约 18m）	0.107	0.003	0.97	0.005	
9	探伤机南侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.106	0.004	0.77	0.005	
模拟沟内探伤						
1	探伤机东侧非主射方向控制 区警戒线外（约 18m）	0.107	0.003	0.66	0.003	管沟上 方四周 非主射 方向均 设置 2mm 铅 当量铅 屏风，操 作位设 置 2mm 铅当量 铅屏风
2	探伤机东侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.109	0.003	0.18	0.003	
3	探伤机东北侧操作人员位	0.108	0.003	0.46	0.003	
4	探伤机北侧非主射方向控制 区警戒线外（约 18m）	0.106	0.002	0.90	0.004	
5	探伤机北侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.104	0.004	0.33	0.003	
6	探伤机西侧非主射方向控制 区警戒线外（约 18m）	0.101	0.008	0.37	0.005	
7	探伤机西侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.105	0.003	0.79	0.003	
8	探伤机南侧非主射方向控制 区警戒线外（约 18m）	0.102	0.005	0.56	0.003	
9	探伤机南侧非主射方向监督 区警戒线外（约 44m）	0.106	0.003	0.86	0.003	

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由表 7-2 可知，本次监测中四川精衡信建设工程检测有限公司探伤机作业时，地面探伤场所控制区周围的 X-γ 射线辐射剂量率在 0.56μSv/h~1.04μSv/h 之间，监督区周围的 X-γ 射线辐射剂量率在 0.16μSv/h~0.87μSv/h 之间；沟内探伤场所控制区周围的 X-γ 射线辐射剂量率在 0.37μSv/h~0.90μSv/h 之间，监督区周围的 X-γ 射线辐射剂量率在 0.18μSv/h~0.86μSv/h 之间。

本项目单台探伤机最大年工作时间按 50 小时计算，探伤作业场景保守按照地面上方探伤方式，则对于控制区边界职业人员居留因子取 1，监督区边界公众人员居留因子取 1/4，则射线装置运行时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.052mSv，公众（其他人员）年有效剂量最大值为 0.0109mSv，满足《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 和公众 1mSv/a 剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表 8 验收监测结论

四川精衡信建设工程检测有限公司使用 1 台型号为 XXG-2005 的定向探伤机（最大管电压 200kV、最大管电流 5mA）和 1 台型号为 XXG-2505 的定向探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）进行野外探伤作业，两台探伤机年野外探伤累计曝光时间最多 50h。在实施探伤过程中，不存在同一地点两台及以上探伤机同时探伤或同一时间不同地点两台及以上探伤机同时探伤的情况，2 台 X 射线探伤机仅进行野外探伤作业使用，不涉及室内探伤，未进行野外探伤作业时存放在泸州市龙马潭区安宁大道一段 218 号公司办公区 1 楼东北侧设备间内。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置的数量和种类、射线装置参数、辐射安全防护装置、工作方式、年曝光时间、使用的地点以及探伤工艺流程、污染物种类、采取的污染治理措施、管理制度的制定情况均与环评及批复中基本一致。

根据现场监测及计算结果：

（1）项目探伤机所采取的辐射屏蔽防护措施均切实有效，本项目探伤机在正常曝光状态下，对周围环境的影响符合环评批复文件要求。

（2）本项目探伤机在正常曝光状态下，对职业人员和公众的照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及管理限值（职业人员 $<5\text{mSv/a}$ ，公众 $<0.1\text{mSv/a}$ ）的要求，本次验收监测数据合格。

本项目所采取的辐射屏蔽防护措施均切实有效，在探伤机正常开展野外探伤工作时对周围环境的影响符合环评文件和的批复要求。

根据《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，本项目执行情况见表 8-1

表 8-1 验收不合格情形对照一览表

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形	执行情况
未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的。	不存在
污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的。	不存在
环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的。	不存在
建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的。	不存在

纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的。	不存在
分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的。	不存在
建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的。	不存在
验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的。	不存在
其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	不存在

综上所述，本项目的建设符合《四川精衡信建设工程检测有限公司新建 X 射线野外探伤核技术利用项目环境影响报告表》及批复的要求，我单位已成立了辐射安全与环境保护管理机构，负责全单位的辐射安全管理工作；制定了辐射事故应急方案，具备有处理辐射事故的能力；完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度，辐射工作人员均参加了有关辐射安全与防护培训并经考核合格后上岗，掌握了安全防护知识和技能，具备了安全操作探伤机的能力；项目建设执行了“三同时”管理制度，经监测，本项目控制区边界和监督区边界各监测点 X- γ 辐射剂量率均满足相应标准限值要求，本项目建设不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）中规定的建设单位不得提出验收合格意见的情形。综上，我公司已具备使用和管理本项目探伤机的能力，故从辐射安全和环境保护的角度，满足竣工环境保护验收。

