

新建 X 射线野外探伤项目 竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2023）第 020 号

（公示本）

建设单位：四川川桥工程试验检测有限责任公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2023 年 11 月

建设单位法人代表：陈明凯

编制单位法人代表：潘强

项目 负责人：邓艳辉

报 告 编 写 人：刘滔

建设单位：四川川桥工程试验检测
有限责任公司

电话：18780076554

传真：/

邮编：610206

地址：四川省成都市双流区西南航
空港经济开发区空港四路 1609 号

编制单位：四川同佳监测有限责任
公司

电话：0838-6054867

传真：0838-6054871

邮编：618000

地址：德阳市经济技术开发区金沙
江西路 706 号

目录

表一	项目基本情况	1
表二	工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、主要工艺流程及产物 环节	8
表三	主要污染源、污染物处理和排放	14
表四	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 ..	38
表五	验收监测质量保证及质量控制	45
表六	验收监测内容	47
表七	验收监测期间生产工况记录及验收监测结果	53
表八	验收监测结论	62

表一

建设项目名称	新建 X 射线野外探伤项目				
建设单位名称	四川川桥工程试验检测有限责任公司				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 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空港四路 1609 号二楼桥梁设备室储物柜内。				
主要产品名称	——				
设计生产能力	拟使用 2 台 RX300G 型定向 X 射线探伤机，最大管电压均为 300kV、最大管电流均为 5mA，均属于 II 类射线装置，拟用于在桥梁施工现场对桥梁钢结构焊缝开展探伤检测活动，年曝光时间总计约 100h。项目不存在同一地点 2 台探伤机同时探伤或同一时间不同地点 2 台同时探伤的情况。与项目配套的暗室和危废暂存间等位于成都市双流区西南航空港经济开发区空港四路 1609 号公司四楼 401 室内，探伤机无探伤任务时存放于空港四路 1609 号公司二楼桥梁设备室储物柜内。				
实际生产能力	使用 1 台 RX300G 型定向 X 射线探伤机，最大管电压为 300kV、最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，用于在桥梁施工现场对桥梁钢结构焊缝开展探伤检测活动，年曝光时间总计约 100h。与项目配套的暗室和危废暂存间等位于成都市双流区西南航空港经济开发区空港四路 1609 号公司四楼 401 室内，探伤机无探伤任务时存放于空港四路 1609 号公司二楼桥梁设备室储物柜内。				
建设项目环评批复时间	2022 年 11 月 16 日	开工建设时间	2022 年 12 月		
调试时间	2023 年 3 月	验收现场监测时间	2023 年 5 月 25 日		
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	65 万元	环保投资总概算	21.7 万元	比例	33.4%
实际总概算	50 万元	环保投资	21.9 万元	比例	43.80%

验收监测依据	<p>1. 有关法律、法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日实施）；</p> <p>(3) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院 682 号令），2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(4)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2005 年 9 月 14 日国务院第 449 号令发布，2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第七 09 号）对其进行了修改）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第三 1 号公布，2008 年 11 月 21 日环境保护部 2008 年第二次部务会议通过的《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》对其进行了第一次修正；2017 年 12 月 12 日环境保护部第五次部务会议通过的环境保护部令第四 7 号《环境保护部关于修改部分规章的决定》对其进行了第二次修正；2019 年 8 月 22 日生态环境部令第七 号《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》对其进行了第三次修正；2021 年 1 月 4 日《生态环境</p>
--------	---

验收监测依据	<p>部关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）对其进行了第四次修订；</p> <p>（6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日实施）；</p> <p>（7）《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>（8）《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）。</p> <p>2. 技术导则</p> <p>（1）中华人民共和国国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；</p> <p>（2）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）；</p> <p>（3）中华人民共和国国家生态环境标准《辐射环境监测技术规范》HJ 61-2021；</p> <p>（4）中华人民共和国国家生态环境标准《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021；</p> <p>（5）中华人民共和国国家职业卫生标准《工业探伤放射防护标准》GBZ 117-2022；</p> <p>（6）《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲</p>
--------	---

验收监测依据	<p>（2016）》川环函〔2016〕1400 号；</p> <p>（7）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号。</p> <p>3. 环评及批复文件</p> <p>（1）《四川川桥工程试验检测有限责任公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表》，编制单位：四川省中栎环保科技有限公司。</p> <p>（2）四川省生态环境厅《关于四川川桥工程试验检测有限责任公司新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2022〕135 号）。</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>一、电离辐射剂量限值和剂量约束值</p> <p>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。另外按照环评及批复中的要求，项目对于职业人员，按上述标准限值的 1/4 执行，即本项目职业照射年有效剂量约束值 5mSv/a。</p> <p>公众照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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</p>

验收监测评价 标准、标号、级 别、限值	<p>计不应超过年有效剂量 1mSv。另外按照环评及批复中的要求,本项目按上述标准中规定的公众照射年有效剂量约束值的 1/10 执行,即 0.1mSv/a。</p> <p>二、其他环境执行标准</p> <p>1、环境质量标准</p> <p>环境空气质量:执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中相应标准;</p> <p>地表水:执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相应标准。</p> <p>声环境质量:执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>(1)大气污染物排放标准:执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中相应标准;</p> <p>(2)污水排放标准:执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中相应标准;</p> <p>(3)噪声排放标准:根据检测地点所处声功能区执行相应标准;</p> <p>(4)一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p>
---------------------------	---

<p>项目和验收监 测由来</p>	<p>四川川桥工程试验检测有限责任公司（统一社会信用代码：91510000558226834T）成立于 2008 年，是蜀道集团四川路桥桥梁工程有限责任公司下属子公司。公司持有公路工程综合乙级资质证书、测绘乙级资质证书、建设厅工程质量检测机构（钢结构检测、主体结构检测、见证取样检测）资质证书、千斤顶检定装置计量标准考核证书等。公司现有员工 300 余名，主要从事高速公路、高速铁路、市政工程以及地方工程的试验检测、工程测量等工作。拥有桥梁结构、隧道监控、钢结构、原材料检测等方面仪器设备共计 1000 余台（套），配备有桥梁结构动静态测量与采集设备、地质雷达、地震波探测仪、徕卡 0.5 秒监测超高精度全自动测量机器人、徕卡 GS 系列 GNSS 等高精设备。</p> <p>公司先后参与了省内省外多条高速公路、铁路的施工检测和工程测量，包括赤水河大桥、鸡鸣三省大桥、汶马高速等高速公路和成绵乐、西成、成贵等高速铁路。随着业务发展和客户需求的提升，为进一步拓展市场，公司购置 1 台定向型 X 射线探伤机（属于 II 类射线装置），开展 X 射线野外探伤作业，主要用于桥梁钢结构无损探伤抽检，探伤对象主要为桥梁点现场的钢结构焊缝。</p> <p>本项目名为分期验收，因业务开展前期，检测任务</p>
-----------------------	--

<p>项目和验收监测由来</p>	<p>较少，故公司仅购置环评及批复的2台X射线探伤机中的1台X射线探伤机，项目运营过程中，因任务量增加或设备老旧等原因，需要探伤机交替进行时，公司再新购置另外1台X射线探伤机，并依法依规履行相关环保手续。本项目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空港四路1609号二楼桥梁设备室储物柜内。</p> <p>四川川桥工程试验检测有限责任公司委托四川省中栎环保科技有限公司于2022年10月编写完成本项目的环境影响报告表并报批，并于2022年11月16日取得四川省生态环境厅的批复（川环审批（2022）135号），同意该项目的建设。四川川桥工程试验检测有限责任公司已于2023年4月3日取得四川省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（川环辐证[01072]），本项目射线装置及新增室外辐射工作场所均已纳入许可证管理，具备验收条件。随后公司委托了验收监测单位四川同佳检测有限责任公司对本项目开展竣工环境保护验收监测。验收监测单位在接收委托后，随即组织监测人员进行了现场监测与调查，收集资料等工作，并按照《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》（生态环境部公告2018年第9号）的要求编制本项目验收监测报告表。</p>
------------------	---

表二

2.1 工程建设内容：

一、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空港四路 1609 号二楼桥梁设备室储物柜内。

建设单位：四川川桥工程试验检测有限责任公司

建设性质：新建

二、项目工程内容、规模：

（1）建设内容及规模

四川川桥工程试验检测有限责任公司使用 1 台 RX300G 型定向 X 射线探伤机，最大管电压为 300kV、最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，用于在桥梁施工现场对桥梁钢结构焊缝开展探伤检测活动，年曝光时间总计约 100h。本项目 X 射线探伤机仅进行野外探伤作业使用，不涉及室内探伤。与项目配套的暗室和危废暂存间等位于成都市双流区西南航空港经济开发区空港四路 1609 号公司四楼 401 室内，探伤机无探伤任务时存放于空港四路 1609 号公司二楼桥梁设备室储物柜内。

（2）项目组成及主要环境问题

项目组成和可能产生的主要环境问题详见表2-1；

表2-1 项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模		主要环境问题	与环评批复是否一致
主体工程	探伤机情况	使用 1 台型号为RX300G的定向探伤机，最大管电压为 300kV、最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，用于野外探伤作业，年野外探伤累计曝光时间最长 100h。在公司四楼 401 室设暗室和危险废物暂存间。	工作时产生的 X 射线、臭氧	一致
	探伤地点	探伤地点为全国各地，不固定		
	设备存放	不进行野外探伤作业时存放在空港四路 1609 号二楼桥梁设备室内；在野外探伤时，探伤机存放在桥梁点临时工房储物柜内		
	曝光时间	最大曝光时间 100h/a		
环保工程	依托厂区已建污水收集处理设施等		生活污水 生活垃圾	一致
	新建危险废物暂存间		洗片废水，废 胶片，废显、 定影液	一致
辅助工程	暗室（兼评片室）、危废暂存间、桥梁设备室等			一致
公用工程	依托探伤工程区域公共设施		生活污水 生活垃圾	一致
办公及生活设施	依托探伤工程区域办公及生活设施			

经现场调查，本项目为分期建设，分期验收，本次验收内容仅为环评及批复中的 1 台 X 射线探伤机及其配套环保设施，其建设内容、建设地点、工作方式、使用的地点以及使用工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

三、项目地理位置、外环境关系及环境保护目标

（1）项目地理位置及外环境关系

四川川桥工程试验检测有限责任公司位于四川省成都市双流区西南航空港经济开发区空港四路1609号。本项目野外探伤地点为全国各地，探伤地点不固定集中在桥梁工程区范围内，探伤地点为各地区城区范围外及野外。

本项目探伤机无探伤任务时存放于公司二层桥梁设备室储物柜内。桥梁设备室主要功能为桥梁检验检测设备的存放，公司采取了一系列的防盗防破坏措施以保证探伤机和保护目标的安全，包括：①在桥梁设备室内安装监控摄像头，实行24小时监控，能够实时看到桥梁设备室内部情况，将桥梁设备室纳入公司重点警戒范围；②桥梁设备室门与储物柜钥匙实行“双人双锁”管理；③公司安排专人维护管理和维护桥梁设备室内的设备设施台账，并做好射线装置台账管理工作；④探伤机主机、线缆分开存放，禁止X射线探伤机在桥梁设备室内进行调试、训机和使用。

经现场调查，公司二层桥梁设备室落实了环评要求防盗防破坏措施，能保证探伤机和保护目标的安全，桥梁设备室防盗防破坏措施见下图。



图 2-1 桥梁设备室防盗防破坏措施

(3) 主要环境保护目标

根据本项目环境影响因素（电离辐射）的特征和环评评价范围，并结合本次验收监测结果，确定本项目电离辐射验收范围：以 X 射线探伤机作业点为中心的 200m 范围区域。本项目野外探伤地点不固定，野外探伤根据本次验收监测结果并结合环评评价要求划定控制区和监督区，控制区外监督区内的辐射工作人员，监督区外验收范围的公众均为环境保护目标，详见表 2-2。

表 2-2 项目电离辐射环境保护目标

场所名称	相对项目方位及距离 (m)	保护对象	人数	照射类型	剂量约束值 (mSv/a)
野外探伤	非主射方向控制区外、监督区内	本项目辐射工作人员	5	职业	5.0
	监督区外，验收范围内	不定	不定	公众	0.1

2.2 主要原辅材料

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	来源	主要化学成分
主(辅)料	胶片	1200 张/a	外购	卤化银
	显影液	50kg/a	外购	溴化钾、无水亚硫酸钠
	定影液	30kg/a	外购	硫代硫酸钠 (Na ₂ S ₂ O ₃)、无水亚硫酸钠
能源	煤(T)	—	—	—
	电(度)	探伤用电	600kWh	—
	气(Nm ³)	—	—	—
水量	地表水	自来水	50m ³	—
	地下水	—	—	—

2.3 主要工艺流程及产物环节

一、施工期

本项目无野外探伤作业时，探伤机存放在公司二层桥梁设备室储物柜内，本项目野外探伤作业不存在施工期。

二、运营期

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，就会产生韧致X射线和低于入射电子能量的特征X射线。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、操作流程

（1）设备出库。根据设备出入库管理制度，工作人员持任务单，打开库房，在出入库台账上登记，经过库房管理员确认后，领取设备。

（2）运输。采用专用车辆运输设备至探伤地点，确保运输过程中设备的安全。

（3）探伤作业前需要进行公告，公告内容包括：探伤作业的性质、时间、地点、控制监督区范围、探伤单位名称、负责人、联系电话、辐

射事故报警电话等内容。同时对工作场所进行分区管理，在控制区边界拉起临时警戒线并设“禁止进入X射线区”，在监督区边界上设警戒线、“无关人员禁止入内”的警示牌，由辐射工作人员负责现场巡查及监督检查，清除控制区和监督区范围内的非探伤工作人员，确保探伤作业时公众成员撤离监督区范围。

（4）设备操作人员检查设备，确认无误后，对设备进行安装。本项目在使用1台X射线探伤机进行野外探伤作业，探伤对象为施工安装现场的桥梁钢结构对接焊缝，对桥梁钢结构超声波检测过的焊缝进行抽检，主射方向主要朝向地面、平行地面、朝向天空三种情况。探伤机使用专用的支架固定，距探伤对象约0.5m。在设备安装完毕后，再在探伤机周围采用铅屏风进行屏蔽。

（5）曝光检测。开机进行曝光，项目现场作业时，工作人员将设备安装固定好之后到线缆末端操作台，设置曝光参数和延迟曝光时间后撤离至控制区外的区域。现场作业人员均佩戴个人剂量计和剂量警报仪，监护人员确认场内及周边无其他人员且各种辐射安全措施到位后，通知设备操作和数据采集人员开机进行曝光，现场监护人员使用便携式辐射监测仪进行巡测，一旦发现辐射水平异常、分区不合理，应立即停止射线出束，调整分区。对划定的非主射方向的控制区和监督区进行修正，保障工作人员操作现场的空气比释动能率小于 $15 \mu\text{Sv/h}$ ，公众位于空气比释动能率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的区域之外。

（6）探伤结束，关闭机器，清理完现场后解除警戒，工作人员离场。

（7）胶片清洗、评片等工作的开展。

（8）设备运输回并入库，专用车辆运输设备至公司二楼桥梁设备室储物柜内，根据设备出入库管理制度，在出入库台账上登记，设备入库。

3、产污环节及污染因子

本项目运营中产生的主要污染物为探伤机出束曝光过程中产生的X射线和臭氧。在洗片和评片过程中产生的废显、定影液、废胶片及清洗废水。X射线野外探伤工作流程及污染物产生环节如图2-2所示。

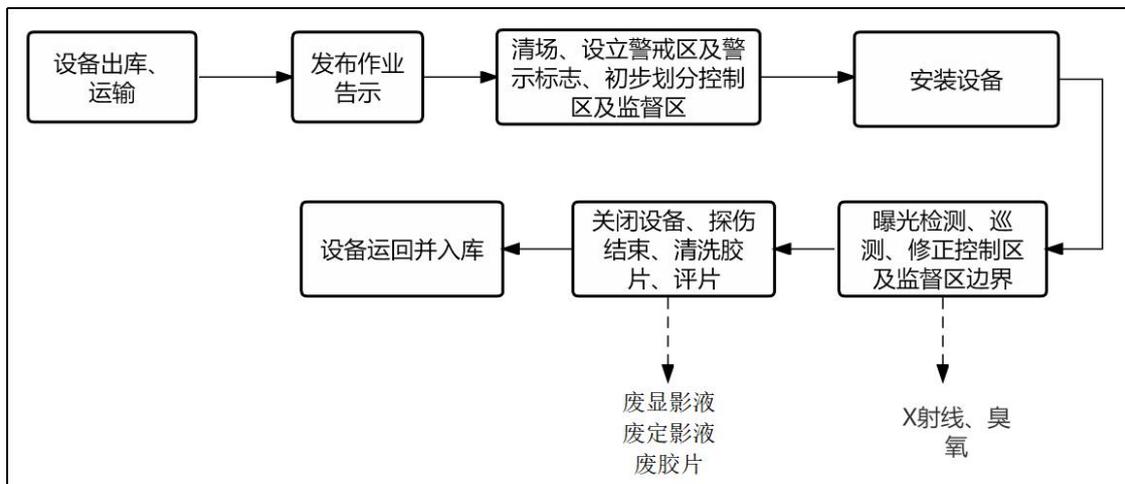


图2-2 X射线探伤机野外探伤工作流程及产污环节示意图

2.4 工作人员及工作制度

（1）人员配置：本项目共涉及辐射工作人员5人，均为新增辐射工作人员。包括1名管理人员，4名操作人员。

本项目辐射工作人员共5人，其中4名操作人员均已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格，并已制定培训计划安排1名管理人员参加辐射安全与防护知识考核。建设单位可根据今后开展的工作量等实际情况适当增加辐射工作人员编制，新增辐射工作人员须通过辐射安全与防护知识考核后方能上岗。

工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 250 天，每天工作 8 小时。

表三

3.1 主要污染源、污染物处理和排放

一、污染源项分析

1、施工期

本项目无野外探伤作业时，探伤机存放在公司二层桥梁设备室储物柜内，本项目野外探伤作业不存在施工期。

2、运营期

（1）废气

环评情况：本项目废气主要是空气在强辐射照射下，使氧分子重新组合产生臭氧。

实际情况：与环评一致。

（2）废水

环评情况：本项目废水主要是清洗胶片时产生的洗片废水约 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ ，以及工作人员产生的生活污水约 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ 。

实际情况：与环评一致。

（3）固体废物

环评情况：本项目固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾约 $5\text{kg}/\text{d}$ 。

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产生 X 射线，不开机状态不产生辐射。

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，在洗片槽洗片过程中最多产生废显影液 50kg/a、废定影液 30kg/a，在评片过程中产生废弃胶片约 200 张/a。废显影液中含有溴化钾、无水亚硫酸钠等强氧化剂；废定影液主要含有硫代硫酸钠和无水亚硫酸钠等化学物质。根据《国家危险废物名录（2021 年本）》（生态环境部令 第 39 号，2021 年 1 月 1 日起实施）中的危险废物划分类别，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。

实际情况：与环评一致。

二、主要污染治理措施

1、施工期

本项目无野外探伤作业时，探伤机存放在公司二层桥梁设备室储物柜内，本项目野外探伤作业不存在施工期。

2、运营期

（1）废气

环评情况：X 射线探伤机在曝光过程中会产生有害气体臭氧，项目探伤地点周围为较开放的场所，大气扩散条件良好，产生的 O₃ 气体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

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。本项目产生的废水经污水预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成都市双流区西南航空港组团工业集中发展区工业污水处理厂处理后排入锦江，对周围环境产生的影响小。

实际情况：与环评一致。

（3）固体废物

环评情况：本项目工作人员产生的生活垃圾约 5kg/d，依托工程作业区域环保设施进行处理。

实际情况：与环评一致。

（4）危险废物

环评情况：探伤后洗片产生的废显、定影液、废胶片暂存在专用的、设置了危废标志的容器中，定期交由有资质的单位进行处理并填写危险废物转移联单。

实际情况：在探伤拍片后洗片、评片过程中产生的所有危险废物分类收集，暂存于危废暂存间内，位于公司四楼 401 室，满足“防渗、防雨、防流失”等要求。公司已与四川省中明环境治理有限公司签订危险废物安全处置委托协议，定期交由四川省中明环境治理有限公司处理并填写危险废物转移联单，不外排。公司危废暂存场所情况见下图。



危废暂存场所

（5）电离辐射

根据 X 射线探伤机工作原理可知，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）。本项目野外探伤主要采用距离防护。

1) X 射线探伤机存放安全防护措施

环评情况：无野外探伤作业时，本项目 X 射线探伤机存放在公司二层桥梁设备室储物柜内。桥梁设备储存间内拟设视频监控，桥梁设备室和储物柜钥匙分别由不同的工作人员进行保管，实行双人双锁。

实际情况：与环评一致。

2) 设备固有安全性分析

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，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。

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。

3) 野外探伤安全防护措施

根据《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）》（四川省环境保护厅，川环办发[2016]149号）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），进行野外探伤时主要采取以下措施进行辐射安全防护：

①制定探伤工作方案

环评情况：接受现场探伤任务后，在野外探伤作业前，按项目应制定现场探伤工作方案，该工作方案主要包括探伤工况、时间、地点、控制区范围、监测方案、清场方式等，明确探伤人员、防护人员、运输人员、保卫人员的职责和分工。工作期间做好相关记录，与方案一同存档备查。具体内容包括：

a. 明确探伤工况：使用的探伤设备、探伤对象、时间安排（开始和结束时间节点）、探伤场所位置。

b. 根据探伤工况等划定安全防护区域（控制区和监督区）范围，明确对控制区、监督区采取的警戒、安全措施。并通过影像资料记录现场各类辐射安全措施的履行情况。

c. 确定监测方案：根据每次探伤的具体工况明确监测点位、监测设备、监测指标及频次，预先制定监测结果记录表格。监测点位至少应考虑控制区边界、监督区边界以及探伤操作人员位置等，应在探伤操作前测一次，操作期间测一次。

d. 明确清场方式：如预先公告、开始前广播、安排专人检查等，确保在探伤操作期间，在划定的监督区范围内无公众，控制区内不应有任何人员。

e. 明确职责和分工：明确工作人员的分工计划，如探伤操作人员名单及其职责等。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。

f. 实施异地野外探伤作业备案制度，跨省、市（州）异地开展工业 X 射线野外（室外）探伤时，项目单位应当于放射性同位素与射线装置转移前 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（以下简称报备方案）。报备方案内容包括：I. 作业所涉项目名称，时间和详细地点，作业工期，作业活动内容。II. 使用射线装置的名称、型号、类别、数量。放射源与射线装置暂存及安保和辐射防护措施。配备监测设备名称、型号数量等。III. 辐射安全负责人姓名、联系电话和职务，操作人员名单及其辐射安全与防护培训合格证书复印件。IV. 单位制定的辐射安全与防护相关规章、制度。作业活动操作规程、人员岗位职责、辐射应急方案（包括项目所在地环保部门、公安部门、卫生部门联系方式）等。

g. 在活动结束后 10 个工作日内，应当向转入地市（州）生态环境主管部门办理备案注销手续和提交辐射安全评估报告。辐射安全评估报告内容主要包括：作业活动执行情况；作业期间对各项辐射安全防护措施及管理要求的履行情况；报备方案（包括人员、射线装置数量等）是否变更及其说明；生态环境部门检查要求落实情况；异常情况说明；现场辐射环境监测情况；明确是否存在违规操作，是否造成环境污染。

实际情况：在野外探伤作业前，建设单位制定有针对性野外探伤作业方案，与环评一致。

②探伤作业前进行公示

环评情况：在探伤作业前，应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，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。

实际情况：公司已制作 1 套安全信息公告牌，安全信息公告牌面积不小于 2m²，公告信息采取喷绘（印刷）的方式制作，具备防水、防风等抵御外界影响的能力。安全信息公告牌上公示信息完善，与环评一致。公司安全信息公告牌见下图。



安全信息公告牌

③内部管理机构 and 规章制度

环评情况：本野外探伤作业辐射环境安全内部管理机构 and 规章制度，

逐级落实野外探伤作业的辐射安全责任制。要制定有针对性的辐射事故应急预案，并明确项目所在地生态环境主管部门、公安部门、卫生部门联系方式。每次野外探伤作业完成后，要按照“一事一档”的要求建立辐射安全与防护档案，需要归档的材料应包括以下内容：

a. 作业活动开始前报备方案、作业活动结束后的辐射安全评估报告；

b. 环保部门现场检查记录及整改要求落实情况；

c. 作业活动期间的相关记录和日志：包括现场公示、射线装置的领用记录、设备检查记录及帐务复核记录，每次作业的时间、地点、操作人员、每次作业清场、两区划分记录（采取影像资料和文字形式），对工作场所和周围环境监测记录；

d. 作业活动期间异常情况的说明，以及需要记录的其它有关情况。

实际情况：公司已制定辐射安全管理制度，有正对性辐射事故应急预案，建立了“一事一档”档案管理，与环评一致。

④探伤分组及个人防护

环评情况：建设单位的在探伤作业前开展制定探伤工作方案、张贴探伤作业公告、划定控制区和监督区、清场、个人防护等准备工作。至少保证每个野外探伤作业组开展作业时有 1 台便携式 X 辐射剂量监测仪、若干警示标志、警戒绳。同时，还要为每名操作人员配备一台个人剂量计，个人剂量计应编号并定人佩戴，定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案。

实际情况：与环评一致。



使用 X 射线监测仪



个人剂量报警仪



警戒线及对讲机

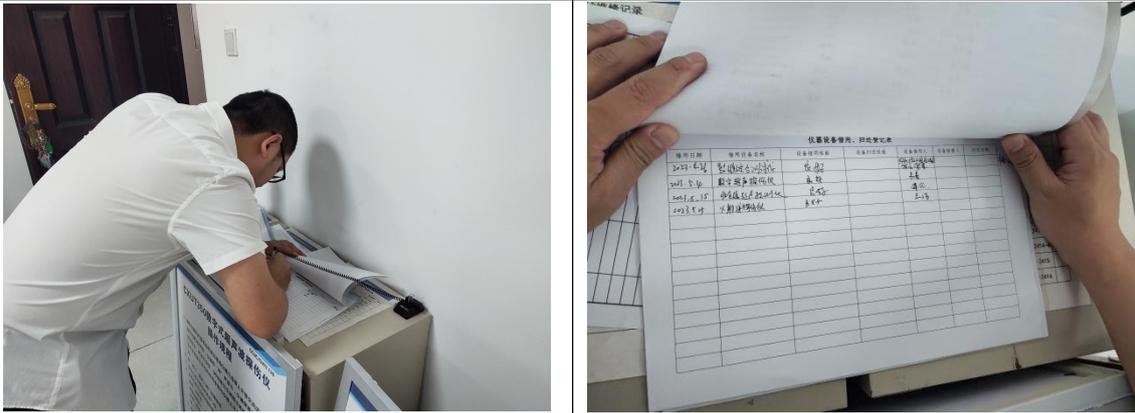


个人剂量卡

⑤射线装置使用登记记录

环评情况：探伤机从存放库房出库进行野外作业、野外探伤完毕送回公司二楼桥梁设备室储物柜内时都需进行登记，严格做好记录管理工作，探伤机出库作业前辐射工作人员需报相关领导批准后方可出库开展探伤作业，探伤机在野外探伤完毕后，探伤机需及时送回公司二层桥梁设备室储物柜内进行保管。

实际情况：与环评一致。



探伤机领用登记

⑥探伤时辐射防护工作

环评情况：

探伤准备：探伤机架设安装完毕后，再一次对探伤区和防护区进行清场；除探伤机操作人员外，其余工作人员与安全检查员一道分别在监督区边界指定位置放置警示牌，严禁无关人员进入该区域。

探伤操作：进行探伤时，如果探伤机连接线长度不够，采取设定时间后自动开机曝光操作，一般最长可设定 3min 待定时间，操作人员可在该段时间内退至控制区距离外或屏蔽体内，位于控制区边界的辐射工作人员需穿戴铅防护服。

在野外探伤任务期间，未进行探伤时，由专人对探伤机进行保管。

实际情况：与环评一致。



扩音器清场



设立警示牌

4) 屏蔽防护

环评情况：在野外探伤进行作业前，探伤机主射方向朝向地面和天空时，四周拟采用不低于“1m×1m”尺寸的 2mm 铅当量铅屏风进行屏蔽；当主射线束平行于地面时，主射方向拟采用不低于“1m×1m”尺寸的 5mm 铅当量铅屏风进行屏蔽，其余三侧拟采用 2mm 铅当量铅屏风进行屏蔽。铅屏风主要用于主射线、漏射线和散射线的遮挡，然后再对焊缝进行无损探伤检测。

实际情况：与环评一致。



铅屏风

5) 距离防护

环评情况：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。环评阶段野外探伤控制区和监督区划分表 3-1。

表 10-1 野外探伤“两区”划分与管理

野外探伤	控制区	监督区
“两区”划分范围	剂量率在15 μ Sv/h以上的范围，可根据当地实际情况设置控制区	剂量率在2.5 μ Sv/h~15 μ Sv/h之间的范围，根据野外探伤的地形实际情况确定
	主射线平行于地面/桥面	主射方向71m，有5mm铅屏风防护；非主射方向24m，有2mm铅屏风防护
	主射线束朝向天空或者地面	非主射方向22m，周围有2mm铅屏风防护
	桥梁下地面	主射方向朝向地面，67m
辐射防护措施	其它人员不能在这些区域停留，设置明显的警戒线，并设置明显的电离辐射标志，边界上悬挂清晰可见的“禁止进入射线区”警示标识。	该区设置电离辐射标志，经常进行剂量监督，需要专门防护措施，限制公众在该区域长期滞留，边界处设置“当心，电离辐射”警示标识，边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，设置专人警戒。

实际情况：根据本次验收监测结果，本次测得的 RX300G 型 X 射线探伤机额定工况下的控制区和监督区范围小于环评时的范围，因此本项目两区范围保守地参照环评时的两区划分范围执行。

6) 时间防护

环评情况：在确保产品质量的前提下，在每次使用探伤机进行探伤之前，根据工件满足的实际质量要求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。

实际情况：与环评一致。

三、环保设施投资及“三同时”落实情况

(1) 项目“三同时”执行情况

本项目属新建项目，通过现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”的要求，落

实了环境影响评价报告中提出的各项污染防治措施。

（2）本项目环评阶段总投资为 65 万元，环保投资为 21.7 万元，占项目总投资的 33.4%；本项目实际总投资为 50 万元，环保投资为 21.9 万元，占项目总投资的 43.80%。根据项目环评及批复文件的要求，需投入的环保设施落实情况见表 3-1。

表 3-1 环保设施落实情况一览表

环保设施		环保投资 (万元)	实际投 资情况 (万元)	落实情况	备注
名称	数量				
暗室（危废间）	1 间	0.5	0.6	已设置	/
废定、显影液收集桶	各 1 个	0.1	0.1	已购置	/
废胶片收集箱	1 套	0.1	0.1	已设置	/
便携式 X 射线辐射剂量仪	1 台	2.5	2.0	已购置	/
个人剂量计	6 套	2.0	2.0	已购 5 套	4 名操作人员 1 套/人， 1 套对照卡
个人剂量报警仪	6 个	1.5	2.0	已购 10 套	/
废显、定影液及废胶片处 理费用	—	5.0	5.0	已签订危废处置委 托服务合同，按实 际产生量处理	/
5mmPb 铅屏风 1 个， 2mmPb 铅屏风 4 个	—	5.0	5.0	已购置	/
铅防护服	1 套	2.0	2.0	已购置	/
现场警示标志若干、现场 告示牌 2 个、安全警示线 若干，大功率喊话器 1 个， 对讲机 3 个	—	1.0	1.0	配备现场警示标志 若干、现场告示牌 2 个、安全警示线若 干，大功率喊话器 1 个，对讲机 10 个	/
移动式警示灯	—	—	0.1	购置 10 个	/
辐射安全培训费用	—	2.0	2.0	已预留	/
合计		21.7	21.9	/	

由表 3-1 可知，本项目环评阶段提出的各项环保设施及环保投资均已落实，其中个人剂量计数量按实际操作人员数量配备，现有操作人员

为 4 人，故配备个人剂量计为 5 套（人员佩戴 1 套/人，加 1 套对照卡）。

四、辐射安全管理及防护措施落实情况

根据《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）相关要求，本项目应落实的辐射安全管理及防护措施情况见表 3-2。

表 3-2 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	“川环函[2016]1400 号”要求	实际情况	整改完善要求
许可证 有效性	核技术利用单位应持有有效的《辐射安全许可证》，所从事的活动须与许可的种类和范围一致	已落实。 建设单位已取得四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》（川环辐证[01072]），本项目射线装置已纳入许可证管理，所从事的活动与许可的种类和范围一致。	/
	新（改、扩）建核技术利用项目应及时开展环评和执行“三同时”制度。	已落实。 通过现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”的要求。	/
	放射源与射线装置、工作场所以及单位法人与地址等变更后应在《辐射安全许可证》上及时变更。	已落实。 公司《辐射安全许可证》上射线装置、工作场所、单位法人、地址等信息与实际情况一致，无需变更。	/
机构和 人员	核技术利用单位应建立辐射安全管理机构或配备专（兼）职管理人员，落实了部门和人员全面负责辐射安全管理的具体工作。	已落实。 公司成立了以法定代表人陈明凯为组长，何洪涛、陈会为副组长的辐射安全与防护管理领导小组，并任命了成员，明确了成员的组成及相应的职责。	/
	辐射工作人员（包括管理和操作人员）应参加与其从事活动等级相适应的辐射安全与防护培训并考核合格持证上岗，严禁无证人员从事辐射工作活动。培训合格证书有效期届满应参加复训。	已落实。 本项目涉及辐射工作人员 5 人，其中 4 名操作人员均已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格，并已制定培训计划安排 1 名管理人员参加辐射安全与防护知识考核。	/

续表 3-2 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	“川环函[2016]1400号”要求	实际情况	整改完善要求
放射性同位素和射线装置的台账	应建立动态的台账，放射性同位素与射线装置应做到帐物相符，并及时更新。	已落实。 制定了射线装置台账管理制度，并建立了射线装置台账，将本项目射线装置纳入射线装置台账管理中。	/
管理制度和档案资料	核技术利用单位应根据使用放射性同位素和射线装置的情况，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。	已落实。 建设单位根据本项目野外探伤实际情况制定了相应的辐射安全管理制度，并按照档案管理的要求分类归档放置，规范上墙制度。  辐射安全档案资料分类管理  上墙制度	/
辐射安全与防护措施	通过查阅年度监测报告和核技术利用单位自我监测结果，核实辐射工作场所辐射屏蔽防护措施的有效性。	已落实。 建设单位委托了具有相应资质的单位对野外探伤辐射工作场所进行了模拟现场监测，监测结果表明经铅屏风屏蔽后，控制区、监督区边界辐射剂量率满足相关标准限值要求，屏蔽防护措施均有效。公司制定了《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，根据监测方案进行自我监测	/

续表 3-2 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	“川环函[2016]1400号”要求	实际情况	整改完善要求
辐射安全与防护措施	辐射工作场所应设置醒目的电离辐射警示标志，出入口应具有工作状态显示、声音、光电等警示措施。	已落实。 购置现场警示标志若干、现场告示牌2个、安全警示线若干，大功率喊话器1个，对讲机10个，购置具备声光报警功能的便携式警示灯10个。	/
	辐射工作场所应合理分区，并设置相应适时有效的安全联锁、视频监控和报警装置。	已落实。 在进行野外作业时，按环评要求，并结合本次验收监测结果划分控制区和监督区。 在控制区及监督区外设置警示标识、警示灯及警戒绳等警示措施。	/
“三废”处理	核技术利用单位应对其在辐射作业活动中产生的放射性废气实施相应处理后达标排放。	已落实。 本项目不会产生放射性废物。 本项目在拍片后洗片及评片过程中会产生废显影液、废定影液及废胶片，建设单位已与四川省中明环境治理有限公司签订危险废物安全处置委托协议，在探伤过程中产生的所有危险废物收集后暂存于公司危废暂存间内，定期交由四川省中明环境治理有限公司处理并填写危险废物转移联单，不外排；	/
	辐射工作产生的含短寿命放射性核素的废水，应采取衰变池或衰变桶等方式存放。放射性废水须经有资质单位监测，确认达标后方可排放。放射性废水衰变及排放设施应设置相应的放射性警示标识。	本项目射线装置曝光过程中会产生少量臭氧，项目探伤地点周围为较开放的场所，大气扩散条件良好，产生的O ₃ 气体经自然分解后，对周围大气环境的影响较小； 本项目工作人员产生的生活污水和清洗胶片产生的废水，经污水预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成都市双流区西南航空港组团工业集中发展区工业污水处理厂处理后排入锦江；	/
	放射性固体废物贮存场所（设施）应具备“六防”（防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄露）措施。短寿命半衰期医用放射性废物在专用贮存容器内分类贮存并有放射性标识和放射性核素名称、批号、物理形态、出厂活度及存放日期等相关信息。	本项目工作人员产生的生活垃圾依托工程作业区域环保设施进行处理。	/
	妥善处置放射性废物。对废弃不用三个月以上的放射源，应按有关规定退回生产厂家或送四川省城市放射性废物库贮存。短半衰期医用放射性废物存放衰变经监测合格后作为医疗废物处置。		/

续表 3-2 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	“川环函[2016]1400号”要求	实际情况	整改完善要求
“三废”处理	射线装置在报废前，应采取去功能化的措施（如拆除电源或拆除加高压零部件），确保装置无法再次通电使用。	本项目不涉及射线装置报废。	/
监测设备和防护用品	核技术利用单位应配备与其从事活动相适应的辐射剂量监测仪、个人剂量仪、个人剂量报警仪以及防护用品（如铅衣、铅帽和铅眼镜、移动铅屏风等）。 核技术利用单位自行配备的辐射监测仪器应每年进行比对或刻度。	已落实。 公司购置辐射剂量监测仪1台、个人剂量卡1套/人+1套对照卡，个人剂量报警仪10台、铅防护服1套、移动铅屏风5扇（5mmPb铅屏风1个，2mmPb铅屏风4个）。 公司制定了《辐射监测仪表使用与校验管理制度》，按制度中要求进行送检和仪器比对，在委托有资质单位进行年度辐射环境监测时，公司用自行配备的监测仪器与资质单位进行现场对比，如果误差不大于10%，可以认定监测仪器出具数据可信，可继续使用，否则进行送修或重新购买。	/
监测和年度评估	日常自我监测	已落实。 公司制定有《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，方案中包含了监测方式（自行监测和委托监测）、监测频次，监测结果记录备查。	/
	委托监测		/
	核技术利用单位应于每年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》。	即将落实。 建设单位承诺将按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第18号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年的1月31日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统中。	/

续表 3-2 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	“川环函[2016]1400号”要求	实际情况	整改完善要求
辐射事故应急管理	辐射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环境保护主管部门备案，并及时予以修订。 辐射事故应急应纳入本单位安全生产事故应急管理体系，定期组织演练。	已落实。 公司制定了辐射事故应急预案，将辐射事故应急纳入公司安全生产事故应急管理体系，并承诺定期开展辐射事故应急演练，确保发生辐射事件时能迅速启动应急响应程序。辐射事故应急响应程序已悬挂于探伤机储存场所公司二楼桥梁设备室墙上。	/
辐射信息网络	核技术利用单位必须在“全国核技术利用辐射安全申报系统”（网址 http://rr.mee.gov.cn/ ）中实施申报登记。申领、延续、变更许可证，新增或注销放射源和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。	已落实。 本项目涉及新增1台射线装置并新增野外探伤辐射工作场所，公司已在“全国核技术利用辐射安全申报系统”（网址 http://rr.mee.gov.cn/ ）中将该射线装置及辐射工作场所实施申报登记。	/

环评批复要求与执行情况对照见表 3-3

表 3-3 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
1. 严格落实报告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，确保环保设施与主体工程同步建设。	已落实。 公司严格按照报告中提出的有关要求建设，落实了各项环保措施及环保投资。本项目环保设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”的要求。	/
2. 应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，确保各项辐射安全与防护措施满足相关规定。	已落实。 已按环评要求新购 5 扇移动式铅屏风、1 套辐射防护服、1 台辐射监测仪、10 台个人剂量报警仪等辐射防护用品。	/

续表 3-3 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
<p>3. 应建立和完善单位核与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。</p>	<p>已落实。 已按环评及批复要求建立单位核与辐射安全管理制度，建立了射线装置台账，并将本项目内容纳入单位辐射环境安全管理中；成立了辐射安全与防护领导小组，明确了成员的组成及职责；已制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案</p>	/
<p>4. 应配备相应的辐射监测仪器和设备，并结合新增辐照工作活动实际，及时修订辐射工作场所的监测计划。</p>	<p>已落实。 公司新购辐射剂量监测仪 1 台、个人剂量卡 1 套/人和 1 套对照卡、个人剂量报警仪 10 台。 公司制定有《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，方案中包含了监测方式（自行监测和委托监测）、监测频次，监测结果记录备查。</p>	/
<p>5. 辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (http://fushe.mee.gov.cn)，参加并通过辐射安全与防护考核。</p>	<p>已落实。 本项目辐射工作人员共 5 人，其中 4 名操作人员均已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格，并已制定培训计划安排 1 名管理人员参加辐射安全与防护知识考核。</p>	/
<p>6. 项目有关工作场所及相应的辐射安全与防护设施(设备)建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网 (http://www.sczwfw.gov.cn)向我厅申请领取《辐射安全许可证》。</p>	<p>已落实。 本项目建成具备辐射安全许可证申报条件后，建设单位及时登陆全国核技术利用辐射安全申报系统提交新增射线装置相关资料。并按照相关规定向四川省生态环境厅提交了相应申报材料。目前公司已取得四川省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号为：川环辐证[01072]，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。本项目涉及的 1 台射线装置已纳入许可证管理范围内。</p>	/
<p>7. 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，并向我厅报送相关信息。</p>	<p>已落实。 建设单位严格执行环境保护“三同时”制度，本项目环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营。项目竣工后及时委托四川同佳检测有限责任公司对项目配套建设的环境保护设施进行验收监测。</p>	/

续表 3-3 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
<p>8. 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制在 5mSv/年以内。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。</p>	<p>已落实。 经分析，职业工作人员、公众每年所受辐射剂量最大分别为 1.5mSv 和 3.13×10^{-2}mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相关规定，且低于环评批复中“辐射从业人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年”要求。</p>	/
<p>9. 加强野外(室外)辐射工作场所的管理，野外(室外)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，加强“两区”管理，落实“一事一档”，防止人员误入。杜绝射线泄露，公众及操作人员被误照射等事故发生。</p>	<p>已落实。 公司在开展野外探伤作业前，工作人员利用大功率扩音器将无关人员清理出场，并在场所边界设置安全信息公示牌，划定控制区和监督区，建立“一事一档”，作业情况进行“一事一档”存档。</p>	/
<p>10. 加强 X 射线装置的领取、使用、归还等各有关环节的台账管理，并落实专人负责，确保射线装置实体安全。</p>	<p>已落实。 工作人员在作业前后领取及作业完成后归还射线装置时均进行了登记，并记录存档。</p>	/
<p>11. 按照制定的辐射环境监测计划，定期自行开展辐射工作场所的辐射环境监测，并记录备查。辐射环境年度监测报告应由有相应资质的单位出具。</p>	<p>已落实。 公司制定有《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》，方案中包含了监测方式（自行监测和委托监测）、监测频次，定期开展自我监测，监测结果记录备查。每年委托有资质单位进行年度监测，监测结果纳入年度自评报告中。</p>	/
<p>12. 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。</p>	<p>本项目为新建，公司暂未开展跨市（州）野外探伤作业，公司承诺，在项目投运后若开展跨市（州）野外探伤作业，将按要求向转入地市（州）生态环境主管部门提交使用计划和作业方案，并接受当地生态环境部门的监督检查，在野外探伤作业结束后 10 个工作日内，向转入地市(州)生态环境主管部门提交辐射安全评估报告。</p>	/

续表 3-3 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
<p>13. 依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常(>5mSv/年)应当立即组织调查并采取措，有关情况及时报告我厅。</p>	<p>已落实。 制定有《辐射工作人员个人剂量管理制度》，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量片，并委托四川同佳检测有限责任公司监测，监测结果存档，建立个人剂量档案。本项目为新建，辐射工作人员均为新增，暂无个人剂量记录。</p>	/
<p>14. 应严格按照报告表要求，妥善处置洗片产生的废显定影液、废胶片，规范收集、暂存，交由有资质的单位回收处理。洗片废水经厂区污水预处理设施处理后排入市政污水管网进入成都市双流区西南航空港组团工业集中发展区工业污水处理厂处理。若探伤区域离成都市较远，则应委托当地有相应资质及能力的单位进行洗片。</p>	<p>已落实。 公司已与四川省中明环境治理有限公司签订危险废物处置委托服务合同，产生的废显影液、废定影液及废胶片分类收集，并张贴危废标识，暂存在公司危废暂存间内，达到一定量后，委托四川省中明环境治理有限公司处置，并填写危险废物转移联单。 拍片后清洗胶片时产生洗片废水，工作人员生活污水产生，均经厂区污水预处理设施处理后排入市政污水管网进入成都市双流区西南航空港组团工业集中发展区工业污水处理厂处理。在距离公司较远的异地进行野外探伤作业后，公司委托当地有洗片能力的单位进行洗片。</p>	/
<p>15. 应按有关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”上报我厅。</p>	<p>即将落实。 公司承诺将按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年的 1 月 31 日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。</p>	/
<p>16. 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，确保信息有效完整。</p>	<p>已落实。 经查看公司“全国核技术利用辐射安全申报系统”中相关信息，信息有效完整。</p>	/

续表 3-3 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
17. 你单位对射线装置实施报废处置时，应当对其高压射线管进行拆解和去功能化。	本项目不涉及射线装置报废。	/
18. 我厅委托成都市生态环境局、成都市双流生态环境局开展该项目的“三同时”监督检查和日常环境保护监督检查工作。你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表分送成都市生态环境局、成都市双流生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。 另外，你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续。	已落实。 公司已按要求将批准后的报告表分送成都市生态环境局、成都市双流生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。	/

表四

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

4.1 项目环评结论

本项目环评由四川省中栎环保科技有限公司于 2022 年 10 月编制完成并报批，其评价结论如下：

一、项目概况

项目名称：新建 X 射线野外探伤项目

建设单位：四川川桥工程试验检测有限责任公司

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空港四路 1609 号二楼桥梁设备室储物柜内。

建设内容：公司拟使用 2 台型号为 RX300G 的定向探伤机，最大管电压为 300kV、最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，均用于野外探伤作业，年野外探伤累计曝光时间最大为 100h。在实施探伤过程中，不存在同一地点两台同时探伤或同一时间不同地点两台同时探伤的情况，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空港四路 1609 号二楼桥梁设备室储物柜内。

二、本项目产业政策符合性分析

本项目系核和辐射技术用于工业检测领域，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（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令，2020 年 1 月 1 日起施行）、《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录

（2019 年本）的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 49 号，2021 年 12 月 30 日实施）相关规定，本项目第三十一项“科技服务业”中第 1 条“检验检测服务”，符合国家现行的产业政策。

三、本项目选址合理性分析

本项目野外探伤地点为全国各地，探伤地点不固定，集中在桥梁工程区范围内，在评价范围内主要为工程区施工人员，并且经过采取相应的屏蔽措施和管理措施后，对周围环境的辐射影响是可以接受的。所以野外探伤选址和布局是合理的。

四、环境影响评价分析结论

1、施工期环境影响分析

本项目野外探伤不存在施工期。

2、营运期环境影响分析

（1）电离环境影响

本项目投运后，该探伤机在正常运行工况下，所致工作人员最大年有效剂量值为 1.5mSv/a，满足 5.0mSv/a 的剂量约束限值；所致公众最大年有效剂量值为 3.13×10^{-2} mSv/a，满足 0.1mSv/a 的剂量约束限值。

（2）大气环境影响

臭氧产生量极少，本项目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。

（3）水环境影响

工作人员产生的生活污水为 0.24m³/d，清洗胶片产生的废水为

0.5m³/a，依托已有废水处理设施进行处理，对周围环境产生的影响小。

（4）固体废物

工作人员产生的生活垃圾依托工程区域环保设施统一清运。本项目预计最多产生废显影液、定影液共 80kg/a，废胶片 200 张/a，经采用专用的、设置了危险识别标志的容器进行收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的单位处理，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，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

按照要求落实后，对本项目辐射设备和场所而言，建设单位具备辐射安全管理的综合能力。

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，本项目使用的 X 射线探伤机用于野外探伤是可行的。

4.2 项目环评批复要求

四川省生态环境厅于 2022 年 11 月 16 日对该项目进行了批复，批复

号为：川环审批（2022）135 号。批复的主要内容及要求如下：

一、项目建设内容和总体要求

你单位拟从事野外探伤作业活动。主要建设内容为：拟使用 2 台 RX300G 型定向 X 射线探伤机，最大管电压均为 300kV、最大管电流均为 5mA，均属于 II 类射线装置，拟用于在桥梁施工现场对桥梁钢结构焊缝开展探伤检测活动，年曝光时间总计约 100h。项目不存在同一地点 2 台探伤机同时探伤或同一时间不同地点 2 台同时探伤的情况。与项目配套的暗室和危废暂存间等位于成都市双流区西南航空港经济开发区空港四路 1609 号公司四楼 401 室内，探伤机无探伤任务时存放于空港四路 1609 号公司二楼桥梁设备室储物柜内。项目总投资 65 万元，其中环保投资 21.7 万元。

你单位系首次申请办理《辐射安全许可证》，本次项目环评属于你单位使用 II 类射线装置开展野外探伤作业活动，为申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在工业探伤领域内的具体应用，属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，X 射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我厅同意报告表结论。你单位应全面落实报告表提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格落实报告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，确保环保设施与主体工程同步建设。

（二）应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，确保各项辐射安全与防护措施满足相关规定。

（三）应建立和完善单位核与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。

（四）应配备相应的辐射监测仪器和设备，并结合新增辐照工作活动实际，及时修订辐射工作场所的监测计划。

（五）辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (<http://fushe.mee.gov.cn>)，参加并通过辐射安全与防护考核。

三、申请许可证工作

项目有关工作场所及相应的辐射安全与防护设施(设备)建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网 (<http://www.sczwfw.gov.cn>) 向我厅申请领取《辐射安全许可证》。

四、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，并向我厅报送相关信息。

五、项目运行中应重点做好以下工作

（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制在 5mSv/年以内。公众个人剂量约

束值为 0.1mSv/年。

(二)加强野外(室外)辐射工作场所的管理，野外(室外)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，加强“两区”管理，落实“一事一档”，防止人员误入。杜绝射线泄露，公众及操作人员被误照射等事故发生。

(三)加强 X 射线装置的领取、使用、归还等各有关环节的台账管理，并落实专人负责，确保射线装置实体安全。

(四)按照制定的辐射环境监测计划，定期自行开展辐射工作场所的辐射环境监测，并记录备查。辐射环境年度监测报告应由有相应资质的单位出具。

(五)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。

(六)依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常(>5mSv/年)应当立即组织调查并采取措​​施，有关情况及时报告我厅。

(七)应严格按照报告表要求，妥善处置洗片产生的废显定影液、废胶片，规范收集、暂存，交由有资质的单位回收处理。洗片废水经厂区污水预处理设施处理后排入市政污水管网进入成都市双流区西南航空港组团工业集中发展区工业污水处理厂处理。若探伤区域离成都市较远，

则应委托当地有相应资质及能力的单位进行洗片。

（八）应按有关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”上报我厅。

（九）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，确保信息有效完整。

（十）你单位对射线装置实施报废处置时，应当对其高压射线管进行拆解和去功能化。

我厅委托成都市生态环境局、成都市双流生态环境局开展该项目的“三同时”监督检查和日常环境保护监督检查工作。你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表分送成都市生态环境局、成都市双流生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

另外，你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续。

4.3 项目实际建成情况和环评内容的差异

通过现场检查，本次验收内容仅为环评及批复中 1 台 X 射线探伤机及其配套环保设施，其建设内容、建设地点、工作方式、使用的地点以及生产或使用工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

本项目新增 1 台射线装置及新增野外辐射工作场所均已取得四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，已纳入许可证管理范围内，证书编号为：川环辐证[01072]，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。详见附件 1。

表五

验收监测质量保证及质量控制：

1. 验收监测质量控制和质量保证

本次监测单位为四川同佳检测有限责任公司，具有四川省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书（证书编号：222312051472），有效期至2028年11月21日，并在允许的范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- （1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- （2）监测方法采用国家有关部门颁发的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- （3）监测仪器按规定定期经计量部门鉴定，鉴定合格后方可使用；
- （4）每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- （5）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- （6）监测报告实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人签发。

2. 监测因子及分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

监测项目	监测方法/方法来源
X- γ 辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》HJ 61-2021
	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021

3. 监测仪器

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检定的合格证书，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，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。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	技术指标		校准情况				
X-γ 辐射 剂量 率	名称：加压电离 室巡测仪 型号： 451P-DE-SI 编号： TJHJ2016-14	①能量范围：20KeV~2MeV		校准单位： 中国测试技术研究院 校准字号： 202208006203 校准日期： 2022年08月29日 校准字号： 202208002847 校准日期： 2022年08月12日	天气：阴 温度： 24.6℃ 湿度：57%			
		②测量范围：(0-50)mSv/h						
		③校准因子：						
		K	X 射线 (kV)			γ 射线 (μ Sv/h)		
			N-60			0.79	2.4	0.89
			N-80			0.91	8.6	1.00
N-100	1.04		38	1.05				
N-120	1.10	210	1.03					
N-150	1.17	/	/					

表六

6.1 验收监测内容：

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。

根据建设提供资料，探伤地点为全国各地，不固定，集中在桥梁工程区范围内，探伤地点为各地区城区范围外及野外。本项目使用 1 台 RX300G 定向探伤机（属于 II 类射线装置）进行野外探伤作业，探伤对象主要为桥梁点现场的钢结构焊缝。本次验收监测期间，公司无法协调实际探伤现场，故本次选取适合场地进行模拟野外探伤监测，故本项目布点方案如下：

1、验收工件

保守考虑无工件遮挡，在主射线方向使用 1 块 5mmPb 移动式铅屏风遮挡，在非主射线方向分别使用 3 块 2mmPb 移动式铅屏风进行遮挡。

2、监测地点

成都市邛崃市羊安工业园区羊横五路 10 号四川路桥桥梁工程有限责任公司川桥钢结构加工厂车间内。

3、监测方案

按环评要求划定控制区和监督区，将探伤机摆放在车间中部，探伤机前后较为开阔，利于断面监测，因此在主射方向分别朝向南侧、向下时，分别在探伤机南侧，即主射方向、主射方向侧向（非主射方向）各设置一个监测断面。

①当主射方向由北向南时，本次监测在射线装置主射方向（射线装置南侧）布设 1 个监测断面，从主射方向距射线装置 50m（车间边界处）（接近辐射环境本底处）起，靠近射线装置 5m 步长进行监测，到接近 $15 \mu\text{Sv/h}$ 的控制区边界和 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的监督区边界，以 1m 步长加密监测，可以监测到监督区和控制区在主射方向的实际边界，同时可以反映射线装置在主射方向 X- γ 辐射剂量率随距离的变化趋势。

②当主射方向向下时，本次监测在射线装置非主射方向（射线装置南侧）布设 1 个监测断面。从非主射方向距离射线装置 40m（接近辐射环境本底处）起，靠近射线装置 5m 步长进行监测，到接近 $15 \mu\text{Sv/h}$ 的控制区边界和 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的监督区边界以 1m 步长加密监测，可以监测到监督区和控制区在非主射方向的实际边界，同时可以反映射线装置非主射方向 X- γ 辐射剂量率随距离的变化趋势。

③探伤机曝光采用延时控制曝光，在延时过程中，操作人员退出到控制区边界外，本次监测在人员操作位（射线装置非主射方向，控制区边界）布设一个监测点，用于了解职业人员受到的辐射水平。

④在本次验收监测划分的控制区边界、监督区边界，距离探伤机最近位置各布设一个监测点，用于了解在本次验收监测划分的控制区边界、监督区边界活动的人员受到的辐射水平。

综上，以上监测点位的布设能科学反应四川川桥工程试验检测有限责任公司野外探伤时射线装置产生的辐射水平及周围环境的实际受照情况，点位布设符合技术规范要求。本项目野外探伤监测点位见表 6-1。

表 6-1 野外探伤监测点位一览表

点位	测量位置	监测因子	备注
1	射线装置南侧 140m 控制区边界车间围墙外	X- γ 辐射剂量率	主线束方向：由北向南
2	射线装置北侧 80m 控制区边界车间围墙外人员操作位		
3	射线装置西侧 40m 控制区边界车间围墙外		
4	射线装置东侧 35m 控制区边界车间围墙外		
5	射线装置南侧 160m 监督区边界		
6	射线装置北侧 100m 监督区边界厂区围墙		
7	射线装置西侧 50m 监督区边界		
8	射线装置东侧 45m 监督区边界		
9	射线装置南侧 75m		
10	射线装置南侧 70m		
11	射线装置南侧 69m		
12	射线装置南侧 68m		
13	射线装置南侧 65m		
14	射线装置南侧 60m		
15	射线装置南侧 55m		
16	射线装置南侧 50m		
17	射线装置南侧 45m		
18	射线装置南侧 40m		
19	射线装置南侧 35m		
20	射线装置南侧 34m		
21	射线装置南侧 33m		
22	射线装置南侧 32m		
23	射线装置南侧 31m		
24	射线装置南侧 30m		

续表 6-1 野外探伤监测点位一览表

点位	测量位置	监测因子	备注
25	射线装置南侧 140m 控制区边界车间围墙外	X-γ 辐射剂量率	主线束方向：由上 向下
26	射线装置北侧 80m 控制区边界车间围墙外人员操作位		
27	射线装置西侧 40m 控制区边界车间围墙外		
28	射线装置东侧 35m 控制区边界车间围墙外		
29	射线装置南侧 160m 监督区边界		
30	射线装置北侧 100m 监督区边界厂区围墙		
31	射线装置西侧 50m 监督区边界		
32	射线装置东侧 45m 监督区边界		
33	射线装置南侧 40m		
34	射线装置南侧 39m		
35	射线装置南侧 38m		
36	射线装置南侧 37m		
37	射线装置南侧 35m		
38	射线装置南侧 30m		
39	射线装置南侧 25m		
40	射线装置南侧 20m		
41	射线装置南侧 19m		
42	射线装置南侧 18m		
43	射线装置南侧 17m		

本项目 X 射线探伤机曝光方向水平于地面时验收监测布点示意图见图 6-1，曝光方向垂直于地面时验收监测布点示意图见图 6-2。

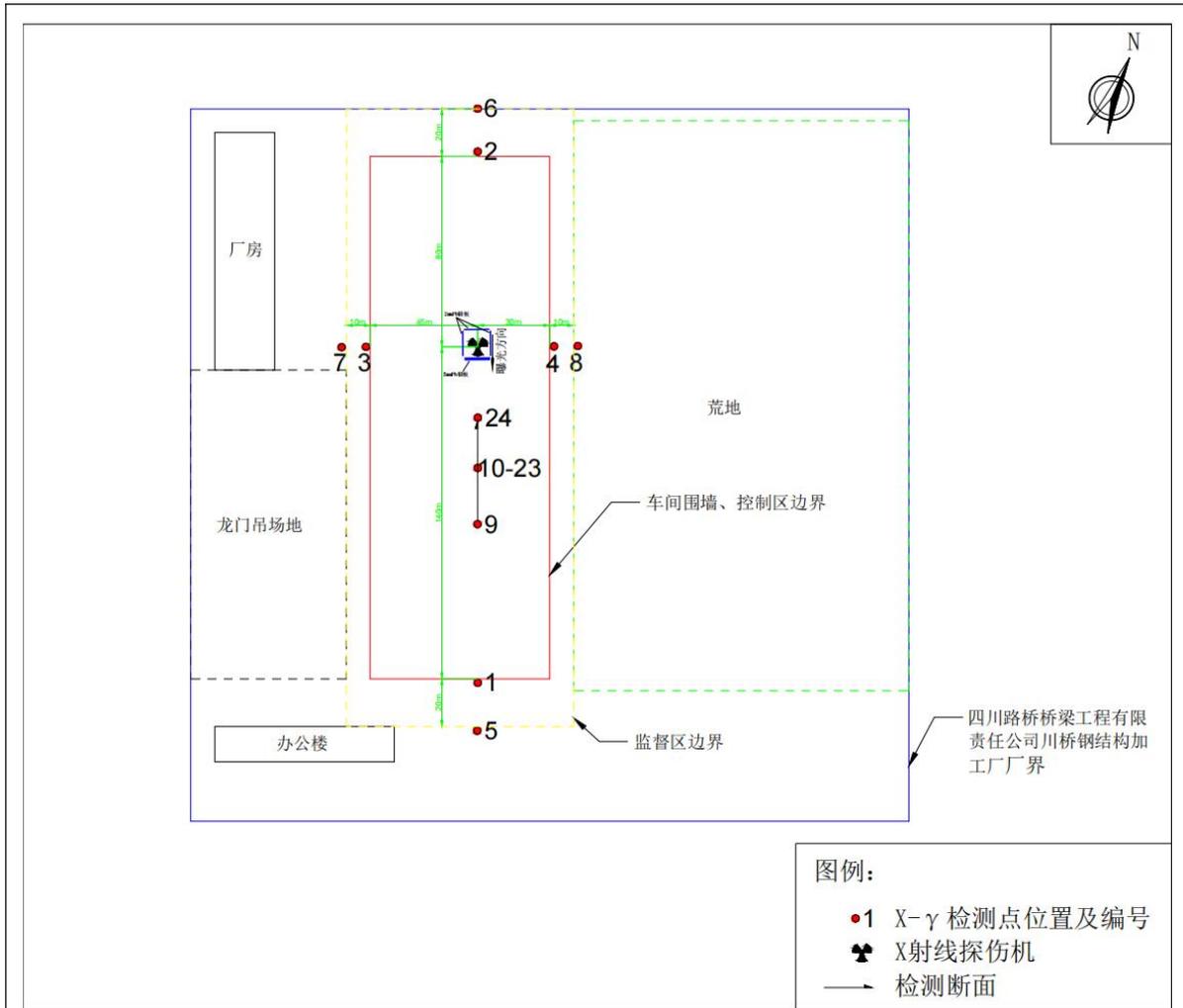


图 6-1 本项目验收监测布点图（曝光方向由北向南）

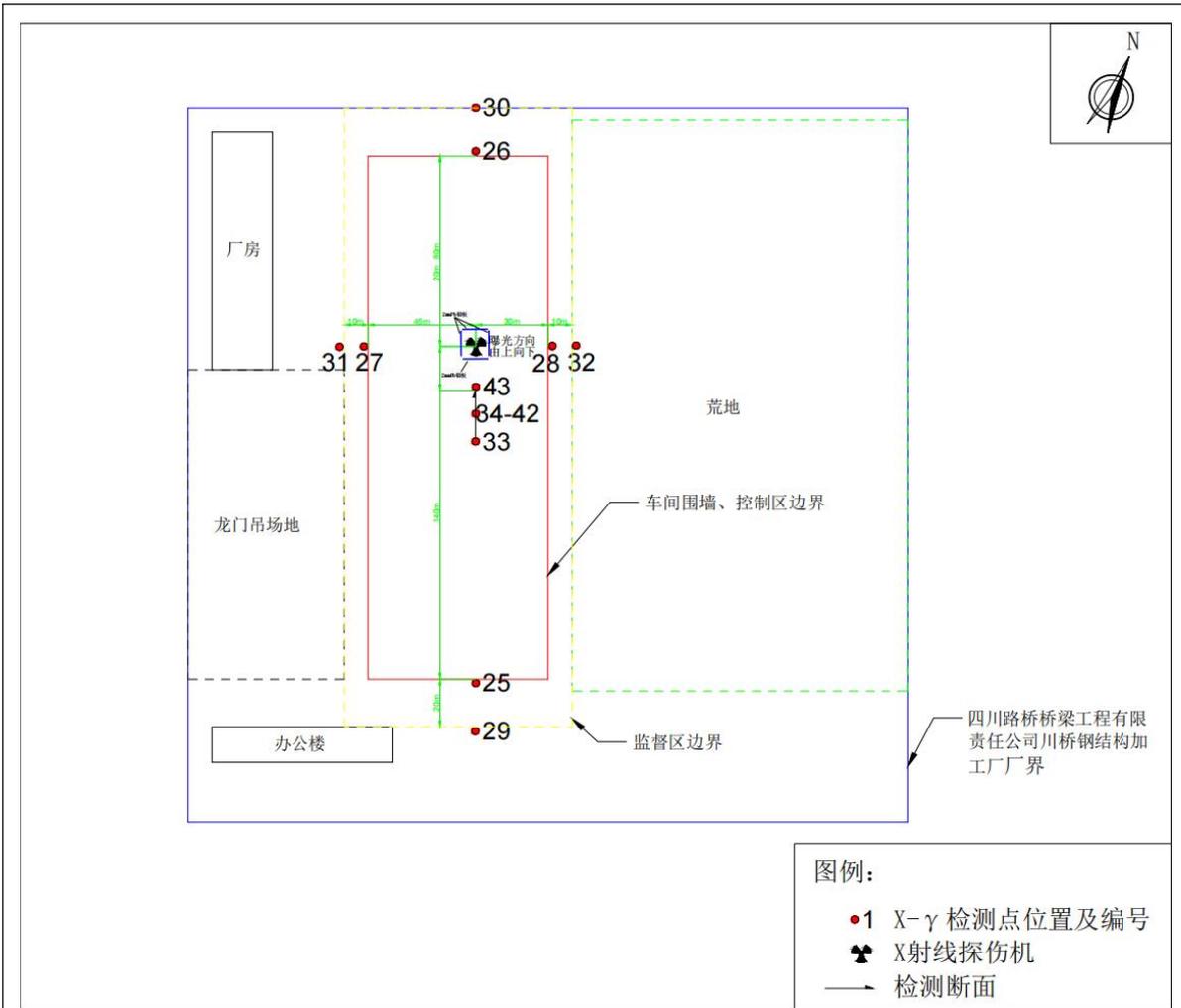


图 6-2 本项目验收监测布点图（曝光方向由上向下）

表七

7.1 验收监测期间生产工况记录：

2023 年 5 月 25 日，四川同佳检测有限责任公司的监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目进行了竣工环境保护验收监测。

一、验收监测环境状况

环境温度：24.6℃；环境湿度：57%；天气状况：阴。

二、验收监测工况

监测时的射线装置运行参数如下表：

表 7-1 监测时射线装置工况参数一览表

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	监测工况
1	成都市邛崃市羊安工业园区羊横五路 10 号四川路桥桥梁工程有限责任公司川桥钢结构加工厂车间内	X 射线探伤机	RX300G	300kV 5mA	300kV 5mA

根据建设单位提供，本次验收监测时，X 射线探伤机使用的是常用的最大工况，且本次验收监测时，仅使用铅屏风遮挡，无工件遮挡，能反映出对环境最不利影响的情况，监测出束时间设定为连续出束五分钟，出束时间大于仪器响应时间，故本次验收监测具有代表性。

7.2 验收监测结果：

一、验收监测结果

本次验收为四川川桥工程试验检测有限责任公司新增射线装置及野外探伤辐射工作场所验收，监测结果见表 7-2。

表 7-2 X 射线探伤机周围 X- γ 辐射剂量率监测结果表

单位： $\mu\text{Sv/h}$

点位	测量位置	曝光		未曝光		备注
		测量值	标准差(S)	测量值	标准差(S)	
1	射线装置南侧 140m 控制区边界 车间围墙外	0.21	0.02	0.11	0.02	主线束方向： 由北向南
2	射线装置北侧 80m 控制区边界 车间围墙外人员操作位	0.20	0.03	0.11	0.02	
3	射线装置西侧 40m 控制区边界 车间围墙外	2.04	0.04	0.11	0.01	
4	射线装置东侧 35m 控制区边界 车间围墙外	2.16	0.04	0.12	0.01	
5	射线装置南侧 160m 监督区边界	0.22	0.02	0.10	0.02	
6	射线装置北侧 100m 监督区边界 厂区围墙	0.22	0.02	0.11	0.01	
7	射线装置西侧 50m 监督区边界	1.32	0.04	0.12	0.01	
8	射线装置东侧 45m 监督区边界	1.59	0.04	0.11	0.02	
9	射线装置南侧 75m	2.11	0.06	0.12	0.02	
10	射线装置南侧 70m	2.39	0.07	0.12	0.02	
11	射线装置南侧 69m	2.47	0.10	0.11	0.02	
12	射线装置南侧 68m	2.63	0.06	0.10	0.01	
13	射线装置南侧 65m	2.80	0.13	0.11	0.02	
14	射线装置南侧 60m	3.44	0.10	0.11	0.01	
15	射线装置南侧 55m	4.61	0.11	0.11	0.01	
16	射线装置南侧 50m	5.73	0.14	0.10	0.01	
17	射线装置南侧 45m	8.12	0.11	0.11	0.01	
18	射线装置南侧 40m	9.95	0.10	0.11	0.02	
19	射线装置南侧 35m	11.54	0.16	0.11	0.02	

续表 7-2 X 射线探伤机周围 X-γ 辐射剂量率监测结果表

单位：μSv/h

点位	测量位置	曝光		未曝光		备注
		测量值	标准差(S)	测量值	标准差(S)	
20	射线装置南侧 34m	12.69	0.28	0.11	0.02	主线东方向： 由北向南
21	射线装置南侧 33m	13.85	0.10	0.11	0.02	
22	射线装置南侧 32m	14.57	0.15	0.11	0.01	
23	射线装置南侧 31m	15.71	0.11	0.10	0.01	
24	射线装置南侧 30m	16.37	0.14	0.10	0.01	
25	射线装置南侧 140m 控制区边界 车间围墙外	0.20	0.02	0.11	0.02	主线东方向： 由上向下
26	射线装置北侧 80m 控制区边界 车间围墙外人员操作位	0.20	0.03	0.11	0.02	
27	射线装置西侧 40m 控制区边界 车间围墙外	2.14	0.04	0.11	0.01	
28	射线装置东侧 35m 控制区边界 车间围墙外	2.22	0.05	0.12	0.01	
29	射线装置南侧 160m 监督区边界	0.22	0.03	0.10	0.02	
30	射线装置北侧 100m 监督区边界 厂区围墙	0.20	0.02	0.11	0.01	
31	射线装置西侧 50m 监督区边界	1.37	0.04	0.12	0.01	
32	射线装置东侧 45m 监督区边界	1.74	0.04	0.11	0.02	
33	射线装置南侧 40m	2.42	0.06	0.11	0.02	
34	射线装置南侧 39m	2.57	0.08	0.11	0.02	
35	射线装置南侧 38m	2.66	0.06	0.11	0.02	
36	射线装置南侧 37m	2.77	0.11	0.10	0.01	
37	射线装置南侧 35m	3.25	0.11	0.11	0.02	
38	射线装置南侧 30m	4.29	0.08	0.10	0.01	
39	射线装置南侧 25m	5.91	0.13	0.11	0.01	
40	射线装置南侧 20m	10.61	0.17	0.10	0.02	
41	射线装置南侧 19m	12.85	0.14	0.11	0.02	
42	射线装置南侧 18m	14.84	0.13	0.11	0.02	
43	射线装置南侧 17m	16.30	0.16	0.11	0.02	

注：以上监测数据均未扣除仪器宇宙射线响应值。

二、验收监测结果分析

1、X- γ 辐射剂量分析

（1）主射方向

根据表 7-2，在曝光状态下，射线装置南侧（主射方向）30m~75m 范围内 X- γ 辐射剂量率在（2.11-16.37） $\mu\text{Sv/h}$ 之间。射线装置南侧（主射方向）32m 处 X- γ 辐射剂量率达到 14.57 $\mu\text{Sv/h}$ ，接近控制区限值 15 $\mu\text{Sv/h}$ ；射线装置南侧（主射方向）69m 处 X- γ 辐射剂量率达到 2.47 $\mu\text{Sv/h}$ ，接近监督区限值 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ；随着监测点位距射线装置距离的增加，射线装置南侧（主射方向）X- γ 辐射剂量率逐渐降低，射线装置主射方向 X- γ 辐射剂量率随距离变化的趋势图见图 7-1。

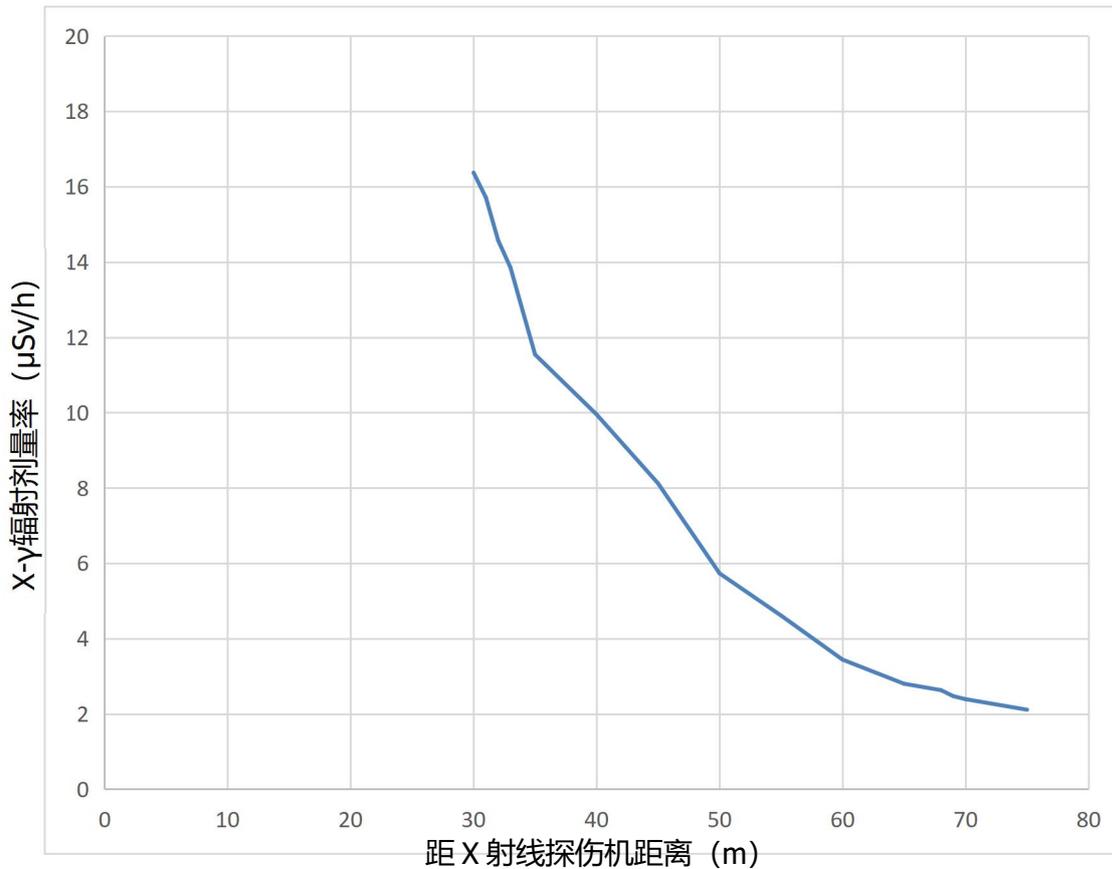


图 7-1 X 射线探伤机主射方向 X- γ 辐射剂量率对距离变化趋势图

（2）非主射方向

根据表 7-2，在曝光状态下，射线装置南侧(非主射方向)17m~40m 范围内 X- γ 辐射剂量率在 (2.42-16.30) μ Sv/h 之间。射线装置南侧(非主射方向)18m 处 X- γ 辐射剂量率达到 14.84 μ Sv/h，接近控制区限值 15 μ Sv/h；射线装置南侧(非主射方向)40m 处 X- γ 辐射剂量率达到 2.42 μ Sv/h，接近监督区限值 2.5 μ Sv/h；随着监测点位距射线装置距离的增加，射线装置南侧(非主射方向)X- γ 辐射剂量率逐渐降低，射线装置非主射方向 X- γ 辐射剂量率随距离变化的趋势图见图 7-2。

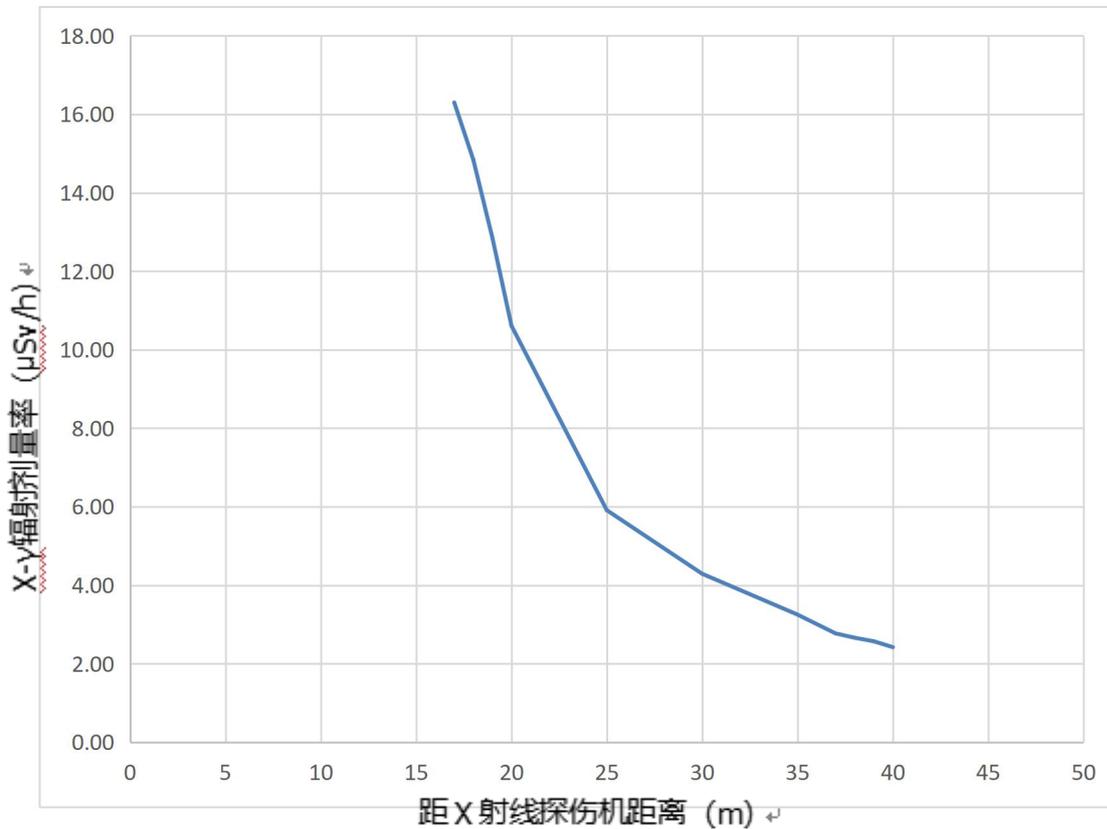


图 7-2 X 射线探伤机非主射方向 X- γ 辐射剂量率对距离变化趋势图

2、受照射剂量分析

根据表 7-2 监测结果，本次模拟四川川桥工程试验检测有限责任公司开展 X 射线野外探伤监测，控制区边界 X- γ 辐射剂量率范围在 (0.20-2.22) μ Sv/h 内，监督区边界 X- γ 辐射剂量率范围在

(0.20-1.74) $\mu\text{Sv/h}$ 内。根据四川川桥工程试验检测有限责任公司《新建 X 射线野外探伤项目环境影响报告表》及审批文件，X 射线探伤机年出束时间最大为 100h，按同一组人员操作，职业人员居留因子取 1，公众居留因子按实际情况取值 1/8。则计算使用 X 射线探伤机野外作业时致职业工作人员每年所受剂量最大为 $2.22 \times 10^{-1}\text{mSv}$ ，公众每年所受剂量最大为 $2.18 \times 10^{-2}\text{mSv}$ 。

综上，四川川桥工程试验检测有限责任公司“新建 X 射线野外探伤项目”使用 X 射线探伤机进行野外探伤作业时，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定工作人员 20 mSv/a，公众 1 mSv/a 的剂量限值，且分别符合工作人员 5 mSv/a，公众 0.1 mSv/a 的剂量约束值。

根据表 7-2 监测结果，本次模拟四川川桥工程试验检测有限责任公司开展 X 射线野外探伤监测，控制区边界 X- γ 辐射剂量率范围在 (0.20-2.22) $\mu\text{Sv/h}$ 内（换算成空气比释动能率为 (0.17-1.85) $\mu\text{Gy/h}$ ）；监督区边界 X- γ 辐射剂量率范围在 (0.20-1.74) $\mu\text{Sv/h}$ 内（换算成空气比释动能率为 (0.17-1.45) $\mu\text{Gy/h}$ ），满足《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)》(川环办发[2016]149 号)中控制区边界外空气比释动能率低于 15 $\mu\text{Gy/h}$ 、监督区边界外空气比释动能率低于 2.5 $\mu\text{Gy/h}$ 的要求。

三、两区划分

本项目验收监测时，RX300G 型 X 射线探伤机额定工况下划定的控制区和监督区范围小于环评时的范围，因此本项目两区范围保守地参照环

平时的两区划分范围执行。

表 7-3 野外探伤“两区”划分与管理

野外探伤	控制区		监督区
“两区”划分范围	剂量率在 $15\mu\text{Sv/h}$ 以上的范围，可根据当地实际情况设置控制区		剂量率在 $2.5\mu\text{Sv/h}\sim 15\mu\text{Sv/h}$ 之间的范围，根据野外探伤的地形实际情况确定
	主射线平行于地面/桥面	主射方向71m，有5mm铅屏风防护；非主射方向24m，有2mm铅屏风防护	主射方向172m，有5mm铅屏风防护；非主射方向24m~58m，有2mm铅屏风防护
	主射线束朝向天空或者地面	非主射方向22m，周围有2mm铅屏风防护	非主射方向22m~53m，有2mm铅屏风防护
	桥梁下地面	主射方向朝向地面，67m	主射方向朝向地面，67m~162m
辐射防护措施	其它人员不能在这些区域停留，设置明显的警戒线，并设置明显的电离辐射标志，边界上悬挂清晰可见的“禁止进入射线区”警示标识。		该区设置电离辐射标志，经常进行剂量监督，需要专门防护措施，限制公众在该区域长期滞留，边界处设置“当心，电离辐射”警示标识，边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，设置专人警戒。

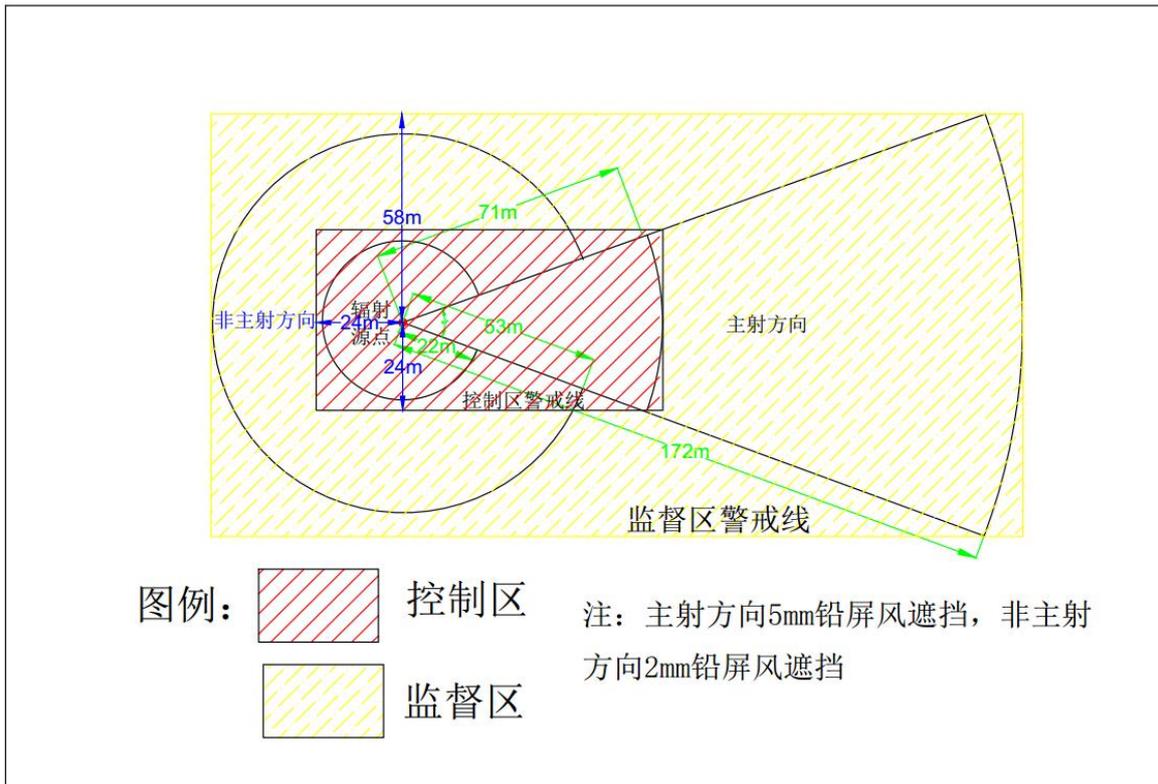


图 7-3 本项目野外探伤两区划分示意图（主射线束平行于地面）

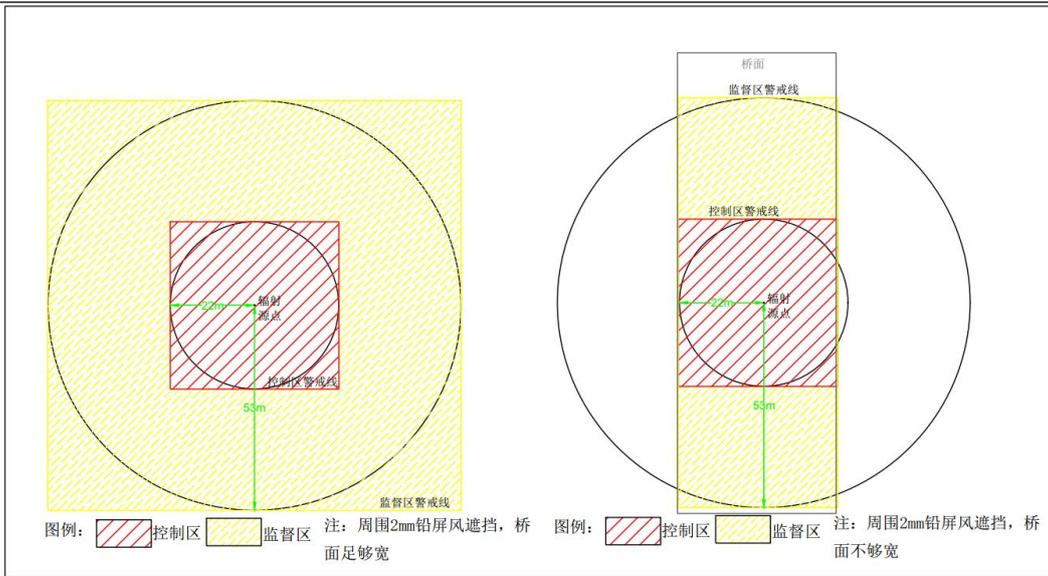


图 7-4 本项目野外探伤两区划分示意图（主射线束朝向天空或地面）

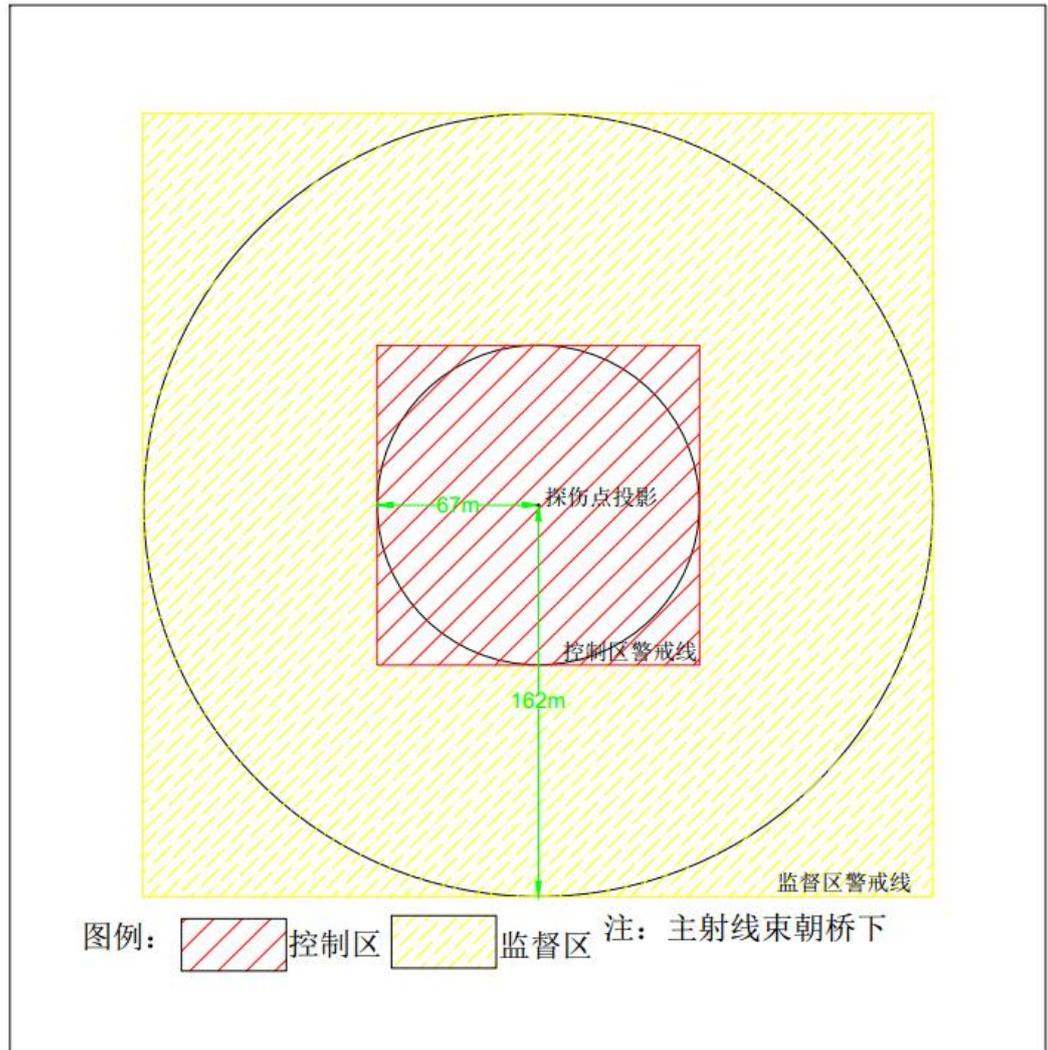


图 7-5 本项目野外探伤两区划分示意图（桥梁下地面）

四、个人剂量档案管理检查

四川川桥工程试验检测有限责任公司建立了《辐射工作人员个人剂量管理制度》，为从事辐射作业的工作人员配备了个人剂量片，并委托了四川同佳检测有限责任公司进行监测，监测结果存档，建立个人剂量档案。本项目辐射工作人员均为新增，此前未从事过辐射工作，暂无个人剂量记录。

在以后的辐射安全管理中应加强个人剂量管理，要求每位辐射工作人员正确佩戴个人剂量片，并定期上交送检，对个人剂量监测报告结果异常的要进行调查，并将调查结果上报主管部门，所有监测报告均存档备查。

表八

验收监测结论：

1. 验收内容

本次验收项目为四川川桥工程试验检测有限责任公司“新建 X 射线野外探伤项目”，验收内容为：四川川桥工程试验检测有限责任公司使用 1 台 RX300G 型定向 X 射线探伤机，最大管电压为 300kV、最大管电流为 5mA，属于 II 类射线装置，用于在桥梁施工现场对桥梁钢结构焊缝开展探伤检测活动，年曝光时间总计约 100h。与项目配套的暗室和危废暂存间等位于成都市双流区西南航空港经济开发区空港四路 1609 号公司四楼 401 室内，探伤机无探伤任务时存放于空港四路 1609 号公司二楼桥梁设备室储物柜内。

2. 结论

通过现场检查，本次验收内容仅为环评及批复中的 1 台 X 射线探伤机及其配套环保设施，其建设内容、建设地点、工作方式、使用的地点以及使用工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场监测结果，本项目 X 射线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》（GB 18871-2002）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。

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 建设项目竣工环境保护验收暂行办法规定与执行情况对照表

建设项目竣工环境保护验收暂行办法	是否有该情形
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；	否
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；	否
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；	否
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；	否
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；	否
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；	否
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；	否
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；	否

综上所述，四川川桥工程试验检测有限责任公司“新建 X 射线野外探伤项目”的建设符合《建设项目环境影响报告表》的批复的要求，环保设施已落实，环保制度健全，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的要求。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。因此，从辐射安全和环境保护的角度分析，本项目满足竣工环境保护验收要求，建议通过竣工环境保护验收。

3. 建议

（1）做好辐射工作场所的两区管理，定期开展自我监测和防护设施的维护，定期开展辐射事故应急演练，做好记录。

（2）在进行野外探伤作业时，应做好“一事一档”档案管理。

（3）建设单位应加强管理，及时安排相关辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）学习辐射安全和防护知识并进行考试，取得辐射安全培训成绩合格单后方可上岗，今后培训时间超过 5 年的辐射工作人员，需进行再考核。