

扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目 竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2023）第 015 号

（公示本）

建设单位：四川品智检测技术有限公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2023 年 6 月

建设单位法人代表：刘辉

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：四川品智检测技术有限
公司

电话：17726518054

传真：/

邮编：618000

地址：四川省德阳市庐山南路三段
20 号

编制单位：四川同佳检测有限责任
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	19
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 ..	41
表五	验收监测质量保证及质量控制	50
表六	验收监测内容	52
表七	验收监测期间生产工况记录及验收监测结果	57
表八	验收监测结论	63

附图:

附图1 项目地理位置图

附图2 外环境关系示意图

附图3 本项目检测布点图

附件:

附件1 《辐射安全许可证》

附件2 四川省生态环境厅《关于四川品智检测技术有限公司扩建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
〔2022〕74号）

附件3 关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知

附件4 辐射安全管理制度

（一）辐射工作场所安全管理规定

（二）X射线检测安全操作规程

- (三) 无损检测设备检修维护管理办法
- (四) X射线检测人员岗位职责
- (五) 放射装置台账和档案管理制度
- (六) 辐射工作场所监测方案
- (七) 监测仪表使用与校验管理制度
- (八) 无损检测人员培训管理制度
- (九) 探伤室个人剂量管理制度
- (十) 辐射事故应急预案
- (十一) 放射事故应急救援处置流程图

- 附件5 射线装置台账
- 附件6 本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训证书
- 附件7 危险废物安全处置委托协议
- 附件8 个人剂量监测报告
- 附件9 辐射环境监测报告

表一

建设项目名称	扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目
建设单位名称	四川品智检测技术有限公司
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" 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；建设单位办公地点/探伤机 储存场所：四川省德阳市庐山南路三段 20 号
主要产品名称	——
设计生产能力	公司位于德阳市庐山南路三段 20 号，本项目主要建设内容为：使用 3 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 350kV、最大管电流 5mA），均属于 II 类射线装置，用于在施工安装现场对桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝开展野外探伤检测活动。其中，RX2505G 型及 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h，RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，探伤时出束方向为地面或天空，不存在水平照射的情况，也不存在 2 台探伤机在同一场所同时探伤的情况。探伤机无探伤任务时存放于德阳市庐山南路三段 20 号办公楼 1 楼 1-B04 库房内。
实际生产能力	公司位于德阳市庐山南路三段 20 号，本项目主要建设内容为：使用 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）、2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 350kV、最大管电流 5mA），均属于 II 类射线装置，用于在施工安装现场对桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝开展野外探伤检测活动。其中，RX2505G 型及 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h，RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，探伤时出束方向为地面或天空，不存在水平照射的情况，也不存在 2 台探伤机在同一场所同时探伤的情况。探伤机

	无探伤任务时存放于德阳市庐山南路三段 20 号厂区西北侧库房内。				
建设项目环评批复时间	2022 年 7 月 11 日	开工建设时间	2022 年 10 月		
调试时间	2022 年 11 月	验收现场监测时间	2023 年 4 月 27 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	江苏睿源环境科技有限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算	60 万元	环保投资总概算	15.98 万元	比例	26.63%
实际总概算	54 万元	环保投资	9.9 万元	比例	18.33%
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 6 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 709 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 31 号公布，</p>				

验收监测依据	<p>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 47 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 7 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</p>
--------	---

验收监测依据	<p>-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) 《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；</p> <p>(6) 《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) 《四川品智检测技术有限公司扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目环境影响报告表》，编制单位：江苏睿源环境科技有限公司。</p> <p>(2) 四川省生态环境厅《关于四川品智检测技术有限公司扩建 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〔2022〕74 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</p>

<p>验收监测评价 标准、标号、级 别、限值</p>	<p>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计值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、工作场所周围剂量率</p> <p>《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)；控制区边界外空气比释动能率应低于15μGy/h，监督区边界外空气比释动能率应低于2.5μGy/h</p> <p>三、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）中的相关标准要求；</p> <p>地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相关标准要求。</p> <p>声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096-</p>
------------------------------------	--

验收监测评价 标准、标号、级 别、限值	<p>2008) 中的相关标准要求。</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）中的相关标准要求；</p> <p>(2) 污水排放标准：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的相关标准要求；</p> <p>(3) 噪声执行的标准根据检测地点所处的声功能区所执行的相应标准中相关标准要求；</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》（GB18597-2001）及 2013 年修改单。</p>
项目和验收监测由来	<p>四川品智检测技术有限公司（社会信用代码为 915106003377855287）于 2015 年 05 月 05 日成立，注册地址为四川省德阳市庐山南路三段 20 号，营业执照经营范围为检验检测服务、建设工程质量检测、公路水运工程试验检测服务、科技中介服务、工程管理服务。建设单位目前租赁四川省德阳市庐山南路三段 20 号德阳天元重工股份有限公司东南侧的 L 型办公楼 1 楼整层（办公场所）、后处理车间地坑、侧门旁板房 1 间。</p> <p>四川品智检测技术有限公司主要从事建设工程质量检测、公路水运工程试验检测服务等，原在后处理车</p>

<p>项目和验收监测由来</p>	<p>间地坑内建设有1座地坑式探伤室开展室内探伤，其配套的暗室、评片室和危废暂存间位于厂区西北侧。且已取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[00819]），现因发展需求，使用1台RX2505G型定向X射线探伤机（最大管电压250kV、最大管电流5mA）、2台XXG2505D型定向X射线探伤机（最大管电压250kV、最大管电流5mA）和1台RX3505G型定向X射线探伤机（最大管电压350kV、最大管电流5mA），开展X射线野外探伤项目，探伤对象为施工安装现场的桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝。主要是对使用超声波检测过的焊缝进行抽检，抽检范围为长度较长的顶板及底板，每10条焊缝抽检1条，焊缝长度小于1.2m探伤焊缝两端，长度超过1.2m的焊缝在中间增加检测点。</p> <p>四川品智检测技术有限公司委托江苏睿源环境科技有限公司于2022年6月编写完成本项目的环境影响报告表并报批，并于2022年7月11日取得四川省生态环境厅的批复（川环审批〔2022〕74号），同意该项目的建设。四川品智检测技术有限公司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[00819]），本项目射线装置均已纳入许可证管理。</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：扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目

建设地点：探伤地点为全国各地，不固定；建设单位办公地点/探伤机储存场所：四川省德阳市庐山南路三段 20 号

建设单位：四川品智检测技术有限公司

建设性质：扩建

二、项目工程内容、规模：

（1）建设内容及规模

四川品智检测技术有限公司使用 4 台 X 射线探伤机（II 类射线装置）来进行野外探伤任务，分别为 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）、2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 350kV、最大管电流 5mA）。RX2505G 型及 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h；RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，探伤范围为全国各地，探伤对象为施工安装现场的桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝，对钢箱梁底板及顶板超声波检测过的焊缝进行抽检。焊缝钢板材质为 Q345、Q355，根据建设单位提供信息，抽检的焊缝厚度范围为 20mm-50mm，本项目 X 射线探伤机照射方向为地面或天空，不存在水平照射的情况。

建设单位将本项目 X 射线探伤机与其电缆线分开两个房间进行存放，

建设单位将办公楼 1-B01 房间作为电缆线存放场所，将厂区西北侧库房作为本项目探伤机储存场所，用于单独存放 X 射线机及警戒线（绳）、警告牌等项目相关辐射安全防护设施。储存场所内设置有防盗柜，探伤机放置于防盗柜内，柜上双人双锁，钥匙由专人保管，同时设置视频监控。本项目 X 射线探伤机在野外工作时应根据现场情况，将其存放在单独库房内，房间设置双人双锁，钥匙由专人保管，同时电缆线与 X 射线探伤机分开单独存放。

目前建设单位已开展的室内探伤，在厂区西北侧建设有暗室、评片室、危废暂存间。该危废暂存间已按《危险废物贮存污染控制标准 GB18597-2001》（2013 年修订）相关要求建设，能够防雨、防渗漏、防流失，地面采用防渗水泥建设。危废暂存间门上已张贴环保标识牌，明确危险废物种类，建设单位已制定危废间管理制度，危废暂存间由专人管理，已做好危险废物情况的记录，注明危险废物的名称、来源、数量、特性、入库日期、使用量等登记工作。因此本项目的洗片和评片工作将依托厂区已有的暗室、评片室、危废暂存间完成，办公及生活设施依托探伤场所周围施工区办公及生活设施。

（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 4 台 X 射线探伤机（II 类射线装置）来进行野外探伤任务，型号分别为 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）、2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX35 05G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 35 0kV、最大管电流 5mA）。探伤对象为施工安装现场的桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝，对钢箱梁底板及顶板超声波检测过的焊缝进行抽检。根据建设单位提供信息，抽检的焊缝厚度范围为 20mm-50mm，本项目 X 射线探伤机照射方向为地面或天空，不存在水平照射的情况。	工作时产生的 X 射线、臭氧	4 台 X 射线探伤机型号与环评中不一致，最大管电压及最大管电流等与环评中一致
	探伤地点	探伤范围为全国各地		
	曝光时间	RX2505G 型及 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h；RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h		
环保工程	依托厂区已建的暗室、危废暂存间、污水收集处理设施等。		洗片废水，废胶片，废显、定影液	一致
辅助工程	探伤机存放依托厂区西北侧库房		/	探伤机存放场所由办公楼 1 楼 1-B04 库房改为厂区西北侧库房；
公用工程	依托探伤场所周围公共设施		生活污水 生活垃圾	一致
办公及生活设施	依托探伤场所周围施工区办公及生活设施			

经现场调查，项目实际探伤机型号与环评不一致，但最大额定工况不变；探伤机存放场所由办公楼 1 楼 1-B04 库房改为厂区西北侧库房，但储存场所设置了设置防盗柜，柜上双人双锁，钥匙由专人保管，并设置了视频监控等安全防护设施，能满足环评要求。本项目其余建设内容、建设地点、建设规模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

建设单位注册地址为四川省德阳市庐山南路三段20号。本项目探伤机在没有伤任务的时候存放在建设单位厂区西北侧库房内的防盗柜。探伤机储存场所内严禁使用、调试X射线探伤机，储存场所用于单独存放X射线探伤机及警戒线(绳)、警告牌等项目相关辐射安全防护设施。储存场所内设置防盗柜，柜上双人双锁，钥匙由专人保管；设置了视频监控，能够满足防火、防水、防盗、防丢失、防破坏的要求；建立了射线装置使用台帐，每次使用记录：领用时间、领用人、探伤地点、归还人、负责人等。

探伤对象为施工安装现场的桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝，对钢箱梁底板及顶板超声波检测过的焊缝进行抽检。桥梁修建的工程区域大部分位于室外空旷处，且人流量较少。在探伤作业开展前，辐射工作人员应观察探伤现场情况及周边环境，若探伤场所涉及居民区、科教文卫区等敏感区，可能对公众造成重大影响的，探伤作业前建设单位必须对周围公众进行告知，同时联系公安或政府部门协助清场，并配备防护设备，例如铅屏风，来减小控制区以及监督区的范围。若以上措施仍不能满足野外探伤的相关要求时，则不得使用X射线探伤机进行野外探伤。

当探伤机作业时，将因地制宜地充分利用探伤具体地点地形特征（如拐角、坑体等有利地形）、周围设施等进行防护，建设单位将通过对外围公众进行告知、张贴公告、拉警戒线、使用铅屏风、调整探伤时间等安全管理措施，按照划定的控制区和监督区进行严格管理，禁止无关人员进出。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

影响较小。本项目评价范围为X射线探伤机为中心周围100m的区域。



探伤机存放防盗柜

（3）主要环境保护目标

本项目野外探伤范围为全国各地，随承接任务地点不同而不同，探伤地点不固定。野外探伤时将按本次评价要求划定控制区和监督区，控制区外监督区内的探伤机操作及管理的辐射工作人员、监督区外评价范围以内的周围公众均划定为保护目标，其中在探伤作业时控制区无任何人员居留，本项目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	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，评价范围内	周围公众	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	8000 张/a	外购	卤化银
	显影液	100kg/a	外购	溴化钾、无水亚硫酸钠
	定影液	100kg/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	750kWh	—	—
	气(Nm ³)	—	—	—	—
水量	地表水	自来水	600m ³	—	—
	地下水	—	—	—	—

2.3 主要工艺流程及产物环节

一、施工期

本项目为野外探伤，探伤作业完成后，X 射线探伤机送回建设单位库房内存放，同时野外探伤不存在土建工程，因此本项目不存在施工期环境影响。

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) 接受甲方工作任务单，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)》，跨市(州)使用Ⅱ类以上射线装置的单位，应当于射线装置转移前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)生态环境主管部门提交使用计划和作业方案，完成相应备案手续。

(2) 现场探伤工作之前，工作人员对工作环境进行评估，与委托单位协商适当的地点和探伤时间。

(3) 发布X射线探伤通知，委托单位开具探伤作业票，建设单位制定现场探伤作业方案，该作业方案应包括以下几点：

①探伤工况、作业时间、作业地点、控制区范围、监督区范围、监测方案、清场方式等；

②明确探伤人员、防护人员、运输人员、保卫人员的职责和分工；

③对探伤人员的要求，包括：检测作业人员、评定审核人员资格、检测防护培训要求；

④检测准备，包括：技术、工艺、检测设备和材料等；

⑤检测实施，包括：工作要点、安全防护、工艺参数设置、操作流程；

⑥图像评定，包括：评定条件及要求；

⑦检测记录及报告要求；

⑧质量检查的要求、方法等；

⑨职业健康安全和环境管理等内容。

(4) 设备出库：根据设备出入库管理制度，库房管理人员依据辐射工作人员提供任务单进行设备使用台帐登记，再领取设备。

（5）运输：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。

（6）到达现场后，在现场探伤曝光开始前应做好探伤作业前的各项准备工作，主要包括以下几个方面：

①在现场探伤作业前必须进行清场，尤其是主射方向下的桥下地面，采用预先公示，开始前广播，划定监督区、控制区后安排专人检查相结合的清场方式，做到监督区范围内无公众，控制区内无任何人员。设置警戒线(离地0.8m-1.0m左右)、“当心电离辐射”等警告标识。

②现场探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作，若桥梁下方主射方向有建筑，应使用准直器缩短两区范围。准直器为圆筒状，带有圆锥形孔，准直器的尺寸应大于X射线探伤机出束口尺寸，安装在出束口上方，以此减小照射野范围，使控制区的范围尽量小。若使用准直器还不满足照射条件，应选用主射方向朝向天空的探伤方式，或改为其他探伤方式。

③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与防护要求》的规定，建设单位需对探伤作业的具体情况进行公示，应在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌，将辐射安全许可证、单位法人、辐射安全负责人、操作人员和现场安全员的姓名、照片、资质证书和生态环境部门监督举报电话等信息进行公示，接受公众监督。其中，安全信息公示牌面积应不小于 2m^2 ，公示信息应采取喷绘(印刷)的方式进行制作。安全信息公示牌应适应野外作业需要(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。公示信息如发生变化应重

新制作安全信息公示牌，禁止对安全信息公示牌进行涂改、污损。

④辐射工作人员连接好X射线探伤机控制部件，使用支架固定探伤机，对被探伤焊缝贴置胶片。同时布置好操作人员位置铅屏风，准备就绪后，现场工作人员进行撤离。

⑤应根据探伤规范要求，预测曝光时间、焦距、确定焦点位置，根据经验依据《工业探伤放射防护要求》（GBZ 117-2022）有关规定初步划定控制区和监督区边界，并在相应边界设置警告标识以及其他辐射防护措施。清场完毕，防护措施到位后，进行试曝光，1名辐射工作人员在探伤地点周围利用便携式辐射巡测仪对控制区、监督区进行修正，按照修正的结果重新布置控制区和监督区，同时记录巡测仪上的数据，并存档。监测要求开展自我监测，绘制监测布点图，做好相应监测数据记录并存档。发现异常情况的，应当立即采取措施，必要时向当地环境保护行政主管部门报告。

⑥安排1名专职人员负责辐射安全管理工作。安排专人巡查，确保探伤作业期间无人员误入作业区。探伤机工作时须配备2名操作人员、1名巡逻人员同时在场，每名操作人员各配备1枚个人剂量计和1台个人剂量报警仪。

（7）探伤人员确认探伤机状态后开始延时曝光检测时通知控制区边界外人员点亮预备灯、开启声音提示装置，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，探伤人员退至控制区外，在非主射方向上的监督区内进行曝光，距X射线距离约41m（本项目探伤机电缆线长50m）。

(8) 达到预定照射时间和曝光量后，关闭探伤机，探伤人员携带个人剂量计、带报警功能的直读剂量计和巡测仪进入控制区，收回X射线探伤机。曝光结束，取下胶片，收集暂存。后续并将胶片送至探伤室配套的辅助用房进行后续洗片评片工作，判断焊缝的焊接质量、缺陷等工作。

(9) 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探伤机储存场所内存放，至少1名操作人员随车押运。

(10) 设备入库并进行台帐登记。

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射线野外探伤工艺流程及污染物产生环节如图2-1所示。

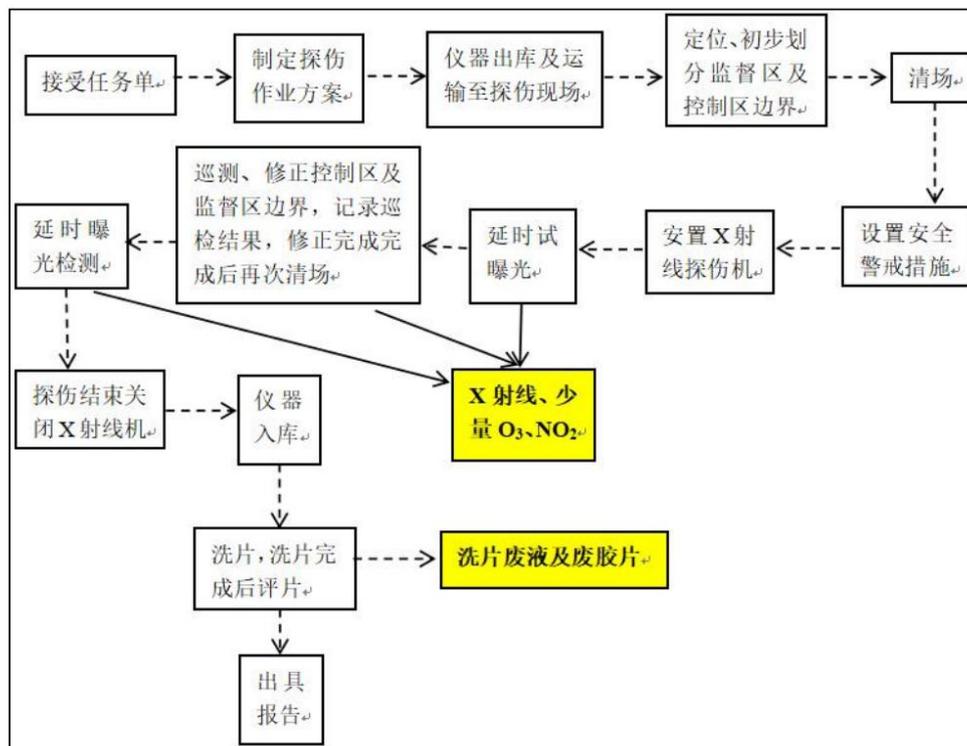


图2-1 X射线探伤机野外探伤工艺流程及产污环节示意图

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，均为公司新增辐射工作人员。包括1名管理人员，4名操作人员（本项目辐射工作人员只负责野外探伤工作，不担任公司室内探伤工作）。

本项目辐射工作人员共5人，均已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格。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可上岗。

（2）工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 300 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

本项目为野外探伤，探伤作业完成后，X 射线探伤机送回建设单位库房内存放，同时野外探伤不存在土建工程，因此本项目不存在施工期环境影响。

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，以及工作人员产生的生活污水。

实际情况：与环评一致。

（3）噪声

环评情况：本项目噪声主要是探伤机及声光报警装置在运行过程中产生噪音。

实际情况：与环评一致。

（4）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。

实际情况：与环评一致。

（5）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，不开机状态不产生辐射。

实际情况：与环评一致。

（6）危险废物

环评情况：本项目拍片完成后，每月预计产生显影、定影废液及洗片废液共计 16.7kg，评片中会产生废胶片，每月预计产生废胶片 0.1kg。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

本项目为野外探伤，探伤作业完成后，探伤机送回建设单位厂区西北侧库房内存放，同时野外探伤不存在土建工程，不存在施工期，本项目不存在施工期环境影响。

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：本项目不产生放射性废水，会产生项目的洗片废水以及少量辐射工作人员的生活污水。均依托作业场地周围已有的环保措施进行处理。

实际情况：与环评一致。

（3）噪声

环评情况：本项目噪声主要为探伤机及声光报警装置在运行过程中产生噪声，通过采取距离衰减等措施，对周围环境影响较小。

实际情况：与环评一致。

（4）固体废物

环评情况：本项目不产生放射性固体废物，会产生辐射工作人员的少量生活垃圾。均依托作业场地周围已有的环保措施进行处理。

实际情况：与环评一致。

（5）危险废物

环评情况：本项目每月预计产生显影、定影废液 16.7kg，废胶片 0.1kg，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。

由于本项目探伤地点为全国各地，范围不固定，因此考虑该项目的特殊性，建设单位根据探伤地点距公司的距离分 2 种不同的洗片方式。若探伤区域离德阳市较近，则由建设单位自行洗片，产生的废胶片、废显影液、废定影液由建设单位集中收集暂存后交有危废处理资质的四川省中明环境治理有限公司处理（扩建本项目后，危废总量有所增加时将与该单位签订补充协议），洗片废水经厂区污水预处理系统处理后，排入市政污水管网进入德阳市工业污水处理厂处理，处理达标后最终排入绵远河；若探伤区域离德阳市较远，则由建设单位委托当地有洗片能力的公司进行洗片。与环评一致。

（6）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 射线探伤机存放在建设单位库房的防盗柜内，库房内设置有视频监控系统，防盗柜钥匙由专门的辐射工作人员进行保管。

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本项目探伤机控制箱上设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示。

②本项目探伤机控制箱上设置有钥匙开关，只有在打开控制箱钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。本项目开关钥匙为旋转式钥匙开关。

③延时启动功能：本项目探伤机均设置有延时按钮，延时时长最长为 5min，能延时启动曝光系统。辐射工作人员有足够的时间可快速离开，以减轻 X 射线的吸收剂量，防止 X 射线损害身体健康，尽可能降低操作人员的受照剂量。

④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，蜂鸣器会持续报警，提醒操作人员发生了故障。

⑤当曝光阶段正常结束后，系统将自动切断高压，所有指示灯均熄灭，停止探伤作业。

⑥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。

⑦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。

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。本项目进行探伤作业时，根据探伤工件的类型及尺寸选择合理的设备进行探伤，项目作业时间集中在晚上，白天不开展野外探伤作业。

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。本项目通过事前告知、高音喇叭广播、人员巡查等方式进行现场清场，同时现场人员配置对讲机，以便及时通讯。

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。探伤操作人员主要负责现场探伤设备的操作，安全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。本项目配置 5 名辐射工作人员，其中 4 名操作人员，1 名管理人员，同时需配置多名现场巡查人员，防止其他人员误入探伤工作区域。

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，当地环保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。



设置警戒线及警告标志



安全信息公告牌

实际情况：与环评一致。

③内部管理机构和规章制度

环评情况：野外探伤作业辐射环境安全内部管理机构和规章制度，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：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，定期送交有资质的监测部门进行测量，并建立个人剂量档案。



便携式 X 射线监测仪



个人剂量卡及个人剂量报警仪

实际情况：与环评一致。

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、探伤完毕送回库房时都需进行登记，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，探伤机需及时送回库房防盗柜内进行保管。

实际情况：与环评一致。

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；



扩音器清场

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，操作人员可在该段时间内退至控制区距离外或屏蔽体内。

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。

4) 屏蔽防护

环评情况：本项目野外探伤作业时设置了 1 块铅当量为 2mmPb 移动式铅屏风，操作人员位于非主射方向上监督区内进行操作。



铅屏风

实际情况：本项目野外探伤作业按照一组人员配置，设置了 1 块铅当量为 2mmPb 移动式铅屏风，操作人员位于非主射方向上监督区内进行操作。与环评一致。

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。本项目 RX2505G 及 XXG2505D 型 X 射线探伤机探伤工件厚度范围为 20mm-30mm，RX3505G 型 X 射线探伤机探伤工件厚度范围为 30mm-50mm。则 RX2505G 及 XXG2505D 型 X 射线探伤机在满功率运行的情况下保守考虑 20mm 工件厚度的屏蔽作用，RX3505G 型 X 射线探伤机在满功率运行的情况下保守考虑 30mm 工件厚度的屏蔽作用。根据 ICRP33 号报告第 53 页表 5 中低能 X 射线中各种材料的铅当量可知，250kV 下 20mm 钢板对应铅当量为 1.7mm，利用 300kV 下 30mm 钢板对应铅当量与 400kV 下 30mm 钢板对应铅当量插值获得 350kV 下 30mm 钢板对应铅当量，为 3.8mm 铅当量。

控制区：理论计算 RX2505G 型 X 射线探伤机范围为主射方向 R1 为 99m，主射区域对地水平距离 R3 为 34m，非主射方向控制区 R2 为 34m 以内的区域，RX3505G 型 X 射线探伤机范围为主射方向 R1 为 118m，主射区域对地水平距离 R3 为 41m，非主射方向控制区 R2 为 37m 以内的区域。

监督区：理论计算 RX2505G 型 X 射线探伤机范围为主射方向 R1 为 242m，主射区域对地水平距离 R3 为 83m，非主射方向监督区 R2 为 82m 以内的区域，RX3505G 型 X 射线探伤机范围为主射方向 R1 为 289m，主射区域对地水平距离 R3 为 99m，非主射方向监督区 R2 为 89m 以内的区域。

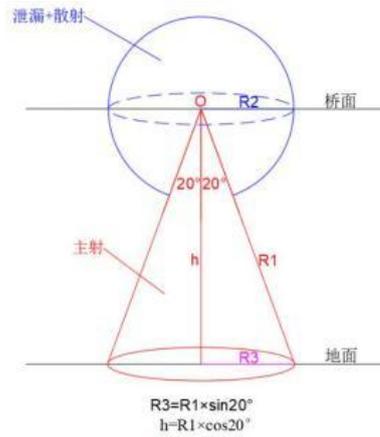


图 3-1 本项目两区计算示意图

实际情况：

控制区：本次验收监测在四川兴天元钢桥有限公司厂区空地进行模拟野外探伤监测。在模拟室外野伤监测时，根据现场情况将厂区整个划定为控制区，将控制区外，车间西侧、及厂区北侧、西测及南侧边界划定为监督区。两区划分见下图。

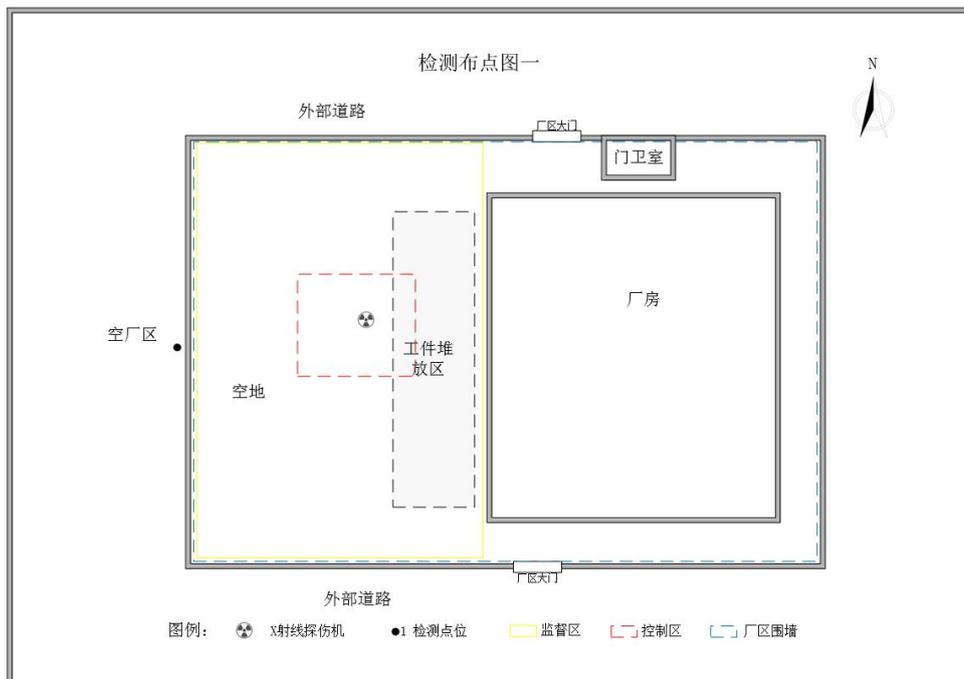


图 3-2 本项目两区划分示意图

6) 时间防护

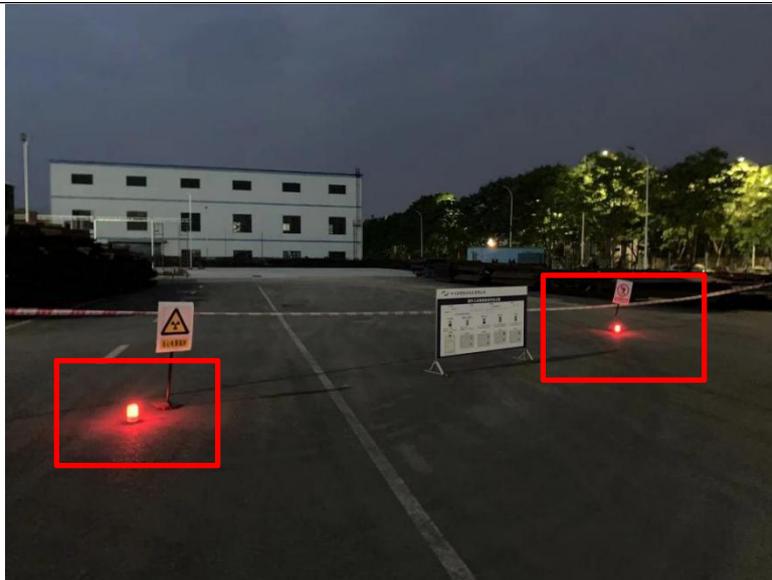
环评情况：在确保产品质量的前提下，在每次使用探伤机进行探伤之前，根据工件满足的实际质量要求制定最优化的探伤方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间。作业时间仅在夜间进行。

实际情况：与环评一致。

7) 其他

①工作状态指示灯、声音提示装置：

环评情况：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。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别，且警示信号指示装置应与探伤机联锁。



工作状态指示灯及声音提示装置

实际情况：与环评一致。

②大功率喊话器及对讲机

环评情况：在进行野外探伤作业前拟使用大功率喊话器广播、人员

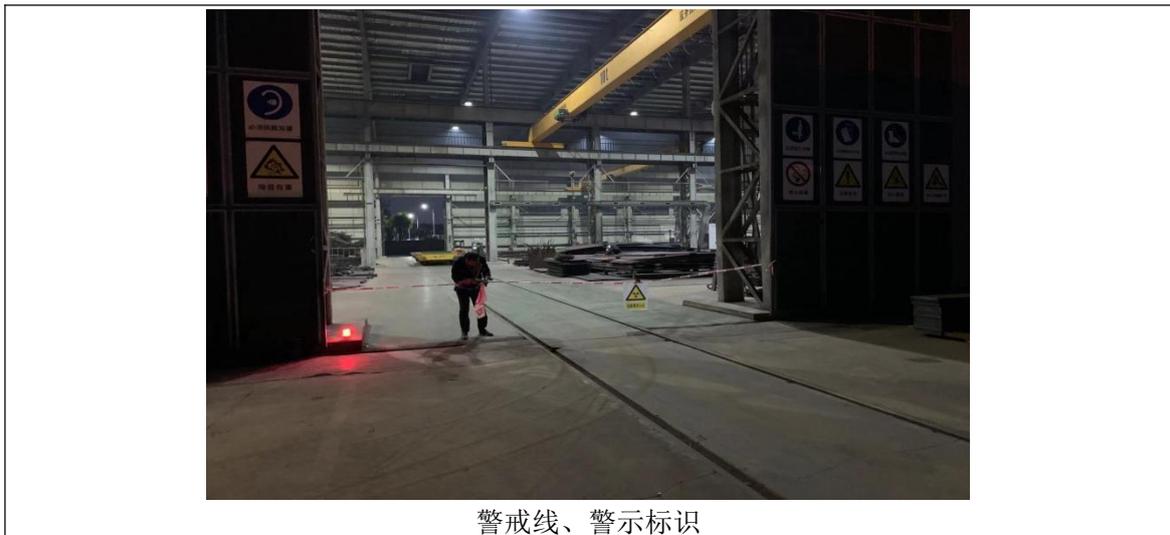
巡查等方式进行现场清场，同时现场人员配置对讲机，以便及时通讯。



实际情况：与环评一致。

④安全警戒线和警示标志

环评情况：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，并在控制区、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，防止人员误入。



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

本项目属扩建项目，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 60 万元，环保投资为 15.98 万元，占项目总投资的 26.63%；本项目实际总投资为 54 万元，环保投资为 9.9 万元，占项目总投资的 18.33%。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

项目	环保设施	环保投资 (万元)	实际投资 情况 (万元)	落实情况	备注
安全装置	工作状态指示灯（含声音提示）32 个	2.50	1.30（新增）	已配备 16 个	按一组人员配置
	电离辐射警告标志 32 个、警告牌 32 个	0.10	0.05（新增）	已配备 16 个	
	警戒线 8 卷	0.05	0.05（新增）	已配备 8 卷	
	控制台钥匙控制、急停按钮	/	/	已配备	设备自带
	安全信息公告牌 4 个	0.40	0.10（新增）	已配备 1 个	按一组人员配置
	个人剂量报警仪 6 个	0.30	/	利旧 3 个	
	个人剂量计 6 个	0.03	0.10（新增）	已配备 5 个	
	移动铅屏风 2 个	2.00	1.00（新增）	已配备 1 个	
	铅衣 6 套	4.00	2.00（新增）	已配备 3 套	
	喊话器 2 个	0.04	0.02（新增）	已配备 1 个	
对讲机 6 个	0.06	0.03（新增）	已配备 3 个		

探伤机储存场所	监控系统 1 套	0.50	0.50（新增）	已配备	/
	防盗柜、双人双锁 1 套	2.00	2.00（新增）	已配备	/
辐射安全	射线装置年度检测	2.00	1.00（新增）	已落实	/
	便携式 X-γ 辐射剂量监测仪 2 台	1.5	1.5	利旧 1 台， 新增 1 台	/
其他	应急物资 2 套	0.5	0.25	已配备 1 套	按一组人员配置
合计		15.98	9.9	/	

由表 3-1 可知，本项目根据现有工作量配置了一组辐射工作人员并按一组人员配置要求落实了环评阶段提出的各项环保设施及环保投资，建设单位今后可根据项目开展的业务情况按环评要求增加辐射工作人员、环保设施及各项环保投资。

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[00819]），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。	/

四川品智检测技术有限公司扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目
川同环监字（2023）第 015 号

	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。 本项目新增野外辐射工作场所均已纳入《辐射安全许可证》许可范围内。	/
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刘辉为组织、李占杰为副组长的辐射安全与环境保护管理领导小组，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，均已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格。	/
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，并更新了射线装置台账，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新增野外辐射工作场所情况已完善了相应的管理制度，将新增野外辐射工作场所纳入辐射安全管理制度管理范围内，并按照档案管理的要求分类归档放置。	/
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公司辐射工作场所进行了辐射环境的年度监测，并制定了《辐射工作场所辐射环境监测方案》，根据监测方案进行自我监测，监测结果表明各辐射工作场所辐射屏蔽防护措施均有效。	/
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。 购置了若干包含声音提示的工作状态指示灯、警示标识及警戒绳等警示措施。	/

四川品智检测技术有限公司扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目
川同环监字（2023）第 015 号

	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。 本项目野外探伤已严格对探伤现场工作区域实行分区管理，并进行公示且在控制区及监督区外设置警示标识及警戒线等警示措施。	需严格按照规程进行操作
“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。	/
	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。 公司配置便携式辐射剂量监测仪2台、个人剂量卡1套/人，个人剂量报警仪3台、铅防护服3套，新购移动铅屏风1扇。 公司在委托有资质单位进行年度辐射环境监测时，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《辐射工作场所辐射环境监测方案》，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》。	已落实。 建设单位已按照《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。	/

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辐射工作场所。	/
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4台射线装置，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，未发生扰民事件。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。 已按环评中 1 组人员的要求配置了移动式铅屏风 1 扇，辐射防护服 3 套、监测仪 2 台、个人剂量报警仪 3 台等辐射防护用品	/
3. 应结合本项目实际，完善单位辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案。将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中。	已落实。 已按环评及批复要求完善单位核与辐射安全管理制度，更新了射线装置台账，并将本项目内容纳入单位辐射环境安全管理中。	/
4. 应配备相应的便携式辐射监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪等设备，并结合新增辐射工作活动实	已落实。 公司配备了辐射剂量监测仪 2 台、个人剂量卡 1 套/人、个人剂量报警仪 3	/

四川品智检测技术有限公司扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目
川同环监字（2023）第 015 号

<p>际，及时修订辐射工作场所的环境辐射监测计划。</p>	<p>台。 公司制定有《辐射工作场所辐射环境监测方案》，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. 新增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://fush.e.mee.gov.cn），参加并通过辐射安全与防护考核。</p>	<p>已落实。 本项目涉及辐射工作人员 5 人均已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格。</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.sczwf.w.gov.cn）向我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。</p>	<p>已落实。 建设单位已登陆全国核技术利用辐射安全申报系统提交新增野外辐射工作场所相关资料。并按照相关规定到四川省人民政府政务服务中心环保窗口提交了相应申报材料。目前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，证书编号为：川环辐证[00819]，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。本项目新野外辐射工作场所已纳入许可证管理范围内。</p>	/
<p>7. 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>	/
<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。 经现场监测计算职业工作人员、公众每年所受辐射剂量最大分别为 3.75mSv 和 0.039mSv，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. 按照报告表要求，加强野外辐射工作场所管理，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，强化控制区和监督区“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。 本项目野外作业前，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，作业情况进行“一事一档”存档。</p>	/

四川品智检测技术有限公司扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目
川同环监字（2023）第 015 号

<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归还射线装置均进行了登记，并记录存档。</p>	/
<p>11. 按照制定的环境辐射监测计划，定期自行开展辐射工作场所的环境辐射监测，并记录备查。年度环境辐射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《辐射工作场所辐射环境监测方案》，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>已落实。 建设单位切实加强野外探伤作业管理，遵守野外探伤的相关规定，将责任落实到人，在作业活动开始前制定报备方案，在作业活动结束后向转入地市(州)生态环境主管部门提交辐射安全评估报告。</p>	/
<p>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施，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。通过调查建设单位辐射工作人员 2022 年度第二、第三、第四季度及 2023 年第一季度的个人剂量监测报告，未发现个人剂量超过限值的情况。</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。若野外探伤作业离德阳较近，可利用公司洗片设施自行洗片，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德阳市工业污水处理厂处理；若野外探伤作业离德阳较远，则应委托当地有资质及相应能力的单位实施洗片。</p>	<p>已落实。 本项目探伤地点为全国各地，范围不固定，因此考虑该项目的特殊性，建设单位根据探伤地点距公司的距离分 2 种不同的洗片方式。若探伤区域离德阳市较近，则由建设单位自行洗片，产生的废胶片、废显影液、废定影液由建设单位集中收集暂存后交有危废处理资质的四川省中明环境治理有限公司处理，洗片废水经厂区污水预处理系统处理后，排入市政污水管网进入德阳市工业污水处理厂处理，处理达标后最终排入绵远河；若探伤区域离德阳市较远，则由建设单位委托当地有资质及能力的探伤检测公司进行洗片。</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>已落实。 建设单位已按照《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</p>	/

四川品智检测技术有限公司扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目
川同环监字（2023）第 015 号

	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。	
15. 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。	已落实。 经查看建设单位“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。	/
16. 你公司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。	/
17. 我厅委托德阳市生态环境局、德阳经济技术开发区生态环境和应急管理局开展该项目的“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德阳市生态环境局、德阳经济技术开发区生态环境和应急管理局备案，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。 建设单位已按要求将批准后的报告表分送德阳市生态环境局、德阳经济技术开发区生态环境和应急管理局备案，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

本项目环评由江苏睿源环境科技有限公司于 2022 年 7 月编制完成并报批，其评价结论如下：

一、项目概况

项目名称：扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目

建设单位：四川品智检测技术有限公司

建设性质：扩建

建设地点：探伤地点为全国各地，不固定；建设单位办公地点/探伤机储存场所：四川省德阳市庐山南路三段 20 号

建设内容：四川品智检测技术有限公司使用 4 台 X 射线探伤机（II 类射线装置）来进行野外探伤任务，分别为 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）、2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 350kV、最大管电流 5mA）。均属于 II 类射线装置，用于在施工安装现场对桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝开展野外探伤检测活动。其中，RX2505G 型及 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h，RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，探伤时出束方向为地面或天空，不存在水平照射的情况，也不存在 2 台探伤机在同一场所同时探伤的情况。探伤机无探伤任务时存放于德阳市庐山南路三段 20 号厂区西北侧库房内。

二、本项目产业政策符合性分析

本项目核技术在无损探伤检测领域内的运用，根据国家发展和改革委员会 2021 年令第 49 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改)相关规定，属于该指导目录中鼓励类第三十一项“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、本项目实践正当性分析

本项目探伤对象为施工安装现场的桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝，对钢箱梁底板及顶板超声波检测过的焊缝进行抽检。由于桥梁钢箱梁的组装无法在室内完成，只能在施工现场进行焊接组装，为保证桥梁结构的安全性，建设单位开展野外探伤，对施工现场桥梁的钢结构对接焊缝进行无损检测。X 射线探伤作为五大常规无损检测方法之一，能较直观地显示焊缝内部缺陷的大小和形状，对保障桥梁质量起了十分重要的作用。本项目核技术应用项目的开展，可达到一般非放射性探伤方法所不能及的探伤效果，是其它探伤项目无法替代的，因此，该项目的实践是必要的。

建设单位在开展 X 射线探伤过程中，将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将建立相应的规章制度。因此，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。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用的实践具有正当性。

四、环境影响评价分析结论

1、施工期环境影响分析

本项目野外探伤作业不存在施工期，无施工期环境影响。

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，所致辐射工作人员最大年附加有效剂量值为 3.75mSv，满足 5.0mSv/a 的剂量约束限值；所致公众最大年附加有效剂量值为 0.039mSv，满足 0.1mSv/a 的剂量约束限值。

（2）大气环境影响

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

本项目不产生放射性废水，会产生项目的洗片废水以及少量辐射工作人员的生活污水，对周围环境产生的影响小。

（4）固体废物

本项目不产生放射性固体废物，会产生辐射工作人员的少量生活垃圾。

（4）危险废物

本项目运营时会产生显影、定影废液及废胶片，显影、定影废液及废胶片（含重金属）属于《国家危险废物名录》中危险废物，废物类别为 HW16 感光材料废物，废物代码为 900-019-16。每月预计产生显影、定影废液及洗片废液共计 16.7kg，评片中会产生废胶片，每月预计产生

废胶片 0.1kg。

由于本项目探伤地点为全国各地，范围不固定，因此考虑该项目的特殊性，建设单位根据探伤地点距公司的距离分 2 种不同的洗片方式。若探伤区域离德阳市较近，则由建设单位自行洗片，产生的废胶片、废显影液、废定影液由建设单位集中收集暂存后交有危废处理资质的四川省中明环境治理有限公司处理（扩建本项目后，危废总量有所增加时将与该单位签订补充协议），洗片废水经厂区污水预处理系统处理后，排入市政污水管网进入德阳市工业污水处理厂处理，处理达标后最终排入绵远河；若探伤区域离德阳市较远，则由建设单位委托当地有资质及能力的探伤检测公司进行洗片。

六、环保设施与保护目标

按照环评要求落实后，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

建设单位按照环评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

按照环评要求落实后，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，项目在成都市郫都区现代工业港北片区港北四路 335 号（老厂）、同善桥路 569 号（新厂）生产车间内的建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

4.2 项目环评批复要求

四川省生态环境厅于 2022 年 7 月 11 日对该项目进行了批复，批复号为：川环审批（2022）74 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

你公司位于德阳市庐山南路三段 20 号，拟从事野外探伤作业活动。主要建设内容为：拟使用 3 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 350kV、最大管电流 5mA），均属于 II 类射线装置，用于在施工安装现场对桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝开展野外探伤检测活动。其中，RX2505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h，RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，探伤时出束方向为地面或天空，不存在水平照射的情况，也不存在 2 台探伤机在同一场所同时探伤的情况。探伤机无探伤任务时存放于德阳市庐山南路三段 20 号办公楼 1 楼 1-B04 库房内。项目总投资 60 万元，其中环保投资 15.98 万元。

你公司已取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[00819]），许可种类和范围为：使用 II 类射线装置。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，为重新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）》（2021 年修改）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，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）应结合本项目实际，完善单位辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案。将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。

（四）应配备相应的便携式辐射监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪等设备，并结合新增辐射工作活动实际，及时修订辐射工作场所的环境辐射监测计划。

（五）新增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>）向我厅重新申请领取《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）按照报告表要求，加强野外辐射工作场所管理，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，强化控制区和监督区“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）按照制定的环境辐射监测计划，定期自行开展辐射工作场所的环境辐射监测，并记录备查。年度环境辐射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（ $>5\text{mSv/年}$ ）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。若野外探伤作业离德阳较近，可利用公司洗片设施自行洗片，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德阳市工业污水处理厂处理；若野外探伤作业离德阳较远，则应委托当地有资质及相应能力的单位实施洗片。

（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）你公司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。

我厅委托德阳市生态环境局、德阳经济技术开发区生态环境和应急管理局开展该项目的“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德阳市生态环境局、德阳经济技术开发区生态环境和应急管理局备案，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，项目实际探伤机型号与环评不一致，但最大额定工况不变；探伤机存放场所由办公楼 1 楼 1-B04 库房改为厂区西北侧库房，但储存场所设置了设置防盗柜，柜上双人双锁，钥匙由专人保管，并设置了视频监控等安全防护设施，能满足环评要求。本项目其余项目建设内容、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 4 台射线装置及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[00819]，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，具有四川省质量技术监督局颁发的检验监测机构资质认定证书（证书编号：222312051472），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。本次监测所用的仪器校准证书中使用 ^{137}Cs 作为校准参考辐射源，换算系数取 1.20Sv/Gy。采用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	2023. 04. 27 天气：阴 温度： 19.2℃ 湿度：64%			
		②测量范围：(0-50)mSv/h						
		③校准因子：						
		K	X 射线 (kV)			γ 射线 ($\mu\text{Sv/h}$)		
			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。本项目使用分别为 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机(最大管电压 250kV、最大管电流 5mA)、2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机(最大管电压 250kV、最大管电流 5mA)和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机(最大管电压 350kV、最大管电流 5mA)进行野外探伤作业，因其中 3 台射线装置最大额定工况相同，故选取其中 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机及 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机模拟野外探伤进行验收监测。验收监测期布点方案如下：

RX2505G 型定向 X 射线探伤机

1、验收工件

射线朝下时，无工件遮挡；射线水平照射时在主射线方向使用 1 块 2mmPb 移动式铅屏风及 20mm 厚工件进行遮挡。

2、监测地点

四川兴天元钢桥有限公司厂区空地。

3、监测方案

按环评要求划定控制区和监督区，分别在控制区及监督区各方向距离射线机最近距离处进行监测，监测点位的布设能够反映公司室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 6-2。

表 6-1 RX2505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测点位一览表

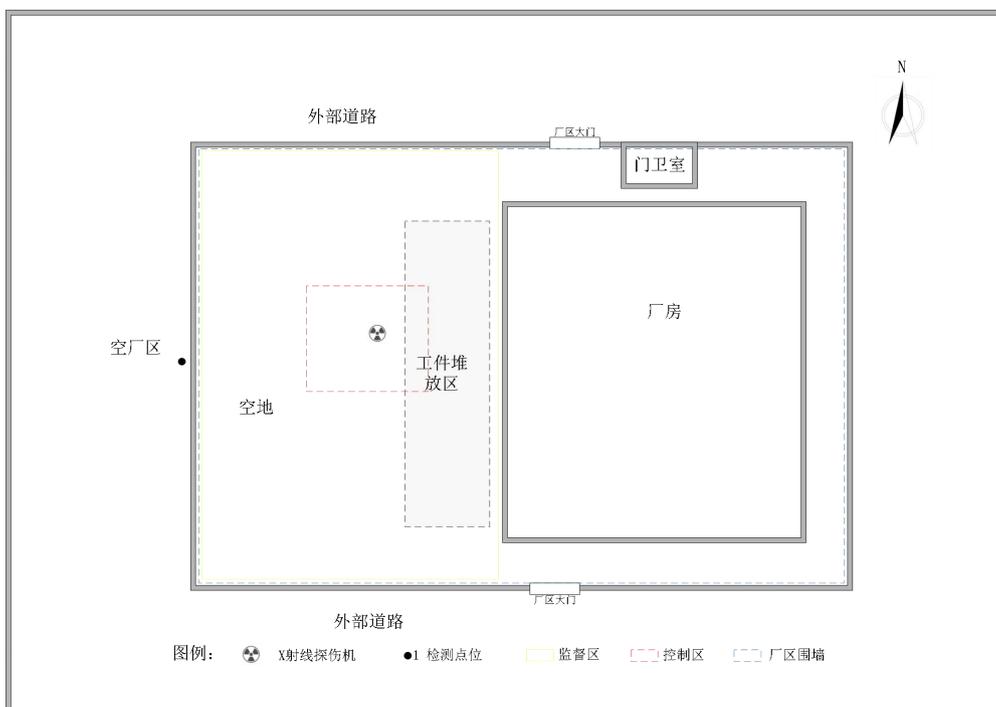
点位	测量位置	监测因子	两区划分	备注
1	南侧控制区边界距探伤机约 35m	X-γ 辐射剂量率	控制区边界	曝光方向朝下
2	东侧控制区边界距探伤机约 15m			
3	北侧控制区边界距探伤机 35m			
4	西侧控制区边界距探伤机 35m			
5	东侧监督区边界距探伤机 30m		监督区边界	
6	北侧监督区边界距探伤机 100m			
7	南侧监督区边界距探伤机约 150m			
8	西侧监督区边界距探伤机约 100m			
9	东北侧门卫室距探伤机约 100m			
10	南侧控制区边界距探伤机约 50m	X-γ 辐射剂量率	控制区边界	曝光方向朝南，主射线方向使用 1 块 2mmPb 移动式铅屏风及 20mm 厚工件进行遮挡
11	东侧控制区边界距探伤机约 15m			
12	北侧控制区边界距探伤机 35m			
13	西侧控制区边界距探伤机 35m			
14	东侧监督区边界距探伤机 30m		监督区边界	
15	北侧监督区边界距探伤机 100m			
16	南侧监督区边界距探伤机约 150m			
17	西侧监督区边界距探伤机约 100m			
18	东北侧门卫室距探伤机约 100m			

表 6-2 RX3505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测点位一览表

点位	测量位置	监测因子	两区划分	备注
19	南侧控制区边界距探伤机约 40m	X-γ 辐射剂量率	控制区边界	曝光方向朝下
20	东侧控制区边界距探伤机约 15m			
21	北侧控制区边界距探伤机 40m			
22	西侧控制区边界距探伤机 40m			

23	东侧监督区边界距探伤机 30m		监督区边界	
24	北侧监督区边界距探伤机 100m			
25	南侧监督区边界距探伤机约 150m			
26	西侧监督区边界距探伤机约 100m			
27	东北侧门卫室距探伤机约 100m			
28	南侧控制区边界距探伤机约 60m	X-γ 辐射剂量率	控制区边界	曝光方向朝南，主射线方向使用 1 块 2mmPb 移动式铅屏风及 20mm 厚工件进行遮挡
29	东侧控制区边界距探伤机约 15m			
30	北侧控制区边界距探伤机 40m			
31	西侧控制区边界距探伤机 40m			
32	东侧监督区边界距探伤机 30m		监督区边界	
33	北侧监督区边界距探伤机 100m			
34	南侧监督区边界距探伤机约 150m			
35	西侧监督区边界距探伤机约 100m			
36	东北侧门卫室距探伤机约 100m			

RX2505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测布点示意图见图 6-1~图 6-2，
RX3505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测布点示意图见图 6-3~图 6-4。



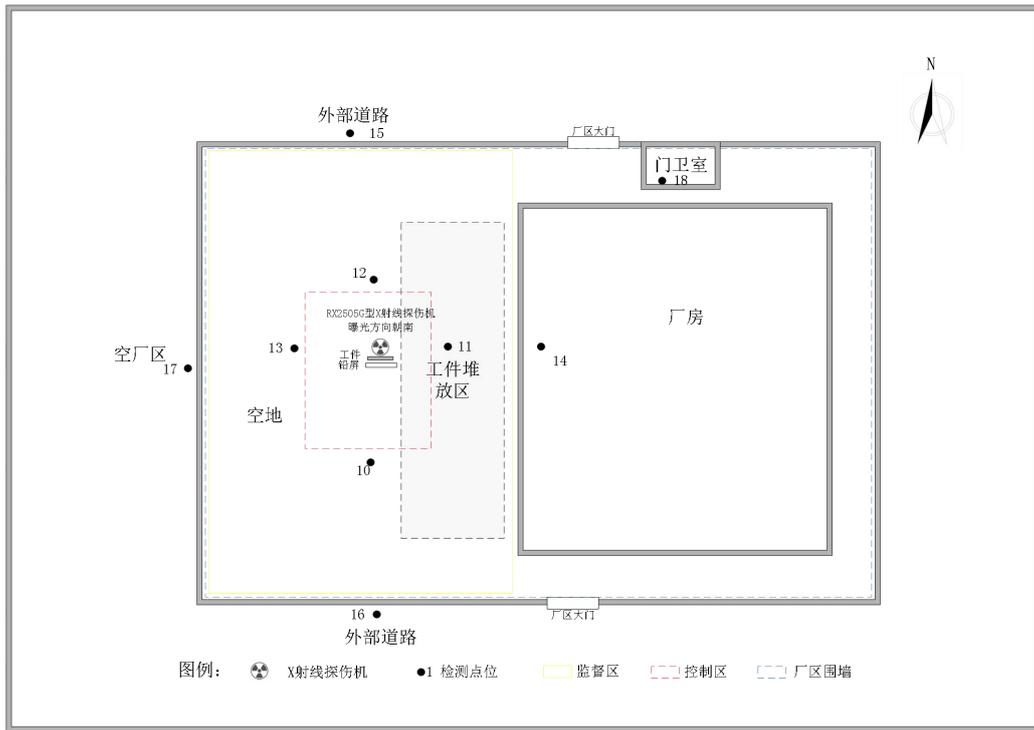


图 6-2 RX2505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测布点图（水平方向）

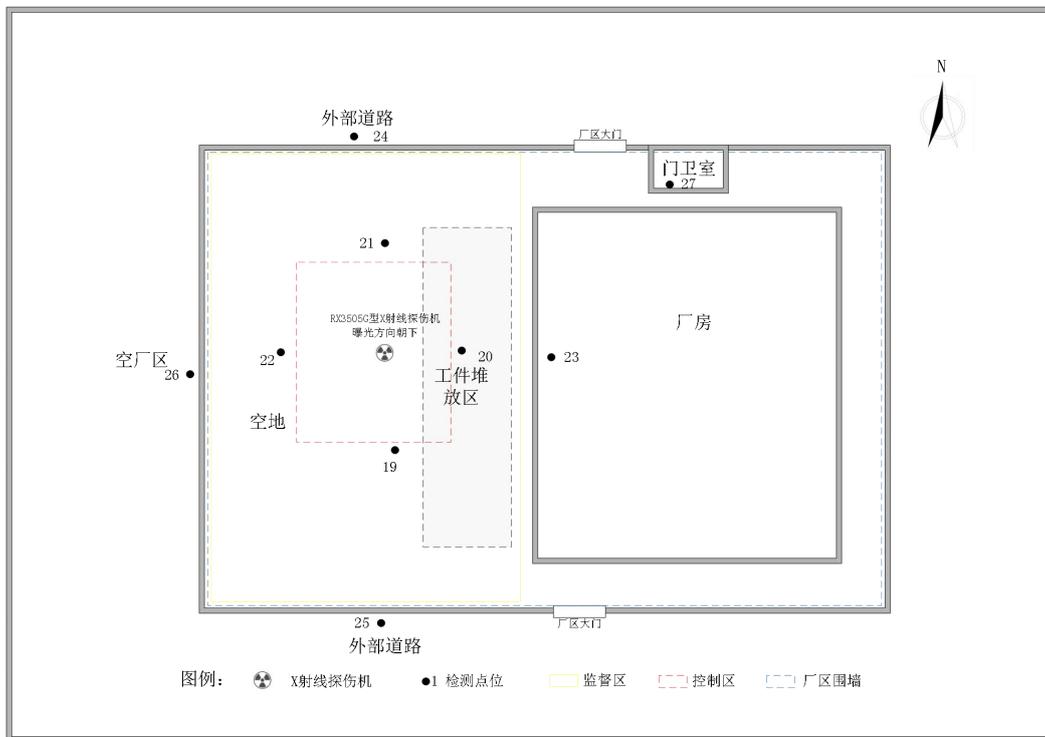


图 6-3 RX3505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测布点图（垂直方向）

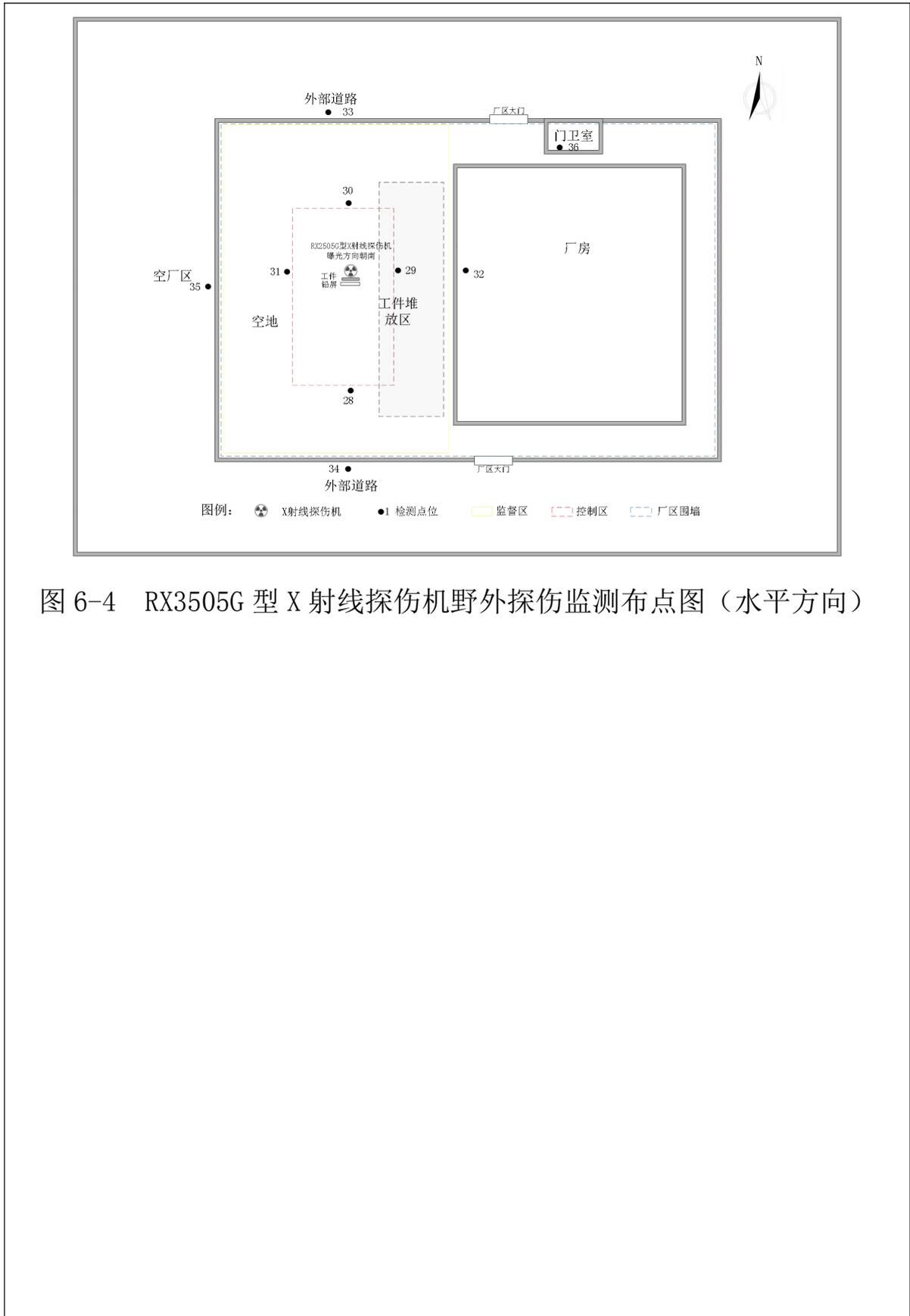


图 6-4 RX3505G 型 X 射线探伤机野外探伤监测布点图（水平方向）

表七

7.1 验收监测期间生产工况记录：

2023 年 04 月 27 日，我公司派出的监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，在四川兴天元钢桥有限公司空地模拟对本项目新增野外辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。

一、验收监测环境状况

环境温度：19.2℃；环境湿度：64%；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	设备名称	设备型号	额定工况	监测工况	备注
1	X 射线探伤机	RX2505G	250kV/5mA	250kV/5mA	定向
2	X 射线探伤机	RX3505G	350kV/5mA	310kV/5mA	定向

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，射线朝下时，无工件遮挡；射线水平照射时在主射线方向使用 1 块 1mmPb 移动式铅屏风及 20mm 厚工件遮挡，此时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

本次验收为四川品智检测技术有限公司野外探伤辐射工作场所验收，监测结果见表 7-2~表 7-3。

表 7-2 RX2505G 型 X 射线探伤机周围 X- γ 辐射剂量率检测结果表

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	南侧控制区边界距探伤机约 35m	12.73	0.51	0.11	0.01	曝光方向朝下，检测点位见检测布点图 6-1
2	东侧控制区边界距探伤机约 15m	7.51	0.29	0.11	0.01	
3	北侧控制区边界距探伤机 35m	12.61	0.55	0.11	0.01	
4	西侧控制区边界距探伤机 35m	12.67	0.74	0.11	0.01	
5	东侧监督区边界距探伤机 30m	0.78	0.09	0.10	0.01	
6	北侧监督区边界距探伤机 100m	1.43	0.06	0.11	0.01	
7	南侧监督区边界距探伤机约 150m	0.66	0.02	0.10	0.01	
8	西侧监督区边界距探伤机约 100m	1.30	0.06	0.11	0.01	
9	东北侧门卫室距探伤机约 100m	0.25	0.03	0.11	0.01	
10	南侧控制区边界距探伤机约 50m	5.53	0.11	0.10	0.01	曝光方向朝南，检测点位见检测布点图 6-2
11	东侧控制区边界距探伤机约 15m	7.66	0.28	0.11	0.01	
12	北侧控制区边界距探伤机 35m	12.58	0.36	0.11	0.01	
13	西侧控制区边界距探伤机 35m	12.69	0.50	0.10	0.01	
14	东侧监督区边界距探伤机 30m	0.76	0.06	0.11	0.01	
15	北侧监督区边界距探伤机 100m	1.42	0.08	0.11	0.01	
16	南侧监督区边界距探伤机约 150m	0.59	0.07	0.10	0.01	
17	西侧监督区边界距探伤机约 100m	1.32	0.09	0.10	0.01	
18	东北侧门卫室距探伤机约 100m	0.23	0.02	0.11	0.01	

注：以上监测数据均未扣除仪器宇宙射线响应值。

表 7-3 RX3505G 型 X 射线探伤机周围 X-γ 辐射剂量率检测结果表

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)	
19	南侧控制区边界距探伤机约 40m	12.02	0.41	0.10	0.01	曝光方向朝下，检测点位见检测布点图 6-3
20	东侧控制区边界距探伤机约 15m	9.56	0.46	0.11	0.01	
21	北侧控制区边界距探伤机 40m	12.36	0.90	0.11	0.01	
22	西侧控制区边界距探伤机 40m	12.11	0.89	0.10	0.01	
23	东侧监督区边界距探伤机 30m	1.25	0.04	0.10	0.01	
24	北侧监督区边界距探伤机 100m	2.01	0.08	0.10	0.01	
25	南侧监督区边界距探伤机约 150m	0.87	0.06	0.11	0.01	
26	西侧监督区边界距探伤机约 100m	2.02	0.06	0.10	0.01	
27	东北侧门卫室距探伤机约 100m	0.43	0.04	0.11	0.01	
28	南侧控制区边界距探伤机约 60m	7.85	0.33	0.11	0.01	曝光方向朝南，检测点位见检测布点图 6-4
29	东侧控制区边界距探伤机约 15m	9.95	0.20	0.10	0.01	
30	北侧控制区边界距探伤机 40m	12.81	0.74	0.11	0.01	
31	西侧控制区边界距探伤机 40m	12.48	0.56	0.11	0.01	
32	东侧监督区边界距探伤机 30m	1.28	0.07	0.10	0.01	
33	北侧监督区边界距探伤机 100m	2.01	0.07	0.10	0.01	
34	南侧监督区边界距探伤机约 150m	1.43	0.08	0.10	0.01	
35	西侧监督区边界距探伤机约 100m	1.98	0.07	0.11	0.01	
36	东北侧门卫室距探伤机约 100m	0.42	0.04	0.11	0.01	

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

根据表 7-2 监测结果，四川品智检测技术有限公司在四川兴天元钢桥有限公司空地模拟 X 射线野外探伤监测。

1、RX2505G 型 X 射线探伤机

（1）在射线装置曝光方向朝下时，工作人员区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.47~10.52） μ Gy/h，公众区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.12~1.10） μ Gy/h，其中监督区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（0.47~1.10） μ Gy/h μ Gy/h，控制区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（6.17~10.52） μ Gy/h，以上结果均已扣除未曝光监测值。

（2）在射线装置曝光方向朝南，在主射线方向使用 1 块 2mmPb 移动式铅屏风及 20mm 厚工件遮挡时，工作人员区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.54~10.49） μ Gy/h，公众区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.10~1.09） μ Gy/h，其中监督区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（0.49~1.09） μ Gy/h μ Gy/h，控制区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（5.43~10.49） μ Gy/h，以上结果均已扣除未曝光监测值。

2、RX3505G 型 X 射线探伤机

（1）在射线装置曝光方向朝下时，工作人员区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.63~10.21） μ Gy/h，公众区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.27~1.60） μ Gy/h，其中监督区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（0.63~1.60） μ Gy/h μ Gy/h，控制区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（8.45~10.21） μ Gy/h，以上结果均已扣除未曝光监测值。

（2）在射线装置曝光方向朝南，在主射线方向使用 1 块 2mmPb 移动式铅屏风及 20mm 厚工件遮挡时，工作人员区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.98~10.58） μ Gy/h，公众区域 X- γ 辐射剂量率范围在（0.26~1.59） μ Gy/h，其中监督区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（0.98~1.59） μ Gy/h μ Gy/h，控制区边界 X- γ 辐射剂量率范围在（6.37~10.58） μ Gy/h，

以上结果均已扣除未曝光监测值。

综上，本项目验收监测时 RX2505G 型及 RX3505G 型定向 X 射线探伤机常用最大工况下划定的控制区和监督区范围满足《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）》中规定的控制区边界外空气比释动能率应低于 $15 \mu\text{Gy/h}$ ，监督区位于控制区外，监督区边界外空气比释动能率应低于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 的要求。

3、受照剂量

根据四川品智检测技术有限公司《扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目环境影响报告表》及审批文件，RX2505G 型及 2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h，RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，4 台探伤机共计约 250h，保守按同一组人员操作计算，职业人员居留因子取 1，野外公众居留因子按实际情况取值 1/16。则计算使用 X 射线探伤机野外（室外）作业时致职业工作人员每年所受剂量最大为 3.75mSv，公众每年所受剂量最大为 0.039mSv。

综上，上述监测结果数据表明四川品智检测技术有限公司“扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目”使用 X 射线探伤机进行野外探伤作业时监测结果均符合《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。

三、个人剂量档案管理检查

四川品智检测技术有限公司建立了《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。通过调查建设单位原辐射工作人员 2022 年度第二、第三、第四季度及 2023 年第一季度的个人剂量监测报告，未发现个人剂量超过限值的情况。该建设单位个人累计剂量情况见表 7-3。

表 7-3 建设单位原辐射工作人员个人累计剂量 单位：mSv

人员		2021 年度	2022 年度			年累计剂量	备注
		第二季度	第三季度	第四季度	第一季度		
1	张永刚	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<0.04	/
2	赵德龙	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<0.04	/
3	王强	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<0.04	/
4	赖军	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<0.04	/

注：表中 MDL 为检出限，MDL=0.01mSv。

在以后的辐射安全管理中应加强个人剂量管理，为新增辐射工作人员配置个人剂量片，并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品智检测技术有限公司“扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目”，验收内容为：使用 1 台 RX2505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）、2 台 XXG2505D 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）和 1 台 RX3505G 型定向 X 射线探伤机（最大管电压 350kV、最大管电流 5mA），属于 II 类射线装置，用于在施工安装现场对桥梁钢箱梁结构钢板对接焊缝开展野外探伤检测活动。其中，RX2505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间共计约 200h，RX3505G 型定向 X 射线探伤机年曝光时间约 50h，探伤时出束方向为地面或天空，不存在水平照射的情况，也不存在 2 台探伤机在同一场所同时探伤的情况。探伤机无探伤任务时存放于厂区西北侧库房内。

2. 结论

通过现场检查，项目实际探伤机型号与环评不一致，但最大额定工况不变；探伤机存放场所由办公楼 1 楼 1-B04 库房改为厂区西北侧库房，但储存场所设置了设置防盗柜，柜上双人双锁，钥匙由专人保管，并设置了视频监控等安全防护设施，能满足环评要求。本项目其余建设内容、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，本次验收项目内容所采取的辐射屏蔽措施切实有效，在正常运行时对周围环境的影响符合环评文件的要求，对职业人

员和公众的照射符合国家相关标准及项目环评中确定的管理限值要求。

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 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，四川品智检测技术有限公司“扩建 X 射线野外探伤核技术利用项目”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。