

扩建 X 射线数字成像检测系统项目 竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2023）第 002 号

（公示本）

建设单位：四川川空低温设备有限公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2023 年 2 月

建设单位法人代表：毛忠

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：四川川空低温设备有限
公司

电话：13882954818

传真：028-23186127

邮编：641400

地址：四川省成都市简阳市建设中
路 239 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	工程建设内容及工程分析	9
表三	主要污染源、污染物处理和排放	17
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 ..	43
表五	验收监测质量保证及质量控制	51
表六	验收监测内容	53
表七	验收监测结果	56
表八	验收监测结论	60

表一

建设项目名称	扩建 X 射线数字成像检测系统项目				
建设单位名称	四川川空低温设备有限公司				
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	四川省成都市简阳市建设中路 239 号四川川空低温设备有限公司冷箱老车间				
主要产品名称	——				
设计生产能力	<p>在公司冷箱老车间原塔板冲孔机工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统，该系统主要由屏蔽铅房、X 射线探伤机、用于检测及实时成像的控制显示系统等构成。其中，X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，其最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置，主要用于对铝管等工件开展探伤检测活动，年最大曝光时间约 1350h，主射线定向投向北侧墙面。项目不存在野外（室外）辐射工作活动。</p>				
实际生产能力	与设计生产能力一致。				
建设项目环评时间	2022 年 8 月	开工建设时间	2022 年 9 月		
调试时间	2022 年 11 月	验收现场监测时间	2023 年 1 月 6 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	丹东奥龙射线仪器有限公司	环保设施施工单位	丹东奥龙射线仪器有限公司		
投资总概算	150 万元	环保投资总概算	90.5 万元	比例	60.33%
实际总概算	150 万元	环保投资	90.5 万元	比例	60.33%

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>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）《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）《四川川空低温设备有限公司扩建 X 射线数字成</p>
--------	---

验收监测依据	<p>像检测系统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《关于四川川空低温设备有限公司扩建 X 射线数字成像检测系统项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2022〕107 号）。</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>一、电离辐射环境管理限值</p> <p>1、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>2、根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》</p>

<p>验收监测评价 标准、标号、级 别、限值</p>	<p>（GBZ/T250-2014）相关规定，在距离曝光室屏蔽体外表面 30cm 处，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5μGy/h。</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）中的二级标准；</p> <p>地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。</p> <p>声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。</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）二级排放标准；</p> <p>（2）污水排放标准：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；</p> <p>（3）噪声排放标准：施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）各阶段标准限值；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准；</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</p>
------------------------------------	--

<p>验收监测评价 标准、标号、级 别、限值</p>	<p>险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单。</p> <p>（5）臭氧浓度限值</p> <p>车间内执行《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）室内臭氧符合最高运行浓度 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求；环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）室外臭氧小时平均浓度符合二级标准（$0.20\text{mg}/\text{m}^3$）的要求。</p>
<p>项目和验收监 测由来</p>	<p>四川川空低温设备有限公司，统一社会信用代码：91512000740015048J，是一家从事压力容器、空气分离成套设备、多组份气体液化分离成套设备，低温液体贮运设备、低温机械设备及工矿设备，板翅式换热器及化工设备生产的企业，其前身属于四川空分设备(集团)有限责任公司专用设备生产部，公司“低温、空气设备生产项目”始建于上世纪 70 年代，于 1972 年建成并投入运行，后因四川空分设备(集团)有限责任公司体制改革，专用设备生产部脱离四川空分设备(集团)有限责任公司，并于 2002 年 7 月 25 日成立四川川空低温设备有限公司，四川川空低温设备有限公司与四川空分设备(集团)有限责任公司签订租赁协议，租用原有生产厂房（共计 67663.71m^2），继续进行“低温、空气设备生产项目”生产运营。</p>

为对制造的压力容器、铝合金塔体及成套设备等内部结构进行无损检测，目前已在厂区 3 间探伤室内共计使用 5 台探伤机。其中型号为 XXHA-2505 型、XGQ-3005 型的 X 射线探伤机位于冷箱老车间探伤室，型号为 XXG-3005 型的 X 射线探伤机位于封头车间探伤室，型号为 XXQ-2505 型、XXHA-2005 型的 X 射线探伤机位于冷箱新车间探伤室，另外在厂区冷箱老车间及冷箱新车间内使用 2 台 X 射线探伤机（型号分别为 XXH-1005 型、XXQ-1005 型）仅开展 X 射线室外探伤，以上探伤机均已环评及上证，并完成了验收。

四川川空低温设备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[00623]），有效期至 2025 年 11 月 1 日，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。

因公司探伤任务增大，既有探伤室探伤任务趋于饱和，已不能满足日益增加的探伤量，为保证工厂产品探伤质量，提高探伤效率，同时考虑不在原有的危险废物产生量的基础上再增加，公司拆除冷箱老车间原塔板冲孔机，占用该设备工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统及配套操作间，该系统使用一座铅房作为屏蔽，其中 X 射线探伤机最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置。

<p>项目和验收监 测由来</p>	<p>四川川空低温设备有限公司委托四川省中栋环保科技有限公司于 2022 年 8 月编写完成本项目的环境影响报告表并报批,并于 2022 年 9 月 16 日取得四川省生态环境厅的批复（川环审批〔2022〕107 号），同意该项目的建设。四川川空低温设备有限公司已于 2022 年 12 月 21 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[00623]），本项目射线装置已纳入许可证管理。</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 射线数字成像检测系统项目

建设地点：四川省成都市简阳市建设中路 239 号四川川空低温设备有限公司冷箱老车间

建设单位：四川川空低温设备有限公司

建设性质：扩建

二、项目工程内容、规模：

（1）建设内容及规模

四川川空低温设备有限公司拆除冷箱老车间原塔板冲孔机，利用该设备工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统及配套操作间，该系统使用一座铅房作为屏蔽，并配备有一套用于检测及实时成像的控制显示系统，其中 X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，定向投向北侧墙面，最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置。

本项目 X 射线数字成像检测系统铅房防护结构为钢板+铅层+钢板，铅房尺寸为长 4.5m×宽 2.412m×高 2.459m，工件进出门洞尺寸为宽 900mm×高 900mm，维修门洞尺寸为宽 795mm×高 1700mm。铅房墙体框架深入地表面以下约 200mm，完成后采用混凝土浇筑。铅房北侧主射方向墙体采用 14mm 铅板作为防护层，其余三侧及顶部墙体均采用 10mm 铅板作为防护层；东西两侧各配置 1 扇电动铅门作为工件进出门，采用 10mm 铅

板作为防护层，工件进出门尺寸为宽 1100mm×高 1100mm，两侧工件门外均安装有工件传输电动辊道；南侧配置 1 扇手动铅门作为维修门，采用 10mm 铅板作为防护层，维修门尺寸为宽 1050mm×高 1930mm；铅房排风口位于铅房顶部，采用 10mm 铅当量铅罩进行屏蔽；电缆穿墙采取“U”形地沟穿墙。配套操作室位于铅房南侧，采用彩钢板结构。

本项目被探工件主要为铝管等，预计年探伤工件数量最大 5400 件，每个工件单次探伤最大出束时间 15min，年最大曝光时间为 1350h。本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片，只开展室内探伤，不涉及野外（室外）探伤。探伤机的检修等均由设备厂家负责，本项目只负责探伤机的使用。

本项目验收射线装置配置及主要技术参数见表 2-1。

表2-1 本次验收涉及射线装置情况一览表

序号	射线装置名称	使用场所	型号	投射方向	活动种类	主要参数	数量	管理类别	备注
1	X 射线数字成像检测系统	铅房	XYG-22508/3	定向	使用	225kV/8mA	1 台	II	新增

(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2-2；

表2-2 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	尺寸	长 4.5m×宽 2.412m×高 2.459m	工作时产生的 X 射线、臭氧、噪声	一致
	结构	钢板+铅层+钢板		
	厚度	北侧 钢板+铅板+钢板三层防护结构，其内层铅板厚 14mm		

续表2-2 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	厚度	其余三侧及顶部	钢板+铅板+钢板三层防护结构，其内层铅板厚 10mm	工作时产生的 X射线、臭氧、噪声	一致
		工件进出门	钢板+铅板+钢板三层防护结构，其内层铅板厚 10mm，防护铅门宽 1100mm×高 1100mm		
		维修门	钢板+铅板+钢板三层防护结构，其内层铅板厚 10mm，防护铅门宽 1050mm×高 1930mm		
		排风口	位于铅房顶部，采用 10mm 铅当量铅罩进行屏蔽。		
	探伤机情况	1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统，最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置，探伤作业时，射线源定向投向北侧墙面，年最大曝光时间为 1350h。只开展室内探伤，不涉及野外（室外）探伤。			
辅助工程	操作室，采用彩钢板结构；工件传输电动辊道		/	/	
环保工程	铅房设置有排风系统；生活废水依托厂区预处理池处理后排入市政污水管网；生活垃圾依托厂区现有垃圾桶收集后由环卫部门统一清运。		/	/	
公用工程	通风、配电、供电和通讯系统等		/	/	
办公及生活设施	依托厂区已建办公设施		生活污水 生活垃圾	一致	

经现场调查，项目实际建设内容、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) 项目地理位置及厂区外环境关系

本项目位于四川省成都市简阳市建设中路239号四川川空低温设备有限公司，厂区东侧为成渝铁路及简城街道居住区；南侧为空分集团公司其余生产厂房；西南侧为简城镇居民区；西侧为建设中路，道路西侧

为川空广场；西北侧为阳峰嘉苑小区；北侧为空建路，道路北侧沿道路分布为简城镇居民。公司地理位置见附图1，厂区外环境关系见附图2。

（2）项目外环境关系

本项目位于四川省成都市简阳市建设中路239号四川川空低温设备有限公司冷箱老车间，占用原塔板冲孔机工作区域，在项目建设区域内，铅房南侧紧邻操作室，约8m~15m为拆边机工作区、约15m~25m为钹四氩四产品生产区、约25m~40m为钹一氩一产品生产区，约40m~50m为厂区过道；东南侧约38m~50m为冷箱老车间既有探伤室；西南侧约48m~110m为空分集团办公室及食堂；西侧50m范围内均在冷箱老车间范围内，依次约5m~12m为校平机工作区、约12m~30m为冲床组生产区、约30m~43m为油压机摇臂钻床工作区、约43m~49m为抖剪机及联合剪切机工作区、约49m~55m为废弃物堆放区；北侧为厂房边界，厂房外距铅房约8m~25m为冷箱生产办公室，约25m~40m为厂区道路、约40m为零件车间，约48m为高瓶车间；铅房东北侧约25m为冷箱零件库；东侧50m范围内均在冷箱老车间内，依次为约5m~10m为塔板拼合区、约10m~20m为车间内过道、约20m~50m为钹三氩三产品制造区、约50m~60m为管路自动焊工作区；铅房顶部以上为车间上空，无地下室。项目外环境关系见附图3。

经现场调查，本项目实际建设位置及外环境关系均与环评中一致。

（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，确定本项目电离辐射验收范围：铅房实体防护墙体外 50 米范围内。由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，根据项目平面布置及外环境关系，

选取离工作场所较近、有代表性的环境保护目标进行分析。详见表 2-3。

表 2-3 项目电离辐射环境保护目标

场所名称	位置	距离 (m)	保护对象	人数	照射类型	剂量约束值 (mSv/a)
X 射线数字成像检测系统铅房	南侧	约 0.71	操作室辐射工作人员	2	职业	5
		约 8	拆边机工作人员	3	公众	0.1
		约 15	钹四氩四产品生产区工作人员	5	公众	0.1
		约 25	钹一氩一产品生产区工作人员	5	公众	0.1
	东南侧	约 38	冷箱老车间既有探伤室辐射工作人员	2	职业	5.0
	西南侧	约 48	空分集团办公室及食堂工作人员	约 20	公众	0.1
	西侧	约 5	校平机工作人员	1	公众	0.1
		约 12	冲床组工作人员	5	公众	0.1
		约 30	油压机及摇臂钻床工作人员	2	公众	0.1
		约 43	抖剪机及联合剪切机	2	公众	0.1
		约 49	废弃物堆放区流动人群	5	公众	0.1
	北侧	约 8	冷箱生产办公室工作人员	约 15	公众	0.1
		约 40	零件车间工作人员	约 30	公众	0.1
		约 48	高瓶车间工作人员	约 30	公众	0.1
	东北侧	约 25	冷箱零件库工作人员	约 5	公众	0.1
	东侧	约 5	塔板拼合区工作人员	2	公众	0.1
		约 20	钹三氩三产品制造工作人员	5	公众	0.1
		约 50	管路自动焊工作人员	2	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 2-4。

表 2-4 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	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
能源	煤(T)	—	—	—
	电(度)	探伤用电	5000kWh	—
	气(Nm ³)	—	—	—
水量	地表水	自来水	400m ³	—
	地下水	—	—	—

2.3 主要工艺流程及产物环节

一、施工期

1、土建、装修施工

本项目X射线数字成像检测系统为建设单位外购的成品设备。施工期将铅房墙体框架深入地表面以下200mm，完成后采用混凝土浇筑，防止铅坍塌。铅房安装完成后进行设备安装调试及附属设备的安装铺设工作，在项目施工过程中，会产生一定的噪声、固体废物、X射线以及施工人员产生的生活垃圾和生活污水。

2、设备安装调试

本项目X射线数字成像检测系统由生产厂家将设备直接运输至现场，由生产厂家进行安装调试。设备安装及调试阶段主要污染物是通排风系统产生噪声及包装废弃物、电离辐射和臭氧。

本项目设备调试阶段工序及产污见图2-1。

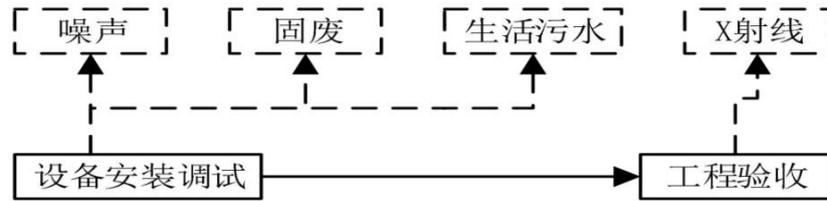


图2-1 设备调试阶段工序及产污位置图

二、运营期

1、工作原理

由X射线管发出X射线，X射线穿透被测物体，根据被测物体的不同密度及不同厚度对X射线的吸收和反射特性不同，成像器将穿透被测物体的X射线信息转换成灰度信息并传输给计算机，计算机通过图像处理软件对原始图像进行图像降噪、锐化等处理，将被检测物体内部结构状况清晰地显示出来，并根据需要进行数据的本地存储。

2、操作流程

项目是利用X射线对工件进行无损探伤，检测工件的焊缝。其具体的检测流程为：

①被检测工件经过焊接后，由起重机械运送至X射线数字成像检测系统送料机械系统的输送辊道上；

②被检测工件采用机械传输，经铅房进料口送入铅房内，通过自动传输装置将要检测的焊缝进行自动摆位；

③摆位完成后，由辐射工作人员负责进行清场，关闭防护门，此时门机联锁、紧急止动装置、工作状态指示灯等安全装置开启，操作人员在操作间内对X射线数字成像检测系统进行操作，然后工作人员根据要求

设置曝光管电压和曝光时间，并根据需检测的具体部位调整焦距；

④准备就绪后，工作人员在操作室内开机曝光，通过电脑成像对工件的焊缝进行探伤检测，并对探伤检测结果进行审核和评定，曝光结束后，关闭管屏X射线数字成像检测系统。

⑤X射线数字成像检测系统关闭后，被检测工件采用机械传输由出料口输出，检测出焊缝的不合格工件由起重机械运送至焊接区重新焊接，焊接后重复步骤①至④，直至产品合格。

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，以及排风系统在运行时产生的噪声。本项目X射线数字成像检测系统探伤工艺流程及污染物产生环节如图2-2所示。

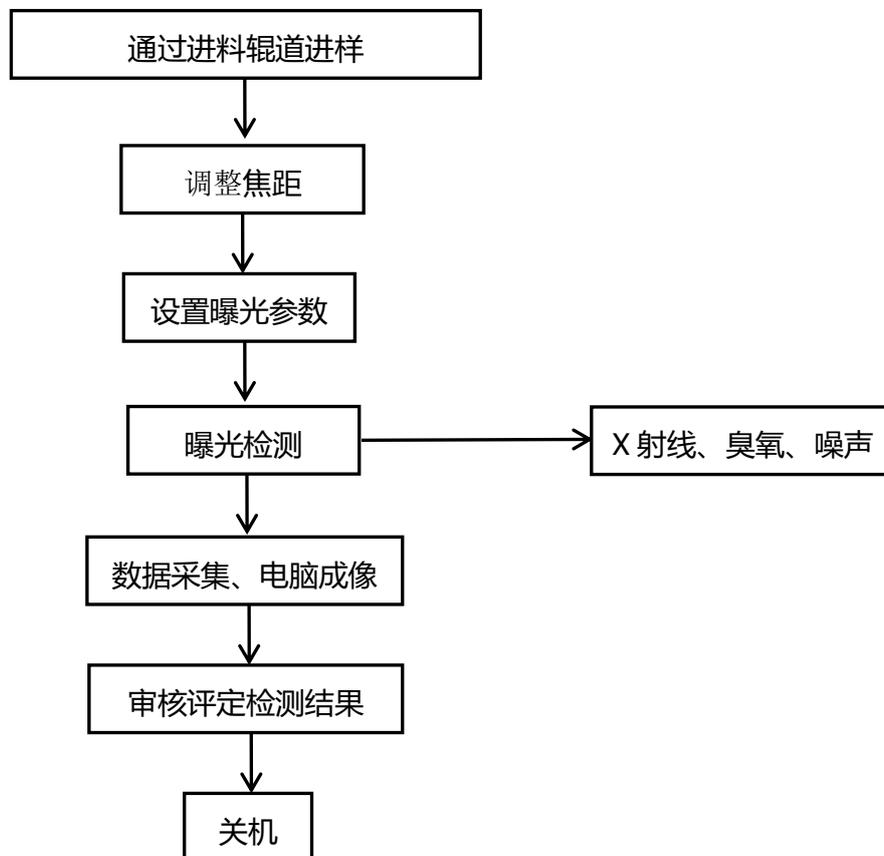


图2-2 本项目X射线数字成像检测系统探伤工艺流程及产污环节示意图

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2人，其中1人为公司既有辐射工作人员，该人员在从事本项目辐射工作的同时也会兼顾原有的辐射工作内容，另1人为新增辐射工作人员，从其他岗位调配，调配后不操作其他辐射设备。

公司在新增1名辐射工作人员后，共计7名辐射工作人员，其中5名既有辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护知识考核，成绩合格；另有1名既有辐射工作人员辐射安全与防护培训证书已过期，与1名新增辐射工作人员正在参加考试，成绩合格后方能上岗。

公司可根据今后开展的检测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。

（2）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

（1）土建、装饰施工

本项目在施工期施工活动主要是将铅房墙体框架深入地表面以下 200mm，完成后采用混凝土浇筑，环境影响为土建施工阶段产生的施工扬尘、污水、建筑垃圾和施工噪声等。

①废气：本项目产生的废气污染物主要是少量基础施工产生的扬尘。

②废水：本项目施工期废水主要为施工人员产生的少量生活废水。

③固体废物：本项目施工期固体废弃物主要是生活垃圾、建筑垃圾。

④噪声：本项目施工过程中会产生一定噪声。

（2）设备安装调试

本项目 X 射线探伤机的安装、调试均由设备厂家专业人员进行。在设备安装调试阶段，主要污染因素为 X 射线和臭氧。

本项目施工期及设备安装调试期实际污染源项均与环评一致。

2、运营期

（1）废气

本项目 X 射线数字成像检测系统铅房内空气在强辐射照射下，会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。

（2）废水

本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片；本

项目运营期废水主要为工作人员的生活废水约 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）固体废物

本项目固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾约 $1\text{kg}/\text{d}$ 。

（4）电离辐射

X 射线探伤机开机工作时，通过高频高压发生器和 X 射线管产生高速电子束，放出具有确定能量的 X 射线，对探伤现场工作人员和公众产生一定外照射，本项目产生的 X 射线最大能量为 225kV。不开机状态不产生 X 射线。

（5）噪声

本项目产生的噪声主要来自 X 射线探伤机和通风设备，建设单位采用低噪声设备（噪声源强低于 $60\text{dB}(\text{A})$ ），对厂界噪声的贡献较小，对项目所在区域声环境影响较小。

（6）危险废物

本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片。因此本项目不产生废显影液、废定影液及废弃胶片。

本项目运营期实际污染源项均与环评一致。

二、主要污染治理措施

1、施工期

（1）土建、装饰施工

本项目在施工期施工活动主要是将铅房墙体框架深入地表面以下 200mm，完成后采用混凝土浇筑，主要环境影响为土建施工阶段产生的施工扬尘、污水、建筑垃圾和施工噪声等。

①废气

环评情况：本项目产生的废气污染物主要是基础施工产生的扬尘，施工单位通过定期洒水、加强通风等措施，尽量降低了粉尘对周围环境的影响。

实际情况：与环评一致。

②废水

环评情况：本项目施工期废水主要为施工人员产生的少量生活废水约 0.1m³/d, 依托厂区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准后排入市政污水管网，再进入简阳市城南污水处理厂处理达标后最终排入沱江。

实际情况：与环评一致。

③固体废物

环评情况：本项目施工期固体废弃物主要是生活垃圾、建筑垃圾。产生的废弃物如废材料、废纸张、废包装材料、废塑料薄膜等分类暂存，施工结束后及时回收处理；对不可回收的建筑垃圾，定点堆放，施工结束后及时送指定的建筑垃圾堆放场；施工人员产生的生活垃圾依托厂区生活垃圾收集设施收集后，交由环卫部门统一处理。

实际情况：与环评一致。

④噪声

环评情况：本项目施工过程中会产生一定噪声，施工单位通过采取选择低噪音设备、避免夜间施工、对施工设备的维修、保养以使各种施工机械保持良好的运行状态等措施，降低本项目噪声对周围的影响。

本项目施工期很短，施工量较小，在建设单位的严格监督下，施工方通过遵守文明施工、合理施工的原则，采取各项环保措施，减小对周围环境的影响。施工结束后，项目施工期环境影响随之消除。

实际情况：与环评一致。现施工已结束，经调查，无因施工发生的环境遗留问题，未发生因施工扰民引起的投诉情况。

（2）设备安装调试

环评情况：本项目 X 射线探伤机的安装、调试均由设备厂家专业人员进行。在设备安装调试阶段，主要污染因素为 X 射线和臭氧。安装人员在建设单位辐射防护管理的要求前提下进行安装调试，在此过程中确保各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在机房门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，人员离开时机房必须上锁并派人看守，设备安装调试阶段，不允许其他无关人员进入设备区域等，通过采取以上措施防止辐射事故发生。由于设备的安装和调试均在曝光间内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响较小。

实际情况：与环评一致。经调查，在设备安装调试阶段，未发生辐射安全事故。

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，铅房采用自然进风，设置有排风机排风，在铅房顶部设置一个排风口，采用 10mm 铅当量铅罩进行屏蔽，臭氧通过铅房排风机经铅屏蔽罩排出铅房外，经大气自然扩散后，对大气环境影响较小。

实际情况：在铅房顶部设置一个排风口，采用 10mm 铅当量铅罩进行屏蔽，臭氧通过铅房排风机经铅屏蔽罩，并通过管道引至厂房外排入大气自然分解和稀释。



铅罩及排风管道

（2）废水

环评情况：本项目工作人员产生的生活污水为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，依托厂区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，再进入简阳市城南污水处理厂处理达标后最终排入沱江。

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 $1.0\text{kg}/\text{d}$ ，依托厂区

现有垃圾桶统一收集后由环卫部门统一清运。

实际情况：与环评一致。

（4）危险废物

环评情况：本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片。因此本项目不产生废显影液、废定影液及废弃胶片。

实际情况：与环评一致。

（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）。本项目室内探伤主要采用屏蔽防护。

1) 工作场所实体辐射防护

环评情况：铅房北侧主射方向采用 14mm 铅板作为防护层，其余三侧及顶部均采用 10mm 铅板作为防护层，铅房东西两侧工件进出门均采用 10mm 铅板作为防护层，南侧维修门采用 10mm 铅板作为防护层；通风口位于铅房顶部采用 10mm 铅当量铅罩进行屏蔽，电缆穿墙采取“U”形地沟穿墙。

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钥匙控制开关：X 射线检测系统带钥匙开关，钥匙挡位在“ON”时射线才被允许打开，钥匙由专人负责保管。



钥匙控制

②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。

③延时启动功能：按下开高压按钮启动曝光后，在产生 X 射线之前，在延时阶段，会听到“嘀---嘀”警报声，这时用户也可以按下停高压按钮来停止探伤机的启动。

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，蜂鸣器会持续响，提醒操作人员发生了故障。

⑤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。

⑥过流保护：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。

⑦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。

⑧本项目铅房安装位置为一层建筑，下方无地下室和地下车库，地面经过混凝土硬化，具有一定的承重强度，不会造成地面塌陷。



X射线铅房

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) 距离防护

环评情况：为便于管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在放射工作场所内划出控制区和监督区。本项目将铅房实体区域划为控制区，将操作室及铅房工件进出门外辊道安装区域划为监督区，地上用醒目的黄线标识进行划定，在探伤机工作期间不允许非操作人员在此范围内活动。

实际情况：本项目实际划分控制区和监督区与环评一致，两区划分图见图 3-1。

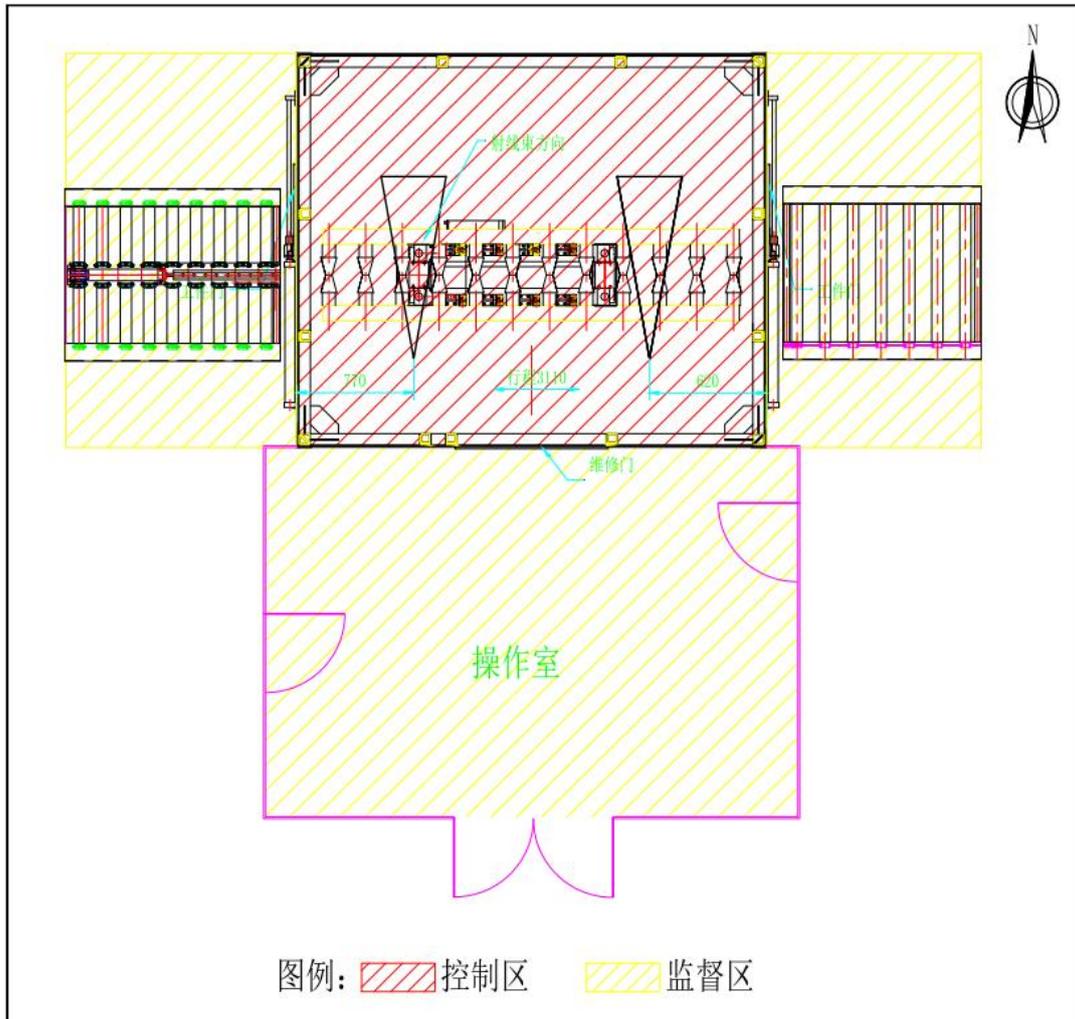


图 3-1 本项目两区划分示意图

4) 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。

5) 其他

①门机联锁

环评情况：铅房防护门（包括 2 扇工件进出大门与 1 扇维修门）与 X 射线探伤机高压电源联锁，如关门不到位，高压电源不能正常启动，高压电源未关闭，门不能正常打开。



门机联锁装置限位开关

实际情况：与环评一致。

②门灯联锁

环评情况：铅房工件进出门外及控制台上设置工作状态警示灯，并与工件进出大门联锁，工作状态指示灯显示正在进行探伤作业时，防护门不能被打开，防止探伤作业期间人员误入发生辐射事故。



警示灯及工作状态指示灯

实际情况：与环评一致。

③紧急止动装置

环评情况：在铅房内和操作室操作台上易于接触的地方应设置紧急停止按钮及紧急开门按钮并有中文标识，如发生事故按下按钮，探伤机高压电源立即被切断，探伤机停止出束，铅门可以打开。



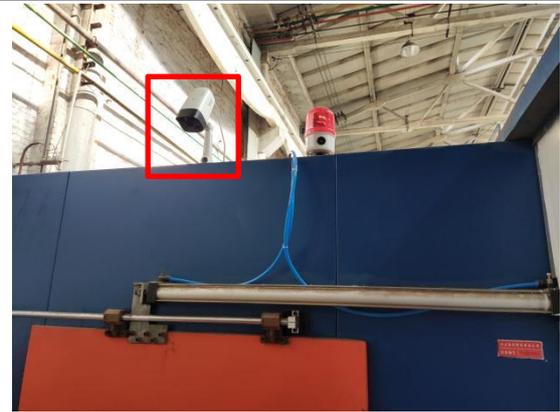
操作台紧急止动及中文标识

铅房内紧急止动

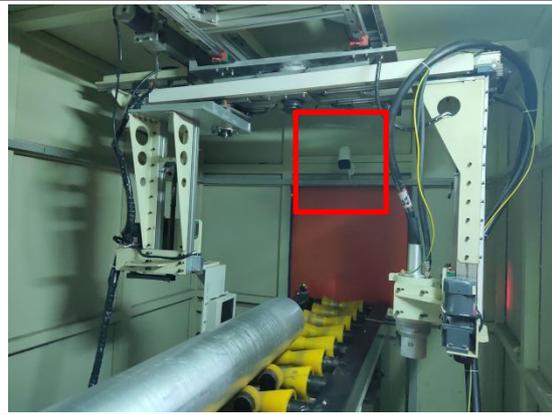
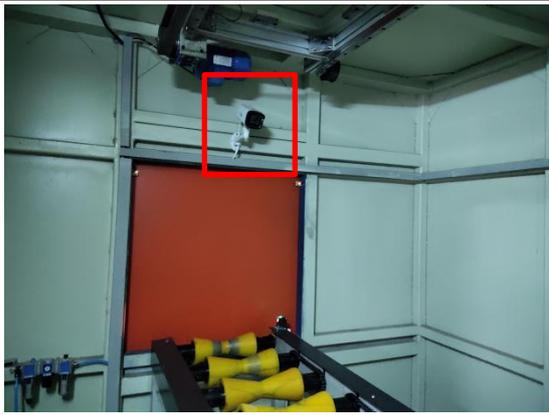
实际情况：与环评一致。

④视频监控系统

环评情况：铅房内及工件进出门外安装 1 套实时视频监控系统，并连接到操作室操作台的屏幕上，工作人员能在摄像机视图屏幕上实时监控探伤过程，如果出现异常能迅速启动紧急止动装置。



工件进出门外摄像头



铅房内摄像头

实际情况：与环评一致。

⑤警告标志

环评情况：铅房防护门外醒目处张贴“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯箱，探伤作业时，应有声光警示，控制区边界应设置明显可见的警告标志。



维修门警示标识



工件门警示标识

实际情况：与环评一致。

⑥铅房固有安全性

环评情况：铅房门洞与防护门之间有足够的搭接宽度，通风孔处有钢铅防护罩进行屏蔽，铅房采用钢-铅-钢结构进行搭接，铅房四周和顶部边框具有较高的结构强度，不会造成铅房坍塌和顶部下坠的现象。

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）本项目总投资为 150 万元，其中环保投资约 90.5 万元，占项目总投资的 60.33%。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
辐射屏蔽措施	辐射屏蔽措施（整体式铅房 1 座）	85	85	已建成	/
	工件进出铅门 2 套				
	维修用铅门 1 套				
安全装置	门机联锁装置 1 套（与 3 扇防护门均联锁）	/	/	设备自带	/
	门灯联锁装置 1 套	/	/	设备自带	/
	视频监控 1 套	/	/	设备自带	/
	通风孔 1 个，采用铅罩屏蔽	/	/	设备自带	/
	电离辐射警告标志若干	0.1	0.1	已张贴	/
	紧急制动装置 1 套、紧急开门按钮 1 个	/	/	设备自带	/
	警示灯 2 个，工作状态指示灯 1 个	/	0.1	设备自带警示灯，新增 1 个工作状态指示灯	/
	钥匙控制 1 套	/	/	设备自带	
监测仪器	个人剂量计 2 套（每人 1 套）	0.1	0.1	新增 1 个，其余利旧	/
	便携式辐射监测仪 1 台	/	/	利旧	/
	个人剂量报警仪 1 台	0.2	0.2	新增 1 台	/
设备维护	每个月对探伤装置的配件、机电设备进行检查、维护、及时更换部件。	1.0	1.0	已预留	
人员培训	辐射工作人员及应急人员的组织培训	2.0	2.0	已预留	
应急预案	应急和救助的资金、物资准备	2.0	2.0	已预留	/
其他	灭火器材 1 套	0.1	/	利旧	/
合计		90.5	90.5	/	

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。

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。 建设单位已于 2022 年 12 月 21 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[00623]），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。 本项目新增射线装置及辐射工作场所已纳入《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毛忠为主任委员，单凯、陈彩霞、钟刚、彭育君为副主任委员的辐射安全管理领导小组，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。	正在落实。 公司在新增 1 名辐射工作人员后，共计 7 名辐射工作人员，其中 5 名既有辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护知识考核，成绩合格；另有 1 名既有辐射工作人员辐射安全与防护培训证书已过期，与 1 名新增辐射工作人员正在参加考试，成绩合格后方能上岗。	/

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。 制定了放射源与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。 公司根据本项目新增射线装置已完善了相应的管理制度，将新增射线装置及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。  辐射安全档案资料分类管理	/
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。 公司委托了具有相应资质的单位对全院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》，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。 在铅门上方设置了警示灯及工作状态指示灯，并与门连锁，且在铅房门上张贴有醒目的电离辐射警示标志。  操作室入口警示标识  工件门入口警示灯与警示标识	/

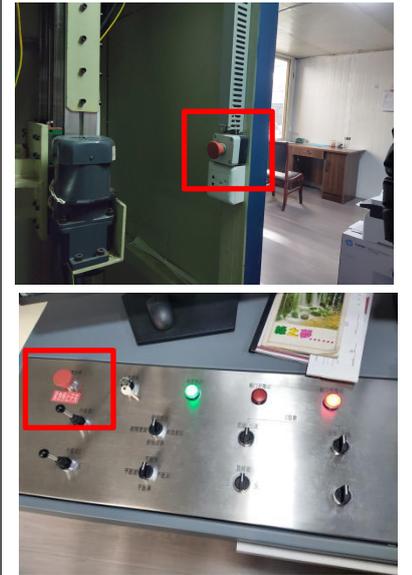
续表 3-2 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

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。 工作场所按控制区、监督区分区管理，铅房门口设置醒目的警示标志、工作状态指示灯。且工作状态指示灯与机房门能有效关联。	/
“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。		/
	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。	已落实。 本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片。不会产生废显影液、废定影液及废弃胶片等危险废物和放射性固废，对周围环境无影响。 本项目铅房采用自然进风，轴流风机排风。在铅房顶部设置一个排风口，采用10mm铅当量铅罩进行屏蔽，臭氧通过铅房排风机经铅屏蔽罩，通过排风管道引至厂房外排入大气自然扩散；	/
	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污水依托厂区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，再进入简阳市城南污水处理厂处理达标后最终排入沱江；	/
	妥善处置放射性废物。对废弃不用三个月以上的放射源，应按有关规定退回原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。	本项目工作人员产生的生活垃圾依托厂区现有垃圾桶统一收集后由环卫部门统一清运。	/
	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。	/

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
监测设备和防护用品	<p>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）。</p> <p>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。</p>	<p>已落实。</p> <p>公司利旧辐射剂量监测仪1台、个人剂量卡1套/人，新购个人剂量报警仪1台。</p> <p>公司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。</p>	/
监测和年度评估	日常自我监测	<p>已落实。</p> <p>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>	/
	委托监测	<p>已落实。</p> <p>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。</p>	/
	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》。		
辐射事故应急管理	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>已落实。</p> <p>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。</p>	/

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。 本项目涉及新增使用1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/ ）中将该射线装置实施申报登记。	/
使用 X 射线装置开展室内探伤场所	操作台控制：防止非工作人员操作的锁定开关，有钥匙控制，曝光室安装视频监控系统。	已落实。 本项目 X 射线数字成像检测系统操作台自带有钥匙控制；铅房内安装有视频监控摄像头。	/
	新建曝光室必须具备迷道（铅房除外），曝光室门要与探伤设备联锁（门-机联锁），与工作状态显示联锁（门-灯联锁）。	本项目采用铅房屏蔽，未设计迷道；本项目 X 射线数字成像检测系统自带有门机联锁和门灯联锁。	/
	曝光室内墙、控制台应设有紧急停止开关并有中文标识，曝光室迷道出口处门内应设置紧急开门按钮并有中文标识。	已落实。 铅房内维修门旁内墙与操作室内操作台上均设置有紧急止动装置。  紧急止动装置	/

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
使用 X 射线装置开展室内探伤场所	<p>曝光室工作人员和工件门出入口处应设置固定的电离辐射警告标志和工作状态指示灯。探伤作业时，应有声光警示，灯箱应醒目显示“禁止入内”。</p>	<p>已落实。 操作室入口、维修门入口及工件门入口均张贴有电力辐射警示标识；探伤作业时有声光警示；工件门外设置有“正在照光，禁止入内”的工作状态指示灯。</p>	/
	<p>探伤作业时每个操作人员应正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。</p>	<p>已落实。 公司制定有《辐射工作人员个人剂量管理制度》，为辐射工作人员配备有个人剂量片，并定期送检，检测报告存入个人剂量档案中。</p> <div data-bbox="751 904 1161 1144" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">个人剂量报警仪</p> <div data-bbox="751 1198 1161 1482" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">辐射工作人员佩戴个人剂量卡</p>	/
	<p>曝光室的各项安全措施必须定期检查，并做好记录。</p>	<p>已落实。 公司制定有《辐射防护设施设备维护维修制度》，制度中包含了维护维修内容，定期对防护设施进行检查，并做好记录，存档备查。</p>	/

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
使用 X 射线装置开展室内探伤场所	对场所定期开展自我监测，并做好记录。	<p>已落实。</p> <p>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>自我监测记录</p>	/
	废显（定）影液、废胶片应根据危险废物管理要求妥善贮存和处置。	<p>已落实。</p> <p>本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片。因此本项目不产生废显影液、废定影液及废弃胶片。</p>	/

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. 严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。	<p>已落实。</p> <p>公司严格按照报告表中提出的有关要求建设，本项目实际建设规模、建设地点、建设内容及产污情况、污染防治措施均与环评及批复中一致。</p>	/
2. 项目建设过程中，必须认真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，曝光铅房射线屏蔽能力应满足防护要求，各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定。	<p>已落实。</p> <p>经调查，本项目在建设过程中落实了报告表中提出的各项辐射安全防护及污染防治措施，落实了环保设施及环保投资，环保设施与主体工程同步建设。</p> <p>经现场监测，铅房各面墙体、屋顶及门的屏蔽能力均满足防护要求，工作状态指示灯、门灯联锁及紧急止动按钮等措施运行正常，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。</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>3. 落实项目施工期各项环境保护措施。合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。</p>	<p>已落实。 公司严格按照报告中提出的有关要求建设，落实了施工期报告中要求的各项环保措施。本项目 X 射线数字成像检测系统为建设单位外购的成品设备。施工期施工活动主要是将铅房墙体框架深入地表面以下 200mm，完成后采用混凝土浇筑，土建施工量小，基础施工完成后即为设备安装调试，施工期短。施工单位未在夜间和休息时进行强噪声施工活动，确保了施工过程中产生的噪声不扰民；施工弃渣及时清运到了指定场地堆存，未发现弃渣被随意倾倒的现象。</p>	/
<p>4. 应完善单位核与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。</p>	<p>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，制定了有针对性的辐射事故应急预案，更新了射线装置台账，并将本项目新增射线装置纳入单位辐射环境安全管理中。</p>	/
<p>5. 应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并结合场所改建实际，及时修订辐射工作场所的监测计划。</p>	<p>已落实。 公司利旧辐射剂量监测仪 1 台、新增个人剂量卡 1 套/人，新增个人剂量报警仪 1 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，并将新增辐射工作场所纳入到监测计划中，监测结果记录备查。</p>	/
<p>6. 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。</p>	<p>正在落实。 公司在新增 1 名辐射工作人员后，共计 7 名辐射工作人员，其中 5 名既有辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护知识考核，成绩合格；另有 1 名既有辐射工作人员辐射安全与防护培训证书已过期，与 1 名新增辐射工作人员正在参加考试，成绩合格后方可上岗。</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>7. 项目辐射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.sczfw.gov.cn）向我厅重新申请领取《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[00623]，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。本项目 X 射线数字成像检测系统已纳入许可证管理范围内。</p>	/
<p>8. 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 X 射线数字成像检测系统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”制度。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。 本项目实际建设规模、建设地点、建设内容及产污情况、污染防治措施均与环评及批复中一致。项目在规定的期限内开工建设。</p>	/
<p>9. 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。公司各辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 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，本项目射线装置曝光致职业工作人员、公众每年所受辐射剂量最大分别为 $2.25 \times 10^{-1} \text{mSv}$ 和 $3.04 \times 10^{-2} \text{mSv}$，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>10. 加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。</p>	<p>已落实。 公司制定有《辐射防护设施设备维护维修制度》，按照制度的要求定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。截至验收阶段，建设单位未发生过射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。</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
11. 严格按照报告表要求，对辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	已落实。 本项目工作场所按照控制区、监督区分区管理，控制区入口设置醒目的警示标志、工作状态指示灯，监督区入口设置醒目的警示标志。	/
12. 按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	已落实。 公司制定有《辐射工作场所辐射环境监测方案》，按照方案的要求定期对公司各辐射工作场所辐射环境开展自行监测，监测结果存档，每年委托有资质的单位对公司各辐射工作场所开展辐射环境年度监测，监测结果均纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告中。	/
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。	已落实。 公司制定有《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。通过调查公司既有辐射工作人员 2022 年度个人剂量检测报告，未发现个人剂量超过限值的情况。	/
14. 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。	已落实。 公司已按照《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。	/
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。 公司已在“全国核技术利用辐射安全申报系统”中填写本单位辐射管理相关信息，经调查，系统中信息准确且有效完善。	/
16. 你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。	本项目不涉及射线装置报废。	/

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>17. 你单位应在收到本批复 15 个工作日内将批复后的报告表送成都市生态环境局、成都市简阳生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的日常监督检查。</p> <p>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。</p>	<p>已落实。</p> <p>公司已按要求将批准后的报告表分送成都市生态环境局、成都市简阳生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。</p>	<p>/</p>

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 8 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 射线数字成像检测系统项目

建设单位：四川川空低温设备有限公司

建设性质：扩建

建设地点：四川省成都市简阳市建设中路 239 号四川川空低温设备有限公司冷箱老车间

本项目建设内容：四川川空低温设备有限公司拟占用冷箱老车间原塔板冲孔机工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统及配套操作间，该系统使用一座铅房作为屏蔽，并配备有一套用于检测及实时成像的控制显示系统，其中 X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，定向投向北侧墙面，最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置，年最大曝光时间为 1350h，本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片，只开展室内探伤，不涉及野外（室外）探伤。探伤机的检修等均由设备厂家负责，本项目只负责探伤机的使用。

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 日起实施）、《国家发展和改革委员会关于修改〈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 号令，2021 年 12 月 30 日实施），本项目属鼓励类第六项“核能”第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，符合国家现行产业发展政策。

三、本项目选址合理性分析

本项目所在车间已取得成都市简阳生态环境局《关于四川川空低温设备有限公司低温、空气设备生产项目项目环境影响补充报告的批复》，批复文号为：成简环审补批[2020]68 号，该公司选址合理性已在相关环评报告中进行了论述，本项目仅为其配套建设项目，不新增用地。项目建设的 X 射线数字成像检测系统为专用辐射工作场所，且有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对辐射工作人员和公众的照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）中的剂量限值要求，满足报告表确定的剂量约束限值的要求，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

四、工程所在地区环境质量现状

根据现场监测报告，本项目所在区域环境的 γ 辐射剂量率为 82nGy/h~91nGy/h，与生态环境部《2020 年全国辐射环境质量报告》中四川省空气吸收剂量率年均值范围（67.5nGy/h~121.3nGy/h）处在同一水平，属于当地正常天然本底辐射水平。

五、环境影响评价分析结论

1、施工期环境影响分析

本项目在施工活动中，会产生施工噪声、施工废渣、施工废水，对环境存在一定影响。经过采取合理的防护措施后，对周围环境的影响较小。

2、营运期环境影响分析

（1）电离环境影响

本项目投运后，X 射线数字成像检测系统在正常运行工况下，所致工作人员最大年有效剂量值为 0.342mSv，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 1.15×10^{-2} mSv，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，采用换气系统排入环境大气后，经自然分解和稀释，符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中臭氧小时平均浓度二级标准（0.20mg/m³）的要求，不会对环境空气造成明显影响。

（3）水环境影响

本项目探伤采用数字成像技术，不使用定影液、显影液和胶片；本项目运营期废水主要为工作人员的生活废水约 0.1m³/d，依托厂区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准后排入市政污水管网，再进入简阳市城南污水处理厂处理达标后最终排入沱江。

（4）固体废物

工作人员产生的生活垃圾约 1kg/d，依托厂区现有垃圾桶统一收集

后由环卫部门统一清运。

（5）噪声

本项目噪声源主要有工业 X 射线探伤机和通风设备，建设单位拟采用低噪声设备（噪声源强低于 60dB（A）），对厂界噪声的贡献较小，对项目所在区域声环境影响较小。

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项目建设是可行的。

4.2 项目环评批复要求

四川省生态环境厅于 2022 年 9 月 16 日对该项目进行了批复，批复号为：川环审批（2022）107 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

本项目拟在成都市简阳市建设中路 239 号四川川空低温设备有限公司内实施，项目主要建设内容为：拟在公司冷箱老车间原塔板冲孔机工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统，该系统主要由屏蔽铅房、X 射线探伤机、用于检测及实时成像的控制显示系统等构成。其中，X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，其最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置，主要用于对铝管等工件开展探伤检测活动，年最大曝光时间约 1350h，主射线定向投向北侧墙面。项目不存在野外（室外）辐射工作活动。项目总投资 150 万元，其中环保投资 90.5 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[00623]），许可种类和范围为：使用 II 类射线装置。本次项目环评属于新增使用 II 类射线装置及其辐射工作场所，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、项目在下一步建设中应重点做好以下工作

（一）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得

擅自更改项目建设内容及规模。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。

（二）项目建设过程中，必须认真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，曝光铅房射线屏蔽能力应满足防护要求，各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定。

（三）落实项目施工期各项环境保护措施。合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应完善单位核与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。

（五）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并结合场所改建实际，及时修订辐射工作场所的监测计划。

（六）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

项目辐射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.sczfwf.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。公司各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）加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。

（三）严格按照报告表要求，对辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

（四）按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（五）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。

（六）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。

（七）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。

（八）你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。

成都市生态环境局要切实履行属地监管职责，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号）要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

你单位应在收到本批复 15 个工作日内将批复后的报告表送成都市生态环境局、成都市简阳生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的日常监督检查。

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，本次验收的项目建设内容、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。

四川川空低温设备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》，证书编号为：川环辐证[00623]，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置；本项目新增的 1 台射线装置已纳入许可证管理范围内，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： 11.7℃ 湿度：45%	
		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：

本项目验收内容为对四川川空低温设备有限公司射线装置及新建辐射工作场所进行验收，具体为：在公司冷箱老车间原塔板冲孔机工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统，该系统主要由屏蔽铅房、X 射线探伤机、用于检测及实时成像的控制显示系统等构成。其中，X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，其最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置，主要用于对铝管等工件开展探伤检测活动，年最大曝光时间约 1350h，主射线定向投向北侧墙面。项目不存在野外（室外）辐射工作活动。

本项目 X 射线数字成像检测系统铅房防护结构为钢板+铅层+钢板，铅房尺寸为长 4.5m×宽 2.412m×高 2.459m，工件进出门洞尺寸为宽 900mm×高 900mm，维修门洞尺寸为宽 795mm×高 1700mm。铅房墙体框架深入地表面以下 200mm，完成后采用混凝土浇筑。铅房北侧主射方向墙体采用 14mm 铅板作为防护层，其余三侧及顶部墙体均采用 10mm 铅板作为防护层；东西两侧各配置 1 扇电动铅门作为工件进出门，采用 10mm 铅板作为防护层，工件进出门尺寸为宽 1100mm×高 1100mm，两侧工件门外均安装有工件传输电动辊道；南侧配置 1 扇手动铅门作为维修门，采用 10mm 铅板作为防护层，维修门尺寸为宽 1050mm×高 1930mm；铅房排风口位于铅房顶部，采用 10mm 铅当量铅罩进行屏蔽；电缆穿墙采取“U”形地沟穿墙。配套操作室位于铅房南侧，采用彩钢板结构。

通过对本项目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。

本项目涉及使用 1 台 X 射线探伤机，监测新增辐射工作场所周围职业人员和公众限制的活动区域，本项目监测布点见表 6-1，监测布点示意图见图 6-1

表 6-1 监测点位一览表

点位	测量位置		监测因子	照射类型	备注
1	操作室内操作位		X- γ 辐射剂量率	职业照射	主线束方向 向北
2	铅房南侧维修门	表面		职业照射	
		上缝		职业照射	
		左缝		职业照射	
		下缝		职业照射	
		右缝		职业照射	
3	铅房南侧墙面			职业照射	
4	铅房南侧操作室内穿线孔处			职业照射	
5	铅房东侧工件门	表面		公众照射	
		上缝		公众照射	
		左缝		公众照射	
		下缝	公众照射		
		右缝	公众照射		
6	铅房北侧墙面		公众照射		
7	铅房西侧工件门	表面	公众照射		
		上缝	公众照射		
		左缝	公众照射		
		下缝	公众照射		
		右缝	公众照射		
8	铅房上表面		公众照射		
9	铅房北侧厂房外厂区过道		公众照射		
10	铅房东侧厂房内通道		公众照射		
11	铅房西侧校平机工作区		公众照射		

续表 6-1 监测点位一览表

点位	测量位置	监测因子	照射类型	备注
12	铅房南侧厂房内通道	X- γ 辐射剂量率	公众照射	
13	铅房南侧钹四氩四产品生成区		公众照射	
14	铅房东南侧既有探伤室外 (检测时探伤室内无射线装置曝光)		公众照射	

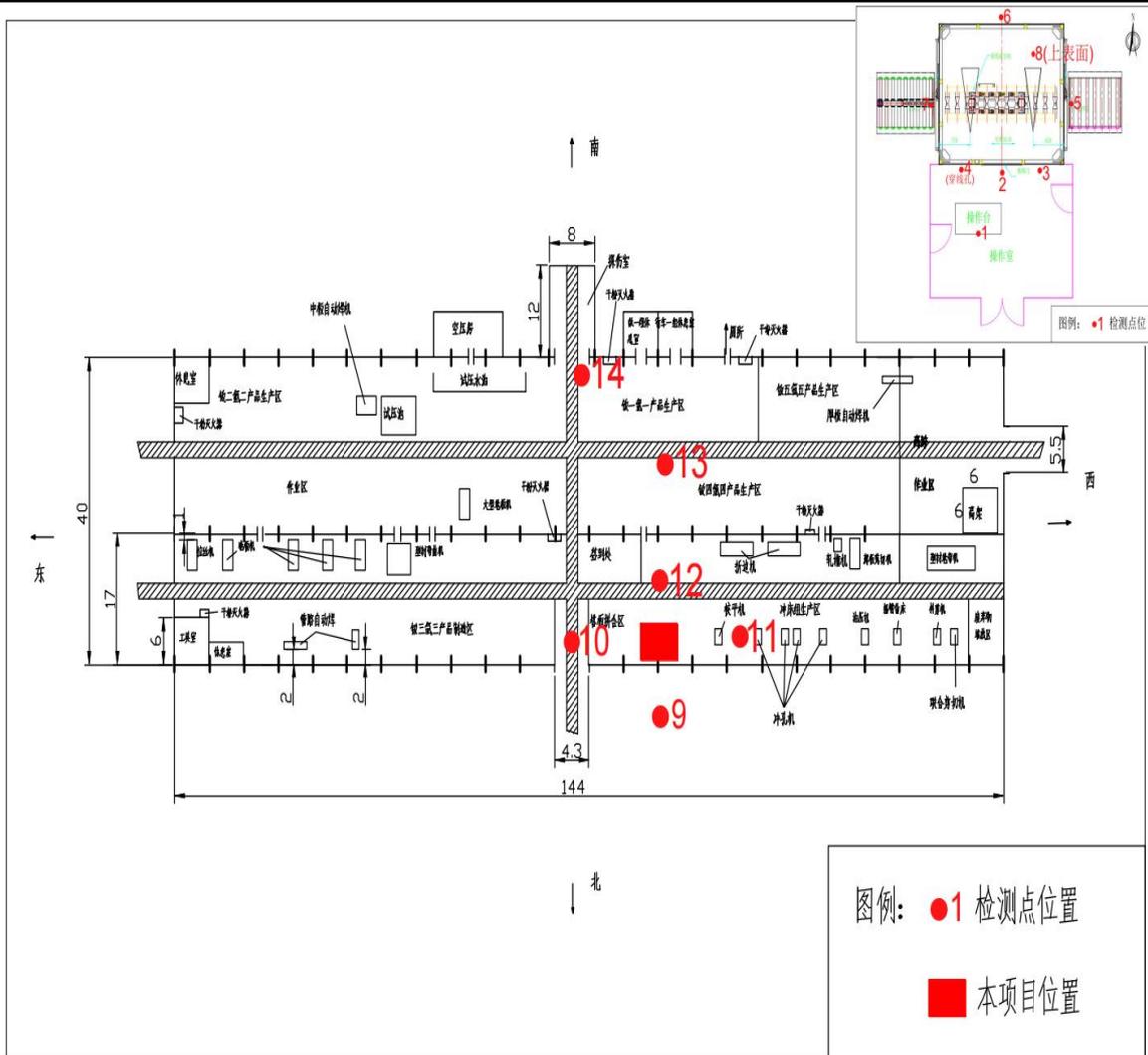


图 6-1 监测布点图

综上，以上监测点位的布设能够科学反映四川川空低温设备有限公司新增射线装置探伤时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。

表七

7.1 验收监测期间生产工况记录：

2023 年 1 月 6 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，对本项目辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。

一、验收监测条件

环境温度：11.7℃；环境湿度：45%；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	备注
1	冷箱老车间 铅房	X 射线数字成 像检测系统	XYG-22508/3	225kV/8mA	180kV/2.2mA	主线束方向 向北

根据建设单位提供，本次监测条件为 X 射线数字成像检测系统投运后，探伤检测时使用的最大工况，能反映出正常工作中对环境最不利影响的情况，监测出束时间设定为连续出束 15 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

本次验收为四川川空低温设备有限公司新增射线装置及新增探伤辐射工作场所验收，监测结果见表 7-2。

表 7-2 本项目辐射工作场所周围 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	操作室内操作位		0.13	0.02	0.08	0.01	监测布点见图 6-1
2	铅房南侧维修门	表面	0.14	0.02	0.08	0.01	
		上缝	0.13	0.02	0.07	0.02	
		左缝	0.13	0.02	0.08	0.02	
		下缝	0.13	0.02	0.08	0.01	
		右缝	0.14	0.02	0.07	0.01	
3	铅房南侧墙面		0.12	0.01	0.08	0.02	
4	铅房南侧操作室内穿线孔处		0.14	0.02	0.08	0.01	
5	铅房东侧工件门	表面	0.16	0.02	0.08	0.02	
		上缝	0.13	0.02	0.08	0.01	
		左缝	0.13	0.01	0.08	0.02	
		下缝	0.12	0.02	0.07	0.01	
		右缝	0.13	0.02	0.08	0.01	
6	铅房北侧墙面		0.12	0.02	0.09	0.01	
7	铅房西侧工件门	表面	0.13	0.02	0.07	0.01	
		上缝	0.12	0.02	0.07	0.01	
		左缝	0.16	0.02	0.07	0.01	
		下缝	0.13	0.01	0.07	0.01	
		右缝	0.12	0.01	0.08	0.01	
8	铅房上表面		0.14	0.02	0.07	0.02	
9	铅房北侧厂房外厂区过道		0.13	0.02	0.09	0.01	
10	铅房东侧厂房内通道		0.12	0.02	0.07	0.01	
11	铅房西侧校平机工作区		0.13	0.02	0.07	0.01	
12	铅房南侧厂房内通道		0.12	0.02	0.08	0.02	
13	铅房南侧钹四氩四产品生成区		0.12	0.02	0.08	0.01	
14	铅房东南侧既有探伤室外 (检测时探伤室内无射线装置曝光)		0.13	0.02	0.08	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

根据表 7-2 的监测结果，在四川川空低温设备有限公司本项目新增辐射工作场所周围监测时，工作场所 X- γ 射线剂量率范围在（0.04-0.07） $\mu\text{Sv/h}$ 内（已扣除未曝光测量值），公众场所 X- γ 射线剂量率范围在（0.03-0.09） $\mu\text{Sv/h}$ 内（已扣除未曝光测量值）。根据四川川空低温设备有限公司《扩建 X 射线数字成像检测系统项目环境影响报告表》及批复，本项目 X 射线数字成像检测系统年累计出束时间最大为 1350h，职业人员居留因子取 1，公众居留因子按实际情况取值 1/4。则计算 X 射线数字成像检测系统出束致职业工作人员每年所受剂量最大为 $9.45 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，致公众每年所受剂量最大为 $3.04 \times 10^{-2} \text{mSv}$ 。

由于本项目辐射工作人员中有 1 人为既有辐射工作人员，除了承担本项目辐射工作的同时还会兼顾原有的辐射工作内容，因此需考虑辐射工作人员的个人剂量叠加影响。结合公司既有辐射工作人员连续 4 个季度的个人剂量报告，辐射工作人员累计剂量最大为 0.13mSv/a ，本项目所致辐射工作人员受照剂量最大为 $9.45 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，因此，公司辐射工作人员所受到的年附加有效剂量合计为 $2.25 \times 10^{-1} \text{mSv}$ 。

综上所述，四川川空低温设备有限公司新增辐射工作场所周围监测结果符合《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 20mSv/a ，公众 1mSv/a 的剂量限值，且分别符合工作人员 5mSv/a ，公众 0.1mSv/a 的剂量约束值。且满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“在距离曝光室屏蔽体外表面 30cm 处，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ ”的要求。

三、个人剂量档案管理检查

四川川空低温设备有限公司建立了《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。通过调查公司既有辐射工作人员 2022 年度个人剂量监测报告，未发现个人剂量超过限值的情况，新增 1 名辐射工作人员此前未从事过辐射工作，暂无个人剂量记录。建设单位既有辐射工作人员 2022 年度个人累计剂量情况见表 3-2。

表 3-2 本项目辐射工作人员个人累计剂量 单位：mSv

人员		2022 年度				年累计剂量	备注
		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度		
1	卿应林	<MDL	<MDL	0.06	<MDL	<0.13	/
2	张 杨	<MDL	<MDL	0.03	<MDL	<0.10	/
3	陈 超	<MDL	<MDL	<MDL	0.01	<0.10	/
4	付建勇	<MDL	<MDL	0.04	0.01	<0.11	/
5	黄友才	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<0.10	/
6	陈建英	<MDL	0.03	0.07	0.01	<0.13	/

注：表中 MDL 为检出限，第 1-3 季度 MDL=0.03mSv，第 4 季度 MDL=0.01mSv。

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空低温设备有限公司“扩建 X 射线数字成像检测系统项目”，验收内容为：在公司冷箱老车间原塔板冲孔机工作区扩建 1 套 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统，该系统主要由屏蔽铅房、X 射线探伤机、用于检测及实时成像的控制显示系统等构成。其中，X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，其最大管电压为 225kV，最大管电流为 8mA，属于 II 类射线装置，主要用于对铝管等工件开展探伤检测活动，年最大曝光时间约 1350h，主射线定向投向北侧墙面。项目不存在野外（室外）辐射工作活动。

2. 结论

通过现场检查，本次验收的项目建设内容、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，四川川空低温设备有限公司“扩建 X 射线数字成像检测系统项目”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，本项目辐射工作场所及周围各监测点 X- γ 射线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

建设单位应加强管理，定期安排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。