

四川省协创动力机械设备制造有限责任公司

新建 X 射线数字成像系统项目

竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2026）第 009 号

（正式本）

建设单位：四川省协创动力机械设备制造有限责任公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

二零二六年九月二日

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	4
表 3 辐射安全与防护设施/措施	16
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	31
表 5 质量保证和控制措施方案	34
表 6 验收监测内容	35
表 7 验收监测	38
表 8 验收监测结论	41

附图：

- 附图1 本项目地理位置图；
- 附图2 本项目外环境关系图；
- 附图3 本项目铅房结构三视图；
- 附图4 本项目铅房通风口、线缆口、进出料口及门搭接大样图；
- 附图5 本项目辐射安全防护设施图；
- 附图6 本项目两区划分示意图；
- 附图7 本项目验收监测点位图；
- 附图8 本项目人流、物流路径图。

附件：

- 附件1 《辐射安全许可证》；
- 附件2 环评批复（自环审批〔2026〕13号）；
- 附件3 厂房租赁合同；
- 附件4 辐射安全管理制度；
- 附件5 本项目射线装置明细表；
- 附件6 辐射工作人员培训合格证书；
- 附件7 本项目验收监测报告。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	四川省协创动力机械设备制造有限责任公司 新建 X 射线数字成像系统项目				
建设单位名称	四川省协创动力机械设备制造有限责任公司				
建设项目性质	新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐				
建设地点	四川省自贡市高新区高新工业园区龙乡大道 19 号附 10 号 A 生产厂房内南侧				
源项	放射源	☐			
	非密封放射性物质	☐			
	射线装置	☒			
建设项目环评 批复时间	2026 年 3 月 31 日	开工建设时间	2026 年 4 月 1 日		
取得辐射安全 许可证时间	2026 年 8 月 5 日	项目投入运行时间	2026 年 8 月 6 日		
辐射安全与防 护设施投入运 行时间	2026 年 8 月 6 日	验收现场监测时间	2026 年 8 月 13 日		
环评报告表 审批部门	自贡市 生态环境局	环评报告表 编制单位	四川同佳检测 有限责任公司		
辐射安全与防护 设施设计单位	河南华探检测技 术有限公司	辐射安全与防护 设施施工单位	河南华探检测技术 有限公司		
投资总概算	72 万元	环保投资总概算	6.8 万元	比例	9.44%
实际总概算	72 万元	环保投资	6.8 万元	比例	9.44%
验收依据	(1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日实施）； (2) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年修订）； (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令，2019 年 3 月 2 日第二次修订）； (4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（国家环 保总局第 31 号令，2021 年 1 月 4 日第四次修正）；				

	(5)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4 号）； (6)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）； (7)《环境γ辐射剂量率测定技术规范》（HJ 1157-2021） (8)《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (9)《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022） (10)《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引》（2025 年版）； (11)《四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目环境影响报告表》（2026 年 3 月）； (12)自贡市生态环境局《关于四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目环境影响报告表的批复》（自环审批〔2026〕13 号）； (13)核技术利用建设项目重大变动清单（试行）。																								
监测验收评价标准、标号、级别、限值	1、执行标准 根据最新环境质量及排放标准，确定本项目验收执行的环境保护标准，环评执行标准和验收执行标准的差异见下表 1-1： 表 1-1 执行标准一览表 <table><tr><th>序号</th><th>环评执行标准</th><th>验收执行标准</th><th>是否一致</th></tr><tr><td>1</td><td>地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准</td><td>地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准</td><td>一致</td></tr><tr><td>2</td><td>环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；</td><td>环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；</td><td>一致</td></tr><tr><td>3</td><td>噪声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准</td><td>噪声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准</td><td>一致</td></tr><tr><td>5</td><td>废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；</td><td>废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；</td><td>一致</td></tr><tr><td>6</td><td>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。</td><td>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。</td><td>一致</td></tr></table>	序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致	1	地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准	地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准	一致	2	环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；	环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；	一致	3	噪声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准	噪声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准	一致	5	废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；	废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；	一致	6	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	一致
	序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致																					
	1	地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准	地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准	一致																					
	2	环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；	环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；	一致																					
	3	噪声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准	噪声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准	一致																					
	5	废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；	废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；	一致																					
	6	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	一致																					

监测验收评价标准、标号、级别、限值	7	固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。	一致
	8	电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），职业照射年有效剂量约束限值为 5mSv/a，公众照射年有效剂量约束限值为 0.1mSv/a。	电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），职业照射年有效剂量约束限值为 5mSv/a，公众照射年有效剂量约束限值为 0.1mSv/a。	一致
	9	参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）有关规定，本项目射线装置使用场所，屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h	参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）有关规定，本项目射线装置使用场所，屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h	一致
由表 1-1 可知，本次验收执行标准与环评执行标准和验收执行标准一致，无变化。 2、三同时执行要求 根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日），环保设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。				

表 2 项目建设情况

2.1 项目背景及由来

四川省协创动力机械设备制造有限责任公司成立于 2023 年 2 月，统一社会信用代码：91510300MAC9B2T823。公司于 2025 年 3 月 18 日租赁位于自贡市沿滩区高新工业园区龙乡大道 19 号附 10 号（生产厂房）的自贡威登阀门制造有限公司生产厂房，用于锅炉、压力容器产品及配件的生产，有效期五年。

为确保公司生产的锅炉等产品符合产品质量标准要求，四川省协创动力机械设备制造有限责任公司在生产车间内南侧新建 X 射线数字成像系统项目，包括 1 座自带屏蔽的铅房、1 套探伤工件轨道传送控制系统和 1 间辐射工作人员操作间。铅房上层为 X 射线探伤装置，中间层为探伤工件传输系统和影像接收装置，下层为检测控制与实时成像控制系统。在铅房内安装了 1 台 X 射线探伤装置对直型管材拼接环缝进行无损检测。该台 X 射线探伤装置的最大管电压为 320kV、最大管电流为 5.6mA，属于Ⅱ类射线装置。

四川省协创动力机械设备制造有限责任公司已委托四川同佳检测有限责任公司于 2026 年 3 月完成了核技术利用建设项目《四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目环境影响报告表》的编制，并在 2026 年 3 月 31 日取得了自贡市生态环境局的批复，批复号为“自环审批（2026）13 号”。现该项目已建设完成，公司于 2026 年 8 月 5 日已申领了辐射安全许可证（川环辐证[05344]），有效期至 2031 年 8 月 4 号；许可的种类和范围为：使用Ⅱ类射线装置。

新建 X 射线数字成像系统项目已纳入许可证管理，具备验收条件。随后四川省协创动力机械设备制造有限责任公司委托了验收监测单位四川同佳检测有限责任公司对新建 X 射线数字成像系统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。

我公司接受委托后，技术人员经过收集资料，现场调查和监测，于 2026 年 8 月 27 日编制完成了新建 X 射线数字成像系统项目的竣工验收监测报告。

2.2 项目建设内容及规模

2.2.1 项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目

建设地点：四川省自贡市高新区高新工业园区龙乡大道 19 号附 10 号 A 生产厂房内南侧

建设单位：四川省协创动力机械设备制造有限责任公司

建设性质：新建

2.2.2 项目建设内容及规模

四川省协创动力机械设备制造有限责任公司在四川省自贡市高新区高新工业园区龙乡大道 19 号附 10 号 A 生产厂房内南侧新建 X 射线数字成像系统项目，包括 1 台 X 射线数字成像检测设备、1 座自带屏蔽的铅房、1 套探伤工件轨道传送控制系统和 1 间操作间。铅房上层为 X 射线数字成像检测设备，中间层为探伤工件传输系统和影像接收装置，下层为检测控制与实时成像控制系统。在铅房内安装 1 台 X 射线数字成像系统，探伤作业时 X 射线有用线束定向投向地面，不投向其他方向。该 X 射线数字成像系统最大管电压为 320kV，最大管电流为 5.6mA，属 II 类射线装置。

本项目铅房防护结构为钢板+铅层+钢板，铅房外尺寸为长 1698mm×宽 990mm×高 2023mm，铅房外尺寸为长 1698mm×宽 990mm×高 1459mm，铅房净空尺寸为长 1500mm×宽 800mm×高 1300mm，铅房整体放置位于生产车间内南侧地面上。铅房底部主射面防护结构为 2mm 钢板+45mm 铅板+2mm 钢板；铅房顶部防护结构为 2mm 钢板+25mm 铅板+2mm 钢板；东北、东南及西南侧立面防护结构均为 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板。铅房西北侧立面安装有一道手动维修防护铅门（防护结构与铅房主体外层相同，为 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板，该铅门仅用于故障状态下工作人员进出维护检修），铅门门洞尺寸为宽 700mm×高 1100mm，门与左右两侧、上下两侧墙面搭接宽度均为 60mm，门缝处的铅板搭接宽度均大于门缝宽度的 10 倍，以有效防止射线泄漏。东北、西南两个侧立面距地面约 1m 处设置工件进出通道各一个，通道口直径均为 130mm，均采用与铅房侧面相同的 35mm 铅当量铅罩进行屏蔽；在探伤通道进出口处设置铅橡胶（共 5 层、每层 0.5mmPb）遮挡漏射线和散射线。铅房排风口位于铅房顶部，采用 25mm 铅当量的铅罩屏蔽；高压线缆口位于铅房底部左侧，上侧采用 25mm 铅当量铅罩，下侧采用 20mm 铅当量铅罩屏蔽；控制线缆口位于铅房底部右侧，上侧采用 25mm 铅当量铅罩，下侧采用 20mm 铅当

量铅罩屏蔽。

本项目采用传送轨道运输检测工件从铅房左侧进入铅房检测，曝光检测结束后从铅房右侧运出铅房。探伤装置射线管安装在机架上，探头距铅房上层底部 660-960mm 范围内垂直移动，行程 300mm。机架固定在检测平台之上仅可在东北、西南方向各 15°角度范围内旋转，通过机械传动系统联动以实现最佳检测位置，保证图像清晰。探头照射角度为 40°×30°，东南和西北两侧为 40°，东北和西南两侧为 30°。

本项目被探工件为直型钢管，长度范围 0.3m~15m，外径范围为 32mm~89mm，单壁厚度≤22mm，钢管材质为碳钢、合金钢、不锈钢。

本项目 X 射线数字成像检测设备年曝光时间约 405 小时（检测 400h+训机 5h）。本项目只开展铅房内的探伤，不涉及铅房外探伤和野外（室外）探伤。

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 本次验收涉及使用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	设备编号	额定参数	数量	类别	辐射角
1	X 射线数字成像检测设备	铅房	HT-320	定向（向下）	HT320251234	320kV 5.6mA	1 台	II	30°× 40°

根据现场踏勘，本项目使用 X 射线数字成像检测设备的额定管电压、额定管电流均与环评报告中一致。

2.2.3 项目建设内容及主要环境问题

本次验收范围为环评批复中的 X 射线数字成像系统项目，包括 1 台 X 射线数字成像检测设备、1 座自带屏蔽的铅房、1 套探伤工件轨道传送控制系统和 1 间操作间。本次项目建设内容及主要环境问题见表 2-2。

表2-2 X射线数字成像系统项目组成及主要环境问题

名称		建设内容及规模						与环评批复是否一致	
		环评阶段			验收阶段				
		环评建设内容		主要环境问题	实际建设内容		主要环境问题		
主体工程	尺寸	铅房净空尺寸：长 1500mm×宽 800mm×高 1300mm		工作时产生的X射线、臭氧、噪声	尺寸	铅房净空尺寸：长 1500mm×宽 800mm×高 1300mm		工作时产生的X射线、臭氧、噪声	一致
	结构	铅房为钢板+铅层+钢板三层防护结构。含手动维修防护铅门、工件进出口、电缆孔、排风系统。			结构	铅房为钢板+铅层+钢板三层防护结构。含手动维修防护铅门、工件进出口、电缆孔、排风系统。			一致
	厚度	四周侧立面	2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板		四周侧立面	2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板	一致		
		顶部	2mm 钢板+25mm 铅板+2mm 钢板		顶部	2mm 钢板+25mm 铅板+2mm 钢板	一致		
		底部	2mm 钢板+45mm 铅板+2mm 钢板		底部	2mm 钢板+45mm 铅板+2mm 钢板	一致		
		手动维修防护铅门	2mm 钢 板 +35mm 铅 板+2mm 钢板，铅门门洞尺寸为宽 700mm×高 1100mm，门与左右两侧、上下两侧墙面搭接宽度均为 60mm。		手动维修防护铅门	2mm 钢 板 +35mm 铅 板+2mm 钢板，铅门门洞尺寸为宽 700mm×高 1100mm，门与左右两侧、上下两侧墙面搭接宽度均为 60mm。	一致		
		工件进出口	直径为 130mm，均采用 35mm 铅当量铅罩进行屏蔽，在探伤通道进出口处设置铅橡胶（共 5 层、每层 0.5mmPb）遮挡漏射线和散射线。		工件进出口	直径为 130mm，均采用 35mm 铅当量铅罩进行屏蔽，在探伤通道进出口处设置铅橡胶（共 5 层、每层 0.5mmPb）遮挡漏射线和散射线。	一致		

		电缆孔	高压线缆口位于铅房底部左侧，上侧和下侧分别采用 25mm 铅当量铅罩以及 20mm 铅当量铅罩屏蔽；控制线缆口位于铅房底部右侧，上侧和下侧分别采用 25mm 铅当量铅罩以及 20mm 铅当量铅罩屏蔽。			电缆孔	高压线缆口位于铅房底部左侧，上侧和下侧分别采用 25mm 铅当量铅罩以及 20mm 铅当量铅罩屏蔽；控制线缆口位于铅房底部右侧，上侧和下侧分别采用 25mm 铅当量铅罩以及 20mm 铅当量铅罩屏蔽。		一致
		排风口	位于铅房顶部，采用 25mm 铅当量铅罩进行屏蔽			排风口	位于铅房顶部，采用 25mm 铅当量铅罩进行屏蔽		一致
	曝光时间	X 射线数字成像检测设备年曝光时间约 405 小时			曝光时间	X射线数字成像检测设备年曝光时间约 405 小时			一致
辅助工程	操作室位于铅房东北侧；安装工件进出及旋转控制装置；控制柜采用笼式结构，四周使用 Q235 型厚度 2mm 的碳素钢结构钢封闭。			/	辅助工程	操作室位于铅房东北侧；安装工件进出及旋转控制装置；控制柜采用笼式结构，四周使用 Q235 型厚度 2mm 的碳素钢结构钢封闭。			一致
环保工程	生活污水依托厂区预处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，排入园区污水管网；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。			/	环保工程	生活污水依托厂区预处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，排入园区污水管网；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。			一致
公用工程	配电、供电和通讯系统等			/	公用工程	配电、供电和通讯系统等			一致
办公及生活设施	依托厂区已建办公设施			/	办公及生活设施	依托厂区已建办公设施			一致

经现场核实，本项目实际建设内容与环评报告表及批复中描述一致。

2.2.4 本项目主要原辅材料及能耗情况

本项目探伤检测采用数字成像技术，不使用显影液、定影液和胶片，本项目主要原辅材料及能耗情况见表 2-3。

表 2-3 主要原辅材料及能耗情况表

类别		名称	年耗量(单位)	来源	主要化学成分
能源	电(度)	探伤用电	3000kWh	—	—
水量	地表水	自来水	30m ³	—	—

经核实，本项目主要原辅材料、原辅材料及用途均与环评一致。

2.2.5 项目外环境关系及平面布局

本项目X射线数字成像系统铅房外50m评价范围内，主要分布有本项目铅房操作间、焊接区1、焊接区2、弯管机操作区、装配区、机加区、装配焊接区，铅房正下方无地下室，正上方为地面操作的行车及厂房屋顶（无人员居留）。具体为：本项目铅房距离东南侧约0~2.5m为过道，约5m~15m为园区道路1，约15m~50m为鑫祥机械厂房；距离西南侧约0~10m处为下料区，约10m~20m为工件摆放区2，约20m~34m为园区道路2，约34m~50m为东方锅炉库房；距离西北侧约0~1.9m为过道，约1.9m~4.1m为操作间，约4.1m~12m为焊接区1，约8.5m~50m为安全通道，约10.5m~28m为弯管机操作区，约18.5m~50m为装配区，约21.5m~42.5m机加区，约21.6m~48m为装配焊接区；距离东北侧约0~10m为上料区，约10m~36.5m为工件摆放区1和过道，约36.5m为焊接区2。

本项目X射线数字成像系统项目平面布置图见图2-1，本项目铅房三视图见图2-2，本项目项目环境关系图见附图2。

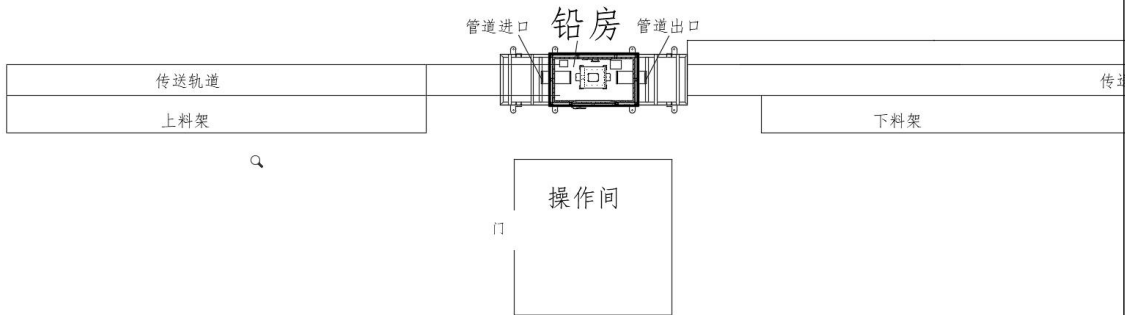


图 2-1 本项目 X 射线数字成像系统项目平面布置图

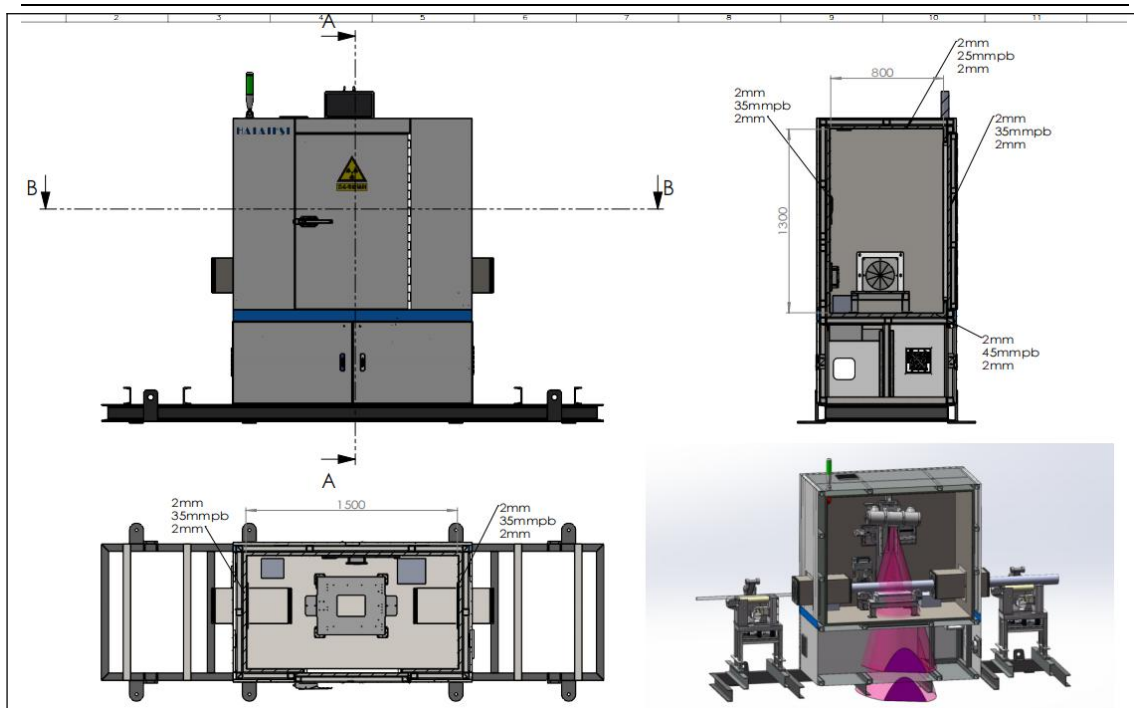


图 2-2 本项目铅房三视图

经核实，本项目实际外环境关系、平面布置与环评一致。

2.2.6 项目周围敏感目标

2.2.6.1 评价范围

本项目产生的电离辐射经屏蔽和距离衰减后，对公众的影响较小。根据《辐射环境保护管理导则·核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）要求，确定本项目辐射评价范围为以铅房实体边界外50m以内的区域。

2.2.6.2 环境保护目标

本项目评价范围内的敏感目标见表 2-4。

表2-4 环境影响报告表保护目标与验收调查保护目标内容一览表

序号	保护目标	相对设备方位	距辐射源最近距离(m)	人流量(人/天)	照射类型	年剂量约束值(mSv)
1	操作间 辐射工作人员	西北侧	1.9	2	职业照射	5.0
2	焊接区 1 工作人员		4.1	2	公众照射	0.1
3	安全通道公众		8.5	15	公众照射	0.1
4	弯管机操作区 工作人员		10.5	2	公众照射	0.1

5	机加区工作人员		21.5	2	公众照射	0.1
6	装配焊接区工作人员		21.6	2	公众照射	0.1
7	装配区工作人员	东北侧	18.5	2	公众照射	0.1
8	焊接区 2 工作人员		36.5	2	公众照射	0.1
9	园区道路 1 行人	东南侧	5	30	公众照射	0.1
10	鑫祥机械工作人员		15	30	公众照射	0.1
11	园区道路 2 行人	西南侧	20	30	公众照射	0.1
12	东方锅炉库房工作人员		34	4	公众照射	0.1

根据现场勘察，本项目保护目标环评阶段调查确定的主要保护目标与验收调查的保护目标基本一致；本项目实际建设位置与环评中一致；平面布置、外环境关系与环评一致。

2.2.7 项目重大变动对照情况分析

经建设单位确认，本次验收的建设内容与对应环评批复中的建设内容一致，不属于《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号）中规定的重大变动情况。本项目重大变动对照情况见表2-5。

表 2-5 建设项目重大变动清单对照表

序号	对照项目	环评及批复规模	实际建设规模	工程变更情况	是否属于重大变更
性质					
1	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目。	新建，核技术利用建设项目	新建，核技术利用建设项目	无变化	否
建设地点					
2	重新选址。	四川省自贡市高新区高新工业园区龙乡大	四川省自贡市高新区高新工业园区龙	无变化	否

四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目
川同环监字（2026）第 009 号

		道 19 号附 10 号 A 生产厂房内南侧	乡大道 19 号附 10 号 A 生产厂房内南侧		
3	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	12 个	12 个	无变化	否
规模					
4	放射源类别升高。	本项目不涉及	本项目不涉及	无变化	否
5	射线装置类别升高。	II类	II类	无变化	否
6	非密封放射性物质工作场所级别升高。	本项目不涉及	本项目不涉及	无变化	否
7	放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	本项目不涉及	本项目不涉及	无变化	否
8	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。	额定参数：320kV， 5.6mA；	额定参数：320kV， 5.6mA；	无变化	否
9	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上。	本项目不涉及	本项目不涉及	无变化	否
10	增加新的辐射工作场所。	1 座铅房	1 座铅房	无变化	否
工艺					
11	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	使用 X 射线探伤装置进行无损检测	使用 X 射线探伤装置进行无损检测	无变化	否
辐射安全与防护措施					
12	辐射防护措施改变导致不利影响加重。	本项目不涉及	本项目不涉及	无变化	否
13	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	门灯联锁、门灯联锁	门灯联锁、门灯联锁	无变化	否
14	非密封放射性物质工	本项目不涉及	本项目不涉及	无变	否

	作场所功能和布局变化导致增加控制区。			化	
15	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	本项目不涉及	本项目不涉及	无变化	否

综上所述，根据《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313 号），本项目不涉及重大变动内容。

2.2.8 环评投资与实际投资的差异

本项目总投资 72 万元，环评投资 6.8 万元；实际总投资 72 万元，实际环保投资 6.8 万元，实际投资占实际总投资 9.44%，项目环评环保投资与实际投资比对情况见表 2-6。

表 2-6 辐射安全防护和环保设施（措施）投资落实比对一览表

类别	环评环保设施/措施	环评配置需求		实际配置情况	
		数量	金额（万元）	数量	金额（万元）
安全装置	有中文标识的电离辐射警告标志	4 个	0.2	4 个	0.2
监测仪器及个人防护用品	个人剂量计	2 套	0.4	2 套	0.4
	个人剂量报警仪	2 台	0.4	2 台	0.4
	固定式辐射场报警仪	1 台	1.0	1 台	1.0
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
人员培训	辐射工作人员及应急人员的组织培训	/	1.0	/	1.0
应急预案	应急和救助的资金、物资准备	/	2.0	/	2.0
辐射监测	年度监测	1 次	0.8	1 次	0.8
合计			6.8	/	6.8

由表 2-6 可知，本项目环评要求的各项环保投资均已落实到位。

2.3 运营期源项

X 射线数字成像检测设备开机工作时，通过高频高压发生器和 X 射线管产生高速电子束，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，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 320kV。不开机状态下不产生 X 射线。

2.4 主要设备和工艺

2.4.1 施工期工艺

本项目使用的 X 射线数字成像检测设备、铅房及控制系统在设备厂家已组装完成，由设备厂家运输至现场进行安装调试，不在现场进行拼接、组装等屏蔽施工，仅物料架和传送轨道在现场拼接、组装。

本项目施工简单，施工期短，施工产生的生活污水、噪声、固体废物等污染物对周围环境影响较小。本项目现场拼接、组装物料架和传送轨道施工过程中产生的噪声、废包装材料和调试 X 射线数字成像系统产生的 X 射线、臭氧、氮氧化物，主要是通过施工管理等措施来进行控制。具体施工流程产污环节如下所述：

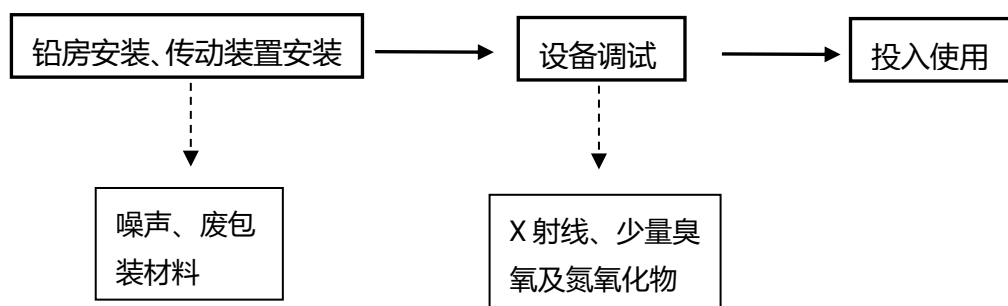


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节图

2.4.2 运营期工艺

（1）工作原理

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

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，平板探测器接收转换信号后，在电脑软件中显示出材料、零部件及焊缝的内部缺陷。通过观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或者制品的质量，从而防止由于材料或制品内部缺陷引起的事故。

（2）工艺流程及产污环节

本项目X射线数字成像检测设备探伤的工艺流程主要有：放置固定好探伤工件、关闭手动维修防护门、设置电压和曝光时间、调整焦距离、射线成像、关机等。

①控制检测平台（平台采用电动控制）移出铅房，行车将待检测工件吊入检测室内检测平台上，通过控制平台将工件运送到铅房内；

②工件被运送到位后，通过控制平台转动或平移等调整焦距，辐射工作人员检查辐射屏蔽体和辐射安全装置情况并进行清场，关闭手动维修防护门，门机连锁、急停开关装置和工作状态指示灯等安全装置开启，然后操作人员在操作台根据要求设置曝光管电压、管电流和曝光时间；

③准备就绪后，工作人员在操作台开机曝光，曝光结束后，关闭高压。开机曝光期间门机连锁、急停开关装置、工作状态指示灯等安全装置开启；

④高压关闭后，开启铅门，通过控制传送轨道将工件运送出铅房，采用数字成像方式，直接在图像处理系统中阅片。评片、审片完毕后合格就转入下道工序。

探伤检测工序及产污流程如图2-4所示。

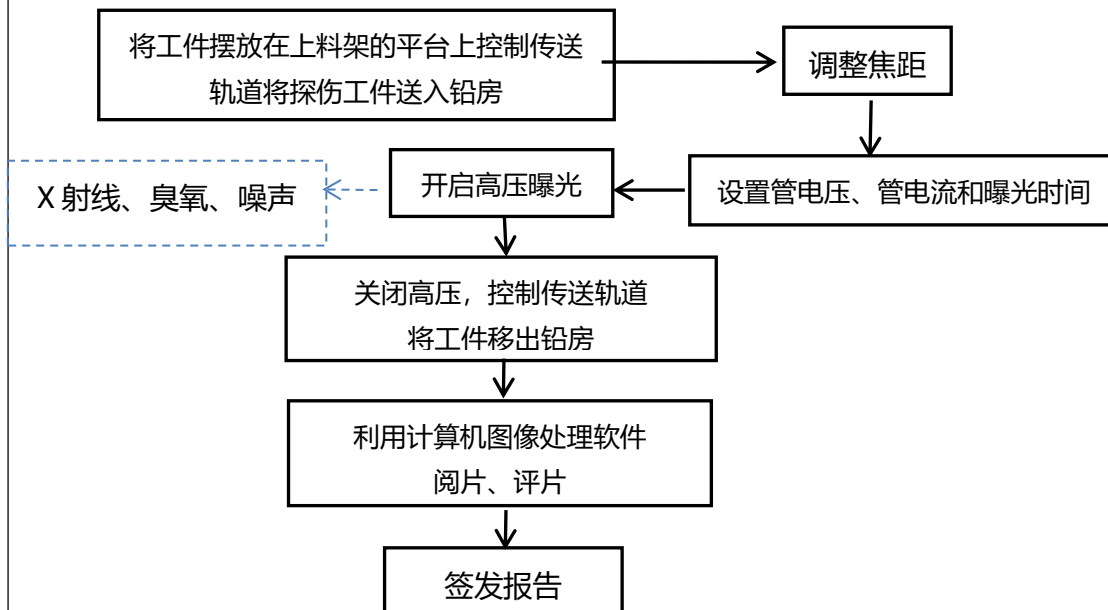


图2-4 探伤工艺流程及产污位置图

由图 2-4 可知，本项目运营中产生的主要污染物为 X 射线数字成像检测设备曝光过程中产生的 X 射线和臭氧，风机工作时产生的噪声。

--

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局与分区

为加强辐射源所在区域的管理，限制无关人员受到不必要的照射，划定辐射控制区和监督区。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)控制区和监督区的定义划定辐射控制区和监督区。其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施，监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

表 3-1 本项目控制区和监督区划分如下：

项目	控制区	监督区
两区划分范围	本项目铅房内部区域	操作间，铅房主体外前后各 1 米、工件传送轨道两侧各 2 米的形范围内。
辐射防护措施	对控制区进行严格控制，射线装置在曝光过程中严禁任何人员进入，非曝光过程中，确需人员进入操作时，仅允许辐射工作人员进入。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）6.4.1.4c)在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的符合附录 F 规定的警告标志	监督区为工作人员操作仪器的工作场所，禁止非辐射工作人员进入，避免受到不必要的照射。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）6.4.2.2b）在监督区入口处的适当地点设立标明监督区的标牌。

本项目工作场所布局与分区与环评保持一致。

3.2 辐射安全防护设施建设及运行情况

根据项目环评及批复文件的要求，同时对照《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025 年版）》中对该项目辐射安全设施的要求，需投入的环保设施落实情况见表 3-2。

表 3-2 辐射安全防护设施落实情况一览表

项目	环评要求的环保设施	验收时落实情况
屏蔽措施	辐射屏蔽措施（铅房 1 座）	已落实
	防护铅门	已落实

	安全装置	门机联锁装置 1 套	已落实
		门灯联锁装置 1 套	已落实
	安全装置	视频监控 1 套	已落实
		通风孔 1 个，采用铅罩屏蔽	已落实
		线缆孔 2 个，采用铅罩屏蔽	已落实
		电离辐射警告标志若干	已落实
		铅房内急停按钮 1 个，操作台急停按钮 1 个	已落实
		工作状态指示灯 1 个	已落实
	监测仪器	个人剂量计 3 套（探伤工每人 1 套）	已落实
		便携式辐射监测仪 1 台	已落实
		个人剂量报警仪 3 台	已落实
		固定式辐射场报警仪 1 台	已落实
	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	已落实
	人员培训	辐射工作人员及应急人员的组织培训	已落实
	应急预案	应急和救助的资金、物资准备	已落实
	辐射监测	年度监测	已落实

3.3 辐射安全防护措施落实情况

根据 X 射线数字成像检测设备探伤工作原理可知，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）。本项目探伤主要采用屏蔽防护。

（1）工作场所实体辐射防护

环评中铅房工作场所实体辐射防护见下表。

表 3-3 环评中铅房工作场所实体辐射防护

序号	防护设施名称	屏蔽防护情况
1	铅房	侧立面：采用 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构
		顶部：采用 2mm 钢板+25mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构
		底部：采用 2mm 钢板+45mm 铅板+2mm 钢板三层防护结构
2	手动维修防护门	安装于铅房西北侧立面，防护结构与铅房主体外层相同均为 2mm 钢板+35mm 铅板+2mm 钢板
3	铅房排风口	位于铅房顶层，采用 25mm 铅当量铅罩屏蔽
4	线缆口	高压线缆口：位于铅房底部左侧，上侧采用 25mm 铅当量铅罩，下侧采用 20mm 铅当量铅罩屏蔽
		控制线缆口：位于铅房底部右侧，上侧采用 25mm 铅当量铅罩，下侧采用 20mm 铅当量铅罩屏蔽
5	工件进出口	工件进出口周向屏蔽：采用 35mm 铅当量铅罩进行屏蔽 通道口两端屏蔽：在探伤通道进出口处设置铅橡胶（共 5 层、每层 0.5mmPb）遮挡漏射线和散射线。

实际情况：经现场调查，铅房工作场所实体辐射防护与环评一致。

（2）设备固有安全性分析

环评中 X 射线数字成像检测设备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，X 射线数字成像系统固有安全性如下：

①安全钥匙锁开关：当安全钥匙锁处于关闭时，设备处于锁闭状态，不能进行任何操作；当安全钥匙锁处于接通时才可进行操作，开启射线。

②开机系统自检：当 X 射线数字成像系统接通高压产生 X 射线后，系统将始终实时监测 X 射线发生器、冷却器、安全联锁、辐射泄漏等各种参数和状态，当发生异常情况时，控制器自动切断 X 射线发生器的高压输出。开机后控制器首先进行系统诊断测试，若诊断测试正常，操作者可以进行曝光或训机操作，在曝光或训机阶段出现任何故障或监测异常，控制器都将立即切断 X 射线发生器的高压输出，并通过控制器给出明确的提示信息，操作人员根据提示信息对设备进行检查，无法排除故障后需与厂家联系并维修。

③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。

④设备带有过电流保护继电器，当管电流超过额定值时，或高压对地放电时，设备会自动切断高压；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。而且设备自带的操作系统和其中的 X 射线发生器阳极接地，发生线路连接错误时，能够对地放电，保护设备和人员。

⑤设备带有过电流保护继电器，当管电流超过额定值时，或高压对地放电时，设备会自动切断高压；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。而且设备自带的操作系统和其中的 X 射线发生器阳极接地，发生线路连接错误时，能够对地放电，保护设备和人员。

⑥本项目设备出厂时设计有工作状态指示灯、门机、门灯联锁和紧急停机装置等，能有效保护检测人员，降低辐射风险。

实际情况：本项目 X 射线数字成像检测设备的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，将操作间、距离铅房东南、西北侧各 1 米的过道、两侧探伤工件传送进出轨道各 2 米范围内区域划为监督区。两区划分图见图 3-1。

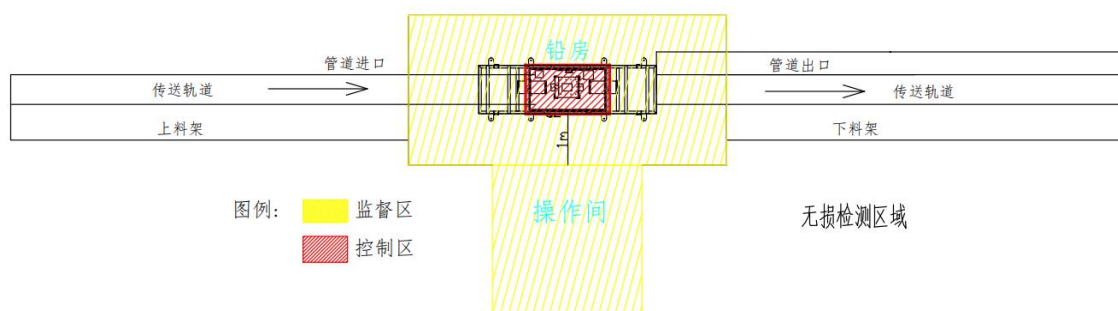


图 3-1 本项目两区划分示意图

实际情况：本项目两区划分与环评一致。

（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 X 射线数字成像检测设备进行探伤之前，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：时间防护与环评一致。

（5）其他辐射防护设施

①门机联锁

环评情况：铅房防护门应与 X 射线数字成像检测设备联锁。

实际情况：门机联锁与环评一致。

②门灯联锁

环评情况：铅房上方拟设置工作状态警示灯和灯箱，并与门联锁。X 射线数字成像检测设备曝光时工作状态警示灯显示红色，灯箱显示“照射”字样；X 射线数字成像检测设备未曝光时，工作状态警示灯显示黄色，灯箱显示“预备”字样。



工作状态指示灯及灯箱

实际情况：门灯联锁、工作状态警示灯和灯箱与环评一致。

③紧急停止按钮

环评情况：在铅房内部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，射线装置高压电源立即被切断，射线装置停止出束。



控制台紧急停止按钮



铅房内紧急停止按钮

实际情况：紧急停止按钮与环评一致。

④固定式场所辐射探测报警装置

环评情况：铅房应配置固定式场所辐射探测报警装置，探测器安装在铅房防护门上方，数字显示装置安装在操作室，当辐射剂量超过预定水平时，该装置的音响或灯光警告装置发出警告信号。



固定式场所辐射探测报警装置

实际情况：固定式场所辐射探测报警装置与环评一致。

⑤视频监控系统

环评情况：铅房内拟安装实时视频监控，共有 2 个摄像头，连接到操作室控制台
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。





视频监控系统

实际情况：经调查实际安装了 4 个摄像头，在进出料口分别增加了 1 个摄像头，满足环评要求。

⑥警告标志

环评情况：在铅房防护门外醒目处拟张贴“当心电离辐射”警告标志。



铅房防护门警示标识



铅房两侧警示标识

实际情况：经调查铅房两侧分别增加了警示标识，满足环评要求。

⑦铅房通风

环评情况：X 射线数字成像检测设备在曝光过程中会产生少量有害气体臭氧，项目运行时铅房内产生的少量臭氧通过排风孔排放至车间，经自然分解和稀释，不会对周围大气环境造成影响。



铅房进风口



铅房排风口 1



铅房排风口 2

实际情况：铅房通风与环评一致。

⑧工件进出口辐射防护设施

环评要求：探伤工件进出通道处设置有 35mmPb 的铅罩遮挡射线，在直径 130mm 的工件孔洞处设置有交替铅橡胶防护，铅橡胶共有 5 层，每层 0.5mmPb。



工件进出口出铅橡胶防护设施

实际情况：工件进出口出铅橡胶防护设施与环评一致。

⑨个人剂量卡、个人剂量报警仪、辐射巡测仪

环评情况：拟配备个人剂量卡 3 张、个人剂量报警仪 3 个、辐射巡测仪 1 台。



个人剂量卡



辐射巡测仪



个人剂量报警仪

实际情况：个人剂量卡、个人剂量报警仪、辐射巡测仪与环评一致。

⑩ 工件上下料架传送系统

环评要求：拟设置探伤工件上下料架和传送系统。



探伤工件上下料架和传送系统

实际情况：工件上下料架传送系统与环评一致。

综上，根据①~⑩的现场勘察，本项目环评报告表和批复提出的各项环保设施及措施均已落实到位。

3.4 屏蔽效能的验证

环境监测是为了保证项目建成后，能迅速地反映项目运行后的污染现状和变化趋势，为环境管理，污染管理，环境保护规划提供准确、可靠的监测数据和资料。其中，辐射环境监测是辐射安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，建立了环境监测制度，包括工作场所监测和个人剂量监测。

3.4.1 个人监测

个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，公司为本项目每名辐射工作人员配备了个人剂量计，委托了四川鸿源环境检测技术咨询有限公司对个人剂量进行监测，监测周期为 1 次/季。

3.4.2 工作场所监测

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

3.4.2.1 年度监测

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

3.4.2.2 日行监测

定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据存档备案。

3.4.2.3 监测内容和要求

（1）监测频率和方式：应自行或委托有能力的监测机构对工作场所运行工况下周围环境的辐射水平进行监测，监测频次应不少于 1 次/年；建议每季度对辐射工作场所开展辐射环境自行监测。

（2）监测点位：监测点位参考验收监测布点方案，监测数据应记录完善，并将

数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

（3）监测因子：X- γ 辐射剂量率。

（4）监测质量保证

①制定了监测仪表使用、校验管理制度，利用第三方监测单位的监测数据与公司监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

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

③制定了辐射环境监测管理制度。

3.5 主要污染物的处理和排放

3.5.1 主要污染源

本项目产污环节为：铅房内射线装置曝光过程产生的 X 射线和臭氧，同时射线装置采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

3.5.2 污染途径分析

（1）正常工况

当 X 射线数字成像检测设备产生的 X 射线经铅房屏蔽体屏蔽后，对铅房的公众和工作人员会造成一定的影响。

（2）事故工况

①门机联锁失效，在防护门开启的状态下，人员经过铅房或在铅房附近停留造成对人员的照射；

②铅房安全联锁装置或声光报警系统发生故障，无关人员在射线装置工作时打开铅房防护门被误照。

4.6 “三废”的处理

4.6.1 废气

本项目 X 射线数字成像系统在曝光过程中会产生少量臭氧和氮氧化物，为防止臭氧在铅房内不断累积导致室内臭氧浓度超标，铅房顶部位置设置有 1 个换气通风孔，配置有轴流风机机械排风，其排风量为 30m³/h，铅房内体积为 1.56m³，每小时有效通风换气次数约 19 次，远大于 3 次，在通风孔处设置有 25mmPb 铅当量铅防护

罩。本项目运行时铅房内产生的少量臭氧通过铅房通风孔排入车间，产生的臭氧经自然分解和稀释，能满足《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）室内臭氧符合最高允许浓度 0.30mg/m³ 的要求；也能满足《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（0.20mg/m³）的要求。

4.6.2 废水

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员的生活污水，生活污水依托厂区预处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，排入市政污水管网。

4.6.3 固体废物

本项目运营期固体废物主要为探伤操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，安全处理。

综上，公司三废处理与环评要求一致。

4.7 辐射安全管理落实情况

公司按照环评报告表和《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)》的要求修订完善了规章制度，见表 3-3。

表 3-3 辐射安全管理措施环评要求与实际完成对照一览表

项目	环评要求	现场检查情况
安全和辐射防护管理机构	有相应的辐射安全管理机构负责辐射安全	该建设单位已成立辐射安全与环境保护领导小组，由该单位法人代表姚零任组长，胡秋华任副组长，组员由邹小燕、甘玉博、谭博文相关人员组成，并明确了成员组成及职责。
安全和防护管理规章制度	各种规章管理制度	建设单位制定了《辐射安全管理规定》、《辐射工作设备操作规程》、《辐射防护设施设备维护维修制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《射线装置台账管理制度》、《辐射工作场所辐射环境监测方案》、《监测仪表使用与核验管理制度》、《辐射工作人员辐射安全与防护培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射事故应急预案》等相关制度。
分区管理	放射性工作场所应实行分区管理制度	建设单位对辐射工作区域进行了分区管理，设置了警示标志，划分了控制区、监督区。

人员培训及个人剂量管理	有专门的辐射工作人员，并全部经培训考核后持证上岗	本项目配置的 3 名辐射工作人员，已全部经培训考核后持证上岗。
	工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案和个人健康档案	该项目 3 名辐射工作人员已配备个人剂量计，个人剂量计定期送检，并建立了个人健康剂量管理档案。
辐射事故应急措施	制定放射性事故应急预案	建设单位成立了辐射安全与放射防护管理领导小组，制定了《辐射事故应急预案》。
上墙制度	辐射事故应急响应程序	辐射事故应急响应程序已经上墙

综上，公司辐射安全管理措施与环评要求一致。

表 4 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 环评报告表落实情况

4.1.1 环境影响报告表评价的结论

环评认为：四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目，工作人员及公众受到的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。该项目其设施运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护和辐射防护角度论证，项目可行。

4.1.2 环境影响报告表中环境保护措施落实情况

《四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目环境影响报告表》中提出的环保措施采取的环境保护措施落实情况见表 4-1：

表 4-1 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表

类 别	环保设施	备注
屏蔽措施	辐射屏蔽措施（铅房 1 座）	已落实
	防护铅门	
安全装置	门机联锁装置 1 套	已落实
	门灯联锁装置 1 套	已落实
安全装置	视频监控 1 套	已落实
	通风孔 1 个，采用铅罩屏蔽	已落实
	线缆孔 2 个，采用铅罩屏蔽	已落实
	电离辐射警告标志若干	已落实
	铅房内急停按钮 1 个，操作台急停按钮 1 个	已落实
	工作状态指示灯 1 个	已落实
监测仪器和个人防护用品	个人剂量计 2 套（探伤工每人 1 套）	已落实
	便携式辐射监测仪 1 台	已落实
	个人剂量报警仪 2 台	已落实
	固定式辐射场报警仪 1 台	已落实
其他	通排风设施：采用轴流风机机械排风	已落实

由上表可知，环评报告表中提出的各环保措施均已经按照要求落实到位。

4.2 环境影响报告表批复落实情况

4.2.1 环境影响报告表批复的结论

自贡市生态环境局于 2026 年 3 月 31 日对本项目进行了批复（自环审批〔2026〕13），批复具体要求如下：

本项目位于四川省自贡市沿滩区高新工业园区龙乡大道 19 号附 10 号(生产厂房)，主要建设内容为：四川省协创动力机械设备制造有限责任公司在生产车间内南侧新建 X 射线数字成像系统项目，包括 1 座自带屏蔽的铅房、1 套探伤工件轨道传送控制系统和 1 间辐射工作人员操作间。铅房上层为 X 射线探伤装置，中间层为探伤工件传输系统和影像接收装置，下层为检测控制与实时成像控制系统。在铅房内安装了 1 台 X 射线数字成像系统对直型管材拼接环缝进行无损检测。该台 X 射线数字成像检测设备，型号 HT-320，其最大管电压为 320kV、最大管电流为 5.6mA，属于Ⅱ类射线装置。该 X 射线数字成像系统年最大曝光时间约 405 小时(含训机时间)，本项目只开展室内 X 射线探伤，不涉及野外（室外）探伤项目。项目总投资 72 万元，其中环保投资 6.8 万元。

该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺和采取的各项环境保护措施建设和运行，可以满足国家生态环境保护相关法规和标准的要求。我局原则同意报告表结论。

4.2.2 环境影响报告表批复的要求及落实情况

表 4-2 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
（一）严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实射线屏蔽、辐射安全联锁系统等辐射安全与防护措施，确保本项目屏蔽实体满足 X 射线防护要求，辐射安全联锁系统等各项安全设施实时有效。杜绝因违规操作或安全设施失效导致职业人员或公众被误照射等事故/事件发生。	建设单位已严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实射线屏蔽、辐射安全联锁系统等辐射安全与防护措施，确保屏蔽满足 X 射线防护要求，辐射安全联锁系统等各项安全设施实时有效。
（二）结合本项目情况和辐射安全许可有关要求，制定并完善本公司辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案。	建设单位已建立健全各项相关制度及应急预案。

（三）新增辐射工作人员应参加并通过辐射安全与防护考核。严格落实辐射工作人员个人剂量检测，建立个人剂量健康档案。	该项目配备的辐射工作人员均已参加培训并通过考核。
（四）完善监测计划，认真开展辐射环境监测，并做好有关记录。按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	建设单位已制定监测计划，并按要求提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。
（五）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，确保信息准确完整。	建设单位已做好本单位相关信息的维护管理工作。
（六）射线装置应购置于取得相应辐射安全许可的单位。射线装置实施报废处置时，应进行去功能化和安全处理。	该项目已取得辐射安全许可，射线装置实施报废处置时，应进行去功能化和安全处理。
（七）报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者采取的环境保护措施发生重大变动的，应当重新报批项目环境影响评价文件。	本项目未发生重大变动。

由表 4-2 可知，环评报告表批复中对运行中提出的要求，我公司均严格按照要求落实，无遗留问题。

4.3 项目实际建成情况和环评内容的差异

通过现场检查，本项目建设内容、建设地点、建设规模以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施与环评及批复中基本一致。

表 5 质量保证和控制措施方案

5.1 质量保证措施

本项目验收监测委托于四川同佳检测有限责任公司，该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

四川同佳检测有限责任公司质量管理体系：

5.1.1 计量认证

从事监测的单位四川同佳检测有限责任公司通过了四川省市场监督管理局核发的检验检测机构计量认证证书（计量认证号：222312051472），有效期至 2028 年 11 月 21 日。

5.1.2 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定/校准。

5.1.3 记录与报告

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

5.2 质量控制措施方案

5.2.1 监测单位资质

本次监测所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门的检定/校准合格证书，并有良好的日常质量控制程序。

5.2.2 监测人员资质

监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。

5.2.3 监测数据的处理

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，并且报告按有关规定和要求进行三级审核。

5.2.4 监测报告的核发

监测单位出具的监测报告均按照质量体系的要求实行三级审核，并由报告审核人员签字，公司加盖检验检测机构专用章后才能发放。

表 6 验收监测内容

6.1 监测项目及监测方法

根据《四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目环境影响报告表》中源项分析，本项目环境影响的污染因子主要为 X 射线数字成像检测设备曝光时高压射线管发出的 X 射线，由此确定本项目现状监测项目为 X-γ辐射剂量率。因此，本次仅对 X-γ辐射剂量率进行监测。监测项目的监测方法、方法来源见表 6-1。

表 6-1 监测方法及方法来源

监测项目	监测方法、方法来源	检出限	备注
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）	50nSv/h	/

6.2 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 6-2。

表 6-2 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: X 射线和γ剂 量率仪 型号:AT1123 编号: TJHJ2024-22	①能量范围: 15KeV~10MeV			检定单位: 中国测试技术研究院 X 射线校准证书编号: 校准字第 202603101320 号 校准日期: 2026 年 03 月 05 日 γ射线校准证书编号: 校准字第 202603106067 号 校准日期: 2026 年 03 月 02 日	天气:晴 温度: 36.5℃ 湿度: 52%	
		②测量范围:50nSv/h~10Sv/h					
		③校准因子:					
		X 射线		γ射线			
		辐射质	C _F	指示值 (μSv/h)			C _F
		N-80	1.02	4.77			1.06
		N-100	1.07	43.4			1.01
		N-120	1.01	76.5			1.02
		N-150	1.07	241			1.03
		N-250	1.09	/			/

6.3 监测时间及监测条件

表 6-3 监测时间及监测条件

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	监测工况	监测项目	监测时间
1	铅房	X 射线数字成像检测设备	HT-320	320kV/5.6mA	320kV/5mA	X-γ辐射剂量率	2026 年 8 月 13 日

6.4 监测布点原则及布点图合理性分析

通过对本项目污染源项调查，设备在正常运行时，主要污染因子为 X 射线数字成像检测设备曝光时发出的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射剂量率。X-γ辐射剂量率监测点位主要包括铅房四周、操作室、铅房手动维修防护门、50m 范围内的保护目标等。监测布点图见图 6-1 和图 6-2。

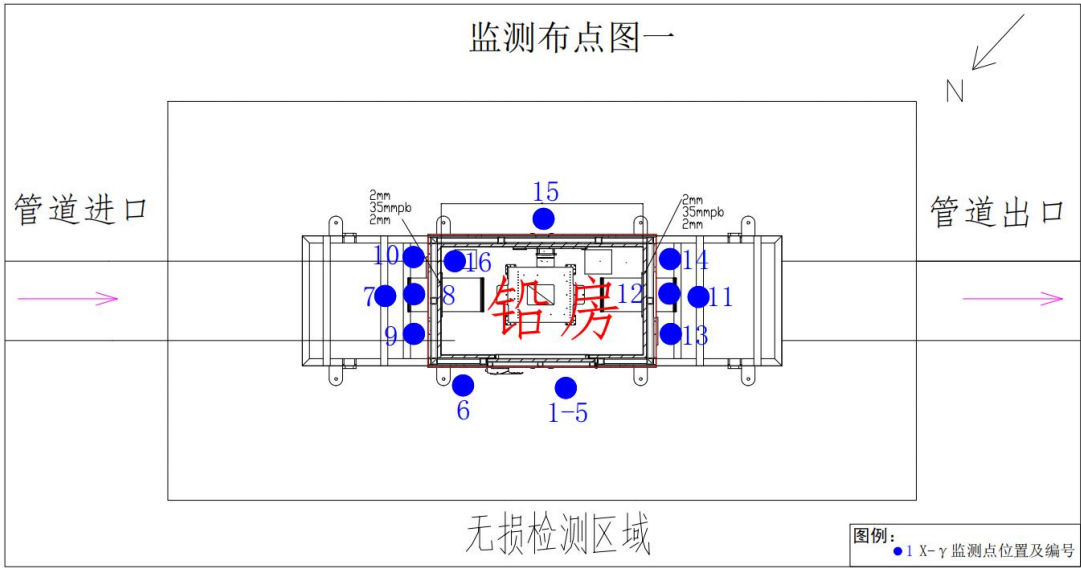


图 6-1 本项目监测布点图一

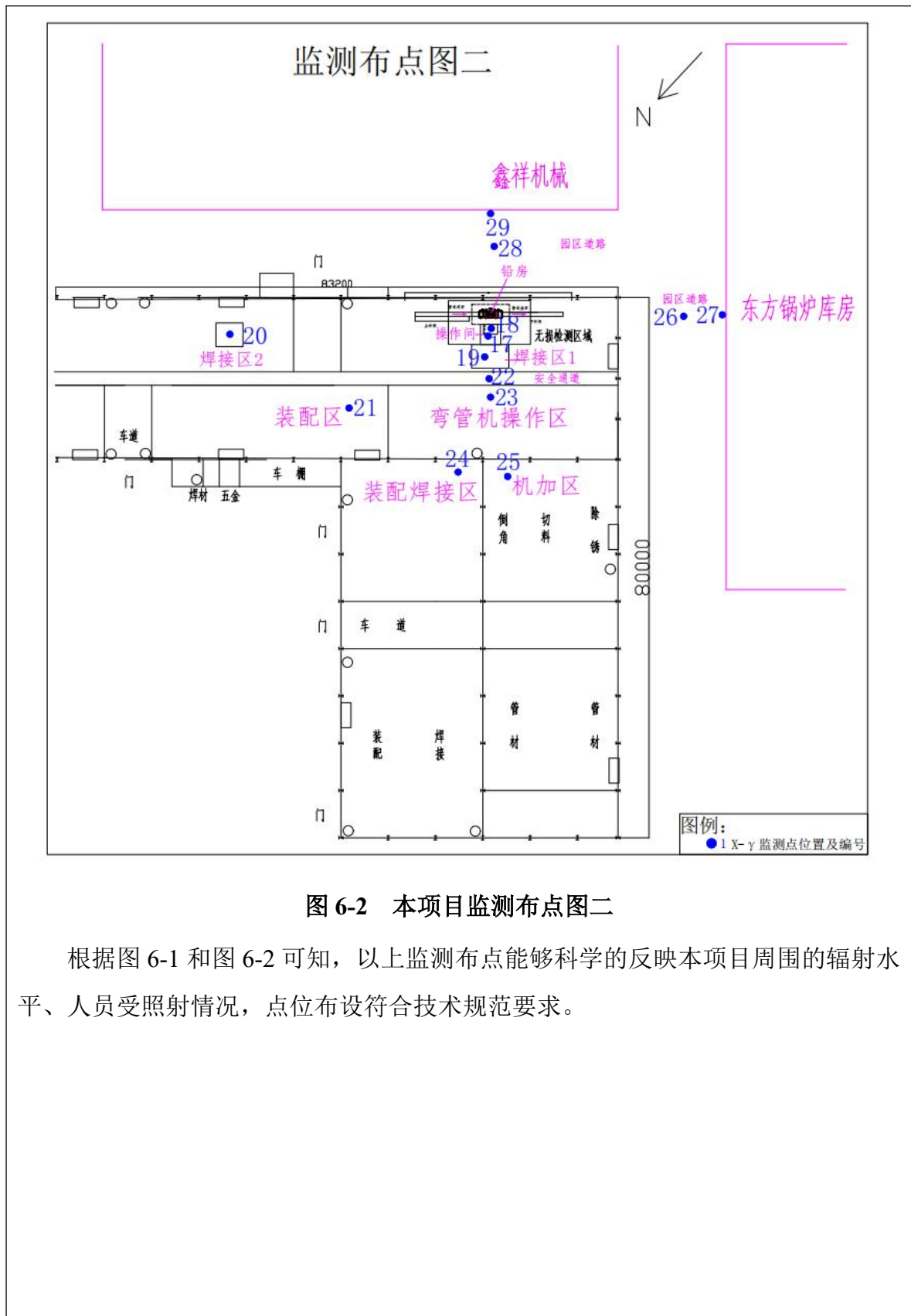


图 6-2 本项目监测布点图二

根据图 6-1 和图 6-2 可知，以上监测布点能够科学的反映本项目周围的辐射水平、人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间生产工况记录：

2026 年 08 月 13 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：36.5℃；环境湿度：52%；天气状况：晴。

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	编号	额定工况	监测工况	备注
1	铅房	X 射线数字成像检测设备	HT-320	HT320251234	320kV 5.6mA	320kV 5mA	主线束方向：向下

本次监测条件为 X 射线数字成像检测设备投运后，使用的工况大于 75%最大工况，能反映出正常工作中对环境的不利影响，监测出束时间设定为连续出束，出束时间大于仪器响应时间，故本次验收监测工况具有代表性符合验收监测要求。

7.2 验收监测结果：

一、验收监测结果

本次验收为四川省协创动力机械设备制造有限责任公司铅房使用 X 射线数字成像检测设备的辐射工作场所验收，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：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)	
1	铅房门左缝外 30cm 处	0.118	0.004	0.108	0.006	监测点位见监测布点图一
2	铅房门表面外 30cm 处	0.111	0.005	0.108	0.006	
3	铅房门右缝外 30cm 处	0.113	0.004	0.109	0.005	
4	铅房门上缝外 30cm 处	0.112	0.004	0.107	0.008	
5	铅房门下缝外 30cm 处	0.112	0.004	0.107	0.006	
6	西北侧铅房外 30cm 处	0.111	0.006	0.109	0.005	

7	东北侧工件通道口 30cm 处	0.182	0.016	0.109	0.008	
8	东北侧铅房外 30cm 处	0.118	0.007	0.107	0.008	
9	东北侧出风口 30cm 处	0.114	0.006	0.105	0.009	
10	东北侧出线口 30cm 处	0.117	0.004	0.108	0.007	
11	西南侧工件通道口 30cm 处	0.137	0.011	0.110	0.008	
12	西南侧铅房外 30cm 处	0.118	0.005	0.111	0.006	
13	西南侧出风口 30cm 处	0.117	0.004	0.108	0.007	
14	西南侧出线口 30cm 处	0.114	0.004	0.104	0.007	
15	东南侧铅房外 30cm 处	0.119	0.004	0.110	0.008	
16	上侧铅房外进风口 30cm 处	0.111	0.007	0.107	0.007	
17	西北侧操作间操作位(职业照射)	0.111	0.006	0.109	0.010	监测点位见监测布点图二
18	西北侧操作间墙外 30cm 处	0.118	0.007	0.108	0.008	
19	西北侧焊接区 1	0.112	0.007	0.108	0.009	
20	东北侧焊接区 2	0.112	0.007	0.106	0.009	
21	东北侧装配区	0.112	0.004	0.110	0.007	
22	西北侧安全通道	0.118	0.005	0.107	0.010	
23	西北侧弯管机操作区	0.114	0.009	0.110	0.008	
24	西北侧装配焊接区	0.111	0.005	0.111	0.006	
25	西北侧机加区	0.111	0.006	0.109	0.009	
26	西南侧园区道路	0.110	0.005	0.110	0.007	
27	西南侧东方锅炉库房墙外 30cm 处	0.114	0.006	0.111	0.006	
28	东南侧园区道路	0.111	0.006	0.108	0.007	
29	东南侧鑫祥机械墙外 30cm 处	0.112	0.007	0.108	0.008	

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

表 7-2 测量位置仅受漏射线和散射线辐射影响，由表 7-2 监测结果表明：新建 X 射线数字成像系统项目工作场所 X-γ辐射剂量率为 0.111μSv/h，公众场所 X-γ辐射剂量率范围在（0.110～0.182）μSv/h，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 2.5μSv/h”的要求。

7.3 保护目标年剂量

根据环评及批复文件，使用 X 射线数字成像检测设备年累计出束时间最大为

405h，职业人员居留因子取 1，流动公众居留因子按实际情况取值 1/4，其他固定岗位的公众居留因子取 1，X 射线数字成像检测设备出束致职业工作人员每年所受剂量最大为 $4.50 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，致公众每年所受剂量最大为 $4.54 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，能够满足本项目环境影响报告表和批复确定的“职业照射个人年有效剂量约束值为 5mSv 和公众人员个人年有效剂量约束值为 0.1mSv 的相关规定，也能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 的剂量限值”的规定。

表 8 验收监测结论

8.1 验收内容

本次验收项目为四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目。

本次验收内容为：在四川省自贡市高新区高新工业园区龙乡大道 19 号附 10 号 A 生产厂房内南侧新建 X 射线数字成像系统项目，包括 1 座自带屏蔽的铅房、1 套探伤工件轨道传送控制系统和 1 间辐射工作人员操作间。铅房上层为 X 射线探伤装置，中间层为探伤工件传输系统和影像接收装置，下层为检测控制与实时成像控制系统。在铅房内安装了 1 台 X 射线数字成像系统，探伤作业时 X 射线有用线束定向投向地面，不投向其他方向。该 X 射线数字成像检测设备最大管电压为 320kV，最大管电流为 5.6mA，属Ⅱ类射线装置。在铅房内 X 射线数字成像检测设备年最大曝光时间为最大 405 小时。

8.2 验收监测结果

根据现场监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽设施均切实有效，对周围环境的影响符合本项目环评报告表及环评批复文件的要求，对职业人员和公众的辐射照射年剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的要求，也能够满足本项目环境影响报告表及批复中剂量约束值的要求。

8.3 环保设施落实情况

通过现场检查，环评报告表及批复要求的机房实体屏蔽、场所分区管理、各项安全联锁系统、监测仪器、个人防护用品、辐射安全管理相关规章制度及档案管理等，均已按照要求进行了落实。

8.4 验收结论

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，本项目实际建设地点、实际建设内容、建设规模、使用的射线装置数量、工作方式、项目工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施、项目布局均与环评及批复中一致。

本项目符合《四川省协创动力机械设备制造有限责任公司新建 X 射线数字成像系统项目环境影响报告表》和环评批复的要求，完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度及事故应急预案，满足自主验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。