

新建 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（2024）第 010 号

（公示本）

建设单位：四川雄琛科技有限公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

二零二四年四月

建设单位法人代表：何元琼

编制单位法人代表：潘 强

项目 负责 人： 邓艳辉

报 告 编 写 人： 雷 勇

建设单位：四川雄琛科技有限公司 编制单位：四川同佳检测有限
责任公司

电话：13411885847

电话：0838-6054867

传真：/

传真：0838-6054871

邮编：618300

邮编：618000

地址：四川省德阳市广汉市广州路
一段2号4#-3栋

地址：德阳市经济技术开发区
金沙江西路706号

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	6
表 3 辐射安全与防护设施/措施	17
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	30
表 5 质量保证和控制措施方案	32
表 6 验收监测内容	34
表 7 验收监测	37
表 8 验收监测结论	41

附图：

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 本项目所在厂区外环境关系图
- 附图3 本项目所在车间一楼平面布置图
- 附图4 公司车间二楼平面布置图
- 附图5 铅房结构及安全设施布置图

附件：

- 附件1 《辐射安全许可证》
- 附件2 四川省生态环境厅《关于四川雄琛科技有限公司新建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〔2023〕64号）
- 附件3 关于成立辐射防护领导小组的通知
- 附件4 辐射安全管理制度
- 附件5 射线装置使用台账
- 附件6 辐射安全与防护考核成绩单
- 附件7 验收检测报告

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新建 X 射线数字成像检测系统项目				
建设单位名称	四川雄琛科技有限公司				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	四川省德阳市广汉市广州路一段 2 号 4#-3 栋四川雄琛科技有限公司一楼车间				
源项	在公司一楼车间新建 1 套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测系统及配套操作区，探伤机额定管电压最大为 160kV，额定管电流最大为 3mA。该设备属于 II 类射线装置				
设计生产能力	预计公司年探伤工件数量约 900 件，曝光时间预计约 50 个小时，探伤机主射方向固定投向北侧墙面。				
实际生产能力	与设计生产能力一致。				
建设项目环评批复时间	2023 年 7 月 21 日	开工建设时间	2023 年 8 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 1 月 23 日	项目投入运行时间	2023 年 2 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 12 月	验收现场监测时间	2024 年 3 月 13 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	四川同佳检测有限责任公司		
环保设施设计单位	重庆日联科技有限公司	环保设施施工单位	重庆日联科技有限公司		
投资总概算	40 万元	环保投资总概算	10 万元	比例	25%
实际总概算	40.5 万元	环保投资	10.5 万元	比例	25.9%

1.1 验收依据

1.1.1 有关法律、法规

（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）；

（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）；

（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；

（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）；

（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 31 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 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 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 20 号）对其进行了第四次修订；

（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）；

（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）；

1.1.2 技术导则

（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；

（2）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250 -2014）；

（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；

（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；

（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；

（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；

（7）《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。

1.1.3 环评及批复文件

（1）四川雄琛科技有限公司《新建 X 射线数字成像检测系统项目环境影响报告表》，编制单位：四川同佳检测有限责任公司。

（2）四川省生态环境厅《关于四川雄琛科技有限公司新建 X 射线数字成像检测系统项目影响报告表的批复》（川环审批〔2023〕64 号）。

1.2 验收执行标准

1.2.1 电离辐射环境管理限值

（1）剂量约束值

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。

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。

（2）根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（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 2.5 μ Sv/h。

1.2.2 其他环境执行标准

① 环境质量标准

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；

地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096- 2008）中的 3 类标准。

② 污染物排放标准

（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；

（2）污水排放标准：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；

（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 3 类标准；

（4）一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（5）臭氧浓度限值

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。

表 2 项目建设情况

2.1 项目和验收监测由来

四川雄琛科技有限公司，统一社会信用代码：91510681MA68M3XQ6P，成立于 2020 年 3 月，位于四川省德阳市广汉市广州路一段 2 号 4#-3 栋（“联东 U 谷”产业园内），主要经营：金刚石钻探工具制造，加工的金金刚石复合片，预计达到年加工 25 万片的生产能力。产品主要用于金刚石钻头部件，广泛应用于地质勘探，天然气、石油开采中。

为对制造的金金刚石钻井工具及其零配件的内部结构进行无损检测，制造单位应当具有与生产能力相匹配的 X 射线检测设备或者 X 射线数字成像检测装置，因此，在公司生产车间一楼新建 1 套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测设备。

四川雄琛科技有限公司委托四川同佳检测有限责任公司于 2023 年 7 月编写完成本项目的环境影响报告表并报批，并于 2023 年 7 月 21 日取得四川省生态环境厅的批复（川环审批〔2023〕64 号），同意该项目的建设。四川雄琛科技有限公司已于 2024 年 1 月 23 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[01205]），有效期至 2029 年 01 月 22 日，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。本项目射线装置已纳入许可证管理，具备验收条件。随后公司委托了验收监测单位四川同佳检测有限责任公司对本项目开展竣工环境保护验收监测。验收监测单位在接收委托后，随即组织监测人员进行了现场监测与调查，收集资料等工作，并按照《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染

影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）的要求编制本项目验收监测报告表。

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 2024 年 3 月 26 日编制完成该项目的竣工验收监测报告。

2.2 验收监测项目的工程内容

本次验收工程内容为：

II 类射线装置：1 台 X 射线数字成像检测设备、额定管电压最大为 160kV，额定管电流为 3mA。探伤机主射束朝向北侧墙体照射。

2.3 项目工程概况

2.3.1 项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：新建 X 射线数字成像检测系统项目

建设地点：四川省德阳市广汉市广州路一段 2 号 4#-3 栋四川雄琛科技有限公司一楼车间

建设单位：四川雄琛科技有限公司

建设性质：新建

2.3.2 项目工程内容、规模

（1）建设内容及规模

四川雄琛科技有限公司在一楼车间新建了 1 套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测系统及配套操作区。该系统主要由 X 射线探伤机，高分辨实时成像单元，计算机图像处理单元，机械传动单元，电器控制单元和 X 射线防护单元构成；在操作区内设置 1 个控制台，用于操作控制探伤机探伤。其中 X 射线探伤机安装于铅房内可移动 C 型臂上，主射束

定向投向北侧墙面，额定管电压最大为 160kV，额定管电流最大为 3mA，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：顶层采用内 5.5mm 钢板+外 5mm 铅板结构；底层采用内 3mm 钢板+5mm 铅板+外 3mm 铝板结构；铅门采用内 3.5mm 钢板+5mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构；铅房北侧采用内 3.5mm 钢板+8mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构，铅房其他三侧墙体采用内 3.5mm 钢板+5mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构。铅房外尺寸为长 2.1m×宽 1.72m×高 2.12m，净空尺寸为长 1.9m×宽 1.46m×高 1.92m。铅房墙体框架放置于地面。铅房东侧配置 1 扇电动铅门作为工件进出门，工件进出门洞尺寸为宽 900mm×高 1900mm；铅房顶部设置 2 个通风换气孔，配有轴流风机，风量 202.8m³/h，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽；电缆穿线孔位于铅房南侧，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽。配套操作区面积约 3.5m²位于铅房南侧。

本项目被探工件材质主要为不锈钢，预计年探伤工件数量最大为 900 件。直径 5cm-15cm 小型工件年探伤约 400 件，每个小型工件单次探伤最大出束时间 1.5min；直径 15cm-25cm 中型工件年探伤约 300 件，每个中型工件单次探伤最大出束时间 3min；直径 25cm-40cm 大型工件年探伤约 200 件，每个大型工件单次探伤最大出束时间 5min。考虑工件重复曝光情形，按 20%的重复曝光率年工作 300 天估算，小型工件年探伤约 12 个小时，中型工件年探伤约 18 个小时，大型工件年探伤约 20 个小时，共计年曝光时间约 50 个小时。

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	主要参数	数量	管理类别	生产厂家
1	X 射线数字成像检测设备	一楼车间铅房	UNC160-A1L-Y	定向	160kV/3mA	1 台	II	重庆日联科技有限公司

备注：距辐射源 1m 处输出量为： $5.94\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ ；主射束方向朝向铅房北侧墙体。

（2）项目组成及主要环境问题

项目组成及主要环境问题见表2-2。

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。

表2-2 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	长 2.1m×宽 1.72m×高 2.12m		工作时产生的X射线、臭氧、噪声	尺寸	长 2.1m×宽 1.72m×高 2.12m		一致	
	结构	铅房底层采用内钢板+铅板+外铝板，铅房顶层采用内钢板+外铅板；其他墙体采用钢板+铅板+钢板结构。			结构	铅房底层采用内钢板+铅板+外铝板，铅房顶层采用内钢板+外铅板；其他墙体采用钢板+铅板+钢板结构。		一致	
	厚度	北侧（主射面）	采用内 3.5mm 钢板+8mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构。		北侧（主射面）	采用内 3.5mm 钢板+8mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构。		一致	
		顶层	采用内 5.5mm 钢板+外 5mm 铅板结构。		顶层	采用内 5.5mm 钢板+外 5mm 铅板结构。		一致	
		底层	采用内 3mm 钢板+5mm 铅板+外 3mm 铝板结构。		底层	采用内 3mm 钢板+5mm 铅板+外 3mm 铝板结构。		一致	
		其余三侧	采用内 3.5mm 钢板+5mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构。		其余三侧	采用内 3.5mm 钢板+5mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构。		一致	
		工件进出口	钢板+铅板+钢板三层防护结构，其内层铅板厚 5mm，防护铅门宽 900mm×高 1900mm。		工件进出口	钢板+铅板+钢板三层防护结构，其内层铅板厚 5mm，防护铅门宽 900mm×高 1900mm。		一致	
		排风口	位于铅房顶部，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽。		排风口	位于铅房顶部，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽。		一致	
		电缆口	铅房底部设有电缆口，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽。		电缆口	铅房底部设有电缆口，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽。		一致	

续表2-2 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	探伤机使用情况	1套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测系统，额定管电压最大为 160kV，额定管电流最大为 3mA，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 50h。只开展室内探伤，不涉及野外（室外）探伤。	工作时产生的 X 射线、臭氧、噪声	探伤机使用情况	1套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测系统，额定管电压最大为 160kV，额定管电流最大为 3mA，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 50h。只开展室内探伤，不涉及野外（室外）探伤。	工作时产生的 X 射线、臭氧、噪声	一致
辅助工程	操作区（约 3.5m ² ），位于铅房南侧			操作区（约 3.5m ² ），位于铅房南侧			一致
环保工程	铅房设置有排风系统；生活废水依托厂区所在园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。		/	铅房设置有排风系统；生活废水依托厂区所在园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。		/	一致
公用工程	通风、配电、供电和通讯系统等		/	通风、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		生活污水 生活垃圾	依托厂区已建办公设施		生活污水 生活垃圾	一致

2.4 项目地理位置、外环境关系及环境保护目标

2.4.1 项目地理位置及厂界外环境关系

本项目位于四川省德阳市广汉市广州路一段2号4#-3栋四川雄琛科技有限公司。距离厂界北侧约14米为成都百事易科技有限公司；距离厂界西北侧约23米为四川山之田模型科技有限公司；距离厂界西侧约15米为四川乐新传动技术有限公司；距离厂界西南侧约19米为四川三森波尔科技有限公司；距离厂界南侧约2.5米为优客餐厅；厂界东侧为园区道路和空地。公司地理位置见附图1，厂界外环境关系见附图2。

2.4.2 项目外环境关系

在项目建设区域内，铅房南侧紧邻操作区，距离铅房南侧约5m~8.4m为数控机床操作区、约25.4m~46m为优客餐厅；距离铅房东侧约9.7m~12.7m为磨床区2；距离铅房东北侧约4.8m~9.1m为磨床区1；距离铅房上层约2.5m~4.9m为一楼隔层设备间；距离铅房上层约6.0m~9.1m为二楼机加工区；距离铅房上层约10.2m~13.0m为三楼办公区；距离铅房北侧约23.4m~50m为成都百事易科技有限公司；距离铅房西北侧约31.8m~50m为四川山之田模型科技有限公司；距离铅房西侧约17.3m~50m为四川乐新传动技术有限公司；距离铅房西南侧约36.6m~50m为四川三森波尔科技有限公司。本项目所涉及外环境厂房目标高度约18m，优客餐厅高度约9m。本项目铅房下层无地下室、无停车场。本项目所在车间外环境关系图，见附图3，附图4。

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。

2.4.3 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

保护目标	相对辐射源方位	距离辐射源最近距离 (m)	人流量 (人/天)	照射类型	剂量约束值 (mSv/a)
辐射工作人员	南侧	0.82	2	职业	5.0
数控机床工作人员		5.0	1	公众	0.1
优客餐厅工作人员及就餐人员		25.4	80	公众	0.1
磨床区 2 工作人员	东侧	9.7	4	公众	0.1
磨床区 1 工作人员	东北侧	4.8	2	公众	0.1
成都百事易科技有限公司工作人员	北侧	23.4	20	公众	0.1
四川山之田模型科技有限公司工作人员	西北侧	31.8	20	公众	0.1
四川乐新传动技术有限公司工作人员	西侧	17.3	20	公众	0.1
四川三森波尔科技有限公司工作人员	西南侧	36.6	18	公众	0.1
一楼隔层设备间工作人员	上层	2.5 (垂直距离)	6	公众	0.1
二楼机加工区	上层	6.0 (垂直距离)	10	公众	0.1
三楼办公室	上层	10.2 (垂直距离)	8	公众	0.1

2.5 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	1500kWh	—	—
	气(Nm ³)	—	—	—	—
水量	地表水	自来水	300m ³	—	—
	地下水	—	—	—	—

2.6 项目工艺流程及产物环节

2.6.1 施工期

本项目X射线数字成像检测设备和铅房为建设单位外购的成品设备，由生产厂家将设备直接运输至现场，施工期主要为铅房及附属设备的安装铺设工作以及设备调试，均由生产厂家进行。在设备安装过程中，会产生一定的噪声、固体废物以及施工人员产生的生活垃圾和生活污水，在设备调试过程中主要污染物是通排风系统产生噪声、电离辐射和臭氧。

本项目施工期工序及产污见图2-1。

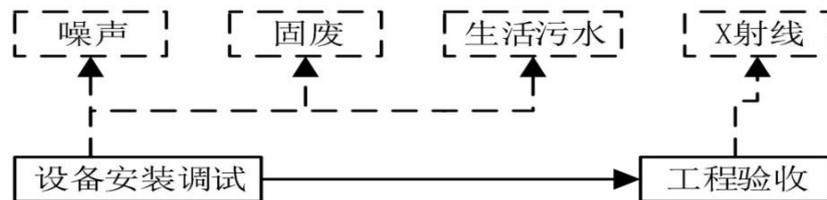


图2-1 施工期工艺流程及产污环节图

2.6.2 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

本项目利用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，由手动推车送至X射线数字成像检测系统旋转载物台上；

②被检测工件经旋转载物台送入铅房内，通过自动传输装置将要检测的工件进行自动摆位；

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，工作人员在操作间内开机曝光，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，被检测工件由旋转载物台上向铅门方向运输，开启铅门后，再由辐射工作人员取出检测工件。检测出焊缝的不合格工件重新焊接，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。

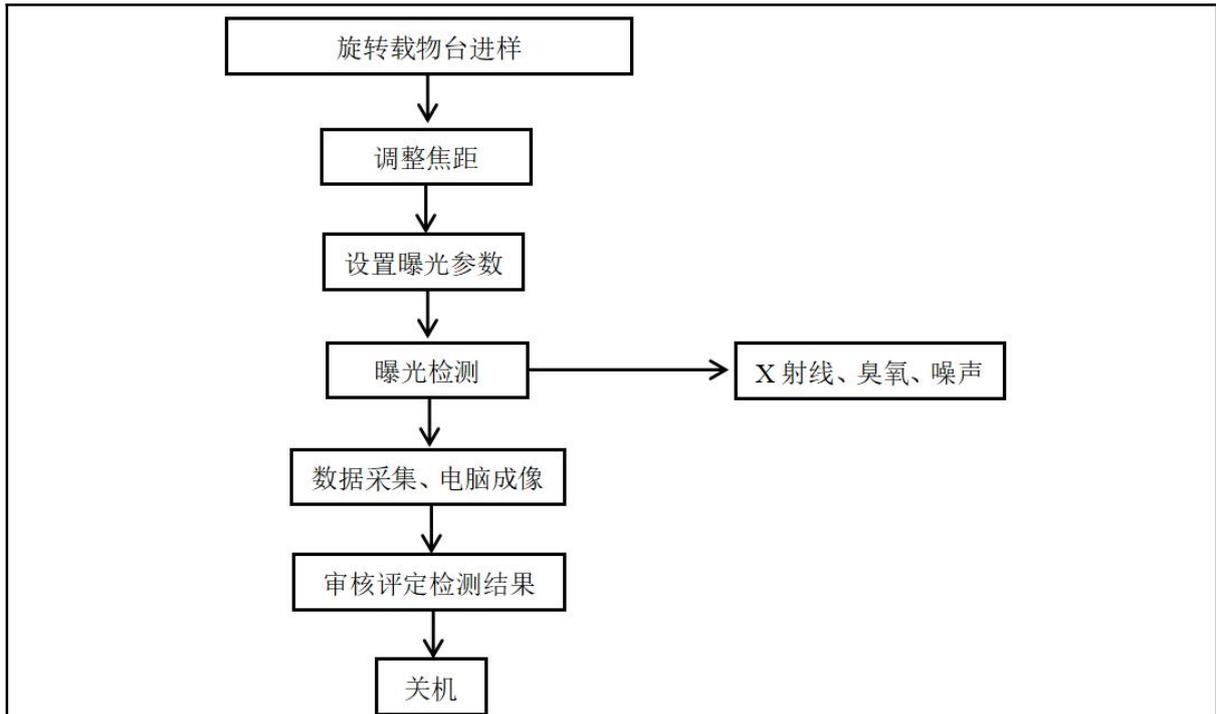


图2-2 本项目探伤工艺流程及产污环节示意图

2.7 工作人员及工作制度

本项目共涉及新增辐射工作和管理人员共 3 人，包括 1 名管理人员，2 名探伤操作人员，已参加辐射安全与防护知识考核，成绩合格，详见表 2-5。建设单位可根据今后开展的工作量等实际情况适当增加辐射工作人员编制，新增辐射工作人员须通过辐射安全与防护知识考核后方能上岗。

表 2-5 人员配置明细表

序号	工作人员	培训时间	培训单位	证书编号	类别
1	胡鑫	2023 年 5 月	核技术利用网上培训	FS23SC2200198	辐射安全管理
2	温万斌	2023 年 5 月	核技术利用网上培训	FS23SC1200371	X 射线探伤
3	刘涛	2023 年 5 月	核技术利用网上培训	FS23SC1200371	X 射线探伤

注：培训合格证件见附件。

(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 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 本项目探伤机铅房控制区和监督区划分如下：

室内辐照	控制区		监督区	
“两区”划分范围	一层	铅房	一层	铅房四周外 1m 及操作区
辐射防护措施	对控制区进行严格控制，在曝光过程中严禁任何人员进入，控制区应有明确的标记，并设置红色的“禁止进入电离辐射区”字样的警告标志。		监督区为工作人员操作仪器时工作场所，禁止非相关人员进入，避免受到不必要的照射，并设置“黄色”无关人员禁入电离辐射区字样。	

3.2 环境管理检查

3.2.1 项目“三同时”执行情况

本项目属新建项目，通过现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。

3.2.2 环境保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《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》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 环保设施落实情况一览表

项目	环评要求的环保设施	投资金额（万元）	验收时落实情况	整改要求
屏蔽措施	整体式铅房 1 座 (含铅门))	8	已落实	___
	门机联锁装置 1 套		已落实	___
门灯联锁装置 1 套	已落实		___	
视频监控 1 套	已安装		___	
进排风孔各 1 个	已安装		___	
紧急止动按钮 1 个	已安装		___	
紧急开门按钮 1 个	已安装		___	
工作状态指示灯 1 个	已安装		___	
电离辐射警告标志若干	已安装		___	
监测仪器 及警示装 置	固定式场所辐射探测报 警装置 1 套		0.7	已落实
	个人剂量计 2 套	0.2	已落实	___
	便携式辐射监测仪 1 台	0.6	已落实	___
	个人剂量报警仪 2 台	0.2	已落实	___
废气处理	排风口	/	已安装	___
人员培训	辐射工作人员及 应急人员的组织培训	0.2	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。	0.2	设备维护	

应急预案	应急和救助的资金、物资准备	0.2	应急预案	
辐射监测	/	0.2	已监测	
合计			10.5 万元	

3.3 辐射安全管理及防护措施落实情况

3.3.1 辐射安全管理落实情况

本项目辐射安全管理见表 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	整改完善要求
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，由该单位总经理（何元琼）任组长，胡鑫任副组长，组员温万斌、刘涛等相关人员组成，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》《放射源及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 2 名辐射工作人员，已参加培训并取得辐射工作人员证。	——
	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 2 名辐射工作人员，均已配备个人剂量计，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》。	——

3.3.2 辐射防护措施落实情况

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：铅房顶层采用内 5.5mm 钢板+外 5mm 铅板结构；底层采用内 3mm 钢板+5mm 铅板+外 3mm 铝板结构；铅门采用内 3.5mm 钢板+5mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构；铅房北侧采用内 3.5mm 钢板+8mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构，铅房其他三侧墙体采用内 3.5mm 钢板+5mm 铅板+外 1.5mm 钢板结构。铅房外尺寸为长 2.1m×宽 1.72m×高 2.12m，净空尺寸为长 1.9m×宽 1.46m×高 1.92m。铅房墙体框架放置于地面。铅房东侧配置 1 扇电动铅门作为工件进出门，工件进出门洞尺寸为宽 900mm×高 1900mm；铅房顶部设置 2 个通风换气孔，配有轴流风机，风量 202.8m³/h，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽；电缆穿线孔位于铅房底部，采用 5mm 铅当量铅罩进行屏蔽。

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，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。控制台上的钥匙要与便携式辐射监测设备连在一起，随操作员进出铅房。



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。

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 1m 内区域划为监督区。

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。

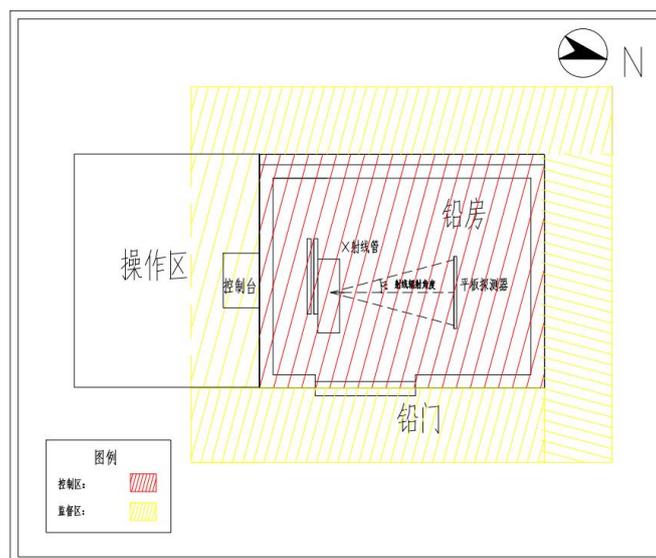


图 3-1 本项目两区划分示意图

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。

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，防护门不能被打开并有警报声发出，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。紧急止动装置可以实现停止 X 射线出束和打开铅门两大功能。



操作台紧急止动及中文标识



铅房内紧急止动按钮

实际情况：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，探测器安装在铅房内，数字显示装置安装在控制台，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：与环评一致。

⑤视频监控系统

环评情况：铅房内安装 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。



铅房内摄像头

实际情况：与环评一致。

⑥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，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。



实际情况：与环评一致。

⑦铅房固有安全性

环评情况：铅房门洞与防护门之间有足够搭接宽度，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。

⑧通风

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，项目运行时铅房内产生的少量臭氧通过铅房排风孔（采用 5mm 铅当量铅罩进

行屏蔽）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。

实际情况：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 2 张、个人剂量报警仪 2 个、辐射巡测仪 1 台。



实际情况：与环评一致。

表 3-4 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>（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。</p>	<p>建设单位已严格按照国家法律法规执行。</p>	
<p>（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，确保环保措施与主体工程同步建设，辐照机房的射线屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全连锁措施满足相关规定。</p>	<p>建设单位已按环评要求落实了环保投资，制定了各项辐射环境安全防护及污染防治措施。</p>	<p>——</p>

（三）落实项目施工期各项环境保护措施，做好探伤机在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减少施工扬尘污染；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。	建设单位已严格按照国家法律法规执行。	——
（四）应建立和健全单位核与辐射安全管理各项规章制度，明确管理组织机构和责任人，制定有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。	建设单位已建立健全各项相关制度及应急预案。	——
（五）应配备相应的剂量报警设备和辐射监测设备，并制定辐射工作的辐射环境监测计划。	建设单位已配备辐射监测设备，并制定监测计划。	——
（六）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，参加并通过辐射安全与防护考核。	该项目配备的辐射工作人员均已参加培训并通过考核。	——

**表 3-5 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》
建设单位不得提出验收合格的情况对照一览表**

要求	现场检查情况	整改完善要求
（一）未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	不属于	——
（二）污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	不属于	——
（三）环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	不属于	——
（四）建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	不属于	——
（五）纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	不属于	——

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

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》及《建设项目（污染型）重大变动判定原则》分析，该建设项目不存在的变动情形，不需要重新报批环境影响评价文件，纳入竣工环境保护验收管理。

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 项目环评结论

项目环评认为：四川雄琛科技有限公司新建 X 射线数字成像检测系统项目，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。

4.2 项目环评批复要求

四川省生态环境厅于 2023 年 7 月 21 日对本项目进行了批复（川环审批【2023】64 号），批复具体要求如下：

本项目拟在德阳市广汉市广州路一段 2 号 4#-3 栋四川雄琛科技有限公司内实施，项目主要建设内容为：拟在公司 1 楼车间新增使用 1 套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测系统，该系统主要由屏蔽铅房、X 射线探伤机和操作系统等构成，用于对不锈钢钻井工具配件开展探伤检测。其中，X 射线探伤机属于 II 类射线装置。本项目总投资 40.5 万元，其中环保投资 10.5 万元。

项目建设及运行中应重点做好以下工作：

（一）严格执行施工期间的环境影响评价标准，落实噪声等防治措施和固体废物处理措施，加强施工场地环境管理，尽可能减小施工活动造成的环境影响。

（二）严格按照报告中提出的辐射安全与防护要求，认真落实各项措施，确保本项目屏蔽铅房满足 X 射线防护要求，门机联锁等各项辐射安全与防护装置实时正常运行。杜绝因违规操作导致职业人员或公众被误照射等事故发生。

（三）应按照有关要求制定并完善本单位辐射安全管理各项规章制度

及辐射事故应急预案。

（四）辐射工作人员应当参加并通过辐射安全与防护考核。严格落实辐射工作人员个人剂量检测，建立个人剂量健康档案。

（五）结合本项目特点和有关要求，认真开展辐射环境监测，并做好有关记录。应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（六）应做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息实时准确完整。

（七）对 X 射线探伤机实施报废处置时，应当对其进行去功能化和安全处理。

（八）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报告表。

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 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。

5.2 验收监测的实施

5.2.1 验收监测期间的工况

2024年3月13日，四川同佳检测有限责任公司派出的监测技术人员在建设单位负责人的陪同下，对本项目进行了竣工环保验收监测。监测时，本项目探伤机运行工况见表5-1。

表 5-1 监测时射线装置运行工况

装置名称	设备类型	规格型号	生产厂家	设备场所	额定参数
X 射线数字成像检测设备	II 类	UNC160-A1L-Y	重庆日联科技有限公司	铅房	160kV/3mA

本次监测时该设备开机工况为 160kV、3mA，能反映在日常使用该 X 射线数字成像检测设备运行时各场所周围辐射环境水平，符合验收监测工况要求。

表 6 验收监测内容

6.1 监测因子及分析方法

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
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

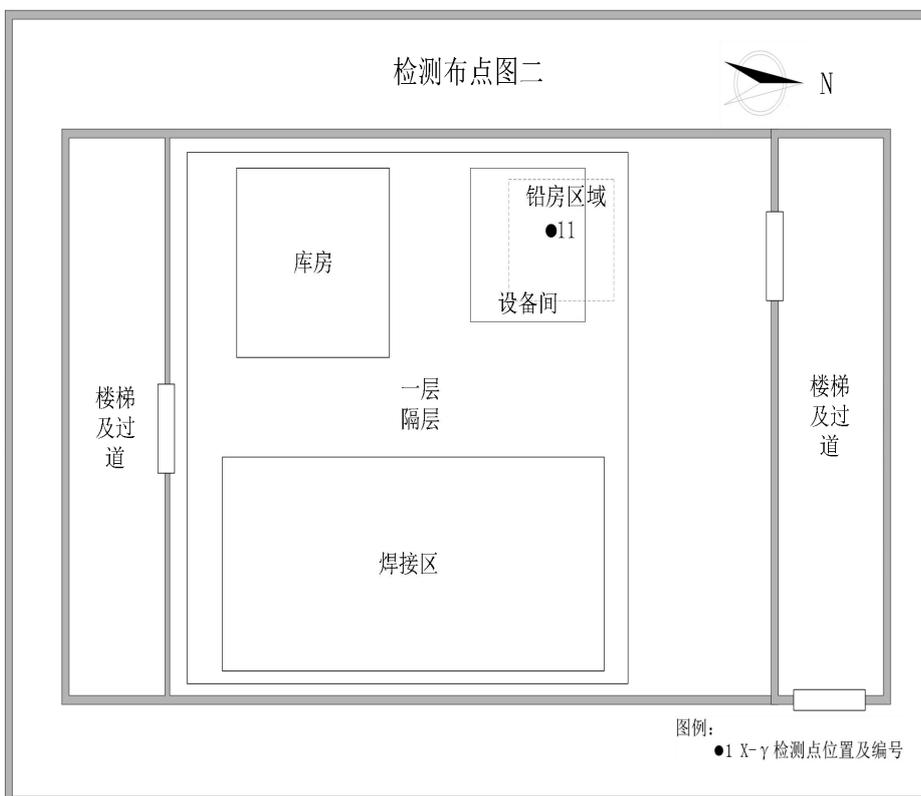
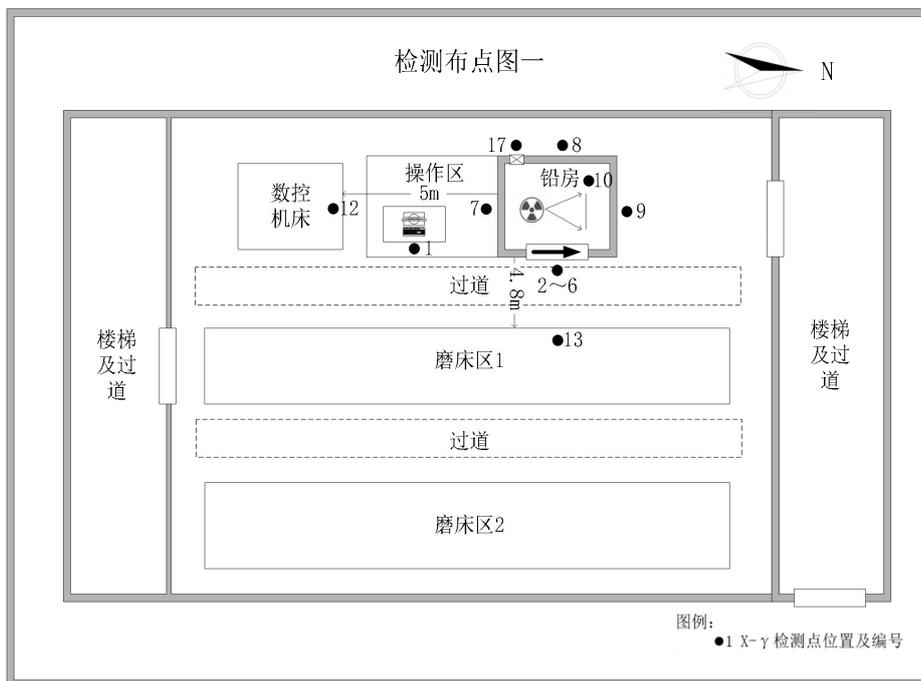
6.2 监测仪器

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

检测项目	检测设备				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: TJHJ2012-1	①能量范围: 20KeV~2MeV		校准单位: 中国测试 技术研究院 校准字号: 202303007953 校准日期: 2023年03月29日 校准字号: 202303005320 校准日期: 2023年03月20日	天气: 晴 温度: 15.6 ℃ 湿度: 74%			
		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			0.99	2.2	0.96
			N-80			1.00	8.7	1.04
N-100	1.09		40.2	1.03				
	N-120	1.14	218	1.04				
	N-150	1.16	/	/				

6.3 监测点位分布图



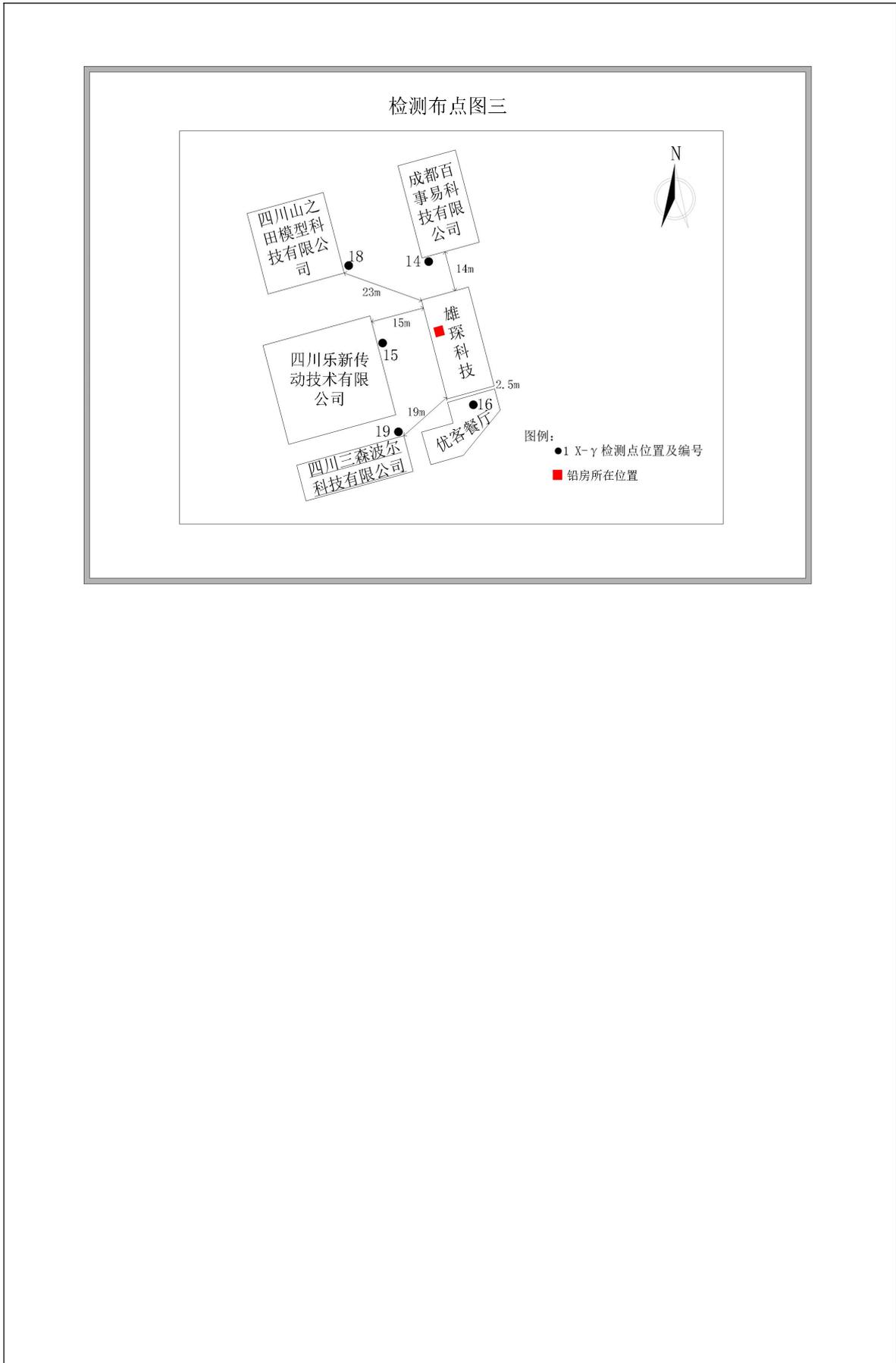


表 7 验收监测

7.1 验收监测评价标准

本次验收监测执行的电离辐射标准为：《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关标准限值（职业人员年剂量限值为 20mSv，公众年剂量限值为 1mSv）。职业人员取 5mSv 作为剂量约束值，公众取 0.1mSv 作为剂量约束值。

7.2 验收监测期间生产工况记录：

2024 年 3 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：15.6℃；环境湿度：74%；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	额定工况	监测工况	备注
1	车间 1 楼铅房	X 射线数字成像检测设备	UNC160-A1 L-Y	160kV/3mA	160kV/3mA	主线束方向朝北

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，出束时间大于仪器响应时间，故本次验收监测具有代表性。

7.3 验收监测结果：

一、验收监测结果

本次验收为四川雄琛科技有限公司新增 X 射线数字成像检测系统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	设备操作位	0.15	0.02	0.12	0.01	1 号点位为职业照射,2~10号点位为公众照射,见检测布点图一
2	机房门左缝	0.16	0.02	0.12	0.01	
3	机房门表面	0.17	0.02	0.11	0.01	
4	机房门右缝	0.17	0.02	0.11	0.01	
5	机房门上缝	0.15	0.02	0.11	0.01	
6	机房门下缝	0.16	0.02	0.12	0.01	
7	铅房南侧 30cm	0.16	0.01	0.12	0.01	
8	铅房西侧 30cm	0.16	0.02	0.11	0.01	
9	铅房北侧 30cm	0.15	0.01	0.11	0.01	
10	铅房上方	0.16	0.01	0.11	0.01	
11	一层隔层设备间（铅房正上方）距地面 1m 处	0.17	0.01	0.11	0.01	11 号点位为公众照射,见检测布点图二
12	数控车床操作位	0.13	0.02	0.11	0.01	12、13 号点位为照射点位,见检测布点图一
13	磨床操作位	0.15	0.02	0.11	0.01	
14	成都百事易科技有限公司旁	0.17	0.02	0.12	0.01	15、16 号点位为公众照射,
15	四川乐新传动技术有限公司旁	0.14	0.01	0.11	0.01	

16	优客餐厅旁	0.16	0.01	0.11	0.01	见检测布点图三
17	铅房电缆孔处	0.14	0.01	0.12	0.01	17 号点位为公众照射，见检测布点图一
18	四川山之田模型科技有限公司旁	0.16	0.02	0.12	0.01	18、19 号点位为公众照射，见检测布点图三
19	四川三森波尔科技有限公司旁	0.17	0.02	0.12	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 的监测结果，在四川雄琛科技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 0.15 μ Sv/h，公众场所 X- γ 射线剂量率范围在（0.13-0.17） μ Sv/h 内。根据四川雄琛科技有限公司《新建 X 射线数字成像检测系统项目环境影响报告表》及批复文件，本项目 X 射线数字成像检测系统年累计出束时间最大为 50h，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 1.50 $\times 10^{-3}$ mSv，致公众每年所受剂量最大为 6.00 $\times 10^{-5}$ mSv。

综上所述，四川雄琛科技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 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。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 μ Sv/h”的要求。

三、个人剂量档案管理检查

四川雄琛科技有限公司建立了《辐射工作人员个人剂量管理制度》，为从事辐射作业的操作人员配备了个人剂量片，并委托四川同佳检测有限责任公司监测，建立了个人剂量档案。本项目辐射工作人员个人剂量检测时间从 2023 年 9 月 1 日至 2024 年 2 月 29 日，参照同环（辐）检字（2024）第 0117 号、环（辐）检字（2023）第 0978 号的个人剂量记录连续 90 天监测值最大为 0.06mSv，未超限值 0.25mSv/季度的管理要求。

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 8 验收监测结论

8.1 验收内容

本次验收项目为四川雄琛科技有限公司“新建 X 射线数字成像检测系统项目”，验收内容为：在公司一楼车间内新建 1 套 UNC160-A1L-Y 型 X 射线数字成像检测系统及配套操作区。该系统主要由 X 射线探伤机，高分辨实时成像单元，计算机图像处理单元，机械传动单元，电器控制单元和 X 射线防护单元构成。其中，X 射线数字成像检测设备的额定管电压最大为 160kV，额定管电流最大为 3mA，属于 II 类射线装置，主要用于制造的金刚石钻井工具及其零配件的内部结构进行无损检测，年曝光时间约 50h，主射方向固定投向北侧墙面。

8.2 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，管理制度健全。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。

8.3 建议

- （1）建议增加铅房外监督区边界实体隔离措施。
- （2）每年应按时上交年度辐射安全自查评估报告。

（3）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。

（4）建设单位应加强管理，新增辐射工作人员应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。