

新建 X 射线室内探伤项目 竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2024）第 017 号

（公示本）

建设单位：四川绿杉机械设备有限责任公司

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

二零二四年十一月

建设单位法人代表：李 洪

编制单位法人代表：潘 强

项 目 负 责 人： 刘 滔

报 告 编 写 人： 雷 勇

建设单位：四川绿杉机械设备有限公司 编制单位：四川同佳检测有限
责任公司 责任公司

电话：18982979874

电话：0838-6054867

传真：/

传真：0838-6054871

邮编：641300

邮编：618000

地址：四川省资阳市雁江区中和工
业园区管理服务用房 401 号

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	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	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 本项目总平面布置图
- 附图4 探伤室平面图及剖面图
- 附图5 探伤室辐射防护安全设施布置图

附件：

- 附件1 《辐射安全许可证》
- 附件2 四川省生态环境厅《关于四川绿杉机械设备有限责任公司新建X射线室内探伤项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2023〕65号）
- 附件3 关于调整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 射线室内探伤项目				
建设单位名称	四川绿杉机械设备有限责任公司				
建设项目性质	☒ 新建 ☐ 扩建 ☐ 改建 ☐ 技改 ☐ 迁建				
建设地点	四川省资阳市雁江区中和工业园区管理服务用房 401 号 四川绿杉机械设备有限责任公司				
源项	在公司生产车间新建 1 间 X 射线探伤室，在探伤室内使用 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXGH-3005CDHG 型周向 X 射线探伤机。				
设计生产能力	本项目被探工件主要为不锈钢、碳钢、铝合金材质的压力容器、压力管道。被探工件类型包括：直径小于 500mm，长度 100mm~2000mm，厚度 3mm~10mm 的小型工件，该工件年探伤数量为 6000 件；直径 500mm~3000mm，长度 2000mm~6000mm，厚度 10mm~28mm 探伤工件为中型工件，该工件年探伤数量为 2000 件；直径 3000mm~4500mm，长度 6000mm~15000mm，厚度 28mm~40mm 探伤工件为大型工件，该类型工件年探伤数量为 1000 件。使用 X 射线探伤机共计年曝光时间约 640h。				
实际生产能力	与设计生产能力相符				
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 9 月 9 日	项目投入 试运行时间	2024 年 9 月 12 日		
辐射安全与防 护设施投入试 运行时间	2024 年 9 月 12 日	验收现场监测时间	2024 年 10 月 24 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	宏宇科创工程设 计有限公司	环保设施施工单位	重庆市奇正建设（集团） 有限公司		
投资总概算	140 万元	环保投资总概算	125.6 万元	比例	89.7%
实际总概算	140 万元	环保投资	125.6 万元	比例	89.7%

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 第 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 第 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 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；

（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）四川绿杉机械设备有限责任公司《新建 X 射线室内探伤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《关于四川绿杉机械设备有限责任公司新建 X 射线室内探伤项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2023〕65 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 2.5μSv/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

四川绿杉机械设备有限责任公司成立于 2022 年 06 月 13 日，统一社会信用代码：91512002MABQX1HT93。公司注册地址为四川省资阳市雁江区中和工业园区管理服务用房 401 号，经营范围主要包括生产深冷液化设备、液氢储罐、氢气压缩机、传热设备、机械电气设备等产品。

为保证产品质量，需对公司生产的压力容器和压力管道进行无损检测。公司在生产车间新建了 1 间 X 射线探伤室，配置有两名辐射工作人员在探伤室内开展 X 射线探伤活动。在 X 射线探伤室内使用 2 台 X 射线探伤机，1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机，管电压最大为 300kV，管电流最大为 5mA；1 台 XXGH-3005CDHG 型周向 X 射线探伤机，管电压最大为 300kV，管电流最大为 5mA，属于 II 类射线装置。

四川绿杉机械设备有限责任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《新建 X 射线室内探伤项目环境影响报告表》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]65 号，同意该项目的建设。

四川绿杉机械设备有限责任公司已于 2024 年 9 月 9 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[01285]），有效期至 2029 年 9 月 8 日，许可的辐射活动场所名称：探伤室；种类和范围为：使用 II 类射线装置。本项目探伤室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探伤室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 11 月 6 日编制完成了该项目的竣工验收监测报告。

2.2 验收监测项目的射线装置

本次验收所涉及的 X 射线探伤机属于：II 类射线装置，包含 1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXGH-3005CDHG 型周向 X 射线探伤机。X 射线探伤机主射束可朝向曝光室东北墙体、西南墙体、上侧墙体及地面方向照射；不朝向工件门、曝光室东南侧和迷道入口方向照射。

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 射线室内探伤项目

建设地点：四川省资阳市雁江区中和工业园区管理服务用房 401 号

建设单位：四川绿杉机械设备有限责任公司

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

公司在生产车间新建了 1 间 X 射线探伤室，配置有两名辐射工作人员在探伤室内开展 X 射线探伤活动。在 X 射线探伤室内使用 2 台 X 射线探伤机，1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机，管电压最大为 300kV，管电流最大为 5mA；1 台 XXGH-3005CDHG 型周向 X 射线探伤机，管

电压最大为 300kV，管电流最大为 5mA，属于II类射线装置。

曝光室四面墙体为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 450mm 厚钢筋混凝土；曝光室东南侧有“Z”型迷道，迷道西南墙体为 400mm 厚钢筋混凝土，迷道内墙为 600mm 厚钢筋混凝土；工件进出门为 23mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，迷道门为 8mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。

本项目被探工件主要为不锈钢、碳钢、铝合金材质的压力容器、压力管道。直径小于 500mm，长度 100mm~2000mm，厚度 3mm~10mm 探伤工件为小型工件，该工件年探伤数量为 6000 件，该类型工件探伤时间约 2min/次。直径 500mm~3000mm，长度 2000mm~6000mm，厚度 10mm~28mm 探伤工件为中型工件，该工件年探伤数量为 2000 件，该类型工件探伤时间约 5min/次。直径 3000mm~4500mm，长度 6000mm~15000mm，厚度 28mm~40mm 探伤工件为大型工件，该类型工件年探伤数量为 1000 件，该类型工件探伤时间约 10min/次。考虑工件有重复曝光情形，按 20%的重复报告率核算，小型工件年探伤时间约 240h，中型工件年探伤时间约 200h，大型工件年探伤时间约 200h，共计年曝光时间约 640h。

探伤室辅助用房的操作室、评片室紧邻曝光室东南侧；暗室、晾片室、危废暂存间紧邻操作室、评片室东南侧。本项目新建危废暂存间，危废暂存间紧邻暗室。危废暂存间将采取“防渗、防雨、防倾倒”等措施。本项目产生的危险废物暂存于贴有危废标识的专用塑料容器内（防倾倒、防渗漏），该容器放置于危废暂存间内，将与有相应处理资质的单位签订回收合同，不外排。

本项目只开展室内探伤，室内探伤时不涉及 2 台射线装置同时使用的情况；本项目不涉及野外（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 本次验收涉及射线装置情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压	管电流	投射方向	工作场所	生产厂家	购买时间
1	X 射线探伤机	XXG-3005	Ⅱ类	300kV	5mA	定向	探伤室	成都华光无损检测有限公司	2023.9
2	X 射线探伤机	XXGH-3005 CDHG	Ⅱ类	300kV	5mA	周向			2024.7

（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，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模与环评及批复中均保持一致。

表2-2 项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模						与环评及批复是否一致		
	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	净空尺寸：长 17m*宽 7.5m*高 6.7m		工作时产生的X射线、臭氧、噪声	尺寸	净空尺寸：长 17m*宽 7.5m*高 6.7m		工作时产生的X射线、臭氧、噪声	一致
	结构	曝光室四周墙体为钢筋混凝土结构；屋顶为钢筋混凝土；曝光室东南侧有“Z”型迷道。含铅钢防护工件门和铅防护迷道门。			结构	曝光室四周墙体为钢筋混凝土结构；屋顶为钢筋混凝土；曝光室东南侧有“Z”型迷道。含铅钢防护工件门和铅钢防护迷道门。			一致
	屏蔽措施	曝光室四面墙体为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 450mm 厚钢筋混凝土；迷道西南墙体为 400mm 厚钢筋混凝土，迷道内墙为 600mm 厚钢筋混凝土；工件进出门为 23mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，迷道门为 8mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。			屏蔽措施	曝光室四面墙体为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 450mm 厚钢筋混凝土；迷道西南墙体为 400mm 厚钢筋混凝土，迷道内墙为 600mm 厚钢筋混凝土；工件进出门为 23mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，迷道门为 8mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。			一致
辅助工程	含操作室、暗室、危废暂存间、晾片室、评片室。			产生废胶片、废显（定）影液	含操作室、暗室、危废暂存间、晾片室、评片室。		产生废胶片、废显（定）影液	一致	
环保工程	曝光室设置有排风系统；洗片废水、生活污水依经园区预处理池处理达标后，排入市政污水管网。			/	曝光室设置有排风系统；洗片废水、生活污水依经园区预处理池处理达标后，排入市政污水管网。		/	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

本项目位于四川省资阳市雁江区中和工业园区管理服务用房401号，厂区周边均为工业园区环境，距离厂房东南侧约12m为四川伟俊玩具有限公司厂区，距离厂房西南侧约17m为香港豪庭电子厂区，距离厂房东北侧约30m为四川骏誉科技有限公司厂区，厂房南侧和东侧为空地。本项目厂区外环境关系见附图2。

2.4.2 项目外环境关系

以曝光室四周墙体为边界，曝光室东南侧边界紧邻操作室、水平距离约24m~50m处为四川伟俊玩具有限公司厂区（高约18m）；水平距离曝光室西南侧边界约48m~50m处为香港豪庭电子厂区（高约15m）、约5.4m~21m处为酸洗车间；水平距离曝光室西侧边界约24m~32m处为卷板区、约17m~24m为焊接区1；曝光室西北侧边界约45m~50m处为切割区、约44m~50m处为焊接区2、约49m~50m处为组装区、约14.5m~35m处为工件堆放区2；水平距离曝光室东北侧边界约8m~17m处为工件堆放区1、约30m~49m为油漆车间。操作室、暗室、评片室、晾片室、危废暂存间位于曝光室东南侧。本项目厂区平面布置图，见附图3。

经现场调查，本项目周边环境实际建设中在曝光室西侧新增加了焊接区；将曝光室东北侧原计划拟建的试压区变更为工件堆放区，其他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：曝光室实体防护墙体外 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

序号	保护目标	位置	距辐射源最近距离（m）	人流量（人/d）	照射类型	年剂量约束值（mSv）
1	操作室工作人员	东南侧	2.8	2	职业照射	5.0
2	四川伟俊玩具有限公司 厂区职员	东南侧	24	15	公众照射	0.1
3	香港豪庭电子 厂区职员	西南侧	48	20	公众照射	0.1
4	酸洗车间工作人员	西南侧	5.4	3	公众照射	0.1
5	卷板区工作人员	西侧	24	2	公众照射	0.1
6	焊接区 1 工作人员	西侧	17	2	公众照射	0.1
7	切割区工作人员	西北侧	45	2	公众照射	0.1
8	焊接区 2 工作人员	西北侧	44	3	公众照射	0.1
9	组装区工作人员	西北侧	49	2	公众照射	0.1
10	工件堆放区 2 工作人员	西北侧	14.5	2	公众照射	0.1
11	工件堆放区 1 工作人员	东北侧	8	2	公众照射	0.1
12	油漆车间工作人员	东北侧	30	2	公众照射	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		胶片	20kg	外购	卤化银
		显影液	320kg	外购	溴化钾、无水亚硫酸钠
		定影液	350kg	外购	硫代硫酸钠(Na2S2O3)、无水亚硫酸钠
能	煤(T)	—	—	—	—

源	电(度)	探伤用电	2000kWh	—	—
	气(Nm3)	—	—	—	—
水量	地表水	自来水	3m³	—	—
	地下水	—	—	—	—

2.6 项目工艺流程及产物环节

2.6.1 施工期

本项目施工过程中的扬尘、噪声、废水、固废，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：

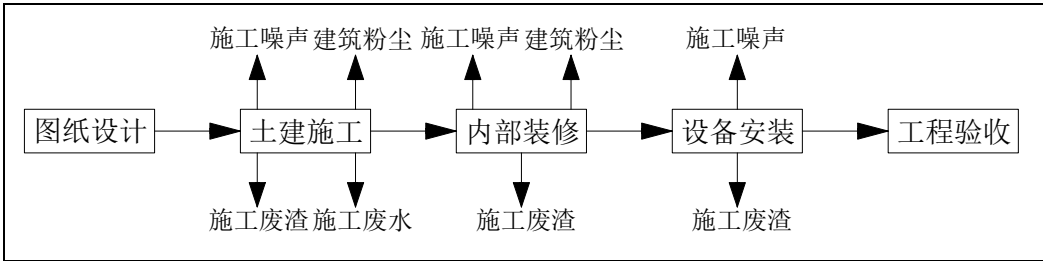


图2-1 施工期工艺流程及产污环节图

2.6.2 运营期

(1) 工作原理

X射线探伤机是利用X射线对物件进行透射拍片的检测装置。通过X射线管产生的X射线对受检工件焊缝处所贴的X线感光片进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像显示裂缝所在的位置，X射线探伤机据此实现探伤目的。

(2) 操作流程

公司使用X射线机探伤在固定的探伤室内，将需要进行射线探伤的工件使用平车送入探伤室，设置适当位置，在工件待检部位布设X射线胶片并加以编号，检查无误，工作人员撤离探伤室，并将工件门关闭，然后按照检测标准选择透照方式，根据工件规格选择一次透照长度及张数，

根据曝光曲线选择合适的管电压以及曝光时间，检查无误即进行曝光，当达到预定的照射时间后，关闭电源。待全部曝光摄片完成后，工作人员进入探伤室，打开工件门将探伤工件送出探伤室外，从探伤工件上取下已经曝光的X片，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤

（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。本项目新建X射线室内探伤项目探伤工艺流程及污染物产生环节如图2-2所示。

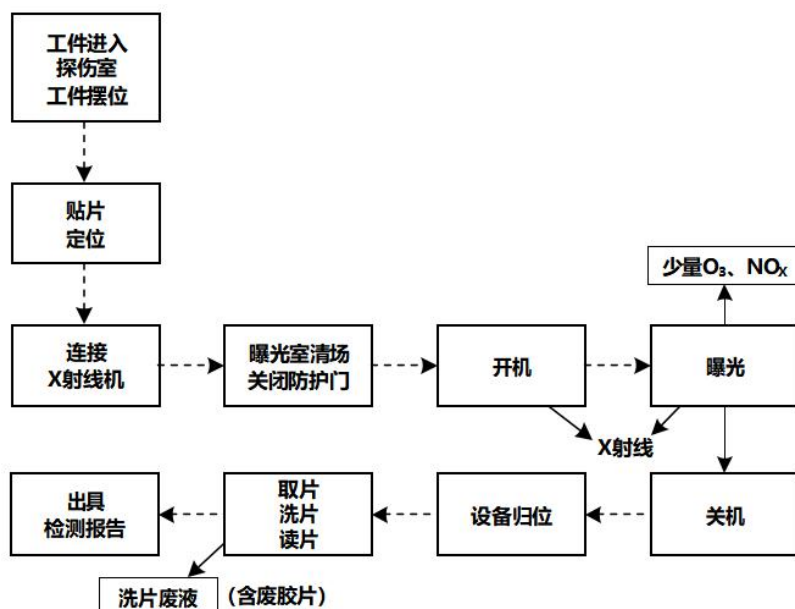


图2-2 本项目探伤工艺流程及产污环节示意图

2.7 工作人员及工作制度

本项目共涉及新增辐射工作 2 人、辐射管理人员 1 人。3 人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	杨德俊	2024 年 6 月	核技术利用网上培训	FS24CQ2200115	辐射安全管理
2	苑文西	2023 年 6 月	核技术利用网上培训	FS24CQ1200165	X 射线探伤
3	张米	2023 年 5 月	核技术利用网上培训	FS23SC1200404	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：

室内辐照	控制区		监督区	
“两区”划分范围	一层	曝光室（含迷道）	一层	工件门外 1m 处及操作室、评片室、晾片室、暗室、危废暂存间。
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	验收时落实情况	投资金额
屏蔽措施	曝光室墙体、工件门、迷道门	按环评及批复要求，已落实。	110 万
安全装置	门机联锁装置 1 套	门机联锁装置 1 套，已落实。	10 万
	门灯联锁装置 1 套	门机联锁装置 1 套， 已落实。	
	视频监控 1 套（3 个摄像头）	视频监控 1 套（增加 3 个摄像头， 一共 6 个摄像头）， 已落实。	
	通风系统 1 套	通风系统 1 套， 已落实。	
	紧急止动装置 5 个	紧急逃逸按钮 9 个（含止动及开门功能），已落实。	
	紧急开门按钮 2 个		
	无人复位开关 1 个	无人复位开关 1 个， 已落实。	
	电离辐射警告标志若干	电离辐射警告标志 3 张， 已落实。	
监测仪器及警示装置	固定式辐射探测报警装置 1 套	固定式辐射探测报警装置主机安装于操作室，剂量探测探头安装于曝光室东侧侧墙体，已落实。	0.5
	个人剂量计 2 套	为 2 名辐射工作人员各配置 1 套个人剂量计， 已落实。	0.2
	便携式辐射监测仪 1 台	配置 1 台 HG-REGD 成都华光无损检测有限公司生产的便携式辐射检测仪，已落实。	0.6
	个人剂量报警仪 2 台	为 2 名辐射工作人员各配置 1 台个人剂量报警仪，已落实。	0.2
设备维护	每个月对探伤装置的配件、机电设备进行检	已安装	0.2

	查、维护、及时更换部件。		
人员培训	辐射工作人员及应急人员的组织培训	已落实	0.2
应急预案	应急和救助的资金、物资准备	已配备	0.2
其他	重点防渗措施	已落实	1.5
	废显、定影液及废胶片处理费用	已落实	2.0
合计			125.6

环保设施投资实际情况：与环评一致。

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
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（李洪）任组长，汪勇、汪德俊任副组长，组员李雷、张米、王中宝、罗昌美、杨海组成，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：曝光室四面墙体为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 450mm 厚钢筋混凝土；迷道西南墙体为 400mm 厚钢筋混凝土，迷道内墙为 600mm 厚钢筋混凝土；工件进出门为 23mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，迷道门为 8mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。

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，随操作员进出曝光室。



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过流电流保护：设备带有过电流保护继电器，当管电流超过额定值或高压对地放电时，设备会自动切断高压；当管电压低于相关限值时，自动切断高压。

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。本项目将探伤室实体区域划为控制区，将操作室、评片室、晾片室、暗室、危废暂存间及工件进出门外 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。

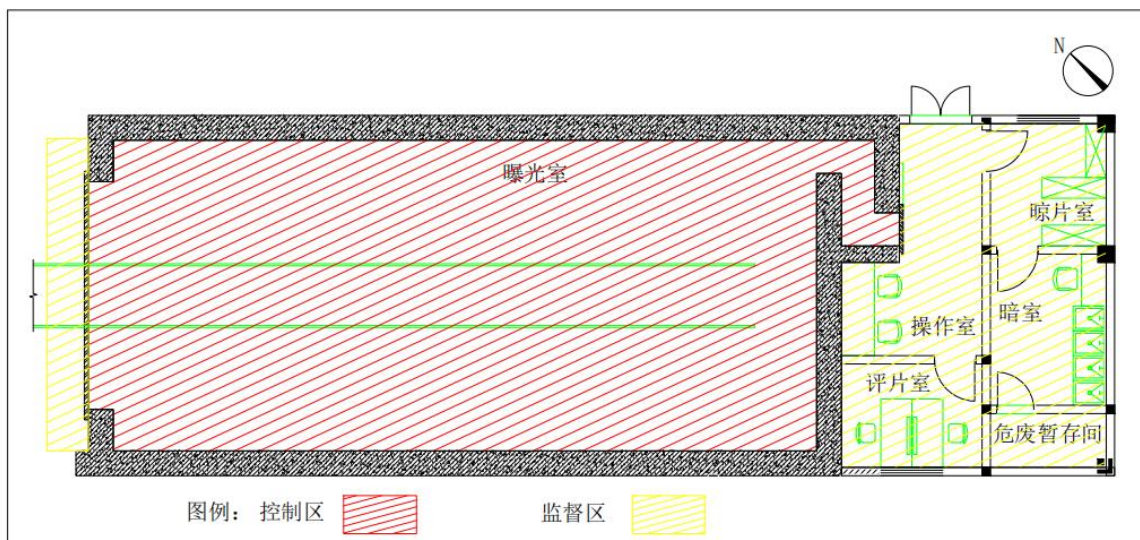


图 3-1 本项目两区划分示意图

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：探伤室工件进出大门和迷道门应与探伤机联锁。

实际情况：与环评一致。

②门灯联锁

环评情况：探伤室防护门外侧及控制台上拟设置工作状态警示灯，并与门联锁，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。曝光室处（工件门和迷道门）处工作状态显示灯箱应醒目显示“预备”、“照射”等字样。



警示灯及工作状态指示灯

实际情况：与环评一致。

③紧急逃逸按钮

环评情况：在曝光室和操作室操作台上易于接触的地方应设置紧急逃逸按钮，如发生事故按下该按钮，探伤机高压电源立即被切断，探伤机停止出束，同时迷道门打开。紧急逃逸按钮可以实现停止 X 射线出束和打开迷道门的功能。



曝光室紧急逃逸开关及中文标识

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：探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置，探测器安装在曝光室东南侧墙体，数字显示装置安装在控制台上方，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无人复位开关

环评情况：曝光室内靠近迷道处安装 1 个无人复位开关，探伤室工作人员离开曝光室前应按下无人复位开关，确认门机联锁处于可运行状态。



无人复位开关

实际情况：与环评一致。

⑥视频监控系统

环评情况：曝光室和迷道处内安装 1 套实时视频监控系统，共有 5 个摄像头，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。



视频监控系统

实际情况：与环评一致。

⑦警告标志

环评情况：工件门机迷道门外醒目处张贴“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。



工件门警示标识

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，项目运行时曝光室内产生的少量臭氧通过排风口排放至车间外，经自然分解和稀释，不会对周围大气环境造成影响。



排气管道



地面排风口



地面排风口

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。



个人剂量卡



个人剂量报警仪



辐射巡测仪

实际情况：与环评一致。

⑩危废处置

废显影液、定影液不得外排，废胶片不得作为一般固体废物处理。
探伤产生的废显影液、定影液、废胶片分类收集、暂存于危废暂存间专用容器中，定期委托具有危废处理资质的单位回收处置。



危废间及危废中文标识

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
（一）严格执行施工期间的环境影响评价标准，落实噪声、扬尘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。	建设单位已严格按照国家法律法规执行。
（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，确保本项目各曝光室实体屏蔽满 X-γ射线防护能力，门机、门源联锁等各项辐射安全与防护设施设备满足相关规定。	建设单位已按环评要求落实了探伤室的环保投资，制定了各项辐射环境安全防护及污染防治措施。
（三）加强各辐射工作场所的管理，定期巡检辐射工作场所各项辐射安全与防护设施设备，特别应做好 X 射线机和 γ 射线机转换使用前的检查核实工作，确保各项设施设备实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	建设单位对探伤室的辐射安全管理已严格按照国家法律法规执行。
（四）应按照有关要求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。适时开展辐射事故应急演练，确保实时具备与自身辐射工作活动相适应的辐射事故应急水平。	建设单位已建立健全各项相关制度及应急预案。
（五）辐射从业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。	该项目配备的辐射工作人员均已参加培训并通过考核。
（六）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。	该项目未发生重大变动。

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：四川绿杉机械设备有限责任公司新建 X 射线室内探伤项目，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】65 号），批复具体要求如下：

本项目拟在资阳市雁江区中和工业园区管理服务用房 401 号四川绿杉机械设备有限责任公司内实施，项目主要建设内容为：拟在公司厂房南侧新建 1 座 X 射线探伤室，主要由曝光室、操作室和危废暂存间等构成。其中，拟在曝光室内安装使用 XXG3005 型定向和 XXH3005 型周向 X 射线探伤机各 1 台，均属于 II 类射线装置，用于对压力容器、压力管道开展探伤检测。本项目总投资 140 万元，其中环保投资 125.6 万元。

本次项目环评属于你单位使用 II 类射线装置及其辐射工作场所为申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。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。我厅同意报告表结论。

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）严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实各项措施，确保本项目曝光室满足 X 射线防护要求，辐射安全联锁系统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10月24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 射线探伤机	II 类	XXGH-3005CDHG	成都华光无损检测有限公司	探伤室	300kV/5mA

本次监测时选用射线装置为最大额定参数的 X 射线探伤机，该 X 射线探伤机开机工况为 300kV、5mA，能反映在日常使用 X 射线探伤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: 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: 202408106539 校准日期: 2024 年 08 月 26 日 校准字号: 202408105121	天气: 阴 温度: 21℃ 湿度: 56%		
			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)	
				0.91	N-80			2.05	0.79
	1.05	N-100		8.2	0.98				
1.12	N-120	38.1		1.00					

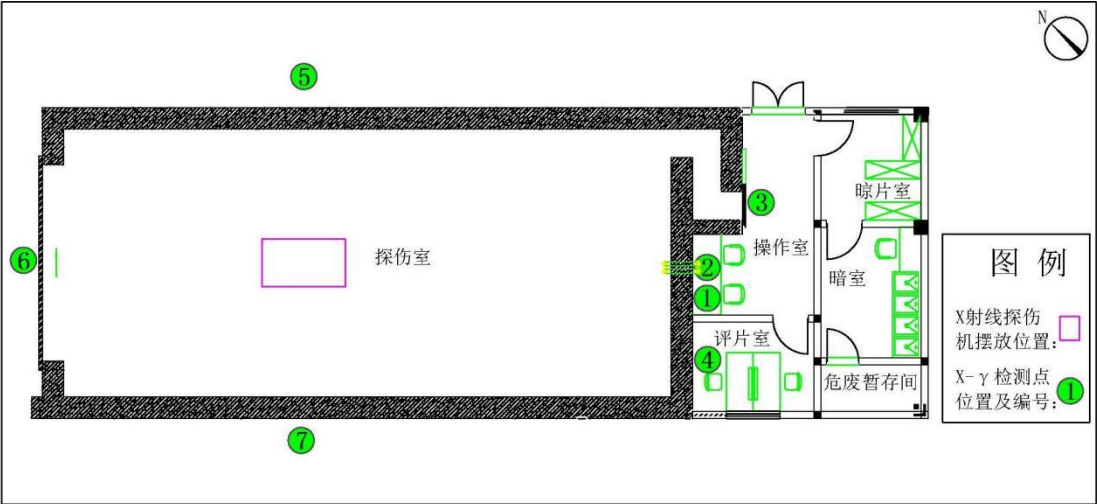
		1. 17	N-150	206	0. 99	校准日期： 2024 年 08 月 20 日	
		1. 15	N-250	/	/		

射线装置运行参数见表 6-3

表 6-3 射线装置参数表

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	设备厂家
1	探伤室	X 射线探伤机	XXG-3005	300kV/5mA	成都华光无损检测有限公司
2	探伤室	X 射线探伤机	XXGH-3005CDHG	300kV/5mA	

6.3 监测点位分布图



探伤室检测布点图一



探伤室检测布点图二

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 10 月 24 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：21℃；环境湿度：56%；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	探伤室	X 射线探伤机	XXGH-3005CDHG	300kV/5mA	300kV/5mA	曝光时无工件遮挡，X 射线探伤机摆放位置：探伤室中心，射线方向：西南、东北、上、下

根据建设单位提供，本次监测条件为 X 射线探伤机投运后，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

本次验收为四川绿杉机械设备有限责任公司新建 X 射线室内探伤项目辐射工作场所验收，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	探伤室东南侧操作室内操作位		0.22	0.01	0.09	0.01	见检测布点 图一
2	探伤室东南侧操作室内电缆孔		0.26	0.02	0.09	0.01	
3	探伤室东南侧迷道门	左缝	0.29	0.01	0.10	0.01	
		右缝	0.31	0.01	0.09	0.01	
		上缝	0.26	0.02	0.10	0.01	
		下缝	0.30	0.01	0.09	0.01	
		表面	0.24	0.02	0.10	0.01	
4	探伤室东南侧评片室		0.22	0.02	0.09	0.01	
5	探伤室东北侧过道		0.21	0.01	0.09	0.01	
6	探伤室西北侧工件进出门	左缝	0.26	0.01	0.09	0.01	
		右缝	0.35	0.04	0.10	0.01	
		下缝	0.71	0.04	0.09	0.01	
		表面	0.25	0.01	0.09	0.01	
7	探伤室西南侧过道		0.25	0.02	0.09	0.01	见检测布点 图二
8	探伤室西南侧酸洗车间操作位		0.20	0.01	0.09	0.01	
9	探伤室西北侧卷板区操作位		0.20	0.02	0.09	0.01	
10	探伤室西北侧焊接区 1 操作位		0.21	0.01	0.10	0.01	
11	探伤室西北侧工件堆放区 2		0.20	0.01	0.09	0.01	
12	探伤室东北侧工件堆放区 1		0.21	0.02	0.09	0.01	
13	探伤室东北侧油漆车间操作位		0.17	0.01	0.09	0.01	

14	探伤室西北侧组装区操作位	0.17	0.01	0.09	0.01	
15	探伤室西北侧焊接区 2 操作位	0.18	0.02	0.09	0.01	
16	探伤室西北侧切割区操作位	0.18	0.01	0.09	0.01	
17	探伤室西南侧香港豪庭电子围墙外	0.16	0.01	0.09	0.01	
18	探伤室东南侧四川伟俊玩具有限公司围墙外	0.16	0.01	0.09	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，在四川绿杉机械设备有限责任公司本项目辐射工作场所周围监测时，1~4 监测点位为职业照射，工作场所 X-γ射线剂量率范围在（0.13~0.22）μSv/h（扣除未曝光测量值）；5~18 监测点位为公众照射，公众场所 X-γ射线剂量率范围在（0.07~0.62）μSv/h（扣除未曝光测量值）。根据四川绿杉机械设备有限责任公司《新建 X 射线室内探伤项目环境影响报告表》及批复文件，本项目 X 射线探伤机年累计出束时间最大为 640h，职业人员居留因子取 1。公众居留因子按曝光室西南、西北、东北侧墙体外表面 30cm 处的公众居留因子取 1/8；其余公众居留因子取 1/4。由此 X 射线探伤机出束致职业工作人员每年所受剂量最大为 0.14mSv，致公众每年所受剂量最大为 4.96×10⁻²mSv。

综上所述，四川绿杉机械设备有限责任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，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 2.5μSv/h”的要求。

三、个人剂量档案管理检查

四川绿杉机械设备有限责任公司建立了《辐射工作人员个人剂量管理制度》，为从事辐射作业的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 2024 年 8 月 1 日至 2024 年 10 月 31 日，参照同环（辐）检字（2024）第 1028 号，辐射工作人员张米的个人剂量记录连续 90 天监测值为 0.01mSv；辐射工作人员苑文西的个人剂量记录连续 90 天监测值为<MDL，取值为 MDL 值的一半，即 0.005mSv。两名辐射工作人员个人剂量未超限值 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绿杉机械设备有限责任公司“新建 X 射线室内探伤项目”，验收内容为：在公司生产车间新建 1 间 X 射线探伤室及辅助用房，在探伤室内使用 2 台 X 射线探伤机开展探伤活动。X 射线探伤机的额定管电压最大为 300kV，额定管电流最大为 5mA，属于 II 类射线装置，主要用于对公司生产的压力容器和压力管道的内部结构进行无损检测。本项目使用 X 射线探伤机年最大曝光时间预计为最大 640h。

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）每年应按时上交年度辐射安全自查评估报告。
- （2）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。
- （3）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。