

新增 X 射线探伤项目
竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2024）第 011 号

（公示本）

建设单位：成都瑞奇智造科技股份有限公司

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：江 伟

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：成都瑞奇智造科技股份 编制单位：四川同佳检测有限
有限公司 责任公司

电话：13880746693

电话：0838-6054867

传真：/

传真：0838-6054871

邮编：610500

邮编：618000

地址：四川省成都市青白江区青华
东路 288 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	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	33
表 6 验收监测内容	35
表 7 验收监测	38
表 8 验收监测结论	42

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 第三探伤室平面布置图
- 附图4 探伤室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《关于成都瑞奇智造科技股份有限公司新增X射线、 γ 射线探伤项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2023〕55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	新增 X 射线探伤项目				
建设单位名称	成都瑞奇智造科技股份有限公司				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	成都市青白江区同辉路 1966 号 成都瑞奇智造科技股份有限公司厂区				
源项	在公司厂区生产 A 区新增 1 间第三探伤室，在探伤室内使用 5 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 RX2505D 型 X 射线探伤仪、1 台 RX3005D 型 X 射线探伤仪、1 台 RX3505D 型 X 射线探伤仪、1 台 RX3005P 型 X 射线探伤仪、1 台 RX3505P 型 X 射线探伤仪。				
设计生产能力	探伤工件直径最大为 6m，长度最长为 16m，厚度最大为 50mm，预计年探伤工件数量最大约 4000 件，每个工件单次探伤最大出束时间 5min，考虑工件重复曝光情况，5 台 X 射线探伤机合计年最大曝光时间预计为 500h。				
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 6 月 29 日	开工建设时间	2023 年 7 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 3 月 20 日	项目投入运行时间	2024 年 3 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 3 月	验收现场监测时间	2024 年 4 月 1 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	中外建华诚工程技术集团有限公司	环保设施施工单位	四川汉象建筑工程股份有限公司		
投资总概算	238 万元	环保投资总概算	220 万元	比例	92.4%
实际总概算	238 万元	环保投资	224.7 万元	比例	94.4%

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）成都瑞奇智造科技股份有限公司《新增 X 射线、 γ 射线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《关于成都瑞奇智造科技股份有限公司新增 X 射线、 γ 射线探伤项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2023〕55 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

成都瑞奇智造科技股份有限公司原单位名称为成都瑞奇石油化工工程有限公司。成都瑞奇石油化工工程有限公司成立于 2001 年；2015 年因公司改制，公司名称变更为成都瑞奇石化工程股份有限公司；2019 年公司因筹备上市，将公司名称变更为成都瑞奇智造科技股份有限公司，沿用至今。成都瑞奇智造科技股份有限公司统一社会信用代码：91510100730219960B，是一家从事设计生产销售各类塔器、换热器、反应器、分离器、集成撬装装置等产品的高新技术企业。

成都瑞奇智造科技股份有限公司总部位于四川省成都市青白江区青华东路 288 号，在公司总部生产车间已建设了 1 间 X 射线探伤室，以下简称第一探伤室；1 间 ^{192}I - γ 射线探伤室，以下简称第二探伤室。在第一探伤室内配置 5 台 X 射线探伤机；分别为 1 台 XXG3005/T 型 X 射线定向探伤机、1 台 XXG3005/D 型 X 射线定向探伤机、1 台 RX3005G 型 X 射线定向探伤机、1 台 RX3005GC 型 X 射线周向探伤机、1 台 XXG3505P 型 X 射线周向探伤机。在第二探伤室内使用 2 台 γ 射线探伤机，每台探伤机配置 1 枚 ^{192}Ir 放射源。在野外使用 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXG2505/C 型 X 射线定向探伤机和 1 台 RX3005G 型 X 射线定向探伤机。野外还可使用第二探伤室内的 ^{192}Ir 放射源。 ^{192}Ir 放射源放置于第二探伤室内， γ 射线探伤机不使用时放入储源坑内贮存。

为了对公司生产制造的不锈钢、碳钢材质的压力容器、压力管道以及半成品、成品部件设备进行无损检测。制造单位在位于成都市青白江

区同辉路 1966 号的公司分部应当建立具有与生产能力相匹配的 X 射线检测设备，因此，在公司分部厂区生产 A 区一楼新建了第三探伤室、第四探伤室、第五探伤室。在第三探伤室配备了 X 射线探伤机。在第四探伤室内拟配置 2 台 TS-1A 型活度 100Ci 的 ^{192}Ir - γ 射线探伤机；以及使用 1 台 3505 型的 X 射线定向探伤机、1 台 3505 型的 X 射线周向探伤机。在第五探伤室内拟配置 1 台活度 100Ci 的 ^{60}Co - γ 射线探伤机；以及使用 1 台 3505 型的 X 射线定向探伤机、1 台 3505 型的 X 射线周向探伤机。

目前第四探伤室、第五探伤室尚在建设中，不具备验收条件。本次先对第三探伤室项目进行竣工环境保护验收，待第四探伤室、第五探伤室具备验收条件后再进行验收。第三探伤室项目验收的探伤机数量为 6 台，本次为 5 台。缺少的一台为 2505 型 X 射线周向探伤机。本次缺少的 2505 型 X 射线周向探伤机工况参数最小，实际验收监测中选用 3505 型探伤机的最大工况进行验收监测，验收监测工况满足竣工环境保护验收要求。因此待建设单位购置 2505 型周向探伤机后，可正常使用，不需要再次进行环评及验收。

成都瑞奇智造科技股份有限公司委托四川同佳检测有限责任公司于 2023 年 6 月编写完成本项目的环境影响报告表并报批，并于 2023 年 6 月 29 日取得四川省生态环境厅的批复（川环审批〔2023〕55 号），同意该项目的建设。成都瑞奇智造科技股份有限公司已于 2024 年 3 月 20 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[00076]），有效期至 2027 年 08 月 26 日，许可的种类和范围为：使用 II 类射线装置。本项目第三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第三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 4 月 9 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 RX2505D 型、1 台 RX3005D 型、1 台 RX3505D 型的 X 射线探伤仪以及 1 台 RX3005P 型、1 台 RX3505P 型的 X 射线探伤仪；共计 5 台 X 射线探伤机，3 台定向机、2 台周向机。X 射线定向探伤机主射束朝向西南或东北侧墙体照射；X 射线周向机探伤机射束朝向上、下、西南和东北墙体照射。

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：新增 X 射线探伤项目

建设地点：成都市青白江区同辉路 1966 号成都瑞奇智造科技股份有限公司厂区

建设单位：成都瑞奇智造科技股份有限公司

建设性质：扩建

2.3.2 项目工程内容、规模

（1）建设内容及规模

成都瑞奇智造科技股份有限公司在公司厂区新建了第三探伤室，在探伤室内配置 5 台 X 射线探伤仪，分别为 1 台 RX2505D 型、1 台 RX3005D 型、1 台 RX3505D 型的 X 射线探伤仪以及 1 台 RX3005P 型、1 台 RX3505P 型的 X 射线探伤仪。X 射线探伤仪最大额定电压为 350kV、最大额定电流为 5mA。X 射线定向探伤仪主射束朝向西南或东北侧墙体照射；X 射线周向机探伤仪射束朝向上下、西南和东北墙体照射。额定管电压最大为 350kV，额定管电流最大为 5mA，属于 II 类射线装置。

本项目第三探伤室曝光室四周墙体为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 450mm 厚钢筋混凝土；探伤室南侧有“Z”型迷道，迷道宽度 800mm，迷道内墙厚度为 600mm 厚钢筋混凝土；工件门为 32mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，迷道门为 11mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。探伤室净空尺寸长*宽*高为 20m*9m*8m，工件门门洞宽 6m；迷道门门洞宽 0.8m。在曝光室上方设置有进气口；在曝光室地面北侧设有出气口，配置有轴流风机通风量为 6000m³/h。电缆穿线孔位于第三探伤室操作室东侧，采用 35mm 铅当量铅罩进行屏蔽。

本项目被探工件主要为不锈钢、碳钢材质的压力容器、压力管道以及半成品、成品部件设备。探伤工件的直径最大为 6m，长度最长为 16m，厚度最大为 50mm，预计年探伤工件数量最大约 4000 件，每个工件单次探伤最大出束时间 5min，考虑工件重复曝光情况，X 射线探伤机合计年最大曝光时间预计为 500h。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 射线探伤仪	RX2505D	II类	250kV	5mA	定向	第三探伤室	丹东吉时宇仪器有限公司	2024年2月
2	X 射线探伤仪	RX3005D	II类	300kV	5mA	定向			
3	X 射线探伤仪	RX3505D	II类	350kV	5mA	定向			
4	X 射线探伤仪	RX3005P	II类	300kV	5mA	周向			
5	X 射线探伤仪	RX3505P	II类	350kV	5mA	周向			

(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，本项目第三探伤室除减少 1 台 2505 型 X 射线周向探伤机外，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 20m×宽 9m×高 8m		工作时产生的X射线、臭氧、噪声	尺寸	长 20m×宽 9m×高 8m		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；探伤室南侧有“Z”型迷道。含铅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；探伤室南侧有“Z”型迷道。含铅防护工件门和铅防护迷道门。		一致		
	厚度	西南侧（主射束）	采用 600mm 厚钢筋混凝土		厚度	西南侧（主射束）	采用 600mm 厚钢筋混凝土		一致	
		东北侧（主射束）	采用 600mm 厚钢筋混凝土			东北侧（主射束）	采用 600mm 厚钢筋混凝土		一致	
		顶层（主射束）	采用 450mm 厚钢筋混凝土			顶层（主射束）	采用 450mm 厚钢筋混凝土		一致	
		东南侧	采用 600mm 厚钢筋混凝土			东南侧	采用 600mm 厚钢筋混凝土		一致	
		西北侧	采用 600mm 厚钢筋混凝土			西北侧	采用 600mm 厚钢筋混凝土		一致	
		工件进出门	32mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，			工件进出门	32mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，		一致	
		迷道门	采 11mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。			迷道门	11mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门。		一致	
电缆口	采用 35mm 铅防护罩进行屏蔽		电缆口	采用 35mm 铅防护罩进行屏蔽		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	X 射线探伤机合计年最大曝光时间预计为 500h。	工作时产生的X射线、臭氧、噪声	探伤机使用情况	X 射线探伤机合计年最大曝光时间预计为 500h。	工作时产生的 X 射线、臭氧、噪声	一致
辅助工程	操作室位于曝光室西南侧			操作室位于曝光室西南侧			一致
环保工程	曝光室设置有排风系统；洗片废水、生活污水水依托厂区预处理池处理后排入市政污水管网再进入青白江区污水处理厂处理。生活垃圾依托厂区垃圾桶收集后由环卫部门统一清运。		/	曝光室设置有排风系统；洗片废水、生活污水水依托厂区预处理池处理后排入市政污水管网再进入青白江区污水处理厂处理。生活垃圾依托厂区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

本项目位于成都市青白江区同辉路1966号成都瑞奇智造科技股份有限公司厂区。距离厂区北侧边界约27m处为蜀川新材料有限公司，距离厂区西北侧边界约67m处为纤维产业区管委会，距离厂区西侧边界约30m处为成都科利隆生化有限公司，距离厂区南侧边界约30m处为成都泰和沥青发展有限公司，距离厂区东侧边界约50m处为成都玻纤厂，距离厂区东北侧边界约80米为成都高兆信息技术有限公司。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，第三曝光室西南侧紧邻库房办公区；西北侧紧邻危废暂存间；东北侧紧邻X射线探伤辅助用房（洗片室、晾片室、评片室、暗室等）、约46m~50m为第四第五曝光室辅助用房，距离第三曝光室西南侧约27m~50m为卷板区1，距离第三曝光室侧约16m~50m为卷板区2。

经现场调查，本项目实际建设位置增加了库房办公区和危废暂存间以及增加了卷板2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

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	东北侧	2.4	2	职业	5.0
第四第五探伤室 操作室工作人员	东北侧	46.6	2	公众	0.1
危废间工作人员	西北侧	2.4	1	公众	0.1
库房工作人员	西南侧	2.4	2	公众	0.1
西南侧卷板区 1 工作人员	西南侧	27	3	公众	0.1
西南侧卷板区 2 工作人员	西南侧	16	3	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	胶片	60kg	外购	卤化银
	显影液	200kg	外购	溴化钾、无水亚硫酸钠
	定影液	200kg	外购	硫代硫酸钠(Na ₂ S ₂ O ₃)、无水亚硫酸钠
能源	煤(T)	—	—	—
	电(度)	探伤用电	1000kWh	—
	气(Nm ³)	—	—	—
水量	地表水	自来水	1000m 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：

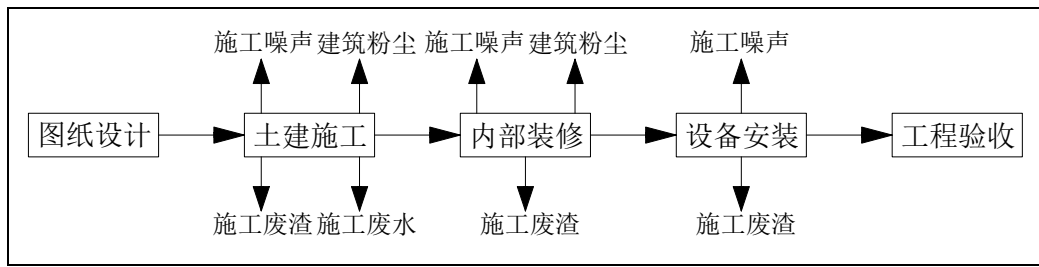


图2-1 施工期工艺流程及产污环节图

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。本项目新增X射线探伤项目

探伤工艺流程及污染物产生环节如图2-2所示。

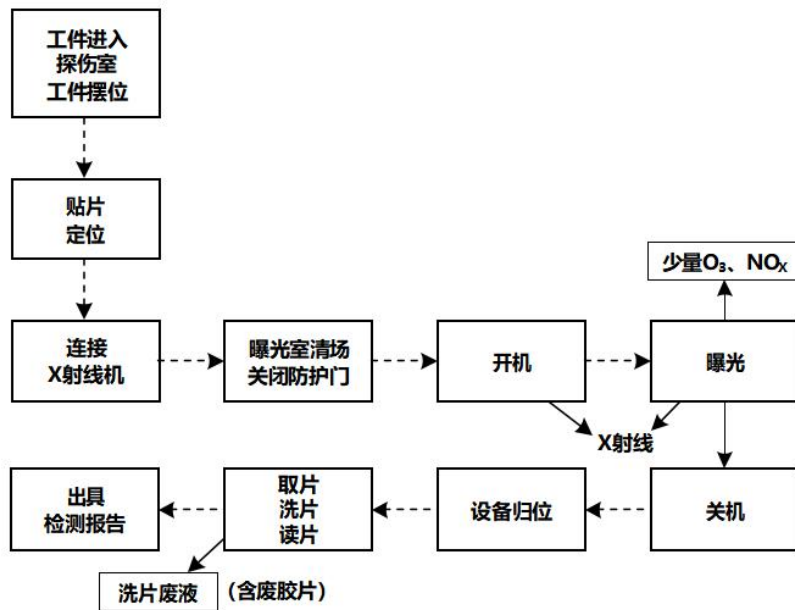


图2-2 本项目探伤工艺流程及产污环节示意图

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	唐永章	2023 年 6 月	核技术利用网上培训	FS23SC2200298	辐射安全管理
2	黄金兴	2023 年 6 月	核技术利用网上培训	FS23SC1200504	X 射线探伤
3	唐小兵	2023 年 6 月	核技术利用网上培训	FS23SC1200503	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 250 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	一层	工件门外 1m 处及操作区
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	曝光室墙体、工件门、迷道门	220	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（含控制柜和钥匙控制系统）		已落实	——
	固定式场所辐射探测报警装置 1 套		已安装	——
	视频监控 1 套（5 个）		已安装	——
	进排风孔 2 个		已安装	——
	紧急止动装置 6 个、紧急开门（逃逸）按钮 2 个		已安装	——
	电离辐射警告标志若干		已落实	——
监测仪器及警示装置	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	轴流风机	0.5	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	
危废处置	危废暂存容器及委托外单位处置危险废物费用	2.0	已落实	
合计			224.7 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，由该单位法人代表（江伟）任组长，曾健、唐永章任副组长，组员胡在洪、李冬琼、郭小琼等相关人员组成，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，建立个人剂量计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：曝光室四周墙体为 600mm 厚钢筋混凝土；屋顶为 450mm 厚钢筋混凝土；探伤室南侧有“Z”型迷道，迷道宽度 800mm，迷道内墙厚度为 600mm 厚钢筋混凝土；工件门为 32mm 铅当量的电动轨道平移铅钢防护门，迷道门为 11mm 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。



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。

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。

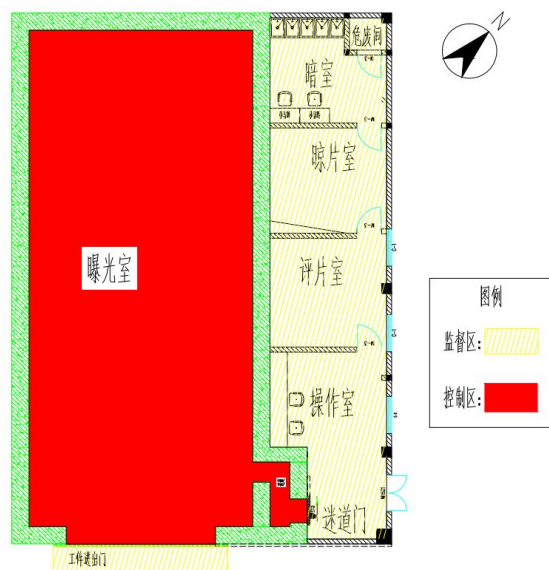


图 3-1 本项目两区划分示意图

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。



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：在曝光室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，迷道门和工件门可以打开。紧急逃逸开关可以实现停止 X 射线出束和打开门的功能。



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：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。

⑥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



迷道门警示标识

实际情况：与环评一致。

⑦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孔排放至车间外，经自然分解和稀释，不会对周围大气环境造成影响。



排气筒



地面排风口

实际情况：与环评一致。

⑧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。

⑨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	整改完善要求
（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第三探伤室的环保投资，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。	建设单位对第三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：成都瑞奇智造科技股份有限公司新增 X 射线、 γ 射线探伤项目，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 6 月 29 日对本项目进行了批复（川环审批【2023】55 号），批复具体要求如下：

本项目拟在成都市青白江区“蓉欧+”陆港产业园同辉路 1966 号成都瑞奇智造科技股份有限公司内实施，项目主要建设内容为：拟在公司厂区生产 A 区新建 3 间探伤室（第三～第五探伤室），主要用于压力容器、压力管道以及半成品、成品设备的探伤检测。其中，拟在第三探伤室的曝光室内安装使用 6 台 X 射线探伤机，在第四探伤室的曝光室内安装使用 2 台 ^{192}Ir - γ 射线探伤机（额定装源活度均为 $3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$ ）和 2 台 X 射线探伤机，在第五探伤室的曝光室内安装使用 1 台 ^{60}Co - γ 射线探伤机（额定装源活度为 $3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$ ）和 2 台 X 射线探伤机。本项目 γ 射线探伤机内所含放射源均属于 II 类放射源，X 射线探伤机均属于 II 类射线装置。本项目仅涉及室内探伤作业，不涉及野外（室外）辐射工作活动，也不涉及同一曝光室内 2 台探伤装置同时作业的情况

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、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。

（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足 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。

（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。

（四）加强放射源的实体保卫和贮存、领取、使用、归还时的台账管理，严防放射源丢失、被盗、失控等辐射事故发生。

（五）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。

（六）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。

（七）结合本项目特点和有关要求，认真开展环境辐射监测，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。

（八）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。

（九）不再使用放射源时，应当依法送贮；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置。

（十）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，本项目第三探伤室除减少 1 台 2505 型探伤机外，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4月1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 射线探伤仪	II 类	RX3505P	丹东吉时宇仪器有限公司	第三探伤室 曝光室	350kV/5mA

本次监测时选用射线装置为最大额定参数的探伤机，该探伤机开机工况为 350kV、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: 202308009191 校准日期: 2023 年 08 月 31 日 校准字号: 202308005835	天气: 晴 温度: 19.5 ℃ 湿度: 62%
		② 测量范围: (0-50)mSv/h			
		③ 校准因子:			
		K =	X 射线 (kV)		
0.90	N-80		2.10	0.95	
		1.03	N-100	8.4	1.00

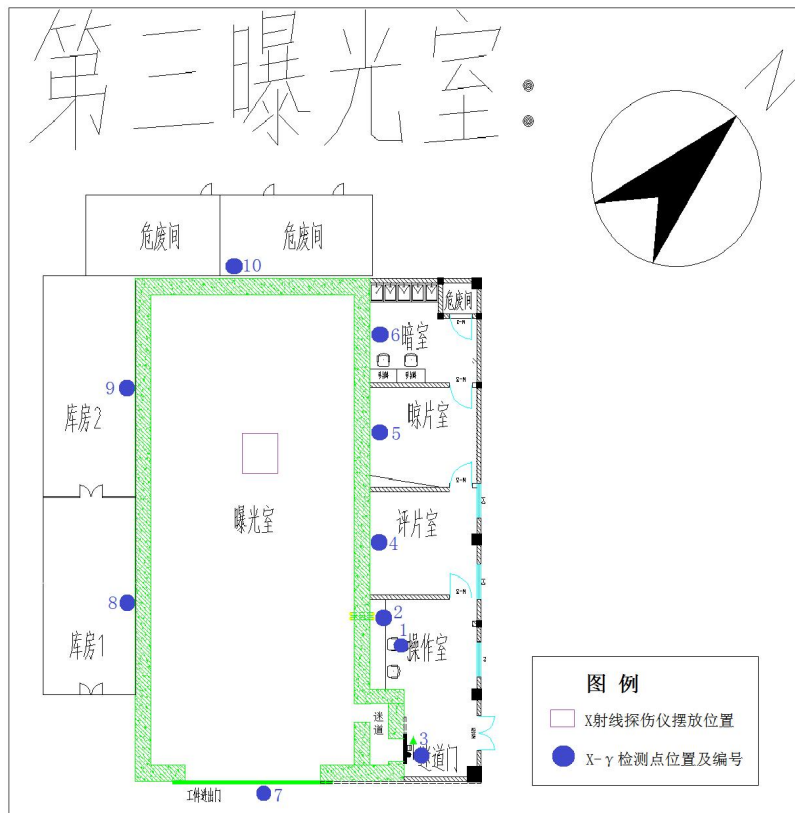
		1.11	N-120	38.9	1.08	校准日期： 2023 年 08 月 21 日
		1.18	N-150	211	1.01	
		1.18	N-250	/	/	

射线装置运行参数见表 4-1

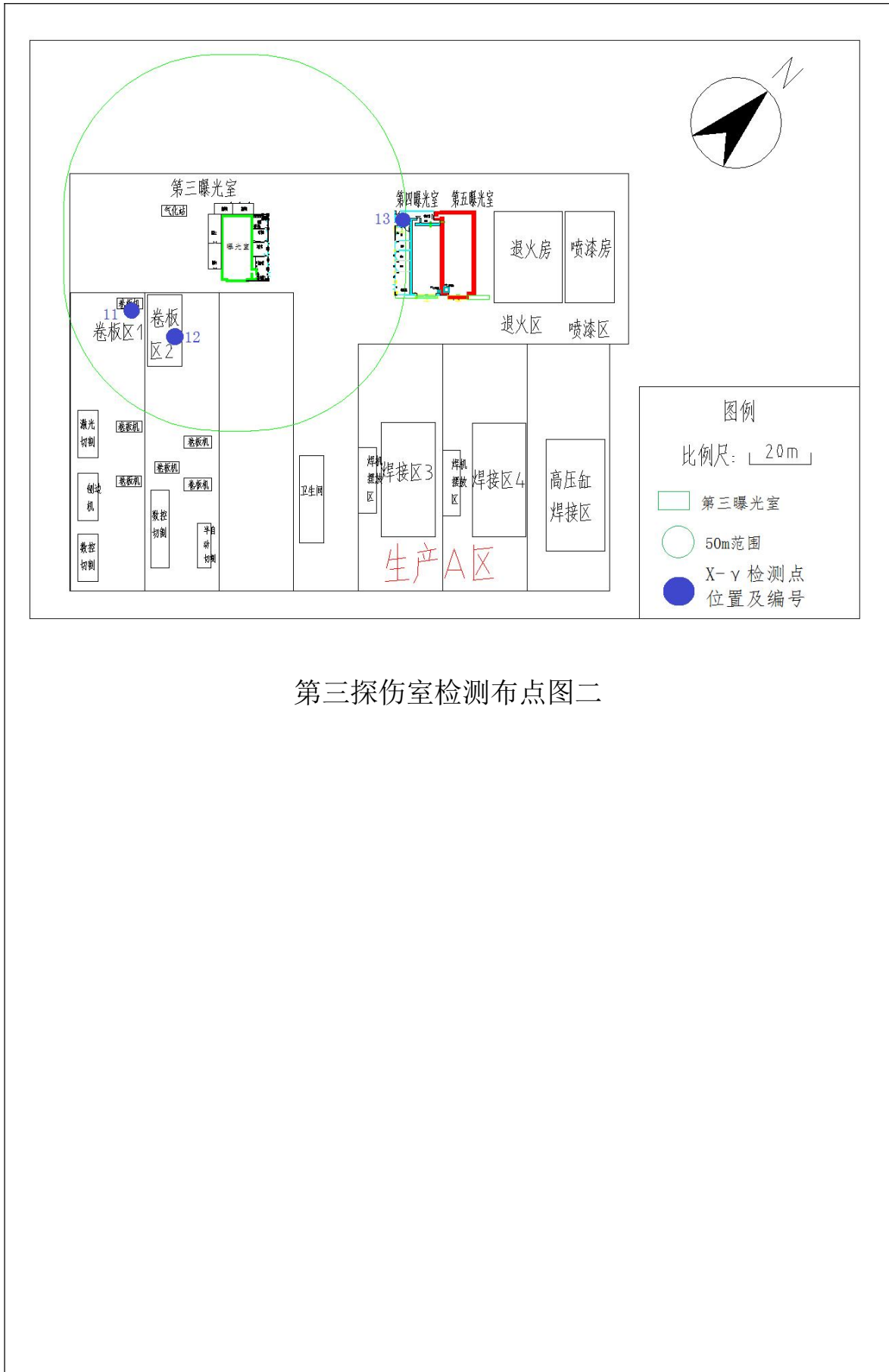
表 6-3 射线装置运行参数表

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	检测工况	备注
1	第三曝光室	X 射线探伤仪	RX2505D	250kV/5mA	/	本次检测选用额定工况最大的设备（RX3505P）曝光，曝光时无工件遮挡，X 射线探伤仪（RX3505P）摆放位置：曝光室中心，射线方向：西南、东北、上、下
2	第三曝光室	X 射线探伤仪	RX3005D	300kV/5mA	/	
3	第三曝光室	X 射线探伤仪	RX3505D	350kV/5mA	/	
4	第三曝光室	X 射线探伤仪	RX3005P	300kV/5mA	/	
5	第三曝光室	X 射线探伤仪	RX3505P	350kV/5mA	350kV/5mA	

6.3 监测点位分布图



第三探伤室检测布点图一



第三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 4 月 1 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：19.5℃；环境湿度：762%；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	第三探伤室 曝光室	X 射线探伤仪	RX3505P	350kV/5mA	350kV/5mA	周向（西南、东北、 上、下）

根据建设单位提供，本次监测条件为 X 射线探伤仪投运后，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

本次验收为成都瑞奇智造科技股份有限公司新增 X 射线探伤项目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	曝光室东北侧操作室内操作位	0.20	0.02	0.11	0.01	见检测布点 图一	
2	曝光室东北侧操作室内电缆孔	0.20	0.01	0.10	0.01		
3	曝光室东北侧迷道门	左缝	0.20	0.01	0.11		0.01
		右缝	0.20	0.01	0.11		0.01
		上缝	0.21	0.01	0.11		0.02
		下缝	0.20	0.01	0.11		0.02
		表面	0.21	0.02	0.11		0.02
4	曝光室东北侧评片室	0.22	0.02	0.11	0.02		
5	曝光室东北侧晾片室	0.22	0.02	0.11	0.01		
6	曝光室东北侧暗室	0.22	0.02	0.11	0.01		
7	曝光室东南侧工件进出门	左缝	0.21	0.03	0.10		0.01
		右缝	0.21	0.01	0.10	0.02	
		下缝	0.19	0.01	0.10	0.01	
		表面	0.20	0.01	0.10	0.01	
8	曝光室西南侧库房 1	0.21	0.02	0.10	0.01		
9	曝光室西南侧库房 2	0.21	0.01	0.10	0.02		
10	曝光室西北侧危废间	0.22	0.02	0.10	0.01		
11	曝光室西南侧卷板区 1 操作位	0.17	0.01	0.10	0.01	见检测布点	

12	曝光室西南侧卷板区 2 操作位	0.17	0.01	0.10	0.01	图二
13	曝光室东北侧第四第五探伤室 操作室	0.15	0.01	0.10	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，在成都瑞奇智造科技股份有限公司本项目新增辐射工作场所周围监测时，1~7 监测点位为职业照射，工作场所 X- γ 射线剂量率范围在（0.19~0.22） $\mu\text{Sv/h}$ ；8~13 监测点位为公众照射，公众场所 X- γ 射线剂量率范围在（0.17~0.22） $\mu\text{Sv/h}$ 内。根据成都瑞奇智造科技股份有限公司《新增 X 射线、 γ 射线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 500h，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 射线探伤机出束致职业工作人员每年所受剂量最大为 0.11mSv，致公众每年所受剂量最大为 $2.75 \times 10^{-2} \text{mSv}$ 。

综上所述，成都瑞奇智造科技股份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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

三、个人剂量档案管理检查

成都瑞奇智造科技股份有限公司建立了《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

泰安升科技咨询有限公司监测，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 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日，参照川泰（剂量）检[2023]1971 号、川泰（剂量）检[2023]3425 号、川泰（剂量）检[2023]42845 号、川泰（剂量）检[2024]0169 号，辐射工作人员唐小兵、黄金兴的个人剂量记录连续 90 天监测值 $<MDL(0.02mSv)$ ，取值为 MDL 值的一半，即 $0.01mSv$ ，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

本次验收项目为成都瑞奇智造科技股份有限公司“新增 X 射线、 γ 射线探伤项目”，验收内容为：在公司厂区生产 A 区新增 1 间第三探伤室及辅助用房。在第三探伤室内共使用 5 台 X 射线探伤仪。X 射线探伤仪的额定管电压最大为 350kV，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不锈钢、碳钢材质的压力容器、压力管道以及半成品、成品部件设备进行无损检测。使用探伤机年最大曝光时间预计为最大 500h。

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。