

重庆波特无损检测技术有限公司

X 射线探伤室建设项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：重庆波特无损检测技术有限公司

编制单位：重庆宏伟环保工程有限公司

二〇二三年一月

建设单位法人代表：董川国 (签字)

编制单位法人代表：李传福 (签字)

项目负责人：熊开文

填表人：任洪文

建设单位 重庆波特无损检测技术有限公司 (盖章) 编制单位 重庆宏伟环保工程有限公司 (盖章)

电话：15025566775

电话：023-68182682

传真：/

传真：/

邮编：401346

邮编：400039

地址：重庆市巴南区东城大道2376号附11号

地址：重庆市九龙坡区火炬大道99号

表一

建设项目名称	重庆波特无损检测技术有限公司 X 射线探伤室建设项目				
建设单位名称	重庆波特无损检测技术有限公司				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役 <input type="checkbox"/>				
建设地点	重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号				
源项	放射源（类别）	非密封放射性物质 （场所等级）	射线装置 （类别）	退役 项目	
	/	/	II 类	/	
环评建设内容	该项目选址于重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号的华雄·时代智慧城一期 C-6 厂房/A 区 10 栋内，拟在公司标准厂房一层建设 1 座 X 射线探伤室，包括曝光室及其配套的控制室、洗片室、评片室、晾片室等辅助用房，使用 10 台 X 射线定向、周向探伤机（利旧 9 台、新购 1 台，最大管电压 350kV，II 类射线装置），在曝光室内开展 X 射线探伤机调试和零星小型工件的 X 射线检测工作。				
实际建设内容	本项目选址于重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号的华雄·时代智慧城一期 C-6 厂房/A 区 10 栋内，在公司标准厂房一层建设了 1 座 X 射线探伤室，包括曝光室及其配套的控制室、洗片室、评片室、晾片室等辅助用房，使用 10 台 X 射线定向、周向探伤机（利旧 9 台、新购 1 台，最大管电压 350kV，II 类射线装置），在曝光室内开展 X 射线探伤机调试和零星小型工件的 X 射线检测工作。				
建设项目 环评批复时间	2022 年 6 月 24 日	开工建设时间	2022 年 8 月 1 日		
取得辐射安全许 可证时间	2021 年 8 月 18 日	项目投入 运行时间	2022 年 12 月 1 日		
退役污染治理完 成时间	/	验收现场 监测时间	2022 年 12 月 12 日		
环评报告 审批部门	重庆市生态环境局	环评报告 编制单位	重庆宏伟环保工程有 限公司		
辐射安全与防护 设施设计单位	江苏诚鑫辐射防护技术 有限公司	环保设施 施工单位	江苏诚鑫辐射防护技 术有限公司		
投资总概算	200 万元	辐射安全与防护 设施投资总概算	50 万元	比例	25%
实际总概算	200 万元	辐射安全与防护 设施实际总概算	50 万元	比例	25%

续表一

验收依据	<p>1、法律法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015年1月1日施行修订版；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日施行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例（修订）》，2017年10月1日施行修订版；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（修正）》，2019年3月2日修订实施；</p> <p>(5) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，2017年11月20日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（修正）》，2021年1月4日修订实施；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，2011年5月1日施行；</p> <p>(9) 《重庆市环境保护条例（2018修正）》，2018年7月26日修正；</p> <p>(10) 《重庆市辐射污染防治办法》，自2021年1月1日起施行；</p> <p>(11) 重庆市环境保护局关于印发《重庆市放射性同位素与射线装置辐射安全许可管理规定》的通知，渝环〔2017〕242号。</p> <p>2、标准和技术规范</p> <p>(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告，2018年第9号），2018年5月15日实施；</p> <p>(2) 参照《核技术利用建设项目竣工环境保护验收技术规范（征求意见稿）》；</p> <p>(3) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函〔2020〕688号，2020年12月13日；</p> <p>(4) 关于发布《射线装置分类》的公告（原环境保护部、原国家卫生计生委公告2017年第66号）；</p> <p>(5) 《国家危险废物名录（2021年版）》，生态环境部令第15号，2021年1月1日施行；</p> <p>(6) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p>
------	---

续表一

	<p>(7) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ117—2015) ;</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》 (GBZ/T250—2014) 及 2017 年修改单;</p> <p>(9) 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597—2001) (2013 年修订) ;</p> <p>(10) 《辐射环境监测技术规范》 (HJ61-2021) ;</p> <p>(11) 《职业性外照射个人监测规范》 (GBZ128-2019) 。</p> <p>3、环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1) 《重庆波特无损检测技术有限公司 X 射线探伤室建设项目环境影响报告表》 (重庆宏伟环保工程有限公司), 2022 年 6 月;</p> <p>(2) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》, 渝 (辐) 环准 (2022) 034 号, 2022 年 6 月 24 日。</p> <p>4、其他相关文件</p>
--	--

续表一

验收 监测 执行 标准	<p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》规定，建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。</p> <p>本次验收执行环境影响报告表及其审批部门审批决定所规定的标准，标准限值详见表 1-1。</p>			
	<b>表 1-1 本项目辐射剂量控制限值表</b>			
	序号	项目	控制限值	采用的标准
	1	年剂量管理目标值	辐射工作人员：5mSv 公众成员：0.1mSv	渝（辐）环准（2022）034号
2	剂量率参考控制水平	曝光室屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率： $\leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$	GBZ117—2015 GBZ/T250—2014 渝（辐）环准（2022）034号	
3	通风要求	有效通风换气次数应不小于 3 次/h	GBZ117—2015	

表二

## 2.1 工程建设内容

## 2.1.1 建设内容

重庆波特无损检测技术有限公司已由重庆市大渡口区春晖路街道翠柏路 101 号 4 幢整体搬迁至重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号。

本项目选址于重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号的华雄·时代智慧城 A 区 10 栋内，在公司标准厂房一层建设了 1 座 X 射线探伤室，包括曝光室及其配套的控制室、洗片室、评片室、晾片室等辅助用房，使用 10 台 X 射线定向、周向探伤机（利旧 9 台、新购 1 台，最大管电压 350kV，II 类射线装置），在曝光室内开展 X 射线探伤机调试和零星小型工件的 X 射线检测工作。

实际建设内容与环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容对比见表 2-1。

表 2-1 实际建设内与环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容一览表

名称		环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容		实际建设内容	备注
主体工程	曝光室	位于标准厂房一层中部北侧，为钢筋混凝土结构，曝光室（不含迷路）内空尺寸为 5.7m×4.0m×3.2m（长×宽×高），面积约 22.8 m <sup>2</sup> ；迷路尺寸 4.0m×0.8m×3.2m（长×宽×高）。		位于标准厂房一层中部北侧，为钢筋混凝土结构，曝光室（不含迷路）内空尺寸为 5.7m×4.0m×3.2m（长×宽×高），面积约 22.8 m <sup>2</sup> ；迷路尺寸 4.0m×0.8m×3.2m（长×宽×高）。	一致
	设备	新购 1 台便携式定向 X 射线探伤机（II 类射线装置，最大管电压 350kV、最大管电流 5mA），仅在曝光室内使用，不用于现场探伤。		新购 1 台便携式定向 X 射线探伤机（II 类射线装置，最大管电压 350kV、最大管电流 5mA），仅在曝光室内使用，不用于现场探伤。	一致
		现有 9 台 X 射线探伤机（II 类射线装置，定向机 7 台、最大管电压 320kV、最大管电流 5mA，周向机 2 台、最大管电压 300kV、最大管电流 5mA），主要用于现场探伤，也可能在本项目曝光室内使用。		建设单位更换了 6 台探伤机，新更换的探伤机额定参数均未超过原许可的最大管电压和管电流，更换后 9 台 X 射线探伤机（II 类射线装置，定向机 8 台、最大管电压 320kV、最大管电流 5mA，周向机 1 台、最大管电压 300kV、最大管电流 5mA）主要用于现场探伤，也可能在本项目曝光室内使用。	报废设备交厂家回收处置
辅助工程	1F	控制室	利用曝光室北侧楼梯间区域，面积约 5 m <sup>2</sup> ，主要用于 X 射线探伤机的控制操作。	利用曝光室北侧楼梯间区域，面积约 5 m <sup>2</sup> ，主要用于 X 射线探伤机的控制操作。	一致
		洗片、评片、晾片室	位于曝光室西北侧，主要用于 X 射线探伤胶片的洗片、晾片和评片，建筑面积约 50 m <sup>2</sup> ，其中洗片室约 13 m <sup>2</sup> 。	位于曝光室西北侧，主要用于 X 射线探伤胶片的洗片、晾片和评片，建筑面积约 50 m <sup>2</sup> ，其中洗片室约 13 m <sup>2</sup> 。	一致
		库房	主要存放探伤机、工件、零部件等，面积约 218 m <sup>2</sup> 。	主要存放探伤机、工件、零部件等，面积约 218 m <sup>2</sup> 。	一致
	2F	档案室	依托位于本项目曝光室楼上的公司档案室，面积约 123 m <sup>2</sup> 。	依托位于本项目曝光室楼上的公司档案室，面积约 123 m <sup>2</sup> 。	一致

续表二

续表 2-1 实际建设内与环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容一览表				
名称	环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容	实际建设内容	备注	
公用工程	供配电系统	用电来源于市政供电，园区配电。	用电来源于市政供电，园区配电。	一致
	给水系统	依托园区给水管网。	依托园区给水管网。	一致
	排水系统	本项目无生产废水产生，人员生活污水排入园区污水管网。	本项目无生产废水产生，人员生活污水排入园区污水管网。	一致
	通风	拟设置机械通风系统，风量约 950m <sup>3</sup> /h，换气次数约 11 次/h。	设置了 1 套机械通风系统，风量约 950m <sup>3</sup> /h，换气次数约 11 次/h。	一致
环保工程	污水	本项目无生产废水产生，项目工作人员生活污水依托园区生化池（处理能力 200m <sup>3</sup> /d）处理后进入市政污水管网。	本项目无生产废水产生，项目工作人员生活污水依托园区生化池（处理能力 200m <sup>3</sup> /d）处理后进入市政污水管网。	一致
	废气	曝光室拟设置机械排风系统将废气引至标准厂房北侧外墙排放，排放口（2 个）离室外地面高度约 3.5m。	曝光室设置了 1 套机械排风系统将废气引至标准厂房北侧外墙排放，排放口（2 个）离室外地面高度约 3.5m。	一致
	噪声	本项目无高噪声设备，通风系统风机拟安装在曝光室北侧楼梯间顶部。	本项目无高噪声设备，通风系统风机安装在曝光室北侧楼梯间顶部。	一致
	一般固废	项目工作人员生活垃圾依托园区生活垃圾收集系统收集后交由环卫部门统一处理。报废探伤机去功能化后（不含阴极射线管）交由物资回收单位处置。	项目工作人员生活垃圾依托园区生活垃圾收集系统收集后交由环卫部门统一处理。报废探伤机整体交厂家回收处置。	不自行拆解报废探伤机
	危险废物	项目拟在洗片室设置三个废液收集桶，废显影液、定影液、清洗废液在洗片室收集桶内暂存，下设防渗托盘，洗片室地面为混凝土并拟使用不锈钢板、防渗涂层进行重点防渗。废胶片和存档到期的胶片拟在档案室内收纳箱暂存。报废探伤机拆解下来的废阴极射线管为危险废物，拟在洗片室设置专用储物盒暂存废阴极射线管。所有危险废物拟定期交有资质单位收运处理。	项目在洗片室设置三个废液收集桶，废显影液、定影液、清洗废液在洗片室收集桶内暂存，周围设置围堰，洗片室地面为混凝土并使用不锈钢板、防渗涂层进行重点防渗。废胶片和存档到期的胶片在档案室内收纳箱暂存。所有危险废物交重庆云青环保科技有限公司（有相应资质）处置收运处理。报废探伤机整体交厂家回收处置。	不自行拆解报废探伤机
辐射防护	曝光室四周墙体、顶棚和迷路墙均为 700mm 厚混凝土，人员门和工件门防护厚度分别为 15mmPb 和 30mmPb。通风管道穿墙处使用 30mm 铅板进行防护补偿。	曝光室四周墙体、顶棚和迷路墙均为 700mm 厚混凝土，人员门和工件门防护厚度分别为 15mmPb 和 30mmPb。通风管道穿墙处使用 30mm 铅板进行防护补偿。	一致	
2.1.2 劳动定员				
<p>本项目从公司原有辐射工作人员中调配 2 人从事探伤室无损检测工作，同时承担洗片、评片等工作，所有辐射工作人员均进行了辐射安全与防护培训，均开展了个人</p>				



续表二

剂量监测，具体情况见表 2-2。本项目劳动定员与环评阶段一致。

表2-2 辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	性别	部门	辐射安全与防护考核成绩报告单	有效期	个人剂量编号
1	贾东力	男	工程部	FS22CQ1200069	2022年7月21日至 2027年7月21日	080020026
2	刘超	男	工程部	FS20CQ1200043	2020年9月18日至 2025年9月18日	080020004

2.1.3 工作负荷

根据建设单位提供资料，每台探伤机每年调试一次，每次调试曝光 3~5 次。本项目共有 10 台探伤机，每年调试曝光最多约 50 次。曝光室内的无损检测每年曝光约 200 次。因此，本项目曝光室内年曝光约 250 次，单次曝光时间最长约 5min。探伤工作负荷见表 1-6，本项目工作负荷与环评阶段一致。

表 2-3 工作负荷一览表

工作类型	单次曝光时间	年最大曝光次数	最大曝光时间
无损检测	1~5min	200 次	1000min/a、20min/周
设备调试	1~5min	50 次	250min/a、5min/周
合计	1~5min	250 次	1250min/a、25min/周

注：本表中的负荷仅为曝光室内的探伤工作负荷。

2.1.4 周围环境及保护目标

本项目曝光室位于波特公司标准厂房一层，下方为实土层、楼上为档案室及过道、四周主要为库房、控制室和过道。本项目曝光室周围环境保护目标见表 7-1。本项目周围环境及保护目标与环评阶段基本一致。

表 2-4 曝光室周围环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	方向	水平距离	高差	基本情况	影响人群	影响因素	
1	本项目所在建筑内	过道、库房	东	紧邻	平层	货物通道、库房，约 2 人	公众成员	X 射线
		库房、1#楼梯		约 6m	平层	库房、楼梯间，约 2 人		
		大厅、卫生间	东南	约 3m	平层	大厅、卫生间，约 5 人		
		库房	南	紧邻	平层	库房、约 5 人		
		库房	西	紧邻	平层	库房、约 2 人	辐射工作人员	
		通道		紧邻	+0.3m	通道、约 2 人		
		洗片室、评片室、晾片室		约 1m	+0.3m	本项目辅助用房，约 2 人		
		控制室	北	紧邻	-0.5m	控制室，约 2 人	公众成员	
2#楼梯	紧邻	平层		楼梯间，流动人员				

续表二

		2F	楼上	/	+3.9m	档案室、办公室、实验室、 库房等, 约 15 人	公众成员
		3F~5F		/	+7.8m	办公用房等, 约 10 人	公众成员
2	本项目所在建筑外	B 区 3 栋	东北	约 36m	+2m	厂房, 未入驻	公众成员
3		B 区 5 栋	东南	约 37m	+2m	厂房, 未入驻	公众成员
4		A 区 9 栋	南	约 22m	平层	4F, 鑫来顺重庆总部, 未入驻	公众成员
5		智能制造中心	西南	约 37m	平层	5F/-1F, 未入驻	公众成员
6		A 区 7 栋	西北	约 33m	平层	4F, 重庆德普电气有限公司, 未入驻	公众成员
7		A 区 11 栋	北	约 18m	平层	4F, 重庆首港环境科技有限公司, 未入驻	公众成员

注：高差列中“+”表示高于本项目、“-”表示低于本项目，数值为与本项目曝光室地面高差。

### 2.1.5 项目变动情况

本项目利旧的 9 台 X 射线探伤机更换了其中的 6 台，新更换的探伤机额定参数均未超过原许可的最大管电压和管电流，因此更换后利旧的 9 台 X 射线探伤机（定向机 8 台、最大管电压 320kV、最大管电流 5mA，周向机 1 台、最大管电压 300kV、最大管电流 5mA）仍未超过环评阶段的最大管电压和管电流。因此，本项目更换原有 X 射线探伤机不属于重大变动。报废的 6 台探伤机交厂家回收处置，建设单位不自行拆解报废设备，不再产生废阴极射线管。

根据调查可知，本项目建设性质、规模、地点、采用的设备及工艺、辐射安全与防护等措施均与环评阶段一致，未发生重大变动。

### 2.2 源项相关情况

序号	射线装置名称	射线装置型号	数量	类别	射线种类	电压(kV)	电流(mA)	备注
1	定向 X 射线探伤机	XXG-3505/E	1 台	II 类	X 射线	350	5	新购
2	定向 X 射线探伤机	XXG3205	1 台	II 类	X 射线	320	5	利旧
3	定向 X 射线探伤机	XXG2005	1 台	II 类	X 射线	200	5	利旧
4	周向 X 射线探伤机	XXGZ3005	1 台	II 类	X 射线	250	5	利旧
5	定向 X 射线探伤机	XXG-2505/C	1 台	II 类	X 射线	250	5	更换
6	定向 X 射线探伤机	XXG -2505L	5 台	II 类	X 射线	250	5	更换

续表二

## 2.3 工程设备与工艺分析

### 2.3.1 设备组成及工作方式

本项目的 10 台 X 射线探伤机均为便携式 X 射线探伤机，主要由控制器、X 射线发生器、电源电缆组成。

#### ①控制器

探伤机控制器所有操作均由面板上的轻触开关进行。电缆插座、电源开关及接地端设置在接线盒内。控制器由控制板、电容板、供电电源板、前面板、电感线圈、IGBT 斩波模块构成。

#### ②X 射线发生器

探伤机 X 射线发生器为组合式，X 射线管、高压发生器与绝缘气体（SF<sub>6</sub>）一起封装在桶状铝壳内。X 射线发生器一端装有风扇和散热器。X 射线发生器由 X 射线管、高压变压器、温度继电器、气体压力表、连接电缆插座、警示灯、X 射线管冷却风扇、充、放气阀部件构成。

探伤机照片见图 2-1。



定向机



周向机

图 2-1 X 射线探伤机照片

本项目工作方式为 X 射线探伤室探伤，拟在曝光室内使用周向和定向 X 射线探伤机，但每次使用 1 台 X 射线探伤机，不存在同时使用多台 X 射线探伤机的情况。定向探伤机主射方向朝向地面，周向探伤机主射方向拟定为北墙、南墙、顶棚和地面。探伤工作时将 X 射线探伤机出束窗口对向待测工件，工件的另一端放置胶片，控制室内的控制器控制 X 射线探伤机产生 X 射线照射工件，X 射线透过工件在对面胶片上成像，然后洗出胶片观察焊缝。

## 续表二

### 2.3.2 工作原理及工艺流程

#### ①工作原理

##### A、X 射线产生原理

探伤机主要由射线管和高压电源组成，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。靶体一般用高原子序数的难熔金属如钨、铂、金等制成。X 射线管结构及原理示意图见图 2-2。

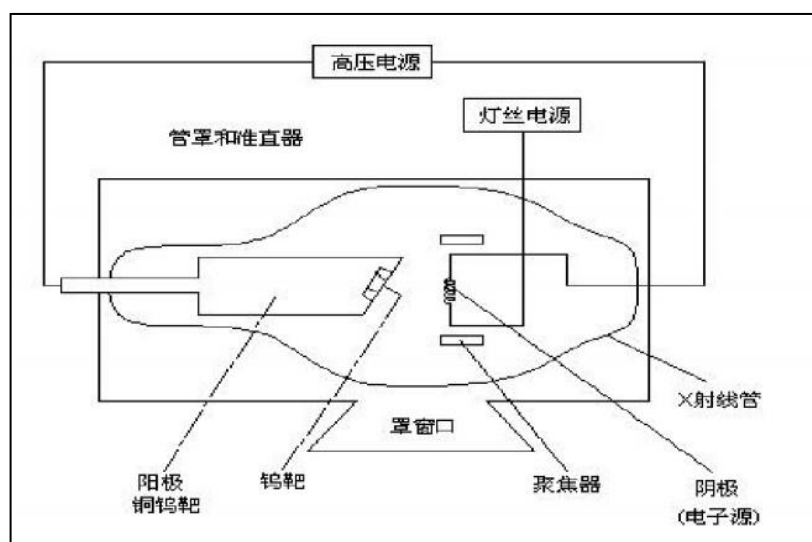


图 2-2 X 射线管原理示意图

##### B、胶片成像原理

X 射线通过物质时，其强度逐渐减弱，X 射线还有个重要性质，就是能使胶片感光，当 X 射线照射胶片时，与普通光线一样，能使胶片乳剂层中的卤化银产生潜象中心，经过显影和定影后就黑化，接收射线越多的部位黑化程度越高，这个作用叫做射线的照相作用。把这种曝光过的胶片在暗示中经过显影、定影、水洗和干燥，再将干燥的底片放在观灯片上观察，根据底片上有缺陷部位与无缺陷部位的黑度图像不一样，就可判断出缺陷的种类、数量、大小等，从而达到 X 射线无损检测的目的。

#### ②工艺流程

波特公司为专业无损检测机构，曝光室内主要开展 X 射线探伤机调试和接受委托对零星小型工件的 X 射线检测工作，曝光室内进行探伤机调试和无损检测的工艺流程

续表二

基本一致，工艺流程图见图 2-3。

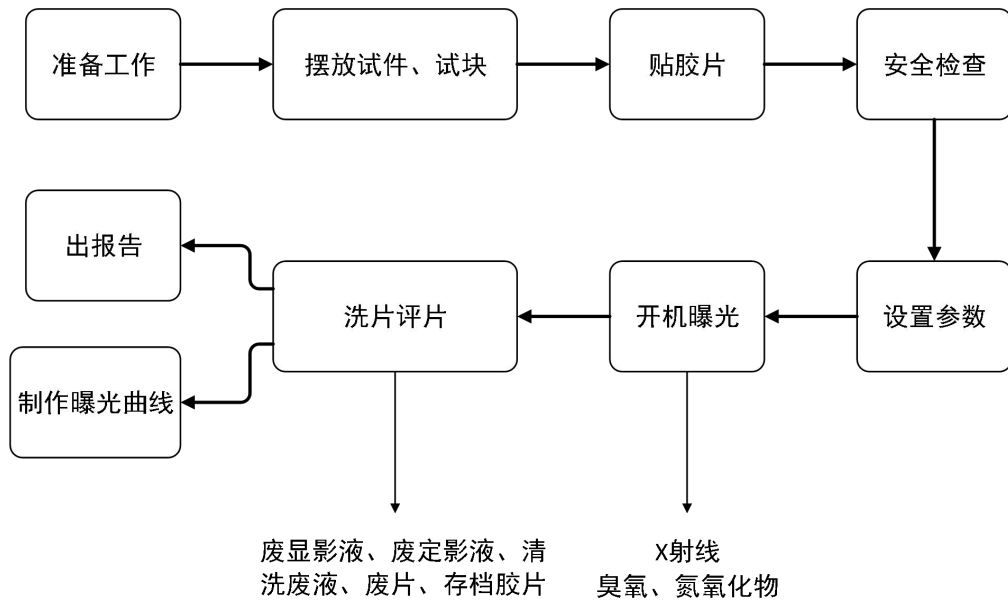


图 2-3 项目工艺流程及产排污简图

a 准备工作：工作开始前应进行检查，主要包括探伤机外观是否存在可见的损坏、电缆是否有断裂、扭曲以及配件破损、安全连锁是否正常工作、报警设备和警示灯是否正常运行、螺栓等连接件是否连接良好、个人剂量报警仪是否正常工作、X 射线机与操作台的连接是否良好、电源插头是否正常、安全、可靠等。所有检查完成后插上电源插头，开启操作台上电源开关，预热灯丝 5 分钟。

b 摆放试件、试块：将待检试件或试块摆放至曝光室的中部，根据检测需求将探伤机出束窗口对准待检试件或试块的待检部位。

c 贴胶片：在待检工件的焊缝位置或待检位置贴上胶片，定向机每次曝光贴 1 张胶片，周向机每次曝光按最多贴 4 张胶片计。

d 安全检查：搜寻曝光室内部，通过视频监控再次确认曝光室内部没有人员驻留并关闭防护门，确保所有防护与安全装置系统都启动并正常运行。

e 设置参数：开启控制器电源，确认数码管显示与拨号盘一致、初级电压指示表指针在一半位置上，否则严禁开启高压；当电源电压正常时，调节千伏选择按钮，调整到需要的值；调节时间按钮，选择需要的曝光时间，准备进行下一步骤。

f 开机曝光：按下探伤机高压按钮并持续 1 秒钟，系统将自己延时 1 分钟，在延

续表二

时阶段，会听到“嘀---嘀”警报声，延时时间到后即可启动曝光操作，同时操作面板上的射线警示灯闪动，时间显示窗口开始倒计时，X射线发生器开始工作，向外辐射X射线；当数码管显示“0.0”时，曝光结束。仪器自动切断高压，喇叭“嘟..嘟..”鸣叫3声，并进入1:1休息，数码管显示预选值，准备下一次曝光。此时，“准备”灯灭，等到与上次工作时间相等时，“准备”灯亮。

g 洗片评片：探伤结束后取下胶片并在洗片室内进行洗片，洗片完成后将胶片转移至晾片室晾干，最后在评片室评片，评片完成后所有胶片将转移至档案室存档。本项目洗片评片对象包括探伤室探伤和现场探伤的胶片，工艺流程如下：

- 1) 显影：将曝光后的胶片完全浸入显影液中，持续时间约5~8min，实现显影；
- 2) 停影：将显影后的胶片从显影槽中取出，在显影槽上方停留2~3s使滞留的药液流离洗片夹，放入装有清水的停影槽内将其上面残留的显影液清洗干净至停显；
- 3) 定影：将停影后的胶片浸入定影液中，实现定影；
- 4) 清洗：将定影后的胶片从定影槽中取出，放入装有自来水的漂洗槽中漂洗；
- 5) 晾干：将漂洗后的胶片转移至晾片室进行自然晾干；
- 6) 对晾干后的胶片进行评片和审片。

h 出具报告或制作曝光曲线：根据评片结果，对受检工件出具检测报告，对调试的X射线探伤机制作曝光曲线。

### 2.3.3 路径规划

本项目路径规划分为人流路径和物流路径，路径图见图2-4。

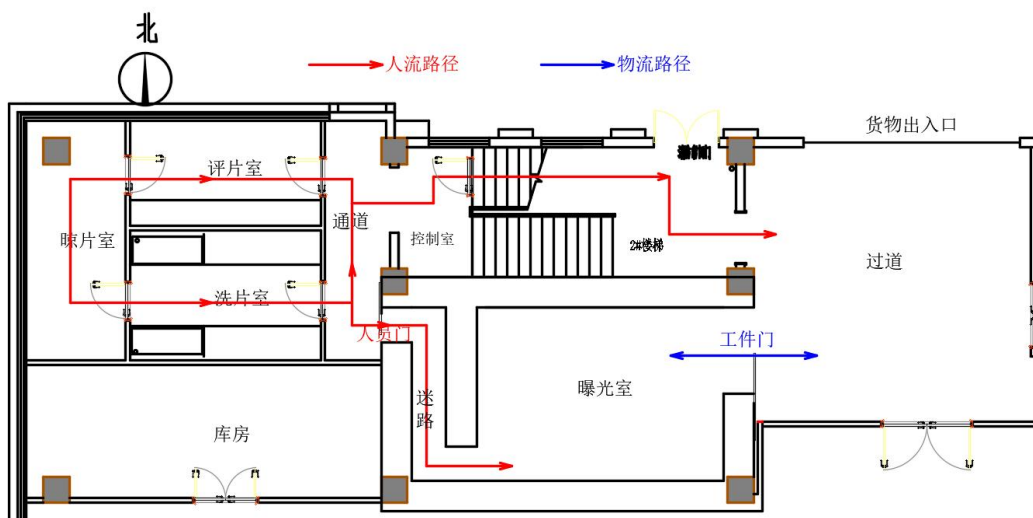


图 2-4 项目人流物流路径图

续表二

具体如下：

(1) 人流路径

本项目辐射工作人员经控制室门进入控制室内，从控制室经通道、人员门、迷路即可进出曝光室，也可经通道进出洗片室、晾片室和评片室。

(2) 物流路径

本项目拟检测的试件、试块、管件等工件经曝光室东侧的工件门进出。

表三

## 辐射安全与防护设施/措施

### 3.1 工作场所布局

本项目 X 射线探伤室包括曝光室及其配套的控制室、洗片室、评片室、晾片室等辅助用房，功能齐全。控制室设置在曝光室西北角外，本项目曝光室内定向探伤机主射方向均朝向地面，仅周向探伤机主射方向为北墙、南墙、顶棚和地面，本项目曝光室内检测的工件均为零星小型工件，探伤机均在曝光室中央使用，根据周向探伤机的最大辐射角（30°）可知，控制室的设置位置已避开有用线束照射的方向。曝光室设置有人员门和单独的工件门，人员门设置在曝光室西侧且采用迷路形式，已避开有用线束照射的方向，工件门设置在曝光室东侧，也已避开有用线束照射的方向，且靠近货物出入口，便于工件运输。本项目 X 射线探伤室平面布局满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的要求。本项目 X 射线探伤室平面布局见附图 4。

### 3.2 屏蔽设施建设情况

为了对 X 射线探伤机出束状态时发出的 X 射线进行屏蔽，本项目主要采取混凝土墙、铅防护门等实体屏蔽体进行屏蔽防护，曝光室屏蔽设施建设情况见表 3-1。

表 3-1 曝光室屏蔽设施建设情况表

屏蔽体	屏蔽材料及防护厚度		备注
	环评阶段	实际建设	
四周墙体	700mm 混凝土	700mm 混凝土	一致
迷路墙	700mm 混凝土	700mm 混凝土	一致
顶棚	700mm 混凝土	700mm 混凝土	一致
防护门	工件门：30mmPb 人员门：15mmPb	工件门：30mmPb 人员门：15mmPb	一致

注：地面为实地，地板不作屏蔽防护。

### 3.3 辐射安全与防护措施

#### 3.3.1 辐射工作场所分区管理

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，建设单位按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求对 X 射线探伤室工作场所划出了控制区和监督区，划分情况见图 3-1 和表 3-2。

表 3-2 本项目控制区和监督区划分情况

控制区	监督区	与环评及批复对比
曝光室（包含迷路）	控制室、库房、过道、通道、2#楼梯间、楼上档案室和过道。	一致



续表三

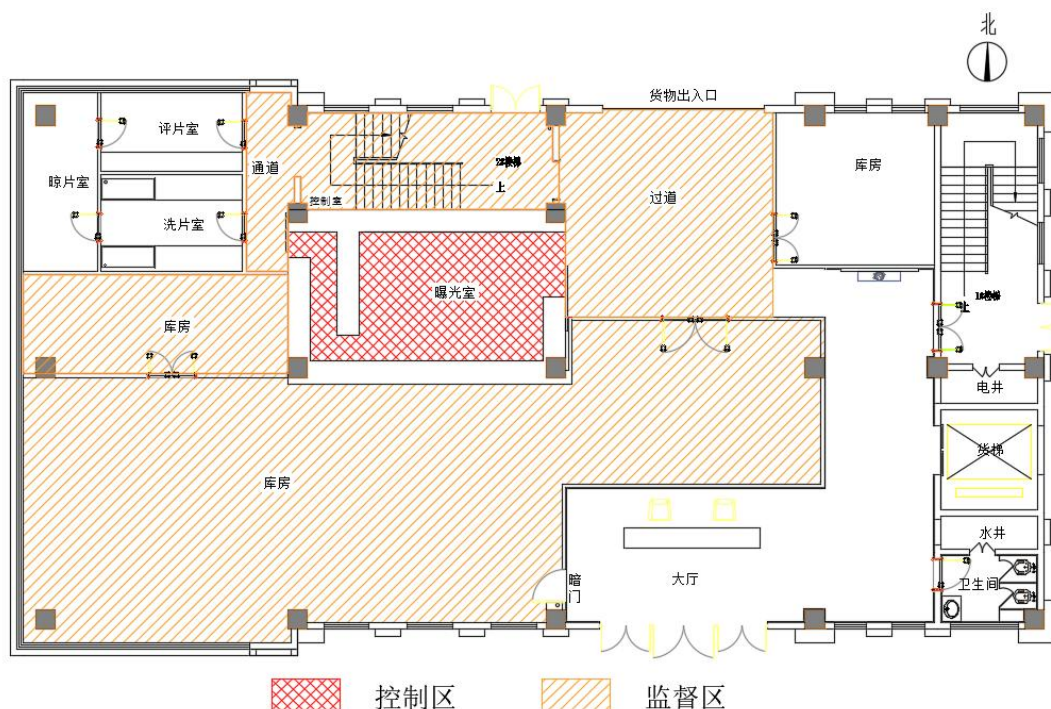


图3-1 分区示意图

### 3.3.2 辐射安全与防护措施设置情况

本项目的辐射安全与防护措施主要包括门机联锁、声光警示、紧急停机、警告标志、视频监控、控制主射线方向、划定探伤机活动范围等，与环境影响报告表及其审批部门审批决定对比情况见表 3-3。

表 3-3 辐射安全与防护措施落实情况表

序号	环评报告表及其批复中的安全防护措施	实际采取的安全防护措施	检验方式	检验结果
1	门机联锁	曝光室设置门—机联锁装置，并保证在门(包括人员门和工件门)关闭后 X 射线探伤机才能进行探伤作业。门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。	现场测试	已达到门机联锁效果
2	声光警示	曝光室门口和内部同时设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续 30s，以确保曝光室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号分别采用有绿色和红色指示，该工作场所内无其他报警信号。照射状态指示灯与剂量实时监测系统联锁。曝光室内、外指示灯旁张贴清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。	现场测试 现场查看	已设置声光警示装置并张贴有说明

续表三

3	紧急停机	曝光室内四周墙体以及迷路内口和外口离地高度约 1.5m 处设置紧急停机按钮，按下任意一个按钮探伤机高压电源立即被切断，探伤机停止出束。紧急停机按钮旁设置标签标明使用方法。	现场测试 现场查看	可达到紧急停机效果并张贴有标签
4	警告标志	曝光室防护门上设置电离辐射警告标识和中文警示说明。	现场查看	已张贴
5	视频监控	曝光室内安装一套实时视频监控系统，并连接到控制室。设置 3 路视频探头，分别位于曝光室东北角、西南角和迷路内口处，能全方位不留死角的监控曝光室和迷路的情况，视频监控屏幕设置在控制室内。	现场查看	已设置
6	主射线方向	定向探伤机主射方向均朝向地面，周向探伤机主射方向为北墙、南墙、顶棚和地面。已在探伤操作规程中明确规定探伤机使用过程中要求探伤机主射方向不朝向防护门和迷路。	现场查看	已制定操作规程并明确主射方向。
7	探伤机活动范围	在曝光室地面划定 2m×3m 的矩形区域作为探伤机活动范围，探伤机活动范围距离北墙、南墙和东墙距离约 1m，距离西侧迷路墙约 1.7m。	现场查看	已划定范围

通过现场查看及检验，本项目落实了环评报告及其批复中的安全防护措施，安全防护措施照片见附图 5。

### 3.3.2 监测设施

建设单位按照环境影响报告表及其审批部门审批决定的要求为辐射工作人员配备了个人剂量计，依托原有的个人剂量报警仪和辐射监测设施基本情况见表 3-4。

表 3-4 本项目监测设施配置情况

设备名称	数量	监测对象/用途	使用位置	备注
个人剂量计	2 枚	个人剂量	辐射工作人员	每人配备 1 枚
个人剂量报警仪	2 台	剂量报警	辐射工作人员携带	利旧
环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪	1 台	剂量监测	曝光室	利旧
剂量实时监测系统	1 套	剂量监测	曝光室	新建

### 3.3.5 辐射环境安全管理

建设单位按照环境影响报告表及其审批部门审批决定的要求进行辐射环境管理，成立了以总经理为主任的 HSE 委员会，负责辐射安全日常管理及应急管理工作，制定了相应的操作规程、岗位职责、辐射工作人员培训制度、辐射工作人员职业健康管理

续表三

制度、辐射安全与防护监测方案、设备维修保养制度等规章制度和射线曝光室辐射事故应急预案，对建设单位的辐射环境安全管理检查结果见表 3-5。

根据检查结果可知，曝光室建成投运后正在重新办理辐射安全许可证。

表 3-5 辐射环境安全管理检查结果一览表

类别	序号	检查内容	检查结果
综合	1	许可证是否有效	在有效期内 <input checked="" type="checkbox"/> 名称、地址、法定代表人一致 <input checked="" type="checkbox"/> 未改变或超出所从事活动的种类或者范围 <input checked="" type="checkbox"/>
	2	辐射工作人员	数量：19 人，本项目 2 人 名单：贾东力、刘超
	3	辐射环境管理人员（机构）	HSE 委员会
	4	持有培训合格证的数量	数量：19 人
	5	是否正确在全国核技术利用辐射安全申报系统(网址 <a href="http://rr.mee.gov.cn">http://rr.mee.gov.cn</a> )	是
	6	单位核安全文化建设情况	已开展
档案资料	1	档案管理是否规范	制度完善 <input checked="" type="checkbox"/> 制度及时更新 <input checked="" type="checkbox"/> 落实各类制度的记录齐全 <input checked="" type="checkbox"/>
	2 许可证	1) 许可证正副本	有
		2) 许可证核发、延续、变更资料	有
		3) 安全和防护年度自查评估报告	有
	3 环评资料	1) 环评文件	有
		2) 验收文件	/
	4 制度文件	1) 辐射安全与环境保护管理机构文件	有
		2) 辐射安全管理规定（综合性文件）	有
		3) 辐射工作设备操作规程	有
		4) 辐射安全和防护设施维护维修制度	有
		5) 辐射工作人员培训制度	有
		6) 辐射工作人员个人剂量管理制度	有
	5 台账	1) 射线装置台账	有
		2) 射线装置购买、报废登记记录	有
	6 监测检查	1) 辐射工作场所和环境辐射水平监测记录	有
		2) 辐射安全和防护设施维护、检修记录（包括检查时间、检查人员、检查项目、检查方法、检查结果、处理情况）	有
		3) 历次接受环保行政部门现场检查记录和整改记录	有
	7 个人剂量	1) 个人剂量检测报告	有
		2) 剂量检测数值异常或超标的情况调查	目前无异常或超标的情况
		3) 辐射工作人员个人剂量计发放、回收记录	有

续表三

8	培训	从业人员辐射安全与防护培训/复训档案	有
9	应急	1) 辐射事故应急预案	有
		2) 辐射应急演练记录	有
10	废物处置	1) 射线装置报废处置的资料	有
		2) 危险废物送交有相应资质的单位处置	有
		3) 危险废物转移联单	有

### 3.3.6 “三废”的治理

#### 3.3.6.1 废气

在探伤作业时，X射线使空气电离产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（主要为NO<sub>2</sub>）。本项目曝光室设置1套机械排风系统，废气通过排风管道穿越曝光室北墙并引至标准厂房北侧外墙离地约3.5m处排放。本项目机械排风系统风量约950m<sup>3</sup>/h，曝光室通风换气次数约11次/h，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中有效通风换气次数应不小于3次/h的要求，能保证曝光室内空气的流通，使少量的O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>得以快速扩散，废气不在曝光室内聚集，曝光时产生的废气不会对曝光室内工作人员造成影响。

#### 3.3.6.2 废水

本项目无生产废水产生，本项目废水主要为辐射工作人员产生的生活污水。生活污水依托园区现有生化池（处理能力约200m<sup>3</sup>/d）处理后排入市政污水管网。

#### 3.3.6.3 噪声

本项目位于工业园区范围内，周围声环境不敏感，本项目使用的排风系统风机为低噪声节能排风机，风机风量950m<sup>3</sup>/h，其噪声值低于65dB（A），噪声源强较小，对厂界噪声的贡献较小，对项目所在区域声环境影响较小。

#### 3.3.6.4 固废

##### ①一般固废

生活垃圾依托园区的生活垃圾收集系统收集后交由环卫部门统一处理。

##### ②危险废物

本项目产生的废片和存档到期的胶片暂存在档案室内收纳箱内，交由有资质的重庆云青环保科技有限公司处理。建设单位不自行拆解报废探伤机，无废阴极射线管产生。

续表三

洗片废液分为废定影液、废显影液、清洗废液。废液单独收集后在洗片室内暂存，然后由有资质的重庆云青环保科技有限公司外运处置。另外，洗片室地面进行硬化，敷设不锈钢板和环氧树脂膜进行防渗、防漏处理，满足重点防渗要求。危废暂存桶设置三个，废液单独收集和暂存，不混合暂存。废液收集桶有明显的标示，标示内容应符合要求（包含废液名称、产生时间、重量等）；废液桶存放位置设置围堰，避免废液桶渗漏后废液漫流。建设单位建立废液的产生、暂存、移交的台账管理制度；废液的处理按照相关要求进行联单管理，联单存档。

3.3.7 “三同时”落实情况

环境影响报告表及审批部门审批决定落实情况见表 3-6，建设单位落实了影响报告表及其审批部门审批决定要求，满足竣工环境保护验收要求。

表 3-6 环境影响报告表审批部门审批决定落实情况一览表

序号	环境影响报告表审批部门审批决定情况	实际执行情况	是否满足
1	（一）按有关规定对 X 射线无损检测活动进行管理与控制，配置辐射监测仪器和个人剂量报警仪，在醒目位置张贴电离辐射警示标志，安装联锁装置、紧急停止按钮、工作指示灯等防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	已配置辐射监测仪器和个人剂量报警仪，已在防护门醒目位置张贴电离辐射警示标志，已安装联锁装置、紧急停止按钮、工作指示灯等安全措施。	满足
2	（二）建立完善辐射安全责任制，落实辐射工作相关人员及其岗位职责，完善安全操作规程、辐射监测制度和设备维护保养制度等辐射安全防护管理规章制度及辐射事故应急预案，使其具备针对性、有效性和可操作性。	已建立辐射安全责任制，落实了辐射工作相关人员及其岗位职责，完善了安全操作规程、辐射监测制度和设备维护保养制度等辐射安全防护管理规章制度及辐射事故应急预案。	满足
3	（三）项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理，废水达标排放，危险废物交有资质的单位处理。	项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理，废水达标排放，危险废物交有资质的重庆云青环保科技有限公司处理。	满足

表四

**建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：**

**4.1 环境影响报告表主要结论**

4.1.1 辐射防护与安全措施结论

建设单位拟对探伤室进行分区管理，曝光室墙壁围成的内部区域（包含迷路）为控制区，与曝光室墙壁外部相邻区域及楼上为监督区。

设备自带有多种固有安全性，如：开机时系统自检、延时启动功能、高压异常报警、曝光后自动休息、长时间未用后强制训机、过电流保护、过电压保护、失电流保护、继电保护等，能很好的保证探伤机自身的稳定性和安全性。

曝光室四周墙体、顶棚和迷路墙均为 700mm 厚混凝土，人员门和工件门厚度分别为 15mmPb 和 30mmPb，建设厚度均能满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）屏蔽防护的要求，屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率小于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。防护门与曝光室屏蔽墙体之间有足够搭接宽度，穿越防护墙的控制电缆、强弱电等管线采用“Z”型，排风管道穿墙孔处使用 30mmPb 铅板补偿防护。

曝光室拟设置门机联锁、工作状态指示灯及灯机联锁、控制台锁定开关、紧急停机、视频监控系统，在防护门外张贴电离辐射警告等标志，配备符合开展项目要求的监测仪器设备。曝光室拟设置机械排风系统，确保曝光室具有良好的通风。

综上所述，本项目拟采取的辐射安全与防护措施满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的相关要求。

4.1.2 环境影响分析结论

根据估算，曝光室各屏蔽体外周围剂量当量率均小于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，辐射工作人员、公众成员的年附加有效剂量均低于剂量管理目标的要求（辐射工作人员 $\leq 5\text{mSv/a}$ ，公众成员 $\leq 0.1\text{mSv/a}$ ），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。本项目所致周围 50m 范围内环境保护目标的影响较小，对环境的影响可以接受。

本项目不产生放射性“三废”，少量臭氧和氮氧化物废气通过机械排风管道引至标准厂房北侧外墙离地约 3.5m 处排放，废气不在曝光室内聚集，曝光时产生的废气不会对曝光室内工作人员造成影响。废气排风口避开了人员活动密集区，周边均为工

#### 续表四

业企业、绿化区和道路，地势开阔，利于废气的扩散，故项目产生的废气对周围环境影响小。

本项目产生的危险废物主要包括废显影液、废定影液、清洗废液和废胶片及存档到期的胶片、废阴极射线管等，均拟交由有资质单位收集和处置。本项目工作人员产生的生活污水依托园区生化池处理，生活垃圾依托园区收集系统收集后交环卫部门统一处置，对环境的影响小。

#### 4.2 审批部门审批决定

本项目于 2022 年 6 月 24 日取得了《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准〔2022〕034 号），批复内容如下：

重庆波特无损检测技术有限公司：

你单位报送的重庆波特无损检测技术有限公司 X 射线探伤室建设项目（项目代码：2204-500113-04-01-535028）环境影响评价文件审批申请表及相关材料收悉。经研究，现审批如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的有关规定，我局原则同意重庆宏伟环保工程有限公司（统一社会信用代码：915001126912004062）编制的该项目环境影响报告表结论及其提出的辐射安全防护、污染防治等环境保护措施，从辐射防护与环境保护角度，该项目建设可行。

二、该项目选址于重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号的华雄·时代智慧城一期 C-6 厂房/A 区 10 栋内，拟在公司标准厂房一层建设 1 座 X 射线探伤室，包括曝光室及其配套的控制室、洗片室、评片室、晾片室等辅助用房，使用 10 台 X 射线定向、周向探伤机（利旧 9 台、新购 1 台，最大管电压 350kV，II 类射线装置），在曝光室内开展 X 射线探伤机调试和零星小型工件的 X 射线检测工作。项目总建筑面积约 100m<sup>2</sup>，总投资 200 万元，其中环保投资 50 万元。

三、你单位应严格遵守国家有关法规标准要求，有效控制项目对环境的电离辐射影响，确保附加给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在 5mSv、0.1mSv 内；曝光室屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5 μSv/h。

四、在项目设计、建设和运行过程中，应认真落实环境影响评价文件提出的各项辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，重点做好以下工作，以确保辐射环

续表四

境安全。

(一) 按有关规定对 X 射线无损检测活动进行管理与控制，配置辐射监测仪器和个人剂量报警仪，在醒目位置张贴电离辐射警示标志，安装联锁装置、紧急停止按钮、工作指示灯等防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

(二) 建立完善辐射安全责任制，落实辐射工作相关人员及其岗位职责，完善安全操作规程、辐射监测制度和设备维护保养制度等辐射安全防护管理制度及辐射事故应急预案，使其具备针对性、有效性和可操作性。

(三) 项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理，废水达标排放，危险废物交有资质的单位处理。

五、建设项目应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环境影响评价文件。自批准之日起超过 5 年该项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。项目投入运行前，应依据有关规定办理辐射安全许可证，不得无证运行或不按证运行。项目竣工后，应按照国家有关规定对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告并依法向社会公开，公示期满 5 个工作日内，应登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报验收相关信息。

六、建设项目按规定接受市生态环境保护综合行政执法总队和巴南区生态环境局的环保日常监管。按照属地负责的原则，巴南区生态环境局作为建设项目事中事后监管的主要责任部门。你单位应在收到本批准书后，将批准后的环境影响报告表送巴南区生态环境局。



表五

### 验收监测质量保证及质量控制

本次验收监测单位为重庆泓天环境监测有限公司，该公司具有检验检测机构资质认定证书，保证了监测工作的合法性和有效性。

#### 5.1 验收监测方法

本次验收监测使用的监测方法见表 5-1。

表 5-1 本项目监测方法一览表

监测因子	监测方法	监测、评价依据
周围剂量当量率	仪器法	《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015

#### 5.2 监测仪器

本项目验收监测使用监测仪器见表 5-2 所示。

表 5-2 验收监测仪器情况表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	计量检定证书编号	有效期至	校准因子	检出限
辐射防护用 X、 $\gamma$ 辐射剂量当量率仪	451P	0000006490	2022102702511	2023. 11. 1	1. 16	0. 01 $\mu$ Sv/h

#### 5.3 人员能力

本次参加验收监测人员全部具有出具数据的合法资格，监测报告严格实行校对、审核、审定三级审核制度，最后由授权签字人签发。

#### 5.4 验收监测过程中的质量保证和质量控制

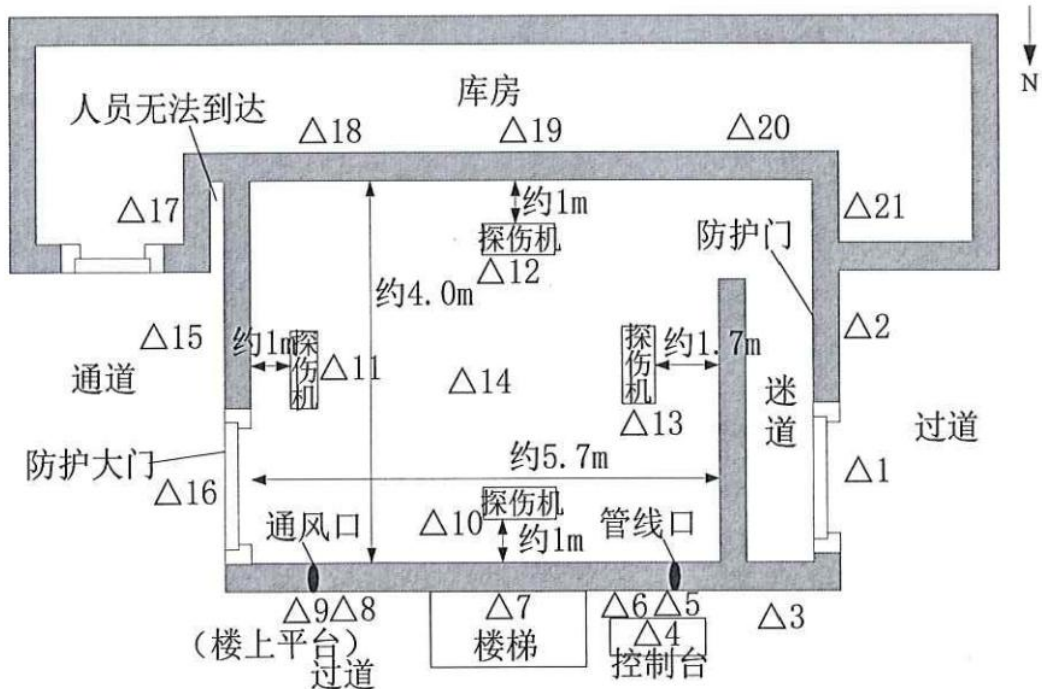
验收监测过程中的质量保证和质量控制措施如下：

- (1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。
- (2) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (3) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (4) 监测时获取足够的的数据量，以保证监测结果的统计学精度。

表六

验收监测内容

重庆泓天环境监测有限公司于 2022 年 12 月 12 日对本项目 X 射线探伤室进行了验收监测，本次验收根据 X 射线探伤机的类型分别选择额定电压和额定电流最大的定向机和周向机进行监测。验收监测因子为周围剂量当量率，验收监测点位详细布置见图 6-1。



备注：△为监测点位，楼下无建筑。△9为楼上平台处监测；监测△1、△2、△13、△21时，探伤机位于靠近迷道处；监测△3-△9、△10时，探伤机位于靠近楼梯处；监测△11、△14-△17时，探伤机位于靠近防护大门处；监测△12、△18-△20时，探伤机位于靠近库房处。定向机监测时主射方向朝向地面，周向机监测时主射方向朝向南墙、北墙、顶棚和地面。

图6-1 X射线探伤室验收监测点位布置示意图

由图 6-1 可知，本次验收监测在 X 射线探伤室四周墙体、顶棚和防护门外布设了监测点位，同时在控制室、管线口及通风口处均布设了监测点位，验收监测布点能对本次验收的 X 射线探伤机正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解。因此，本次验收监测布点全面，符合环境影响报告表及其审批部门审批决定要求，满足环境保护竣工验收要求，布点合理。

表七

## 验收监测期间生产工况记录

## 7.1 验收监测期间的工况

根据重庆泓天环境监测有限公司出具的监测报告可知，验收监测时各 X 射线探伤机的运行工况见表 7-1。

表 7-1 运行工况参数一览表

射线装置名称	工作场所	射线装置型号	监测条件		
			电压	电流	工件情况
定向 X 射线探伤机	X 射线探伤室	XXG-3505/E	350kV	5mA	无工件
周向 X 射线探伤机	X 射线探伤室	XXGZ3005	300kV	5mA	无工件

## 7.2 验收监测结果

表 7-2 监测结果一览表

测量位置	测量位置描述	监测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		XXG-3505/E (定向机)	XXGZ3005 (周向机)
△1-1	防护门左门缝30cm	0.13	0.12
△1-2	防护门下门缝30cm	0.12	0.13
△1-3	防护门右门缝30cm	0.12	0.12
△1-4	防护门上门缝30cm	0.13	0.13
△1-5	防护门中间表面30cm	0.13	0.13
△2	墙表面30cm	0.12	0.12
△3	墙表面30cm	0.12	0.13
△4	工作人员操作位	0.12	0.12
△5	管线口表面30cm	0.12	0.13
△6	墙表面30cm	0.13	0.13
△7	墙表面30cm	0.13	0.12
△8	墙表面30cm	0.12	0.13
△9	楼上平台(距地面30cm)	0.12	0.12
△10	楼上档案室(距地面30cm)	0.12	0.12
△11	楼上档案室(距地面30cm)	0.12	0.12
△12	楼上档案室(距地面30cm)	0.12	0.12
△13	楼上档案室(距地面30cm)	0.12	0.12
△14	楼上档案室(距地面30cm)	0.12	0.12
△15	墙表面30cm	0.12	0.12
△16-1	防护大门左门缝30cm	0.35	0.34
△16-2	防护大门下门缝30cm	0.13	0.12
△16-3	防护大门右门缝30cm	0.13	0.12
△16-4	防护大门上门缝30cm	0.13	0.13
△16-5	防护大门中间表面30cm	0.12	0.13
△17	墙表面30cm	0.13	0.13
△18	墙表面30cm	0.13	0.12
△19	墙表面30cm	0.12	0.12
△20	墙表面30cm	0.12	0.12
△21	墙表面30cm	0.13	0.12

续表七

根据重庆泓天环境监测有限公司出具的验收监测报告可知，额定条件最大的定向机和周向机在额定电压和电流及无工件条件出束时，本项目 X 射线探伤室外周围剂量当量率监测结果为 0.12~0.35  $\mu\text{Sv/h}$ （未扣除本底 0.10  $\mu\text{Sv/h}$ ），均满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5  $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求，也满足环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

### 7.3 年受照射有效剂量估算

由于项目建成投用时间较短，故本次验收采用剂量估算方式来分析评价人员受到的照射剂量。人员受到的 X- $\gamma$  射线产生的外照射所致的年有效剂量用下式进行估算：

$$H_{\text{Er}}=H*_{(10)} \times t \times 10^3 \dots\dots\dots (7-1)$$

式中： $H_{\text{Er}}$ ：X 或  $\gamma$  射线外照射人均年有效剂量，mSv；

$H*_{(10)}$ ：X 或  $\gamma$  射线周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t：X 或  $\gamma$  射线照射时间，小时。

#### (1) 辐射工作人员

根据建设单位提供的工作负荷和本次验收监测时工作人员操作位周围剂量当量率监测结果估算得到辐射工作人员年有效剂量见表 7-3。

表 7-3 辐射工作人员年受照射有效剂量估算结果

工作场所	操作位周围剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	照射时间 (h)	年附加有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)	是否 达标
X射线探伤室	0.12	20.83	0.0025	5	是

根据表 7-3 可知，本项目 X 射线探伤室对辐射工作人员的年附加有效剂量均远小于管理目标值 5mSv/a。

#### (2) 公众成员

公众成员所受剂量主要为辐射工作场所周围停留所致，根据本次验收监测结果可知，除防护大门左门缝监测点位外，其余公众成员活动场所周围剂量当量率接近本底值，根据估算可知，本项目 X 射线探伤室对公众成员的年附加有效剂量很小，能满足管理目标值 0.1mSv/a 要求。

表 7-4 公众成员年受照射有效剂量估算结果

工作场所	屏蔽体外公众成员能到达处 最大周围剂量当量率( $\mu\text{Sv/h}$ )	照射时间 (h)	年附加有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)	是否 达标
X射线探伤室	0.35	20.83	0.0073	0.1	是

备注：居留因子按最不利考虑取 1。

表八

## 验收监测结论

重庆波特无损检测技术有限公司的重庆波特无损检测技术有限公司 X 射线探伤室建设项目位于重庆市巴南区东城大道 2376 号附 11 号，项目建设内容包括：在公司标准厂房一层建设了 1 座 X 射线探伤室，包括曝光室及其配套的控制室、洗片室、评片室、晾片室等辅助用房，使用 10 台 X 射线定向、周向探伤机（利旧 9 台、新购 1 台，最大管电压 350kV，II 类射线装置），在曝光室内开展 X 射线探伤机调试和零星小型工件的 X 射线检测工作。根据验收监测及现场核查得出如下结论：

### 8.1 结论

#### （1）辐射环境监测结果及达标情况

①根据重庆泓天环境监测有限公司出具的验收监测报告可知，额定条件最大的定向机和周向机在额定电压和电流及无工件条件出束时，本项目 X 射线探伤室外周围剂量当量率监测结果为 0.12~0.35  $\mu\text{Sv/h}$ （未扣除本底 0.10  $\mu\text{Sv/h}$ ），均满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5  $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求，也满足环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

②根据重庆泓天环境监测有限公司的监测结果结合本验收监测报告表估算可知，本项目辐射工作人员受到的年附加有效剂量满足管理目标值 5mSv/a 要求，本项目对公众成员的年附加有效剂量能满足管理目标值 0.1mSv/a 要求。

#### （2）辐射防护与安全措施现场检查结论

通过检查竣工验收资料、验收监测数据、现场验证等方式表明建设单位采取的各项辐射防护与安全措施可以正常运行，符合环境影响报告表及其审批部门审批决定要求。

#### （3）辐射环境管理

建设单位成立了 HSE 委员会负责辐射防护管理工作。制订了一系列辐射环境管理制度和工作制度，制订了《射线曝光室辐射事故应急预案》，辐射环境管理制度体系完备，具备从事该项目的辐射环境管理能力。

#### （4）“三同时”执行情况

本项目已开展了环境影响评价并取得了审批部门的审批决定，履行了建设项目环境影响审批手续。通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，

续表八

同时投入运营，满足“三同时”要求。

(5) 综合结论

根据现场核查和验收监测可知，重庆波特无损检测技术有限公司的“重庆波特无损检测技术有限公司 X 射线探伤室建设项目”落实了环境影响报告表及审批部门审批决定的要求，配套建设了相应的辐射安全防护设施，落实了相应的辐射安全与环境保护管理措施，满足竣工环保验收条件，验收合格。

**8.2 反馈意见**

(1) 建设单位应当在验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

(2) 验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。