

重庆宗申动力机械股份有限公司
宗申高端零部件产业化项目(工业辐射探伤机搬迁至
高端零部件(新工厂))
竣工环境保护验收监测报告表

渝联放环评字[2025]Y0007 号

公示版

建设单位：重庆宗申动力机械股份有限公司

编制单位：重庆联尔医学研究院有限公司

二〇二五年十一月

建设单位法人代表：黄培国 （签字）

编制单位法人代表：邓 俊 （签字）

项 目 负 责 人：许瀚文 （签字）

填 表 人：韩邦秀 （签字）

建设单位 (盖章)	重庆宗申动力机械股份有 限公司	编制单位 (盖章)	重庆朕尔医学研究院有限公司
电话:	187****8450	电话:	68****67
传真:	/	传真:	68****40
邮编:	400802	邮编:	400042
地址:	重庆市巴南区鱼洞组团天 明工业园 大江科创城 (PO1-07-7/07 地块)	地址:	重庆市渝中区大坪正街 129 号

表一 项目基本情况

建设项目名称	宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））				
建设单位名称	重庆宗申动力机械股份有限公司				
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	重庆市巴南区鱼洞组团天明工业园大江科创城（PO1-07-7/07 地块） 高端零部件生产基地压铸厂房质量检测区内				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用II类			
建设项目环评批复时间	2025 年 7 月 29 日	开工建设时间	/		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 3 月 24 日	项目投入试运行时间	2025 年 9 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 9 月	验收现场监测时间	2025 年 10 月 9 日		
环评报告表审批部门	重庆市生态环境局	环评报告表编制单位	重庆联尔医学研究院有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算	40 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	10 万元	比例	25%
实际总概算	40 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	10 万元	比例	25%
验收依据	<p>1.建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》，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》，国务院令第 682 号，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》，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》（国环规环评[2017]4 号），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》，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》（原环境保护部</p>				

表一 项目基本情况

	<p>令第 18 号)，2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>(8) 《射线装置分类》(原环境保护部、国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号)；</p> <p>(9) 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》的通知，环办辐射函〔2025〕313 号，2025 年 8 月 29 日；</p> <p>(10) 《重庆市环境保护条例》，2022 年 9 月 28 日修订，2022 年 11 月 1 日实行；</p> <p>(11) 《重庆市辐射污染防治办法》(渝府令〔2020〕338 号)，自 2021 年 1 月 1 日起施行。</p> <p>2.建设项目竣工环境保护验收技术规范</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) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326-2023)；</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(4) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)；</p> <p>(5) 《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>(6) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)。</p> <p>3.建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1) 《重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目(工业辐射探伤机搬迁至高端零部件(新工厂))环境影响报告表》，重庆朕尔医学研究院有限公司，2025 年 7 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〔2025〕43 号，2025 年 7 月 29 日。</p> <p>4.其他相关文件</p> <p>建设单位辐射安全许可证及制度等。</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》和《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)规定，</p>

表一 项目基本情况

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。

本项目环境影响报告表及其审批部门审批决定所规定的标准与现行标准一致，因此项目验收标准按表 1-1 执行。

表 1-1 项目主要评价标准及相关参数汇总表

项目	控制限值	采用的标准
年剂量管理目标值	辐射工作人员：5mSv 公众成员：0.1mSv	GB18871-2002 及建设单位管理要求
铅房外周围剂量当量率	各屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率： $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	GBZ117-2022
通风要求	有效通风换气次数应不小于 3 次/h	GBZ117-2022

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位概况

重庆宗申动力机械股份有限公司（以下简称“建设单位”）始建于1989年，是一家集摩托车、摩托车发动机、微型汽车发动机、高速艇、舷外机、通用汽油机及农用机械产品的研究、开发、制造、销售于一体的大型民营科工贸高科技集团企业。

建设单位现有2个厂区：老厂区 and 高端零部件生产基地（新厂区），分别位于重庆市巴南区宗申工业园和重庆市巴南区天明工业园大江科创城（P01-07-7/07地块），以下简称“宗申工业园”和“天明工业园”。宗申动力于2021年12月在天明工业园投资建设“宗申高端零部件产业化项目”，2021年12月17日，该项目取得巴南区生态环境局下发的环境影响评价批准书，文号：渝（巴）环准〔2021〕073号，总占地面积97255m²，总建筑面积69430m²，主要是生产福克斯、沃尔沃、长安等铝合金零部件，主要包括熔炼、压铸、覆膜、抛丸等。

2.1.2 验收项目背景

2025年2月，建设单位委托重庆朕尔医学研究院有限公司（以下简称“我公司”）开展环境影响评价工作，我公司于2025年7月编制完成了《重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））环境影响报告表》，2025年7月29日，重庆市生态环境局以“渝（辐）环准〔2025〕43号”批复了该项目。批复建设内容见4.2和附件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的要求，建设单位委托我公司对位于其宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））进行竣工环境保护验收监测工作，并编制其《重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））竣工环境保护验收监测报告表》。

2.1.3 项目建设内容和规模

（1）项目建设地点

项目探伤机位于宗申动力天明工业园压铸厂房质量检测区内。

（2）项目建设内容

表二 项目建设情况

搬迁宗申动力宗申工业园铝合金铸造车间检测室的 1 台 X 射线探伤机（XG-160ST/C，序列号：16-29，单管头，定向，最大电压 160kV，最大管电流 3mA，以下简称“X 射线探伤机”）至天明工业园压铸厂房质量检测区内，并对不足内容（该 X 射线探伤机铅房内无排风扇；铅房内无工作状态指示灯，铅房外工作状态指示灯功能不满足要求；铅房内无固定式剂量监测报警装置；铅房内的急停按钮在主射线方向上）进行改造完善后，该 X 射线探伤机再用于公司生产的铝合金零部件的无损检测。

(3) 项目占地面积

本项目铅房占地面积约 15m²。

(4) 项目投资

总投资 40 万元，其中环保投资约 10 万元。

项目实际建设内容与环境影响报告表、审批部门审批决定建设内容对比见表 2-1。

表 2-1 实际建设内容与环境影响报告表建设内容一览表

项目组成		环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容	本次验收建设内容	本次验收变化情况
主体工程	场所	质量检测区位于压铸厂房中部 1F，为 2 层建筑。1F 层高 5.2m，2F 层高约 4.8m，占地面积约 285m ² 。1F 为钢板+砖混结构，质量检测区正上方无行车通过，压铸厂房内行车由人员地面遥控，不上人操作。目前该区域内已布置 2 台 X 射线探伤机，均已完成相关环保手续。	质量检测区位于压铸厂房中部 1F，为 2 层建筑。1F 层高 5.2m，2F 层高约 4.8m，占地面积约 285m ² 。1F 为钢板+砖混结构，质量检测区正上方无行车通过，压铸厂房内行车由人员地面遥控，不上人操作。目前该区域内已布置 2 台 X 射线探伤机，均已完成相关环保手续。	无变化
	设备	拟搬迁 X 射线探伤机包括铅房、操作台、X 射线机系统等。其 X 射线机系统内置一体化管头设计，定向型，最大管电压 160kV，最大管电流 3mA，最大功率 480W。铅房外观尺寸：1810mm（长）×1540mm（宽）×1850mm（高），内空尺寸：1750mm（长）×1490mm（宽）×1690mm（高），铅房六面屏蔽体均为钢结构+铅板+钢结构，设有 1 个电动铅门，铅门门洞尺寸 1250mm×500mm（同时用于工件进出及检修）；探伤机主射线方向朝铅房东北侧、顶部和底部部分区域。操作台拟布置于铅房东北侧，避开了主射线束范围。	搬迁的 X 射线探伤机包括铅房、操作台、X 射线机系统等。其 X 射线机系统内置一体化管头设计，定向型，最大管电压 160kV，最大管电流 3mA，最大功率 480W。铅房外观尺寸：1810mm（长）×1540mm（宽）×1850mm（高），内空尺寸：1750mm（长）×1490mm（宽）×1690mm（高），铅房六面屏蔽体均为钢结构+铅板+钢结构，设有 1 个电动铅门，铅门门洞尺寸 1250mm×500mm（同时用于工件进出及检修）；探伤机主射线方向朝铅房东北侧中部、顶部和底部部分区域。操作台布置于铅房东北侧下部，探伤机有用线束照射方向避开了铅门及操作台。	无变化

表二 项目建设情况

公用工程	供配电系统	依托压铸厂房供配电系统，厂房用电来源于市政供电。	依托压铸厂房供配电系统，厂房用电来源于市政供电。	无变化
	给水系统	依托压铸厂房内部给水系统。	依托压铸厂房内部给水系统。	无变化
	通风	拟在本项目铅房顶部新增设一个排风口并增配1个排风扇，风量约300m ³ /h，经后文计算，换气次数约为43次/h。	铅房顶部新增了一个排风口并增配1个排风扇，风量约280m ³ /h，排风口尺寸为170mm×170mm，经计算可得，换气次数约41次/h。	风量稍有降低，但满足标准要求
环保工程	废水处理	项目不新增劳动定员，不新增生活污水，本项目工作人员生活污水依托厂内污水处理装置（处理能力1200m ³ /d）处理达标后进入市政污水管网接入鱼洞污水处理厂处理。	项目不新增劳动定员，不新增生活污水，本项目工作人员生活污水依托厂内污水处理装置（处理能力1200m ³ /d）处理达标后进入市政污水管网接入鱼洞污水处理厂处理。	无变化
	噪声	本项目无高噪声设备。	本项目无高噪声设备。	无变化
	固废处理	本项目辐射工作人员在宗申动力现有劳动定员内，故运营期不新增生活垃圾，厂房生活垃圾集中收集到厂外市政垃圾箱中后由环卫部门统一处理。	本项目辐射工作人员在宗申动力现有劳动定员内，故运营期不新增生活垃圾，厂房生活垃圾集中收集到厂外市政垃圾箱中后由环卫部门统一处理。	无变化
		报废射线装置按照要求对其装置内的X射线管进行拆解和去功能化后，根据建设单位要求处理，保留手续并做好相关记录存档。	报废射线装置按照要求对其装置内的X射线管进行拆解和去功能化后，根据建设单位要求处理，保留手续并做好相关记录存档。	无变化
	废气治理	本项目铅房产生的废气通过排风扇排至所在厂房内，再依托厂房内的排风系统排出室外。	本项目铅房产生的废气通过排风扇排至所在厂房内，再依托厂房内的排风系统排出室外。	无变化
	辐射防护	X射线探伤机自带屏蔽铅房，铅房屏蔽能力能达到辐射防护的要求。铅房采用钢板+铅板+钢板屏蔽结构，并按相关标准要求配置辐射安全设施（如门机连锁、电离辐射警示标志、声光报警装置等）。	X射线探伤机自带屏蔽铅房，铅房屏蔽能力能达到辐射防护的要求。铅房采用钢板+铅板+钢板屏蔽结构，并按相关标准要求配置辐射安全设施（如门机连锁、电离辐射警示标志、声光报警装置等）。	无变化
其他	辐射工作人员	依托公司天明工业园现有辐射工作人员3名，另内部再培养一名开展检测工作。	项目已配备4名辐射工作人员开展检测工作。	无变化

2.1.4 项目总平面布置

本项目位于建设单位压铸厂房质量检测区内，项目所在压铸厂房为单层建筑，层高22m。压铸厂房质量检测区为2层建筑，1F层高约5.2m；2F层高约4.8m，2F吊顶上方至压铸厂房顶棚之间无建筑，为厂房架空区。

压铸厂房东北侧、西南侧和西北侧均为宗申动力厂区过道，东南侧为宗申动力厂区门卫、内部过道及停车场。

表二 项目建设情况

质量检测区东北侧及北侧为车间过道，之外为压铸生产线；东南侧为铸造质量部办公区，之外为卫生间、茶水间、车间过道抛丸区、预处理区；西北侧为工具设备间，之外为配电室、车间/厂区过道、熔炼厂房等；西南侧为车间过道，之外为压铸生产线、模具库、检修区等。

2.1.5 建设地点和周围环境保护目标分布情况

(1) 项目周围环境概况

本项目位于重庆市巴南区天明工业园大江科创城（P01-07-7/07 地块）高端零部件生产基地，基地东侧为荒地（规划为工业用地），东北侧为芯链中投（重庆）智能科技有限公司；西南侧为重庆宗申航空发动机股份有限公司，南侧为大江美利信压铸有限责任公司，东南侧为重庆赛阳消防设备有限公司；西北侧为重庆铃耀汽车有限公司。

(2) 周围环境保护目标

根据现场调查，本次验收的周围环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 本项目铅房外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	主要影响因素
1	项目探伤机四周	四周	东北 0~2.2m 东南 0~2.8m 西南 0~0.6m 西北 0~1m	0	本项目辐射工作人员工作区，4 人	辐射工作人员	电离辐射
2	现有探伤机辐射工作场所	西南	约 0.6m~7m	0	天明工业园配置的辐射工作人员，4 人		
3	三坐标检测室、楼梯间、压铸生产线等	东侧	约 4m~50m	0	压铸厂房内部人员，约 1~30 人	公众成员	
4	三坐标检测区、车间过道、压铸生产线等	东北	约 2.2m~50m	0	压铸厂房内部人员，约 1~30 人；三坐标检测区处约 1 人。		
5	车间过道、压铸生产线	西南	约 7m~50m	0	压铸厂房内部人员，约 10~30 人		
6	工具设备间、配电室、车间过道、厂区过道等	西北	约 1m~50m	0	压铸厂房内部人员，约 1~10 人		
7	过道	东南	约 2.8m	0	压铸厂房内部人员，约 1~10 人		
8	质量检测区、铸造质量部办公区等		约 3.5m~50m	0	压铸厂房内部人员，约 1~10 人		

表二 项目建设情况

9	2F 会议室、培训室、配电室和预留区	楼上	/	+5.2m	压铸厂房内部人员，约1~10人		
---	--------------------	----	---	-------	-----------------	--	--

与环评阶段相比，项目周围环境保护目标分布情况均与环评一致。

2.2 源项情况

根据现场调查，本次验收的 X 射线探伤机相关技术参数见表 2-3。

表 2-3 本次验收的 X 射线探伤机相关技术参数一览表

名称	型号	厂家	类型	设备额定参数	射线种类
X 射线实时成像检测系统	XG-160ST/C	上海科述无损检测设备有限公司	II类	160kV、3mA	X 射线

与环评阶段相比，本次验收的 1 台 X 射线探伤机相关技术参数未发生变化。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成

项目搬迁配置的 1 台 XG-160ST/C 型 X 射线探伤机，为II类 X 射线装置，主要由高频 X 射线源、数字平板探测器、机械传动系统、计算机图像处理系统、铅房、操作台等构成。设备具体情况见表 2-4 所示。

表 2-4 设备具体情况一览表

装置型号	XG-160ST/C
装置名称	X 射线实时成像检测系统
厂家	上海科述无损检测设备有限公司
系统组成	高频 X 射线源、数字平板探测器、机械传动系统、计算机图像处理系统、铅房、操作台
X 射线管	定向，1 个
主要技术参数	最大管电压 160kV、最大管电流 3mA、最大功率 480W
焦点尺寸、焦距	0.5mm，600mm
散射角	30°
X 射线管头滤过	2mmAl
设备外壳尺寸（不含操作台）	1810mm（长）×1540mm（宽）×1850mm（高）
铅房净空尺寸	1750mm（长）×1490mm（宽）×1690mm（高）
出束方式	定向，水平方向
铅门门洞尺寸	1250mm（高）×500mm（宽）（工件与检修共用）
显像方式	实时显像
铅房材质及厚度	主屏蔽体（右侧屏蔽体）：内 2.5mm 钢+7mm 厚铅+外 2.5mm 钢 左侧屏蔽体：内 2.5mm 钢+4mm 厚铅+外 2.5mm 钢 顶棚屏蔽体：内 2.5mm 钢+6mm 厚铅+外 2.5mm 钢 底板屏蔽体：内 5.0mm 钢+6mm 厚铅+外 2.5mm 钢 前侧屏蔽体：2.5mm 钢+5mm 厚铅+外 2.5mm 钢

表二 项目建设情况

	后侧屏蔽体：内 2.5mm 钢+4mm 厚铅+外 2.5mm 钢 防护门：2.5mm 钢+5mm 厚铅+外 2.5mm 钢 线缆进出口防护罩：内 2.5mm 钢+5mm 厚铅+2.5mm 钢 排风出口防护罩：内 2.5mm 钢+4mm 厚铅+2.5mm 钢
辐射防护设施	配置有门机联锁、钥匙开关等安全联锁装置、声光警示灯、警示标志、急停开关等。

注：依铅房摆设情况，东南侧即为前侧，西北侧即为后侧，西南侧即为左侧，东北侧即为右侧（后文不再赘述）。

2.3.2 工作方式

项目为工业 X 射线固定式探伤，探伤曝光铅房与操作台分开设置，工作模式下人员均不进入铅房内。X 射线探伤机的工作方式为：将待检工件放置在载物台上，根据检测需要，通过旋转载物台和前后移动载物台，来改变工件的检测位置；X 射线管头和探测器分别安装在 C 臂的两端，X 射线管头固定，焦点到平板探测器的距离为 1200mm（固定，不可调）；C 臂可沿垂直滑轨上下移动或偏转 $\pm 30^\circ$ （球管距离铅房底部约 767mm~1415mm），C 臂垂直摆动中心轴左侧距铅房左侧约 550mm，C 臂两端不可伸缩，不能前后移动。检测图像通过数字平板探测器系统输出到操作台的显示器上，工作人员在操作台上观察检测图像，确认检测结果。本项目配置的设备自带屏蔽，出束期间，工作人员在铅房外操作台操作。

2.3.3 工艺流程

探伤工作开始前，生产线搬运工人将待检工件搬运至铅房附近堆置。

①检测前将系统电源打开，打开铅门。在操作台上启动电源开关钥匙、启动电脑、将铅门按钮至打开铅门。

②打开图像处理软件。铅门完全打开，打开图像处理软件，系统进行初始化操作（不出射线）。

③待检工件待设备初始化完成后载物台移动到铅门前，工作人员将待检工件放于载物台上。

检测过程为：确保无人员在铅门内逗留后关闭铅门，根据待检工件大小及形状设置合适的管电压、管电流和曝光时间，并根据探伤的具体部位调整工件位置，打开本项目 X 射线探伤机高压电源，射线出束对工件进行检测（平均时间约 30s~1min）。

检测期间，工件固定放于载物台上，载物台根据需要可以顺时针 360° 旋转、前后

表二 项目建设情况

移动。成像系统通过软件控制载物台位置、C 臂高度和旋转角度来检测工件，检测完毕后铅门打开，由工作人员取走工件，以此方式重复检测下一个工件。

④全部工件检测完成，关闭高压电源，分析检测结果，出具电子分析报告（不需洗片）。再关闭软件和计算机，最后关闭总电源，已检工件外送。

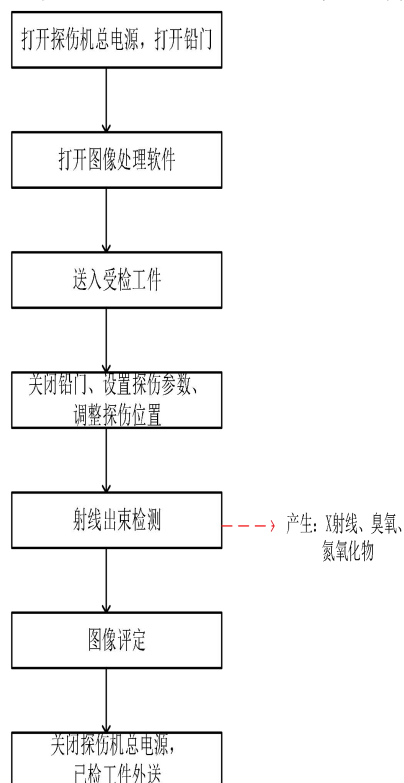


图 2-1 X 射线探伤机工艺流程及产排污简图

2.3.4 主要污染源

本次验收的 X 射线探伤机主要污染源为开机并处于出束状态的 X 射线球管，主要污染物为设备开机并处于出束状态时发出的 X 射线。产生的 X 射线能量在零和曝光电压之间，为连续能谱分布，其穿透能力与 X 射线管的管电压和出口滤过有关。辐射场中的 X 射线包括有用线束、漏射线和散射线。另外，X 射线与空气作用，产生少量的臭氧、氮氧化物。本项目射线装置采用数字显像技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。本项目运行后废水主要为辐射工作人员产生的少量生活污水。固体废物主要为辐射工作人员产生的生活垃圾。

本项目工作人员生活垃圾经该厂房现有的生活垃圾收集系统收集后交由环卫部门统一处理；报废的 X 射线探伤机（含铅房）按照要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，根据建设单位要求处理，保留手续并做好相关记录存档。

表二 项目建设情况

2.3.5 劳动定员

环评阶段拟配备4名辐射工作人员轮班,项目现验收阶段已配置4名辐射工作人员,均已取得了辐射安全与防护合格成绩单且在有效期内。辐射工作人员均配置有个人剂量计,进行了放射工作人员职业健康检查,检查结论表明可从事放射工作。放射工作人员辐射安全与防护培训及个人剂量开展情况见表2-5。

表 2-5 辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	性别	岗位	培训合格证书编号	个人剂量计编号	职业健康体检
1	欧燕	男	探伤	FS25CQ1200026	13040020	2024/11/28 体检合格
2	谭霞	女	探伤	FS25CQ1200079	13040027	2024/10/10 体检合格
3	张工平	女	探伤	FS24CQ1200325	13040026	2024/7/3 体检合格
4	吴小亚	女	探伤	FS25CQ1200288	13040030	2025/7/18 体检合格

2.3.6 工作负荷

根据产品质量需求,本项目X射线探伤机预计全年曝光次数共计约60000次(1200次/周),单个工件最长曝光时间为1min,其工作情况见表2-6。

表 2-6 项目 X 射线探伤机工作负荷一览表

设备型号	单次最长曝光时间	最多曝光次数		最长曝光时间	
		年	周	年	周
XG-160ST/C	1min	60000 次	1200 次	1000h	20h

与环评阶段相比,项目验收阶段工作负荷未发生变化。

2.4 项目变动情况

本项目验收阶段与环评拟设置情况存在变化的部分包括:风机风量小于环评拟定值。

根据本报告前文分析,上述调整对项目的符合性和辐射防护设施有效性的影响很小,现有屏蔽结构和各项安全防护措施满足要求。

本项目建设性质、规模、地点、采用的设备及工艺、防治污染、辐射安全与防护等均与环评基本一致,根据《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》文件,本项目未发生重大变动。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 项目工作场所布局

3.1.1 工作场所布局

本项目为固定式 X 射线探伤，配置有铅房和操作台，且分开布置，固定安装在压铸厂房质量检测区内，操作台位于铅房右侧，铅门（工件与检修人员共用）位于铅房前侧，X 射线探伤机有用线束照射方向避开了铅门及操作台；本项目铅房西南侧相邻两台工业 X 射线探伤机（已获许可上证，见附件 2），之外为压铸生产区，与厂房内产品工艺流程相衔接，经压铸作业后的待检工件可避免远距离运输，方便工作人员进行无损检测，铅房所在区域的人流、物流路径清晰，便于管理；铅房楼下无建筑物，铅房顶至天花板为质量检测区 1F，之上为 2F 会议室、培训室、配电室和预留区域。

3.1.2 人流、物流通道设置

（1）物流路径：①待检工件由工件生产线工人搬运至质量检测区外门口边待检区框内放置，②再由辐射工作人员将待检工件搬进质量检测区工件放置区，打开铅门，将工件放入铅房内载物台上，检测完成后搬运出质量检测区。

（2）人员路径

①工作人员先从厂房入口经过车间过道进入质量检测区，再到 X 射线探伤机探伤区域；

②辐射工作人员仅在铅房外周围及操作台附近活动，不进入铅房；检修人员由铅房铅门进入，检修完成后原路返回，除检修人员外的其他人员不进入铅房，检修必须是设备呈关机状态下进行；生产线工件搬运工人不进入探伤区域。

本项目人流、物流路径规划图见图 3-1。

表三 辐射安全与防护设施/措施

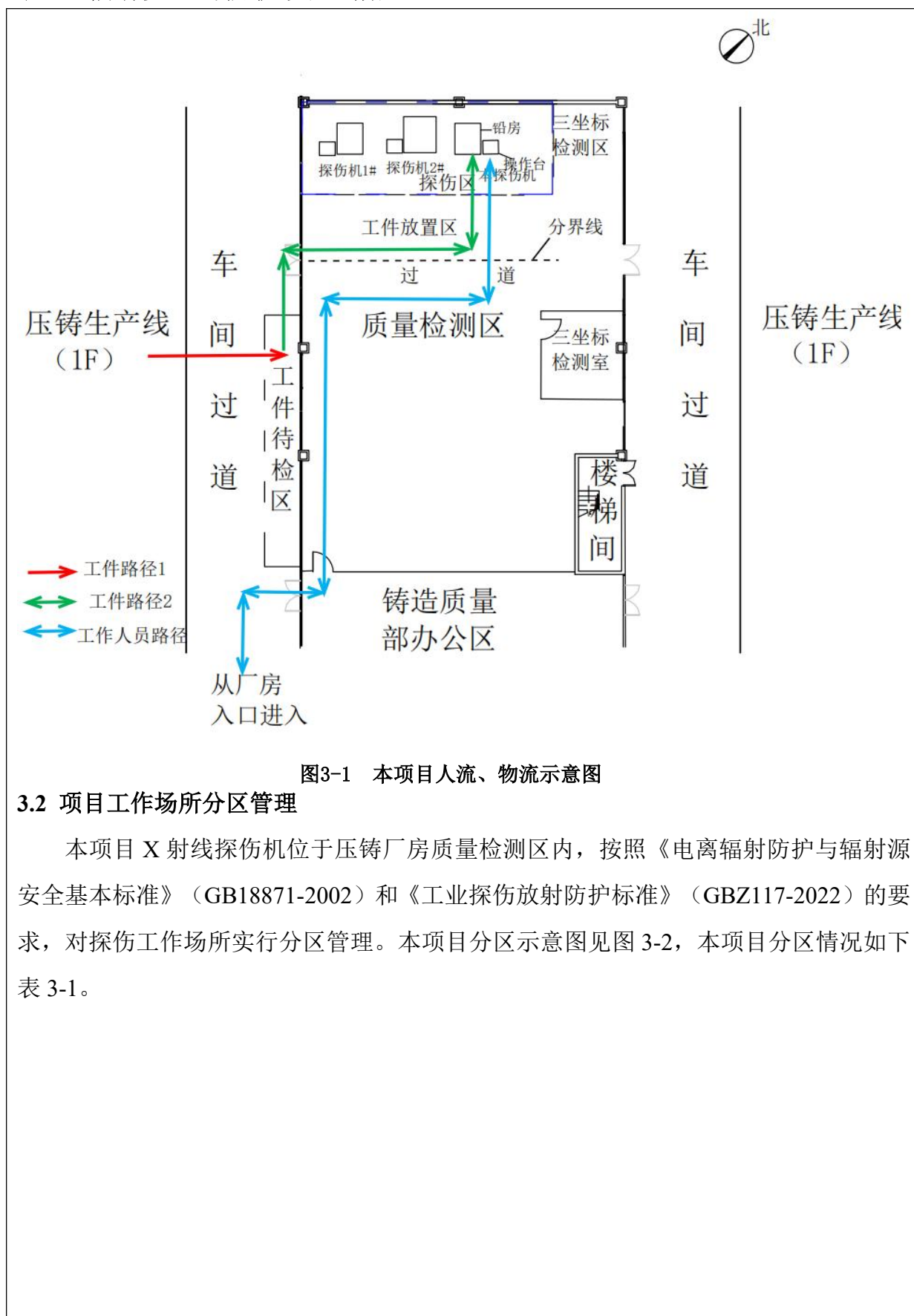


图3-1 本项目人流、物流示意图

3.2 项目工作场所分区管理

本项目 X 射线探伤机位于压铸厂房质量检测区内，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，对探伤工作场所实行分区管理。本项目分区示意图见图 3-2，本项目分区情况如下表 3-1。

表三 辐射安全与防护设施/措施

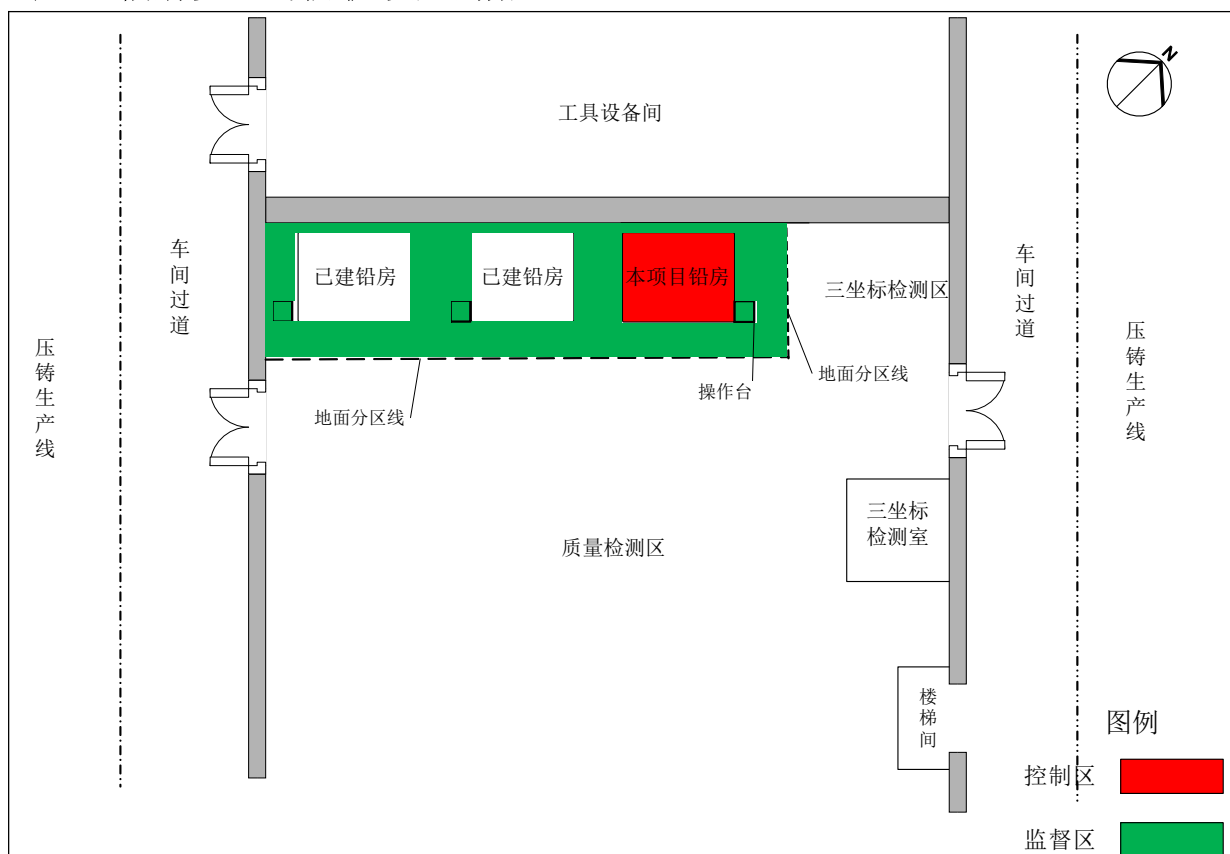


图 3-2 本项目工作场所平面分区图

建设单位在本项目铅房门上张贴有“当心电离辐射”警告标志，X射线探伤机防护门运行期间保持关闭，在控制区进行设备维修等工作人员应当严格遵守防护规定和安全操作规程。定期对X射线探伤机铅房外周围剂量当量率进行检测。

表 3-1 项目分区情况表

类别	用房
控制区	铅房内部区域
监督区	操作台、铅房外相邻区域

3.3 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

3.3.1 屏蔽防护建设核实

本项目 X 射线探伤机铅房屏蔽防护情况见表 3-2。

表3-2 项目X射线探伤机铅房屏蔽防护情况

名称	环评阶段	验收阶段	评价
左侧屏蔽体	内 2.5mm 钢+4mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+4mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	与环评一致
右侧屏蔽体	内 2.5mm 钢+7mm 厚铅	内 2.5mm 钢+7mm 厚铅	与环评一致

表三 辐射安全与防护设施/措施

	+外 2.5mm 钢	+外 2.5mm 钢	
前侧屏蔽体	内 2.5mm 钢+5mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+5mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	与环评一致
后侧屏蔽体	内 2.5mm 钢+4mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+4mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	与环评一致
顶棚屏蔽体	内 2.5mm 钢+6mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+6mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	与环评一致
底板屏蔽体	内 5.0mm 钢+6mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	内 5.0mm 钢+6mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	与环评一致
防护门屏蔽体	内 2.5mm 钢+5mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+5mm 厚铅 +外 2.5mm 钢	与环评一致
线缆进出口防护罩	内 2.5mm 钢+5mm 厚铅 +2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+5mm 厚铅 +2.5mm 钢	与环评一致
排风出口防护罩	内 2.5mm 钢+4mm 厚铅 +2.5mm 钢	内 2.5mm 钢+4mm 厚铅 +2.5mm 钢	与环评一致

根据表 3-2 可知，本项目 X 射线探伤机铅房屏蔽防护建设情况与环评一致。

3.3.2 屏蔽效能

建设单位已委托有资质的单位对本项目工作场所进行周围剂量当量率检测，工作场所检测结果符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准要求。

3.4 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

3.4.1 辐射安全与防护措施

本项目的安全防护措施主要包括门-机联锁、钥匙开关、工作状态指示灯、急停开关、电离辐射警告标志、声光报警、固定式剂量监测报警装置等，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。

根据现场验收，该 X 射线探伤机铅房内安装有 1 个监控摄像头，并连接到操作台旁计算机显示器处，能全方位监控到铅房内的情况。视频监控屏幕位置设在操作台上，操作人员能在操作台处实时监控检测过程中铅房内部情况，如果出现异常能迅速启动紧急制动装置。

表3-3 本项目探伤工作场所安全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	X 射线探伤机与铅门联锁，门开启状态，设备无法出束	门打开状态下，查看设备控制台	门开启，设备无法启动，并有提示
2	主控钥匙开关	操作台上的钥匙开关未插入或旋转不到位，设备无法启动	操作台上未插入钥匙或旋转不到位开启设备	操作台上无钥匙开关或旋转不到位的情况下设备无法启动
3	急停开关	铅房内（迁移原位于铅房右侧（主射线方向）上的急停开关至铅房左	设备运行过程中，按下按钮	可停止设备出束，且不能自动复位

表三 辐射安全与防护设施/措施

		侧（非主射线方向））、外设置急停开关，并与设备联锁		
4	工作状态指示灯	铅房内、外各增设 1 组工作状态指示灯，将原红色报警灯迁移至铅房顶。接通电源时“预备”指示灯亮（绿色），出束时“照射”灯亮（红色）和红色报警灯闪烁并发出警告声音。	现场查看	铅房内、外各设置有 1 组工作状态指示灯和 1 个红色报警灯，接通电源时“预备”指示灯亮（绿色），出束时“照射”指示灯亮（红色）和红色报警灯闪烁并发出警告声音。
5	监控装置	铅房内配 1 个监控摄像头，视频监控屏幕设在操作台，操作人员能在操作台处实时监控检测过程中铅房内部情况	现场查看	可在铅房内看到 1 个监控摄像头，通过操作台处设置的监控屏幕可实时监控铅房内部情况
6	警示标志	在铅房外醒目位置处张贴有“当心电离辐射”警示标志	现场查看	已设置合格的当心电离辐射警示标志
7	固定式剂量监测报警装置	铅房内增设 1 个固定式剂量监测报警装置的剂量探头，剂量监测主机（显示器）安放在操作台上	现场查看	已安装，运行正常

3.4.2 个人防护用品与监测设备

本项目配备了个人防护用品与监测设备，配备的 1 台 X-γ 辐射剂量率仪共同用于本项目及相邻的两台工业 X 射线探伤机工作场所防护监测时使用，配备情况见表 3-4。

表 3-4 监测设备一览表

设备名称	型号	数量
个人剂量报警仪	RG1100	1 台
个人剂量计	/	4 个
X-γ辐射剂量率仪	FD-3013H	1 台
固定式剂量报警仪	/	1 台

3.5 放射性三废处理设施的建设和处理能力

本项目不产生放射性三废，项目射线装置运行时产生臭氧和氮氧化物量极少，所产生废气铅房以及厂房内的排风系统排放至厂房外，排放后废气经大气扩散和分解后，对周围环境影响小。本项目所在厂产生生活污水依托建设单位现有污水处理站处理达标后进入市政污水管网，生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理。X 射线探伤机报废后按照要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，根据建设单位要求处理，保留手续并做好相关记录存档。项目各污染物均能得到有效处理。

3.6 辐射安全管理情况

表三 辐射安全与防护设施/措施

(1) 辐射安全管理机构

建设单位成立了辐射安全与防护管理领导小组,设置了专职人员负责辐射安全与环境保护管理工作,明确了小组职责,并负责制定并实施辐射工作安全管理制度,采取切实有效的措施,预防和控制辐射事故发生,保障设备使用安全及工作人员、社会公众的健康与安全,建设单位的辐射安全与防护管理领导小组满足相关要求。本项目开展后,项目辐射环境管理已直接纳入现有管理机构管理。

(2) 管理制度落实情况

根据建设单位的实际情况,建设单位已制定一套相对完善的管理制度和操作规程,制定了多项辐射安全管理制度,包括《辐射安全事故应急预案》《X射线实时成像检测装置安全防护管理制度》《X射线实时成像检测装置操作人员健康管理规定》《个人剂量检测、工作场所检测及场所外的环境检测计划和频率》《设备检修维护制度》《操作规程》《辐射安全防护监测方案》《台账管理制度》《人员培训计划》等辐射安全管理规章制度。此外,建设单位每年应依据相关辐射法律法规对建设单位辐射工作的安全和防护状况进行了年度评估,编写并向上级主管部门上报了年度评估报告。

以上制度内容全面,具有可操作性,建设单位管理制度包括了辐射事故应急处置、辐射监测、辐射安全管理等。部分管理制度已在相应场所粘贴上墙,工作人员在日常工作中按照制度要求执行。

(3) 其他

建设单位建立了放射工作人员个人剂量档案及健康体检档案。定期安排放射工作人员进行职业健康体检、辐射防护与安全培训与复训。

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,对建设单位的辐射环境安全管理检查结果见表 3-5。

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	放射工作人员(本项目)	数量: 4人 名单: 详见表 2-5

表三 辐射安全与防护设施/措施

	3	辐射环境管理人员（机构）		辐射安全与防护管理领导小组
	4	持有培训合格证的数量（本项目）		数量：4人
	5	是否正确在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址 https://rr.mee.gov.cn/ ）		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) 放射工作人员培训制度	有
			6) 放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) 放射工作人员个人剂量计发放、回收记录	有	
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	现无报废射线装置	
		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	

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.7 项目环保三同时执行情况、环评和环评批复要求落实情况

建设单位按照国家有关环境保护的法律法规，进行了该项目的环境影响评价工作，履行了建设项目环境影响审批手续。验收监测时项目已建成，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，同时投入运营，满足“三同时”要求。

通过现场查阅建设单位竣工资料，与建设单位工作人员一同检查、验证各防护设施的运行状态。环境影响报告表审批部门审批决定落实情况见表 3-6，项目与环境影响报告表竣工验收要求一览表对比情况见表 3-7。

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落实情况	实际执行情况	是否满足
1	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。铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。	根据后文核算，工作人员、公众的年有效剂量分别控制在 5mSv、0.1mSv 以内；根据监测结果表明 X 射线实时成像系统屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。	是
2	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，确保辐射环境安全。	在项目设计、建设和运行过程中，建设单位认真落实了环境影响评价文件提出的辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施。	是
3	按有关规定对 X 射线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，安装门机联锁、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。	按有关规定对 X 射线检测活动进行了管理与控制，配置了辐射监测仪器和个人剂量报警仪，在醒目位置张贴了电离辐射警示标志，安装了门机联锁、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。	是
4	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方案，使其具备针对性、有效性和可操作性。	完善了辐射安全责任制，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方案，使其具备针对性、有效性和可操作性。	是
5	项目建设、运营中产生的废水、固体废物等污染物按有关规定处理，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；危险废物等交由有资质的单位处理。	是
6	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。项目投入运行前，应依据有关规定向我局重新申请辐射安全许可证，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	按照三同时原则进行建设，本项目建设过程中无变动，项目在 5 年内进行了开工建设，已申请了辐射安全许可证，并按证运行，项目正在开展自主验收工作，取得专家意见后将依法向社会公开验收报告，公	是

表三 辐射安全与防护设施/措施

<p>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，填报验收等相关信息。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

由上表可知，建设单位落实了审批部门审批决定要求，满足竣工环境保护验收要求。

表 3-7 项目采取的安全防护措施与环境影响报告表验收一览表

序号	验收内容	验收要求	完成情况
1	设备	X 射线探伤机 1 台（型号 XG-160ST/C，定向，固定式），最大电压≤160kV，电流≤3mA。	X 射线探伤机 1 台（型号 XG-160ST/C，定向，固定式），最大电压≤160kV，电流≤3mA，未超过环评。
2	环保资料	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具的验收监测报告等。	环评及环评批复齐全、有资质单位出具的验收监测报告。
3	环境管理	有辐射环境管理机构，设专人负责，制度上墙。制度包括操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案。	建设单位已成立了辐射安全与防护管理领导小组；部分制度张贴上墙包括辐射安全与防护管理领导小组职责、X 射线实时成像检测装置安全防护管理制度、X 射线实时成像检测装置操作人员健康管理规定、辐射安全事故应急预案、个人剂量检测、工作场所检测及场所外的环境检测计划和频率等。
4	铅房防护措施	<ul style="list-style-type: none"> ①铅房内安装摄像头，监视器设在操作台旁； ②铅门设置门机联锁，钥匙开关等多重安全联锁装置； ③铅房内、外均设工作状态指示灯，设灯机联锁； ④设急停开关：铅房内 1 个（位于铅房左侧，非主射线方向）、操作台上 1 个； ⑤铅房防护门上设置电离辐射警告标志和中文警示说明； ⑥铅房有足够的屏蔽防护能力，管线不得影响屏蔽防护效果； ⑦设固定式剂量监测报警装置 1 个； ⑧操作台设紧急开门按钮； ⑨铅房内设置机械通风，有效通风换气次数不小于 3 次/h。 	已按要求设置。

表三 辐射安全与防护设施/措施

5	防护监测设备	1 台个人剂量报警仪，1 台 X-γ 辐射剂量率仪，每名辐射工作人员均配备个人剂量计，铅房配备 1 套固定式剂量监测报警装置。		已按要求设置。
6	人员要求	配置符合要求的辐射工作人员，按照要求组织放射工作人员均经考核合格后上岗，按要求定期培训。		已按环评要求配备。
7	电离辐射	年剂量管理目标限值	辐射工作人员 $\leq 5\text{mSv/a}$ ； 公众成员 $\leq 0.1\text{mSv/a}$ 。	经过后文核算，项目涉及工作人员及公众年受照剂量均满足限值要求。
		屏蔽体周围剂量当量率控制	铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	根据监测结果表明设备铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率均 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足限值要求。

由上表可知，建设单位落实了环境影响报告表竣工验收要求，满足验收要求。

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 项目概况

建设单位拟在天明工业园高端零部件生产基地压铸厂房质量检测区内实施“宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））”，主要建设内容为搬迁宗申动力宗申工业园铝合金铸造车间检测室的1套工业用X射线探伤装置（XG-160ST/C，单管头，定向，最大电压160kV，最大管电流3mA）至天明工业园压铸厂房质量检测区内，并对不足内容进行完善后，该设备再用于公司生产的铝合金零部件的无损检测。

项目总投资约40万，其中环保投资约10万。

4.1.2 产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类第三十一项“科技服务业”中第1条“质量认证和检验检测服务”，属于鼓励类。所以，本项目X射线探伤机的使用符合国家的产业政策。

4.1.3 实践正当性

X射线探伤机在生产、建设中的应用，对相关产品的无损质量检验有其他技术无法替代的特点，本项目拟使用X射线探伤机开展铝合金零部件的无损检测，目的是确保产品质量与安全，对其产品质量保证可以起到十分重要的作用，具有明显的社会效益；同时也将为建设单位创造更大的经济效益。项目拟采取的辐射安全与防护措施符合相关要求，对环境的辐射影响在可接受范围内。

项目对受电离辐射照射的个人和社会所带来的利益远大于其对环境的辐射影响及可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践正当性”的原则与要求。

4.1.4 辐射环境质量现状

本项目所在场址及周围环境 γ 辐射剂量率的监测值在58nGy/h~59nGy/h（未扣除宇宙射线响应值）。根据《2023年重庆市辐射环境质量报告书》，重庆市2023年累积剂量测得的环境 γ 辐射空气吸收剂量率年均值范围为76.8nGy/h~93.3nGy/h（未扣除宇宙射线响应值），全市各点位年均值为87.0nGy/h（未扣除宇宙射线响应值）。两者相比，

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

本项目所在地环境 γ 辐射剂量率均在重庆市 2023 年环境 γ 空气吸收剂量率正常涨落范围内。

4.1.5 选址可行性及布局合理性

项目位于重庆市巴南区鱼洞组团天明工业园大江科创城（P01-07-7/07 地块）高端零部件生产基地压铸厂房质量检测区内，该厂房实行封闭式管理，非厂内工作人员未经允许不得入内。铅房紧邻压铸生产线，经压铸工艺后工件能有效避免远距离运输，方便工作人员将工件运输至铅房内进行无损检测。铅房周围活动人员较少，有利于辐射防护。

本项目 X 射线探伤机拟配置铅房和操作台，且分开布置，均固定安装在压铸厂房质量检测区内，设备有用线束照射方向避开了铅门、操作台；本项目铅房西南侧相邻两台工业 X 射线探伤机（已上证），之外为压铸生产区，与厂房内产品工艺流程相衔接，经压铸作业后的待检工件可避免远距离运输，方便工作人员进行无损检测，铅房所在区域的人流、物流路径清晰，便于管理；铅房楼下无建筑物，铅房顶至天花板为质量检测区 1F，之上为 2F 会议室、培训室、配电室和预留区域。

因此，本项目选址可行、平面布局合理。

4.1.6 辐射防护与安全措施

（1）分区管理：宗申动力对探伤辐射工作场所进行分区管理，划分为控制区和监督区。控制区即为 X 射线探伤机铅房内部，监督区为操作台、铅房外相邻区域。

（2）设备具备的辐射防护与安全措施：本项目拟配置 X 射线探伤机已/拟配置辐射安全连锁装置（设施），包括门机连锁、紧急停机、声光警示灯、固定式剂量监测报警装置、电离辐射警告标志、视频监控系统等

铅房拟采取的屏蔽防护设施如下：

前侧屏蔽体和铅门均为内 2.5mm 钢+5mm 厚铅+外 2.5mm 钢，后侧和左侧屏蔽体均为内 2.5mm 钢+4mm 厚铅+外 2.5mm 钢，右侧屏蔽体为内 2.5mm 钢+7mm 厚铅+外 2.5mm 钢，顶部屏蔽体为内 2.5mm 钢+6mm 厚铅+外 2.5mm 钢，底部屏蔽体为内 5.0mm 钢+6mm 厚铅+外 2.5mm 钢，并设内 2.5mm 钢+5mm 厚铅+2.5mm 钢的线缆进出口防护罩和内 2.5mm 钢+4mm 厚铅+2.5mm 钢的排风口防护罩，以避免影响辐射屏蔽防护效果。

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

(3) 宗申动力拟配置 1 台个人剂量报警仪和 1 套固定式剂量监测报警装置，依托现有的 1 台 X- γ 辐射剂量率仪和 3 名辐射工作人员（3 枚个人剂量计），拟再内部培养 1 名辐射工作人员（计划增配 1 枚个人剂量计）。

综上所述，本项目采取的辐射安全与防护措施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的相关要求。

4.1.7 环境影响分析结论

(1) 屏蔽体的辐射防护

本项目 X 射线探伤机自带屏蔽铅房。根据核算，在最大工况下，屏蔽体厚度均能满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）屏蔽防护的要求，屏蔽体外关注点处周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h。

(2) 剂量估算结果

辐射工作人员和公众成员受到的附加年有效剂量分别低于本评价剂量：辐射工作人员的剂量管理目标值 5mSv/a，公众成员的剂量管理目标值 0.1mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及相关标准要求。

(3) 环境保护目标影响

根据核算，铅房外 50m 范围内环境保护目标处的周围剂量当量率满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，同时也低于其年剂量管理目标值。因此，项目所致周围 50m 范围内环境保护目标的影响有限，对环境的影响可以接受。

(4) 其他影响

项目运行不产生放射性废水、放射性废气、放射性固废。少量的臭氧和氮氧化物在机械排风下能迅速排出和扩散，不会对周围环境产生不利影响；项目工作人员产生的生活污水依托厂区污水处理站处理达标后排入市政污水管网，对环境影响较小；生活垃圾集中收集到厂外市政垃圾箱中后交由环卫部门统一处理；报废射线装置按照要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，根据建设单位要求处理，保留手续并做好相

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

关记录存档，固废妥善处置不会对环境产生不利影响。

(5) 事故风险

根据后果分析可知，单次发生误照射情况下，人员滞留在铅房内发生误照射的事故状态，人员受到的辐射剂量最大，工作人员会出现不明显和不易察觉的病变，不会达到发生确定性效应剂量阈值，事故导致的辐射照射可能增加随机性效应的发生概率，这种情况下可能发生超年有效剂量限值照射的事故，造成一般辐射事故；在铅房屏蔽体出现膨胀变形又长时间未发现的情况下，可能会出现急性重度放射病，达到发生确定性效应剂量阈值，发生随机性效应概率也随之增加，甚至导致较为严重的辐射损伤，造成较大及以上级别辐射事故的发生。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，假若本项目发生事故，事故等级为：一般辐射事故。

宗申动力通过定期检查本项目 X 射线探伤机的门机联锁装置的有效性，发现故障及时清除，严禁违规操作；定期做好设备质控检测、进行仪器维护，使设备始终保持在最佳状态下工作，并做好相关记录；辐射工作人员正确佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，加强专业知识学习，严格遵守操作规程和规章制度，定期参加辐射安全与防护知识的培训等措施后，本项目风险可防可控。

4.1.8 辐射环境管理

宗申动力成立有辐射安全与防护管理领导小组，并明确了职责与任务；制定了相关管理制度及应急预案，能满足辐射环境管理要求。在今后的工作中，还应进一步完善管理制度，加强核安全文化建设，提高辐射安全管理能力，杜绝辐射事故的发生。

4.1.9 综合结论

综上所述，重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））符合国家产业政策，符合辐射防护“实践的正当性”原则，选址可行，布局合理，辐射安全与防护措施可行。在完善相应的辐射防护与安全措施和环境管理措施后，项目运行时对周围环境和人员产生的影响满足环境保护的要求。因此，从环境保护的角度来看，该建设项目是可行的。

4.2 审批部门审批决定

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

《重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））环境影响报告表》已于 2025 年 7 月 29 日取得重庆市生态环境局的批复文件，渝（辐）环准（2025）43 号。批复主要内容有：

你单位报送的宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））（项目代码：2106-500113-04-01-870447）建设项目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，我局原则同意重庆朕尔医学研究院有限公司（统一社会信用代码：91500103MA5U53FM41）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鱼洞组团天明工业园大江科创城（PO1-07-7/07 地块）高端零部件生产基地，拟将宗申动力宗申工业园原有的 1 台 X 射线探伤机（II 类射线装置，最大管电压 160kV，最大管电流 3mA）搬迁至天明工业园压铸厂房质量检测区，开展内部工件的无损探伤工作。本项目占地面积约 15m²，总投资约 40 万元，其中环保投资 10 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。铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5μSv/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，确保辐射环境安全。

（一）按有关规定对 X 射线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，安装门机联锁、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。

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

(三) 项目建设、运营中产生的废水、固体废物等污染物按有关规定处理，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。项目投入运行前，应依据有关规定向我局重新申请辐射安全许可证，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，填报验收等相关信息。

六、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。

七、本批准书内容依据你单位报批的建设项目环境影响评价文件推荐方案预测的环境状态和相应条件作出，若项目实施或运行后，国家和本市提出新的环境质量要求，或发布更加严格的污染物排放标准，或项目运行出现明显影响区域环境质量的状况，你单位有义务按照国家及本市的新要求或发生明显影响环境质量的新情况，采取有效的改进措施确保项目满足新的环境保护管理要求。

八、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境日常监管。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。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 实施质量保证

为确保验收监测结果的准确可靠，根据《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）等标准的要求，制定了质量保证及质量控制措施方案。

5.2 质量保证计划和措施

- ①遵守相关法律法规和标准规范，确保验收监测报告的合法性；
- ②监测单位持有检验检测机构资质认定证书，具备相应的监测能力；
- ③制定详细的监测方案，明确监测项目和监测点位，确保数据的可靠性和结果的准确性；
- ④对监测数据进行严格审核和处理，确保数据真实，准确；
- ⑤对验收监测报告进行三级审核，确保报告内容完整、规范。

5.3 控制措施方案

- 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布的标准，监测人员经考核并持证上岗，参与验收监测、报告编制、审核人员具备相应能力；
- ③检测所用仪器经计量检定部门检定合格，且在有效检定周期内。检测仪器参加实验室间的比对，通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行，现场检测仪器每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；
- ④检测实行全过程的质量控制，严格按照单位《质量手册》、《作业指导书》及仪器作业指导书的有关规定实行；
- ⑤由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的的数据量，以保证检测结果的统计学精度。检测中异常数据以及检测结果的数据处理按照统计学原则处理；
- ⑥监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定；
- ⑦建立完整的仪器校准（测试）证书文件资料；
- ⑧及时公示验收监测报告，接受社会监督。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目 X 射线探伤机屏蔽体外周围剂量当量率。

6.2 监测点位

项目监测时在 X 射线探伤机铅房外进行了周围剂量当量率监测。监测布点示意图见图 6-1。

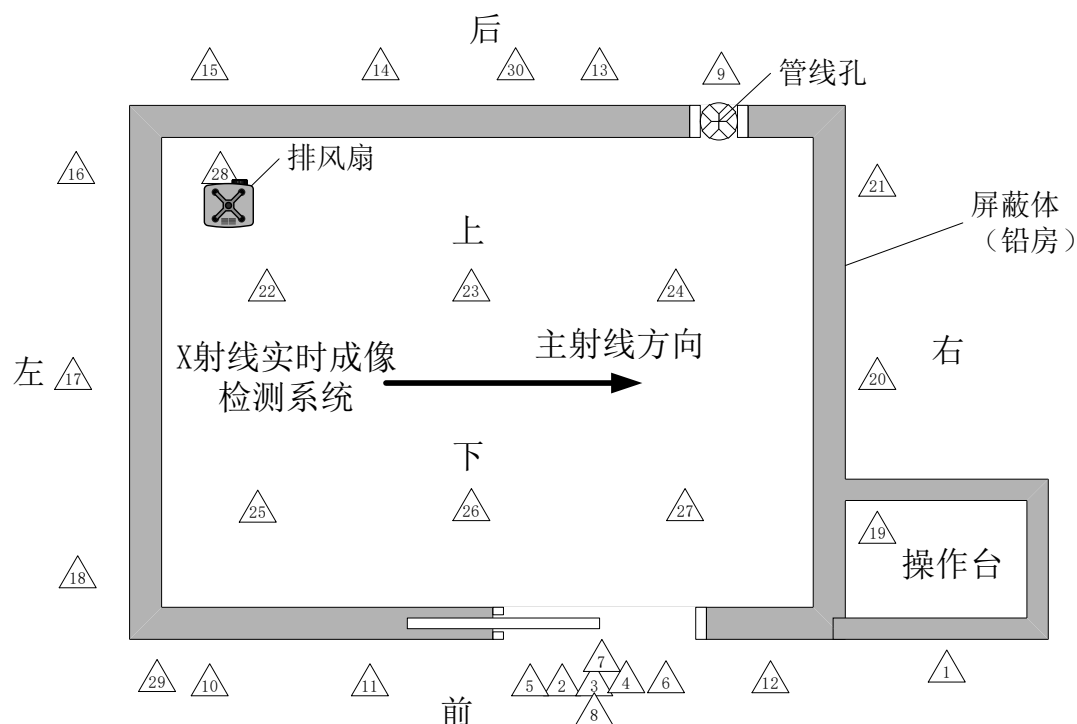


图 6-1 X 射线探伤机屏蔽体外监测布点示意图

6.3 监测仪器

本项目验收监测使用监测仪器见表 6-1。

表 6-1 验收监测使用监测仪器一览表

仪器名称	型号	公司资产编号	计量检定证书编号	有效期至	校准因子
辐射检测仪	AT1123	ZRSB-FS-38	DLj12025-04353	2026.4.8	0.95

6.4 监测分析方法

本项目监测分析方法见表 6-2。

表 6-2 监测分析方法

检测项目	检测依据
周围剂量当量率	《工业探伤放射防护标准》GBZ 117-2022

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

验收监测单位接受委托后，于 2025 年 10 月 9 日派出监测人员，并在建设单位相关人员的陪同下，对本次验收的辐射工作场所进行了监测。监测时，X 射线探伤机选择了 160kV、2.73mA 的监测条件。监测工况一览表见表 7-1。

表 7-1 监测工况一览表

名称	型号	监测条件	出束时间 (S)
X 射线实时成像检测系统	XG-160ST/C	160kV、2.73mA	连续出束

7.2 验收监测结果

本项目 X 射线探伤机屏蔽体外周围剂量当量率监测结果见表 7-2。

表 7-2 本项目 X 射线探伤机屏蔽体外周围剂量当量率监测结果

点位编号	检测点描述	检测结果
		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
△1	工作人员操作位	<0.05
△2	距屏蔽体防护门左侧表面 30cm	0.16
△3	距屏蔽体防护门中间表面30cm	0.25
△4	距屏蔽体防护门右侧表面30cm	0.14
△5	距屏蔽体防护门左侧缝隙30cm	0.19
△6	距屏蔽体防护门右侧缝隙30cm	0.15
△7	距屏蔽体防护门上侧缝隙 30cm	0.13
△8	距屏蔽体防护门下侧缝隙 30cm	0.16
△9	管线孔外表面 30cm	<0.05
△10	距屏蔽体前侧外表面 30cm	0.10
△11	距屏蔽体前侧外表面 30cm	0.11
△12	距屏蔽体前侧外表面 30cm	0.14
△13	距屏蔽体后侧外表面 30cm	<0.05
△14	距屏蔽体后侧外表面 30cm	<0.05
△15	距屏蔽体后侧外表面 30cm	<0.05
△16	距屏蔽体左侧外表面 30cm	<0.05
△17	距屏蔽体左侧外表面 30cm	<0.05
△18	距屏蔽体左侧外表面 30cm	<0.05
△19	距屏蔽体右侧外表面 30cm	<0.05
△20	距屏蔽体右侧外表面 30cm	<0.05
△21	距屏蔽体右侧外表面 30cm	<0.05
△22	距屏蔽体上方表面 30cm	<0.05

表七 验收监测

△23	距屏蔽体上方表面 30cm	<0.05
△24	距屏蔽体上方表面 30cm	<0.05
△25	距屏蔽体下方侧外表面 5cm	<0.05
△26	距屏蔽体下方侧外表面 5cm	<0.05
△27	距屏蔽体下方侧外表面 5cm	<0.05
△28	距屏蔽体顶上排风口外表面 30cm	0.58
△29	距屏蔽体前侧左边框外表面 30cm	0.73
△30	距屏蔽体后侧上边框外表面 30cm	0.42

注：1.本次检测使用仪器 AT1123 最低检出限为 0.050μSv/h；2.本底检测结果：0.119μSv/h；3.周围剂量当量率=（测量值-本底均值）×校准因子。

7.3 辐射安全与防护设施的防护效果

7.3.1 周围剂量当量率监测结论

根据表 7-2 可知：本次验收的 X 射线探伤机屏蔽体外各监测点剂量率最大值为 0.73μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准的相关规定要求，同时也满足环境影响报告表及其审批部门审批决定要求的屏蔽体外剂量率不大于 2.5μSv/h 的要求。

7.3.2 年受照射有效剂量估算

由于本项目建成投用时间较短，故本次调查采用剂量估算方式来分析评价人员受到的照射剂量。X射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

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

式中： H_{Er} ：X射线外照射人均年有效剂量，mSv；

$H^*_{(10)}$ ：X射线周围剂量当量率，μSv/h；

t：X射线照射时间，h。

(1) 辐射工作人员

表 7-3 本项目辐射工作人员年受照射有效剂量估算结果

关注点	周围剂量当量率 (μSv/h)	年受照时间 (h)	居留因子	年受照射有效剂量 (mSv/a)	管理目标限值 (mSv/a)	是否达标
X 射线探伤机铅房外 (前侧左边框)	0.73	1000	1	0.73	5	是

本项目辐射工作人员还轮班操作相邻两台探伤机，根据建设单位提供的资料（详见附件 5），其在 2024.7.1 至 2025.6.30 期间的个人剂量监测结果见表 7-4 所示。

表七 验收监测

表 7-4 本项目辐射工作人员 2024.7.1-2025.6.30 期间个人剂量监测结果

姓名	性别	个人剂量当量 $H_p(10)$, mSv				合计
		2024.7.1-2024.9.30	2024.10.1-2024.12.31	2025.1.1-2025.3.31	2025.4.1-2025.6.30	
欧燕	男	0.13	0.05	0.05	0.05	0.28
谭霞	女	/	/	0.64	0.05	0.69
张工平	女	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20
吴小亚	女	/	/	/	/	/

注：个人剂量监测结果为 2024 年 7 月至 2025 年 6 月 4 个季度监测周期的累计计算结果，该监测周期内监测次数欧燕、张工平均为 4 次，谭霞为 2 次，吴小亚为 0 次。

结合表 7-3、表 7-4 可知，本项目辐射工作人员剂量叠加后年受照射有效剂量估算最大值为 1.42mSv（0.73mSv+0.69mSv），低于验收评价标准工作人员年有效剂量管理目标 5mSv/a，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。

（2）公众成员

根据验收监测结果并结合附图 5 项目实际情况，选取本项目铅房附近公众成员所驻留区域居留因子最大、距离最短和表 7-2 验收监测结果周围剂量当量率最大的 3 处关注点，分别为铅房前侧的质量检测区、铅房后侧工具设备间和铅房前侧的工件放置区，推算公式如下：

$$H_2 = \frac{H_1 \times R_1^2}{R_2^2} \quad (7-2)$$

式中： H_2 ：关注点处的周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_1 ：初始周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R_1 ：X 管头到铅房各屏蔽体的距离，m；

R_2 ：X 管头到各关注点的水平距离，m。

本项目公众成员年受照剂量，见表 7-5。

表 7-5 本项目公众成员年受照射有效剂量估算结果

关注点	H_1 ($\mu\text{Sv/h}$)	R_1 (m)	R_2 (m)	H_2 ($\mu\text{Sv/h}$)	年受照时间 (h)	居留因子	年受照射有效剂量 (mSv/a)	管理目标限值 (mSv/a)	是否达标
铅房前侧质量检测区	0.73	0.95	4.45	0.03	1000	1	0.03	0.1	是

表七 验收监测

铅房后侧 工具设备间	<0.05	0.59	1.59	<0.01	1000	1/5	<0.01	0.1	是
铅房前侧 工件放置区	0.73	0.95	2.25	0.13	1000	1/5	0.03	0.1	是

注：初始周围剂量当量率为选取表 7.2 中对应检测点（铅房前侧、铅房后侧）处周围剂量当量率最大值。

根据表 7-5 可知，本项目公众成员年受照剂量最大值为铅房前侧工件放置区和质量检测区处，均为 0.03mSv/a；再保守以相邻两台探伤机铅房前侧的周围剂量当量率检测结果最大值（详见附件 7），叠加估算此处公众成员所受剂量，见表 7-6。

表 7-6 公众成员年受照射有效剂量叠加估算结果

关注点	本项目年受照射 有效剂量 (mSv/a)	叠加影响 (mSv/a)		总有效剂量 (mSv/a)	管理目标限 值 (mSv/a)	是否 达标
		探伤机 1#	探伤机 2#			
铅房前侧 工件放置区(质 量检测区)	0.03	探伤机 1#	探伤机 2#	0.04	0.1	是
		3.33×10^{-3}	5.00×10^{-3}			

注：1.探伤机 1#、探伤机 2#分别为 XG-200ST/C 型、E7-200 型探伤机；2.铅房外公众活动区域的周围剂量当量率扣除本底值后小于仪器最低检出限 0.050 μ Sv/h，均以 0.050 μ Sv/h 进行保守估算，居留因子均取 1/5；3.根据两台探伤机环境影响报告表上，探伤机 1#、探伤机 2#最大年曝光时间分别为 333.3h、500h。

根据表 7-6 可知，公众成员受到的叠加年有效剂量为 0.04mSv，低于本项目环评及批复要求的年剂量管理目标值 0.1mSv/a，同时也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准的要求。

表八 验收监测结论

8.1 验收监测结果

由验收监测结果可知，本项目X射线探伤机屏蔽体（铅房）外各点位处的周围剂量当量率监测值均满足环评及批复文件的标准要求。

8.2 辐射安全与防护设施结论

本项目工作场所屏蔽施工建设情况与环境影响报告表一致，结合验收监测结果，本项目工作场所建设满足国家标准要求，工作场所安全与防护措施能够正常使用，辐射检测仪器配备齐全且能够正常使用，辐射监测设备满足开展定期检测的要求，各防护措施和设施正常运行的情况下，工作人员接受的年有效剂量将不大于 5mSv/a 的管理目标值的限值要求，公众人员接受的年有效剂量将不大于 0.1mSv/a 的限值要求，不会对外环境产生不良辐射影响。

综上，本项目工作场所设置的各辐射安全与防护设施已按照环境影响报告表及其审批部门决定或设计的指标进行落实，项目运行期间对辐射工作人员和公众辐射影响满足验收执行标准要求。

8.3 综合结论

重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））认真落实了环境影响评价报告及其批复文件的各项辐射防护与安全措施和管理措施，本项目运行对放射工作人员、公众人员及周围环境产生的影响很小，满足国家辐射安全相关标准。因此，从辐射环境保护角度分析，重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））满足竣工环境保护验收条件，验收合格。

8.4 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。

（3）定期监测防护门门缝等薄弱处，发现问题及时整改。

附 录

附图：

- 附图 1 本项目地理位置示意图
- 附图 2 本项目周围外环境示意图
- 附图 3 本项目厂区总平面图及环保设施分布图
- 附图 4 本项目所在质量检测区 1F 平面布置图
- 附图 5 本项目探伤机所在质量检测区布局图
- 附图 6 本项目所在厂房质量检测区 2F 平面布置图
- 附图 7 本项目所在厂房剖面图
- 附图 8 本项目铅房屏蔽示意图
- 附图 9 现场核实照片

附件：

- 附件 1 重庆宗申动力机械股份有限公司宗申高端零部件产业化项目（工业辐射探伤机搬迁至高端零部件（新工厂））辐射环境保护竣工验收监测委托书
- 附件 2 重庆市建设项目环境影响评价文件批准书、辐射安全许可证
- 附件 3 排污许可证和危险废物贮存处置服务合同
- 附件 4 辐射监测设备一览表
- 附件 5 辐射工作人员情况一览表及辐射工作人员 2024 年 7 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日的个人剂量监测结果
- 附件 6 建设单位辐射管理相关制度
- 附件 7 本项目相邻两台探伤机检测报告
- 附件 8 本项目工作场所验收报告