

重庆志成机械有限公司
新增工业 CT 探伤机项目
竣工环境保护验收监测报告表

渝联放环评字[2024]Y0007 号

公示版

建设单位：重庆志成机械有限公司

编制单位：重庆联尔医学研究院有限公司

二〇二五年一月

建设单位法人代表： （签字）

编制单位法人代表： （签字）

项目 负 责 人： （签字）

报 告 编 写 人： （签字）

建设单位 （盖章）	重庆志成机械有限公司	编制单位 （盖章）	重庆朕尔医学研究院有限公司
电话：	15723382538	电话：	68580167
传真：	/	传真：	68582240
邮编：	400051	邮编：	400042
地址：	重庆市九龙坡区西彭镇宝 恒路9号	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	重庆志成机械有限公司新增工业 CT 探伤机项目				
建设单位名称	重庆志成机械有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	重庆市九龙坡区西彭镇宝恒路 9 号机加工联合厂房内				
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	2024 年 8 月 26 日	开工建设时间	2024 年 9 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 1 月 18 日	项目投入运行时间	/		
辐射安全与放射设施投入运行时间	/	验收现场监测时间	2024 年 10 月 16 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	400 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	15 万元	比例	3.75%
实际总概算	400 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	15 万元	比例	3.75%
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》（原环境保护部令第 18 号），2011 年 5 月 1 日施行；</p>				

表一 项目基本情况

	<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《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>(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) 《重庆志成机械有限公司新增工业 CT 探伤机项目环境影响报告表》,重庆联尔医学研究院有限公司,2024 年 8 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〔2024〕58 号,2024 年 8 月 26 日。</p> <p>4.其他相关文件</p> <p>(1) 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,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</p>

表一 项目基本情况

	<p>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。</p>																			
	<p>表 1-1 项目剂量限值</p>																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目</th> <th style="width: 50%;">控制限值</th> <th style="width: 30%;">采用的标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年剂量管理目标值</td> <td>辐射工作人员：5mSv 公众成员：0.1mSv</td> <td>GB18871-2002 及建设单位管理要求、渝（辐）环准（2024）58 号</td> </tr> <tr> <td>周剂量管理目标值</td> <td>职业工作人员周剂量：≤100μSv/周 公众成员周剂量：≤5μSv/周</td> <td>GBZ/T250-2014</td> </tr> <tr> <td>铅房外周围剂量当量率</td> <td>专用铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率：≤2.5μSv/h</td> <td>GBZ117-2022、GBZ/T250-2014、渝（辐）环准（2024）58 号</td> </tr> <tr> <td>通风要求</td> <td>CT 检测室有效通风换气次数应不小于 3 次/h</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>臭氧浓度限值</td> <td>室内：臭氧浓度的接触限值：0.3mg/m³；氮氧化物的接触限值：5mg/m³ 二级标准：臭氧 1 小时平均限值为 200μg/m³；二氧化氮 1 小时平均限值为 200μg/m³（0.2mg/m³）</td> <td>GB3095-2012、GBZ2.1-2019</td> </tr> </tbody> </table>		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、渝（辐）环准（2024）58 号	周剂量管理目标值	职业工作人员周剂量：≤100μSv/周 公众成员周剂量：≤5μSv/周	GBZ/T250-2014	铅房外周围剂量当量率	专用铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率：≤2.5μSv/h	GBZ117-2022、GBZ/T250-2014、渝（辐）环准（2024）58 号	通风要求	CT 检测室有效通风换气次数应不小于 3 次/h	/	臭氧浓度限值	室内：臭氧浓度的接触限值：0.3mg/m ³ ；氮氧化物的接触限值：5mg/m ³ 二级标准：臭氧 1 小时平均限值为 200μg/m ³ ；二氧化氮 1 小时平均限值为 200μg/m ³ （0.2mg/m ³ ）	GB3095-2012、GBZ2.1-2019
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、渝（辐）环准（2024）58 号																		
周剂量管理目标值	职业工作人员周剂量：≤100μSv/周 公众成员周剂量：≤5μSv/周	GBZ/T250-2014																		
铅房外周围剂量当量率	专用铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率：≤2.5μSv/h	GBZ117-2022、GBZ/T250-2014、渝（辐）环准（2024）58 号																		
通风要求	CT 检测室有效通风换气次数应不小于 3 次/h	/																		
臭氧浓度限值	室内：臭氧浓度的接触限值：0.3mg/m ³ ；氮氧化物的接触限值：5mg/m ³ 二级标准：臭氧 1 小时平均限值为 200μg/m ³ ；二氧化氮 1 小时平均限值为 200μg/m ³ （0.2mg/m ³ ）	GB3095-2012、GBZ2.1-2019																		

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

重庆志成机械有限公司（以下简称“建设单位”）始建于1994年，主要生产摩托车气缸头和发动机铝合金相关产品；因自身发展需要，于2013年11月在重庆市九龙坡区西彭工业园区J标准分区J43-1-01地块（即重庆市九龙坡区西彭镇宝恒路9号）投资建设“年产1600万件摩托车气缸头生产线及配套设施项目”，2013年11月26日，该项目取得重庆市九龙坡区环境保护局下发的重庆市建设项目环境影响评价文件批准书，文号：渝(九)环准[2013]302号。该项目的总占地面积149075m²，总建筑面积121977m²，建设2条铸造线、40条机加线、2条热处理线、1条表面处理线、2条模具加工线等，年产1600万只摩托车发动机缸头；目前，该投资项目已建成并投入运营，已通过竣工环境保护验收，验收批复文号：渝(九)环验(2017)019号。

建设单位于2024年1月18日办理了辐射安全许可证（渝环辐证[15132]，有效期至2029年1月17日），该辐射安全许可证许可使用4台III类射线装置，均已上证且投入使用，计入台账；建设单位已有4台III类射线装置运行至今使用情况良好，未辐射辐射安全事故。

2.1.2 项目建设内容和规模

本项目将机加工联合厂房（单层厂房）内原计量室改设为CT检测室，新购置1台X射线检测系统即工业CT（UX20型，属于II类射线装置，最大管电压225kV、最大管电流8mA、最大功率1800W）放置于CT检测室内，用于建设单位生产的摩托车发动机缸头零配件的无损检测；本项目所在机加工联合厂房已建设完成并投入运营，已通过竣工环境保护验收。本项目占地面积约40m²，总投资400万元，其中环保投资约15万元。

项目实际建设内容与环境影响报告表建设内容对比见表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	CT检测室	拟建于机加工联合厂房内靠西南位置，拟将公司机加工联合厂房内原计量室改设为CT检测室，建筑面积约为40m ² ，层高为3.6m；CT检测室吊顶上方至加工联合厂房顶棚之间无建筑，为厂房内架空区。	位于机加工联合厂房内靠西南位置，将公司机加工联合厂房内原计量室改设为CT检测室，建筑面积约为40m ² ，层高为3.6m；CT检测室吊顶上方至加工联合厂房顶棚之间无建筑，为厂房内架空区。	无变化

表二 项目建设情况

	设备	拟配置 1 台 UX20 型工业 CT，属于 II 类射线装置，最大管电压 225kV、最大管电流 8mA、最大功率 1800W。自带屏蔽铅房，铅房设置有 1 个铅门（工件与检修共用）、操作台位于铅房前侧、主射线朝向铅房左侧、部分顶棚和部分底板；检修工作由设备厂家进行，本公司员工不参与检）。铅门尺寸：1730mm×890mm（工件与检修共用）。	CT 检测内室配置 1 台 UX20 型工业 CT，属于 II 类射线装置，最大管电压 225kV、最大管电流 8mA、最大功率 1800W。自带屏蔽铅房，铅房设置有 1 个铅门（工件与检修共用）、操作台位于铅房前侧、主射线朝向左侧、部分顶棚和部分底板；检修工作由设备厂家进行，本公司员工不参与检修。铅门尺寸：1730mm×890mm（工件与检修共用）。	无变化
公用工程	供配电系统	依托机加工联合厂房供配电系统，厂房用电来源于市政供电。	依托机加工联合厂房供配电系统，厂房用电来源于市政供电。	无变化
	给水系统	依托机加工联合厂房内部给水系统。	依托机加工联合厂房内部给水系统。	无变化
	通风系统	本项目铅房内部完全封闭，除设备检修外人员不进入工业 CT 铅房；铅房通过进出门采用自然进风与排风的通风方式，铅房内废气排至 CT 检测室内；CT 检测室采取机械排风，安装 1 个风机，铅房正上方即 CT 检测室顶端设置一个排风口，距离地面约 3.6m；排风量为 500m ³ /h，将铅房内废气排至所在机加工联合厂房内，依托机加工联合厂房排风系统再引至楼顶排放。	本项目铅房检修门与工件进出门共用，门机联锁，平时无人逗留，除设备检修外人员不进入工业 CT 铅房；铅房通过进出门采用自然进风与排风的通风方式，铅房内废气排至 CT 检测室内；CT 检测室采取机械排风，安装 1 个风机，铅房正上方即 CT 检测室顶端设置一个排风口，距离地面约 3.6m；排风量为 500m ³ /h，将铅房内废气排至所在机加工联合厂房内，依托机加工联合厂房排风系统再引至楼顶排放。	无变化
环保工程	废水处理	项目无生产废水，不新增人员生活污水，本项目所在厂房产产生生活污水依托厂区污水处理站（处理能力 800m ³ /d）处理达标后排入市政污水管网。	项目无生产废水，不新增人员生活污水，本项目所在厂房产产生生活污水依托厂区污水处理站（处理能力 800m ³ /d）处理达标后排入市政污水管网。	无变化
	固废处理	本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量；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运至厂区生活垃圾暂存处，交由环卫部门统一处理。	本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量；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运至厂区生活垃圾暂存处，交由环卫部门统一处理。	无变化
		报废的工业 CT 按照相关要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，整体交由有相关资质的单位回收，保留回收手续并做好相关记录存档。	报废的工业 CT 按照相关要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，整体交由有相关资质的单位回收，保留回收手续并做好相关记录存档。	无变化
	废气治理	本项目铅房内部完全封闭，铅房通过进出门采用自然进风与排风的通风方式，项目运行时产生的废气	本项目铅房内部完全封闭，铅房通过进出门采用自然进风与排风的通风方式，项目运行时产生的废气	无变化

表二 项目建设情况

		经铅房所在 CT 检测室机械排风系统排至所在机加工联合厂房内，依托机加工联合厂房排放系统再引至楼顶排放。	经铅房所在 CT 检测室机械排风系统排至所在机加工联合厂房内，依托机加工联合厂房排放系统再引至楼顶排放。	
	辐射防护	工业 CT 自带屏蔽铅房，铅房屏蔽能力能达到辐射防护的要求。	工业 CT 自带屏蔽铅房，铅房屏蔽能力能达到辐射防护的要求。	无变化
其他	辐射工作人员	建设单位拟内部调配培养 2 名辐射工作人员开展检测工作。	本项目已配备 2 名辐射工作人员开展检测工作。	无变化

2.1.3 项目总平面布置

本项目位于机加工联合厂房（单层建筑）内靠西南侧位置，项目所在厂房四周为厂区内道路、绿化带及停车场等。

铅房所在 CT 检测室东北侧为三坐标检测室、外检室、机房，之外为工具库、模具设计中心、磨具区值班室、模具检测中心；西北侧为综合检测室、杂物区，之外为会议室及计量室、样件检测室、备件库房，车行/人行道及绿化带，铸造厂房等；西南侧为投影仪检测室、洗手区，之外为过道、质检部、质检二科、三科，备件库房，电工维修室，配电房；东南侧为过道，之外为生产车间过道及生产车间各生产线。铅房所在 CT 检测室楼上楼下均无建筑。

2.1.4 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

本项目位于重庆市九龙坡区西彭镇宝恒路 9 号机加工联合厂房内靠西南侧位置。

本项目位于机加工联合厂房西南侧 CT 检测室内，本项目所在机加工联合厂房西北侧至东南侧为绿化带及厂内道路；东北侧约 14m 为热处理厂房；西北侧约 25m 为铸造厂房；西南侧紧邻为恒温车间；东南侧约 14m 为停车场，约 36m 为其他单位厂房。

(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	与铅房最近距离	敏感目标特征	主要影响因素	影响人群
1	CT 检测室	四周	紧邻	项目用房，约 2 人	X 射线	辐射工作人员
2	三坐标检测室、外检室、机房、工具库、模具设计中心、模具区值班室、模具检测中心等	东北侧	约 1.5~50m	厂房辅助用房（1F），约 30 人		公众成员
3	综合检测室、杂物	西北侧	约 1~35m	厂房辅助用房（1F），		公众成员

表二 项目建设情况

	区、样件检测室、计量室、会议室、夹具检验室、待检区、备件库房等			约 20 人	
4	车行/人行道及绿化带、空压站、冷却塔	西北侧	约 23~42m	厂房辅助用房(1F), 约 30 人	公众成员
5	铸造厂房	西北侧、东北侧	约 42~50m	厂房辅助用房(1F), 约 300 人	公众成员
6	投影仪检测室、洗手区、公共设施科、质检部、质检二科、三科、备件库房、电工维修室、配电房等	西南侧	约 6~50m	厂房辅助用房(1F), 约 50 人	公众成员
7	过道	西北侧、西南侧、东南侧、东北侧	约 1~26m	过道, 约 5 人	公众成员
8	生产车间过道及各生产线	西南侧、东南侧、东北侧	约 5~50m	过道, 约 120 人	公众成员

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, 本次验收的工业 CT 相关技术参数见表 2-3。

表 2-3 本次验收的工业 CT 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 射线检测系统	UX20 型	Comet Yxlon GmbH	II类	225kV、8mA	X 射线

与环评阶段相比, 本次验收的 1 台工业 CT 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

项目配置 1 台 UX20 型工业 CT, 为II类 X 射线装置, 主要由 X 射线管、低压连接电缆、电源盒子、高压发生器、冷却系统等构成。设备具体情况见表 2-4 所示。

表 2-4 设备具体情况一览表

设备类型	UX20型工业 CT
最大管电压	225kV
最大管电流	8mA
冷却方式	内置风冷(一体化)
X 射线束辐射角	30°/40°

表二 项目建设情况

射线管焦点尺寸	d=0.4mm（小焦点）、d=1.0mm（大焦点）
电压、电流、最大功率	10~225kV 连续和可调，0~8mA，最大功率1800W
滤过条件	3mmAl
焦距	1150mm
倾斜角度，斜度	±55°

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，工业 CT 的工作方式为将检测工件从进样门（人员不进去铅房内）放置在铅房内的载物台上，根据检测需要，通过旋转载物台和前后左右移动载物台，来达到改变工件检测位置的目的；X 射线管和探测器分别安装在 C 臂的两端，C 臂可沿垂直滑轨上下移动（距离铅房地面约 580~1680mm），不能前后移动，C 臂可在垂直方向最大旋转±55°，C 臂两端不可伸缩；通过载物台和 C 臂的配合来对工件进行定向式扫描。整个过程工作人员不需要进入铅房进行工件摆放。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

在工作前必须做好一切准备，根据探伤规范要求，调节好所需要的电流电压，准备检测后，非辐射工作人员不得进入检测区，以免发生误照事故。

①检测前将系统电源打开，打开计算机图像显示器等。确保检测前平台无其他物品影响检测。

②打开图像处理软件。铅门完全打开，打开电脑限位界面铅门开限位及 C 型臂中限位亮红色指示灯，按下操作台电脑启动按钮，系统进行启动操作（不出射线），电脑启动指示灯闪烁，当指示灯常亮则表示电脑启动初始化完成。

③使用工业 CT 对受检工件进行检测时，受检工件由工作人员使用推车运至检测区内，待设备初始化完成后辐射工作人员将工件放置于设备内载物台上。

检测过程为：确保无人员在铅门处逗留后关闭铅门，根据工件大小及形状设置相应参数，打开射线检测工件。

检测期间，工件固定在载物台上，载物台相对位于铅房中部。工业 CT 通过软件控制载物台位置、C 型臂高度来检测工件，检测完毕后铅门打开，由工作人员取走工件，以此方式检测下一个工件。

表二 项目建设情况

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。

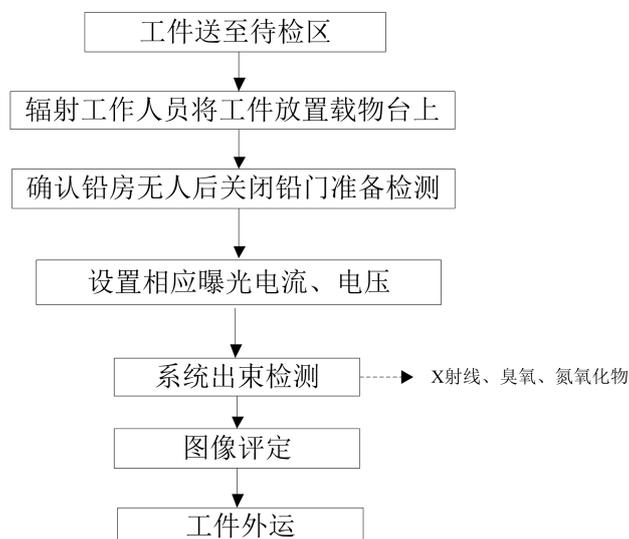


图 2-1 工业 CT 工艺流程及产排污简图

2.3.4 主要污染源

本次验收的工业 CT 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运至厂区生活垃圾暂存处，交由环卫部门统一处理；报废的工业 CT 按照相关要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，整体交由有相关资质的单位回收，保留回收手续并做好相关记录存档。

2.3.5 劳动定员

环评阶段拟配备 2 名放射工作人员，项目现验收阶段已配置了 2 名放射工作人员，已取得了辐射安全与防护合格成绩单且在有效期内。放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。

表二 项目建设情况

表 2-5 放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	李勇玮	男	探伤	FS24CQ1200378	5010970014	2024/10/10 体检合格
2	张焯	男	探伤	FS24CQ1200380	5010970011	2024/10/10 体检合格

2.3.6 工作负荷

根据产品质量需求，项目工业 CT 预计全年曝光次数共计约 1000 次（20 次/周），单次曝光时间根据检测过程中发现的工件缺陷情况，平均单个工件曝光时间为 30min，其工作情况见表 2-6。

表 2-6 项目工业 CT 工作负荷一览表

设备型号	平均单次曝光时间	最大曝光次数		最大曝光时间	
		年	周	年	周
UX20 型	30min	1000 次	20 次	500h	10h

与环评阶段相比，项目验收阶段工作负荷未发生变化。

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，设置工业 CT 探伤铅房和操作台，固定安装在机加工联合厂房 CT 检测室内，其中操作台位于铅房前侧，与铅房分开设置，铅房设置有 1 个铅门（工件与检修共用）位于铅房前侧，均避开了有用线束（左侧）照射的方向。铅房所在区域布局单一，人流、物流路径清晰，且 CT 检测室东北侧区域设置工件放置区（分为已检区、待检区）；CT 检测室靠近生产车间各生产线，各生产线工件便于运送至 CT 检测室，CT 检测室与机加工联合厂房内产品工艺流程相衔接。因此，本项目平面布局合理。

3.1.2 人流、物流通道设置

（1）物流路径：待检工件由生产车间各生产线工人搬运至 CT 检测室东南侧窗台上堆置（即待检工件放置区），再由辐射工作人员将工件从铅房铅门放入铅房内载物台，检测完成后由辐射工作人员将已检工件放置在东南侧窗台上堆置（即已检工件放置区）；待检测工作结束后，由生产车间各生产线工人原路运回。

（2）人员路径：检修人员由铅房铅门进入，检修完成后原路返回，除检修外人员不进入铅房，检修必须是设备呈关机状态下进行；辐射工作人员仅在铅房外、CT 检测室内活动，不进入铅房；生产车间各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

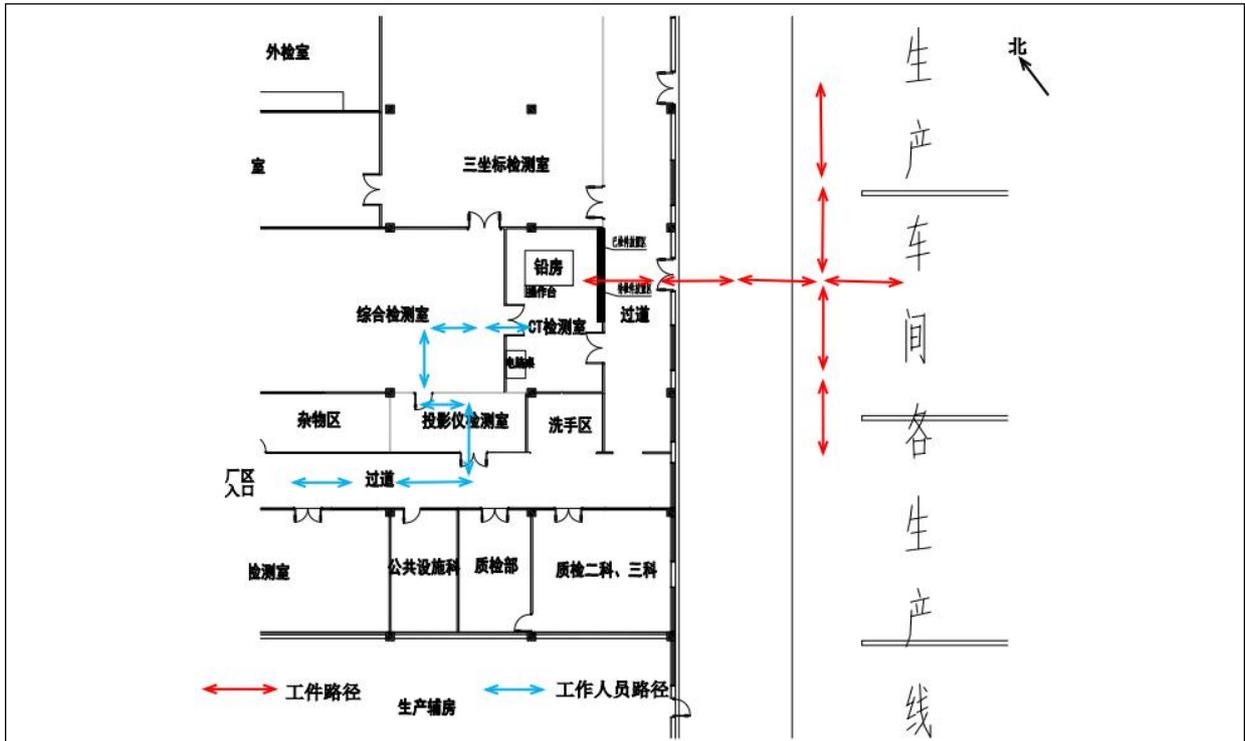


图 3-1 本项目人流物流示意图

3.2 项目工作场所分区管理

本项目工业 CT 位于机加工联合厂房西南侧 CT 检测室内，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。

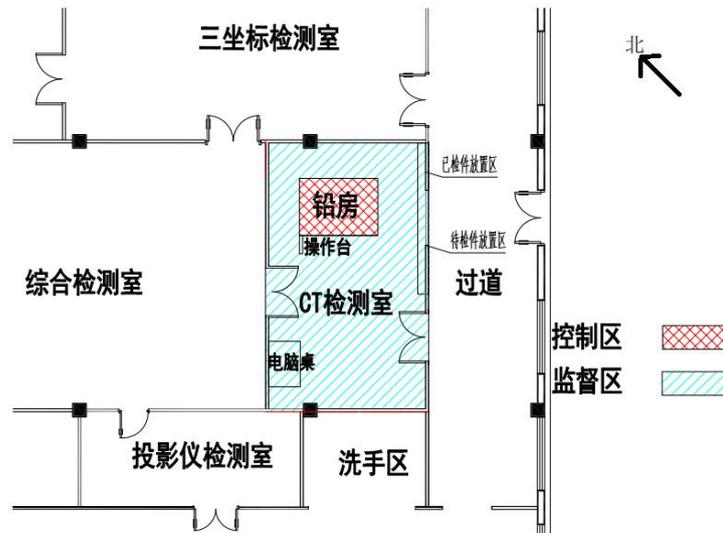


图 3-2 项目工作场所分区图

建设单位在铅房前侧地上粘贴了黄色地标及铅房铅门上设置了电离辐射警示标志，

表三 辐射安全与防护设施/措施

工业CT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。定期对工业CT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
监督区	CT检测室除铅房以外的区域

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

本项目工业CT铅房屏蔽防护情况见表3-2。

表3-2 项目工业CT铅房屏蔽防护情况

名称	环评阶段	验收阶段	评价
前侧屏蔽体	8mmPb	8mmPb	与环评一致
后侧屏蔽体	9mmPb	9mmPb	与环评一致
左侧屏蔽体	15mmPb	15mmPb	与环评一致
右侧屏蔽体	10mmPb	10mmPb	与环评一致
顶棚屏蔽体	13mmPb	13mmPb	与环评一致
底板屏蔽体	13mmPb	13mmPb	与环评一致
铅门	8mmPb	8mmPb	与环评一致

根据表3-2可知，本项目工业CT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、急停装置、工作状态指示灯、紧急开门装置、警告标志等，与环境影响报告表及其审批部门审批决定对比情况见表3-4。但根据设备特性和操作方式，工业CT内部已设置急停装置。根据现场查看，该工业CT内靠前侧上方安装了摄像头，操作台上设置了显示器，出束时可通过显示器实时观察到工业CT铅房内部情况；本项目铅房检修门与工件进出门共用，门机联锁，平时无人逗留，除设备检修外人员不进入工业CT铅房。

表三 辐射安全与防护设施/措施

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	门机连锁	工业 CT 防护门与工业 CT 连锁，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	钥匙开关	操作台的钥匙开关未插入或旋转不到位，设备无法启动	在设备未插入钥匙时开启设备	设备在无钥匙开关的情况下无法启动
3	急停装置	工业 CT 外操作台上和工业 CT 内防护门左侧设置急停按钮，并与设备连锁	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
4	工作状态指示灯	在工业 CT 机右前侧顶部设置 1 个工作状态指示灯，黄色表示运行。当设备出束时，黄色灯亮；	设备运行时查看工作状态指示灯	当设备出束时，黄色灯亮
5	视频监控系统	工业 CT 内靠前侧上方安装了摄像头，操作台上设置了显示器，出束时可通过显示器实时观察到工业 CT 铅房内部情况	现场查看	出束时可通过显示器实时观察到工业 CT 铅房内部情况
6	警告标志	工业 CT 机铅防护门上粘贴电离辐射警告标志	现场查看	已设置合格的电离辐射警告标志

3.4.2 相关监测仪器

本项目配备了相关监测设备，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	/	2 个
X-γ辐射剂量率仪	RJ-1200	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，项目运行时产生的废气经铅房所在 CT 检测室机械排风系统排至所在机加工联合厂房内，依托机加工联合厂房排放系统再引至楼顶排放，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厂区污水处理站处理达标后排入市政污水管网，生活垃圾依托建设单位生活垃圾收集系统收集后运至厂区生活垃圾暂存处，交由环卫部门统一处理。报废的工业 CT 按照相关要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，整体交由有相关资质的单位回收，保留回收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工作领导小组，已设置兼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，公司的辐射安全与防护工作领导小组满足相关要求。本项目开展后，项目辐射环境管理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，已按照相关规定制定了相应的管理制度，包括《关于组建公司辐射安全与防护工作领导小组的通知》《辐射安全管理机构及职责》《辐射事故应急预案》《安全操作规程》《X探伤室辐射安全监测计划》《辐射防护和安全制度》《人员培训制度》《设备检修维护保养制度》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：2人 名单：详见表 2-5
	3	辐射环境管理人员（机构）	辐射安全与防护工作领导小组
	4	持有培训合格证的数量（本项目）	数量：2人
	5	是否正确使用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

表三 辐射安全与防护设施/措施

档案资料	1	档案管理是否规范	制度完善☑制度及时更新☑落实各类制度的记录齐全☑	
	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	

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。

表三 辐射安全与防护设施/措施

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；设备铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5μSv/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；根据监测结果设备铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率监测值，均满足标准限值要求。	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各项辐射防护安全、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。	按有关规定对 X 射线无损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。	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预案，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预案，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、固体废物按有关规定处理，废水达标排放。	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。	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。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，应按规定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，应依据有关规定重新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。	按照三同时原则进行建设，项目建设过程中的未发生变动，项目在 5 年内进行了开工建设，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。	是

表三 辐射安全与防护设施/措施

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	建设内容	工业 CT1 台(型号 UX20, 定向, 固定式), 最大电压≤225 kV, 电流≤8mA。	工业 CT1 台(型号 UX20, 定向, 固定式), 最大电压≤225 kV, 电流≤8mA, 与环评一致。
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环境管理机构; 制度上墙包括 X 射线检测系统安全操作规程、辐射安全管理机构及职责、辐射事故应急预案。
4	铅房防护措施	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; ③铅房内、外均设声光警示灯。 ④铅房内、操作台上设急停按钮; ⑤铅房所在检测室门外拟设置监督区标识及电离辐射警示标志; ⑥设置钥匙开关等多重安全联锁装置; ⑦铅房有足够的屏蔽防护能力, 管线不得影响屏蔽防护效果。	除声光警示灯有光无声外, 其余均已按要求设置(该工业 CT 为进口一体式铅房, 厂家有质保要求, 无法对该铅房进行加装防护措施和设施)。
5	防护监测设备	每名辐射工作人员均配备个人剂量计, 1 台个人剂量报警仪, 1 台 X-γ 辐射剂量率仪。铅房配备 1 套固定式场所辐射探测报警装置。	除固定式场所辐射探测报警装置外, 其余均已按要求设置(该工业 CT 为进口一体式铅房, 厂家有质保要求, 无法对该铅房进行加装防护措施和设施)。
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。	已按配备 2 名符合相关要求的辐射工作人员。
7	电离辐射	年剂量管理目标限值	辐射工作人员≤5mSv/a; 公众成员≤0.1mSv/a。
		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≤2.5μSv/h。
			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。
			根据监测结果设备铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率监测值, 均满足标准限值要求。

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。

3

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

为满足摩托车发动机缸头零配件质检需求，志成机械拟将重庆市九龙坡区西彭镇宝恒路9号机加工联合厂房内原计量室改设为CT检测室，并在CT检测室内实施“新增工业CT探伤机项目”，主要建设内容包括1台工业CT（II类射线装置，型号为UX20，单管头，定向，固定式，最大管电压225kV，最大管电流8mA，最大功率1800W）。

项目总投资约400万，其中环保投资约15万。

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，本项目工业CT的使用符合国家的产业政策。

4.1.3 实践正当性

工业X射线CT探伤检测设备的应用，对产品等工件的无损质量检验有其他技术无法替代的特点；项目拟使用工业CT探伤的目的是开展公司生产产品的无损质量检测分析，确保产品质量与安全。项目建设进一步提高公司生产摩托车发动机缸头零配件的无损探伤检测分析能力，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；同时也将为企业创造更大的经济效益提供保障。项目拟采取的辐射安全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

本项目所在位置及周围环境 γ 辐射剂量率的监测值在91~94nGy/h之间（未扣除宇宙射线的响应值）。根据《2022年重庆市辐射环境质量报告书》，重庆市2022年环境 γ 辐射水平年均值范围为78.0~119nGy/h，全市各点位年均值为94.5nGy/h（均未扣除宇宙射线响应值）。两者相比，本项目所在地环境 γ 辐射剂量率均在重庆市2022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

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

本项目拟建于机加工联合厂房西南侧 CT 检测室内，使用工业 CT 对摩托车发动机缸头零配件进行无损检测，运行过程中产生电离辐射影响；一体式铅房所在 CT 检测室四周为过道、检测室等，楼上楼下均无建筑；本项目所在区域相对独立，远离公众聚集区域，周围一般公众成员较少，且铅房六面体采用了自屏蔽防护措施，经过屏蔽后对周围环境辐射影响较小；根据现状监测结果，场址的辐射环境质量状况良好，有利于项目的建设。

项目为固定式 X 射线探伤，拟设置工业 CT 探伤铅房和操作台，固定安装在机加工联合厂房 CT 检测室内，其中操作台位于铅房前侧，与铅房分开设置，铅房设置有 1 个铅门（工件与检修共用）位于铅房前侧，均避开了有用线束（左侧）照射的方向。铅房所在区域布局单一，人流、物流路径清晰，且 CT 检测室东北侧区域拟设置工件放置区（分为已检区、待检区）；CT 检测室靠近生产车间各生产线，各生产线工件便于运送至 CT 检测室，CT 检测室与机加工联合厂房内产品工艺流程相衔接。

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：志成机械对铅房进行分区管理，划分为控制区和监督区。控制区即为工业 CT 铅房内部，监督区为 CT 检测室除铅房以外的区域。

（2）设备具备的辐射防护与安全措施：本项目拟配置射线装置自带有多种固有安全性，包括开机自检、过电压保护等；本项目拟配置辐射安全联锁装置（设施），包括操作台门机联锁、紧急停机、声光警示灯、电离辐射警告标志、视频监控系统等。

铅房前侧屏蔽体：8mmPb；铅房后侧屏蔽体：9mmPb；铅房左侧屏蔽体：15mmPb；铅房右侧屏蔽体：10mmPb；铅房顶棚屏蔽体：13mmPb；铅房底板屏蔽体：13mmPb；铅房铅门 8mmPb；并设置线缆进出口防护罩，以避免影响辐射屏蔽防护效果。

（3）志成机械拟在铅房内和铅房外均设置工作状态指示灯，“预备”信号和“照射”信号有明显的区别。拟配置 1 台个人剂量报警仪，2 枚个人剂量计，1 台便携式 X-γ 辐射剂量率仪，1 套固定式场所辐射探测报警装置。

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。

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

4.1.7 环境影响分析结论

(1) 屏蔽体的辐射防护

本项目工业 CT 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，各铅房外 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；生活垃圾依托志成机械生活垃圾收集系统收集后运至厂区生活垃圾暂存处，交由环卫部门统一处理；报废的工业 CT 按照相关要求对其装置内的 X 射线管进行拆解和去功能化后，整体交由有相关资质的单位回收，保留回收手续并做好相关记录存档，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，工作人员可能会出现急性放射病，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，工作人员可能会出现急性放射病，达到或可能达到发生确定

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

性效应剂量阈值，发生随机性效应概率增加，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。

志成机械通过定期检查工业 CT 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；定期进行仪器维护，并做好记录；辐射工作人员必须加强专业知识学习，加强防护知识培训，避免犯常识性错误；加强职业道德修养，培植辐射工作安全文化素养，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度；管理人员应强化管理，落实监测频率，保证按照要求进行无损检测工作；制定检测室人员管理制度，进入检测室的钥匙由专人保管，禁止无关人员进入检测室等措施后，本项目风险可控。

4.1.8 辐射环境管理

志成机械应按照相关要求建立辐射环境管理机构，配置辐射环境专职管理人员，制定相应的管理制度，保证辐射工作人员考核合格后上岗，定期培训；建立辐射工作人员健康档案、个人剂量档案、辐射环境监测档案等，并及时办理辐射安全许可证，在许可范围内从事辐射活动。在今后的工作中，志成机械还应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，重庆志成机械有限公司新增工业 CT 探伤机项目符合国家产业政策，符合辐射防护“实践的正当性”原则，选址和布局合理，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

《重庆志成机械有限公司新增工业 CT 探伤机项目环境影响报告表》已于 2024 年 8 月 26 日取得重庆市生态环境局的批复文件，渝（辐）环准（2024）58 号。批复主要内容有：

重庆志成机械有限公司新增工业 CT 探伤机项目（项目代码：2404-500107-04-03-958462）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

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

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九龙坡区西彭镇宝恒路 9 号，拟将公司加工联合厂房内原计量室改设为 CT 检测室，配置 1 台工业 CT（II类射线装置，最大管电压、管电流分别为 225kV、8mA），开展公司产品的 X 射线无损检测工作。项目占地面积约 40m²，总投资 400 万元，其中环保投资 15 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；设备铅房屏蔽体外 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方案，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。

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，应按规定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，应依据有关规定重新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验收报告，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。

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

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九龙坡区生态环境局的环保日常监管。按照属地负责的原则，九龙坡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 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表送九龙坡区生态环境局。

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

本项目工业 CT 铅房外周围剂量当量率。

6.2 监测点位

本项目在工业 CT 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。

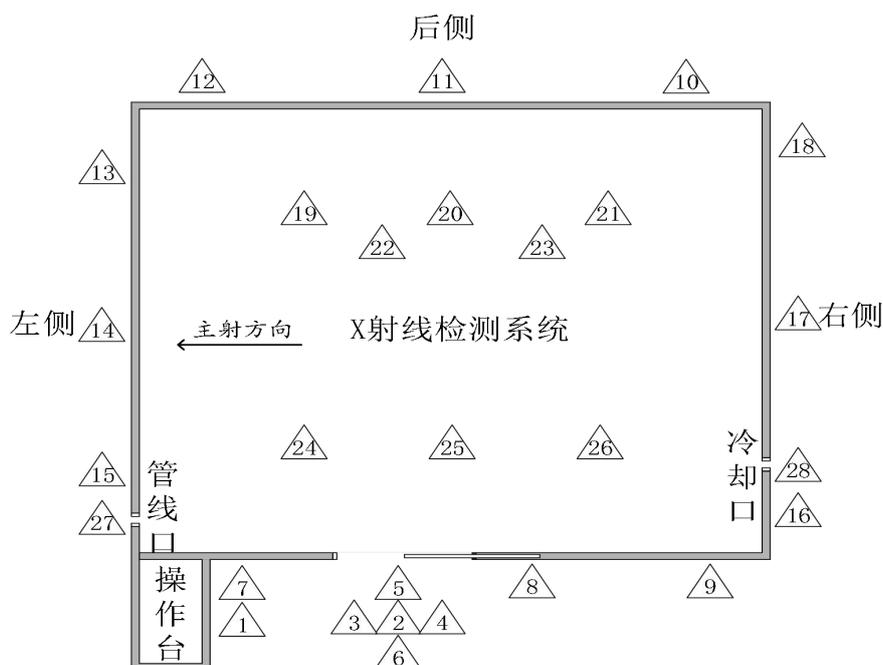


图 6-1 工业 CT 铅房外监测布点示意图

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-92	校准字第 202406000467	2025.6.4	0.91

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 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》渝（辐）环准（2024）58 号

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 2024 年 10 月 16 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周围进行了监测。监测时，工业 CT 选择了额定电压，额定电流条件下进行监测。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 射线检测系统 (工业 CT)	UX20	225kV、8mA (额定电压, 额定电流)	连续出束

7.2 验收监测结果

本项目工业 CT 铅房外周围剂量当量率监测结果见表 7-2。

表 7-2 本项目工业 CT 铅房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	操作位	0.13
△2	距屏蔽体防护门中间表面 30cm	0.13
△3	距屏蔽体防护门左侧缝隙30cm	0.14
△4	距屏蔽体防护门右侧缝隙30cm	0.13
△5	距屏蔽体防护门上侧缝隙 30cm	0.13
△6	距屏蔽体防护门下侧缝隙 30cm	0.13
△7	距屏蔽体前侧外表面 30cm	0.13
△8	距屏蔽体前侧外表面 30cm	0.13
△9	距屏蔽体前侧外表面 30cm	0.13
△10	距屏蔽体后侧外表面 30cm	0.13
△11	距屏蔽体后侧外表面 30cm	0.13
△12	距屏蔽体后侧外表面 30cm	0.13
△13	距屏蔽体左侧外表面 30cm	0.13
△14	距屏蔽体左侧外表面 30cm	0.13
△15	距屏蔽体左侧外表面 30cm	0.13
△16	距屏蔽体右侧外表面 30cm	0.13
△17	距屏蔽体右侧外表面 30cm	0.13
△18	距屏蔽体右侧外表面 30cm	0.13
△19	距屏蔽体上方 30cm	0.13
△20	距屏蔽体上方 30cm	0.13
△21	距屏蔽体上方 30cm	0.13
△22	距屏蔽体上方 30cm	0.13
△23	距屏蔽体上方 30cm	0.13
△24	距屏蔽体下方 5cm	0.13

表七 验收监测

△25	距屏蔽体下方 5cm	0.13
△26	距屏蔽体下方 5cm	0.13
△27	距屏蔽体左侧穿线孔外表面 30cm	0.13
△28	距屏蔽体右侧冷却口外表面 30cm	0.13

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：0.126μSv/h；

3.周围剂量当量率=测量值×校准因子；

4.受空间限制，屏蔽体下方只能检测 5cm 处。

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：本项目所使用的 UX20 型 X 射线检测系统（工业 CT）铅房外各检测点位处周围剂量当量率均小于 2.5μSv/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-γ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或γ射线外照射人均年有效剂量，mSv；

H*₍₁₀₎：X或γ射线周围剂量当量率，μSv/h；

t：X或γ射线照射时间，h。

(1) 辐射工作人员

表 7-3 辐射工作人员年受照射有效剂量估算结果

场所环境条件	操作位周围剂量当量率 (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
工业 CT 铅房外 (操作位)	0.05	500	1	0.025	5	是

注：估算采用的周围剂量当量率扣除本底值后小于仪器最低检出限 0.050μSv/h，本次年受照射有效剂量按 0.050μSv/h 进行计算。

根据表 7-3 可知，辐射工作人员年受照射有效剂量估算值能满足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

根据验收监测结果结合项目实际情况，公众成员所受剂量主要为辐射工作场所周围

表七 验收监测

停留所致，本次对工业 CT 铅房外周围剂量当量率监测结果较大的人员年受照剂量进行核算。

表 7-4 公众年受照射有效剂量估算结果

场所环境条件	操作位周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	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
铅房外公众	0.05	500	1	0.025	0.1	是

注：估算采用的周围剂量当量率扣除本底值后小于仪器最低检出限 $0.050\mu\text{Sv/h}$ ，本次年受照射有效剂量保守按 $0.050\mu\text{Sv/h}$ 进行计算，居留因子保守取 1。

根据表 7-4 可知，公众成员受到的年剂量满足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，本项目工业CT铅房外周围剂量当量率各点位的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，放射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

重庆志成机械有限公司新增工业CT探伤机项目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，重庆志成机械有限公司新增工业CT探伤机项目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 本项目地理位置图
- 附图 2-1 本项目周围外环境关系示意图
- 附图 2-2 建设单位总平面布局图
- 附图 2-3 本项目所在厂房总平面布置局部放大图
- 附图 3 本项目 X 射线检测系统立面图
- 附图 4 本项目 X 射线检测系统平面图
- 附图 5 现场照片

附件：

- 附件 1 重庆志成机械有限公司新增工业 CT 探伤机项目竣工环境保护验收监测委托书
- 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
- 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
- 附件 6 建设单位辐射管理相关制度
- 附件 7 本项目工作场所验收报告
- 附件 8 本项目竣工环境保护验收专家组意见、专家评审会议签到表