

项目编号：WKFHP-23006

核技术利用建设项目

浙江德清杭杰消防器材有限公司

X 射线探伤项目

环境影响报告表

（报批稿）

浙江德清杭杰消防器材有限公司

2023 年 7 月

生态环境部编制

核技术利用建设项目

浙江德清杭杰消防器材有限公司

X 射线探伤项目

环境影响报告表

建设单位名称：浙江德清杭杰消防器材有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面

邮政编码：313299

联系人：

电子邮箱：/

联系电话：

目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源	7
表 3	非密封放射性物质	7
表 4	射线装置	8
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	9
表 6	评价依据	10
表 7	保护目标与评价标准	13
表 8	环境质量和辐射现状	19
表 9	项目工程分析与源项	23
表 10	辐射安全与防护	27
表 11	环境影响分析	33
表 12	辐射安全管理	42
表 13	结论与建议	48
表 14	审批	50

表 1 项目基本情况

建设项目名称		浙江德清杭杰消防器材有限公司 X 射线探伤项目				
建设单位		浙江德清杭杰消防器材有限公司				
法人代表		<input type="text"/>	联系人	<input type="text"/>	联系电话 <input type="text"/>	
注册地址		浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面				
项目建设地点		浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）		50	项目环保投资（万元）	18	投资比例（环保投资/总投资） 36%	
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积（m ² ）	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		<input type="checkbox"/> 销售	/			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类				
其他	/					
1.1 项目概述						
1.1.1 建设单位基本情况						
<p>浙江德清杭杰消防器材有限公司（以下简称“公司”），成立于 2022 年 09 月 02 日，注册地址位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面，主要经营范围：安全、消防用金属制品制造；金属制品研发；金属制品销售；消防器材销售等。公司主要为安全、消防用金属用品制造，公司租赁浙江永联汽车配件有限公司闲置厂房，租赁面积约 1400 平方米，实施年产 20 万套推车型灭火器生产线，该生产线主体工程项目已在湖州生态环境局备案（湖德环建备[2023]27 号），见附件 3。</p>						
1.1.2 项目建设目的和任务由来						
<p>因公司业务发展的需要，提高公司生产产品质量水平，公司拟购入 1 间成品铅房和 1 台 XXGH-1605 型 X 射线周向探伤机（其最大管电压为 160kV，最大管电流为 5mA），用于对公司生产的产品进行无损检测。本次环评所涉及的探伤工作仅限于铅房内。</p>						

对照《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），本项目 X 射线周向探伤机属于Ⅱ类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，生态环境部令第 16 号），本项目属于“五十五、核与辐射：172、核技术利用建设项目中“使用Ⅱ类射线装置的”，因此应编制环境影响报告表，并在环评批复后及时向有权限的生态环境主管部门申领《辐射安全许可证》。

为保护环境、保障公众健康，浙江德清杭杰消防器材有限公司特委托卫康环保科技（浙江）有限公司对本项目进行辐射环境影响评价（见附件 1：环评委托书）。评价单位在接受委托后，通过现场踏勘，收集相关资料等工作，结合本项目特点，依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的相关要求，编制了本项目的的环境影响报告表，供建设单位上报审批。

1.1.3 项目建设内容和规模

公司计划购置 1 间成品铅房（铅房尺寸详见表 10）和 1 台 XXGH-1605 的型 X 射线周向探伤机（最大管电压为 160kV，最大管电流为 5mA），在铅房内对自生产产品进行无损检测。铅房放置于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面厂房中部，其他辅助用房包括 1 间危废暂存间（依托现有危废间）、1 间暗室与评片室（合并建设于厂房西北侧空置房间）。经与建设单位核实，本次评价规模为：

表 1-1 本项目建设内容与规模

序号	设备名称	类别	规格型号	数量	最大管压，管电流	用途	备注
1	X 射线探伤机	Ⅱ类	XXGH-1605	1 台	160kV，5mA	固定式探伤	拟购，周向机

注：1、X 射线探伤机只在铅房内使用；

2、X 射线探伤机射线主射方向为南、北、顶棚、地面方向。

1.2 相关规划符合性

1.2.1 公司地理位置

公司位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面。公司厂房东侧为物流集散点，南侧为浙江永联汽车配件有限公司车间（以下统称“出租方车间”），西侧为厂区内道路与出租方办公楼，北侧为丰庆街与浙江宏策电缆有限公司。

项目地理位置详情见附图 1，周围关系见附图 2。

1.2.2 项目周围环境概况

项目拟置铅房于浙江杭杰消防器材有限公司 2 号厂房 1 楼东面厂房内南侧的中间区域。铅房东面 14m、35m 处依次为配件区和厂区道路，东北角 27m、32m 处为厕所和现有依托危废间；南面 1m 处为厂区内道路，距离 10m 处为出租方车间；西面 5m 处外为成品区，其中西北方向 42m 处为暗室；北面 10m、15m、50m 处依次为检测区、厂区内道路和丰庆街；铅房上方 2 层为仓库，下方为土质地面。

项目探伤周边环境关系见附图 2，项目所在厂区环境关系见附图 3。

1.2.3 项目周围保护目标

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）评价范围的相关规定，本项目射线装置为 II 类射线装置，并且设置了专门的铅房作为射线装置的实体屏蔽。因此，本次评价从安全的角度考虑，以铅房墙体外 50m 的区域作为评价范围。评价范围示意图见附图 2。

项目铅房评价范围 50m 内主要为厂房部分区域、内部道路、出租方车间等，无居民区、医院、幼儿园等敏感建筑。因此，本项目环境保护目标主要为从事 X 射线探伤机操作的辐射工作人员、其他非辐射工作人员和公众成员。

1.2.4 选址合理性分析

项目位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面，租赁闲置生产厂房对自生产产品进行无损检测，不新增土地，根据房屋产权证（见附件 5），本项目用地性质属于工业用地，周围无环境制约因素。项目铅房周围 50m 范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等环境敏感区。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。因此，本项目选址合理可行。

1.2.5 布局合理性分析

本项目拟建探伤工作场所由一间铅房、操作台、暗室和评片室组成。本项目探伤机有用线束照射方向为北、南、顶棚和地面。操作台、电缆口位于铅房西北侧，均避开探伤机有用线束照射范围。防护门位于铅房北侧，方便人员和工件的出入。铅房放置于公众相对较少区域，布局相对合理。探伤工作场所分区及布局情况详见附图 4。

1.2.6 相关规划符合性分析

1、国土空间规划符合性

本项目位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街539号2号厂房1楼东面，用地性质为工业用地，项目建设符合城乡规划和当地土地利用规划的要求。

2、“三线一单”符合性分析

根据《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》要求加强对“三线一单”生态环境分区管控制度实施和落地应用的指导，筑牢生态优先、绿色发展的底线，强化综合治理、系统治理、精准治理，推动构建新发展格局。

（1）生态保护红线

根据《湖州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目位于“湖州市德清县高新技术产业开发区产业集聚重点管控单元（ZH33052120006）”，属于重点管控单元，对照德清县生态保护红线图，项目不涉及生态保护红线（见附图7）。

（2）环境质量底线

根据环境质量现状监测结果，本项目拟建场所周围环境 γ 辐射剂量率属于正常本底范围。在落实本环评提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境产生不良影响，能维持周边环境质量现状，满足该区域环境质量功能要求，因此本项目符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目主要能源为电能，项目电能主要依托市政电力管网，且利用效率高。总体而言，本项目符合资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

根据《湖州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目位于“湖州市德清县高新技术产业开发区产业集聚重点管控单元（ZH33052120006）”，该管控单元生态环境准入清单见表 1-2。

表 1-2 生态环境准入清单

管控单元编码	ZH33052120006	所属地市	湖州市	本项目情况	符合性分析
管控单元名称	湖州市德清县高新技术产业开发区产业集聚重点管控单元	所属区县	德清县		
管控单元分类	重点管控单元				
空间布局约束	禁止新建三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带。土壤污染重点监管单位新（改、扩）建项目用地应当符合国家或地方有关建设用地土壤风险管控标准。	本项目为工业 X 射线探伤项目，不属于三类工业项目。厂区周围并无居住区，不存在影响人居环境安全的情况。		符合	
污染物排放管控	实施污染物总量控制制度，严格执行地区削减目标。新建二类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。推进工业集聚区“零直排区”建设，所有企业实现雨污分流，现有工业集聚区内工业企业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	本项目为核技术利用项目，不属于二类、三类工业，也不涉及污染物总量控制，不产生污染土壤与地下水的污染物。		符合	
环境风险防控	严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险查。定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。强化工业集聚区应急预案和风险防控体系建设，防范重点企业环境风险。	公司拟制定《辐射事故应急预案》，并设置辐射事故应急小组和应急物资，具备完善的风险防范措施。		符合	
资源开发率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	本项目消耗少量电能，不涉及水资源的消耗。		符合	

综上，本项目建设能够符合“三线一单”的管控要求。

1.3 产业政策符合性

本项目属于核技术在工业领域内的运用，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及中华人民共和国国家发展和改革委员会第 49 号令《关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》相关规定，本项目不属于限制类、淘汰类项目，符合国家当前的产业政策。

1.4 实践正当性分析

本项目实施的目的是为了对公司自生产的产品进行质检服务，以提高公司生产水平和确保产品的质量，具有良好的经济效益与社会效益。经辐射屏蔽防护和安全管理后，其探伤装置运行所致辐射工作人员和周围公众成员的辐射剂量符合年剂量

约束值的要求，也符合《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。因而，只要按规范操作，该公司使用 X 射线探伤装置是符合辐射防护“实践的正当性”原则的。因此，本项目使用 X 射线探伤装置是正当可行的。

1.5 原有核技术利用项目许可情况

本项目为新建项目，无原有核技术利用及许可情况。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
本项目不涉及								

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
本项目不涉及										

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Sv/h)	用途	工作场所	备注
本项目不涉及										

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II类	1 台	XXGH-1605	160	5	固定式探伤	铅房内	拟购， 周向机

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电 压 (kV)	最大靶电 流 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作 场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方 式	数量	
本项目不涉及													

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧和氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	少量	不暂存	经排风系统排入大气，臭氧半衰期一般为 20~30 分钟
废显（定）影液	液态	/	/	0.83kg	10kg	/	暂存于危废暂存间	定期委托有资质的单位处理
洗片废液	液态	/	/	16.7 kg	200kg	/		
废胶片	固态	/	/	0.83kg	10kg	/		

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废物要注明，其排放浓度，年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

3、本项目危险废物排放量为零，表中排放量数值以产生量计。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年修订，2018 年 12 月 29 日起施行；</p> <p>(3) 《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 6 号，2003 年修订，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年修订，2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（2019 年修改）》，国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日起施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021 年修正本）》生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；</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 日起施行；</p> <p>(8) 《关于发布射线装置分类的公告》，原环境保护部、国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，原国家环境保护总局，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日起施行；</p> <p>(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(11) 《关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》，国家发展和改革委员会第 49 号令，2021 年 12 月 30 日起施行；</p> <p>(12) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》，环环评〔2021〕108 号，生态环境部办公厅，2021 年 11 月 19 日印发；</p> <p>(13) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 24 日施行；</p> <p>(14) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年第 39 号，2019 年 10 月 25 日施行；</p>
------	--

	<p>(15) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 24 日施行；</p> <p>(16) 《浙江省辐射环境管理办法》（2021 年省政府令第 388 号修订），2021 年 2 月 10 日施行；</p> <p>(17) 关于发布《省环境保护主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2015 年本）》及《设区市环境保护主管部门负责审批环境影响评价文件的重污染、高环境风险以及严重影响生态的建设项目清单（2015 年本）》的通知，原浙江省环境保护厅浙环发〔2015〕38 号，2015 年 10 月 23 日起施行；</p> <p>(18) 关于发布《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2019 年本）》的通知，浙环发〔2019〕22 号，浙江省生态环境厅，2019 年 12 月 20 日起施行；</p> <p>(19) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年省政府令第 388 号修订），2021 年 2 月 10 日施行；</p> <p>(20) 《浙江省生态环境保护条例》（2022 年 5 月 27 日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）2022 年 8 月 1 日施行；</p> <p>(21) 《浙江省固体废物污染环境防治条例（2022 年修订）》，浙江省人民代表大会常务委员会公告第 80 号，2023 年 1 月 1 日起施行。</p>
技术标准	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；</p> <p>(4) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及第一号修改单；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(7) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）；</p> <p>(8) 《辐射事故应急监测技术规范》（HJ1155-2020）。</p> <p>(9) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>

其他	<p>(1) 环评委托书及名称变更说明，见附件 1。</p> <p>(2) 建设单位提供的工程设计图纸及相关技术参数资料</p>
----	--

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的规定：“放射源和射线装置的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”，结合本项目的辐射污染特点（II类射线装置），本项目评价范围为铅房边界外 50m 范围，评价范围示意图见附图 2。

7.2 保护目标

本项目主要环境保护目标为本项目辐射工作人员、其他非辐射工作人员和公众人员，具体见表 7-1。

表 7-1 本项目辐射工作场所主要环境保护目标

场所位置	环境保护目标		方位	与铅房最近距离	人员规模	受照类型	年剂量约束值		
探伤铅房 50m 评价范围	职业人员	操作台		西	紧邻	2 人	职业照射	5.0mSv	
	公众成员	2# 厂房	1 层	配件区	东	14m	5 人	公众照射	0.25mSv
				厕所	东北	27m	2 人		
				成品区	西	5m	5 人		
				暗室	西北	42m	1 人		
				检测区	北	10m	5 人		
				其他区域	/	/	10 人		
		2 层仓库		上	5m	5 人			
		2# 厂房外部	危废间	东北	32m	2 人			
			内部道路	东	35m	10 人			
			内部道路	南	1m	10 人			
			出租方车间	南	10m	20 人			
			内部道路	北	15m	10 人			
丰庆街		北	50m	30 人					

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

一、防护与安全的最优化

4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得

在考虑了经济和社会因素之后,个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平;这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束的潜在照射危险约束为前提条件(治疗性医疗照射除外)。

二、辐射工作场所的区分

6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区,以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散,并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区:这种区域未被定为控制区,在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施,但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

三、剂量限值和剂量约束值

B1.1 职业照射

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

本项目取其四分之一即 5mSv 作为工作人员年剂量约束值。

B1.2 公众照射

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下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv;

本项目取 0.25mSv 作为公众年剂量约束值。

7.3.2. 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)

本标准规定了 X 射线和 γ 射线探伤的放射防护要求。

本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和 γ 射线探伤机进行的探伤工作(包括固定式探伤和移动式探伤)。

一、设备技术要求

5.1.1X 射线探伤机在额定工作条件下,距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致

周围剂量当量率应符合表 7-3 的要求。

表 7-3 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率

管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 (mSv/h)
<150	<1
150-200	<2.5
>200	<5

5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 安全连锁是否正常工作；
- d) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- e) 螺栓等连接件是否连接良好；
- f) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

- a) 使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；
- b) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；
- c) 当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；
- d) 应做好设备维护记录。

二、防护安全要求

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作台应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

- a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；
- b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X- γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工

作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式 X- γ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X- γ 剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。

3.3 其他要求

3.3.2 探伤装置的操作台应置于探伤室外，操作台和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

7.4 本项目评价标准

综合考虑《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）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）等评价标准，确定本项目的评价标准。

① 剂量约束值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv；公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

② 剂量率控制值：铅房四侧墙体及防护门表面外 30cm 处剂量率不超过 2 μ Sv/h；铅房上方约 5m 为 2 号厂房 2F，因此铅房顶棚外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平取 2.5 μ Sv/h。

③ 臭氧与氮氧化物浓度限值：按照《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ/2.1-2019）及其第 1 号修改单，臭氧职业接触限值：最高容许浓度 0.3mg/m³；氮氧化物 8 小时平均允许接触水平容许浓度 5mg/ m³。

④ 固体废物的管理：固体废物的处理、处置均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。危险废物还应按《危险废物转移管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

8.1.1 项目地理位置

本项目铅房位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面。铅房东面依次为配件区生产车间、厂区内道路和物流集散点，东北方向为厕所和危废间；南面依次为厂区内道路和出租方车间；西面为成品区，其中西北方向为暗室；北面依次分别为检测区、厂区内道路、丰庆街和浙江宏策电缆有限公司。

8.1.2 项目场所位置

本项目拟建探伤工作场所由 1 间铅房、操作台、暗室和评片室组成。本项目探伤机有用线束照射方向为北、南、顶棚和地面。操作台、电缆口位于铅房西侧，均避开探伤机有用线束照射范围。防护门位于铅房北侧，方便人员和工件的出入。铅房布局在公众相对较少区域，布局相对合理。

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

8.2.1 环境现状评价对象

本项目探伤工作场所及周边环境。

8.2.2 监测因子

根据项目污染因子特征，环境监测因子为 γ 辐射空气吸收剂量率。

8.2.3 监测点位

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等要求，结合现场条件，对本项目辐射工作场所及周围环境进行监测布点。本项目共布设 12 个监测点位，布点情况见图 8-1、图 8-2，监测报告见附件 8。

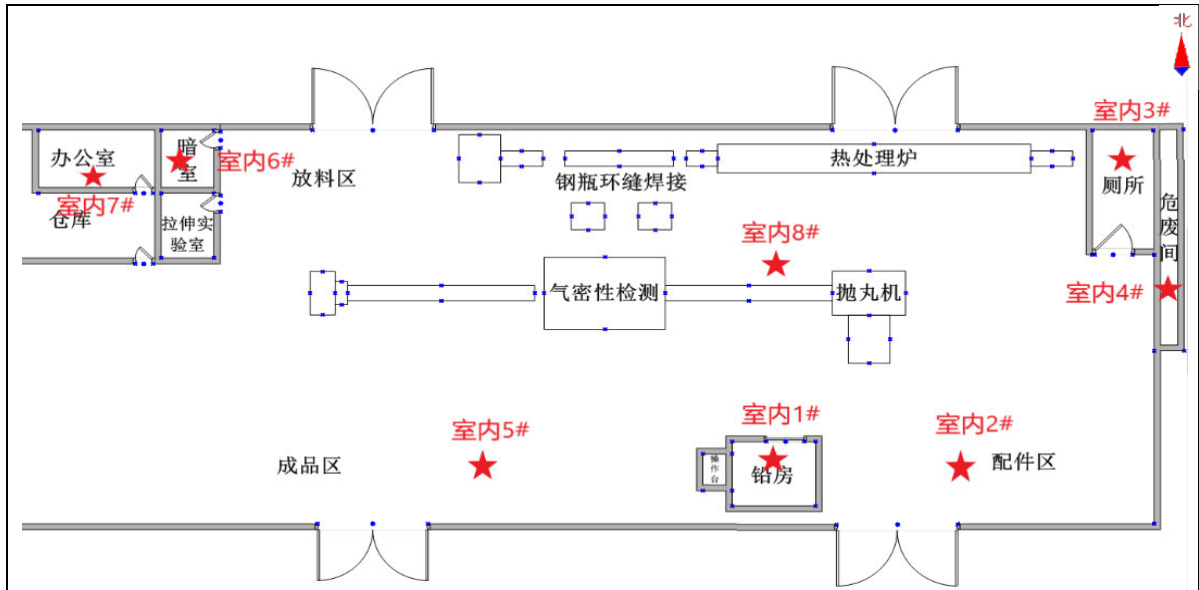


图 8-1 本项目铅房周围辐射质量现状监测点位图



图 8-2 本项目铅房辐射质量现状监测点位图

8.3 监测方案、质量保证措施及监测结果

8.3.1 监测方案

- (1) 监测单位：浙江亿达检测技术有限公司（资质证书编号 211112051235）
- (2) 监测时间：2023 年 3 月 21 日
- (3) 监测方式：现场检测

- (4) 监测依据：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）等；
- (5) 监测频次：依据 HJ 1157-2021 标准予以确定，即时测量，每个监测点在仪器读数稳定后以 10 秒的间隔读取 10 个数据；
- (6) 监测工况：辐射环境本底；
- (7) 天气环境条件：天气：多云；温度：20℃；相对湿度：37%；
- (8) 监测报告编号：浙亿检（环）字 HJ2023 第 0028 号
- (9) 监测仪器：

表 8-1 监测仪器

监测仪器	X、 γ 辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	6150 AD 6/H (内置探头：6150 AD-b/H 外置探头：6150 AD 6/H)
仪器编号	167510+165455
生产厂家	Automess
量 程	内置探头：0.05 μ Sv/h~99.99 μ Sv/h 外置探头：0.01 μ Sv/h~10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV $\leq\pm 30\%$ 外置探头：60keV-1.3MeV $\leq\pm 30\%$
检定证书编号	2023H21-20-4419850003
检定证书有效期	2023 年 02 月 15 日至 2024 年 02 月 14 日
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
校准因子 Cf	1.05
探测限	≥ 10 nSv/h

8.3.2 质量保证措施

(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，同时满足标准要求。

(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合格证书上岗。

(3) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

(4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

(6) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术负责人审定。

8.3.3 监测结果及评价

监测结果见表 8-2：

表 8-2 探伤工作场所拟建址及周围环境辐射背景监测结果

点位编号	点位描述	γ 辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		平均值	标准差
室内#1	铅房	58	3
室内#2	铅房东侧配件区	80	3
室内#3	铅房东北角厕所	88	1
室内#4	铅房东北角危废间	79	2
室内#5	铅房西侧成品区	76	2
室内#6	铅房西北侧暗室	86	2
室内#7	铅房西北侧办公室	91	2
室内#8	铅房北侧检测区	100	2
室外#1	铅房东侧厂区内道路	66	2
室外#2	铅房南侧厂区内道路	63	4
室外#3	铅房南侧出租方车间	70	2
室外#4	铅房北侧厂区内道路	73	3

注：1、本次测量时，测量时仪器探头垂直向下，距地面的参考高度为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；

2、本次监测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393，使用 137Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

3、γ 辐射空气吸收剂量率均已扣除宇宙射线响应值 28.5nGy/h，本次检测中建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，室内#1~#8 点位取 0.8，室外#1~#4 点位取 1。

8.4 环境现状调查结果评价

由监测结果可知，浙江德清杭杰消防器材有限公司铅房拟建址室内的 γ 辐射空气吸收剂量率为 58 nGy/h -100nGy/h，拟建址周围室外的 γ 辐射空气吸收剂量率为 63 nGy/h -73nGy/h。由《浙江省环境天然贯穿辐射水平调查研究》可知湖州市室内的 γ 辐射空气吸收剂量率在 40nGy-170nGy 之间，德清县道路的 γ 辐射空气吸收剂量率在 82nGy-97nGy 之间，可见本项目拟建址及周围环境的 γ 辐射空气吸收剂量率处于正常水平，未见异常。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 建设阶段工程分析

9.1.1 设备安装调试阶段主要污染物

本项目为购置成品铅房，不涉土建施工，故本环评不对施工期工程进行分析。

本项目设备需要调试（该调试由生产厂家负责），调试阶段 X 射线探伤机会产生 X 射线、臭氧和氮氧化物等污染物，同时设备安装完成后，会有少量的废包装材料产生。调试阶段需张贴辐射警示标识，避免无关人员靠近，经铅房的屏蔽及距离衰减后对环境的影响可以接受。

9.2 运营期工程分析

9.2.1 探伤机的特点及作业方式

工业X射线探伤机，包括X射线管头组装体、控制箱及连接电缆在内的对物体内部结构进行X射线摄影或断层检查的设备总称。本项目X射线探伤机具有体积小、重量轻、操作简单、自动化程度高等特点。为延长X射线探伤机使用寿命，探伤机按工作时间和休息时间以1：1方式工作和休息，确保X射线管充分冷却，防止过热。



图 9-1 常见 X 射线移动探伤机外观图

9.2.2 探伤机工作原理

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 射线探伤机就据此实现探伤目的。

X 射线探伤机主要由 X 射线管头组装体、控制箱及连接电缆组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，

由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难融金属（如钨、铂、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 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。这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线，结构图见图 9-2。

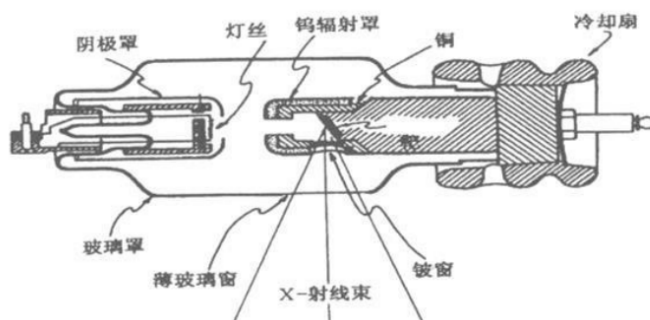


图 9-2 典型 X 射线管结构图

9.2.3 探伤过程及产污环节

本项目 X 射线探伤工作在固定的铅房内，X 射线探伤装置拟放置在铅房的中部位置。人工将探伤工件送入铅房内，调整好探伤机位置后，工作人员在工件待检部位布设 X 射线胶片并加以编号。检查无误后，工作人员撤离铅房，并将铅房防护门关闭，然后根据探伤工件材质厚度、待检部位、检查性质等因素调节相应管电压、管电流和曝光时间等，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，工作人员进入铅房，从探伤工件上取下已经曝光的 X 片。打开铅房防护门，将探伤工件送出铅房外，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤。探伤工艺流程及产污环节见图 9-3。

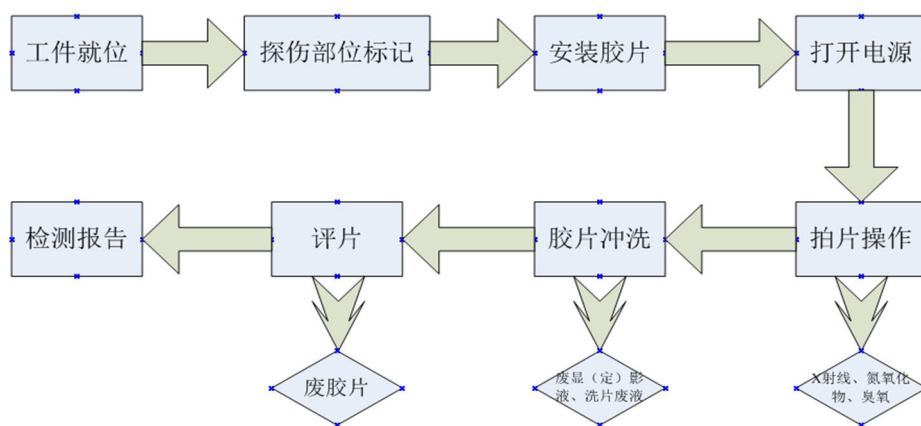


图 9-3 工艺流程图及产污环节示意图

9.2.4 运行工况及人员配置计划

本项目拟配置 1 台 XXGH-1605 型 X 射线周向探伤机。

计划配置辐射工作人员 2 人，每天工作 8 小时，一年工作 50 周。根据建设单位提供的资料，X 射线探伤每次最长开机时长为 3min，每年进行探伤作业拍片数量最大为 1000 张。检测对象为自生产的灭火器材罐体，罐体最大直径为 320mm，壁厚为 2mm-2.3mm。预计年探伤出束时间为 50h。

9.3 污染源项描述

9.3.1 运行期正常工况污染源项

(1) X 射线

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子，污染途径是 X 射线外照射。本项目 X 射线探伤机或 X 射线机的源项数据见表 9-1。

表 9-1 本项目 X 射线探伤机的源项数据

设备名称	主射线或散射线源项（距辐射源点 1m 处输出量）	漏射线源项（距辐射源点 1m 处输出量）	数据来源
XXGH-1605 型 X 射线探伤机	$20.38\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	2.5mSv/h	主射线或散射线源项根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 表 B.1，本项目不同管电压探伤保守在 2mmAl 过滤条件下发射率常数（ $\text{mSv}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mA}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ）。 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 5.1.1 条款：X 射线装置在额定工作条件下，当 X 射线管电压 >150kV，<200kV 时，距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线周围剂量当量率 <2.5mSv/h。

(2) 臭氧和氮氧化物

X 射线在产生的过程中通过使空气电离会产生少量的臭氧和氮氧化物，因此本项目在使用过程中会产生少量的臭氧和氮氧化物。少量的臭氧在空气中分解成为氧气，对环境影响较小。

(3) 废显（定）影液、洗片废液和废胶片

本项目 X 射线探伤洗片与阅片过程中产生的废显（定）影液、洗片废液、废胶片，属于《国家危险废物名录》中感光材料废物，危废代码为 HW16（900-019-

16)，并无放射性。本项目探伤作业年最大拍片量约共 1000 张，按洗 100 张片用 1L 显（定）影液，废显（定）影液的产生量约 10L/a（约 10kg/a）。按洗 100 张片产生约 20L 洗片废液，则洗片废液约 0.2t/a。根据《承压设备无损检测 第 1 部分：通用要求》（NB/T 47013.1-2015）中第 7.3.3 条款要求，存档期满后，存档胶片全部作为危险废物处置，则废胶片年产生量约 1000 张，重约 10kg。该部分危险废物定期委有资质的单位处理，完好的胶片由公司定期建档备查存档满七年后作为废胶片按危险废物处置。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，具体见表 9-2。

表 9-2 本项目危险废物基本情况汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	年产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废显（定）影液	HW16	900-019-16	10kg	洗片	液态	卤化银、硼砂、对苯二酚	卤化银、对苯二酚等	每次固定式探伤	T	暂存于危废暂存间，定期委托有资质的公司处理处置。
2	洗片废液	HW16	900-019-16	200kg	洗片	液态	卤化银、硼砂、对苯二酚	卤化银、对苯二酚等		T	
3	废胶片	HW16	900-019-16	10kg	阅片	固态	卤化银	卤化银		T	

9.3.2 运行期事故工况污染源项

本项目运行期间存在着风险和潜在危害以及事故隐患，可能出现概率较大或后果较严重的误照射辐射事故如下：

（1）X 射线探伤机在对工件进行出束的工况下，门-机联锁失效，致使防护门未完全关闭，X 射线泄漏到铅房外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；或在门-机联锁失效、探伤期间，工作人员误打开防护门，使其受到额外的照射。

（2）操作人员违规操作，造成周围人员不必要的辐射照射。

探伤机事故状态下污染源项同正常工况。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 辐射工作场所布局

本项目铅房位于德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼南侧中间区域。本项目铅房东侧为配件区，东北侧距离铅房 32m 处为危废间；南侧为内部道路和出租方车间；西侧为成品区，其中西北侧距离铅房的 42m 处为暗室；北侧依次为厂区内内部道路、绿化带和丰庆街；铅房所在车间上层为仓库，无地下层。

本项目铅房设防护门供人员和工件出入，探伤工件最大直径为 320mm，厚度约为 2mm-2.3mm，防护门门洞尺寸为 900mm（宽）×1720mm（高），满足人员和探伤工件出入铅房的条件。

本项目探伤工作场所与其他非辐射工作人员活动区相隔一定距离，辐射工作区相对独立；铅房内尺寸及铅房门洞尺寸满足人员和工件进出要求，又便于进行分区管理和辐射防护，从利于安全生产和辐射防护的角度而言，该项目的工作场所平面布置是相对合理可行的。

10.1.2 分区原则和两区划分

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，辐射工作场所可分为控制区、监督区，其划分原则如下：控制区是指需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域；监督区是指通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

根据控制区、监督区的划分原则，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定，本项目对探伤工作场所实行分区管理，将铅房内部划为控制区，在铅房防护门显著位置设置电离辐射警告标识和中文警示说明；将铅房四周外 1m 的区域和控制台划为监督区，监督区地面划黄色警戒线作为标识，禁止无关人员靠近。分区管理见附图 4。

10.1.3 辐射防护屏蔽设计

根据建设单位提供的设计资料，本项目仅购置铅房进行探伤作业，铅房有且仅有一扇人员屏蔽防护门供人员和工件的进出，人员屏蔽门位于铅房北侧；辅助用房为一间暗室和评片室（使用厂房西北侧空置房间建设）、一间危废间（依托原有危废间贮存本次项目产生危险废物），本项目铅房位于人员流动较少区域，安全设施

布置合理。本项目探伤工作场所分区图及安全设施布置图见附图 4，铅房设计图见附图 5。各侧墙体、防护门的设置及屏蔽情况见表 10-1。

表 10-1 铅房屏蔽情况一览表

项目		设计情况
铅房	外尺寸	面积约为 3.2m ² ，尺寸为 2.000m（长）×1.600m（宽）×2.438m（高）
	内尺寸	面积约为 3.1m ² ，尺寸为 1.988m（长）×1.588m（宽）×1.988m（高）
四侧防护墙、顶棚、底板		12mm 复合防护层 (2mm 钢板+8mm 铅板+2mm 钢板)
防护门（铅房北侧）		门洞尺寸 0.9m（宽）×1.72m（高），门板尺寸 1.0m（宽）×1.8m（高），12mm 复合防护层 (2mm 钢板+8mm 铅板+2mm 钢板)
电缆管道		“U”型穿墙，铅房西侧
排风管		“L”型穿墙，铅房顶棚侧，风机设计风量 150m ³ /h

10.1.4 辐射安全和防护及环保措施

1、探伤装置固有安全属性

探伤装置固有安全属性的要求见表 10-2。

表 10-2 探伤装置固有安全属性基本要求

装置名称		设备技术要求
X 射线探伤机	X 射线管头组装体	X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合《工业探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）5.1.1 款表 1 的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。
	操作台	a) 应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。b) 应设置紧急停机开关。c) X 射线发生器控制面板应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

2、探伤工作场所安全防护措施

(1) 铅房防护门拟安装门-机联锁装置，探伤机与防护门实现联锁，且只有在防护门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。防护门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置方便铅房内部的人员在紧急情况下离开铅房。

(2) 铅房门口和内部醒目位置同时拟设有显示“预备”和“照射”的工作状态指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保铅房内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

(3) 铅房内、外醒目位置处拟设有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

(4) 工作状态指示装置拟与X射线探伤装置联锁。

(5) 铅房防护门显著位置拟设有符合GB 18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

(6) 探伤工作场所拟设置2个急停停机按钮（铅房内东侧设1个，西面操作台设1个），1个紧急开门按钮（防护门内部），确保出现紧急事故时，能立即停止照射保护人员安全。铅房内按钮的安装，应使人员处在铅房内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮应当带有标签，标明使用方法。

(7) 铅房内和铅房出入口拟安装视频监控装置，在操作台有专用的监视器，可监视铅房内人员的活动和探伤设备的运行情况。

(8) 铅房顶棚设置机械排风装置，且排风管外口应避免朝向人员活动密集区。本项目排气风机风量为150m³/h，铅房容积约为7.68m³，则每小时有效排风换气次数约为19次，满足不小于3次/h要求。

(9) 铅房实体墙体外1m区域拟划定黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。各项辐射环境管理规章制度拟张贴于操作台。

(10) 铅房内部东侧拟配置固定式场所辐射探测报警装置。

3、安全操作防护措施

本项目探伤场所的安全操作防护措施要求见表10-3。

表10-3 本项目的安全操作放射防护措施

措施类别	措施内容	备注
建设单位放射防护措施	a、建设单位对铅房放射防护安全应负主体责任； b、建设单位已建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，已建立和实施放射防护管理制度和措施，并制定辐射事故应急预案。 c、为辐射工作人员配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪，按GBZ 128的要求进行个人剂量监测，按GBZ98的要求进行职业健康监护；已组织辐射工作人员参加辐射防护培训并获得符合GB/T 9445要求的无损探伤人员资格方可上岗。	满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的第4款：使用单位放射防护要求。
探伤前检查项目	a、探伤机外观是否完好；电缆是否有断裂、扭曲以及破损；螺栓等连接件是否连接良好。 b、安全联锁是否正常工作；报警设备和警示灯是否正常运行。 c、机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。	满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的第5.1.2款要求。
铅房操作	a、探伤工作人员在进入铅房时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出铅房，同时防止其他人进入铅房，并立即向辐射防护负责人报告。	满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的第6.2款要求。

	<p>b、应定期测量铅房外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。</p> <p>c、交接班或当班使用个人剂量报警仪前，应检查个人剂量报警仪是否正常工作。如在检查过程中发现个人剂量报警仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。</p> <p>d、探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器等，把潜在的辐射降到最低。</p> <p>e、在每一次照射前，操作人员都应该确认铅房内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。</p>	
探伤机维护	<p>a、公司拟对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。</p> <p>b、设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测。</p> <p>c、当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；</p> <p>d、公司拟做好设备维护记录。</p>	<p>满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的第5.1.3款要求。</p>

4、射线装置退役辐射安全管理要求

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的第 6.3 条款要求，本项目后期投入使用后，对拟报废的 X 射线探伤机，企业将射线装置内的 X 射线发生器处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

5、危险废物暂存间的环境管理措施

（1）危废的贮存：本项目拟建的危废暂存依托现有危废间，位于车间外东侧，占地面积约 10m²，具体位置见附图 3。公司危废暂存间原有危废为废液压油，采用密封包装、隔离储存的方式贮存于危废暂存间，年均产生量约为 0.5t。危废贮存间设计贮存能力约为 2t/a，除去原有危险废物后，贮存能力为 1.5t/a。现有危废暂存间的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中“防风、防雨、防晒、防渗、防腐”的要求。危险废物在危废暂存间内暂存应符合以下规定：

①洗片废水、显（定）影废液与废胶片设置干、湿分区，避免混合堆放；洗片废水、显（定）影废液收集桶下设置托盘防渗。②危废暂存间内湿区应设置围堰，地面与裙脚为混凝土防渗，防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求。③危废暂存间分区内地面、墙面裙脚、围堰、接触危废的隔板和墙体应采用坚固材料，表面无裂缝。④暂存间内要有安全照明设施和观察窗

口。⑤危废暂存间门（墙）上设置危废暂存间标签，明确危废废物主要成分、化学名称、危险情况、安全措施、危险废物产生单位、地址、电话、联系人等信息。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物贮存场所（设施）的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等内容，具体见表 10-4。

表 10-4 危废暂存间贮存能力情况表

序号	贮存场所名称	危废名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	产生量	贮存周期
1	危废间	废显（定）影液	车间外东北角	10m ²	专用防渗容器	1.5t/a （除去原有危废）	0.01 t/a	半年
2		洗片废液			专用防渗容器		0.02 t/a	
3		废胶片			袋装		0.01 t/a	

本项目危险废物的转移周期为半年一次，结合危废产生量及危废的转移周期，危废暂存间可以满足本项目危废贮存的容积要求。因此，危废暂存间合理可行。

危废暂存间的日常管理应做到：①危废暂存间上锁并派专人管理，其他人员未经允许不得进入内；②危废暂存间不得贮存除危险废物以外的其他废弃物；③当危险废物贮存到一定数量时，管理人员应及时联系有资质单位上门回收处理；④危险废物贮存前应做好统一包装（液体桶装、固体袋装），防止渗漏，同时配备计量称重设备进行称重，危废包装容器应粘贴符合规定的标签，注明危险废物名称、来源、数量、主要成分和性质；⑤危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；⑥危险废物必须分类分区贮存，不同类危险废物间应有明显间隔，严禁不相容、具有反应性的危险废物混合贮存；⑦危废暂存间管理人员须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、废物出库日期及接收单位名称。危险废物记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；⑧危废暂存间管理人员必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

根据生态环境部环办固体〔2021〕20号“关于印发《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》的通知”，对危险废物规范化环境管理补充要求如下：①建立涵盖全过程的责任制度，负责人明确，各项责任分解清晰；负责人熟悉危险废物环境管理相关法规、制度、标准、规范；制定防治工业固体废物污染环境的措施，并得以落实；②执行危险废物污染防治责任信息公开制度，在显著位置张

贴危险废物污染防治责任信息；③制定危险废物管理计划；内容齐全，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰；④通过国家危险废物信息管理系统报所在地生态环境主管部门备案；内容发生变更时及时变更相关备案内容；⑤按照实际转移的危险废物，如实填写、运行危险废物转移联单；⑥制定意外事故应急预案（综合性应急预案有危险废物相关篇章或有危险废物专门应急预案），并按照预案要求定期组织应急演练；⑦及时组织“三同时”验收。

（2）危废的转移及委托处置：危废转移过程中应严格执行转移联单管理制度，危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

10.2 三废的治理

（1）废气

X射线探伤机在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物。通过机械排风系统，少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风设施排出铅房，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

（2）废水

本项目无放射性废水产生。

（3）固废

本项目预测探伤年拍片量约 1000 张，产生一定量的废显（定）影液、洗片废液及废胶片，属于危险废物，本次环评要求定期委托有资质的单位回收处理，建立相关台账，并由专人保管。

10.3 环保投资估算一览表

本项目总投资预计为 50 万元，其中辐射环保投资 18 万元，占总投资的 36%。本项目环保投资一览表详见表 10-3。

表 10-3 环保投资估算一览表

项目		设施（措施）	金额（万元）
辐射屏蔽		成品铅房	10
辅助用房	废胶片放置	置物架	0.5
	废显（定）影液、洗片废液	防渗容器	0.5
X 射线探伤防护	监测仪器及警示装置	便携式 X- γ 剂量率仪 1 台、个人剂量计 2 支，个人剂量报警仪 1 台	1.5
		工作状态指示灯、声音提示装置、电离辐射警告标志等	0.5
		摄像头 3 个	0.5
		固定式场所辐射探测报警装置	1
其他	人员管理	辐射工作人员辐射安全防护培训、职业健康检查与个人剂量监测	0.5
	运行维护	监测仪器的维护、校准，安全设施的维护等	0.5
	环境风险投资	购买应急物资，开展辐射事件应急演练等	0.5
	环评与验收	环评与验收	5
合计			18

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目为购置成品铅房，不涉及土建施工过程。

本项目探伤机的安装与调试应请设备厂家专业人员进行，建设单位不得自行安装及调试设备；在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在铅房门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，防止辐射事故的发生。

由于设备的安装和调试均在铅房内进行，经过墙体和防护门的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可以接受的。设备安装完成后，建设单位需及时回收包装材料及其它固体废物作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

11.2 运行阶段对环境的影响

目前项目处于筹建阶段，本次评价采用理论计算的方法来预测本项目辐射工作场所运行过程中对周围环境的辐射影响。

11.2.1 计算公式的选取

11.2.2.1 有用线束

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的有用线束辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）按式 11-1 计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (\text{式 } 11 - 1)$$

式中：

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA），本项目取值 5mA；

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 表 B.1 可得；

表 11-1 X 射线输出量

管电压 kV	过滤条件	输出量 H_0 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$
150	2mm 铝	18.3
	3mm 铝	5.2
200	2mm 铝	28.7
	3mm 铝	8.9

根据内插法可知本项目 X 射线探伤机有用线束 H_0 取值 $20.38\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 。

B——屏蔽透射因子，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 图 B.1 曲线，计算出 160kV 有用线束穿过 8mm 铅时，透射因子取 3.8×10^{-7} ；根据 NCRP Report No.151 (Appendix A, P158)，可知 160kV 在钢中的什值层 TVL 为 6.4mm，根据公式 $B=10^{-X/\text{TVL}}$ 计算，其中 X 为屏蔽层厚度 4mm；计算 160kV 有用线束穿过 4mm 钢板时的透射因子取 2.4×10^{-1} ，由此可知，160kV 有用线束穿过 8mm 铅和 4mm 钢板时的透射因子为 $3.8\times 10^{-7}\times 2.4\times 10^{-1}=9.1\times 10^{-8}$ 。

本项目 X 射线探伤机有用线束透射因子 B 取 9.1×10^{-8} 。

R——距辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

11.2.2.2 泄漏辐射和散射辐射

① 泄漏辐射屏蔽

在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的泄漏辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）按式 11-2 计算：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (\text{式 } 11 - 2)$$

式中：

B——屏蔽透射因子：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \dots\dots\dots (\text{式 } 11 - 3)$$

根据公示 $B=10^{-X/\text{TVL}}$ 计算，其中 X 为屏蔽层厚度，mm；根据 GBZ/T250-2014 附录 B 表 B.2，由内插法计算可知 160kV 下 X 射线在铅中的什值层 TVL 为 1.048mm；根据 NCRP Report No.151 (Appendix A, P158)，可知 160kV X 射线在钢中的什值层 TVL 为 6.4mm；

本项目泄漏辐射透射因子 B 取值为 $10^{-8/1.048}\times 10^{-4/6.4}=5.5\times 10^{-9}$ 。

R——距辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

\dot{H}_L ——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为微希每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ）。本项目 X 射线探伤装置泄漏辐射 \dot{H}_L 取 $2500\mu\text{Sv/h}$ 。

② 散射辐射屏蔽

在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的散射辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）按式 11-4 计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots \text{(式 11-4)}$$

式中：

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA），本项目取值 5mA；

H₀——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/（mA·h），以 mSv·m²/（mA·min）为单位的值乘以 6×10⁴。90°散射辐射的 TVL X 射线 90°散射辐射的最高能量低于入射 X 射线的最高能量，使用该散射射线最高能量相应的 X 射线（见表 11-7）的什值层（见附录 B 表 B.2）计算其在屏蔽物质中的辐射衰减。

表 11-2 射线 90°散射辐射最高能量相应的 kV 值

仅用于以什值层计算散射辐射在屏蔽物质中的衰减	
原始 X 射线 kV	散射辐射 kV
150≤kV≤200	150

据表 11-6 可知本项目 X 射线探伤装置散射辐射取 H₀取值 150kV。

B——屏蔽透射因子，根据公示 B=10^{-X/TVL} 计算，其中 X 为屏蔽层厚度为 8mm；根据 GBZ/T250-2014 附录 B 表 B.2，150kVX 射线在铅中的什值层 TVL 为 0.96mm；根据 NCRP Report No.151 (Appendix A, P158)，可知 150kVX 射线在钢中的什值层 TVL 为 5.1mm；

因此本项目散射辐射透射因子为 10^{-8/0.96}×10^{-4/5.1}=8.24×10⁻¹⁰。

F——R₀ 处的辐射野面积，单位为平方米（m²）；

α——散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）散射体散射在距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以水的 α 值保守估计，见附录 B 表 B.3；

R₀——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ ——根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）B.4.2，

当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°时，本项目保守取值

50。

R_s——散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

11.2.2.3 天空反散射计算公式

$$\dot{H}_{L,h} = \frac{B \cdot \dot{D}_{10} \cdot \Omega^{1.3} \cdot 10^6}{0.67 \cdot r_1^2 \cdot r_s^2} \text{ (式 11-5)}$$

$$\Omega = 4tg^{-1} \frac{a \cdot b}{c \cdot d} \quad (\text{式 } 11-6)$$

式中:

$\dot{H}_{L,h}$ ——参考点相应的剂量当量率, $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$;

B ——辐射减弱的透射比;

\dot{D}_{10} ——离源上方 1m 处的吸收剂量指数率, $\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{min}^{-1}$; 本项目 160kVX 射线探伤机距辐射源点 1m 处输出量取 $20.38 \text{ mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$, 本项目 X 射线探伤机最大管电流为 5mA, 则本项目取 $1.02\times 10^{-1}\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{min}^{-1}$ (保守 $1\text{Sv}=1\text{Gy}$)。

Ω ——辐射源对屋顶张的立体角, sr。本项目 Ω 根据式 11-6 进行计算; 其中 a 为屋顶长度之半, b 为屋顶宽度之半, c 为源到屋顶表面中心的距离, d 为源到屋顶边缘的距离, 且 $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ 。本项目 a 取 1.0m, b 取 0.8m, 源到地面距离约为 1m, 本项目 c 取 1m, d 取 1.6m, 代入式 11-6, 计算得 Ω 约为 1.85sr。

r_1 ——辐射源到屋顶上方 2m 处的距离, m。本项目探伤室取 3m。

r_s ——室外参考点 Q 到源的水平距离, m。本项目探伤室取 1.5m。

式中 0.67 是单位换算系数。

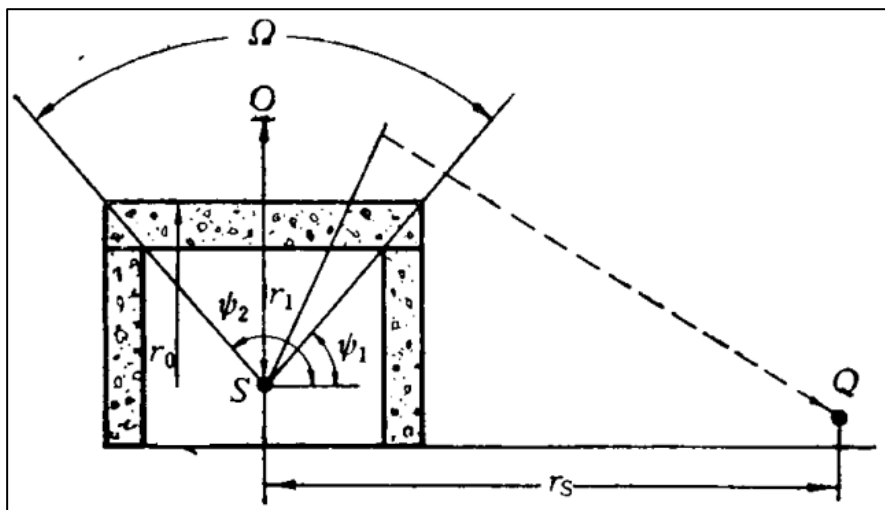


图 11-4 天空散射计算示意图

11.2.2.4 人员年受照剂量

根据《辐射防护导论》(方杰主编), X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算:

$$H_{E-r} = D_r \times t \times T \times 10^{-3} \dots\dots\dots (\text{式 } 11-7)$$

式中:

H_{E-r} ——年受照剂量, mSv/a;

Dr——关注点辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T——居留因子；

t——年受照时间，h/a。

11.2.3 参数选取

本项目室内探伤的辐射剂量率计算相关参数一览表见表 11-3。

表 11-3 辐射剂量率计算相关参数一览表

关注点位		源与关注点的距离 (m)	屏蔽参数	TVL (mm)	透射因子 B		需考虑的屏蔽辐射类型
1	铅房东侧外表面 30cm 处	0.8	8mm 铅板	1.048	2.3×10^{-8}	5.5×10^{-9}	泄漏辐射
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
			8mm 铅板	0.96	4.6×10^{-9}	8.24×10^{-10}	散射辐射
			4mm 钢板	5.1	1.6×10^{-1}		
2	铅房南侧外表面 30cm 处	1	8mm 铅板	/	3.8×10^{-7}	9.1×10^{-8}	有用线束
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
3	铅房西侧外表面 30cm 处	0.8	8mm 铅板	1.048	2.3×10^{-8}	5.5×10^{-9}	泄漏辐射
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
			8mm 铅板	0.96	4.6×10^{-9}	8.24×10^{-10}	散射辐射
			4mm 钢板	5.1	1.6×10^{-1}		
4	铅房北侧外表面 30cm 处	1	8mm 铅板	/	3.8×10^{-7}	9.1×10^{-8}	有用线束
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
5	铅房上侧外表面 30cm 处	1	8mm 铅板	/	3.8×10^{-7}	9.1×10^{-8}	有用线束
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
6	铅房下侧外表面 10cm 处	1	8mm 铅板	/	3.8×10^{-7}	9.1×10^{-8}	有用线束
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
7	防护门外表面 30cm 处	1	8mm 铅板	/	3.8×10^{-7}	9.1×10^{-8}	有用线束
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
8	天空反散射点位	1	8mm 铅板	/	3.8×10^{-7}	9.1×10^{-8}	天空反散射
			4mm 钢板	6.4	2.4×10^{-1}		
<p>注：1. 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 8.3.2、8.3.3 条款，人员可能到达的铅房屋顶或铅房上层（方）外 30cm 处、巡测铅房墙壁外 30cm 处的辐射水平。</p> <p>2. 本项目铅房底部为土层，不进行分析。铅房底部同为 8mm 铅板+4mm 钢板防护。</p> <p>3. X 射线探伤机距离铅房边缘的距离分别为东：0.5m；南：0.7m；西：0.5m；北：0.7m。</p>							

11.2.4 辐射剂量率与有效剂量的计算

(1) 辐射剂量率的计算

辐射屏蔽影响预测结果见表 11-4。

表 11-4 辐射屏蔽理论计算结果一览表

关注点位		辐射种类	透射因子 B	辐射输出量源项 (I·H ₀ 或 \dot{H}_L) (μSv/h)	周围剂量率 (μSv/h)	周围剂量率之和 (μSv/h)	是否符合要求
1	铅房东侧外表面 30cm 处	泄漏辐射	5.5×10^{-9}	2.5×10^3	2.1×10^{-5}	1.6×10^{-4}	符合
		散射辐射	8.24×10^{-10}	5.49×10^6	1.4×10^{-4}		
2	铅房南侧外表面 30cm 处	有用线束	9.1×10^{-8}	6.114×10^6	0.56	0.56	符合
3	铅房西侧外表面 30cm 处	泄漏辐射	5.5×10^{-9}	2.5×10^3	2.1×10^{-5}	1.6×10^{-4}	符合
		散射辐射	8.24×10^{-10}	5.49×10^6	1.4×10^{-4}		
4	铅房北侧外表面 30cm 处	有用线束	9.1×10^{-8}	6.114×10^6	0.56	0.56	符合
5	铅房上侧外表面 30cm 处	有用线束	9.1×10^{-8}	6.114×10^6	0.56	0.56	符合
6	铅房下侧外表面 10cm 处	有用线束	9.1×10^{-8}	6.114×10^6	0.56	0.56	符合
7	天空反散射点位	有用线束	9.1×10^{-8}	/	1.52×10^{-3}	1.52×10^{-3}	符合

注：天空反散射关注点剂量率控制水平为 0.25mSv/50h/1（居留因子）*1000=5.0μSv/h。

探伤室四周屏蔽墙、顶棚及防护门外关注点辐射剂量率最大值为 0.56μSv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“X 射线探伤室墙和入口门关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h 的要求；探伤室的天空反散射剂量率满足推导出的剂量率控制水平。

(2) 年有效剂量的计算

本项目铅房每天共工作 8 小时，每年工作 50 周。根据建设单位提供的资料，本项目单组次出束时间最大为 3min，每周出束总时间为 1h，年出束总时间为 50h。

表 11-5 不同场所与环境条件下的居留因子

场所	居留因子 T	示例
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物的驻留区
部分居留	1/2-1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8-1/40	厕所、楼梯、人行道

表 11-6 本项目相关人员年有效剂量计算结果一览表

人员所在位置		居留因子	源点与保护目标距离 (m)	源点与关注点距离 (m) ^①	保护目标处辐射剂量率取值 (μSv/h) ^②	年受照时间 (h/a)	年受照总剂量 (mSv/a)
职业人员	西侧操作台	1	1.8	0.8	3.2×10^{-5}	50	1.6×10^{-6}
公众人员	东侧配件区	1	14.8	0.8	4.7×10^{-7}		2.4×10^{-8}
	东侧内部道路	1/4	35.8	0.8	8.0×10^{-8}		1.0×10^{-9}
	东北侧厕所	1/8	27.8	0.8	1.3×10^{-7}		8.1×10^{-10}
	东北侧危废间	1/4	32.8	0.8	9.5×10^{-8}		1.2×10^{-9}
	南侧内部道路	1/4	2	1	0.14		1.8×10^{-3}
	南侧出租方车间	1	11	1	4.6×10^{-3}		2.3×10^{-4}
	西侧成品区	1	5.8	0.8	3.0×10^{-5}		1.5×10^{-6}
	西北侧暗室	1/8	42.8	0.8	5.5×10^{-7}		3.4×10^{-6}
	北侧检测区	1	11	1	4.6×10^{-3}		2.3×10^{-4}
	北侧内部道路	1/4	16	1	2.1×10^{-3}		2.6×10^{-5}
	北侧丰庆街	1/8	51	1	2.1×10^{-4}		1.3×10^{-6}
	正上方仓库	1	6	1	1.5×10^{-2}		7.5×10^{-4}
	厂房内其他区域	1/4	1.8	0.8	3.2×10^{-5}		4.0×10^{-7}

注：①根据表 11-3 中保守取值；
②利用剂量率与距离平方成反比的关系求得保护目标处辐射剂量率。

本项目探伤工作场所所致辐射工作人员受照年有效剂量最大为 $1.6 \times 10^{-6} \text{mSv}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的工作人员所接受的职业照射水平不应超过 20mSv/a 的剂量限值要求。

本项目探伤工作场所所致公众受照年有效剂量最大为 $1.8 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中公众人员剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过 1mSv/a ”的剂量限值要求。

11.3 辐射事故影响分析

11.3.1 辐射事故风险识别

(1) X射线探伤机在对工件进行照射的工况下，门-机联锁失效，致使防护门

未完全关闭，X射线泄漏到铅房外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；或在门-机联锁失效探伤期间，工作人员误打开防护门，使其受到额外的照射。

(2) 操作人员违规操作，造成周围人员的不必要照射，引发辐射事故。

11.3.2 事故后果分析

当射线装置处于工作状态时，门-机联锁失效情况下，距离 X 射线机出束口较近人员将会接受大剂量辐射照射。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中关于辐射事故的分级可知，本项目可发生辐射事故为一般辐射事故。在射线装置在工作期间，应加强射线装置的安全维护，保证门机联锁处于良好的工作状态，杜绝辐射事故的发生。

11.3.3 辐射事故防范措施

(1) 建设单位应定期对设备进行维护。维护时应采取可靠的断电措施，切断设备上的电器电源、拔出钥匙开关的钥匙（钥匙由专门的负责人保管）、急停按钮保持未复位状态，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在维护禁止合闸”安全标志。

(2) 应定期对安全联锁装置、急停按钮等防护设施进行维护，工作人员应严格遵守操作规程。

(3) 本项目发生事故的风险主要在于建设单位的辐射安全管理，建设单位应制定完善的管理制度、操作规程，并严格遵守。在维护设备前，检查设备是否已经断电。由此可最大程度避免发生辐射事故。

综上所述，建设单位如能严格采取以上事故预防措施，加强管理，让工作人员提高安全意识，可最大程度降低辐射事故的影响，避免辐射事故的发生。

11.4.4 事故应急措施

一旦发生辐射事故，必须马上停机，切断总电源开关，对相关受照人员进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对设备、设施进行检查，确定其功能和安全性能。

事故发生后，立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要的应急措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射时，还应同时向当地卫生行政主管部门报告。事故处理完成后，应查找事故原因，分清事故责任，避免该类事故的再次发生。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 机构设置

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构并明确主要职责，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

12.1.2 辐射人员管理

(1) 个人剂量检测

建设单位拟为新增辐射工作人员每人配置 1 支个人剂量计和 1 台个人剂量报警仪。使用个人剂量报警仪可及时知道自身所处环境的辐射水平，避免在不知情的情况下长时间在高辐射剂量率水平的工作场所滞留。个人剂量监测周期不超过 3 个月，并建立个人剂量档案，加强档案管理，个人剂量档案应终生保存。

(2) 辐射工作人员培训

根据生态环境部《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》（环办辐射函〔2019〕853 号）和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（2019 年，第 57 号）精神，所有辐射工作人员必须通过生态环境部举办的辐射安全和防护专业知识培训及相关法律法规的培训和考核，尤其是新进的、转岗的人员，必须到生态环境部培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）报名培训考核并取得成绩单，经考核合格后方可上岗。

建设单位需组织 2 名新增辐射工作人员参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训，经考核合格后方可上岗。

(3) 辐射工作人员职业健康体检

辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。上岗后辐射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过 2 年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离放射工作岗位时，放射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

建设单位拟组织 2 名新增辐射工作人员到有资质的医院进行上岗前体检，并建

立个人健康档案，并长期保存。

12.1.3 年度评估报告

建设单位核技术利用项目正式开展后，应对开展的核技术利用项目辐射安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。年度评估报告应包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；射线装置台账；场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；辐射事故及应急响应情况；存在的安全隐患及其整改情况；其他有关法律、法规规定的落实情况等方面的内容。

12.2 辐射安全管理规章制度

企业尚未制定辐射相关的规章制度。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，公司从事辐射操作前需制定的制度如下：

辐射安全和防护保卫制度：根据本项目的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，重点是 X 射线探伤机的运行和维修时辐射安全管理。

探伤机安全操作规程：针对本项目 X 射线室内探伤制定相应的操作规程，明确辐射工作人员的资质条件要求、X 射线探伤机操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确 X 射线探伤机的操作步骤，探伤前对辐射安全措施的检查等，确保辐射安全措施的有效性；确保辐射工作安全有效运转；明确本项目周向机主射方向确保避免产生额外辐射照射。

设备检修维护制度：对可能引起操作失灵的关键零配件及时进行更换。设备检修时禁止开启探伤机，待检修完毕，开启探伤机试探伤，确认检修完成。检修后主要性能未达仪器基本参数时不准重新投入使用。

辐射工作人员岗位职责：明确管理人员、本项目辐射工作人员的岗位职责，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

射线装置使用登记和台账管理制度：建立 X 射线探伤机的档案和台账，贮存、使用射线装置时及时进行登记、检查，做到账物相符，同时加强档案管理。

人员培训计划：明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

监测方案：明确辐射工作人员开展辐射工作时均应佩戴个人剂量计，个人剂量计定期送有资质单位进行监测，公司明确个人剂量计的佩戴和监测周期，个人剂量监测结果及时告知辐射工作人员，使其了解其个人剂量情况，以个人剂量检测报告为依据，严格控制职业人员受照剂量，防止个人剂量超标，并做好岗前监测；明确辐射工作人员进行职业健康体检的周期，公司建立个人累积剂量和职业健康体检档案。明确辐射工作场所监测自行监测和委托监测周期、监测因子及监测频次，监测数据记录归档等。

辐射事故应急预案：根据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145号文）的要求，公司应成立单位负责人为领导的放射性事故应急领导小组。针对可能产生的辐射污染情况制定事故应急制度，该制度要明确事故情况下应采取的防护措施和执行程序，有效控制事故，及时制止事故的恶化，保证及时上报、渠道畅通，并附上各联系部门及联系人的联系方式。同时根据本单位实际情况，每年至少开展一次综合或单项的应急演练，应急演练前编制演习计划，包括演练模拟的事故事件情景；演练参与人员等。

自行检查和年度评估制度：定期对X射线探伤机的安全装置和防护措施、设施的安全防护效果进行检查，核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患，必须立即进行整改，避免事故的发生。如每天进行门机联锁安全装置、工作指示灯和电离辐射标志检查，每月核实规章制度执行情况，每季度进行个人剂量档案归档及检查，每年进行身体健康档案归档及检查等。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中相关要求，使用射线装置的单位，应当对本单位的射线装置的安全和防护状态进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

危险废物处理制度：危险废物临时贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计，采取基础防渗、防火、防雨、防晒、防扬散、通风，配备照明设施等防治环境污染措施。贮存场所处粘贴危险废物标签，并作好相应的记录。危险废物由危废处置单位定期清运处理，包装容器为密封容器，容器上粘贴标签，注明种类、成分、危险类别、产地、禁忌与安全措施等，并采用专用密闭车辆，保证运输过程无泄漏。

辐射安全档案管理制度：公司须建立个人剂量档案，辐射工作人员个人剂量档

案内容应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员如调离辐射工作岗位，公司应当将个人剂量档案长期保存；新增辐射工作人员应进行岗前、在岗期间和离岗职业健康检查，每一年或两年委托相关资质单位对放射工作人员进行职业健康检查，建立职业健康监护档案且长期保存。

12.3 辐射监测

12.3.1 监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等要求，使用II类射线装置的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器。公司拟配备 1 台固定式场所辐射探测报警装置和 1 台便携式 X- γ 剂量率仪，并为辐射工作人员配备个人剂量报警仪和个人剂量计。

12.3.2 个人剂量监测

探伤工作人员工作时应佩戴个人剂量计。个人剂量监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月（定期将个人剂量片送往有资质的检测单位进行检测）。公司应建立剂量管理限值和剂量评价制度，对受到超剂量限值的应进行评价，跟踪分析高剂量的原因，优化实践行为，并指定专职辐射管理人员负责对个人剂量检测结果（检测报告）统一管理，建立档案，并长期保存。

12.3.3 探伤工作场所辐射监测

本项目正式投入使用后，公司须定期（每年 1 次）委托有资质的单位对铅房周围环境进行监测，并建立监测技术档案，监测数据每年年底向当地生态环境部门上报备案。

①年度监测

委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量当量率进行监测，监测周期为 1 次/年；年度测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

②日常自我监测

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 6.2.1.3 检测周期“投入使用后每年至少进行 1 次常规检测”，企业根据自身的管理制度，拟增加监测频次，每季度监测 1 次。

③监测内容和要求

A、监测内容：周围剂量当量率。

B、监测布点及数据管理：监测布点应参考环评提出的监测计划或验收监测布点方案。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 12-1 监测场所及监测项目建议

场所名称	监测内容	监测项目	监测点位	监测依据	监测周期
本项目探伤工作场所	周围剂量当量率	年度监测	防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处、操作台、铅房四侧屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处、顶棚外表面 30cm 处和各电缆管道口、通风口及人员常驻留位置	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）	1 次/年
		自主监测			1 次/季
		验收监测			竣工验收
	个人剂量检测	个人剂量当量	所有辐射工作人员	《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）	常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月

12.3.4 环保竣工验收

建设单位应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《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）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，自行或委托有能力的技术机构编制验收报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

12.4 辐射事故应急

公司需建立《辐射事故应急预案》，并报所在地生态环境主管部门备案。制定《辐射事故应急预案》后，应制定计划定期组织应急人员进行应急预案的培训和演练。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中第四十一条的规定，结合

单位的实际情况和事故工况分析，辐射事故应急预案应当包括下列内容：

- （1）应急机构和职责分工（具体人员和联系电话）。
- （2）应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备。
- （3）辐射事故分级与应急响应措施。
- （4）辐射事故调查、报告和处理程序。

事故发生后，立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要的应急措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射时，还应同时向当地卫生行政主管部门报告。事故处理完成后，应查找事故原因，分清事故责任，避免该类事故的再次发生。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 辐射安全与防护分析结论

(1) 项目概况

浙江德清杭杰消防器材有限公司拟在浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面拟置 1 间铅房、1 间危废暂存间（依托现有危废间）、1 间暗室（评片室），铅房内拟配置一台型号为 XXGH-1605 型 X 射线周向探伤机，对公司生产的工件进行无损探伤。

(2) 项目位置

本项目铅房位于浙江德清杭杰消防器材有限公司新建项目位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面。东侧为物流集散点，南侧为浙江永联汽车配件有限公司车间，西侧为厂区内道路，北侧为浙江宏策电缆有限公司。

本项目洗片均固定在公司厂区的暗室（评片室）内完成探伤洗片工作，产生的各类危废经收集后暂存于危废暂存间，委托有资质的单位处理处置，完好的胶片存档于公司胶片档案室。暗室、评片室位于厂区内西北方向。

危废暂存间位于浙江省德清县阜溪街道丰庆街 539 号 2 号厂房 1 楼东面厂房东侧内部道路东南角。

(3) 项目分区及布局

建设单位拟将铅房划为控制区，在铅房防护门显著位置设置电离辐射警告标识和中文警示说明；将铅房南侧、东侧屏蔽体外 1m 区域为监督区，监督区地面划黄色警戒线作为标识，禁止无关人员靠近。

(4) 辐射安全防护措施结论

本项目铅房六个面防护均为复合防护层，由 Q235 板及铅板复合而成厚度为 12mm (2mm 钢板+8mm 铅板+2mm 钢板)，电缆口及排风口外侧有相同规格的铅防护，其中电缆口为 U 型设计，排风口为 L 型设计。

本项目拟配备 1 台固定式场所辐射探测报警装置、1 台便携式 X-γ 剂量率仪、2 支个人剂量计和 1 台个人剂量报警仪。在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

(5) 辐射安全管理结论

建设单位按规定拟成立辐射防护管理领导小组，拟根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定制定一系列辐射安全管理制度。

本项目新增 2 名辐射工作人员需参加辐射防护培训并取得成绩合格报告单。建设单位拟委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。建设单位拟定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。

建设单位在成立辐射防护管理领导小组、建立健全相应的辐射管理制度和操作规程后，能够具备从事辐射活动的的能力。本项目在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求。

13.1.2 环境影响分析结论

（1）辐射剂量率影响预测结论

铅房在最大工况运行时，四周屏蔽墙、顶部及防护门外关注点辐射剂量率最大值为 $0.56\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）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。

（2）个人剂量影响预测结论

本项目铅房运行后所致辐射工作人员受照年有效剂量为 $1.6\times 10^{-6}\text{mSv}$ ，满足本项目职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的工作人员所接受的职业照射水平不应超过 20mSv/a 的剂量限值要求。

本项目所致公众人员最大受照年有效剂量为 $1.8\times 10^{-3}\text{mSv}$ ，满足本项目公众人员剂量约束值不超过 0.25mSv/a 的要求，根据剂量率与距离平方成反比的关系，距离铅房越远，辐射剂量率越低，铅房附近公众受照剂量满足要求，因此机房外 50m 范围内环境保护目标公众受照剂量也能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过 1mSv/a 的剂量限值要求。

（3）非辐射环境影响分析结论

少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风系统排出铅房，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

13.1.3 可行性分析结论

(1) 产业政策符合性分析结论

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》及国家发展和改革委员会第49号令《关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》，本项目不属于国家限制类和淘汰类产业，符合国家产业政策。

(2) 实践正当性分析结论

本项目的建设是为了保证产品质量和生产的安全需要，因此，该项目的实践是必要的。本项目运行过程中，对射线装置的使用将按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

(3) 选址合理性分析

本项目用地性质为工业用地，且评价范围50m内主要厂房、仓库、内部道路、绿地等，无居民区、生态保护目标等敏感点，无医院、幼儿园等敏感建筑。因此，本项目选址是合理可行的。

(4) 项目可行性

综上所述，本项目选址合理，该项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，建设单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

13.2 承诺与建议

13.2.1 建议

建设单位应加强辐射安全教育培训，提高辐射工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性，杜绝放射性事故的发生。

13.2.2 承诺

(1) 建设单位在本项目报批后，承诺及时向生态环境部门申领辐射安全许可证。

(2) 建设单位承诺在本项目铅房正式运行前根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），在规定的验收期限内（一般不超过3个月），对配套建设的环境保护设施进行验收，编制竣工验收报告。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见

公章

审批意见

公章

经办人（签字）：

年 月 日