

报告编号: WKFHP-23080

核技术利用建设项目

浙江科诚暖通设备有限公司
年产 5 万平方不锈钢水箱及年产 500 台换热器、
容器搬迁项目 (X 射线固定式探伤)

环境影响报告表

(报批稿)

浙江科诚暖通设备有限公司

2024 年 03 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

浙江科诚暖通设备有限公司
年产 5 万平方不锈钢水箱及年产 500 台
换热器、容器搬迁项目
(X 射线固定式探伤)

环境影响报告表



建设单位名称：浙江科诚暖通设备有限公司



建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：绍兴市上虞区曹娥街道亚厦大道 1078 号

邮政编码：312399

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	14
表 3 非密封放射性物质	14
表 4 射线装置	15
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	16
表 6 评价依据	17
表 7 保护目标与评价标准	21
表 8 环境质量和辐射现状	28
表 9 项目工程分析与源项	34
表 10 辐射安全与防护	49
表 11 环境影响分析	56
表 12 辐射安全管理	71
表 13 结论与建议	78
表 14 审批	82

表 1 项目基本情况

建设项目名称		浙江科诚暖通设备有限公司年产 5 万平方不锈钢水箱及年产 500 台换热器、容器搬迁项目（X 射线固定式探伤）			
建设单位		浙江科诚暖通设备有限公司			
法人代表		联系人		联系电话	
注册地址		绍兴市上虞区曹娥街道亚厦大道 1078 号			
项目建设地点		浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2			
立项审批部门		上虞区经济和信息化局	批准文号	2311-330604-07-02-337222	
建设项目总投资（万元）		550	项目环保投资（万元）	10	投资比例（环保投资/总投资） 1.8%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁扩建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m ² ）	无新增
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 项目建设单位情况

浙江科诚暖通设备有限公司（以下简称“公司”）成立于 2009 年 5 月 22 日，注册地址位于绍兴市上虞区曹娥街道亚厦大道 1078 号，主要从事通风设备、换热器、不锈钢水箱及其他储水设备制造等。

公司 2014 年 4 月租赁位于绍兴市上虞区曹娥街道亚厦大道 1078 号的绍兴市上虞春晖风冷设备有限公司 1 号厂房、2 号厂房、办公楼部分区域作为生产经营场所，建有一条年产 5 万平方米不锈钢水箱及年产 500 台换热器容器的生产线，该生产线已于 2017 年 12 月 20 日取得原绍兴市上虞区环境保护局的批复（虞环审[2017]330 号，详见附件 15），并于 2019 年 8 月 16 日进行了竣工环境保护验收。为了对自生产的容器等进行无损检测，公司于租赁的 1 号厂房内东南侧建设一处 X 射线探伤工作场所（含 1 间探伤铅房、1 间操作室、1 间暗室等辅助用房）并配套购置 1 台 XXQ2005 型 X 射线探伤机（定向）从事固定式探伤，该项

目已于 2022 年 10 月 10 日取得环评批复，文号：虞环审（2022）94 号，于 2022 年 10 月取得辐射安全许可证，证书编号：浙环辐证[D2577]。

1.2 项目建设目的和任务由来

由于发展规划，浙江科诚暖通设备有限公司现已购置位于浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2 的国有建设用地（不动产权证见附件 3），并拟将现有生产设备（包括 1 台 X 射线探伤机）整体搬迁至新厂房，并新购激光切割机、X 射线探伤机等先进设备形成年产 5 万平方不锈钢水箱及年产 500 台换热器、容器搬迁项目，该项目已于 2023 年 11 月 16 日在上虞区经济和信息化局备案，项目代码为 2311-330604-07-02-337222（见附件 11）。搬迁后原厂房不再实施生产，原有探伤铅房转卖，且原厂房废水、固废均应按相关要求落实处置。根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），企业搬迁项目属于国标行业为其他未列明通用设备制造业（C3499），主要生产工艺为金加工、切割、焊接、组装、喷漆等，项目喷漆所使用的水性漆年使用量约为 8 吨。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目主体工程属于“三十一、通用设备制造业 34，其他通用设备制造业 349”，因此无需编制建设项目环境影响报告表（书）或填报环境影响登记表。

浙江科诚暖通设备有限公司新厂房共含 2 个生产车间，分别为容器车间、换热车间。为保证产品质量与生产安全，公司拟在容器车间东侧新建 1 间 X 射线探伤室，并配套建设操作室、评片室、暗室与危废暂存间，利用原有 1 台 XXQ2005 型 X 射线探伤机（定向），并新购 1 台 XXG2505 型 X 射线探伤机（定向）、1 台 XXGH2505P 型 X 射线探伤机（周向）继续对自有产品进行固定式探伤。根据原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号《关于发布射线装置分类的公告》，本项目 X 射线探伤机归类到“工业用 X 射线探伤装置”，属于 II 类射线装置。对照生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于五十五、核与辐射：172、核技术利用建设项目。本次评价内容为使用 II 类射线装置，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重新申领《辐射安全许可证》。

为保护环境，保障公众健康，浙江科诚暖通设备有限公司委托卫康环保科技（浙江）有限公司对本项目进行环境影响评价，环评委托书见附件 1。评价单位接受委托后，通过现场踏勘和收集有关资料等工作，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》（HJ 10.1-2016）的相关要求，编制完成了本项目的环境影响报告表，供建设单位上报审批。

1.3 项目建设内容和规模

浙江科诚暖通设备有限公司拟在容器车间东侧新建一处 X 射线探伤工作场所，含 1 间 X 射线探伤室、1 间操作室、1 间评片室、1 间暗室与 1 间危废暂存间。探伤室内共配置 3 台 X 射线探伤机，含原有 1 台 X 射线探伤机（XXQ2005 型定向机）与新购 2 台 X 射线探伤机（XXG2505 型定向机、XXGH2505P 型周向机），每次探伤作业仅开启 1 台探伤机，不存在 2 台及 2 台以上探伤机同时运行的工况。原辐射工作人员继续从事辐射工作，原辐射监测仪器与防护用品仍继续使用。所有探伤作业均为固定式探伤，不涉及移动式探伤。

射线装置具体应用情况见表 1-1。

表 1-1 本次评价内容与规模

序号	设备名称	类别	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	出束类型	备注
1	X 射线探伤机	II	XXQ2005	200	5	定向	搬迁
2	X 射线探伤机	II	XXG2505	250	5	定向	新购
3	X 射线探伤机	II	XXGH2505P	250	5	周向	新购

1.4 专项评价设置情况

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目专项评价设置分析情况见表 1-2。由表 1-2 可知，本项目无需进行专项评价。

表 1-2 本项目专项评价设置情况一览表

专项评价的类别	设置原则	本项目实际情况	是否设置
大气	排放废气含有毒有害污染物 ^① 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	本项目产生的废气主要为臭氧和氮氧化物、非甲烷总烃、烟尘与油烟废气。	否
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。	本项目实施后产生的废水涉及生活污水、水压试验废水、废皂化液与水性漆配比用水。生活污水经化粪池预处理后纳入市政污水管网；水压试验废水循环使用，不外排；废皂化液作为危废委托有资质单位处置；水性漆配比用水于工序中蒸发消耗。	否
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目。	本项目危险物质最大储存量均不超过各自临界量，且环境风险物质 Q 值小于 1。	否
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。	本项目不涉及取水。	否

海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。	本项目不直接向海排放污染物，且不属于海洋工程建设项目。	否
----	---------------------	-----------------------------	---

备注：①废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。

②环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

③临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录 B、附录 C。

1.5 项目选址及周边环境保护目标

1.5.1 建设单位地理位置及外环境关系

浙江科诚暖通设备有限公司拟搬迁至浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2。公司东侧隔厂区道路相邻绍兴市上虞区成达机械科技有限公司，南侧隔厂区道路为绍兴市上虞区成达机械科技有限公司，西侧隔明月路为浙江春晖仪表股份有限公司，西北侧为浙江科锋冷却塔有限公司，北侧隔无名道路为绍兴市上虞区供水有限公司。项目地理位置见附图 1，周围环境关系见附图 2，周围环境实景见附图 3。

1.5.2 探伤工作场所位置及外环境关系

本项目探伤室位于容器车间东侧，所属车间共 1 层，无地下室。探伤室东侧为厂内道路，南侧隔车间过道为试压区，西侧为车间过道，北侧隔车间过道为焊库与配电室，正上方约 10m 为车间顶棚，正下方为土层，无地下室。本项目探伤室所在车间平面布置图见附图 6，周围环境实景见附图 4。

1.5.3 环境保护目标

本项目环境保护目标为评价范围 50m 内从事固定式探伤操作的辐射工作人员及公众成员。

1.5.4 规划符合性分析

1、用地规划符合性分析

本项目位于浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2，根据公司提供的不动产权证（见附件 3），本项目用地性质为工业用地，且周围无环境制约因素，符合土地利用规划要求。

2、区域规划符合性分析

（1）绍兴市上虞区域总体规划符合性分析

根据《上虞市城市总体规划（2006~2020）》，基本情况如下：

①发展定位

上虞区位于杭州、宁波两大城市群之间，嘉绍高速跨江大桥的建设更是把上虞区纳入上海市二小时经济圈范围，优越的交通条件和区位优势给上虞区经济、社会发展创造了广阔的

前景，上虞区发展将积极投身长三角，接轨大上海，发展成为杭州湾南翼重要的先进制造业基地，浙东北商贸强市和旅游休闲之都。

②市域空间布局

规划将市域空间发展确定为“北工、中城、南闲”的总体格局。

北部区包括杭州湾上虞工业园区、沥海、盖北、谢塘和崧厦4镇，面积435km²，充分利用土地资源丰富，交通便捷的优势，规划作为未来产业重点发展区域，突出桥头堡作用，建设新兴的现代工业新城。

中部区包括上虞中心城市、道墟、小越、驿亭、梁湖、丰惠等镇，面积大约359km²，以中心城市为核心，联动周边城镇发展，形成人口集聚，产业高端发展的城镇—产业密集区。

南部区包括长塘、上浦、汤浦、章镇、永和、下管6镇和陈溪、丁宅、岭南3乡，面积约601km²，山丘广布，大部分为本市河流水系的上源，需加强养水保持水土和保护生物多样性，是未来重要的生态保障基地。同时规划发展成为长角南翼重要的休闲度假胜地。

③工业空间布局

围绕机电、化工、纺织等三大主导工业的发展，构建上虞大工业体系框架，按照提升“一环”，完善“一群”，壮大“一基地”的空间发展格局，优化工业布局，促进产业集群发展，引导企业向虞北新区、上虞经济开发区和重点工业功能区集中，由块状化的集聚式发展向园区化的集群式发展。

提升“一环”：规划形成以上虞经济技术开发区为核心，以百官、曹娥、东关等工业功能区为有机组成部分的机电、纺织、高新技术产业环。

完善“一群”：近期重点建设调整和完善沥海、崧厦、道墟、谢塘、小越、驿亭、丰惠、永和、上浦、汤浦和章镇等乡镇工业功能区；中远期进一步扩大乡镇工业规模，加快工业结构的调整与优化，大力提高民营企业的管理水平和国际化经营能力。到2020年，培育和发展若干具有国际影响的产业集群，建成数个在全国具有重要显示度的块状特色工业基地。

壮大“一基地”：按照优化提升、向北拓展的总体要求，加快基础设施配套，东部虞北新区进一步向北扩展，重点吸纳高新材料、装备制造、新特材料等项目。同时，充分发挥杭州湾绍兴通道的优势，发展物流产业，进一步拓展机电、纺织产业，充分利用上虞新港建设的有利条件，在上虞新港附近布局建设金属压延加工(冷轧薄板)、大型成套设备制造业等大型临港工业。

综上所述，本项目为企业搬迁项目，拟建于上虞区曹娥街道金村村-2，拟建地块性质为工业用地，项目建设符合上虞市城市总体规划要求。

3、绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在地属于上虞区上虞经济开发区产业集聚重点管控单元（编码：ZH33060420003），该管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-3。

表 1-3 本项目与所在管控单元生态环境准入清单符合性分析

生态环境管控要求		本项目状况	符合性分析
空间布局约束	1、优化产业布局和结构，实施分区差别化的产业准入条件。2、合理规划布局三类工业项目，控制三类工业项目布局范围和总体规模，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。3、合理规划居住区与工业功能区，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。4、严格执行畜禽养殖禁养区规定。	本项目位于绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2，属于上虞区上虞经济开发区产业集聚重点管控单元，项目所在区域用地性质为工业用地，符合功能区划要求。项目不涉及畜禽养殖。	符合
污染物排放管控	1、严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。2、新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。3、加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。4、加强土壤和地下水污染防治与修复。	本项目按相关规定落实总量控制和替代削减后满足质量改善目标。本项目各污染物经防治措施治理后均可达标排放，可达到同行业国内先进水平。公司实行雨污分流制。厂区内相关场所落实防渗、防雨等要求，避免土壤与地下水污染。	符合
环境风险防控	1、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。2、强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制；加强风险防控体系建设。	公司已制定相关应急预案，及时完善应急内容；加强日常设备监管与内部隐患排查，以完善风险防控体系建设。	符合
资源开发率要求	1、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。	项目使用清洁能源，运行过程推进清洁生产理念，节约资源，提高能源有效利用。	符合

综上，本项目的建设符合《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》中所属管控单元生态环境准入清单的要求。

4、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号，）中“三线一单”要求的符合性分析

(1) 生态保护红线

本项目位于上虞区曹娥街道金村村-2, 属于上虞区上虞经济开发区产业集聚重点管控单元(编码: ZH33060420003), 项目不涉及相关文件划定的生态保护红线, 亦不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内, 符合生态保护红线的要求。

(2) 环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为: 环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级, 地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中III类标准, 声环境质量标准为《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3类。

根据分析, 本项目产生的废气主要为臭氧和氮氧化物、非甲烷总烃、烟尘与油烟废气, 排放量较小; 项目运行期产生的废水主要为员工生活污水, 经化粪池预处理后纳入市政污水官网, 经处理达标后排放; 项目运行期经设备减震、墙体隔声与距离衰减, 可有效降低噪声污染, 厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中3类标准的要求。因此, 本项目实施后符合环境质量底线的要求。

(3) 资源利用上线

本项目拟建于上虞区曹娥街道金村村-2, 于自有厂房内实施生产, 不新增土地资源; 项目运行期采取合理措施降低电力与水力资源的损耗。因此, 本项目实施后符合资源利用上线的要求。

(4) 生态环境准入清单

根据绍兴市上虞区 2023 年环境空气质量监测结果, 本项目所在区域环境空气质量属达标区, 符合“三线一单”的总体准入清单; 根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》, 项目拟建地属于上虞区上虞经济开发区产业集聚重点管控单元(编码: ZH33060420003), 符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等相关要求, 因此, 符合生态环境准入清单的相关要求。

综上所述, 本项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号) 中“三线一单”的要求。

5、建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《建设项目环境保护管理条例》(2017年07月16日修正版), 本项目与“四性五不批”要求的符合性分析见下表。因此, 本项目建设符合“四性五不批”的相关要求。

表 1-4 本项目“四性五不批”符合性分析一览表

建设项目环境保护管理条例	本项目情况	是否符合
--------------	-------	------

四性	建设项目的环境可行性	项目所在地符合土地利用规划、绍兴市“三线一单”环境分区管控要求，选址基本合理，符合国家及地方产业政策要求和实践正当性的原则。项目环保措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准，符合总量控制指标。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	项目运行期间废气达标后排放，对周围环境空气质量影响较小；废水主要为生活污水，经预处理纳入管网达标后排放；噪声经设备减震、墙体隔声与距离衰减后，厂界噪声可满足标准要求；X射线探伤机运行时周围辐射剂量率根据相关标准进行预测分析。	符合
	环境保护措施的有效性	项目根据废气、废水、噪声、固废的特点及相关要求进行污染防治措施和辐射环境管理。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公正、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环境结论科学。	符合
五不批	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合当地总体规划、绍兴市上虞区“三线一单”生态环境分区管控等要求。	符合审批要求
	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	项目所在地大气环境、地表水、声环境质量现状较好，均能达到相应环境质量标准。项目拟建址及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率属于正常本底范围。建设项目拟采取的措施可以满足区域环境质量改善目标管理要求。	符合审批要求
	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	企业对本次项目建设和运营过程中产生的废气、废水、噪声与固废分别采取有效的污染防治措施，能确保污染物的达标排放；通过在厂区内的合理绿化等措施，可预防和控制项目所在地生态破坏。	符合审批要求
	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	项目为迁扩建项目，企业原有项目已落实了原环评审批中的污染防治措施，废气、废水、噪声、固废等污染达标排放。	符合审批要求
	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本环评的基础资料数据真实，环境影响评价结论明确、合理。	符合审批要求

6、《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021年修正）符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条：建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求。建设项目还应当符合国土空间规

划、国家和省产业政策等要求。上述内容均已在“《建设项目环境保护管理条例》“四性五不批”符合性分析”中予以分析，在此不再重复，项目建设符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条中要求。

7、与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

2021年8月17日，浙江省生态环境厅等七部门联合发布了《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》，本次评价对照进行分析，具体见表1-5。

表 1-5 与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

编号	管控要求	项目情况
1	优化产业结构。限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	符合，本项目所使用水性漆材料安全技术说明书（见附件 9）符合相关标准。
2	严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制（修）订纺织印染（数码喷印）等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	符合。本项目符合《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关要求，2023 年度上虞区属于大气环境质量达标区，VOCs 排放量实行等量削减，本项目大气污染物 VOCs 控制指标通过绍兴市生态环境局上虞分局一级交易市场获得，经批准落实后方可建设投入使用。
3	全面提升生产工艺绿色化水平。石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技术和、密闭式循环水冷却系统等。	符合。本项目不属于石化、化工等行业。
4	全面推行工业涂装企业使用低 VOCs 含量原辅材料。	符合。本项目所使用均为水性油漆，属于环境友好型涂料。
5	大力推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。	符合。本项目使用水性油漆，为环境友好型涂料。
6	严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。	符合。本项目调漆、喷漆与晾干均在油漆房内完成，作业过程中关闭房门，油漆房保持密闭微负压。
7	全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。石油炼制、石油化学、合成树脂企业严格按照行业排放标准要求开展 LDAR 工作；其他企业载有气态、液态 VOCs 物料设备与管线组	符合。本项目 VOCs 物料设备与管线组件密封点小于 2000 个，暂不开展 LDAR 工作。

	件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。	
8	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放 VOCs 产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。	符合。本项目采用“干式过滤+二级活性炭吸附”废气治理措施，活性炭填充量满足《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南》的要求，并及时更换。
9	加强治理设施运行管理。按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。	符合。要求企业加强治理设施运行管理，要求生产设备“先启后停”。
10	规范应急旁路排放管理。	符合。本项目不设旁路。

综上所述，本项目的建设符合《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》的相关要求。

8、与《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》（浙发改社会〔2023〕100号）符合性分析

根据《浙江省大运河文化保护传承利用实施规划》与《绍兴市大运河核心监控区国土空间管控细则》，京杭大运河（绍兴段）核心监控区范围为大运河绍兴段遗产河道两岸起始线至同岸终止线距离 2000m 范围内。

本项目拟建址北侧为属京杭大运河（绍兴段）河道，项目拟建址与河道相距约 1600m，故属于大运河核心监控区。对照《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》（浙发改社会〔2023〕100号），本项目建设符合性分析见表 1-6。

表 1-6 本项目与《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》符合性分析一览表

编号	内容	符合性分析
1	核心监控区内禁止建设不符合设区市及以上港航相关规划的航道及码头项目。	本项目不属于航道及码头建设项目。
2	核心监控区内产业项目准入必须依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2022 年版）》《浙江省限制用地项目目录（2014 年本）》和《浙江省禁止用地项目目录（2014 年本）》等文件相关要求。 项目选址空间上必须符合各级国土空间规划、《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》、浙江省“三线一单”编制成果和岸线保护与利用相关规划规定。	本项目不属于相关文件中限制类与淘汰类项目，项目用地性质为工业用地，位于上虞区上虞经济开发区产业集聚重点管控单元，不涉及生态保护红线，符合相关规定。
3	核心监控区内一律不得新建、扩建不符合《浙江省工业等项目建设用地控制指标（2014）》的项目。	本项目建设于已有厂房内，不新增建设用 地。
4	核心监控区内禁止新建、扩建高风险、高污染、高耗水的建设项目。	本项目运行期间废气达标后排放；废水主要我生活污水，经预处理纳入管网达标后排放；噪声经设备减震、墙体隔声与距离衰减后，厂界噪声可满足标准要求；探伤时产生

		的 X 射线经辐射屏蔽和安全管理后对周围环境与人员影响较小。因此，本项目不属于高风险、高污染、高耗水的建设项目。
--	--	--

因此，本项目的建设符合相关规划要求。

1.5.5 选址合理性分析

本项目用地性质为工业用地，探伤室屏蔽体外 50m 内主要为公司内部车间、厂区内道路、东侧绍兴市上虞区成达机械科技有限公司及北侧无名道路，无居民点和学校等环境敏感点。经辐射环境影响预测，本项目运行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成员的辐射影响是可接受的。因此，本项目的选址基本合理可行。

1.6 产业政策符合性分析

结合中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策的要求。

1.7 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无损检测，从而提高产品质量和生产水平，其产生的经济利益和社会效益足以弥补其可能引起的辐射危害。经辐射屏蔽防护和安全管理后，其运行所致辐射工作人员和周围公众成员的年有效剂量符合本项目剂量约束值的要求，也符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因而，按照规范正当操作，该公司探伤装置的使用是符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“实践的正当性”原则的。

1.8 原有核技术利用项目许可情况

1.8.1 原有核技术利用项目环保手续履行情况

浙江科诚暖通设备有限公司现持有有效的辐射安全许可证（见附件 5），证书编号：浙环辐证[D2577]，许可种类和范围：使用 II 类射线装置，发证日期：2022 年 10 月 22 日，有效期至：2027 年 10 月 21 日。经许可的射线装置共 1 台：XXQ2005 型 X 射线探伤机（定向）。

1.8.2 原有核技术利用项目辐射安全管理现状

（1）辐射防护规章制度

公司已成立辐射防护安全管理机构，并制定《辐射防护和安全保卫制度》、《操作规程》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《射线装置台账管理制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射事故应急预案》、《自行检查和年度评估制度》等一系

列辐射安全管理规章制度。在原有核技术利用项目中，并未出现异常情况，公司迁建后只要在日常工作中仍严格落实各项制度，能够满足核技术利用项目的管理需求。

(2) 辐射工作人员管理

公司现有 2 名辐射工作人员，均已通过了核技术利用辐射安全与防护考核（见附件 10），均配备了个人剂量计，已委托有资质的单位定期进行个人剂量检测，并建立了个人剂量档案。根据建设单位提供的最近一年连续四个季度的个人剂量档案（见附件 10），单名辐射工作人员的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员“剂量限值”的要求，也未超过剂量管理约束值。根据建设单位提供的职业健康检查报告（见附件 10），在岗辐射工作人员均可继续从事放射性工作，健康无异常。公司现有辐射工作人员信息一览表见表 1-7。

表 1-7 辐射工作人员管理现状一览表

序号	姓名	辐射防护培训		最近一年个人剂量检测结果 (mSv)	职业健康体检	
		时间	结果		时间	结果
1		2022-5-30	合格	0.076	2022-6-17	可继续从事原放射工作
2		2022-6-14	合格	0.075		

(3) 辐射工作场所检测情况

根据建设单位提供的辐射工作场所检测报告（见附件 16），原有探伤铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率均小于 2.5 μ Sv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

(4) 现有防护用品配置情况

建设单位现有防护用品配置见表 1-8。

表 1-8 现有防护用品配置情况一览表

编号	名称	现有
1	个人剂量计	2 支
2	个人剂量报警仪	1 台

(4) “三废”处置情况

X 射线探伤装置在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，经原有探伤铅房顶部机械通风装置，可将气体引至室外，对周围环境空气质量影响较小。探伤工作产生的废（显）定影液、废胶片等危险废物暂存于危废暂存间，并委托杭州立佳环境服务有限公司处置。

1.9 项目公示情况

项目在环评公示期间（公示地点：项目地、曹娥街道金村。公示时间：2023年12月18日——2023年12月30日，公示内容及证明详见附件13）未收到群众的来电、来信及来访，没有收到反对意见。

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	适用场所	贮存方式与地点	备注
本项目不涉及								

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)	年最大操作量 (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》（GB 18871-2002）。

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 (Gy/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 (定向)	II	1	XXQ2005	200	5	固定式探伤	容器车间探伤室	原有设备
2	X 射线探伤机 (定向)	II	1	XXG2505	250	5			本次拟购
3	X 射线探伤机 (周向)	II	1	XXGH2505P	250	5			

(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	经探伤室机械通风系统排入大气
废显（定）影液	液态	/	/	约 5kg	约 60kg	/	专用容器收集 后暂存于危废 暂存间	委托杭州立佳 环境服务有限 公司处理
废胶片	固态	/	/	约 2.5kg	约 30kg	/		
洗片废液	液态	/	/	约 12.5kg	约 150kg	/		

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）。

表 6 评价依据

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法(2014年修订)》，主席令第九号，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(2018年修订)》，主席令第二十四号，2018年12月29日起施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020年修订)》，主席令第四十三号，2020年9月1日起施行；</p> <p>(4) 《中华人民共和国水污染防治法(2017年修正)》，主席令第七十号，2018年1月1日起施行；</p> <p>(5) 《中华人民共和国大气污染防治法(2018年修正)》，主席令第十六号，2018年10月26日起施行；</p> <p>(6) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，主席令第六号，2003年10月1日起施行；</p> <p>(7) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日起施行；</p> <p>(8) 《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>(9) 《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>(10) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021年修改)》，生态环境部令第20号，2021年1月4日起施行；</p> <p>(11) 《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，2017年12月5日起施行；</p> <p>(12) 《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>(13) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》，国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日起施行；</p> <p>(14) 《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>
-------------	--

- (15) 《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，2021年1月1日起施行；
- (16) 《国家危险废物名录（2021年版）》，生态环境部令第15号，2021年1月1日起施行；
- (17) 《危险废物转移管理办法》，生态环境部令第23号，2022年1月1日起施行；
- (18) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》，原环境保护部公告2017年第43号，2017年9月1日印发；
- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150号，原环境保护部，2016年10月27日印发；
- (20) 《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日印发；
- (21) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第9号，2019年11月1日起施行；
- (22) 《浙江省生态环境保护条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第71号，2022年8月1日起施行；
- (23) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，浙江省第十三届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；
- (24) 《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021年修正）》，浙江省人民政府令第388号，2021年2月10日起施行；
- (25) 《浙江省辐射环境管理办法（2021年修正）》，浙江省人民政府令第388号，2021年4月1日起施行；
- (26) 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（2023年本）》的通知，浙环发〔2023〕33号，浙江省生态环境厅，2023年9月9日起施行；
- (27) 关于《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》的批复，浙政函〔2020〕41号，浙江省人民政府，2020年5月14日起施行；
- (28) 关于印发《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知，绍市环发〔2020〕36号，绍兴市生态环境局，2020年8月11日印发；

	<p>(29) 关于印发《绍兴市区声环境功能区划分方案》的通知，绍市环发〔2020〕3号，绍兴市生态环境局，2020年1月3日印发；</p> <p>(30) 关于印发《浙江省工业涂装工序挥发性有机物排放量计算暂行方法》的通知，浙环发〔2017〕30号，浙江省生态环境厅，2017年7月26日印发；</p> <p>(31) 关于印发《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》的通知，浙环发〔2021〕10号，浙江省生态环境厅、浙江省发展和改革委员会、浙江省经济和信息化厅、浙江省住房和城乡建设厅、浙江省交通运输厅、浙江省市场监督管理局、国家税务总局浙江省税务局，2021年8月17日印发；</p> <p>(32) 关于印发《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》的通知，浙发改社会〔2023〕100号，浙江省发展和改革委员会、浙江省自然资源厅、浙江省生态环境厅、浙江省经济和信息化厅、浙江省住房和城乡建设厅、浙江省文物局，2023年5月20日起施行；</p> <p>(33) 《绍兴市生态环境局关于授权各分局办理部分行政许可事项的通知》，绍市环函〔2020〕10号，绍兴市生态环境局，2020年3月16日起实施；</p>
<p>技术标准</p>	<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》（HJ 10.1-2016）；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(3) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>(4) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250 2014）及第 1 号修改单；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128—2019）；</p> <p>(6) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(8) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(9) 《辐射事故应急监测技术规范》（HJ 1155-2020）；</p> <p>(10) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；</p> <p>(11) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；</p> <p>(12) 《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）；</p>

	<p>(13) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；</p> <p>(14) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；</p> <p>(15) 《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）；</p> <p>(16) 《声环境质量标准》（GB3098-2008）；</p> <p>(17) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；</p> <p>(18) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；</p> <p>(19) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；</p> <p>(20) 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）；</p> <p>(21) 《建设项目污染影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》。</p>
其他	<p>(1) 环评委托书；</p> <p>(2) 建设单位提供的工程设计图纸及技术参数资料。</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》（HJ 10.1-2016）的规定：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”，并结合本项目的实际情况，确定本项目评价范围为 X 射线探伤室边界外 50m 的区域，评价范围示意图见附图 2。

7.2 保护目标

根据建设单位生产工程的特点，本次评价将项目可能涉及到的环境敏感目标分为四类，即大气环境敏感目标、水环境敏感目标、声环境敏感目标和辐射项目周边环境敏感目标。

1、大气环境敏感目标

根据《建设项目污染影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区，大气环境敏感目标详见表 7-1，位置关系示意图见附图 12。

表 7-1 本项目大气环境敏感目标一览表

保护内容	环境功能区	方位	与厂界最近距离
蒿东村	二类	东侧	约 300m
		东南侧	约 251m
金村		西北侧	约 300m

2、水环境敏感目标

根据《建设项目污染影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目无地下水保护目标。

3、声环境敏感目标

根据《建设项目污染影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

4、生态环境保护目标

本项目位于浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2，属于上虞区上虞经济开发区产业集聚重点管控单元（编码：ZH33060420003），项目用地范围内无生态环境保护目标。

5、辐射环境保护目标

结合厂区平面布置及现场踏勘情况，本项目探伤室评价范围 50m 内主要为公司内部车间、厂区内道路、东侧绍兴市上虞区成达机械科技有限公司及北侧无名道路，无居民区、学校等敏感建筑，不涉及生态保护红线。因此，本项目主要辐射环境保护目标为评价范围 50m 内活动的辐射工作人员、公众人员，具体见表 7-2。

表 7-2 本项目辐射环境保护目标一览表

保护目标	所在位置	相对方位	与探伤室边界最近距离	人数	年剂量约束值 (mSv)
辐射工作人员	操作室、暗室、评片室	北侧	紧邻	2 人	5.0
公众人员	厂区道路	东侧	约 1m	约 15 人/d	0.25
	绍兴市上虞区成达机械科技有限公司		约 9m	约 30 人	
	试压、油漆、卫生间	南侧	约 2m	约 10 人	
	厂区道路		约 30m	约 15 人/d	
	换热车间		约 46m	约 30 人	
	焊接及材料堆放区	西侧	约 6m	约 10 人	
	配电室	北侧	约 1m	约 2 人	
	焊库区		约 1m	约 4 人	
	厂区道路		约 12m	约 10 人/d	
无名道路	约 33m		约 50 人/d		

备注：本项目探伤室所属车间为单层建筑，下方为土层，无地下室。

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》（GB 18871-2002）

本标准规定了对电离辐射防护和辐射源安全的基本要求，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。

（1）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和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

（2）剂量限值

4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证除本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医

疗照射。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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；

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

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；

(3) 剂量约束值

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。

本次评价取相应剂量限值的 25%作为剂量约束值管理目标，即职业照射剂量约束值为 5mSv/a；公众照射剂量约束值为 0.25mSv/a。

(4) 辐射工作场所的分区

6.4 辐射工作场所的分区

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

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。

7.3.2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

本标准规定了 X 射线和 γ 射线探伤的放射防护要求，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），工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。

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，操作室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 GB 18871 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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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 GB 18871 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。

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

c) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

g) 对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测，以确认现场没有留下放射源，并确认污染状况。

7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ 250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求，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

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室。可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路的形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室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。

3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压与相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

7.3.4 非辐射污染物排放标准

1、废气

项目喷漆过程中产生的有组织废气排放执行浙江省《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB33/2146-2018)中表1大气污染物排放限值,无组织废气排放执行表6企业边界大气污染物浓度限值。项目厂区内VOCs无组织排放从严执行,执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的厂区内VOCs无组织特别排放限值。项目焊接烟尘、切割粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准。项目施工期与运营期喷漆过程产生的颗粒物无组织排放参考执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值。相关标准值见表7-3、表7-4、表7-5、表7-6。

表 7-3 大气污染物排放限值

污染物	使用条件	排放限值 (mg/m ³)	污染物排放监控位置
颗粒物	所有	30	车间或生产设施排气筒
非甲烷总烃 (NMHC)		80	
总挥发性有机物 (TVOC)		150	
臭气浓度		1000 (无量纲)	

表 7-4 企业边界大气污染物浓度限值

污染物	使用条件	浓度限值 (mg/m ³)
非甲烷总烃	所有	4.0
臭气浓度	所有	20 (无量纲)

表 7-5 厂区内挥发性有机物 (VOCs) 无组织排放限值

污染物	特别排放限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

表 7-6 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度	二级	监控点	浓度
颗粒物	120mg/m ³	15m	1.75kg/h	周界外浓度最高点	1mg/m ³

项目所在厂区食堂厨房内拟设基准灶头 2 个,参考《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001)表 2,则本项目参照小型饮食业单位的相关标准执行,详见表 7-7。

表 7-7 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

2、废水

项目实施前后厕所粪便污水经化粪池预处理后与其他生活污水一起汇集达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中三级标准后纳入污水管网,其中氨氮、总磷执行浙江省《工

业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)。经处理后的尾水执行排环境标准。相关标准值和限值见表 7-8。

表 7-8 污水排放标准

控制限值	pH 值	COD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)	总磷 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
纳管标准	6~9	≤500	≤400	≤20	≤8	≤35
排环境标准	6~9	≤80	≤59.5	≤5	≤0.5	≤13.36

备注：根据管理部门的要求，废水排放总量仍以 COD_{Cr}80mg/L、氨氮 15mg/L 的排放限值进行核算。

3、噪声

施工期噪声排放标准执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中相关标准，见表 7-9。

表 7-9 建筑施工厂界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

项目实施后厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。相关标准值见表 7-10。

表 7-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位：dB (A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固废

项目实施前后固体废物处置依据《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~5085.6-2007)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019) 和《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)，来鉴别一般工业废物和危险废物。根据固废的类别，一般固废在项目地采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存过程的污染控制，应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物在项目地内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 相关要求。生活垃圾处理参照执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号) 和《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61 号) 以及国家、省、市关于固体废物污染环境防治的法律法规。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

8.1.1 建设单位地理位置

浙江科诚暖通设备有限公司拟搬迁至浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2。公司东侧隔厂区道路相邻绍兴市上虞区成达机械科技有限公司，南侧隔厂区道路为绍兴市上虞区成达机械科技有限公司，西侧隔明月路为浙江春晖仪表股份有限公司，西北侧为浙江科锋冷却塔有限公司，北侧隔无名道路为绍兴市上虞区供水有限公司。项目地理位置见附图 1，周围环境关系见附图 2，周围环境实景见附图 3。

8.1.2 探伤工作场所位置

本项目探伤室位于容器车间东侧，所属车间共 1 层，无地下室。探伤室东侧为厂内道路，南侧隔车间过道为试压区，西侧为车间过道，北侧隔车间过道为焊库与配电室，正上方约 10m 为车间顶棚，正下方为土层，无地下室。本项目探伤室所在车间平面布置图见附图 6，周围环境实景见附图 4。

8.2 空气环境质量现状评价

根据绍兴市上虞区环境监测站的监测数据，上虞区 2023 年环境空气中各项污染物年均浓度见表 8-1。

表 8-1 绍兴市上虞区 2023 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	10	150	6.67	
NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	52	80	65	
PM ₁₀	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	98	150	65.33	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	57	75	76	
O ₃	第 90 百分位数最大 8h 平均质量浓度	156	160	97.5	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	900	4000	22.5	达标

由上表可知，上虞区环境空气质量均达标，本项目设有减排措施，废气排放量较小；开展 X 射线探伤工作时会产生少量的臭氧，但时间内可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

8.3 水环境质量现状评价

根据《绍兴市 2022 年环境状况公报》，2022 年绍兴全市主要河流水质总体状况为优，70 个市控及以上断面水质均达到或优于Ⅲ类标准，且水质类别均满足水域功能要求。其中：Ⅰ类水质断面 2 个，占 2.9%；Ⅱ类水质断面 39 个，占 55.7%；Ⅲ类水质断面 29 个，占 41.4%。与上年相比，Ⅰ~Ⅲ类水质断面比例持平，保持无劣Ⅴ类水质断面，满足水域功能要求断面比例持平，总体水质保持稳定。

2022 年曹娥江水系、浦阳江水系、鉴湖水系和绍虞平原河网水质均为优。各监测断面水质类别均为Ⅰ~Ⅲ类，无劣Ⅴ类水质断面，均满足水域功能要求。

8.4 声环境质量现状评价

根据《绍兴市 2022 年环境状况公报》，2022 年绍兴区域环境噪声（昼间）平均等效声级值（面积计权）为 55.8 分贝，与上年相比下降 1.4 分贝。各区、县（市）等效声级值范围为 52.1~58.7 分贝，柯桥区最高，新昌县最低。所有城市区域环境噪声平均等效声级值均低于 60 分贝的国控标准。

2022 年全市功能区噪声昼间达标率范围为 88.9%~96.2%，合计为 93.6%，夜间达标率为 41.7%~89.7%，合计为 77.1%，昼间达标率总体好于夜间。与上年相比，昼间达标率下降 0.5 个百分点，夜间达标率上升 5.8 个百分点。各类功能区中，2 类声环境功能区噪声达标率相对较好，4a 类区（城市道路干线两侧）相对较差。各区、县（市）昼间达标率合计范围为 89.3%~96.9%，夜间为 64.3%~96.9%。上虞区达标率相对较好，诸暨市和新昌县相对较差。

8.5 辐射环境质量现状评价

8.5.1 检测目的

通过现场检测的方式掌握项目区域环境质量和辐射水平现状，为分析及预测本项目运行时对职业人员、公众成员及周围环境的影响提供基础数据。

8.5.2 检测因子

根据项目污染因子特征，环境检测因子为 γ 辐射空气吸收剂量率。

8.5.3 检测点位

根据项目的平面布置、项目情况和周围环境情况布点监测，点位分布情况见图 8-1 与图 8-2，检测报告及检测资质证书见附件 12。

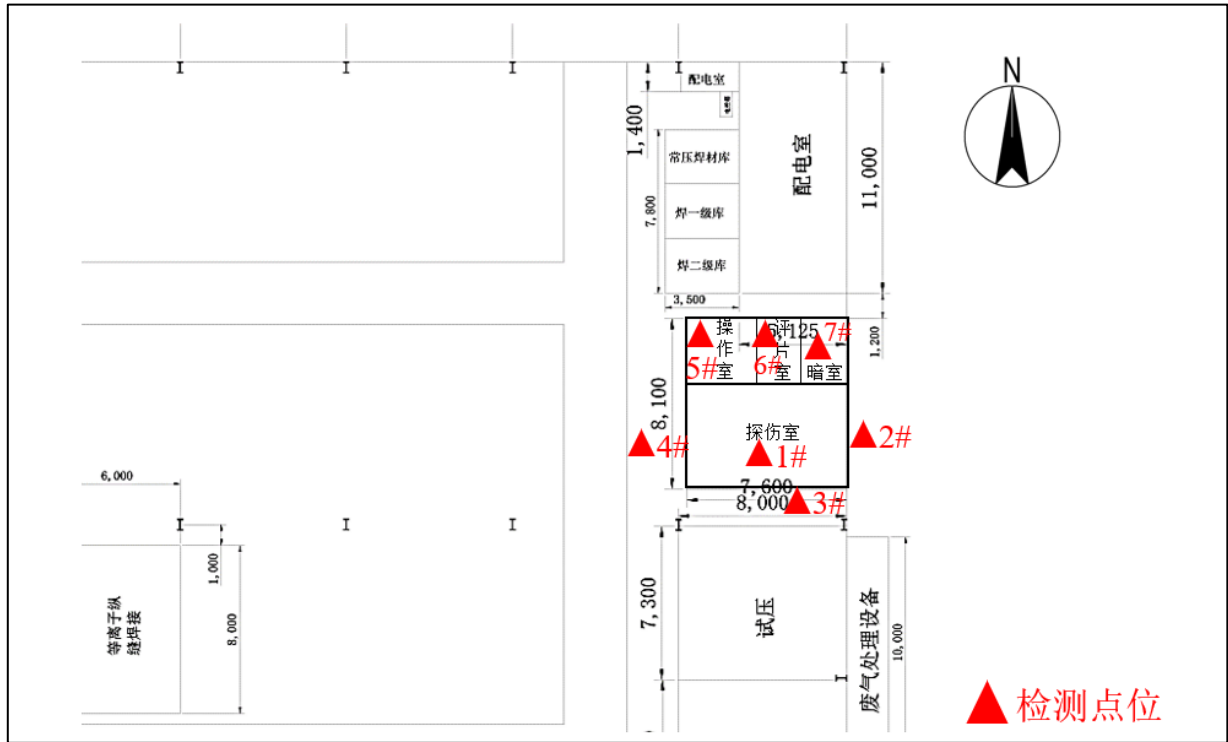


图 8-1 辐射环境本底检测平面图



图 8-2 辐射环境本底检测卫星图

8.3.4 检测方案

- (1) 检测单位：浙江亿达检测技术有限公司；
- (2) 检测时间：2023 年 11 月 21 日；

- (3) 检测方式：现场检测；
- (4) 检测依据：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）等；
- (5) 检测方法：仪器探头离地 1m，待仪器读数稳定后，通常以约 10s 的间隔读取数据，计算均值和标准偏差。
- (6) 检测工况：辐射环境本底；
- (7) 天气环境条件：天气：晴；室内温度：22℃；室外温度：22℃；相对湿度：47%；
- (8) 检测仪器：该仪器在检定有效期内，相关设备参数见表 8-2。

表 8-2 检测仪器的参数与规范

仪器名称	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 C_f	1.05
探测限	10nSv/h

8.3.5 质量保证措施

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）及《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）等标准中有关电离辐射环境监测质量保证的通用要求、实验室的质量要求文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书、记录表格）和质量证明文件（包括人员培训考核记录、仪器设备检定/校准证书、监测过程质量控制记录、样品分析测量结果报告及原始记录）实行全过程质量控制，保证此次检测结果科学、有效。本次环境现状检测质量保证主要内容有：

- (1) 检测机构通过了计量认证。
 - (2) 检测前制定了详细的检测方案及实施细则。
 - (3) 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性。
 - (4) 检测所用仪器已通过计量部门检定/校准合格，且在检定/校准有效使用期内使用。
- 监测仪器与所测对象在量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实

行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行。

(5) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证书上岗。

(6) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(7) 现场检测严格按照规定的检测点位、方法、记录内容等进行，按照统计学原则处理异常数据和检测数据。

(8) 建立完整的文件资料。仪器校准说明书、检测方案、检测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查。

(9) 检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

8.3.6 检测结果及分析

检测结果见表 8-3。

表 8-3 X 射线探伤室拟建址及周围环境辐射背景检测结果

点位编号	点位描述	γ 辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)	备注
		平均值	
1	探伤室拟建址	79	室内
2	东侧厂内道路	100	室外
3	南侧车间过道	84	室内
4	西侧车间过道	82	室内
5	操作室	91	室内
6	评片室	88	室内
7	暗室	91	室内
8	容器车间	63	室内
9	绍兴市上虞区成达机械科技有限公司车间	81	室内
10	南侧厂内道路	94	室外
11	北侧厂内道路	88	室外
12	北侧厂外道路	47	室外

备注：①本次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本次检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 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

③γ 辐射空气吸收剂量率均已扣除测点处宇宙射线响应值 28.50nGy/h，本样品中建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，1#、3#~9#点位取 0.9，其余点位取 1；

本项目探伤室拟建址周围环境各室内检测点位的 γ 辐射剂量率范围为 (63~91) nGy/h，道路 γ 辐射剂量率为 (47~100) nGy/h。由《浙江环境天然贯穿辐射水平调查研究》可知，绍兴市室内的 γ 辐射剂量率范围为 61nGy/h~335nGy/h 之间，道路上 γ 辐射剂量率在

51nGy/h~154nGy/h 之间，可见本项目拟建设地址室内 γ 辐射空气吸收剂量率处于当地一般本底水平，未见异常。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 施工期工程分析

本项目施工期主要为探伤室及配套用房的建设、主体生产加工设备的安装与调试、X 射线探伤机的安装与调试。其中，仅探伤室的建设需要进行土建施工，产生的主要污染因子为施工扬尘、施工废水、生活污水、施工噪声、建筑垃圾与生活垃圾。各类设备安装调试时会产生包装废弃物，其中 X 射线探伤机调试时会产生 X 射线及少量的臭氧与氮氧化物。具体工艺流程及产污环节见图 9-1。

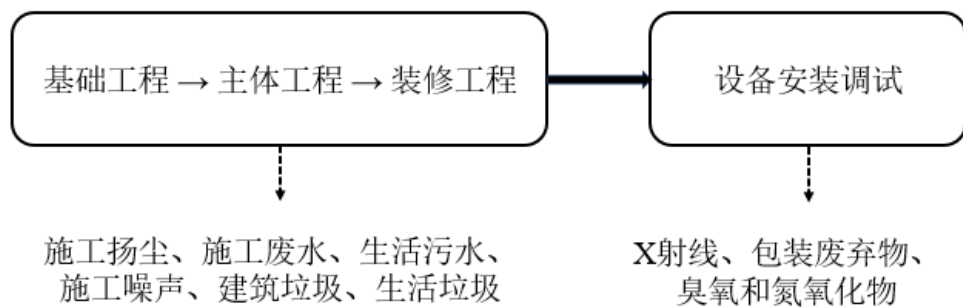


图 9-1 施工期工艺流程及产污环节图

9.2 运行期工程分析

9.2.1 项目生产工艺分析

1、项目建设内容

浙江科诚暖通设备有限公司拟投资 550 万元，项目位于公司自有厂房内，共计建筑面积 5389 平方米。搬迁公司原有设备，并新购激光切割机、X 射线探伤机等先进设备，原材料不锈钢板材、碳钢板、不锈钢管等均为外购。项目建成后可形成年产 5 万平方不锈钢水箱及年产 500 台换热器、容器的规模，预计可实现销售收入 9000 万元，创利税 700 万元。本项目不使用油性油漆，均为水性油漆进行喷涂。

2、项目生产流程

浙江科诚暖通设备有限公司搬迁前后生产工艺不变，主要生产流程为下料→剪、卷→焊接组装→工件探伤→水压试验→喷漆。

各类型工件主要工艺流程及产污环节见图 9-2 至图 9-4。

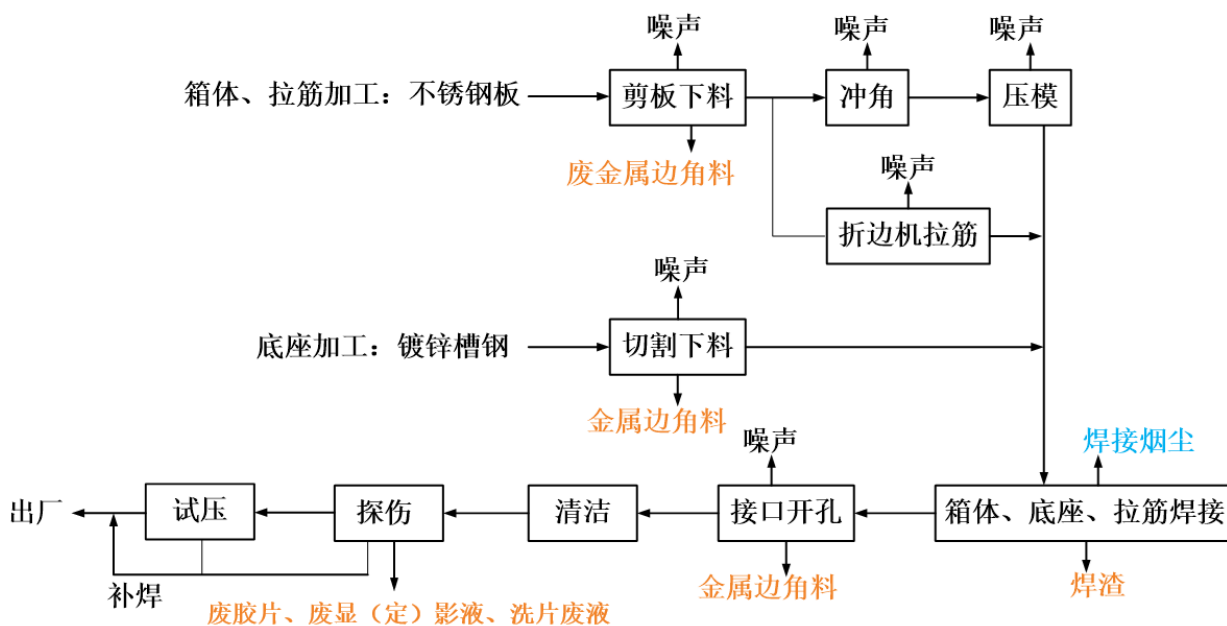


图 9-2 不锈钢水箱生产工艺流程及产污环节示意图

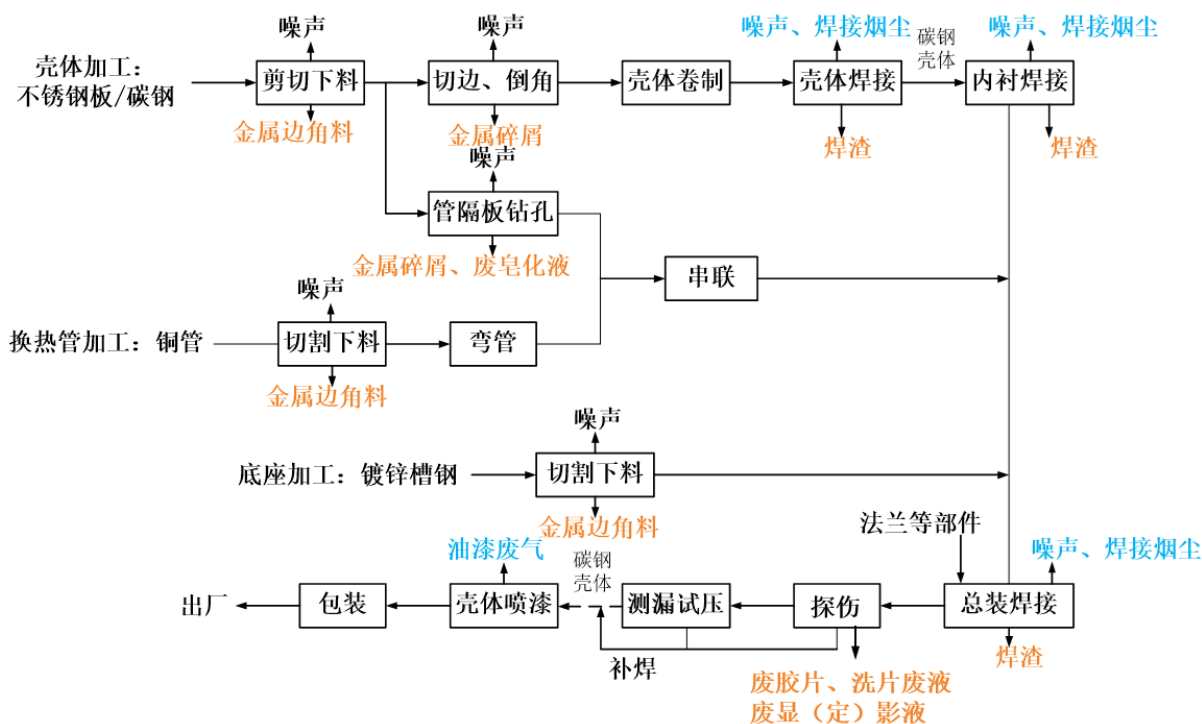


图 9-3 换热器生产工艺流程及产污环节示意图

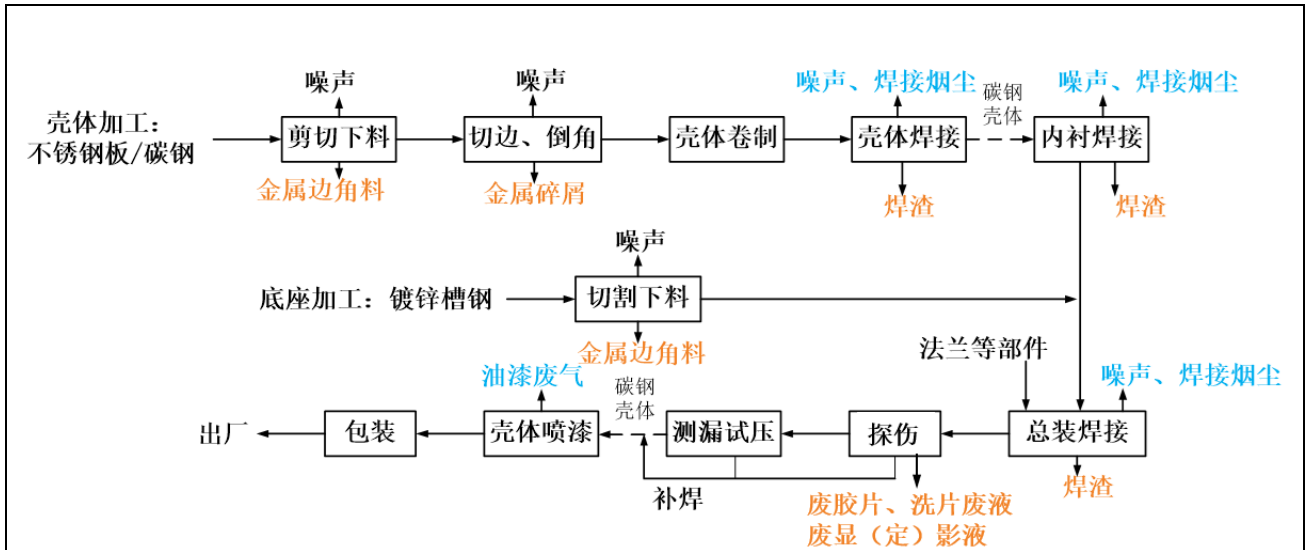


图 9-4 容器生产工艺流程及产污环节示意图

3、项目主要生产设备

经与建设单位核实，项目主要生产设备见表 9-1。

表 9-1 项目主要生产设备及数量一览表

序号	设备名称	型号/规格	搬迁前数量	搬迁后数量	所在工序
1	四柱液压机	YN28-400T	1	1	金加工
2	数控剪板机	QC12L-6-2500	2	2	
3	数控折边机	WC67Y-63-2500	1	1	
4	大型卷板机	W11-20/2000	1	1	
5	大型卷板机	W11-16/2000	1	1	
6	弯管机	GSJ-150	1	1	
7	激光切割机	JTLT8025-6000XM	0	1	切割
8	自动埋弧焊机	Q1-1-600/3500	2	2	焊接
9	氩弧焊机	400A	5	5	
10	二氧化碳气体保护焊机	NB500	2	2	
11	铣边机	ZHM-L-30	1	1	
12	等离子焊机	PT-501CPPLA-WEL501D	3	3	探伤
13	X 射线探伤机（定向机）	XXQ2005	1	1	
14	X 射线探伤机（定向机）	XXG2505	0	1	
15	X 射线探伤机（周向机）	XXGH2505P	0	1	喷漆
16	油漆房及干式废气处理设备	通风量： 15000m ³ /h/	1	1	

4、项目主要原辅材料

经与建设单位核实，项目主要原辅材料消耗见表 9-2。

表 9-2 项目主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	状态（固、液、	单位	用量	最大储存量	储存方式	用途
----	--------	---------	----	----	-------	------	----

		气)					
1	不锈钢板	固	t/a	928	98	包装	原料
2	碳钢板	固	t/a	575	60		
3	不锈钢管	固	t/a	35	5		
4	铜管	固	t/a	16	3		
5	镀锌槽钢	固	t/a	90	10		
6	焊丝	固	t/a	22	3		焊接
7	水性漆	液	t/a	8	0.5	25kg/桶	喷漆
8	皂化液	液	t/a	0.5	0.025	25kg/桶	金加工
9	润滑油	液	t/a	0.3	0.025		
10	液压油	液	t/a	0.3	0.05	50kg/瓶	
11	胶片底片	固	t/a	0.03	0.005	袋装	探伤
12	显(定)影粉	液	t/a	0.06	0.027	袋装	

5、人员配备与工作班制

浙江科诚暖通设备有限公司现有约 60 名员工，分别负责金加工、焊接、水压试验、喷漆及探伤工作，实行昼间单班制，昼间每班工作时间为 8h，全年工作 300 天，设有食堂，不设住宿。

9.2.2 项目探伤工艺分析

1、设备组成及作业方式

本项目 X 射线探伤机主要由 X 射线管头组装体、控制箱、连接电缆及控制箱电源线组成，具有体积小、重量轻、携带方便、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 1:1 方式工作和休息，确保 X 射线管充分冷却，防止过热。本项目拟配置 X 射线探伤机外观情况见图 9-5。



图 9-5 本项目原有 XXQ2005 型 X 射线探伤机外观图

2、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感光片进行照射，当 X 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 射线管和高压电源组成。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。

典型的 X 射线管结构图见图 9-6。

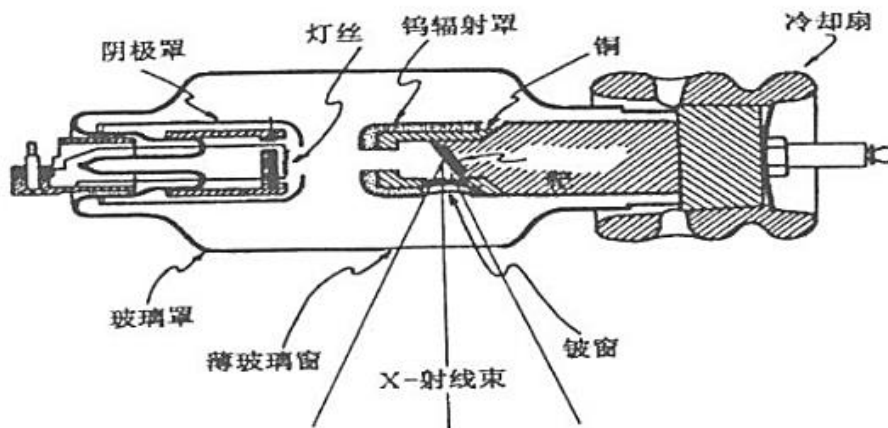


图 9-6 典型的 X 射线管结构

3、固定式探伤流程及产污环节

公司的 X 射线探伤工作均在探伤室内开展，X 射线探伤机拟置于探伤室中部位置。本项目工件由车间轨道送入探伤室内且调整好探伤机位置后（定向式探伤机置于物架，周向式探伤机置于工件内部），辐射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，工作人员撤离探伤室，并将安全防护门关闭，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，工作人员进入探伤室，打开工件门将探伤工件送出探伤室外，从探伤工件上取下已经曝光的 X 片，待暗室冲洗处理后给予评片，完

成一次探伤。探伤工艺流程及产污环节见图 9-7。

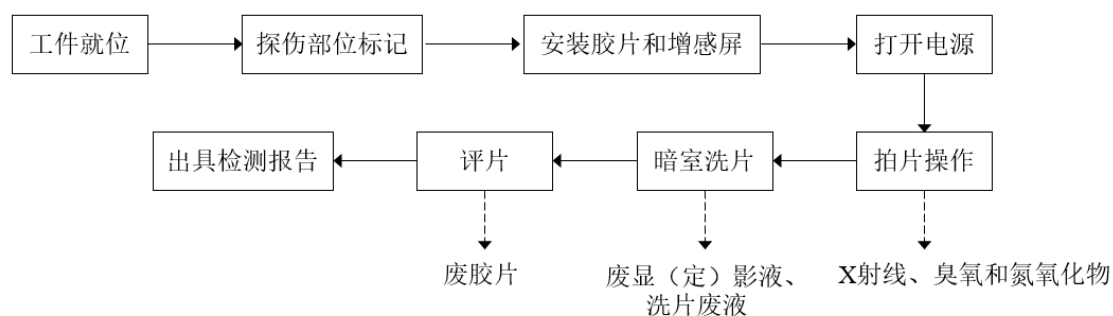


图 9-7 探伤工艺流程及产污环节示意图

4、工作负荷

本项目探伤工件为热交换器、容器等，最大工件为容器（直径 2000mm，长度 5000mm），材质均为钢，采用抽检的方式。单个工件最长曝光时间为 5min，年拍片 3000 张，则年探伤时间为 250h，全年以 50 周计，则周探伤时间为 5h。

5、人员配备与工作班制

本项目计划沿用原有 2 名辐射工作人员，轮流进行辐射操作，并实行昼间一班制（8h），年工作 300 天。

9.3 原有项目工程分析

9.3.1 原有生产工艺污染源强分析

公司已于 2020 年 6 月进行固定污染源排污登记，并取得登记回执（见附件 14），有效期为 2020 年 6 月 4 日至 2025 年 6 月 3 日。

1、废气

原项目产生废气主要为焊接工序产生的焊接烟尘；调漆、喷漆、晾干工序产生的有机废气；项目不设食堂，无油烟废气产生。

2、废水

原项目产生的废水主要为水压试验产生的试验废水和生活污水。

3、噪声

原项目产生的噪声主要为设备运行过程中产生的噪声。

4、固体废物

原项目产生的固废主要为生产过程中产生的金属边角料及碎屑、焊渣、废包装材料、废包装桶、废皂化液、废液压油、废干式漆雾过滤材料、废活性炭及生活垃圾。

根据浙江科诚暖通设备有限公司已批项目环评报告，原有污染源强汇总见表 9-3，污染处理措施情况见表 9-4。

表 9-3 原有污染源强一览表

类型	排放源	污染源名称	单位	产生量	排放量
废水	生活污水	废水量	t/d	2	2
			t/a	600	600
		COD _{cr}	mg/L	350	80
			t/a	0.210	0.048
		氨氮	mg/L	35	15
t/a	0.021		0.009		
废气	焊接烟尘		t/a	0.040	0.006
	油漆废气	漆雾	t/a	0.635	0
		二甲苯	t/a	0.520	无组织：0.0260 有组织：0.0494
		甲苯	t/a	0.065	无组织：0.0033 有组织：0.0061
		非甲烷总烃	t/a	1.105	无组织：0.0552 有组织：0.1050
固体废物	工业生产	一般工业固体废物	t/a	15.26	0
		危险废物	t/a	11.08	0
	职工生活	生活垃圾	t/a	7.2	0

表 9-4 原有污染处理措施一览表

类型	污染物	处理措施	是否符合原审批内容
废水	生活污水	经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的三级标准后纳入附近市政污水管网。	符合
废气	焊接烟尘	采用移动式焊接烟尘净化器，焊接烟尘经收集处理后排放	符合
	油漆废气	经光催化氧化+活性炭吸附组合净化工艺处理后达标排放	符合
噪声	设备噪声	①在生产作业期间必须关闭门窗； ②加强设备维修和日常维护，使各设备均处于正常良好状态运行； ③加强工人生产操作管理，避免非正常生产噪声的产生。	符合
固废	一般固废	收集后出售给正规物质回收公司综合利用	符合
	危险废物	收集后委托浙江春晖固废处理有限公司处理处置	符合
	生活垃圾	收集后由环卫部门定期清运处理	符合

9.3.2 原有核技术利用项目工程分析

公司原有探伤室项目位于浙江省绍兴市上虞区曹娥街道亚厦大道 1078 号租赁厂房内，于 2022 年 10 月 10 日取得环评批复，文号：虞环审（2022）94 号。根据建设单位提供的辐射场所检测报告（见附件 16），原有探伤铅房周围的辐射剂量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“探伤室墙体和门的屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平

不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

探伤室产生少量的臭氧和氮氧化物经通风装置排至车间外环境，废（显）定影液、废胶片等危险废物暂存于危废暂存间，并委托杭州立佳环境服务有限公司处置。

9.4 污染源项描述

9.4.1 施工期污染源项

施工期污染源项主要为土建施工过程中产生的施工扬尘、施工废水、生活污水、施工噪声、建筑垃圾和生活垃圾，以及设备安装调试时产生的 X 射线、包装废弃物、臭氧和氮氧化物。

9.4.2 运行期正常工况污染源项

1、非放射性污染物

(1) 废气

①焊接烟尘

项目焊接过程中会产生一定量的焊接烟尘。参照孙大光、马小凡主编的《焊接车间环境污染及控制进展》有关资料，项目使用实芯焊丝（不含铅和锡），焊接材料的发尘量为 5~8g/kg，本环评按最大发尘量 8g/kg 计算，项目焊丝用量为 22t/a，则项目焊接烟尘产生量约为 0.176t/a。要求建设单位将焊接烟尘经移动式烟尘净化收集处理设备处理后在车间内无组织排放，同时加强车间通风换气，保证车间空气质量。移动式烟尘净化收集设备收集率为 85%，净化效率为 99%，则焊接烟尘排放量约为 27.9kg/a。

②切割废气

项目激光切割时会产生高温粉尘，切割所用的激光切割机配备有除尘风机收集粉尘，粉尘通过管口、接管、软管、主吸管收集汇集到吸尘系统，再经布袋除尘装置处理。参考《激光切割烟尘分析及除尘系统》（王志刚、汪立新、李振光著）文献资料，每台激光切割机粉尘产污系数为 39.6g/h。本项目共有 1 台激光切割机，每天切割 4h，年工作日 300 天，则年工作时间为 1200h，粉尘产生量为 0.048t/a。

③油漆废气

项目喷漆、晾干工序中会产生漆雾和喷漆废气。项目年使用水性漆共计 8t，与水的配比约为 5:1，配比后油漆用量为 9.6t/a。根据水性漆成分表进行估算，油漆固含量约 90%，喷涂效率按 90% 计算，即喷漆过程中约有 90% 的油漆固分被利用，10% 的油漆固分转化成漆雾，则漆雾的产生量为 0.864t/a。

喷漆废气主要为油漆中挥发物的挥发产生，本环评以对环境最不利情况分析，即挥发物全部挥发计算。根据水性漆厂家提供的材料安全技术说明书（见附件9），本项目油漆密度为 1.02g/cm³，其中挥发性有机污染物主要成分为水性丙烯酸乳液（60%-65%），去离子水（5%-15%），钛白粉（10%-25%），沉淀硫酸钡（10%-25%），二丙二醇丁醚（2%-5%），功能性助剂（0.5%-1%）。在使用过程中，2%的水性丙烯酸乳液（以65%计）与二丙二醇丁醚（以5%计）会产生挥发性有机污染物，因此项目约有6.3%的挥发性有机物挥发。即≤65g/L，低于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》中水性涂料中VOC含量的限量值的要求。水性漆年用量总计为8t，则项目喷漆产生的非甲烷总烃产生量为0.504t/a。

本项目调漆、喷漆、晾干均在同一油漆房内完成，喷漆后工件暂存于油漆房内晾干，油漆房规格为8m×7m×6m。调漆、喷漆、晾干在作业过程必须关闭房门。油漆房为密闭微负压，负压收集的情况下收集效率可达95%（根据浙江省重点行业VOCs污染排放源排放计算方法1.1版中“收集方式为车间或密闭间进行密闭收集的收集率为80%~95%，本环评取95%”）。公司须制定严格规范的操作管理制度，禁止露天和敞开式喷涂作业。根据《涂装作业安全规程涂漆工艺安全及其通风净化》（GB6514-2008）油漆房废气采用全面通风处理，经与建设单位核实，油漆房设计换气量为44次/h，设计通风量为15000m³/h。

项目油漆使用时按其挥发性有机物全部挥发计，根据建设单位提供资料，采用干式过滤+二级活性炭装置处理废气，则吸附效率保守取80%（根据《第二次全国污染源普查机械加工行业产排污系数手册》中机械行业系数手册中喷漆（水性漆）工序采用其他（吸附法）技术的治理效率为60%，则二级活性炭治理效率为84%），漆雾基本被干式过滤棉吸附。每天工作8小时，年工作300天，则本项目油漆废气产生及排放情况见表9-5。

表9-5 油漆废气产生及排放情况一览表

污染物		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
非甲烷总烃	有组织	0.479	0.383	0.096	0.040	2.660
	无组织	0.025	—	0.025	0.011	—
	小计	0.504	0.383	0.121	—	—
颗粒物		漆雾均被干式过滤棉吸附，不产生排放量				

④臭氧和氮氧化物

X射线探伤机在工作时会产生X射线，会造成探伤室内空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，对周围环境产生影响。

⑤油烟废气

项目所在厂区设有员工食堂，拟定每日用餐人数为 60 人。根据类比调查资料，人均食用油消耗量以 3kg/100 人·天计，则本项目食用油消耗量为 1.8kg/d (0.54t/a)，油烟挥发一般为用油量的 1%~2%，本环评取 2%，则油烟产生量为 10.8kg/a。根据建设单位提供资料，本项目厨房拟设基准灶头 2 个，油烟废气配套有油烟净化装置进行处理。根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），油烟去除效率不低于 85%，则油烟排放量为 1.62kg/a。厨房内风机风量按 4000m³/h 计，日运转时间以 6h 计，则油烟排放速率约为 0.001kg/h，排放浓度为 0.225mg/m³，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的要求。

(2) 废水

① 生活污水

本项目实施后需员工 60 名，设有食堂，不设住宿，全年工作 300 天。参考《浙江省用（取）水定额（2019 年）》，本项目生活用水量按 120L/（人·d）计，则职工生活用水量为 7.2t/d (2160t/a)。排污系数按 85% 计，则生活污水量约为 6.12t/d (1836t/a)，其主要污染物因子为 COD_{Cr}、SS、氨氮。一般生活污水水质为 COD_{Cr}350mg/L、SS300mg/L、氨氮 35mg/L，则产生量为 COD_{Cr}0.643t/a、SS0.551t/a、氨氮 0.064t/a。项目生活污水污染物产生及排放情况见表 9-6。

表 9-6 项目生活污水污染物产生与排放情况

项目	废水量	COD _{Cr}	SS	氨氮
产生浓度 (mg/L)	—	350	300	35
产生量 (t/a)	1836	0.643	0.551	0.064
纳管浓度 (mg/L)	—	350	300	35
纳管量 (t/a)	1836	0.643	0.551	0.064
排海浓度 (mg/L)	—	80	59.5	15
排海量 (t/a)	1836	0.147	0.109	0.028

备注：根据管理部门的要求，废水排放总量仍以 COD_{Cr}80mg/L、氨氮 15mg/L 的排放限值进行核算。

项目生活污水经化粪池预处理后纳入市政污水管网，废水纳管执行达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮入网标准执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中所规定的标准，最终经处理达标后排放，排放执行污水处理厂改造后相关标准。

② 试压检测水

项目在压力试验工序中需用水检测。根据建设单位提供资料，试压水池的尺寸为 6m×1.7m×1.5m，则有效容积按 85% 计约为 13m³，循环水量约为 13t/d，损耗量按 2% 计，则需

补充损耗水约为 0.26t/d (78t/a)，检测用水均循环使用不外排。

③配比用水

A. 皂化液配比用水

项目年使用皂化液约 0.5t，与水的配比约 1:5，则皂化液配比用水量为 2.5t/a。皂化液平时经过滤后循环使用，定期更换，更换下来的肥皂化液作为危险废物，委托有资质单位处置。

B. 水性漆配比用水

项目年使用水性漆 8t，与水的配比约 5:1，则水性漆配比用水为 1.6t，此部分水进入水性漆后在晾干工序中蒸发损耗。

(3) 噪声

本项目噪声产生主要来自生产设备及配套风机运行噪声，项目主要噪声污染源强见表 9-7。经设备减震、墙体隔声与距离衰减，可有效降低噪声污染，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准的要求。

表 9-7 主要噪声污染核算结果一览表

编号	噪声源	噪声源强	
		核算方法	噪声值 (dB (A))
1	数控剪板机	类比	70~85
2	数控折边机		70~80
3	激光切割机		80~85
4	等离子焊机		80~85
5	油漆房风机		80~85

(4) 固废

①金属边角料

项目金属切割过程中会有金属边角料产生，根据对同类型企业的调查，其产生量约占原料用量的 1%，项目金属原料外购量为 1644t/a，则金属边角料的总产量约为 16.44t/a。

②焊渣和烟尘收尘

焊接工序会产生少量焊渣，产生量约为焊料用量 5%，项目焊丝用量为 22t/a，则焊渣产生量约为 1.1t/a；焊接烟尘采用移动式焊接烟尘净化器处理，收集的烟尘量约为 0.150t/a，则焊渣及烟尘总量约为 1.25t/a，属于一般工业固废，经收集后贮存在室内出售给物资公司综合利用。

③废活性炭

项目水性油漆产生的有机废气采取“干式过滤+二级活性炭吸附”废气治理措施治理后通过 15m 高排气筒排放。根据表 9-5 可知，本项目活性炭需吸附有机废气 0.383t/a。根据《浙江省“十三五”挥发性有机物排放量计算方法》，活性炭吸附抛弃法直接将“活性炭年更换量×15%”作为废气处理设施 VOCs 削减量，则活性炭使用量约为 2.554t/a，为保证活性炭的吸附效果，防止活性炭被穿透，废活性炭产生量按理论值的 1.25 倍进行估算，则其产生量约为 3.192t/a；根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南》，当风量为 10000~20000m³/h，VOCs 初始浓度小于 200mg/Nm³ 时，活性炭最少装填量为 1.5t（按 500 小时计），则按照活性炭运行吸附时间 2400 小时/年计，活性炭一年需更换 5 次，因此废活性炭产生量为 7.88t/a；最终废活性炭产生量按最大计为 7.88t/a，属于危险废物，类别为 HW49、代码为 900-039-49，经密封收集后委托有资质单位进行无害化处置。

④废包装桶

项目水性漆使用完后会产生废包装桶，水性漆年用量为 8t，包装桶容量为 25kg，故每年有 320 只废包装桶产生，每只废包装桶约重 1.8kg，则废包装桶产生量为 0.57t/a。水性漆废包装桶属于危险废物，类别为 HW49、代码为 900-041-49。经分类收集后委托有资质单位进行无害化处置。

⑤漆渣

项目喷漆工序中会产生一定量的漆渣，主要为干式过滤棉上的漆渣、地面的漆渣（定期清理）与喷枪清洗过程中捞出滤干后的漆渣，其中过滤棉上的漆渣已被吸附于过滤棉中，与废过滤棉统一作为危废处置。经估算，地面上的漆渣与喷枪清洗过程中的漆渣以总用量的 1% 估算，则产生的漆渣量约 0.08t/a，属于危险废物，类别为 HW12，代码为 900-252-12，收集后委托有资质单位无害化处理。

⑥废过滤棉

项目过滤棉更换一次产生 12 只，每只重 0.2kg，每月更换 2 次，则废过滤棉产生量为 0.058t/a，结合过滤的漆雾颗粒 0.864t/a，共计 0.922t/a，属于危险废物，类别为 HW49，代码为 900-041-49，收集后委托有资质单位进行无害化处理。

⑦废皂化液

机械加工设备在运行过程中需要使用皂化液以达到润滑、冷却等作用，皂化原液用量为 0.5t/a，使用时需要用水稀释，乳化原液与水以 1:5 配置，故配比好的皂化液量为 3t/a，平时

循环使用，定期更换，配比后的皂化液损耗量按 60%计，则废皂化液产生量约 1.2t/a，属于危险废物，类别为 HW09，代码为 900-006-09，经密封桶收集后交由有资质单位处置。

⑧生活垃圾

公司员工约 60 人，设有食堂，不设职工宿舍。生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·天）计，年工作 300 天，则生活垃圾产生量为 9.0t/a，经收集后由环卫部门统一清运处置。

⑨废显（定）影液、废胶片及洗片废液

探伤作业完成后，需对拍摄的底片进行显（定）影，在此过程产生的一定数量的废显（定）影液、废胶片及洗片废水，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中感光材料废物，危废代码为 HW16：900-019-16，并无放射性。根据建设单位提供的资料，本项目年拍片约 3000 张，按洗 1000 张片用 20L 显（定）影液，经估算项目工作过程中每年产生的废显（定）影液约 60L（约 0.06t），每年产生废胶片约 90 张（废片率按 3%计算，一张废胶片 10g，共约 0.9kg），按洗 1000 张片产生 50L 洗片废液，经估算项目工作过程中每年产生的洗片废液约 150L（约 0.15t）。该部分危险废物定期委托有相关资质单位处理，完好的胶片由公司定期建档备查（存档过期后的胶片作为危险废物委托有相关资质单位处理）。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，无损检测记录的保存期应符合相关法规标准的要求，且不得少于 7 年。7 年后若用户需要，可将原始检测数据转交用户保管。经与建设单位核实，存档满 7 年后的胶片全部作为危废交有资质单位处理处置。基于本项目运行的第 8 年开始，同一年既有探伤洗片产生的废胶片，又有存档期满后产生的废胶片，本次评价保守考虑来核算废胶片年产生量，即 3000 张（折合重量约 30kg）=90（单年废胶片量）+2910（第 8 年作为危废的胶片量）。

项目固体废物产生情况汇总见表 9-8。

表 9-8 项目固体废物产生情况与处置方式一览表

产生环节	名称	属性	危废代码	物理性状	主要成分	有害物质名称	环境危险特性	年度产生量 (t)	贮存方式	处置去向
原料使用	废包装桶	危险固废	HW49 900-041-49	固体	水性漆、皂化液	水性漆、皂化液	T/In	0.57	袋装	委托资质单位处理
机加工	金属边角料	一般固废	—	固体	金属	—	—	16.44	袋装	物资公司综合利用
	废皂化液	危险废物	HW09 900-006-09	液体	皂化液	皂化液	T, I	1.2	桶装	委托资质单位处理

废气处理	焊渣和烟尘收尘	一般固废	—	固体	烟尘	—	—	1.25	袋装	物资公司综合利用
	废活性炭	危险固废	HW49 900-039-49	固体	活性炭、有机物	—	T, I	7.88	袋装	委托资质单位处理
	废过滤棉	危险固废	HW49 900-041-49	固体	漆雾、棉	漆雾	T, I	0.922	桶装	委托资质单位处理
喷漆	漆渣	危险固废	HW12 900-252-12	固体	漆渣	漆渣	T, I	0.08	桶装	委托资质单位处理
生活	生活垃圾	一般固废	—	固体	果皮、纸屑	—	—	9.0	袋装	环卫清运
探伤	废显(定)影液	危险废物	HW16 900-019-16	液体	卤化银、硼砂、对苯二酚	卤化银、对苯二酚	T	0.06	桶装	委托资质单位处理
	废胶片			固体	卤化银	卤化银	T	0.03	袋装	委托资质单位处理
	洗片废液			液体	卤化银、硼砂、对苯二酚	卤化银、对苯二酚	T	0.15	桶装	委托资质单位处理

2、放射性污染物

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线随探伤机的开、关而产生而消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出束状态（探伤状态）时，才会发出 X 射线，对周围环境产生辐射影响。因此，在开机期间，本项目的主要污染因子是 X 射线。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），本项目 X 射线探伤机源项一览见表 9-9。

表 9-9 本项目 X 射线探伤机源项一览表

编号	X 射线探伤机型号	最大管电压/ 最大管电流	主射线或散射线源项（X 射线距辐射源点 1m 处输出量）	漏射线源项（距辐射源点 1m 处泄漏辐射剂量率）
1	XXQ2005 型定向机	200kV/5mA	28.7mGy · m ² /（mA · min）	2.5 × 10 ³ μSv/h
2	XXG2505 型定向机	250kV/5mA	16.5 mGy · m ² /（mA · min）	5 × 10 ³ μSv/h
3	XXGH2505P 型周向机	250kV/5mA		

备注：①根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 中 B.1，有用线束屏蔽估算时根据透射曲线的过滤条件选取相对应的输出量；在未获得厂家给出的输出量，散射辐射屏蔽估算选取表中各千伏（kV）下输出量的较大值保守估计。因此，本项目管电压为 200kV 的 X 射线探伤机与 250kV 的 X 射线探伤机分别选取滤过条件为 2mm 铝时、滤过条件为 0.5mm 铜时对应的 X 射线输出量。

②根据 GBZ/T 250-2014 表 1 分别选取管电压为 200kV、250kV 时对应的距靶点 1m 处泄漏辐射剂量率。

9.4.3 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-机连锁失效，至使防护门未完全关闭，X射线泄漏到探伤室外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；或在门-机连锁失效、探伤期间，工作人员误打开防护门，使其受到额外的照射。

（2）人为故意引起的辐射照射或因失窃而造成的辐射照射。

（3）维修设备时误出束，导致人员受照。

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 辐射工作场所布局及合理性

本项目探伤工作场所位于容器生产车间一层东侧，由探伤室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间组成。探伤室内尺寸为 6.5m（长）×4m（宽）×4m（高）。探伤室西侧拟设一扇工件防护门，门体尺寸为 3.2m（宽）×3.4m（高），门洞尺寸为 2.6m（宽）×3.1m（高），工件门与墙体搭接宽度上下均为 150mm、左右均为 300mm。本项目探伤最大工件的直径为 2m，长度为 5m，由平板轨道车负责工件运输，可方便工件出入探伤室且满足工件防护门关闭时最大工件的探伤需求。探伤室北侧自西向东依次为操作室、评片室与暗室，探伤室所在车间外侧东南角为危废暂存间。探伤室与操作室之间设有 L 型迷道和工作人员通道防护门，门体尺寸为 1.2m（宽）×2.3m（高），门洞尺寸为 0.8m（宽）×2m（高），门体与墙体搭接宽度上下均为 150mm、左右均为 200mm，通过迷道多次散射可降低工作人员受照剂量。探伤室东侧设有一通风口，以 U 型管道穿墙，管径为 300mm，装有通风扇，通风量为 1000m³/h。探伤室北侧设有穿线口，以 U 型方式穿墙连通探伤室与操作室，管径为 120mm。

综上所述，本项目探伤室设计可满足探伤工件进出探伤室并位于探伤室内探伤的要求。本项目周向探伤机主射方向为北侧、南侧、顶棚和地坪垂直周向，定向探伤机主射方向为南侧，操作室位于探伤室西北侧，可避免主射线照射到操作室。探伤室各防护门均符合搭接宽度须大于 10 倍间隙的原则。根据表 11 预测结果可知，探伤过程中产生的 X 射线经探伤室屏蔽防护并通过距离衰减后对周围环境辐射影响是可接受的。因此，本项目探伤室布局设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 6.1.1 条款的要求，辐射工作场所布局具有合理性。

10.1.2 辐射工作场所分区

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。

根据两区划分原则，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定，本项目对探伤工作场所实行分区管理，拟将探伤室实体屏蔽围成的内部区域划为控制区，探伤期间禁止无关人员入内，并设置电离辐射警告标志和中文警示说明；操作室、暗室、评片室及探伤

室相邻走廊、车间过道等区域划为监督区，探伤期间限制非辐射工作人员入内。本项目分区管理示意图见附图 9。

10.1.3 辐射防护屏蔽设计

根据建设单位提供的设计资料，本项目探伤室的屏蔽防护设计方案见表 10-1。

表 10-1 探伤室屏蔽设计情况一览表

项目		屏蔽防护设计方案
探伤室	外尺寸	面积约 31.24m ² ，7600mm（长）×4110mm（宽）×4500mm（高）
	内尺寸	面积约 26m ² ，6500mm（长）×4000mm（宽）×4000mm（高）
四侧墙体		550mm 混凝土
顶棚		500mm 混凝土
地坪		探伤室正下方为土层，无地下室，地面为混凝土，不做特殊防护
工件防护门	位置	位于探伤室西侧，电动推拉门
	门洞	2.6m（宽）×3.1m（高）
	门体	3.2m（宽）×3.4m（高），内衬 15mm 铅板
	搭接	与墙体左右搭接均为 300mm，上下搭接均为 150mm
人员防护门	位置	位于探伤室北侧，电动推拉门
	门洞	0.8m（宽）×2m（高）
	门体	1.2m（宽）×2.3m（高），内衬 15mm 铅板
	搭接	与墙体左右搭接宽度均为 200mm，上下搭接均为 150mm
穿线管		管径为 120mm，埋深为 500mm，以“U 型”埋地管道穿越探伤室的北墙，连接至操作室。
通风管		预留 1 个，管径 300mm，埋深为 500mm，以“U 型”埋地管道穿越探伤室的东墙连至室外。
迷道		探伤室西北侧设有“L 型”迷道，内墙外墙均为 550mm 混凝土
注：表中混凝土的密度不小于 2.35g/cm ³ ，铅的密度不小于 11.3g/cm ³ 。		

本项目探伤室的屏蔽体厚度已充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素，经理论预测，探伤室的四侧墙体、防护门和顶棚外 30cm 处的周围剂量当量率均满足 GBZ 117-2022 中 2.5μSv/h 的剂量限值要求，职业人员和周围公众年有效剂量均满足 GB 18871-2002 中剂量限值和本项目剂量约束值的要求。因此，本项目探伤室的辐射屏蔽防护设计方案合理可行。

10.1.4 辐射安全和防护措施

10.1.4.1 设备固有安全属性

1、控制台设有紧急停机开关与钥匙开关，只有打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束。

2、X 射线探伤机在额定工件条件下，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《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 5.1.1 条款表 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。

10.1.4.2 探伤室辐射安全防护措施

1、对照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022），本项目在设备自带辐射安全防护措施基础上，建设单位需新增以下辐射安全防护措施：

（1）探伤室拟设置门-机联锁装置，应在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。本项目各台探伤装置均应与防护门联锁。

（2）探伤室门口和内部拟同时设有显示“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。在醒目的位置处拟设有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

（3）探伤室内、探伤室出入口与迷道均拟安装监视装置，在操作室的操作台拟设有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

（4）探伤室的人员进出门与工件防护门上均拟设有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

（5）探伤室内北侧、南侧与东侧拟设有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮的安装，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使用。按钮带有标签，标明使用方法。

（6）探伤室内东侧拟设有机械通风装置，风机设计风量为 1000m³/h，每小时有效通风换气次数不小于 3 次。排风管道避免朝向人员活动密集区。

（7）探伤室内拟配置固定式场所辐射探测报警装置。

2、为了更好地做好探伤工作场所辐射安全防护管理，建设单位在 GBZ 117-2022 基础上拟新增以下辐射安全防护措施：

（1）操作室拟设有专用钥匙并由专人管理。

（2）探伤室工件防护门外 1m 处拟划定黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。

10.1.4.3 探伤操作放射防护要求

1、工作人员进入探伤室时，须佩戴个人剂量计、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。

2、探伤室工作人员应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位和周围毗邻区域人员居留处。测量结果超标或异常应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

3、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。

4、在每一次照射前，操作人员都应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。

10.1.4.4 探伤工作检查与维护

本项目探伤工作开始前的检查内容与维护要求见表 10-2。

表 10-2 探伤工作检查内容与维护要求

装置类型	类别	项目内容
X 射线探伤装置	工作前检查	(1) 探伤机外观是否完好； (2) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损； (3) 安全联锁是否正常工作； (4) 报警设备和警示灯是否正常运行； (5) 螺栓等连接件是否连接良好； (6) 探伤室内安装的固定辐射检测仪是否正常。
	维护	(1) 使用单位应对探伤装置的设备维护负责，每年至少维护一次，设备维护应有受过专业培训的工作人员或设备制造商进行； (2) 设备维护包括探伤装置的彻底检查和所有零部件的详细检测； (3) 当设备有故障或损坏需要更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品； (4) 应做好设备维护记录。

10.1.4.5 探伤设施退役

1、本项目 X 射线探伤机后期如报废，建设单位应按照《浙江省辐射环境管理办法（2021 年修正）》第十八条要求，对射线装置内的高压射线管进行拆解，并报颁发辐射安全许可证的生态环境部门核销。

2、X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

3、清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

10.1.4.6 辐射监测仪器与防护用品配置

本项目辐射监测仪器与防护用品配置计划见表 10-3。

表 10-3 本项目辐射防护监测用品一览表

编号	名称	现有	新增
1	个人剂量计	2 支	无

2	个人剂量报警仪	1台	/
3	便携式 X-γ 剂量率仪	/	1台
4	固定式场所辐射探测报警装置	/	1台

用于 X 射线探伤装置放射防护检测的仪器，应按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

10.1.4.7 危险废物环境管理要求

(1) 危废的贮存

本项目拟建的危废暂存间位于容器车间东侧，建筑面积约 16m²，具体位置见附图 6。该场所的建设应满足“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求，墙体采用坚固的材料建造，表面无裂缝，地面与裙角拟采取防渗措施，拟采用防盗门，门上拟设规范的危废标识并上锁由专人管理。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求，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 危废暂存间贮存情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	类别	代码	产生量 (t/a)	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
1	危废暂存间	废包装桶	HW49	900-041-49	0.57	容器车间东侧	16m ²	袋装	0.6	1年
2		废皂化液	HW09	900-006-09	1.2			桶装	1.5	
3		废活性炭	HW49	900-039-49	7.88			袋装	8.0	
4		废过滤棉		900-041-49	0.922			桶装	1.0	
5		漆渣	HW12	900-252-12	0.08			桶装	0.1	
6		废显(定)影液	HW16	900-019-16	0.06			桶装	0.1	
7		废胶片			0.03			袋装	0.1	
8		洗片废液			0.15			桶装	0.2	
总计					10.89	/		11.6	/	

由表 10-4 可知，结合危废产生量及危废的转移周期，拟建危废暂存间可以满足本项目危废贮存的容积要求。因此，拟建的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的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

本项目危废委托有资质的单位定期到公司收集并运输转移，危废转移过程中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。

（3）危废的委托处置

建设单位探伤过程中产生的危废由杭州立佳环境服务有限公司收集并运输处置，危废转移过程中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

本项目生产过程中产生的焊接烟尘经移动式烟尘净化收集处理设备处理后再车间内无组织排放；切割废气产生量较小，采用无组织排放，经车间通风换气排至室外；油漆废气经干式过滤+二级活性炭装置处理后经一根15m高的排气筒排放；油烟废气配有油烟净化装置进行处理。根据表9的核算，生产过程中产生的废气对周围空气环境影响较小。

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探伤室，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

本项目废水主要为生活废水、试压检测水、皂化液配比用水与水性漆配比用水。员工日常工作产生的生活废水经化粪池预处理后纳入市政污水管网，经处理达标后排放，排放执行污水处理厂改造后相关标准；生产的工件在探伤后，送至水压试验区进行试压，其过程产生的试压废水在池内循环使用，不进行排放；废皂化液作为危险废物委托有资质单位处置；水性漆配比用水在晾干工序中自行蒸发消耗。

3、固废

金加工过程中产生多余边角料经收集后出售给相关企业综合利用；焊接过程中产生的焊渣和烟尘收尘由企业收集处理后再利用，或出售给物资公司回收利用；员工日常工作产生的生活垃圾收集存放在生活垃圾存放点后，由市政垃圾收运系统处理。

金加工产生的废皂化液、废包装桶以及喷漆房废气处理产生的废过滤棉、废活性炭、漆渣均属于危险废物，分别用专用容器收集后暂存在危废暂存间，委托有资质单位处理。

该企业探伤年拍片量约 3000 张，产生一定量的废显（定）影液、废胶片与洗片废液，属于危险废物，本次环评要求将其桶装收集后存放在危废暂存间，并由专人保管，委托杭州立佳环境服务有限公司处理处置（见附件 6），建立相关台账。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

11.1.1 土建施工阶段

本项目施工期涉及少量装修施工，施工期污染物主要包括：

(1) 扬尘

在整个施工期，扬尘来自于材料运输、基础建设等施工活动，由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。因此，建设单位应加强施工场地管理，施工采取湿法作业，以降低建筑扬尘对周围环境的影响，现场堆积建筑垃圾应采取一定的遮盖措施，避免风力扬尘。土建工程结束后扬尘影响即可恢复。

(2) 噪声

施工机械在运行中会产生噪声，拟采用低噪声设备，避免夜间施工等措施以降低噪声影响，对周围环境影响较小。

(3) 废水

施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水，生活污水产量较小，经建设单位化粪池预处理后纳入市政污水管网，对周围环境影响较小。

(4) 固体废物

整个施工过程中产生少量以建筑垃圾为主的固体废物及施工人员生活垃圾，建筑垃圾于指定位置堆放后按规定处置，生活垃圾统一收集后委托环卫部门及时清运处理。

11.1.2 设备安装调试阶段

本项目 X 射线探伤机安装调试阶段对于环境主要影响为 X 射线、臭氧和氮氧化物以及包装材料等固废。本项目探伤设备的安装与调试均由专业人员在探伤室内进行，经过墙体的屏蔽与距离衰减后，设备产生的辐射对环境的影响是可接受的。设备安装完成后，建设单位需及时回收包装材料及其他固体废物进行处置，不得随意丢弃。

11.2 运行阶段对环境的影响

为分析预测本项目 X 射线探伤机投入运行所引起的辐射环境影响，本项目依据《工业 X 射线探伤辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及第 1 号修改清单中的计算方法进行理论计算。

11.2.1 场所辐射水平

1、预测工况确定

本项目探伤室配置 3 台 X 射线探伤机，各探伤机型号参数与出束方向见表 11-1。探伤室内每次仅开启 1 台探伤机进行探伤作业，不存在 2 台及 2 台以上探伤机同时运行的工况。经与建设单位核实，开展探伤作业时，工件均置于探伤室中心位置 0.3m 高的轨道车上居中摆放，通过转动工件开展探伤，周向 X 射线探伤机置于工件内部底层探伤；定向 X 射线探伤机置于工件外部 0.3m 高的物架进行探伤，其中 2 台定向 X 射线探伤机作业范围基本相同。

表 11-1 本项目探伤室拟配置探伤机有用线束朝向一览表

编号	探伤机型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	有用线束朝向
1	XXQ2005 (定向机)	200	5	南侧
2	XXG2505 型 (定向机)	250		南侧、北侧、顶棚与地坪垂直周向
3	XXGH2505P 型 (周向机)	250		

由表 11-1 可知，本项目三台 X 射线探伤机有用线束朝向重合，其中 XXG2505 型与 XXGH2505P 型 X 射线探伤机额定参数一致。因此，结合各探伤机源项数据，本报告选取 XXQ2005 型 X 射线探伤机（定向）与 XXGH2505P 型 X 射线探伤机（周向）作为探伤室的评价对象进行理论估算。如探伤室可满足此两种型号探伤机的辐射防护要求，则 XXG2505 型 X 射线探伤机的辐射防护要求也能满足。

根据 GBZ/T 250-2014 第 3.2.1 条款“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”，因此，本次评价将探伤室南北两侧屏蔽体、顶棚的屏蔽防护性能按有用线束进行考虑，探伤室东西两侧屏蔽、西侧工件门均按泄漏辐射和散射辐射考虑。由于探伤室正下方为土层，无地下室，不作特殊防护，故辐射环境影响分析不考虑朝向地坪的有用线束。

2、预测点位选取

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的要求，关注点通常为距探伤室外表面 30cm 处人员可能受照剂量最大的位置。在距探伤室一定距离处，公众成员居留因子大并可能受照剂量大的位置也应作为关注点。本项目场所辐射水平估算选取探伤室实体屏蔽体外 30cm 处作为关注点，由于探伤室正下方为土层，无地下室，不做特殊防护，故不对地坪外 30cm 设关注点预测其辐射水平。关注点详情见表 11-2、表 11-3，关注点位分布见图 11-1、图 11-2。

表 11-2 XXGH2505P 型 X 射线探伤机关注点详情

关注点位	点位描述	需屏蔽的辐射类型	靶点至关注点距离
1#	东墙外 30cm 处，即探伤室与车间缝	泄漏辐射、散射辐射	1.6

	隙处（不可过人）		
2#	南墙外 30cm 处，即车间过道	有用线束	2.9
3#	西侧工件门外 30cm 处，即车间过道	泄漏辐射、散射辐射	1.6
4#	北墙外 30cm 处，即评片室	有用线束	2.9
5#	北墙外 30cm 处，即操作室		4.2
6#	顶棚外 30cm 处，即车间开放平台		4.5

备注：本项目探伤室正下方为土层，无地下室，不做特殊防护，故辐射环境影响分析不对地坪外 30cm 设关注点预测。

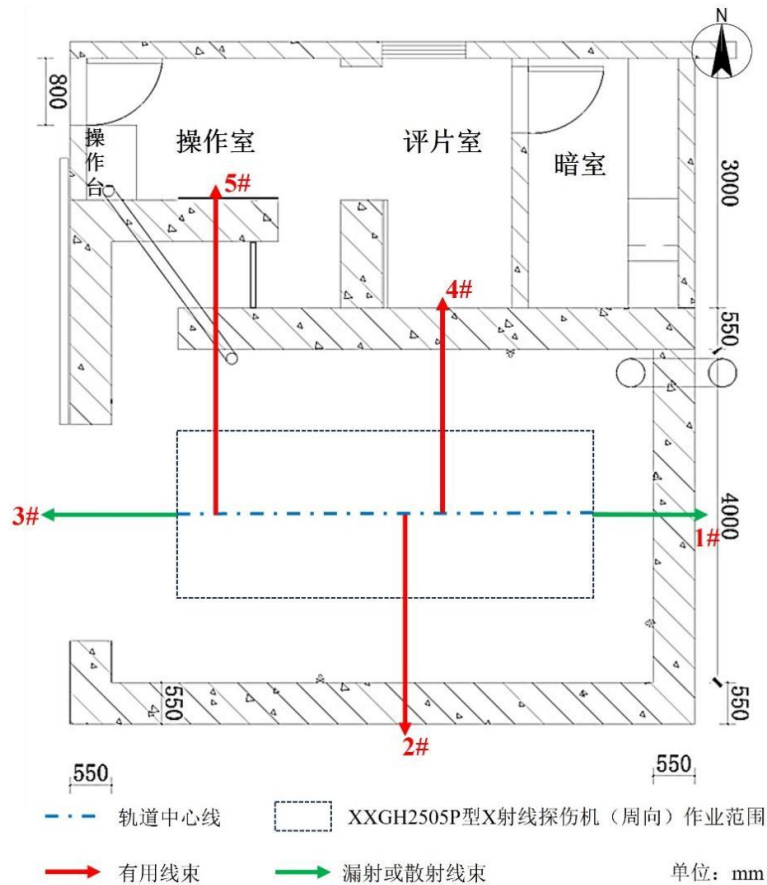


图 11-1 XXGH2505P 型 X 射线探伤机辐射剂量预测关注点位平面示意图

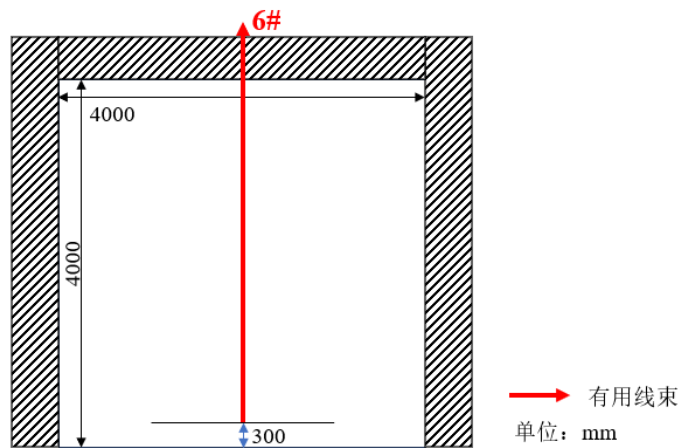


图 11-2 XXGH2505P 型 X 射线探伤机辐射剂量预测关注点位剖面示意图

表 11-3 XXQ2005 型 X 射线探伤机关注点详情

关注点位	点位描述	需屏蔽的辐射类型	靶点至关注点距离
1#	东墙外 30cm 处，即探伤室与车间缝隙处（不可过人）	泄漏辐射、散射辐射	1.6
2#	南墙外 30cm 处，即车间过道	有用线束	1.6
3#	西墙外 30cm 处，即车间过道	泄漏辐射、散射辐射	1.6
4#	北墙外 30cm 处，即操作室		2.9
5#	北墙外 30cm 处，即评片室		1.6
6#	工件门外 30cm 处，即车间过道		1.6
7#	顶棚外 30cm 处，及车间开放空间		4.5

备注：本项目探伤室正下方为土层，无地下室，不做特殊防护，故辐射环境影响分析不对地坪外 30cm 设关注点预测。

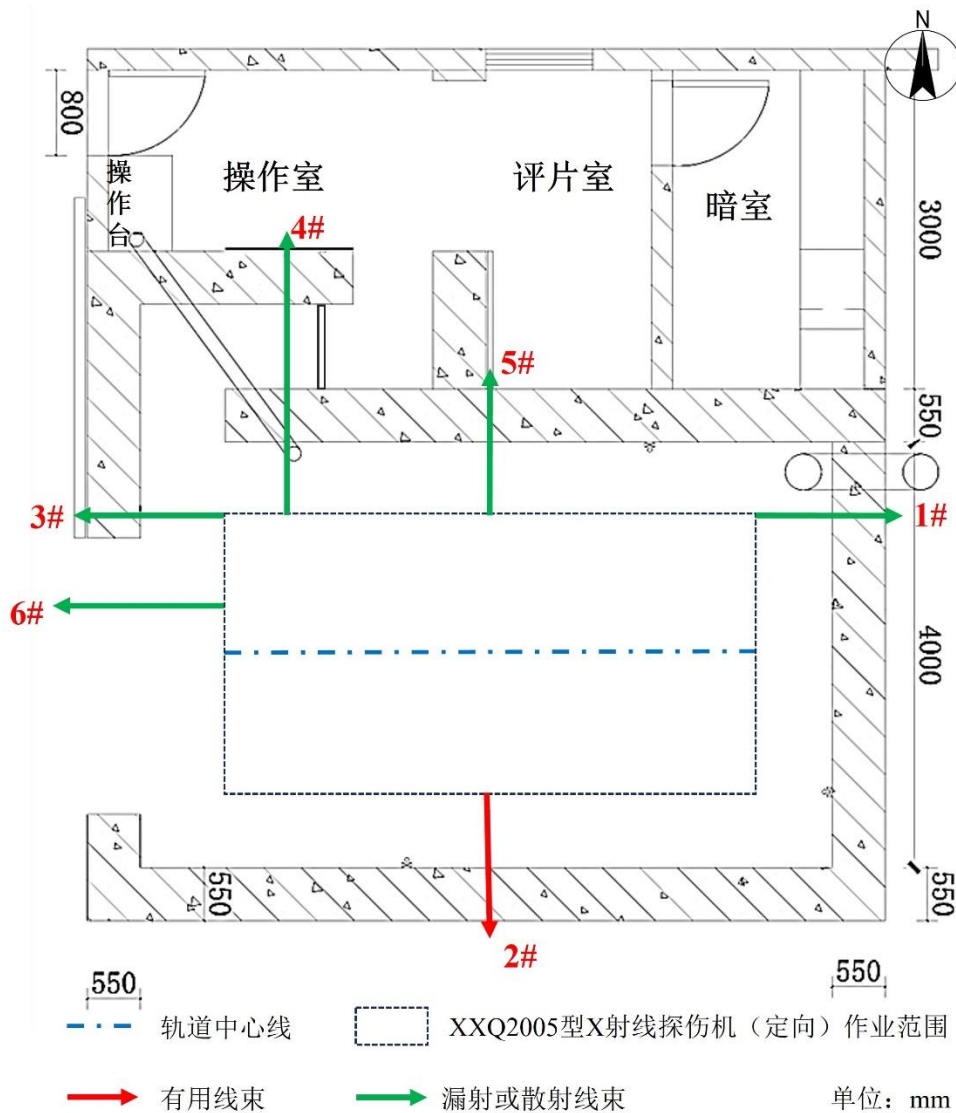


图 11-3 XXQ2005 型 X 射线探伤机辐射剂量预测关注点位平面示意图

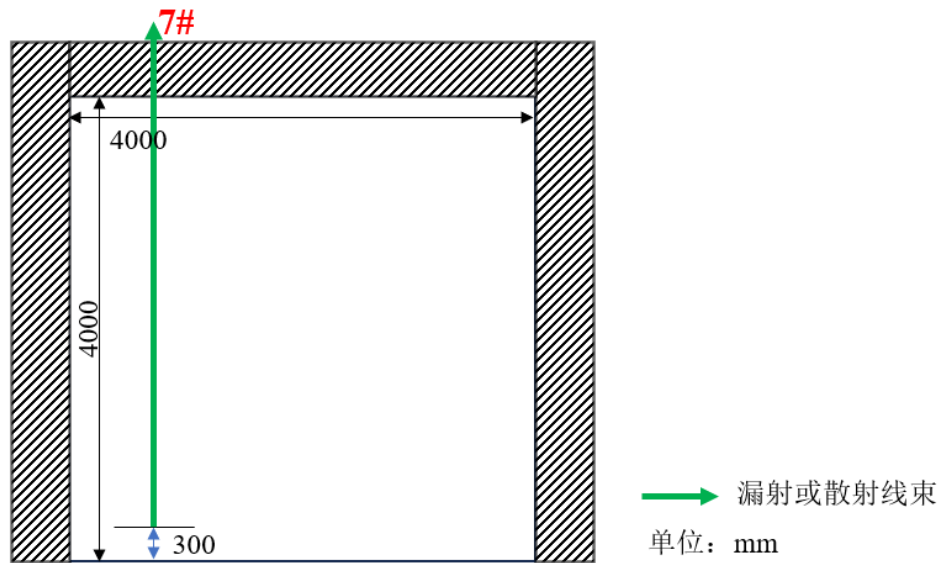


图 11-4 XXQ2005 型 X 射线探伤机辐射预测关注点位剖面示意图

3、计算公式

(1) 有用线束

在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的剂量率 \dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$) 按照公式 (11-1) 计算：

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

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 。本项目设备最大管电压为 250kV 时，根据 GBZ/T250-2014 附录 B 表 B.1，取管电压 250kV 以 0.5mm 铜为过滤条件时的 X 射线输出量 $16.5 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / \text{mA} \cdot \text{min}$ ，即 $H_0 = 9.9 \times 10^5 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；同理，设备最大管电压为 200kV 时，以 2mm 铝为过滤条件时的 X 射线输出量为 $28.7 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，即 $H_0 = 1.72 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。

B ——屏蔽透射因子，根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 图 B.2 曲线，内插法得 250kV 有用线束穿过 550mm 混凝土的透射因子为 7.8×10^{-7} ，查图得穿过 500mm 混凝土的透射因子为 3.0×10^{-6} ；同理可得，200kV 有用线束穿过 550mm 混凝土的透射因子为 2.5×10^{-7} 。

R ——辐射源点 (靶点) 至关注点的距离，单位为米 (m)。

(2) 泄漏辐射

在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的剂量率 \dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$) 按照公式 (11-2) 计算：

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

式中：

B ——屏蔽透射因子，根据公式 $B=10^{-X/TVL}$ ，其中 X 为屏蔽层厚度，TVL 为什值层厚度，依据 GBZ/T 250-2014 附录 B 表 B.2，当管电压为 250kV 时，相应的铅、混凝土 TVL 值分别为 2.9mm、90mm；管电压为 200kV 时，相应的铅、混凝土 TVL 值分别为 1.4mm、86mm；

R ——辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

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（ $\mu\text{Sv/h}$ ），根据 GBZ/T250-2014 表 1，本项目设备最大管电压为 250kV， H_L 取值为 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ ；最大管电压为 200kV， H_L 取值为 $2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

（3）散射辐射

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 \dot{H} （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按照公式（11-

3）计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots (11-3)$$

式中：

I ——X 射线探伤装置在在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 。取值同有用线束。

B ——屏蔽透射因子，根据公式 $B=10^{-X/TVL}$ ， X 为屏蔽层厚度，TVL 为什值层厚度。根据 GBZ/T 250-2014 表 2，本项目原始 X 射线为 250kV，则 X 射线 90° 散射辐射最高能量为 200kV，经查附录 B 表 B.2，此时对应的铅、混凝土什值层厚度 TVL 分别为 1.4mm、86mm；同理得原始 X 射线为 200kV，则 X 射线 90° 散射辐射最高能量为 150kV，则对应的铅、混凝土什值层厚度 TVL 分别为 0.96mm、70mm；

F —— R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（ m^2 ）；

α ——散射因子，入射辐射被单位面积（ 1m^2 ）散射体散射到距其 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；

R_0 ——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 GBZ/T 250-2014 中 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，本项目不同探伤机最大管电压分别为 250kV、200kV，属于 200kV~400kV 区间，因此 $\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ 因子取值为 50。

R_s ——散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

4、预测结果

根据公式（11-1）~（11-3），代入相关参数，本项目探伤室运行时周围环境辐射水平预测结果见下文所示。

（1）XXGH2505P 型周向 X 射线探伤机

表 11-4 有用线束辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料	I (mA)	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/$ (mA·h))	B	R (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
2# 南墙外 30cm 处	550mm 混凝土	5	9.90E+05	7.83E-07	2.9	4.77E-01
4# 北墙外 30cm 处 (评片室)					2.9	4.77E-01
5# 北墙外 30cm 处 (操作室)					4.2	2.20E-01
6# 顶棚外 30cm 处	500mm 混凝土			3.00E-06	4.5	7.33E-01

表 11-5 泄漏辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料	X (mm)	TVL (mm)	B	H_L ($\mu\text{Sv/h}$)	R (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
1# 东墙外 30cm 处	550mm 混凝土	550	90	7.74E-07	5000	1.6	1.51E-03
6# 工件门外 30cm 处	15mm 铅板	15	2.9	6.72E-06		1.6	1.29E-02

表 11-6 散射辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料	I (mA)	X/TVL (mm)	B	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/$ (mA·h))	$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$	R_s (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
2# 东墙外 30cm 处	550mm 混凝土	5	550/86	4.02394E-07	9.90E+05	50	1.6	1.56E-02
6# 工件门外 30cm 处	15mm 铅板		15/1.4	1.9307E-11			1.6	7.33E-07

表 11-7 各关注点位辐射剂量率预测结果

关注点位	有用线束 ($\mu\text{Sv/h}$)	泄漏辐射 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射 ($\mu\text{Sv/h}$)	总剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率参考控制水平	是否达标

						($\mu\text{Sv/h}$)	
1#	东墙外 30cm 处	/	1.51E-03	1.56E-02	1.71E-02	2.5	达标
2#	南墙外 30cm 处	4.77E-01	/	/	4.77E-01		达标
3#	工件门外 30cm 处	/	1.29E-02	7.33E-07	1.29E-02		达标
4#	北墙外 30cm 处 (评片室)	4.77E-01	/	/	4.77E-01		达标
5#	北墙外 30cm 处 (操作室)	2.20E-01	/	/	2.20E-01		达标
6#	顶棚外 30cm 处	7.33E-01	/	/	7.33E-01		达标

(2) XXQ2005 型定向 X 射线探伤机

表 11-8 有用线束辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料	I (mA)	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/$ ($\text{mA}\cdot\text{h}$))	B	R (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
2# 南墙外 30cm 处	550mm 混凝土	5	1.72E+06	2.46E-07	1.6	8.82E-01

表 11-9 泄漏辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料	X (mm)	TVL (mm)	B	H_L ($\mu\text{Sv/h}$)	R (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
1# 东墙外 30cm 处	550mm 混凝土	550	86	4.02E-07	2500	1.6	3.93E-04
3# 西墙外 30cm 处						1.6	3.93E-04
4# 北墙外 30cm 处 (操作室)						2.9	1.20E-04
5# 北墙外 30cm 处 (评片室)						1.6	4.19E-04
6# 工件门外 30cm 处						15mm 铅板	15
7# 顶棚外 30cm 处	500mm 混凝土	500	86	1.53E-06	4.5	1.89E-04	

表 11-10 散射辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料	I (mA)	X/TVL (mm)	B	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/$ ($\text{mA}\cdot\text{h}$))	$\frac{R_0^2}{F\cdot\alpha}$	R_s (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
1# 东墙外 30cm 处	550mm 混凝土	5	550/70	1.39E-08	1.72E+06	50	1.6	9.35E-04
3# 西墙外 30cm 处							1.6	9.35E-04
4# 北墙外 30cm 处 (操作室)							2.9	2.85E-04
5# 北墙外							1.6	9.96E-04

	30cm 处 (评片室)							
6#	工件门外 30cm 处	15mm 铅板		15/0.96	2.37E-16			1.6 1.57E-11
7#	顶棚外 30cm 处	500mm 混凝土		500/70	7.20E-08			4.5 6.12E-04

表 11-11 各关注点位辐射剂量率预测结果

关注点位	有用线束 ($\mu\text{Sv/h}$)	泄漏辐射 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射 ($\mu\text{Sv/h}$)	总剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率参考控 制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	是否 达标
1# 东墙外 30cm 处	/	3.93E-04	9.35E-04	1.33E-03	2.5	达标
2# 南墙外 30cm 处	8.82E-01	/	/	8.82E-01		达标
3# 西墙外 30cm 处	/	3.93E-04	9.35E-04	1.33E-03		达标
4# 北墙外 30cm 处 (操作室)	/	1.20E-04	2.85E-04	4.04E-04		达标
5# 北墙外 30cm 处 (评片室)	/	4.19E-04	9.96E-04	1.41E-03		达标
6# 工件门外 30cm 处	/	1.85E-08	1.57E-11	1.85E-08		达标
7# 顶棚外 30cm 处	/	1.89E-04	6.12E-04	8.01E-04		达标

11.2.2 人员受照剂量估算

1、计算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 条款 3.1.1 中公式 (1), 人员受照剂量计算公式如下:

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot U \cdot T \cdot 10^{-3} \quad (11-4)$$

式中:

H ——年有效剂量, mSv/a;

\dot{H} ——关注点处周围剂量当量率, $\mu\text{Sv/h}$;

t ——探伤装置年照射时间, h/a;

U ——探伤装置向关注点方向照射的使用因子, 本项目均取 1;

T ——人员在相应关注点驻留的居留因子。

本项目的居留因子选取根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 表 A.1, 具体数值见表 11-12。

表 11-12 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	操作台、办公室、邻近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	通道、休息区、仓库
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

注：取自NCRP144。

2、估算结果

根据 11.2.1 对场所辐射水平的预测与本项目探伤设备的曝光时间，并考虑相关的居留因子计算了工作人员和公众人员的年有效剂量与周有效剂量，详情见表 11-13。

表 11-13 本项目关注点处工作人员与公众人员受照剂量一览表

关注点	人员类型	周围剂量当量率 (μSv/h)	居留因子	年曝光时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)	周曝光时间 (h)	周有效剂量 (μSv/周)
4#	职业人员	4.77E-01	1	250	1.19E-01	5	2.38E+00
5#		2.20E-01			5.49E-02		1.10E+00
2# ^②	公众人员	8.82E-01	1/4	250	5.51E-02	5	1.10E+00
3#		1.29E-02			8.06E-04		1.61E-02

备注：①关注点东墙外 30cm 处为探伤室墙体与车间缝隙，不可过人；探伤室顶棚为车间开放空间，无人员停留；探伤室正下方为土层，无地下室，因此不考虑此三处人员受照剂量；②经比对，各关注点处除探伤室南墙外 30cm 处均以 XXGH2505P 型 X 射线探伤机产生的周围剂量当量率更高，因此本表以该剂量率作为人员受照剂量估算基础，而探伤室南墙外 30cm 处以 XXQ2005 型 X 射线探伤机产生的周围剂量当量率为估算基础。

同时，根据辐射剂量率与距离的平方成反比的关系式，对本项目评价范围内其他环境保护目标年有效剂量与周有效剂量进行了估算，见表 11-14。

表 11-14 本项目评价范围内环境保护目标受照剂量一览表

编号	保护目标	周围剂量当量率 (μSv/h)	居留因子	年曝光时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)	周照射时间 (h)	周有效剂量 (μSv/周)
1	厂区道路	6.47E-03	1/4	250	4.04E-04	5	8.08E-03
2	绍兴市上虞区成达机械科技有限公司	3.89E-04	1		9.73E-05		1.95E-03
3	试压、油漆、卫生间	1.68E-01	1		4.20E-02		8.41E-01
4	厂区道路	3.59E-03	1/4		2.24E-04		4.49E-03
5	换热车间	1.62E-03	1		4.06E-04		8.12E-03
6	焊接及材料堆放区	5.80E-04	1		1.45E-04		2.90E-03
7	配电室	2.61E-01	1/4		1.63E-02		3.27E-01
8	焊库区	2.61E-01	1		6.53E-02		1.31E+00
9	厂区道路	1.76E-02	1/4		1.10E-03		2.20E-02
10	无名道路	3.01E-03	1/4		1.88E-04		3.77E-03

备注：探伤室顶棚为车间开放空间，无人员停留；探伤室正下方为土层，无地下室，因此不考虑此 2 处人员受照剂量。

因此，本项目 X 射线探伤设备运行后，辐射工作人员与公众人员的周有效剂量最大值分别为 $2.38\text{E}+00\mu\text{Sv}$ 、 $1.31\text{E}+00\mu\text{Sv}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ”的要求；辐射工作人员、公众成员的年有效剂量最大值分别是 $1.19\text{E}-01\text{mSv}$ 、 $6.53\text{E}-02\text{mSv}$ ，均满足本项目对辐射工作人员、公众成员的年剂量约束值（职业人员 $\leq 5\text{mSv}/\text{a}$ 、公众成员 $\leq 0.25\text{mSv}/\text{a}$ ）的要求，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的辐射工作人员、公众成员“剂量限值”（职业人员 $\leq 20\text{mSv}/\text{a}$ 、公众成员 $\leq 1.0\text{mSv}/\text{a}$ ）的要求。

11.2.3 非放射性污染环境影响分析

1、废气

（1）焊接烟尘

项目焊接过程中会产生一定量的焊接烟尘。本项目焊接烟尘产生量约为 $0.176\text{t}/\text{a}$ ，建设单位将焊接烟尘经移动式烟尘净化收集处理设备处理后在车间内无组织排放，移动式烟尘净化收集设备收集率为 85%，净化效率为 99%，则焊接烟尘排放量约为 $27.9\text{kg}/\text{a}$ 。经车间通风换气后，对周边环境影响较小。

（2）切割废气

本项目共有 1 台激光切割机，粉尘产生量为 $0.048\text{t}/\text{a}$ ，采用无组织排放，则切割废气的排放速率为 $0.04\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准。

（3）油漆废气

生产工件入库前在油漆房进行喷漆，喷漆过程产生的喷漆废气主要为非甲烷总烃和颗粒物，经油漆房的废气处理系统处理后排放。经核算，经处理后非甲烷总烃有组织排放量为 $0.096\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.040\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $2.660\text{mg}/\text{m}^3$ ；无组织排放量为 $0.025\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.011\text{kg}/\text{h}$ ；漆雾均被过滤棉吸附，不产生排放量。油漆房废气排放口非甲烷总烃的排放浓度符合《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB 33/2146-2018）表 1 的排放限值。

（4）臭氧和氮氧化物

X 射线探伤机工作时会产生射线，造成探伤室内空气电离，产生少量的臭氧和氮氧化物。探伤室内设有机通风装置，风机风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，探伤室容积为 104m^3 ，可估算出探伤室每小时有效通风换气次数不少于 9 次，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中

“每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求，臭氧在短时间内可自动分解为氧气，对周围环境影响较小。

(5) 油烟废气

本项目设有食堂，经核算，油烟排放速率约为0.001kg/h，排放浓度为0.225mg/m³，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度2.0mg/m³的要求。

综上所述，本项目废气排放量较小，经预测，本项目不需设置大气环境保护距离。

2、废水

本项目产生的废水主要为生活污水，产生量为COD_{Cr}0.643t/a、SS0.551t/a、氨氮0.064t/a，经化粪池预处理后纳入市政污水管网，废水纳管执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮入网标准执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中所规定的标准，最终经处理达标后排放，排放执行污水处理厂改造后相关标准。水压试验产生的试压废水循环使用，不进行排放；皂化液溶液平时经过滤后循环使用，定期更换，更换下来的废皂化液作为危废，委托有资质单位进行安全处置；水性漆配比用水在晾干工序中蒸发消耗。因此，本项目生产过程中产生的废水对周围环境基本没有影响。

3、噪声

主要为生产设备及配套风机运行噪声，经过设备减振、墙体隔声与距离衰减可降低噪声污染，降噪后的噪声排放值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的等效声级要求，对周围环境影响较小。

本项目不属于以噪声污染为主的项目，无需设置噪声卫生防护距离。

4、固废

(1) 一般工业固废及生活垃圾

生产过程中产生的一般工业固废为金属边角料、焊渣和烟尘收尘，总产生量约17.69t，处理方式为收集后出售给相关企业综合利用，对周围环境基本没有影响。

生活垃圾产生量约为9.0t/a，收集存放在生活垃圾存放点后由市政垃圾收运系统处理，对周围环境影响较小。

(2) 危险废物

生产过程中产生的危险废物主要由废包装桶、废皂化液、废活性炭、废过滤棉、漆渣等，由专门的容器收集后，定期交由有资质单位处理处置，对周围环境不会造成危害。

探伤作业完成后产生的危险废物为废显（定）影液、废胶片与洗片废液，由专门的容器收集后，定期交由杭州立佳环境服务有限公司处理处置，对周围环境不会造成危害。

(3) 危废暂存间

本项目危废暂存间位于容器车间东侧，占地面积约 16m²，项目危废产生量较小，危废暂存间可以满足贮存需要。此外，地面经防腐防渗处理，符合“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求，不会对周边地表水、地下水以及土壤环境产生影响

(4) 危废运输过程

项目危废委托有资质的机构进行运输及处置，运输车辆为专用车辆，危废运输过程不会对周边环境敏感点产生影响。

综上所述，项目固废处置严格遵循“资源化、减量化、无害化”基本原则，确保所有固废最终得以综合利用或安全处置。通过上述措施妥善处理，项目固废对环境的影响很小。

11.3 事故影响分析

11.3.1 环境风险影响分析

根据建设单位所提供的本项目主要原辅材料一次性最大贮存量并结合相关文件，本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 11-15。

表 11-15 危险物质数量与临界量比值 Q 值计算结果

序号	危险物质	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	皂化液	0.025	2500 ^①	1.00E-05
2	润滑油	0.025		2.00E-05
3	液压油	0.05		
4	危险废物	11.6 ^④	50 ^②	0.23

备注：①参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A，编号 392 “油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等）”的临界量。其中，皂化液一般成分中含有油类物质，因此同理参考；
②参考《浙江省企业环境风险评估技术指南（修订版）》表 1，储存的危险废物临界量为 50t。
③本项目所使用水性漆所含“二丙二醇丁醚”为易燃成分，急性毒性较低，且相关文件未提供可参考临界量，故本次评价不予考虑。
④危险废物最大储存量由表 10-4 危废间贮存能力可得。

根据以上计算结果可知，项目 Q<1，该项目环境风险潜势为 I，只需简单分析，分析内容见表 11-16。

表 11-16 项目环境风险简单分析内容表

项目名称	浙江科诚暖通设备有限公司年产 5 万平方不锈钢水箱及年产 500 台换热器、容器搬迁项目（X 射线固定式探伤）			
建设地点	浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2			
地理坐标	经度	120.84789238	纬度	29.98614547
主要危险物质及分布	水性漆、皂化液分布于原料库、危险废物分布于危废暂存间			

环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	项目实施后水性漆、皂化液、危险废物等泄漏、火灾、爆炸，可能对周围大气环境造成一定的污染，外泄物质和消防用水可能通过厂区雨水管道排入附近水体，对水体造成一定的污染。
风险防范措施要求	1、企业应向生产单位索取有关化学品原辅料的安全技术说明书：并要求其所提供的产品包装上必须加贴安全标签。不同性质的物质储存区间应严格区分，隔开贮存，不得混存或久存；化学品仓库应采取防渗、防漏、防腐蚀等措施；危险物质妥善存放于防雨淋、防风沙、防渗漏的专用堆放场地；堆放场所要有专门的标识。2、防止机械着火源（撞击、摩擦）；控制高温物体着火源、电气着火源以及化学着火源；划定禁火区。3、加强对废气处理设备的维护及管理，如出现故障，立即停止生产，对废气设备进行检修；加强危险废物收集、暂存场所的管理。4、建立完善的管理制度。5、企业建立安全管理、职业卫生三级管理网络。进一步完善原辅材料的采购、出入库管理制度，加强监督和管理。6、在生产岗位设置事故柜和急救器材、救生器、防护面罩、衣、护目镜、胶皮手套、耳塞等防护、急救用具、用品；应定期组织消防训练。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	—

11.3.2 辐射事故风险分析

1、事故工况

本项目 X 射线探伤机均属于II类射线装置，可能发生的事故工况主要有以下几种情况：

(1) X 射线探伤机进行工业探伤时，门-机联锁失效，致使铅防护门未完全关闭，X 射线泄漏到探伤室外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；或工作人员误入探伤室，使其受到额外的照射。

(2) 辐射工作人员或公众还未全部撤出探伤室，外面人员启动 X 射线探伤机进行探伤，造成有关人员被误照，引发辐射事故。

(3) 操作人员违规操作，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

(4) 探伤室四侧屏蔽体破损导致屏蔽防护水平达不到预设屏蔽水平，导致探伤室屏蔽体外剂量率超标而导致人员受照。

2、风险防范措施

(1) 严格按照 GBZ 117-2022 中第 5.1.2 条款规定，每次探伤工作开始前，应检查探伤机外观是否完好；电缆是否有断裂、扭曲以及破损；安全联锁是否正常工作；报警设备和工作状态指示灯是否正常运行；螺栓等连接件是否良好；探伤室内安装的固定辐射检测仪是否正常。只有确认探伤室内无人且门已关闭，所有安全措施起作用并给出启动信号后才能启动照射，避免发生误照射。同时，定期开展所有的联锁和紧急停机开关等相关检查工作。如存

在安全隐患，应立即整改。

(2) 严格按照 GBZ 117-2022 中第 5.1.3 条款规定，建设单位应每年至少维护一次探伤装置，设备的维护应由专业培训的工作人员或设备制造商进行。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。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都来自设备制造商。同时，公司应做好设备维护记录。

(3) 凡涉及对 X 射线探伤机进行操作，必须按操作规程执行。探伤作业时，操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置。

(4) 操作人员进行专业培训，加强管理，禁止未经培训的操作人员操作 X 射线探伤机。

3、事故应急措施

(1) 发生辐射事故时，事故单位应当立即切断电源、保护现场，并立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填报《辐射事故初始报告表》。

(2) 对于发生的误照射事故，应首先向当地生态环境部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。人为故意引起的或失窃而引起的辐射照射，还应该及时向公安部门报告。

(3) 对在事故中受到照射的人员及时送到医院进行及时的医学检查和治疗。

(4) 分析确定发生事故的原因，记录发生事故时射线装置的工作状态（如工作电压、电流等参数）、事故延续时间，以便及时确定事故时受到照射个体所接受的剂量。

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

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，使用II类射线装置的单位应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，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。

12.1.1 机构设置情况

浙江科诚暖通设备有限公司开展工业探伤应对放射防护安全负主体责任。公司已成立辐射安全管理小组并对各成员的工作职责做出明确规定，辐射防护领导机构应加强监督管理，建立并切实保证各项规章制度的实施。

12.1.2 辐射工作人员管理

现有辐射工作人员辐射安全管理现状见前文表 1 章节中 1.7.2 章节，对于现有辐射工作人员，建设单位应做好以下管理工作：

(1) 辐射工作人员培训：对现有辐射工作人员，2020 年 1 月 1 日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。自 2020 年 1 月 1 日起，原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核，及时完成复训工作。

(2) 个人剂量检测：建设单位应及时将辐射工作人员个人剂量计需定期送检有资质单位（常规监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天），并建立个人剂量档案，加强档案管理，个人剂量档案应保存至辐射工作人员年满 75 周岁或停止辐射工作 30 年。

(3) 职业健康检查：现有辐射工作人员需定期进行在岗期间职业健康检查，两次检查时间间隔不超过 2 年，必要时可增加临时性检查。当脱离辐射工作岗位时，应进行离岗前的职业健康检查。建设单位应为辐射工作人员建立并长期保存职业健康档案。

12.1.3 排污许可管理和总量控制

1、排污许可管理

根据《排污许可管理办法（试行）》及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“二十九、通用设备制造业 34 83 其他通用设备制造业 349”，项目不涉及锅炉、工业炉窑、水处理通用工序，但涉及表面处理通用工序。由于不涉及电镀工序、酸洗、抛光（电解抛光和化学抛光）、热浸镀（溶剂法）、淬火或者钝化等工序且不使用有机

溶剂，故其只需进行登记管理即可。具体详见表 12-1。

表 12-1 《固定污染排污许可分类管理名录（2019 年版）》节选表

序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理
二十九、通用设备制造业 34				
83	锅炉及原动设备制造 341，金属加工设备机械制造 342，物料搬运设备制造 343，泵、阀门、压缩机及类似机械制造 344，轴承、齿轮和传动部件制造 345，烘炉、风机、包装等设备制造 346，文化、办公用机械制造 347，通用零部件制造 348，其他通用设备制造业 349。	涉及通用工序重点管理的	涉及通用工序简化管理的	其他
五十一、通用工序				
109	锅炉	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的，单台或者合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）及以上的锅炉（不含电热锅炉）	除纳入重点排污单位名录的，单台或者合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）及以下的锅炉（不含电热锅炉）
110	工业炉窑	纳入重点排污单位名录的	天然气或者电为能源的加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以外的其他工业炉窑	除纳入重点排污单位名录的，以天然气或者电为能源的加热炉、热处理炉或者干燥炉（窑）
111	表面处理	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的，有电镀工序、酸洗、抛光（电解抛光和化学抛光）、热浸镀（溶剂法）、淬火或者钝化等工序的、年使用 10 吨及以上有机溶剂的	其他
112	水处理	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的，日处理能力 2 万吨及以上的水处理设施	除纳入重点排污单位名录的，日处理能力 500 吨及以上 2 万吨以下的水处理设施

2、非辐射污染物总量控制

污染物总量控制是我国现阶段环境保护的一项行之有效的管理制度。关于明确建设项目主要污染物总量准入削减替代要求执行有关政策的通知（绍兴市生态环境局，2022年7月11日）中规定：全市各区、县（市）主要污染物总量准入削减替代要求统一按《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）等相关文件要求执行，根据工程分析，本项目纳入总量控制要求的主要污染物是COD_{Cr}、NH₃-N、烟（粉）尘、VOCs。应立足于清洁生产、污染物治理达标排放及区域污染物总量控制等基本原则。

经本次环评分析计算，项目实施后总量控制情况见表12-2。

表 12-2 项目实施后总量控制情况

项目		实际排放量	总量控制建议量
废水量		6.12t/d, 1836t/a	6.5t/d, 1950t/a
COD _{Cr}	纳入管网	350mg/L, 0.643/a	500mg/L, 0.975t/a
	排入环境	80mg/L, 0.147/a	80mg/L, 0.156t/a
NH ₃ -N	纳入管网	35mg/L, 0.064t/a	35mg/L, 0.068t/a
	排入环境	15mg/L, 0.028/a	15mg/L, 0.029t/a
烟（粉）尘	t/a	0.076	0.08
VOCs	t/a	0.121	0.13

备注：①根据《上虞区排污权有偿使用和交易及排污许可证发放工作实施细则》（虞环[2010]65号）：废水以吨为最小计量单位，日均不足1吨的，以1吨计算，因此将废水总量控制建议值取整。根据2015年第1期绍兴市上虞区环评质量通报，废气总量控制建议量根据工程分析结果保留两位小数，采用直接进位法。

②根据管理部门的要求，废水排放总量仍以COD_{Cr}80mg/L、氨氮15mg/L的排放限值进行核算。

表 12-3 项目实施前后全厂总量控制情况

项目		企业现有 排放指标 1	本项目总量建 议值 2	以新代老 削减量 3	全厂排放 总量 4	排污增减 总量 5
废水	t/a	600	1950	600	1950	+1350
COD _{Cr} (t/a)	纳管	0.3	0.975	0.3	0.975	+0.675
	排环境	0.048	0.156	0.048	0.156	+0.108
NH ₃ -N(t/a)	纳管	0.021	0.068	0.021	0.068	+0.047
	排环境	0.009	0.029	0.009	0.029	+0.02
VOCs (t/a)		0.25	0.13	0.25	0.13	+0.70
烟（粉）尘 (t/a)		0.01	0.08	0.01	0.08	+0.12

因此，项目实施后全厂水污染物纳管总量控制建议值为：废水量 1950t/a、COD_{Cr} 量 0.975t/a、氨氮量 0.068t/a；大气污染物总量控制建议值为：烟（粉）尘量 0.08t/a、VOCs 0.13t/a。

新建、改建、扩建项目不排放生产废水且排放的水主要污染物仅源自厂区内独立生活区域所排放生活污水的，其新增的化学需氧量和氨氮两项水主要污染物排放量可不进行区域替代削减。本项目外排废水为生活污水，无生产废水，因此本项目废水污染物不需要进行区域

替代消减。

根据《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》中规定：上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量消减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量消减，直至达标后的下一年再恢复等量消减。

本项目属于通用设备制造业项目，2023 年度上虞区属于大气环境质量达标区，故项目新增的烟（粉）尘、VOCs 排放量实行区域内等量消减，控制指标通过绍兴市生态环境局上虞分局一级市场交易获得。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。

建设单位已制定一系列的辐射安全管理制度，具体制度有《辐射防护和安全保卫制度》、《操作规程》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《射线装置台账管理制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射事故应急预案》、《自行检查和年度评估制度》等。

建设单位应做到以下几点：

①辐射安全防护领导机构应加强监督管理，切实保证公司各项规章制度的实施。

②公司需落实年度评估制度，每年需编制《辐射安全和防护状况年度评估报告》，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。

④公司应在探伤工作场所张贴相关辐射安全管理制度，并做好使用登记和台账记录工作。在日后的工作实践中，企业应根据核技术利用具体情况以及在工作中遇到的实际问题，并根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求及时进行更新、完善，提高制度的可操作性，并严格按照制度进行。

12.3 辐射监测

辐射监测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，公司需制定辐射监测方案，包括个人剂量监测和辐射环境监测。

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》（GBZ 117-2022）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。

公司现有个人剂量计 2 支、个人剂量报警仪 1 台，拟配备便携式辐射监测仪 1 台及固定式场所辐射探测报警装置 1 台。以上监测仪器按要求配备后，本次评价认为能够满足本项目的仪器配备要求。同时，本次评价建议公司每年准备相应资金采购更新辐射安全防护设施和设备，定期对相关检测设备进行校正和维护。

12.3.2 个人剂量监测

公司应严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理规定，为辐射工作人员配备个人剂量计，并根据每年的工作人员的变化增加个人剂量计。公司应落实个人剂量监测（常规监测周期一般为 1 个月，最长不超过 3 个月）和职业健康检查（不少于 1 次/2 年），建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案交由专人保管。对于监测结果异常，公司应跟踪分析原因，优化实践行为。

12.3.3 探伤场所环境监测

公司须定期对探伤室周围环境进行自主监测与年度监测，监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，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）验收监测：委托有相关监测资质的监测单位对探伤室场所的辐射防护设施进行全面的验收监测，做出辐射安全状况的评价。

（2）常规监测：定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案。参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 8.3.4 条款，本项目探伤室投入使用后每年至少进行 1 次常规监测。

（3）年度监测：每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境监测，年度监测报告应作为《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。参考《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条款规定，年度监测周期为 1 次/年。

表 12-4 场所监测计划表

监测类型	监测因子	监测频次	监测方式	监测布点	监测依据
验收监测	周围剂量当量率	验收期间，监测 1 次	委托监测	（1）探伤室四侧墙体、防护门及顶棚外 30cm 处；	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）及《工业探伤放射防护标准》
常规监测		1 次/年	自行监测		
年度监测		1 次/年	委托监测	（2）防护门门缝四周、	

				电缆管道、通风口表面 30cm 处； (3)操作台及人员常驻 留位置	(GBZ117-2022)
--	--	--	--	---	---------------

12.3.4 非放射性环境要素监测

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)与《排污单位自行监测技术指南涂装》(HJ1086-2020)，本项目非放射性环境要素监测计划详见表 12-5。

表 12-5 非放射性环境要素监测计划表

序号	环境要素	监测点位名称	监测因子	年监测频次
1	废气	废气排放口、车间内、厂界	非甲烷总烃	1 次/半年
			颗粒物	1 次/半年
2	废水	污水总排放口	COD _{Cr} 、SS、氨氮	1 次/年
3	噪声	车间外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度

12.4 年度安全状况评估

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条规定，公司应对本单位射线装置的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。

安全和防护状况年度评估报告应当包括下列内容：

- (1) 辐射安全和防护设施的运行与维护情况；
- (2) 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；
- (3) 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；
- (4) 射线装置台账；
- (5) 场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；
- (6) 辐射事故及应急响应情况；
- (7) 核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；
- (8) 存在的安全隐患及其整改情况；
- (9) 其他有关法律、法规规定的落实情况。

年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

12.5 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例(2019 年修改)》第四十一条规定，“使用射线装置的单位，应当根据可能产生的辐射事故风险，制定本单位的应急预案，做好应急准备。”发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取应急措

施，明确事故类型，在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。事故处理完毕后，单位须分析事故原因，吸取经验教训，采取相关措施以防类似事故重复发生。

建设单位已制定《辐射事故应急预案》（见附件 8），明确规定了应急小组及职责、应急人员的培训与装备、事故分级与预防措施、相关部门联系电话等内容。经与建设单位核实，自辐射活动开展以来，无辐射事故发生，事故应急小组处于正常运行状态。

因此，现有辐射应急预案可以满足现有核技术利用项目的辐射安全管理要求。

本项目投入运行后，建设单位应做好以下工作：

（1）制定辐射事故应急培训计划方案，每年对与辐射事故应急有关的人员实施培训和演练，以验证该预案的有效性。演练内容包括放射事故应急处理预案的可操作性、针对性、完整性，演习报告存盘。可提出将每年用于辐射应急工作的（包括应急装备、应急技术支持、培训及演习等）支出，纳入部门预算。

（2）公司应根据实际情况定期组织修订放射事故应急预案，使其不断完善健全。

（3）公司应将本单位的应急预案报所在地生态环境主管部门备案，开展隐患排查并及时消除隐患，防止发生事故。

为降低事故发生概率，建设单位必须加强管理力度，提高辐射工作人员技术水平，严格按规范操作，认真落实应急预案，加强设备检查维修，提高单位应急能力。

12.6 环保竣工验收

建设单位应根据项目的开展情况，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）、《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）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。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目工程概况

浙江科诚暖通设备有限公司拟在容器车间东侧新建一处 X 射线探伤工作场所，含 1 间 X 射线探伤室、1 间操作室、1 间评片室、1 间暗室与 1 间危废暂存间。探伤室内共配置 3 台 X 射线探伤机，含原有 1 台 X 射线探伤机（XXQ2005 型定向机）与新购 2 台 X 射线探伤机（XXG2505 型定向机、XXGH2505P 型周向机）。原辐射工作人员继续从事辐射工作，原辐射监测仪器与防护用品仍继续使用。所有探伤作业均为固定式探伤，不涉及移动式探伤。本项目探伤室评价范围 50m 内主要为公司内部车间、厂区内道路、东侧绍兴市上虞区成达机械科技有限公司及北侧无名道路，无居民点和学校等环境敏感点。

13.1.2 辐射安全与防护结论

（1）本项目 X 射线探伤室内设有 L 型迷道，探伤室四侧墙体均采用 550mm 混凝土，顶棚采用 500mm 混凝土，工件防护门与人员防护门均内衬 15mm 铅板，地面为混凝土，不做特殊防护。探伤室屏蔽防护性能可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关要求。

（2）探伤工作场所实行分区管理，划分监督区与控制区。探伤室设有门-机联锁装置、显示“预备”和“照射”状态的指示灯与声音提示装置、监视装置、急停按钮、固定式场所辐射探测报警装置，防护门上拟张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。以上安全防护措施可满足辐射安全和防护要求。

13.1.3 环境影响分析结论

（1）辐射剂量率影响预测结论

经理论预测，本项目 X 射线探伤机在最大工况运行时，各关注点周围剂量当量率均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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 μ Sv/h”的要求。

（2）个人剂量影响预测结论

经剂量估算，本项目辐射工作人员与公众成员的年有效剂量低于本项目剂量约束值要求（职业人员 ≤ 5.0 mSv/a、公众成员 ≤ 0.25 mSv/a），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“剂量限值”要求（职业人员 ≤ 20 mSv/a、公众成员 ≤ 1.0 mSv/a）。

（3）非放射性环境影响分析结论

①废气

本项目工件焊接过程中产生的焊接烟尘经移动式烟尘净化收集设备处理后,对周边环境影响较小;项目排放的切割废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2二级标准;油漆废气符合《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB 33/2146-2018)表1的排放限值;探伤产生的臭氧和氮氧化物可通过探伤室内机械通风装置排至室外,臭氧在短时间内可自动分解为氧气;油烟废气符合《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)表2的油烟最高允许排放浓度要求,对周围环境空气质量影响较小。

②废水

本项目员工生活污水经化粪池预处理后纳入市政污水管网,经处理后达标排放;水压试验产生的试压废水循环使用,不进行排放;皂化液配比用水平时经过滤后循环使用,定期更换,更换下来的废皂化液作为危废委托有资质单位处置;水性漆配比用水在晾干工序中蒸发消耗,不外排。本项目生产过程中产生的废水对周围环境基本没有影响。

③噪声

本项目主要为生产设备及配套风机运行噪声,通过设备减振和墙体隔声降低噪声污染,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准的等效声级要求,对周围环境影响较小。

④固废

本项目产生的一般固废经收集后出售给相关企业综合利用;危险废物由专门容器收集后委托有资质单位处理处置;生活垃圾由市政垃圾收运系统处理。有效落实上述措施后,项目产生的固废对周围环境影响较小。

13.1.4 辐射安全管理结论

(1) 建设单位已成立辐射安全管理机构,负责辐射安全与环境保护管理工作,明确规定成员职责,切实保证各项规章制度的制定与落实。

(2) 本项目所有辐射工作人员均参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训,考核合格后方具备上岗条件,并委托有资质单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量检测与职业健康体检,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。

(3) 建设单位拟将辐射安全管理规章制度,张贴于探伤工作场所现场处,并认真贯彻实施,以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

13.1.5 可行性分析结论

(1) 规划符合性与选址合理性分析结论

本项目位于浙江省绍兴市上虞区曹娥街道金村村-2，用地性质为工业用地，且周围无环境制约因素，符合土地利用规划要求。本项目符合绍兴市“三线一单”的要求，不涉及生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求。本项目探伤室评价范围 50m 内无居民和学校等环境敏感点，采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众成员的辐射影响是可接受的。因此，本项目的建设符合相关规划要求，且选址合理可行。

(2) 产业政策符合性分析结论

结合中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策的要求。

(3) 实践正当性分析结论

本项目实施的目的是为了对公司自生产的产品进行无损检测，从而提高产品质量和生产水平，其产生的经济利益和社会效益足以弥补其可能引起的辐射危害。经辐射屏蔽防护和安全化管理后，其运行所致辐射工作人员和周围公众成员的年有效剂量符合本项目剂量约束值的要求，也符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因而，按照规范正当操作，该公司探伤装置的使用是符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“实践的正当性”原则的。

(4) 环保可行性结论

综上所述，本项目在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射管理计划后，该公司将具备与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和辐射安全防护措施，本项目投入运行后对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护的要求。故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

(1) 建设单位应加强对探伤室以及配套辅助用房内人员进出的管理，健全辐射安全管理体系，加强辐射安全教育培训，提高辐射工作人员对辐射防护与操作的理解和执行水平，杜绝辐射事故的发生。

(2) 辐射工作人员应规范运行设备并有效使用个人剂量计、个人剂量报警仪等监测用品；建设单位应定期对探伤设备、防护设施进行检查与维修。

(3) 建设单位应严格执行相关法律法规，落实有关规定，并及时更新完善，提高制度可操作性。

13.2.2 承诺

(1) 建设单位承诺将根据报告表的要求和生态环境主管部门的要求落实相应的污染防治措施和管理要求。

(2) 建设单位应及时重新申领《辐射安全许可证》。

(3) 建设单位承诺在本项目正式运行前根据按照《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）、《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）的相关要求，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。公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

表 14 审批

<p>下一级生态环境部门预审意见</p> <p>公章</p> <p>年 月 日</p> <p>经办人（签字）：</p>
<p>审批意见</p> <p>公章</p> <p>年 月 日</p> <p>经办人（签字）：</p>