

核技术利用建设项目

浙江陶特容器科技股份有限公司

室内 X 射线探伤项目

环境影响报告表

(报批版)

浙江陶特容器科技股份有限公司

2023 年 7 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目
浙江陶特容器科技股份有限公司
室内 X 射线探伤项目
环境影响报告表



建设单位名称：浙江陶特容器科技股份有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：薛剑

通讯地址：浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 16 号

邮政编码：314400

联系人：薛剑

电子邮箱：Xj@daughter-vessel.com 联系电话：18768106417

打印编号：1684459092000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2w745z		
建设项目名称	浙江陶特容器科技股份有限公司室内X射线探伤项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	浙江陶特容器科技股份有限公司		
统一社会信用代码	91330481583550572C		
法定代表人（签章）	谈益强		
主要负责人（签字）	薛剑		
直接负责的主管人员（签字）	薛剑		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东益景检测技术有限公司		
统一社会信用代码	91370102MA3UH0KD6H		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
任建坤	2015035370352015370720000817	BH000652	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李方茹	报告表全文	BH051802	



营业执照

(副本) 2-1

统一社会信用代码
91370102MA3UH0KD6H



扫描二维码登录
“国家企业信用信息公示系统”
了解更多登记、备案、
许可、监管信息

名称 山东益景检测技术有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 冯冰冰

经营范围 许可项目：辐射监测；放射性污染监测；室内环境监测。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：环境保护监测；环保咨询服务；土壤污染评估服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 伍佰万元整

成立日期 2020年12月02日

营业期限 2020年12月02日至 年 月 日

住所 山东省济南市历下区经十东路9777号鲁商国奥城2号楼2110室



登记机关

2021年10月15日

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00016735
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2015035370352015370720000817
File No.

姓名: 任建坤
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1986.12
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2015年05月24日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2015年08月24日
Issued on



验真码: JNRS39c8647f5ab2103m

附: 参保单位全部(或部分)职工参保明细(2022年11至2023年04)

当前参保单位: 山东益景检测技术有限公司

序号	姓名	身份证号码	参保险种	参保起止日期(如有中断分段显示)	备注
1	任建坤	371502198612088658	企业养老	202211-202304	
2	任建坤	371502198612088658	失业保险	202211-202304	
3	任建坤	371502198612088658	工伤保险	202211-202304	

打印流水号: 37019201230522A1955889

系统自助: 4632830

备注: 1、本证明涉及单位及个人信息, 有单位经办人保管, 因保管不当或因向第三方泄露引起的一切后果由单位(或单位经办人)承担。
2、上述信息为打印时的当前参保登记情况, 供参考。



社会保险个人参保证明

验真码: JNRS39c8647f5ab29631

证明编号: 37019201230522YMP75564

姓名	李方茹	身份证号码	370112199804130528		
当前参保单位	山东益景检测技术有限公司		参保状态	在职人员	
参保情况:					
险种	参保起止时间		参保单位	累计缴费月数	备注
企业养老	202211-202304		山东益景检测技术有限公司	6	
失业保险	202211-202304		山东益景检测技术有限公司	6	
工伤保险	202211-202304		山东益景检测技术有限公司	6	

备注: 本证明涉及个人信息, 因个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保人承担。
本信息为系统查询信息, 不作为待遇计发最终依据。



目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	8
表 3 非密封放射性物质	8
表 4 射线装置	9
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	10
表 6 评价依据	11
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	22
表 10 辐射安全与防护	29
表 11 环境影响分析	35
表 12 辐射安全管理	47
表 13 结论与建议	53
表 14 审批	56

表 1 项目基本情况

建设项目名称	浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目				
建设单位	浙江陶特容器科技股份有限公司				
法人代表	谈益强	联系人	薛剑	联系电话	18768106417
注册地址	浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 16 号				
项目建设地点	浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 16 号浙江陶特容器科技股份有限公司 1 号厂房				
立项审批部门	——		批准文号	——	
建设项目总投资 (万元)	200	项目环保投资 (万元)	30	投资比例 (环保投资/总投资)	15%
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积(m ²)	100m 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 公司简介

浙江陶特容器科技股份有限公司（原浙江陶特容器科技有限公司，以下简称“公司”）成立于 2011 年 9 月 22 日，注册地址为浙江省海宁市周王庙镇之江路 30 号，是一家专门从事提供高纯和超高纯气体、先进前驱体材料和电子化学品等生产所需碳钢、不锈钢、前驱体包装物等的包装容器及其内处理的公司，提供“核心包装容器+多品种电子气体”的一站式供货及服务。作为国内电子气体专用包装容器的主要供应商，陶特科技在电子气体专用包装容器关键制造技术的研发及应用上不断创新，已成为国内唯一一家专门为半导体、集成电路用电子化学品提供全系列专用包装物的加工生产企业。其研发生产满足了不同电子气体企业的需

求，填补了国内电子气体包装容器的多个空白，为电子气体的自主生产及扩产提供了强有力的保障。

公司于 2022 年委托杭州博盛环保科技有限公司编制了《浙江陶特容器科技股份有限公司超高纯度电子材料用特种容器生产线迁扩建项目环境影响报告书》，项目建设地点为海宁市周王庙镇创新路 18 号，主要建设内容为：拟租用全资子公司浙江露语尔半导体设备有限公司 1 号厂房（地上二层建筑，局部三层），对企业现有老厂区（之江路 30 号）超高纯度特种气体专用瓶项目生产线搬迁并扩产，同时对新厂区（创新路 16 号）不锈钢瓶研磨工序搬迁，新增不锈钢容器生产线，新增研磨机、焊接机、涂装线、机加工等生产设备，实施后将形成年产 60000 个超高纯度特气用小钢瓶和 15000 个高纯电子材料不锈钢容器的生产能力。嘉兴市生态环境局于 2023 年 4 月 14 日对该项目出具了环境影响报告书审查意见（嘉环海建[2023]33 号），目前项目正在建设，嘉兴市生态环境局审查意见详见附件 5。

本项目地理位置图见附图 1，周边环境关系影像图见附图 2。

1.2 项目建设规模

1.2.1 现有工程规模

2017年，浙江陶特容器科技有限公司委托四川省核工业辐射测试防护院编制了《浙江陶特容器科技有限公司X射线室内探伤项目环境影响报告表》，该项目涉及2台X射线探伤机，于2017年9月18日通过了原嘉兴市环境保护局审批，批复文号为嘉海环辐[2017]2号；2018年11月，公司组织了X射线机室内探伤项目竣工环境保护验收。

2018年11月，浙江陶特容器科技股份有限公司委托四川省核工业辐射测试防护院编制了《浙江陶特容器科技股份有限公司X射线室内探伤项目（迁建）环境影响报告表》，该项目涉及2台X射线探伤机，于2019年3月7日通过了嘉兴市生态环境局审批，批复文号为嘉环海辐[2019]2号；2020年10月，公司组织了X射线机室内探伤项目（迁建）竣工环境保护验收。

公司现持有辐射安全许可证，证书编号为浙环辐证[F8023]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至2024年4月21日。公司现有射线装置具体情况见表1-1。

表1-1 公司现有射线装置一览表

设备名称	类别	数量 (台)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所
------	----	-----------	----	---------------	---------------	----	------

X 射线探伤机	II 类	1	XXQ-2005	200	5	工业探伤	探伤室
X 射线探伤机	II 类	1	XXH-2005	200	5	工业探伤	探伤室

1.2.2 辐射安全管理现状

1. 辐射安全管理机构基本情况

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规要求，浙江陶特容器科技股份有限公司确定了法人代表为公司辐射安全第一责任人，成立了“中心放射防护管理机构”，负责公司辐射安全与环境保护工作。

2. 规章制度制定及落实情况

为认真贯彻执行国家有关法律法规及行政主管部门的要求，加强公司内部管理，公司制定了一系列的辐射管理制度，包括《射线装置安全操作规程》、《射线装置的保养与维护》、《射线装置使用登记制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《监测方案》、《辐射人员培训计划》、《辐射安全事故应急预案》等，并严格按照规章制度执行。

3. 辐射工作人员辐射安全与防护考核情况

公司已制定《辐射工作人员培训制度》，公司现有 2 名辐射工作人员，均持有核技术利用辐射安全和防护考核合格证书。

4. 个人剂量监测情况

公司现有辐射工作人员的个人剂量监测工作已委托有资质的检测单位开展，监测频次为每 3 个月检测一次，根据建设单位提供的个人剂量检测报告可知，辐射工作人员年受照剂量均不超过 2mSv/a 的年管理剂量约束值。

5. 辐射环境监测情况

公司已制定《监测方案》，监测方案内容主要包含监测因子、监测频率、监测范围及监测布点等。配备有 1 台 X-γ 辐射监测仪，定期开展自主检测，并妥善保管监测记录，接受生态环境主管部门的监督检查；并委托有资质的检测机构开展年度监测，监测频次为 1 年 1 次，监测范围和方案严格按照国家标准的相关要求进行。

6. 辐射事故应急管理情况

公司已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）等相关要求，制定了《辐射安全事故应急预案》，以保证本单位一旦发生辐射意外事件，能够立即采

取必要的有效的应急响应行动，妥善处理辐射事故，保护工作人员和公众的健康与安全。经核实，公司定期开展辐射事故应急演练，并按相关要求于每年 1 月 31 号之前向所在区县生态环境部门提交公司辐射安全年度评估报告，公司成立以来未发生过辐射安全事故。

本次室内 X 射线探伤项目建成后，公司原有探伤室保留，原有探伤机仍于原有探伤室内使用。

1.2.2 本项目规模

公司主营业务包括：高纯电子气体钢瓶、不锈钢焊接瓶、超高纯气体管束式集装箱等的加工生产、研发及配套服务，其他还包括超高纯管路及系统安装、检测及技术服务。为满足公司发展需求，公司已租赁浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 18 号浙江露语尔半导体设备有限公司厂区，进行特种设备制造；特种设备安装改造修理以及特种设备检验检测等工作。同时拟在公司 1 号厂房内西南侧建设一间探伤室及其配套用房（控制室、洗片室、评片室、耗材暂存及危废暂存间），拟购置 6 台 X 射线探伤机及 1 台 X 射线实时成像系统，于探伤室内开展 X 射线探伤工作，拟为本项目新配备 2 名辐射工作人员。

公司 5 年内的辐射活动规模预计为：新建 1 间探伤室，购置 6 台 X 射线探伤机及 1 台实时成像系统，所有探伤作业仅限在探伤室内进行，不开展任何形式的现场探伤。本项目探伤室设置有工件进出防护门和工作人员防护门，能满足最大探伤工件的使用以及辐射工作人员进出条件。

根据建设单位提供的资料，公司所有的探伤工作均在探伤室内进行，探伤室内最多同时使用 1 台射线装置。本项目待检工件直径最大 2.50m，长度最长 4.0m，厚度最厚 40mm；年拍片数约 6 万张。

本次评价涉及的射线装置详细信息见表 1-1。

表 1-1 本次评价涉及的射线装置一览表

序号	装置名称	类别	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	数量 (台)	备注
1	X 射线探伤机	II	XXG-2005	200	5	1	定向
2	X 射线探伤机	II	XXGH-2005	200	5	1	周向
3	X 射线探伤机	II	XXG-2505	250	5	1	定向
4	X 射线探伤机	II	XXGH-2505	250	5	1	周向
5	X 射线探伤机	II	XXG-3005	300	5	1	定向

6	X 射线探伤机	II	XXGH-3005	300	5	1	周向
7	X 射线实时成像系统	II	DR/XXG-2505	250	5	1	定向

1.3 评价目的

- (1) 评价项目在运行过程中对工作人员及公众成员所造成的辐射影响；
- (2) 评价辐射防护措施效果，提出减少辐射危害的措施，为生态环境行政主管部门的管理提供依据；
- (3) 通过项目辐射环境影响评价，为建设单位保护环境和公众利益给予技术支持；
- (4) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”；
- (5) 评价项目的可行性，从环境保护角度为生态环境主管部门和建设单位进行辐射环境管理提供科学依据。

1.4 选址合理性分析

浙江陶特容器科技股份有限公司目前租赁了浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 18 号浙江露语尔半导体设备有限公司厂区。厂区东侧为创新路，隔路为空地；南侧隔空地为和平路，隔路为空地；西侧为空地，空地西侧为王马桥河，河西侧为工业园区；北侧为工业园区。本项目探伤室拟建于厂区内 1 号厂房内一层西南侧，探伤室拟建位置评价范围内东侧为厂房内通道、焊接组装区、出料加料区、坯瓶仓库及研磨区；南侧为危废间（拟建）、危化品仓库（拟建）、厂区外空地、和平路、空地；西侧依次为焊材库、钢印区、楼梯间、空地；北侧为水压实验区、成品区、热处理区、压制区、厂区内道路及 2 号厂房；楼上为电抛区。探伤室所在位置邻近焊接组装区、水压实验区及钢印区，便于上下游工序的衔接。

本项目探伤室 50m 评价范围内主要为 1 号厂房、2 号厂房、危废间（二期建设）、危化品仓库（二期建设）及办公楼（二期建设），评价范围内不涉及居民区及学校等环境敏感区域，且经理论计算分析，控制台不受主射束照射且探伤室周围的辐射水平可满足国家相关要求，使用过程对周围辐射影响较小，故本项目选址是合理可行的。

公司平面布置图见附图 3、1 号厂房一层平面布置图见附图 4，1 号厂房二层平面布置图见附图 5。

1.5 产业政策符合性分析

本项目所服务的主体工程为“浙江陶特容器科技股份有限公司超高纯度电子材料用特种容器生产线迁扩建项目”，该项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本，2021年修订本）》中限制类和淘汰类，符合国家产业政策，本项目为使用 X 射线装置进行室内无损探伤，属服务于公司主体建设项目的辅助项目，因此符合产业政策。

1.6 与“三线一单”的符合性分析

（1）与生态保护红线的相符性

本项目位于海宁市周王庙镇创新路西、和平路北，根据海宁市生态保护红线划定方案可知，本项目未涉及其划定的生态保护红线优先保护区。

（2）与环境质量底线的相符性：本项目主要为辐射影响，本项目建设区域辐射环境质量现状良好，项目运营后满足剂量限值的管理要求，对区域环境质量影响很小。

（3）与资源利用上线的相符性：本项目不属于资源开发类项目，项目运营期利用的资源主要为电力资源，资源消耗量很少，没有突破资源利用上线。

（4）与生态环境准入清单的相符性：本项目属于核技术利用项目，对照根据《海宁市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目不属于鼓励类别，亦不属于限制类和淘汰类别，属于允许类别，且本项目所在地处于海宁市周王庙镇产业集聚重点管控单元（ZH33048120009），结合海宁市重点管控单元准入清单，可知本工程满足环境准入清单的要求。

综上所述，本项目符合《海宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

1.7 实践正当性分析

浙江陶特容器科技股份有限公司目前租赁了浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 18 号浙江露语尔半导体设备有限公司厂区，拟于厂区内 1 号厂房西南侧位置新建一处探伤室及其配套用房，并新购置 6 台 X 射线探伤机及 1 台 X 射线实时成像系统，对公司生产的压力容器的焊接质量进行无损检测，有利于提高产品质量，具有较好的经济效益和社会效益。本项目保护目标为探伤室周围活动的辐射工作人员以及公众成员。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，在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“剂量管理限值”的要求。因此，综合分析，本项目建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)中的辐射防护“实践正当性”的要求。

1.8 目的和任务的由来

公司在生产各类产品的过程中，需使用 X 射线探伤机对产品焊缝进行无损质量检验。由于 X 射线在穿透物体过程中与物质发生相互作用，缺陷部位和完好部位的透射强度不同，底片上相应部位会呈现黑度差，评片人员通过黑度差判断焊接焊缝质量及缺陷位置，通过及时检测和及时反馈，筛选出不合格产品，并能够使焊接人员及时调整焊接工艺，从而保证产品质量。

X 射线探伤机在工作过程中可能对环境产生一定的辐射影响。为保护环境和公众利益，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）中“五十五、核与辐射，172 核技术利用建设项目中生产、使用 II 类射线装置的”，应编制报告表，并向有权限的生态环境主管部门申领《辐射安全许可证》。因此，浙江陶特容器科技股份有限公司委托山东益景检测技术有限公司（以下简称“山东益景”）对其室内 X 射线探伤项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，山东益景技术人员在进行现场调查与核实、环境检测、收集和分析有关资料及预测估算等基础上，编制完成了《浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目环境影响报告表》。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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	XXG-2005	200	5	无损检测	探伤室	定向
2	X 射线探伤机	II类	1 台	XXGH-2005	200	5			周向
3	X 射线探伤机	II类	1 台	XXG-2505	250	5			定向
4	X 射线探伤机	II类	1 台	XXGH-2505	250	5			周向
5	X 射线探伤机	II类	1 台	XXG-3005	300	5			定向
6	X 射线探伤机	II类	1 台	XXGH-3005	300	5			周向
7	X 射线实时成像系统	II类	1 台	DR/XXG-2505	250	5			定向

(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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
废胶片	固态	/	/	/	600kg	/	集中存放于危废暂存间	定期委托具有危废处置资质的单位处理
废显（定）影液	液态	/	/	/	1.2t	/		
非放射性有害气体 (O ₃ 、NO _x)	气态	/	/	/	/	/	/	通过探伤室地面排风口，经排风管道排至 1 号厂房南侧外环境

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

法规文件	<ol style="list-style-type: none"> 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，2015.1 施行； 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 77 号，2018.12 施行； 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；2003.10 施行； 4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国主席令第 43 号公布，2020.4 修订，2020.9 施行； 5. 《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》，国务院令第 682 号，2017.10 施行； 6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005.12 施行，2014.7 第一次修订，2019.3 第二次修订； 7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境总局令第 31 号，2006.3 施行，2008.12 第一次修订，2017.12 第二次修订，2019.8 第三次修订，2021.1 第四次修订； 8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011.5 施行； 9. 《国家危险废物名录（2021 年版）》，生态环境部令第 15 号，2021.1 实施； 10. 《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，2021.1 施行； 11. 《危险废物转移管理办法》，生态环境部、公安部、交通运输部，部令第 23 号，2022.1 施行； 12. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017.10； 13. 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部与国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号，2017.12 施行； 14. 《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，
------	--

	<p>2021.2 施行；</p> <p>15. 《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，2021.2 施行；</p> <p>16. 《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，2022 年第 71 号，2022.8.1 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》（HJ 10.1-2016）；</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）；</p> <p>5. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>6. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>8. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
其他	<p>1. 浙江陶特容器科技股份有限公司营业执照，见附件 1；</p> <p>2. 浙江陶特容器科技股份有限公司厂区建设项目环境影响评价报告表审查意见，见附件 5；</p> <p>3. 浙江陶特容器科技股份有限公司环境影响评价委托书，见附件 6；</p> <p>4. 浙江陶特容器科技股份有限公司提供的图纸、设计资料等材料。</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）规定要求：“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”。

本项目为在探伤室内使用 II 类射线装置，评价范围为探伤室四周墙体外 50m 的范围，本项目评价范围示意图见附图 2。

7.2 保护目标

根据建设单位提供的相关资料，本项目探伤室拟建于公司 1 号厂房内西南侧，1 号厂房探伤室拟建区域为双层钢结构，探伤室楼上为 1 号厂房二层工作区。

结合公司厂区总平面布局及现场勘查情况，本项目探伤室周围 50m 内主要为 1 号厂房、2 号厂房、危废间（二期建设）、危化品仓库（二期建设）、办公楼（二期建设）及厂房外道路、空地，不涉及居民区与学校等环境敏感区域。

本项目保护目标为评价范围内活动的辐射工作人员和公众成员。

（1）本项目辐射工作人员为在探伤室西侧控制室、评片室、洗片室内进行探伤相关作业的辐射工作人员。

（2）本项目公众成员包括探伤室所在 1 号厂房、2 号厂房、南侧危废间、危化品仓库、办公楼的公司员工以及评价范围内偶然经过的其他公众成员。

表 7-1 探伤室周围主要保护目标情况

保护目标		方位、距离	建筑特征	人数
辐射工作人员		探伤室西侧相邻控制室、评片室、洗片室	单层，混凝土结构，高约 4m	2 人
公众成员	公司员工	探伤室所在 1 号厂房	双层（局部三层），钢结构，高约 20m	约 20 人
		探伤室楼上约 1m（二层工作区）		
		探伤室北侧 46m，2 号厂房	双层（局部三层），钢结构，高约 20m	约 20 人
		探伤室南侧 10m，危废间、危化品仓库（二期建设）	双层，高约 6m	约 2 人
		探伤室东南侧约 40m，办公楼（二	六层（局部七层），高约	约 20 人

		期建设)	20m	
	其他公众成员	探伤室四周 50m 范围内偶然经过的公众成员	——	——

7.3 评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

4.3.3 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）。

标准中附录B规定：

B1 剂量限值：

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；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。

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；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

剂量约束值通常在公众照射剂量限值 10%~30%的范围之内，但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

本次评价取职业工作人员的年照射剂量限值的 1/10，即以 2.0mSv作为职业工作人员的

年管理剂量约束值；取公众成员的年照射剂量限值的 1/4，即以 0.25mSv作为公众成员的年管理剂量约束值。

2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

（1）探伤机的放射防护要求

5.1 X 射线探伤机

5.1.1 X 射线装置在额定工作条件下，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 7-2 的要求。

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

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) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全连锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 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。

（2）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。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。

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 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。

(3) 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。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循移动式探伤的要求。

3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

1 范围

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 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

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。

3.3.5 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。

4、项目管理目标

根据上述标准，确定本项目的管理目标如下：

（1）辐射剂量率控制水平：以 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体、室顶、通风口及防护门外各关注点的剂量率参考控制水平。

（2）辐射剂量控制水平：以 2.0mSv/a 作为职业工作人员的年管理剂量约束值；以 0.25mSv/a 作为公众成员的年管理剂量约束值。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理及场所位置

本项目探伤室位于厂区 1 号厂房内一层西南侧。探伤室 50m 评价范围内主要为 1 号厂房、2 号厂房、危废间（二期建设）、危化品仓库（二期建设）、办公楼（二期建设）及厂房外道路、空地，周围 50m 范围内无居民区、学校等人员密集区域，公司平面布置图见附图 3。

8.2 环境质量和辐射现状

8.2.1 检测目的

为了解浙江陶特容器科技股份有限公司拟建探伤室及其周围的辐射环境背景水平，委托检测单位济南中威检测技术有限公司于 2022 年 10 月 9 日对探伤室拟建场址及其周围进行辐射环境本底水平现场检测。

8.2.2 检测因子及频次

检测因子： γ 辐射空气吸收剂量率；

检测频次：每个点位读 10 个数，取其平均值作为测量结果；

8.2.3 检测方案

目前，本项目尚未建设，因此，仅对拟建场址进行检测；于探伤室拟建区域四周、1 号厂房内及厂区内各布设 1 个检测点位，共布设 6 个检测点位，检测点位示意图见图 8-1。



图 8-1 检测点位示意图

8.2.4 检测条件

检测日期：2022 年 10 月 9 日；天气：阴；温度：21.0℃；湿度：79%RH。

8.2.5 质量保证措施

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 检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，并对仪器进行校验。
- (5) 由 2 名专业检测人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (6) 检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

表 8-1 检测仪器及参数与监测规范

仪器名称	便携式 X-γ 剂量率仪
仪器型号	BH3103B
仪器编号	JC01-02-2010
生产厂家	中核（北京）核仪器厂
测量范围	$(1\sim 10000) \times 10^{-8}\text{Gy/h}$
测量精度	$0.1 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$
能量范围	25keV~3MeV，极限偏差±15%
宇宙射线能量响应	极限偏差±15%（以 RSS-111 高压电离室为标准）
剂量率指示的固有误差	±10%
角响应	对 ^{137}Cs ， $0^\circ \sim 120^\circ$ ，极限偏差±15%
检定证书编号	2021H21-10-3620531001
检定有效期	至 2022 年 11 月 03 日
检测和评价依据	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

8.2.6 检测结果及评价

检测结果见表 8-2。

表 8-2 X 射线探伤室建设区域及其周围辐射环境背景监测结果

检测点位	点位描述	γ 空气吸收剂量率 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	
		平均值	标准差
1	探伤室拟建址南 (室内)	13.4	0.3
2	探伤室拟建址东 (室内)	13.2	0.2
3	探伤室拟建址北 (室内)	13.9	0.4
4	探伤室拟建址西 (室内)	13.3	0.2
5	厂房 (室内)	14.2	0.1
6	厂区 (室外)	13.3	0.2

由表 8-2 的检测结果可知, 本项目拟建场址周围室内各检测点位的 γ 空气吸收剂量率值为 $(13.2\sim 14.2) \times 10^{-8}$ Gy/h, 即 $(132\sim 142)$ nGy/h; 室外检测点位的 γ 空气吸收剂量率值为 13.3×10^{-8} Gy/h, 即 133nGy/h。由《浙江省环境天然放射性水平调查报告》可知, 浙江省室内的 γ 辐射剂量率在 40nGy~467nGy 之间, 室外道路的 γ 辐射剂量率在 13nGy~200nGy 之间, 可见本项目拟建位置及周围 γ 辐射剂量率处于一般本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 施工期工艺流程简述

本项目探伤室墙体均为混凝土结构，控制室、洗片室等辅助房间均为钢混结构，施工期主要建设内容包括探伤室及辅助房间的土建施工、防护门、紧急停机按钮等辐射安全防护设备的安装等，建设内容较少，施工期可能的污染因素主要为噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物等常规污染因素，不涉及辐射影响。施工期工艺流程及产污环节见图 9-1。

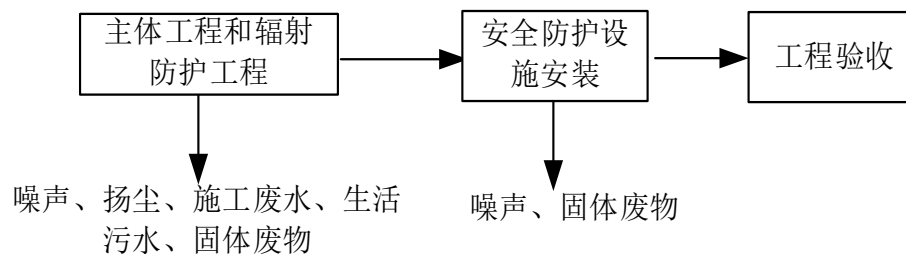


图 9-1 施工期工艺流程及产污环节

9.2 营运期工艺流程简述

9.2.1 X 射线探伤机简介

1、X 射线探伤机结构

X 射线探伤机主要由 X 射线发生器、控制器、连接电缆及附件组成。控制器采用了先进的微机控制系统，可控硅规模快速调压，主、副可控硅逆变控制及稳压、稳流等电子线路和抗干扰线路，工作稳定性好，运行可靠。

其中，X 射线发生器为组合式，X 射线管、高压变压器与绝缘体一起封装在桶装套内。X 射线发生器一端装有风扇和散热器，并配备探伤机系统表征工作状态的警示灯。X 射线管、屏蔽套及附件总称管头组装体。

控制器为手提箱式结构，控制面板设置操作按钮和显示窗口，并配备电缆插座、源开关及接地端子的插座盒。

2、X 射线产生原理

X 射线机主要由 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熔金属（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作用的韧致辐射即为 X 射线。典型的 X 射线管结构见图 9-2。

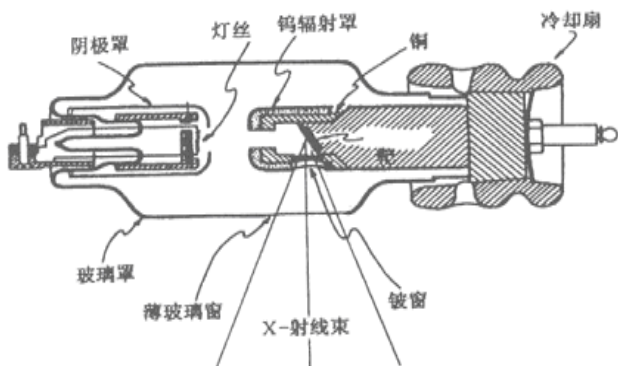


图 9-2 典型的 X 射线管结构图

3、探伤原理

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。X 射线管产生的 X 射线穿透被检测工件的焊缝，当射线在穿过焊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黑度差显示焊缝所在的位置，X 射线探伤机就据此实现探伤目的。

4、X 射线探伤机主要技术参数

本项目拟购置的 6 台 X 射线探伤机型号及主要技术参数见表 9-1。

表 9-1 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	焦点尺寸 (mm)	射线管辐射角	最大穿透 A3 钢 (mm)	备注
XXG-2005	200	5	1.5×1.5	40° +5°	25	定向
XXGH-2005	200	5	0.5×4.0	40° ×360°	23	周向
XXG-2505	250	5	1.5×1.5	40° +5°	38	定向
XXGH-2505	250	5	0.5×4.0	40° ×360°	36	周向
XXG-3005	300	5	1.5×1.5	40° +5°	48	定向
XXGH-3005	300	5	0.5×4.0	40° ×360°	46	周向

9.2.2 X 射线探伤机工作流程

本项目为在探伤室内进行探伤工作，日常存放在探伤室内，不另行设置贮存场所。

辐射工作人员在进行 X 射线探伤前，在需要进行射线探伤的工件焊缝处贴上胶片并加以

编号，将工件放置在平板拖车上沿地面导轨送入探伤室或利用电动叉车送入探伤室，根据工件大小以及焊缝位置，将 X 射线探伤机固定在适当的位置，然后确定人员离开探伤室并检查无误后，关闭各防护门，按照无损检测标准选择单壁单影、双壁单影透照方式，根据工件规格选择一次透照长度及张数，根据曝光曲线选择合适的管电压以及曝光时间，接通电源并开始计时；达到预定的照射时间后关机，完成一次探伤，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胶片，收集胶片后，在洗片室冲洗胶片，于评片室观察胶片、出具探伤报告。

X 射线探伤机初次使用或每隔一段时间后需进行训机，然后出曝光曲线。训机的目的是为了提高射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废。训机也在探伤室内进行，流程与正常开机流程基本相同。

本项目工作流程示意图见图 9-3。

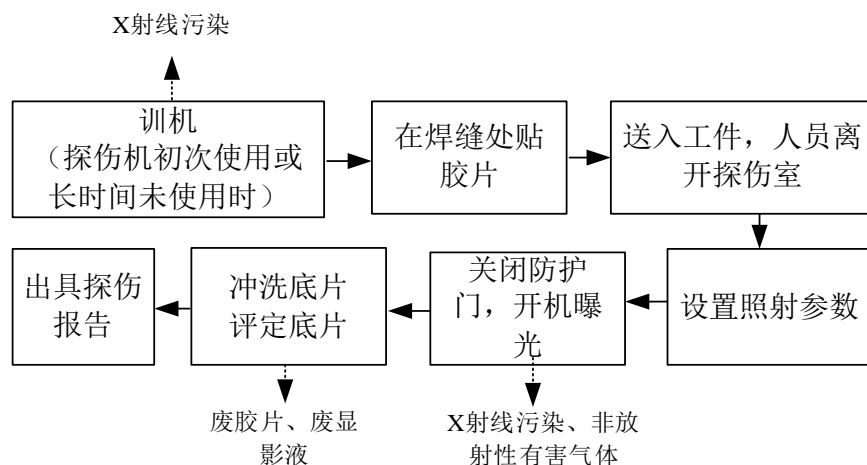


图 9-3 X 射线实时成像检测系统工作流程及产污环节示意图

9.2.3 X 射线实时成像系统简介

1、X 射线实时成像系统结构

本项目采用的 X 射线实时成像系统由 250kV X 射线系统、数字平板探测器系统、X 射线数字图像处理系统、检测机械工装、电气控制系统及视频监控系统组成，设备示意图详见图 9-4。

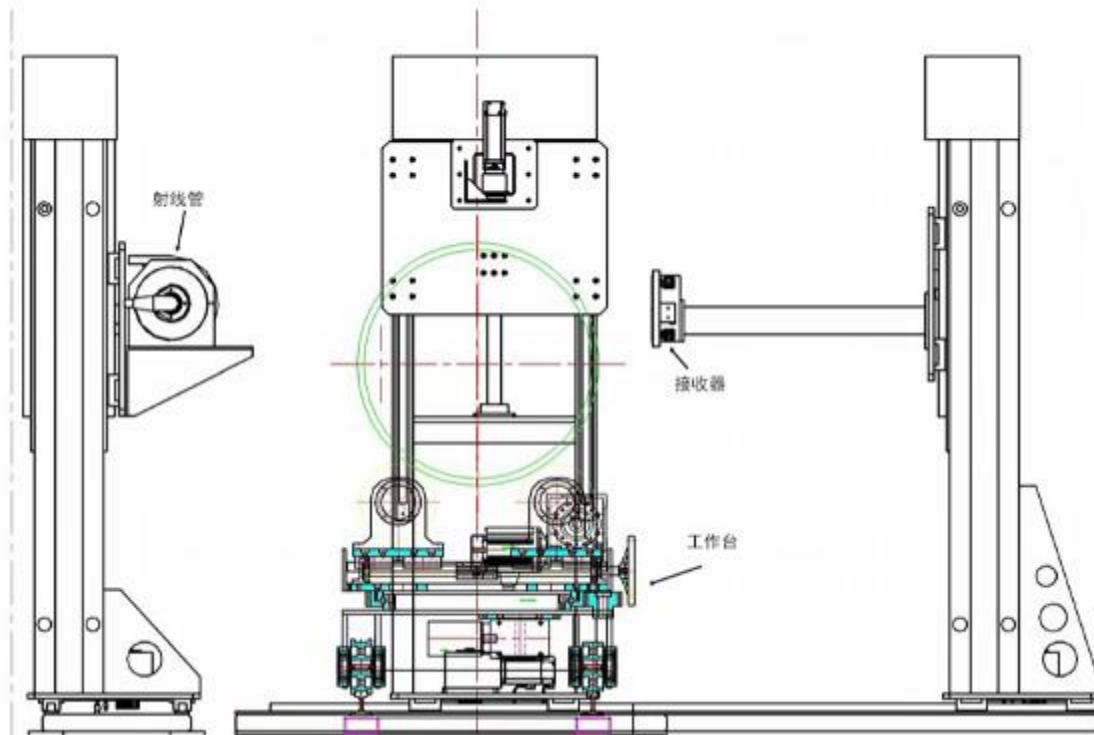


图 9-4 X 射线实时成像系统结构示意图

2、X 射线产生原理

X 射线实时成像系统的 X 射线产生原理与 X 射线探伤机一致。

3、探伤原理

X 射线穿金属材料后被图像采集器所接收，图像采集器把不可见的 X 射线检测信号转换为光学图像，称为“光电转换”；图像采集器将采集到的光学图像转换为数字图像，经计算机处理后，还原在显示器屏幕上，转换过程为“模数转换”；通过“模数转换”，再经计算机处理，以提高图像的灵敏度和清晰度，处理后的图像显示在显示器屏幕上，显示的图像能提供检测材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，在显示器屏幕上直接观察检测结果，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到检测的目的。

本项目实时成像系统固定安装在探伤室内，射线管安装在探伤室内东侧，工作台安装在探伤室内中间位置，接收器安装在探伤室内西侧。射线管、工作台、接收器均可南北、上下移动。射线管南北移动范围不超过 4.0m，上下移动范围为 0.5-2.0m，在本项目定向探伤机移动范围内。

4、X 射线探伤机主要技术参数

表 9-1 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	焦点尺寸 (mm)	射线管辐射角	最大穿透 A3 钢 (mm)	备注
DR/XXG-2505	250	5	1.5-3.0	40° +5°	38	定向

9.2.4 X 射线实时成像系统工作流程

按检测计划登记待检工件信息后，将工件放置在平板拖车上沿地面导轨送入探伤室或利用电动叉车送入探伤室，根据工件大小以及焊缝位置，将工件固定在工作台上。操作人员启动设备，开机预热，后操作电脑检测程序、检测平台带动待检壳体平移、旋转，系统自动对焊缝逐条进行透照、图像采集并保存，直至所有检测结束；检测结束后，射线关闭，屏蔽门开启，移出工件，完成一次无损检测过程。本项目成像系统工作时不使用 X 射线探伤机，保证探伤室内每次只使用一台设备。工艺流程如图 9-5 所示。

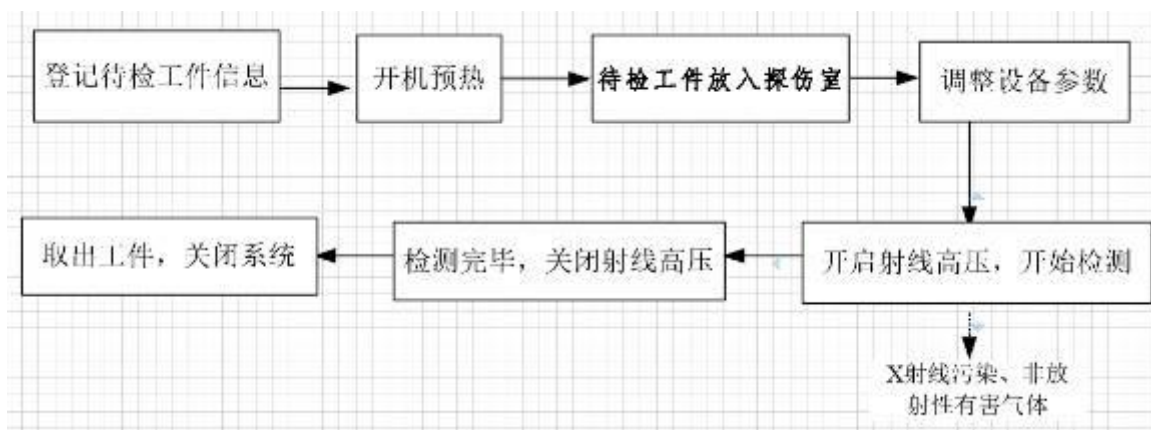


图 9-5 X 射线实时成像检测系统工作流程及产污环节示意

9.3 污染源项描述

9.3.1 施工期污染因素分析与评价因子

1、噪声

本项目施工期噪声主要来自混凝土搅拌、浇筑以及辅助器材拆卸等几个阶段，主要噪声源为混凝土搅拌机等各种建筑施工机械运转时的噪声以及建筑材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

2、废水

施工期废水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活废水，施工泥

浆废水主要来自混凝土养护。本项目建设内容较为简单，废水产生量较小。

3、固体废物

固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，本项目建设内容较为简单，固体废物产生量较小。

4、扬尘

在建设施工期需进行的建筑材料混合、混凝土浇筑等作业，各种施工将产生地面扬尘，另外机械设备和厂内运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。

综上，施工期主要环境影响评价因子为：施工噪声、施工废水和生活污水、生活垃圾和建筑垃圾、施工扬尘。

9.3.2 营运期污染因素分析与评价因子

1、X 射线

X 射线机开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

2、非放射性污染因素分析

(1) 非放射性有害气体

本项目产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO₂ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本项目中，臭氧和氮氧化物的产生量均较小。

(2) 危险废物

本项目 X 射线探伤机探伤完成后的洗片、评片过程会产生废显（定）影液和废胶片，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》规定的危险废物-“HW16 感光材料废物”，代码为“900-019-16”，为其他行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸，危险特性为毒性，废胶片和废显（定）影液中常见有害成分主要有：卤化银、银、硫代硫酸钠、硫代硫酸铵、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、乙酸、硼酸、铝矾、铬矾等，并无放射性。必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，同时应建立废显影液、定影液处理台账管理制度和转移联单管理制度。

本项目 X 射线实时成像系统工作过程中不产生废胶片和废显（定）影液。

根据公司提供的资料，本项目预计年拍摄胶片 6 万张，预计每年废胶片产生量约 600kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约 1.2t/a。

综上所述，本项目营运期环境影响评价的评价因子为 X 射线、非放射性有害气体、废胶片和废显（定）影液。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全与防护

10.1.1 工作场所布局与分区

本项目探伤室位于厂区内南侧 1 号厂房内西南侧，探伤室北墙设有工件进出防护门，西墙设置有迷道和工作人员进出防护门；探伤室配套控制室、评片室、洗片室等房间位于探伤室西侧，危废暂存间位于探伤室南侧。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定，“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。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。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。”公司拟将探伤室内部设置为控制区，并在控制区的进出口以及其他适当位置设立醒目的电离辐射警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；拟将探伤室西侧配套的控制室、洗片室、评片室、探伤室南侧的危废暂存间、探伤室北墙外 1m、控制室北墙外 1m 以及探伤室东墙外 1m 范围内等区域划分为监督区，在监督区入口的适当地点设立表明监督区的标牌并在无明确边界地面画黄实线进行标识。项目分区示意图见附图 6。

10.1.2 屏蔽设计

本项目探伤室为单层建筑，并配套建设了控制室、洗片室、评片室、危废暂存间等辅助房间，功能房间齐全。其中危废暂存间位于探伤室南侧，控制室、洗片室、评片室位于探伤室西侧，且经下文分析，控制室控制台处不受有用线束照射，布局较为合理，探伤室平面布置见附图 6，探伤室防护设计见表 10-1。

表 10-1 探伤室防护设计参数一览表

项目	探伤室
内部尺寸	探伤室南北净长 7.21m，东西净宽 4.5m，净高 4.5m，净面积约 32m ² ，净容积约 144m ³
四周墙体	探伤室四周墙体整体厚度均为 600mm，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
室顶	探伤室室顶厚度为 400mm，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³
迷道	探伤室设有“Z”型迷道，宽 0.8m，迷道墙采用 600mm 混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³

工件进出防护门	探伤室北侧设计有工件进出防护门 1 个，用于工件进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 25mmPb。防护门尺寸为 4.0m×4.3m（宽×高），门洞尺寸 3.4m×4.0m（宽×高），左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 30cm、30cm、15cm、15cm，防护门与墙壁之间的缝隙均不大于 1cm，搭接量与缝隙比例大于 10: 1，可满足防护要求。
工作人员进出防护门	探伤室西侧迷道外口处设有小防护门 1 个，用于工作人员进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 12mmPb。防护门尺寸为 1.2m×2.3m（宽×高），门洞尺寸 0.8m×2.0m（宽×高），左、右、上、下与周围墙壁搭接量分别为 20cm、20cm、15cm、15cm，工作人员防护门与墙壁之间的缝隙不大于 1cm，搭接量与缝隙比例大于 10: 1，可满足防护要求。
机械排风装置	探伤室内西南侧地面设计有一处排风口，地下 U 型穿墙设计，排风管直径为 $\phi 300\text{mm}$ ，排风口外接通风管道，通风管道地下穿探伤室南墙后向南穿 1 号厂房南墙，通风管道末端位于 1 号厂房南侧，高度相对厂区地面约高 4.5m，此处为厂区内空地，非人员密集区。通风系统采用机械排风装置，设计通风换气量约 1500m ³ /h，探伤室净容积约为 144m ³ ，有效通风换气次数远大于 3 次/h。
控制台	控制台位于探伤室西侧的控制室内北侧，控制台可避开有用线束照射，符合标准要求。

10.1.3 安全设计

1、控制室控制台设计有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置、高压接通时的外部报警或警示装置、紧急停机按钮及张贴电离辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识；设计有与各防护门联锁的接口，可确保防护门未关闭时不能接通 X 射线管管电压，已接通的 X 射线管管电压在防护门开启时能立即切断；设计有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

2、探伤室工件进出防护门、工作人员进出防护门均设计有门-机联锁装置，门打开时 X 射线照射立即停止，关上门不能自动开始 X 射线照射，且探伤室各防护门内侧设置紧急开门装置，可方便探伤室内人员在紧急情况下离开。

3、探伤室工件进出防护门、工作人员防护门门外和门内均设计有能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置，且“预备”信号持续时间能够确保探伤室内人员安全离开，两种信号有明显的区别，并与场所周围使用的其他报警信号有明显区别，工作状态指示灯能够与 X 射线探伤机有效联锁；公司拟于探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明。

4、探伤室工件进出防护门、工作人员进出防护门门外设计有电离辐射警告标识和中文警

示说明。

5、探伤室内设计有 6 处紧急停机按钮，分别位于探伤室内南墙中间位置，探伤室西墙南侧、北侧，探伤室东墙南侧、北侧位置以及探伤室迷道，紧急停机按钮的位置可使其探伤室内任何位置的人员都不需要穿过主射线束就能使用；此外，控制室控制台处的控制器自带紧急停机按钮，确保出现事故时能立即停止照射，紧急停机按钮均设计有明显标志，标明使用方法。

6、本项目探伤室内地面西南角设计有一处排风口，地下 U 型穿墙设计，排风口尺寸为 $\Phi 300\text{mm}$ ，排风口外均接通风管道，通风管道末端均位于 1 号厂房南侧，排风口末端高度相对厂区地面约高 4.5m，此处为厂区内空地，且二层探伤室上方对应位置为车间内通道、电抛区等，非人员密集区，无人员长期居留。通风系统采用机械排风装置，设计通风换气量为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，探伤室有效通风换气次数大于 3 次/h。

7、探伤室通线口均采用地下 U 型穿墙方式，可避免 X 射线照射。

8、探伤室设计有四个高清摄像头，分别位于探伤室顶部西南角、南墙顶部中间位置、探伤室顶部东北角以及迷道北墙顶部中间位置，监控显示屏现位于控制室控制台处，便于操作人员能够及时观察到探伤室内部情况，避免无关人员逗留探伤室内。

9、探伤室迷道内设计有固定式场所辐射探测报警装置。

10、探伤工作结束后，辐射工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪，防止 X 射线探伤机出现异常照射。

11、应定期测量探伤室外围区域的辐射水平，包括辐射工作人员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。

12、定期维护个人剂量报警仪等设备，确保正常工作。如发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

13、加强辐射工作人员上岗前培训，确保其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。

14、要求在每一次照射前，辐射工作人员要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。

15、检修维护人员在检修时应取下控制台的开关钥匙，确保检修时 X 射线探伤机不可开启，以避免不必要的照射。

综上，公司建设的辐射安全与防护措施可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的相关要求。

10.1.4 其他防护设计

除探伤室硬件安全防范措施外，公司还将完善和加强以下几个方面的措施：

1、每次工作前，辐射工作人员要做好以下工作确认：探伤机外观是否完好；电缆是否有断裂、扭曲以及破损；液体制冷设备是否有渗漏；安全联锁是否正常工作；报警设备和警示灯是否正常运行；螺栓等连接件是否连接良好；机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

2、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2019.8 修订）中第十六条第五款要求，企业须配备相应的防护用品和监测仪器以满足探伤工作的要求。本项目拟配备 2 名辐射工作人员，拟配备个人剂量计 2 支（每人一支，委托个人剂量检测后由检测单位配发）、个人剂量报警仪 2 台及 X-γ 辐射巡检仪 1 台，待配备相应的仪器设备后可满足探伤工作要求。

3、公司拟委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量进行检测，检测周期最长不超过 90 天，拟建立工作人员个人剂量档案，个人剂量档案每人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案应当终生保存。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

4、公司拟定期为工作人员健康查体，建立工作人员健康档案。

5、制订完善的规章制度，建立探伤机使用台账。

6、当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，可转移给其他已获许可机构；同时清除场所内所有电离辐射警告标志和安全告知，并对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测。

10.2 三废的治理

本项目为室内 X 射线探伤机应用，在探伤过程中不产生放射性固体废物、放射性废水及放射性废气。

系统产生的 X 射线会使空气电离，从而产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)。本项目探伤室地面

西南角设计有机械排风装置，有效通风换气次数均大于 3 次/h，并设置排风管道将废气排至 1 号厂房南墙外环境，此处为厂区内空地，且二层探伤室上方对应位置为车间内通道、电抛区等，非人员密集区，无人员长期居留。因此，本项目所产生的臭氧和氮氧化物对周围环境影响较小。

此外，拍片、洗片过程中产生的废胶片和废显（定）影液均为危险废物（废物代码为 900-019-16），均应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移管理办法》等危废管理相关规定要求，实行联单管理和台账管理，规范贮存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。本项目危废暂存间位于探伤室南侧，用于暂存本项目产生的危险废物。危废暂存间拟采用钢结构，并做好防渗层，满足防渗、防晒、防雨、防风等要求，危废暂存间内部设置照明设施，危废暂存间实行双锁专人管理制，拟按照《危险废物贮存污染控制标准》粘贴危险废物标签，并在门外张贴警示标志。危废暂存间面积应满足本项目产生的危废暂存。

本次评价要求公司应按照以下措施对本次评价产生的废胶片、废显（定）影液及危废暂存间进行管理：

①存放废显（定）影液的废液桶上粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》附录 A 规定的危险废物标签；

②废显（定）影液应暂存在防渗漏且无反应的容器内，容器内须留足够空间，并定期对容器（废液桶）及危废暂存间进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

③将不同类别的危险废物分区存放，并在中间设置分隔过道；

④危险废物分类收集，危险废物中不得混入其他废物；

⑤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、入库日期、废物出库日期及接受单位名称等；

⑥制定危险废物管理计划，不得擅自倾倒、堆放危险废物，与具备危废处置资质的单位签订危废协议，按照《危险废物转移管理办法》相关规定，将本项目产生的废胶片及废显（定）影液委托有资质单位及时转移处置；

在按照以上要求将本项目产生的危险废物妥善处置后，不会对周围环境造成影响。

10.3 辐射防护与环保投资

本项目辐射防护与环保投资主要包括：辐射防护设施建设、剂量率报警仪、个人剂量

计、便携式辐射监测仪器等，环保投资总计约 30 万元。详见表 10-2。

表 10-2 辐射防护与环保投资一览表

序号	项目	投资估算（万元）	备注
1	辐射防护设施	15	辐射防护、安全联锁设施等
2	辐射巡检仪	1.5	1 部
3	个人剂量计	0.5	2 支（由检测单位配发）
4	个人剂量报警仪	1	2 部
5	固定式场所辐射探测报警装置	2	——
6	环评及竣工验收监测	10	——
合计		30 万元	

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目施工期污染因素主要为噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物等常规污染因素，不涉及辐射影响。

1、声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自混凝土搅拌、浇筑以及辅助器材拆卸等几个阶段，本项目施工期较短，仅在白天工作时间施工，经距离衰减后，对周边环境影响较小。

2、水环境影响分析

本项目施工期较短且施工量小，施工期废水主要为少量施工泥浆废水和施工人员的生活污水。施工泥浆水采用沉淀池充分沉淀后，上清水重复利用，淤泥集中堆放后期用作回填土。施工人员生活污水经厂区内临时化粪池收集后由环卫部门定期清理。

3、固体废物影响分析

本项目固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，生活垃圾统一放至厂区内临时生活垃圾存放点，拟由环卫部门定期清运。施工垃圾对弃渣处置必须坚持“先挡后弃”。其次将建筑垃圾分类，拟回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物拟运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆埋场。经采取以上措施，固体废物对周围环境影响较小。

4、大气环境影响分析

本项目在建设施工期各种施工将产生地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时产生废气和扬尘。施工期间拟通过洒水抑尘和设置围挡，减少扬尘产生量和影响。因此，扬尘对周边大气环境影响较小。

综上所述，本工程施工期对环境的影响是小范围和短暂的。随着施工期的结束，对环境的影响也逐步消失。

11.2 运行阶段对环境的影响

本项目 X 射线探伤机及 X 射线实时成像检测系统尚未购置，本次评价采用理论计算的方法评估 X 射线探伤机开机时对周围环境的影响。

11.2.1 探伤室各屏蔽体受照情况分析

根据建设单位提供的资料，本项目 6 台 X 射线探伤机及 1 台 X 射线实时成像检测系统均

在探伤室内使用，每次最多同时使用 1 台设备。

本项目定向探伤机在探伤室内最大移动范围为探伤室中间位置南北长 4m，东西宽 2.5m，高 0.5-2.0m 的区域，辐射角最大为 $40^{\circ} + 5^{\circ}$ ，定向向东照射，不照射控制室及控制台处。

本项目实时成像系统在探伤室内最大移动范围为探伤室中间位置南北长 4m，高 0.5-2.0m，辐射角最大为 $40^{\circ} + 5^{\circ}$ ，定向向东照射，不照射控制室及控制台处。因本项目实时成像系统管电压、管电流及辐射角与 XXG-2505 均一致，且活动范围在本项目定向探伤机活动范围内，故本次不再单独考虑 X 射线实时成像系统运行过程对各屏蔽体的影响。

本项目周向探伤机在探伤室内的活动范围为导轨中间南北长 4.0m，高 0.5-2.0m 的区域，辐射角度为 $40^{\circ} \times 360^{\circ}$ ，东西周向照射。本项目控制台南北长约 1m，东西宽约 0.5m，本项目周向探伤机距控制台东西方向最远距离为 4.75m，南北方向最近为 1.81m。本项目周向探伤机位于探伤室内最北侧时，最远照射距离为 $4.75 \times \tan 20^{\circ} = 1.73\text{m}$ ，该距离小于探伤机距控制台的最近距离，故本项目周向探伤机运行时不照射控制台处。

本项目探伤机探伤室内活动范围图见图 11-1。

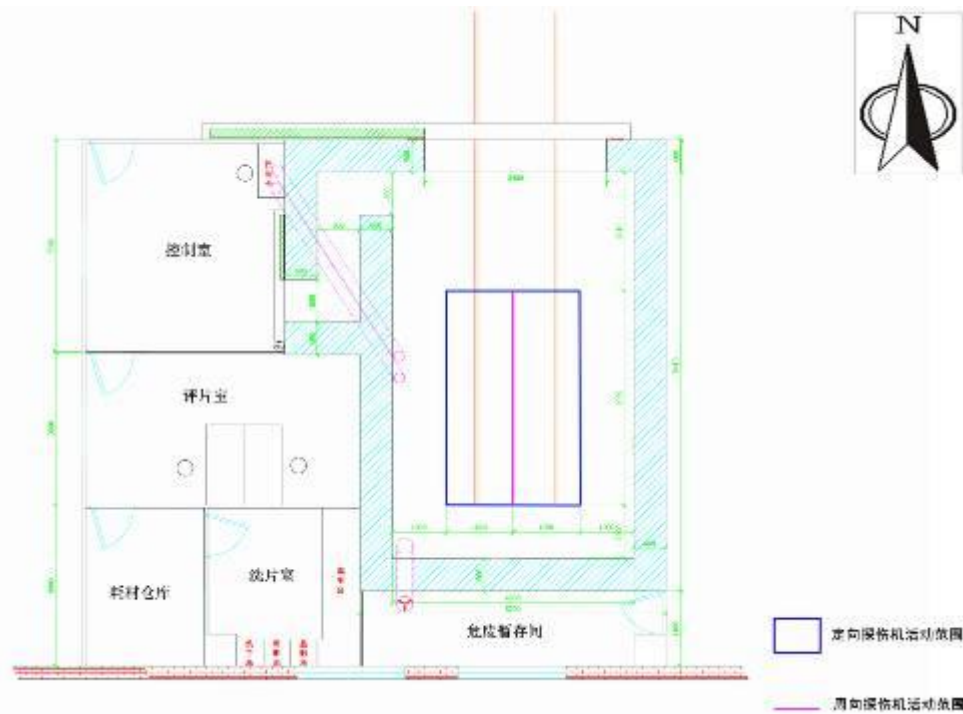


图 11-1 本项目探伤机探伤室内活动范围平面图

本项目探伤机管电压最大均为 300kV，管电流均为 5mA，射线管辐射角度最大为 45° ，

本次保守按照探伤机最大管电压 300kV，最大管电流 5mA，辐射角 $45^\circ \times 360^\circ$ ，东西周向照射进行预测；探伤机活动位置距东墙、西墙、室顶、地面的最远距离分别为 3.5m、3.5m、4.0m、2.0m，最远为 4.0m， $4.0m \times \tan 22.5^\circ = 1.66m$ ，该距离小于探伤机活动范围距北墙（2.21m）、工件进出防护门（2.21m）及室顶（2.5m）的最远距离，大于探伤机活动范围距南墙的最远距离（1.0m），因此于探伤室内使用探伤机时，东墙、西墙、室顶、南墙受有用射束照射，北墙、工件进出防护门受散射、漏射线照射，探伤室地下为土层，不再考虑其辐射影响。

11.2.2 探伤室外辐射水平预测

1. 估算公式及相关参数取值

(1) 有用线束屏蔽

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），有用线束在关注点处的剂量率可按以下公式进行估算：

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

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，mA，本项目探伤机最大管电流为 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 。根据企业提供资料并查 GBZ/T250-2014 附表 B.1，对 XXGH-3005 型探伤机，保守取 300kV 管电压 3mm 铝过滤条件下输出量为 $20.9 \text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ；

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

(2) 屏蔽透射因子

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (11-2)$$

式中：

X——屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL——X 射线在屏蔽物质中的什值层厚度，可查表 11-1。

表 11-1 X 射线束在铅和混凝土中的什值层厚度

X 射线管电压 (kV)	什值厚度 TVL (铅, mm)	什值厚度 TVL (混凝土, mm)
200	1.4	86
300	5.7	100

注：摘自 GBZ/T250-2014 附表 B. 2。

(3) 漏射辐射屏蔽

对于漏射辐射屏蔽采用以下公式计算关注点处的辐射剂量率。

$$\dot{H} = (\dot{H}_1 \cdot B) / R^2 \quad (11-3)$$

式中：

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

\dot{H}_1 ——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为 $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 1，本项目 X 射线探伤机 \dot{H}_1 均取 $5000 \mu\text{Sv/h}$ 。

(4) 散射辐射屏蔽

在给定屏蔽物质厚度时，关注点的散射辐射剂量率按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中给出的公式进行计算：

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

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，mA，本项目两台 X 射线探伤机最大管电流均为 5mA；

H_0 —同式 11-1

B—屏蔽透射因子；在给定屏蔽物质厚度时，相应的屏蔽透射因子，按 GBZ/T250-2014 中表 2 并查附录 B 表 B. 2 的相应值；

表 11-2 （GBZ/T250-2014 中表 2）X 射线 90° 散射辐射最高能量相应的 kV 值

原始 X 射线 (kV)	散射辐射 (kV)
$150 \leq \text{kV} \leq 200$	150

200<kV≤300	200
300<kV≤400	250
注：该表仅用于以什值层计算散射辐射在屏蔽物质中的衰减。	

根据上表可知，XXGH-3005 型 X 射线探伤机散射辐射能量为 200kV。散射能量 200kV 对应铅的 TVL 为 1.4mm，混凝土的 TVL 为 86mm。

$F - R_0$ 处的辐射野面积，单位为平方米；

α - 散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）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；

R_0 - 辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米；

$\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$ ：本项目 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角接近 20°，参考标准 B. 4. 1，最大管电压介于 200kV-400kV 时取值为 1/50；

R_s - 散射体至关注点的距离，单位为米。

2. 计算结果

根据 11.2.1 分析可知，探伤室内 X 射线探伤室开机照射时，探伤室东墙、西墙、南墙、室顶受有用线束照射，北墙、工件进出防护门受散射、漏射线照射。探伤室地下为土层，不再考虑其辐射影响。

关注点和辐射路径示意图见图 11-1（a）、11-1（b）。

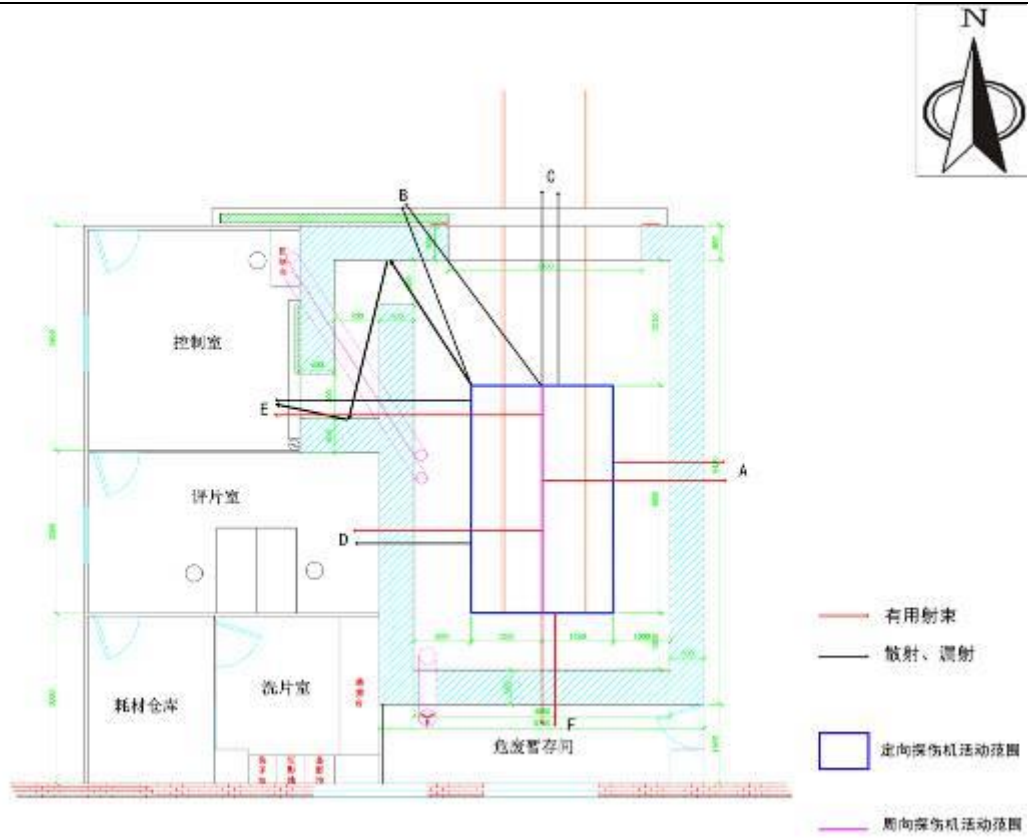


图 11-1 (a) 探伤室辐射影响核算关注点及辐射路径示意图

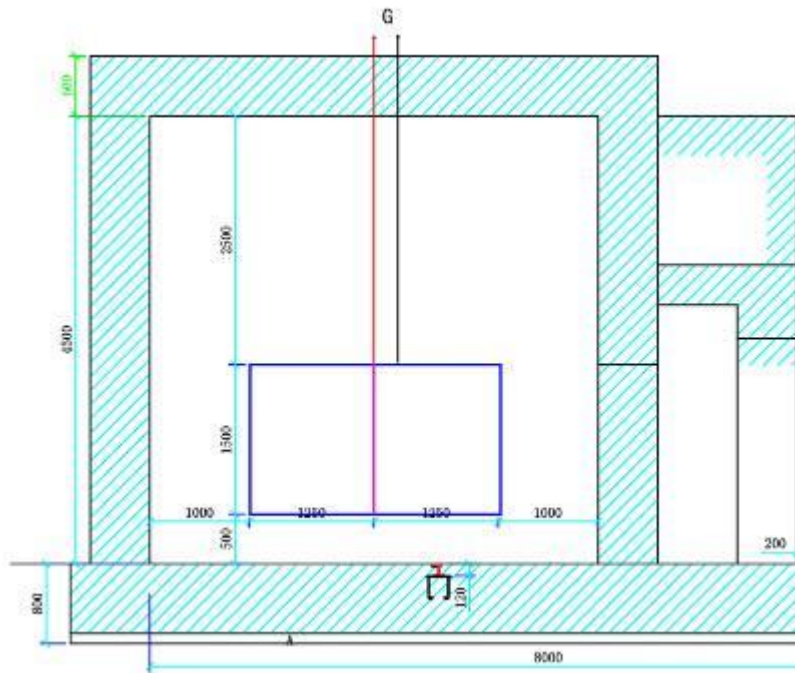


图 11-1 (b) 本项目探伤室顶部辐射影响核算关注点及辐射路径示意图

a、探伤室外关注点辐射水平预测

在探伤室西墙、东墙、评片室、洗片室及室顶外设置关注点 A、B、C、D、E，关注点处辐射剂量率计算结果见表 11-3。

表 11-3 探伤室外关注点处的辐射剂量率计算结果

关注点	屏蔽体	有效屏蔽厚度	探伤机	射线类型	关注点到靶点的距离 (m)	关注点处剂量率计算值 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率最大值 ($\mu\text{Sv/h}$)	
A	东墙	600mm 混凝土	定向	有用射束	1.9 ^①	1.74	1.74	
			周向	有用射束	3.15 ^②	0.63		
B	北墙	600mm 混凝土	定向	散射、漏射	3.11 ^③	1.88×10^{-3}	1.88×10^{-3}	
			周向	散射、漏射	3.11	1.88×10^{-3}		
C	工件进出防护门	25mmPb	定向	散射、漏射	3.11	0.02	0.02	
			周向	散射、漏射	3.11	0.02		
D	西墙	600mm 混凝土	定向	散射、漏射	1.9 ^④	5.05×10^{-3}	0.63	
			周向	有用射束	3.15 ^⑤	0.63		
E	工作人员进出防护门	12mmPb	定向	散射	—	1.68×10^{-5⑥}	2.40×10^{-3}	
		600mm 混凝土+12mmPb		散射、漏射	3.3 ^⑥	3.45×10^{-5}		5.13×10^{-5}
		600mm 混凝土+12mmPb	周向	有用射束	4.55 ^⑦	2.38×10^{-3}		2.40×10^{-3}
				散射	—	1.68×10^{-5⑥}		
F	南墙	600mm 混凝土	定向	有用射束	1.9 ^⑧	1.74	1.74	
			周向	有用射束	1.9	1.74		
G	室顶	600mm 混凝土	定向	散射、漏射	3.4 ^⑨	1.58×10^{-3}	0.54	
			周向	有用射束	3.4	0.54		

注：①1.9：定向机距东墙的最近距离+墙体厚度+0.3=1.0+0.6+0.3=1.9m；
 ②3.15：周向机距东墙的最近距离+墙体厚度+0.3=2.25+0.6+0.3=3.15m；
 ③3.11：定向机/周向机距北墙的最近距离+墙体厚度+0.3=2.21+0.6+0.3=3.11m（防护门厚度忽略不计）；
 ④1.9：定向机距西墙的最近距离+墙体厚度+0.3=1.0+0.6+0.3=1.9m
 ⑤3.15：周向机距西墙的最近距离+墙体厚度+0.3=2.25+0.6+0.3=3.15m；

⑥3.3: 定向机距西墙的最近距离+墙体厚度+迷道+迷道外墙+0.3=1.0+0.6+0.8+0.6+0.3=3.3m;

⑦ 4.55 : 周向机距西墙的最近距离+墙体厚度+迷道+迷道外墙+0.3=2.25+0.6+0.8+0.6+0.3=4.55m;

⑧1.9: 定向机/周向机距南墙的最近距离+墙体厚度+0.3=1.0+0.6+0.3=1.9m;

⑨3.4: 定向机/周向机距室顶的最近距离+墙体厚度+0.3=2.5+0.6+0.3=3.4m。

⑩: 保守考虑, 主射束直射工件的剂量率为 $20.9 \times 60000 \times 5 = 6.27 \times 10^6 \mu\text{Sv/h}$, 该射束经工件散射后, 再经迷道工作人员防护门内侧, 每次散射至少降低 1 个数量级, 经至少 3 次散射, 故防护门内侧的辐射剂量率保守估计为 $6.27 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$, 经防护门屏蔽衰减后, 防护门外侧的辐射剂量率为 $6.27 \times 10^3 \times 10^{-(12/1.4)} = 1.68 \times 10^{-5} \mu\text{Sv/h}$ 。

根据上表可知, 本项目探伤室外关注点处的辐射剂量率最大为 $1.74 \mu\text{Sv/h}$, 低于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

11.2.3 年有效剂量

1、年有效剂量估算公式

辐射工作人员和周围公众年有效剂量预测可参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中的公式 1 来估算, 估算公式如下:

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot u \cdot T \quad (11-5)$$

式中:

H——年有效剂量, $\mu\text{Sv/h}$;

\dot{H} ——关注点的剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

U——使用因子, $U=1$;

T——居留因子;

t——一年工作时间, h/a。

2. 照射时间确定

根据建设单位提供的资料, 本项目探伤室探伤机年最大拍片数为 6 万张, 平均拍一张胶片需要 1~1.5min, 本项目实时成像系统年最大检测工件数量为 300 个。探伤工件检测位置为纵环焊缝, 每个工件最多检测 10min, 则本项目探伤室内探伤机年累计最大开机时间为 $60000 \times 1.5 + 300 \times 10 = 1550\text{h}$; 同时考虑每台设备每年约 2h 的训机和曝光曲线制作时间, 则本项目探伤室累计曝光时间最长为 $1550 + 2 \times 7 = 1564\text{h}$ 。

3. 居留因子确定

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），不同环境条件下的居留因子列于表11-8。

表11-8 居留因子的选取

场所	居留因子T	停留位置	本项目
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	1:1号厂房1层工作区域、1号厂房二层工作区域、2号厂房、办公楼
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	1/4: 仓库、危废间、危化品仓库
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	1/16: 车间内通道、车间外道路及本项目危废暂存间

4. 职业人员的年有效剂量

X 射线探伤机工作状态下，对职业人员影响的区域主要在探伤室西侧的控制室、洗片室及评片室，根据表 11-3 可知，该区域的辐射剂量率保守取洗片室、评片室处的最大剂量率值，为 $0.63 \mu\text{Sv/h}$ ，本项目拟为探伤室配备 2 名辐射工作人员，居留因子取 1，由公式（11-5）估算职业人员的年有效剂量为：

$$H=0.63 \times 1564 \times 1 \div 1000 \approx 0.94\text{mSv/a}$$

由以上估算结果可以看出，职业人员的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2mSv/a 的管理剂量约束值。

5. 公众成员及环境保护目标处人员的年有效剂量

X 射线探伤机工作状态下，对公众成员影响的区域主要为 1 号厂房、2 号厂房、危化品仓库、危废间、办公楼等，由公式（11-5）估算出上述区域活动的公众成员的年有效剂量见下表：

表 11-9 探伤室外公众人员及环境保护目标处人员年有效剂量

方位	停留位置描述	距离	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	时间 (h/a)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
探伤室 北侧	工作区（水压 实验区）	紧邻	1.88×10^{-3}	1564	1	2.94×10^{-3}
探伤室	通道	紧邻	1.74		1/16	0.17

东侧	工作区（焊接 组装区）	6m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (6+1.6)^2 \approx 0.11$	1564	1	0.17
探伤室	仓库	2.9m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (2.9+2.85)^2 \approx 0.19$		1/4	0.07
西侧	工作区（钢印 区、焊材库）	5.2m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (5.2+2.85)^2 \approx 0.10$		1	0.16
探伤室 南侧	危废暂存间	紧邻	1.74		1/16	0.17
	车间外道路	1.5m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (1.5+1.6)^2 \approx 0.65$		1/16	0.06
探伤室 楼上	工作区（电抛 区、通道）	1m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100+150/100}\right)} \div (1+3.1)^2 \approx 0.01^{①}$		1	0.02
探伤室 北侧	2号厂房	46m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (46+2.81)^2 \approx 7.65 \times 10^{-6}$		1	1.2×10^{-5}
探伤室 南侧	危废间、危化 品仓库	10m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (10+1.6)^2 \approx 4.66 \times 10^{-2}$		1/4	0.02
探伤室 东南侧	办公楼	40m	$5 \times 20.9 \times 6 \times 10^4 \times 10^{-\left(\frac{600}{100}\right)} \div (40+1.6)^2 \approx 3.62 \times 10^{-3}$		1	5.66×10^{-3}

注：①二层关注点剂量率计算时，不仅考虑距离衰减，也考虑了车间一层顶部（15cm 混凝土）的屏蔽影响。

由以上估算结果可以看出，本项目探伤室周围公众成员及环境保护目标处人员的年有效剂量最大为 0.17mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.25mSv/a 的管理剂量约束值。

11.2.4 三废环境影响分析

废显（定）影液和废胶片属于危险废物，公司拟分别收集后，暂存在危废暂存间，本次评价要求公司须按照上文 10.2 章节相关要求对危废的收集、贮存等进行管理，并对危险废物实行联单管理和台账管理，并于本项目营运前委托有相应危废处理资质的单位进行处置，在进行妥善处置后本项目产生的危险废物不会对周围环境产生影响。

本项目产生的少量非放射性废气经机械排风装置排至 1 号车间南侧外环境，此处为厂区

内空地，且二层探伤室上方对应位置为车间内通道、电抛区等，非人员密集区，无人员长期居留，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的管理要求，对周围环境和人员影响较小。

11.2.5 小结

由上述运行期间的分析可以看出，浙江陶特容器科技股份有限公司在按照现有设计条件建设探伤室，正常运行期间：探伤室四周墙体、室顶、防护门外的辐射剂量率不超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的标准要求，墙体及防护门的设计满足相关发法律要求。

在总曝光时间为 1564h/a 的条件下，职业人员的年有效剂量为 0.94mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2mSv/a 的年剂量约束值。

在总曝光时间为 1564h/a 的条件下，公众成员的年有效剂量不大于 0.17mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.25mSv/a 的年剂量约束值。

总之，在现有条件下，浙江陶特容器科技股份有限公司探伤室周围的剂量率、辐射工作人员及公众成员所接受的年有效剂量均不大于本报告提出的评价指标，满足国家有关要求。

11.3 事故影响分析

1、可能的风险事故（件）

（1）检测工作过程中，门机联锁装置、紧急停机按钮等失效使工作人员和公众误闯或误留，使工作人员或公众造成不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

（2）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；

（3）X 射线机被盗，使 X 射线机使用不当，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）公司拟制定的规章制度落实不到位时，可能会造成操作人员违规操作、射线装置

损坏、射线装置使用不当、发生应急事故时无法及时正确处理等，严重时危害辐射工作人员及公众的健康和安全。

2、风险事故（件）防范措施

（1）本项目探伤室设有门机联锁装置，正常情况下可以避免工作时误开防护门的情况发生，但要经常性的检查、维护门-机联锁装置正常运行，建立严格的探伤程序；

（2）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）在日常工作中，需加强对 X 射线探伤机贮存管理，探伤完毕后及时关闭工件进出防护门以及工作人员防护门，防止发生射线机的被盗、丢失。一旦发生被盗事件时及时报告当地生态环境部门、公安部门以及卫生部门。

（4）严格遵守并落实好企业制定的各项辐射安全管理规章制度。

发生上述不必要照射事故（件）时，对环境只是造成暂时性的辐射污染，停机后污染随之消失。发生照射事故时应及时切断电源，必要时启动应急预案，对受照人员进行剂量评估，同时要医学处理。

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 管理机构

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）中对使用射线装置单位的要求，浙江陶特容器科技股份有限公司已成立中心放射防护管理机构，并设 1 名具有本科以上学历的技术人员负责辐射安全与环境保护管理工作。公司已签订辐射安全工作责任书，法人代表为辐射安全工作第一责任人，由辐射安全管理机构全面主持辐射安全管理工作，统一指挥射线装置运行安全的工作，负责 X 射线探伤机的工作及职业工作人员的管理，组织落实辐射工作的各项管理规章制度和操作规程，防止辐射安全事故的发生。辐射防护领导机构应规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。

12.1.2 职业工作人员

公司拟为本项目新配备 2 名辐射工作人员，进行探伤相关工作，目前人员尚未确定，待人员确定后，公司拟安排本项目辐射工作人员于国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行自主学习，并参加考核，经考核合格后方可上岗。

12.2 辐射安全管理规章制度

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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，浙江陶特容器科技股份有限公司已建立的辐射管理制度主要包括：《辐射防护和安全保卫制度》、《工作人员培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《工作人员职业健康体检管理制度》、《设备操作人员岗位职责》、《射线装置操作规程》、《设备检修与维护保养制度》、《环境监测方案》、《辐射事故应急预案》、《自行检查及年度评估制度》等。

规章制度中对辐射工作人员岗位职责、辐射防护和安全保卫、设备检修与使用等方面分别做出明确的要求和规定，保障从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，保护环境。

本项目投入使用后，公司应切实落实各项辐射管理规章制度并建立管理档案。公司由辐射工作安全领导小组负责人员负责宣传贯彻辐射安全的相关政策及法规，制定合理的规章制度及防护措施，对探伤工作提出合理建议并进行监督管理，对环境风险事故进行处理，对辐射工作人员的工作过程进行管理。

12.3 辐射监测

12.3.1 辐射监测方案

浙江陶特容器科技股份有限公司已制定《辐射监测方案》，本次拟根据项目实际情况进行完善。拟为本项目新购置 1 台 X- γ 辐射巡检仪，2 台个人剂量报警仪，并根据《辐射监测方案》对工作场所和周围环境进行监测。需为辐射工作人员每人配置个人剂量计，并根据《辐射监测方案》对个人剂量进行定期检测。监测方案拟按以下内容进行完善：

1、辐射工作场所监测计划

(1) 监测因子

X(γ) 空气吸收剂量率。

(2) 监测依据

- ① 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）
- ② 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）
- ③ 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

(3) 监测频率

定期监测：正常情况下，每月进行 1~2 次例行监测。

应急监测：工作场所如发现异常情况或怀疑有异常情况，应对工作场所和环境进行应急检测。

年度监测：每年委托有资质单位对探伤室周围的辐射剂量率进行检测，出具年度检测报告，并随年度评估报告上报生态环境部门。

(4) 监测范围

探伤室四周屏蔽体外 50m 范围内。

(5) 监测布点

监测点主要涵盖以下几处位置：

- ① 通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置；
- ② 探伤室防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处，测门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周；
- ③ 探伤室防护面外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个防护面至少测 3 个点；
- ④ 探伤室室顶外 30cm 处、排风口外，至少包括主射束到达范围内的 5 个检测点；
- ⑤ 人员经常活动的位置，主要包括控制台处及其他人员能到达的位置；
- ⑥ 探伤结束后应监测探伤室的入口，以确保 X 射线探伤机已经停止工作。

(6) 监测人员和监测记录

每年至少 1 次例行监测由辐射工作人员负责，监测结果进行记录并存档。

每年委托有资质单位进行年度检测，检测报告存档，并与年度评估报告一起上报生态环境部门。

2、个人剂量的监督与检测

(1) 严格遵守国家辐射环境管理法规；

(2) 所有探伤工作人员，必须接受个人剂量监测，建立个人剂量档案，个人剂量档案应包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等材料，个人剂量档案应终生保存；

(3) 探伤工作人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计；

(4) 个人剂量计的监测周期常规为 90 天，即个人剂量检测单位每三个月出具一份个人剂量检测报告；

(5) 探伤工作人员的受照剂量超过年管理剂量约束值时，所在单位应查明原因，采取改进措施。

公司制定的监测方案须从辐射工作场所的日常自主监测、年度监测及个人剂量监测等方面进行规定，待本项目建成后公司应根据监测方案定期开展自主监测，做好记录，发现屏蔽体外剂量率超标时应及时查明原因并采取相应改进措施，每年委托有资质单位对本项目开展年度监测并出具年度监测报告，随年度评估报告一并上报给生态环境部门；同时应开展个人剂量监测，按照相关要求建立个人剂量档案。

12.4 辐射事故应急

12.4.1 环境风险事故应急预案

浙江陶特容器科技股份有限公司已根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等法律法规的要求，制定《辐射事故应急预案》，一旦发生风险事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。本次拟根据以下内容完善应急预案：

1、辐射事故应急处理机构与职责

(1) 公司成立辐射事故应急处理领导小组，组织开展风险事件应急处理工作。

(2) 明确应急处理领导小组职责：

a. 定期组织对检测探伤现场、设备和人员进行辐射防护情况自查和检测，发现事故隐患及时督导整改；

b. 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；

c. 事故发生后立即组织有关部门和人员进行事故应急处理；

- d. 负责向生态环境部门及卫生行政部门及时报告事故情况；
- e. 负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
- f. 人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法，迅速估算受照人员的受照剂量；
- g. 负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响。

2、辐射事故应急原则

- a. 迅速报告原则；
- b. 主动抢救原则；
- c. 生命第一的原则；
- d. 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
- e. 保护现场，收集证据的原则。

3、辐射事故应急处理程序

(1) 辐射应急预案的启动

a、明确应急预案的启动条件，如出现人员受照事故、人员个人剂量超标、辐射剂量率超标、设备无法关机等情况时及时启动应急预案；

b、当发生辐射事故时，由专人向公司辐射事故应急行动负责人报告，并由指定人员及时向卫生、公安、生态环境部门报告，应急预案中须明确内部联系人员及卫生、公安、生态环境部门的联系方式。

(2) 辐射事故应急处理

a. 发生辐射事故时，公司应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并立即向当地生态环境部门和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生部门报告；并在 2 小时内填写辐射事故初始报告表上报当地政府及有关部门。并明确各部门联系电话。

b. 事故发生后，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报辐射事故应急处理领导小组；

c. 应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；

d. 事故处理必须在应急处理领导小组的领导下，在有经验的工作人员和辐射防护人员的参与下进行；

e. 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

f. 定期进行事故应急演练，对演练效果作出评价，提交演练报告，详细说明演练过程

中发现的问题，列出不符合项，进行整改。

(3) 辐射事故应急响应的终止

a、明确应急行动的终止条件，如实现受照人员得到救治、现场辐射水平降低至规定限值以下、设备修复完成等情况，且得到行政主管部门批准后，可终止本次应急行动；

b、指定专人发布应急行动的终止，并由辐射事故应急处理机构对当次辐射事故应急行动进行总结和反思，及时收集与事故有关的物品和资料，做好调查研究工作，认真分析事故原因，并采取妥善措施，尽量减少事故发生。

总之，为减少事故发生，必须加强管理力度，提高职业人员的技术水平，严格按照规范操作，认真落实应急预案，并加强设备检查和维修，减少故障发生，提高单位应急能力。

4、辐射事故应急演练

公司应定期进行辐射事故应急演练，对演练效果作出评价，提交演练报告，详细说明演练过程中发现的问题，列出不符合项，进行整改。

12.4.2 环境风险事故培训演习计划

公司应结合本公司具体情况，根据辐射事故（事件）应急方案或计划定期组织不同规模的演练，对演练中暴露的问题及时进行整改，并做好演练记录，演练结束后，应及时总结评估辐射事故应急预案的可行性，必要时，对应急预案做出修改和完善。

12.5 从事辐射活动能力分析

浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目为新建项目，依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条规定，该公司从事辐射活动应具备相应的条件，具体如下：

表 12-1 从事辐射活动能力的评估一览

应具备条件	落实情况
使用 II 类射线装置的，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	建设单位已设置辐射安全与环境保护管理机构，并安排 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	建设单位拟安排新增 2 名辐射工作人员参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，考核合格后方可上岗
射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	本项目探伤室设置屏蔽防护墙及防护门，设置警示标识、门机联锁等防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监	建设单位拟为本项目新配备 1 台 X-γ 辐射巡检

测仪器，包括个人剂量计、剂量报警仪等仪器	仪，并为新增辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪
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	建设单位已制定各项制度，本次需根据本项目实际情况进行完善
有完善的、可操作的辐射事故应急方案	建设单位已制定辐射事故应急方案，本次需根据本项目实际情况进行完善

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 实践的正当性

浙江陶特容器科技股份有限公司使用 X 射线探伤机对公司生产的产品的焊接质量进行无损检验，有利于提高产品质量，具有较好的经济效益和社会效益。本项目保护目标为探伤室周围活动的辐射工作人员以及公众成员。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，在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“剂量管理限值”的要求。因此，综合分析，本项目建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的辐射防护“实践正当性”的要求。

13.1.2 选址、布局合理性分析

浙江陶特容器科技股份有限公司位于浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路 16 号，厂区东侧为创新路，隔路为空地；南侧隔空地为和平路，隔路为空地；西侧为空地，空地西侧为王马桥河，河西侧为工业园区；北侧为工业园区。本项目 X 射线探伤室位于公司厂区内 1 号厂房西南侧，探伤室 50m 评价范围内主要为 1 号厂房、2 号厂房、危废间（二期建设）、危化品仓库（二期建设）及办公楼（二期建设），评价范围内不涉及居民区与学校等环境敏感区域，且经理论计算分析，探伤室周围的辐射水平可满足国家相关要求，使用过程中对周围辐射影响较小，故本项目选址是合理可行的。此外，本项目控制台不受有用线束照射，布局合理。

13.1.3 辐射防护屏蔽能力分析

本项目探伤室四周均采用 600mm 混凝土，顶部采用 600mm 混凝土，并于西侧设置迷道，工件进出防护门采用钢架结构内衬 25mm 铅板做防护，工作人员进出防护门采用钢架结构内衬 12mm 铅板做防护；经本文理论计算，X 射线探伤室设计屏蔽能力能符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

13.1.4 主要污染因子及辐射环境影响评价

本项目的污染因子为 X 射线，经估算，本项目探伤室四周及顶部关注点处的辐射剂量率最大为 1.74 μ Sv/h，低于 2.5 μ Sv/h 的剂量率参考控制水平。另外探伤过程中产生一定量的臭氧和氮氧化物，经探伤室排风口排至 1 号厂房外环境，但由于所产生的少量臭氧和氮氧化物不足已影响到外环境总量，故在此不做定量分析。

根据分析结果，公司从事辐射操作的工作人员和公众成员年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求以及本项目的剂量约束值要求。

13.1.5 辐射环境管理制度

公司已制订《放射防护安全管理机构及职责》、《安全防护管理工作制度》、《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》、《辐射事故应急预案》等规章制度，本次需根据本项目实际情况完善相关制度。

13.1.6 安全培训及健康管理

公司应为每个辐射工作人员配备个人剂量计，每三个月送有资质的单位检测一次。

辐射工作人员上岗前、离岗时以及每2年应进行一次放射职业体检，并为他们建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

公司所有辐射工作人员均应参加生态环境部门组织的辐射安全与防护培训，考核通过后方可上岗，并按要求定期参加复训和考核。

总之，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，该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

13.2 承诺和建议

13.2.1 承诺

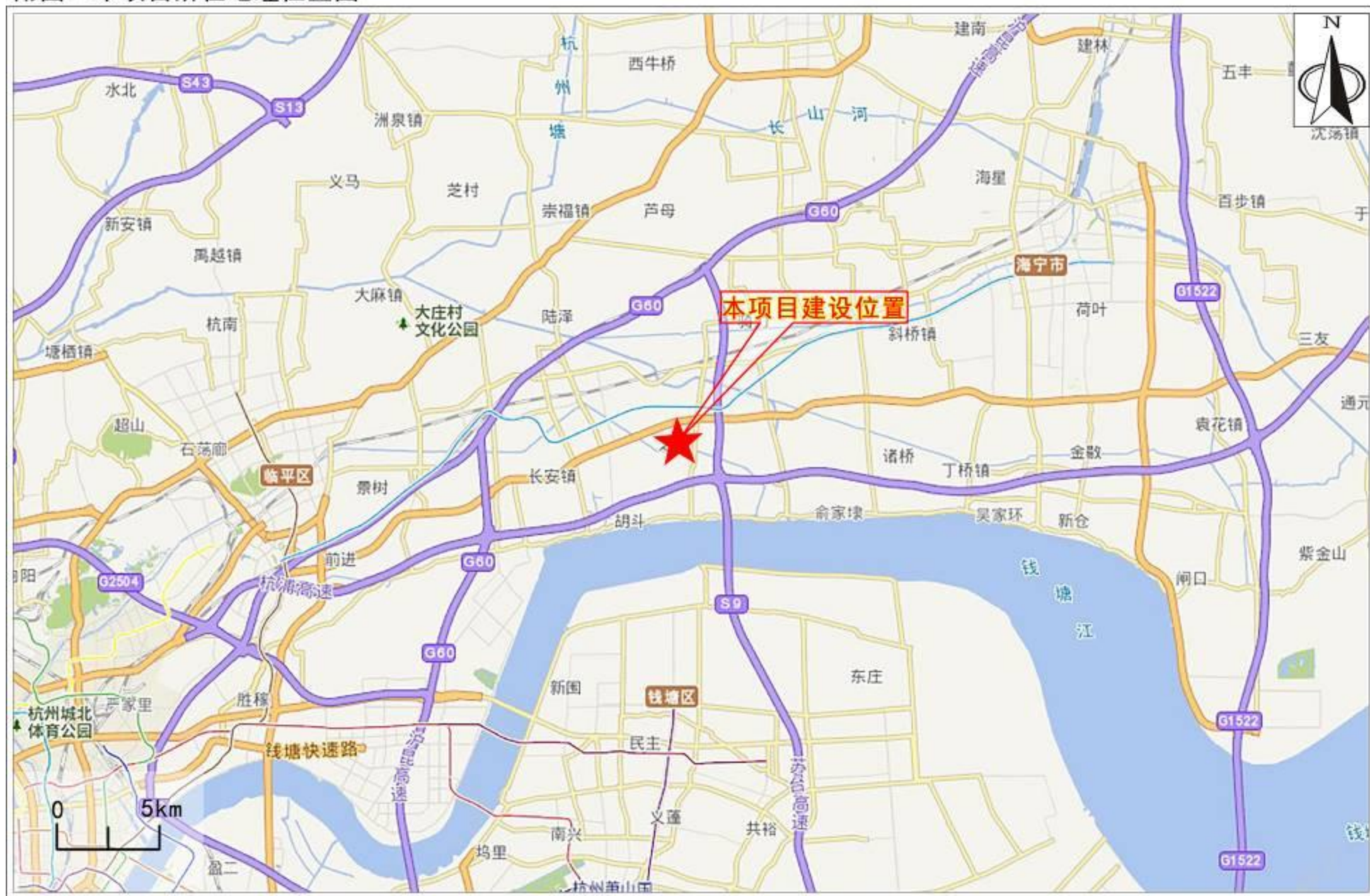
- 1、严格按照设计方案建设探伤室。
- 2、保证门机联锁装置、紧急开门按钮、紧急停机按钮、电离辐射警告标志和工作状态指示灯运行良好。
- 3、建立健全、完善并落实各项管理规章制度，建立辐射安全管理档案。
- 4、严格按照本环评要求，为本项目配备个人剂量计2支、个人剂量报警仪2台及X- γ 辐射巡检仪1台；
- 4、加强工作人员的个人剂量监督并建立工作人员个人剂量档案；
- 5、按照危废管理相关规定，严格管理废显（定）影液、废胶片，做到规范贮存，并实行联单管理和台账管理，将危废交由有资质单位规范处置；
- 6、按规定操作X射线探伤机，确保探伤室内无人员滞留。
- 7、项目建成后按照环保要求按时组织竣工环保验收。

8、待本项目辐射工作人员确定后，公司拟安排辐射工作人员于国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行自主学习，并参加考核，经考核合格后方可上岗；

13.2.2 建议

- 1、加强对工作人员的教育和培训，避免辐射事故（件）的发生；
- 2、对辐射工作人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众成员和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

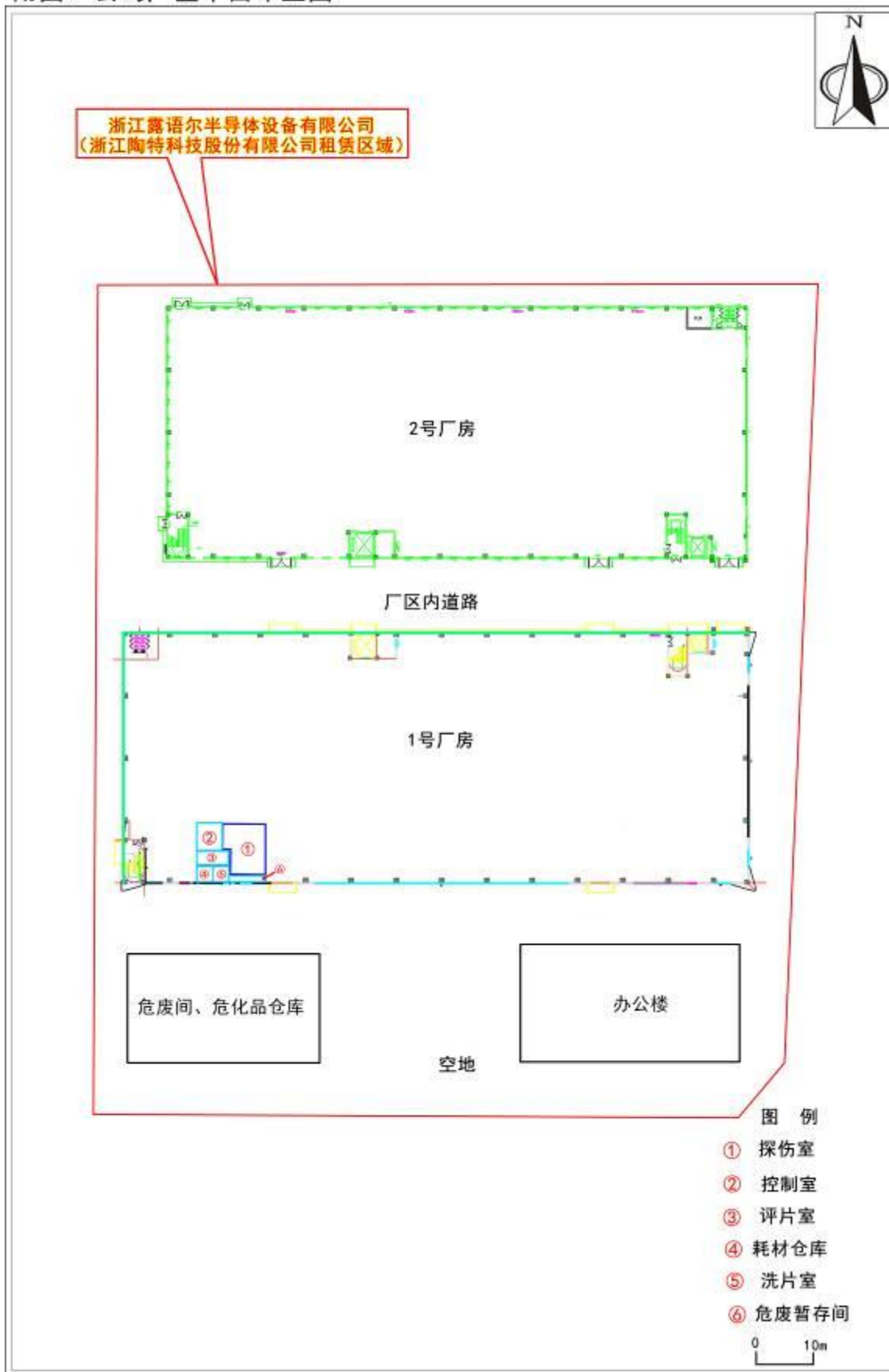
附图1 本项目所在地理位置图



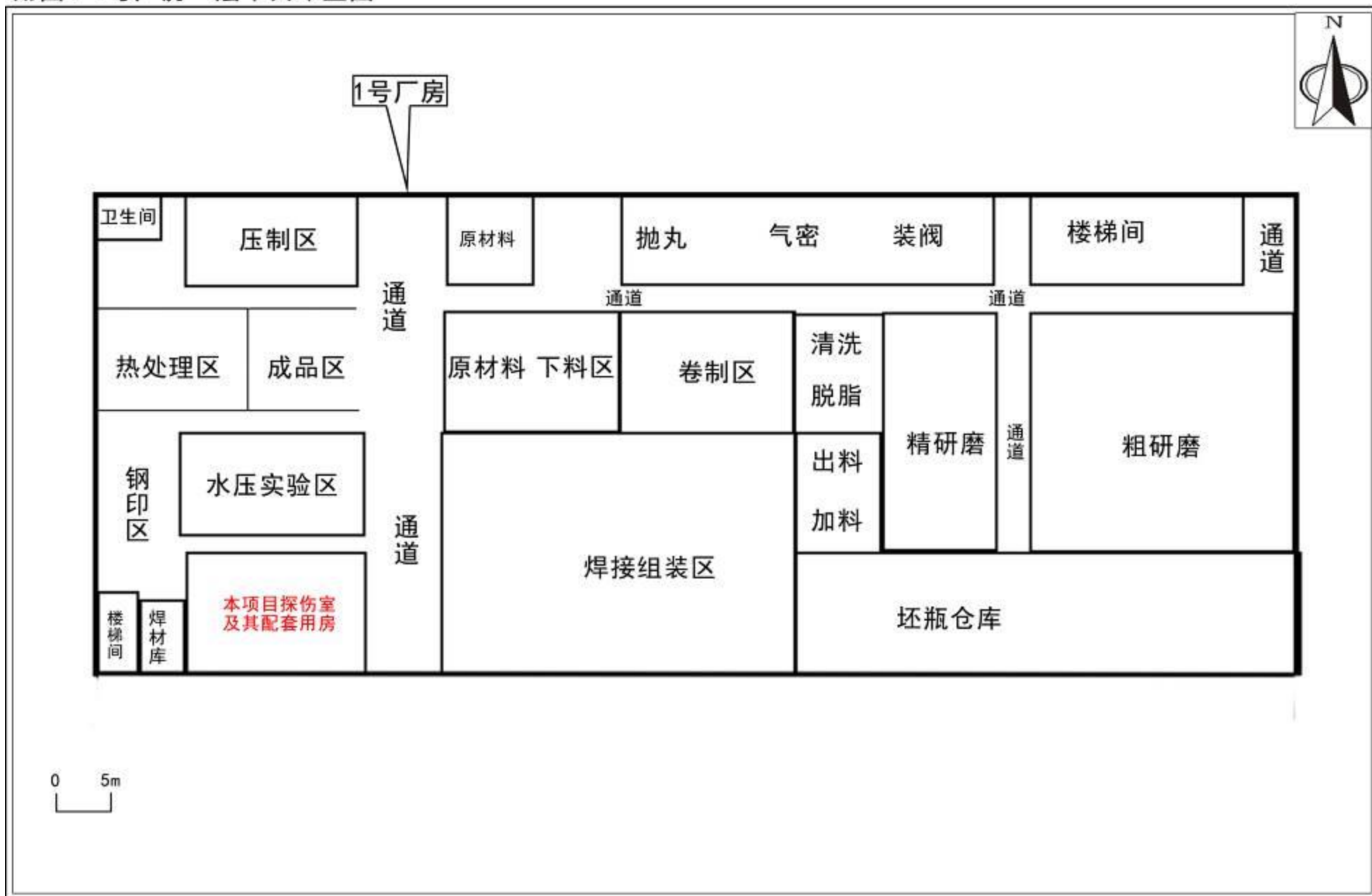
附图2 本项目周边环境关系影像图



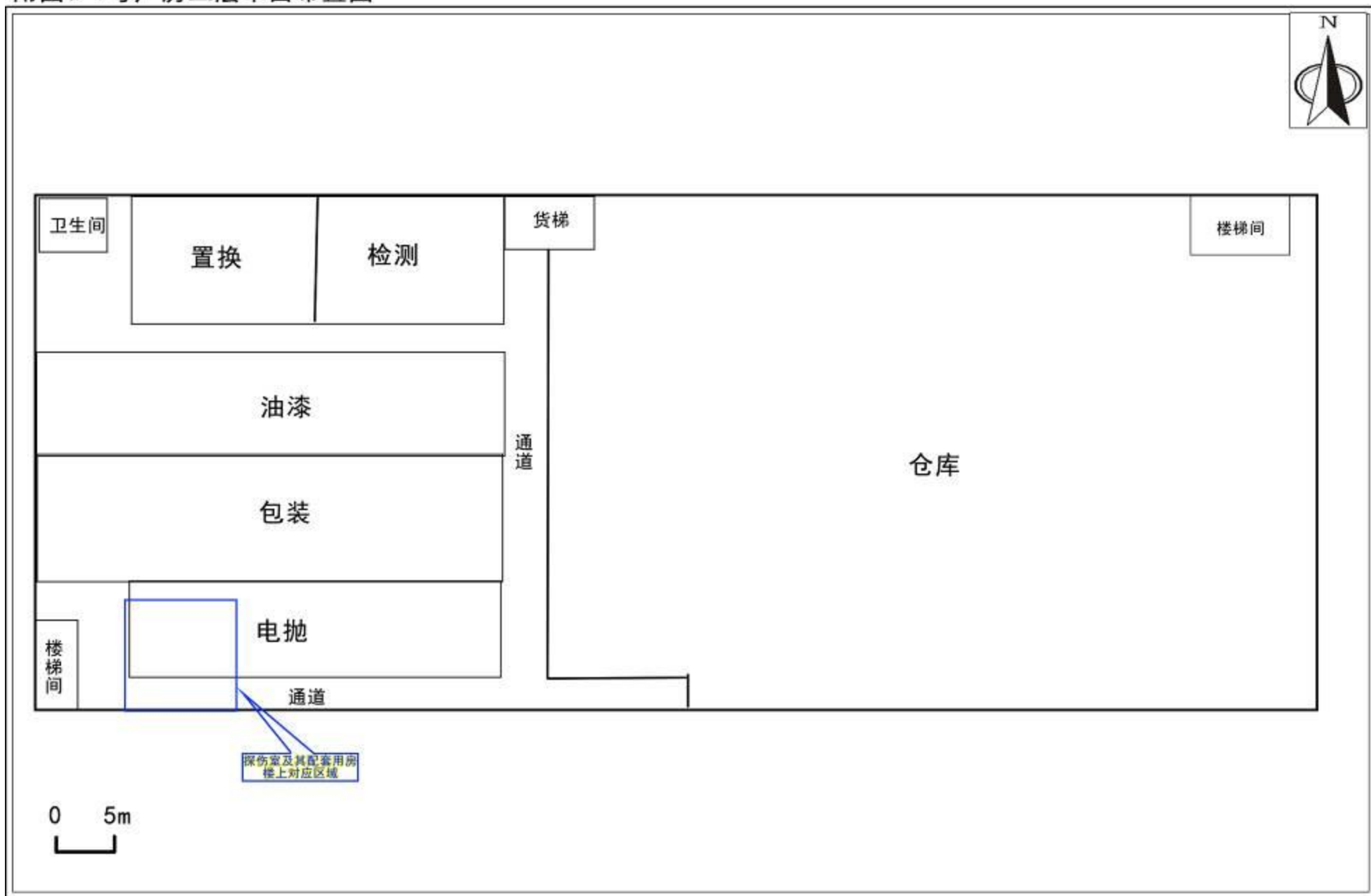
附图3 公司厂区平面布置图



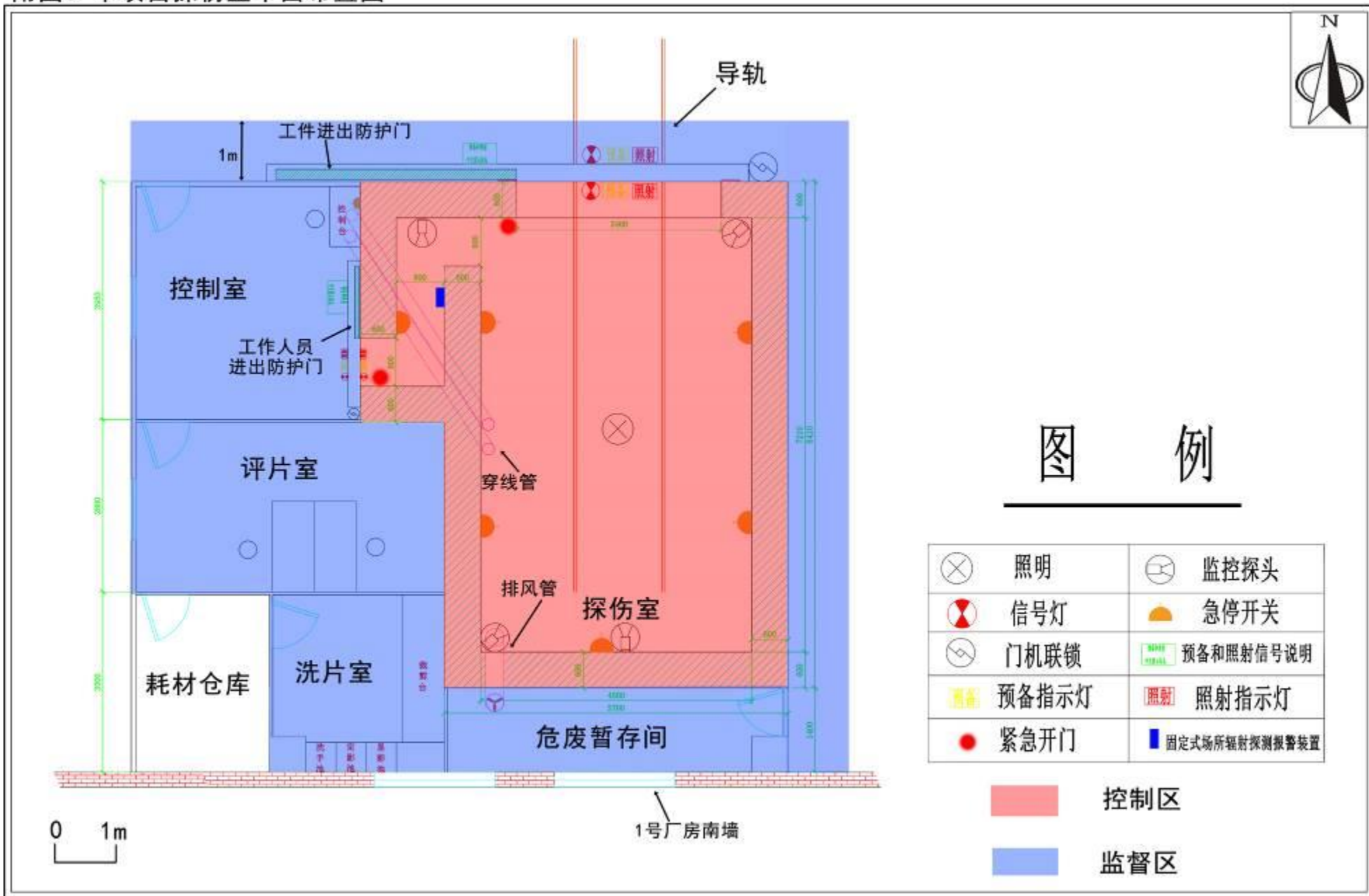
附图4 1号厂房一层平面布置图



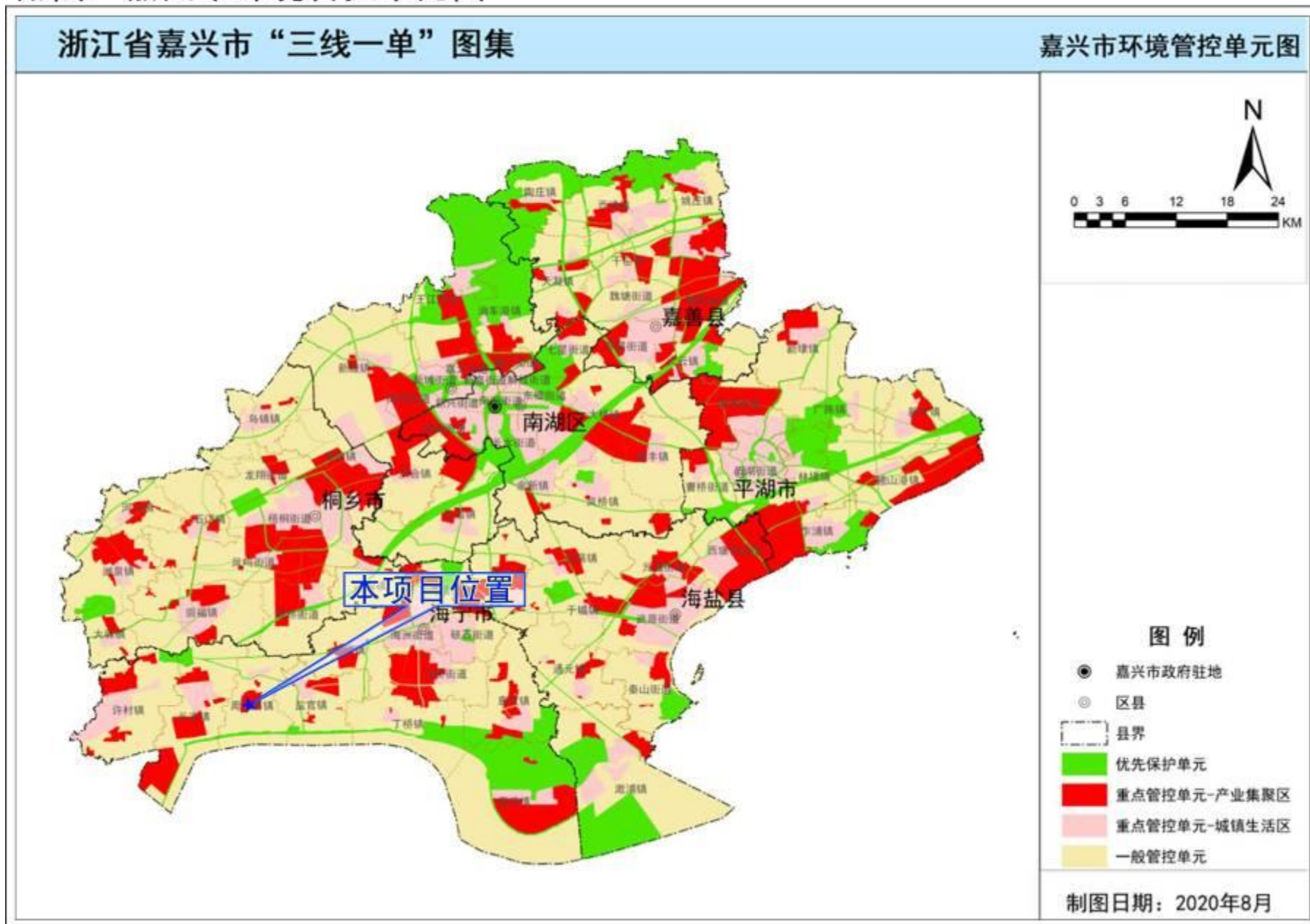
附图5 1号厂房二层平面布置图



附图6 本项目探伤室平面布置图



附图7 嘉兴市环境管控单元图



附件 1 营业执照

		
统一社会信用代码 91330481583550572C (1/1)	<h1>营业执照</h1> (副本)	 扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息
名称 浙江陶特容器科技股份有限公司	注册资本 柒仟叁佰陆拾肆万玖仟柒佰元	
类型 股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)	成立日期 2011年09月22日	
法定代表人 谈益强	住所 浙江省嘉兴市海宁市周王庙镇创新路16号	
经营范围 许可项目：特种设备制造；特种设备安装改造修理；特种设备检验检测；食品生产；道路货物运输（不含危险货物）；道路危险货物运输（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。一般项目：特种设备销售；电子专用设备制造；电子专用材料制造；半导体器件专用设备制造；电子专用材料研发；电子专用材料销售；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；货物进出口；技术进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。	 登记机关 2023年04月04日	

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过

国家信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

附件 2 辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：浙江陶特容器科技股份有限公司

地 址：海宁市周王庙镇创新路 16 号

法定代表人：谈益强

种类和范围：使用 II 类射线装置

证书编号：浙环辐证[F8023]

有效期至：2024 年 4 月 21 日

发证机关：

发证日期：2019 年 4 月 22 日



中华人民共和国环境保护部制

嘉兴市环境保护局文件

嘉海环辐(2017)2号

关于浙江陶特容器科技有限公司 X 射线机室内探伤项目环境影响报告表的批复

浙江陶特容器科技有限公司:

你单位《关于请求对浙江陶特容器科技有限公司 X 射线机室内探伤项目环境影响报告表审查批复的申请》和随文报送的由四川省核工业辐射测试防护院编制的《浙江陶特容器科技有限公司 X 射线机室内探伤项目环境影响报告表》(以下简称环评报告表)已收悉,经研究,我局现批复如下:

一、根据环评报告技术评审会专家组意见和相关材料,原则同意环评报告表结论。本项目位于海宁市周王庙镇之江路 30 号,改造现有车间,设置 1 间探伤室,配备 2 台 X 射线探伤机,为 II 类射线装置,用于对容器焊缝的无损检测。所有探伤机仅限在探伤室内工作。

建设项目环境影响评价文件经批准后,若项目的性质、规模、建设地点等发生重大变化,致使污染排放发生重大变化,或对环境及项目可能造成更大影响的,应依法重新报批环评文件,在项目建设中产生不符合经审批的环评文件情形的,应依法办理相关环保手续。环评报告表中的污染防治对策、措施可作为项目实施和企业环保管理依据。

二、要求你公司认真落实好环评报告表中提出的各项污染防治措



施，并切实做好以下工作：

1. 严格按照 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、GBZ136-2011《电子加速器放射治疗放射防护要求》，认真落实辐射环境管理的有关要求，确保项目运行对周边环境造成的影响符合辐射保护要求。

2. 按规范做好射线装置辐射防护工作，落实探伤室辐射屏蔽措施，探伤工作场所实行分区管理，设置门机联锁安全装置和灯光警示装置等，确保射线装置使用安全，禁止探伤机移出探伤室外工作。

3. 加强三废治理。工作期间探伤室进行机械排风，降低室内臭氧和氮氧化物浓度。项目产生的废显影液、定影液属危险废物，须严格按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》进行贮存、管理，并委托具有危险废物处理资质的单位进行安全处置。

4. 制定完善射线装置安全使用管理、人员培训、职业健康体检、个人剂量监测、辐射安全年度评估以及辐射事故应急预案等相关制度，并在项目运行中加以落实，确保环境、公众、工作人员的安全，做好各类辐射活动台帐管理。

5. 依法申领《辐射安全许可证》，规范辐射审批手续。

三、以上各项内容和环评报告表中的污染防治对策、措施，你公司应在项目设计、建设和运行管理中认真予以落实。项目建设须严格执行环境保护“三同时”制度。

项目建设的日常辐射安全监督管理工作由海宁市环保局周王庙分局（周王庙环境监察中队）负责。



抄送：海宁市环保局，周王庙镇政府，四川省核工业辐射测试防护院。

共印 3 份

嘉兴市环境保护局办公室

2017 年 9 月 18 日印发

浙江陶特容器科技有限公司

(2018)20 号

关于 X 射线机室内探伤项目竣工环境保护验收 意见

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》的相关规定，我公司组织了 X 射线机室内探伤项目竣工环境保护验收，验收意见如下：

一、本次验收项目建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本次验收项目如下：

一间探伤室配备 2 台 X 射线探伤机。

（二）建设过程及环保审批情况

2017年7月，我公司委托四川省核工业辐射测试防护院对本项目进行辐射环境影响评价，编制了《浙江陶特容器科技有限公司 X 射线机室内探伤项目环境影响报告表》。2017年9月18日，嘉兴市环境保护局对该项目环境影响报告表进行了批复，批复文号为“嘉海环辐（2017）2号”。

我公司已向浙江省环保厅申领了辐射安全许可证（证书编号：浙环辐证[F8023]，有效期至2022年09月29日，许可种类与范围：使用II类射线装置）。

二、工程变动情况

本次验收项目建设地点与环评阶段位置一致。验收阶段各辐射工作场所面积及屏蔽情况；使用的射线装置参数与环评阶段均一致。

三、环境保护设施落实情况

本工程环境保护设施均按照环境影响报告表及环评批复中的相关要求予以落实。

四、环境保护设施调试效果

环境保护设施调试良好，现场检测结果表明，本次验收的 X 射线机室内探伤项目在正常工作情况下，工作场所 X 射线辐射水平均符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》

(GBZ117-2015)规定的关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 要求。

五、工程建设对环境的影响

本次验收的 X 射线机室内探伤项目落实了环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、辐射安全许可制度。环评文件及环评批复中相关要求已落实，对环境影响较小。

六、验收结论

基本落实了 X 射线机室内探伤项目环境影响报告表及其批复文件要求，项目运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护要求，符合《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）的有关规定，具备竣工验收条件。

验收组经现场踏勘，审阅有关资料和认真讨论，认为本工程落实了环评及批复提出的有关要求，主要污染物符合控制限制要求，同意本项目通过竣工环境保护验收。

七、后续要求

(一) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定，取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。定期做好辐射工作人员再培训，不断提高辐射工作人员防护与安全意识，确保项目正常运

行。

(二) 要求组织所有从事辐射操作的工作人员及今后新上岗的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗。

浙江陶特容器科技有限公司

2018年11月05日

抄送：嘉兴市环境保护局，海宁市环境保护局、杭州旭辐检测技术有限公司。

浙江陶特容器科技有限公司 2018年11月05日印发

附件 4 土地证

浙 (2020) 海宁市 不动产权第 0051753 号

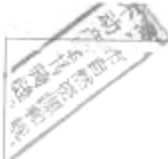
权利人	浙江露语尔半导体设备有限公司
共有情况	单独所有
坐落	海宁市周王庙镇创新路西、和平路北
不动产单元号	330481 008018 GB03837 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	土地使用权面积:21448.00m ²
使用期限	国有建设用地使用权 2070年10月12日 止
权利其他状况	

附 记

1. 浙江省编号: BDC330481120209001051866

1. 容积率项目:

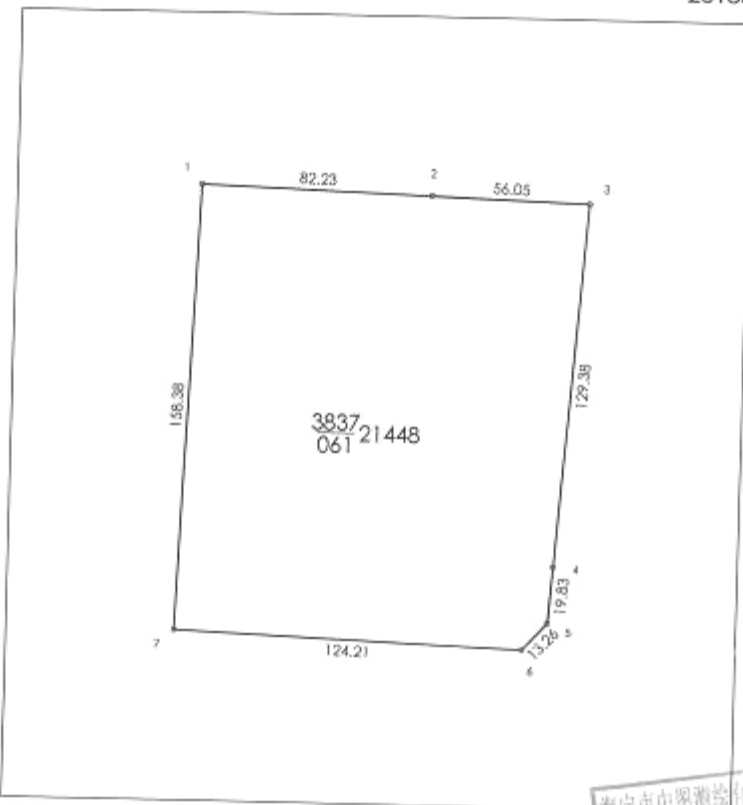
2. 其他土地利用要求: ①设置于地下的泊位数应不少于机动车总泊位数的50%; ②地块北侧偏置设置3根10千伏电杆; ③其余详见《规划条件书》。



宗 地 图

68.37-47.24-008018GB03837

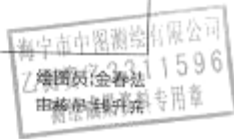
2013C



海宁市中图测绘有限公司

2020年9月制图。
1980西安坐标系。

1:2000



嘉兴市生态环境局文件

嘉环海建〔2023〕33号

嘉兴市生态环境局关于浙江陶特容器科技股份有限公司超高纯度电子材料用特种容器生产线迁扩建项目环境影响报告书的审查意见

浙江陶特容器科技股份有限公司：

你公司《关于要求对浙江陶特容器科技股份有限公司超高纯度电子材料用特种容器生产线迁扩建项目环境影响报告书进行审批的函》及其它相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规，经研究，现将我局审查意见公告如下：

一、根据你公司委托杭州博盛环保科技有限公司编制的《浙江陶特容器科技股份有限公司超高纯度电子材料用特种容器生产线迁扩建项目环境影响报告书》（以下简称环评报告书）及落实项目环保措施法人承诺、海宁市经信局出具的浙江省工业企业“零土地”技术改造项目备案通知书、环评报告书专家评审意见以及本项目环评行政许可公示期间的意见反馈情况，在项目符合产业政策、选址符合区域土地利用等相关规划的前提下，原则同意《环评报告书》结论。



二、该项目拟在海宁市周王庙镇创新路 18 号实施。项目主要建设内容为：拟租用全资子公司浙江露语尔半导体设备有限公司 1 号厂房，对企业现有老厂区（之江路 30 号）超高纯度特种气体专用瓶项目生产线搬迁并扩产，同时对新厂区（创新路 16 号）不锈钢瓶研磨工序搬迁，新增不锈钢容器生产线，新增研磨机、焊接机、涂装线、机加工等生产设备，实施后将形成年产 60000 个超高纯度特气用小钢瓶和 15000 个高纯电子材料不锈钢容器的生产能力。

三、项目必须采用先进的生产工艺、技术和装备，实施清洁生产，减少各种污染物的产生量和排放量。各项环保设施设计应当由具有环保设施工程设计资质的单位承担，并经科学论证，确保稳定达标排放。环评报告书中的污染防治对策、措施可作为项目实施和企业环保管理依据，企业重点应做好以下工作：

（一）加强废水污染防治。实施雨污分流、清污分流工作，污水收集处理系统须采取防腐、防漏、防渗措施，落实污水零直排区要求。本项目蒸汽冷凝水回用于其他用水工序，不外排；化学抛光废水经预处理后达到 DB33/2260-2020《电镀水污染物排放标准》中表 1 中标准、不锈钢瓶研磨废水经预处理后达 GB8978-1996《污水综合排放标准》中表 1 中一类污染物最高允许排放限值后进入综合污水处理站；碳钢研磨废水、水压实验废水、喷枪清洗废水、涂装喷淋废水、酸雾喷淋废水等经综合污水处理站处理达标后与浓水、冷却水、热处理炉排水以及经预处理的生活污水一起纳入区域污水管网进污水处理厂集中处理排放，

废水纳管执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》中的三级标准（NH₃-N、总磷执行 DB33/887-2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》表 1 中的其他企业间接排放限值，具体限值参见《环评报告书》。建设规范化排污口。

（二）加强废气污染防治。提高设备密闭化和自动化水平，从源头减少废气的无组织排放。根据项目各废气特点，分别采取可靠的针对性措施进行处理。抛丸工序产生的粉尘经收集处理后通过不低于 15 米排气筒排放，除灰工序产生的粉尘经收集处理后通过不低于 15 米排气筒排放，喷涂线要求密闭，涂装（调漆、喷漆、流平、烘干等）工序和喷枪清洗产生的有机废气分别经收集后一起高效处理后通过不低于 25 米排气筒排放，废气排放执行 DB33/2146-2018《工业涂装工序大气污染物排放标准》表 1 标准，具体限值参见《环评报告书》；配酸、电解抛光、酸洗工序产生的酸雾废气经收集处理后通过不低于 15 米排气筒排放，废气排放参照执行 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 5 新建企业大气污染排放限值。企业厂区内挥发性有机物排放监控点浓度限值执行 GB37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》。食堂油烟经净化处理装置处理后高空排放，执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》标准。

（三）加强噪声污染防治。合理厂区布局，选用低噪声设备。高噪声设备须合理布置并采取有效隔声减震措施，生产车间须采取整体隔声降噪措施。加强设备的维护，确保设备处于良好的运行状态。各厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪

声排放标准》中的 3 类标准。做好厂区绿化美化工作。

(四) 加强固废污染防治。按照“资源化、减量化、无害化”处置原则，建立台账制度，规范设置废物暂存库，危险废物和一般固废分类收集、堆放、分质处置，尽可能实现资源的综合利用。项目危险废物贮存须满足 GB18597-2001 及其标准修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）等要求。项目产生的危险废物，委托有资质单位综合利用或无害化处置，并须按照有关规定办理危险废物转移报批手续，严格执行危险废物转移联单制度。严禁委托无危险货物运输资质的单位运输危险废物，严禁委托无相应危废处理资质的个人和单位处置危险废物，严禁非法排放、倾倒、处置危险废物。一般固废的贮存和处置须符合 GB18599-2020 等相关要求，确保处置过程不对环境造成二次污染。

四、加强现有生产环保工作。结合《环评报告书》和环保管理工作要求，持续提升现有生产装备水平，强化废水、废气和固体废物的污染防治水平和日常环境管理，确保各类污染物达标排放。

五、落实污染物排放总量控制措施。按照《环评报告书》结论，本项目建成后，污染物外排环境量控制为： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 3.017$ 吨/年、氨氮 ≤ 0.302 吨/年、总铬 ≤ 7.31 千克/年、VOCs ≤ 6.881 吨/年，其它特征污染物总量控制在环评报告书指标内。按《环评报告书》相关意见，在项目投运前落实项目主要污染物排放总量来源和排污权有偿使用；未落实排污指标前，项目不得投入运行。

六、加强日常环保管理和环境风险防范与应急。加强职工环保技能培训，进一步完善各项环保管理制度，建立完善的环保管理体系。做好各类生产设备和环保设施的运行管理和日常检修维护，定期监测各类污染源，建立健全各类环保运行台帐，确保环保设施稳定正常运行和污染物稳定达标排放，杜绝跑、冒、滴、漏现象和事故性排放。完善全厂突发环境事件应急预案，制定切实可行的风险防范措施和污染事故防范制度，并在项目投运前报嘉兴市生态环境局海宁分局备案。突发环境事件应急预案应与政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接。加强敏感物料储存、使用过程的风险防范，落实好相关的应急措施。项目废水、废气、危废贮存库等环保治理设施，须与主体工程一起按照安全生产要求设计，并纳入本项目安全风险辨识，在符合相关职能部门的要求后方可实施。有效防范因污染物事故排放或安全生产事故可能引发的环境风险，确保周边环境安全。

七、建立健全项目信息公开机制，按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）的要求，及时、如实向社会公开项目开工前、施工过程中、建成后全过程信息，并主动接受社会监督。

八、根据《环评法》等的规定，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。自批准之日起超过5年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报我局重新审核。

九、以上意见和环评报告中提出的污染防治和风险防范措施，你公司应在项目设计、建设和运营中认真予以落实。你必须严格执行环保“三同时”制度，落实法人承诺，在项目发生实际排污行为之前，申领排污许可证，并按证排污。

项目建设期和运营期日常环境监督管理工作由嘉兴市生态环境局海宁分局负责，同时你公司须按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

十、你公司对本审批决定有不同意见，可在接到本决定书之日起六十日内向嘉兴市人民政府申请行政复议，也可在六个月内依法向南湖区人民法院提起行政诉讼。



抄送：海宁市经信局，海宁市应急管理局，杭州博盛环保科技有限公司。

嘉兴市生态环境局办公室

2023年4月14日印发

附件 6 委托书

委 托 书

委托单位：浙江陶特容器科技股份有限公司

被委托单位：山东益景检测技术有限公司

工程名称：浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目

工程地点：浙江省嘉兴市

委托内容：我单位拟于厂区 1 号厂房内西南侧建设 1 间探伤室及其配套用房，拟购置 6 台 X 射线探伤机及 1 台 X 射线实时成像检测系统，对公司产品开展无损检测，核技术利用类型属于使用 II 类射线装置。根据《中华人民共和国环境影响评价法》要求，本项目须办理环境影响评价手续，现委托贵单位承担该项目环境影响评价工作。

委托单位：浙江陶特容器科技股份有限公司

2022 年 9 月 28 日



附件 7 承诺书

射线装置使用承诺书

浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目射线装置使用情况如下：

序号	装置名称	类别	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	数量 (台)	状态	备注
1	X 射线探伤机	II	XXG-2005	200	5	1	拟购	定向
2	X 射线探伤机	II	XXGH-2005	200	5	1	拟购	周向
3	X 射线探伤机	II	XXG-2505	250	5	1	拟购	定向
4	X 射线探伤机	II	XXGH-2505	250	5	1	拟购	周向
5	X 射线探伤机	II	XXG-3005	300	5	1	拟购	定向
6	X 射线探伤机	II	XXGH-3005	300	5	1	拟购	周向
7	X 射线实时成像系统	II	DR/XXG-2505	250	5	1	拟购	定向

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：浙江陶特容器科技股份有限公司

日期：2023 年 5 月 16 日



探伤室承诺书

浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目探伤室设计情况如下：

项目	探伤室
四周墙体	探伤室四周墙体整体厚度均为 600mm，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
室顶	探伤室室顶厚度为 600mm，采用混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
迷道	探伤室设有“Z”型迷道，宽 0.8m，迷道墙采用 600mm 混凝土结构，密度为 2.35g/cm ³ 。
工件进出防护门	探伤室北侧设计有工件进出防护门 1 个，用于工件进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 25mmPb。
工作人员进出防护门	探伤室西侧迷道外口处设有小防护门 1 个，用于工作人员进出。防护门为电动平移式，采用铅钢复合结构，总体防护能力为 12mmPb。
机械排风装置	探伤室内西南侧地面设计有一处排风口，地下 U 型穿墙设计，排风管直径为 ϕ 300mm，设计通风换气量 1500m ³ /h。

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：浙江陶特容器科技股份有限公司

日期：2023 年 5 月 16 日



附件 8 现场照片





附件 9 辐射事故应急预案演练记录



辐射事故应急演练记录

二零二三年度

浙江陶特容器科技股份有限公司

应急预案演练记录

预案名称	辐射事故应急预案	演练单位	浙江陶特容器科技股份有限公司
演练时间	2023年4月24日	演练地点	会议室
参加人员	预案应急小组人员		
演练目的	为规范和强化应对突发放射事故的应急处理能力,将放射事故造成的损失降低到最小程度,最大限度地保障放射工作人员与公众的安全,维护正常的放射检测秩序,做到对放射事故早发现、速报告、快处理,建立快速反应机制。		
演练过程	<p>2023年4月24日8时05分,我公司辐射铅房内探伤仪发现少了一台。</p> <p>工作人员立即向公司应急领导小组报告,总指挥了解情况后立马启动浙江陶特容器科技股份有限公司《辐射事故应急预案》,同时采取相应措施对厂区进行警戒,禁止人员进入;展开搜寻工作。并对事故现状进行调查。</p> <p>事后调查、总结根据辐射事故情况报市环保局 12369。</p>		
演练小结	<p>演练结束,应急机构领导讲评,提出:演练过程中不规范的地方。</p> <p>1、要提高现场人员处置能力、警戒和搜寻落到实处。2、要总结经验教训,加强射线装置安全日常管理。3、要重视辐射对人体的损害,最大限度地保障放射工作人员与公众的安全。4、及时发现应急工作存在的缺陷,进一步完善应急预案。</p>		
存在问题及整改措施	<p>1、对《辐射事故应急预案》工作程序及技术要求的掌握程度不够熟练,演练操作规范有待进一步提高。</p> <p>2、缺少公安局、环保局的演练环节,下一步模拟演练中加入。</p>		
备注	每年实施演练一次。		

应急预案演练人员签到表

演练时间	2023年4月24日	演练区域	会议室
演练项目	辐射事故应急预案桌面推演		
组织人员	陈振飞		
参加人员			
人员	签到	人员	签到
谈晓丽	谈晓丽		
魏刚	魏刚		
冯添才	冯添才		
陈振飞	陈振飞		
王志兴	王志兴		
胡佳顺	胡佳顺		
贾周逸	贾周逸		
王小明	王小明		
赵佳冰	赵佳冰		





《辐射事故应急预案》桌面推演方案

演练时间：2023年4月24日上午10时

演练地点：会议室

参加人员：公司预案应急小组人员（8人）

演练形式：桌面演练

演练预案：《辐射事故应急预案》

解说员（陈振飞）：今天，公司举行辐射安全应急演练。参加人员为公司应急预案小组成员。演练的预案为《辐射事故应急预案》，演练的形式为桌面推演。

今天的演练，针对出现假想的放射装置（探伤仪）丢失、被盗情况进行推演。

解说员（陈振飞）：下面演练开始。这里，我交代一下演练背景：

大家都知道，我公司有两台射线装置（探伤仪），该探伤仪放置在不锈钢瓶车间铅房内，平时由公司探伤操作员在铅房内作业，且负责日常管理。

解说员（陈振飞）：这天，大家像往常一样，都在各自岗位正常工作。时间在流逝，时间至 8:20，公司应急指挥中心指挥长手机突然响起了铃声，车间主任电话报告指挥长：

特别提示：是模拟电话通话报告。

（报告人王志兴）电话报告：报告总指挥，8点15分接到探伤操作员报告，发现铅房内一台探伤仪不在铅房内，去向不明。放射装置型号xxx；现场已封闭。

总指挥长（谈晓丽）：好，我已知道；请你现场保护好，我立马通知相关人员来处理。

解说员（陈振飞）：险情就是命令。接到报告后，公司应急指挥中心立即启动应急预案。

指挥长（启动应急预案）：指挥中心下达指令一副指挥长

特别提示：是模拟下达指令工作。

总指挥（谈晓丽）指令：副总指挥，探伤房内发现一台探伤仪不见了，请你立即赶往现场，负责现场应急指挥工作，立即通知各应急小组成员赶到事故现场。现在开始，有情况随时向我报告。

副指挥长（魏刚）受令：好，我立即打电话通知综合协调组、

现场处置组到达现场。

解说员（陈振飞）：下面各应急小组接到指令。

综合协调组（冯添才）回复：综合协调组接到指令后，立即赶往事故现场。同时将事故情况报告市生态环境分局盐官分队、公安局周王庙派出所；

现场搜寻组（王志兴）回复：现场搜寻组接到指令后，立即赶往事故现场。

监控调取组（胡佳顺）回复：监控调取组接到指令后，立即赶往事故现场。

救护组（贾周逸）回复：救护组接到指令后，立即赶往事故现场

警戒组（王小明）回复：警戒组接到指令后，立即赶往事故现场。

运输组（章振）回复：运输组接到指令后，立即赶往事故现场。

解说员：与此同时，副总指挥向总指挥汇报了进展情况。期间，各应急小组已陆续赶到。

解说员（陈振飞）：现场处置组长赶到现场，立即部署各小组展开应急工作。各小组得到指令后展开工作：

现场搜寻组（王志兴）回复：我组穿戴好防护服，佩戴剂量卡，使用辐射安全检测仪，对厂区内进行地毯式、无空隙检测搜寻。

监控调取组（胡佳顺）回复：我组立即调取事故区监控、公司大门出入监控。

救护组（贾周逸）回复：我组待命，发现伤员立即救护

警戒组（王小明）回复：我组立即对铅房现场警戒，拉好警戒带。对公司大门警戒，搜寻期间其他人员不得进入厂区，有情况立即报告。

运输组（章振）回复：我组待命，随时担任转运伤员。

解说员（陈振飞）：丢失探伤仪，预案规定为一般性放射事故，公司启动一级应急响应。

解说员（陈振飞）：8:50，副总指挥接到搜寻组电话，没有发现探伤仪。8:55分，监控组报告：探伤房区域探头移位没覆盖到，报告了昨晚21时发现一辆面包车驶出大门。这时应急指挥中心办公室收到信息反馈：昨晚有外包单位在厂区内进行探伤作业，遂打电话进行询问，对方关机。同时收到监控组报告，该驶出车辆昨晚21:00驶进了3厂区。指挥组分析，有可能外包单位将探伤仪带出了厂区。

副总指挥再次下达现场处置组指令：

副总指挥（魏刚）：搜寻组，扩大搜寻范围，对3厂区进行地毯式搜寻；

搜寻组（王志兴）：收到。

副总指挥（魏刚）：警戒组，警戒3厂区大门，禁止无关人员进入；

警戒组（王小明）：收到。

解说员（陈振飞）：9:20，搜寻的一名员工惊喜地大叫一声——“找到了”，探伤仪找到了。

搜寻组（王志兴）随即报告副总指挥：报告副总指挥，已找到探伤仪，在3厂区不锈钢瓶焊接房内，无接通电源。

副总指挥（魏刚）：好的，辛苦了；将探伤仪带回放置到铅房。

副总指挥（魏刚）汇报总指挥：报告总指挥，探伤仪已经找到...

总指挥（谈晓丽）指令：综合协调组通报派出所、生态环境局，探伤仪已找到。

综合协调组（冯添才）：收到

解说员（陈振飞）：事后，经调查了解，外包单位为贪图工作方便，擅自将探伤仪搬出铅房进行现场作业，违反了操作规程，并作业结束后未及时归位，以便第二天继续操作。

公司综合协调组调查了事故发生原因，确认事实未造成实质后果，认为已经满足应急终止条件，按照公司应急处置预案的规定，经指挥中心研究决定，总指挥在现场宣布应急终止。

总指挥（谈晓丽）：下面我宣布，应急终止。

附件 10 关于成立中心放射防护管理机构文件

浙江陶特容器科技股份有限公司

浙陶容[2019]001 号

《放射防护安全管理机构及职责》

关于成立中心放射防护管理机构的通知

各部门：

- 一、公司确定谈益强为本单位辐射工作安全责任人，设置以单位负责人谈益强为组长，魏初阳、陆文超为组员的辐射防护机构，并制定专人魏初阳负责射线装置的安全和防护工作，确保射线装置的安全运行。
- 二、辐射防护领带机构明确规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。

①组长职责：检查各项防护制度的落实情况，并督促各成员及涉嫌工作人员认真执行安全防护制度。

对不听指挥或违反防护管理的人员有权停止工作。

发生事故时，全面负责事故现场，及时向环保报告并全面负责整改方案。

②组员职责：在组长的统一领导下，认真检查落实防护制度并注意发现存在的问题，经常向车间工人宣传安全防护知识。对违反安全防护制度的人员应及时制止，并立即向组长报告。发生辐射事故时负责控制现场，配合组长处理情况，帮助误照人员及时送往卫生部门检查治疗。并对整改方案具体负责实施。

定期对射线场所和防护装置进行检查，确保安全。

- 三、辐射防护领带机构加强监督管理，切实保证公司各项规章制度的

实施。同时安排魏初阳负责具体落实各项污染防治措施和各项管理制度。负责辐射安全许可证的申领工作。负责辐射安全培训、健康档案及个人剂量计等检查管理工作。

主题词：放射安全管理职责

主送：公司所属各部门、车间

抄送：总经理 谈益强

浙江陶特容器科技股份有限公司

2019年2月28日印发

附件 11 检测报告



济南中威检测技术有限公司

检测报告

中威辐检（QH）字 2022 第 0219 号

项目名称：_____ 拟建探伤室辐射本底检测 _____

委托单位：_____ 浙江陶特容器科技股份有限公司 _____

检测类别：_____ 委托检测 _____



声 明

- 1.报告无本单位检测专用章、骑缝章及MA章无效。
- 2.未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本报告。
- 3.报告涂改无效。
- 4.自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。
- 5.对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）所代表的时间和空间负责。
- 6.对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。
- 7.本单位保证检测的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件、检测报告等商业秘密履行保密义务。

地 址：山东省济南市槐荫区美里东路 3000 号德迈国际中心二期 16 号楼厂房 101

邮 编：250000

电 话：18560127988

网 址：www.rad-test.com

E-mail：fushejiance@163.com



检测报告首页

1、基本情况

客户名称	浙江陶特容器科技股份有限公司
客户地址	浙江省海宁市周王庙镇之江路 30 号
检测日期	2022 年 10 月 9 日
环境条件	温度：21.0℃；湿度：79%RH；天气：阴。

2、检测和评价依据

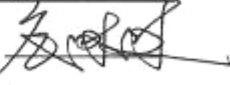
- (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）
- (2) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

3、检测仪器

设备名称	设备型号	内部编号	检定/校准证书编号	检定/校准有效期至
便携式 X- γ 剂量率仪	BH3103B	JC01-02-2010	2021H21-10-3620531001	2022 年 11 月 03 日

4、检测仪器技术指标

设备名称	技术指标
便携式 X- γ 剂量率仪	测量范围：（ 1 ~ 10000 ） $\times 10^{-8}$ Gy/h； 测量精度：0.1 $\times 10^{-8}$ Gy/h； 能量响应：25keV ~ 3MeV，极限偏差 $\pm 15\%$ ； 对宇宙射线的能量响应：极限偏差 $\pm 15\%$ （以 RSS-111 高压电离室为标准）； 剂量率指示的固有误差： $\pm 10\%$ ； 角响应：对 ^{137}Cs ， $0^\circ \sim 120^\circ$ ，极限偏差 $\pm 15\%$ 。

编制人： 审核人： 签发人： 

 济南中威检测技术有限公司（检测专用章）

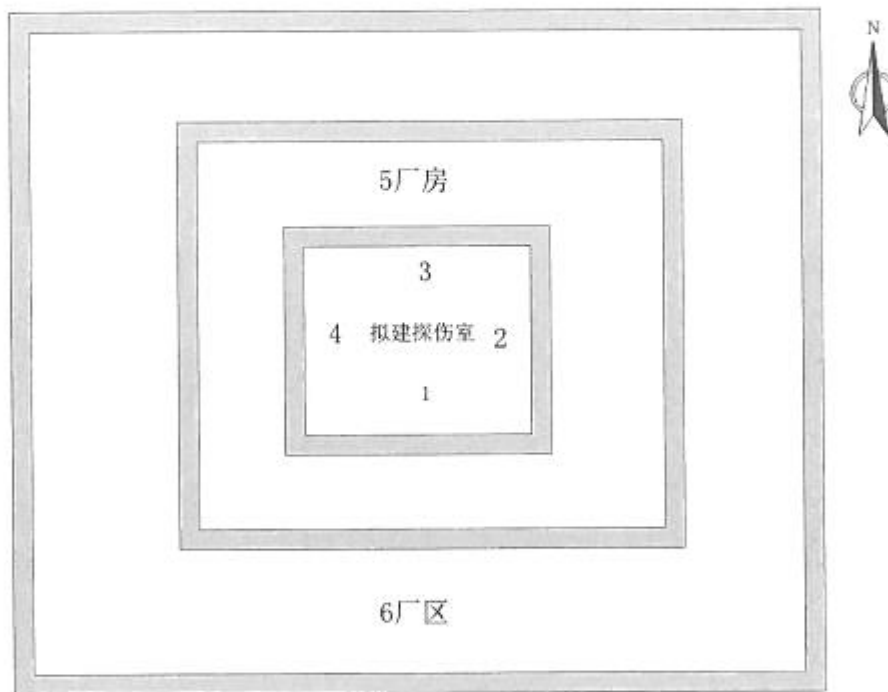
2022 年 10 月 14 日

检测报告包括：封面、声明、首页和正文，并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

检测报告正文

表 1 检测结果

点位号	点位描述	γ 空气吸收剂量率 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	
		平均值	标准差
1	探伤室拟建址南	13.4	0.3
2	探伤室拟建址东	13.2	0.2
3	探伤室拟建址北	13.9	0.4
4	探伤室拟建址西	13.3	0.2
5	厂房	14.2	0.1
6	厂区	13.3	0.2



检测
★
专用

图 1 检测点位示意图



图 2 现场检测照片

(以下空白)




附件 12 专家意见及修改索引

环境影响报告书（表）评审会专家打分表


项目名称	浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目		
编制单位	山东益景检测技术有限公司		
项目负责人	任建坤	审核	/
考核内容			满分
			评分
1	是否执行了环评技术规范的有关要求。	5	
2	项目周围环境、敏感点、同类污染源的调查是否清楚，项目选址与当地有关规划的关系是否明确。	10	
3	工程建设内容交待是否清楚，工程分析是否透彻，污染源强调查、分析是否核准；老污染问题是否查明。	15	
4	环境现状评价是否符合实际情况，主要环境问题是否阐明，预测参数、结果是否正确、可信。	10	
5	环境治理和生态保护恢复的有关对策、措施是否具体、明确，是否具有可操作性。	20	
6	污染物总量控制及清洁生产分析是否清楚，总量平衡措施是否明确，环境管理要求是否具体、明了。	10	
7	公众参与内容是否符合规范要求，对公众的不同意见作出的解释是否可信有效。	10	
8	环评结论是否明确、可信，是否对审批原则逐一作了明确的回答。	10	
9	报告书是否体现了该项目的特色（含环评难易程度）。	5	
10	图表、附件是否规范、清晰，文字是否严谨、简练。	5	
合计		100	85

环境影响报告书（表）专家审查意见表


专家姓名	肖曙光	职务、职称	高工	专业	辐射环境监测与评价
工作单位	浙江省辐射环境监测站	电话	15868802885	日期	2023年6月28日
<p>主要评审意见</p> <p>1、《浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目环境影响报告表》编制规范，评价依据标准和评价模式合适，项目内容及周边环境情况介绍清楚，项目选址合理性分析明确，辐射环境现状监测结果合理，环境影响评价结论明确、总体可信，经适当修改完善可作为项目审批依据。</p> <p>2、报告表完善意见</p> <p>（1）“11.2.3 年有效剂量”一节中，重要概念错误，引用文献不合适。需要估算的是“年有效剂量”，不是“年有效剂量当量”。可考虑居留因子直接估算。</p> <p>（2）“10.3 辐射防护与环保投资”一节中，应增加项目环评及竣工验收监测费用。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>					

浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目

环境影响报告表函审意见

姓名	过春燕	职称	高级工程师	专业	环境科学
单位	浙江省辐射环境监测站	电话	13867443760	日期	2023.6.24
<p>本报告表编制较规范，内容全面，工程分析和环境现状描述清楚，评价因子和方法的选择符合有关评价导则要求，提出的辐射防护措施基本可行，评价结论总体可信。经补充修改上报批复后可作为工程建设和生态环境管理的依据。</p> <p>建议修改如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1.依据 GB18871-2002，完善本项目控制区和监督区的划分；2.核实辐射工作人员和公众人员年附加有效剂量的理论估算，图 11-1(a) 辐射路径图未考虑反射？3.细化废显（定）影液与废胶片的存放管理要求；4.完善有关附图附件，补充编制单位和编制人员信息表。 <p style="text-align: right;"> 2023 年 6 月 24 日</p>					

环境影响报告书（表）专家审查意见表

项目名称	浙江陶特容器科技股份有限公司室内X射线探伤项目环境影响报告表				
专家姓名	祝莉	职务、职称	高级工程师	专业	辐射环境
工作单位	城市发展集团	电话	13588148668	日期	2023.6.22
<p>主要评审意见：</p> <p>一、报告编制较规范，内容全面，工程分析和环境现状描述清楚，评价因子和方法的选择符合有关评价导则要求，提出的环境保护措施基本可行，评价结论总体可信。报告经修改完善后可上报生态环境主管部门。</p> <p>二、建议补充、完善以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 补充完善项目概况（明确本次项目中原有探伤室、探伤机处理情况），明确本次项目性质； 2. 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对防护安全的要求：应对辐射工作场所实行分区管理，补充分区划分的内容及图示； 3. 完善探伤室周围情况描述（明确探伤室是几层建筑及上层情况），核实探伤室周围 50 米内敏感目标，以及周围环境保护目标的情况； 4. 核实室外检测点位的γ空气吸收剂量率值，报告中该值大于《浙江省环境天然放射性水平调查报告》中室外道路的γ辐射剂量率； 5. 核实废胶片产生量、废显（定）影液产生量； 6. 核实射线装置的安装位置、高度，核实源到关注点的距离；核实是否存在两台探伤机同时曝光的情况； 7. 明确理论计算居留因子和各个参数的出处及选取理由，核实理论计算结果； 8. 补充本项目探伤室屏蔽情况符合性分析。 <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  2023.6.22 </div>					

浙江陶特容器科技股份有限公司室内 X 射线探伤项目

专家意见修改说明

一、肖曙光专家：

(1) “11.2.3 年有效剂量”一节中，重要概念错误，引用文献不合适。需要估算的是“年有效剂量”，不是“年有效剂量当量”。可考虑居留因子直接估算。

修改说明：P42：辐射工作人员和周围公众年有效剂量预测可参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的公式 1 来估算，估算公式如下：

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot u \cdot T \quad (11-5)$$

式中：

H——年有效剂量， $\mu\text{Sv/h}$ ；

\dot{H} ——关注点的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

U——使用因子， $U=1$ ；

T——居留因子；

t——一年工作时间，h/a。

(2) “10.3 辐射防护与环保投资”一节中，应增加项目环评及竣工验收监测费用。

修改说明：P33，已补充环评及竣工验收监测费用，并于相应位置进行调整。

二、过春燕专家：

1. 依据 GB18871-2002, 完善本项目控制区和监督区的划分；

修改说明：P29：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定，“应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”。公司拟将探伤室内部设置为控制区，并在控制区的进出口以及其他适当位置设立醒目的电离辐射警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；拟将探伤室西侧配套的控制室、洗片室、评片室、探伤室南侧的危废暂存间、探伤室北墙外 1m、控制室北墙外 1m 以及探伤室东墙外 1m 范围内等区域划分为监督区，在监督区入口的适当地点设立表明监督区的标牌并在无明确边界地面画黄实线进行标识。项目分区示意图见附图 6。

2. 核实辐射工作人员和公众人员年附加有效剂量的理论估算，图 11-1(a) 辐射路径图未考虑反射？

修改说明：已在报告中核实辐射工作人员和公众成员的年附加有效剂量的理论估算；图 11-1(a) 北侧墙体已考虑打在工件上的一次散射及漏射，其路径与漏射路径近似一致。

3. 细化废显(定)影液与废胶片的存放管理要求；

修改说明：已在报告中进行细化，详见报告 10. 三废的治理

4. 完善有关附图附件，补充编制单位和编制人员信息表。

修改说明：附图附件已完善，编制单位和编制人员信息表已补充。

三、祝莉专家：

1. 补充完善项目概况(明确本次项目中原有探伤室、探伤机处理情况)，明确本次项目性质；

修改说明：P4：已跟建设单位核实并于报告中明确，公司原有探伤室保留，原有探伤机于探伤室内继续使用，本次室内 X 射线探伤项目为公司在新厂区内新建探伤室，新购置探伤机及实时成像设备，开展探伤项目。

2. 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中对防护安全的要求：应对辐射工作场所实行分区管理，补充分区划分的内容及图示；

修改说明：P29：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中规定，“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。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。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。”公司拟将探伤室内部设置为控制区，并在控制区的进出口以及其他适当位置设立醒目的电离辐射警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；拟将探伤室西侧配套的控制室、洗片室、评片室、探伤室南侧的危废暂存间、探伤室北墙外 1m、控制室北墙外 1m 以及探伤室东墙外 1m 范围内等区域划分为监督区，在监督区入口的适当地点设立表明监督区的标牌并在无明确边界地面画黄实线进行标识。项目分区示意图见附图 6。

3. 完善探伤室周围情况描述(明确探伤室是几层建筑及上层情况)，核实探伤室周围 50 米内敏感目标，以及周围环境保护目标的情况；

修改说明：P13，已完善。根据建设单位提供的相关资料，本项目探伤室拟建于公司1号厂房内西南侧，1号厂房探伤室拟建区域为双层钢结构，探伤室楼上为1号厂房二层工作区。结合公司厂区总平面布局及现场勘查情况，本项目探伤室周围50m内主要为1号厂房、2号厂房、危废间（二期建设）、危化品仓库（二期建设）、办公楼（二期建设）及厂房外道路、空地，不涉及居民区与学校等环境敏感区域。并在表7-1中进行详细表述。

4、核实室外检测点位的 γ 空气吸收剂量率值，报告中该值大于《浙江省环境天然放射性水平调查报告》中室外道路的 γ 辐射剂量率；

修改说明：P21 本项目拟建场址周围室内各检测点位的 γ 空气吸收剂量率值为（13.2~14.2） $\times 10^{-8}$ Gy/h，即（132~142）nGy/h；室外检测点位的 γ 空气吸收剂量率值为13.3 $\times 10^{-8}$ Gy/h，即133nGy/h。由《浙江省环境天然放射性水平调查报告》可知，浙江省室内的 γ 辐射剂量率在40nGy~467nGy之间，室外道路的 γ 辐射剂量率在13nGy~200nGy之间，可见本项目拟建位置及周围 γ 辐射剂量率处于一般本底水平。

5. 核实废胶片产生量、废显（定）影液产生量；

修改说明：P27：已跟建设范围核实，本项目X射线实时成像系统工作过程中不产生废胶片和废显（定）影液。本项目6台探伤机预计年拍摄胶片共6万张，预计每年废胶片产生量约600kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约1.2t/a。

6. 核实射线装置的安装位置、高度，核实源到关注点的距离；核实是否存在两台探伤机同时曝光的情况；

修改说明：P36：已核实本项目探伤室东西净宽4.5m，南北净长7.21m，净高4.5m；定向探伤机在探伤室内最大移动范围为探伤室中间位置南北长4m，东西宽2.5m，高0.5-2.0m的区域，定向向东照射；实时成像系统在探伤室内最大移动范围为探伤室中间位置南北长4m，高0.5-2.0m，，定向向东照射；周向探伤机在探伤室内的活动范围为导轨中间南北长4.0m，高0.5-2.0m的区域，东西周向照射。

P41：已核实最大工况条件下源到关注点的最近距离。

P4、P35：已在报告中明确，探伤室内最多同时使用1台射线装置。

7. 明确理论计算居留因子和各个参数的出处及选取理由，核实理论计算结果；

修改说明：P43：各关注点居留因子取值已在表11-8中明确；P44：各关注点剂量率取值已在表11-9中明确，并已核实计算结果。

8. 补充本项目探伤室屏蔽情况符合性分析。

修改说明：P44：浙江陶特容器科技股份有限公司在按照现有设计条件建设探伤室，正常运行期间：探伤室四周墙体、室顶、防护门外的辐射剂量率不超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的标准要求，墙体及防护门的设计满足相关发法律要求。