

核技术利用建设项目

江苏创盛锅炉有限公司迁建固定式 X
射线探伤项目环境影响报告表

江苏创盛锅炉有限公司（公章）

2023 年 12 月



生态环境部监制

核技术利用建设项目

江苏创盛锅炉有限公司迁建固定式 X 射线探伤项目环境影响报告表

建设单位名称： 江苏创盛锅炉有限公司

建设单位法人代表（签字或盖章）： 刘学军

通讯地址： 常州市武进区横林镇镇西工业园区长虹东路 118-3 号

邮政编码： _____ 联系人： _____

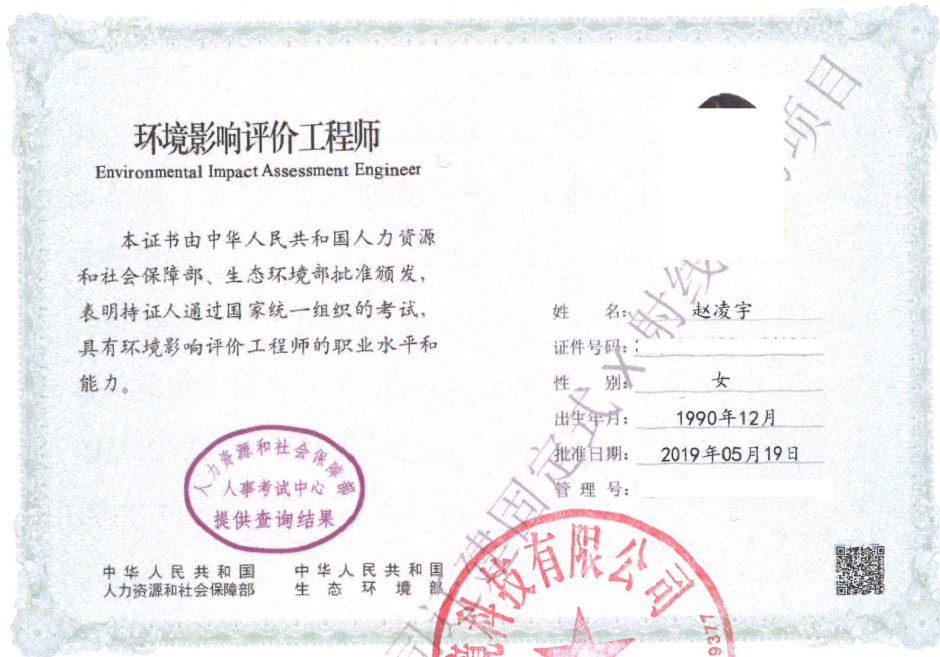
电子邮箱： _____ 联系电话： _____

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4560pw		
建设项目名称	江苏创盛锅炉有限公司迁建固定式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)	江苏创盛锅炉有限公司		
统一社会信用代码	91320411711565833K		
法定代表人 (签章)	刘华芳		
主要负责人 (签字)	刘勇		
直接负责的主管人员 (签字)	刘勇		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江苏睿源环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91320106MA20BXME57		
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
赵凌宇	201905035320000015	BH020792	赵凌宇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
董巍怡	表7、保护目标与评价标准表8、环境质量和辐射现状表9、项目工程分析与源项表10、辐射安全与防护表11、环境影响分析表12、辐射安全管理表13、结论与建议	BH026315	董巍怡
赵凌宇	表1、项目基本情况表2、放射源表3、非密封放射性物质表4、射线装置表5、废弃物(重点是放射性废弃物)表6、评价依据	BH020792	赵凌宇

编制主持人和主要编制人员信息

编制主持人证书



编制主持人和主要编制人员社会保险缴纳证明

江苏省社会保险权益记录单（参保单位）

参保单位全称：江苏睿源环境科技有限公司
现参保地：鼓楼区
统一社会信用代码：91320106MA20BXME57
查询时间：202309-202311

共1页，第1页

单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险	
缴费总人数	21	21	21	
序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	赵凌宇		202309 - 202311	3
2	董婉怡		202309 - 202311	3

- 说明：
1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。



目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	6
表 3 非密封放射性物质	6
表 4 射线装置	7
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	8
表 6 评价依据	9
表 7 保护目标与评价标准	12
表 8 环境质量和辐射现状	18
表 9 项目工程分析与源项	22
表 10 辐射安全与防护	30
表 11 环境影响分析	36
表 12 辐射安全管理	46
表 13 结论与建议	50
表 14 审批	54
辐射污染防治措施“三同时”措施一览表	55

附图：

附图 1 江苏创盛锅炉有限公司本项目地理位置图

附图 2 江苏创盛锅炉有限公司本项目周边环境概况图

附图 3 江苏创盛锅炉有限公司车间 A 平面布置图

附图 4 本项目探伤房平面及剖面布置图

附图 5 本项目探伤房辐射防护措施图

附图 6 本项目与生态空间管控区域相对位置关系图

附图 7 编制主持人现场踏勘照片

附件：

附件 1 委托书

附件 2 射线装置承诺书

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 原有曝光室环评批复及验收情况说明

附件 5 本项目辐射环境现状监测报告及检测单位资质认证证书

附件 6 营业执照

附件 7 不动产权证书

附件 8 原有辐射工作人员考核证书

附件 9 个人剂量检测报告

附件 10 职业健康体检报告

附件 11 危险废物处置协议

表 1 项目基本情况

建设项目名称		江苏创盛锅炉有限公司迁建固定式 X 射线探伤项目				
建设单位		江苏创盛锅炉有限公司				
法人代表	刘华芳	联系人		联系电话		
注册地址		常州市武进区横林镇镇西工业园区长虹东路 118-3 号				
建设项目地点		常州市新北区魏村街道井冈山路以西、达江路以北江苏创盛锅炉有限公司厂房北部				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		项目环保投资 (万元)		投资比例(环保 投资/总投资)		
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)	197
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	/				
	项目概述:					
1. 建设单位基本情况、项目建设规模、任务由来及原有核技术利用项目许可情况						
江苏创盛锅炉有限公司成立于 1998 年,公司主要经营范围:锅炉设备制造、安装;锅炉辅助设备、压力容器、金属结构件、水处理设备、电气控制柜及配件的制造;环境保护专用设备的研发、制造、销售、安装、维修;新能源技术开发,货物或技术进出口(国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外)。						

江苏创盛锅炉有限公司原有探伤房位于常州市新北区春江镇魏村孝都街，由于公司生产经营需要，将厂区搬迁至常州市新北区魏村街道井冈山路以西、达江路以北的新地址，同时将原有探伤房搬迁至新厂区。

公司现已开展核技术利用项目，并已取得辐射安全许可证，证书编号为苏环辐证[D0280]，种类和范围为“使用II类射线装置”，有效日期至2027年06月12日。辐射安全许可证正副本复印件见附件3。公司厂区搬迁后将在新厂区重新建设一座探伤房，原有探伤房将不再使用。

建设单位计划在新厂区的厂房车间一A区北部重新建造一座探伤房（曝光室及操作室、暗室、危废贮存库、资料室、评片室），拟迁建原有2台X射线探伤机，1台XXQ-3005D型定向探伤机（管电压300kV，管电流5mA）；1台XXH-3005型周向探伤机（管电压300kV，管电流5mA）；另外新增2台X射线探伤机，1台XXQ-3505D型定向探伤机（管电压350kV，管电流5mA）；1台XXH-3505型周向探伤机（管电压350kV，管电流5mA）。该项目主要用于检测建设单位生产的锅炉管束、筒体、集箱的焊接区域。本项目探伤的工件主要为圆筒状，两头开口或者闭口，主要采用碳素钢制成，容器壁厚约为3mm-55mm；长度范围约为500mm-12000mm；直径范围为32mm-3000mm。

建设单位已为本项目配备2名辐射工作人员，项目运行后每周开机曝光时间不超过10h，年工作50周，年曝光总时间不超过500h。

江苏创盛锅炉有限公司核技术利用项目详见下表：

表 1-1 建设单位核技术利用项目表

序号	射线装置名称及型号	数量	管电压(kV)	管电流(mA)	类别	工作场所名称	活动种类	环评情况及审批时间	许可情况	验收情况	备注
1	定向 X 射线探伤机 (XXQ-3005D)	1	300	5	II	原有探伤房曝光室	使用	已环评	已许可	已验收	/
2	周向 X 射线探伤机 (XXH-3005)	1	300	5	II	原有探伤房曝光室	使用	已环评	已许可	已验收	/
3	定向 X 射线探伤机 (XXQ-3005D)	1	300	5	II	本项目探伤房曝光室	使用	本次环评	未许可	未验收	搬迁
4	周向 X 射线探伤机 (XXH-3005)	1	300	5	II	本项目探伤房曝光室	使用	本次环评	未许可	未验收	搬迁
5	定向 X 射线探伤机 (XXQ-3505D)	1	350	5	II	本项目探伤房曝光室	使用	本次环评	未许可	未验收	新增

6	周向 X 射线探伤机 (XXH-3505)	1	350	5	II	本项目探伤 房曝光室	使用	本次环评	未许 可	未验 收	新增
---	--------------------------	---	-----	---	----	---------------	----	------	---------	---------	----

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《建设项目环境保护管理条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，本项目需进行环境影响评价，依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，2021年版），本项目为使用 X 射线探伤机进行无损检测，属于“172 核技术利用建设项目”中的“使用 II 类射线装置的”，本项目应编制环境影响报告表。受江苏创盛锅炉有限公司委托，江苏睿源环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我公司通过资料调研、现场监测、评价分析，编制该项目环境影响报告表。

2. 项目周边保护目标及项目选址情况

本项目探伤房位于常州市新北区魏村街道井冈山路以西、达江路以北江苏创盛锅炉有限公司厂区内，公司东侧为井冈山路；南侧为达江路（在建）；西侧为在建厂房；北侧为农田。公司本项目地理位置图见附图1，本项目周边环境概况图见附图2。

本项目探伤房拟修建于车间一A区北部，该车间一A区为一层结构。车间一A区东侧、南侧西部、西侧、北侧为厂区道路；南侧东部为车间一B区。探伤房曝光室东侧、南侧隔通道均为生产车间，东侧隔通道为螺纹烟管加工区，南侧隔通道为结构散件制造区；西侧为暗室、危废贮存库、资料室、评片室；北侧为操作室，隔操作室为厂区道路；顶部为车间半空，人员不可达，下方为土层。本项目曝光室及辅房平面及剖面布置图见附图4。

本项目曝光室周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标。50m 范围内涉及①车间一 A 区，②厂区道路，③农田。本项目周围环境保护目标主要为从事 X 射线探伤操作的辐射工作人员及周围公众。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域、江苏省生态空间管控区域。本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条中的环境敏感区。本项目的建设符合江苏省及常州市“三线一单”（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）要求。

3. 实践正当性

江苏创盛锅炉有限公司拟在新厂区内新建 1 座 X 射线探伤房并计划迁建原有 2 台

X 射线探伤机和新购买 2 台 X 射线探伤机对产品进行无损检测，确保其产品质量。本项目的建设将满足企业提供产品质量的需求，创造更好的经济效益，从社会角度而言，能够使用安全系数更高的产品，减少安全事件发生的可能性。虽然在运行期间，探伤机的应用可能会对周围环境、工作人员及周围公众造成一定辐射影响，但公司在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，可将上述辐射影响降至尽可能小。因此，在考虑了社会、经济和代价等有关因素之后，其对受照个人和社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

4. 原有核技术利用项目许可情况

公司目前已开展核技术利用项目。公司现有 1 座固定式 X 射线探伤房，该探伤房位于常州市新北区春江镇魏村孝都街探伤房，已于 2016 年 4 月 18 日取得环评批复（常环核审[2016]23 号），配备 2 台 X 射线探伤机，最大管电压 300kV，管电流 5mA。其后该项目于 2017 年 5 月 18 日通过验收，环评批复及验收材料见附件 4。

公司现已申领辐射安全许可证（附件 3），许可使用 2 台 X 射线探伤机。公司已有核技术利用项目情况见表 1-1。

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规，已成立了辐射安全管理小组，并制定相关辐射安全管理制度。辐射安全与环境保护管理小组负责辐射防护与安全工作的领导工作，包括制定相关辐射防护与安全制度、辐射安全与防护措施的定期检查、设备仪器自检、组织辐射工作人员定期参加辐射防护与安全知识考核、定期职业健康体检、个人剂量计送检并管理好辐射工作人员个人剂量及职业健康档案、委托单位对建设单位辐射工作进行年度检测。

公司现有各项制度较为健全及辐射事故应急预案等。具体制度见表 1-2。

表 1-2 现有辐射安全管理制度情况

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求制度	建设单位落实情况	是否落实
辐射防护和安全保卫制度	辐射防护和安全保卫制度	已落实
操作规程	X射线作业人员操作规程	已落实
岗位职责	辐射防护人员岗位职责	已落实
设备检修维护制度	射线设备检修与维护制度	已落实
使用登记制度	射线装置使用登记、台账管理制度	已落实

监测方案	辐射环境监测制度	已落实
人员培训计划	人员培训计划	已落实
辐射事故应急	辐射事故应急措施	已落实

公司现有2名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，人员证书见附件8。已委托常州环宇信科环境检测有限公司对辐射工作人员开展个人剂量监测，最近一年（2022年6月-2023年5月）人员最大年有效剂量为0.2022mSv，能够满足人员年有效剂量限值要求。辐射工作人员已委托常州市疾病预防控制中心进行职业健康体检。

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与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。”江苏创盛锅炉有限公司2022年已委托常州环宇信科环境检测有限公司对已有核技术项目进行年度检测（报告编号：2022常环宇检（委）字第（0692）号），公司每年均按时在全国核技术利用辐射安全申报系统中上传年度评估报告。

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)	年最大操作量 (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	定向 X 射线探伤机	II	1	XXQ-3005D	300	5	无损检测	探伤房曝光室	本次迁建
2	周向 X 射线探伤机	II	1	XXH-3005	300	5	无损检测	探伤房曝光室	本次迁建
3	定向 X 射线探伤机	II	1	XXQ-3505D	350	5	无损检测	探伤房曝光室	本次新增
4	周向 X 射线探伤机	II	1	XXH-3505	350	5	无损检测	探伤房曝光室	本次新增

(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
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	直接排入大气，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧有效化学分解时间约为 50 分钟，可自动分解为氧气。
废显（定）影剂	液态	/	/	约 20kg	约 240kg	/	集中收集后暂存于危废贮存库	收集贮存危废贮存库后委托有危险废物经营资质的单位回收处理。
前道胶片冲洗废水	液态	/	/	约 60kg	约 720kg	/	集中收集后暂存于危废贮存库	收集贮存危废贮存库后委托有危险废物经营资质的单位回收处理。
废胶片	固态	/	/	约 2kg	约 24kg	/	集中收集后暂存于危废贮存库	收集贮存危废贮存库后委托有危险废物经营资质的单位回收处理。
生活垃圾	固态	/	/	30kg	360kg	/	不暂存	由公司统一收集后，交给环卫部门清运。
生活污水	液态	/	/	2.4m ³	28.8m ³	/	不暂存	进入公司污水处理管道最终进入污水处理厂处理。
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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.含有放射性的废弃物要注明，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》（2014年修订本），中华人民共和国主席令第9号，自2015年1月1日起施行； 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正本），中华人民共和国2018年主席令第24号，自2018年12月29日起施行； 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国2003年主席令第6号，自2003年10月1日起施行； 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订本），中华人民共和国2020年主席令第43号，自2020年9月1日起施行 5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正本），中华人民共和国2017年国务院令第682号，自2017年10月1日起施行； 6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国原环境保护部令第18号公布，自2011年5月1日起施行； 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修正本），中华人民共和国2019年国务院令第709号，自2019年3月2日起施行； 8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），中华人民共和国生态环境部令第20号修正，自2021年1月4日起施行； 9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，中华人民共和国生态环境部令第16号，自2021年1月1日起施行； 10) 《国家危险废物名录》（2021年版），生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第15号，自2021年1月1日起施行； 11) 《射线装置分类》，中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会2017年公告第66号，自2017年12月5日起施行； 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》，中华人民共和国原国家环保总局环发〔2006〕145号，自2006年9月26日起施行； 13) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，中华人民共和国生态环境部公告2019年第39号，自2019年11月1日起施行）；
----------	---

	<p>14) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》，中华人民共和国生态环境部2019年部令第9号，自2019年11月1日起施行；关于发布《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》配套文件的公告，中华人民共和国生态环境部2019年公告第38号，自2019年11月1日起施行；</p> <p>15) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，中华人民共和国生态环境部公告2019年第57号，自2020年1月1日起施行；</p> <p>16) 《江苏省辐射污染防治条例》(2018年修正本)，江苏省人民代表大会常务委员会公告2018年第2号，自2018年5月1日起施行；</p> <p>17) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74号，自2018年6月9日起施行；</p> <p>18) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1号，自2020年1月8日起施行；</p> <p>19) 《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发〔2020〕49号，自2020年6月21日起施行；</p> <p>20) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书(表)编制单位监管工作的通知》(苏环办〔2021〕187号)，2021年5月31日印发；</p> <p>21) 《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，自2022年1月1日起施行；</p> <p>22) 《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》(苏环办〔2019〕149号)，2019年4月29日印发；</p> <p>23) 《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办〔2019〕327号)，2019年9月24日印发；</p> <p>24) 《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》(苏环办〔2020〕401号)，2020年12月31日印发；</p> <p>25) 《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案(试行)的通知》(苏环办〔2021〕290号)，2021年10月14日印发。</p>
<p>技术标准</p>	<p>1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)</p> <p>2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)</p>

	<p>3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）</p> <p>4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）</p> <p>5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>6) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）</p> <p>7) 《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）</p> <p>8) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）</p> <p>9) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）</p> <p>10) 《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）（修改单（2023版））</p> <p>11) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）</p>
<p>其他</p>	<p>附图：</p> <p>附图 1 江苏创盛锅炉有限公司本项目地理位置图</p> <p>附图 2 江苏创盛锅炉有限公司本项目周边环境概况图</p> <p>附图 3 江苏创盛锅炉有限公司车间 A 平面布置图</p> <p>附图 4 本项目探伤房平面及剖面布置图</p> <p>附图 5 本项目探伤房辐射防护措施图</p> <p>附图 6 本项目与生态空间管控区域相对位置关系图</p> <p>附图 7 编制主持人现场踏勘照片</p> <p>附件：</p> <p>附件 1 委托书</p> <p>附件 2 射线装置承诺书</p> <p>附件 3 辐射安全许可证</p> <p>附件 4 原有曝光室环评批复及验收情况说明</p> <p>附件 5 本项目辐射环境现状监测报告及检测单位资质认证证书</p> <p>附件 6 营业执照</p> <p>附件 7 不动产权证书</p> <p>附件 8 原有辐射工作人员考核证书</p> <p>附件 9 个人剂量检测报告</p> <p>附件 10 职业健康体检报告</p> <p>附件 11 危险废物处置协议</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

本项目为迁建固定式X射线探伤项目，拟配备X射线探伤机属II类射线装置。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）中“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”相关规定，确定本项目评价范围为本项目探伤房曝光室边界外50m区域。本项目50m评价范围见附图2。

保护目标

本项目探伤房曝光室周围50m范围内无居民区、医院、学校等环境敏感目标，根据本项目评价范围确定本项目环境保护目标为：

- 1、从事本项目探伤操作的辐射工作人员。
- 2、曝光室周围公众。

核对《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）以及《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）后可以确定，本项目不涉及江苏省生态空间管控区域的优先保护单元（见附图5）。同时，本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条中的环境敏感区。

表7-1 本项目环境保护目标

序号	保护目标名称	所在位置		方位	距曝光室最近距离	人员数量
1	本项目辐射工作人员	江苏创盛锅炉有限公司	本项目操作室、暗室、危废贮存库、资料室、评片室	本项目曝光室西侧、北侧	紧邻	2人
2	周围公众	江苏创盛锅炉有限公司	车间一 A 区	本项目曝光室东侧、西侧、南侧	紧邻	约 20 人
3			厂区道路	本项目曝光室东侧、西侧、北侧	约 2.8m	流动人员
4		在建厂房		本项目曝光室西侧	约 36m	约 10 人
5		农田		本项目曝光室北侧	约 15m	流动人员

评价标准

1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

项目辐射工作人员和公众的年有效剂量需满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中个人剂量限值，如下表：

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：

	剂量限值
职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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），20 mSv； ②任何一年中的有效剂量，50 mSv。
公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1 mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5 mSv。

4.3.4 剂量约束和潜在照射危险约束

4.3.4.1 除了医疗照射之外，对于一项实践中的任一特定的源，其剂量约束和潜在照射危险约束应不大于审管部门对这类源规定或认可的值，并不大于可能导致超过剂量限值和潜在照射危险限值的值。

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。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（见 4.3.4）。

2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

5 探伤机的放射防护要求

5.1 X 射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100 cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 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。

表 7-3 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。

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作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 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

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。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

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

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时, 除佩戴常规个人剂量计外, 还应携带个人剂量报警仪和便携式 X- γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时, 探伤工作人员应立即退出探伤室, 同时防止其他人进入探伤室, 并立即向辐射防护负责人报告。

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

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

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

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

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，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求。

6.3 探伤设施的退役

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。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500 kV 以下的工业 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，按最高管电压和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。

参考资料

1) 《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护 第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月），江苏省环境监测站。

表 7-4 江苏省全省环境天然 γ 辐射剂量率调查结果 单位：nGy/h

项目	原野	道路	室内
测值范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4
均值	50.4	47.1	89.2
标准差 (s)	7.0	12.3	14.0

2) 《辐射防护导论》，方杰主编。

项目管理目标

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）评价标准，确定本项目的管理目标。

1) 本项目曝光室周围剂量当量率参考控制水平：

曝光室四周墙及防护门表面外30cm处剂量率不超过**2.5 μ Sv/h**；

曝光室顶部表面外30cm处剂量率不超过**100 μ Sv/h**。

2) 本项目辐射工作人员和公众的剂量约束值（职业照射年剂量约束值取GB18871附录B 职业照射剂量限值的1/4，公众的年剂量约束值按照GB18871附录B 公众照射剂量限值的1/10取值）：

职业人员年有效剂量不超过**5mSv**；

公众年有效剂量不超过**0.1mSv**。

职业人员周有效剂量不超过**100 μ Sv**；

公众周有效剂量不超过**5 μ Sv**。

表 8 环境质量和辐射现状

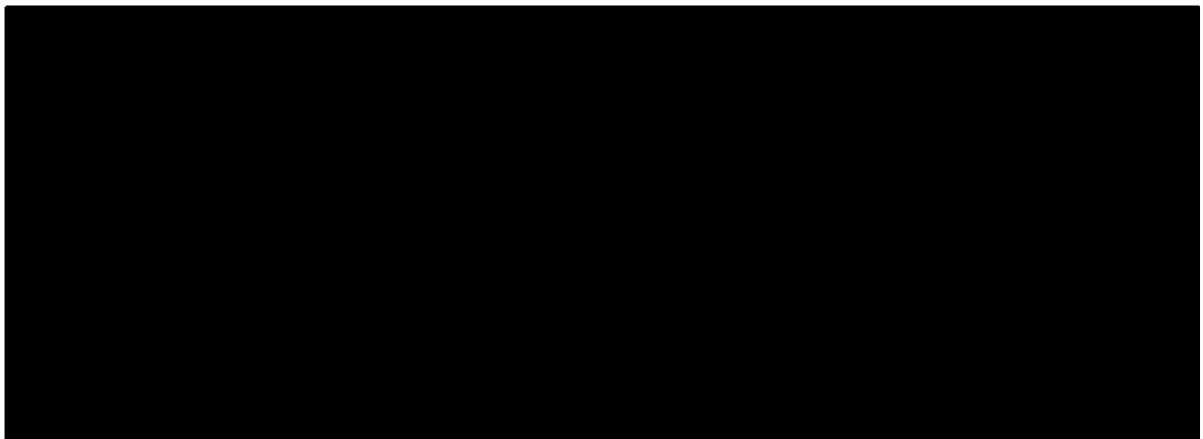
环境质量和辐射现状

1. 项目地理和场所位置

本项目探伤房位于常州市新北区魏村街道井冈山路以西、达江路以北江苏创盛锅炉有限公司厂区内，公司东侧为井冈山路；南侧为达江路（在建）；西侧为在建厂房；北侧为农田。公司本项目地理位置图见附图1，本项目周边环境概况图见附图2。

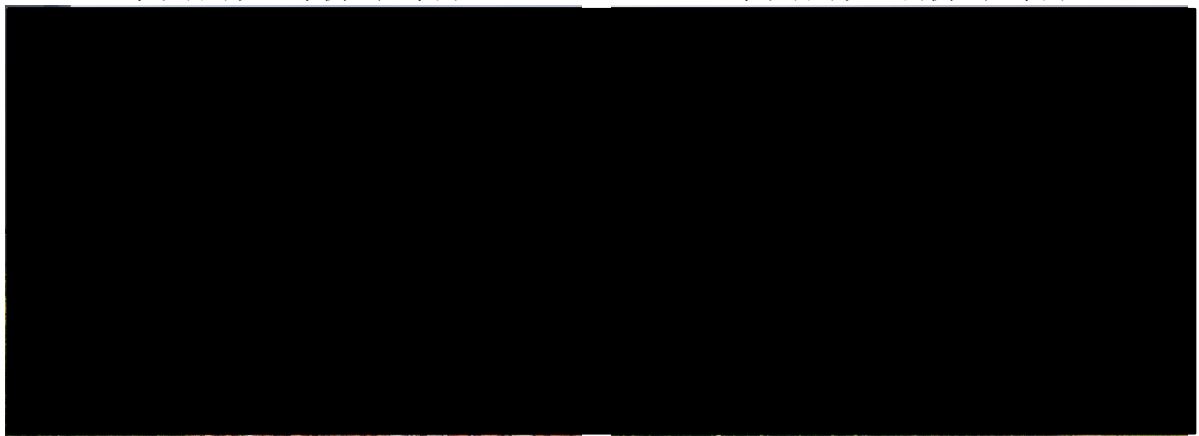
本项目探伤房拟修建于车间一A区北部，该车间一A区为一层结构。车间一A区东侧、南侧西部、西侧、北侧为厂区道路；南侧东部为车间一B区。探伤房曝光室东侧、南侧隔通道均为生产车间，东侧隔通道为螺纹烟管加工区，南侧隔通道为结构散件制造区；西侧为暗室、危废贮存库、资料室、评片室；北侧为操作室，隔操作室为厂区道路；顶部为车间半空，人员不可达，下方为土层。本项目曝光室及辅房平面及剖面布置图见附图4。

本项目拟建址周围环境照片见图8-1。



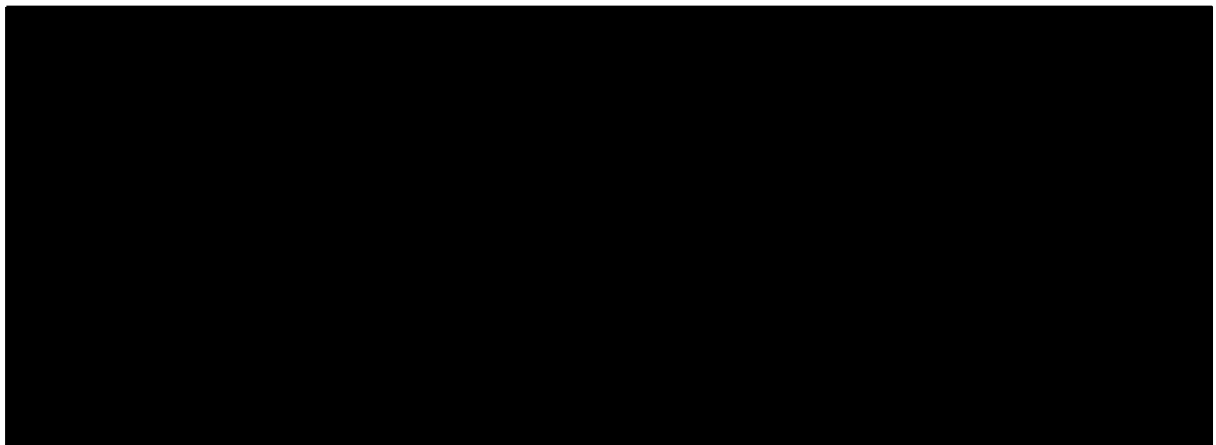
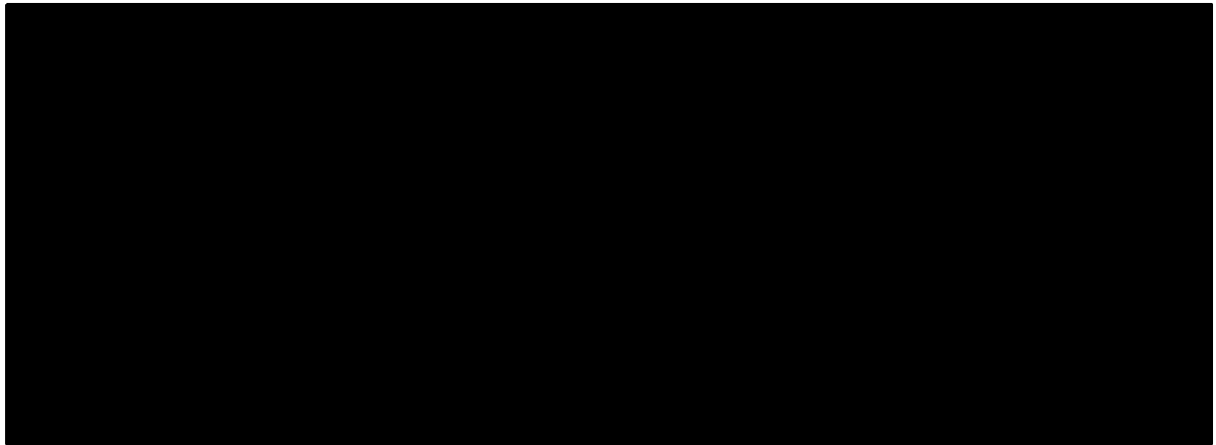
本项目曝光室东侧生产车间

本项目曝光室南侧生产车间



本项目曝光室西侧生产车间

本项目曝光室北侧农田



本项目公司厂区南侧达江路（在建）

本项目曝光室东侧井冈山路

图 8-1 本项目曝光室拟建址周围现状

2. 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

- 评价对象：本项目曝光室拟建址及周围辐射环境。
- 监测因子：本项目曝光室拟建址及周围环境 γ 辐射剂量率。
- 监测点位：探伤房曝光室拟建址及周围布设 10 个监测点位，分别位于探伤房曝光室拟建址四周及保护目标处。

3. 监测方案、质量保证措施

- 监测方案：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）及《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）在曝光室拟建址周围、内部，以及周围保护目标处布设监测点位，测量曝光室拟建址及周围环境 γ 辐射剂量率。
- 质量保证措施：检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查，定期参加权威部门组织的仪器比对活动；实施全过程质量控制，全程实验数据

及监测记录等均进行存档；检测人员持证上岗规范操作；检测报告实行三级审核。

4. 监测结果与环境现状调查结果评价

监测单位：江苏睿源环境科技有限公司

监测仪器：X-γ辐射监测仪 BG9512P（仪器编号：RY-J001）

仪器测量范围：10nGy/h~200μGy/h

仪器能量响应范围：主机：48keV~1.5MeV；外置探头：25keV~3MeV

校准有效期：2022.6.6—2023.6.5

监测日期：2023 年 3 月 28 日

环境条件：天气：晴、温度 23℃、湿度 26%

评价方法：参考表 7-4 江苏省天然γ辐射剂量率调查结果，评价该项目周围环境辐射水平。

监测结果：本项目曝光室拟建址及周围环境环境γ辐射剂量率监测结果见表 8-1（报告见附件 5），监测布点示意图见图 8-2。

表 8-1 本项目拟建址周围贯穿辐射剂量率

序号	检测点位	检测结果（nGy/h）	备注
1	项目拟建址中央	77	道路
2	项目拟建址东侧	77	道路
3	项目拟建址南侧	74	道路
4	项目拟建址西侧	77	道路
5	项目拟建址北侧	74	道路
6	项目所在厂房拟建址东部	75	道路
7	项目所在厂房拟建址南部	76	道路
8	项目所在厂房拟建址西部	75	道路
9	在建公司厂区东侧	78	道路
10	公司北侧农田	71	原野

*已扣除宇宙响应值（仪器的宇宙响应值为 13nGy/h）

*X-γ辐射监测仪检定使用 ^{137}Cs 辐射源，折算系数为 1.2Sv/Gy。建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子，楼房取值为 0.8，平房取值为 0.9，原野、道路取值为 1。

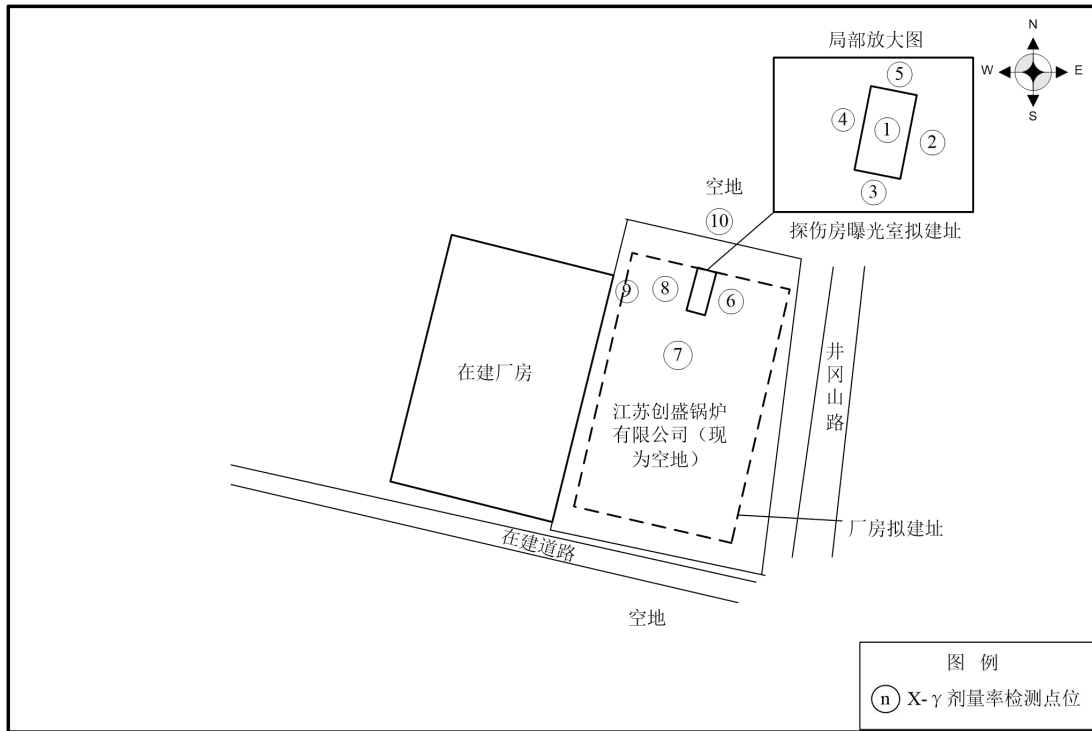


图 8-2 监测布点示意图

根据表 8-1 的监测结果可知，本项目曝光室拟建址及周围 X-γ 辐射剂量率范围为 (74~78) nGy/h (道路)，71nGy/h (原野)，道路和原野环境辐射剂量率处于江苏省天然γ辐射水平涨落范围。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1. 工程设备

公司拟迁建原有 2 台 X 射线探伤机，1 台 XXQ-3005D 型定向探伤机（管电压 300kV，管电流 5mA）；1 台 XXH-3005 型周向探伤机（管电压 300kV，管电流 5mA）；另外新增 2 台 X 射线探伤机，1 台 XXQ-3505D 型定向探伤机（管电压 350kV，管电流 5mA）；1 台 XXH-3505 型周向探伤机（管电压 350kV，管电流 5mA）。用于开展固定式 X 射线探伤作业。

表9-1 本项目探伤机主要设备参数

序号	射线装置	型号	管电压	管电流	类别	主射线辐射角	最大工件厚度
1	X 射线探伤机	XXQ-3005D	300	5	定向机	40±5°	50mm 钢
2	X 射线探伤机	XXH-3005	300	5	周向机	40°×360°	44mm 钢
3	X 射线探伤机	XXQ-3505D	350	5	定向机	40°±5°	60mm 钢
4	X 射线探伤机	XXH-3505	350	5	周向机	40°×360°	55mm 钢
探伤机工作方式		间歇式工作 1:1，工作 5 分钟休息 5 分钟					

*本项目探伤机参数来自厂家说明书。

X 射线探伤机主要由控制箱、X 射线发生器和连接电缆等部件构成。控制箱用于调节探伤机开关、管电压、曝光时间设置。连接电缆用于连接控制器与 X 射线发生器。X 射线发生器用于在控制器设置条件进行曝光探伤。X 射线发生器的核心部件是 X 射线管。X 射线管由阳极、阴极、灯丝、钨靶、筒体、发射罩等组成。



图9-1 本项目原有X射线探伤装置控制箱



图 9-2 本项目原有 X 射线探伤机外观图及连接电缆

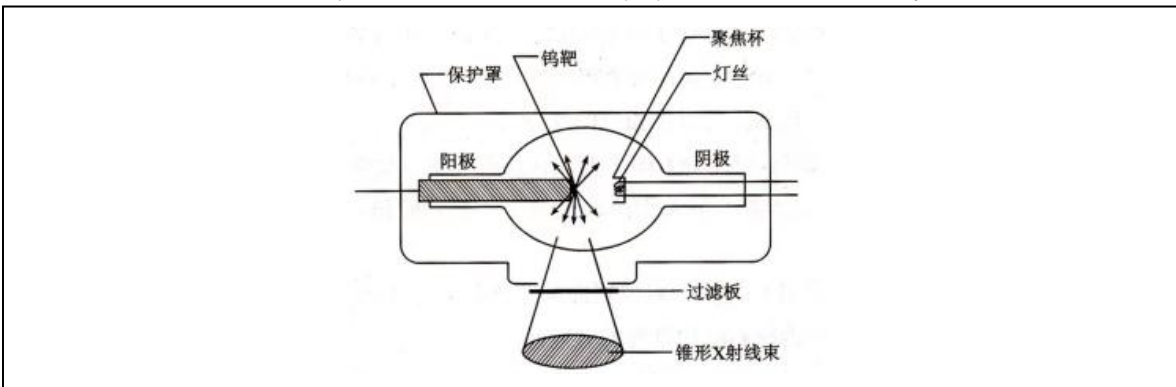


图 9-3 典型的 X 射线管结构图

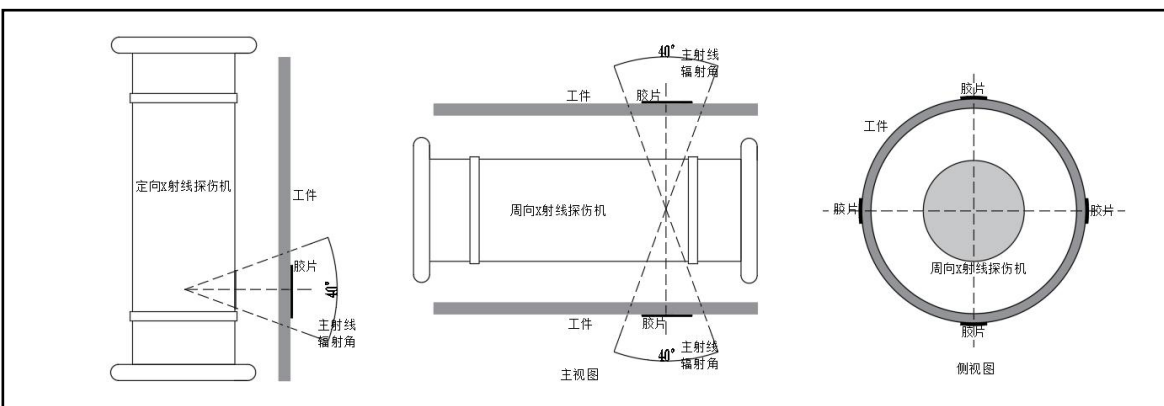


图9-4 常见定向及周向X射线探伤机照射工件示意图

2. 工件信息及工作方式

利用射线进行无损检测的方法是：利用射线穿透物体时，会发生吸收和散射特性，通过测量材料中因缺陷存在而影响射线的吸收来探测缺陷，以胶片作为记录信息器材的无损检测方法。把被检物体放在离射线装置 250mm-500mm 的位置处，把胶片紧贴在被检工件背后，用 X 射线对工件照射后，透过工件的射线使胶片感光，同时工件

内部的真实情况就反映到胶片的乳胶上，对感光后的胶片在暗室中进行显影、定影、水洗和干燥，将干燥的底片放在观片的显示屏上观察，根据底片的黑度和图像来判断工件有无缺陷以及缺陷的种类。根据观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或制品的质量，从而防止由于材料或制品内部缺陷引起的事故。

该项目主要用于检测建设单位生产的锅炉管束、筒体、集箱的焊接区域。本项目探伤的工件主要为圆筒状，两头开口或者闭口，主要采用碳素钢制成，容器壁厚约为 3mm-55mm；长度范围约为 500mm-12000mm；直径范围为 32mm-3000mm。

本项目探伤房曝光室净尺寸长 14m，宽 6m，高 6m，工件门洞为 4.0×5.0m，曝光室内及门宽尺寸与工件能够匹配。建设单位只开展室内的探伤，不涉及野外（室外）探伤项目，每次探伤仅开启 1 台 X 射线探伤装置，因而不存在在曝光室内同时使用多台 X 射线探伤装置的情况。

根据本项目工件探伤需求使用定向机或者周向机。使用定向机时可采用外照法，使用周向机时仅采用内照法，曝光时间与探伤物件厚度成正比。本项目所在曝光室地下为土质层，上方为车间半空，外墙无可攀爬的设施，故曝光室屋顶人员不可达，亦不需要人员到达。

3. X 射线机工作原理

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，阳极靶则根据需要，可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，高电压加在X射线管的两极之间，由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。电子向嵌在金属阳极中的靶体射击，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被靶突然阻挡从而产生X射线，X射线的波长很短一般为0.001~10nm。

4. X 射线无损检测原理

X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

5. X 射线探伤工艺流程

辐射工作人员将工件从南侧工件门运至曝光室内，辐射工作人员在操作室内控制台进行远距离操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

- 1) 辐射工作人员工作前需要开展各项检查，重点检查曝光室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯、固定式场所辐射探测报警装置等防护安全措施。进入曝光室时，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。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。
- 2) 确认相关辐射防护措施到位后，辐射工作人员开始工作。利用轨道将探伤工件运入曝光室，固定工件并在检测部位贴上感光胶片；
- 3) 根据检测部位的不同选择探伤机，将X射线探伤机固定到在合适的位置；
- 4) 辐射工作人员开启X射线探伤机进行无损检测，在每一次照射前确认曝光室内没有人员驻留，辐射工作人员关闭工件门，通过人员门回到操作室后关闭人员门，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，辐射工作人员开启X射线探伤机进行无损检测；
- 5) 达到预定照射时间和曝光量后关闭X射线探伤机，辐射工作人员从人员门进入曝光室取下胶片；
- 6) 完成所有检测工作后，利用轨道将工件运出曝光室；
- 7) 进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷等，提供产品质量报告。

固定式X射线探伤工作流程及产污环节见图9-5。

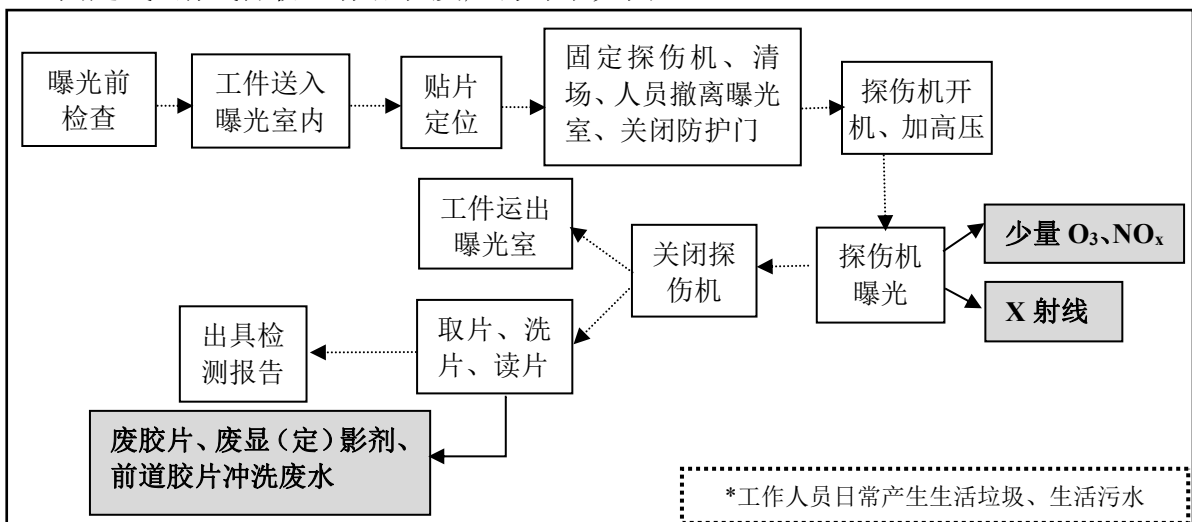


图 9-5 本项目探伤工作流程及产污环节

由图 9-5 可知，本项目营运中产生的主要污染物如下：

- (1) 探伤机出束过程中产生的 X 射线；
- (2) X 射线电离空气产生的臭氧及氮氧化物；
- (3) 当定影、显影液在使用至无法起效时产生的废显（定）影剂；
- (4) 洗片过程中产生的前道胶片冲洗废水；
- (5) 探伤工作中可能产生废胶片；
- (6) 工作人员日常产生生活垃圾及生活污水。

此外，若探伤机长时间不用或初次使用需要先进行训机，训机过程也产生 X 射线。每台 X 射线探伤机使用之前应制作相应的曝光曲线，并定期对曝光曲线进行校验，新购或大修后的设备应重新制作曝光曲线，曝光曲线制作过程中，也产生 X 射线。训机在探伤房曝光室内进行。

6. 曝光室工作量及曝光时间

工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 250 天，实行白班单班制。

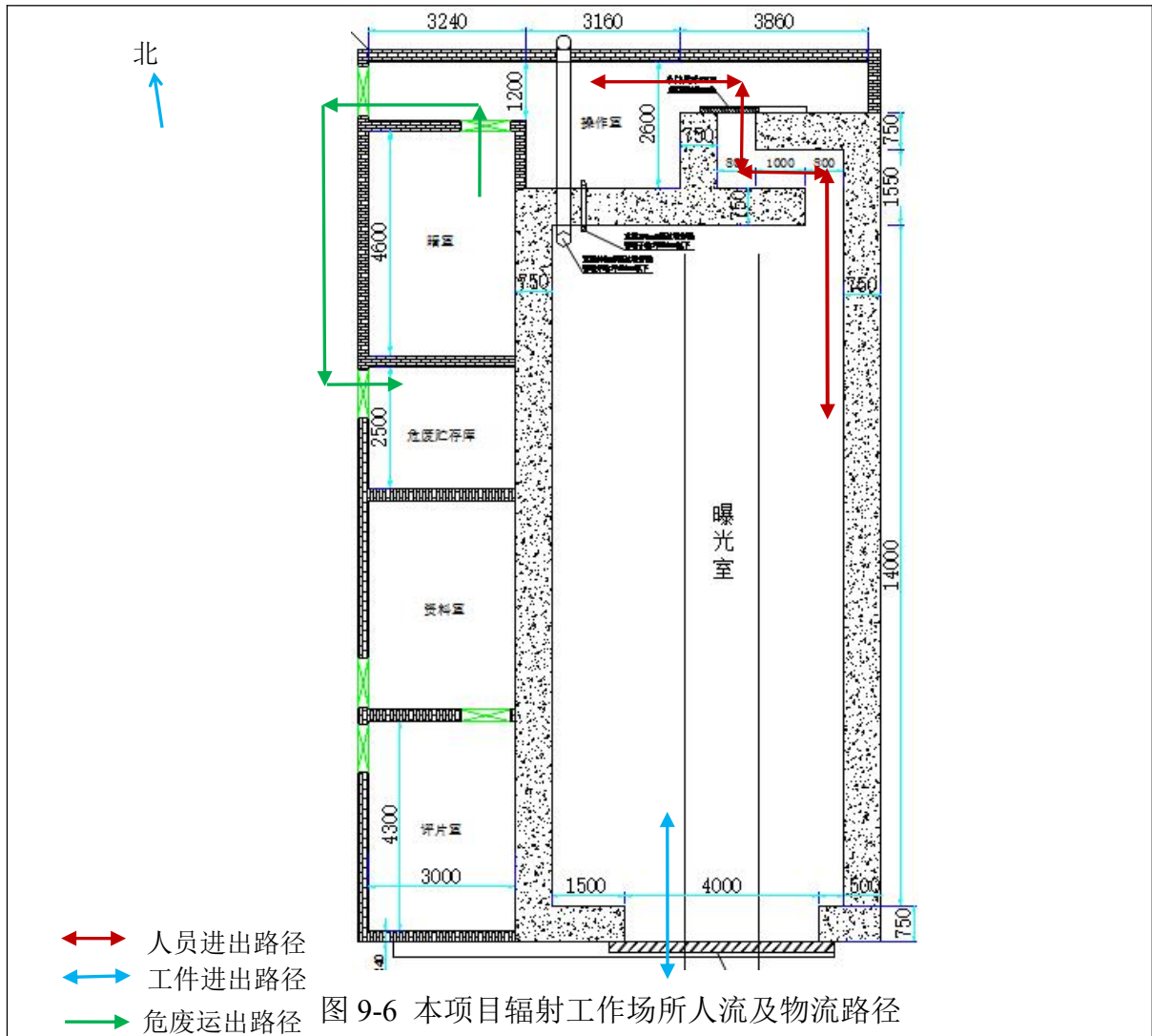
开机时间：建设单位探伤机预计每日出束时间不超过 2h，每周出束时间不超过 10h，每年出束时间不超过 500h。

人员配置：建设单位已为本项目配备 2 名辐射工作人员，为一班制，每日共同负责本项目探伤工作，并安排其中一名辐射工作人员作为负责人，负责掌握钥匙开关。

7. 辐射工作场所人流及物流路径

人流：本项目辐射工作人员由人员门进入曝光室进行工件摆放、贴感光胶片等准备工作，准备工作完成，确认曝光室内无人员停留后离开曝光室，关闭工件门，然后从人员门进入操作室。探伤任务结束后，辐射工作人员进入曝光室取下胶片，一天工作结束后进行洗片、读片。

物流：本项目将工件由车间通过工件门运至曝光室内进行探伤检测工作，检测完成后原路运出。



8. 原有核技术利用项目情况

建设单位核技术利用项目投运以来未发生辐射事故，日常工作过程辐射工作人员遵守操作规程及岗位职责。根据原有项目竣工验收报告及最近一次该辐射工作场所年检报告可知，原有核技术利用项目均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）相应要求。经过确认，原有辐射工作人员最新连续四季度个人剂量结果未出现超标情况，且各辐射安全与防护措施及相关制度齐全并已落实。辐射工作人员辐射安全与防护培训合格证书均在有效期内，建设单位已为其建立个人剂量监测档案及职业健康管理档案。

由于公司现有生产车间不能满足生产需求，因此拟在搬迁后的厂区新建一座探伤房满足生产工件的探伤检测需求。

污染源项描述**1.辐射污染源分析**

本项目使用的探伤机最大管电压为 350kV，最大管电流为 5mA，主射线源强、泄漏射线和散射线源强取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）。由于厂家设备技术参数资料不含探伤机过滤材料，X 射线探伤机有用线束输出量参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 B.1 中数值，泄漏辐射输出量参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 1 中数值，散射能量参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 2 中数值。

表 9-2 距靶 1m 处 X 射线周围剂量当量率及射线强度核算

序号	型号	有用线束	泄漏辐射	散射辐射
		距靶 1m 处 X 射线输出量	距靶 1m 处 X 射线周围剂量当量率	能量
1	XXQ-3005D 定向机	20.9mGy/(mA·min)	5E+03μSv/h	200kV
2	XXH-3005 周向机	20.9mGy/(mA·min)	5E+03μSv/h	200kV
3	XXQ-3505D 定向机	22.2mGy/(mA·min)	5E+03μSv/h	250kV
4	XXH-3505 周向机	22.2mGy/(mA·min)	5E+03μSv/h	250kV

注：300kV 的有用线束辐射输出量保守参考表 B.1 中的较大值，350kV 的有用线束输出量根据表 B.1 中 300kV 和 400kV 的较大值进行插值计算。

由 X 射线探伤机工作原理可知，探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对曝光室外工作人员和周围公众产生一定外照射，因此探伤机在开机曝光期间，本项目的辐射源项主要包括 X 射线有用线束辐射、泄漏辐射、散射辐射。

2.非辐射污染源分析**（1）固体废物**

本项目不产生放射性固体废物。

本项目运营时会产生废胶片和废显（定）影剂及前道胶片冲洗废水。废显（定）影剂及前道胶片冲洗废水属于《国家危险废物名录》中危险废物，废物类别为 HW16，废物代码为 900-019-16。公司每月预计产生废显（定）影剂 20kg，每年预计产生废显（定）影剂 240kg，每月预计产生前道胶片冲洗废水 60kg，每年预计产生前道胶

片冲洗废水 720kg; 废胶片属于《国家危险废物名录》中危险废物, 废物类别为 HW16。每月预计产生废胶片 2kg, 每年预计产生废胶片 24kg。

本项目运行后辐射工作人员会产生一定量的生活垃圾, 预计月排放量为 30kg, 年排放量为 360kg。

(2) 废水

本项目不产生放射性液体废物。

本项目运行后辐射工作人员会产生一定量的生活污水, 预计月排放量为 2.4m³, 年排放量为 28.8m³。

(3) 气体废物

X 射线探伤机在工作状态时, 会使曝光室内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施

1. 工作场所布局及分区

本项目探伤房辐射工作场所包括曝光室、操作室、暗室、危废贮存库、资料室及评片室；周围均为安全通道及生产区域，普通公众靠近的可能性较小。辅房位于曝光室西墙外。考虑到《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的“6.1.1 探伤房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。”及“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。”的相关要求，建设单位设计将操作室设置于曝光室北侧，本项目主射线方向为东侧、西侧、顶部及地面，从而避免操作室处于有用线束方向。综上所述，本项目工作场所布局设计基本合理。

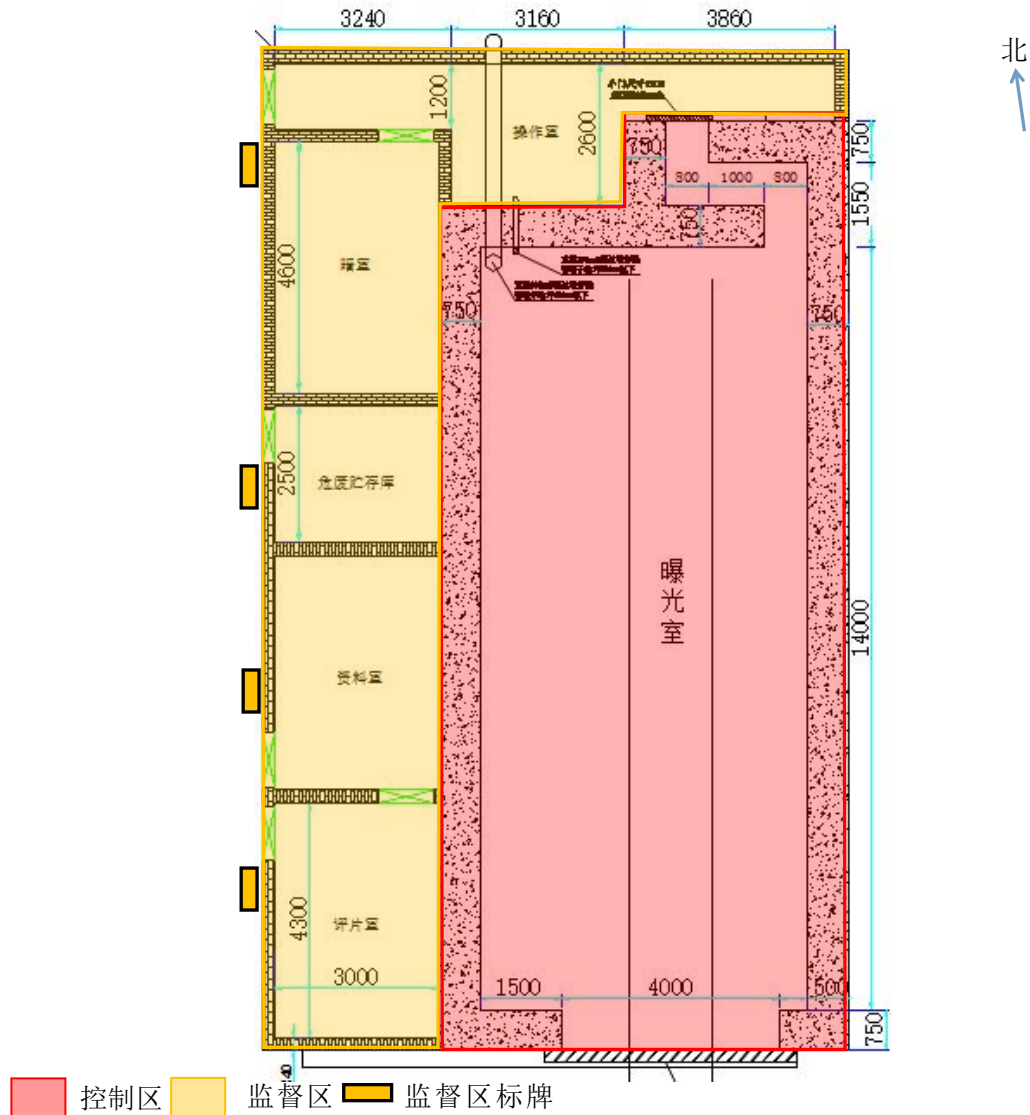
为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

本项目将曝光室边界作为本项目的控制区边界，将操作室、暗室、危废贮存库、资料室及评片室作为本项目监督区，在工件门外将设置电离辐射警告标志及中文警示说明（控制区），拟在监督区入口门张贴监督区标牌以作警示。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。两区划分示意情况见图 10-1，本项目辐射工作场所两区划分情况见表 10-1。

表 10-1 本项目辐射工作场所两区划分情况

项目环节	控制区	监督区
两区划分范围	曝光室	操作室、暗室、危废贮存库、资料室及评片室
划分依据	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）6.4.1。	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：6.4.2.1“注册者或者许可证持有者应将下述区域定位监督区：这种区域未被定位控制区，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”。 6.4.2.2 a)“采取适当的手段划出监督区的边界”。
分区管理措施	对控制区进行严格控制，X 射线探伤机在曝光过程中严禁任何人进入。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标	监督区为辐射工作人员操作仪器时工作场所，禁止非相关人员进入，避免受到不必要的照射，并根据《电离辐射防

	准》(GB 18871-2002) 6.4.1.4 c)在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录 F 规定的警告标志。	护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 6.4.2.2 b)在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌。
辐射防护措施	工件门外粘贴电离辐射警告标识。	操作室、危废贮存库、资料室、评片室入口门外粘贴监督区标牌。



2.工作场所辐射屏蔽设计

本项目曝光室及辅房整体占地面积约 197m²。曝光室内部净尺寸长宽高分别为 14000mm×6000mm×6000mm，主要通过混凝土墙体、顶部及铅门对 X 射线进行防护。曝光室四周墙体为 750mm 混凝土，顶部为 700mm 混凝土，工件门内嵌 30mm 铅板，人员门内嵌 8mm 铅板。

工件防护门的门洞尺寸为 4000mm×5000mm，门体尺寸为 4600mm×5300mm，门体内嵌 30mm 铅板。本项目工件门采用钢-铅-钢的防护设计，工件门与墙体上下搭接

重叠宽度为 150mm，左右搭接重叠宽度为 300mm，工件门与墙体之间的缝隙宽度为 10mm，工件门与墙体重叠部分不小于工件门墙体缝隙宽度的 10 倍。人员防护门的门洞尺寸为 800mm×2000mm，门体尺寸为 1200mm×2300mm，门体内嵌 8mm 铅板，本项目人员门采用钢-铅-钢的防护设计，人员门与墙体上下搭接重叠宽度为 200mm，左右搭接重叠宽度为 150mm，人员门与墙体之间的缝隙宽度为 10mm，人员门与墙体重叠部分不小于工件门墙体缝隙宽度的 10 倍。

曝光室北墙电缆穿孔处采用 U 型穿墙方式、位置和走向见附图 4，电缆 U 型管用 Φ100mm 钢管弯制，管端高出地面 20mm，电缆沟内 U 型管底部低于地平 300mm，线槽出口及连接处光滑无毛刺。

曝光室北墙通风管道穿孔处采用 U 型穿墙方式、位置和走向见附图 4。通风口位于曝光室底部，曝光室内排风孔直径 300mm，U 型管底部低于地平 400mm。通过轴流风机抽排曝光室内产生的臭氧及氮氧化物。排口朝向厂房北侧厂区道路，该处少有人经过。拟安装的轴流风机排风量约为 2000m³/h，探伤作业时全程开启风机。

表 10-2 本项目工作场所屏蔽设计情况一览表

工作场所名称	屏蔽防护体	材质及厚度设计
曝光室	四周墙体	750mm混凝土
	顶部	700mm混凝土
	工件防护门	钢-30mm铅板-钢结构
	人员防护门	钢-8mm铅板-钢结构
	电缆沟	采用U型过墙方式埋于地坪300mm以下
	排风管	采用U型过墙方式埋于地坪400mm以下

3. 辐射安全防护设施和措施

建设单位根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）将设置如下辐射安全措施，本项目辐射工作场所措施图见附图5。

表10-3 本项目拟设置的辐射安全措施一览表

序号	措施	位置	是否满足要求
1	场所分区布局是否合理及有无相应措施/标志	本项目将曝光室边界作为本项目的控制区边界，将操作室、暗室、危废贮存库、资料室及评片室边界作为本项目的监督区边界，工件防护门外以及人员防护门外拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明；在监督区入口门将张贴监督区标牌。	是
2	出入口处电离辐射警告标志	本项目曝光室的工件门、人员门上将张贴电离辐射警告标识和中文警示说明。	是
3	工作状态指示灯、灯机联锁及	本项目曝光室工件门、人员门的门口和内部拟设双色工作状态指示灯和声音提示装置，用以提示“预备”和“照射”两种状	是

		准备出束声光提示	态,且双色指示灯将与工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。“预备”信号能够持续足够长的时间,以确保曝光室内人员安全离开。“照射”状态指示装置及声音提示装置将与探伤装置联锁。同时曝光室内外醒目位置拟设置清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。	
4		隔室操作	本项目采用隔室操作,操作室与曝光室分开。	是
5		防护门	本项目曝光室出入口均为采用铅防护门。	是
6		控制台有钥匙控制(防止非工作人员操作的锁定开关)	本项目控制台将带有“钥匙开关”,只有在打开钥匙开关后,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。	是
7		禁止非授权使用的警示标识	本项目拟在操作台处设置禁止非授权使用的警示标识,提醒其他人员勿擅自操作。	是
8		门机联锁系统	本项目探伤机与曝光室的工件门、人员门将设置门-机联锁装置,以保证在各防护门关闭后X射线装置才能进行探伤作业,门打开时应立即停止X射线照射,关上门不能自动开始X射线照射。门-机联锁装置的设置方便曝光室内部的人员在紧急情况下离开曝光室。在探伤过程中,防护门被意外打开时,应能立刻停止出束。	是
9		通风设施	曝光室设计有机械通风装置,排风管道外口朝向厂区道路,能够避免朝向人员活动密集区。拟购的排风机能够确保曝光室内每小时有效通风换气次数不小于3次。	是
10		曝光室内出口处紧急停机按钮	本项目曝光室内将安装紧急停机按钮,确保出现紧急事故时,能立即停止照射。安装位置能使得人员处在曝光室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用,且按钮将带有标签,标明使用方法。	是
11		控制台上紧急停机按钮	本项目操作室的控制台将带有停机按钮,能够确保出现紧急事故时,能立即停止照射。按钮旁将带有文字标签。	是
12		出口处紧急开门开关	本项目工件门及人员门附近拟设置紧急开门按钮,在射线装置失控时,室内人员可通过按下按钮逃离曝光室。	是
13		监视装置	本项目曝光室内和出入口拟安装监视装置,在控制室的操作台拟设有专用的监视器,可监视曝光室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	是
14		电缆管道	本项目曝光室设置1根电缆管道,仅容纳1根探伤机电缆管道通过。	是
15	监测设备	便携式辐射监测仪	建设单位已为本项目配备1台便携式辐射监测仪以及2台个人剂量报警仪,并已委托有资质单位对2名辐射工作人员进行个人剂量监测。拟在曝光室配备固定式场所辐射探测报警装置。	是
		个人剂量报警仪		是
		个人剂量计		是
		固定式场所辐射探测报警装置		是

三废的治理

1. 固体废物

本项目运行后不会产生放射性固体废物。本项目辐射工作人员产生的生活垃圾由建设单位清洁人员统一收集后,交给环卫部门清运。

本项目评片和洗片过程可能会产生废胶片和废显（定）影剂、前道胶片冲洗废水。本项目将每日探伤产生的胶片送至暗室洗片，在产生废显（定）影剂后立即用废液桶收集，并在探伤工作结束后运至厂区危废贮存库中废显（定）影剂、前道胶片冲洗废水存放区域；每日探伤产生废胶片在工作结束后收集运至危废贮存库中废胶片存放区域；废胶片、废显（定）影剂及前道胶片冲洗废水入库时在危险废物管理台账中如实记录。本项目将采购专门的废液桶用于收集废显（定）影剂及前道胶片冲洗废水。定期按照危险废物电子或者纸质转移联单由有资质单位（江苏爱科固体废物处理有限公司）处置。

危废依托危废贮存库进行暂存。项目危废贮存库拟按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求建设，确保做到了“防雨淋、防渗漏、防流失”，地面拟设置防渗水泥。危废贮存库内拟设消防设施，防止出现火灾。建设单位拟参照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）（2023 版）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定拟设置危险废物识别标志并在不同贮存分区之间采取隔离措施。隔离措施拟根据危险废物特性采用隔板形式。暂存废显（定）影剂及前道胶片冲洗废水时拟使用耐腐蚀容器。

存放装载废显（定）影剂及胶片洗片废水的容器的贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等拟采用坚固的材料建造，表面无裂缝。贮存设施地面与裙脚拟采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，采用抗渗混凝土。上述容器将置于架子上，不直接接触地面。存放装载废显（定）影剂及胶片洗片废水的容器的贮存分区拟具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不低于对应贮存区域最大液态废物容器容积；拟设计渗滤液收集设施，收集设施容积满足渗滤液的收集要求。

建设单位应定期按照危险废物电子或者纸质转移联单由有资质单位转运。公司原有危废协议已到期，正在重新签订危废协议，建设单位应将本项目废胶片和废显（定）影剂、前道胶片冲洗废水分类存储并做好标记标志，不可混入其他杂物。袋装废胶片和桶装废液应按照工业废物（液）包装、标志及贮存技术规范要求贴上标签。每次转运前，需提前通知危废处置单位收运时间、地点及收运废物（液）的具体数量和包装方式。同时应定期在国家危险废物信息管理系统中向所在地生态环境主管部门申报危

险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

2. 废水

本项目运行后不会产生放射性液体废物。本项目辐射工作人员产生的生活污水依托厂区已有的污水管网系统进行处理，最终进入污水处理站处理。

3. 气体废物

本项目运行后不会产生放射性气体废物。X 射线探伤机在工作状态时，会使曝光室内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。曝光室拟设置通风设施，可通过曝光室北墙底部管道将臭氧及氮氧化物抽排出曝光室。曝光室内体积约为 504m^3 ，如需达到每小时有效换气次数 3 次以上，需要达到的排风量为 $1512\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目拟设置的轴流风机排风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目通风需求。且每次更换工件都将打开防护门，也可实现通风。臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较小。

4. 探伤设施的退役

本项目工业探伤设施不再使用时，本项目探伤房及 4 台 X 射线探伤机应根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.3 要求实施退役。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目的主体工程为在拟建车间内建设探伤房。本项目建设过程中会有少量扬尘、噪声、废水、固废等，主要是通过施工管理等措施来进行控制。具体施工流程产污环节如下所述：

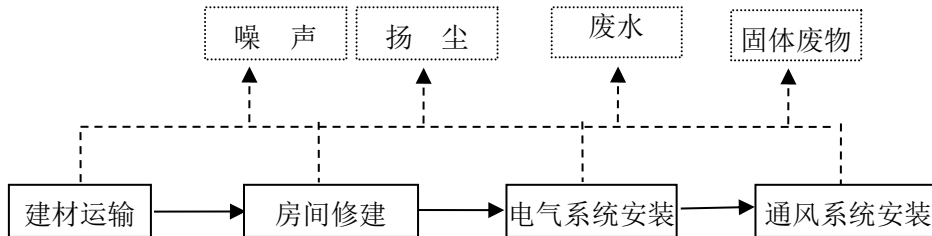


图 11-1 施工期工艺流程及产污环节图

(一) 施工期扬尘

施工过程中会产生一定扬尘，属于无组织排放，针对上述大气污染采取以下措施：
a、及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度；b、车辆在运输建筑材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒；c、施工路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。

(二) 施工期噪声

施工期噪声包括土建施工过程、通风及电气设备安装过程中机械产生的噪声，由于公众活动较少，施工噪声对周围环境的影响较小。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备。

(三) 施工期废水

施工期废水主要为施工人员的生活污水和施工废水。施工废水先经简易沉淀设施进行沉淀处理后，用于施工场地泼洒或水泥砂浆的配制；施工人员产生的生活污水依托厂区内现有的污水处理设施处理后排放。

(四) 施工固废

施工期固废主要是装修过程中产生的固体废物和施工人员的办公垃圾，装修固体废物为一般固废，部分回收利用；部分与办公垃圾一同依托建设单位车间现有垃圾收集设施收集。

项目施工期对环境产生的上述影响均为短期的，项目建成后，影响即自行消除。该单位在施工阶段计划采取上述污染防治措施后，施工期的环境影响将得到有效控

制，对当地环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

本项目只在曝光室内开展探伤，不涉及野外（室外）探伤项目，探伤时只开启其中 1 台 X 射线探伤机进行探伤作业，不存在同时使用多台 X 射线探伤机工作的情况。探伤时，曝光时间与探伤物件厚度成正比。

开展探伤作业时，通过混凝土墙体、顶部及铅门对 X 射线进行防护，根据公司所提供的数据本项目运行后曝光室年曝光时间最大约为 500h。

本项目主射线方向为东侧、西侧、顶部及地面。因此曝光室东侧、西侧、屋顶及地面按主射线计算，其余方向按非有用线束计算。保守选取探伤机额定管电流和管电压的工况下（最大管电压 350kV，最大管电流 5mA）对周围环境和人员的辐射影响进行预测。

1. 曝光室四周及顶部屏蔽效果预测

曝光室四周及顶部预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的计算公式：

1) 有用线束屏蔽估算：

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

式中： \dot{H} ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I ：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录表 B.1，350kV 探伤机的输出量为 $1.332\text{E}+06\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

B ：屏蔽透射因子，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录 B 表 B.2 及公式 5（ $B=10^{-X/\text{TVL}}$ ）进行计算 350kV 下对应透射因子；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

2) 非有用线束的屏蔽：

① 泄漏辐射

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

式中： \dot{H} ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

\dot{H}_L ：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的表 1，为 $5\text{E}+03\mu\text{Sv/h}$ ；

B ：屏蔽透射因子，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中公式 5 和表 B.2，计算得到 350kV 下对应透射因子；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

② 散射辐射

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

式中： \dot{H} ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I ：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录表 B.1；

B ：屏蔽透射因子，按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中表 2 确定 90° 散射辐射的射线能量，根据《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》中公式 5 和表 B.2，得到散射线 250kV 下对应透射因子；

F ： R_0 处的辐射野面积， 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，可以用水的 α 值保守估计，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B 表 B.3；

R_s ：散射体至关注点的距离，m；

R_0 ：辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，m。

3) 参考点的周剂量及年有效剂量水平估算:

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \text{----- (4)}$$

式中: H_c : 参考点的周剂量水平/年剂量水平, $\mu\text{Sv}/\text{周}$, $\mu\text{Sv}/\text{年}$;

$\dot{H}_{c,d}$: 参考点处剂量率, $\mu\text{Sv}/\text{h}$;

t : 探伤装置周/年照射时间, $\text{h}/\text{周}$, $\text{h}/\text{年}$;

U : 探伤装置向关注点方向照射的使用因子;

T : 人员在相应关注点驻留的居留因子。

曝光室周围各关注点处的剂量控制水平和剂量率理论计算结果见表11-1、表11-2。关注点位图见图11-1, 各关注点距离屏蔽体0.3m。

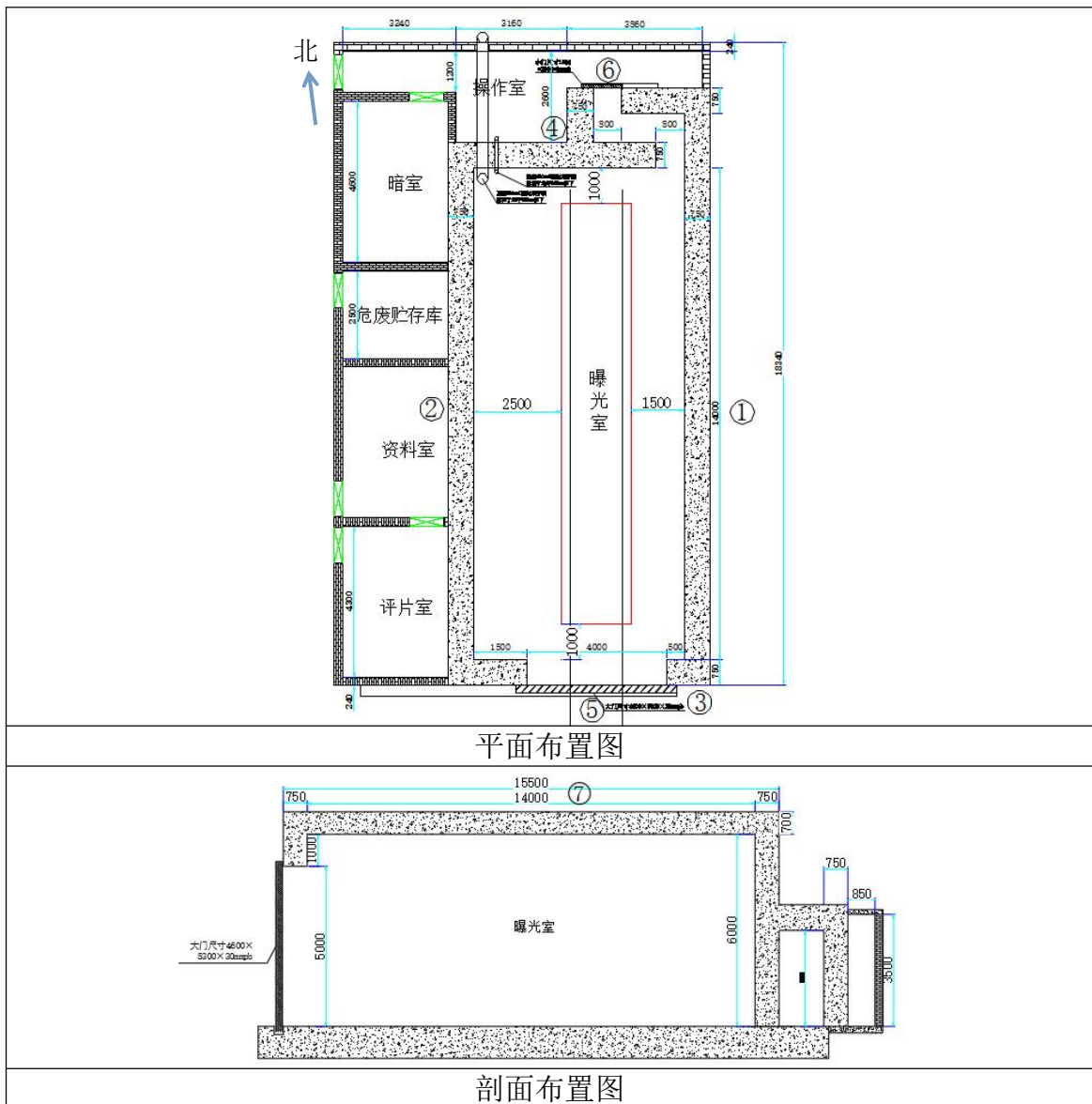


图11-2 本项目关注点示意图

表 11-1 主射线方向屏蔽效果预测表

关注点	参数	设计厚度	I (mA)	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)	B	R^* (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$)	评价
1	东墙	750mm 混凝土	5	1.332E+06		2.55	3.24E-02	2.5	满足
2	西墙	750mm 混凝土	5	1.332E+06		3.55	1.67E-02	2.5	满足
7	顶部	700mm 混凝土	5	1.332E+06		5.5	2.20E-02	100	满足

表 11-2 非有用线束方向屏蔽效果预测表

参数	关注点位				
	3	4	5	6	
	南墙	北墙	工件门	人员门	
屏蔽体	750mm 混凝土	750mm 混凝土	30mm 铅板	750mm 混凝土+8mm 铅板	
泄漏辐射	B				
	\dot{H}_L ($\mu\text{Sv/h}$)	5E+03	5E+03	5E+03	5E+03
	R (m) *	2.05	2.05	2.15	3.9
	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)	3.76E-05	3.76E-05	5.21E-02	7.33E-07
散射辐射	散射后能量	250kV	250kV	250kV	250kV
	B				
	I (mA)	5	5	5	5
	H_0 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)	1.332E+06	1.332E+06	1.332E+06	1.332E+06
	F (m^2)	$\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \text{保守取 } \frac{1}{50}$ (数据取自 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》 (GBZ/T250-2014) B.4.2)			
	α				
	R_0 (m)				
	R_s^* (m)	2.05	2.05	2.15	3.9
	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)	1.47E-04	1.47E-04	1.30E-06	7.07E-08
	泄漏辐射和散射辐射的复合作用($\mu\text{Sv/h}$)	1.85E-04	1.85E-04	5.21E-02	8.04E-07
剂量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$)	2.5	2.5	2.5	2.5	
评价	满足	满足	满足	满足	

2.人员门口辐射影响分析

本项目探伤装置辐射张角为 40° 。本项目探伤房曝光室采用迷道设计，利用散射降低人员门口⑥处的辐射水平，射线进入迷道后散射示意图见图 11-3。X 射线探伤时有用线束经工件散射后进入迷道，再经 2 次散射到达人员门，散射路径为 $O \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ ，迷道出口人员门采用厚度为 8mm 的铅板防护。根据《辐射防护导论》P193 “一般经三次以上散射后 γ 射线的剂量当量率已降得很低了，实例也证明了这一点。”，本项目探伤房迷道管道设计能够满足辐射防护要求。

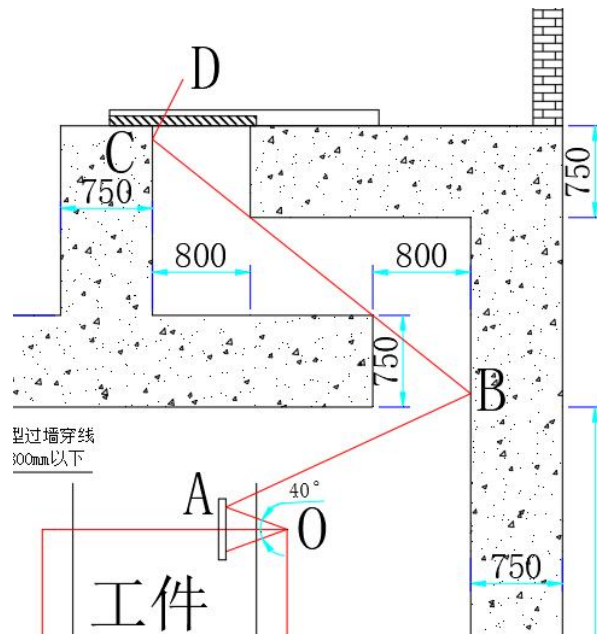


图 11-3 人员门口射线路径示意图（单位：mm）

3.天空反散射影响分析

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中“3.1.2 b) 1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的辐射在相应关注点的剂量率总和，应按 3.1.1c) 的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv/h}$) 加以控制。”

根据表 11-1，本项目探伤房曝光室顶部外 30cm 处辐射剂量率为 $2.20\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，经天空反散射到达地面辐射剂量率远小于 $2.20\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中辐射屏蔽剂量率参考控制水平要求。

4. 电缆沟、通风管道辐射影响分析

本项目曝光室电缆管道、通风管道采用 U 型管设计，利用散射降低管道口的辐射水平，避免 X 射线直接照射电缆口、通风口，X 射线进入通风管道后散射示意图如图 11-4，进入电缆管道后散射示意图如图 11-5。X 射线进入电缆管道及通风管道均需至少经过三次散射才能到达管道口。根据《辐射防护导论》P189“如果一个能使辐射至少散射三次以上的迷道，是能保证迷道口工作人员的安全。这时，迷道口也只需采用普通门”，本项目探伤房电缆管道设计、通风管道设计能够满足辐射防护要求。

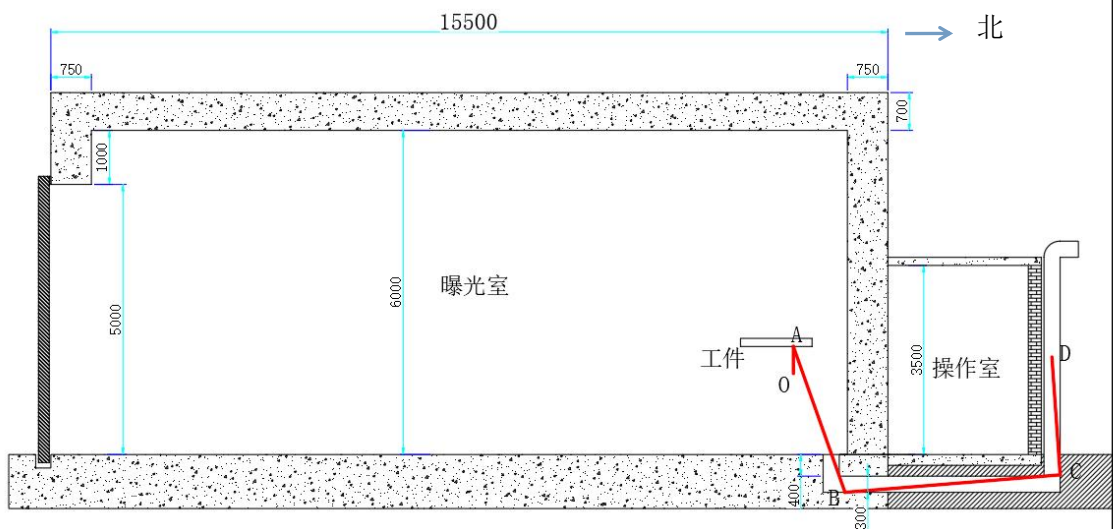


图 11-4 通风管道屏蔽结构示意图（单位：mm）

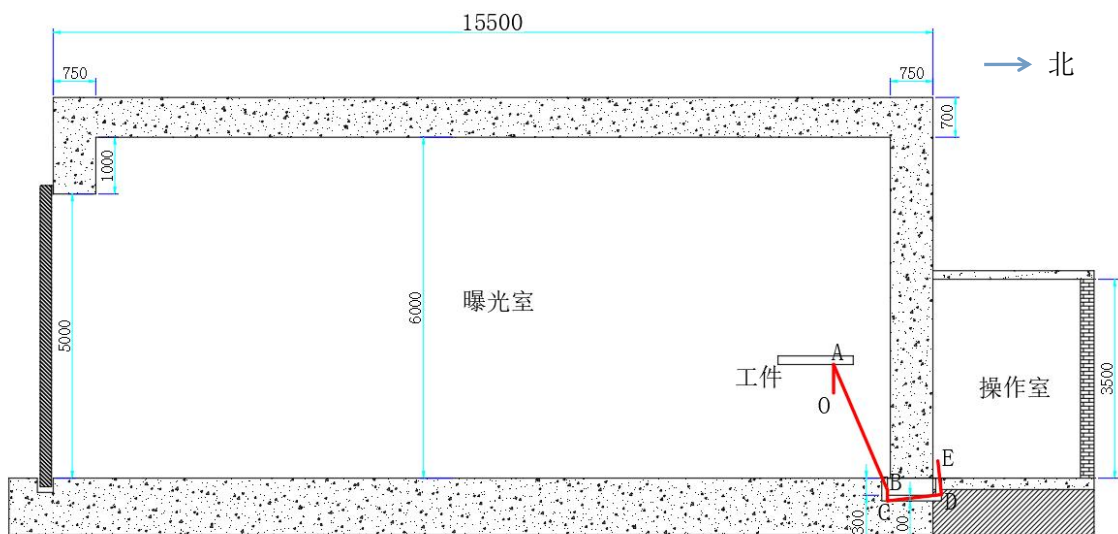


图 11-5 电缆沟射线路径示意图（单位：mm）

5. 人员年有效剂量评估

保守忽略厂房屏蔽效果，由表 11-1 和表 11-2 数值结合公式 4 计算本项目保护目标周、年有效剂量，计算结果见表 11-3。

表 11-3 本项目曝光室辐射影响理论估算结果汇总表

位置		关注点方位	关注点处周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	使用因子	周剂量估算值 ($\mu\text{Sv/周}$)	目标管理值 ($\mu\text{Sv/周}$)	年剂量估算值 (mSv/年)	目标管理值 (mSv/年)
本项目操作室		北侧，紧邻	[REDACTED]	1	1	4.29E-02	100 (工作人员)	2.15E-03	5 (工作人员)
本项目暗室		西侧，紧邻		1	1	1.67E-01		8.35E-03	
江苏创盛锅炉有限公司	安全通道	南侧，紧邻		1/4	1	1.30E-01	5 (公众)	6.51E-03	0.1 (公众)
	生产车间	南侧，2m		1	1	1.40E-01		7.00E-03	
	厂区道路	北侧，2.8m		1/8	1	4.13E-05		2.06E-06	
农田		北侧，约15m		1/16	1	1.67E-06		8.34E-08	
在建厂房		西侧，约36m	1	1	1.35E-03	6.75E-05			

注：本项目 X 射线探伤机周曝光时间约为 10h，年曝光时间约为 500h。

根据理论计算结果，本项目曝光室辐射工作人员周有效剂量最大为 $1.67\text{E-}01\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量最大为 $8.35\text{E-}03\text{mSv}$ ，周围公众周有效剂量最大为 $1.40\text{E-}01\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量最大为 $7.00\text{E-}03\text{mSv}$ ，均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和本项目管理目标中对职业工作人员和公众剂量约束值要求。

事故影响分析

本项目 X 射线探伤机均为 II 类射线装置。在 X 射线探伤机探伤过程中，若不采取适当的屏蔽措施，可能对操作 X 射线探伤机的辐射工作人员及周围公众造成放射性损伤，X 射线探伤机在开机曝光期间，会产生 X 射线，可能会造成意外照射。

本项目可能发生的辐射事故：

1) X 射线探伤机在对工件进行曝光的工况下，曝光室门机联锁失效，探伤机正常出束时意外打开防护门，未停止出束，工作人员误入曝光室；

2) 曝光室门机联锁失效，工件门未完全关闭，X 射线探伤机在对工件进行曝光的

工况下对曝光室周围人员造成意外照射；

3) 探伤操作人员未发现曝光室内仍有人员滞留即开始探伤作业，致使人员受到意外照射；

4) 探伤机进行检修、维修发生误照射对周围人员造成意外照射；

5) 曝光室防护门屏蔽受损有漏射线对周围人员造成意外照射。

本项目针对上述可能发生的辐射事故提出预防措施：

1) 误入人员可按下室内紧急停机按钮并通过紧急开门按钮逃离曝光室，辐射工作人员对于人员误入曝光室应及时按下急停按钮，停止探伤机曝光，核算人员误照射剂量，并及时到专业医院就诊检查治疗。

2) 辐射工作人员应经常检查门机联锁装置，确保完好。确保在所有防护门关闭后，X 射线探伤机才能进行照射；定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

3) X 射线探伤时辐射工作人员应定期使用辐射巡检仪进行巡检，发现异常情况应立即停止出束，并检查排除异常，并做好记录。

4) 探伤工作人员在进入曝光室时，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。

5) 对辐射工作人员造成意外照射，应及时检测辐射工作人员所佩戴的个人剂量计，剂量超标则人员应及时调岗，并及时到专业医院就诊检查治疗。

6) 建设单位需制定《探伤机操作规程》。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，至少有 2 名操作人员同时在场，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。

7) 定期对探伤机进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件定期进行更换。

8) 辐射工作人员通过考核后方能从事探伤作业，同时定期进行辐射安全与防护培训，提升安全与防护意识。

9) 公司在日常工作中应加强辐射安全管理，定期对探伤机进行检查、维护，发现问题及时维修；严格要求辐射工作人员按照操作规程进行探伤操作，每次探伤前检查曝光室门机联锁、急停按钮等安全防护措施的有效性，定期检测曝光室的周围辐射

水平，确保安全措施有效运行；同时针对可能发生的辐射安全事故，完善切实可行的辐射事故应急预案，以能够有序应对事故。此外，公司应完善应急计划演练，配备应急物品，通过演练确定应急措施是否可行。同时公司应在今后的工作实践中不断完善辐射安全制度，提高制度的可操作性。

表 12 辐射安全管理

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管理办法》、《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；辐射工作人员必须通过辐射防护和安全专业知识及相关法律法规的考核。江苏创盛锅炉有限公司已成立相应的辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员管理职责。

建设单位已配备 2 名辐射工作人员，后续如有新增辐射工作人员，建设单位应及时组织其自主学习后，通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台或者微信小程序“HJSLY”报名并参加定期组织的考核（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>），本项目辐射工作人员报考类别为“X 射线探伤”。建设单位所有辐射工作人员必须通过考核后方能正式进行探伤作业。

辐射安全管理规章制度

公司已开展核技术利用项目，公司已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》制定了相关辐射安全管理制度，包括操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、事故应急制度等，在实际工作中公司还应不断对其进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。本报告对各项管理制度要点提出如下建议进行完善：

操作规程：明确辐射工作人员的资质条件要求、设备操作流程及操作过程中应采取的具体辐射安全措施。建设单位根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求进行完善。

辐射防护和安全保卫制度：根据企业的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是探伤机的运行和维修时辐射安全管理。

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

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

监测方案：完善监测方案，方案中应明确监测频次和监测项目，监测结果定期上

报生态环境行政主管部门。发现个人剂量异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告卫生健康部门调查处理，并应上报给辐射安全许可证发证机关。工作场所及周围环境监测中发现异常情况的，应当立即采取措施，并在一小时内向县（市、区）或者设区的市生态环境行政主管部门报告。

设备检修维护制度：完善设备检修维护制度，明确本项目 X 射线探伤装置工作各项安全联锁装置、照射信号指示器在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保辐射安全装置有效地运转。重点是辐射安全联锁装置、剂量报警仪或检测仪器必须保持良好工作状态。

辐射事故应急措施：依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号文）的要求结合本项目可能发生的辐射事故制定事故应急预案，应急预案内容包括：应急机构和职责分工、应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备、应急演习计划；辐射事故分级与应急响应措施、辐射事故调查、报告和处理程序。

公司已制定了一系列辐射安全管理制度，并严格执行；公司已为辐射工作人员建立个人剂量档案，定期进行个人剂量监测及职业健康体检，原有辐射工作人员最新连续四季度个人剂量结果未出现超标情况；公司已于每年对现有射线装置周围环境进行辐射水平监测，监测结果均满足相应标准要求；公司已于每年组织应急演练，通过应急演练完善应急预案。综上所述，公司目前辐射安全管理制度、环境监测及应急预案执行情况良好。公司应在今后的工作实践中不断完善相关管理制度，提高制度的可操作性，并严格执行。

辐射监测

1. 监测方案

1) 请有资质的单位定期对本项目探伤房周围环境辐射剂量率进行检测，每年 1~2 次；

2) 辐射工作人员佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，个人剂量计定期（不超过 3 个月）送有资质部门进行监测，定期补充完善个人剂量档案。若发现个人剂量有异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告卫生健康部门调查处理，并及时上报生态环境行政主管部门；

3) 进行探伤作业时建设单位辐射安全管理人员定期对其周围的辐射水平进行监测, 并做好相关记录, 若发现辐射异常情况, 应当立即采取措施, 并在一小时内向县(市、区)或者设区的市生态环境行政主管部门报告。

2. 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, 包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器; 建设单位搬迁后沿用原有 1 台辐射剂量巡测仪和 2 台个人剂量报警仪。日常探伤工作时应定期检查工作人员个人剂量计及个人剂量报警仪佩戴情况, 且应定期对曝光室周围环境辐射水平进行监测, 并做好监测记录。

建设单位已委托有资质的单位对本项目辐射工作人员开展个人剂量检测, 定期组织职业健康体检, 并建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

辐射事故应急

江苏创盛锅炉有限公司应针对无损检测项目可能产生的辐射事故情况完善事故应急预案, 应急预案内容应包括:

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

公司现已制定的辐射事故应急预案内容包括预警、报警程序; 应急指挥; 人员疏散与救护; 应急抢险程序等内容, 并制定了辐射事故发生时的应急流程, 已注明所有相关负责人姓名、职位及联系方式。环评建议补充常州市生态环境部门、卫生健康部门及公安部门应急联系方式。并且建设单位每年年末安排一次应急演练并形成总结报告。

江苏创盛锅炉有限公司依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号文)、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求, 发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时, 单位应当立即启动本单位的应急方案, 采取必要防范措施

施，在事故发生后一小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应同时向卫生部门报告。并在两小时内填写《辐射事故初始报告表》。事故发生后公司应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续工作。

公司应加强管理，严格执行安全操作规程。公司应经常进行曝光室周围的环境辐射剂量率监测，确保辐射工作安全有效运转。

表 13 结论与建议

结论**1. 实践正当性**

江苏创盛锅炉有限公司拟在新厂区内迁建 1 座探伤房并配备 4 台 X 射线探伤机用于固定式 X 射探伤项目，对产品进行无损检测，确保其产品质量。本项目的建设将满足企业提供产品质量的需求，创造更好的经济效益，从社会角度而言，能够使用安全系数更高的产品，减少安全事件发生的可能性。虽然在运行期间，探伤机的应用可能会对周围环境、工作人员及周围公众造成一定辐射影响，但公司在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，其对周围环境的辐射影响能够满足标准要求。因此，在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

2. 与产业政策的相符性

本项目使用 X 射线探伤机对建设单位生产的工件进行质量检测，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，国家发展和改革委员会 2021 年令 49 号），本项目不属于限制类、淘汰类。

3. 辐射安全与防护分析结论**1) 选址、布局合理性**

本项目探伤房位于常州市新北区魏村街道井冈山路以西、达江路以北江苏创盛锅炉有限公司厂区内，公司东侧为井冈山路；南侧为达江路（在建）；西侧为在建厂房；北侧为农田。公司本项目地理位置图见附图 1，本项目周边环境概况图见附图 2。

本项目探伤房拟修建于车间一 A 区北部，该车间一 A 区为一层结构。车间一 A 区东侧、南侧西部、西侧、北侧为厂区道路；南侧东部为车间一 B 区。探伤房曝光室东侧、南侧隔通道均为生产车间，东侧隔通道为螺纹烟管加工区，南侧隔通道为结构散件制造区；西侧为暗室、危废贮存库、资料室、评片室；北侧为操作室，隔操作室为厂区道路；顶部为车间半空，人员不可达，下方为土层。本项目曝光室及辅房平面及剖面布置图见附图 4。

本项目曝光室周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标。50m 范围内涉及①车间一 A 区，②厂区道路，③农田。本项目周围环境保护目标主要为从事 X 射线

探伤操作的辐射工作人员及周围公众。本项目选址合理。

本项目设计有曝光室、操作室、暗室、危废贮存库、资料室及评片室，操作室位于曝光室北墙外，本项目工作场所布局基本合理。

2) 辐射防护措施

本项目探伤房曝光室及辅房整体占地面积约 197m²。曝光室内部净尺寸长宽高分别为 14000mm×6000mm×6000mm，曝光室四周墙体为 750mm 混凝土，顶部为 700mm 混凝土，工件门内嵌 30mm 铅板，人员门内嵌 8mm 铅板。

3) 辐射安全措施

曝光室工件门及人员门拟设置与探伤机高压联动的门-机安全联锁装置，防止人员误入；公司拟在曝光室工件门、人员门及内部拟设置带有“预备”“照射”状态的工作指示灯及信号意义的说明，照射状态指示装置与 X 射线探伤装置联锁，以提醒工作人员和其它人员在照射时不要靠近和逗留；门-机联锁装置、声音提示装置工作指示灯应定期检查，确保有效；曝光室工件门、人员门外拟设置“当心电离辐射”警告标志，用于提醒无关人员勿在其附近出入和逗留；公司拟在控制台处设置钥匙开关，控制台及曝光室内部四周墙壁上拟设置急停按钮及标签，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。工件门及人员门内部门口拟设置紧急开门按钮，确保发生事故时，人员能够逃离事故现场。本项目探伤房曝光室内配备监视监控装置和固定式场所辐射探测报警装置。本项目已配置 1 台辐射剂量巡测仪和 2 台个人剂量报警仪，用于对瞬时辐射剂量率的实时报警及探伤房周围环境辐射水平监测。以上措施落实后能够满足辐射安全管理的要求。

4. 辐射环境影响分析结论

经理论预测结果可知，本项目探伤房拟配备的探伤机以最大功率运行时曝光室四周屏蔽墙、顶部及防护门外30cm处及本项目50m范围内保护目标的辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的辐射剂量率限值要求。

根据理论计算结果，本项目辐射工作人员周有效剂量、年有效剂量及周围公众周有效剂量、年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中剂量限值要求和本项目管理目标中对职业工作人员（0.1mSv/周、5mSv/年）和公众（0.005mSv/周、0.1mSv/年）剂量约束值要求。

5. 辐射环境管理

1) 建设单位将委托有资质的单位每年对辐射工作场所周围环境辐射剂量率进行检测；

2) 建设单位已购入辐射剂量监测仪器，定期对工作场所辐射水平进行检测；

3) 建设单位已委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量监测，所有辐射工作人员均要求佩戴个人剂量计，并定期按时送检。

4) 建设单位已安排辐射工作人员进行岗前职业健康体检，并定期安排复检和离岗前体检，将为辐射工作人员建立职业健康管理档案。

5) 如果有新增辐射工作人员，将在上岗前组织其进行职业健康体检；同时将委托有资质单位对其开展个人剂量监测。将其建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

6) 建设单位已成立辐射防护管理机构，并以文件的形式明确各成员管理职责。在项目运行前将完善辐射安全管理制度；本项目辐射工作人员已取得辐射安全与防护知识考核合格成绩单，后期如有新增人员需取得辐射安全与防护知识考核合格成绩单后方能上岗。

综上所述，江苏创盛锅炉有限公司迁建固定式 X 射线探伤项目符合实践正当化原则，拟采取的辐射安全和防护措施适当，工作人员及公众受到的周/年有效剂量符合国家关于“剂量限值”的要求及本项目管理目标。在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后，公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其设施运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，项目可行。

建议和承诺

1) 该项目运行后，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，对于监测结果偏高的地点应及时查找原因、排除事故隐患，把辐射影响减少到“可以合理达到的尽可能低的水平”。

4) 建设单位需在拿到本项目环评批复后且本项目曝光室建成后, 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定重新申领辐射安全许可证。

5) 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第十二条 除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外, 其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月; 需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的, 验收期限可以适当延期, 但最长不超过 12 个月。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后及时进行竣工环保验收。

6) 建设单位应按照江苏省生态环境厅发布的《核技术利用单位辐射安全标准化建设指南(工业射线探伤类)》编制自评估报告, 每年一月各单位根据上一年度辐射安全改进提升情况再次进行自评估, 自评估报告作为年度评估报告附件, 于 1 月 31 日前一并上传至国家核技术利用申报系统。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见：

经办人

公 章
年 月 日

审批意见：

经办人

公 章
年 月 日

辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	预期投资 (万元)
辐射防护措施	<p>本项目曝光室及辅房整体占地面积约 197m²。曝光室内部净尺寸长宽高分别为 14000mm×6000mm×6000mm，主要通过混凝土墙体、顶部及铅门对 X 射线进行防护。曝光室四周墙体为 750mm 混凝土，顶部为 700mm 混凝土，工件门内嵌 30mm 铅板，人员门内嵌 8mm 铅板。本项目防护门与墙体搭接宽度不小于门缝间隙 10 倍。</p>	<p>探伤房表面外 30cm 处周围剂量当量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）剂量率限值要求。 职业人员周剂量参考控制水平不超过 100μSv/周、年有效剂量约束值不超过 5mSv； 公众周剂量参考控制水平不超过 5μSv/周、年有效剂量约束值不超过 0.1mSv。</p>	
污染防治措施	<p>废气：臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气。曝光室内拟设置通风设施，可通过管道将底部臭氧及氮氧化物抽排出曝光室，能确保每小时有限通风换气次数不小于 3 次。且每次更换工件都将打开防护门，也可实现通风。本项目采取开门和通风设施两种通风方式排出废气，臭氧和氮氧化物对周围空气影响较小。</p>	<p>本项目臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物环境影响较小。</p>	
	<p>废水：本项目产生的生活污水进入厂区污水管道，最终进入污水处理站处理。</p>	<p>本项目产生的生活污水及生活垃圾能够妥善处理，对周围环境影响较小。</p>	
	<p>固废：本项目产生的生活垃圾由公司统一收集，交给环卫部门清运。</p>	<p>委托有资质单位处置</p>	
	<p>危险废物：本项目产生的废显（定）影剂，前道胶片冲洗废水及废胶片集中暂存后，交给该单位处理。</p>	<p>项目分区满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关要求；满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）辐射安全防护要求。</p>	
辐射安全措施	<p>曝光室工件门及人员门拟设置与探伤机高压联动的门-机安全联锁装置，防止人员误入；公司拟在曝光室工件门、人员门及内部设置带有“预备”“照射”状态的工作指示灯及信号意义的说明，照射状态指示装置与 X 射线探伤装置联锁，以提醒工作人员和其它人员在照射时不要靠近和逗留；门-机联锁装置、声音提示装置工作指示灯应定期检查，确保有效；曝光室工件门、人员门外拟设置“当心电离辐射”警告标志，用于提醒无关人员勿在其附近出入和逗留；公司拟在控制台处设置钥匙开关，控制台及曝光室内部四周墙壁上拟设置急停按钮及标签，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。工件门及人员门内部门口内部门口拟设置紧急开门按钮，确保发生事故时，人员能够逃离事故现场。本项目探伤房曝光室内配备监视监控装置和固定式场所辐射探测报警装置。以上措施落实后能够满足辐射安全管理的要求。</p>	<p>根据《辐射环境监测技术规范》</p>	/

	仪。	及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》满足工作场所日常监测要求。	
辐射安全管理	公司已成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	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》成立安全管理机构。	/
	管理制度：完善操作规程、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、事故应急制度等。	满足辐射安全管理要求。	/
	已配备 2 名辐射工作人员，如有新增辐射活动的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。	符合《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 2019 年 12 月 23 日）要求。	/
	委托有资质单位对所有辐射工作人员开展个人剂量检测，并按相关要求建立辐射工作人员个人剂量监测档案。辐射工作人员均应佩戴个人剂量计。（常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。个人剂量档案长期保存）	根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）辐射工作人员正常开展个人剂量检测，根据《放射工作人员职业健康管理辦法》，个人剂量档案应终生保存。	每年投入
	职业健康体检：定期组织职业健康体检，并按相关要求建立职业健康监护档案。（两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。）	根据《放射工作人员职业健康管理辦法》建设单位应定期组织职业健康体检并建立辐射工作人员职业健康监护档案。	每年投入

以上措施必须在项目运行前落实。