

核技术利用建设项目

东台市漆标不锈钢有限公司
新建1座固定式X射线探伤房项目
环境影响报告表

东台市漆标不锈钢有限公司

2025年12月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

东台市溱标不锈钢有限公司 新建1座固定式X射线探伤房项目 环境影响报告表

建设单位名称： 东台市溱标不锈钢有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址： 东台市溱东镇周夏工业园区

邮政编码： 224212 联系人：

电子邮箱： 联系电话：

目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	4
表 3 非密封放射性物质	4
表 4 射线装置	5
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	6
表 6 评价依据	7
表 7 保护目标与评价标准	11
表 8 环境质量和辐射现状	14
表 9 项目工程分析与源项	18
表 10 辐射安全与防护	25
表 11 环境影响分析	31
表 12 辐射安全管理	39
表 13 结论与建议	43
表 14 审批	47
辐射污染防治措施“三同时”措施一览表	48

表 1 项目基本情况

建设项目名称		东台市漆标不锈钢有限公司新建1座固定式X射线探伤房项目				
建设单位		东台市漆标不锈钢有限公司				
法人代表			联系人	尹基林	联系电话	
注册地址		东台市溱东镇周夏工业园区				
项目建设地点		盐城市东台市溱东镇周夏工业园区				
立项审批部门		东台市政务服务 管理办公室		批准 文号	东政服投资备（2025）3149号	
建设项目总投资 （万元）		100	项目环保投 资（万元）	30	投资比例 （环保投资 /总投资）	30%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积 （m ² ）	60
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放 射性物质	☐ 生产	☐ 制备PET用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类			
	其他	/				

项目概述：

1、建设单位基本情况、项目建设规模和任务由来

东台市漆标不锈钢有限公司（以下简称“公司”）创立于 1987 年，专注高端紧固件、法兰、管件及锻件研发制造，现为行业领军企业。公司位于江苏溱东镇周夏工业园，占地 6.9 万平方米，建筑面积达到 4.2 万平方米。经营范围包括紧固件、法兰、管件和锻件等产品的生产和销售。公司营业执照及土地证见附件。

公司于 2023 年 12 月 21 日填报《东台市漆标不锈钢有限公司不锈钢制品生产线技改项目建设项目环境影响登记表》，并完成备案，备案号：202332098100000441。于 2024 年 12 月 2 日取得盐城市生态环境局《关于东台市漆标不锈钢有限公司年产特种合金锻造件 5000 吨、法兰 1000 吨、管件 1000 件、紧固件 3000 吨技术改造项目环境影响报告表的审批意见》（盐环东表复）〔2024〕

110 号。

为了响应国家号召，满足企业发展目标和市场需求，提升产品质量，公司拟在现有厂区内新建 X 射线探伤室、暗室，用于公司产品的 X 射线探伤。本次建设利用现有厂房内面积约 60 平方米进行建设，建成后将对工件质量进一步提升，减少废品率，进而提升产品市场竞争力。本项目拟配备 2 台 X 射线探伤机，并为本项目配备 3 名辐射工作人员，项目运行后每周开机曝光时间不超过 22h，年曝光总时间不超过 1000h/a。

本项目为东台市溱标不锈钢有限公司首次开展核技术利用项目。本项目详见下表 1-1。

表1-1 东台市溱标不锈钢有限公司核技术利用情况一览表

射线装置									
序号	射线装置名称及型号	数量（台）	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	类别	工作场所	活动种类	环评情况及审批时间	备注
1	XXG-2505 型 X 射线发生器	2	250	5	II	X 射线探伤铅房	使用	本次环评	定向机

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，本项目需要进行环境影响评价，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。受东台市溱标不锈钢有限公司委托，南京新赛特绿色科技有限公司承担该项目的环评工作。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

东台市溱标不锈钢有限公司位于东台市溱东镇周夏工业园区内。公司西侧是东姜溱河支河，北侧是江苏三鼎不锈钢制造有限公司，南侧为江苏银虹特种光学材料有限公司，东侧为鑫之龙金属制品厂。公司地理位置示意图见附图 1，公司平面布置图及周围环境示意图见附图 2。

本项目探伤房拟建于 3#车间东侧靠墙中间位置。探伤房曝光室南侧为危废库，

西侧为 3#车间，东侧为厂内道路（室外），北侧为 3#车间。本项目探伤房为一层建筑，上方无建筑，下方为土层。本项目暗室拟建于 1#车间下料区北侧厂房边界中间位置处，暗室为一层建筑，上方无建筑，下方为土层。

本项目探伤房周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标。50m 范围内涉及①东侧、南侧厂区内道路。②北侧厂区外道路。③南侧危废库。④西侧 3#车间。⑤东侧东台鑫之龙金属制品厂。⑥东南侧厂内食堂。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盐城市“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

东台市漆标不锈钢有限公司因工件无损检测需要，拟新建 1 座固定 X 射线探伤房并计划购买 2 台 X 射线探伤机对生产的压力容器进行无损检测，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、与产业政策的相符性

本项目为新建X射线探伤室、暗室并使用2台X射线探伤机，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于限制类、淘汰类。故本项目的建设符合国家现行产业政策。

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	2	XXG2505	250	5	无损检测	探伤房曝光室	定向机

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	/	/	微量	微量	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧常温下约50分钟可自行分解为氧气，对环境的影响较小。
废显（定）影剂	液态	/	/	约10kg	约120kg	/	集中收集后暂存于危废库	收集贮存危废库后委托有危险废物经营资质的单位回收处理。
一次、二次冲洗废水	液态	/	/	约50kg	约600kg	/	集中收集后暂存于危废库	收集贮存危废库后委托有危险废物经营资质的单位回收处理。
三次及以上冲洗废水	液态	/	/	约150kg	约1800kg	/	不暂存	进入企业污水管道最终进入东台市漆南污水处理厂
废胶片	固态	/	/	约2kg	约24kg	/	集中收集后暂存于危废库	收集贮存危废库后委托有危险废物经营资质的单位回收处理。
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	(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》（2025 年版）； (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
------	---

	国生态环境部公告 2019 年第 39 号，自 2019 年 11 月 1 日起施行）； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （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； （26）《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； （27）《关于印发“十四五”江苏省危险废物规范化环境管理评估工作方案的通知》（苏环办〔2021〕304号），2021年11月2日印发； （28）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3号），2021年2月1日起施行； （29）《关于进一步加强生态保护红线监督管理的通知》（苏自然资函〔2023〕880号，2023年10月10日印发 （30）《江苏省自然资源厅关于东台市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1059号），2021年9月9日印发。
技术标准	（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）； （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）； （3）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； （4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； （5）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （6）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； （7）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及其修改单； （8）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； （9）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）； （10）《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）（2023版）；

	(11) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022) ; (12) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 。
其他	附图: 附图 1 东台市溱标不锈钢有限公司地理位置图 附图 2 东台市溱标不锈钢有限公司平面布置图 附图 3 周围环境示意图 附图 4 探伤房平面布置图 附图 5 本项目探伤房平面及剖面布置图 附图 6 本项目与生态空间管控区域相对位置关系图 附件: 附件 1 委托书 附件 2 承诺书 附件 3 危废安全处置承诺书 附件 4 土地证 附件 5 东台市溱标不锈钢有限公司营业执照 附件 6 本项目探伤房拟建址本底检测报告 附件 7 本项目设备 X 探伤机参数说明 附件 8 现有项目批复和验收文件 附件 9 专家意见和修改清单

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

本项目使用X射线探伤机进行无损探伤，X射线探伤机属于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》（HJ10.1-2016）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3。

保护目标

本项目建设地点位于东台市溱东镇周夏工业园区，本项目探伤房曝光室周围50m范围内无居民区、学校等环境敏感目标。

对照《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）、《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）、《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）后可以确定，本项目不涉及江苏省生态空间管控区域、江苏省国家级生态保护红线区域。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）》第三条中环境敏感区。本项目的建设符合江苏省及盐城市“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。

根据本项目评价范围确定本项目环境保护目标为：

- 1、本项目探伤房辐射工作人员
- 2、本项目探伤房曝光室周围公众

表7-1 本项目保护目标情况一览表

序号	保护目标	点位	方位	最近距离	人员数量	剂量约束值
1	辐射工作人员	操作区	探伤房四周邻近区域	相邻	3人	5mSv/a
2	周围公众	厂区道路	探伤房东侧、南侧	东侧相邻、南侧相距35m	流动	0.1mSv/a
3		危废库	探伤房南侧	距探伤房相距30m	流动	0.1mSv/a
4		3#车间	探伤房西侧	相邻	流动	0.1mSv/a
5		东台鑫之龙金属制品厂	探伤房东侧	距探伤房相距40m	6人	0.1mSv/a

评价标准

(1) 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

本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 本项目保护目标情况一览表

类别	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），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。
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，1mSv； ②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。

(2) 剂量约束值

参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“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~0.3mSv）的范围之内。”的要求，职业人员按年剂量限值1/4取值，公众按照其年剂量限值的1/10取值，确定本项目剂量约束值如下：

- ①职业照射的年剂量约束值不超过5mSv/a；
- ②公众照射的年剂量约束值不超过0.1mSv/a。

(3) 固定探伤时职业人员和公众每周的周围剂量当量参考控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）“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100μSv/周，对公众场所，其值应不大于5μSv/周”的要求，确定本项目职业人员和公众每周的周围剂量当量参考控制水平如下：

- ①职业人员每周的周围剂量当量参考控制水平，其值应不大于100μSv/周；
- ②公众每周的周围剂量当量参考控制水平，其值应不大于5μSv/周。

(4) 固定探伤时曝光室外30cm处周围剂量当量率参考控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）“6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：b）屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5μSv/h。”以及“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 $100\mu\text{Sv/h}$ 。”的要求确定本项目关曝光室外30cm处周围剂量当量率参考控制水平如下：

①本项目曝光室屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

②曝光室顶外30cm处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ （曝光室上方无建筑，邻近建筑物不在自辐射源点到顶部内表面边缘所张立体角区域内；曝光室顶部无需人员到达）

（5）《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

3.2 需要屏蔽的辐射

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

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

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

（6）辐射环境质量现状检测评价参考值

根据《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）确定本项目拟建址的辐射环境质量现状检测评价参考值如下：

表 7-4 江苏省全省环境天然 γ 辐射水平调查结果 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

注：测量值已扣除宇宙射线响应值。

表 8 环境质量和辐射现状

1、项目地理和场所位置

东台市漆标不锈钢有限公司位于东台市溱东镇周夏工业园区，项目地理位置见附图1。公司西侧是东姜溱河支河，北侧是江苏三鼎不锈钢制造有限公司，南侧为江苏银虹特种光学材料有限公司，东侧为鑫之龙金属制品厂。公司地理位置示意图见附图1，公司平面布置图及周围环境示意图见附图2和附图3。

本项目探伤房拟建于3#车间东侧靠墙中间位置。探伤房曝光室南侧为危废库，西侧为3#车间，东侧为厂内道路（室外），北侧为3#车间，东侧为鑫之龙金属制品厂。本项目探伤房为一层建筑，上方无建筑，下方为土层，操作区位于探伤房。本项目操作区位于探伤房西侧，为露天区域，周围无建筑，下方为土层。

本项目暗室拟建于1#车间下料区北侧厂房边界中间位置处，暗室为一层建筑，上方无建筑，下方为土层，暗室内设置切片室，操作室，观片区。

本项目曝光室周围50m范围无居民区、学校等环境敏感目标。本项目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。



探伤房拟建址



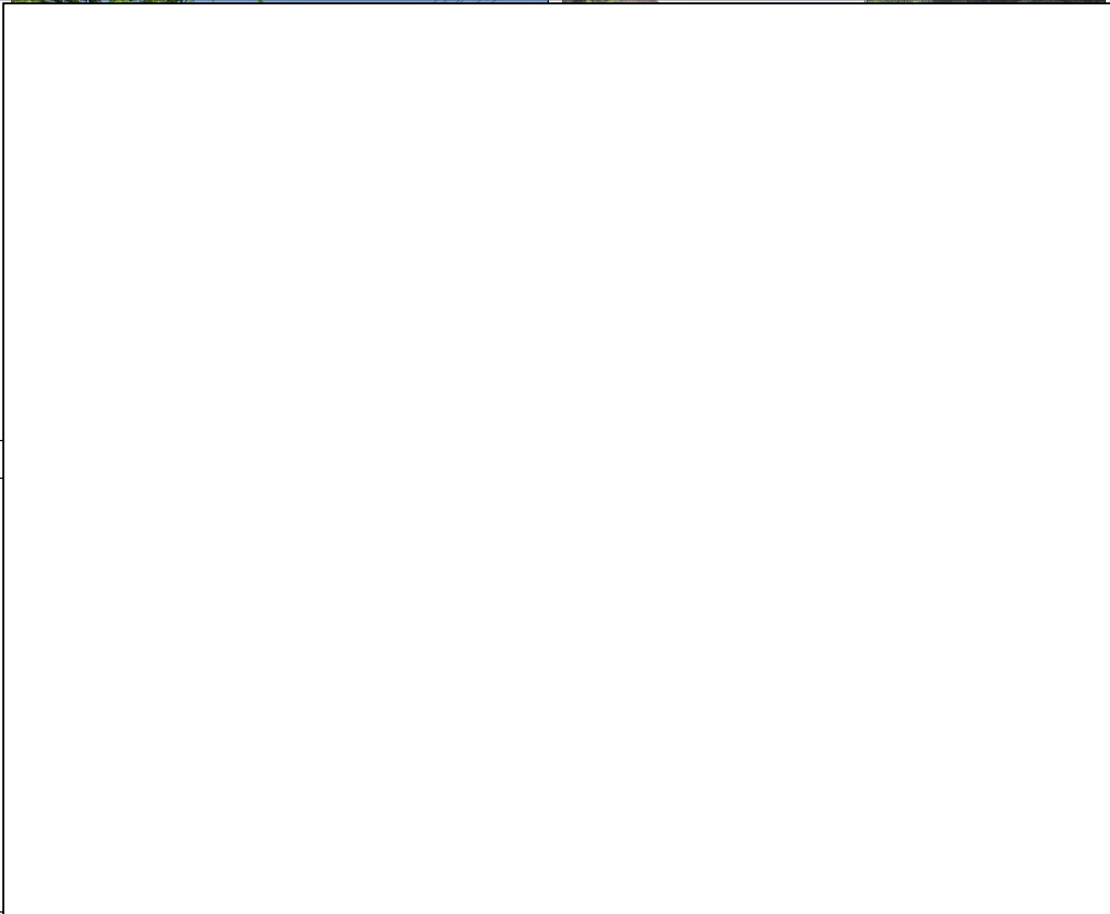
拟建址南侧危废库



拟建址西侧3#车间



拟建址东侧鑫之龙金属制品厂

	
工程师现场踏勘照片	工程师现场踏勘照片
图 8-1 本项目探伤房拟建址周围环境现状及工程师现场踏勘照片	
2、环境现状评价的对象、监测因子和监测点位	
评价对象：本项目探伤房拟建址周围辐射环境	
监测因子：本项目探伤房拟建址周围环境γ辐射剂量率	
监测点位：探伤房拟建址及周围布设10个监测点位，分别位于探伤房拟建址四周及附近关注点。	
3、监测方案、质量保证措施及监测结果	
(1) 监测方案	
监测项目：γ 辐射空气吸收剂量率；	
监测布点：探伤房拟建址及周围布设10个监测点位，具体点位详见下图8-2；	
监测方法：《环境γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）	
数据记录及处理：每个点位读取10个数据，读取间隔不小于20s，并待计数稳定后读取数值。每组数据计算每个点位的平均值并计算方差。根据《环境γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），本项目空气比释动能和周围剂量当	

量的换算系数参照HJ 1157-2021 中5.5，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源，换算系数取 1.20Sv/Gy 。

(2) 质量保证措施

南京宁亿达环保科技有限公司已通过检验检测机构资质认定，合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性，同时满足相关标准要求。检测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和公司《质量体系文件》的要求，实施全过程质量控制。检测人员均经过考核并持有合格证书，检测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，检测报告实行三级审核制度，检测时仪器使用前后检查是否正常。

(3) 监测结果与环境现状调查结果评价

监测单位：南京宁亿达环保科技有限公司

监测仪器：AT1120型辐射剂量率仪

测量范围： $0.01\mu\text{Sv/h}\sim 150\mu\text{Sv/h}$

能量响应范围： $20\text{keV}\sim 7\text{MeV}$

检定有效日期：2024.10.29-2025.10.28

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：Y2024-0108984

监测日期：2025.08.06

环境条件：温度： $32\sim 33^{\circ}\text{C}$ ，湿度： $63\%\sim 65\%$

评价方法：参考表7-4江苏省全省环境天然 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：本项探伤房拟建址周围现状环境 γ 辐射剂量率监测结果见表8-1（报告见附件6），监测点位示意图见图8-2。

表8-1 本项目固定式X射线探伤房拟建址周围 γ 辐射空气吸收剂量率测量结果

测点编号	测点位置描述	测量结果($\mu\text{Gy/h}$)	备注
1	本项目固定式探伤铅房拟建址处	0.056 ± 0.007	室内
2	本项目固定式探伤铅房拟建址东侧	0.084 ± 0.003	室外
3	本项目固定式探伤铅房拟建址南侧	0.074 ± 0.002	室内
4	本项目固定式探伤铅房拟建址西侧	0.077 ± 0.005	室内
5	本项目固定式探伤铅房拟建址北侧	0.064 ± 0.002	室内
6	厂内道路（本项目固定式探伤铅房拟建址南侧）	0.063 ± 0.003	室外
7	本项目固定式探伤铅房拟建址东南侧食堂内	0.073 ± 0.002	室内
8	本项目固定式探伤铅房拟建址厂房内东南角（危废）	0.054 ± 0.003	室内

	库内)		
9	厂外道路 (本项目固定式探伤铅房拟建址北侧)	0.066±0.003	室外
10	场内道路 (车间4#西侧)	0.056±0.003	室外

*已扣除仪器宇宙射线响应值 (0.010μGy/h)。

建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子 (楼房取0.8, 平房取0.9, 原野、道路取1)。

根据表8-1的监测结果可知, 本项目探伤房拟建址周围环境γ辐射剂量率为 (48~82) nGy/h (室内)、(60~87) nGy/h (道路), 与江苏省天然γ辐射水平相当。

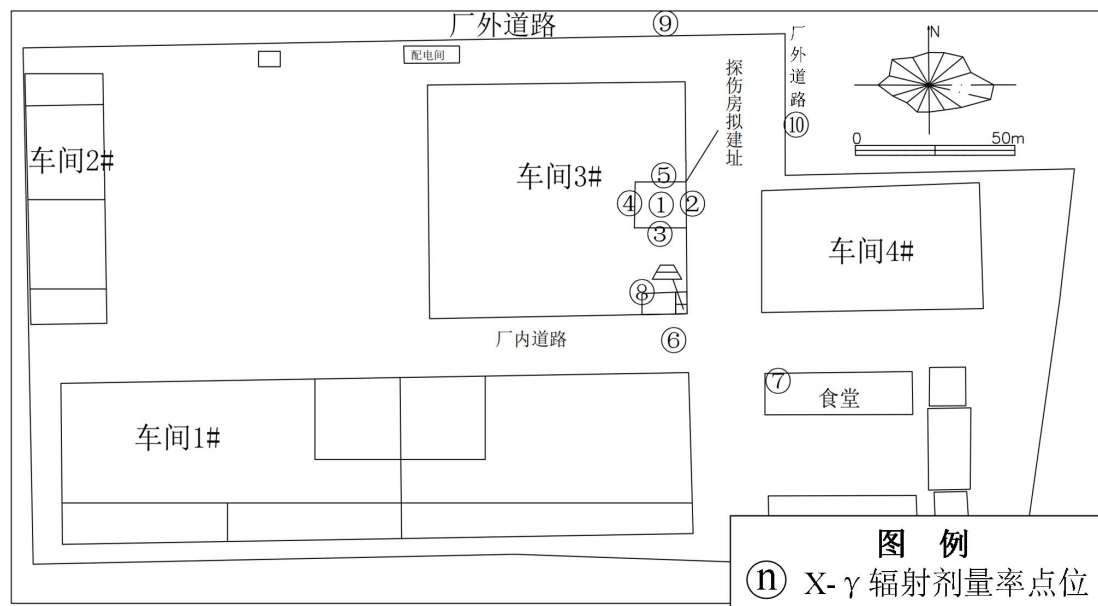


图 8-2 本项目探伤房拟建址周围环境 γ 辐射剂量率监测点位示意图

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

东台市漆标不锈钢有限公司因本公司生产的现有工件无损伤检测需要,拟新建1座固定式X射线探伤房,一座暗室,并配备2台X射线探伤机,型号为XXG-2505型X射线发生器(最大管电压250mV,最大管电流5mA)用于开展固定式X射线探伤作业。本项目建设内容包含X射线探伤房以及配套暗室,其中探伤房位于3#车间东侧中间靠墙位置,暗室位于1#车间下料区北侧中间位置。本项目X射线探伤机主要由控制箱、X射线发生器和低压连接电缆等构成,常见X射线探伤机外观图见图9-1。



图9-1 常见X射线探伤机外观图



图9-2 常见X射线探伤装置控制台

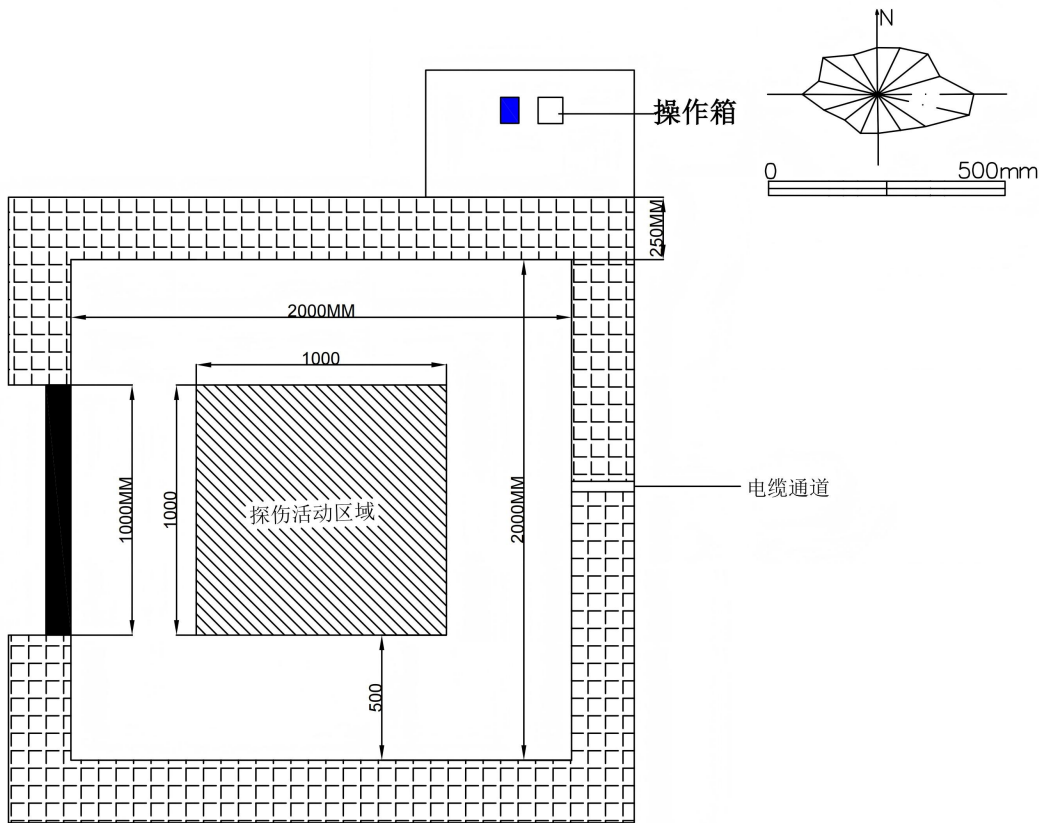


图9-3 探伤房平面图

表9-1 本项目探伤机主要设备参数

参数	XXG2505型周向X射线探伤机
管电压	250kV
管电流	5mA
主射线辐射角	40±5°
工件情况	N600以内、厚度20以内的碳钢及不锈钢管件
工作方式	间歇式工作

2、X射线探伤机工作原理

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、铜体、发射罩等组成。X射线管一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。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。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生X射线。

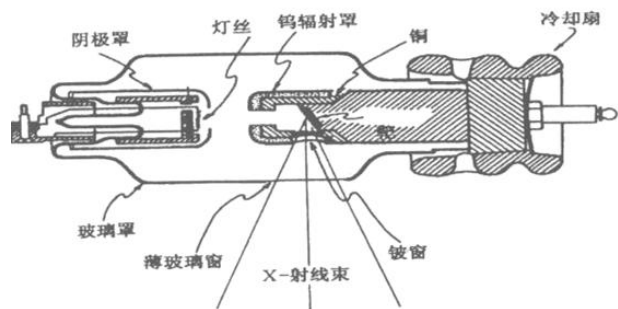


图9-4 典型的X射线管结构图

X射线探伤，即无损X射线检测技术，是利用不同材料对X射线吸收的差异性，使胶片感光形成黑度不同的图像，从而反映出被检测物体内部的缺陷。

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。

3、工件信息

本项目探伤房主要用于对本公司生产的特种合金、法兰、管件、紧固件等不锈钢工件进行无损检测，本项目主要检测工件见下图9-4。





图9-5 本项目主要探伤工件示意图

4、工艺流程及产污环节

X射线探伤时工作人员将工件从工件门运至探伤房内，辐射工作人员在操作台处进行远距离操作，对工件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-机连锁装置、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。进入探伤房时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X- γ 剂量率仪。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）将工件运至探伤房内，清场，无关人员撤离，工作人员在探伤房内固定工件并在检测部位贴上感光胶片；

（3）将X射线探伤机固定在合适的位置；

（4）检查探伤房内人员滞留情况，再次确定无人后人员离开探伤房，关闭防护门；

（5）探伤工作人员开启X射线探伤机进行无损检测，该过程中会产生X射线及少量的O₃和NO_x；

（6）达到预定照射时间和曝光量后关闭X射线探伤机，工作人员打开人员门，进入探伤房取下胶片；

（7）完成所有检测工作后，将工件由工件门运出探伤房；

（8）探伤工作人员对探伤胶片进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷

等。

固定式X射线探伤工作流程及产污环节见下图。

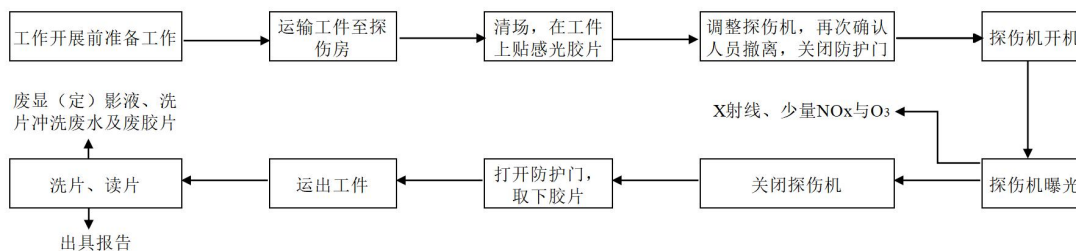


图9-6 本项目探伤工作流程及产污环节

由上图可知，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、显影剂在使用至无法起效时产生的废显（定）影剂；
- （4）胶片冲洗过程产生洗片冲洗废水（包括一次、二次洗片废水，三次及以上洗片废水）；
- （5）探伤工作中可能产生废胶片；

此外，在探伤机首次到厂或超过1周末使用等情况下，在开始探伤工作前，需要对探伤机进行训机，训机的产污环节为：

（1）清场、关门：检查探伤室内人员滞留情况，确认无人后辐射工作人员关闭防护门，并离开探伤房，启动“预备”信号；

（2）训机：辐射工作人员在探伤房外的操作区内操作控制箱，按下训机键，进入训机状态，语音提示“训机开始”，从低千伏值一点一点低往高训。按下训机键后，X射线探伤机将产生X射线污染，同时X射线将使探伤房内的空气电离产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）；

（3）训机结束：当训到最高千伏值后，X射线探伤机自动关闭，同时在训机过程中，也可以通过“高压关”键来随时终止。

5、人员配置及工作制度

工作制度：本项目辐射工作人员实行白班单班制，每年工作43周，每周最大曝光不超过22h，预计探伤房曝光室内年曝光时间不超过1000h（以上时间包含训机）。

人员配置：本项目拟配备3名辐射工作人员共同操作探伤机及管理本项目探

伤房，3名辐射工作人员为企业内部人员培训调度，不新增。本项目辐射工作人员不从事其他辐射工作岗位，不存在兼岗情况。

6、辐射工作场所人流及物流路径

人流：本项目工件由工作人员从车间搬运至探伤房进行摆放、贴胶片等准备工作，准备工作完成后返回至操作台，确认探伤房内无工作人员停留后关闭防护门，开始探伤工作。探伤任务结束后，辐射工作人员在探伤房取下胶片送至暗室进行洗片工作。一天的工作结束后，工作人员从操作室离开探伤房。

物流：本项目工件由车间成品检验区运送至探伤房内，辐射工作人员进入探伤房进行工件摆放、贴感光胶片等准备工作，准备工作完成后，确认探伤房内无人后关闭防护门，再返回至操作室，通过监控再次确认探伤房无人员停留后，关闭防护门，开始探伤工作。

本项目每日产生的危废由暗室送至危废库进行暂存。

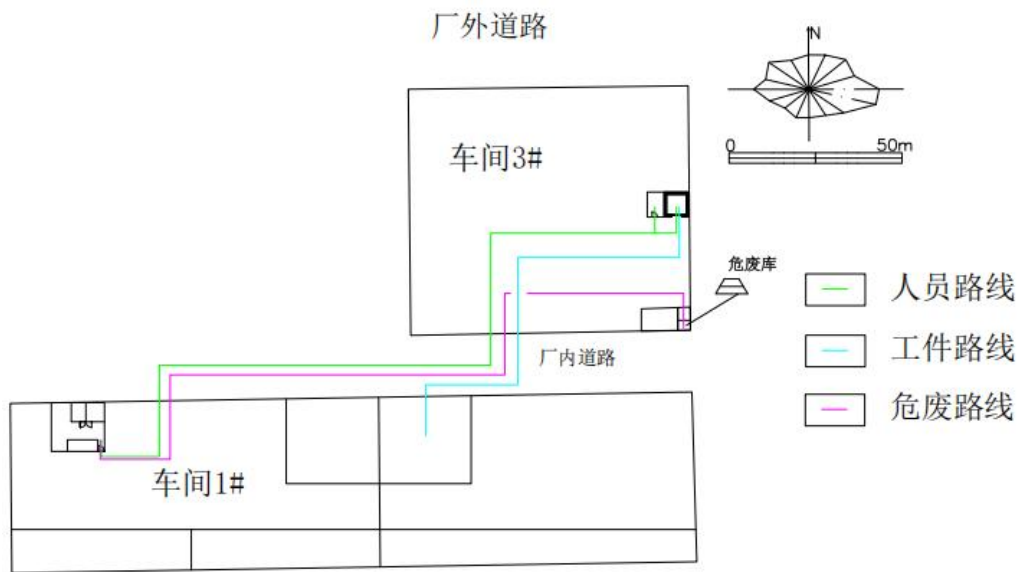


图9-7 本项目辐射工作场所人流及物流路径

污染源项描述

1、辐射污染源分析

污染源强：本项目拟配备2台X射线探伤机。本项目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/T 250-2014）表B.1中数值，泄漏辐射剂量剂量率参考《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表1中数据，X射线90° 散射辐射最高能量相应的kV值参考《工业X射线探伤室

辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表2中数值。

表9-2 本项目探伤机输出量参数

射线装置	有用线束辐射输出量	距靶点1m处的 泄漏辐射剂量率	X射线90°散射 辐射最高能量
XXG2505型X射线探伤机	13.9mGy·m ² /(mA·min)	5×10 ³ μSv/h	200

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，对探伤房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（如以0°入射探伤工件的90°散射辐射、天空反散射、探伤室内各类射线的散射辐射等）。

2、非辐射污染源分析

（1）固体废物

本项目运行后不新增工作人员，故不新增生活垃圾。

本项目运营时会产生废显（定）影剂、一次、二次冲洗废水和废胶片。废显（定）影剂、一次、二次冲洗废水和废胶片属于《国家危险废物名录》（2025年版）中危险废物，废物类别为HW16，废物代码为900-019-16。本项目每月预计产生显（定）影剂10kg，每年预计产生120kg；每月预计产生一次、二次冲洗废水50kg，每年预计产生洗片冲洗废水600kg；每月预计产生废胶片2kg，每年预计产生废胶片24kg。

（2）液体废物

本项目运行后不新增工作人员，故不新增生活污水；本项目洗片时会产生一定量三次及以上冲洗废水，每月预计产生150kg，每年预计产生1800kg。

（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

项目安全设施

1、工作场所布局及分区

本项目探伤房设计有曝光室、操作区、评片室及暗室。本项目操作台位于探伤房北墙外，暗室及评片室位于1#车间下料区北侧。本项目探伤时仅开启1台X射线探伤机，探伤工作时，XXG2505型定向X射线探伤机主射线朝北墙出束照射，探伤机活动范围距离四周墙面墙0.5m，如图10-1所示，操作区可避开有用线束照射方向。外墙无可攀爬的设施，探伤房顶部人员不可到达；因此本项目工作场所布局设计合理。

本项目探伤房将曝光室作为本项目控制区，将操作区作为本项目监督区，在监督区入口张贴警示说明（“监督区”标牌）以作警示。在防护门外设置当心电离辐射警告标志及中文警示说明。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。两区划分示意图10-1。

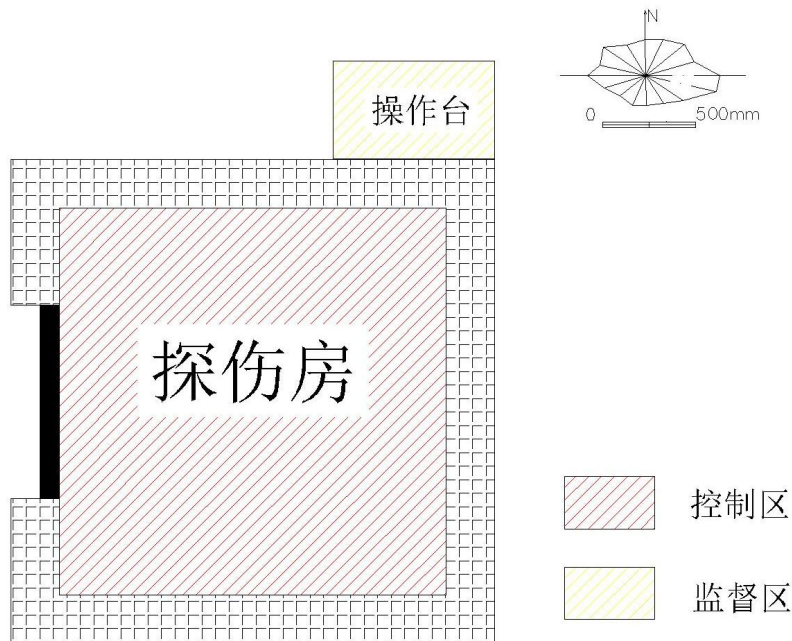


图 10-1 本项目探伤房两区划分示意图

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	探伤房	操作台
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，曝光室内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。	监督区为辐射工作人员操作仪器时的工作场所，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、人员门门外粘贴电离辐射警告标识及中文警示说明。	操作室入口门外粘贴监督区标牌。

2、工作场所辐射屏蔽设计

本项目探伤房内部长宽高尺寸为2m×2m×2m，探伤房通过混凝土屏蔽墙、混凝土屋顶和铅防护门对X射线进行防护。四周墙为250mm混凝土，顶部为250mm混凝土，防辐射门采用混凝土结构。混凝土密度不小于2.35t/m³。防辐射门门洞高宽为1m×1.8m，门与墙体缝隙小于1cm。该设计能够满足防护门与墙体重叠部分不小于防护门与墙体缝隙宽度的10倍的要求。

本项目探伤房东北角上方设置1个200mm×200mm通风管道，再接至3#车间东墙外，排风口设置在3#车间东墙上。拟安装的轴流风机排风量约为1000m³/h，探伤机曝光作业时全程开启风机。

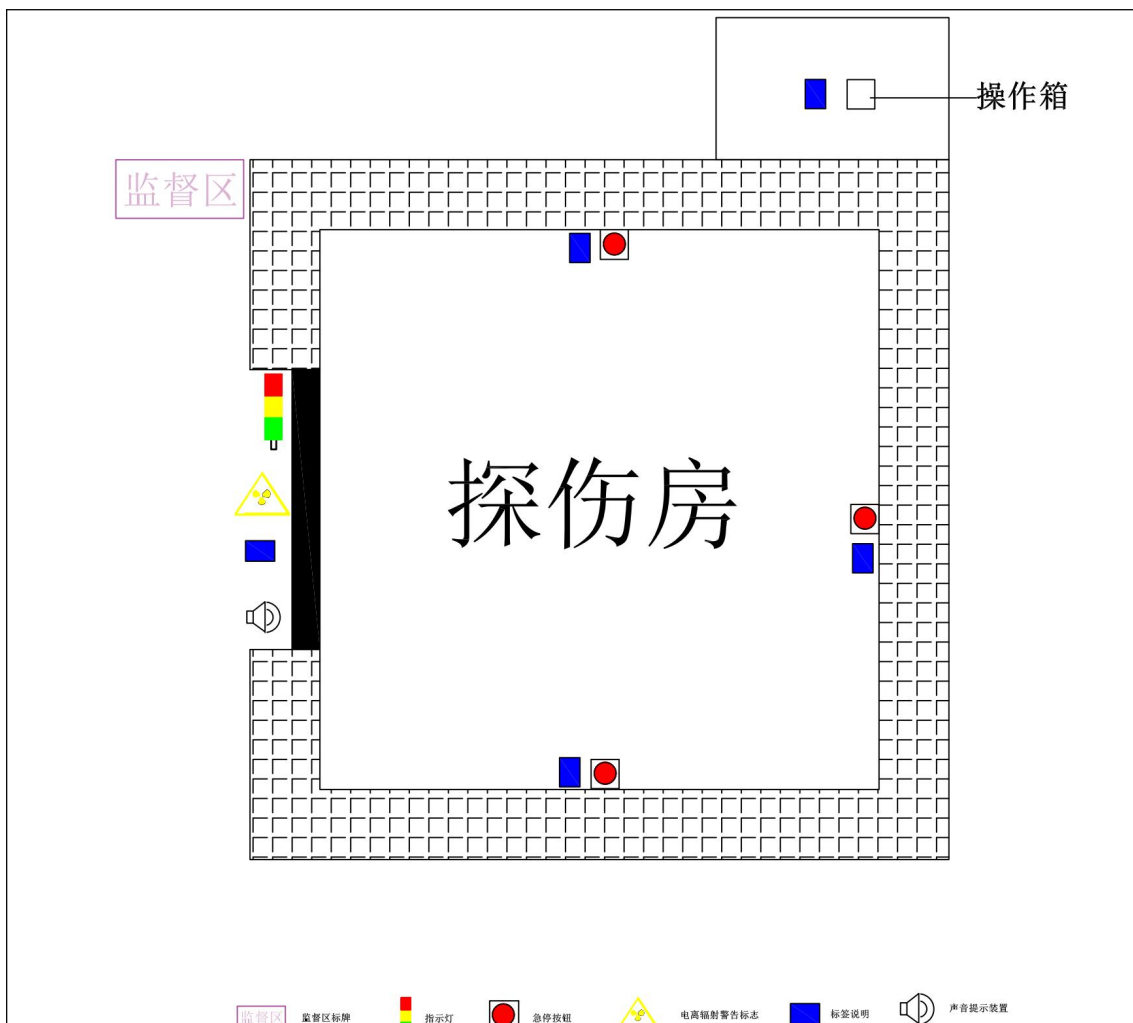
本项目探伤房北墙下方设置1个直径Φ100mm电缆管道通过墙体，墙外开口处设有铅盖。

3、辐射安全与防护设施和措施

本项目根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求，拟设置如下辐射安全措施：

表 10-2 本项目拟设置的辐射安全措施一览表

序号	标准原文	措施及位置	是否满足要求
1	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。	本项目操作区位于探伤室外侧，本项目定向机工作时有用线束避免朝操作区直接照射，故操作室满足辐射防护要求。	是
2	6.1.2应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB18871的要求	本项目将探伤房作为控制区，操作室、评片室及暗室作为监督区。	是
3	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。	本项目探伤室设置辐射防护门，在启动作业之前，工作人员先确认人员撤离情况，在确保探伤室没人的情况下关闭防护门启动作业。同时操作区设置急停装置，在探伤过程中出现意外时，能立刻停止出束或回源。综上，本项目满足辐射防护要求。	是
4	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。	本项目操作区配专用的监控器，可以监控探伤房内工作人员活动和探伤设备的运行情况。	是
5	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。	本项目探伤房辐射防护门上贴有警告标志和中文警示说明。	是
6	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。	本项目探伤房内设有紧急停机按钮，并标有使用方法。满足辐射防护要求。	是
7	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。	本项目探伤房上房设有通风排口，满足辐射防护要求。	是
8	6.1.11探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	本项目对照要求配置报警装置。	是



三废的治理

1、固体废物

本项目不新增工作人员，所需工作人员为内部培训调度，故本项目不新增生活垃圾。

本项目评片和洗片过程可能会产生废胶片、洗片冲洗废水及废显（定）影剂。在产生洗片冲洗废水及废显（定）影剂后立即用废液桶收集，并在探伤工作结束后运至建设单位危废库中洗片冲洗废水及废显（定）影剂存放区域；每日探伤产生废胶片在工作结束后收集运至厂区危废库中废胶片存放区域；废胶片、洗片冲洗废水及废显（定）影剂入库时在危险废物管理台账中如实记录。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。本项目产生的废物均不含放射性。

危废库位置见附图2。危废库按照《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”，地面为防渗水泥。危废库内设消防设施，防止出现火灾。建设单位参照《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。隔离措施根据危险废物特性采用隔板形式。使用耐腐蚀容器暂存废显（定）影剂、冲洗废水。

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采用坚固的材料建造，表面无裂缝。贮存设施地面与裙脚采取表面防渗措施；表面防渗材料采用抗渗混凝土。上述容器置于架子上，不直接接触地面。存放装载废显（定）影剂、冲洗废水的容器的贮存分区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；设渗滤液收集设施，收集设施容积预计满足渗滤液的收集要求。

建设单位日常将危废分类存储并做好标记标志，不可混入其他杂物。危废库门上张贴环保标识牌，明确危险废物种类。危废库由专人管理，按照要求根据危险废物情况进行记录，并注明危险废物的名称、来源、数量、特性、入库日期、使用量等登记工作。建设单位严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）8.2贮存设施运行环境管理要求。

建设单位承诺与有资质单位签订危险废物处置合同。危废库内划定的废胶片、一次、二次洗片冲洗废水及废显（定）影剂存放区域确保满足本项目的存放需求。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。

建设单位将按照《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》等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。

2、废水

本项目不新增工作人员，所需工作人员为内部培训调度，故本项目不新增生

活污水。

本项目洗片时会产生一定量三次及以上冲洗废水，该部分废水进入公司污水管网，最终进入溱南污水处理厂处理。

3、废气

X射线探伤机在工作状态时，会使探伤房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。探伤房上方拟设置通风设施，可通过东北角墙上通风管道将臭氧及氮氧化物抽排出探伤房，排风口设置在3#车间南墙，排风口处无人员聚集。探伤房内体积约 8m^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 $24\text{m}^3/\text{h}$ ，公司拟安装风量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的风机，拟安装的风机能够满足每小时有效换气次数3次以上需求。且每次更换工件都将打开辐射防护门，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对周围环境影响较小。

3、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X射线探伤机应根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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

本项目为在公司内新建一座探伤房（包括探伤房及辅房）。本项目探伤房建设过程会有少量扬尘、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示：

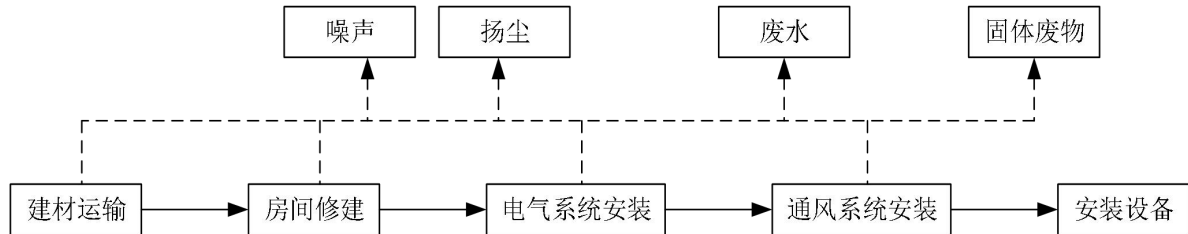


图11-1 施工期工艺流程及产污环节图

1、施工期扬尘

施工过程中会产生一定扬尘，属于无组织排放，针对上述大气污染拟采取以下措施：**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。

2、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，由于项目评价范围内均为企业，公众活动较少，施工噪声对周围环境的影响较小。在施工时拟严格执行《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。

3、施工期废水

施工期废水主要为施工人员的生活污水；施工人员产生的生活污水拟依托厂区内现有的污水处理设施处理后排放。

4、施工固废

施工期固废主要是探伤房建设过程中产生的固体废物和施工人员的办公垃圾，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厂区现有垃圾收集设施收集。

该单位在施工期间认真搞好组织工作，文明施工，切实落实各种环保措施，将施工期的影响控制在公司内局部区域，对周围环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

1、辐射环境影响

本项目探伤房曝光室通过混凝土屏蔽墙、混凝土屋顶和混凝土防护门对X射线进行防护。探伤时仅开启1台X射线探伤机。本项目探伤工作时，XXH2505型周向X射线探伤机主射线朝南墙、北墙、顶部以及地面出束照射，XXG2505型定向X射线探伤机主射线朝北墙出束照射。

本次评价拟将曝光室南墙、北墙以及顶部按照有用射束照射进行估算，东墙、西墙以及工件门按照非有用射束照射进行估算。本项目X射线探伤机保守以最大管电压250kV，最大管电流5mA满功率运行时对探伤房四周墙壁、顶部、工件门及人员门辐射环境影响进行预测。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。

1.1、有用线束屏蔽效果预测

计算模式采用《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中有用线束屏蔽估算的计算公式：

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

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， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ，取值参考表9-2；

B ：屏蔽透射因子；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

表 11-1 有用线束方向关注点屏蔽效果预测表

关注点	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
屋顶	250mm混凝土	5	1.39E+04	1.67E-04	1.55	4.83	100	满足

注：①探伤机距顶部1m，取墙外30cm为关注点。

从表11-1中预测结果可以看出，当本项目探伤机在管电压为250kV，管电流为5mA的工况下，一台探伤机进行满功率运行时，有用线束对屋顶墙体外30cm处贡献的辐射剂量率最大值为4.83 $\mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中“关注点最高周围剂量当量

率参考控制水平不大于100μSv/h”的要求。

1.2、非有用线束屏蔽效果预测

非有用线束方向预测计算模式采用《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中非有用线束屏蔽估算的计算公式：

①泄漏射线

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

式中： $\dot{H}$ ：关注点处剂量率，μSv/h；

$\dot{H}_L$ ：距靶点1m处X射线管组装体的泄漏辐射剂量率，μSv/h，取值参考表9-2；

B ：屏蔽透射因子；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

②散射辐射

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

式中： $\dot{H}$ ：关注点处剂量率，μSv/h；

I ：X射线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，μSv·m²/(mA·h)，取值参考表9-2；

B ：屏蔽透射因子；

$\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$ ：参考《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的

附录B表B.4.2取值0.02；

R_s ：散射体至关注点的距离，m；

表11-2 非有用线束方向关注点屏蔽效果预测表

关注点		东侧	西侧	南侧	北侧	防护门
X设计厚度（mm）	B					
	$\dot{H}_L(\mu\text{Sv/h})$					
	R(m)					
	$\dot{H}(\mu\text{Sv/h})$					
散射后射线能量	散射后射线能量					
	B					
	I(mA)					
	H_0 (μSv·m ² /(mA·h))					
散射辐射	散射辐射					
	B					
	I(mA)					
	H_0 (μSv·m ² /(mA·h))					

$\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$					
Rs(m)					
$\dot{H}(\mu\text{Sv/h})$					
泄露辐射和散射辐射的复合作用 ($\mu\text{Sv/h}$) 剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)					
评价	满足	满足	满足	满足	满足

注：①探伤机距曝光室四周最近0.5m，取墙外30cm为关注点。

本项目散射体至关注点的距离Rs一般大于辐射源点（靶点）至关注点的距离R，保守散射体至关注点的距离Rs取辐射源点（靶点）至关注点的距离。

从表11-2中预测结果可以看出，当本项目探伤机在管电压为250kV，管电流为5mA的工况下，一台探伤机进行满功率运行时，非有用线束对探伤室外30cm处贡献的辐射剂量率最大值为0.916 $\mu\text{Sv/h}$ ，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/T250-2014）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

1.3、天空反散射影响分析

本项目探伤机产生的辐射通过探伤室顶部泄漏，再经过天空中大气的反散射，返回至探伤室周围的地面附近，形成附加的辐射场，这种现象称为天空反散射。天空反散射是由于顶部屏蔽不足，光子被空气反散射下来造成的，由表11-1、表11-2估算结果可知，本项目探伤室顶部30cm处的辐射剂量率最大值为1.78E-04 $\mu\text{Sv/h}$ ，探伤室其他侧（东侧、南侧、北侧、西侧）30cm处的辐射剂量率最大值为0.64 $\mu\text{Sv/h}$ ，经天空反散射到达地面辐射剂量率远小于2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ，故能够满足《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 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

1.4、通风管道、线缆管道、防护门缝隙处辐射防护分析

本项目探伤房通风管道、电缆孔利用散射降低管道口的辐射水平。X射线进入通风管道、电缆孔后散射示意图如图11-2、11-3。X射线进入通风管道、电缆孔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》P193“一般经三次以上散射后y射线的剂量当量率已降得很低了，实例也证明了这一点。”，本项目探伤房电缆管道设计、通风管道设计能够满足辐射防护要求。

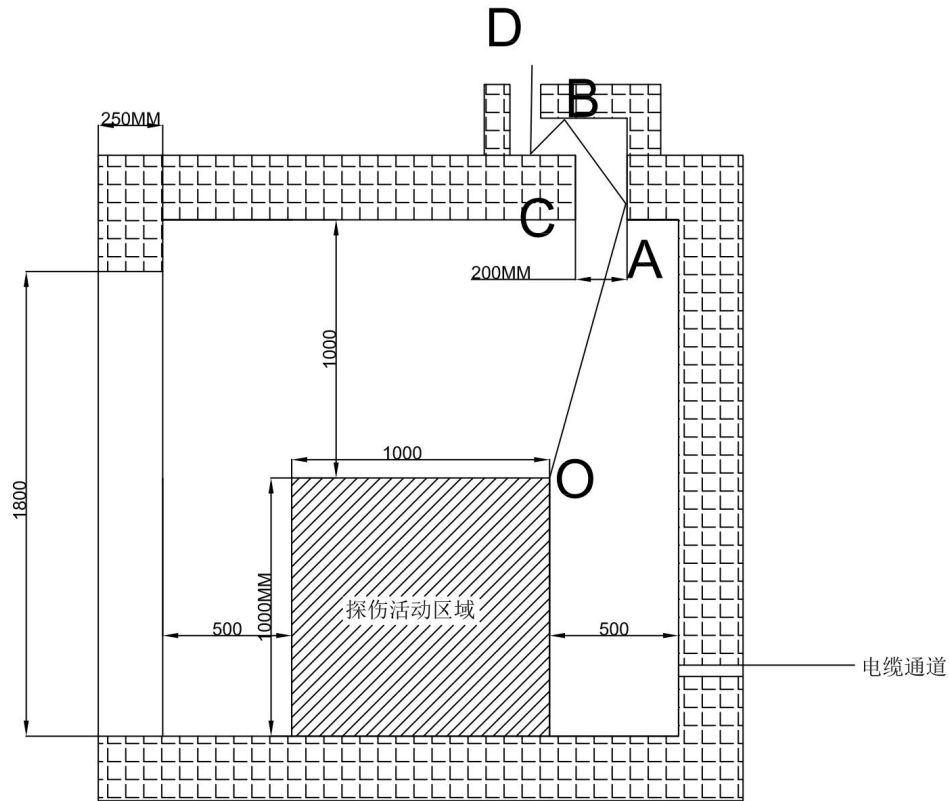


图11-2 本项目通风管道散射示意图

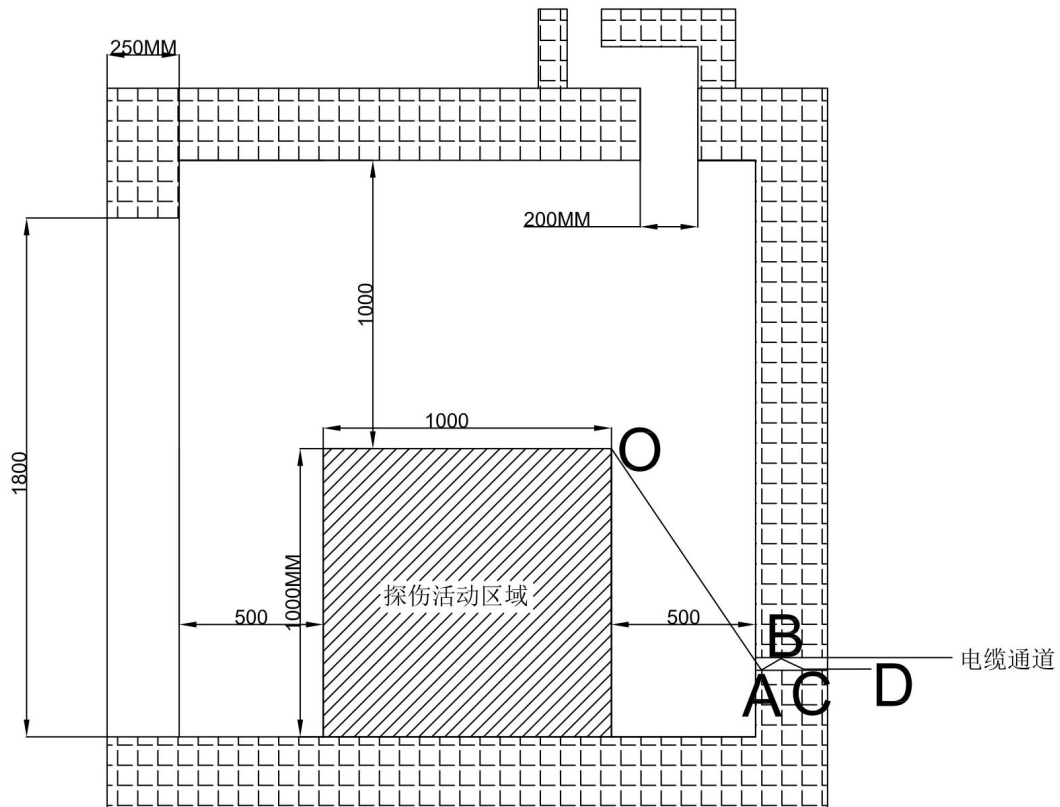


图11-3 本项目电缆通道散射示意图

2、辐射工作人员和公众剂量估算

2.1、有效剂量估算公式

参考点的剂量水平估算：

$$H_C = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \dots \dots \dots \text{公式 (4)}$$

式中： H_C ：关注点的剂量水平， μSv ；

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

t：装置照射时间，h；

U：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。

2.2、有效剂量估算

本项目辐射工作人员为射线装置操作人员，公众主要为装置周围50m范围内其他人员。根据表11-1、表11-2估算结果代入公式（4），分别选取各参考点处最大辐射剂量率值进行周剂量估算及年剂量估算。

表11-3 本项目装置周围人员周受照有效剂量估算结果一览表

关注点	距离m	使用因子U	交流因子T	墙外30cm处剂量率值($\mu\text{Sv/h}$)	周剂量估算值($\mu\text{Sv/周}$)	剂量约束值($\mu\text{Sv/周}$)	评价
操作室、暗室						100 (职业人员)	满足
危废库						5 (公众)	满足
南侧1#车间							满足
北侧3#车间							满足
东侧4#车间							满足

注：本项目探伤室周曝光时间最大为22h。

从表11-3中预测结果可以看出，本项目探伤室周围辐射工作人员周有效剂量最大值为 $4.62\mu\text{Sv}$ ，公众周有效剂量最大值为 $0.11\mu\text{Sv}$ ，均能满足《电离辐射防护与 辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目剂量约束值的要求：职业人员周有效剂量不超过 $100\mu\text{Sv}$ ，公众周有效剂量不超过 $5\mu\text{Sv}$ 。

表11-4 本项目装置周围人员年受照有效剂量估算结果一览表

关注点	距离m	使用因子U	交流因子T	墙外30cm处剂量率值($\mu\text{Sv/h}$)	周剂量估算值(mSv/年)	剂量约束值(mSv/年)	评价
操作室、暗室						5 (职业人员)	满足
危废库						0.1 (公众)	满足

南侧1#车间			满足
北侧3#车间			满足
东侧4#车间			满足

注：本项目探伤室年曝光时间最大为1000h。

从表11-4中预测结果可以看出，本项目探伤室周围辐射工作人员年有效剂量最大值为0.21mSv，公众年有效剂量最大值为0.005mSv，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目剂量约束值的要求：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。

事故影响分析

本项目X射线探伤机为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，探伤房防护门失效，工作人员误入探伤房；
- 2) 探伤房防护门失效，防护门未完全关闭，X射线探伤机在对工件进行曝光的工况下对探伤房周围人员造成意外照射；
- 3) 探伤操作人员未发现探伤房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) 探伤房防护门屏蔽受损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) 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，并保持开机状态，避免事故的发生。
- 2) 辐射工作人员应经常检查辐射防护门，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(3名辐射工作人员之一),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) 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。

5) 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。

6) 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。

7) 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。

8) 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,每次探伤前检查探伤房辐射防护门、急停按钮等安全防护措施的有效性,定期检测探伤房的周围辐射水平,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,公司应制定应急计划演练,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条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，使用II类射线装置及放射源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。

东台市漆标不锈钢有限公司拟成立相应的辐射安全管理机构，并明确各成员管理职责。辐射安全管理机构需设有辐射防护负责人。本项目拟配备3名辐射工作人员，辐射工作人员及辐射防护负责人应在项目运行前自主在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护知识及相关法律法规，然后报考全国核技术利用辐射安全与防护考核，本项目辐射工作人员报考类别为“X射线探伤”。必须通过考核后方能正式上岗作业。

辐射安全管理规章制度

东台市漆标不锈钢有限公司新建1座固定式X射线探伤房项目。公司应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》制定相关辐射安全管理制度并严格执行，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。现本报告对项目辐射安全管理制度提出如下建议：

岗位职责：制定管理人员、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。

操作规程：明确本项目辐射人员的资质条件要求、探伤装置操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确探伤装置操作步骤以及作业过程中必须采取的辐射安全措施。

辐射防护和安全保卫制度：根据企业的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，重点是探伤装置的运行和维修时辐射安全管理。

设备维修制度：明确探伤装置和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保探伤装置、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

射线装置使用登记、台账管理制度：根据射线装置使用具体情况制定相关制度，重点是射线装置使用状况、出入库等的记录。

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

监测方案：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发证的生态环境、卫生健康部门调查处理。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。

事故应急方案：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；应急领导小组成员姓名及联络电话、当地的救援报警电话。

公司应制定相关管理制度，并严格按照制度执行，在今后的工作实践中不断完善，提高制度的可操作性。

辐射监测

1、监测方案

1) 委托有资质单位定期对探伤房周围环境辐射剂量率进行检测，每年1~2次；

2) 委托有资质单位对辐射工作人员开展个人剂量监测，个人剂量计定期（不超过3个月）送检，并建立个人剂量档案；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发证的生态环境、卫生健康部门调查处理。

3) 探伤房内进行探伤作业时公司辐射安全管理人员对探伤房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。

4) 拟为本项目配备辐射工作人员定期组织职业健康体检，并为辐射工作人

员建立职业健康监护档案。

表12-1 监测计划一览表

辐射场所	监测类别	监测项目	监测频率	监测设备	监测范围
探伤房	年度监测	X-γ辐射剂量率	1次/年	便携式X-γ辐射监测仪	a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
	自主监测		不定期		b) 探伤房门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；
	验收监测		竣工验收		c) 探伤房墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；
	个人剂量检测	个人剂量	1次/季度	个人剂量计	e) 人员经常活动的位置； f) 每次探伤结束后，检测探伤房的入口，以确保探伤机已经停止工作。
					所有辐射工作人员

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；公司拟为本项目配备1台辐射剂量率仪和3台个人剂量报警仪。项目运行后公司应定期对探伤房周围环境辐射水平监测，并做好监测记录。

辐射事故应急

东台市漆标不锈钢有限公司应针对本项目可能产生的辐射事故情况制定辐射事故应急预案，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）应急演习计划；
- （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。

东台市漆标不锈钢有限公司应依据《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》（环保部令第18号）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，在事故发生后1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，还应当同时向卫生健康部门报告。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。公司应经常监测探伤房曝光室周围的环境辐射剂量率等，发现问题及时排查，确保辐射工作安全设施有效运转。

表 13 结论与建议

结论**1、实践正当性**

东台市漆标不锈钢有限公司因工件无损检测需要，拟新建 1 座 X 射线固定探伤房并计划购买 2 台 X 射线探伤机对生产的压力容器进行无损检测，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。

2、辐射安全与防护分析结论**1) 选址、布局合理性**

东台市漆标不锈钢有限公司位于东台市溱东镇周夏工业园区，公司西侧是东姜溱河支河，北侧是江苏三鼎不锈钢制造有限公司，南侧为江苏银虹特种光学材料有限公司，东侧为鑫之龙金属制品厂。

本项目探伤房拟建于 3#车间东侧靠墙中间位置。探伤房曝光室南侧为危废库，西侧为 3#车间，东侧为厂内道路（室外），北侧为 3#车间，东侧为鑫之龙金属制品厂。本项目探伤房为一层建筑，上方无建筑，下方为土层，操作区位于探伤房。本项目操作区位于探伤房西侧，为露天区域，周围用围栏隔开区域，周围无建筑，下方为土层。

本项目暗室拟建于 1#车间下料区北侧厂房边界中间位置处，暗室为一层建筑，上方无建筑，下方为土层，暗室内设置切片室，操作室，观片区。

本项目探伤房周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标。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。本项目探伤房选址合理。

本项目探伤房设计有曝光室、操作室、评片室及暗室。本项目操作室、评片室及暗室位于检测室南墙外；本项目探伤工作时，X 射线探伤机主射线朝南北墙、顶部以

及地面出束照射，操作台已避开有用线束照射方向。外墙无可攀爬的设施，探伤房顶部人员不可到达。因此本项目探伤房布局设计合理。

2) 辐射防护措施

本项目探伤房内部长宽高尺寸为 $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ ，探伤房防护层通过混凝土屏蔽墙、混凝土屋顶和铅防护门对X射线进行防护。四周墙为高性能防辐射材料防护层，密度不低于 $4.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，内嵌铅板，墙面厚度为 250mm ，进出防护门与探伤房为一体，屏蔽厚度 250mm 。

本项目探伤房将曝光室作为本项目控制区，将操作室、评片室及暗室作为本项目监督区，在监督区入口门张贴警示说明（“监督区”标牌）以作警示。在防护门外设置当心电离辐射警告标志及中文警示说明。

3) 辐射安全措施

探伤房防护门拟设置与安全联锁装置，防止人员误入；公司拟在探伤房防护门上拟设置带有“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他人员在照射时不要靠近和逗留；声音提示装置工作指示灯应定期检查，确保有效；探伤房防护门外拟设置“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；探伤房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。本项目探伤房内配备固定式场所辐射探测报警装置。拟为本项目配置1台辐射剂量率仪和3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) 危废处置

本项目探伤房产生的一次、二次洗片冲洗废水、废胶片及废显（定）影剂及集中收集暂存于公司危废库。建设单位承诺与有资质的单位签订危废处置协议，产生的危废交由该单位处理。

3、辐射环境影响分析结论

本项目探伤房通过铅板墙和铅防护门对X射线进行防护。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探伤房曝光室四周屏蔽墙、顶部及防护门外 30cm处的周围剂量当量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

中的周围剂量当量率限值要求。

由预测结果可知，本项目辐射工作人员及周围公众所受周有效剂量和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》（GB 18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的剂量限值要求和本项目的目标管理值要求。

4、辐射环境管理

1）委托有资质单位每年对本项目探伤房工作场所周围环境辐射水平进行检测。

2）拟配置辐射剂量检测仪器，定期对本项目探伤房工作场所辐射水平进行检测。

3）在本项目运行前，公司委托有资质单位对本项目辐射工作人员开展个人剂量检测，所有辐射工作人员均配备个人剂量计，并定期按时送检，并建立辐射工作人员个人剂量监测档案。

4）在本项目运行前对辐射工作人员进行职业健康体检并定期复检，并建立辐射工作人员职业健康监护档案。

5）公司拟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。同时在项目运行前制定相关辐射安全管理制度；本项目拟配备的辐射工作人员在上岗前参加并通过辐射安全与防护知识考核。

综上所述，东台市漆标不锈钢有限公司新建固定式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”及目标管理值的要求。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，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) 建设单位在获得本项目环评批复后且探伤房建成后根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求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3个月内进行竣工环保验收。

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，于每年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

下一级环保部门预审意见：	
公 章	
经办人	年 月 日
审批意见：	
公 章	
经办人	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)
辐射安全管理	公司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：制定操作规程、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。		/
	3名辐射工作人员上岗前应通过辐射安全与防护知识考核。	根据《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》，辐射工作人员应持有考核合格证。	定期投入 (每5年)
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测（常规监测周期一般为30天，最长不应超过90天。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监测，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021年修正本）》规定为“个人剂量档案和职业健康监护档案应当长期保存”。	每年投入 0.1/年
	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规范》公司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 0.2/年
辐射防护措施	本项目探伤房曝光室内部长宽高尺寸为2m×2m×2m，曝光室通过混凝土屏蔽墙、混凝土屋顶和混凝土防护门对X射线进行防护。四周墙为250mm混凝土。	曝光室表面外30cm处辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）剂量率限值要求。辐射工作人员及公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中关于“剂量限值”的要求，也符合本项目目标管理值的要求。（职业人员周有效剂量不超过100μSv；公众周有效剂量不超过5μSv。职业人员年有效剂量约束值5mSv，公众年有效剂量约束值0.1mSv）。	24
污染防治措施	危险废物本项目产生的废显（定）影剂，第一、第二次冲洗废水及废胶片集中暂存危废库后，交给有资质单位处理。	交由有资质单位处理。	每年投入 0.7/年
	固废：本项目不新增工作人员，因此不新增生活垃圾。	本项目不新增生活垃圾。	
	废水：第三次及以上冲洗废水排入城市污水管网。 本项目不新增工作人员，因此不新增生活污水。	第三次及以上冲洗废水排入城市污水管网。 本项目不新增生活污水。	

	废气：本项目探伤房曝光室东南角设置通风管道，接至车间外，可通过轴流风机抽排曝光室内产生的臭氧及氮氧化物。拟安装的排风扇满足每小时有效换气次数3次以上需求。	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。	
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；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、声音提示装置及信号意义的说明，照射状态指示装置与X射线探伤装置联锁；曝光室工件门及人员门拟设置“当心电离辐射”警告标志；控制台及曝光室内部四周墙壁上拟设置急停按钮及标签。工件门及人员门内部门口拟设置紧急开门按钮。本项目探伤房曝光室内配备视频监控装置和固定式场所辐射探测报警装置。在监督区入口门张贴警示说明（“监督区”标牌）以作警示。	能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求。	4
	拟配备1台辐射剂量率仪及3台个人剂量报警仪。	根据《辐射环境监测技术规范》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。	1

以上措施必须在项目运行前落实。