

核技术利用建设项目

X 射线探伤机及探伤室迁建项目

环境影响报告表

淄博泰昌环保设备有限责任公司

2026 年 1 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

X 射线探伤机及探伤室迁建项目

环境影响报告表

建设单位名称：淄博泰昌环保设备有限责任公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 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	f91n0n		
建设项目名称	淄博泰昌环保设备有限责任公司X射线探伤机及探伤室迁建项目		
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）	淄博泰昌环保设备有限责任公司		
统一社会信用代码	91		
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东清朗环保咨询有限公司		
统一社会信用代码	91370100MA3PK76F4E		
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
姜珊珊	2017035370352016370701001092	BH010484	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
魏伟迅	报告表全文	BH027343	

表1 项目基本情况

建设项目名称		淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室迁建项目				
建设单位		淄博泰昌环保设备有限责任公司				
法人代表		■	联系人	■	联系电话	■
注册地址		山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号				
项目建设地点		淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南，公司厂房内西北角				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		20	项目环保投资 (万元)	5	投资比例(环保 投资/总投资)	25%
项目性质		☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积 m ²	21.0（探伤工作 场所）
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	/				
	1.1 公司简介 淄博泰昌环保设备有限责任公司成立于 2015 年 6 月 23 日，公司注册地址位于山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号，注册资金 500 万元，法人代表侯雪，生产能力为年加工 300 吨不锈钢环保设备。公司主要产品包括：环境保护专用设备制造，炼油、化工生产专用设备制造，通用设备制造，金属链条及其他金属制品制造等。 公司主体工程生产设备已搬迁至淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南厂房内，继续从事年加工 300 吨不锈钢环保设备，主体工程《淄博泰昌环保设备有限责任公司年加工 300 吨不锈钢环保设备技改项目》于 2025 年 2 月 21 日进行了登记备案（备案证明见附件 2）。公司所在地理位置示意图见附图 1。 1.2 现有辐射工程 1.2.1 辐射环保手续执行情况及辐射安全许可情况					

建设单位于 2022 年 11 月委托山东清朗环保咨询有限公司编制了《淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，2022 年 12 月 6 日淄博市生态环境局经济开发区分局对该项目出具了审批意见（淄经环辐审[2022]003 号）。该项目于 2023 年 5 月 20 日完成了自主验收。项目规模为建设组合式探伤室 1 座，配备 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机），均属 II 类射线装置。

2023 年 2 月 20 日公司取得由淄博市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[C0007]，准予使用 II 类射线装置，有效期至 2028 年 2 月 19 日。

1.2.2 辐射安全管理现状

1. 辐射安全管理机构基本情况

建设单位签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表为辐射工作安全第一责任人，成立了辐射安全领导小组，并配备了辐射安全管理人员，负责辐射安全与环境保护工作。

建设单位拟将现有辐射管理人员（学历本科及以上），在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“辐射安全管理”类别考核，成绩合格后作为建设单位辐射防护负责人。

2. 规章制度制定及落实情况

建设单位制定了多项辐射安全管理规章制度，主要有《辐射防护和安全保卫制度》《射线装置安全操作规程》《辐射安全与环境保护岗位职责》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训、体检及保健制度》《辐射监测方案》《自行检查及年度评估制度》《危险废物管理制度》等，并严格按照规章制度执行。

3. 人员培训及个人剂量监测情况

建设单位现有 2 名辐射工作人员均已参加国家核技术利用“X 射线探伤类别”辐射安全与防护考核，成绩合格且在有效期内。辐射工作人员均配有个人剂量计，每 3 个月委托山东卫健辐射检测评价有限公司对其个人剂量进行检测，建立了个人剂量档案并安排专人管理，辐射工作人员年度累计剂量均未超过年管理剂量约束值。

4. 辐射环境监测情况

建设单位配备了 1 台 R-EGD 型巡检仪、1 台 RG600 型个人剂量报警仪，定期开展自行监测并记录入档，每年委托有资质的单位对设备进行校准。建设单位拟增加 1 台个人剂量报警仪，以满足搬迁后本项目探伤工作要求。

5. 辐射事故应急管理情况

建设单位制定了《辐射事故应急预案》，每年定期进行辐射事故应急演练，以保证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，保护辐射工作人员和公众的健康与安全。建设单位已开展 2025 年度辐射事故应急演练，并形成辐射事故应急演练总结报告，将应急演练情况记录入档。

6. 年度评估报告提交情况

建设单位已编制了 2025 年年度评估报告，并于 2026 年 1 月 8 日提报至全国核技术利用辐射安全申报系统，根据该报告内容，2025 年度严格落实各级主管部门及国家各项法律法规，未发现安全隐患，符合有关法律法规以及生态环境主管部门要求。

综上，建设单位辐射安全管理档案健全，现有核技术利用项目环保手续齐全，符合有关法律法规以及生态环境主管部门要求。

1.3 本项目规模

因主体工程生产设备搬迁至淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南，公司新厂房内。建设单位拟将淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号原有 1 座组合式探伤室拆卸后搬迁至新厂址厂房内西北角，并将原有 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机，均属 II 类射线装置）搬迁至新探伤工作场所内，用于室内探伤作业（固定场所探伤）。本次评价现场勘查期间，原厂址探伤室未拆除。

本次评价涉及的射线装置明细见表 1-1。

表 1-1 本次评价涉及的射线装置明细表

装置名称	型号	数量	类别	最大管电压	最大管电流	周/定向	现存储位置
X 射线探伤机	XXH-2505	1 台	II 类	250kV	5mA	周向	淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号原厂区探伤室内
X 射线探伤机	XXQ-2505	1 台	II 类	250kV	5mA	定向	

1.3 产业政策符合性

本项目服务主体项目为“3332 金属压力容器制造”，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“三十、金属制品业 33”、“金属工具制造 332”、“其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）”，属于豁免类，无需编制环境影响报告。

本项目为核技术利用迁建项目，X 射线探伤机用于室内探伤作业（固定场所探伤），属于服务于公司主体的项目，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。经查《产业结构调整指

导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，符合产业政策。

1.4 选址合理性

建设单位主体工程《淄博泰昌环保设备有限责任公司年加工 300 吨不锈钢环保设备技改项目》于 2025 年 2 月 21 日进行了登记备案。本项目探伤工作场所位于淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南公司厂房内，无新增占地，选址符合规划要求。

建设单位生产的压力容器于公司厂房内东北侧生产区域焊接完成后，由工人使用厂房内行吊将压力容器运输至探伤室外拖车上，再将拖车沿轨道推至探伤室内固定探伤位置，使用 X 射线探伤机进行探伤操作，探伤完成后使用厂房内行吊运输至厂房内仓储区域进行存放，探伤工作场所的选址便于公司上下游工序的衔接。

经现场勘查，本项目评价范围内保护目标共 6 处，为建设单位办公室，淄博铭泰运输有限公司 1 间办公室及 2 间仓库，淄博金特制釉有限公司 1 间值班室、1 间更衣室、1 间厂房。评价范围内不存在居民区、学校、医院等人员聚集区。根据本环评 9.2 项的影响分析，经墙体屏蔽和距离衰减后，X 射线探伤机运行时对周围环境的辐射影响较小，探伤室防护和周围辐射水平满足国家相关要求。综上所述，项目选址基本合理。

1.5 实践正当性

本项目使用 X 射线探伤机用于对公司生产的压力容器进行无损检验，项目的实施有利于提高公司的生产技术和产品质量，具有良好的社会效益和经济效益。同时根据下文分析，本项目采取的辐射防护措施能保证探伤室外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内；射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求。射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

1.6 目的和任务的由来

公司在压力容器生产过程中需使用 X 射线探伤机对产品进行无损检验。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，评片人员则根据黑度变化判断缺陷情况并评价焊接焊缝的质量。通过及时检测和信息反馈，使焊接人员及时调整焊接方法和工艺参数，从而保证焊接质量。

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，根据《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，本项目 X 射线探伤机属 II 类射线装置；根据《建设项目环境影响评价分

类管理名录（2021 年）》，项目属于“五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目，使用 II 类射线装置的”，应编制环境影响报告表。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，淄博泰昌环保设备有限责任公司委托我单位对其 X 射线探伤机及探伤室迁建项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，在进行现场调查与核实、环境检测、收集和分析有关资料、预测估算等基础上，依照《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）编制了该项目的环境影响报告表。

表2 射线装置

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 (台)	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	XXH-2505	250	5	无损检测	公司厂房西北角探伤室内	已购置，探伤室内南北周向照射
2	X 射线探伤机	II 类	1	XXQ-2505	250	5	无损检测	公司厂房西北角探伤室内	已购置，探伤室内向南定向照射

表3 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	/	/	/	30kg	/	危废暂存间	委托具有危废处置资质的单位处理
废显（定）影液	液态	/	/	/	60kg	/	危废暂存间	委托具有危废处置资质的单位处理
非放射性废气	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过机械排风装置排至厂房西侧外环境

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4 评价依据

法规文件	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，2015.1.1 实施； 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 24 号，2018.12.29 实施； 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，2003.10.1 实施； 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，2020.4.29 修订； 5、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，2017.10.1 实施； 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，2005.12.1 实施；国务院令第 653 号，2014.7.29 修订；国务院令第 709 号修订，2019.3.2 实施； 7、《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 号公布，2006.3.1 实施；环境保护部令第 3 号修订，2008.12.6 实施；环境保护部令第 47 号修订，2017.12.20 实施；生态环境部令第 7 号修订，2019.8.22 实施；生态环境部令第 20 号修订，2021.1.4 实施； 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，2011.5.1 实施； 9、《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，2021.1.1 实施； 10、《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号，2017.12.5 实施； 11、《国家危险废物名录（2025 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，部令第 15 号，2021.1.1 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》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006.9.26 实施； 13、《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，2022.1.1 实施； 14、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，发改委令第 7 号，2024.2.1 实施；
------	---

	15、《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2018.11 修订，2019.1.1 实施； 16、《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014.5.1.1 实施； 17、《山东省固体废物污染环境防治条例》，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议，2023.1.1 实施； 18、《山东省辐射事故应急预案》，山东省人民政府办公厅，鲁政办字[2012]181 号,2017.11 实施。
技术标准	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)； 2、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)； 3、《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)； 4、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 及第 1 号修改单； 5、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)； 6、《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)； 7、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)； 8、《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)； 9、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)； 10、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)； 11、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》(GB 15562.2-1995) 及其修改单。
其他	1、淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室迁建项目环境影响评价委托书； 2、《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》(山东省环境监测中心站，1989 年)； 3、淄博泰昌环保设备有限责任公司提供的其他技术资料。

表5 保护目标与评价标准

5.1 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, 本次评价范围为探伤室四周边界外 50m 范围内。

5.2 保护目标

本项目保护目标为探伤室周围 50m 评价范围内活动的职业人员和公众成员:

(1) 职业人员: 探伤室北侧操作室、暗室的辐射工作人员。

(2) 公众成员: 建设单位办公室, 淄博铭泰运输有限公司 1 间办公室及 1 间仓库, 淄博金特制釉有限公司 1 间值班室、1 间更衣室、1 间厂房, 偶然经过的其他公众人员等。

表 5-1 探伤室周围 50m 评价范围内保护目标情况

保护目标	场所名称	最近方位及距离	环境特征及人数
职业人员	操作室、暗室	北侧紧邻	涉及职业人员 2 人
公众成员	建设单位厂房	探伤室所在	1 间单层尖顶钢结构厂房, 高约 15m, 为生产用房。共涉及建设单位员工约 20 人
	建设单位办公室	北侧约 8m	1 间单层平顶砖结构房屋, 2 间平顶临时板房结构房屋, 高均约 3m, 均为办公用房。共涉及建设单位员工约 5 人
	淄博金特制釉有限公司更衣室	西南侧约 7m	1 间 2 层尖顶转结构房屋, 高约 7m, 为生活用房。共涉及员工 <60 人
	淄博金特制釉有限公司值班室	西南侧约 32m	1 间单层尖顶转结构房屋, 高约 3m, 为办公用房。共涉及员工 <3 人
	淄博金特制釉有限公司厂房	西南侧约 45m	1 间单层尖顶钢结构厂房, 高约 18m, 为生产用房。共涉及员工 <50 人
	淄博铭泰运输有限公司仓库	南侧约 35m	1 间单层平顶钢结构房屋, 高约 6m; 1 间单层尖顶转结构房屋, 高约 4m, 均为仓储用房。共涉及员工 <10 人
	淄博铭泰运输有限公司办公室	东南侧约 45m	1 间 2 层尖顶砖结构房屋, 高约 7m, 为办公用房。共涉及员工 <10 人
	偶然经过的其他公众人员	四周 0~50m	/

5.3 评价标准

5.3.1 职业照射和公众照射

职业照射和公众照射参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 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。

参考以上标准，本次评价以 5.0mSv/a 作为职业人员的年管理剂量约束值；以 0.1mSv/a 作为公众成员的年管理剂量约束值。

5.3.2 剂量率参考控制水平

剂量率参考控制水平按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定执行：

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 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合下表的要求，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 5-2 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率控制值

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) 安全联锁是否正常工作;
- 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。

6.1 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, 分区管理应符合 GB 18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足:

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

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:

- a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时, 探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3;
- b) 对没有人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示

装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

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

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 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。

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

- c) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。
- e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。
- f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

参考以上标准，本次评价以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体及防护门外各关注点的剂量率参考控制水平；探伤室为单层建筑，高 3.82m 且室顶不需要人员到达，通风口位于室顶西北角，因此，室顶及通风口外表面 30cm 处以 $100\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶及通风口外各关注点的剂量率参考控制水平。

5.3.3 环境天然放射性水平调查

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，淄博市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 5-3。

表 5-3 淄博市环境天然辐射水平（单位： $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ）

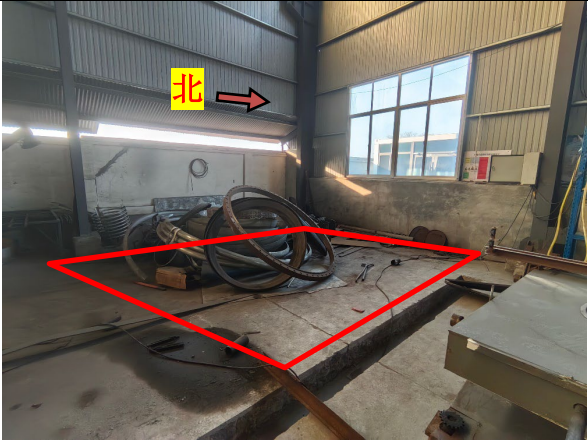
监测内容	范围	平均值	标准差
原野	2.84~9.90	4.95	0.96
道路	1.20~11.30	3.55	1.75
室内	4.40~19.37	8.90	2.26

注：表中数据摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》，山东省环境监测中心站，1989 年

表6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理位置

淄博泰昌环保设备有限责任公司厂房搬迁至淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南，本项目探伤工作场所拟建于公司厂房内西北角，该区域现状为仓储区域。项目拟建位置及周边关系影像见附图 3，建设单位厂区平面布置见附图 3，现场勘查情况见图 6-1，探伤室拟建位置周围 50m 情况见表 6-1。

	
探伤工作场所拟建位置	拟建探伤工作场所南侧厂房内仓储区域
	
拟建探伤工作场所东侧厂房内生产区域	建设单位厂房及办公室
	
建设单位办公室	淄博铭泰运输有限公司办公室



淄博铭泰运输有限公司仓库



淄博金特制釉有限公司值班室



淄博金特制釉有限公司更衣室



淄博金特制釉有限公司厂房

图 6-1 本项目拟建探伤工作场位置及周围现场照片（拍摄于 2025 年 12 月）

表 6-1 本项目探伤室拟建位置周围 50m 环境一览表

点位	方向	场所名称
探伤室 （地上单 层建筑）	北侧	依次为：拟建操作室/暗室、厂区内部道路、办公室、厂区外农田
	西侧	依次为：厂区外农田、淄博金特制釉有限公司更衣室（西南）/值班室（西南）、淄博金特制釉有限公司厂房（西南）
	南侧	依次为：建设单位厂房内仓储区域、淄博铭泰运输有限公司仓库（东南）/办公室（东南）
	东侧	依次为：建设单位厂房内走廊、建设单位厂房内生产区域、厂区内部道路

6.2 环境质量和辐射现状

6.2.1 检测方案

本次对拟搬迁探伤室及周围的环境 γ 空气吸收剂量率进行检测。检测方案如下所示：

1、环境现状评价对象

探伤室及周围辐射环境现状。

2、检测因子

环境 γ 空气吸收剂量率。

3、检测点位

本次评价按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)、《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)、《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021) 检测布点原则, 于探伤室拟建位置及周围布设 11 个检测点, 检测布点见图 6-2。



图 6-2 检测布点示意图

6.2.2 质量保证措施

1、检测单位

本次评价委托具备辐射检测资质的潍坊正沅环境检测有限公司开展检测。

2、检测仪器

检测仪器主要技术参数见表 6-2。

表 6-2 检测仪器参数一览表

设备名称	便携式 X- γ 剂量率仪
设备型号	HD-2005
设备编号	F12032
技术指标	测量范围: $(1 \sim 100000) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$; 能量响应: 25keV $\sim$ 3MeV, 极限偏差 $\pm 15\%$; 对宇宙射线的能量响应: 极限偏差 $\pm 15\%$; 剂量率指示的固有误差: $\leq \pm 10\%$; 角响应: 极限偏差 $\pm 15\%$, (^{137}Cs , $0^\circ \sim 150^\circ$ 相对于最大响应数值); 长期稳定性: $\leq \pm 5\%$ (连续工作 8 小时); 使用环境: 湿度 $\leq 90\%$ ($-10^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$)。
检定单位	中国计量科学研究院

检定/校准证书编号	DLj12025-06802
检定有效期	2025 年 05 月 30 日~2026 年 05 月 29 日

3、检测方法

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)、《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)的要求和方法进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上, 仪器探头离地 1m, 设置好测量程序, 仪器自动读取 10 个数据, 计算均值和标准偏差。

4、检测人员及其他质量保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测, 检测人员均经过理论及现场操作培训合格后, 持证上岗, 能够满足检测分析需求。检测人员按操作规程操作仪器, 并做好记录。检测时获取足够的数据量, 以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料。仪器校准(测试)证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留, 以备复查。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。

6.2.3 检测时间与条件

检测日期: 2025 年 12 月 26 日; 检测时间: 16:52~17:30。

天气: 晴; 温度: 5.2℃; 相对湿度: 32.7%。

6.2.4 检测结果

环境 γ 空气吸收剂量率现状值检测结果见表 6-3。

表 6-3 环境 γ 空气吸收剂量率检测结果 (单位: $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

点位	点位描述	平均值	标准偏差
1	本项目拟建探伤工作场所位置 (厂房内仓储区)	6.3	0.1
2	拟建探伤工作场所北侧 (厂区内部道路)	6.4	0.3
3	拟建探伤工作场所位置西侧 (农田)	6.2	0.4
4	拟建探伤工作场所位置南侧 (厂房内仓储区)	6.3	0.1
5	拟建探伤工作场所位置东侧 (厂房内生产区域)	6.4	0.2
6	建设单位办公室	7.6	0.3
7	淄博铭泰运输有限公司办公室	6.6	0.3
8	淄博铭泰运输有限公司厂房	7.0	0.2
9	淄博金特制釉有限公司值班室外东北角	6.0	0.2
10	淄博金特制釉有限公司更衣室	6.4	0.2
11	淄博金特制釉有限公司厂房外东北角	5.9	0.2

注: 1. 检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值 ($2.0\times 10^{-8}\text{Gy/h}$);
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子: 原野及道路取 1.0、平房取 0.9、多层建筑物取 0.8;

3. 点位 3、9、11 为室外点位，其他点位为室内点位。

6.2.5 环境现状调查结果评价

根据表 6-3 的检测数据表明，探伤工作场所拟建位置及周围的环境 γ 空气吸收剂量率现状值为室内 $(6.3 \sim 7.6) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 、室外 $(5.9 \sim 6.2) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，均处于淄博市环境天然放射性水平范围内[室内 $(4.40 \sim 19.37) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 、道路 $(1.20 \sim 11.30) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$]。

表7 项目工程分析与源项

7.1 施工期工艺流程简述

本项目探伤工作场所由探伤室、操作室、暗室等构成，探伤室占地面积约 21.0m²，为单层建筑。施工期工序为将拆除的探伤室预制件运输至新厂址进行组装，组装完成后安装防护设施。可能的污染因素主要为常规环境要素，主要为噪声、扬尘、施工废水、生活污水及固体废物。施工期无辐射环境影响，施工期工艺流程及产污环节见图 7-1。

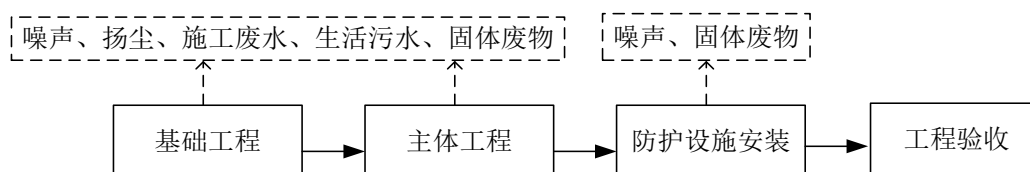


图 7-1 施工期工艺流程及产污环节图

7.2 营运期工艺流程简述

7.2.1 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。

X 射线探伤机整机外形、内部结构见图 7-2。



图 7-2 典型 X 射线探伤机外型及内部结构

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、钼等）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 7-3。

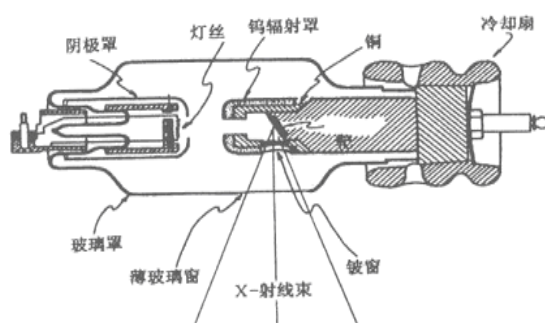


图 7-3 典型的 X 射线管结构图

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 X 射线探伤机主要技术参数见表 7-1。

表 7-1 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

型号	最大输出电压 (kV)	输出电流 (mA)	焦点尺寸 (mm)	最大穿透钢 (mm)	射线管辐射角	备注
XXH-2505	250	5	1.0×2.4	37	30° ×360°	已购置，探伤室内南北周向照射
XXQ-2505	250	5	2.5×2.5	39	40° ±5°	已购置，探伤室内向南定向照射

7.2.2 工作流程

1、训机

X 射线探伤机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。

训机前设置好 X 射线探伤机参数，启动训机程序。X 射线管将开始预热，此时管电压和

管电流会按照设定的速率逐渐上升。在训机过程中，辐射工作人员密切观察设备的运行状态，包括电压、电流的显示值是否稳定，有无异常的声音或气味等。

训机过程中，每隔一定时间（一般为 5~10 分钟）观察一次设备的运行参数，并记录下来。如果发现参数异常波动或设备出现报警提示，应立即停止训机，查找原因并排除故障后再重新进行训机。同时，要注意观察 X 射线管的冷却系统是否正常工作，确保 X 射线管在训机过程中得到良好的冷却，防止过热损坏。

当达到设定的训机时间后，训机程序自动停止（根据建设单位提供资料，每次约 30 分钟~2 小时）。此时，探伤机的管电压和管电流将逐渐降低至零，然后关闭电源开关。

2、日常探伤工作

本项目进行探伤工作时，由工人使用厂房内行吊将压力容器运输至探伤室外拖车上，再将拖车沿轨道推至探伤室内固定探伤位置，辐射工作人员固定好拖车定好后再将探伤物件的焊缝处贴上胶片，然后离开探伤室后关闭防护门，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。然后，冲洗照片、观察照片、出具探伤报告。X 射线探伤机存放于探伤室内，不另行设置贮存场所。本项目工作流程及产污环节示意图 7-4。

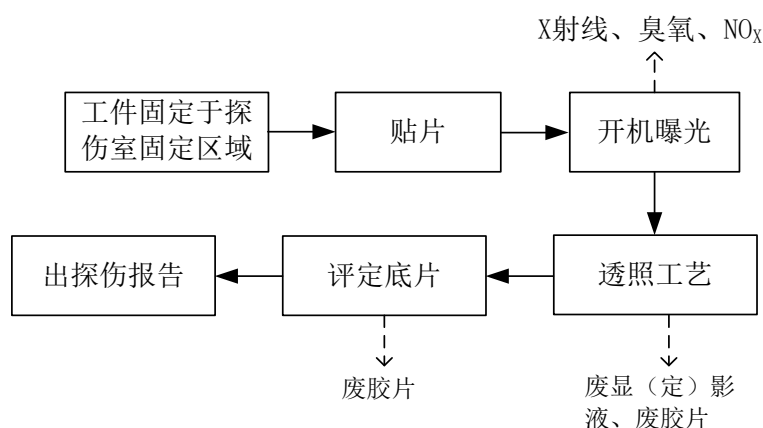


图 7-4 X 射线探伤机工作流程及产污环节示意图

7.2.3 工作负荷及人员配置

1、工作负荷

本项目搬迁后工作时间保持不变：每台压力容器贴 1~5 张片子（本次按 5 张计），年检测 600 件压力容器，每次曝光时间 10~25min（本次按照 25min 计）。则一年最多拍片 3000 张、全年累积曝光时间约 250h/a。

每台 X 射线探伤机每年训机 1 次、每次 2 小时以内（保守按照每台 X 射线探伤机训机时间 2h/a 计）。则探伤机累积曝光时间最大约 254h/a。

2、人员配置

配备 2 名辐射工作人员专职负责本项目探伤工作（XXXXXXXXXX）均已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台“X 射线探伤”类别考核，成绩合格且在有效期内。

7.3 污染源项描述

7.3.1 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原厂址探伤室拆除、杂物清理等几个阶段，主要噪声源为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施工人员的生活污水。施工期最多时期有约 5 人施工，总施工期约 15 天，用水按每人每天 50L 计算，日用水 $0.25\text{m}^3/\text{d}$ 。废水产生量以 80%计，每天产生生活污水 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

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，生活垃圾以每人每天 0.25kg 计，产生量为 $1.25\text{kg}/\text{d}$ 。

4、扬尘

本项目在建设施工期机械和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。

7.3.2 营运期污染因素分析与评价因子

1、放射性废物

本项目不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

2、X 射线

X 射线探伤机开机工作时，通过高压发生器和 X 光管产生高速电子束，电子束撞击靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的 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。

3、非放射性污染因素分析

探伤机产生的 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。

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（2025 年）》规定的危险废物，废物类别为“HW16 感光材料废物”，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。根据建设单位搬迁前工作情况，每年拍片约 3000 张，每张片子平均约 10g，部分片子随产品交于客户方，胶片产生量不大于 30kg/a。每洗 1000 张片子约产生废显（定）影液约 20kg，则废显（定）影液产生量约 60kg/a”。本项目产生的危险废物依托建设单位厂房内东南角主体工程危废暂存间，危险废物汇总情况见表 7-2。

表 7-2 危险废物汇总表

名称	类别	代码	产生量	产生工序	主要成分	有害成分	物理性状	贮存方式	危险特性
废胶片	HW16	900-019-16	30kg/a	洗片、评片过程	PC/PP/PET/PVC、卤化银	卤化银	固体	密封	T
废显（定）影液	HW16	900-019-16	60kg/a	洗片	对甲氨基酚硫酸盐、亚硫酸钠、对苯二酚、碳酸钠、溴化钾、卤化银等	对甲氨基酚硫酸盐、亚硫酸钠、对苯二酚、溴化钾、卤化银等	液体	桶装密封	T

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8 辐射安全与防护

8.1 项目安全与防护

8.1.1 布局合理性分析

本项目组合式探伤室为原厂址拆卸后搬迁至新厂址厂房内西北角，探伤室为单层建筑，拟将操作室、暗室布置于探伤室北侧。工件及人员进出防护门位于探伤室东侧。项目探伤时，由工人使用厂房内行吊将压力容器运输至探伤室外拖车上，由工人将拖车推至探伤室内探伤位置后退出探伤室并关闭防护门，再进入操作室开机进行探伤操作。经与建设单位核实，XXH-2505 型周向 X 射线探伤机主射束使用方向为探伤室内南北周向照射，XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机主射束使用方向为探伤室内定向向南照射，每次仅在探伤室内使用 1 台 X 射线探伤机。

根据附图 4 及建设单位探伤经验，操作位避开了有用线束的照射，项目布局基本满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.1 款要求，及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GB/T 250-2014）中 3.3.2 款要求。

本次评价要求，建设单位应在地面划线标识周向、定向探伤机使用区域。通过上述情况，项目布局基本合理。

8.1.2 项目分区管理

拟将探伤室内部划为控制区，周围的操作室、暗室等区域划为监督区。在控制区的进出口（本项目为防护门）中间张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，并在监督区周边地面划分警戒标识线，分区管理示意详见附图 4。

8.1.3 探伤室屏蔽体设计

根据施工单位提供资料，本项目探伤室采用工厂预制、现场组装式，四周墙体及室顶防护材质、厚度相同，搬迁前后探伤室尺寸、屏蔽厚度不变。探伤室平面布置图见附图 4，探伤室屏蔽体设计参数见表 8-1。

表 8-1 探伤室屏蔽体设计参数一览表

项目	内容
探伤室尺寸	东西长 4.64m×南北宽 4.64m×高 3.82m (东西净长 4.0m×南北净宽 4.0m×净高 3.5m)
四周墙体	西墙、北墙、南墙均采用 6mm 钢板+320mm 钡砂混凝土+6mm 钢板 (接缝处采用 320mm 钡砂混凝土填充，钡砂混凝土密度 4.0g/cm ³ ，折 54.5cm 厚混凝土)
室顶	采用 6mm 钢板+320mm 钡砂混凝土+6mm 钢板 (接缝处采用 320mm 钡砂混凝土填充，钡砂混凝土密度 4.0g/cm ³ ，折 54.5cm 厚混凝土)
防护门	设防护门 1 个（东面整体为防护门），用于工件及人员进出，电动对开平移式，铅钢复合结构，屏蔽能力 20mmPb，厚度约 20cm；防护门宽 4.6m×高 3.8m，门洞宽 4.0m×高 3.5m；防

	护门左、右与墙体搭接量均为 30cm，上、下、中间与墙体搭接量均为 15cm，防护门与墙体之间缝隙≤1cm，搭接宽度与缝隙比例大于 10:1，满足防护要求
机械排风装置	设通风口 1 个，位于探伤室室顶西南角，通风口距离西墙、南墙距离均为 10cm，通风口尺寸为 30×30cm。于通风口外部设置 14mmPb 的铅防护罩，排风口外拟设置引风管道，将废气向西排至厂房外环境，该区域为农田，非人员聚集区，考虑排风管道阻尼效应后，设计有效通风换气量不低于 300m ³ /h，探伤室净容积约 56m ³ ，有效通风换气次数大于 5 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10 款不低于 3 次/h 的管理要求
电缆管线口	电缆管线口位于探伤室北墙中间，地下 U 形穿管，可避免 X 射线照射
操作位	位于探伤室北墙外东侧操作室内
辅助用房	操作室、暗室均位于探伤室外北侧

8.1.4 辐射安全措施

本项目探伤工作场所辐射安全措施情况见表 8-2。

表 8-2 探伤工作场所辐射安全措施情况一览表

项目	作用及安装要求
门-机联锁装置	于防护门上方设置门-机联锁装置并保证关闭门后 X 射线探伤机才能进行探伤作业，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，X 射线探伤机与防护门联锁，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的 6.1.5 款要求
工作状态指示灯及声音提示装置	探伤室门口、内部设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置并与 X 射线探伤机联锁，并在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的 6.1.6 款要求
视频监控	于探伤室内北墙西侧上方、厂房内北墙西侧上方各安装 1 个监控摄像头，在操作室的操作台放置专用的监视器，可监视探伤室内、外人员的活动和探伤设备的运行情况，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.7 条规定要求
电离辐射警告标志	于 2 扇防护门中间均张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的 6.1.8 款要求
紧急停机按钮	于探伤室内设置 3 处紧急停机按钮（探伤室内西墙中间、南墙东侧、北墙东侧各设置一处），X 射线探伤机控制台自带紧急停机按钮，按钮带有标签并标明使用方法，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.9 条规定要求
固定式场所辐射探测报警装置	于探伤室内西墙中间上方安装固定式场所辐射探测报警装置，并于操作位处设置该装置监控面板，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的 6.1.11 款要求
防护门开门开关	于探伤室内南墙东侧设置防护门开门开关，在事故状态下可通过该按钮开启防护门，实现紧急逃逸
X 射线探伤机存储	本项目 X 射线探伤机不进行探伤时贮存于探伤室内部，探伤室防护门平时处于关闭状态且探伤室内安装有视频监控，可防止 X 射线探伤机被盗、丢失

8.1.5 探伤操作的辐射防护要求

1、进入探伤室工作之前，先检查探伤机外观是否完好；电缆是否有断裂、扭曲以及破损；螺栓等连接件是否连接良好；固定辐射检测仪是否正常。

2、每次使用前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是否工作正常。

3、辐射工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还携带个人剂量报警仪

和便携式 X- γ 剂量率仪，同时要确保个人剂量报警仪能正常工作。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，辐射工作人员立即退出探伤室，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。

4、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。测量值与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

5、交接班或当班使用 X- γ 辐射巡检仪前，应检查是否能正常工作。如发现 X- γ 辐射巡检仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6、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。

7、在每次照射前，辐射工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。

8、探伤结束后应检测探伤室的入口，以确保 X 射线探伤机已经停止工作。

8.1.6 其他安全防护措施

除硬件安全防范措施外，建设单位还将完善和加强以下几个方面的措施：

1、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第五款要求，建设单位须配备相应的防护用品和检测仪器以满足探伤工作的要求。本项目已配备 2 名辐射工作人员，建设单位已配置个人剂量计 2 支、个人剂量报警仪 1 部、辐射巡检仪 1 台，拟再增加 1 台个人剂量报警仪，以满足搬迁后本项目探伤工作要求。

2、建设单位已建立辐射工作人员个人剂量档案，并委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量每三个月检测一次，出具个人剂量检测报告，个人剂量档案一人一档，由专人负责保管和管理。个人剂量档案终生保存。

3、建设单位已建立辐射工作人员健康档案，定期为辐射工作人员安排健康查体。

8.2 三废的治理

本项目为 X 射线探伤机探伤室内固定探伤项目，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。

1、非放射性废气

X 射线探伤机产生的 X 射线会使空气电离，从而产生臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)。本项目

探伤室设 1 个通风口，位于探伤室室顶西南角，设置机械排风装置，设计有效通风换气量不低于 300m³/h，探伤室净容积约 56m³，有效通风换气次数大于 5 次/h。排风口外拟设置引风管道，将废气向西排至厂房外环境，该区域为农田，非人员聚集区，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10 款“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”要求。

2、危险废物

洗片、拍片过程中产生的废胶片和废显（定）影液属危险废物，废物类别为“HW16 感光材料废物，900-019-16 其他行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸”，本次评价要求建设单位按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存及转移，并委托有相应危废处理资质的单位处置，并执行危险废物转移联单制度并建立危险废物管理台账。

本项目产生的危险废物依托建设单位厂房内东南角主体工程危废暂存间，危废暂存间位置见附图 3。建设单位现有危废暂存间占地面积约 6m²，现主要存放主体项目产生的废机油。根据现场勘查，现有危废暂存间有余量满足本项目废胶片和废显（定）影液暂存要求。暂存时应配备专门的危废暂存容器，并将容器放置于防渗漏托盘上。危险废物暂存间建设情况见表 8-3。

表 8-3 危险废物暂存间建设情况表

贮存场所	危险废物名称	类别	代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废胶片及废显（定）影液	HW16	900-019-16	厂房内东南角	6m ²	专用容器	2t/a	1 年

针对本项目暂存做出如下要求：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，保证堆存危险废物的防渗、防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

④应建立贮存设施全部档案，并按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

⑤设置符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及其修改单规定的警示标志。

⑥针对本项目危险废物特性（类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求）

设置必要的贮存分区，贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式，避免相溶的危险废物接触、混合。

根据现场勘查，建设单位现有危废暂存间满足本项目危险废物贮存要求且预留有足够空间，本次评价要求建设单位将废显（定）影液暂存在防渗漏且无反应的容器内并于危废暂存间内设立独立区域用于本项目暂存。危险废物转移前应确认包装容器的密闭性，并检查是否按要求粘贴了危险废物标签和危险废物分类管理标签，确保包装完好，防止泄漏。

转运结束后应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗，防止污染扩散。转移后应做好危废转移记录，注明危废名称、来源、数量、入库日期、出库日期及接收单位名称等，及时委托有相应危废处置资质的单位转移处置。转移严格按照《危险废物转移管理办法》相关要求执行。

综上所述，危险废物将得到妥善处置，不会对周围环境造成明显影响。

表9 环境影响分析

9.1 建设阶段对环境的影响

1、声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自探伤室组装、设备安装等几个阶段，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，施工期废水主要为施工人员的生活污水。施工人员生活污水经厂区内化粪池收集后由环卫部门清运，不直接外排环境。对水环境影响较小。

3、固体废物影响分析

本项目固体废物主要为施工期间人员日常生活产生的生活垃圾和施工垃圾，生活垃圾统一放至厂内生活垃圾存放点，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，尽量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运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆埋场。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

施工期间，主要为厂房内各种施工和运输车辆将产生扬尘。施工时拟采取以下措施：及时清扫施工场地，并且进行洒水降尘；施工现场附近路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。采取上述措施后，扬尘对周边大气环境影响较小。

9.2 运行阶段对环境的影响

本项目组合式探伤室为原厂址拆卸后搬迁至新厂址厂房内西北角进行组装，搬迁前后探伤室尺寸、屏蔽厚度不变。因探伤工作场所布局部分调整，本次评价保守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。

9.2.1 辐射剂量率理论计算

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/T 250-2014)，有用线束在关注点处的剂量率可按以下公式进行估算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 9-1})$$

式中：

I: X射线探伤装置在最高管电压下的常用最高管电流, 单位为 mA, 本项目为 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 。查 GBZ/T 250-2014 附表 B.1, 对于 250kV 保守计取 0.5mm 铜过滤条件下输出量 $16.5 \text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 。

B: 屏蔽透射因子;

R: 辐射源点(靶点)至关注点的距离, m。

其中屏蔽透射因子采用以下公式计算:

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (\text{式 9-2})$$

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, 查 GBZ/T 250-2014 附表 B.2, 250kV 对应混凝土的什值层厚度为 90mm、铅的什值层厚度为 2.9mm。

(2) 漏射辐射屏蔽

对于漏射辐射屏蔽采用以下公式计算考察点处的辐射剂量率

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 9-3})$$

式中:

B: 屏蔽透射因子;

R: 辐射源点(靶点)至关注点的距离, m;

$\dot{H}_L$: 距靶点 1m 处 X射线管组装体的泄露辐射剂量率, 单位为 $\mu\text{Sv/h}$, 根据 GBZ/T 250-2014 表 1, >200kV 的取 $5000 \mu\text{Sv/h}$ 。

(3) 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/T 250-2014) 中给出的公式进行计算:

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 9-4})$$

式中:

I: 同式 9-1;

H_0 : 同式 9-1;

B: 屏蔽透射因子; 查 GBZ/T 250-2014 表 2, 250kV 散射辐射的能量为 200kV, 查 GBZ/T250-2014 中附录 B, 表 B.2, 200kV 对应混凝土的 TVL 为 86mm, 铅的 TVL 为 1.4mm;

F: R_0 处的辐射野面积, m^2 ;

α : 入射辐射剂量率的比; 根据 GBZ/T 250-2014 中 B.4.2, 本项目 $R_0^2/F \cdot a$ 因子的值可以取 50 (200kV~400kV);

R_0 : 辐射源点(靶点)至探伤工件的距离, m;

R_s : 散射体至关注点的距离, m。本次评价为保守计, 取辐射源点至关注点的距离。

2、计算结果

探伤室西墙、北墙、南墙、室顶均为采用 6mm 钢板+320mm 钡砂混凝土+6mm 钢板，因内、外钢板为探伤室固定支撑作用，防护性能较小，本次环评不考虑钢板防护作用。经与施工单位核实，钡砂混凝土密度 $4.0\text{g}/\text{cm}^3$ ，则钡砂混凝土相当于混凝土的厚度为 $32 \times 4.0 \div 2.35 \approx 54.5\text{cm}$ 。

(1) XXH-2505 型周向 X 射线探伤机

探伤机实际工作时会根据工件尺寸调整探伤机位置，经核实，该探伤机移动区域为探伤室中心位置东西长 1.7m、南北宽 0.4m 的区域，该探伤机出束点距离地面范围 0.5m~2.0m（探伤时周向机放置于工件内部，根据建设单位提供资料，按照周向机上下移动范围为 1.5m 的区域计）。

(2) XXG-2505 型定向 X 射线探伤机

探伤机实际工作时会根据工件尺寸调整探伤机位置，经核实，该探伤机探伤区域为探伤室中心位置东西长 2.7m、南北宽 0.8m 的区域，该探伤机出束点距离地面范围 0.5m~2.0m（探伤时周向机放置于工件内部，根据建设单位提供资料，按照周向机上下移动范围为 1.5m 的区域计）。

根据附图 4，西墙、北墙、室顶、通风口受有用线束照射，防护门不受有用线束照射。

在探伤室外 30cm 处设置参考点，本项目 X 射线探伤机参考点和辐射路径示意图见图 9-1（a）、图 9-1（b）。

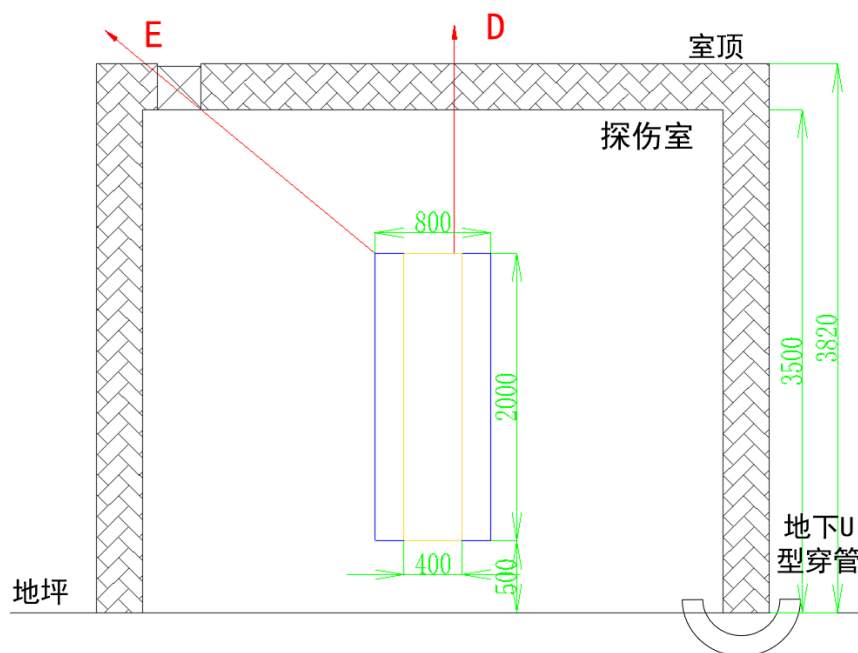


图 9-1（a） 本项目 X 射线探伤机辐射影响核算参考点①-①剖示图（单位：mm）

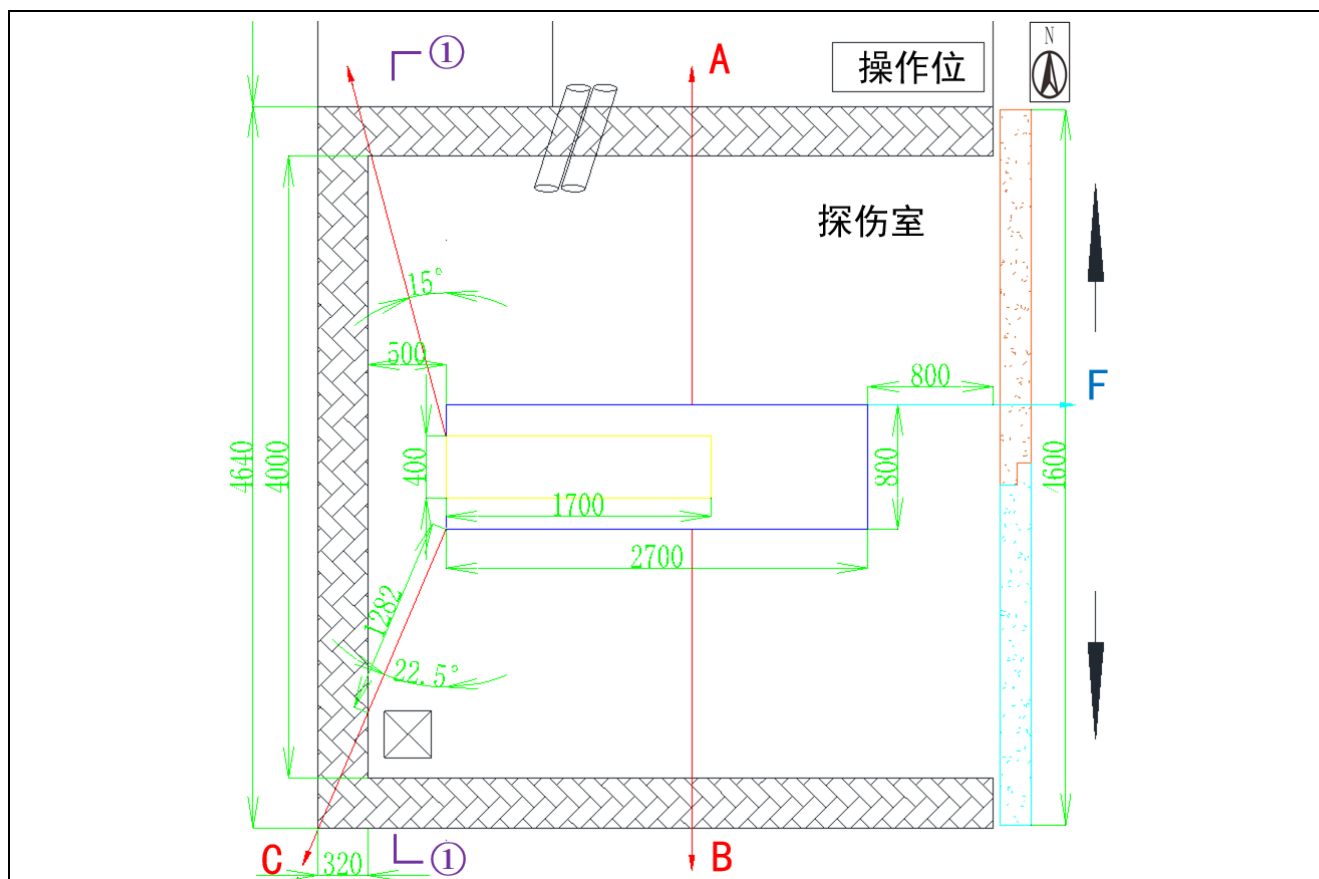


图 9-1 (b) 本项目 X 射线探伤机辐射影响核算参考点示意图 (单位: mm)

根据 (式 9-1) ~ (式 9-4), 在无工件屏蔽情况下, 计算本项目 X 射线探伤机探伤室外参考点剂量率见表 9-1:

表 9-1 本项目 X 射线探伤机探伤室外参考点剂量率

参考点	辐射类型	屏蔽体	屏蔽能力	距离 m	屏蔽透射因子 B	剂量率 μSv/h	
A/B	有用射束	北墙/ 南墙	545mm 混凝土	2.22 ^①	10 ^{-6.06}	0.87	
C	有用射束	西墙	545mm 混凝土	1.90 ^②	10 ^{-6.06}	1.19	
D	有用射束	室顶	545mm 混凝土	2.00 ^③	10 ^{-6.06}	1.64	
E	有用射束	通风口	14mmPb	1.86 ^④	10 ^{-4.83}	21.16	
F	漏射	防护门	20mmPb	1.30 ^⑤	10 ^{-6.90}	3.72×10 ⁻⁴	3.72×10 ⁻⁴
	散射				10 ^{-14.29}	3.00×10 ⁻¹⁰	
建设单位办公室	有用射束	北墙	545mm 混凝土	8	10 ^{-6.06}	0.07	
淄博金特制釉有限公司更衣室	有用射束	西墙/ 南墙	545mm 混凝土	7	10 ^{-6.06}	0.09	
淄博金特制釉有限公司值班室	有用射束	南墙	545mm 混凝土	32	10 ^{-6.06}	4.21×10 ⁻³	
淄博金特制釉有限公司厂房	有用射束	南墙	545mm 混凝土	45	10 ^{-6.06}	2.13×10 ⁻²	
淄博铭泰运输有	有用射束	南墙	545mm 混凝土	35	10 ^{-6.06}	3.52×10 ⁻²	

限公司仓库						
淄博铭泰运输有限公司办公室	有用射束	南墙	545mm 混凝土	45	$10^{-6.06}$	2.13×10^{-3}
注：①探伤机主射束与北墙/南墙最近距离+北墙/南墙厚度+0.30=1.60+0.32+0.30=2.22m； ②探伤机主射束与西墙最近距离+西墙厚度+0.30=1.28+0.32+0.30=1.90m； ③探伤机主射束与室顶最近距离+室顶厚度+0.30=1.00+0.32+0.30=1.62m； ④探伤机靶点与通风口最近距离+0.30= $\sqrt{1.20^2 + 1.00^2}$ +0.30 $\approx$ 1.56+0.30=1.86m； ⑤探伤机靶点与防护门最近距离+防护门厚度+0.30=0.80+0.20+0.30=1.30m。						
根据表 9-1 计算结果，探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处剂量率最大为西墙外 30cm 处 1.19 μ Sv/h，低于 2.5 μ Sv/h 剂量率参考控制水平；室顶外 30cm 处剂量率最大为 1.64 μ Sv/h、通风口外 30cm 处剂量率最大为 21.16 μ Sv/h，均低于 100 μ Sv/h 剂量率参考控制水平，经天空反散射，散射至地面处剂量率低于 2.5 μ Sv/h 剂量率参考控制水平。						
4、管线口 电缆管线口位于探伤室北墙中间，地下 U 形穿管，管路不破坏探伤室实体屏蔽，经多次散射后到达操作室内，可避免 X 射线照射，本项目穿墙方式见图 9-1（a）。						
5、小结 本项目投运后，使用 XXH-2505 型周向 X 射线探伤机或 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机开机条件下，探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 1.19 μ Sv/h，低于 2.5 μ Sv/h 剂量率参考控制水平。室顶外 30cm 处剂量率最大为 1.64 μ Sv/h、通风口外 30cm 处剂量率最大为 21.16 μ Sv/h，且不需要人员到达，均低于 100 μ Sv/h 剂量率参考控制水平，经天空反散射，散射至地面处剂量率低于 2.5 μ Sv/h 剂量率参考控制水平。 因此，探伤室四周墙体、防护门、管线口、室顶、通风口的防护均可以满足辐射防护要求。						
9.2.2 大气环境影响分析 本项目 X 射线探伤机为间歇开机运行，设 1 个通风口位于探伤室室顶西南角。于通风口外部设置 14mmPb 的铅防护罩，排风口外拟设置引风管道，将废气向西排至厂房外环境，该区域为农田，非人员聚集区，考虑排风管道阻尼效应后，设计有效通风换气量不低于 300m ³ /h，探伤室净容积约 56m ³ ，有效通风换气次数大于 5 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10 款“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”要求。						
9.2.3 固体废物环境影响分析 本项目危险废物产生量：废胶片 30kg/a、废显（定）影液 60kg/a，危险废物依托于公						

司主体工程危废暂存间，采用专用的危险废物收集容器收集一定量后委托有相应危废处理资质的单位处置，并执行危险废物转移联单制度并建立危险废物管理台账。

9.2.4 有效剂量

1、年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T \times t$$
 (式 9-5)

式中：

- H: 年有效剂量，Sv/a；
- D_r : X 剂量率，Sv/h；
- T: 居留因子；
- t: 年受照时间，h。

2、照射时间确定

根据建设单位提供资料及上文“7.2.3 工作负荷及人员配置”分析，本项目 X 射线探伤机累计曝光时间最大约 254h/a。

3、居留因子确定

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)，不同环境条件下的居留因子见表 9-2。

表 9-2 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目取值
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	控制室（1）、生产区域（1）、驻留区（1）
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	杂物间、走廊（1/5）
偶然居留	1/8~1/40	卫生间、楼梯、人行道	/

4、辐射工作人员的年有效剂量

①职业人员个人剂量检测结果

公司 2 名辐射工作人员专职负责本项目探伤工作[] 已委托山东卫健辐射检测评价有限公司位每 3 个月对个人剂量进行监测（监测报告见附件 6），本项目 2 名职业人员近 4 个季度个人剂量检测结果见表 9-3。

表 9-3 职业人员近 4 个季度个人剂量检测结果（单位：mSv）

序号	姓名	2024.11.9~ 2025.2.6	2025.2.7~ 2025.5.7	2025.5.8~ 2025.8.5	2025.8.6~ 2025.11.3	合计
1	[]	0.03	0.04	0.03	0.03	0.13
2	[]	0.03	0.04	0.03	0.03	0.13

注：当监测结果小于检出限时，个人剂量记作检出限的一半（即 0.02mSv/a）

②职业人员年有效剂量估算

X 射线探伤机工作状态下，对职业人员影响的区域主要在曝光室北侧的操作室、暗室。根据理论预测结果，职业人员活动区域最大辐射剂量率取北墙外 30cm 处 $0.87\mu\text{Sv/h}$ ，居留因子按照控制室取 1，本项目 2 名职业人员保守按照 2 名职业人员同时工作考虑，由（式 9-5）估算职业人员的年有效剂量为：

$$H=0.87\times 254\times 1\div 1000\approx 0.22\text{mSv/a}$$

综上所述，职业人员的年有效剂量不大于 0.22mSv/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 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值。

5、公众成员的年有效剂量

探伤室为单层建筑、高 3.82m 且不设置爬梯，正常情况下人员无法到达探伤室室顶。X 射线探伤机工作状态下，对公众成员影响的区域主要为探伤室四周。

根据理论计算结果，由（式 9-5）估算公众成员年有效剂量见表 9-4。

表 9-4 公众成员年有效剂量

序号	位置	公众成员区域*	最大剂量率 $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$	居留因子	时间 h/a	年有效剂量 mSv/a
1	探伤室西侧	走廊	1.19	1/5	254	0.01
2	探伤室南侧	杂物间	0.87	1/5		0.02
3	探伤室东侧	生产区域	3.72×10^{-4}	1		0.06
4	建设单位办公室	北侧驻留区	0.07	1		0.03
5	淄博金特制釉有限公司更衣室	南侧驻留区	0.09	1		0.04
6	淄博金特制釉有限公司值班室	南侧驻留区	4.21×10^{-3}	1		0.04
7	淄博金特制釉有限公司厂房	南侧驻留区	2.13×10^{-2}	1		0.04
8	淄博铭泰运输有限公司仓库	南侧驻留区	3.52×10^{-2}	1		0.04
9	淄博铭泰运输有限公司办公室	南侧驻留区	2.13×10^{-3}	1		0.04

由以上估算结果可以看出，公众成员的年有效剂量不大于 0.06mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

9.2.5 运行分析与评价

由上述运行期间的分析可以看出，在现有防护设计条件下，淄博泰昌环保设备有限责任公司探伤室内使用 XXH-2505 型周向 X 射线探伤机或 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机，正常运

行期间：

探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 $1.19\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”要求；室顶外 30cm 处剂量率最大为 $1.64\mu\text{Sv/h}$ 、通风口外 30cm 处剂量率最大为 $21.16\mu\text{Sv/h}$ ，且室顶不需要人员到达，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“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 $100\mu\text{Sv/h}$ ”要求。

在 X 射线探伤机工作负荷 254h/a 的条件下，辐射工作人员的年有效剂量不大于 0.22mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值。公众成员的年有效剂量不大于 0.06mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

综上所述，在本环评的防护条件下，淄博泰昌环保设备有限责任公司探伤室周围辐射剂量率以及辐射工作人员、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标准，满足国家有关要求。

9.3 X 射线探伤机的退役

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中第 6.3 款，当 X 射线机不再使用，建设单位应实施退役程序。将 X 射线发生器处置至无法使用，转移给其他已获许可机构；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

9.4 事故影响分析

1、可能的辐射事故（件）

（1）检测工作过程中，门-机联锁装置失效使工作人员和公众误闯或误留，对辐射工作人员或公众人员造成额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

（2）检测工作过程中，探伤前辐射工作人员未清场或清场不仔细，对辐射工作人员或公众人员造成额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

（3）辐射工作人员违规将探伤机转移到探伤室外部作业，造成公众人员的额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

（4）X 射线探伤机被盗，使 X 射线机使用不当，造成公众人员的额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

2、辐射事故（件）防范措施

（1）防护门设计安装门-机联锁装置，探伤室内和控制台上设置紧急停机按钮等安全和应急设施。建设单位应经常性的检查、维护探伤工作场所有关安全和应急设施正常运行，正常情况下可以避免误开防护门的情况发生。此外，建设单位应建立更严格的探伤程序，以避免人员误留或误入；

（2）制定完善的操作规范，对辐射工作人员定期培训，使之熟练操作，严格按照操作规范操作，禁止未经过培训的操作人员操作 X 射线探伤机。辐射工作人员进行探伤作业前，应做好清场工作，并于操作位监控面板前查看探伤室内、外安装的监控摄像装置确认探伤室内无人员逗留后，方可开机操作；

（3）辐射工作人员需在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加考核，考核合格后方可上岗。并加强管理，禁止将探伤机移出探伤室使用，严禁未经考核合格的工作人员从事辐射工作；经与建设单位核实，项目不涉及工件过大进行开门探伤的工作开展；

（4）X 射线探伤机贮存在探伤室内，建立射线装置使用登记和台账管理制度，加强对 X 射线探伤机在贮存、使用现场的管理，并在探伤室内安装视频监控并由专人负责监控，防止发生射线机的被盗、丢失。一旦发生此类事件时将及时报告当地生态环境部门、公安部门以及其他相关部门。

建设单位拟制定《辐射事故应急预案》，并定期组织应急演练。发生辐射事故（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，立即启动该应急预案，对受照人员进行剂量评估，同时要进行的医学处理。

表10 辐射安全管理

10.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

10.1.1 机构的设置

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及生态环境主管部门的要求，建设单位已按照国家有关射线装置管理的法律法规，签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表为辐射工作安全责任人，设置有辐射安全领导小组，指定专人（杨玉栋）负责射线装置的安全和防护工作。

辐射安全管理机构工作职责：

负责建立辐射环境管理台账，日常监测记录档案和个人剂量检测档案；负责各项辐射安全管理制度的编写；负责辐射安全管理的协调工作；监督执行各项管理规章制度和辐射环境监测工作；负责协调配合公司具体的辐射安全与环境保护管理工作。

10.1.2 人员培训

建设单位拟将现有辐射管理人员（学历本科及以上），在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“辐射安全管理”类别考核，成绩合格后作为建设单位辐射防护负责人。

建设单位 2 名辐射工作人员专职负责本项目探伤工作（ ）均已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台“X 射线探伤”类别考核，成绩合格且在有效期内。本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训情况详见表 7-1。

表 7-1 辐射工作人员培训证书一览表

序号	姓名	编号	考核类别	有效期
1			X 射线探伤	2021. 9. 6~2026. 9. 6
2			X 射线探伤	2022. 8. 5~2029. 8. 5

10.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等要求，建设单位已制定各类辐射安全管理规章制度：《辐射防护和安全保卫制度》《射线装置安全操作规程》《辐射安全与环境保护岗位职责》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训、体检及保健制度》《辐射监测方案》《自行检查及年度评估制度》《危险废物管理制度》《辐射事故应急预案》等，满足日常辐射安全管理要求。建设单位应严格落实各项辐射管理规章制度，并按规定定期向生态环境部门上报年度评估报告。

探伤工作场所投入使用时，应切实落实各项辐射管理规章制度并根据实际情况对现有制度完善修改。建设单位由辐射安全管理机构和辐射安全管理人员宣传、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，对环境风险事故处理进行指导，对辐射工作人员的工作过程进行管理。

10.3 辐射监测

建设单位拟制定《辐射监测计划》，配备了1台R-EGD型巡检仪，根据制定的《辐射监测计划》对辐射工作场所和周围环境进行监测。已为辐射工作人员配置个人剂量计2支、个人剂量报警仪1部，拟再增加1台个人剂量报警仪，以满足搬迁后本项目探伤工作要求。

制定的辐射环境监测方案包括以下内容：

10.3.1 辐射环境监测方案

（1）检测因子

X(γ)空气吸收剂量率。

（2）检测周期

定期检测：正常情况下，自行监测应根据工作情况及设备使用情况等，每年至少进行1~2次自行检测。

应急检测：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。

年度检测：每年一次，委托有资质的单位进行检测。

探伤工作场所建成后应进行验收检测。

（3）检测范围

探伤室为中心，探伤室屏蔽墙外30cm、周围50m范围内及保护目标处。

（4）检测仪器

应选用合适的放射防护检测仪器，并按规定进行定期检定校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

（5）检测条件

①X射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置；

②主屏蔽的检测应在没有探伤工件时进行，副屏蔽的检测应在有探伤工件时进行。

（6）辐射水平巡测

探伤工作场所的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，使用巡检仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意：

①巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响；

②巡测有用线束照射墙面不同位置及门、门四周的辐射水平；探伤室四面屏蔽墙外及室顶如有人员活动的可能，应巡测墙上不同位置及门外 30cm 门四周的辐射水平。

（7）辐射水平定点检测

一般情况下应检测以下各点：

①通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；

②探伤室门外 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；

③探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；

④探伤室屋顶外 30cm 处进行巡测；

⑤人员经常活动的位置及保护目标处。

（8）剂量率控制水平

以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周剂量率控制水平，以 $100\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室顶、排风口剂量率控制水平，如发现超过标准的情况，则应进行调查，查找原因，改善探伤室防护条件。

（9）监测记录

每年至少 1 次由辐射工作人员负责的例行监测，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。

10.3.2 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）所有辐射工作人员，必须接受个人剂量检测，委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量每三个月检测一次，出具个人剂量检测报告，个人剂量档案一人一档，由专人负责保管和管理。个人剂量档案终生保存；

(3) 辐射工作人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计；

(4) 辐射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。

10.4 辐射事故应急预案

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和防护条例》等法律法规，建设单位已制定《辐射事故应急预案》，发生辐射事故（件）时，可迅速采取必要有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。《辐射事故应急预案》包括以下内容：

1、辐射事故（件）应急处理机构与职责

(1) 成立录入辐射事故应急领导小组，组织开展辐射事故（件）的应急处理工作。明确各成员的联系方式及紧急联系方式，明确当地生态环境部门、公安部门及卫生健康委员会的联系方式。

(2) 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. 负责向生态环境及卫生健康委员会及时报告事故情况；

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、可能的事故工况分析

X 射线装置发生辐射事故的可能极小，但在极端条件下也有可能发生以下两个方面

1. X 射线设备工作状态下对误闯入的人员产生的误照射；

2. X 射线设备工作状态下，门机联锁失效，没有关闭防护门，对附近流动人员产生误照射。

对于 X 射线装置所发生的各类事故，主要从管理制度上加以预防。

3、辐射事故分类与分级

国家根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为：特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

（1）特别重大辐射事故：是指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

（2）重大辐射事故：是指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射性、局部器官残废。

（3）较大辐射事故：是指Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射性、局部器官残废。

（4）一般辐射事故：是指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

根据建设单位提供资料，X 射线探伤机工作状态下，出现人员误留探伤室内，操作人员立即按下紧急停机按钮，X 射线探伤机停止工作，照射时间按 1min 计，探伤室内无工件，距离按出束点外 1m 考虑，根据（式 9-1）本项目受照剂量率见表 10-1。

表 10-1 关注点受照剂量估算

参考点	辐射类型	屏蔽体	屏蔽能力	距离	屏蔽透射因子 B	受照剂量
出束点外 1m	有用射束	无屏蔽体	0	1.0m	1	82.5mSv/min

综上所述，事故状态下人员受到意外照射剂量约为 82.5mSv，可能发生的最大辐射事故为“一般辐射事故”。

4、辐射事故应急原则

- （1）以人为本、预防为主；
- （2）统一领导、分类管理；
- （3）分级响应、充分利用现有资源。

5、辐射事故应急处理程序

（1）发生辐射事故后，立即启动辐射事故应急方案。发生一般事故后，立即切断探伤室电源，封锁现场，迅速查明事故原因，凡能通过切断事故源等处理措施而消除事故的，则以自救为主；发生严重事故后，立即切断探伤室电源，封锁现场，迅速安排受照人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治；组织有关人员携带仪器设备赶赴现场进

行检测，核实事故情况，估算受照剂量、污染范围和程度，判定事故类型级别，提出控制措施和方案。

（2）发生辐射事故时，立即向当地生态环境部门、公安部门和卫生健康部门报告。视事故具体情况，向上级相关管理部门报告。具体辐射事故分级处理和报告制度应严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《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》的相关要求。

（3）在事故处理过程中，处理事故的应急人员应佩戴个人剂量计并随身携带个人剂量报警仪。

（4）待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。组织人力将受照人员送医，并同时请专业单位进行监测。并配合上级有关部门对现场进行勘查、检测等工作，查找事故原因，进行调查处理。将事故处理结果及时上报。

（5）警报解除后应总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常辐射安全防护管理，杜绝类似事故发生。

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。

6、辐射事故（件）培训演习计划

定期进行事故应急演练，详细记录事故发生经过、参演人员及演练过程中发生的问题等，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。

其他详细内容应按照核与辐射突发环境事件的信息报告按照核安全有关法律法规执行。

表11 结论与建议

11.1 结论 11.1.1 项目概况 淄博泰昌环保设备有限责任公司搬迁至淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南，拟将原有 1 座组合式探伤室拆卸后搬迁至新厂址厂房内西北角，并将原有 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机，均属 II 类射线装置）搬迁至新探伤工作场所内，用于室内探伤作业（固定场所探伤）。 本项目 X 射线探伤机用于室内探伤作业（固定场所探伤），核技术利用类型属使用 II 类射线装置。本项目采取的辐射防护措施能保证探伤室外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内；射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。 本项目 X 射线探伤机用于公司生产的压力容器进行无损检测，以对公司产品进行质量控制，属于服务于公司主体项目。经查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，符合产业政策。 11.1.2 选址合理性 建设单位主体工程《淄博泰昌环保设备有限责任公司年加工 300 吨不锈钢环保设备技改项目》于 2025 年 2 月 21 日进行了登记备案。本项目探伤工作场所位于淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南公司厂房内，无新增占地，选址符合规划要求。 经现场勘查，本项目评价范围内保护目标共 6 处，为建设单位办公室，淄博铭泰运输有限公司 1 间办公室及 2 间仓库，淄博金特制釉有限公司 1 间值班室、1 间更衣室、1 间厂房。评价范围内不存在居民区、学校、医院等人员聚集区。根据本环评 9.2 项的影响分析，经墙体屏蔽和距离衰减后，X 射线探伤机运行时对周围环境的辐射影响较小，探伤室防护和周围辐射水平满足国家相关要求。 11.1.3 现状检测 现状检测结果表明，探伤工作场所拟建位置及周围的环境 γ 空气吸收剂量率现状值为室内 $(6.3\sim7.6)\times10^{-8}\text{Gy/h}$、室外 $(5.9\sim6.2)\times10^{-8}\text{Gy/h}$，均处于淄博市环境天然放射性水平范围内[室内 $(4.40\sim19.37)\times10^{-8}\text{Gy/h}$、道路 $(1.20\sim11.30)\times10^{-8}\text{Gy/h}$]。
--

11.1.4 辐射安全与防护分析结论

本项目探伤工作场所主体建筑为探伤室，辅助建筑为操作室、暗室等。探伤室东西长 4.64m、南北宽 4.64m、高 3.82m，探伤室西墙、北墙、南墙、室顶均采用 6mm 钢板+320mm 钡砂混凝土+6mm 钢板；设防护门 1 个（东面整体为防护门），屏蔽能力 20mmPb，厚度约 20cm。

探伤室设通风口 1 处，位于探伤室室顶西南角，通风口距离西墙、南墙距离均为 10cm，通风口尺寸为 30×30cm。于通风口外部设置 14mmPb 的铅防护罩，排风口外拟设置引风管道，将废气向南排至厂房外环境，该区域为公共道路，非人员聚集区，考虑排风管道阻尼效应后，设计有效通风换气量不低于 300m³/h，探伤室净容积约 56m³，有效通风换气次数大于 5 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10 款不低于 3 次/h 的管理要求。

于防护门上方设置门-机联锁装置并保证关闭门后 X 射线探伤机才能进行探伤作业，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，X 射线探伤机均与防护门联锁；探伤室门口、内部设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置并与 X 射线探伤机联锁，并在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明；于探伤室内、外各安装 1 个监控摄像头，在操作室的操作台放置专用的监视器；于 2 扇防护门中间均张贴电离辐射警告标志和中文警示说明；探伤室内设置 3 处紧急停机按钮（探伤室内西墙中间、南墙东侧、北墙东侧各设置一处），X 射线探伤机控制台自带紧急停机按钮；配置固定式场所辐射探测报警装置和室内开门开关。安全防护措施可满足要求。

本项目产生的危险废物依托建设单位厂房内东南角主体工程危废暂存间，于危废暂存间内设置专门的危废暂存容器，并及时委托有资质的危废处置单位进行处置。

11.1.5 环境影响评价分析结论

根据理论计算结果可知，XXH-2505 型周向 X 射线探伤机或 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机开机状态下，探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 1.19μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h”要求。

室顶外 30cm 处剂量率最大为 1.64μSv/h、通风口外 30cm 处剂量率最大为 21.16μSv/h，且室顶不需要人员到达，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“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 $100\mu\text{Sv/h}$ ”要求。

根据个人剂量检测结果及理论计算结果分析，辐射工作人员的年有效剂量不大于 0.22mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值，对辐射工作人员是安全的。

根据理论计算结果可知，公众成员的年有效剂量不大于 0.22mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的公众成员 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值，对公众成员是安全的。

11.1.6 辐射安全管理结论

建设单位已设立辐射安全领导机构，并已制定各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事件。

建设单位拟将现有辐射管理人员（学历本科及以上），在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“辐射安全管理”类别考核，成绩合格后作为建设单位辐射防护负责人。本项目 2 名辐射工作人员专职负责本项目探伤工作（牟永田、侯晓冰）均已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台“X 射线探伤”类别考核，成绩合格且在有效期内。

建设单位已配置个人剂量计 2 支、R-EGD 型巡检仪 1 台、RG600 型个人剂量报警仪 1 台，并定期委托有资质单位对个人剂量及其探伤工作场所进行监测。建设单位拟增加 1 台个人剂量报警仪，以满足搬迁后本项目探伤工作要求。

综上所述，在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件，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。

11.2 承诺和建议

11.2.1 承诺

1、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；

2、按规定操作 X 射线探伤机，确保探伤室内无人员滞留；

- 3、项目建成运行后，及时自行组织竣工环境保护验收工作；
- 4、公司承诺环评批复后方可开工建设；
- 5、公司承诺取得辐射安全许可后方可投入试运行并及时组织验收；
- 4、公司承诺探伤工作不在探伤室外进行。

11.2.2 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、探伤操作人员，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，使公众和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

下一级生态环境部门意见

公 章

经办人签字

年 月 日

审批意见

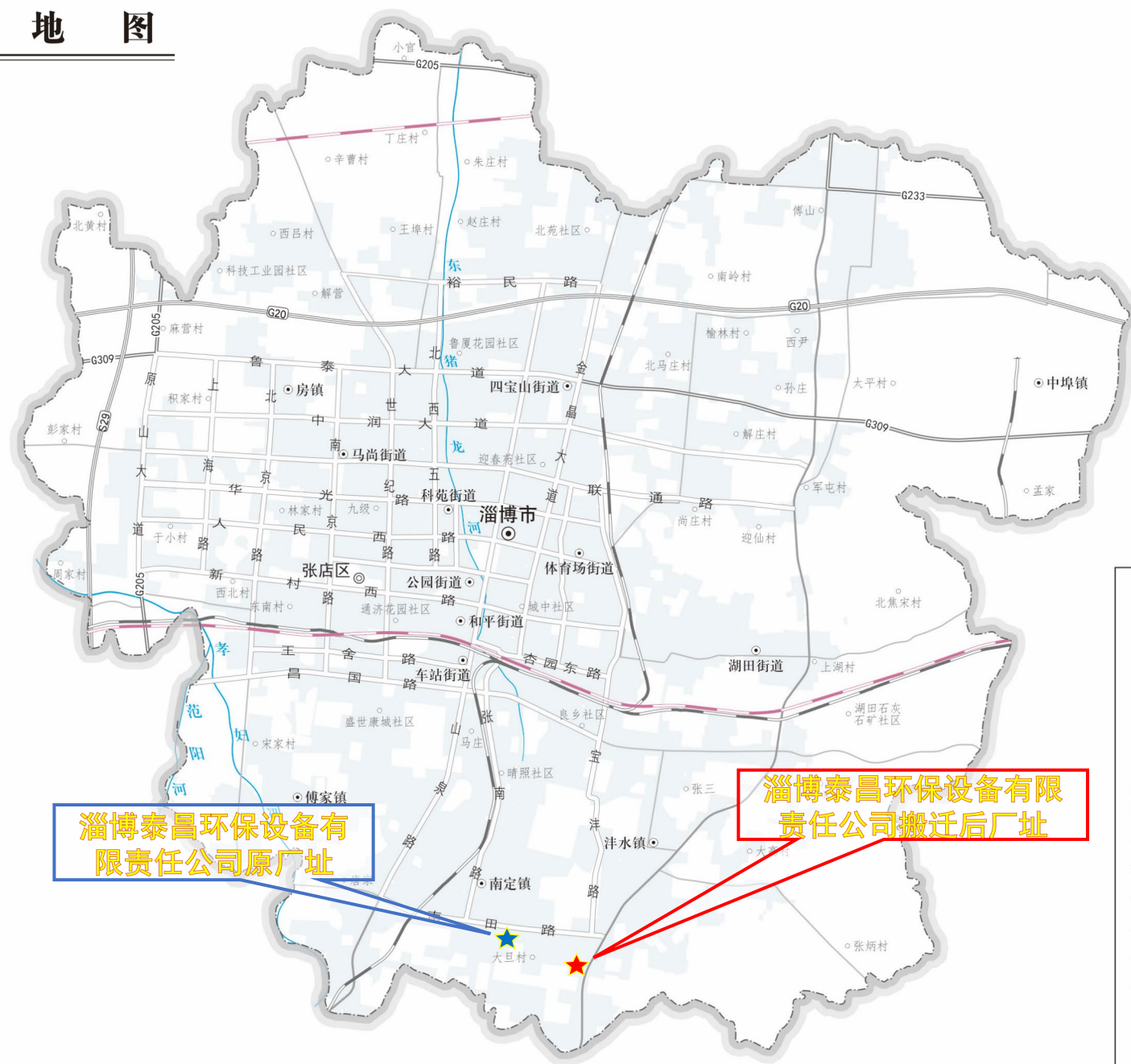
公 章

经办人签字

年 月 日

附图1 建设单位所在地理位置示意图

张店区地图



图例

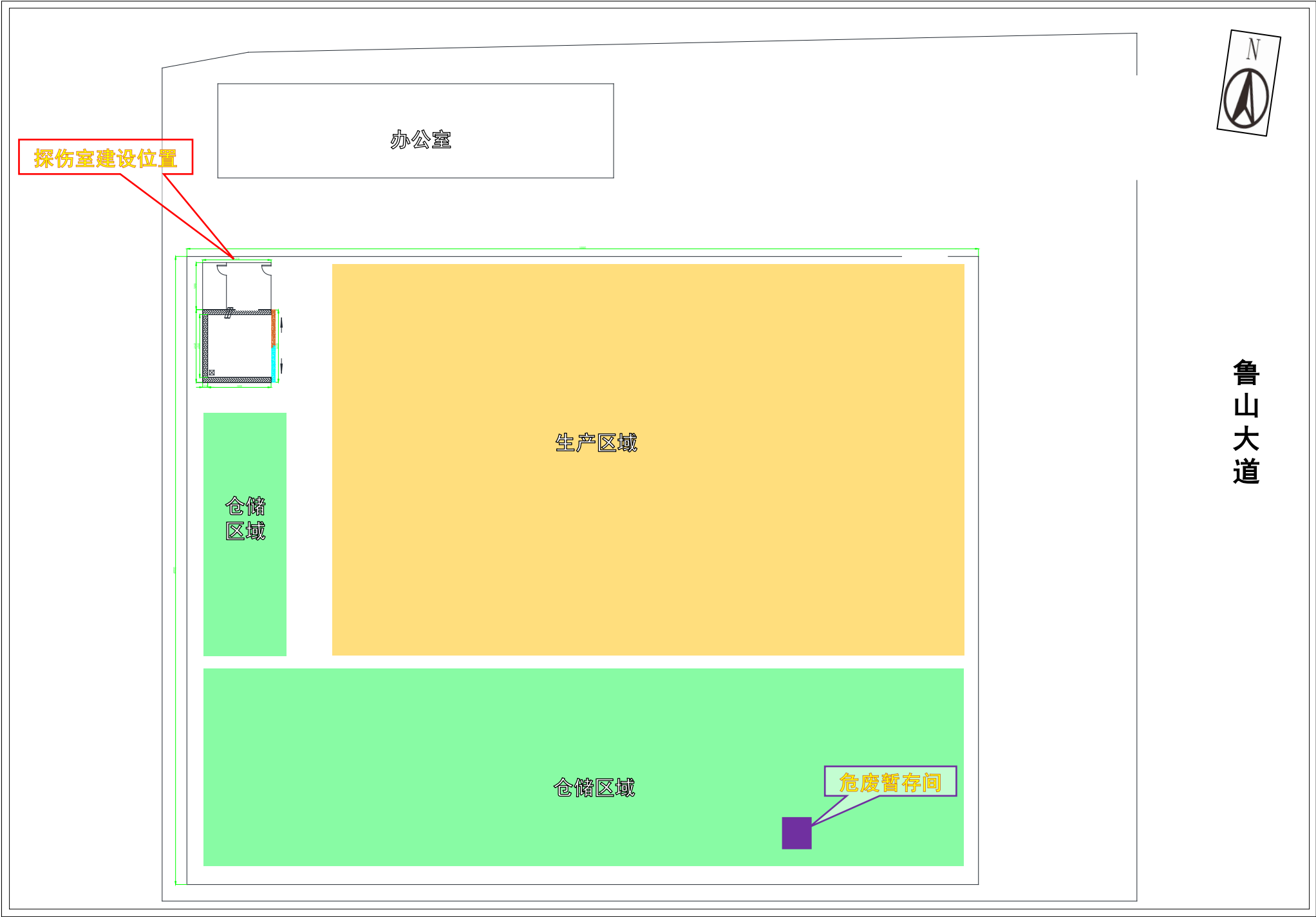
- 设区市政府驻地
- ◎ 区政府驻地
- 乡、镇、街道驻地
- 村庄、社区
- 县(市、区)界
- 河流、水库
- 高速铁路
- 铁路
- G20 高速公路及编号
- G309 国道及编号
- 省道
- 县道
- 主要街道
- 次要街道

比例尺 1:135 000

附图2 项目周边关系影像图 比例尺 1200



附图3 公司生产车间平面布置图



附图4 项目平面布置图

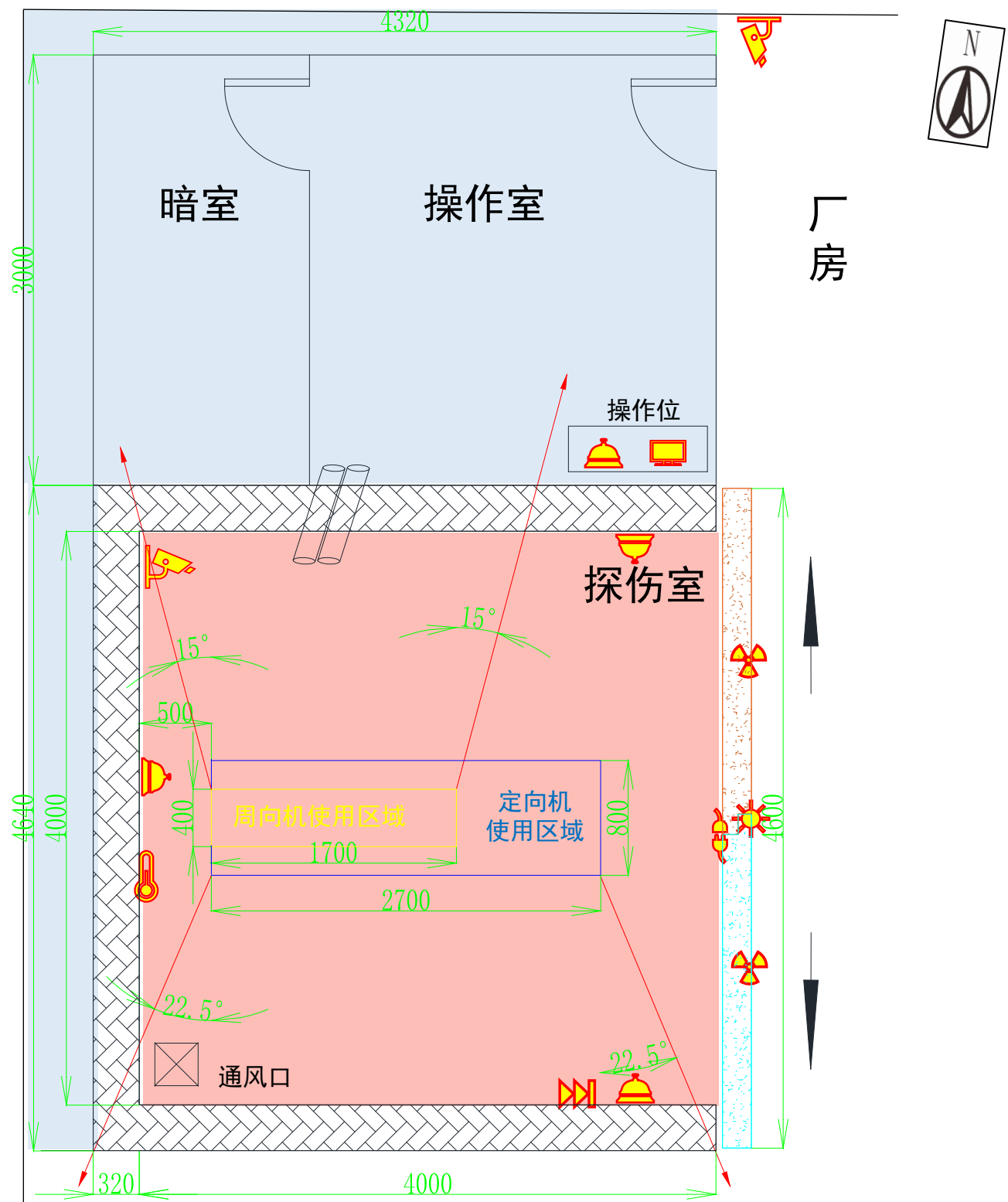


图 例

- | | | | | | |
|------|------|----------|----------|-------|------|
| 控制区 | 监督区 | 监视器 | 声光指示灯 | 门-机联锁 | 视频监控 |
| 开门装置 | 急停按钮 | 电离辐射警告标志 | 固定式剂量报警仪 | | |

附件 1 委托书及确认承诺函

环境影响评价委托书

委托单位：淄博泰昌环保设备有限责任公司

被委托单位：山东清朗环保咨询有限公司

工程名称：X 射线探伤机及探伤室迁建项目

工程地点：淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南

委托内容：我公司拟搬迁原厂区内探伤室 1 座，并将原有 1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机搬迁至新探伤工作场所，用于对公司生产的压力容器进行无损检验。根据《中华人民共和国环境影响评价法》及环境保护行政主管部门的有关规定，该项目需办理环境影响评价手续，现委托贵单位对该项目环境影响进行评价。

特此委托。

建设单位（公章）：淄博泰昌环保设备有限责任公司

日 期：2025年11月10日

关于资料提供和环评内容的确认承诺函

山东清朗环保咨询有限公司：

依据双方签订的《淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室迁建项目环境影响评价技术服务合同书》约定，我单位承诺提供给贵单位的材料均为真实、合法的。

由贵单位编制的《淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室迁建项目环境影响报告表》已收悉，经对报告内容认真核对，我单位确认相关技术资料及支撑性文件均为我方提供，环评内容符合本项目合同规定的要求，可以上报主管部门审查。由于我方提供资料的真实性、合法性引起的法律责任，由我方承担。

特此承诺！

建设单位（公章）：淄博泰昌环保设备有限责任公司

日 期：2025年12月28日

附件 2 主体工程备案证明

2025/2/21 11:41

山东省投资项目在线审批监管平台

山东省建设项目备案证明



项目单位 基本情况	单位名称	淄博泰昌环保设备有限责任公司		
	法定代表人	侯雪	法人证照号码	91370306344643202K
	项目代码	2502-370393-89-02-778126		
项目 基本 情况	项目名称	年加工300吨不锈钢环保设备技改项目		
	建设地点	淄博经济开发区		
	建设规模和内容	建设3000平方标准化生产车间，增加等离子激光焊接设备1台，埋弧焊自动焊接设备1台，气体保护焊机8台，行车5台，折弯机1台，剪板机1台，卷板机2台，其他焊机数台，改造后更节省人工、产品质量提升50%、更环保节能。可实现年销售收入1000万元，解决12人就业问题。		
	建设地点详细地址	山东省淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南		
	总投资	100万元	建设起止年限	2025年至2025年
项目负责人			联系电话	

承诺：

淄博泰昌环保设备有限责任公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定。如存在弄虚作假情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

法定代表人或项目负责人签字：_____

备案时间：2025-2-21

附件 3 建设单位现有辐射安全许可证正副本



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：淄博泰昌环保设备有限责任公司

地 址：山东省淄博市张店区南定镇南外环路20-1号

法定代表人：侯雪

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：鲁环辐证[C0007]

有效期至：2028 年 02 月 19 日



发证机关：淄 局

发证日期：20 20 日

中华人民共和国生态环境部制

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[C0007]

[illegible]

附件 4 辐射环评审批意见及验收意见

淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表

区级生态环境部门审批意见

淄经环辐审〔2022〕003 号

经研究，对淄博泰昌环保设备有限责任公司报来《X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、项目基本情况

淄博泰昌环保设备有限责任公司位于淄博市淄博经济开发区南定镇南外环路 20-1 号，拟在厂房内西南角新建单层探伤室 1 座（包括曝光室、操作室、暗室），拟在厂房内西北角新建危废暂存间 1 间，拟购置 2 台 X 射线探伤机（包括 1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机），用于固定（室内）场所无损检测。经现场勘查，曝光室周围 50m 范围内：北侧依次为公司厂房仓储区域、公司厂房生产区域、危废暂存间拟建位置；西侧为其他机加工厂房、公共道路；南侧为暗室/操作室、公共道路、其他机加工厂房、农田；东侧为其他机加工厂房、公共道路。评价范围内无学校、医院等其他环境敏感目标。经分析，采取的辐射防护措施能保证曝光室周围辐射水平可满足国家相关要求，X 射线探伤机使用过程对周围环境影响较小，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，项目选址可行。项目所涉及的 1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机核技术利用类型属于使用 II 类射线装置。项目为新建，项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和各项标准，我局同意按环境影响报告表提出的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施开展辐射工作。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求，开展辐射工作。

（一）该项目严格落实以下辐射安全管理制度和防护措施

1. 严格落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责公司的辐射安全管理工作，在曝光室指定一名技术人员负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。

2. 严格制定并落实各项规章制度。公司应制定并严格执行《辐射安全与环境保护岗位职责》、《射线装置设备检修维护制度》、《射线装置安全操作规程》、《辐射环境监测方案》、《辐射防护和环境安全保卫制度》、《X 射线探伤机使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作人员个人剂量与健康管理制度》、《自行检查和评估制度》、《辐射事故应急预案》等制度，确保辐射工作人员和公众的安全。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 加强辐射工作人员的培训和再培训。制定辐射工作人员培训计划，严格按照《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）的规定开展培训，严禁未参加培训的人员从事辐射工作。未培训辐射工作人员从事辐射工作前需要通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并通过平台报名考

试,考核合格者方可从事辐射相关工作,否则不得从事辐射工作,持有培训证书人员应定期到该平台进行复训。辐射工作人员和管理人员,要熟知辐射防护知识,能合理应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施,并确保公众和辐射工作人员所受到的照射在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定限值以内。

2.严格落实《辐射工作人员个人剂量与健康管理制度》为每一名辐射工作人员配置个人剂量计及辐射报警仪,每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理,发现个人剂量监测结果异常的,应当立即核实和调查并及时改善防护条件或措施,并向生态环境部门报告。做到一人一档并按法律法规要求保存。

3.严格落实曝光室实体屏蔽措施,曝光室四周屏蔽墙外表面、防护门外30cm处辐射剂量率检测值小于 $2.5\mu\text{Gy/h}$,曝光室室顶外30cm处辐射剂量率检测值小于 $100\mu\text{Gy/h}$ 。

4.根据《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中规定,“应对探伤工作场所实行分区管理。将曝光室内部设置为控制区,曝光室外部区域设置为监督区,并在控制区边界醒目位置设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)电离辐射警示标识。

5.严格落实曝光室门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施,并设置合理的通风系统。防止人员探伤作业期间进入曝光室。

6.严格落实《射线装置设备检修维护制度》。做好探伤机、辐射安全与防护设施设备的维护、维修并建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护设施设备安全有效。

7.严格制定并落实《X射线探伤机使用登记制度》。建立使用台账。

8.严格执行《辐射环境监测方案》。配备1台辐射环境巡检仪,开展辐射环境监测,及时向生态环境部门报送监测数据。如发现异常情况,应及时委托有资质的单位进一步监测。

9.开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估,每年的1月31日前,向省、市、生态环境部门(含区县分局)提交年度评估报告。

(三)制定并及时修订辐射事故应急预案,定期组织开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故,应及时向区生态环境局、区公安局和卫生健康委员会等部门报告。

三、若该项目的性质、规模、地点、采用的安全与防护设施等发生重大变动,须重新报批环境影响评价文件。

四、该项目建成后,你单位应自行组织该项目竣工环境保护验收,编制验收报告,除按国家要求规定需要保密的情形外,应当依法向社会公开验收报告。

五、你单位在取得辐射安全许可证前,不得开展本项目涉及的辐射活动,淄博市生态环境局经济开发区分局负责对该项目建设和运营期间的辐射安全防护工作进行监督检查。

淄博市生态环境局经济开发区分局

2022年12月6日

行政许可专用章

淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目竣工环境保护验收意见

2023 年 5 月 20 日，淄博泰昌环保设备有限责任公司于淄博市组织召开了 X 射线探伤机及探伤室应用项目竣工环境保护验收会议。验收组由淄博泰昌环保设备有限责任公司、环评公司及 2 名技术专家组成（验收组名单附后）。

会议期间，验收组察看了现场视频及图片，听取了工程建设、环境保护实施和竣工环境保护验收核查情况的汇报，并审阅了相关资料。经认真核查和讨论，形成验收意见如下：

一、项目建设基本情况

公司位于山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号，本项目探伤室位于公司厂房内西南角，危废暂存间位于厂房内西北角，购置 2 台 X 射线探伤机（包括 1 台 XXH-2505 型周向、1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机），属 II 类射线装置，对公司压力容器进行无损检测工作。项目实际总投资 60 万元，环保投资 50 万元。

2022 年 11 月，公司委托山东清朗环保咨询有限公司编制了《淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，2022 年 12 月 6 日淄博市生态环境局经济开发区分局对该项目出具了审批意见（淄经环辐审[2022]003 号）。

2023 年 2 月 20 日公司取得由淄博市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[C0007]，准予使用 II 类射线装置，有效期至 2028 年 2 月 19 日。

二、项目变动情况

项目建设内容及采取的防护措施等与环评文件内容基本一致。

三、环境保护设施及措施落实情况

1. 曝光室为地上单层建筑，包括曝光室、操作室、评片室等，室

顶无需人员到达。曝光室东西净长 4.0m、南北净宽 4.0m、净高 3.5m；西墙、北墙、南墙均采用 6mm 钢板+320mm 钡砂混凝土+6mm 钢板；室顶为 6mm 钢板+320mm 钡砂混凝土+6mm 钢板；防护门屏蔽能力 20mmPb，为铅钢结构。设有门-机联锁装置、声光指示装置、电离辐射警告标志、紧急停机按钮等，设置了机械通风装置。危险废物暂存于危废暂存间，公司承诺待产生后委托有相关资质的企业清运处置。

2. 公司成立了辐射安全领导小组，签订了辐射工作安全责任书，制定了《辐射防护和安全保卫制度》《射线装置安全操作规程》《辐射安全与环境保护岗位职责》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训、体检及保健制度》《辐射监测方案》《自行检查及年度评估制度》《危险废物管理制度》《辐射事故应急预案》并进行了应急演练。

3. 公司 2 名辐射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格，且在有效期内，并建立了个人剂量档案。

4. 公司配备了 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪、1 台 RG600 型个人剂量报警仪。

四、验收监测结果及人员受照剂量

1. 关机状态下，曝光室周围及保护目标处环境 γ 辐射剂量率范围为室内 $(6.12 \sim 8.57) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ 、室外 $8.16 \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ ，均处于淄博市环境天然放射性水平范围内[室内 $(4.40 \sim 19.37) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ 、道路 $(1.20 \sim 11.30) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$]。

XXH-2505 型周向 X 射线探伤机开机状态下，曝光室四周墙体、防护门等四周外 30cm 处 X- γ 辐射剂量率范围为 $(9.72 \sim 36.31) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ （折合 $0.10 \sim 0.36 \mu \text{ Sv/h}$ ），满足曝光室防护门及屏蔽墙外 30cm 处剂量率不大于 $2.5 \mu \text{ Sv/h}$ 的要求；室顶、通风口外 30cm 处 X- γ 辐射剂量率为 $(9.72 \sim 13.03) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ （折合 $0.10 \sim 0.13 \mu \text{ Sv/h}$ ），

满足曝光室室顶、通风口外 30cm 处剂量率不大于 $100\ \mu\text{Sv/h}$ 的要求。

2. 根据检测报告估算，职业人员有效剂量低于 20mSv/a 的剂量限值，也低于环境影响报告表提出的 5.0mSv/a 管理剂量约束值。公众成员有效剂量低于 1.0mSv/a 的剂量限值，也低于环境影响报告表提出的 0.1mSv/a 管理约束值。

五、验收结论

项目环保手续齐全，落实了环境影响报告表及批复中的各项要求，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度较完善，验收检测结果满足有关要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

六、后续要求

1. 适时修订完善辐射管理规章制度。
2. 加强个人剂量管理工作。
3. 根据《工业探伤放射防护标准》GBZ 117-2022 要求，及时安装固定式场所辐射探测报警装置。

淄博泰昌环保设备有限责任公司

2023 年 5 月 20 日

淄博泰昌环保设备有限责任公司
X 射线探伤机及探伤室应用项目竣工环境保护验收工作组

组 成		姓 名	单 位	职务/职称	签 字
组长	建设单位			总 经 理	
				经 理	
	环评单位			工 程 师	
	技术专家			高 工	
				科 长	
成员					

附件 5 现有辐射工作人员证书

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



于202

1年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号: 有效期: 2021年09月06日 至 2026年09月06日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



于202

4年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

有效期: 2024年08月05日 至 2029年08月05日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

附件 6 近四个季度个人剂量检测报告

山东卫健辐射检测评价有限公司
检测报告

卫健辐检[2025]第 11-176 号

共 2 页 第 1 页

委托单位	淄博泰昌环保设备有限责任公司	通讯地址	山东省淄博市张店区鲁山大道 267 号
受理编号	2511674002	样品数量	2 份
样品状态	白色固体	检测类别	委托检测
收样日期	2025-11-26	检测日期	2025-11-26
佩戴周期	2025.08.06-2025.11.03		
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）		
检测项目	个人剂量监测		
检测仪器	BRGD2000D 型热释光剂量读出器（编号 JCWJ—016） 探测器：热释光剂量计（TLD）-片状-LiF（Mg，Cu，P）		
检测结论	所检测该单位 2 人的个人剂量计外照射剂量均符合上述标准要求。 （检测报告专用章） 签发日期：2025 年 12 月 1 日 检测专用章		
编 制：			



山东卫健辐射检测评价有限公司
检测报告

卫健辐检[2025]第 08-087 号

共 2 页 第 1 页

委托单位	淄博泰昌环保设备有限责任公司	通讯地址	山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号
受理编号	2508674002	样品数量	2 份
样品状态	白色固体	检测类别	委托检测
收样日期	2025-08-12	检测日期	2025-08-12
佩戴周期	2025.05.08-2025.08.05		
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）		
检测项目	个人剂量监测		
检测仪器	BRGD2000D 型热释光剂量读出器（编号 JCWJ—016） 探测器：热释光剂量计（TLD）-片状-LiF(Mg, Cu, P)		
检测结论	所检测该单位 2 人的个人剂量计外照射剂量均符合上述标准要求。 （检测报告专用章） 检测专用章 签发日期：2025 年 8 月 15 日		
检 测：			

鲁
健
辐
射
检
测
370103

检测报告

卫健辐检[2025]第 08-087 号

共 2 页 第 2 页

放射工作人员外照射个人剂量监测结果:

[illegible]

注：本周调查水平的参考值为 1.25mSv；MDL（最低探测水平）为 0.02mSv；依据《职业性外照射个人监测规范》要求，“当职业照射受照剂量大于调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，并作进一步调查”。

检测报告包括：封面、首页、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。



山东卫健辐射检测评价有限公司
检测报告

卫健辐检[2025]第 05-166 号

共 2 页 第 1 页

委托单位	淄博泰昌环保设备有限责任公司	通讯地址	山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号
受理编号	2505674002	样品数量	2 份
样品状态	白色固体	检测类别	委托检测
收样日期	2025-05-24	检测日期	2025-05-24
佩戴周期	2025.02.07-2025.05.07		
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）		
检测项目	个人剂量监测		
检测仪器	BRGD2000D 型热释光剂量读出器（编号 JCWJ-016） 探测器：热释光剂量计（TLD）-片状-LiF(Mg, Cu, P)		
检测结论	所检测该单位 2 人的个人剂量计外照射剂量均符合上述标准要求。  签发日期：2025 年 5 月 28 日		
检测			

检测报告

卫健编检[2025]第 05-166 号

共 2 页 第 2 页

放射工作人员外照射个人剂量监测结果:

[illegible]

注：本周期调查水平的参考值为 1.25mSv；MDL（最低探测水平）为 0.02mSv；依据《职业性外照射个人监测规范》要求，“当职业照射受照剂量大于调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，并作进一步调查”。

检测报告包括：封面、首页、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

★
评价
专用
27512

山东卫健辐射检测评价有限公司

检测报告

卫健辐检[2025]第 02-211 号

共 2 页 第 1 页

委托单位	淄博泰昌环保设备有限责任公司	通讯地址	山东省淄博市张店区南定镇南外环路 20-1 号
受理编号	2502674002	样品数量	2 份
样品状态	白色固体	检测类别	外照射监测
收样日期	2025-02-28	检测日期	2025-02-28
佩戴周期	2024.11.09-2025.02.06		
检测依据	《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》（GB/T 10264-2014） 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）		
检测项目	放射工作人员个人剂量监测		
检测仪器	BRGD2000D 型热释光剂量读出器（编号 JCWJ—016） 探测器：热释光剂量计（TLD）-片状-LiF(Mg, Cu, P)		
检测结论	所检测该单位 2 人的个人剂量计外照射剂量均符合上述标准要求。 3701027512809 山东卫健辐射检测评价有限公司 检测报告专用章 签发日期：2025 年 3 月 5 日		

放射科
金测
7010



2025428

检测报告

编号：正沅检（2025）第 428 号



项目名称：X 射线探伤机及探伤室迁建项目

项目单位：淄博泰昌环保设备有限责任公司

报告日期：2025 年 12 月 28 日

潍坊正沅环境检测有限公司

（加盖检测专用章）



说 明

1. 报告无MA章、无检测专用章、无骑缝章、无授权人的签字无效。
2. 未经本公司书面批准不得部分复制检测报告。
3. 报告涂改无效。
4. 对检测报告如有异议,请在收到报告之日起十日内向检测单位提出,过期不予受理。
5. 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。

联 系 人:

电 话:

传 真:

邮 箱:

地 址:

东街 5999 号

舞之部双子座 F-1505

检测 报 告

项目名称	X 射线探伤机及探伤室迁建项目		
项目单位	淄博泰昌环保设备有限责任公司		
联 系 人		联系电话	
委托日期	2025 年 12 月 25 日		
检测日期	2025 年 12 月 26 日		
检测人员	姜新成、张煜坤		
检测结果	见第 3 页		
检测依据 及评价依据	1.HJ 1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 2.HJ 61-2021《辐射环境监测技术规范》		
检测目的	淄博泰昌环保设备有限责任公司 X 射线探伤机及探伤室迁建项目 环境评价现状检测。		
检测结论	——		

编制人员:

签发人员:

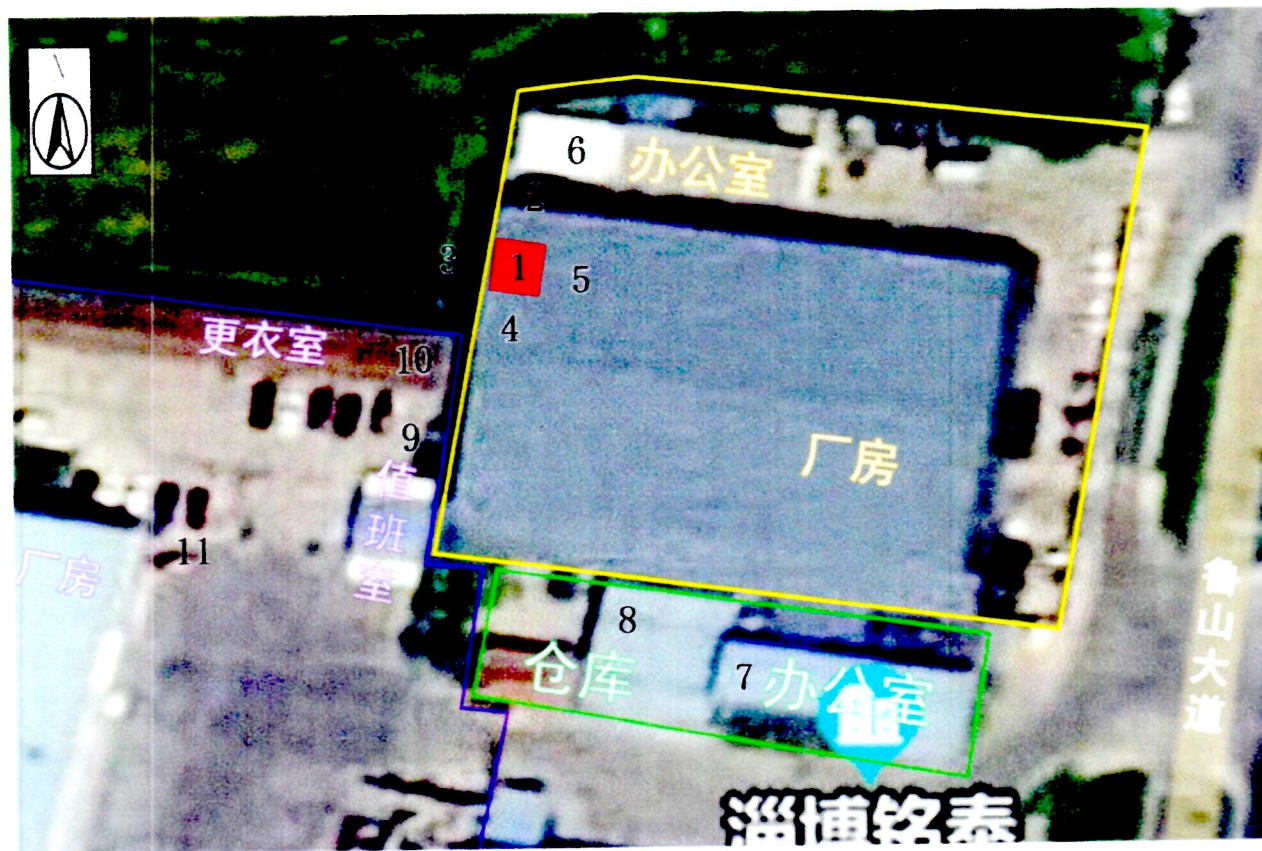
检测 报 告

检测仪器	便携式 X-γ 剂量率仪 型号：HD-2005 编号：F12032 有效日期：2025 年 05 月 30 日-2026 年 05 月 29 日 中国计量科学研究院（证书编号：DLj12025-06802）
技术指标	测量范围：（1~100000）×10 ⁻⁸ Gy/h； 能量响应：25keV~3MeV，极限偏差±15%； 对宇宙射线的能量响应：极限偏差±15%； 剂量率指示的固有误差： ≤±10%； 角响应：极限偏差±15%，(¹³⁷ Cs,0° ~150° 相对于最大响应数值)； 长期稳定性： ≤±5% （连续工作 8 小时） 使用环境：湿度≤90% （-10℃~+40℃）
环境条件	天气：晴； 温度：5.2℃； 相对湿度：32.7%。
检测地点	淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南。
项目描述	本项目位于淄博市经济开发区南定镇鲁山大道田家村南，公司厂 房内西北角。 共设 11 个检测点位，检测 X-γ 辐射剂量率。 检测时间为 16:52~17:30。 检测点位见布点示意图。 本栏以下空白。

表 1 X-γ 辐射剂量率检测结果

测点 编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率	
		检测值(×10 ⁻⁸ Gy/h)	标准差
1	本项目拟建探伤工作场所位置(厂房内仓储区)	6.3	0.1
2	拟建探伤工作场所北侧(厂区内部道路)	6.4	0.3
3	拟建探伤工作场所位置西侧(农田)	6.2	0.4
4	拟建探伤工作场所位置南侧(厂房内仓储区)	6.3	0.1
5	拟建探伤工作场所位置东侧(厂房内生产区域)	6.4	0.2
6	建设单位办公室	7.6	0.3
7	淄博铭泰运输有限公司办公室	6.6	0.3
8	淄博铭泰运输有限公司厂房	7.0	0.2
9	淄博金特制釉有限公司值班室外东北角	6.0	0.2
10	淄博金特制釉有限公司更衣室	6.4	0.2
11	淄博金特制釉有限公司厂房外东北角	5.9	0.2
检测值范围		(5.9~7.6)×10 ⁻⁸ Gy/h	
注：1、X-γ 辐射剂量率检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值(2.0×10 ⁻⁸ Gy/h)。			
2、宇宙射线响应值的屏蔽修正因子：原野及道路取 1.0，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8。			
3、经查阅《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，淄博市原野天然放射性本底水平平均值的涨落范围为(2.84~9.90)×10 ⁻⁸ Gy/h；室内天然放射性本底水平平均值的涨落范围为(4.40~19.37)×10 ⁻⁸ Gy/h；道路天然放射性本底水平平均值的涨落范围为(1.20~11.30)×10 ⁻⁸ Gy/h。			
4、检测点位见布点示意图。			
本栏以下空白。			

布点示意图



-----本页以下空白-----

资质证书



检验检测机构 资质认定证书

副本

证书编号: 231512117166

名称: 潍坊正沅环境检测有限公司

地址: 山东省潍坊市奎文区北宫东街599号舜之都
双子座1-1305(261041)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。



许可使用标志



231512117166

发证日期: 2023年08月24日

有效期至: 2029年08月23日

发证机关: 山东省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。