

核技术利用建设项目
寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤
机及探伤室应用项目
环境影响报告表

寿光市科宁压力容器有限公司

2025 年 6 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目
寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤
机及探伤室应用项目
环境影响报告表

建设单位名称：寿光市科宁压力容器有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角

邮政编码：262714

联系人：李清泉

电子邮箱：qingquan.Li@chinacleanwatertank.com

联系电话：13964211610

打印编号：1750664772000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2b5676		
建设项目名称	寿光市科宁压力容器有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目		
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）	寿光市科宁压力容器有限公司		
统一社会信用代码	91370783MA3N5YN93D		
法定代表人（签章）	李江东		
主要负责人（签字）	李清泉		
直接负责的主管人员（签字）	李清泉		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东丹波尔环境科技有限公司		
统一社会信用代码	913701026846887493		
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
刘影	20210503537000000013	BH009457	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
何雪	全部	BH065355	



营业执照

(副本) 1-1



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

统一社会信用代码
913701026846887493

名称 山东丹波尔环境科技有限公司

注册资本 叁佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2009 年 04 月 24 日

法定代表人 苏冬梅

住所 山东省济南市历下区燕子山西路58号2号楼1-101

经营范围 环保技术咨询服务；受委托开展环境监测服务（凭资质证经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关



2022 年 09 月 15 日



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
具有环境影响评价工程师的职业水平和
能力。



姓 名: 刘影

证件号码: 372923198911052924

性 别: 女

出生年月: 1989年11月

批准日期: 2021年05月30日

管 理 号: 20210503537000000013



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



验真码: JNRS39c988d514af704s
附: 参保单位全部(或部分)职工参保明细(2025年01 至 2025年06)

当前参保单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

序号	姓名	身份证号码	参保险种	参保起止日期 (如有中断分段显示)	备注
1	刘影	372923198911052924	企业养老	202501-202506	
2	刘影	372923198911052924	失业保险	202501-202506	
3	刘影	372923198911052924	工伤保险	202501-202506	

打印流水号: 37019201250611A0B80224 系统自助: 5819072

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



社会保险个人参保证明

验真码: JNRS39c988d8ce765835
证明编号: 37019201250612T7Q77700

姓名	何雪	身份证号码	370921199911220924
当前参保单位	山东丹波尔环境科技有限公司	参保状态	在职人员
参保情况:			
险种	参保起止时间		累计缴费月数
企业养老	202501-202506		6
失业保险	202501-202506		6
工伤保险	202501-202506		6

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



社会保险经办机构 (章)
2025年06月12日



表 1 项目基本情况

建设项目名称		寿光市科宁压力容器有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目				
建设单位		寿光市科宁压力容器有限公司				
法人代表		李江东	联系人	李清泉	联系电话	13964211610
注册地址		山东省潍坊市寿光市羊口镇渤海大道西羊口车站328房间				
项目建设地点		山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角，公司新厂区车间内东北角				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		40	项目环保投资 (万元)	20	投资比例 (环保投资/总投资)	50%
项目性质		☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积 (m ²)	约63
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 项目概述

1.1 公司简介

寿光市科宁压力容器有限公司成立于2018年05月23日，注册地位于山东省潍坊市寿光市羊口镇渤海大道西羊口车站328房间，法定代表人为李江东。公司现有厂区位于寿光市羊口镇羊田路与南环路交界处东羊口高新技术孵化基地2号厂房东区，为满足公司发展需要，公司于山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角租赁一处场所（租赁合同见附件三），拟建设新厂区，用于办公和生产。新厂区建设完成后，公司将整体搬迁至新厂区，现有厂区不再使用。

公司经营范围包括研发、制造、销售、维修：金属压力容器；蓄水容器；高分子材料的研发、生产、销售；经营国家允许范围内的货物与技术的进出口业务。

公司地理位置示意图见图1-1，公司新厂区周边关系影像图见图1-2，公司新厂区总平面图见图1-3。

1.2 现有工程概况

1.2.1 现有核技术利用项目

公司于2018年10月委托环评单位编制了《寿光市科宁压力容器有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，于现有厂区建设一处X射线探伤工作场所，使用1台XXGHZ-2505型周向X射线探伤机，核技术利用活动类型与范围为使用Ⅱ类射线装置，该项目于2019年2月1日取得了潍坊市生态环境局（潍环辐表审[2019]001号）的审批，于2019年8月完成自主验收（现有工程环保手续见附件五）。现有厂区停用后，该探伤室也将不再使用，X射线探伤机将于新厂区探伤室内使用。

公司现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[07809]，许可种类和范围为使用Ⅱ类射线装置，有效期至2029年4月21日。

公司许可的射线装置参数见表1-1。

表1-1 公司许可X射线探伤机情况一览表

型号	数量	最大管电压	最大管电流	类别	工作场所	地理位置	备注
XXGHZ-2505 型	1 台	250kV	5mA	Ⅱ类	探伤室	寿光市羊口镇羊田路与南环路交界处东羊口高新技术孵化基地2号厂房东区厂房内西侧偏北位置	周向

1.2.2 辐射安全管理现状

1. 辐射安全管理基本情况

为加强公司辐射安全和防护管理工作，公司成立了辐射安全管理部，并签订了辐射安全责任书，法人代表为辐射工作安全第一责任人，并安排李清泉负责辐射安全管理工作。

2. 规章制度制定及落实情况

公司制定了《辐射防护安全和保卫管理制度》《辐射安全与环境保护管理制度》《X射线装置安全操作规程》《辐射人员培训计划》《辐射监测方案》等制度。

3. 辐射工作人员辐射安全与防护考核情况

公司已制定《辐射人员培训计划》，现有2名辐射工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格，且处于有效期内。

4. 个人剂量监测情况

公司现已委托有资质单位对公司辐射工作人员的个人剂量进行监测，监测频次为每三个月检测一次，根据个人剂量检测报告可知，现有辐射工作人员年受照剂量不超过2.0mSv

的年管理剂量约束值。

5. 辐射环境监测情况

公司已制定《辐射监测方案》，监测方案内容主要包含监测项目、监测对象、监测频率等。配备有1台PRD100型辐射巡检仪，定期开展自主检测，并妥善保管监测记录，接受生态环境主管部门的监督检查。

6. 辐射事故应急管理情况

公司已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关要求，制定了《辐射事故应急预案》，以保证本单位一旦发生辐射意外事件，能够立即采取必要的、有效的应急响应行动，妥善处理辐射事故，保护工作人员和公众的健康与安全，最近于2025年5月12日组织开展了辐射事故应急演练，目前公司未发生辐射安全事故。

7. 危废暂存间退役环保要求

公司将根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。”等相关要求，履行现有厂区危废暂存间退役环保要求。

1.3 拟建项目概况

为满足公司生产需求，保证生产产品的质量，公司拟在新厂区车间内东北角建设一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间（仅探伤项目使用），使用现有1台XXGHZ-2505型X射线探伤机，并拟购置3台X射线探伤机，包括1台XXGHZ-2505型X射线探伤机和2台XXG-2505型X射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测。

本次评价射线装置参数见表1-2。

表 1-2 本次评价 X 射线探伤机情况一览表

序号	型号	数量	最大管电压	最大管电流	类别	工作场所	设备情况	备注
1	XXGHZ-2505 型	1 台	250kV	5mA	II 类	探伤室	现有	周向
2	XXGHZ-2505 型	1 台	250kV	5mA	II 类	探伤室	新增	周向
3	XXG-2505 型	2 台	250kV	5mA	II 类	探伤室	新增	定向

本项目X射线探伤机用于室内探伤作业（固定场所探伤），核技术利用种类与范围属使用 II 类射线装置。

1.4 目的和任务的由来

通过X射线探伤机产生的X射线在穿透物体过程中与物质发生相互作用，缺陷部分和完好部分的透射强度不同，底片上相应部分会呈现黑度差，评片人员根据黑度变化判断探件是否存在缺陷以及缺陷类型等，通过及时将检测结果进行反馈，使工作人员调整生产工艺参数等，从而确保公司生产产品的质量。

X射线探伤机在工作过程中可能对环境产生一定的辐射影响。为保护环境和公众利益，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，本项目需进行环境影响评价。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“十五、核与辐射—172、核技术利用建设项目中使用Ⅱ类射线装置，应编制环境影响报告表。

受寿光市科宁压力容器有限公司的委托，山东丹波尔环境科技有限公司对X射线探伤机及探伤室应用项目进行环境影响评价。接受委托后，在进行现场勘察、充分收集和分析有关资料、实地辐射环境监测以及预测估算等基础上，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》（HJ10.1-2016），编制了本项目的环境影响报告表。

2 选址合理性分析

寿光市科宁压力容器有限公司新厂区位于山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角，公司北侧为坡里村蔬菜大棚；西侧为李王路、田地；南侧为坡里村闲置民房、坡里村民房；东侧为田地。

根据建设单位提供的土地证：鲁（2023）寿光不动产权第0027450号，厂区土地用途为工业用地，本项目在公司车间内建设，不新增用地。用地符合规划及其他管控要求。探伤工作场所北邻车间围墙，东侧为危废暂存间、仓库，西侧为焊接区、暗室、操作室/评片室；南侧为水压试验区。本项目选址便于公司上下生产工序的衔接。其中存在3处环境保护目标，分别为：探伤室北侧12m处坡里村蔬菜大棚、探伤室南侧42m处坡里村闲置民房、探伤室东南侧48m处坡里村民房。探伤室周围50m范围内无学校等人员密集区，邻接无不利因素。综上所述，项目的选址是合理的。

3 产业政策符合性分析

本项目为使用X射线探伤机进行室内无损探伤，该项目不属于《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，2024.2.1施行）中限制类和淘汰类，不违反国家产业政策。

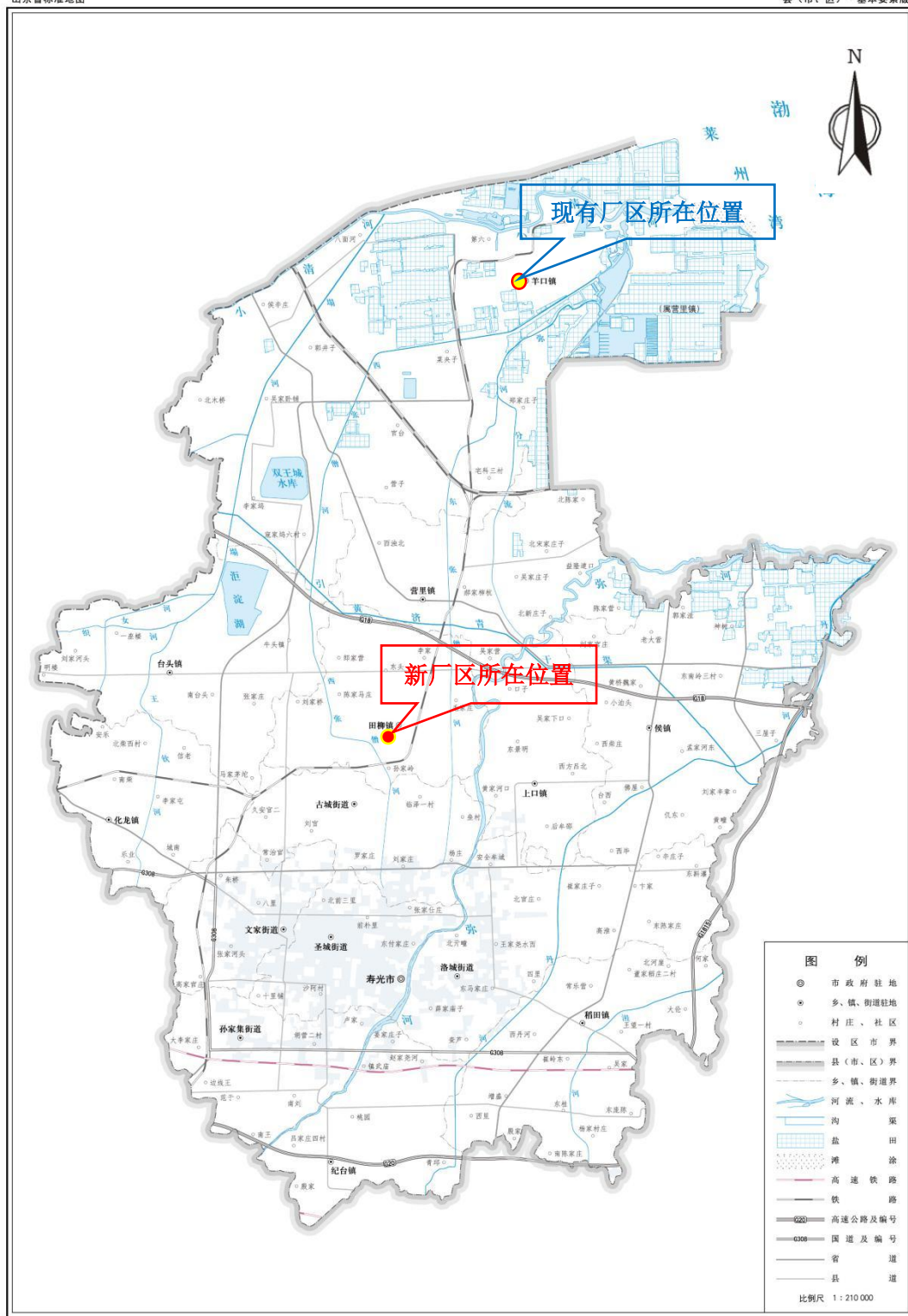
4 实践正当性分析

因公司业务发展，厂区整体搬迁，为保证产品质量、提高产品质控，需在新厂区建设一处X射线探伤工作场所，公司现有1台X射线探伤机，并拟购置3台X射线探伤机，其中检测工件的环缝时采用周向探伤机，检测工件的纵缝时采用定向探伤机，可满足对公司生产的压力容器进行无损检验。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，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践正当性”的要求。

寿光市地图

山东省标准地图

县(市、区)·基本要素版



审图号: 鲁SG(2024) 035号

山东省自然资源厅监制 山东省地图院编制

图 1-1 公司地理位置示意图



图 1-2 公司新厂区周边关系影像图

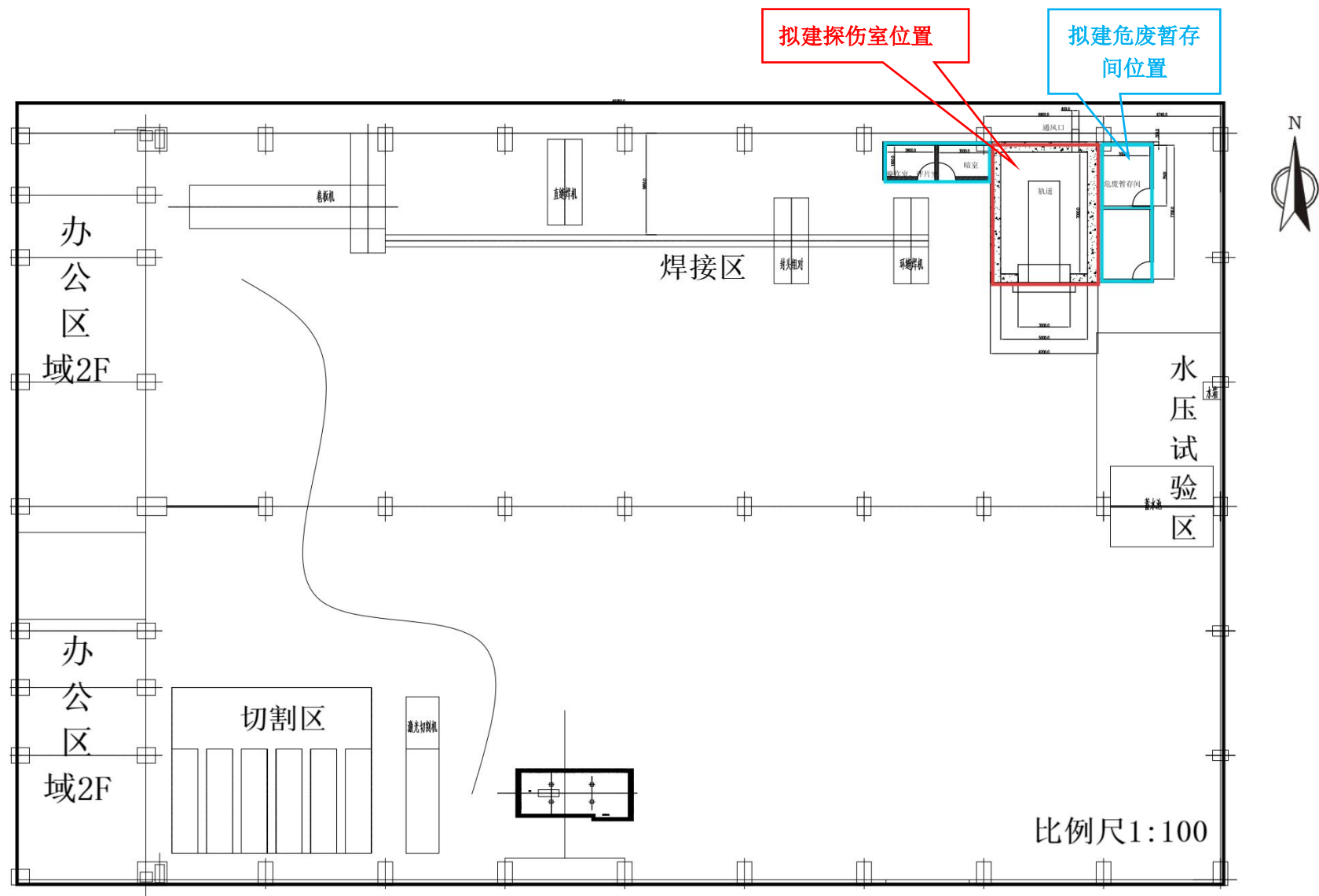


表 2 射线装置

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	Ⅱ类	2 台	XXG-2505 型	250	5	无损检测	探伤室内	定向
2	X 射线探伤机	Ⅱ类	2 台	XXGHZ-2505 型	250	5	无损检测	探伤室内	周向

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
废显（定）影液	液态	/	/	/	100kg	/	暂存在危废暂存间	交由有相应资质的危废处置单位处置
废胶片	固态	/	/	/	50kg	/		
非放射性气体	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过通风口及通风管道排至车间北侧外环境

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 号公布，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行； 2. 《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 号公布，2003 年 10 月 1 日施行； 3. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行； 4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号，2005 年 12 月 1 日施行，2014 年 7 月 9 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订； 5. 《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 年 12 月 5 日施行； 6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第 3 号，2006 年 3 月 1 日施行，2008 年 11 月 21 日第一次修订，2017 年 12 月 12 日第二次修订，2019 年 8 月 22 日第三次修订，2021 年 1 月 4 日第四次修订； 7. 《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 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行； 8. 《国家危险废物名录》（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 36 号，2025 年 1 月 1 日施行； 9. 《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 年 5 月 1 日施行； 10. 《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 年 11 月 30 日修订，2019 年 1 月 1 日施行； 11. 《山东省固体废物污染环境防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会，鲁人常〔2022〕234 号，2023 年 1 月 1 日施行。
技术标准	1. 《辐射环境保护管理导则核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016） 2. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 3. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 4. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

	5. 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 6. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 及修改单 7. 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 8. 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022) 9. 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)
其 他	1. 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. 建设单位提供的有关技术资料

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项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的规定及本项目的辐射特性，本项目辐射环境评价范围：探伤室实体屏蔽边界外50m的范围内区域。

5.2 保护目标

本项目保护目标为评价范围内活动的辐射工作人员和公众成员。其中辐射工作人员为操作本项目X射线探伤机的人员，公众成员主要为本项目探伤室周围驻留公众成员，本项目评价范围内保护目标详见表5-1。

表5-1 本项目评价范围内保护目标一览表

保护目标	区域	人数	方位/距离	建筑特征
辐射工作人员	操作室/评片室、暗室	2 人	探伤室西侧 3m 处	单层建筑， 高约 2.5m
公众成员	坡里村蔬菜大棚	3 人	探伤室北侧 12m 处	2 处，单层建筑， 高约 2m
	坡里村闲置民房	/	探伤室南侧 42m 处	1 间，单层建筑， 高约 5m
	坡里村民房	5 人	探伤室东南侧 48m 处	1 间，单层建筑， 高约 5m
	探伤室周围驻留公众成员	/	探伤室周围 50m	/

5.3 评价标准

5.3.1 职业照射和公众照射

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录B中对“剂量限值”要求如下：

一、职业照射剂量限值

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。

二、公众照射剂量限值

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。

本次评价取GB18871-2002中规定的年剂量限值的1/10作为年剂量约束值，即：以2.0mSv

作为职业工作人员年剂量约束值，以0.1mSv作为公众人员年剂量约束值。

5.3.2 剂量率参考控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中第6.1.3款要求“探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”，第6.1.4款要求“探伤室室顶的辐射屏蔽应满足：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以取 $100\mu\text{Sv/h}$ ”。

综合考虑，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30cm处各关注点的剂量当量率参考控制水平；该探伤室室顶为无人员到达的探伤室顶，取 $100\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶外关注点的剂量当量率参考控制水平。

5.3.3 潍坊市环境天然辐射水平

《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)提供的潍坊市环境天然辐射水平见表5-2。

表 5-2 潍坊市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	4.30~16.26	6.16	1.28
道 路	3.35~17.70	6.07	1.73
室 内	6.84~23.89	10.57	2.12

表 6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理和场所位置

公司新厂区位于山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角，本项目探伤场所位于公司车间内东北角位置，为单层建筑。探伤室四周情况详见表 6-1。现场勘查情况见图 6-1。

表 6-1 本项目拟建探伤室区域周围环境一览表

方向	场 所 名 称	距离
南侧	水压试验区、车间外道路、坡里村闲置民房	0~50m
西侧	暗室、操作室/评片室、焊接区、拟建办公室（2F）	0~50m
北侧	车间外道路、坡里村蔬菜大棚	0~50m
东侧	危废暂存间、车间外道路、田地、坡里村民房	0~50m

	
拟建探伤室南侧区域现状	拟建探伤室北侧区域现状
	
拟建探伤室西侧区域现状	拟建探伤室东侧区域现状
	
拟建探伤室中间区域现状	拟建探伤室北侧坡里村蔬菜大棚



图 6-1 探伤室拟建区域及周围现状图（拍摄于 2025 年 4 月）

6.2 辐射环境现状调查

为了解本项目拟建探伤室所在区域的辐射环境现状，山东丹波尔环境科技有限公司对本项目拟建探伤室区域及周围的辐射环境现状进行检测。

1. 检测因子：γ 辐射剂量率
2. 检测点位：根据本项目平面布置和周围环境情况，共设 9 个辐射环境现状调查检测点位。

3. 质量保证措施：

(1) 监测单位

山东丹波尔环境科技有限公司，已通过生态环境认证，证书编号 221512052438。

(2) 检测设备

检测仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪；仪器型号：FH40G+FHZ672E-10；内部编号：JC01-09-2013；系统主机测量范围：10nGy/h～1Gy/h；天然本底扣除探测器测量范围：1nGy/h～100 μ Gy/h；能量范围：33keV～3MeV；相对固有误差：-7.9% (相对于 ¹³⁷Cs 参考 γ 辐射源)；检定单位：山东省计量科学研究院；检定证书编号：Y16-20247464；检定有效期至：2025 年 12 月 22 日；校准因子：1.07。

(3) 检测人员

本次由两名检测人员共同进行现场检测，两人均为持证上岗。

(4) 检测标准

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

(5) 其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业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。

4. 检测时间与条件：2025 年 4 月 28 日，天气：晴，温度：22.6℃，相对湿度：46.7%RH。

5. 检测结果

检测结果见表 6-2，检测布点示意图见图 6-2。

表 6-2 拟建探伤室及其周围环境 γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

点位	点位描述	剂量率	标准差
1#	拟建探伤室东侧区域	129.2	1.3
2#	拟建探伤室西侧区域	128.2	1.6
3#	拟建探伤室南侧区域	126.3	1.6
4#	拟建探伤室北侧区域	128.7	1.3
5#	拟建探伤室中间区域	121.5	0.9
6#	厂区道路	112.8	1.1
7#	拟建探伤室北侧坡里村蔬菜大棚南侧外 1m 处	133.5	1.3
8#	拟建探伤室南侧坡里村闲置民房北墙外 1m 处	131.9	1.1
9#	拟建探伤室东南侧坡里村民房北墙外 1m 处	130.1	1.6

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1；

2. 检测时，点位 1#~9#均位于室外，检测时地面为土壤。

根据表 6-2 中检测数据，本项目拟建探伤室区域及周围 γ 辐射剂量率为(112.8~133.5) nGy/h[即 $(11.28 \sim 13.35) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$]，均为室外检测点位，处于潍坊市道路环境天然放射性水平范围内[$(3.35 \sim 17.70) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$]。

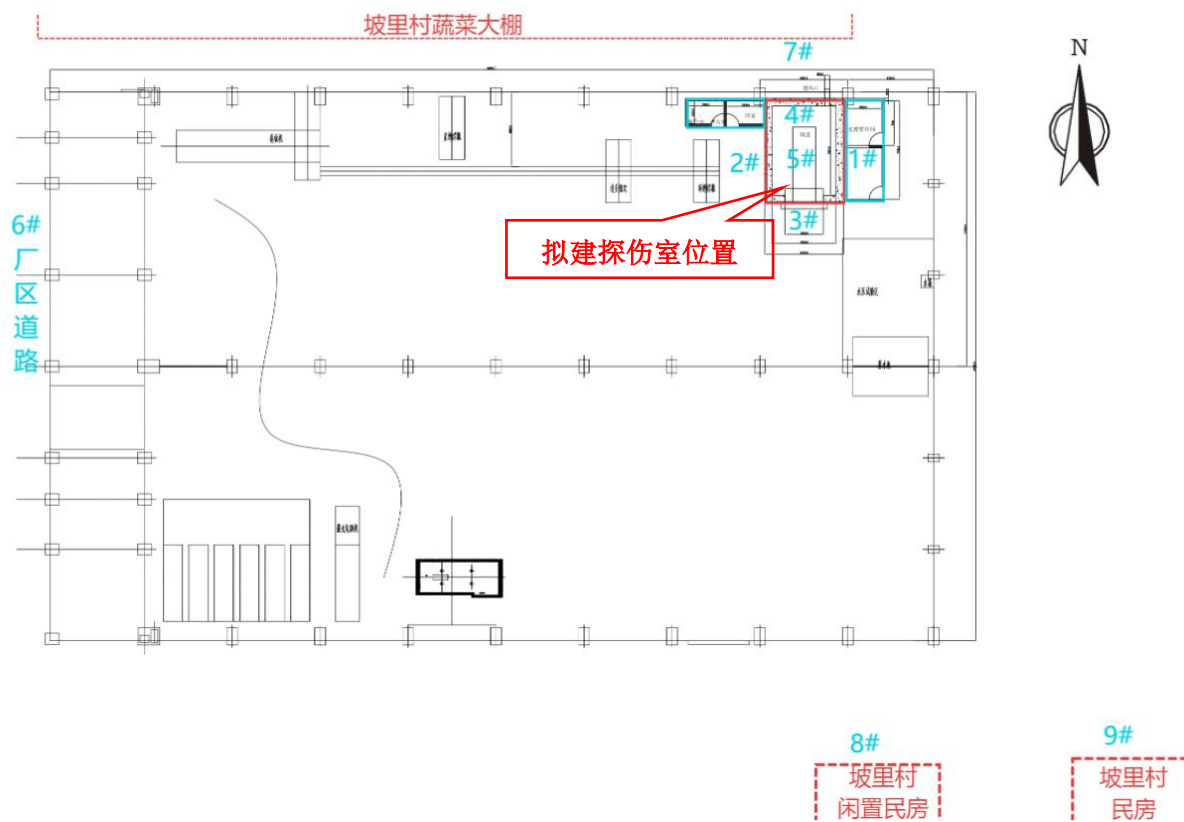


图 6-2 检测布点示意图

表 7 项目工程分析与源项

7.1 施工期工程分析

本项目探伤工作场所为新建场所，建设内容包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，为单层建筑。本项目建设内容较少，施工期工艺流程及产污环节见图7-1。施工期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。

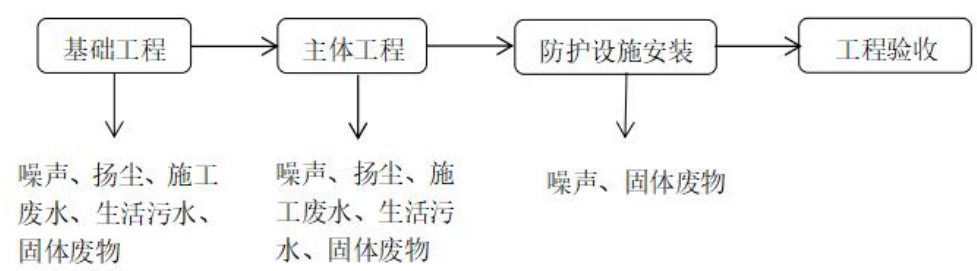


图7-1 施工期工艺流程及产污环节图

7.2 营运期工程分析

本项目X射线探伤机主要用于检测最大长度为3.5m、最大直径为2.5m、最大壁厚为20mm的工件；X射线探伤机于探伤室内进行探伤检测，不进行探伤检测时，探伤机贮存在探伤室内。

7.2.1 X射线探伤机简介

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。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。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。

典型X射线探伤机内部及外型示意图见图7-2。



图7-2 典型X射线探伤机内部及外型示意图

7.2.2 工艺分析

一、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。X射线管示意图见图7-3。

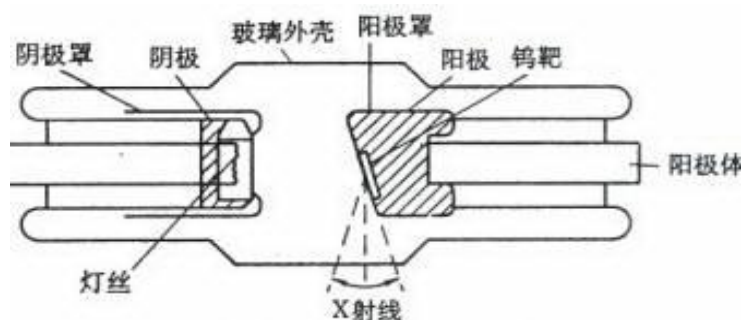


图 7-3 X 射线管示意图

二、X射线探伤原理

X射线探伤机在工作过程中，通过X射线对受检工件进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，根据曝光强度的差异判断焊接的质量。如有焊接质量等问题，在显影后的胶片上产生较强的图像显示裂缝所在的位置，X射线探伤机据此实现探伤的目的。

三、X 射线探伤机技术参数

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

序号	型号	最大管电压	最大管电流	最大穿透 A3 钢厚度	射线管辐射角	射束
1	XXG-2505 型	250kV	5mA	30mm	40° +5°	定向
2	XXGHZ-2505 型	250kV	5mA	30mm	360° ×25°	周向

四、X射线探伤机工作流程

1. 探伤工作人员进入探伤室时，携带便携式X-γ剂量率仪以及佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，打开探伤室通风换气系统；

2. 必要时对探伤机进行训机(长时间不用或初次使用的探伤机需先进行训机,其目的是提高X射线管真空度,如果真空度不良,会使阳极烧毁或者击穿射线管,导致故障,甚至报废;初次使用探伤机之前需制作相应的曝光曲线,每年至少对曝光曲线进行校验一次,大修后的设备应重新制作曝光曲线);

3. 工作人员在进行X射线探伤前,先将探伤工件放于防护门外的拖车上,工人通过导轨拖车将工件运至探伤室内,然后在被探伤物件的焊缝处做上标记并贴上胶片;

4. 根据探伤要求,摆放探伤机位置,使用周向机进行检测时,需将探伤机放置在工件内部;使用定向机进行检测时,需将探伤机放置在工件外侧,调整焦距、设置曝光管电压和曝光时间等;

5. 探伤室内人员撤离、清场,关闭探伤室防护门等;

6. 在操作室内,辐射工作人员打开探伤机,对检测工件实施曝光;曝光结束后,关闭探伤机;

7. 曝光结束一段时间后,辐射工作人员进入探伤室整理现场、关闭通风换气系统、关闭探伤室防护门后离开;

8. 将取下的胶片送暗室进行冲洗,冲洗后的胶片用清水清洗,然后进行评片,出具探伤报告等。

X射线探伤机进行室内探伤主要工作流程如图7-4所示。

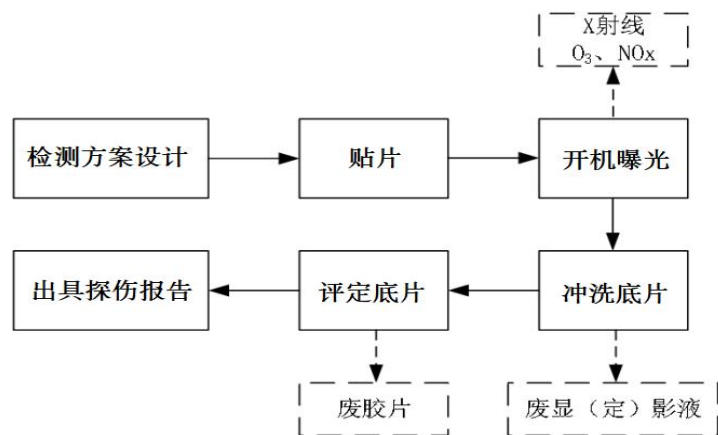


图7-4 X射线探伤机室内探伤工作流程示意图

五、人流、物流路径规划

探伤工件从南侧防护门进入探伤室,探伤操作人员从防护门进入探伤室,探伤操作人员调整探伤机位置并贴片,再进入操作室操作台处进行探伤操作。探伤完成后探伤工件经防护门返回原位置。

六、X射线探伤机进行探伤作业时有用射束方向及探伤作业范围

本项目探伤室拟设置导轨，宽度为 1.8m，拟配备拖车，用于导引工件。

根据公司提供资料及探伤机使用特性等，本项目涉及的周向型 X 射线探伤机在探伤室内进行探伤作业时，其主射束方向主要为东西周向，主射束不照射北向和南向。周向探伤作业范围一般位于探伤室轨道中心线（红色线段），机位沿中心线南北移动，周向型 X 射线探伤机距探伤室地面最高垂直距离为 1.5m，距东墙水平距离为 2.5m，距西墙水平距离为 2.5m，距北墙最近水平距离为 1.6m，距南墙最近水平距离为 1.6m，距防护门最近水平距离为 2.2m，距室顶最近距离为 3.0m。

定向型 X 射线探伤机在探伤室内进行探伤作业时，其主射束方向主要为向东、向西照射，主射束不照射室顶、北向和南向，定向探伤作业范围为矩形区域（蓝色区域），定向型 X 射线探伤机距探伤室地面最高垂直距离为 1.5m，距东墙最近水平距离为 1.25m，距西墙最近水平距离为 1.25m，距北墙最近水平距离为 1.6m，距南墙最近水平距离为 1.6m，距防护门最近水平距离为 2.20m，距室顶最近距离为 3.0m。

本项目探伤机探伤作业范围详见图 7-5。

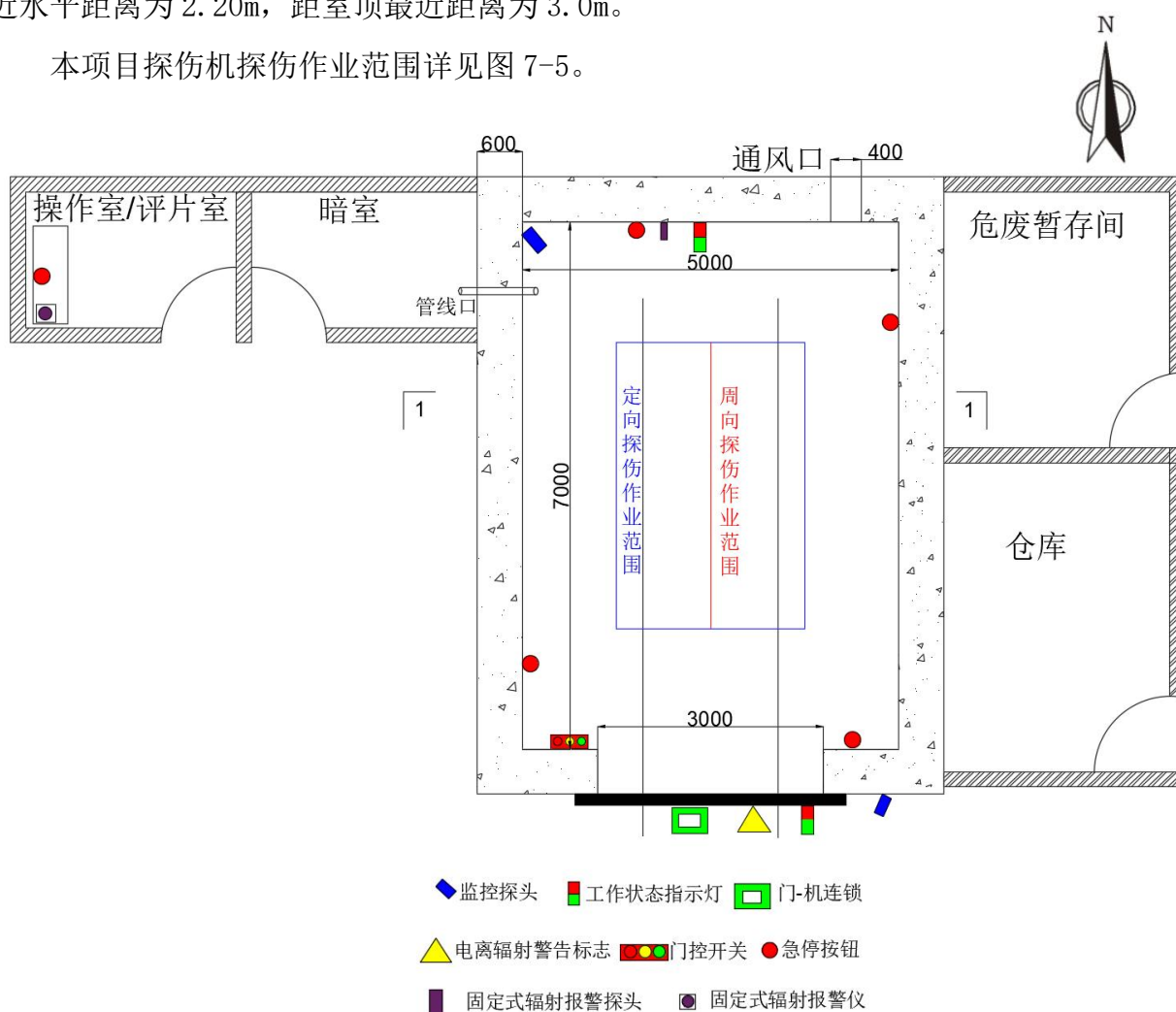


图 7-5（a） X 射线探伤机在探伤室内探伤作业范围示意图（平面图，单位：mm）

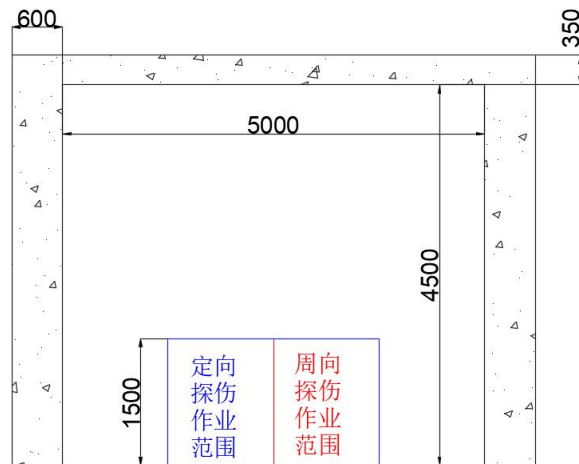


图7-5(b) X射线探伤机在探伤室内探伤作业范围示意图(1-1剖面，单位：mm)

七、工作负荷及辐射工作人员配备

根据公司提供资料，X射线探伤机每年检测工件约500个，每个工件最多曝光3次，每次曝光时间最多为5min，每个工件探伤拍1至10张片子不等，每年最多拍5000张片子，年累计曝光时间约125h，考虑到训机、维修维护等曝光时间，保守按15h计，则本项目年累计总曝光时间约140h，公司现有2名辐射操作人员，专职本项目探伤作业。

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. 施工噪声

本项目施工期噪声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

废水主要是施工人员产生的生活废水。

综上，施工期主要环境影响评价因子为：施工噪声、生活污水。

7.3.2 营运期污染因素分析与评价因子

1. X射线

X射线探伤机在进行室内探伤作业或训机过程中，会产生X射线，对周围环境及人员将产生辐射影响。X射线随着探伤机的开、关而产生和消失。

2. 非放射性废物

在X射线探伤机运行中产生的X射线照射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用可产生少

量非放射性气体，主要为臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)。

3. 危险废物

拍片、洗片过程中会产生废胶片、废显(定)影液等，属于危险废物，废物类别为HW16感光材料废物，废物代码为900-019-16，危险特性为毒性。

结合本项目的工作负荷，每年拍片约5000张，片子在档案室存放7年后即可作为废胶片处理。存档期满以后，平均每张片子约10g，胶片产生量约50kg/a，一般每洗1000张片子约产生废显(定)影液20kg，则本项目废显(定)影液产生量共计约100kg/a。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，具体见表7-2。

表7-2 本项目危险废物基本情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废胶片	HW16	900-019-16	50kg/a	阅片、胶片存档	固态	废胶片	废胶片	每次探伤、存档期满	T	收集于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。
2	废显(定)影液	HW16	900-019-16	100kg/a	洗片	液态	AgBr、显(定)影剂及强氧化物	AgBr、显(定)影剂及强氧化物	每次探伤	T	

综上所述，本项目运行阶段环境影响评价的评价因子主要为X射线，同时考虑非放射性气体和危险废物。

表 8 辐射安全与防护

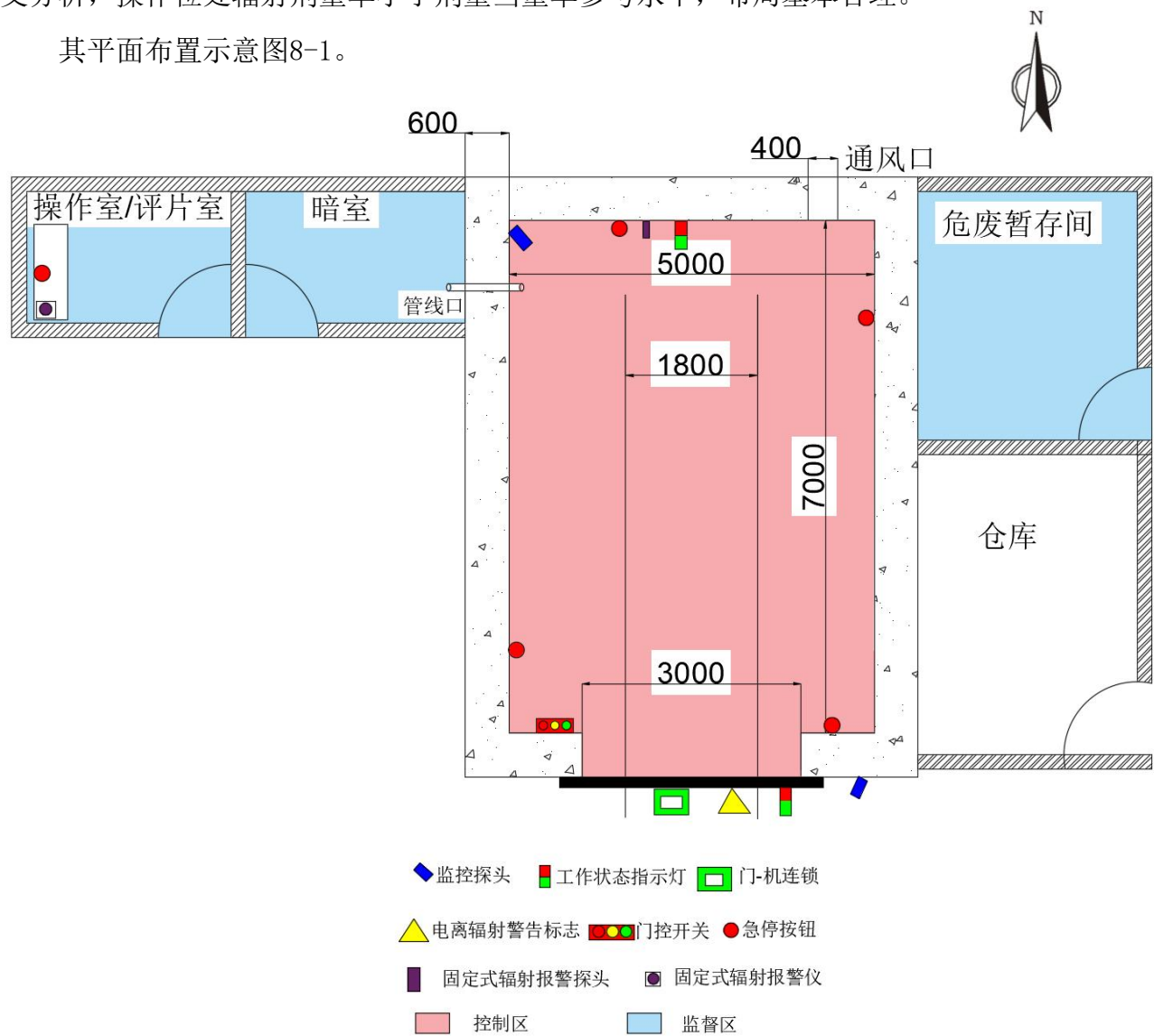
8.1 项目安全设施

8.1.1 探伤场所布局及分区情况

一、探伤场所分布情况

X射线探伤工作场所位于公司新厂区车间内东北角位置，由探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间组成，探伤室布置在东侧，操作室/评片室、暗室在探伤室西侧。探伤室南侧设置工件进出及人员进出的防护门，有用线束为东西方向照射，操作位设置在西北侧，经下文分析，操作位处辐射剂量率小于剂量当量率参考水平，布局基本合理。

其平面布置示意图8-1。



二、探伤场所分区情况

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定，“应对探伤工作场所实行分区

管理。一般将探伤室墙壁围成内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”。建设单位拟对工作场所进行分区管理，划分为控制区和监督区；拟将探伤室内部划分为控制区，探伤期间禁止任何人员进入；拟将操作室/评片室、暗室、危废暂存间划分为监督区。并在控制区边界防护门处设置电离辐射警告标志。分区划分示意图见图8-1。

8.1.2 探伤场所辐射防护屏蔽情况

探伤室尺寸、容积及屏蔽参数详见表8-1。

表8-1 探伤室尺寸、容积及屏蔽设计参数一览表

名 称	设计内容
尺寸（长×宽×高）	探伤室内径：7.0m（南北）×5.0m（东西）×4.5m（高）
面 积	35m ²
容 积	157.5m ³
室顶屏蔽材质及厚度	350mm 混凝土
四周墙体屏蔽材质及厚度	600mm 混凝土
防护门	位于探伤室南侧，用于工件及人员进出； 门洞尺寸（宽×高）：3.0m×4.5m； 门体尺寸（宽×高）：3.6m×4.8m； 铅钢混合材质，防护能力为12mmPb； 防护门为电动推拉防护门，在专用地槽沟内移动；防护门与洞口搭接处间隙≤10mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为150mm、150mm、300mm和300mm，搭接宽度与缝隙比例大于10:1。
导 轨	间距为1.8m，防护门门洞处采用一段活动的轨道，防护门关闭时可移开。
注：混凝土的密度为2.35t/m ³ 。	

8.1.3 辐射安全防护措施

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），本项目采用的辐射安全措施有：

1. 探伤室辐射安全防护措施

（1）探伤室防护门拟设置门-机联锁装置，防护门打开时X射线照射立即停止，关上门不能自动开始X射线照射。拟在探伤室南墙设置一处门控开关，可方便探伤室内人员在紧急情况下开门离开。

（2）探伤室防护门口和内部拟设置能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置，且“预备”信号持续时间能够确保探伤室内人员安全离开，两种信号有明显的区别，并与场所周围使用的其他报警信号有明显区别，工作状态指示灯能够与X射线机有效连锁；公司拟在探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明。

（3）拟将探伤机控制系统与联锁系统接口串联，以保证室内仅一台探伤机工作。

(4) 公司拟在探伤室内和防护门外安装监视装置，在操作台处设计专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

(5) 防护门外拟张贴电离辐射警告标识和中文警示说明。

(6) 探伤室内拟设置4处急停开关（探伤室四周墙体各设置一处），操作位自带1处，确保出现事故时按下能立即停止照射，急停开关的位置可使其探伤室内任何位置的人员都不需要穿过主射线束就能使用，且急停开关设计有明显标志，标明使用方法。

(7) 探伤室内拟设置一处通风口，位于北墙上方，距室顶500mm、距东墙500mm处，尺寸为400mm×400mm，在通风口外拟安装12mmPb的铅防护罩，拟安装轴流风机，设计通风换气量约500m³/h，探伤室净容积157.5m³，通风换气次数大于3次/h，非放射性气体经通风口及通风管道排至车间北侧外环境，通风口末端高度约4m，车间北侧周围非人员密集区。

(8) 探伤室拟配置固定式场所辐射探测报警装置，拟将辐射探测报警探头安装在探伤室内北墙上，辐射探测报警显示屏安装在操作室操作位处。

(9) 管线口拟设置在探伤室西北侧，地下U型穿墙。

(10) 公司现有2名辐射操作人员，并配有1部FS2011型个人剂量报警仪、1台PRD100型辐射巡检仪、2套铅防护服，已为操作人员配备个人剂量计，可满足探伤工作要求。

(11) 公司已委托有资质的单位对辐射操作人员个人剂量每三个月检测一次，建立工作人员个人剂量档案，个人剂量档案每人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案终生保存。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

(12) 公司拟定期为工作人员职业健康查体，建立工作人员健康档案。

2. 探伤室探伤操作的辐射安全防护措施

(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；液体制冷设备是否有渗漏；螺栓等连接件是否连接良好；安装的固定辐射检测仪是否正常。

(2) 对于正常使用的探伤室先检查探伤室防护门-机联锁装置是否正常工作、照射信号指示灯是否正常运行。

(3) 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，探伤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) 当班使用便携式X- γ 剂量率仪前, 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, 则先不开始探伤工作。

(6) 在每一次照射前, 操作人员先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, 才开始探伤工作。

3. 探伤机的维护措施

(1) 公司对探伤机的设备维护负责, 每年至少维护一次。设备维护由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行;

(2) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测;

(3) 当设备有故障或损坏需更换零部件时, 公司承诺保证所更换的零部件为合格产品;

(4) 拟做好设备维护记录。

4. 探伤设施的退役

当老厂区探伤室不再使用时, 拟采取以下措施:

(1) 将现有探伤机转移至新厂区新建探伤室继续使用, 当射线装置从老厂区探伤室移走后, 按监督机构要求办理相关手续;

(2) 拟清除老厂区探伤室所有电离辐射警告标志和安全告知。

当将来新厂区探伤机及探伤室不再使用时, 拟采取以下措施:

(1) X射线发生器拟处置至无法使用, 或经监管机构批准后, 转移给其他已获许可机构;

(2) 当所有射线装置从现场移走后, 使用单位拟按监督机构要求办理相关手续;

(3) 拟清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

综上所述, 本项目的辐射安全防护措施均满足相关标准和管理部门的要求。

8.2 三废的治理

1. 非放射性气体

X射线探伤机运行时产生的非放射性气体主要靠通风换气来控制, 探伤室拟设置一处通风口, 位于北墙上方, 距室顶500mm、距东墙500mm处, 尺寸为400mm $\times$ 400mm, 在通风口外拟安装12mmPb的铅防护罩, 拟安装轴流风机, 设计通风换气量约500m³/h, 探伤室净容积157.5m³, 通风

换气次数约3.2次/h，非放射性气体经通风口及通风管道排至车间北侧外环境，车间北侧为厂外空地，日常无人员到达。能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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。”的要求。

2. 危险废物

拍片、洗片过程中会产生废胶片、废显(定)影液等，属于危险废物，危废编号为HW16 900-019-16，危险特性为毒性，应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存，委托有相应资质的危废处置单位处置，对危险废物实行台账管理。

公司拟将危险废物暂存于危废暂存间内，拟建危废暂存间位于探伤室东侧，尺寸为(长×宽×高)：3m×3.5m×2.5m。危废暂存间地面按照重点防渗区进行防渗，拟采用15cm厚灰土夯实+50mm厚C25细石混凝土+3mm厚600g/m²丙纶防水一道+15cm厚C25混凝土+防腐漆，渗透系数小于 $\leq 10^{-10}$ cm/s，可满足《危险废物贮存污染控制标准》要求。拟为本项目配备2个容积为100L的废液桶以及2个尺寸为80cm×40cm×60cm的废胶片箱。危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，其外设有规范的警示标志。公司拟对危险废物实行台账管理，定期委托具备危废运输资质的单位运输至有相应危废处置资质的单位处置。

为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，危废暂存间的建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等及相关法律法规和标准的要求：

①根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；

②根据危险废物的类别、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，避免不相容的危险废物接触、混合；

③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应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

④地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗；

⑤采取技术和管理措施防止无关人员进入；

⑥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不一致的或类别、特性不明的不应存入；

⑦定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好；

⑧按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存；

⑨建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，建设单位应对不同种类的危险废物分别存放，从而满足贮存容器符合性和相容性的要求，具体详见表8-2。

表8-2 危险废物贮存、利用、处置设施标志及危险废物标签说明

图例	说明
	①危险废物设施标志背景颜色为黄色，字体和边框颜色为黑色； ②危险废物设施标志字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示； ③观察距离不大于 4m 时，标志牌整体外形最小尺寸为 300mm×186mm；三角形警告性标志外边长 140mm，内边长 105mm，边框外角圆弧半径 8.4mm；设施类型名称最低文字高度 16mm，其他文字 8mm； ④危险废物贮存、利用、处置设施标志可采用横版或竖版的形式。
	①危险废物标签背景色应采用醒目的橘黄色，标签边框和字体颜色为黑色； ②危险废物标签字体宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大； ③容器或包装物的容积不大于 50L 时，标签最小尺寸为 100mm×100mm，最低文字高度 3mm。

本项目危废进行暂存时，公司拟在存放废显（定）影液的废液桶及废胶片箱上粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范》规定的危险废物标识；废显（定）影液应暂存在防渗漏且无反应的容器内，容器内须留足够空间，并定期对容器（废液桶）、废胶片箱及危废暂存

间进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；将不同类别的危险废物分区存放；同时做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性、入库日期、废物出库日期及接受单位名称等；按照《危险废物转移管理办法》相关规定，将本项目产生的废胶片及废显（定）影液委托有资质单位及时转移处置。

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

本项目建设阶段主要包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间。

一、扬尘影响分析

施工期的扬尘主要来自于探伤室、操作室/评片室、暗室等房间的建设以及材料运输、装卸等过程。在施工期间应对施工场地定期增湿、可有效减少扬尘量，对周围环境的影响很小。

二、噪声影响分析

施工期的噪声主要为施工过程中各类机械作业产生的机械噪声及运输噪声，应选用低噪声的机械设备，合理安排施工时间和工序，并注意维护保养情况下，可有效降低机械噪声。

由于施工噪声影响持续时间较短，施工结束噪声即消失。只要施工单位做到文明施工，合理安排施工时间和工序，高噪声施工机械避免夜间施工，工程施工噪声对周边环境的影响较小。

三、废水排放分析

施工期污水主要为施工废水和施工人员产生的生活污水。生活污水依托厂区化粪池，施工废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水重复利用，淤泥集中堆放后期用作回填土。施工废水和施工人员产生的生活污水可得到妥善处理，对周围环境的影响较小。

四、固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。将建筑垃圾进行分类收集，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地点。施工人员产生的生活垃圾依托厂区现有垃圾收集设施，由环卫部门定期清运。施工期产生固体废物可得到妥善处置和综合利用，对周围环境的影响较小。

综上所述，本项目施工期对周围环境的影响是小范围和短暂的。随着施工期的结束，对环境的影响也逐步消失。

9.2 运行阶段对环境的影响

9.2.1 探伤室周围辐射水平估算与评价

一、预测点选取

根据X射线探伤机使用时有用线束照射方向、探伤室平面布置及其周围环境特征，在探伤室四周墙体、室顶、通风口及防护门外30cm处，预测点分布见图9-1(a)、图9-1(b)。

预测参考点选取主要考虑以下两方面：1. 原则上探伤室四周墙体、室顶、防护门、通风

口外30cm处均布设预测参考点；2. 预测参考点到靶点距离取最近距离。

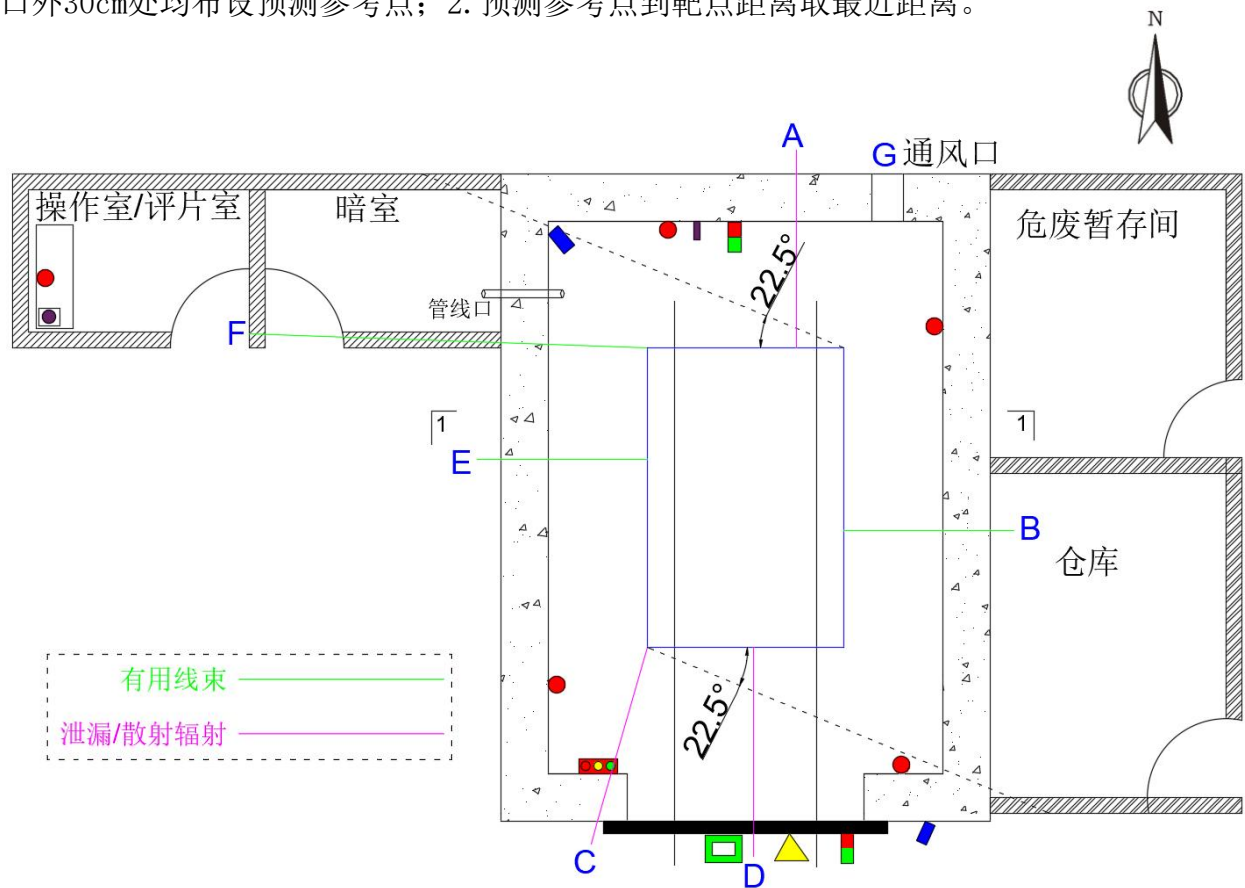


图9-1 (a) 探伤室四周预测点示意图

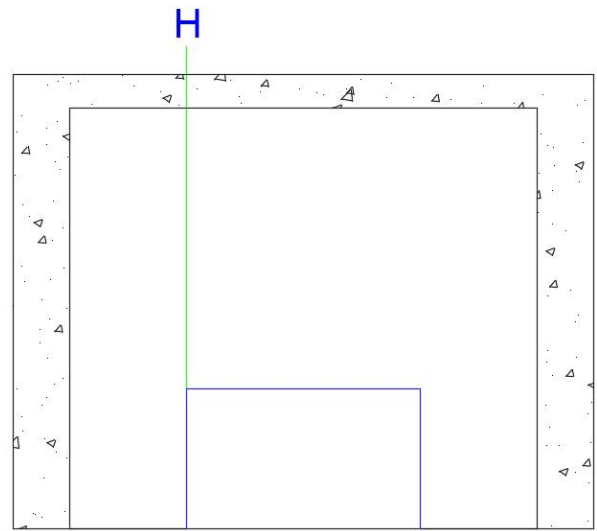


图 9-1 (b) 探伤室室顶预测点示意图

二、计算式选取

本次评价参考《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），详见式9-1～式9-4。

1. 有用线束在关注点处的剂量率计算式：

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

式中:

H	有用线束在关注点处的剂量率, $\mu\text{Sv/h}$
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, $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$, 以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4
B	屏蔽透射因子
R	辐射源点(靶点)至关注点的距离, m

2. 屏蔽透射因子计算式:

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

式中:

B	屏蔽透射因子
X	屏蔽物质厚度
TVL	X 射线在屏蔽物质中的什值层厚度

3. 泄漏辐射在关注点处的剂量率计算式

$$H_l=H_L \times B \div R^2 \quad (\text{式 9-3})$$

式中:

H_l	泄漏辐射在关注点处的剂量率, $\mu\text{Sv/h}$
H_L	距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率
B	屏蔽透射因子
R	辐射源点(靶点)至关注点的距离, m

4. 关注点的散射辐射剂量率计算式

$$H_2=I \times H_0 \times B \times F \times \alpha \div (Rs^2 \times R_0^2) \quad (\text{式 9-4})$$

式中:

H_2	关注点的散射辐射剂量率, $\mu\text{Sv/h}$
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, $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$, 以 $\text{mSv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4
B	屏蔽透射因子
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
Rs	散射体至关注点的距离, m
R_0	辐射源点(靶点)至工件之间的距离, m

三、主要预测参数选取

1. 根据公司提供资料及探伤机使用特性等, 探伤机实际工作时会根据工件尺寸调整探伤

位置，定向探伤作业范围为探伤室内一个矩形区域，周向探伤作业范围为探伤室内中间一条线段，综合考虑周向机和定向机，探伤机使用范围选取图9-1（a）中蓝色矩形区域。X射线探伤机距探伤室地面垂直距离为1.5m，距北墙、东墙、西墙、南墙最近水平距离分别为1.6m、1.25m、1.25m、1.6m，距防护门最近水平距离为2.2m，距室顶最近垂直距离为3.0m。

本项目XXGHZ-2505型X射线探伤机和XXG-2505型X射线探伤机辐射角度最大为 45° ，则有有用线束半张角最大为 22.5° ，当X射线向西照射时， $\tan 22.5^{\circ} \times 3.75\text{m}$ （探伤区域与西墙的最远距离） $\approx 1.55\text{m}$ ，该距离小于探伤机距北墙、南墙、防护门的最近距离1.6m/1.6m/2.2m，因此探伤室北墙、南墙及防护门不会受到有用线束的照射，仅受泄漏辐射和散射辐射的影响。

为方便计算，本项目探伤作业范围较大的XXG-2505型X射线探伤机，按照探伤机机位在最不利位置进行计算，其中东墙、西墙及室顶考虑主射束影响，南墙、北墙及防护门考虑泄漏辐射和散射辐射的影响开展以下计算。

2. 参照标准GBZ/T 250-2014，X射线管电压为250kV、0.5mm铜过滤条件下输出量为 $16.5\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ 。

X射线管电压为250kV时，X射线在铅、混凝土中半值层厚度为2.9mm、90mm（铅的密度为 $11.3\text{t}/\text{m}^3$ ，混凝土密度为 $2.35\text{t}/\text{m}^3$ ）。

根据GBZ/T 250-2014中4.2.2，当管电压 $>200\text{kV}$ 时，取X射线装置距靶点1m处泄漏辐射剂量率为 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv}/\text{h}$ ，即本项目管电压为250kV，X射线装置距靶点1m处泄漏辐射剂量率为 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

原始X射线能量为250kV（ $200 < \text{kV} \leq 300$ ）时，原始X射线 90° 散射辐射最高为200kV，200kV对应的铅的半值层厚度为1.4mm，混凝土的半值层厚度为86mm。

$R_0^2 / (F \cdot \alpha)$ ：根据GBZ/T250-2014中B4，入射辐射被面积为 400cm^2 水模体散射至1m处的相对剂量比份 α_w 为 1.9×10^{-3} ；则散射因子 $\alpha = 1.9 \times 10^{-3} \times 10000 \div 400 = 0.0475$ 。 R_0 处的辐射野面积 F 为 $\pi \times (R_0 \times \tan 22.5^{\circ})^2$ ，则 $R_0^2 / (F \cdot \alpha)$ 为 $R_0^2 \div \pi \div (R_0 \times \tan 22.5^{\circ})^2 \div 0.0475 = 39.91$ 。（按照本项目使用探伤机最大辐射角计算）。

四、预测结果

1. 有用线束在预测点处的剂量率

根据式9-1和式9-2，计算得有用线束在预测点的辐射剂量率，详见表9-1。

表9-1 有用线束在探伤室周围预测点辐射剂量率一览表

预测点	最大管电流	距靶点 1m 处输出量	屏蔽材料厚度	屏蔽透射因子	靶点至预测点最近距离	辐射剂量率（ $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）
-----	-------	-------------	--------	--------	------------	----------------------------------

B点（探伤室东墙外30cm处）	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	600mm 混凝土	$10^{-(600/90)}$	$2.15^{①}$	0.23
E点（探伤室西墙外30cm处）	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	600mm 混凝土	$10^{-(600/90)}$	$2.15^{②}$	0.23
F点（操作位处）	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	600mm 混凝土	$10^{-(600/90)}$	$5.05^{③}$	4.18×10^{-2}
H点（探伤室室顶外30cm处）	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	350mm 混凝土	$10^{-(350/90)}$	$3.65^{④}$	48.0

注：①2.15m：距东墙外预测点的距离为靶点距东墙的最近距离+0.60+0.30=1.25+0.60+0.30=2.15m；
 ②2.15m：距西墙外预测点的距离为靶点距西墙的最近距离+0.60+0.30=1.25+0.60+0.30=2.15m；
 ③5.05m：距操作位处预测点的距离为靶点距操作位的最近距离约 5.05m，且仅考虑穿过西墙的射线影响；
 ④3.65m：距室顶外预测点的距离为靶点距室顶的最近距离+0.35+0.30=3.0+0.35+0.30=3.65m。

根据上表可知，探伤室东、西墙外、操作位处预测点处的最大辐射剂量率为 $0.23\mu\text{Sv/h}$ ，低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平；探伤室室顶外辐射剂量率为 $48.0\mu\text{Sv/h}$ ，低于 $100\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

2. 泄漏辐射和散射辐射在预测点处的剂量率

（1）泄漏辐射在预测点处的剂量率

根据式 9-2 和式 9-3，计算得到泄漏辐射在预测点处的辐射剂量率，详见表 9-2。

表9-2 泄漏辐射在探伤室周围预测点辐射剂量率一览表

预测点	距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率	屏蔽材料厚度	屏蔽透射因子	靶点至预测点最近距离	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
A点（探伤室北墙外30cm处）	$5000\mu\text{Sv/h}$	600mm 混凝土	$10^{-(600/90)}$	$2.50^{①}$	1.72×10^{-4}
C点（探伤室南墙外30cm处）	$5000\mu\text{Sv/h}$	600mm 混凝土	$10^{-(600/90)}$	$2.50^{②}$	1.72×10^{-4}
D点（防护门外30cm处）	$5000\mu\text{Sv/h}$	12mmPb	$10^{-(12/2.9)}$	$2.50^{③}$	5.82×10^{-2}

注：①2.50m：距北墙外预测点的距离为靶点距北墙的最近距离+0.60+0.30=1.6+0.60+0.30=2.50m；
 ②2.50m：距南墙外预测点的距离为靶点距南墙的最近距离+0.60+0.30=1.6+0.60+0.30=2.50m，距南墙的距离保守按照靶点距南墙的最近水平距离计算（以下相同）；
 ③2.50m：距防护门外预测点的距离为靶点距防护门的最近距离（忽略防护门的厚度）+0.30=2.2+0.30=2.50m。

（2）散射辐射在预测点处的剂量率

根据式9-2和式9-4，计算得到散射辐射在预测点处的辐射剂量率，详见表9-3。

表9-3 散射辐射在探伤室周围预测点辐射剂量率一览表

预测点	最大管电	距靶点 1m 处输出量	屏蔽材料厚度	屏蔽透射因子	散射体至预测点最近距	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
-----	------	-------------	--------	--------	------------	----------------------------

	流				离	
A 点(探伤室北墙外 30cm 处)	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	600mm 混凝土	$10^{-(600/86)}$	$2.50^{①}$	2.09×10^{-3}
C 点(探伤室南墙外 30cm 处)	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	600mm 混凝土	$10^{-(600/86)}$	$2.50^{②}$	2.09×10^{-3}
D 点(防护门外 30cm 处)	5mA	$16.5\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	12mmPb	$10^{-(12/1.4)}$	$2.50^{③}$	5.32×10^{-5}
注：①2.50m：距北墙外预测点的距离为散射体距北墙的最近距离+0.60+0.30=1.6+0.60+0.30=2.50m； ②2.50m：距南墙外预测点的距离为散射体距南墙的最近距离+0.60+0.30=1.6+0.60+0.30=2.50m； ③2.50m：距防护门外预测点的距离为散射体距防护门的最近距离（忽略防护门的厚度）+0.30=2.2+0.30=2.50m。						

（3）预测点处的总剂量率

预测点处的总剂量率由泄漏辐射在该点处剂量率叠加散射辐射在该点处剂量率，详见表9-4。

表9-4 探伤室周围预测点辐射剂量率一览表

预测点	泄漏辐射（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	散射辐射（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	总剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
A 点(探伤室北墙外 30cm 处)	1.72×10^{-4}	2.09×10^{-3}	2.27×10^{-3}
C 点(探伤室南墙外 30cm 处)	1.72×10^{-4}	2.09×10^{-3}	2.27×10^{-3}
D 点（防护门外 30cm 处）	5.82×10^{-2}	5.32×10^{-5}	5.83×10^{-2}

3. 通风口外辐射影响

探伤室北墙上方(距室顶 500mm、距东墙 500mm 处)设有一处通风口，通风口尺寸为 400mm×400mm。通风口外侧拟设置 12mmPb 防护罩，拟安装轴流风机，有效通风换气量约 500m³/h。

X 射线探伤机在探伤室内进行探伤作业时，水平方向上距通风口最近距离为 1.64m、垂直方向上距通风口内侧最近距离为 2.10m，则探伤机距通风口内侧最近距离为 2.66m，距通风口外 30cm 处 G 点的距离为 3.56m（探伤机位于 Q 位置，距离地面 1.5m）。辐射路径剖面图详见图 9-2。

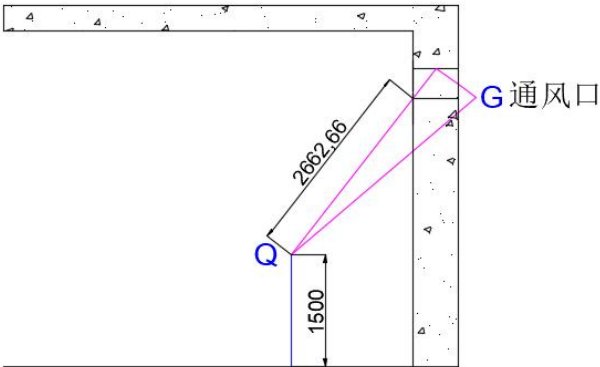


图 9-2 探伤室通风口辐射路径示意图（斜剖图，单位：mm）

(1) 泄漏辐射

根据式9-2和9-3，泄漏辐射剂量率为

$$5000 \times 10^{-(12/2.9)} \div 3.56^2 = 2.87 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h};$$

(2) 散射辐射

由于有用线束经工件一次散射后，在通风管道内至少经过一到两次散射才能到达通风口外，散射一次，剂量率降低1-2个数量级；同时由通风口外侧拟设置12mm铅防护罩(屏蔽透射因子= $10^{-(12/1.4)} = 2.68 \times 10^{-9}$ ，剂量率降低约9个数量级)，则散射辐射对通风口外辐射影响可忽略不计。

(3) 总剂量率

预测点处的总剂量率为泄漏辐射和散射辐射在该点处剂量率叠加为 $2.87 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。

4. 天空反散射辐射影响

X射线射穿过室顶，与室顶上方的空气作用发生散射，由于大气对辐射的反散射作用，导致探伤室外具有一定的辐射剂量，称为天空反散射。天空反散射防护主要是防止探伤室室顶上方2m处的辐射经天空散射反射到探伤室周围环境的X射线。

本项目探伤室净高为4.5m，周围区域无固定工位，会有流动工作人员途径，因此需注意天空反散射辐射。天空反散射示意图见图9-3。

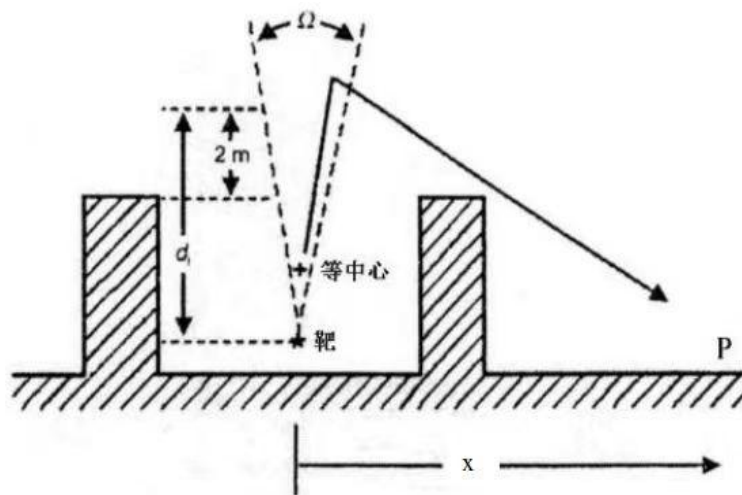


图 9-3 天空反散射示意图

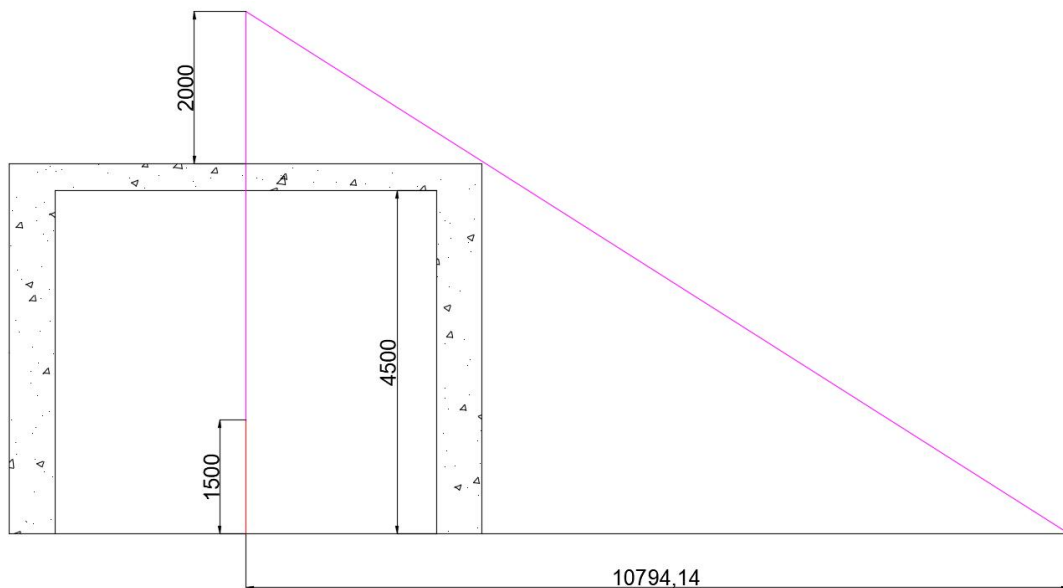


图 9-4 本项目 X 射线源至地面点的距离示意图 (mm)

根据《辐射源室屏蔽设计与评价》(北京市放射卫生防护所, 王时进, 2002 年 9 月) 中 P128 给出的天空反散射的辐射剂量率计算公式:

$$D = \frac{2.5 \times 10^{-2} D_0 \Omega^{1.3}}{x^2} \quad (\text{式 9-5})$$

式中:

D: 地面参考点的 X 射线天空反散射剂量率, Sv/h;

D_0 : 在屋顶外 2m 处 X 射线剂量当量率, Sv/h, 根据 9-1 计算得探伤室室顶上方 2m 处剂量率为 $22.3 \mu\text{Sv/h}$;

Ω : 靶点至室顶内表面所张的立体角, Sr; 经计算约为 5.52;

x: X 射线源至地面点的距离, m; 根据图 9-4, 本项目取 10m 进行计算;

根据式 9-5 计算得天空反散射到地面点的剂量率为 $5.14 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$, 因此, 对探伤室周围的附加影响较小, 不再考虑其叠加影响。则本项目探伤室四周墙体、室顶及防护门处的防护设计均满足辐射防护要求。

5. 探伤室四周墙体、室顶、通风口及防护门外预测点辐射剂量率评价

探伤室四周墙体、室顶、通风口及防护门外预测点辐射剂量率评价结果见表 9-5。

表 9-5 探伤室四周墙体、室顶、通风口及防护门外预测点辐射剂量率评价结果

预测点	辐射剂量率值 ($\mu\text{Sv/h}$)	目标值 ($\mu\text{Sv/h}$)	是否达标
A 点 (探伤室北墙外 30cm 处)	2.27×10^{-3}	2.5	是
B 点 (探伤室东墙外 30cm 处)	0.23	2.5	是

C 点（探伤室南墙外 30cm 处）	2.27×10^{-3}	2.5	是
D 点（防护门外 30cm 处）	5.83×10^{-2}	2.5	是
E 点（探伤室西墙外 30cm 处）	0.23	2.5	是
F 点（操作位处）	4.18×10^{-2}	2.5	是
G 点（通风口外 30cm 处）	2.87×10^{-2}	2.5	是
H 点（室顶外 30cm 处）	48.0	100	是

由上表可知，X 射线探伤机进行探伤作业时，探伤室四周墙体、室顶、通风口及防护门外 30cm 处辐射剂量率均小于相应目标控制值。

6. 保护目标处辐射剂量率评价

根据式 9-1～式 9-4，计算得到保护目标处的辐射剂量率，详见表 9-6。

表9-6 保护目标处受照辐射剂量率一览表

序号	保护目标	距离方位	射线类型	辐射剂量率值（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	
1	坡里村蔬菜大棚	探伤室北侧 12m 处	泄漏辐射	5.34×10^{-6}	7.02×10^{-5}
			散射辐射	5.26×10^{-6}	
2	坡里村闲置民房	探伤室南侧 42m 处	泄漏辐射	5.59×10^{-7}	7.35×10^{-6}
			散射辐射	5.26×10^{-6}	
3	坡里村民房	探伤室东南侧 48m 处	泄漏辐射	4.33×10^{-7}	5.69×10^{-6}
			散射辐射	5.26×10^{-6}	

注：关注点到靶点的距离本次保守按照探伤室距保护目标处的最近距离进行考虑。

9.2.2 人员受照辐射剂量估算与评价

一、计算公式

$$H = D_r \times T \times t \quad (\text{式 9-5})$$

式中：

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

二、居留因子

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），不同环境条件下的居留因子列于表9-7。

表9-7 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目停留位置
----	--------	------	---------

全居留	1	控制室、洗片室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作室/评片室、坡里村蔬菜大棚、坡里村民房
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	1/4: 探伤室周围驻留的公众成员
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	1/8: 坡里村闲置民房

三、估算结果及评价

根据公司提供资料，X 射线探伤机年累计总曝光时间不超过 140h。本项目配备 2 名辐射操作人员进行探伤检测。

为留有一定的安全系数和简化计算，本次评价在估算人员所受有效剂量时，预测点处的受照剂量最大值，估算探伤室周围驻留的辐射工作人员和公众人员年有效剂量。详见表 9-8。

表 9-8 探伤室外人员所受年有效剂量情况

停留人员	最大剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	时间(h/a)	年最大有效剂量 (mSv)
辐射操作人员	4.18×10^{-2}	1	140	5.85×10^{-3}
探伤室周围驻留的公众成员	0.23	1/4	140	8.07×10^{-3}
坡里村蔬菜大棚	7.02×10^{-5}	1	140	9.83×10^{-6}
坡里村闲置民房	7.35×10^{-6}	1/8	140	1.29×10^{-7}
坡里村民房	5.69×10^{-6}	1	140	7.96×10^{-7}

注：（1）辐射工作人员工作时位于操作室内，取操作位处 F 点的辐射剂量率计算工作人员受照剂量；
（2）探伤室西墙、南墙及防护门外公众成员可到达，取以上位置最大辐射剂量率（探伤室西墙外的辐射剂量率）计算公众成员受照剂量。

由上表可知，探伤室周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $5.85 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $8.07 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，均满足本评价采用的辐射工作人员及公众成员年剂量约束值分别不超过 2.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的管理要求。

9.2.3 非放射性气体环境影响分析

X 射线探伤机运行时产生的非放射性气体主要靠通风换气来控制，通风口处拟安装轴流风机，设计通风换气量约 $500 \text{m}^3/\text{h}$ ，则每小时通风换气次数大于 3 次，非放射性气体经通风口及通风管道排至车间北侧外环境，车间北侧日常无人员到达，能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.10 款的管理要求，对周围环境和人员影响较小。

9.2.4 危险废物环境影响分析

本项目产生的废显(定)影液和废胶片，属于危险废物，危废编号为 HW16 900-019-16。危险废物暂存于危废暂存间内，危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，危废暂存间内准备充足的专用贮存容器，危废暂存间外设置规范的警示标志、危废信息公开栏、

危废污染防治责任制度，危废台帐挂于入口处墙上等。对危险废物实行台账管理，定期委托具备危废运输资质的单位运输至有相应危废处置资质的单位处置。危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成明显影响。

9.3 事故影响分析

9.3.1 事故风险识别

1. 探伤工作过程中，由于门-机联锁、工作状态指示灯、急停开关等失效，辐射工作人员和公众误闯或误留，使其受到不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

探伤过程中当有人员误闯或误留探伤室时，会受到 X 射线照射，人员若误闯或误留探伤室时，应立即按下急停按钮，按照 1m/s 计算，此过程用时约 3s，根据公式 9-1，计算得该过程中人员所受剂量为 4.13mSv，能够满足 GB18871-2002 的“除了抢救生命的行动外，必须尽一切合理的努力，将工作人员所受到的剂量保持在最大单一年份剂量值的两倍以下”的规定。

2. 对探伤室安全联锁设施进行检修时，检修人员尚未撤出探伤室，探伤室防护门即关闭，射线装置出束，导致人员受到超剂量照射；

3. 探伤室屏蔽结构劳损，射线装置出束，致使 X 射线泄漏到探伤室外面，给周围的辐射工作人员和公众人员造成不必要照射；

4. X 射线探伤机被盗或丢失，使探伤机使用不当，造成周围人员的照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

9.3.2 事故风险防范措施

1. 制定自检制度，定期对门-机联锁、工作指示灯等进行检查和维护，以防止其失效。

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时，个人剂量剂佩戴于左胸前，携带个人剂量报警仪。

3. X 射线探伤机贮存在探伤室内，建立射线装置使用登记制度，在探伤室内安装监控探头，加强对 X 射线探伤机在贮存、使用管理，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和公安部门。

表 10 辐射安全管理

10.1 辐射安全管理机构设置

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》等法律法规要求，公司已建立辐射安全管理机构，并签订辐射安全工作责任书，法人代表为辐射安全工作第一责任人。

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 辐射工作人员配备

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》的规定：从事辐射工作的人员必须通过核技术利用辐射安全和防护考核。

公司现有 2 名辐射操作人员，已通过核技术利用辐射安全和防护考核，持证上岗。

10.2 辐射安全管理规章制度

为认真贯彻执行国家、省和市有关规定，加强公司内部管理，寿光市科宁压力容器有限公司已制定一系列的辐射管理制度，包括：《辐射防护安全和保卫管理制度》、《辐射安全与环境保护管理制度》《放射设备检查维护制度》《X射线装置安全操作规程》《辐射人员培训计划》《辐射安全监测方案》，拟制定《三废处置制度》等。

上述制度不仅考虑了辐射设备的使用和安全防护，而且考虑了辐射设备使用的实践合理性，具有一定的可操作性，适用于本项目。同时，公司还将在项目运行过程中，根据实际情况不断对上述辐射制度进行完善，以确保相关制度能够得到有效运行。

10.3 辐射监测

10.3.1 个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》有关要求，寿光市科宁压力容器有限公司将安排专人负责个人剂量监测管理，并规范建立辐射工作人员个人剂量档案，为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，并委托有资质的检测机构每三个月检测一次，检测数据填入个人剂量档案。个人剂量档案内包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案终生保存。当1季度个人剂量监测结果超过0.5mSv，应调查其原因。

10.3.2 工作场所辐射水平监测

按照HJ61-2021等有关标准的规定，公司已制定《辐射环境监测方案》，监测方案主要内容如下：

1. 监测因子：

X- γ 辐射剂量率。

2. 监测频率

定期监测：正常情况下，每年1-2次自行监测。

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

年度监测：每年一次，委托有资质的单位进行监测。

使用中监测：每次射线装置使用结束后，检测探伤室入口，以确保X射线机已停止工作。

定期监测和年度监测时，开机和关机状态下分别进行监测。

3. 监测范围

探伤室为中心，屏蔽体周围 50m 范围内。

4. 监测布点

监测点主要涵盖以下几处位置：

①通过巡测，发现的辐射水平异常高的区域；

②各防护门外30cm离地高度1m处，门的左、中、右侧3个点和门缝四周各1个点；

③屏蔽体外30cm离地面高度为1m处，每个防护面至少测3个点；

④屏蔽体室顶外30cm处，巡测最大值；

⑤通风口、管线口位置；

⑥人员经常活动的位置，主要包括控制台、探伤室四周、上方以及其他人员能到达的位置，环境保护目标处；

⑦探伤室入口。

10.3.3 检测仪器检定/校准

根据 GBZ117-2022 中 8.1.2，公司将对辐射巡检仪定期进行检定/校准工作。

10.4 辐射事故应急

10.4.1 环境风险事故应急预案

公司根据《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》等法律法规的要求，制定了《辐射事故应急预案》。一旦发生风险事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。该应急预案包括以下主要内容：

1. 辐射事故严重度与分类

1.1 特别重大辐事故

指射线装置失控导致 3 人以上(含 3 人)急性死亡的；

1.2 重大辐射事故

指射线装置失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病，局部器官残疾的；

1.3 较大辐射事故

指射线装置失控导致 9 人以下(含 9 人)急性重度放射病，局部器官残疾的；

1.4 一般辐射事故

指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限量的照射。

二、本预案适应范围

凡本公司发生射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射所致辐射事故适用本应急预案。

三、工作原则

以人为本、快速反应、预防为主、常备不懈。

四、组织机构及职能

1、应急处理领导小组职责

(1) 负责组织协调辐射事故应急处理工作；

(2) 组织辐射事故应急人员的培训；

(3) 负责与上级主管部门和当地环保部门的联络、报告应急处理工作，配合做好事故调查和审定；

(4) 负责辐射事故应急处理期间的后勤保障工作；

(5) 采取各种快速有效措施，做好善后处理，最大限度地消除对医院的负面影响。

2、小组职责分工

组长：全面负责小组工作，现场指挥工作。

副组长：具体负责小组工作，收集有关工作信息，各科室之间的协调，辐射事故应急

处理期间的后勤保障工作。

组员：负责事发现场安全保卫工作，负责对辐射工作人员和维修人员的日常管理。

五、应急处理措施

严格遵守射线装置的操作规程，一但发现控制台上的监视器不能停止、按钮不能复位或其它情况，造成射线装置一直出射线时：

- 1、立即按下应急开关或切断主控电源，保护好事故现场，及时上报；
- 2、公司启动应急预案；
- 3、控制现场，积极主动调查事故原因；
- 4、及时报告当地生态环境部门和卫生部门，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》；
- 5、协助生态环境、卫生部门调查事故原因；
- 6、协助卫生专业人员对受照射人员进行受照剂量估算并进行身体检查和医学观察；
- 7、及时向公众发布消息，消除公众疑虑。

六、丢失事故处理措施

射线装置被盗→保护现场呼叫保安→报告应急处理小组→报告环保部门、公安部门。

该设备在探伤室内放置，房间上锁，由专人管理，设备不易携带、运输，故不易发生一般以上辐射事故。

七、辐射事故的报告

发生辐射事故必须立即向应急处理领导报告。应急处理领导小组及时收集整理相关处理情况向区生态环境局报告，最迟不得超过 2 小时。

区生态环境局电话:0536-5221620

区卫健局电话:0536-5221317

区公安部门电话:0536-5221801

八、善后处理

- 1、保存好受照人员的体检资料，做好医学跟踪观察；
- 2、请专业维修人员检查维修，确认正常后方可继续使用；
- 3、总结经验教训，防止类似事故再发生。

九、预案管理

- 1、本预案自发布之日起实施；
- 2、本预案按照根据实际情况及时修改完善。

10.4.2 辐射事故应急演练

公司制定的《辐射事故应急预案》满足本项目相关管理要求，公司根据自身特点，定期开展辐射事故应急演练，最近一次组织开展应急演练时间为 2025 年 5 月 12 日，公司自开展探伤业务以来，未发生过辐射事故。

表 11 结论与建议

11.1 结论

1. 寿光市科宁压力容器有限公司拟在山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角租赁一处场所建设新厂区，新厂区建设完成后，现有厂区不再使用，现有探伤室也将不再使用。并拟在新厂区车间内东北角建设一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，使用现有1台XXGHZ-2505型X射线探伤机，并拟购置3台X射线探伤机，包括1台XXGHZ-2505型X射线探伤机和2台XXG-2505型X射线探伤机，均属于Ⅱ类射线装置，用于固定(室内)场所无损检测。

2. 本项目符合“实践正当性”原则，符合国家产业政策。

3. 由现状检测结果表明：本项目拟建探伤室区域周围环境 γ 辐射剂量率现状值处于潍坊市天然放射性水平范围内。

4. X射线探伤工作场所由探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间组成。拟对该场所进行分区管理，划分为控制区和监督区。

探伤室四周墙体屏蔽材料及厚度为600mm混凝土，室顶屏蔽材料及厚度为350mm混凝土，防护门的防护能力为12mmPb。

探伤室拟安装门-机联锁装置；防护门上拟张贴电离辐射警告标识和中文警示说明，防护门上方和探伤室内拟安装显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，其中工作状态指示灯与X射线探伤机联锁；探伤室内拟设置4处急停开关，操作位自带1处急停开关，并标明使用方法；通风口位于北墙上方（距室顶500mm，距东墙500mm处），尺寸为400mm×400mm；探伤室西北侧底部拟设置穿线孔。公司现有2名辐射操作人员，并配有1部FS2011型个人剂量报警仪、1台PRD100型辐射巡检仪、2套铅防护服，已为操作人员配备个人剂量计，可满足探伤工作要求。

5. 经估算，探伤机进行探伤作业时，探伤室四周墙体、通风口及防护门外30cm处辐射剂量率为 $(2.27 \times 10^{-3} \sim 0.23) \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平，探伤室室顶外30cm处的最大剂量率为 $48.0 \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

探伤室周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $5.85 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $8.07 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，均满足本评价采用的辐射工作人员及公众成员年剂量约束值分别不超过 2.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的管理要求。

6. 探伤室每小时通风换气次数约为3.2次，能够满足《工业探伤放射防护标准》

(GBZ117-2022)中“第6.1.10款 每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。

公司拟将探伤检测过程中产生的危险废物存于危废暂存间专用贮存容器中，危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，其外设有规范的警示标志。公司拟对危险废物实行台账管理，定期委托具备危废运输资质的单位运输至有相应危废处置资质的单位处置。危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成明显影响。

7.公司已成立辐射安全管理部，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故（事件）。

公司现有2名辐射操作人员，专职从事室内探伤作业，公均通过核技术利用辐射安全和防护考核；持证上岗。

辐射环境风险评价表明，本项目在实际工作中存在一定的辐射环境风险，公司严格执行制定的风险防范措施和《辐射事故应急预案》，定期演练辐射事故应急方案，对发现的问题及时进行整改，可使项目环境风险影响降至最低。

综上所述，寿光市科宁压力容器有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目，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，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，该项目对辐射工作人员和公众人员是安全的，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 建议和承诺

一、承诺

1.项目环境影响评价文件取得环评批复后，公司将及时向生态环境主管部门申请辐射安全许可证；

按照环境影响评价文件及审批文件、生态环境主管部门提出的要求同步进行主体工程 and 环保设施的建设，落实各项环保措施和辐射环境管理措施。

项目建成后，公司将按最新环保管理要求开展竣工环境保护验收。

2.公司将加强探伤机的安全管理工作，严格落实探伤机使用登记制度，建立使用台账；做好探伤机的安全保卫工作，防止丢失或被盗。

按照相关规定划定控制区和监督区，各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求进行管理。

3. 公司将对辐射工作人员参与探伤的时间和次数进行记录。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，并向生态环境部门报告。

4. 加强对废显(定)影液和废胶片等危险废物的日常管理，暂存在耐腐蚀的专用容器内；建立管理台帐，严控环境风险。

5. 严格执行监测计划，发现问题及时处理。

6. 根据辐射建设项目实际情况，完善辐射事故应急预案；按照辐射事故应急方案和报告制度，根据各类可能出现辐射事故的情形编制应急演练脚本，定期开展应急演练，分析、总结存在的问题，并不断完善应急预案。

二、建议

1. 在项目运行过程中，进一步完善各项规章制度。

2. 进一步加强对辐射工作人员的辐射防护知识宣传教育，使其熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众人员和自身所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

表 12 审 批

下一级环保部门意见	
经办人	公 章 年 月 日
审批意见	
经办人	公 章 年 月 日

附件目录

附件一：委托书

附件二：承诺函

附件三：租赁合同

附件四：不动产权证书

附件五：现有工程环保手续

附件六：现有辐射安全许可证

附加七：检测报告

附件一：委托书

建设项目环境影响评价工作 委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

我单位拟开展 X 射线探伤机及探伤室应用项目。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，本项目必须执行环境影响报告审批制度，编制环境影响评价文件。为保证项目建设符合上规定，特委托贵单位承担本项目的环境影响评价工作。

请接收委托，并按规范尽快开展工作。

委托单位盖章：寿光市科宁压力容器有限公司

日期：2025 年 4 月

附件二：承诺函

承 诺 函

我单位承诺：我方提供的《寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目》的相关材料均为真实、合法的。

我单位委托山东丹波尔环境科技有限公司编制《寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，经我方对报告内容认真核对，我单位确认报告中相关技术资料及支撑性文件均为我方提供，并由我方承担因提供资料的真实性、合法性引起的法律责任。

我单位将严格按照环境影响报告中所列内容进行建设，如出现实际建设内容与报告及审批内容不一致的情况，我单位愿承担全部责任。

特此承诺！

建设单位（公章）：寿光市科宁压力容器有限公司

日期：2025 年 6 月

附件三：租赁合同

土地承包合同

发包方：寿光市田柳镇坡里村股份经济合作社（以下简称甲方）

承包方：李清泉，住寿光市田柳镇坡里村（以下简称乙方）

经公开竞标，乙方获得坡里村土地10年的承包经营权，现经甲、乙双方协商，制定本合同，供双方共同遵照执行。

一、土地现状：该土地位于寿光市田柳镇坡里村西北角，占地6市亩。

二、承包期限：自2023年7月4日至2033年7月3日止。

三、承包费及支付方式：土地承包费为每年25800元，乙方于本合同签订之日向甲方支付2023年7月4日至2024年7月3日期间的土地承包费，以后每年7月1日前支付下一年度的土地承包费，先交款后使用。乙方必须按时支付承包费，否则甲方有权解除合同，收回土地，乙方负责清除地上附着物。

四、承包期内，未经甲方同意，乙方不得私自转包、转让、抵押。

五、承包期内，甲方只提供现状土地。

六、承包期内，乙方须合法经营，否则，甲方有权解除合同、收回土地。乙方负责清除地上附着物，造成的一切损失均由乙方自行承担。

七、承包期内，若乙方需建设建筑物，须经相关部门批准。

八、承包期内，如遇国家或乡镇建设用地，需征用该土地时，乙方不得阻挠，本合同立即终止，相关补偿按国家规定办理，土地及现有地上房屋补偿归甲方，乙方投资的地面附着物补偿归乙方，甲方退还乙方未履行期间的土地承包费。

九、承包期内，如与本村村民发生纠纷时，甲方只负责协调，其他由乙方自行处理。

十、承包期内，如遇不可抗力的自然灾害致使合同不能继续履行，合同终止，损失由乙方自行承担，双方互不承担赔偿责任。

十一、合同解除或合同届满后，地面附着物的处理：

合同解除或期满后，属于乙方投资的地面附着物，由乙方自行清理干净，恢复土地原貌，按期退出土地，若超过 15 天不清理，视为乙方自愿放弃，不计残值，无偿归甲方所有，任凭甲方处理，由此造成的损失和费用由乙方承担。

十二、违约责任：本合同一经签订，甲乙双方均不得擅自变更、解除、违反，否则向对方支付违约金 10000 元。

十三、本合同未尽事宜，由双方协商解决，作出补充规定，补充规定与本合同具有同等法律效力。

十四、本合同一式四份，甲乙双方各持一份，见证方存档一份，田柳镇经管站留存一份。本合同经双方签字盖章后生效。

发包方(盖章)：寿光市田柳镇坡里村民股份经济合作社
法人代表(签字或盖章)：

承包方(签字)：
身份证号码：370723197602263579
电话：13964211610

见证方：寿光求真法律服务所
合同签订日期：2023 年 7 月 4 日

土地租赁协议补充说明

甲方（出租方）：李清泉

身份证号/统一社会信用代码：370723197602263579

联系地址：山东省潍坊市寿光市田柳镇坡里村西北角

乙方（承租方）：寿光市科宁压力容器有限公司

身份证号/统一社会信用代码：91370783MA3N5YN93D

联系地址：山东省潍坊市寿光市羊口镇渤海大道西羊口车站 328 房间

鉴于：

1. 甲方与寿光市田柳镇坡里村股份经济合作社于 2023 年 7 月 4 日 签订《土地承包合同》（下称“原协议”）；
2. 乙方承租上述土地系为乙方经营使用；
3. 两方就土地实际使用事宜达成补充约定。

第一条 权利义务确认

1.1 甲方确认其以个人名义签订的原协议项下全部权利义务均代表甲方行为。

1.2 乙方作为实际承租方，享有土地占有、使用权，并承担原协议约定的租金支付、合理使用等全部义务。

第二条 使用条款

2.1 乙方租赁甲方土地，租赁费 50000 元/年，使用期限与原协议租赁期一致。

2.2 乙方有权直接向甲方履行原协议义务(包括但不限于支付租金),
甲方应予接受。

第三条 责任承担

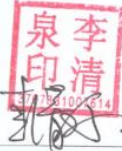
3.1 因土地使用产生的税费、安全事故、侵权责任等均由乙方承担。

第四条 其他

4.1 本补充说明与原协议具有同等法律效力,冲突之处以本说明为准

4.2 本协议一式三份,双方各执一份,自签署之日起生效。

(以下无正文)



甲方(签章): 李清 日期: 2025.01.01

乙方(签字): 王光 日期: 2025.01.01



附件四：不动产权证书

鲁 (2023) 寿光市 不动产权第 0027450 号

权利人	寿光市田柳镇坡里村民委员会
共有情况	单独所有
坐落	寿光市田柳镇坡里村
不动产单元号	370783106205JB00001W000000000
权利类型	集体建设用地使用权
权利性质	批准拨用
用途	工业用地
面积	工业用地：8480m ²
使用期限	/
权利其他状况	土地使用权面积：8480.00m ² ； 土地独用面积：8480.00m ² ； 土地分摊面积：0.00m ² ；

附件五：现有环保手续

市级生态环境部门审批意见

潍环辐表审〔2019〕001 号

经研究，对《寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目》提出审批意见如下：

一、寿光市科宁压力容器有限公司位于寿光市羊口镇羊田路与南环路交界处东羊口高新技术孵化基地 2 号厂房东区。本项目内容为：公司拟在厂房内西侧偏北位置建设一座探伤室，拟使用 1 台 XXGH2505 周向型 X 射线探伤机及 1 台 XXG2505 定向型 X 射线探伤机，从事室内（固定）探伤作业，属使用 II 类射线装置。该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标准，我局同意该项目按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施进行建设。

二、你公司应按照以下要求开展辐射工作：

（一）严格执行辐射安全管理制度

1. 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，明确辐射工作岗位，落实岗位职责。指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

2. 落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

（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辐射安全培训和再培训。制定培训计划，辐射工作人员应参加辐射安全初级培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 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）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，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时，应当立即核实和调查，

并向环保部门报告。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 落实实体屏蔽措施，确保探伤室出入口及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

2. 在探伤室醒目位置上设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)》的要求。

3. 探伤室应具有门-机联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全与防护措施，探伤机控制台上应设置紧急停机按钮。要做好探伤机及辐射安全与防护措施的维护、维修，并建立维修、维护档案，确保探伤室门-机联锁装置和工作状态指示灯等辐射安全与防护措施安全有效。

4. 落实探伤机使用登记制度，建立使用台账，做好探伤机的安全保卫工作，确保探伤机不丢失和被盗。

5. 配备 1 台辐射巡检仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。

(四)对本单位辐射安全和防护状况进行年度评估，于每年的 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报寿光市环保局。

(五)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。

三、建设项目竣工后，你公司应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，并依法向社会公开验收报告。

四、本审批意见有效期为五年，若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。

五、你单位应当在接到本审批意见起 10 日内，将本审批意见及批准后的环境影响报告表送寿光市环保局备案。

经办人：耿维顺



寿光市科宁压力容器有限公司
X 射线探伤机及探伤室应用项目
竣工环境保护验收意见

2019 年 8 月 1 日,寿光市科宁压力容器有限公司根据济南千泽环境检测有限公司编制的《寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,严格按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术指南、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定的要求,对本项目进行验收,验收工作组经现场踏勘、资料查阅和认真讨论,形成验收意见如下:

一、工程建设基本情况

1.建设地点、规模、主要建设内容

寿光市科宁压力容器有限公司位于山东省潍坊市寿光市羊口镇羊田路与南环路交界处东羊口高新技术孵化基地 2 号厂房东区;X 射线探伤机及探伤室应用项目位于厂房内西侧偏北位置,建设一座探伤室,购置 1 台 XXH-2505Z 型周向 X 射线探伤机用于固定场所探伤,属使用 II 类射线装置。

2.建设过程及环保审批情况

2018 年 10 月天津市咏庆环境工程技术咨询有限公司编制了《寿光市科宁压力容器有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》,2019 年 2 月 1 日潍坊市生态环境局以潍环辐表审(2019)001 号批复。

2019 年 4 月 22 日取得潍坊市生态环境局颁发的辐射安全许可证,编号为鲁环辐证[07809],种类和范围为使用 II 类射线装置,有效期至 2024 年 4 月 21 日。

3.投资情况

项目实际总投资 40 万元,环保投资 2 万元。

二、工程变动情况

建设规模及防护措施与环评基本一致。

三、环境保护设施及措施落实情况

1.探伤室为单层建筑，曝光室长 4.88m、宽 3.88m、高 3m；四周墙壁为砖混 + 硫酸钡 + 砖混（240mm+100mm+240mm）；室顶为混凝土 + 防护材料（100mm+100mm）；曝光室南墙设置有铅钢复合结构电动平移式防护门，门体尺寸为 2600mm×2900mm×150mm（宽×高×厚），防护能力为 12mmPb；曝光室北墙设有 3mmPb 铅百叶窗通风口，安装机械通风装置。

2. 曝光室内及控制台设置了急停按钮；防护门设置有门-机联锁装置、电离辐射警告标志、工作状态指示灯和声光报警装置，探伤室工作区域实行分区管理。

3.探伤室配备 1 台 PDG-100 型个人剂量报警仪、1 台 PRD-100 型辐射剂量巡测仪。探伤室产生的废显、定影液、废胶片收集后暂存于厂区危险废物暂存间，委托有资质单位处置。

4.公司成立了辐射安全管理部门，签订了辐射工作安全责任书，制定了《辐射防护安全和保卫管理制度》、《辐射安全与环境保护管理制度》、《放射设备检查维护制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。编制了《X 射线辐射事故应急预案》并开展了应急演练。2 名辐射工作人员取得了初级辐射安全培训合格证书，佩戴了个人剂量计，已委托有资质单位进行个人剂量检测，并建立了个人剂量档案。

四、环境保护设施调试效果

1.探伤机非工作状态下，曝光室外监测结果范围为 $(7.33\sim10.97)\times10^{-8}\text{Gy/h}$ ，处于潍坊市天然放射性本底水平范围内；探伤机工作状态下，曝光室四周屏蔽墙及防护门外监测结果范围为 $(0.167\sim1.41)\mu\text{Sv/h}$ ，满足环评批复提出的不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求；室顶监测结果为 $7.169\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于不需要人员到达的探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

2.经估算,辐射工作人员年有效剂量为 0.1mSv/a, 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a, 也低于环评报告提出的 2mSv/a 的管理约束值。经估算, 公众成员的年有效剂量为 0.04mSv/a, 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的 1mSv/a 的剂量限值, 也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的管理剂量约束值。

五、验收结论

该项目环保手续齐全, 基本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, 验收监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.加强自主监测, 完善个人剂量档案;
- 2.适时修订辐射安全管理制度, 加强辐射事故应急演练。

寿光市科学压力容器有限公司
2019年8月1日

附:

寿光市科宁压力容器有限公司

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名单

组 成		姓 名	单 位	职务/职称	联系方式	签 名
组 长	建设单位	李清泉	 寿光市科宁压力容器有限公司	总经理	13964211610	李清泉
		周乃波		探伤室负责人	13730998336	周乃波
成 员	验收监测单位	陈 鲁	济南千泽环境检测有限公司	经 理	13505311083	陈 鲁
	技术专家	李连波	山东省疾病预防控制中心辐射所	正 高	18615281869	李连波
		马君健	山东省科学院	高 工	13708930919	马君健

附件六：现有辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称：寿光市科宁压力容器有限公司

统一社会信用代码：91370783MA3N5YN93D

地址：山东省潍坊市寿光市羊口镇渤海大道西羊口汽车站328房间

法定代表人：李江东

证书编号：鲁环辐证[07809]

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2029年04月21日



发证机关：潍坊市生态环境局

发证日期：2024年04月22日



中华人民共和国生态环境部监制

附件七：检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2025]第 227 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：寿光市科宁压力容器有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2025 年 6 月 23 日



说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号 2 号楼 1-101

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

检测 报 告

检测项目	γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	寿光市科宁压力容器有限公司 李清泉 13964211610		
检测类别	委托检测	检测地点	拟建探伤室周围及保护目标处
委托日期	2025 年 4 月 26 日	检测日期	2025 年 4 月 28 日
检测依据	1. HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪； 仪器型号：FH40G+FHZ672E-10；内部编号：JC01-09-2013； 系统主机测量范围：10nGy/h~1Gy/h； 天然本底扣除探测器测量范围：1nGy/h~100 μGy/h； 能量范围：33keV~3MeV；相对固有误差：-7.9%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)； 检定单位：山东省计量科学研究院； 检定证书编号：Y16-20247464； 检定有效期至：2025 年 12 月 22 日；校准因子：1.07。		
环境条件	天气：晴 温度：22.6℃ 相对湿度：46.7%RH		
解释与说明	寿光市科宁压力容器有限公司拟建设一处 X 射线探伤工作场所，使用 4 台 X 射线探伤机，用于开展产品质量监督检验工作，属使用 II 类射线装置。II 类射线装置的使用会对周围环境产生影响。现依据相关标准在拟建探伤室周围及保护目标处进行布点检测。 下表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/h，宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1。 检测结果见第 2 页； 检测布点示意图及现场检测照片见附图。		

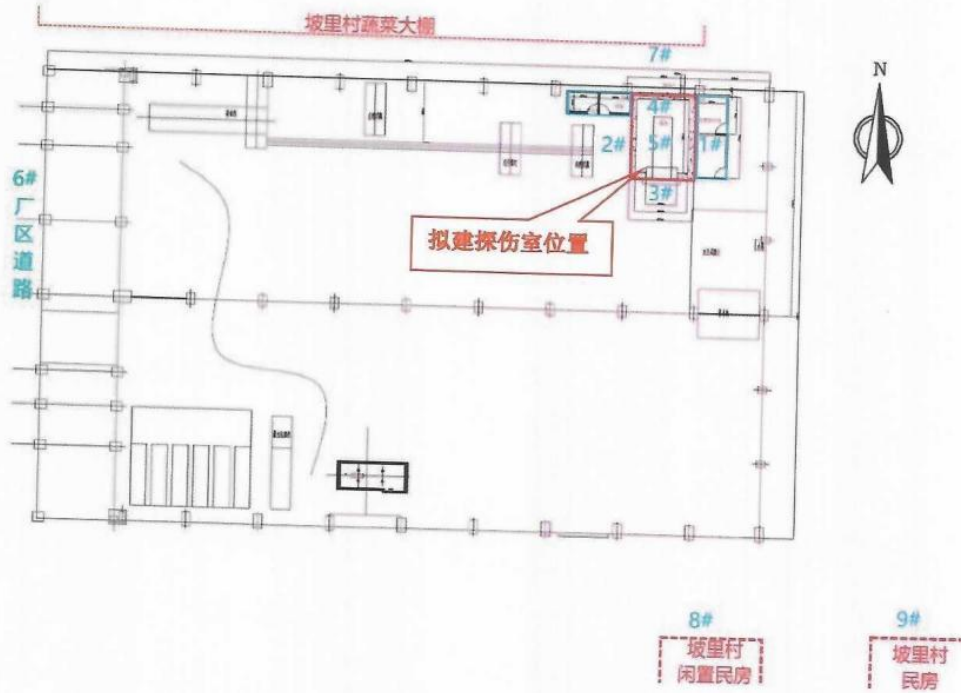
检 测 报 告

表 1 拟建探伤室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准差
1#	拟建探伤室东侧区域	129.2	1.3
2#	拟建探伤室西侧区域	128.2	1.6
3#	拟建探伤室南侧区域	126.3	1.6
4#	拟建探伤室北侧区域	128.7	1.3
5#	拟建探伤室中间区域	121.5	0.9
6#	厂区道路	112.8	1.1
7#	拟建探伤室北侧坡里村蔬菜大棚南侧外 1m 处	133.5	1.3
8#	拟建探伤室南侧坡里村闲置民房北墙外 1m 处	131.9	1.1
9#	拟建探伤室东南侧坡里村民房北墙外 1m 处	130.1	1.6
范 围		112.8~133.5	

检测 报 告

附图 1：检测布点示意图



检测 报 告

附图 2：现场检测照片



以 下 空 白



检测人员 陈子强 核验人员 李强 批准人 刘金强
编制日期 2025.6.23 核验日期 2025.6.23 批准日期 2025.6.23