

建设项目竣工环境保护 验收监测表

项目名称：X射线探伤机及探伤室应用项目

建设单位：山东前卫环保设备有限公司

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

编制日期：2023年11月2日

项目名称：X射线探伤机及探伤室应用项目

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告编写：

审核：

签发：

建设单位：山东前卫环保设备有限公司

电话：18560057931

传真：— —

邮编：264200

地址：山东省威海市临港经济开发区泉州路 204 号

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

电话：13031716777

传真：0531-61364346

邮编：250013

地址：济南市历下区燕子山西路 58 号

目录

一、概述.....1

二、项目概况.....4

三、环评及批复要求落实情况.....15

四、验收监测标准及参考依据.....18

五、验收监测.....21

六、职业和公众受照剂量.....25

七、辐射安全管理.....27

八、验收监测结论与建议.....28

九、“三同时”验收表.....30

十、附件

1. 委托书

2. 环境影响报告表审批意见

3. 辐射安全许可证

4. 辐射工作安全责任书

5. 危废处置协议

6. 验收监测报告

一、概述

建设项目	项目名称	X 射线探伤机及探伤室应用项目		
	项目性质	新建	建设地点	山东省威海市临港经济技术开发区泉州路 204 号（公司生产车间中部）
建设单位	单位名称	山东前卫环保设备有限公司		
	通信地址	山东省威海市临港经济技术开发区泉州路 204 号		
	法人代表	张雪梅	邮政编码	264200
	联系人	田达	电话	15098159633
环境影响 报告表	编制单位	山东益景检测技术有限公司	完成时间	2023 年 6 月
	审批部门	威海市生态环境局临港 区分局	批复时间	2023 年 7 月 25 日
验收监测	验收监测 时间	2023 年 9 月 21 日	验收监测及 编制单位	山东丹波尔环境科技 有限公司
项目投资	核技术项 目投资	120 万元	核技术项目 环保投资	50 万元
应用类型	射线装置	使用 1 台 X 射线探伤机；属使用 II 类射线装置		

1.1 引言

山东前卫环保设备有限公司成立于2014年11月3日，位于山东省威海临港经济技术开发区泉州路204号，是一家集科技研发、设计、制造、销售、服务为一体的现代化科技型企业。公司主营辅助电加热器、电子水处理仪、全自动软化水、旋流除砂器、定压补水机组、板式换热器等中央空调机房设备。

2023年6月，公司委托编制了《山东前卫环保设备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，2023年7月25日威海市生态环境局临港分局以威环临港辐审表〔2023〕2号予以批复。

2023年9月19日，公司申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[10803]，有效期至2028年9月18日，许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

探伤室于2023年8月份建成，于9月份进入调试阶段。

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规的要求，受山东前卫环保设备有限公司的委托，我公司承担了该建设项目竣工环境保护验收监测表的编制工作，于2023年9月21日组织现场核查、查阅有关文件和技术资料。根据验收监测结果，并在现场核查基础上，编制了《山东前卫环保设备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目竣工环境保护验收监测表》。

1.2 验收检测目的

1. 核查建设项目在施工和运行阶段对环境影响评价报告及批复中所提出的辐射防护措施及各级环境保护主管部门批复要求的落实情况。
2. 核验收收项目所涉及的射线装置实际运行过程中辐射等环境影响产生情况，以及已采取防护措施，分析各项防护措施实施的有效性；通过现场调查和监测，确定建设项目产生的环境影响达标情况。
3. 核查该公司环境管理机构设立情况、建设项目职业工作人员符合性和防护仪器的配置情况，核查该公司各项辐射规章制度的制定及执行情况，指出建设项目存在的问题，并提出改进措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。
4. 根据现场检测、核查结果，形成验收检测结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

1.3 验收依据

1.3.1 法律法规

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，2014.4修订，2015.1.1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；2003.10.1施行；
3. 《建设项目环境保护管理条例（2017修订）》，国务院令第682号，2017.6修订，2017.10施行；
4. 《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施行；2014.7.29第一次修订，2019.3.2第二次修订；
5. 《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31号，2006.3.1施行；2021年1月4日第四次修订；

6.《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施行；

7.《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施行；

8.《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施行；

9.关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环规环评[2017]4号，2017.11.20施行；

10.《山东省辐射污染防治条例》，山东省人大常委会公告第37号令，2014.5.1施行；

11.《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订，2019.1.1施行。

12.《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施行。

13.《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令第15号公布，2021.1.1施行）。

1.3.2 技术标准

1.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

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.《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）；

5.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。

1.3.3 其他验收依据

1.《山东前卫环保设备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，山东益景检测技术有限公司，2023年6月；

2.《审批意见》（威环临港辐审表〔2023〕2号），威海市生态环境局临港区分局，2023年7月25日；

3.山东前卫环保设备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目竣工环境保护验收委托书。

4.其他资料性材料。

二、项目概况

2.1 项目基本情况

1. 项目位置

山东前卫环保设备有限公司位于山东省威海市临港经济技术开发区泉州路 204 号，本项目探伤室建设于山东省威海市临港经济技术开发区泉州路西、易发路南佳赛工业园二区，公司生产车间中部。公司生产车间高约 10m，为单层建筑。曝光室北侧为空压机室、不锈钢打压区、板片存放区等生产车间区域、空地；南侧为探伤等待区、筒体存放区、机组组装区等生产车间区域、空地；东侧为操作室（兼做评片室）、暗室、空地（主要设置钢板存放区等区域）；西侧为打压区和喷漆区等生产车间区域、空地。

公司地理位置示意图见图 2-1，项目周边卫星影像关系见图 2-2，公司总平面布置示意图见图 2-3，探伤室布置示意图见图 2-4。

2. 项目规模

该项目验收规模为 1 座探伤室，1 台 X 射线探伤机，用于室内（固定场所）作业，验收规模与环评一致。探伤机明细详见表 2-1。

现状照片见图 2-5。

表 2-1 探伤机明细表

型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	射束方向	类别	数量（台）
XXGH-2505	250	5	周向	II	1

2.2 辐射安全与防护

本次验收对探伤室实际建设情况与环境影响评价内容进行对比，主要包括曝光室尺寸及辐射防护设计、辐射安全与防护设施、通风设施等情况，具体详见表 2-2。

表 2-2 本项目探伤室实际建设情况与环境影响评价内容对照情况一览表

项目	环境影响报告表内容	实际情况
位置	公司生产车间中部	与环评一致
曝光室尺寸	曝光室内径：6.0m×4.0m×4.0m 迷路内径：2.3m×0.7m×2.5m	
曝光室结构	四周墙体采用 700mm 混凝土； 室顶采用 350mm 混凝土	

大防护门	尺寸（宽×高）：3.6m×3.9m； 铅钢复合材质；防护能力为 18mmPb	厚度为 250mm 铅钢复合材质
小防护门	尺寸（宽×高）：1.2m×2.1m； 铅钢复合材质；防护能力为 12mmPb	厚度为 150mm 铅钢复合材质
控制台	位于曝光室东侧	与环评一致
门-机联锁、 工作状态指示灯和声音提示装置、 电离辐射警告标志和中文警示说明	探伤室拟设置门-机联锁装置；探伤室大、小防护门上拟设置电离辐射警告标识和中文警示说明。 防护门上方拟设置显示“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；X 射线探伤机工作时，指示灯和声音提示装置开启，警告无关人员请勿靠近探伤室或在探伤室外做不必要的逗留。“预备”信号需持续足够长时间，确保探伤室内人员安全离开；“预备”和“照射”信号需有明显的区别，且与工作场所内其他报警信号有明显区别；在醒目处位置设置“预备”和“照射”信号意义的清晰说明。	落实了环评中的门-机联锁，工作状态指示灯，电离辐射警告标志等设施
紧急停机按钮	曝光室内拟设置 5 处紧急停机按钮（西墙南、北段各设置 1 处，东墙南、北段各设置 1 处，北墙设置 1 处）	曝光室内安装有 5 处急停按钮（西墙南、北段各设置 1 处，东墙南、北段各设置 1 处，北墙设置 1 处； 曝光室内安装有门控开关。
分区管理	拟对探伤室进行分区管理，划分为控制区和监督区；其中曝光室及其迷路划分为控制区，曝光室周围区域划分为监督区	与环评一致
通风设施	曝光室拟设置通风换气系统，设计通风量为 500m ³ /h；通风口尺寸为 400mm×400mm，位于曝光室北墙（距地高度约 3.5m）；通风口外拟设置不小于 10mm 铅防护罩，非放射性有害气体经通风口及通风管道排入外环境。	通风口设置在曝光室北墙（距地高度约 3.5m），通风口内侧安装铅防护百叶窗，外侧安装排风扇，非放射性有害气体经通风口将气体排入外环境。
个人防护用品及辅助防护设施	公司拟为每位辐射工作人员配置个人剂量计 1 支，拟配置 2 部个人剂量报警仪和 1 台辐射环境检测仪。	公司配备了 1 台 R-EGD 型辐射检测仪，1 部 HY2010 型个人剂量报警仪，1 套铅防护服，为 3 名操作人员配备了个人剂量计。
监控	公司拟安装监控设备，用于观察曝光室内状况，防止人员误入造成误照射。	曝光室内西北角安装有监控探头
固定式辐射检测仪	曝光室内设计一套固定式辐射探测报警装置，探头设于曝光室南墙（大防护门东侧），显示系统设置于操作台处。	操作位安装有 RG1000 型固定式辐射监测报警仪，探头设置在曝光室东墙。

危废暂存间的建设与管理	拟建危废暂存间位于生产车间东南侧，可防晒、防雨、防风，地面进行水泥硬化，并铺设瓷砖，满足防渗要求。同时内部拟设置照明设施，双人双锁，钥匙由专人管理，且设置分区。	公司于生产车间东南侧新建一处危废暂存间，建设情况满足了可防晒、防雨、防风的要求，同时地面进行了水泥硬化，并铺设瓷砖，满足了防渗要求。内部设置了照明设施，双人双锁，钥匙由专人管理，且设置了分区。
-------------	--	--

2.3 探伤室变动情况分析

探伤室实际建设情况与环评变动情况见下表。

表 2-3 探伤室变动情况分析

环评情况	变动情况	变动情况分析
--	见图 2-5 曝光室内现场图片	曝光室内设有导轨并配有拖车，地轨车轴距 1600mm，地轨车高度 540mm。

以上表可知，探伤室布局发生了一些变动，属于一般变动。

环翠区地图

山东省标准地图

县(市、区)·基本要素版



审图号：鲁SG(2021)026号

山东省自然资源厅监制 山东省地图院编制

图 2-1 公司地理位置示意图

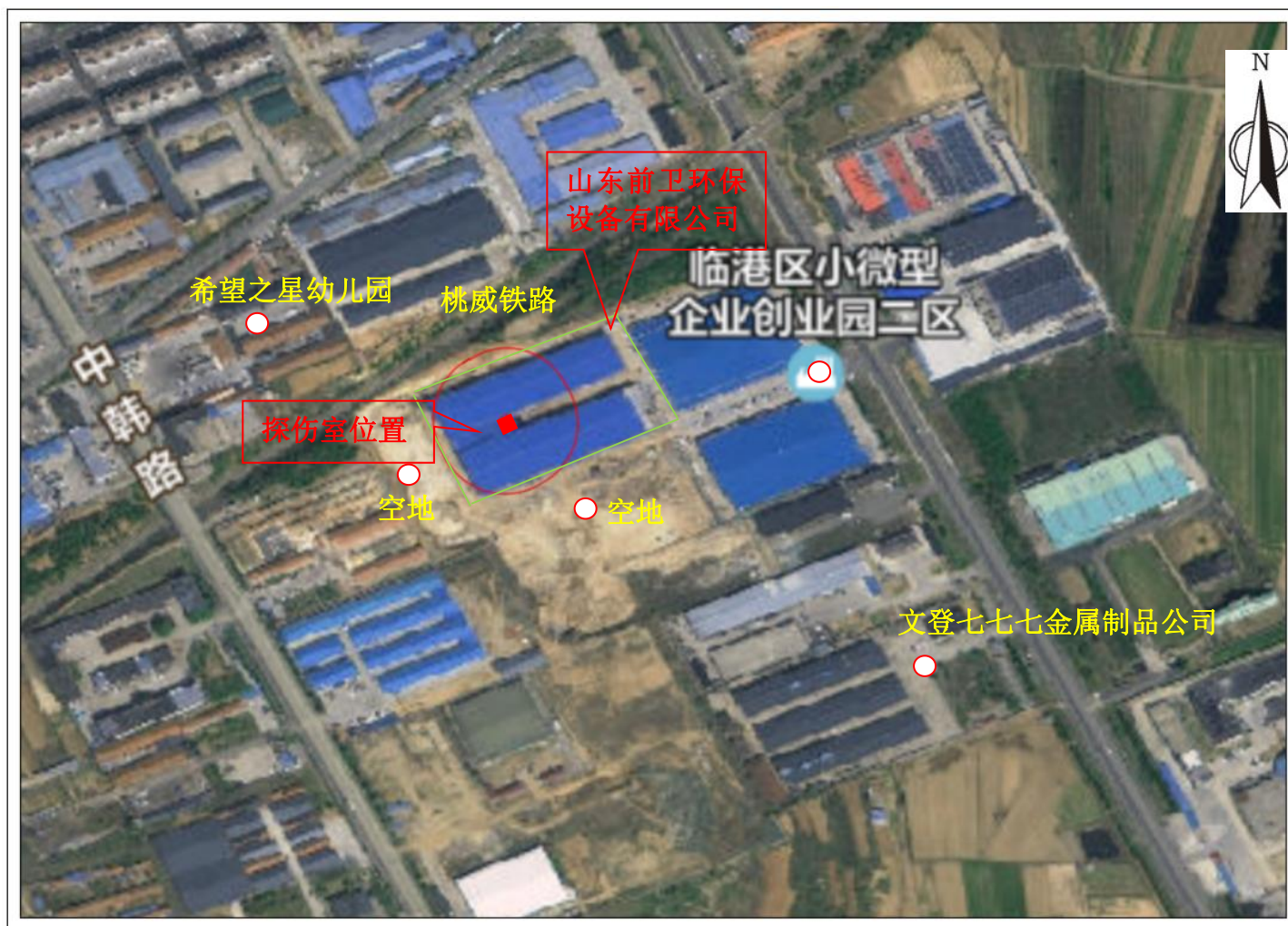
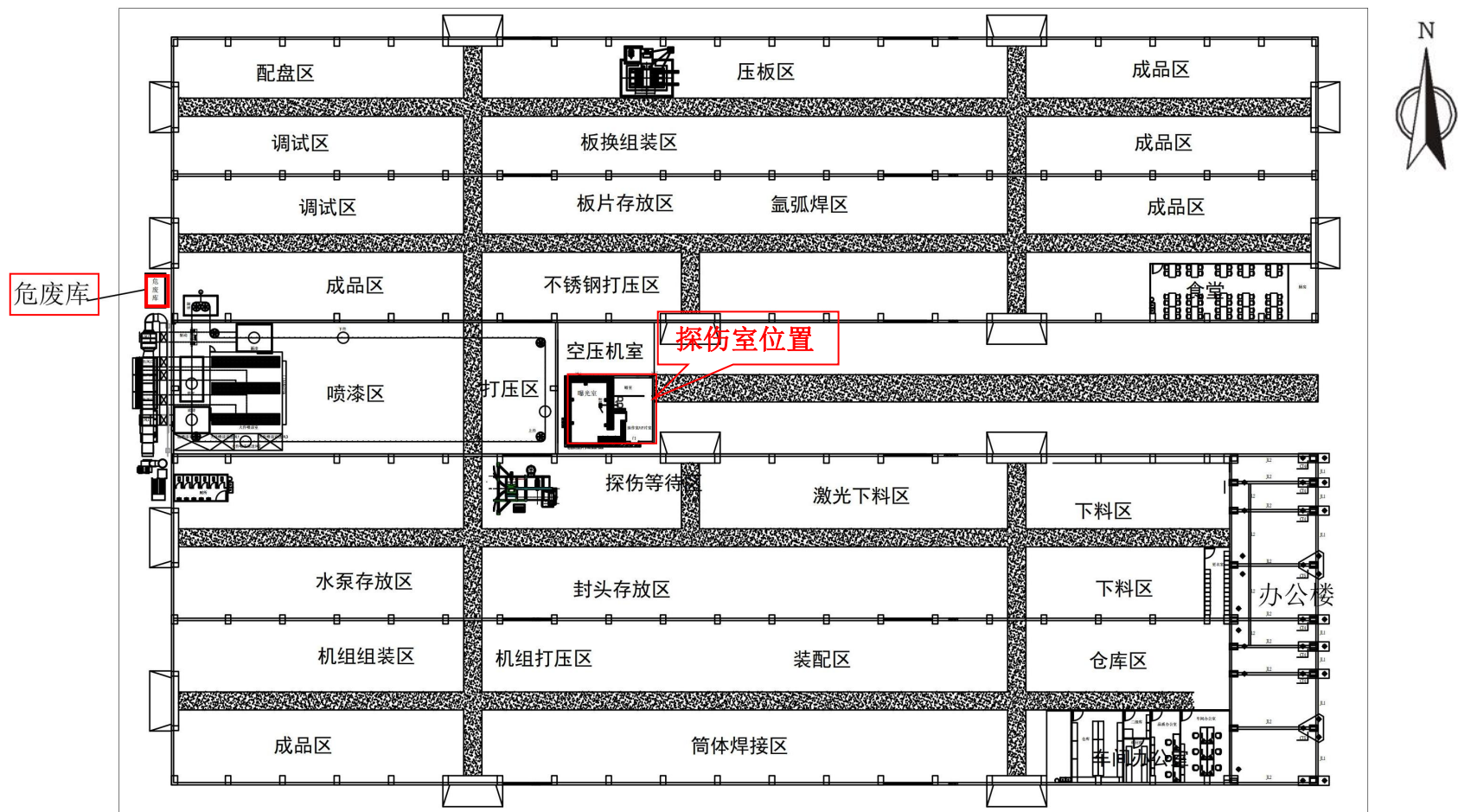


图 2-2 项目周边卫星影像关系图



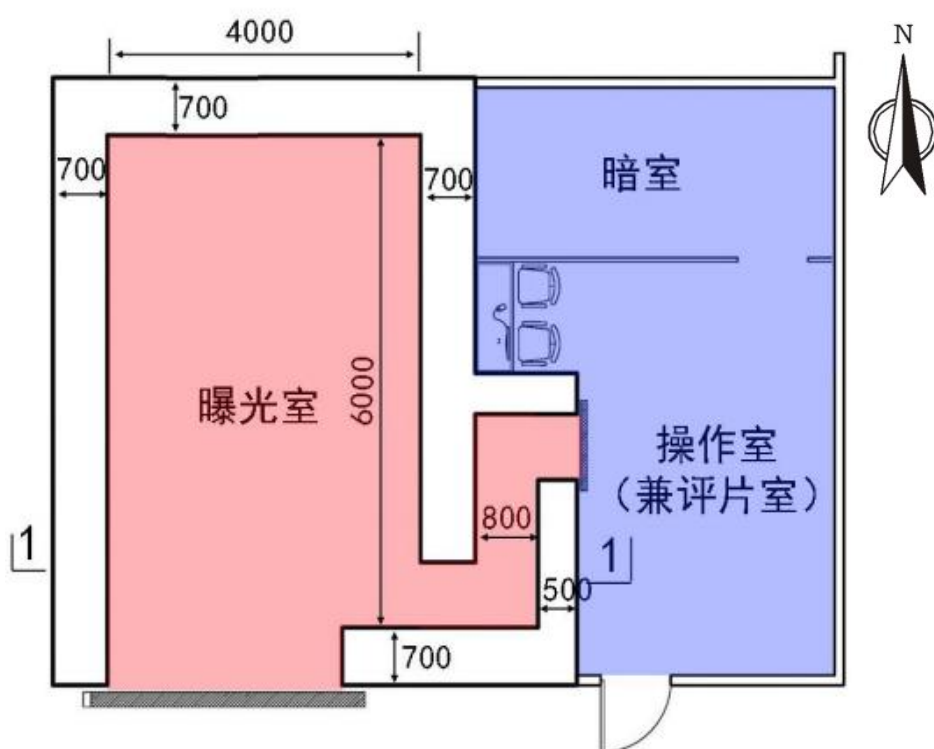


图 2-4 (a) 探伤室平面布置示意图

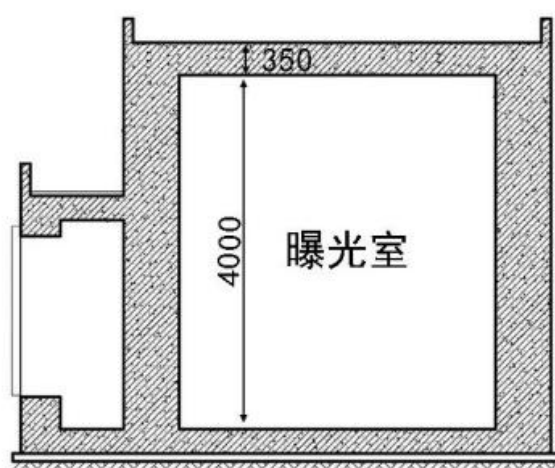


图 2-4 (b) 探伤室 1-1 剖面布置示意图

	
曝光室内	大防护门
	
小防护门	急停按钮
	
监控探头	通风口

	
排风扇	操作位
	
探伤室北侧生产车间	铅防护服
	
辐射巡检仪/个人剂量报警仪	危废暂存间
图 2-5 现场图片	

2.4 工作原理和 workflow

2.4.1 工作原理

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。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。

2. X 射线产生原理

电子去撞击阳极靶，从而产生 X 射线。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来。聚焦杯的作用是使这些电子聚焦成束，直接向阳极中的靶体射去。高压加在 X 射线管两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度。靶体一般用高原子序数的难熔金属，如钨或钼等制成。当电子到达靶原子核附近时，在原子核库仑场的作用下，运动突然受阻，其能量以电磁波(X 射线)的形式释放。为减少无用的低能光子的照射，常用适当厚度的过滤片把低能光子滤掉。

典型的 X 射线管结构见图 2-6。

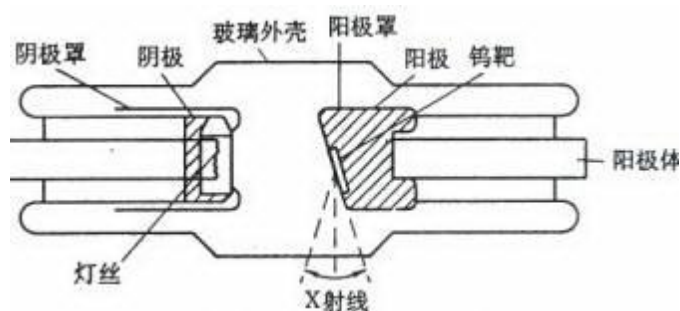


图 2-6 典型的 X 射线管结构图

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。

2.4.2 工作流程

X 射线探伤机每隔一段时间需进行训机，然后出曝光曲线。训机的目的是为了提
高射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废。

工作人员在进行 X 射线探伤前，先在被探伤物件的焊缝处贴上胶片，将探伤工件放
于大防护门外的叉车上，工件通过叉车进入曝光室内，将被检测工件移动至曝光室内预
定位置，人员全部离开曝光室，关闭各防护门，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
存放于曝光室内，不另行设置贮存场所。

X 射线探伤机进行探伤室探伤主要工作流程如图 2-7 所示。

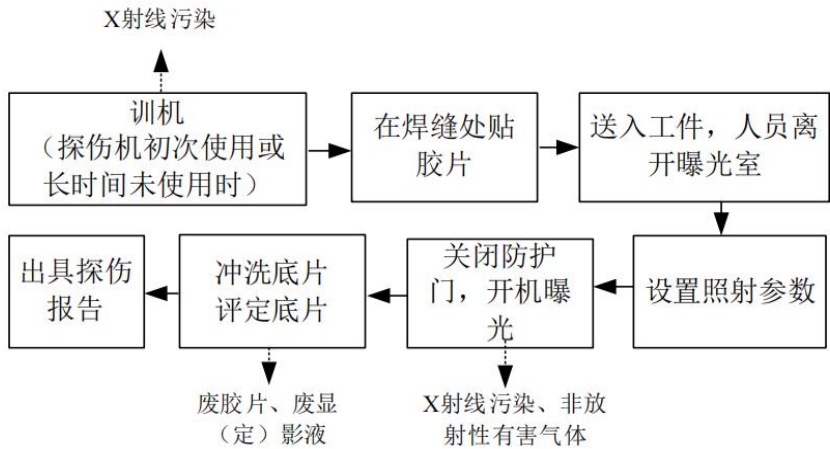


图 2-7 X 射线探伤机工作流程及产污环节示意图

2.5 主要放射性污染物和污染途径

1. X 射线

X 射线探伤机在工作时会产生 X 射线，X 射线会对工作人员及公众造成危害。另外，
散射射线以及射线机泄漏射线也会对人员造成放射危害。X 射线探伤机停止工作时，X 射
线随之消失，不会对周围人员产生危害。

2. 放射性废物

本项目不产生放射性固体废弃物、废水、废气。

3. 非放射性污染物

X 射线机产生的 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。

本次验收检测项目为 X-γ 辐射剂量率。

三、环评批复要求落实情况

环境影响报告批复与验收情况的对比

山东前卫环保设备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表批复与验收情况的对比见表 3-1。

表 3-1 环境影响报告表批复意见与验收情况的对比

环境影响报告表批复意见（综述）		验收时落实情况
一、山东前卫环保设备有限公司位于威海市临港经济技术开发区泉州路 204 号。该公司拟在生产车间中部新建一座单层探伤室，购置 XXGH-2505 型周向射线探伤机 1 台（最大管电压 250KV，最大管电流 5mA）。拟购置设备用于产品的室内探伤作业（固定场所探伤），属于 II 类射线装置应用项目。该项目总投资 150 万元，其中环保投资 20 万元，约占总投资的 13%。		山东前卫环保设备有限公司位于威海市临港经济技术开发区泉州路 204 号。公司在生产车间中部新建一座单层探伤室，购置 XXGH-2505 型周向射线探伤机 1 台（最大管电压 250KV，最大管电流 5mA）。购置设备用于产品的室内探伤作业（固定场所探伤），属于 II 类射线装置应用项目。该项目总投资 120 万元，其中环保投资 50 万元，约占总投资的 41.7%。
二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求，落实和完善辐射安全与防护措施，从事辐射工作。		
（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，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，落实岗位职责。	公司落实了辐射安全责任制，明确了法定代表人为辐射安全工作第一责任人。设立了辐射安全与环境保护管理组，并安排了 1 名本科学历的技术人员赵连勤负责辐射安全管理工作。
	2. 落实射线装置使用登记制度、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。	公司制定有《辐射防护与安全管理制度》、《X 射线机安全操作规程》、《X 射线检测人员岗位责任制度》、《设备检修维护制度》、《辐射监测方案》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。
（二）加强辐射工作人员的安	1. 制定培训计划，辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。	公司落实了人员培训，制定了《辐射工作人员培训制度》，公司 3 名辐射工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核。

全 和 防 护工作	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 18 号)建立辐射工作人员个人量档案,做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计,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。配备 1 台辐射巡检仪,并为本项目探伤机房配备个人剂量报警仪 2 部,利用辐射巡检仪定期对探伤机房周围的辐射剂量率进行自主监测,做好记录。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准 CB18871-2002 的规定,该项目实施后,你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a,发现个人剂量监测果异常时,应当立即核实和调查,并向生态环境部门报告。	公司为 3 名操作人员配备了个人剂量计,每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。建立了辐射工作人员个人剂量档案,做到了 1 人 1 档;并配备了 1 台辐射巡检仪和 1 部个人剂量报警仪。
(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 严格按照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)开展辐射安全与防护工作,确保墙体和门的辐射屏蔽体外 30 cm 处剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h;	根据本次验收监测结果,探伤室防护门及屏蔽墙外 30cm 处剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h;
	2. 在辐射工作场所醒目位置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。	探伤室大、小防护门张贴有符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)》要求的电离辐射警告标志。
	3. 落实探伤室门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施,做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修,建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护措施安全有效。	探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯和急停按钮等辐射安全与防护设施安全有效,公司建立了维护、维修档案。
	4. 落实 X 射线装置使用等级制度,建立使用台账,做好 X 射线装置的安全保卫工作,防止丢失、被盗。	公司建立了 X 射线探伤机使用台账,安排专人负责 X 射线探伤机的安全保卫工作。

	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。委托第三方定期使用 1 台 X- γ 辐射空气比释动能率仪，开展辐射环境监测，向生态环境部门报送监测数据。	公司配备了 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，安装有 RG1000 型固定式辐射监测报警仪，制定了《辐射监测方案》，委托有资质单位每年对探伤室进行检测，并将检测数据报送生态环境部门。
	6. 开展本单位辐射安全与防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向威海市、区生态环境部门提交年度评估报告。	公司每年将按照要求提交辐射安全与防护状况的年度评估报告。
（四）本项目施工期要合理处置产生的噪声、废水和生活污水、生活垃圾和建筑垃圾、施工扬尘，营运期不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气，危险废物包括废胶片和废显（定）影液，需按照《危险废物贮存污染控制标准》和危险废物转移管理办法》等危废管理相关规定要求，对危险废物实行联单管理和台账管理规范贮存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。		本项目对施工期产生的噪声、废水和生活污水、生活垃圾和建筑垃圾、施工扬尘等进行了合理处置，营运期产生的废显(定)影液和废胶片，属于危险废物，公司与山东东顺环保科技有限公司签订了危险废物处置协议（见附件五）。
（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，应及时向生态环境、公安和卫生健康等部门报告。		公司编制了《辐射事故应急预案》，并规定定期开展辐射事故应急演练。

四、验收监测标准及参考依据

4.1 验收标准

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定,工作人员的
职业照射和公众照射的有效剂量限值列入表 4-1。

表 4-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

职业工作人员		公众	
身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	身体器官	年有效剂量 或年当量剂量
全身均匀照射	$\leq 20\text{mSv}$	全身均匀照射	$\leq 1\text{mSv}$

注:表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。

1. 剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 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 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。

2. 年管理剂量约束值

根据辐射环境影响评价报告表,取年有效剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束
值,即对工作人员年管理剂量约束值不超过 2mSv;对于公众年管理剂量约束值不超过
0.1mSv。

4.2 参考标准

本报告有关事项,参考《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的有关规定。
标准中 6.1 探伤室放射防护要求规定:

6.1.2应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB18871的要求。

6.1.3探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

b)屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.4探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a)探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同6.1.3；

b)对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面30cm处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\ \mu\text{Sv/h}$ 。

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

6.1.6探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

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

6.1.8探伤室防护门上应有符合GB18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

4.3参考依据

《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）

提供的烟台市（威海原隶属于烟台市）环境天然辐射水平见表4-2。

表 4-2 烟台市（威海原隶属于烟台市）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	2.14~12.05	5.84	1.66
道 路	1.94~20.14	6.49	2.39
室 内	4.56~20.53	10.11	2.71

五、验收监测

5.1 现场监测

为掌握公司 X 射线探伤机正常运行情况下探伤室周围的辐射环境水平，对公司探伤室周围剂量率进行了现场监测，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

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. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

3、监测时间与环境条件

2023 年 9 月 21 日；天气：晴；温度：21.1℃；相对湿度：41.4%。

4. 监测方法

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)，将仪器接通电源预热 15min 以上，仪器探头距离被测表面 30cm，设置好测量程序，每组读取 10 个数据，经过仪器校准因子校准，计算均值和标准偏差。

5. 监测仪器

便携式 FH40G+FHZ672E-10 型 X- γ 剂量率仪。监测仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 监测仪器参数一览表

序号	项目	参数
1	仪器名称	便携式 X- γ 剂量率仪
2	仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
3	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
4	天然本底扣除探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
5	能量范围	33keV~3MeV
6	检定单位	山东省计量科学研究院
7	检定证书编号	Y16-20222192
8	检定有效期至	2023 年 12 月 20 日

6. 监测工况

探伤室使用 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机。监测时工况如表 5-2 所示。

表 5-2 监测工况表

探伤机型号	数量	额定参数		监测时工况		有无工件
		管电压 (kV)	管电流 (mA)	管电压 (kV)	管电流 (mA)	
XXGH-2505	1 台	250	5	230	5	无

7. 检测技术规范

《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)。

5.2 监测结果

监测点位距离探伤室四周墙体、防护门、通风口外 30cm，室顶上方 30cm。探伤机监测结果见表 5-3。监测点位示意图见图 5-1。

表 5-3 探伤机开-关机状态下探伤室周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点 位	点位描述	关机状态		开机状态		备注
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差	
A1-1	曝光室北墙外 30cm 处 (空压机室内)	132.5	2.21	136.7	1.56	机位 1
A1-2	曝光室北墙外偏东侧 30cm 处 (空压机室内)	--	--	140.9	2.04	
A1-3	曝光室北墙外偏西侧 30cm 处 (空压机室内)	--	--	142.7	2.23	机位 4
A2	曝光室南墙外 30cm 处	122.1	2.35	143.8	3.16	机位 3
A3-1	曝光室室顶外 30cm 处	112.8	2.81	4.2 μ Gy/h	0.03	机位 2
A3-2	曝光室室顶西北侧外 30cm 处	--	--	1.7 μ Gy/h	0.03	机位 4
A3-3	曝光室室顶西南侧外 30cm 处	--	--	2.2 μ Gy/h	0.03	机位 6
A3-4	曝光室室顶东北侧外 30cm 处	--	--	1.5 μ Gy/h	0.03	机位 1
A3-5	曝光室室顶东南侧外 30cm 处	--	--	1.3 μ Gy/h	0.01	机位 3
A4	通风口外 30cm 处	121.6	2.83	1.0 μ Gy/h	0.01	机位 1
A5	操作位	114.4	3.41	153.0	2.22	机位 2

A6	曝光室迷道外墙 30cm 处	124.6	2.86	142.2	2.01	机位 3
A7	曝光室东墙外 30cm 处	122.9	2.86	133.4	1.75	机位 1
A8-1	曝光室小防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	153.9	2.80	机位 3
A8-2	曝光室小防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	142.2	2.95	
A8-3	曝光室小防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	104.3	2.31	
A8-4	曝光室小防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	115.1	2.04	
A8-5	曝光室小防护门中间外 30cm 处	94.4	2.45	129.3	3.31	
A8-6	曝光室小防护门中间偏左外 30cm 处	--	--	124.8	2.62	
A8-7	曝光室小防护门中间偏右外 30cm 处	--	--	131.2	2.55	
A9-1	曝光室大防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	409.9	3.51	机位 6
A9-2	曝光室大防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	391.6	3.66	
A9-3	曝光室大防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	168.6	1.75	
A9-4	曝光室大防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	96.1	2.31	
A9-5	曝光室大防护门中间外 30cm 处	62.9	1.56	94.6	2.64	
A9-6	曝光室大防护门中间偏左外 30cm 处	--	--	95.7	0.84	
A9-7	曝光室大防护门中间偏右外 30cm 处	--	--	92.1	1.20	
A10	穿线口外 30cm 处	122.9	3.57	301.9	2.85	机位 2
A11-1	曝光室西墙外 30cm 处	125.3	2.22	132.7	1.10	机位 5
A11-2	曝光室西墙外偏南侧 30cm 处	--	--	124.2	2.10	机位 6
A11-3	曝光室西墙外偏北侧 30cm 处	--	--	130.8	2.12	机位 4
A12	探伤室北侧生产车间南墙外 1m 处	103.8	1.60	116.6	2.10	机位 1
范 围		62.9~132.5		92.1nGy/h~ 4.2μGy/h		--

注：①表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h，宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9；

②检测时，在曝光室内布置 6 个机位，探伤机射束为东西周向，机位 1 距离北墙 1.0m，机位 2 距离北墙 3.0m，机位 3 距离南墙 1.0m，机位 1、2、3 距离东墙均为 1.0m，机位 4 距离北墙 1.0m，机位 5 距离北墙 3.0m，机位 6 距离南墙 1.0m，机位 4、5、6 距离西墙均为 1.0m，曝光室内无工件。

③点位 A1-1~A2、A4~A6、A8-1~A11-3 检测时均位于室内，检测时地面为水泥；点位 A3-1~A3-5、A7、A12 检测时均位于室外，检测时地面为水泥。

以上可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室周围剂量率为(62.9~132.5)nGy/h，

处于烟台市（威海原隶属于烟台市）环境天然辐射水平范围内；X射线探伤机开机状态下，探伤室四周屏蔽墙外、通风口外、防护门外30cm处剂量率为 $92.1\text{ nSv/h} \sim 1.0\text{ }\mu\text{Gy/h}$ ，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定不大于 $2.5\text{ }\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。探伤室顶上方30cm处剂量率为 $1.3\text{ }\mu\text{Gy/h} \sim 4.2\text{ }\mu\text{Gy/h}$ ，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定 $100\text{ }\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。

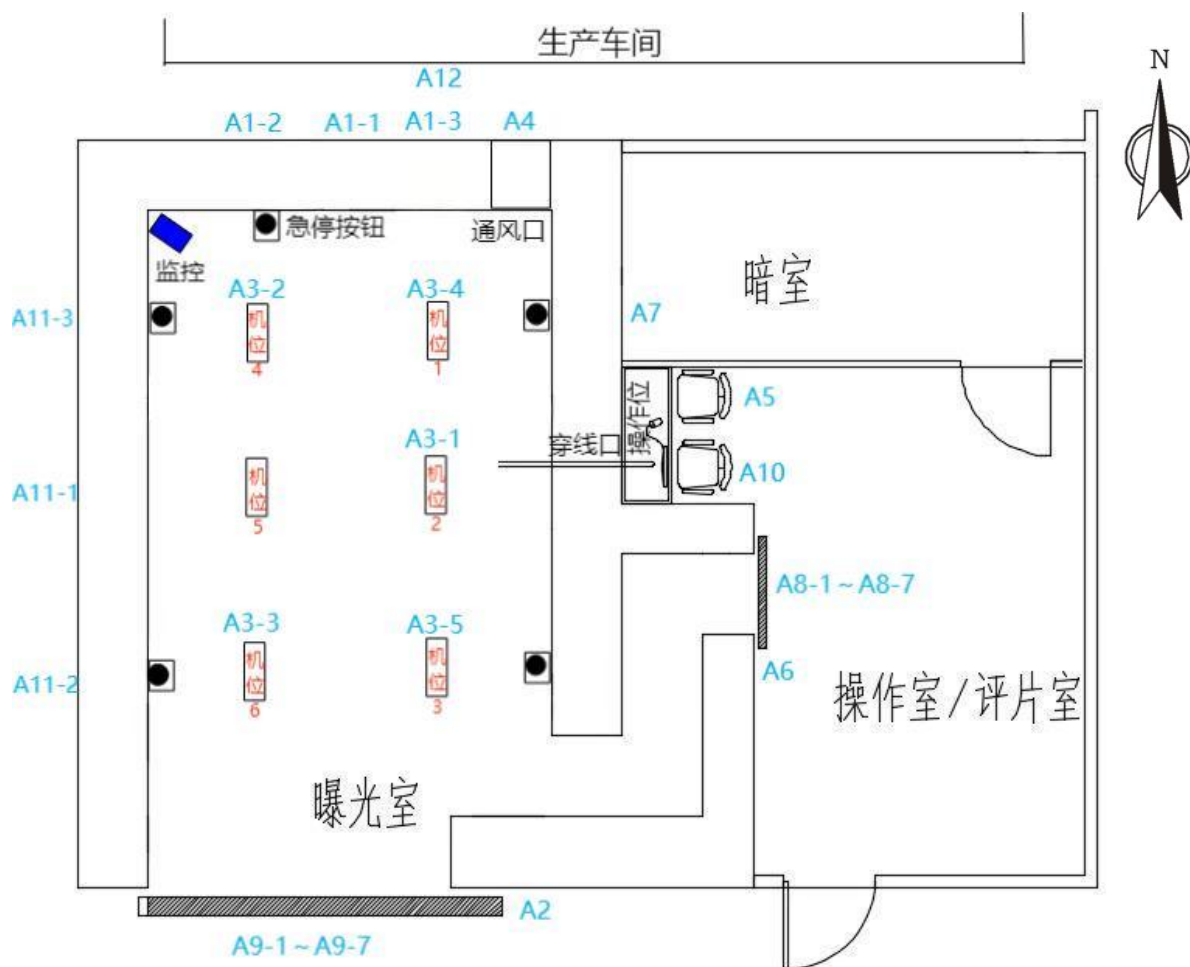


图 5-1 检测布点示意图

六、职业和公众受照剂量

6.1 年有效剂量估算公式

$$H=0.7 \times D_r \times T \quad (6-1)$$

式中: H ——年有效剂量, Sv/a ;

T ——年受照时间, h ;

0.7 ——吸收剂量对有效剂量的换算系数, Sv/Gy ;

D_r —— X 剂量率, Gy/h 。

6.2 照射时间确定

根据公司提供资料, 本项目 X 射线探伤机年累计总曝光时间不超过 $150h$ 。公司有 3 名辐射工作人员。

6.3 居留因子

表 6-1 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	操作室操作位、探伤室 北侧生产车间
部分居留	$1/2 \sim 1/5$	走廊、休息室、杂物间	--
偶然居留	$1/8 \sim 1/40$	厕所、楼梯、人行道	--

6.4 职业工作人员受照剂量

公司配备了 3 名辐射工作人员。公司已委托了有资质的单位对辐射工作人员进行个人剂量检测。辐射工作人员建立了个人剂量档案, 按照相关要求进行了档案填写, 做到了 1 人 1 档。

因本项目刚刚开展, 辐射工作人员的个人剂量未到检测周期, 本次验收采用理论计算方法估算辐射工作人员的受照剂量。

根据本次验收监测结果, 探伤机开机时辐射工作人员活动区域在操作位, 该处检测数据为 $153.0nGy/h$ 。将辐射工作人员分为 2 组, 两人一组进行探伤, 3 名辐射工作人员的受照时间约为 $100h$, 由公式 (6-1) 估算职业人员的年有效剂量为:

$$H=0.7 \times D_r \times T=0.7 \times 153.0 \times 100 \approx 0.011mSv/a$$

以上可知，辐射工作人员的最大受照剂量约为 0.011mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

6.5 公众成员受照剂量

采用开机状态下曝光室周围的辐射剂量率最大值进行计算公众成员的年有效剂量，本项目周围公众成员的年有效剂量计算详见表 6-2。

表 6-2 周围公众成员年受照剂量

停留人员描述	最大剂量率 (nGy/h)	时间 (h)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
曝光室四周经过人员	409.9	150	1/4	0.011
探伤室北侧生产车间	116.6	150	1	0.012

注：探伤室东侧、北侧、西侧、南侧墙体以及大防护门外公众成员可到达，取以上位置最大辐射剂量率（探伤室大防护门左侧门缝的辐射剂量率）计算公众成员受照剂量，公众成员不在探伤室周围长时间驻留，居留因子取 1/4。

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为 0.012mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

七、辐射安全管理

根据《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）、《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）及生态环境主管部门的要求，射线装置和同位素使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了核查。

7.1 组织机构

公司成立了辐射安全与环境保护管理组，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，并安排了 1 名本科学历的技术人员负责公司的辐射安全管理工作。

7.2 辐射安全管理制度及其落实情况

1. 工作制度。制定了《辐射防护与安全管理制度》、《X 射线检测人员岗位责任制度》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》等制度。

2. 操作规程。制定了《X 射线机安全操作规程》，并严格按照操作规程中的要求填写操作记录。

3. 应急预案。编制了《辐射事故应急预案》，公司将按规定要求开展应急演练。

4. 监测方案。编制了《辐射监测方案》，配备了 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。

5. 人员培训。制定了《辐射工作人员培训制度》。3 名辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核。

6. 个人剂量。公司现有 3 名辐射工作人员，公司已委托有资质单位进行个人剂量检测，并建立了工作人员个人剂量档案，1 人 1 档。

7. 年度评估。公司将按要求编写辐射安全与防护状况年度评估报告，并按要求提交。

8. 配备了监测设备、报警仪器和辐射防护用品，1 台 RG1000 型固定式辐射监测报警仪，1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，1 部 HY2010 型个人剂量报警仪，1 套铅防护服。

9. 核技术利用辐射安全申报系统单位信息与维护。根据《国家核技术利用辐射安全管理系统管理规定》（环办〔2012〕83 号）及其使用技术细则和生态环境管理部门的要求，及时录入和维护公司相关信息。

八、验收监测结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目概况

为满足生产需求，保证生产产品的质量，公司在生产车间中部新建一座探伤室，并购置 1 台 X 射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测。

2023 年 6 月，公司委托编制了《山东前卫环保设备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，并于 2023 年 7 月 25 日取得了威海市生态环境局临港分局的批复（威环临港辐审表〔2023〕2 号）；2023 年 9 月 19 日公司申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[10803]，有效期至 2028 年 9 月 18 日，许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

8.1.2 现场核查结果

公司成立了辐射安全与环境保护管理组，确定了岗位职责。配备了 3 名辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核。制定了《辐射防护与安全管理制度》《X 射线机安全操作规程》《X 射线检测人员岗位责任制度》《设备检修维护制度》《辐射监测方案》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度》等制度，编制了《辐射事故应急预案》等，并规定每年进行应急演练。开展了个人剂量检测和健康查体，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

8.1.3 辐射安全防护情况

1. 曝光室四周墙体采用 700mm 混凝土，室顶采用 350mm 混凝土。

2. 本项目验收规模为 1 台 X 射线探伤机和 1 座探伤室。探伤室设有工作状态指示灯、电离辐射警告标志及门机联锁装置，曝光室室内东墙南北段、西墙南北段和北墙共设有 5 处急停按钮。

3. 公司配有 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，1 部 HY2010 型个人剂量报警仪。3 名操作人员均佩带了个人剂量计。

8.1.4 现场监测结果

X 射线探伤机在关机状态下，探伤室外剂量率为（62.9~132.5）nGy/h，处于烟台市（威海原隶属于烟台市）环境天然辐射水平范围内。X 射线探伤机开机状态下，探伤室四周屏蔽墙外、通风口外、防护门外 30cm 处剂量率为 92.1nSv/h~1.0 μGy/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定不大于 2.5 μSv/h

的标准限值。探伤室顶上方 30cm 处剂量率为 $1.3 \mu\text{Gy/h} \sim 4.2 \mu\text{Gy/h}$ ，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。

8.1.5 职业人员与公众受照剂量结果

经估算，辐射工作人员最大年有效剂量约为 0.011mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

经估算，公众成员最大年有效剂量约为 0.012mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，低于 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

综上所述，山东前卫环保设备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环保手续、辐射安全管理制度齐全，落实了辐射安全防护措施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境的影响满足标准要求。具备建设项目竣工环境保护验收合格的条件。

8.2 建议

1. 按照有关规定和要求，组织年度辐射事故应急演练，做好记录和总结，及时修订公司的辐射事故应急预案。

2. 根据放射性同位素与射线装置安全管理办法的要求，认真组织编制公司射线装置安全和防护年度评估报告，及时提报当地生态环境部门和录入核技术利用辐射安全申报系统。

3. 适时完善辐射安全规章制度。

4. 加强个人剂量档案管理。

九、“三同时”验收表

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表															
填表单位（盖章）： 山东前卫环保设备有限公司				填表人（签字）：				项目经办人（签字）：							
建设项目	项目名称		X射线探伤机及探伤室应用项目				项目代码		/		建设地点		山东省威海市临港经济技术开发区泉州路204号（公司生产车间）		
	行业类别（分类管理名录）		五十五、核与辐射：172核技术利用建设项目				建设性质		新建				项目厂区中心经度/纬度 122.074506，37.278276		
	设计生产能力		购置1台X射线探伤机				实际生产能力		使用1台X射线探伤机		环评单位		山东益景检测技术有限公司		
	环评文件审批机关		威海市生态环境局临港区分局				审批文号		威环临港辐审表（2023）2号		环评文件类型		报告表		
	开工日期		/				竣工日期		2023.8		排污许可申领时间				
	环保设施设计单位						环保设施施工单位				本工程排污许可证编号				
	验收单位		山东丹波尔环保科技有限公司				环保设施监测单位		山东丹波尔环保科技有限公司		验收监测时工况		电压230kV，电流5mA		
	投资总概算（万元）		150				环保投资总概算（万元）		20		所占比例（%）		13		
	实际总投资（万元）		120				实际环保投资（万元）		50		所占比例（%）		41.7		
	废水治理（万元）		废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固体废物治理（万元）				绿化及生态（万元）		其他（万元）		
新增废水处理设施能力						新增废气处理设施能力				年平均工作时					
运营单位		山东前卫环保设备有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				91370003130368132		验收时间		2023年11月	
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放量（2）	本期工程允许排放量（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
	废水							0							
	化学需氧量							0							
	氨氮							0							
	石油类							0							
	废气							0							
	二氧化硫							0							
	烟尘							0							
	工业粉尘							0							
	氮氧化物							0							
	工业固体废物							0							
	与项目有关的其它特征污染物		X射线	铅房四周屏蔽体外剂量率<2.5μSv/h；，辐射工作人员最大年有效剂量约为0.01mSv/a；公众成员最大年	铅房四周屏蔽体外剂量率不大于2.5μSv/h；，工作人员年有效剂量不超过2mSv/a；公众成员年有效剂量不超过										
	注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少 2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1） 3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年														

附件目录

附件一：委托书

附件二：环境影响报告表审批意见

附件三：辐射安全许可证

附件四：辐射工作安全责任书

附件五：危废处置协议

附件六：验收检测报告

附件一：委托书

委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，我单位 X 射线探伤机及探伤室应用项目 需进行竣工环境保护验收，现委托贵单位对该项目进行竣工环境保护验收监测。

特此委托

山东前卫环保设备有限公司（盖章）

2023 年 9 月 15 日

附件二：环境影响报告表审批意见

审批意见：

威环临港辐审表【2023】2号

一、经研究，对山东前卫环保设备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目提出审批意见如下：

二、山东前卫环保设备有限公司位于威海市临港经济技术开发区温州路59号，项目拟于生产车间中部新建1座单层探伤室，购置1台XXGH-2505型周向X射线探伤机（最大管电压250KV，最大管电流5mA），用于产品的无损检测，核技术利用类型属II类射线装置。项目总投资150万元，其中环保投资20万元。该项目在落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施和本审批意见要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我分局同意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建设该项目。

三、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求，落实和完善该项目的辐射安全与防护措施，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，落实岗位职责。

2、落实射线装置使用登记制度、操作规程以及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、制定培训计划，辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训，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18号）建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，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。配备1台辐射巡检仪，并为本项目探伤机房配备个人剂量报警仪2部，利用辐射巡检仪定期对探伤机房周围的辐射剂量率进行自主监测，做好记录。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准GB18871-2002》的规定，项目实施后，你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行0.1mSv/a和2mSv/a，发现个人剂量监测结果异常时，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1、严格按照《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）开展辐射安全与防护工作，确保探伤室墙体和门的辐射屏蔽体外30cm处剂量当量率不大于2.5μSv/h；

2. 在辐射工作场所醒目位置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. 在X射线检测系统周围设置围挡，并在入口处设置专人检查，以防无关人员误入。

4. 落实探伤室门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施，做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维护、维修档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。

5. 落实 X 射线装置使用登记制度，建立使用台账，做好 X 射线装置的安全保卫工作，防止丢失、被盗。

6. 制定并严格执行辐射环境监测计划。委托第三方定期使用 1 台 X-γ 辐射空气比释动能率仪，开展辐射环境监测，向生态环境部门报送监测数据。

7. 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向威海市、区生态环境部门提交年度评估报告。

（四）本项目施工期要合理处置产生的噪声、废水和生活污水、生活垃圾和建筑垃圾、施工扬尘，营运期不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气，危险废物包括废胶片和废显（定）影液，需按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移管理办法》等危废管理相关规定要求，对危险废物实行联单管理和台账管理，规范贮存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。

（五）制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康等部门报告。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目建成后，要按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施开展自行验收、编制验收报告，除按照国家规定需要保密的情形外，你单位应当依法向社会公开验收报告，按要求登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行公示，并将验收档案报威海市生态环境局临港区分局备案；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

四、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，应当重新报批环境影响评价文件。若环评文件自批复之日起超过 5 年，方决定该项目开工建设，应及时向生态环境部门报告，重新编制环境影响评价报告，并重新报批。

五、你单位在取得重新颁发的辐射安全许可证前不得从事本项目涉及的辐射活动，由威海市生态环境局临港区分局负责建设和运营期间的环境保护监督管理。



附件三：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： 山东前卫环保设备有限公司

统一社会信用代码： 913710003130368132

地 址： 山东省威海市环翠区威海临港经济技术开发区泉州路204号

法定代表人： 张雪梅

证书编号： 鲁环辐证[10803]

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： 2028年09月18日



发证机关： 威海市生态环境局
(公章)
发证日期： 2023年09月19日

中华人民共和国生态环境部监制

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	山东前卫环保设备有限公司		
地 址	山东省威海市环翠区威海临港经济技术开发区泉州路204号		
法定代表人	张雪梅	电话	18663123636
证件类型	身份证	号码	371002198601085526
涉源 部门	名 称	地 址	负责人
	山东前卫环保设备有限公司	山东省威海市环翠区威海临港经济技术开发区泉州路204号	赵连勤
种类和范围	使用 II 类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	鲁环辐证[10803]		
有效期至	2028 年 09 月 18 日		
发证日期	2023 年 09 月 19 日 (发证机关章)		

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

附件四：辐射工作安全责任书

辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人身健康，落实辐射工作安全责任，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》（国务院令第449号）的有关规定，山东前卫环保设备有限公司承诺：

- 一、单位负责人 张雪梅（职务 法人代表）为本单位辐射工作安全责任人。
- 二、设置专职机构辐射安全与环境保护管理组（机构名称）负责射线装置的安全和防护工作。
- 三、在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。
- 五、指定专人殷晓飞（姓名）负责射线装置保管工作。射线装置单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还射线装置时及时进行登记、检查，做到账物相符。
- 六、保证辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。
- 七、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。
- 八、对本单位辐射人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。
- 九、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级环保部门备案。
- 十、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十一、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单位：山东前卫环保设备有限公司（公章）

法定代表人（签字）

负责人：

电话：2023.8.1 18560057931

日期：2023.8.1



附件五：危废处置协议



HB-HG-WFCZ(BC)-202106

危险废物委托处置合同补充协议

合同编号：雅环 2023 东顺 C 危废 350

委托方（甲方）：山东前卫环保设备有限公司

受托方（乙方）：山东东顺环保科技有限公司

危险废物经营许可证代码：威危证 2 号

甲乙双方于 2022 年 09 月 01 日签订了一份合同编号为雅环 2022 东顺 C 危废 354 的《危险废物委托处置合同》（下称“原合同”），现经双方协商，就变更原合同约定内容事宜达成一致，特签订本协议，以资共同遵守。

第一条 双方同意，变更原合同项下危险废物的处置价格和危废类别，涉及变更的危险废物明细（只列明新增或涉及变更的危险废物）如下：

序号	废物名称	危废代码	包装方式	预计处置量（吨）	处置价格（不含税）	处置价格（含税）	处置方式	备注
1	废桶	900-041-49	袋装	0.3	3301.89	3500	焚烧	/
2	废漆渣	900-252-12	袋装	0.1	3301.89	3500	焚烧	/
3	废过滤棉	900-041-49	袋装	0.2	3301.89	3500	焚烧	/
4	废活性炭	900-039-49	袋装	0.05	3301.89	3500	焚烧	/
5	废胶片	900-019-16	袋装	0.1	3301.89	3500	焚烧	/
6	废显影液	900-019-16	桶装	0.2	3301.89	3500	焚烧	/
7	废催化剂	900-041-49	袋装	0.05	3301.89	3500	焚烧	/
预计处置量合计（吨）				1.0	预估合同总价（元）		3500	

处置服务费用说明：

1. 处置价格包含处置费、仓储费、化验分析及税金，税率约定按原合同约定执行。
2. 危险废物有关装车及运输的内容按原合同约定执行。
3. 危险废物的实际委托处置数量超过预计处置量的，按实际委托处置数量结算。
4. 其他：/

第二条 双方同意，如本协议变更原合同项下任一种危险废物的处置价格的，则本协议签订前已转运（以是否已开具危险废物转移联单为判定标准）的危险废物仍按原合同约定价格进行结算，本协议签订后转运的危险废物



按本协议约定处置价格进行结算。

第三条 本协议的废物名称、数量、单价等信息为甲乙双方商业秘密，仅限于内部存档，不得向第三方提供或非因本合同目的而使用。

第四条 委托期限自 2022 年 09 月 01 日起至 2023 年 12 月 31 日止。

第五条 本协议约定事项与原合同不一致的，均以本协议为准；本协议未约定事项均按原合同约定执行。本协议附件为本协议不可分割的一部分，具有与本协议同等的法律效力。

第六条 本协议自双方签字盖章之日起生效。

第七条 本协议壹式肆份，甲方执贰份，乙方执贰份，各份具有同等法律效力。

第八条 其他约定：/

- 正文完 -

甲方（盖章）：



签署日期：2023 年 07 月 29 日

乙方（盖章）：



签署日期：2023 年 07 月 29 日



附件六：验收检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2023]第 486 号

项目名称：X射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：山东前卫环保设备有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2023 年 10 月 12 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

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检测 报 告

检测项目	X- γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	山东前卫环保设备有限公司 田达 15098159633		
检测类别	委托检测	检测地点	探伤室周围及保护目标处
委托日期	2023 年 9 月 15 日	检测日期	2023 年 9 月 21 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 μ Gy/h; 能量范围: 33keV~3MeV; 相对固有误差<7.6%(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: Y16-20222192; 检定有效期至: 2023 年 12 月 20 日; 校准因子: 0.99。		
环境条件	天气: 晴 温度: 21.2 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: 41.4%		
解释与说明	山东前卫环保设备有限公司购置并使用 1 台 X 射线探伤机 (XXGH-2505 型周向 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。现依据相关标准在探伤室周围及保护目标处进行布点检测。 检测结果见第 2-4 页; 检测布点示意图及现场照片见附图。		

027

检测 报 告

表 1 关机状态下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	标准偏差
1#	曝光室北墙外 30cm 处 (空压机室内)	132.5	2.21
2#	曝光室南墙外 30cm 处	122.1	2.35
3#	曝光室屋顶外 30cm 处	112.8	2.81
4#	通风口外 30cm 处	121.6	2.83
5#	操作位	114.4	3.41
6#	曝光室迷道外墙 30cm 处	124.6	2.86
7#	曝光室东墙外 30cm 处	122.9	2.86
8#	曝光室小防护门中间外 30cm 处	94.4	2.45
9#	曝光室大防护门中间外 30cm 处	62.9	1.56
10#	穿线口外 30cm 处	122.9	3.57
11#	曝光室西墙外 30cm 处	125.3	2.22
12#	探伤室北侧生产车间南墙外 1m 处	103.8	1.60
范 围		62.9~132.5	

注：①表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9。
②点位 1#、2#、4#-6#、8#-11#位于室内，检测时地面为水泥；点位 3#、7#、12#位于室外，检测时地面为水泥。

检 测 报 告

表 2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A1-1	曝光室北墙外 30cm 处(空压机室内)	136.7	1.56	机位 1
A1-2	曝光室北墙外偏东侧 30cm 处(空压机室内)	140.9	2.04	
A1-3	曝光室北墙外偏西侧 30cm 处(空压机室内)	142.7	2.23	机位 4
A2	曝光室南墙外 30cm 处	143.8	3.16	机位 3
A3-1	曝光室室顶外 30cm 处	4.2 μ Gy/h	0.03	机位 2
A3-2	曝光室室顶西北侧外 30cm 处	1.7 μ Gy/h	0.03	机位 4
A3-3	曝光室室顶西南侧外 30cm 处	2.2 μ Gy/h	0.03	机位 6
A3-4	曝光室室顶东北侧外 30cm 处	1.5 μ Gy/h	0.03	机位 1
A3-5	曝光室室顶东南侧外 30cm 处	1.3 μ Gy/h	0.01	机位 3
A4	通风口外 30cm 处	1.0 μ Gy/h	0.01	机位 1
A5	操作位	153.0	2.22	机位 2
A6	曝光室迷道外墙 30cm 处	142.2	2.01	机位 3
A7	曝光室东墙外 30cm 处	133.4	1.75	机位 1
A8-1	曝光室小防护门左侧门缝外 30cm 处	153.9	2.80	机位 3
A8-2	曝光室小防护门右侧门缝外 30cm 处	142.2	2.95	
A8-3	曝光室小防护门上侧门缝外 30cm 处	104.3	2.31	
A8-4	曝光室小防护门下侧门缝外 30cm 处	115.1	2.04	
A8-5	曝光室小防护门中间外 30cm 处	129.3	3.31	
A8-6	曝光室小防护门中间偏左外 30cm 处	124.8	2.62	
A8-7	曝光室小防护门中间偏右外 30cm 处	131.2	2.55	

检测报告

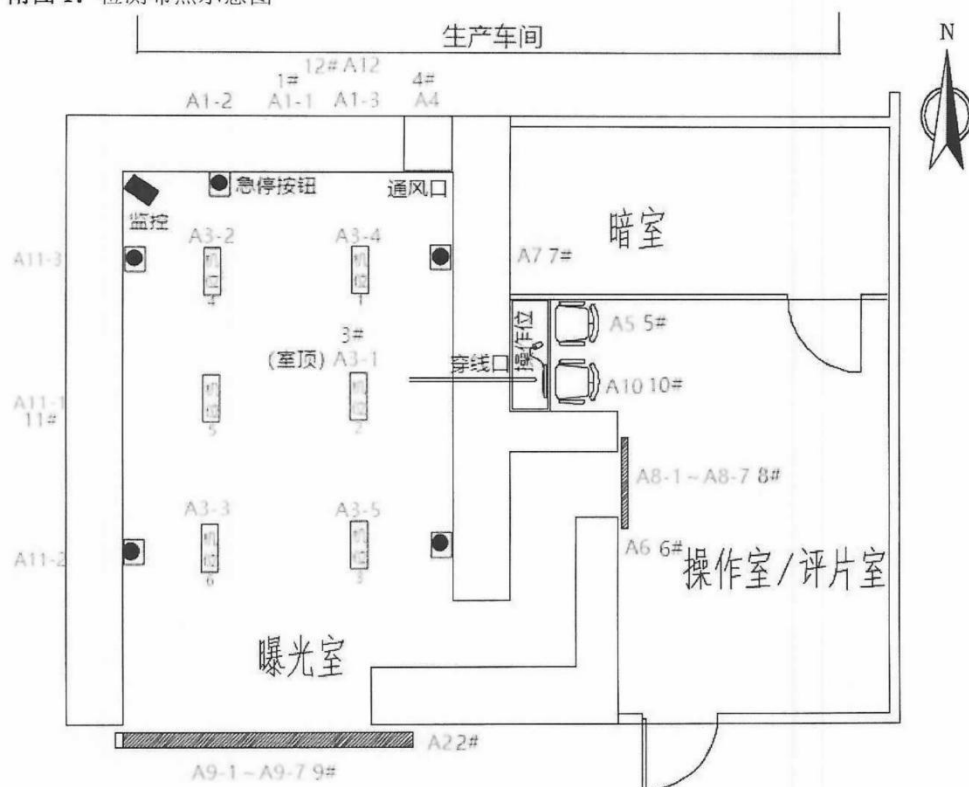
续表 2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A9-1	曝光室大防护门左侧门缝外 30cm 处	409.9	3.51	机位 6
A9-2	曝光室大防护门右侧门缝外 30cm 处	391.6	3.66	
A9-3	曝光室大防护门上侧门缝外 30cm 处	168.6	1.75	
A9-4	曝光室大防护门下侧门缝外 30cm 处	96.1	2.31	
A9-5	曝光室大防护门中间外 30cm 处	94.6	2.64	
A9-6	曝光室大防护门中间偏左外 30cm 处	95.7	0.84	
A9-7	曝光室大防护门中间偏右外 30cm 处	92.1	1.20	
A10	穿线口外 30cm 处	301.9	2.85	机位 2
A11-1	曝光室西墙外 30cm 处	132.7	1.10	机位 5
A11-2	曝光室西墙外偏南侧 30cm 处	124.2	2.10	机位 6
A11-3	曝光室西墙外偏北侧 30cm 处	130.8	2.12	机位 4
A12	探伤室北侧生产车间南墙外 1m 处	116.6	2.10	机位 1
范 围		92.1nGy/h~4.2μGy/h		

注：①检测时，使用 XXGH-2505 型周向 X 射线探伤机东西周向照射；
②开机时，XXGH-2505 型周向 X 射线探伤机电压为 230kV，电流为 5mA；
③检测时，在曝光室内布置 6 个机位，探伤机射束为东西周向，机位 1 距离北墙 1.0m，机位 2 距离北墙 3.0m，机位 3 距离南墙 1.0m，机位 1、2、3 距离东墙均为 1.0m，机位 4 距离北墙 1.0m，机位 5 距离北墙 3.0m，机位 6 距离南墙 1.0m，机位 4、5、6 距离西墙均为 1.0m，曝光室内无工件。
④点位 A1-1~A2、A4~A6、A8-1~A11-3 检测时均位于室内，检测时地面为水泥；点位 A3-1~A3-5、A7、A12 检测时均位于室外，检测时地面为水泥。

检 测 报 告

附图 1: 检测布点示意图



检测报告

附图 2: 现场照片



以 下 空 白

检测人员 王道凯 核验人员 韩作明 批准人 刘会雄

编制日期 2023.10.12 核验日期 2023.10.12 批准日期 2023.10.12