

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: 东营市工业产品检验与计量检定中心

编制单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

编制日期: 2023 年 7 月 31 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：东营市工业产品检验与计量检定中心

电 话：15666678938

传 真：— —

邮 编：257092

地 址：山东省东营市东营区大渡河路 231 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	12
四、验收监测标准及参考依据	16
五、验收监测	19
六、职业和公众受照剂量	26
七、辐射安全管理	28
八、验收监测结论与建议	29
九、附件	
1. 委托书	
2. 环境影响评价报告表审批意见	
3. 辐射安全许可证	
4. 关于成立辐射安全与环境保护管理科的通知	
5. 辐射工作安全责任书	
6. 本项目验收监测报告	

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	山东省东营市东营区微山路 1 号， 东营市工业产品检验与计量检定实验室 二号实验室内
建设单位	单位名称	东营市工业产品检验与计量检定中心		
	通信地址	山东省东营市东营区大渡河路 231 号		
	法人代表	包茂东	邮政编码	257092
	联系人	崔晓通	电话	15666678938
环境影响 报告表	编制单位	山东丹波尔环境科技有 限公司	完成时间	2023 年 1 月
	审批部门	东营市生态环境局	批复时间	2023 年 2 月 10 日
验收监测	验收监测 时间	2023 年 6 月 15 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	100 万元	核技术项目 环保投资	23 万元
应用类型	射线装置	使用 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机 和 1 台 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机），II 类		

1.1 引 言

东营市工业产品检验与计量检定中心（以下简称“中心”）是东营市市场监督管理局领导下的综合性产品质量监督检验机构，1985 年 9 月 23 日经东营市编制委员会批准成立，1996 年列为副县级事业单位。主要工作职责是受政府部门委托开展工业产品质量监督检验工作、产品质量检验检测、认证检验、咨询、评价及风险监测等技术服务工作；参与标准制定修订及验证工作；为缺陷产品召回工作提供技术保证；面向社会提供相关技术服务。

为了开展产品质量监督检验工作，检测产品质量，中心在二号实验室内东北角新建一座探伤室，包括曝光室、操作室，并配备 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机和 1 台 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机），用于固定(室内)场所无损检测。

2023 年 1 月，中心委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《东营市工业产品检验

与计量检定中心 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 2 月 10 日取得了东营市生态环境局的批复（东环辐审[2023]01 号）。

中心于 2023 年 4 月 24 日申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[05741]，有效期至 2028 年 4 月 23 日，许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

本项目于 2023 年 5 月份进行调试。

根据《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的要求，受东营市工业产品检验与计量检定中心的委托，山东丹波尔环境科技有限公司承担了该建设项目竣工环境保护验收监测工作，于 2023 年 6 月 15 日对该项目进行了现场验收监测和检查，在此基础上编制了《东营市工业产品检验与计量检定中心 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》。2023 年 7 月 10 日对东营市工业产品检验与计量检定中心组织召开验收会议，根据验收组专家意见，对原报告进行修改形成《东营市工业产品检验与计量检定中心 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 验收监测目的

1. 通过现场验收监测，对该项目环境保护设施建设、运行、辐射安全防护措施和环境管理等情况进行全面的检查与测试，判断其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。

2. 根据现场检查、监测结果分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，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。

3. 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论，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，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. 10. 1 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；国务院令第 709 号第二次修订，2019. 3. 2；

5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令第 31 号，2006. 3. 1 施行；生态环境部令第 20 号修订，2021. 1. 4；
6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号，2011. 5. 1 施行；
7. 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部、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》，原国家环境保护总局、公安部、卫生部，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，原环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017. 11. 20 施行；
10. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日印发；
10. 《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 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通过，2019. 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）；
6. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.3.3 其他验收依据

1. 《东营市工业产品检验与计量检定中心 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2023 年 1 月；
2. 《东营市工业产品检验与计量检定中心 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》审批意见，东营市生态环境局，东环辐审[2023]01 号，2023 年 2 月 10 日；

3. 东营市工业产品检验与计量检定中心 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. 项目名称

X 射线探伤机及探伤室应用项目。

2. 项目性质

新建。

3. 项目位置

东营市工业产品检验与计量检定中心位于山东省东营市东营区大渡河路 231 号，本项目探伤室位于山东省东营市东营区微山路 1 号，本项目地理位置示意图见图 2-1，项目周边影像关系见图 2-2，其中环评评价范围与验收范围一致。

本项目探伤室位于东营市工业产品检验与计量检定实验室二号实验室内东北角，距离二号实验室北侧边界 6m，距离二号实验室东侧边界 4m，距离二号实验室南侧边界 36m，距离二号实验室西侧边界 70m。曝光室实体屏蔽边界外 50m 范围内有 1 处环境保护目标，为曝光室东侧 30m 综合楼。中心平面布置示意图见图 2-3，探伤室平面布置示意图见图 2-4。

4. 验收规模

环评规模为 1 座探伤室，2 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机和 1 台 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机），用于固定(室内)场所无损检测。

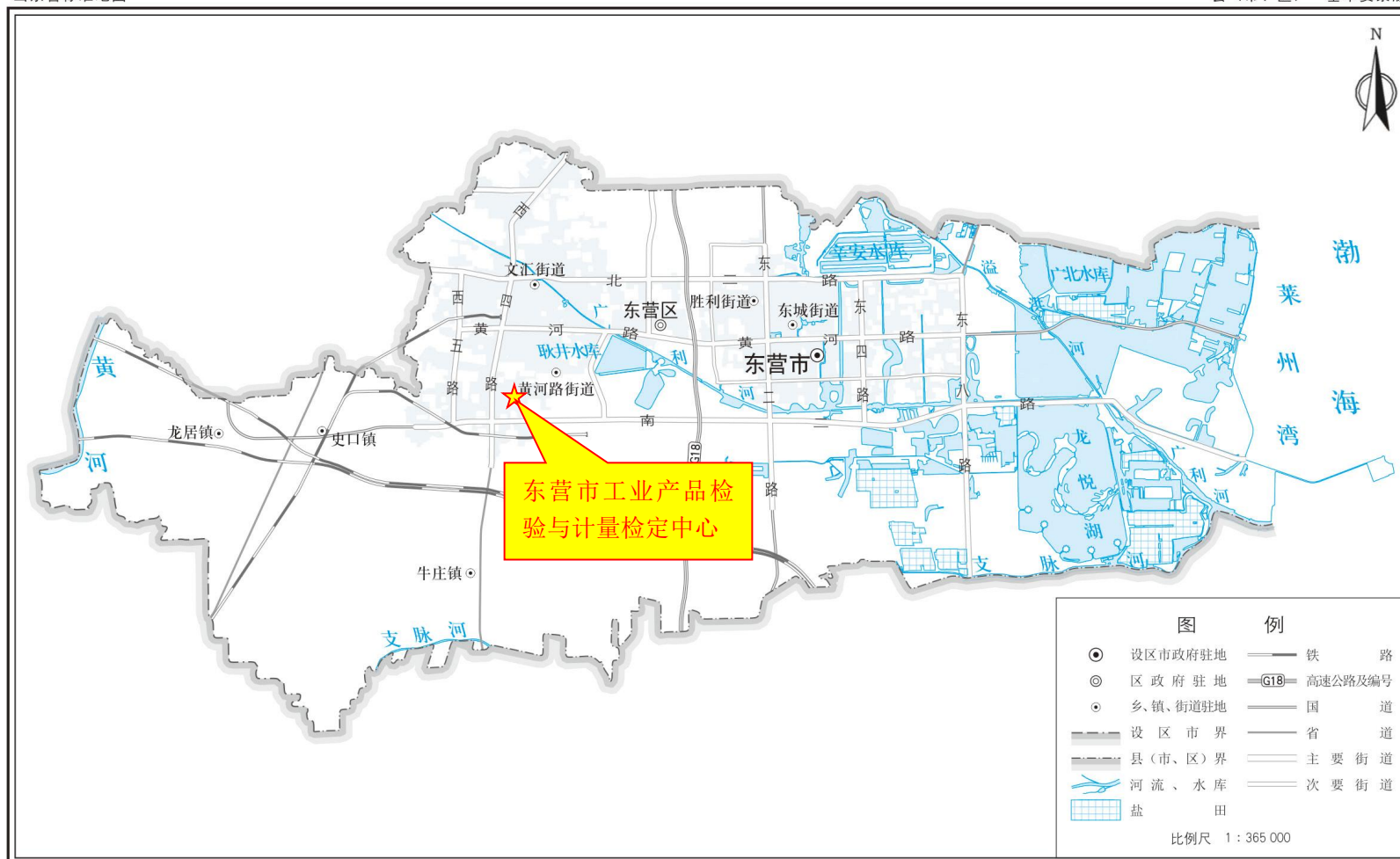
本次验收规模与环评规模一致。射线装置明细详见表 2-1。

现状照片见图 2-5。

表 2-1 射线装置明细表

序号	型号	数量	生产厂家	最大管电压	最大管电流	辐射角度	备注
1	XXG-3005	1	丹东理光射线仪器有限公司	300kV	5mA	40° +5°	定向
2	XXH-3005	1	丹东理光射线仪器有限公司	300kV	5mA	360° ×30°	周向

东营区地图



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 地理位置示意图



图 2-2 项目周边影像关系图

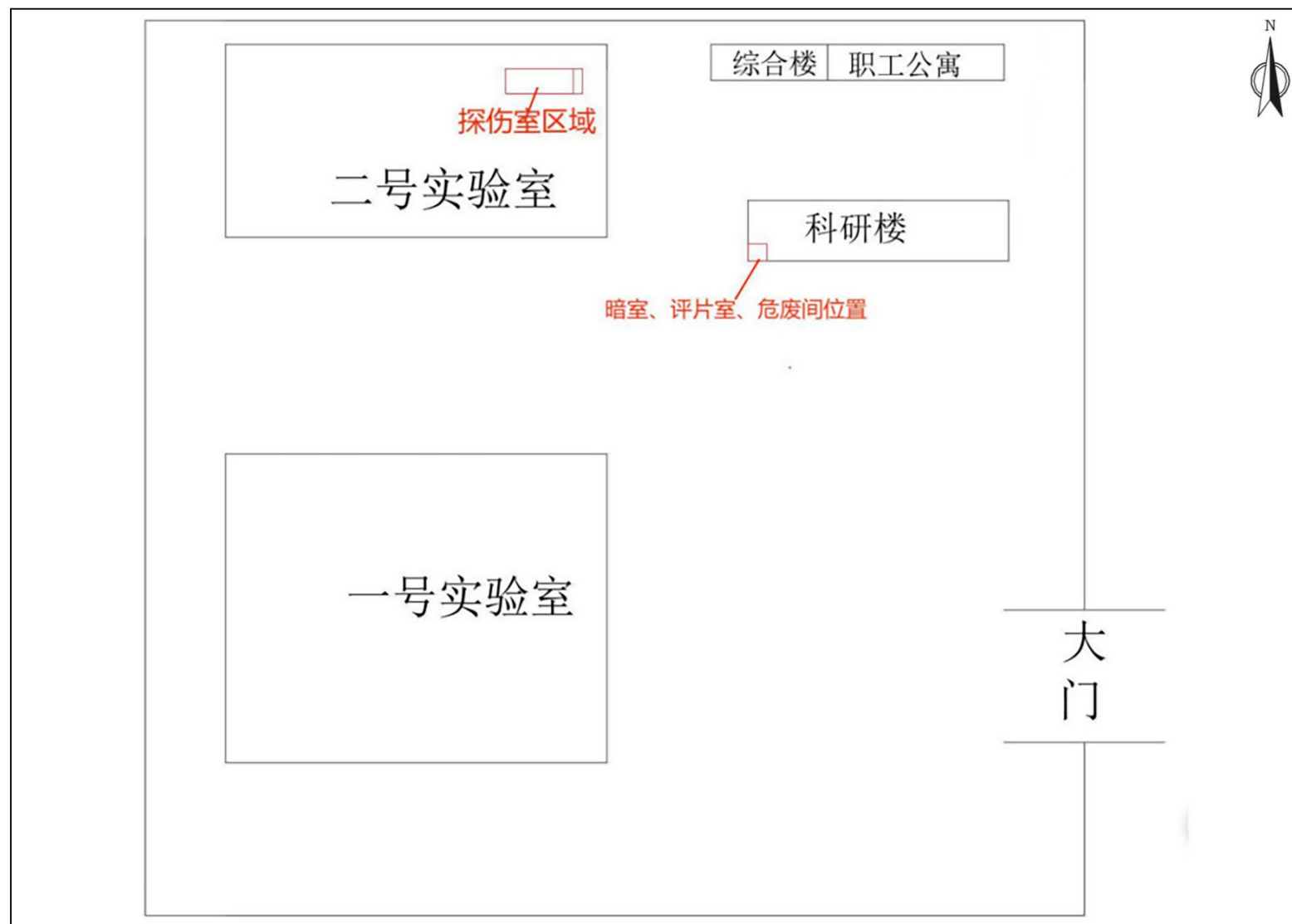


图 2-3 中心平面布置示意图

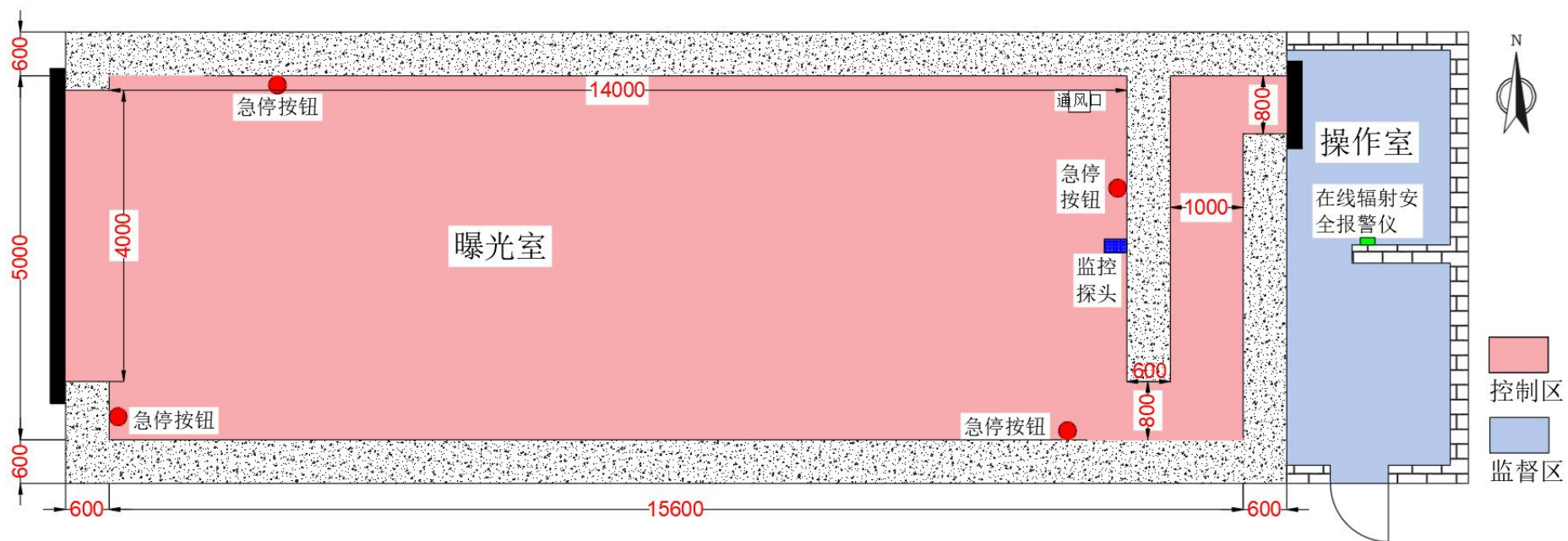
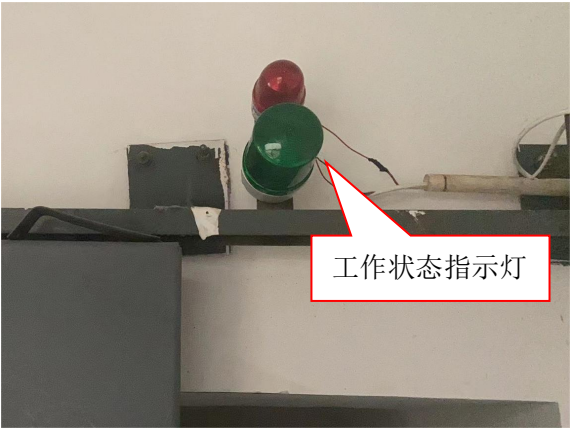


图 2-4 探伤室平面布置示意图

 电离辐射警告标志 指示灯信号意义说明	 工作状态指示灯
大防护门电离辐射警告标志	大防护门工作状态指示灯
 电离辐射警告标志	 工作状态指示灯
小防护门电离辐射警告标志	小防护门工作状态指示灯
 急停按钮	 排风口
急停按钮	排风口

	
监控探头	辐射巡检仪
	
个人剂量报警仪	在线辐射安全报警仪
	
剂量探头	铅衣

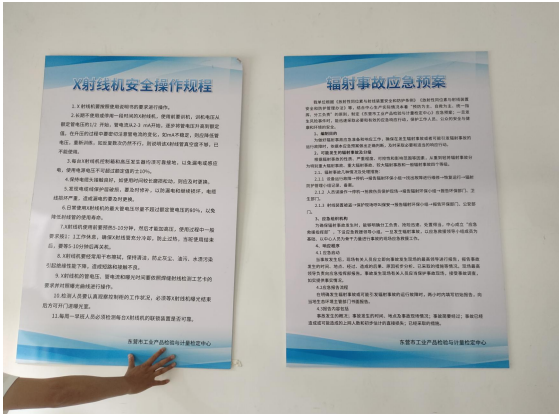
	
规章制度上墙	操作室
	
暗室	危废间
	
综合楼	

图 2-5 现场照片

2.2 工作原理和 workflows

2.2.1 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。

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。X 射线管结构见图 2-6。

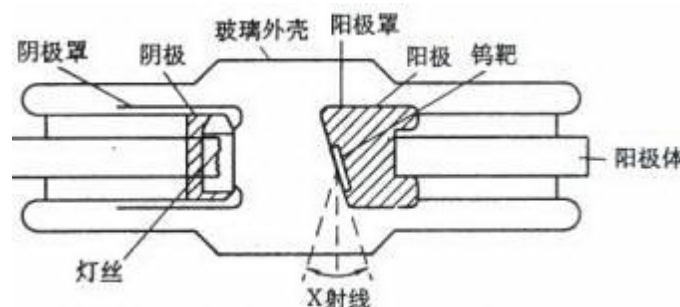


图 2-6 X 射线管结构示意图

3. 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。

2.2.2 工作流程

1. 辐射工作人员佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，打开曝光室通风换气系统；
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. 将待检测工件运至曝光室内，摆放在适当位置固定好，在检测部位贴胶片并做标记；
4. 根据探伤要求，摆放探伤机位置，调整焦距、设置曝光管电压和曝光时间等；
5. 曝光室内人员撤离、清场，关闭曝光室防护门等；
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. 辐射工作人员进入曝光室整理现场、关闭通风换气系统后离开；
8. 将取下的胶片送暗室进行冲洗、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见图 2-7。

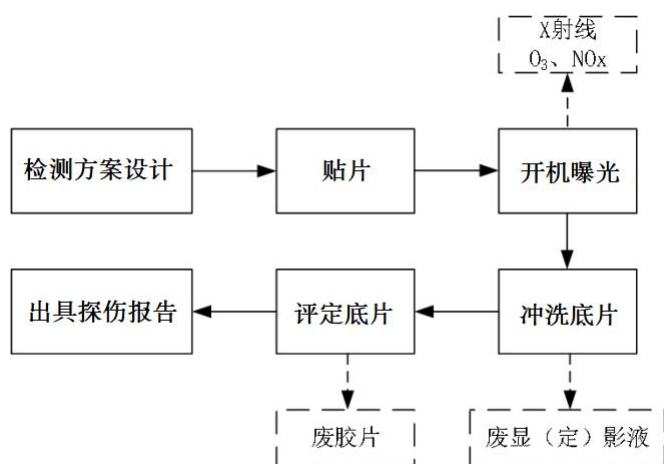


图 2-7 X 射线探伤机工作流程示意图

2.3 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 射线探伤机产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO_2 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。曝光室室顶东北角设有 1 处排风口，排风口内安装排风机，排风机有效通风换气量约 $1500m^3/小时$ ，

曝光室净容积约为 336.52m³，能够满足“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求，可有效降低有害气体浓度，满足防护要求。

4. 危险废物

废胶片和废显（定）影液。产生的废胶片和废显（定）影液暂存于危废间中，中心与东营市顺发环保科技有限公司签订了危险废物委托处置合同。危废间位于院内科研楼二楼西头南侧，废显影液暂存在防渗漏且无反应的专用废物桶内，废胶片暂存在废胶片箱内，临时贮存可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

本次验收监测项目为 X- γ 辐射剂量率。

三、环评及批复要求落实情况

3.1 环境影响报告表与验收情况的对比

东营市工业产品检验与计量检定中心 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表与验收情况的对比见表 3-1。

表 3-1 环境影响报告表与验收情况的对比

名 称	环评内容	现场状况
探伤室尺寸	曝光室(内径): 15.6m(东西)×5m(南北)×5m	与环评一致
	四周墙体屏蔽材质及厚度: 600mm 混凝土	
	室顶屏蔽材质及厚度: 400mm 混凝土	
	大防护门尺寸(宽×高)为 4.6m×4.4m; 铅钢混合结构, 防护能力 20mmPb; 防护门上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 300mm、300mm、200mm、200mm	大防护门厚 280mm, 小防护门厚 200mm, 其它内容与环评一致。
	小防护门尺寸: (宽×高)为 1.2m×2.4m; 铅钢混合结构, 防护能力 10mmPb; 防护门上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 150mm、150mm、200mm、200mm	
门-机联锁装置	大、小防护门设计有门-机联锁装置, 大、小防护门打开时 X 射线照射立即停止, 关上门不能自动开始 X 射线照射	大、小防护门均已设置门-机联锁装置。
工作状态指示灯和声音提示装置	探伤室大、小防护门口和内部设计有能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置, 工作状态指示灯能够与 X 射线机有效连锁; 公司拟于探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明	大、小防护门均已设置工作状态指示灯和声音提示装置, 绿灯亮时为预备状态, 红灯亮时为照射状态, 并于大防护门上南侧张贴工作状态指示灯信号意义的说明。
监视装置	单位将在探伤室内和探伤室出入口安装监视装置, 在操作室的操作台设计专用的监视器	中心在探伤室迷道内墙西侧中间位置安装 1 个摄像头, 并在操作台处配备有专用的显示器, 同时监控与辐射管理人员手机网络连通, 可实现 24h 监控。且监控范围能够覆盖曝光室内人员活动区域, 能够监视曝光室内人员的活动和探伤设备的运行情况。
电离辐射警告标识和中文警示说明	大、小防护门外设计有电离辐射警告标识和中文警示说明	大、小防护门上均已张贴电离辐射警告标识和中文警示说明。

急停开关	探伤室内北墙东西段、南墙东西段、距离地面 1.2m 处各设计有 1 处急停开关，且急停开关设计有明显标志，标明使用方法	探伤室内西墙南侧、南墙东侧、北墙西侧及迷道内墙北侧各安装 1 处急停开关，并张贴有明显标志，标明使用方法。
通风装置	探伤室室顶东北角设计有一处方形排风口，排风口距北墙 0.5m，距迷道内墙 0.5m；排风口尺寸约 0.3m×0.3m。拟在排风口内安装排风机，在排风口外安装 12mmPb 的铅防护罩，使探伤室内的废气通过排风口外排风管道排至探伤室所在二号试验室室顶外环境。探伤室机械排风装置有效通风换气量约 1500m ³ /h	探伤室内设置 1 处方形排风口，尺寸为 0.4m×0.4m，位于探伤室室顶东北角，非放射性有害气体通过排风口经排风管道排至探伤室所在二号实验室北侧外环境。
固定式场所辐射探测报警装置	探伤室将配置固定式场所辐射探测报警装置	已安装 1 部 JL5000 在线辐射安全报警仪，剂量探头位于迷道内北墙，显示器位于操作室南墙。
管线口	管线口拟设置在曝光室东侧，地下 U 型穿墙	中心在曝光室内设置 PVC 方形线槽，在迷道内设置金属方形线槽，探伤机控制电缆经小防护门下 U 型穿入操作室内。
控制区及监督区	曝光室划分为控制区，曝光室周围区域划分为监督区	与环评一致
仪器配备	中心将为本项目配备 3 名辐射工作人员、1 台辐射巡检仪，并分别为两名辐射操作人员配备个人剂量报警仪和个人剂量计	中心为本项目配备 2 名辐射工作人员、1 台 R-EGD 型辐射巡检仪及 1 部 FJ2000 型个人剂量报警仪，并为辐射操作人员配备了个人剂量计。
人员培训	公司 3 名工作人员均未通过辐射安全与防护考核，公司拟尽快安排相关辐射工作人员参加核技术利用辐射安全与防护考核，并取得考核合格成绩单，考核合格后上岗	中心配备了 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，并考核合格

3.2 环境影响报告批复与验收情况的对比

东营市工业产品检验与计量检定中心 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 3-2。

表 3-2 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、东营市工业产品检验与计量检定中心注册地址位于东营市东营区大渡河路 231 号，拟在其二	东营市工业产品检验与计量检定中心注册地址位于东营市东营区大渡河路 231

号实验室（位于东营区微山路1号）内东北角新建一座探伤室，拟购置2台X射线探伤机（1台定向，型号为XXG-3005；1台周向，型号为XXH-3005），用于固定（室内）场所无损检测。项目总投资100万元，其中环保投资23万元。从环境保护的角度，我局同意项目按照《环境影响报告表》中提出的规模、地点和环境保护对策、措施等进行建设。		号，本项目位于东营区微山路1号二号实验室内东北角。中心在二号实验室内东北角建设一座探伤室，使用2台X射线探伤机（1台定向，型号为XXG-3005；1台周向，型号为XXH-3005），用于固定（室内）场所无损检测。项目总投资100万元，其中环保投资23万元。
二、项目在设计、建设和营运过程中必须认真落实环境影响报告表中提出的各项污染防治和风险防范措施，并做好以下几方面的工作：		
（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，明确岗位职责。	单位签订了辐射工作安全责任书，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科，指定1名本科学历的技术人员 崔晓通负责辐射安全管理工作，落实了岗位职责。
	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。	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》、《自行检查及年度监测制度》、《事故风险防范措施》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全和防护工作	1. 制定培训计划，组织辐射工作人员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》，公司配备2名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护考核，考核合格，且在有效期内。
	2. 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次个人剂量检测，每年年底以电子版形式附加在年度评估报告中上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。安排专人负责个人剂量检测管理，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。	中心建立了辐射工作人员个人剂量档案，做到了1人1档。中心为辐射操作人员配备了个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量检测，每年年底以电子版形式附加在年度评估报告中上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。安排了专人负责个人剂量检测管理。
（三）做好辐射工作场	1. 探伤室应设置门机联锁装置。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。	探伤室大、小防护门均设有门-机联锁装置，中心两台探伤机均与防护门联锁。

所的安全和防护工作	2. 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，探伤室内和探伤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。	探伤室大、小防护门均张贴有电离警告标志和中文警示说明，曝光室内西墙中间位置安装有 1 个摄像头，在控制室操作台设有显示器，同时监控与辐射管理人员手机网络连通，可实现 24h 监控。且监控范围能够覆盖曝光室内人员活动区域，能够监视曝光室内人员的活动和探伤设备的运行情况。
	3. 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。	中心把曝光室划分为控制区，曝光室周围区域划分为监督区。
	4. 切实加强 X 射线探伤机安全管理工作，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。	中心制定有《辐射防护与安全管理制
	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门，上报监测数据。	度》、《射线装置使用登记制度》，建立了使用台账；探伤机有专人负责管理，确保探伤机不丢失或被盗。
	6. 制定环境风险事故应急预案，配备必要的应急设备，定期进行演练。若发生辐射事故应及时向生态环境、公安、卫生等部门报告。	中心制定有《辐射监测方案》，严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门，上报监测数据。
	（四）加强危险废物管理。本项目产生的废显（定）影液和废胶片属于危险废物，应委托有资质单位处理。危险废物贮存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单及要求	中心制定有《辐射事故应急预案》，配备有应急设备，并于 2023 年 6 月 22 日开展了应急演练。中心未发生过辐射事故。
进行设置。		中心已与东营市顺发环保科技有限公司签订《危险废物委托处置合同》，本项目产生的废显（定）影液和废胶片委托该单位进行处置。危险废物贮存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置。

四、验收监测标准及参考依据

4.1 验收标准

4.1.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

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

根据环评报告,本项目的验收标准为工作人员年管理剂量约束值不超过 2mSv ;公众
年管理剂量约束值不超过 0.1mSv 。

4.1.2 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)

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。

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全,操作室应避开有用线束照射的方向
并应与探伤室分开。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 GB18871 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。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。

根据环境影响报告表及上述相关规范，取职业照射剂量限值的 $1/10$ ($2\text{mSv}/\text{a}$) 作为职业人员的年管理剂量约束值，取公众照射剂量限值的 $1/10$ ($0.1\text{mSv}/\text{a}$) 作为公众成员的年管理剂量约束值。同时以 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 作为本项目曝光室四周墙体及防护门外 30cm 处各关注点的剂量率目标控制值，以 $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 作为本项目曝光室室顶外 30cm 处关注点的

剂量率目标控制值。

4.2 参考依据

根据《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), 东营市环境天然辐射水平见表 4-2。

表 4-2 东营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. 21~6. 75	5. 45	0. 62
道 路	2. 10~6. 85	4. 43	1. 24
室 内	8. 81~12. 89	10. 66	0. 91

五、验收监测

5.1 现场监测

为掌握中心 X 射线探伤机正常运行情况下周围的辐射环境水平，对探伤室周围及保护目标处进行了现场监测和检查，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 6 月 15 日。天气：晴；温度 34.7℃；相对湿度 36.4%。

4. 监测方法

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求和方式进行现场监测。将仪器接通电源预热 15min 以上，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。

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

检测时使用 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机进行运行监测（日常最大工作电压不

大于 280kV，电流 5mA)。监测工况如表 5-2 所示。

表 5-2 监测工况表

型号	数量	额定参数		监测时工况	
		管电压 (kV)	管电流 (mA)	电压 (kV)	电流 (mA)
XXH-3005	1 台	300	5	280	5

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

(1) 探伤室周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率

分别对本项目探伤机关机状态和开机状态下探伤室周围及保护目标处的辐射水平进行监测，关机状态下探伤室周围及保护目标处监测结果见表 5-3，开机状态下探伤室周围及保护目标处监测结果见表 5-4，天空反散射监测结果见表 5-5，监测布点示意图见图 5-1、图 5-2。

表 5-3 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	96.0	0.99
2#	曝光室南墙外 30cm 处	96.3	1.03
3#	曝光室室顶外 30cm 处	77.7	0.24
4#	室顶排风管道外 30cm 处	79.5	0.28
5#	操作室操作台	117.8	1.37
6#	迷道外墙外 30cm 处	114.8	0.88
7#	曝光室东墙外 30cm 处	117.1	1.03
8#	小防护门中间外 30cm 处	115.4	0.97
9#	大防护门中间外 30cm 处	92.1	0.88
10#	小防护门下控制电缆穿线口外 30cm 处	116.7	1.32

11#	综合楼南墙外 1m 处	50.1	0.38	
注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h； 2. 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，多层建筑物取 0.8； 3. 1#~10#检测点位均位于室内，11#检测点位位于室外，检测时地面均为水泥地面。				
表 5-4 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	曝光室北墙偏西外 30cm 处	118.4	1.08	机位 1
A1-2	曝光室北墙外 30cm 处	126.1	1.34	机位 2
A1-3	曝光室北墙偏东外 30cm 处	132.3	1.08	机位 3
A2-1	曝光室南墙偏东外 30cm 处	227.2	1.17	机位 6
A2-2	曝光室南墙外 30cm 处	247.6	1.33	机位 5
A2-3	曝光室南墙偏西外 30cm 处	231.4	1.17	机位 4
A3-1	曝光室室顶外 30cm 处	17.9 μ Gy/h	0.48	机位 2
A3-2	曝光室室顶西北侧外 30cm 处	18.3 μ Gy/h	0.20	机位 1
A3-3	曝光室室顶西南侧外 30cm 处	16.0 μ Gy/h	0.24	机位 4
A3-4	曝光室室顶东北侧外 30cm 处	19.4 μ Gy/h	0.40	机位 3
A3-5	曝光室室顶东南侧外 30cm 处	16.6 μ Gy/h	0.27	机位 6
A4	室顶排风管道外 30cm 处	22.5 μ Gy/h	0.30	机位 3
A5	操作室操作台	118.5	1.43	
A6	迷道外墙外 30cm 处	125.3	1.08	机位 6
A7-1	曝光室东墙偏北外 30cm 处	123.3	1.35	机位 3
A7-2	曝光室东墙外 30cm 处	127.6	1.32	机位 6
A8-1	小防护门西门缝外 30cm 处	123.3	1.08	机位 3
A8-2	小防护门东门缝外 30cm 处	118.1	1.48	
A8-3	小防护门上门缝外 30cm 处	125.8	1.49	

A8-4	小防护门下门缝外 30cm 处	127.9	1.20	
A8-5	小防护门中间外 30cm 处	118.7	1.32	
A8-6	小防护门中间偏南外 30cm 处	112.4	1.17	
A8-7	小防护门中间偏北外 30cm 处	108.5	1.27	
A9-1	大防护门南门缝外 30cm 处	102.2	1.37	机位 1
A9-2	大防护门北门缝外 30cm 处	124.7	1.45	
A9-3	大防护门上门缝外 30cm 处	100.6	1.96	
A9-4	大防护门下门缝外 30cm 处	107.1	1.10	
A9-5	大防护门中间外 30cm 处	101.9	1.69	
A9-6	大防护门中间偏南外 30cm 处	97.5	1.43	
A9-7	大防护门中间偏北外 30cm 处	101.0	1.37	
A10	小防护门下控制电缆穿线口外 30cm 处	136.1	1.58	机位 3
A11	综合楼南墙外 1m 处	52.7	0.31	

注：1. 检测时，使用 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机南北周向照射；
2. 开机时，XXH-3005 型周向 X 射线探伤机电压为 280kV，电流为 5mA；
3. A1-1~A4 点位检测时，探伤室内无工件，A5~A11 点位检测时，探伤室内放置工件；
4. 检测时，机位 1 距北墙 1m，距西墙 2m；机位 2 距北墙 1m，距西墙 6.6m；机位 3 距北墙 1m，距迷道内墙 2m；机位 4 距南墙 1m，距西墙 2m；机位 5 距南墙 1m，距西墙 6.6m；机位 6 距南墙 1m，距迷道内墙 2m；
5. A1-1~A10 检测点位均位于室内，A11 检测点位位于室外，检测时地面均为水泥地面；
6. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h；
7. 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，多层建筑物取 0.8。

表 5-5 开机状态下探伤室南墙外天空反散射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
B1	探伤室南墙外 1m 处（室内，水泥地面）	100.3	1.48
B2	探伤室南墙外 3m 处（室内，水泥地面）	104.2	1.05
B3	探伤室南墙外 5m 处（室内，水泥地面）	117.9	1.41
B4	探伤室南墙外 10m 处（室内，水泥地面）	110.6	1.00

B5	探伤室南墙外 15m 处(室内,水泥地面)	106.5	1.01
B6	探伤室南墙外 20m 处(室内,水泥地面)	98.1	1.22
B7	探伤室南墙外 25m 处(室内,水泥地面)	93.8	1.12
B8	探伤室南墙外 30m 处(室内,水泥地面)	90.4	0.97
B9	探伤室南墙外 35m 处(室内,水泥地面)	88.7	0.76
B10	探伤室南墙外 40m 处(室内,水泥地面)	88.8	0.77
注：1. 检测时，使用 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机南北周向照射，无工件； 2. 开机时，XXH-3005 型周向 X 射线探伤机电压为 280kV，电流为 5mA； 3. 检测时，探伤机距南墙 1m，距西墙 6.6m； 4. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/h； 5. 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，多层建筑物取 0.8。			
由表 5-3 可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室四周、室顶、防护门及保护目标处剂量率为（50.1~117.8）nGy/h，处于东营市环境天然辐射水平范围。 由表 5-4 可知，X 射线探伤机在开机状态下，探伤室四周、室顶、防护门及保护目标处剂量率为（52.7nGy/h~22.5 μGy/h），监测值均低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的标准限值。 由表 5-5 可知，探伤室南墙外天空反散射辐射剂量率为（88.7nGy/h~117.9nGy/h），满足 2.5 μSv/h 的参考控制水平要求。			

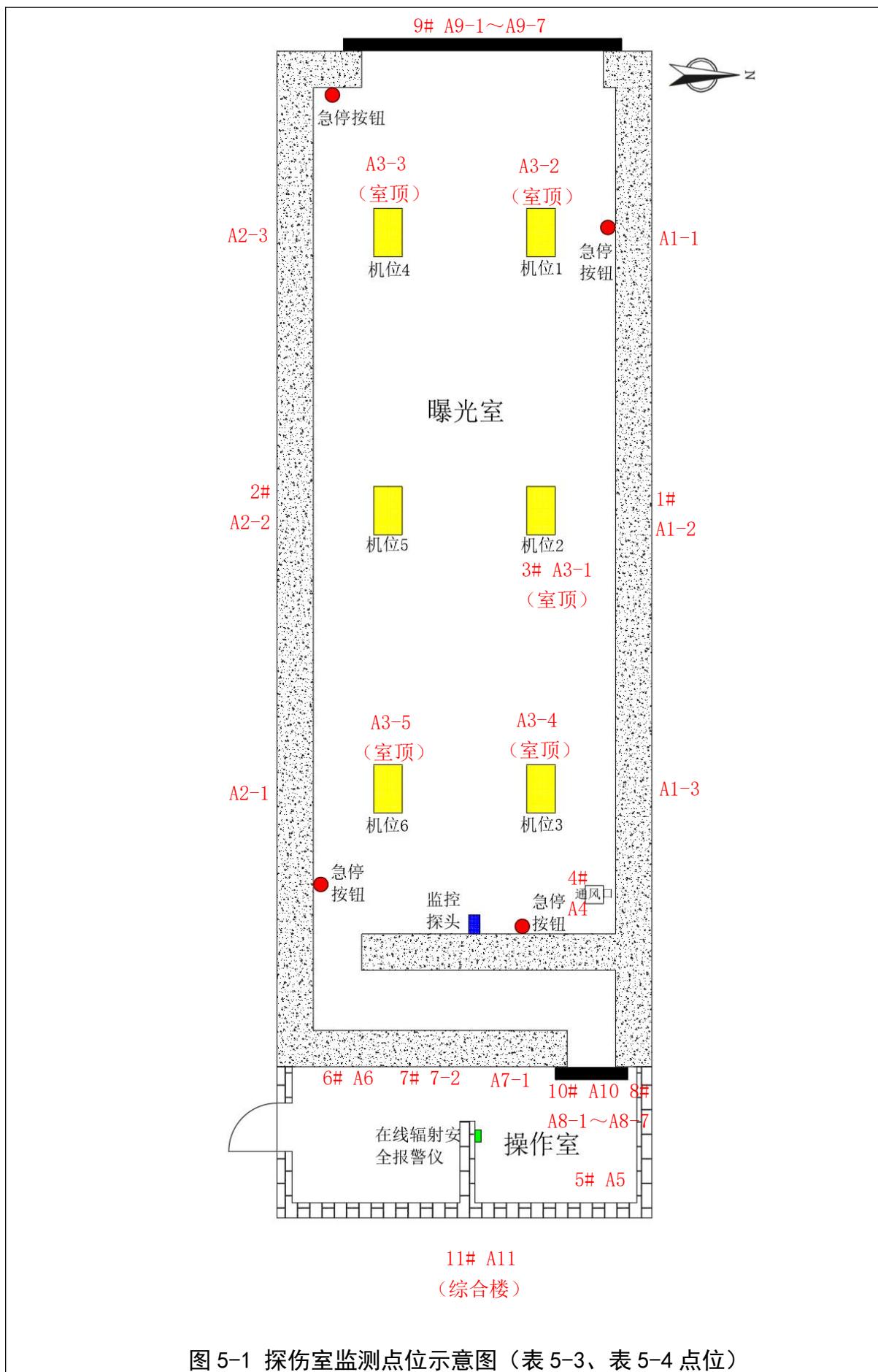


图 5-1 探伤室监测点位示意图 (表 5-3、表 5-4 点位)

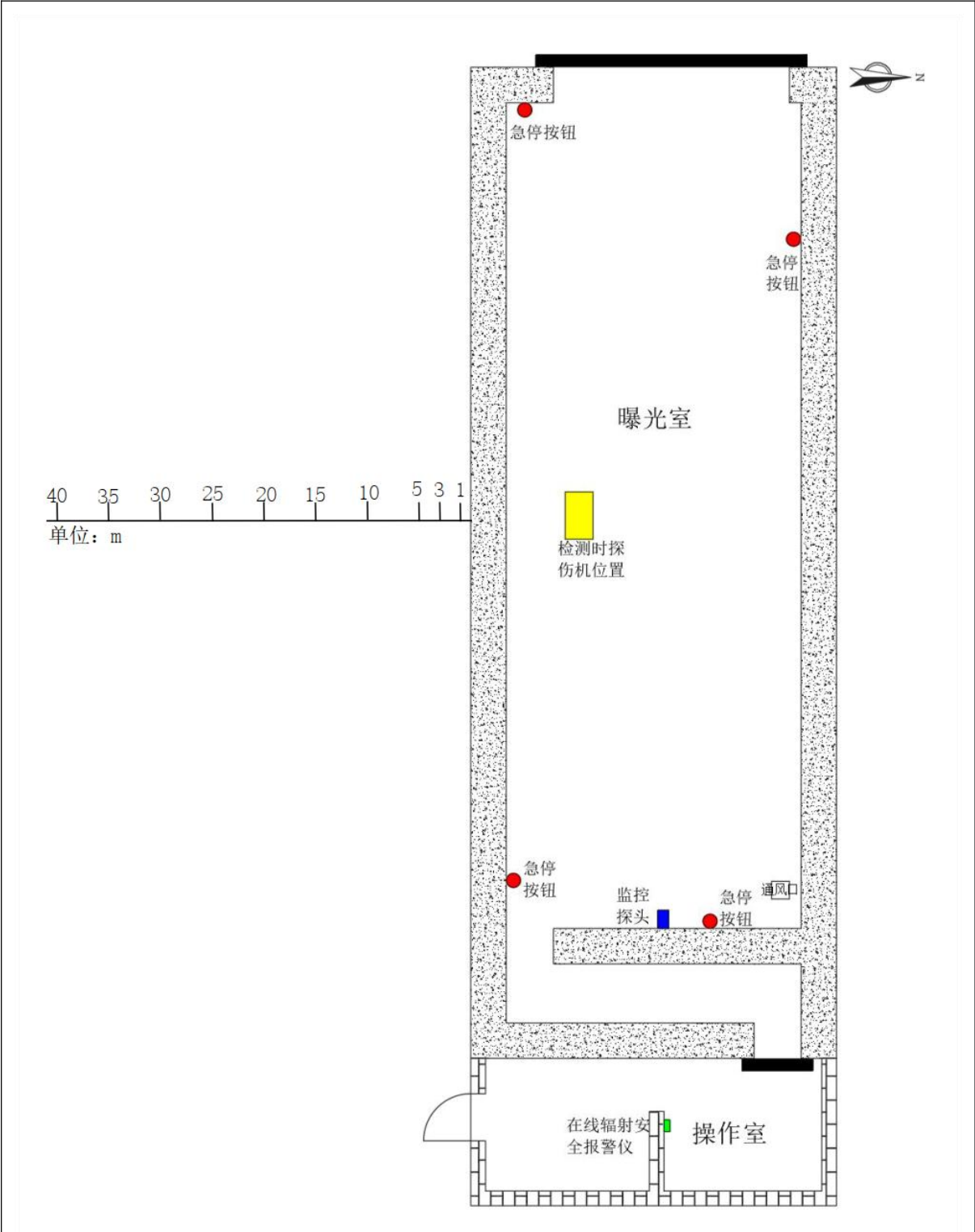


图 5-2 探伤室监测点位示意图（表 5-5 点位）

六、职业和公众受照剂量

6.1 年有效剂量估算公式

$$H = 0.7 \times D_r \times T \quad (\text{式 6-1})$$

式中: H ——年有效剂量当量, Sv/a;

0.7 ——吸收剂量对有效剂量当量的换算系数, Sv/Gy;

D_r ——X 剂量率, Gy/h;

T ——年受照时间, h。

6.2 照射时间确定

根据中心提供的资料, 本项目 X 射线探伤机每年探伤约 300 个工件, 每个工件最多曝光 3 次, 每次曝光时间最多为 5min, 则年累计总曝光时间不超过 75h。本项目共配备 2 名辐射工作人员, 专职从事室内探伤检测, 则辐射工作人员的年受照时间不超过 75h。

6.3 职业工作人员受照剂量

根据本次验收监测结果, X 射线探伤机在工作状态下, 对工作人员影响的区域主要在操作室。根据本次验收监测结果, 取小防护门下探伤机控制电缆穿线口外 30cm 处剂量率 136.1nGy/h 进行计算, 辐射工作人员的累计受照时间为 75h, 居留因子取 1, 根据公式 6-1, 则:

$$H = 0.7 \times D_r \times T = 0.7 \times 136.1 \times 75 \approx 0.007 \text{mSv/a}$$

则辐射工作人员所受年有效剂量低于《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, 也低于环评报告提出的 2mSv 的年管理剂量约束值。

6.4 公众成员受照剂量

1. 探伤室外公众成员

根据本次验收监测结果, 在 X 射线探伤机工作状态下, 对公众成员影响的区域主要在曝光室南墙外 30cm 处, 最大剂量率为 247.6nGy/h; 实际一年的工作累计曝光时间约 75h, 公众居留因子取 1/4, 进行计算:

$$H = 0.7 \times D_r \times T = 0.7 \times 247.6 \times 75 \times 1/4 \approx 0.003 \text{mSv/a}$$

2. 环境保护目标处

根据本次验收监测结果，探伤机工作时，综合楼南墙外 1m 处所受最大剂量率为 52.7nGy/h，公众居留因子取 1，探伤室每年工作时间为 75h，则综合楼内人员接受的年有效剂量为：

$$H=0.7 \times D_r \times T=0.7 \times 52.7 \times 75 \approx 0.003\text{mSv/a}$$

由上述可见，公众成员最大年有效剂量约为 0.003mSv/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，也低于环评报告提出的 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》（原环境保护部令第 3 号）及环境保护主管部门的要求，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。为此对中心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

中心成立了辐射安全与环境保护管理科，签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表包茂东为辐射工作安全第一责任人。

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》、《自行检查及年度监测制度》、《事故风险防范措施》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》，并于 2023 年 6 月 22 日开展了应急演练。

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》。2 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护考核，考核合格，均处于有效期内。

6. 个人剂量。2 名辐射工作人员均配备了个人剂量计，中心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，并按要求于每年的 1 月 31 日前将报告上传核技术利用辐射安全申报系统。

8. 配备了监测设备、报警仪器和辐射防护用品，1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，1 部 FJ2000 型个人剂量报警仪，1 套 0.5mmPb 铅衣。

八、验收监测结论与建议

8.1 结 论

8.1.1 项目概况

东营市工业产品检验与计量检定中心位于山东省东营市东营区大渡河路 231 号，本项目探伤室位于山东省东营市东营区微山路 1 号东营市工业产品检验与计量检定实验室二号实验室内东北角。本项目涉及 1 座探伤室及 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机和 1 台 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机），用于开展产品质量监督检验工作，检测产品质量，属 II 类射线装置。

2023 年 1 月，中心委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《东营市工业产品检验与计量检定中心 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 2 月 10 日取得了东营市生态环境局的批复（东环辐审[2023]01 号）。

中心于 2023 年 4 月 24 日申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[05741]，有效期至 2028 年 4 月 23 日，许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

8.1.2 现场检查结果

中心成立了辐射安全与环境保护管理科，签订了《辐射工作安全责任书》，确定了岗位职责。本项目配备了 2 名辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核，中心已为辐射操作人员配备了个人剂量计。中心制定了《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》、《自行检查及年度监测制度》、《事故风险防范措施》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，最近一次应急演练时间为 2023 年 6 月 22 日。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. 探伤室由曝光室、迷道、操作室等组成。曝光室尺寸 15.6m（东西）×5m（南北）×5m，四周墙体为 600mm 混凝土，室顶为 400mm 混凝土。大防护门尺寸为 4.6m×4.4m，防护能力为 20mmPb；小防护门尺寸为 1.2m×2.4m，防护能力为 10mmPb，大小防护门均为铅钢混合结构。曝光室室顶东北角设有通风装置，满足有关通风要求。

2. 本项目验收规模为 2 台 X 射线探伤机及 1 座探伤室。探伤室设有门-机联锁装置、工作状态指示灯、监视装置、电离辐射警告标志、急停按钮及固定式场所辐射探

测报警装置。

3. 中心配有 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪, 1 部 FJ2000 型个人剂量报警仪, 1 套铅衣。本项目 2 名辐射工作人员均佩戴有个人剂量计。

8.1.4 现场监测结果

X 射线探伤机在关机状态下, 探伤室四周、室顶、防护门及保护目标处剂量率为 (50.1~117.8) nGy/h, 处于东营市环境天然辐射水平范围。X 射线探伤机在开机状态下, 探伤室四周、室顶、防护门及保护目标处剂量率为 (52.7nGy/h~22.5 μ Gy/h), 监测值均低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的标准限值; 天空反散射辐射剂量率为 (88.7nGy/h~117.9nGy/h), 满足 2.5 μ Sv/h 的参考控制水平要求。

8.1.5 职业人员与公众受照剂量结果

经估算, 辐射工作人员所受年有效剂量约为 0.007mSv/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, 也低于环评报告提出的 2mSv 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 0.003mSv/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, 也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

8.1.6 危险废物

产生的废胶片和废显(定)影液暂存于危废间中, 中心与东营市顺发环保科技有限公司签订了危险废物委托处置合同。危废间位于院内科研楼二楼西头南侧, 废显影液暂存在防渗漏且无反应的专用废物桶内, 废胶片暂存在废胶片箱内, 临时贮存可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

综上所述, 东营市工业产品检验与计量检定中心 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. 适时修订和完善辐射安全管理制度, 规范和完善辐射安全与防护管理档案。
2. 定期检查辐射安全防护设施及措施, 加强辐射事故应急演练。

附件目录

附件一：委托书

附件二：环境影响评价报告表审批意见

附件三：辐射安全许可证

附件四：关于成立辐射安全与环境保护管理科的通知

附件五：辐射工作安全责任书

附件六：本项目验收监测报告

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

东营市工业产品检验与计量检定中心（盖章）

2023 年 6 月 13 日

附件二：环境影响评价报告表审批意见

X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表

生态环境部门审批意见：

东环辐审〔2023〕01号

经研究，对东营市工业产品检验与计量检定中心提报的《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、东营市工业产品检验与计量检定中心注册地位于东营市东营区大渡河路231号，拟在其二号实验室（位于东营区微山路1号）内东北角新建一座探伤室，拟购置2台X射线探伤机（1台定向，型号为XXG-3005；1台周向，型号为XXH-3005），用于固定（室内）场所无损检测。项目总投资100万元，其中环保投资23万元。从环境保护的角度，我局同意项目按照《环境影响报告表》中提出的规模、地点和环境保护对策、措施等进行建设。

二、项目在设计、建设和营运过程中必须认真落实环境影响报告表中提出的各项污染防治和风险防范措施，并做好以下几方面的工作：

（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，明确岗位职责。

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、制定培训计划，组织辐射工作人员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、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次个人剂量检测，每年年底以电子版形式附加在年度评估报告中上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。安排专人负责个人剂量检测管理，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1、探伤室应设置门机连锁装置。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门连锁。

2、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，探伤室内和探伤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。

3、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。

4、切实加强 X 射线探伤机安全管理工作，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。

5、制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门，上报监测数据。

6、制定环境风险事故应急预案，配备必要的应急设备，定期进行演练。若发生辐射事故应及时向生态环境、公安、卫生等部门报告。

（四）加强危险废物管理。本项目产生的废显(定)影液和废胶片属于危险废物，应委托有资质单位处理。危险废物贮存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单及要求进行设置。

三、项目建设竣工后，须按规定的标准和程序办理竣工环境保护验收。经验收合格后，项目方可投入生产或者使用。

四、由东营市生态环境局东营区分局责对该项目运行期间的环境保护执行情况进行监督检查。

五、本审批意见有效期为 5 年，若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。

六、接到本审批意见后 10 个工作日内，将本审批意见及环境影响报告表送东营市生态环境局东营区分局备案。

东营市生态环境局

2023 年 2 月 10 日

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： 东营市工业产品检验与计量检定中心

地 址： 山东省东营市东营区大渡河路 231 号

法定代表人： 包茂东

种类和范围： 使用Ⅱ类射线装置

证书编号： 鲁环辐证[05741]

有效期至： 2028 年 04 月 23 日

发证机关： 东营市生态环境局

发证日期： 2023 年 04 月 24 日

中华人民共和国环境保护部制

辐射安全许可证

副本



填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大32开本，14 × 20.3 厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为5 位。

三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为Ⅰ类放射源、Ⅱ类放射源、Ⅲ类放射源、Ⅳ类放射源、Ⅴ类放射源、Ⅰ类射线装置、Ⅱ类射线装置、Ⅲ类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产Ⅰ类放射源和Ⅱ类放射源，销售和使用Ⅱ类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造Ⅰ类射线装置的填写销售（含建造）Ⅰ类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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。

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	东营市工业产品检验与计量检定中心		
地 址	山东省东营市东营区大渡河路 231 号		
法定代表人	包茂东	电话	18562928009
证件类型	身份证	号码	372901196810220653
涉 源 部 门	名 称	地 址	负 责 人
	实验室	东营区微山路 1 号	崔晓通
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[05741]		
有效期至	2028 年 04 月 23 日		
发证日期	2023 年 04 月 24 日 (发证机关章)		



活动种类和范围

(三) 射线装置

鲁环辐证[05741]

证书编号:

[illegible]

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:鲁环辐证[05741]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	X 射线探伤机	XXG-3005	II	工业用 X 射线探伤	二号实验室内东北角	来源		李丽	2023.04.24
						去向			
2	X 射线探伤机	XXH-3005	II	工业用 X 射线探伤装置	二号实验室内东北角	来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			



附件四：关于成立辐射安全与环境保护管理科的通知

东营市工业产品检验与计量检定中心

东检计发〔2023〕3号

东营市工业产品检验与计量检定中心 关于成立辐射安全与环境保护管理科的通知

各部门：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定，切实做好我单位辐射安全管理工作，特成立“辐射安全与环境保护管理科”，人员及职责如下：

科长：崔晓通

具体职责：射线装置的安全和防护管理工作；

成 员：程刚

具体职责：负责射线装置的操作。

“辐射安全与环境保护管理科”人员及职务自公布之日起生效。

东营市工业产品检验与计量检定中心



附件五：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，东营市工业产品检验与计量检定中心承诺：

一、单位负责人 包茂东（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科（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 崔晓通（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。



扫描全能王 创建

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：东营市工业产品检验与计量检定中心（公章）

法定代表人（签字）：包向东

负责人：崔瑞通

电话：15666678938

日期：2023.3.6



扫描全能王 创建

附件六：本项目验收监测报告

 221512052438	 丹波尔环境科技	
检 测 报 告 丹波尔辐检[2023]第 332 号		
项目名称：<u>X射线探伤机及探伤室应用项目</u>		
委托单位：<u>东营市工业产品检验与计量检定中心</u>		
检测单位：<u>山东丹波尔环境科技有限公司</u>		
报告日期：<u>2023 年 7 月 7 日</u>		

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	东营市工业产品检验与计量检定中心 崔晓通 15666678938		
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 6 月 13 日	检测日期	2023 年 6 月 15 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<7.6%(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: 34.7℃ 相对湿度: 36.4%		
解释与说明	东营市工业产品检验与计量检定中心购置并使用 2 台 X 射线探伤机 (1 台 XXG-3005 型定向 X 射线探伤机和 1 台 XXH-3005 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。 下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, 多层建筑取 0.8。 检测结果见第 2-4 页; 检测布点示意图及现场照片见附图。		

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	96.0	0.99
2#	曝光室南墙外 30cm 处	96.3	1.03
3#	曝光室室顶外 30cm 处	77.7	0.24
4#	室顶排风管道外 30cm 处	79.5	0.28
5#	操作室操作台	117.8	1.37
6#	迷道外墙外 30cm 处	114.8	0.88
7#	曝光室东墙外 30cm 处	117.1	1.03
8#	小防护门中间外 30cm 处	115.4	0.97
9#	大防护门中间外 30cm 处	92.1	0.88
10#	管线口外 30cm 处	116.7	1.32
11#	综合楼南墙外 1m 处	50.1	0.38
范 围		50.1~117.8	

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	曝光室北墙偏西外 30cm 处	118.4	1.08	机位 1
A1-2	曝光室北墙外 30cm 处	126.1	1.34	机位 2
A1-3	曝光室北墙偏东外 30cm 处	132.3	1.08	机位 3
A2-1	曝光室南墙偏东外 30cm 处	227.2	1.17	机位 6
A2-2	曝光室南墙外 30cm 处	247.6	1.33	机位 5
A2-3	曝光室南墙偏西外 30cm 处	231.4	1.17	机位 4
A3-1	曝光室室顶外 30cm 处	17.9 μ Gy/h	0.48	机位 2
A3-2	曝光室室顶西北侧外 30cm 处	18.3 μ Gy/h	0.20	机位 1
A3-3	曝光室室顶西南侧外 30cm 处	16.0 μ Gy/h	0.24	
A3-4	曝光室室顶东北侧外 30cm 处	19.4 μ Gy/h	0.40	机位 4
A3-5	曝光室室顶东南侧外 30cm 处	16.6 μ Gy/h	0.27	机位 3
A4	室顶排风管道外 30cm 处	22.5 μ Gy/h	0.30	机位 3
A5	操作室操作台	118.5	1.43	
A6	迷道外墙外 30cm 处	125.3	1.08	机位 6
A7-1	曝光室东墙偏北外 30cm 处	123.3	1.35	机位 3
A7-2	曝光室东墙外 30cm 处	127.6	1.32	机位 6
A8-1	小防护门西门缝外 30cm 处	123.3	1.08	机位 3
A8-2	小防护门东门缝外 30cm 处	118.1	1.48	

检测报告

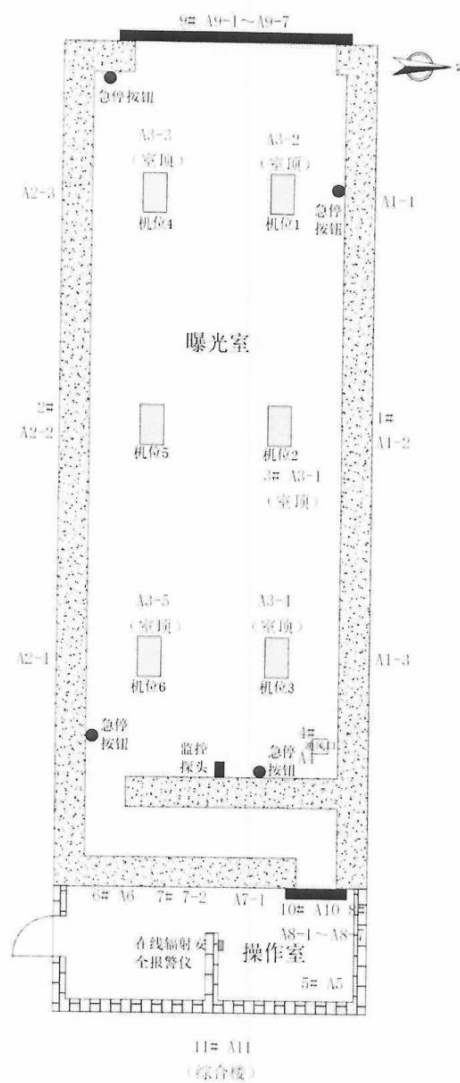
续表2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A8-3	小防护门上门缝外 30cm 处	125.8	1.49	机位 3
A8-4	小防护门下门缝外 30cm 处	127.9	1.20	
A8-5	小防护门中间外 30cm 处	118.7	1.32	
A8-6	小防护门中间偏南外 30cm 处	112.4	1.17	
A8-7	小防护门中间偏北外 30cm 处	108.5	1.27	
A9-1	大防护门南门缝外 30cm 处	102.2	1.37	机位 1
A9-2	大防护门北门缝外 30cm 处	124.7	1.45	
A9-3	大防护门上门缝外 30cm 处	100.6	1.96	
A9-4	大防护门下门缝外 30cm 处	107.1	1.10	
A9-5	大防护门中间外 30cm 处	101.9	1.69	
A9-6	大防护门中间偏南外 30cm 处	97.5	1.43	
A9-7	大防护门中间偏北外 30cm 处	101.0	1.37	机位 3
A10	管线口外 30cm 处	136.1	1.58	
A11	综合楼南墙外 1m 处	52.7	0.31	
范 围		52.7nGy/h~22.5 μGy/h		

注: 1. 检测时, 使用 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机南北周向照射;
 2. 开机时, XXH-3005 型周向 X 射线探伤机电压为 280kV, 电流为 5mA;
 3. A1-1~A4 点位检测时, 探伤室内无工件, A5~A11 点位检测时, 探伤室内放置工件;
 4. 检测时, 机位 1 距北墙 1m, 距西墙 2m; 机位 2 距北墙 1m, 距西墙 6.6m; 机位 3 距北墙 1m, 距迷道内墙 2m; 机位 4 距南墙 1m, 距西墙 2m; 机位 5 距南墙 1m, 距西墙 6.6m; 机位 6 距南墙 1m, 距迷道内墙 2m;
 5. A1-1~A10 检测点位均位于室内, A11 检测点位位于室外, 检测时地面均为水泥地面。

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 田景冲 核验人员 张 批准人 刘金维
编制日期 2023.7.7 核验日期 2023.7.7 批准日期 2023.7.7



检测报告

丹波尔辐检[2023]第 353 号

项目名称: X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位: 东营市工业产品检验与计量检定中心

检测单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期: 2023 年 7 月 27 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	东营市工业产品检验与计量检定中心 崔晓通 15666678938		
检测类别	委托检测	检测地点	探伤室南墙外
委托日期	2023年6月13日	检测日期	2023年7月13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<7.6%(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: 30.7℃ 相对湿度: 61.4%		
解释与说明	东营市工业产品检验与计量检定中心购置并使用2台X射线探伤机(1台XXG-3005型定向X射线探伤机和1台XXH-3005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南墙外进行布点检测。 下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,多层建筑取0.8。 检测结果见第2页;检测布点示意图及现场照片见附图。		

检测 报 告

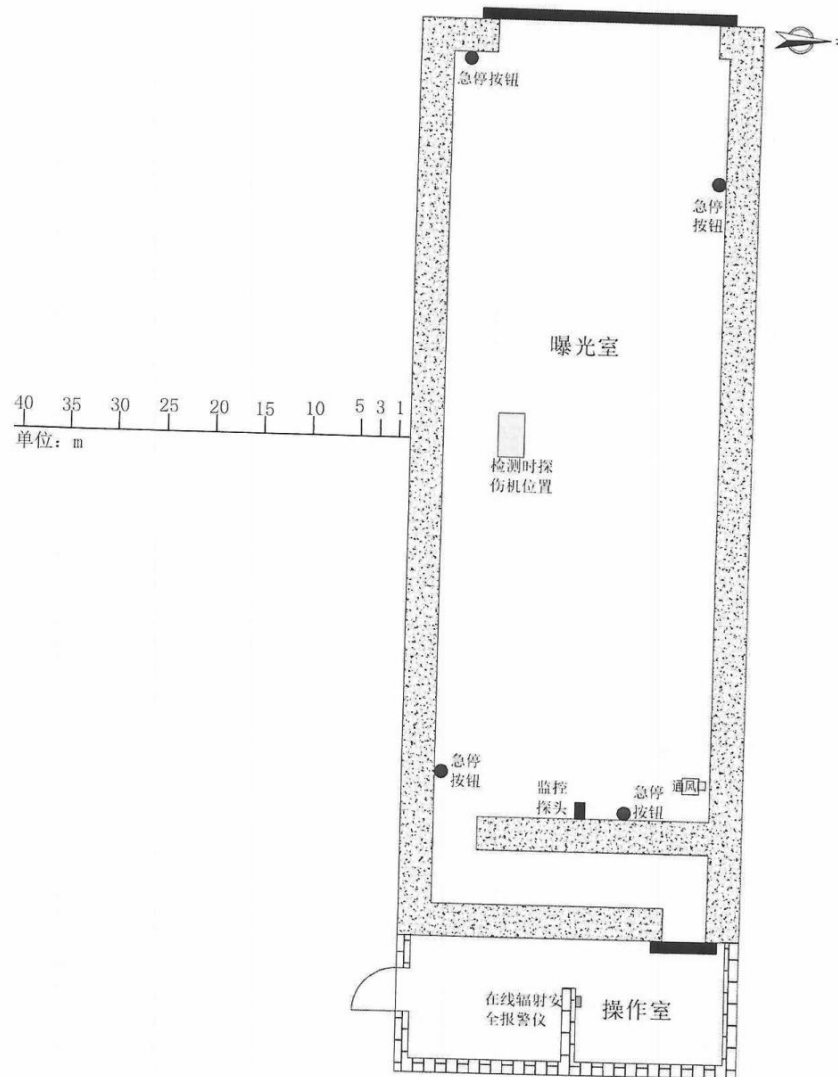
表 1 开机状态下探伤室南墙外天空反散射辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
B1	探伤室南墙外 1m 处	100.3	1.48
B2	探伤室南墙外 3m 处	104.2	1.05
B3	探伤室南墙外 5m 处	117.9	1.41
B4	探伤室南墙外 10m 处	110.6	1.00
B5	探伤室南墙外 15m 处	106.5	1.01
B6	探伤室南墙外 20m 处	98.1	1.22
B7	探伤室南墙外 25m 处	93.8	1.12
B8	探伤室南墙外 30m 处	90.4	0.97
B9	探伤室南墙外 35m 处	88.7	0.76
B10	探伤室南墙外 40m 处	88.8	0.77
范 围		88.7~117.9	

注: 1. 检测时, 使用 XXH-3005 型周向 X 射线探伤机南北周向照射;
2. 开机时, XXH-3005 型周向 X 射线探伤机电压为 280kV, 电流为 5mA;
3. 检测时, 检测点位均位于室内, 地面均为水泥地面;
4. 检测时, 探伤机距南墙 1m, 距西墙 6.6m。

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 田永冲 核验人员 张 批准人 刘金维
编制日期 2023.7.27 核验日期 2023.7.27 批准日期 2023.7.27