

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：山东华益机械装备科技有限公司

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

编制日期：2023 年 12 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：山东华益机械装备科技有限公司

电 话：18853879599

传 真：— —

邮 编：271411

地 址：山东省泰安市宁阳经济开发区京台高速东泰山大道 798 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	17
四、验收监测标准及参考依据	19
五、验收监测	22
六、职业和公众受照剂量	27
七、辐射安全管理	29
八、验收监测结论与建议	30
九、“三同时”验收表	32
十、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. 辐射工作安全责任书	
5. 本项目验收检测报告	

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	山东省泰安市宁阳经济开发区京台高速东泰山大道798号，公司厂区内东南角
建设单位	单位名称	山东华益机械装备科技有限公司		
	通信地址	山东省泰安市宁阳经济开发区京台高速东泰山大道 798 号		
	法人代表	魏建军	邮政编码	271411
	联系人	魏建军	电话	18853879599
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	2022 年 8 月
	审批部门	泰安市生态环境局	批复时间	2022 年 9 月 2 日
验收监测	验收监测时间	2023 年 10 月 13 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	60 万元	核技术项目环保投资	25 万元
应用类型	射线装置	使用 1 台 XXH-2505 型周向 X 射线探伤机,属使用 II 类射线装置		

1.1 引言

山东华益机械装备科技有限公司创建于 2009 年，专业设计制造碳钢、不锈钢非标化工设备，并长期致力于脂肪酸、油酸、生物柴油等油脂化工设备及呋喃树脂、环氧树脂、酚醛树脂、不饱和树脂设备的研究开发。公司主要设计生产反应釜、换热器、冷凝器、分离器、塔类等非标定制设备；医药、生化、酿酒、食品、饲料行业专用种子罐、发酵罐、糖化罐、浓缩罐、蒸馏提取塔；承接脂肪酸、油酸、生物柴油等油脂化工成套工程；油漆、涂料、树脂成套设备等。拥有固定资产 2000 万元，占地 50 余亩，厂房建筑面积 10500 平方米，分别设置容器车间、铆焊车间、机加工车间等。

为满足生产需求，保证生产产品的质量，公司在厂区东南角新建一座探伤室，并购置了 1 台 X 射线探伤机（XXH-2505），用于固定(室内)场所无损检测。

2022 年 8 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《山东华益机械装备科

技有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，并于 2022 年 9 月 2 日取得了泰安市生态环境局的批复（泰环境审报告表[2022]15 号）。

公司于 2023 年 10 月 11 日申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09761]，有效期至 2028 年 10 月 10 日，许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

本项目探伤室于 2023 年 10 月建成进入调试阶段。

根据《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的要求，受山东华益机械装备科技有限公司的委托，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 10 月 13 日对该项目进行了现场验收监测和核查，在此基础上编制了《山东华益机械装备科技有限公司 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核查与测试，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. 根据现场核查、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. 《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；
12. 《国家危险废物名录》（生态环境部令第 15 号，2021.1.1 施行）；
13. 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部部令第 23 号，2022.1.1 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）；
7. 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

1.3.3 其他验收依据

1. 《山东华益机械装备科技有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2022 年 8 月；
2. 审批意见（泰环境审报告表[2022]15 号），泰安市生态环境局，2022 年 9 月 2 日；
3. 山东华益机械装备科技有限公司 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

山东华益机械装备科技有限公司位于山东省泰安市宁阳经济开发区京台高速东泰山大道 798 号，本项目探伤室建设于公司厂区内东南角。曝光室北侧为厂区内道路、车间，西侧为焊接实验室板房，东侧为消防泵房、卫生间，南侧为空地，上方无建筑。

公司地理位置示意图见图 2-1，项目周边影像关系图见图 2-2，公司总平面布置以及探伤室具体位置见图 2-3，探伤室平面布置示意图详见图 2-4。

4. 验收规模

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	生产厂家	管电压 (kV)	管电流 (mA)	射束方向	类别	数量（台）
XXGH-2505	丹东市辽东工业检测仪器厂	250	5	周向	II	1



图 2-1 公司地理位置示意图



图 2-2 项目周边影像关系图

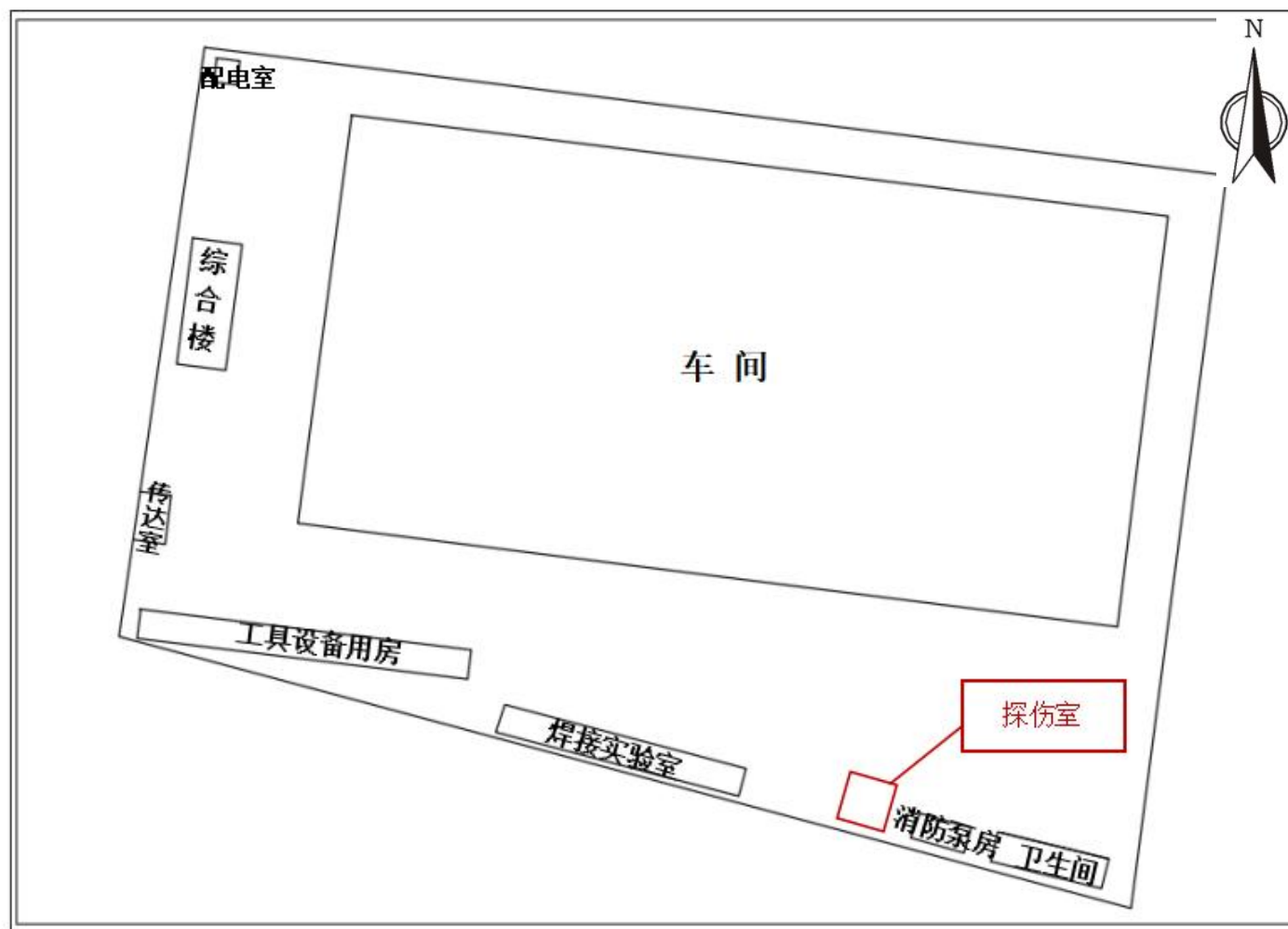


图 2-3 公司总平面布置示意图

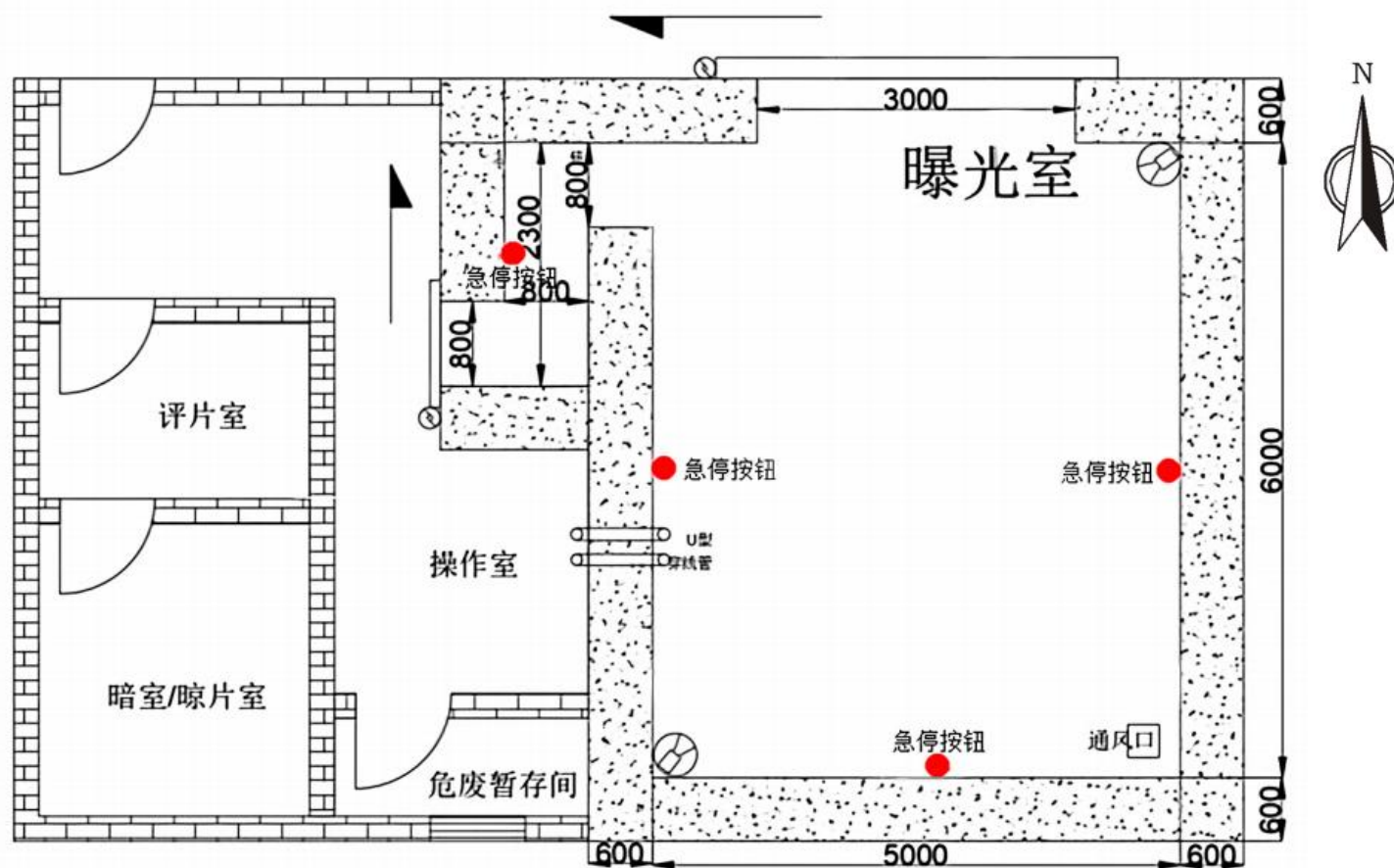


图 2-4 探伤室平面布置示意图

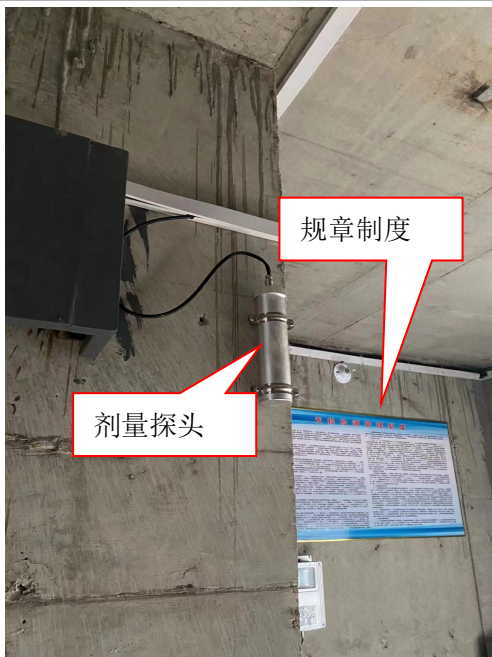
 通风口 监控探头 急停按钮	 工作状态指示灯 电离辐射警号标志
曝光室内	大防护门
 工作状态指示灯 电离辐射警告标志	 急停按钮
小防护门	急停按钮
	 固定式辐射监测报警仪
急停按钮	固定式辐射监测报警仪



通风口



通风口



剂量探头

规章制度

规章制度上墙



辐射巡检仪

	
危废间	消防泵房
	
车间	焊接实验室
	---
卫生间	---

图 2-5 现场照片

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

名 称	环评内容	现场状况
探伤室尺寸	曝光室(内径): 6.0m(南北)×5.0m(东西)×3.4m 迷道(内径): 2.3m×0.8m×2.0m	与环评一致
	四周墙体、迷道屏蔽材质及厚度: 600mm 混凝土 室顶屏蔽材质及厚度: 400mm 混凝土	
	面积: 34.6m ² (含迷道) 容积: 113.54m ³	
	洞口尺寸(宽×高): 工件进出: 3.0m×3.3m; 工作人员进出: 0.8m×2.0m	
	大防护门: 尺寸(宽×高)为 3.8m×3.7m; 铅钢材质, 防护能力为 16mmPb	大防护门: 尺寸(宽×高)为 3.8m×3.8m; 铅钢材质, 厚度为 260mm, 防护能力为 16mmPb。
	小防护门: 尺寸(宽×高)为 1.2m×2.2m; 铅钢材质, 防护能力为 10mmPb	小防护门: 尺寸(宽×高)为 1.25m×2.2m; 铅钢材质, 厚度为 50mm, 防护能力为 10mmPb。
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、小防护门内侧设有紧急开门装置, 可方便探伤室内人员在紧急情况下开门离开。	落实了门-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, 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; 公司拟于探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明。	落实了环评中的工作状态指示灯、电离辐射警告标志、中文警示说明等设施。
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。	
急停开关	探伤室内东墙南北段、西墙南北段、南墙中间、迷道西北角位置各设计有 1 处急停开关, 确保出现事故时能立即停止照射, 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。	探伤室南墙、东墙、西墙中间及迷道西墙中间位置距离地面 1.4m 处各设置 1 处急停按钮。

通风装置	探伤室室顶东南角设计有一处方形排风口，排风口距东墙 0.2m，距南墙 0.2m；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 10mmPb 的铅防护罩，使探伤室内的废气通过排风口外排至探伤室室顶外环境。探伤室机械排风装置有效通风换气量约 500m ³ /h，探伤室净容积 113.54m ³ ，通风换气次数大于 3 次/h，曝光室周围非人员密集区，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）4.1.11 款的管理要求。	通风口位于曝光室东南角，探伤室内的废气通过通风口排至探伤室室顶外环境。
管线口	管线口拟设置在探伤室西南侧，地下 U 型穿墙，可避免 X 射线照射。	管线口位于探伤室西南侧，采用 U 型管道穿墙。
仪器配备	公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员、1 台辐射巡检仪，并分别为两名辐射工作人员配备个人剂量报警仪和个人剂量计，待配备后可满足探伤工作要求。	公司配备了 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，1 台 FJ2000 型个人剂量报警仪，并为 2 名辐射工作人员配备了个人剂量计。
监控	探伤室设计有 2 个高清摄像头，分别位于曝光室东北角和西南角，监控显示屏位于控制室，便于操作人员能够及时观察到曝光室内部情况，避免无关人员逗留曝光室内。	探伤室安装有 2 个高清摄像头，分别位于曝光室东北角和西南角。
固定式场所辐射探测报警装置	--	操作室安装有 1 部 HF5000 型固定式辐射监测报警仪。
人员培训	本公司拟配备 2 名辐射工作人员，专职进行室内探伤作业，拟近期参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。	公司配备了 2 名辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核。
危废暂存间	公司拟将危险废物暂存于危废暂存间内。危废暂存间位于曝光室西南角，该房间防渗、防晒、防雨、防风，房间上锁，钥匙由专人管理，门外粘贴危废警示标志，本次评价要求公司将废显(定)影液和废胶片分别暂存在防渗漏且无反应的容器内，且将容器放置在托盘内，不同类别的危废分区存放，并做好危废记录。对危险废物实行联单管理和台账管理，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。	公司将探伤检测过程中产生的危险废物暂存于危废暂存间内专用贮存容器中，对危险废物实行联单管理和台账管理，危废暂存间外设有规范的警示标志。公司与山东华益环保科技有限公司签订了危险废物处置合同，委托其处理本项目产生的废显(定)影液、废胶片。

2.3 探伤室变动情况分析

探伤室实际建设情况与环评建设情况见表 2-3。

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
------	------	--------

曝光室内地面拟设 2 条平车轨道，间距为 1.5m，并配有拖车，用于导引工件。	轨道未建设，探伤作业范围改变。	取消探伤室内轨道，探伤工件由无轨地平车运送。
---	-----------------	------------------------

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

X 射线的产生是利用 X 射线管中高速电子去撞击阳极靶，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。X 射线管结构见图 2-6。

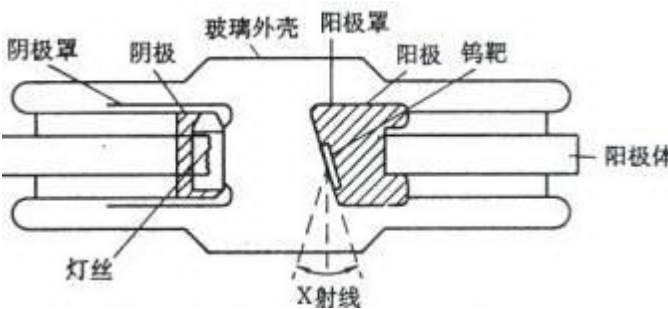


图 2-6 X 射线管结构示意图

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。

2.4.2 工作流程

进行探伤前，工作人员先在被探伤物件的焊缝处贴上胶片，用小车将工件运至曝光室内合适位置。操作人员根据工件尺寸和焊缝位置，将 X 射线探伤机置于适当位置，确定曝光室内无人员，关闭两个防护门，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。重复完成多次曝光后，冲洗照片、评定底片、出具探伤报告。进行探伤时，X 射线探伤机始终为东西周向照射。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。

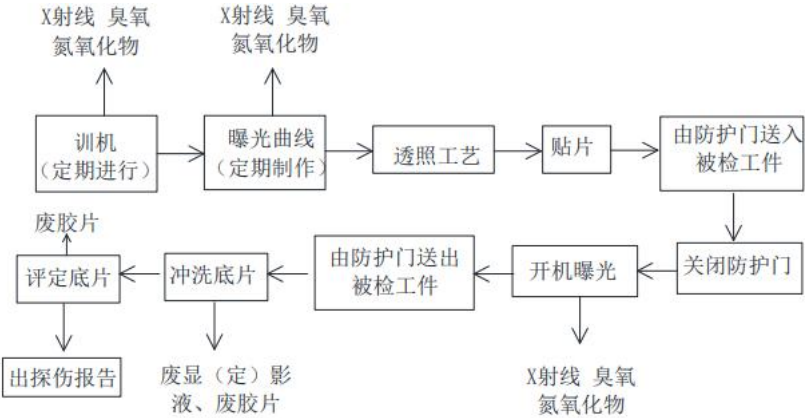


图 2-7 X 射线探伤机工作流程示意图

2.5 主要放射性污染物和污染途径

本项目运行阶段不产生放射性废气、放射性废水、放射性固体废物、危险废物，运行阶段的污染源项主要是 X 射线、非放射性有害气体。

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. 非放射性有害气体

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有害气体，主要为臭氧 (O₃) 和氮氧化物 (NO_x)。非放射性有害气体经通风口直接排入探伤室上方外环境，通风口通风量为 1000m³/h，每小时通风换气次数约为 4.2 次；通风口直径为 400mm，位于曝光室室顶东南角处，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。

3. 危险废物

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。公司将危险废物暂存于危废暂存间内专用贮存容器中，对危险废物实行联单管理和台账管理，公司与山东华益环保科技有限公司签订了危废处理合同，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

环境影响报告批复与验收情况的对比

山东华益机械装备科技有限公司 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
山东华益机械装备科技有限公司位于山东省宁阳经济开发区京台高速东泰山大道 798 号。山东华益机械装备科技有限公司拟在厂区东南角新建一座探伤室，并拟购买 1 台 X 射线探伤机（1 台 XXH-2505 型），用于固定（室内）场所无损检测，属于 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。		山东华益机械装备科技有限公司位于山东省宁阳经济开发区京台高速东泰山大道 798 号。公司在厂区东南角新建一座探伤室，并购置了 1 台 X 射线探伤机（1 台 XXH-2505 型），用于固定（室内）场所无损检测。
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。单位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或指定 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。	单位落实了辐射安全管理责任制，明确了法定代表人为辐射安全工作第一责任人。成立了辐射安全与环境保护管理组，指定专人专职负责辐射安全管理工作，明确了岗位职责。
	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。	公司落实了《X 射线探伤机使用登记制度》、《X 射线探伤机安全操作规程》、《辐射防护与安全管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射监测方案》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. 认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训学习和报名考核；考核不合格的，不得上岗。	公司落实了《辐射工作人员培训制度》，公司为本项目配备了 2 名辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核。
	2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部	公司为辐射工作人员配备了个人剂量计，建立了辐射工作人员个人剂量档案，

	令 18 号) 的要求, 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, 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。	1 人 1 档, 由专人负责保管和管理, 档案终生保存。
(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 探伤室防护门及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。保持探伤室良好通风。	根据本次验收监测结果, 探伤室防护门及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率均小于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$, 探伤室设置了机械通风装置。
	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。	曝光室大、小防护门外均张贴有电离辐射警告标志。
	3. 做好 X 射线探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修, 确保探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯和安全开关等辐射安全与防护设施安全有效。建立维护、维修档案。	公司落实了 X 射线探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修工作, 探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯和安全开关等辐射安全与防护设施安全有效。建立了维护、维修档案。
	4. 建立使用台账, 做好 X 射线探伤机的安全保卫工作, 确保 X 射线探伤机安全。加强对操作室的管理, 禁止无关人员进入。	公司建立了射线装置使用台账。
	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台辐射巡测仪, 开展辐射环境监测, 做好监测数据的记录工作。	公司落实了《辐射监测方案》, 配备 1 台 R-EGD 型辐射环境巡检仪, 规定定期开展辐射环境监测, 并做好监测记录。
(四) 危险废物的处置。洗片过程产生的废显影液和废胶片, 属危险废物, 需交由具有危废处置资质的单位进行处理。		公司与山东华益环保科技有限公司签订了危废协议, 由山东华益环保科技有限公司负责危废处置工作。
(五) 定期修订辐射事故应急预案, 有计划开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故, 应及时向生态环境、公安和卫计等部门报告。		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

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	≤20mSv	全身均匀照射	≤1mSv

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。无迷道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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 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 $100 \mu\text{Sv/h}$ 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), 泰安市环境天然辐射水平见表 4-2。

表 4-2 泰安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	2.99~14.23	6.55	1.93
道 路	1.84~16.74	5.30	2.67
室 内	4.63~21.84	10.36	2.62

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核查，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 10 月 13 日。天气：晴；温度 20.7℃；相对湿度 53.1%。

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-2505 型周向 X 射线探伤机进行运行监测，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-2505	1 台	250	5	220	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

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，监测布点示意图见图 5-1。

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)

点位	点位描述	关机状态	
		剂量率	标准偏差
1#	曝光室北墙外 30cm 处	65	0.6
2#	曝光室南墙外 30cm 处	66	0.7
3#	曝光室东墙外 30cm 处	60	0.4
4#	曝光室室顶外 30cm 处	60	0.8
5#	小防护门中间外 30cm 处	86	0.4
6#	大防护门中间外 30cm 处	77	1.0
7#	操作位	86	0.7
8#	管线口外 30cm 处	84	0.7
9#	曝光室迷道外墙外 30cm 处	86	0.4
10#	通风口外 30cm 处	59	0.5
11#	消防泵房西墙外 1m 处	65	0.5

12#	车间南墙外 1m 处	61	0.5
13#	焊接实验室东墙外 1m 处	68	1.1
14#	卫生间西墙外 1m 处	61	0.5
范围		59~86	

注：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。

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）

点位	点位描述	开机状态		备注
		剂量率	标准偏差	
A1	曝光室北墙外 30cm 处	108	1.1	机位 1
A2	曝光室南墙外 30cm 处	75	0.5	机位 2
A3-1	曝光室东墙偏北外 30cm 处	75	0.6	机位 3
A3-2	曝光室东墙偏南外 30cm 处	79	0.8	机位 4
A4	曝光室室顶外 30cm 处	722	4.2	机位 3
A5-1	小防护门中间外 30cm 处	94	1.7	机位 1
A5-2	小防护门左侧门缝外 30cm 处	96	2.3	
A5-3	小防护门右侧门缝外 30cm 处	96	1.5	
A5-4	小防护门上侧门缝外 30cm 处	96	0.9	
A5-5	小防护门下侧门缝外 30cm 处	93	1.8	
A6-1	大防护门中间外 30cm 处	90	1.4	机位 3
A6-2	大防护门左侧门缝外 30cm 处	134	2.0	
A6-3	大防护门右侧门缝外 30cm 处	144	1.9	
A6-4	大防护门上侧门缝外 30cm 处	101	2.1	机位 3
A6-5	大防护门下侧门缝外 30cm 处	93	2.0	
A7	操作位	97	1.9	机位 2

A8	管线口外 30cm 处	94	1.5	
A9	曝光室迷道外墙外 30cm 处	102	1.3	机位 1
A10	通风口外 30cm 处	2 μ Gy/h	0.02	机位 4
A11	消防泵房西墙外 1m 处	71	0.6	机位 4
A12	车间南墙外 1m 处	66	0.9	机位 2
A13	焊接实验室东墙外 1m 处	80	0.6	
A14	卫生间西墙外 1m 处	67	0.4	机位 4
范围		66nGy/h $\sim$ 2 μ Gy/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，X 射线探伤机射束方向为东西周向；

3. 检测时，在曝光室内布置 4 个机位，机位 1、3 距离大防护门 1.6m，机位 2、4 距离南墙 1.0m，机位 1、2 距离西墙 1.3m，机位 2、4 距离东墙 1.3m；

4. A1、A2、A6-1 $\sim$ A6-5 检测时，曝光室内放置直径为 2m、壁厚为 20mm 的工件；

5. 室顶、通风口的检测数据最大为 2 μ Gy/h，低于 100 μ Sv/h 的标准限值，因此未考虑天空反散射的影响。

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、大、小防护门及保护目标处剂量率为（59 $\sim$ 86）nGy/h，处于泰安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、大、小防护门及保护目标处剂量率为（66nGy/h $\sim$ 144nGy/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 μ Sv/h 的标准限值。探伤室室顶上方 30cm 处剂量率为（722nGy/h $\sim$ 2 μ Gy/h），监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定不大于 100 μ Sv/h 的标准限值。

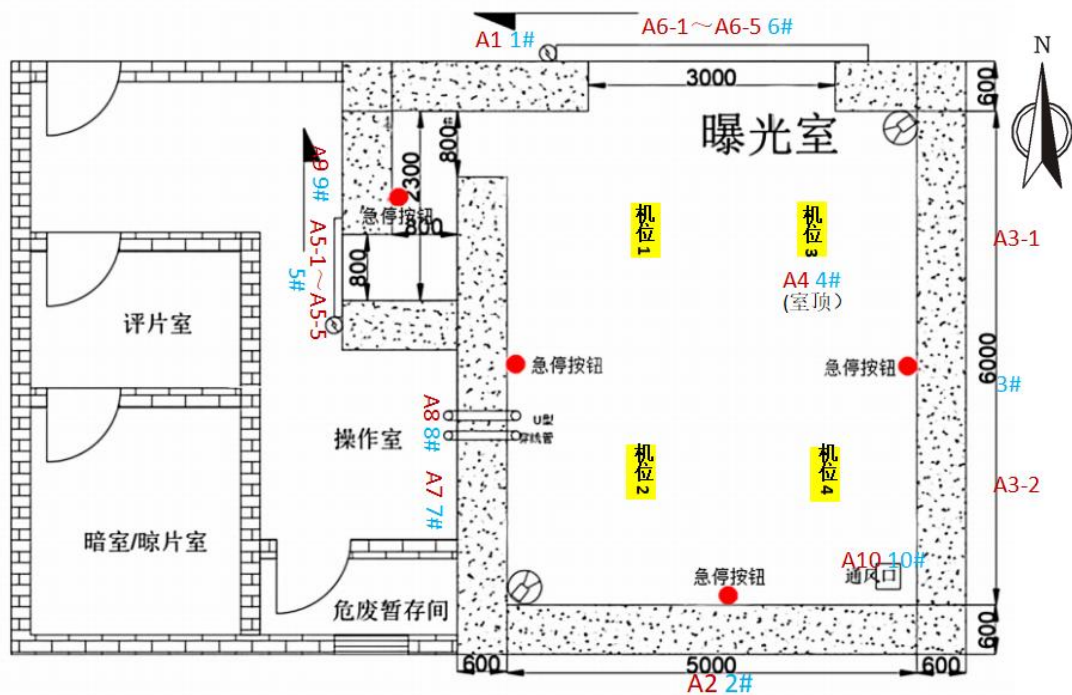


图 5-1 (a) 探伤室监测布点示意图

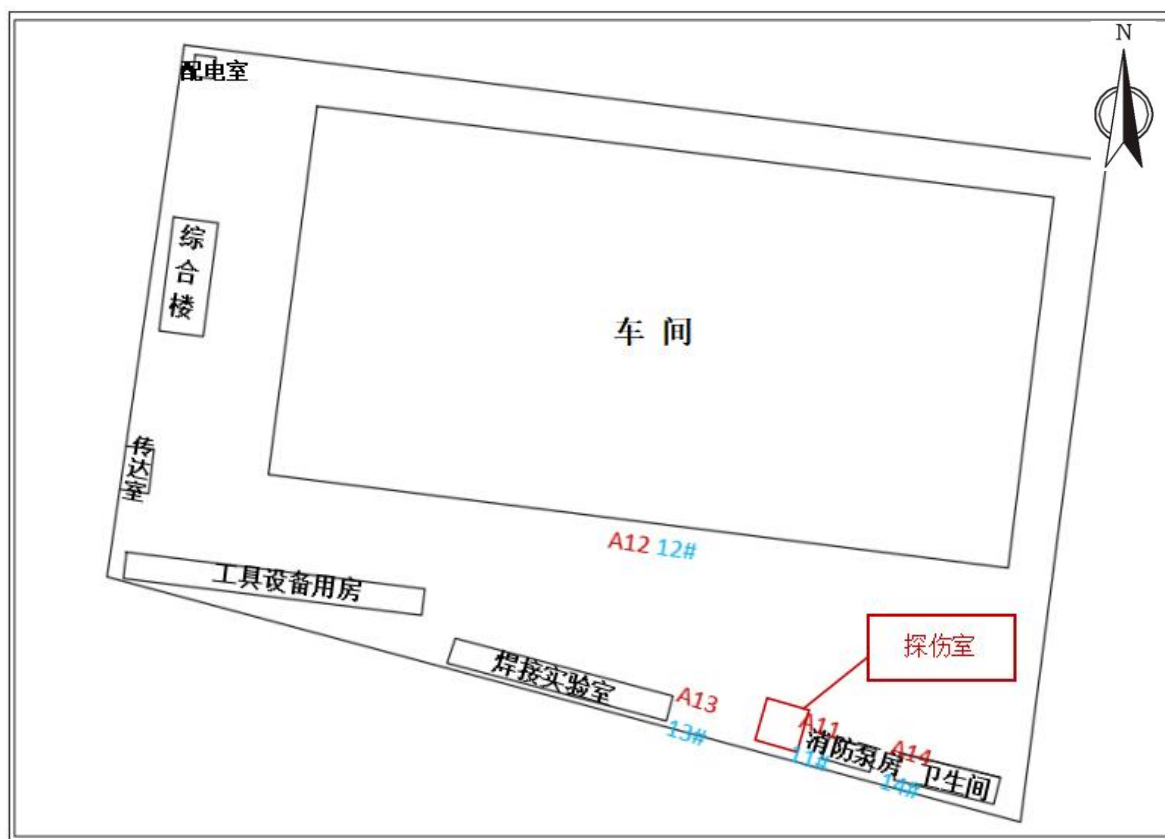


图 5-1 (b) 探伤室监测布点示意图

六、职业和公众受照剂量

6.1 年有效剂量估算公式

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

式中: H ——年有效剂量, Sv/a;

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;

T ——年受照时间, h。

6.2 照射时间确定

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 250h。

本项目探伤室配备 2 名辐射工作人员, 其中 1 人兼管理人员, 专职从事本项目室内探伤检测, 则辐射工作人员的年受照时间不超过 250h。

6.3 居留因子

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014), 具体数值见表 6-1。

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、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作室
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	车间、焊接实验室
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	消防泵房、卫生间

6.4 职业工作人员受照剂量

根据本次验收监测结果, 探伤机工作时辐射工作人员活动区域主要在操作室, 操作室操作位检测数据为 97nGy/h。按照 2 名辐射工作人员同时参加探伤工作, 每名辐射工作人员的年受照时间为 250h, 进行计算:

$$H = 0.7 \times D_r \times T = 0.7 \times 97 \times 250 \approx 0.017 \text{mSv/a}$$

辐射工作人员所受的最大年有效剂量为 0.017mSv/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 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

6.5 公众成员受照剂量

本次评价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受照剂量，本项目周围公众成员的年受照剂量计算详见表 6-2。

表 6-2 公众成员年受照剂量

公众居留区域		剂量率(nGy/h)	居留因子	时间(h/a)	年有效剂量(mSv)
曝光室周围驻留的公众成员		144	1/4	250	0.006
保护目标	车间	66	1/4	250	0.003
	焊接实验室	80	1/4	250	0.004
	消防泵房	71	1/8	250	0.002
	卫生间	67	1/8	250	0.001

注：计算曝光室周围驻留的公众成员的受照剂量时，取曝光室周围辐射剂量率最大处，即大防护门右侧门缝外 30cm 处 144nGy/h。

由上述可见，公众成员最大年有效剂量约为 0.006mSv/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》，明确了法人代表魏建军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《X 射线探伤机使用登记制度》、《辐射防护与安全管理制度》、《设备检修维护制度》等制度。

2. 操作规程。制定了《X 射线探伤机安全操作规程》，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》，并规定定期开展辐射事故应急演练。

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，均通过了辐射安全与防护考核。

6. 个人剂量。2 名辐射工作人员均配备了个人剂量计，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 FJ-2000 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

山东华益机械装备科技有限公司创建于 2009 年，注册地位于山东省泰安市宁阳经济开发区京台高速东泰山大道 798 号。为满足生产需求，保证生产产品的质量，公司在厂区东南角新建一座探伤室，并购置了 1 台 X 射线探伤机（XXH-2505），用于固定（室内）场所无损检测。

2022 年 8 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《山东华益机械装备科技有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，并于 2022 年 9 月 2 日取得了泰安市生态环境局的批复（泰环境审报告表[2022]15 号）。

公司于 2023 年 10 月 11 日申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09761]，有效期至 2028 年 10 月 10 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，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，公司已为辐射工作人员配备了个人剂量计。公司制定了《X 射线探伤机使用登记制度》、《X 射线探伤机安全操作规程》、《辐射防护与安全管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射监测方案》等制度，编制了《辐射事故应急预案》等，并规定定期开展辐射事故应急演练。

8.1.3 辐射安全防护情况

1. 公司对探伤室进行分区管理，划分为控制区和监督区，其中曝光室及其迷道划分为控制区，曝光室周围区域划分为监督区。曝光室四周墙体及迷道采用 600mm 混凝土，室顶采用 400mm 混凝土；大防护门防护能力为 16mmPb，小防护门防护能力为 10mmPb。曝光室室顶东南角设有通风装置，满足有关通风要求。

2. 本项目验收规模为 1 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. 公司配有 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，1 部 FJ2000 型个人剂量报警仪，1 套铅防护服。

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、大、小防护门及保护目标处剂量率为（59~86）nGy/h，处于泰安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、大、小防护门及保护目标处剂量率为（66nGy/h~144nGy/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 μ Sv/h 的标准限值。探伤室室顶上方 30cm 处剂量率为（722nGy/h~2 μ Gy/h），监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定不大于 100 μ 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 0.017mSv/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 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 0.006mSv/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）影液暂存于公司危废间中，公司与山东华益环保科技有限公司签订了危险废物委托处置合同。危废暂存间位于曝光室西南角，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，山东华益机械装备科技有限公司 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. 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。

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）： 山东华益机械装备科技有限公司															
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		山东省泰安市宁阳经济开发区京台高速东泰山大道798号，公司厂区内东南角		
	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 经纬度：117.035727，35.890541		
	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		山东丹波尔环境科技有限公司		
	环评文件审批机关		泰安市生态环境局				审批文号		泰环境审报告表[2022]15号		环评文件类型		报告表		
	开工日期		/				竣工日期		2023.9		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		山东丹波尔环境科技有限公司				环保设施监测单位		山东丹波尔环境科技有限公司		验收监测时工况		电压220kV，电流5mA		
	投资总概算（万元）		60				环保投资总概算（万元）		25		所占比例（%）		42		
	实际总投资（万元）		60				实际环保投资（万元）		25		所占比例（%）		42		
	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			山东华益机械装备科技有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91370921692025785N			验收时间		2023年10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）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（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）	本期工程核定排放总量（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；公众成员最大年有效剂量约为0.02mSv/a	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0.1mSv/a										
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：环境影响评价报告表审批意见

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：本项目验收检测报告

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

山东华益机械装备科技有限公司（盖章）

2023 年 10 月 6 日

附件二：环境影响评价报告表审批意见

审批意见

泰环境审报告表〔2022〕15号

经研究，对《山东华益机械装备科技有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》审批意见如下：

一、山东华益机械装备科技有限公司位于山东省宁阳经济开发区京台高速东泰山大道798号。山东华益机械装备科技有限公司拟在厂区东南角新建一座探伤室，并拟购买1台X射线探伤机（1台XXH-2505型），用于固定（室内）场所无损检测，属于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。

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。单位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或指定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. 认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训学习和报名考核；考核不合格的，不得上岗。

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令18号）的要求，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，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。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 探伤室防护门及屏蔽墙外30cm处空气比释动能率不大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。保持探伤室良好通风。

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. 做好 X 射线探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修，确保探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯和安全开关等辐射安全与防护设施安全有效。建立维护、维修档案。

4. 建立使用台账，做好 X 射线探伤机的安全保卫工作，确保 X 射线探伤机安全。加强对操作室的管理，禁止无关人员进入。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台辐射巡测仪，开展辐射环境监测，做好监测数据的记录工作。

(四) 危险废物的处置。洗片过程产生的废显影液和废胶片，属危险废物，需交由具有危废处置资质的单位进行处理。

(五) 定期修订辐射事故应急预案，有计划开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫计等部门报告。

三、该项目建成后要按规定的程序进行竣工环境保护验收，经验收合格后方可正式投入使用

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。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及环境影响报告表送泰安市生态环境局宁阳分局备案。

经办人：杨祥光



附件三：辐射安全许可证

2023		09	2
			
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：	山东华益机械装备科技有限公司		
地 址：	山东省泰安市宁阳县经济开发区京台高速东泰山大道 798 号		
法定代表人：	魏建军		
种类和范围：	使用 II 类射线装置		
证书编号：	鲁环辐证[09761]		
有效期至：	2028 年 10 月 10 日		
发证机关： 泰安市生态环境局			
发证日期： 2023 年 10 月 11 日			
中华人民共和国环境保护部制			

活动种类和范围

证书编号: 鲁环辐证【09761】

[illegible]

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，山东华益机械装备科技有限公司承诺：

一、单位负责人 魏建军（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、指定专人段天骄（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、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。

八、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。

九、建立辐射工作人员健康档案。

十、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：山东华益机械装备科技有限公司（公章）

法定代表人（签字）： 魏建宇

负责人：段天娇

电话：18662475692

日期：2023.10.7

附件五：本项目验收检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2023]第 640 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：山东华益机械装备科技有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2023 年 12 月 27 日

说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、骑缝章及MA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	山东华益机械装备科技有限公司 魏建军 18853879599		
检测类别	委托检测	检测地点	厂区内探伤室及其周围
委托日期	2023年10月6日	检测日期	2023年10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 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: 20.7 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度: 53.1%
解释与说明	山东华益机械装备科技有限公司新建一座探伤室,购置并使用了1台X射线探伤机,属使用II类射线装置。X射线探伤机的使用会对周围环境产生影响,依据相关标准对探伤室及周围人员流动的区域进行辐射环境现状检测。 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,多层建筑物取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)

点位	点位描述	关机状态	
		剂量率	标准偏差
1#	曝光室北墙外 30cm 处	65	0.6
2#	曝光室南墙外 30cm 处	66	0.7
3#	曝光室东墙外 30cm 处	60	0.4
4#	曝光室室顶外 30cm 处	60	0.8
5#	小防护门中间外 30cm 处	86	0.4
6#	大防护门中间外 30cm 处	77	1.0
7#	操作位	86	0.7
8#	管线口外 30cm 处	84	0.7
9#	曝光室迷道外墙外 30cm 处	86	0.4
10#	通风口外 30cm 处	59	0.5
11#	消防泵房西墙外 1m 处	65	0.5
12#	车间南墙外 1m 处	61	0.5
13#	焊接实验室东墙外 1m 处	68	1.1
14#	卫生间西墙外 1m 处	61	0.5
范围		59~86	

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)

点位	点位描述	开机状态		备注
		剂量率	标准偏差	
A1	曝光室北墙外 30cm 处	108	1.1	机位 1
A2	曝光室南墙外 30cm 处	75	0.5	机位 2
A3-1	曝光室东墙偏北外 30cm 处	75	0.6	机位 3
A3-2	曝光室东墙偏南外 30cm 处	79	0.8	机位 4
A4	曝光室室顶外 30cm 处	722	4.2	机位 3
A5-1	小防护门中间外 30cm 处	94	1.7	机位 1
A5-2	小防护门左侧门缝外 30cm 处	96	2.3	
A5-3	小防护门右侧门缝外 30cm 处	96	1.5	
A5-4	小防护门上侧门缝外 30cm 处	96	0.9	
A5-5	小防护门下侧门缝外 30cm 处	93	1.8	
A6-1	大防护门中间外 30cm 处	90	1.4	机位 3
A6-2	大防护门左侧门缝外 30cm 处	134	2.0	
A6-3	大防护门右侧门缝外 30cm 处	144	1.9	
A6-4	大防护门上侧门缝外 30cm 处	101	2.1	
A6-5	大防护门下侧门缝外 30cm 处	93	2.0	

检 测 报 告

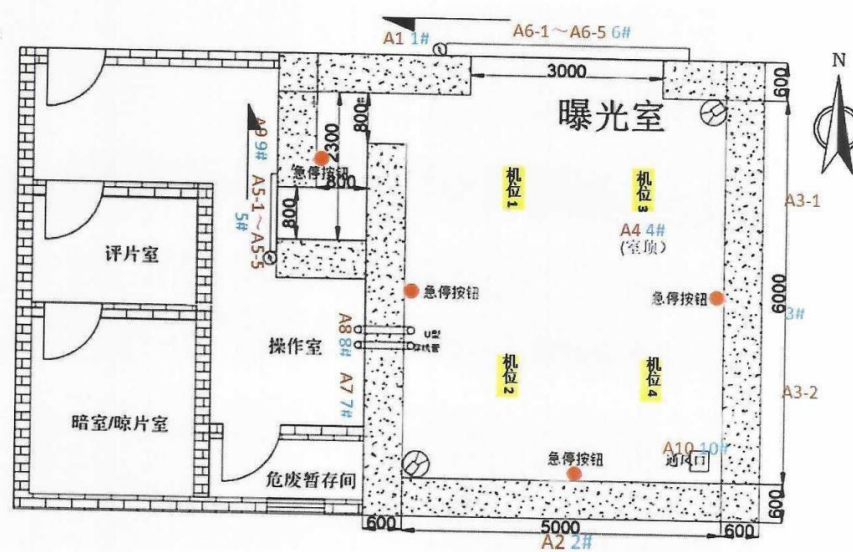
续表 2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点位	点位描述	开机状态		备注
		剂量率	标准偏差	
A7	操作位	97	1.9	机位 2
A8	管线口外 30cm 处	94	1.5	
A9	曝光室迷道外墙外 30cm 处	102	1.3	机位 1
A10	通风口外 30cm 处	2 μ Gy/h	0.02	机位 4
A11	消防泵房西墙外 1m 处	71	0.6	机位 4
A12	车间南墙外 1m 处	66	0.9	机位 2
A13	焊接实验室东墙外 1m 处	80	0.6	
A14	卫生间西墙外 1m 处	67	0.4	机位 4
范围		66nGy/h $\sim$ 2 μ Gy/h		

注: 1. 开机时, XXGH-2505 型周向 X 射线探伤机电压为 220kV, 电流为 5mA;
2. 检测时, 曝光室内无工件, X 射线探伤机射束方向为东西周向;
3. 检测时, 在曝光室内布置 4 个机位, 机位 1、3 距离大防护门 1.6m, 机位 2、4 距离南墙 1.0m, 机位 1、2 距离西墙 1.3m, 机位 2、4 距离东墙 1.3m;
4. A1、A2、A6-1 $\sim$ A6-5 检测时, 曝光室内放置直径为 2m、壁厚为 20mm 的工件;
5. 室顶、通风口的检测数据最大为 2 μ Gy/h, 低于 100 μ Sv/h 的标准限值, 因此未考虑天空反散射的影响。

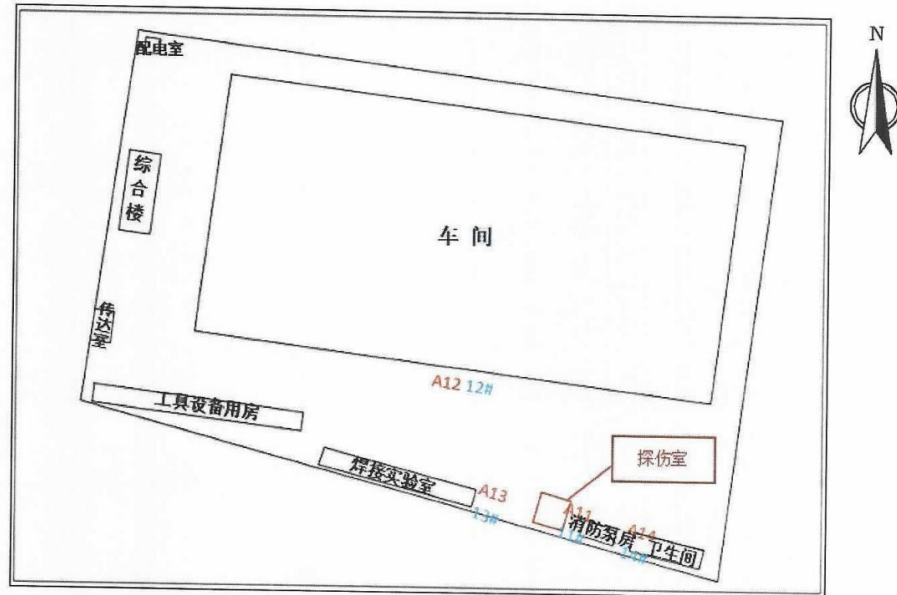
检测报告

附图 1: 检测布点示意图



检 测 报 告

附图 2: 检测布点示意图



检 测 报 告

附图 4：现场照片



以 下 空 白



检测人员 李强 核验人员 韩明华 批准人 刘金维

编制日期 2023.12.27 核验日期 2023.12.27 批准日期 2023.12.27