

X 射线探伤机及探伤室应用项目（一期） 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位/编制单位：山东联盟特种装备有限公司

2025 年 8 月

建设单位/编制单位法人代表： (签字)

项 目 负 责 人： (签字)

填 表 人： (签字)

建设单位：山东联盟特种装备有限公司

电 话：13376367353

传 真：——

邮 编：262700

地 址：山东省寿光市经济开发区兴业路 1666 号

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	6
表 3 辐射安全与防护设施/措施	17
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	24
表 5 验收监测质量保证及质量控制	28
表 6 验收监测内容	32
表 7 验收监测	37
表 8 验收监测结论	42

附 件

- 附件一 本次验收项目环评批复
- 附件二 辐射安全许可证
- 附件三 竣工环境保护验收检测报告

附 图

- 附图一 本期项目地理位置示意图
- 附图二 公司注册地及本期项目租赁厂区关系影像图
- 附图三 本期项目周边关系示意图
- 附图四 本期项目所在厂区平面布置示意图

表 1 项目基本情况

建设项目名称	X 射线探伤机及探伤室应用项目（一期）				
建设单位名称	山东联盟特种装备有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	寿光市古城街道办驻地安顺街与特钢路交叉路口，山东联盟物流有限公司院内，高端装备智能制造车间外西南角				
源 项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		2 台 X 射线探伤机（II 类）		
建设项目环评批复时间	2024 年 9 月 25 日	开工建设时间	2024 年 10 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 12 月 11 日	项目投入运行时间	2025 年 7 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 7 月	验收现场监测时间	2025 年 8 月 4 日		
环评报告表审批部门	潍坊市生态环境局寿光分局	环评报告表编制单位	山东丹波尔环境科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	济南恒运金属材料设备有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	济南恒运金属材料设备有限公司		
投资总概算（万元）	93	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	80	比例	86%
实际总概算（万元）	86	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	75	比例	87%
验收依据	<p>一、法律、法规文件</p> <p>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）；</p> <p>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）；</p> <p>3. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1 施行）；</p> <p>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）；</p>				

5. 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；
6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号，2006.3.1 施行；生态环境部令第20号第四次修订，2021.1.4）；
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，2011.5.1 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，2025.1.1）；
9. 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号，2022.1.1 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）；
12. 《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）。

二、技术规范

1. 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ1326-2023）。
2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
3. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
4. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
5. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；
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）；
8. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。

三、环境影响报告表及其审批部门审批决定

1. 《山东联盟特种装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2024 年 8 月；

	<p>2. 《山东联盟特种装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》审批意见，潍坊市生态环境局寿光分局，寿环辐审表字（2024）002 号，2024 年 9 月 25 日。</p> <p>四、其他相关文件资料</p> <p>1. 公司辐射安全许可证；</p> <p>2. 公司辐射安全管理规章制度等支持性资料。</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>职业照射和公众照射参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录 B 规定：</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>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：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>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。</p> <p>二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>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 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周；</p> <p>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 μ Sv/h。</p> <p>6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p>

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 μ 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 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

综上所述，并根据《山东联盟特种装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》评价内容及批复要求，本次验收以 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；以 2.5 μ Sv/h 作为曝光室四周墙体、防护门及通风口外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平；同时曝光室室顶人员无法到达，取 100 μ Sv/h 作为曝光室室顶上方关注点的剂量率参考控制水平。

三、环境天然放射性水平

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）提供的潍坊市环境天然辐射水平见表1-1。

表1-1 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 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

山东联盟特种装备有限公司隶属于山东联盟化工集团有限公司,是具有独立法人的子公司。公司成立于1992年,公司注册资金1.526亿元,占地400亩,厂房建筑面积120000平方米。公司主要从事A1、A2、A3、B4级压力容器、深冷压力容器、LNG撬装站、LNG加气站、LNG车载气瓶、快易冷、工业瓶等特种装备的设计制造和销售,是国内知名的大型特种装备制造服务商。

公司租赁山东联盟物流有限公司院内高端装备智能制造车间,占地面积24422m²,新建高端装备智能制造生产线,建设年产5500吨高端装备智能制造项目,生产炼油、化工专用设备。

公司已取得《辐射安全许可证》,证书编号:鲁环辐证[07791],种类和范围为使用II类射线装置,有效期至2028年9月3日。本次验收的X射线探伤机已许可登记辐射安全许可证。

2.1.2 建设内容和规模

2024年6月,公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《山东联盟特种装备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》,项目建设内容为:公司在租赁厂区高端装备智能制造车间外西南角建设一座探伤室,包括曝光室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间,并购置2台XXGH-3505Z周向型X射线探伤机和1台XXG-3205定向型X射线探伤机,用于固定(室内)场所无损检测。2024年9月25日,潍坊市生态环境局寿光分局以“寿环辐审表字(2024)002号”对该项目进行了审批;2024年12月11日,公司重新申领了辐射安全许可证,证书编号为“鲁环辐证[07791]”,有效期至2028年9月3日。

经现场勘察,公司在高端装备智能制造车间外西南角新建一处探伤室,包括曝光室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间。购置了2台X射线探伤机(1台XXGH-3505Z周向型X射线探伤机和1台XXG-3205定向型X射线探伤机),用于固定(室内)场所无损检测。根据分期建设分期验收的原则,本期验收(即本期项目一期)包括已建探伤室及已购置的2台X射线探伤机。后期另购置并验收1台2台XXGH-3505Z周向型X射线探伤机。

本次验收规模详见表2-1。

表2-1 本期项目及验收所涉及的X射线探伤机

序号	名称	型号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射束
1	X射线探伤机	XXGH-3505Z	1台	淄博丹诺	II类	350kV	5mA	周向
2	X射线探伤机	XXG-3205	1台	淄博丹诺	II类	320kV	5mA	定向

2.1.3 项目总平面图布置、建设地点和周围环境敏感目标

本期项目位于山东联盟特种装备有限公司高端装备智能制造车间外西南角处，周围无关人员居留较少。

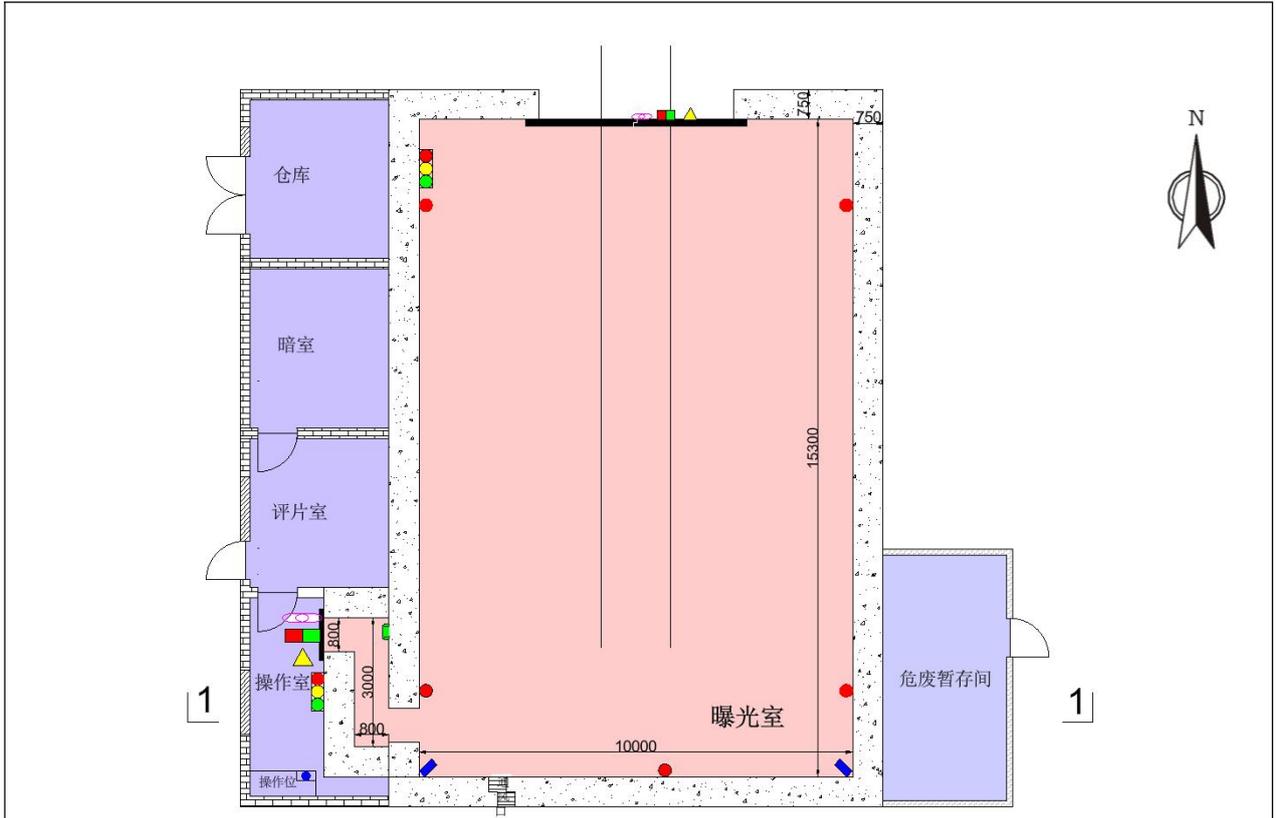
本期项目探伤室由曝光室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间组成，操作室、评片室、暗室从南到北依次布置在曝光室西侧，危废暂存间布置在曝光室东南侧。X射线探伤机于曝光室内进行探伤工作。

本期项目周围50m内保护目标有3处，为北侧高端装备智能制造车间（紧邻），西侧约22m处山东索理德新材料科技有限公司生产车间、西北侧约42m处山东索理德新材料科技有限公司仓库。

本期项目探伤室四周环境见表2-2，本期项目探伤室平面布置图2-1。本期项目地理位置示意图见附图一，公司注册地及本期项目租赁厂区关系影像图见附图二，本期项目周边关系示意图见附图三，本期项目所在厂区平面布置示意图见附图四。

表2-2 本期项目探伤室周围环境一览表

方向	场所名称
南侧	院内空地、山东联盟物流有限公司车库
西侧	院内道路、厂区隔墙、山东索理德新材料科技有限公司生产车间、仓库
北侧	高端装备智能制造车间
东侧	院内道路



- 注：
-  门-机联锁
 -  工作状态指示灯
 -  电离辐射警告标志
 -  急停按钮
 -  监控探头
 -  门控开关
 -  控制区
 -  监督区
 -  固定式辐射探测报警装置剂量探头
 -  固定式辐射探测报警装置显示屏

图 2-1 (a) 本期项目探伤室平面布置图 (mm)

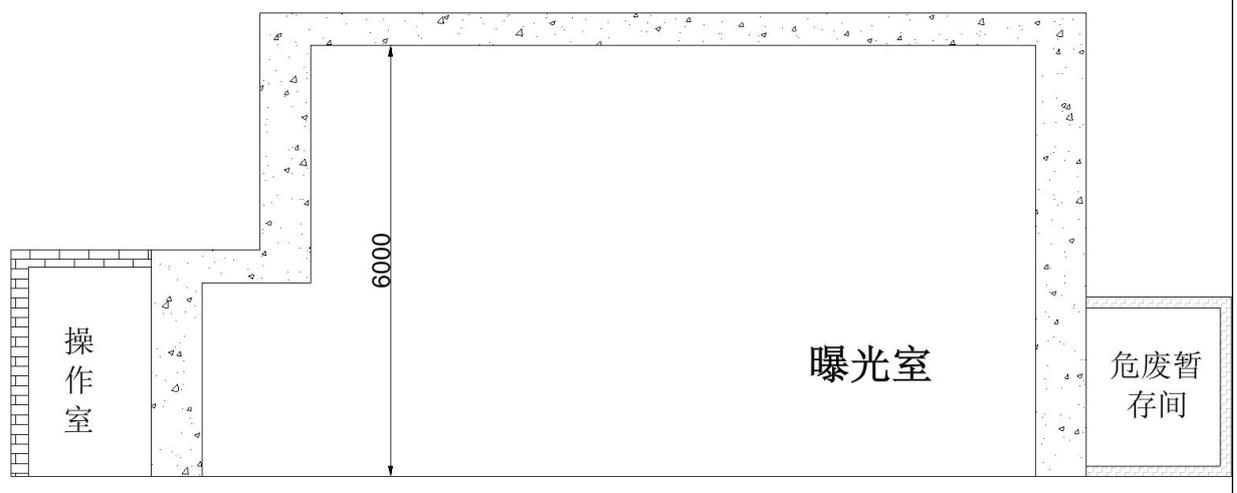


图 2-1 (b) 本期项目探伤室剖面布置图 (mm)



曝光室内部



大防护门



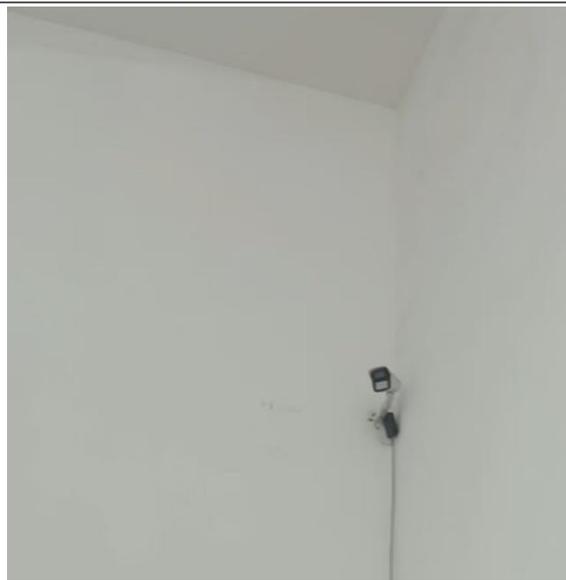
小防护门



曝光室内门控开关



通风口/曝光室内西南角监控



曝光室内东南角监控



监控显示器



曝光室内急停按钮



固定式辐射探测报警装置剂量探头



固定式辐射探测报警装置显示屏



操作室内规章制度上墙



探伤机



辐射巡检仪



个人剂量报警仪



评片室



暗室



操作室操作位



危废暂存间

	
<p>危废储存桶、托盘</p>	<p>高端装备智能制造车间内部</p>
	
<p>山东索理德新材料科技有限公司生产车间</p>	<p>山东索理德新材料科技有限公司仓库</p>
	<p>/</p>
<p>仓库（原危废暂存间处）</p>	<p>/</p>

图 2-2 本期项目现状照片

2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

本期项目环境影响报告表建设内容与现场验收情况对比见表 2-3，环境影响报告表批复建设内容与现场验收情况对比见表 2-4。

表 2-3 本期项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况	备注
----	------	------	----

探伤室	1 座			1 座			与环评一致
探伤机数量	3 台			2 台			本期验收 2 台
探伤机主要参数及型号	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	本期验收 2 台探伤机, 参数及型号与环评一致
	XXGH-3505Z	350kV	5mA	XXGH-3505Z	350kV	5mA	
	XXG-3205	320kV	5mA	XXG-3205	320kV	5mA	

表 2-4 本期项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况	备注
<p>山东联盟特种装备有限公司位于寿光市经济开发区兴业路 1666 号, 公司在古城街办安顺街与特钢路交叉路口山东联盟物流有限公司院内, 高端装备智能制造车间外西南角, 拟购置 3 台 X 射线探伤机, 其中 2 台型号为 XXGH-3505Z (管电压 350kV, 管电流 5mA)、1 台型号为 XXG-3205 (管电压 320kV, 管电流 5mA), 用于固定 (室内) 场所无损检测, 属使用 II 类射线装置。</p> <p>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, 相关部门同意该项目实施。</p>	<p>山东联盟特种装备有限公司位于寿光市古城街道办驻地安顺街与特钢路交叉路口。公司在高端装备智能制造车间外西南角建设一座探伤室, 包括曝光室、操作室、评片室、暗室和危废暂存间, 购置 2 台 X 射线探伤机, 其中 1 台 XXGH-3505Z 型周向探伤机 (管电压 350kV, 管电流 5mA)、1 台 XXG-3205 型定向探伤机 (管电压 320kV, 管电流 5mA), 用于固定 (室内) 场所无损检测, 属使用 II 类射线装置。</p> <p>该项目落实了报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求, 对环境的影响符合国家有关规定和标准。</p>	本期验收 2 台探伤机, 参数及型号与环评一致

2.2 源项情况

本期项目在公司高端装备智能制造车间外西南角处的曝光室内使用 2 台 X 射线探伤机, 属 II 类射线装置, 主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 本期项目 X 射线探伤机主要技术参数表

序号	名称	型号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射线管辐射角	射束
1	X 射线探伤机	XXGH-3505Z	1 台	淄博丹诺	II 类	350kV	5mA	360° × 30°	周向
2	X 射线探伤机	XXG-3205	1 台	淄博丹诺	II 类	320kV	5mA	40° +5°	定向

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成、工作原理和工艺流程

1. X 射线探伤机组成

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. 工作原理

(1) 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 2-3。

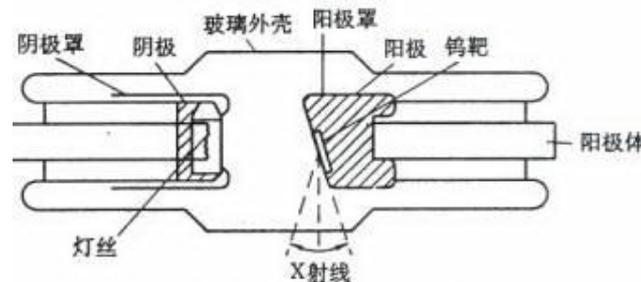


图 2-3 X 射线管示意图

(2) 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。

3. 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) 曝光结束一段时间后，辐射工作人员进入曝光室整理现场、关闭通风换气系统、关闭曝光室防护门后离开；

(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2-4所示。

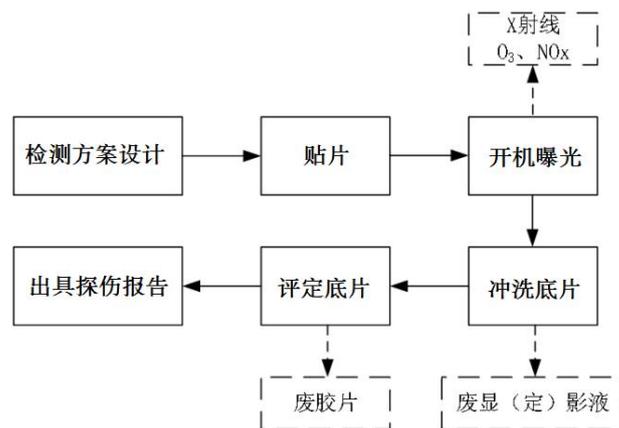


图2-4 X射线探伤机进行室内探伤工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，本期项目X射线探伤机每年约曝光2000次，每次曝光时间最多为5min，每次探伤拍片约2~8张，每年最多拍16000张片子，则年累计总曝光时间不超过167h。本期项目配备了2名探伤工作人员，专职从事本期项目探伤检测。

2.3.3 污染源分析及评价因子

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

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有害气体，主要为臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)。

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。主要成分是硫酸、硝酸及苯、甲醇、卤化银、硼酸、对苯二酚等。其中有害成分是银离子，属于有毒物质，会对人类健康和生活环境造成危害。

根据建设单位提供资料，结合本期项目的工作负荷，本期项目每年拍片最多约16000张，片子在档案室存放8年后即可作为废胶片处理。存档期间，由于存档及甲方留存，废胶片产生量很少；存档期满以后，每年废胶片产生量约160kg。每年产生废显影液和废定影液共约320kg。

综上所述，本期项目运行阶段的评价因子主要为X射线，同时考虑非放射性有害气体和危险废物。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射防护设施/措施落实情况

本期项目探伤室位于高端装备智能制造车间外西南角，由曝光室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间组成，操作室、评片室、暗室由南到北依次布置在曝光室西侧，危废暂存间布置在曝光室东南侧。曝光室北侧设置工件进出大防护门，曝光室西墙南侧设置人员进出小防护门。操作位位于操作室西南角，可以避免有用线束照射，项目布局合理。

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。分区管理应符合 GB18871 的要求”。公司将曝光室内部划为控制区，操作室、暗室、评片室和危废暂存间划分为监督区，并在控制区边界设置警示标识。分区情况详见图 2-1。

本期项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 3-1，探伤室变动情况分析表 3-2，本期项目环境影响报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-3。

表 3-1 本期项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况
探伤室位置	高端装备智能制造车间外西南角	与环评一致
内径尺寸	曝光室（内径）：15.3m（南北）×10.0m（东西）×6.0m； 迷路（内径）：3.0m×0.8m×2.7m	与环评一致
四周墙体、迷路屏蔽材质及厚度	700mm 混凝土	实际四周墙体及迷路屏蔽材质及厚度为 750mm 混凝土
室顶屏蔽材质及厚度	450mm 混凝土	与环评一致
大防护门（工件进出）	尺寸（宽×高）为 5.1m×5.3m； 铅钢材质，防护能力为 30mmPb； 下沉式电动推拉对开防护门，在专用地槽沟内移动，大防护门为两片拼接式，拼接处为“Z”型；防护门与洞口搭接处间隙<15mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 150mm、150mm、300mm、300mm，搭接宽度与缝隙比例均不小于 10:1	大防护门厚度为 30.3cm，其余与环评一致
小防护门（工作人员进出）	尺寸（宽×高）为 1.2m×2.2m； 铅钢材质，防护能力为 15mmPb； 手动推拉防护门，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 100mm、100mm、200mm、200mm，搭接宽度与缝	小防护门实际为电动推拉防护门，厚度为 11cm，其余与环评一致

	隙比例均不小于 10:1	
操作台	曝光室西南侧操作室内	与环评一致
辐射安全与防护设施	<p>曝光室大、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曝光室内人员安全离开，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；公司拟于曝光室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明。</p> <p>大、小防护门外设计有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>	<p>曝光室设有门-机连锁装置；大、小防护门上设有工作状态指示灯（红灯显示“正在照射”，绿灯显示“预备照射”）和声音提示装置（长响），并且工作状态指示灯与 X 射线探伤机连锁；大、小防护门上张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>
通风口	曝光室南墙西侧上方（距室顶约 1.0m，距西墙约 1.6m）设计一“Z”型通风口，尺寸为 400mm×400mm；通风口外拟设置 15mm 铅百叶窗；安装机械通风装置，设计通风量为 3000m ³ /h。	与环评一致
管线口	位于曝光室西墙南侧底部，地下“U”型穿墙	与环评一致
紧急停机按钮	<p>曝光室内东墙南北段、西墙南北段，控制箱上，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曝光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。</p>	<p>急停开关实际设置情况如下：曝光室内西墙、东墙的南北两侧各设有 1 处；曝光室内南墙偏东侧设有 1 处；曝光室内、操作室内 2 个门控开关上各 1 处。急停开关的位置可使其曝光室内任何位置的人员都不需要穿过主射线束就能使用，且急停开关设有明显标志，标明使用方法。</p>
监控设备	<p>公司拟在曝光室内和大防护门外安装监视装置，在操作室的操作台设计专用的监视器，可监视曝光室内人员的活动和探伤设备的运行情况。</p>	<p>共安装了 2 部监控，分别位于曝光室内东南角和西南角，监视器位于操作室内操作台，可监控工件</p>

		进出以及人员进出情况。
固定式场所辐射探测报警装置	曝光室拟配置固定式场所辐射探测报警装置	已配置固定式场所辐射探测报警装置，显示器位于操作室操作位处，剂量探头安装在迷道内墙北侧小防护门正对位置。
仪器配备	公司拟为本期项目两位辐射工作人员配置个人剂量计，配置 2 部个人剂量报警仪，公司现有 1 台辐射巡检仪。	本期项目配备了 1 台 DT-9501 型辐射巡检仪、1 部 HFS-10 型个人剂量报警仪，并为本期项目 2 名探伤工作人员配备了个人剂量计，可满足探伤工作要求。
人员配备	本期项目拟配备 2 名辐射工作人员，专职进行本期项目室内探伤作业。	本期项目配备了 2 名探伤工作人员，专职从事本期项目探伤检测。

表 3-2 探伤室变动情况分析

环评情况	建设情况	变动情况分析
曝光室内东南角和大防护门外拟安装监控探头。	实际安装了 2 处监控探头，分别位于曝光室内西南角和东南角，可观察曝光室内和大防护门外的情况。	属于一般变动。
曝光室内东墙南北段、西墙南北段，控制箱上，各设计有 1 处急停开关。	急停开关实际设置情况如下：曝光室内西墙、东墙的南北两侧各设有 1 处；曝光室内南墙偏东侧设有 1 处；曝光室内、操作室内 2 个门控开关上各 1 处，并已标明使用方法。	属于一般变动。
四周墙体、迷路屏蔽材质及厚度为 700mm 混凝土。	实际四周墙体、迷路屏蔽材质及厚度为 750mm 混凝土。	实际防护能力增加，属于一般变动。
拟建危废暂存间位于拟建曝光室西北角，设计尺寸为（长×宽×高）：3.7m×3.2m×3.0m。	实际危废暂存间位于曝光室东南侧，尺寸为（长×宽×高）：6m×3m×2.5m。	属于一般变动。

表 3-3 本期项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见（综述）	验收时落实情况
-----------------	---------

(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。	公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，公司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》，配备了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，明确了辐射工作岗位，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《射线装置使用登记制度》《X射线机安全操作规程》《辐射防护安全保卫制度》《设备检修维护制度》《X射线检测人员岗位责任制度》《辐射工作人员培训制度》《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. 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。	公司制定有《辐射工作人员培训制度》，本期项目配备了2名探伤工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。
	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。	公司建立了个人剂量档案，做到了1人1档，探伤工作人员均配备了个人剂量计，并委托有资质单位每3个月进行一次个人剂量监测。安排专人（刘在身）负责个人剂量监测管理。
(三) 做好辐射工作 场所的安全和 防护工作	1. 落实X射线探伤机实体屏蔽措施，确保出入口及屏蔽墙外30cm处空气比释动能率不大于2.5 μGy/h。	通过本次验收检测结果可知，本期项目曝光室四周墙体、通风口以及大、小防护门外30cm处的剂量率低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的2.5 μSv/h标准限值。室顶上方30cm处的剂量率低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的100 μSv/h标准限值。
	2. 在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。	本期项目曝光室大、小防护门外均张贴有电离辐射警告标志，标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）》的要求。

	3. 探伤室应设置门机联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全与防护措施。要做好 X 射线探伤机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和工作状态指示灯等辐射安全与防护措施安全有效。	本期项目曝光室安装有门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监控摄像头、机械通风装置等辐射安全与防护设施，已建立维护、维修档案且设施安全有效。
	4. 落实 X 射线探伤机使用登记制度，建立使用台账，做好 X 射线探伤机的安全保卫工作，确保不丢失和被盗。	公司制定了《射线装置使用登记制度》，建立了使用台账。不进行探伤检测时，探伤机贮存于曝光室内，确保了 X 射线探伤机安全。
	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。	公司制定了《辐射监测方案》，本期项目配备了 1 台 DT-9501 型辐射巡检仪，按计划开展辐射环境监测，公司每年委托有资质单位对探伤室进行检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。	公司每年开展自行检查及年度评估，2024 年对现有核技术应用项目编写了辐射安全与防护状况年度评估报告，并提报全国核技术利用辐射安全申报系统。	
（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。	公司编制有《辐射事故应急预案》，于 2025 年 4 月 17 日组织开展了辐射事故应急演练。	

3.2 三废的处理

1. X射线探伤机运行时产生的非放射性有害气体主要靠通风换气来控制，曝光室设置有通风换气系统，通风量为3000m³/h，每小时通风换气次数约3.3次，通风口尺寸为400mm×400mm，位于曝光室南墙偏西位置，非放射性有害气体经通风口排入曝光室南侧外环境，曝光室南侧日常无人长时间驻留，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“曝光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”的要求。

2. 本期项目产生的废显（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曝光室东南侧的危废暂存间内专用贮存容器中。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。公司对危险废物实行联单管理和台账管理，与青岛海湾新材料科技有限公司签订了危险废物处置合同，委托其定期处理公司产生的废显（定）影液以及废胶片。

3.3 辐射安全管理情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护许管理办法》及生态环境主管部门的要求，核技术利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。为此本次对公司的辐射环境管理和安全防护措施等进行了现场核查。

1. 组织机构

公司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》，公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，配备了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，组织落实辐射工作的各项管理规章制度和操作规程，防止辐射安全事故的发生。

2. 辐射安全管理制度及落实情况

(1) 工作制度

公司制定了《辐射防护安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《辐射工作人员培训制度》《设备检修维护制度》《辐射监测方案》《X射线检测人员岗位责任制度》《射线装置使用登记制度》《射线装置报废、退役处理方案》等制度。

(2) 操作规程

公司制定了《X射线机安全操作规程》，探伤工作人员严格按照操作规程进行操作。

(3) 应急演练

公司编制了《辐射事故应急预案》，于2025年4月17日组织开展了辐射事故应急演练。

(4) 人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，本期项目配备了2名探伤工作人员，专职从事本期项目探伤检测，两人都通过了核技术利用辐射安全与防护考核，且在有效期内。

(5) 监测方案

公司制定了《辐射监测方案》。本期项目配备了1台DT-9501型辐射巡检仪、1部HFS-10型个人剂量报警仪，为每位探伤工作人员配备了个人剂量计，委托有资质的单位进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案，做到了1人1档。

(6) 年度评估

公司每年开展自行检查及年度评估，2024年对现有核技术应用项目编写了辐射安全与防护状况年度评估报告，并提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

3. 辐射安全防护设备

本期项目配备了1台DT-9501型辐射巡检仪、1部HFS-10型个人剂量报警仪。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表结论

1. 山东联盟特种装备有限公司租赁位于寿光市古城街道办驻地安顺街与特钢路交叉路口山东联盟物流有限公司院内原有土地新建高端装备智能制造车间1座，拟于制造车间外西南角新建一座探伤室，拟购置3台X射线探伤机（属于II类射线装置），用于固定（室内）场所无损检测。

2. 本期项目符合“实践正当性”原则，符合国家产业政策。

3. 现状检测结果表明：本期项目拟建区域周围环境 γ 辐射剂量率现状值处于潍坊市环境天然放射性水平波动范围内。

4. 探伤室由曝光室、操作室、暗室、评片室等组成。拟对曝光室进行分区管理，划分为控制区和监督区。

曝光室四周墙体屏蔽材质及厚度为700mm混凝土，室顶屏蔽材质及厚度为450mm混凝土，大防护门的防护能力为30mmPb，小防护门的防护能力为15mmPb。

曝光室拟设置门-机联锁装置；大、小防护门拟设置工作状态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；曝光室大、小防护门上拟设置电离辐射警告标识和中文警示说明。曝光室内拟设置4处紧急停机按钮，并标明使用方法。曝光室内和大防护门外拟安装监控探头；曝光室拟设置通风换气系统，设计通风量为3000m³/h，通风口拟设置不小于15mm铅防护罩；曝光室拟配置固定式场所辐射探测报警装置；拟在曝光室西南侧底部设置穿线孔。拟为本期项目两位辐射工作人员配置个人剂量计，配置1部个人剂量报警仪，公司现有1台辐射巡检仪。

5. 经估算，探伤机进行探伤作业时，曝光室四周墙体、大小防护门及通风口外30cm处辐射剂量率为 $(6.59 \times 10^{-5} \sim 0.859) \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平，室顶外30cm处的剂量率为 $10.311 \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

曝光室周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $1.10 \times 10^{-5} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $1.46 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，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. 曝光室每小时通风换气次数约为3.3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。非放射性有害气体经通风口排入曝光室南墙外环境，南墙外日常无人长时间驻留，同时非

放射性有害气体产生量较少，在空气中的自身分解时间较短，其对周围环境和人员影响较小。

公司拟将探伤检测过程中产生的危险废物暂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。公司将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。危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

7. 公司成立了辐射安全领导机构，制定了各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事件（事件）。

本期项目拟配备2名辐射工作人员，专职进行本期项目室内探伤作业，拟近期参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。

辐射环境风险评价表明，本期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，山东联盟特种装备有限公司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。

4.2 审批部门审批决定

一、山东联盟特种装备有限公司位于寿光市经济开发区兴业路1666号，公司在古城街办安顺街与特钢路交叉路口山东联盟物流有限公司院内，高端装备智能制造车间外西南角，拟购置3台X射线探伤机，2台型号为XXGH-3505Z（管电压350kV，管电流5mA），1台型号为XXG-3205（管电压320kV，管电流5mA），用于固定（室内）场所无损检测，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，我局同意该项目实施。

二、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X射线探伤机实体屏蔽措施，确保出入口及屏蔽墙外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. 曝光室应设置门机联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全与防护措施。要做好X射线探伤机辐射安全与防护措施的维护、维修，并建立维修、维护档案，确保曝光室门机联锁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X射线探伤机使用登记制度，建立使用台账，做好X射线探伤机的安全保卫工作，确保不丢失和被盗。

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。

（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。工程竣工后，按照相关规定进行竣工环境保护验收。

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。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证目的

质量保证分为内部质量保证和外部质量保证。内部质量保证主要向管理者提供信任；外部质量保证主要向客户或公众提供信任，使其确信结果是准确可靠的。对于辐射环境监测来说，质量保证的目的是把监测的误差降低到可接受的程度，保证监测结果真实反映采样和监测时的环境放射性水平。

5.2 质量保证内容

质量保证的基本内容包括严密的组织、文件化管理、规范化操作、有效的控制四个方面。

5.2.1 严密的组织

本次验收监测由山东丹波尔环境科技有限公司进行，山东丹波尔环境科技有限公司均具有 CMA 监测资质，开展监测时，监测资质在有效期内。山东丹波尔环境科技有限公司组织机构分工明确，管理层、技术负责人、质量负责人、授权签字人、监测人员、质量监督人员、样品管理员、设备管理员等各层次人员配备齐全，公司已对各层次人员赋予相应的权力和资源。公司受市场监督主管部门的监督检查和管理，在历次检查中，均未出现重大问题。

5.2.2 文件化管理

山东丹波尔环境科技有限公司制定有质量要求文件和质量证明文件。

质量要求文件主要由管理体系文件组成，包括质量手册、程序文件、作业指导书、记录表格，以及外来文件等。它是辐射环境监测的质量立法，是将行之有效的质量管理手段和方法规范化，使各项质量活动有法可依，有章可循。

质量证明文件是依据质量要求文件内容完成的活动及其结果提供客观证据的文件，是辐射环境监测获得的质量水平和质量体系中各项活动结果的客观反映，分为质量记录和技术记录，包括人员培训考核记录、仪器设备检定/校准证书、监测过程质量控制记录、样品分析测量结果报告及原始记录等。

5.2.3 规范化操作

山东丹波尔环境科技有限公司全部监测活动都有程序文件加以规定，并严格遵照执行。所有用于辐射环境监测的方法均参照现行有效的相关标准，包括分析测量、数据处

理与报告等，相关人员均熟练掌握，严格遵照执行。

5.2.4 有效的控制

有效的控制是使监测过程处于受控状态，以达到质量要求所采取的作业技术活动。在辐射环境监测中，其作用是识别从采样、制样，到分析测量、数据处理、结果报告的全过程中造成缺陷的一些操作，以便采取有效措施。在控制技术中，统计技术是识别、分析和控制异常变化的重要手段。山东丹波尔环境科技有限公司建立了质量控制项目登记表，对质量控制项目、质控技术（方法）、执行标准、执行人员、监督人员、判定方法、判定结果、实施日期等进行详细的记录。公司制定有质量监督计划，定期开展质量监督，填写质量监督检查记录、质量控制结果评定表、质量控制项目实施结果分析报告并存档。可有效进行质量控制。

5.3 质量保证计划

公司在制定辐射环境监测方案的同时，制定了相应的质量保证计划，并覆盖监测的全过程。一般来说，质量保证计划可满足以下要求：

- a) 明确单位的组织架构、职责、权力层次和对应管理接口，以及工作内容和能力；解决所有的管理措施，包括规划、调度和资源。
- b) 建立并宣贯工作流程和程序。
- c) 满足辐射环境监测的监管要求。
- d) 使用合适的采样和测量方法，选择合适的设备及其文件记录，包括对设备和仪器进行恰当的维护、测试和校准，保证其能正常运行。
- e) 选择合适的环境介质采样和测量的地点及采样频度。
- f) 使用的校准标准可追溯至国家标准或国际标准。
- g) 有审查和评估监测方案整体效能的质量控制机制和程序（任何偏离正常程序的行为均应记录），必要时进行不确定度分析。
- h) 参加能力验证或实验室间比对。
- i) 满足记录及存档的规定要求。
- j) 培训从事特定设备操作的人员，使其拥有相应的资格（根据管理需要）。

公司质量保证计划可满足监管部门为辐射环境监测质量保证所规定的作为最低限度的基本通用要求。

5.4 监测方案的质量保证

5.4.1 监测方案内容

本期项目验收监测前，对监测任务制定有详细的监测方案，内容包括：监测目的和要求、监测点位、监测项目和频次、监测分析方法和依据、质量保证要求、监测结果评价标准、监测计划安排、提交报告时间等。

5.4.2 质量保证要求

对监测方案实施质量保证的目的是为保证监测结果反映环境真实水平的可靠性提供客观依据。由于监测结果被各种条件和因素影响，使得某一地区、某一时间采集的样品获得的监测结果未必反映当地当时的环境真实水平。

本期项目在制订辐射环境监测方案时，同时制订有质量保证计划（方案），具有涉及监测活动全过程的质量保证措施。

5.5 监测人员素质要求

a) 山东丹波尔环境科技有限公司各监测人员数量及其专业技术背景、工作经历、监测能力等均与所开展的监测活动相匹配，中级及以上专业技术职称或同等能力的人员数量不少于监测人员总数的 15%。

b) 公司监测人员均具备良好的敬业精神和职业操守，认真执行国家生态环境和其他有关法规标准。坚持实事求是、探索求真的科学态度和踏实诚信的工作作风。

c) 公司从事辐射环境监测人员均已接受相应的教育和培训，具备与其承担工作相适应的能力，掌握辐射防护基本知识，掌握辐射环境监测操作技术和质量控制程序，掌握数理统计方法。

d) 公司从事辐射环境监测人员均具备一定的专业技术水平，持证上岗。

5.6 监测设备的检定/校准和核查

5.6.1 监测设备的检定/校准

本期项目所有监测仪器均在国家计量部门或其授权的校准机构检定/校准，开展验收监测时，均在有效期内。

5.6.2 监测设备的核查

为保证监测数据的准确可靠，山东丹波尔环境科技有限公司定期核查监测设备，通过实验室比对等方法，选取个别关键指标进行核查，核查结果可确定仪器是否适用，核查误差均在误差要求范围内。

5.7 监测数据的质量控制

5.7.1 数据记录

本期项目分析测量到结果计算的全过程，均按规定的格式和内容，清楚、详细、准确地记录，未随意涂改。

5.7.2 数据校核

公司进行分析数据之前，由专门的校核人员对原始数据进行必要的整理和校核。由校核人员逐一校核原始记录是否符合相关规范的要求，若有计算或记录错误，反复核算后予以订正。

5.7.3 数据审核

公司审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。审核由二人独立进行或由未参与分析测量的人员进行核算。

5.7.4 数据保存

本期项目监测任务合同（委托书/任务单）、原始记录、报告审核记录、监测报告、质量保证计划及其核查等资料均已归档保存。电子介质存储的报告和记录与纸质文档长期保存。

表 6 验收监测内容

为掌握本期项目正常运行情况下周围的辐射环境水平，本次验收委托山东丹波尔环境科技有限公司对本次验收的相关场所及周围环境进行了现场监测。

1. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

2. 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 6-1。

表 6-1 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	探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
5	系统主机能量范围	36keV~1.3MeV
6	探测器能量范围	30keV~4.4MeV
7	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）
8	检定单位	山东省计量科学研究院
9	检定证书编号	Y16-20247464
10	检定有效期至	2025 年 12 月 22 日

3. 监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等相关要求进行现场测量。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，计算平均值和标准偏差，经校准计算后作为最终的检测结果。

4. 监测布点

本次验收监测对曝光室周围及环境保护目标处进行了现场监测，共布设 50 个点位，其中非工作状态下于曝光室周围及环境保护目标处共布设 16 个监测点位，即 1#~16#；工作状态下于曝光室周围及环境保护目标处共布设 34 个点位，即 A1-1~A22。具体布点情况见表 6-2~6-3，监测布点情况见图 6-1~6-2。

表 6-2 非工作状态监测布点情况一览表

编号	点位描述
1#	大防护门中间位置外 30cm 处
2#	仓库
3#	暗室
4#	小防护门中间位置外 30cm 处
5#	评片室
6#	操作室操作位
7#	迷道外墙外 30cm 处
8#	管线穿墙口
9#	曝光室南墙中间位置外 30cm 处
10#	曝光室东墙中间位置外 30cm 处
11#	通风口外 30cm 处
12#	曝光室室顶上方 30cm 处
13#	山东索理德新材料科技有限公司生产车间东墙外 1m
14#	高端装备智能制造车间
15#	山东索理德新材料科技有限公司仓库东墙外 1m
16#	危废暂存间

表 6-3 工作状态监测布点情况一览表

编号	点位描述	备注
A1-1	大防护门东侧门缝外 30cm 处	机位 1
A1-2	大防护门西侧门缝外 30cm 处	
A1-3	大防护门上侧门缝外 30cm 处	
A1-4	大防护门下侧门缝外 30cm 处	
A1-5	大防护门中间位置外 30cm 处	
A1-6	大防护门中间偏东外 30cm 处	
A1-7	大防护 7 门中间偏西外 30cm 处	
A2	曝光室北墙偏东外 30cm 处	
A3	曝光室北墙偏西外 30cm 处	
A4	仓库	

A5	曝光室东墙偏北外 30cm 处	机位 1
A6	暗室	机位 2
A7-1	小防护门北侧门缝外 30cm 处	机位 3
A7-2	小防护门南侧门缝外 30cm 处	
A7-3	小防护门上侧门缝外 30cm 处	
A7-4	小防护门下侧门缝外 30cm 处	
A7-5	小防护门中间位置外 30cm 处	
A7-6	小防护门中间偏北位置外 30cm 处	
A7-7	小防护门中间偏南位置外 30cm 处	
A8	评片室	机位 2
A9	操作室操作位	机位 3
A10	迷道外墙外 30cm 处	
A11	管线穿墙口	
A12	曝光室南墙偏西外 30cm 处	
A13	曝光室南墙中间位置外 30cm 处	
A14	曝光室南墙偏东外 30cm 处	
A15	曝光室东墙偏南外 30cm 处	
A16	曝光室东墙中间位置外 30cm 处	机位 2
A17	通风口外 30cm 处	机位 3
A18	曝光室室顶上方 30cm 处	
A19	山东索理德新材料科技有限公司生产车间东墙外 1m	
A20	高端装备智能制造车间	机位 1
A21	山东索理德新材料科技有限公司仓库东墙外 1m	
A22	危废暂存间	机位 3

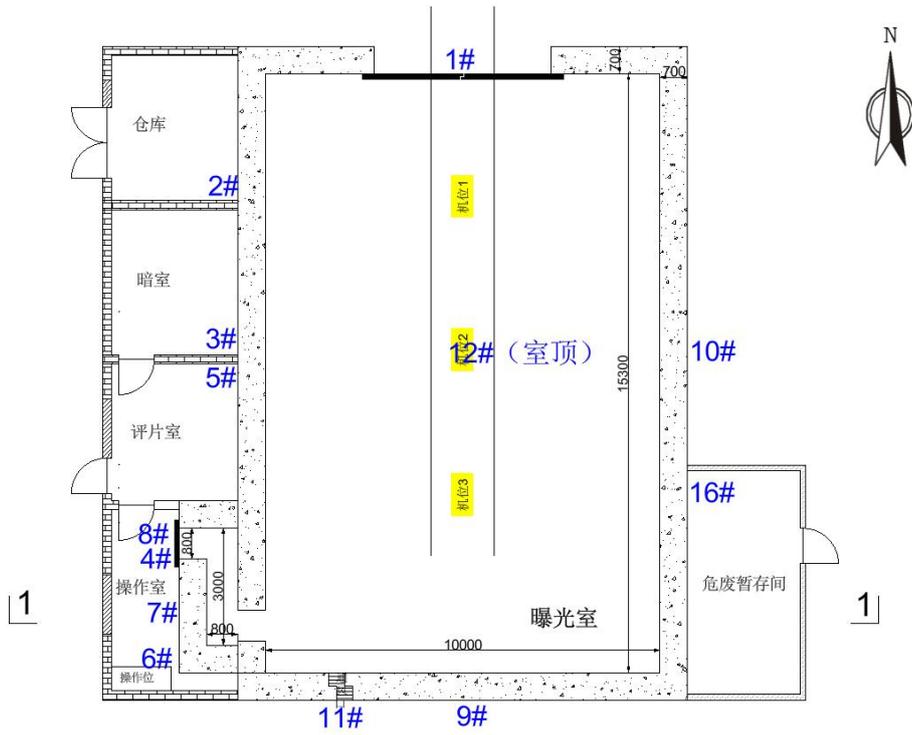


图 6-1 (a) 非工作状态监测布点图

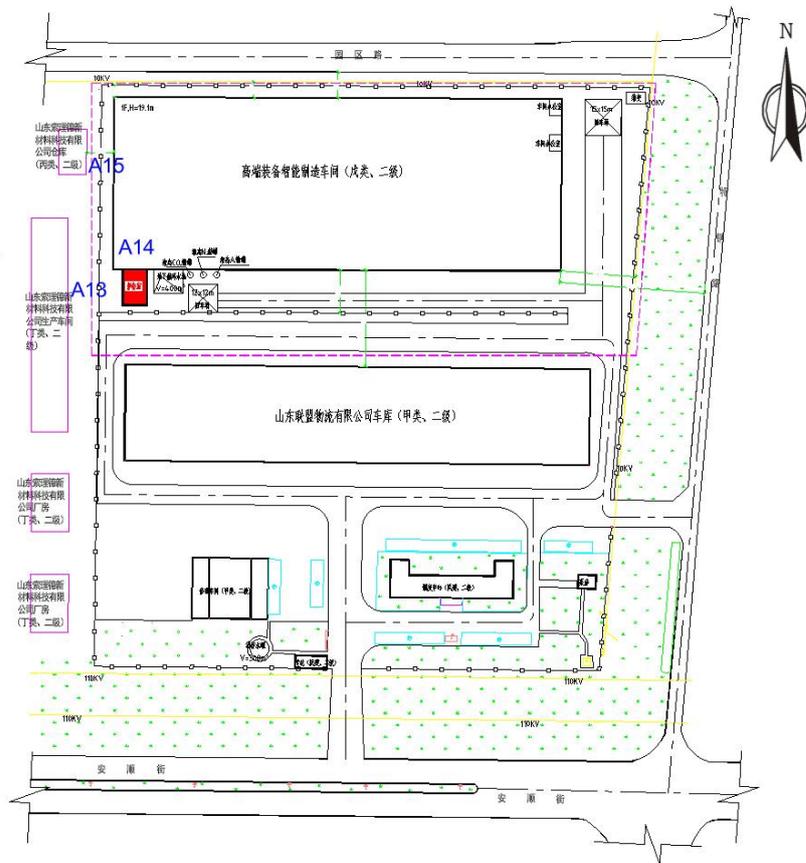


图 6-1 (b) 非工作状态监测布点图

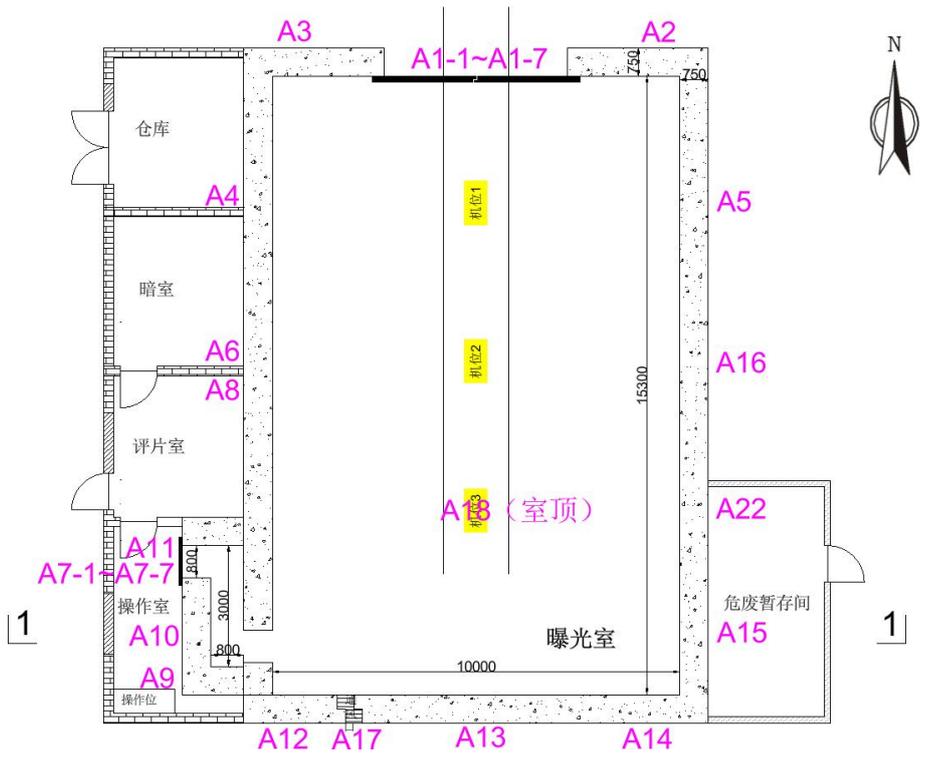


图 6-2 (a) 工作监测布点图

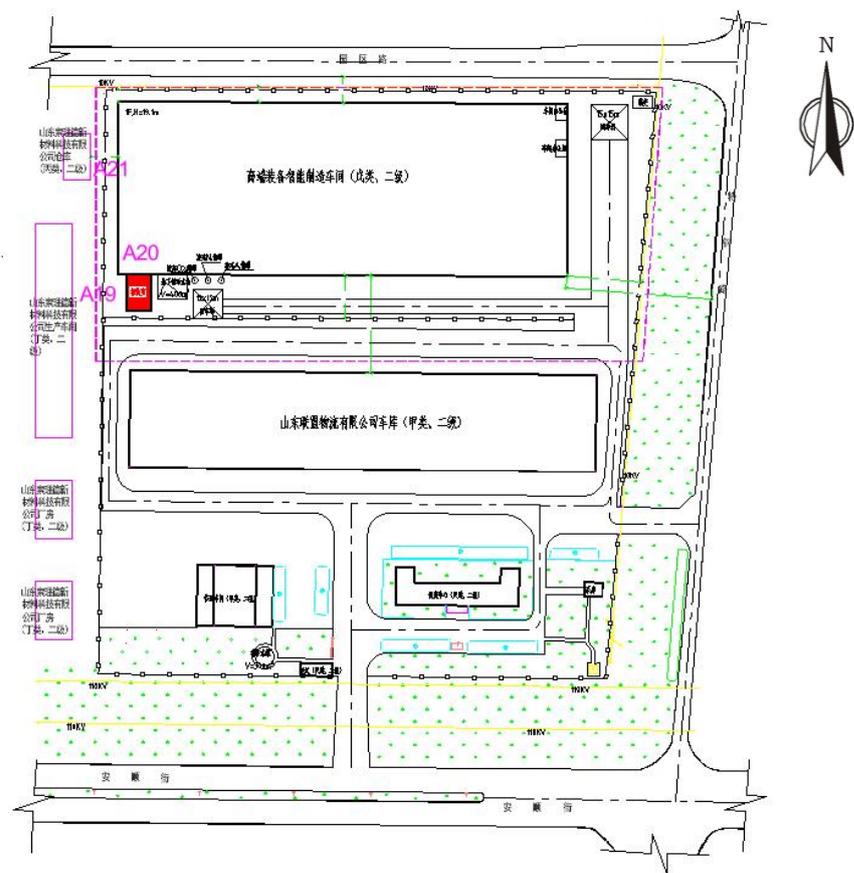


图 6-2 (b) 工作监测布点图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本期项目曝光室内使用两台 X 射线探伤机，型号分别为 XXGH-3505Z 型（周向）和 XXG-3205 型（定向），两台探伤机不同时使用，周向探伤机的主射束方向为东西周向，定向探伤机的主射束方向为向东或向西照射。两台探伤机的探伤作业范围大致相同，周向探伤机的电压较大，本次验收选用 XXGH-3505Z 型（周向）X 射线探伤机进行运行监测。

本期项目 X 射线探伤机监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2025 年 8 月 4 日；

监测条件：天气：晴，温度：31.2℃，相对湿度：76.3%RH。

表 7-1 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)
XXGH-3505Z	1 台	350	5	320	5

7.2 验收监测结果

本期项目 XXGH-3505Z 型探伤机非工作状态及工作状态下曝光室及周围环境保护目标处监测结果见表 7-2，表 7-3。

表 7-2 探伤机关机状态下曝光室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	剂量率	标准差
1#	大防护门中间位置外 30cm 处	96.8	1.3
2#	仓库	119.0	1.5
3#	暗室	120.2	1.4
4#	小防护门中间位置外 30cm 处	134.2	1.1
5#	评片室	122.3	1.6
6#	操作室操作位	126.2	1.5
7#	迷道外墙外 30cm 处	129.7	1.4
8#	管线穿墙口	131.4	1.4
9#	曝光室南墙中间位置外 30cm 处	72.7	0.8
10#	曝光室东墙中间位置外 30cm 处	63.3	0.8

11#	通风口外 30cm 处	73.9	0.9
12#	曝光室室顶上方 30cm 处	108.7	1.5
13#	山东索理德新材料科技有限公司生产车间东墙外 1m	83.5	0.9
14#	高端装备智能制造车间	78.3	0.8
15#	山东索理德新材料科技有限公司仓库东墙外 1m	81.0	0.9
16#	危废暂存间	63.5	0.9
范 围		63.3~134.2	
注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/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。			

表 7-3 探伤机开机状态下曝光室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	剂量率	标准差	备注
A1-1	大防护门东侧门缝外 30cm 处	1021.6	1.9	机位 1
A1-2	大防护门西侧门缝外 30cm 处	816.7	2.0	
A1-3	大防护门上侧门缝外 30cm 处	472.2	1.7	
A1-4	大防护门下侧门缝外 30cm 处	768.8	1.4	
A1-5	大防护门中间位置外 30cm 处	740.7	2.0	
A1-6	大防护门中间偏东外 30cm 处	727.6	2.3	
A1-7	大防护门中间偏西外 30cm 处	714.9	1.6	
A2	曝光室北墙偏东外 30cm 处	107.1	1.1	机位 2
A3	曝光室北墙偏西外 30cm 处	104.9	1.3	
A4	仓库	122.4	1.1	
A5	曝光室东墙偏北外 30cm 处	75.3	0.8	机位 3
A6	暗室	126.6	1.4	
A7-1	小防护门北侧门缝外 30cm 处	141.6	1.1	
A7-2	小防护门南侧门缝外 30cm 处	143.6	1.0	
A7-3	小防护门上侧门缝外 30cm 处	140.7	1.1	机位 3
A7-4	小防护门下侧门缝外 30cm 处	141.9	1.3	

A7-5	小防护门中间位置外 30cm 处	138.4	1.1	机位 3
A7-6	小防护门中间偏北位置外 30cm 处	139.9	1.3	
A7-7	小防护门中间偏南位置外 30cm 处	141.5	1.6	
A8	评片室	128.6	1.0	机位 2
A9	操作室操作位	129.4	1.4	机位 3
A10	迷道外墙外 30cm 处	133.1	1.3	
A11	管线穿墙口	136.8	1.3	
A12	曝光室南墙偏西外 30cm 处	77.0	1.0	
A13	曝光室南墙中间位置外 30cm 处	79.3	0.8	
A14	曝光室南墙偏东外 30cm 处	78.4	1.1	
A15	曝光室东墙偏南外 30cm 处	74.1	1.2	
A16	曝光室东墙中间位置外 30cm 处	78.5	0.9	机位 2
A17	通风口外 30cm 处	179.0	1.4	机位 3
A18	曝光室室顶上方 30cm 处	132.2	1.5	
A19	山东索理德新材料科技有限公司生产车间东墙 外 1m	86.7	0.9	
A20	高端装备智能制造车间	82.1	0.9	机位 1
A21	山东索理德新材料科技有限公司仓库东墙外 1m	85.2	1.0	
A22	危废暂存间	72.7	0.9	机位 3
范 围		72.7~1021.6		/

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/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. 开机检测时，使用 XXGH-3505Z 型探伤机东西周向照射；
4. 机位 1 距大防护门约 3m，距曝光室东墙约 5m，机位 2 距大防护门约 6.5m，距曝光室东墙约 5m；机位 3 距大防护门约 10m，距曝光室东墙约 5m；
5. 检测曝光室室顶上方 30cm 处时，探伤机距地面距离为 2m；
6. 检测点位 A1~A3、A12~A14、A17 时曝光室内放置工件；检测其他方向点位时，曝光室内无工件；
7. A1~A4、A6~A11、A22 检测点位位于室内，检测时地面为混凝土，A5、A12~A21 检测点位位于室外，检测地面为混凝土。
8. 曝光室室顶上方 30cm 处的辐射剂量率为 132.2nGy/h，数据较低，因此，不再考虑天空反散射的辐射影响。

由表 7-2 可知，X 射线探伤机在关机状态下，曝光室四周墙体、大小防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 (63.3~134.2) nGy/h，处于潍坊市环境天然辐射水平范围内。

由表 7-3 可知，X 射线探伤机在开机状态下，曝光室四周墙体、大小防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 (72.7~1021.6) nGy/h，即 (72.7~1021.6) nSv/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的 2.5 μSv/h 标准限值；曝光室室顶上方 30cm 处的最大剂量率为 132.2nGy/h，即 132.2nSv/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的 100 μSv/h 标准限值。

7.3 职业人员与公众成员受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T \times t \quad (7-1)$$

式中： H ——年有效剂量，Sv/a；

t ——年受照时间，h；

T ——居留因子，无量纲；

D_r ——X 剂量率，Gy/h。

2. 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 7-3。

表 7-3 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本期项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区	1: 操作室、评片室、暗室、高端装备智能制造车间、山东索理德新材料科技有限公司生产车间
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	1/4: 曝光室周围驻留的公众、危废暂存间、山东索理德新材料科技有限公司仓库
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	/

3. 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最多不超过 167h。本期项目配备 2 名探伤工作人员，专职从事本期项目探伤检测，本期项目探伤工作人员的受照时间按照 167h 进行计算。

4. 职业工作人员受照剂量

本期项目运行时间较短，工作人员的个人剂量未到检测周期，因此本次采用验收监测结果对工作人员的受照剂量进行估算。

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为操作室内操作位处，该处辐射剂量率为129.4nSv/h。探伤工作人员的年受照时间为167h，居留因子取1，辐射权重因子取1，根据公式（7-1），则

$$H=Dr \times T \times t=129.4 \times 167 \times 1 \approx 0.02\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，本期项目探伤工作人员接受的最大年有效剂量为0.02mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的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。

5. 公众成员受照剂量

（1）曝光室外公众成员

曝光室四周公众均能到达，取X射线探伤机在工作状态下曝光室四周验收检测结果最大值，即曝光室大防护门东侧门缝外30cm处的剂量率，为1021.6nSv/h；年累计曝光时间为167h，公众居留因子取1/4，辐射权重因子取1，进行计算：

$$H=Dr \times T \times t=1021.6 \times 167 \times 1/4 \approx 0.04\text{mSv/a}$$

（2）环境保护目标处

根据本次验收监测结果，估算环境保护目标处公众成员年有效剂量。详见表7-4。

表 7-4 环境保护目标处公众成员所受年有效剂量情况

序号	停留人员	验收监测结果 (nGy/h)	居留因子	时间 (h/a)	最大受照剂量 (mSv)
1	高端装备智能制造车间	82.1	1	167	0.01
2	山东索理德新材料科技有限公司生产车间	86.7	1	167	0.01
3	山东索理德新材料科技有限公司仓库	85.2	1/4	167	0.003

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为0.04mSv，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。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，山东联盟特种装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目进行了环境影响评价并履行了环境影响审批手续。项目需配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

一、项目概况

公司租赁山东联盟物流有限公司院内原有土地新建高端装备智能制造车间 1 座，本期项目位于高端装备智能制造车间外西南角，建设一座探伤室（记为 4#探伤室），包括曝光室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间。使用 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXGH-3505Z、1 台 XXG-3205），用于固定（室内）场所无损检测。

2024 年 8 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《山东联盟特种装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2024 年 9 月 25 日，潍坊市生态环境局寿光分局以“寿环辐审表字（2024）002 号”文对该项目进行了审批。

2024 年 12 月 11 日，公司重新申领了《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[07791]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2028 年 9 月 3 日。

二、监测结果

根据验收监测结果，X 射线探伤机在关机状态下，曝光室四周墙体、大小防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（63.3~134.2）nGy/h，处于潍坊市环境天然辐射水平范围。X 射线探伤机在开机状态下，曝光室四周墙体、大小防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（72.7~1021.6）nGy/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μ Sv/h 标准限值；曝光室室顶上方 30cm 处的剂量率为 132.2nGy/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 100 μ Sv/h 标准限值。

三、职业与公众受照剂量

根据估算结果，本期项目探伤工作人员接受的最大年有效剂量为 0.02mSv，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。

根据估算结果，本期项目周围公众成员接受的最大年有效剂量为 0.04mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

四、现场检查结果

1. 探伤室由曝光室、操作室、暗室、评片室、危废暂存间组成。曝光室内部尺寸为15.3m（南北）×10.0m（东西）×6.0m（高）；迷路内径尺寸为：3.0m×0.8m×2.7m，曝光室四周墙体及迷路采用750mm混凝土；曝光室室顶采用450mm混凝土。大防护门厚度为30.3cm，防护能力为30mmPb。小防护门厚度为11cm，防护能力为15mmPb。

2. 曝光室设有工作状态指示灯、急停按钮、电离辐射警告标志及门-机联锁装置；曝光室内东南角及西南角安装有监控装置；安装有1套固定式场所辐射探测报警装置。曝光室安装有机械通风装置。以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

五、辐射环境管理

1. 公司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》，法人代表为辐射安全工作第一责任人，配备了辐射安全管理人员，组织落实辐射工作的各项管理规章制度和操作规程，防止辐射安全事故的发生。

2. 公司制定了《辐射防护安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《辐射工作人员培训制度》《设备检修维护制度》《辐射监测方案》《X射线检测人员岗位责任制度》《射线装置使用登记制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。编制了《辐射事故应急预案》，于2025年4月17日组织开展了辐射事故应急演练。按规定编制了2024年度辐射安全和防护状况年度评估报告并在全国核技术利用辐射安全申报系统提交。

3. 本期项目配备了2名探伤工作人员，均已参加辐射安全与防护考核，考核合格，且处于有效期内。

4. 本期项目配备了1台DT-9501型辐射巡检仪、1部HFS-10型个人剂量报警仪，为2名探伤工作人员配备了个人剂量计。

六、危险废物

本期项目产生的废胶片和废显（定）影液暂存于危废暂存间，位于曝光室东南侧，公司与青岛海湾新材料科技有限公司签订了危险废物处置合同。废显（定）影液暂存在防渗漏且无反应的容器内，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，山东联盟特种装备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定，项目运行期间对探伤工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准，该项

目对探伤工作人员和公众成员是安全的，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

七、要求与建议

1. 安排公司的辐射安全管理人员参加辐射安全管理的防护考核。
2. 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。
3. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。

附件一：本次验收项目环评批复

寿环辐审表字〔2024〕002号

审批意见：

经建设项目环评审批和行政处罚集体审查委员会集体研究，同意对《山东联盟特种装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》审批，批复如下：

一、山东联盟特种装备有限公司位于寿光市经济开发区兴业路 1666 号，公司在古城街办安顺街与特钢路交叉口山东联盟物流有限公司院内，高端装备智能制造车间外西南角，拟购置 3 台 X 射线探伤机，2 台型号为 XXGH-3505Z(管电压 350kV,管电流 5mA)、1 台型号为 XXG-3205(管电压 320kV,管电流 5mA)，用于固定(室内)场所无损检测，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，我局同意该项目实施。

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 X 射线探伤机实体屏蔽措施，确保出入口及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μ Gy/h。

2.在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.探伤室应设置门机联锁装置，工作状态指示灯等辐射安全与防护措施。要做好 X 射线探伤机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 X 射线探伤机使用登记制度，建立使用台账，做好 X 射线探伤机的安全保卫工作，确保不丢失和被盗。

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。

(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。工程竣工后，按照相关规定进行竣工环境保护验收。

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。

经办人：李莉

(公章)

2024 年 9 月 25 日

附件二：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：山东联盟特种装备有限公司

统一社会信用代码：913707837392634741

地址：寿光市经济开发区兴业路1666号

法定代表人：李云钊

证书编号：鲁环辐证[07791]

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03日



发证机关：潍坊市生态环境局



发证日期：2024年12月11日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



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	山东联盟特种装备有限公司		
统一社会信用代码	913707837392634741		
地 址	寿光市经济开发区兴业路 1666 号		
法定代表人	姓 名	李云钊	联系方式 18053636996
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	2#探伤室	山东省潍坊市寿光市经济开发区兴业路 1666 号容器北车间和容器车间中间位置	侯晓刚
	4#探伤室	山东省潍坊市寿光市古城街办安顺街与特钢路交叉口山东联盟物流有限公司院内高端装备智能制造车间外西南角	侯晓刚
	1#探伤室	山东省潍坊市寿光市经济开发区兴业路 1666 号容器车间与低温车间中间位置	侯晓刚
	3#探伤室	山东省潍坊市寿光市经济开发区兴业路 1666 号厂区特材车间内西北角	侯晓刚
证书编号	鲁环辐证[07791]		
有效期至	2028 年 09 月 03 日		
发证机关	潍坊市生态环境局		(盖章)
发证日期	2024 年 12 月 11 日		



(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[07791]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动 场所名称	核素 类别	活动 种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容												





(二) 非密封放射性物质

证书编号：鲁环辐证[07791]

序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类和范围				备注	
					活动种类	用途	日最大操作量 (页可)	日等效最大操作量 (页可)	年最大用量 (页可)	申请 单位
此页无内容										





(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[07791]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	1#探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	2	X 射线探伤机	XXH-3005	RA98M2104016	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东现在仪器有限公司		
						X 射线探伤机	XXH-3005	RA92M2009047	管电压 300 kV 管电流 5 mA	艾比普仪表厂		
2	2#探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	4	X 射线探伤机	XXH-3005	RA98M2104012	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东北洋检测仪器厂		
						X 射线探伤机	XXH-3005	RA86M2311038	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东北洋检测仪器厂		
						X 射线探伤机	XXH-3005	RA94M2109016	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东大电器有限公司		
						X 射线探伤机	XXH-3005	RA98M2108026	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东北洋检测仪器厂		
3	3#探伤室	工业用 X	II类	使用	2	X 射线探伤机	XXG-	RA94M2207	管电压 320	丹东大电		



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[07791]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
4	4#探伤室	射线探伤装置	II类	使用	2	X射线探伤机	3205	006	kV 管电压 300 mA 管电流 5	器有限公司		
						X射线探伤机	XXH-3005	RA92M2307012	kV 管电压 300 mA 管电流 5	丹东北洋检测仪器厂		
						X射线探伤机	XXGH-350SZ	240650	kV 管电压 350 mA 管电流 5	丹东		
						X射线探伤机	XXG-3205	240652	kV 管电压 320 mA 管电流 5	丹东		



(四) 许可证条件

证书编号: 鲁环辐证[07791]

使用 II 类射线装置。





(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[07791]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2024-12-11	公司拟在高端装备智能制造车间外西南角新建一座探伤室,拟购置2台X射线探伤机(1台XXG-320S型探伤机、1台XXGH-350SZ型探伤机),用于固定(室内)场所无损检测。	鲁环辐证[07791]
2	重新申请	2023-09-04	重新申请, 批准时间: 2023-09-04	鲁环辐证[07791]
3	重新申请	2022-11-01	重新申请, 批准时间: 2022-11-01	鲁环辐证[07791]
4	申请	2018-10-30	申请, 批准时间: 2018-10-30	鲁环辐证[07791]





(六) 附件和附图

证书编号：鲁环辐证[07791]





检测报告

丹波尔辐检[2025]第 258 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：山东联盟特种装备有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司



报告日期：2025 年 8 月 8 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



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	山东联盟特种装备有限公司 侯晓刚 13376367353		
检测类别	委托检测	检测地点	曝光室周围及保护目标处
委托日期	2025 年 8 月 2 日	检测日期	2025 年 8 月 4 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 探测器能量范围: 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: 31.2 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度: 76.3%RH
解释与说明	为满足公司生产需求, 公司拟在租赁场地高端装备智能制造车间外西南角新建一处曝光室。购置并使用 2 台 X 射线探伤机, 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, 依据相关标准对曝光室及周围保护目标进行辐射环境现状检测。 检测结果见第 2~4 页; 检测点位示意图及现场检测照片见附图。		

检测 报 告

表 1 关机状态下曝光室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果 (nGy/h)	
		剂量率	标准差
1#	大防护门中间位置外 30cm 处	96.8	1.3
2#	仓库	119.0	1.5
3#	暗室	120.2	1.4
4#	小防护门中间位置外 30cm 处	134.2	1.1
5#	评片室	122.3	1.6
6#	操作室操作位	126.2	1.5
7#	迷道外墙外 30cm 处	129.7	1.4
8#	管线穿墙口	131.4	1.4
9#	曝光室南墙中间位置外 30cm 处	72.7	0.8
10#	曝光室东墙中间位置外 30cm 处	63.3	0.8
11#	通风口外 30cm 处	73.9	0.9
12#	曝光室室顶上方 30cm 处	108.7	1.5
13#	山东索理德新材料科技有限公司生产车间东墙外 1m	83.5	0.9
14#	高端装备智能制造车间	78.3	0.8
15#	山东索理德新材料科技有限公司仓库东墙外 1m	81.0	0.9
16#	危废暂存间	63.5	0.9
范 围		63.3~134.2 (nGy/h)	

注: 1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/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。

检测报告

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

序号	点位描述	检测结果 (nGy/h)		备注
		剂量率	标准差	
A1-1	大防护门东侧门缝外 30cm 处	1021.6	1.9	机位 1
A1-2	大防护门西侧门缝外 30cm 处	816.7	2.0	
A1-3	大防护门上侧门缝外 30cm 处	472.2	1.7	
A1-4	大防护门下侧门缝外 30cm 处	768.8	1.4	
A1-5	大防护门中间位置外 30cm 处	740.7	2.0	
A1-6	大防护门中间偏东外 30cm 处	727.6	2.3	
A1-7	大防护门中间偏西外 30cm 处	714.9	1.6	
A2	曝光室北墙偏东外 30cm 处	107.1	1.1	机位 2
A3	曝光室北墙偏西外 30cm 处	104.9	1.3	
A4	仓库	122.4	1.1	
A5	曝光室东墙偏北外 30cm 处	75.3	0.8	
A6	暗室	126.6	1.4	
A7-1	小防护门北侧门缝外 30cm 处	141.6	1.1	机位 3
A7-2	小防护门南侧门缝外 30cm 处	143.6	1.0	
A7-3	小防护门上侧门缝外 30cm 处	140.7	1.1	
A7-4	小防护门下侧门缝外 30cm 处	141.9	1.3	
A7-5	小防护门中间位置外 30cm 处	138.4	1.1	
A7-6	小防护门中间偏北位置外 30cm 处	139.9	1.3	
A7-7	小防护门中间偏南位置外 30cm 处	141.5	1.6	
A8	评片室	128.6	1.0	机位 2
A9	操作室操作位	129.4	1.4	机位 3

检测 报 告

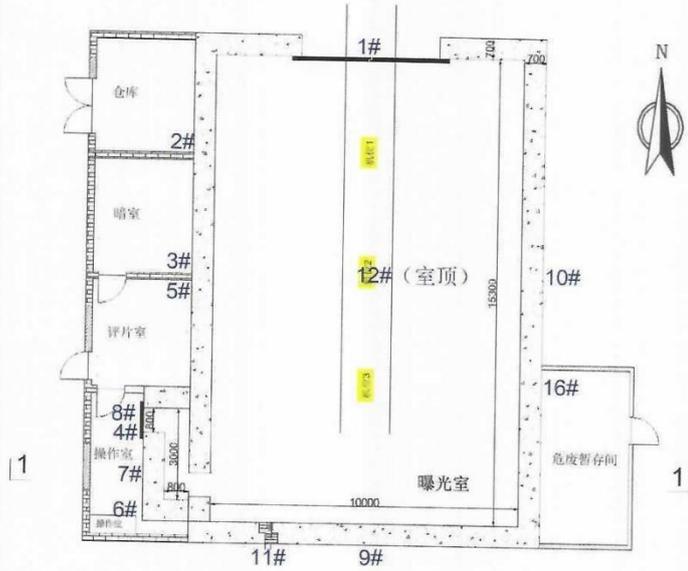
续表 2 开机状态下曝光室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果 (nGy/h)		备注
		剂量率	标准差	
A10	迷道外墙外 30cm 处	133.1	1.3	机位 3
A11	管线穿墙口	136.8	1.3	
A12	曝光室南墙偏西外 30cm 处	77.0	1.0	
A13	曝光室南墙中间位置外 30cm 处	79.3	0.8	
A14	曝光室南墙偏东外 30cm 处	78.4	1.1	
A15	曝光室东墙偏南外 30cm 处	74.1	1.2	
A16	曝光室东墙中间位置外 30cm 处	78.5	0.9	机位 2
A17	通风口外 30cm 处	179.0	1.4	机位 3
A18	曝光室室顶上方 30cm 处	132.2	1.5	
A19	山东索理德新材料科技有限公司生产车间东墙外 1m	86.7	0.9	机位 1
A20	高端装备智能制造车间	82.1	0.9	
A21	山东索理德新材料科技有限公司仓库东墙外 1m	85.2	1.0	机位 3
A22	危废暂存间	72.7	0.9	
范 围		72.7~1021.6 (nGy/h)		/

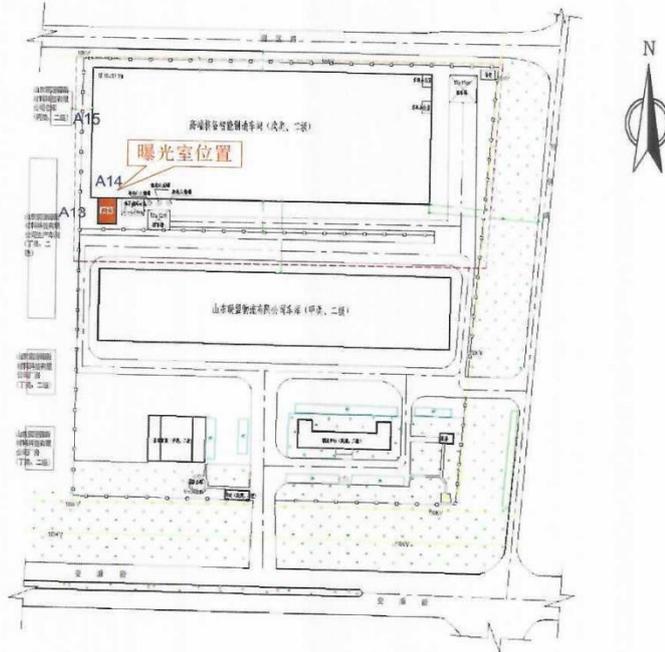
- 注: 1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/h;
 2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9, 多层建筑物取 0.8;
 3. 开机检测时, 使用 XXGH-3505Z 型探伤机东西周向照射, 电压为 320kV, 电流为 5mA;
 4. 机位 1 距大防护门约 3m, 距曝光室东墙约 5m, 机位 2 距大防护门约 6.5m, 距曝光室东墙约 5m; 机位 3 距大防护门约 10m, 距曝光室东墙约 5m;
 5. 检测曝光室室顶外 30cm 时, 探伤机距地面距离为 2m;
 6. 检测点位 A1~A3、A12~A14、A17 时曝光室内放置工件; 检测其他方向点位时, 曝光室内无工件;
 7. A1~A4、A6~A11、A22 检测点位位于室内, 检测时地面为混凝土, A5、A12~A21 检测点位位于室外, 检测地面为混凝土。
 8. 曝光室室顶上方 30cm 处的辐射剂量率为 132.2nGy/h, 数据较低, 因此, 不再考虑天空反散射的辐射影响。

检测报告

附图 1: 关机状态下检测布点示意图

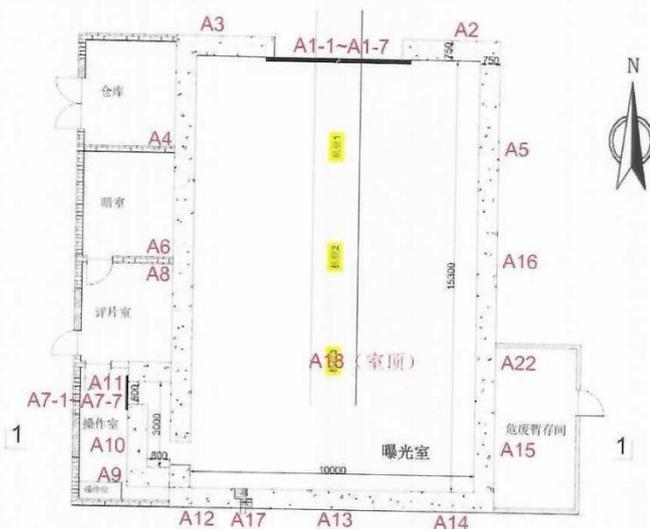


附图 2: 关机状态下检测布点示意图

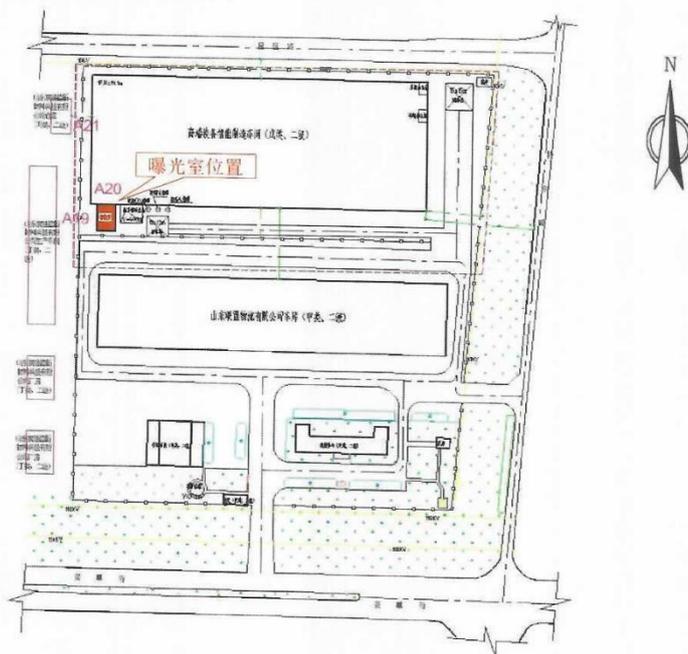


检测报告

附图 3: 开机状态下检测布点示意图



附图 4: 开机状态下检测布点示意图



检测报告

附图 5: 现场检测照片



以 下 空 白

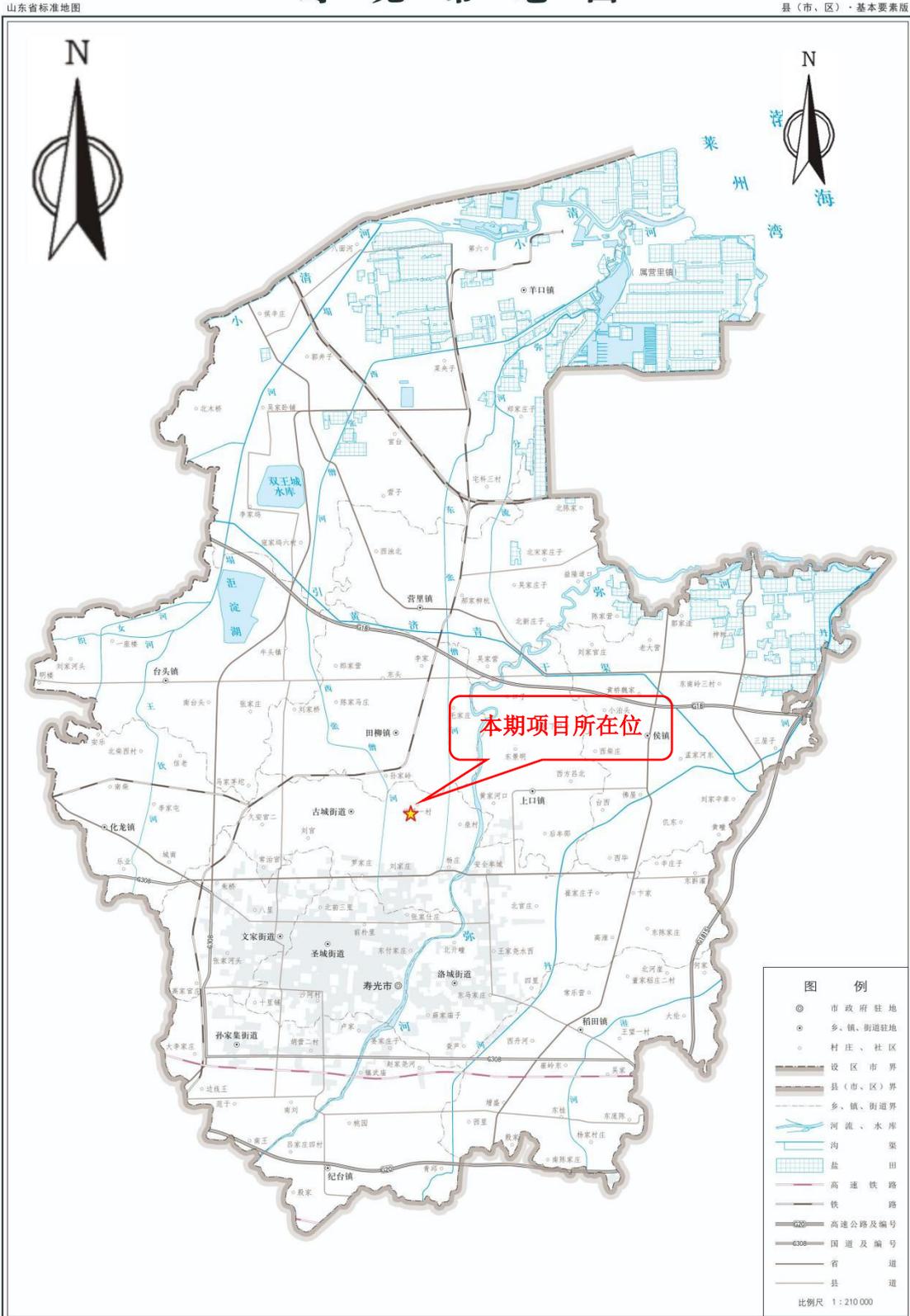


检测人员 耿益强 核验人员 张 批准人 刘会强

编制日期 2025.8.8 核验日期 2025.8.8 批准日期 2025.8.8

附图一：本期项目地理位置示意图

寿光市地图



附图二：公司注册地及本期项目租赁厂区关系影像图



附图三：本期项目周边关系示意图



附图四：项目所在厂区平面布置示意图

