

# X 射线探伤机及探伤室应用项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位/编制单位：泰安昊正能源装备有限公司

2026年2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/编制单位：泰安昊正能源装备有限公司

电 话：13854869538

传 真：——

邮 编：271000

地 址：泰安市泰山区省庄工业园九星街 39 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 .....	16
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 .....	23
表 5 验收监测质量保证及质量控制 .....	27
表 6 验收监测内容 .....	31
表 7 验收监测 .....	35
表 8 验收监测结论 .....	39

### 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 公司地理位置示意图
- 附图二 公司周边关系示意图
- 附图三 公司总平面布置图

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				
建设单位名称	泰安昊正能源装备有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西，公司新厂区内西北侧				
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	2025 年 5 月 16 日	开工建设时间	2025 年 6 月		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 12 月 1 日	项目投入运行时间	2026 年 1 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 1 月	验收现场监测时间	2026 年 1 月 23 日		
环评报告表审批部门	泰安市生态环境局	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	新泰市西张庄建筑安装工程公司		
投资总概算（万元）	32	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	5	比例	15.6%
实际总概算（万元）	35	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	7	比例	20%
验收依据	<p><b>一、法律、法规文件</b></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. 《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);
6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第18号,2011.5.1施行);
7. 《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);
8. 《危险废物转移管理办法》（2025年版）（生态环境部、公安部、交通运输部部令第23号,2022.1.1施行);
9. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告,环境保护部国环规环评[2017]4号,2017.11.20施行;
10. 《山东省辐射污染防治条例》（山东省人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);
13. 《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（生态环境部办公厅,环办辐射函〔2025〕313号,2025年8月29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 $\gamma$ 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

	<p>1. 《泰安昊正能源装备有限公司 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，2025 年 4 月；</p> <p>2. 《泰安昊正能源装备有限公司 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，泰安市生态环境局，泰环境审报告表（2025）8 号，2025 年 5 月 16 日。</p> <p><b>四、其他相关文件资料</b></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>
验收执行标准	<p><b>一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</b></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><b>二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</b></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 <math>\mu</math> Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 <math>\mu</math> Sv/周；</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  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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

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《泰安昊正能源装备有限公司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 $2.0\text{mSv}$ 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 μSv/h作为探伤室四周墙体及防护门外30cm处各关注点的剂量率参考控制水平；该探伤室室顶为无人员到达的探伤室顶，取100 μSv/h作为探伤室室顶外关注点的剂量率参考控制水平。

### 三、环境天然放射性水平

《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989年）提供的泰安市环境天然辐射水平见表1-1。

表 1-1 泰安市环境天然辐射水平（ $\times 10^{-8}$ 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

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

泰安昊正能源装备有限公司成立于2017年5月9日，注册地位于泰安市泰山区省庄工业园九星街39号，法定代表人为赵建伟。

经营范围包括一般项目：环境保护专用设备制造；炼油、化工生产专用设备制造；炼油、化工生产专用设备销售；环境保护专用设备销售；金属切削加工服务；通用设备制造（不含特种设备制造）；特种设备销售；燃煤烟气脱硫脱硝装备制造；燃煤烟气脱硫脱硝装备销售；余热余压余气利用技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；气体、液体分离及纯净设备制造；气体、液体分离及纯净设备销售；仪器仪表销售；计算机软硬件及辅助设备零售；工业自动控制系统装置制造；工业自动控制系统装置销售；阀门和旋塞销售；机械设备销售；玻璃纤维增强塑料制品销售；玻璃纤维增强塑料制品制造；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；金属制品销售；金属包装容器及材料制造；金属包装容器及材料销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：特种设备制造；特种设备安装改造修理；特种设备设计；危险化学品包装物及容器生产。泰安昊正能源装备有限公司对外投资1家公司，具有1处分支机构。

目前，公司现注册地址为泰安市泰山区省庄工业园九星街39号，待新泰市西张庄镇府前街新厂区建设完成后，将整体搬迁至新厂区，现厂区将不再使用。

### 2.1.2 建设内容和规模

2025年4月，公司委托编制了《泰安昊正能源装备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》。于新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西，公司新厂区内西北侧新建一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备2台X射线探伤机，分别为1台XXGH-2505型X射线探伤机和1台XXQ-2505型X射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测。2025年5月16日，泰安市生态环境局以泰环境审报告表（2025）8号对本项目环境影响报告表予以批复。

2025年12月1日，公司重新申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09640]，许可种类和范围为使用II类射线装置，有效期至2030年3月17日。本次验收的X射线探伤机已许可登记辐射安全许可证。

经现场勘察，公司在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西，公司新厂区内西北侧建设了一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备了2台X射线探伤机，均用于室内（固定）无损检测。

本次验收规模详见表2-1。

表2-1 本项目所涉及的X射线探伤机

序号	名称	型号	数量	类别	最大管电压	最大管电流	射束
1	X射线探伤机	XXGH-2505型	1	II类	250kV	5mA	周向
2	X射线探伤机	XXQ-2505型	1	II类	250kV	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

本项目位于泰安昊正能源装备有限公司新厂区内西北侧，周围无关人员居留较少，与环评一致。

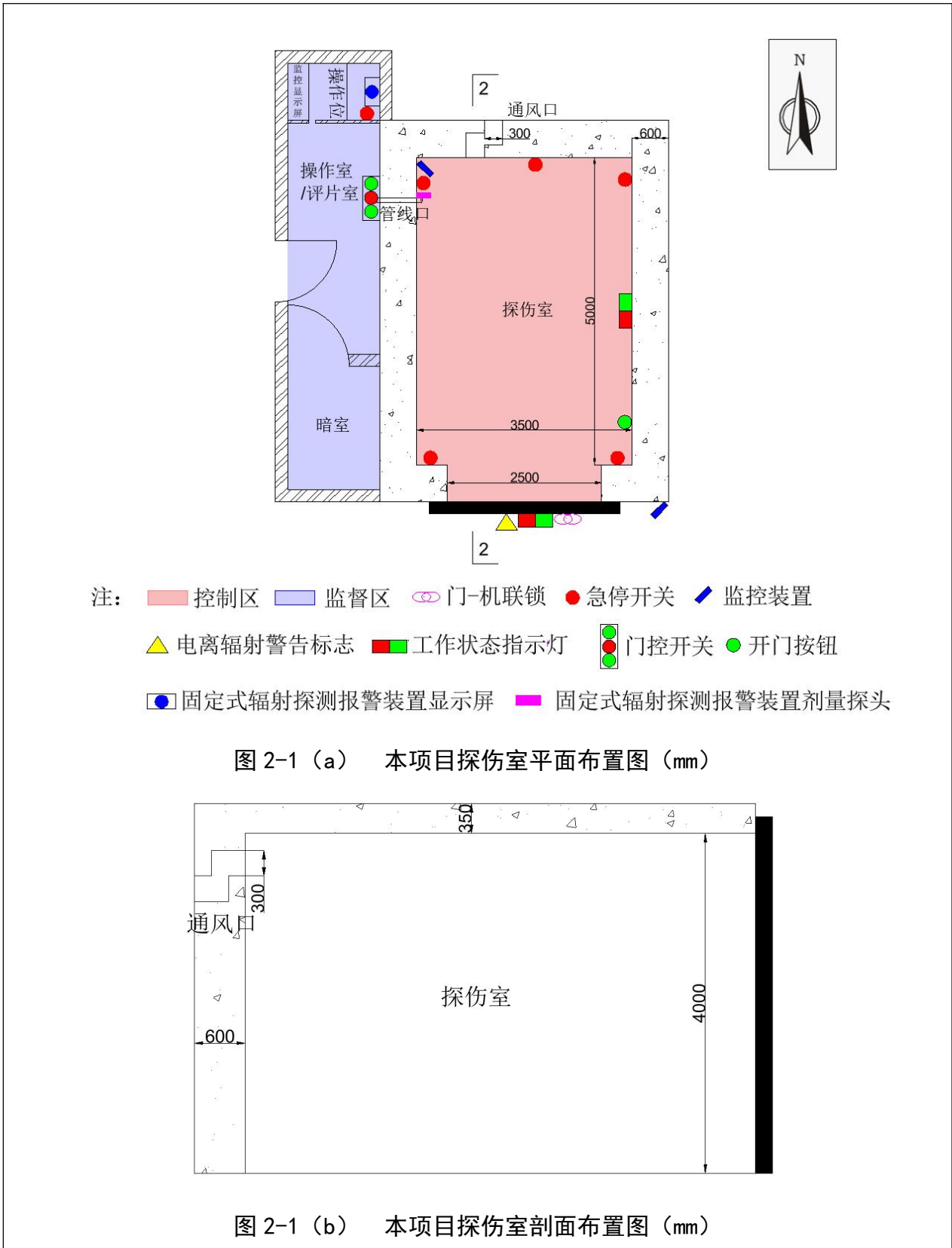
本项目探伤工作场所包括探伤室、操作室/评片室、暗室、危废暂存间。不进行检测时，射线装置贮存于探伤室内，与环评一致。

因公司厂区建设，本项目探伤室50m范围内新增1处保护目标，为1#生产车间。

本项目探伤室四周环境见表2-2，本项目探伤室平面布置图、剖面布置图2-1，公司地理位置示意图见附图一，公司周边关系示意图见附图二，公司总平面布置图见附图三。

表2-2 本项目探伤室周围环境一览表（50m范围内）

方向	场所名称
东侧	厂区道路、1#生产车间、办公楼
南侧	厂区道路、1#生产车间
西侧	工件存放区、厂区道路
北侧	厂区围墙、振兴路

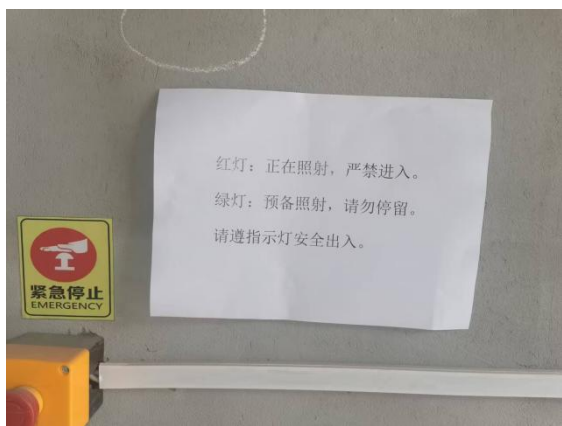




探伤室内部



探伤室南侧防护门



探伤室内工作状态指示灯信号提示说明



探伤室内开门按钮和急停开关



操作室/评片室



操作位（东侧）



<p>操作位（西侧）</p>	<p>规章制度上墙</p>
 <p>固定式场所辐射探测报警装置显示屏</p>	 <p>固定式场所辐射探测报警装置剂量探头</p>
<p>操作位处固定式辐射探测报警装置显示屏</p>	<p>探伤室内固定式辐射探测报警装置剂量探头</p>
	
<p>辐射巡检仪</p>	<p>个人剂量报警仪</p>
	
<p>铅衣</p>	<p>暗室</p>
	 <p>危废存放处</p>
<p>危废暂存间（外部）</p>	<p>危废暂存间（内部）</p>



图 2-2 本项目现状照片（拍摄于 2026. 1）

#### 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	2 台			2 台			与环评一致
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)	与环评一致
	XXQ-2505 型	250kV	5mA	XXQ-2505 型	250kV	5mA	
	XXGH-2505 型	250kV	5mA	XXGH-2505 型	250kV	5mA	

表 2-4 本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>泰安昊正能源装备有限公司位于泰安市泰山山区省庄工业园九星街 39 号。公司在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西建设新厂区，拟于新厂区西北侧新建一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2505 型 X 射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测(最大管电压 250kV、最大管电流 5mA)，属使用 II 类射线装置。</p>	<p>公司在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西的新厂区西北侧建设了一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2505 型 X 射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测(最大管电压 250kV、最大管电流 5mA)，属使用 II 类射线装置。</p>	<p>与环评一致</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

## 2.2 源项情况

本项目在探伤室内使用 2 台 X 射线探伤机，属 II 类射线装置，主要技术参数与环评一致，见表 2-5。

表 2-5 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

序号	名称	型号	数量	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	XXQ-2505	1 台	II 类	250kV	5mA	40° +5°	定向
2	X 射线探伤机	XXGH-2505	1 台	II 类	250kV	5mA	360° ×30°	周向

## 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、钽等）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轫致辐射即为 X 射线。X 射线管示意图见图 2-3。

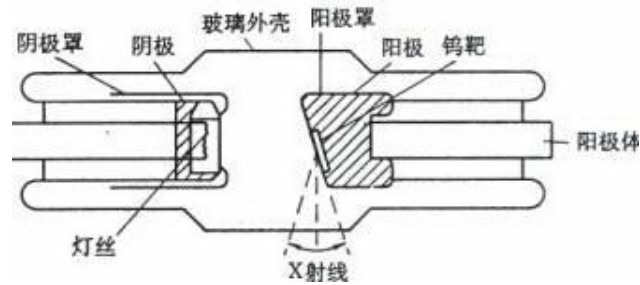


图 2-3 X 射线管示意图

### (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。X 射线探伤机示意图见图 2-4。



图 2-4 X 射线探伤机示意图

### 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，打开探伤室通风换气系统；
- (2) 必要时对探伤机进行训机(长时间不用或初次使用的探伤机需先进行训机，其目的是提高X射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废；初次使用探伤机之前需制作相应的曝光曲线，每年至少对曝光曲线进行校验一次，大修后的设备应重新制作曝光曲线)；
- (3) 将检测工件运至探伤室内，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) 探伤室内人员撤离、清场，关闭探伤室防护门等；

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

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

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

X射线探伤机进行室内探伤主要工作流程如图2-5所示。

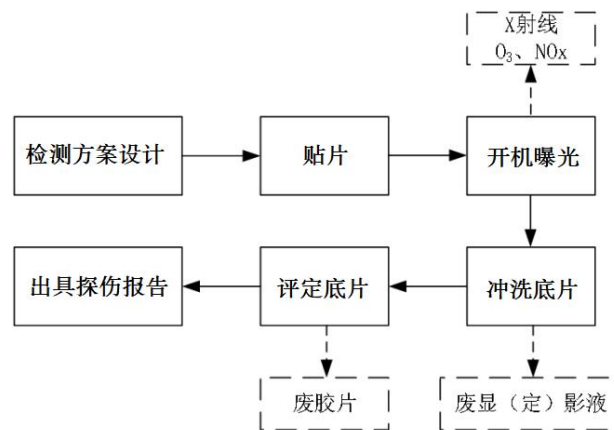


图2-5 X射线探伤机进行室内探伤工作流程示意图

### 2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，公司现有2名辐射工作人员，其中1名专职负责辐射安全管理，另1名专职负责探伤操作。X射线探伤机每年检测工件约1000个，每个工件最多曝光2次，每次曝光时间最多为5min，每个工件探伤拍1至10张片子不等，每年最多拍1万张片子，年累计曝光时间约167h，考虑到训机、维修维护等曝光时间，保守按30h计，则本项目年累计总曝光时间约197h。

### 2.3.3 污染源分析

本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

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(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)。

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。

综上分析，本项目运行阶段的污染因子主要为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

本项目探伤工作场所位于公司新厂区内西北侧，由探伤室、操作室/评片室、暗室、危废暂存间组成，探伤室布置在东侧，操作室/评片室、暗室在探伤室西侧。探伤室南侧设置工件进出和人员进出的防护门（向西开启）。本项目探伤机进行室内无损检测时，XXGH-2505 型周向探伤机主射束方向为东西周向，XXQ-2505 型定向探伤机主射束方向为定向向东、向西，操作位避开了主束影响。总之，本项目整体布局基本合理。

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”。公司将探伤室内部划为控制区，操作室/评片室、暗室划分为监督区，并在控制区边界防护门处设置电离辐射警告标志。分区情况详见图 2-1（a）。

本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，本项目环境影响报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-2。

表 3-1 本项目辐射防护设施/措施与环境影响报告表要求对比表

名称	环评内容	现场状况
探伤室尺寸	内径：5m（南北）×3.5m（东西）×4.0m（高）	与环评一致
四周墙体屏蔽材质及厚度	600mm 混凝土	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	350mm 混凝土	与环评一致
防护门	1个，位于探伤室南侧，用于工件和人员进出； 门洞尺寸（宽×高）：2.5m×3.5m； 门体尺寸（宽×高）：3.1m×3.9m； 铅钢混合材质，防护能力为16mmPb； 防护门为电动推拉防护门，在专用地槽沟内移动； 防护门与洞口搭接处间隙≤20mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 200mm、200mm、300mm 和 300mm，搭接宽度与缝隙比例大于 10:1。	与环评一致
操作位	探伤室西侧操作室/评片室东北角	与环评一致
通风口	位于北墙上方（距室顶 200mm，距西墙 800mm 处），尺寸为 300mm×300mm，呈 Z 字形；非放射性气体通过通风口排至探伤室北侧外环境；通风口外侧拟设置 16mm 铅防护罩；拟安装轴流风机，设计通风换气量 300m <sup>3</sup> /h，通风换气约 4 次/h。	与环评一致

<p>辐射安全与防护设施</p>	<p>探伤室防护门设有门-机联锁装置，防护门打开时 X 射线照射立即停止，关上门不能自动开始 X 射线照射。防护门内侧设有门控开关，可方便探伤室内人员在紧急情况下开门离开。</p> <p>探伤室防护门口和内部设有能够显示“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；公司在探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明。</p> <p>防护门外张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>	<p>探伤室设有门-机联锁装置，探伤室内东墙南侧安装有一处开门按钮；防护门上设有工作状态指示灯和声音提示装置，并且工作状态指示灯与 X 射线探伤机连锁；探伤室内外张贴了两种信号的说明。</p> <p>防护门上张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>
<p>管线口</p>	<p>管线口拟设置在探伤室西北侧，地下 U 型穿墙。</p>	<p>与环评一致</p>
<p>紧急停机按钮</p>	<p>探伤室内设有 5 处急停开关（探伤室北墙设置 1 处、东墙、西墙南北两端各设置一处），操作位自带一处，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。</p>	<p>探伤室内设有 5 处急停开关（探伤室北墙设置 1 处、东墙、西墙各设置 1 处，南墙东/西侧各 1 处），操作位自带一处。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，且急停开关设有明显标志，标明使用方法。</p>
<p>监控设备</p>	<p>公司拟在探伤室内和防护门外安装监视装置，在操作台处设计专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。</p>	<p>共安装了 2 部监控，分别位于探伤室内西北角和探伤室外防护门东侧上方，监视器位于操作室内操作台，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。</p>
<p>固定式场所辐射探测报警装置</p>	<p>探伤室拟配置固定式场所辐射探测报警装置。</p>	<p>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，剂量探头安装在探伤室西墙北侧位置。</p>

仪器配备	公司现有 2 名辐射工作人员，目前现有辐射操作人员已配备个人剂量计，公司配有 1 部 FY-II 型个人剂量报警仪和 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。	与环评一致
人员配备	公司现有 2 名辐射工作人员，其中 1 名兼职辐射管理工作和探伤操作，1 名专职探伤操作，均从事室内无损检测。	公司现有 2 名辐射工作人员，其中 1 名专职负责辐射安全管理，另 1 名专职负责探伤操作。

表 3-2 本项目辐射安全与防护设施/与环境影响报告表批复要求对照表

环境影响报告表批复意见（综述）		验收时落实情况
二、该项目应严格按照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。	<p>(一)严格执行辐射安全管理制度</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>泰安昊正能源装备有限公司成立了辐射安全与环境保护管理工作组，明确公司法人为辐射工作安全第一责任人和直接负责人，配备 1 名辐射工作人员专职负责辐射安全管理，落实了岗位职责。</p> <p>公司制定了《射线装置使用登记制度》《X 射线机安全操作规程》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员岗位责任制度》《射线装置报废、退役处理方案》《辐射事故应急预案》《辐射工作安全责任书》等规章制度，建立了放射卫生管理档案。</p>
	<p>(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作</p> <p>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。</p> <p>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》(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，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。</p>	<p>公司制定了《辐射工作人员培训制度》制度，配备了 2 名辐射工作人员，其中 1 人专职负责辐射安全管理，另 1 名专职负责探伤操作，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核且成绩单均在有效期内，为探伤操作人员配备了个人剂量计。</p> <p>公司委托有资质的单位对辐射工作人员每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，建立了辐射工作人员个人剂量档案。公司公众和职业人员的剂量约束严格执行 0.1mSv/a 和 2.0mSv/a。</p>
	<p>(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作</p> <p>1. 探伤室四周辐射水平及通排风换气能力满足</p>	<p>根据验收监测结果，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率为 502.7n</p>

<p>《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)。</p> <p>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。</p> <p>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、紧急停机按钮、监控摄像头等辐射安全与防护设施安全有效。建立维护、维修档案。</p> <p>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。</p> <p>5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器, 包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测, 做好监测数据的记录工作。</p>	<p>Sv/h, 不大于 <math>2.5 \mu\text{Sv/h}</math>, 符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)有关要求。探伤室北墙西侧上方靠近室顶处设置 1 处通风口, 设计通风换气量 <math>300\text{m}^3/\text{h}</math>, 通风换气约 4 次/h, 大于 3 次/h, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中管理要求</p> <p>探伤室防护门上张贴了电离辐射警告标志, 标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中提出的标准要求。</p> <p>探伤室进行分区管理, 落实了实体屏蔽, 防护门设有门-机联锁装置, 探伤室内东墙上方和探伤室外防护门上侧安装有能够显示“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。探伤室内设置急停开关、安装了固定式场所辐射探测报警装置、内外均安装监控。</p> <p>公司制定了《射线装置使用登记制度》, 建立了使用台账, 落实了 X 射线装置使用登记制度。制定了《辐射监测方案》, 配备了 1 部 FY-II 型个人剂量报警仪和 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪, 按计划开展辐射环境监测。</p>
<p>(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, 要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存, 并委托有相应危废处理资质的单位处置。危废暂存间建设、危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。</p>	<p>项目运行产生的废胶片以及废显(定)影液等危险废物暂存于现有的危废暂存间内, 公司与山东华益环保科技有限公司处置签订了危险废物处置协议, 委托其处理公司生产的废胶片以及废显(定)影液。</p>
<p>(五) 要严格落实报告表提出的各项环境风险事故防范措施, 须建立三级防控体系, 定期修订</p>	<p>公司编制有《辐射事故应急预案》, 按规定定期组织开展辐射事故应急演练</p>

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、公安和卫健等部门报告。

练。公司未发生过辐射事故。

### 3.2 项目变动情况分析

#### 3.2.1 项目变动情况及原因

本项目探伤室内设置的5处急停开关位置由探伤室北墙设置1处、东墙、西墙南北两端各设置一处变更为探伤室北墙设置1处、东墙、西墙各设置1处，南墙东/西侧各1处；2名辐射工作人员均参与探伤检测变更为其中1名专职负责辐射安全管理，另1名专职负责探伤操作。

故本项目主要变动为急停开关位置及辐射工作人员工作内容变动，以上变动为基于风险分析及现场实际的安全优化措施。

#### 3.2.2 结论

参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1探伤室放射防护要求，本项目探伤室实际建设情况与要求相符；参考《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》，本项目变动情况属于一般变动。

### 3.3 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，探伤室通风口的通风量为300m<sup>3</sup>/h，每小时通风换气次数大于3次，通风口尺寸为300mm×300mm，位于探伤室北墙西侧上方靠近室顶处，通风口安装有轴流风机，在通风口外侧安装16mmPb的铅防护罩，非放射性有害气体经通风口排入探伤室北侧外环境，且周围非人员密集区。能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。

2. 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在公司新厂区内西南角危废暂存间内，危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，危废暂存间内准备充足的专用贮存容器，危废暂存间外设置规范的警示标志、危废信息公开栏、危废污染防治责任制度，危废台帐挂于入口处墙上等。公司对危险废物实行台账管理，定期委托山东华益环保科技有限公司处置。危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

结合本项目的工作负荷，每年拍片约1万张，片子在档案室存放8年后即可作为废胶片

处理。存档期满以后，平均每张片子约10g，胶片产生量约100kg/a，本项目废显（定）影液产生量共计约200kg/a。配备1个容积约100L的废液桶以及1个尺寸约为60cm×40cm×45cm的废胶片箱，放置在危废暂存间内。能够满足本项目危险废物的存放要求。

### 3.4 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工作组，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. 辐射安全管理制度及落实情况

##### （1）工作制度

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

##### （2）操作规程

公司制定了《X射线探伤安全操作规程》，辐射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》，2025年因原探伤室拆除、探伤机报废未组织开展辐射事故应急演练。本项目探伤室按照规定每年开展辐射事故应急演练。

##### （4）人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，公司现有2名辐射工作人员，其中1名辐射安全管理人员、1名探伤操作人员，均已通过了核技术利用辐射安全与防护考核，且均在有效期内。

##### （5）监测方案

公司制定了《辐射监测方案》。公司配备了1台R-EGD型辐射巡检仪，为探伤操作人员

配备了个人剂量计，公司委托有资质的单位对探伤操作人员个人剂量每三个月检测一次，建立了个人剂量档案。

(6) 年度评估

公司按规定每年对现有核技术应用项目开展自行检查及年度评估，2025年已编写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

公司配备了1部FY-II型个人剂量报警仪和1台R-EGD型辐射巡检仪。

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. 泰安昊正能源装备有限公司拟在公司厂区内西北侧位置建设一处X射线探伤工作场所，并拟配备2台X射线探伤机，分别为1台XXGH-2505型探伤机和1台XXQ-2505型X射线探伤机，均属于II类射线装置，用于固定(室内)场所无损检测。

2. 本项目符合“实践正当性”原则，符合国家产业政策。

3. 由现状检测结果表明：本项目拟建区域周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率现状值处于泰安市天然放射性水平范围内。

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

探伤室四周墙体屏蔽材料及厚度为600mm混凝土，室顶屏蔽材料及厚度为350mm混凝土，防护门的防护能力为16mmPb。

探伤室设有门-机联锁装置；防护门上张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明，防护门上方和探伤室内设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，其中工作状态指示灯与X射线探伤机联锁；探伤室内设有5处急停开关，操作位自带1处急停开关，并标明使用方法；通风口位于北墙上方（距室顶200mm，距西墙800mm处），尺寸为300mm×300mm；探伤室西北侧底部拟设置穿线孔。公司已为每位辐射工作人员配置个人剂量计，公司现有1部个人剂量报警仪和1台辐射巡检仪。

5. 经估算，探伤机进行探伤作业时，探伤室四周墙体、通风口及防护门外30cm处辐射剂量率为 $(2.37 \times 10^{-3} \sim 0.44) \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平，探伤室室顶外30cm处的剂量率为 $64.4 \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

探伤室周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $8.67 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $2.18 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，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 $2.0 \text{mSv/a}$ 和 $0.1 \text{mSv/a}$ 的管理要求。

6. 探伤室每小时通风换气次数约为4次，能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中“第6.1.10款 每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。

公司拟将探伤检测过程中产生的危险废物存于危废暂存间专用贮存容器中，危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，其外设有规范的警示标志。公司将对拟建危险废物实行台账管理，定期委托具备危废运输资质的单位运输至有相应危废处置资质的

单位处置。危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成明显影响。

7. 公司已成立辐射防护安全管理领导小组，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）。

公司现有2名辐射工作人员均参加辐射安全与防护考核，考核合格，处于有效期内。

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

综上所述，泰安昊正能源装备有限公司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（节选）

一、泰安昊正能源装备有限公司位于泰安市泰山区省庄工业园九星街39号。公司在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西建设新厂区，拟于新厂区西北侧新建一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备2台X射线探伤机，分别为1台XXGH-2505型X射线探伤机和1台XXQ-2505型X射线探伤机，均用于固定（室内）场所无损检测（最大管电压250kV、最大管电流5mA），属使用II类射线装置。该项目在落实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》(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，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. 探伤室四周辐射水平及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)。

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、紧急停机按钮、监控摄像头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。配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测，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，要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。危废暂存间建设、危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

(五)要严格落实报告表提出的各项环境风险事故防范措施，须建立三级防控体系，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、公安和卫健等部门报告。

(六)严格落实各项生态环境安全责任，要落实企业生态环境安全主体责任，将环保设施和项目作为企业安全管理的重要组成部分，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，

健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，把环保设施和项目安全落实到生产经营工作全过程、各方面。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计同时施工、同时投用的“三同时制度”。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，且可能导致环境影响显著变化(特别是不利影响加重)的，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新泰分局备案。

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- $\gamma$  辐射剂量率。

### 2. 监测仪器

便携式 FH40G+FHZ672E-10 型 X- $\gamma$  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- $\gamma$ 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 $\mu$ 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
8	检定单位	山东省计量科学研究院
9	检定证书编号	Y16-20253686
10	检定有效期至	2026 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  $\gamma$  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

本次验收监测对探伤室周围及环境保护目标处进行了现场监测，共布设 30 个点位，其中非工作状态下于探伤室周围及环境保护目标处共布设 10 个点位，即 1#~10#；工作状态下于探伤室周围及环境保护目标处共布设 20 个点位，即 A1-1~A14。具体布点情况见表 6-2~表 6-3，监测布点情况见图 6-1~图 6-2。

表 6-2 非工作状态监测布点情况一览表

编号	点位
1#	防护门中间位置外 30cm 处
2#	探伤室东墙外 30cm 处
3#	探伤室北墙外 30cm 处
4#	通风口外 30cm 处
5#	操作位
6#	管线口外 30cm 处
7#	暗室
8#	探伤室室顶上方 30cm 处
9#	探伤室东侧 1#生产车间西墙外 1m 处
10#	探伤室南侧 1#生产车间北墙外 1m 处

表 6-3 工作状态监测布点情况一览表

编号	点位	备注
A1-1	防护门东侧门缝外 30cm 处	机位 1
A1-2	防护门西侧门缝外 30cm 处	机位 2
A1-3	防护门上侧门缝外 30cm 处	机位 1
A1-4	防护门下侧门缝外 30cm 处	
A1-5	防护门中间位置外 30cm 处	
A1-6	防护门中间偏东外 30cm 处	
A1-7	防护门中间偏西外 30cm 处	机位 2
A2	探伤室东墙偏南外 30cm 处	机位 1
A3	探伤室东墙中间位置外 30cm 处	机位 3
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	
A5	探伤室北墙偏东外 30cm 处	
A6	探伤室北墙中间位置外 30cm 处	
A7	探伤室北墙偏西外 30cm 处	机位 4
A8	通风口外 30cm 处	
A9	操作位	
A10	管线口外 30cm 处	

A11	暗室	机位 2
A12	探伤室室顶上方 30cm 处	
A13	探伤室东侧 1#生产车间西墙外 1m 处	机位 3
A14	探伤室南侧 1#生产车间北墙外 1m 处	

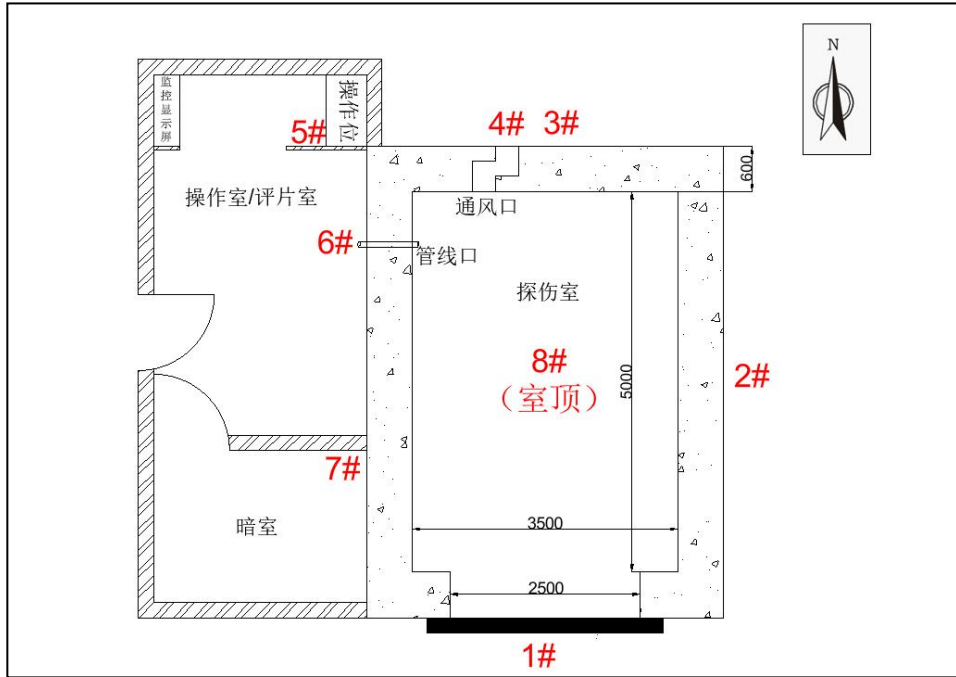


图 6-1 (a) 非工作状态监测布点图

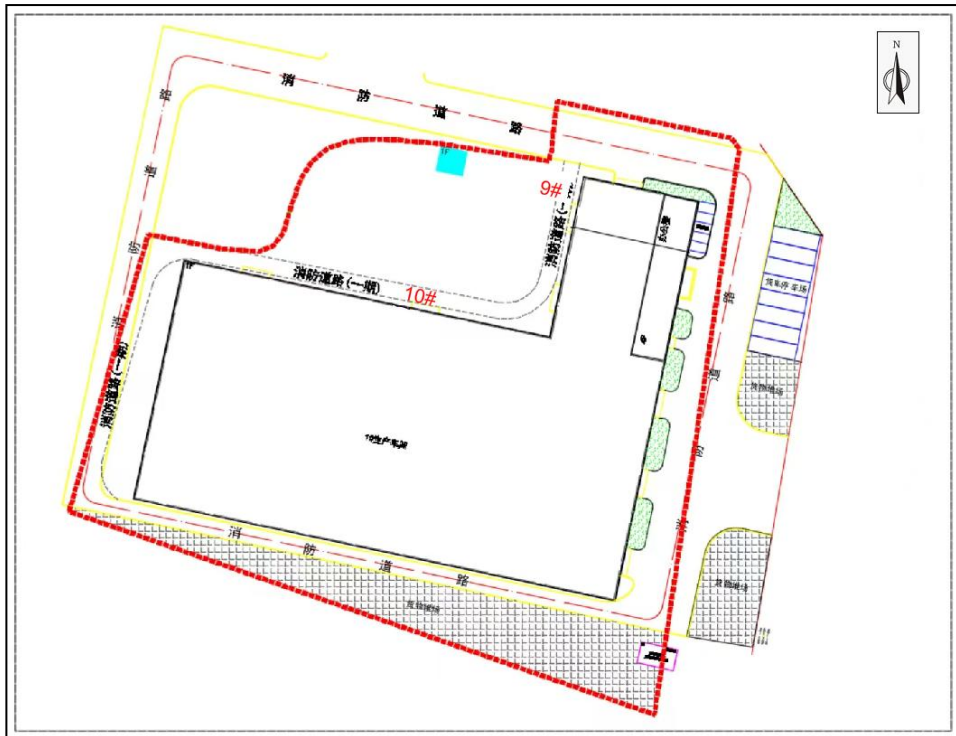


图 6-1 (b) 非工作状态监测布点图

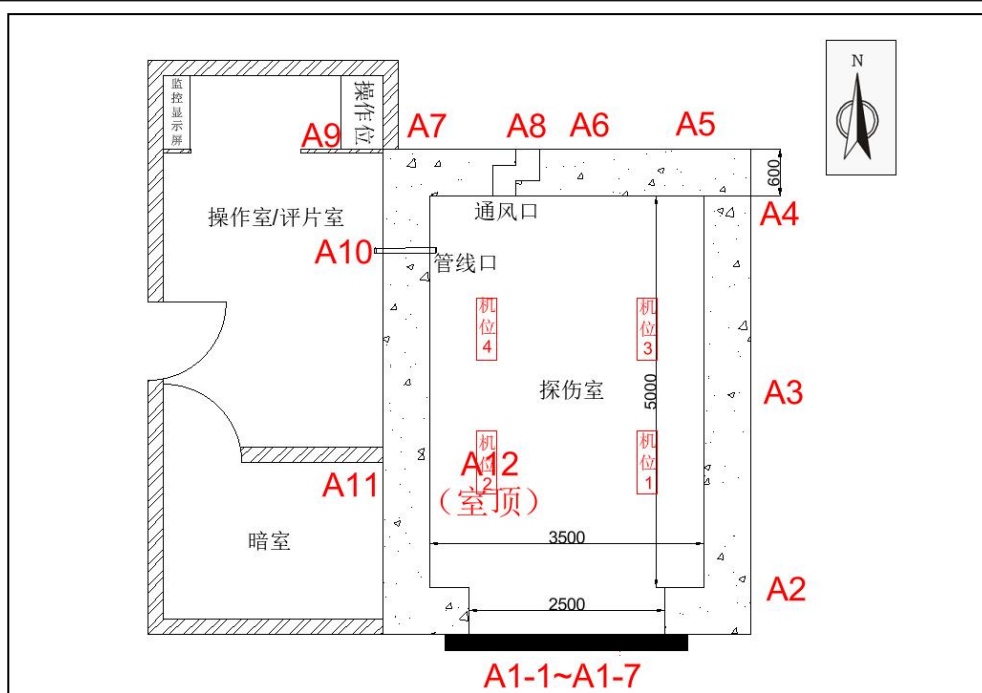


图 6-2 (a) 工作状态监测布点图

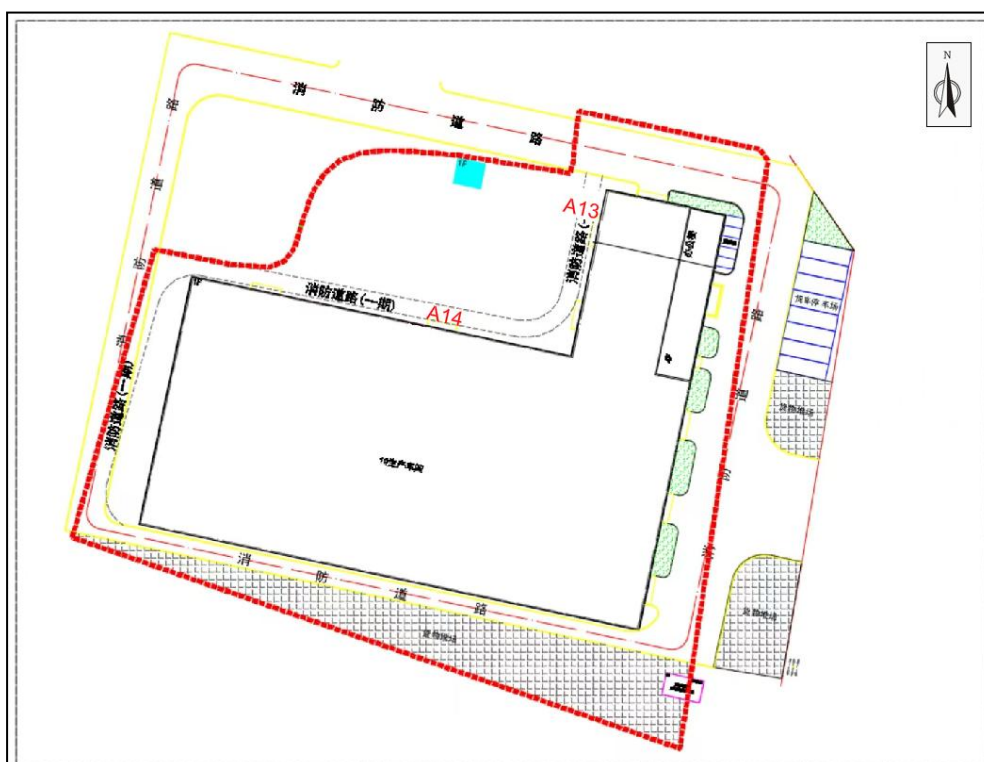


图 6-2 (b) 工作状态监测布点图

## 表 7 验收监测

### 7.1 验收监测期间运行工况

本项目探伤室内使用 1 台 XXQ-2505 型和 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机，其中 XXQ-2505 型 X 射线探伤机为定向照射，主射束方向为向东、向西，XXGH-2505 型 X 射线探伤机为周向照射，主射束方向为东西周向。2 台探伤机探伤作业范围大致相同，本次选用 XXGH-2505 型周向 X 射线探伤机进行监测。

本项目 X 射线探伤机监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2026 年 1 月 23 日；

监测条件：天气：晴，温度：0.2℃，相对湿度：40.3%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-2505	1 台	250	5	230	3

### 7.2 验收监测结果

本项目 XXGH-2505 型探伤机非工作状态及工作状态下探伤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 探伤机关机状态下探伤室周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	剂量率	标准差
1#	防护门中间位置外 30cm 处	64.1	1.3
2#	探伤室东墙外 30cm 处	57.6	1.4
3#	探伤室北墙外 30cm 处	56.8	1.5
4#	通风口外 30cm 处	57.1	1.2
5#	操作位	53.7	1.7
6#	管线口外 30cm 处	68.5	1.7
7#	暗室	62.2	1.5
8#	探伤室室顶上方 30cm 处	68.8	1.2
9#	探伤室东侧 1#生产车间西墙外 1m 处	64.4	1.7
10#	探伤室南侧 1#生产车间北墙外 1m 处	67.6	1.2

范 围	53.7~68.8 (nGy/h)
注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.5nGy/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 探伤机开机状态下探伤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	防护门东侧门缝外 30cm 处	252.5	1.9	机位 1
A1-2	防护门西侧门缝外 30cm 处	216.4	1.6	机位 2
A1-3	防护门上侧门缝外 30cm 处	96.4	1.4	机位 1
A1-4	防护门下侧门缝外 30cm 处	86.1	1.0	
A1-5	防护门中间位置外 30cm 处	69.5	1.2	
A1-6	防护门中间偏东外 30cm 处	83.7	1.6	
A1-7	防护门中间偏西外 30cm 处	81.4	1.5	机位 2
A2	探伤室东墙偏南外 30cm 处	74.3	1.5	机位 1
A3	探伤室东墙中间位置外 30cm 处	73.7	1.8	机位 3
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	72.1	1.7	
A5	探伤室北墙偏东外 30cm 处	78.1	1.6	
A6	探伤室北墙中间位置外 30cm 处	79.5	1.3	
A7	探伤室北墙偏西外 30cm 处	77.0	1.2	机位 4
A8	通风口外 30cm 处	1.34 μ Gy/h	1.8	
A9	操作位	76.5	1.6	
A10	管线口外 30cm 处	82.7	1.2	
A11	暗室	76.5	1.2	机位 2
A12	探伤室室顶上方 30cm 处	502.7	1.5	
A13	探伤室东侧 1#生产车间西墙外 1m 处	88.4	1.2	机位 3
A14	探伤室南侧 1#生产车间北墙外 1m 处	91.6	1.8	
范 围		69.5nGy/h~1.34 μ Gy/h		/

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.5nGy/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-2505 型 X 射线探伤机东西周向照射，电压为 230kV，电流为 5mA；
4. 机位 1 距防护门约 1.8m，距东墙约 0.6m；机位 2 距防护门约 1.8m，距西墙约 0.5m；机位 3 距北墙约 1.3m，距东墙约 0.6m；机位 4 距北墙约 1.3m，距西墙约 0.6m；
5. 检测探伤室室顶外 30cm 处、防护门上侧门缝外 30cm 处时，探伤机距地面距离约为 1.5m；
6. 检测时，点位 A1-1~A1-7、A5~A8、A14 探伤室内放置工件，其他点位无工件；
7. 检测点位 A1-3、A8、A12 时，探伤机距地面约 1.5m；
8. 检测时，点位 A9~A11 位于室内，检测地面为瓷砖；其余点位位于室外，检测地面为水泥。

由表 7-2 可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室四周墙体、防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 (53.7~68.8) nGy/h，处于泰安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，探伤室四周墙体、防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 69.5nGy/h~1.34 μGy/h，辐射权重因子取 1（下同），即 69.5nSv/h~1.34 μSv/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；探伤室室顶上方 30cm 处剂量率为 502.7nGy/h，即 502.7nSv/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，Sv/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 7-4。

表 7-4 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	1: 操作室/评片室、暗室、1#生产车间
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	1/4: 探伤室周围驻留的公众成员
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	/

#### 3. 照射时间确定

本项目配备了1名探伤操作人员，X射线探伤机年累计总曝光时间不超过197h。

#### 4. 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，对探伤操作人员影响的区域主要为操作位处，该处辐射剂量率为76.5nGy/h。探伤操作人员的年受照时间取年累计曝光时间197h，居留因子取1，根据公式(7-1)，则探伤操作人员在本项目的年受照剂量为：

$$H=Dr \times T \times t=76.5 \times 197 \times 1 \approx 0.015\text{mSv/a.}$$

由以上计算可知，本项目探伤操作人员进行固定探伤时接受的最大年受照剂量为0.015mSv，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) 探伤室外公众成员

探伤室南墙、北墙、东墙、防护门外公众均能到达，取X射线探伤机在工作状态下探伤室南墙、北墙、东墙、防护门外验收检测结果最大值，即探伤室北侧防护门东侧门缝处的剂量率，为252.5nGy/h，年累计曝光时间为197h，公众居留因子取1/4，进行计算：

$$H=Dr \times T \times t=252.5 \times 197 \times 1/4 \approx 0.012\text{mSv/a;}$$

##### (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7-5。

表 7-5 环境保护目标处公众成员所受年有效剂量情况

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#生产车间	91.6	1	197	0.018

注：本次取1#生产车间各处验收检测结果最大值，即探伤室南侧1#生产车间北墙外剂量率进行计算。

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为0.018mSv，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，泰安昊正能源装备有限公司 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

公司在公司新厂区西北侧新建一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室、危废暂存间，配备了 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXQ-2505 型和 1 台 XXGH-2505 型），用于固定(室内)场所无损检测。

2025 年 4 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《泰安昊正能源装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2025 年 5 月 16 日，泰安市生态环境局以泰环境审报告表〔2025〕8 号对该项目进行了审批。

2025 年 12 月 1 日，公司重新申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09640]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 3 月 17 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，探伤室四周墙体、防护门、室顶、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（53.7~68.8）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，探伤室四周墙体、防护门、通风口外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 69.5nSv/h~1.34 μSv/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；探伤室室顶上方 30cm 处剂量率为 502.7nSv/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。

### 三、职业与公众受照剂量

根据估算结果，公司现有探伤操作人员进行固定探伤时接受的最大年有效剂量为 0.015mSv，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。

根据估算结果，本项目周围公众成员接受的最大年有效剂量为 0.018mSv，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. X射线探伤工作场所由探伤室、操作室/评片室、暗室、危废暂存间组成。对该场所进行分区管理，划分为控制区和监督区。探伤室四周墙体屏蔽材料及厚度为600mm混凝土，室顶屏蔽材料及厚度为350mm混凝土，防护门的防护能力为16mmPb。

2. 探伤室设有工作状态指示灯、急停开关、电离辐射警告标志及门-机联锁装置；探伤室内西北角和探伤室外防护门东侧上方各安装有1处监控装置；安装有1套固定式场所辐射探测报警装置。探伤室通风口安装有轴流风机。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工作组，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1名技术人员专职负责辐射安全管理，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《射线装置使用登记制度》《X射线机安全操作规程》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员岗位责任制度》《射线装置报废、退役处理方案》《辐射事故应急预案》《辐射工作安全责任书》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》，规定定期组织开展辐射事故应急演练。

3. 公司现有2名辐射工作人员，其中1名专职负责辐射安全管理，另1名专职负责探伤操作，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. 公司配备了1部FY-II型个人剂量报警仪和1台R-EGD型辐射巡检仪，为探伤操作人员配备了个人剂量计。

### 六、危险废物

本项目产生的废胶片和废显（定）影液暂存于危废暂存间，位于公司新厂区内西南角，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。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，泰安昊正能源装备有限公司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，项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准，该项目对辐射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. 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. 加强安全联锁等辐射安全设施及措施的检查，消除安全隐患，避免辐射事故的发生。
3. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。
4. 按规定定期组织开展辐射事故应急演练。

## 附件一：本次验收项目环评批复

### 审批意见

泰环境审报告表（2025）8号

经研究，对《泰安昊正能源装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表）审批意见如下：

一、泰安昊正能源装备有限公司位于泰安市泰山区省庄工业园九星街 39 号。公司在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西建设新厂区，拟于新厂区西北侧新建一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2505 型 X 射线探伤机，均用于固定（室内）场所无损检测（最大管电压 250kV、最大管电流 5mA），属使用 II 类射线装置。该项目在落实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》（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，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. 探伤室四周辐射水平及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）。

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、紧急停机按钮、监控摄像头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。配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测，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，要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。危废暂存间建设、危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

(五) 要严格落实报告表提出的各项环境风险事故防范措施，须建立三级防控体系，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、公安和卫健等部门报告。

(六) 严格落实各项生态环境安全责任，要落实企业生态环境安全主体责任，将环保设施和项目作为企业安全管理的重要组成部分，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，把环保设施和项目安全落实到生产经营工作全过程、各方面。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时制度”。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，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利影响加重）的，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新泰分局备案。

经办人：胡晓晓



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：泰安昊正能源装备有限公司

统一社会信用代码：91370900MA3DLYMX16

地 址：山东省泰安市泰山区省庄工业园九星街39号

法定代表人：赵建伟

证书编号：鲁环辐证[09640]

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：2030年03月17日

 发证机关：泰安市生态环境局

 (公章)

发证日期：2025年12月01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



### (一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[09640]

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
此页无内容												



### (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[09640]

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	产品序号	技术参数 (最大)	生产厂家	申请 单位	监管 部门
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	XXQ- 2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		
						X射线探伤机	XXGH- 2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		



### (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[09640]

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	探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	2	X 射线探伤机	XXQ-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		
						X 射线探伤机	XXGH-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		

4/7



### (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[09640]

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	2025-12-01	许可证重新申领	鲁环辐证[09640]
2	延续	2025-03-18	许可证延续	鲁环辐证[09640]
3	变更	2023-06-02	变更, 批准时间: 2023-06-02	鲁环辐证[09640]
4	申请	2020-03-19	申请, 批准时间: 2020-03-19	鲁环辐证[09640]

6/7

附件三：竣工环境保护验收检测报告



# 检测报告

丹波尔辐检[2026]第 022 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目


委托单位：泰安昊正能源装备有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2026 年 2 月 5 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:济南市市中区六里山街道英雄山路 129 号祥泰广场项目 1 号商务  
办公楼 1303

邮编: 250004

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

1570... 2021

## 检测 报 告

检测项目	X- $\gamma$ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	泰安昊正能源装备有限公司 王文洋 13854869538		
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	2026 年 1 月 20 日	检测日期	2026 年 1 月 23 日
检测依据	1. HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021 《环境 $\gamma$ 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- $\gamma$ 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 $\mu$ Gy/h； 探测器能量范围：33keV~3MeV； 相对固有误差：-7.9%(相对于 $^{137}\text{Cs}$ 参考 $\gamma$ 辐射源)； 检定单位：山东省计量科学研究院；检定证书编号：Y16-20253686； 检定有效期至：2026 年 12 月 22 日；校准因子：1.17。		
环境条件	天气：晴	温度：0.2 $^{\circ}$ C	相对湿度：40.3%RH
解释与说明	<p style="text-align: center;">泰安昊正能源装备有限公司在公司新厂区内西北侧新建了一座探伤室，并使用 2 台 X 射线探伤机用于室内探伤作业（固定场所探伤），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，依据相关标准对探伤室周围及保护目标处进行辐射环境现状检测。</p> <p style="text-align: center;">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。</p>		

# 检测 报 告

表 1 关机状态下探伤室周围及保护目标处  $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果	
		剂量率	标准差
1#	防护门外 30cm 处	64.1	1.3
2#	探伤室东墙外 30cm 处	57.6	1.4
3#	探伤室北墙外 30cm 处	56.8	1.5
4#	通风口外 30cm 处	57.1	1.2
5#	操作位	53.7	1.7
6#	管线口外 30cm 处	68.5	1.7
7#	暗室	62.2	1.5
8#	探伤室室顶上方 30cm 处	68.8	1.2
9#	探伤室东侧 1#生产车间西墙外 1m 处	64.4	1.7
10#	探伤室南侧 1#生产车间北墙外 1m 处	67.6	1.2
范 围		53.7~68.8 (nGy/h)	

注: 1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.5nGy/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 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X- $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A1-1	防护门东侧门缝外 30cm 处	252.5	1.9	机位 1
A1-2	防护门西侧门缝外 30cm 处	216.4	1.6	机位 2
A1-3	防护门上侧门缝外 30cm 处	96.4	1.4	机位 1
A1-4	防护门下侧门缝外 30cm 处	86.1	1.0	
A1-5	防护门中间位置外 30cm 处	69.5	1.2	
A1-6	防护门中间偏东外 30cm 处	83.7	1.6	
A1-7	防护门中间偏西外 30cm 处	81.4	1.5	机位 2
A2	探伤室东墙偏南外 30cm 处	74.3	1.5	机位 1
A3	探伤室东墙中间位置外 30cm 处	73.7	1.8	机位 3
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	72.1	1.7	
A5	探伤室北墙偏东外 30cm 处	78.1	1.6	
A6	探伤室北墙中间位置外 30cm 处	79.5	1.3	

 1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

# 检测 报 告

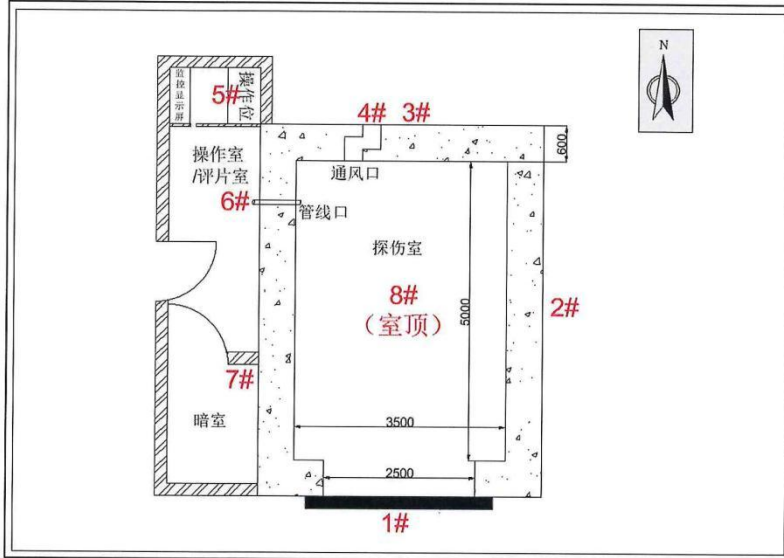
表 3 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X- $\gamma$  辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A7	探伤室北墙偏西外 30cm 处	77.0	1.2	机位 4
A8	通风口外 30cm 处	1.34 $\mu$ Gy/h	1.8	
A9	操作位	76.5	1.6	
A10	管线口外 30cm 处	82.7	1.2	
A11	暗室	76.5	1.2	机位 2
A12	探伤室室顶上方 30cm 处	502.7	1.5	
A13	探伤室东侧 1#生产车间西墙外 1m 处	88.4	1.2	机位 3
A14	探伤室南侧 1#生产车间北墙外 1m 处	91.6	1.8	
范 围		69.5nGy/h $\sim$ 1.34 $\mu$ Gy/h		/

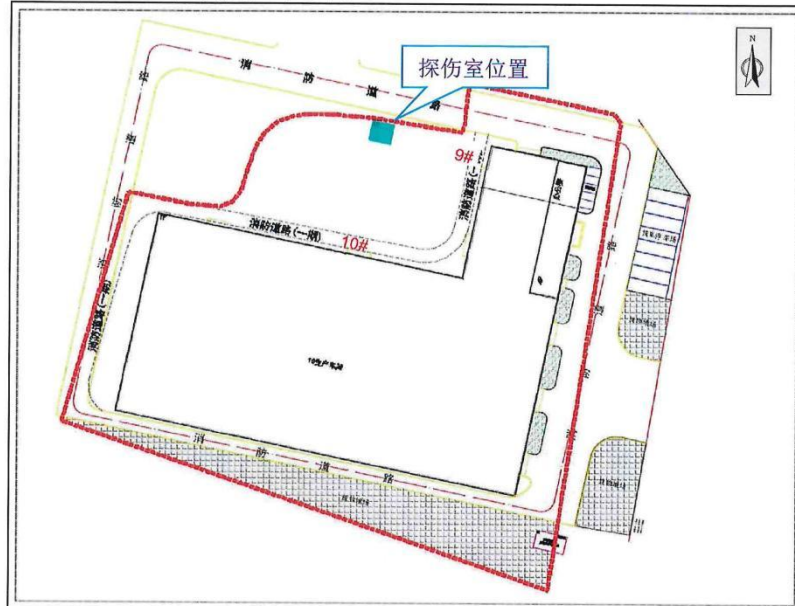
- 注: 1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.5nGy/h;
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9, 多层建筑物取 0.8;
3. 开机检测时, 使用 XXGH-2505 型 X 射线探伤机东西周向照射, 电压为 230kV, 电流为 5mA;
4. 机位 1 距防护门约 1.8m, 距东墙约 0.5m; 机位 2 距北墙约 1.3m, 距东墙约 0.5m; 机位 3 距北墙约 1.3m, 距西墙约 0.5m; 机位 4 距防护门约 1.8m, 距西墙约 0.5m;
5. 检测探伤室室顶外 30cm 处、防护门上侧门缝外 30cm 处时, 探伤机距地面距离约为 1.5m;
6. 检测时, 点位 A1-1 $\sim$ A1-7、A5 $\sim$ A8、A14 探伤室内放置工件, 其他点位无工件;
7. 检测时, 点位 A9 $\sim$ A11 位于室内, 检测地面为瓷砖; 其余点位位于室外, 检测地面为水泥。

# 检测报告

附图 1: 关机状态下检测点位示意图



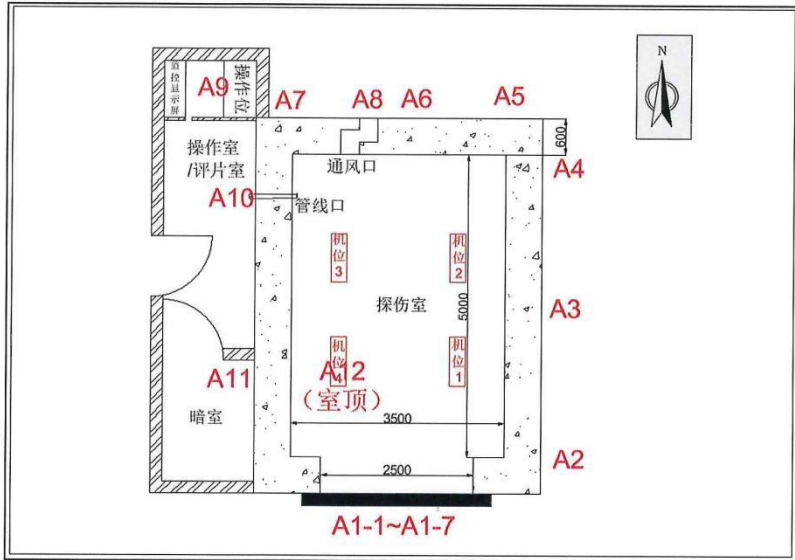
附图 2: 关机状态下检测点位示意图



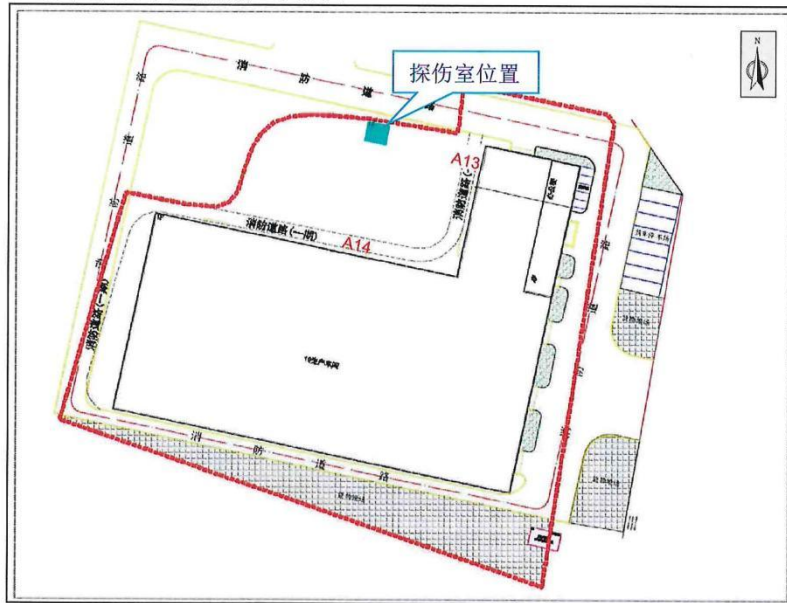
一  
二  
三  
四  
五  
六  
七  
八  
九  
十  
十一  
十二  
十三  
十四  
十五  
十六  
十七  
十八  
十九  
二十

# 检测报告

附图 3: 开机状态下检测点位示意图



附图 4: 开机状态下检测点位示意图



# 检测报告

附图 5: 现场检测照片



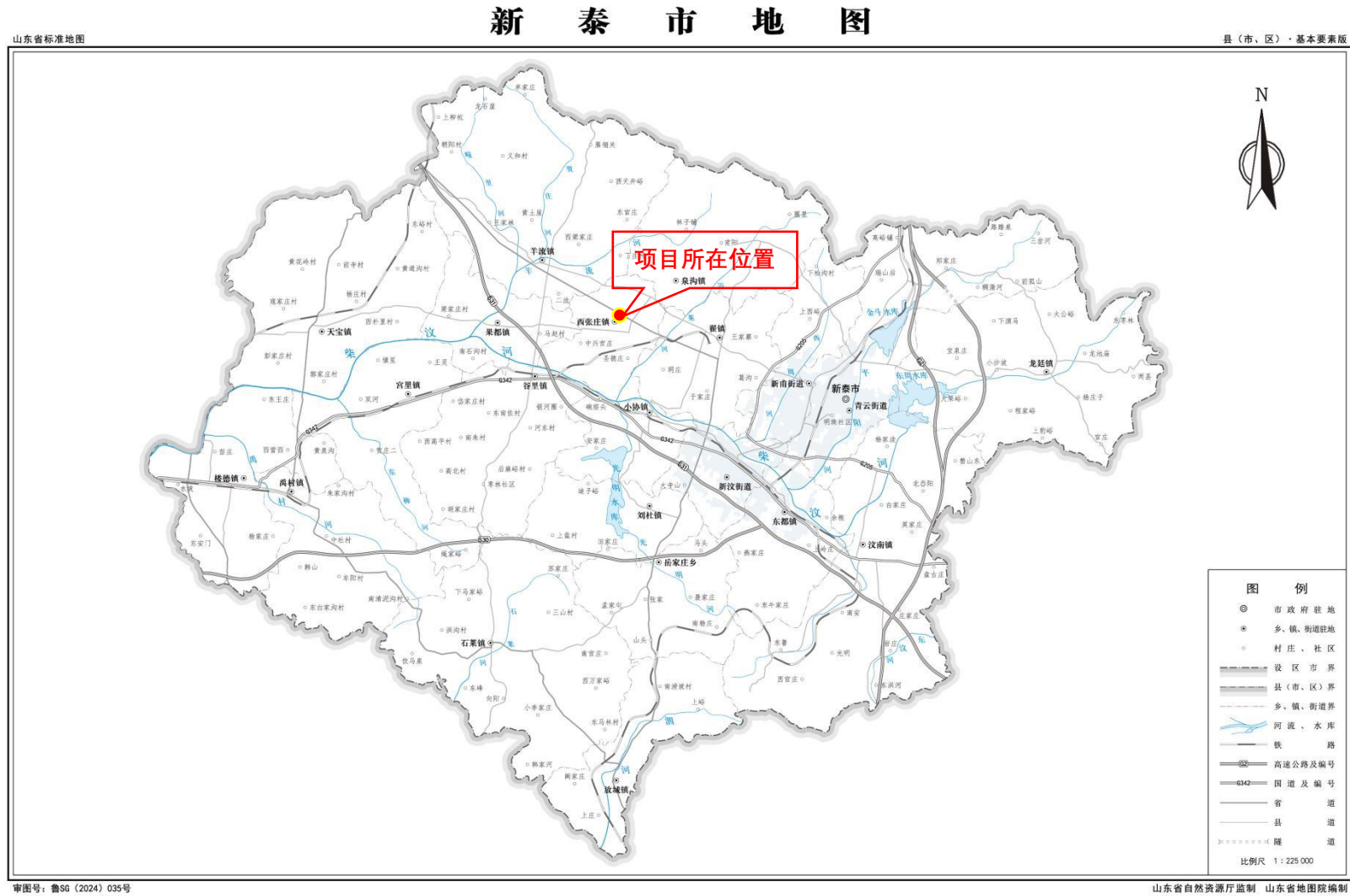
以 下 空 白



检测人员 张 核验人员 刘 批准人 刘

编制日期 2026.2.5 核验日期 2026.2.5 批准日期 2026.2.5

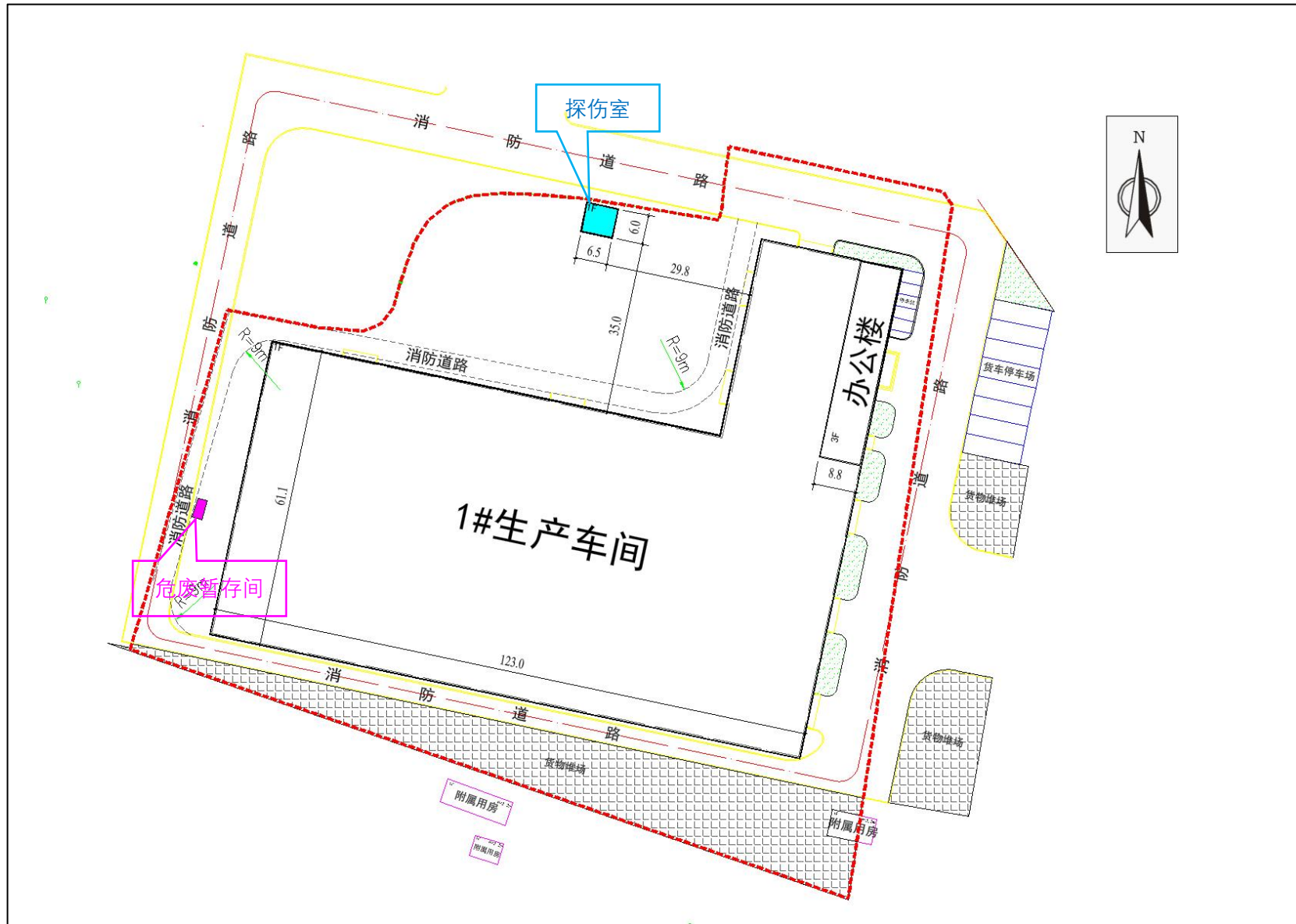
附图一：公司地理位置示意图



附图二：公司周边关系示意图



附图三：公司总平面布置图



## 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：泰安昊正能源装备有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		泰安昊正能源装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目			项目代码		/			建设地点		新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西，公司新厂区内西北侧	
	行业类别 (分类管理名录)		55-172 核技术利用建设项目			建设性质		√新建 □改建 □扩建 □其他			项目中心经度/纬度		E 117.5820152° N 35.964042°	
	设计规模		公司拟在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西，公司新厂区内西北侧建设一处 X 射线探伤场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，拟配备 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2505 型 X 射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测			实际建设规模		公司拟在新泰市西张庄镇府前街以北、和平路以西，公司新厂区内西北侧建设了一处 X 射线探伤场所，包括探伤室、操作室/评片室、暗室及危废暂存间，配备了 2 台 X 射线探伤机，分别为 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXQ-2505 型 X 射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测			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(2025)8号			环评文件类型		环境影响报告表	
	开工日期		2025年6月			竣工日期		2025年7月			排污许可证申领时间		/	
	环保设施设计单位		济南恒运金属材料设备有限公司			环保设施施工单位		新泰市西张庄建筑安装工程公司			本工程排污许可证编号		/	
	验收单位		泰安昊正能源装备有限公司			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		典型工况	
	投资总概算(万元)		32			环保投资总概算(万元)		5			所占比例(%)		15.6	
	实际总投资(万元)		35			实际环保投资(万元)		7			所占比例(%)		20	
	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		197h/a		
运营单位		泰安昊正能源装备有限公司			运营单位社会统一信用代码(或组织机构代码)		91370900MA3DLYMX16			验收时间		2026年2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													
	化学需氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气													
	二氧化硫													
	烟尘													
	工业粉尘													
	氮氧化物													
工业固体废物														
与项目有关的其他特征污染物		X 射线												

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。

# 泰安昊正能源装备有限公司

## X 射线探伤机及探伤室应用项目竣工环境保护验收

### 其他需要说明的事项

#### 1. 辐射安全许可证持证情况

泰安昊正能源装备有限公司于 2025 年 4 月委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《泰安昊正能源装备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，2025 年 5 月 16 日，泰安市生态环境局以泰环境审报告表（2025）8 号对该项目进行了审批。

公司于 2025 年 12 月 1 日重新申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09640]，准予使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 3 月 17 日。

#### 2. 辐射安全与环境保护管理机构运行情况

公司签订了辐射工作安全责任书，明确法定代表人为本单位辐射工作安全第一责任人，成立辐射安全与环境保护管理工作组，指定专人具体负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

#### 3. 防护用品和监测仪器配备情况

配备了 1 部 FY-II 型个人剂量报警仪和 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪，为探伤操作人员配备了个人剂量计。

#### 4. 人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

本项目配备了 2 名辐射工作人员，已参加核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格且在有效期内。为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并长期保存，安排专人负责个人剂量监测管理工作。

#### 5. 放射源及射线装置台账管理情况

公司目前无放射源，有 2 台 X 射线探伤机，为 II 类射线装置。已制定并落实了《台账登记制度》。

#### 6. 放射性废物台账管理情况

本项目不产生放射性废物，仅产生少量非放射性有害气体和废胶片 and 废显（定）影液，曝光室内设置了机械排风装置，非放射性有害气体对周围环境和人员影响较小，废胶片和

废显（定）影液属于危险废物，暂存于危废暂存间。

## 7. 辐射安全管理制度执行情况

公司修订了《射线装置使用登记制度》《X射线机安全操作规程》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员岗位责任制度》《射线装置报废、退役处理方案》《辐射事故应急预案》《辐射工作安全责任书》等制度，编制了《辐射事故应急预案》，规定定期组织开展辐射事故应急演练。

泰安昊正能源装备有限公司

2026年2月9日