

X 射线探伤机及探伤室应用项目

竣工环境保护保护验收监测报告表

建设单位/编制单位：国泰通能源设备集团有限公司

2025 年 10 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: 国泰通能源设备集团有限公司

电 话: 13910528080

传 真: ——

邮 编: 253000

地 址: 德州市陵城区经济开发区迎宾街以东汇丰路以北

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	22
表 5 验收监测质量保证及质量控制	25
表 6 验收监测内容	29
表 7 验收监测	33
表 8 验收监测结论	38

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 公司周边环境关系影像图
- 附图三 国泰通能源设备集团有限公司总平面图

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	国泰通能源设备集团有限公司						
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建						
建设地点	德州市陵城区经济开发区迎宾街以东汇丰路以北，国泰通能源设备集团有限公司厂区东南侧						
源 项	放射源			/			
	非密封放射性物质			/			
	射线装置			1 台 X 射线探伤机 (II 类)			
建设项目环评批复时间	2021 年 9 月 10 日	开工建设时间	2021 年 9 月				
取得辐射安全许可证时间	2024 年 2 月 28 日	项目投入运行时间	2025 年 9 月				
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 9 月	验收现场监测时间	2025 年 9 月 16 日				
环评报告表审批部门	德州市生态环境局	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	济南峻淼环保科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	济南峻淼环保科技有限公司				
投资总概算(万元)	50	辐射安全与防护设施投资总概算(万元)	25	比例	50%		
实际总概算(万元)	50	辐射安全与防护设施投资总概算(万元)	25	比例	50%		
验收依据	<p>一、法律法规及行政文件</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（2025年版）》（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，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务委员会第七次会议，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. 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知，（环办辐射函〔2025〕313号，2025.08.29）。

二、技术标准与规范

1. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
2. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
3. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
4. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；
5. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
6. 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；
7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；
8. 《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）。

三、环境影响报告表及其审批部门审批决定

	<p>1.《国泰通能源设备集团有限公司 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，2021 年 8 月；</p> <p>2.《国泰通能源设备集团有限公司 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，德州市生态环境局，德环辐审[2021]10 号，2021 年 9 月 10 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>
验收执行标准	<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，则某一单一月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 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$，对公众场所，其值应不大于 $5 \mu\text{Sv}/\text{周}$；</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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <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 $100 \mu\text{Sv/h}$。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.1.9 探伤室内应安装急停按钮或拉绳，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。</p> <p>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。</p> <p>6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。</p> <p>综上所述，并根据《国泰通能源设备集团有限公司 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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室南墙、北墙、西墙、防护门及通风口外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平；同时探伤室室顶不借助工具无法到达、且无人员停留，以 $100 \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶外 30cm 处关注点的剂量率参考控制水平。本次</p>
--	--

验收取 GB18871-2002 中规定的年剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束值，即：以 2.0mSv 作为职业工作人员年管理剂量约束值，以 0.1mSv 作为公众人员年管理剂量约束值。

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），德州市环境天然辐射水平见表1-1。

表1-1 德州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	3.54~5.94	4.51	0.50
道 路	1.84~5.58	3.70	0.75
室 内	6.24~10.82	8.26	0.77

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

国泰通能源设备集团有限公司成立于2018年，注册资金为5000万元，经营范围包括制造、销售：阀门、绝缘接头、燃气调压设备、管件、法兰、金属压力容器、燃气配件、燃气安全装置产品、金属制品、技术咨询与服务；经营本企业生产产品及技术的进出口业务。公司拥有多名专业技术人员，技术力量雄厚，先进的工艺设备，精良的员工素质，一流的产品质量，完善的售后服务。

2.1.2 建设内容和规模

2021年8月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《国泰通能源设备集团有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，建设内容为现有厂区内东南侧建设一处X射线探伤工作场所，拟购置1台XXG-2005型X射线探伤机；2021年9月10日，公司取得德州市生态环境局环评批复（德环辐审[2021]10号）；2021年9月开工建设；2024年2月28日取得辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[14948]，种类和范围为使用II类射线装置，有效期至2029年2月27日；后因市场需求量较小，未开展探伤检测工作，于2025年9月进行调试运行。

经现场勘察，实际在公司厂区内东南侧新建一处探伤工作场所，包括探伤室、操作间、洗片室及危废暂存间，使用1台XXG-2005型X射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测。本次验收的X射线探伤机已许可登记辐射安全许可证。

本次验收规模详见表2-1。

表2-1 本项目验收所涉及的X射线探伤机

名称	型号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射束
X射线探伤机	XXG-2005型	1台	北京吉泰科仪	II类	200kV	5mA	定向

本次验收规模与环评规模一致。

2.1.3 项目总平面图布置、建设地点和周围环境敏感目标

本项目位于德州市陵城区经济开发区迎宾街以东汇丰路以北，国泰通能源设备集团有限公司厂区内东南侧，周围无关人员居留较少。

本项目由探伤室、操作间、洗片室及危废暂存间组成，其中操作间、洗片室及危废暂存间位于探伤室东侧，X射线探伤机于探伤室内进行探伤工作。

本项目周围50m范围内存在3处环境保护目标为探伤室西北侧6m处公司3#车间、探伤室西南侧15m处维尔普顿（山东）宠物食品有限公司，探伤室东侧20m处德州天人饲料有限公司。

本项目探伤室四周环境见表2-2，探伤室平面布置图2-1。公司地理位置见附图一，公司周边影像关系图见附图二，国泰通能源设备集团有限公司总平面图见附图三。

表2-2 本项目探伤室周围环境一览表

名称	方向	场 所 名 称
探伤室	东侧	操作间、洗片室、危废暂存间、德州天人饲料有限公司
	西侧	厂区道路、3#车间
	南侧	维尔普顿（山东）宠物食品有限公司
	北侧	厂区空地



图 2-1 (a) 本项目探伤室面布置图 (单位: mm)

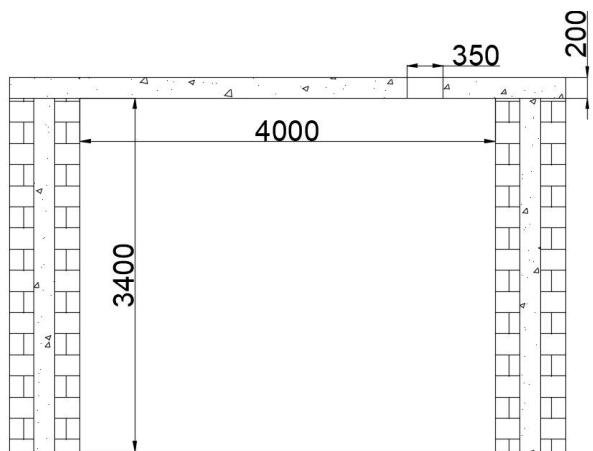


图 2-1 (b) 1-1 剖面布置图 (单位: mm)



	
监控探头2	监控探头3
	
工作状态指示灯	门控开关
	
通风口外侧	规章制度上墙

	
固定式场所辐射报警仪主机	固定式场所辐射报警仪探头
	
探伤机	个人剂量报警仪
	
辐射巡检仪	铅衣

	
操作间操作位	洗片室
	
危废暂存间	废液储存罐/废胶片箱
	
探伤室西南侧维尔普顿（山东）宠物食品有限公司	探伤室东侧德州天人饲料有限公司

		/	
探伤室西北侧公司3#车间		/	

图 2-2 本项目现状照片

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	1 台			1 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
	XXG-2005	200	5	XXG-2005	200	5	

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
国泰通能源设备集团有限公司位于德州市陵城区经济开发区迎宾路以东汇丰路以北, 为保证产品质量, 公司拟于现有厂区东南侧建设一座由探伤室、迷路、操作间、洗片室等组成的探伤室, 拟配置 1 台型号 XXG-2005 的 X 射线探伤机, 对公司生产的产品进行无损检测, 探伤机属 II 类射线装置。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, 该项目对环境的影响符合国家有关规定和标准, 同意按照报告表提出的项目性质、规模、地点、环	国泰通能源设备集团有限公司位于德州市陵城区经济开发区迎宾路以东汇丰路以北, 公司于现有厂区东南侧建设一座由探伤室、操作间、洗片室等组成的探伤室, 购置并使用 1 台型号 XXG-2005 的 X 射线探伤机, 对公司生产的产品进行无损检测, 探伤机属 II 类射线装置。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, 该项目对环境的影响符合国家有关规定和标	与批复意见一致

境保护对策、措施进行项目的建设。

准。

2. 2 源项情况

本项目位于公司厂区东南侧的探伤室内使用 X 射线探伤机，主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

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
X 射线探伤机	XXG-2005	1 台	北京吉泰科仪	II 类	200kV	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。阴极通常是装在聚光杯中的钨灯丝，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，而聚光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。

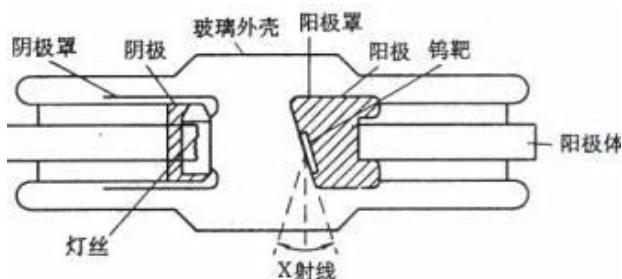


图 2-3 X 射线管示意图

(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。

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将待检测探件通过轨道运至探伤室内，摆放在适当位置固定好；
- ③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；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)；在工件待检测部位贴胶片并做标记；
- ④探伤室内人员撤离、清场，关闭探伤室防护门；
- ⑤在操作间内，辐射工作人员打开探伤机，对探件实施曝光；曝光结束后，关闭探伤机；
- ⑥辐射工作人员进入探伤室整理现场、关闭通风换气系统后离开；
- ⑦将取下的胶片送洗片室进行冲洗，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。

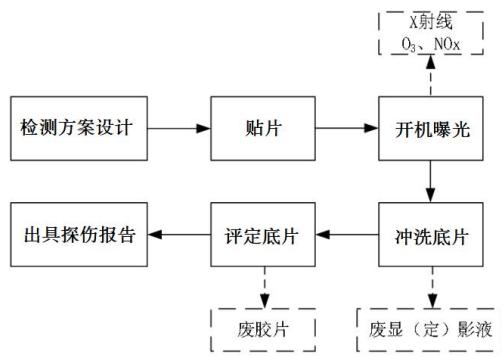


图 2-4 X 射线探伤机工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，X 射线探伤机每年检测工件约 2000 个，每个工件最多曝光 2 次，

每次曝光时间最多为 5min，每个工件平均拍 2 张片子，每年最多拍 4000 张片子，年累计曝光时间约 334h，考虑到训机、维修维护等曝光时间，保守按 20h 计，则本项目年累计总曝光时间约 354h。公司配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射安全管理人员和 1 名探伤操作人员。

2. 3. 3 污染源分析及评价因子

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(O_3)和氮氧化物(NO_x)。

3. 危险废物

探伤完成后的洗片、评片过程会产生废显（定）影液和废胶片，属于国家危险废物名录（2025 年版）规定的危险废物，废物类别为“HW16 感光材料废物”，废物代码为“900-019-16”，为其他行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸。根据公司提供的资料，片子在档案室存放 7 年后即可作为废胶片处理。存档期间，由于存档及甲方留存，产生量很少；存档期以后，胶片产生量约 40kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约 80kg/a。

综上分析，本项目运行阶段环境影响评价的评价因子主要为 X 射线，同时考虑非放射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

探伤室位于厂房内东南侧，由探伤室、操作间、洗片室等组成，探伤室布置在西侧，辅助房间操作间、洗片室和危废暂存间布置在东侧。探伤室西侧设置工件进出门的大防护门，探伤室东北侧设置人员进出的小防护门，操作位设置在探伤室东侧，能够避开有用线束照射，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。一般将探伤室墙壁围成内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”。建设单位对工作场所进行分区管理，将探伤室划分为控制区，探伤室周围区域操作间、洗片室划分为监督区。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。

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，探伤室实际建设情况与环评建设情况详见表3-2，本项目环境影响报告表批复与现场验收情况对比表见表3-3。

表3-1 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
探伤室位置	国泰通能源设备集团有限公司厂区东南侧	与环评一致
内径尺寸	探伤室(内径)：6.0m×4.0m×3.4m 迷路(内径)：2.7m×0.8m×2.0m	探伤室(内径)：6.0m×4.0m×3.4m； 小防护门移至迷道内口，未设置迷道外口门。
四周墙体屏蔽材质及厚度	240mm 实心砖+200mm 硫酸钡砂+240mm 实心砖	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	200mm 混凝土	与环评一致
轨道	探伤室内地面拟设 2 条平车轨道，间距为 1.5m， 用于导引工件。	实际在探伤室内中间偏南侧建设有 2 条轨道，间距为 1.5m， 用于导引工件。
大防护门	门洞尺寸（宽×高）：2.6m×3.0m； 门体尺寸（宽×高）：3.2m×3.3m； 铅钢材质，防护能力为 15mmPb； 大防护门为下沉式电动推拉防护门，在专用地槽沟内移动；大防护门与洞口搭接处设计间隙≤15mm，其上、下、左、右与四周墙壁的设计搭接量分别为 150mm、150mm、300mm 和 300mm，搭接宽度与缝隙比例均大于 10:1。	与环评一致
小防护门	门洞尺寸（宽×高）：0.8m×2.0m； 门体尺寸（宽×高）：1.2m×2.2m； 铅钢材质，防护能力为 10mmPb；	与环评一致

	<p>小防护门为下沉式电动推拉防护门，在专用地槽沟内移动；小防护门与洞口搭接处设计间隙≤10mm，其上、下、左、右与四周墙壁的设计搭接量分别为100mm、100mm、200mm、200mm，搭接宽度与缝隙比例均大于10:1。</p>	
辐射安全与防护设施	<p>探伤室拟设置门-机联锁装置；探伤室大、小防护门上拟设置电离辐射警告标识和中文警示说明。</p> <p>防护门上方拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，其中工作状态指示灯与X射线探伤机联锁；X射线探伤机工作时，指示灯和声音提示装置开启，警告无关人员请勿靠近探伤室或在探伤室外做不必要的逗留。“预备”信号需持续足够长时间，确保探伤室内人员安全离开；“预备”和“照射”信号需有明显的区别，且与工作场所内其他报警信号有明显区别；在醒目处位置设置“预备”和“照射”信号意义的清晰说明。</p>	<p>探伤室设有门-机联锁装置；大、小防护门及探伤室内部设有工作状态指示灯（红灯表示正在照射，绿灯表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射线探伤机联锁；大、小防护门上张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明，探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明，大防护门内侧安装有门控开关，小防护门采用遥控开关。</p>
机械排风装置	<p>探伤室拟设置机械通风装置，设计通风量为500m³/h，每小时通风换气次数约为5.5次；通风口为圆形，直径为350mm，位于探伤室东墙南侧靠近室顶处（距南墙约0.5m，距室顶约0.2m），避开了人员活动密集区；通风口外侧拟设置不小于10mm铅防护罩，直径为450mm；非放射性有害气体经通风口排至外环境。</p>	<p>探伤室设有机械通风装置，位于探伤室室顶西北侧（距北墙约0.5m，距西墙约1.0m），有效通风量为500m³/h，每小时通风换气次数约为5.5次；通风口为圆形，直径为350mm，通风口外侧设有铅防护罩，直径为450mm；非放射性有害气体经通风口排至外环境。</p>
管线口	探伤室设备管线拟采用U型管道穿墙	探伤室设备管线拟采用U型管道穿墙，位于探伤室东北侧。
紧急停机按钮	探伤室内拟设置4处急停按钮（南墙和北墙靠近大防护门各设置1处，南墙和北墙东段各设置1处，并标明使用方法，操作间内操作位拟设置1处急停按钮。	探伤室内设置6处急停按钮（南、北墙各设置2个，东墙、西墙各设置1个），并标明使用方法，操作间内操作位自带1处急停按钮。
监控设备	拟在探伤室内安装一套视频监控装置。	共安装4部监控，位于探伤室内东南角、西北角、大防护门外及小防护门外，监视器位于操作间内操作台，可监控工件进出以及人员进出情况。
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，显示器位于操作间，探头安装在小防护门内侧。
仪器配备	辐射工作人员配置个人剂量计（由个人剂量检测单位配发），拟配置2部个人剂量报警仪和1台辐射巡检仪。	公司配备有2部FJ2000型个人剂量报警仪，1部R-EGD型辐射巡检仪，1套铅防护服，并为探

		伤操作人员配备了个人剂量计，可满足探伤工作要求。
人员配备	公司本项目配备 1 名辐射管理人员、2 名探伤操作人员。	公司配备 1 名辐射管理人员和 1 名探伤操作人员。

3.2 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详见表 3-2。

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
拟建探伤室位于厂房内东南侧，由探伤室、迷路、操作间、洗片室等组成，其中探伤室位于北侧，辅助房间操作间、洗片室位于探伤室南侧。探伤室西侧设置工件进出门的大防护门，探伤室西南侧设置人员进出的小防护门。	实际探伤室位于厂房内东南侧，由探伤室、操作间、洗片室等组成，探伤室布置在西侧，辅助房间操作间、洗片室和危废暂存间布置在东侧。探伤室西侧设置工件进出门的大防护门，探伤室东北侧设置人员进出的小防护门。	辅助房间位置及布局发生变化，操作间及洗片室移至探伤室东侧，本项目使用 XXG-2505 定向 X 射线探伤机，操作位能够避开有用线束照射，优化了场所布置。
探伤室拟设置机械通风装置，设计通风量为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，每小时通风换气次数约为 5.5 次；通风口为圆形，直径为 350mm，位于探伤室东墙南侧靠近室顶处（距南墙约 0.5m，距室顶约 0.2m），避开了人员活动密集区；通风口外侧拟设置不小于 10mm 铅防护罩，直径为 450mm；非放射性有害气体经通风口排至外环境。	探伤室设有机械通风装置，位于探伤室室顶西北侧（距北墙约 0.5m，距西墙约 1.0m），有效通风量为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，每小时通风换气次数约为 5.5 次；通风口为圆形，直径为 350mm，通风口外侧设置 10mm 铅防护罩，直径为 450mm；非放射性有害气体经通风口排至外环境。	通风口仅位置发生变化，不属于重大变动。
探伤室(内径)：6.0m×4.0m×3.4m 迷路(内径)：2.7m×0.8m×2.0m	探伤室(内径)：6.0m×4.0m×3.4m； 小防护门移至迷道内口，未设置迷道外口门。	未设置迷道外口门，不属于重大变动。优化了小防护门的屏蔽及防护能力与效果。

根据并对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目的变动不属于重大变动。

环评探伤场所有布局图（mm）详见图 3-1，验收探伤场所有布局图详见图 2-1 (a)。

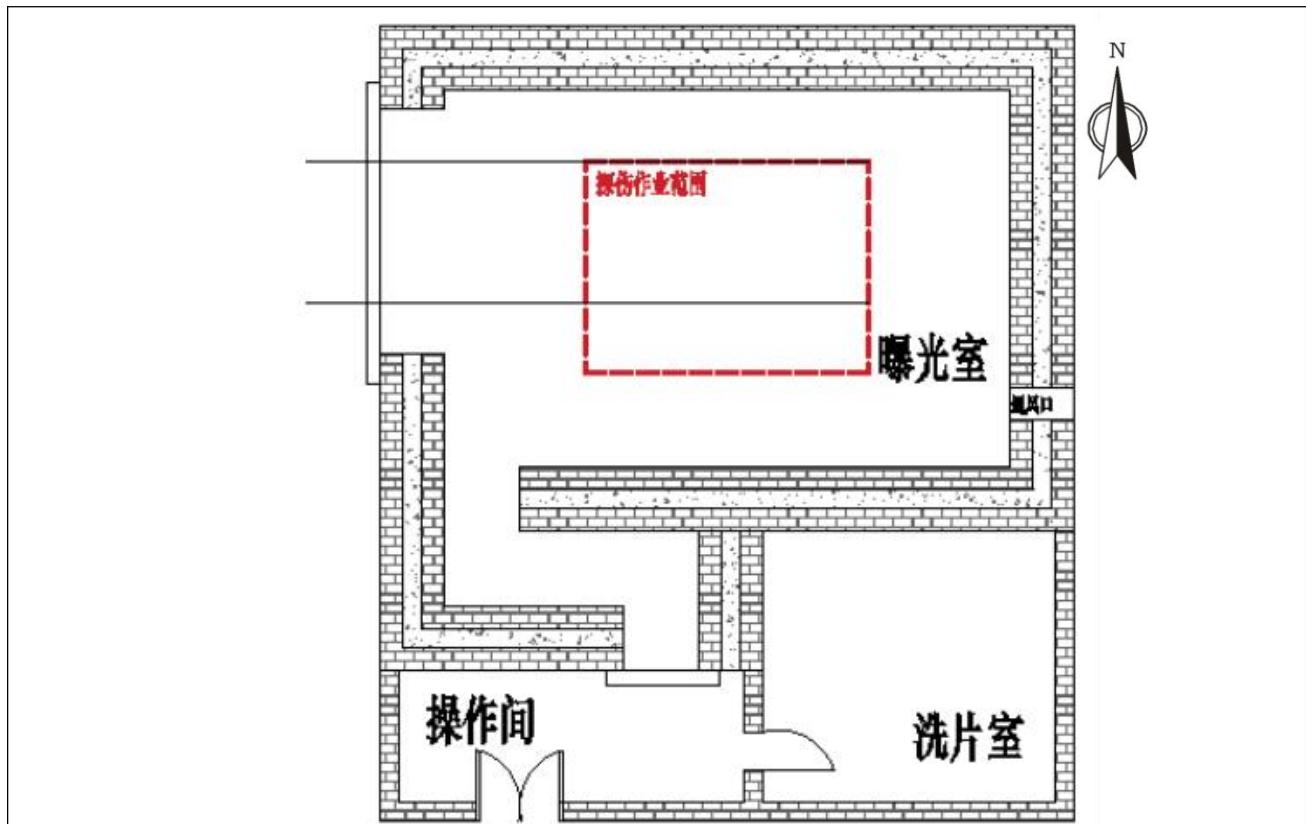


图 3-1 环评探伤场所布局图 (mm)

3-3 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（综述）	验收时落实情况
<p>1. 严格执行辐射安全管理制度。</p> <p>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。设置辐射安全与环境保护管理机构，或者至少指定 1 名本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作。在辐射工作场所指定一名技术人员负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。制定射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。</p>	<p>落实了辐射安全管理责任制，明确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。设置了辐射安全与环境保护管理组，明确了工作岗位，落实了岗位职责。辐射工作场所安排了技术人员负责辐射安全管理工作。制定有《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》《自行检查及年度监测制度》等，建立了辐射安全管理档案。</p>
<p>2. 加强辐射工作人员的安全和防护工作。</p> <p>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，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。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</p>	<p>制定了培训计划，公司 2 名辐射工作人员（其中 1 名辐射管理人员和 1 名探伤操作人员），均已通过考核，且处于有效期内。公司已建立探伤操作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。为探伤操作人员个人配备了个人剂量计，并委托有资质单位每 3 个月进行一次个人剂量监测，建立了个人剂量档案，1 人 1 档。并安排专人负责个人剂量</p>

人剂量档案，做到1人1档。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的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。	档案管理。
3. 做好辐射工作场所的安全和防护工作。 在X射线探伤机机房醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》要求的电离辐射警告标志。做好探伤机辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门上报监测数据。	探伤室大、小防护门上张贴电离辐射警告标志，探伤室内、外均安装有高清视频监控，确保X射线探伤机安全。探伤作业时，严格按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的相关要求做好探伤作业的安全和防护工作。将定期开展自主检测，并妥善保管监测记录。监测结果将及时通过国家核技术利用辐射安全申报系统上传。
4. 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向我局提交年度评估报告，并同时报陵城分局。	公司定期开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，于每年的1月31日前上传核技术利用辐射安全申报系统。
5. 制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。	已制定《辐射事故应急预案》，规定定期开展辐射事故应急演练。

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，探伤室设有机械通风装置，位于探伤室室顶西北侧(距北墙约0.5m，距西墙约1.0m)，有效通风量为500m³/h，每小时通风换气次数约为5.5次；通风口为圆形，直径为350mm，通风口外侧设置铅防护罩，直径为450mm，非放射性有害气体经通风口排至探伤室外环境。能够满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)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。非放射性有害气体经通风口排至外环境。

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。公司拟将危险废物暂存于危废暂存间放置专用贮存容器中，公司根据废(定)显影液和废胶片的产生情况以及《危险废物转移管理办法》等生态环境要求进行危废转移，对危险废物实行台账管理。企业已委托德州众城环保科技有限公司进行运输和收贮。

总之，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。

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

公司签订了《辐射工作安全责任书》，成立了辐射安全与环境保护管理组，指定专人为辐射安全责任人，并负责射线装置的安全和防护管理的工作，落实了岗位职责。

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》《自行检查及年度监测制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。

(2) 操作规程

公司制定了《射线机安全操作规程》，探伤操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》，规定定期组织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》，本项目配有2名辐射工作人员，均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》。公司配备有2部FJ2000型个人剂量报警仪，1部R-EGD型辐射巡检仪，为探伤操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1人1档。

(6) 年度评估

公司将定期开展自行检查及年度评估，将按要求编写年度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

本项目配备有2部FJ2000型个人剂量报警仪，1部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. 国泰通能源设备集团有限公司成立于2018年，公司位于山东省德州市陵城区经济开发区迎宾街以东汇丰路以北。

2. 为满足生产需求，保证生产产品的质量，公司拟在厂区内东南侧建设1座探伤室，并拟购置1台XXG-2005型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。

3. 本项目符合国家产业政策，符合“实践正当性”原则。

4. 由现状检测结果表明：本项目拟建区域周围环境 γ 辐射剂量率现状值处于德州市环境天然放射性水平范围内。

5. 拟建探伤室由探伤室、迷路、操作间、洗片室等组成。拟对探伤室进行分区管理，划分为控制区和监督区。

探伤室南墙、北墙、西墙采用240mm实心砖+200mm硫酸钡砂+240mm实心砖，室顶采用200mm混凝土；大、小防护门均为下沉式电动推拉防护门，大防护门防护能力为15mmPb，小防护门防护能力为10mmPb，。

探伤室拟设置门-机联锁装置；防护门上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；探伤室大、小防护门上拟设置电离辐射警告标识和中文警示说明。探伤室内拟设置4处急停按钮，操作间内操作位拟设置1处急停按钮，并标明使用方法。探伤室拟设置通风换气系统，设计通风量为500m³；通风口外侧拟设置不小于10mm铅防护罩。探伤室设备管线拟采用U型管道穿墙。公司拟为每位辐射工作人员配置个人剂量计1支(由个人剂量检测单位配发)，拟配置2台个人剂量报警仪和1台辐射巡检仪。

6. 经估算，探伤机进行探伤作业时，探伤室南墙、北墙、西墙、防护门及通风口外30cm处辐射剂量率为($1.483 \times 10^{-12} \sim 0.284$) $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，小于2.5 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 的剂量率参考控制水平。室顶上方30cm处辐射剂量率为55.21 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，小于100 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 的剂量率参考控制水平。

辐射工作人员、探伤室周围驻留和保护目标处的公众人员所受年辐射剂量均满足本评价采用的辐射工作人员及公众年剂量约束值分别不超过2.0mSv和0.1mSv的管理要求。

7. 探伤室每小时通风换气次数约为5.5次；通风口位于探伤室东墙南侧靠近室顶处(距南墙约0.5m，距室顶约0.2m)，避开了人员活动密集区，能够满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)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。非放射性有害气体经通风口排入

东侧外环境，厂区东侧紧邻厂区围墙，人员很少驻留；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。

8. 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。公司拟将危险废物暂存于危废暂存间内，危废暂存间按照国泰通（德州）技术有限公司年产3.6万台（套）能源设备项目环境影响报告表及相关标准要求建设，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。总之，危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

9. 公司将确定本公司法人代表为辐射安全第一责任人，同时还将成立辐射安全与环境保护管理机构，负责全公司辐射安全与环境保护工作。

公司拟配备2名辐射工作人员，专职从事室内无损检测，尚未通过核技术利用辐射安全和防护的考核，公司将尽快安排辐射工作人员通过考核。

公司将制定一系列的辐射管理制度，同时还将在项目运行后中，根据实际情况不断对制定的辐射制度进行完善，以确保相关制度能够得到有效运行。

本项目在实际工作中存在一定的辐射环境风险，公司按照报告表有关内容及时制定《辐射事故应急预案》，并严格执行制定的风险防范措施，定期演习辐射事故应急方案，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，将可能影响社会稳定矛盾隐患控制在可控范围内，对社会稳定性不会产生较大的影响。

综上所述，国泰通能源设备集团有限公司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、国泰通能源设备集团有限公司位于德州市陵城区经济开发区迎宾路以东汇丰路以北，为保证产品质量，公司拟于现有厂区东南侧建设一座由探伤室、迷路、操作间、洗片室等组成的探伤室，拟配置1台型号XXG-2005的X射线探伤机，对公司生产的产品进行无损检测，探伤机属I类射线装置。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，该项目对环境的影响符合国家有关规定和标准，同意按照报告表提出的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施进行项目的建设。

二、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作：

1. 严格执行辐射安全管理制度。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。设置辐射安全与环境保护管理机构，或者至少指定 1 名本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作。在辐射工作场所指定一名技术人员负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。制定射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。
2. 加强辐射工作人员的安全和防护工作。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，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。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，做到 1 人 1 档。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的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。
3. 做好辐射工作场所的安全和防护工作。在 X 射线探伤机机房醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》要求的电离辐射警告标志。做好探伤机辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门上报监测数据。
4. 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报陵城分局。
5. 制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。

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均有留存。

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- γ 辐射剂量率。

2. 监测仪器

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	X、 γ 剂量率仪	剂量率仪
2	仪器型号	XH-3512E	AT1123
3	系统主机测量范围	0.01 μ Gy/h~30mGy/h	/
4	探测器测量范围	1nGy/h~100mGy/h	50nSv/h~10Sv/h
5	系统主机能量范围	48keV~1.5MeV	/
6	探测器能量范围	20keV~7MeV	15keV~10MeV
7	检定单位	山东省计量科学研究院	山东省计量科学研究院
8	检定证书编号	Y16-20251799	Y16-20251344
9	检定有效期至	2026 年 07 月 06 日	2026 年 06 月 04 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环境进行了现场监测，共布设 42 个点位，其中关机状态下于探伤室周围共布设 13 个监测点位，即 1#~13#；开机状态下于探伤室周围共布设 29 个点位，即 A1~A13。具体布点情况见表 6-2 及表 6-3，监测布点情况见图 6-1。

表 6-2 关机状态下监测布点情况一览表

点 位	点位描述
1#	探伤室北墙外 30cm 处

2#	探伤室南墙外 30cm 处
3#	探伤室西墙外 30cm 处
4#	小防护门中间位置外 30cm 处
5#	大防护门中间位置外 30cm 处
6#	通风口外 30cm 处
7#	管线穿墙口外 30cm 处
8#	操作间操作位
9#	洗片室
10#	探伤室室顶上方 30cm 处
11#	探伤室西北侧公司 3#车间东墙外 1m 处
12#	探伤室西南侧维尔普顿（山东）宠物食品有限公司北墙外1m处
13#	探伤室东侧德州天人饲料有限公司西墙外 1m 处

表 6-3 开机状态下监测布点情况一览表

点 位	点位描述
A1-1	探伤室北墙偏西外 30cm 处
A1-2	探伤室北墙外 30cm 处
A1-3	探伤室北墙偏东外 30cm 处
A2-1	探伤室南墙偏西外 30cm 处
A2-2	探伤室南墙外 30cm 处
A2-3	探伤室南墙偏东外 30cm 处
A3	探伤室西墙外 30cm 处
A4-1	小防护门上侧门缝外 30cm 处
A4-2	小防护门下侧门缝外 30cm 处
A4-3	小防护门左侧门缝外 30cm 处
A4-4	小防护门右侧门缝外 30cm 处
A4-5	小防护门中间位置外 30cm 处

A4-6	小防护门中间偏左位置外30cm处
A4-7	小防护门中间偏右位置外30cm处
A5-1	大防护门上侧门缝外30cm处
A5-2	大防护门下侧门缝外30cm处
A5-3	大防护门左侧门缝外30cm处
A5-4	大防护门右侧门缝外30cm处
A5-5	大防护门中间位置外30cm处
A5-6	大防护门中间偏左位置外30cm处
A5-7	大防护门中间偏右位置外30cm处
A6	通风口外30cm处
A7	管线穿墙口外30cm处
A8	操作间操作位
A9	洗片室
A10	探伤室室顶上方30cm处
A11	探伤室西北侧公司3#车间东墙外1m处
A12	探伤室西南侧维尔普顿（山东）宠物食品有限公司北墙外1m处
A13	探伤室东侧德州天人饲料有限公司西墙外1m处

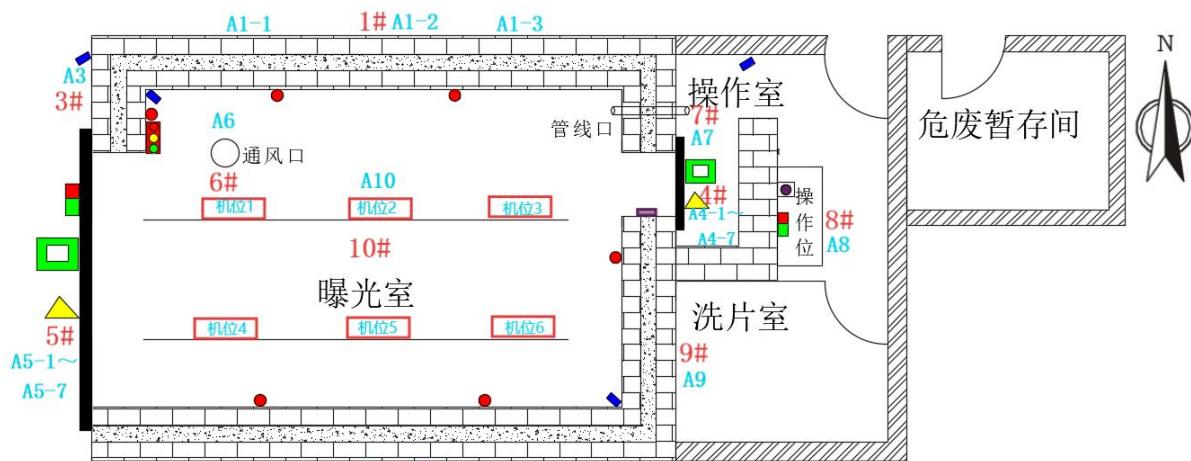


图 6-1 (a) 监测布点图



图 6-1 (b) 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 X 射线探伤机监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2025 年 9 月 16 日；

监测条件：天气：晴，温度：26.7℃～27.5℃，相对湿度：67.5%RH～68.3%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)
XXG-2005	1 台	200	5	180	5

7.2 验收监测结果

本项目 XXG-2005 型 X 射线探伤机关机状态下探伤室周围监测结果见表 7-2，开机状态下探伤室周围监测结果见表 7-3。

表 7-3 探伤机关机状态下探伤室周围 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点位	点位描述	关机检测结果	
		剂量率	标准差
1#	探伤室北墙外 30cm 处	53.8	1.2
2#	探伤室南墙外 30cm 处	53.1	1.3
3#	探伤室西墙外 30cm 处	53.1	1.1
4#	小防护门中间位置外 30cm 处	104.3	1.5
5#	大防护门中间位置外 30cm 处	55.9	1.0
6#	通风口外 30cm 处	53.1	0.8
7#	管线穿墙口外 30cm 处	80.4	1.1
8#	操作间操作位	77.5	0.9
9#	洗片室	74.7	1.4
10#	探伤室室顶上方 30cm 处	50.8	1.1
11#	探伤室西北侧公司 3#车间东墙外 1m 处	51.1	0.8
12#	探伤室西南侧维尔普顿（山东）宠物食品有限公司北墙外 1m 处	50.7	0.8
13#	探伤室东侧德州天人饲料有限公司西墙外 1m 处	50.5	1.0
范 围		50.5～104.3	

- 注: 1. 检测时使用 XH-3512E 型 X、 γ 剂量率仪, 上表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 10.7nGy/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子, 原野及道路取 1, 平房取 0.9, 多层建筑取 0.8;
 2. 点位 1#~3#、5#、6#、10#~13#均位于室外, 检测时地面为水泥; 4#、7#~9#均位于室内, 检测时地面为水泥。

表 7-3 探伤机开机状态下探伤室周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nSv/h)

点 位	点位描述	开机检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A1-1	探伤室北墙偏西外 30cm 处	71	1.4	机位 1
A1-2	探伤室北墙外 30cm 处	72	1.1	机位 2
A1-3	探伤室北墙偏东外 30cm 处	72	1.5	机位 3
A2-1	探伤室南墙偏西外 30cm 处	70	1.3	机位 4
A2-2	探伤室南墙外 30cm 处	68	1.2	机位 5
A2-3	探伤室南墙偏东外 30cm 处	69	1.1	机位 6
A3	探伤室西墙外 30cm 处	68	1.4	机位 1
A4-1	小防护门上侧门缝外 30cm 处	143	1.0	
A4-2	小防护门下侧门缝外 30cm 处	178	1.4	
A4-3	小防护门左侧门缝外 30cm 处	0.47 μ Sv/h	0.02	机位 3
A4-4	小防护门右侧门缝外 30cm 处	0.23 μ Sv/h	0.01	
A4-5	小防护门中间位置外 30cm 处	143	1.7	
A4-6	小防护门中间偏左位置外 30cm 处	146	1.2	
A4-7	小防护门中间偏右位置外 30cm 处	145	1.1	
A5-1	大防护门上侧门缝外 30cm 处	74	1.4	机位 1
A5-2	大防护门下侧门缝外 30cm 处	115	1.1	
A5-3	大防护门左侧门缝外 30cm 处	0.34 μ Sv/h	0.01	
A5-4	大防护门右侧门缝外 30cm 处	202	1.0	机位 4
A5-5	大防护门中间位置外 30cm 处	73	1.2	
A5-6	大防护门中间偏左位置外 30cm 处	79	1.1	
A5-7	大防护门中间偏右位置外 30cm 处	77	1.1	
A6	通风口外 30cm 处	69	1.1	机位 1

续表 7-3 探伤机开机状态下探伤室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nSv/h)

点位	点位描述	开机检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A7	管线穿墙口外 30cm 处	76	1.5	机位 3
A8	操作间操作位	127	1.0	
A9	洗片室	128	1.5	机位 6
A10	探伤室室顶上方 30cm 处	26.4 μSv/h	0.6	机位 2
A11	探伤室西北侧公司 3#车间东墙外 1m 处	50	1.4	机位 1
A12	探伤室西南侧维尔普顿（山东）宠物食品有限公司北墙外 1m 处	51	1.1	机位 4
A13	探伤室东侧德州天人饲料有限公司西墙外 1m 处	50	1.0	机位 3
范 围		50nSv/h~26.4 μSv/h		/

- 注：1. 检测时使用 AT1123 型剂量率仪，上表中检测数据未扣除宇宙射线响应值；
 2. 检测时机位 1、2、3 为使用 XXG-2005 型探伤机定向向北照射，机位 4、5、6 为使用 XXG-2005 型探伤机定向向南照射；
 3. 检测探伤室室顶外 30cm 处时，探伤机距地面高度为 1.5m；
 4. 检测时，机位 1 距大防护门约 2.5m、距北墙约 1.5m；机位 2 距大防护门约 4.5m、距北墙约 1.5m；机位 3 距小防护门约 2.5m、距北墙约 1.5m；机位 4 距大防护门约 2.5m、距南墙约 1m；机位 5 距大防护门约 2.5m、距南墙约 1m；机位 6 距东墙约 2m、距南墙约 1m；
 5. 检测时，点位 A1-1~A1-3 未放置工件，检测其他点位时均放置工件。

由表 7-2 可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室南墙、北墙、西墙、室顶、通风口及大、小防护门外 30cm 处剂量率为 (50.5~104.3) nGy/h，处于德州市环境天然辐射水平范围。

由表 7-3 可知，X 射线探伤机在开机状态下，探伤室南墙、北墙、西墙、通风口及大、小防护门外 30cm 处剂量率为 50nSv/h~0.47 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 处的最大剂量率为 26.4 μSv/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

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

式中： H ——年有效剂量， Sv/a；

Dr ——X 剂量率， Gy/h；

t ——年受照时间， h；

T —居留因子， 无量纲。

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、洗片室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作间、洗片室、3#车间、维尔普顿（山东）宠物食品有限公司、德州天人饲料有限公司
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

根据公司提供资料，X 射线探伤机年累计总曝光时间约 354h，本项目配备 1 名探伤操作人员，进行本项目 X 射线探伤机室内无损检测。

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，对工作人员影响的区域主要为操作位处，最大辐射剂量率为 127nSv/h。探伤操作人员的累计受照时间为 354h，居留因子取 1，辐射权重因子取 1（下同），根据式（7-1），则

$$H=Dr \times T \times t = 127 \times 354 \approx 0.04 \text{mSv/a}$$

由以上计算可知，本项目探伤操作人员接受的年最大有效剂量为 0.04mSv，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

公众成员能到达的区域为探伤室北墙、西墙、南墙及大防护门外 30cm 处，根据本次验收监测结果，在 X 射线探伤机工作状态下，以上位置剂量率最大处为探伤室大防护门左侧门缝外 30cm 处，辐射剂量率为 0.35 μSv/h；实际一年的工作累计曝光时间约 354h，公众居留因子取 1/4，进行计算：

$$H=Dr \times T \times t = 0.35 \times 354 / 4 \approx 0.03 \text{mSv/a}$$

（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

序号	停留人员	验收监测结果 (nSv/h)	居留因子	时间 (h/a)	最大受照剂量 (mSv)
1	3#车间	50	1	354	1.77×10^{-2}
2	维尔普顿（山东） 宠物食品有限公司	51	1	354	1.81×10^{-2}
3	德州天人饲料有限 公司	50	1	354	1.77×10^{-2}

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为 1.81×10^{-2} mSv，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，国泰通能源设备集团有限公司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

公司位于德州市陵城区经济开发区迎宾街以东汇丰路以北，本项目在国泰通能源设备集团有限公司厂区东南侧，建设一处X射线工业探伤工作场所，包括探伤室、操作间、洗片室等，使用1台XXG-2005型X射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测，本次验收规模与环评规模一致。

2021年8月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《国泰通能源设备集团有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2021年9月10日，公司取得德州市生态环境局环评批复（德环辐审[2021]10号）；2024年2月28日取得辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[14948]，种类和范围为使用II类射线装置，有效期至2029年2月27日。本次验收的X射线探伤机已许可登记辐射安全许可证。

二、监测结果

X射线探伤机在关机状态下，探伤室南墙、北墙、西墙、室顶、通风口及大、小防护门外30cm处剂量率为(50.5~104.3)nGy/h，处于德州市环境天然辐射水平范围。

X射线探伤机在开机状态下，探伤室南墙、北墙、西墙、通风口及大、小防护门外30cm处剂量率为52nSv/h~0.49 μ Sv/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；探伤室室顶上方30cm处的最大剂量率为27.5 μ Sv/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，本项目探伤操作人员接受的年最大有效剂量为0.04mSv，低于环评报告提出的2.0mSv的年管理剂量约束值。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。

根据估算结果，本项目周围公众成员最大年有效剂量约为 1.81×10^{-2} mSv/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。

四、现场检查结果

1. 探伤工作场所由探伤室、操作间、洗片室及危废暂存间。探伤室(内径): 6.0m×4.0m×3.4m; 探伤室四周墙体屏蔽材料为240mm实心砖+200mm硫酸钡砂+240mm实心砖, 室顶的屏蔽材料为200mm混凝土, 大防护门的屏蔽能力为15mmPb, 小防护门的屏蔽能力为10mmPb。

2. 探伤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; 探伤室内东南角、西北角、大防护门外及小防护门外安装有监控装置, 监视器位于操作间内操作台; 配备有1台固定式场所辐射探测报警装置。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. 公司签订了《辐射工作安全责任书》, 成立了辐射安全与环境保护管理组, 指定专人负责辐射安全责任人, 并负责射线装置的安全和防护管理的工作, 落实了岗位职责。

2. 公司制定了《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》《自行检查及年度监测制度》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》, 规定期组织开展辐射事故应急演练。正式运行后, 将按规定编制辐射安全和防护状况年度评估报告并在规定时间内提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

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

4. 本项目配备有2部FJ2000型个人剂量报警仪, 1部R-EGD型辐射巡检仪和1套铅防护服, 探伤操作人员佩带有人工剂量计。

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, 公司与德州众城环保科技有限公司签订了危险废物处置合同。危废暂存间位于操作间东侧, 废显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, 国泰通能源设备集团有限公司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. 根据有关法律法规, 并结合公司辐射事故应急预案, 适时组织年度辐射事故应急演练,

加强人员的应急培训。

2. 按照有关要求，及时组织编制公司辐射安全和防护状况年度评估报告，并在规定时间内上传全国核技术利用辐射安全申报系统。
3. 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，避免辐射事故事件的发生。
4. 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。
5. 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

市级生态环境部门审批意见：

德环辐审〔2021〕10号

经研究，对《国泰通能源设备集团有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、国泰通能源设备集团有限公司位于德州市陵城区经济开发区迎宾路以东汇丰路以北，为保证产品质量，公司拟于现有厂区东南侧建设一座由曝光室、迷路、操作间、洗片室等组成的探伤室，拟配置1台型号XXG-2005的X射线探伤机，对公司生产的产品进行无损检测，探伤机属II类射线装置。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，该项目对环境的影响符合国家有关规定和标准，同意按照报告表提出的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施进行项目的建设。

二、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作：

1. 严格执行辐射安全管理制度。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。设置辐射安全与环境保护管理机构，或者至少指定1名本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作。在辐射工作场所指定一名技术人员负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。制定射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

2. 加强辐射工作人员的安全和防护工作。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，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。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，做到1人1档。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的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。

3. 做好辐射工作场所的安全和防护工作。在 X 射线探伤机机房醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》要求的电离辐射警告标志。做好探伤机辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向生态环境部门上报监测数据。

4. 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报陵城分局。

5. 制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。

三、该项目实施后，由建设单位自行组织项目竣工环境保护验收，并将验收意见报德州市生态环境局和陵城分局备案。

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。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及报告表送陵城分局备案。

经办人：张 娜



附件二 辐射安全许可证



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	国泰通能源设备集团有限公司			
统一社会信用代码	91130923MA09QBUG9Q			
地址	山东省德州市陵城区			
法定代表人	姓名	梁庚寅	联系方式	17685406352
辐射活动场所	名称	场所地址	负责人	
	国泰通能 源设备集 团有限公 司探伤室	山东省德州市陵城区经济开发区迎 宾街以东汇丰路以北	杨允志	
证书编号	鲁环辐证[14948]			
有效期至	2029年02月27日			
发证机关	德州市生态环境局			
发证日期	2024年02月28日			





(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[14948]

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	国泰通能 源设备集 团有限公 司探伤室	工业用 X 射线探伤装 置	II类	使用	1	X 射线探伤机	XXG- 2005	5	管电压 200 kV 管电流 5 mA	拟定		

4 / 8



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[14948]

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	申请	2024-02-28	申请, 批准时间: 2024-02-28	鲁环辐证[14948]

6 / 8

附件三 竣工环境保护验收检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2025]第 318 号

项目名称: X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位: 国泰通能源设备集团有限公司

检测单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期: 2025 年 10 月 20 日



说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及 **IMA** 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: 山东省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

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	国泰通能源设备集团有限公司 卓经理 13910528080		
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	2025年9月13日	检测日期	2025年9月16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	<p>检测仪器名称：X、γ剂量率仪； 仪器型号：XH-3512E； 内部编号：JC01-11-2020； 系统主机测量范围：0.01 μGy/h～30mGy/h； 探测器测量范围：1nGy/h～100mGy/h； 系统主机能量范围：48keV～1.5MeV； 探测器能量范围：20keV～7MeV； 检定单位：山东省计量科学研究院； 检定证书编号：Y16-20251799； 检定有效期至：2026年07月06日； 校准因子：1.28； 仪器溯源方式：检定<input checked="" type="checkbox"/> 校准<input type="checkbox"/>。</p> <p>检测仪器名称：剂量率仪； 仪器型号：AT1123； 内部编号：JC01-01-2024； 测量范围：50nSv/h～10Sv/h； 能量响应：15keV～10MeV； 相对固有误差：6.8%（相对于¹³⁷Cs 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：Y16-20251344； 检定有效期至：2026年06月04日； 校准因子：0.94。 仪器溯源方式：检定<input type="checkbox"/> 校准<input checked="" type="checkbox"/>。</p>		
环境条件	天气：晴 温度：26.7°C～27.5°C 相对湿度：67.5%RH～68.3%RH		

检测报告

解释与说明

国泰通能源设备集团有限公司建设一处X射线探伤工作场所，并使用1台X射线探伤机，用于开展产品质量监督检验工作，属使用II类射线装置。II类射线装置的使用会对周围环境产生影响。现依据相关标准在探伤室周围及保护目标处进行布点检测。

检测结果见第3~5页；

检测布点示意图及现场检测照片见附图。

检 测 报 告

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

检测点位	点位描述	剂量率	标准差
1#	探伤室北墙外30cm处	53.8	1.2
2#	探伤室南墙外30cm处	53.1	1.3
3#	探伤室西墙外30cm处	53.1	1.1
4#	小防护门中间位置外30cm处	104.3	1.5
5#	大防护门中间位置外30cm处	55.9	1.0
6#	通风口外30cm处	53.1	0.8
7#	管线穿墙口外30cm处	80.4	1.1
8#	操作位	77.5	0.9
9#	洗片室	74.7	1.4
10#	探伤室室顶上方30cm处	50.8	1.1
11#	探伤室西北侧公司3#车间东墙外1m处	51.1	0.8
12#	探伤室西南侧维尔普顿(山东)宠物食品有限公司北墙外1m处	50.7	0.8
13#	探伤室东侧德州天人饲料有限公司西墙外1m处	50.5	1.0
范 围		50.5~104.3	

注：1. 检测时使用XH-3512E型X、 γ 剂量率仪，上表中检测数据已扣除宇宙射线响应值10.7nGy/h，宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取1，平房取0.9；
 2. 点位1#~3#、5#、6#、10#~13#均位于室外，检测时地面为水泥；4#、7#~9#均位于室内，检测时地面为水泥。

检 测 报 告

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

检测点位	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A1-1	探伤室北墙偏西外30cm处	71	1.4	机位1
A1-2	探伤室北墙外30cm处	72	1.1	机位2
A1-3	探伤室北墙偏东外30cm处	72	1.5	机位3
A2-1	探伤室南墙偏西外30cm处	70	1.3	机位4
A2-2	探伤室南墙外30cm处	68	1.2	机位5
A2-3	探伤室南墙偏东外30cm处	69	1.1	机位6
A3	探伤室西墙外30cm处	68	1.4	机位1
A4-1	小防护门上侧门缝外30cm处	143	1.0	机位3
A4-2	小防护门下侧门缝外30cm处	178	1.4	
A4-3	小防护门左侧门缝外30cm处	0.47 μSv/h	0.02	
A4-4	小防护门右侧门缝外30cm处	0.23 μSv/h	0.01	
A4-5	小防护门中间位置外30cm处	143	1.7	
A4-6	小防护门中间偏左位置外30cm处	146	1.2	机位1
A4-7	小防护门中间偏右位置外30cm处	145	1.1	
A5-1	大防护门上侧门缝外30cm处	74	1.4	
A5-2	大防护门下侧门缝外30cm处	115	1.1	机位1

检 测 报 告

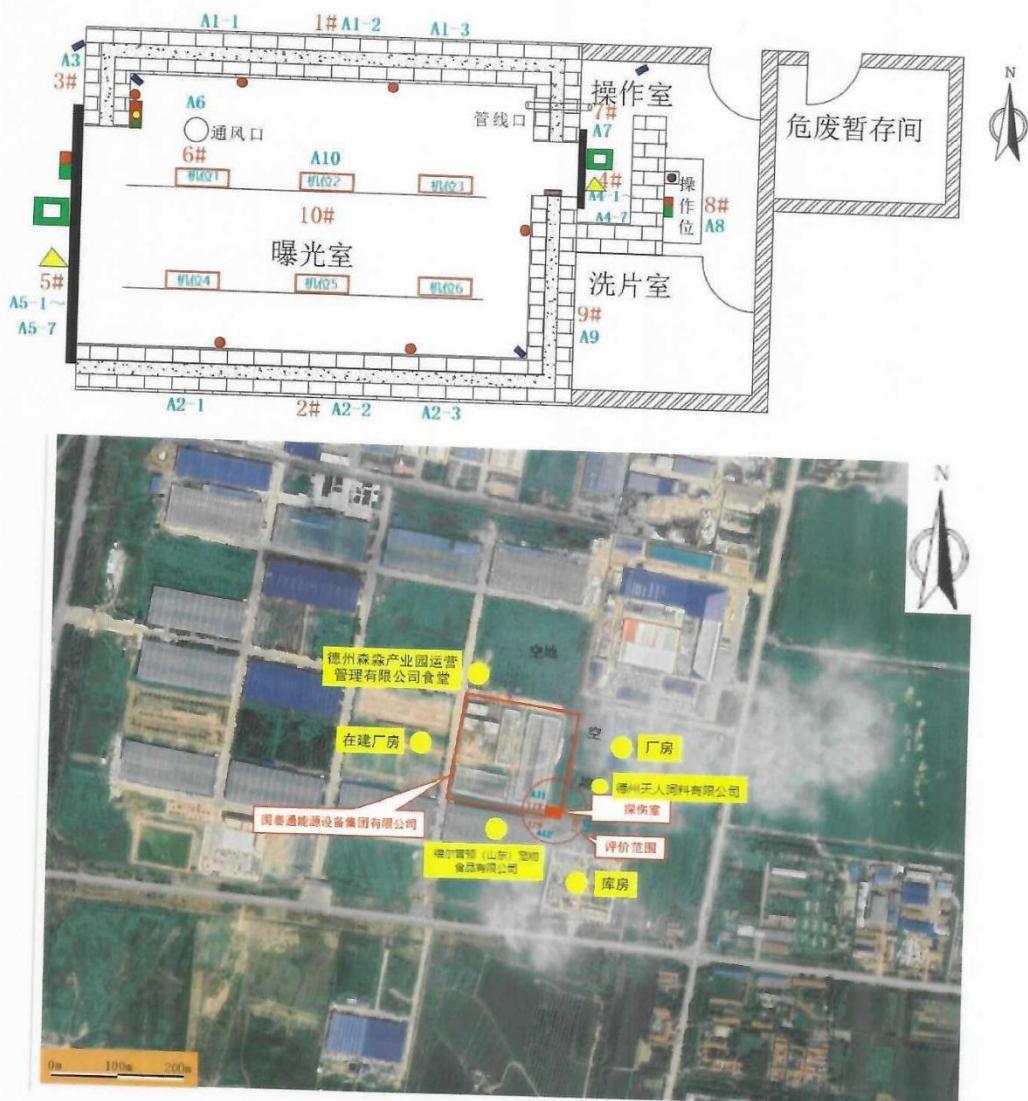
表2 开机状态下探伤室周围及保护目标处X-γ辐射剂量率检测结果 (nSv/h)

检测点位	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准差	
A5-3	大防护门左侧门缝外30cm处	0.34 μSv/h	0.01	机位1
A5-4	大防护门右侧门缝外30cm处	202	1.0	
A5-5	大防护门中间位置外30cm处	73	1.2	机位4
A5-6	大防护门中间偏左位置外30cm处	79	1.1	机位1
A5-7	大防护门中间偏右位置外30cm处	77	1.1	机位4
A6	通风口外30cm处	69	1.1	机位1
A7	管线穿墙口外30cm处	76	1.5	
A8	操作位	127	1.0	机位4
A9	洗片室	128	1.5	机位6
A10	探伤室室顶上方30cm处	26.4 μSv/h	0.6	机位2
A11	探伤室西北侧公司3#车间东墙外1m处	50	1.4	机位1
A12	探伤室西南侧维尔普顿(山东)宠物食品有限公司北墙外1m处	51	1.1	机位4
A13	探伤室东侧德州天人饲料有限公司西墙外1m处	50	1.0	机位3
范 围		50nSv/h~26.4 μ Sv/h		/

- 注：1. 检测时使用AT1123型剂量率仪，上表中检测数据未扣除宇宙射线响应值；
 2. 检测时机位1、2、3为使用XXG-2005型探伤机定向向北照射，机位4、5、6为使用XXG-2005型探伤机定向向南照射；
 3. 检测探伤室室顶外30cm处时，探伤机距地面高度为1.5m；
 4. 检测时，机位1距大防护门约2.5m、距北墙约1.5m；机位2距大防护门约4.5m、距北墙约1.5m；机位3距小防护门约2.5m、距北墙约1.5m；机位4距大防护门约2.5m、距南墙约1m；机位5距大防护门约2.5m、距南墙约1m；机位6距东墙约2m、距南墙约1m；
 5. 检测时，点位A1-1~A1-3未放置工件，检测其他点位时均放置工件。

检测报告

附图 1: 检测布点示意图



检 测 报 告

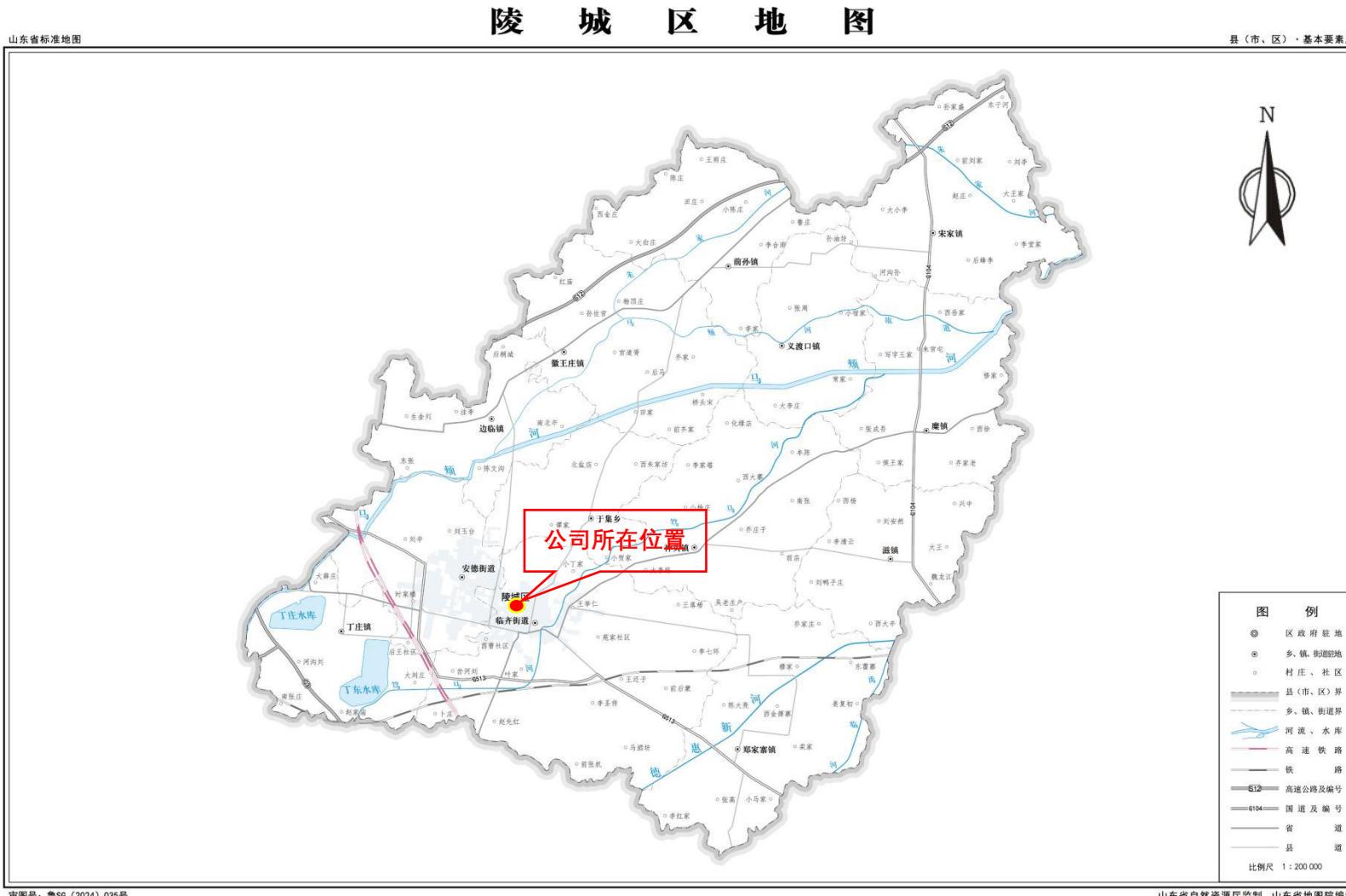
附图 2: 现场检测照片



检测人员 周永忠 核验人员 刘杰 批准人 王波

编制日期 2025.10.20 核验日期 2025.10.20 批准日期 2025.10.20

附图一 公司地理位置示意图



附图二 公司周边关系影像图



附图三 国泰通能源设备集团有限公司总平面图

