

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：烟台杰瑞石油装备技术有限公司

2024 年 12 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：烟台杰瑞石油装备技术有限公司（盖章）

电 话：18563888366

传 真：——

邮 编：264000

地 址：烟台市莱山区东院路 265 号杰瑞集团高端装备产业园区

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	21
表 5 验收监测质量保证及质量控制	24
表 6 验收监测内容	28
表 7 验收监测	31
表 8 验收监测结论	36

附 件

- 附件一 委托书
- 附件二 本次验收项目环评批复
- 附件三 辐射安全许可证
- 附件四 设备使用转移说明
- 附件五 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 杰瑞集团高端装备产业园区平面布置图
- 附图四 本项目所在 301 车间平面布置图

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		烟台杰瑞石油装备技术有限公司				
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点		烟台市莱山区东院路 265 号杰瑞集团高端装备产业园区 301 车间内北侧偏西位置				
源 项		放射源		/		
		非密封放射性物质		/		
		射线装置		6 台 X 射线探伤机 （Ⅱ类）		
建设项目环评批复时间		2024 年 6 月 21 日	开工建设时间		2024 年 7 月	
取得辐射安全许可证 时间		2024 年 10 月 23 日	项目投入运行时间		2024 年 11 月	
辐射安全与防护设施投 入运行时间		2024 年 11 月	验收现场监测时间		2024 年 12 月 5 日	
环评报告表审批部门		烟台市生态环境局 莱山分局	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		烟台建筑设计有限 公司	辐射安全与防护 设施施工单位		山东一滕建设有限 公司	
投资总概算 （万元）	148	辐射安全与防护设施投资 总概算（万元）		28	比例	18.9%
实际总概算 （万元）	149	辐射安全与防护设施实际 总概算（万元）		29	比例	19.5%
验收依据	一、法律、法规文件 1. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1.1 施行）； 2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2003.10.1 施行）； 3. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1 施行）； 4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号，2005.12.1 施行；国务院令第 709 号第二次修订，2019.3.2）；					

	5. 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. 《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）； 10. 《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）。 二、技术规范 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 1. 《烟台杰瑞石油装备技术有限公司 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 5 月； 2. 《烟台杰瑞石油装备技术有限公司 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，烟台市生态环境局莱山分局，烟莱环审[2024]2号，2024 年 6 月 21 日。 四、其他相关文件资料
--	---

	1. 公司辐射安全许可证； 2. 公司辐射安全管理制度等支持性资料。
验收执行标准	一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 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： B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 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： 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； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。 B1.2 公众照射 B1.2.1 剂量限值 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a) 年有效剂量，1mSv； b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。 二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h。 6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足： 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《烟台杰瑞石油装备技术有限公司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；同时探伤室室顶人员无法到达，取100 μ Sv/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

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），烟台市环境天然辐射水平见表1-1。

表1-1 烟台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	2.14~12.05	5.84	1.66

	道 路	1. 94～20. 14	6. 49	2. 39
	室 内	4. 56～20. 53	10. 11	2. 71

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

烟台杰瑞石油装备技术有限公司是烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司的全资子公司。成立于2004年2月20日，是集高端油气开发装备的研发生产、销售、服务于一体的高新技术企业。作为全球专业的能源装备解决方案引领者，杰瑞装备能够向客户提供全套油气田开发解决方案和模块化交付，并基于非常规能源开发不断推出尖端产品。公司设有两处厂区，其中总厂区位于烟台市莱山区杰瑞路27号，杰瑞集团高端装备产业园区位于烟台市莱山区东院路265号。

公司经营范围：油田测井仪器、石油钻采设备、压缩机的生产、销售；天然气设备生产销售项目的筹建；橡胶软管组合件生产销售。油田特种钻采仪器、载货汽车、半挂车销售；油田设备、矿山设备、工业专用设备及配件的研究开发、销售、维修、技术服务；油田矿山服务技术的研究开发；为石油勘探和钻采提供技术服务；计算机软件的开发与销售；货物及技术的进出口。

公司已取得《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[06037]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至2025年6月10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5月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《烟台杰瑞石油装备技术有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2024年6月21日，公司取得烟台市生态环境局莱山分局环评批复；2024年7月公司进行探伤室、操作室、暗室、危废暂存间建设；2024年10月23日取得辐射安全许可证。

经现场勘察，公司在杰瑞集团高端装备产业园区301车间内北侧偏西位置新建一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室、评片室、暗室，本项目6台X射线探伤机，为烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司现有设备转入，不再重新购置，均用于固定(室内)场所无损检测。

本次验收规模详见表2-1。

表2-1 本项目及验收所涉及的X射线探伤机

序号	型号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射束
----	----	----	------	----	-------	-------	----

1	XXGHZ-3505 型	1 台	丹东市红星仪器厂	II 类	350kV	5mA	无损检测周向
2	XXG-3505 型	1 台	丹东市荣华射线仪器仪表有限公司	II 类	350kV	5mA	无损检测定向
3	XXG-2505 型	2 台	丹东市红星仪器厂	II 类	250kV	5mA	无损检测定向
4	XXG-3005 型	1 台	丹东奥龙射线仪器集团有限公司	II 类	300kV	5mA	无损检测定向
5	XXG-2005 型	1 台	丹东市红星仪器厂	II 类	200kV	5mA	无损检测定向

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

本项目位于烟台杰瑞石油装备技术有限公司301车间内北侧偏西位置，周围无关人员居留较少。

本项目由探伤室、操作室、评片室和暗室组成，其中操作室、评片室和暗室位于探伤室北侧，X射线探伤机于探伤室内进行探伤工作。

本项目周围50m范围内敏感目标为探伤室东南侧28m处办公楼。

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，杰瑞集团高端装备产业园区平面布置图见附图三，本项目所在301车间平面布置图见附图四。

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	北侧	焊接区、卷板机房、厂区空地
	南侧	评片室、暗室、操作室、办公室、物流货架、机组工位区域
	东侧	工件待探区、不锈钢工件预制区域、办公楼
	西侧	管路及容器缓存区、物流货架、水压房、成品区

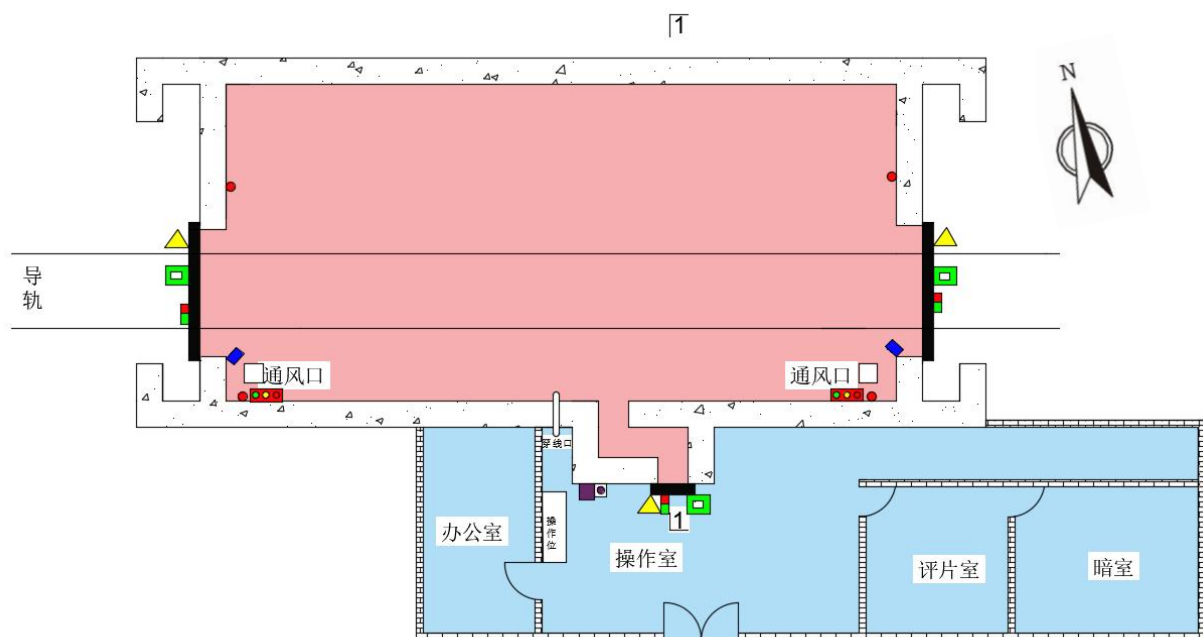


图 2-1 (a) 本项目探伤室平面布置图

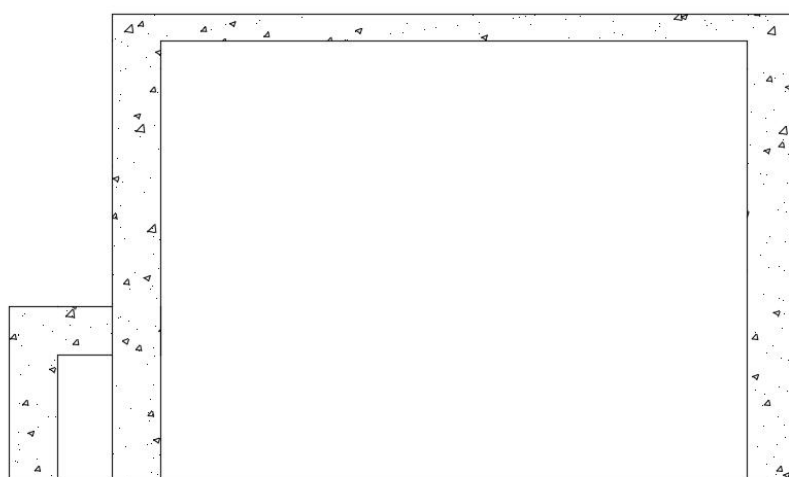


图 2-1 (b) 1-1 剖面布置图



探伤室内部



东侧大防护门



西侧大防护门



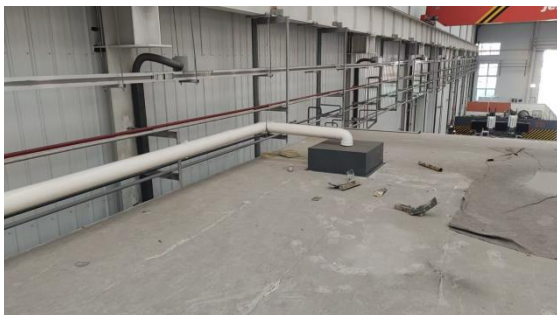
小防护门



固定式场所辐射报警仪



急停按钮



东侧通风口



西侧通风口



探伤室内西侧监控



探伤室内东侧监控



探伤室外西侧监控



探伤室外东侧监控



门控开关



规章制度上墙



辐射巡检仪 	个人剂量报警仪 
探伤机 	操作室操作位 
暗室 	评片室 
危废暂存间	废液储存罐



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 2-4，环境影响报告表批复建设内容与现场验收情况对比见表 2-5。

表 2-4 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	6 台			6 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
	XXGHZ-3505	350	5	XXGHZ-3505	350	5	
	XXG-3505	350	5	XXG-3505	350	5	
	XXG-2505	250	5	XXG-2505	250	5	
	XXG-2505	250	5	XXG-2505	250	5	
	XXG-3005	300	5	XXG-3005	300	5	
	XXG-2005	200	5	XXG-2005	200	5	

表 2-5 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
-------------	---------	----

该项目为新建，建设地点位于烟台市莱山区东院路 265 号杰瑞集团高端装备产业园区 301 车间内北侧偏西。项目拟新建一处 X 射线探伤工作场所，购置 6 台 X 射线探伤机用于固定(室内)场所无损检测，属于使用 II 类射线装置。项目总投资 148 万元，其中环保投资 28 万元。该项目符合国家产业政策，在落实报告表中提出的各项环境保护措施后，项目建设对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告表所列建设项目的性质、规模地点和拟采取的环境保护对策措施。	该项目位于烟台市莱山区东院路 265 号杰瑞集团高端装备产业园区 301 车间内北侧偏西，建设一处 X 射线工业探伤工作场所，包括探伤室、操作室、暗室等；使用 6 台 X 射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测。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。	本项目使用探伤机为转移烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司现有设备，其余与批复意见一致。
--	---	---

2.2 源项情况

本项目位于公司 301 车间内北侧偏西的探伤室内使用 X 射线探伤机，主要技术参数见表 2-6。

表 2-6 本项目 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	XXGHZ-3505	1 台	丹东市红星仪器厂	II 类	350kV	5mA	360° × 30°	周向
2	X 射线探伤机	XXG-3505	1 台	丹东市荣华射线仪器仪表有限公司	II 类	350kV	5mA	40° + 5°	定向
3	X 射线探伤机	XXG-2505	2 台	丹东市红星仪器厂	II 类	250kV	5mA	40° + 5°	定向
4	X 射线探伤机	XXG-2505	1 台	丹东奥龙射线仪器集团有限公司	II 类	250kV	5mA	40° + 5°	定向
5	X 射线探伤机	XXG-3005	1 台	丹东市红星仪器厂	II 类	300kV	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、钼、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。

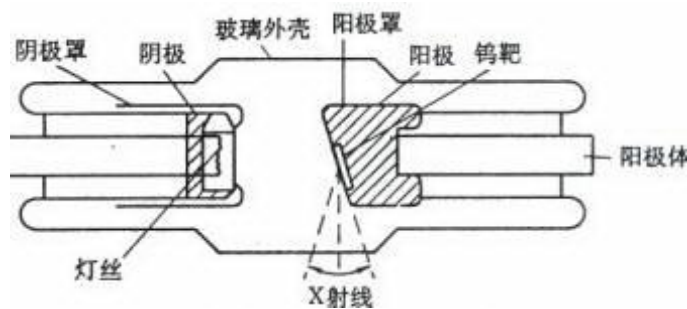


图 2-3 X 射线管示意图

（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。

3. 工作流程

进行探伤前，工作人员先在被探伤物件的焊缝处贴上胶片，用导轨将工件运至探伤室内合适位置。操作人员根据工件尺寸和焊缝位置，将 X 射线探伤机置于适当位置，确定探伤室内无人员，关闭防护门，接通电源预热和出束并开始计时；达到预定的照射时间后关机，完成一次探伤。重复完成多次曝光后，冲洗照片、评定底片、出具探伤报告。日常 X 射线探伤机存放于探伤室内，不另行设置贮存场所。

X 射线探伤机进行室内探伤主要工作流程如图 2-4 所示。

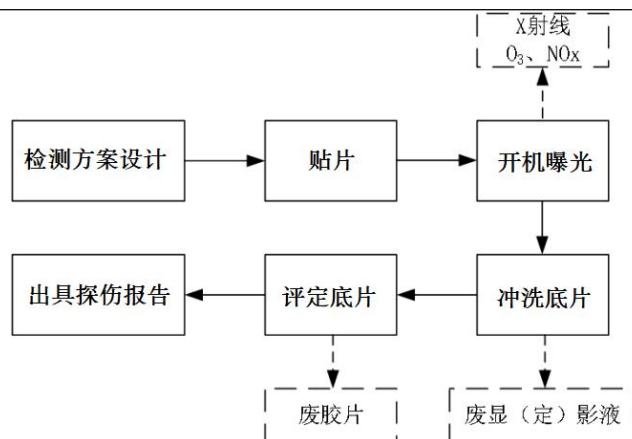


图 2-4 X 射线探伤机工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，探伤室每年检测工件约 2000 个，根据探伤工件的情况，每个工件曝光最多两次，每次曝光时间最多为 5min；每个探伤工件最多拍 20 张片子，每年最多拍 4 万张片子；年累计曝光时间约 334h。公司为本项目配备了 2 名探伤工作人员和 1 名辐射管理人员，专职从事本项目探伤检测。

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 (O₃) 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）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 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，产生量很少；存档期以后，胶片产生量约 400kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约 800kg/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

X射线探伤工作场所位于301车间内北侧偏西位置，由探伤室、操作室、评片室、暗室等组成，探伤室布置在北侧，操作室、评片室、暗室等布置在南侧。探伤室东侧和西侧设置工件进出的大防护门，探伤室南侧设置人员进出的小防护门，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。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”。建设单位拟对工作场所进行分区管理，划分为控制区和监督区；拟将探伤室内部及迷道划分为控制区，探伤期间禁止任何人员进入；拟将操作室、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。

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	301 车间内北侧偏西位置	与环评一致
内径尺寸	探伤室：18.0m（东西）×8.5m（南北）×6.4m（高） 迷路：2.40m（东西）×0.80m（南北）×1.85m（高）	与环评一致
四周墙体屏蔽材质及厚度	700mm 混凝土	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	400mm 混凝土	与环评一致
大防护门	2 个，大防护门尺寸（宽×高）：3.80m×4.90m； 大防护门门洞（宽×高）：3.40m×4.50m 铅钢复合材质； 防护能力为 22mmPb；位于探伤室东侧和西侧。 大防护门为电动平移防护门，在导轨支架中移动； 防护门与洞口搭接处设计间隙≤10mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 200mm、200mm、200mm 和 200mm，搭接宽度与缝隙比例大于 10:1。	与环评一致
小防护门	1 个，小防护门尺寸（宽×高）：1.20m×2.25m； 小防护门门洞（宽×高）：0.80m×1.85m 铅钢复合材质； 防护能力为 12mmPb；位于探伤室南侧。 小防护门为电动平移防护门；防护门与洞口搭接处设计间隙≤10mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 200mm、200mm、200mm 和 200mm，搭	与环评一致

	接宽度与缝隙比例大于 10:1。	
轨道	间距为 2m，大防护门处采用可活动的轨道，关闭大防护门时可移开。	与环评一致
辐射安全与防护设施	防护门口和内部设计有能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置，且“预备”信号持续时间能够确保探伤室内人员安全离开，两种信号有明显的区别，并与场所周围使用的其他报警信号有明显区别，工作状态指示灯能够与 X 射线机有效连锁；公司拟于探伤室内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明。	探伤室设有门-机连锁装置；防护门外侧设有工作状态指示灯（红灯显示）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；防护门上张贴有电离辐射警告标识和中文警示说明。
机械排风装置	位于探伤室室顶西南角（距西墙约 0.5m、距南墙约 0.5m 处）和东南角（距东墙约 0.5m 距南墙约 0.5m 处），尺寸均为 500mm×500mm，通风口内侧拟安装 30mm 的铅防护板、管道末端拟安装轴流风机，两处通风口分别接入车间室顶两处通风管道，设计每处通风口的通风量为 2000m ³ /h，非放射性有害气体经通风口及通风管道排入车间室上方外环境。探伤室室顶距车间室顶的距离约 12m。	探伤室室顶西南角（距西墙约 0.5m、距南墙约 0.5m 处）和东南角（距东墙约 0.5m 距南墙约 0.5m 处），尺寸均为 500mm×500mm，通风口外侧设有铅防护罩，有效通风换气量约 2000m ³ /h，有效通风换气次数约 4.8 次/h，非放射性有害气体经通风口及排风管道排入车间室顶外环境，不属于人员活动密集区，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10 款的管理要求。
管线口	管线口拟设置在探伤室南侧，地下 U 型穿墙。	与环评一致
紧急停机按钮	探伤室内拟设置 4 处急停开关（位于北墙东西段、南墙东西段各一处），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，探伤室内设置门控开关，标明使用方法。	探伤室内南墙东、西段、西墙中间位置、东墙中间位置及操作箱上各有 1 处紧急停机按钮，确保出现事故时能立即停止照射，紧急停机按钮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，且紧急停机按钮设计有明显标志，标明使用方法。
监控设备	公司拟在探伤室内和大防护门外安装监视装置，在	探伤室内西南角处和东南

	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。	角各设有 1 部监控，探伤室外东、西侧防护门外各设有 1 部监控，监视器位于操作室内操作台，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	拟在操作室内配置固定式场所辐射探测报警装置，拟将固定式场所辐射探测报警探头安装在迷道里。	已配置固定式场所辐射探测报警装置，显示器和探头位于小防护门外西侧位置。
仪器配备	公司拟为本项目新增 2 名辐射工作人员、1 台辐射巡检仪、1 套铅防护服，并分别为 2 名辐射工作人员配备个人剂量报警仪和个人剂量计，待配备后可满足探伤工作要求。	公司为本项目配备了 3 名辐射工作人员，其中 1 人为辐射安全管理人员；配置 1 部 FD-3013H 型辐射巡检仪和 2 部 WY-2000 型个人剂量报警仪，并为辐射工作人员配备了个人剂量计，可满足探伤工作要求。

表 3-2 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
1. 严格执行辐射安全管理制度。 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，设立辐射安全与环境保护管理机构，落实辐射安全管理责任。落实场所使用规定、装置操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度和检测方案等，建立辐射安全管理档案。	设立了“辐射安全与环境保护管理组”，明确了岗位职责；公司制定有《射线装置使用登记制度》《辐射防护和安全保卫制度》《X 射线机安全操作规程》《设备检修维护制度》《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。
2. 加强辐射工作人员的辐射安全和防护工作。 落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，加强辐射工作人员培训，定期对人员进行剂量监测，建立辐射剂量档案，确保人员的辐射安全。	公司制定有《辐射工作人员培训制度》，本项目 3 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核。为每位辐射工作人员配备了个人剂量计，配有 2 部个人剂量报警仪和 1 部辐射巡检仪；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，做到了 1 人 1 档。并安排专人负责个人剂量档案管理，个人剂量监测未发现结果异常人员。
3. 做好辐射工作场所的安全和防护工作。 严格落实《工业探伤放射防护标准》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》等有关要求，落实探伤室实体屏蔽，对探伤工作场所实行分区管理，在探伤室防护门处及周围醒目位置上设置电离辐射警告标志等。做好工作场所内辐射安全与防护	通过本次验收检测结果可知，探伤室四周辐射水平低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 标准限值，职业人员和公众成员的受照剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的剂量限值；探伤室防护门上张贴有电离辐射警告标

设施维护、维修工作，并建立档案，保证辐射安全与防护设施有效。	志，标志符合《电离辐射防护与辐射源安全标准》(GB18871-2002)的要求。
4. 严格落实大气、固废污染防治措施。 X 射线探伤机运行过程中产生少量非放射性有害气体臭氧和氮氧化物，需满足排放标准；项目产生的废显(定)影液和废胶片等危险废物，存放于危废暂存间内，定期委托有资质的单位处置，危废暂存场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。	非放射性有害气体经通风口及排风管道排入车间室顶外环境，不属于人员活动密集区；公司洗片、评片过程中产生的废显影液暂存于危废暂存间废液桶内，废胶片暂存于危废暂存间废胶片箱内，公司已与烟台万鑫沅环保科技有限公司签订危险废物处置合同书，危险废物交由该公司进行处置。
5. 制定并严格按照监测方案开展辐射环境监测，于每年1月31日前提交本单位辐射安全和防护状况的年度评估报告；定期维护全国核技术利用辐射安全申报系统中本单位相关信息，确保信息录入的准确、及时和完整。	公司将按要求于每年的1月31日前上传核技术利用辐射安全申报系统，及时完善《全国核技术利用辐射安全申报系统》中本单位相关信息。
6. 落实环境风险防范措施，制定本单位的辐射事故应急预案，配备必要的应急设备，定期开展应急培训和演练，有效防范并妥善处置突发环境事件，确保环境安全。	制定了《辐射事故应急预案》，规定定期组织开展辐射事故应急演练。

3.2 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，探伤室设置机械通风装置，每处通风口的通风量为2000m³/h，每小时通风换气次数约为4.1次，通风口尺寸均为500mm×500mm，位于探伤室室顶西南角和东南角各一处，通风口外侧安装有铅防护罩，两处通风口分别接入车间室顶两处通风管道，非放射性有害气体经通风口及通风管道排入车间室顶上方外环境。室顶上方日常无人员到达，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。公司将危险废物存放于危废暂存间（依托现有）内，位于307车间东侧中间位置，为探伤项目配备了废液桶和废胶片箱，能够满足本项目日常运行要求。危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，其外设有规范的识别标志。公司对危险废物实行台账管理，定期委托烟台万鑫沅环保科技有限公司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明显影响。

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，指定专人作为辐射安全责任人，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《射线装置使用登记制度》《辐射防护和安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《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》等制度，建立了辐射安全管理档案。

（2）操作规程

公司制定了《X射线机安全操作规程》，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》，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》，公司配有3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》。为本项目配备了1部FD-3013H型辐射巡检仪和2部WY-2000型个人剂量报警仪，为2名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，做到一人一档。

（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

本项目配备了1部FD-3013H型辐射巡检仪和2部WY-2000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. 烟台杰瑞石油装备技术有限公司拟在杰瑞集团高端装备产业园区301车间内北侧偏西位置新建一处X射线探伤工作场所，拟购置6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 γ 辐射剂量率现状值处于烟台市环境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、暗室等组成。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质及厚度为700mm混凝土；室顶墙体屏蔽材质及厚度为400mm混凝土；两侧大防护门的防护能力为22mmPb；小防护门的防护能力为12mmPb。

探伤室拟设置门-机联锁装置；大、小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处紧急停机按钮，并标明使用方法。探伤室内和大防护门外侧拟安装监控探头；探伤室拟设置2处通风口，尺寸为500mm×500mm；探伤室拟配置固定式场所辐射探测报警装置；在探伤室南侧底部设置穿线孔。公司拟为每名辐射工作人员配备个人剂量计，并配置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，两台X射线探伤机叠加后的探伤室四周墙体、操作位及大、小防护门外30cm处辐射剂量率最大为 $(7.64 \times 10^{-5} \sim 0.56) \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平；通风口外30cm处的剂量率最大为 $11.2 \mu\text{Sv/h}$ ，探伤室室顶外30cm处的剂量率最大为 $27.4 \mu\text{Sv/h}$ ，均小于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

探伤室周围辐射工作人员所受年有效剂量最大为 $5.25 \times 10^{-5} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年有效剂量最大为 $9.63 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，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 2.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的管理要求。

6. 探伤室每小时通风换气次数约为4.1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车间室顶外环境，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存于拟建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. 公司已成立辐射安全管理领导小组，制定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故（事件）。

公司拟为本项目新增2名辐射工作人员，专职从事室内探伤作业，公司拟尽快安排辐射工作人员及辐射防护负责人参加相应类别的核技术利用辐射安全和防护考核；考核不合格的，不得上岗。

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，对发现的问题及时进行整改，可使项目环境风险影响降至最低。

综上所述，烟台杰瑞石油装备技术有限公司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，本项目建设是可行的。

4.2 审批部门审批决定（节选）

一、该项目为新建，建设地点位于烟台市莱山区东院路265号杰瑞集团高端装备产业园区301车间内北侧偏西。项目拟新建一处X射线探伤工作场所，购置6台X射线探伤机用于固定(室内)场所无损检测，属于使用Ⅱ类射线装置。项目总投资148万元，其中环保投资28万元。该项目符合国家产业政策，在落实报告表中提出的各项环境保护措施后，项目建设对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告表所列建设项目的性质、规模地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、项目在运营过程中须重点落实好环境影响报告表中提出的各项辐射安全与防护措施和以下要求：

1. 严格执行辐射安全管理制度。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，设立辐射安全与环境保护

管理机构，落实辐射安全管理责任。落实场所使用规定、装置操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度和检测方案等，建立辐射安全管理档案。

2. 加强辐射工作人员的辐射安全和防护工作。

落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，加强辐射工作人员培训，定期对人员进行剂量监测，建立辐射剂量档案，确保人员的辐射安全。

3. 做好辐射工作场所的安全和防护工作。

严格落实《工业探伤放射防护标准》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》等有关要求，落实探伤室实体屏蔽，对探伤工作场所实行分区管理，在探伤室防护门处及周围醒目位置上设置电离辐射警告标志等。做好工作场所内辐射安全与防护设施维护、维修工作，并建立档案，保证辐射安全与防护设施有效。

4. 严格落实大气、固废污染防治措施。

X射线探伤机运行过程中产生少量非放射性有害气体臭氧和氮氧化物，需满足排放标准；项目产生的废显(定)影液和废胶片等危险废物，存放于危废暂存间内，定期委托有资质的单位处置，危废暂存场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。

5. 制定并严格按照监测方案开展辐射环境监测，于每年1月31日前提交本单位辐射安全和防护状况的年度评估报告；定期维护全国核技术利用辐射安全申报系统中本单位相关信息，确保信息录入的准确、及时和完整。

6. 落实环境风险防范措施，制定本单位的辐射事故应急预案，配备必要的应急设备，定期开展应急培训和演练，有效防范并妥善处置突发环境事件，确保环境安全。

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、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

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

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-11.9% (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	Y16-20232972
10	检定有效期至	2024 年 12 月 19 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

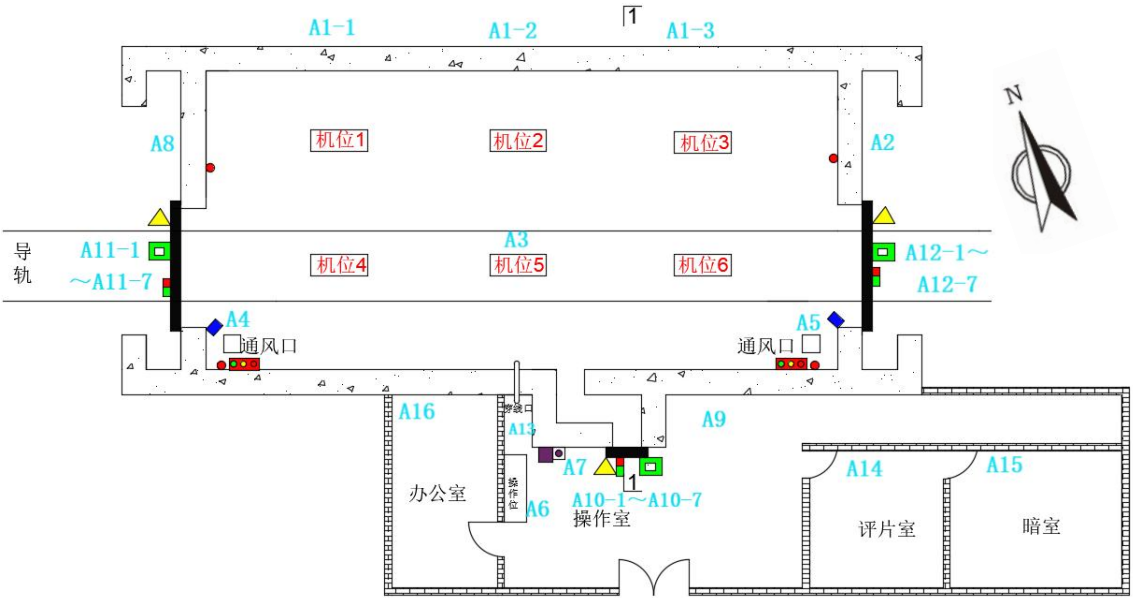
本次验收监测对探伤室周围及保护目标处环境进行了现场监测。共布设 54 个点位，其中非工作状态下于探伤室周围共布设 17 个监测点位，即 A1-2、A2~A9、A10-5、A11-5、A12-5、A13~A17；工作状态下于探伤室周围共布设 37 个点位，即 A1-1~A17。具体布点情况见表 6-2，监测布点情况见图 6-1。

表 6-2 监测布点情况一览表

序号	非工作状态下监测点位	工作状态下监测点位	备注
----	------------	-----------	----

A1-1	--	探伤室北墙偏西侧外 30cm 处	
A1-2	探伤室北墙外 30cm 处	探伤室北墙外 30cm 处	
A1-3	--	探伤室北墙偏东侧外 30cm 处	
A2	探伤室东墙外 30cm 处	探伤室东墙外 30cm 处	
A3	探伤室室顶外上方 30cm 处	探伤室室顶外上方 30cm 处	
A4	探伤室西侧通风口外 30cm 处	探伤室西侧通风口外 30cm 处	
A5	探伤室东侧通风口外 30cm 处	探伤室东侧通风口外 30cm 处	
A6	操作室操作台	操作室操作台	
A7	迷道外墙 30cm 处	迷道外墙 30cm 处	
A8	探伤室西墙外 30cm 处	探伤室西墙外 30cm 处	
A9	探伤室南墙外 30cm 处	探伤室南墙外 30cm 处	
A10-1	--	小防护门左侧门缝外 30cm 处	
A10-2	--	小防护门右侧门缝外 30cm 处	
A10-3	--	小防护门上侧门缝外 30cm 处	
A10-4	--	小防护门下侧门缝外 30cm 处	
A10-5	小防护门中间外 30cm 处	小防护门中间外 30cm 处	
A10-6	--	小防护门中间偏左外 30cm 处	
A10-7	--	小防护门中间偏右外 30cm 处	
A11-1	--	西侧大防护门左侧门缝外 30cm 处	
A11-2	--	西侧大防护门右侧门缝外 30cm 处	
A11-3	--	西侧大防护门上侧门缝外 30cm 处	
A11-4	--	西侧大防护门下侧门缝外 30cm 处	
A11-5	西侧大防护门中间外 30cm 处	西侧大防护门中间外 30cm 处	
A11-6	--	西侧大防护门中间偏左外 30cm 处	
A11-7	--	西侧大防护门中间偏右外 30cm 处	
A12-1	--	东侧大防护门左侧门缝外 30cm 处	
A12-2	--	东侧大防护门右侧门缝外 30cm 处	
A12-3	--	东侧大防护门上侧门缝外 30cm 处	
A12-4	--	东侧大防护门下侧门缝外 30cm 处	
A12-5	东侧大防护门中间外 30cm 处	东侧大防护门中间外 30cm 处	
A12-6	--	东侧大防护门中间偏左外 30cm 处	
A12-7	--	东侧大防护门中间偏右外 30cm 处	

A13	穿线孔外 30cm 处	穿线孔外 30cm 处
A14	评片室	评片室
A15	暗室	暗室
A16	办公室	办公室
A17	探伤室东南侧办公楼西墙外 1m 处	探伤室东南侧办公楼西墙外 1m 处



A17 办公楼 2F

图 6-1 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：2024 年 12 月 5 日；监测条件：天气：晴，温度：3.1℃，相对湿度：65.2%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）
XXGHZ-3505	1 台	350	5	320	5
XXG-3505	1 台	350	5	320	5

7.2 验收监测结果

本项目 XXGHZ-3505 型和 XXG-3505 型 X 射线探伤机非工作状态及工作状态下探伤室周围监测结果见表 7-2。

表 7-2 探伤机开-关机状态下探伤室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

点 位	点位描述	关机检测结果		开机检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差	
A1-1	探伤室北墙偏西侧外 30cm 处	--	--	90.7	1.2	机位 1
A1-2	探伤室北墙外 30cm 处	75.9	1.4	91.4	1.6	机位 2
A1-3	探伤室北墙偏东侧外 30cm 处	--	--	90.9	1.7	机位 3
A2	探伤室东墙外 30cm 处	81.0	1.2	102.8	1.0	
A3	探伤室室顶外上方 30cm 处	89.7	1.1	2.20 μ Gy/h	0.07	机位 5
A4	探伤室西侧通风口外 30cm 处	92.1	1.2	18.3 μ Gy/h	0.6	机位 4
A5	探伤室东侧通风口外 30cm 处	92.5	0.8	17.2 μ Gy/h	0.6	机位 6
A6	操作室操作台	74.4	1.0	89.7	1.0	机位 5
A7	迷道外墙 30cm 处	70.4	0.8	82.4	1.0	
A8	探伤室西墙外 30cm 处	83.6	1.1	104.7	1.1	机位 1
A9	探伤室南墙外 30cm 处	69.8	0.9	98.3	1.1	机位 6

续表 7-2 探伤机开-关机状态下探伤室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点 位	点位描述	关机检测结果		开机检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差	
A10-1	小防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	77.3	1.3	机位5
A10-2	小防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	332.8	1.1	
A10-3	小防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	57.1	1.1	
A10-4	小防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	58.6	1.5	
A10-5	小防护门中间外 30cm 处	51.9	1.2	60.6	1.0	
A10-6	小防护门中间偏左外 30cm 处	--	--	60.9	1.0	
A10-7	小防护门中间偏右外 30cm 处	--	--	61.8	1.4	
A11-1	西侧大防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	1.25 μ Gy/h	0.05	机位 4
A11-2	西侧大防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	566.8	1.1	
A11-3	西侧大防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	104.6	1.2	
A11-4	西侧大防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	84.3	1.2	
A11-5	西侧大防护门中间外 30cm 处	54.2	1.3	103.4	0.8	
A11-6	西侧大防护门中间偏左外 30cm 处	--	--	104.8	0.8	
A11-7	西侧大防护门中间偏右外 30cm 处	--	--	104.3	1.2	
A12-1	东侧大防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	337.6	1.0	机位 6
A12-2	东侧大防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	1.21 μ Gy/h	0.03	
A12-3	东侧大防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	105.8	1.0	
A12-4	东侧大防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	104.8	1.1	
A12-5	东侧大防护门中间外 30cm 处	52.9	1.1	98.6	0.8	
A12-6	东侧大防护门中间偏左外 30cm 处	--	--	97.1	1.2	
A12-7	东侧大防护门中间偏右外 30cm 处	--	--	98.7	0.7	
A13	穿线孔外 30cm 处	61.2	1.0	75.6	1.1	机位 5
A14	评片室	59.1	1.1	67.5	1.5	机位 6

续表 7-2 探伤机开-关机状态下探伤室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点 位	点位描述	关机检测结果		开机检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差	
A15	暗室	58.7	0.8	65.2	1.1	机位 6
A16	办公室	69.6	1.0	98.7	1.0	机位 4
A17	探伤室东南侧办公楼西墙外 1m 处	52.8	1.2	65.2	0.7	机位 6
范 围		51.9~92.5		57.1nGy/h~18.3 μ Gy/h		/

- 注：1. 检测 A3~A6、A9~A17 点位时，使用 XXGHZ-3505 型 X 射线探伤机照射，电压为 320kV，电流为 5mA；
 2. 检测 A1-1~A2、A8 点位时，使用 XXG-3505 型 X 射线探伤机定向向北照射，电压为 320kV，电流为 5mA；
 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 距北墙约 5m、距西墙约 3m；机位 2 距北墙约 5m、距西墙约 8m；机位 3 距北墙约 5m、距东墙约 3m；机位 4 位于轨道中间，距南墙约 3m、距西侧大防护门约 4m；机位 4 位于轨道中间，距南墙约 3m、距西侧大防护门约 9m，机位 3 位于轨道中间，距南墙约 3m、距东侧大防护门约 4m；
 5. 检测时，点位 A2、A8、A11-1~A11-7、A12-1~A12-7 放置工件，检测其他点位时不放置工件。

由表 7-2 可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室四周墙体、室顶、两侧大防护门、小防护门及通风口外 30cm 处剂量率为 (51.9~92.5) nGy/h，处于烟台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、两侧大防护门及小防护门外 30cm 处剂量率为 57.1nGy/h~1.25 μ Gy/h 即 68.5nSv/h~1.50 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；探伤室室顶上方及两侧通风口外 30cm 处的剂量率为 (2.20~18.3) μ Gy/h，即 (2.64~22.0) 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。

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

$$H=0.7 \times Dr \times T \quad (7-1)$$

式中：H —— 年有效剂量，Sv/a；

0.7 —— 吸收剂量对有效剂量的换算系数，Sv/Gy；

Dr —— X 剂量率，Gy/h；

T —— 年受照时间，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	本项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作室、暗室、评片室、办公室、办公楼
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	探伤室周围驻留的公众
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 334h。配备 2 名探伤操作人员专职从事 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在小防护门右侧门缝处，最大辐射剂量率为 332.8nGy/h。探伤操作人员的累计受照时间为 334h，居留因子取 1，根据公式（7-1），则

$$H=0.7 \times Dr \times T=0.7 \times 332.8 \times 334=0.08\text{mSv/a}$$

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 0.08mSv，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外、西墙外及两侧大防护门外 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西侧大防护门左侧门缝外 30cm 处，辐射剂量率为 1.25 μGy/h；实际一年的工作累计曝光时间约 334h，公众居留因子取 1/4，进行计算：

$$H=0.7 \times Dr \times T=0.7 \times 1.25 \times 334/4 \approx 0.06\text{mSv/a}$$

（2）环境保护目标处

根据本次验收监测结果，探伤机工作时，探伤室东南侧办公楼内人员所受剂量率为 65.2nGy/h；公众居留因子取 1，探伤室每年工作时间为 334h，则人员接受的年有效剂量为：

$$H=0.7 \times Dr \times T=0.7 \times 334 \times 65.2 \approx 0.02\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为 0.06mSv/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 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，烟台杰瑞石油装备技术有限公司 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

本项目位于杰瑞集团高端装备产业园区301车间内北侧偏西位置，建设一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室、评片室、暗室，使用6台X射线探伤机，包括1台XXGHZ-3505型X射线探伤机、1台XXG-3505型X射线探伤机、2台XXG-2505型X射线探伤机、1台XXG-3005型X射线探伤机和1台XXG-2005型X射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测，本次验收规模与环评规模一致。

2024年5月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《烟台杰瑞石油装备技术有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2024年6月21日，烟台市生态环境局莱山分局以“烟莱环审[2024]2号”文给予批复。

公司重新申领了《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[06037]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至2025年6月10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、室顶、两侧大防护门、小防护门及通风口外 30cm 处剂量率为（51.9~92.5）nGy/h，处于烟台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、两侧大防护门及小防护门外 30cm 处剂量率为 57.1nGy/h~1.25 μ Gy/h 即 68.5nSv/h~1.50 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；探伤室室顶上方及两侧通风口外 30cm 处的剂量率为（2.20~18.3）μ Gy/h，即（2.64~22.0）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，本项目辐射工作人员接受的年最大有效剂量为 0.08mSv，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 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。

三、现场检查结果

1. 探伤工作场所由探伤室、操作室、暗室、评片室组成。探伤室内部尺寸为18.0m（东西）×8.5m（南北）×6.4m（高），迷路2.40m（东西）×0.80m（南北）×1.85m（高）；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400mm混凝土。

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；探伤室内西南角、东南角及两侧大防护门外安装共安装有4处监控装置；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. 制定了《射线装置使用登记制度》《辐射防护和安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《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》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。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3名辐射工作人员，其中1名辐射管理人员，2名探伤操作人员，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. 本项目配备了1部FD-3013H型辐射巡检仪和2部WY-2000型个人剂量报警仪，探伤操作人员佩带有个人剂量计。

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（依托现有），公司与烟台万鑫沅环保科技有限公司签订了危险废物委托处置合同。危废暂存间位于307车间东侧中间位置，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，烟台杰瑞石油装备技术有限公司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. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。
3. 按照有关规定和要求，组织年度辐射事故应急演练。
4. 加强危废处置管理。

附件一：委托书

委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，我单位 X射线探伤机及探伤室应用项目 需进行竣工环境保护验收，现委托贵单位对该项目进行竣工环境保护验收监测。

特此委托！

烟台杰瑞石油装备技术有限公司（盖章）

2024 年 11 月

附件二：本次验收项目环评批复

审批意见：

烟莱环辐审(2024)2号

经研究，对烟台杰瑞石油装备技术有限公司《X射线探伤机及探伤室应用项目》提出以下审批意见：

一、该项目为新建，建设地点位于烟台市莱山区东院路265号杰瑞集团高端装备产业园区301车间内北侧偏西。项目拟新建一处X射线探伤工作场所，购置6台X射线探伤机用于固定(室内)场所无损检测，属于使用II类射线装置。项目总投资148万元，其中环保投资28万元。该项目符合国家产业政策，在落实报告表中提出的各项环境保护措施后，项目建设对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告表所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、项目在运营过程中须重点落实好环境影响报告表中提出的各项辐射安全与防护措施和以下要求：

1. 严格执行辐射安全管理制度。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，设立辐射安全与环境保护管理机构，落实辐射安全管理责任。落实场所使用规定、装置操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度和检测方案等，建立辐射安全管理档案。

2. 加强辐射工作人员的辐射安全和防护工作。落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，加强辐射工作人员培训，定期对人员进行剂量监测，建立辐射剂量档案，确保人员的辐射安全。

3. 做好辐射工作场所的安全和防护工作。严格落实《工业探伤放射防护标准》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》等有关要求，落实探伤室实体屏蔽，对探伤工作场所实行分区管理，在探伤室防护门处及周围醒目位置上设置电离辐射警告标志等。做好工作场所内辐射安全与防护设施维护、维修工作，并建立档案，保证辐射安全与防护设施有效。

4. 严格落实大气、固废污染防治措施。X射线探伤机运行过程中产生少量非放射性有害气体臭氧和氮氧化物，经专用通风系统处理后排放；项目产生的废显(定)影液和废胶片等危险废物，存放于危废暂存间内，定期委托有资质的单位处置，危废暂存场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。

5. 制定并严格按照监测方案开展辐射环境监测，于每年1月31日前提交本单位辐射安全和防护状况的年度评估报告；定期维护全国核技术利用辐射安全申报系统中本单位相关信息，确保信息录入的准确、及时和完整。

6. 落实环境风险防范措施，制定本单位的辐射事故应急预案，配备必要的应急设备，定期开展应急培训和演练，有效防范并妥善处置突发环境事件，确保环境安全。

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、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若该项目的性质、规模、地点、采取的辐射安全与防护措施等发生重大变动，你单位应当重新报批环境影响评价文件。若环评文件自批复之日起超过5年，方决定该项目开工建设，你单位应当将环境影响评价文件报我局重新审核。

五、建设单位应按照规定要求申领辐射安全许可证。在取得辐射安全许可证前，不得购买射线装置，不得开展本项目涉及的辐射活动。

六、本意见仅针对环境影响提出相关要求，涉及立项、土地、规划、城建、应急、排水、消防、水土保持等，应符合相关政策及法律法规要求。



附件三：辐射安全许可



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：烟台杰瑞石油装备技术有限公司

统一社会信用代码：91370613759185565N

地址：山东省烟台市莱山区杰瑞路27号

法定代表人：李慧涛

证书编号：鲁环辐证[06037]

种类和范围：销售、使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2025年06月10日



发证机关：烟台市生态环境局



发证日期：2024年10月23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	烟台杰瑞石油装备技术有限公司			
统一社会信用代码	91370613759185565N			
地 址	山东省烟台市莱山区杰瑞路 27 号			
法定代表人	姓 名	李慧涛	联系方式	0535-6766360
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	莱山区杰瑞路 27 号	山东省烟台市莱山区莱山区杰瑞路 27 号		贾军勇
	探伤室	山东省烟台市莱山区东院路 265 号杰瑞集团高端装备产业园区 301 车间内北侧偏西位置		贾军勇
证书编号	鲁环辐证[06037]			
有效期至	2025 年 06 月 10 日			
发证机关	烟台市生态环境局 (盖章)			
发证日期	2024 年 10 月 23 日			





(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[06037]

证书编号：晋环辐证[06037]

活动种类和范围					使用台账						备注		
序号	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
1	莱山区杰瑞路 27 号	Cs-137	V类	销售, 使用	3.7E+8*20								
2		Cs-137	IV类	销售, 使用	1.11E+10*20								



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[06037]

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



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[06037]

活动种类和范围						使用台账					备注	
序号	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	6	X 射线探伤机	XXGHZ-3505 型	1523	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东市红星仪器厂		
						X 射线探伤机	XXG-2005 型	1511	管电压 200 kV 管电流 5 mA	丹东市红星仪器厂		
						X 射线探伤机	XXG-3005 型	60404	管电压 300 kV 管电流 5 mA	丹东奥龙射线仪器集团有限公司		
						X 射线探伤机	XXG-2505 型	1512	管电压 250 kV 管电流 5 mA	丹东市红星仪器厂		
						X 射线探伤机	XXGH-2505 型	1023	管电压 250 kV 管电流 5 mA	丹东市荣华射线仪器仪表有限公司		
						X 射线探伤机	XXG-3505 型	2127	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东市荣华射线仪器仪表有限公司		

4 / 7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[06037]

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	2024-10-23	新增6台X射线装置, 需重新申领辐射安全许可证。	鲁环辐证[06037]
2	变更	2023-09-22	法人变更	鲁环辐证[06037]
3	变更	2021-11-08	变更, 批准时间: 2021-11-08	鲁环辐证[06037]
4	重新申请	2020-06-11	重新申请, 批准时间: 2020-06-11	鲁环辐证[06037]
5	申请	2015-06-17	申请, 批准时间: 2015-06-17	鲁环辐证[06037]
6	申请	2007-10-22	申请, 批准时间: 2007-10-22	鲁环辐证[06037]

6 / 7

附件四：设备使用转移说明

X 射线探伤机使用转移说明

烟台杰瑞石油装备技术有限公司：

为业务需要，保证产品质量，现申请将原烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司（辐射安全许可证号：鲁环辐证[06169]）使用的 6 台 X 射线探伤机变更使用单位为烟台杰瑞石油装备技术有限公司（辐射安全许可证编号鲁环辐证[06037]），使用地址为山东省烟台市莱山区东院路 265 号杰瑞集团高端装备产业园区 301 车间内北侧偏西位置，具体设备如下：

1 台 XXGHZ-3505 周向型 X 射线探伤机、1 台 XXG-3505 定向型 X 射线探伤机、1 台 XXG-2505 定向型 X 射线探伤机、1 台 XXG-3005 定向型 X 射线机、1 台 XXG-2005 定向型 X 射线探伤机、1 台 XXGH-2505 定向型 X 射线探伤机。

请知悉。

烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司（公章）



烟台杰瑞石油装备技术有限公司（公章）



附件五：竣工环境保护验收检测报告



221512052438



检 测 报 告

丹波尔辐检[2024]第 578 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：烟台杰瑞石油装备技术有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司



报告日期：2024 年 12 月 11 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	烟台杰瑞石油装备技术有限公司 李经理 15105458225		
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	2024 年 12 月 3 日	检测日期	2024 年 12 月 5 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； 探测器测量范围：1nGy/h~100 μGy/h； 系统主机能量范围：36keV~1.3MeV； 探测器能量范围：30keV~4.4MeV； 相对固有误差：-11.9%(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：Y16-20232972； 检定有效期至：2024 年 12 月 19 日； 校准因子：1.14。		
环境条件	天气：晴	温度：3.1℃	相对湿度：65.2%RH
解释与说明	烟台杰瑞石油装备技术有限公司杰瑞集团高端装备产业园区建设一处 X 射线工作场所，使用 6 台 X 射线探伤机，其使用过程中产生的 X 射线会对周围环境产生辐射影响，现依据相关标准在探伤室周围及保护目标处进行布点检测。 下表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h，宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8。 检测结果见第 2~5 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)

序号	点位描述	检测结果	
		剂量率	标准偏差
A1-2	探伤室北墙外 30cm 处	75.9	1.4
A2	探伤室东墙外 30cm 处	81.0	1.2
A3	探伤室室顶外 30cm 处	89.7	1.1
A4	西侧排风口外 30cm 处	92.1	1.2
A5	东侧排风口外 30cm 处	92.5	0.8
A6	操作室操作台	74.4	1.0
A7	迷道外墙外 30cm 处	70.4	0.8
A8	探伤室西墙外 30cm 处	83.6	1.1
A9	探伤室南墙外 30cm 处	69.8	0.9
A10-5	小防护门中间位置外 30cm 处	51.9	1.2
A11-5	西大防护门中间位置外 30cm 处	54.2	1.3
A12-5	东大防护门中间位置外 30cm 处	52.9	1.1
A13	穿线孔外 30cm 处	61.2	1.0
A14	评片室	59.1	1.1
A15	暗室	58.7	0.8
A16	办公室	69.6	1.0
A17	探伤室东南侧办公楼西墙外 1m 处	52.8	1.2
范 围		51.9~92.5	

检测报告

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

序号	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	
A1-1	探伤室北墙偏西侧外 30cm 处	90.7	1.2	机位 1
A1-2	探伤室北墙外 30cm 处	91.4	1.6	机位 2
A1-3	探伤室北墙偏东侧外 30cm 处	90.9	1.7	机位 3
A2	探伤室东墙外 30cm 处	102.8	1.0	
A3	探伤室室顶外上方 30cm 处	2.20 μ Gy/h	0.07	机位 5
A4	探伤室西侧通风口外 30cm 处	18.3 μ Gy/h	0.6	机位 4
A5	探伤室东侧通风口外 30cm 处	17.2 μ Gy/h	0.6	机位 6
A6	操作室操作台	89.7	1.0	机位 5
A7	迷道外墙 30cm 处	82.4	1.0	
A8	探伤室西墙外 30cm 处	104.7	1.1	机位 1
A9	探伤室南墙外 30cm 处	98.3	1.1	机位 6
A10-1	小防护门左侧门缝外 30cm 处	77.3	1.3	机位 5
A10-2	小防护门右侧门缝外 30cm 处	332.8	1.1	
A10-3	小防护门上侧门缝外 30cm 处	57.1	1.1	
A10-4	小防护门下侧门缝外 30cm 处	58.6	1.5	
A10-5	小防护门中间外 30cm 处	60.6	1.0	
A10-6	小防护门中间偏左外 30cm 处	60.9	1.0	
A10-7	小防护门中间偏右外 30cm 处	61.8	1.4	

检测 报 告

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

序号	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	
A11-1	西侧大防护门左侧门缝外 30cm 处	1.25 μ Gy/h	0.05	机位 4
A11-2	西侧大防护门右侧门缝外 30cm 处	566.8	1.1	
A11-3	西侧大防护门上侧门缝外 30cm 处	104.6	1.2	
A11-4	西侧大防护门下侧门缝外 30cm 处	84.3	1.2	
A11-5	西侧大防护门中间外 30cm 处	103.4	0.8	
A11-6	西侧大防护门中间偏左外 30cm 处	104.8	0.8	
A11-7	西侧大防护门中间偏右外 30cm 处	104.3	1.2	
A12-1	东侧大防护门左侧门缝外 30cm 处	337.6	1.0	机位 6
A12-2	东侧大防护门右侧门缝外 30cm 处	1.21 μ Gy/h	0.03	
A12-3	东侧大防护门上侧门缝外 30cm 处	105.8	1.0	
A12-4	东侧大防护门下侧门缝外 30cm 处	104.8	1.1	
A12-5	东侧大防护门中间外 30cm 处	98.6	0.8	
A12-6	东侧大防护门中间偏左外 30cm 处	97.1	1.2	
A12-7	东侧大防护门中间偏右外 30cm 处	98.7	0.7	

检测 报 告

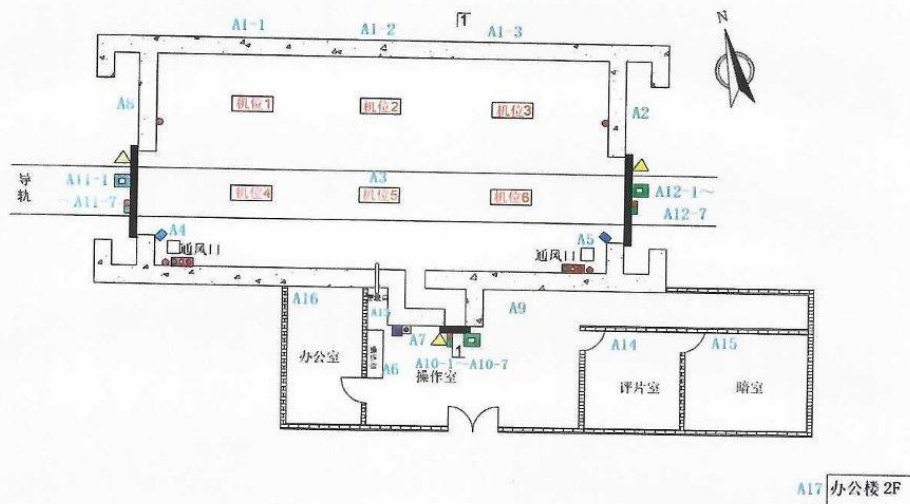
续表 2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	
A13	穿线孔外 30cm 处	75.6	1.1	机位 5
A14	评片室	67.5	1.5	机位 6
A15	暗室	65.2	1.1	
A16	办公室	98.7	1.0	机位 4
A17	探伤室东南侧办公楼西墙外 1m 处	65.2	0.7	机位 6
范 围		57.1nGy/h~18.3μGy/h		

注：1. 检测 A3~A6、A9~A17 点位时，使用 XXGHZ-3505 型 X 射线探伤机照射，电压为 320kV，电流为 5mA；
2. 检测 A1-1~A2、A8 点位时，使用 XXG-3505 型 X 射线探伤机定向向北照射，电压为 320kV，电流为 5mA；
3. 检测探伤室室外 30cm 处时，探伤机距地面高度为 1.5m；
4. 检测时，机位 1 距北墙约 5m、距西墙约 3m；机位 2 距北墙约 5m、距西墙约 8m；机位 3 距北墙约 5m、距东墙约 3m；机位 4 位于轨道中间，距南墙约 3m、距西侧大防护门约 4m；机位 4 位于轨道中间，距南墙约 3m、距西侧大防护门约 9m，机位 3 位于轨道中间，距南墙约 3m、距东侧大防护门约 4m；
5. 检测时，点位 A2、A8、A11-1~A11-7、A12-1~A12-7 放置工件，检测其他点位时不放置工件。

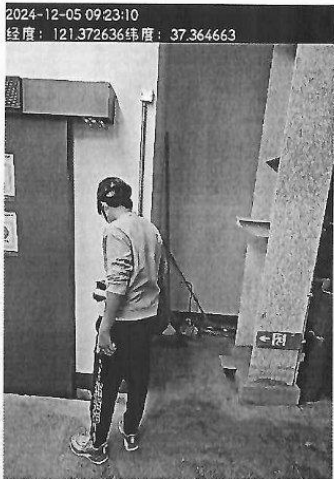
检测 报 告

附图 1：检测布点示意图



检 测 报 告

附图 2：现场检测照片

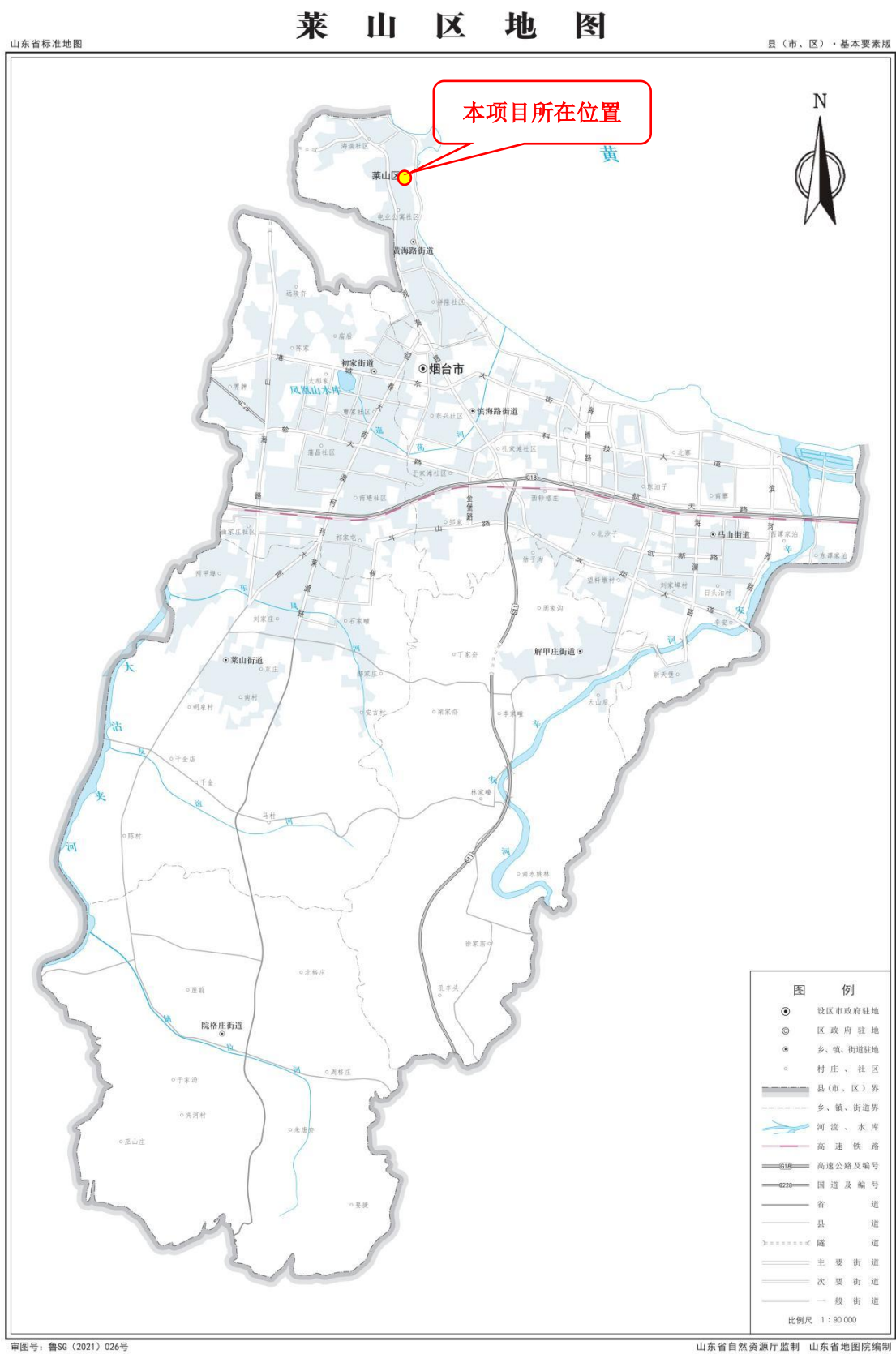


以 下 空 白



检测人员 何雪 核验人员 李超 批准人 刘冬强
编制日期 2024.12.11 核验日期 2024.12.11 批准日期 2024.12.11

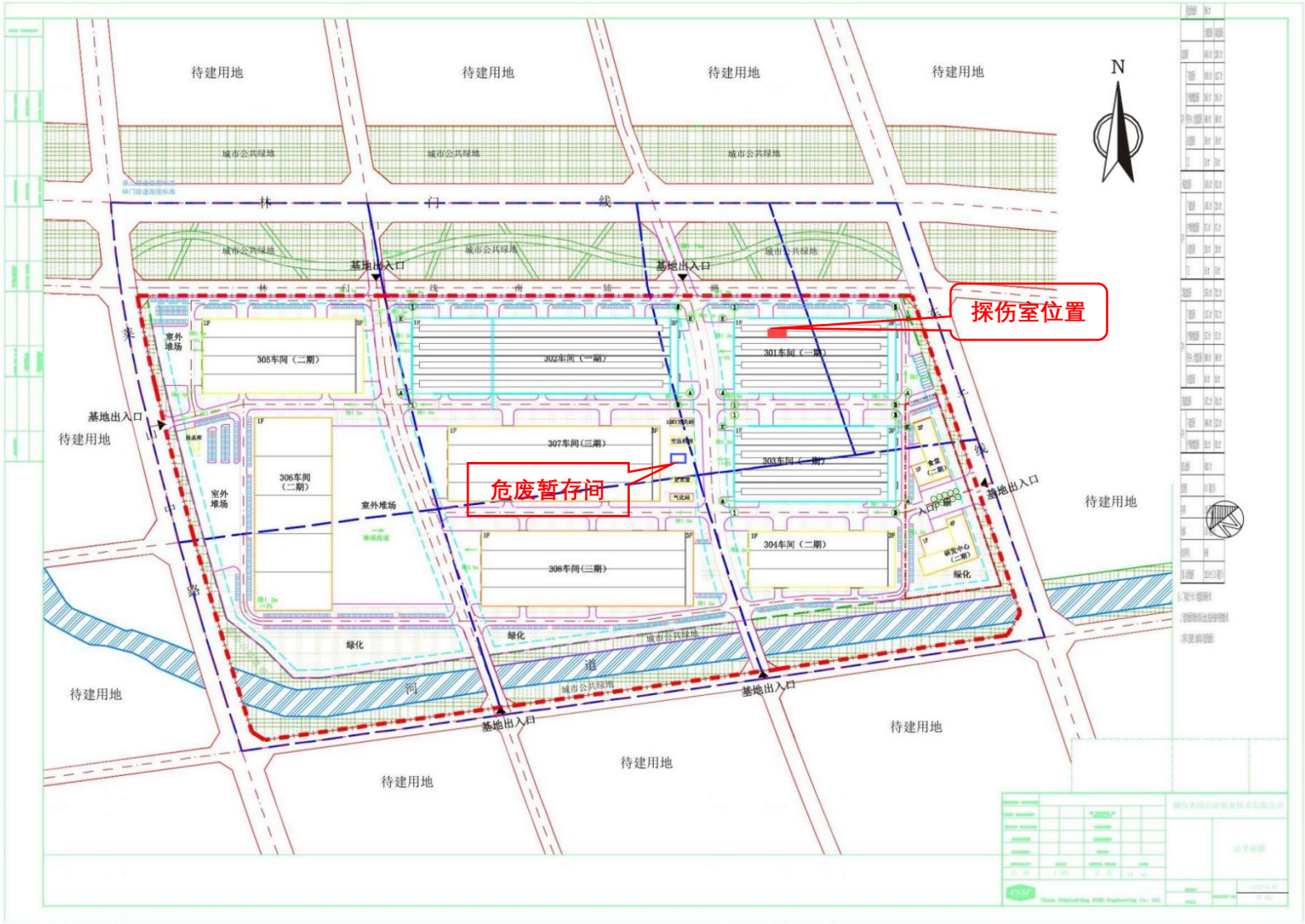
附图一：公司地理位置示意图



附图二：公司周边关系影像图



附图三：杰瑞集团高端装备产业园区平面布置图



附图四：本项目所在 301 车间平面布置图

