

X 射线探伤机移动探伤应用项目 竣工环境保护验收监测报告表（一期）

建设单位/编制单位：山东宇明月石油工程有限公司

二〇二五年五月

建设单位/编制单位法人代表：(签字)

项 目 负 责 人：(签字)

填 表 人：(签字)

建设单位： 山东宇明月石油工程有限公司

电 话： 13605466888

传 真： ——

邮 编： 257300

地 址： 山东省东营市广饶县稻庄镇西大村

目 录

表 1 项目基本信息 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决定 22

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 33

表 8 验收监测结论 37

附 件

- 附件 1 本次验收项目环评批复
- 附件 2 辐射安全许可证
- 附件 3 竣工环境保护验收监测报告

附 图

- 附图 1 地理位置示意图
- 附图 2 本期周边环境关系影像图
- 附图 3 本期总平面布置示意图
- 附图 4：本期验收环评总平面布置示意图

表 1 项目基本情况

建设项目名称		X 射线探伤机移动探伤应用项目（一期）				
建设单位名称		山东宇明月石油工程有限公司				
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点		本期验收设备室建设于山东省东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层东侧				
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		2024 年 4 月 30 日	开工建设时间		2024 年 7 月 20 日	
取得辐射安全许可证时间		2025 年 1 月 22 日	项目投入运行时间		2025 年 3 月 21 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 3 月 21 日	验收现场监测时间		2025 年 3 月 26 日	
环评报告表审批部门		东营市生态环境局	环评报告表编制单位		山东益景检测技术有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		济南海鸿环保科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		济南海鸿环保科技有限公司	
投资总概算（万元）	20	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）			5	比例 25%
本期实际总概算（万元）	18	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）			5	比例 28%
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. 《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. 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； 8. 《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； 9. 《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 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. 《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. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 4. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 5. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； 6. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； 7. 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）； 8. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定 1. 《山东宇明月石油工程有限公司 X 射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》，山东益景检测技术有限公司，2024 年 3 月； 2. 《山东宇明月石油工程有限公司 X 射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》审批意见，东营市生态环境局，东环广分辐表审[2024]03 号，2024 年 4 月 30 日。
--	--

	四、其他相关文件 1. 公司辐射安全许可证； 2. 公司辐射安全管理规章制度等支持性资料。												
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） ①剂量限值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 B1.1.1.1 款要求： 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。 根据 B1.2.1 款要求： 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。 工作人员的照射和公众照射的有效剂量限值见表 1-1。 表 1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值 <table><tr><th colspan="2">职 业 工 作 人 员</th><th colspan="2">公 众</th></tr><tr><th>身体器官</th><th>年有效剂量 或年当量剂量</th><th>身体器官</th><th>年有效剂量 或年当量剂量</th></tr><tr><td>全身均匀照射</td><td>≤20mSv</td><td>全身均匀照射</td><td>≤1mSv</td></tr></table> 注：表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。 ②年管理剂量约束值 根据环评报告及审批文件，本期验收的验收标准为工作人员年管理剂量约束值不超过 5mSv；公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv。 二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中第 5.1 款及第 7.2 款规定：	职 业 工 作 人 员		公 众		身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	全身均匀照射	≤20mSv	全身均匀照射	≤1mSv
职 业 工 作 人 员		公 众											
身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	身体器官	年有效剂量 或年当量剂量										
全身均匀照射	≤20mSv	全身均匀照射	≤1mSv										

①X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合下表要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T26837 的要求。

表 1-2 X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

②一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。

对于 X 射线探伤，如果每周实际开机时间高于 7h，控制区边界周围剂量当量率应按下式计算：

$$H=100/\tau$$

式中：H：控制区边界周围剂量当量率，单位μSv/h；
100：5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即 100 μ Sv/周；
τ：每周实际开机时间，单位为 h/周。

本期 X 移动探伤周工作负荷较为平均，预计最大为 6h，不高于 7h，因此，控制区边界剂量率限值取 15μSv/h。

③控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

④应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

根据《山东宇明月石油工程有限公司 X 射线探伤机移动探伤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/a 作为职业工作人员的管理剂量约束值，以 0.1mSv/a 作为公众成员的管理剂量约束值；以 2.5μSv/h、15μSv/h 分别作为移动探伤现场监督区外边界和控制区边界剂量率控制目标。

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), 东营市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 1-3。

表 1-3 东营市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

监测内容	范围	平均值	标准差
原 野	4.21~6.75	5.45	0.62
道 路	2.10~6.85	4.43	1.24
室 内	8.81~12.89	10.66	0.91

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

山东宇明月石油工程有限公司成立于2014年06月，注册地位于山东省东营市东营区淄博路278号，注册资本三千万元。公司主要为石油地面及井下工程服务，提供先进激光熔覆耐腐蚀、耐磨损技术；拥有发明专利6项，实用新型专利11项，已通过ISO9001质量体系等相关认证，并获得AAA资信证书。经营范围包括一般项目：石油天然气技术服务；石油钻采专用设备销售；石油钻采专用设备制造；机械设备销售；机械零件、零部件加工；工程管理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；机械零件、零部件销售；特种设备销售；仪器仪表销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；新型催化材料及助剂销售；橡胶制品销售；建筑材料销售；五金产品批发；办公设备销售；环保咨询服务。（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；建设工程施工。

本期验收相关场所于2024年7月建设完成，公司已于2025年1月22日取得辐射安全许可证，证书编号鲁环辐证[05868]，许可种类和范围为使用Ⅱ类射线装置，有效期至2030年1月21日。本次验收的X射线探伤机已进行辐射安全许可证许可登记。

2.1.2 建设内容和规模

2024年3月，公司委托山东益景检测技术有限公司编制了《山东宇明月石油工程有限公司X射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》；2024年4月30日，公司取得东营市生态环境局环评批复（东环广分辐表审[2024]03号）；2024年7月公司进行设备室、洗片室、档案室（评片室）、危废暂存间建设；2024年7月建设完成，2025年1月22日取得辐射安全许可证。

本期验收设备室位于山东省东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层，为开展X射线无损检测业务，建设有X射线探伤机设备室、洗片室、评片室及危废暂存间等；并购置1台XXG-2505型定向X射线探伤机，用于移动（现场）无损检测，许可种类与范围属使用Ⅱ类射线装置。

本期验收进行分期验收，本次验收规模详见表2-1。

表 2-1 本次验收所涉及的 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-2505	1台	大冶市美炫无损探伤科技有限公司	II类	250kV	5mA	定向

环评规模为拟购置2台X射线探伤机（XXG-2505型定向X射线探伤机和XXG-2505P型周向X射线探伤机），由于公司业务需求较少，本次验收为分期验收，本期仅验收1台XXG-2505型定向X射线探伤机。

2.1.3 项目总平面图布置、建设地点和周围环境敏感目标

本期验收位于山东省东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层，建设有X射线探伤机设备室、洗片室、评片室及危废暂存间等，X射线探伤机设备室仅用于贮存探伤机，不在贮存场所及办公场所进行开机训机与维护工作。

本期验收为使用射线装置在非固定现场进行探伤，无实体屏蔽，环境保护目标为进行现场探伤时在周围进行操作和警戒的辐射工作人员、现场探伤场所监督区以外可能停留的公众，与环评一致。

本期验收X射线探伤机设备室、洗片室、评片室及危废暂存间四周环境见表2-2，X射线探伤机设备室、洗片室、评片室及危废暂存间周围现场情况图2-1。本期验收所在地理位置见附图1，周边影像关系图见附图2，本期验收总平面布置图见附图3。

表 2-2 本期验收 X 射线探伤机设备室、暗室、评片室及危废暂存间周围环境一览表

名称	方向	场 所 名 称
X射线探伤机设备室	南侧	山东宇明月石油工程有限公司楼外道路
	西侧	闲置办公室
	北侧	走廊
	东侧	办公室
洗片室	南侧	走廊
	西侧	闲置办公室
	北侧	山东宇明月石油工程有限公司楼外道路
	东侧	档案室（兼评片室）
档案室（兼评片室）	南侧	危废暂存间

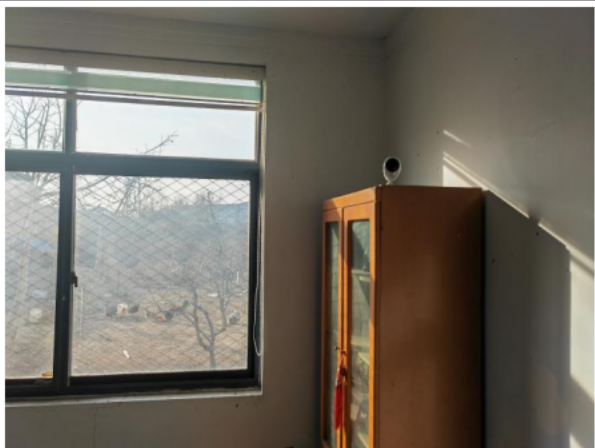
	西侧	洗片室
	北侧	山东宇明月石油工程有限公司楼外道路
	东侧	山东宇明月石油工程有限公司楼外道路
危废暂存间	南侧	办公室
	西侧	走廊
	北侧	档案室（兼评片室）
	东侧	山东宇明月石油工程有限公司楼外道路
		
X射线探伤机设备室		X射线探伤机储存保险柜
		
档案室（兼评片室）		洗片室



危废暂存间



废胶片箱、废液桶



设备室内监控



辐射巡检仪



个人剂量报警仪



铅防护服



图 2-1 本期验收现状照片

2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

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

表 2-3 本期验收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
设备室	1 间			1 间			与环评一致
探伤机数量	2 台			1 台			分期验收， 本期验收 1 台
探伤机主要参数及型号	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	分期验收， 本期验收仅验收1台 XXG-2505型 X射线探伤机
	XXG-2505	250	5	XXG-2505	250	5	
	XXG-2505P	250	5				

表 2-4 本期验收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
山东宇明月石油工程有限公司拟购置 2 台 X 射线探伤机（XXG-2505、XXG-2505P 型）开展移动探伤，租赁东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧办公室。设置设备室、档案室（兼评片室）、洗片室及危废暂存间等功能用房。核技术利用活动类型与范围为使用 II 类射线装置。项目总投资 20 万元，其中环保投资 5 万元。	山东宇明月石油工程有限公司位于东营市东营区淄博路 278 号，本期验收位于东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层，建设有 X 射线探伤机设备室、洗片室、档案室（兼评片室）及危废暂存间等场所。设备室位于一层东南角办公室的西侧，危废暂存间位于办公室北侧，档案室（兼评片室）位于危废暂存间北侧，洗片室位于档案室（兼评片室）西侧。本期验收 X 射线探伤机设备室仅用于设备存放，不进行开机训机、探伤作业。公司购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机，用于移动（现场）无损检测。X 射线探伤机最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。	公司目前购买 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，本期验收 XXG-2505 型 X 射线探伤机，设备室等布置有所调整

2.2 项目变动情况

本期验收建设性质未发生变化，活动种类和活动范围 of 使用 II 类射线装置，与环评及其批复一致。

本期验收建设地点发生变化：原计划将设备库设置于一层东侧中间房间，实际将设备库设置于一层东南角办公室，危废间改为设置于一层东侧中间房间，档案室（兼评片室）位于危废暂存间北侧，洗片室位于档案室（兼评片室）西侧。

本期验收设备室等布置有所调整，对辐射安全与防护无影响。

2.3 源项情况

本期验收于空旷的施工现场或野外使用 X 射线探伤机，本期验收 X 射线探伤机主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 本期验收 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	XXG-2505	1 台	大冶市美炫无损探伤	II	250kV	5mA	40° +5°	定

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。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。

本期验收 X 射线探伤机见图 2-2。



图 2-2 本期 X 射线探伤机

2. 工作原理

(1) X 射线产生原理

X 射线的产生是利用 X 射线管中高速电子去撞击阳极靶，从而产生 X 射线。X 射线管是用来产生 X 射线的一种真空二极管。其阴极(灯丝)用来产生热电子。在阳极与阴极间加高电压，电子由于阳极高电位的吸引，即以高速向阳极靶撞击。X 射线管两极的高电压是由高压发生器(主要由高压变压器等组成)供给的。X 射线管示意图见图 2-3。

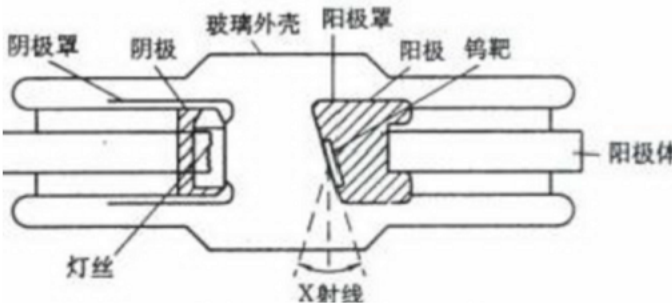


图 2-3 X 射线管示意图

(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) 现场探伤工作之前，工作人员对工作环境进行评估，与委托单位协商适当的地点和探伤时间；

(2) 发布 X 射线探伤通知，告知探伤时间、范围；

(3) 探伤工作人员领用 X 射线探伤机，在预定时间到达探伤现场并对探伤现场清场、设立警戒区及警示标志，初步划定控制区和监督区边界；

(4) 确认场内无其他人员且各种辐射安全措施到位后，连接好 X 射线探伤机控制部件；

(5) 探伤工作人员远距离操作探伤机进行试曝光，探伤工作人员携带辐射巡检仪对控制区、监督区边界进行修订，重新确定控制区、监督区边界并重新设立警戒区及警示标志；

(6) 在被探伤物件的焊缝处贴上胶片，再次确定场内无相关人员后，操作人员在操作位确认开机条件、设定开机时间，开机曝光，操作人员远离；

(7) 达到预定照射时间曝光结束后，辐射工作人员使用辐射巡检仪进行检测，确认 X 射线探伤机已关机。探伤工作人员进入控制区，收回胶片、X 射线探伤机，探伤工作人员解除警戒并离场。

(8) 现场探伤操作人员携带探伤装置离开现场，并将探伤装置归还至仪器仓库；

(9) 工作人员在办公场所暗室及评片室内进行底片冲洗及评定，判断工件焊接质量、缺陷等。

移动式 X 射线探伤主要工作流程见图 2-4。

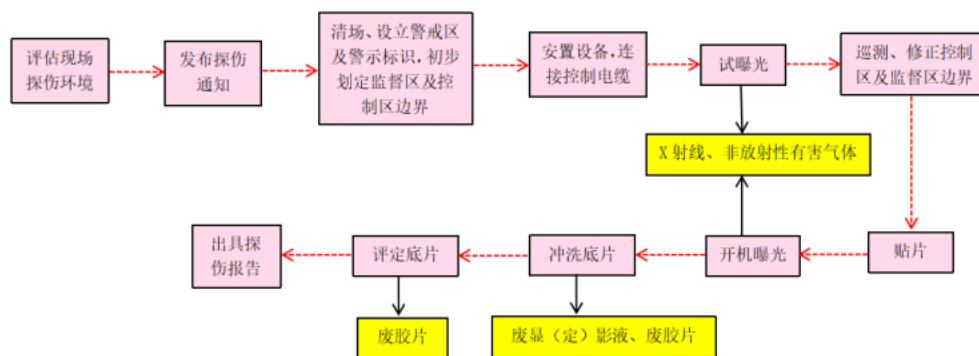


图 2-4 移动式 X 射线探伤工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据建设单位提供的资料，本期 X 射线探伤机年最大拍片数约为 2400 张，拍摄单张胶片出束时间为 0.6~4min，故本期年累计拍片出束时间最大为 $2400 \times 4 = 9600\text{min} = 160\text{h}$ ；本期 1 台设备年最大训机次数为 12 次，每次出束约 5min，故本期年训机最大出束时间为 $12 \times 2 \times 5 = 120\text{min} = 2\text{h}$ 。综上，本期探伤机年累计照射时间最长为 162h，年工作 50 周，则本期探伤机周开机时间为 $162 \div 50 = 3.24\text{h}$ ，该值小于 7h，因此，X 移动探伤控制区边界周围剂量当量率取 $15 \mu\text{Sv/h}$ 。本期有 3 名辐射工作人员，其中 1 名兼任辐射安全管理，3 名辐射工作人员轮流负责操作探伤机、控制区和监督区现场划分等工作。

2.3.3 污染源分析及评价因子

1. X 射线

X 射线机开机后产生 X 射线，分为有用束、泄漏辐射和散射辐射，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

X 射线探伤机产生的 X 射线会使空气电离，空气电离产生臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x)，在 NO_x 中以 NO_2 为主，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本期中，臭氧和氮氧化物的产生量均较小。本期属室外现场探伤，且现场探伤时控制区内无人员停留，不会对职业人员和公众造成危害。

3. 危险废物

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》（2021 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，结合本期目前工作负荷，每年拍片最多约 2400 张，每张片子平均约 10g，共计 24kg/a，即储存期满后预计每年废胶片产生量 24kg。根据公司提供资料，洗 1000 张片子约产生废显影液和废定影液各 10kg，则本期每年使用废显影液和废定影液共约 48kg。

综上分析，本期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

本期验收设备室位于山东省东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层东南侧，建设有 X 射线探伤机设备室、洗片室、档案室（兼评片室）及危废暂存间等，X 射线探伤机设备室位于一层东南角办公室的西侧，危废暂存间位于办公室北侧，档案室（兼评片室）位于危废暂存间北侧，洗片室位于档案室（兼评片室）西侧。设备室北墙设置一道防盗门，日常锁闭，由专人管理，便于工作人员领用和归还探伤机，布局合理。在设备室内西南角安装有 1 个监控探头，监控显示屏设置在设备室东侧的办公室内。

本期验收工作场所为需要使用探伤机进行现场无损检测的工地等场所，并对探伤现场进行分区管理；将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区，将控制区边界外、探伤作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准的要求进行管理。

本期验收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，环评报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-2。

表 3-1 本期验收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
设备室位置	东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层东侧	东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层东南侧
设备室内部尺寸	东西长 3m，南北宽 2.5m，高 2.8m	与环评一致
防盗门	拟设备室西墙现有门体加装防盗门、设置双人双锁并安排专人监管设备室。	设备室位于东南角办公室的西侧，北墙安装防盗门，设置双人双锁并安排专人监管设备室。
监控装置	拟在设备室外安装 1 个监控探头，探头朝向设备室门口，同时于 X 射线探伤机设备室内部安装 1 个监控探头，监控显示屏置于办公室，安排专职管理人员监管；同时监控与本项目辐射管理人员手机网络连通，可实现 24h 监控。	设备室内西南角安装 1 个监控探头，监控显示屏置于办公室内，安排安排专职管理人员监管；同时监控与本期验收辐射管理人员手机网络连通，可实现 24h 监控。
分区管理	进行 X 射线现场探伤时，将工作区划分为控制区和监督区，控制区外辐射水平不大于 $15\mu\text{Sv/h}$ ，监督区外辐射水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。操作位避开主射束方向。	与环评一致

人员培训	本项目拟配备辐射工作人员 2 名，公司拟安排辐射工作人员参加核技术利用辐射安全防护与考核，辐射工作人员持有相应考核合格成绩单后方可上岗。	本期 3 名辐射工作人员，其中 1 人专职负责辐射安全管理工作，2 名操作人员专职从事操作探伤机、控制区和监督区现场划分等工作。公司现有辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核。
仪器配备	公司拟配置个人剂量报警仪、辐射环境巡检仪、警戒绳、警戒灯、铅衣、铅眼镜、铅帽、铅手套、“禁止进入射线工作区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌等辐射防护用品。	公司现配备有 3 部 RG1100 型个人剂量报警仪、1 台 R-EGD 型辐射巡检仪、4000m 警戒绳、4 个警戒灯、1 套铅防护服、7 个“禁止进入射线工作区”警告牌、7 个“无关人员禁止入内”警告牌。

表 3-2 本期验收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、山东宇明月石油工程有限公司拟购置 2 台 X 射线探伤机（XXG-2505、XXG-2505P 型）开展移动探伤，租赁东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧办公室。设置设备室、档案室（兼评片室）、洗片室及危废暂存间等功能用房。核技术利用活动类型与范围为使用 II 类射线装置。项目总投资 20 万，其中环保投资 5 万元。		1、山东宇明月石油工程有限公司位于山东省东营市东营区淄博路 278 号，本期验收建设地点位于东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧办公室，租赁厂区西南侧房间作为设备室、暗室、危废暂存间、评片室，购置了 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机，用于移动（现场）无损检测。
（一） 落 实 辐 射 安 全 管 理 责 任 制	1、公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科及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。	1、公司签订了辐射工作安全责任书，明确了法定代表人为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立了辐射安全与环境保护管理组，指定 1 名专业技术人员负责辐射安全管理工作，明确了岗位职责。
	2、落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理制度。	2、公司制定有《X 射线机安全操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射监测方案》《射线装置使用登记及台账管理制度》《辐射工作人员培训制度》《设施维护与检查制度》，建立了辐射安全管理档案。
（二） 加 强 辐 射	1、制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。	1、公司制定有《辐射工作人员培训制度》，本期 3 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。

工 作 人 员 的 安 全 和 防 护 工 作	2、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次个人剂量检测，每年年度以电子版形式附加在年度评估报告中上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。安排专人负责个人剂量检测管理，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。	2、公司已按要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到了1人1档。公司现配备有3部RG1100型个人剂量报警仪、1台R-EGD型辐射巡检仪。探伤工作人员均已配备个人剂量计，公司已委托具有相应资质的单位每3个月进行1次个人剂量监测，并安排专人负责个人剂量监测管理，现个人剂量未到检测周期。
(三) 做 好 辐 射 工 作 场 所 的 安 全 和 防 护 工 作	1、切实加强X射线探伤机的安全管理工作，严格落实探伤机使用登记制度，建立使用台账；做好探伤机的安全保卫工作，防止丢失或被盗。	1、公司制定了《射线装置使用登记及台账管理制度》，建立了X射线探伤机使用台账；设备室外安装1个监控探头，探头朝向设备室门口，设备室内西南角安装1个监控探头，监控显示屏置于办公室内，安排安排专职管理人员监管；同时监控与本期验收辐射管理人员手机网络连通，可实现24h监控。
	2、现场探伤作业前，工作人员应预先制定防护措施和工作方案，对现场探伤周围环境进行全面评估，以保证安全操作。	2、公司工作人员在现场探伤前，将制定防护措施和工作方案，对现场探伤周围环境进行全面评估，保证安全操作。
	3、探伤作业时，应按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）相关规定划定控制区和监督区，并在相应的边界设置警示标识。	3、本期验收进行X射线现场探伤时，控制区边界剂量率限值取 $15\mu\text{Sv/h}$ ，监督区边界剂量率限值取 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。在控制区边界设置警戒绳并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”的警告牌；在监督区边界设置警戒绳并悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”的警告牌。
	4、现场探伤时，控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。控制区的边界尽可能设立实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等，防止无关人员误入探伤现场。	4、公司在控制区边界设置警戒绳并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”的警告牌；在监督区边界设置警戒绳并悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”的警告牌。在监督区边界设专人警戒，设置信号等，工作信号灯与X射线机联锁，并保证控制区边界能够清晰地看见信号灯。保证人员禁止进入控制区，防止无关人员进入监督区。开展现场探伤工作时至少配备两名辐射工作人员。

	5、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。	5、公司制定了《辐射监测方案》，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。
四) 制 定 环 境 风 险 事 故 应 急 预 案	配备必要的应急设备，定期进行演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公共、卫生等部门报告。	公司已按要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到了1人1档。公司现配备有3部RG1100型个人剂量报警仪、1台R-EGD型辐射巡检仪。公司将定期开展演练。公司未发生过辐射事故。
（五） 加 强 危 险 废 物 管 理	本项目产生的废显（定）影液和废胶片属于危险废物，应按照《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》等危废管理相关规定要求，对危险废物规范贮存、转移，实行联单和台账管理制度，并委托有资质的单位处置。	公司已于聊城市舒达再生资源回收有限公司签订《危险废物委托处置合同》。

表 3-3 防护用具一览表

序号	名称	型号	数量
1	辐射巡检仪	R-EGD	1
2	个人剂量报警仪	RG1100	3
3	个人剂量计	/	3
4	“禁止进入射线工作区”警告牌	/	7
5	“无关人员禁止入内”警告牌	/	7
6	警戒绳	米	4000
7	报警警示灯	/	4
8	铅防护服	套	1

3.2 三废处理设施落实情况

1. 移动(现场)无损检测工作多数在需要使用探伤机进行现场无损检测的工地等场所，X射线探伤机运行时产生的少量非放射性有害气体直接在探伤现场自然排放，同时探伤机运行时辐射工作人员位于控制区边界外，公众成员位于监督区边界外，距离探伤机有较远距离，对周围环境和人员影响较小。

2. 本期验收产生的废显(定)影液和废胶片,属于危险废物,危废编号为HW16 900-019-16。建设单位在济南市内及周边邻近区域开展探伤工作时,通常将片子带回本期验收暗室内进行洗片,拍片、洗片过程中产生的废显(定)影液收集于无反应防渗漏的容器内,暂存于危废暂存间中废液桶内,废胶片暂存于危废暂存间中废胶片箱内。危废暂存间位于租赁场所东侧,危废暂存间门上中间位置张贴有“危险废物贮存设施”标志,废胶片箱及废液桶上均张贴有危险废物标签。危废暂存间废液桶及废胶片桶下设置有防渗隔板。危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能,双人双锁管理,钥匙由专人保管。公司对危险废物实行台账管理,公司已与聊城市舒达再生资源回收有限公司签订《危险废物委托处置合同》,临时贮存可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

建设单位在距本期验收建设地点较远的区域开展探伤工作或长期在外进行探伤作业无法及时返回公司时,由探伤检测委托方提供暗室和危废暂存间,进行洗片并暂存危险废物。产生的废显影液和废胶片统一由有资质的单位进行运输及规范处置。探伤检测委托方无法提供洗片、评片和危险废物暂存等场所的,委托当地具备上述条件和能力的单位进行,确认可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求后,方可前往现场开展探伤工作。

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。

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,指定该机构专职和专人负责射线装置的安全和防护工作,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《辐射防护和安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《辐射工作人员岗位职责》《辐射监测方案》《射线装置使用登记及台账管理制度》《辐射工作人员培训制度》《设施维护检修制度》等规章制度,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》，将按计划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》，本期公司配备3名辐射工作人员，均已通过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》。配备了3部个人剂量报警仪、1台辐射巡检仪；为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

公司按规定每年开展自行检查及年度评估，每年对现有辐射项目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

公司配备有3部RG1100型个人剂量报警仪、1台R-EGD型辐射巡检仪，并按要求每年对设备检定/校准。

3.4 异地使用管理

①本期验收X射线探伤机在本省跨设区的市使用时，公司根据《山东省辐射污染防治条例》第二十三条，在转移活动实施前五日内报使用地设区的市人民政府生态环境主管部门备案，使用活动结束后五日内办理备案注销手续。

②本期验收X射线探伤机在跨省使用时，公司当地生态环境业行主管部门的规定和要求，办理相关异地使用手续。

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、项目概括

山东宇明月石油工程有限公司拟购置2台X射线探伤机（XXG-2505型、XXG-2505P型）开展现场探伤（移动探伤）。公司租赁东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧四间办公室（租赁时为四间、其中一间办公室隔为两个，总共5间）作为办公场所，将该房间作为本项目设备室、档案室（兼评片室）、洗片室、办公室及危废暂存间。本次评价涉及2台X射线探伤机，核技术利用类型为使用Ⅱ类射线装置。

2、实践正当性

公司使用X射线探伤机在施工现场或野外进行移动（现场）探伤，判断探件是否有缺陷，以及缺陷类型，为委托单位出具探伤报告，从而保证委托单位的施工质量或产品质量。本项目的开展有利于经济发展，且产生的辐射危害较小，符合实践正当性原则。

3、选址合理性

本项目设备室拟建于山东省东营市广饶县稻庄镇西大村北侧公司办公楼一层东侧，为东营市永达精密铸造有限公司的闲置办公楼，该办公楼用地类型属于工业用地（广国用[2006]第0134号），项目的建设符合用地规划。

X射线探伤机贮存状态不产生辐射影响，且贮存场所周围活动人员较少，在采取各项防盗管理措施的情况下，可满足贮存要求。此外，建设单位不在居住区、行政办公区、商业区等人员密集区域开展现场探伤工作，且计划安排在人员居留较少的时间段，正常情况下周边公众成员较少，在进行现场探伤过程中，拟采取必要的安全防护措施，如设置警戒绳、警示灯及电离辐射警告标志等，并安排辐射工作人员负责现场安全和警戒等工作，以减少对周围公众成员的辐射影响。

综上所述，本项目选址合理可行。

4、产业政策符合性

本项目为使用X射线探伤机进行现场（移动）探伤，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类，符合国家产业政策。

5、辐射现状

本项目设备室拟建位置及周围 γ 辐射空气吸收剂量率为（62.8~126.3）nGy/h，即（6.28~12.63） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于东营市环境天然辐射水平范围内[室内（8.81~12.89）

$\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ 、原野 $(4.21\sim 6.75) \times 10^{-8}\text{Gy/h}$ 、道路 $(2.10\sim 6.85 \times 10^{-8}\text{Gy/h})$]。

6、辐射安全与防护

本项目X射线探伤机设备室利用现有闲置办公室改建，用于贮存X射线探伤机。设备室四周墙体均为砖混结构，西墙设有平开门，室顶为18cm混凝土，地下为土层，西墙门体拟加装防盗门、设置双人双锁并安排专人负责监管。设备室外拟安装1个监控探头，探头朝向设备室门口，同时于X射线探伤机设备室内部安装1个监控探头，监控显示屏置于办公室内，安排专职管理人员监管。

探伤现场划分控制区和监督区，配置5名辐射工作人员（包括1名辐射安全管理人员），同一时间最多排出2组探伤人员开展工作。拟配备的防护用品和检测仪器有：2台X- γ 辐射检测仪、4部个人剂量报警仪、4000m警戒绳、8个警戒灯（工作信号灯）、8个工作状态指示灯、8个电离辐射警告标志、8个“禁止进入射线工作区”警告牌、8个“无关人员禁止入内”警告牌、4套铅防护衣、4副铅眼镜、4个铅帽。

7、环境影响分析结论

进行X射线现场探伤时，将工作区划分为控制区和监督区，控制区外辐射水平不大于 $15 \mu\text{Sv/h}$ ，监督区外辐射水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。操作位避开主射束方向。

在控制区边界和监督区边界剂量率控制目标分别为 $15 \mu\text{Sv/h}$ 和 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，无屏蔽条件下，250kV/5mA工况下，有用束方向控制区范围为575m，监督区范围为1409m；1.7mmPb屏蔽条件下，控制区范围为293m，监督区范围为718m。非有用束方向，控制区范围为84m，监督区范围为205m。

实际工作中，应根据本环评提出的控制区和监督区范围，初步划定控制区和监督区范围。在X射线探伤机处于照射状态下，用X- γ 辐射检测仪从探伤位置四周由远及近巡测辐射剂量率，对控制区和监督区进行核定和调整，到 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 为监督区边界，到 $15 \mu\text{Sv/h}$ 为控制区边界。探伤过程中，使用X- γ 辐射检测仪进行监督监测。

在2台X射线探伤机累计年曝光时间162h条件下，职业人员所受年有效剂量 1.22mSv/a 。该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a ，也低于本报告提出的 2.0mSv/a 的管理约束限值。实际工作中，辐射工作人员每人均应佩戴个人剂量计，每三个月检测一次，监督人员所受剂量，如个人剂量接近 1.25mSv/a ，则应限制其参加现场探伤的时间或改善防护条件。在日常管理中，对辐射作人员参与现场探伤的时间和次数进行记录。本项目在严格落实各项辐射安全管理、

防护措施的前提下，对辐射工作人员是安全的，现场探伤时公众成员年有效剂量为0.008mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的1mSv/a剂量限值，也不超过本报告提出的0.1mSv/a的年管理剂量约束值。本项目在严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，对公众成员是安全的。

8、辐射安全管理

公司拟成立辐射安全与环境保护管理机构，拟制定各项辐射安全管理规章制度以及《辐射事故应急预案》，制定后可满足辐射安全管理要求。在运行过程中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）。

9、人员培训

公司设置5名工作人员专职从事辐射工作，公司拟组织所有辐射工作人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的培训及考核，考核合格证后上岗。

10、危废处置

公司拟按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移管理办法》，废显（定）影液和废胶片分类收集，均暂存在危废暂存间，公司承诺将废胶片和废显（定）影液交由有相应危险废物处置资质的单位处理。

11、环境风险

本项目设施较为简单，环境风险因素单一，公司拟制定《辐射事故应急预案》，在根据本次评价整改要求进一步完善各项风险防范措施的前提下，环境风险是可控的。本项目公众成员年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的1mSv/a剂量限值，也不超过本报告提出的0.1mSv/a的管理剂量约束值。

总之，本项目在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成员是安全的，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、山东宇明月石油工程有限公司拟购置2台X射线探伤机（XXG-2505、XXG-2505P型）开展移动探伤，租赁东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧办公室。设置设备室、档案室（兼评片室）、洗片室及危废暂存间等功能用房。核技术利用活动类型与范围为使用Ⅱ类射线装置。项目总投资20万元，其中环保投资

5 万元。从环境保护的角度，我局同意项目按照《环境影响报告表》中提出的规模、地点和环境保护对策、措施等进行建设。

二、该项目在设计、建设和运营中，应严格落实《环境影响报告表》和本审批意见的要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作。

（一）落实辐射安全管理责任制

1、公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科及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，建立辐射安全管理制度。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护工作

1、制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2、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 次个人剂量检测，每年年度以电子版形式附加在年度评估报告中上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。安排专人负责个人剂量检测管理，发现个人剂量检测结果异常的，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. 切实加强 X 射线探伤机的安全管理工作，严格落实探伤机使用登记制度，建立使用台账；做好探伤机的安全保卫工作，防止丢失或被盗。

2. 现场探伤作业前，工作人员应预先制定防护措施和工作方案，对现场探伤周围环境进行全面评估，以保证安全操作。

3. 探伤作业时，应按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）相关规定划定控制区和监督区，并在相应的边界设置警示标识。

4. 现场探伤时，控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。控制区的边界尽可能设立实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等，防止无关人员误入探伤现场。

5. 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。

（四）制定环境风险事故应急预案

配备必要的应急设备，定期进行演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公共、卫生等部门报告。

（五）加强危险废物管理

本项目产生的废显（定）影液和废胶片属于危险废物，应按照《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》等危废管理相关规定要求，对危险废物规范贮存、转移，实行联单和台账管理制度，并委托有资质的单位处置。

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

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

5.6.2 监测设备的核查

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

5.7 监测数据的质量控制

5.7.1 数据记录

本期验收分析测量到结果计算的全过程，均按规定的格式和内容，清楚、详细、准确地

记录，未随意涂改。

5.7.2 数据校核

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

5.7.3 数据审核

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

5.7.4 数据保存

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

表 6 验收监测内容

为掌握本期验收现场探伤过程中 X 射线探伤机对周围辐射环境水平的影响及公司现场辐射安全管理情况，对 X 射线探伤机模拟探伤现场周围进行了现场检测。

1. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

2. 监测仪器

便携式 FH40G+FHZ672E-10 型 X- γ 剂量率仪。监测仪器主要技术参数见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	便携式 X- γ 剂量率仪
2	仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
3	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
4	探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
5	系统主机能量范围	36keV~1.3MeV
6	探测器能量范围	30keV~4.4MeV
7	能量范围	33keV~3MeV；相对固有误差-7.9%(相对于 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源)
8	检定单位	山东省计量科学研究院
9	检定证书编号	Y16-20247464
10	检定有效期至	2025 年 12 月 22 日

3. 监测方法

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》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等相关要求进行现场检测。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算平均值和标准偏差，经校准计算后作为最终的检测结果。

4. 监测布点

本次验收监测对模拟探伤现场周围环境进行了现场监测，非工作状态下于探伤机所在位置布设 1 个监测点位，即 A0，工作状态下于模拟探伤现场周围监督区边界、控制区边界及操作位处共布设 9 个点位，A1~A9。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

检测点位	检测点位描述	备注
------	--------	----

A0	探伤机所在位置	非工作状态
A1	开机状态下操作位处	工作状态
A2	东侧监督区边界	
A3	东侧控制区边界	
A4	南侧监督区边界	
A5	南侧控制区边界	
A6	西侧监督区边界	
A7	西侧控制区边界	
A8	北侧监督区边界	
A9	北侧控制区边界	

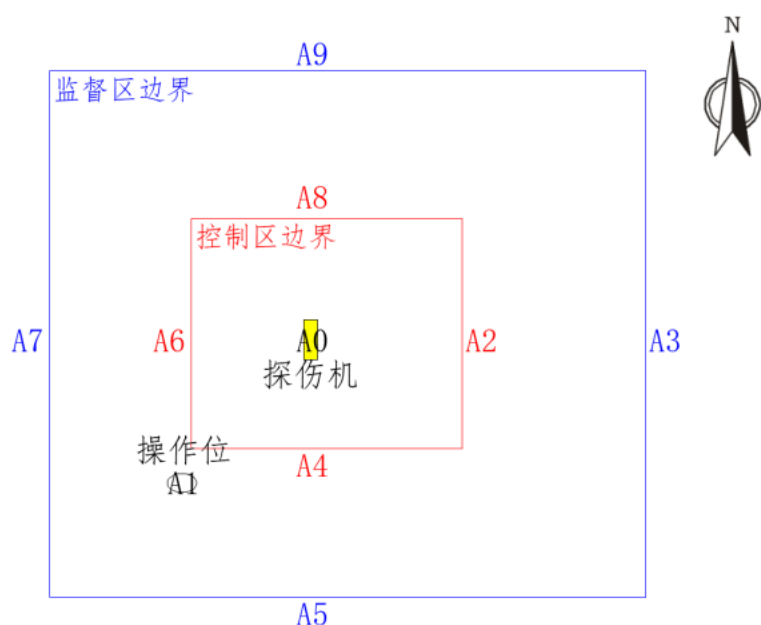


图 6-1 监测布点示意图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

公司购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机，管电压、管电流分别为 250kV、5mA。本期验收监测期间，各辐射安全与防护设施均正常，并能有效运行。本期验收 X 射线探伤机监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2025 年 3 月 26 日；监测条件：天气：晴，温度：19.2℃，相对湿度：39.6%。

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-2505	1 台	250	5	230	5

7.2 验收监测结果

本期验收 XXG-2505 型 X 射线探伤机模拟探伤现场周围 X-γ 辐射剂量率检测结果见表 7-2。

表 7-2 X 射线探伤机模拟探伤现场周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (μGy/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A0	探伤机所在位置	51.9nGy/h	0.6	关机状态
A1	开机状态下操作位处	4.42	0.1	位于 X 射线探伤机西南侧 25.9m
A2	东侧监督区边界	1.85	0.1	距 X 射线探伤机 50.0m
A3	东侧控制区边界	11.6	0.4	距 X 射线探伤机 22.6m
A4	南侧监督区边界	1.76	0.1	距 X 射线探伤机 38.4m
A5	南侧控制区边界	11.5	0.3	距 X 射线探伤机 16.2m
A6	西侧监督区边界	1.82	0.03	距 X 射线探伤机 38.9m
A7	西侧控制区边界	11.4	0.3	距 X 射线探伤机 17.8m
A8	北侧监督区边界	1.85	0.1	距 X 射线探伤机 40.1m
A9	北侧控制区边界	11.6	0.4	距 X 射线探伤机 18.0m
范 围		51.9nGy/h~11.6 μGy/h		/

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 13.4nGy/h；

2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8；

3. 检测时，探伤机射束方向定向朝东照射，主射束方向放置 20mm 钢板；

由表 7-2 可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤机所在位置处剂量率为 51.9nGy/h，处于东营市环境天然辐射水平范围内。控制区边界的 X-γ 辐射剂量率检测结果为 (11.4~

11.6) $\mu\text{Gy/h}$, 辐射权重因子取 1 (下同), 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中“将作业场所中周围剂量当量率大于 $15 \mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区”的要求; 监督区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为 $(1.76 \sim 1.85) \mu\text{Gy/h}$, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中“将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区”的要求。

7.3 现场安全防护措施的核实

1. 本次验收监测模拟探伤现场位于山东省东营市垦利区胜坨路与西四路交叉口正南华胜环保厂区内, 检测时遣散厂区内所有工作人员, 周围无敏感目标。
2. 现场配备有辐射巡检仪、个人剂量报警仪、个人剂量计; 铅防护服、警告标志、警示灯、警戒绳、警告牌等。
3. 现场探伤配备 2 名辐射工作人员, 分工操作, 1 名负责操作, 1 名负责现场安全和警戒、场所区域划分、场所辐射水平检测等工作。进行探伤作业前, 先清场, 保证控制区内不会同时进行其他工作, 然后检查辐射环境巡检仪, 确认仪器能够正常工作后按要求将工作场所划分控制区和监督区。划区的方式为使用辐射环境巡检仪, 采用由远及近方式检测出剂量率分别为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 、 $15 \mu\text{Sv/h}$ 的位置, 控制区边界外剂量率低于 $15 \mu\text{Sv/h}$, 监督区边界外剂量率低于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。在现场探伤期间, 辐射环境巡检仪一直处于开机状态, 防止射线曝光异常或不能正常终止。
4. 进行探伤作业期间, 工作人员佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪。公司配备有“禁止进入射线工作区”“无关人员禁止入内”警告牌, 分别设置在控制区和监督区边界, 探伤作业人员在控制区边界外操作, 控制区内不同时进行其他工作。在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警示标识和警告标语等, 并在监督区设置专人警戒巡逻, 在警戒巡逻过程中应时刻注意周围是否有无关人员靠近, 及时提醒无关人员远离。
5. 现场探伤作业时, 做好了探伤机的使用登记记录、出入库登记记录。



	控制区边界	监督区边界	
--	-------	-------	--

图 7-1 检测现场照片

7.4 职业人员与公众成员受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

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

式中：

H ——年有效剂量，Sv/a；

D_r ——X 剂量率，Sv/h；

t ——年受照时间，h；

T ——居留因子，无量纲。

2. 照射时间确定

根据建设单位提供的资料，本期验收仅开展 1 组无损检测工作，预计每年最多拍片 2400 张，拍摄单张胶片出束时间为 0.6~4min，故本期验收年累计拍片出束时间最大为 2400×4=9600min=160h；本期验收每台设备年最大训机次数为 12 次，每次出束约 5min，故本期验收年训机最大出束时间为 12×2×5=120min=2h。综上，本期验收探伤机年累计照射时间最长为 162h。

3. 职业工作人员受照剂量

因本期验收刚刚开展，辐射工作人员的个人剂量未到检测周期，本次验收采用理论计算方法估算辐射工作人员的受照剂量。

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控制区区域，最大 X-γ 辐射剂量率在控制区边界，为 11.6 μGy/h（辐射权重因子取 1，下同）。居留因子取 1。进行计算：

$$H=D_r \times t \times T=11.6 \times 162 \times 1 \approx 1.88\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，辐射工作人员最大年有效剂量约为 1.88mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

4. 公众成员受照剂量

监督区内不允许公众进入。当探伤机现场探伤时，监督区边界的 X-γ 辐射剂量率最大值为 1.85 μGy/h。公众成员在监督区边界停留时间约为 162h，公众居留因子取 1/8。进行计算：

$$H=D_r \times t \times T=1.85 \times 162/8 \approx 0.04\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为 0.04mSv/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，在正常情况下对公众是安全的。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，山东宇明月石油工程有限公司 X 射线探伤机移动探伤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

山东宇明月石油工程有限公司位于山东省东营市东营区淄博路 278 号，本期验收公司租赁东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧四间办公室作为办公场所，建设有 X 射线探伤机设备室、洗片室、档案室（兼评片室）及危废暂存间等，X 射线探伤机设备室位于一层东南角办公室的西侧，危废暂存间位于办公室北侧，档案室（兼评片室）位于危废暂存间北侧，洗片室位于档案室（兼评片室）西侧。公司购置并使用 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机，用于移动（现场）无损检测。

2024 年 3 月，公司委托山东益景检测技术有限公司编制了《山东宇明月石油工程有限公司 X 射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》；2024 年 4 月 30 日，东营市生态环境局以“东环广分辐表审[2024]03 号”文对该项目进行了审批。

公司于 2025 年 1 月 22 日取得辐射安全许可证，证书编号鲁环辐证[05868]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 1 月 21 日。本次验收的 X 射线探伤机已进行辐射安全许可证许可登记。

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，探伤机所在位置处剂量率为 51.9nGy/h，处于东营市环境天然辐射水平范围内。控制区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为（11.4~11.6）[即（13.68~13.92） μ Sv/h]，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“将作业场所中周围剂量当量率大于 15 μ Sv/h 的区域划为控制区”的要求；监督区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为（1.76~1.85） μ Gy/h[即（2.112~2.22） μ Sv/h]，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5 μ Sv/h 的范围划为监督区”的要求。

三、职业与公众受照剂量

根据估算结果，辐射工作人员最大年有效剂量约为 1.88mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

根据估算结果，公众成员最大年有效剂量约为 0.04mSv/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. 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，指定该机构专职和专人负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

2. 公司制定了《辐射防护和安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《辐射工作人员岗位职责》《辐射监测方案》《射线装置使用登记及台账管理制度》《辐射工作人员培训制度》《设施维护检修制度》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》，规定定期开展辐射事故应急演练。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。

五、辐射安全与防护设施措施

1. X 射线探伤机设备库位于租赁场所西南侧，四周墙体均为砖混结构，北墙设有防盗门，室顶为混凝土，地下为土层，设置双人双锁，日常锁闭。防盗门外中间位置张贴有电离辐射警告标志。设备室内西南角安装有 1 个高清视频监控。

2. 现场探伤时，公司在控制区边界设置警戒绳并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”的警告牌；在监督区边界设置警戒绳并悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”的警告牌。在监督区边界设专人警戒。保证人员禁止进入控制区，防止无关人员进入监督区。

3. 公司现配备有 3 部 RG1100 型个人剂量报警仪、1 台 R-EGD 型辐射巡检仪、4000m 警戒绳、4 个警戒灯、1 套铅防护服、7 个“禁止进入射线工作区”警告牌、7 个“无关人员禁止入内”警告牌，探伤工作人员均配备有个人剂量计。

4. 本期验收 X 射线探伤机在本省跨设区的市使用时，公司根据《山东省辐射污染防治条例》第二十三条，在转移活动实施前五日内报使用地设区的市人民政府生态环境主管部门备案，使用活动结束后五日内办理备案注销手续。如本期验收 X 射线探伤机涉及跨省使用，则应按照相应省份的环保管理规定办理相关手续。

5. 当 X 射线探伤机不再使用后，公司根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)实施退役程序，将 X 射线发生器处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

六、危险废物

本期验收产生的废显(定)影液和废胶片,属于危险废物,危废编号为HW16 900-019-16。建设单位在东营市市内及周边邻近区域开展探伤工作时,产生的废胶片和废显(定)影液暂存于本期验收危废暂存间中专用贮存容器内。危废暂存间位于设备室南侧,其外设有规范的警示标志,危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能。公司对危险废物实行联单管理和台账管理,公司已与聊城市舒达再生资源回收有限公司签订《危险废物委托处置合同》,临时贮存可满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

建设单位在距本期验收建设地点较远的区域开展探伤工作或长期在外进行探伤作业无法及时返回公司时,由探伤检测委托方提供暗室和危废暂存间。产生的废显影液和废胶片统一由有资质的单位进行运输及规范处置。探伤检测委托方无法提供洗片、评片和危险废物暂存等场所的,委托当地具备上述条件和能力的单位进行。

综上所述,山东宇明月石油工程有限公司X射线探伤机移动探伤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. 外地作业不能返回时,加强废显(定)影液等的安全管理;
2. 严格按照相关要求,加强探伤现场的辐射安全管理;
3. 加强现场作业中的划区监测工作,做好现场监测记录并存档;
4. 严格落实探伤机领用归还登记制度。
5. 按照有关规定和要求,按时组织辐射事故应急演练,有关材料等存档备查。依照有关规定,每年组织辐射安全年度评估,并上传管理系统。

附件一：本次验收项目环评批复

环评批复：

山东宇明月石油工程有限公司X射线移动探伤项目环境影响报告表

市生态环境部门审批意见

东环广分辐表审〔2024〕03号

经研究，对山东宇明月石油工程有限公司提报的《X射线探伤机移动探伤项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、山东宇明月石油工程有限公司拟购置2台X射线探伤机（XXG-2505、XXG-2505P型）开展移动探伤，租赁东营市广饶县稻庄镇西大村北侧东营市永达精密铸造有限公司闲置办公楼一层东侧办公室。设置设备库、档案室（兼评片室）、洗片室及危废暂存间等功能用房。核技术应用活动类型与范围使用Ⅱ类射线装置。项目总投资20万元，其中环保投资5万元。从环境保护的角度，我局同意项目按照《环境影响报告表》中提出的规模、地点和环境保护对策、措施等进行建设。

二、该项目在设计、建设和运营中，应严格落实《环境影响报告表》和本审批意见的要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作。

（一）落实辐射安全管理责任制。

1.公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科及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.制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2.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次个人剂量检测，每年年底以电子版形式附加在年度评估报告中上传至全国核技术应用辐射安全申报系统。安排专人负责个人剂量检测管理，发现个人剂量检测结果异常的，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.切实加强X射线探伤机的安全管理工作，严格落实探伤机使用登记制度，建立使用台账；做好探伤机的安全保卫工作，防止丢失或被盗。

2.现场探伤作业前，工作人员应预先制定防护措施和工作方案，对现场探伤周围环境进行全面评估，以保证安全操作。

3.探伤作业时，应按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）相关规定划定控制区和监督区，并在相应的边界设置警示标识。



4.现场探伤时,控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌。控制区的边界尽可能设定实体屏障,包括利用现有结构(如墙体)、临时屏障或临时拉起警戒线(绳)等,防止无关人员误入探伤现场。

5.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。

(四)制定环境风险事故应急预案。

配备必要的应急设备,定期进行演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安、卫生等部门报告。

(五)加强危险废物管理。

本项目产生的废显(定)影液和废胶片属于危险废物,应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)和《危险废物转移管理办法》等危废管理相关规定要求,对危险废物规范贮存、转移,实行联单和台账管理制度,并委托有资质的单位处置。

(六)开展动态监控。

高风险移动放射源须安装卫星定位装置,并与省核与辐射环境综合管理系统连接,实现实时定位,全程可控;新上放射源应用单位所有放射源暂存场所及固定放射源使用场所必须安装视频监控系统,并接入省放射源在线监控系统。

三、项目建设竣工后,须按规定的标准和程序办理竣工环境保护验收。经验收合格后,项目方可投入生产或者使用。

四、由东莞市生态环境局广饶县分局负责对该项目运行期间的环境保护执行情况进行监督检查。

五、若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动,须重新报批环境影响评价文件。



附件二：辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称： 山东宇明月石油工程有限公司

统一社会信用代码： 91370502310353696H

地 址： 山东省东营市东营区淄博路278号

法定代表人： 陈爱兰

证书编号： 鲁环辐证[05868]

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01月21日



发证机关： 东营市生态环境局



发证日期： 2025年01月22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



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[05868]

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	监督 部门
1	移动探伤 现场	工业用 X 射线探伤装 置	II类	使用	2							
						X射线探伤机	XXG- 2505x	/		管电压 250 kV 管电流 5 mA	大连市美炫 无损探伤科 技有限公司	



此页无内容

(四) 许可证条件

证书编号：鲁环辐证[05868]



5/7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[05868]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续的许可证号
1	申请	2025-01-22	申请, 批准时间: 2025-01-22	鲁环辐证[05868]



2/7



检测 报 告

丹波尔辐检[2025]第 143 号

项目名称：X 射线探伤机移动探伤应用项目

委托单位：山东宇明月石油工程有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2025 年 4 月 9 日



说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号 2 号楼 1-101

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检测报告

检测项目	X- γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	山东宇明月石油工程有限公司 刘总 13605466888		
检测类别	委托检测	检测地点	模拟探伤现场
委托日期	2025 年 3 月 23 日	检测日期	2025 年 3 月 26 日
检测依据	1. HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称: 便携式 X- γ 剂量率仪; 仪器型号: FH40G+FHZ672E-10; 内部编号: JC01-09-2013; 系统主机测量范围: 10nGy/h~1Gy/h; 天然本底扣除探测器测量范围: 1nGy/h~100 μ Gy/h; 能量范围: 33keV~3MeV; 相对固有误差: -7.9%(相对于 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源); 检定单位: 山东省计量科学研究院; 检定证书编号: Y16-20247464; 检定有效期至: 2025 年 12 月 22 日; 校准因子: 1.07。		
环境条件	天气: 晴 温度: 19.2 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: 39.6%RH		
解释与说明	山东宇明月石油机械有限公司购置并使用 X 射线探伤机用于移动 (现场) 无损检测, 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, 依据相关标准在模拟探伤现场进行布点检测。 检测结果见第 2 页; 检测布点示意图及现场检测照片见附图。		

检测报告

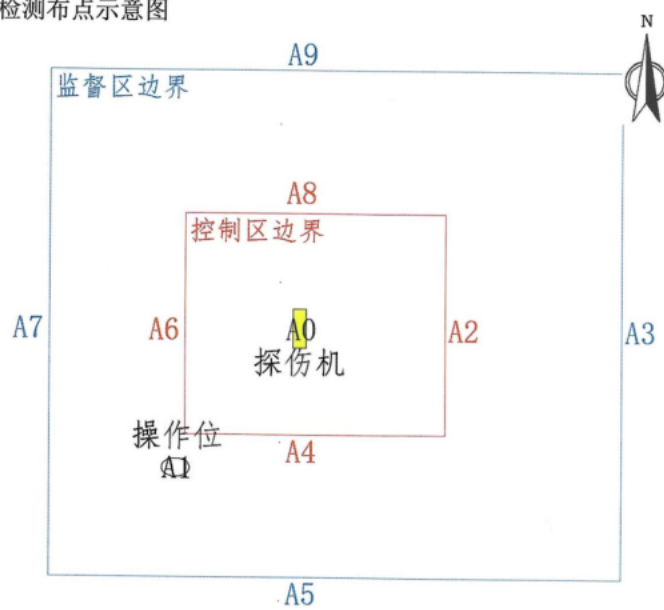
表1 X射线探伤机模拟探伤现场 X- γ 辐射剂量率检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)

点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
A0	探伤机所在位置	51.9nGy/h	0.6	关机状态
A1	开机状态下操作位处	4.42	0.1	位于X射线探伤机西南侧25.9m
A2	东侧监督区边界	1.85	0.1	距X射线探伤机50.0m
A3	东侧控制区边界	11.6	0.4	距X射线探伤机22.6m
A4	南侧监督区边界	1.76	0.1	距X射线探伤机38.4m
A5	南侧控制区边界	11.5	0.3	距X射线探伤机16.2m
A6	西侧监督区边界	1.82	0.03	距X射线探伤机38.9m
A7	西侧控制区边界	11.4	0.3	距X射线探伤机17.8m
A8	北侧监督区边界	1.85	0.1	距X射线探伤机40.1m
A9	北侧控制区边界	11.6	0.4	距X射线探伤机18.0m
范围		51.9nGy/h~11.6 $\mu\text{Gy/h}$		

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值13.4nGy/h；
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取1，平房取0.9，多层建筑物取0.8；
3. 开机时探伤机（XXG-2505，定向机）电压为230kV，电流为5mA；
4. 检测时，探伤机射束方向定向朝东照射，主射束方向放置20mm钢板；
5. 检测时，点位A2、A3位于一层建筑室内，点位A0、A4~A9位于室外，地面均为水泥。

检测 报 告

附图 1: 检测布点示意图



21

检测报告

附图 2: 现场检测照片



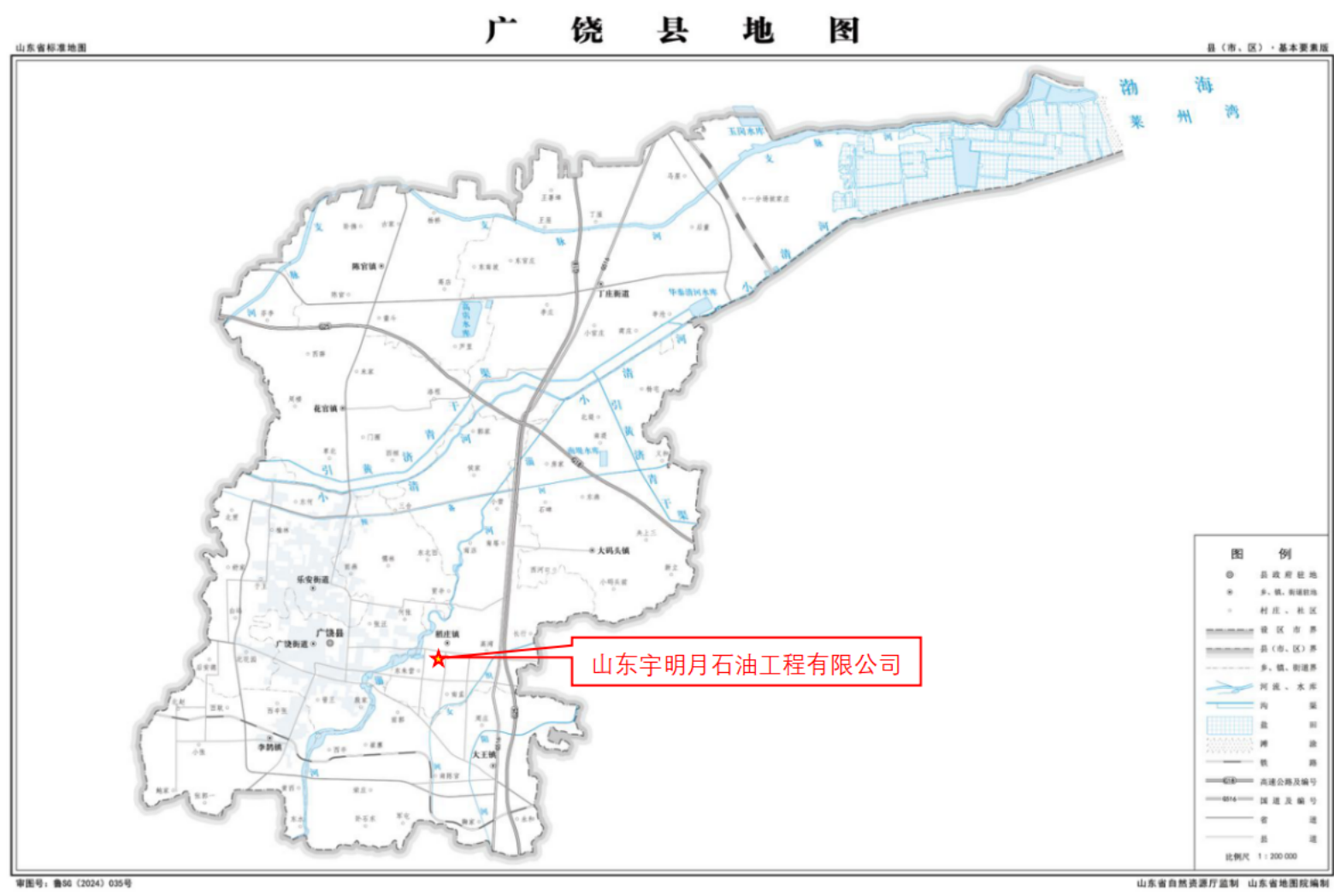
以 下 空 白



检测人员 耿立强 核验人员 李强 批准人 刘名强

编制日期 2025.4.9 核验日期 2025.4.9 批准日期 2025.4.9

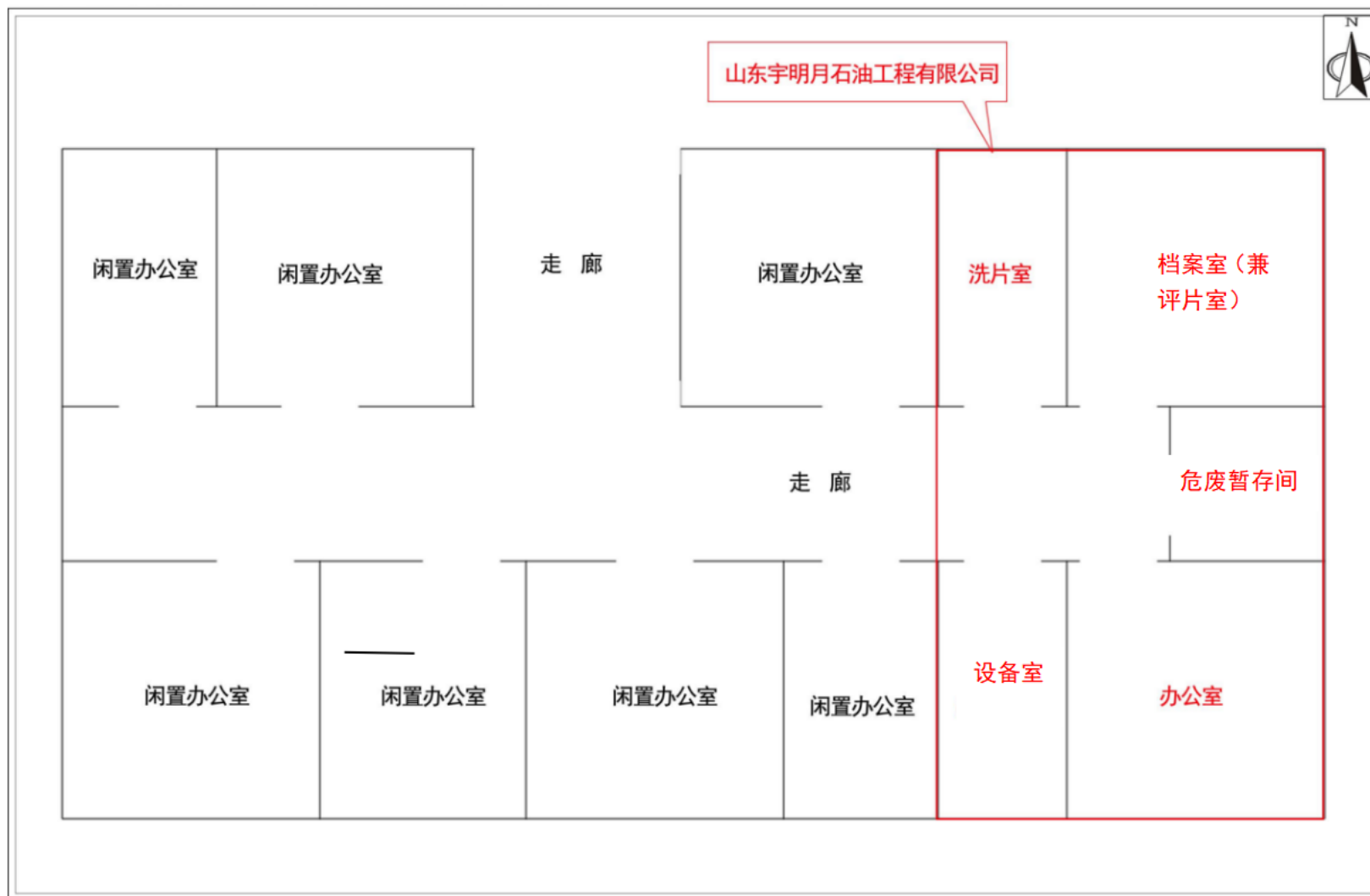
附图一：本期验收设备室所在位置示意图



附图二：设备室周边关系影像图



附图三：本期验收总平面布置示意图



附图四：本期验收环评总平面布置示意图

