

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

建设单位/编制单位：微山县新思维船舶科技有限公司

2025 年 1 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：微山县新思维船舶科技有限公司

电 话：18595222177

传 真：——

邮 编：277602

地 址：微山县韩庄镇北(航宇公司院内)

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	15
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批决定	21
表 5 验收监测质量保证及质量控制	26
表 6 验收监测内容	30
表 7 验收监测	33
表 8 验收监测结论	38

附 件

附件 1 本次验收项目环评批复.....	41
附件 2 辐射安全许可证.....	45
附件 3 竣工环境保护验收监测报告.....	54

附 图

附图 1 地理位置示意图	
附图 2 项目周边环境关系影像图	
附图 3 本项目生产办公楼一层平面布置图	
附图 4 本项目生产办公楼二层平面布置图	

表 1 项目基本情况

建设项目名称		X 射线探伤机移动探伤应用项目				
建设单位名称		微山县新思维船舶科技有限公司				
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点		微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼内，设备库、暗室、评片室位于生产办公楼二层，危废暂存间位于生产办公楼一层				
源 项		放射源		/		
		非密封放射性物质		/		
		射线装置		3 台 X 射线探伤机（Ⅱ类）		
建设项目环评批复时间		2024 年 9 月 9 日	开工建设时间		2024 年 9 月 20 日	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 12 月 3 日	项目投入运行时间		2024 年 12 月 23 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 12 月 23 日	验收现场监测时间		2024 年 12 月 26 日	
环评报告表审批部门		济宁市生态环境局	环评报告表编制单位		山东丹波尔环境科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		济南恒运金属材料设备有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		济南恒运金属材料设备有限公司	
投资总概算（万元）	25	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		6	比例	24%
实际总概算（万元）	25	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		6	比例	24%
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. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 3. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 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. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定 1. 《微山县新思维船舶科技有限公司 X 射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2024 年 8 月； 2. 《微山县新思维船舶科技有限公司 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，济宁市生态环境局，济环辐表审[2024]28 号，2024 年 9 月 9 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。 工作人员的职业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><td>身体器官</td><td>年有效剂量 或年当量剂量</td><td>身体器官</td><td>年有效剂量 或年当量剂量</td></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，本项目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 μSv/周；

τ：每周实际开机时间，单位为 h/周。

本项目 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《微山县新思维船舶科技有限公司 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 5.0mSv/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), 济宁市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 1-3。

表 1-3 济宁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	1.69~9.75	5.53	1.32
道 路	1.62~10.54	4.34	1.59
室 内	5.02~14.27	8.22	1.83

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

微山县新思维船舶科技有限公司成立于2008年11月，注册资本500万元，主要经营范围：无损射线检测、无损超声波检测、船舶设计咨询，船舶销售、甲板机械技术咨询、船舶舾装技术咨询。

公司现拥有固定资产1200万元，现有职工32人，其中大专及中级以上职称26人。该公司是微山湖地区唯一一家设有船舶无损探伤机构的公司，拥有一批先进的仪器设备，运用于内河船舶检验工作当中。

本项目相关场所于2024年12月建设完成，公司已于2024年12月03日取得辐射安全许可证，证书编号鲁环辐证[H0018]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至2029年12月02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

本项目建设位于山东省济宁市微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房屋，为开展X射线无损检测业务，建设有X射线探伤机设备库、暗室、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、1台XXG-2505X型定向X射线探伤机、1台XXG-1605型定向X射线探伤机，用于移动（现场）无损检测，X射线探伤机工作区域为空旷的施工现场或野外，许可种类与范围属使用 II 类射线装置。

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	黄石华博检测仪器有限公司	II 类	250kV	5mA	定向
X 射线探伤机	XXG-2505X	1 台	黄石华博检测仪器有限公司	II 类	250kV	5mA	定向
X 射线探伤机	XXG-1605	1 台	黄石华博检测仪器有限公司	II 类	160kV	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

本项目位于山东省济宁市微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房屋，建设有X射线探伤机设备库、暗室、评片室及危废暂存间等，X射线探伤机设备库仅用于贮存探伤机，不在贮存场所及办公场所进行开机训机与维护工作。

本项目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。

本项目X射线探伤机设备库、暗室、评片室及危废暂存间四周环境见表2-2，X射线探伤机设备库、暗室、评片室及危废暂存间周围现场情况图2-1。本项目所在地理位置见附图1，周边影像关系图见附图2，本项目生产办公楼平面图见附图3、附图4。

表 2-2 本项目 X 射线探伤机设备库、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 射线探伤机设备库	东南侧	楼外空间
	西南侧	生产办公楼二层走廊
	西北侧	评片室及暗室
	东北侧	楼外空间
	楼下	危废暂存间
	楼上	中国移动机房
暗室	东南侧	X 射线探伤机设备库
	西南侧	评片室
	西北侧	生产办公楼楼道及卫生间
	东北侧	楼外空间
	楼下	办公室
	楼上	闲置房间

评片室	东南侧	X 射线探伤机设备库
	西南侧	生产办公楼二层走廊
	西北侧	生产办公楼楼道
	东北侧	暗室
	楼下	办公室
	楼上	闲置房间
危废暂存间	东南侧	楼外空间
	西南侧	生产办公楼一层走廊
	西北侧	办公室
	东北侧	楼外空间
	楼下	土层
	楼上	X 射线探伤机设备库
 		
X射线探伤机设备库		暗室
 		
评片室		危废暂存间

	
设备库内监控	辐射巡检仪
	
个人剂量报警仪	铅防护服
	
警戒绳	警戒灯
	/
警告牌	/

图 2-1 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
设备库	1 间			1 间			与环评一致
探伤机数量	3 台			3 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-2505	250	5	XXG-2505	250	5	
	XXG-2505X	250	5	XXG-2505X	250	5	
	XXG-1605	160	5	XXG-1605	160	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
微山县新思维船舶科技有限公司租赁微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，并拟将生产办公楼二层东南侧闲置房间作为设备库，拟将设备库西北侧闲置房间作为评片室，拟将设备库西北侧休息室作为暗室，拟将设备库楼下机油临时仓库作为危废暂存间。公司拟购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-2505X 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-1605 型定向 X 射线探伤机，开展移动（现场）无损检测。核技术利用类型属使用 II 类射线装置。本项目估算投资 25 万元，其中环保投资约 6 万元，环保投资占总投资比例约为 24%。	微山县新思维船舶科技有限公司位于山东省济宁市微山县韩庄镇北（航宇公司院内）。本项目位于微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，建设有 X 射线探伤机设备库、暗室、评片室及危废暂存间等场所。本项目 X 射线探伤机设备库仅用于设备存放，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、1 台 XXG-2505X 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-1605 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。本项目性质为新建，总投资 25 万元，其中环保投资 6 万元。	与批复意见一致

2.2 源项情况

本项目于空旷的施工现场或野外使用 X 射线探伤机，本项目 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

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	XXG-2505	1 台	黄石华博检测仪器有限公司	II 类	250kV	5mA	40° +5°	定向
2	X 射线探伤机	XXG-2505X	1 台	黄石华博检测仪器有限公司	II 类	250kV	5mA	40° +5°	定向
3	X 射线探伤机	XXG-1605	1 台	黄石华博检测仪器有限公司	II 类	160kV	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。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。

本项目 X 射线探伤机见图 2-2。

	
XXG-2505 型、XXG-2505X 型 X 射线探伤机	XXG-1605 型 X 射线探伤机

图 2-2 本项目 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

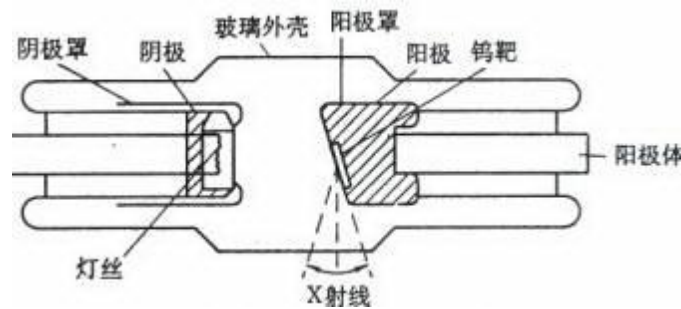


图 2-3 X 射线管示意图

(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

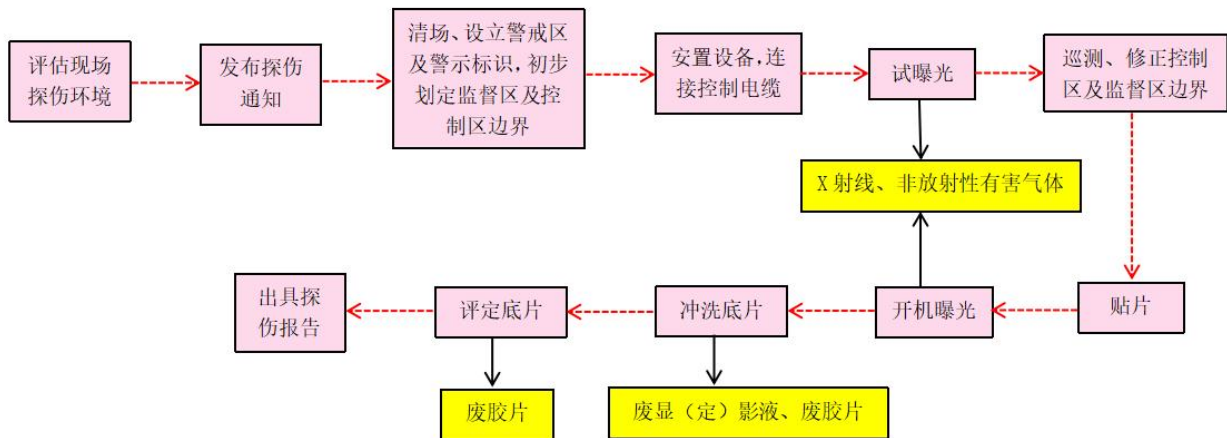


图 2-4 移动式 X 射线探伤工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，X 射线探伤机每年最多拍 5000 张片子，每次曝光时间不超过 2min，则年曝光时间约为 167h。设备曝光曲线年校验时间、设备年训机时间及年划区时间共约 20h。综上，本项目 X 射线探伤机年累计总曝光时间约为 187h。

公司仅开展 1 组无损检测工作，公司现有 2 名辐射工作人员，其中 1 人兼职辐射管理工作，2 名操作人员轮流从事操作探伤机、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。本项目中，臭氧和氮氧化物的产生量均较小。本项目属室外现场探伤，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，结合本项目目前工作负

荷，每年拍片最多约 5000 张，每张片子平均约 9g，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，仅洗片过程产生废胶片约 1kg；存档期以后，每年产生量及洗片过程产生废胶片共约 46kg。根据建设单位提供资料，本项目每洗 2000 张片子约产生废显（定）影液 40kg，则本项目每年产生废显影液和废定影液约 100kg。

综上所述，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

本项目位于微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，建设有 X 射线探伤机设备库、暗室、评片室及危废暂存间等。X 射线探伤机西南侧设置防盗门，便于工作人员领用和归还探伤机，布局合理。

本项目无损检测工作场所为施工现场，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，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
设备库位置	生产办公楼二层东南侧闲置房间	与环评一致
设备库内部尺寸	东北-西南方向长 6.2m，西北-东南方向宽 2.9m，高 2.8m	与环评一致
防盗门	设备库西南侧墙体拟设置一道防盗门，日常锁闭，由专人管理。设备库东北侧窗外拟安装防盗网。	设备库西南侧墙体设置一道防盗门，日常锁闭，由专人管理。设备库东北侧窗外安装了防盗网。
监控装置	设备库内南侧墙角及设备库外走廊东南侧拟分别安装 1 个监控探头，监控显示屏设置在生产办公楼二层办公室内，监控与辐射安全管理人员手机网络联通，可实现 24h 监控。	设备库内南侧墙角及设备库外走廊东南侧分别安装了 1 个监控探头，监控显示屏设置在生产办公楼二层办公室内，监控与辐射安全管理人员手机网络联通
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 3 名，其中 1 人兼职负责辐射安全管理工作，2 名工作人员从事操作探伤机。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。	公司现有 2 名辐射工作人员，其中 1 人兼职辐射管理工作并作为探伤现场监护员，1 名操作人员从事操作探伤机、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、个人剂量报警仪、警戒绳、警戒灯、铅衣、铅眼镜、铅帽、铅手套、	公司现配备有 1 部 LK3700 型个人剂量报警仪、1 部 LK3900 型辐射剂量报警仪、1 台 R-EGD 型辐射巡检仪、5000m 警戒绳、

	“禁止进入射线工作区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌、电离辐射警告标志等辐射防护用品。	10 个警戒灯、2 件铅防护服、10 个“射线探伤禁止入内”警告牌、10 个“无关人员禁止入内”警告牌。
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、微山县新思维船舶科技有限公司租赁微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，并拟将生产办公楼二层东南侧闲置房间作为设备库，拟将设备库西北侧闲置房间作为评片室，拟将设备库西北侧休息室作为暗室，拟将设备库楼下机油临时仓库作为危废暂存间。公司拟购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-2505X 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-1605 型定向 X 射线探伤机；开展移动（现场）无损检测。核技术利用类型属使用 II 类射线装置。本项目估算投资 25 万元，其中环保投资约 6 万元，环保投资占总投资比例约为 24%。		1、本项目微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，X 射线探伤机设备库位于生产办公楼二层东南侧，评片室位于设备库西北侧，暗室位于设备库西北侧，危废暂存间位于设备库楼下。X 射线探伤机设备库西南侧墙体设有防盗门，门外中间位置张贴有电离辐射警告标志，东北侧窗外设有防盗网，设备库内南侧角及走廊东南侧分别安装有 1 个监控探头，监控显示屏设置在生产办公楼二层办公室内，监控与辐射安全管理人员手机网络联通，能够确保 X 射线探伤机的安全。
(一) 严格执行辐射安全管理制度	1、落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。	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、公司制定有《辐射防护和安全保卫制度》《X 射线探伤机安全操作规程》《射线装置报废、退役处理方案》《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》《设备维护与检查制度》，建立了辐射安全管理档案。

(二) 加强 辐射 工作 人员 的安 全和 防护 工作	1、制定培训计划，辐射工作人员应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》，公司现有 2 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。
	2、按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号)建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的规定和环评报告表的预测，该项目实施后，你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行 5.0mSv/a 和 20mSv/a,发现个人剂量监测结果异常时，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 1 部 LK3700 型个人剂量报警仪、1 部 LK3900 辐射剂量报警仪、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，公司已安排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、现场探伤时，应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，防止公众成员在监督区边界停留。需满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)对现场探伤的要求。	1、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。
	2、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 μ Sv/h, 监督区外辐射水平不大于 2.5 μ Sv/h。操作位避开主射束方向。	2、本项目进行 X 射线现场探伤时，控制区边界剂量率限值取 15 μ Sv/h, 监督区边界剂量率限值取 2.5 μ Sv/h。

	3、加强对辐射工作人员的教育培训以及辐射安全防护复训，避免辐射事故(件)的发生。对操作人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离时间、屏蔽”的防护措施，使公众成员和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。	3、公司制定了《辐射工作人员培训计划》和《辐射防护和安全保卫制度》等一系列制度，对辐射工作人员进行教育培训以及辐射安全防护复训。
	4、在选取探伤场所时，避让居民区、医院、学校等人员密集区。建设单位开展探伤工作时，承诺对放射防护安全负主体责任。	4、本项目探伤场所为需要使用探伤机进行现场无损伤检测的工地，选址时避让居民区、医院、学校等人员密集区。在开展探伤工作时，承诺对放射防护安全负主体责任。
	5、制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台 X-γ 剂量率仪，开展辐射环境监测，向生态环境部门报送监测数据。	5、公司制定了《辐射监测方案》，公司现配备有 1 部 LK3700 型个人剂量报警仪、1 部 LK3900 辐射剂量报警仪、1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。
	6、开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向省、市、县生态环境部门提交年度评估报告。	6、公司按相关规定每年开展辐射安全和防护状况的年度评估，并于每年 1 月 31 日前向济宁市生态环境局提交年度评估报告，同时报济宁市生态环境局微山县分局，并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。
	(四) 制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生计生等部门报告。	公司编制了《辐射事故应急预案》，并最近于 2024 年 12 月 23 日组织开展应急演练，公司至今未发生过辐射事故。
	(五) 企业拟按照《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，暂存在本项目危废暂存间内。(无法及时返回时于当地符合规定的危废暂存间内暂存)，并将废显(定)影液和废胶片分别交由有相应危险废物处置资质的单位处理。	公司已与济宁正鑫再生资源有限公司签订《危险废物委托处置合同》，本项目产生的危险废物均交由该公司进行处置。
	(六) 根据《突发环境事件应急管理办法》的要求编制环境风险事故应急预案，并向济宁市生态环境局微山县分局备案。	公司已编制《辐射事故应急预案》，并已向济宁市生态环境局微山县分局备案。
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施工现场或野外，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。建设单位在济宁市市内及周边邻近区域开展探伤工作时，通常将片子带回本项目暗室内进行洗片，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。危废暂存间位于设备库下方，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。危废暂存间及暗室地面均设置有防渗混凝土层。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，公司已与济宁正鑫再生资源有限公司签订《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。

建设单位在距本项目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》《射线装置报废、退役处理方案》《设施维护与检查制度》《辐射事故应急预案》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》，于2024年12月23日开展了辐射事故应急演练。

(4) 人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，公司共有2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2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1部LK3700型个人剂量报警仪、1部LK3900型辐射剂量报警仪、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本项目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本项目X射线探伤机在跨省使用时，公司按照相应省份的环保管理规定办理相关手续。

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、为满足公司发展需求，为满足公司发展需求，公司拟购置1台XXG-2505型定向X射线探伤机、1台XXG-2505X型定向 X 射线探伤机、1台XXG-1605型定向X射线探伤机，开展移动（现场）无损检测。核技术利用类型属使用 II 类射线装置。

2、微山县新思维船舶科技有限公司租赁微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，并拟将生产办公楼二层东南侧闲置房间作为设备库，拟将设备库西北侧闲置房间作为评片室，拟将设备库西北侧休息室作为暗室，拟将设备库楼下机油临时仓库作为危废暂存间。现场探伤位于野外或施工现场，X 射线探伤机贮存状态不产生辐射影响，项目选址合理。

3、公司使用 X 射线探伤机在施工现场或野外进行现场探伤，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。本项目的开展具有较好的经济效益，符合实践的正当性原则。本项目属允许类，符合国家产业政策。

4、本项目拟建X射线探伤机设备库位于生产办公楼二层东南侧，其内部尺寸为：东北-西南方向长6.2m，西北-东南方向宽2.9m，高2.8m。设备库西南侧墙体拟设置一道防盗门，日常锁闭，由专人管理。设备库东北侧窗外拟安装防盗网。设备库内南侧墙角及设备库外走廊东南侧拟分别安装1个监控探头，监控显示屏设置在生产办公楼二层办公室内，监控与辐射安全管理人员手机网络联通，可实现24h 监控。公司拟将设备库西北侧闲置房间作为评片室，其内部尺寸东北-西南方向长3.4m，西北-东南方向宽2.8m，高2.8m；公司拟将设备库西北侧休息室作为暗室，其内部尺寸东北-西南方向长2.8m，西北-东南方向宽2.8m，高2.8m，暗室窗外拟安装防盗网，拟用作暗室房间地面拟铺设一层人工防渗材料。公司拟将设备库楼下机油临时仓库作为危废暂存间，其内部尺寸东北-西南方向长6.2m，西北-东南方向宽2.9m，高2.8m，拟用作危废暂存间房间地面拟铺设一层人工防渗材料。

5、现场探伤时，公司拟于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，防止公众成员在监督区边界停留。可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）对现场探伤的要求。

6、公司配备3名辐射工作人员，包括1名辐射安全管理人员及2名操作人员，辐射安全管理人员不进行现场探伤工作，操作人员专职从事X射线探伤机移动探伤工作。公司拟为操作人员配备个人剂量计（每人一支，由个人剂量检测单位配发），并定期进行健康查体和剂量检测，拟建立个人健康档案及剂量档案，每人一档，由专人负责保管和管理，剂量档案终生保存。

7、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，本项目拟购置的辐射检测设备可满足本项目探伤工作要求。

8、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。

使用 X 射线探伤机进行现场探伤时，在控制区边界剂量率为 $15\mu\text{Sv/h}$ ，监督区边界剂量率为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。不考虑屏蔽的情况下，对于XXG-2505型及XXG-2505X型定向X射线探伤机，有用线束方向控制区范围为575m，监督区范围为1408m；非有用线束方向，控制区范围为93.8m，监督区范围为229.6m。对于XXG-1605型定向X射线探伤机，有用线束方向控制区范围为758m，监督区范围为1860m；非有用线束方向，控制区范围为122m，监督区范围为299m。

有用线束方向10mm钢工件屏蔽条件下，对于XXG-2505型及XXG-2505X型定向X射线探伤机，控制区范围为419m，监督区范围为1027m；对于XXG-1605型定向X射线探伤机，控制区范围为393m，监督区范围为963m。

实际工作中，应根据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，用辐射环境巡检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，使用辐射环境巡检仪进行监督监测。

9、根据个人剂量检测结果估算，本项目职业人员年有效剂量低于《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 5.0mSv/a 的管理剂量约束值。实际工作中，辐射工作人员均佩戴个人剂量计，每三个月（不超过90天）检测一次，监督人员所受剂量，如个人剂量接近 5mSv/a ，则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，建议对辐射工作人员参与现场探伤的时间和次数进行记录。

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。

10、企业拟按照《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，暂存在本项目危废暂存间内。（无法及时返回时于当地符合规定的危废暂存间内暂存），并将废显（定）影液和废胶片分别交由有相应危险废物处置资质的单位处理。

11、公司将拟成立辐射安全与环境保护管理机构，拟签订辐射安全工作责任书，法人代表为辐射安全工作第一责任人，并制定各项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）。

12、本项目设施较为简单，环境风险因素单一，在落实环评中提出的各项风险防范措施的前提下，环境风险是可控的。

总之，在严格落实相关法律法规和本次评价所提出的安全防护措施后，本项目对周围环境产生的辐射影响以及对辐射工作人员和公众成员的影响均满足评价标准要求，本项目产生的危险废物可以合理处置，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、微山县新思维船舶科技有限公司租赁微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，并拟将生产办公楼二层东南侧闲置房间作为设备库，拟将设备库西北侧闲置房间作为评片室，拟将设备库西北侧休息室作为暗室，拟将设备库楼下机油临时仓库作为危废暂存间。公司拟购置1台XXG-2505型定向X射线探伤机、1台XXG-2505X型定向X射线探伤机、1台XXG-1605型定向X射线探伤机，开展移动（现场）无损检测。核技术利用类型属使用II类射线装置。本项目估算投资25万元，其中环保投资约6万元，环保投资占总投资比例约为24%。

二、项目应严格按照环境影响报告表及以下要求，落实和完善该项目的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。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。落实X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。制定培训计划，辐射工作人员应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。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 18 号）建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）》的规定和环评报告表的预测，该项目实施后，你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行 5.0mSv/a 和 20mSv/a,发现个人剂量监测结果异常时，应当立即核实和调查，并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。现场探伤时，应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，防止公众成员在监督区边界停留。

需满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）对现场探伤的要求。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。

加强对辐射工作人员的教育培训以及辐射安全防护复训，避免辐射事故(件)的发生。对操作人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众成员和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。在选取探伤场所时，避让居民区、医院、学校等人员密集区。建设单位开展辐射环境探伤工作时，承诺对放射防护安全负主体责任。

制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台 X- γ 剂量率仪，开展辐射环境监测，向生态环境部门报送监测数据。

开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向省、市、县生态环境部门提交年度评估报告。

4、制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生计生等部门报告。

5、企业拟按照《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，暂存在本项目危废暂存间内。(无法及时返回时于当地符合规定的危废暂存间内暂存),并将废显(定)影液和废胶片分别交由有相应危险废物处置资质的单位

处理。

6、根据《突发环境事件应急管理办法》的要求编制环境风险事故应急预案，并向济宁市生态环境局微山县分局备案。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证目的

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

5.2 质量保证内容

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

5.2.1 严密的组织

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

5.2.2 文件化管理

山东丹波尔环境科技有限公司制定有质量要求文件和质量证明文件。

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

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

5.2.3 规范化操作

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

5.2.4 有效的控制

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

5.3 质量保证计划

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

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

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

5.4 监测方案的质量保证

5.4.1 监测方案内容

本项目验收监测前，对监测任务制定有详细的监测方案，内容包括：监测目的和要求、监测点位、监测项目和频次、监测分析方法和依据、质量保证要求、监测结果评价标准、监

测计划安排、提交报告时间等。

5.4.2 质量保证要求

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

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

5.5 监测人员素质要求

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

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

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

d) 公司从事辐射环境监测人员均具备一定的专业技术水平，持证上岗。

5.6 监测设备的检定/校准和核查

5.6.1 监测设备的检定/校准

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

5.6.2 监测设备的核查

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

5.7 监测数据的质量控制

5.7.1 数据记录

本项目分析测量到结果计算的全过程，均按规定的格式和内容，清楚、详细、准确地记

录，未随意涂改。

5.7.2 数据校核

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

5.7.3 数据审核

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

5.7.4 数据保存

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

表 6 验收监测内容

为掌握本项目现场探伤过程中 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

AT1123 型剂量率仪。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	剂量率仪
2	仪器型号	AT1123
3	内部编号	JC01-01-2024
4	测量范围	50nSv/h~10Sv/h
5	能量响应	15keV~10MeV
6	相对固有误差	6.5%(相对于 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源)
7	检定单位	山东省计量科学研究院
8	检定证书编号	Y16-20249683
9	检定有效期至	2025 年 05 月 28 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 18 个点位，A1~A18。具体布点情况见表 6-2、表 6-3，监测布点情况见图 6-1、图 6-2。

表 6-2 XXG-1605 型 X 射线探伤机监测布点情况一览表

检测点位	检测点位描述	备注
------	--------	----

A0	探伤机所在位置本底	非工作状态
A1	开机状态下操作位	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	

表 6-3 XXG-2505 型 X 射线探伤机监测布点情况一览表

检测点位	检测点位描述	备注
A0	探伤机所在位置本底	非工作状态
A10	东侧监督区边界	工作状态
A11	东侧控制区边界	
A12	南侧监督区边界	
A13	南侧控制区边界	
A14	西侧监督区边界	
A15	西侧控制区边界	
A16	北侧监督区边界	
A17	北侧控制区边界	
A18	开机状态下操作位位置	

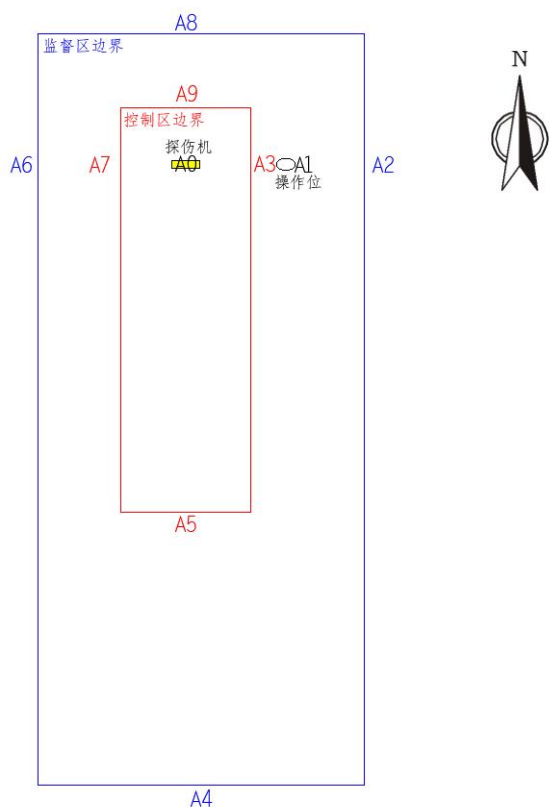


图 6-1 XXG-1605 型探伤机检测布点示意图

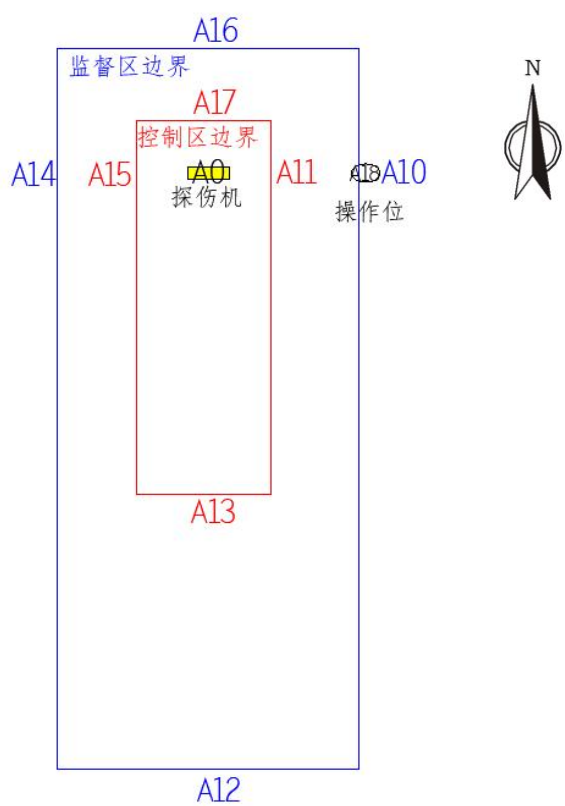


图 6-2 XXG-2505 型探伤机检测布点示意图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

公司共购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-2505X 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-1605 型定向 X 射线探伤机。XXG-2505 型定向 X 射线探伤机及 XXG-2505X 型定向 X 射线探伤机其管电压、管电流为 250kV、5mA，XXG-1605 型定向 X 射线探伤机管电压、管电流为 160kV、5mA。本项目验收监测期间，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 26 日；监测条件：天气：晴，温度：6.2℃，相对湿度：27.4%。

表 7-1 监测工况表

序号	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)
1	XXG-1605	1 台	160	5	150	5
2	XXG-2505	1 台	250	5	220	5

7.2 验收监测结果

本项目 XXG-1605 型 X 射线探伤机、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 7-3。

表 7-2 XXG-1605X 射线探伤机模拟探伤现场周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (μSv/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A0	探伤机所在位置本底	72nSv/h	1.3	关机状态
A1	开机状态下操作位	4.3	0.1	距 X 射线探伤机 23m
A2	东侧监督区边界	2.2	0.1	距 X 射线探伤机 41m
A3	东侧控制区边界	13.3	0.1	距 X 射线探伤机 15m
A4	南侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 143m
A5	南侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 80m
A6	西侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 34m

A7	西侧控制区边界	13.8	0.2	距 X 射线探伤机 15m
A8	北侧监督区边界	2.2	0.1	距 X 射线探伤机 30m
A9	北侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 13m
范围		72nSv/h ~ 13.8 μ Sv/h		

注：1. 开机时 XXG-1605 型 X 射线探伤机（定向机），电压为 150kV，电流为 5mA；

2. 检测时，探伤机射束方向向南照射，主射束方向放置 8mm 钢板；

3. 检测时，A0~A9 点位均位于室外，地面均为水泥地。

表 7-3 XXG-2505X 射线探伤机模拟探伤现场周围 X- γ 辐射剂量率检测结果（ μ Sv/h）

点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A0	探伤机所在位置本底	72nSv/h	1.3	关机状态
A10	东侧监督区边界	2.2	0.1	距 X 射线探伤机 23m
A11	东侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 9.6m
A12	南侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 91m
A13	南侧控制区边界	13.6	0.2	距 X 射线探伤机 49m
A14	西侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 23m
A15	西侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 11m
A16	北侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 19m
A17	北侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 8m
A18	开机状态下操作位位置	2.1	0.1	距 X 射线探伤机 24m
范围		72nSv/h ~ 13.8 μ Sv/h		

注：1. 开机时 XXG-2505 型 X 射线探伤机（定向机），电压为 220kV，电流为 5mA；

2. 检测时，探伤机射束方向向南照射，主射束方向放置 16mm 钢板；

3. 检测时，A0~A18 点位均位于室外，地面均为水泥地。

由表 7-2 及表 7-3 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

72nSv/h，即 60nGy/h，处于济宁市环境天然辐射水平范围。XXG-1605 型 X 射线探伤机控制区边界的 X-γ 辐射剂量率检测结果为（13.3~13.8）μSv/h，XXG-2505 型 X 射线探伤机控制区边界的 X-γ 辐射剂量率检测结果为（13.6~13.8）μSv/h，均满足《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 μSv/h 的区域划为控制区”的要求；XXG-1605 型 X 射线探伤机监督区边界的 X-γ 辐射剂量率检测结果为（2.2~2.3）μSv/h，XXG-2505 型 X 射线探伤机监督区边界的 X-γ 辐射剂量率检测结果为（2.2~2.3）μSv/h，均满足《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 μSv/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微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼西北侧十字路口处。

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 μSv/h、15 μSv/h 的位置，控制区边界外剂量率低于 15 μSv/h，监督区边界外剂量率低于 2.5 μSv/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。



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

$$H = D_r \times t \times T \quad (\text{式 7-1})$$

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

根据建设单位提供资料，X 射线探伤机每年最多拍 5000 张片子，每次曝光时间不超过 2min，则年曝光时间约为 167h。设备曝光曲线年校验时间、设备年训机时间及年划区时间共约 20h。综上，本项目 X 射线探伤机年累计总曝光时间约为 187h。公司现有 2 名辐射工作人员，其中一人兼职辐射安全管理，每组无损检测工作由 2 名操作人员轮流从事操作探伤机，每个工作人员的工作时间按照 187h 计算。

3. 职业工作人员受照剂量

因本项目刚刚开展，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 $13.8 \mu\text{Sv/h}$ 。居留因子取 1。进行计算：

$$H = D_r \times t \times T = 13.8 \times 187 \times 1 = 2.58 \text{mSv/a}$$

由以上计算可知，辐射工作人员最大年有效剂量约为 2.58mSv/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 5.0mSv 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 2.3 μ Sv/h。公众成员在监督区边界停留时间约为 187h，公众居留因子取 1/8。进行计算：

$$H=Dr \times t \times T=2.3 \times 187/8 \approx 0.05\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为 0.05mSv/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，微山县新思维船舶科技有限公司 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

微山县新思维船舶科技有限公司位于山东省济宁市微山县韩庄镇北（航宇公司院内），本项目位于山东省济宁市韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼内，建设有 X 射线探伤机设备库、暗室、评片室及危废暂存间等，本项目 X 射线探伤机设备库位于租赁生产办公楼二层东南侧。本项目购置并使用 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-2505X 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG-1605 型定向 X 射线探伤机，用于移动（现场）无损检测。本次验收规模与环评规模一致。

2024 年 8 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《微山县新思维船舶科技有限公司 X 射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》；2024 年 9 月 9 日，济宁市生态环境局以“济环辐表审[2024]28 号”文对该项目进行了审批。

公司于 2024 年 12 月 03 日取得了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[H1008]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2029 年 12 月 02 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 72nSv/h，即 60nGy/h，处于济宁市环境天然辐射水平范围内。XXG-1605 型 X 射线探伤机控制区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为（13.3~13.8） μ Sv/h，XXG-2505 型 X 射线探伤机控制区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为（13.6~13.8） μ Sv/h，均满足《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；XXG-1605 型 X 射线探伤机监督区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为（2.2~2.3） μ Sv/h，XXG-2505 型 X 射线探伤机监督区边界的 X- γ 辐射剂量率检测结果为（2.2~2.3） μ Sv/h，均满足《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 2.58mSv/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 5.0mSv 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 0.05mSv/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》《射线装置报废、退役处理方案》《设施维护与检查制度》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，最近一次演练时间为2024年12月23日。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 射线探伤机设备库内部尺寸东北-西南方向长 6.2m，西北-东南方向宽 2.9m，高 2.8 m。设备库西南侧墙体设置一道防盗门，日常锁闭，由专人管理。设备库东北侧窗外安装防盗网。设备库内南侧墙角及设备库外走廊东南侧分别安装了 1 个监控探头，监控显示屏设置在生产办公楼二层办公室内，监控与辐射安全管理人员手机网络联通。防盗门外中间位置张贴有电离辐射警告标志。

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 1 部 LK3700 型个人剂量报警仪、1 部 LK3900 型辐射计量报警仪、1 台 R-EGD 型辐射巡检仪、5000m 警戒绳、10 个警戒灯、2 件铅防护服、10 个“射线探伤禁止入内”警告牌、10 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. 本项目 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。如本项目 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。建设单位在济宁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）影液暂存于本项目危废暂存间中专用贮存容器内。危废暂存间位于设备库楼下，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，公司已与济宁正鑫再生资源有限公司签订《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。

建设单位在距本项目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，微山县新思维船舶科技有限公司 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。

附件一：环评批复

环评批复

审批意见	济环辐表审[2024]28号
经研究，对《微山县新思维船舶科技有限公司X射线探伤机移动探伤应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下： 微山县新思维船舶科技有限公司租赁微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼一层东南侧一间及二层东南侧三间房间，并拟将生产办公楼二层东南侧闲置房间作为设备库，拟将设备库西北侧闲置房间作为评片室，拟将设备库西北侧休息室作为暗室，拟将设备库楼下机油临时仓库作为危废暂存间。公司拟购置1台XXG-2505型定向X射线探伤机、1台XXG-2505X型定向X射线探伤机、1台XXG-1605型定向X射线探伤机，开展移动（现场）无损检测。核技术利用类型属使用Ⅱ类射线装置。本项目估算投资25万元，其中环保投资约6万元，环保投资占总投资比例约为24%。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。我局同意按照报告表提出的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施实施该项目。 二、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求，落实和完善该项目的辐射安全与防护措施，开展辐射工作。 （一）严格执行辐射安全管理制度 1.落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。 2.落实X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。

(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作

1.制定培训计划，辐射工作人员应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。

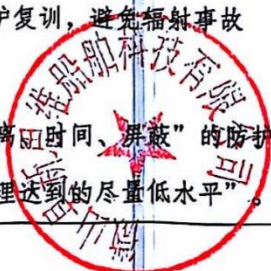
2.按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令18号）建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的规定和环评报告表的预测，该项目实施后，你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行5.0mSv/a和20mSv/a，发现个人剂量监测结果异常时，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1.现场探伤时，应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，防止公众成员在监督区边界停留。需满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）对现场探伤的要求。2.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 μ Sv/h，监督区外辐射水平不大于2.5 μ Sv/h。操作位避开主射束方向。

3.加强对辐射工作人员的教育培训以及辐射安全防护复训，避免辐射事故（件）的发生。

对操作人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众成员和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。



在选取探伤场所时，避让居民区、医院、学校等人员密集区。建设单位开展探伤工作时，承诺对放射防护安全负主体责任。

5.制定并严格执行辐射环境监测计划。配备1台X- γ 剂量率仪，开展辐射环境监测，向生态环境部门报送监测数据。

6.开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向省、市、县生态环境部门提交年度评估报告。

(四)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生计生等部门报告。

(五)企业拟按照《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，暂存在本项目危废暂存间内。(无法及时返回时于当地符合规定的危废暂存间内暂存)，并将废显(定)影液和废胶片分别交由有相应危险废物处置资质的单位处理。

(六)根据《突发环境事件应急管理办法》的要求编制环境风险事故应急预案，并向济宁市生态环境局微山县分局备案。

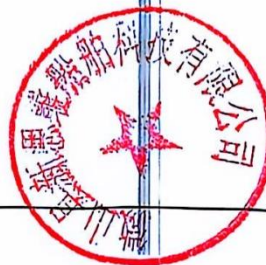
三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目竣工后，按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，除按照国家要求规定需要保密的情形外，你单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动，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、你单位在取得辐射安全许可证前不得从事辐射活动。

局微山县分局负责建设和运营期间的环境保护监督管理。

六、你单位应当在收到本批复文件起10个工作日内，将本批复意见和批准后的环境影响报告表送济宁市生态环境局微山县分局，接受各级生态环境部门的监督管理。



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：微山县新思维船舶科技有限公司

统一社会信用代码：91370826681746069W

地址：山东省济宁市微山县韩庄镇北(航宇公司院内)

法定代表人：胡忠文

证书编号：鲁环辐证[H0018]

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：2029年12月02日



发证机关：济宁市生态环境局



发证日期：2024年12月03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	微山县新思维船舶科技有限公司		
统一社会信用代码	91370826681746069W		
地 址	山东省济宁市微山县韩庄镇北(航宇公司院内)		
法定代表人	姓 名	胡忠文	联系方式 18595222177
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	设备库	山东省济宁市微山县韩庄镇北山东航宇船业集团股份有限公司院内生产办公楼二楼	邓红
	移动探伤现场	山东省济宁市微山县移动探伤现场	邓红
证书编号	鲁环辐证[H0018]		
有效期至	2029 年 12 月 02 日		
发证机关	济宁市生态环境局		
发证日期	2024 年 12 月 03 日		





(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[H0018]



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	申请 单位	监管 部门
此页无内容											





(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[H0018]

活动种类和范围										备注	
序号	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[H0018]

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
1	移动探伤现场	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	3	X 射线探伤机	XXG-2505X	70648
						X 射线探伤机	XXG-2505	2210101
						X 射线探伤机	XXG-1605	2401001
						管电压 250 kV 管电流 5 mA	管电压 250 kV 管电流 5 mA	管电压 160 kV 管电流 5 mA
						黄石华博检测仪器有限公司	黄石华博检测仪器有限公司	黄石华博检测仪器有限公司



(四) 许可证条件

证书编号: 鲁环辐证[H0018]

此页无内容

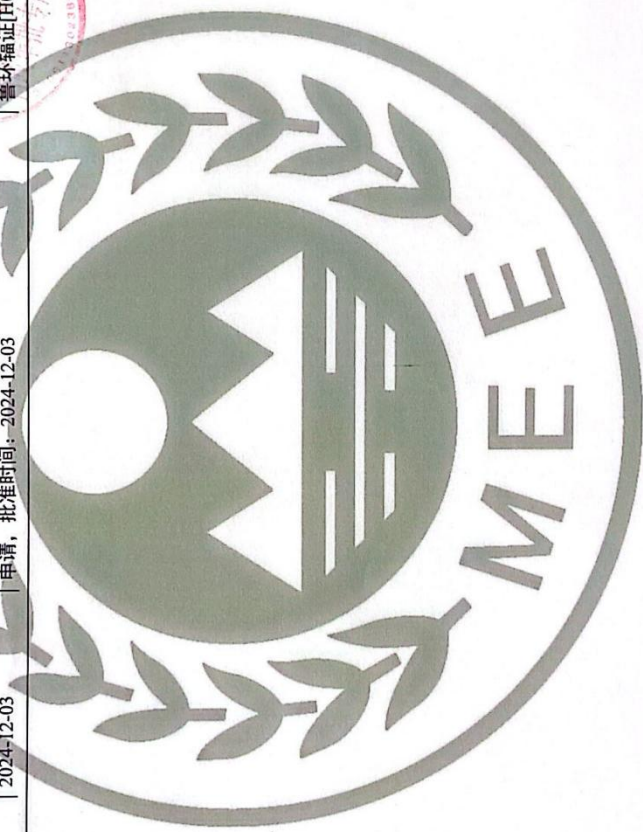


5/7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

序号		业务类型	批准时间	内容事由	证书编号: 鲁环辐证[H0018]	申领、变更和延续前许可证号
1	申请		2024-12-03	申请, 批准时间: 2024-12-03	鲁环辐证[H0018]	





(六) 附件和附图

证书编号:

鲁环辐证[H0018]

行政审批专用章

附件三：检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2025]第 003 号

项目名称：X 射线探伤机移动探伤应用项目

委托单位：微山县新思维船舶科技有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2025 年 1 月 6 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	微山县新思维船舶科技有限公司 满令慧 18595222177		
检测类别	委托检测	检测地点	模拟探伤现场
委托日期	2024 年 12 月 24 日	检测日期	2024 年 12 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：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：6.5%(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：Y16-20249683； 检定有效期至：2025 年 05 月 28 日；校准因子：0.94。		
环境条件	天气：晴 温度：6.2℃ 湿度：27.4%		
解释与说明	微山县新思维船舶科技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 2~3 页； 检测布点示意图及现场检测照片见附图。		

检 测 报 告

表 1 XXG-1605 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(μSv/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A0	探伤机所在位置本底	72nSv/h	1.3	关机状态
A1	开机状态下操作位	4.3	0.1	位于 X 射线探伤机东侧 23m
A2	东侧监督区边界	2.2	0.1	距 X 射线探伤机 41m
A3	东侧控制区边界	13.3	0.1	距 X 射线探伤机 15m
A4	南侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 143m
A5	南侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 80m
A6	西侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 34m
A7	西侧控制区边界	13.8	0.2	距 X 射线探伤机 15m
A8	北侧监督区边界	2.2	0.1	距 X 射线探伤机 30m
A9	北侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 13m
范围		72nSv/h~13.8 μSv/h		/

注: 1. 开机时 XXG-1605 型 X 射线探伤机 (定向机), 电压为 150kV, 电流为 5mA;
 2. 检测时, 探伤机射束方向向南照射, 主射束方向放置 8mm 钢板;
 3. 检测时, A0~A9 点位均位于室外, 地面均为水泥地。

检 测 报 告

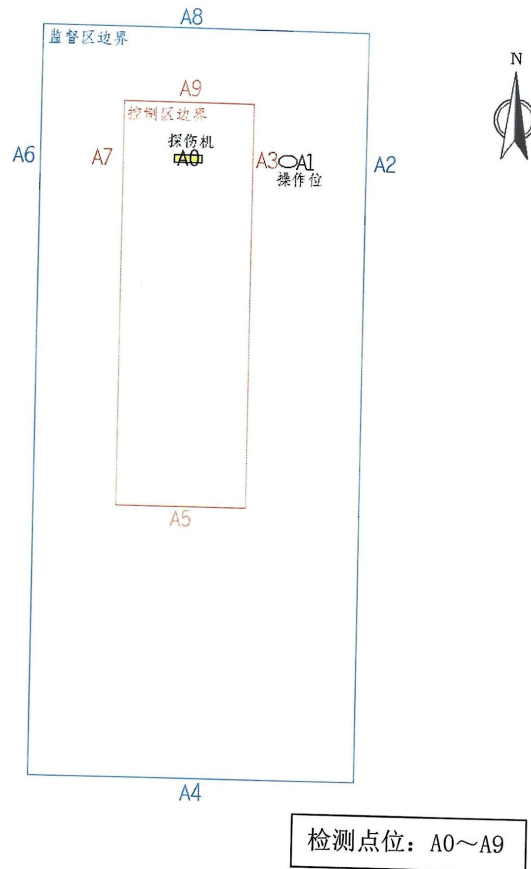
表 2 XXG-2505 型 X 射线探伤机模拟探伤现场周围 X-γ 辐射剂量率检测结果(μSv/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A0	探伤机所在位置本底	72nSv/h	1.3	关机状态
A10	东侧监督区边界	2.2	0.1	距 X 射线探伤机 23m
A11	东侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 9.6m
A12	南侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 91m
A13	南侧控制区边界	13.6	0.2	距 X 射线探伤机 49m
A14	西侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 23m
A15	西侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 11m
A16	北侧监督区边界	2.3	0.1	距 X 射线探伤机 19m
A17	北侧控制区边界	13.8	0.1	距 X 射线探伤机 8m
A18	开机状态下操作位位置	2.1	0.1	位于 X 射线探伤机东侧 24m
范围		72nSv/h~13.8 μSv/h		/

注：1. 开机时 XXG-2505 型 X 射线探伤机（定向机），电压为 220kV，电流为 5mA；
 2. 检测时，探伤机射束方向向南照射，主射束方向放置 16mm 钢板；
 3. 检测时，A0~A18 点位均位于室外，地面均为水泥地。

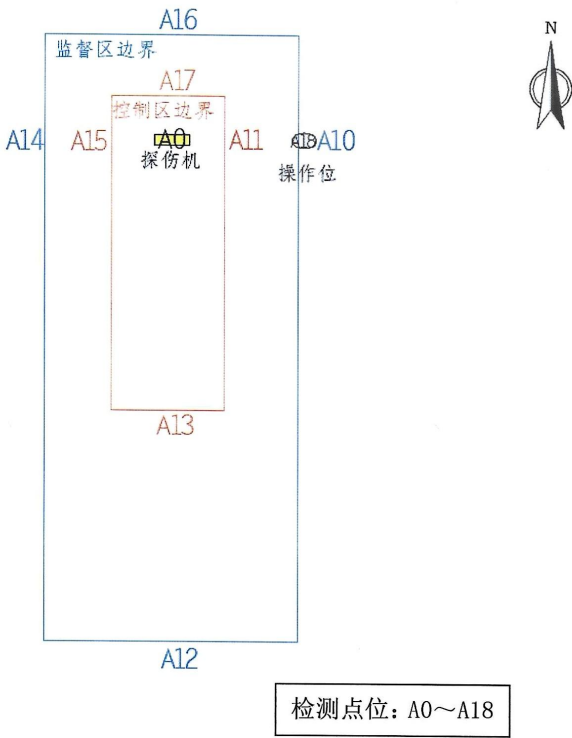
检 测 报 告

附图 1：XXG-1605 型 X 射线探伤机检测布点示意图



检测 报 告

附图 2：XXG-2505 型 X 射线探伤机检测布点示意图



检 测 报 告

附图 3：现场检测照片



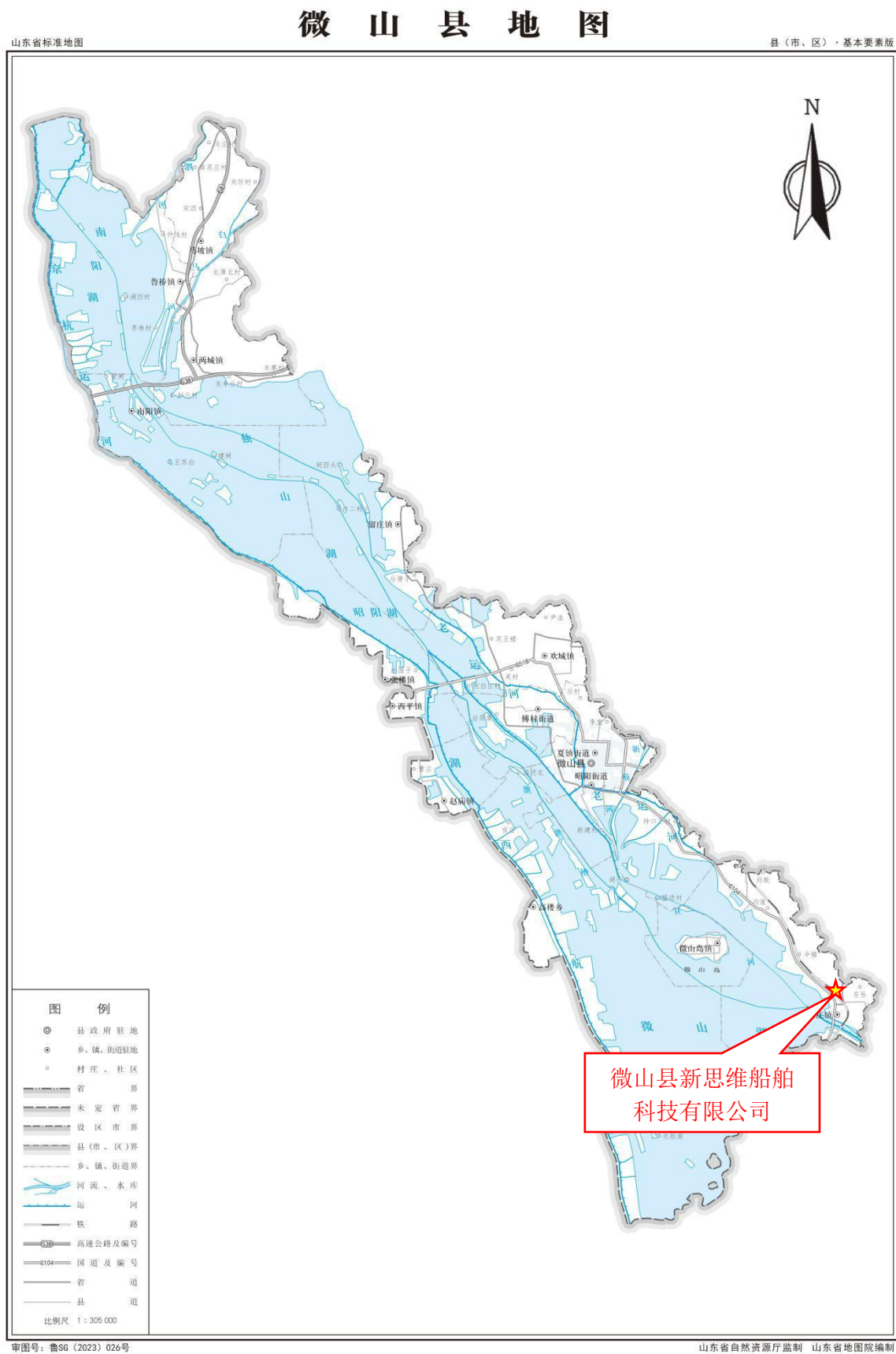
以 下 空 白



检测人员 耿会品 核验人员 李强 批准人 刘多雅

编制日期 2025.1.6 核验日期 2025.1.6 批准日期 2025.1.6

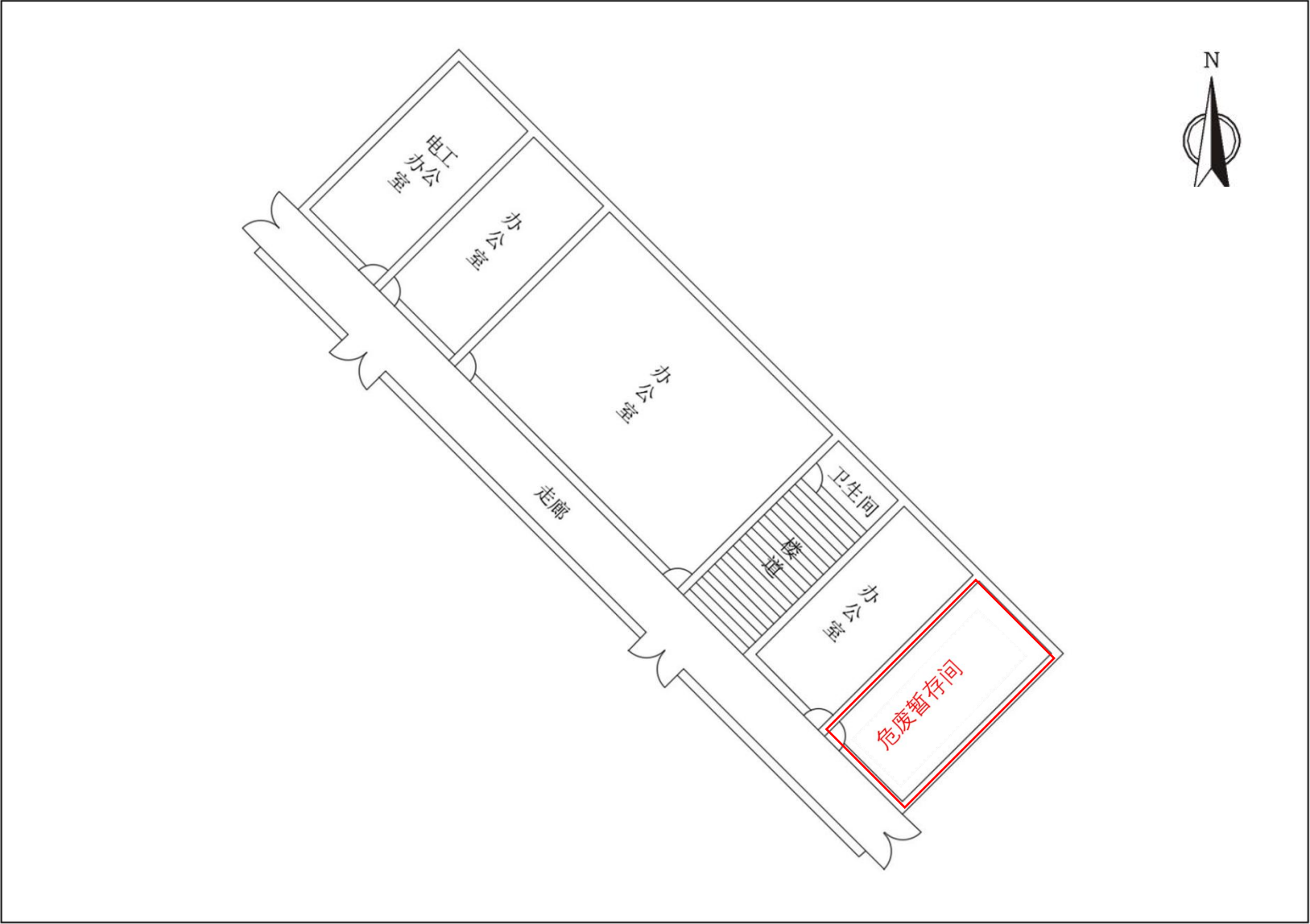
附图一：地理位置示意图



附图二：项目周边环境关系影像图



附图三：本项目生产办公楼一层平面布置示意图



附图四：本项目生产办公楼二层平面布置图

