

荣成市盛豪船舶设备有限公司
X 射线探伤机及探伤室应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：荣成市盛豪船舶设备有限公司

编制单位：山东省环科院环境检测有限公司

二〇二四年七月

建设单位法人代表： (签字)

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：荣成市盛豪船舶设备有限公司 (盖章) 编制单位：山东省环科院环境
检测有限公司 (盖章)

电话：13562191116

电话：0531-66573313

传真：/

传真：0531-66573313

邮编：264303

邮编：250013

地址：威海市荣成市上庄镇滕墩线 地址：山东省济南市历下区
北 (工业园) 历山路 50 号

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		荣成市盛豪船舶设备有限公司			
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建			
建设地点		荣成市上庄镇政府东北方向，荣成市盛豪船舶设备有限公司厂区内			
源项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		X 射线探伤机	
建设项目环评批复时间	2021 年 6 月 24 日	开工建设时间	2023 年 5 月 6 日		
取得辐射安全许可证时间	2021 年 12 月 2 日	项目投入调试时间	2024 年 5 月 3 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 5 月 3 日	现场验收监测时间	2024 年 5 月 30 日		
环评报告表审批部门	威海市生态环境局荣成分局	环评报告表编制单位	山东省环科院环境检测有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	荣成市盛豪船舶设备有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	荣成市强华建筑公司		
投资总概算	50 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	20 万元	比例	40%
实际总概算	50 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	18 万元	比例	36%
		<p>1、法律法规</p> <p>1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令 9 号公布，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令 6 号公布，2003 年 10 月 1 日施行；</p>			

<p>验收依据</p>	<p>3. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日施行，2014 年 7 月 9 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订；</p> <p>5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日施行，2021 年 1 月 4 日第四次修订；</p> <p>6. 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日发布；</p> <p>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 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>8. 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月施行；</p> <p>9. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行；</p> <p>10. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>11. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染</p>
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

验收依据	<p>影响类》的公告，生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日。</p> <p>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>1. 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1236-2023）；</p> <p>2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>3. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；</p> <p>4. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>5. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>6. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。</p> <p>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>（1）《X 射线探伤机及探伤室应用项目应用项目环境影响报告表》，山东省环科院环境检测有限公司，2021 年 6 月；</p> <p>（2）《X 射线探伤机及探伤室应用项目应用项目环境影响报告表》的审批意见（威环荣辐表审〔2021〕4 号）。</p> <p>4、其他相关文件</p> <p>（1）竣工环境保护验收监测委托书；</p> <p>（2）附图；</p> <p>（3）附件。</p>
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

验收
执行
标准

本次验收执行环评阶段的有关标准,并参考新的相关标准进行验收。

1.职业人员及公众年有效剂量限值

本次验收阶段年剂量管理目标值参照环评报告表中有效剂量限值,具体如下:

本次验收取年有效剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束值,即对工作人员年管理剂量约束值不超过 2mSv; 对于公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv。

2.辐射工作场所屏蔽体外剂量率控制限值

本次验收阶段辐射工作场所屏蔽体外剂量率控制限值参照环评报告中辐射工作场所屏蔽体外剂量率控制限值,具体如下:

探伤室四周及室顶屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h。

3. 环境天然放射性水平

威海市环境天然 γ 空气吸收剂量率,摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989年,见表 1-2。

表 1-2 烟台市环境天然 γ 空气吸收剂量率 ($\times 10^{-8}$ 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

注: 1989年,威海市隶属于烟台市。

表 2 项目建设情况

项目建设内容:

1、建设单位基本情况

荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北(工业园)，成立于 2018 年 7 月 10 日。公司主要经营船舶制冷系统的设计、制作、安装；船舶管道系统的加工、制作、安装；船用阀门附件的生产、制作；船用不锈钢制品的生产、加工。

2021 年 6 月，荣成市盛豪船舶设备有限公司委托山东省环科院环境检测有限公司编制了荣成市盛豪船舶设备有限公司《X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，2021 年 6 月 24 日，威海市生态环境局荣成分局出具了该项目的环评文件审批意见（威荣环辐表审[2021]4 号）。

公司现持有 2021 年 12 月 2 日由威海市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[10778]，种类与范围：使用 II 类射线装置，有效期至 2026 年 12 月 1 日。

本次验收包括探伤室 1 座，为 2 层建筑，一层包括曝光室、洗片室、操作区和危废暂存间，二层为仓库。1 台 XXG-3005 型 X 射线探伤机（最大管电压 300kV、最大管电流 5mA）用于固定探伤，属使用 II 类射线装置。本项目于 2024 年 5 月 3 日投入调试，山东省环科院环境检测有限公司于 2024 年 5 月 8 日对该项目进行了现场验收调查，并委托山东丹波尔环境科技有限公司于 2024 年 5 月 30 日进行了现场检测，在此基础上编制完成了《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》。

2、项目建设内容和规模

本项目环评规模以及验收规模见表 2-1。

表 2-1 工程规模

项目名称	环评及批复规模	本期验收规模

X 射线探伤机及探伤室 应用项目	探伤室 1 座, 1 台 XXG-3005 型 X 射线探 伤机	探伤室 1 座, 1 台 XXG-3005 型 X 射线探伤机
---------------------	----------------------------------------	------------------------------------

本次验收涉及射线装置见表 2-2。

表 2-2 本次验收所涉及的射线装置情况

序 号	装置名 称	数 量	型号	主要参数	生产厂 家	类 别	场所	备注
1	X 射线 探伤机	1 台	XXG-3005 型	300kV, 5mA	丹东通 广射线 仪器有 限公司	II 类	厂区内 东北侧 新建探 伤室	定向, 主 射束向 北照射

3、项目建设地点及总平面布置

本项目位于荣成市盛豪船舶设备有限公司厂区内东北侧。厂区南邻荣成恒祥机械配件厂、西邻盛达机械公司、北邻威海德文船舶配套服务有限公司、东邻荣成市波涛海洋食品有限公司。

探伤室包括曝光室、洗片室、操作区。操作区位于曝光室南侧，洗片室位于曝光室西南侧，危废暂存间位于洗片室西侧。探伤室西侧紧邻新建车间，西侧 39m 为办公楼；南侧为厂区内空地和生产 1 车间；东侧 22m 为厂房；东北 32m 为值班室；北侧 5m 为加工厂房，北侧 47m 为车间。

建设单位地理位置见图 2-1，建设项目周围环境状况见图 2-2，探伤室平面布置示意图见图 2-3。探伤室四周环境情况见图 2-4。

4、项目周围环境敏感目标

本项目验收阶段环境保护目标为验收范围内活动的职业人员和公众成员。其中，职业人员主要指利用本项目从事探伤工作的辐射工作人员；公众成员主要为在探伤室四周 0~50m 范围内活动的非本项目人员。本项目 50m 验收范围内保护目标详见表 2-3。

表2-3 本项目验收范围内保护目标一览表

场所名称	环境保护目标	与曝光室的相对位置及距离	活动人数
探伤室	职业人员	开展探伤作业的工作人员 1 名	1 人
	公众人员	室顶上方仓库内人员	无人驻留
		西侧 39m 办公楼（2 层）的办公人员	约 10 人
		东侧紧邻生产 2 车间的工作人员	约 5 人
		东侧 22m 厂房的工作人员	约 10 人
		东北 35m 仓库	1 人
		北侧 47m 车间内工作人员	约 10 人

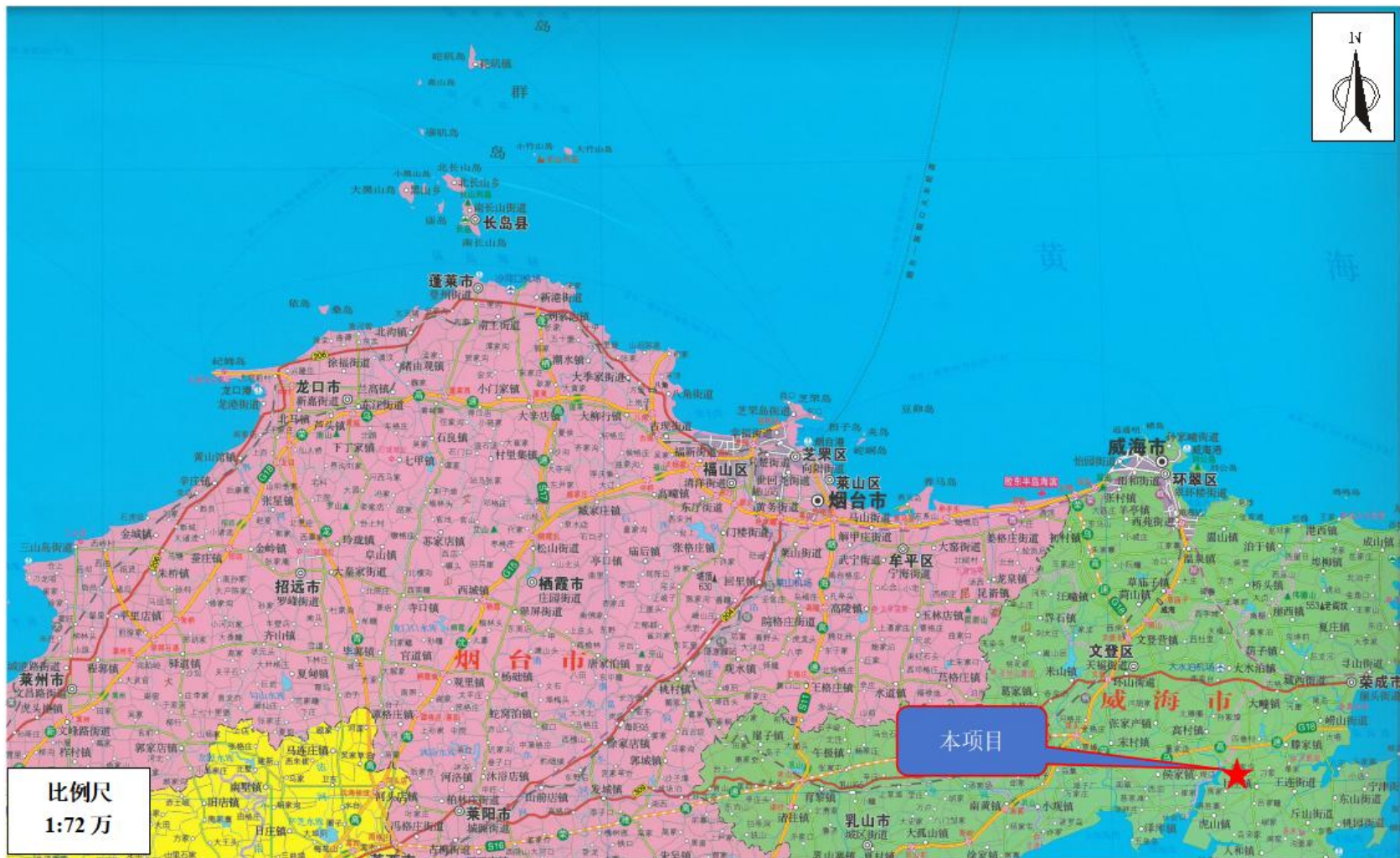


图 2-1 荣成市盛豪船舶设备有限公司地理位置示意图



图 2-2 荣成市盛豪船舶设备有限公司周边关系影像图

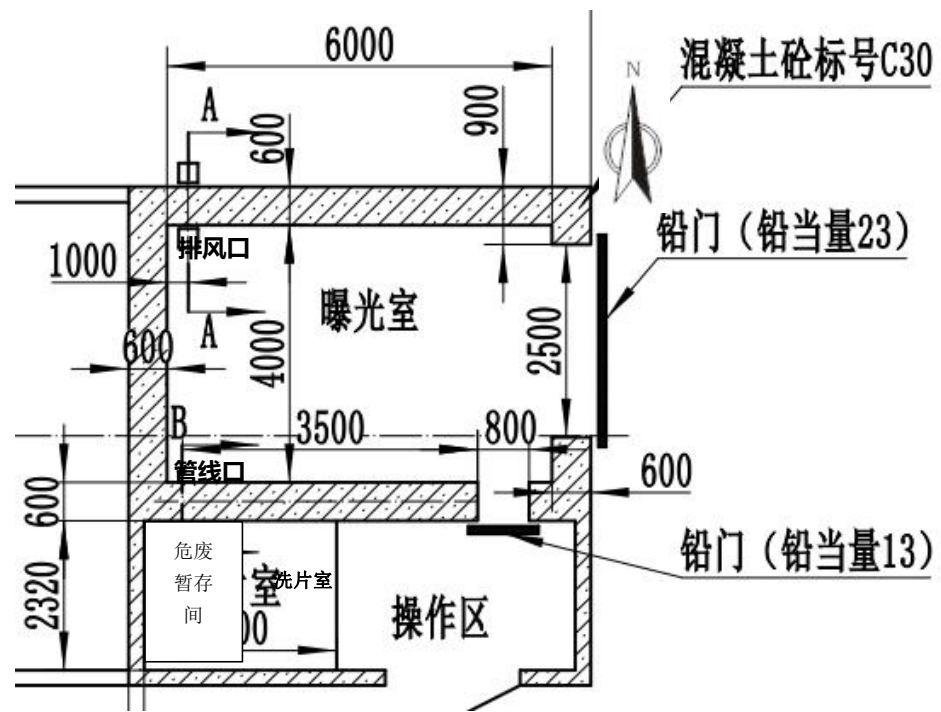


图 2-3 探伤室平面布置图

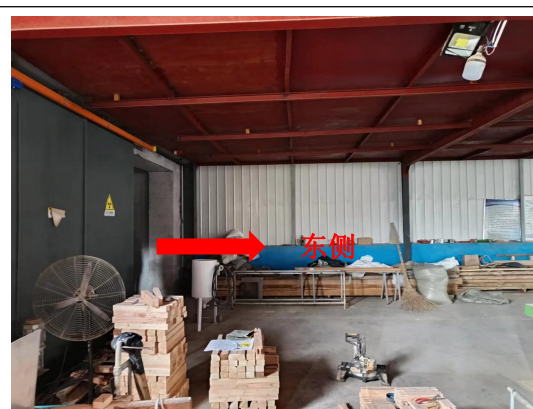


图 2-4 (a) 探伤室东侧



图 2-2 (b) 探伤室南侧



图 2-3 (c) 探伤室西侧



图 2-4 (d) 探伤室北侧

图 2-4 探伤室四周环境情况

源项情况

本次验收阶段，公司购置了一台 XXG-3005 型 X 射线探伤机，其具体技术参数见表 2-4。

表 2-4 射线装置参数

序号	装置名称	数量	型号	最大管电压	最大管电流	射线管辐射角	焦点尺寸	备注
1	X 射线探伤机	1 台	XXG-3005 型	300kV	5mA	40°	2.3mm×2.3mm	定向

工程设备与工艺分析

1、设备组成

(1) X 射线探伤机结构

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、稳流等电子线路和扛干扰线路，工作稳定性好，运行可靠。X 射线探伤机结构组成详见图 2-5。本项目 X 射线探伤机外型见图 2-6。



图 2-5 X 射线探伤机结构组成



图 2-6 XXG-3005 X 射线探伤机外型

其中，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。X 射线管件、屏蔽套及附件总称管头组装体。

控制器为手提箱式结构，控制面板设置操作按钮和显示窗口，并配备电缆插座、源开关及接地端子的插座盒。

（2）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。阴极通常是装在聚集杯中的钨丝灯，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽）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 射线管的两极纸件，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子在到达靶面作用的韧致辐射即为 X 射线。典型的 X 射线管结构见图 2-7。

（3）探伤原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件进行透射拍片的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检工件焊缝所贴的 X 线感光片进行照射，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，在显影后的胶片上产生一个较黑的

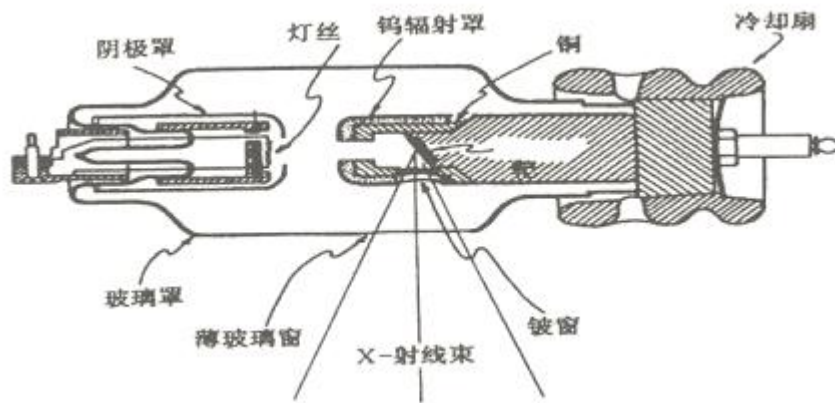


图 2-7 典型的 X 射线管结构图

图像显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机就据此实现探伤目的。

2、工艺流程

工作人员在进行 X 射线探伤前，先在被探伤物件的焊缝处贴上胶片，将探伤工件置于轨道上，沿轨道将工件推至曝光室内，操作人员根据工件尺寸将 X 射线探伤机固定在适当位置，确定探伤室内无人员，关闭防护门，接通电源并开始计时；达到预定的照射时间后关机，完成一次探伤。然后，冲洗照片、观察照片、出具探伤报告。X 射线探伤机存放于探伤室内，不另行设置贮存场所。其工作流程示意图见图 2-8。

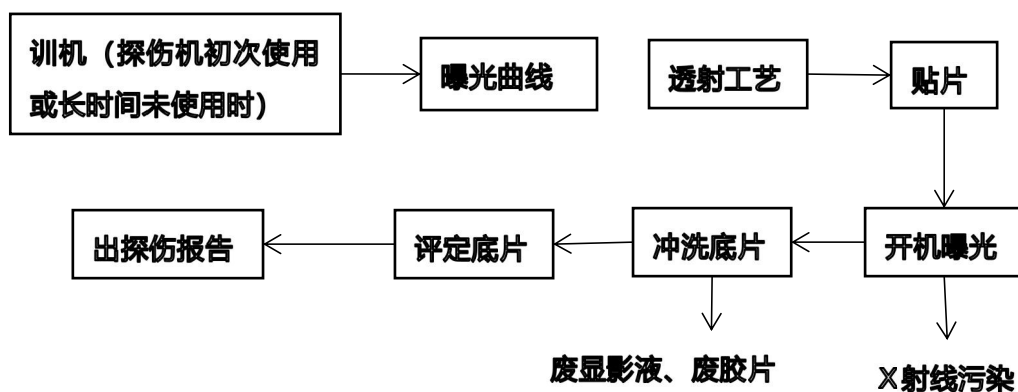


图 2-8 X 射线探伤机工作流程示意图

3、岗位设置及人员配备

根据建设单位提供的资料，本项目共配备 1 名辐射工作人员，本项目探伤工件为船舶使用的附属产品，产量较低，每年需探伤工件数量不超过 100 件。每个工件探伤平均需要拍摄 2 次，形成 2 张片子，每次拍片用时 5min，则探伤机总累计曝光时间为 $100 \times 2 \times 5/60 \approx 16.7\text{h}$ 。

4、污染源项分析

(1) 放射性废物

工作过程中，不产生放射性固体废弃物、废水、废气。

(2) 非放射性废物

X 射线机产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)。本项目曝光室为自然进风，排风口位于曝光室西北角，通过“U”型通风管由地下穿过北墙，出风口位于北墙外侧。出风口安装风机，排风量为 1000m³/h。曝光室容积 72m³，则每小时通风换气次数约 14 次，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中对“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

探伤作业完成后，需显影洗片、评定底片。在此过程中产生较少的废显(定)影液和废胶片，属危险废物，危险废物代码为 HW16 900-019-16，危险特性为毒性。废胶片包括损坏无法使用的胶片和好胶片存档期结束后废弃的胶片。片子尺寸为 360mm×80mm，每盒 100 张、1.1kg。建设单位每年使用胶片数量最多 200 张。则每年最多产生废胶片 2.2kg。

本项目洗片槽容积为 5 加仑(约 19 升)，可连续使用，保质期为 2 个月。则每年废显影液产生量约为 30 加仑(约 114 升)。

(3) X 射线

X 射线机接通电源开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X

射线随之消失。

综合上述分析，本项目评价因子主要为 X 射线、臭氧、氮氧化物、废胶片和废显(定)影液。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

探伤室包括曝光室、洗片室、操作区。探伤室平面布置示意图见图 2-3。探伤室四周环境状况见图 2-4。

2、分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）,应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

①控制区：将曝光室设为控制区。并在大防护门、小防护门设置明显的电离辐射警告标志牌，在大防护门上方安装灯光报警指示。除工作人员在 X 射线机断电情况下，进行曝光前准备或设备检修以外，任何人不得进入该控制区。

②监督区：曝光室南侧洗片室和操作区设置为监督区，并设置操作规程等规章制度。

控制区、监督区示意图见图 3-1。

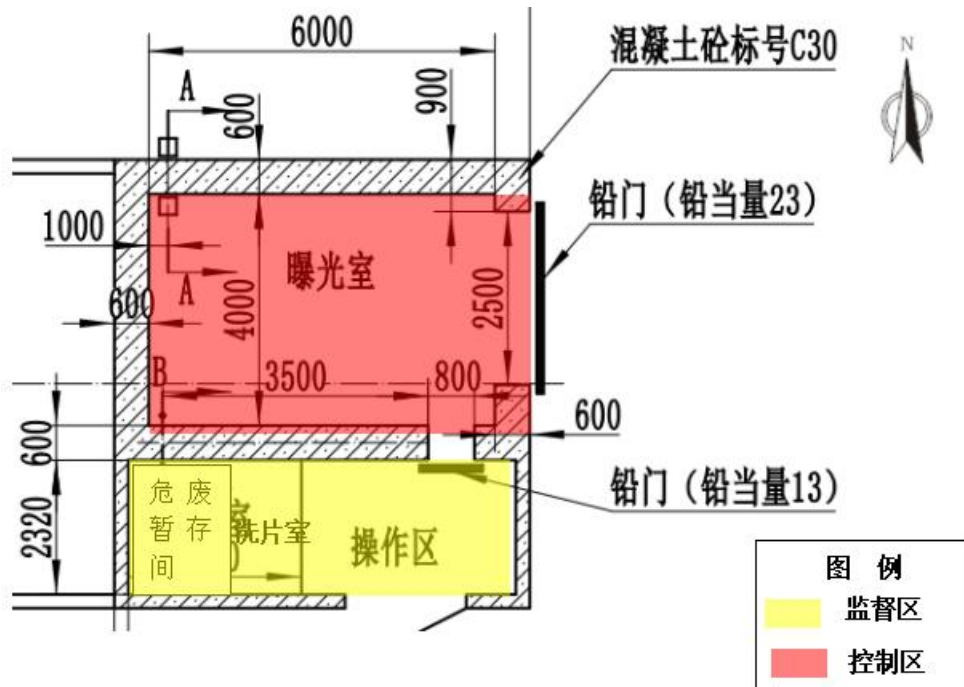


图 3-1 分区示意图

以上控制区和监督区划分布局合理。

3、探伤室屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

曝光室四周辐射屏蔽情况见表 3-1。

表 3-1 曝光室四周辐射屏蔽情况

位置	环评阶段屏蔽情况	验收阶段屏蔽情况	备注
曝光室东墙	600mm 混凝土	600mm 混凝土	与环评一致
曝光室南墙	600mm 混凝土	600mm 混凝土	与环评一致
曝光室西墙	600mm 混凝土	600mm 混凝土	与环评一致
曝光室北墙	600mm 混凝土	600mm 混凝土	与环评一致
曝光室室顶	350mm 混凝土	350mm 混凝土	与环评一致
大防护门	(23mmPb) 铅钢结构	(23mmPb) 铅钢结构	与环评一致
小防护门	(13mmPb) 铅钢结构	(13mmPb) 铅钢结构	与环评一致

注：混凝土密度为 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 。

防护门：探伤室设有大、小 2 个防护门，均为铅钢结构，防护情况分别为 23mmPb、13mmPb。大防护门门洞尺寸为 $3000\text{mm}\times 2500\text{mm}$ ；小防护门门洞尺寸为 $1800\text{mm}\times 800\text{mm}$ 。大防护门与墙体搭接尺寸：左右各 300mm，上 200mm，下 100mm。小防护门与墙体搭接尺寸：左右各 200mm，上下各 150mm。门与墙之间的缝隙小于 10mm。

通风设施：本项目曝光室为自然进风，排风口位于曝光室内西北角，通过“U”型通风管由地下穿过北墙到曝光室北墙外西北侧位置。通风管尺寸为 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ 。北墙外出风口安装风机，排风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 。曝光室容积 72m^3 ，则每小时通风换气次数约 14 次，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

4、辐射安全管理措施

(1) 辐射安全管理机构及管理制度

公司成立了辐射防护安全小组，指定法人代表孙春荣为辐射安全第一责任人。并指定专人刘化志（本科学历）负责射线装置的安全和防护工作。

公司制定了《辐射安全防护工作管理制度》、《辐射防护管理制度》、《辐射防护监测制度》、《辐射工作岗位职责》、《辐射工作人员个人剂量监测方案》《辐射环境监测计划》、《X射线检测设备维护和保养制度》、《射线装置安全操作规程》、《辐射人员培训制度》、《辐射事故应急预案》等相关制度体系，基本能满足日常工作的要求，每年均有计划开展辐射事故应急演练。

（2）辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测

本项目探伤室工作场所已配置了1名辐射工作人员，已取得辐射安全上岗证。公司为辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托山东省环科院环境检测有限公司进行个人剂量检测，同时公司建立了个人剂量档案，做到了一人一档。

（3）辐射监测仪器

公司配备了1台辐射巡检仪和1台个人剂量报警仪，可满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第五款的辐射防护器材配备要求。

5、其他安全防护措施

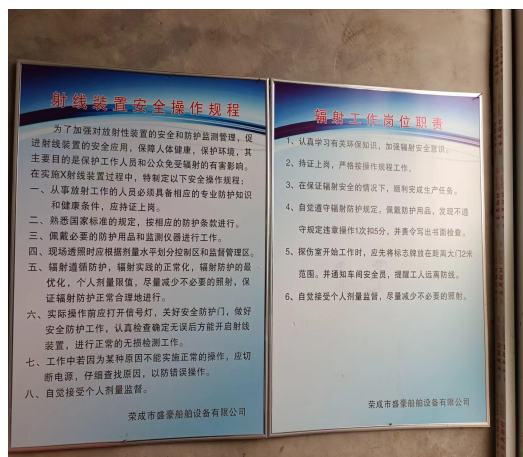
根据现场调查来看，探伤室排风口位于曝光室西北角，通过“U”型通风管由地下穿过北墙到北墙外进行排放，出风口安装风机。曝光室大防护门为电动推拉门，设有防夹装置，门外张贴有电离辐射警告标志，探伤室门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处有对“照射”和“预备”信号意义的说明。曝光室防护门设有门机联锁装置，能够实现使探伤室内部的人员在紧急情况下离开曝光室。曝光室小防护门为电动推拉门，门外张贴有电离辐射警告标志，设有自动闭门装置和防夹装置。急

停按钮布置于曝光室内南侧内墙、靠近大防护门处南侧墙壁，满足发生事故时辐射工作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。探伤室内和探伤室出入口安装有监视装置，在控制室的操作台设有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。探伤室配置有固定式场所辐射探测报警装置。符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线设备工作场所防护要求。防护措施及设施图见图 3-3。

综上所述，根据环评报告和现场查验，本项目探伤室工作场所屏蔽情况与环评基本一致。



曝光室南侧内墙上急停按钮



辐射相关规章制度



曝光室内西北侧通风设施



电离辐射警告标志



辐射检测仪

图 3-3 探伤室工作场所现场照片

6、环境影响报告表及批复与验收情况的对比

表 3-4 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见	验收时落实情况
<p>一、荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北(工业园), 本项目 XXG-3005 型 X 射线探伤机 1 台(最大管电压 300kV、最大管电流 5mA), 属于II类射线装置, 主要用于用于固定探伤, 同时拟建设探伤室 1 座, 为 2 层建筑, 一层包括曝光室、洗片室和操作区, 二层为仓库和危废暂存间。项目总投资 50 万元, 其中环保投资 20 万元。(出自环评批复)</p>	<p>已落实 荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北(工业园), 本项目 XXG-3005 型 X 射线探伤机 1 台(最大管电压 300kV、最大管电流 5mA), 属于II类射线装置, 主要用于用于固定探伤, 同时建设了探伤室 1 座, 为 2 层建筑, 一层包括曝光室、洗片室、操作区和危废暂存间, 二层为仓库。项目总投资 50 万元, 其中环保投资 18 万元。</p>
<p>二、该项目应严格按照环境影响报告</p>	<p>(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</p> <p>已落实 1.公司设立辐射防护安全小组, 签订了辐射工作安全责任书, 落实各项辐射安全管理制度, 明确了公司法人代表孙春荣为辐射防护安全小组组长, 设立了辐射工作岗位, 刘化志(本科学历)</p>

表和以下要求,落实和完善辐射安全与防护措施,从事辐射工作。	<p>安全管理工作,落实岗位职责。</p> <p>2.落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程,以及辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等,建立辐射安全管理档案。</p>	<p>专职负责辐射安全管理工作,落实了岗位职责。</p> <p>2.公司制定并落实了 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程,以及辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等,建立辐射安全管理档案。</p>
	(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作	
	<p>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。</p> <p>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,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。</p> <p>3.落实探伤机现场探伤工作流程,确保工作人员和公众辐射安全。</p>	<p>已落实</p> <p>1.公司制定了《辐射工作人员培训计划》,本项目相关的 1 名工作人员持有辐射安全与防护证书,且处于有效期内。</p> <p>2.公司为辐射工作人员配备了个人剂量计,每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。按要求建立了个人剂量档案,安排专人负责个人剂量监测管理,做到了 1 人 1 档。由于投入调试时间不满 3 个月,因此尚未出具个人剂量检测报告,出具的个人剂量检测报告若出现个人剂量监测结果异常,应立即进行核实和调查,并向生态环境部门报告。</p> <p>3.探伤辐射工作人员严格按照制定的探伤工作流程进行操作,确保自身及公众人员的辐射安全。</p>
二、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要	(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	
	<p>1.严格按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)要求操作人员应检查探伤装置的安全锁、联锁装置、准直器等性</p>	<p>已落实</p> <p>1.辐射工作人员进行探伤作业前,严格按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)要求,进行探伤装置</p>

<p>求,落实和完善辐射安全与防护措施,从事辐射工作。</p>	<p>能。</p> <p>2.探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室划出控制区和监督区。在控制区和监督区边界设置明显的警戒线和辐射警示标识,专人看守,监测控制区的辐射剂量水平。(出自环评批复)</p> <p>3.做好现场探伤场地人员清理,防止无关人员误入控制区和监督。</p> <p>4.现场探伤工作期间,辐射监测仪应保持开机监测状态,以及时发现照射异常或不能正常终止等事故;作业结束后,必须用辐射剂量监测仪监测操作者所在位置,确定探伤机已停止工作。</p> <p>5.落实 X 射线探伤机使用登记制度,加强探伤机设备库的安全保卫工作,防止丢失或被盜。</p> <p>6.制定并严格执行辐射环境监测计划。开展辐射环境监测,向生态环境部门报送监测数据。</p> <p>7.开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估,每年 1 月 31 日前向市、县生态环境部门提交年度评估报告</p>	<p>的安全锁、联锁装置、准直器等性能的检查,并登记在册。</p> <p>2.本项目将工作场所划分为控制区和监督区。曝光室内设置为控制区,探伤时禁止人员进入;曝光室外操作区、洗片室、危废暂存间设置为监督区,并在控制区和监督区边界处设置明显的警戒线和辐射警示标志。探伤作业时,由专人进行看守。</p> <p>3.探伤作业开始前对探伤作业控制区和监督区进行人员清理,严格禁止无关人员进入探伤作业控制区和监督区。</p> <p>4.探伤作业工作期间,辐射监测仪时刻保持开机监测状态,以便及时发现照射异常或不能正常终止等事故;作业结束后,必须用辐射剂量监测仪监测操作者所在位置,确定探伤机已停止工作。</p> <p>5.公司严格落实 X 射线探伤机使用登记制度,本项目 X 射线探伤机在探伤室内使用,本项目无探伤机设备库,本项目曝光室内安装有监控系统,加强探伤室的安全保卫工作,防止丢失或被盜。</p> <p>6.公司已制定辐射环境监测计划,将定期开展辐射环境检测,检测数据定期报送生态环境部门。</p> <p>7.公司将严格按照批复要求,在每年 1 月 31 日之前向当地生态环境部门提交年度评估报告。</p>
	<p>(四)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,组织开展应急演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安和卫生等部门报告。</p>	<p>已落实</p> <p>公司已制定辐射事故应急预案,并将根据该应急预案组织开展应急演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安和卫生等部门报告。</p>

二、该项目应严格按照环境影响报告和以下要求,落实和完善辐射安全与防护措施,从事辐射工作。	(五) 三废处理能力	
	<p>1.本项目工作过程中,不产生放射性固体废弃物、废水、废气。</p> <p>2.非放射性气体:本项目曝光室为自然进风,排风口位于曝光室西北角,通过“U”型通风管由地下穿过北墙。出风口安装风机,排风量为1000m³/h。曝光室容积72m³,则每小时通风换气次数约14次,满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中对“每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。非放射性气体对周围环境影响较小。</p> <p>3.按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求妥善暂存产生的废显(定)影液及废胶片等危险废物;制定危险废物转移联单制度,危险废物最终交由有资质的单位妥善处置。</p>	<p>已落实</p> <p>1.工作过程中,不产生放射性固体废弃物、废水、废气。</p> <p>2.本项目曝光室采用自然进风,排风口位于曝光室西北角,通过“U”型通风管由地下穿过北墙。出风口安装有风机,排风量为1000m³/h。曝光室容积72m³,每小时通风换气次数为14次,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)(GBZ117-2015)中对“每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。非放射性气体对周围环境影响较小。</p> <p>3.建设单位在探伤室洗片室内,按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求,建设了独立的危险废物暂存间。建设单位将产生的废胶片和废显影液放置于危险废物暂存间,然后交由具有相应危废处置资质的荣成市平涵环保科技有限公司进行规范处置,因此本项目产生的危险废物不会对周围环境产生不利影响。</p>

7、探伤室变动情况分析

探伤室实际建设情况与环评变动情况见下表。

表 3-5 探伤室变动情况分析

序号	环评情况	变动情况	变动情况分析
1	危废暂存间位于二楼	危废暂存间位于曝光室西南侧洗片室内	建设单位为了优化布局,危废暂存间的位置发生了变化。

由表 2-3 可知,探伤室布局发生了一些变动,辐射防护设施未发生变动,源项未变动,根据核技术利用项目重大变动清单征求意见稿,属于一般变动。

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

环境影响报告表中主要结论

(1) 项目概况

荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北(工业园)。北侧为威海德文船舶配套服务有限公司,西侧为盛达机械公司,南侧为荣成恒祥机械配件厂,东侧为荣成市波涛海洋食品有限公司。本项目探伤室拟建于厂区内东北,为两层建筑,一层为曝光室、洗片室和操作区,二层为仓库和危废暂存间。拟购置1台XXG-3005型X射线机用于探伤室探伤,属使用II类射线装置,最大管电流为5mA,最大管电压为300kV。

(2) 现状监测

拟建项目周围环境室内本底 γ 辐射剂量率范围为(131.4~144.6) nGy/h,道路本底 γ 辐射剂量率范围为(68.2~144.2) nGy/h,均处于山东省威海市天然辐射本底水平范围内。

(3) 运行期估算结果

①曝光室附近的X辐射剂量率

拟建项目X射线探伤机正常运行时,曝光室周围及室顶上方30cm处X辐射剂量率最大值为1.63 μ Gy/h,满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)中规定的2.5 μ Sv/h剂量率控制要求。

本项目环境敏感目标处的辐射剂量率最大值为0.03 μ Gy/h,满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)中规定的2.5 μ Sv/h剂量率控制要求。

根据《辐射防护手册(第一分册)》“一个能使射线至少经过三次散射才能到达门口的迷道,将能保证迷道口工作人员的安全”北侧排风口距离地面高度为2.5m。排风口和管线口经n次散射($n\geq 3$)才能到达排风口和管线口处,能够保证排风口工作人员的安全,满足辐射防护的要求。

②项目运行对辐射工作人员和周围公众剂量的影响

通过估算可知,本项目工作人员在关注点的周剂量低于100 μ Sv/周,公众在关注点的周剂量低于5 μ Sv/周,符合《工业X射线探伤放射防护要求》

(GBZ117-2015)的要求。另外，X射线探伤机正常运行时，辐射工作人员及公众成员接受的年有效剂量分别为0.019mSv、0.0078mSv，分别低于本报告提出的辐射工作人员2mSv、公众0.1mSv的年管理剂量约束值。本项目环境敏感目标处公众成员接受的年有效剂量为0.0004mSv，低于本报告提出的公众0.1mSv的年管理剂量约束值。

(4) 环境管理制度

①建设单位目前已设立辐射防护安全小组，并按照相关要求建立各项规章制度。制定的防护制度正常情况下可以确保工作人员、公众的安全，制定的事故应急预案正常情况下可以应对突发事件的发生。拟建项目建成后需针对拟建项目实际情况制定相关制度，同时对现有辐射事故应急预案进行进一步完善和修订以满足要求。

②建设单位拟购置辐射巡检仪和辐射剂量报警仪各1台；拟为探伤人员佩戴个人剂量片，并委托有资质的单位每三个月进行一次检测。拟组织1名工作人员辐射工作人员在正式工作前参加核技术利用辐射安全与防护考核，并保证考核合格后上岗。

③拟建项目工作场所划分为控制区和监督区。拟设置必要的联锁装置，包括探伤室防护门与X射线探伤机的门机联锁，照射状态指示装置与X射线探伤装置联锁；拟在控制台、曝光室内设置紧急停机开关，并设有标签，标明使用方法，探伤室内拟设置的紧急停机开关位于南墙，靠近大防护门处；拟在大、小防护门处张贴电离辐射警告标志；拟在控制台处，设钥匙开关，张贴“禁止非授权使用的警告”，同时设有出束指示；在探伤室大防护门处和内部设有显示“照射”状态的指示灯。

环境风险评价表明，在完善相应风险防范措施后该项目的环境风险是可控的。从辐射环境保护角度分析，该项目建设可行。

(5) 建议与承诺

探伤操作人员，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，使公众和工作人员所受到的照射降到可以达到的最低水平，并确保在

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的限值以内。

2.该公司应根据本报告表相关要求制定可行的各项规章制度，在实际工作中，落实各项措施及规定。

3.加强个人剂量档案的管理，规范个人剂量计的使用。

4.企业承诺辐射工作人员在正式工作前参加核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格后方可上岗。

5.正常运行后定期组织辐射事故应急演练。

审批部门决定

经研究，对荣成市盛豪船舶设备有限公司《X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北(工业园)，本项目XXG-3005型X射线探伤机1台(最大管电压300kV、最大管电流5mA)，属于II类射线装置，主要用于用于固定探伤，同时拟建设探伤室1座，为2层建筑，一层包括曝光室洗片室和操作区，二层为仓库和危废暂存间。项目总投资50万元，其中环保投资 20万元。

该项目在落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施和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，我局同意按照环境影响报告表中列出的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格按照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射线探伤机使用登记制度、操作规程，以及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，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.严格按照《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)要求操作人员应检查探伤装置的安全锁、联锁装置、准直器等性能。

2.探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室划出控制区和监督区。在控制区和监督区边界设置明显的警戒线和辐射警示标识, 专人看守, 监测控制区的辐射剂量水平。

3.做好现场探伤场地人员清理, 防止无关人员误入控制区和监督区。

4.现场探伤工作期间, 辐射监测仪应保持开机监测状态, 以及时发现照射异常或不能正常终止等事故; 作业结束后, 必须用辐射剂量监测仪监测操作者所在位置, 确定探伤机已停止工作。

5.落实探伤机现场探伤工作流程, 确保工作人员和公众辐射安全。

6.落实X射线探伤机使用登记制度, 加强探伤机设备库的安全保卫工作, 防止丢失或被盗。

7.制定并严格执行辐射环境监测计划。开展辐射环境监测, 向生态环境部门报送监测数据。

8.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、公安和卫生健康等部门报告。

(五)按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求妥善暂存产生的废显(定)影液及废胶片等危险废物; 制定危险废物转移联单制度, 危险废物最终交由有资质的单位妥善处置。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

质量保证

1.监测单位资质

本次验收监测依据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）制定了监测方案，由山东丹波尔环境科技有限公司进行监测。公司已通过生态环境认证，证书编号 221512052438。

2、其他质量保证和控制措施

本次相应监测使用方法、仪器及人员均符合山东丹波尔环境科技有限公司体系要求：

- （1）监测方法严格遵循监测单位制定的检测作业指导文件。
- （2）监测使用设备均通过检定并在有效期内，满足监测要求。
- （3）监测人员已通过辐射检测技术培训。

（4）监测单位获得相应资质认证，其中山东丹波尔环境科技有限公司另外取得生态环境监测认证。

检测时由专业人员在现场按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料、仪器校准（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

质量控制

1.计划阶段质量控制

检测单位检测方案成立项目组，熟悉项目要求，确保满足项目实施要求。

2.检测过程中质量控制

（1）仪器检定质量控制

仪器设备管理主要是通过建立仪器设备台帐，指定专人保管；用要求填写使用记录本。

对于每个监测点位，均通过监测平台记录经纬度坐标，保证点位可重现性，保证后续测量数据的持续可比性。

（2）测量质量控制

测量采用统一的原始记录，详细记录测点名称、地点、日期、天气情况、温湿度等信息。要求字迹清楚，不随意涂改，以备随时查阅，并及时整理电子档案。

（3）检测质量控制

- 1) 严格遵守现场检测操作规范。
- 2) 详细填写现场检测记录，包含准确的点位信息，检测指标，检测时间等

信息。

3.成果质量控制

严格按照规定的程序进行数据的记录、检查、复审、保存。内部成果审查采用三级质量检查制度，即项目负责人、审核人、授权签字人三级审核。

表 6 验收监测内容

为掌握本项目正常运行工况下周围辐射环境水平，对荣成市盛豪船舶设备有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目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、监测点位

本次监测布点按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)和《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)中布设原则进行设置，本次监测在荣成市盛豪船舶设备有限公司探伤室及其周围布设检测点位，检测布点图见图 6-1、图 6-2。

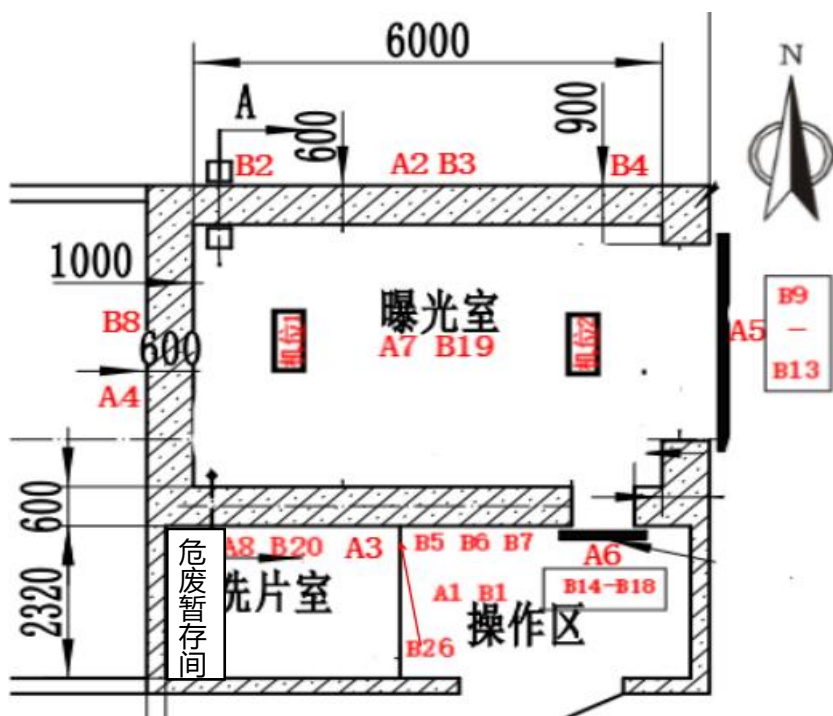


图 6-1 探伤室及其周围布设检测点位



图 6-2 探伤室周围平面布置及布设检测点位示意图

3、监测仪器

仪器名称：便携式 X- γ 剂量率仪 仪器型号：FH40G+FHZ672E-10

系统主机测量范围：10nGy/h~1Gy/h；

探测器测量范围：1nGy/h~100 μ Gy/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 137Cs 参考 γ 辐射源)；

检定单位：山东省计量科学研究院；检定证书编号：Y16-20232972；

检定有效期至：2024 年 12 月 19 日；校准因子：1.14。

4、监测方法

X- γ 辐射剂量率：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，每个检测点位读取 10 个数据，计算监测值和标准偏差。

5、监测技术规范

(1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(2) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。

表 7 验收监测

验收监测期间生产工况记录

X 射线探伤机开机状态下的运行工况见表 7-1。

表 7-1 X 射线探伤机运行工况

名称	电压 kV	电流 mA	管束方向
X 射线探伤机	280	5	定向，向北照射

验收监测结果：

1、监测时间与环境条件

(1) X- γ 辐射剂量率

时间：2024 年 5 月 30 日

天气：晴；环境温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）：30.2；相对湿度（%RH）：35.6。

2、监测结果

关机状态下探伤室周围环境 γ 辐射剂量率检测结果见表 7-2，开机状态下探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率检测结果见表 7-3。

表 7-2 关机状态探伤室周围 γ 辐射剂量率本底检测结果（nGy/h）

序号	点位描述	检测结果	标准差
A1	操作位	102.5	3.50
A2	探伤室北墙外 30cm 处	87.7	1.63
A3	探伤室南墙外 30cm 处	141.0	2.60
A4	探伤室西墙外 30cm 处	145.7	3.86
A5	大防护门外 30cm 处	64.5	1.28
A6	小防护门外 30cm 处	64.6	1.48
A7	室 顶	122.1	3.55
A8	洗片室	92.9	2.63

A9	探伤室西侧 39m 办公楼	117.9	2.49
A10	探伤室东侧 22m 处厂房	71.5	1.61
A11	探伤室北侧 47m 车间	70.0	1.66
A12	探伤室东北 35m 仓库	72.1	1.84
A13	北侧 5m 加工用房	71.2	1.34
范 围		64.5~145.7	

注：表格中 γ 剂量率数据已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h。

表 7-3 开机状态探伤室周围 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

序号	点位描述	检测结果	标准差
B1	操作位	177.1	2.21
B2	探伤室北墙外 30cm 处 (偏西位置)	165.3	1.78
B3	探伤室北墙外 30cm 处 (中间位置)	224.5	1.55
B4	探伤室北墙外 30cm 处 (偏东位置)	146.2	1.37
B5	探伤室南墙外 30cm 处 (偏西位置, 操作室)	169.1	2.11
B6	探伤室南墙外 30cm 处 (中间位置, 操作室)	168.1	1.70
B7	探伤室南墙外 30cm 处 (偏东位置, 操作室)	175.3	1.43
B8	探伤室西墙外 30cm 处	164.8	2.02
B9	大防护门左门缝外 30cm 处	174.5	1.89
B10	大防护门中间位置门外 30cm 处	136.7	2.22
B11	大防护门右门缝外 30cm 处	665.8	2.45
B12	大防护门上门缝外 30cm 处	177.8	1.83
B13	大防护门下门缝外 30cm 处	197.5	1.79
B14	小防护门左门缝外 30cm 处	194.3	1.34
B15	小防护中间位置门外 30cm 处	90.5	1.20

B16	小防护门右门缝外 30cm 处	116.8	2.22
B17	小防护门下门缝外 30cm 处	104.6	1.37
B18	小防护门上门缝外 30cm 处	94.4	1.32
B19	室顶	227.6	1.58
B20	洗片室	142.4	1.89
B21	探伤室西侧 39m 办公楼	86.8	1.56
B22	探伤室东侧 22m 处厂房	82.4	1.26
B23	探伤室北侧 47m 车间	118.7	2.57
B24	探伤室东北 35m 仓库	80.7	1.68
B25	探伤室北侧 5m 加工用房	85.2	1.18
B26	管线口	196.4	1.23
范 围		80.7~665.8	

注：表格中 γ 剂量率数据已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h，X 射线机射束方向为定向，开机状态下射束方向朝北照射。

3、监测结果分析

由表 7-2 可知，非工作状态，探伤室周围环 γ 辐射剂量率范围为（64.5~145.7）nGy/h，处于威海市天然放射性本底水平范围内；由表 7-3 可知，工作状态，探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（80.7~665.8）nGy/h，低于 2.5 μ Sv/h 的验收标准限值。

职业人员与公众受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

$$H=0.7 \times Dr \times T \quad (\text{式 7-1})$$

式中:

H—年有效剂量当量, Sv/a;

T—年受照时间, h;

0.7—吸收剂量对有效剂量当量的换算系数, Sv/Gy;

Dr—X 剂量当量率, Gy/h。

2. 居留因子

居留因子 T 根据 GBZ/T250-2014 附录表 A.1 进行选取, 见表 7-4。

表 7-4 居留因子的选取

场所	居留因子 T	本项目居留位置	本项目取值
全居留	1	操作区、西侧 39m 办公楼	1
部分居留	1/2-1/5	洗片室、西墙外新建车间、东侧 22m 厂房、北侧 47m 车间、探伤室北侧 5m 加工用房	1/2
偶然居留	1/8-1/40	北墙外空地、室顶上方仓库	1/8

3. 有效剂量估算

(1) 职业人员年有效剂量估算结果

公司已配备了 1 名操作人员。公司已委托山东省环科院环境检测有限公司对辐射工作人员进行个人剂量检测。公司为辐射工作人员建立了个人剂量档案, 按照相关要求进行了档案填写, 做到了 1 人 1 档。

因探伤室处于调试阶段, 试运行不满 3 个月, 尚未出具个人剂量监测报告, 故工作人员的受照剂量采用验收检测的数据进行理论分析。根据本次验收监测结果, 探伤机开机时辐射工作人员活动区域在操作位, 该区域检测数据最大为 175.3nSv/h。

根据建设单位提供的资料, 本项目探伤工件为船舶使用的附属产品, 产量较

低，每年需探伤工件数量不超过 100 件。每个工件探伤平均需要拍摄 2 次，成像 2 张片子，每次拍片用时 5min，则探伤机总累计曝光时间为 $100 \times 2 \times 5/60 \approx 16.7\text{h}$ 。按照操作人员全部参加探伤工作考虑，由公式（7-1）估算职业人员的年有效剂量为：

$$H=0.7 \times Dr \times T=0.7 \times 175.3 \times 16.7 \approx 0.002\text{mSv/a}$$

以上可知，辐射工作人员的最大受照剂量约为 0.002mSv/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 的剂量限值，也低于本次验收提出的 2mSv 的年管理剂量约束值。

（2）公众受到的年有效剂量

①探伤室周围公众

本项目公众人员活动区域主要为探伤室大防护门外、探伤室北墙外、西墙外。根据提供的数据，每周探伤机曝光时间为 0.5h，每年开机时间约为 16.7 小时。探伤室周围公众活动区域最大剂量率为 665.8nGy/h，公众人员年有效剂量为 $0.7 \times 655.8 \times 16.7 \times 1/2 = 0.003\text{mSv/a}$ ，满足公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv 的要求。

②探伤室周围环境敏感目标处公众

探伤室周围环境敏感目标为探伤室西侧 39m 办公楼、探伤室东侧 22m 厂房、探伤室东北 35m 仓库、探伤室北侧 47m 车间、探伤室北侧 5m 加工用房。环境敏感目标处的剂量估算结果见表 7-5。

表 7-5 环境敏感目标处公众人员的剂量估算结果

序号	名称	居留因子	H (nGy/h)	年有效剂量 mSv/a
1	探伤室次西侧 39m 办公楼	1	86.8	0.001
2	探伤室东侧 22m 厂房	1/2	82.4	4.8×10^{-4}
3	探伤室北侧 47m 车间	1/2	118.7	6.9×10^{-4}
4	探伤室东北 35m 仓库	1/2	80.7	4.7×10^{-4}
5	北侧 5m 加工用 房	1/2	85.2	5.0×10^{-4}

由表 7-5 可知，环境敏感目标处公众人员年有效剂量最大为 0.001mSv/a，满足公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv 的要求。

表 8 验收监测结论

验收监测结论

一、项目概况

荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北(工业园)，公司现持有辐射安全许可证(鲁环辐证[10778]号)，许可种类和范围：使用 II 类射线装置，有效期至 2026 年 12 月 1 日。

本次验收涉及 1 台 X 射线探伤机、1 座探伤室。

二、现场监测结果

非工作状态，探伤室周围环境 γ 辐射剂量率范围为(64.5~145.7) nGy/h，处在威海市天然放射性本底水平范围内；工作状态，探伤室周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为(80.7~665.8) nGy/h，低于 2.5 μ Sv/h 的验收标准限值。

三、职业人员与公众受照剂量结果

根据估算可知，1 名辐射工作人员年有效累积剂量低于《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，并低于报告表中提出的 2mSv/a 的管理剂量约束值。辐射工作人员周剂量满足 100 μ Sv/周的要求。

公众最大年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于验收报告中规定的 0.1mSv/a 的管理要求。公众人员周剂量满足 5 μ Sv/周的要求。

四、现场检查结果

1. 该公司已签订《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表孙春荣为辐射工作安全第一责任人。该公司设置了辐射安全与环境保护管理机构：辐射安全领导小组，明确了工作岗位并落实了其岗位职责。该公司指定专人刘化志(本科学历)负责 X 射线辐射安全管理工作，落实了岗位职责。

2.该公司制订了《辐射安全防护工作管理制度》《辐射防护管理制度》《辐射防护监测制度》《辐射工作岗位职责》《辐射工作人员个人剂量监测方案》《辐射环境监测计划》、《X射线检测设备维护和保养制度》、《射线装置安全操作规程》《辐射人员培训制度》《事故应急预案》等规章制度。

3.该公司制定了《辐射事故应急预案》，承诺每年开展一次应急演练，目前未发生辐射事故。

4.该公司制定了《辐射工作人员培训、体检及保健制度》，本项目目前有1名专职工作人员，持有X射线探伤辐射安全与防护考核的成绩合格的报告单，且在有效期内。

5.公司已为本项目1名辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托山东省环科院环境检测有限公司进行个人剂量检测。该公司建立了个人剂量档案，做到了一人一档。

6.该公司探伤室大、小防护门上设置了有明显的电离辐射警告标志。

7.该公司为辐射工作场所配备了日常使用、检查辐射安全工作场所的辐射监测设备及防护用品，包括包括1台辐射监测仪器、1部个人剂量报警仪、1支个人剂量计。

8.该公司制定了《辐射监测方案》，并委托有资质单位进行辐射环境监测。

9.该公司承诺每年1月31日之前编制辐射安全和防护状况的年度评估报告，并提交威海市生态环境局荣成分局。

综上所述，荣成市盛豪船舶设备有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的影响较小，建议通过建设项目竣工环境保护验收。

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. 按照有关规定和要求，组织年度辐射事故应急演练，做好记录和总结，及时修订公司的辐射事故应急预案。
3. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。

附件 1 委托书

委 托 书

山东省环科院环境检测有限公司：

根据《国务院关于修改〈建设项目竣工环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号），以及环保部《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）有关规定的要求，我公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目需进行竣工环保验收，现在委托贵单位对本项目进行竣工环保验收监测。

特此委托



附件 2 环评批复

审批意见

威环荣辐表审〔2021〕4号

经研究，对荣成市盛豪船舶设备有限公司《X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、荣成市盛豪船舶设备有限公司位于山东省威海市荣成市上庄镇滕墩线北（工业园），本项目XXG-3005型X射线探伤机1台（最大管电压300kV、最大管电流5mA），属于Ⅱ类射线装置，主要用于用于固定探伤，同时拟建设探伤室1座，为2层建筑，一层包括曝光室、洗片室和操作区，二层为仓库和危废暂存间。项目总投资50万元，其中环保投资20万元。

该项目在落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施和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，我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格按照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射线探伤机使用登记制度、操作规程，以及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，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. 严格按照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ1-2015）要求操作人员应检查探伤装置的安全锁、联锁装置、准直器等性能。

2. 探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室划出控制区和监督区。在控制区和监督区边界设置明显的警戒线和辐射警示标识，专人看守，监测控制区的辐射剂量水平。

3. 做好现场探伤场地人员清理，防止无关人员误入控制区和监督区。

4. 现场探伤工作期间，辐射监测仪应保持开机监测状态，以及时发现照射异常或不能正常终止等事故；作业结束后，必须用辐射剂量监测仪监测操作者所在位置，确定探伤机已停止工作。

5. 落实探伤机现场探伤工作流程，确保工作人员和公众辐射安全。

6. 落实 X 射线探伤机使用登记制度，加强探伤机设备库的安全保卫工作，防止丢失或被盗。

7. 制定并严格执行辐射环境监测计划。开展辐射环境监测，向生态环境部门报送监测数据。

8. 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、公安和卫生健康等部门报告。

(五) 按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求妥善暂存产生的废显(定)影液及废胶片等危险废物；制定危险废物转移联单制度，危险废物最终交由有资质的单位妥善处置。

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威海市生态环境局荣成分局，接受各级生态环境部门的监督管理。



附件 3 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	莱州市盛豪船舶设备有限公司			
地址	山东省莱州市莱州市	电话	13562181300	
法定代表人	孙春荣	身份证号码	379012197402184623	
证件类型	身份证	名称	莱州市盛豪船舶设备有限公司	负责人 刘化志
涉源部门	山东省莱州市莱州市上庄镇 滕岗线北(工业园)			
种类和范围	使用II类射线装置。			
许可证条件	鲁环辐证[10778]			
证书编号	2026年12月01日			
有效期至	2021年12月02日			
发证日期	(发证机关章)			

活动种类和范围 (三) 射线装置

序号	装置名称	类别	数量
	X射线机 以下空白	II类	活动种类 行政审批专用章

附件 4 培训证书

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王加卫，男，1974年09月21日生，身份证：379012197409217715，于2021年06月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD1200469 有效期：2021年06月22日至 2026年06月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 5 检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2024]第 290 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：荣成市盛豪船舶设备有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2024 年 6 月 20 日

说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及 **MA** 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

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	荣成市盛豪船舶设备有限公司 王工 13562191116		
检测类别	委托检测	检测地点	探伤室周围
委托日期	/	检测日期	2024年5月30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: 30.2℃	相对湿度: 35.6%
解释与说明	<p>荣成市盛豪船舶设备有限公司使用 1 台 X 射线探伤 (XXG-3005 型周向 X 射线探伤机), 用于开展产品质量监督检验工作, 属使用 II 类射线装置。II 类射线装置的使用会对周围环境产生影响。现依据相关标准在探伤室周围及保护目标处进行布点检测。</p> <p>下表中检测数据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。</p> <p>检测结果见第 2~4 页; 检测布点示意图及现场检测照片见附图。</p>		

检测报告

表 1 关机状态下探伤室周围 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1	操作位	102.5	2.50
A2	探伤室北墙外 30cm 处	87.7	1.63
A3	探伤室南墙外 30cm 处	141.0	2.60
A4	探伤室西墙外 30cm 处	145.7	3.86
A5	大防护门外 30cm 处	64.5	1.28
A6	小防护门外 30cm 处	64.6	1.48
A7	室 顶	122.1	2.55
A8	洗片室	92.9	2.63
A9	探伤室西侧 39m 办公楼	117.9	2.49
A10	探伤室东侧 22m 处厂房	71.5	1.61
A11	探伤室北侧 47m 车间	70.0	1.66
A12	探伤室东北 35m 仓库	72.1	1.84
A13	北侧 5m 加工用房	71.2	1.34
范 围		64.5~145.7	

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)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
B1	操作位	177.1	2.21	机位 1
B2	探伤室北墙外 30cm 处 (偏西位置)	165.3	1.78	机位 2
B3	探伤室北墙外 30cm 处 (中间位置)	224.5	1.55	机位 1
B4	探伤室北墙外 30cm 处 (偏东位置)	146.2	1.37	
B5	探伤室南墙外 30cm 处 (偏西位置, 操作室)	169.1	2.11	
B6	探伤室南墙外 30cm 处 (中间位置, 操作室)	168.1	1.70	
B7	探伤室南墙外 30cm 处 (偏东位置, 操作室)	175.3	1.43	
B8	探伤室西墙外 30cm 处	164.8	2.02	机位 2
B9	大防护门左门缝外 30cm 处	174.5	1.89	机位 1
B10	大防护门中间位置门外 30cm 处	136.7	2.22	
B11	大防护门右门缝外 30cm 处	665.8	2.45	
B12	大防护门上门缝外 30cm 处	177.8	1.83	
B13	大防护门下门缝外 30cm 处	197.5	1.79	
B14	小防护门左门缝外 30cm 处	194.3	1.34	
B15	小防护门中间位置门外 30cm 处	90.5	1.20	
B16	小防护门右门缝外 30cm 处	116.8	2.22	

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)

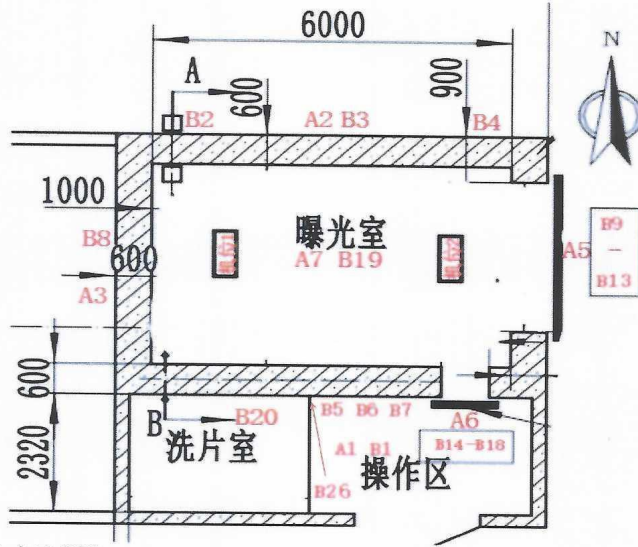
检测点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
B17	小防护门下门缝外 30cm 处	104.6	1.37	机位 2
B18	小防护门上门缝外 30cm 处	94.4	1.32	
B19	室顶	227.6	1.58	
B20	洗片室	142.4	1.89	机位 1
B21	探伤室西侧 39m 办公楼	86.8	1.56	/
B22	探伤室东侧 22m 处厂房	82.4	1.26	
B23	探伤室北侧 47m 车间	118.7	2.57	
B24	探伤室东北 35m 仓库	80.7	1.68	
B25	探伤室北侧 5m 加工用房	85.2	1.18	
B26	管线口	196.4	1.23	
范 围		80.7~665.8		

注：1. 检测时，XXG 3005 型 X 射线探伤机定向向北照射，电压为 280kV，电流为 5mA；

2. 检测时，机位 1 距西墙约 1.5m、距北墙约 1.0m；机位 2 距北墙约 1.0m、距大防护门约 1.5m；

检测报告

附图 1: 检测布点示意图



附图 2: 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 赵百康 核验人员 李强 批准人 刘宇雅
编制日期 2024.6.20 核验日期 2024.6.20 批准日期 2024.6.20

附件 6 危废处置协议

危险废物收集、储存、转运合同 书

(合同编号:RC2024072)

甲 方: 荣成市盛豪船舶设备有限公司

乙 方: 荣成市平涵环保科技有限公司

签 约 地 点: 荣成市

签 约 时 间: 2024.07.01



危险废物收集、储存、转运合同

甲 方： 荣成市盛豪船舶设备有限公司

乙 方： 荣成市平涵环保科技有限公司

乙方经威海市环保局批准，拥有了危险废物经营许可证。主要从事危废收集、贮存、运输等环境服务。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及其他相关法律、法规，甲方在生产过程中产生的危险废物（详见第七条《危险废物明细单》），不得随意排放、弃置或者转移，应集中处理。经洽谈，乙方作为有资质处理危险废物的专业机构，受甲方委托，负责处理甲方产生的危险废物。为确保双方合法利益，维护正常合作，特签订如下协议，由双方共同遵照执行。

一、合作分工

危险废物、固体废物收集、贮存、运输工作是一项关联性极强的系统工程，需要废物产生单位，收集、运输及最终处置单位密切配合，协调一致才能保证彻底杜绝污染隐患。为此双方须明确各自应当承担的责任与义务，具体分工如下：

（一）甲方：作为危险废物产生源头，负责安全合理地收集本单位产生的危险废物。为乙方运输车辆提供方便，并负责危险废物的安全装车、过磅工作。

（二）乙方：作为危险废物的收集、贮存、单位，负责危险废物运输、贮存。

二、责任义务

（一）甲方责任

1、甲方负责分类本单位产生的危险废物，收集和暂时贮存、装车过程中发生的污染事故及人身伤害由甲方负责。

2、为保证运输安全，运输工作人员按照相容性原则指挥甲方装车。甲方装车人员不按照乙方押运人员指定车辆、不按照划定的箱内区域或未经许可叠层（混放）装车的，乙方有权拒绝接收该危险废物。放空或延误费用，由甲方承担。

3、甲方负责无泄露包装（要求符合国家环保部标准（GB18597-2001））并做好标识，如因标识不清、包装破损所造成的后果及环境污染由甲方负责。

4、甲方按要求填写危废信息明细表，甲方因生产调整或其他原因造成危险废物的成份与以前不同时，需在危废转移前通知乙方，双方协商解决。若出现危

船舶设备
有限公司

平涵
环保科技有限公司
合同

废信息明细以外的组成成份，如甲方未及时书面通知乙方，乙方有权运回甲方单位，由此而引发的一切后果（包括但不限于乙方的运输、贮存损失）以及乙方的间接经济损失，均由甲方承担。

5、甲方按照《山东省危险废物转移联单管理办法》文件及相关法规办理有关废物转移手续。

6、乙方在接到甲方运输通知后，凭甲方办理的危险废物转移联单进行危险废物的转移。具体转移时间，根据乙方的生产计划进行安排。

7、甲方收到乙方开具的增值税专用发票十日内以支票或银行转账形式付清乙方所有费用，如果甲方使用银行承兑汇票付款，结算金额须上浮 10%。合同有效期内，甲方付款不及时，乙方不再安排清运，由此产生的一切不良后果及经济损失均由甲方承担。

(二) 乙方责任

1、乙方必须严格按照国家有关环保标准对甲方产生的危险废物转移到有处置资质的单位进行无害化处置，并达到国家相关标准。

2、乙方负责安排危险废物专业车辆，运输危险废物。

3、乙方凭甲方办理的危险废物转移联单及时进行固体废物的转移。

4、乙方进入甲方厂区应严格遵守甲方的有关规章制度。

三、联单管理

(一) 危险废物转移申请手续办理完毕后，甲方确认联单中产生单位栏目信息，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，交付运输单位随危险废物转移运行。

(二) 危险废物转移联单必需如实、准确的填写。

四、危废名称、数量及价格。

废物类别	废物名称	废物代码	形态	价格/吨 (元)	吨数	包装规格
HW16	废影液， 废胶片	900-019-16	/	3000	1	/

备注	<p>1、以上报价包含运输费用。</p> <p>2、危废单次不足一吨客户一年转运一次。如果需要多次转运双方协商。</p> <p>3、若发生意外或者事故，甲方交乙方签收之前，责任由甲方自行承担；甲方交乙方签收之后，责任由乙方自行承担(包装物泄露除外)。</p> <p>4、独立运输的包装物必须内胆干净，不允许泄露。</p>
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



1、甲方需在合同签订当日内向乙方预支付费用(预付款):人民币叁仟元整(¥ 3000 元)/年,将本合同约定的预付款以银行转账形式支付给乙方。在本合同期限内,预付款可抵扣危险废物实际费用,合同到期后,此预付款乙方不予退还。

2、重量按照实际过磅据实计算,由双方书面确认。

3、如所运输危险废物与提供样品不符时,按照随车取样化验结果双方重新确立废物实际价格,协商不成时货物退回,预收费用不予退还。

五、本合同有效期:2024年07月1日至2025年06月30日。合同期满且甲方结清全款后本合同自动终止。

六、违约责任

合同争议的解决

因本合同发生的争议,由双方友好协商解决;若双方未达成一致,可以向乙方所在地人民法院提起诉讼。

七、本合同自双方代理人签字、盖章之日起生效,一式两份,具有同等法律效力。

此合同未经允许,不得私自更改。

<p>甲方:荣成市盛豪船舶设备有限公司 地址:荣成市上庄镇滕墩线北工业园 电话:13336316696</p> 	<p>乙方(章):荣成市平涵环保科技有限公司 税 号 : 91371082MA3RBUHW9H 银行账号:15592201040002170 开 户 行:农业银行新庄分理处 地 址:荣成市滕家镇凭海西路 589号 13206312958 电 话: 15194312999</p> 
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



