

X 射线探伤机及探伤室应用项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位/编制单位：济南巨龙锅炉有限公司

2025 年 2 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： 济南巨龙锅炉有限公司

电 话： 13370508966

传 真： ——

邮 编： 250211

地 址： 山东省济南市章丘区宁家埠街道西首潘王路 8 号

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 24

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 37

表 8 验收监测结论 43

附 件

附件 1 环境影响报告表批复..... 46

附件 2 辐射安全许可证..... 49

附件 3 辐射工作安全责任书..... 54

附件 4 竣工环境保护验收检测报告..... 56

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 公司总平面布置示意图

表 1 项目基本情况

建设项目名称		X 射线探伤机及探伤室应用项目				
建设单位名称		济南巨龙锅炉有限公司				
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点		济南市章丘市宁家埠镇西首潘王路 8 号， 公司机加工二车间内南侧				
源 项		放射源			/	
		非密封放射性物质			/	
		射线装置			2 台 X 射线探伤机 （Ⅱ类）	
建设项目环评批复时间		2017 年 8 月 16 日	开工建设时间		2017 年 8 月 25 日	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 7 月 30 日	项目投入运行时间		2024 年 8 月 27 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 8 月 27 日	验收现场监测时间		2024 年 9 月 3 日	
环评报告表审批部门		济南市环境保护局	环评报告表编制单位		山东海美依项目咨询有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		济南鑫光大射线防护工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		济南鑫光大射线防护工程有限公司	
投资总概算 （万元）	30	辐射安全与防护设施投资 总概算（万元）			20	比例 66.7%
实际总概算 （万元）	30	辐射安全与防护设施实际 总概算（万元）			20	比例 66.7%
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. 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； 4. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017.10.1 施行； 5. 《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； 6. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令 第 31 号，2006.3.1 施行；生态环境部令 第 20 号第四次修订，2021.1.4； 7. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011.5.1 施行； 8. 《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，2017.12.5 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令 第 36 号，2025.1.1 施行； 10. 《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》，原国家环境保护总局、公安部、卫生部，环发〔2006〕145 号，2006.9.26 施行； 11. 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019.1.1 施行； 12. 《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； 13. 《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. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 4. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 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. 《济南巨龙锅炉有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，山东海美依项目咨询有限公司，2017 年 4 月； 2. 《济南巨龙锅炉有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》审批意见，济南市环境保护局，济环辐表审[2017]32 号，2017 年 8 月 16 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) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定，工作人员的职业照射和公众照射的有效剂量限值列入表 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。 ①剂量限值 第 B1.1 款要求如下： 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； 第 B1.2 款要求如下： 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。	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										

②年管理剂量约束值

根据环评报告表及审批文件，本项目的验收标准为工作人员年管理剂量约束值不超过 2mSv；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）

第 6.1.1 款要求：探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。

第 6.1.2 款要求：应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。

第 6.1.3 款要求：探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

第 6.1.4 款要求：探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

第 6.1.5 款要求：探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

第 6.1.6 款要求：探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

第 6.1.7 款要求：探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

第 6.1.8 款要求：探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

第 6.1.9 款要求：探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

第 6.1.10 款要求：探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

第 6.1.11 款要求：探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

根据《济南巨龙锅炉有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》评价内容及批复要求，本次验收以 2.0mSv/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 2.5 μ Sv/h 作为探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平；以 100 μ Sv/h 作为探伤室室顶外 30cm 处关注点的剂量率参考控制水平。

三、环境天然放射性水平

根据根据《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），济南市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 1-2。

表 1-2 济南市环境天然辐射水平（ $\times 10^{-8}$ Gy/h）

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	4.43~8.08	6.26	0.77
道 路	1.84~6.88	4.12	1.40
室 内	6.54~12.94	8.94	1.91

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

济南巨龙锅炉有限公司（原名济南章丘市巨龙锅炉厂）成立于1978年，是具有独立法人资格的有限公司。公司现有员工50余人，生产厂区位于章丘市宁家埠镇西首潘王路8号，占地面积约5000m²，主要从事燃气锅炉、燃油锅炉、燃煤锅炉等压力容器的生产制造。

公司于2024年7月30日取得辐射安全许可证，证书编号鲁环辐证[A1411]，许可种类和范围为使用Ⅱ类射线装置，有效期至2029年7月29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

济南巨龙锅炉有限公司在生产压力容器的过程中，需使用X射线探伤机对产品焊缝进行无损检验检测。公司于机加工二车间内南侧建设1处探伤场所，包括探伤室、操作室、暗室及评片室，并使用1台XXQ-2505型定向X射线探伤机及1台XXH-2505型周向X射线探伤机，用于对公司生产的压力容器进行固定（室内）场所无损检测，核技术利用类型属使用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

序号	名称	型 号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射束
1	X 射线探伤机	XXQ-2505	1 台	丹东市辽东工业检测仪器厂	Ⅱ类	250kV	5mA	定向
2	X 射线探伤机	XXH-2505	1 台		Ⅱ类	250kV	5mA	周向

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

本项目位于济南市章丘市宁家埠镇西首潘王路8号公司机加工二车间内南侧，该处周围无关人员居留较少。

本项目探伤场所由探伤室、操作室、暗室及评片室组成，其中操作位位于探伤室西北侧操作室内，X射线探伤机于探伤室内进行探伤工作。

根据现场踏勘情况，本项目验收范围内共存在5处保护目标，为探伤室西侧相邻的山东宏金馨废旧物资回收有限公司（原伟业有色金属制造有限公司），东北侧15m处的公司机加

工一车间、35m处的公司办公楼，南侧相邻的公司铆焊车间、17m处的济南市坤泽机械有限公司。

由于本项目环境影响评价报告表距今时间较久，项目周围环境及公司厂区内布局发生变化。环评阶段本项目西侧原为伟业有色金属制造有限公司，现为山东宏金馨废旧物资回收有限公司；环评阶段公司厂区内机加工一车间现改建为公司办公楼；环评阶段公司厂区内成品库现改建为机加工一车间。探伤室南侧17m处济南市坤泽机械有限公司于2021年成立。

本项目探伤室周围环境见表2-2，本项目探伤室平面布置见图2-1，本项目现状照片见图2-2。本项目所在地理位置见附图1，周边影像关系图见附图2，总平面布置图见附图3。

表 2-2 本项目探伤室周围环境一览表

名称	方向	场 所 名 称
探伤室	南侧	铆焊车间、济南市坤泽机械有限公司
	西侧	山东宏金馨废旧物资回收有限公司（原伟业有色金属制造有限公司）
	北侧	暗室、评片室、操作室、机加工二车间内、配电室、公司厂区内过道、卫生间、危废暂存间、公司厂区内外停车场
	东侧	公司厂区内空地、公司厂区内废品区

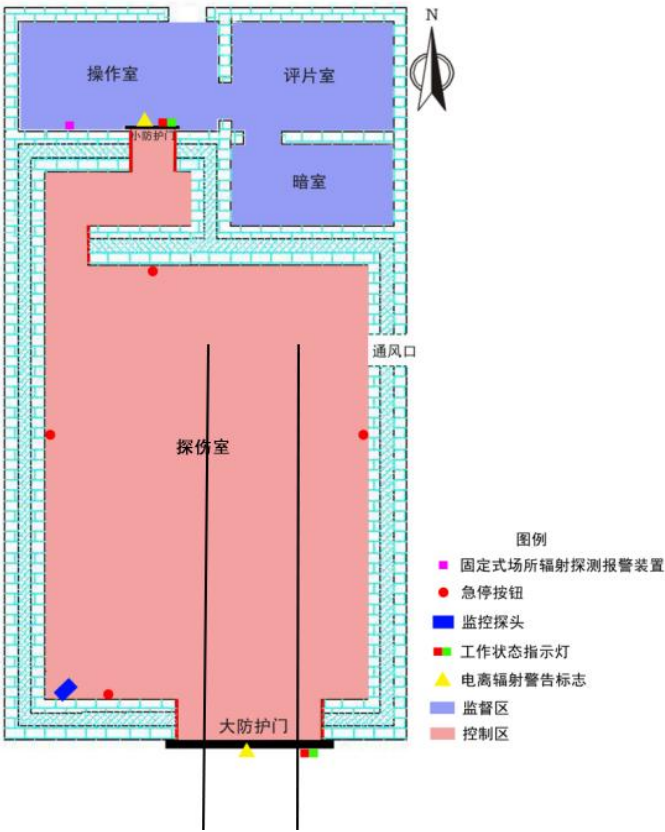
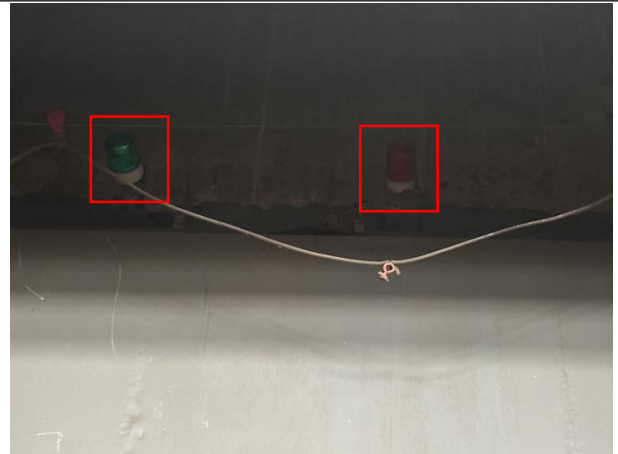


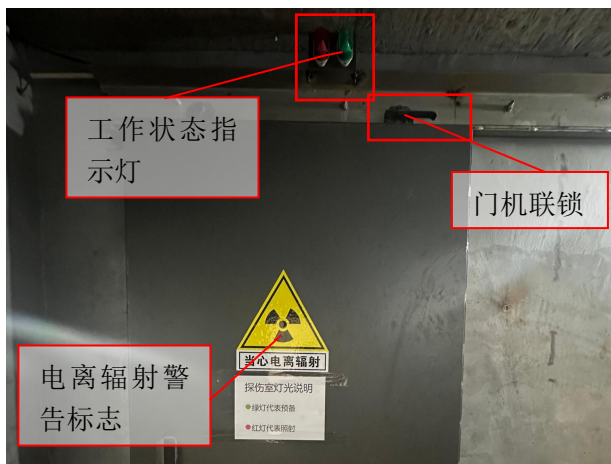
图 2-1 本项目探伤室平面布置图



大防护门



大防护门上方工作状态指示灯



小防护门



灯光信号意义说明



急停按钮



监控探头



RM300 型固定式辐射监测报警仪



RM300 型固定式辐射监测报警仪剂量探头



通风口



操作台及规章制度上墙



R-EGD 型辐射巡检仪



RG1100 型个人剂量报警仪



评片室



暗室



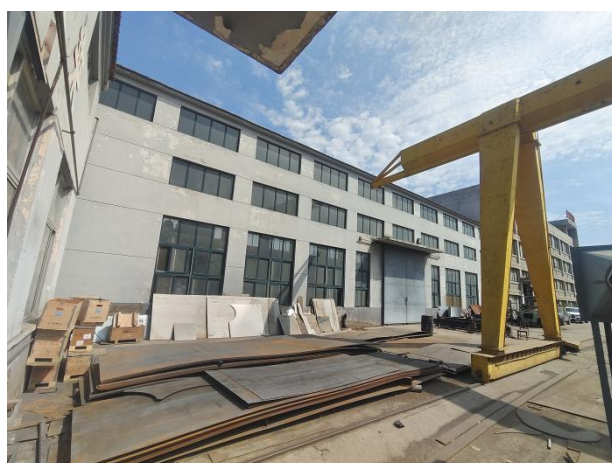
危废暂存间



济南市坤泽机械有限公司



山东宏金馨废旧物资回收有限公司



机加工一车间



公司办公楼



公司铆焊车间

图 2-2 本项目现状照片

2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

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

表 2-3 本项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容			现场状况			备注
探伤室	1 座			1 座			与环评一致
探伤机数量	2 台			2 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
	XXQ-2505	250	5	XXQ-2505	250	5	
	XXH-2505	250	5	XXH-2505	250	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
济南巨龙锅炉有限公司位于章丘市宁家埠镇西首潘王路 8 号，在厂区机加工二车间内西侧区域建设 1 座探伤室，使用 2 台 II 类射线装置（XXH-2505 型周向 X 射线探伤机、XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机），从事 X 射线室内（固定）探伤作业。	济南巨龙锅炉有限公司位于济南市章丘市宁家埠镇西首潘王路 8 号，本项目探伤室位于公司机加工二车间南侧，公司购置并使用 2 台 X 射线探伤机（包括 1 台 XXH-2505 型周向 X 射线探伤机及 1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机）用于 X 射线室内（固定）探伤作业，属使用 II 类射线装置。	根据公司实际使用需求，能够更好地衔接上下游工作，本项目探伤室建设位置较环评略有偏移，仍在原厂址原车间内。与环评比较，评价范围内未有因探伤室建设位置偏移而增加的保护目标。

2.2 源项情况

本项目于公司机加工二车间内南侧探伤室内使用 X 射线探伤机，主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

名称	型 号	数量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射线管辐射角	射束
X 射线探伤机	XXQ-2505	1 台	丹东辽东工业检测仪器厂	II 类	250kV	5mA	40° +5°	定向
X 射线探伤机	XXH-2505	1 台		II 类	250kV	5mA	360° ×30°	周向

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成、工作原理和工艺流程

1. X 射线探伤机组成

X 射线探伤机主要由 X 射线发生器、控制器、连接电缆及附件组成。X 射线发生器为组合式，X 射线管、高压变压器与绝缘体一起封装在桶装套内；X 射线发生器一端装有风扇和散热器，并配备探伤机系统表征工作状态的警示灯。控制器采用了先进的微机控制系统，可控硅规模快速调压，主、副可控硅逆变控制及稳压、稳流等电子线路和抗干扰线路，工作稳定性好，运行可靠。

本项目 X 射线探伤机见图 2-3。



图 2-3 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 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来。聚焦杯的作用是使这些电子聚焦成束，直接向阳极中的靶体射

去。高压加在 X 射线管两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度。靶体一般用高原子序数的难熔金属，如钨或铂等制成。当电子到达靶原子核附近时，在原子核库仑场的作用下，运动突然受阻，其能量以电磁波 (X 射线) 的形式释放。为减少无用的低能光子的照射，常用适当厚度的过滤片把低能光子滤掉。X 射线管示意图见图 2-4。

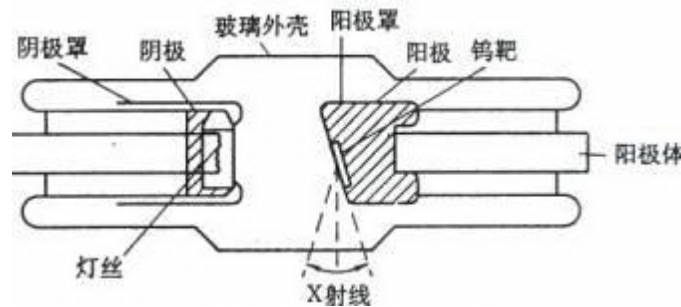


图 2-4 X 射线管示意图

(2) X 射线探伤原理

X 射线探伤机在工作过程中，通过 X 射线对受检工件进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，根据曝光强度的差异判断焊接的质量。如有焊接质量等问题，在显影后的胶片上产生较强的图像显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机据此实现探伤的目的。

3. 工作流程

1. 辐射工作人员佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，打开探伤室通风换气系统；
2. 必要时对探伤机进行训机 (长时间不用或初次使用的探伤机需先进行训机，其目的是提高 X 射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废；初次使用探伤机之前需制作相应的曝光曲线，每年至少对曝光曲线进行校验一次，大修后的设备应重新制作曝光曲线)；
3. 将待检测工件运至探伤室内，摆放在适当位置固定好，在待检测部位贴胶片并做标记；
4. 根据探伤要求，摆放探伤机位置，调整焦距、设置曝光管电压和曝光时间等；
5. 探伤室内人员撤离、清场，关闭探伤室防护门等；
6. 在操作室处，辐射工作人员打开探伤机，对探件实施曝光；曝光结束后，关闭探伤机；
7. 辐射工作人员进入探伤室整理现场、关闭通风换气系统后离开；
8. 将取下的胶片送暗室进行冲洗、评片，出具探伤报告等。

X 射线探伤机进行室内探伤主要工作流程见图 2-5。

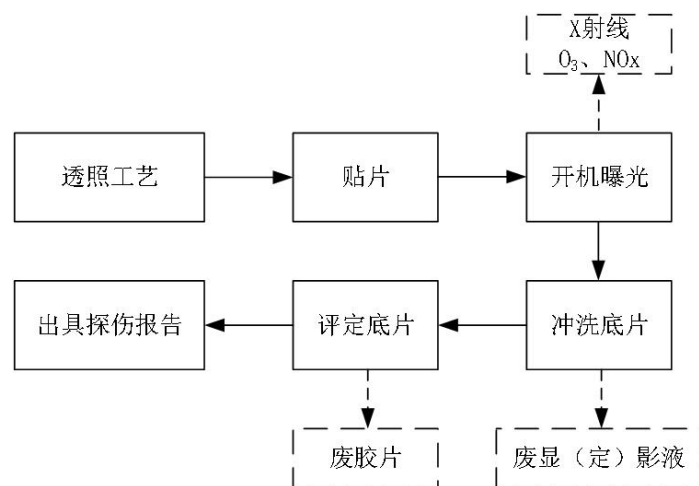


图 2-5 X 射线探伤机工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，探伤室每年检测工件最多约 2000 个，根据探伤工件的情况，每个工件曝光最多两次，每次曝光时间最多为 4min；每个探伤工件最多拍 20 张片子，每年最多拍 4 万张片子；年累计曝光时间约 267h。根据公司提供资料，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 30h。则本项目 X 射线探伤机年累计总曝光时间约为 297h。

公司为本项目配备了 2 名辐射工作人员，其中 1 人专职负责辐射管理工作，1 人专职从事本项目 X 射线探伤检测。

2.3.3 污染源分析及评价因子

1. X 射线

X 射线探伤机在进行室内探伤作业或训机过程中，会产生 X 射线，对周围环境及人员将产生辐射影响。X 射线随着探伤机的开、关而产生和消失。

2. 非放射性有害气体

在 X 射线探伤机运行中产生的 X 射线照射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用可产生少量非放射性有害气体，主要为臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x)。

3. 危险废物

探伤完成后的洗片、评片过程会产生废显（定）影液和废胶片，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）规定的危险废物，废物类别为“HW16 感光材料废物”，废物代码为“900-019-16”，为其他行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸。根据公司提供的资料，片子存放 8 年后即可作为废胶片处理。存档期间，由于存档及甲方留存，产生量很少；存档期以后，胶片产生量约 400kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约 800kg/a。

综合分析，本项目运行阶段环境影响评价的评价因子主要为 X 射线，同时考虑非放射有害气体和危险废物。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射防护设施/措施落实情况

本项目探伤室位于公司机加工二车间内南侧，由探伤室、操作室、评片室、暗室等组成，探伤室布置在南侧，辅助房间（操作室、评片室、暗室）布置在北侧。探伤室南侧设置工件进出防护门，探伤室北侧设置人员进出防护门，布局合理。

本项目探伤室采取实体屏蔽，对探伤室进行分区管理；将探伤室划为控制区，与墙壁外部相邻区域的操作室、评片室及暗室划为监督区，各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)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
探伤室位置	公司机加工二车间内西侧区域	根据公司实际使用需求，能够更好地衔接上下游工作，本项目探伤室建设于公司机加工二车间内南侧，仍在原厂址原车间内。与环评比较，评价范围内未有因探伤室建设位置偏移而增加的保护目标。
探伤室内部尺寸	8.0m（南北）×6.0m（东西）×4.0m	与环评一致
四周墙体屏蔽材质及厚度	24cm 砖混+25cm 混凝土+24cm 砖混	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	25cm 混凝土+15cm 硫酸钡砂	与环评一致
大防护门	探伤室南侧中间位置设置有大防护门 1 个，用于探伤工件进出。大防护门为铅钢结构，电动推拉式，总厚度约 20cm，防护能力为 18mmPb。大防护门宽 3.3m、高 3.9m；门洞宽 2.7m、高 3.5m；防护门上、下、左、右与四周墙壁搭接量分别为 20cm、20cm、30cm、30cm。防护门与墙壁之间的缝隙约 0.8~1cm，搭接宽度与缝隙比例均在 10:1 之上，可满足防护要求。	探伤室南侧中间位置设置有大防护门 1 个，用于探伤工件进出。大防护门为铅钢结构，电动推拉式，总厚度约 20cm，防护能力为 18mmPb。大防护门宽 3.3m、高 3.9m；门洞宽 2.7m、高 3.5m；防护门上、下、左、右与四周墙壁搭接量分别为 20cm、20cm、30cm、30cm，可满足防护要求。
小防护门	小防护门为铅钢结构，手动推拉式，总厚度约 15cm，防护能力为 12mmPb。小防	小防护门为铅钢结构，手动推拉式，总厚度约 15cm，防护能力为 12mmPb。小防

	护门宽 1.1m、高 2.2m；门洞宽 0.8m、高 1.9m；小防护门上、下、左、右与四周墙壁搭接量均为 15cm。防护门与墙壁之间的缝隙约 0.8~1cm，搭接宽度与缝隙比例均在 10:1 之上，可满足防护要求。	护门宽 1.1m、高 2.2m；门洞宽 0.8m、高 1.9m；小防护门上、下、左、右与四周墙壁搭接量均为 15cm，满足防护要求。
迷道	本项目迷道位于探伤室西北侧，迷道墙厚度及结构与探伤室四周墙体相同。迷道外口处设置有小防护门 1 个，用于操作人员进出。	于探伤室西北侧设置“  ”型迷道，迷道墙厚度及结构与探伤室四周墙体相同。迷道外口处设置有小防护门 1 个，用于操作人员进出。环评阶段：操作室门设计于操作室西侧，迷道由操作室西南侧进入，“  ”型进入探伤室；建设过程中公司根据实际情况，操作室及探伤室西侧靠近机加工二车间西墙，人员进出不便，将操作室开门位置更改至操作室东北侧，相应迷道入口位置变动，现阶段建设情况：操作室门设置于操作室东北侧，迷道由操作室东南侧进入，“  ”型进入探伤室。
门-机联锁装置、工作状态指示灯、电离辐射警告标志	探伤室大、小防护门均设计有工作状态指示灯、门机联锁装置、电离辐射警告标志，以满足防护要求。	大、小防护门均已设置门-机联锁装置，防护门打开时 X 射线立即停止照射，关上门不能自动开始照射。 防护门上方已安装工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯分红绿两色，绿色为“预备照射”，红色为“正在照射”，且“预备照射”持续时间能够确保探伤室内人员安全离开，与场所周围的其他报警信号有明显区别。工作状态指示灯已与探伤机联锁；公司已在防护门上张贴对两种信号的意义说明。公司已在防护门上张贴电离辐射警告标志及中文警示说明。探伤室内大门处设有门控开关，紧急状态下可应急开门。
机械排风装置	探伤室东墙北上方设置有方形通风口 1 个，距地面高度约 3m，尺寸为 0.4m×0.4m，穿墙方式为“Z”形，外部不再设置铅防护。通风口朝向东面，采用机械排风，直接排入机加工二车间内，经机加工二车间门窗排向外部环境。通风口设计排风量为 600m ³ /h，本项目探伤室净容积约为 192m ³ ，因此，设计换气次数能达到 3 次/h 以上，可满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。	探伤室东墙北上方设置有 1 处方形通风口，距地面高度约 3m，尺寸为 0.4m×0.4m，穿墙方式为“Z”形。通风口朝向东面，采用机械排风，直接排至机加工二车间东侧外环境，此处为废料堆积区，无关人员较少。通风口有效排风量为 600m ³ /h，换气次数能达到 3 次/h 以上，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10 款的管理要求。

人员培训	公司拟配备 2 名探伤工作人员，专职进行探伤作业，具备环境保护行业行政主管部门规定的相应的文化及受教育要求，具备从事 X 射线探伤的技术能力；目前 2 名探伤工作人员尚未参加辐射防护培训，公司将尽快安排相关人员参加省级以上环境保护主管部门认可的辐射防护培训，以取得培训合格证书。	公司为本项目配备 2 名辐射工作人员（1 人专职负责辐射安全管理、1 人专职从事 X 射线探伤），其中 1 人通过了辐射安全管理辐射安全与防护考核，1 人通过了 X 射线探伤辐射安全与防护考核。
仪器配备	公司拟配置个人剂量计 2 支（由个人剂量检测单位配发）、个人剂量报警仪 1 部、X-γ 辐射巡检仪 1 台，并定期委托有资质单位对个人剂量及其探伤工作场所进行监测。	公司已配置 1 部 RG1100 型个人剂量报警仪及 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。公司操作人员佩戴了个人剂量计，个人剂量已委托有资质单位每三个月检测 1 次，并安排专人负责个人剂量监测管理。公司定期开展辐射环境监测，并记录监测数据。公司按要求委托有资质单位每年对探伤室进行年度场所检测。

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
（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，指定一名具有本科以上学历的专职技术人员负责公司的辐射安全管理工作，落实岗位职责。	公司落实了辐射安全责任制，签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为辐射安全工作第一责任人。设立了辐射安全与环境保护管理组，并指定 1 名专业的技术人员专职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，建立辐射安全管理档案。	公司制定了多项辐射安全管理规章制度，主要有《辐射防护与安全管理制度》《X 射线机安全操作规程》《X 射线检测人员岗位责任制度》《设备检修维护制度》《辐射监测方案》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度》《自行检查及年度监测制度》《事故风险防范措施》等，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初级培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。	公司落实了人员培训，制定了《辐射工作人员培训制度》，公司为本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 人通过了辐射安全管理辐射安全与防护考核，1 人通过了 X 射线探伤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》（环境保护部令第 18	公司已为辐射工作人员建立个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。公司操作人员佩戴

	号)的要求,建立辐射工作人员个人剂量档案,做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计,每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理,发现个人剂量监测结果异常时,应当立即核实和调查,并向环保部门报告。	了个人剂量计,个人剂量已委托有资质单位每三个月检测1次,并安排专人负责个人剂量监测管理。
(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 落实探伤室的实体屏蔽措施,确保墙外表面、防护门外30cm处辐射剂量率应不大于2.5 μGy/h。	通过本次验收检测结果可知,探伤室四周辐射水平低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)规定的2.5 μSv/h的周围剂量当量率参考控制水平。
	2. 在探伤室的醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》要求的电离辐射警告标志。	公司已在防护门上张贴电离辐射警告标志,标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的要求。
	3. 落实探伤室防护门门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施。做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修,建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护措施安全有效。	探伤室安装有门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮等辐射安全与防护设施,且设施安全有效。公司已建立维护、维修档案。
	4. 落实X射线探伤机使用登记制度,建立使用台账。做好X射线探伤机的安全保卫工作,防止探伤机被盗或发生误操作。	公司制定了《射线装置使用登记制度》,建立有X射线探伤机使用记录,并且探伤室日常关闭,能够确保本项目X射线探伤的安全。操作室位于探伤室北侧且探伤室内设置有监控探头,工作人员能够及时发现无关人员靠近,有效防止无关人员进入。
	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备1台环境辐射巡检仪,开展辐射环境监测,向环保部门报送监测数据。	公司制定有《辐射监测方案》,已配置1部RG1100型个人剂量报警仪及1台R-EGD型辐射巡测仪。公司定期开展辐射环境监测,并记录监测数据。
	6. 开展辐射安全和防护状况的年度评估,每年1月31日前向章丘区环境保护局提交年度评估报告。	公司将按要求于每年的1月31日前上传核技术利用辐射安全申报系统,及时完善《全国核技术利用辐射安全申报系统》中本单位相关信息。
(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,应及时向环保、公安和卫生等部门报告。		制定了《辐射事故应急预案》,规定定期组织开展辐射事故应急演练。

此外根据现行标准，探伤室内西南角及探伤室南侧铆焊车间内均安装有监控探头，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况；已配置 1 台 RM300 型固定式场所辐射探测报警装置，显示器位于操作位，探头位于探伤室西北侧迷道口处；探伤室内西墙北段、南墙西段、东墙南段及北墙西段各安装 1 个急停按钮，确保出现事故时能立即停止照射，紧急停机按钮的位置可使其探伤室内任何位置的人员都不需要穿过主射线束就能使用，且紧急停机按钮设计有明显标志，标明使用方法。

3.2 探伤室变动情况分析

探伤室实际建设情况与环评建设情况见表 3-3，实际建设情况与环评建设情况对比图见图 3-1。

表 3-3 探伤室变动情况分析

环评情况	变动情况	变动情况分析
公司机加工二车间内西侧区域	本项目探伤室建设于公司机加工二车间内南侧。	根据公司实际使用需求，能够更好地衔接上下游工作，本项目探伤室建设略有偏移，仍在原厂址原车间内。与环评比较，评价范围内未有因探伤室建设位置偏移而增加的保护目标。
迷道由操作室西南侧进入，“  ”型进入探伤室。	迷道由操作室东南侧进入，“  ”型进入探伤室。	环评阶段：操作室门设计于操作室西侧，迷道由操作室西南侧进入，“  ”型进入探伤室；建设过程中公司根据实际情况，操作室及探伤室西侧靠近机加工二车间西墙，人员进出不便，将操作室开门位置更改至操作室东北侧，相应迷道入口位置变动，现阶段建设情况：操作室门设置于操作室东北侧，迷道由操作室东南侧进入，“  ”型进入探伤室。与环评比较该变动对实体屏蔽无影响且方便人员进出。
根据环评文件平面布置，探伤室未设置轨道	实际建设过程中，未考虑工件进出探伤室方便，公司在探伤室内增加轨道。	根据公司实际使用需求，方便工件进出探伤室，公司在探伤室内增加轨道，轨道宽约 1.5m，在防护门处使用段接轨，该变动对实体屏蔽无影响。

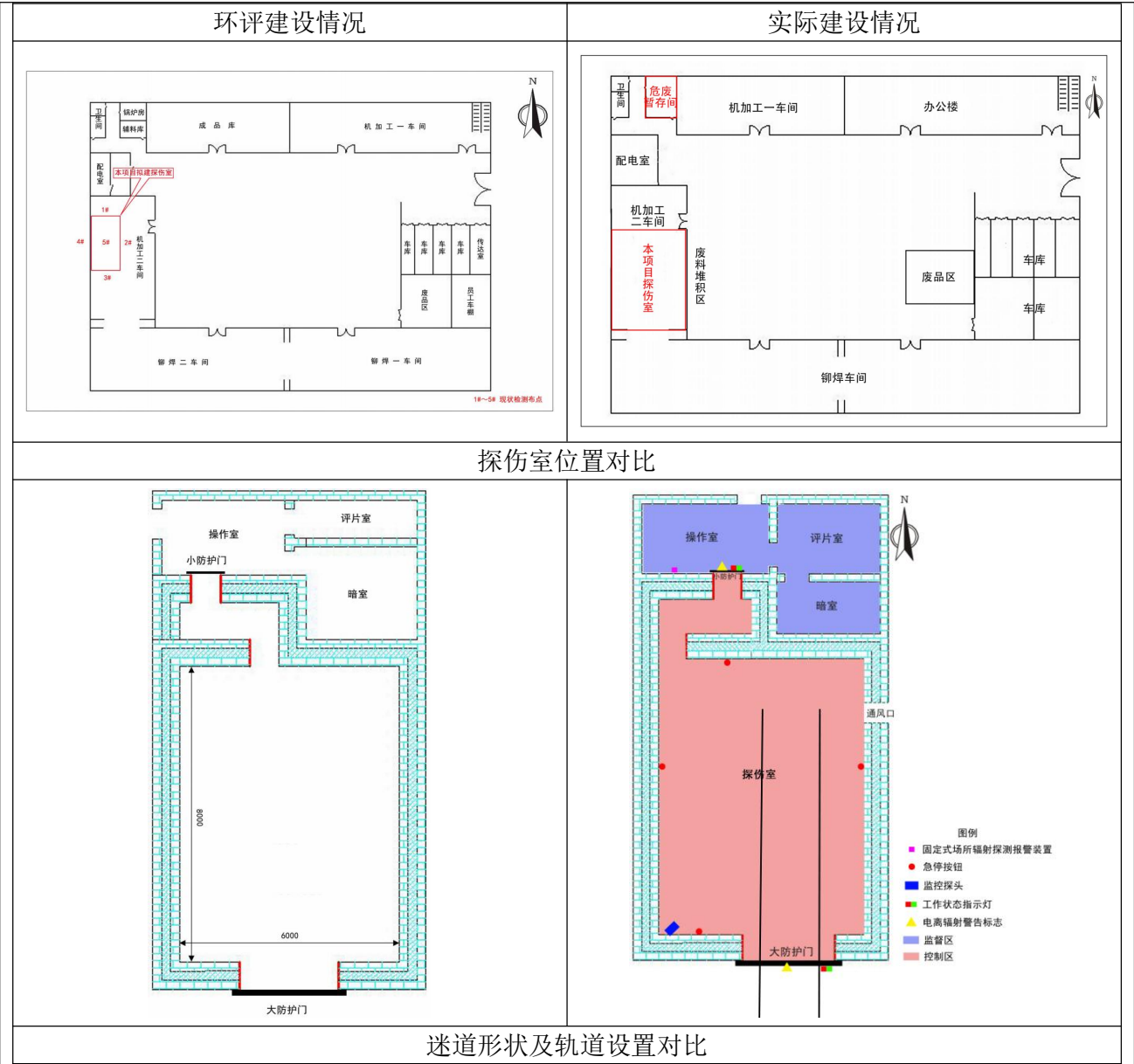


图 3-1 实际建设情况与环评建设情况对比图

3.3 三废的处理

1. X射线探伤机运行时产生的非放射性有害气体主要靠通风换气来控制，探伤室东墙北上方设置有1处方形通风口，采用机械排风，通风量为600m³/h，探伤室净容积192m³，每小时通风换气次数大于3次。探伤室内的废气通过排风口排至机加工二车间东侧外环境。机加工二车间东侧为废料堆积区，日常无人居留，且周围非人员密集区，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117- 2022）中“探伤室应设置机械通风装置, 排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。

2. 本项目产生的废显(定)影液和废胶片，属于危险废物，危废编号为HW16 900-019-16，依托已有危废暂存间暂存。产生的废胶片和废显（定）影液暂存于危废暂存间中专用贮存容

器内，危废暂存间位于公司厂区内西北侧，危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，其外设有规范的警示标志。公司对危险废物实行联单管理和台账管理，并与山东兴宇诺环保科技有限公司签订了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。

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。

3.4 辐射安全管理情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护许管理办法》及生态环境主管部门的要求，核技术利用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此本次对公司的辐射环境管理和安全防护措施等进行了现场核查。

1. 组织机构

签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为辐射安全工作第一责任人。设立了辐射安全与环境保护管理组，并指定1名专业的技术人员专职负责辐射安全管理工作，明确了岗位职责。

2. 辐射安全管理制度及落实情况

（1）工作制度

公司制定了《辐射防护与安全管理制度》《X射线机安全操作规程》《X射线检测人员岗位责任制度》《设备检修维护制度》《辐射监测方案》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度》《自行检查及年度监测制度》《事故风险防范措施》等制度，建立了辐射安全管理档案。

（2）操作规程

公司制定了《X射线机安全操作规程》，辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。

（3）应急演练

公司编制了《辐射事故应急预案》，规定定期开展辐射事故应急演练。

（4）人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，公司配备2名辐射工作人员，其中1人通过了辐射安全管理辐射安全与防护考核，1人通过了X射线探伤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》。配备了个人剂量报警仪及辐射巡测仪；为辐射工作人员配备了个人剂量计，委托有资质的单位进行个人剂量检测。建立了个人剂量档案，做到1人1档。

（6）年度评估

公司将定期开展自行检查及年度评估，将按要求编写年度辐射安全与防护状况年度评估报告，2024年年度评估报告已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RG1100型个人剂量报警仪、1台R-EGD型辐射巡测仪。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表结论

1、济南巨龙锅炉有限公司拟建设 1 座探伤室，并购置 XXH-2505 型周向 X 射线探伤机及 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机各 1 台，用于对公司所产压力容器进行无损检测。本项目的开展有利于经济发展，符合实践的正当性原则。

2、本项目拟建探伤室位于公司机加工二车间内西侧区域，东、北和南侧为机加工二车间内其他场地，西侧为伟业有色金属制造有限公司厂区。经现场勘查，拟建场址四周 50m 范围内无居民区等环境敏感目标。项目建设布局合理、选址可行。

3、现状检测结果表明，拟建探伤室北侧、东侧、南侧及中心位置区域环境 γ 空气吸收剂量率现状值为 $(72.2 \sim 78.3) \text{ nGy/h}$ ($(7.22 \sim 7.83) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$)，西侧区域环境 γ 空气吸收剂量率现状值为 76.9 nGy/h ($7.69 \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$)，分别处于济南市室内和原野环境天然辐射水平的范围内（室内 $(6.54 \sim 12.94) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ ，原野 $(4.43 \sim 8.08) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ ）。

4、X 射线探伤机运行时，探伤室防护门及四周墙壁外的辐射剂量率最大为 $0.13 \mu \text{ Sv/h}$ ，能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）要求的探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu \text{ Sv/h}$ 的标准要求。

室顶外的辐射剂量率为 $3.36 \mu \text{ Sv/h}$ ，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）要求的“对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100 \mu \text{ Sv/h}$ ”。本项目探伤室室顶不需要人员到达，满足标准要求。

本项目探伤室存在屏蔽厚度过当的情况，这是由于公司考虑到后期更换设备的需要，对拟建探伤室进行了强化型防护设计。

5、项目营运后，职业工作人员的年有效剂量不大于 $9.24 \times 10^{-4} \text{ mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业人员 20 mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2 mSv/a 的管理剂量约束值，对工作人员是安全的。

公众成员年有效剂量不大于 0.02 mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的公众成员 1 mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1 mSv/a 的管理剂量约束值，对公众成员是安全的。

8、公司目前已设立了辐射防护机构，并制定了《射线装置安全操作规程》等各项管理规章制度。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）。

9、公司拟配备 2 名工作人员专职从事探伤工作，尚未参加辐射防护培训。公司将尽快相关人员参加省级以上环境保护主管部门认可的辐射防护培训，以取得培训合格证书。

10、公司拟配置个人剂量计 2 支（由个人剂量检测单位配发）、个人剂量报警仪 1 部、X-γ 辐射巡检仪 1 台，并定期委托有资质单位对个人剂量及其探伤工作场所进行监测。

11、探伤室大、小防护门均设计有工作状态指示灯、门机联锁装置、电离辐射警告标志，以满足防护要求。

12、项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在已有的风险防范措施和相应的事故应急预案条件下，通过进一步完善安全措施，其环境风险是可控的。

总之，在落实相关法律法规和环评文件所提出的辐射防护措施后，本项目的运行是安全的。

4.2 审批部门审批决定（节选）

一、济南巨龙锅炉有限公司位于章丘市宁家埠镇西首潘王路 8 号，在厂区机加工二车间内西侧区域建设 1 座探伤室，使用 2 台 II 类射线装置（XXH-2505 型周向 X 射线探伤机、XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机），从事 X 射线室内（固定）探伤作业。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、环境保护对策、措施建设该项目。

二、你公司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，指定一名具有本科以上学历的专职技术人员负责公司的辐射安全管理工作，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、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初级培训和再培训，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》（环境保护部令第 18 号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常时，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 落实探伤室的实体屏蔽措施，确保墙外表面、防护门外 30cm 处辐射剂量率应不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

2. 在探伤室的醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）》要求的电离辐射警告标志。

3. 落实探伤室防护门门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施。做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维护、维修档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。

4. 落实 X 射线探伤机使用登记制度，建立使用台账。做好 X 射线探伤机的安全保卫工作，防止探伤机被盗或发生误操作。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台环境辐射巡检仪，开展辐射环境监测，向环保部门报送监测数据。

6. 开展辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向章丘区环境保护局提交年度评估报告。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证目的

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

5.2 质量保证内容

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

5.2.1 严密的组织

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

5.2.2 文件化管理

山东丹波尔环境科技有限公司制定有质量要求文件和质量证明文件。

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

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

5.2.3 规范化操作

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

5.2.4 有效的控制

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

5.3 质量保证计划

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

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

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

5.4 监测方案的质量保证

5.4.1 监测方案内容

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

测计划安排、提交报告时间等。

5.4.2 质量保证要求

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

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

5.5 监测人员素质要求

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

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

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

d) 公司从事辐射环境监测人员均具备一定的专业技术水平，持证上岗。

5.6 监测设备的检定/校准和核查

5.6.1 监测设备的检定/校准

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

5.6.2 监测设备的核查

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

5.7 监测数据的质量控制

5.7.1 数据记录

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

录，未随意涂改。

5.7.2 数据校核

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

5.7.3 数据审核

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

5.7.4 数据保存

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

表 6 验收监测内容

为掌握本项目正常运行情况下周围的辐射环境水平，本次验收委托山东丹波尔环境科技有限公司对本次验收的相关场所及周围环境进行了现场监测。

1. 监测项目

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	内部编号	JC01-09-2013
4	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
5	探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
6	系统主机能量范围	33keV~3MeV
7	探测器能量范围	30keV~4.4MeV
8	相对固有误差	<7.6%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)
9	检定单位	山东省计量科学研究院
10	检定证书编号	Y16-20232972
11	检定有效期至	2024 年 12 月 19 日

3. 监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（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

本次验收监测对探伤室周围环境进行了现场监测。非工作状态下于探伤室周围共布设 16 个监测点位，即 1#~16#；XXH-2505 型周向 X 射线探伤机工作状态下于探伤室周围共布设 32 个点位，即 A1~A16；XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机工作状态下于探伤室周围共布设 32 个点位，即 B1~B16。具体布点情况见表 6-2~表 6-4，监测布点情况见图 6-1。

表 6-2 监测布点情况一览表（非工作状态）

检测点位	点位描述
1#	操作位
2#	管线口外 30cm 处
3#	迷道外墙外 30cm 处
4#	小防护门中间外 30cm 处
5#	探伤室北墙外 30cm 处（暗室）
6#	探伤室东墙中间外 30cm 处
7#	通风口外 30cm 处
8#	探伤室南墙外 30cm 处
9#	大防护门中间外 30cm 处
10#	探伤室西墙中间外 30cm 处
11#	探伤室室顶外 30cm 处
12#	探伤室西侧相邻山东宏金馨废旧物资回收有限公司
13#	探伤室东北侧 15m 处公司机加工一车间
14#	探伤室东北侧 35m 处公司办公楼
15#	探伤室南侧相邻公司铆焊车间
16#	探伤室南侧 17m 处济南市坤泽机械有限公司

表 6-3 监测布点情况一览表（XXH-2505 型周向 X 射线探伤机工作状态）

检测点位	点位描述
A1	操作位
A2	管线口外 30cm 处
A3	迷道外墙外 30cm 处
A4-1	小防护门中间偏左外 30cm 处
A4-2	小防护门中间外 30cm 处
A4-3	小防护门中间偏右外 30cm 处
A4-4	小防护门左门缝外 30cm 处
A4-5	小防护门右门缝外 30cm 处
A4-6	小防护门上门缝外 30cm 处
A4-7	小防护门下门缝外 30cm 处
A5	探伤室北墙外 30cm 处（暗室）
A6-1	探伤室东墙中间偏北外 30cm 处
A6-2	探伤室东墙中间外 30cm 处
A6-3	探伤室东墙中间偏南外 30cm 处
A7	通风口外 30cm 处
A8	探伤室南墙外 30cm 处
A9-1	大防护门中间偏左外 30cm 处
A9-2	大防护门中间外 30cm 处
A9-3	大防护门中间偏右外 30cm 处
A9-4	大防护门左门缝外 30cm 处
A9-5	大防护门右门缝外 30cm 处
A9-6	大防护门上门缝外 30cm 处

A9-7	大防护门下门缝外 30cm 处
A10-1	探伤室西墙中间偏南外 30cm 处
A10-2	探伤室西墙中间外 30cm 处
A10-3	探伤室西墙中间偏北外 30cm 处
A11	探伤室室顶外 30cm 处
A12	探伤室西侧相邻山东宏金馨废旧物资回收有限公司
A13	探伤室东北侧 15m 处公司机加工一车间
A14	探伤室东北侧 35m 处公司办公楼
A15	探伤室南侧相邻公司铆焊车间
A16	探伤室南侧 17m 处济南市坤泽机械有限公司

表 6-3 监测布点情况一览表（XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机工作状态）

检测点位	点位描述
B1	操作位
B2	管线口外 30cm 处
B3	迷道外墙外 30cm 处
B4-1	小防护门中间偏左外 30cm 处
B4-2	小防护门中间外 30cm 处
B4-3	小防护门中间偏右外 30cm 处
B4-4	小防护门左门缝外 30cm 处
B4-5	小防护门右门缝外 30cm 处
B4-6	小防护门上门缝外 30cm 处
B4-7	小防护门下门缝外 30cm 处
B5	探伤室北墙外 30cm 处（暗室）
B6-1	探伤室东墙中间偏北外 30cm 处
B6-2	探伤室东墙中间外 30cm 处
B6-3	探伤室东墙中间偏南外 30cm 处
B7	通风口外 30cm 处
B8	探伤室南墙外 30cm 处
B9-1	大防护门中间偏左外 30cm 处
B9-2	大防护门中间外 30cm 处
B9-3	大防护门中间偏右外 30cm 处
B9-4	大防护门左门缝外 30cm 处
B9-5	大防护门右门缝外 30cm 处
B9-6	大防护门上门缝外 30cm 处
B9-7	大防护门下门缝外 30cm 处
B10-1	探伤室西墙中间偏南外 30cm 处
B10-2	探伤室西墙中间外 30cm 处
B10-3	探伤室西墙中间偏北外 30cm 处
B11	探伤室室顶外 30cm 处
B12	探伤室西侧相邻山东宏金馨废旧物资回收有限公司
B13	探伤室东北侧 15m 处公司机加工一车间
B14	探伤室东北侧 35m 处公司办公楼

B15	探伤室南侧相邻公司铆焊车间
B16	探伤室南侧 17m 处济南市坤泽机械有限公司

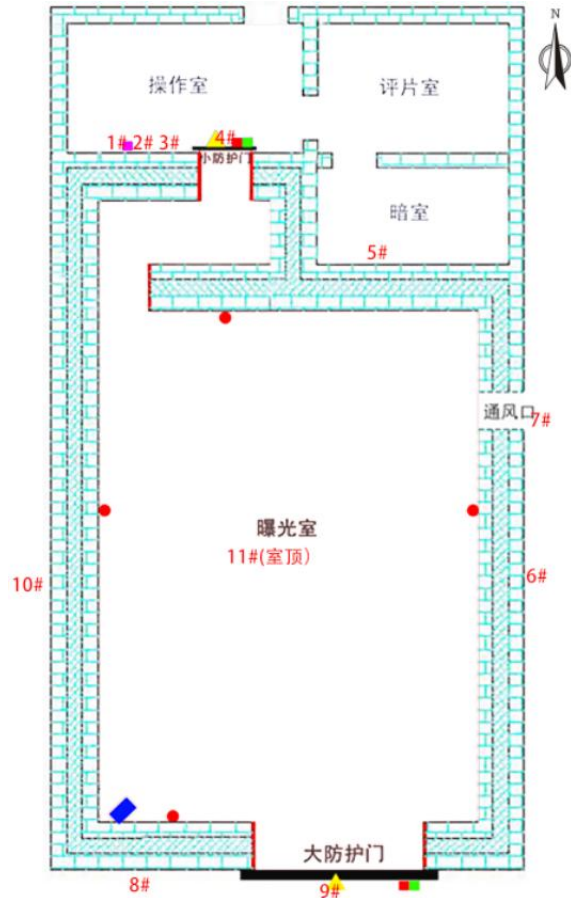


图 6-1a 监测布点图（非工作状态下室内）



图 6-1b 监测布点图（非工作状态下室外）

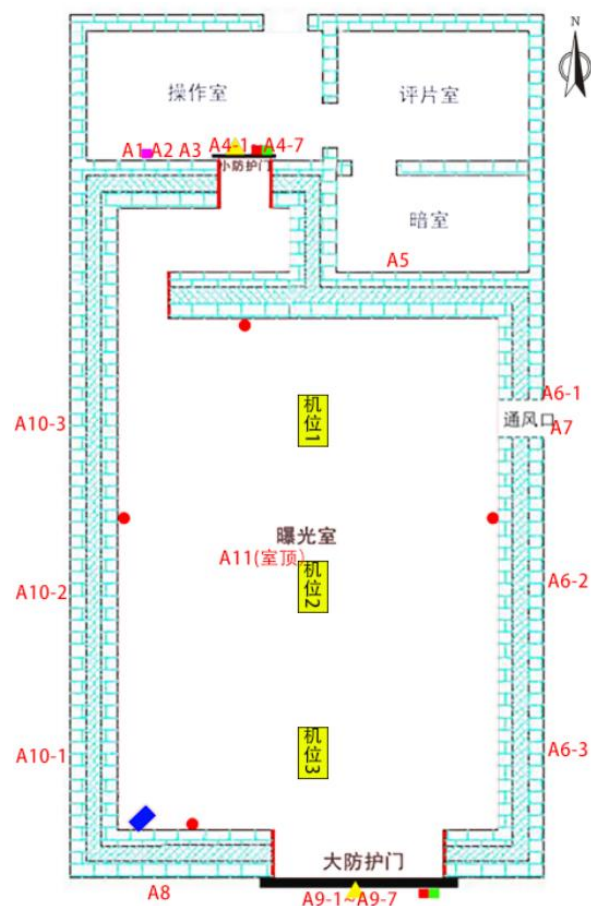


图 6-2a 监测布点图（XXH-2505 工作状态下室内）



图 6-2b 监测布点图（XXH-2505 工作状态下室外）

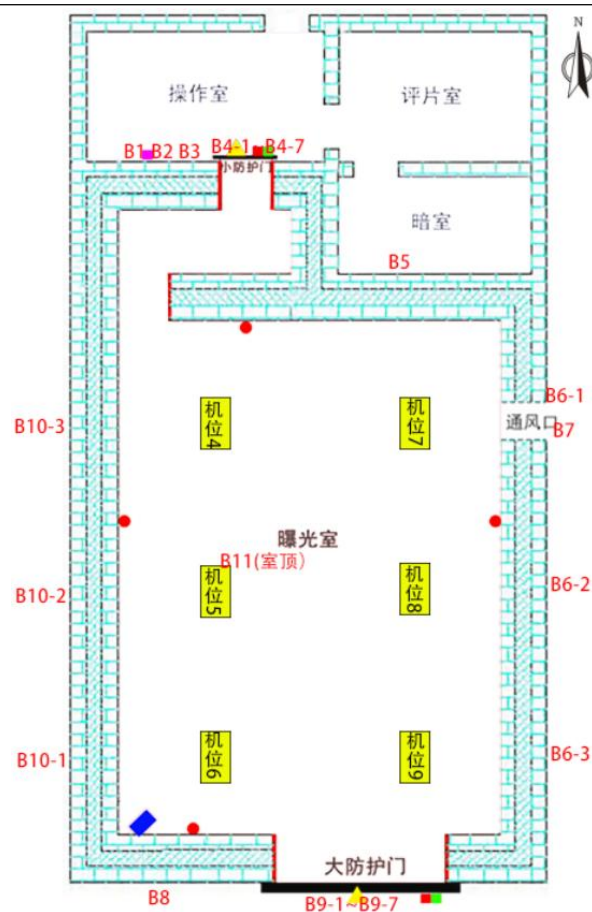


图 6-3a 监测布点图 (XXQ-2505 工作状态下室内)



图 6-3b 监测布点图 (XXQ-2505 工作状态下室内)

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目 X 射线探伤机监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2024 年 9 月 3 日；监测条件：天气：晴，温度：26.3℃，相对湿度：54.4%RH。

表 7-1 监测工况表

型号	数量	额定参数		监测时工况	
		管电压（kV）	管电流（mA）	电压（kV）	电流（mA）
XXQ-2505	1 台	250	5	230	5
XXH-2505	1 台	250	5	230	5

注：1. 检测有用线束方向检测点位时，未放置工件；
2. 检测漏射及散射方向检测点位时，放置 15mm 钢板进行检测。

7.2 验收监测结果

本项目 X 射线探伤机非工作状态下探伤室周围及保护目标处监测结果见表 7-2，XXH-2505 型周向 X 射线探伤机工作状态下探伤室周围及保护目标处监测结果见表 7-3，XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机工作状态下探伤室周围及保护目标处监测结果见表 7-4，检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h。

表 7-2 非工作状态下探伤室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	剂量率	标准差
1#	操作位	111.6	1.1
2#	管线口外 30cm 处	114.9	1.3
3#	迷道外墙外 30cm 处	121.5	1.0
4#	小防护门中间外 30cm 处	117.2	1.1
5#	探伤室北墙外 30cm 处（暗室）	118.1	1.6
6#	探伤室东墙中间外 30cm 处	61.4	0.7
7#	通风口外 30cm 处	66.0	0.9
8#	探伤室南墙外 30cm 处	108.3	1.1
9#	大防护门中间外 30cm 处	78.5	0.9
10#	探伤室西墙中间外 30cm 处	114.0	1.1
11#	探伤室屋顶外 30cm 处	124.2	1.2
12#	探伤室西侧相邻山东宏金馨废旧物资回收有限公司	60.8	0.7
13#	探伤室东北侧 15m 处公司机加工一车间	55.2	0.8
14#	探伤室东北侧 35m 处公司办公楼	57.4	0.7
15#	探伤室南侧相邻公司铆焊车间	60.4	0.8
16#	探伤室南侧 17m 处济南市坤泽机械有限公司	57.9	1.1
范 围		55.2nGy/h~124.2nGy/h	

注：1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/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. 检测点位 6#、7#、10#及 12#~16#位于室外，其余检测点位位于室内。

表 7-3 工作状态下探伤室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
A1	操作位	158.6	1.3	机位 1
A2	管线口外 30cm 处	353.0	1.3	
A3	迷道外墙外 30cm 处	133.1	1.3	
A4-1	小防护门中间偏左外 30cm 处	138.6	1.2	
A4-2	小防护门中间外 30cm 处	134.2	1.2	
A4-3	小防护门中间偏右外 30cm 处	134.4	1.2	
A4-4	小防护门左门缝外 30cm 处	166.2	1.1	
A4-5	小防护门右门缝外 30cm 处	165.3	1.2	
A4-6	小防护门上门缝外 30cm 处	149.4	1.2	
A4-7	小防护门下门缝外 30cm 处	139.9	1.1	
A5	探伤室北墙外 30cm 处（暗室）	167.4	1.3	机位 2
A6-1	探伤室东墙中间偏北外 30cm 处	65.0	0.9	
A6-2	探伤室东墙中间外 30cm 处	63.6	0.9	
A6-3	探伤室东墙中间偏南外 30cm 处	67.1	0.9	机位 3
A7	通风口外 30cm 处	987.7	1.1	机位 1
A8	探伤室南墙外 30cm 处	134.3	0.9	机位 3
A9-1	大防护门中间偏左外 30cm 处	94.7	0.8	
A9-2	大防护门中间外 30cm 处	96.5	1.0	
A9-3	大防护门中间偏右外 30cm 处	94.6	0.8	
A9-4	大防护门左门缝外 30cm 处	1.3 μ Gy/h	0.1	
A9-5	大防护门右门缝外 30cm 处	222.3	1.3	
A9-6	大防护门上门缝外 30cm 处	140.5	0.8	
A9-7	大防护门下门缝外 30cm 处	96.6	0.9	机位 2
A10-1	探伤室西墙中间偏南外 30cm 处	122.4	1.5	
A10-2	探伤室西墙中间外 30cm 处	120.0	1.6	
A10-3	探伤室西墙中间偏北外 30cm 处	125.0	1.7	机位 1
A11	探伤室室顶外 30cm 处	833.3	1.5	机位 2
A12	探伤室西侧相邻山东宏金馨废旧物资回收有限公司	66.2	1.0	
A13	探伤室东北侧 15m 处公司机加工一车间	56.4	0.8	机位 1
A14	探伤室东北侧 35m 处公司办公楼	60.6	0.8	
A15	探伤室南侧相邻公司铆焊车间	65.0	0.9	机位 3
A16	探伤室南侧 17m 处济南市坤泽机械有限公司	62.6	0.8	
范 围		56.4nGy/h～1.3 μ Gy/h		

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/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. 检测时为使用 XXH-2505 周向型探伤机，其监测时开机电压 230kV，开机电流为 5mA；
4. 检测时，在探伤室内布置 3 个机位，探伤机射束为东西周向，机位 1 距离北墙 2m，距离东墙 3m；
机位 2 距离北墙 4m，距离东墙 3m；机位 3 距离大防护门 2.5m，距离东墙 3m；

5. 检测时，探伤机距地面的高度为 1.2m。

表 7-4 工作状态下探伤室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
B1	操作位	143.8	1.2	机位 4
B2	管线口外 30cm 处	305.4	1.4	
B3	迷道外墙外 30cm 处	131.8	0.7	
B4-1	小防护门中间偏左外 30cm 处	126.7	1.0	
B4-2	小防护门中间外 30cm 处	127.8	1.2	
B4-3	小防护门中间偏右外 30cm 处	133.4	1.0	
B4-4	小防护门左门缝外 30cm 处	156.6	0.9	
B4-5	小防护门右门缝外 30cm 处	177.2	1.3	
B4-6	小防护门上门缝外 30cm 处	144.0	1.4	
B4-7	小防护门下门缝外 30cm 处	137.7	1.2	机位 7
B5	探伤室北墙外 30cm 处 (暗室)	146.1	0.9	
B6-1	探伤室东墙中间偏北外 30cm 处	130.4	1.7	机位 8
B6-2	探伤室东墙中间外 30cm 处	127.0	0.4	
B6-3	探伤室东墙中间偏南外 30cm 处	133.4	0.6	机位 9
B7	通风口外 30cm 处	517.7	0.6	机位 7
B8	探伤室南墙外 30cm 处	131.2	1.0	机位 6
B9-1	大防护门中间偏左外 30cm 处	87.1	1.0	机位 9
B9-2	大防护门中间外 30cm 处	88.7	0.8	
B9-3	大防护门中间偏右外 30cm 处	85.3	1.9	
B9-4	大防护门左门缝外 30cm 处	997.0	1.1	
B9-5	大防护门右门缝外 30cm 处	239.8	0.6	
B9-6	大防护门上门缝外 30cm 处	131.6	1.4	
B9-7	大防护门下门缝外 30cm 处	95.3	0.7	机位 6
B10-1	探伤室西墙中间偏南外 30cm 处	128.1	1.5	
B10-2	探伤室西墙中间外 30cm 处	119.6	0.8	
B10-3	探伤室西墙中间偏北外 30cm 处	132.3	1.7	机位 4
B11	探伤室室顶外 30cm 处	426.6	0.8	机位 5
B12	探伤室西侧相邻山东宏金馨废旧物资回收有限公司	63.4	1.6	
B13	探伤室东北侧 15m 处公司机加工一车间	59.2	0.6	机位 7
B14	探伤室东北侧 35m 处公司办公楼	62.9	1.5	
B15	探伤室南侧相邻公司铆焊车间	65.6	1.5	机位 9
B16	探伤室南侧 17m 处济南市坤泽机械有限公司	66.1	1.6	机位 6
范 围		59.2nGy/h~997.0nGy/h		

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/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. 检测时为使用 XXQ-2505 定向型探伤机，其监测时开机电压 230kV，开机电流为 5mA；

4. 检测时，在探伤室内布置 6 个机位，探伤机定向向西照射，机位 4 距离北墙 2m，距离西墙 1.5m；机位 5 距离北墙 4m，距离西墙 1.5m；机位 6 距离南墙 2m，距离西墙 1.5m；机位 7 距离北墙 2m，

距离西墙 1.5m; 机位 8 距离北墙 4m, 距离西墙 1.5m; 机位 9 距离大防护门 2.5m, 距离西墙 1.5m;
5. 检测时, 探伤机距地面的高度为 1.2m。

由表 7-2 可知, X 射线探伤机非工作状态下, 探伤室四周、室顶、防护门外 30cm 处及保护目标处剂量率为 (55.2~124.2) nGy/h, 处于济南市环境天然辐射水平范围。

由表 7-3 可知, XXH-2505 型周向 X 射线探伤机工作状态下, 探伤室四周、防护门、通风口外 30cm 处及保护目标处剂量率为 (56.4nGy/h~1.3 μ Gy/h), 即 (67.68nSv/h~1.56 μ Sv/h), 监测值均低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的 2.5 μ Sv/h 的周围剂量当量率参考控制水平。

由表 7-4 可知, XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机工作状态下, 探伤室四周、防护门、通风口外 30cm 处及保护目标处剂量率为 (59.2nGy/h~997.0nGy/h), 即 (671.04nSv/h~1.20 μ Sv/h), 监测值均低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的 2.5 μ Sv/h 的周围剂量当量率参考控制水平。

7.3 职业人员与公众成员受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T_1 \times T_2 \quad (\text{式 7-1})$$

式中:

H ——年有效剂量, Sv/a;

D_r ——X 剂量率, Gy/h;

T_1 ——年受照时间, h;

T_2 ——居留因子。

2. 居留因子

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014), 具体数值见表 7-5。

表 7-5 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作室、山东宏金馨废旧物资回收有限公司、公司机加工一车间、公司办公楼、公司铆焊车间、济南市坤泽机械有限公司
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	探伤室周围驻留的公众
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	—

3. 照射时间确定

根据公司提供资料，探伤室每年检测工件最多约 2000 个，根据探伤工件的情况，每个工件曝光最多两次，每次曝光时间最多为 4min，年累计曝光时间约 267h。根据公司提供资料，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 30h。则本项目 X 射线探伤机年累计总曝光时间约为 297h。

4. 职业工作人员受照剂量

本项目开展探伤工作时，职业人员活动区域主要位于探伤室西北侧操作室，根据本次验收监测结果，X 射线探伤机在工作状态下，探伤室西北侧最大辐射剂量率为 353.0nGy/h。辐射工作人员的累计受照时间为 297h，居留因子取 1，根据公式（7-1），则

$$H=Dr \times T_1 \times T_2=353.0 \times 297 \times 1 \approx 0.105\text{mSv/a}$$

本项目辐射工作人员最大受照剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

5. 公众成员受照剂量

（1）探伤室外公众成员

根据本次验收监测结果，在 X 射线探伤机工作状态下，对公众成员影响的区域主要在探伤室大防护门左门缝外 30cm 处，最大剂量率为 1.3 μGy/h；实际一年的工作累计曝光时间约 267h，公众居留因子取 1/4，进行计算：

$$H=Dr \times T_1 \times T_2=1.3 \times 297/4 \approx 0.097\text{mSv/a}$$

（2）保护目标处

根据本次验收监测结果，估算保护目标处公众成员年有效剂量。详见表 7-6。

表 7-6 保护目标处年有效剂量情况

序号	停留人员	验收监测结果 (nGy/h)	居留因子	时间 (h/a)	最大受照剂量 (mSv)
1	山东宏金馨废旧物资回收有限公司内人员	66.2	1	297	0.020
2	公司机加工一车间内人员	59.2	1	297	0.018
3	公司办公楼内人员	62.9	1	297	0.019
4	公司铆焊车间内人员	65.6	1	297	0.019
5	济南市坤泽机械有限公司内人员	66.1	1	297	0.020

由以上计算可知，公众成员最大受照剂量约为 0.097mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射

源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 1mSv 的剂量限值,也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，济南巨龙锅炉有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目进行了环境影响评价并履行了环境影响审批手续。项目需配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

一、项目概况

本项目位于济南市章丘市宁家埠镇西首潘王路 8 号，公司机加工二车间内南侧，建设一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室、评片室、暗室，使用 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXH-2505 型周向 X 射线探伤机及 1 台 XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机，均用于固定(室内)场所无损检测，本次验收规模与环评规模一致。

2017 年 4 月，公司委托山东海美依项目咨询有限公司编制了《济南巨龙锅炉有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2017 年 8 月 16 日，济南市环境保护局以“济环辐表审[2017]32 号”文对该项目进行了审批。

公司于 2024 年 7 月 30 日取得辐射安全许可证，证书编号鲁环辐证[A1411]，许可种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2029 年 7 月 29 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 射线探伤机非工作状态下，探伤室四周、室顶、防护门外 30cm 处及保护目标处剂量率为（55.2~124.2）nGy/h，处于济南市环境天然辐射水平范围。

XXH-2505 型周向 X 射线探伤机工作状态下，探伤室四周、防护门、通风口外 30cm 处及保护目标处剂量率为（56.4nGy/h~1.3 μ Gy/h），即（67.68nSv/h~1.56 μ Sv/h），监测值均低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μ Sv/h 的周围剂量当量率参考控制水平。

XXQ-2505 型定向 X 射线探伤机工作状态下，探伤室四周、防护门、通风口外 30cm 处及保护目标处剂量率为（59.2nGy/h~997.0nGy/h），即（671.04nSv/h~1.20 μ Sv/h），监测值均低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μ Sv/h 的周围剂量当量率参考控制水平。

三、职业与公众受照剂量

根据估算结果，本项目辐射工作人员接受的年最大有效剂量为 0.105mSv，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

报告提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

根据估算结果，本项目周围公众成员接受的最大年有效剂量为 0.097mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的年管理约束值 0.1mSv。

四、现场检查结果

1. 签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为辐射安全工作第一责任人。设立了辐射安全与环境保护管理组，并指定 1 名专业的技术人员专职负责辐射安全管理工作，明确了岗位职责。

2. 制定了《辐射防护与安全管理制度》《X 射线机安全操作规程》《X 射线检测人员岗位责任制度》《设备检修维护制度》《辐射监测方案》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度》《自行检查及年度监测制度》《事故风险防范措施》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. 探伤室尺寸 8.0m（南北）×6.0m（东西）×4.0m（高），探伤室四周墙体屏蔽采用 24cm 砖混+25cm 混凝土+24cm 砖混，室顶采用 25cm 混凝土+15cm 硫酸钡砂。大防护门位于探伤室南侧，电动推拉式，铅钢复合结构，防护能力为 18mmPb；大防护门宽 3.3m、高 3.9m；门洞宽 2.7m、高 3.5m；小防护门位于探伤室西北侧，手动推拉式，铅钢复合结构，防护能力为 12mmPb；小防护门宽 1.1m、高 2.2m；门洞宽 0.8m、高 1.9m；迷道位于探伤室西北侧，迷道墙厚度及结构与探伤室四周墙体相同；探伤室内东墙北上方设置有 1 处方形通风口，通风口朝向东面，采用机械排风，直接排至机加工二车间东侧外环境，此处为废料堆积区，无关人员较少，通风口有效排风量为 600m³/h，换气次数能达到 3 次/h 以上，满足有关通风要求。

2. 探伤室内设有工作状态指示灯、紧急停机按钮、电离辐射警告标志及门机联锁装置；探伤室内外安装有监控装置；配备有 1 台 RM300 型固定式场所辐射探测报警装置。

3. 公司配有 1 部 RG1100 型个人剂量报警仪及 1 台 R-EGD 型辐射巡测仪。辐射工作人员配备有个人剂量计。

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,依托已有危废暂存间暂存。产生的废胶片和废显(定)影液暂存于危废暂存间中专用贮存容器内,危废暂存间位于公司厂区内西北侧,危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能,其外设有规范的警示标志。公司对危险废物实行联单管理和台账管理,并与山东兴宇诺环保科技有限公司签订了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。

综上所述,济南巨龙锅炉有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施,监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定,项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准,该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的,具备建设项目竣工环境保护验收条件。

七、要求与建议

1. 按照有关规定和要求,组织年度辐射事故应急演练;
2. 加强危废处置管理;
3. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。

济南市环境保护局

济南市环保局关于济南巨龙锅炉有限公司 X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响 报告表的批复

济环辐表审（2017）32号

济南巨龙锅炉有限公司：

你单位《X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》收悉。经审查，批复如下：

一、济南巨龙锅炉有限公司位于章丘市宁家埠镇西首潘王路8号，在厂区机加工二车间内西侧区域建设1座探伤室，使用2台Ⅱ类射线装置（XXH-2505型周向X射线探伤机、XXQ-2505型定向X射线探伤机），从事X射线室内（固定）探伤作业。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、环境保护对策、措施建设该项目。

二、你公司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，指定一名具有本科以上学历的专职技术人员负责公司的辐射安全管理工作，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、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初级培训和再培训，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》（环境保护部令第18号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常时，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 落实探伤室的实体屏蔽措施，确保墙外表面、防护门外30cm处辐射剂量率应不大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。

2. 在探伤室的醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求的电离辐射警告标志。

3. 落实探伤室防护门门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施。做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维护、维修档案，确保辐射安

全与防护措施安全有效。

4. 落实X射线探伤机使用登记制度，建立使用台账。做好X射线探伤机的安全保卫工作，防止探伤机被盗或发生误操作。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备1台环境辐射巡检仪，开展辐射环境监测，向环保部门报送监测数据。

6. 开展辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向章丘区环境保护局提交年度评估报告。

(四)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。

三、该项目建成后要按规定程序向我局申请竣工环境保护验收,经验收合格后方可正式投入使用。

四、接到此审批意见后10日内，将本审批意见及报告表送章丘区环境保护局。



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： 济南巨龙锅炉有限公司

统一社会信用代码： 913701810690078094

地 址： 宁家埠镇西首潘王路 8号公司机加工二车间内西侧

法定代表人： 韩传信

证 书 编 号： 鲁环辐证[A1411]

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07月29日



发证机关： 济南市生态环境局

(公章)

发证日期： 2024年07月30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	济南巨龙锅炉有限公司		
统一社会信用代码	913701810690078094		
地 址	宁家埠镇西首潘王路 8 号公司机加工二车间内西侧		
法定代表人	姓 名	韩传信	联系方式 13370508966
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	探伤室	山东省济南市章丘区宁家埠镇西首潘王路 8 号公司机加工二车间内西侧	韩传信
证书编号	鲁环辐证[A1411]		
有效期至	2029 年 07 月 29 日		
发证机关	济南市生态环境局		(盖章)
发证日期	2024 年 07 月 30 日		



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[A1411]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	1	X 射线探伤机	XXQ-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	拟定		
2		工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	1	X 射线探伤机	XXH-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	拟定		





(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[A1411]				
序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	申请	2024-07-30	申请, 批准时间: 2024-07-30	鲁环辐证[A1411]



附件三：辐射工作安全责任书

辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，济南巨龙锅炉有限公司承诺：

一、法定代表人韩传信为辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构 辐射安全与环境保护管理组 或指定专人韩坤负责射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。

五、建立射线装置的档案，并定期清点。

六、指定专人伦志飞负责射线装置保管工作。射线装置单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还射线装置时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及射线装置的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输射线装置时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

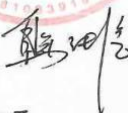
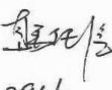
十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单 位：  (公章)

法定代表人：  辐射安全负责人： 

联系人：  电 话： 13370508966

日 期： 2024. 7. 19

附件四：检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2024]第 653 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：济南巨龙锅炉有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司



报告日期：2024 年 12 月 31 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	γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	济南巨龙锅炉有限公司 韩巧 13370508966		
检测类别	委托检测	检测地点	探伤室周围及保护目标处
委托日期	2024 年 9 月 1 日	检测日期	2024 年 9 月 3 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：多云 温度：26.3℃ 相对湿度：54.4%RH		
解释与说明	济南巨龙锅炉有限公司使用 X 射线探伤机用于开展产品质量监督检验工作，属使用 II 类射线装置。II 类射线装置的使用会对周围环境产生影响。现依据相关标准在探伤室周围及保护目标处进行布点检测。 检测结果见第 2~6 页； 检测布点示意图及现场检测照片见附图。		

检 测 报 告

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

检测点位	点位描述	剂量率	标准差
1#	操作位	111.6	1.1
2#	管线口外 30cm 处	114.9	1.3
3#	迷道外墙外 30cm 处	121.5	1.0
4#	小防护门中间外 30cm 处	117.2	1.1
5#	曝光室北墙外 30cm 处 (暗室)	118.1	1.6
6#	曝光室东墙中间外 30cm 处	61.4	0.7
7#	通风口外 30cm 处	66.0	0.9
8#	曝光室南墙外 30cm 处	108.3	1.1
9#	大防护门中间外 30cm 处	78.5	0.9
10#	曝光室西墙中间外 30cm 处	114.0	1.1
11#	曝光室室顶外 30cm 处	124.2	1.2
12#	曝光室西侧相邻山东宏金馨 废旧物资回收有限公司	60.8	0.7
13#	曝光室东北侧 15m 处公司 机加工一车间	55.2	0.8
14#	曝光室东北侧 35m 处公司办公楼	57.4	0.7
15#	曝光室南侧相邻公司铆焊车间	60.4	0.8
16#	曝光室南侧 17m 处济南市 坤泽机械有限公司	57.9	1.1
范 围		55.2nGy/h~124.2nGy/h	

注: 1. 表中检测数据已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/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. 检测点位 6#、7#、10#及 12#~16#位于室外, 其余检测点位位于室内。

检 测 报 告

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

检测 点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
A1	操作位	158.6	1.3	机位 1
A2	管线口外 30cm 处	353.0	1.3	
A3	迷道外墙外 30cm 处	133.1	1.3	
A4-1	小防护门中间偏左外 30cm 处	138.6	1.2	
A4-2	小防护门中间外 30cm 处	134.2	1.2	
A4-3	小防护门中间偏右外 30cm 处	134.4	1.2	
A4-4	小防护门左门缝外 30cm 处	166.2	1.1	
A4-5	小防护门右门缝外 30cm 处	165.3	1.2	
A4-6	小防护门上门缝外 30cm 处	149.4	1.2	
A4-7	小防护门下门缝外 30cm 处	139.9	1.1	
A5	曝光室北墙外 30cm 处 (暗室)	167.4	1.3	
A6-1	曝光室东墙中间偏北外 30cm 处	65.0	0.9	机位 2
A6-2	曝光室东墙中间外 30cm 处	63.6	0.9	
A6-3	曝光室东墙中间偏南外 30cm 处	67.1	0.9	
A7	通风口外 30cm 处	987.7	1.1	机位 1
A8	曝光室南墙外 30cm 处	134.3	0.9	机位 3
A9-1	大防护门中间偏左外 30cm 处	94.7	0.8	
A9-2	大防护门中间外 30cm 处	96.5	1.0	
A9-3	大防护门中间偏右外 30cm 处	94.6	0.8	

检 测 报 告

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

检测 点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
A9-4	大防护门左门缝外 30cm 处	1.3 μGy/h	0.1	机位 3
A9-5	大防护门右门缝外 30cm 处	222.3	1.3	
A9-6	大防护门上门缝外 30cm 处	140.5	0.8	
A9-7	大防护门下门缝外 30cm 处	96.6	0.9	
A10-1	曝光室西墙中间偏南外 30cm 处	122.4	1.5	
A10-2	曝光室西墙中间外 30cm 处	120.0	1.6	机位 2
A10-3	曝光室西墙中间偏北外 30cm 处	125.0	1.7	机位 1
A11	曝光室室顶外 30cm 处	833.3	1.5	机位 2
A12	曝光室西侧相邻山东宏金馨 废旧物资回收有限公司	66.2	1.0	
A13	曝光室东北侧 15m 处公司 机加工一车间	56.4	0.8	机位 1
A14	曝光室东北侧 35m 处公司办公楼	60.6	0.8	
A15	曝光室南侧相邻公司铆焊车间	65.0	0.9	机位 3
A16	曝光室南侧 17m 处济南市 坤泽机械有限公司	62.6	0.8	
范 围		56.4nGy/h~1.3 μGy/h		

注：1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/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. 检测时为使用 XXH-2505 周向型探伤机，其监测时开机电压 230kV，开机电流为 5mA；
4. 检测时，在曝光室内布置 3 个机位，探伤机射束为东西周向，机位 1 距离北墙 2m，距离东墙 3m；机位 2 距离北墙 4m，距离东墙 3m；机位 3 距离大防护门 2.5m，距离东墙 3m；
5. 检测时，探伤机距地面的高度为 1.2m。

检 测 报 告

表 3 工作状态下探伤室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
B1	操作位	143.8	1.2	机位 4
B2	管线口外 30cm 处	305.4	1.4	
B3	迷道外墙外 30cm 处	131.8	0.7	
B4-1	小防护门中间偏左外 30cm 处	126.7	1.0	
B4-2	小防护门中间外 30cm 处	127.8	1.2	
B4-3	小防护门中间偏右外 30cm 处	133.4	1.0	
B4-4	小防护门左门缝外 30cm 处	156.6	0.9	
B4-5	小防护门右门缝外 30cm 处	177.2	1.3	
B4-6	小防护门上门缝外 30cm 处	144.0	1.4	
B4-7	小防护门下门缝外 30cm 处	137.7	1.2	
B5	曝光室北墙外 30cm 处 (暗室)	146.1	0.9	机位 7
B6-1	曝光室东墙中间偏北外 30cm 处	130.4	1.7	
B6-2	曝光室东墙中间外 30cm 处	127.0	0.4	机位 8
B6-3	曝光室东墙中间偏南外 30cm 处	133.4	0.6	机位 9
B7	通风口外 30cm 处	517.7	0.6	机位 7
B8	曝光室南墙外 30cm 处	131.2	1.0	机位 6
B9-1	大防护门中间偏左外 30cm 处	87.1	1.0	机位 9
B9-2	大防护门中间外 30cm 处	88.7	0.8	
B9-3	大防护门中间偏右外 30cm 处	85.3	1.9	

检 测 报 告

续表 3 工作状态下探伤室周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准差	备注
B9-4	大防护门左门缝外 30cm 处	997.0	1.1	机位 9
B9-5	大防护门右门缝外 30cm 处	239.8	0.6	
B9-6	大防护门上门缝外 30cm 处	131.6	1.4	
B9-7	大防护门下门缝外 30cm 处	95.3	0.7	
B10-1	曝光室西墙中间偏南外 30cm 处	128.1	1.5	机位 6
B10-2	曝光室西墙中间外 30cm 处	119.6	0.8	机位 5
B10-3	曝光室西墙中间偏北外 30cm 处	132.3	1.7	机位 4
B11	曝光室室顶外 30cm 处	426.6	0.8	机位 5
B12	曝光室西侧相邻山东宏金馨 废旧物资回收有限公司	63.4	1.6	
B13	曝光室东北侧 15m 处公司 机加工一车间	59.2	0.6	机位 7
B14	曝光室东北侧 35m 处公司办公楼	62.9	1.5	
B15	曝光室南侧相邻公司铆焊车间	65.6	1.5	机位 9
B16	曝光室南侧 17m 处济南市 坤泽机械有限公司	66.1	1.6	机位 6
范 围		59.2nGy/h~997.0nGy/h		

注: 1. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/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;

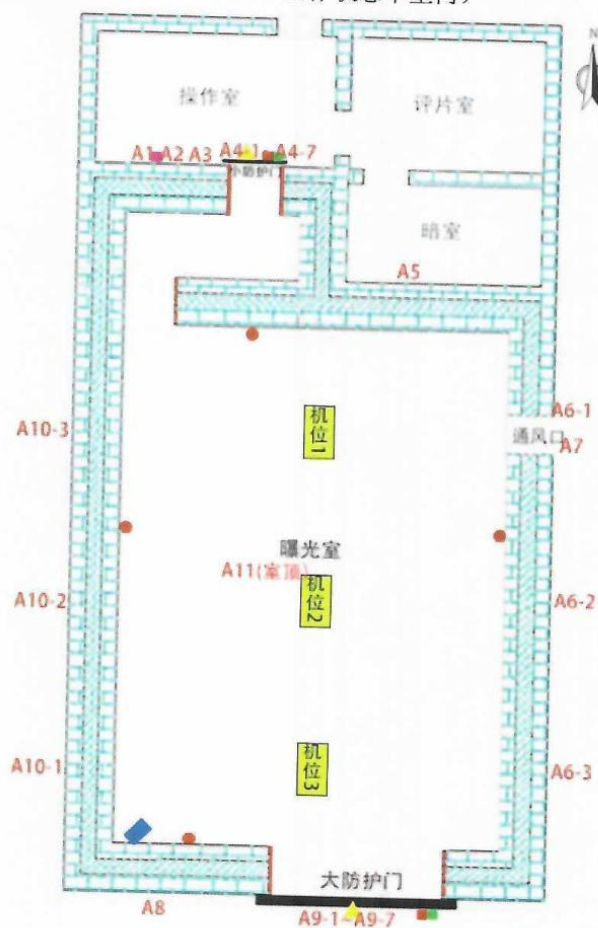
3. 检测时为使用 XXQ-2505 定向型探伤机, 其监测时开机电压 230kV, 开机电流为 5mA;

4. 检测时, 在曝光室内布置 6 个机位, 探伤机定向向西照射, 机位 4 距离北墙 2m, 距离西墙 1.5m; 机位 5 距离北墙 4m, 距离西墙 1.5m; 机位 6 距离南墙 2m, 距离西墙 1.5m; 机位 7 距离北墙 2m, 距离西墙 1.5m; 机位 8 距离北墙 4m, 距离西墙 1.5m; 机位 9 距离大防护门 2.5m, 距离西墙 1.5m;

5. 检测时, 探伤机距地面的高度为 1.2m。

检测报告

附图 1：检测布点示意图（XXH-2505 工作状态下室内）



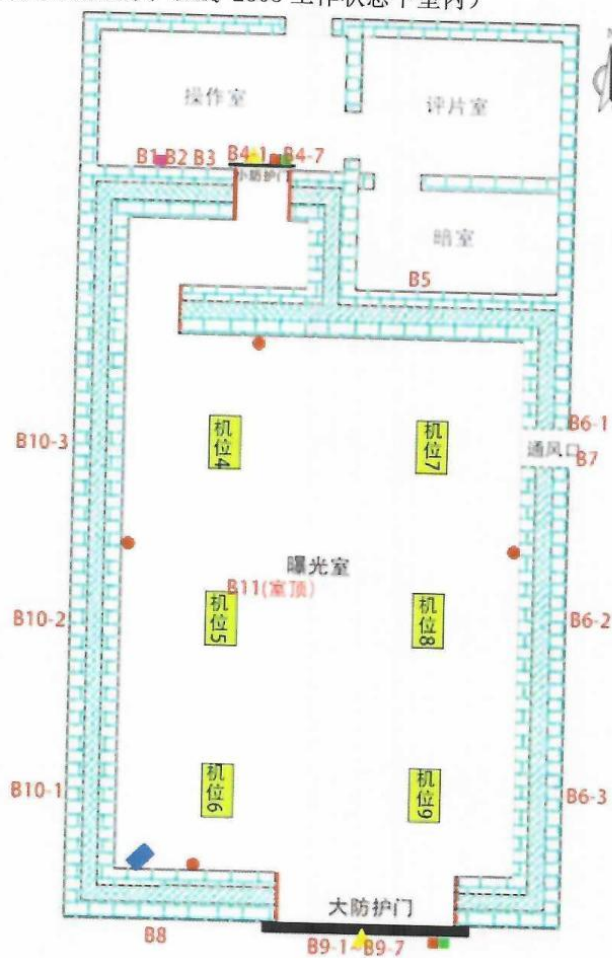
检测报告

附图 2：检测布点示意图（XXH-2505 工作状态下室外）



检测 报 告

附图 3：检测布点示意图（XXQ-2505 工作状态下室内）



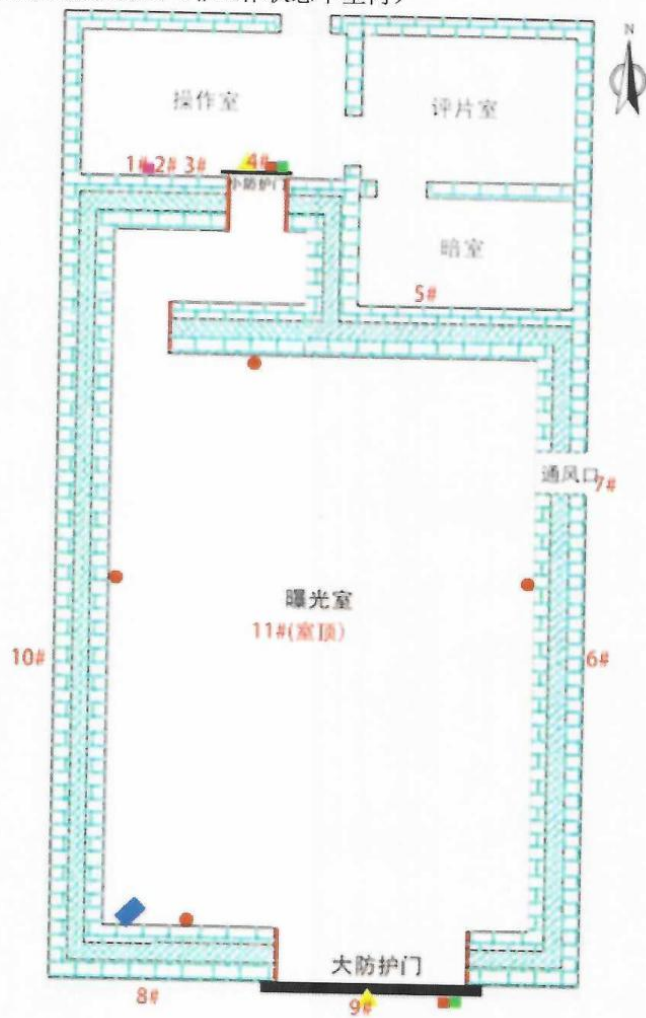
检测报告

附图 4: 检测布点示意图 (XXQ-2505 工作状态下室外)



检 测 报 告

附图 5：检测布点示意图（非工作状态下室内）



检 测 报 告

附图 6：检测布点示意图（非工作状态下室外）



检测报告

附图 7：现场检测照片



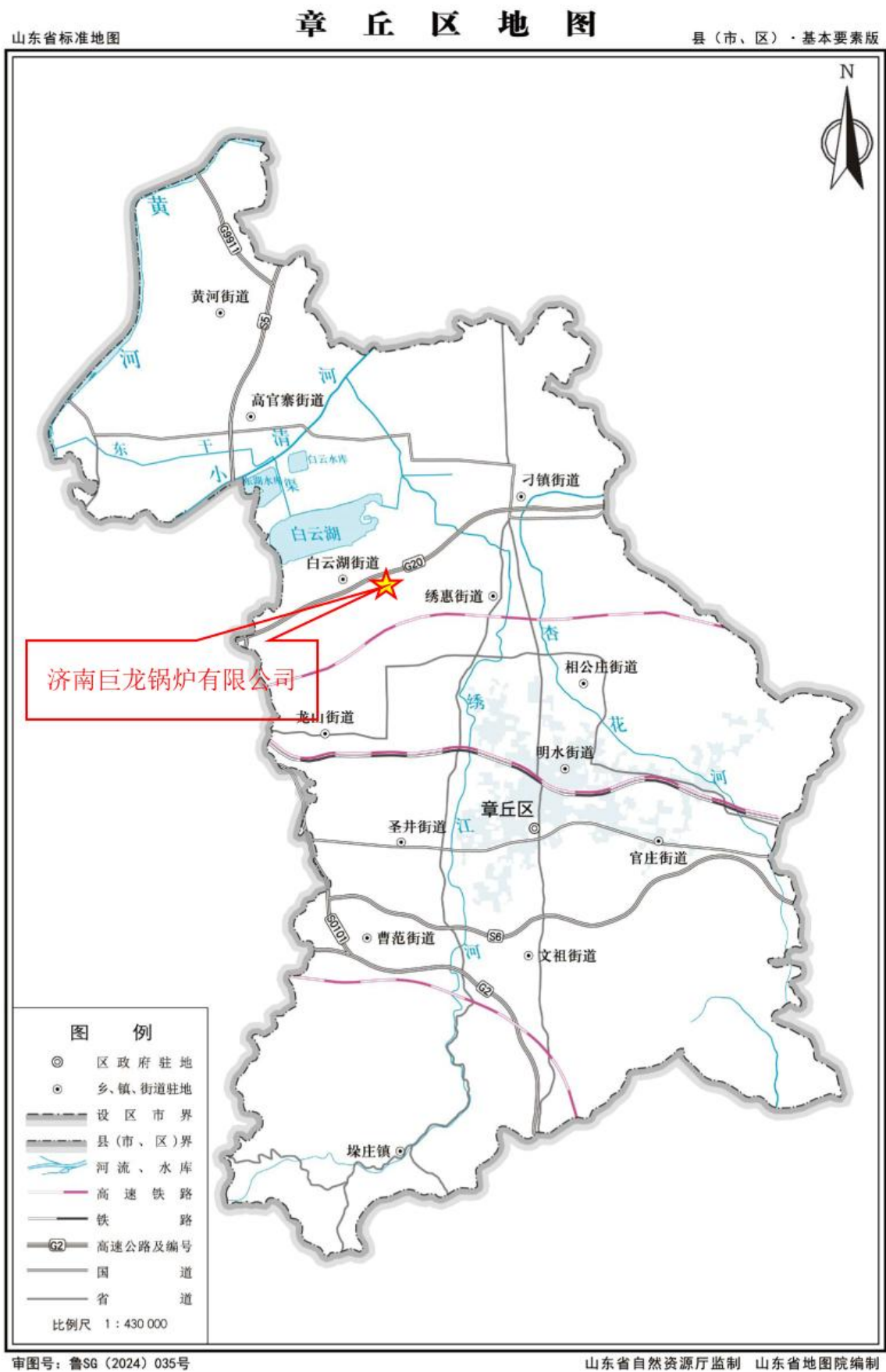
以 下 空 白



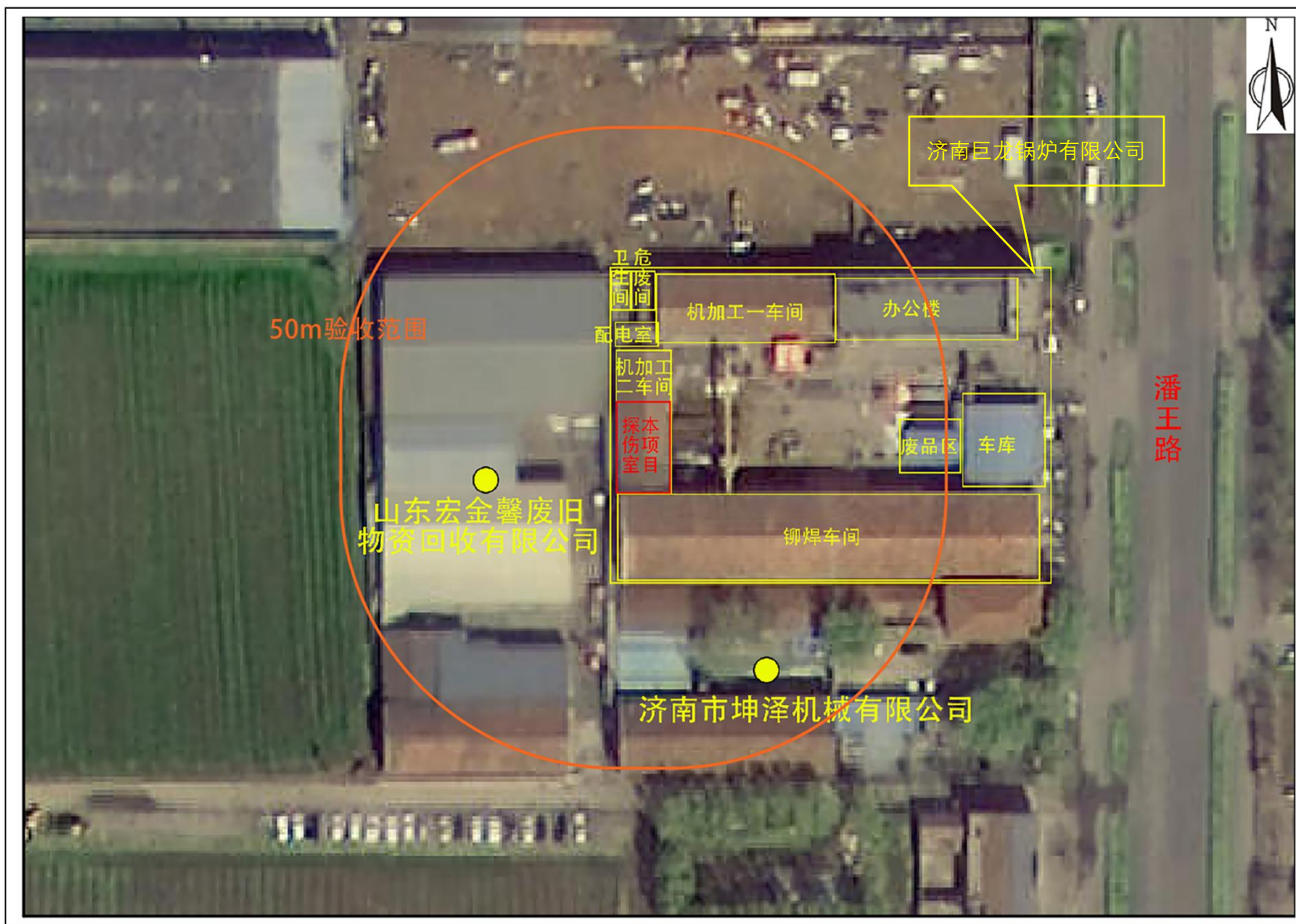
检测人员 耿立强 核验人员 刘全强 批准人 刘全强

编制日期 2024.12.3 核验日期 2024.12.3 批准日期 2024.12.3

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：公司总平面布置示意图

