

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：源通重工集团有限公司

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

二〇二四年三月

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：源通重工集团有限公司

电 话：13645389934

传 真：——

邮 编：271000

地 址：泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路 10 号

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

电 话：13031716777

传 真：0531-61364346

邮 编：250000

地 址：济南市历下区燕子山西路 58 号

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	6
表 3 辐射安全与防护设施/措施	15
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	21
表 5 验收监测质量保证及质量控制	25
表 6 验收监测内容	28
表 7 验收监测	29
表 8 验收监测结论	33

附 件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 本次验收项目环评批复
- 附件 3 辐射安全许可证
- 附件 4 辐射工作安全责任书
- 附件 5 竣工环境保护验收检测报告

附 图

- 附图 1 公司地理位置示意图
- 附图 2 公司周边环境关系影像图
- 附图 3 公司总平面布置示意图
- 附图 4 公司生产车间二区域布置图

表 1 项目基本情况

建设项目名称		X 射线探伤机及探伤室应用项目			
建设单位名称		源通重工集团有限公司			
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建			
建设地点		泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路 10 号，公司生产车间二内东南角			
源 项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		II 类射线装置	
建设项目环评批复时间		2023 年 10 月 7 日	开工建设时间	2023 年 10 月 12 日	
取得辐射安全许可证时间		2023 年 12 月 25 日	项目投入运行时间	2024 年 1 月 6 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 1 月 6 日	验收现场监测时间	2024 年 2 月 24 日	
环评报告表审批部门		泰安市生态环境局	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	济南恒运金属材料设备有限公司	
投资总概算（万元）	40	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		25	比例 62.5%
实际总概算（万元）	45	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		25	比例 55.6%
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. 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； 3. 《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）； 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. 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号，2021. 1. 1 施行）； 9. 《山东省辐射污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014. 5. 1 施行）； 10. 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部部令第 23 号，2022. 1. 1 施行）。 二、技术规范 1. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 2. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 3. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 4. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； 5. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； 6. 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）； 7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 8. 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ1326-2023）。 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定 1. 《源通重工集团有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2023 年 9 月； 2. 《源通重工集团有限公司 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，泰安市生态环境局，泰环境审报告表[2023]20 号，2023 年 10 月 7 日。 四、其他相关文件资料
--	---

	1. 公司辐射安全许可证； 2. 公司辐射安全管理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） 职业照射和公众照射参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录 B 规定： B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。 B1.2 公众照射 B1.2.1 剂量限值 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a) 年有效剂量，1mSv； b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。 二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h。 6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足： b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100 μ Sv/h。 6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤

室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

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

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

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

综合考虑，本项目以 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平；同时探伤室室顶不借助工具无法到达、且无人员停留，以 $100\ \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶外 30cm 处关注点的剂量率参考控制水平。

根据《源通重工集团有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》评价内容及批复要求，本次验收以 2.0mSv 作为职业工作人员年剂量约束值，以 0.1mSv 作为公众人员年剂量约束值；以 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室东侧、西侧、南侧墙体及大、小防护门外30cm处各关注点的剂量率参考控制水平；同时该探伤室室顶为无人员到达的探伤室顶，取 $100\ \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶外关注点的剂量率参考控制水平。

三、环境天然放射性水平

根据《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》(山东省环境监测中心站, 1989年), 泰安市环境天然辐射水平见表1-1。

表1-1 泰安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	2.99~14.23	6.55	1.93
道 路	1.84~16.74	5.30	2.67
室 内	4.63~21.84	10.36	2.62

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

源通重工集团有限公司，始建于2016年，2021年迁至山东省泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路10号，注册资本2亿元，占地面积110335平方米，劳动定员200人。源通重工集团有限公司现有厂区为原山东华锐重型装备有限公司的厂区，于2021年7月通过淘宝网司法拍卖网络平台竞拍而得。源通重工集团有限公司经营范围许可项目：民用核安全设备制造；民用核安全设备安装；货物进出口；特种设备制造。一般项目：金属结构制造；金属结构销售；金属材料制造；金属材料销售；金属制品研发；金属制品销售；新材料技术研发；特种设备销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

公司已取得《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[09701]，种类和范围为使用II类射线装置，有效期至2027年5月31日。本次验收的X射线探伤机已纳入辐射安全许可证。

2.1.2 建设内容和规模

为满足公司生产需求，保证生产产品的质量，公司在生产车间二内东南角新建一处X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室等，调用现有X射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测。属于使用II类射线装置。

本项目及验收所涉及的X射线探伤机详见表2-1。

表 2-1 本项目及验收所涉及的 X 射线探伤机

序号	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	XXGHA-3505	1 台	丹东北洋检测仪器厂	II类	350kV	5mA	周向
2	X 射线探伤机	XXG-2505	1 台	湖北省黄石探伤机厂	II类	250kV	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

本项目位于山东省泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路10号，源通重工集团有限公司生产车间二内东南角，周围无关人员居留较少。

本项目由探伤室、操作室组成，其中操作室位于探伤室南侧，X射线探伤机于探伤室内进行探伤工作。

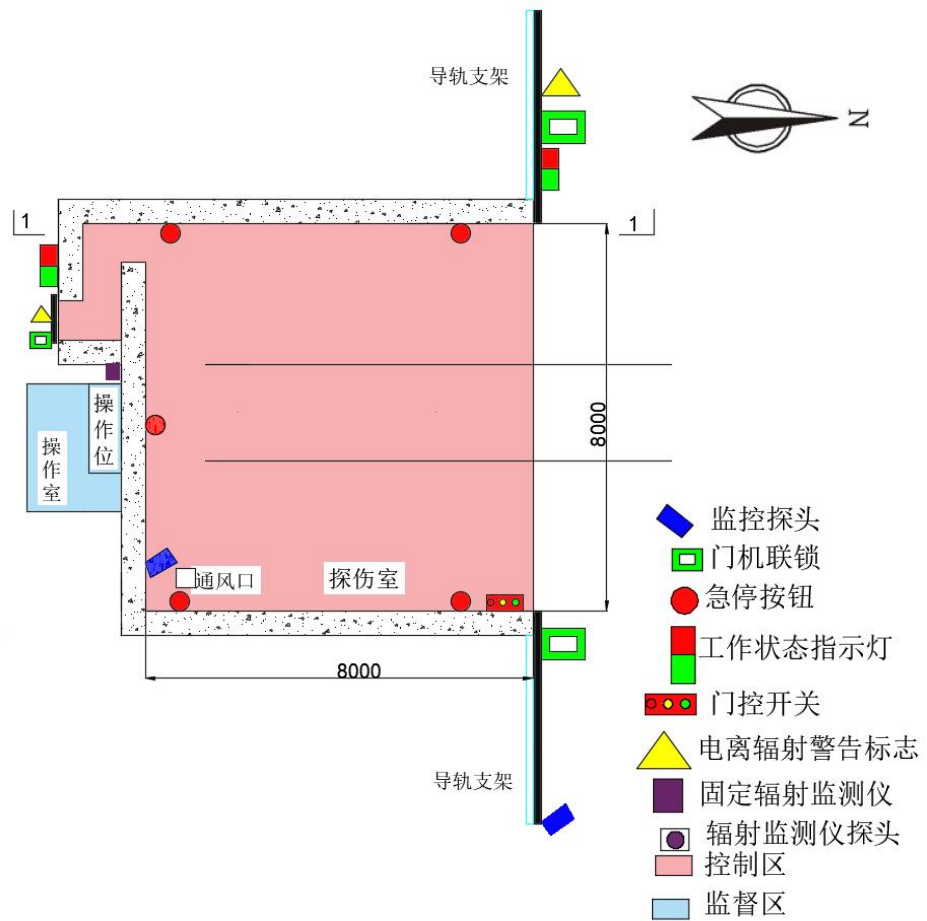
本项目验收范围内共存在2处环境保护目标，为探伤室南侧16m处现有探伤室二楼更衣

室和探伤室东侧50m处山东安车检测技术有限公司厂房。与环评一致。

本项目探伤室四周环境见表2-2，探伤室及周围现场情况图2-1。本项目所在地理位置见附图1，公司周边影像关系图见附图2，公司总平面布置图见附图3，公司生产车间二区域布置图见附图4。

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	生产车间二内部区域、现有探伤室、闲置车间
	西侧	公司生产车间二内部区域
	北侧	公司生产车间二内部区域
	东侧	喷砂房、厂区道路、绿化带、山东安车检测技术有限公司厂房



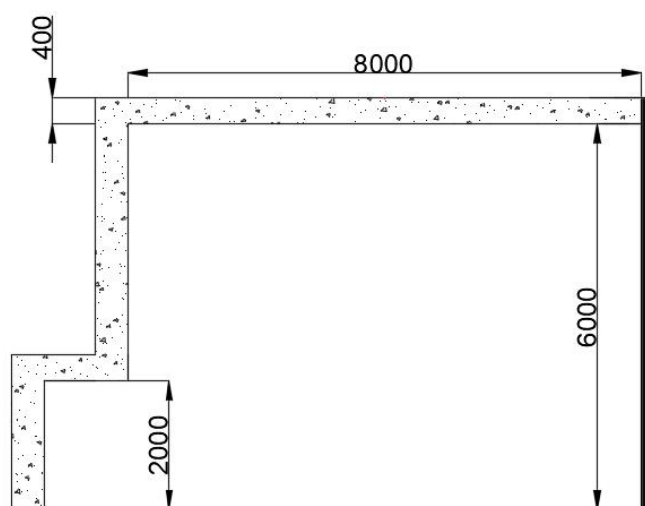
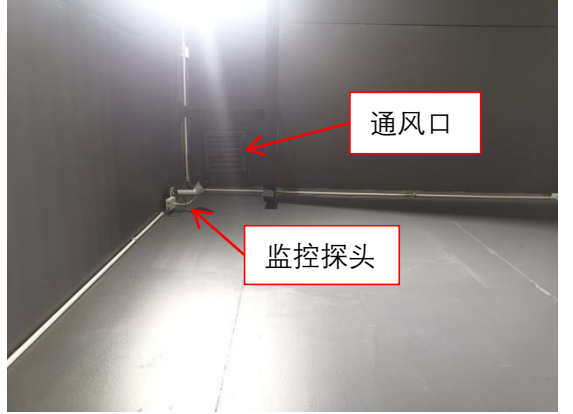
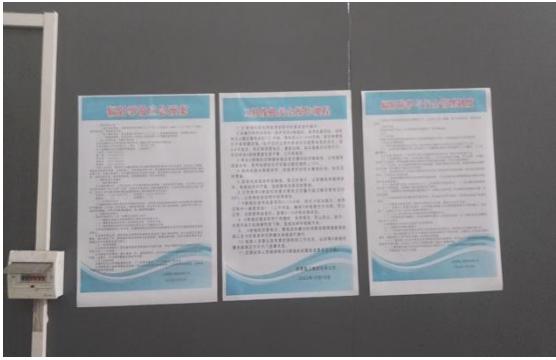


图 2-1 (b) 1-1 剖面布置图

 工作状态指示灯 电离辐射警告标志	 工作状态指示灯 电离辐射警告标志
大防护门	小防护门
 通风口 监控探头	 通风管道
室顶通风口	车间内通风管道

	
车间外通风装置	监控探头
	
固定式场所辐射报警仪	仪器探头
	
规章制度上墙	急停按钮



辐射巡检仪



X射线探伤机



个人剂量报警仪



评片室



操作位



暗室

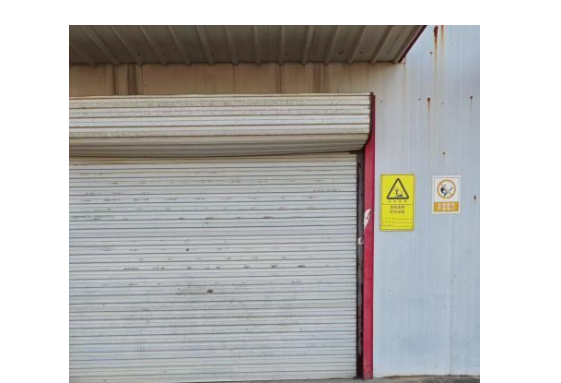
	
现有探伤室二楼更衣室	山东安车检测技术有限公司厂房
	
危废暂存间	危废暂存废液收集罐

图 2-2 本项目现状照片

2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

本项目环境影响报告表建设内容与现场验收情况对比见表 2-3，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
	XXGHA-3505	350	5	XXGHA-3505	300	5	
	XXG-2505	250	5	XXG-2505	230	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
源通重工集团有限公司位于泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾以东、南留街以南。公司拟在生产车间二内东南角新建一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室等，拟调用现有探伤室 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测(最大管电压分别为 350kV、250kV，管电流均为 5mA，属 II 类射线装置)。该项目在落实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。	源通重工集团有限公司位于泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾 10 号。公司在生产车间二内东南角新建一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室等，调用现有探伤室 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于固定(室内)场所无损检测(最大管电压分别为 350kV，250kV，管电流均为 5mA，属 II 类射线装置)。该项目落实了报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求，对环境的影响符合国家有关规定和标准。	与批复意见一致 (位置不变，精确到门号)

2.2 源项情况

本项目于生产车间二内东南角探伤室内使用 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	XXGHA-3505	1 台	丹东北洋检测仪器厂	II 类	350kV	5mA	360° × 30°	周向
X 射线探伤机	XXG-2505	1 台	湖北省黄石探伤机厂	II 类	250kV	5mA	40° + 5°	定向

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成、工作原理和工艺流程

1. X 射线探伤机组成

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

2. 工作原理

(1) X 射线产生原理

X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面作用的轫致辐射即为 X 射线。X 射线管示意图见图 2-3。

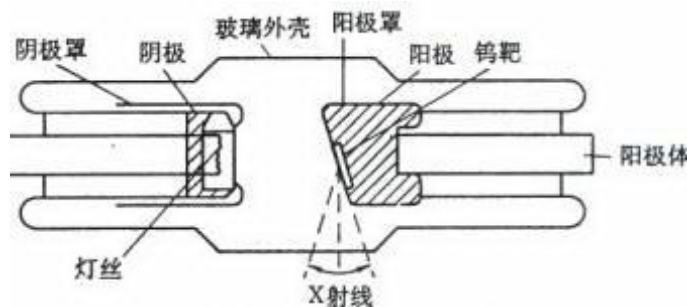


图 2-3 X 射线管示意图

(2) X 射线探伤原理

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

3. 工作流程

(1) 探伤工作人员进入探伤室时，携带便携式 X- γ 剂量率仪以及佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，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) 工作人员在进行 X 射线探伤前，先将探伤工件放于大防护门外的带轮导轨推车上，工人通过导轨推车将工件推至探伤室内。然后在被探伤物件的焊缝处做上标记并贴上胶片；

(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) 在操作室内，辐射工作人员打开探伤机，对检测工件实施曝光；曝光结束后，关闭探伤机；
- (7) 曝光结束一段时间后，辐射工作人员进入探伤室整理现场、关闭通风换气系统、关闭探伤室防护门后离开；
- (8) 将取下的胶片送洗片室进行冲洗，冲洗后的胶片用清水清洗，然后进行评片，出具探伤报告等。

X 射线探伤机主要工作流程如图 2-4 所示。

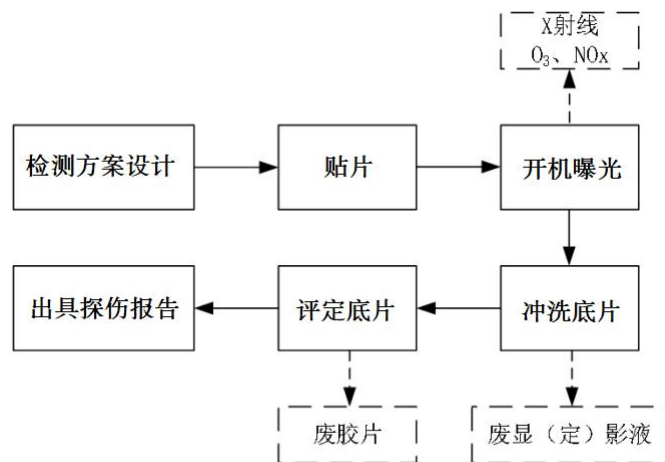


图 2-4 X 射线探伤机工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，探伤室每年检测工件约 300 个，每年最多拍 2000 张片子，每张片子曝光时间最多为 5min，则年累计总曝光时间不超过 170h。公司现有 5 名辐射工作人员，同时从事现有探伤室和本项目探伤室探伤检测。

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》（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，胶片产生量约 20kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约 40kg/a。

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

X 射线探伤工作场所位于生产车间二内东南角，由探伤室、操作室等组成，探伤室布置在北侧，操作室在探伤室南侧。探伤室北侧设置工件进出的大防护门，探伤室南侧设置人员进出的小防护门，布局合理。

本项目探伤室采取实体屏蔽对探伤室进行分区管理，划分为控制区和监督区；其中探伤室内部分区域划分为控制区，操作室划分为监督区，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。分区情况详见图 2-1。

本项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 3-1，环境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	生产车间二内东南角	与环评一致
探伤室内部尺寸	8.0m（东西）×8.0m（南北）×6.0m（高）	与环评一致
东侧、西侧、南侧墙体屏蔽材质及厚度	500mm重晶石铅钢混凝土	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	400mm重晶石铅钢混凝土	与环评一致
大防护门	大防护门位于探伤室北侧，用于工件进出，电动平移门，铅钢混合结构，防护能力为 28mmPb；门体尺寸 8.8m×6.4m，门洞尺寸 8.0m×6.0m，上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 400mm、400mm、200mm 和 200mm，防护门与防护面之间的缝隙不大于 10mm，搭接量与缝隙比例大于 10：1，可满足防护要求。	大防护门位于探伤室北侧，用于工件进出，电动平移双开门，铅钢混合结构，防护能力为 28mmPb；门体尺寸 8.8m×6.4m，门洞尺寸 8.0m×6.0m，上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 400mm、400mm、200mm 和 200mm，防护门与防护面之间的缝隙不大于 10mm，搭接量与缝隙比例大于 10：1，双开门之间为错位搭接，

		搭接面宽度约 150mm。以上措施满足防护要求。
小防护门	小防护门位于探伤室南侧，用于人员进出，电动平移门，铅钢混合结构，防护能力为 18mmPb；门体尺寸 1.3m×2.2m，门洞尺寸 0.8m×2.0m，上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 250mm、250mm、100mm 和 100mm，防护门与防护面之间的缝隙不大于 10mm，搭接量与缝隙比例大于 10:1，可满足防护要求。	与环评一致
辐射安全与防护设施	探伤室拟设置门-机联锁装置；大、小防护门上拟设置工作状态指示灯和声音提示装置，其中工作状态指示灯与 X 射线探伤机联锁；探伤室大、小防护门上拟设置电离辐射警告标识和中文警示说明。	探伤室设有门-机联锁装置；大、小防护门上设有工作状态指示灯和声音提示装置，并且工作状态指示灯与 X 射线探伤机联锁；探伤室大、小防护门上设有电离辐射警告标识和中文警示说明。
机械排风装置	探伤室室顶东南角设计一处 Z 字形通风口，尺寸为 400mm×400mm；拟在通风口内安装排风机，在通风口外安装 18mm 铅防护百叶窗，将气体排入车间内环境，车间内设有通风装置，可将气体排入车间外环境；设计通风量为 1500m ³ /h。日常无人居留，且周围非人员密集区。	探伤室室顶东南角设有一处方形通风口，尺寸为 400mm×400mm，已在通风口内安装排风机和铅防护百叶窗，将气体排入车间内环境，车间内设有通风管道，车间外的通风装置可将车间内产生的气体进行收集和排放，满足排放要求。
管线口	拟设置在探伤室南侧，地下 U 型穿墙	与环评一致
紧急停机按钮	探伤室内西墙南北段、东墙南北段处，各设计有 1 处急停开关，确保出现事故时能立即停止照射，急停开关的位置可使其探伤室内任何位置的人员都不需要穿过主射线束就能使用，且急停开关设计有明显标志，标明使用方法。	探伤室内西墙南北段、东墙南北段、南墙中间位置各设有 1 处急停开关，并设有明显标志，标明了使用方法。
固定式场所辐射探测报警装置	拟配置固定式场所辐射探测报警装置	已配置固定式场所辐射探测报警装置，显示器位于探伤室操作位处，探头安装在迷道室顶。
监控设备	拟在探伤室内和大防护门外安装监控探头	探伤室内东南角及大防护门外各安装有 1 个监视探

		头，监视器位于操作室内操作台
人员培训	公司现有 5 名辐射工作人员，同时从事现有探伤室和本探伤室探伤检测，均参加辐射安全与防护考核，考核合格。	与环评一致
仪器配备	公司已为 5 名辐射工作人员配备了个人剂量计，并且已配置 1 台 FJ1200 型辐射巡检仪，2 部 FJ2000 型、2 部 LK3900 型个人剂量报警仪，能够满足探伤工作要求。	与环评一致

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详见表 3-2。

表 3-2 探伤室变动情况分析

环评情况	建设情况	变动情况分析
探伤室所在车间南侧闲置车间改为危废暂存间。	闲置车间因故未改建，本项目依托现有危废暂存间。	不属于重大变动情况。

表 3-3 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。单位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或指定 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，明确岗位职责。	签订了《辐射工作安全责任书》，明确了公司法人代表为第一责任人，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”，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。	公司制定有《射线装置使用登记制度》、《X 射线机安全操作规程》、《辐射防护和安全管理制
（二）加强辐射工作人员	1. 认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训学习和报名考核，考核不合格的，不得上岗。	度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射监测方案》、《X 射线检测人员岗位责任制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。 公司制定有《辐射工作人员培训制度》，5 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核。

员的安 全 和 防 护工作	2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(部令 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的, 应当立即核实和调查, 并向生态环境部门报告。	辐射工作人员均配备了个人剂量计, 并委托有资质单位每 3 个月进行一次个人剂量监测, 建立了个人剂量档案, 做到了 1 人 1 档。并安排专人负责个人剂量监测管理, 个人剂量监测未发现结果异常人员。
(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 探伤室四周辐射水平及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)。	通过本次验收检测结果可知, 探伤室四周辐射水平低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 规定的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 标准限值; 探伤室净容积 384m^3 , 机械排风装置有效通风换气量约 $1500\text{m}^3/\text{h}$, 通风换气次数大于 3.9 次/h, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 的要求。
	2. 在探伤室醒目位置上设置电离辐射警告标志, 标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基标准》(GB18871-2002) 的要求。	探伤室大、小防护门张贴有电离辐射警告标志, 标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基标准》(GB18871-2002) 的要求。
	3. 做好射线探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修, 确保探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监控摄像头等辐射安全与防护设施安全有效。建立维护、维修档案。	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、监控摄像头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. 建立使用台账, 做好 X 射线探伤机的安全保卫工作, 确保 X 探伤机安全。加强对操作室的管理, 禁止无关人员进入。	公司建立有 X 射线探伤机使用记录, 不进行探伤检测时, 探伤机贮存于探伤室内, 确保了 X 探伤机安全。
	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器, 包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测, 做好监测数据的记录工作。	制定了《辐射监测方案》, 公司配有 1 台 FJ1200 型辐射巡检仪, 2 部 FJ2000 型、2 部 LK3900 型个人剂量报警仪, 定期开展自主检测, 并妥善保管监测记录。
(四) 危险废物的处置。洗片过程产生的废显影液和废胶片, 属危险废物, 要按照《危险废物贮存污染控制标准》(B18597-2023) 和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存, 并委托有相应危废处理资质的单位处置。危废暂存间建设、危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染		公司洗片、评片过程中产生的废显影液暂存于危废暂存间废液桶内, 废胶片暂存于危废暂存间废胶片箱内, 公司已与山东华瀚环保管家有限公司签订危险废物处置合同书, 危险废物交由该公司进

控制标准》(GB18597-2023)要求。	行处置。公司危废暂存间位于厂区内西北角，危废暂存间具备防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等能力，并在危废暂存间门上张贴危险废物贮存设施标识，危废间内废胶片与废显影液分区存放并各自张贴危险废物标签，危废暂存间的建设及危险废物的贮存能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。
(五)要严格落实报告表提出的各项环境风险事故防范措施，定期修订辐射事故应急预案，有计划开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。	公司制定了自检制度，定期对门-机连锁、工作状态指示灯等进行检查和维护，以防止其失效；公司制定有完善的规章制度，辐射工作人员均已通过培训考核取得上岗证，并在工作过程中佩戴个人剂量计、携带个人剂量报警仪；探伤室日常锁闭，能够防止探伤机被盗或丢失。公司编制有《辐射事故应急预案》，最近一次演练时间为2023年8月29日，根据本项目情况，公司修订并完善了应急预案。公司至今未发生过辐射事故。
(六)严格落实各项生态环境安全责任，要落实企业生态环境安全主体责任，将环保设施和项目作为企业安全管理的重要组成部分，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，把环保设施和项目安全落实到生产经营工作全过程、各方面。	公司已落实各项生态环境安全责任，落实了企业生态环境安全主体责任，签订了《辐射工作安全责任书》，明确法人代表为辐射工作安全第一责任人。公司健全了内部管理责任制度，已按照标准规范建设环保设施和项目。

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，通风口尺寸为400mm×400mm，位于探伤室室顶东南角，通风口内安装排风机，其有效通风换气量约1500m³/h，每小时通风换气次数约为3.9次。非放射性有害气体经通风口排入车间内环境，车间内设有通风管道，车间外设有通风装置，可将气体排入车间外环境。能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。

2. 本项目产生的废显(定)影液和废胶片，属于危险废物，危废编号为HW16 900-019-16。公司将危险废物存放于危废暂存间，放置专用贮存容器中。危废暂存间具备防风、防雨、

防晒、防渗等功能，其外设有规范的警示标志。定期委托山东华瀚环保管家有限公司进行处置，对危险废物实行联单管理和台账管理。对产生的废胶片和废显（定）影液进行规范化处置。

总之，危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

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

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，明确了公司法人代表为第一责任人，分管负责人为直接责任人，落实了岗位职责。

2. 辐射安全管理制度及落实情况

（1）工作制度

公司制定了《射线装置使用登记制度》、《辐射防护和安全管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射监测方案》、《X射线检测人员岗位责任制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。

（2）操作规程

公司制定了《X射线机安全操作规程》，辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。

（3）应急演练

公司编制了《辐射事故应急预案》，于2023年8月29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》，公司配备了5名辐射工作人员，均通过了核技术利用辐射安全与防护考核，且在有效期内。

（5）监测方案

公司制定了《辐射监测方案》。配备了1台FJ1200型辐射巡检仪，2部FJ2000型、2部LK3900型个人剂量报警仪，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

公司配备了1台FJ1200型辐射巡检仪，2部FJ2000型、2部LK3900型个人剂量报警仪和1套铅防护服。

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. 源通重工集团有限公司拟在生产车间二内东南角新建一处X射线探伤工作场所，拟调用现有探伤室2台X射线探伤机（属于Ⅱ类射线装置），用于固定（室内）场所无损检测。

2. 本项目符合“实践正当性”原则，符合国家产业政策。

3. 由现状检测结果表明：本项目拟建区域周围环境 γ 辐射剂量率现状值处于泰安市环境天然放射性水平波动范围内。

4. X射线探伤工作场所由探伤室、操作室等组成。拟对该场所进行分区管理，划分为控制区和监督区。

探伤室东侧、西侧、南侧墙体为500mm重晶石铅钢混凝土；室顶为400mm重晶石铅钢混凝土；大防护门的防护能力为28mmPb；小防护门的防护能力为18mmPb。

探伤室拟设置门-机联锁装置；大、小防护门上拟设置工作状态指示灯和声音提示装置，其中工作状态指示灯与X射线探伤机联锁；探伤室大、小防护门上拟设置电离辐射警告标识和中文警示说明。探伤室内拟设置4处紧急停机按钮，并标明使用方法。探伤室内和大防护门外侧拟安装监控探头；探伤室通风口内拟安装排风机，设计通风量为1500m³/h，通风口拟设置18mm铅防护百叶窗；探伤室拟配置固定式场所辐射探测报警装置；拟在探伤室东南侧底部设置穿线孔。公司已为5名辐射工作人员配备了个人剂量计，并且已配置1台FJ1200型辐射巡检仪，2部FJ2000型、2部LK3900型个人剂量报警仪。

5. 经估算，探伤机进行探伤作业时，探伤室东侧、西侧、南侧墙体及大、小防护门外30cm处辐射剂量率为 $(5.69 \times 10^{-6} \sim 0.36) \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平，通风口和室顶外30cm处的剂量率为 $0.88 \mu\text{Sv/h}$ 和 $3.63 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平。

探伤室周围辐射工作人员所受年辐射剂量最大为 $4.84 \times 10^{-7} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $1.53 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，均满足本评价采用的辐射工作人员及公众成员年剂量约束值分别不超过 2.0mSv/a 和 0.1mSv/a 的管理要求。根据2022年6月01日至2023年2月24日的个人剂量检测报告，叠加本项目年最大有效剂量，辐射工作人员的年最大有效剂量约为 0.46mSv ，该剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv 的剂量限值。

6. 探伤室每小时通风换气次数约为3.9次，能够满足《工业探伤放射防护标准》

(GBZ117-2022)中“第6.1.10款 每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。非放射性有害气体经通风口排入车间内环境，车间内设有排风装置，可将气体排入车间外环境。同时非放射性有害气体产生量较少，在空气中的自身分解时间较短，其对周围环境和人员影响较小。

公司拟将探伤检测过程中产生的危险废物存放于生产车间二南侧危废暂存间内专用贮存容器中，危废暂存间具备防风、防雨、防晒、防渗等功能，其外设有规范的警示标志。公司拟将对危险废物实行联单管理和台账管理，定期委托山东华瀚环保管家有限公司进行处置，危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

7. 公司已成立辐射安全与环境保护管理组，制定了各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事故（事件）。

公司现有5名辐射工作人员，进行室内探伤作业，均参加辐射安全与防护考核，考核合格。

辐射环境风险评价表明，本项目在实际工作中存在一定的辐射环境风险，公司严格执行制定的风险防范措施和《辐射事故应急预案》，定期演练辐射事故应急方案，对发现的问题及时进行整改，可使项目环境风险影响降至最低。

综上所述，源通重工集团有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目，在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，该项目对辐射工作人员和公众人员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

4.2 审批部门审批决定（节选）

一、源通重工集团有限公司位于泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路10号，公司拟在生产车间二内东南角新建一处X射线工作场所，包括探伤室、操作室等，拟调用现有探伤室2台X射线机，包括1台XXGHA-3505型射线探伤机和1台XXG-250型射线探伤机，用于固定（室内）场所无损检测（最大管电压分别为350kV、250kV，最大管电流均为5mA，属Ⅱ类射装置）。

二、项目运行过程中应严格落实好《报告表》提出的各项辐射安全与防护措施，并做好以下工作：

（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。单位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。设立了辐射安全与环境保护管理机构或指定 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，明确岗位职责。

2. 落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训学习和报名考核，考核不合格的，不得上岗。

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令 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的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 探伤室四周辐射水平及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）。

2. 在探伤室醒目位置上设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基标准》（GB18871-2002）的要求。

3. 做好射线探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修，确保探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监控摄像头等辐射安全与防护设施安全有效。建立维护、维修档案。

4. 建立使用台账，做好 X 射线探伤机的安全保卫工作，确保 X 探伤机安全。加强对操作室的管理，禁止无关人员进入。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测，做好监测数据的记录工作。

（四）危险废物的处置。洗片过程产生的废显影液和废胶片，属危险废物，要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。危废暂存间建设、危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

(五)要严格落实报告表提出的各项环境风险事故防范措施，须建立三级防控体系，定期修订辐射事故应急预案，有计划开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。

(六)严格落实各项生态环境安全责任，要落实企业生态环境安全主体责任，将环保设施和项目作为企业安全管理的重要组成部分，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，把环保设施和项目安全落实到生产经营工作全过程、各方面。

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、同时投用的“三同时制度”。项目建成后要按规定的程序进行竣工环境保护验收,经验收合格后方可正式投入使用。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

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。

一、检测单位

山东丹波尔环境科技有限公司，已通过生态环境认证，证书编号 221512052438。

二、检测仪器

检测仪器为 FH40G+FHZ672E-10 型便携式 X- γ 剂量率仪，设备编号为 JC01-09-2013，系统主机测量范围为 10nGy/h~1Gy/h，天然本底扣除探测器测量范围为 1nGy/h~100 μ Gy/h，能量范围为 33keV~3MeV，相对固有误差：-11.9% (相对于 ^{137}Cs 参考 γ 辐射源)，经山东省计量科学研究院检定合格，检定证书编号为 Y16-20232972，检定有效期至 2024 年 12 月 19 日，在有效期内。

三、检测方法

依据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的要求和方法进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，仪器探头离地 1m，设置好测量程序，仪器自动读取数据，计算平均值和标准差。

四、其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数据量，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。检测报告严格实行多级审核制度，经过校对、审核，最后由授权签字人审定。

表 6 验收监测内容

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

1. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

2. 监测仪器

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

表 6-1 监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	便携式 X- γ 剂量率仪
2	仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
3	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
4	主探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
5	能量范围	33keV~3MeV；相对固有误差-11.9%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)
6	检定单位	山东省计量科学研究院
7	检定证书编号	Y16-20232972
8	检定有效期至	2024 年 12 月 19 日

3. 监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等相关要求进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算平均值和标准偏差，经校准计算后作为最终的检测结果。

4. 监测布点

本次验收监测对探伤室周围环境进行了现场监测，非工作状态下于探伤室周围共布设 10 个监测点位，即 A2、A5、A7~A9、A14、A20、A23~A25；工作状态下于探伤室周围共布设 34 个点位，即 A1~A34。具体布点情况见表 6-2，监测布点情况见图 6-1。

表 6-2 监测布点情况一览表

序号	非工作状态下监测点位	工作状态下监测点位
A1	—	探伤室西墙偏北外 30cm 处
A2	探伤室西墙外 30cm 处	探伤室西墙外 30cm 处

A3	--	探伤室西墙偏南外 30cm 处
A4	--	探伤室东墙偏北外 30cm 处
A5	探伤室东墙外 30cm 处	探伤室东墙外 30cm 处
A6	--	探伤室东墙偏南外 30cm 处
A7	操作位处	操作位处
A8	迷道外墙外 30cm 处	迷道外墙外 30cm 处
A9	探伤室南墙外 30cm 处	探伤室南墙外 30cm 处
A10	--	小防护门左侧门缝外 30cm 处
A11	--	小防护门右侧门缝外 30cm 处
A12	--	小防护门上侧门缝外 30cm 处
A13	--	小防护门下侧门缝外 30cm 处
A14	小防护门中间位置外 30cm 处	小防护门中间位置外 30cm 处
A15	--	小防护门中间偏左位置外 30cm 处
A16	--	小防护门中间偏右位置外 30cm 处
A17	--	大防护门左侧门缝外 30cm 处
A18	--	大防护门右侧门缝外 30cm 处
A19	--	大防护门下侧门缝外 30cm 处
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	大防护门中间位置外 30cm 处
A21	--	大防护门中间偏左位置外 30cm 处
A22	--	大防护门中间偏右位置外 30cm 处
A23	管线口外 30cm 处	管线口外 30cm 处
A24	现有探伤室二楼更衣室北墙外 1m 处	现有探伤室二楼更衣室北墙外 1m 处
A25	山东安车检测技术公司厂房西墙外 1m 处	山东安车检测技术公司厂房西墙外 1m 处
A26	--	探伤室西墙外 10m 外
A27	--	探伤室西墙外 15m 外
A28	--	探伤室西墙外 20m 外
A29	--	探伤室西墙外 25m 外
A30	--	探伤室西墙外 30m 外
A31	--	探伤室西墙外 35m 外
A32	--	探伤室西墙外 40m 外
A33	--	探伤室西墙外 45m 外
A34	--	探伤室西墙外 50m 外

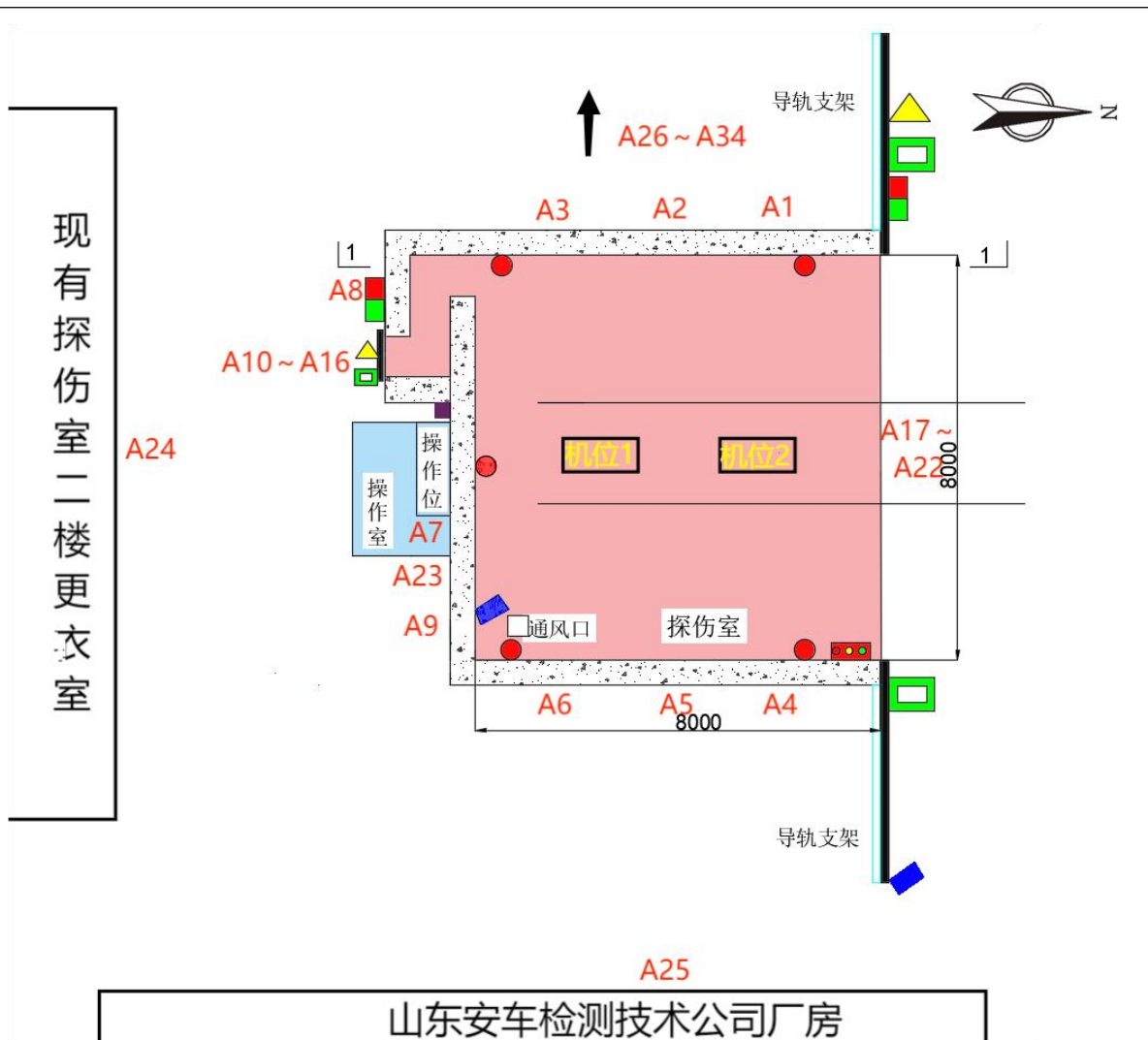


图 6-1 监测布点图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目 X 射线探伤机监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2024 年 2 月 24 日；监测条件：天气：晴，温度：3.5℃，相对湿度：42.3%。

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）
XXGHA-3505	1 台	350	5	300	5

7.2 验收监测结果

本项目 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机非工作状态及工作状态下探伤室周围及环境保护目标处监测结果见表 7-2，检测数据均已扣除宇宙射线响应值 14.8nGy/h。

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

点 位	点位描述	关机检测结果		开机检测结果		备注
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差	
A1	探伤室西墙偏北外 30cm 处	--	--	65	1.1	机位 2
A2	探伤室西墙外 30cm 处	51	1.5	67	1.2	机位 1
A3	探伤室西墙偏南外 30cm 处	--	--	69	1.2	
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	--	--	76	1.0	机位 2
A5	探伤室东墙外 30cm 处	51	1.1	75	1.4	机位 1
A6	探伤室东墙偏南外 30cm 处	--	--	77	1.4	
A7	操作位处	62	1.2	68	1.6	
A8	迷道外墙外 30cm 处	78	0.5	79	0.8	
A9	探伤室南墙外 30cm 处	81	1.0	87	1.3	
A10	小防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	85	1.3	
A11	小防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	88	1.1	
A12	小防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	86	0.9	
A13	小防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	91	1.2	
A14	小防护门中间位置外 30cm 处	81	1.1	86	0.5	

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

点 位	点位描述	关机检测结果		开机检测结果		备注
		剂量率	标准 偏差	剂量率	标准 偏差	
A15	小防护门中间偏左位置外 30cm 处	--	---	86	0.6	机位 1
A16	小防护门中间偏右位置外 30cm 处	--	--	87	1.1	
A17	大防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	1.06 μGy/h	1.3	机位 2
A18	大防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	406	1.2	
A19	大防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	55	0.9	
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	52	1.2	56	1.4	
A21	大防护门中间偏左位置外 30cm 处	--	--	57	1.0	
A22	大防护门中间偏右位置外 30cm 处	--	--	58	1.0	
A23	管线口外 30cm 处	68	1.5	79	1.4	机位 1
A24	现有探伤室二楼更衣室 北墙外 1m 处	115	1.5	124	1.4	
A25	山东安车检测技术公司厂房 西墙外 1m 处	64	1.2	67	1.1	机位 2
A26	探伤室西墙外 10m 处	--	--	65	0.6	机位 1
A27	探伤室西墙外 15m 处	--	--	62	0.4	
A28	探伤室西墙外 20m 处	--	--	59	0.4	
A29	探伤室西墙外 25m 处	--	--	57	0.6	
A30	探伤室西墙外 30m 处	--	--	58	0.9	
A31	探伤室西墙外 35m 处	--	--	56	0.9	
A32	探伤室西墙外 40m 处	--	--	55	0.4	
A33	探伤室西墙外 45m 处	--	--	54	0.4	
A34	探伤室西墙外 50m 处	--	--	54	0.5	
范 围		51~115		54nGy/h~1.06 μGy/h		/

注：1. 开机状态检测时，现有探伤室（XXGHZ-3005 型）和本项目探伤室（XXGHA-3505 型）同时开机操作；

2. 检测时，探伤室室顶未能到达，本次验收通过检测天空反散射剂量率来计算产生的辐射影响；

3. 检测时，使用 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机东西周向照射，电压为 300kV，电流为 5mA；

4. 检测时，机位 1 位于轨道中间，距离南墙约 2m，距离东墙和西墙约 3.5m；机位 2 位于轨道中间，距大防护门约 2m，距离东墙和西墙约 3.5m。
5. A1~A24、A26~A34 检测点位均位于室内，A25 检测点位于室外，检测时地面均为水泥地面；
6. 检测点位 A7~A24 时探伤室内有工件；检测其他点位时探伤室内不放置工件；
7. 因 XXG-2505 型探伤机有用线束照射范围为东、西墙与 XXGHA-3505 型探伤机照射墙体一致，因此选用电压较大的 XXGHA-3505 探伤机进行检测。

由表 7-2 可知，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室东墙、西墙、南墙、室顶、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（51~115）nGy/h，处于泰安市环境天然辐射水平范围。X 射线探伤机在开机状态下，探伤室东墙、西墙、南墙、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 54nGy/h~1.06 μGy/h 即 64.8nSv/h~1.12 μSv/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μSv/h 标准限值；探伤室西墙外 10m 处剂量率最大为 65nGy/h 即 78nSv/h，低于 2.5 μSv/h 剂量率控制目标，对环境影响较小。

7.3 职业人员与公众成员受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

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

式中：H ——年有效剂量，Sv/a；
0.7——吸收剂量对有效剂量的换算系数，Sv/Gy；
Dr ——X 剂量率，Gy/h；
T——年受照时间，h。

2. 居留因子

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），具体数值见表 7-3。

表 7-3 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作室、现有探伤室二楼更衣室、山东安车检测技术有限公司厂房
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	探伤室周围驻留的公众
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	--

3. 照射时间确定

根据公司提供资料，X 射线探伤机年累计总曝光时间不超过 170h。本项目与现有探伤室共用 5 名辐射工作人员，将工作人员划分为 2 组，轮流进行本项目探伤操作。每位工作人员在本项目的工作时间按照 85h 计算。

4. 职业工作人员受照剂量

根据本次验收监测结果，X射线探伤机在工作状态下，对工作人员影响的区域主要在操作位处，最大辐射剂量率为68nGy/h。辐射工作人员的累计受照时间为85h，居留因子取1，根据公式（7-1），则

$$H=Dr \times T=0.7 \times 68 \times 85 \approx 0.004\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，本项目辐射工作人员接受的年最大有效剂量为0.004mSv，低于环评报告提出的2.0mSv的年管理剂量约束值。

辐射工作人员同时从事原有探伤室的探伤检测工作，根据2022年11月26日至2023年11月20日的个人剂量检测报告，辐射工作人员累计一年的最大剂量为0.38mSv。叠加本项目最大受照剂量，则辐射工作人员的最大受照剂量约为0.384mSv/a，该最大受照剂量低于《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。

5. 公众成员受照剂量

（1）探伤室外公众成员

公众成员能到达的区域为探伤室东西墙外以及大防护门外，根据本次验收监测结果，在X射线探伤机工作状态下，以上位置剂量率最大处为大防护门左侧门缝外30cm处，辐射剂量率为1.06μGy/h；实际一年的工作累计曝光时间约170h，公众居留因子取1/4，进行计算：

$$H=Dr \times T=0.7 \times 1.06 \times 170/4 \approx 0.032\text{mSv/a}$$

（2）环境保护目标处

根据本次验收监测结果，估算环境保护目标处公众成员年有效剂量。详见表7-4。

表 7-4 环境保护目标处公众成员所受年有效剂量情况

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)
现有探伤室二楼更衣室	124	1	170	0.015
山东安车检测技术有限公司厂房	67	1	170	0.008

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为0.032mSv，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。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，源通重工集团有限公司 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

本项目位于山东省泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路 10 号，源通重工集团有限公司生产车间二内东南角，建设一座探伤室，包括探伤室、操作室等，调用现有 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，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。

2023 年 9 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《源通重工集团有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》；2023 年 10 月 7 日，泰安市生态环境局以“泰环境审报告表[2023]20 号”文对该项目进行了审批。

公司已取得《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[09701]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2027 年 5 月 31 日。

二、监测结果

根据验收监测结果，X 射线探伤机在关机状态下，探伤室东墙、西墙、南墙、室顶、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（51~115）nGy/h，处于泰安市环境天然辐射水平范围。X 射线探伤机在开机状态下，探伤室东墙、西墙、南墙、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 54nGy/h~1.06 μGy/h 即 64.8nSv/h~1.12 μSv/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μSv/h 标准限值；探伤室西墙外 10m 处剂量率最大为 65nGy/h 即 78nSv/h，低于 2.5 μSv/h 剂量率控制目标，对环境的影响较小。

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 0.004mSv，低于环评报告提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。叠加在原有探伤室工作的受照剂量（0.38mSv/a），则辐射工作人员的最大受照剂量约为 0.384mSv/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。

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 0.032mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

四、现场检查结果

1. 探伤室工作场所由探伤室、操作室等组成。探伤室内部尺寸为 8.0m（东西）×8.0m（南北）×6.0m（高），东墙、西墙、南墙为 500mm 重晶石铅钢混凝土，室顶为 400mm 重晶石铅钢混凝土，探伤室北侧设有大防护门，电动平移双开门，铅钢混合结构，防护能力为 28mmPb；探伤室南侧设有小防护门，电动平移门，铅钢混合结构，防护能力为 18mmPb。

2. 探伤室内设有工作状态指示灯、急停按钮、电离辐射警告标志及门-机联锁装置；探伤室内及大防护门外安装有监控装置；配备有 1 台固定式场所辐射探测报警装置。以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

五、环境管理

1. 公司签订了《辐射工作安全责任书》，明确了公司法人代表为第一责任人，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，明确了岗位职责。

2. 制定了《射线装置使用登记制度》、《X射线机安全操作规程》、《辐射防护和安全管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射监测方案》、《X射线检测人员岗位责任制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。编制了《辐射事故应急预案》，将定期开展辐射事故应急演练，最近一次演练时间为2023年8月29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。

3. 公司配备了5名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护考核，考核合格，均处于有效期内。

4. 公司配有1台FJ1200型辐射巡检仪，2部FJ2000型、2部LK3900型个人剂量报警仪。辐射工作人员佩带有个人剂量计。

六、危险废物

本项目产生的废胶片和废显（定）影液暂存于危废暂存间，公司与山东华瀚环保管家有限公司签订了危险废物委托处置合同。危废暂存间位于公司西南角，废显影液暂存在防渗漏且无反应的容器内，临时贮存可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

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

七、要求与建议

1. 适时修订和完善辐射安全管理制度，规范和完善辐射安全与防护管理档案。
2. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。

附件一：委托书

委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

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

特此委托！

源通重工集团有限公司（盖章）

2024 年 1 月 20 日

附件二：本次验收项目环评批复

审批意见

泰环境审报告表〔2023〕20号

经研究，对《源通重工集团有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表）审批意见如下：

一、源通重工集团有限公司位于泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路以东、南留街以南。公司拟在生产车间二内东南角新建一处 X 射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室等，拟调用现有探伤室 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机和 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于固定（室内）场所无损检测（最大管电压分别为 350kV、250kV，管电流均为 5mA，属 II 类射线装置）。该项目在落实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、该项目应严格按照报告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。

（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。单位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或指定 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，明确岗位职责。

2. 落实 X 射线探伤机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训学习和报名考核，考核不合格的，不得上岗。

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令 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的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 探伤室四周辐射水平及通风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）。

2. 在探伤室醒目位置上设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

3. 做好 X 射线探伤机及辐射安全与防护设施的维护、维修，确保探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监控摄像头



扫描全能王 创建

等辐射安全与防护设施安全有效。建立维护、维修档案。

4. 建立使用台账，做好 X 射线探伤机的安全保卫工作，确保 X 射线探伤机安全。加强对操作室的管理，禁止无关人员进入。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测，做好监测数据的记录工作。

(四) 危险废物的处置。洗片过程产生的废显影液和废胶片，属危险废物，要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 和《危险废物转移管理办法》等要求进行暂存，并委托有相应危废处理资质的单位处置。危废暂存间建设、危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

(五) 要严格落实报告表提出的各项环境风险事故防范措施，须建立三级防控体系，定期修订辐射事故应急预案，有计划开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。

(六) 严格落实各项生态环境安全责任，要落实企业生态环境安全主体责任，将环保设施和项目作为企业安全管理的重要组成部分，对环保设施和项目开展安全风险辨识管理，健全内部管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施和项目，把环保设施和项目安全落实到生产经营工作全过程、各方面。

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、同时投用的“三同时制度”。项目建成后要按规定的程序进行竣工环境保护验收，经验收合格后方可正式投入使用。

四、本审批意见有效期为五年，若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及环境影响报告表送泰安市生态环境局岱岳分局备案。

经办人：胡晓晓



附件三：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：源通重工集团有限公司

统一社会信用代码：91370900MA3CAGX288

地址：大汶口工业园迎驾路以东、南留街以南

法定代表人：郭庆

证书编号：鲁环辐证[09701]

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：2027年05月31日



发证机关：泰安市生态环境局

（公章）

发证日期：2023年12月25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	源通重工集团有限公司			
统一社会信用代码	91370900MA3CAGX288			
地 址	大汶口工业园迎驾路以东、南留街以南			
法定代表人	姓 名	郭庆	联系方式	13021773965
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	探伤室 2	山东省泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路以东、南留街以南		石建军
	探伤室 1	山东省泰安市岱岳区大汶口工业园迎驾路以东、南留街以南		石建军
证书编号	鲁环辐证[09701]			
有效期至	2027 年 05 月 31 日			
发证机关	泰安市生态环境局			(盖章)
发证日期	2023 年 12 月 25 日			



(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[09701]

证书编号：晋环辐证[09/01]

序号	活动种类和范围				使用台账						备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[09701]

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



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[09701]

证书编号：鲁环辐证[09701]

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 1	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	1	X 射线探伤机	XXGHA3 505	211098	管电压 350 kV 管电流 5 mA	收购		
2		XXGHZ300 5X 射线机	II类	使用	1	X 射线探伤机	XXGHA3 005	21858	管电压 300 kV 管电流 5 mA	新购		
3		工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	1	X 射线探伤机	XXGHZ2 505	211097	管电压 250 kV 管电流 5 mA	新购		
4	探伤室 2	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	2	X 射线探伤机	XXG2505	211099	管电压 250 kV 管电流 5 mA	新购		
						X 射线探伤机	XXGHA-3505	1890	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东北洋		

4 / 10



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[09701]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2023-12-25	源通重工集团有限公司生产车间二内东南角增加一处探伤室场所, 辐射安全许可证需重新申领。	鲁环辐证[09701]
2	变更	2022-12-19	变更, 批准时间: 2022-12-19	鲁环辐证[09701]
3	申请	2022-06-01	申请, 批准时间: 2022-06-01	鲁环辐证[09701]

6 / 10

附件四：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，源通重工集团有限公司承诺：

一、法定代表人郭庆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石建军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、指定专人徐新迎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。

法定代表人

联系人

日期



辐射安全负责人

电话

附件五：竣工环境保护验收检测报告



检测报告

丹波尔辐检[2024]第 092 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：源通重工集团有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2024 年 2 月 28 日



说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、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

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	源通重工集团有限公司 石主任 13645389934		
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2月20日	检测日期	2024年2月24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~100μGy/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。		
环境条件	天气：晴	温度：3.5℃	相对湿度：42.3%
解释与说明	源通重工集团有限公司新建一座探伤室，在该探伤室内使用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。 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。 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。		

检 测 报 告

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

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A2	探伤室西墙外 30cm 处	51	1.5
A5	探伤室东墙外 30cm 处	51	1.1
A7	操作位处	62	1.2
A8	迷道外墙外 30cm 处	78	0.5
A9	探伤室南墙外 30cm 处	81	1.0
A14	小防护门中间位置外 30cm 处	81	1.1
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	52	1.2
A23	管线口外 30cm 处	68	1.5
A24	现有探伤室二楼更衣室北墙外 1m 处	115	1.5
A25	山东安车检测技术公司厂房西墙外 1m 处	64	1.2
范围		51~115	

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
A1	探伤室西墙偏北外 30cm 处	65	1.1	机位 2
A2	探伤室西墙外 30cm 处	67	1.2	机位 1
A3	探伤室西墙偏南外 30cm 处	69	1.2	
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	76	1.0	机位 2
A5	探伤室东墙外 30cm 处	75	1.4	机位 1
A6	探伤室东墙偏南外 30cm 处	77	1.4	
A7	操作位处	68	1.6	
A8	迷道外墙外 30cm 处	79	0.8	
A9	探伤室南墙外 30cm 处	87	1.3	
A10	小防护门左侧门缝外 30cm 处	85	1.3	
A11	小防护门右侧门缝外 30cm 处	88	1.1	
A12	小防护门上侧门缝外 30cm 处	86	0.9	
A13	小防护门下侧门缝外 30cm 处	91	1.2	
A14	小防护门中间位置外 30cm 处	86	0.5	
A15	小防护门中间偏左位置外 30cm 处	86	0.6	机位 2
A16	小防护门中间偏右位置外 30cm 处	87	1.1	
A17	大防护门左侧门缝外 30cm 处	1.06 μGy/h	1.3	
A18	大防护门右侧门缝外 30cm 处	406	1.2	
A19	大防护门下侧门缝外 30cm 处	55	0.9	
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	56	1.4	

检测报告

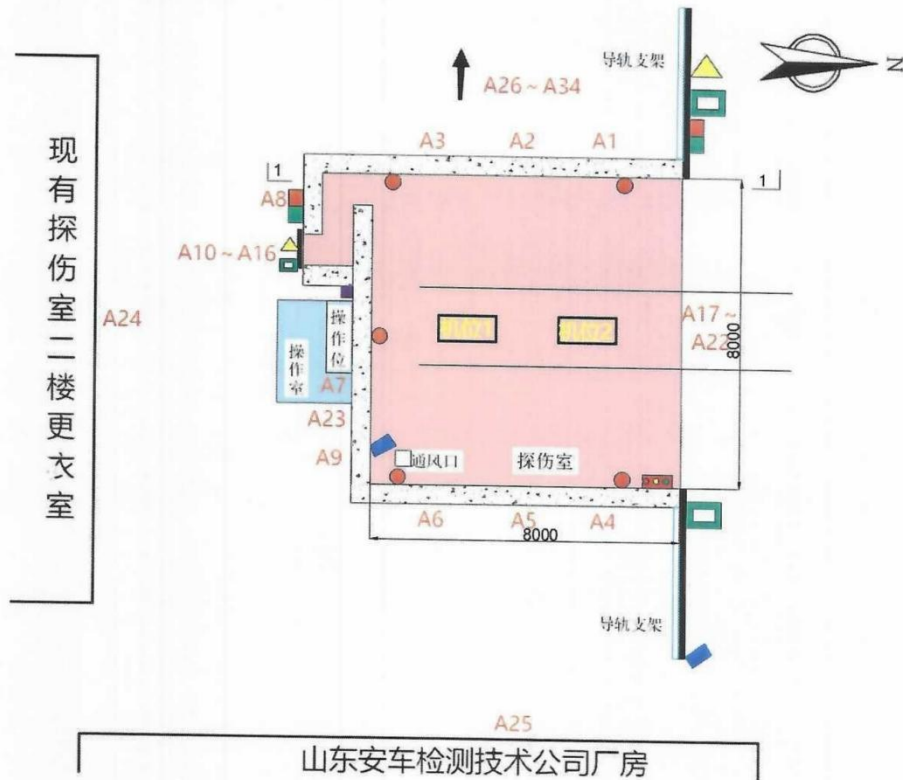
续表 2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A21	大防护门中间偏左位置外 30cm 处	57	1.0	机位 2
A22	大防护门中间偏右位置外 30cm 处	58	1.0	
A23	管线口外 30cm 处	79	1.4	机位 1
A24	现有探伤室二楼更衣室北墙外 1m 处	124	1.4	
A25	山东安车检测技术公司厂房西墙外 1m 处	67	1.1	机位 2
A26	探伤室西墙外 10m 处	65	0.6	机位 1
A27	探伤室西墙外 15m 处	62	0.4	
A28	探伤室西墙外 20m 处	59	0.4	
A29	探伤室西墙外 25m 处	57	0.6	
A30	探伤室西墙外 30m 处	58	0.9	
A31	探伤室西墙外 35m 处	56	0.9	
A32	探伤室西墙外 40m 处	55	0.4	
A33	探伤室西墙外 45m 处	54	0.4	
A34	探伤室西墙外 50m 处	54	0.5	
范围		54nGy/h~1.06 μ Gy/h		/

注：1. 开机状态检测时，现有探伤室（XXGHZ-3005 型）和本项目探伤室（XXGHA-3505 型）同时开机操作；
2. 检测时，探伤室室顶未能到达，本次验收通过检测天空反散射剂量率来计算产生的辐射影响；
3. 检测时，使用 XXGHA-3505 型 X 射线探伤机东西周向照射，电压为 300kV，电流为 5mA；
4. 检测时，机位 1 位于轨道中间，距离南墙约 2m，距离东墙和西墙约 3.5m；机位 2 位于轨道中间，距大防护门约 2m，距离东墙和西墙约 3.5m。
5. A1~A24、A26~A34 检测点位均位于室内，A25 检测点位于室外，检测时地面均为水泥地面；
6. 检测点位 A7~A24 时探伤室内有工件；检测其他点位时探伤室内不放置工件。

检 测 报 告

附图 1：检测布点示意图



检 测 报 告

附图 2：现场检测照片



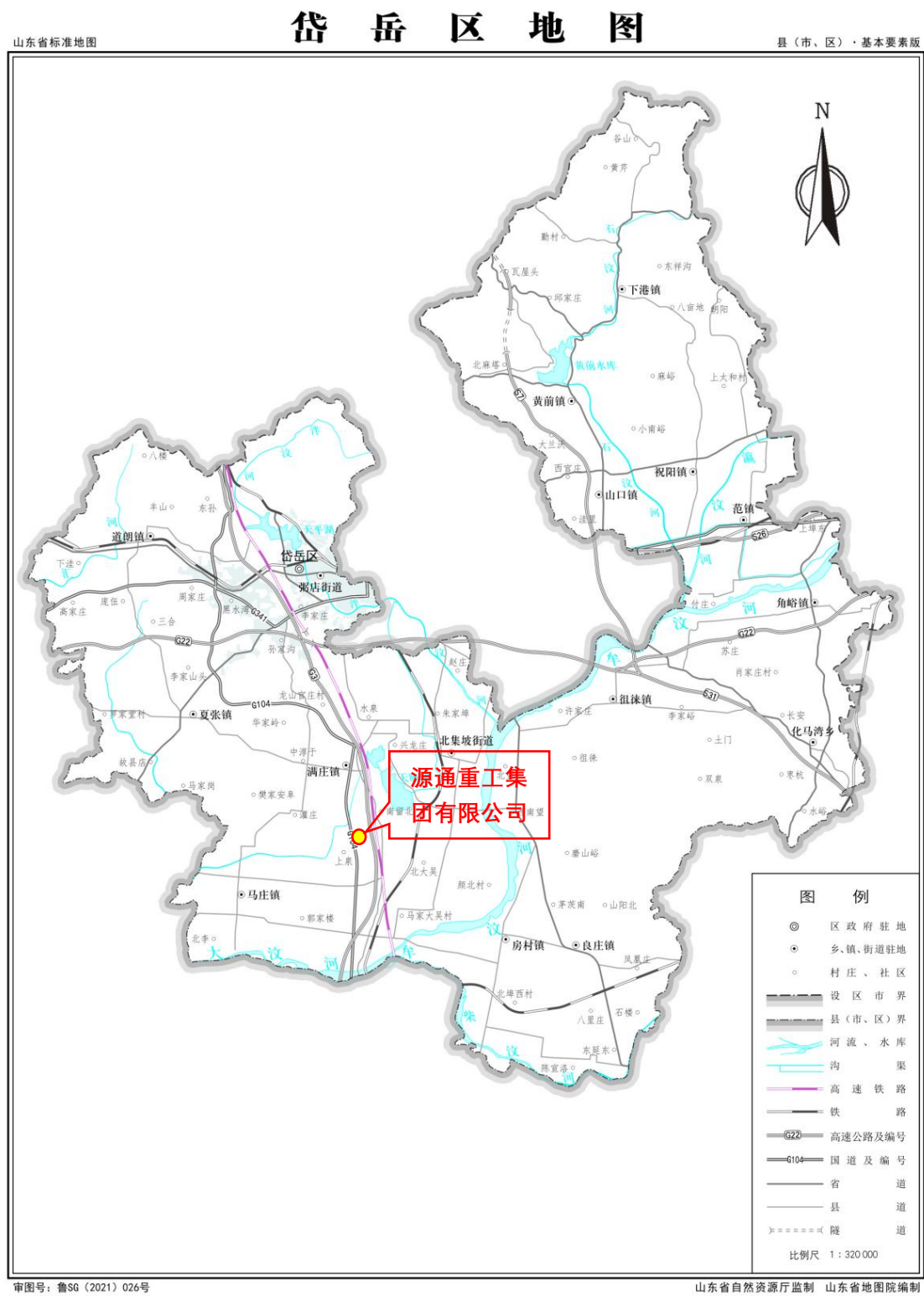
以 下 空 白



检测人员 王道凯 核验人员 李强 批准人 刘金维

编制日期 2024.2.28 核验日期 2024.2.28 批准日期 2024.2.28

附图一：公司地理位置示意图



附图二：公司周边关系影像图



附图三：公司总平面布置示意图



