

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：山东宏达科技集团有限公司

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

二〇二四年四月

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：山东宏达科技集团有限公司

电 话：18754135776

传 真：——

邮 编：250305

地 址：山东省济南市长清区平安南路 5399 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	16
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	22
表 5 验收监测质量保证及质量控制	25
表 6 验收监测内容	25
表 7 验收监测	29
表 8 验收监测结论	33

附 件

- 附件一 委托书
- 附件二 本次验收项目环评批复
- 附件三 辐射安全许可证
- 附件四 竣工环境保护验收检测报告

附 图

- 附图一 公司地理位置示意图
- 附图二 公司周边环境关系影像图
- 附图三 山东宏达科技集团有限公司五峰厂区总平面布置示意图
- 附图四 山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间平面布置示意图

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	山东宏达科技集团有限公司				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间内东北角。				
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	2023 年 10 月 31 日	开工建设时间	2023 年 11 月 6 日		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 3 月 7 日	项目投入运行时间	2024 年 3 月 16 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 3 月 16 日	验收现场监测时间	2024 年 3 月 28 日		
环评报告表审批部门	济南市生态环境局	环评报告表编制单位	山东丹波尔环境科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	济南恒运金属材料设备有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	济南恒运金属材料设备有限公司		
投资总概算（万元）	18	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	9	比例	50%
实际总概算（万元）	26	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	9	比例	35%
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. 《山东宏达科技集团有限公司 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. 《山东宏达科技集团有限公司 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，济南市生态环境局长清分局，济长环辐表审[2023]007 号，2023 年 10 月 31 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《山东宏达科技集团有限公司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 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体、通风口及大、小防护门外30cm处各关注点的剂量率参考控制水平；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), 济南市环境天然辐射水平见表1-1。

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

监测内容	范围	平均值	标准差
原 野	4.43~8.08	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

山东宏达科技集团有限公司是一家集科研设计、生产加工安装调试于一体大型压力容器配套企业。公司成立于1996年10月，设有三个厂区，其中五峰厂区位于济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东200米；门厂厂区位于济南市长清区湄湖路东首宏达科技园；平安厂区位于济南市长清区平安南路5399号。注册资本12000万元，类型为股份制企业。

山东宏达科技集团有限公司经营范围许可项目：民用核2、3级压力容器的制造、销售，A1级高压容器（仅限单层）、A2级第三类低、中压力容器C3级移动式压力容器的制造、销售，汽油、柴油、液化天然气（LNG）、压缩天然气（CNG）的零售（仅限分支机构经营），低温深冷设备、液化天然气设备、集装箱、供热换热设备，锅炉辅机设备、吸收（大温差换热机组、吸收式制冷机组、中水回用一体化设工业及城市污水处理专用设备、低压动力配电柜产品的制（不含许可经营项目以外的特种设备）、销售及出口业务：工业设备及水电暖安装（不含压力容器），经营本企业生产科研所需的原辅材料、仪器仪表、机械设备、零配件及技术的进口业务，经营本企业的进料加工和“三来一补”业务，机电设备安装工程专业承包。

山东宏达科技集团有限公司平安厂区现有一座探伤室，使用1台 γ 射线探伤机和1台X射线探伤机，已取得《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[01095]，许可种类和范围为使用II类放射源、使用II类射线装置，有效期至2024年8月21日。

公司五峰厂区新建一处X射线探伤工作场所，于2024年3月7日申领了《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[A1212]，许可种类和范围为使用II类射线装置，有效期至2029年3月6日。本次验收的X射线探伤机已纳入辐射安全许可证。

公司两个厂区的探伤室分别办理了辐射安全许可证，分开管理。

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，公司将五峰厂区制造车间内东北角的仓库改造为X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室、评片室、洗片室等，购置2台X射线探伤机，包括1台XXGH-3005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。

本次验收规模详见表2-1。

表2-1 本次验收所涉及的射线装置情况

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	XXGH-3005	1 台	丹东东方射线仪器有限公司	II 类	300kV	5mA	周向
2	X 射线探伤机	XXG-2505	1 台	丹东东方射线仪器有限公司	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

本项目位于山东省济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东200米，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间东北角，周围无关人员居留较少。

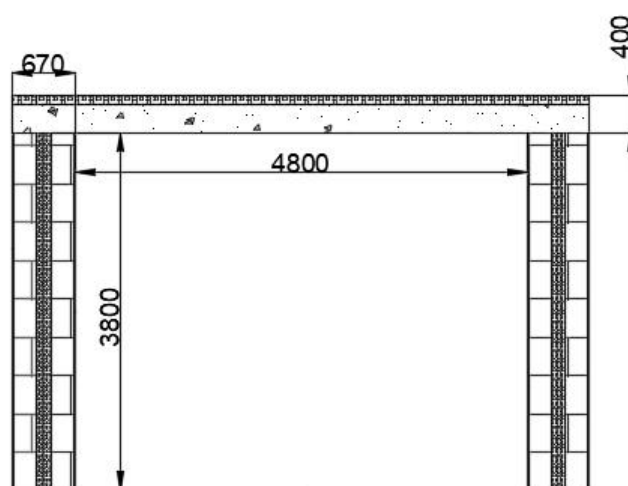
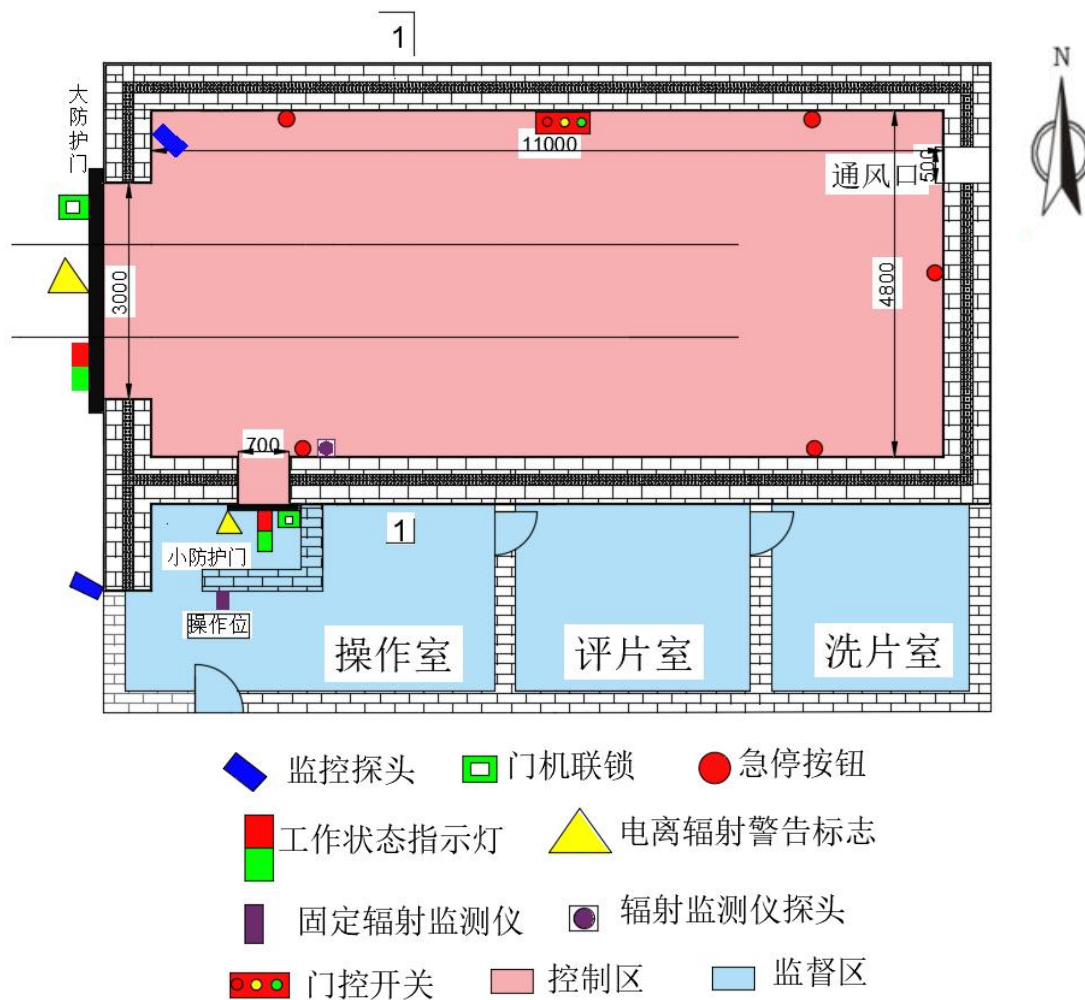
本项目由探伤室、操作室、评片室、洗片室组成，其中操作室位于探伤室南侧，X射线探伤机于探伤室内进行探伤工作。

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33m处办公楼和探伤室西北侧36m处喷漆房。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，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区总平面布置示意图见附图3，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间平面布置示意图见附图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	操作室、评片室、洗片室、公司制造车间区域、厂区道路、办公楼
	西侧	公司制造车间区域
	北侧	厂区道路、喷漆房、空地
	东侧	厂区道路、空地





大防护门



小防护门



通风口



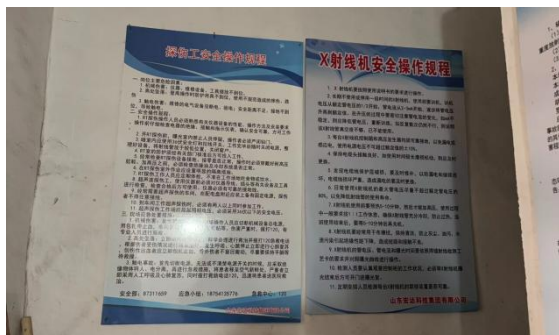
监控探头



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	个人剂量报警仪	
		
X射线探伤机	洗片室	
		
评片室	操作位	



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
	XXGH-3005	300	5	XXGH-3005	300	5	
	XXG-2505	250	5	XXG-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
-------------	---------	----

该项目位于济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间内东北角，拟购置 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGH-3005 型、1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于对公司生产的压力容器产品进行无损检验，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。 该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求，我局原则上同意该环境影响报告表。	该项目位于济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间内东北角，购置了 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGH-3005 型和 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于对公司生产的压力容器产品进行无损检验，核技术利用类型属使用 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
--	--	---------

2.2 源项情况

本项目于五峰厂区制造车间内东北角探伤室内使用 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

序号	名称	型 号	数 量	生产厂家	类别	最大管电压	最大管电流	射线管辐射角	射束
1	X 射线探伤机	XXGH-3005	1 台	丹东东方射线仪器有限公司	II 类	300kV	5mA	360° × 30°	周向
2	X 射线探伤机	XXG-2505	1 台	丹东东方射线仪器有限公司	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、钽等）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韧致辐射即为 X 射线。X 射线管示意图见图 2-3。

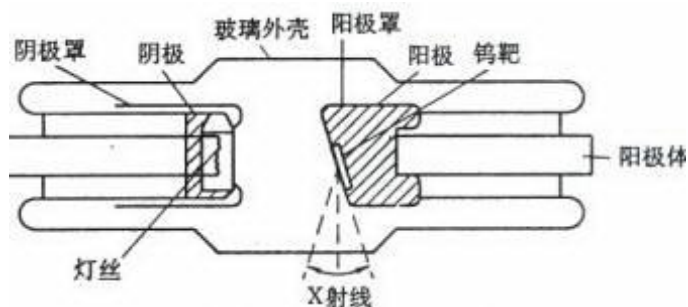


图 2-3 X 射线管示意图

(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。

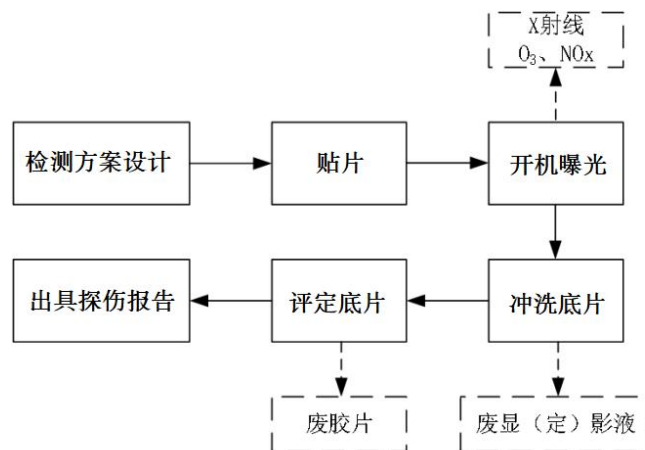


图 2-4 X 射线探伤机工作流程示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

根据公司提供资料，X 射线探伤机每年检测工件约 300 个，每次探伤拍 1 至 15 张片子不等，每年最多拍 3000 张片子，年累计总曝光时间约 250h。公司配备 2 名辐射工作人员，其中新增 1 名辐射工作人员，调用平安厂区现有探伤室 1 名辐射工作人员，两名辐射工作人员专职从事本项目探伤检测。

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 (O₃) 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 30kg/a，废显（定）影液预计产生量共计约 60kg/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五峰厂区制造车间内东北角，由探伤室、操作室、评片室、洗片室等组成，探伤室布置在北侧，操作室、评片室、洗片室布置在南侧。探伤室西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，操作位设置在操作室内迷道外墙处，可以避开主射束照射，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、评片室、洗片室划分为监督区，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	五峰厂区制造车间内东北角	与环评一致
探伤室内尺寸	11.0m（东西）×4.8m（南北）×3.8m（高）	与环评一致
四周墙体屏蔽材质及厚度	20mm 砂浆抹灰+240mm 砖+150mm 硫酸钡砂+240mm 砖+20mm 砂浆抹灰	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	300mm 混凝土+100mm 硫酸钡砂	与环评一致
大防护门	大防护门尺寸（宽×高）：3.40m×3.65m；铅钢复合结构；防护能力为 22mmPb；位于探伤室西侧。大防护门为电动推拉防护门，在导轨支架中移动；防护门与洞口搭接处间隙≤10mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 200mm、200mm、175mm 和 175mm，搭接宽度与缝隙比例均大于 10:1。	厚度 180mm，与环评一致
小防护门	小防护门尺寸（宽×高）：1.30m×2.20m；铅钢复合结构；防护能力为 15mmPb；位于探伤室南侧。小防护门为手动推拉防护门；防护门与洞口搭接处间隙≤10mm，其上、下、左、右与四周墙壁的搭接量分别为 150mm、150mm、130mm 和	厚度 80mm，与环评一致

	130mm，搭接宽度与缝隙比例均大于 10:1。	
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	位于探伤室东墙北侧上方，距离北墙约 0.7m，距离室顶约 0.2m，尺寸约 500mm×500mm；通风口内安装排风扇，将气体排入车间外环境，通风口外拟设置 18mm 铅防护百叶窗；设计通风量为 800m ³ /h。	与环评一致
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	拟在探伤室内北墙东西段、南墙东西段处，各设计 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。	探伤室内北墙东西段、南墙东西段处、东墙中间位置以及门控开关处各设有 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，探头安装在探伤室南墙上。
监控设备	拟在探伤室内和大防护门外安装监视装置，在操作台处设计专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	探伤室内西北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	拟配备 2 名辐射工作人员进行本项目探伤检测，其中新增 1 名辐射工作人员，调用现有探伤室 1 名辐射工作人员。	与环评一致
仪器配备	拟为每位辐射工作人员配备个人辐射剂量计，公司现有 4 部（2 部 FJ2000 型、2 部 YG-10 型）个人剂量报警仪，1 台 DC6000 型辐射巡检仪，可满足本项目及现有探伤室的使用要求。	本项目配有 1 部 FJ2000 型个人剂量报警仪和 1 部 RJ38 型辐射巡检仪，可满足本项目探伤要求。
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)做好辐射工作场所的环境安全防护工作。	1. 落实曝光室实体屏蔽措施，安装机械通风装置，换气能力不小于 3 次/h。确保曝光室四周、铅防护门外和室顶各考察点辐射剂量率及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的要求。	落实了探伤室实体屏蔽措施，探伤室净容积 200.6m ³ ，机械排风装置有效通风换气量约 800m ³ /h，通风换气次数约 3.9 次/h。经现场监测结果可知，探伤室四周、大、小防护门外和室顶各考察点辐射水平低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)规定的 2.5 μSv/h 标准限值。
	2. 探伤工作场所实行分区管理，将曝光室设置为控制区，曝光室周围区域划分为监督区。工作过程中，应加强对控制区和监督区的管理，禁止或限制无关人员在曝光室周围区域逗留。防护门设置安装门-机联锁装置、工作状态指示灯并张贴电离辐射警告标志，曝光室内、操作室均设置紧急停机装置等安全与防护措施。辐射工作人员按要求配备防护用品确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的相关要求。	已对探伤工作场所实行分区管理，将探伤室内部区域划分为控制区，操作室、评片室、洗片室划分为监督区。大、小防护门安装有门-机联锁装置、工作状态指示灯并张贴电离辐射警告标志，探伤室内、操作室均设有紧急停机按钮等安全与防护措施。
	3. 危险废物的处置。探伤工作洗片过程产生的废显影液和废胶片，属危险废物，需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及其修改单暂存于危废暂存间，规范贮存，并交由具有危废处置资质的单位进行处理。	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，公司已与山东文阳环保科技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。
(二)建立并完善监测、评估、应急、培	1. 完善辐射环境监测方案，公司拟配置个人剂量计 2 支、个人剂量报警仪 2 部，X-γ 辐射巡检仪 1 台。定期开展监测，监测结果及时报济南市生态环境局长清分局。辐射工作人员佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人	制定了《辐射环境监测方案》，本项目配有 1 台巡检仪，1 部个人剂量报警仪，定期开展自主检测，并妥善保管监测记录。公司已建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员佩戴有个人剂量计，并委托有资质单位每 3 个月进行

训等各项管理制度并组织实施。	剂量监测结果异常的,应当立即核实和调查。建立辐射工作人员个人剂量档案,做到一人一档。	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档案管理,个人剂量监测未发现结果异常人员。
	2. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作,年度评估报告于每年1月31日前报济南市生态环境局长清分局。	公司将按要求开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估,于每年的1月31日前上传核技术利用辐射安全申报系统。
	3. 拟制定辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练落实风险防范措施,切实防范辐射环境风险。	制定了《辐射事故应急预案》,规定按计划开展辐射事故应急演练。
	4. 加强辐射工作人员的辐射安全培训和再培训。制定培训计划,组织辐射工作人员参加辐射安全培训和考核;考核不合格的,不得上岗。	制定了《辐射工作人员培训制度》,本项目配有2名辐射工作人员,均参加了辐射安全培训和考核,考核成绩合格,且处于有效期内。
	5. 严格落实辐射安全管理责任制以及X射线机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等。	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。

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,探伤室设置通风换气系统,设计通风量为800m³/h,每小时通风换气次数约为3.9次,通风口尺寸约500mm×500mm,位于探伤室东墙,通风口内安装排风扇,在通风口外安装18mm铅防护百叶窗,非放射性有害气体经通风口排入车间外环境,车间东墙外日常无人员驻留。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(依托现有)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。公司对危险废物实行联单管理和台账管理,定期委托山东文阳环保科技有限公司进行处置。

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》，规定按计划开展辐射事故应急演练。

（4）人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，本项目配有2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》。本项目配备了1部FJ2000型个人剂量报警仪和1部RJ38型辐射巡检仪，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

本项目配有1部RJ38型辐射巡检仪、1部FJ2000型个人剂量报警仪和1套铅房防护服。

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. 山东宏达科技集团有限公司拟在公司五峰厂区制造车间内东北角利用现有仓库改建一处X射线探伤工作场所，拟购置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：本项目拟改建区域周围环境 γ 辐射剂量率现状值处于济南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/评片室、暗室等组成。拟对该场所进行分区管理，划分为控制区和监督区。

探伤室四周墙体为20mm砂浆抹灰+240mm砖+150mm硫酸钡砂+240mm砖+20mm砂浆抹灰；室顶为300mm混凝土+100mm硫酸钡砂；大防护门的防护能力为22mmPb；小防护门的防护能力为15mmPb。

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；探伤室拟设置通风换气系统，设计通风量为800m³/h，通风口拟设置18mmPb防护百叶窗；探伤室拟配置固定式场所辐射探测报警装置；在探伤室南侧底部设置穿线孔。公司拟为每位辐射工作人员配备个人剂量计，公司已配置4部个人剂量报警仪；1台辐射巡检仪。

5. 经估算，探伤机进行探伤作业时，探伤室四周墙体、通风口、操作位及大、小防护门外30cm处辐射剂量率为 $(8.86 \times 10^{-4} \sim 0.72) \mu\text{Sv/h}$ ，小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量率参考控制水平，室顶外30cm处的剂量率为 $25 \mu\text{Sv/h}$ ，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 $6.18 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ 、公众成员所受年辐射剂量最大为 $3.50 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ，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。

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暂存于危废暂存间（依托现有）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。公司将对危险废物实行联单管理和台账管理，定期委托山东文阳环保科技有限公司进行处置。危险废物可以得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

7. 公司成立了辐射安全管理领导小组，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）。

公司拟配备2名辐射工作人员，专职本项目探伤检测。其中新增1名辐射工作人员，调用现有探伤室1名辐射工作人员，两名辐射工作人员均已通过核技术利用辐射安全和防护考核。

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，山东宏达科技集团有限公司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，本项目建设是可行的。

4.2 审批部门审批决定（节选）

一、该项目位于济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间内东北角，拟购置 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGH-3005 型、1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于对公司生产的压力容器产品进行无损检验，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。

该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和要求，我局原则上同意该环境影响报告表。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）做好辐射工作场所的环境安全防护工作

1. 落实曝光室实体屏蔽措施，安装机械通风装置，换气能力不小于 3 次/h。确保曝光

室四周、铅防护门外和室顶各考察点辐射剂量率及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的要求。

2. 探伤工作场所实行分区管理，将曝光室设置为控制区，曝光室周围区域划分为监督区。工作过程中，应加强对控制区和监督区的管理，禁止或限制无关人员在曝光室周围区域逗留。防护门设置安装门-机联锁装置、工作状态指示灯并张贴电离辐射警告标志，曝光室内、操作室均设置紧急停机装置等安全与防护措施。辐射工作人员按要求配备防护用品确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的相关要求。

3. 危险废物的处置。探伤工作洗片过程产生的废显影液和废胶片，属危险废物，需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及其修改单暂存于危废暂存间，规范贮存，并交由具有危废处置资质的单位进行处理。

(二)建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。

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. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，年度评估报告于每年1月31日前报济南市生态环境局长清分局。

3. 拟制定辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练落实风险防范措施，切实防范辐射环境风险。

4. 加强辐射工作人员的辐射安全培训和再培训。制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和考核；考核不合格的，不得上岗。

5. 严格落实辐射安全管理责任制以及X射线机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等。

(三)环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告表。

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进行建设项目竣工环境保护验收，并依法向社会公开验收报告，经验收合格后方可正式投入使用。

四、济南市生态环境局长清分局监察大队做好项目的日常监督检查工作。

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，探测器测量范围为 1nGy/h~100 μ Gy/h，系统主机能量范围为 36keV~1.3MeV，探测器能量范围为 30keV~4.4MeV，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，XXGH-3005 型周向探伤机电压相对较大且与 XXQ-2505 型定向探伤机的主射束照射范围相同，日常探伤过程中两台设备不同时工作，本次选取 XXGH-3505 型探伤机进行验收检测。非工作状态下于探伤室周围共布设 12 个监测点位，即 A2、A5、A7、A8、A13、A20、A23~A28；工作状态下于探伤室周围共布设 28 个点位，即 A1~A28。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	--	探伤室北墙偏西外 30cm 处
A2	探伤室北墙外 30cm 处	探伤室北墙外 30cm 处
A3	--	探伤室北墙偏东外 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	探伤室室顶外 30cm 处	探伤室室顶外 30cm 处
A8	通风口外 30cm 处	通风口外 30cm 处
A9	--	小防护门左侧门缝外 30cm 处
A10	--	小防护门右侧门缝外 30cm 处
A11	--	小防护门上侧门缝外 30cm 处
A12	--	小防护门下侧门缝外 30cm 处
A13	小防护门中间位置外 30cm 处	小防护门中间位置外 30cm 处
A14	--	小防护门中间偏左位置外 30cm 处
A15	--	小防护门中间偏右位置外 30cm 处
A16	--	大防护门左侧门缝外 30cm 处
A17	--	大防护门右侧门缝外 30cm 处
A18	--	大防护门上侧门缝外 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	管线穿墙口外 30cm 处	管线穿墙口外 30cm 处
A24	操作室操作位处	操作室操作位处
A25	评片室	评片室
A26	洗片室	洗片室
A27	探伤室南侧外 33m 处办公楼北墙外 1m 处	探伤室南侧外 33m 处办公楼北墙外 1m 处
A28	探伤室西北侧 36m 处喷漆房南墙外 1m 处	探伤室西北侧 36m 处喷漆房南墙外 1m 处

喷漆房

A28

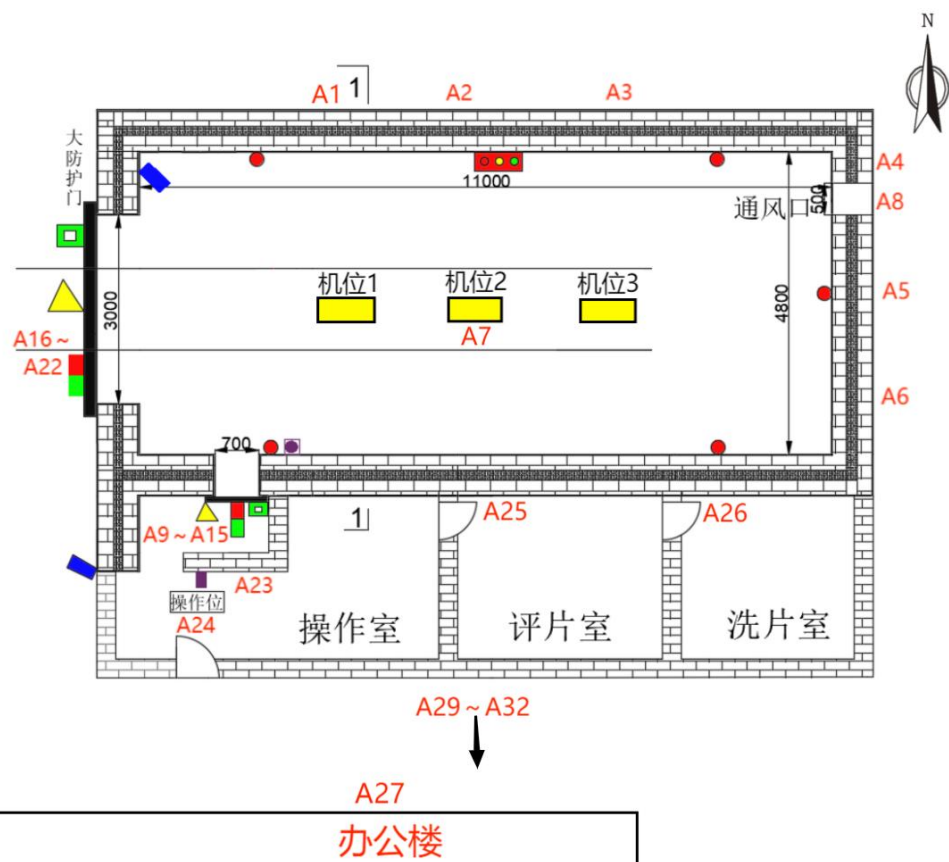


图 6-1 监测布点图

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 3 月 28 日；监测条件：天气：晴，温度：14.5℃，相对湿度：32.3%。

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）
XXGH-3005	1 台	300	5	260	5

7.2 验收监测结果

本项目 XXGH-3005 型 X 射线探伤机关机状态及开机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	探伤室北墙偏西外 30cm 处	--	--	83	1.0	机位 1
A2	探伤室北墙外 30cm 处	64	1.0	84	1.1	机位 2
A3	探伤室北墙偏东外 30cm 处	--	--	85	1.2	机位 3
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	--	--	74	0.8	机位 3
A5	探伤室东墙外 30cm 处	63	1.3	73	0.8	
A6	探伤室东墙偏南外 30cm 处	--	--	71	0.7	
A7	探伤室室顶外 30cm 处	78	0.8	17 μ Gy/h	0.5	机位 2
A8	通风口外 30cm 处	66	0.7	86	0.7	机位 3
A9	小防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	573	0.9	机位 1
A10	小防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	211	1.0	
A11	小防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	138	1.6	
A12	小防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	132	0.8	
A13	小防护门中间位置外 30cm 处	77	0.8	113	1.0	

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	
A14	小防护门中间偏左位置外 30cm 处	--	---	115	0.8	机位 1
A15	小防护门中间偏右位置外 30cm 处	--	--	117	0.6	
A16	大防护门左侧门缝外 30cm 处	--	--	141	1.2	
A17	大防护门右侧门缝外 30cm 处	--	--	178	0.8	
A18	大防护门上侧门缝外 30cm 处	--	--	182	1.1	
A19	大防护门下侧门缝外 30cm 处	--	--	186	1.0	
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	74	0.7	173	1.6	
A21	大防护门中间偏左位置外 30cm 处	--	--	150	0.8	
A22	大防护门中间偏右位置外 30cm 处	--	--	147	0.8	
A23	管线穿墙口外 30cm 处	71	1.0	105	0.8	
A24	操作室操作位处	112	0.9	121	1.1	机位 2
A25	评片室	117	0.8	130	0.9	
A26	洗片室	123	0.8	134	1.0	
A27	探伤室南侧外 33m 处办公楼 北墙外 1m 处	50	0.7	54	0.8	机位 1
A28	探伤室西北侧 36m 处喷漆房 南墙外 1m 处	48	0.9	51	0.8	
A29	探伤室南墙外 5m 处	--	--	133	1.0	机位 2
A30	探伤室南墙外 10m 处	--	--	129	1.2	
A31	探伤室南墙外 15m 处	--	--	120	1.2	
A32	探伤室南墙外 20m 处	--	--	104	1.1	
范 围		48~123		51nGy/h~17 μ Gy/h		/

- 注：1. 检测时，使用 XXGH-3005 型 X 射线探伤机南北周向照射，电压为 260kV，电流为 5mA；
2. 检测时，机位 1 位于轨道中间，距南墙和北墙约 2m，距离大防护门约 4m；机位 2 位于轨道中间，距南墙和北墙约 2m，距东墙约 4m，机位 3 位于轨道中间位置，距东墙约 2m；
3. 检测探伤室室顶外 30cm 时，探伤机距离地面高度为 1.5m；
4. 检测点位 A1~A3、A7、A25~A32 时探伤室内无工件；检测其他点位时探伤室内放置工件。
5. 因 XXG-2505 型探伤机有用线束照射范围为南北墙及室顶与 XXGHA-3505 型探伤机照射墙体一致，因此选用电压较大的 XXGH-3005 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，探伤室南墙、北墙、东墙、室顶、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（48~123）nGy/h，处于济南市环境天然辐射水平范围。X 射线探伤机在开机状态下，探伤室南墙、北墙、东墙、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 51nGy/h~573nGy/h 即 61nSv/h~688nSv/h，监测值低于《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；探伤室室顶外 30cm 处的剂量率 $17 \mu\text{Gy/h}$ 即 $20 \mu\text{Sv/h}$ ，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 $100 \mu\text{Sv/h}$ 标准限值。

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、评片室、洗片室、办公楼、喷漆房
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	--
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约 250h。本项目配备 2 名辐射工作人员，专职进行本项目探伤操作。

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 121nGy/h。辐射工作人员的累计受照时间为 250h，居留因子取 1，根据公式（7-1），则

$$H=0.7 \times D_r \times T=0.7 \times 121 \times 250 \approx 0.021\text{mSv/a}$$

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 0.021mSv，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

公众成员能到达的区域为探伤室南墙、北墙、东墙、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下侧门缝外 30cm 处，辐射剂量率为 186nGy/h；实际一年的工作累计曝光时间约 250h，公众居留因子取 1/4，进行计算：

$$H=0.7 \times D_r \times T=0.7 \times 186 \times 250/4 \approx 0.008\text{mSv/a}$$

（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)
办公楼	54	1	250	0.010
喷漆房	51	1	250	0.009

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量约为 0.010mSv，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，山东宏达科技集团有限公司 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

本项目位于济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村，山东宏达科技集团有限公司将五峰厂区制造车间内东北角的仓库改造为X射线探伤工作场所，包括探伤室、操作室、评片室、洗片室等，使用2台X射线探伤机，包括1台XXGH-3005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。

2023年9月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《山东宏达科技集团有限公司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31日，济南市生态环境局长清分局以“济长环辐表审[2023]007号”文对该项目进行了审批。

公司申领了《辐射安全许可证》，证书编号：鲁环辐证[A1212]，种类和范围和使用 II 类射线装置，有效期至2029年3月6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，探伤室南墙、北墙、东墙、室顶、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为（48~123）nGy/h，处于济南市环境天然辐射水平范围。X 射线探伤机在开机状态下，探伤室南墙、北墙、东墙、防护门外 30cm 处及环境保护目标处剂量率为 51nGy/h~573nGy/h 即 61nSv/h~688nSv/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μ Sv/h 标准限值；探伤室室顶外 30cm 处的剂量率 17 μ Gy/h 即 20 μ Sv/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 100 μ Sv/h 标准限值。

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 0.021mSv，低于环评报告提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。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 0.010mSv，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、评片室、洗片室等组成。探伤室内部尺寸为 11.0m（东西）×4.8m（南北）×3.8m（高）；四周墙体屏蔽材质及厚度为 20mm 砂浆抹灰+240mm 砖+150mm 硫酸钡砂+240mm 砖+20mm 砂浆抹灰；室顶屏蔽材质及厚度为 300mm 混凝土+100mm 硫酸钡砂；探伤室西侧设有大防护门，电动推拉防护门，铅钢混合结构，防护能力为 22mmPb；探伤室南侧设有小防护门，手动推拉防护门，铅钢混合结构，防护能力为 15mmPb。

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》《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》，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。

3. 本项目配有2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. 本项目配备了1部FJ2000型个人剂量报警仪和1部RJ38型辐射巡检仪，辐射工作人员佩带个人剂量计。

六、危险废物

本项目产生的废胶片 and 废显（定）影液暂存于危废暂存间，公司与山东文阳环保科技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北角，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，山东宏达科技集团有限公司 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. 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。
2. 根据放射性同位素与射线装置安全管理办法的要求，认真组织编制公司射线装置安全和防护年度评估报告，上传核技术利用辐射安全申报系统。
3. 适时完善辐射安全规章管理制度。

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！

山东宏达科技集团有限公司（盖章）

2024 年 3 月 20 日

济南市生态环境局长清分局

济南市生态环境局长清分局 关于山东宏达科技集团有限公司 X 射线探伤机 及探伤室应用项目环境影响报告表的批复

济长环辐表审（2023）007 号

山东宏达科技集团有限公司：

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、项目主要建设内容

该项目位于济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米，山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间内东北角，拟购置 2 台 X 射线探伤机，包括 1 台 XXGH-3005 型、1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于对公司生产的压力容器产品进行无损检验，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。

该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我局原则上同意该环境影响报告表。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）做好辐射工作场所的环境安全防护工作。

1. 落实曝光室实体屏蔽措施，安装机械通风装置，换气

能力不小于 3 次/h。确保曝光室四周、铅防护门外和室顶各考察点辐射剂量率及通排风换气能力满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的要求。

2. 探伤工作场所实行分区管理，将曝光室设置为控制区，曝光室周围区域划分为监督区。工作过程中，应加强对控制区和监督区的管理，禁止或限制无关人员在曝光室周围区域逗留。防护门设置安装门-机联锁装置、工作状态指示灯并张贴电离辐射警告标志，曝光室内、操作室均设置紧急停机装置等安全与防护措施。辐射工作人员按要求配备防护用品，确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的相关要求。

3. 危险废物的处置。探伤工作洗片过程产生的废显影液和废胶片，属危险废物，需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及其修改单暂存于危废暂存间，规范贮存，并交由具有危废处置资质的单位进行处理。

(二) 建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。

1. 完善辐射环境监测方案，公司拟配置个人剂量计 2 支、个人剂量报警仪 2 部，X- γ 辐射巡检仪 1 台。定期开展监测，监测结果及时报济南市生态环境局长清分局。

辐射工作人员佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测。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。建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档。

2. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，年度评估报告于每年 1 月 31 日前报济南市生态环境局长清分局。

3. 拟制定辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，落实风险防范措施，切实防范辐射环境风险。

4. 加强辐射工作人员的辐射安全培训和再培训。制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和考核；考核不合格的，不得上岗。

5. 严格落实辐射安全管理责任制以及 X 射线机使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等

（三）环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告表。

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进行建设项目竣工环境保护验收，并依法向社会公开验收报告，经验收合格后方可正式投入使用。

四、济南市生态环境局长清分局监察大队做好项目的日

常监督检查工作。

济南市生态环境局长清分局

2023年10月31日



抄送：济南市生态环境保护综合行政执法支队长清大队

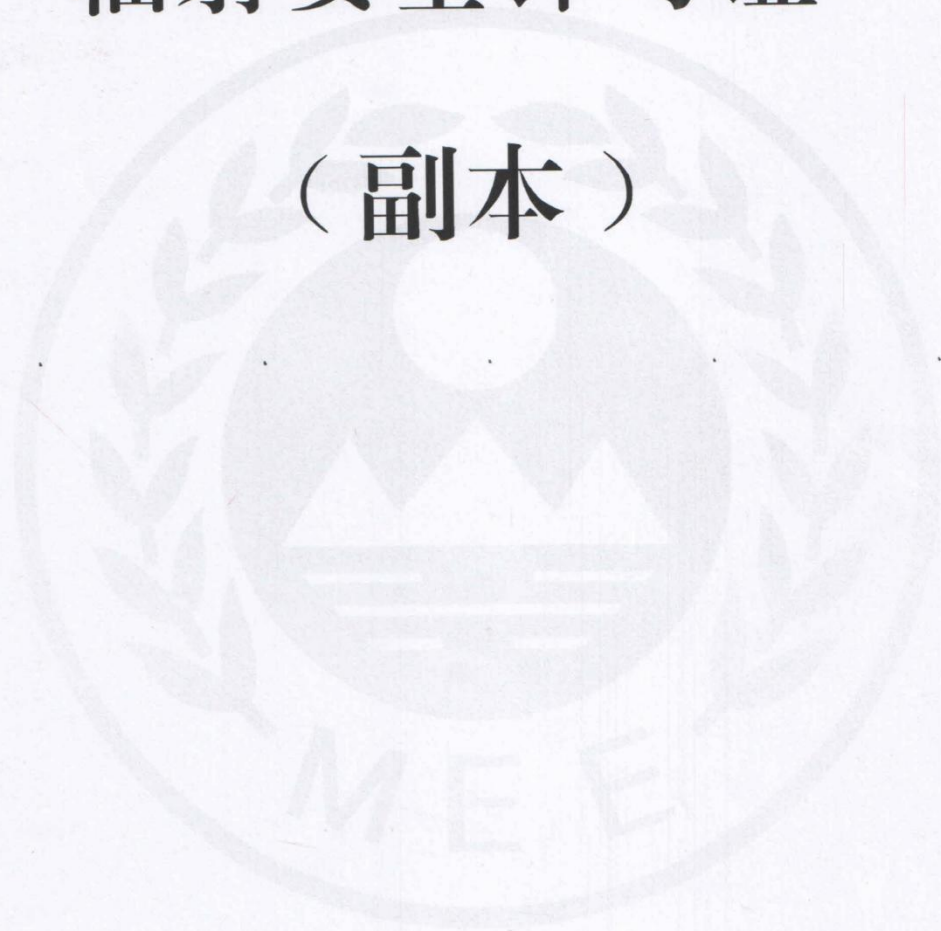
附件三：辐射安全许可证

	
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：	山东宏达科技集团有限公司
统一社会信用代码：	91370113163512385T
地址：	山东省济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东200米
法定代表人：	张德利
证书编号：	鲁环辐证[A1212]
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03月06日
	发证机关： 
	发证日期：2024年03月07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	山东宏达科技集团有限公司.		
统一社会信用代码	91370113163512385T		
地 址	山东省济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米		
法定代表人	姓 名	张德利	联系方式 13605411216
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	探伤室	山东省济南市长清区五峰山街道办事处北宋庄村东 200 米，公司厂区内东北角	胡立斌
证书编号	鲁环辐证[A1212]		
有效期至	2029 年 03 月 06 日		
发证机关	济南市生态环境局		
发证日期	2024 年 03 月 07 日		





(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[A1212]

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[A1212]

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[A1212]

证书编号：晋环辐证[A1212]

活动种类和范围						使用台账					备注	
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	2	X 射线探伤机	XXG-2505	拟定	管电压 250 kV 管电流 5 mA	拟定		
						X 射线探伤机	XXGH-3005	拟定	管电压 300 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[A1212]

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	2024-03-07	申请，批准时间：2024-03-07	鲁环辐证[A1212]

附件四：竣工环境保护验收检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2024]第 184 号

项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

委托单位：山东宏达科技集团有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司



报告日期：2024 年 4 月 15 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

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检测 报 告

检测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	山东宏达科技集团有限公司 罗光亮 18754135776		
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 3 月 26 日	检测日期	2024 年 3 月 28 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 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 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：14.2℃	湿度：55.1%
解释与说明	山东宏达科技集团有限公司使用 2 台 X 射线探伤机（1 台 XXGH-3005 型周向探伤机和 1 台 XXG-2505 型定向探伤机），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	探伤室北墙外 30cm 处	64	1.0
A5	探伤室东墙外 30cm 处	64	1.3
A7	探伤室室顶外 30cm 处	78	0.8
A8	通风口外 30cm 处	66	0.7
A13	小防护门中间位置外 30cm 处	77	0.8
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	74	0.7
A23	管线穿墙口外 30cm 处	71	1.0
A24	操作室操作位处	112	0.9
A25	评片室	117	0.8
A26	洗片室	123	0.8
A27	探伤室南侧外 33m 处办公楼 北墙外 1m 处	50	0.7
A28	探伤室西北侧 36m 处喷漆房 南墙外 1m 处	48	0.9
范 围		48~123	

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	探伤室北墙偏西外 30cm 处	83	1.0	机位 1
A2	探伤室北墙外 30cm 处	84	1.1	机位 2
A3	探伤室北墙偏东外 30cm 处	85	1.2	机位 3
A4	探伤室东墙偏北外 30cm 处	74	0.8	机位 3
A5	探伤室东墙外 30cm 处	73	0.8	
A6	探伤室东墙偏南外 30cm 处	71	0.7	
A7	探伤室室顶外 30cm 处	17 μ Gy/h	0.5	机位 2
A8	通风口外 30cm 处	86	0.7	机位 3
A9	小防护门左侧门缝外 30cm 处	573	0.9	机位 1
A10	小防护门右侧门缝外 30cm 处	211	1.0	
A11	小防护门上侧门缝外 30cm 处	138	1.6	
A12	小防护门下侧门缝外 30cm 处	132	0.8	
A13	小防护门中间位置外 30cm 处	113	1.0	
A14	小防护门中间偏左位置外 30cm 处	115	0.8	
A15	小防护门中间偏右位置外 30cm 处	117	0.6	
A16	大防护门左侧门缝外 30cm 处	141	1.2	
A17	大防护门右侧门缝外 30cm 处	178	0.8	
A18	大防护门上侧门缝外 30cm 处	182	1.1	

检 测 报 告

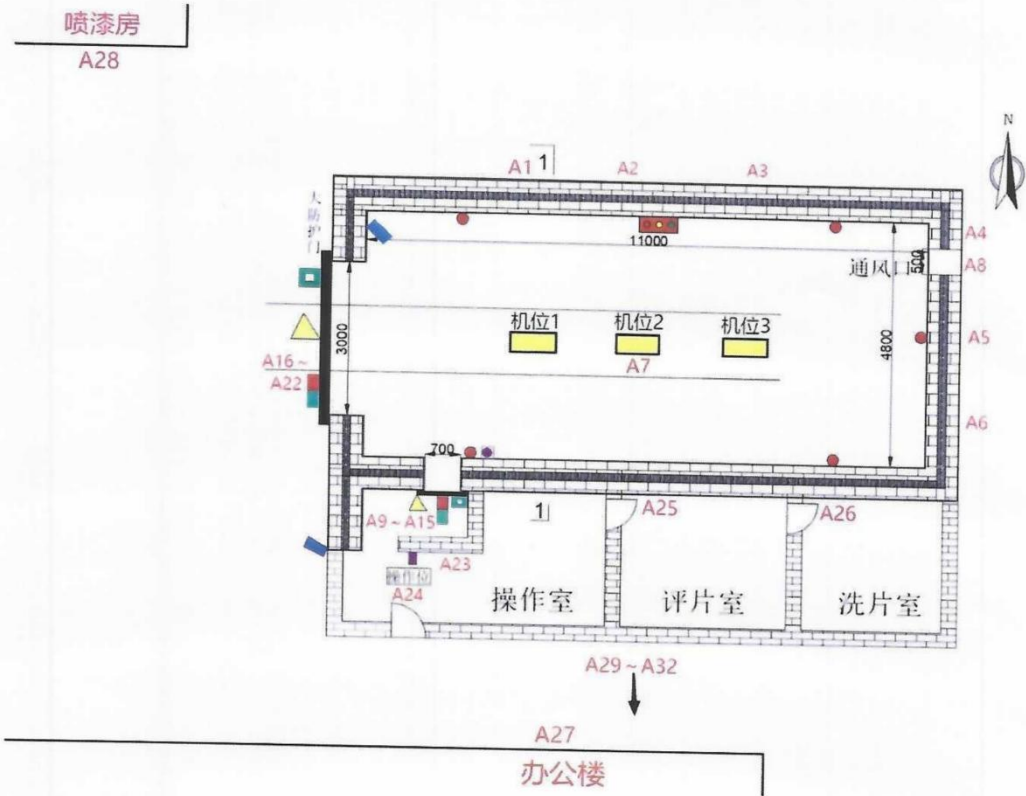
续表 2 开机状态下探伤室周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测 点位	点位描述	剂量率	标准偏差	备注
A19	大防护门下侧门缝外 30cm 处	186	1.0	机位 1
A20	大防护门中间位置外 30cm 处	173	1.6	
A21	大防护门中间偏左位置外 30cm 处	150	0.8	
A22	大防护门中间偏右位置外 30cm 处	147	0.8	
A23	管线穿墙口外 30cm 处	105	0.8	
A24	操作室操作位处	121	1.1	
A25	评片室	130	0.9	机位 2
A26	洗片室	134	1.0	机位 3
A27	探伤室南侧外 33m 处办公楼 北墙外 1m 处	54	0.8	机位 1
A28	探伤室西北侧 36m 处喷漆房 南墙外 1m 处	51	0.8	
A29	探伤室南墙外 5m 处	133	1.0	机位 2
A30	探伤室南墙外 10m 处	129	1.2	
A31	探伤室南墙外 15m 处	120	1.2	
A32	探伤室南墙外 20m 处	104	1.1	
范 围		51nGy/h~17 μ Gy/h		

注：1. 检测时，使用 XXGH-3005 型 X 射线探伤机南北周向照射，电压为 260kV，电流为 5mA；
2. 检测时，机位 1 位于轨道中间，距南墙和北墙约 2m，距离大防护门约 4m；机位 2 位于轨道中间，距南墙和北墙约 2m，距东墙约 4m，机位 3 位于轨道中间位置，距东墙约 2m；
3. 检测探伤室室外 30cm 时，探伤机距离地面高度为 1.5m；
4. A1~A6、A8、A27、A28 检测点位均位于室外，A7、A9~A26、A29~A32 检测点均位于室内，检测时地面均为水泥地面；
5. 检测点位 A1~A3、A7、A25~A32 时探伤室内无工件；检测其他点位时探伤室内放置工件。

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 司素冲 核验人员 张 批准人 刘金维

编制日期 2024.4.15 核验日期 2024.4.15 批准日期 2024.4.15

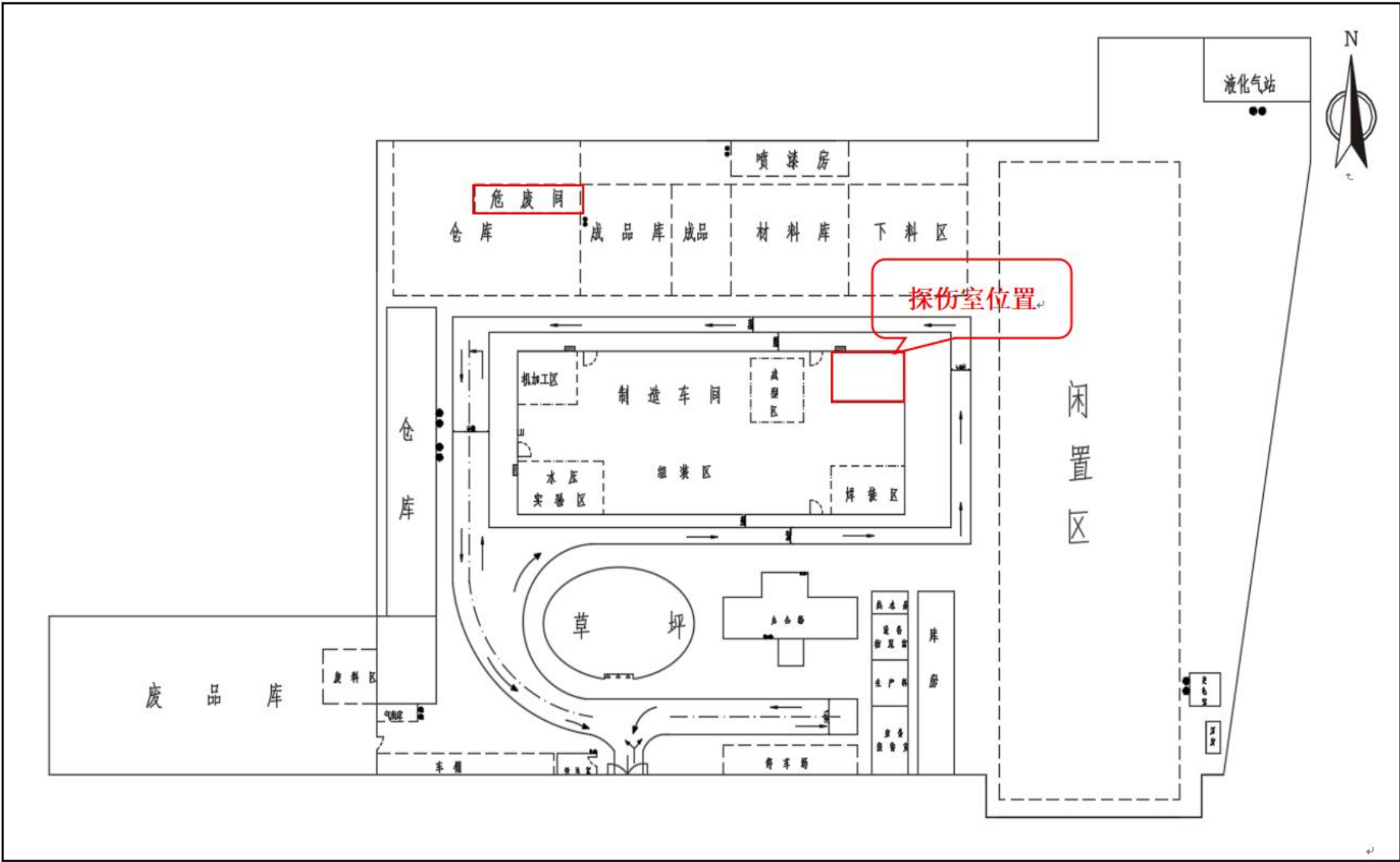
附图一：公司地理位置示意图



附图二：公司周边关系影像图



附图三：山东宏达科技集团有限公司五峰厂区总平面布置示意图



附图四：山东宏达科技集团有限公司五峰厂区制造车间平面布置示意图

