

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限
公司新建 X 射线探伤项目竣工环境保护验收
监测报告表

建设单位：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

二〇二五年三月

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: 李向明

填表人: 李向明、崔佳运

建设单位: 中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司 (盖章)

电话: 027-83641671

传真: /

邮编: 430030

地址: 湖北省武汉市硚口区宝丰二路 126 号

编制单位: 武汉网绿环境技术咨询有限公司 (盖章)

电话: 027-59807846

传真: 027-59807849

邮编: 430062

地址: 湖北省武汉市武昌区友谊大道 303 号

目 录

表一	项目基本情况	1
表二	项目建设情况	12
表三	辐射安全与防护设施/措施	24
表四	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	44
表五	验收监测质量保证及质量控制	50
表六	验收监测内容	51
表七	验收监测结果	55
表八	验收监测结论	61
附件 1	环评批复文件	63
附件 2	关于成立辐射安全领导小组的通知	67
附件 3	相关辐射环境管理制度	69
附件 4	本项目探伤室施工参数	87
附件 5	本项目辐射工作人员培训情况	88
附件 6	本项目辐射工作人员个人剂量协议	94
附件 7	本项目辐射工作人员职业健康体检结果	96
附件 8	检测报告	101
附件 9	危废协议	111
附件 10	仪器校准证书	114
附件 11	营业执照	117
附图 1	项目地理位置图	118

表一 项目基本情况

建设项目名称		中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目			
建设单位名称		中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司			
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建			
建设地点		武汉市东西湖区金潭路 6 号			
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	
建设项目环评批复时间		2025 年 1 月 23 日	开工建设时间	2025 年 1 月 26 日	
取得辐射安全许可证时间		/	项目投入运行时间	2025 年 2 月 14 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 2 月 14 日	验收现场监测时间	2025 年 2 月 18 日 2025 年 2 月 25 日	
环评报告表审批部门		武汉市生态环境局东西湖区分局	环评报告表编制单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		山东瑞德森工程科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	山东瑞德森工程科技有限公司	
投资总概算	100 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	20 万元	比例	20%
实际总概算	100 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	20 万元	比例	20%
验收依据		(1) 法律、法规和规章制度 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 号发布，2015 年 1 月 1 日施行； 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 号发布，2003 年 10 月 1 日实施； ③ 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，中			

	华人民共和国国务院令第 682 号发布，2017 年 10 月 1 日施行； ④《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令第 449 号发布，2019 年中华人民共和国国务院令第 709 号修订，2019 年 3 月 2 日施行； ⑤《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号发布，2021 年 1 月 1 日施行； ⑥《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部 国家卫生和计划生育委员会 2017 年第 66 号公告发布，2017 年 12 月 5 日施行； ⑦《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令第 31 号发布，2021 年生态环境部令第 20 号修改，2021 年 1 月 4 日施行； ⑧《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号发布，2011 年 5 月 1 日施行； ⑨《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号发布，2024 年 2 月 1 日施行； ⑩《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行； ⑪《国家危险废物名录（2025 年版）》，2024 年 11 月 26 日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 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行。 ⑫《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部 公告 2018 年第 9 号发布，2018 年 5 月 16 日施行。 （2）竣工环境保护验收技术规范 ①《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； ②《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； ③《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
--	--

	④《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）； ⑤《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； ⑥《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014） ⑦《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； 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）。 （3）环境影响报告表及其审批部门审批决定 ①《武汉市生态环境局东西湖区分局关于中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目环境影响报告表的审批意见》（武环东西湖审[2025]3 号）； ②《中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目环境影响报告表》（武汉网绿环境技术咨询有限公司 2025 年 1 月编制）。 （4）其他相关文件 建设单位提供的相关资料。
验收执行标准	本次验收阶段执行标准名称、标准限值与环评阶段保持一致，具体如下： （1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 本项目引用条款节选如下： “本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践 中源的安全。 B1 剂量限值 B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值

验收执行标准	B1.1.1.1 应对任何辐射工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： 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； 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： 年有效剂量，1mSv。” 根据辐射工作场所的分区的原则，把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区；将未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区。 根据辐射防护最优化原则，应尽量降低人员受照剂量。本报告对于辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，即 2mSv/a；对于公众成员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，即 0.1mSv/a。 (2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 本项目引用条款节选如下： “本标准适用于使用 600kV 以下的 X 射线探伤机进行的探伤工作。 6 固定式探伤的放射防护要求 6.1 探伤室放射防护要求 6.1.1 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。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门
--------	---

验收执行标准	的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。 6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。 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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。 6.1.4 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 100μSv/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。
--------	---

验收执行标准	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。 6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求 6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。 6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。 6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。 6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。 6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。 6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。”
--------	---

验收执行标准	7.移动式探伤的放射防护要求 7.1 作业前准备 7.1.1 在实施移动式探伤工作之前，使用单位应对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。 7.1.2 使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员。 7.1.3 移动式探伤工作如在委托单位的工作场地实施准备和规划，使用单位应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托单位应给予探伤作业人员充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施。 7.2 分区设置 7.2.1 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。 7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。 a) 对于 X 射线探伤，如果每周实际开机时间高于 7h，控制区边界周围剂量当量率应按公式（1）计算： $H = \frac{100}{\tau}$ （1） 式中： H——控制区边界周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时
--------	--

验收执行标准	($\mu\text{Sv/h}$) ; 100——5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值, 即 100$\mu\text{Sv/}$周。 τ ——每周实际开机时间, 单位为小时 (h) ; 7.2.3 控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌, 探伤作业人员应在控制区边界外操作, 否则应采取专门的防护措施。 7.2.4 控制区的边界尽可能设定实体屏障, 包括利用现有结构 (如墙体)、临时屏障或临时拉起警戒线 (绳) 等。 7.2.5 移动式探伤作业工作过程中, 控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小, 应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。 7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X-γ剂量率仪, 并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。 7.2.7 探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测, 尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时, 适时调整控制区的边界。 7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5$\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区, 并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌, 必要时设专人警戒。 7.2.9 移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时, 应防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。 7.2.10 探伤机控制台 (X 射线发生器控制面板或γ射线绕出盘) 应设置在合适位置或设有延时开机装置, 以便尽可能降低操作人员的受照剂
--------	---

验收执行标准	量。 7.3 安全警示 7.3.1 委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。 7.3.2 应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。 7.3.3 X 和γ射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。 7.3.4 在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。 7.3.5 应在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息。 7.4 边界巡查与检测 7.4.1 开始移动式探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。 7.4.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查。 7.4.3 在试运行（或第一次曝光）期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。 7.4.4 开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X-γ剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。 7.4.5 移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴
--------	---

验收执行标准	个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X-γ剂量率仪，两者均应使用。 7.5 移动式探伤操作要求 7.5.1 X 射线移动式探伤 7.5.1.1 周向式探伤机用于移动式探伤时，应将 X 射线管头组装体置于被探伤物件内部进行透照检查。做定向照射时应使用准直器（仅开定向照射口）。 7.5.1.2 应考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施。” （3）相关标准限值要求 根据以上内容，本次验收阶段采用的相关标准限值与环评阶段保持一致，具体详见 1-1。
--------	---

验收执行标准	表 1-1 本次验收项目采用的相关标准限值与环评阶段对比情况一览表			
	分类	环评控制值	验收控制值	对比情况
	年有效剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 辐射工作人员：20mSv， 公众人员：1mSv	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 辐射工作人员：20mSv， 公众人员：1mSv	一致
	年有效剂量约束值	辐射工作人员：2mSv； 公众人员：0.1mSv	辐射工作人员：2mSv； 公众人员：0.1mSv	一致
	探伤室墙体、门外剂量率控制值	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） ①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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周； ②屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大 2.5μSv/h。	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） ①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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周； ②屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。	一致
	探伤室顶的辐射屏蔽要求	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 本项目探伤室为单层建筑，探伤室上方为预留区，无下层结构，探伤室上层预留区在自探伤机辐射源点到探伤室内表面边缘所张立体角区域内，故而对顶部屏蔽要求与探伤室墙体、门的屏蔽要求一致（①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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周；②屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大 2.5μSv/h）	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 本项目探伤室为单层建筑，探伤室上方为预留区，无下层结构，探伤室上层预留区在自探伤机辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内，故而对顶部屏蔽要求与探伤室墙体、门的屏蔽要求一致（①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 100μSv/周，对公众场所，其值不大于 5μSv/周；②屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大 2.5μSv/h）	一致
	移动式探伤作业场所分区	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区。	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区。	一致
注：本项目移动式探伤作业周开机时间最多为 2.09h/周（详见本报告 2.3.4），低于 7h/周，故将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。				

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司（以下简称“武汉材保所”）始建于1953年，隶属于中国机械科学研究总院集团有限公司，是原国家机械工业部所属的八大综合工艺研究所，是国内材料表面工程领域成立时间最早、技术最为齐全的综合性的研究机构。

70年来，经历几代材保人的努力，武汉材料保护研究所有限公司围绕机械工业产品和国家重大工程对表面保护技术的迫切需求，开展摩擦磨损、腐蚀与防护等专业方向的基础科学问题和关键共性技术研究，构成了应用基础研究与科技成果转化“二翼一体”协同的专业结构模式；建立高端表面工程装备及再制造产业园区和先进表面工程材料研发和产业化发展园区，形成了一个总部两个园区的新发展格局。武汉材料保护研究所有限公司先后承担一大批国家、部、省、市重大科研项目，包括国家重点研发计划、国家自然科学基金、“973”计划、“863”计划、国家科技重大专项及国防军工科研项目等，取得科技成果700余项，获省部级以上科技奖励150余项，制订了我国材料表面工程行业80%以上的国家标准和行业标准，为国民经济建设发挥了重要作用。

2.1.2 项目建设内容和规模

（1）项目概况

为进一步扩大中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司的检测范围，同时满足市场上及合作单位对金属结构件的特殊需求，武汉材保所拟在原涂料车间一层（2层建筑）西北侧新建1间探伤室，拟配备2台X射线探伤机，用于开展固定式探伤及移动式探伤。探伤机最大管电压为300kV，最大管电流为5mA，对生产的金属结构件进行无损检测，固定式探伤被检工件最大尺寸为长1m、宽1m、厚0.05m的长方体或筒体金属结构件。

本项目X射线移动式探伤需根据委托方实际探伤需求确定工作场所及范围，探伤工作场所不固定，一般情况下在委托方生产车间内、室外空旷位置、桥梁等位置对大型钢构件、桥梁建筑等开展探伤工作，移动式探伤无固定开展场所。无探伤工作任务时，X

射线探伤机暂存在公司探伤室内，在公司探伤室内进行调试，探伤机由专人进行管理。探伤工作完成后，将拍摄的胶片带回公司进行冲洗。本项目辐射活动种类和范围为使用Ⅱ类射线装置。

为此，建设单位对该项目委托编制完成《中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目环境影响报告表》，并于 2025 年 1 月 23 日取得了武汉市生态环境局东西湖区分局对该项目的批复文件，文号为武环东西湖审[2025]3 号。

目前，该项目已竣工并完成了设备调试工作，各项辐射安全防护设施及措施均已到位。根据生态环境部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》等的有关要求和规定，现对上述新建 X 射线探伤项目开展竣工环保验收工作。

(2) 验收内容及范围

本次为对新建 X 射线探伤项目的竣工环保验收。

表 2-1 本项目验收内容一览表

项目环评批复文号	批复时间	本次验收内容	使用场所
武环东西湖审[2025]3 号	2025 年 1 月 23 日	1 间探伤室、2 台 X 射线探伤机及配套辐射安全防护设施及措施	原涂料车间一层 西北侧探伤室或 流动现场

根据项目环境影响评价报告表及审批意见，本次固定式探伤验收监测范围取：探伤室屏蔽体外 50m 的范围；本项目移动式探伤项工作场所不固定，一般安排在委托方生产车间内或室外空旷位置，移动式探伤验收检测范围需根据探伤现场实际情况确定。

(3) 项目布局及环境保护目标情况

本项目建设地点位于武汉市东西湖区金潭路 6 号，武汉材保所西北侧为杨柳路，西南侧为金潭路，东南侧为汉钢科技产业园，东北侧为绿化。

本项目探伤室建设地点位于原涂料车间一层西北侧。探伤室东南侧 0~50m 处为评片室、疲劳试验区、内部道路等；西南侧 0~50m 处为暗室、操作间、高频疲劳试验间、应力松弛试验间、钢绞线试验区、脉动设备区、内部道路等；西北侧 0~50m 处为楼梯间、康威斯曼（中国）运营中心生产车间等；东北侧 0~50m 处为内部道路、绿化等。工件进出防护门位于探伤室东南侧，详见图 2-2。本项目探伤室无地下结构，探伤室上层为预留

区。

本项目探伤室所在位置评价范围内无学校、居民楼、医院等环境保护敏感点，根据实际情况，确定本项目探伤室主要环境保护目标为在操作间工作的辐射工作人员，位于探伤室屏蔽体外 50m 范围内的公众成员。

本项目移动式探伤作业地点主要分布于委托方生产车间内或室外空旷位置，探伤作业场地周围无学校、居民楼、医院等环境敏感目标，移动式探伤工作一般安排在晚上进行。探伤作业前，武汉材保所与其委托单位提前进行工作实施场地的准备和规划，确保探伤场地满足距离防护的要求，提前公示并疏散工作场所内的公众，本项目辐射工作场所监督区内无学校、居民楼、医院等环境敏感目标，只要严格按照移动式探伤操作规程，确保控制区边界周围剂量当量率低于 $15\mu\text{Sv/h}$ ，监督区边界周围剂量当量率低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，且辐射工作人员在控制区及监督区外检测及巡视，确保无关人员不会进入监督区范围，同时在各项辐射安全防护措施有效的条件下，对周边环境及人员的辐射影响可控。



图2-1 探伤室所在位置及周边平面布局图



图2-2 探伤室所在位置及原涂料车间平面布局图

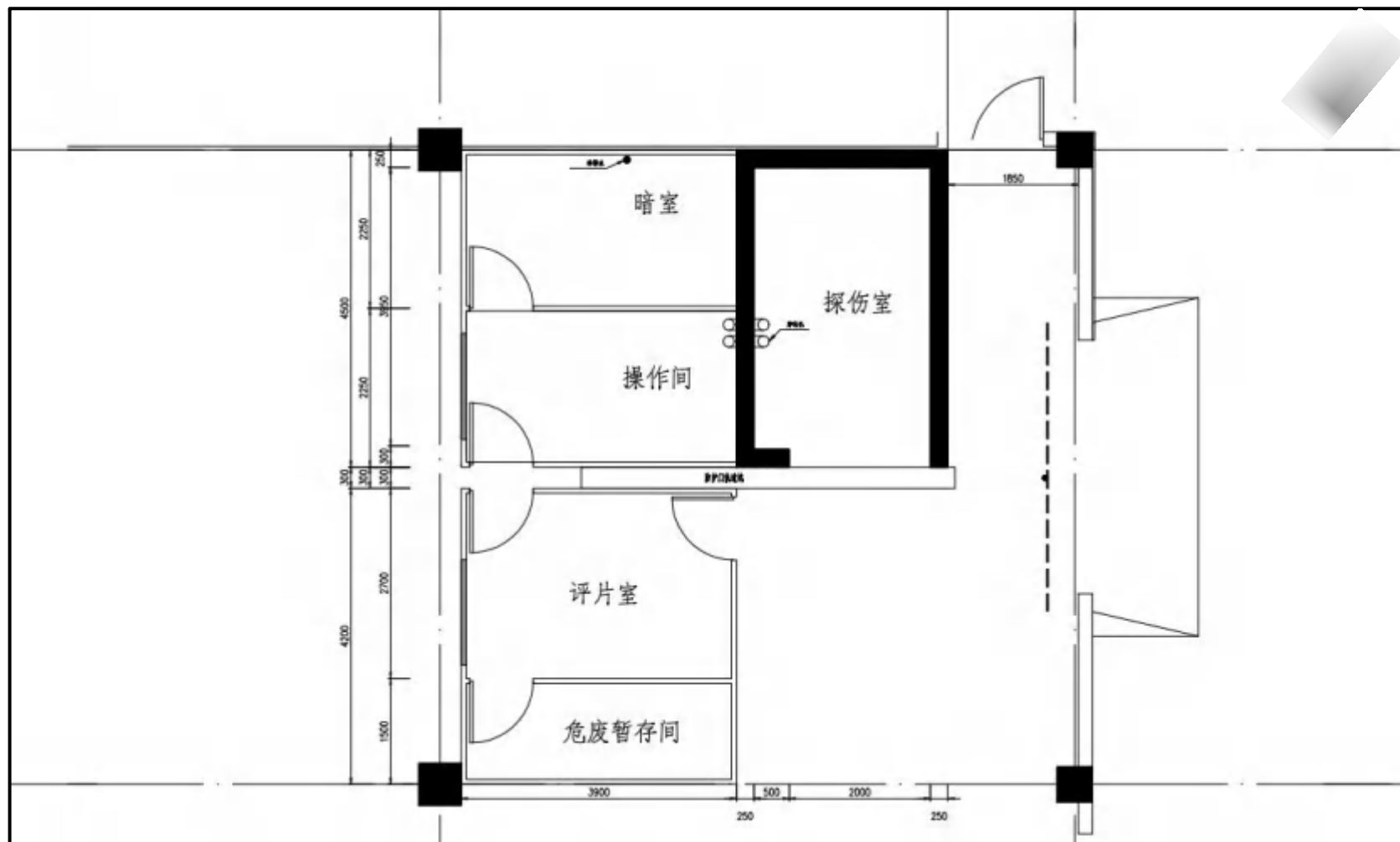


图2-3 探伤室平面布局图

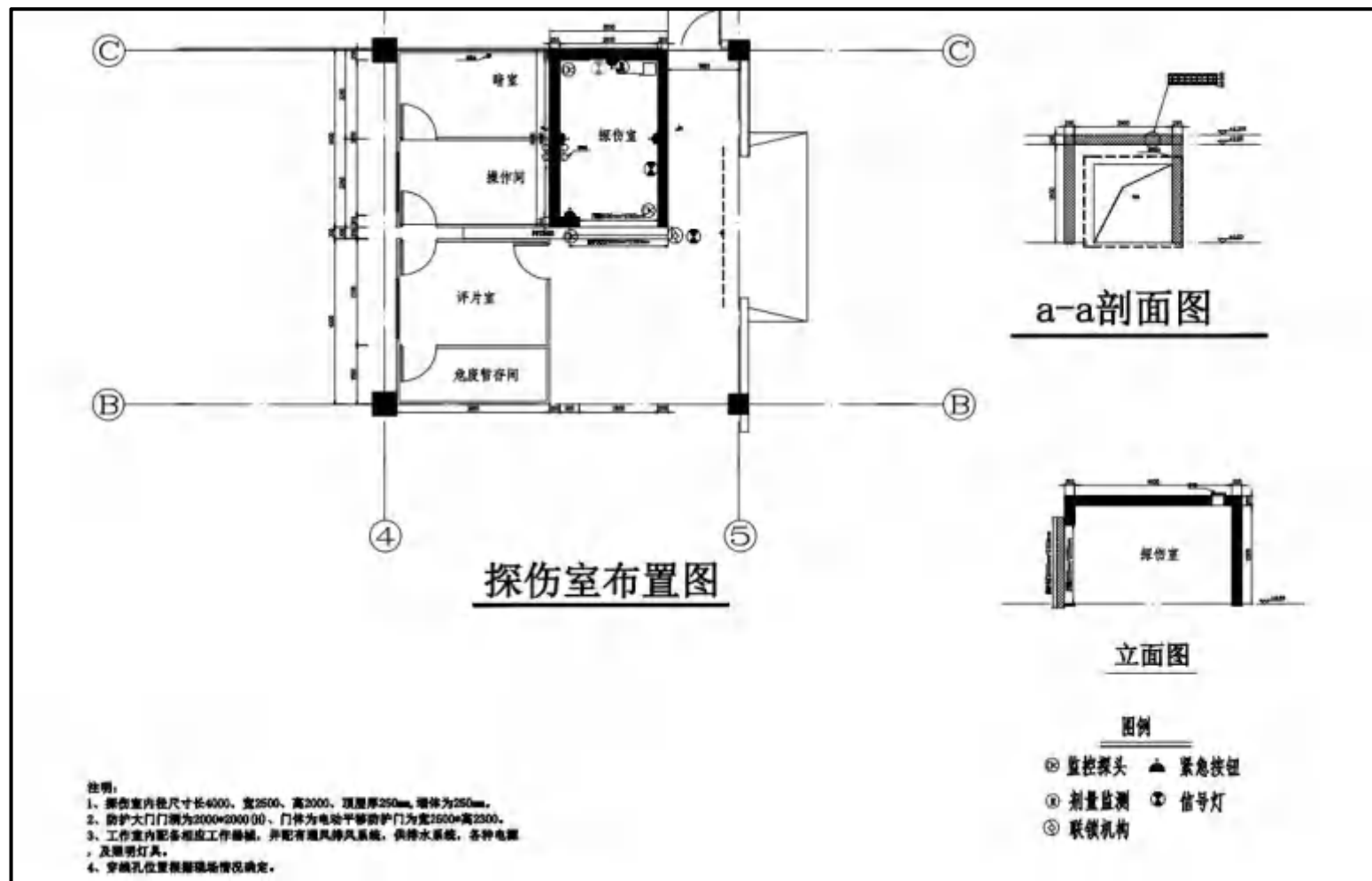


图2-4 探伤室立面及辐射安全防护措施示意图

本次验收参照环评文件，在环评文件的基础上通过现场勘查进一步对项目周围环境保护目标进行识别，确定本次验收的环境保护目标。

根据项目实际情况，确定本项目探伤室周边 50m 评价范围内无学校、居民楼、医院等环境保护敏感点。本项目固定式探伤主要环境保护目标为位于操作间的辐射工作人员，位于探伤室屏蔽体外 50m 范围内的公众成员。

移动式探伤作业地点分布于委托方生产车间内或室外空旷位置，环境保护目标是探伤场地的辐射工作人员和周围活动的公众人员。探伤场地应满足本项目距离防护的要求，探伤作业场地周围无学校、居民楼、医院等人群密集区。开展移动式探伤前武汉材保所与其委托单位应提前进行工作实施场地的准备和规划，确保探伤场地满足距离防护的要求，提前公示并疏散工作场所内的公众，确保监督区内无公众人员。

表 2-2 固定式探伤主要环境保护目标一览表

辐射工作场所	方位	距离	周围固定建筑、场所	人数	保护目标	年有效剂量约束值
探伤室	西南侧	紧邻	操作间、暗室	5 人	辐射工作人员	2mSv
		约 4~50m	高频疲劳试验间、应力松弛试验间、钢绞线试验区、脉动设备区、内部道路等	约 20 人	公众成员	0.1mSv
	西北侧	0~50m	楼梯间、康威斯曼（中国）运营中心生产车间等	约 40 人		
	东北侧	0~50m	内部道路、绿化	流动人员		
	东南侧	0~50m	评片室、危废暂存间、疲劳试验区、内部道路等	约 10 人		

注：表中相对位置及距离均以探伤室屏蔽体外表面为起点描述。

表 2-3 移动式探伤主要环境保护目标一览表

周边点位描述	方位与距离	环境保护目标		人数	年有效剂量约束值
控制区外	紧邻	职业	辐射工作人员	5 人	2mSv
监督区外	紧邻	公众	其他工作人员、流动人员	/	0.1mSv

根据表 2-2、表 2-3 可知，本项目验收阶段主要环境保护目标类型及数量与环评阶段一致。

（4）项目性质及工程规模变化情况

经现场调查及查阅有关资料文件，本次验收阶段项目性质、工程规模与环评阶段对比情况见表 2-4。

表 2-4 本次验收阶段项目性质、工程规模与环评阶段对比情况一览表

项目	环评阶段	本次验收阶段	备注
项目性质	新建	新建	一致
辐射工作场所	原涂料车间一层西北侧探伤室或流动现场	原涂料车间一层西北侧探伤室或流动现场	一致
射线装置	2 台定向 X 射线探伤机，探伤机最大管电压为 300kV，最大管电流为 5mA，型号待定	1 台 XXG3005L 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG2505L 型定向 X 射线探伤机	符合
辐射活动种类和范围	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	一致

根据表 2-4 中对比情况可知，本次验收阶段确定了射线装置的型号，项目性质、辐射工作场所、辐射活动种类和范围与环评阶段一致。

2.2 源项情况

本项目探伤室位于原涂料车间一层西北侧，配备了 1 台 XXG3005L 型定向 X 射线探伤机、1 台 XXG2505L 型定向 X 射线探伤机，开展固定式探伤及移动式探伤。本项目涉及的探伤机相关参数见表 2-5。

表 2-5 本项目涉及的 X 射线探伤机相关参数情况表

项目	环评阶段		验收阶段	
射线装置名称	X 射线探伤机	X 射线探伤机	X 射线探伤机	X 射线探伤机
型号	待定	待定	XXG3005L	XXG2505L
类型	II类射线装置	II类射线装置	II类射线装置	II类射线装置
周定向	定向	定向	定向	定向
射线种类	X 射线	X 射线	X 射线	X 射线
额定管电压 (kV)	300kV	250kV	300	250
额定管电流 (mA)	5mA	5mA	5	5
辐射角	40°	40°	40°	40°
X 射线距辐射源点 1m 处输出量	$20.9 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	$16.5 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	$20.9 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	$16.5 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$

根据表 2-5 可知，本次验收阶段确定了 X 射线探伤机的型号，X 射线探伤机额定管电压、额定管电流 (mA)、辐射角、X 射线距辐射源点 1m 处输出量与环评阶段均保持一致。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工作原理

工业 X 射线探伤是利用 X 射线探伤机产生 X 射线投照于探测物件的一侧，将胶片或接收装置固定在探测部位的一侧，曝光后取下胶片盒，经显影和定影，即可根据胶片上的阴影情况鉴定物件质量与缺陷部位。

X 射线装置主要由 X 射线管和高压电源组成。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，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。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。探伤机内部结构见图 2-5。

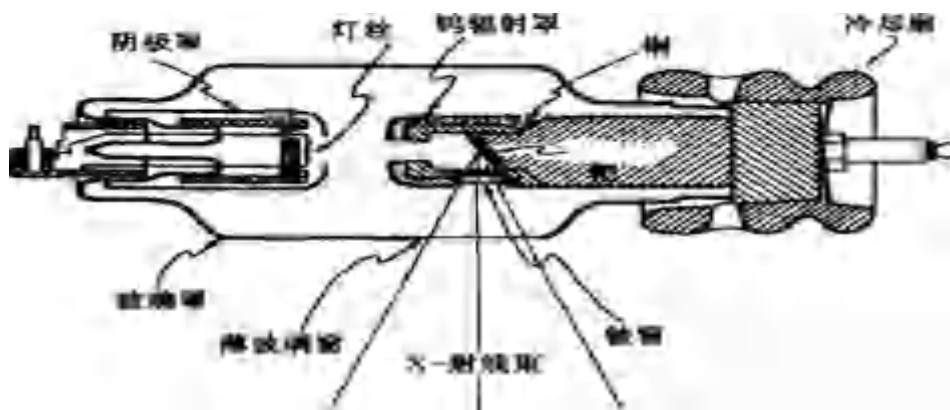


图2-5 典型X射线机内部结构示意图

2.3.2 固定式探伤工作流程及产物环节

本项目工业 X 射线探伤机可根据实际需求在探伤室内有限移动。工作人员进行探伤时，首先会确定被检工件的探伤部位，然后对工件进行贴片、对焦，在确保探伤室内无人员后，开启探伤机对工件进行曝光，最后取出已曝光的胶片，并对胶片进行评定。

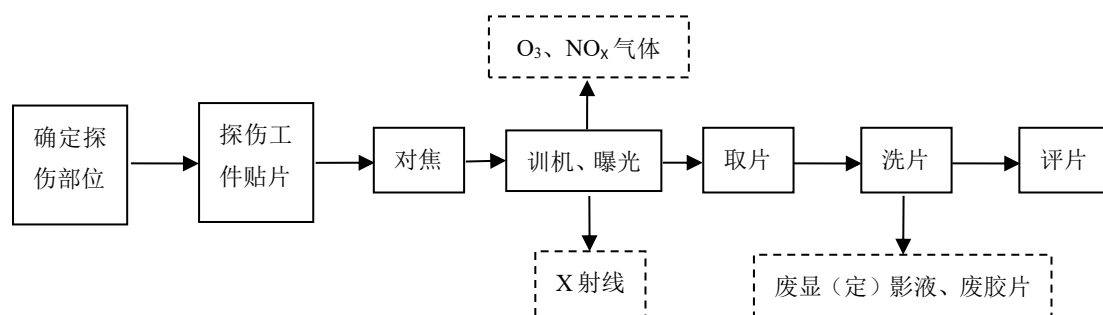


图 2-6 固定式探伤工作流程及产污环节示意图

除上述工作流程及产污环节外，工业 X 射线探伤机在初次使用或超过 24 小时没有使用时需要先进行训机，训机在探伤室内进行，工作人员关闭探伤室防护门在操作间内操控探伤机。

2.3.3 移动式探伤工作流程

①在实施移动式探伤工作之前，武汉材保所对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。

②在实施移动式探伤工作之前，武汉材保所与委托单位协商适当的探伤地点、探伤时间，现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。协助委托单位做好探伤作业的辐射防护工作，提前发布探伤作业信息，通知到所有相关人员，防止误照射发生。

③现场作业时间一般与探伤场所涉及的公众人员的正常上班时间错开，在实施移动式探伤工作之前，辐射工作人员应清理现场，对探伤机进行摆位，提前划出控制区和监督区范围，控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排辐射工作人员进行巡查。在控制区边界上合适的位置设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息，在公众可达地点设置 2 平方米的安全信息公示牌。

④对便携式 X- γ 辐射检测仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X- γ 辐射检测仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

⑤在确认控制区与监督区内无其他人员后，准备开机操作。辐射工作人员对探伤工件贴片、对焦，布置控制器与 X 射线管头的连接电缆（连接电缆不小于 20m），设置提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联动，在控制器端开机，探伤机设置延时 1min 后进行高压曝光，辐射工作人员开始使用便携式 X- γ 辐射检测仪进行巡测，调整控制区和监督区的边界。

⑥检测工作完成后，按正常的操作程序，通知警戒人员解除对控制区、监督区的管控，探伤机充分冷却后，放回原处，填写检测作业及设备运行记录，并做好日常维护保养。

⑦将拍摄的胶片带回公司用显、定影液进行冲洗，评选冲洗完的胶片，对胶片进行评价，将符合评片要求的胶片交给客户单位，废胶片及废显、定影液集中收贮，并定期委托有资质单位回收，填写危险废物储存处置表格。

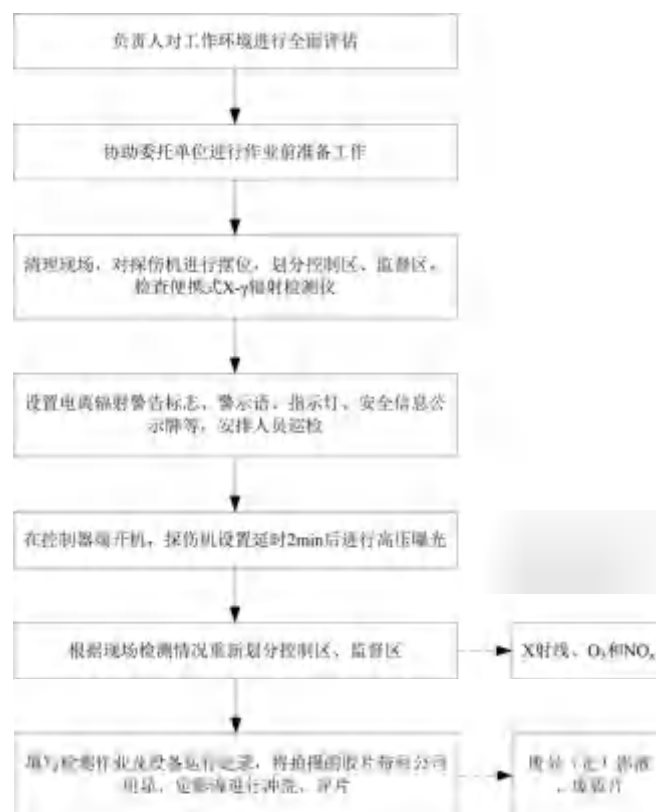


图 2-7 移动式探伤作业工作流程及产污环节示意图

2.3.4 人员配备及操作时间

建设单位已为本项目配置了 5 名辐射工作人员。根据建设单位提供的资料，本项目固定式探伤和移动式探伤不同时开展。保守估计年开展 X 射线探伤工作 20 周，固定式探伤和移动式探伤各工作 10 周，预计每周最多拍片 25 次，单次拍片时间最多为 5min，则周最大出束时间为 $25 \times 5 / 60 = 2.09\text{h/周}$ ，年最大出束时间约为 $20 \times 2.09 = 41.7\text{h/a}$ ；预计每周在探伤室内训机 0.5h，年训机 10h/a。具体操作时间见下表。

表 2-6 本项目操作时间情况一览表

场所	年工作 (周)	每周拍片 次数	单次拍片时 间 (min)	每周训 机 (h)	周最大出束 时间 (h/周)	年出束时间 (h/a)	辐射工作 人员
探伤室	10	25	5	0.5	2.59	30.9 (包含流动现场 训机时间)	5 名辐射 工作人员 同时在场
流动现场	10	25	5	/	2.09	20.9	

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射安全与防护设施/措施

根据本项目污染源项及对环境的潜在污染影响，本项目主要采取的辐射安全与防护设施/措施及效能分析如下：

3.1.1 场所布局和分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作场所的分区原则“把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区；将未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区”，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.2 的要求，将本项目辐射工作场所划分为控制区和监督区进行管理。

▲固定式探伤分区管理

建设单位已对探伤室及周边区域实施了分区管理，将探伤室屏蔽体内的范围划为控制区进行管理，将探伤室四周紧邻区域划为监督区，验收阶段控制区与监督区与环评阶段对比一致。本项目辐射工作场所分区示意图见图 3-1。

▲移动式探伤分区管理

控制区：控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。将移动式探伤作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区，在控制区边界上设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“☣禁止进入 X 射线区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应设置探伤机延时 2min 曝光的措施。

监督区：将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“☣无关人员禁止入内”警告牌，设专人警戒。

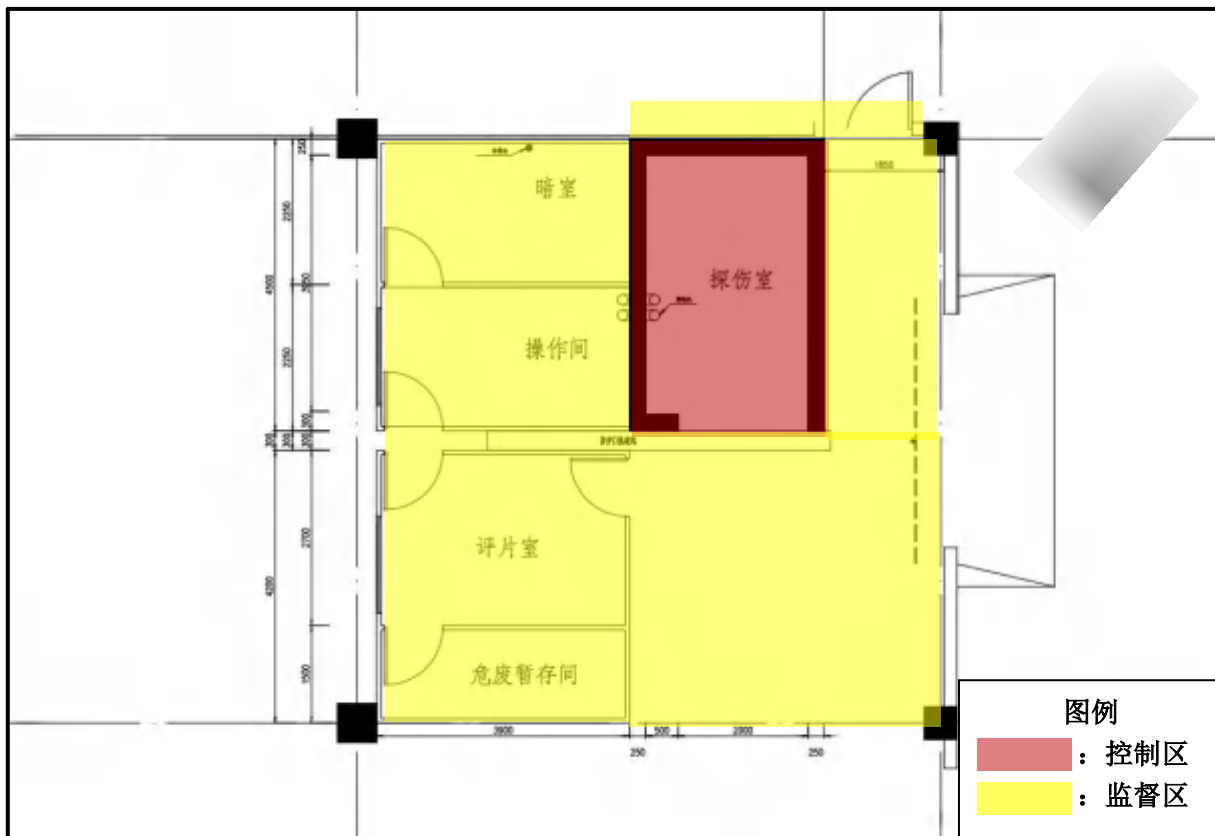


图 3-1 本项目固定式探伤辐射工作场所分区示意图

3.1.2 辐射安全防护屏蔽设施及屏蔽效能

根据现场调查及建设单位提供的资料，本项目探伤室采用单层平顶结构、五面屏蔽，地面采用混凝土浇筑。探伤室四侧墙体、顶棚采用内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板进行防护，四侧墙体下嵌混凝土地面 50mm；工件进出防护门位于探伤室东南侧，工件进出防护门长 2500mm×高 2300mm，采用内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板进行防护，工件进出防护门下嵌地面 100mm，工件进出防护门与探伤室屏蔽体的间距小于 5mm。配套的操作间、暗室置于探伤室西南侧，评片室置于探伤室东南侧。验收阶段本项目探伤室辐射防护屏蔽设施与环评阶段对比见表 3-1。

表3-1 本项目探伤室验收阶段采取的辐射防护屏蔽设施与环评阶段对比情况一览表

序号	场所	名称	环评阶段辐射防护屏蔽要求	验收阶段辐射防护屏蔽设施建设情况	对比情况
1	探伤室	内空尺寸	4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高）	4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高）	一致
2		四侧墙体	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	一致
3		顶棚	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	一致
4		工件进出防护门	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	一致
5		地面	四侧墙体下嵌混凝土地面 50mm，四侧墙体底部与地面搭接处均采 26mmPb 的铅板进行压实处理	四侧墙体下嵌混凝土地面 50mm	未采用铅板压实处理

注：表中钢板的密度为 7.8g/cm³，铅板的密度为 11.3g/cm³，探伤室四侧墙体及顶棚采用钢板+槽钢+骨架+铅板+钢板的工艺制作。

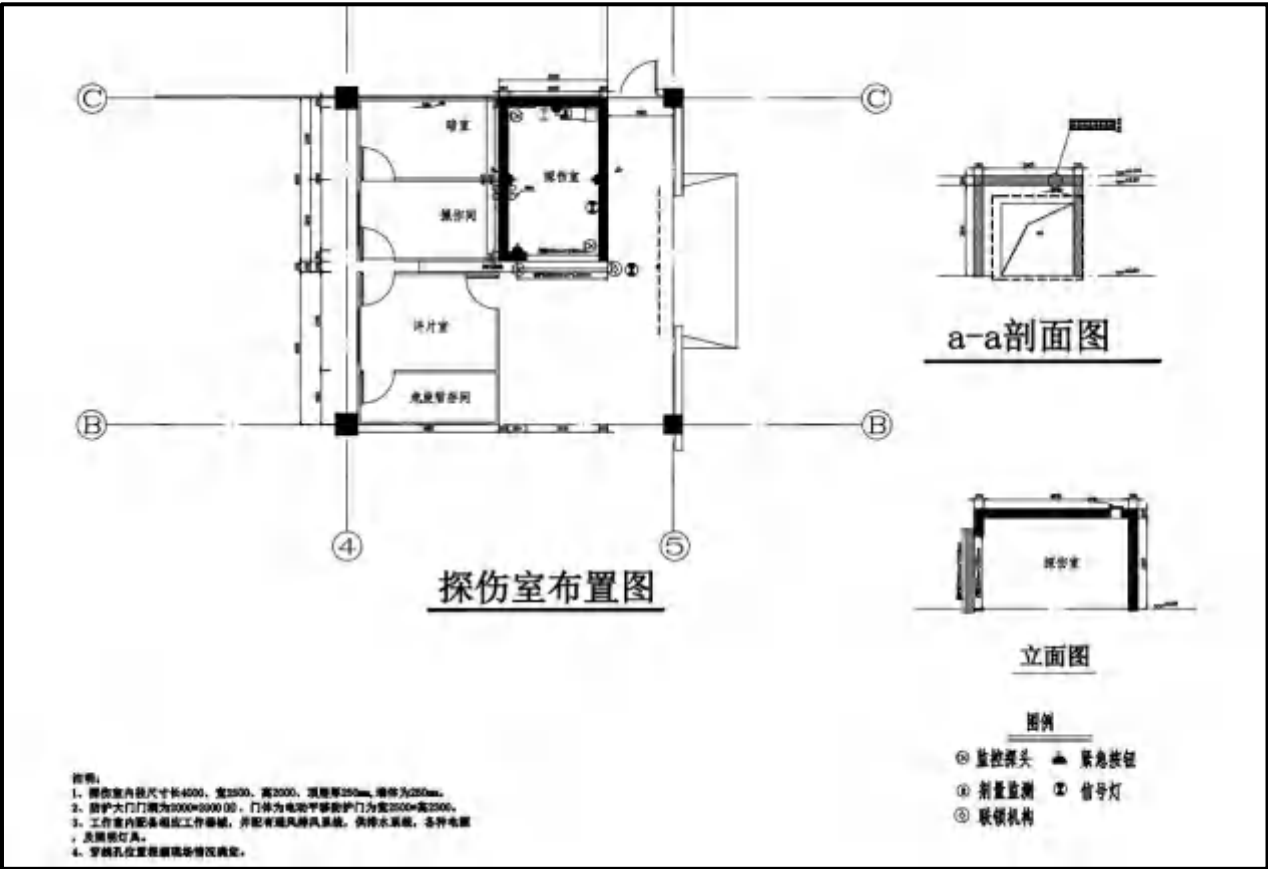


图 3-2 本项目辐射安全防护措施示意图

根据现场调查、建设单位提供的资料及表 3-1 可知，本项目探伤室内空尺寸、四侧墙体、顶棚、工件进出防护门屏蔽参数均与环评阶段保持一致；探伤室四侧墙体下嵌地面 50mm，但四侧墙体底部与地面搭接处未采用铅板进行压实处理，对比环评阶段辐射防护减弱，根据验收监测结果（详见附件 8）可知，探伤室屏蔽体外剂量水平能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的相关要求。故验收阶段探伤室地面辐射防护屏蔽设施建设对

比环评阶段不属于重大变动。

3.1.3 固定式探伤辐射安全防护措施及功能实现情况

为确保辐射工作人员及公众的安全，建设单位对探伤室采取了以下辐射安全防护措施：

①场所分区：将探伤室屏蔽体内划为控制区，将探伤室屏蔽体外四周紧邻区域划为监督区。

②安全联锁：工件进出防护门设置了门-机联锁装置，工件进出防护门关闭后才能进行探伤作业。在探伤过程中，工件进出防护门被意外打开时，X 射线探伤机将立刻停止出束。

③警示警告：在工件进出防护门上张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。在工件进出防护门上方和探伤室西北侧墙上均设置了显示“预备”“照射”状态的指示灯和“准备曝光”“曝光中”的声音提示装置。

④视频监控：在探伤室内西侧墙、东侧墙及工件进出防护门上方各设置了 1 个摄像头，在操作间设置了视频显示器，通过视频显示器可观察探伤室内人员的活动和 X 射线探伤机的运行情况。在开展探伤工作前，辐射工作人员需确认探伤室内部没有其他人员驻留后方可关闭工件进出防护门。只有在所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，防护门关闭后，才能开始探伤工作。

⑤紧急停机：在探伤室内西北侧墙、西南侧墙、东南侧墙、东北侧墙及操作间各设置了 1 个紧急停机按钮。若探伤室内人员未及时退出，按下任意一个紧急停机按钮均可使 X 射线探伤机停止出束，以免出现误照射。

⑥通风装置：在探伤室顶部设置了 1 个排风口，排风口采用 26mmPb 的铅防护罩进行防护，安装了 1 台排风扇，排风扇风量为 500m³/h，开展机械通风，排风口从原涂料车间东北侧墙穿出并延伸至原涂料车间顶部。探伤室内空体积为 4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高）=25m³，每小时有效通风换气可达 20 次。

⑦电缆孔：电缆沟管道从探伤室西南侧墙下穿过，电缆沟管道上部边缘距离地面高度为 300mm。

⑧制度上墙：建设单位已制定一系列辐射安全管理制度，已将相关辐射安全管理制度在操作间上墙明示，在日常的辐射工作与管理过程中严格遵循并执行各项规章制度。

⑧个人剂量计及报警仪：建设单位为本项目配备 1 套固定式辐射报警仪（探头置于探伤室内西北侧墙上，固定式辐射报警仪显示器位于操作间内墙上）、5 枚个人剂量计、1 台 RJ-1000 型个人剂量报警仪（剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时会发声报警）、4 台 GC-01 型个人剂量报警仪（剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时会发声报警）、1 台 RP6000 型便携式 X- γ 辐射检测仪。

⑨监测仪器：建设单位为本项目配备了 1 台 RP6000 型 X- γ 辐射剂量率仪，可用于对探伤室周边进行日常检测，定期测量辐射工作人员工作位置和周围毗邻区域人员居留处的剂量率水平。

表 3-2 固定式探伤配备辐射安全防护设施与环评阶段对比情况一览表

序号	辐射安全防护设施	环评阶段要求	验收阶段配备数量
1	便携式 X- γ 辐射检测仪	1 台（共用）	1 台（共用）
2	个人剂量报警仪	5 台（共用）	5 台（共用）
3	个人剂量计	5 枚（共用）	5 枚（共用）
4	“预备”和“照射”状态的指示灯	2 个	2 个
5	摄像头	3 个	3 个
6	紧急停机按钮	4 个	4 个
7	固定式辐射报警仪	1 个	1 个

根据建设单位提供资料可知，验收阶段固定式探伤配备的辐射安全防护设施对比环评阶段要求一致，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的相关要求。

3.1.4 移动式探伤辐射安全防护措施及功能实现情况

为确保辐射工作人员及公众的安全，已采取以下辐射安全防护设施及措施：

①建设单位为移动式探伤工作配备了 5 名辐射工作人员，其中 2 名辐射工作人员负责探伤机的操作，另外 3 名负责巡测调整控制区、监督区边界，并在控制区、监督区边界警戒。

②在开展移动式探伤项目前，建设单位与委托单位协商移动式探伤的地点、时间，辐射工作人员将移动式探伤相关信息在开展工作时前将“辐射作业安全信息公示牌”进行公示，并通知到所有相关人员，防止发生误照射。

③建设单位为本项目配备了 14 卷警示线（10m）、2 卷警示线（25m）、8 个警示牌、4 盏声光警示灯。在控制区边界悬挂清晰可见的“⚠禁止进入 X 射线区”警告牌，放置声光警

示灯进行警示。在监督区边界、醒目的位置悬挂清晰可见的“☣无关人员禁止入内”警告牌、放置声光警示灯，安排辐射工作人员在控制区、监督区边界巡查、警戒，防止公众成员误入移动式探伤工作区域，发生误照射。

④建设单位已为本项目配备了 2 个“☣正在照射/准备中”状态的指示灯。在探伤工作开始前开启指示灯，在探伤设备延时曝光期间手动将指示灯调整为“☣正在照射”状态。

⑤建设单位已为本项目配备了 1 台 RJ-1000 型个人剂量报警仪、4 台 GC-01 型个人剂量报警仪、1 台 RP6000 型便携式 X-γ辐射检测仪（已获得校准证书）。在移动式探伤工作期间，辐射工作人员使用 RP6000 型便携式 X-γ辐射检测仪调整控制区、监督区范围并一直处于开机状态，同步填写《移动式探伤作业辐射监测记录表》。

⑥建设单位为本项目配备了 2 扇 3mm 铅板，根据现场情况是否采用，可用于缩小控制区和监督区范围。

⑦建设单位已为本项目 5 名辐射工作人员每人配备了 1 枚个人剂量计，并要求辐射工作人员在探伤工作开始前将个人剂量计佩戴在左胸前，并将有标签的一面朝外。每季度开展一次个人剂量检测。

⑧探伤机、监测仪器及配套的辐射安全防护设施均暂存于公司探伤室内。探伤机、监测仪器及配套的辐射安全防护设施领用、存放时，必须由辐射工作人员向部门负责人提出申请，并进行登记；探伤机、监测仪器及配套的辐射安全防护设施进入公司库房时，也需进行登记。

表 3-3 移动式探伤配备辐射安全防护设施与环评阶段对比情况一览表

序号	辐射安全防护设施	环评阶段要求数量	验收阶段实际配备数量
1	便携式 X-γ辐射检测仪	1 台（共用）	1 台（共用）
2	个人剂量报警仪	5 台（共用）	5 台（共用）
3	个人剂量计	5 枚（共用）	5 枚（共用）
4	警示标识、警告标语	16 个	8 个
5	2 平方米的安全信息公示牌	1 个	1 个
6	工作信号警示灯	4 个	4 个
7	警戒线	20 卷	16 卷
8	灯机联锁装置	2 套	2 套
9	5mm 铅帘	1 扇	2 扇 3mm 铅帘
10	1.5mm 铅帘	3 扇	



防护门、摄像头、状态指示灯



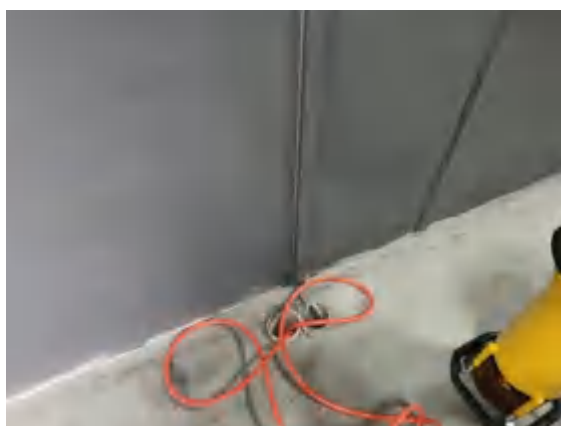
联锁装置



XXG3005L 型 X 射线探伤机



XXG2505L 型 X 射线探伤机



电缆沟



急停按钮、摄像头



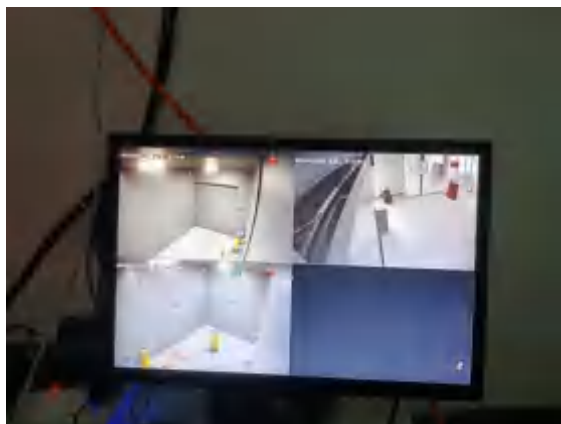
急停按钮



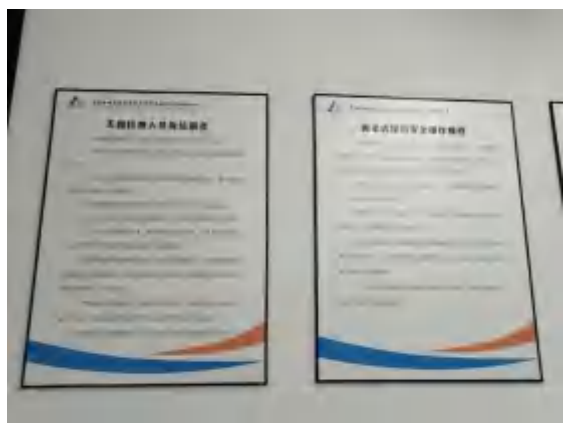
状态指示灯、急停按钮、摄像头



急停按钮、固定式辐射报警仪探头



视频显示器



制度上墙



3mm 铅板



危险废物储存间



废液桶



胶片柜



警戒线



警示标识、警告标语



声光报警灯



“正在照射/准备中”状态的指示灯

2 平方米公示牌



个人剂量报警仪

便携式 X-γ 辐射监测仪

根据建设单位提供资料可知，验收阶段配备的警戒线数量对比环评阶段减少了 4 卷，配备的铅板对比环评阶段数量减少了 2 扇，其余辐射安全防护设施均与环评要求保持一致，根据现场实际操作可知，现有警戒线数量、铅板厚度可满足建设单位对移动式探伤辐射安全防护设施的实际需求；同时根据检测报告（详见附件 8）可知，移动式探伤检测满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线移动式探伤作业分区设置要求，故验收阶段配备的辐射安全防护设施对比环评报告及批复的要求不属于重大变更。

经现场调查，本项目配备的各项辐射防护设施均能正常使用，已基本落实了环评阶段提出的各项要求，能满足实际辐射安全与防护需要，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的相关要求。

3.1.4 其他污染因子的防护措施及功能实现情况

（1）废显（定）影液、废胶片

X 射线探伤作业完成后，对拍摄的底片进行洗片过程中会产生一定数量的废显（定）影液及废胶片。由于废定影液、废显影液及废胶片属于《国家危险废物名录》（2025 版）中明确规定的危险废弃物，其废物代码为 HW16 中的 900—019—16，如处置不当将会造成环境污染。

根据环评报告及建设单位提供的资料：预计年工作 20 周，每周工作 5 天，每天探伤约 5 次，每次最多拍片 3 张，则年拍片 1500 张。结合工业探伤行业经验：每 5 加仑（约 20L）显（定）影液可洗片约 1000 张胶片，胶片废片率约为 5%，则本项目年产生废显影液、废定影液共计为 60L，平均每月产生 5L，年产生废胶片 75 张，平均每月产生 6.25 张。

武汉材保所已在危废暂存间内放置 4 个 100L 废液桶和能存放至少 600 张废胶片的胶片柜，用于废显（定）影液、废胶片的分类收集和暂存。建设单位已建立危险废物管理台账，由专人负责管理，并规定危废间内危险废物最大储存期限不超过 1 年。危废暂存间划分为两个区域，废显（定）影液和废胶片分开贮存。废显（定）影液已采用防腐、防漏效果较好的专用废液桶进行收集，同时盛装废显（定）影液的桶内留有足够空间，废液桶顶部与液体表面之间可保留 100mm 以上的空间，废液桶置于防漏托盘上，废液桶表面张贴中文说明。废胶片贮存在专用储片柜中。

建设单位已与湖北迪晟环保科技有限公司（以下简称“迪晟环保”）签订《危险废物委托处置合同》，湖北迪晟环保科技有限公司经核准经营的危险废物类别包含 HW16，由迪晟环保每年对本项目运行后产生的废显（定）影液及废胶片进行回收。本项目配备的废液桶、胶片柜可以满足存放需求。

（2）臭氧和氮氧化物

本项目探伤室内的空气在 X 射线电离作用下会产生少量 O_3 和 NO_x 气体，X 射线装置输出的直接致电离粒子束流越强， O_3 和 NO_x 的产生浓度越大。 O_3 和 NO_x 具有强氧化能力，被吸入后会对人体健康造成伤害，还能使橡胶等材料加速老化。如人体长时间接触会对身体造成一定的伤害。本项目探伤室内顶部已安装排风扇开展动力通风。探伤室内空体积为 $4m$ （长） $\times 2.5m$ （宽） $\times 2.5m$ （高） $=25m^3$ ，每小时有效通风换气可达 20 次。能有效防止探伤室内 O_3 和 NO_x 等有害气体积聚，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

本项目开展移动式探伤工作时，因移动式探伤场地一般通风良好， O_3 和 NO_x 自然扩散，

不会在移动式探伤区域累积，对周边环境无影响。

经对比可知，上述防护措施与环评阶段要求保持一致，且现场调查阶段能正常运行。

3.1.5 采取的辐射安全管理措施

(1) 辐射安全管理机构的设置

建设单位已成立辐射安全领导小组，由辐射安全领导小组负责射线装置的安全和防护工作，以确保射线装置的安全运行。

(2) 辐射安全管理规章制度

建设单位已制定一系列的辐射安全管理规章制度，包括《固定式探伤安全操作规程》、《移动式探伤工作流程安全操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射人员安全管理制度》、《辐射设备维护检修制度》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训制度及计划》、《监测计划》、《辐射事故应急预案》等，部分规章制度已在操作间上墙明示。

(3) 辐射安全培训

建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员，该 5 名辐射工作人员均已按要求通过了辐射安全与防护考核并取得了考核合格的成绩报告单，考核结果均在有效期内。

(4) 个人剂量监测及职业健康体检

建设单位已为本项目全部辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，并委托武汉市职业病防治院每季度开展一次检测；建设单位已组织辐射工作人员前往武汉市职业病防治院进行职业健康上岗前体检，体检结果均为可从事放射工作，本项目运行后每年开展一次岗中体检，并建立个人剂量和职业健康体检档案。

(5) 辐射工作场所监测

建设单位已委托有资质单位对本项目辐射工作场所开展了检测，建立了检测记录档案。根据检测结果可知，本项目探伤室防护效果良好，探伤室外测得的周围剂量当量率满足相关标准要求。

此外，建设单位已配备1台RP6000型X-γ辐射剂量率仪，在项目运行后将按要求定期对本项目辐射工作场所开展自行检测，每年开展一次委托检测，建立检测记录档案。

经对比可知，本项目已落实环评阶段提出的辐射安全管理措施，能够满足实际管理需求。

3.2 相关法规落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关规定，将本项目现状与相关法规文件的对比见表 3-4 及表 3-5。

表3-4 本项目现状与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中有关要求的对比情况一览表

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中有关要求	本项目情况	落实情况
16.1 使用 II 类射线装置的单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；其他辐射工作单位应当有 1 名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作	建设单位成立了辐射安全领导小组，由辐射安全领导小组负责射线装置的安全和防护工作，以确保射线装置的安全运行。	已落实
16.2 从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核	建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员，该 5 名辐射工作人员均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。	已落实
16.4 放射性同位素和射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	建设单位已在工件进出防护门上张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。已在工件进出防护门上方和探伤室西北侧墙上均设置了显示“预备”“照射”状态的指示灯和“准备曝光”“曝光中”的声音提示装置。已在操作间、探伤室内均设置了紧急停机按钮。如探伤室内人员未及时退出，按下任意一个紧急停机按钮使射线装置停止出束，以免出现误照射。 将移动式探伤作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区。 探伤工作开始前对划定的控制区和监督区进行清场，并悬挂“辐射作业安全信息公示牌”。在控制区边界悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，放置声光警示灯进行警示。在监督区边界、醒目的位置悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌、放置声光警示灯，安排辐射工作人员在控制区、监督区边界巡查、警戒，防止公众成员误入移动式探伤工作区域，发生误照射，探伤机设置延时曝光。	已落实
16.5 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	建设单位为本项目配备 5 台个人剂量报警仪、1 台 X- γ 辐射剂量率仪，可用 X- γ 辐射剂量率仪对本项目探伤室进行日常检测。	已落实
16.6 有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等	建设单位已制定一系列的辐射安全管理规章制度，包括《固定式探伤安全操作规程》、《移动式探伤工作流程安全操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射人员安全管理制度》、《辐射设备维护检修制度》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训制度及计划》、《监测计划》、《辐射事故应急预案》等，已按要求严格执行，并上墙明示。	已落实
16.7 有完善的辐射事故应急措施	建设单位应制定《辐射事故应急预案》。	已落实

表 3-5 本项目现状与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中有关要求的对比情况一览表

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中有关要求	本项目情况	落实情况
第五条： 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号	建设单位已在工件进出防护门上张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。已在工件进出防护门上方和探伤室西北侧墙上均设置了显示“预备”“照射”状态的指示灯和“准备曝光”“曝光中”的声音提示装置。已在操作间、探伤室内均设置了紧急停机按钮。如探伤室内人员未及时退出，按下任意一个紧急停机按钮使射线装置停止出束，以免出现误照射。 建设单位已为本项目配备了“☢正在照射/准备中”状态的指示灯与声音提示装置；探伤机控制台均具备延时曝光功能。 在控制区边界悬挂清晰可见的“☢禁止进入 X 射线区”警告牌，放置声光警示灯进行警示。在监督区边界、醒目的位置悬挂清晰可见的“☢无关人员禁止入内”警告牌、放置声光警示灯，安排辐射工作人员在控制区、监督区边界巡查、警戒，防止公众成员误入移动式探伤工作区域，发生误照射。	已落实
第九条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责	建设单位已委托有资质单位对本项目探伤室、移动式探伤工作场所开展了检测，根据检测结果可知，本项目探伤室防护效果良好，移动式探伤工作控制区、监督区边界符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线移动式探伤作业分区设置要求。	已落实
第十二条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告	建设单位将按要求编写年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前上传上一年度评估报告至全国核技术利用辐射安全申报系统。	落实中
第十七条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗	建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员，该 5 名辐射工作人员均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。	已落实
第二十三条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关	建设单位已为本项目全部辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计，委托武汉市职业病防治院每季度开展一次检测；建设单位已组织辐射工作人员前往武汉市职业病防治院进行职业健康上岗前体检，体检结果均为可从事放射工作，并建立个人剂量和职业健康体检档案。	已落实

由表 3-4 及表 3-5 的对比内容可知，本项目已基本落实《放射性同位素与射线装置安全

许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中的相关要求。

3.3 环评批复要求的落实情况

将本项目现状与环评批复中的有关要求对比见表 3-6。

表 3-6 本项目现状与环评批复要求的对比及落实情况一览表

环评文件及批复的要求	验收阶段建设情况	落实情况
(一)应按《报告表》提出的探伤室墙体、门的辐射屏蔽以及移动式探伤作业场所分区管理满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)要求,项目年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)限值要求。	建设单位探伤室建设及移动式探伤分区已按《报告表》提出的探伤室墙体、门的辐射屏蔽以及移动式探伤作业场所分区管理满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)要求	已落实
	本项目年受照剂量最大值符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)限值要求。	已落实
(二)探伤工作场所实行分区管理,按规定设置辐射管理控制区和监督区,所有涉及辐射工作场所均应在明显位置张贴符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 F 要求的电离辐射警示标志。	本项目固定式探伤及移动式探伤工作场所已实行分区管理,并按规定设置了辐射管理控制区和监督区,所有涉及辐射工作场所均已在明显位置张贴符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 F 要求的电离辐射警示标志。	已落实
(三)开展移动式探伤前应科学规划工作,确保探伤场地满足相关要求,提前公示并疏散工作场所内的公众,确保监督区内无其他公众人员;移动式探伤作业时,每台探伤机至少配备 2 名专职工作人员。	本项目移动式探伤已按要求科学规划工作,确保探伤场地满足相关要求后,方可开展移动式探伤工作,移动式探伤工作前应提前公示并疏散工作场所内的公众,确保监督区内无其他公众人员;本项目移动式探伤作业,满足每台探伤机至少配备 2 名专职工作人员的要求。	已落实
(四)加强辐射安全和防护知识培训,从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核;应配备相应的防护用品和监测仪器;辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查,建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	本建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员,该 5 名辐射工作人员均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。	已落实
	建设单位为本项目配备了 1 台 RJ-1000 型个人剂量报警仪、4 台 GC-01 型个人剂量报警仪、1 台 RP6000 型便携式 X-γ 辐射检测仪、5 枚个人剂量计、1 套固定式辐射报警仪。	
	建设单位已为本项目全部辐射工作人员各配备了 1 枚个人剂量计,并委托武汉市职业病防治院每季度开展一次检测;建设单位已组织辐射工作人员前往武汉市职业病防治院进行职业健康上岗前体检,体检结果均为可从事放射工作,并建立个人剂量和职业健康体检档案。	
(五)加强废显(定)影液及废胶片等危险废物管理,严禁将废显(定)影液直接外排,危险废物定期交由有资质单位回收处理。	建设单位签订危险废物回收协议,同时加强废显(定)影液及废胶片等危险废物管理要求,严禁将废显(定)影液直接外排,危险废物定期交由有资质单位回收处理。	已落实

由表 3-6 的对比内容可知,本项目已基本落实环评批复中的有关要求。

3.4 环境风险防范措施落实情况

建设单位对本项目环评报告中提出的风险防范措施落实情况见表 3-7。

表 3-7 环境风险防范措施落实情况

场所	环境风险	验收落实情况
探伤室及流动现场	(1) X 射线探伤机在不停机, 防护屏蔽又达不到要求情况下, 给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射;	建设单位将定期委托有资质单位对辐射场所进行检测, 检测结果已妥善保管。检测结果出现异常时, 将及时分析原因, 并采取相应措施, 确保探伤室防护屏蔽能力、移动式探伤工作分区满足相关标准要求。
	(2) 门—机联锁、门—灯联锁失效的情况下, X 射线探伤机在对工件进行照射的情况下, 工作人员误入探伤室, 使其受到额外的照射, 或铅防护门未完全关闭, 致使射线泄漏到探伤室外, 给周围活动的人员造成不必要的照射;	建设单位已在工件进出防护门上张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。已在工件进出防护门上方和探伤室西北侧墙上均设置了显示“预备”“照射”状态的指示灯和“准备曝光”“曝光中”的声音提示装置。已在操作间、探伤室内均设置了紧急停机按钮。如探伤室内人员未及时退出, 按下任意一个紧急停机按钮使射线装置停止出束, 以免出现误照射。已在探伤室内西侧墙、东侧墙及工件进出防护门上方各设置了 1 个摄像头, 在操作间处设置视频显示器, 通过视频显示器可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。每次探伤作业前, 辐射工作人员只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下, 才能开始探伤工作。
	(3) 发生辐射事故, 导致人员受到超过年有效剂量限值的照射, 对人员身体造成危害;	建设单位为每位辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪等防护用品。每次探伤操作前, 辐射工作人员应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪, 并每季度送武汉市职业病防治院进行检测, 建设单位已安排辐射工作人员参加职业健康体检, 并将妥善保管个人剂量检测结果和职业健康体检结果, 如出现异常情况, 会立即分析原因, 并采取相应措施 (如剂量检测结果偏高或体检处理意见为暂时脱离辐射工作时, 可适时调岗等)。
	(4) 在进行移动式探伤时, 其他工作人员或公众误入监督区和控制区, 给其他工作人员及公众造成误照射; 其他工作人员或公众还未全部撤离控制区, 辐射工作人员启动设备, 造成误照射; 移动式探伤时在未照射完毕的情况下, 现场辐射工作人员误入控制区造成误照射; 在警示灯、警戒线、警示标识和安全信息公示牌未发生作用的情况下, 人员误入正在运行的射线装置工作场所。	①定期检查“预备”和“照射”状态的指示灯、声音提示装置、警示灯、个人剂量报警仪、便携式 X-γ辐射检测仪等是否正常, 如发现异常应立即检修, 在确认无误后方可进行探伤作业。 ②控制区边界四侧上均设置了电离辐射警示标志并悬挂清晰可见的“⚠禁止进入射线工作区”警告牌, 工作人员在控制区边界外操作; 监督区边界四侧上均设置电离辐射警示标志并悬挂清晰可见的“⚠无关人员禁止入内”警告牌。在公众可达地点设置 2 平方米的安全信息公示牌, 将探伤作业时间、地点、非探伤人员注意事项等进行公示。控制区和监督区边界清晰可见, 工作期间有良好的照明, 确保没有其他人员进入控制区和监督区方可进行探伤作业。 ③设置了“⚠正在照射/准备中”状态的指示灯和声音提示装置, “⚠正在照射/准备中”有明显的区别, 并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别, 以保证在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。夜晚作业时控制区边界设置警示灯。 ④公司已制定固定式探伤安全操作规程、移动式探伤工作流程安全操作规程、岗位职责及辐射防护管理制度等, 规定探伤作业前需检查防护设备及探伤设备状态, 辐射工作人员进入探伤作业区必须佩戴个人剂量计与个人剂量报警仪, 探伤时必须携带便携式 X-γ辐射检测仪巡测等制度。

续表 3-7 环境风险防范措施落实情况

场所	环境风险	验收落实情况
探伤室及流动现场	(5) 废显(定)影液及废胶片未暂存在指定的地方, 随意倾倒或丢弃, 对周围环境造成不必要的影响。	辐射工作人员应将废显(定)影液、废胶片集中收集、暂存在固定的地点和容器中, 严禁将废显(定)影液直接外排, 废胶片严禁与生活垃圾或其他垃圾混装, 并应定期检查暂存容器是否完好, 建立登记台账制度, 每次移动式探伤均应严格填写该台账, 并安排专人负责管理, 以确保危险废物不会丢失或泄漏, 当危险废物储存到一定量时, 交由有资质单位回收处置。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《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》的规定, 发生辐射事故时, 事故单位应当立即启动本单位的辐射事故处置应急预案, 采取应急措施, 并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

建设单位已制定《辐射事故应急处理预案》, 应急预案主要内容包括辐射事件应急处理小组与职责, 可能发生辐射事故的意外条件、辐射事故应急处理程序、应急预案演练要求等内容, 其设置满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

3.5 环保投资落实情况

本项目环评阶段投资总概算为 100 万元, 建设内容为新建 1 间探伤室, 配备 2 台 X 射线探伤机及探伤作业配套用品等, 项目环保投资总概算为 20 万元, 占总投资的 20%。

本次验收阶段探伤室已建设完成, 已配备 2 台 X 射线探伤机及相关用品, 相关辐射安全防护措施均已落实到位。经与建设单位核实, 项目实际总投资 100 万元, 其中环保投资 20 万元, 环保投资占总投资的 20%, 与环评阶段一致。

具体环保投资见表 3-8。

表 3-8 环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

防护措施及管理措施	环评阶段内容		本次验收阶段内容	
	规划建设内容	环保投资 (万元)	实际建设内容	环保投资 (万元)
探伤室屏蔽设计	探伤室具体屏蔽参数如下： 内空尺寸：4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高） 四侧墙体：内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板 顶棚：内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板 工件进出防护门：内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	17	探伤室具体施工参数如下： 内空尺寸：4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高） 四侧墙体：内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板 顶棚：内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板 工件进出防护门：内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板	17
视频监控	拟在探伤室内和探伤室外共安装 3 个摄像头，在操作间操作台处设置视频显示器。		已在探伤室内西侧墙、东侧墙及工件进出防护门上方各设置了 1 个摄像头，在操作间设置视频显示器，	
通风装置	探伤室拟设置排风扇开展机械通风，保证每小时有效通风换气不少于 3 次。		探伤室设置了排风扇开展机械通风，排风扇的排风量为 500m³/h。	
警示灯、警告标志、警告牌、紧急停机	拟在工件进出防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。拟在工件进出防护门上方、探伤室内均设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与 X 射线探伤机。“预备”信号将持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开，且“预备”信号与“照射”信号应有明显区别，在工件进出防护门上应张贴“预备”和“照射”信号意义的说明。在操作间、探伤室内设置紧急停机按钮。 “预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置与探伤机联动，在控制区边界悬挂清晰的“禁止进入射线工作区”警告牌，夜晚作业时控制区边界拟设置警示灯。在监督区边界悬挂清晰的“无关人员禁止入内”警告牌，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。拟在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息，设专人警戒。应在公众可达地点设置 2 平方米的安全信息公示牌。		已在工件进出防护门上张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。已在工件进出防护门上方和探伤室西北侧墙上均设置了显示“预备”“照射”状态的指示灯和“准备曝光”“曝光中”的声音提示装置。已在操作间、探伤室内均设置了紧急停机按钮。如探伤室内人员未及时退出，按下任意一个紧急停机按钮使射线装置停止出束，以免出现误照射。已在探伤室内西北侧墙、西南侧墙、东北侧墙及操作间各设置了 1 个紧急停机按钮。 已为本项目配备了 2 个“☸正在照射/准备中”状态的指示灯，在控制区边界悬挂清晰的“☸禁止进入射线工作区”警告牌，夜晚作业时控制区边界设置警示灯。在监督区边界悬挂清晰的“☸无关人员禁止入内”警告牌，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。在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息，设专人警戒。在公众可达地点设置 2 平方米的安全信息公示牌。	

续表 3-8 环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

防护措施 及管理措施	环评阶段内容		本次验收阶段内容	
	规划建设内容	环保投资 (万元)	实际建设内容	环保投资 (万元)
辐射安全管理机构	已成立辐射安全领导小组，由辐射安全领导小组负责射线装置的安全和防护领导工作，以确保射线装置的安全运行。	/	建设单位已成立了辐射安全领导小组，由辐射安全领导小组负责射线装置的安全和防护领导工作，以确保射线装置的安全运行。	/
辐射安全管理规章制度	制定《固定式探伤安全操作规程》《移动式探伤工作流程安全操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射人员安全管理制度》《辐射设备维护检修制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训制度及计划》《监测计划》《辐射事故应急预案》等一系列辐射安全管理制度。	/	建设单位已制定一系列的辐射安全管理规章制度，包括《固定式探伤安全操作规程》、《移动式探伤工作流程安全操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射人员安全管理制度》、《辐射设备维护检修制度》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训制度及计划》、《监测计划》、《辐射事故应急预案》等	/
辐射安全培训	建设单位应安排辐射工作人员参加辐射安全与防护考核，考核合格后，方能上岗，对于辐射工作人员还要求具备无损探伤人员资格证书。	3	建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员，该 5 名辐射工作人员均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单及无损检测证书。	3
辐射防护用品	拟为本项目配备 1 台辐射检测仪、1 套固定式场所辐射探测报警装置、5 台个人剂量报警仪、5 枚个人剂量计、1 扇 5mm 铅帘、3 扇 1.5mm 铅帘。		已为本项目配备 1 台 X-γ辐射剂量率仪、1 套固定式场所辐射探测报警装置、5 枚个人剂量报警仪、5 枚个人剂量计。	
辐射监测	每年委托有资质单位对辐射工作场所进行一次检测，并定期开展自行监测。		每年委托有资质单位对辐射工作场所进行一次检测，并定期开展自行监测。	
个人剂量检测职业健康体检	定期组织进行个人剂量检测、职业健康体检，建立个人剂量档案及职业健康体检档案。		已委托武汉市职业病防治院每季度开展一次个人剂量检测；已组织辐射工作人员前往武汉市职业病防治院进行职业健康上岗前体检，体检结果均为可从事放射工作	
危险废物	集中收储，并定期交有资质单位回收，填写回收记录。		已与有资质的单位签订危险废物回收协议	
合计 (万元)	20		20	

表四 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 建设项目环境影响报告表主要结论

4.1.1 环评概况

项目名称：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目

建设单位：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

建设性质：新建

建设地点：武汉市东西湖区金潭路 6 号

项目规模：拟在原涂料车间一层西北侧新建 1 间探伤室，拟配备 2 台 X 射线探伤机，用于开展固定式探伤及移动式探伤。探伤机最大管电压为 300kV，最大管电流为 5mA。该项目辐射工作的种类和范围为使用 II 类射线装置。

4.1.2 环评提出的辐射安全与防护设施/措施

（1）机房屏蔽参数

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，应避免一切不必要的照射，所有的辐射照射应保持在可达到的尽量低的水平，以保证辐射工作人员和公众成员所接受的剂量当量不超过标准。为此应对探伤室各侧屏蔽体须进行有效的屏蔽防护设计。

本项目探伤室拟安装于原涂料车间一层西北侧，拟安装位置上层为预留区。探伤室设计为单层平顶结构、五面屏蔽。拟建探伤室内空尺寸为：4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高），探伤室五面拟采用内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板进行防护，工件进出防护门拟采用内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板进行防护，工件进出防护门位于探伤室东南侧。配套的操作间、暗室拟设置于探伤室西南侧，评片室拟设置于探伤室东南侧。探伤室内四侧墙体底部与地面搭接处均采 26mmPb 的铅板进行压实处理，探伤室的屏蔽参数见表 4-1。

为确保工件进出防护门处的有效屏蔽，防护门的尺寸拟大于门洞尺寸，门洞尺寸设计为：长 2000mm×高 2000mm，工件进出防护门的尺寸设计为：长 2500mm×高 2300mm，对工件进出防护门与探伤室屏蔽体的间距在 5mm 以内。

表 4-1 探伤室设计屏蔽参数一览表

序号	场所	名称	说明
1	探伤室	内空尺寸	4m（长）×2.5m（宽）×2.5m（高）
2		四侧墙体	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板
3		顶棚	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板
4		工件进出防护门	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板

注：表中钢板的密度为 7.8g/cm³，铅板的密度为 11.3g/cm³，四侧墙体下嵌地面 50mm，工件进出防护门下嵌地面 100mm，探伤室四侧墙体及顶棚采用钢板+槽钢+骨架+铅板+钢板的工艺制作。

（2）辐射安全防护设施/措施

固定式探伤：

①安全联锁：拟在本项目探伤室西侧设置工件进出防护门，工件进出防护门为电动推拉门，拟在工件进出防护门处设置门-机联锁装置，工件进出防护门关闭后，所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始固定式探伤作业，工件进出防护门处于打开状态时，X 射线探伤机无法开机，工件进出防护门被意外打开时，X 射线探伤机将立刻停止出束。

②警示警告：建设单位拟在工件进出防护门上张贴规范的电离辐射警告标志和中文警示说明。拟在工件进出防护门上方、探伤室内均设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与 X 射线探伤机联动。“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，且“预备”信号与“照射”信号应有明显区别，在工件进出防护门上应张贴“预备”和“照射”信号意义的说明。

③视频监控：建设单位拟在探伤室内和探伤室外共安装 3 个摄像头，在操作间设置视频显示器，通过视频显示器可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。在开展探伤工作前，应确认探伤室内部没有人员驻留，方可关闭防护门。

④紧急停机：建设单位拟在操作间、探伤室内西南墙、西北墙、东北墙上共设置 4 个紧急停机按钮，并标明使用方法。若探伤室内人员未及时退出，按下任意一个紧急停机按钮使射线装置停止出束，以免出现误照射。

⑤通风装置：建设单位拟在探伤室顶部预留 1 个的排风口，拟安装 1 台排风扇开展机械通风，每小时有效通风换气应不少于 3 次，排风口拟采用 26mmPb 的铅防护罩进行防护。

⑥电缆沟：电缆沟管道采用自地坪下穿墙而过，埋地管沟边缘距离地面不小于300mm。

⑦个人剂量计及报警仪：建设单位拟为本项目配备5台个人剂量报警仪，拟为5名辐射工作人员各配备1枚个人剂量计。

⑧监测仪器：建设单位拟配备1套固定式场所辐射探测报警装置（探头拟置于探伤室内西南侧墙上，探头显示器置于操作间墙上）、1台辐射检测仪，用于对辐射工作场所进行日常检测。

移动式探伤：

a 作业前准备

①在实施移动式探伤工作之前，武汉材保所拟对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。

②开展移动式探伤工作的每台探伤机至少配备2名专职工作人员。

③在委托单位的工作现场进行探伤时，协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。在实施移动式探伤工作之前，在公众可达地点设置2平方米的安全信息公示牌，将探伤作业时间、地点、非探伤人员注意事项等进行公示。

④工作人员进入现场前检查防护用品及监测设备等是否准备齐全，辐射监测仪器是否处于检定/校准有效期内，并对监测仪器进行检查，确认仪器能正常工作。

b 分区设置

①现场控制区及监督区边界利用现有结构（如山体）、临时屏障或临时拉起警戒线、铅帘。按《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求，设置控制区边界，并在边界四侧上均设置电离辐射警示标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，工作人员在控制区边界外操作；设置监督区边界，并在边界四侧均设置电离辐射警示标志并悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌。

②为了使控制区的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。武汉材保所拟为本项目配备1扇5mm铅帘和3扇1.5mm铅帘，视情况采用局部屏蔽措施。

③现场探伤工作在多楼层的场地实施时，应防止现场探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

④探伤机控制台处设置在控制区边界外并设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

c 安全警示

①协助委托单位做好探伤作业的辐射防护工作，提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。

②设置“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联动，“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，以保证在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

③夜晚作业时控制区边界设置警示灯。

d 边界巡查与检测

①开始移动式探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。

②控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查。

③在第一次曝光期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。

④开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X- γ 辐射检测仪进行检查（每年开展一次仪器检定/校准工作），确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X- γ 辐射检测仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

⑤移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人剂量检测外，还应佩戴个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X- γ 辐射检测仪，两者均应使用。

⑥监测仪器：拟为本项目配备 5 台个人剂量报警仪、1 台便携式 X- γ 辐射检测仪。

4.1.3 环评主要结论

（1）实践正当性及产业政策符合性分析结论

本项目X射线探伤机用于对金属结构件类成品的探伤检测，目的是提高产品质量，是现代工业应用中常用的技术手段，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的原则。

（2）选址合理性分析结论

本项目拟建探伤室位于武汉市东西湖区金潭路6号，其周边50m范围内无学校、医院、民宅等环境保护敏感点。项目选址合理。

（3）辐射环境影响分析结论

由检测结果可知，拟建探伤室所在位置及周边环境保护目标处测得的空气吸收剂量率平均值范围为（70~81）nGy/h，处于天然辐射本底水平。

通过理论计算可知，本项目的辐射工作人员、公众成员的周受照剂量最大值为5.025 μ Sv/周和1.256 μ Sv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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，其值不大于5 μ Sv/周”的要求。本项目辐射工作人员、公众成员的年受照剂量最大值分别为0.374mSv/a和0.015mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为20mSv/a、1mSv/a的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值2mSv/a、0.1mSv/a的要求。

（4）辐射安全管理分析结论

建设单位已按照《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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《突发事件应急预案管理办法》的规定，制定了各种安全管理规章制度、安全操作管理程序及应急预案等。

（5）项目可行性分析结论

综上所述，建设单位具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实各项辐射防护措施后，该项目运行时对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护的角度论证，该项目的运行是可行的。

4.2 审批部门审批决定

武汉市生态环境局东西湖区分局关于中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目环境影响报告表的审批意见如下：

4.2.1 项目基本情况

一、你单位拟投资 100 万元（其中环保投资 20 万元），在位于东西湖区金潭路 6 号武汉材保所原涂料车间一层西北侧新建 1 间探伤室，配备安装 2 台 X 射线探伤机（型号待定），用于开展固定式探伤及移动式探伤，项目登记备案代码：2412-420112-04-05-222098。探伤机最大管电压为 300kV，最大管电流为 5mA，对生产的金属结构件进行无损检测。

4.2.2 项目建设及运行期间应落实的要求

（一）应按《报告表》提出的探伤室墙体、门的辐射屏蔽以及移动式探伤作业场所分区管理满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求，项目年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）限值要求。

（二）探伤工作场所实行分区管理，按规定设置辐射管理控制区和监督区，所有涉及辐射工作场所均应在明显位置张贴符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F 要求的电离辐射警示标志。

（三）开展移动式探伤前应科学规划工作，确保探伤场地满足相关要求，提前公示并疏散工作场所内的公众，确保监督区内无其他公众人员；移动式探伤作业时，每台探伤机至少配备 2 名专职工作人员。

（四）加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核；应配备相应的防护用品和监测仪器；辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（五）加强废显（定）影液及废胶片等危险废物管理，严禁将废显（定）影液直接外排，危险废物定期交由有资质单位回收处理。

表五 验收监测质量保证及质量控制

为掌握本项目运行时对周边环境产生的辐射影响，武汉网绿环境技术咨询有限公司于 2025 年 2 月 18 日对本项目探伤室及周边进行了检测；2025 年 2 月 25 日对本项目移动式探伤作业控制区及监督区进行了检测。

5.1 监测方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），使用 6150AD5/H+6150AD-b/H 型 X、 γ 剂量率仪直接测量点位上周围剂量当量率。

5.2 质量保证和质量控制措施

根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）中有关辐射环境检测质量保证一般程序和我公司的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次检测结果科学、有效。检验检测机构已通过湖北省质量技术监督局资质认定，并处于有效期内。

本次辐射检测质量保证措施：

- ①检测人员均经过培训合格后持证上岗；
- ②验收检测在运行正常、工况稳定情况下进行；
- ③合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性；
- ④检测仪器经计量部门检定合格，检测时间在检定有效期内；
- ⑤每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑥按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑦检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目验收阶段监测项目为：开机状态下的周围剂量当量率、关机状态下的空气吸收剂量率。

6.2 监测时间及环境参数

(1) 2025 年 2 月 18 日

时间：15:28~16:42

天气：晴

温度：13℃~14℃

相对湿度：44%~45%

(2) 2025年2月25日

时间：18:49~20:37

天气：阴

温度：12℃~14℃

相对湿度：41%~46%

6.3 监测点位

固定式探伤：

根据本项目环境影响报告表中对 X 射线探伤机的摆位要求，探伤工件置于探伤室内中部，以 300kV/5mA 探伤机距四侧墙体 1.5m、距地面 1m 高来确定探伤机的活动范围。根据 X 射线探伤机摆位范围，在 X 射线探伤机运行的状态下，对探伤室四侧墙、防护门外 30cm 及周边环境保护目标处进行了布点检测；其次考虑环境质量检测要求，在 X 射线探伤机关机状态下对探伤室四周及周边环境保护目标处进行了布点检测。

本项目 X 射线探伤机运行及关机状态下，探伤室四周及周边的周围剂量当量率检测

点位示意图见图 6-1~图 6-2。



图 6-1 探伤室四周检测点位示意图



图 6-2 原涂料车间周边检测点位示意图

移动式探伤：

移动式探伤工作属于流动现场作业，验收阶段选取的作业现场位于武汉市东西湖区金潭路6号中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司内部闲置厂房，模拟移动式探伤检测。以XXG3005L型定向便携式射线机定向向东北出束，在控制区、监督区的边界进行布点。

本项目X射线探伤机运行、关机状态下，移动式探伤控制区、监督区周围剂量当量率检测点位示意图见图6-3。



图 6-3 移动式探伤所在区域周边辐射环境检测点位示意图

6.4 监测仪器

本次检测采用 6150AD5/H+6150AD-b/H 型 X、 γ 剂量率仪，其性能参数详见表 6-1。

表 6-1 采用的监测仪器性能参数及其检定情况

项目	本项目检测仪器性能参数
仪器名称	X、 γ 剂量率仪
仪器型号	6150AD5/H+6150AD-b/H
仪器编号	161255+162211
生产厂家	德国 AUTOMESS
可测射线	20keV~7MeV（无保护帽）/38keV~7MeV（有保护帽）
量程	1nSv/h~99.9 μ Sv/h（探头接主机） 0.1 μ Sv/h~999mSv/h（主机）
相对固有误差	-10%~10%
读数显示	nSv/h、 μ Sv/h（探头接主机） μ Sv/h、mSv/h（主机）
温度	-20℃~+50℃
相对湿度	0~100%
检定单位	中国计量科学研究院
证书编号	DLjl2024-15686（校准）/DLjl2024-16589（检定）
校准因子	0.80（X 射线）/0.93（ γ 射线）
检定/校准有效期	校准时间：2024 年 11 月 5 日（校准周期：1 年）（对 X 射线） 检定有效期限：2024 年 11 月 27 日~2025 年 11 月 26 日（对 γ 射线）

6.5 监测分析方法

依据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），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；一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15 μ Sv/h 的区域划为控制区，应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5 μ Sv/h 的范围划为监督区。

故而，本项目在依据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）完成现场检测及数据处理后，将检测结果的开机贡献值与《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的限值要求进行对比，并分析数据是否满足标准要求，得出对比分析结论。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

验收检测期间，本项目 X 射线探伤机运行正常、稳定，各项辐射安全与防护设施处于正常运行状态。

▲固定式探伤

固定式探伤检测在 XXG3005L 型定向 X 射线探伤机正常运行时进行，探伤机运行工况：300kV、5mA，分别朝向检测点位方向出束且距各防护墙 1.5m。

▲移动式探伤

移动式探伤检测在 XXG3005L 型定向 X 射线探伤机正常运行时进行，运行工况：300kV、5mA、定向向东北出束，探伤机东北侧置有 50mm 钢构件、3mm 铅板。

7.2 验收监测结果

7.2.1 辐射工作场所监测结果

本项目在探伤室四侧墙、防护门外 30cm 及周边环境保护目标处的周围剂量当量率检测结果见表 7-1，在控制区边界、监督区边界的周围剂量当量率检测结果见表 7-2。

表 7-1 探伤室周边辐射环境检测结果一览表

测点 编号	场所、设备及 运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)	环境保护 目标
1	探伤室、XXG3005L 型 X 射线探伤机 (运行工况： 300kV、5mA、分别 朝向检测点位方向 出束且距各防护墙 1.5m)	操作间操作位	0.022	0.038	辐射工作 人员
2		操作间电缆口	0.061	0.038	
3		操作间内墙外 0.3m 处	0.078	0.038	
4		暗室内墙外 0.3m 处	0.027	0.039	
5		高频疲劳试验间	0.038	0.041	公众成员
6		应力松弛试验间	0.031	0.050	
7		钢绞线试验区	0.046	0.048	
8		脉动设备区	0.046	0.039	
9		原涂料车间西南侧内部道路	0.022	0.034	
10		工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.450	0.038	辐射工作 人员
11		工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.060	0.038	
12		工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.076	0.038	
13		工件进出防护门外 0.3m 处 (上)	0.028	0.037	
14		工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.160	0.038	
15		评片室	0.036	0.039	
16		危废暂存间	0.037	0.038	公众成员
17		疲劳试验区	0.054	0.038	
18		抗震试验区	0.066	0.038	
19		预留区	0.064	0.038	
20		原涂料车间东南侧内部道路	0.024	0.035	
21		探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.031	0.038	
22		探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.143	0.039	
23		探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.032	0.044	
24		原涂料车间东北侧内部道路	0.009	0.039	
25		探伤室西北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.037	0.038	
26		探伤室西北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.036	0.039	
27		探伤室西北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.032	0.038	
28		康威斯曼 (中国) 运营中心工作区	0.026	0.039	
29		原涂料车间西北侧内部道路	0.022	0.034	
30		探伤室上层距地面 0.3m 处	0.034	0.041	

注：开机贡献值已扣除环境本底值（包含仪器宇宙射线响应值），关机值已扣除仪器宇宙射线响应值。

由表 7-1 可知，XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时，在探伤室周边及上层测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.009~0.450） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时，在探伤室周边测得的空气吸收剂量率范围为（0.034~0.050） $\mu\text{Gy/h}$ 。

表 7-2 XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机移动式探伤作业辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位		开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)	环境保护目标
31	XXG3005L 型便携式 X 射线探伤机（运行工况：300kV、5mA，定向向东北出束，探伤机东北侧置有 50mm 钢构件、3mm 铅板）	控制区边界	控制区东南侧（左）	0.862	0.063	辐射工作人员
32			控制区东南侧（中）	2.93	0.063	
33			控制区东南侧（右）	2.19	0.063	
34			控制区东北侧（左）	1.95	0.062	
35			控制区东北侧（中）	5.47	0.067	
36			控制区东北侧（右）	5.87	0.072	
37			控制区西北侧（左）	5.38	0.070	
38			控制区西北侧（中）	5.63	0.062	
39			控制区西北侧（右）	4.82	0.061	
40			控制区西南侧（左）	4.05	0.061	
41			控制区西南侧（中）	8.32	0.063	
42			控制区西南侧（右）	1.25	0.063	
43		监督区边界	监督区东南侧（左）	0.037	0.059	公众成员
44			监督区东南侧（中）	0.033	0.061	
45			监督区东南侧（右）	0.034	0.062	
46			监督区东北侧（左）	0.026	0.061	
47			监督区东北侧（中）	0.025	0.061	
48			监督区东北侧（右）	0.021	0.061	
49			监督区西北侧（左）	0.019	0.061	
50			监督区西北侧（中）	0.016	0.062	
51			监督区西北侧（右）	0.018	0.061	
52			监督区西南侧（左）	0.015	0.062	
53			监督区西南侧（中）	0.433	0.066	
54			监督区西南侧（右）	0.029	0.065	

注：开机贡献值已扣除环境本底值（包含仪器宇宙射线响应值），关机值已扣除仪器宇宙射线响应值。

由表 7-2 可知，XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时，在控制区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.862~8.32） $\mu\text{Sv/h}$ ；在监督区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.015~0.433） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线移动式探伤作业分区设置要求。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时，在控制区边界、监督区边界测得的空气吸收剂量率范围为（0.059~0.072） $\mu\text{Gy/h}$ 。

根据上述检测结果可知，本项目配备的辐射安全防护设施的防护有效可行，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的相关要求。

7.2.2 年有效剂量估算

以上述最大工况下周围剂量当量率贡献值检测结果，采用联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 中的计算公式，对本项目辐射工作人员及公众成员的受照剂量进行理论估算。计算公式如下：

$$H_{\text{Er}}=D_r \times T \times 10^{-3} \times t \quad \dots\dots\dots \text{（公式 7-1）}$$

式中：

H_{Er} ——关注点处外照射有效剂量， mSv/a ；

D_r ——辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T ——居留因子；

t ——受照时间， h 。

根据上述检测数据和本报告第 2.3.4 节中射线装置出束时间，可计算出本项目辐射工作人员及公众成员所受外照射最大有效剂量。

本项目对辐射工作人员考虑全居留的情况，取居留因子为 1；根据实际情况，探伤室四周紧邻区域不存在公众成员长期停留的情况，取居留因子为 1/4；探伤室周边环境目标处存在公众成员长期停留的情况，取居留因子为 1。根据验收检测数据和预估的受照时间，可计算得出辐射工作人员以及有关公众成员所受外照射年有效剂量。

本项目固定式探伤辐射工作人员及公众成员所受年有效剂量计算结果见表 7-3。

表 7-3 本项目固定式探伤运行时辐射工作人员及公众成员所受年有效剂量一览表

保护对象	检测点位	所受最大剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	周受照时间 (h/周)	周受照剂量 ($\mu\text{Sv/周}$)	年受照时间 (h/a)	年受照剂量 (mSv/a)
辐射工作人员	操作间操作位	0.022	1	2.59	0.057	30.9	0.001
辐射工作人员	工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.450	1	2.59	1.166	30.9	0.014
公众成员	探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.143	1/4	2.59	0.093	30.9	0.001
公众成员	高频疲劳试验间	0.038	1	2.59	0.099	30.9	0.001

由表 7-3 可知, 本项目的辐射工作人员、公众成员的周受照剂量最大值分别为 $1.166\mu\text{Sv/周}$ 、 $0.099\mu\text{Sv/周}$, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中“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 $100\mu\text{Sv/周}$, 对公众场所, 其值不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。本项目辐射工作人员、公众成员的年受照剂量最大值分别为 0.014mSv/a 、 0.001mSv/a , 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv/a 、 1mSv/a 的要求, 同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值 2mSv/a 、 0.1mSv/a 的要求。

本项目移动式探伤运行时辐射工作人员及公众成员所受年有效剂量计算结果见表 7-4。

表 7-4 本项目移动式探伤运行时辐射工作人员及公众成员所受年有效剂量一览表

序号	保护对象	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	年受照时间 (h/a)	年受照剂量 (mSv/a)
1	辐射工作人员	8.32	1	20.9	0.174
2	公众成员	0.433	1/4	20.9	0.003

本项目辐射工作人员同时负责固定式探伤工作和移动式探伤工作, 因此需考虑辐射工作人员剂量叠加, 根据表 7-3、7-4 中的结果, 辐射工作人员叠加后的年受照剂量最大值为 0.188mSv/a , 公众成员的年受照剂量最大值为 0.004mSv/a , 仍然满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的辐射工作人员、

公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv/a、1mSv/a 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值为 2mSv/a、0.1mSv/a 的要求。对于距离探伤室外关注点更远处的公众成员，其所受累积照射剂量依据距离衰减的原则分析，应小于上表中按最不利条件保守估算的结果，故也能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关要求。

表八 验收监测结论

8.1 监测结果分析结论

▲固定式探伤

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时，在探伤室周边及上层测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.009~0.450） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时，在探伤室周边测得的空气吸收剂量率范围为（0.034~0.050） $\mu\text{Gy/h}$ 。

▲移动式探伤

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时，在控制区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.862~8.32） $\mu\text{Sv/h}$ ；在监督区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.015~0.433） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线移动式探伤作业分区设置要求。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时，在控制区边界、监督区边界测得的空气吸收剂量率范围为（0.059~0.072） $\mu\text{Gy/h}$ 。

8.2 辐射安全防护设施建设分析结论

根据现场调查，本项目探伤室及配套用房均已建设竣工，X 射线探伤机已配置到位并能正常使用，项目性质、地点、规模、采取的辐射安全防护措施基本与环评批复文件一致，项目建设过程中执行了环境保护“三同时”制度，落实了环评报告表和环评批复提出的各项辐射安全防护设施。

本项目探伤室四侧墙体、顶棚、工件进出防护门采用铅板进行防护；设置了场所分区；张贴了规范的电离辐射警告标志和中文警示说明；安装了紧急停机按钮、摄像头、视频显示器和动力通风装置等；配备了工作信号警示灯、警戒线、便携式检测仪等辐射安全防护设施，且上述辐射安全防护措施均可正常运行，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及环评批复中的相关要求。

8.3 环境保护目标所受辐射影响分析结论

本项目的辐射工作人员、公众成员的周受照剂量最大值分别为 $1.166\mu\text{Sv}/\text{周}$ 、 $0.099\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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，其值不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ”的要求。本项目辐射工作人员、公众成员的年受照剂量最大值分别为 $0.188\text{mSv}/\text{a}$ 、 $0.004\text{mSv}/\text{a}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 $20\text{mSv}/\text{a}$ 、 $1\text{mSv}/\text{a}$ 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值 $2\text{mSv}/\text{a}$ 、 $0.1\text{mSv}/\text{a}$ 的要求。

武汉市生态环境局东西湖区分局文件

武环东西湖审〔2025〕3号

武汉市生态环境局东西湖区分局关于中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建X射线探伤项目环境影响报告表的批复

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司：

你单位报送的《中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建X射线探伤项目环境影响报告表(报批稿)》(以下简称《报告表》)已收悉。经研究，批复如下：

一、你单位拟投资100万元(其中环保投资20万元)，在位于东西湖区金潭路6号武汉材保所原涂料车间一层西北侧新建1间探伤室，配备安装2台X射线探伤机(型号待定)，用于开展固定式探伤及移动式探伤，项目登记备案代码：2412-420112-04-05-222098。探伤机最大管电压为300kV，最大管电流为5mA，对生产的金属结构件进行无损检测。

二、该《报告表》可作为项目环保设计和环境管理的依据。你单位应认真落实《报告表》提出的辐射安全防护措施，并在项目建成后按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申领辐射安全许可证。

三、项目在全面落实《报告表》提出的各项辐射安全防护措施的前提下，对周围环境造成的影响可满足国家有关规定要求，从辐射环境保护角度，我局原则同意项目按照《报告表》所述内容进行建设。你单位应重点做好以下工作：

（一）应按《报告表》提出的探伤室墙体、门的辐射屏蔽以及移动式探伤作业场所分区管理满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求，项目年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）限值要求。

（二）探伤工作场所实行分区管理，按规定设置辐射管理控制区和监督区，所有涉及辐射工作场所均应在明显位置张贴符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录F要求的电离辐射警示标志。

（三）开展移动式探伤前应科学规划工作，确保探伤场地满足相关要求，提前公示并疏散工作场所内的公众，确保监督区内无其他公众人员；移动式探伤作业时，每台探伤机至少配备2名专职工作人员。

（四）加强辐射安全和防护知识培训；从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核；应配备相应的防护用品和监测仪器；辐射工作人员

应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（五）加强废显（定）影液及废胶片等危险废物管理，严禁将废显（定）影液直接外排，危险废物定期交由有资质单位回收处理。

四、你单位应明确内部环境管理职责和人员，制定环境保护相关规章制度；要加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。

五、本项目应全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施和风险防控措施。项目建成后，你单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序、标准和规范，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，项目经验收合格后方可正式投入运行。开展验收工作应编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，同时向我分局报送相关信息并接受监督检查。验收报告公示期满后5个工作日内，登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

六、你单位应于每年1月31日前编写辐射安全和防护状况年度评估报告，送生态环境行政主管部门备案。

七、项目建设及运营期间的环境监督检查工作由武汉市生态环境保护综合执法支队十大队（东西湖）负责。

八、若本批复自生效之日起5年后项目方开工建设，其

环境影响评价文件应报经我分局重新审核；如项目性质、规模、地点、采用的工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，应重新报批环境影响评价文件。国家有新规定的，从其规定。

武汉市生态环境局东西湖区分局

2025 年 1 月 23 日

抄送：武汉市生态环境局综合处、武汉市生态环境安全中心，武汉市东西湖区将军路街道办事处，武汉网绿环境技术咨询有限公司

武汉市生态环境局东西湖区分局

2025 年 1 月 23 日印发

— 4 —

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司文件

关于成立辐射安全领导小组的通知

各部门：

为认真贯彻《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》等法律法规要求，结合我单位实际情况，为加强对射线装置的管理，经单位

办公会议研究，决定成立辐射安全领导小组。

一、成员

组长：陈亚平

成员：万桥、韦雨齐、吕雷、王伟蔚、祖运鹤

二、领导小组职责：

- 1、负责对本单位射线装置使用工作制定各项管理制度文件，及时组织修订、完善，并组织实施；
- 2、负责组织本单位各相关人员开展培训，加强本单位辐射安全管理；
- 3、负责安排相关人员参加有资质单位组织的辐射安全与防护知识培训，并取得培训合格证书；
- 4、负责组织相关人员定期开展个人剂量监测及职业健康体检，建立相关档案；
- 5、负责对单位射线装置使用情况进行不定期检查，发现问题及时处理；

- 6、负责组织开展辐射事故应急演练，当出现辐射事故或事件时，组织人员启动应急响应，配合政府相关部门进行事故后的抢救工作。
- 7、组织其他辐射安全与防护相关工作的开展。



附件3 相关辐射环境管理制度

固定式探伤安全操作规程

- 1、每次探伤作业前，辐射工作人员应检查射线装置、门-机联锁装置、门-灯联锁装置、紧急停机按钮、视频监控系统、排风扇等是否处于正常状态。出现故障及时报告公司辐射安全领导小组。
- 2、辐射工作人员携带个人剂量计、个人剂量报警仪、便携式 X- γ 剂量率仪等防护用品。
- 3、辐射工作人员对被检工件进行摆位后，巡检确认探伤室内无其他人员，退出探伤室并关闭防护门。
- 4、通过视频监控系统观察再次确认探伤室内无人后，开启排风扇，然后辐射工作人员在操作台设置管电压、管电流、出束时间等参数后进行无损检测。
- 5、无损检测结束后检查确认射线装置已断电，填写设备运行记录，并做好日常维护保养。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



移动式探伤工作流程安全操作规程

1、在实施移动式探伤工作之前，武汉材保所对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。

2、在实施移动式探伤工作之前，武汉材保所与委托单位协商适当的探伤地点，探伤时间，现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。协助委托单位做好探伤作业的辐射防护工作，提前发布探伤作业信息，通知到所有相关人员，防止误照射发生。

3、现场作业时间一般与探伤场所涉及的公众人员的正常上班时间错开，在实施移动式探伤工作之前，辐射工作人员应清理现场，对探伤机进行摆位，提前划出控制区和监督区范围，控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排辐射工作人员进行巡查。在控制区边界上合适的位置设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息，在公众可达地点设置2平方米的安全信息公示牌。

4、对便携式 X-y 辐射检测仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-y 辐射检测仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

5、在确认控制区与监督区内无其他人员后，准备开机操作。辐



射工作人员对探伤工件贴片、对焦,布置控制器与 X 射线管头的连接电缆(连接电缆不小于 20m),设置提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置,并与探伤机联动,在控制器端开机,探伤机设置延时 2min 后进行高压曝光,辐射工作人员开始使用便携式 X-y 辐射检测仪进行巡测,调整控制区和监督区的边界。

6、检测工作完成后,按正常的操作程序,通知警戒人员解除对控制区、监督区的管控,探伤机充分冷却后,放回原处,填写检测作业及设备运行记录,并做好日常维护保养。

7、将拍摄的胶片带回公司用显、定影液进行冲洗,评选冲洗完的胶片,对胶片进行评价,将符合评片要求的胶片交给客户单位,废胶片及废显、定影液集中收贮,并定期委托有资质单位回收,填写危险废物储存处置表格。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024 年 10 月 08 日

移动式探伤作业辐射监测记录表

项目名称				
探伤地点		探伤机型号		
曝光时间		设备工况	kV	mA
辐射工作人员		监测时间		
警示标识、警告标语		工作信号警示灯、警戒线、		
检测仪器		其他防护用品		
监测点	控制区边界 ($\mu\text{Sv/h}$)	到射线装置 的距离 (m)	监督区边界 ($\mu\text{Sv/h}$)	到射线装置 的距离 (m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

危险废物贮存台账表

[illegible]

辐射防护和安全保卫制度

- 1、从事辐射工作人员在上岗前必须接受专业知识和防护知识培训，做到持证上岗。
- 2、辐射工作场所必须设置电离辐射警示标志、做到门-机、门-灯连锁，设置视频监控系统 and 紧急停机按钮。
- 3、进入辐射工作场所必须佩带个人剂量仪和个人剂量报警仪。
- 4、组织辐射工作人员到指定医疗机构进行就业前体检和就业后的每两年一次健康体检，体检结果存档备查。
- 5、射线装置及辐射工作场所应符合相关辐射安全与防护的要求，并且每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行一次监测，监测结果上报主管部门并存档备案。
- 6、探伤工作之前，要注意检查各种安全措施，非因工作需要，禁止进入辐射工作场所。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



辐射人员安全管理制度

为加强对辐射工作人员的管理，保障员工的健康与安全，根据中华人民共和国《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》作如下规定：

- 1、辐射工作人员必须进行职业健康体检，并经辐射安全防护知识培训考试合格后，凭“核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单”方能上岗工作。
- 2、必须两名辐射工作人员同时在场才能从事探伤工作，绝对不允许辐射工作人员独自操作，辐射工作人员操作时，必须互相确认对方离开探伤室，方可开机操作。
- 3、辐射工作人员必须按《安全操作规程》进行工作，违反操作规程造成事故者，必须重新培训学习并追究其责任和进行考核。
- 4、辐射工作人员必须每两年进行一次职业健康体检和三个月一次个人剂量监测；辐射工作场所每年进行一次场所的监测。
- 5、门-机、门-灯连锁及紧急停机按钮由设备管理员每三个月检查一次并做好记录，确保装置的完好。射线装置和紧急停机按钮发生故障后，由当班负责人立即报告至设备管理员维修。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



辐射设备维护检修制度

为了加强我公司射线装置的管理工作，确保射线装置处于完好状态，更好地服务于社会，特制定本制度。望公司辐射相关管理人员及工作人员遵照执行。

1、射线装置应及时填写运行记录，实行定期校对。定期检查设备是否安全。发现隐患及时整改，使设备处于完好状态。辐射装置、设备应按规定每三个月进行一次维护保养，并做好维护保养记录，有设备维护人员及操作人员的交接登记记录及签字。

2、对设备无法排除的故障，经单位领导同意后由专门维修厂家进行维修，做好维修记录，并且经检定合格，贴上合格准用标志方可使用，确保射线装置处于完好状态。

3、定期对门-机、门-灯联锁、紧急停机按钮、视频监控系统、个人剂量报警仪、排风扇及警示灯等防护设备进行检查维护，保证其正常运行，发现故障及时上报公司辐射安全领导小组，申请维修，做好维护维修记录，并有维修人员和验收人员的签字。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



辐射工作人员培训制度及计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《中华人民共和国职业病防治法》规定，充分结合本公司实际情况，特制定本制度。

1、从事辐射工作的管理人员和操作人员，必须通过环保部门组织的辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训考核，取得“核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单”才能上岗操作。已取得的辐射工作人员需每五年复训一次。

2、定期组织辐射工作人员学习本单位制定的各项规章制度，辐射安全防护的基本知识、应急预案等，时间由公司辐射安全领导小组商讨确定。

3、定期组织本单位辐射工作人员自我培训，强化安全意识，提高技术水平。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



射线装置使用登记制度

为贯彻执行国务院颁发“放射性同位素和射线装置放射与防护条例”和我所“关于射线装置管理制度”特制定本制度。

1、凡使用射线装置进行工作的工作人员，应具备一定的辐射安全防护知识，经相关部门的培训考核合格取得“核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单”后，方可上岗操作。操作前应详细了解射线装置操作规程，并接受辐射安全管理人员的监督。

2、辐射工作人员必须认真学习相关法律、法规、条例和射线装置管理制度的规定,并且严格按照操作规程进行操作。

3、辐射工作人员使用射线装置时，须由本单位主要负责人同意。

5、凡未经本单位主要负责人同意，擅自使用射线装置进行工作的，若被发现或造成事故的要追究责任，一切后果自负。

6、凡违犯上述规定，轻者批评教育，限期整改，重者罚款直至停止工作，造成事故的，责任自负。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



监测计划

为贯彻执行国务院颁发“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和我公司“辐射防护与安全保卫制度”进一步加强辐射防护安全管理，本着既要保护环境和个人安全，又要将一切辐射照射保持在尽可能低的水平，更好地服务于社会，特制定本监测方案。

1、根据原环境保护部 2017 年第 66 号公告“关于发布《射线装置分类》的公告”，本公司所用的 X 射线装置属 II 类射线装置，需定期对辐射工作场所进行监测。

2、在定期（每年一次）监测时，本公司必需请有资质的单位对辐射工作场所及周边区域进行监测，并建立监测技术档案。

监测频度：每年至少常规监测一次。

（固定式探伤作业）监测范围：通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置；防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处，测门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周；探伤室四周墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；人员经常活动的位置。

监测内容：X- γ 辐射剂量率。

（移动式探伤作业）监测范围：

移动式探伤：通过巡测，验证控制区（剂量率 $\geq 15\mu\text{Sv/h}$ ）和监督区（剂量率 $\geq 2.5\mu\text{Sv/h}$ ）划定范围的合理性；操作位、周边人员经常活动的位置。

监测内容：环境 X- γ 辐射剂量率。

3、单位建立监测档案，监测记录应清晰、准确、完整，并纳入



档案进行保存。监测结果每年年底向生态主管部门上报备案。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2024年10月08日



辐射事故应急预案

一、总则

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》的要求，为使本单位一旦发生辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护辐射工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

（一）编制目的

为建立、健全辐射事故应急机制，积极防范和及时处置各类辐射事故，提高本公司应对辐射事故的应急反应能力，最大限度降低辐射事故的危害程度，保护人民群众健康和环境安全。

（二）适用范围

本预案适用于本公司辐射事故的应对及处理工作。

（三）基本原则

按照“预防为主、常备不懈、统一指挥、大力协同、保护公众、保护环境”的总体方针，确定本公司应对辐射事故的工作原则。

二、辐射事件应急处理机构与职责

（一）本单位成立辐射事件应急处理领导小组，组织、开展辐射事件的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组长：陈亚平

组员：万桥、韦雨齐、吕雷、王伟蔚、祖运鹤

（二）应急处理领导小组职责：

1、定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至公司领导层并落实整改措施；

2、发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

3、事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；

4、负责向生态主管部门及时报告事故情况；

5、负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

6、辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

7、负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

三、辐射性事故应急救援应遵循的原则：

(1) 迅速报告原则；

(2) 主动抢救原则；

(3) 生命第一的原则；

(4) 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；

(5) 保护现场，收集证据的原则。

四、可能发生辐射事故的意外条件

本公司使用X射线探伤机，作业方式为固定式探伤，根据项目情况，可能发生辐射事故的意外条件如下：

(1) X射线探伤机在不停机，防护屏蔽又达不到要求情况下，给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射；

(2) 在防护屏蔽达到要求，门—机联锁、门—灯联锁失效的情况下，X 射线探伤机在对工件进行照射的情况下，工作人员误入探伤室，使其受到额外的照射，或铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到探伤室外，给周围活动的人员造成不必要的照射；

(3) 发生辐射事故，导致人员受到超过年有效剂量限值的照射，对人员身体造成危害。

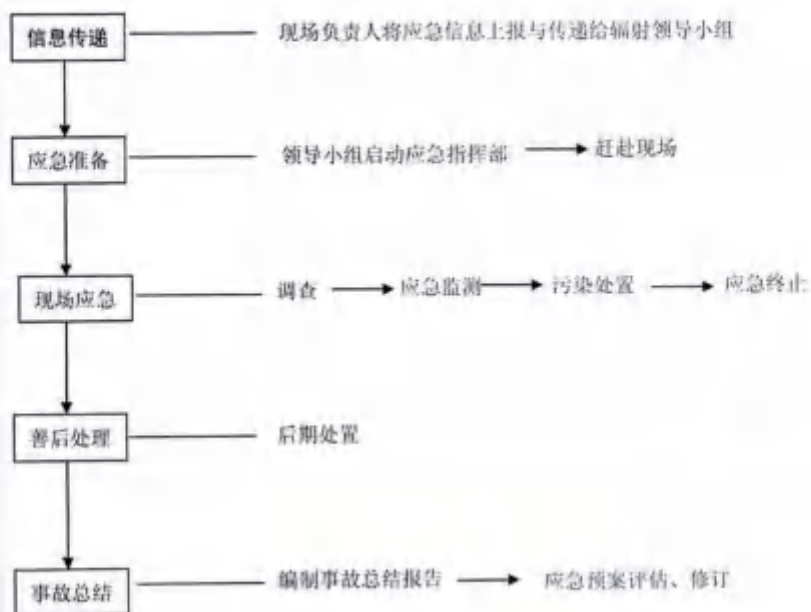
五、辐射性事故应急处理程序：

(1) 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；应当立即撤离有关工作人员，封锁现场。并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

(2) 应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；

(3) 事故处理必须在单位负责人的领导下进行。未经允许不得进入事故区

(4) 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。并编写事故发生的基本情况，原因分析及处理结果的书面报告报生态主管部门，凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。



六、应急保障

（一）资金保障

为保证辐射事故应急系统的正常运行，应根据工作需要，提出每年用于辐射应急工作的（包括应急装备、应急技术支持、培训及演习等）支出需求，纳入部门预算。具体情况按照规定执行。

（二）装备保障

根据应急工作需要和各部门职责，应加强射线装置的检验、鉴定。增加应急处置、辐射防护装备、物资的储备，保证在发生辐射事故时能有效防范。

- 1、现场应急必备的交通车辆和应急通讯设备；
- 2、现场应急必备的各种人员防护用品；
- 3、应急监测仪器的维护管理。

七、宣传、培训与演练

（一）宣传和培训

制定辐射事故应急培训计划方案，每年对与辐射事故应急有关的人员实施培训，重点培训内容包括：

- 1、应急响应程序；
- 2、仪器设备的原理和使用方法；
- 3、辐射事故的现场控制方法；
- 4、公众和应急人员的安全防护措施，环境保护的应急措施；

（二）预案演练

结合本公司实际情况，有计划、有重点地组织辐射事故应急预案演练。演习完毕，总结评估应急预案的可操作性，必要时，对应急预案做出修改和完善。

辐射事故应急救援指挥部主要成员通讯录

姓名	职务	联系电话/报警电话
陈亚平	检测中心主任	15871779863
万桥	主任助理	15871744320
韦雨齐	主任助理	15671624811
吕雷	监督员	17764002656
王伟蔚	安全员	13618227028
祖运鹤	安全员	13545395267
公安部门		110
卫生部门		120
武汉市生态环境局应急电话		027-85809609

附件 4 本项目探伤室施工参数

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建 X 射线探伤项目探伤室辐射防护施工参数

辐射工作场所	原涂料车间一层西北侧		
设备名称	X 射线探伤机	设备型号	XXG3005L、XXG2505L
最大管电压	300kV	最大管电流	5mA
周/定向	定向	作业方式	固定式探伤和移动式探伤
探伤室辐射防护设计方案			
屏蔽体	辐射防护材料及厚度		
四侧墙体	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板		
顶棚	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板		
工件进出防护门	内外 3mm 钢板夹 26mm 铅板		
密度说明	表中钢板的密度为 7.8g/cm ³ ，铅板的密度为 11.3g/cm ³ ，四侧墙体下嵌地面 50mm，工件进出防护门下嵌地面 100mm。		

本单位郑重承诺：以上由我单位提供的信息真实、有效。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司（盖章）



附件 5 本项目辐射工作人员培训情况

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
万桥，男，1989年07月07日生，身份证：420117198907070857，于2024年12月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS24HB1200371	有效期：2024年12月11日至 2029年12月11日
报告单查询网址： fusha.mee.gov.cn	

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
吕雷，男，1982年11月28日生，身份证：420124198211287533，于2024年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS24HB1200240	有效期：2024年09月12日至 2029年09月12日
报告单查询网址： fusha.mee.gov.cn	

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



韦雨齐，男，1992年11月15日生，身份证：429004199211151611，于2024年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24HB1200238

有效期：2024年09月12日至 2029年09月12日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



祖运鹤，男，1988年04月11日生，身份证：410728198804113519，于2024年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24HB1200241

有效期：2024年09月12日至 2029年09月12日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王伟勋，男，1996年06月20日生，身份证：511623199606200074，于2024年12月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24HB1200373

有效期：2024年12月11日至 2029年12月11日

报告单查询网址 fushamee.gov.cn



中华人民共和国
特种设备检验检测人员证

Inspector and Tester Certificate of Special Equipment
People's Republic of China

(无损检测人员)

姓名：吕雷

证书编号：420124198211287533

初次取证日期：2015年08月31日

经考核，批准项目和级别如下：

项目	级别	代号	备注
射线胶片照相检测	高级(III)	RT	

发证机关：国家市场监督管理总局

发证日期：2023年04月13日

有效期：2023年05月至2028年04月

国家市场监督管理总局





附件 6 本项目辐射工作人员个人剂量协议

放射卫生技术服务协议书

委托方：中国机械总集团武汉材料保护研究所有限公司（以下简称甲方）

受托方：武汉市职业病防治院（以下简称乙方）

受甲方委托，乙方为甲方放射工作人员提供职业性外照射个人监测技术服务。为明确甲、乙双方的权利与义务，依据《中华人民共和国民法典》的规定，经共同协商达成如下协议：

第一条 服务内容

乙方从 2025 年 3 月至 2026 年 3 月，每三个月为一周期，共四周期，为甲方放射工作人员进行职业性 X、γ 射线外照射 ALI(10) 剂量监测（以下简称“个人剂量监测”），并按照有关规定，出具检测结果报告。

第二条 甲方权利与义务

1. 甲方为乙方提供放射工作人员相关资料，并对其合法性、真实性及准确性负责。

2. 甲方保证放射工作人员按规定要求正确佩戴个人剂量计，经常督促检查，防止剂量计丢失或人为因素造成假剂量，确保佩戴个人剂量计的质量。

3. 甲方须在每次测量周期到期前做好更换个人剂量计元件的准备工作，并在乙方规定的时间内更换个人剂量计元件。因甲方原因未按时送达或保管不善造成监测数据偏离实际，由此造成的后果由甲方负责。

4. 监测结果中如发现有超过本周期调查水平的人员，甲方应核实其结果的真实性，并在 2 周内向乙方提供核实情况的书面报告。

第三条 乙方权利与义务

1. 乙方按照《中华人民共和国职业病防治法》《放射工作人员职业健康管理办法》等法律、法规开展个人剂量监测工作，并出具检测结果报告。检测结果报告须符合《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128—2019）标准的要求。

2. 乙方在接到甲方上一周期的个人剂量计元件后把新的个人剂量计元件交付甲方。无特殊需求时，甲方在下一周期进行个人剂量元件更换时领取上一周期的检测结果报告。

3. 对基于本协议的履行而获悉的甲方信息乙方负有保密义务，未经甲方书面同意，不向任何第三方披露，也不擅自使用。

第 3 页 共 4 页

4. 乙方提供个人剂量计元件供甲方使用，个人剂量计元件所有权归乙方所有。如甲方丢失或损坏个人剂量计元件，甲方应予以赔偿（进口 250 元/枚，国产 50 元/枚）。

第四条 服务费用

1. 依据《武汉市职业病防治院关于确定委托性检测和职业卫生技术服务价格标准的通知》（市职防〔2023〕16 号）的规定，个人剂量监测费乙方按年收取，每人每年为 400 元，监测时间不足 1 年按 1 年计。

2. 经双方友好协商，乙方给予甲方九折优惠，即每人每年为 360 元（叁佰陆拾元整），根据实际监测人数据实结算。

3. 协议书自生效之日起 15 个工作日内，甲方一次性付清本项目服务费，收款账号及开票信息（详见本协议签署页）。

第五条 其他事宜

1. 本协议一式肆份，甲、乙双方各执贰份，经双方代表签字并盖章后生效，有效期一年。

2. 检测报告发出一个月后双方对此无争议，该周期的检测服务终止。

3. 本协议未尽事宜，甲、乙双方经协商解决。

甲 方：	乙 方：
甲方代表： 	乙方代表： 
地址：合同专用章	地址：武汉市江岸区江汉北路 18-20 号
联系电话：	联系电话：027-85785837
电子邮箱：	电子邮箱：whzfysfshk@126.com
单位开户行：	开户银行：交通银行江岸支行 861118
信用代码：	信用代码：1242010044135527XU
单位帐号：	单位账号：421861118018160082354
日 期： 年 月 日	日 期： 2024 年 2 月 27 日

附件 7 本项目辐射工作人员职业健康体检结果

职检字第 4240004334号

共 10 页 第 8 页

十三、检查结论

检查结果：

[生化]:血清总胆红素测定偏高: 24.2umol/L; 血清间接胆红素测定速率法偏高: 16.8umol/L;
其余所检项目未见明显异常。

主检结论：

其他疾病或异常。

主检建议：

(一) 可从事放射工作

(二) 其他阳性指征建议：

1、胆红素偏高，建议结合临床，动态观察肝功能变化。

主检医师：

姚勇



注：“处理意见”栏中填写对受检者从事放射工作的适任性意见或建议复查的必要项目或诊疗建议。主检医师应根据《放射工作人员健康标准》（GBZ 98）提出对受检者放射工作的适任性意见。

上岗前放射工作的适任性意见可提出：①可以从事放射工作；②或不应（或不宜）从事放射工作。

上岗后放射工作的适应任性意见可提出：①可继续原放射工作；②或暂时脱离放射工作；③或不宜再做放射工作而调整做其它非放射工作。

体检编号：4240004334

姓名：吕雷

十三、检查结论

检查结果:

[生化]:血清总胆红素测定偏高: 47.3umol/L; 血清直接胆红素测定偏高: 11.0umol/L; 血清间接胆红素测定速率法偏高: 36.3umol/L;
[尿常规]:尿隐血: +1; 尿蛋白: +;
其余所检项目未见明显异常。

主检结论:

其他疾病或异常。

主检建议:

(一) 可从事放射工作。

(二) 其他阳性指征建议:

1. 胆红素是肝脏排泌功能的重要指标之一, 当胆红素指标升高时可出现黄疸, 建议复查或专科就诊。
2. 尿常规异常, 建议结合临床, 复查尿常规, 如有不适到综合医院专科就诊。

主检医师: 姚勇



注: “处理意见”栏中填写对受检者从事放射工作的适任性意见或建议复查的必要项目或诊疗建议。主检医师应根据《放射工作人员健康标准》(GBZ 98) 提出对受检者放射工作的适任性意见。
上岗前放射工作的适任性意见可提出: ①可以从事放射工作; ②或不应(或不宜)从事放射工作。
上岗后放射工作的适任性意见可提出: ①可继续原放射工作; ②或暂时脱离放射工作; ③或不宜再做放射工作而调整做其它非放射工作。

体检编号: 4240004335

姓名: 祖运鹤

十三、检查结论

检查结果：

[一般情况(身高体重)]:体重指数偏高(BMI): 27.6;
[一般情况(血压)]:收缩压偏高: 140mmHg; 舒张压偏高: 103mmHg; 脉搏偏高: 102bpm;
[心电图]:窦性心律不齐;
[腹部B超]:脂肪肝;
[生化]:血清丙氨酸氨基转移酶测定速率法偏高: 39.6U/L; 葡萄糖测定(各种酶法)偏高: 7.42mmol/L;
其余所检项目未见明显异常。

主检结论：

其他疾病或异常。

主检建议：

(一) 可从事放射工作

(二) 其他阳性指征建议：

- 1、体重指数偏高，脂肪肝，丙氨酸氨基转移酶偏高，建议低脂饮食，增加运动，适当减轻体重，戒烟忌酒，定期检查血脂、肝功能及肝脏B超，必要时到综合医院进一步诊治。
- 2、脉搏偏高、血压偏高，建议安静状态下测量血压，若明确为高血压，应规范治疗。
- 3、窦性心律不齐，多见于健康正常人群，一般无需处理。若有不适可到综合医院复查心电图。
- 4、血糖偏高，血糖值反映的是瞬间血糖的状态。血糖生理性增高见于餐后、高糖饮食及情绪紧张等，病理性增高见于糖尿病、脱水、感染及某些内分泌疾病等。建议到综合医院内分泌专科门诊就诊复查8小时空腹血糖或进一步检查。

主检医师：

姚勇



注：“处理意见”栏中填写对受检者从事放射工作的适任性意见或建议复查的必要项目或诊疗建议。主检医师应根据《放射工作人员健康标准》(GBZ 98)提出对受检者放射工作的适任性意见。

上岗前放射工作的适任性意见可提出：①可以从事放射工作；②或不应（或不宜）从事放射工作。

上岗后放射工作的适任性意见可提出：①可继续原放射工作；②或暂时脱离放射工作；③或不宜再做放射工作而调整做其它非放射工作。

体检编号：4250000245

姓名：万桥

十三、检查结论

检查结果:

[一般情况(身高体重)]:体重指数偏高(BMI): 26.1;
[一般情况(视力色觉)]:矫正视力(右)偏低: 4.8;
[眼科检查]:眼底: 双眼视乳头水肿?;
[腹部B超]:肝内钙化灶(其中一个0.5x0.3cm);
[生化]:球蛋白偏高: 30.3g/L;
其余所检项目未见明显异常。

主检结论:

其他疾病或异常。

主检建议:

一) 可从事放射工作

(二) 其他阳性指征建议:

- 1、体重指数偏高, 建议控制饮食总热量, 增加运动, 适当减轻体重。
- 2、矫正视力偏低, 建议重新配镜, 注意视力保健。
- 3、双眼视乳头水肿?, 结合临床, 排除眼部疾患, 不随随诊。
- 4、肝内钙化灶, 一般不需特殊处理, 建议定期检查超声。
- 5、球蛋白偏高, 建议结合临床, 动态观察肝功能变化。

主检医师:

姚勇



注: “处理意见”栏中填写对受检者从事放射工作的适任性意见或建议复查的必要项目或诊疗建议。主检医师应根据《放射工作人员健康标准》(GBZ 98) 提出对受检者放射工作的适任性意见。

上岗前放射工作的适任性意见可提出: ①可以从事放射工作; ②或不应(或不宜)从事放射工作。

上岗后放射工作的适任性意见可提出: ①可继续原放射工作; ②或暂时脱离放射工作; ③或不宜再做放射工作而调整做其它非放射工作。

体检编号: 4250000216

姓名: 韦雨齐

十三、检查结论

检查结果:

[一般情况(身高体重)]:体重指数偏高(BMI): 27.3;
[生化]:血清丙氨酸氨基转移酶测定速率法偏高: 78.4U/L; 血清天门冬氨酸氨基转移酶测定速率法偏高:
38.6U/L;
其余所检项目未见明显异常。

主检结论:

其他疾病或异常。

主检建议:

(一) 可从事放射工作

(二) 其他阳性指征建议:

- 1、体重指数偏高, 建议控制饮食总热量, 增加运动, 适当减轻体重。
- 2、肝功能轻度异常, 建议结合临床, 动态观察肝功能变化。

主检医师:

姚勇



注: “处理意见”栏中填写对受检者从事放射工作的适任性意见或建议复查的必要项目或诊疗建议。主检医师应根据《放射工作人员健康标准》(GBZ 98) 提出对受检者放射工作的适任性意见。

上岗前放射工作的适任性意见可提出: ①可以从事放射工作; ②或不应(或不宜)从事放射工作。

上岗后放射工作的适任性意见可提出: ①可继续原放射工作; ②或暂时脱离放射工作; ③或不宜再做放射工作而调整做其它非放射工作。

体检编号: 4250000224

姓名: 王伟蔚

附件 8 检测报告



231712050277

武汉网绿环境技术咨询有限公司
检 测 报 告

网绿环检【2025】H015 号

项目名称：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司
新建 X 射线探伤项目竣工环境保护验收检测

委托单位：中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

报告日期：2025 年 3 月 4 日

(加盖测试报告专用章)



检测报告说明

- 1 报告无本单位业务专用章、骑缝章及 **CMA** 章无效。
- 2 报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
- 3 对现场检测不可复现及送检样品，仅对采样或检测所代表的时间和空间负责；送检样品，不对样品的来源负责，但对样品检测数据负责。
- 4 未经本单位书面批准，不得部分复制本报告。
- 5 本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 6 检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内以书面形式向我单位提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料：

单位名称：武汉网绿环境技术咨询有限公司

联系电话：(027)-59807846 59807848

传 真：(027)-59807849

地 址：武汉市武昌区友谊大道 303 号水岸国际

K6-1 号楼鼎盛 2607-2616

邮政编码：430062

电子邮件：wuhanwanglv@163.com

项目名称	中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司 新建 X 射线探伤项目竣工环境保护验收检测		
检测项目	X-γ辐射剂量率、环境γ辐射剂量率		
委托单位名称	中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司		
委托单位地址	湖北省武汉市硚口区宝丰二路 126 号		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
委托日期	2025 年 2 月 17 日		
检测日期	2025 年 2 月 18 日	检测人员	李向明、崔佳运
	2025 年 2 月 25 日		
检测结果	见表 1、表 2		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021 (2) 辐射环境监测技术规范 HJ 61-2021		
检测结论	XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时,在探伤室周边测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为 (0.009~0.450) μSv/h, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h”的要求。 XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时,在探伤室周边测得的空气吸收剂量率范围为 (0.034~0.050) μGy/h。 XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时,在控制区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为 (0.862~8.32) μSv/h;在监督区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为 (0.015~0.433) μSv/h,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中 X 射线移动式探伤作业分区设置要求。 XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时,在控制区边界、监督区边界测得的空气吸收剂量率范围为 (0.059~0.072) μGy/h。		

编制人 李向明 审核人 王入 签发人 施中杰

日期 2025.2.28 日期 2025.3.3 日期 2025.3.4

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号	6150AD5/H+6150AD-b/H 型 X、γ剂量率仪 (出厂编号: 161255+162211)	
主要仪器技术指标	仪器名称: X、γ剂量率仪 (1) 产 地: 德国 (2) 能量响应范围: 20keV~7MeV (无防护帽) 38keV~7MeV (有防护帽) (3) 剂量率量程: 1nSv/h~99.9μSv/h (探头套主机) 0.1μSv/h~999mSv/h (主机) (4) 法定单位: 中国计量科学研究院 (5) 证书编号: DLJ2024-15086 (校准)/DLJ2024-16589 (检定) (6) 校准因子: 0.80 (X射线)/0.93 (γ射线) (7) 校准时间: 2024年11月5日 (校准周期: 1年) (对X射线) 检定有效期至: 2024年11月27日~2025年11月26日 (对γ射线)	
检测时段 环境条件	2025年2月18日 (1) 时间: 15:28~16:42 (2) 天气: 晴 (3) 温度: 13℃~14℃ (4) 相对湿度: 44%~45%	2025年2月25日 (1) 时间: 18:49~20:37 (2) 天气: 阴 (3) 温度: 12℃~14℃ (4) 相对湿度: 41%~46%
检测地点	对于固定式探伤, 在探伤室外操作位、防护墙、防护门及周边环境 保护目标处布置检测点, 检测点详见图1-1~图1-2; 对于移动式探伤, 在控制区边界、监督区边界布置检测点, 检测 点详见图2。	
备注	(1) 本项目固定式探伤及移动式探伤检测位置均位于武汉市东西 湖区金潭路6号; 移动式探伤采用3mm铅板进行防护, 探伤机设 置有延时1min曝光措施; (2) 本项目在巡测的基础上, 选取典型关注点进行定点检测; (3) 本报告中开机贡献值为X射线周围剂量当量率, 关机值为γ射 线空气吸收剂量率; (4) 开机贡献值已扣除环境本底值 (包含仪器宇宙射线响应值); (5) 关机值已按照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值, 仪器宇宙射 线响应值为19nGy/h (本项目无需进行海拔高度及经纬度修正); 楼房对宇宙射线的屏蔽修正因子为0.8, 平房对宇宙射线的屏蔽修 正因子为0.9, 道路对宇宙射线的屏蔽修正因子为1; (6) 空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《便携式X、γ 辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪》(JJG393-2018), 使用 ¹³⁷ Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取1.20Sv/Gy; (7) 本报告仅对本次检测时段工况及环境条件下的检测数据负责。	

表1 探伤室周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)
1	探伤室, XRG3005L 型 X 射线探伤机 (运行工况: 300kV、5mA, 分别 朝向检测点位方向 出束且距各防护墙 1.5m)	操作间操作位	0.022	0.038
2		操作间电缆口	0.061	0.038
3		操作间内墙外 0.3m 处	0.078	0.038
4		墙室内墙外 0.3m 处	0.027	0.039
5		高频疲劳试验间	0.038	0.041
6		应力松弛试验间	0.031	0.050
7		钢丝绳试验区	0.046	0.048
8		脉动设备区	0.046	0.039
9		原涂料车间西南侧内部道路	0.022	0.034
10		工件进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.450	0.038
11		工件进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.060	0.038
12		工件进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.076	0.038
13		工件进出防护门外 0.3m 处 (上)	0.028	0.037
14		工件进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.160	0.038
15		评片室	0.036	0.039
16		危废暂存间	0.037	0.038
17		疲劳试验区	0.054	0.038
18		抗震试验区	0.066	0.038
19		预留区	0.064	0.038
20		原涂料车间东南侧内部道路	0.024	0.035
21		探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.031	0.038
22		探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.143	0.039
23		探伤室东北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.032	0.044
24		原涂料车间东北侧内部道路	0.009	0.039
25		探伤室西北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.037	0.038
26		探伤室西北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.036	0.039
27		探伤室西北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.032	0.038
28		康威新曼 (中国) 运营中心工作区	0.026	0.039
29		原涂料车间西北侧内部道路	0.022	0.034
30		探伤室上层距地面 0.3m 处	0.034	0.041

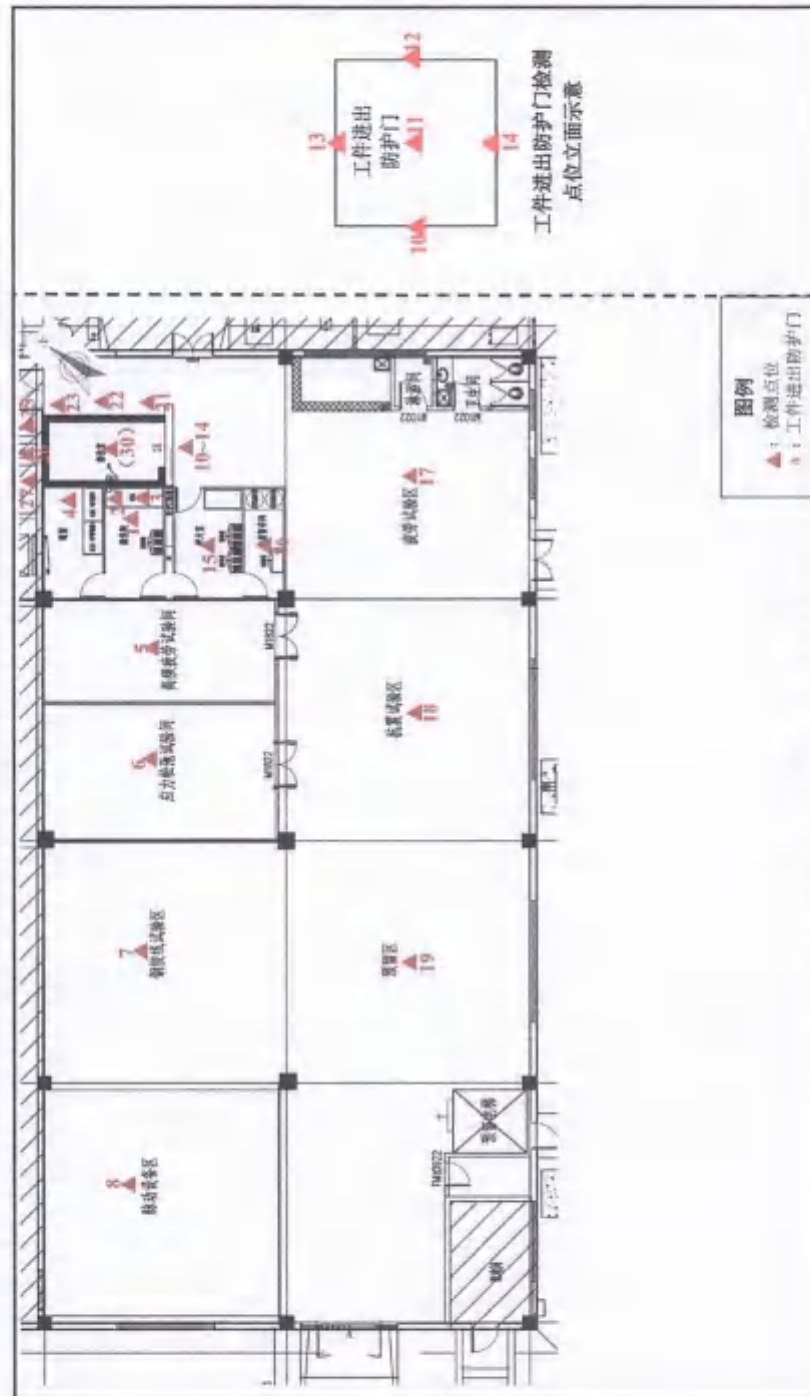


图 1-1 探伤室周边检测点位示意图



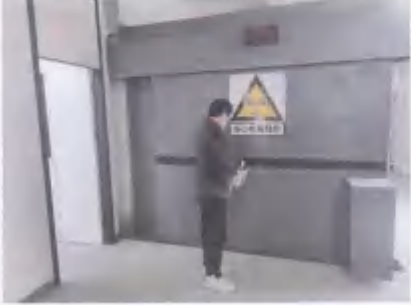
图 1-2 原涂装车间周边环境保护目标检测点位示意图

表2 XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机移动式探伤作业辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 (μSv/h)	关机值 (μGy/h)	备注
31	XXG3005L 型便携式 X 射线探伤机 (运行工况: 300kV, 5mA, 定向向东北出来, 探伤机东北侧更有 50mm 铅构件, 3mm 铅板)	控制区东南侧 (左)	0.862	0.063	距探伤机约 41m
32		控制区东南侧 (中)	2.93	0.063	距探伤机约 30m
33		控制区东南侧 (右)	2.19	0.063	距探伤机约 39m
34		控制区东北侧 (左)	1.95	0.062	距探伤机约 37m
35		控制区东北侧 (中)	5.47	0.067	距探伤机约 10m
36		控制区东北侧 (右)	5.87	0.072	距探伤机约 26m
37		控制区西北侧 (左)	5.38	0.070	距探伤机约 26m
38		控制区西北侧 (中)	5.63	0.062	距探伤机约 22m
39		控制区西北侧 (右)	4.82	0.061	距探伤机约 28m
40		控制区西南侧 (左)	4.05	0.061	距探伤机约 27m
41		控制区西南侧 (中)	8.32	0.063	距探伤机约 26m
42		控制区西南侧 (右)	1.25	0.063	距探伤机约 36m
43		监督区东南侧 (左)	0.037	0.059	距探伤机约 79m
44		监督区东南侧 (中)	0.033	0.061	距探伤机约 74m
45		监督区东南侧 (右)	0.034	0.062	距探伤机约 109m
46		监督区东北侧 (左)	0.026	0.061	距探伤机约 107m
47		监督区东北侧 (中)	0.025	0.061	距探伤机约 86m
48		监督区东北侧 (右)	0.021	0.061	距探伤机约 123m
49		监督区西北侧 (左)	0.019	0.061	距探伤机约 123m
50		监督区西北侧 (中)	0.016	0.062	距探伤机约 100m
51		监督区西北侧 (右)	0.018	0.061	距探伤机约 103m
52	监督区	监督区西南侧 (左)	0.015	0.062	距探伤机约 92m
53		监督区西南侧 (中)	0.433	0.066	距探伤机约 37m
54		监督区西南侧 (右)	0.029	0.065	距探伤机约 72m



图2 移动式探伤所在区域周边辐射环境监测点位示意图

本项目部分检测照片	
	
3#点位检测照片	11#点位检测照片
	
21#点位检测照片	32#点位检测照片
	
38#点位检测照片	53#点位检测照片

附件 9 危废协议

合同编号: HBDSHB-YBFW-2025-0070

危險廢物委托處置合同

合同编号: HBDS-SCN-WF-2025-

甲方(委托方): 中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

乙方(受托方): 湖北迪晨环保科技有限公司

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及相关法律法规，甲乙双方本着“平等自愿、互助互惠”的原则，就甲方委托乙方处置危险废弃物事宜协商一致并签订本合同，双方共同遵照执行。

第一条 主体资格

1.1 乙方具有环境保护行政主管部门颁发的危险废物经营许可证等相关资质,具备危险废物安全处置的相关设施及能力,本合同约定的服务内容在乙方经营许可证范围内。

第二條 委托处置的危險廢物内容及处置方式

2.1 批發藥物名稱:

序号	废物名称	废物代码 (8 位数)	物理 形态	包装 方式	处置单价 (元/吨)		预估重量 (吨/年)	预估处置 费用(元)
					含运费	不含运费		
1	废显(定)影液	900-019-16	液态	桶装		5000	0.30	1500
2	废胶片	900-019-16	固态	袋装		5000	0.10	500
总计							0.40	2000

注：实际危险废物处置重量以危险废物转移联单经双方确认回收重量为准。

第三条 合同价格及支付方式

3.1 危险废物处置费用(含税),按实结算。实际危险废物处置费用按“实际危险废物处置重量×处置单价”计算。处置单价含处置费、税费,不含运输费用、不含包装、装卸、分拣等其他费用。

3.2 预付处置费(含税):在合同签订后,甲方应向乙方支付 2000 元作为预付处置费;预付处置费可抵扣实际危险废物处置费用。合同期倘若未发生危险废物转运或实际危险废物处置费用小于预付处置费,则预付处置费全额转为技术服务费,由乙方提供技术服务发票。

3.3 乙方按甲方要求可提供增值税专用发票或收据,增值税专用发票开具税率为6%,以开票时国家最新税率为准,但处置单价(含税)不变。甲方未提供开票信息时,乙方仅开具收据。

3.4 付款方式:

3.4.1 在合同签订后,甲方向乙方支付预付处置费为 8000 元;乙方收款后 5 个工作日内向甲方提供等额收据。

3.4.2 乙方接受合同项下的危废后,甲方按批次向乙方支付实际危险废物处置费用,甲方应在收到乙方开具的增值税专用发票或收据之日起的 30 日内向乙方足额支付危险废物处置费用。

第四条 双方的权利和义务

4.1 甲方的权利和义务

4.1.1 甲方应按照国家《危险废物收集、贮存、运输技术规范》等相关法规要求,将危险废物临时存放,保管至安全、环保且便于运输的地点,甲方负责危险废物转移、运输及相应安全环保责任。

4.1.2 甲方提供的危险废物必须按《危险废物规范化管理指标体系》要求,对废物的不同性质进行分类包装存放、标识清楚,不明废物不属于本合同范围。甲方应统一使用符合国家相关标准要求标签,内容必须填写齐全。

4.1.3 如甲方提供的危险废物中含有易燃、易爆的物质,甲方应当提前主动书面如实告知乙方,并在外包装的显著位置张贴标识标签;若甲方未能提前主动书面如实告知乙方,导致在乙方仓库存放期间或在由乙方进行处置期间出现意外事故的,甲方应承担相应的责任并赔偿所有损失。

4.1.4 危险废物的转移时间根据甲方要求和乙方生产需要协调安排,甲方需在转运时提前【5】天通知乙方,便于乙方做好接收准备。

4.1.5 甲方依据《危险废物转移联单管理办法》要求,向政府主管部门进行联单创建申报并完成转移手续的办理。

4.1.6 甲方应依照合同约定按时足额向乙方支付危险废物处置费用。

4.2 乙方的权利和义务

4.2.1 乙方须依照合同约定依法合规处置甲方提供的危险废物。

4.2.2 乙方发现实际进场危险废物的名称、代码、数量、特性、形态或包装方式、转出单位、运输单位、车牌号等情况与危险废物转移联单信息不符的,有权要求甲方进行核定和修改,若甲方最终达不到《危险废物转移联单管理办法》要求,乙方有权拒收。

4.2.3 乙方对实际进场危险废物进行检测分析,若发现分析数据超出合同约定的特征污染物与入场指标控制范围,乙方有权拒收或经甲乙双方协商后调整处置费用,乙方拒收的,由此产生的费用及责任由甲方承担。

第五条 合同期限

5.1 本合同有效期自 2025 年 03 月 01 日到 2026 年 02 月 28 日止。

5.2 合同到期后,双方进行协商,优先续签委托处置合同。

第六条 保密条款

甲乙双方对于因履行本合同而知悉的关于对方的非公开信息(包括但不限于技术、商业等信息),应负有保密义务,但对方自行公开的信息或从合法公开渠道可获得的信息除外。

第七条 违约责任

7.1 甲方不得将爆炸性或放射性的危险废物、密封容器、压力容器、合同范围外的其他危险废物等混装于待处理危险废物中,若混装导致出现不良影响或造成乙方及第三方损失,由甲方承担责任并赔偿损失,若新增危险废物处置,则双方协商并另行签订本合同补充协议。

7.2 若甲方未按照合同约定按时足额支付费用,甲方按“应付金额×3%×逾期天数”向乙方额外支付违约金,违约金不递减。若甲方逾期支付费用超过一个月以上,乙方有权单方暂停服务或单方解除合同且不承担任何违约责任,并要求甲方支付应付账款和违约金进行赔偿。

7.3 甲方未履行合同约定义务的,亦应承担乙方向甲方主张权利所产生的相关费用,包括但不限于

合同编号:HBDSHB-YBFW-2025-0070

律师费、诉讼费(含保全保险费)、交通食宿费、鉴定费、公证费等。

第八条 合同的变更、转让和解除

8.1 订立本合同所依据的法律、行政法规、规章发生变化时,或订立本合同所依据的客观情况发生重大变化致使本合同无法履行的,经甲乙双方协商一致并以书面形式确定,可以变更或者终止合同的履行。

8.2 未经对方书面同意,任何一方不得将本合同规定的权利和义务转让给第三方。

第九条 争议解决

9.1 本合同有效期内,合同条款如与最新法律规定有冲突时,该合同条款应按最新法律规定执行,其他合同条款不影响继续执行。

9.2 与合同有关的争议应由双方协商解决,如无法达成共识,双方均有权向乙方所在地人民法院提起诉讼。

第十条 其他

10.1 本合同未尽事宜,由双方协商一致并另行签订本合同补充协议,补充协议同本合同具有同等法律效力。

10.2 本合同经甲乙双方盖章后生效,一式贰份,双方各执壹份,均具有同等法律效力。

【以下无正文,为本合同签署处】

甲方(委托方)

乙方(受托方)

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

湖北迪晟环保科技有限公司

法人代表/授权代表(签字)

法人代表/授权代表(签字)

纳税人识别号:91420104751839368J

纳税人识别号:91420500MA491JDM23

地址:湖北省武汉市宝丰二路126号

地址:宜昌市伍家岗区伍家乡共升村六组

电话:027-83641680

电话:0717-6087402

收款银行:建行武汉汉口支行

收款银行:中国建设银行股份有限公司宜昌花艳支行

银行帐号:42001206340053002350

银行帐号:42250100690100000236

银行行号:105521001380

银行行号:105526069017

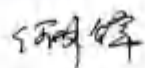
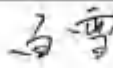
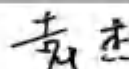
合同签订日期: 年 月 日

合同签订日期: 2025 年 3 月 6 日

合同签订地点:宜昌市伍家岗区

合同签订地点:宜昌市伍家岗区

附件 10 仪器校准证书

  		校准证书编号: 2025H21-10-5726232001 Calibration certificate serial no. 	
上海市计量测试技术研究院 SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY 华东国家计量测试中心 NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TESTING FOR EAST CHINA 校准证书 Calibration Certificate			
委 托 者 Customer	机械工业表面覆盖层产品质量监督检测中心		
联络信息 Contact information	武汉市硚口区宝丰二路126号		
器具名称 Name of instrument	便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪		
制 造 厂 Manufacturer	福州智元仪器设备有限公司		
型号/规格 Model/Specification	RP6000		
器具编号 No. of instrument	1212405003101		
器具准确度 Instrument accuracy	/		
	批 准 人 Approved by	何林峰	
	核 验 员 Checked by	白雪	
	校 准 员 Calibrated by	袁杰	
发布日期 Issue date	2025	年	02 月 05 日
地址: 上海市张衡路1500号(总部) Address: No. 1500 Zhangheng Road, Shanghai (Headquarters)		电话: 021-38839800 Tel:	传真: 021-50798390 Fax:
客户咨询电话: 800-820-5172 Customer line:		投诉电话: 021-50798262 Complaint line:	
未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。 Without using this certificate and not for calibration unless approved by SIMT		第 1 页 共 3 页 Page 1 of 3	





中国合格评定
国家认可
校准
CALIBRATION
CNAS.L0134

校准证书编号:

Calibration certificate series No.

2025H21-10-5726232001



国家法定计量检定机构计量授权证书号(中心/院):(国)法计(2022)01039号/(2022)01019号

The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution is No. (2022) 01039/ No. (2022) 01019

本次校准所依据的技术规范(代号、名称):

Reference documents for the calibration (code, name):

JJG 393-2018《便携式X、γ辐射剂量当量(率)仪和监测仪检定规程》

本次校准所使用的主要计量标准器具:

Main measurement standards used in the calibration

名称 Name	型号规格 Model	编号 Reference	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等 级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	溯源机构 名称 Name of traceability institution	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Expiry date
防护水平电 离室剂量计 (Y)	T10022+32 002	000459+0 00565	1×10^{-6} Gy/h~ 1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel}(Y)=3.2\% (k=2)$	NIM	DLJ2024- 03054/ 2025-03-21
防护水平电 离室剂量计 (X)	T10022+32 002	000459+0 00565	1×10^{-6} Gy/h~ 1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel}(X)=2.6\% (k=2)$	NIM	DLJ2024- 03054/ 2025-03-21
/	/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准/测量标准。

Quantity values of above measurement standards used in this calibration are traced to the national primary measurement of P.R. China's national measurement standards.

其他校准信息:

Calibration information

地点: 上海市张衡路1500号电离辐射楼103室

Location

温度: 20℃

Ambient temperature

湿度: 60%RH

Humidity

其他: 气压: 101.3kPa

Others

受样日期 2025年01月22日

Received date

校准日期

Date for calibration

2025年02月05日

备注:

Note:

本证书提供的结果仅对本次被校的器具有效。

The data we using only for the calibration(s).

校准证书续页专用

Continuation page of calibration certificate

第 2 页共 3 页

Page 2 of total 3 pages





中国认可
国家认证
校准
CALIBRATION
CNAS L0134

校准证书编号:
Calibration certificate series No.

2025H21-10-5726232001



校准结果/说明:

Results of calibration and additional explanation

1. 剂量响应 (使用¹³⁷Cs γ参考辐射)

周围剂量当量率 mSv/h	0.2	0.08	0.01	0.003
校准因子 C_f	0.78	0.86	0.85	0.84
相对误差(%)	27.9	16.9	17.0	19.2

2. 能量响应

周围剂量当量率 mSv/h	0.08			
X管电压 kV	80	100	150	200
校准因子 C_f	0.79	0.73	0.81	0.90
能量响应 R'_E	1.08	1.17	1.06	0.95

3. 相对固有误差: 27.9%

4. 重复性: 1.1%

校准因子 $C_f = \frac{\text{周围剂量当量率 } \dot{H}^*(10) \text{ 参考值}}{\text{仪器示值}}$

校准因子 C_f 测量值的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}} = 6.5\%$ ($k = 2$)

校准项目	检定规程的技术要求
相对固有误差	-15%~+22%
重复性	$\leq 1.255 (16 \cdot \dot{H} / \dot{H}_0) \%$
能量响应 $R'_E - 1$	-23%~+43%

注2: 仪器相对固有误差按 I 不超过 $(-15\% - U_{\text{rel}} \sim +22\% + U_{\text{rel}})$ 作合格判定。

$U_{\text{rel}} = 4.2\%$ ($k = 2$) 为计量标准的相对不确定度

校准结果内容结束



中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

新建X射线探伤项目竣工环境保护验收组意见

2025年3月14日,中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司根据《中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建X射线探伤项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》

(HJ 1326)、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收,提出意见如下:

一、工程建设基本情况

1、建设地点、规模、主要建设内容

本项目建设地点位于湖北省武汉市东西湖区金潭路6号。中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司拟在原涂料车间一层西北侧新建1间探伤室,拟配备2台X射线探伤机,用于开展固定式探伤及移动式探伤。项目的辐射活动种类和范围为使用II类射线装置。

2、建设过程及环保审批情况

为进一步增加中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司检测范围,同时满足市场上及合作单位对金属结构件的特殊需求,武汉材保所已在原涂料车间一层西北侧新建1间探伤室,配备了2台X射线探伤机,用于开展固定式探伤及移动式探伤。为此,对该项目委托编制完成了《中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建X射线探伤项目环境影响报告表》,并于2025年1月23日取得了武汉市生态环境局东西湖区分局对该项目的批复,批复文号为武环东西湖审[2025]3号。

3、投资情况

本项目实际总投资100万元,其中环保投资20万元,环保投资占总投资的20%。



二、辐射安全与防护设施建设情况

1、辐射安全与防护设施建设情况

经现场调查，本项目配备的各项辐射防护设施均能正常使用，采取的各项辐射防护设施均落实到位，满足相关标准要求。

2、辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

经现场调查，本项目采取的辐射安全与防护措施和其他管理要求已按环评要求落实。

三、工程变动情况

经现场调查并核实相关资料文件，本项目工程规模与环评阶段相比无重大变化。

四、工程建设对环境的影响

1、验收监测结果表明，XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时，在探伤室周边测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.009~0.450） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时，在探伤室周边测得的空气吸收剂量率范围为（0.034~0.050） $\mu\text{Gy/h}$ 。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于开机状态时，在控制区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.862~8.32） $\mu\text{Sv/h}$ ；在监督区边界测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.015~0.433） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 X 射线移动式探伤作业分区设置要求。

XXG3005L 型便携式定向 X 射线探伤机处于关机状态时，在控制区边界、监督区边界测得的空气吸收剂量率范围为（0.059~0.072） $\mu\text{Gy/h}$ 。

2、根据验收监测结果估算，本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 2mSv 和 0.1mSv 的剂量约束值要求。



五、验收结论

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续,落实了环评文件及其批复的要求,严格执行了环境保护“三同时”制度,相关的验收文档资料齐全,辐射安全与防护设施及措施运行有效,对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述,验收组一致同意中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司新建X射线探伤项目通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

- 1、辐射工作人员应严格落实辐射安全与防护培训、个人剂量检测、职业健康体检的有关要求;
- 2、加强对辐射防护设施的定期检查和维护保养;
- 3、定期组织开展辐射事故应急演练,并做好演练记录。

七、验收人员信息

验收组人员信息表详见附件。

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

2025年3月14日



验收组名单

[illegible]

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司
新建 X 射线探伤项目竣工环境保护验收

其他需要说明的事项

中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司

二〇一五年三月



一、辐射安全许可证持证情况

针对本次验收的 1 间探伤室、2 台 X 射线探伤机及配套辐射安全防护设施及措施。建设单位已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，编制了《中国机械总院集团武汉材料保护研究所有限公司辐射安全许可证申请表》，将依法申领辐射安全许可证。

二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

建设单位已成立了辐射安全领导小组，由辐射安全领导小组负责射线装置的安全和防护工作，整体运行情况良好。

三、防护用品和监测仪器配备情况

建设单位为本项目配备了 5 枚个人剂量计、1 台 RJ-1000 型个人剂量报警仪、4 台 GC-01 型个人剂量报警仪、1 台 RP6000 型便携式 X-γ 辐射检测仪。

四、人员配备及辐射安全与防护考核情况

建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员，该 5 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，取得了核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，目前均处于有效期内。

五、放射源及射线装置台账管理情况

本项目不涉及放射源，建设单位建立了射线装置台账，已将本项目 2 台 X 射线探伤机纳入辐射安全管理。

六、放射性废物台账管理情况

本项目不涉及放射性废物。

七、辐射安全管理制度执行情况

建设单位已制定一系列的辐射安全管理规章制度，包括《固定式探伤安全操作规程》、《移动式探伤工作流程安全操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射人员安全管理制度》、《辐射设备维护检修制度》、《射线装置使用登记



制度》、《辐射工作人员培训制度及计划》、《监测计划》、《辐射事故应急预案》等，部分规章制度已在操作室内上墙明示，在日常工作中得到了较好的执行。

