

慎江阀门有限公司新增1台X射线探伤机项
目竣工环境保护验收监测报告表

杭卫环（2025 年）验字第 028 号

建设单位：慎江阀门有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二零二五年六月

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：_____（建设单位）

填 表 人：

建设单位： 慎江阀门有限公司（盖章）

电话：13587464060

传真：/

邮编：325605

地址：浙江省温州市乐清市七里港镇工业区

编制单位： 卫康环保科技（浙江）有限公司（盖章）

电话：0571-86576138

传真：/

邮编：310000

地址：浙江省杭州市滨江区浦沿街道东冠路 611 号 7 幢 5 层 504 室

目录

表一 项目基本情况	3
表二 项目建设情况	12
2.1 项目建设内容	12
2.2 源项情况	18
2.3 工艺设备与工艺分析	18
表三 辐射安全与防护设施/措施	21
3.1 辐射工作场所布局及分区管理	21
3.2 屏蔽设施建设情况	22
3.3 辐射安全与防护措施	22
3.4 辐射安全管理措施	26
3.5 放射性三废处理设施	27
3.6 非放射性废物处理设施	27
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	33
4.1 辐射安全分析主要结论	33
表五 验收监测质量保证和质量控制	35
5.1 监测单位	35
5.2 监测项目	35
5.3 监测方法及技术规范	35
5.4 监测人员资格	35
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制	35
表六 验收监测内容	37
6.1 监测因子及频次	37
6.2 监测布点	37
6.3 监测仪器	37
6.4 监测时间	37
表七 验收监测	40
7.1 验收监测期间生产工况	40
7.2 验收监测结果	40

7.3 剂量监测和估算结果	42
表八 验收监测结论	44
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况	44
8.2 污染物排放监测结果	44
8.3 工程建设对环境的影响	44
8.4 辐射安全防护、环境保护管理	44
8.5 后续要求	45
8.6 结论	45

附件 1 验收委托书；

附件 2 项目竣工和调试公示；

附件 3 营业执照；

附件 4 辐射安全许可证；

附件 5 辐射防护与安全知识培训证书；

附件 6 辐射工作人员体检报告；

附件 7 个人剂量检测服务合同；

附件 8 成立辐射安全管理小组文件；

附件 9 各项规章制度；

附件 10 辐射事故应急预案；

附件 11 危废处置协议；

附件 12 前期环保手续履行情况；

附件 13 验收监测报告；

附件 14 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表。

表一 项目基本情况

建设项目名称	慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机项目				
建设单位名称	慎江阀门有限公司				
项目性质	扩建				
建设地点	浙江省温州市乐清市七里港镇工业区				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用 II 类射线装置（1 台 XXGH 3505Z 型 X 射线探伤机）			
辐射安全分析材料编写时间	2025 年 4 月	开工建设时间	2025 年 4 月 28 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 4 月 27 日	项目投入运行时间	2025 年 5 月 6 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 5 月 6 日	验收现场监测时间	2025 年 6 月 5 日		
环评报告表审批部门	/	环评报告表编制单位	慎江阀门有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算（万元）	/	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	/	比例	/
实际总投资（万元）	20	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	5	比例	25%
验收依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： （1）《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日； （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日； （3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日；2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修改； （4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日；2019 年 3 月 2 日经国务院令第 709 令修改；				

续表一 项目基本情况

验收依据	(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021 修订)》，生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行； (6) 《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，2011 年 5 月 1 日； (7) 《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021 年修正)》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日； (8) 《浙江省辐射环境管理办法(2021 年修正)》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日； (9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环环评[2017]4 号，原国家环境保护部，2017 年 11 月 20 日； (10) 《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，2018 年 5 月 15 日； (11) 《关于发布射线装置分类办法的公告》(原环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号)，2017 年 12 月 5 日； (12) 《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，自 2022 年 1 月 1 日起施行。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范： (1) 《建设项目竣工环境保护设施竣工验收技术规范 核技术利用》，HJ 1326-2023； (2) 《辐射环境监测技术规范》，HJ61-2021； (3) 《工业探伤放射防护标准》，GBZ 117-2022； (4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021； (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB 18871-2002； (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。 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定： (1) 《慎江阀门有限公司新增1台X射线探伤机辐射安全分析材料》，慎江阀门有限公司，2025年04月；
------	---

续表一 项目基本情况

验收依据	4、其他相关文件 (1) 验收委托书（见附件 1）； (2) 辐射安全许可证； (3) 辐射安全管理机构文件及各项辐射安全管理规章制度； (4) 辐射防护与安全知识培训证书； (5) 个人剂量监测服务合同； (6) 职业健康体检报告； (7) 危险废物处置协议； (8) 本项目检测报告及资质。
验收执行标准	验收监测执行标准： 1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 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的源的安全。 4.3.2 剂量限值和潜在照射危险限制 4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证除本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B(标准的附录)中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。 4.3.2.2 应对个人所受到的潜在照射危险加以限制，使来自各项获准实践的所有潜在照射所致的个人危险与正常照射剂量限值所相应的健康危险处于同一数量级水平。 4.3.3 防护与安全的最优化 4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照的可能性均保持在合理达到的尽量低的水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

续表一 项目基本情况

验收执行标准	6.4.1 控制区 6.4.1.1 注册者和许可证持有者应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，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。 6.4.2 监督区 6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，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。 B1.1 职业照射 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； 本项目取其四分之一即 5mSv 作为年剂量约束值。 B1.2 公众照射 b) 年有效剂量，1mSv； 本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为年剂量约束值。 2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 本标准适用于使用 600kV 以下的工业 X 射线探伤装置进行探伤的工作。 5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100 cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 1-1 的要求： 表1-1 X射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量控制值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>管电压（kV）</th><th>漏射线所致周围剂量当量率（mSv/h）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><150</td><td><1</td></tr> <tr> <td>150~200</td><td><2.5</td></tr> <tr> <td>>200</td><td><5</td></tr> </tbody> </table>	管电压（kV）	漏射线所致周围剂量当量率（mSv/h）	<150	<1	150~200	<2.5	>200	<5
管电压（kV）	漏射线所致周围剂量当量率（mSv/h）								
<150	<1								
150~200	<2.5								
>200	<5								

续表一 项目基本情况

验收执行标准	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考虑周围的放射安全，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。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。 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$100\mu\text{Sv}/\text{周}$，对公众场所，其值应不大于$5\mu\text{Sv}/\text{周}$； b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平不大于$2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$； 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 处的周围剂量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$。 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“预备”和“照射”信号意义的说明。
---------------	---

续表一 项目基本情况

验收执行标准	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。 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 探伤工作人员进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应配备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。
---------------	---

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤，应遵循本标准第 7.1 条~第 7.4 条的要求。 6.3 探伤设施的退役 当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容： a) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。 b) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。 3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014） 本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。 3.2 需要屏蔽的辐射 3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。 3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。 3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。 3.3 其他要求 3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室。可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路的形式。 3.3.2 探伤装置的操作室应置于探伤室外，操作室和人员门应避开有用线束照射的方向。 3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。 3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压与相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。 3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用材料为混凝土、铅和钢板等。
----------------	--

续表一 项目基本情况

验收执行标准	4、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023） 本标准规定了危险废物贮存污染控制的总体要求、贮存设施选址和污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、贮存过程污染控制要求，以及污染物排放、环境监测、环境应急、实施与监督等环境管理要求。 6.1.1 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。 6.1.2 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。 6.1.3 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。 6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 6.1.5 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。 6.1.6 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。 5、项目管理目标 综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等评价标准，确定本项目的管理目标。
--------	---

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	①个人年有效剂量限值：职业人员年有效剂量限值$\leq 20\text{mSv/a}$；公众成员年有效剂量限值$\leq 1\text{mSv/a}$； ②个人年有效剂量约束值：职业人员年有效剂量约束值$\leq 5\text{mSv/a}$；公众成员年有效剂量约束值$\leq 0.25\text{mSv/a}$。 ③探伤室四周墙外、防护门外、探伤室顶棚 30cm 处辐射剂量控制水平：$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$；
----------------	---

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 项目建设概况

慎江阀门有限公司（以下简称“公司”）成立于 1997 年 8 月 11 日，注册地址为乐清市七里港镇工业区，经营范围包括普通阀门和旋塞制造、阀门和旋塞销售与研发等活动。公司现共有 3 个厂区，其中一厂区位于温州市乐清市七里港镇楼下村；二厂区位于温州市乐清市柳市镇项埔埭村；三厂区位于温州市乐清市七里港镇工业区。

由于部分阀门工件尺寸规格较小（350mm（长）×300mm（高）×50mm（宽）），不适宜使用已有 γ 射线探伤机；且考虑客户存在 X 射线探伤检测质量保证需求，因此为了更好地适应市场发展，提高企业市场竞争力，故慎江阀门有限公司在三厂区已建探伤室内扩建 1 台 X 射线探伤机以开展 X 射线固定式探伤作业。

公司于 2025 年 4 月编制了《慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机辐射安全分析材料》。公司于 2025 年 4 月 27 日重新申领了由浙江省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》。证书编号为：浙环辐证[C0005]，种类范围：使用Ⅱ类射线装置；使用Ⅱ类放射源，有效期至 2026 年 02 月 01 日。

公司于 2025 年 4 月 28 日开工建设，于 2025 年 5 月 6 日完成了项目建设并进行了项目竣工公示，于 2025 年 5 月 6 日进行了设备调试，同时进行了调试公示。相关公示资料见附件 2。

卫康环保科技（浙江）有限公司于 2025 年 6 月开展慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机建设项目竣工环境保护验收工作。在现场监测、检查和查阅相关资料的基础上，编制项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 项目地理位置

慎江阀门有限公司三厂区位于温州市乐清市七里港镇工业区，厂区地理位置见图 2-1。厂区东侧为废弃厂房、温州市百展包装装潢有限公司，南侧为上海环球电气有限公司，西侧为浙江福顺电气有限公司，北侧隔无名道路为神奇电碳集团有限公司，厂区周围环境关系见图 2-2。

本项目已建探伤室位于车间内，探伤室东侧为废弃厂房、温州市百展包装装

续表二 项目建设情况

潢有限公司，南侧相邻成品摆放区，约 10m 为上海环球电气有限公司；西侧相邻车间过道，约 20m 为浙江福顺电气有限公司；北侧为双层用房，其中一层为控制室兼评片室，二层为洗手间，北侧约 17m 为神奇电碳集团有限公司；正上方为不上人平台；正下方为土层，无地下室。探伤室所在车间平面布置见图 2-3。

根据现场调查结果，本项目探伤室 50m 验收范围内主要是厂区部分区域、东侧废弃厂房、温州市百展包装装潢有限公司、南侧上海环球电气有限公司、西侧浙江福顺电气有限公司、北侧神奇电碳集团有限公司，无居住区、学校、医院等环境敏感目标。

2.1.3 原有项目环保手续履行情况

公司已于三厂区内建有 1 处辐射工作场所，场所包含 1 间探伤室、控制室兼评片室、暗室与危废暂存间等辅助用房，配有 1 台 ^{60}Co - γ 射线探伤机与 1 台 ^{192}Ir - γ 射线探伤机开展固定式探伤，完成对各种阀门的无损检测。相关环保手续履行情况见表 2-1。

表 2-1 公司现有核技术利用项目环保手续履行情况一览表

项目名称		γ 射线探伤机建设项目	
环评情况	环评批复	2004 年 12 月取得原浙江省保护局的环评审批文件	
	内容规模	建设 1 间探伤室开展固定式探伤，并购置 1 台 ^{60}Co - γ 射线探伤机（内置 1 枚密封源 ^{60}Co ，最大活度为 $1.48 \times 10^{12}\text{Bq}$ ）与 1 台 ^{192}Ir - γ 射线探伤机（内置 1 枚密封源 ^{192}Ir ，最大活度为 $3.7 \times 10^{12}\text{Bq}$ ）开展固定式探伤。	
许可情况	辐射安全许可证	证书编号：浙环辐证[C0005]，种类和范围：使用 II 类放射源	
验收情况	验收文件	环验[2005]016 号	浙环辐验[2007]7 号
	验收规模	1 台 ^{192}Ir - γ 射线探伤机（内置 1 枚密封源 ^{192}Ir ，活度为 $4.07 \times 10^{12}\text{Bq}$ ）开展固定式探伤	1 台 ^{60}Co - γ 射线探伤机（内置 1 枚密封源 ^{60}Co ，活度为 $2.6 \times 10^{12}\text{Bq}$ ）开展固定式探伤

续表二 项目建设情况

2.1.4 项目内容及规模

本项目建设内容：在浙江省温州市乐清市七里港镇工业区（三厂区）已建探伤室内扩建 1 台 XXGH3505Z 型 X 射线探伤机（最大管电压为 350kV，最大管电流为 5mA，周向型探伤机）对公司二厂区所生产阀门进行固定式探伤。辐射安全分析阶段及验收阶段设备规模见表 2-1。

表 2-1 探伤设备规模及有关技术参数对照表

规模	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所	备注
辐射安全分析规模	X 射线探伤机	II类	1 台	XXGH3505Z	350	5	固定探伤室	周向机
验收规模	X 射线探伤机	II类	1 台	XXGH3505Z	350	5	固定探伤室	周向机

2.1.5 项目变动情况

经现场调查，与辐射安全分析报告规模进行对照，本项目建设内容与规模与辐射安全分析报告一致。对照《核技术利用建设项目重大变动清单（征求意见稿）》意见的通知（环办便函〔2023〕230 号）的规定，本项目无重大变动。

2.1.6 辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目实际总投资约 20 万元，其中辐射安全与防护设施实际总概算 5 万元，辐射安全与防护设施实际总概算占实际总投资约 25%。

表 2-2 辐射安全与防护设施投资一览表

序号	项目	投资金额(万元)
1	工作指示灯、电离辐射警告标志等	1
2	个人剂量监测、辐射安全与防护培训、职业健康体检	1
3	固定式场所报警仪、便携式巡测仪、个人剂量报警仪	利用已有
4	辐射安全管理规章制度及竣工环保验收	3



图 2-1 项目地理位置示意图



图 2-2 厂区周边环境关系示意图

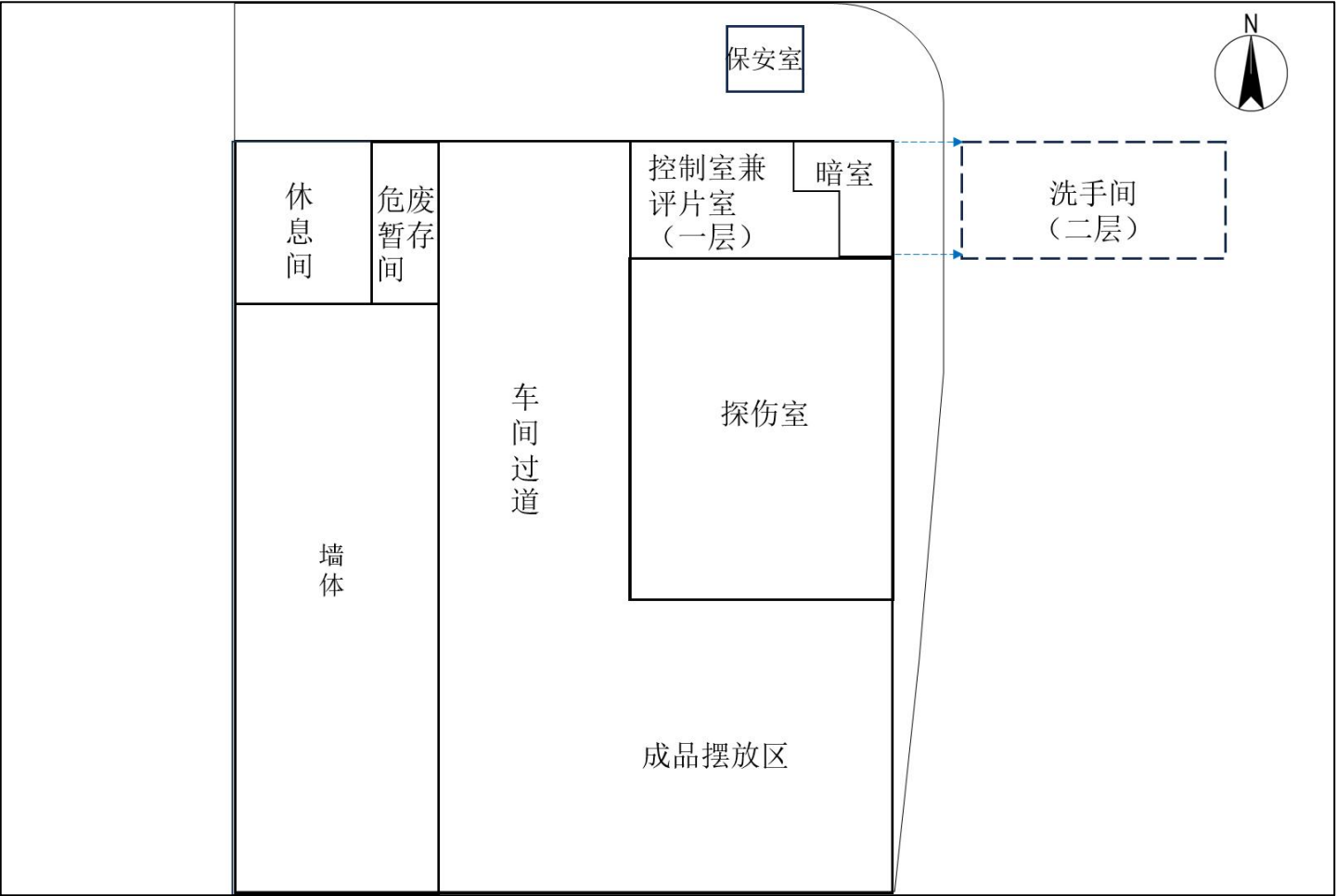


图 2-3 厂区总平面布置示意图

续表二 项目建设情况

2.2 源项情况 本项目所用射线装置技术参数见表 2-3。 表 2-3 射线装置技术参数一览表 <table> <tr> <th>设备名称</th><th>设备型号</th><th>类型</th><th>管电压</th><th>管电流</th><th>备注</th></tr> <tr> <td>X 射线探伤机（周向机）</td><td>XXGH3505Z</td><td>II类射线装置</td><td>350kV</td><td>5mA</td><td>主射线方向为水平周向，不朝向顶棚</td></tr> </table>						设备名称	设备型号	类型	管电压	管电流	备注	X 射线探伤机（周向机）	XXGH3505Z	II类射线装置	350kV	5mA	主射线方向为水平周向，不朝向顶棚
设备名称	设备型号	类型	管电压	管电流	备注												
X 射线探伤机（周向机）	XXGH3505Z	II类射线装置	350kV	5mA	主射线方向为水平周向，不朝向顶棚												
2.3 工艺设备与工艺分析 2.3.1 设备组成及工作方式 本项目 X 射线探伤机主要由 X 射线管头组装体、控制器、连接电缆及附件组成，具有体积小、重量轻、携带方便、自动化程度高等特点。为延长 X 射线探伤机使用寿命，探伤机按工作时间和休息时间以 1:1 方式工作和休息，确保 X 射线管充分冷却，防止过热。本项目 X 射线探伤机外观图见下图 2-5。 																	
图 2-5 本项目 X 射线探伤机外观图																	

续表二 项目建设情况

2.3.2 X 射线探伤原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件进行透射拍片的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检工件焊缝处所贴的 X 线感光片进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像显示裂缝所在的位置，据此实现 X 射线探伤目的。

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。阴极是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则用高原子序数的难融金属制成。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为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。X 射线管结构图见图 2-6。

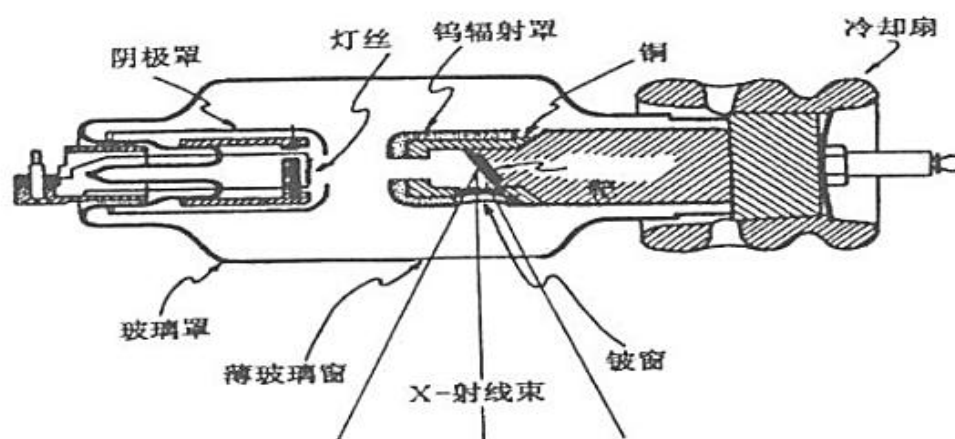


图 2-6 典型的 X 射线管结构图

2.3.3 固定探伤过程及产污环节

工作人员通过探伤室的防护门将工件送入探伤室内，设置适当位置，在工件待检部位布设 X 射线胶片并加以编号，检查无误，工作人员撤离探伤室，并将工件门关闭，然后根据探伤工件材质厚度、待检部位、检查性质等因素调节相应管电压、管电流和曝光时间等，检查无误即进行曝光，当达到预定的照射时间后，关闭电源。待全部曝光摄片完成后，工作人员进入探伤室，从探伤工件上取下已经曝光的 X 片，打开工件门将探伤工件送出探伤室外，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤。探伤工艺流程及产污环节见图 2-7。

续表二 项目建设情况

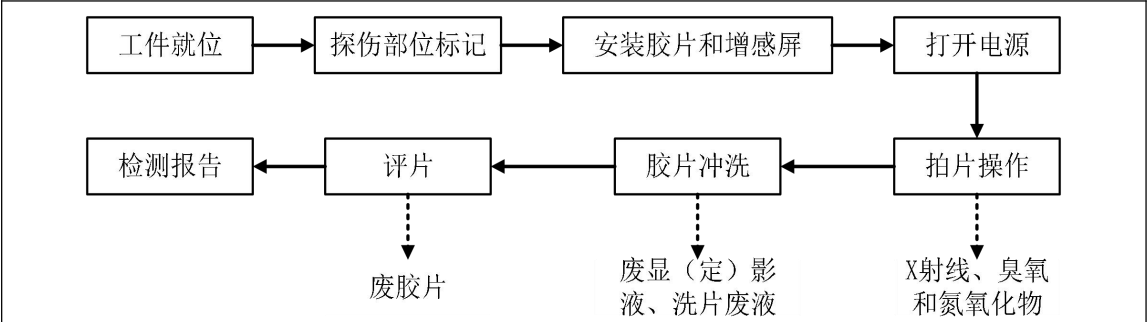


图 2-7 探伤工艺流程及产污环节示意图

2.3.4 污染源

（1）X 射线

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线随探伤机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出束状态（曝光状态）时才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

（2）臭氧和氮氧化物

X 射线探伤机工作时产生射线，会造成探伤室内空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，对周围环境空气会产生影响。

（3）废显（定）影液、废胶片及洗片废水

曝光完成后，需将拍摄的底片进行显（定）影，在此过程中会产生一定数量的废显（定）影液、废胶片及洗片废水。废显（定）影液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的感光材料废物，危废代码为 HW16：900-019-16，并无放射性。

2.3.5 人员配置情况

公司现有 3 名辐射工作人员，均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格，并取得证书，持证上岗，有效期为 5 年。公司建立培训档案，并长期保存。

2.3.6 操作时间

慎江阀门有限公司配备 3 名辐射工作人员，其中 1 名工作人员即负责 X 射线探伤又负责γ射线探伤，其余 2 名分别负责 X 射线探伤和γ射线探伤，对公司自生产钢制阀门进行无损检测，本项目 X 射线探伤机年拍片 720 张，单次拍片曝光时间最大为 5min，则年探伤时间 60h。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射工作场所布局及分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，辐射工作场所可分为控制区、监督区，其划分原则如下：控制区是指需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域；监督区是指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。

本项目固定探伤有探伤室屏蔽，探伤室辐射工作场所位于公司三厂区，本项目控制室与探伤室分开，操作室位于探伤室北侧，可避开操作室的工作人员。本项目 X 射线探伤机控制电缆从人员进出门走线，工件门位于探伤室西侧。

本项目将探伤室（探伤室墙壁围成的内部区域）划为控制区，将控制室兼评片室、暗室及探伤室四周墙体一米内区域划分为监督区，墙外 1m 处划黄色警戒线，禁止无关人员靠近。辐射工作场所具体控制区及监督区划分示意图见图 3-1。

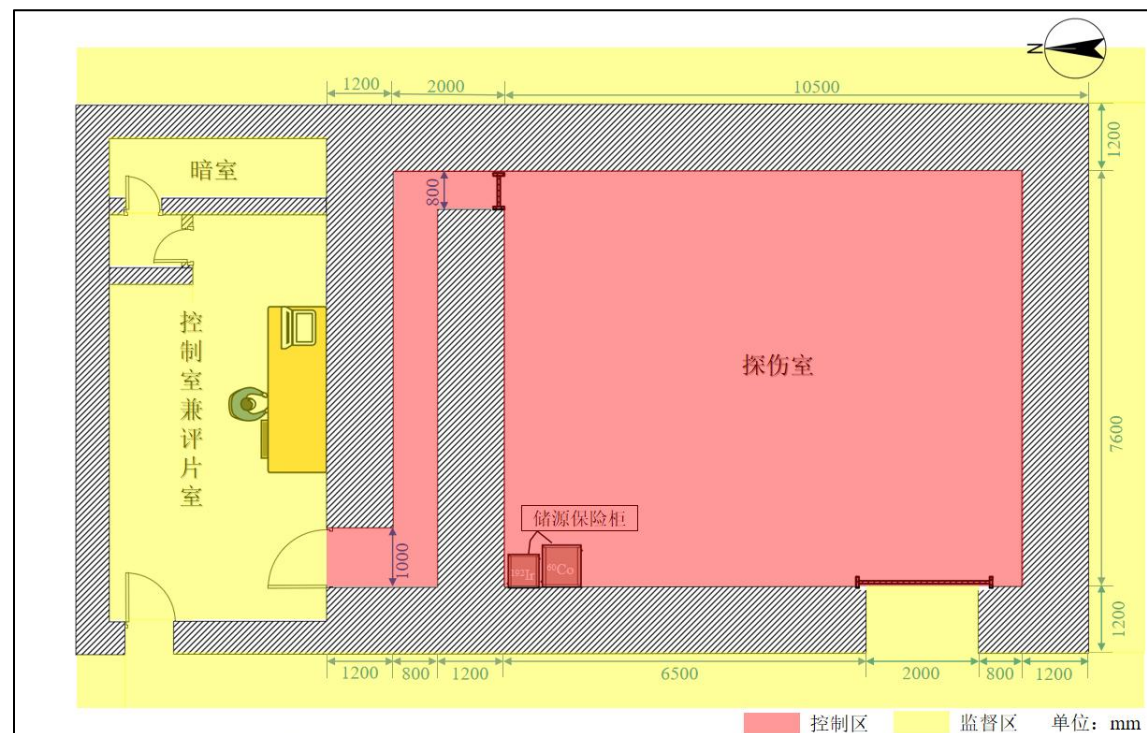


图 3-1 本项目探伤工作场所分区管理示意图

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目 X 射线探伤室屏蔽防护建设情况见表 3-1，探伤室平面及剖面布置图见图 3-2~图 3-3。由表 3-1 可知，探伤室屏蔽防护情况符合辐射安全分析报告及相关标准要求。

表 3-1 探伤室屏蔽防护情况一览表

项目	辐射安全分析阶段	验收阶段
探伤室规格	外尺寸: 面积为 137m ² , 尺寸为 13.7m (长) × 10m (宽) × 6.75m (高)	外尺寸: 面积为 137m ² , 尺寸为 13.7m (长) × 10m (宽) × 6.75m (高)
	内尺寸: 面积为 70.68m ² , 尺寸为 9.3m (长) × 7.6m (宽) × 5.45m (高)	内尺寸: 面积为 70.68m ² , 尺寸为 9.3m (长) × 7.6m (宽) × 5.45m (高)
四侧墙体	1200mm 混凝土	1200mm 混凝土
顶棚	1300mm 混凝土	1300mm 混凝土
底部	探伤室正下方为土层, 无地下室, 故不做特殊防护	探伤室正下方为土层, 无地下室
工件门	电动移门、门洞尺寸: 2000mm (宽) × 2100mm (高); 防护门尺寸: 3000mm (宽) × 3300mm (高); 32mm 铅板; 防护门与墙体搭接宽度: 600mm (上方)、600mm (下方)、500mm (左侧)、500mm (右侧)	电动移门、门洞尺寸: 2000mm (宽) × 2100mm (高); 防护门尺寸: 3000mm (宽) × 3300mm (高); 32mm 铅板; 防护门与墙体搭接宽度: 600mm (上方)、600mm (下方)、500mm (左侧)、500mm (右侧)
人员防护门	电动移门; 门洞尺寸: 800mm (宽) × 2100mm (高); 防护门尺寸: 1800mm (宽) × 2500mm (高); 32mm 铅板; 防护门与墙体搭接宽度: 200mm (上方)、200mm (下方)、500mm (左侧)、500mm (右侧)	电动移门; 门洞尺寸: 800mm (宽) × 2100mm (高); 防护门尺寸: 1800mm (宽) × 2500mm (高); 32mm 铅板; 防护门与墙体搭接宽度: 200mm (上方)、200mm (下方)、500mm (左侧)、500mm (右侧)
迷道	探伤室西侧设有“L”型迷道, 内墙外墙均为 1200mm 混凝土。	内墙外墙均为 1200mm 混凝土。
电缆口	位于北侧屏蔽体, 穿墙方式为 U 型, 出线口直径尺寸为 30mm。	位于北侧屏蔽体, 穿墙方式为 U 型, 出线口直径尺寸为 30mm。
通风管道	位于探伤室南侧, 距离地面约 5m, 配有机械通风装置, 通风量为 1200m ³ /h, 探伤室内每小时有效通风换气次数不小于 3 次。	位于探伤室南侧, 距离地面约 5m, 配有机械通风装置, 通风量为 1200m ³ /h, 探伤室内每小时有效通风换气次数不小于 3 次。

3.3 辐射安全与防护措施

慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机项目根据辐射安全分析报告要求落实了辐射安全与防护措施。项目辐射安全分析报告落实情况见表 3-2。由表

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3-2 可见，项目落实了辐射安全分析报告提出的要求。

表 3-2 辐射安全分析报告要求及落实情况

辐射安全分析报告要求	辐射安全分析报告要求落实情况
一、设备自带辐射防护措施 X 射线探伤机控制台设有断电开关、钥匙开关、延时开关装置，只有打开钥匙开关后，X 射线管才能出束，尽可能降低操作人员的受照剂量。 二、探伤室已具备辐射防护措施 1、探伤室工件门和工作人员出入门均已设置门-机联锁装置，防护门关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置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，能立刻停止出束。探伤室内已配置 1 台 ^{60}Co-γ射线探伤机与 1 台 ^{192}Ir-γ射线探伤机，每台装置均与防护门联锁。 2、探伤室工件门与工作人员出入门上方均已安装警示灯并与探伤机联锁，处于探伤工作状态时为红色警示灯亮，非工作状态时为绿色/蓝色警示灯亮。 3、探伤室内南侧、东侧各设有 1 个视频监控装置，探伤室工件门与人员门出入口均已安装视频监控装置，在控制室兼评片室的操作台设有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。 4、探伤室工件门、迷道出口人员防护门上已张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。 5、探伤室内东侧已设置 1 处门控按钮。 6、探伤室已设置机械通风装置，排风管道外口可避免朝向人员活动密集区；探伤室体积探伤室体积约 385.2m^3，风量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$，	已落实。 一、设备自带辐射防护措施 X 射线探伤机控制台设有断电开关、钥匙开关、延时开关装置，只有打开钥匙开关后，X 射线管才能出束，有效降低操作人员的受照剂量。 二、探伤室已具备辐射防护措施 1、探伤室工件门和工作人员出入门均已设置门-机联锁装置。在探伤过程中，防护门被意外打开时，能立刻停止出束。探伤室内已配置 1 台 ^{60}Co-γ射线探伤机与 1 台 ^{192}Ir-γ射线探伤机，1 台 X 射线探伤机，每台装置均与防护门联锁。 2、探伤室工件门与工作人员出入门上方均已安装警示灯并与探伤机联锁，处于探伤工作状态时为红色警示灯亮，非工作状态时为绿色警示灯亮。 3、探伤室内南侧、东侧各设有 1 个视频监控装置，探伤室工件门与人员门出入口均已安装视频监控装置，在控制室兼评片室的操作台设有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。 4、探伤室工件门、迷道出口人员防护门上已张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。 5、探伤室内东侧已设置 1 处紧急开门按钮。 6、探伤室已设置机械通风装置，排风管道外口可避免朝向人员活动密集区；探伤室体积探伤室体积约 385.2m^3，风量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$，满足每小时有效通风换气次数不小于 3 次的

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 辐射安全分析材料要求及落实情况	
辐射安全分析材料要求	辐射安全分析材料要求落实情况
满足每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。 7、探伤室内已设置固定式场所辐射探测报警装置。探伤室设有红外线报警系统并与当地公安 110 联网。 8、探伤室内西北角设有 2 个储源保险柜，未使用放射源时，保险柜保持在锁紧状态，^{60}Co-γ探伤机贮存于钥匙开关保险柜，实行双人双锁管理；^{192}Ir-γ探伤机贮存于密码保险柜，实行双人管理。保险柜上已张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。 三、本项目新增辐射防护措施 1、本项目于探伤室内新增 1 台 X 射线探伤机，建设单位拟使该台 X 射线探伤机与防护门联锁。 2、拟于探伤室门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号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。 3、拟于迷道入口处人员防护门上贴有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。 4、拟于探伤室内四侧墙体与控制台各安装 1 处 X 射线探伤机紧急停机按钮，且于按钮旁贴有标签，标明使用方法。 5、^{192}Ir-γ探伤机贮存于密码保险柜，建设单位拟实行双人双锁管理。 四、探伤操作放射防护措施 1、工作人员进入探伤室时，须佩戴个人剂量计、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	要求。 7、探伤室内已设置固定式场所辐射探测报警装置。探伤室设有红外线报警系统并与当地公安 110 联网。 8、探伤室内西北角设有 2 个储源保险柜，未使用放射源时，保险柜保持在锁紧状态，^{60}Co-γ探伤机贮存于钥匙开关保险柜，实行双人双锁管理；^{192}Ir-γ探伤机贮存于密码保险柜，实行双人管理。保险柜上已张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。 三、本项目新增辐射防护措施 1、本项目于探伤室内新增 1 台 X 射线探伤机，该台 X 射线探伤机已与防护门联锁。 2、已于探伤室门口和内部同时设有显示“X 光准备中”和“X 光照射中”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“X 光准备中”信号能够持续足够长的时间，确保探伤室内人员安全离开。“X 光准备中”信号为绿色指示灯和“X 光照射中”信号为红色指示灯，两者有明显的区别，并且也能与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。防护门位置有对“照射”和“预备”信号意义的说明。 3、已于迷道入口处人员防护门上贴有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。 4、探伤室内墙体与控制台各安装 1 处急停机按钮，且于按钮旁贴有标签，标明使用方法。 5、^{192}Ir-γ探伤机贮存于密码保险柜，实行双人双锁管理。 四、探伤操作放射防护措施 1、工作人员进入探伤室时，佩戴了个人剂量计、携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ剂量率仪。本次验收时无辐射剂量超过设定报警阈值情况。公司承诺当剂量率达到设定的

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 辐射安全分析材料要求及落实情况	
辐射安全分析报告要求	辐射安全分析报告要求落实情况
防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。 2、探伤室工作人员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。测量结果超标或异常应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。 3、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。 4、探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，把潜在的辐射降到最低。 5、在每一次照射前，操作人员都应检查探伤室防护门-机联锁装置、工作状态指示灯等防护安全措施是否正常；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。 五、探伤装置检查与维护 探伤工作前检查： (1) 探伤机外观是否完好； (2) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损； (3) 安全联锁是否正常工作； (4) 报警设备和警示灯是否正常运行； (5) 螺栓等连接件是否连接良好； (6) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。 维护： (1) 使用单位应对探伤装置的设备维护负责，每年至少维护一次，设备维护应有受过专业培训的工作人员或设备制造商进行； (2) 设备维护包括探伤装置的彻底检查和所有零部件的详细检测； (3) 当设备有故障或损坏需要更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品； (4) 应做好设备维护记录。	报警阈值报警时，探伤工作人员立即退出探伤室，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。 2、公司制定了《监测计划》，辐射工作人员定期对探伤室外周围区域、操作位等位置的辐射剂量进行监测。由本次验收检测结果可知，探伤室周围辐射剂量率满足《工业探伤放射防护标准》GBZ117-2022 的标准要求。 3、辐射工作人员在交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前，已对便携式 X-γ 剂量率仪进行检查，将便携式 X-γ 剂量率仪靠近放射源，有读数则该设备能够正常工作，本次验收期间各监测仪器均能正常工作。 4、探伤工作人员在探伤期间规范佩戴了个人剂量计，携带了个人剂量报警仪，能够有效降低潜在的辐射。 5、每次探伤作业前，操作人员对探伤室防护门-机联锁装置、工作状态指示灯等防护安全措施进行检查，确认探伤室内部没有人员驻留后关闭防护门。 五、探伤装置检查与维护 辐射工作人员在探伤工作前对探伤机外观、电缆、安全联锁、报警设备和警示灯、螺栓等连接件和机房内安装的固定辐射检测仪进行了以下检查，验收期间均能正常工作。 维护： (1) 公司制定了《设备检修和维护制度》，严格按照制度执行，定期对探伤装置的设备维护负责，每年至少维护一次，设备维护有受过专业培训的工作人员或设备制造商进行； (2) 设备维护包括探伤装置的彻底检查和所有零部件的详细检测； (3) 当设备有故障或损坏需要更换零部件时，所更换的零部件均为合格产品； (4) 设备维护记录已登记在册。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.4 辐射安全管理措施

本项目辐射安全分析报告中辐射安全管理措施落实情况见表 3-3。由表 3-3 可见，项目落实了辐射安全分析报告中提出的要求。

表 3-3 辐射安全分析报告辐射安全管理措施要求及落实情况

辐射安全分析报告要求	辐射安全分析报告要求落实情况
(1) 辐射安全管理机构 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用Ⅱ类射线装置的工作单位，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，并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。 (2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测 所有辐射工作人员应参加生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，经考核合格后方可上岗，并按要求及时参加复训；应配备个人剂量计，定期送检有资质单位（常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月），并建立个人剂量档案；应进行岗前、在岗期间和离岗职业健康检查，在岗期间每一年或两年委托相关资质单位对辐射工作人员进行职业健康检查，建立完整的职业健康档案。 (3) 辐射安全管理制度 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，有完善的辐射事故应急措施。 (4) 监测仪器 公司现有 3 枚个人剂量计（1 枚空白对照），3 台个人剂量报警仪、1 台便携式 X-γ剂量率仪、1 台固定式场所辐射探测报警装置，本次拟增 1 枚个人剂量计	(1) 辐射安全管理机构 公司已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，设立了辐射安全与环境保护管理机构，明确了管理小组的成员和成员各自的职责内容。 (2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测 公司 3 名辐射工作人员均进行了由生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，且考核合格，持证上岗，并按要求每五年进行复训，辐射工作人员培训合格证书见附件 5。公司已与浙江省科学器材进出口有限责任公司签订个人剂量检测合同，每个工作人员都配备了个人剂量计，每 3 个月送检一次，并按要求建立个人剂量档案，个人剂量检测服务合同见附件 7。同时 3 名辐射工作人员已于 2024 年 12 月 20 日在温州市人民医院进行了“在岗期间”职业健康体检。职业健康体检报告见附件 6。 (3) 辐射安全管理制度 公司已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》制定了《储源场所安全防护制度》、《放射性同位素与射线装置安全与防护管理制度》、放射人员培训、体检及保健制度》、《放射源和射线装置使用登记制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备、设施维护、保养、检测制度》、《X 射线探伤机安全操作规程》、《岗位职责》和《监测方案》等各项规章制度，并制定了完善的辐射事故应急预案。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-3 辐射安全分析材料辐射安全管理措施要求及落实情况	
辐射安全分析材料要求	辐射安全分析材料要求落实情况
(5) 工作场所辐射监测 本项目正式投入使用后，公司须定期对探伤室周围环境进行自主监测与年度监测，监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，并建立监测技术档案，监测数据每年年底向当地生态环境部门上报备案。	(4) 监测仪器 公司配备了 1 台固定式场所辐射探测报警装置和 1 台便携式 X-γ 辐射剂量率仪，并为 3 名辐射工作人员配备了 1 台个人剂量报警仪和 3 个人剂量计。 (5) 工作场所辐射监测 公司承诺委托有资质的单位每年对探伤室周围环境进行辐射水平监测，并编写年度评估报告，在规定时间内提交至当地生态环境部门。
3.5 放射性三废处理设施 本项目探伤过程中无放射性三废产生，故本项目未设置放射性三废处理设施。 3.6 非放射性废物处理设施 (1) 臭氧和氮氧化物 室内探伤过程中产生的臭氧和氮氧化物，探伤室顶部设置有通风装置排风口，废气通过顶棚外排风口排出室外。本项目排气风机风量为 1200m³/h，探伤室容积为 385.21m³，则每小时有效通风换气次数约 3 次，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。 (2) 危险废物 本项目产生的危险废物主要为废显（定）影液、废胶片及洗片废液，探伤产生的危险废物由公司现有危废仓库暂存。危废仓库地面做了硬化处理，防渗处理。危废暂存间的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。公司已与温州臻盛环保科技服务有限公司签订危险废物委托处置协议，见（附件 11）。 公司部分环保措施落实情况示意图见图 1~图 15。	

续表三 辐射安全与防护设施/措施

	
图 1 探伤室内视频监控探头	图 2 红外报警装置
	
图 3 紧急停机按钮	图 4 探伤室内储源柜及应急装置
	
图 5 固定式场所辐射监测探头	图 6 迷道处开门装置

续表三 辐射安全与防护设施/措施

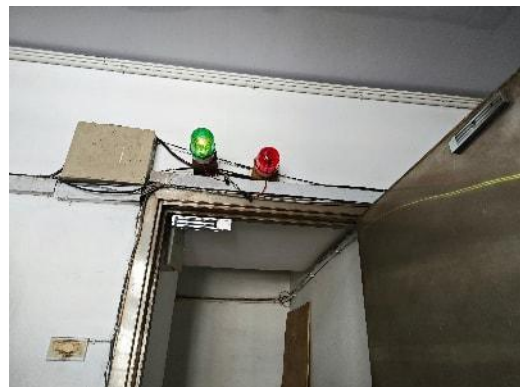


图 7 工作状态指示灯



图 8 探伤室工作人员进出门门禁装置



图 9 固定式场所辐射监测装置



图 10 操作室内规章制度上墙



图 11 操作室内视频监控显示器



图 12 操作室内视频监控探头

续表三 辐射安全与防护设施/措施



图 13 个人剂量报警仪、个人剂量计



图 14 便携式 X-γ剂量率仪



图 15 废显（定）影液、洗片废液收集桶、防渗托盘



图 16 “预备”和“照射”信号说明、当心电离辐射警告标志

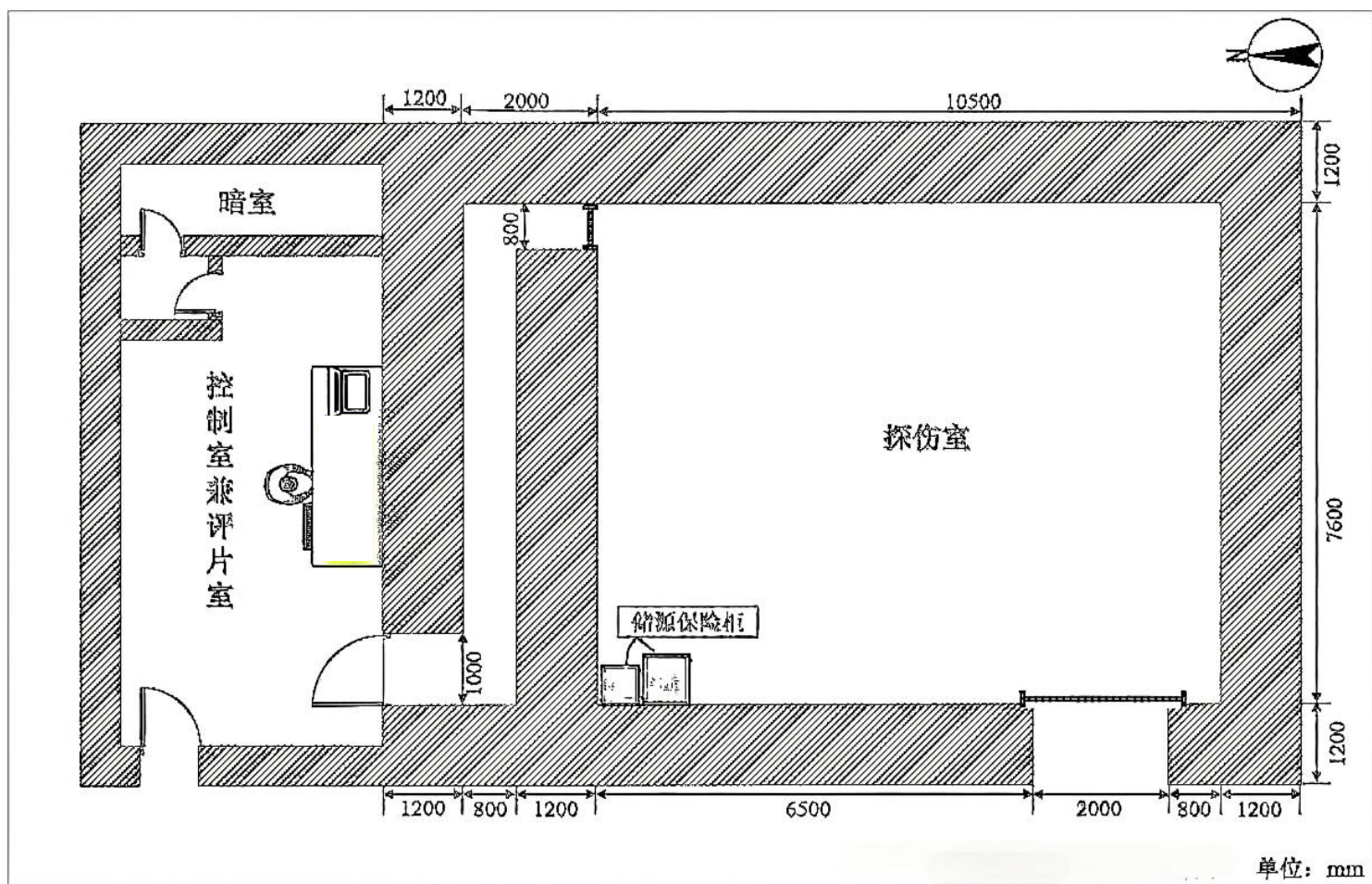


图 3-2 探伤室平面布置示意图

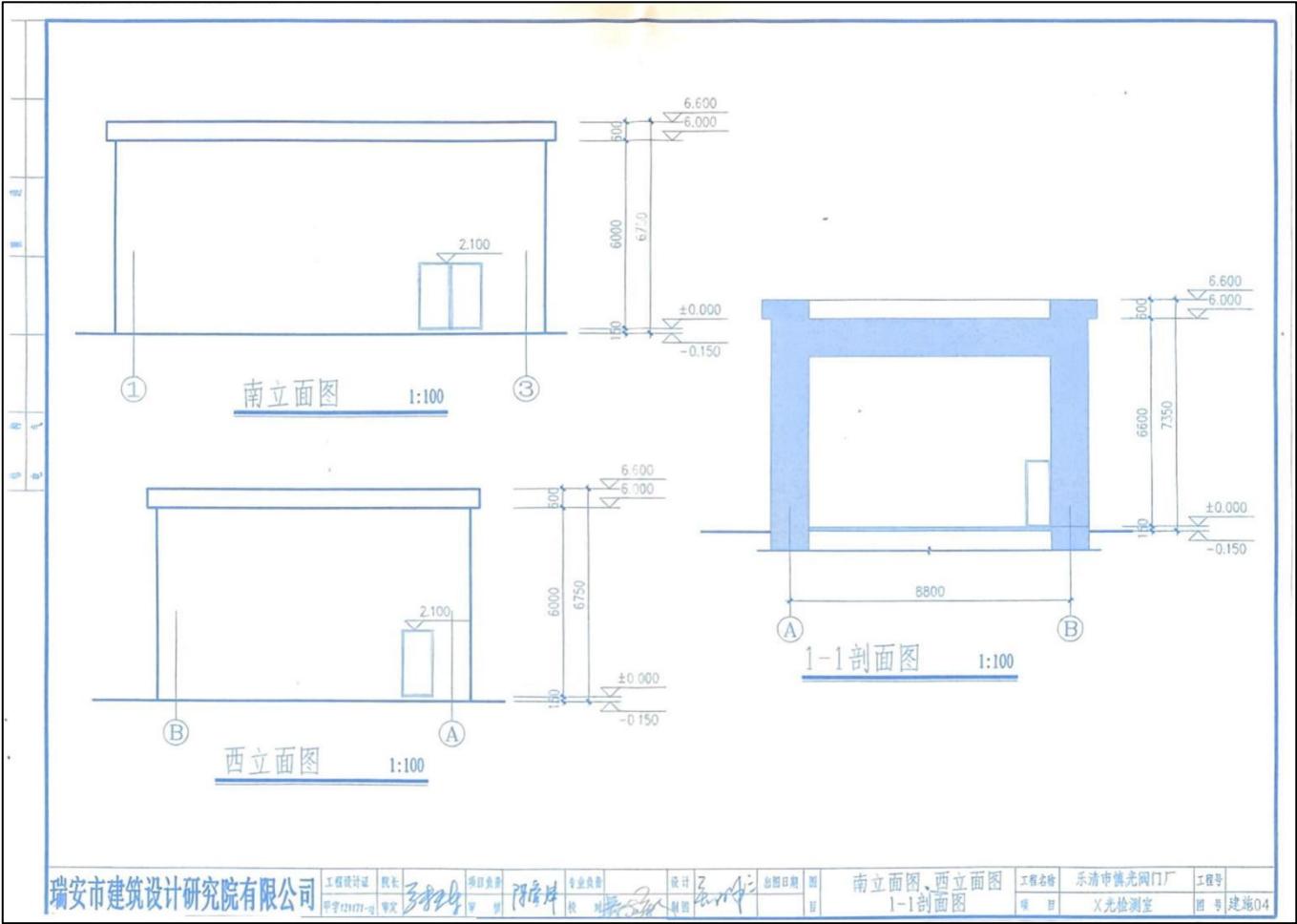


图 3-3 探伤室剖面示意图

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

本项目《慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机辐射安全分析材料》于 2025 年 4 月编写完成，该项目主要辐射安全分析结论：

4.1 辐射安全分析主要结论

1、辐射安全与防护分析结论

(1) 本项目 X 射线探伤机有用线束均已避开操作台方向；探伤室的屏蔽体厚度已充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素，其屏蔽防护性能可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关要求。

(2) 探伤工作场所实行分区管理，划分监督区与控制区。探伤室设有门-机联锁装置、显示“预备”和“照射”状态的指示灯与声音提示装置、监视装置、急停按钮、固定式场所辐射探测报警装置，各防护门上均拟张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，以上措施可满足辐射安全和防护要求。

2、辐射影响分析结论

本项目 X 射线探伤机在最大工况运行时，各关注点周围剂量当量率均满足《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。

经剂量估算，新增 X 射线探伤机后，所致辐射工作人员与公众成员的年有效剂量均低于剂量约束值要求（职业人员 $\leq 5.0\text{mSv/a}$ 、公众成员 $\leq 0.25\text{mSv/a}$ ），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“剂量限值”要求（职业人员 $\leq 20\text{mSv/a}$ 、公众成员 $\leq 1.0\text{mSv/a}$ ）。

3、辐射安全管理结论

公司已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，明确领导小组工作章程和具体职责、职能，负责辐射安全与环境保护管理工作，建立了完善的规章制度，落实了安全、保卫、环保等措施，制定了辐射安全与防护培训、个人剂量监测、职业健康体检计划和辐射事故应急预案等。

续表四 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、环保可行性结论

综上所述，慎江阀门有限公司现有辐射安全防护措施和设施、辐射安全管理制度等均满足使用 1 台型号 XXGH3505Z 型 X 射线探伤机（最大管电压为 350kV，最大管电流为 5mA，周向型探伤机）的要求，企业在落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理要求后，本项目辐射活动运行时对周围环境的影响均能符合辐射环境保护的要求。因此慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机是可行的。

表五 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测单位

2025 年 6 月 5 日，卫康环保科技（浙江）有限公司委托浙江亿达检测技术有限公司对慎江阀门有限公司探伤室工作场所进行监测，并出具监测报告，检测检验机构资质认定证书编号：211112051235。

5.2 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

5.3 监测方法及技术规范

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。本次验收监测方法依据的规范、标准：

- （1）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- （2）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- （3）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）。

5.4 监测人员资格

参加本次现场监测的人员，均经过监测技术培训，并经考核合格，持证上岗。监测报告审核人员均经授权。

5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制

浙江亿达检测技术有限公司建立了质量管理体系，通过了浙江省计量认证。验收监测工作遵循本单位质量手册、程序文件、实施细则、操作规程。制定并组织实施年度监测质量保证和质量控制计划。辐射环境监测质量保证措施如下：

- （1）验收监测单位取得 CMA 资质认证；
- （2）合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求；
- （3）检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持合格证上岗。
- （4）检测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- （5）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

续表五 验收监测质量保证和质量控制

(6) 由专业人员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，经过校准、审核，最后由技术负责人审定。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

为掌握慎江阀门有限公司在开展 X 射线室内探伤作业时探伤室周围环境辐射水平，浙江亿达检测技术有限公司验收监测人员于 2025 年 6 月 5 日对慎江阀门有限公司探伤室的周围辐射水平进行了监测。

监测因子：X-γ辐射剂量率；

监测频次：开机和关机两种状态下各一次。

6.2 监测布点

参照《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）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的方法布设监测点。根据现场条件，全面、合理布点；针对工作人员长时间工作的场所、其他公众可能到达的场所及辐射剂量率可能受到探伤影响较大的场所开展了现场监测，在操作位、探伤室工件进出门、四侧墙体及探伤室周围等位置进行了布点检测，监测布点见图 6-1~图 6-2。

6.3 监测仪器

监测仪器参数及检定情况见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数及检定情况

检测仪器	x、γ辐射周围剂量当量率仪
仪器型号/编号	6150 AD 6/H+6150 AD-b/H/165455+167510
生产厂家	Automess
量程	内置探头：0.05μSv/h~99.99μSv/h 外置探头：0.01μSv/h~10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV≤±30% 外置探头：60keV-1.3MeV≤±30%
检定证书编号	2025H21-20-5773017001
检定证书有效期	2025 年 02 月 28 日~2026 年 02 月 27 日
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
校准因子 C _f	200kV：1.19，1μSv/h：1.06

6.4 监测时间

验收监测时间：2025 年 6 月 5 日。

验收监测气象条件：天气：晴、温度：28℃、湿度：35%。

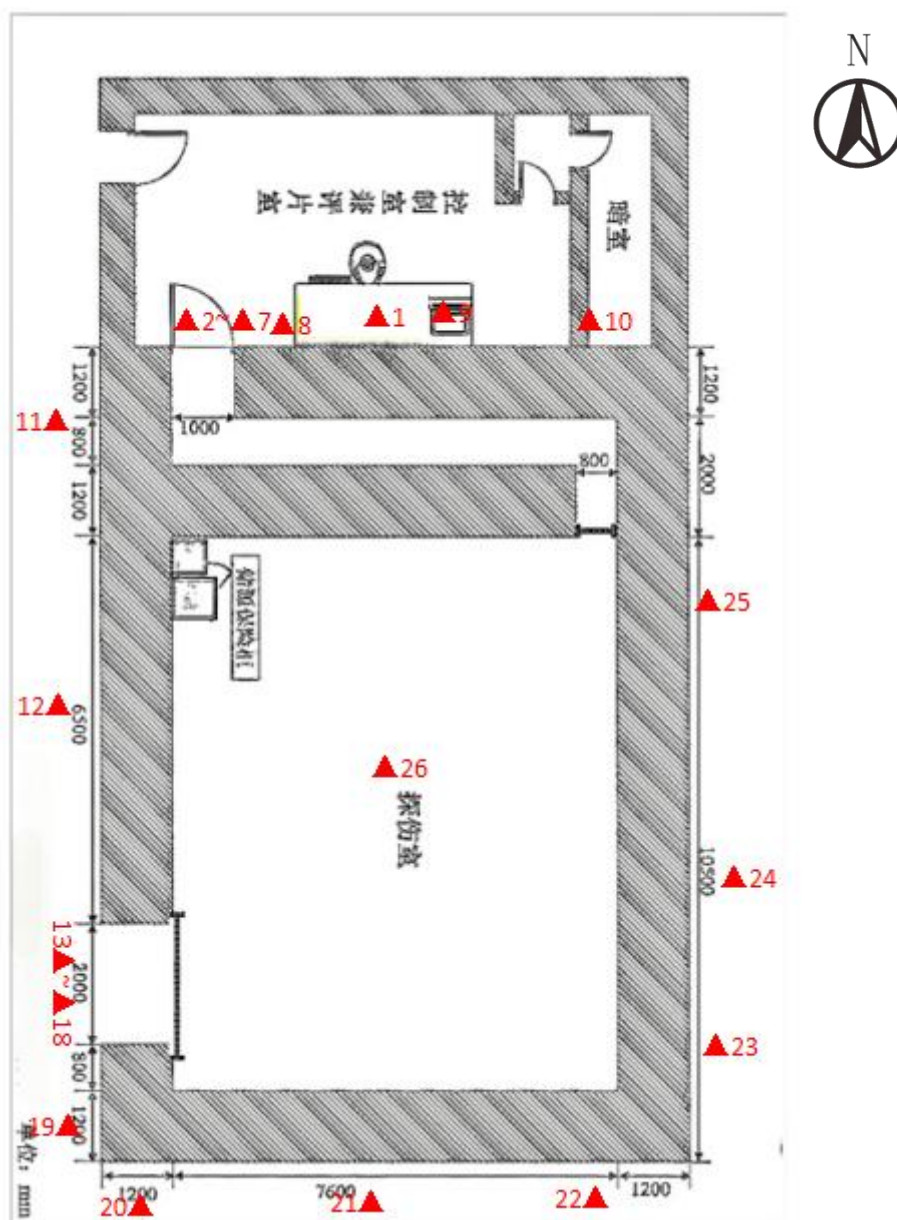


图 6-1 探伤室周围辐射剂量检测布点示意图



图 6-2 探伤室周围环境辐射剂量检测布点示意图

表七 验收监测

7.1 验收监测期间生产工况

验收监测人员于 2025 年 6 月 5 日对 X 射线探伤室周围辐射水平进行监测，验收检测时 X 射线探伤机管电压和管电流为企业进行探伤作业时的最大运行工况，X 射线探伤机型号、监测工况及出束方向见表 7-1。

表 7-1 X 射线探伤机型号、监测工况及出束方向

型号	额定管电压/ 管电流	验收时管电压/ 管电流	出束方向
XXGH3505Z 型 X 射线探伤机	350kV，5mA	320kV，5mA	主射线方向朝水平周向，检测 时无工件

7.2 验收监测结果

由表 7-2 监测结果可知：X 射线探伤机未运行时，操作位周围剂量当量率为 131nSv/h，电缆管口周围剂量当量率为 136nSv/h，探伤室四周周围剂量当量率在 132~143nSv/h 之间，探伤室周边环境周围剂量当量率在 136~140nSv/h 之间；X 射线探伤机运行时，操作位周围剂量当量率为 187nSv/h，电缆管口周围剂量当量率为 260nSv/h，探伤室四周周围剂量当量率在 171~263nSv/h 之间，探伤室周边环境周围剂量当量率在 171~177nSv/h 之间。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定，探伤室墙体、防护门的辐射屏蔽满足：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。探伤室辐射防护性能符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

续表七 验收监测

表 7-2X 射线探伤室周围剂量当量率检测结果			
检测 点位	检 测 地 点	周围剂量当量 (nSv/h)	
		开机状态	关机状态
▲1	操作位	187	131
▲2	工作人员进出门右侧门缝 30cm 处	187	141
▲3	工作人员进出门右侧 30cm 处	174	139
▲4	工作人员进出门中部 30cm 处	176	132
▲5	工作人员进出门左侧 30cm 处	174	134
▲6	工作人员进出门左侧门缝 30cm 处	263	136
▲7	工作人员进出门下端 30cm 处	212	140
▲8	电缆管口 30cm 处	260	136
▲9	探伤室北侧墙体中部 30cm 处	171	138
▲10	探伤室北侧墙体左侧 30cm 处 (暗室)	171	140
▲11	探伤室西侧墙体左侧 30cm 处	172	140
▲12	探伤室西侧墙体中部 30cm 处	174	136
▲13	工件进出门右侧门缝 30cm 处	174	138
▲14	工件进出门右侧 30cm 处	177	143
▲15	工件进出门中部 30cm 处	175	138
▲16	工件进出门左侧 30cm 处	173	141
▲17	工件进出门左侧门缝 30cm 处	173	140
▲18	工件进出门下端 30cm 处	180	137
▲19	探伤室西侧墙体右侧 30cm 处	175	136
▲20	探伤室南侧墙体左侧 30cm 处	179	140
▲21	探伤室南侧墙体中部 30cm 处	175	140
▲22	探伤室南侧墙体右侧 30cm 处	177	143
▲23	探伤室东侧墙体左侧 30cm 处	180	137
▲24	探伤室东侧墙体中部 30cm 处	171	136

续表七 验收监测

续表 7-2 X 射线探伤室周围剂量当量率检测结果

检测 点位	检测地点	周围剂量当量 (nSv/h)	
		开机状态	关机状态
▲25	探伤室东侧墙体右侧 30cm 处	179	141
▲26	探伤室上方卫生间	177	136
▲27	探伤工作场所北侧保安室	176	140
▲28	探伤工作场所西侧车间通道	174	137
▲29	探伤工作场所南侧成品堆放区	174	138
▲30	探伤工作场所东侧废弃厂房	174	137

注：1、以上检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

2、检测时间大于检测仪器响应时间，未进行响应时间修正。

3、探伤室位于车间一层，探伤室上方为卫生间，正下方无建筑，点位描述中的“左、中、右”以面向探伤室的朝向为参考方位。

7.3 剂量监测和估算结果

7.3.1 剂量估算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中 3.1.1 条款中的公式，人员受照剂量计算公式如下：

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot U \cdot T \cdot 10^{-3}$$

式中：H：年有效剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ：关注点处剂量率，μSv/h；

t：探伤设备年照射时间，h/a；

T：人员在相应关注点驻留的居留因子；

U：探伤设备向关注点方向照射的使用因子，本次评价均保守取 1。

7.3.2 辐射工作人员附加剂量

慎江阀门有限公司配备 3 名辐射工作人员，其中 1 名工作人员即负责 X 射线探伤又负责 γ 射线探伤，其余 2 名分别负责 X 射线探伤和 γ 射线探伤，对公司自生产钢制阀门进行无损检测，本项目 X 射线探伤机年拍片 720 张，单次拍片曝光时间最大为 5min，则年探伤时间 60h。

续表七 验收监测

根据监测结果可知：探伤操作时，操作位周围剂量当量率为 187nSv/h ，该点该点处辐射剂量增量为 56nSv/h 。经估算可知，辐射工作人员年有效剂量为 $3.36 \times 10^{-3}\text{mSv}$ ，小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射年有效剂量限值的要求。

据统计，公司辐射工作人员伍华成2023~2024年度个人剂量为 0.354mSv ，该名辐射工作人员即参加X射线探伤，又参加 γ 射线探伤，故本项目辐射工作人员受到的年有效剂量最大为 0.3574mSv 。

7.3.3 公众人员附加剂量

本项目探伤室 50m 范围内主要为公司内部厂房、厂区道路、温州市百展包装装潢有限公司、上海环球电气有限公司、浙江福顺电气有限公司、神奇电碳集团有限公司等，无居民区、学校、医院等环境敏感目标。距项目最近的人员为该公司非辐射工作人员，公司严禁非辐射工作人员进入探伤室。本项目年出束时间为 60h ，公众人员居留因子取 $1/4$ 。

由表 7-2 可知，探伤室周围 50m 范围内辐射剂量率最大增量为 41nSv/h 。经估算可知，公众人员年有效剂量为 $6.15 \times 10^{-4}\text{mSv}$ ，小于公众人员 0.25mSv 的个人剂量约束值，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众照射年有效剂量限值的要求。

表八 验收监测结论

8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况

慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机项目已落实环境影响评价制度，该项目辐射安全分析报告中要求的辐射防护和安全措施已落实。该项目建设，落实了防护与安全和环境保护“三同时”制度。

8.2 污染物排放监测结果

监测结果表明：探伤室辐射防护屏蔽能力符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

8.3 工程建设对环境的影响

由探伤工作人员、公众剂量估算结果可知，辐射工作人员个人年有效剂量最大值为 $3.36 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，小于职业工作人员 5mSv/a 的个人剂量约束值，公众人员年有效剂量保守估算最大为 $6.15 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，保守估算结果表明公众附加剂量低于 0.25mSv 的个人剂量约束值。因此该项目所致的工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值的要求。

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

（1）公司新增 1 台 XXGH3505Z 型 X 射线探伤机，依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申领了辐射安全许可证。

（2）现场检查结果表明，公司辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理规章制度、设备操作规程基本完善；制订了监测计划、辐射事故应急预案；落实了本单位探伤室的辐射安全与防护措施；辐射防护和环境保护档案相关资料齐全；公司辐射防护管理工作基本规范。

（3）慎江阀门有限公司落实了辐射工作人员培训、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。

（4）公司建立了危废管理台账，严格执行危废转移联单制度，已与温州臻盛环保科技有限公司签订危险废物委托处置协议。

（5）公司落实了辐射工作场所年度监测，并按要求编写了年度评估报告，在规

续表八 验收监测结论

定时间内上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

8.5 后续要求

(1) 加强日常性的辐射安全设施的检查和维护。

(2) 做好辐射工作人员的培训与复训工作，加强辐射工作人员的个人剂量管理和职业健康监护管理。

(3) 落实运行期自行监测计划、编制年度评估报告，并按规定时间将年度评估报告报辐射安全许可证发证机关。

(4) 按相关规定要求落实信息公开。

8.6 结论

综上所述，慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的有关规定，具备竣工验收条件。

附件 14
 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）： 慎江阀门有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		慎江阀门有限公司新增 1 台 X 射线探伤机				项目代码		/		建设地点		浙江省温州市乐清市七里港镇工业区三厂区				
	行业类别（分类管理名录）		172-核技术利用建设项目				建设性质		☐ 新建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造				项目厂区中心经度/纬度		120° 53'41.2844",28° 00'19.0621"		
	设计生产能力		在浙江省温州市乐清市七里港镇工业区（三厂区）已建探伤室内扩建 1 台 XXGH3505Z 型 X 射线探伤机（最大管电压为 350kV，最大管电流为 5mA，周向型探伤机）对公司二厂区所生产阀门进行固定式探伤。				实际生产能力		在浙江省温州市乐清市七里港镇工业区（三厂区）已建探伤室内扩建 1 台 XXGH3505Z 型 X 射线探伤机（最大管电压为 350kV，最大管电流为 5mA，周向型探伤机）对公司二厂区所生产阀门进行固定式探伤。				环评单位		/		
	环评文件审批机关		/				审批文号		/		环评文件类型		辐射安全分析报告				
	开工建设时间		2025 年 4 月 28 日				项目投入运行时间		2025 年 5 月 6 日		排污许可证申领时间		/				
	辐射安全与防护设施设计单位		/				辐射安全与防护设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		/				
	验收单位		慎江阀门有限公司				环保设施监测单位		浙江亿达检测技术有限公司		验收时监测工况		正常运行时工况				
	投资总概算（万元）		/				辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		/		所占比例（%）		/				
	实际总投资		20				辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		5		所占比例（%）		25				
	废水治理（万元）		/	废气治理（万元）		/	噪声治理（万元）		/	固废治理（万元）		/	绿化及生态（万元）		/	其它（万元）	
新增废水处理设施能力		t/d				新增废气处理设施能力		Nm³/h		年平均工作时		h/a					
运营单位		慎江阀门有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				913303827043921962				验收时间		2025 年 6 月	
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 (工业建设项目详填)	污染物		原有排放量 (1)	本期工程实际排放 浓度(2)	本期工程允许排放 浓度(3)	本期工程产生 量(4)	本期工程自身 削减量(5)	本期工程实际排放 量(6)	本期工程核定排放总 量(7)	本期工程“以新 带老”削减量 (8)	全厂实际排放总量 (9)	全厂核定排 放总量(10)	区域平衡替 代削减量(11)	排放增减 量(12)			
	废水																
	化学需氧量																
	氨氮																
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	烟尘																
	工业粉尘																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
	与项目有关的其它特征 污 染 物	周围剂量当量率		小于 2.5μSv/h	不大于 2.5μSv/h												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少；2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）= (4)-(5)-(8)- (11) +（1）；3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年； 水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米； 水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。