

天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设
项目竣工环境保护验收监测报告表

杭卫环（2025 年）验字第 053 号

建设单位：天正阀门有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二零二六年一月

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：天正阀门有限公司（盖章）

电话：13567798797

传真：/

邮编：325105

地址：浙江省温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路

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	1
表二 项目建设情况	11
2.1 项目建设内容	11
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	22
3.1 辐射工作场所布局及分区管理	22
3.2 屏蔽设施建设情况	24
3.3 辐射安全与防护措施	24
3.4 辐射安全管理措施	31
3.5 放射性三废处理设施	28
3.6 非放射性废物处理设施	28
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	34
4.1 环境影响报告表主要结论	34
4.2 环境影响报告表批复的主要结论	36
4.3 环评批复文件落实情况	38
表五 验收监测质量保证和质量控制	39
5.1 监测单位	40
5.2 监测项目	40
5.3 监测方法及技术规范	40
5.4 监测人员资格	40
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制	40
表六 验收监测内容	42
6.1 监测因子及频次	42
6.2 监测布点	42
6.3 监测仪器	42
6.4 监测时间	42
表七 验收监测	45

7.1 验收监测期间生产工况.....	45
7.2 验收监测结果.....	45
7.3 剂量监测和估算结果.....	47
表八 验收监测结论.....	49
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况.....	49
8.2 污染物排放监测结果.....	49
8.3 工程建设对环境的影响.....	49
8.4 辐射安全防护、环境保护管理.....	49
8.5 后续要求.....	50
8.6 结论.....	50

附件

附件 1：验收委托书

附件 2：项目竣工、调试公示

附件 3：营业执照

附件 4：关于天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目环境影响报告表的审查意见，温环辐〔2025〕13 号，温州市生态环境局，2025 年 7 月 11 日

附件 5：辐射安全许可证

附件 6：辐射防护与安全知识培训证书

附件 7：辐射工作人员体检报告

附件 8：个人剂量检测报告

附件 9：成立辐射安全与环境保护管理小组的文件

附件 10：各项辐射安全管理制度

附件 11：辐射事故应急响应预案

附件 12：场所检测报告

附件 13：危废协议

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	天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目				
建设单位名称	天正阀门有限公司				
项目性质	新建				
建设地点	浙江省温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路				
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			
建设项目环评批复时间	2025 年 7 月 11 日	开工建设时间	2025 年 7 月 16 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 10 月 11 日	项目投入调试时间	2025 年 10 月 15 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 10 月 15 日	验收现场监测时间	2025 年 11 月 13 日		
环评报告表审批部门	温州市生态环境局	环评报告表编制单位	卫康环保科技（浙江）有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	济南俊淼环保科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	济南俊淼环保科技有限公司		
投资总概算（万元）	35	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	5	比例	14.3%
实际总投资（万元）	35	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	10	比例	28.6%
验收依据	<p>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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 号修改；</p>				

续表一 项目基本情况

验收依据	<p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评〔2017〕4 号，原国家环境保护部，2017 年 11 月 20 日；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(12) 《核技术利用建设项目重大变动清单》，环办辐射函〔2025〕313 号，2025 年 8 月 29 日；</p> <p>(13) 《危险废物转移管理办法》，生态环境部、公安部、交通运输部部令第 23 号，自 2022 年 1 月 1 日起施行。</p> <p>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(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；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》，HJ61-2021；</p> <p>(3) 《工业探伤放射防护标准》，GBZ 117-2022；</p> <p>(4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021；</p> <p>(5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB 18871-2002；</p> <p>(6) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》，GBZ/T250-2014 及其修改单；</p> <p>(7) 《危险废物贮存污染控制标准》，GB18597-2023。</p>
------	---

续表一 项目基本情况

<p>验收依据</p>	<p>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定：</p> <p>(1) 温州市生态环境局关于天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目环境影响报告表审批意见的函，温环辐〔2025〕13 号，温州市生态环境局，2025 年 7 月 11 日。</p> <p>(2) 《天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目环境影响报告表》，卫康环保科技（浙江）有限公司，2025 年 6 月。</p> <p>4、其他相关文件</p> <p>(1) 验收委托书；</p> <p>(2) 竣工公示、调试公示；</p> <p>(3) 辐射安全许可证；</p> <p>(4) 辐射安全管理机构文件及各项辐射安全管理规章制度；</p> <p>(5) 辐射防护与安全知识培训证书；</p> <p>(6) 个人剂量检测报告；</p> <p>(7) 职业健康体检报告；</p> <p>(8) 本项目检测报告及资质；</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>验收监测执行标准：</p> <p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>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。</p> <p>4.3.2 剂量限制和潜在照射危险限制</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

续表一 项目基本情况

<p>验收 执行 标准</p>	<p>4.3.3 防护与安全的最优化</p> <p>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）。</p> <p>6.4.1 控制区</p> <p>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。</p> <p>6.4.2 监督区</p> <p>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。</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>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；</p> <p>本项目取其四分之一即 5mSv 作为年剂量约束值。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>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：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为年剂量约束值。</p> <p>2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</p>
-------------------------	---

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<p>本标准规定了 X 射线和γ射线探伤的放射防护要求。本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和γ射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。本标准不适用于加速器和中子探伤机进行的工业探伤工作。</p> <p>6 固定式探伤的放射防护要求</p> <p>6.1 探伤室放射防护要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>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$5\mu\text{Sv}/\text{周}$；</p> <p>b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平不大于$2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$；</p> <p>6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <p>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；</p> <p>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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$。</p> <p>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。</p>
----------------	--

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
----------------	--

续表一 项目基本情况

<p>验收 执行 标准</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.3 探伤设施的退役</p> <p>当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：</p> <p>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。</p> <p>b) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</p> <p>3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）</p> <p>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。</p> <p>3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平</p> <p>3.1.1 探伤室墙和入口处周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：</p> <p>a) 周剂量参考控制水平（H_c）和导出剂量率参考控制水平（$H_{c,d}$）：人员在关注点的周剂量参考控制水平 H_c 如下：职业工作人员：$H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$；公众：$H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$。</p> <p>b) 关注点最高剂量率参考控制水平 $H_{c,max}$：$H_{c,max} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$。</p> <p>c) 关注点剂量率参考控制水平 H_c：H_c 为上述 a) 中 $H_{c,d}$ 和 b) 中的 $H_{c,max}$ 二者的较小者。</p> <p>3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：</p> <p>a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或者探伤室旁邻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，距探伤室顶外表面 30cm 处和（或）在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，辐射屏蔽的剂</p>
-------------------------	--

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<p>量参考控制水平同 3.1.1。</p> <p>b) 除 3.1.2a) 的条件外, 应考虑下列情况:</p> <p>穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤房地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和, 应按 3.1.1c) 的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv/h}$) 加以控制。</p> <p>3.2 需要屏蔽的辐射</p> <p>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。</p> <p>3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。</p> <p>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)。</p> <p>3.3 其他要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.3.3 屏蔽设计中, 应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4、《危险废物贮存污染控制标准》 (GB 18597-2023)</p>
----------------	---

续表一 项目基本情况

<p>验收 执行 标准</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5、项目管理目标</p> <p>综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）等评价标准，确定本项目的管理目标。</p> <p>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$\leq 1\text{mSv/a}$；</p>
-------------------------	---

续表一 项目基本情况

<p>验收 执行 标准</p>	<p>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$\leq 0.25\text{mSv/a}$。</p> <p>③探伤室四周墙外、防护门表面外 30cm、探伤室上方生产车间二层处辐射剂量控制水平：$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$；</p> <p>④危险废物：危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关要求。危险废物按《危险废物转移管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。</p>
-------------------------	--

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

天正阀门有限公司（以下简称“公司”）成立于1995年，公司注册地址为浙江省温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路。公司主要业务为各类安全阀产品的生产和销售。

为满足企业生产的产品无损检测的需要，公司在生产车间1层西侧建设1间探伤室及配套操作室，在车间三层设置评片室和洗片室，购置1台X射线探伤机（定向机、型号为XXG-2005，最大管电压为200kV，最大管电流为5mA）对自生产的安全阀等产品进行无损检测，以提高企业的生产水平和确保产品质量。

2025年6月，卫康环保科技（浙江）有限公司完成了《天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目环境影响报告表》的编制，2025年7月11日，温州市生态环境局对该项目进行了审批，审批文号为：温环辐〔2025〕13号（见附件4）。

公司已于2025年10月11日申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[C2778]，种类和范围：使用II类射线装置，有效期至2030年10月10日。本项目于2025年10月3日竣工，于2025年10月15日投入调试，公司在生产车间一层门口进行了竣工和调试公示（见附件2）。

卫康环保科技（浙江）有限公司于2025年10月开展天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤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

公司位于浙江省温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路生产车间内。公司东侧隔路为丘陵，南侧为海盾特种阀门有限公司；西侧隔河为永嘉精维阀门加工厂；北侧为立信阀门集团有限公司。本项目地理位置详情见图2-1，公司周边环境关系示意图见图2-2。

据本项目周边环境情况调查，本项目探伤室位于企业厂区内生产车间一层西侧，项目所属车间的建筑结构为7层，一层层高为9m，地下无建筑。探伤室东侧紧邻物理实验室，约5m为生产制造区；南侧紧邻电梯间，约4.2m为楼梯间，约8m为厂区道路，约35m为海盾特种阀门有限公司；西侧约0.5m为厂区道路，约50m为永嘉精维阀门加

续表二 项目建设情况

工厂；北侧紧邻操作室，1.5m为检测实验室，7.5m为焊接热处理室，20m为办公室，38m为喷漆区，45m为立信阀门集团有限公司；上方6.5m为车间二层及以上（均为生产车间）。本项目所在车间一层平面图见图2-3，车间三层平面图见图2-4。

根据现场调查结果，本项目探伤室周围 50m 验收范围内主要是立信阀门集团有限公司、海盾特种阀门有限公司、永嘉精维阀门加工厂、公司内部生产车间和厂区道路，无居住区、学校、医院等环境敏感目标。

2.1.3 项目内容及规模

本项目建设内容：公司在企业厂区内生产车间一层西侧建设 1 间探伤室及配套操作室，在车间三层设置评片室和洗片室，新增 1 台型号为 XXG-2005 的 X 射线探伤机，用于对自生产的安全阀等产品进行无损检测，最大管电压为 200kV，最大管电流为 5mA，属于II类射线装置。危废暂存间依托现有，位于喷漆区东侧。环评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)	用途
环评规模	X 射线探伤机	II类	1 台	XXG-2005	200	5	无损检测
验收规模	X 射线探伤机	II类	1 台	XXG-2005	200	5	无损检测

2.1.4 项目变动情况

经现场调查，与环评规模进行对照，本项目建设内容与规模与环评一致，对照《核技术利用建设项目重大变动清单》（环办辐射函〔2025〕313号）的规定，本项目无重大变动。

表2-2项目变动情况一览表

序号	项目	结论	是否属于重大变动
1	由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目	与环评一致，均为核技术利用建设项目	否
2	重新选址	探伤室所在位置未发生变动	否
3	调整辐射工作场所位置(包括总平面布置变化)导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	探伤室所在位置未发生变化	否
4	放射源类别升高	不涉及放射源	否
5	射线装置类别升高	未变化	否

续表二 项目建设情况

续表2-2 项目变动情况一览表

序号	项目	结论	是否属于重大变动
6	非密封放射性物质工作场所级别升高	不涉及	否
7	放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上	不涉及	否
8	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上	未变化	否
9	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上	不涉及	否
10	增加新的辐射工作场所	未变化	否
11	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重, 含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	未变化	否
12	辐射防护措施改变导致不利影响加重	未变化	否
13	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	未变化	否
14	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	不涉及	否
15	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口	不涉及	否

2.1.5 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35万元，其中辐射安全与防护设施实际总投资10万元，辐射安全与防护设施实际总投资占实际总投资约28.6%。本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施具体环保投资详见表2-3。

表2-3 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	实时监控系統、通风设施、电离辐射警告标志等	3
2	个人剂量监测、辐射安全与防护培训、职业健康体检	1.5
3	便携式巡测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计	2
4	辐射安全管理规章制度及竣工环保验收	3.5

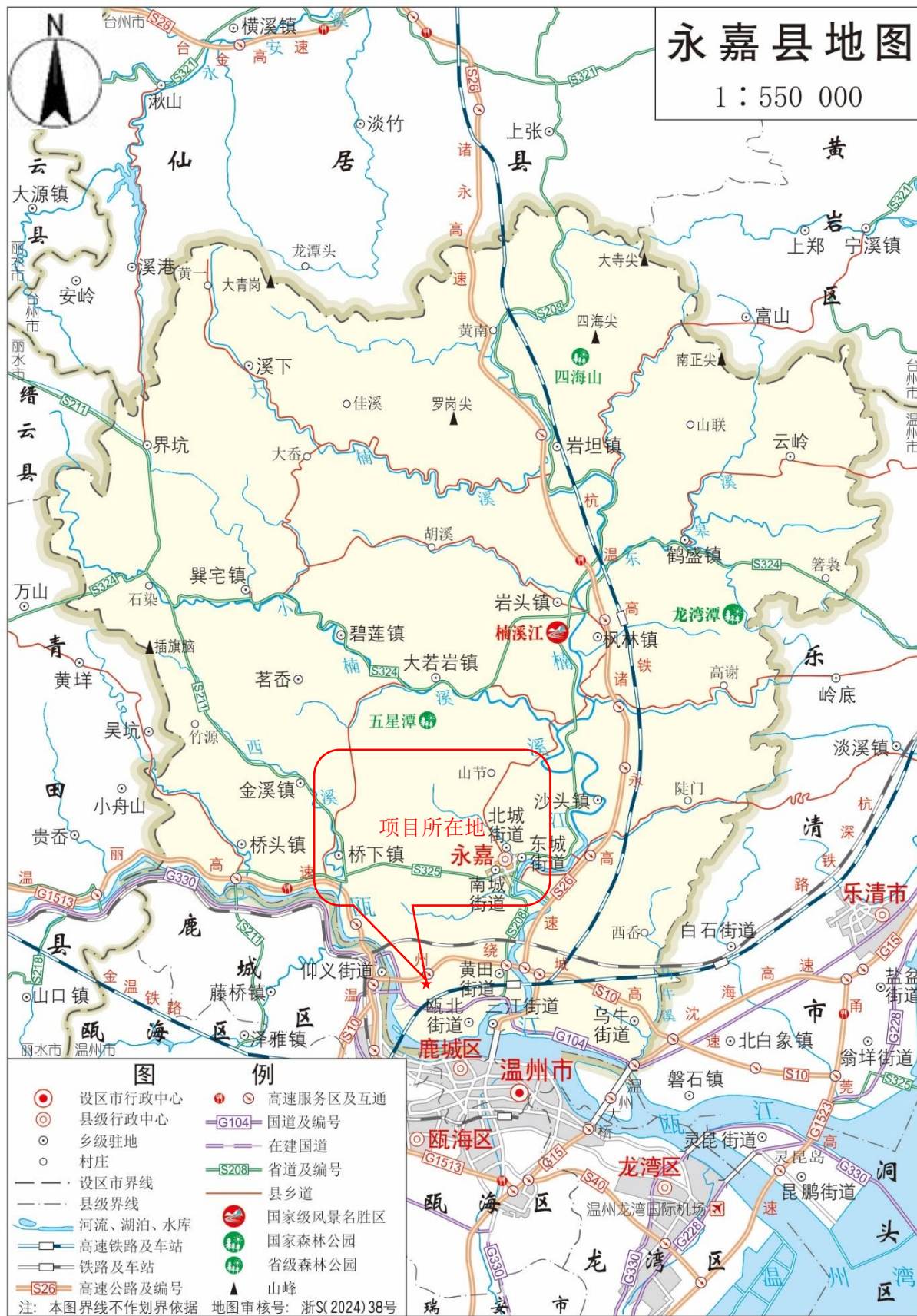


图 2-1 本项目所在地理位置



图 2-2 公司周边环境关系示意图

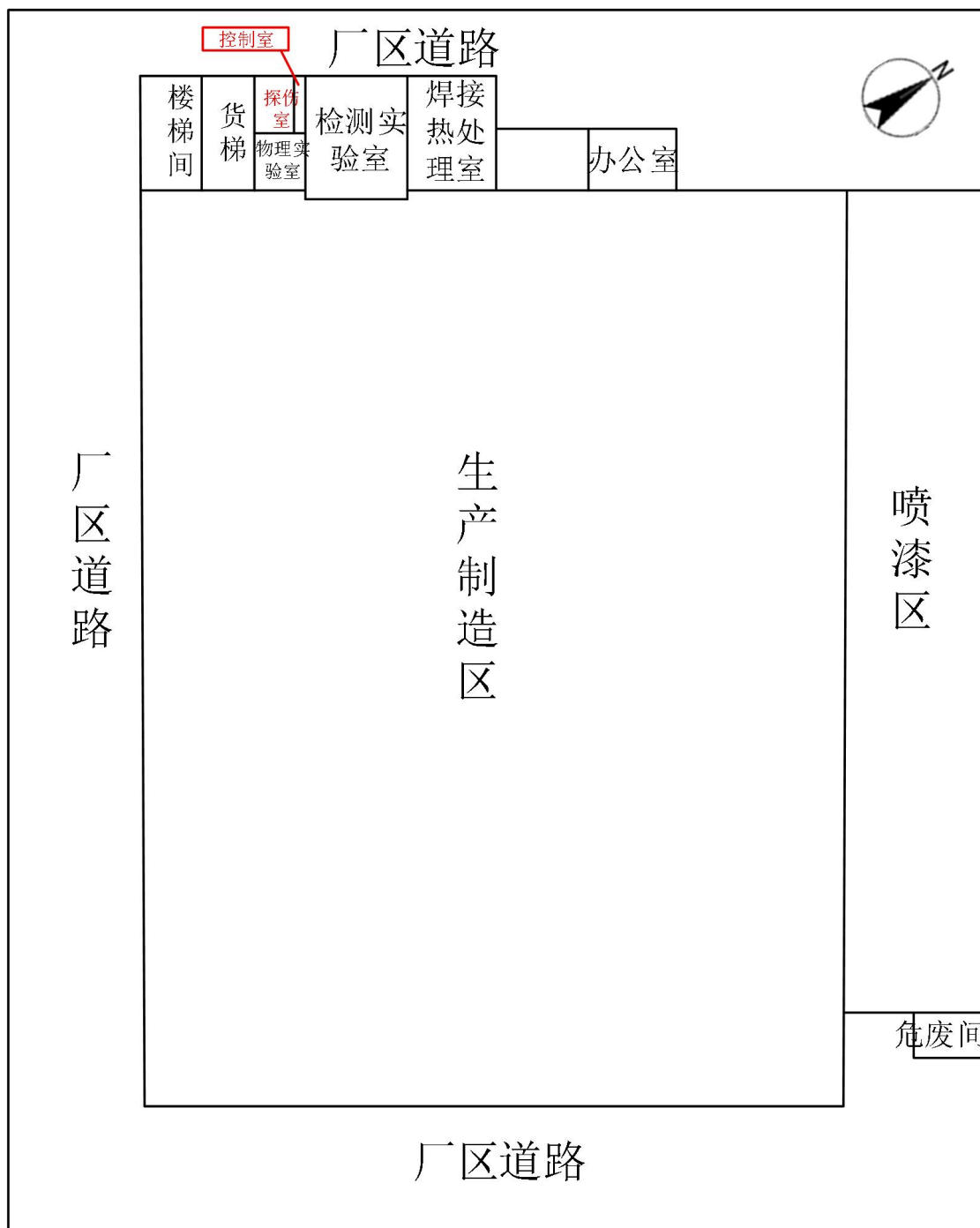


图 2-3 本项目所在车间一层平面图

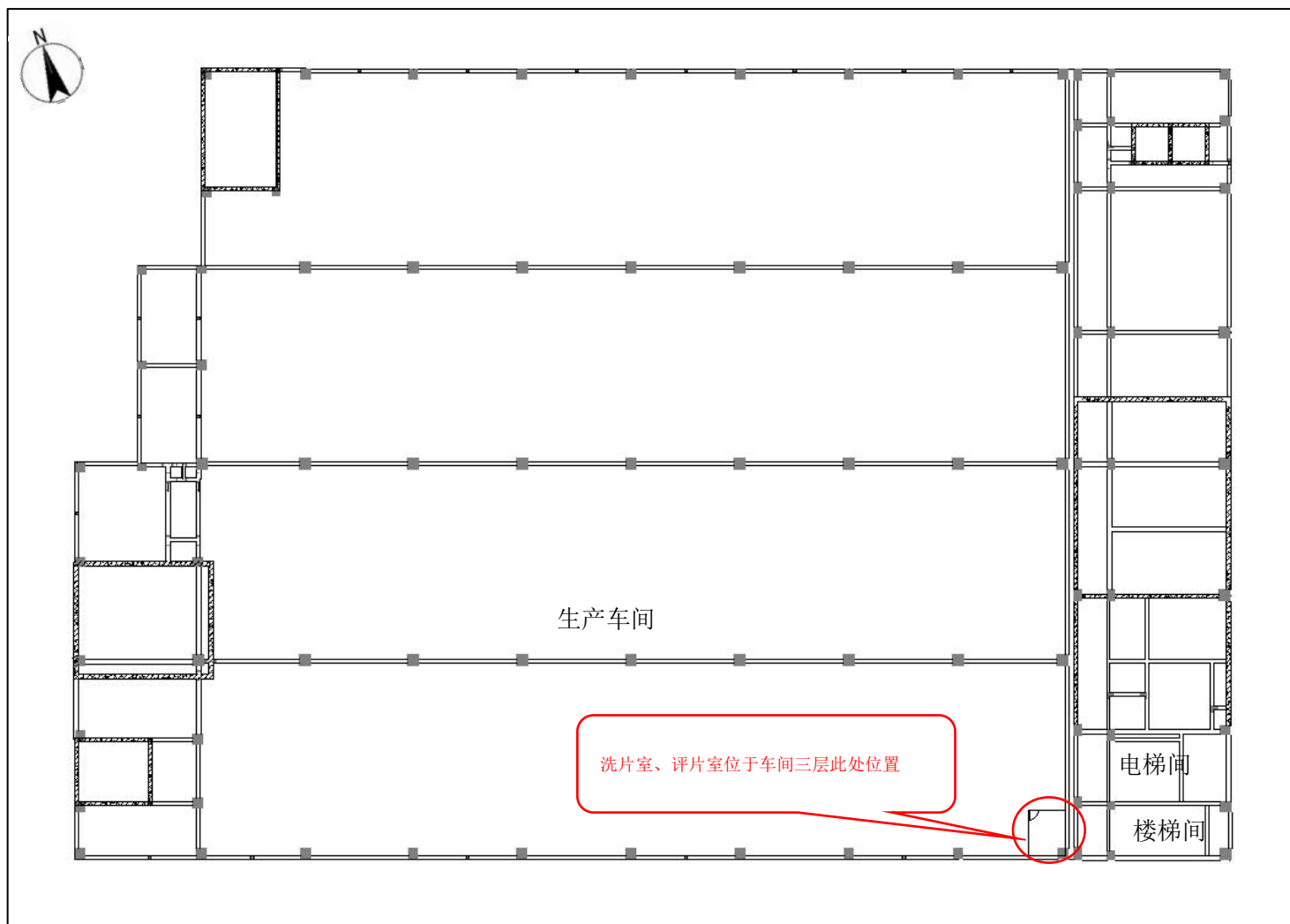


图 2-4 车间三层平面图

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 2-4。

表 2-4 射线装置技术参数一览表

设备名称	设备型号	类型	管电压	管电流	主射线方向
X 射线探伤机	XXG-2005	II类射线装置	200kV	5mA	固定朝东南

2.3 工艺设备与工艺分析

2.3.1 设备组成及工作方式

工业 X 射线探伤机，包括 X 射线管头组装体、控制箱及连接电缆在内的对物体内部结构进行 X 射线摄影或断层检查的设备总称。天正阀门有限公司配置的 X 射线探伤机具有体积小、重量轻、操作简单、自动化程度高等特点。设备外观图见下图所示图 2-5。



图 2-5 本项目探伤装置外观图

2.3.2 工作原理

X 射线管主要由 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，

续表二 项目建设情况

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。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。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时被靶突然阻挡，由于韧致辐射而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 2-6。

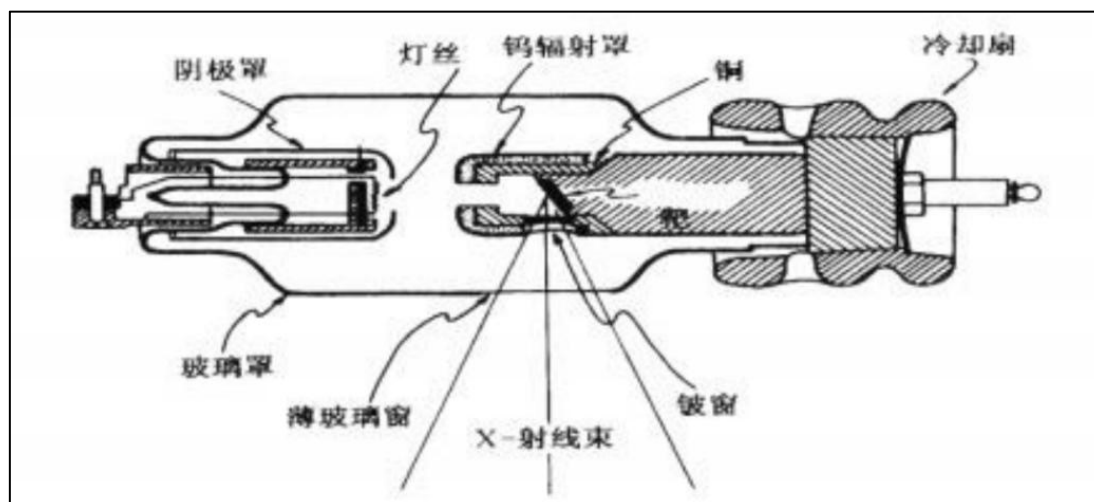


图 2-6 典型的 X 射线管结构图

2.3.3 工艺流程及产污环节

公司 X 射线探伤工作在固定的探伤室内，探伤作业时，X 射线探伤装置放置在探伤室北侧位置，将需要进行探伤的工件送入探伤室内，探伤机位置根据工件位置调整。将探伤工件送入探伤室且调整好探伤机位置后，工作人员在工件待检部位布设 X 射线胶片并加以编号。检查无误后，工作人员撤离探伤室，并将探伤室防护门关闭，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，打开探伤室门将探伤工件送出探伤室外，从探伤工件上取下已经探伤的 X 片，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

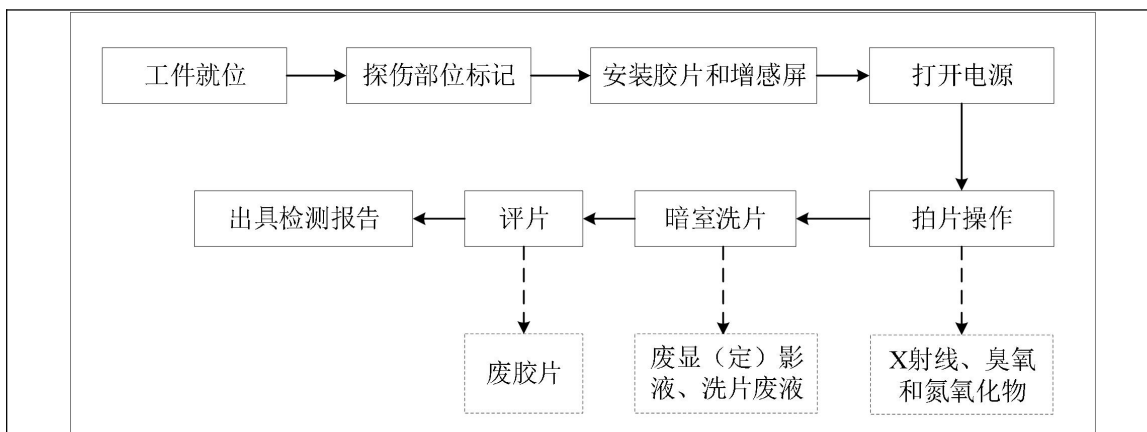


图 2-7 X 射线探伤机探伤工艺流程及产污环节示意图

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（探伤状态）时，才会发出X射线，对周围环境产生辐射影响。因此，在开机探伤期间，X射线是本项目的主要污染因子。

(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、洗片废液与废胶片

探伤作业完成后，需对拍摄的底片进行显（定）影，在此过程产生的一定数量的废显（定）影液、洗片废液与废胶片，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中感光材料废物，危废代码为 HW16：900-019-16，并无放射性。

2.3.5 人员配置情况

公司为该项目配置 2 名辐射工作人员，均参加了 X 射线探伤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。

续表二 项目建设情况

表 2-5 辐射工作人员情况一览表

姓名	性别	身份证号码	培训证书	辐射安全与防护培训时间
陈一宁	男	330302199509262019	FS25SH1200543	2025 年 05 月 29 日-2030 年 05 月 29 日
柳温豪	男	330324199706060414	ES25SH1200694	2025 年 05 月 29 日-2030 年 05 月 29 日

2.3.6 操作时间

探伤工件最大尺寸：长度 1000mm，直径 200mm，厚度 20mm，材质为碳钢、不锈钢、铬钼钢。本项目探伤设备只在探伤室内使用，不在探伤室外使用。根据公司介绍，产品检测模式为抽检，单次曝光时间为 3min，年拍片次数 500 次。则项目探伤机总出束曝光时间 25h，周探伤时间为 0.5h。

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

本项目探伤室位于生产车间内物理实验室西侧，探伤室东北侧为操作室，工件门位于探伤室西北侧，通风装置位于探伤室内西南侧，电缆口位于探伤室内东北侧。

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。

本项目将探伤室（探伤室墙壁围成的内部区域）划为控制区，在探伤室防护门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；将操作室、探伤室西北侧和东南侧墙体外 1m 划为监督区，墙外 1m 处划黄色警戒线，限制无关人员靠近，探伤室西南侧为货梯，无划为监督区条件。

探伤工作场所两区划分见图 3-1。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

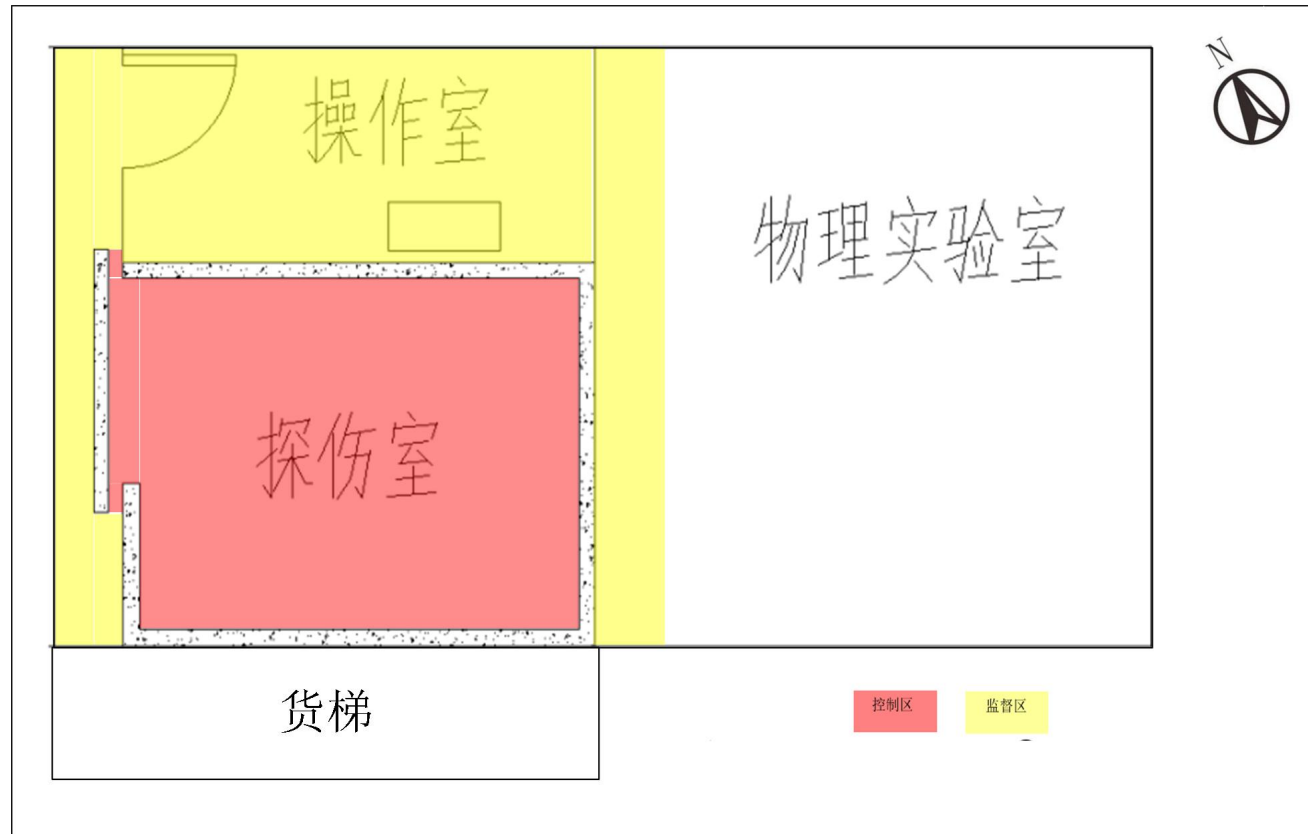


图 3-1 探伤工作场所两区划分示意图

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目探伤室其屏蔽防护实际情况见表 3-1，探伤室平面示意图和剖面图见图 3-2~图 3-3。由表 3-1 可知，探伤室屏蔽防护情况符合环评文件及相关标准要求。

表 3-1 探伤室屏蔽防护情况一览表

项目	环评阶段	验收阶段
探伤室	外尺寸: 面积: 8.5m ² , 尺寸为3230mm (长)×2630mm(宽)×2515mm(高)	外尺寸: 面积: 8.5m ² , 尺寸为3230mm (长)×2630mm(宽)×2515mm(高)
	内尺寸: 面积: 7.2m ² , 尺寸为3000mm (长)×2400mm(宽)×2400mm(高)	内尺寸: 面积: 7.2m ² , 尺寸为3000mm (长)×2400mm(宽)×2400mm(高)
四侧防护墙	5mm 钢板+5mm 铅板+100mm 硫酸钡砂+5mm 钢板	5mm 钢板+5mm 铅板+100mm 硫酸钡砂+5mm 钢板
顶棚	5mm 钢板+5mm 铅板+100mm 硫酸钡砂+5mm 钢板	5mm 钢板+5mm 铅板+100mm 硫酸钡砂+5mm 钢板
底部	实土层	实土层
工件防护门 (设于西墙上)	门洞的尺寸为 1400mm (宽) × 2400mm (高), 门的尺寸为 1800mm (宽) × 2750mm (高), 工件门为 5mm 钢板+5mm 铅板+80mm 硫酸钡砂+5mm 钢板 (门与墙体左、右各搭接 200mm, 上方搭接 45mm、下方搭接 70mm)	门洞的尺寸为 1400mm (宽) × 2400mm (高), 门的尺寸为 1800mm (宽) × 2750mm (高), 工件门为 5mm 钢板+5mm 铅板+80mm 硫酸钡砂+5mm 钢板 (门与墙体左、右各搭接 200mm, 上方搭接 45mm、下方搭接 70mm)
穿墙管道 (U 型管)	控制线缆 Φ76mm, 为地下 U 型, 位于探伤室北侧, 接至操作室的控制台	控制线缆 Φ76mm, 为地下 U 型, 位于探伤室北侧, 接至操作室的控制台
通风管道	Φ300mm, 位于探伤室顶棚东南侧, 开口上罩有 5mm 的铅板防护罩, 风机设计风量 1300m ³ /h, 排风通向探伤室外, 排风口不位于人群密集处	Φ300mm, 位于探伤室顶棚东南侧, 开口上罩有 5mm 的铅板防护罩, 风机风量 1300m ³ /h, 排风通向探伤室外, 排风口不位于人群密集处

3.3 辐射安全与防护措施

天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目根据环评要求落实了辐射安全与防护措施。项目环评文件要求落实情况见表 3-2。由表 3-2 可见，项目落实了环评提出的要求。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-2 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>一、探伤室辐射防护措施与设施</p> <p>(1) 探伤室操作室位于探伤室北侧，已避开有用线束直射的方向且与探伤室分开设置。探伤室的屏蔽墙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，满足使用 X 射线机屏蔽要求。</p> <p>(2) 探伤工作场所拟按 GB 18871 的管理要求进行两区划分与两区管理。</p> <p>(3) 探伤室工件防护门拟设置门-机联锁装置，在防护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。</p> <p>(4) 探伤室防护门门口和内部醒目位置同时设有显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯及声音提示装置，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。</p> <p>(5) 探伤室工件防护门外安装 1 个监控装置，探伤室内墙体东、西墙体各安装有 1 个监控装置，操作室内也安装 1 个监控装置，监控显示屏设置在操作室，辐射工作人员在操作室可全程、无死角监控探伤室内设备运行情况及人员活动情况。</p> <p>(6) 探伤室防护门上设置有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p> <p>(7) 探伤室内四侧墙体各设置有 1 个紧急停机按钮，同时操作室操作台设置 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，每个按钮处设有标签，标明使用方法。</p> <p>(8) 探伤室工件防护门为电动移门，并设有防夹装置。</p>	<p>已落实</p> <p>一、设备自带辐射防护措施与设施</p> <p>(1) 探伤室位于生产车间内物理实验室西侧，操作室位于探伤室北侧。本项目 X 射线探伤机有用线束仅朝向东南侧墙体。故操作室可避开有用线束直射，操作室与探伤室分开。经检测，本项目探伤室辐射防护屏蔽性能符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 的标准要求。</p> <p>(2) 公司已按 GB18871 的管理要求对探伤工作场所进行了两区划分与两区管理。将探伤室(探伤室墙壁围成的内部区域)划为控制区，将操作室、探伤室西北侧和东南侧墙体外 1m 划为监督区，墙外 1m 处划黄色警戒线，限制无关人员靠近，探伤室西南侧为货梯，无划为监督区条件。</p> <p>(3) 探伤室工件防护门已设置有门-机联锁装置，只有在防护门完全关闭时才能进行探伤作业，防护门打开时立即停止 X 射线照射，门-机联锁装置的设置为了探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。</p> <p>(4) 探伤室防护门门口和内部东南侧设有显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯及声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号为绿色字体，持续足够长的时间，确保探伤室内人员安全离开，并伴有报警声，“照射”信号为红色字体。</p> <p>(5) 探伤室内北侧墙体安装有 1 个监控装置，监控显示屏设置在操作室，辐射工作人员在操作室可全程、无死角监控探伤室内设备运行情况及人员活动情况。</p> <p>(6) 探伤室防护门上设置有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p> <p>(7) 探伤室内四侧墙体各设置了 1 个紧急停机按钮，同时操作室也设置了 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，每个按钮处均设有标签，标明了使用方法。</p> <p>(8) 探伤室工件防护门为电动移门，并设有防夹装置。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(9) 探伤室内拟设置 1 台固定式剂量率报警装置，监测探头设置在探伤室内，显示屏设置在操作室，可实时显示探伤室内实时剂量率，并与防护门连锁。</p> <p>(10) 探伤室设置有机械通风装置，位于探伤室东南侧。</p> <p>(11) 各项辐射环境管理规章制度张贴于操作室墙壁等处。</p> <p>(12) 探伤场所拟配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪和 1 台个人剂量报警仪，每名辐射工作人员均配个人剂量计，并定期委托资质单位进行监测。</p> <p>(13) 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。</p> <p>(14) 探伤工作场所内拟设置灭火器材，作为应急物资使用。</p> <p>二、安全操作放射防护要求</p> <p>(1) 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；</p> <p>(2) 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当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；</p> <p>(3) 交接班或当班使用个人剂量报警仪前，应检查个人剂量报警仪是否正常工作。如在检查过程中发现个人剂量报警仪不能正常工作，则不应开始探伤工作；</p>	<p>(9) 探伤室内设置了 1 台固定式剂量率报警系统，监测探头设置在探伤室内，显示屏设置在操作室，可实时显示探伤室内实时剂量率，并与防护门连锁。</p> <p>(10) 探伤室东南侧顶部设置了机械通风装置，开口上罩有 5mm 的铅板防护罩，风机流量为 1300m³/h，排风通向探伤室外，排风口不位于人群密集处，探伤室容积为 17.28m³，每小时有效通风换气次数不低于 75 次，满足不小于 3 次的要求。</p> <p>(11) 各项辐射环境管理规章制度张贴于探伤室外和操作室内醒目位置。</p> <p>(12) 探伤场所配备有 1 台便携式 X-γ 剂量率仪和 2 台个人剂量报警仪，每名辐射工作人员均配有个人剂量计，并定期委托资质单位进行监测。</p> <p>(13) 工作人员在使用便携式 X-γ 剂量率仪前，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。验收时，便携式 X-γ 剂量率仪能正常工作。</p> <p>(14) 探伤室外设置有灭火器材，作为应急物资使用。</p> <p>二、放射防护操作要求</p> <p>(1) 公司为辐射工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪，开展探伤作业时携带了个人剂量报警仪实时监测辐射剂量率变化情况，当剂量率达到设定的报警阈值报警时，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。验收期间，个人剂量报警仪正常工作，监测结果均符合标准要求。</p> <p>(2) 公司配备了便携式 X-γ 辐射剂量率仪，公司承诺项目运行过程中定期对探伤室外周围区域包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处的剂量率水平进行监测，每次监测结果进行记录，验收期间监测结果均符合标准要求。</p> <p>(3) 工作人员使用个人剂量报警仪前，已对个人剂量报警仪进行检查，并确定仪器正常工作。验收过程中，个人剂量报警仪正常工作，工作人员正常开展探伤工作；</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(4) 在每一次照射前, 操作人员都应该确认探伤室内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。</p> <p>三、探伤机的检查和维护</p> <p>a、探伤机外观是否完好; 电缆是否有断裂、扭曲以及破损; 螺栓等连接件是否连接良好;</p> <p>b、安全联锁是否正常工作; 报警设备和警示灯是否正常运行;</p> <p>c、机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。</p> <p>四、探伤设施的退役</p> <p>根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 的第 6.3 条款要求, 本项目后期投入使用后, 对拟报废的探伤装置, 公司将探伤装置内的 X 射线发生器处置至无法使用, 或经监管机构批准后, 转移给其他已获许可机构。</p>	<p>(4) 在照射前, 工作人员确定探伤室内没有人员驻留并关闭防护门, 确定防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行, 操作人员才开始探伤工作。</p> <p>三、探伤机的检查和维护</p> <p>a、探伤机设备外观完好; 电缆无断裂、扭曲以及破损情况; 螺栓等连接件连接良好;</p> <p>b、安全联锁正常工作; 报警设备和警示灯正常运行;</p> <p>c、机房内安装的固定辐射检测仪正常工作。</p> <p>四、探伤设施的退役</p> <p>公司承诺对于后续需要报废的 X 射线探伤装置, 公司将按照要求, 将探伤装置内的 X 射线发生器处置至无法使用, 公司承诺后续不再使用 X 射线探伤装置, 将清除所有电离辐射警告标志和安全告知, 并对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测, 确保现场没有留下放射装置。</p>

3.4 辐射安全管理措施

本项目环评文件中辐射安全管理措施落实情况见表 3-3。由表 3-3 可见, 项目落实了环评文件中提出的要求。

表 3-3 环评文件辐射安全管理措施要求及落实情况

环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(1) 辐射安全管理机构</p> <p>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射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。</p>	<p>(1) 辐射安全管理机构</p> <p>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, 成立了辐射安全与环境保护管理小组, 明确了管理小组的成员和成员各自的职责内容。公司负责该项目的 2 名辐射工作人员, 均通过了辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-3 环评文件辐射安全管理措施要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理 与剂量监测</p> <p>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。</p> <p>(3) 辐射安全管理制度</p> <p>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。</p> <p>(4) 监测仪器</p> <p>公司拟为辐射工作人员配置 1 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪。</p> <p>(5) 工作场所辐射监测</p> <p>本项目正式投入使用后，公司须定期（每年 1 次）委托有资质的单位对探伤室周围环境进行监测，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。</p>	<p>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理 与剂量监测</p> <p>公司负责该项目的 2 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，辐射工作人员培训合格证书见附件 6。公司已与浙江亿达检测技术有限公司签订个人剂量监测合同，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，个人剂量检测报告见附件 8。同时负责具体工作的 2 名辐射工作人员已于 2025 年 05 月 06 日在温州市人民医院进行了职业健康体检，体检均合格。职业健康体检报告见附件 7。</p> <p>(3) 辐射安全管理制度</p> <p>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《岗位职责》、《X 射线探伤机安全操作规程》、《辐射安全档案管理制度》、《辐射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《人员培训计划、体检及保健制度》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记》、《自行检查和年度评估制度》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响应预案。</p> <p>(4) 监测仪器</p> <p>公司配备了 2 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪。</p> <p>(5) 工作场所辐射监测</p> <p>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。</p>
<h3>3.5 放射性三废处理设施</h3> <p>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。</p>	
<h3>3.6 非放射性废物处理设施</h3> <p>(1) 臭氧和氮氧化物</p> <p>X 射线探伤机在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物。通</p>	

续表三 辐射安全与防护设施/措施

过机械排风系统（探伤室净容积约 17.3m³，风机风量为 1300m³/h，每小时有效通风换气约 75 次），少量臭氧和氮氧化物通过通风管道排至探伤室外，不位于人群密集处，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

（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原有危废暂存间暂存。危废暂存间地面做了硬化处理，防渗处理，门上有规范的危废标识，相关制度张贴在门上，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。因公司使用射线装置时间较短，产生危险废物较少，公司定期委托浙江松茂科技发展有限公司进行处理。

部分环保措施落实情况示意图见图 1~图 14。

	
<p>图 1 危废暂存间</p>	<p>图 2 通风管道</p>
	
<p>图 3 监控探头</p>	<p>图 4 探伤室外安全警戒线</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施



图 5 规章制度上墙



图 9 电离辐射警告标志



图 7 个人剂量报警仪



图 8 个人剂量计



图 6 便携式 X-γ射线剂量率仪



图 10 防火设备

续表三 辐射安全与防护设施/措施

	
<p>图 11 固定式剂量率报警装置</p>	<p>图 12 工作状态指示灯（照射状态）</p>
	
<p>图 13 工作状态指示灯（预备状态）</p>	<p>图 14 急停按钮</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

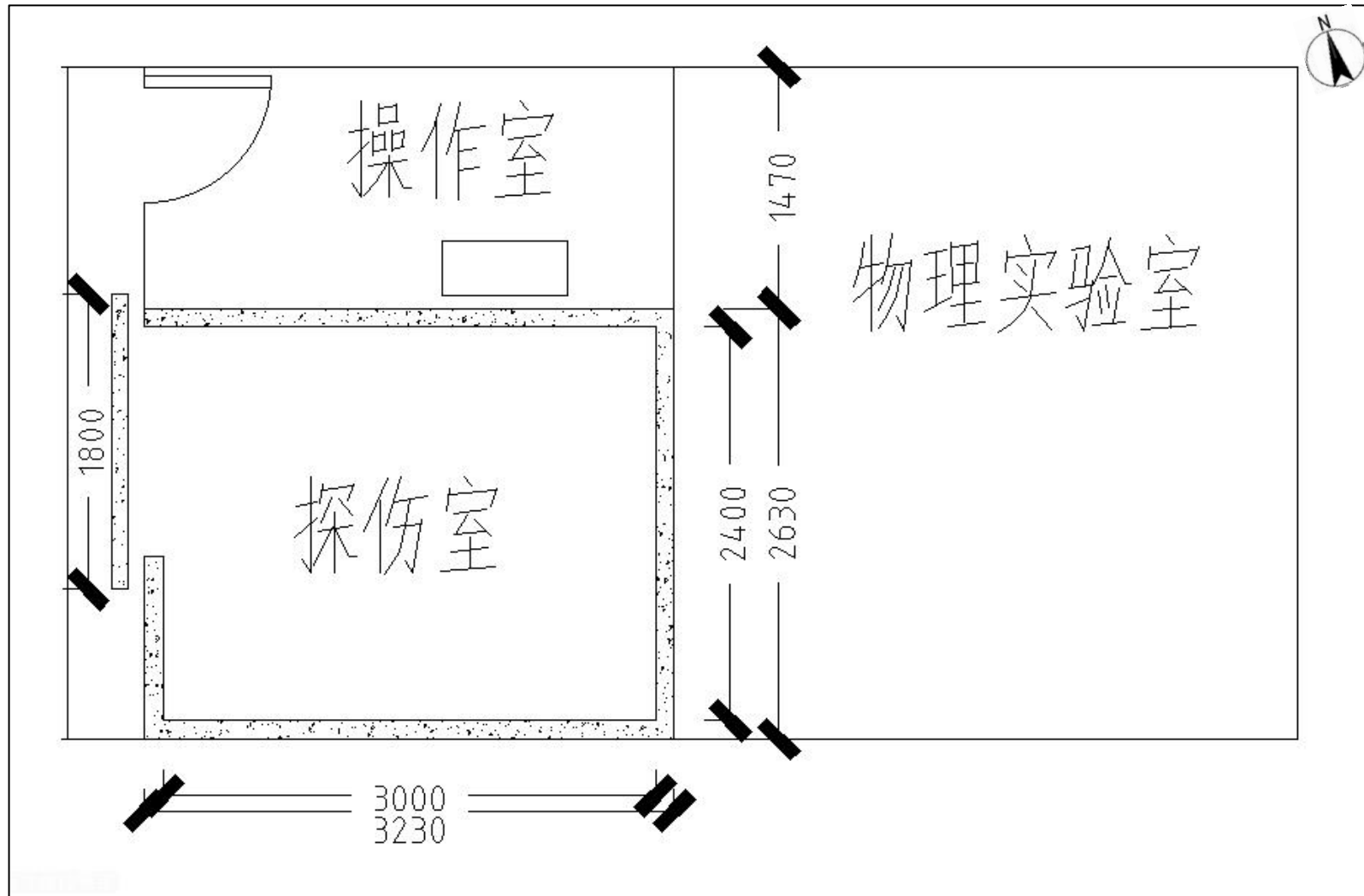


图 3-2 探伤室平面示意图 (单位: mm)

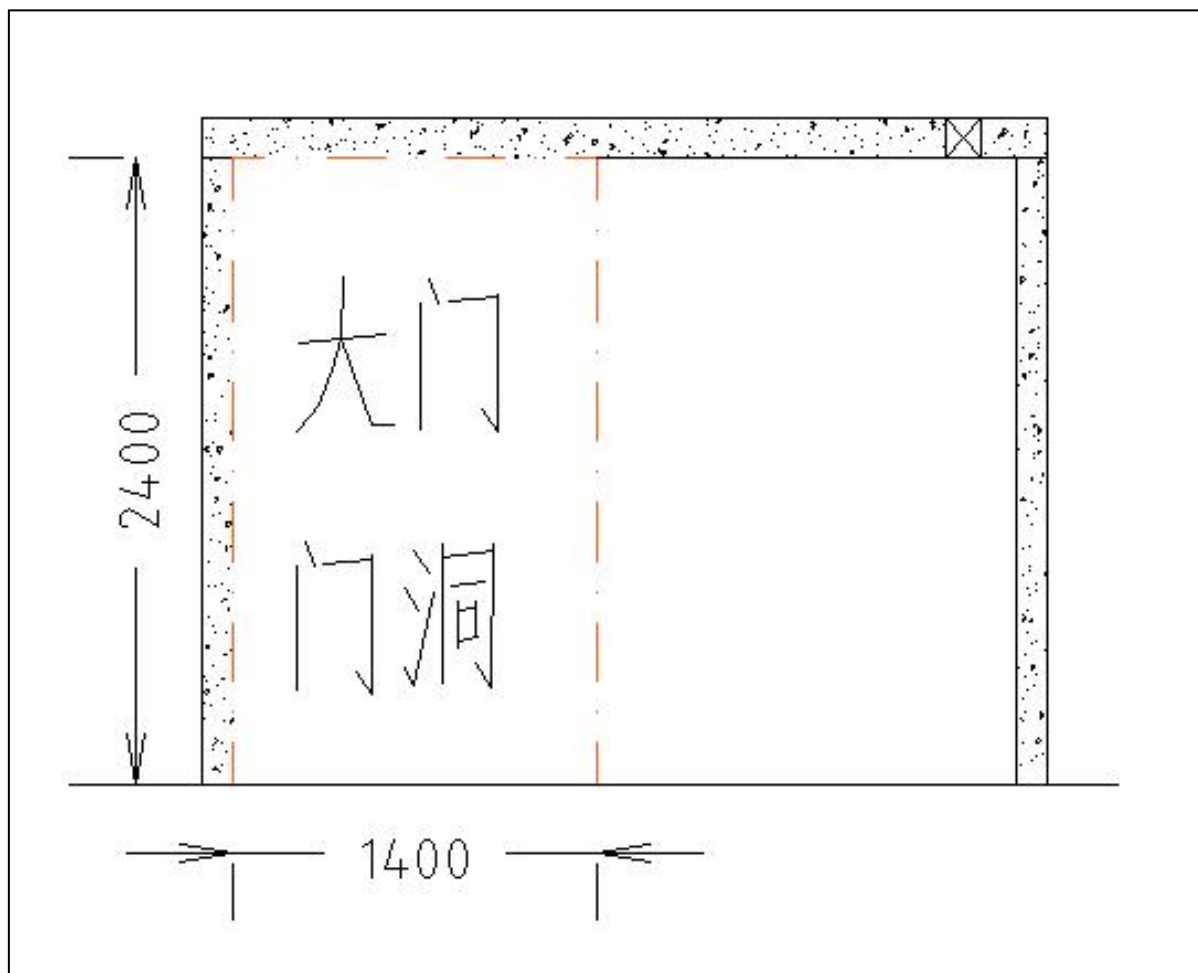


图 3-3 探伤室剖面示意图（单位：mm）

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

本项目环评文件《天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目环境影响报告表》由卫康环保科技（浙江）有限公司编制。该项目主要环评结论：

4.1 环境影响报告表主要结论

1、辐射安全与防护分析结论

（1）辐射安全防护措施结论

本项目探伤工作场所由探伤室和操作室组成。探伤室外尺寸为 3.23m（长）×2.63m（宽）×2.515m（高）。探伤室内部和防护门上方设有显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯、声音提示装置并与 X 射线机联锁；防护门上有电离辐射警告标识，采用电动移门，并设置门-机联锁；探伤室内及操作台设置紧急停机按钮，探伤室内设置 1 套固定式剂量率报警装置等；本项目拟配备 1 台便携式 X- γ 剂量率仪、2 枚个人剂量计、1 台个人剂量报警仪和 1 台固定式剂量率报警装置。在落实以上辐射安全措施后，在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

（2）辐射安全管理结论

建设单位按规定拟成立辐射防护管理领导小组，拟根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定制定一系列辐射安全管理制度。

建设单位拟组织 2 名新增辐射工作人员参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训，参加 X 射线探伤考核，并考核合格后方能上岗，并拟委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案并终身保存。建设单位拟定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。

建设单位在成立辐射防护管理领导小组、建立健全相应的辐射管理制度和操作规程后，能够具备从事辐射活动的的能力。本项目在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

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

2、环境影响分析结论

(1) 辐射剂量率影响预测结论

本项目X射线探伤机在最大工况正常运行时，探伤室四侧墙体外各关注点及顶棚外各关注点辐射剂量率最大值为 $1.04\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定的关注点最高周围剂量当量率参考控制水平。

(2) 个人剂量影响预测结论

本项目所致辐射工作人员与公众成员的年有效剂量低于本项目剂量约束值要求（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) 非辐射部分环境影响报告表

本项目运行过程中无放射性废气、放射性废水及放射性固废产生。

本项目 X 射线固定探伤作业开展时，探伤室内设有机械通风系统，该部分废气通过通风管道排至探伤室外，对环境影响较小。探伤洗片和评片过程中产生的废显（定）影液、废胶片及洗片废液均属于危险废物，定期委托有资质的单位收集处置。

3、可行性分析结论

(1) 产业政策符合性分析结论

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》相关规定，本项目不属于限制类、淘汰类项目，符合国家当前的产业政策。

(2) 实践正当性分析结论

X射线探伤在工业上的应用在我国是一门成熟的核技术应用实践，对保证产品质量方面有十分重要的作用。本项目的实施将会有效的提升企业的产品质量和产品的合格率，其产生的经济利益和社会效益足以弥补其可能引起的辐射危害，经辐射屏蔽防护和安全管理后，其运行所致辐射工作人员和周围公众成员的年有效剂量符合剂量约束值的要求，也符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因此该核技术应用实践具有正

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

当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“实践的正当性”原则。

（3）选址合理性分析

本项目位于天正阀门有限公司生产车间一层西侧，不新增土地。同时，本项目用地性质属于工业用地，周围无环境制约因素。项目探伤室周围 50m 范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等环境敏感区。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。因此，本项目选址是合理可行。

（4）“三线一单”符合性分析

本项目不涉及生态保护红线、符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求，本项目建设能够符合“三线一单”的管控要求。

（5）项目可行性

综上所述，本项目选址合理，符合国家产业政策，符合实践正当性原则，符合永嘉县生态环境分区管控动态更新方案相关要求，该项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，建设单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

4.2 环境影响报告表批复的主要结论

2025年7月11日，温州市生态环境局对此项目进行了审批，批复文号为：温环辐〔2025〕13号，该项目主要环评批复结论：

一、根据《环评报告表》及本项目环评行政许可公示期间的意见反馈情况，原则同意《环评报告表》的结论。

二、项目位于温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路生产车间一层，拟新建1间探伤室及辅助用房开展室内X射线探伤工作，购置1台X射线探伤机（最大管电压/管电流200kV/5mA，II类射线装置）对生产的安全阀等产品进行无损检测。项目具体建设内容和周边环境见《环评报告表》。

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

三、项目运营中，你单位须落实各项污染防治措施，严格执行污染物排放标准。重点做好以下工作：

1、严格按照《环评报告表》提出的要求建设和运行，按要求设置门机连锁、指示灯与探伤装置连锁、显示“预备”和“照射”状态的指示灯及声音提示装置、紧急停机按钮或拉绳、机械通风装置、监视装置、固定式场所辐射探测报警装置等，确保辐射工作人员和其他人员受到的剂量低于各自管理限值，严防辐射事故发生。

2、建立辐射安全管理机构，明确成员职责；制定并落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程，完善辐射事故应急方案。

3、严格执行各项操作规程，从事室内探伤作业前，必须仔细检查探伤装置的性能、门机联锁装置的有效性、警告装置的状态等情况，确保射线装置使用安全；设置规范的危废贮存场所，探伤作业产生的危险废物及时送交有资质的单位处理；建立设备使用台账。

4、做好人员安全防护和管理工作，操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗；配备剂量检测仪、剂量报警仪、个人剂量计，个人剂量计按规定到有资质的单位开展检测，建立个人剂量档案；做好职业健康检查并建立职业健康监护档案。

5、自行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底应当编写射线装置安全与防护状况年度评估报告，并报当地生态环境部门。

四、项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年未开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

五、项目须严格执行环保“三同时”制度。项目建成后应在申领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作，并依法依规做好建设项目竣工环保验收工作。

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

六、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条、《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款等有关法律法规，现决定准予许可，若你单位及项目利害关系人对本审批意见内容不服的，可以在六十日内向温州市人民政府提起行政复议，或者在六个月内向鹿城区人民法院提起行政诉讼。

4.3 环评批复文件落实情况

本项目环评批复文件中辐射安全与防护措施落实情况见表 4-1。由表 4-1 可见，项目落实了环评批复文件中提出的要求。

表 4-1 环评批复文件要求及落实情况

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
<p>一、项目位于温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路生产车间一层，拟新建1间探伤室及辅助用房开展室内X射线探伤工作，购置1台X射线探伤机（最大管电压/管电流200kV/5mA，Ⅱ类射线装置）对生产的安全阀等产品进行无损检测。项目具体建设内容和周边环境见《环评报告表》。</p> <p>二、项目运营中，你单位须落实各项污染防治措施，严格执行污染物排放标准。重点做好以下工作：</p> <p>1、严格按照《环评报告表》提出的要求建设和运行，按要求设置门机连锁、指示灯与探伤装置连锁、显示“预备”和“照射”状态的指示灯及声音提示装置、紧急停机按钮或拉绳、机械通风装置、监视装置、固定式场所辐射探测报警装置等，确保辐射工作人员和其他人员受到的剂量低于各自管理限值，严防辐射事故发生。</p> <p>2、建立辐射安全管理机构，明确成员职责；制定并落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程，完善辐射事故应急预案。</p>	<p>已落实。</p> <p>一、公司已在温州市永嘉县瓯北街道安丰工业区安康路生产车间一层西侧新建1间探伤室及辅助用房，并购置1台X射线探伤机（最大管电压/管电流200kV/5mA，Ⅱ类射线装置）对生产的安全阀等产品进行无损检测，在车间3层东南侧建造了评片室和洗片室。</p> <p>二、项目运行管理中已严格落实各项污染防治措施，严格执行污染物排放标准。落实以下环保措施：</p> <p>1、公司严格遵守法律法规及技术规范等规定，已落实《环评报告表》提出的建设要求和运行要求，防护门已设置了门机连锁、指示灯与探伤装置连锁、显示“预备”和“照射”状态的指示灯及声音提示装置、探伤室内已设置紧急停机按钮、机械通风装置、监视装置、固定式场所辐射探测报警装置等辐射防治措施。经检测，探伤室辐射防护屏蔽性能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）标准要求。</p> <p>2、公司已成立了辐射安全与环境保护管理小组，明确了管理小组的成员和成员各自的职责内容，并制定了《岗位职责》、《X射线探伤机安全操作规程》、《辐射安全档案管理制度》、《辐射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《人员培训计划、体检及保健制度》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记》、《自行检查和年度评估制度》和《监测方案》等各项规章制度，完善了辐射事故应急响应预案。</p>

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

续表 4-1 环评批复文件要求及落实情况

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
<p>3、严格执行各项操作规程，从事室内探伤作业前，必须仔细检查探伤装置的性能、门机联锁装置的有效性、警告装置的状态等情况，确保射线装置使用安全；设置规范的危废贮存场所，探伤作业产生的危险废物及时送交有资质的单位处理；建立设备使用台账。</p> <p>4、做好人员安全防护和管理工作，操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗；配备剂量检测仪、剂量报警仪、个人剂量计，个人剂量计按规定到有资质的单位开展检测，建立个人剂量档案；做好职业健康检查并建立职业健康监护档案。</p> <p>5、自行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底应当编写射线装置安全与防护状况年度评估报告，并报当地生态环境部门。</p> <p>三、项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年未开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。</p> <p>四、项目须严格执行环保“三同时”制度。项目建成后应在申领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作，并依法依规做好建设项目竣工环保验收工作。</p>	<p>3、公司已严格落实各项操作规程，从事室内探伤作业前，工作人员仔细检查探伤装置的性能、门机联锁装置的有效性、警告装置的状态等，确定射线装置为正常状态，才开始进行探伤工作；公司依托已建危废暂存间存放探伤作业产生的危险废物，并定期交于浙江松茂科技发展有限公司进行处理；公司建立了设备使用台账。</p> <p>4、公司负责该项目的 2 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。公司配备了 2 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪。公司已与浙江亿达检测技术有限公司签订个人剂量监测合同，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。同时负责具体工作的 2 名辐射工作人员已于 2025 年 05 月 06 日在温州市人民医院进行了职业健康体检，体检均合格。</p> <p>5、公司制订了《自行检查和年度评估制度》，每年对射线装置安全防护设施、安全运行情况进行一次年度评估，并编写安全和防护状态年度评估报告，于每年 1 月 31 日前上报当地生态环境部门。</p> <p>三、本项目按环评文件及批复要求进行建设，未发生重大变动。</p> <p>四、公司在项目建设过程中严格执行环保“三同时”制度，已依法于 2025 年 10 月 11 日申领了《辐射安全许可证》，编号为浙环辐证[C2778]，种类和范围：使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 10 月 10 日。公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行竣工环境保护验收工作，验收工作按要求进行中。</p>

表五 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测单位

2025 年 11 月 13 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天正阀门有限公司探伤室四周及周边环境进行监测，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

为掌握天正阀门有限公司探伤室四周及周围环境辐射水平,浙江亿达检测技术有限公司验收监测人员于 2025 年 11 月 13 日对天正阀门有限公司探伤室四周及周边环境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,在探伤室四周及周边环境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	型号: 6150AD6/H (主机: 6150AD6/H 外置探头: 6150AD-b/H)
编号	165455+167510
生产厂家	Automess
量程	外置探头: 10nSv/h~99.99 μ Sv/h; 主机: 0.1 μ Sv/h~10mSv
能量范围	外置探头: 20keV-7MeV; 主机: 60keV-1.3MeV
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, 1 μ Sv/h: 1.06

6.4 监测时间

监测时间: 2025 年 11 月 13 日; 天气: 阴; 相对湿度: 64%; 室外温度: 21 $^{\circ}$ C; 室内温度: 20 $^{\circ}$ C。

续表六 验收监测内容

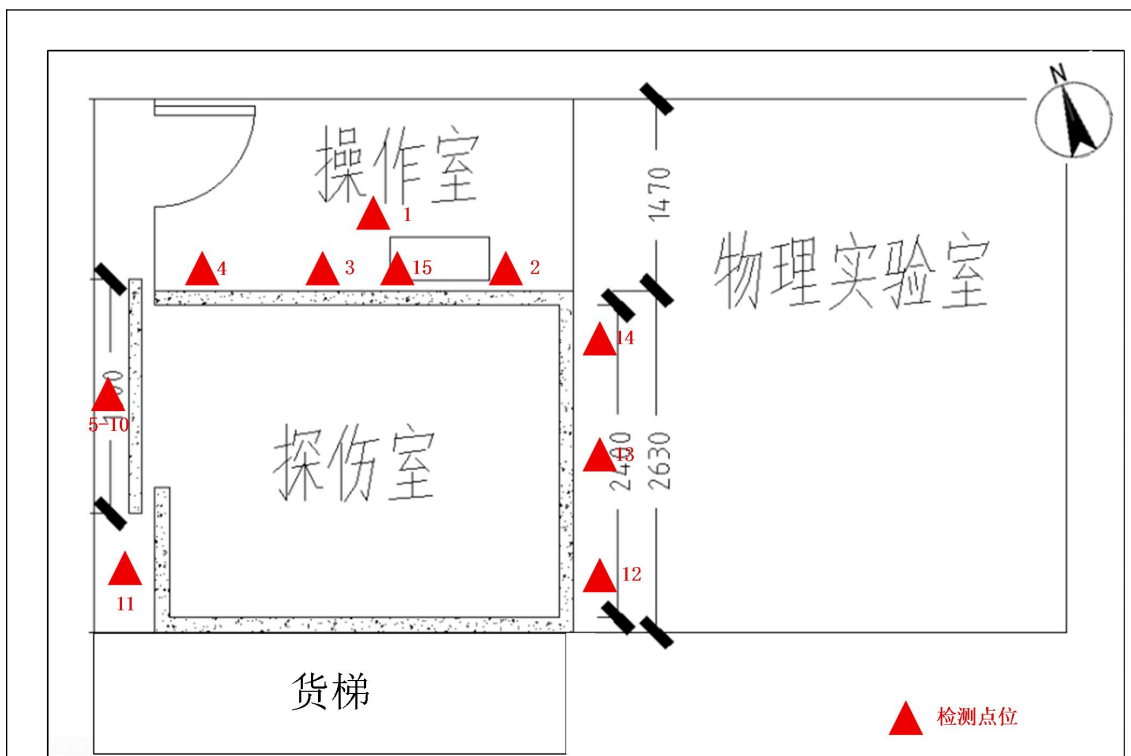


图 6-1 探伤室检测布点示意图 (1)

续表六 验收监测内容

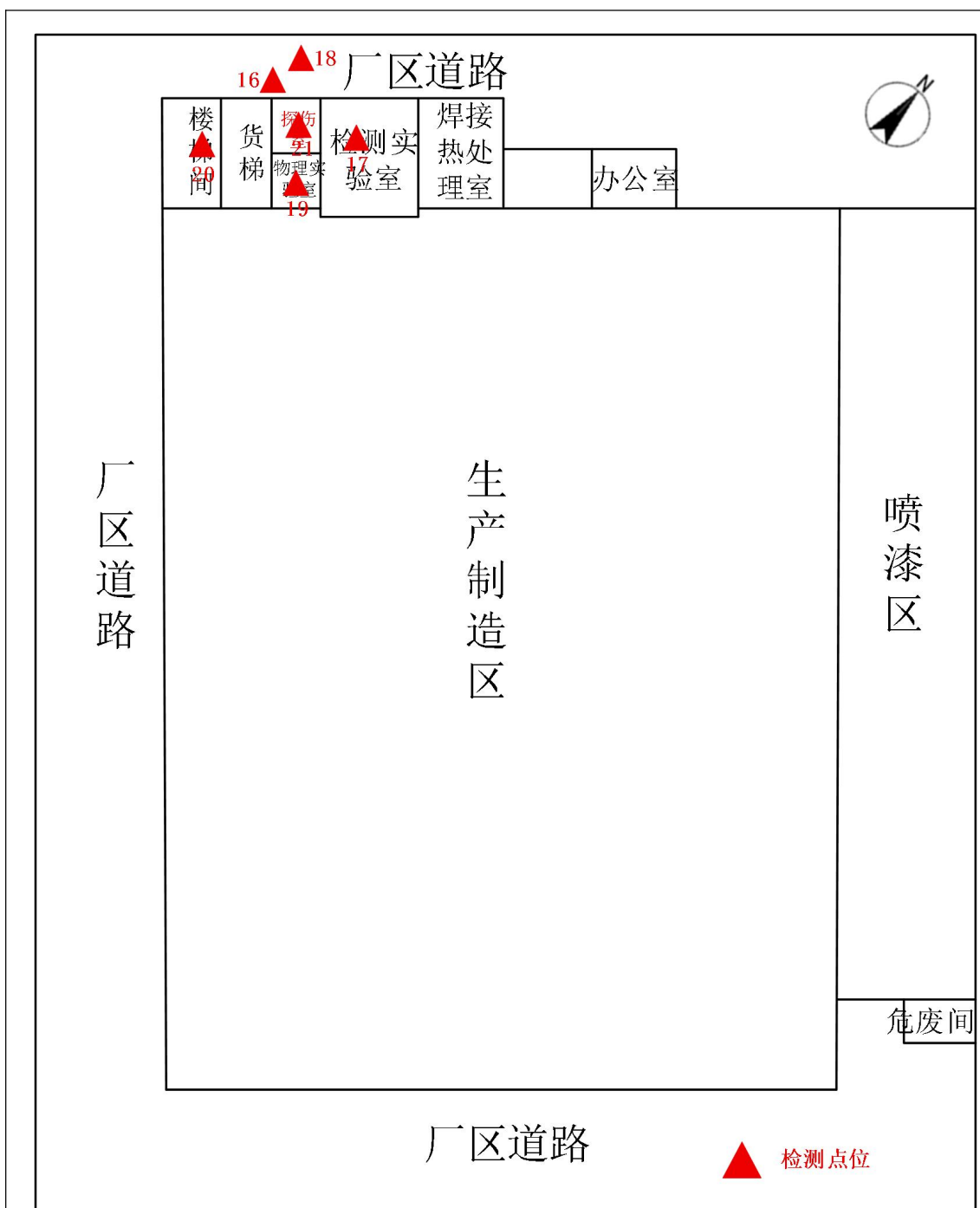


图 6-2 探伤室检测点位示意图 (2)

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 11 月 13 日对探伤室四周辐射水平进行监测，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	最大管电压/最大管电流	验收时管电压/管电流	出束方向
XXG-2005 型 X 射线探伤机	200kV, 5mA	180kV, 5mA	主射线方向固定为东南方向。

7.2 验收监测结果

由表 7-2 监测结果可知：探伤机未运行时，操作位周围剂量当量率为 171nSv/h，电缆口周围剂量当量率为 188nSv/h，探伤室四周周围剂量当量率在 170nSv/h~186nSv/h 之间，探伤室周边环境周围剂量当量率在 175nSv/h~189nSv/h 之间；探伤机运行时，操作位周围剂量当量率为 214nSv/h，电缆口周围剂量当量率为 234nSv/h，探伤室四周周围剂量当量在 193nSv/h~0.57μSv/h 之间，探伤室周边环境周围剂量当量率在 202nSv/h~215nSv/h 之间。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定，探伤室屏蔽体、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。探伤室辐射防护屏蔽性能符合《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 7-2 探伤室周围剂量当量率检测结果

检测点号	检测地点	周围剂量当量率 (nSv/h)	
		开机状态	关机状态
▲1	操作位	214	171
▲2	探伤室东北侧墙体外表面 30cm (左侧)	206	170
▲3	探伤室东北侧墙体外表面 30cm (中部)	208	176
▲4	探伤室东北侧墙体外表面 30cm (右侧)	211	177
▲5	探伤室西北侧工件防护门外表面 30cm (左侧)	232	181
▲6	探伤室西北侧工件防护门外表面 30cm (中部)	0.26*(μ Sv/h)	178
▲7	探伤室西北侧工件防护门外表面 30cm (右侧)	0.33*(μ Sv/h)	183
▲8	探伤室西北侧工件防护门外表面 30cm (左侧门缝)	0.34*(μ Sv/h)	173
▲9	探伤室西北侧工件防护门外表面 30cm (右侧门缝)	0.57*(μ Sv/h)	186
▲10	探伤室西北侧工件防护门外表面 30cm (下端门缝)	0.26*(μ Sv/h)	184
▲11	探伤室西北侧墙体外表面 30cm (右侧)	0.42*(μ Sv/h)	180
▲12	探伤室东南侧墙体外表面 30cm (左侧)	215	172
▲13	探伤室东南侧墙体外表面 30cm (中部)	195	170
▲14	探伤室东南侧墙体外表面 30cm (右侧)	193	172
▲15	电缆口	234	188
▲16	通风管道	211	187
▲17	探伤室东北侧 (检测实验室)	215	186
▲18	探伤室西北侧 (厂区道路)	203	180
▲19	探伤室东南侧 (物理实验室)	205	180
▲20	探伤室西南侧 (楼梯)	202	175
▲21	探伤室正上方 (二层仓库)	209	189

注: 1、以上检测结果均未扣宇宙射线响应值。*处数据单位是 μ Sv/h, 其他数据单位为 nSv/h。

2、检测点位示意图见图 6-1-图 6-2。

3、探伤室位于生产车间一层西侧, 正上方二层为仓库, 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。

4、探伤室南侧为货梯, 无布点条件。

续表七 验收监测

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， $\mu\text{Sv/h}$ ；

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。

7.3.2 辐射工作人员附加剂量

天正阀门有限公司配备 2 名辐射工作人员，对公司生产的产品进行无损检测，采用抽检的方式。单次曝光时间为 3min，年拍片次数 500 次。项目探伤机总出束曝光时间 25h，周探伤时间为 0.5h。探伤操作时，操作人员未离开操作位。

根据监测结果可知：探伤操作时，操作位周围剂量当量率为 214nSv/h，增量值为 43nSv/h。经估算可知，辐射工作人员年有效剂量为 $1.08 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，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。

7.3.3 公众人员附加剂量

本项目探伤室周围 50m 范围内主要为立信阀门集团有限公司、海盾特种阀门有限公司、永嘉精维阀门加工厂、公司内部生产车间和厂区道路，无居住区、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所在场所。探伤室防护门外 1m 处划有黄色警戒线，限制无关人员靠近，探伤室西北侧为过道，本项目年出束时间为 25h，公众人员居留因子保守取 1。

由表 7-2 可知，探伤室西北侧（厂区道路）辐射剂量最大增量为 23nSv/h。经估算可知，公众人员年有效剂量为 $5.75 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，小于公众人员 0.25mSv 的个人

续表七 验收监测

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。

由表7-2可知，探伤室周围50m范围内辐射剂量最大增量为29nSv/h。经估算可知，公众人员年有效剂量为 7.25×10^{-4} 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

天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目已落实环境影响评价制度，该项目环境影响报告表及其批复文件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 $1.08 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，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 $7.25 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，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 XXG-2005 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，申领取得了辐射安全许可证。

(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、辐射事故应急处理预案；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) 天正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) 后续危险废物委托浙江松茂科技发展有限公司进行处理。

续表八 验收监测结论

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) 加强对探伤室四周的日常监测，且探伤作业时严禁非辐射工作人员靠近工件门外 1m 的监督区范围。

8.6 结论

综上所述，天正阀门有限公司 X 射线固定式探伤建设项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工验收条件。