

浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、
销售Ⅱ类射线装置项目竣工环境
保护验收监测报告表

杭卫环（2025 年）验字第 044 号

建设单位：浙江惠威探测科技有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二零二五年十月

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: 浙江惠威探测科技有限公司 (盖章)

电话: 13336108320

传真: /

邮编: 311400

地址: 浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢 1-3 层

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	9
2.1 项目建设内容	9
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	24
3.1 辐射工作场所布局及分区管理	24
3.2 屏蔽设施建设情况	25
3.3 辐射安全与防护设施/措施	25
3.4 辐射安全管理措施	28
3.5 放射性三废处理设施	29
3.6 非放射性废物处理设施	29
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	37
4.3 环评批复文件落实情况	37
表五 验收监测质量保证和质量控制	39
5.1 监测单位	39
5.2 监测项目	39
5.3 监测方法及技术规范	39
5.4 监测人员资格	39
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制	39
表六 验收监测内容	41
6.1 监测因子及频次	41
6.2 监测布点	41
6.3 监测仪器	43
6.4 监测时间	43
表七 验收监测结果	44

7.1 验收监测期间生产工况	44
7.2 验收监测结果	44
7.3 剂量监测和估算结果	48
表八 验收监测结论	51
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况	51
8.2 污染物排放监测结果	51
8.3 工程建设对环境的影响	51
8.4 辐射安全防护、环境保护管理	51
8.5 后续要求	52

附件 1 验收委托书；

附件 2 项目竣工和调试公示；

附件 3 《关于浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目环境影响报告文件的审查意见》，杭环富辐评批〔2025〕3 号，杭州市生态环境局，2025 年 7 月 8 日；

附件 4 辐射安全许可证；

附件 5 辐射安全管理小组成立文件；

附件 6 规章制度；

附件 7 辐射工作人员培训证书；

附件 8 辐射工作人员职业健康体检报告；

附件 9 个人剂量监测服务合同；

附件 10 危废处置协议；

附件 11 验收监测报告；

附件 12 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	浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目				
建设单位名称	浙江惠威探测科技有限公司				
项目性质	新建				
建设地点	浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路255号第4幢一层西侧				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	生产、使用、销售 II 类射线装置			
建设项目环评批复时间	2025 年 7 月 8 日	开工建设时间	2025 年 7 月 14 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 9 月 12 日	项目投入运行时间	2025 年 9 月 16 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 9 月 16 日	验收现场监测时间	2025 年 9 月 24 日		
环评报告表审批部门	杭州市生态环境局	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	宜兴市新艺检测器材有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	宜兴市新艺检测器材有限公司		
投资总概算（万元）	300	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	120	比例	40%
实际总投资（万元）	200	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	80	比例	40%
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 令修改；</p> <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>				

续表一 项目基本情况

验收依据	<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) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），2023年7月1日实施；</p> <p>(13) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），2023年7月1日实施。</p> <p>(14) 《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》，生态环境部办公厅，环办辐射函〔2025〕313号，2025年8月29日。</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；</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) 《浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目环</p>
------	--

续表一 项目基本情况

验收依据	<p>境影响报告表》，卫康环保科技（浙江）有限公司，2025 年 6 月；</p> <p>（2）《关于浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目环境影响报告文件的审查意见》，杭环富辐评批〔2025〕3 号，杭州市生态环境局，2025 年 7 月 8 日。</p> <p>4、其他相关文件</p> <p>（1）验收委托书（见附件 1）；</p> <p>（2）辐射安全许可证；</p> <p>（3）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>（4）辐射防护与安全知识培训证书；</p> <p>（5）个人剂量监测服务合同；</p> <p>（6）职业健康体检报告；</p> <p>（7）本项目检测报告及资质。</p>
验收执行标准	<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 剂量限值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> <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射的可能性均保持在可合理达到的尽量低的水平；这种最</p>

续表一 项目基本情况

验收执行标准	<p>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职业照射水平进行控制，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>b) 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> <p>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。</p> <p>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：</p> <p style="text-align: center;">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</p> <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	<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> <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>
--------	---

续表一 项目基本情况

验收执行标准	<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>6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。</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> <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>
--------	---

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<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>3.2 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>
----------------	--

续表一 项目基本情况

验收执行标准	<p>4、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)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。</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> <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工作场所剂量率控制水平:本项目测试间顶棚上方为车间二层办公区,故测试间四侧墙体、顶棚及防护铅门外 30cm 处周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。</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

浙江惠威探测科技有限公司（以下简称“公司”）创建于 2020 年 01 月，公司经营范围为II类射线装置的生产和销售。公司向杭州富春湾智能安防科技有限公司租赁浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢 1-3 层，开展浙江惠威探测科技有限公司新建年产 400 套研发生产工业 RT 检测仪设备生产线项目。

2025 年 6 月，卫康环保科技（浙江）有限公司完成了《浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目环境影响报告表》的编制，2025 年 7 月 8 日，杭州市生态环境局对该项目进行了审批，审批文号为：杭环富辐评批〔2025〕3 号。（见附件 3）

公司于 2025 年 9 月 12 日取得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[A6830]，种类范围：生产、销售、使用II类射线装置。

公司于 2025 年 8 月 15 日完成了项目建设，并于 2025 年 9 月 10 日进行了竣工公示；公司于 2025 年 9 月 16 日进行了设备调试并进行了调试公示。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9月开展浙江惠威探测科技有限公司生产、销售及使用 II 类射线装置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

公司位于浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢。公司东侧为 B2 楼；南侧为第 5 幢；西侧为园区内道路；北侧为第 3 幢。地理位置见图 2-1。

本项目测试间东侧为控制台，再东侧为柜机组装区、临时场地；南侧为园区道路，隔路为第 5 幢；西侧为过道、暗室和危废暂存间，再西侧为园区道路；北侧为园区道路，隔路为第 3 幢。测试间所在生产车间平面图见图 2-4。

续表二 项目建设情况

2.1.3 项目建设内容及规模

验收内容及规模：公司租赁杭州富春湾智能安防科技有限公司闲置厂房，新建年产 266 套研发生产工业 RT 检测设备生产线，同时在车间西侧新建 2 间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的 II 类射线装置进行销售前和维修后的调试。

本次生产、销售、使用产品型号共 17 种型号，射线装置年生产量为 266 套，本项目建设规模及数量环评阶段与验收阶段对比见表 2-1。由表 2-1 可知，本次验收项目内容和规模符合环评审批要求。

2.1.4 周围环境保护目标

根据现场调查可知，本项目 2 间测试间周围 50m 验收范围内为公司内部车间、车间外园区道路，无学校、居民区等环境敏感点。

2.1.5 项目变动情况

公司计划新建3间测试间，实际新建2间测试间对生产的射线装置进行调试，射线装置实际生产量为266套/年，环评批复的3#测试间公司计划租赁给杭州惠威无损探伤设备有限公司。经现场调查，与环评规模进行对照，并参照《核技术利用建设项目重大变动清单》（试行），环办便函〔2025〕313号，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 200 万元，其中辐射安全与防护设施实际总概算 80 万元，辐射安全与防护设施实际总概算占实际总投资约 40%。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 2-2。

续表二 项目建设情况

表 2-1 环评与验收阶段探伤设备规模及有关技术参数对照表

序号	环评阶段				竣工验收阶段						
	设备名称	设备型号	数量 主要技术参数	类别	设备名称	设备型号	主要技术参数	类别	工作场所	用途	备注
1	X射线探伤装置（定向）	RD-1803	180kV、3mA	II类	X射线探伤装置（定向）	RD-1803	180kV、3mA	II类	测试间	无损检测	年产不超过266套
2	X射线探伤装置（周向）	RD-1803TH	180kV、3mA	II类	X射线探伤装置（周向）	RD-1803TH	180kV、3mA	II类			
3	X射线探伤装置（定向）	RD-T200	200kV、3mA	II类	X射线探伤装置（定向）	RD-T200	200kV、3mA	II类			
4	X射线探伤装置（周向）	RD-T200H	200kV、3mA	II类	X射线探伤装置（周向）	RD-T200H	200kV、3mA	II类			
5	X射线探伤装置（定向）	RD-2805A	280kV、5mA	II类	X射线探伤装置（定向）	RD-2805A	280kV、5mA	II类			
6	X射线探伤装置（周向）	RD-2805TH	280kV、5mA	II类	X射线探伤装置（周向）	RD-2805TH	280kV、5mA	II类			
7	X射线探伤装置（定向）	RD-3005	300kV、5mA	II类	X射线探伤装置（定向）	RD-3005	300kV、5mA	II类			
8	X射线探伤装置（周向）	RD-3005TH	300kV、5mA	II类	X射线探伤装置（周向）	RD-3005TH	300kV、5mA	II类			

续表二 项目建设情况

续表 2-1 环评与验收阶段探伤设备规模及有关技术参数对照表

序号	环评阶段				竣工验收阶段						
	设备名称	设备型号	数量 主要技术参数	类别	设备名称	设备型号	主要技术参数	类别	工作场所	用途	备注
9	X 射线探伤装置（定向）	RD-3505	350kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（定向）	RD-3505	350kV、5mA	II类	测试间	无损检测	年产不超过266套
10	X 射线探伤装置（周向）	RD-3505TH	350kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（周向）	RD-3505TH	350kV、5mA	II类			
11	X 射线探伤装置（定向）	RD-3605	360kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（定向）	RD-3605	360kV、5mA	II类			
12	X 射线探伤装置（周向）	RD-3605TH	360kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（周向）	RD-3605TH	360kV、5mA	II类			
13	X 射线探伤装置（定向）	RD-360LGD	360kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（定向）	RD-360LGD	360kV、5mA	II类			
14	X 射线探伤装置（周向）	RD-360LGP	360kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（周向）	RD-360LGP	360kV、5mA	II类			
15	X 射线探伤装置（定向）	RD-G300D	300kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（定向）	RD-G300D	300kV、5mA	II类			
16	X 射线探伤装置（周向）	RD-G300H	300kV、3mA	II类	X 射线探伤装置（周向）	RD-G300H	300kV、3mA	II类			

续表二 项目建设情况

续表 2-1 环评与验收阶段探伤设备规模及有关技术参数对照表

序号	环评阶段				竣工验收阶段						
	设备名称	设备型号	数量 主要技术参数	类别	设备名称	设备型号	主要技术参数	类别	工作场所	用途	备注
17	X 射线探伤装置（定向）	DR 系统	300kV、5mA	II类	X 射线探伤装置（定向）	DR 系统	300kV、5mA	II类	测试间	无损检测	

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	铅房建设	63
2	实时监控系統、通风设施、工作指示灯、电离辐射警告标志等	6
3	个人剂量监测、辐射安全与防护培训、职业健康体检	3
4	固定式场所报警仪、便携式巡测仪、个人剂量报警仪	3
5	辐射安全管理规章制度及竣工环保验收	5

续表二 项目建设情况



图 2-1 项目地理位置示意图

续表二 项目建设情况



图 2-2 项目周围环境关系及验收范围示意图

续表二 项目建设情况

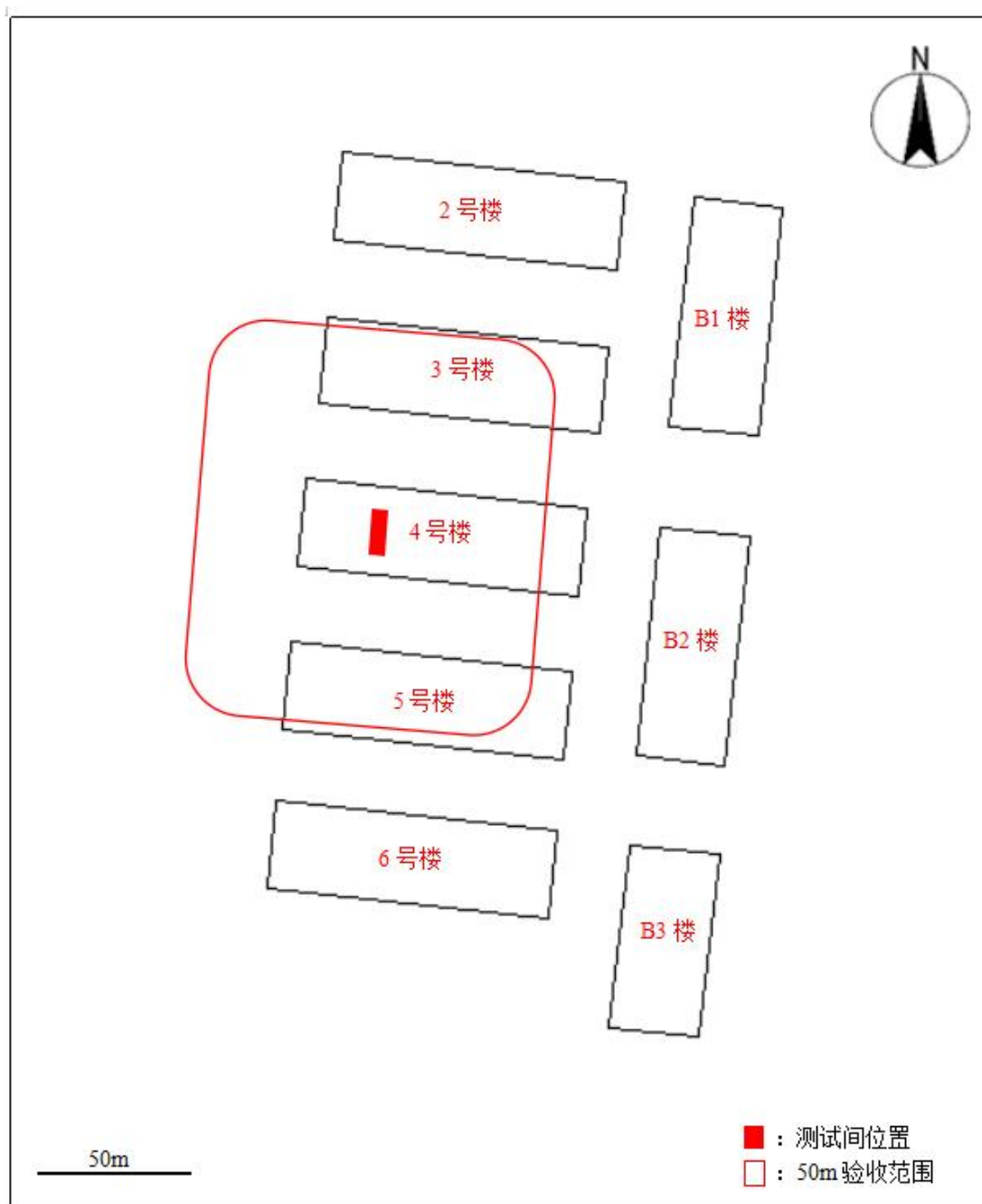


图 2-3 园区总平面布置图

续表二 项目建设情况

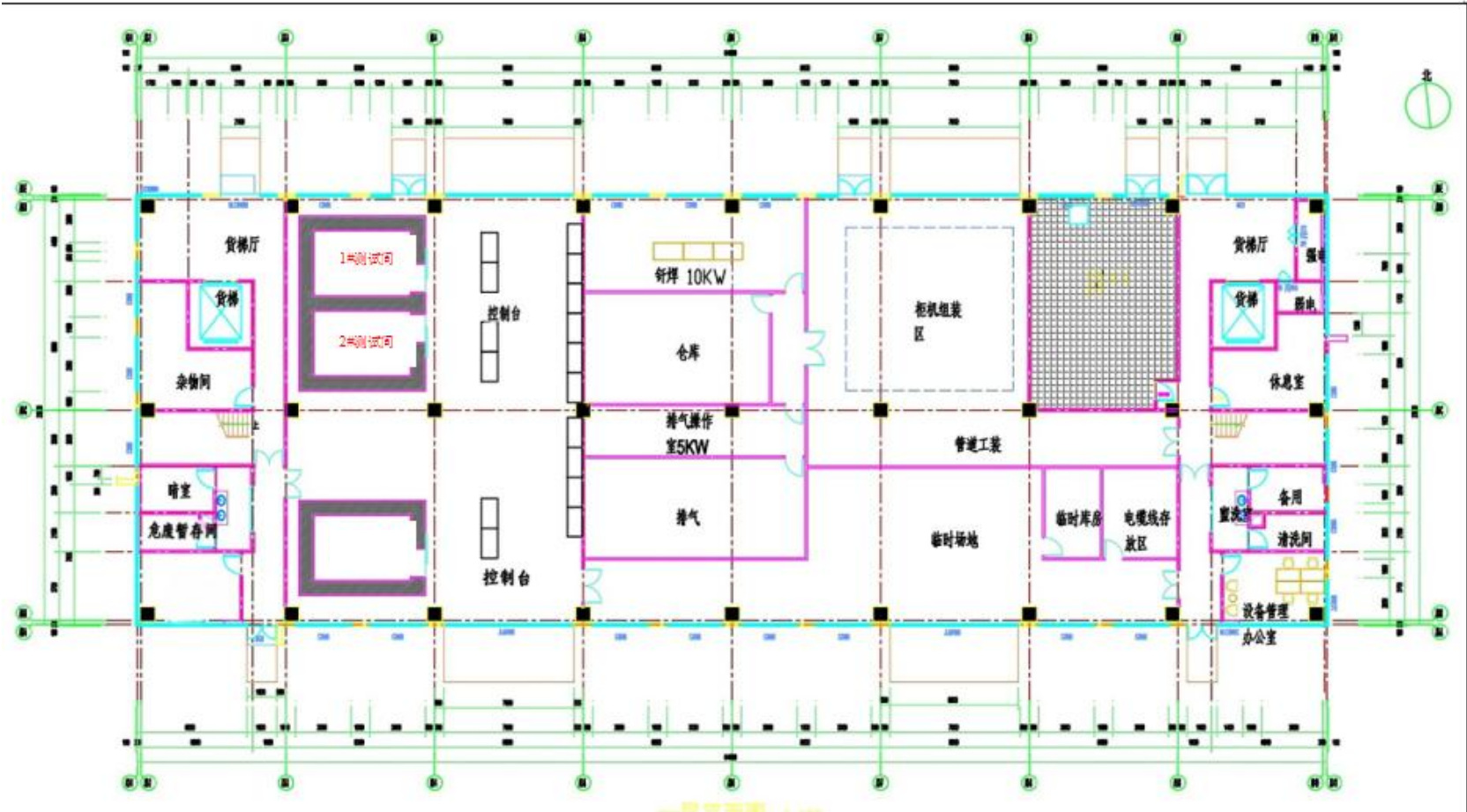


图 2-4 项目所在车间平面布局图

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

设备名称	类别	数量	型号	设备参数	工作场所位置	活动种类	备注
X 射线探伤装置	II	266 套/a	RD-1803	180kV, 3mA	1#测试间、2# 测试间	生产、使 用、销售	定向机
X 射线探伤装置	II		RD-1803TH	180kV, 3mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-T200	200kV, 3mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-T200H	200kV, 3mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-2805A	280kV, 5mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-2805TH	280kV, 5mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-3005	300kV, 5mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-3005TH	300kV, 5mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-3505	350kV, 5mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-3505TH	350kV, 5mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-3605	360 kV, 5mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-3605TH	360 kV, 5mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-360LGD	360 kV, 5mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-360LGP	360 kV, 5mA			周向机
X 射线探伤装置	II		RD-G300D	360 kV, 5mA			定向机
X 射线探伤装置	II		RD-G300H	300kV, 3mA			周向机
X 射线探伤装置	II		DR 系统	300kV, 5mA			定向机

2.3 工艺设备与工艺分析

2.3.1 射线装置的组成

(1) X 射线探伤装置的组成

探伤装置整机由智能控制器、X 射线发生器、电源电缆、连接电缆等组成。

控制器由以下几部分组成：

前面板：LED 显示屏，故障和状态指示灯，调节旋钮和按钮。

侧面板：电源插座，控制电缆插座，电源断路器开关，指示灯，门机连锁插座，保险丝座，接地柱。

内部电路：电源整流电路，滤波电路，变频电路，控制电路及其它电路等。

匹配的 X 射线发生器由以下部分组成：X 射线管、高压变压器、温度继电器、气体压力表，冷却风扇等组成。

续表二 项目建设情况



图 2-5 生产的 X 射线探伤装置外观图

(2) DR 系统的组成

DR 系统主要是由高频固定式 X 射线探伤装置、数字式高分辨率平板实时成像系统、计算机图像处理系统、机械电气系统、射线防护系统五部分组成。

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，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，由于韧致辐射而会产生 X 射线。

典型的 X 射线管结构图见图 2-6。

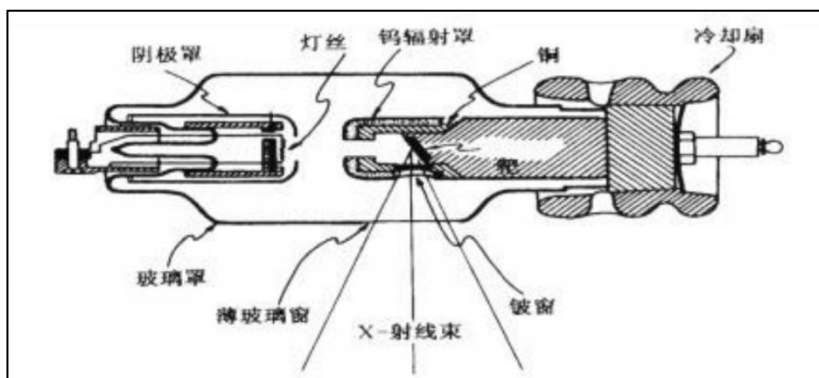


图 2-6 典型的 X 射线管结构图

续表二 项目建设情况

2.3.3 项目工艺流程及产污环节

(1) 生产组装流程

本项目主体生产工程工艺流程及产污环节见图 2-7，控制器、专用电缆、高压变压器、发生器外壳均外购。高压变压器、发生器外壳经烘干后，进行装配，再抽气烘干，与经模拟调试后的控制器及专用电缆组装成成品设备，经测试后包装入库。根据建设单位提供的资料，主体生产工程不涉及电镀、喷漆等工艺，仅进行组装生产。

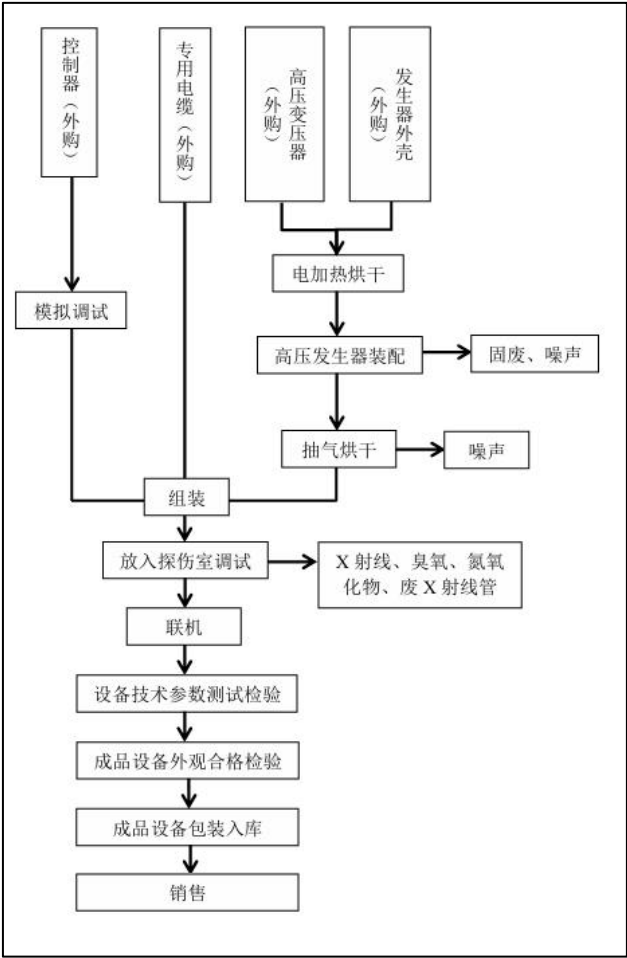


图 2-7 项目生产组装工艺流程及产污环节示意图

(2) 调试流程

将需要进行测试 X 射线探伤装置的工件送入测试房内，设置适当位置，摆放好探伤装置；进行测试前期准备，包括接电缆等；前期准备工作完成后，经检查无误，辐射工作人员撤离测试房进入控制台，并将防护铅门关闭；首先检测线包静态电流，然后输入高压，检测总电流、波形、mA 值并进行适当的调整，一切

续表二 项目建设情况

正常后，进行训机、老练；结束后，关闭电源；开启防护门，辐射工作人员移出探伤装置，若要测试下一台探伤装置，则可按上述方法进行下一次操作。

（3）销售流程

若客户尚未获得环评批复文件则不予销售，可为购买设备的客户提供设备型号参数等资料。若客户已按规定取得环评批复文件并取得辐射安全许可证后，公司在外购原器件组装测试满足要求后，将对应型号的射线装置和配件发往客户辐射工作场所。在正常的销售过程中，射线装置均处于关机断电状态，不形成污染源，不会对环境和人员造成外照射影响。

（4）维修流程

客户涉及售后维修服务的，由公司辐射工作人员将射线装置带入测试间进行维修。本项目 X 射线探伤装置维修流程及主要产污环节图见图 2-8。维修完成后，将射线装置和配件发往客户。

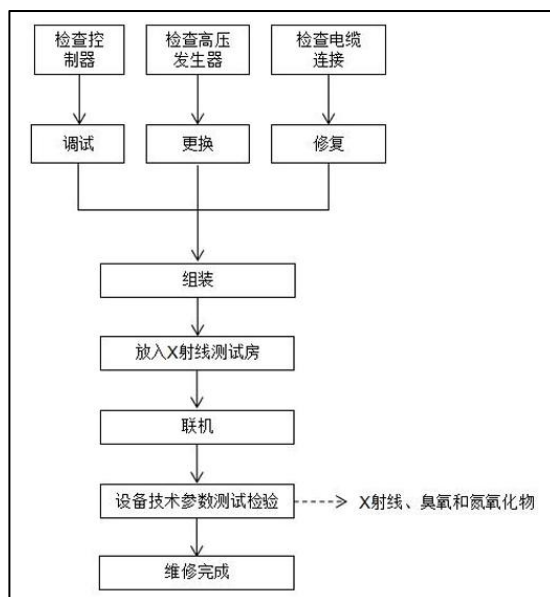


图 2-8 射线装置维修工艺流程及产污环节示意图

（5）洗片、评片流程

X 射线探伤装置拍片后（DR 系统为实时成像，无需洗片，不产生废胶片、废显（定）影液及洗片废液等危险废物），从工件上取下已经探伤的 X 片，待暗室冲洗处理后给予评片。本项目 X 射线探伤装置洗片、评片流程及主要产污环节图见图 2-9。

续表二 项目建设情况

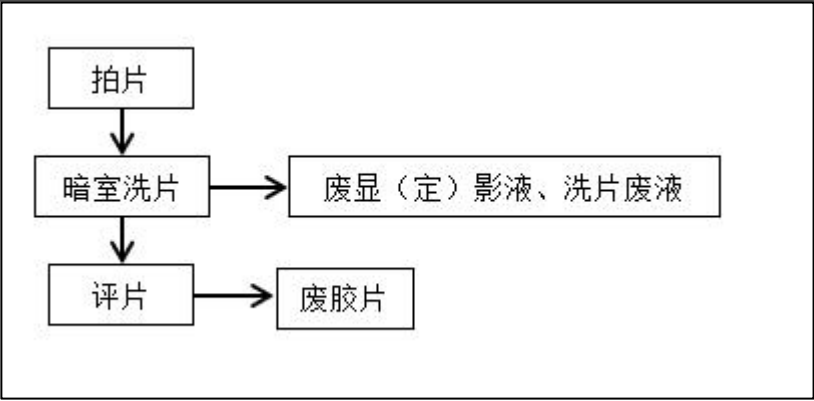


图 2-9 射线装置洗片、评片工艺流程及产污环节示意图

2.3.4 污染源

(1) X 射线

由射线装置的工作原理可知，X 射线随射线装置的开、关而产生和消失。本项目使用的射线装置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，在开机调试期间，X 射线是本项目的主要污染因子。

(2) 臭氧和氮氧化物

射线装置调试时产生射线，会造成测试间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、废胶片与废射线管

调试作业完成后，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）影液与废胶片（DR 系统为实时成像，无需洗片，不产生废胶片、废显（定）影液及洗片废液等危险废物），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

本项目配备辐射工作人员 2 名，在测试间内进行射线装置的生产和维修后调试以及射线装置的销售。2 名辐射工作人员除本项目外不从事其他辐射类工作。

2.3.6 操作时间

本项目射线装置年产量共 266 台，出束调试一台设备平均需要 5min，而维修后调试时辐射工作人员受照时间据出售数量与维修数量而定，每台设备排除故障出束的时间 10min/台，每年维修射线装置约为 150 台。调试时使用射线阶梯试块，

续表二 项目建设情况

材质为碳钢和不锈钢，厚度为 10mm~60mm。

按照 2 名辐射工作人员每日都参与调试的工况计保守计算，每间测试间年出束工况时间=调试出束时间+维修出束时间=5min/台 \times 133 台+10min/台 \times 75 台=25.6h/年。按照一年工作 50 周计算，折后每周出束时间约为 0.5h/周。2 间测试间总年出束工况时间=25.6h/年 \times 2=51.2h/年，折后每周总出束时间约为 1h/周。

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

本项目辐射工作场所均位于生产厂区内，由测试间和控制台组成，暗室、危险废物暂存间位于 1 号和 2 号测试间西侧，各功能设施完善。

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。

本项目对测试间实行分区管理，将测试间（测试间墙壁围成的内部区域）划为控制区，在测试间防护门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；将测试间四周墙体外 1m 区域及控制台划为监督区，墙外 1m 处划黄色警戒线，禁止无关人员靠近，分区管理见图 3-1。

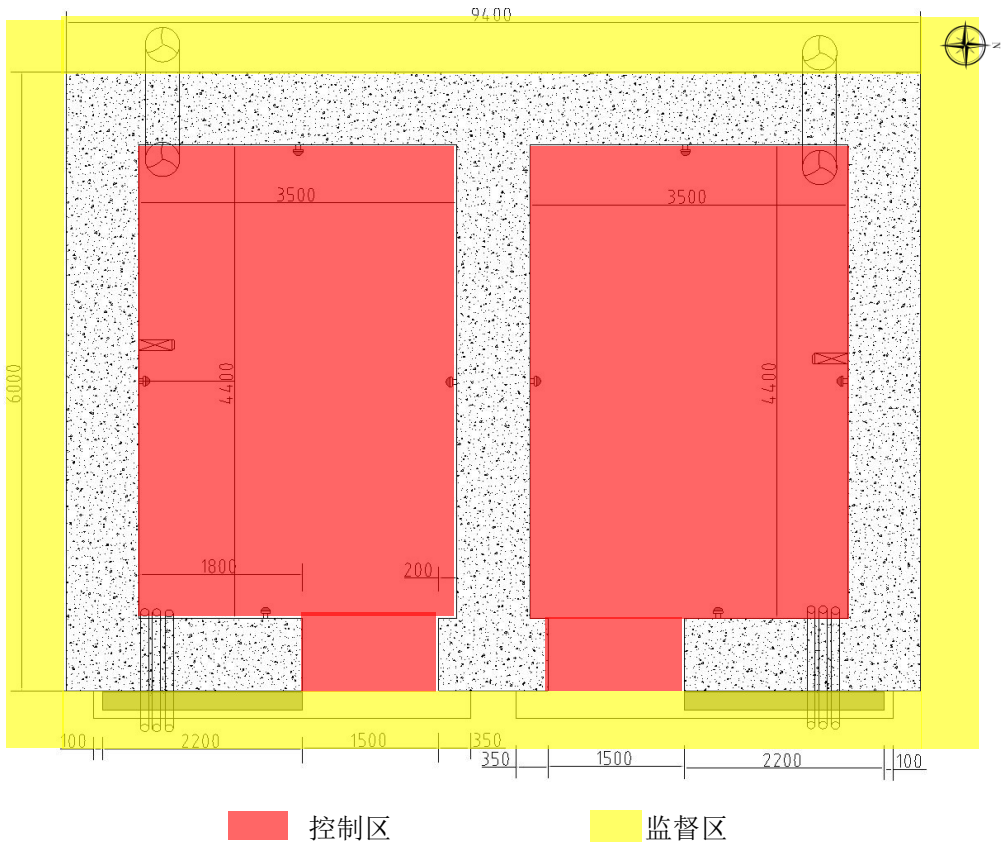


图 3-1 两区划分示意图

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目测试间屏蔽防护建设情况见表 3-1，测试间平面及剖面图见图 3-2。由表 3-1 可知，测试间屏蔽防护情况符合环评文件及相关标准要求。

表 3-1 测试间屏蔽防护情况一览表

项目	环评阶段	验收阶段
测试间规格	外尺寸面积: 30m ² , 尺寸为 6m (长) × 5.1m (宽) × 3.15m (高)	外尺寸面积: 30m ² , 尺寸为 6m (长) × 5.1m (宽) × 3.15m (高)
	内尺寸面积: 15.4m ² , 尺寸为 4.4m (长) × 3.5m (宽) × 2.5m (高)	内尺寸面积: 15.4m ² , 尺寸为 4.4m (长) × 3.5m (宽) × 2.5m (高)
四侧墙体	800mm 混凝土	800mm 混凝土
顶棚	650mm 混凝土	650mm 混凝土
工件门	电动单开平移门, 门洞的尺寸为 1.5m (宽) × 2m (高), 门的尺寸为 2.2m (宽) × 2.4m (高), 工件门敷设 40mm 铅板。(门与墙体左、右各搭接 350mm, 上、下各搭接 200mm)	电动单开平移门, 门洞的尺寸为 1.5m (宽) × 2m (高), 门的尺寸为 2.2m (宽) × 2.4m (高), 工件门敷设 40mm 铅板。(门与墙体左、右各搭接 350mm, 上、下各搭接 200mm)
穿墙管道	控制线缆Φ120mm, 为地下 U 型(地坪以下 600mm), 位于测试间东侧, 通向评片室后再接至控制台。	控制线缆Φ120mm, 为地下 U 型(地坪以下 600mm), 位于测试间东侧, 通向评片室后再接至控制台。
通风管道	Φ500mm, 地下 U 型(地坪以下 1500mm), 位于测试间西侧, 风机设计风量 120m ³ /h, 排风通向测试间外, 排风口不位于人群密集处。	Φ500mm, 地下 U 型(地坪以下 1500mm), 位于测试间西侧, 风机风量 120m ³ /h, 排风通向测试间外, 排风口不位于人群密集处。

3.3 辐射安全与防护设施/措施

浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置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。

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
一、测试间辐射安全与防护措施 (1) 测试间控制台位于测试间东侧, 已避开有用线束直射的方向且与测试间分开设。测试间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, 满足使用射线装置屏蔽要求。 (2) 调试工作场所拟按 GB 18871 的管理要求进行两区划分与两区管理。	已落实。 一、测试间辐射安全与防护措施 (1) 测试间控制台位于测试间东侧, 已避开有用线束直射的方向且与测试间分开设。测试间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, 经检测, 测试间四侧墙体周围剂量当量率满足相关标准要求。 (2) 调试工作场所已按 GB 18871 的管理要

续表三 辐射安全与防护设施/措施

环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(3) 测试间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调试作业。门-机联锁装置的设置应方便测试间内部的人员在紧急情况下离开测试间。在探伤过程中,防护门被意外打开时,应能立刻停止出束。测试间内设置紧急开关,当人员被误关在测试间时,可使用紧急开关,切断主机电源,防止人员受到辐射影响。</p> <p>(4) 测试间防护门门口设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置,并与每台射线装置联锁。“预备”信号应持续足够长的时间,以确保测试间内人员安全离开。“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,在醒目位置张贴对“照射”和“预备”信号意义的说明。</p> <p>(5) 测试间防护门外安装1个监控装置,测试间内安装有1个监控装置,监控显示屏设置在控制台,辐射工作人员在控制台可全程、无死角监控测试间内设备运行情况及人员活动情况。</p> <p>(6) 测试间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) 测试间内四侧墙体各设置有1个紧急停机按钮,同时操作台设置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) 测试间内拟设置1套固定式剂量率报警装置,监测探头设置在测试间内,显示屏设置在控制台,可实时显示测试间内实时剂量率,并与防护门联锁。</p> <p>(9) 测试间设置有风机机械通风装置,位于测试间西侧。</p> <p>(10) 测试间内设置固定支架,以确保定向探伤装置出束方向固定向北。同时制定探伤装置使用管理制度,明确探伤装置使用区域及主射方向,加强人员培训。</p> <p>(11) 各项辐射环境管理规章制度张贴于控制室墙壁等处。</p>	<p>求进行两区划分与两区管理。</p> <p>(3) 测试间工件防护门设置了门-机联锁装置,辐射工作人员在工件防护门关闭后进行调试作业。防护门被意外打开时,能立刻停止出束。测试间内设置了紧急停机按钮,当人员被误关在测试间时,可使用紧急开关,切断主机电源,防止人员受到辐射影响。</p> <p>(4) 测试间防护门门口设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置,并与每台射线装置联锁。“预备”信号持续足够长的时间,能确保测试间内人员安全离开。“预备”信号显示绿色信号,“照射”信号显示红色信号,本项目“预备”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,在醒目位置张贴对“照射”和“预备”信号意义的说明。</p> <p>(5) 测试间防护门外安装1个监控装置,测试间内安装有1个监控装置,监控显示屏设置在控制台,辐射工作人员在控制台可全程、无死角监控测试间内设备运行情况及人员活动情况。</p> <p>(6) 测试间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) 测试间内南侧、西侧、北侧墙体各设置有1个紧急停机按钮,同时操作台设置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,并标明使用方法。</p> <p>(8) 两间测试间内各设置有1套固定式剂量率报警装置,监测探头设置在测试间内,显示屏设置在控制台,可实时显示测试间内实时剂量率,并与防护门联锁。</p> <p>(9) 测试间设置有风机机械通风装置,位于测试间西侧。</p> <p>(10) 测试间内设置固定支架,能够确保定向探伤装置出束方向固定向北。本项目周向机水平出束。同时制定探伤装置使用管理制度,明确探伤装置使用区域及主射方向,加强人员培训。</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>二、安全操作放射防护措施</p> <p>1、生产、调试阶段安全操作要求</p> <p>(1) 辐射工作人员应对供应商送来的零部件以及外购件进行常规检验,合格后进行组装。</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>(2) 射线装置首次通电调试时, 辐射工作人员应按要求做好以下工作:</p> <p>①佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪;</p> <p>②辐射工作人员必须对测试间进行周围环境的辐射监测, 建立监测档案。</p> <p>③在进行安全性能、门机联锁等技术指标测试时, 辐射工作人员必须佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪, 打开辐射机房的任意屏蔽门, 测试射线装置内部的射线源能否立即断电并停止照射, 关上屏蔽门后不能自动开始出束。同时门机联锁等功能是否正常运行, 并建立检查记录档案如实记录。不得在未检查安全联锁装置或安全联锁装置失效的情况下继续进行射线装置性能调试。</p> <p>(3) 每一次进行射线装置调试前, 辐射工作人员都要确认测试间内无其他人员驻留, 辐射监测仪表状态正常, 并确认测试间屏蔽门关闭到位, 所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下, 才能开始调试工作。</p> <p>(4) 每次调试工作完成后, 辐射工作人员应确认关闭射线装置电源, 关闭测试间屏蔽门并做安全调试记录。</p> <p>2、销售阶段安全操作要求</p> <p>公司将射线装置销售给已进行环境影响评价并持有辐射安全许可证的单位, 未防范事故发生, 公司必须严格按照销售流程开展工程, 确定购买方资质齐全后, 方可安排射线装置的出货。</p> <p>3、维修阶段安全操作要求</p> <p>客户在使用射线装置发生故障时, 公司将在测试间内进行维修:</p> <p>①维修时, 辐射工作人员必须全程佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。</p> <p>②射线源无法正常出束时, 辐射工作人员应先进行故障排查(软件故障、管线故障), 若为软件故障则进行软件重置, 完成维修; 若为管线故障, 则在确认射线装置电源关闭的状态下进行维修。</p> <p>③若为射线源故障, 联系生产厂家更换射线源, 然后在测试间进行调试, 确认正常后, 完成维修。</p>	<p>二、安全操作放射防护措施</p> <p>1、生产、调试阶段安全操作要求</p> <p>(1) 辐射工作人员按要求对供应商送来的零部件以及外购件进行常规检验, 合格后进行组装。</p> <p>(2) 射线装置首次通电调试时, 辐射工作人员按要求落实了以下工作:</p> <p>①佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪;</p> <p>②辐射工作人员对测试间进行周围环境的辐射监测, 建立监测档案。</p> <p>③在进行安全性能、门机联锁等技术指标测试时, 辐射工作人员佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪, 打开辐射机房的任意屏蔽门, 测试射线装置内部的射线源能立即断电并停止照射, 关上屏蔽门后不能自动出束。辐射工作人员在开机运行前对门机联锁装置进行检查, 在检查门机联锁正常运行的情况下才进行射线装置性能调试。</p> <p>(3) 每一次进行射线装置调试前, 辐射工作人员都在确认测试间内无其他人员驻留, 辐射监测仪表状态正常, 并确认测试间屏蔽门关闭到位, 所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下, 才开始调试工作。</p> <p>(4) 每次调试工作完成后, 辐射工作人员应确认关闭射线装置电源, 关闭测试间屏蔽门并做安全调试记录。</p> <p>2、销售阶段安全操作要求</p> <p>公司将射线装置销售给已进行环境影响评价并持有辐射安全许可证的单位, 公司严格按照销售流程开展工程, 确定购买方资质齐全后, 安排射线装置的出货。</p> <p>3、维修阶段安全操作要求</p> <p>客户在使用射线装置发生故障时, 公司将在测试间内进行维修:</p> <p>①维修时, 辐射工作人员全程佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。</p> <p>②射线源无法正常出束时, 辐射工作人员先进行故障排查(软件故障、管线故障), 若为软件故障则进行软件重置, 完成维</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
	修；若为管线故障，则在确认射线装置电源关闭的状态下进行维修。 ③若为射线源故障，联系生产厂家更换射线源，然后在测试间进行调试，确认正常后，完成维修。
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安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。</p> <p>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理</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</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，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。</p> <p>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理</p> <p>公司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，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7。公司已与浙江建安检测研究院有限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9。同时2名辐射工作人员杨俊杰和周国鹏分别于2025年3月28日、2025年5月19日在杭州市职业病防治院进行了“上岗前”和“在岗期间”职业健康体检。职业健康体检报告见附件8。</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》，公司制定了《辐射安全管理制度》、《射线装置操作规程》、《岗位</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 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>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等。</p> <p>(4)监测仪器和防护设备</p> <p>公司拟配备1台X-γ剂量监测仪和3台个人剂量报警仪，并为每名辐射工作人员配备个人剂量计。</p> <p>(5) 辐射工作场所辐射监测</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铅房周围环境进行监测，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>职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《射线装置检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《人员培训计划、体检及保健制度》、《自行检查和年度评估制度》、《转让、变更及注销制度》，等有完善的辐射事故应急措施等。</p> <p>(4) 监测仪器和防护设备</p> <p>公司配备了1台X-γ剂量监测仪和2台个人剂量报警仪，并为每名辐射工作人员配备个人剂量计。</p> <p>(5) 辐射工作场所辐射监测</p> <p>公司承诺本项目正式投入使用后，定期（每年1次）委托有资质的单位对测试间周围环境进行监测，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>

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

X射线探伤装置在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物。通过机械排风系统，少量臭氧和氮氧化物通过通风管道排至测试间外，不位于人群密集处。每间测试间机械排风系统风机风量120m³/h，每间测试间容积为38.5m³，估算可知，每间测试间每小时有效通风次数约4次。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) 废显（定）影液、洗片废液与废胶片

本项目危废暂存间，占地面积为10m²，位于测试间西侧，该场所建设按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求建设，满足“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求，由专人管理。危废暂存库门上设有显著的危废标识，地面已作硬化并防渗防腐处理。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

公司年拍片量 2000 张，产生一定量的废显（定）影液、洗片废液及废胶片，属于危险废物，建设单位将废显（定）影液、洗片废液桶装和废胶片装袋收集后存放在危废暂存间，并由专人保管，公司定期委托杭州立佳环境服务有限公司处理处置。

部分环保措施落实图见图 1~图 14。

	
图 1 “预备”和“照射”信号工作灯	图 2 “预备”和“照射”信号工作灯
	
图 3 通风装置	图 4 2#测试间视频监控探头，固定式场所报警探头
	
图 5 2#测试间紧急开门装置	图 6 1#测试间视频监控摄像头、固定式场所报警探头、紧急开门装置

续表三 辐射安全与防护设施/措施



图 7 1#测试间内部措施落实情况

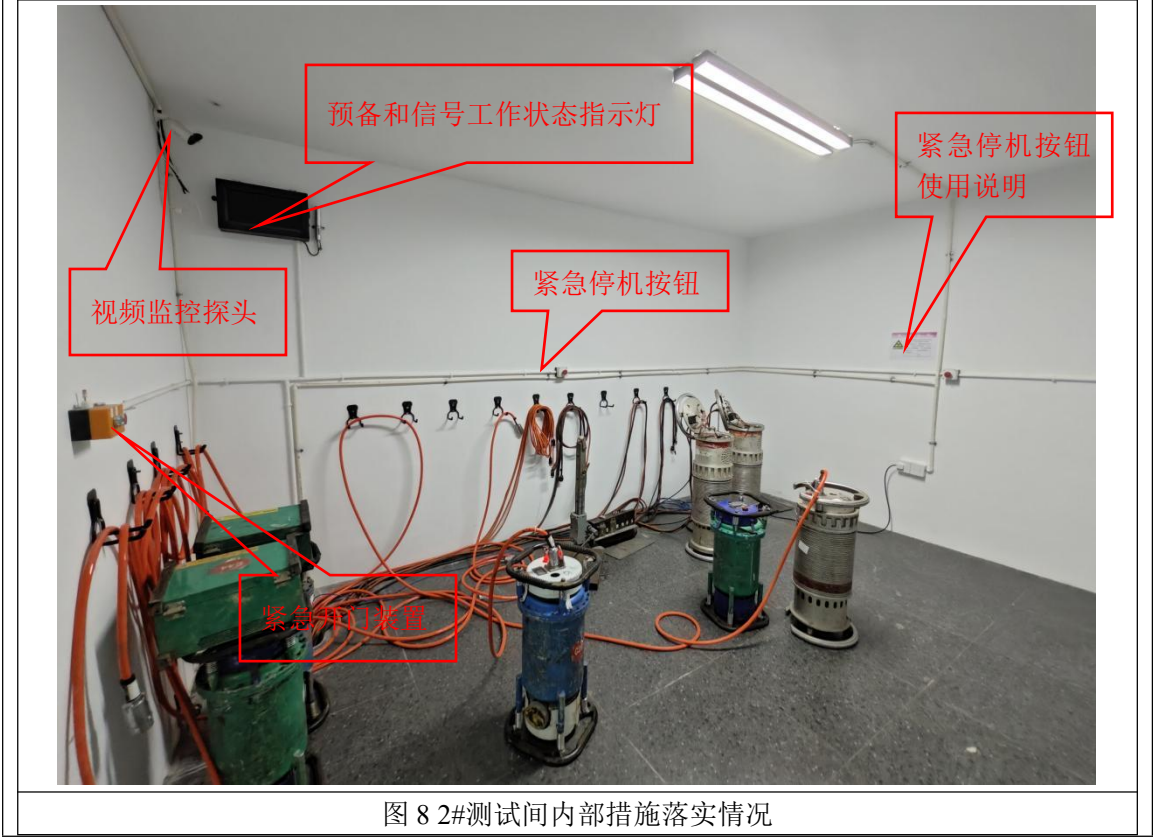


图 8 2#测试间内部措施落实情况

续表三 辐射安全与防护设施/措施

	
图 9 规章制度上墙	图 10 视频监控显示屏
	
图 11 固定式场所探测报警装置	图 12 个人剂量报警仪、便携式 X-γ 剂量率仪
	
图 13 危废暂存间标识	图 14 废显定影液收集桶、防渗托盘

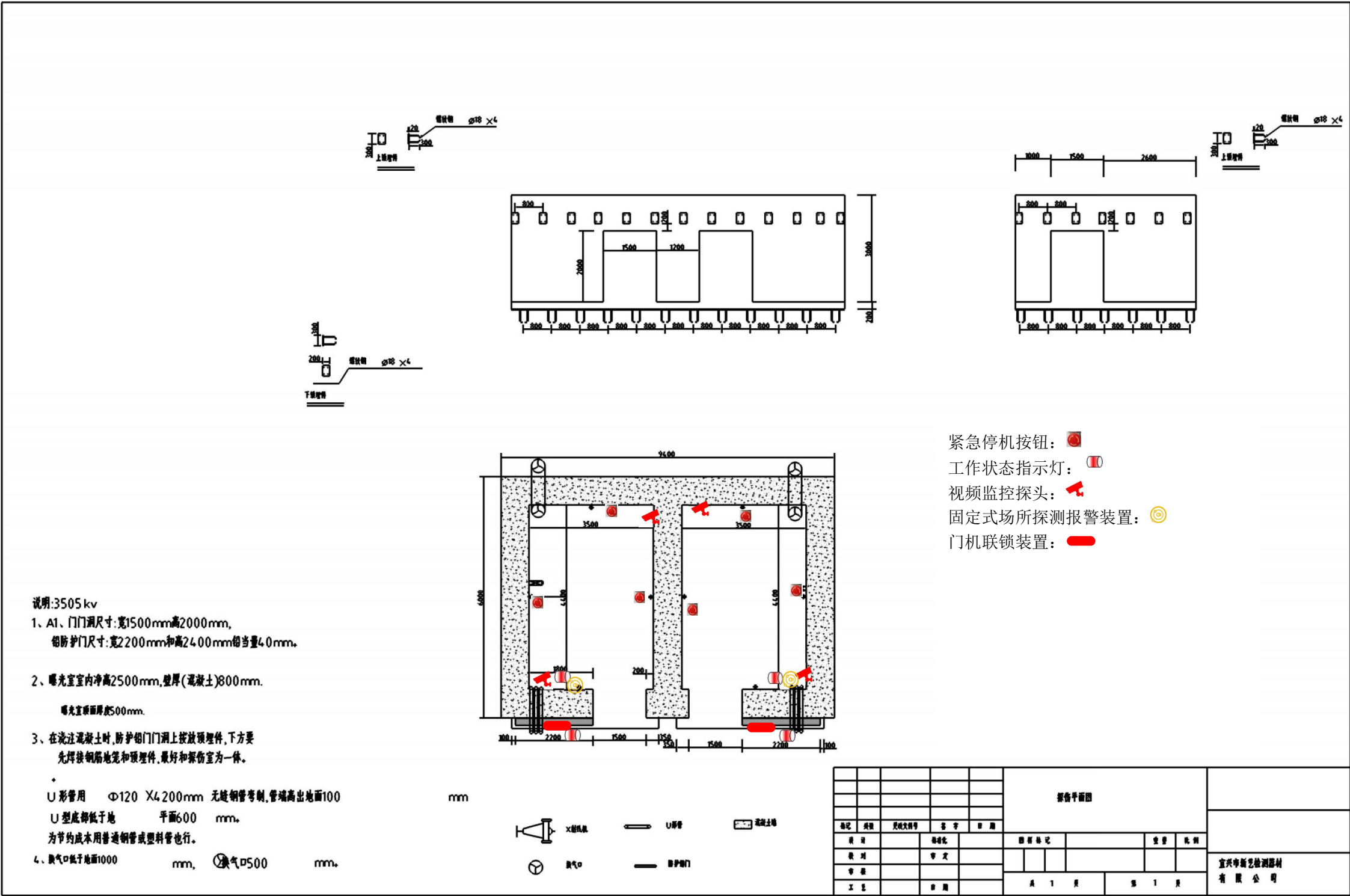


图 3-2 测试间平面布局图

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

本项目环评文件《浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置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）项目概况

本项目位于浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢内，车间为三层建筑，一楼层高为 5m，无地下室。公司于车间内新建年产 400 套研发生产工业 RT 检测仪设备生产线，同时在车间西侧拟建 3 间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的II类射线装置进行生产和维修后的调试。

（2）项目布局及分区

根据控制区、监督区的划分原则，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定，本项目对探伤工作场所实行分区管理，将测试间（测试间墙壁围成的内部区域）划为控制区，在测试间防护门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；将测试间四周墙体外 1m 区域及控制台划为监督区，墙外 1m 处划黄色警戒线，禁止无关人员靠近，对该区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率，在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。由上述可知，本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的规定。

（3）辐射安全防护措施结论

本项目探伤工作场所由测试间和控制台组成。测试间四侧墙体为混凝土结构。测试间防护门上方设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与射线装置联锁；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；测试间内及操作台设置紧急停机按钮，测试间内设置 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、3 枚个人剂量计和 3 台个人剂量报警仪。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。

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) 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 3 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并参加 X 射线探伤类别考核，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。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。

2、环境影响分析结论**(1) 辐射剂量率影响预测结论**

本项目射线装置在最大工况运行时，测试间四侧及顶棚关注点处辐射剂量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）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。

(2) 个人剂量影响预测结论

经剂量估算，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) 非辐射环境影响分析结论

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 射线探伤装置调试作业开展时，测试间内设有机机械通风系统，该部分废气通过通风管道排至测试间外，对环境影响较小。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。

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**3、可行性分析结论****(1) 产业政策符合性分析结论**

结合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）》，本项目不属于其限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策的要求。同时也不属于《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局（2019）》中规定的限制类和禁止类产业，符合杭州产业政策的要求。

(2) 实践正当性分析结论

公司生产销售II类射线装置项目，市场前景广阔，将会为公司带来良好的经济收益和显著的社会效益。本项目对射线装置的生产和调试将按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的经济收益与社会效益足以弥补其可能引起的辐射危害，该技术应用实践具有正当性，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

本项目位于浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路255号第4幢一层西侧，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。项目测试间周围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，本项目选址合理可行。

(4) 项目可行性

综上所述，本项目选址合理，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。

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

4.2 环境影响报告表批复的主要结论

2025年7月8日，杭州市生态环境局对浙江惠威探测科技有限公司生产、销售及II类射线装置项目进行了审批，批复文号为：杭环富辐评批〔2025〕3号，该项目批复结论如下：

一、根据《报告表》结论，原则同意你单位在杭州市富阳区大源镇阳平山路255号第4幢1层西侧实施项目，建设内容为：租赁杭州富春湾智能安防科技有限公司闲置厂房，新建年产400套研发生产工业RT检测仪设备生产线，同时在车间西侧拟建3间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的II类射线装置进行销售前和维修后的调试。

二、项目须严格落实法律法规的规定，以及《报告表》提出的各项污染防治措施、控制标准和辐射安全管理要求，严格执行环境保护“三同时”制度，落实法人承诺，在项目投入使用前，依法对环保设施进行验收，未经验收或者验收不合格，不得投入使用。

三、使用射线装置应当依法申领《辐射安全许可证》，禁止无许可证从事相关使用活动。

四、加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照相关法律和规范要求使用射线装置，防止辐射事故发生。按要求做好每年对辐射安全工作的评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立相关档案，评估报告定期上报生态环境部门。

五、若项目的性质、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，应依法重新报批项目环评文件。自批准之旧起满5年，项目方开工建设的，其环评文件应当报我局重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。

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。

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

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、根据《报告表》结论，原则同意你单位在杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢 1 层西侧实施项目，建设内容为：租赁杭州富春湾智能安防科技有限公司闲置厂房，新建年产 400 套研发生产工业 RT 检测仪设备生产线，同时在车间西侧拟建 3 间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的 II 类射线装置进行销售前和维修后的调试。</p> <p>二、项目须严格落实法律法规的规定，以及《报告表》提出的各项污染防治措施、控制标准和辐射安全管理要求，严格执行环境保护“三同时”制度，落实法人承诺，在项目投入使用前，依法对环保设施进行验收，未经验收或者验收不合格，不得投入使用。</p> <p>三、使用射线装置应当依法申领《辐射安全许可证》，禁止无许可证从事相关使用活动。</p> <p>四、加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照相关法律和规范要求使用射线装置，防止辐射事故发生。按要求做好每年对辐射安全工作的评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立相关档案，评估报告定期上报生态环境部门。</p> <p>五、若项目的性质、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，应依法重新报批项目环评文件。自批准之日起满 5 年，项目方开工建设的，其环评文件应当报我局重新审核。在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，应依法办理相关环保手续。</p>	<p>已落实。</p> <p>一、公司在杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢 1 层西侧实施项目，建设内容为：租赁杭州富春湾智能安防科技有限公司闲置厂房，新建年产 266 套研发生产工业 RT 检测仪设备生产线，同时在车间西侧新建 2 间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的 II 类射线装置进行销售前和维修后的调试。</p> <p>二、本项目实施过程中严格落实了相关法律法规的规定及《环评报告表》提出的各项污染防治措施、控制标准和辐射安全管理要求，严格执行环境保护“三同时”制度，正按要求进行竣工环境保护验收。</p> <p>三、公司已按要求申领了《辐射安全许可证》，证书编号为：浙环辐证[A6830]，种类和范围：生产、销售、使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 9 月 11 日。</p> <p>四、公司制定了射线装置使用登记制度、定期检查射线装置的使用情况，严格按照相关法律和规范要求使用射线装置，防止辐射事故发生。</p> <p>公司承诺项目运行后按要求每年委托有资质的单位进行辐射工作场所检测，并编写年度评估报告，并将年度评估报告上报至发证机关。</p> <p>五、本项目性质、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均未发生重大变动的。</p>

表五 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测单位

2025年9月24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浙江惠威探测科技有限公司测试间辐射水平进行监测，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。

续表五 验收监测质量保证和质量控制

- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。
- (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

为掌握浙江惠威探测科技有限公司测试间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9月24日对浙江惠威探测科技有限公司测试间及周围环境辐射水平进行了监测。

监测因子：X- γ 射线剂量率；

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，分别在测试间及厂区周边开展了现场监测，监测布点见图6-1、图6-2。

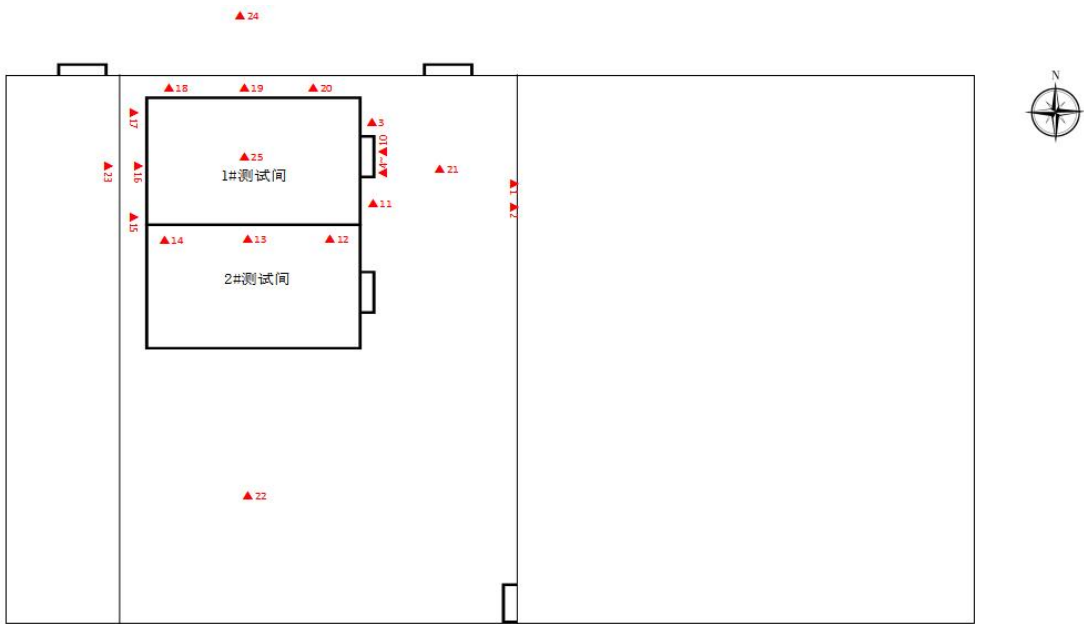


图 6-1 1#测试间及周边环境监测点位图

续表六 验收监测内容

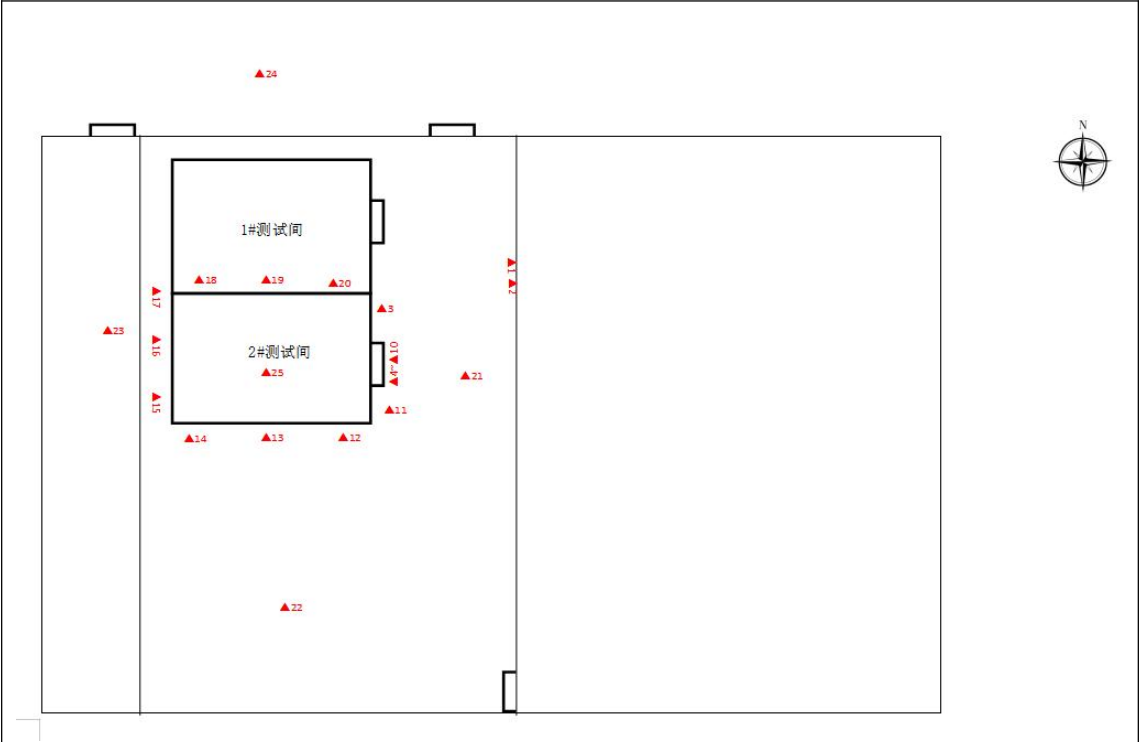


图 6-2 2#测试间及周边环境监测点位图

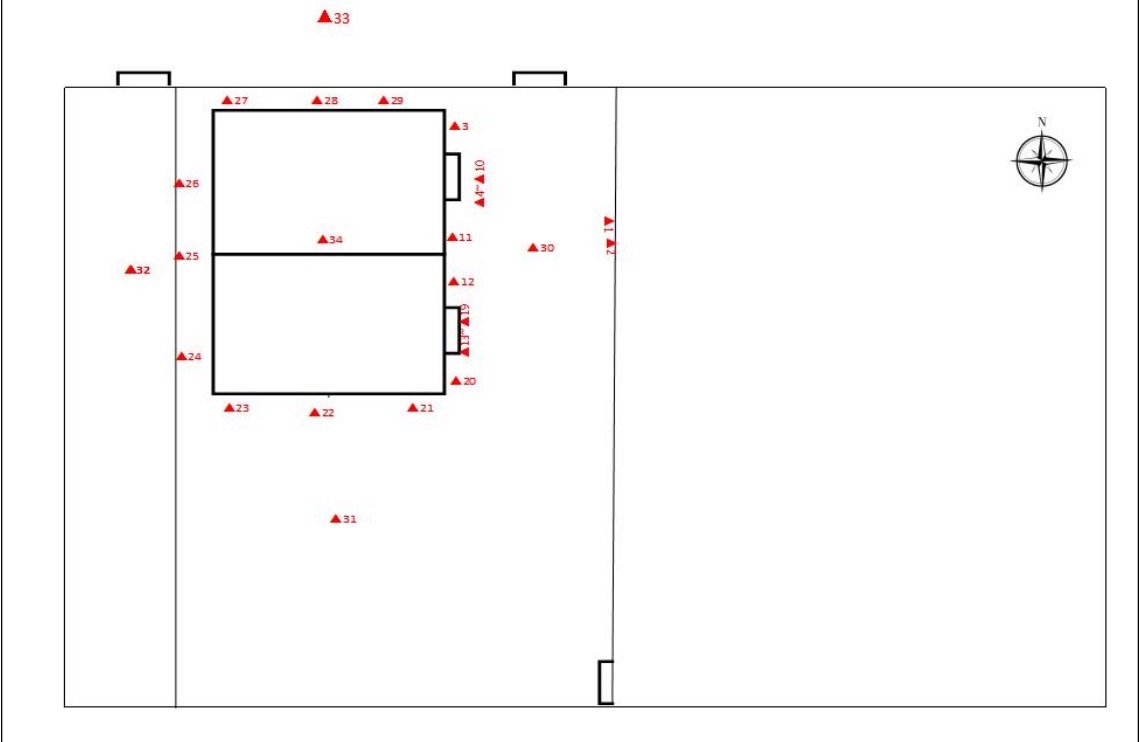


图 6-3 1#测试间和 2#测试间同时开机时周边环境监测点位示意图

续表六 验收监测内容

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
生产厂家	Automess
量程	内置探头：0.05 μ Sv/h \sim 99.99 μ Sv/h，外置探头：0.01 μ Sv/h \sim 10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV，外置探头：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 \sim 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

验收监测时间：2025 年 9 月 24 日。

验收监测气象条件：天气：阴；温度：（室内温度 26 $^{\circ}$ C）、（室外温度 30 $^{\circ}$ C）；相对湿度：60%。

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

验收监测人员于 2025 年 09 月 24 日对浙江惠威探测科技有限公司测试间及周围环境辐射水平进行监测，本项目测试间存在两台设备及以上同时开机的情况，X 射线装置的型号、监测工况及出束方向见表 7-1。

表 7-1 X 射线装置系统号、监测工况及出束方向

设备	额定管电压/管电流	验收时管电压/管电流	出束方向
RD-360LGP	360kV，5mA	345kV，5mA	水平周向，检测时无工件照射
RD-360LGP	360kV，5mA	345kV，5mA	水平周向，检测时无工件照射

7.2 验收监测结果

由表 7-2 监测结果可知：1#测试间未开机运行时，测试间周围剂量当量率在 129nSv/h~134nSv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 132nSv/h。1#测试间开机运行时，测试间周围剂量当量在 156nSv/h~524nSv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 159nSv/h；

由表 7-3 监测结果可知：2#测试间未开机运行时，测试间周围剂量当量率在 129nSv/h~134nSv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 132nSv/h。2#测试间开机运行时，测试间周围剂量当量在 157nSv/h~413nSv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 160nSv/h。

由表 7-4 监测结果可知：1#测试间和 2#测试间同时开机时，测试间周围剂量当量率在 159nSv/h~411nSv/h 之间。

测试间四侧墙体、顶棚及防护铅门外 30cm 处周围剂量当量率满足：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。本项目所生产、销售和使用的 X 射线装置辐射防护屏蔽性能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

续七 验收监测结果

表 7-2、1#测试间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	159	132
2	电缆管口	156	130
3	1#测试间东侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	174	133
4	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (右侧)	171	130
5	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (中部)	169	129
6	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (左侧)	171	134
7	1#测试间工件进出门左侧门缝 30cm 处	518	131
8	1#测试间工件进出门右侧门缝 30cm 处	524	133
9	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (上端)	157	131
10	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (下端)	174	131
11	1#测试间东侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	172	133
12	1#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	175	130
13	1#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	171	132
14	1#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	181	129
15	1#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	179	131
16	1#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	184	133
17	1#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	174	131
18	1#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	179	132
19	1#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	184	131
20	1#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	183	129
21	1#测试间东侧工作区	161	129
22	2#测试间南侧工作区	162	133
23	1#测试间西侧过道	170	132
24	1#测试间北侧室外道路	162	131
25	1#测试间正上方测试车间	159	130

注：1、以上检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

续七 验收监测结果

- 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、1#测试间顶棚为无人可达平台，隔顶棚正上方为测试车间，正下方无建筑，点位描述中的“左、中、右”以面向1#测试间的朝向为参考方位。

表 7-3、2#测试间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	160	132
2	电缆管口	157	131
3	2#测试间东侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	171	133
4	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (右侧)	166	133
5	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (中部)	168	132
6	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (左侧)	170	131
7	2#测试间工件进出门左侧门缝 30cm 处	413	129
8	2#测试间工件进出门右侧门缝 30cm 处	408	133
9	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (上端)	158	134
10	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处 (下端)	158	132
11	2#测试间东侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	170	131
12	2#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	184	133
13	2#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	182	132
14	2#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	185	131
15	2#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	182	131
16	2#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	182	133
17	2#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	184	134
18	2#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	195	134
19	2#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	196	133
20	2#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	197	134
21	2#测试间东侧工作区	161	133
22	2#测试间南侧工作区	170	130
23	2#测试间西侧过道	169	131
24	1#测试间北侧室外道路	171	132

续七 验收监测结果

续表 7-3、2#测试间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
25	2#测试间正上方测试车间	163	134

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、2#测试间顶棚为无人可达平台，隔顶棚正上方为测试车间，正下方无建筑，点位描述中的“左、中、右”以面向 2#测试间的朝向为参考方位。

表 7-4、2 间测试间同时开机时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 1	159	132
2	操作位 2	163	132
3	1#测试间东侧墙体外表面 30cm 处（右侧）	166	133
4	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处（右侧）	168	130
5	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处（中部）	168	129
6	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处（左侧）	166	134
7	1#测试间工件进出门左侧门缝 30cm 处	387	131
8	1#测试间工件进出门右侧门缝 30cm 处	387	133
9	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处（上端）	168	131
10	1#测试间工件进出门外表面 30cm 处（下端）	159	131
11	1#测试间东侧墙体外表面 30cm 处（左侧）	171	133
12	2#测试间东侧墙体外表面 30cm 处（右侧）	176	133
13	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处（右侧）	180	133
14	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处（中部）	179	132
15	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处（左侧）	175	131
16	2#测试间工件进出门左侧门缝 30cm 处	407	130
17	2#测试间工件进出门右侧门缝 30cm 处	411	133
18	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处（上端）	174	134
19	2#测试间工件进出门外表面 30cm 处（下端）	171	132
20	2#测试间东侧墙体外表面 30cm 处（左侧）	179	131

续七 验收监测结果

续表 7-4、2 间测试间同时开机时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
21	2#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	184	133
22	2#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	183	132
23	2#测试间南侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	185	131
24	1#测试间和 2#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	183	133
25	1#测试间和 2#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	184	130
26	1#测试间和 2#测试间西侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	175	134
27	1#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (右侧)	174	132
28	1#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (中部)	174	131
29	1#测试间北侧墙体外表面 30cm 处 (左侧)	173	129
30	1#测试间和 2#测试间东侧工作区	171	130
31	2#测试间南侧工作区	172	128
32	1#测试间和 2#测试间西侧过道	167	131
33	1#测试间北侧室外道路	171	130
34	1#测试间和 2#测试间正上方测试车间	165	131

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、1#测试间和 2#测试间顶棚为无人可达平台，隔顶棚正上方为测试车间，正下方无建筑，点位描述中的“左、中、右”以面向测试间的朝向为参考方位。

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；

续七 验收监测结果

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

结合公司提供资料, 配备辐射工作人员 2 名, 在测试间内进行射线装置的生产和维修后调试以及射线装置的销售。2 名辐射工作人员除本项目外不从事其他辐射类工作。本项目射线装置年产量共 266 台, 出束调试一台设备平均需要 5min, 而维修后调试时辐射工作人员受照时间据出售数量与维修数量而定, 每台设备排除故障出束的时间 10min/台, 每年维修射线装置约为 150 台。调试时使用射线阶梯试块, 材质为碳钢和不锈钢, 厚度为 10mm~60mm。

按照 2 名辐射工作人员每日都参与调试的工况计保守计算, 每间测试间年出束工况时间=调试出束时间+维修出束时间=5min/台 \times 133 台+10min/台 \times 75 台=25.6h/年。按照一年工作 50 周计算, 折后每周出束时间约为 0.5h/周。2 间测试间总年出束工况时间=25.6h/年 \times 2=51.2h/年, 折后每周总出束时间约为 1h/周。

根据监测结果可知: 2 间测试间单独开机时操作位周围剂量当量率最大为 160nSv/h, 扣除关机时操作位周围剂量当量率后为 28nSv/h, 经估算可知, 2 间测试间单独开机时辐射工作人员年有效剂量为 7.12×10^{-4} mSv, 小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值;

2 间测试间同时开机时操作位周围剂量当量率最大为 163nSv/h, 扣除关机时操作位周围剂量当量率后为 31nSv/h, 经估算可知, 2 间测试间同时开机时辐射工作人员年有效剂量为 7.94×10^{-4} mSv, 小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值;

7.3.3 公众人员附加剂量

验收调查范围 50m 主要为公司内部厂房、道路、无居民区、医院和学校等其他环境敏感点。

本项目 2 间测试间存在 2 台同时开机的情况, 2 间测试间同时开机时本项目周围环境辐射监测在 2#测试间南侧工作区测得周围剂量当量率最大为 172nSv/h, 扣除关机时周围剂量当量率后为 44nSv/h。公众人员居留因子取 1/4, 经估算可

续七 验收监测结果

知，2间测试间单独开机时辐射工作人员年有效剂量为 $2.82 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，小于公众人员 0.25mSv 的个人剂量约束值：

考虑到不利因素，公司公众成员可能即受到1#测试间开机运行时辐射影响，也可能受到2#测试间开机运行时辐射影响，因此进行叠加影响分析。1#测试间单独开机运行时在1#测试间西侧过道测得周围剂量当量率最大为 170nSv/h ，扣除关机时周围剂量当量率后为 38nSv/h 。公众人员居留因子取 $1/4$ ，经估算可知，1#测试间单独开机运行时辐射工作人员年有效剂量为 $2.43 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ；2#测试间单独开机运行时测得在2#测试间南侧工作区测得周围剂量当量率最大为 170nSv/h ，扣除关机时周围剂量当量率后为 40nSv/h 。公众人员居留因子取 $1/4$ ，经估算可知，2#测试间单独开机运行时辐射工作人员年有效剂量为 $2.56 \times 10^{-4} \text{mSv}$ 。

综上所述，公司公众人员受到的年有效剂量为 $2.43 \times 10^{-4} \text{mSv} + 2.56 \times 10^{-4} \text{mSv} = 4.99 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，小于公众人员 0.25mSv 的个人剂量约束值。

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

项目建设落实了安全防护、环境保护“三同时”制度。有关工作场所安全防护设计、个人防护用品配置、监控系统配置等按相关标准规范要求进行设计、建设，并与主体工程同时投入使用；环境影响评价文件及其审批文件中要求的防护安全和环境保护措施已落实。

8.2 污染物排放监测结果

监测结果表明，公司新建的2间测试间辐射防护屏蔽性能满足《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

个人剂量保守估算结果表明，辐射工作人员个人年有效剂量最大值为 $7.94 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，小于职业辐射工作人员 5mSv 的个人剂量约束值；公众人员年有效剂量保守估算最大 $4.99 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，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要求。

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

（1）浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目落实了环境影响报告评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全措施已落实。

（2）公司本项目生产、使用、销售的X射线装置，依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，取得了辐射安全许可证。

（3）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；落实了本单位生产、使用、销售X射线装置辐射安全与防护措施；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；公司辐射防护管理工作基本规范。

（4）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，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。

续表八 验收监测结论

8.5 后续要求

- (1) 加强辐射安全与防护设施的日常检查和维护。
- (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。

综上所述，浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目符合《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，具备竣工环境保护验收条件。

附件 12 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

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） 浙江惠威探测科技有限公司 填表人（签字）： 项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		浙江惠威探测科技有限公司生产、使用、销售II类射线装置项目					项目代码		/		建设地点		浙江省杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢 1-3 层			
	行业类别（分类管理名录）		核技术利用建设项目					建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改 扩 建 <input type="checkbox"/> 技 术 改 造		项目厂区中心经度/纬度		北纬 N：29° 59'39.1005" 东经 E：120° 00'13.1882"			
	设计生产能力		租赁杭州富春湾智能安防科技有限公司闲置厂房,新建年产 400 套研发生产工业 RT 检测仪设备生产线，同时在车间西侧拟建 3 间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的 II 类射线装置进行销售前和维修后的调试。					实际生产能力		公司在杭州市富阳区大源镇阳平山路 255 号第 4 幢 1 层西侧实施项目，建设内容为：租赁杭州富春湾智能安防科技有限公司闲置厂房，新建年产 266 套研发生产工业 RT 检测仪设备生产线，同时在车间西侧新建 2 间测试间及配套暗室、危废暂存间等辅助用房，用于对自生产的 II 类射线装置进行销售前和维修后的调试。				环评单位		卫康环保科技（浙江）有限公司	
	环评文件审批机关		杭州市生态环境局					审批文号		杭环富辐评批[2025]3 号		环评文件类型		报告表			
	开工日期		2025 年 7 月 14 日					项目投入运行时间		2025 年 9 月 16 日		排污许可证申领时间		/			
	辐射安全与防护设施设计单位		宜兴市新艺检测器材有限公司					辐射安全与防护设施施工单位		宜兴市新艺检测器材有限公司		本工程排污许可证编号		/			
	验收单位		浙江惠威探测科技有限公司					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		正常工况下监测			
	投资总概算（万元）		300					辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		120		所占比例（%）		40			
	实际总概算		200					辐射安全与防护设施实际总概算		80		所占比例（%）		40			
	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）	80			
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			浙江惠威探测科技有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91331122MA2E2P7P1D			验收时间		2025 年 9 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；	不超过 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）； 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