

吉林省汉华智能装备制造股份有限公司  
X射线数字成像检测设备建设项目  
竣工环境保护验收监测报告表

杭卫环（2026年）验字第004号

建设单位：吉林省汉华智能装备制造有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二零二六年三月

建设单位法人代表：\_\_\_\_\_（签字）

编制单位法人代表：\_\_\_\_\_（签字）

项目负责人：\_\_\_\_\_（建设单位）

填 表 人：

建设单位：吉林省汉华智能装备制造有限公司（盖章）

电话：17390914429

传真：/

邮编：130300

地址：长春市德惠市米沙子镇四家子村

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 .....	8
2.1 项目建设内容 .....	8
2.2 源项情况 .....	14
2.3 工艺设备与工艺分析 .....	14
表三 辐射安全与防护设施/措施 .....	18
3.1 辐射工作场所布局及分区管理 .....	18
3.2 屏蔽设施建设情况 .....	18
3.3 辐射安全与防护措施 .....	20
3.4 辐射安全管理措施 .....	22
3.5 放射性三废处理设施 .....	23
3.6 非放射性废物处理设施 .....	23
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 .....	29
4.1 环境影响报告表主要结论 .....	29
4.2 环境影响报告表批复的主要结论 .....	32
4.3 环评批复文件落实情况 .....	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 .....	39

7.1 验收监测期间生产工况.....	39
7.2 验收监测结果.....	39
7.3 剂量监测和估算结果.....	41
表八 验收监测结论.....	43
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况.....	43
8.2 污染物排放监测结果.....	43
8.3 工程建设对环境的影响.....	43
8.4 辐射安全防护、环境保护管理.....	43
8.5 后续要求.....	44
8.6 结论.....	44
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: 关于吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备建设项目环境影响报告表的审批意见，长环辐建（表）〔2025〕11 号，长春市生态环境局，2025 年 7 月 10 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: 放射卫生技术服务协议和个人剂量检测报告	
附件 8: 关于成立公司辐射安全管理小组的通知	
附件 9: 各项辐射安全管理制度	
附件 10: 辐射事故应急响应预案	
附件 11: 场所检测报告	
附件 12: 检测仪器校准证书	
附件 13: 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	吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备建设项目				
建设单位名称	吉林省汉华智能装备制造有限公司				
项目性质	新建				
建设地点	长春市德惠市米沙子镇四家子村				
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 10 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 12 月 02 日	项目投入运行时间	2025 年 12 月 08 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 12 月 08 日	验收现场监测时间	2025 年 12 月 25 日		
环评报告表审批部门	长春市生态环境局	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	重庆日联科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	重庆日联科技有限公司		
投资总概算（万元）	300	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	30	比例	10%
实际总投资（万元）	298	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	38.25	比例	12.8%
验收依据	<p><b>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</b></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) 《吉林省生态环境保护条例》，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部第 16 号令，2021 年 1 月 1 日起实施；</p> <p>(9) 《关于发布&lt;建设项目竣工环境保护验收暂行办法&gt;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&lt;建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类&gt;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><b>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范：</b></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<math>\gamma</math>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) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。</p> <p><b>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定：</b></p> <p>(1) 长春市生态环境局关于《吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备建设项目环境影响报告表》的审查意见，长环辐建（表）〔2025〕11 号，长春市生态环境局，2025 年 7 月 10 日。</p>
------	--

续表一 项目基本情况

<p>验收依据</p>	<p>(2) 《吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备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 5 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) 个人剂量检测报合同；</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><b>验收监测执行标准：</b></p> <p><b>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</b></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>(1) 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>(2) 辐射工作场所的分区</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>

## 续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<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>（3）剂量限值</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>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>（4）剂量约束值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中 11.4.3.2 条款：“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内”，遵循辐射防护最优化的原则，结合项目实际情况，本次评价取职业照射剂量限值的 25%、公众照射剂量限值的 10%分别作为本项目剂量约束值管理目标，具体见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1 剂量约束值</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>适用范围</th> <th>剂量约束值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业人员</td> <td>5.0mSv/a</td> </tr> <tr> <td>公众人员</td> <td>0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</b></p> <p>本标准规定了 X 射线和<math>\gamma</math>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<math>\gamma</math>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</p>	适用范围	剂量约束值	职业人员	5.0mSv/a	公众人员	0.1mSv/a
适用范围	剂量约束值						
职业人员	5.0mSv/a						
公众人员	0.1mSv/a						

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	<p>工作。</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 <math>100\mu\text{Sv}/\text{周}</math>，对公众场所，其值应不大于 <math>5\mu\text{Sv}/\text{周}</math>；</p> <p>b) 屏蔽体外 <math>30\text{cm}</math> 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 <math>2.5\mu\text{Sv}/\text{h}</math>；</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 <math>30\text{cm}</math> 处的周围剂量率参考控制水平通常可取 <math>100\mu\text{Sv}/\text{h}</math>。</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><b>3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）</b></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><b>3.2 需要屏蔽的辐射</b></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><b>3.3 其他要求</b></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免有用线束照射的方向。</p>
----------------	--

### 续表一 项目基本情况

<p>验收 执行 标准</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><b>4、项目管理目标</b></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）、《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<math>\leq 20\text{mSv/a}</math>；公众成员年有效剂量限值<math>\leq 1\text{mSv/a}</math>；</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<math>\leq 5\text{mSv/a}</math>；公众成员年有效剂量约束值<math>\leq 0.1\text{mSv/a}</math>。</p> <p>③探伤铅房四侧屏蔽体、底部、防护门外 30cm 处辐射剂量控制水平：<math>\leq 2.5\mu\text{Sv/h}</math>；</p> <p>④探伤铅房顶外表面 30cm 处的周围剂量率参考控制水平：<math>\leq 100\mu\text{Sv/h}</math>。</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

吉林省汉华智能装备制造有限公司（吉林省汉华智能装备制造股份有限公司于 2025 年 10 月 23 日更名为吉林省汉华智能装备制造有限公司，以下简称“公司”），注册地址和办公地址均为长春市德惠市米沙子镇四家子村。公司成立于 2021 年 1 月 22 日，是一家以从事专用自动化、智能化设备设计、制造、销售为主的公司。

为保证产品质量和生产的安全，公司把车间三南侧隔间建为 X 光探伤实验室（以下简称“实验室”），在实验室内购置 1 台 X 射线数字成像检测设备，对公司自生产的零部件进行无损检测。

公司现有厂区已于 2022 年 7 月委托编制了《年产 6 万吨重卡车桥、风电轮毂、风电主轴项目环境影响报告表》，并于 2022 年 8 月 5 日获得长春市生态环境局德惠市分局的环评批复（德环审字[2022]19 号）。该项目已竣工，公司正在组织验收中。

2025 年 5 月，卫康环保科技（浙江）有限公司完成了《吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备建设项目环境影响报告表》的编制，2025 年 7 月 10 日，长春市生态环境局对该项目进行了审批，审批文号为：长环辐建（表）（2025）11 号。

公司已于 2025 年 12 月 02 日申领了《辐射安全许可证》，证书编号：吉环辐证[02529]，种类和范围：使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 12 月 01 日。本项目于 2025 年 9 月 20 日现场完工，于 2025 年 12 月 08 日投入调试，公司在公示栏进行了竣工和调试公示。

卫康环保科技（浙江）有限公司于 2025 年 12 月开展吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备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

公司位于长春市德惠市米沙子镇四家子村，东侧为耕地；南侧为吉林省友禾肥业有限公司；西侧为吉林省汉华重型装备制造有限公司；北侧为林地。本项目地理位置详情见图 2-1，公司周围环境关系示意图见图 2-2。

#### 2.1.3 项目平面布置

## 续表二 项目建设情况

本项目X射线数字成像检测设备置于实验室内使用，X射线数字成像检测设备的探伤铅房东北侧50m范围内为产品生产线；西北侧50m范围内为成品存放区；西南侧50m范围内为厂区道路和吉林省友禾肥业有限公司；东南侧50m范围内为厂区道路和纬五路；探伤铅房顶棚为不上人顶棚；下方无地下室。车间三平面布置图见图2-3。

根据现场调查结果，本项目X射线数字成像检测设备周围50m验收范围内主要是公司内部生产车间、厂区道路、吉林省友禾肥业有限公司，无自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区、居民区及学校等环境敏感区。本项目环境保护目标为公司验收范围50m内从事探伤操作的辐射工作人员及公众成员。

### 2.1.4 项目内容及规模

本项目建设内容：公司在实验室内新增 1 台 X 射线数字成像检测设备（由探伤铅房、X 射线装置管头组合体和操作台等组成）。X 射线数字成像检测设备型号为 UND450，最大管电压 450kV，管电流 3.3mA，主射方向朝东北侧，操作台位于探伤铅房西南侧。本项目设备为 X 射线数字成像检测设备，不涉及洗片、评片等，不产生危险废物，因此无需设置暗室、评片室与危废暂存间等。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)/管电流 (mA)	用途	备注
环评规模	X 射线数字成像检测设备	II类	1 台	UND450	450/3.3	无损检测	定向机，主射方向朝东北
验收规模	X 射线数字成像检测设备	II类	1 台	UND450	450/3.3	无损检测	定向机，主射方向朝东北

### 2.1.5 项目变动情况

经现场调查，与环评规模进行对照，环评阶段：西南侧防护铅门和东北侧防护铅门为维修门，验收阶段：西南侧防护铅门和东北侧防护铅门全部封闭，门洞用于紧急维修使用。对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目无重大变动。

## 续表二 项目建设情况

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为其他类别建设项	未变化	否
2	重新选址	未变化	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	未变化	否
4	放射源类别升高	不涉及	否
5	射线装置类别升高	未变化	否
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	西南侧防护铅门和东北侧防护铅门全部封闭, 门洞用于紧急维修使用, 防护性能未改变	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

## 2.1.6 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298万元, 其中辐射安全与防护设施实际总概算38.25万元, 辐射安全与防护设施实际总概算占实际总投资约12.8%。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。



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

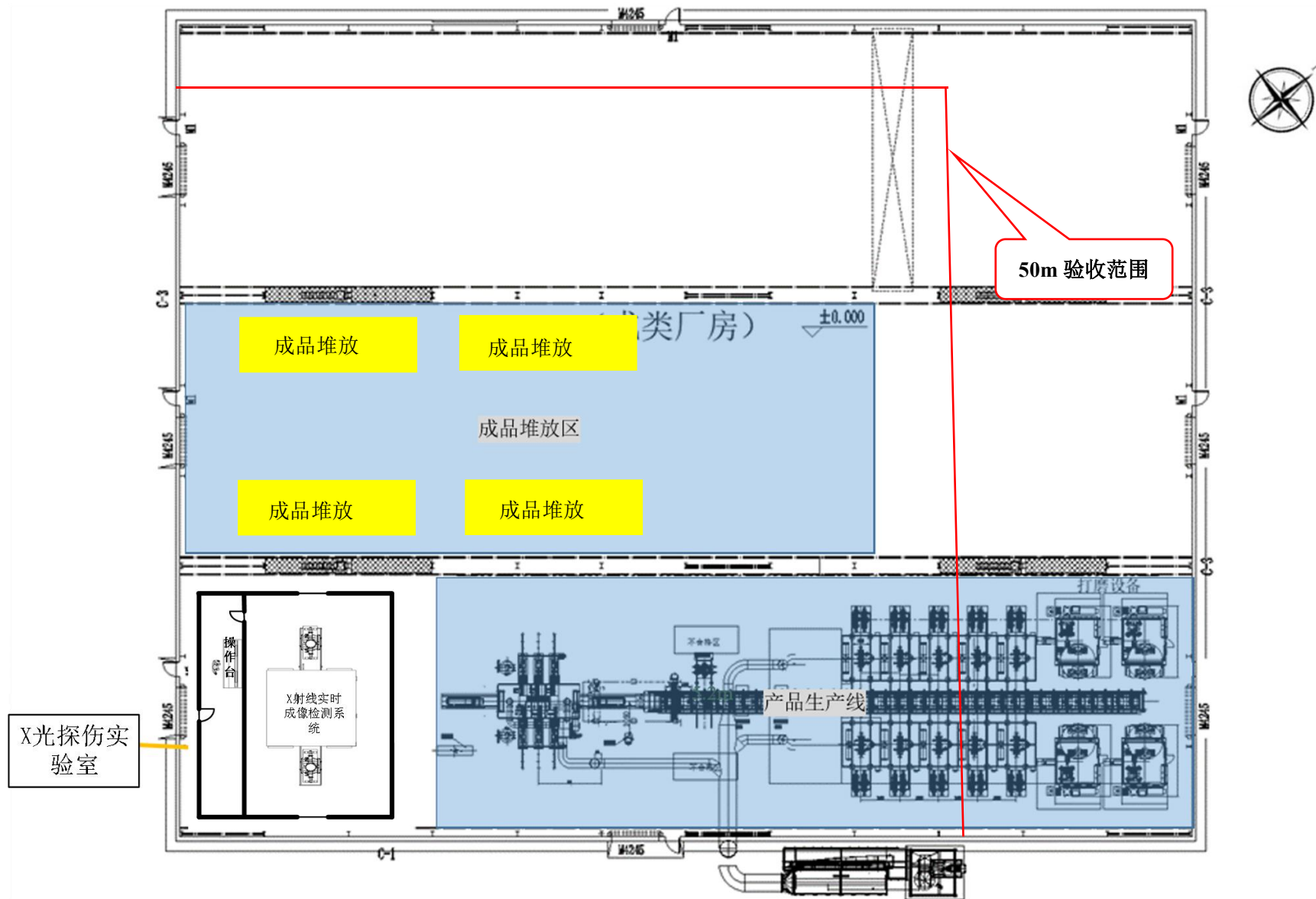


图 2-3 车间三平面布置图

## 续表二 项目建设情况

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	监测仪器及警示装置	便携式 X-γ剂量率仪、个人剂量计、个人剂量报警仪、固定式场所辐射探测报警装置、监视装置	2.2
2	通风设置	通风管道	0.5
3	个人防护用品	铅衣、铅手套等	1.2
4	制度上墙	操作规程，辐射安全防护与保卫制度，辐射事故应急制度，岗位职责等	0.2
5	人员管理	辐射工作人员辐射安全防护培训、职业健康检查与个人剂量监测	2
6	环境监测	委托有资质单位开展辐射工作场所辐射环境年度监测	5
7	运行维护	监测仪器的维护、校准，安全设施的维护等	0.2
8	环境风险投资	购买应急物资，开展辐射事件应急演练等	0.2
9	咨询服务	环评与验收	6.25
		职业病危害防护，职业病危害放射防护控制效果评价	5.6
10	其他	X光探伤实验室等	14.9
合计			38.25

## 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	用途
X 射线数字成像检测设备	UND450	II类	450kV	3.3mA	无损探伤

## 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 射线数字成像检测设备主要由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元（探测器：成像面积：301mm×250mm；分辨率：5.0LP/mm）、计算机图像处理单元、机械传动单元（检测平台安装于移动小车上）、电气控制单元和 X 射线防护单元（铅房）组成，X 射线探伤机和探测器分别安装于机械臂上，可上下、左右移动和旋转 45°。X 射线数字成像检测设备见图 2-4。

## 续表二 项目建设情况



图 2-4 本项目 X 射线数字成像检测设备外观图

### 2.3.2 X 射线数字成像检测设备无损检测原理

本项目 X 射线数字成像检测设备运用计算机数字成像原理。由 X 射线机产生的 X 射线对公司生产的工件进行照射，当射线在穿透工件时，由于材料的厚薄不等或者生产质量各异，从而使 X 射线的穿透量不同。材料与其中裂缝对 X 射线吸收衰减不同而形成 X 射线强度分布的潜像，再通过图像增强器将 X 射线图像转换成标准视频图像，即转换为可见像，从而实现检测缺陷的目的，如果工件质量有问题，在成像中显示裂缝所在的位置，从而实现无损探伤的目的。

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，由于韧致辐射从而产生 X 射线。

典型的 X 射线管结构图如下图所示。

## 续表二 项目建设情况

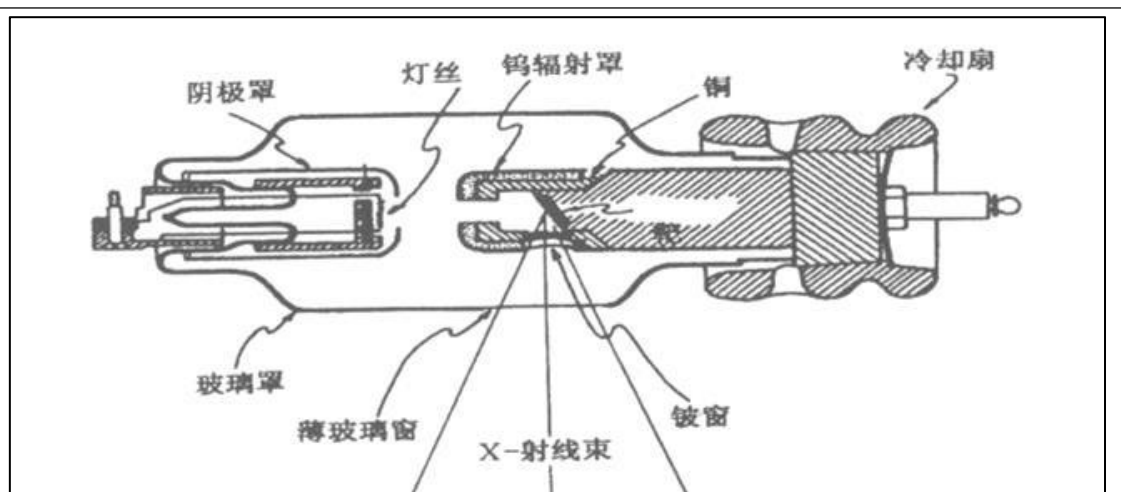


图 2-5 典型的 X 射线管结构图

## 2.3.3 工艺流程及产污环节

(1) 确认探伤设备处于非工作状态下，打开进件铅门，工件由叉车运入实验室内，再由实验室内 kbk（组合式起重机）吊运至固定于移动小车的检测平台上，随小车移动至探伤铅房内；

(2) 通过操作台控制面板调整机械臂与移动小车的位置，X 射线探伤机随机械臂移动或旋转，最大可上下移动 800mm、西北-东南向移动 1400mm、向下旋转 45°，验收监测时未进行旋转操作；探测器随机械臂与 X 射线探伤机对应移动或旋转；检测平台随移动小车左右移动，使得射线主要部分能够照射在工件上；

(3) 关闭铅门，确认安全联锁装置、警示灯、固定式场所辐射探测报警装置均能正常运行，工作人员开启高压，开始曝光；

(4) 经数字成像，辐射工作人员透过显示屏可观察工件质量状况，并做出判断，根据需要将数据存储；

(5) 检测完成后关闭检测装置，关闭 X 射线探伤机电源，开启出件铅门，固定有检测平台的小车移动出探伤铅房，用 kbk 吊将工件从检测平台上取下，再由叉车将工件运至成品堆放区，完成一轮探伤。

(6) 检查全部完成后，关闭电脑、铅房电源和总电源。

本项目工作流程及产污环节如下图所示。

续表二 项目建设情况

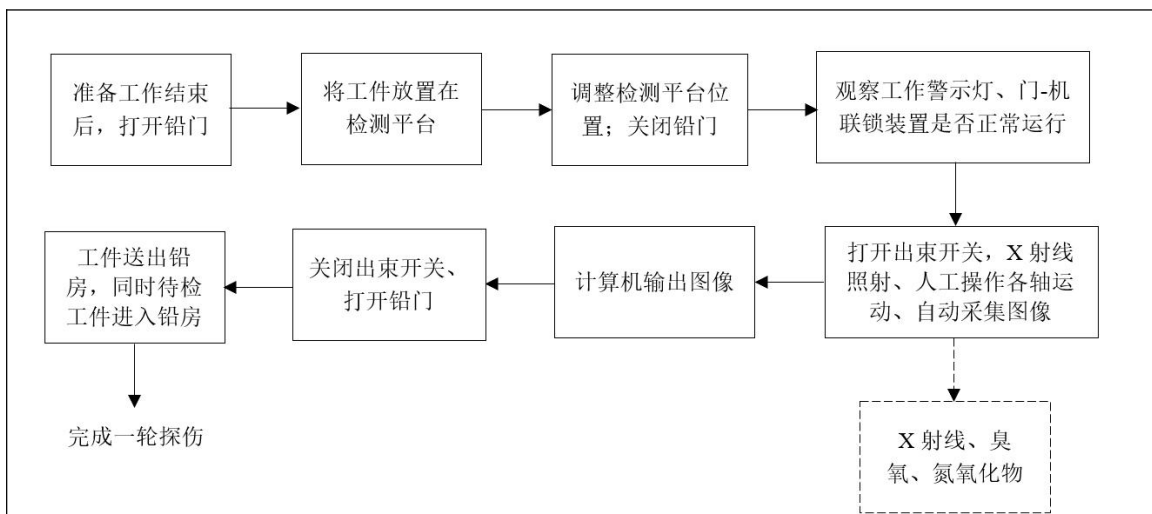


图 2-6 操作流程及产污环节示意图

### 2.3.4 污染源

#### (1) X 射线

由射线装置的工作原理可知，X射线是随装置的开、关而产生和消失。

本项目使用的射线装置在关机状态下不产生射线，只有在开机并处于出束状态时才会发出 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，会造成探伤铅房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。

### 2.3.5 人员配置情况

公司为该项目配置 4 名辐射工作人员和 1 名管理人员，辐射工作人员均参加了 X 射线探伤辐射安全与防护考核，管理人员参加了辐射安全管理考核，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

本项目劳动定员新增4名辐射工作人员，分为2组。本项目检测一个工件约需要5分钟（装卸2分钟，出束3分钟），年检测约5万个工件，则本项目X射线数字成像检测设备年出束时间为2500小时，周出束时间为50小时，每组辐射工作人员受照时间为1250小时。

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

本项目位于实验室内进行无损检测，该设备含探伤铅房和操作台，铅门位于探伤铅房的东南侧和西北侧（电动开启）；操作台位于探伤铅房西南侧；维修门洞位于西南侧和东北侧，全封闭状态；电缆口位于探伤铅房东南侧和西北侧；通风孔位于探伤铅房上方。

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 X 射线数字成像检测设备探伤铅房内部区域划为控制区，将实验室内部区域包括操作台划为监督区。在正常工作过程中，在正常工作过程中，控制区内严格禁止无关人员进入。在探伤铅房防护门显著位置设置电离辐射警告标志和中文指示说明；将实验室内部包括操作台区域划为监督区，监督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，探伤工作场所两区划分见图 3-1。

### 3.2 屏蔽设施建设情况

本项目 X 射线数字成像设备自带防护铅房，其屏蔽防护实际情况见表 3-1。由表 3-1 可知，探伤铅房屏蔽防护情况符合环评文件及相关标准要求。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

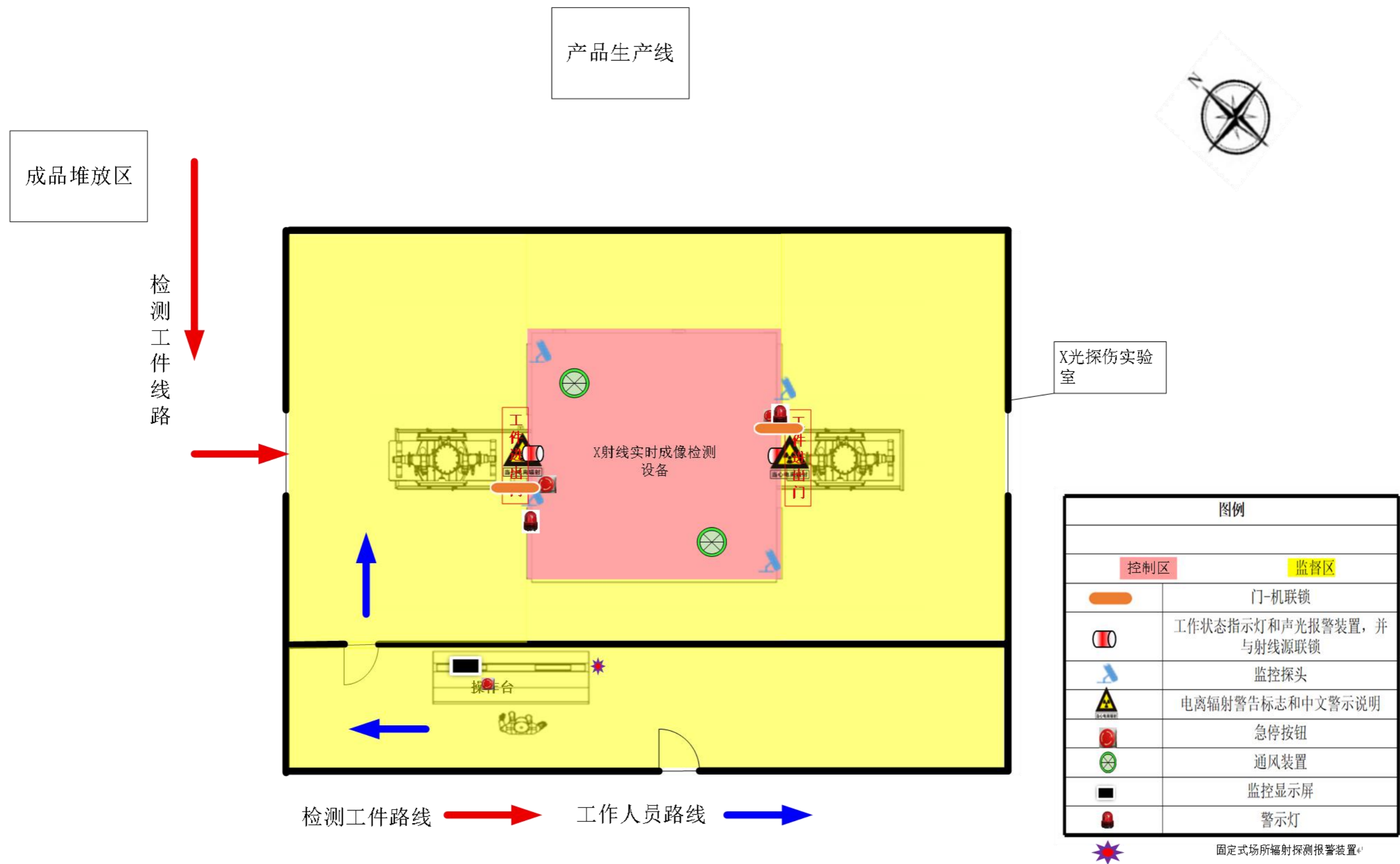


图 3-1 探伤工作场所两区划分示意图

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-1 探伤铅房屏蔽防护情况一览表			
项目		环评阶段	验收阶段
曝光 铅房	外尺寸	6344mm（长）×3900mm（宽） ×3180mm（高）	6344mm（长）×3900mm（宽） ×3180mm（高）
	内尺寸	5804mm（长）×2639mm（宽） ×2900mm（高）	5804mm（长）×2639mm（宽） ×2900mm（高）
西南、东南、西北侧防护墙、顶棚及底部		5mm 钢结构外壳，内焊接 40mm 铅板，其中底部与地面固定连接无缝隙	5mm 钢结构外壳，内焊接 40mm 铅板，其中底部与地面固定连接无缝隙
东北侧防护墙		5mm 钢结构外壳，内焊接 60mm 铅板	5mm 钢结构外壳，内焊接 60mm 铅板
东南侧防护铅门		进件门，门洞 1300mm（宽） ×2155mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 40mm 铅板，门缝处设计 40mm 扣边，双门间搭接 100mm	进件门，门洞 1300mm（宽） ×2155mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 40mm 铅板，门缝处设计 40mm 扣边，双门间搭接 100mm
西北侧防护铅门		出件门，门洞 1300mm（宽） ×2155mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 40mm 铅板，门缝处设计 40mm 扣边，双门间搭接 100mm	出件门，门洞 1300mm（宽） ×2155mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 40mm 铅板，门缝处设计 40mm 扣边，双门间搭接 100mm
西南侧防护铅门		维修门常闭，门洞 1200mm（宽） ×2250mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 40mm 铅板，门缝处设计 40mm 扣边，双门间搭接 50mm	维修门洞封闭，门洞 1200mm（宽） ×2250mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 40mm 铅板
东北侧防护铅门		维修门常闭，门洞 1200mm（宽） ×2250mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 60mm 铅板，门缝处设计 40mm 扣边，双门间搭接 50mm	维修门洞封闭，门洞 1200mm（宽） ×2250mm（高），5mm 钢结构外壳， 内焊接 60mm 铅板
电缆		穿线孔位于探伤铅房西南侧，5mm 钢板+40mm 铅板防护罩	穿线孔位于探伤铅房东南侧和西北 侧，5mm 钢板+40mm 铅板防护罩
排风		探伤铅房顶部设有 2 个的换气通风孔，配有轴流风机，其风量为 330m <sup>3</sup> /h，通风孔上方设置 4mm 钢板+40mm 铅板防护罩；通风孔接入排气管直接通往车间外，可将废气排到车间外。	探伤铅房顶部有 2 个的换气通风孔，配有轴流风机，其单个风量为 330m <sup>3</sup> /h，通风孔上方设置 4mm 钢板+40mm 铅板防护罩；通风孔接入排气管直接通往车间外，将废气排到车间外。
备注：设备屏蔽体满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求			

### 3.3 辐射安全与防护措施

本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><b>一、探伤铅房放射防护要求</b></p> <p>1、探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避免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>2、应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。</p> <p>3、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>4、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。</p> <p>5、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、探伤室防护门上应有符合 GB18871 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。</p> <p>8、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>已落实</p> <p><b>一、探伤铅房放射防护要求</b></p> <p>1、X 射线数字成像检测设备位于公司车间三 X 光探伤实验室内，防护门位于探伤铅房的西北侧和东南侧，探伤铅房为设备自带装置，操作台位于探伤铅房西南侧，本项目 X 射线探伤机有用线束朝向东北侧墙体，已避开有用线束照射的方向。装置带有铅结构自屏蔽体，经检测，X 射线数字成像检测设备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。X 射线数字成像检测设备探伤铅房内部区域划为控制区，将实验室内区域划为监督区；</p> <p>3、探伤铅房设置了门-机联锁装置，探伤作业必须在防护门关闭后才能进行。门-机联锁的设置是便于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，立刻停止出束，方便探伤铅房内部的人员在紧急情况下离开探伤铅房。X 射线机与防护门联锁；</p> <p>4、探伤铅房两侧防护门上方设有 X-RAY 状态指示灯，并与探伤机联锁，防护门上设置了三色警示灯。当防护门上的 X-RAY 指示灯显示绿色信号是防护门打开状态，射线装置未出束，为“预备”状态；显示黄色信号是防护门关闭，射线装置未出束；显示红色信号是防护门关闭，射线装置出束，为“照射”状态，信号持续足够长的时间，以确保探伤铅房内人员安全离开；</p> <p>5、探伤铅房防护门上方和内部的东侧和西侧安装监视装置，共 4 个监控装置，操作台上放置了显示屏，可监视探伤铅房内探伤设备的运行情况；</p> <p>6、探伤铅房防护门上设置有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明；</p> <p>7、探伤铅房内两侧防护门旁和操作台都安装有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射；</p> <p>8、探伤铅房东侧和西侧顶部设置了 2 个的换气通风孔，配有轴流风机，其单个风量为 330m<sup>3</sup>/h，</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、探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。</p> <p><b>二、X 射线数字成像检测设备的检查和维护</b></p> <p>(1) 工作前检查项目应包括：a)探伤机外观是否完好；b)电缆是否有断裂、扭曲以及破损；c)液体制冷设备是否有渗漏；d)安全连锁是否正常工作；e)报警设备和警示灯是否正常运行；f)螺栓等连接件是否连接良好；g)机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。</p> <p>(2) 设备维护</p> <p>X 射线探伤机的维护应符合下列要求：a)使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；b)设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；c)当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；d)应做好设备维护记录。</p> <p><b>三、探伤设施的退役</b></p> <p>(1) 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>(2) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</p>	<p>排风管道外口未朝向人员活动密集区。探伤铅房内容积约为 45m<sup>3</sup>，每小时有效通风换气次数约为 14 次，每小时有效通风换气次数应不小于 3 次；</p> <p>9、探伤铅房操作台配置了固定式场所辐射探测报警装置。</p> <p><b>二、X 射线数字成像检测设备的检查和维护</b></p> <p>(1) 公司的日检，每次工作开始前都落实了以下项目的检查：a)探伤机外观是否完好；b)电缆是否有断裂、扭曲以及破损；c)液体制冷设备是否有渗漏；d)安全连锁是否正常工作；e)报警设备和警示灯是否正常运行；f)螺栓等连接件是否连接良好；g)机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。</p> <p>(2) 设备维护</p> <p>公司定期对 X 射线探伤机进行维护，且落实了下列要求：a)公司对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；b)设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；c)当设备有故障或损坏，需更换零部件时，公司采购来自于设备制造商的零部件；d)设备维护人员按要求落实了设备维护记录。</p> <p><b>三、探伤设施的承诺</b></p> <p>(1) 公司承诺探伤装置内的X射线发生器处置至无法使用，将转移给其他已获许可机构进行处理；</p> <p>(2) 公司承诺后续不再使用X射线探伤装置后，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><b>(1) 辐射安全管理机构</b></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</p>	<p><b>(1) 辐射安全管理机构</b></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，成立了以张旺基为组长的辐射安全管理小组，并已下发红头文件《关于成立公司辐射安全管理小组的通知》明</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>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。</p> <p><b>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测</b></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><b>(3) 辐射安全管理制度</b></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><b>(4) 监测仪器</b></p> <p>公司拟为辐射工作人员配备 4 台个人剂量报警仪和 4 支个人剂量计，配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪。</p> <p><b>(5) 工作场所辐射监测</b></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>确了管理小组的成员和成员各自职责内容。</p> <p><b>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测</b></p> <p>公司负责该项目的 4 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。公司已与吉林华威辐射检测有限公司签订个人剂量检测报告，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。辐射工作人员已于 2025 年 5 月 27 日、2025 年 5 月 30 日和 2025 年 9 月 3 日分批次在长春新区美吉体检中心进行了职业健康体检，体检均合格。</p> <p><b>(3) 辐射安全管理制度</b></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《操作规程》、《监测计划》、《人员培训计划、体检及保健制度》、《射线装置使用登记和台账管理制度》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《自行检查和年度评估制度》和《辐射安全档案管理制度》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><b>(4) 监测仪器</b></p> <p>公司为辐射工作人员配备了 4 台个人剂量报警仪和 4 支个人剂量计，配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪，1 套铅衣、铅手套等。</p> <p><b>(5) 工作场所辐射监测</b></p> <p>公司承诺委托有资质的单位每年对 X 射线数字成像检测设备及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>	

### 续表三 辐射安全与防护设施/措施

#### (1) 臭氧和氮氧化物

本项目检测装置在工作状态时，会使装置内的空气电离产生臭氧和氮氧化物，X 射线数字成像设备探伤铅房顶部设有 2 个的换气通风孔，配有轴流风机，其单个风量为 330m<sup>3</sup>/h，通风孔上方设置 4mm 钢板+40mm 铅板防护罩。探伤铅房内容积约为 45m<sup>3</sup>，每小时有效通风换气次数约为 14 次，满足每小时有效通风换气次数不少于 3 次要求。通风孔接入通风管道直接通往车间外，可将废气排到车间外，对周围环境不会产生显著影响。


#### (2) 危险废物

本项目 X 射线数字成像检测设备采用直接数字化 X 射线摄影系统，不涉及洗片过程，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

部分环保措施落实情况示意图见图 1~图 16。

	
<p>图 1 警示标识</p>	<p>图 2 通风装置</p>
	
<p>图 3 外界通风口</p>	<p>图 4 通风管道</p>

### 续表三 辐射安全与防护设施/措施

	
<p>图 5 探伤铅房内监控探头</p>	<p>图 6 探伤铅房外监控探头</p>
	
<p>图 7 规章制度上墙</p>	<p>图 8 便携式 X-γ 射线剂量率仪</p>
	
<p>图 9 个人剂量报警仪</p>	<p>图 10 消防设施</p>
	
<p>图 11 固定式场所辐射探测报警装置</p>	<p>图 12 固定式场所辐射探测报警装置探头</p>

### 续表三 辐射安全与防护设施/措施



图 13 X 光探伤实验室警示标识



图 14 个人剂量计

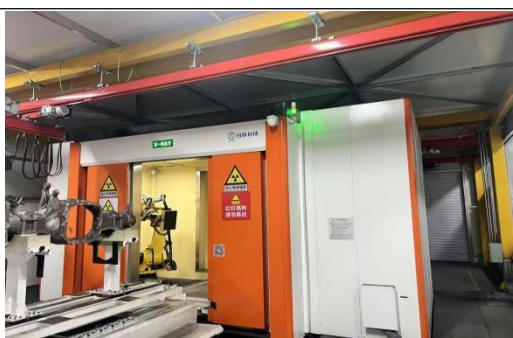


图 15 工作状态指示灯



图 16 急停按钮

续表三 辐射安全与防护设施/措施

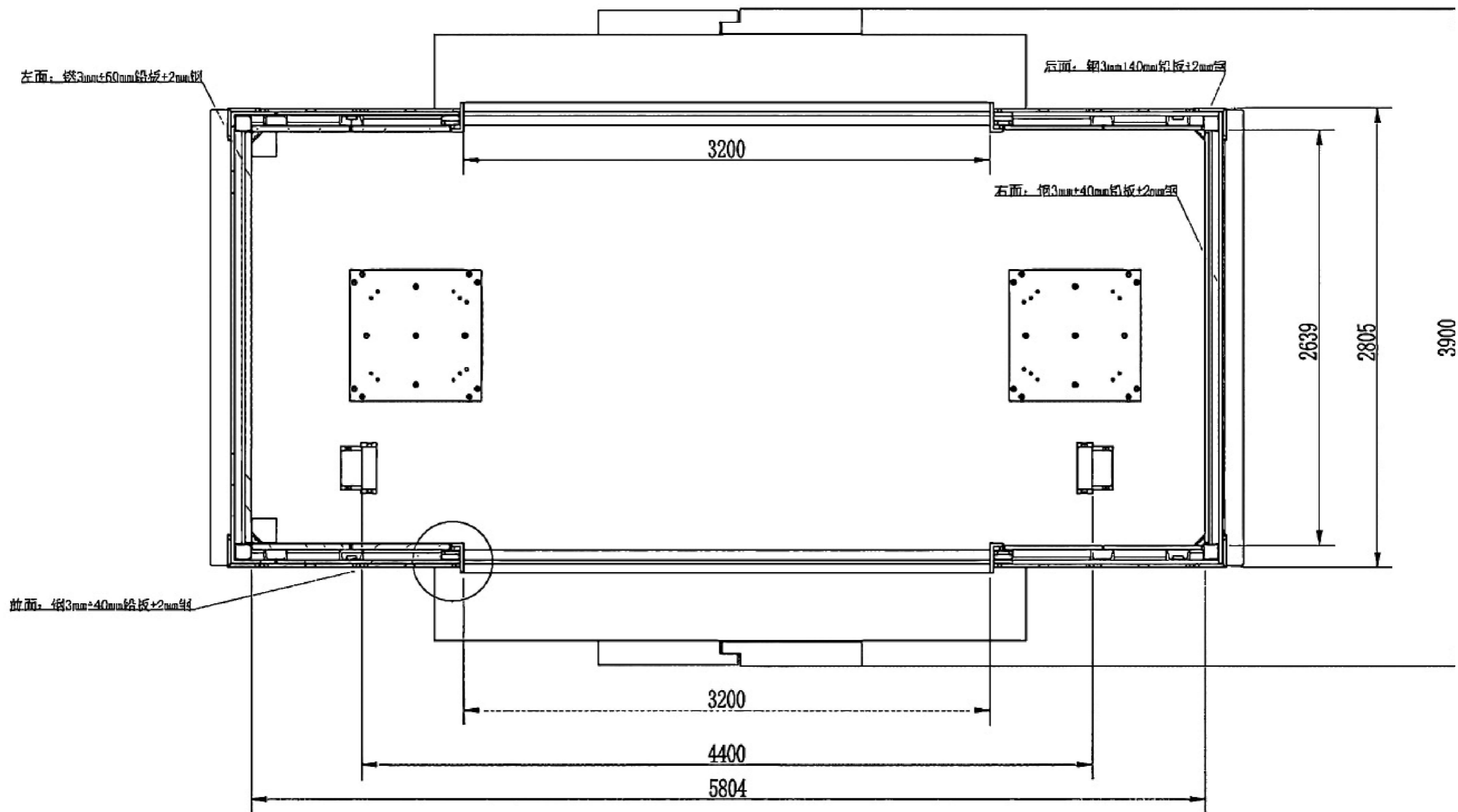


图 3-2 X 射线数字成像检测设备平面图

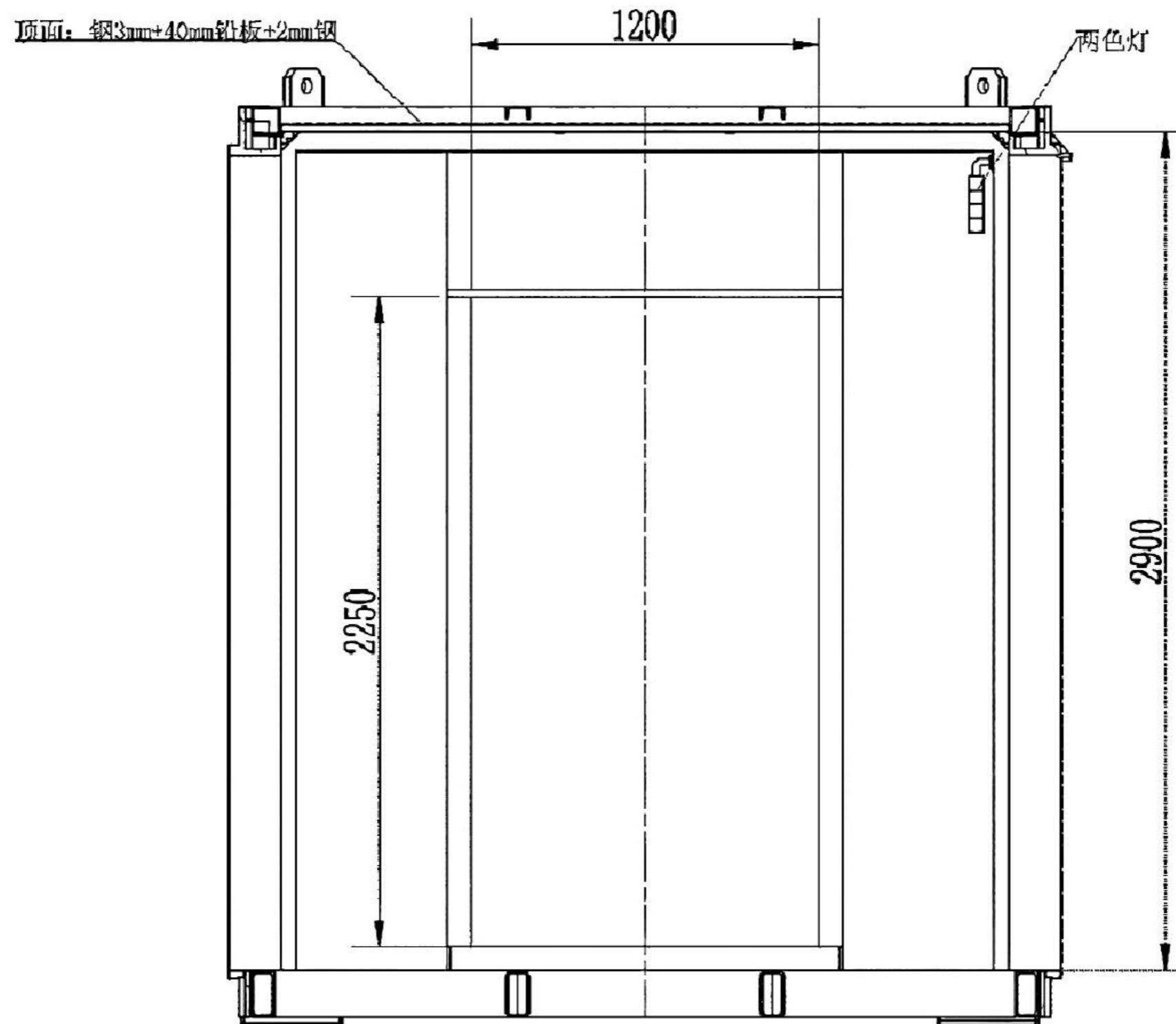


图 3-3 X 射线数字成像检测设备侧面图

## 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《吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备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 X 射线数字成像检测设备拟采取有效的辐射防护屏蔽设计，拟设置门-机联锁装置；设置工作状态的指示灯并与探伤机联锁；安装紧急停机按钮；对探伤工作场所实行分区管理，将 X 射线数字成像检测设备探伤铅房内部区域划为控制区，将车间三南侧隔间内部区域划为监督区；对辐射工作人员进行辐射安全培训和个人剂量监测，并建立个人健康档案。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的相关要求。

##### （2）辐射安全管理结论

建设单位已按规定成立辐射安全与环境保护管理机构，负责辐射安全与环境保护管理工作，明确规定成员职责，切实保证各项规章制度的制定与落实。

本项目原有 4 名辐射工作人员已参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训，建设单位应拟组织 4 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，考核合格后方具备上岗条件，并委托有资质单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量检测与职业健康体检，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。

建设单位根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，制定相关辐射安全管理规章制度，张贴于探伤工作场所现场处，并认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

## 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射线数字成像设备在最大工况正常运行时，探伤铅房四侧关注点辐射剂量率最大值为 $1.06\mu\text{Sv/h}$ ，顶棚外关注点辐射剂量率最大值为 $5.24 \times 10^{-1}\mu\text{Sv/h}$ ，则满足根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的相关要求确定的关注点剂量率参考控制水平。

**(2) 个人剂量影响预测结论**

本项目X射线数字成像设备运行后所致辐射工作人员受照年有效剂量为 $7.83 \times 10^{-2}\text{mSv}$ ，周有效剂量为 $1.57\mu\text{Sv}$ ；所致公众最大受照年有效剂量为 $1.38 \times 10^{-1}\text{mSv}$ ，周有效剂量为 $2.75\mu\text{Sv}$ 。工作人员和公众年有效剂量满足本项目的剂量约束值要求（职业人员 $\leq 5\text{mSv/a}$ ；公众成员 $\leq 0.1\text{mSv/a}$ ），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的剂量限值要求（职业人员 $\leq 20\text{mSv/a}$ ；公众成员 $\leq 1.0\text{mSv/a}$ ）；周有效剂量满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）“对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。

**(3) 非辐射部分环境影响报告表**

少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风系统排出，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。

**3、可行性分析结论****(1) 产业政策符合性分析结论**

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号），本项目X射线数字成像检测设备属于国家鼓励类十四、机械“1. 科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表，水质、烟气、空气检测仪器，药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统，科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的

## 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

分辨率高于3.0纳米的电子显微镜，各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”，符合国家产业政策。

### (2) 实践正当性分析结论

吉林省汉华智能装备制造股份有限公司（现名称：吉林省汉华智能装备制造股份有限公司）实施本项目，对产品进行无损检测，可进一步提高产品质量检测能力，及时剔除残次产品，进而提高出厂产品质量，能够满足客户的需求，同时为公司取得较好的效益，其利益大于可能引起的辐射危害，因此本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”要求。

### (3) 选址合理性分析

吉林省汉华智能装备制造股份有限公司（现名称：吉林省汉华智能装备制造股份有限公司）位于吉林省德惠市米沙子镇四家子村（现名称：长春市德惠市米沙子镇四家子村）。东侧为耕地；南侧为吉林省友禾肥业有限公司；西侧为吉林省汉华重型装备制造有限公司；北侧为林地。

本项目拟建X射线数字成像检测设备置于车间三南侧隔间（X光探伤实验室）内使用，X射线数字成像检测设备的探伤铅房东北侧50m范围内为产品生产线；西北侧50m范围内为成品存放区；西南侧50m范围内为厂区道路和吉林省友禾肥业有限公司；东南侧50m范围内为厂区道路；探伤铅房顶棚为不上人顶棚，上方有行车；下方无地下室。

本项目不新增土地，周围无环境制约因素，项目 X 射线数字成像检测设备周围 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) 项目可行性

综上所述，吉林省汉华智能装备制造股份有限公司（现名称：吉林省汉华智能装备制造有限公司）只要切实落实本报告表中提出的污染防治措施和建议，严格按照国家有关辐射防护规定执行，不断完善并严格执行相关规章制度、应急预

## 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

案,则本项目对放射性工作人员和公众产生的辐射影响就可以控制在国家标准允许的范围之内。从辐射环境保护角度讲,本项目的建设可行。

### 4.2 环境影响报告表批复的主要结论

2025年7月10日,长春市生态环境局对此项目进行了审批,批复文号为:长环辐表〔2025〕11号,该项目主要环评批复结论:

一、项目建设地点位于吉林省长春市德惠市米沙子镇四家子村吉林省汉华智能装备制造股份有限公司车间三。主要建设内容为在车间三南侧隔间建设1套UND450型X射线数字成像检测设备,包括X射线探伤机(450千伏/3.3毫安,II类射线装置)和配套的探伤铅室、操作台等。项目总投资300万元,其中环保投资30万元。

二、该项目通过专家评审,经审查认为卫康环保科技(浙江)有限公司编制的环评报告表符合有关技术要求,评价结论可信。我局原则同意该项目环境影响报告表结论及所提出的环境保护措施。

三、项目建设和运行中应重点做好以下环境保护工作:

(一)明确辐射管理机构和职责,建立操作规程、岗位职责辐射防护、安全保卫、设备维修、使用登记、辐射事故应急预案等规章制度,并严格执行。

(二)加强辐射安全管理,严格落实各项辐射安全防护措施,按照国家有关安全和防护标准的要求划分监督区、控制区,设立明显的“电离辐射”标志、警示语句和工作状态指示灯。

(三)配备必要的辐射监测仪器和防护用品,按照国家环境监测规范,定期对辐射工作场所进行辐射监测,建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

(四)辐射安全管理人员和辐射工作人员应按要求通过核技术利用辐射安全与防护考核。

(五)每年按相关要求编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告,上传至全国核技术利用辐射安全申报系统,并报辐射安全许可证发证部门。

四、项目建设应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度,并按照规定及时办理辐射安全许可证。项

## 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

目建成后，须依法进行环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入运行。

五、工程的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环评报告文件。本批复自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，环境影响报告表应当报我局重新审核。

六、接此批复后20个工作日内，将环境影响报告表及批复文件送至长春市生态环境局德惠市分局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门监督检查。请长春市生态环境局德惠市分局做好该项目施工期和运营期的环境保护日常监管工作。

## 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、项目建设地点位于吉林省长春市德惠市米沙子镇四家子村吉林省汉华智能装备制造股份有限公司车间三。主要建设内容为在车间三南侧隔间建设1套UND450型X射线数字成像检测设备,包括X射线探伤机(450千伏/3.3毫安, II类射线装置)和配套的探伤铅室、操作台等。项目总投资300万元,其中环保投资30万元。</p> <p>二、项目通过专家评审,经审查认为卫康环保科技(浙江)有限公司编制的环评报告表符合有关技术要求,评价结论可信。我局原则同意该项目环境影响报告表结论及所提出的环境保护措施。</p> <p>三、项目建设和运行中应重点做好以下环境保护工作:</p> <p>(一)明确辐射管理机构和职责,建立操作规程、岗位职责辐射防护、安全保卫、设备维修、使用登记、辐射事故应急预案等规章制度,并严格执行。</p>	<p>已落实。</p> <p>一、本项目位于长春市德惠市米沙子镇四家子村吉林省汉华智能装备制造有限公司车间三内X光探伤实验室,在实验室内建设了1套UND450型X射线数字成像检测设备,包括X射线探伤机(450千伏/3.3毫安, II类射线装置)和配套的探伤铅房、操作台等。项目总投资298万元,其中环保投资38.25万元。</p> <p>二、经现场核查确认,项目已按照环境影响报告表及环评批复要求,落实了各项环境保护措施。</p> <p>三、公司在项目建设和运行中已做好以下环境保护工作:</p> <p>(一)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,成立了辐射安全防护小组,明确了管理小组的成员和成员各自的职责内容;制定了《监测计划》、《人员培训计划、体检及保健制度》、《操作规程》、《射线装置使用登记和台账管理制度》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《自行检查和年度评估制度》和《辐射安全档案管理制度》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>

## 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>(二) 加强辐射安全管理, 严格落实各项辐射安全防护措施, 按照国家有关安全和防护标准的要求划分监督区、控制区, 设立明显的“电离辐射”标志、警示语句和工作状态指示灯。</p> <p>(三) 配备必要的辐射监测仪器和防护用品, 按照国家环境监测规范, 定期对辐射工作场所进行辐射监测, 建立个人剂量档案和职业健康监护档案。</p> <p>(四) 辐射安全管理人员和辐射工作人员应按要求通过核技术利用辐射安全与防护考核。</p> <p>(五) 每年按相关要求编写放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告, 上传至全国核技术利用辐射安全申报系统, 并报辐射安全许可证发证部门。</p> <p>四、项目建设应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度, 并按照规定及时办理辐射安全许可证。项目建成后, 须依法进行环境保护验收, 经验收合格后, 方可正式投入运行。</p> <p>五、工程的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的, 应当重新报批该项目的环评影响评价文件。本批复自批准之日起超过五年, 方决定该项目开工建设, 环境影响报告表应当报我局重新审核。</p>	<p>(二) 公司有效的加强辐射安全管理, 严格落实各项辐射安全防护措施, 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。X射线数字成像检测设备探伤铅房内部区域划为控制区, 将实验室内部区域划为监督区。探伤铅房防护门上设置有符合GB18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明; 探伤铅房两侧防护门上方设有X-RAY状态指示灯, 并与探伤机连锁, 防护门上设置了三色警示灯。探伤铅房设置了门-机连锁装置, 探伤作业必须在防护门关闭后才能进行。</p> <p>(三) 公司配备了4台个人剂量报警仪和4支个人剂量计, 配备1台便携式X-γ剂量率仪, 1套铅衣、铅手套等。公司每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射水平监测。公司已与吉林华威辐射检测有限公司签订个人剂量检测报告, 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, 辐射工作人员已于2025年5月27日、2025年5月30日和2025年9月3日分批次在长春新区美吉体检中心进行了职业健康体检, 建立了职业健康监护档案。</p> <p>(四) 公司负责该项目的4名辐射工作人员和1名辐射管理人员, 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。</p> <p>(五) 公司承诺严格按照相关要求编写年度评估报告, 于每年1月31日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统, 并报给吉林省生态环境厅。</p> <p>四、本项目严格执行环保“三同时”制度, 公司已于2025年12月02日申领了《辐射安全许可证》, 证书编号: 吉环辐证[02529], 种类和范围: 使用II类射线装置, 有效期至2030年12月01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> <p>五、本项目无重大变动。</p>

## 表五 验收监测质量保证和质量控制

### 5.1 监测单位

卫康环保科技（浙江）有限公司委托吉林华威辐射检测有限公司对吉林省汉华智能装备制造有限公司 X 射线数字成像检测设备四周及 X 光探伤实验室周边环境进行监测，并出具监测报告，检测检验机构资质认定证书编号：2201021709807。

### 5.2 监测项目

X- $\gamma$ 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 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。

### 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

吉林华威辐射检测有限公司建立了质量管理体系，通过了吉林省计量认证。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

为掌握吉林省汉华智能装备制造有限公司在 X 射线数字成像检测设备四周及 X 光探伤实验室周边环境辐射水平，吉林华威辐射检测有限公司验收监测人员于 2025 年 12 月 25 日对吉林省汉华智能装备制造有限公司 X 射线数字成像检测设备四周及 X 光探伤实验室周边环境辐射水平进行了监测。

监测因子：X- $\gamma$ 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 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）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 X 射线数字成像检测设备及工作场所周围等位置进行了布点检测，因 X 射线数字成像检测设备正上方无监测条件，不进行布点，其余监测布点见图 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- $\gamma$ 辐射剂量率仪
仪器型号	FN-800B
仪器编号	3800B1
生产厂家	飞诺飞科技（深圳）有限公司
检定证书编号	校准字第 202506102407 号
检定有效期	2025 年 6 月 11 日~2026 年 6 月 10 日
检定单位	中国测试技术研究院
量程	50nSv/h~200uSv/h
能量响应	38Kev~3Mev

### 6.4 监测时间

监测时间：2025 年 12 月 25 日。

### 续表六 验收监测内容

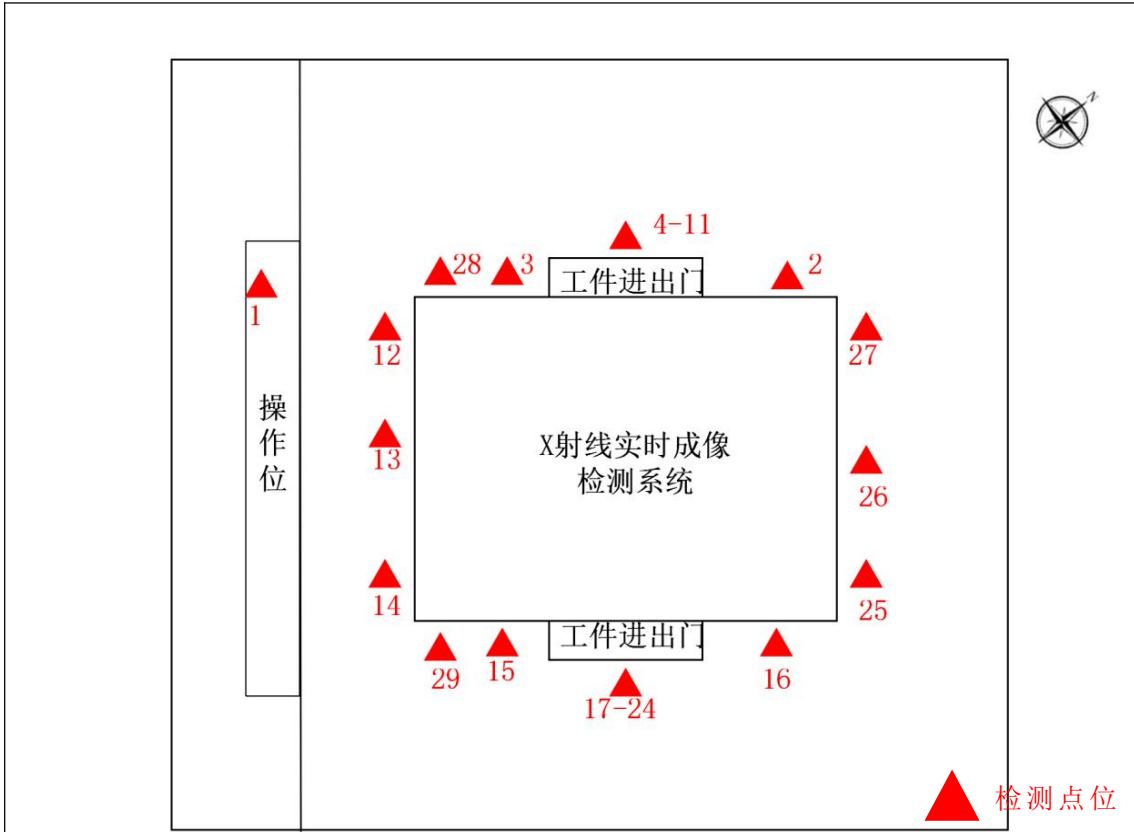


图 6-1 X 射线数字成像检测设备周围检测点位图

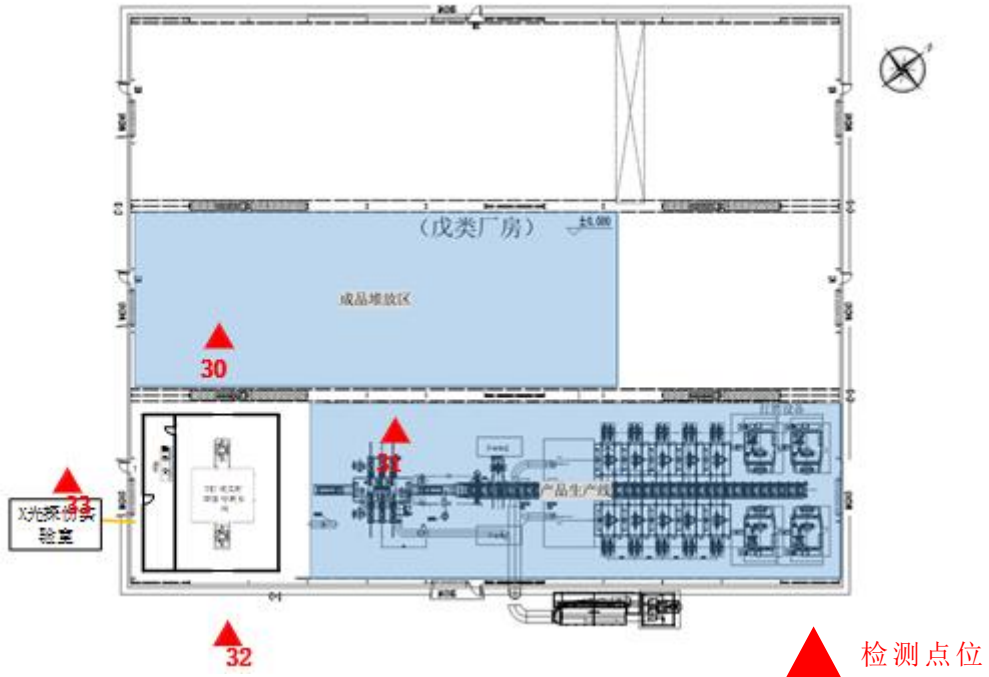


图 6-2 X 光探伤实验室周边环境检测点位图

## 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 12 月 25 日对 X 射线数字成像检测设备周围辐射水平进行监测，验收检测时 X 射线数字成像检测设备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 射线数字成像检测设备型号、监测工况及出束方向见表 7-1。

**表 7-1 X 射线数字成像检测设备型号、监测工况及出束方向**

设备名称/型号/厂家	最大管电压/ 管电流	验收时管电压/ 管电流	出束方向
X 射线数字成像检测设备 (UND450) 厂家: 重庆日联科技有限公司	450kV, 3.3mA	450kV, 3.3mA	主射线方向固定 朝东北。
备注: X 射线射线数字成像检测设备检测时, X 射线探伤机随机机械臂上下左右移动, 未进行旋转。			

### 7.2 验收监测结果

由表 7-2 监测结果可知: X 射线数字成像检测设备未开机运行时, 操作位周围剂量当量率为 91.0nSv/h, 探伤铅房四周周围剂量当量率在 82.8nSv/h~110.2nSv/h 之间, X 光探伤实验室周边环境周围剂量当量率在 58.2nSv/h~88.6nSv/h 之间; X 射线数字成像检测设备开机运行时, 操作位周围剂量当量率为 106.8nSv/h, 探伤铅房四周周围剂量当量率在 102.6nSv/h~342.1nSv/h 之间, X 光探伤实验室周边环境周围剂量当量率在 89.8nSv/h~126.1nSv/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 2.5 $\mu$ Sv/h。X 射线数字成像检测设备探伤铅房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。

**表 7-2 X 射线数字成像检测设备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 (nGy/h)	
		开机状态	关机状态
▲1	操作位	106.8	91.0
▲2	X 射线实时成像检测系统西北侧墙体外表面 30cm (左侧)	342.1	101.1
▲3	X 射线实时成像检测系统西北侧墙体外表面 30cm (右侧)	186.7	108.9

## 续表七 验收监测

续表 7-2 X 射线数字成像检测设备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 (nGy/h)	
		开机状态	关机状态
▲4	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (左侧)	242.0	96.6
▲5	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (中部)	282.9	95.2
▲6	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (右侧)	161.9	93.4
▲7	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (左侧门缝)	144.5	97.1
▲8	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (中部门缝)	203.5	93.2
▲9	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (右侧门缝)	201.2	87.6
▲10	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (上端门缝)	256.2	109.2
▲11	X 射线实时成像检测系统西北侧防护门外表面 30cm (下端门缝)	257.1	110.2
▲12	X 射线实时成像检测系统西南侧墙体外表面 30cm (左侧)	224.1	108.9
▲13	X 射线实时成像检测系统西南侧墙体外表面 30cm (中部)	239.1	96.2
▲14	X 射线实时成像检测系统西南侧墙体外表面 30cm (右侧)	174.5	105.1
▲15	X 射线实时成像检测系统东南侧墙体外表面 30cm (左侧)	254.0	103.3
▲16	X 射线实时成像检测系统东南侧墙体外表面 30cm (右侧)	137.6	95.6
▲17	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (左侧)	138.3	90.1
▲18	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (中部)	132.3	89.1
▲19	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (右侧)	158.3	90.9
▲20	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (左侧门缝)	146.0	91.1
▲21	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (中部门缝)	156.1	88.4
▲22	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (右侧门缝)	102.6	87.8

## 续表七 验收监测

检测点号	检测地点	周围剂量当量率 (nGy/h)	
		开机状态	关机状态
▲23	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (上端门缝)	131.5	91.6
▲24	X 射线实时成像检测系统东南侧防护门外表面 30cm (下端门缝)	131.1	95.7
▲25	X 射线实时成像检测系统东北侧墙体外表面 30cm (左侧)	113.0	88.7
▲26	X 射线实时成像检测系统东北侧墙体外表面 30cm (中部)	119.0	96.5
▲27	X 射线实时成像检测系统东北侧墙体外表面 30cm (右侧)	120.1	96.4
▲28	西北侧电缆口	118.5	82.8
▲29	东南侧电缆口	146.5	93.0
▲30	X 光探伤实验室西北侧 (成品存放区)	89.8	88.6
▲31	X 光探伤实验室东北侧 (产品生产区)	92.7	65.6
▲32	X 光探伤实验室东南侧 (厂区道路)	96.5	58.2
▲33	X 光探伤实验室西南侧 (厂区道路)	126.1	73.1

注: 1、以上检测结果已扣宇宙射线响应值。

2、X 射线数字成像检测设备位于 X 光探伤实验室内, 点位描述中的“左、中、右”以面向工 X 射线数字成像检测设备的朝向为参考方位。

3、检测点位示意图见图 6-1~图 6-2。

4、1nGy/h 和 1nSv/h 的数值相等。

## 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。

## 续表七 验收监测

### 7.3.2 辐射工作人员附加剂量

吉林省汉华智能装备制造有限公司配备 4 名辐射工作人员，分为 2 组。本项目检测一个工件约需要 5 分钟（装卸 2 分钟，出束 3 分钟），年检测约 5 万个工件，则本项目 X 射线数字成像检测设备年出束时间为 2500 小时，周出束时间为 50 小时，2 组工作人员每组平均周受照时间为 25h，年受照时间为 1250h。

根据监测结果可知：探伤操作时，X 射线实时成像检测系统西北侧墙体外表面 30cm（左侧）周围剂量当量率最高为 342.1nSv/h，经估算可知，辐射工作人员年有效剂量为 0.43mSv，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 X 射线数字成像检测设备周围 50m 验收范围内主要是公司内部生产车间、厂区道路、吉林省友禾肥业有限公司，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。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 X 光探伤实验室。本项目年出束时间为 2500h，公众人员居留因子取 1/8。

由表 7-3 可知，周围 50m 范围内辐射剂量最大增量点位为 X 光探伤实验室西南侧（厂区道路），最大增量为 53nSv/h。经估算可知，公众人员年有效剂量为  $1.66 \times 10^{-2}$  mSv，小于公众人员 0.1mSv 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

吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备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：X 射线数字成像检测设备探伤铅房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 0.43mSv，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  $1.66 \times 10^{-2}$ mSv，保守估算结果表明公众附加剂量低于 0.1mSv 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 UND450 型 X 射线数字成像检测设备，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 X 射线数字成像检测设备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）吉林省汉华智能装备制造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。

## 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。

### 8.6 结论

综上所述，吉林省汉华智能装备制造股份有限公司 X 射线数字成像检测设备建设项目符合《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。