

面向智能终端的光学镜头  
智能制造基地项目（涉辐射）竣工环  
境保护验收监测报告表

杭旭验（2025）第 0068 号

建设单位：中润光学科技（平湖）有限公司

编制名称：杭州旭辐检测技术有限公司

二〇二五年十二月

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： (签字)

填 表 人： (签字)

建设单位 (盖章)

编制单位 (盖章)

电话：

电话： 0571-85815015

传真： /

传真： 0571-85383753

邮编： 314214

邮编： 310022

地址：浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道 地址：杭州市拱墅区华西路

勤安路 188 号

299 创意园

# 目 录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 项目建设情况 .....	10
表 3 辐射安全与防护设施/措施 .....	19
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 .....	32
表 5 验收监测质量保证及质量控制 .....	38
表 6 验收监测内容 .....	39
表 7 验收监测 .....	41
表 8 验收监测结论 .....	45

**附图：**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边环境示意图

附图 3 生产车间一层平面布置示意图

附图 4 生产车间二层平面布置示意图

附图 5 生产车间三层平面布置示意图

附图 6 环评阶段 CT 室平面布置示意图

附图 7 验收阶段 CT 室平面布置示意图

**附件：**

附件 1 验收委托书

附件 2 营业执照

附件 3 环境影响报告表的批复文件

附件 4 辐射安全许可证

附件 5 辐射防护管理制度

附件 6 辐射事故应急预案

附件 7 辐射工作人员培训证书

附件 8 辐射环境检测报告

附件 9 辐射工作人员职业健康检查报告书

附件 10 个人剂量检测合同

附件 11 建设项目竣工时间和调试时间公示及公示现场照片

附件 12 验收意见

表 1 项目基本情况

建设项目名称	面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）				
建设单位名称	中润光学科技（平湖）有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号 生产车间 1 层 CT 室内				
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 08 月 15 日	开工建设时间	2025 年 08 月 16 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 11 月 20 日	项目投入运行时间	2025 年 11 月 21 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 11 月 21 日	验收现场监测时间	2025 年 12 月 5 日		
环评报告表审批部门	嘉兴市生态环境局	环评报告表编制单位	杭州旭辐检测技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	Comet Yxlon GmbH	辐射安全与防护设施施工单位	Comet Yxlon GmbH		
投资总概算	480 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	6 万元	比例	1.25%
实际总投资	480 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	6 万元	比例	1.25%
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，自 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</p>				

	<p>第 709 号修改；</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> <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&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）《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，环办环评函〔2020〕688 号，2020 年 12 月 13 日；</p> <p>（13）《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，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）《辐射环境监测技术规范》，HJ61-2021；</p> <p>（2）《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》，HJ 1157-2021；</p> <p>（3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB 18871-2002；</p> <p>（4）《工业探伤放射防护标准》，GBZ 117-2022；</p> <p>（5）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》，GBZ/T 250-2014 及第 1 号修改单；</p>
--	--

	<p>(6) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，HJ 1326-2023。</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) 《面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）环境影响报告表》，杭州旭辐检测技术有限公司，2025年8月；</p> <p>(2) 《面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）环境影响报告表》批复意见，嘉兴市生态环境局，嘉(平)环辐建[2025]7号，2025年8月15日。</p> <p><b>4、其他相关文件</b></p> <p>(1) 验收委托书，见附件1；</p> <p>(2) 营业执照，见附件2；</p> <p>(3) 环境影响报告表的批复文件，见附件3；</p> <p>(4) 辐射安全许可证，见附件4；</p> <p>(5) 辐射防护管理制度，见附件5；</p> <p>(6) 辐射事故应急预案，见附件6；</p> <p>(7) 辐射工作人员培训证书，见附件7；</p> <p>(8) 辐射环境检测报告，见附件8；</p> <p>(9) 辐射工作人员职业健康检查报告书，见附件9；</p> <p>(10) 个人剂量检测合同，见附件10。</p>
<p><b>验收执行标准</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当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。不应将辐射剂量约束值应用于获准实践中的医疗照射。</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>B1 剂量限值</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</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。本项目取其四分之一即 5mSv 作为辐射剂量约束值。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</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。本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为辐射剂量约束值。</p> <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γ射线探伤的放射防护要求。</p> <p>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。</p> <p>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注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。</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 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 <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 30cm 处的周围剂量当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</p>
--	--

备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

## 6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪不能正常工作，

	<p>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> <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的，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>c) 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>e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。</p> <p>f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</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。</p> <p>本标准适用于 500kV 以下的工业 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（<math>H_c</math>）和导出剂量率参考控制水平（<math>\dot{H}_{c,d}</math>）：人员在关注点的周剂量参考控制水平 <math>H_c</math> 如下：职业工作人员：<math>H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}</math>；公众：<math>H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}</math>。</p> <p>b) 关注点最高剂量率参考控制水平 <math>\dot{H}_{c,max}</math>：</p>
--	---

	<p><math>\dot{H}_{c,max}=2.5\mu\text{Sv/h}</math>。</p> <p>c) 关注点剂量率参考控制水平<math>\dot{H}_c</math>：<math>\dot{H}_c</math>为上述 a) 中<math>\dot{H}_{c,d}</math>和 b) 中的<math>\dot{H}_{c,max}</math>二者的较小值。</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然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，辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。</p> <p>b) 除 3.1.2 a) 的条件外，应考虑下列情况：</p> <p>1) 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外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 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 <math>H_c</math> (<math>\mu\text{Sv/h}</math>) 加以控制。</p> <p>2) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 <math>100\mu\text{Sv/h}</math>。</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 <math>0^\circ</math>入射探伤工件的 <math>90^\circ</math>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</p>
--	--

	<p>员门宜采用迷路形式。</p> <p>3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制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，按最高管电压和相应管电压下的常用管电流设计屏蔽。</p> <p>3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。</p> <p>5.1 典型条件</p> <p>探伤室探伤工作的典型条件如下：</p> <p>a) 探伤室外表面 30cm 外的剂量率控制值为 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p> <p>b) X 射线管电流 (I) 为 5mA，X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°。</p> <p>c) X 射线探伤机的泄漏辐射在距靶点 1m 处的剂量率。</p> <p>综合上述标准以及本项目环评要求，本项目的剂量管理目标为：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。关注点（屏蔽体外 30cm 处）最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p>
--	--

## 表 2 项目建设情况

### 2.1 项目建设内容

#### 2.1.1 项目概况

中润光学科技（平湖）有限公司成立于 2020 年 11 月（以下简称“公司”，营业执照见附件 2），是一家以从事计算机、通信和其他电子设备制造业为主的企业。企业注册资本 5000 万人民币，主要经营范围为光电子器件制造；广播电视设备制造（不含广播电视传输设备）；光学仪器制造；仪器仪表制造；电子元器件制造；智能车载设备制造；五金产品制造；塑料制品制造；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；光电子器件销售；光学仪器销售；电子元器件零售；智能车载设备销售；五金产品零售；塑料制品销售。公司占地面积 10532m<sup>2</sup>，总建筑面积 34612.49m<sup>2</sup>，其中建设生产车间 28129.94m<sup>2</sup>，研发车间 6216.36m<sup>2</sup>。购置成型机、镀膜机、自动组装、精密光学检测等设备，面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目建设完成后可实现年度 950 万颗光学镜头生产制造。

公司为满足生产发展和产品质量控制的要求，在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层 CT 室内配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA），主要用于光学镜头的无损检测。

2025 年 8 月，中润光学科技（平湖）有限公司委托杭州旭辐检测技术有限公司对本项目进行辐射环境影响评价，编制了《面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）环境影响报告表》。2025 年 8 月 15 日，公司取得了嘉兴市生态环境局关于《面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）环境影响报告表》的批复（嘉（平）环辐建[2025]7 号），环评批复文件见附件 3。

中润光学科技（平湖）有限公司已向浙江省生态环境厅申领了辐射安全许可证（证书编号：浙环辐证[F6094]，有效期至 2030 年 11 月 19 日，许可种类与范围：使用 II 类射线装置），辐射安全许可证见附件 4。

#### 2.1.2 项目建设内容及规模

##### （1）环评阶段建设内容和规模

公司计划在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层 CT 室

内配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA），主要用于光学镜头的无损检测，所有探伤作业仅限 CT 室内使用，不开展任何形式的现场探伤。

#### （2）验收阶段建设内容和规模

公司在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层 CT 室内配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA），主要用于光学镜头的无损检测，所有探伤作业仅限 CT 室内使用，不开展任何形式的现场探伤。

### 2.1.3 项目建设地点、总平面布置、周围环境敏感目标分布情况

#### （1）项目建设地点

中润光学科技（平湖）有限公司位于浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号。目前，公司北侧为中普吉瑞弗数字智谷，西侧为景兴一路，南侧为勤安路，东侧为浙江星皓包装材料有限公司。

本项目地理位置图见附图 1，周边环境示意图见附图 2。

#### （2）项目总平面布置

本项目工业 CT 检测装置位于公司生产车间 1 层 CT 室内，工业 CT 检测装置 50m 范围内，北侧为弱电间、测量间、茶水间、男卫、清洁室、女卫、楼梯间和换鞋间，西北侧为车间通道、辅助部门、会议室、临时办公区、设备区、OQC 和胶合区域，西侧为车间通道、临时食堂、楼梯间、缓冲间和镀膜设备区，西南侧为操作位，南侧为楼梯间、消防通道和勤安路，东南侧为消防通道和门卫，东侧为消防通道和道路，东北侧为消防通道和研发车间，正上方为中间仓库（一层夹层）、预备间（二层）和数据中心（三层），正下方无地下室。本项目生产车间一层平面布置示意图见附图 3，生产车间二层平面布置示意图见附图 4，生产车间三层平面布置示意图见附图 5。

本项目工业 CT 检测装置的设置避开了公司内部人流较多的工作场所，且与该区域其他非辐射工作人员活动区避开一定距离，工业 CT 检测装置实体边界外 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。

本项目建设地点与环境影响评价地址一致，工业 CT 检测装置摆放位置与环境影响评价相比略有调整。

### （3）项目周围环境敏感目标分布情况

结合厂区总平面布局及现场勘查情况，本项目工业 CT 检测装置实体边界外 50m 验收范围内主要为公司内部车间、厂区内外道路、其他企业厂房等，无医院、学校、居民区等敏感建筑。因此，本项目环境保护目标为工业 CT 检测装置实体边界外 50m 验收范围内从事工业 CT 检测装置操作的辐射工作人员、辐射工作场所周围其他非辐射工作人员和公众成员。

本项目主要环境保护目标情况与环评阶段相比略有调整，因工业 CT 检测装置摆放位置由 CT 室南侧调整至东侧，故验收范围内的关注点位距离与环评阶段相比有所调整，但并未新增环境保护目标。环评阶段主要环境保护目标一览表见表 2-1，验收阶段主要环境保护目标一览表见表 2-2。

表 2-1 本项目环评范围内环境保护目标情况一览表

环境保护目标	方位		距离 (m)	数量 (人)	辐射剂量约束值
辐射工作人员	工业 CT 检测装置北侧	操作位	紧邻	3 人	5mSv/a
公众、非辐射工作人员	工业 CT 检测装置北侧	弱电间	5m	/	0.25mSv/a
		测量间	8m	约 2 人	
		茶水间	13m	不定	
		男卫	18m	不定	
		清洁室	28m	不定	
		女卫	30m	不定	
		楼梯间	38m	不定	
	工业 CT 检测装置西北侧	换鞋间	48m	不定	
		车间通道	3m	不定	
		辅助部门	8m	约 10 人	
		会议室	14m	不定	
		临时办公区	13m	约 88 人	
		设备区	18m	约 40 人	
		OQC	43m	约 5 人	
	工业 CT 检测装置西侧	胶合区域	50m	约 43 人	
		车间通道	3m	不定	
		临时食堂	5m	不定	
楼梯间		39m	不定		
缓冲间		43m	不定		
工业 CT 检测装置	镀膜设备区	47m	不定		
	楼梯间	紧邻	不定		

	置南侧	消防通道	5m	不定
		勤安路	40m	不定
	工业 CT 检测装置东南侧	消防通道	3m	不定
		门卫	25m	约 2 人
	工业 CT 检测装置东侧	消防通道	3m	不定
		道路	47m	不定
	工业 CT 检测装置东北侧	消防通道	3m	不定
		研发车间	24m	约 50 人
	工业 CT 检测装置正上方	中间仓库（一层夹层）	4m	/
		预备间（二层）	8m	/
		数据中心（三层）	15m	约 1 人

表 2-2 本项目验收范围内环境保护目标情况一览表

环境保护目标	方位		距离（m）	数量（人）	辐射剂量约束值
辐射工作人员	工业 CT 检测装置西南侧	操作位	紧邻	3 人	5mSv/a
公众、非辐射工作人员	工业 CT 检测装置北侧	弱电间	3m	/	0.25mSv/a
		测量间	6m	约 2 人	
		茶水间	11m	不定	
		男卫	16m	不定	
		清洁室	26m	不定	
		女卫	28m	不定	
		楼梯间	36m	不定	
		换鞋间	46m	不定	
	工业 CT 检测装置西北侧	车间通道	5m	不定	
		辅助部门	10m	约 10 人	
		会议室	16m	不定	
		临时办公区	15m	约 88 人	
		设备区	20m	约 40 人	
		OQC	44m	约 5 人	
		胶合区域	50m	约 43 人	
	工业 CT 检测装置西侧	车间通道	5m	不定	
		临时食堂	8m	不定	
		楼梯间	42m	不定	
		缓冲间	46m	不定	
		镀膜设备区	49m	不定	
	工业 CT 检测装置南侧	楼梯间	1.5m	不定	
消防通道		6m	不定		
勤安路		41m	不定		
工业 CT 检测装置	消防通道	1m	不定		

	置东南侧	门卫	24m	约 2 人
	工业 CT 检测装置东侧	消防通道	1m	不定
		道路	45m	不定
	工业 CT 检测装置东北侧	消防通道	1m	不定
		研发车间	20m	约 50 人
	工业 CT 检测装置正上方	中间仓库（一层夹层）	4m	/
		预备间（二层）	8m	/
		数据中心（三层）	15m	约 1 人

#### 2.1.4 项目建设内容变动情况

本项目实际建设情况与环评文件及批复中建设内容情况对比见表 2-3。

表 2-3 实际建设内容与环评文件及批复建设内容相符性一览表

环评中建设内容	批复中建设内容	实际建设情况	备注
建设单位计划在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层 CT 室内配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA），主要用于光学镜头的无损检测，所有探伤作业仅限 CT 室内使用，不开展任何形式的现场探伤。	建设单位在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层建造 CT 室并配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置，用于所生产的光学镜头无损探伤检测工作。	公司在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层 CT 室内配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA），主要用于光学镜头的无损检测，所有探伤作业仅限 CT 室内使用，不开展任何形式的现场探伤。	结合 CT 室实际平面布置示意图和产品运输情况，故本项目在实际建设中调整了工业 CT 检测装置的摆放位置（见附图 6 和附图 7），以此提升运输效率与安全性。

经现场调查、查阅资料，并与环评作对比，本项目建设内容和规模与环评一致，工业 CT 检测装置的摆放位置有所调整。参照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）和《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）等的规定，本项目性质、规模、工艺和辐射安全与防护措施均在环境影响报告表批准范围内，本项目辐射工作场所位置的调整未新增环境保护目标，故本项目的变动不属于重大变动。

## 2.2 源项情况

本项目环评及验收阶段射线装置技术参数见表 2-4。

表 2-4 本项目探伤设备技术参数表

规模	射线装置名称	设备型号	数量	类别	活动种类	最大管电压	最大管电流	工作场所	类型	额定辐射输出剂量率 <sup>①</sup>	泄漏辐射剂量率 <sup>②</sup>
环评规模	工业CT检测装置	FF20 CT	1	II类	使用	190kV	1mA	CT室	定向	$1.72 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	$2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$
验收规模	工业CT检测装置	FF20 CT	1	II类	使用	190kV	1mA	CT室	定向	$1.72 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	$2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$

注：在厂家未提供数据的情况下，保守考虑：①额定辐射输出剂量率根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录B表B.1得出；②泄漏辐射剂量率根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表1得出。

根据表 2-4，本项目使用射线装置实际建设与环评审批一致。

## 2.3 工程设备与工艺分析

### 2.3.1 工程设备情况

本项目 1 台工业 CT 检测装置主要由铅房、X 射线管、探测器、机械扫描平台、计算机图像处理系统及操作台（计算机）组成。

本项目工业 CT 检测装置采用铅房对 X 射线进行屏蔽，装置外尺寸为 2375mm（长）×945mm（宽）×1955mm（高）。铅房采用钢-铅-钢的防护设计，定义工件门所在面为装置西侧。铅房北侧屏蔽体（主射面）、西侧屏蔽体、南侧屏蔽体、东侧屏蔽体均为 9mm 铅板，顶部屏蔽体和底部屏蔽体均为 10mm 铅板，工件门位于西侧为 9mm 铅板，电缆管线口、进风口和散热口均设置 9mm 铅板结构防护。该装置最大管电压为 190kV，最大工作管电流为 1mA，最大功率 80W。本项目根据工业 CT 检测装置摆放位置确定，主射线方向朝向北侧。

工业 CT 检测装置可实现样品三维微观结构的扫描，在不破坏样品状态的情况下三维数字化直观描述样品的内部结构，如孔隙度分布、密度变化、夹杂分布及大小、裂缝、孔洞等，并能为所检测样品进行三维尺寸测量，为产品研发、制造提供可靠数据。本项目工业 CT 检测装置外观示意图见图 2-1。



图 2-1 工业 CT 检测装置外观示意图

### 2.3.2 工作原理

X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线，X 射线的波长很短一般为  $0.001\sim 10\text{nm}$ 。X 射线以光速直线传播，不受电场和磁场的影响，可穿透物质，在穿透过程中有衰减，X 射线无损检测的实质是根据被检验工件与其内部缺欠介质对射线能量衰减程度不同，而引起射线透过工件后强度差异。X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，从而可以从图像上的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。典型的 X 射线管结构图见图 2-2。

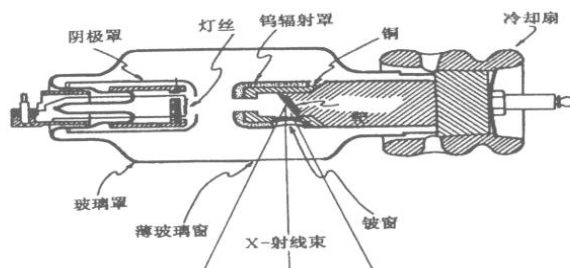


图 2-2 典型的 X 射线管结构图

工业 CT 检测装置是将穿过零件的 X 射线经图像增强器、CCD（电荷耦合器件）摄像系统以及计算机转换成一幅数字图像，这种图像是动态可调的，电压、电流等参数实时可调，同时计算机可对动态图像进行积分降噪、对比度增强等处理，以得到最佳的静态图像。工业 CT 检测装置是结合 X 射线成像技术、计算机图像处理技术、电子技术、机械自动化技术为一体的高科技产品。该系统的自动化程度高，检测速度快，极大地提高了射线探伤的效率，降低了检验成本，检测数据易于保存和查询等优点，多年来该系统已成功应用于航空航天、军工兵器、石油化工、高压容器、汽车造船、锅炉焊管、耐火材料、文物、各种铸件、陶瓷行业等诸多行业的无损检测中。

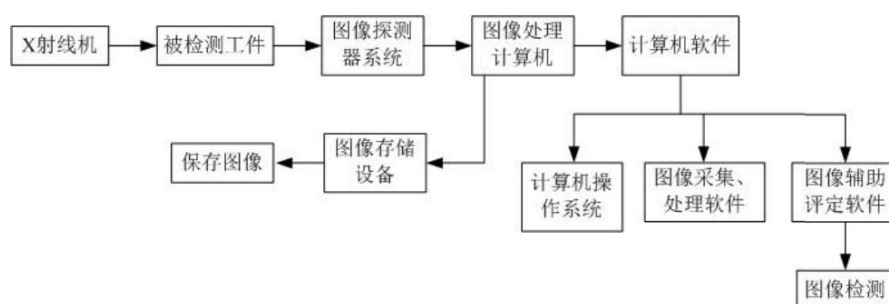


图 2-3 工业 CT 检测装置工作原理图

### 2.3.3 工艺流程及产污环节分析

工业 CT 检测装置工作时，辐射工作人员将被检测工件放置于装置内，辐射工作人员在装置北侧操作台处进行操作，对工件需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

- 1) 工作人员检查各辐射安全装置的有效性；
- 2) 工作人员用手将工件送入铅房内载物台上，将工件调整至合适的位置，其中工作人员除了手部以外均不会进入工业 CT 检测装置铅房内；
- 3) 确认周围环境及工作人员安全后关闭工件门；
- 4) 工作人员开启工业 CT 机检测装置进行无损检测，装置利用载物台旋转和移动工件调整至不同位置，其中射线源可上下移动约 200mm，再通过平板探测器获取大量不同角度被测对象受 X 射线照射后的断层扫描图像。开机曝光时会发出 X 射线，并产生少量臭氧及氮氧化物；
- 5) 曝光结束，辐射工作人员开启工件门，移出工件；
- 6) 装置关机；

7) 工作人员在数据处理中心对图像进行分析, 将断层扫描图像按照重建算法重构得到完整的三维数模, 判断工件质量、缺陷等。

本项目工作流程图及产污环节图见图 2-4。

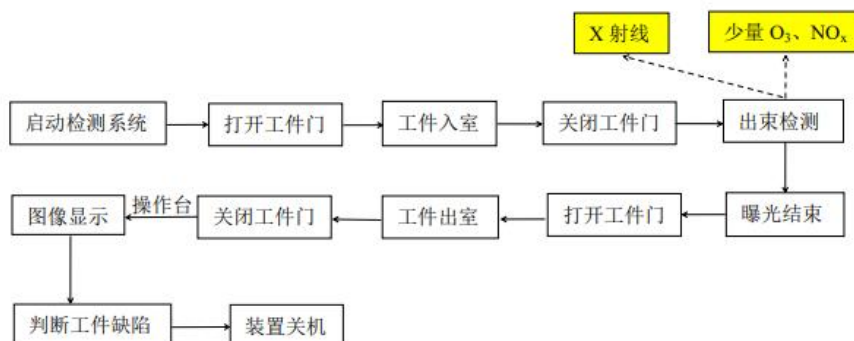


图 2-4 工业 CT 检测装置工作流程图及产污环节图

### 2.3.4 人员配置及工作制度

本项目配备了 3 名辐射工作人员负责探伤工作, 实行一班制, 3 人均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。本项目工业 CT 检测装置最大工作工况为每天开机探伤 3h, 每周工作 5 天, 周曝光时间最大约为 15h; 每年工作约为 251 天, 年曝光时间最大约为 753h, 本项目辐射工作人员不从事其他辐射工作岗位, 不存在兼岗情况。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

### 3.1 项目工作场所的布局和分区管理

#### 3.1.1 辐射工作场所布局

本项目工业 CT 检测装置位于公司生产车间 1 层 CT 室内，北侧为弱电间、测量间、茶水间、男卫、清洁室、女卫、楼梯间和换鞋间，西北侧为车间通道、辅助部门、会议室、临时办公区、设备区、OQC 和胶合区域，西侧为车间通道、临时食堂、楼梯间、缓冲间和镀膜设备区，西南侧为操作位，南侧为楼梯间、消防通道和勤安路，东南侧为消防通道和门卫，东侧为消防通道和道路，东北侧为消防通道和研发车间，正上方为中间仓库（一层夹层）、预备间（二层）和数据中心（三层），正下方无地下室。

本项目辐射工作场所布局与环评阶段相比略有调整，工业 CT 检测装置摆放位置由 CT 室南侧调整至东侧，操作位由工业 CT 检测装置北侧调整至西南侧。

#### 3.1.2 辐射工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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。

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》（GBZ117-2022）的相关规定，本项目将工业 CT 检测装置实体边界作为本项目的控制区边界，将 CT 室边界作为本项目监督区边界，仅辐射工作人员能够进入。在工业 CT 检测装置门上设置电离辐射警告标志及中文警示说明，并在 CT 室入口处张贴监督区的标牌，CT 室四周为实体墙，设置一扇钢制隔热防火门。本项目辐射工作场所两区划分图见图 3-1。

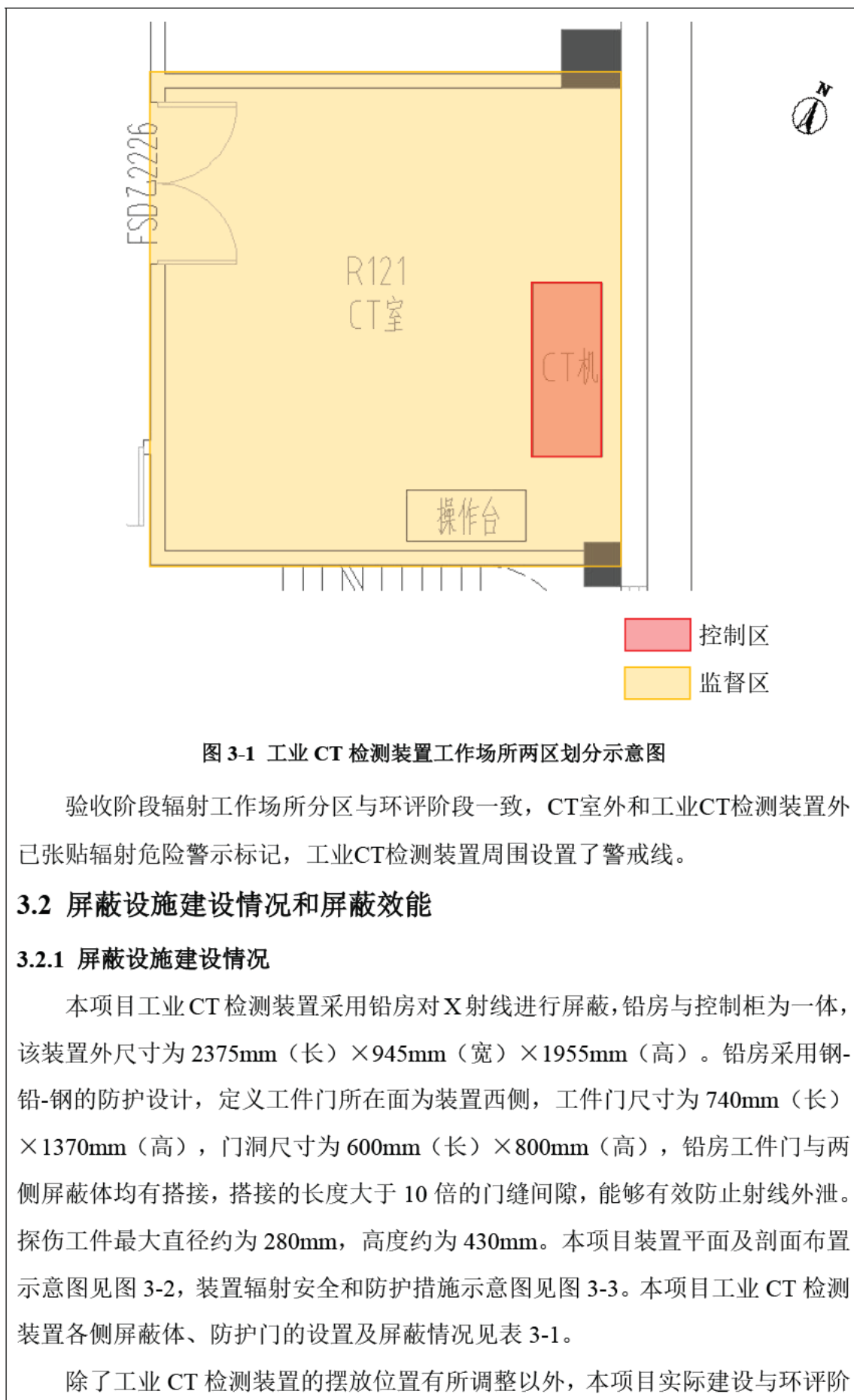


图 3-1 工业 CT 检测装置工作场所两区划分示意图

验收阶段辐射工作场所分区与环评阶段一致，CT室外和工业CT检测装置外已张贴辐射危险警示标记，工业CT检测装置周围设置了警戒线。

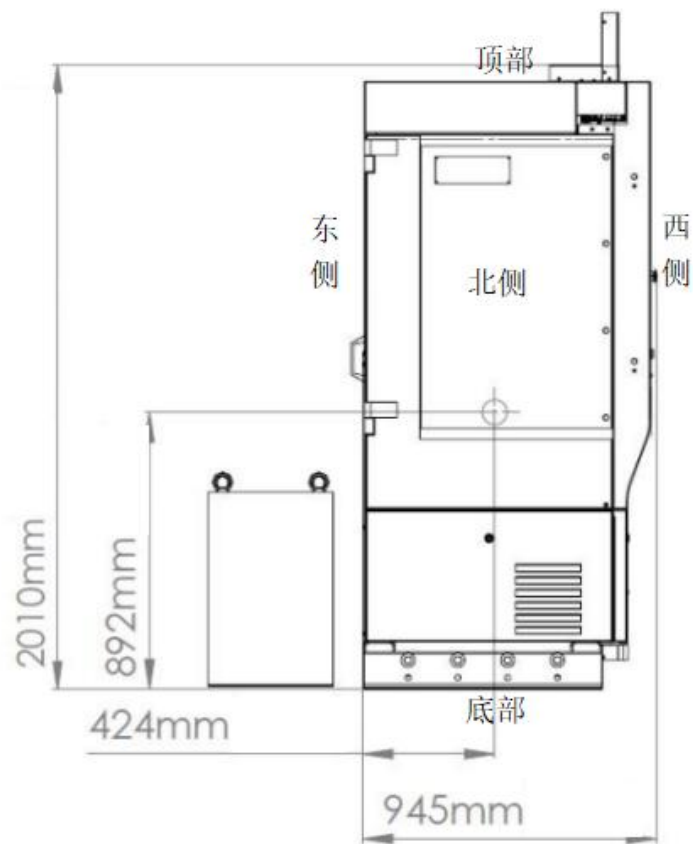
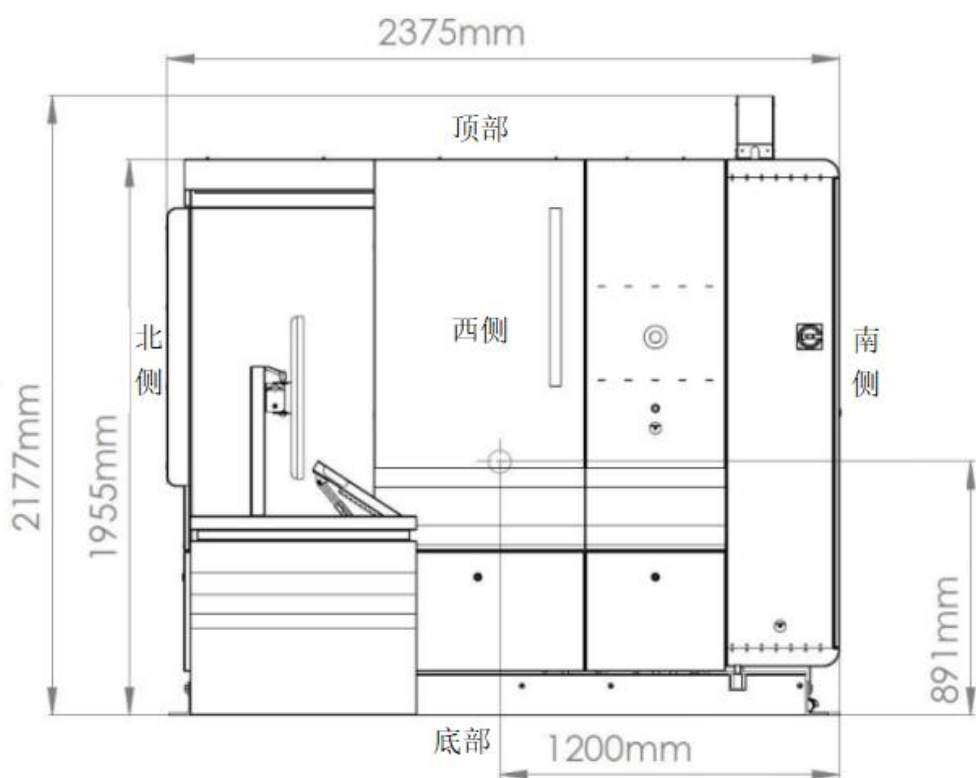
## 3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

### 3.2.1 屏蔽设施建设情况

本项目工业CT检测装置采用铅房对X射线进行屏蔽，铅房与控制柜为一体，该装置外尺寸为2375mm（长）×945mm（宽）×1955mm（高）。铅房采用钢-铅-钢的防护设计，定义工件门所在面为装置西侧，工件门尺寸为740mm（长）×1370mm（高），门洞尺寸为600mm（长）×800mm（高），铅房工件门与两侧屏蔽体均有搭接，搭接的长度大于10倍的门缝间隙，能够有效防止射线外泄。探伤工件最大直径约为280mm，高度约为430mm。本项目装置平面及剖面布置示意图见图3-2，装置辐射安全和防护措施示意图见图3-3。本项目工业CT检测装置各侧屏蔽体、防护门的设置及屏蔽情况见表3-1。

除了工业CT检测装置的摆放位置有所调整以外，本项目实际建设与环评阶

段基本一致，满足相关标准要求。



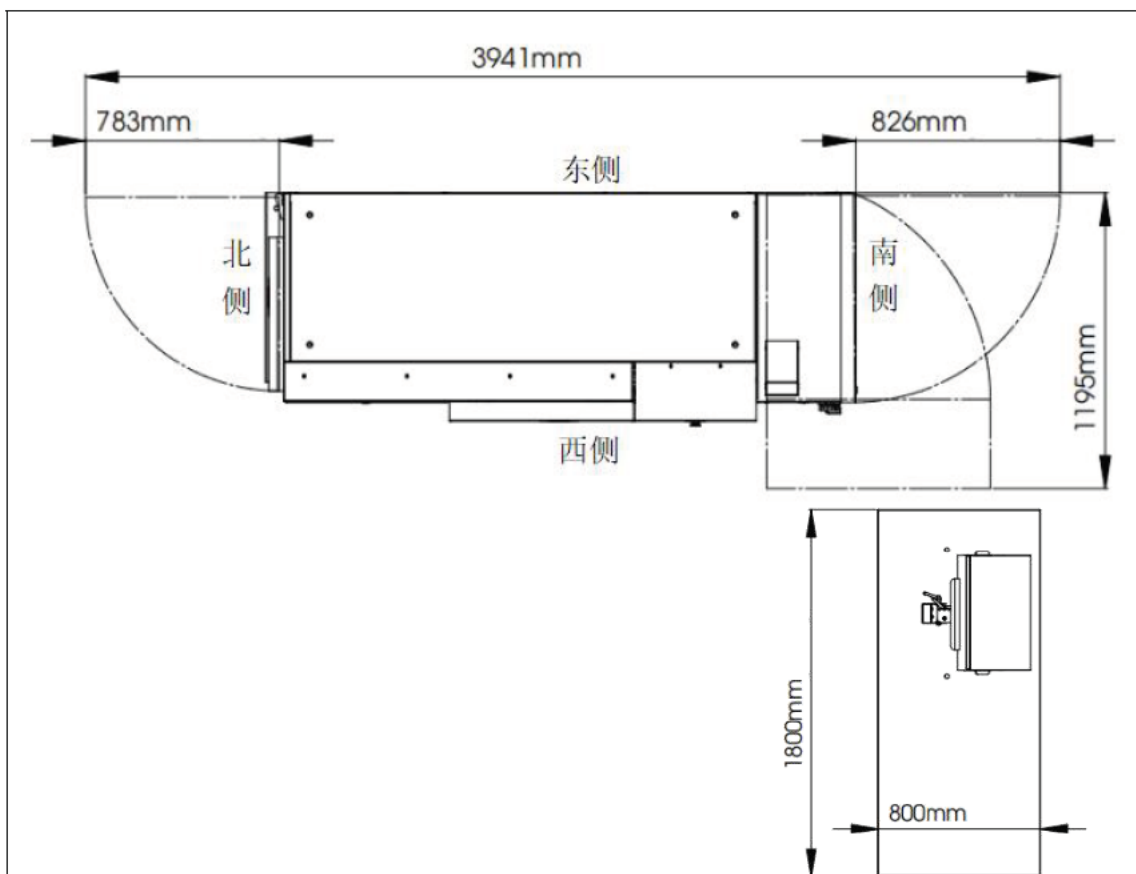
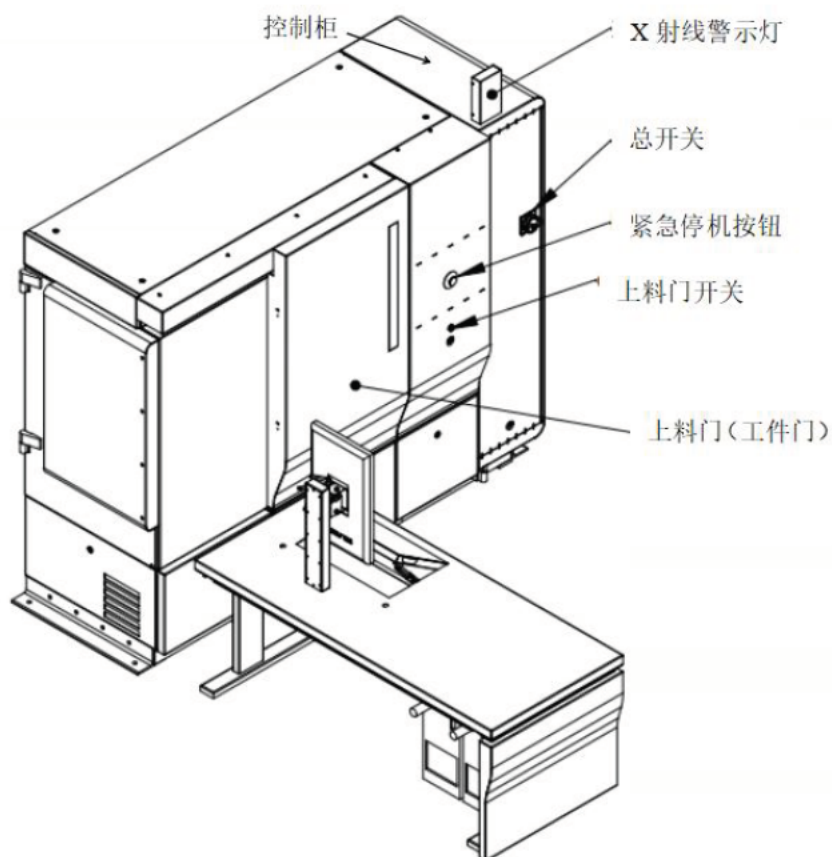


图 3-2 工业 CT 检测装置平面及剖面布置示意图



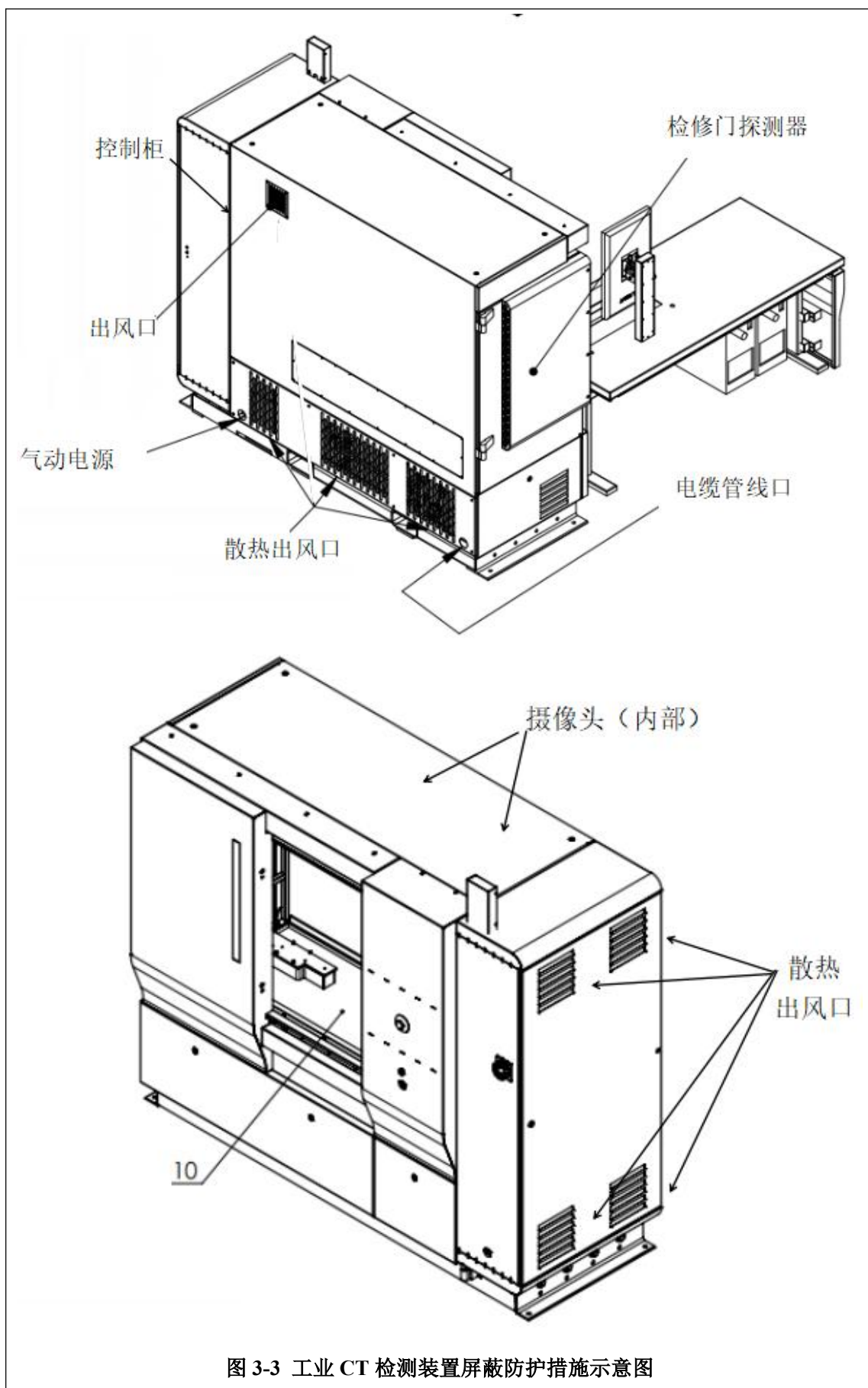


图 3-3 工业 CT 检测装置屏蔽防护措施示意图

表 3-1 工业 CT 检测装置铅房屏蔽参数表

内容和环评参数		内容和验收参数	
东侧（主射线）	9mm 铅板	北侧（主射线）	9mm 铅板
西侧	9mm 铅板	西侧	9mm 铅板
北侧	9mm 铅板	东侧	9mm 铅板
工件门（北侧）	9mm 铅板	工件门（西侧）	9mm 铅板
南侧	9mm 铅板	南侧	9mm 铅板
顶部	10mm 铅板	顶部	10mm 铅板
底部	10mm 铅板	底部	10mm 铅板
电缆管线口（南侧）	9mm 铅板	电缆管线口（东侧）	9mm 铅板
出风口（南侧）	9mm 铅板	出风口（东侧）	9mm 铅板

### 3.2.2 屏蔽效能

本项目工业 CT 检测装置各关注点屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）不超过 2.5 $\mu$ Sv/h 及剂量率参考控制水平的要求。

### 3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

本项目辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况见表 3-2。

表 3-2 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

序号	报告表提出的辐射安全与防护措施设置情况	辐射安全与防护措施功能实现情况
1	屏蔽防护：本项目工业 CT 检测装置采用钢-铅-钢的防护设计对 X 射线进行防护。	已落实，本项目工业 CT 检测装置已采用钢-铅-钢的防护设计对 X 射线进行防护。
2	联锁装置：本项目工业 CT 检测装置防护门设计有门机联锁装置，只有在防护门完全关闭时工业 CT 检测装置才能出束照射，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门时不能自动开始 X 射线照射。	已落实，本项目工业 CT 检测装置防护门已设计有门机联锁装置，只有在防护门完全关闭时工业 CT 检测装置才能出束照射，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门时不能自动开始 X 射线照射。

3	工作状态指示灯：本项目工业 CT 检测装置外设有工作状态指示灯，灯亮表示开机，灯灭表示曝光结束，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。	已落实，本项目工业 CT 检测装置外已设有工作状态指示灯，灯亮表示开机，灯灭表示曝光结束，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。
4	电离辐射警告标识：本项目工业 CT 检测装置表面外设置有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明。	已落实，本项目工业 CT 检测装置表面外已设置有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明。
5	控制台：本项目操作台位于工业 CT 检测装置外，操作台设有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。操作台上设有钥匙开关，只有打开操作台钥匙开关后工业 CT 检测装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出；本项目控制台设置高压接通或断开指示灯，当 X 射线管电压及高压接通后，指示灯亮，从而判断工业 CT 检测装置是否正常通电；设置显示器，通过显示器能够知晓管电压、管电流、照射时间及设定值。设置有辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识，提醒辐射工作人员预防危险及非辐射工作人员禁止操作，从而避免事故发生。	已落实，本项目操作台位于工业 CT 检测装置外，操作台已设有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。操作台上设有钥匙开关，只有打开操作台钥匙开关后工业 CT 检测装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出；本项目操作台设置高压接通或断开指示灯，当 X 射线管电压及高压接通后，指示灯亮，从而判断工业 CT 检测装置是否正常通电；已设置显示器，通过显示器能够知晓管电压、管电流、照射时间及设定值。已设置有辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识，提醒辐射工作人员预防危险及非辐射工作人员禁止操作，从而避免事故发生。
6	两区划分：本项目将工业 CT 检测装置实体边界作为本项目的控制区边界，将 CT 室边界作为本项目监督区边界；装置表面拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，在 CT 室进出门外张贴监督区标牌。	已落实，本项目将工业 CT 检测装置实体边界作为本项目的控制区边界，将 CT 室边界作为本项目监督区边界；装置表面设置有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，在 CT 室进出门外张贴监督区标牌。
7	门缝搭接：本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 64mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度为 5mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍。	已落实，本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 64mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度为 5mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍。
8	紧急停机按钮：本项目工业 CT 检测装置北侧设置有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。	已落实，本项目工业 CT 检测装置西侧已设置有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。

9	<p>电缆孔防护：本项目在工业 CT 检测装置的南侧面板下方设置电缆孔，能避免 X 射线直接照射线缆管道口，利用散射降低线缆管道口的辐射水平，在电缆孔处设置 9mm 铅板结构防护罩进行屏蔽。</p>	<p>已落实，本项目在工业 CT 检测装置的东侧面板下方已设置电缆孔，能避免 X 射线直接照射线缆管道口，利用散射降低线缆管道口的辐射水平，在电缆孔处已设置 9mm 铅板结构防护罩进行屏蔽。</p>
10	<p>通风孔防护：本项目工业 CT 检测装置铅房南侧设置 1 个出风口，通风量为 15m<sup>3</sup>/h，在出风口设有铅板防护，有效避免射线泄露。</p>	<p>已落实，本项目工业 CT 检测装置铅房东侧设置 1 个出风口，通风量为 15m<sup>3</sup>/h，在出风口设有铅板防护，有效避免射线泄露。</p>
11	<p>辐射防护管理机构：公司拟成立辐射防护管理机构，拟制定相关辐射安全管理规章制度及辐射事故应急预案，检测过程中严格执行相应的规章制度，避免发生误照射事故。</p>	<p>已落实，公司已成立辐射防护管理机构，已制定相关辐射安全管理规章制度及辐射事故应急预案，检测过程中严格执行相应的规章制度，避免发生误照射事故。</p>
12	<p>摄像装置：本项目工业 CT 检测装置铅房内设有 2 个摄像装置，通过电脑控制系统能清楚看见铅房内情况，避免误照射情况发生。</p>	<p>已落实，本项目工业 CT 检测装置铅房内已设有 2 个摄像装置，通过电脑控制系统能清楚看见铅房内情况，避免误照射情况发生。</p>
13	<p>工业 CT 检测装置外配置 1 个固定式场所辐射探测报警装置。</p>	<p>已落实，工业 CT 检测装置外已配置 1 套 JC-FG-90B 型固定式放射监测报警器。</p>
14	<p>辐射防护仪器设备：公司拟配备 1 台 X-γ辐射剂量巡测仪和 1 台固定式场所辐射探测报警装置，拟为本项目辐射工作人员配备 3 台 X-γ个人剂量报警仪，用于对工业 CT 检测装置周围环境辐射水平监测，并做好监测记录。</p>	<p>已落实，公司已配备 1 台手持式辐射巡测仪和 1 台固定式放射监测报警器，已为本项目辐射工作人员配备 3 台 X-γ个人剂量报警仪，用于对工业 CT 检测装置周围环境辐射水平监测，并做好监测记录。</p>

综上，本项目辐射安全与防护措施功能均已落实。

本项目部分防护措施落实情况见图 3-4~图 3-16。



图 3-4 工业 CT 检测装置周围警戒线



图 3-5 工业 CT 检测装置外警示标志和紧急停机按钮

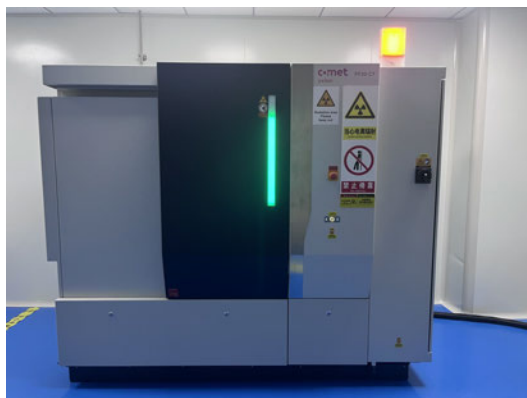


图 3-6 工业 CT 检测装置外部

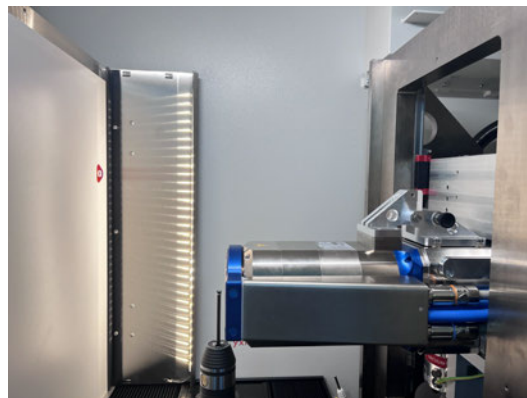


图 3-7 工业 CT 检测装置内部



图 3-8 工业 CT 检测装置内部摄像头



图 3-9 工业 CT 检测装置出风口







图 3-10 工业 CT 检测装置电缆孔



图 3-11 固定式放射监测报警器



图 3-12 CT 室门口

	
<p>图 3-13 工业 CT 检测装置外工作状态指示灯</p>	<p>图 3-14 辐射工作人员佩戴个人剂量计</p>
	
<p>图 3-15 各项规章制度张贴上墙</p>	<p>图 3-16 辐射防护用品</p>

### 3.4 非放射性三废处理设施的建设、处理能力和辐射安全管理情况

#### 3.4.1 非放射性三废处理设施的建设、处理能力

本项目工业 CT 检测装置采用实时成像检测方式，不使用胶片，不会产生废显（定）影液及胶片，工业 CT 检测装置运营中产生的三废为少量的臭氧和氮氧化物（无放射性）。

具体处置方式见表 3-3。

表 3-3 本项目非放射性三废处理设施的建设、处理能力

类别	污染物类别	环评中“三废”处置方式及处置能力	实际建设情况
废气	臭氧、氮氧化物	本项目工业 CT 检测装置南侧设置出风口进行机械排风，在出风口设有 9mm 铅板防护。本项目工业 CT 检测装置整体体积为 4.39m <sup>3</sup> ，通风量为 15m <sup>3</sup> /h，能够满足每小时有效换气次数 3 次的通风需求。同时工业 CT 检测装置所在 CT 室顶部设置排风系统，通风量为 2000m <sup>3</sup> /h，通风效果较好，通过开启机械排风进行无组织排	本项目工业 CT 检测装置东侧设置出风口进行机械排风，在出风口设有 9mm 铅板防护。本项目工业 CT 检测装置整体体积为 4.39m <sup>3</sup> ，通风量为 15m <sup>3</sup> /h，能够满足每小时有效换气次数 3 次的通风需求。同时工业 CT 检测装置所在 CT 室顶部设置排风系统，通风量为 2000m <sup>3</sup> /h，通风效果较好，通过开启机械排风进行无组织排

	放，将臭氧和氮氧化物排出室外，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧分解半衰期为50分钟，可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较少。	排放，将臭氧和氮氧化物排出室外，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧分解半衰期为50分钟，可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较少。
--	--	---

### 3.4 辐射安全管理情况

本项目辐射安全管理情况见表 3-4~表 3-5。

表 3-4 报告表提出的辐射安全管理及落实情况

报告表提出的辐射安全管理要求	落实情况
根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规及环境保护主管部门的要求，使用II类射线装置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。	公司成立了辐射安全与环境保护管理机构，组长为彭浙海，组员为鲍丹红、郑佳、周子龙和孙成宽，并明确了管理机构和管理人员职责。
该单位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考核，考核合格后方可上岗。辐射工作人员均须配备个人剂量计，个人剂量计每3个月到有资质的单位检测一次，并建立个人剂量档案，加强档案管理，个人剂量档案应保存至辐射工作人员年满75周岁或停止辐射工作满30年。该单位须组织辐射工作人员到有资质的医院进行上岗前的职业健康检查，在岗期间职业健康检查的周期为1年~2年，但不得超过2年，必要时，可适当增加检查次数。在本公司从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也要进行放射性职业健康体检。	本项目辐射工作人员共3名，均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。本项目辐射工作人员已配置个人剂量计，委托杭州旭辐检测技术有限公司进行个人剂量检测，每季度监测一次，并建立个人剂量监测档案。本项目3名辐射工作人员均已在嘉兴大学附属第二医院进行了职业健康检查，并建立了职业健康监护档案。
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、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案、年度评估制度等。	公司制定了《辐射安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《岗位职责》《安全操作规程》《射线装置使用登记制度》《设备检修维护制度》《人员培训计划、体检及保健制度》《监测计划》《自行检查和年度评估制度》《许可证延续、变更及注销制度》《射线装置订购、转让、运输和退役处理制度》等辐射安全管理相关制度。公司已制定《辐射事故应急预案》，并严格执行。
根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等要求，使用II类射线装置的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品	项目实施后共配备手持式辐射巡测仪1台、个人剂量报警仪3台、为3名辐射工作人员各配备了个人剂量计。

和监测仪器。建设单位须为辐射工作人员配备个人剂量计，同时公司应配备辐射剂量仪以及相应的防护用品等。	
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，应建立必要的监测计划，监测计划需包括竣工环境保护验收、辐射工作人员个人剂量监测、日常检查、年度监测及工作时辐射水平监测，并建立监测资料档案。	公司制定了相应的《监测计划》，内容包括每年须请有资质的单位对工业 CT 检测装置周围环境进行监测，监测记录清晰、准确、完整并纳入档案进行保存，同时监测档案每年 1 月 31 日前向当地生态环境部门上报备案。

表 3-5 环评批复提出的报告表提出的辐射安全管理及落实情况

环评批复提出的辐射安全与防护措施设置情况	辐射安全与防护措施功能实现情况
成立辐射安全与防护管理机构，明确职责，落实到人。	已落实，公司已成立辐射安全与环境保护管理机构，组长为彭浙海，组员为鲍丹红、郑佳、周子龙和孙成宽，并明确了管理机构和管理人员职责。
制定各项辐射安全管理制度。包括操作规程、岗位职责、安全保卫制度、辐射防护措施、人员培训计划和监测方案等；制定应急预案，并严格执行。	已落实，公司已制定了《辐射安全管理制度》《辐射防护和安全保卫制度》《岗位职责》《安全操作规程》《射线装置使用登记制度》《设备检修维护制度》《人员培训计划、体检及保健制度》《监测计划》《自行检查和年度评估制度》《许可证延续、变更及注销制度》《射线装置订购、转让、运输和退役处理制度》等辐射安全管理相关制度。公司已制定《辐射事故应急预案》，并严格执行。
落实各项辐射安全措施。射线装置机房按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等要求进行设计和施工；辐射工作场所必须设置电离辐射标志和中文警示说明，以防止辐射事故发生。	已落实，公司已落实各项辐射安全措施。射线装置机房已按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等要求进行设计和施工；辐射工作场所已设置电离辐射标志和中文警示说明，以防止辐射事故发生。
加强操作人员管理。参加放射防护相关培训，配备个人剂量仪，定期体检，同时建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	已落实，公司已加强操作人员管理。本项目 3 名辐射工作人员均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。本项目辐射工作人员已配置个人剂量计，委托杭州旭辐检测技术有限公司进行个人剂量检测，每季度监测一次，并建立

	个人剂量监测档案。本项目 3 名辐射工作人员均已在嘉兴大学附属第二医院进行了职业健康检查，并建立了职业健康监护档案。
加强台账资料管理。有关涉及 X 射线装置的各种文件、说明书、监测检查等都必须有完整的记录，并长期保存。	已落实，公司已加强台账资料管理。有关涉及 X 射线装置的各种文件、说明书、监测检查等都做到有完整的记录，并长期保存。
项目投入使用前，必须按照有关要求申领辐射安全许可证。	已落实，公司已按要求申领辐射安全许可证（浙环辐证[F6094]）。

综上，本项目环境报告表及批复提出的各项辐射安全管理措施均已落实，公司已成立了辐射安全管理机构，明确了管理人员的职责，并将加强监督管理。公司已制定了包括《辐射事故应急预案》在内的一系列管理制度，并适时进行修订、完善。公司应根据本单位核技术应用项目开展情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中严格落实执行。

### 3.5 辐射监测

#### 3.5.1 年度监测

公司已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，委托有资质的环境监测机构进行监测。建设单位已制定《监测计划》，检测数据每年年底向当地生态环境局上报备案。

#### 3.5.2 个人剂量监测

公司辐射工作人员佩戴的个人剂量计，每三个月检测一次，并建立完整的个人剂量档案。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

#### 4.1 环境影响报告表主要结论

杭州旭辐检测技术有限公司于 2025 年 8 月编制完成了本项目环境影响评价报告表，主要结论如下：

##### 一、项目概况

公司计划在浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号生产车间 1 层 CT 室内配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA），主要用于光学镜头的无损检测，所有探伤作业仅限 CT 室内使用，不开展任何形式的现场探伤。

##### 二、辐射安全与防护分析结论

###### 1、辐射安全防护措施

本项目工业 CT 检测装置的辐射安全和防护措施能够满足参考标准《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中有关门机联锁、急停开关、安全警示标识等安全措施要求，其周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中相关规定要求（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 $\mu$ Sv/h）。

###### 2、辐射环境管理制度

公司在从事辐射操作前，必须成立辐射防护安全管理机构，并以文件的形式明确各成员的管理职责。还须制定《操作规程》《岗位职责》《辐射防护和安全保卫制度》《设备检修和维护制度》《射线装置使用登记制度》《人员培训计划》《监测方案》《辐射事故应急预案》等相关规章制度。

上述制度须符合国家法律法规的要求且企业应根据实际生产情况不断补充完善各种辐射环境管理规章制度，相关辐射安全管理规章制度应张贴于辐射工作现场。

###### 3、安全培训及健康管理

（1）公司对本项目拟配备 3 名辐射工作人员，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考核，考核合格后方可上岗。

（2）公司拟对 3 名辐射工作人员配备个人剂量计，个人剂量计每 3 个月送有资质的单位检测一次，并建立个人剂量档案，加强档案管理。个人剂量档案应

当终生保存。

（3）公司拟组织 3 名辐射工作人员进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准方可参加相应的辐射工作。上岗后辐射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过 2 年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，应进行离岗前的职业健康检查。

### 三、环境影响分析结论

#### 1、电离辐射

本项目的污染因子为 X 射线，公司通过铅板来屏蔽 X 射线。根据理论计算结果，本项目工业 CT 检测装置的屏蔽设计符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，公司从事辐射操作的工作人员和公众成员所受到的辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“辐射剂量约束值”的要求。

#### 2、废气

本项目工业 CT 检测装置在开机状态下，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，本项目工业 CT 检测装置南侧设置出风口进行机械排风，在出风口设有 9mm 铅板防护。本项目工业 CT 检测装置整体体积为 4.39m<sup>3</sup>，通风量为 15m<sup>3</sup>/h。因此，工业 CT 检测装置满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。本项目装置运行产生的少量臭氧及氮氧化物室内浓度满足《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）中规定的限值要求。工作期间保证探伤作业后开启风机进行机械排风，降低室内臭氧和氮氧化物的浓度，臭氧常温下可自行分解为氧气，故本项目产生的废气对周围的环境影响很小。

### 四、可行性分析结论

#### 1、选址、布局的合理性分析

本项目建设地址位于浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路 188 号。目前，公司北侧为中普吉瑞弗数字智谷，西侧为景兴一路，南侧为勤安路，东侧为浙江星皓包装材料有限公司。

本项目拟建工业 CT 检测装置位于公司生产车间 1 层 CT 室内，拟建工业 CT 检测装置 50m 范围内，北侧为操作位、弱电间、测量间、茶水间、男卫、清洁

室、女卫、楼梯间和换鞋间，西北侧为车间通道、辅助部门、会议室、临时办公区、设备区、OQC 和胶合区域，西侧为车间通道、临时食堂、楼梯间、缓冲间和镀膜设备区，南侧为楼梯间、消防通道和勤安路，东南侧为消防通道和门卫，东侧为消防通道和道路，东北侧为消防通道和研发车间，正上方为中间仓库（一层夹层）、预备间（二层）和数据中心（三层），正下方无地下室。本项目辐射工作人员有独立的操作位，工作场所的平面布置既能满足被检测工件检测的需要，又便于进行分区管理和辐射防护，从辐射安全防护的角度分析，其总平布置是合理的。

## 2、产业政策符合性分析

本项目为核和辐射技术用于工业检测领域，属高新技术。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类”中“三十一、科技服务业”中第 5 项内容，即“检验检测认证服务：分析、试验、测试以及相关技术咨询与研发服务，智能产品整体方案、人机工程设计、系统仿真等设计服务”，因此本项目的建设与国家的产业政策是相符的。

## 3、实践的正当性分析

中润光学科技（平湖）有限公司工业 CT 检测装置的应用有利于提高公司的生产技术和产品质量，具有良好的社会效益和经济效益。同时根据本文分析本项目采取的辐射防护措施能保证工业 CT 检测装置外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内；射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

## 4、“三区三线”符合性分析

本项目位于浙江省嘉兴市平湖市曹桥街道勤安路，根据平湖市三区三线成果图，本项目位于城镇集中建设区内，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不在城镇弹性发展区的范围之内，因此项目建设符合“三区三线”要求。

## 5、“三线一单”符合性分析

### （1）生态保护红线

根据平湖市三区三线成果图，本项目不在生态空间划定的生态保护红线内，

不触及生态保护红线。因此，本项目的建设符合生态保护红线的要求。

#### （2）环境质量底线

本项目主要为辐射影响，区域辐射环境质量现状良好，项目运营后满足剂量限值的管理要求，对区域环境质量影响很小。根据环境质量现状监测结果可知，本项目拟建场址周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率低于当地本底水平范围。在落实本环评提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境产生不良影响，能维持周边环境质量现状，不会突破环境质量底线。因此，本项目的建设符合环境质量底线的要求。

#### （3）资源利用上线

本项目工业 CT 检测装置拟建址位于公司生产车间 1 层 CT 室内部，不新增土地指标；运营过程中会消耗一定量的电能、水资源等，主要来自工作人员的日常办公，但项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较少；故本项目不会突破该地区能源、水、土地等资源消耗上限。因此，本项目的建设符合资源利用上线的要求。

#### （4）环境管控单元准入清单

根据《平湖市人民政府关于印发<平湖市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（平政发〔2024〕23号），项目所在区域属于“平湖市曹桥街道产业集聚重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33048220003），本项目属于核技术利用建设项目，不属于二类、三类工业项目，项目符合相关管控单元准入清单要求。

### 6、项目可行性结论

综上所述，中润光学科技（平湖）有限公司面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）的建设符合土地利用规划和“三线一单”的建设要求，项目选址合理，符合国家产业政策要求和实践正当性的原则。在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理要求后，公司将具备与其所从事的辐射活动相适应的技术能力，本项目投入运行时对周围环境的影响均能符合辐射环境保护的要求，故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 环境影响审批意见

2025年8月15日，嘉兴市生态环境局出具了关于《面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）环境影响报告表》的审查意见（嘉(平)环辐建

[2025]7号），本项目审查意见如下：

一、根据环评报告的结论和专家意见，本项目在落实报告表中提出的环境保护措施后，其建设从环境保护的角度是可行的，原则同意进行建设。

二、原则同意建设单位在生产车间 1 层建造 CT 室并配置 1 台 FF20 CT 型工业 CT 检测装置，用于所生产的光学镜头无损探伤检测工作。

三、原则同意环评单位编制的环境影响报告的基本评价结论，其提出的污染防治措施和建议，可作为辐射项目建设和环境管理的依据。

四、建设单位应认真落实各项污染防治措施，切实做好以下工作：

（一）成立辐射安全与防护管理机构，明确职责，落实到人。

（二）制定各项辐射安全管理制度。包括操作规程、岗位职责、安全保卫制度、辐射防护措施、人员培训计划和监测方案等；制定应急预案，并严格执行。

（三）落实各项辐射安全措施。射线装置机房按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等要求进行设计和施工；辐射工作场所必须设置电离辐射标志和中文警示说明，以防止辐射事故发生。

（四）加强操作人员管理。参加放射防护相关培训，配备个人剂量仪，定期体检，同时建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（五）加强台账资料管理。有关涉及 X 射线装置的各种文件、说明书、监测检查等都必须有完整的记录，并长期保存。

（六）项目投入使用前，必须按照有关要求申领辐射安全许可证。

建设单位须严格按照环评报告所列建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺、环保对策措施及要求实施项目的建设。若项目的性质、规模、地点、平面布局、采用的生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施发生重大变动的，应依法重新报批环评文件。自批准之日起超过 5 年方决定开工建设的，其环评文件应当报我局重新审核。

本项目必须严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，验收合格后方可正式运行。

### 4.3 辐射安全许可制度执行情况

该公司已于 2025 年 11 月 20 日取得了辐射安全许可证，证书编号：浙环辐

证[F6094]，2030年11月19日。

检查结果表明，建设单位目前名称、地址、法定代表人、辐射工作种类和范围与获得的许可情况一致。实际与辐射安全许可内容明细相一致。

#### **4.4 辐射工作人员管理情况**

现阶段，公司已有3名辐射工作人员进行了辐射防护知识、法律法规的培训并取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。

公司已为3名辐射工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪和手持式辐射巡测仪，并委托杭州旭辐检测技术有限公司进行个人剂量监测。公司每两年组织辐射工作人员进行职业健康检查，体检结果合格，并建立健康档案。

## 表 5 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 监测单位

中润光学科技（平湖）有限公司委托杭州旭辐检测技术有限公司开展本项目的监测工作。杭州旭辐检测技术有限公司已通过检验检测机构资质认定（CMA 资质认定证书编号：241112051740）。

### 5.2 监测人员能力

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。

### 5.3 现场采样的质量控制

参与本次现场监测的专业人员，事先学习与掌握与质量保证与质量控制有关的规范。现场检测设备在使用前预先进行校正，保证检测数据的有效性。

### 5.4 实验室认可认证

验收监测单位杭州旭辐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。监测报告实行审查制度。

### 5.5 质量保证及质量控制

- （1）监测单位已通过计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；
- （2）监测单位制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；
- （3）本次监测所采用的监测仪器已通过计量部门检定合格，并在检定有效期内；
- （4）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- （5）监测方法采用国家有关部门颁布的标准；
- （6）监测表严格实行三级审核制度。

## 表 6 验收监测内容

### 6.1 监测项目

为掌握面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）周围环境辐射水平，杭州旭辐检测技术有限公司验收监测人员于 2025 年 12 月 5 日对该公司工业 CT 检测装置及周围环境的辐射水平进行了监测，辐射环境检测报告见附件 8。

监测因子：X、 $\gamma$ 辐射剂量率；监测频次：仪器读数稳定后，以约 10s 的间隔读取 10 个数据；监测环境：环境温度：10℃，环境湿度：46%，天气：阴。

### 6.2 监测布点

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 X 射线影响较大的场所，分别在工业 CT 检测装置及周围环境敏感目标处开展现场监测，监测布点见图 6-1 和图 6-2。

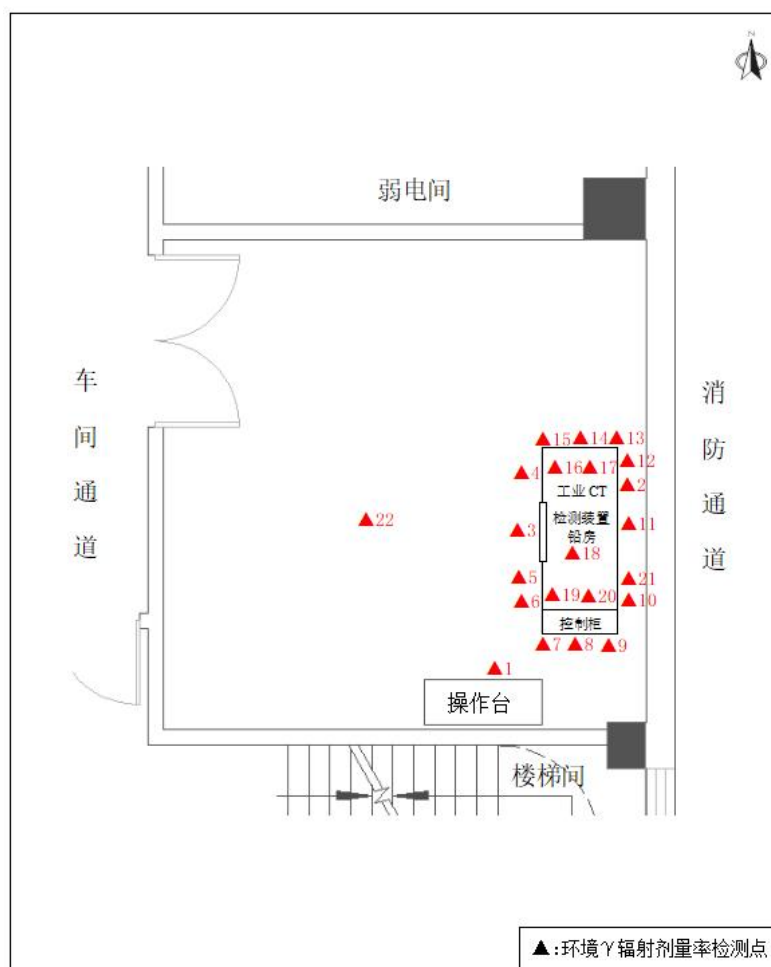


图 6-1 CT 室内周围检测点位示意图

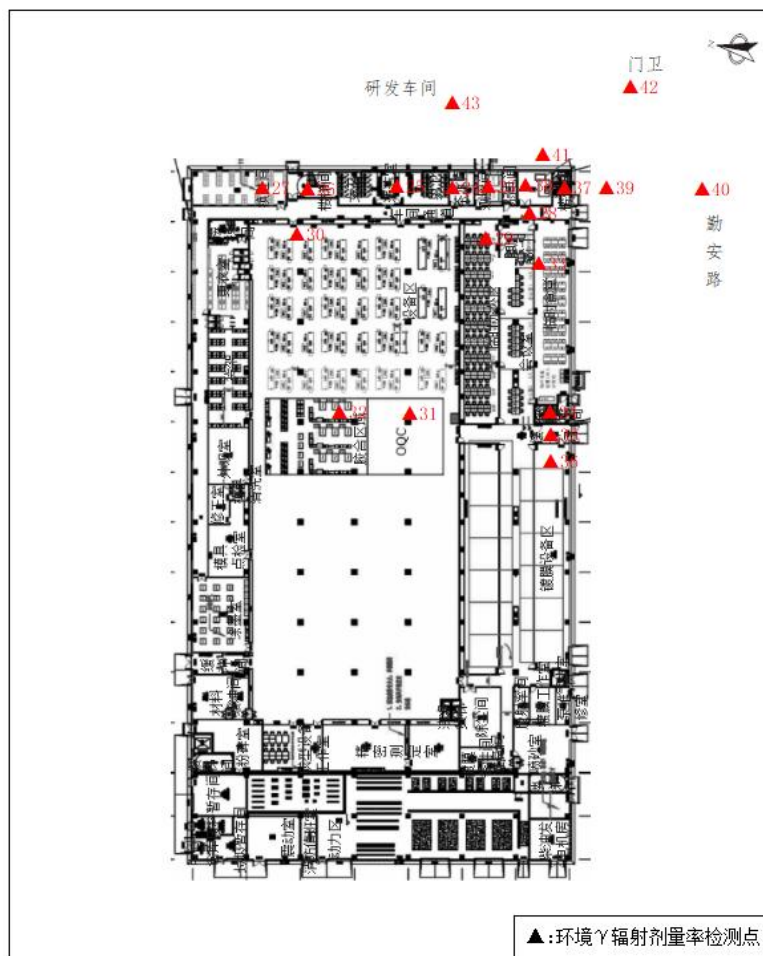


图 6-2 CT 室周边环境检测点位示意图

### 6.3 检测仪器

检测仪器的参数与规范见表 6-1。

表 6-1 X- $\gamma$ 射线剂量当量率检测仪器参数与规范

仪器名称	便携式 X、 $\gamma$ 辐射剂量当量率仪
仪器型号	451P
仪器编号	JC90-05-2020
能量响应	>25 keV
量程	0~50 mSv/h
检定机构	上海市计量测试技术研究院
检定证书号	2025H21-10-6082812001 号
有效期	2025 年 8 月 28 日-2026 年 8 月 27 日

### 6.4 监测分析方法

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：《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

## 表 7 验收监测

### 7.1 检测工况

本项目生产车间 1 层 CT 室内配备了 1 台型号为 FF20 CT 的工业 CT 检测装置（定向机，最大管电压 190kV，最大工作管电流 1mA）。检测时，工业 CT 检测装置正常开机（为了维护设备有效运行，选用日常最大开机工况为 190kV、0.03mA）进行作业。本项目工业 CT 检测装置的主射方向朝北，故装置在开机无工件条件下检测北侧关注点；除了北侧方位以外的其他关注点均在开机有工件条件下进行检测。

表 7-1 设备设计及检测工况

序号	设备名称	设备型号	最大设计工况	检测工况
1	工业 CT 检测装置	FF20 CT	管电压：190kV 管电流：1mA	管电压：190kV 管电流：0.03mA

### 7.2 检测结果

工业 CT 检测装置运行时该设备周围环境辐射剂量当量率检测结果见表 7-2。

表 7-2 X-γ辐射剂量率检测结果

检测 点位 号	点位描述	检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）			
		关机状态		开机状态	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	工作人员操作位	0.09	0.01	0.10	0.02
▲2	工业 CT 检测装置穿线孔出口 30cm 处	0.10	0.01	0.12	0.02
▲3	工业 CT 检测装置西侧工件门北侧门缝 30cm 处	0.09	0.01	0.10	0.01
	工业 CT 检测装置西侧工件门中间表面 30cm 处	0.08	0.01	0.10	0.02
	工业 CT 检测装置西侧工件门南侧门缝 30cm 处	0.09	0.01	0.10	0.01
	工业 CT 检测装置西侧工件门上侧门缝 30cm 处	0.10	0.01	0.11	0.02
	工业 CT 检测装置西侧工件门下侧门缝 30cm 处	0.10	0.01	0.12	0.02
▲4	工业 CT 检测装置西侧表面 30cm 处（北侧）	0.08	0.01	0.10	0.01
▲5	工业 CT 检测装置西侧表面 30cm 处（中间）	0.09	0.01	0.12	0.01
▲6	工业 CT 检测装置西侧表面 30cm 处（南侧）	0.09	0.01	0.13	0.02
▲7	工业 CT 检测装置南侧表面 30cm 处	0.10	0.01	0.11	0.02

	(西侧)				
▲8	工业 CT 检测装置南侧表面 30cm 处 (中间)	0.10	0.01	0.10	0.01
▲9	工业 CT 检测装置南侧表面 30cm 处 (东侧)	0.09	0.01	0.09	0.01
▲10	工业 CT 检测装置东侧表面 30cm 处 (南侧)	0.09	0.01	0.10	0.01
▲11	工业 CT 检测装置东侧表面 30cm 处 (中间)	0.09	0.01	0.09	0.01
▲12	工业 CT 检测装置东侧表面 30cm 处 (北侧)	0.08	0.01	0.08	0.02
▲13	工业 CT 检测装置北侧表面 30cm 处 (东侧)	0.08	0.01	0.09	0.01
▲14	工业 CT 检测装置北侧表面 30cm 处 (中间)	0.10	0.01	0.12	0.02
▲15	工业 CT 检测装置北侧表面 30cm 处 (西侧)	0.09	0.01	0.10	0.01
▲16	工业 CT 检测装置顶部表面 30cm 处 (西北侧)	0.11	0.01	0.14	0.02
▲17	工业 CT 检测装置顶部表面 30cm 处 (东北侧)	0.11	0.01	0.14	0.01
▲18	工业 CT 检测装置顶部表面 30cm 处 (中间)	0.10	0.02	0.14	0.01
▲19	工业 CT 检测装置顶部表面 30cm 处 (西南侧)	0.11	0.01	0.13	0.01
▲20	工业 CT 检测装置顶部表面 30cm 处 (东南侧)	0.10	0.01	0.13	0.01
▲21	工业 CT 检测装置通风口表面 30cm 处	0.08	0.01	0.09	0.01
▲22	生产车间 1 层 CT 室内	0.10	0.01	0.11	0.01
▲23	CT 室北侧测量间内	0.09	0.01	0.09	0.01
▲24	CT 室北侧茶水间内	0.11	0.02	0.12	0.02
▲25	CT 室北侧卫生间内	0.11	0.01	0.13	0.02
▲26	CT 室北侧楼梯间内	0.12	0.01	0.12	0.01
▲27	CT 室北侧换鞋间内	0.11	0.01	0.12	0.02
▲28	CT 室西侧车间通道	0.13	0.02	0.14	0.02
▲29	CT 室西北侧临时办公区内	0.09	0.01	0.09	0.01
▲30	CT 室西北侧设备区内	0.12	0.01	0.12	0.02
▲31	CT 室西北侧 OQC 内	0.10	0.01	0.11	0.01
▲32	CT 室西北侧胶合区域内	0.11	0.02	0.12	0.01
▲33	CT 室西侧临时食堂内	0.10	0.01	0.10	0.02
▲34	CT 室西侧楼梯间内	0.11	0.02	0.12	0.02
▲35	CT 室西侧缓冲间内	0.11	0.01	0.11	0.01
▲36	CT 室西侧镀膜设备区内	0.13	0.01	0.13	0.02
▲37	CT 室南侧楼梯间内	0.12	0.01	0.12	0.03
▲38	CT 室上方中间仓库（一层夹层）	0.10	0.01	0.10	0.01

	CT 室上方预备间（二层）	0.09	0.01	0.10	0.01
	CT 室上方数据中心（三层）	0.11	0.01	0.11	0.02
▲39	CT 室南侧消防通道	0.10	0.02	0.10	0.02
▲40	CT 室南侧勤安路	0.08	0.01	0.08	0.01
▲41	CT 室东侧消防通道	0.10	0.01	0.11	0.02
▲42	CT 室东南侧门卫内	0.10	0.01	0.10	0.01
▲43	CT 室东北侧研发车间内	0.12	0.01	0.12	0.02

注：检测结果未扣除宇宙射线的响应。

由表 7-2 检测结果可知：

在 1 台工业 CT 检测装置管电压 190kV、管电流 0.03mA 的常用最大工况下，工业 CT 检测装置周围各检测点位的剂量率在 0.08~0.14μSv/h 之间，工业 CT 检测装置周围各检测点位的辐射水平与未开机时相比略有升高。中润光学科技（平湖）有限公司工业 CT 检测装置在日常最大工况使用时，工业 CT 检测装置防护性能均能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h 要求。

### 7.3 辐射工作人员、公众成员剂量估算

#### 7.3.1 剂量估算公式

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A，X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$P_{\text{年}} = \dot{H} \times U \times T \times t \times 10^{-3} \dots\dots\dots (5-1)$$

式中：

$P_{\text{年}}$ ——年受照剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ——关注点辐射剂量率，μSv/h；

$U$ ——使用因子，本项目均取 1；

$T$ ——居留因子；

$t$ ——年受照时间，h/a。

#### 7.3.2 辐射工作人员附加剂量

面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）现有辐射工作人员 3 人，个人剂量监测委托杭州旭辐检测技术有限公司进行监测，每季度测量一

次。由于该项目投运尚未满 1 年，辐射工作人员没有最近 1 年度的个人剂量累计值，故本项目辐射工作人员附加剂量采用剂量估算。

根据现场检测结果可知，辐射工作场所中辐射工作人员可能到达边界辐射剂量率最大值为  $0.04\mu\text{Sv/h}$ （已扣除本底值  $0.09\mu\text{Sv/h}$ ），以此保守估算辐射工作人员受照剂量。据调查，该建设单位实际年探伤工作时间为 753h。为保守计算，以 1 名辐射工作人员完成所有探伤工作进行计算，则估算辐射工作人员附加年有效剂量为  $0.03\text{mSv/a}$ ，低于工作人员照射的辐射剂量约束值（ $5\text{mSv/a}$ ），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

### 7.3.3 公众成员附加剂量

根据现场检测结果可知，公众成员辐射剂量率最大值为  $0.02\mu\text{Sv/h}$ （已扣除本底值  $0.11\mu\text{Sv/h}$ ），以此保守估算公众成员受照剂量。据调查，该建设单位实际年探伤工作时间为 753h，居留因子 T 保守考虑取 1/5，则估算 CT 室周围公众附加年有效剂量为  $0.003\text{mSv/a}$ ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标中对公众成员辐射剂量约束值  $0.25\text{mSv/a}$  的要求。

## 表 8 验收监测结论

### 8.1 污染物排放监测结果

监测结果表明，工业 CT 检测装置辐射防护设计符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

### 8.2 工程建设对环境的影响

公司工业 CT 检测装置在日常最大工况下正常运行时，个人剂量计算结果表明，辐射工作人员附加年有效剂量为 0.03mSv/a，低于工作人员照射的辐射剂量约束值（5mSv/a）；公众成员附加年有效剂量为 0.003mSv/a，低于公众成员照射的辐射剂量约束值（0.25mSv/a）。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）中剂量限值要求和项目管理目标中辐射剂量约束值要求。

### 8.3 辐射安全防护、环境保护管理

（1）面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）落实了环境影响评价制度，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基本落实。

（2）公司使用的 1 台工业 CT 检测装置，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，浙环辐证[F4096]，见附件 3。

（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、辐射事件应急处理预案；落实了射线装置及辐射防护安全措施；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；该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，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

### 8.4 结论

综上所述，面向智能终端的光学镜头智能制造基地项目（涉辐射）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。

## 8.5 要求与建议

（1）公司需定期做好辐射工作人员再培训的安排，不断提高辐射工作人员防护与安全意识，确保项目正常运行。

（2）公司应按照《辐射工作人员职业健康管理暂行办法》（卫生部第 55 号令）及《辐射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）要求，加强对辐射工作人员职业健康检查工作。

（3）日常工作中应加强辐射工作档案管理。

（4）建议公司对外单位转入本单位的辐射工作人员做好档案管理，证书变更登记等工作。

（5）建议公司定期将手持式辐射巡测仪送有资质的单位进行检测，确保其完好并有效；同时督促辐射工作人员作业时正确佩戴个人剂量计，按规定监测周期及时送检。

（6）公司应严格落实每年度放射工作场所防护监测，编写辐射安全与防护状况评估报告，做好年度评估相关工作。

（7）公司应定期或不定期针对射线装置的各种管理、操作、保安措施的落实情况进行检查，确保设备的完好和有效。

（8）公司应根据国家及地方最新出台的法律法规，修订各项辐射安全与环境保护管理制度；严格执行各项辐射安全与环境保护管理制度，保障项目安全运行；定期组织事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性。