

广东利元亨智能装备股份有限公司  
生产销售使用工业 CT 机项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位: 广东利元亨智能装备股份有限公司 (盖章)



编制单位: 广州东邦环境科技有限公司 (盖章)



2025 年 11 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: 

填表人:  

建设单位	广东利元亨智能装备股份有限公司  (盖章)	编制单位	广州乐邦环境科技有限公司  (盖章)
电话		电话	020-36298507
传真	/	传真	/
邮编	516057	邮编	511496
地址	惠州市惠城区马安镇新鹏路4号建设单位首期厂区内的厂房负一层南侧	地址	广州市番禺区新造镇和平路1号19号仓101

## 目录

表一	项目基本情况 .....	1
表二	项目建设情况 .....	5
表三	辐射安全与防护设施/措施 .....	24
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 .....	42
表五	验收监测质量保证及质量控制 .....	44
表六	验收监测内容 .....	46
表七	验收监测 .....	50
表八	验收监测结论 .....	54
附件 1	环评批复文件 .....	56
附件 2	辐射安全许可证 .....	60
附件 3	辐射安全管理相关制度 .....	63
附件 4	辐射安全与防护培训合格证 .....	105
附件 5	检测报告 .....	110
附件 6	现有个人剂量检测报告（近一个季度） .....	118

表一 项目基本情况

建设项目名称		广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目				
建设单位名称		广东利元亨智能装备股份有限公司				
建设项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建				
建设地点		广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路4号建设单位首期厂区内的厂房负一层南侧				
源项		放射源		/		
		非密封放射性物质		/		
		射线装置		生产销售使用 1 种型号工业 CT 机		
建设项目环评批复时间		2025 年 2 月 17 日	开工建设时间		本次生产扩建项目是利用原有调试场所及其辐射安全与防护设施,不需要再工程建设	
取得辐射安全许可证时间		2025 年 5 月 11 日	项目投入运行时间		2025 年 8 月 26 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 8 月 26 日	验收现场监测时间		2025 年 09 月 04 日	
环评报告表审批部门		广东省生态环境厅	环评报告表编制单位		广州乐邦环境科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		/	辐射安全与防护设施施工单位		/	
投资总概算 (万元)	1000	辐射安全与防护设施投资总概算		50	比例	5.00%
实际总概算 (万元)	1000	辐射安全与防护设施实际总概算		50	比例	5.00%
验收依据	<b>1.建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b> (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行) (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日施行) (3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 253 号令;2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修订,2017 年 10 月 1 日施行) (4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(根据 2021					



	<p>年 1 月 8 日部令第 20 号《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件文件的决定》第四次修正)</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令, 2005 年 12 月 1 日施行; 2019 年 3 月 2 日国务院第 709 号令修改)</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号 2011 年 5 月 1 日施行)</p> <p>(7) 《关于发布射线装置分类的公告》(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 日施行)</p> <p>(8) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号, 2020 年 1 月 1 日施行)</p> <p>(9) 《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)</p> <p>(10) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日施行)</p> <p>(11) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号, 2006 年 9 月 26 日施行)</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验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023, 2024-02-01 实施)</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021, 2021-05-01 实施)</p> <p>(3) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021, 2021-05-01 实施)</p> <p>(4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002, 2003 年 4 月 1 日实施)</p> <p>(5) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB8999-2021, 2021-8-1 日实施)</p>
--	--

	<p>(6) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022, 2023 年 3 月 1 日实施)</p> <p>(7) GBZ/T250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(2014-10-01 实施) 及第 1 号修改单(国卫通(2017)23 号, 2017 年 10 月 27 日实施)</p> <p><b>3. 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <p>(1) 《广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目环境影响报告表》(报告编号: LBHJ-2024-DLHP031, 编制单位: 广州乐邦环境科技有限公司)</p> <p>(2) 《广东省生态环境厅关于广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目环境影响报告表的批复》(批复文号: 粤环审【2025】24 号, 2025 年 2 月 17 日)</p>
验收执行标准	<p><b>1.剂量限值和约束值</b></p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>附录 B 第 B1.1.1.1 款: 工作人员的<span style="text-decoration: underline;">职业照射水平</span>不超过“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”; 根据第 B1.2.1 款: 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“年有效剂量, 1mSv”的限值。</p> <p>(2) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)</p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足: a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平, 对放射工作场所, 其值应不大于 100μSv/周, 对公众场所, 其值应不大于 5μSv/周。</p> <p>(3) 审管部门批复</p> <p>三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任, 确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年, 公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。</p> <p>由此确定本项目剂量约束值为辐射工作人员有效剂量约束值为 5mSv /a, 公众有效剂量约束值为 0.25mSv/a。</p> <p><b>2.周围剂量当量率限值</b></p>

	<p>根据《广东省生态环境厅关于广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目环境影响报告表的批复》以及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（参考该标准相关内容）第 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：b）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。</p> <p>确定本项目屏蔽体外剂量率控制水平为：取人员可达区域的屏蔽体外 30cm 处及以上区域的周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h。</p>
--	---

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位概况

广东利元亨智能装备股份有限公司（以下简称建设单位）是一家专注研发制造高端装备的高新技术企业，主要从事高端智能制造装备的研发、生产及销售，为新能源（锂电、光伏、氢能、电驱、智能仓储）行业的头部企业提供数智整厂解决方案，现已实现工艺智能装备、自动化产线、智能仓储物流、信息化产品到数字化工厂的全链条覆盖。

为增强核心竞争力、响应市场需求，建设单位在广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路4号，建设单位首期厂区内的厂房负一层南侧原有调试机房内，开展工业CT机的生产调试。

2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在广东惠州市惠城区马安镇新鹏路4号，建设单位首期厂区内的厂房负一层南侧，在已有的1间调试机房开展工业X射线CT装置机的生产调试。建设单位生产工业CT机所需的X射线源、屏蔽体和其它硬件装置，均为第三方采购，建设单位不生产X射线源。建设单位在完成工业CT机的硬件组装，并搭载自行开发的软件系统后进行工业CT机整机调试。工业CT机在生产调试完成后，转移至库存区存放。工业CT机的最大年产量为25台。

销售后，由建设单位在客户使用处，进行工业CT机的安装调试及使用培训，同时负责工业CT机的售后维修维护。工业CT机的最大年销售、使用（培训、维修维护）量为25台。

2024年，建设单位委托广州乐邦环境科技有限公司编制了《广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业CT机项目环境影响报告表》（报告编号：LBHJ-2024-DLHP031），该报告表于2025年2月17日经广东省生态环境厅批复，批文号为粤环审[2025]24号，详见附件1。报告评价的主要内容为：在建设单位首期厂房负一层已许可调试机房内，通过外购X射线源、屏蔽体和其他硬件装置开展工业CT装置的生产调试活动同时进行装置生产后的销售、使用(用户现场安装、调试和维修维护)活动。生产的工业CT装置型号为XAICT-150，最大管电压150千伏，最大管电流0.5毫安，年最大生产、销售、使用量均为25台，装置自带屏蔽体，属

II类射线装置，用于电池内部叠片对齐度的无损检测。

建设单位取得批复后，开始筹备项目。在各项安全措施准备就绪后，建设单位于2025年3月向广东省生态环境厅申请辐射安全许可证，并于2025年5月11日取得辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[04844]，许可的种类和范围为生产、销售、使用II类、III类射线装置（见附件2）。

2025年9月，建设单位委托广州乐邦环境科技有限公司对该项目进行竣工环境保护验收监测，组织实施自主验收工作。

### **2.1.3 项目建设位置和平面布置**

本次验收项目位于广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路4号，建设单位首期厂区内的厂房负一层南侧，地理位置见图2-1。

本项目的工作场所主要包括零件暂存间、调试机房、设备房和成品暂存区。（1）零件暂存间：用于存放生产射线装置的硬件零部件（不含X射线源和屏蔽体），以及生产所用工具。（2）调试机房：用于存放X射线源和屏蔽体，射线装置的组装和调试场所。（3）设备房：调试机房的通风空调等设备所在房间。（4）成品暂存区：生产调试合格且包装完毕的产品库存区。本项目工作场所的平面布局图见图2-2。由于工业CT机只有在出束时才会产生辐射影响。本项目生产工业CT机时，只会在调试机房进行出束操作；销售工业CT机的过程不会进行出束操作没有辐射影响。因此本项目对环境的辐射影响主要来源于调试机房。

调试机房位于建设单位首期厂区内的厂房负一层南侧，调试机房相邻场所：东南侧为设备房，西南侧为地下土层，西北侧为零件暂存间，东北侧为空地，上方为首期厂区内空地，下方为地下土层。调试机房相邻环境状况见图2-2。调试机房50m范围内场所：东侧约12m处为设备房、物料间和发电机房，西北侧约17m处为设备房，北侧约18m处为库存区，北侧约37m处为电梯，北侧约48m处为水泵房；东侧约47m处为建设单位二期厂区，南侧约30m处为建设单位三期厂区。建设单位首期厂区负一层西南侧平面布局图见图2-3、建设单位厂区布局图见2-4。

通过现场调查并与环评文件对照，本次验收项目实际工作场所、验收范围内的环境功能发布与环评一致。

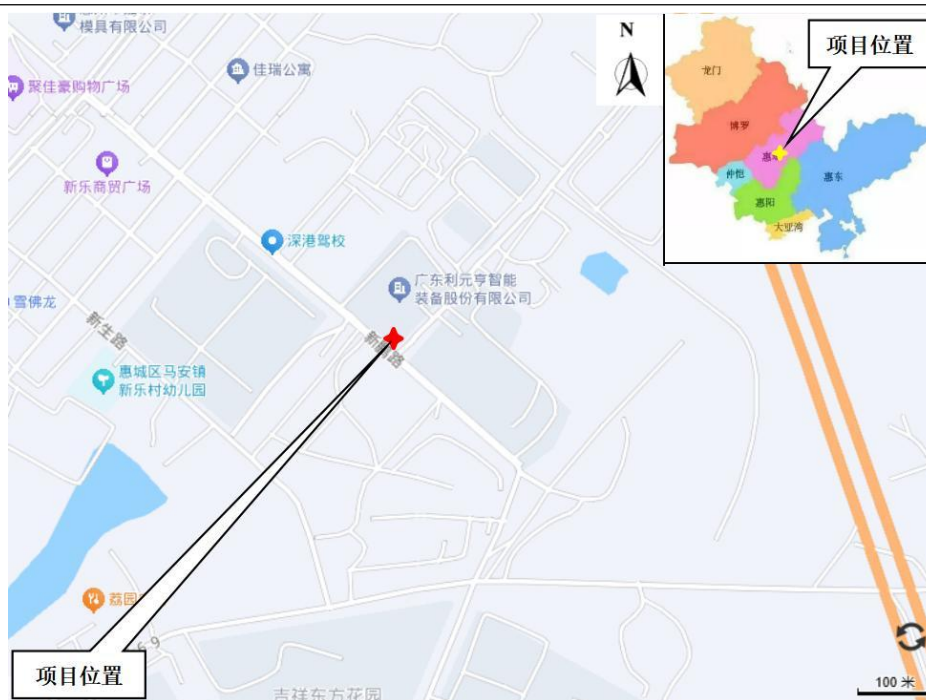


图 2-1 验收项目地理位置图

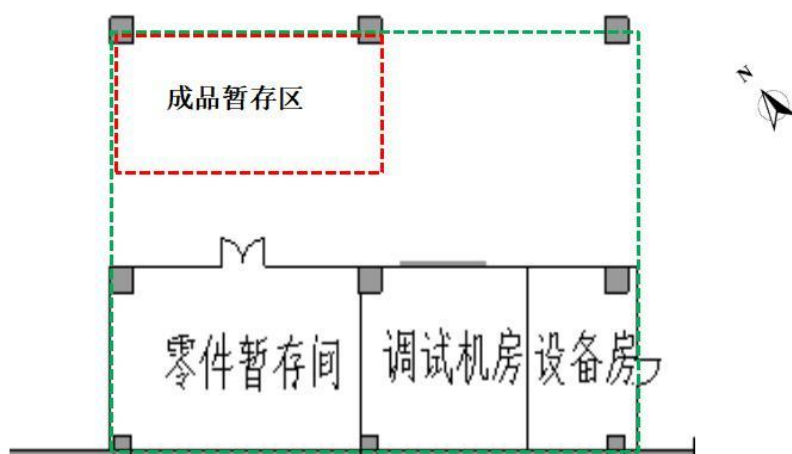


图 2-2 本项目工作场所的平面布局（绿色线框为本项目范围）

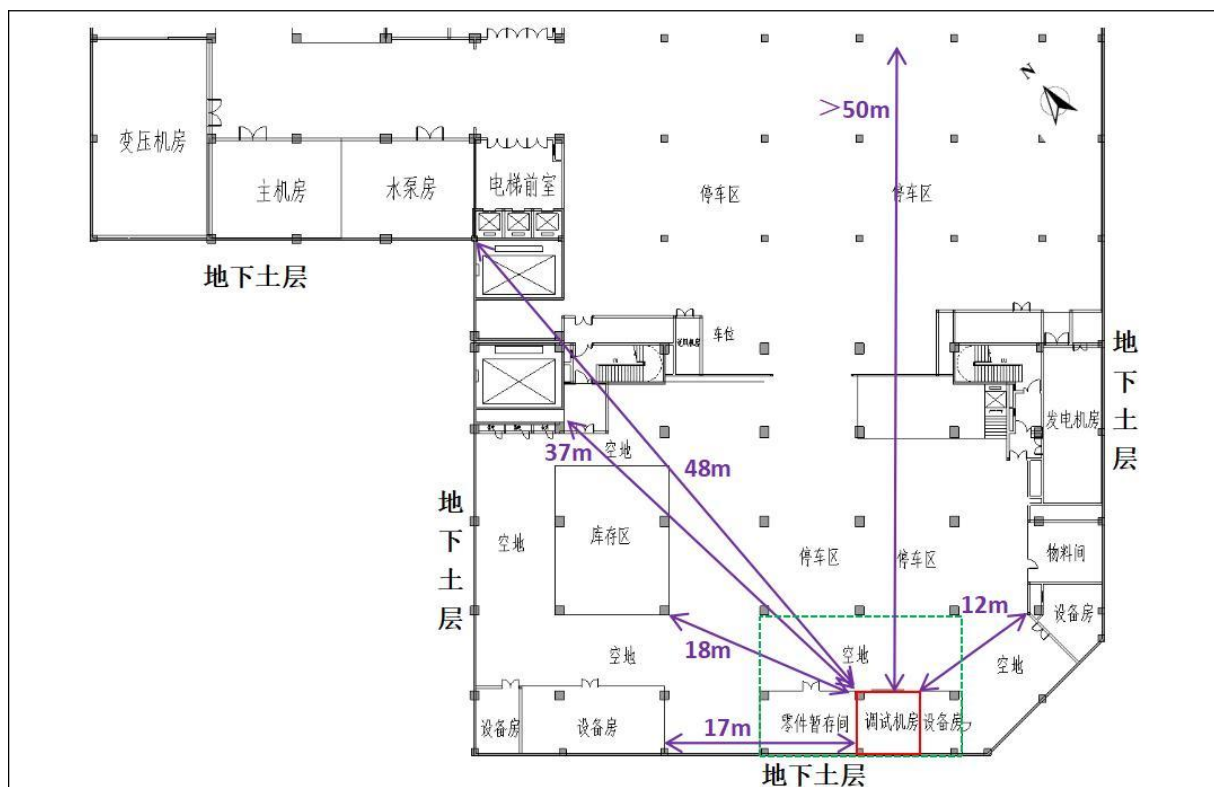


图 2-3 建设单位首期厂区负一层西南侧平面布局图（绿色线框为本项目范围）

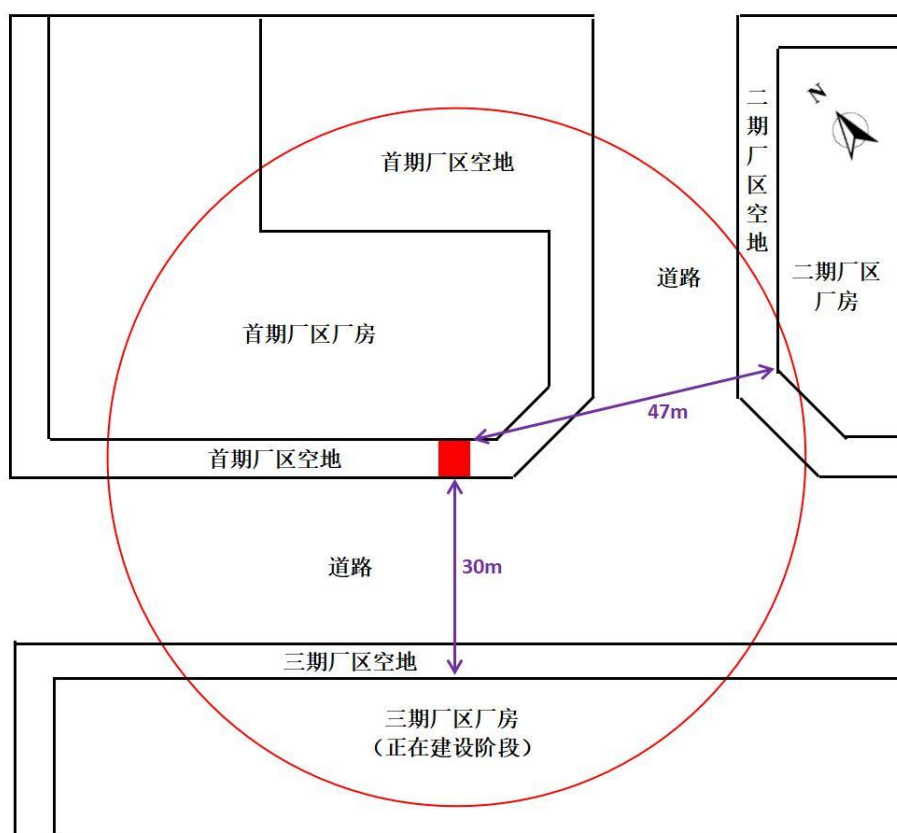


图 2-4 验收项目周围环境状况分布图





图 2-5 验收项目工作场所环境现状图

### 2.1.4 环境保护目标

本项目所涉及的环境保护目标与环评时一致，主要为建设单位厂区内工作人员，建设单位范围内的活动人员等，具体见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 周围环境保护目标一览表

地点	方向	人员类别	距离	居留情况	人数	保护要求
----	----	------	----	------	----	------

首期厂区调试机房	/	辐射工作人员	调试机房内	全居留	6 人	辐射工作人员剂量约束值 100 $\mu$ Sv/周 5mSv/年
设备房	东南	公众	紧邻	偶然居留	1 人	公众剂量约束值 5 $\mu$ Sv/周 0.25mSv/年
零件暂存间	西南		紧邻		1 人	
空地	东北上方		紧邻		流动人员	
首期厂区厂房 (含负一层非辐射工作场所)	北		0~50m	全居留	约 50 人	
二期厂区厂房	东		47~50m	全居留	约 5 人	
三期厂区厂房	西南		30~50m	全居留	约 25 人	

\*注：保守预测，厂房内人员的居留情况选取全居留。

### 2.1.5 环境影响评价文件及批复对照分析

现对本项目实际建设内容与环境影响评价文件和批复进行对照分析，详见 2-2。

**表 2-2 验收项目与环评阶段设计的建设内容对照表**

环评文件及批复	实际建设内容
在首期厂房负一层已许可调试机房内，通过外购 X 射线源、屏蔽体和其他硬件装置开展工业 CT 装置的生产调试活动同时进行装置生产后的销售、使用(用户现场安装、调试和维修维护)活动。生产的工业 CT 装置型号为 XAICT-150，最大管电压 150 千伏，最大管电流 0.5 毫安，年最大生产、销售、使用量均为 25 台，装置自带屏蔽体，属Ⅱ类射线装置，用于电池内部叠片对齐度的无损检测。	在首期厂房负一层已许可调试机房内，通过外购 X 射线源、屏蔽体和其他硬件装置开展工业 CT 装置的生产调试活动同时进行装置生产后的销售、使用(用户现场安装、调试和维修维护)活动。生产的工业 CT 装置型号为 XAICT-150，最大管电压 150 千伏，最大管电流 0.5 毫安，年最大生产、销售、使用量均为 25 台，装置自带屏蔽体，属Ⅱ类射线装置，用于电池内部叠片对齐度的无损检测。

由上表可知，本次验收项目为在广东惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号，首期厂房负一层已许可调试机房内，通过购置 X 射线源、屏蔽体和其他硬件装置，开展工业 CT 装置的生产调试活动，同时进行装置生产后的销售、使用活动。其工作场所、生产设备型号、技术参数以及年最大生产、销售、使用量均严格按照环境影响评价文件及批复要求，未发生重大变更。

### 2.2 源项情况

本次验收的工业 CT 机型号为 XAICT-150，其各项技术参数与环评一致，具体内容见表 2-3。

表 2-3 验收的工业 CT 机项目与环评阶段设计的主要技术参数对照表

名称	类别	型号	年销售量	最大管电压	最大管电流	工作场所	用途	备注
工业 CT 机	II类	XAICT-150	25 台	150kV	0.5mA	调试机房	无损检测	环评设计
工业 CT 机	II类	XAICT-150	25 台	150kV	0.5mA	调试机房	无损检测	验收情况



工业 CT 机正面现状图



工业 CT 机背面现状图



工业 CT 机侧面现状图



图 2-6 工业 CT 机实物图

本次验收项目实际生产的 XAICT-150 型工业 CT 主要技术参数均与环评一致。

## 2.3 工艺设备与工艺分析

### 2.3.1 设备结构组成及工作原理

#### (1) 工业 CT 机工作原理

计算机断层摄影(Computed tomography, 简称 CT)是近十年来发展迅速的电子计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术, 其原理是基于从多个投影数据应用计算

机重建图像的一种方法，现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面（被检测对象的薄层，或称为切片）的投影数据，用来重建该剖面的图像，因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰，“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强；同时断层图像中图像强度（灰度）数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系，发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

工业 CT 机一般由射线源、机械扫描系统、探测器系统、计算机系统和屏蔽设施等部分组成。射线源提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透待检工件，根据射线在待检工件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图象重建。与射线源紧密相关的直准器用以将射线源发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时的射线源和探测器的旋转。探测器系统用来接收穿过试件的射线信号，经放大和模数转换后送进计算机进行图象重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整，完成图象重建、显示及处理等。屏蔽设施用于射线安全防护，一般小型设备自带屏蔽设施。

## **（2） 设备组成**

XAICT-150 型工业 CT 机自带屏蔽体，主要由屏蔽体、X 射线发生器、探测器、载物平台、操作控制系统、数据处理系统等组成。工业 CT 机效果图见图 2-7~图 2-8，工业 CT 机内部效果图见图 2-9，检测系统效果图见图 2-10。

工业 CT 机的 X 射线发生器和探测器均在一个竖直平面上沿着圆环进行移动，X 射线发生器有用线束方向始终朝向圆环中心位置，该圆环所在平面与屏蔽体固定。X 射线发生器和探测器沿着移动的圆环半径可以调节，移动轨道见图 2-12 中所示。X 射线发生器和探测器始终位于圆环的两侧，探测器与 X 射线管出束口的距离始终为 30cm。工业 CT 机的载物平台位于屏蔽体内的 X 射线发生器移动圆环的中心位置，载物平台可以在小范围内移动。

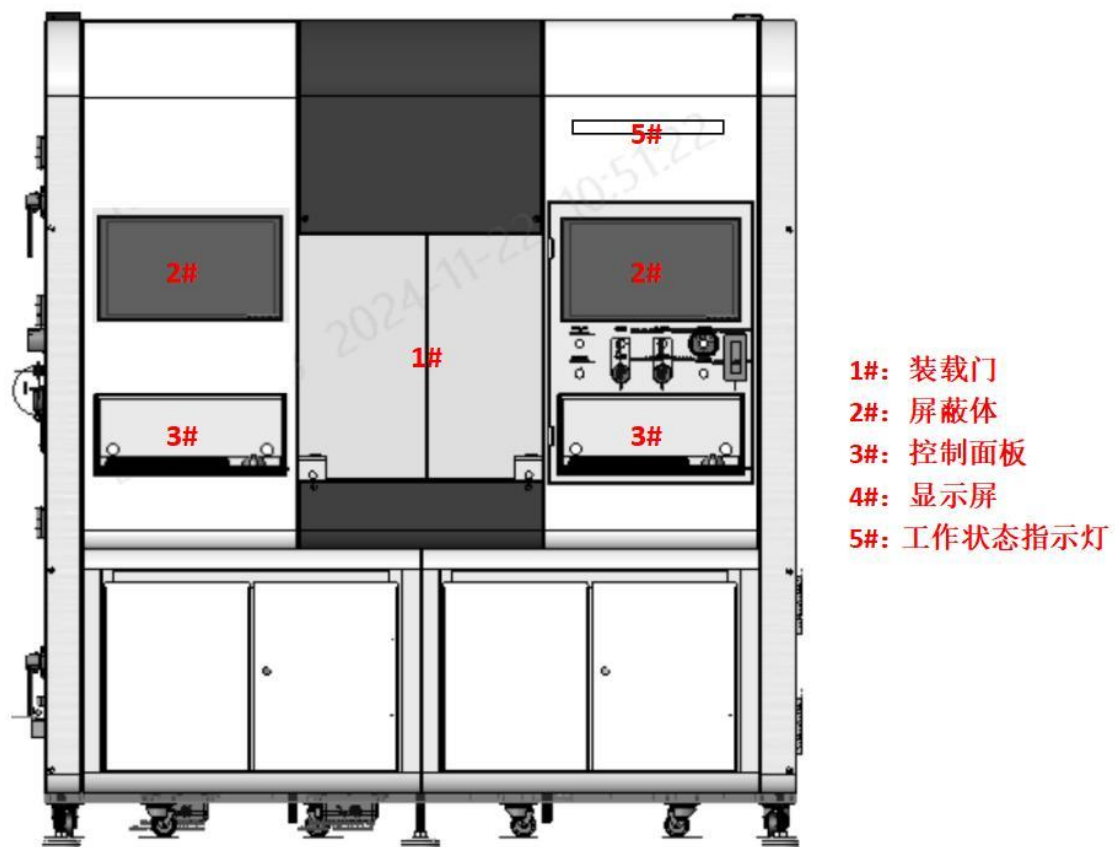


图 2-7 工业 CT 机正面效果图

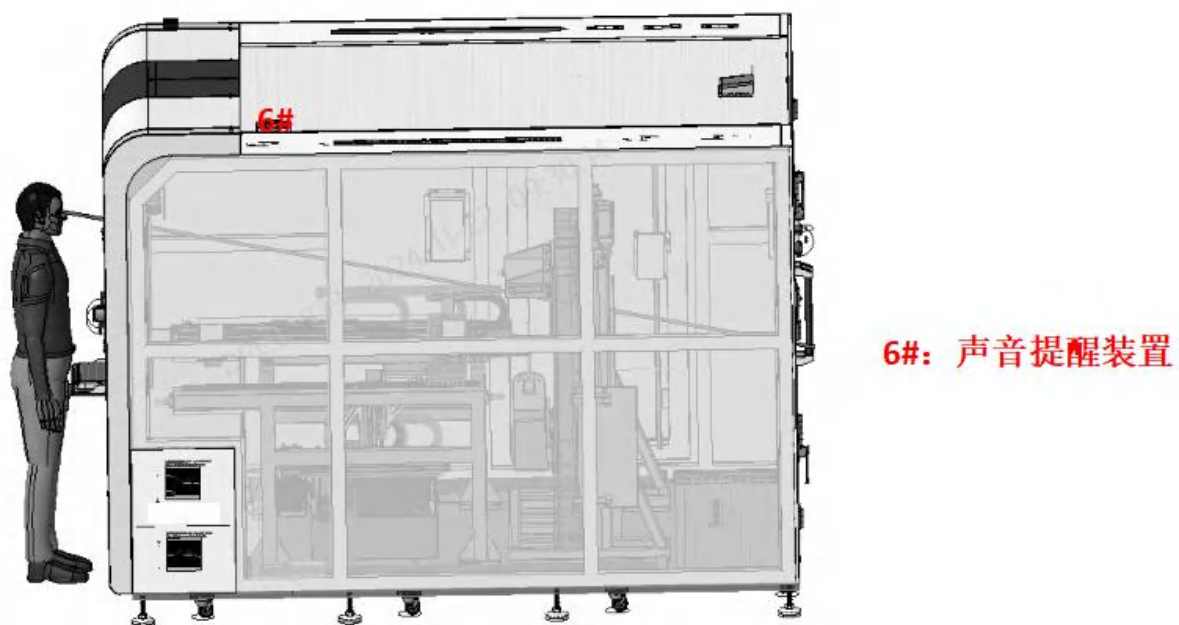


图 2-8 工业 CT 机侧面效果图



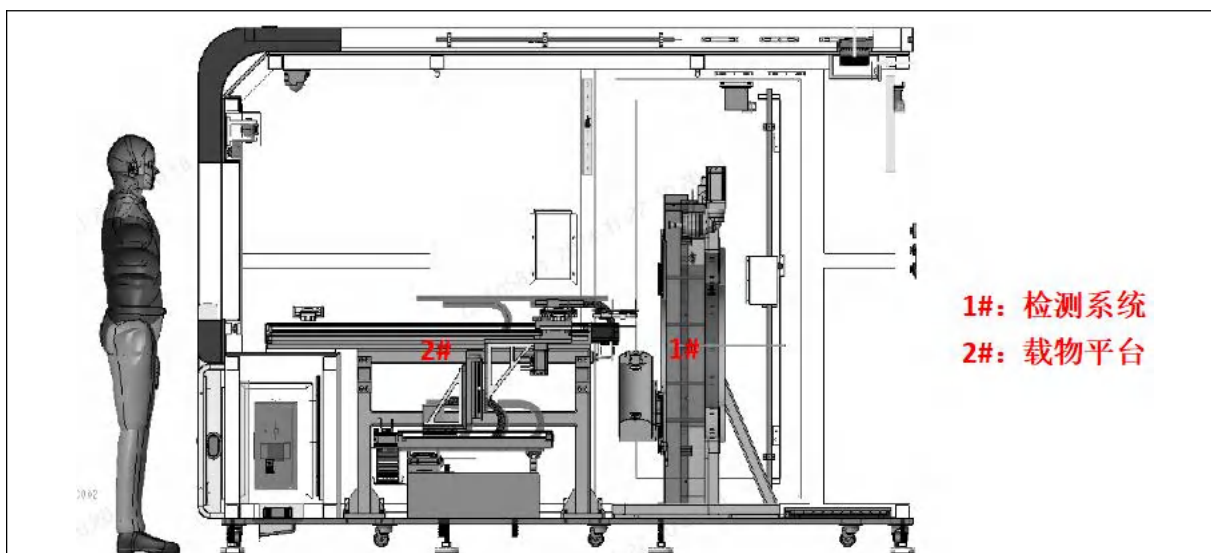


图 2-9 工业 CT 机内部效果图（侧视图）

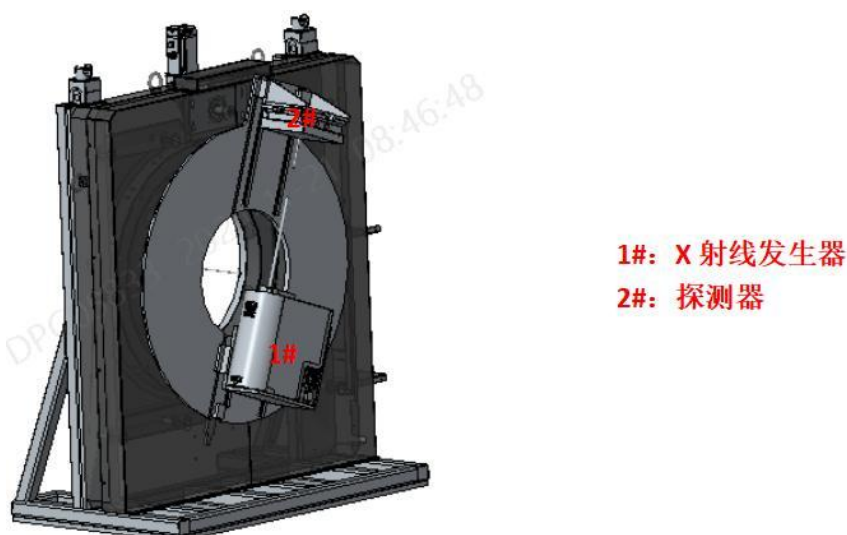


图 2-10 检测系统效果图

本项目的 XAICT-150 型工业 CT 机属于离线式检测装置，待检工件通过装载门放入屏蔽体内进行检测，装载门采用手动方式关闭，具有门机联锁功能，人员不能进入屏蔽体内部。操作人员放置好工件、关闭好装载门、设置好检测参数后，设备可自动完成分析测试工作，自动保存分析数据。X 射线出束期间，操作人员一般位于装载门旁的操作位，出束期间无需人员干预。

在扫描过程中工件在载物平台上全自动进行前后移动，X 射线发生器和探测器围绕圆心进行转动（X 射线发生器和探测器不能进行前后移动），在获取工件每个位置的 2D 图像后，由计算机进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。

### 2.3.2 工作流程及产污环节

## 一、工业 CT 机生产

建设单位在生产阶段，将工业 CT 机屏蔽体外 0.3m 处的剂量率达标要求设置为  $1\mu\text{Sv/h}$ ，超过  $1\mu\text{Sv/h}$  的产品，建设单位将定义为不合格产品。建设单位通过软件建模，数字模拟仿真点位进行对位分析研发，从而确保工业 CT 机的各项性能，同时，建设单位采购经过实物验证的各项物料，因此，不用开展工业 CT 机的样机研发。工业 CT 机的生产流程如下：

（1）采购零部件。建设单位向第三方采购生产工业 CT 机所需的全部零部件（包括 X 射线源），第三方负责将零部件送至建设单位，建设单位在收到货后进行零部件质量检验。检验合格的 X 射线源放入调试机房进行暂存，调试机房具有钥匙开关，调试机房外具有 24 小时视频监控。建设单位购买工业 CT 机的 X 射线源，为 X 射线管已封装好且已经过初步训管（老练硬化）处理的 X 射线源。建设单位购买的屏蔽体为已经拼接完成的一体化屏蔽体，该屏蔽体可以直接使用，建设单位无需对屏蔽体进行加工。

建设单位同一时间最多进行 1 台射线装置的生产，在该射线装置生产调试合格并包装转移出调试机房后，才会进行下一台射线装置的生产。建设单位将根据生产进度安排进行射线装置硬件零部件的采购，供应商在约定的时间将硬件零部件送至建设单位。建设单位的调试机房同一时间最多保存 1 个 X 射线源，只有该 X 射线源用于生产的射线装置生产完毕，在下一个射线装置需要安装 X 射线源前，新的 X 射线源才会送至建设单位的调试机房。

（2）设备组装。建设单位将除了 X 射线源外的其余零部件，在调试机房内进行组装，安装软件操作系统，进行机械调试。此步骤中的调试为机械调试，此时尚未安装 X 射线源，不会进行 X 射线出束。

建设单位同一时间最多进行 1 台射线装置的生产，采购的射线装置屏蔽体送至建设单位后，直接转移至调试机房中间，用于射线装置生产。在该射线装置生产调试合格并包装转移出调试机房后，建设单位采购的下一个射线装置屏蔽体才会送至建设单位。

（3）检查确认。检查并确认除 X 射线源外的所有零部件均安装无误，工业 CT 机的屏蔽体及其辐射防护措施均已正确连接安装，机械运行测试无误。此时尚未安装 X 射线源，不会进行 X 射线出束。



(4) 安装 X 射线源。将 X 射线源安装至工业 CT 机内。

(5) 出束调试前准备工作。出束调试由 2 名辐射工作人员进行，辐射工作人员穿戴铅衣、铅围脖和辐射防护手套，佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并确认便携式辐射剂量率仪和调试机房内固定式辐射剂量仪可以正常使用。同时，辐射安全工程师现场确认作业权限，确保调试机房内没有无关人员。**辐射工作人员位于调试机房内，关闭调试机房防护门，进行出束调试，开展下述 (6) ~ (8) 步。**

(6) 屏蔽体效果验证。辐射工作人员首先将管电压和管电流均调至最低设定（工况范围为：50-60kV，10-20  $\mu$ A），确认 X 射线系统能够正常启动和出束，并验证安全互锁装置功能是否有效，随后执行第一次快速辐射扫描；随后，逐步调整设备参数进行更深入的检测：第二次将工况调整为 70-80 kV、50-100  $\mu$ A，对设备表面进行更细致的辐射扫描；接着进一步提高至 90-110 kV、200-300  $\mu$ A，全面检查设备各关键部位（如接缝、窗口、门缝）的屏蔽性能。之后，将设备调至最高电压与电流条件，评估其在极端工况下的稳定性及辐射泄漏情况。最后，在设定为 150 kV、500  $\mu$ A 的工况下，执行法规所要求的正式泄漏率测量。在每次出束调试期间，辐射工作人员使用便携式辐射剂量率仪，从辐射工作人员操作位所在面开始，巡测工业 CT 机屏蔽体外 10cm 处的周围剂量当量率。屏蔽体效果验证期间：当工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率超过 1 $\mu$ Sv/h 时，则应立即停止出束调试，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。此步骤涉及 X 射线出束，建设单位预计每台工业 CT 机进行屏蔽体效果验证时，累计出束时间最多为 0.5h。**在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。**

(7) 辐射安全防护系统测试验证。辐射安全防护系统测试验证包括：钥匙控制、工作状态指示灯、急停装置、门机联锁等。出束测试验证期间，辐射工作人员使用便携式辐射剂量率仪，巡测工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率，当工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率超过 1 $\mu$ Sv/h 时，则应立即停止出束，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。此步骤涉及 X 射线出束，建设单位预计每台工业 CT 机进行辐射安全防护系统测试验证时，累计出束时间最多为 0.5h。**在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。**

(8) 整机测试。采用模拟工件，对工业 CT 机进行全流程使用测试，检验工业

CT 机的性能。若误差较大，则在停止出束后进行设备调整。直到工业 CT 机的所有性能满足出厂要求后，完成整机测试工作。整机测试的出束时，辐射工作人员使用便携式辐射剂量率仪，巡测工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率，当工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率超过  $1\mu\text{Sv/h}$  时，则应立即停止整机测试，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。此步骤涉及 X 射线出束，建设单位预计每台工业 CT 机进行整机测试时，累计出束时间最多为 1h。在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

(9) 包装入库。将完成调试的工业 CT 机进行整机包装，并转移出调试机房，等待销售。

工业 CT 机的生产流程和产污环节示意图见图 2-11。

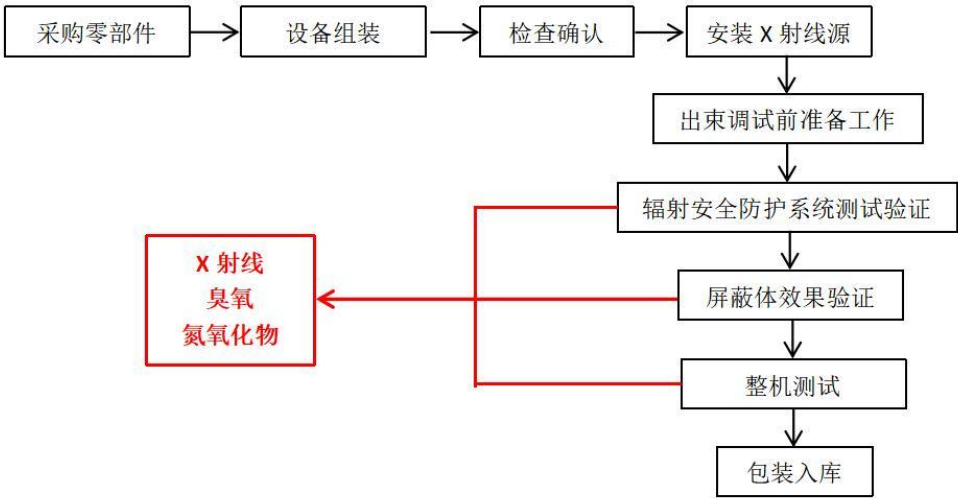


图 2-11 工业 CT 机的生产流程和产污环节示意图

## 二、工业 CT 机销售和售后使用培训

建设单位只会把工业 CT 机销售给批准使用的单位。在销售过程中，工业 CT 机在运输过程中不会出束，不会产生辐射影响。建设单位规定，工业 CT 机只有在建设单位调试机房和使用单位的使用场所可以出束，其余场所均不得出束。工业 CT 机销售流程如下：

(1) 联系沟通，签订合同。销售人员和使用单位人员联系，沟通确认使用要求，展示成功案例，进行商务洽谈，并签订合同。

(2) 审核使用单位情况。审核使用单位是否完成环境影响评价，若没有完成环评手续，督促使用单位完成。

(3) 设运送备。确认使用单位完成环评工作后，在约定时间，负责将工业 CT 机运送至使用单位的指定场所。

(4) 设备安装。建设单位的辐射工作人员上门服务，进行工业 CT 机的安装。

(5) 调试检测。建设单位的辐射工作人员上门服务，进行工业 CT 机的调试，并使用便携式辐射剂量率仪对工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处进行巡测。当监测出屏蔽体外有明显的辐射泄漏时，应立即停止出束，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。建设单位预计每台工业 CT 机进行调试检测时，累计出束时间最多为 0.05h。在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

(6) 设备培训。建设单位的辐射工作人员上门服务，对使用单位的辐射工作人员进行培训。在进行 X 射线出束培训时，工业 CT 机会进行出束操作，建设单位预计每台工业 CT 机进行设备培训时，累计出束时间最多为 0.45h。在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

(7) 设备交接。使用单位在确认无误后，建设单位和使用单位签署设备交接文件，此时，工业 CT 机的责任方由建设单位转移至使用单位，销售过程结束。

工业 CT 机销售和售后使用培训的流程和产污环节示意图见图 2-12。

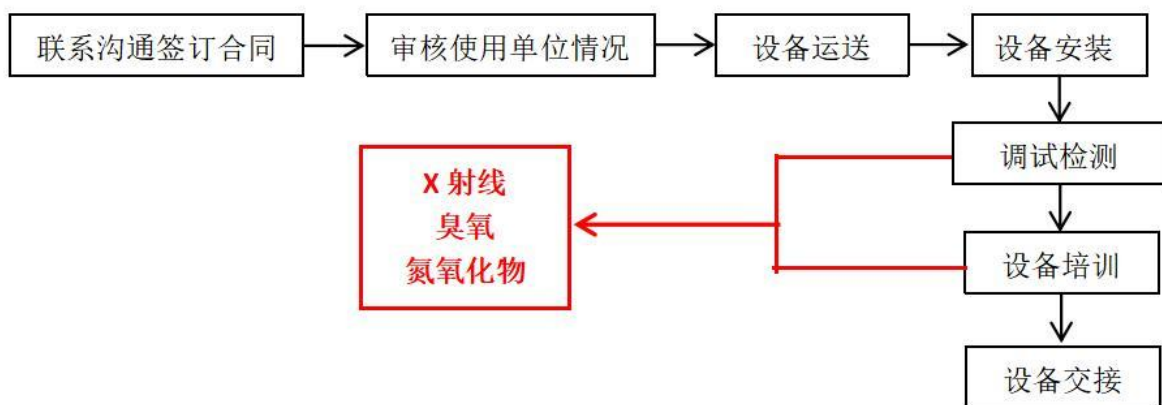


图 2-12 工业 CT 机销售和售后使用培训的流程和产污环节示意图

### 三、工业 CT 机售后维修

使用单位在工业 CT 机发生设备故障时，建设单位将派辐射工作人员前往故障现场进行售后维修。维修流程如下：

（1）确认售后维修需求。建设单位收到使用单位的售后维修需求后，与使用单位进行初步沟通，了解设备故障类型，确认售后维修的时间地点等。

（2）确认故障类型。建设单位安排辐射工作人员到达使用单位，对工业 CT 机的故障类型进行初步确认。

（3）维修处理。

①若故障类型不涉及辐射屏蔽性能损伤或安全联锁系统失效（即不涉及“周围剂量当量率”泄漏超标）时，一般在使用单位处进行维修。若需更换零部件，辐射工作人员在工业 CT 机切断电源，由于工业设备可能存在残留电能或备用电源，无法完全避免设备误启动，因此切断电源之后还需按下急停按钮（急停按钮是独立于主电源的安全装置，即使电源未完全切断，也能瞬间中止所有运行程序，防止维修时放射源意外出束），并佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪（维修中若意外触碰辐射源相关部件，或出现未预判的微小泄露，报警仪能实时预警）的情况下，进行零部件的更换。维修后的出束调试，先做清理现场处理，将维修区域内的所有无关人员清离，并在控制区入口设立明显的“辐射实验进行中，禁止入内”的警示牌；人员就位，只有授权的辐射工作人员可以留在调试现场。前期准备就绪后按照正常操作工业 CT 机的流程进行，并使用便携式辐射剂量率仪对工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处进行巡测。

②若故障类型为周围剂量当量率超标，屏蔽体损坏，建设单位需将工业 CT 机返厂，运回至建设单位调试机房，更换屏蔽体后，按照生产流程进行处理。

建设单位预计全年的售后维修量最多为 5 台工业 CT 机，平均每台工业 CT 机在售后维修时的累计出束时间最多为 1h。在售后维修时，X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

工业 CT 机售后维修的流程和产污环节示意图见图 2-12。

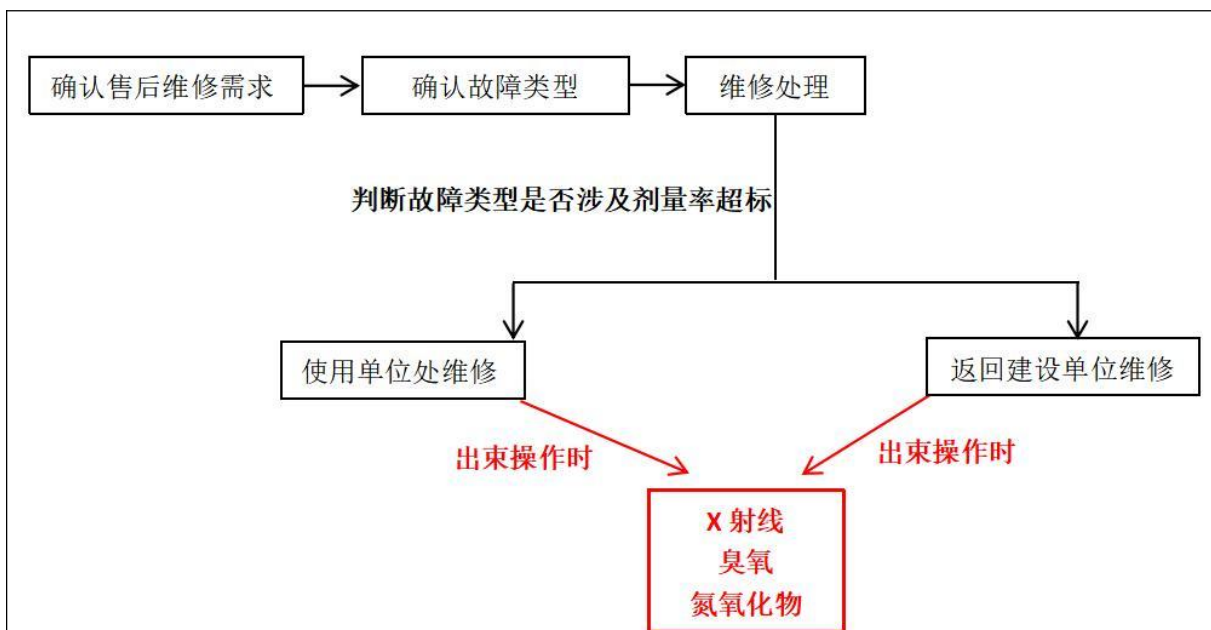


图 2-12 工业 CT 机销售和售后使用培训的流程和产污环节示意图

## 2.4 人员配置及工作负荷

**环评情况：**工业 CT 机生产阶段，建设单位预计每周最多生产 2 台，全年最多生产 25 台，每台工业 CT 机在生产阶段累计出束 2h。因此，生产阶段的周出束时间最多为 4h，年出束时间最多为 50h。

工业 CT 机销售和售后使用培训阶段，建设单位预计每周最多调试安装使用培训 2 台，全年最多调试安装使用培训 25 台，每台工业 CT 机调试安装使用培训的累计出束时间最多为 0.5h。因此，销售和售后使用培训阶段的周出束时间最多为 1h，年出束时间最多为 12.5h。

工业 CT 机售后维修阶段，建设单位预计每周最多售后维修 1 台，全年最多售后维修 5 台，平均每台工业 CT 机售后维修的累计出束最多为 1h。因此，售后维修阶段的周出束时间最多为 1h，年出束时间最多为 5h。

建设单位拟设置 5 个工作岗位共 7 名辐射工作人员，均已通过了生态环境部培训平台的考核。

**验收情况：**工业 CT 机生产阶段，建设单位预计每周最多生产 2 台，全年最多生产 25 台，每台工业 CT 机在生产阶段累计出束 2h。因此，生产阶段的周出束时间最多为 4h，年出束时间最多为 50h。

工业 CT 机销售和售后使用培训阶段,建设单位预计每周最多调试安装使用培训 2 台,全年最多调试安装使用培训 25 台,每台工业 CT 机调试安装使用培训的累计出束时间最多为 0.5h。因此,销售和售后使用培训阶段的周出束时间最多为 1h,年出束时间最多为 12.5h。

工业 CT 机售后维修阶段,建设单位预计每周最多售后维修 1 台,全年最多售后维修 5 台,平均每台工业 CT 机售后维修的累计出束最多为 1h。因此,售后维修阶段的周出束时间最多为 1h,年出束时间最多为 5h。

建设单位设置了 5 个工作岗位共 9 名辐射工作人员,均已通过了生态环境部培训平台的考核。辐射工作人员实际配备情况比环评阶段较多,满足工作要求。辐射工作人员名单详见表 2-4。

**表 2-4 辐射工作人员名单**

序号	工作岗位	配备人员	培训合格证
1	项目管理(不涉及出束)	刘博	FS24GD2200892
		刘岱茂	FS24GD2200892
2	设备出束调试	张哲宏(辐射安全工程师)	FS24GD2200585
		邹炆	FS23GD1200224
		蒋本林	FS25GD1200339
3	设备组装(不涉及出束) 售后调试培训 售后维修	李玉龙	FS24GD1200937
		潘盛仁	FS25GD1201122
		杨骏轩	FS25GD1201114
		曾凡杰	FS25GD1201113

## 2.5 主要污染源

### (1) 正常工况

本项目的X射线源购买获得,建设单位不生产X射线源。建设单位工业 CT 机所使用的X射线源为L12161-07型X射线源,其源项参数均与环评规划一致。工业 CT 机的源项参数见表 2-5。

本项目的主要污染因子是 X 射线,随 X 射线发生器的开和关而产生和消失。

**表 2-5 工业 CT 机源项参数**

装置名称	工业 CT 机
------	---------

型号	XAICT-150
类别	II类
最大管电压	150 kV
最大管电流	0.5 mA
距辐射源点（靶点）1m 处最大输出量	550 mSv/h
距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率	2.5 mSv/h
圆锥束中心轴与圆锥边界的最大夹角	21.5 度

①生产过程中出束调试：正常工况下，工业 CT 机出束过程中产生的 X 射线可以被射线装置屏蔽体有效屏蔽。由于 X 射线的直射、反射及散射，可能有衰减后的 X 射线，对工业 CT 机外，调试机房内的辐射工作人员产生影响，影响途径为 X 射线外照射；经射线装置屏蔽体和调试机房的屏蔽后，可能有衰减后的 X 射线对调试机房外的公众产生影响，影响途径为 X 射线外照射。同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

②售后使用培训和售后维修：正常工况下，工业 CT 机出束过程中产生的 X 射线可以被射线装置屏蔽体有效屏蔽。由于 X 射线的直射、反射及散射，可能有衰减后的 X 射线，对工业 CT 机外的辐射工作人员和公众产生影响，影响途径为 X 射线外照射。同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

## （2）事故工况

### 1、生产过程中事故工况

（1）设备生产过程中，在安装 X 射线源后，辐射工作人员失误，导致设备接通电源出束，使辐射工作人员和公众受到意外照射。

（2）安全联锁发生故障，导致在装载门或检修门未关到位的情况下，射线装置出束，X 射线泄露使辐射工作人员受到不必要的照射。

（3）出束调试时，调试机房内有无关人员，或没有关闭调试机房防护门，使公众受到不必要的照射。

### 2、售后使用培训和售后维修中事故工况

（1）安全联锁发生故障，导致在装载门或检修门未关到位的情况下，射线装置出束，X 射线泄露使辐射工作人员和公众受到不必要的照射。



(2) 由于设备故障，控制系统失效，人为事故等原因引起意外照射。

(3) 设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 调试机房

3.1.1 调试机房屏蔽措施

本项目工业 CT 机的生产调试过程中，调试机房的辐射屏蔽不是必须的。为最大化利用原有设施，避免重复建设调试场所，同时从安全角度出发，建设单位在原有调试机房内开展工业 CT 机的生产调试。原有调试机房长×宽×高为 5.7m×5.6m×3.0m，有效容积约为 96m<sup>3</sup>，调试机房平面布局图见图 3-1；现场布局情况见图 3-2。原有调试机房设置有辐射屏蔽，原有调试机房辐射屏蔽参数见表 3-1。

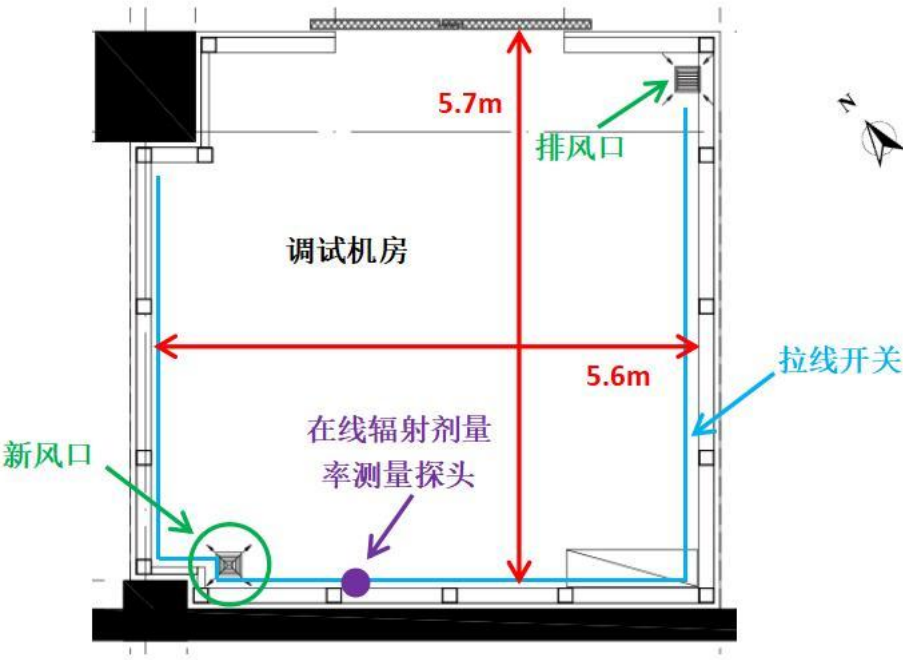


图 3-1 调试机房平面布局图

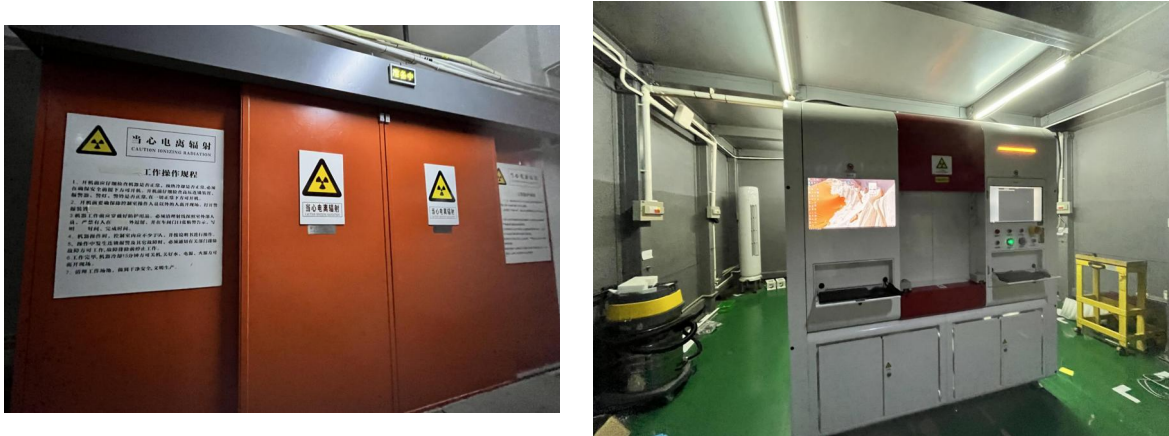


图 3-2 调试机房现场情况

表 3-1 原有调试机房辐射屏蔽参数

项目	实际辐射屏蔽参数	对照分析
西南墙	合金内嵌 5mm 铅板，墙外为地下土层	该项目为利用原有调试机房，所以实际辐射屏蔽参数与环评一致，满足要求。
除西南墙外的其他三面墙	合金内嵌 13mm 铅板	
顶部	合金内嵌 5mm 铅板，铅板上方为 20cm 混凝土楼板+50cm 覆土层+20cm 混凝土地板	
地板	下方为地下土层	
防护门	合金内嵌 13mm 铅板	
防护门尺寸	宽×高×数量=1600mm×2900mm×2 扇	
门洞尺寸	宽×高=2300mm×2700mm	

综上所述，本项目调试机房屏蔽建设情况与环评阶段一致，满足相关环保要求。

本项目生产的工业 CT 机带自屏蔽体，正常调试过程中，自屏蔽体的外表面的周围剂量当量率可以满足相关标准要求（不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ）。

（1）上锁管理：原有调试机房已经设置有门锁，只有钥匙就位后才能打开调试机房的大门，调试机房的钥匙由辐射工作人员专人保管。通过上锁管理，可以避免调试机房中的 X 射线发生器的丢失被盗。



图 3-3 上锁管理

（2）电离辐射警示标志：原有调试机房外已经张贴有电离辐射警示标志，提醒周围人员。



图 3-4 电离警示标识

**(3) 在线辐射剂量率检测系统：**原有调试机房的内部已经安装有在线辐射剂量率检测系统（拥有 1 个测量探头），探头和显示面板均位于调试机房内。当调试机房内的周围剂量当量率大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  时，系统将发出报警声音，提醒调试机房内的辐射工作人员。



图 3-5 在线辐射剂量率检测系统

**(4) 视频监控系统：**调试机房外和机房内设置有 24 小时视频监控，可以进一步确保调试机房内相关物品的安全。



调试机房内视频监控摄像头



调试机房外视频监控摄像头

图 3-6 视频监控系统

**(5) 紧急开门按钮：**调试机房内设置有紧急开门按钮，按下紧急开门按钮后，调试机房的防护门将立即打开。

**(6) 拉线开关：**调试机房内的墙壁上设置了拉线开关，拉线开关有明显的标志，供应急停止使用。在射线装置出束调试时，当出现紧急情况时，只需拉拽拉线开关，射线装置将立即停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将拉线开关复位，射线装置才能重新出束。

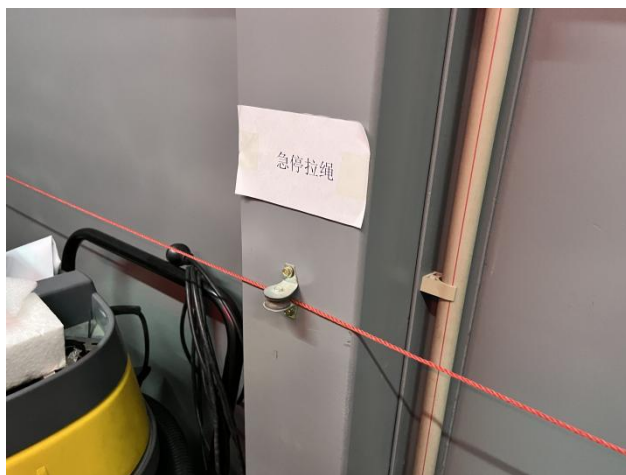


图 3-7 拉线开关

**(7) 通风系统：**原有调试机房已安装有通风能力为  $500\text{m}^3/\text{h}$  的通风系统。调试机房的排风系统经专用管道引至大楼通风井，最终引至大楼天面排入大气环境。原有调试机房有效容积约为  $96\text{m}^3$ ，由此可知，调试机房的每小时通风换气次数约为 5.2 次，可以满足标准要求的每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。



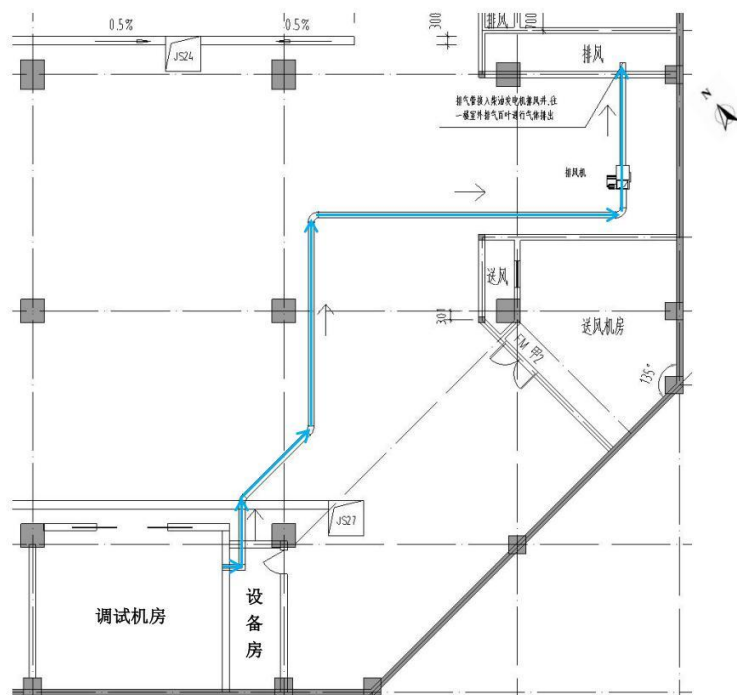
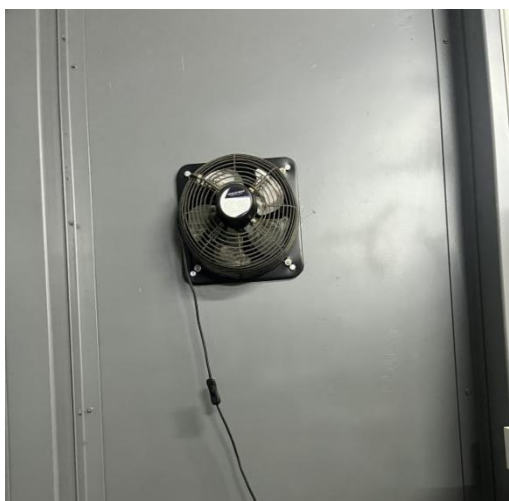


图 3-8 调试机房排风管道走向图



排风口外周边环境

图 3-9 通风系统

综上所述，本项目在原有调试机房内开展工业 CT 机的生产调试。沿用了该调试机房已有的屏蔽体、上锁管理措施、电离辐射警示标志、在线辐射剂量率检测系统、视频监控系统、紧急开门按钮、通风系统。因此，实际采取的防护措施与环评阶段描述一致。

### 3.2 工业 CT 机

#### 3.2.1 XAICT-150 型工业 CT 机辐射屏蔽建设情况

本项目的 XAICT-150 型工业 CT 机自带屏蔽体，设备外观尺寸长×宽×高为 3.00m×2.00m×2.08m，有效容积约 12.5m<sup>3</sup>。工业 CT 机的装载门为双开门，每扇门的长×高均为 325mm×650mm；工业 CT 机的侧面检修门为单开门，长×高为 690mm×1670mm；工业 CT 机的北面检修门为双开门，每扇门的长×高均为 689mm×1670mm。工业 CT 机正视侧视图和屏蔽体示意图及实际建成情况见图 3-10~图 10-6，XAICT-150 型工业 CT 机辐射屏蔽一览表见表 3-2。

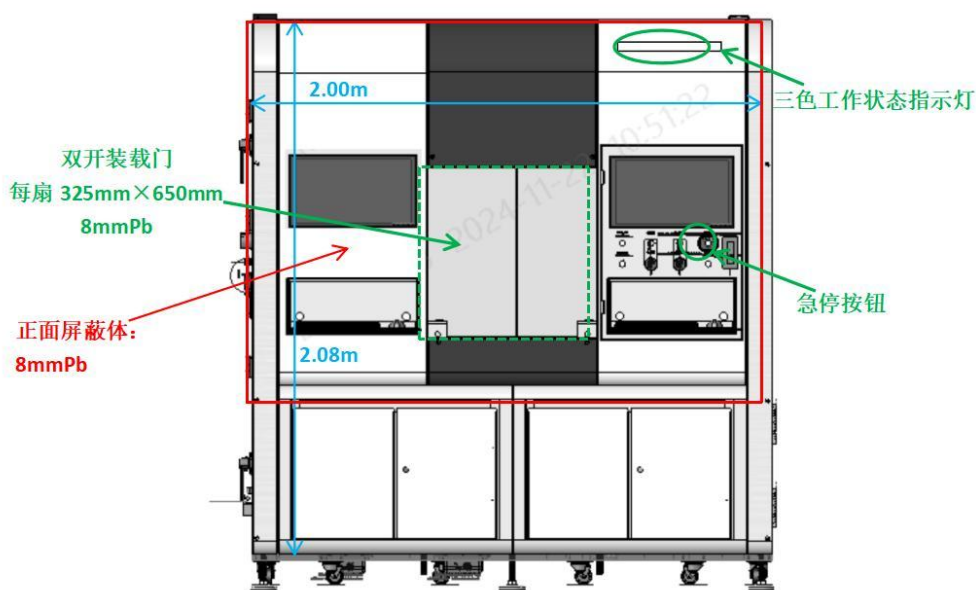


图 3-10 工业 CT 机正视图（红色线条范围为屏蔽体范围）





图 3-11 工业 CT 机正面实际建成图

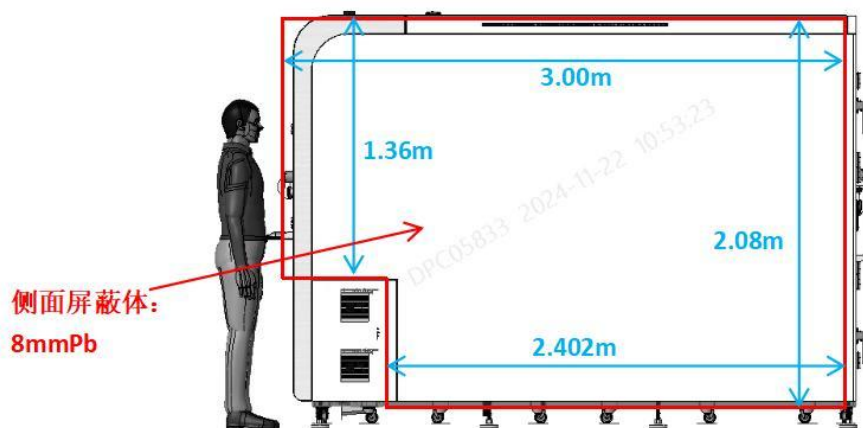


图 3-12 工业 CT 机侧视图（红色线条范围为屏蔽体范围）



图 3-13 工业 CT 机右侧面实际建成图

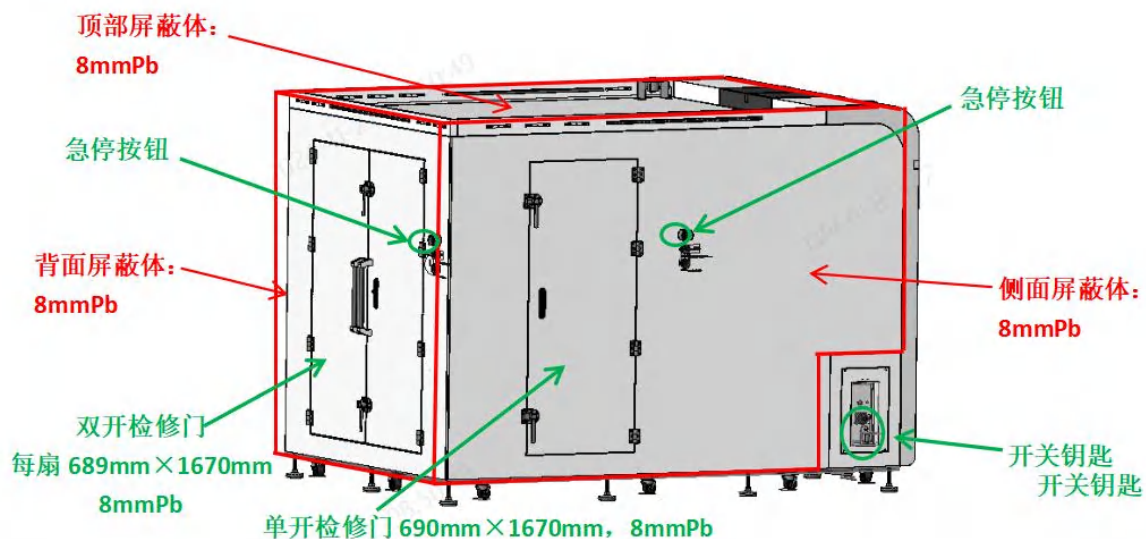


图 3-14 工业 CT 机侧视图（红色线条范围为屏蔽体范围）

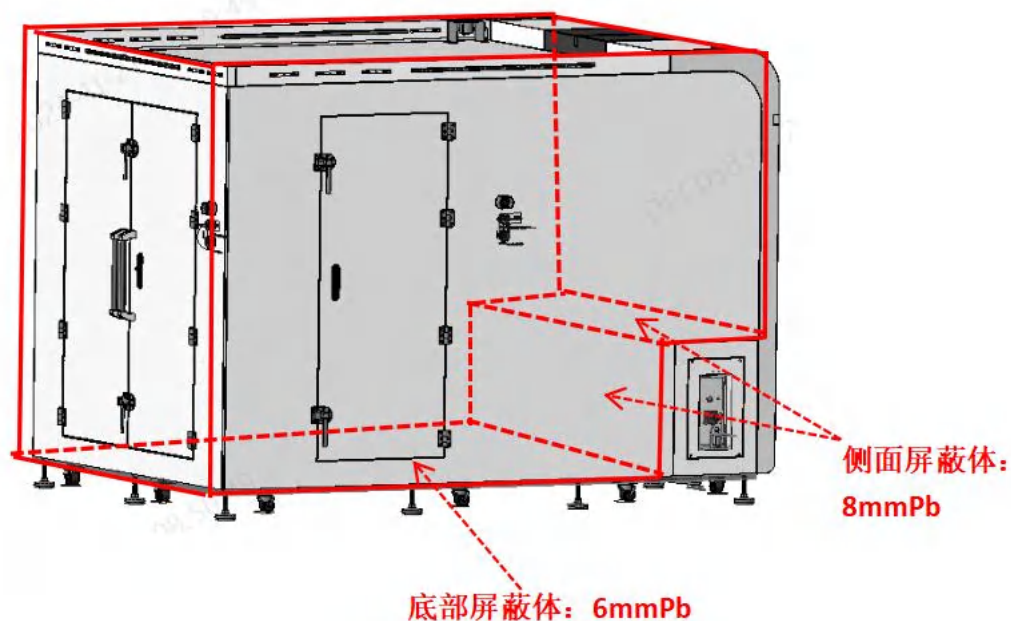


图 3-15 工业 CT 机屏蔽体示意图（红色线条范围为屏蔽体范围）



工业 CT 机左侧面实际建成图



工业 CT 背面实际建成图

图 3-16 工业 CT 机左侧面及背面实际建成图

表 3-2 XAICT-150 型工业 CT 机辐射屏蔽一览表

项目	屏蔽体情况
正面、背面、左侧面、右侧面、顶部 装载门、侧面检修门、背面检修门	不锈钢内嵌 8 mm 铅板
底部	不锈钢内嵌 6 mm 铅板

XAICT-150 型工业 CT 机实际建成情况与环评阶段一致，满足相关环保要求。

**线缆穿墙屏蔽建设情况：**工业 CT 机的控制线缆在穿过屏蔽体处，采用了多次折叠的路径设计（见图 3-17）。通过增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果。线缆穿墙屏蔽落实情况与环评阶段一致。

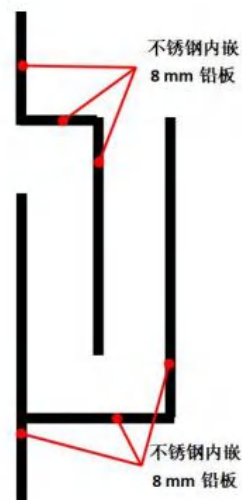
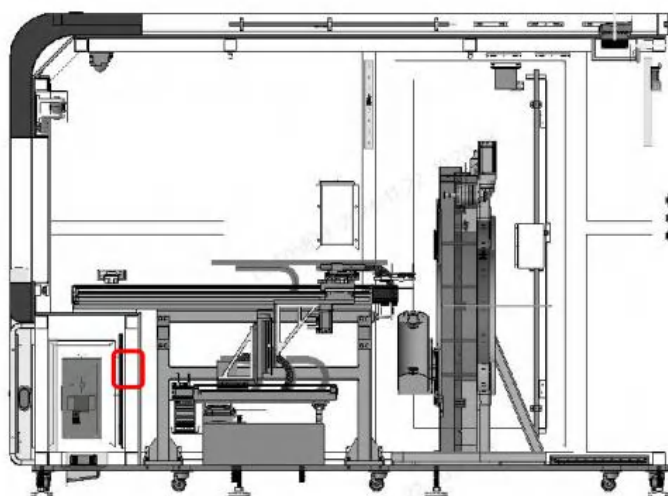


图 3-17 控制线缆穿过屏蔽体位置和屏蔽补偿示意图

### 3.2.1 XAICT-150 型工业 CT 机辐射安全与防护措施

#### (1) 钥匙控制

**环评要求：**XAICT-150 型工业 CT 机设计有钥匙开关。只有钥匙就位后才能开启电源，启动工业 CT 机进行出束作业。钥匙开关未闭合时，工业 CT 机无法加载高压和出束作业。出束过程中若取下钥匙，工业 CT 机将立即断电停止出束。建设单位规定，工业 CT 机的开关钥匙由辐射工作人员专人进行保管，建设单位规定只有授权使用的工作人员才能使用钥匙。建设单位规定，在销售过程中，在与使用单位进行设备交接时，将工业 CT 机的钥匙交接给使用单位。

**落实情况：**XAICT-150 型工业 CT 机设计了钥匙开关。只有钥匙就位后才能开启电源，启动工业 CT 机进行出束作业。钥匙开关未闭合时，工业 CT 机无法加载高压和出束作业。出束过程中若取下钥匙，工业 CT 机将立即断电停止出束。建设单位规定，工业 CT 机的开关钥匙由辐射工作人员专人进行保管，建设单位规定只有授权使用的工作人员才能使用钥匙。建设单位规定，在销售过程中，在与使用单位进行设备交接时，将工业 CT 机的钥匙交接给使用单位。实际落实情况与环评阶段一致，详见图 3-18。



图 3-18 钥匙控制

#### (2) 工作状态指示灯和电离辐射警示标志

**环评要求：**XAICT-150 型工业 CT 机设计有工作状态指示灯，工作状态指示灯与工业 CT 机进行了联锁。XAICT-150 型工业 CT 机的工作状态指示灯具有 3 种状态指



示：绿灯（未准备就绪），黄灯（准备就绪可以出束），红灯（X 射线正在出束）。工业 CT 机在屏蔽体正面将张贴电离辐射警示标志。

**落实情况：**XAICT-150 型工业 CT 机设计有工作状态指示灯，工作状态指示灯与工业 CT 机进行了联锁。XAICT-150 型工业 CT 机的工作状态指示灯具状态指示：绿灯（未准备就绪），黄灯（准备就绪可以出束），红灯（X 射线正在出束）。工业 CT 机在屏蔽体四周均张贴了电离辐射警示标志。工作状态指示灯实际落实情况与环评阶段一致；电离辐射警示标志实际落实情况优于环评阶段。详见图 3-19。



工作状态指示灯



电离辐射警示标志

图 3-19 工作状态指示灯和电离辐射警示标志

### (3) 急停装置

**环评要求：**XAICT-150 型工业 CT 机在操作台位置、侧面和背面均设有一个急停按钮，总计设计有 3 个急停按钮。急停按钮均有明显的标志，供紧急停止使用。当出现紧急情况时，只需按下紧急停机开关，工业 CT 机将立即断高压，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将紧急停机开关复位，工业 CT 机才能重新出束作业。

**落实情况：**XAICT-150 型工业 CT 机在操作台位置、侧面和背面均设有一个急停按钮，总计设计有 3 个急停按钮。急停按钮均有明显的标志，供紧急停止使用。当出现紧急情况时，只需按下紧急停机开关，工业 CT 机将立即断高压，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将紧急停机开关复位，工业 CT 机才能重新出束作业。实际落实情况与环评阶段一致，详见图 3-20。



侧面急停按钮



背面急停按钮



操作台急停按钮

图 3-20 急停装置

#### (4) 门机联锁

**环评要求：**XAICT-150 型工业 CT 机的装载门、侧面检修门和背面检修门均安装 2 套接近开关控制继电器。只有当所有防护门关闭到位，所有接近开关控制继电器均反馈关闭到位的信号后，控制端才能发出出束指令，否则即使发出出束指令，射线装载也无法加载高压进行出束作业。在出束作业时，任一接近开关控制继电器反馈门已打开的信号，工业 CT 机将立即停止出束，且防护门复位关闭后 X 射线不会自动出束。

**落实情况：**XAICT-150 型工业 CT 机的装载门、侧面检修门和背面检修门均安装 2 套接近开关控制继电器。只有当所有防护门关闭到位，所有接近开关控制继电器均反馈关闭到位的信号后，控制端才能发出出束指令，否则即使发出出束指令，射线装载也无法加载高压进行出束作业。在出束作业时，任一接近开关控制继电器反馈门已打开的信号，工业 CT 机将立即停止出束，且防护门复位关闭后 X 射线不会自动出束。实际落实情况与环评阶段一致。

#### (5) 声音提醒装置

**环评要求：**工业 CT 机屏蔽体顶部拟设置声音提示装置，并与工业 CT 机联锁，在每次出束均将发出明显的声音，提醒周围人员。

**落实情况：**工业 CT 机屏蔽体顶部设置了声音提示装置，并与工业 CT 机联锁，在每次出束均将发出明显的声音，提醒周围人员。实际落实情况与环评阶段一致，详见图 3-21。



图 3-21 声音提醒装置

## （6）通风设施

**环评要求：**XAICT-150 型工业 CT 机在屏蔽体顶部设计有 1 个机械排风装置，设计排风能力为  $50\text{m}^3/\text{h}$ 。工业 CT 机的排风系统在穿过屏蔽体处，采用了多次折叠的路径设计。通过增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果。调试机房内的工业 CT 机的排风直接排入调试机房。

本项目的工业 CT 机属于小型自屏蔽式射线装置，正常情况下人员无法进入工业 CT 机内，因此，本项目的通风设施主要考虑辐射工作人员所在位置的通风情况，即：调试机房的通风情况。根据前文分析，调试机房的每小时通风换气次数约为 5.2 次，可以满足标准要求的每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

**落实情况：**XAICT-150 型工业 CT 机在屏蔽体顶部设计了 1 个机械排风装置以及在屏蔽体侧面设计两个进风口，排风装置的排风能力为  $50\text{m}^3/\text{h}$ 。工业 CT 机的排风系统在穿过屏蔽体处，采用了多次折叠的路径设计。通过增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果。调试机房内的工业 CT 机的排风直接排入调试机房。

本项目的工业 CT 属于小型自屏蔽式射线装置，正常情况下人员无法进入工业 CT 机内，因此，本项目的通风设施主要考虑辐射工作人员所在位置的通风情况，即：调试机房的通风情况。根据前文分析，调试机房的每小时通风换气次数约为 5.2 次，可以满足标准要求的每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。项目实际通风设施较环评设计有所优化：在排风装置与设计一致且满足要求的前提下，实际增加了两个进风口，满足要求，详见图 3-22。

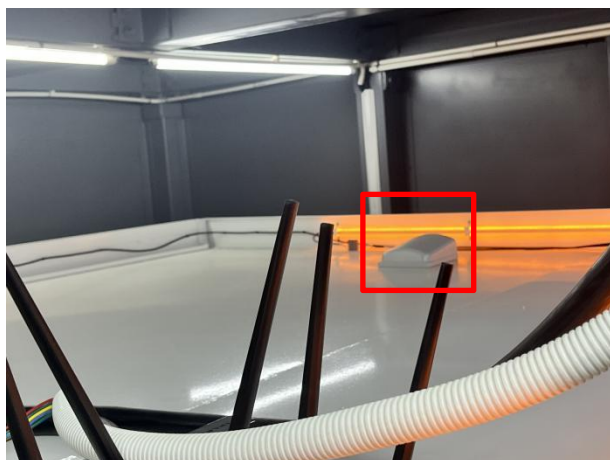




图 3-22 通风设施

### 3.3 辐射安全分区

**环评要求：**按照本项目工作特点，结合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），以及剂量率估算结果，对本项目辐射工作场所进行分区。

（1）控制区：工业 CT 机的屏蔽体为界，将屏蔽体内部区域划为控制区。

（2）监督区：将调试机房内部划为监督区。建设单位拟在监督区的边界，张贴电离辐射警示标志和警示说明。建设单位通过实体隔墙和警示标志说明，确保监督区的安全。

建设单位监督区和控制区划分合理，可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准的要求。建设单位在开展Ⅲ类射线装置的生产时，由于需要在调试机房内进行生产调试，因此对辐射工作场所分区情况进行了修改，本项目的辐射工作场所分区情况与现有核技术利用项目（Ⅲ类射线装置的生产）的分区一致。

**落实情况：**本次验收的 XAICT-150 型工业 CT 机，以工业 CT 机的屏蔽体为界，将屏蔽体内部区域划为控制区；将调试机房内部划为监督区。建设单位在监督区的边界，张贴电离辐射警示标志和警示说明，建设单位通过上述措施，确保监督区的安全。详见图 3-23~图 3-24。

本项目 XAICT-150 型工业 CT 机的辐射工作场所分区情况可以满足环评文件以及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的要求。

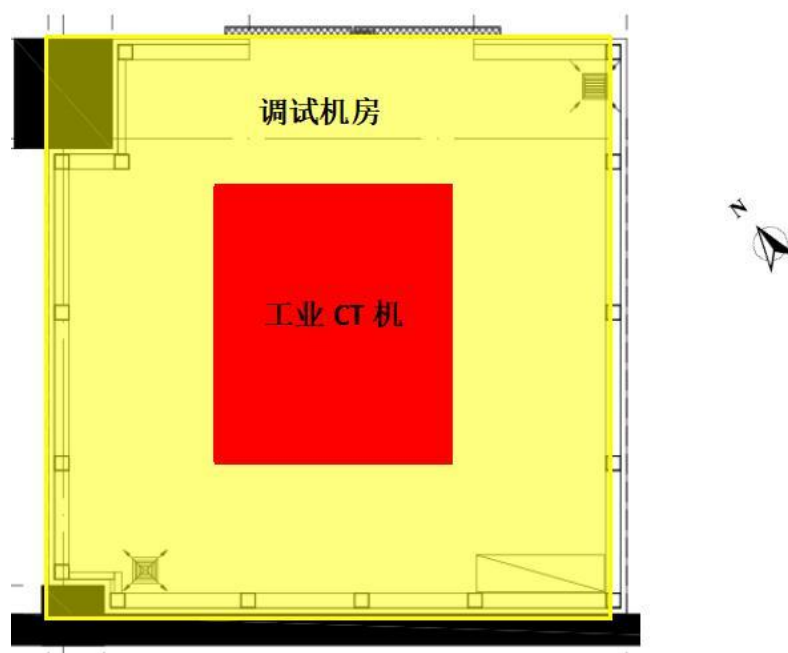


图 3-23 辐射工作场所分区图（红色为控制区，黄色为监督区）



图 3-24 分区现状示意图

### 3.4 辐射安全与防护设施分析小结

通过以上对本项目辐射防护设施实际建成情况的分析，可知本项目生产的 XAICT-150 型工业 CT 机的实际建成情况与环评阶段的设计方案基本一致，工业 CT 机的各项辐射安全与防护设施与实际情况一致，本项目已依法取得辐射安全许可证，纳入辐射安全监管体系进行管理，不存在重大变动的内容。

### 3.5 三废治理

X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目的工业 CT 机属于小型自屏蔽式射线装置，正常情况下人员无法进入工业 CT 机内，因此，本项目的通风设施主要考虑辐射工作人员所在位置的通风情况，即：调试机房的通风情况。调试机房的每小时通风换气次数约为 5.2 次，可以满足标准要求的每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。气体经排风系统最终排入大气环境。

本项目工业 CT 机采用数字成像方式，在显示屏上直接显示检测结果，不会产生胶片、影液等感光材料废物，无放射性废物产生。

### 3.6 辐射安全管理

#### （1）辐射安全与环境管理机构的设置

**环评要求：**根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年第四次修改）的相关规定，建设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。

**实际落实情况：**公司成立了辐射防护小组负责辐射安全与环境保护管理工作，明确各相关责任人及其职责。辐射防护小组的主要任务是确保辐射实践安全，避免或减少辐射事故的发生，统筹辐射安全实践安全管理。辐射防护管理小组成员如下：

**表 3-4 辐射防护管理小组成员表**

序号	管理人员	姓名	职务或职称
1	组长	刘岱茂	科长
2	副组长	郭秋明	事业长
3	组员	冯英俊	部长

公司已明确辐射防护安全管理机构及职责，详见附件 3。

## **(2) 辐射安全管理规章制度**

**环评要求：**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。

**实际落实情况：**公司已制定了健全的制度，包括《辐射安全与防护管理制度》《射线装置安全管理规定》《设备销售管理规定》《辐射工作人员教育培训制度》《辐射监测方案》《设备检修维修制度》《辐射安全事故应急预案》（见附件 4）。建设单位辐射安全管理制度体系能有效避免对环境和人员的危害，保证辐射工作人员和公众的安全。

## **(3) 辐射工作人员的培训**

**环评要求：**建设单位现有 7 名辐射工作人员，均已通过了生态环境部培训平台的考核。本项目投入使用后，建设单位将沿用现有辐射工作人员。

**实际落实情况：**在原有 7 名辐射工作人员的基础上，建设单位新增了 2 名辐射工作人员。目前，从事工业 CT 机生产销售使用流程的 9 名人员均已通过辐射安全培训考核，实际配备人数比环评阶段多。相关辐射工作人员的辐射防护与安全培训证明详见附件 4。

## **(4) 辐射工作人员个人剂量监测**

**环评要求：**建设单位现有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，每季度送检，建立了个人剂量档案。本项目开展后，建设单位沿用现有辐射工作人员，为每个辐射工作人员配备个人剂量计，并严格规定其必须佩带个人剂量计上岗，每季度送检，建立个人剂量档案。

**实际落实情况：**建设单位原有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，并为本项目新

增 2 名辐射工作人员也配置了个人剂量计，并通过制定制度严格规范辐射工作人员必须佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立个人剂量档案并长期保存。

#### **（5） 工作场所辐射监测**

**环评要求：**建设单位现有 1 台 R750 型射线检测仪，6 台 R100 型个人剂量报警仪。本项目投入使用后，建设单位将沿用现有的辐射监测设备。建设单位在每次出束期间，均将使用 R750 型射线检测仪进行巡测，辐射工作人员均将佩戴个人剂量报警仪，确保项目的正常安全开展。

**建设单位现有个人防护用品：**建设单位现有 2 个 0.5mmPb 的铅衣、2 个 0.5mmPb 的铅围脖和 2 双 0.5mmPb 的辐射防护手套。本项目投入使用后，建设单位将沿用现有的防护用品。建设单位在生产调试的出束期间，辐射工作人员将穿戴防护用品，确保项目的正常安全开展。

**实际落实情况：**建设单位原有 1 台 R750 型射线检测仪，6 台 R100 型个人剂量报警仪。建设单位将沿用原有有的辐射监测设备。建设单位在每次出束期间，均将使用 R750 型射线检测仪进行巡测，辐射工作人员均将佩戴个人剂量报警仪，确保项目的正常安全开展。

**建设单位原有个人防护用品：**建设单位原有 2 个 0.5mmPb 的铅衣、2 个 0.5mmPb 的铅围脖和 2 双 0.5mmPb 的辐射防护手套。建设单位将沿用现有的防护用品。建设单位在生产调试的出束期间，辐射工作人员将穿戴防护用品，确保项目的正常安全开展。

**分析结论：**通过以上对照分析，建设单位已全面落实环评文件及批复要求，设立了辐射安全与环境管理机构，并制定了完善的规章制度、监测计划及个人剂量监测制度。针对本项目生产的工业 CT 机，验收确认其固有安全性（包括屏蔽、联锁、报警等）严格按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及环评文件论证过的设计方案落实了相应的辐射安全与防护设施；同时，调试期间机房的安全措施均按环评文件及环评批复的要求，落实了相应的辐射安全与防护设施，并充分考虑了周围场所的人员防护安全，落实了相应的个人防护措施。

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

<b>4.1 建设项目环境影响评价报告表主要结论的落实情况</b>		
对照项目环境影响评价报告表，对本项目落实情况进行分析，详见表 4-1		
<b>表 4-1 项目环境影响评价报告表主要结论落实情况</b>		
<b>环评</b>	<b>落实情况</b>	<b>评价</b>
调试机房屏蔽措施	调试机房为原有场所，均按环评规划沿用原有设施，详细分析见本报告 3.1.1	已落实
调试机房安全防护措施	沿用机房内原有的各项安全防护措施，详细分析见报告 3.1.2	已落实
工业 CT 机辐射屏蔽	工业 CT 机已按环评设计进行生产，详细分析见本报告 3.2.1	已落实
工业 CT 机辐射安全与防护措施	工业 CT 机均已按环评设计落实各项安防措施，详细分析见报告 3.2.2	已落实
辐射分区管理	设置了监督区和控制区，详细分析见本报告 3.3	已落实
三废治理	已采取了完善的三废治理措施，详细分析见本报告 3.5	已落实
辐射安全与环境管理机构	设置了专门的辐射安全管理机构	已落实
辐射安全管理规章制度	已制定健全的规章制度，并严格按照规定执行	已落实
辐射工作人员培训	所有辐射工作均已取得辐射安全与防护培训合格证	已落实
辐射工作人员个人剂量监测	所有辐射工作人员均配备个人剂量进行监测	已落实
工作场所辐射监测	已配备监测设备并制定监测计划，按照监测计划进行监测。	已落实
分析结论：通过以上对照分析，建设单位按照环评文件对辐射防护设施方面的要求，落实了相应的辐射防护与安全设施，且各项辐射安全与防护设施能够正常工作，满足环评文件和相关技术标准的要求。		
<b>4.2 审批部门审批决定的相关执行情况</b>		
该项目环评文件于 2025 年 2 月 17 日经广东省生态环境厅审批，批文号粤环审【2025】24 号。批复文件具体执行情况如下：		
<b>环评批复要求</b>	<b>实际落实情况</b>	
项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。	本项目将严格按照环评报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，根据表 7 中人员受照剂量计算结果，辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年	

<p>项目建设应严格执行配套的辐射安全与防护设施和射线装置同时设计、同时安装、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序申请辐射安全许可证。</p>	<p>建设单位严格执行配套的辐射安全与防护设施和“三同时”制度，已申领辐射安全许可证（详见附件 2）。</p>
---	---

表五 验收监测质量保证及质量控制

<p>为确保本次核技术利用项目竣工环境保护设施验收监测工作的科学性、规范性和可追溯性，严格要求开展监测质量保证与控制工作，执行《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等国家现行标准，全面落实各项监测控制环节，确保监测结果的真实性、代表性和有效性</p> <p><b>5.1 质量保证体系总体要求</b></p> <p>在本次验收监测中，质量保证体系以合法性、独立性和规范性为原则开展，涵盖检测机构资质、技术路线、监测方案、监测过程、数据审核等全流程。项目开展前已由检测单位制定了检测方案，明确监测对象、监测点位、方法依据和异常数据的处置流程，确保监测工作的有序进行。检测机构依法取得的计量认证（CMA）资质（证书编号：202019114880），其监测行为在全过程中保持独立性，检测工作严格按照质量体系文件要求实施。</p> <p><b>5.2 质量保证措施</b></p> <p>（1）机构与人员资质控制</p> <p>在人员资质方面，参与验收监测的技术人员均接受过电离辐射相关知识的专业培训，并取得检测培训合格证，所有人员严格落实持证上岗制度。同时，检测人员均具备核技术利用项目和辐射环境监测相关的工作经验，熟悉相关技术标准和监测方法，能够独立进行数据判断与分析。</p> <p>（2）检测仪器管理</p> <p>本次验收监测使用的主要仪器包括 X-γ辐射剂量率仪（AT1123）经具备资质的法定计量检定机构校准，处于检定有效期内，符合国家标准在响应时间、量程覆盖等方面的技术要求。在实际操作中，监测人员严格执行《质量手册》《程序文件》及仪器操作规程，确保设备在检测前后均处于良好运行状态。</p> <p>（3）检测过程控制</p> <p>在监测点位布设方面，依据目的实际布局，科学合理设置测量点，重点覆盖辐射剂量可能达到最大值的位置及公众可能接触的范围。为保证测量的环境条件适宜，监测需在气象条件良好时进行，要求环境温度在-10℃至 40℃之间，相对湿度不超过 95%（35℃工况）。如现场环境超出允许范围，则暂停监测并如实记录。</p> <p>在测量过程中，操作人员按照事先制定的监测方案执行各项检测任务，探头摆放</p>
---



符合技术规范，读数稳定后连续采集 10 个数据；如测量值超过本底值 3 倍以上，则采集 3 个稳定读数。所有读数均经统计校正后计算平均值和标准偏差。仪器使用前必须进行预热，确保设备功能正常，数据采集真实可靠。

#### **（4）数据溯源**

为保证数据可追溯性，本项目在实验室分析环节建立完善的档案管理机制，所有监测数据及相关文件资料均保留原始记录，包括仪器校准说明书、监测点位布图、原始测量数据、统计程序代码等，资料保存期不低于 30 年，以满足未来的复查和技术审计要求。

### **5.3 质量控制关键环节**

在数据记录方面，原始数据详实，包括监测点位位置图、检测环境参数（如温湿度、气压）以及检测过程中仪器状态的各项检查记录。数据审核采用三级审核制度，由监测人员负责原始数据的完整性核对与签名，技术负责人对逻辑性与标准一致性进行评审，最终由授权签字人审核并签发正式监测报告，确保报告内容合规、结论准确。

### **5.5 建设单位与检测单位的协同确认**

在检测实施前，建设单位项目负责人联合检测单位技术人员共同完成对检测仪器参数的确认工作，确保各项检测因子、量程范围和能量响应等指标满足本次验收监测的技术需求。同时，双方对检测现场的气象条件和操作环境进行了核实，确认满足相关检测仪器的运行要求。通过现场协同验证和条件确认，进一步提升监测工作的科学性和有效性。

表六 验收监测内容

### 6.1 监测项目

**项目名称：**广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目周围剂量当量率检测

**项目地址：**惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号建设单位首期厂区内的厂房负一层

**监测因子：**为验证本项目在出束调试过程中对周围环境的辐射影响，工业 CT 机出束调试过程中和未出束调试状态下分别对验收项目辐射屏蔽体外及周边环境进行周围剂量当量率监测，并通过现场监测结果与相关技术标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

**检测对象及其设备参数：**

设备名称	型号	最大管电压	最大管电流	工作场所
工业 CT 机	XAICT-150	150kV	0.5mA	调试机房

### 6.2 监测点位

工业 CT 机只有在出束时才会产生辐射影响。本项目生产工业 CT 机时，只会在调试机房进行出束操作；销售工业 CT 机的过程不会进行出束操作没有辐射影响；使用工业 CT 的场所为主管部门批准的使用单位的使用场所。因此，本项目对环境的辐射影响主要来源于装配测试区，现场仅对工业 CT 机出束调试场所（调试机房）及其周边环境关注点位进行监测。

现场监测的布点参照 HJ1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》的相关规定，先沿工业 CT 机屏蔽体外表面 30cm 并距地面 100cm 高度上的一切人员可以到达的位置进行辐射剂量率巡测，然后再对常规关注点进行重点检测。常规关注点包括：

- (1) 设备可达的各个面水平方向上的工业 CT 机装置屏蔽体外表面 30cm。
- (2) 房间的关注点：包括工业 CT 机所在调试机房及周边环境关注点。

根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况，在 XAICT-150 型工业 CT 机屏蔽体外及相邻工作场所共布设了 47 处测量点，具体监测点位的布置情况见图 6-1~图 6-5。

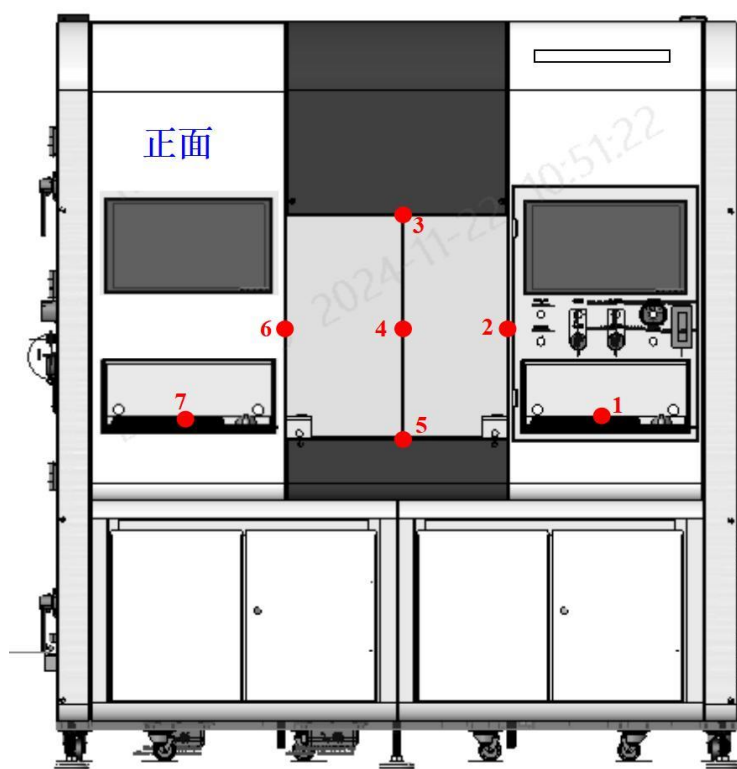


图 6-1 XAICT-150 型工业 CT 机正面测量布点图

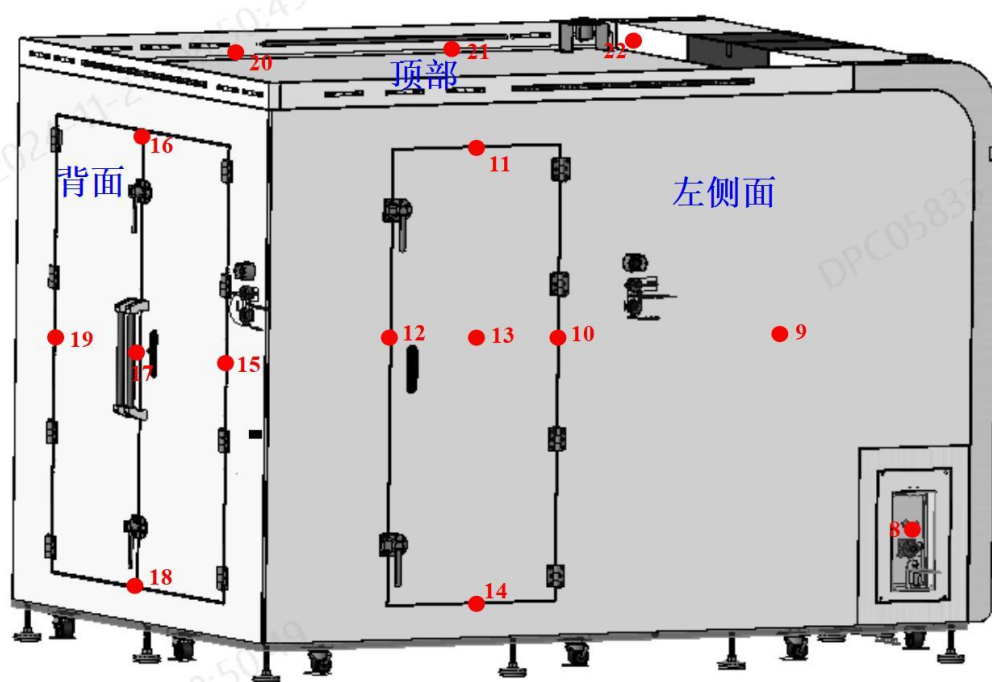


图 6-2 XAICT-150 型工业 CT 机左侧面、背面及顶部测量布点图

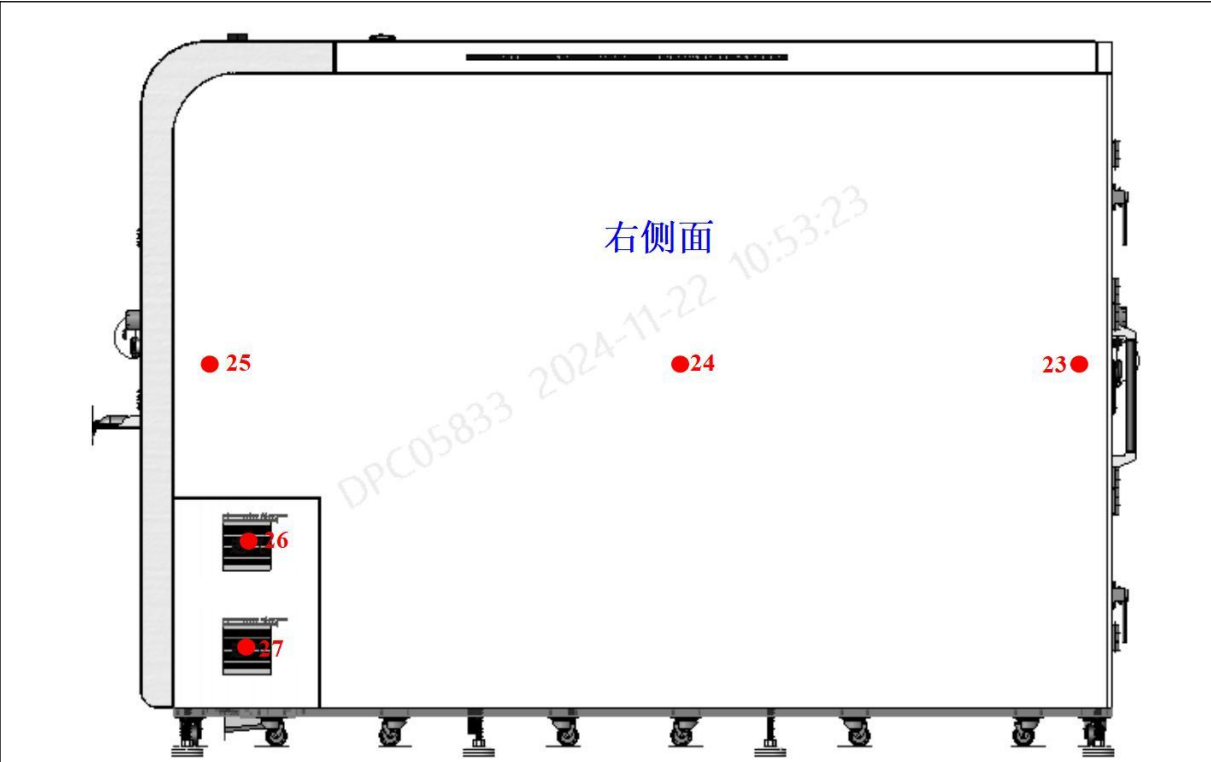


图 6-3 XAICT-150 型工业 CT 机右侧面测量布点图

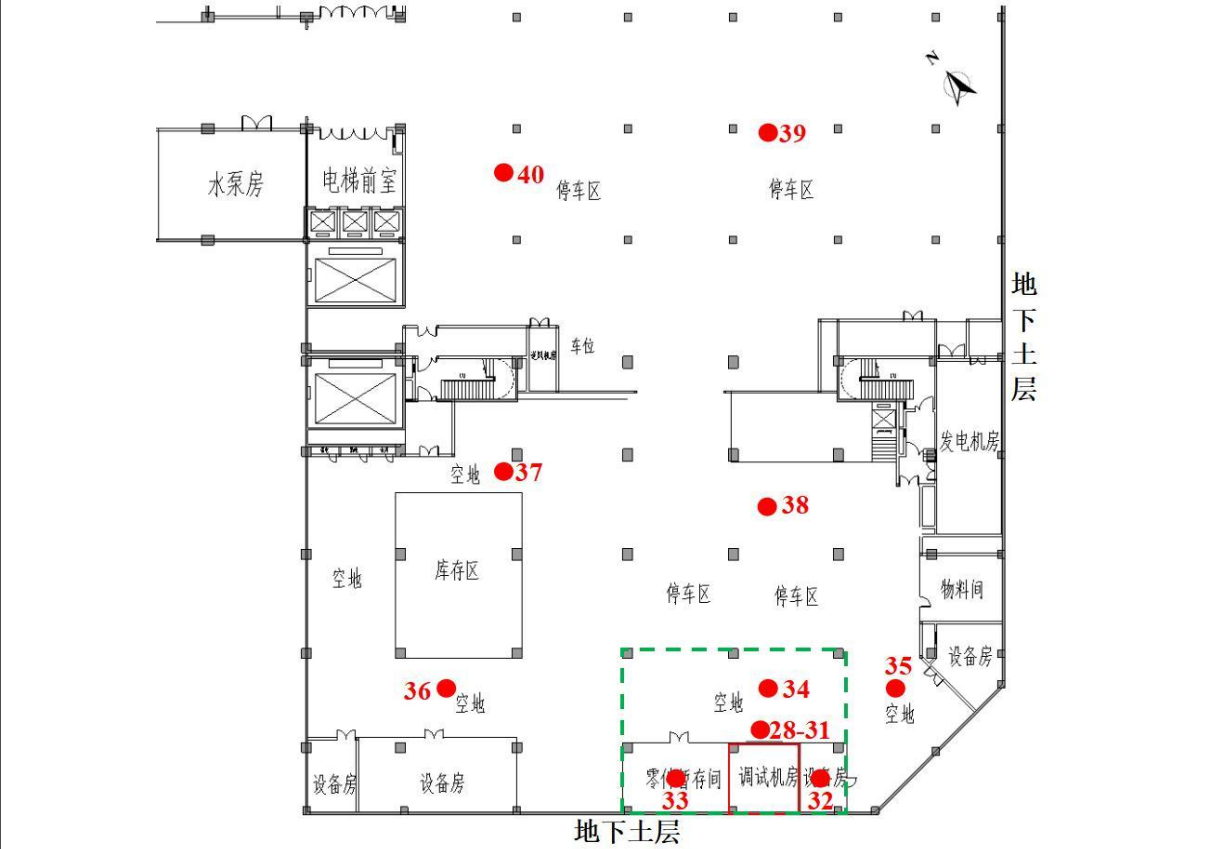


图 6-4 建设单位厂区内测量布点图（绿色线框为本项目范围）

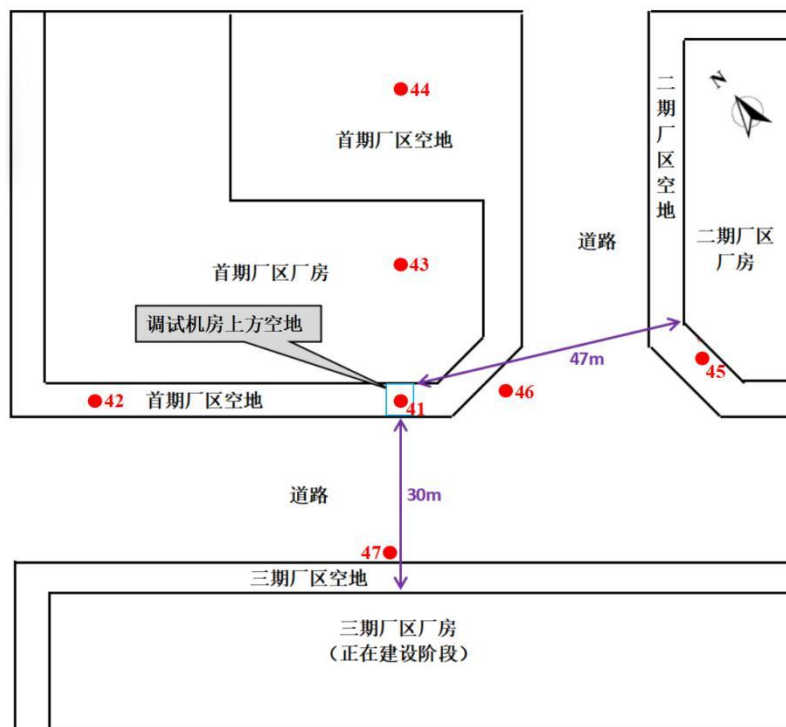


图 6-5 建设单位厂区外测量布点图

### 6.3 监测仪器

本项目的验收检测因子为周围剂量当量率，检测仪器采用 X-γ辐射剂量率仪，仪器型号为 AT1123，仪器编号为 54928，检测仪器的相关信息见表 6-1。

表 6-1 检测仪器相关信息

仪器名称	X-γ辐射剂量率仪	仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	54928
测量范围	50nSv/h - 10Sv/h	能量响应	25keV~3MeV（保护帽）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院		
证书编号	L2508095051		
检定日期	2025 年 06 月 03 日	有效期	1 年

表七 验收监测

7.1 验收监测期间工况

本次验收的 XAICT-150 型工业 CT 机最大管电压为 150kV，最大管电流 0.5mA，我公司技术人员于 2025 年 9 月 4 日至项目现场进行验收监测,验收监测工况为管电压 150kV，管电流 0.5mA，现场检测过程中放置模拟工件。

7.2 验收监测结果和数据分析

现场验收监测结果具体见表 7-1，检测报告见附件 5。

7-1 XAICT-150 型工业 CT 机周围剂量当量率检测结果

测点 编号	测量位置	检测结果（nSv/h）			
		装置未出束时		装置出束时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
1	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（操作位）	150	2	156	2
2	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（装载门右门缝）	145	2	149	2
3	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（装载门上门缝）	146	1	146	1
4	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（装载门中部）	139	1	144	1
5	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（装载门下门缝）	144	2	147	2
6	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（装载门左门缝）	142	1	143	1
7	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm（控制面板）	148	2	151	2
8	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm（钥匙开关）	140	2	141	2
9	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm	142	1	142	1
10	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm（检修门右门缝）	144	2	145	2
11	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm（检修门上门缝）	146	2	149	2
12	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm（检修门左门缝）	149	2	147	2
13	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm（检修门中部）	141	2	143	1
14	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm（检修门下门缝）	148	2	152	2
15	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm（检修门右门缝）	141	2	142	2
16	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm（检修门上门缝）	144	2	143	1
17	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm（检修门中部）	147	2	145	1
18	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm（检修门下门缝）	146	2	148	2
19	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm（检修门左门缝）	143	2	146	2
20	工业 CT 顶部屏蔽体外 30cm	142	1	142	1
21	工业 CT 顶部屏蔽体外 30cm	145	1	148	1
22	工业 CT 顶部屏蔽体外 30cm	146	2	146	2
23	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm	143	1	145	2

24	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm	146	2	148	1
25	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm	144	1	143	1
26	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm（进风口 1）	150	2	153	2
27	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm（进风口 2）	148	2	150	2
28	调试机房防护门左门缝	141	2	144	2
29	调试机房防护门中部	145	2	150	2
30	调试机房防护门下门缝	142	1	141	2
31	调试机房防护门右门缝	147	1	149	1
32	调试机房东南侧设备房	143	1	144	2
33	调试机房西北侧零件暂存间	178	2	181	2
34	调试机房东北侧约 4m 处厂房负一层（空地）	230	2	231	1
35	调试机房东侧约 8m 处厂房负一层（空地）	225	2	229	2
36	调试机房西北侧约 15m 处厂房负一层（空地）	220	1	222	2
37	调试机房北侧约 32m 处厂房负一层（空地）	229	2	233	1
38	调试机房东北侧约 19m 处停车区	227	2	230	2
39	调试机房东北侧约 50m 处停车区	221	1	224	2
40	调试机房北侧约 50m 处停车区	224	2	227	2
41	调试机房楼上场所（空地）	155	2	157	2
42	调试机房西北侧约 50m 处空地	150	2	151	2
43	调试机房东北侧约 28m 处厂房首层走廊	152	2	152	1
44	调试机房东北侧约 50m 处空地	146	1	148	1
45	调试机房东南侧约 47m 处空地	151	2	155	1
46	调试机房东南侧约 12m 处道路	156	2	154	2
47	调试机房西南侧约 24m 处道路	148	1	150	2

注：出束状态测量值未扣除环境背景值，所有测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应。

由上表中的现场监测数据可见，XAICT-150 型工业 CT 机在验收监测工况下（管电压 150kV，管电流 0.5mA），屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率为 141nSv/h~156nSv/h；周边环境关注点的周围剂量当量率为 141nSv/h~233nSv/h。

综上，工业 CT 机在最大工况下出束调试时，周围剂量率均低于 2.5 $\mu$ Sv/h，满足根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)确定的屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu$ Sv/h 的限值要求；同时也满足建设单位生产阶段设定的工业 CT 机屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率不超过 1 $\mu$ Sv/h 的要求。



本项目生产调试时所引起周围环境关注点的周围剂量率的变化在标准要求范围内，验收监测结果与环评结论相符，且满足相关的技术标准要求。

### 7.3 人员受照剂量分析

#### 7.3.1 辐射工作人员受照剂量理论估算

本项目中，工业 CT 机的生产、组装调试、售后调试培训及售后维修工作，均由辐射工作人员负责。各工作阶段的设备出束时间及人员受照情况具体如下：

1、生产阶段：工业 CT 机生产期间，设备周出束时间最多为 4h，年出束时间最多为 50h。该阶段由 3 名辐射工作人员进行轮班制，平均每人年受照出束时间为 16.7h。

2、销售和售后使用培训阶段：工业 CT 机销售及售后使用培训期间，设备周出束时间最多为 1h，年出束时间最多为 12.5h。该阶段由 2 名辐射工作人员排班负责，平均每人年受照出束时间为 8.3h。

3、售后维修阶段：工业 CT 售后维修期间，设备周出束时间最多为 1h，年出束时间最多为 5h，该阶段由 2 名辐射工作人员排班负责，平均每人年受照出束时间为 2.5h。在进行辐射工作人员个人年受照剂量估算时，选取工业 CT 机在出束调试过程中现场检测贡献值最大处进行辐射工作人员个人年受照剂量估算，具体的计算参数及结果详见表 7-2。

表 7-2 辐射工作人员年有效受照剂量估算的相关技术参数及结果

阶段	居留性质	贡献值, nSv/h	受照时间		有效剂量, mSv/a	合计 (mSv/a)
			计算时间 h	居留因子		
设备出束调试	全居留	6	16.7	1	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.65 \times 10^{-4}$
售后调试培训	全居留	6	8.3	1	$5.0 \times 10^{-5}$	
售后维修	全居留	6	2.5	1	$1.5 \times 10^{-5}$	

注：表中的贡献值已贡献值最大的点位（操作位），出束状态测量值减去环境背景值得出贡献值。

综上所述，辐射工作人员同时负责工业 CT 机的生产调试、售后调试培训及售后维修阶段的年受照有效剂量最大不超过  $1.65 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过  $5 \text{mSv/a}$ ）。

#### 7.3.2 个人剂量评价

建设单位为所有辐射工作人员均配备个人剂量计，根据建设单位现有个人剂量监测报告，所有辐射工作人员均已配备个人剂量。目前 2025 年已取得两个季度个人剂量检

测报告，根据建设单位提供最新四个季度检测报告进行分析：

	2024.7~2024.9 (mSv)	2024.10~2024.12 (mSv)	2025.1~2025.3 (mSv)	2025.4~2025.6 (mSv)	年有效剂量 估算 (mSv)
有效剂量 最大值	0.03	0.03	0.04	0.08	0.18

经上表统计可得，本项目辐射工作人员年有效剂量最大值为 0.18mSv，满足本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量值（不超过 5mSv/a）。

7.4 公众受照剂量估算

根据生产调试、售后调试培训及售后维修阶段的年最大出束时间，公众年受照时长取设备生产调试、售后调试培训及售后维修阶段的年出束时间总和，为 67.5h。估算过程中取工业 CT 机在出束调试过程中现场检测贡献值最大处进行公众的受照剂量估算，具体的计算参数及结果详见表 7-3。

表 7-3 公众受照剂量估算的相关技术参数及结果

序号	环境性质	居留性质	贡献值 nSv/h	受照时间		有效剂量 mSv/a
				计算时间 h	居留因子	
1	设备房	偶然居留	1	67.5	1/4	$1.7 \times 10^{-5}$
2	零件暂存间	偶然居留	3	67.5	1/4	$5.1 \times 10^{-5}$
3	空地（上方）	偶然居留	2	67.5	1/4	$3.4 \times 10^{-5}$
4	首期厂区厂房(含负一层非辐射工作场所)	全居留	4	67.5	1	$2.7 \times 10^{-4}$
5	二期厂区厂房	全居留	4	67.5	1	$2.7 \times 10^{-4}$
6	三期厂区厂房	全居留	2	67.5	1	$1.4 \times 10^{-4}$

由表 7-3 可见，公众的年受照有效剂量最大不超过  $2.7 \times 10^{-4}$ mSv，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 0.25mSv/a）。

表八 验收监测结论

### 8.1 验收内容

本次验收内容为广东利元亨智能装备股份有限公司，在其惠州市惠城区马安镇新鹏路4号首期厂区厂房负一层南侧的已许可调试机房内，开展工业X射线CT机的生产调试。所涉设备型号为XAICT-150，最大管电压150千伏，最大管电流0.5毫安，年最大生产、销售、使用量均为25台。该装置自带屏蔽体，属II类射线装置，用于电池内部叠片对齐度的无损检测。

### 8.2 辐射环境监测结果分析

受建设单位委托，2025年9月4日广州乐邦环境科技有限公司对本次验收项目进行验收监测。现场监测XAICT-150型工业CT机时出束调试工况为：管电压为150kV，管电流为0.5mA。

从现场监测数据可见，在验收监测工况下，屏蔽体外30cm处周围剂量当量率为 $141\text{nSv/h}\sim 156\text{nSv/h}$ ；周边环境关注点的周围剂量当量率为 $141\text{nSv/h}\sim 233\text{nSv/h}$ 。均低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)确定的屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求；同时也满足建设单位生产阶段设定的工业CT机屏蔽体外30cm处的周围剂量当量率不超过 $1\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

通过进一步对验收项目周围环境中辐射工作人员和公众受照剂量的估算，操作XAICT-150型工业CT机生产调试、售后调试培训及售后维修阶段的辐射工作人员年受照有效剂量最大不超过 $1.65\times 10^{-4}\text{mSv}$ ，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 $5\text{mSv/a}$ ）；而公众的年受照有效剂量不超过 $2.7\times 10^{-4}\text{mSv}$ ，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 $0.25\text{mSv/a}$ ）。

### 8.3 环境管理检查

通过现场调查分析，本验收项目符合环评文件论证，该项目生产的XAICT-150型工业CT机自带屏蔽体，充分考虑周围场所的人员防护与安全，并落实了相应的各项辐射安全设施和个人防护措施；同时，调试机房落实了相应的辐射安全与防护设施，并充分考虑了周围场所的人员防护安全，落实了相应的个人防护措施。该验收项目实际运营过程中满足环境影响评价报告表提出各项要求，符合《工业探伤放射防护标准》

（GBZ 117-2022）等法规标准中的相关防护设施的技术要求。

建设单位按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

#### **8.4 结论**

本次验收的广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对项目的环境保护要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

#### **8.5 承诺落实的辐射安全与防护措施**

针对该项目实际情况，建设单位承诺将落实以下的辐射安全与防护措施：

1. 严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的相关要求，落实辐射工作人员的辐射安全培训工作。培训有效期满前，或者有新辐射工作人员上岗前，做好重新培训及考核的工作安排。

2. 严格执行辐射监测计划，使用辐射监测仪做好辐射工作场所的常规辐射水平自行检测，确认其辐射水平处在合理的正常水平范围内，并将巡测应记录存档。

3. 每年委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期按时上报生态环境部门。

编号: 2025-596 (核)

# 广东省生态环境厅

粤环审〔2025〕24 号

## 广东省生态环境厅关于广东利元亨智能装备股份有限公司 生产销售使用工业 CT 机项目（重新报批） 环境影响报告表的批复

广东利元亨智能装备股份有限公司：

你单位重新报批的《广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用工业 CT 机项目（重新报批）环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 LBHJ-2024-DLHP031）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位选址在惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号首期厂

— 1 —

区厂房负一层的生产、销售、使用工业 CT 机项目环境影响报告表已于 2021 年 4 月 29 日获得我厅审查批准（批准文号：粤环审[2021]107 号），批复建设主要内容为：在首期厂区厂房负一楼地下室设置射线装置组装区，并建设 1 间调试机房。在组装区使用 X 射线管、屏蔽体、管线等部件组装生产工业 CT 装置（型号包括 AXI-900、AXI-1000、AXI-2000、AXI-3000、AXI-4000），在调试机房内对其进行调试；同时，对生产的工业 CT 装置进行销售，并负责用户单位现场的安装、调试和维护。

该项目在实际建设阶段已建成调试机房，因业务发展战略调整，你单位利用该调试机房许可开展了 23 种Ⅲ类射线装置的生产、销售、使用活动，并调整原批复工业 CT 装置项目建设内容，主要为：在首期厂房负一层已许可调试机房内，通过外购 X 射线源、屏蔽体和其他硬件装置开展工业 CT 装置的生产调试活动，同时进行装置生产后的销售、使用（用户现场安装、调试和维修维护）活动。生产的工业 CT 装置型号为 XAICT-150，最大管电压 150 千伏，最大管电流 0.5 毫安，年最大生产、销售、使用量均为 25 台，装置自带屏蔽体，属Ⅱ类射线装置，用于电池内部叠片对齐度的无损检测。

根据原环境保护部《关于〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉中免于编制环境影响评价文件的核技术利用项目有关说明的函》（环办函〔2015〕1758 号），该项目建设调整变动属于重大变动。你单位重新报批该项目报告表符合《中华人民共和国环

境影响评价法》第二十四条有关规定。

二、广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由惠州市生态环境局负责。





公开方式：主动公开

---

抄送：惠州市生态环境局，广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心，广州乐邦环境科技有限公司。

---

广东省生态环境厅办公室

2025 年 2 月 17 日印发

---

## 附件 2 辐射安全许可证



# 辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：广东利元亨智能装备股份有限公司

统一社会信用代码：914413023152526673

地址：惠州市惠城区马安镇新鹏路4号

法定代表人：周俊雄

证书编号：粤环辐证[04844]

种类和范围：生产、销售、使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2028年05月14日

发证机关：广东省生态环境厅  
  
(公章)

发证日期：2025年05月11日



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	广东利元亨智能装备股份有限公司			
统一社会信用代码	914413023152526673			
地 址	惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号			
法定代表人	姓 名	周俊雄	联系方式	
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	马安镇新鹏路 4 号一期工业园负一楼车间 X-ray 作业区	广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号一期工业园负一楼车间 X-ray 作业区		冯英俊、郭秋明
	马安镇新鹏路 6 号二期工业园研发楼一楼 X-ray 作业区	广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路 6 号二期工业园研发楼一楼车间 X-ray 作业区		冯英俊、郭秋明
	马安镇新鹏路 4 号一期工业园负一楼 X-ray 作业区	广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号二期工业园负一楼车间 X-ray 作业区		冯英俊、郭秋明
证书编号	粤环辐证[04844]			
有效期至	2028 年 05 月 14 日			
发证机关	广东省生态环境厅			(盖章)
发证日期	2025 年 05 月 11 日			





### (三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04844]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	马安镇新鹏路4号一期工业园负一楼车间X-ray作业区	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	生产, 销售, 使用	25	工业CT机	XAICT-150	自研	管电压 150 kV 管电流 0.5 mA	自研		
2	马安镇新鹏路6号二期工业园研发楼一楼X-ray作业区	其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等)	III类	生产, 销售, 使用	5	X射线检测装置	XAI-6110-B	自研	管电压 110 kV 管电流 0.12 mA	自研		
3		其他各类X射线检测装置(测厚、称重、测孔径、测密度等)	III类	生产, 销售, 使用	5	X射线检测装置	XAI-6150	自研	管电压 150 kV 管电流 0.5 mA	自研		

## 附件3 辐射安全管理相关制度

### 辐射防护安全管理机构及职责

为贯彻上级环境主管部门对放射性同位素及射线装置的安全管理的有关要求，根据国家《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）等相关规定，为保护工作人员及场所周围公众的健康权益，特成立公司**辐射安全监督领导小组**，具体任命如下：

序号	管理人员	姓名	联系方式	职务或职称	工作部门
1	组长	刘岱茂		科长	质量中心
2	副组长	郭秋明		事业长	事业三部
3	组员	冯英俊		部长	视觉事业部


#### 一、辐射安全监督领导小组职责：

- 1.严格执行国家有关放射性同位素与射线装置安全和防护条例，向生态环境主管部门申报环境影响评价，申领辐射安全许可证等制度，并接受相关部门的指导和监督。
- 2.规范本公司射线装置和源库的安全管理，负责本单位射线装置是使用安全，防止辐射事故，危害公众的安全和健康。
- 3.完善本单位射线装置的规章制度，检查、监督并实施。
- 4.负责辐射事故的调查、分析、处理并提出整改的安全管理措施及技术措施。
- 5.配合上级主管部门做好辐射工作人员体检、安全防护装置有效性测试及安全监察。
- 6.个人剂量计的收发，并督促人员按按照正确方式佩戴个人剂量计。
- 7.辐射工作人员培训安排和统计，定期组织公司内部辐射安全培训和辐射应急演练。
- 8.源库定期核查：台账核查，年度检测，定期检测工作。
- 9.现场记录单收集，存档工作。

#### 二、人员职责

- 1.组长职责：检查各项防护制度的落实情况，并督促各成员及射线工作人员认真执行安全防护制度，分配组员具体工作。
- 2.组员职责:在组长的统一领导下，做好自己分管的工作，认真检查落实安全防护措施和各项辐射安全管理制度。

广东利元亨智能装备股份有限公司

	<b>辐射安全与防护管理制度</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 1 页, 共 7 页
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□			
文件密级	○高密    ○机密    ○秘密    ●内部公开    ○外部公开			保密期: ●无    ○__年
授权范围	公司内部员工			

**1 目的**

规范公司辐射安全与防护的管理,明确职责与分工,根据法律法规的要求,结合公司辐射安全管理的实际工作,特制订本制度。

**2 范围**

适用于广东利元亨智能装备股份有限公司(以下简称:公司)辐射安全的管理(人员、设备)。

**3 定义**

3.1 射线装置:指能产生预定水平 $\alpha$ 、 $\gamma$ 电子束、中子射线等的电器设备或内含放射源的装置(高能加速器除外)。

3.2 控制区:工业 CT 的屏蔽体为界,将屏蔽体内部区域划为控制区。

3.3 监督区:将调试机房内部划为监督区。建设单位拟在监督区的边界,张贴电离辐射警示标志和警示说明。建设单位通过实体隔墙和警示标志说明,确保监督区的安全。

**4 职责**

4.1 总裁:作为公司辐射安全管理工作第一责任人,依法要求保障辐射安全管理工作有效实施。

4.2 行政中心-EHS 部-健安科:

4.2.1 EHS 专员:负责建立辐射工作人员健康检查档案,定期组织放射人员进行岗前、在职及离岗前健康检查,并将相应检查结果报告转安全技术科进行存档管控。

4.3 质量中心-质量技术部-安全技术科:

4.3.1 辐射安全工程师:

A. 负责建立辐射安全与防护管控流程,督导辐射作业人员依法进行辐射安全资质的考取及期满后的再教育落实。

B. 负责组织督导辐射安全生产和防护措施的落实情况,开展在岗培训教育。

C. 负责组织个人辐射剂量计的定期送测,对职业健康档案、稽核记录等进行存档管控。


4.4 视觉 BU (VD):

4.4.1 项目部:项目经理负责跟进公司 X-ray 设备的研发、生产进度及资源协调。

4.4.2 工程部-工程 3 科-机械组:机械设计工程师负责研发 X-ray 设备,确保安全设计。

4.4.3 工程部-工程 3 科-电控组:电控工程师负责 X-ray 设备的软件开发与控制。


本文件的版权归广东利元亨智能装备股份有限公司所有,未经许可不得复制

	<b>辐射安全与防护管理制度</b>																
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 2 页, 共 7 页													
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□																
文件密级	○高密    ○机密    ○秘密    ●内部公开    ○外部公开			保密期: ●无    ○__年													
授权范围	公司内部员工																
<p>4.4.4 工程部-工程 3 科-视觉组: 视觉工程师负责 X-ray 设备成像效果调试、算法验证和出束信息通知。</p> <p>4.5 总裁办-法务部: 负责识别、收集辐射安全相关的法律法规并进行解读。</p> <p>4.6 惠州海葵-体系部: 负责组织建立辐射安全运营体系, 将法务部解读的法律法规转化成内部运营体系流程标准, 监督体系运行状况, 主导相关对外申报及审核事宜。</p> <p>4.7 辐射工作人员:</p> <p>4.7.1 负责出束前检查 X-ray 设备的状态, 只有符合规定时才能开机操作。</p> <p>4.7.2 负责设备出束时严格执行设备操作规程。</p> <p>4.7.3 负责熟悉设备的保养知识, 并根据规定进行定期保养。</p> <p>4.7.4 负责积极学习 X-ray 检测的新技术、新知识, 确保辐射工作安全有序开展。</p> <p>4.8 辐射安全管理与防护小组:</p> <p>4.8.1 负责组织审定、批准有关辐射安全与防护方面的制度及计划。</p> <p>4.8.2 负责组织协调与上级或外部辐射安全管理部门的关系, 做好安全防护的公共关系管理。</p> <p>4.8.3 负责落实辐射安全与防护管理目标及相关工作。</p> <p>4.8.4 负责组织辐射安全与防护的培训管理、宣传教育。</p> <p>4.8.5 负责安全与防护设施的管理和使用, 组织系统安全检查和辐射(工作人员及环境)监测管理。</p> <p>4.8.6 负责当发生应急事故时, 组织执行应急措施并向上级报告。</p> <p><b>5 工作内容</b></p> <p>5.1 出束工作流程:</p> <table border="1"><thead><tr><th>序号</th><th>节点名称</th><th>执行角色</th><th>执行要求</th><th>工作时效</th><th>输出物</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>出束通知</td><td>视觉工程师</td><td>1. 视觉工程师在需出束作业前至少提前 4H 于钉钉专项群中通知安全技术科辐射安全工程师, 说明本次出束目的、预计时长、参与的工作人员名单信息。</td><td>30min</td><td>钉钉专项群通知</td></tr></tbody></table>						序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物	1	出束通知	视觉工程师	1. 视觉工程师在需出束作业前至少提前 4H 于钉钉专项群中通知安全技术科辐射安全工程师, 说明本次出束目的、预计时长、参与的工作人员名单信息。	30min	钉钉专项群通知
序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物												
1	出束通知	视觉工程师	1. 视觉工程师在需出束作业前至少提前 4H 于钉钉专项群中通知安全技术科辐射安全工程师, 说明本次出束目的、预计时长、参与的工作人员名单信息。	30min	钉钉专项群通知												



	辐射安全与防护管理制度				
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 3 页, 共 7 页	
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□				
文件密级	○高密    ○机密    ○秘密    ●内部公开    ○外部公开			保密期: ●无    ○__年	
授权范围	公司内部员工				

序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物
2	基本条件确认	辐射安全工程师	1. 辐射安全工程师确认前期所发现的重要安全问题点是否被有效关闭、参与的辐射工作人员是否具备相应资质(辐射工作人员必须经过岗前体检,并经过辐射安全防护培训,持证上岗),确认后钉钉专项群回复确认意见。	30min	钉钉专项群确认意见
3	出束准备及点检确认	辐射工作人员	1. 进入辐射工作场所的全体工作人员均须在《辐射安全管控区域人员进出登记表》登记。 2. 辐射工作人员搭建好测试平台,做好准备工作。 3. 辐射安全工程师将依据《辐射安全管控现场稽核点检表》进行逐项点检,发现的问题点将录入《辐射安全管控现场稽核问题点记录表》并跟踪关闭。	30min	《辐射安全管控区域人员进出登记表》 《辐射安全管控现场稽核点检表》 《辐射安全管控现场稽核问题点记录表》
4	出束作业及过程监督	辐射安全工程师	1. 辐射安全工程师对现场稽核点检无异常后,解除安全锁,并通知辐射工作人员可依操作规程进行预热出束,严禁 X-ray 设备“带病”出束。 2. 设备在预热及出束过程,辐射安全工程师负责依据《出束调试过程辐射安全督导记录表》对过程进行监督记录,同时安排人员对监督区岗位的人员活动进行稽查管制;过程出现紧急异常事故的,依据《辐射安全事故应急预案》进行处理。	4h	《出束调试过程辐射安全督导记录表》

	辐射安全与防护管理制度				
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 4 页, 共 7 页	
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□				
文件密级	○高密    ○机密    ○秘密    ●内部公开    ○外部公开			保密期: ●无    ○__年	
授权范围	公司内部员工				

序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物
5	出束完成	辐射工作人员	1. 出束完成后, 辐射工作人员断开设备电源, 重新锁上安全锁; 进入辐射工作场所的全体工作人员离开时, 均须在《辐射安全管控区域人员进出登记表》登记离开时间。	20min	《辐射安全管控区域人员进出登记表》

5.2 防护安全要求:

5.2.1 安全技术科对调试场所实行分区管理, 将射线装置屏蔽体内部划为控制区, 将调试机房划分为监督区, 调试机房内设置全天候智能化辐射监控系统。

5.2.2 项目负责人根据项目对应建立《辐射安全项目人员清单台账》并及时更新, 对参与涉及辐射安全项目的人员进行登记管控; 辐射安全工程师负责建立《辐射安全监测及防护用品清单台账》, 对涉及的辐射安全劳保防护用品组织监督管控。

5.2.3 质量中心计量科定期对个人剂量报警仪、辐射泄漏监测仪进行外校, 以确保仪器的正常使用。

5.2.4 在日常工作中, 辐射工作人员进入辐射工作场所时必须佩戴个人剂量报警仪、个人剂量计。当辐射水平达到设定的报警水平(报警阈值 $\leq 1.0 \mu\text{Sv/h}$ )时, 报警仪报警, 辐射工作人员应立即离开辐射工作场所, 同时紧急拉停射线装置, 阻止其他人进入屏蔽房, 并立即向辐射安全工程师报告。


5.2.5 安全技术科定期组织对辐射工作人员进行个人剂量监测, 个人剂量计的测读周期一般为 30 天, 也可视情况缩短或延长, 但最长不得超过 90 天, 测读结果录入《辐射工作人员健康档案》, 个人累计年有效剂量约束值不得超过  $5\text{mSv/a}$ 。

5.2.6 辐射安全工程师依据《日常场地环境监测记录表》使用辐射泄漏监测仪, 在每次出束时进行巡测(参考控制水平为: 屏蔽体 30cm 处的剂量当量率不大于  $1.0 \mu\text{Sv/h}$ )。当测量值高于参考控制水平时, 应终止调试工作并向辐射防护负责人报告。

5.2.7 使用个人剂量报警仪前, 辐射工作人员应检查报警仪是否正常工作, 如在检查过程中发现不能正常工作, 则不开始调试工作。


5.2.8 辐射工作人员正确使用配备的辐射防护装置, 如附加屏蔽, 把潜在的辐射降到最低。


5.2.9 在每一次照射前, 辐射工作人员都应确认屏蔽房内部没有人员驻留并关闭防护门, 只有在防


	<b>辐射安全与防护管理制度</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 5 页, 共 7 页
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□			
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年
授权范围	公司内部员工			
<p>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, 才能开始调试工作。</p> <p>5.2.10 从事辐射工作的人员应严格按照操作规程和规章制度, 杜绝非法操作。</p> <p>5.2.11 屏蔽房设置门机联锁装置, 保证门关闭后 X-ray 检测设备才能正常工作; 门打开时, 设备立即停止工作, 关上门不能自动开始射线照射。</p> <p>5.2.12 调试作业区内安装紧急停机按钮, 确保出现紧急事故时, 能立即停止工作; 紧急按钮须有显眼的标识。</p> <p>5.2.13 屏蔽房外应粘贴辐射标识、安全警示标识等, 引起警示作用。</p> <p>5.3 台账管理</p> <p>5.3.1 辐射安全工程师建立《X-Ray 检测设备台账明细登记表》, 所销售的 X-Ray 检测设备相关信息进行收集, 如实记录规格型号、类别、来源/去向等, 《X-Ray 检测设备台账明细登记表》需长期保管并及时更新。</p> <p>5.3.2 台账信息不允许辐射工作无关人员查阅、复印、外借, 辐射工作人员查阅台账, 台账管理员需做好查阅记录登记。</p> <p>5.4 设备维修要求:</p> <p>5.4.1 辐射工作人员在调试过程中发现设备异常, 应将 X-ray 设备断电后进行检修, 排查故障原因。</p> <p>5.4.2 设备配件内部无法维修时, 找供应商维修或跟换配件。</p> <p>5.4.3 供应商无法维修的配件按照《X 射线装置安全管理规定》的报废流程进行报废处理。</p> <p>5.5 体检、培训管理</p> <p>5.5.1 EHS 专员建立辐射工作人员的健康检查档案, 定期组织辐射安全工作人员进行岗前、在职及离岗前健康检查。</p> <p>5.5.2 上岗后的辐射工作人员每 2 年进行一次职业健康体检。</p> <p>5.5.3 辐射工作人员脱离工作岗位时, 应进行离岗前的职业健康体检。</p> <p>5.5.4 安全技术科建立辐射工作人员培训台账, 监督辐射工作人员必须经过辐射安全与防护培训并考核通过后方可上岗, 对未获得生态环境部辐射安全与防护培训和考核合格证书者坚决不可上岗。</p> <p>5.5.5 安全技术科定期组织辐射安全工作人员进行辐射安全生产和防护措施, 开展在岗培训教育。</p> <p>5.6 人员培训</p> <p>5.6.1 安全技术科组织辐射安全工作人员上岗前进行辐射安全和防护专业知识、相关法律法规的培训和考核及在岗再教育培训。</p>				

本文件的版权归广东利元亨智能装备股份有限公司所有, 未经许可不得复制



	<b>辐射安全与防护管理制度</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 6 页, 共 7 页
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□			
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年
授权范围	公司内部员工			
<p>5.6.2 安全技术科制定辐射工作人员培训计划, 并负责联系到环保部门认可的单位参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训。</p> <p>5.6.3 安全技术科组织学习并针对实际操作过程中发生的问题及时整改, 切实提高辐射工作人员使用、检查仪器设备的水平, 杜绝辐射事故的发生。</p> <p>5.6.4 安全技术科每年组织辐射安全事故应急演练, 培养辐射工作人员的安全意识。</p> <p>5.6.5 辐射安全工程师对严格遵守各项安全规范要求、操作水平高的员工进行通报表彰并给予适当奖励; 对违规作业、不服从安全督导者予以纠正及惩戒, 奖惩参照《员工奖惩管理规定》执行, 涉及责任事故的, 将依法追责; 对达不到岗位要求的员工坚决不得安排从事此岗位, 确保员工人身安全。</p> <p>5.7 辐射安全和防护状况评估报告: 结合辐射安全管控运营状况, 第三方机构每年须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, 于每年 1 月 31 日前报原发证机关。</p> <p><b>6 相关文件</b></p> <p>6.1 LYH-C-M-173 《员工奖惩管理规定》</p> <p>6.2 LYH-C-M-200 《员工健康体检管理规定》</p> <p>6.3 LYH-C-M-476 《辐射工作人员个人剂量报警仪、剂量计管理规定》</p> <p>6.4 LYH-C-M-477 《辐射工作人员职业健康体检管理规定》</p> <p>6.5 LYH-C-M-869 《X 射线装置安全管理规定》</p> <p>6.6 LYH-C-W-445 《个人剂量报警仪使用指导书》</p> <p>6.7 《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)</p> <p>6.8 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(国家环境保护总局令 第 31 号)</p> <p><b>7 记录</b></p> <p>7.1 LYH-D-QC-136 《辐射安全管控区域人员进出登记表》</p> <p>7.2 LYH-D-QC-137 《辐射安全管控现场稽核点检表》</p> <p>7.3 LYH-D-QC-138 《辐射安全管控现场稽核问题点记录表》</p> <p>7.4 LYH-D-QC-139 《出束调试过程辐射安全督导记录表》</p> <p>7.5 LYH-D-QC-140 《辐射安全项目人员清单台账》</p> <p>7.6 LYH-D-QC-141 《辐射安全监测及防护用品清单台账》</p> <p>7.7 LYH-D-QC-142 《日常场地环境监测记录表》</p>				

	辐射安全与防护管理制度			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-253	版次: A3	页码: 第 7 页, 共 7 页
发布	BOD□ AD□ PSO□ BDC□ RI□ MC□ PMO□ TC□ QC■ SCC□ MASC□ MAC□ FAC□ HR□ AC■ THD□			
文件密级	○高密    ○机密    ○秘密    ●内部公开    ○外部公开		保密期: ●无    ○__年	
授权范围	公司内部员工			
<p>7.8 LYH-D-AC-457 《X-Ray 检测设备台账明细登记表》</p> <p>7.9 LYH-D-AC-458 《辐射工作人员健康档案》</p> <p>7.10 《体检报告》（体检机构出具）</p> <p>7.11 《辐射安全工作上岗证》（培训机构颁发）</p> <p>7.12 《仪器校准证书》（校准机构出具）</p> <p><b>8 附件</b></p> <p>8.1 LYH-FL-C-QC-019 《出束工作流程》</p>				

	<b>X 射线装置安全管理规定</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 1 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○ 高密    ○ 机密    ○ 秘密    ● 内部公开    ○ 外部公开		保密期: ● 无    ○ ___ 年	
授权范围	公司内部员工			

**1 目的**

为了加强公司 X-Ray 检测设备的安全管控, 确保 X 射线装置的全流程留痕作业, 特制订本文件。

**2 范围**

适用于广东利元亨智能装备股份有限公司及其分公司(以下简称: 公司)所有 X 射线装置的安全管理。

**3 定义**

X 射线装置: 固定安装在室内或可移动(或可携带)的发生 X 射线的一套设备, 主要包括 X 射线管、高压发生器和控制器等。X 射线装置工作时产生的 X 射线对人体有害, 使用时须采取有效防护措施。

**4 职责**

4.1 营销中心-商务工程师: 负责告知客户 X-Ray 检测设备使用的资质要求, 出机前确认客户的使用资质。

4.2 工程中心:

4.2.1 机械设计部-机械工程师: 负责确认 X 射线装置的型号、管电压、管电流和功率等参数。

4.2.2 程序设计/调试部-程序工程师: 负责实现控制程序上 X 射线装置安全连锁功能。

4.2.3 视觉技术部-视觉工程师: 负责 X 射线装置的出束调试和成像工作。

4.3 供应链中心:

4.3.1 采购部-采购工程师:

A 负责按照型号、数量要求采购 X 射线装置;

B 负责跟进 X 射线装置的交付和异常处理工作。

4.4 质量中心:

4.4.1 质量控制部-检测技术员: 负责 X 射线装置的检测、验收工作。


4.4.2 安全技术部-辐射安全工程师:

A 负责 X 射线装置安全要求的宣贯;

B 负责 X 射线装置工作人员的知识培训;

C 负责 X 射线装置出入库管理和出束时的安全防护工作。


4.5 PMO

	<b>X 射线装置安全管理规定</b>																												
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 2 页, 共 10 页																									
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■																												
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年																									
授权范围	公司内部员工																												
<p>4.5.1 仓储部-收货员: 负责 X 射线装置的收货、报检工作。</p> <p>4.5.2 项目管理办-MC 专员:</p> <p style="padding-left: 20px;">A 负责根据项目物料需求制订物资需求计划并下达采购申请;</p> <p style="padding-left: 20px;">B 负责根据项目物料备料计划制订项目物料生产领料单。</p> <p>4.5.3 仓储部-仓管员: 负责 X 射线装置存储、盘点、发料管理工作。</p> <p>4.6 装配中心:</p> <p>4.6.1 装配部-装调工程师: 负责 X 射线装置在厂内和售后现场的安装工作。</p> <p>4.6.2 电装部-电气装配工程师: 负责 X 射线装置电源、通讯以及安全联锁线路的实现。</p> <p>4.7 运输吊装部-货运组: 负责 X 射线装置的装卸和运输工作。</p> <p><b>5 工作内容</b></p> <p>5.1 X 射线装置全流程管控:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>管控节点</th> <th>执行角色</th> <th>管控要点</th> <th>输出物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>X-Ray 检测设备合同签订</td> <td>商务工程师</td> <td>           1. 向客户传达使用 X-Ray 检测设备的安全及资质要求(辐射安全许可证), 收集客户辐射安全的相关资质, 按《X-RAY 设备销售管理规定》执行。            2. 同客户确定 X-Ray 检测设备所使用的 X 射线装置的品牌。         </td> <td>           1. 《辐射安全许可证》            2. 沟通记录         </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>X 射线装置型号确认</td> <td>机械工程师 视觉工程师</td> <td>           1. 机械工程师接收到客户需求, 并根据客户的样品与视觉工程师进行打样选型, 确定 X 射线装置的型号。            2. 机械工程师根据设备产能要求, 确定 X 射线装置的数量。         </td> <td>           1. 《技术协议》            2. 《打样试验报告》         </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>X 射线装置购买</td> <td>MC 专员 采购工程师</td> <td>           1. MC 专员根据生产计划制订需求计划, 下达采购申请, 具体按《物资采购申请管理规定》执行。            2. 采购工程师在下单前需在合格供应商资源池中筛选有资质的供应商进行评审, 签订采购合同时, 需将报废条款纳入合同。            3. 将 X 射线装置的交付信息同步到收货组。         </td> <td>           1. 《外购件清单》            2. 《采购合同》         </td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>X 射线装置收货</td> <td>收货员</td> <td>           1. 核对 X 射线装置的参数、《送货单》、实物和系统信息是否相符, 查看来料外包装是否受损, 若来料不符合要求需联动采购工程师作退/换货处理。            2. 确认来料相符后贴好“易碎品”标识, 再通知质         </td> <td>           1. 《送货单》            2. 收货凭证         </td> </tr> </tbody> </table>					序号	管控节点	执行角色	管控要点	输出物	1	X-Ray 检测设备合同签订	商务工程师	1. 向客户传达使用 X-Ray 检测设备的安全及资质要求(辐射安全许可证), 收集客户辐射安全的相关资质, 按《X-RAY 设备销售管理规定》执行。 2. 同客户确定 X-Ray 检测设备所使用的 X 射线装置的品牌。	1. 《辐射安全许可证》 2. 沟通记录	2	X 射线装置型号确认	机械工程师 视觉工程师	1. 机械工程师接收到客户需求, 并根据客户的样品与视觉工程师进行打样选型, 确定 X 射线装置的型号。 2. 机械工程师根据设备产能要求, 确定 X 射线装置的数量。	1. 《技术协议》 2. 《打样试验报告》	3	X 射线装置购买	MC 专员 采购工程师	1. MC 专员根据生产计划制订需求计划, 下达采购申请, 具体按《物资采购申请管理规定》执行。 2. 采购工程师在下单前需在合格供应商资源池中筛选有资质的供应商进行评审, 签订采购合同时, 需将报废条款纳入合同。 3. 将 X 射线装置的交付信息同步到收货组。	1. 《外购件清单》 2. 《采购合同》	4	X 射线装置收货	收货员	1. 核对 X 射线装置的参数、《送货单》、实物和系统信息是否相符, 查看来料外包装是否受损, 若来料不符合要求需联动采购工程师作退/换货处理。 2. 确认来料相符后贴好“易碎品”标识, 再通知质	1. 《送货单》 2. 收货凭证
序号	管控节点	执行角色	管控要点	输出物																									
1	X-Ray 检测设备合同签订	商务工程师	1. 向客户传达使用 X-Ray 检测设备的安全及资质要求(辐射安全许可证), 收集客户辐射安全的相关资质, 按《X-RAY 设备销售管理规定》执行。 2. 同客户确定 X-Ray 检测设备所使用的 X 射线装置的品牌。	1. 《辐射安全许可证》 2. 沟通记录																									
2	X 射线装置型号确认	机械工程师 视觉工程师	1. 机械工程师接收到客户需求, 并根据客户的样品与视觉工程师进行打样选型, 确定 X 射线装置的型号。 2. 机械工程师根据设备产能要求, 确定 X 射线装置的数量。	1. 《技术协议》 2. 《打样试验报告》																									
3	X 射线装置购买	MC 专员 采购工程师	1. MC 专员根据生产计划制订需求计划, 下达采购申请, 具体按《物资采购申请管理规定》执行。 2. 采购工程师在下单前需在合格供应商资源池中筛选有资质的供应商进行评审, 签订采购合同时, 需将报废条款纳入合同。 3. 将 X 射线装置的交付信息同步到收货组。	1. 《外购件清单》 2. 《采购合同》																									
4	X 射线装置收货	收货员	1. 核对 X 射线装置的参数、《送货单》、实物和系统信息是否相符, 查看来料外包装是否受损, 若来料不符合要求需联动采购工程师作退/换货处理。 2. 确认来料相符后贴好“易碎品”标识, 再通知质	1. 《送货单》 2. 收货凭证																									




	<b>X 射线装置安全管理规定</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 3 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年
授权范围	公司内部员工			

序号	管控节点	执行角色	管控要点	输出物
			量检测技术员到收货现场进行检验。	
5	X 射线装置 检验	检测技术员	1. 按《微焦点射线源检验作业指导书》的要求对 X 射线装置进行检验并输出《通用检验报告》。 A 当检验合格时, 检测技术员重新包装后粘贴合格标签, 并通知仓管员安排入库; B 当检验不合格时, 按照《来料不合格品评审、处置管理规定》的执行要求进行处理。	1. 《通用检验报告》 2. 《不合格品评审记录表》
6	X 射线装置 入库	仓管员 辐射安全工程师	1. 仓管员将检验合格的 X 射线装置按《外购件收货存储管理规定》中的“外购件收货入库流程”执行入库; 2. X 射线装置放置在负一楼独立仓库专人保管, 采用“双人双锁”方式管控, 详见 5.3 “X 射线装置存放要求”。	/
7	X 射线装置 存储防护	仓管员	1. X 射线装置存储防护按照《仓库管理规定》和《温湿度管理规定》的要求执行, 具体要求如下: A 存储地点必须保持干燥和良好的通风, 避免阳光直射。 B 存储环境温度应保持在 0~+50℃, 存储湿度要求为 20%~85%。 C 存储过程中应避免灰尘、震动, 放置时应避免倒置、堆叠、挤压、倾斜等。	《温湿度趋势记录表》
8	X 射线装置 出库	装调工程师 MC 专员 仓管员 辐射安全工程师	1. 领料前装调工程师需确认 X-Ray 检测设备的机械和电气动作已调试完成、程序的防呆功能已生效。 2. 装调工程师确认待安装数量后将需求告知 MC 专员制订领料单, 不可多领放置现场存放。 3. MC 专员在 SAP 系统中根据项目所需 X 射线装置型号、数量在系统制订项目生产领料单。 4. 仓管员核对领料申请无误后进行备料、发料、出库过账, 具体按《仓储备料、发料管理规定》中“生产性物料备料发料流程(外购件)”执行。	1. 《项目生产领料单》(系统数据) 2. 过账凭证


	<b>X 射线装置安全管理规定</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 4 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年
授权范围	公司内部员工			

序号	管控节点	执行角色	管控要点	输出物
9	X 射线装置 安装	装调工程师 辐射安全工 程师	1. 装调工程师安装前现场拆箱需确认 X 射线装置的完整性。 2. 装调工程师按照《微焦点 X 射线源安全作业指导书》的要求对 X 射线装置进行安装, 安装过程需有辐射安全工程师在现场管控。	/
10	X 射线装置 接线	电气装配工 程师	1. 根据电路图完成 X 射线装置电源、通讯以及联锁线路的接线工作。 2. 将屏蔽房的急停、警示牌和门机联锁线路接入 X 射线装置的联锁线路实现安全功能。	/
11	X 射线装置 出束防护	程序工程师 辐射安全工 程师	1. 程序工程师对联锁功能进行调试并确认 X 射线装置的联锁功能已实现。 2. X 射线装置出束防护按照《辐射安全与防护管理制度》的要求执行, 具体要求如下: A 出束调试前确认设备屏蔽性能、安全联锁功能以及辐射工作人员资质等条件。 B 出束前根据《辐射安全管控现场稽核点检表》进行逐项点检, 并要求工作人员填写《辐射安全管控区域人员进出登记表》。 C 做好出束过程的安全督导工作, 并将记录登记在《出束调试过程记录表》。 3. 若出束时意外出现辐射安全事故, 按《辐射安全事故应急预案》执行。	1. 《辐射安全管控现场稽核点检表》 2. 《辐射安全管控区域人员进出登记表》 3. 《出束调试过程记录表》
12	X 射线装置 拆卸、包装	装调工程师 辐射安全工 程师	1. 装调工程师按照《微焦点 X 射线源安全作业指导书》的要求对 X 射线装置进行拆卸。 2. 装调工程师按照《微焦点射线源打包流程视频》的步骤对 X 射线装置使用原包装箱进行包装。 3. 拆卸和安装过程均需有辐射安全工程师在现场管控。	/

		<b>X 射线装置安全管理规定</b>			
		编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 5 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■				
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年	
授权范围	公司内部员工				

序号	管控节点	执行角色	管控要点	输出物
13	X-Ray 检测设备出机资料点检	辐射安全工程师	1. X-Ray 检测设备出机需要按照《X-Ray 设备销售管理规定》核查以下资料: A 检测报告 (合格报告): a) 首台设备需第三方检测报告; b) 非首台设备出具内部检测报告即可。 B 设备说明书。 C 辐射安全许可证。 D 环评批复。 E 首台需出具竣工验收报告。	/
14	X 射线装置运输	装调工程师 调度员 货车司机	1. X 射线装置跨厂区转运时, 装调工程师需在【转运管理系统】上发起转运申请并使用防护网罩将包装箱固定在卡板上贴好“易碎品”标签, 转运流程按《厂区物料运输管理规定》执行。 2. 装调工程师在进行售后运输前需将包装箱装入木箱中, 使用泡沫棉包裹纸箱做四周防护并填塞缝隙处使纸箱固定, 在木箱上贴好“易碎品”标签, 具体按《微焦点射线源打包流程视频》执行。 3. X 射线装置售后运输首选“本厂派车 (含外派车), 人工押送”的方式, 若售后现场为偏远地区或者其他特殊情况需要进行物流派送时, 严格按《快递、物流收发管理规定》执行。	1. 《厂区间转运记录表》



	X 射线装置安全管理规定			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 6 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年
授权范围	公司内部员工			


序号	管控节点	执行角色	管控要点	输出物
15	(客户现场) X 射线装置安装、调试	装调工程师 视觉工程师	1. 装调工程师在售后现场接收到 X 射线装置后应首先拆箱检查来料是否齐全、无损伤, 如发现射线装置存在问题第一时间通知厂内装调工程师和采购工程师进行处理。 2. 装调工程师确认无误后及时将 X 射线装置装回到 X-Ray 检测设备上, 安装步骤和厂内安装相同, 按《微焦点 X 射线源安全作业指导书》的要求执行。 3. 安装完成后, 装调工程师检查设备的安全联锁功能并联动视觉工程师进行首次出束, 装调工程师通过辐射剂量报警仪监测设备的辐射防护效果, 视觉工程师现场确认成像效果。 4. 出束效果确认完成后, 需对接客户做好现场的存放工作, 待设备交付给客户后由客户负责设备的安全防护工作。	/

5.2 X 射线装置结构说明:

- 5.2.1 简介: 公司使用的 X 射线装置是微焦点 X 射线源, 由射线发生器 (X 射线管)、高压发生器、控制系统和冷却装置组成集成到金属结构内, 此类 X 射线装置的工作电压较低, 一般不超过 160kV, 管电流一般不超过数百微安。
- 5.2.2 注意事项: X 射线装置的透射窗采用极薄的铍箔制作而成, 向该部位施力会造成铍窗破损, 破坏 X-RAY 射线装置的真空度, 安装及拆卸 X-RAY 射线装置时应严格执行《微焦点 X 射线源安全作业指导书》的要求。铍窗破损会产生具有急性毒性的铍粉尘, 若不慎吸入会引起呼吸道和呼吸器官的损害。万一铍窗发生破损请立即切断射线管的电源开关, 同时注意不要吸入铍粉, 并用湿布将飞散的铍粉擦去, 皮肤接触到铍粉后立即用肥皂清洗干净。



	<b>X 射线装置安全管理规定</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 7 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年
授权范围	公司内部员工			
<div data-bbox="544 539 1106 920"></div> <p>5.3 X 射线装置存放要求:</p> <p>5.3.1 为加强监管, X 射线装置单独存放于负一楼仓库, 仓库钥匙采用“双人双锁”的方式放置在钥匙箱(仓储部和安全技术部分别保管钥匙箱钥匙)。</p> <div data-bbox="641 1057 957 1404"></div> <p>5.3.2 仓库门口、内部设置有 24 小时全天候监控, 确保 X 射线装置不会出现丢失、被盗等情况。</p> <p>5.3.3 在收到项目生产领料单后, 仓管员确认领料信息无误、辐射安全工程师确认项目装配进度达到要求后共同开启钥匙箱取出对应的 X 射线装置。</p> <p>5.4 X 射线装置作业要求:</p> <p>5.4.1 X 射线装置的检验、安装工作应固定由专人作业, 安全技术部主导对作业人员开展 X 射线装置原理、结构和安全防护知识的培训工作。检验、安装作业人员必须掌握相关知识方能上岗作业, 调试人员必须获得辐射安全与防护合格证书方能进行出束调试。</p>				

	<b>X 射线装置安全管理规定</b>															
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 8 页, 共 10 页												
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■															
文件密级	○高密    ○机密    ○秘密    ●内部公开    ○外部公开			保密期: ●无    ○__年												
授权范围	公司内部员工															
<p>5.4.2 X-Ray 检测设备出机时 X 射线装置必须单独打包运输, 具体按照 《微焦点 X 射线源安全作业指导书》和《微焦点射线源打包流程视频》的步骤执行。X 射线装置从设备上拆卸下来应立即将保护盖装回并使用原包装箱装好封箱, 在发往客户现场前还需用木箱封装(如下图所示)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>5.4.3 现场的装调工程师接收到 X 射线装置后应立即拆包确认 X 射线装置和配件的完整性。确认无误后按照厂内安装步骤将 X 射线装置装回 X-Ray 检测设备上, 同时通知客户做好相关的监管、防护工作。现场 X-Ray 检测设备通电完成后应先确认设备的安全联锁功能完善, 首次预热和出束必须由我司具备辐射安全与防护合格证的工作人员主导, 预热过程中使用辐射剂量报警仪进行监测, 做好辐射防护工作。</p> <p>5.5 X 射线装置的维修、报废要求:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>节点</th> <th>执行角色</th> <th>执行要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>维修</td> <td>采购工程师 供应商</td> <td>           1. 因 X 射线装置自身缺陷或运输途中的事故等导致的故障, 由采购工程师联系供应商进行无偿维修或更换。            2. 因公司人员操作不当、厂内或售后运输导致的故障, 由采购工程师联系供应商制定维修方案, 具体按《外购件维修管理规范》执行。         </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>报废</td> <td>           安防主管            安全技术部经理            采购工程师            供应商         </td> <td>           1. X 射线装置因超过使用年限或故障损坏已无修复价值的需要进行报废处理, 厂内 X 射线装置的报废由我司联系 X 射线装置供应商处理, 厂外由客户负责。            2. X 射线装置需由使用部门提出报废申请, 经安防部和安全技术部现场确认, 交由行政中心批准方能进行报废。            3. 确认报废后由采购工程师联系供应商进行报废处理, 将批准报废的 X 射线装置寄回给供应商并由供应商出具回收或报废证明, 并提供报废过程中射线管拆解、去功能化的视频或图片。         </td> </tr> </tbody> </table> <p>5.6 惩罚规定</p>					序号	节点	执行角色	执行要求	1	维修	采购工程师 供应商	1. 因 X 射线装置自身缺陷或运输途中的事故等导致的故障, 由采购工程师联系供应商进行无偿维修或更换。 2. 因公司人员操作不当、厂内或售后运输导致的故障, 由采购工程师联系供应商制定维修方案, 具体按《外购件维修管理规范》执行。	2	报废	安防主管 安全技术部经理 采购工程师 供应商	1. X 射线装置因超过使用年限或故障损坏已无修复价值的需要进行报废处理, 厂内 X 射线装置的报废由我司联系 X 射线装置供应商处理, 厂外由客户负责。 2. X 射线装置需由使用部门提出报废申请, 经安防部和安全技术部现场确认, 交由行政中心批准方能进行报废。 3. 确认报废后由采购工程师联系供应商进行报废处理, 将批准报废的 X 射线装置寄回给供应商并由供应商出具回收或报废证明, 并提供报废过程中射线管拆解、去功能化的视频或图片。
序号	节点	执行角色	执行要求													
1	维修	采购工程师 供应商	1. 因 X 射线装置自身缺陷或运输途中的事故等导致的故障, 由采购工程师联系供应商进行无偿维修或更换。 2. 因公司人员操作不当、厂内或售后运输导致的故障, 由采购工程师联系供应商制定维修方案, 具体按《外购件维修管理规范》执行。													
2	报废	安防主管 安全技术部经理 采购工程师 供应商	1. X 射线装置因超过使用年限或故障损坏已无修复价值的需要进行报废处理, 厂内 X 射线装置的报废由我司联系 X 射线装置供应商处理, 厂外由客户负责。 2. X 射线装置需由使用部门提出报废申请, 经安防部和安全技术部现场确认, 交由行政中心批准方能进行报废。 3. 确认报废后由采购工程师联系供应商进行报废处理, 将批准报废的 X 射线装置寄回给供应商并由供应商出具回收或报废证明, 并提供报废过程中射线管拆解、去功能化的视频或图片。													

	<b>X 射线装置安全管理规定</b>						
	编写: 质量中心-安全技术部		编号: LYH-C-M-869		版次: A0		页码: 第 9 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■						
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开					保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __ 年	
授权范围	公司内部员工						

序号	行为描述	奖惩对象	奖惩类型	性质	惩罚明细		
					积分	绩效	金额
1	未按照出入库、存储要求对 X 射线装置防护。	仓管员	书面警告	罚	/	-2	/
2	检验作业未按照《微焦点 X 射线源检验作业指导书》要求进行检验工作。	检测技术员	书面警告	罚	/	-2	/
3	安装作业未按照《微焦点 X 射线源安全作业指导书》要求进行安装作业。	装调工程师	书面警告	罚	/	-2	/
4	未按电路图将 X 射线装置安全联锁接入 X-Ray 检测设备, 实现安全联锁功能。	电气装配工程师	书面警告	罚	/	-2	/
5	未对 X 射线装置出束过程进行安全防护工作。	辐射安全工程师	书面警告	罚	/	-2	/
6	未对 X 射线装置检验、安装、调试人员进行辐射安全培训。	辐射安全工程师	书面警告	罚	/	-2	/
7	X 射线装置在流转过程中操作、保管不当造成丢失或损坏。	相关责任人	记过	罚	按《长期资产管理规定》对应处罚标准执行		
8	X 射线装置损坏后未按照报废流程私自进行报废, 需承担相应的法律后果。	相关责任人	记大过	罚	/	-100	/
9	X 射线装置报废未按照报废流程 (跳流程节点) 进行报废。	相关责任人	记过	罚	/	-20	/


  

### 6 相关文件

- 6.1 LYH-C-M-003 《仓库管理规定》
- 6.2 LYH-C-M-035 《长期资产管理规定》
- 6.3 LYH-C-M-037 《快递、物流收发管理规定》
- 6.4 LYH-C-M-061 《温湿度管理规定》
- 6.5 LYH-C-M-253 《辐射安全与防护制度》
- 6.6 LYH-C-M-254 《辐射安全事故应急预案》
- 6.7 LYH-C-M-330 《外购件收货存储管理规定》
- 6.8 LYH-C-M-331 《仓储备料、发料管理规定》



	<b>X 射线装置安全管理规定</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 10 页, 共 10 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO■ EC■ SCC■ THD■ QC■ ASC■ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开	保密期: ●无 ○__年		
授权范围	公司内部员工			
<p>6.9 LYH-C-M-852 《来料不合格品评审、处置管理规定》</p> <p>6.10 LYH-C-M-863 《X-Ray 设备销售管理规定》</p> <p>6.11 LYH-C-W-007 《物资采购申请管理规定》</p> <p>6.12 LYH-C-W-087 《外购件维修管理规范》</p> <p>6.13 LYH-C-W-157 《厂区物料运输管理规定》</p> <p>6.14 LYH-C-W-762 《微焦点 X 射线源安全作业指导书》</p> <p>6.15 LYH-C-Q-293 《微焦点 X 射线源检验作业指导书》</p> <p>6.16 《微焦点射线源打包流程视频》(内部管控)</p> <p>6.17 《技术协议》(内部管控)</p> <p>6.18 《采购合同》(内部管控)</p> <p>6.19 环境保护部令 第 18 号 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》</p> <p>6.20 GBZ 117-2015 《工业 X 射线探伤放射防护要求》</p> <p>6.21 环境保护部公告 2017 年第 66 号 关于发布《射线装置分类》的公告</p> <p><b>7 记录</b></p> <p>7.1 LYH-D-QC-011 《不合格品评审记录表》</p> <p>7.2 LYH-D-QC-089 《通用检验报告》</p> <p>7.3 LYH-D-QC-136 《辐射安全管控区域人员进出登记表》</p> <p>7.4 LYH-D-QC-137 《辐射安全管控现场稽核点检表》</p> <p>7.5 LYH-D-QC-139 《出束调试过程记录表》</p> <p>7.6 LYH-D-MFC-237 《厂区间转运记录表》</p> <p>7.7 LYH-D-WLC-025 《温湿度趋势记录表》</p> <p>7.8 《打样试验报告》(工程内部管控)</p> <p>7.9 《外购件清单》(供应链内部管控)</p> <p>7.10 《项目生产领料单》(系统数据)</p> <p><b>8 附件</b></p> <p>无</p>				

	<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>			
	编写: 营销中心-内务管理部	编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 1 页, 共 8 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开		保密期: ●无 ○__年	
授权范围	公司内部员工			

**1 目的**

为了确保 X-RAY 设备销售行为合法合规管理, 特制订本文件。

**2 范围**

适用于广东利元亨智能装备股份有限公司的 X-RAY 设备销售行为合法合规管理。

**3 定义**

3.1 无

**4 职责**

4.1 营销中心:

4.1.1 商务工程师/主管/经理:

- A. 负责接收客户需求, 组织设备技术参数的评审。
- B. 负责推动、收集客户辐射安全的相关资质。
- C. 负责发起核价需求, 并依据核价结果进行报价。
- D. 负责与客户签订合同。
- E. 负责将 X-RAY 设备安全要求传达给客户。
- F. 负责建立 X-RAY 设备销售台账。

4.1.2 内务管理部副总监: 负责每月核查《X-RAY 设备销售台账》维护情况。

4.2 质量中心-安全技术部:

4.2.1 辐射安全工程师:

- A. 负责出货前安全资料的点检工作。
- B. 负责向客户人员提供辐射安全理论知识培训资料。
- C. 负责核查设备的管电压、管电流是否属于申报的范围。


4.3 体系部:


- A. 负责 X-RAY 相关资质的申请备案工作。
- B. 负责更新维护《X-RAY 设备资质备案清单》。

4.4 X-RAY 评审组: 负责评审客户要求的技术参数, 详见 5.3.3 节点。


4.5 工程中心: 负责主导项目的方案设计、内部核价。

4.6 PMO: 负责参与技术参数评审与把控出货流程。

	<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>																																		
	编写: 营销中心-内务管理部	编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 2 页, 共 8 页																															
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■																																		
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年																															
授权范围	公司内部员工																																		
<p>4.7 装配中心: 负责提供并安排人员到客户现场培训辐射作业安全规范及协助组装、调试等。</p> <p>4.8 供应链中心: 负责开发运输供应商资源运输 X-RAY 设备以及跟进供应商制作外包项目设备说明书。</p> <p><b>5 工作内容</b></p> <p>5.1 销售原则: 产品合格、资质齐全、合法合规。</p> <p>5.2 X-RAY 设备生产销售及使用要求:</p> <p>5.2.1 应国家法律要求, 生产、销售及使用的 X-RAY 设备需具备以下资质:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">分类</th> <th colspan="3">资质</th> </tr> <tr> <th>环评批复</th> <th>辐射安全许可证</th> <th>竣工验收报告</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>生产方</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>使用方</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">√</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table> <p>备注: 以上生产方资质齐全, 即为申请完成。</p> <p>5.2.2 由体系部向广东省环境生态厅申请生产方资质, 申请成功后, 方可生产此型号参数的 X-RAY 设备。</p> <p>5.2.3 体系部建立《X-RAY 设备资质备案清单》, 指定专人负责维护、更新, 当有新增备案通过的机型时, 7 个工作日内更新《X-RAY 设备资质备案清单》, 并传达到设计人员、销售部总监助理, 由销售部总监助理向销售内部传达。</p> <p>5.3 X-RAY 设备销售流程:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>序号</th> <th>节点名称</th> <th>执行角色</th> <th>执行要求</th> <th>工作时效</th> <th>输出物</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>挖掘客户需求</td> <td>商务工程师</td> <td>                     1. 熟悉我司 X-RAY 设备产品性能及关键参数。                      2. 挖掘客户需求, 于适当的时机通过企业微信、电话等方式向客户推销我司 X-RAY 设备。                 </td> <td>1H</td> <td>/</td> </tr> </table>						序号	分类	资质			环评批复	辐射安全许可证	竣工验收报告	1	生产方	√	√	√	2	使用方	-	√	-	序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物	1	挖掘客户需求	商务工程师	1. 熟悉我司 X-RAY 设备产品性能及关键参数。 2. 挖掘客户需求, 于适当的时机通过企业微信、电话等方式向客户推销我司 X-RAY 设备。	1H	/
序号	分类	资质																																	
		环评批复	辐射安全许可证	竣工验收报告																															
1	生产方	√	√	√																															
2	使用方	-	√	-																															
序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物																														
1	挖掘客户需求	商务工程师	1. 熟悉我司 X-RAY 设备产品性能及关键参数。 2. 挖掘客户需求, 于适当的时机通过企业微信、电话等方式向客户推销我司 X-RAY 设备。	1H	/																														


	<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>				
	编写: 营销中心-内务管理部	编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 3 页, 共 8 页	
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■				
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年	
授权范围	公司内部员工				

序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物
2	接收需求	商务工程师	1. 接收客户需求。 2. 梳理客户需求, 解读客户提供的资料。 3. 确认客户是否具备《辐射安全许可证》, 若无需提示客户自行申请备案。	2H	客户资料 (如物料清单、图纸、需求说明、技术协议等)
3	PDT 钉钉群组建	营销代表	1. 钉钉发起【方案开展申请+售前 PDT 组建申请】流程。 2. 依据【方案开展申请+售前 PDT 组建申请】流程中的成员名单组建 PDT 钉钉群, 并将客户需求及客户资料通发至各 PDT 成员知悉。	0.5H	1. 钉钉群 2. 客户资料
4	技术参数评审	商务工程师 项目经理 视觉工程师 机械设计师 体系副总监	1. 商务工程师组织 X-RAY 评审组成员进行技术参数评审。 2. 评审组核查客户技术协议, 将设备型号参数 (管电压、管电流) 与公司已备案的 X-RAY 设备型号参数对比并根据对比情况输出技术参数对比表。 3. 商务工程师提交技术参数对比表 (管电压、管电流) 至体系部, 由体系部核实是否在已备案范围内, 签字确认。 4. 若不在备案范围内, 由体系部负责申请资质。  备注: 评审组由营销中心、项目部、机械设计部、视觉技术部、安全技术部、体系部等代表组成的 X-RAY 技术参数评审小组。	2H	《技术参数对比表》

	<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>				
	编写: 营销中心-内务管理部	编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 4 页, 共 8 页	
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■				
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年	
授权范围	公司内部员工				

序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物
5	方案设计	方案代表	1. 方案代表组织售前 PDT 成员进行方案设计, 具体参考《原型机设计开发控制程序》售前方案设计流程条款: 从方案启动节点至资料归档节点。 2. 设备的铅板厚度需按环评备案参数进行设计。	按项目排期进行	方案
6	内部核价	营销代表 方案代表 售前 PDT 项目管理会计	1. 内部核价流程具体按照《内部核价作业指导书》执行。 2. 售前 PDT 填写相关工位硬件明细表。	按纳期提交	《核价单》
7	报价	营销代表	1. 依据《项目内部核价单》制订《报价书》。 2. 发起《设备销售报价及盖章审批表》流程, 具体参考《销售报价管理制订》常规报价工作流程(书面)条款, 从报价审核节点执行。 3. 通过【营销中心专属-商务文件拷贝】流程, 由小贝将《报价单》发送至客户。	48H	1. 《报价书》 2. 【营销中心专属-商务文件拷贝】
8	合同签订	营销代表	1. 与客户签订销售合同, 具体按《合同管理规定》执行。 2. 若项目紧急, 营销代表根据客户的备料邮件, 钉钉发起【无 PO 订单申请】, 同时与客户约定合同签订时间及条件。 3. 无 PO 订单流程参考《无 PO 订单管理制度》执行。	24H	1. 合同 2. 【无 PO 订单申请】



		<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>							
		编写: 营销中心-内务管理部		编号: LYH-C-M-863		版次: A0		页码: 第 5 页, 共 8 页	
发布		BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■							
文件密级		<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开						保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年	
授权范围		公司内部员工							
序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物				
9	安全告知	营销代表	1. 在签订合同后, 营销代表将我司拟定的《X-RAY 设备安全管理告知书》同步发送给客户, 告知 X-RAY 设备安全管理要求: A 成立辐射安全管理小组。 B 建立《辐射安全与防护管理规定》、《辐射安全事故应急预案》制度。 C 购买防护用品: 个人剂量报警仪、铅衣。 D 定期对辐射作业人员进行辐射安全相关知识的培训考核。且辐射作业人员需取得客户所在省辐射防护协会颁发的《合格证书》, 方可上岗。 E 辐射作业人员要进行岗前、岗中、岗后的职业健康体检。 F 辐射作业人员需进行设备日常检查, 在调试作业时, 严格按《设备说明书》进行标准作业活动。	4H	《X-RAY 设备安全管理告知书》				
10	设备说明书制作	营销代表 机械设计师	1. 营销代表根据客户需求, 确认提供《设备说明书》的版本: A 通用版《设备说明书》在设备出机后提前 7-15 天在 CRM 系统发起设备说明书制作申请流程。 B 完整版《设备说明书》在 Qualify 节点后发起。 C 外包项目的《设备说明书》由产品经理对接供应商制订, 机械工艺部提供设备说明书模板。 2. 机械设计师设备说明书制作具体按照《设备说明书制作管理规定》执行。	按纳期提交	《设备说明书》				
11	资料存档	营销代表	1. 营销代表保留安全告知凭证 (微信截图、邮件等等), 与售前资料一起上传至 CRM 系统存档。	0.5H	系统存档				

	X-RAY 设备销售管理规定																																			
	编写: 营销中心-内务管理部		编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 6 页, 共 8 页																															
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■																																			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开				保密期: ●无 ○__年																															
授权范围	公司内部员工																																			
<p>5.3.1 资源开发工程师负责导入运输供应商, 具体导入按照《供应商导入、开发管理规定》执行。</p> <p>5.3.2 X-RAY 设备出货、运输, 具体按照《项目出货管理规定》执行。</p> <p>5.4 X-RAY 设备出货管控:</p> <p>5.4.1 出货点检资料:</p>																																				
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">分类</th><th colspan="6">资质</th></tr><tr><th>第三方检测报告</th><th>自测报告</th><th>环评批复</th><th>辐射安全许可证</th><th>竣工验收报告</th><th>设备说明书</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>首台</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td></tr><tr><td>2</td><td>非首台</td><td>-</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>-</td><td>√</td></tr></tbody></table>							序号	分类	资质						第三方检测报告	自测报告	环评批复	辐射安全许可证	竣工验收报告	设备说明书	1	首台	√	√	√	√	√	√	2	非首台	-	√	√	√	-	√
序号	分类	资质																																		
		第三方检测报告	自测报告	环评批复	辐射安全许可证	竣工验收报告	设备说明书																													
1	首台	√	√	√	√	√	√																													
2	非首台	-	√	√	√	-	√																													
<p>5.4.2 出货前资料点检流程</p>																																				
<table border="1"><thead><tr><th>序号</th><th>节点名称</th><th>执行角色</th><th>执行要求</th><th>工作时效</th><th>输出物</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>出货资料收集</td><td>MQC 营销代表</td><td>1. 根据项目经理的出货通知纳期, MQC 对接安全技术部辐射安全工程师收集以下资料: A. 检测报告 (合格报告): a) 首台设备需第三方检测报告; b) 非首台设备出具内部检测报告即可。 B. 辐射安全许可证。 C. 环评批复。 D. 竣工验收报告。 2. 营销代表收集设备说明书提交给 MQC, 最迟于设备验收前提交给客户。</td><td>30min</td><td>1. 检测报告 2. 辐射安全许可证 3. 环评批复 4. 竣工验收报告 5. 设备说明书</td></tr></tbody></table>							序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物	1	出货资料收集	MQC 营销代表	1. 根据项目经理的出货通知纳期, MQC 对接安全技术部辐射安全工程师收集以下资料: A. 检测报告 (合格报告): a) 首台设备需第三方检测报告; b) 非首台设备出具内部检测报告即可。 B. 辐射安全许可证。 C. 环评批复。 D. 竣工验收报告。 2. 营销代表收集设备说明书提交给 MQC, 最迟于设备验收前提交给客户。	30min	1. 检测报告 2. 辐射安全许可证 3. 环评批复 4. 竣工验收报告 5. 设备说明书																		
序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物																															
1	出货资料收集	MQC 营销代表	1. 根据项目经理的出货通知纳期, MQC 对接安全技术部辐射安全工程师收集以下资料: A. 检测报告 (合格报告): a) 首台设备需第三方检测报告; b) 非首台设备出具内部检测报告即可。 B. 辐射安全许可证。 C. 环评批复。 D. 竣工验收报告。 2. 营销代表收集设备说明书提交给 MQC, 最迟于设备验收前提交给客户。	30min	1. 检测报告 2. 辐射安全许可证 3. 环评批复 4. 竣工验收报告 5. 设备说明书																															



	<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>				
	编写: 营销中心-内务管理部	编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 7 页, 共 8 页	
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■				
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开				保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> __年
授权范围	公司内部员工				

序号	节点名称	执行角色	执行要求	工作时效	输出物
2	出货会议通知	项目经理	1. 接收 MQC 出货资料和组织相关人员进行 X-RAY 设备出货前资料点检。 2. 按销售原则: 产品合格、资质齐全、合法合规; 严格把控出货流程。 备注: 生产方、销售方及使用 X-RAY 设备需具备资质才符合产品合格、资质齐全、合法合规, 详见 5.2.1 条款。	30min	1. 会议通知
3	出货资料点检	MQC 辐射安全工程师	1. MQC 点检 X-RAY 设备出货资料是否齐全。 2. 辐射安全工程师核查设备的管电压、管电流是否属于申报的范围。	4H	1. 检测报告 2. 辐射安全许可证 3. 环评批复 4. 竣工验收报告 5. 设备说明书
4	出货资料复查	项目经理	1. 复盘出货资料是否齐全。	2H	1. 检测报告 2. 辐射安全许可证 3. 环评批复 4. 竣工验收报告 5. 设备说明书

**5.5 培训管理:**

5.5.1 X-RAY 设备到达客户现场后, 7 个工作日内安排人员到客户现场进行辐射安全理论知识、设备安全操作培训、考核并输出培训签到表, 在允许拍照的情况下, 拍照留痕。

5.5.2 理论培训内容: 辐射安全与防护管理、辐射安全应急预案、设备原理。

5.5.3 实操培训内容: 设备调试作业操作规程。

**5.6 销售台账管理:**


5.6.1 营销中心指定一名专人负责维护《X-RAY 设备销售台账》;

5.6.2 清晰记录设备型号、内部项目号、光管参数(管电压、管电流)、销售去向、并将销售订单附上。

5.6.3 在销售后 7 个工作日内完成台账的更新维护工作。

5.6.4 内务管理部副总监需每月抽查《X-RAY 设备销售台账》维护情况。

	<b>X-RAY 设备销售管理规定</b>			
	编写: 营销中心-内务管理部	编号: LYH-C-M-863	版次: A0	页码: 第 8 页, 共 8 页
发布	BOD□ AD□ NJ□ PSO□ RI□ MC■ PMO□ EC■ SCC□ THD□ QC■ ASC□ MASC□ MAC□ PDC□ FAC□ HR□ AC■			
文件密级	○高密 ○机密 ○秘密 ●内部公开 ○外部公开			保密期: ●无 ○__年
授权范围	公司内部员工			
<p><b>6 相关文件</b></p> <p>6.1 LYH-B-54 《原型机设计开发控制程序》</p> <p>6.2 LYH-C-M-285 《项目出货管理规定》</p> <p>6.3 LYH-C-M-383 《无 PO 订单管理制度》</p> <p>6.4 LYH-C-M-464 《设备说明书制作管理规定》</p> <p>6.5 LYH-C-M-732 《供应商开发、导入管理规定》</p> <p>6.6 LYH-C-W-316 《内部核价作业指导书》</p> <p><b>7 记录</b></p> <p>7.1 LYH-D-MC-029 《报价书》</p> <p>7.2 LYH-D-MC-083 《X-RAY 设备销售台账》</p> <p>7.3 LYH-D-MC-086 《X-RAY 技术参数对比表》</p> <p>7.4 LYH-D-EC-120 《项目内部核价单》</p> <p>7.5 《X-RAY 设备资质备案清单》(内控)</p> <p><b>8 附件</b></p> <p>8.1 LYH-FL-C-MC-060 《X-RAY 设备销售流程》</p> <p>8.2 LYH-FL-C-MC-061 《出货前资料点检流程》</p> <p>8.3 附件 1: 《X-RAY 设备安全管理告知书》</p>				

	<b>辐射工作人员教育培训制度</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 1 页, 共 2 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			

**1 目的**

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能, 加强辐射安全管理, 预防辐射伤害事故, 特别制定本制度。

**2 范围**

适用于广东利元亨智能装备股份有限公司的辐射安全教育培训管理。

**3 定义**

3.1 无

**4 职责**

4.1 质量中心-安全技术部:

4.1.1 辐射安全工程师: 负责向厂内辐射工作人员、来厂参与辐射工作客户人员提供辐射安全理论知识培训资料。

4.2 事业部: 负责熟悉辐射培训技能。

**5 工作内容**

5.1 本单位配设的专职辐射技术人员必须持有专业部门的学历证明, 具备专业技术管理能力。


5.2 辐射工作管理小组负责我公司辐射工作人员的职业健康管理, 建立个人剂量档案, 终身保存。个人剂量档案包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料;


5.3 辐射工作人员上岗前, 应为其配备个人剂量计, 及时安排参加生态环境部组织的辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核;

5.4 辐射工作人员培训: 使用 II 类射线装置需参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台培训, 并考取合格证; 使用 III 类射线装置的人员可根据实际情况再辐射防护培训平台参加统一考核或公司自行组织的内部培训。所有辐射工作人员需了解国家相关法规与相关基本知识, 取得辐射上岗培训证明。

5.5 培训周期: 每五年培训一次, 并参加考核;

5.6 在辐射源使用位置的岗位工人和设备检测人员, 在上岗前要先进行辐射安全防护教育培训, 并考核后, 方可上岗。

	<b>辐射工作人员教育培训制度</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 2 页, 共 2 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			
<p>5.7 使用放射源的辐射工作人员每年进行辐射安全防护知识培训考核一次。被调换到辐射岗位人员必须重新进行培训而后上岗。</p> <p>5.8 外来参观人员或临时施工人员接触辐射源使用部位时, 先进行安全防护教育后, 方可进入现场。</p> <p>5.9 辐射工作人员档案由公司统一管理, 辐射工作人员有权查阅、复印本人的档案。</p> <p><b>6 培训内容</b></p> <p>6.1 学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识</p> <p>6.2 学习辐射事故应急救援措施和救援演练。</p> <p>6.3 技术人员和安全管理人员的培训根据上级辐射管理部门的培训要求进行, 厂内人员的安全培训由质量中心安全技术科辐射管理人员进行。</p> <p>6.4 在单独培训的基础上, 辐射管理人员和安全管理人員要经常对使用辐射源的厂内员工和接触人员进行辐射安全教育, 提高安全防护意识。</p>				

	<b>辐射监测方案</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 1 页, 共 2 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			

**1 目的**

根据国家关于辐射安全管理规定, 为了保障社会公众利益, 保护工作人员健康, 结合我司实际, 特制定如下监测方案。

**2 范围**

适用于广东利元亨智能装备股份有限公司的辐射环境监测合法合规管理。

**3 定义**

3.1 无

**4 职责**

4.1 质量中心-安全技术部:

4.1.1 辐射安全工程师: 根据法规要求安排辐射工作人员进行剂量监测

4.2 安全部: 根据法规要求安排每年进行辐射环境检测, 确保检测合格

**5 工作内容**

**5.1 个人剂量监测**

严格按照国家有关标准、规范, 安排辐射岗位的工作人员进行个人剂量检测。所有从事辐射工作的人员都将佩戴个人剂量计上岗, 保证定期送检, 监测周期最长不超过三个月, 建立个人剂量档案。

**5.2 调试机房外周围剂量当量率检测**

1、监测周期: 每三个月自行监测一次。

2、监测点位: 1) 通过巡测, 发现辐射水平异常高的位置; 2) 机房外 30cm 处, 距离地面 1m 处进行检测; 3) 机房防护门外及四周 30cm 处; 4) 二楼距离墙体 30cm 处;

3、限值: 周围剂量当量率小于 2.5 $\mu$ Sv/h。


4、监测数据记录: 每次监测完成后, 均应按照要求记录检测数据。

**5.3 设备出厂检测**

1、监测频次: 设备出厂前 100% 进行检测。

2、监测点位: 1) 通过巡测, 发现辐射水平异常高的位置; 2) 设备装载门、管线口以及操作位外 30cm 处; 3) 屏蔽体外四周 30cm 处, 距离地面 1m 处进行检测;



	<b>辐射监测方案</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 2 页, 共 2 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			
<p>3、限值: 周围剂量当量率小于 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p> <p>4、监测数据记录: 每次监测完成后, 均应按照要求记录检测数据。</p> <p><b>5.4 年度监测和年度评估</b></p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部第 18 号令 2011 年) 的相关规定, 使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范, 对相关场所进行辐射监测, 并对监测数据的真实性、可靠性负责; 不具备自行监测能力的, 可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。</p> <p>1. 每年委托第三方进行年度监测;</p> <p>2. 监测内容: 调试机房外剂量率</p> <p>3. 年度评估: 年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分, 每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。</p>				



## 广东利元亨智能装备股份有限公司生产调试工业 CT 流程

### 一、工业 CT 生产

我单位在生产阶段，将工业 CT 屏蔽体外 0.3m 处的剂量率达标要求设置为 1 $\mu$ Sv/h，超过 1 $\mu$ Sv/h 的产品，将定义为不合格产品。通过软件建模，数字模拟仿真点位进行对位分析研发，从而确保工业 CT 的各项性能，同时，采购经过实物验证的各项物料，因此，不用开展工业 CT 的样机研发。工业 CT 的生产流程如下：

(1) 采购零部件。我单位向第三方采购生产工业 CT 所需的全部零部件（包括 X 射线源），第三方负责将零部件送至我单位，我单位在收到货后进行零部件质量检验。检验合格的 X 射线源放入调试机房进行暂存，调试机房具有钥匙开关，调试机房外具有 24 小时视频监控。我单位购买工业 CT 的 X 射线源，为 X 射线管已封装好且已经过初步训管（老练硬化）处理的 X 射线源。购买的屏蔽体为已经拼接完成的一体化屏蔽体，该屏蔽体可以直接使用，无需对屏蔽体进行加工。

我单位同一时间最多进行 1 台射线装置的生产，在该射线装置生产调试合格并包装转移出调试机房后，才会进行下一台射线装置的生产。我单位将根据生产进度安排进行射线装置硬件零部件的采购，供应商在约定的时间将硬件零部件送至我单位。调试机房同一时间最多保存 1 个 X 射线源，只有该 X 射线源用于生产的射线装置生产完毕，在下一个射线装置需要安装 X 射线源前，新的 X 射线源才会送至我单位的调试机房。

(2) 设备组装。将除了 X 射线源外的其余零部件，在调试机房内进行组装，安装软件操作系统，进行机械调试。此步骤中的调试为机械调试，此时尚未安装 X 射线源，不会进行 X 射线出束。

我单位同一时间最多进行 1 台射线装置的生产，采购的射线装置屏蔽体送至我单位后，直接转移至调试机房中间，用于射线装置生产。在该射线装置生产调试合格并包装转移出调试机房后，采购的下一个射线装置屏蔽体才会送至我单位。

(3) 检查确认。检查并确认除 X 射线源外的所有零部件均安装无误，工业

CT 的屏蔽体及其辐射防护措施均已正确连接安装，机械运行测试无误。此时尚未安装 X 射线源，不会进行 X 射线出束。

(4) 安装 X 射线源。将 X 射线源安装至工业 CT 内。

(5) 出束调试前准备工作。出束调试由 2 名辐射工作人员进行，辐射工作人员穿戴铅衣、铅围脖和辐射防护手套，佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并确认便携式辐射剂量率仪和调试机房内固定式辐射剂量仪可以正常使用。同时，辐射安全工程师现场确认作业权限，确保调试机房内没有无关人员。**辐射工作人员位于调试机房内，关闭调试机房防护门，进行出束调试，开展下述 (6)~(8) 步。**

(6) 屏蔽体效果验证。辐射工作人员将管电压和管电流均设置到最小，然后开始屏蔽体效果验证。此时，辐射工作人员使用便携式辐射剂量率仪，巡测工业 CT 屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率。之后，逐步增加管电压到 150 kV，增加管电流到 0.5 mA。屏蔽体效果验证期间：当工业 CT 屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率超过  $1\mu\text{Sv/h}$  时，则应立即停止出束调试，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。此步骤涉及 X 射线出束，预计每台工业 CT 进行屏蔽体效果验证时，累计出束时间最多为 0.5h。**在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。**

(7) 辐射安全防护系统测试验证。辐射安全防护系统测试验证包括：钥匙控制、工作状态指示灯、急停装置、门机联锁等。出束测试验证期间，辐射工作人员使用便携式辐射剂量率仪，巡测工业 CT 屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率，当工业 CT 屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率超过  $1\mu\text{Sv/h}$  时，则应立即停止出束，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。此步骤涉及 X 射线出束，预计每台工业 CT 进行辐射安全防护系统测试验证时，累计出束时间最多为 0.5h。**在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。**

(8) 整机测试。采用模拟工件，对工业 CT 进行全流程使用测试，检验工业 CT 的性能。若误差较大，则在停止出束后进行设备调整。直到工业 CT 的所

有性能满足出厂要求后，完成整机测试工作。整机测试的出束时，辐射工作人员使用便携式辐射剂量率仪，巡测工业 CT 屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率，当工业 CT 屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率超过 1 $\mu$ Sv/h 时，则应立即停止整机测试，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。此步骤涉及 X 射线出束，预计每台工业 CT 进行整机测试时，累计出束时间最多为 1h。在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

(9) 包装入库。将完成调试的工业 CT 进行整机包装，并转移出调试机房，等待销售。

工业 CT 的生产流程和产污环节示意图见下图。

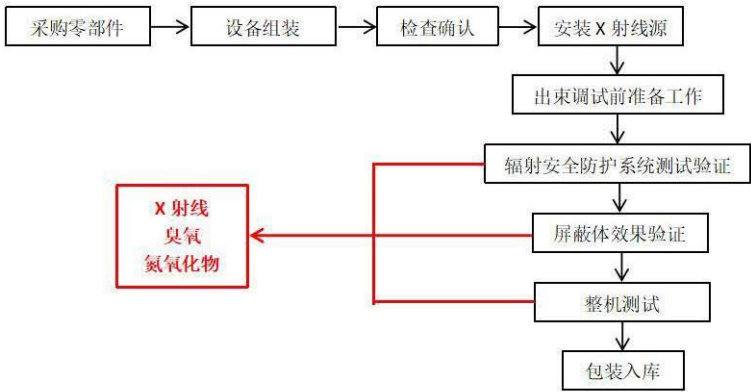


图 1 工业 CT 的生产流程和产污环节示意图

## 二、工业 CT 销售和售后使用培训

我单位只会把工业 CT 销售给批准使用的单位。在销售过程中，工业 CT 在运输过程中不会出束，不会产生辐射影响。工业 CT 只有在我单位调试机房和使用单位的使用场所可以出束，其余场所均不得出束。工业 CT 销售流程如下：

(1) 联系沟通，签订合同。销售人员和使用单位人员联系，沟通确认使用要求，展示成功案例，进行商务洽谈，并签订合同。

(2) 审核使用单位情况。审核使用单位是否完成环境影响评价，若没有完

成环评手续，督促使用单位完成。

（3）设运送备。确认使用单位完成环评工作后，在约定时间，负责将工业 CT 运送至使用单位的指定场所。

（4）设备安装。辐射工作人员上门服务，进行工业 CT 的安装。

（5）调试检测。辐射工作人员上门服务，进行工业 CT 的调试，并使用便携式辐射剂量率仪对工业 CT 屏蔽体外 30cm 处进行巡测。当监测出屏蔽体外有明显的辐射泄漏时，应立即停止出束，查找原因并采取措施，直到周围剂量当量率满足要求。预计每台工业 CT 进行调试检测时，累计出束时间最多为 0.05h。**在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。**

（6）设备培训。辐射工作人员上门服务，对使用单位的辐射工作人员进行培训。在进行 X 射线出束培训时，工业 CT 会进行出束操作，预计每台工业 CT 进行设备培训时，累计出束时间最多为 0.45h。**在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。**

（7）设备交接。使用单位在确认无误后，使用单位签署设备交接文件，此时，工业 CT 的责任方由我单位转移至使用单位，销售过程结束。

工业 CT 销售和售后使用培训的流程和产污环节示意图见下图。

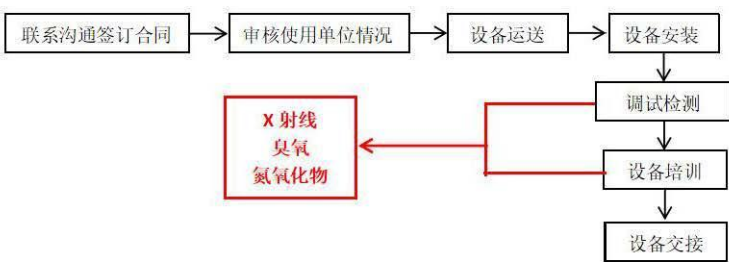


图 2 工业 CT 销售和售后使用培训的流程和产污环节示意图

三、工业 CT 售后维修

使用单位在工业 CT 发生设备故障时，我单位将派辐射工作人员前往故障现

场进行售后维修。维修流程如下：

（1）确认售后维修需求。收到使用单位的售后维修需求后，与使用单位进行初步沟通，了解设备故障类型，确认售后维修的时间地点等。

（2）确认故障类型。安排辐射工作人员到达使用单位，对工业 CT 的故障类型进行初步确认。

（3）维修处理。

①若故障类型不涉及周围剂量当量率超标，一般在使用单位处进行维修。若需更换零部件，辐射工作人员在工业 CT 切断电源，按下急停按钮，并佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪的情况下，进行零部件的更换。维修后的出束调试，按照正常操作工业 CT 的流程进行，并使用便携式辐射剂量率仪对工业 CT 屏蔽体外 30cm 处进行巡测。

②若故障类型为周围剂量当量率超标，屏蔽体损坏，需将工业 CT 返厂，运回至我单位调试机房，更换屏蔽体后，按照生产流程进行处理。

我单位预计全年的售后维修量最多为 5 台工业 CT，平均每台工业 CT 在售后维修时的累计出束时间最多为 1h。在售后维修时，X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

工业 CT 售后维修的流程和产污环节示意图见下图。

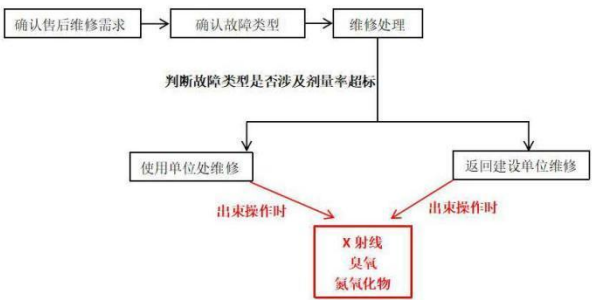


图3 工业 CT 销售和售后使用培训的流程和产污环节示意图

# 设备检修维护制度

## 第一章 总则

### 第一条 目的

为确保工业 CT 及相关辐射设备在生产、调试及使用过程中运行稳定，降低设备故障率，提高设备的安全性和可靠性，同时保障调试机房的辐射防护安全，依据《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）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等法规，制定本制度。

### 第二条 适用范围

本制度适用于公司生产、销售及调试使用的工业 CT 及其调试机房的设备检修、维护保养、辐射安全管理等相关工作。

### 第三条 责任分工

1. **设备技术部：**负责工业 CT 设备的日常维护、调试、检修及运行监测。
2. **质量管理部：**负责监督设备维护工作的执行情况，确保维护质量符合技术标准。
3. **安全管理部：**负责调试机房及设备的辐射安全管理，确保调试工作符合国家法规要求。
4. **调试人员：**负责设备的正确使用，发现异常情况及时报告，并配合维修维护工作。

## 第二章 设备日常巡检

### 第四条 巡检要求

1. **巡检周期：**调试机房的辐射设备应每日进行基本检查，每周进行全面检查，每季度进行深度巡检。
2. **巡检人员：**由设备技术部指定专人负责，每次巡检需填写巡检记录表。
3. **巡检内容：**
  - ①X 射线管及高压电源运行情况；
  - ②设备散热、通风系统是否正常；
  - ③安全联锁装置、辐射报警装置是否正常工作；



- ④调试机房屏蔽门、观察窗等防护设施有无损坏或变形；
- ⑤设备工作状态是否正常，有无异常噪音、异味或其他异常现象；
- ⑥调试机房辐射探测仪的读数是否在安全范围内。

#### **第五条 发现异常的处理**

1. **轻微故障：**如非紧急问题（如风扇故障、按钮失灵等），由设备技术部进行修复，并记录维修情况。
2. **严重故障：**如影响设备正常运行的故障（如 X 射线管工作异常、高压故障等），需立即停止设备运行，报告设备技术部，并采取必要的安全防护措施。
3. **辐射超标情况：**如巡检中发现辐射剂量超标，应立即停机，封锁调试机房，并通知安全管理部进行调查和处理。

### **第三章 设备维护保养**

#### **第六条 维护保养周期**

1. **日常保养：**调试人员在每次设备运行前后进行基本检查，确保设备状态良好。
2. **定期维护：**
  - ①**每月：**清洁设备表面、检查电缆连接情况、测试安全联锁装置；
  - ②**每季度：**检测 X 射线管状态，检查调试机房通风系统，测量辐射泄漏水平；
  - ③**每年：**对设备的机械、电气、屏蔽体、防护系统进行全面检测，并编制年度维护报告。
1. **电缆及接口维护：**检查电缆线路是否完好，避免因老化或松动导致设备故障。
2. **软件系统维护：**定期更新设备控制软件，优化参数配置，防止软件故障影响设备运行。

### **第四章 安全管理与监督**

#### **第七条 设备维护的安全要求**

1. 设备维护及检修工作须由具有相关资质的人员进行，未经授权人员不得操作。
2. 维护和维修过程中，需确保设备断电，并在调试机房入口张贴“设备检修”

中”标识。

3. 维修涉及 X 射线源时，必须确保设备处于非出束状态，并有安全管理人员监督。

4. 维修高压设备时，需佩戴绝缘手套，并严格按照安全操作规程执行。


#### **第八条 监督检查**

1. **内部审查：**公司安全管理部每季度组织一次设备维护执行情况检查。

2. **外部审查：**配合政府监管部门的年度辐射安全检查，提供相关维护记录。

3. **违规处理：**如发现设备维护记录造假、违规操作等情况，将追究相关人员责任。

广东利元亨智能装备股份有限公司

	<b>辐射安全事故应急预案</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 1 页, 共 4 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			

**(一) 目的**

为有效预防和规范各类辐射事故的应急处置工作, 提高应对辐射事故的能力, 最大程度的预防和减少射事故的损害, 保护环境、保障工作人员和公众人员的人身财产安全, 维护社会稳定, 根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关规定, 结合我公司实际, 特制定本应急预案,

**(二) 辐射事故的预防**

辐射事故多数是人为因素造成的责任事故, 严格放射防护管理, 做好预防工作, 是防止辐射事故发生的关键环节。

- 1.健全放射防护管理体制和规章制度, 依据所操作的 X-ray 检测机以及潜在事故的特性和可能后果, 考虑制定辐射应急计划或应急程序, 并按规定报当地政府有关部门审查批准或备案。
- 2.组织放射防护知识培训, 禁止无证上岗, 严格把控操作规程。
- 3.定期检查 X-ray 检测机调试机房辐射防护安全措施, 发现问题及时整改。

**(三) 成立应急处理小组**

组长:郭秋明电话:\_\_\_\_\_12

副组长:冯英俊电话:1:\_\_\_\_\_16


成员:

刘岱茂电话:1:\_\_\_\_\_4

刘博电话:18\_\_\_\_\_1

**(四) 应急处理领导小组职责:**

1. 审批公司辐射事故应急预案;
2. 决定辐射事故的启动和终止;
3. 指挥和协调辐射事故应急组织体系中各部门应急准备和响应行动, 指挥辐射事故应急工作小组进行应急工作;
4. 负责发布辐射事故的信息;
5. 负责与公安部门和生态环境主管部门等的接口工作, 上报辐射事故具体情况;

	<b>辐射安全事故应急预案</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 2 页, 共 4 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			

6. 负责组织评价辐射事故应急演练, 提出改进意见和建议, 并监督和跟踪改进情况;

7. 负责辐射事故应急保障工作。

**(五) 事故分类**

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素, 将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级:

特别重大辐射事故: ①II 类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果; ②放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上(含 3 人)急性死亡。

重大事故: ①II 类放射源丢失、被盗或失控; ②放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故: 放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下(含 9 人)急性重度放射病、局部器官残疾。


一般辐射事故: 放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。


**(六) 放射性事故应急救援应遵循的原则:**

1. 迅速响应, 及时报告原则;
2. 主动抢救原则;
3. 生命第一的原则;
4. 科学施救, 控制危险源, 防止事故扩大的原则;
5. 保护现场, 收集证据的原则。

**(七) 辐射事故的处理**

1. 一旦发生辐射事故, 立即撤离相关工作人员, 封锁现场, 切断事故现场电源, 防止其他人员收到意外照射。
2. 事故发生后, 根据放射源辐射所涉及的范围建立隔离区。
3. 在发生辐射安全事故的设备周围设岗, 划分禁区并加强警戒和巡逻检查。除消防、应急处理人员以及必须坚守岗位人员外, 其他人员禁止进入警戒区。
4. 对相关受照人员进行身体检查, 确定对人身是否有损害, 以便采取相应的救护措施, 其次对设备、设施进行检查, 确定其功能和安全性能。

	<b>辐射安全事故应急预案</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 3 页, 共 4 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			
<p>5.应急救援小组组长应立即召集专业人员, 根据具体情况迅速制订事故处理方案。</p> <p><b>(八) 应急监测</b></p> <p>当发生辐射事故时, 根据生态环境主管部门要求, 进行自行监测或者由主管部门进行现场监测。</p> <p><b>(九) 事故终止和工作恢复</b></p> <p><b>1. 应急终止条件</b></p> <p>1) 事故得到控制并达到相应安全水平, 或事故已消除;</p> <p>2) 事故导致增加的放射性水平已降到安全限值之内;</p> <p>3) 通过采取必要的防护措施已确定工作人员与公众可以免受进一步污染照射, 事故可能引起照射的长期后果降至合理的水平。</p> <p><b>2. 应急终止程序</b></p> <p>1) 由辐射事故应急领导小组确认辐射事故应急处置已达到终止条件, 并向生态环境部门申请终止应急状态, 待主管部门后批准后, 终止应急状态。</p> <p>2) 终止应急状态后如有需要, 应当继续进行环境放射性的巡测、采样和评价工作。</p> <p><b>3. 恢复正常秩序工作</b></p> <p>1) 估算事故受照射人员的个人和群体剂量, 对事故定性定级;</p> <p>2) 估算事故损失, 查找事故原因;</p> <p>3) 评价应急期间所采取的一切行动、所有的应急日志、记录、书面信息等;</p> <p>4) 对应急预案和执行程序进行修改和完善;</p> <p>5) 辐射事故应急领导小组及时总结事故应急工作, 并在事故后一个月内向省核管委提交总结报告。</p> <p><b>(十) 应急能力的保持和保障</b></p> <p><b>1. 培训和演习</b></p> <p>1) 培训: 对公司所有参与辐射事故应急准备与响应的人员进行培训和定期再培训;</p> <p>2) 演习: 每年举行一次应急演练, 应急演练的类型应覆盖全面, 以检验、改善和强化应急准备和应急响应能力。</p> <p><b>2. 应急工作保障</b></p> <p>辐射事故应急领导小组和辐射事故应急工作小组应当按照职责分工进行应急准备, 强化日常工作,</p>				

	<b>辐射安全事故应急预案</b>			
	编写: 质量中心-安全技术部	编号: LYH-C-M-869	版次: A0	页码: 第 4 页, 共 4 页
文件密级	<input type="radio"/> 高密 <input type="radio"/> 机密 <input type="radio"/> 秘密 <input checked="" type="radio"/> 内部公开 <input type="radio"/> 外部公开			保密期: <input checked="" type="radio"/> 无 <input type="radio"/> ____ 年
授权范围	公司内部员工			

为处置核应急事故（事件）提供可靠的保障。

**3. 人员保障**

辐射事故应急领导小组和辐射事故应急工作小组应保持一支与应急职责相适应的快速反应的应急队伍。

**4. 物资保障**

辐射事故应急工作小组负责应急装备保障工作，配备必要的个人防护、监测、鉴定、检验等设备、器材，配备必要的交通、通信工具。

**5. 经费保障**

辐射事故应急处置工作和日常工作经费由辐射事故应急领导小组提出经费支出预算报财务部审批后执行。应急处置专项资金主要用于突发辐射事故防控准备，包括预防预警系统的建立、应急技术装备添置、应急救援行动处置、人员培训及日常经费开支等。

**（十一）各级辐射事故应急联系电话：**

广东省环保热线:12369

公安局:110

广东省疾控中心:020-84451025

惠州市职业病防治院:0752-2389531、0752-2389612

惠州市生态环境局:0752-2167989



附件 4 辐射安全与防护培训合格证

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘博，男，1991年02月01日生，身份证：36[REDACTED]1，于2024年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24GD1200892

有效期：2024年09月24日至 2029年09月24日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘岱茂，男，1991年07月15日生，身份证：44[REDACTED]8，于2021年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD1200677

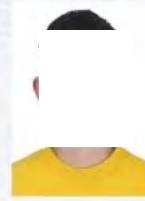
有效期：2021年09月10日至 2026年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张哲宏，男，2000年01月30日生，身份证：44[REDACTED]7，于2024年09月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

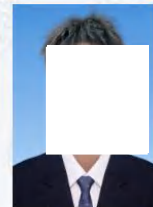
编号：FS24GD2200585 有效期：2024年09月23 至 2029年09月23日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



邹炀，男，2000年09月28日生，身份证：51[REDACTED]，于2023年03月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1200224 有效期：2023年03月12日 至 2028年03月12日

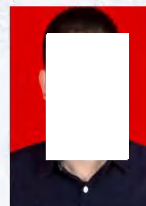
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn





核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



蒋本林，男，1997年09月28日生，身份证：4[REDACTED]0，于2025年05月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1200339

有效期：2025年05月09日至 2030年05月09日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



李玉龙，男，2002年02月15日生，身份证：4[REDACTED]1，于2024年10月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24GD1200937

有效期：2024年10月25日至 2029年10月25日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



潘盛仁，男，2000年12月18日生，身份证：5[REDACTED]0，于2025年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201122

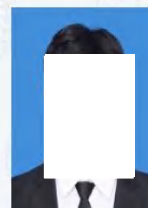
有效期：2025年09月26日至 2030年09月26日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



杨骏轩，男，2003年04月13日生，身份证：36[REDACTED]0，于2025年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201114

有效期：2025年09月26日至 2030年09月26日

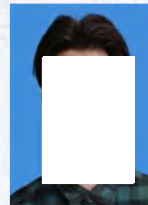
报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)





核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



曾凡杰，男，1999年01月03日生，身份证：4[REDACTED]，于2025年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201113

有效期：2025年09月26日至 2030年09月26日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)





广州乐邦环境科技有限公司

# 检 测 报 告

报告编号: LBDL20250903001

项目名称:

广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售

使用工业 CT 机项目

检测类别:

委托检测

委托单位:

广东利元亨智能装备股份有限公司

报告日期:

2025 年 10 月 10 日



## 说 明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101

电 话: 020-36298507

邮 编: 511436

## 广州乐邦环境科技有限公司

### 检 测 报 告

#### 项目概况:

单位名称: 广东利元亨智能装备股份有限公司

项目地址: 惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号建设单位首期厂区内的厂房负一层

检测因子: 周围剂量当量率

检测对象及其设备参数:

设备名称	型号	最大管电压	最大管电流	工作场所
工业 CT 机	XAICT-150	150kV	0.5mA	调试机房

#### 检测方法和评价依据:

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

《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)

#### 检测仪器:

仪器名称: X- $\gamma$ 辐射剂量率仪

仪器型号: AT1123

仪器编号: 54928

生产厂家: ATOMTEX

探头量程: 50 nSv/h~10 Sv/h


能量范围: 25 keV~3 MeV

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: JL2508095051

检定日期: 2025 年 06 月 03 日

有效期: 1 年

检测时环境状况	天气: 晴      温度: 31℃      相对湿度: 60%		
检测概况	检测人员	吴雅婷、裴瑶	
	检测日期	2025 年 09 月 04 日	
<b>检 测 结 果:</b> <p>广东利元亨智能装备股份有限公司生产销售使用 XAICT-150 型工业 CT 机周边环境周围剂量当量率检测报告结果如下:</p> <p>XAICT-150 型工业 CT 机出束调试时(检测工况: 管电压 150kV, 管电流 0.5mA), 其屏蔽体外周围剂量当量率为 141nSv/h~156nSv/h;周边环境关注点的周围剂量当量率为 141nSv/h~233nSv/h, 可满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中给出的屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h 的要求。</p> <p>具体检测数据和检测布点见附件。</p>			
<b>报告签署:</b>			
编制人	吴雅婷	日期	2025.10.10
复核人	徐九东	日期	2025.10.10
签发人	裴瑶	日期	2025.10.10
<b>检测单位印章:</b> <div style="text-align: center;">  <p>广州乐邦环境科技有限公司(检验检测专用章)</p> </div>			

附表 检测结果

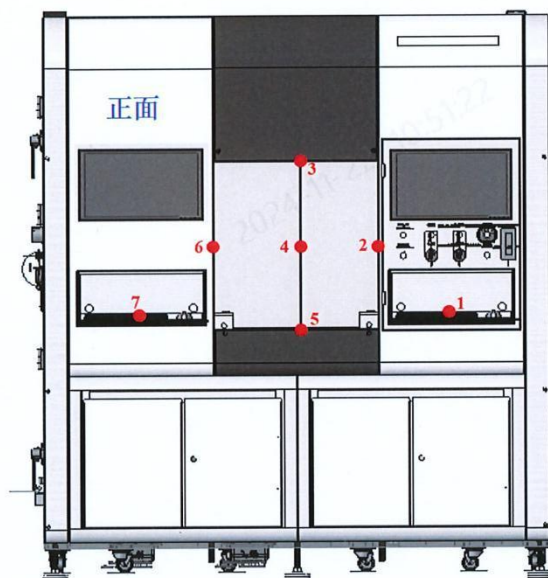
XAICT-150 型工业 CT 机周围剂量当量率检测结果

测点 编号	测量位置	检测结果 (nSv/h)			
		装置未出束时		装置出束时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
1	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (操作位)	150	2	156	2
2	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (装载门右门缝)	145	2	149	2
3	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (装载门上门缝)	146	1	146	1
4	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (装载门中部)	139	1	144	1
5	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (装载门下门缝)	144	2	147	2
6	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (装载门左门缝)	142	1	143	1
7	工业 CT 正面屏蔽体外 30cm (控制面板)	148	2	151	2
8	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm (钥匙开关)	140	2	141	2
9	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm	142	1	142	1
10	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm (检修门右门缝)	144	2	145	2
11	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm (检修门上门缝)	146	2	149	2
12	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm (检修门左门缝)	149	2	147	2
13	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm (检修门中部)	141	2	143	1
14	工业 CT 左侧面屏蔽体外 30cm (检修门下门缝)	148	2	152	2
15	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm (检修门右门缝)	141	2	142	2
16	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm (检修门上门缝)	144	2	143	1
17	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm (检修门中部)	147	2	145	1
18	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm (检修门下门缝)	146	2	148	2
19	工业 CT 背面屏蔽体外 30cm (检修门左门缝)	143	2	146	2
20	工业 CT 顶部屏蔽体外 30cm	142	1	142	1
21	工业 CT 顶部屏蔽体外 30cm	145	1	148	1
22	工业 CT 顶部屏蔽体外 30cm	146	2	146	2
23	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm	143	1	145	2
24	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm	146	2	148	1
25	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm	144	1	143	1
26	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm (进风口 1)	150	2	153	2
27	工业 CT 右侧面屏蔽体外 30cm (进风口 2)	148	2	150	2
28	调试机房防护门左门缝	141	2	144	2
29	调试机房防护门中部	145	2	150	2
30	调试机房防护门下门缝	142	1	141	2
31	调试机房防护门右门缝	147	1	149	1
32	调试机房东南侧设备房	143	1	144	2
33	调试机房西北侧零件暂存间	178	2	181	2
34	调试机房东北侧约 4m 处厂房负一层 (空地)	230	2	231	1
35	调试机房东侧约 8m 处厂房负一层 (空地)	225	2	229	2

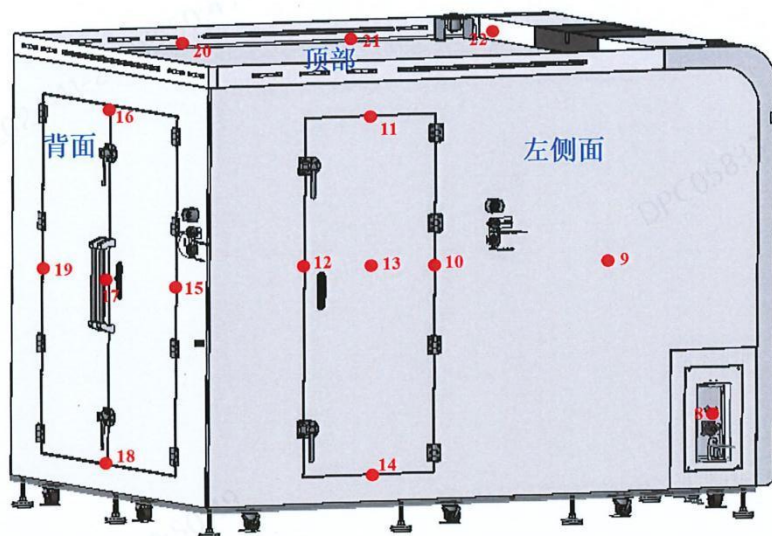


36	调试机房西北侧约 15m 处厂房负一层(空地)	220	1	222	2
37	调试机房北侧约 32m 处厂房负一层(空地)	229	2	233	1
38	调试机房东北侧约 19m 处停车区	227	2	230	2
39	调试机房东北侧约 50m 处停车区	221	1	224	2
40	调试机房北侧约 50m 处停车区	224	2	227	2
41	调试机房楼上场所(空地)	155	2	157	2
42	调试机房西北侧约 50m 处空地	150	2	151	2
43	调试机房东北侧约 28m 处厂房首层走廊	152	2	152	1
44	调试机房东北侧约 50m 处空地	146	1	148	1
45	调试机房东南侧约 47m 处空地	151	2	155	1
46	调试机房东南侧约 12m 处道路	156	2	154	2
47	调试机房西南侧约 24m 处道路	148	1	150	2

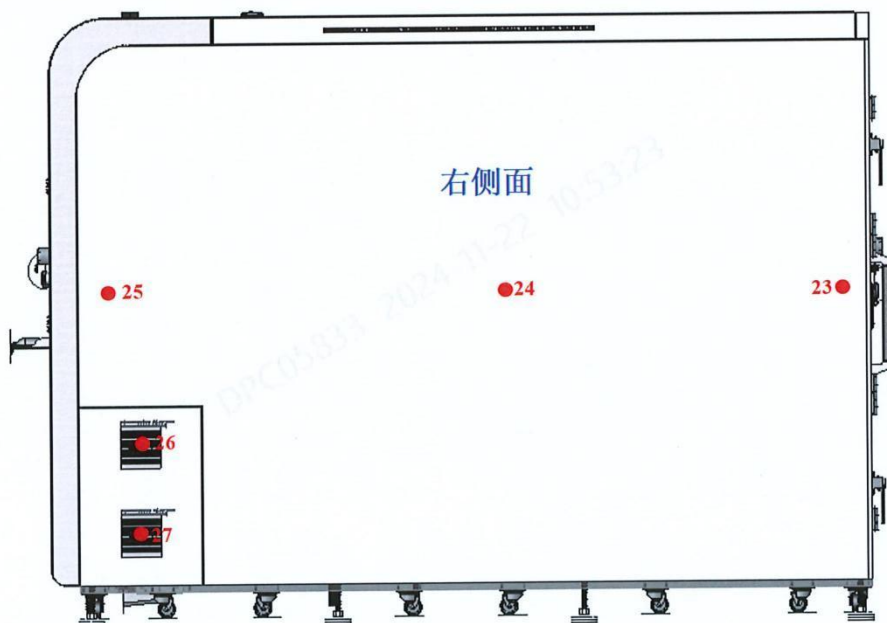
注: 出束状态测量值未扣除环境背景值, 所有测量值均未扣除检测仪器对宇宙射线的响应。



附图1 XAICT-150 型工业 CT 机正面测量布点图

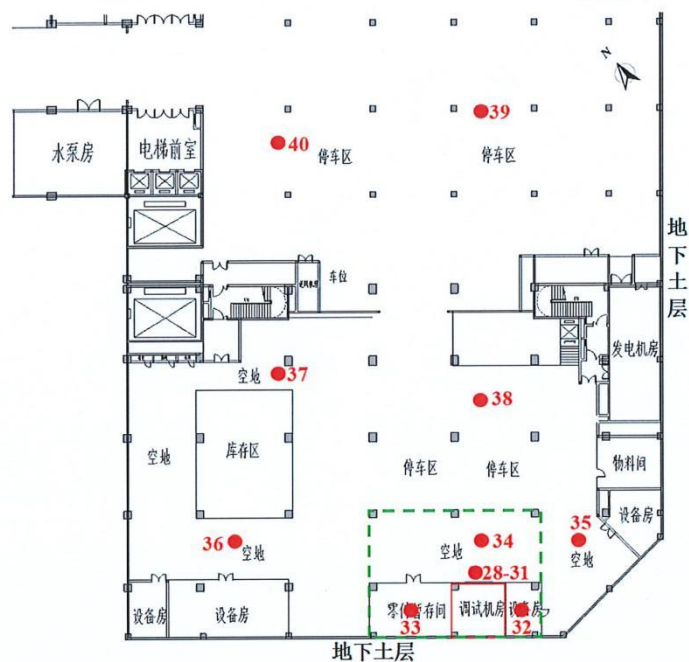


附图2 XAICT-150 型工业 CT 机左侧面、背面及顶部测量布点图

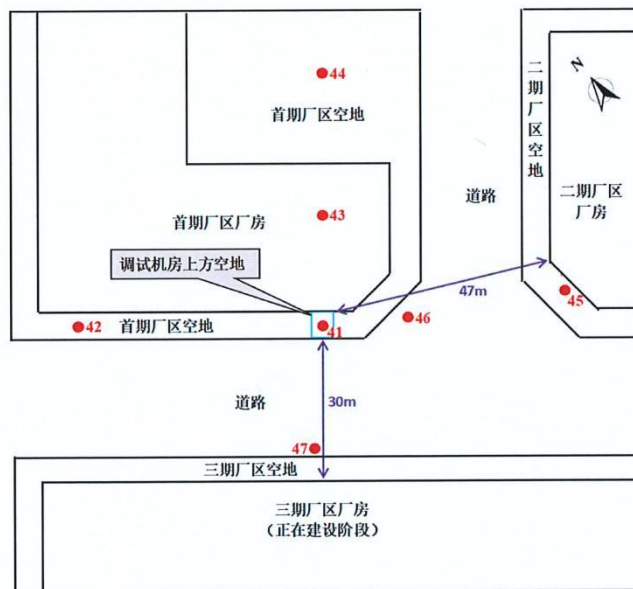


附图3 XAICT-150 型工业 CT 机右侧面测量布点图





附图 4 建设单位厂区内测量布点图 (绿色线框为本项目范围)



附图 5 建设单位厂区外测量布点图

\*\*\*报告结束\*\*\*

草稿

附件 6 现有个人剂量检测报告（近一个季度）

GDHX2025JL1197

第 1 页 共 4 页



# 检 测 报 告

报告编号：GDHX2025JL1197



项 目 名 称： 外照射个人剂量检测

检 测 类 型： 常规监测

委 托 单 位： 广东利元亨智能装备股份有限公司

编 制 人： 冯思潼 冯思潼

审 核 人： 文淇 文淇

签 发 人： 邓佳培 邓佳培

签发日期： 2025 年 7 月 18 日




广东核协检测服务有限公司



## 说 明

广东核协检测服务有限公司是经广州市市场监督管理部门核准注册、具有独立法人地位的第三方检测机构。我公司通过广东省市场监督管理局的检验检测机构资质认定评审并获得《检验检测机构资质认定证书》（证书编号：202019115369），可向社会出具具有证明作用的数据和结果。

- 1、报告无我公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告无报告编制人、审核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检（监）测，其检（监）测结果仅对来样负责。对不可复现的检（监）测项目，结果仅对检（监）测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检（监）测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。
- 6、未经我公司书面同意，不得部分复制本报告。

本机构通讯资料：

名 称：广东核协检测服务有限公司  
地 址：广州市天河区粤垦路 68 号 1601 房  
电 话：020-87572960  
邮 箱：GDHX214@163.com  
邮 编：510630

## 广东核协检测服务有限公司 检 测 报 告

### 项 目 概 况:

被检单位: 广东利元亨智能装备股份有限公司  
被检单位地址: 广东省惠州市惠城区马安镇新鹏路 4 号  
检测项目: 外照射个人剂量  
样品名称: TLD 元件/LiF (Mg、Cu、P)  
采样方式: 送检  
样品发放/回收数量: 12 个 (含 1 个本底) /12 个 (含 1 个本底)  
佩戴周期: 2025 年 4 月 1 日~2025 年 6 月 30 日共计 3 个月  
回收日期: 2025 年 7 月 1 日  
检测日期: 2025 年 7 月 16 日  
检测方法: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

### 检 测 仪 器:

仪器名称: 热释光剂量仪  
仪器型号: RGD-3D  
设备编号: SC2205210  
探测器: LiF:Mg、Cu、P (玻璃管)  
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)  
证书编号: 2024H21-20-5654793001  
有 效 期: 2024 年 12 月 11 日~2025 年 12 月 10 日

### 报 告 说 明:

1. 调查水平参考值= $5 \times (T_2 - T_1) / 365.25 \text{mSv}$ , 其中  $T_1$ 、 $T_2$  分别为监测起止日期。
2. 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的限值:
  - 1) 连续 5 年内平均有效剂量, 20mSv;
  - 2) 任何 1 年中的有效剂量, 50mSv。
3. 检测结果仅对本次受理样品负责。
4. 本报告出示的剂量当量值已扣除本底值。
5. 当检测结果小于最低探测水平 ( $\text{MDL}=0.03\text{mSv}$ ) 时, 相应的剂量档案记录为  $1/2\text{MDL}$ 。

# 广东核协检测服务有限公司

## 检 测 报 告

### 检测结果:

姓 名	编 号	性 别	职业类别	剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备 注
李强	4hx240298-1	男	3A	<MDL	/
符伟明	4hx240298-2	男	3A	<MDL	/
邹炆	4hx240298-3	男	3A	<MDL	/
刘岱茂	4hx240298-4	男	3A	<MDL	/
郑凯荣	4hx240298-5	男	3A	0.08	/
张哲宏	4hx240298-6	男	3A	0.04	/
蒋本林	4hx240298-7	男	3A	0.04	/
刘博	4hx240298-8	男	3A	<MDL	/
邝廷润	4hx240298-9	男	3A	<MDL	/
唐鑫悦	4hx240298-10	男	3A	<MDL	/
李玉龙	4hx240298-11	男	3A	<MDL	/

以下空白