

报告编号: LBHJ-2026-DLYS001

泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位:

泽鸿（广州）电子科技有限公司

编制单位:

广州乐邦环境科技有限公司

2026 年 01 月

建设单位法人代表:

刘志勇

编制单位法人代表:



项目负责人:

刘明辉

填表人:

王峰

建设单位 (盖章)

泽鸿 (广州) 电子科技有限公司

建设单位联系人: 丁凯涛

电话:



传真: /

邮编: 510700

地址: 广州市高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号

编制单位 (盖章)

广州乐邦环境科技有限公司

编制单位联系人: 田丰

电话: 13802515341

传真: /

邮编: 511436

地址: 广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	4
表 3 辐射安全与防护设施/措施	10
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	20
表 5 验收监测质量保证及质量控制	23
表 6 验收监测内容	24
表 7 验收监测	27
表 8 验收监测结论	30
附件 1 环评批复	31
附件 2 辐射安全许可证	33
附件 3 周围剂量当量率检测报告	36
附件 4 辐射工作人员的考核成绩报告单	42
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	44

表 1 项目基本情况

建设项目名称		泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目			
建设单位名称		泽鸿（广州）电子科技有限公司			
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建			
建设地点		广州市高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号			
源项		放射源	无		
		非密封放射性物质	无		
		射线装置	1 台 II 类射线装置		
建设项目环评批复时间	2025.10.10	开工建设时间		2025.11.01	
取得辐射安全许可证时间	2026.01.15	项目投入运行时间		2026.04.01	
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026.01.01	验收现场监测时间		2026.01.26	
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	卡尔蔡司（上海）管理有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		卡尔蔡司（上海）管理有限公司	
投资总概算	500 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	50 万元	比例	10.00 %
实际总概算	480 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	45 万元	比例	9.38 %
验收依据	(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行） (2) 《中华人民共和国原子能法》（2026 年 1 月 15 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和防护管理办法》（环境保护部令 18 号，2011 年 5 月 1 日施行） (5) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日施行） (6) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日施行）				

	(7) 《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号，2025年8月29日发布） (8) 《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） (9) GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（2003年4月1日实施） (10) HJ1326-2023《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（2024年2月1日实施） (11) GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》（2023年3月1日实施） (12) GBZ/T250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（2014年10月1日实施）及其第一号修改单（2017年10月27日） (13) HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》（2021年5月1日实施） (14) HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（2021年5月1日实施） (15) GB8999-2021《电离辐射监测质量保证通用要求》（2021年8月1日实施） (16) 《泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表》（编号：LBHJ-2025-DLHP015） (17) 《广东省生态环境厅关于泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表的批复》（粤环穗审[2025]148号）
验收执行标准	(1) 人员的年有效剂量 ①《泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表》（编号：LBHJ-2025-DLHP015）：辐射工作人员的职业周有效剂量约束值为 100 μ Sv，公众的周有效剂量约束值为 5 μ Sv。辐射工作人员的年有效剂量应不超过 5mSv，公众的年有效剂量不超过 0.25mSv。

	②《广东省生态环境厅关于泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表的批复》（粤环穗审[2025]148 号）：辐射工作人员有效剂量约束值低于 5mSv/a，公众有效剂量约束值低于 0.25mSv/a。 ③《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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 100 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周。 根据环评报告、环评批复和相关法律法规，结合本项目实际情况，本次验收取辐射工作人员的周剂量约束值为 100 μ Sv，年剂量约束值为 5 mSv；公众的周剂量约束值为 5 μ Sv，年剂量约束值为 0.25 mSv。 （2）周围剂量当量率 ①《泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表》（编号：LBHJ-2025-DLHP015）：取工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制水平为 2.5 μ Sv/h。 ②《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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 2.5 μ Sv/h。 根据环评报告和相关法律法规，结合本项目实际情况，本次验收取工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制水平为 2.5 μ Sv/h。
--	--

表 2 项目建设情况

2.1.项目建设内容

建设单位情况：泽鸿（广州）电子科技有限公司（以下简称“建设单位”）成立于 2006 年，位于广州高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号。建设单位主要经营计算机软硬件及外围设备制造、通信设备制造、电子元器件制造、节能管理服务等业务。

项目建设内容和规模：本次验收项目为核技术利用建设项目，项目建设内容和规模为：在建设单位大楼三层 CT 扫描室，使用了 1 台工业 CT（型号为 METROTOM 1500 225 G3，最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，属 II 类射线装置），对电子元器件等产品进行无损检测。

项目总平面布置和建设地点：本次验收项目的地址位于广州市高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号。建设单位厂区内只有 1 栋大楼，该大楼为 4 层建筑物，所在位置没有地下层，本项目位于大楼内 3 层的 CT 扫描室。项目地理位置与环评阶段的规划一致，项目地理位置图见图 2-1，建设单位平面布局图见图 2-2。



图 2-1 项目地理位置图

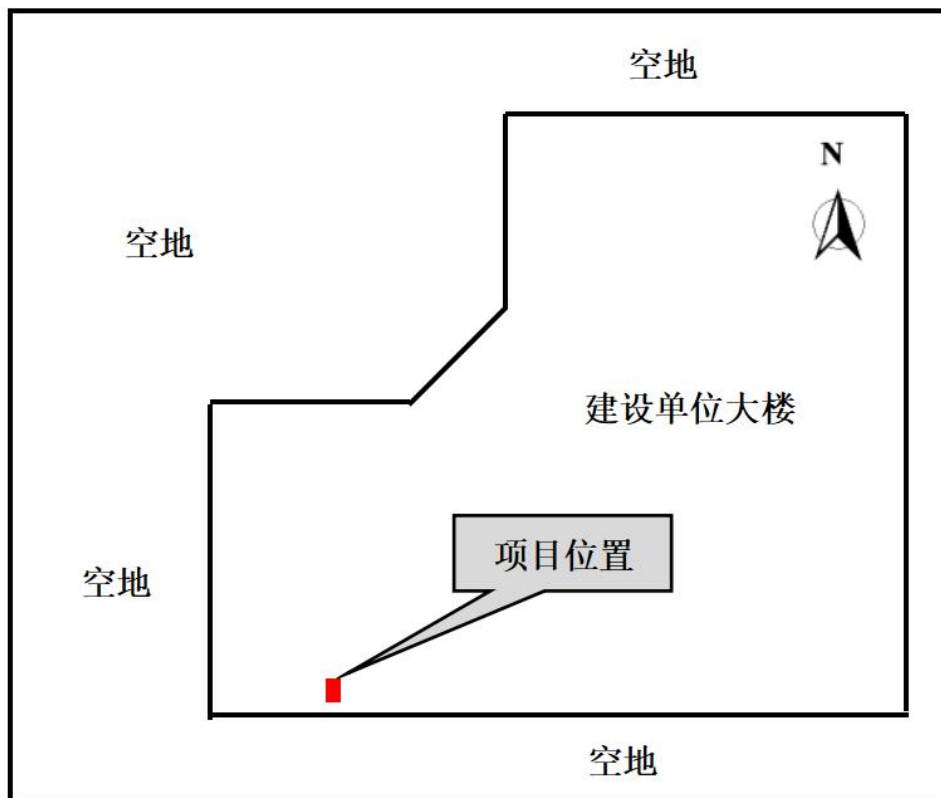


图 2-2 建设单位平面布局图

项目周围环境敏感目标分布情况：根据本项目的评价范围（评价范围为工业 CT 屏蔽体外 50m），确定本项目的周围环境敏感目标为工业 CT 屏蔽体外 50m 范围内的辐射工作人员和公众。周围环境敏感目标分布情况见表 2-1。

表 2-1 周围环境敏感目标分布情况

位置			最近距离	人员类别	居留情况	人数	保护要求
建设单位大楼	三层	CT扫描室	紧邻	辐射工作人员	全居留	2 人	辐射工作人员 剂量约束值 100 μ Sv/周 5mSv/年
		东侧仓库	4m	公众	偶然居留	流动人员	公众剂量约束值 5 μ Sv/周 0.25mSv/年
		西侧卫生间	1m		偶然居留	流动人员	
		北侧走廊	2m		偶然居留	流动人员	
		三层其余场所	6m		全居留	约 10 人	
	楼上实验室	2m	全居留		约 2 人		
	楼下仓库	2m	偶然居留		流动人员		
	大楼内其余场所（含大楼首层、二层和四层）	5m	全居留		约 25 人		
	南侧电动车棚（建设单位用地）	1m	偶然居留		流动人员		
	南侧停车区（非建设单位用地）	33m	偶然居留	流动人员			

环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容：

建设单位于 2025 年委托广州乐邦环境科技有限公司编制了《泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表》（编号：LBHJ-2025-DLHP015），该项目于 2025 年 10 月获得了广东省生态环境厅的环评批复，批文号：粤环穗审[2025]148 号（见附件 1）。上述环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容为：拟在 CT 检测室使用 1 台工业 CT（型号为 METROTOM 1500 225 G3，最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，属 II 类射线装置），对电子元器件等产品进行无损检测。

建设单位严格按照环评阶段的规划进行了建设，环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一致，见表 2-2。

表 2-2 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

建设情况	射线装置名称	数量	用途
环境影响报告表及其 审批部门审批决定建设内容	工业 CT	1 台	电子元器件等产品进行无损检测
实际建设内容	工业 CT	1 台	电子元器件等产品进行无损检测
结论	一致		

注：建设单位在安装工业 CT 后，将工业 CT 所在房间的名称，由“CT 检测室”变为了“CT 扫描室”。

2.2. 源项情况

本次验收的工业 CT，为 II 类射线装置，射线种类均为 X 射线，最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，最大功率为 500W。由于最大功率为 500W，因此管电压和管电流无法同时达到最大值，当管电压为 225 kV 时，管电流最大为 2.22 mA。本次验收射线装置的源项情况一览表见表 2-3。工业 CT 的源项参数与环评阶段的规划一致。

表 2-3 本次验收工业 CT 的源项情况一览表

	射线装置 名称	数量	型号	类别	射线 种类	最大管 电压	最大管 电流	最大功率
环评 参数	工业 CT	1 台	METROTOM 1500 225 G3	II 类	X 射线	225kV	3mA	500W
实际 情况	工业CT	1 台	METROTOM 1500 225 G3	II 类	X射线	225kV	3mA	500W

注：于最大功率为 500W，因此管电压和管电流无法同时达到最大值。当管电压为 225 kV 时，管电流最大为 2.22 mA。

2.3. 工程设备与工艺分析

项目工程设备组成：METROTOM 1500 225 G3 型工业 CT 主要由屏蔽铅房、X 射线发生器、探测器、转台、数据处理系统和操作台等组成。本项目工业 CT 属于离线式检测装置，待检工件可以通过电动防护门放入屏蔽体内进行检测，防护门具有门机联锁功能，人员不得进入屏蔽体内部。操作人员放置工件、关闭防护门、设置检测参数后，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，操作人员一般位于距离设备外表面约 0.5m 的操作位，出束期间无需人员干预。

X 射线管右侧有一个检测平台，待检工件放至检测平台上后，X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由重构软件进行图像重建，以得到可视化的内部结构等信息。在扫描过程中工件在转台进行 360 度旋转，以获取零件每个位置的 2D 图像，在获取零件不同位置的 2D 图片后，进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。METROTOM 1500 225 G3 型工业 CT 的 X 射线管、转台和探测器均固定在屏蔽体内不能移动，工业 CT 的有用线束方向为水平向北。

工作方式和工艺流程：

使用工业 CT 的流程如下：

- ①接通工业 CT 的电源，插入开关钥匙并旋转至“ON”档。
- ②打开防护门，将工件放置在样品台上，确认无误后，关闭好防护门。
- ③在控制端设置扫描参数，选择适当的扫描模式。

④按下“开始扫描”开关，工业 CT 出束对工件进行无损检测。单个工件的出束检测时间最长为 30 分钟，每天累计出束时间最多为 3h。本项目工业 CT 的有用线束固定水平向北，工件无损检测期间 X 射线持续出束，无需人工干预。X 射线出束期间，操作人员一般位于距离设备外表面约 0.5m 的操作位，避开了有用线束方向。

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。

⑤无损检测完成，X 射线自动停止出束，辐射工作人员打开防护门，将工件取出。同时，保存分析检测结果，完成一个工件的无损检测。

⑥重复步骤②~⑤进行工件无损检测，当天工作结束后，关闭控制端电脑，拔出开关钥匙，关闭电源。

本项目工业 CT 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。

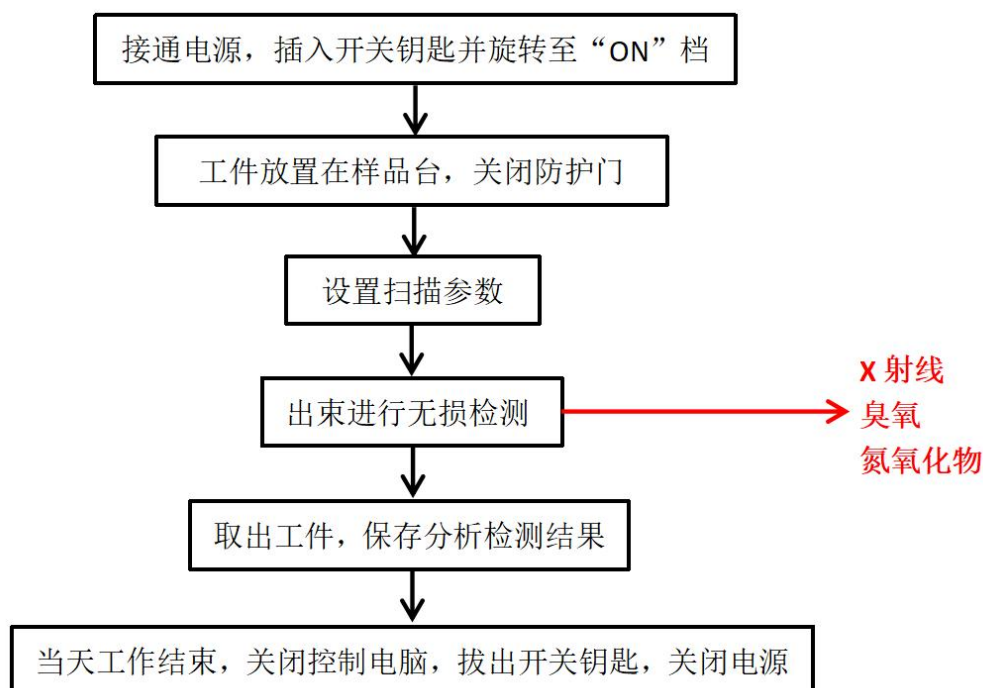


图 2-3 工业 CT 的工作流程和产污环节示意图

建设单位预计，本项目投入使用后，预计每天累计出束时间最多为 3h，每周工作 5 天，全年最多工作 50 周，因此，本项目投入使用后，周出束时间最多为 15h，全年出束时间最多为 750h。工业 CT 工作负荷与环评阶段的规划一致。

建设单位为本次验收的工业 CT，配备了 3 名辐射工作人员，所有辐射工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格。本次验收项目的辐射工作人员配备情况见表 2-4。环评阶段规划的辐射工作人员数量为 2 人，实际配备数量为 3 人。建设单位预计，单名辐射工作人员的工作负荷最大为：周出束时间最多为 10h，全年出束时间最多为 500h。

表 2-4 本次验收项目的辐射工作人员配备情况

姓名	工作岗位	成绩报告单编号	有效期至
劳业顺	管理兼操作员	FS25GD2200648	2030.09.16
梁文浩	操作员	FS25GD1200962	2030.09.05
李炜轩	操作员	FS25GD1200950	2030.09.01

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1.项目工作场所的布局:

本项目的工业 CT 位于广州市高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号的大楼三层 CT 扫描室。本项目所在的 CT 扫描室的东侧为仓库，南侧为楼外临空，西侧为卫生间，北侧为走廊，楼上为实验室，楼下为仓库。CT 扫描室相邻环境状况见表 3-1，CT 扫描室平面布局图见图 3-1，工业 CT 实物图见图 3-2。CT 扫描室为工业 CT 的专用场所，CT 扫描室内没有设置其它工作岗位。本次验收项目的工作场所布局情况与环评阶段的规划一致。

表 3-1 CT 扫描室相邻环境状况

项目位置	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上（4 层）	楼下（2 层）
CT 扫描室	仓库	楼外临空	卫生间	走廊	实验室	仓库

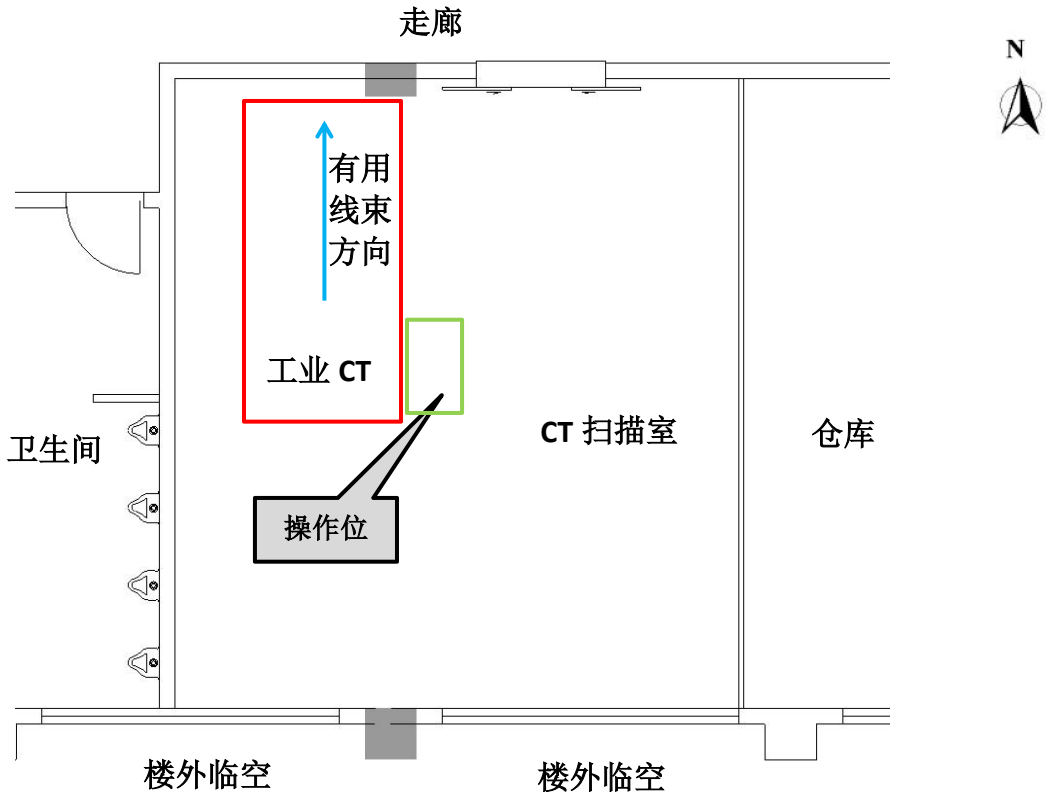


图 3-1 CT 扫描室平面布局图

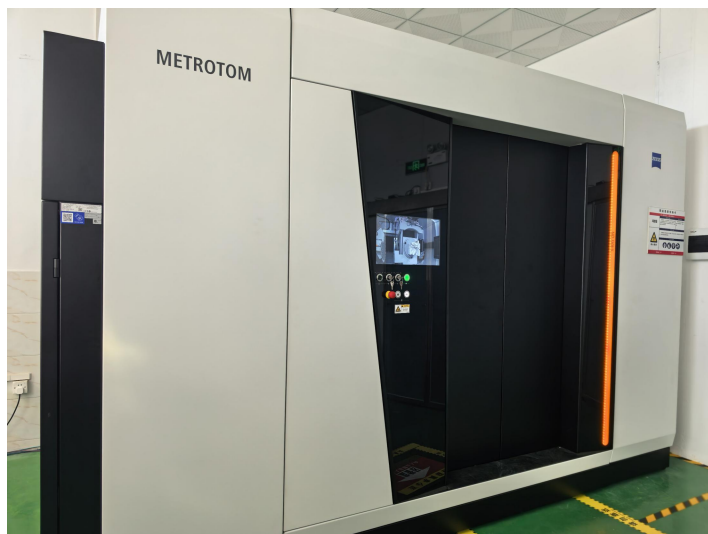


图 3-2 工业 CT 实物图

3.2.项目工作场所的分区管理:

建设单位已将本次验收项目的工作场所分为控制区和监督区，进行了分区管理。（1）控制区：以工业 CT 的屏蔽体为界，将屏蔽体内部区域划为控制区。（2）监督区：将工业 CT 外 0.3m 处和操作位划为监督区。监督区边界实物图见图 3-3，辐射工作场所分区图见图 3-4。本次验收项目工作场所的分区管理情况与环评阶段的规划一致。



图 3-3 监督区边界实物图

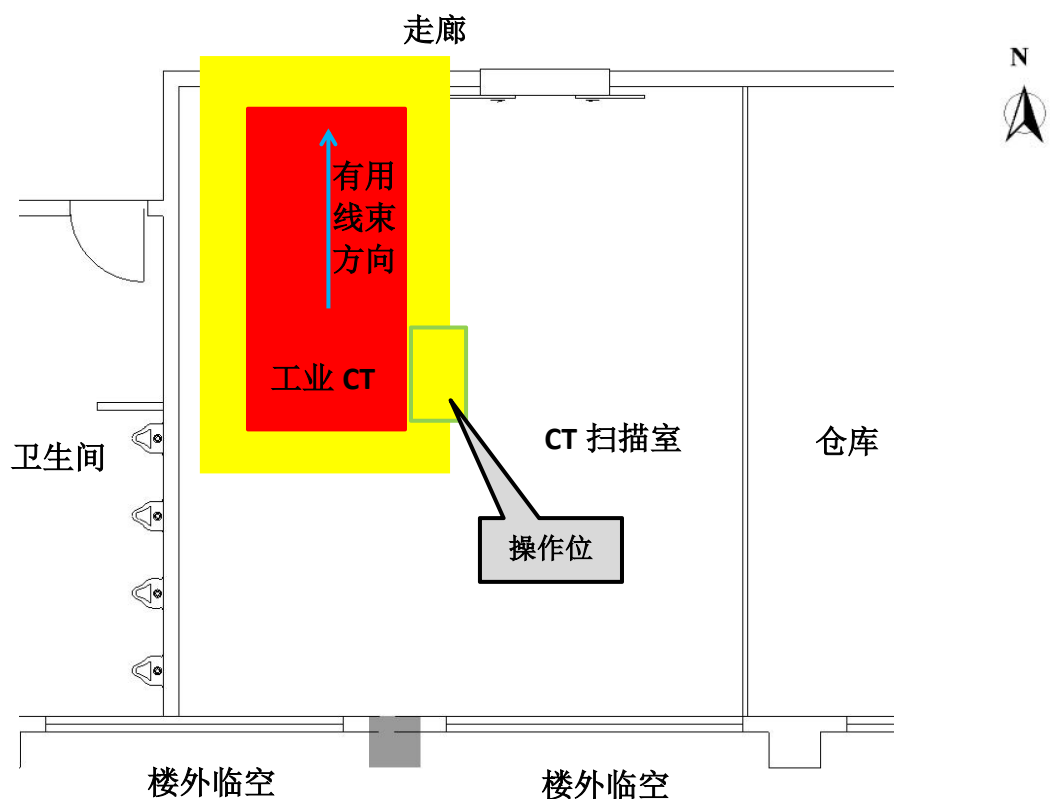


图 3-4 辐射工作场所分区图（红色为控制区，黄色为监督区）

3.3.屏蔽设施建设情况和屏蔽效能：

本项目使用的工业 CT 自带屏蔽体，设备外部尺寸长×宽×高约为 3.70m×1.81m×2.44m。防护门为双开电动推拉门，每扇防护门的尺寸长×高均约为 0.55m×1.80m。本项目使用的工业 CT 的有用线束方向为水平向右，右面（主射面）的屏蔽材料铅当量为 12mmPb，其余面（非主射面）的屏蔽材料铅当量为 6mmPb。本项目使用的工业 CT 的 X 射线源，在除了有用线束方向的其余 5 个表面，均附加了 6mm 的铅罩。工业 CT 辐射屏蔽一览表见表 3-2。本次验收项目的屏蔽设施建设情况与环评阶段的规划一致。

表 3-2 工业 CT 辐射屏蔽一览表

项目	屏蔽体情况	铅当量	备注
右面	合金内衬 12mm 铅板	12mmPb	主射面
左面、正面、背面、顶部、底部	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb	非主射面
防护门	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb	非主射面

X 射线源铅罩	主射面：无	无	主射面
	非主射面：6mmPb	6mmPb	非主射面

本项目使用的工业 CT 的控制线缆在穿过屏蔽体处，采用了多次折叠的路径设计。防护门的边缘与屏蔽铅房有“L”型的搭接。上述辐射屏蔽设施的建设情况与环评阶段的规划一致。

根据“表 7 验收监测”中内容可知，本次验收项目在正常运行时，周围剂量当量率和人员的有效剂量，均可以满足本次验收提出的要求，因此，本项目屏蔽设施的屏蔽效能可以满足验收要求。

3.4.辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况：

(1) 钥匙控制

本项目工业 CT 有钥匙开关。只有钥匙就位后才能开启电源，启动工业 CT 进行出束作业。钥匙开关未闭合时，工业 CT 无法加载高压和出束作业。出束过程中若取下钥匙，工业 CT 将立即断电停止出束。钥匙控制的实际情况与环评阶段的规划一致。



图 3-5 工业 CT 钥匙开关实物图（蓝圈为钥匙开关）

(2) 工作状态指示灯和电离辐射警示标志

本项目工业 CT 的屏蔽体外和屏蔽体内均有工作状态指示灯，工作状态指示灯与工业

CT 的 X 射线源均安装有联锁。当射线装置出束时，工业 CT 的屏蔽体外和屏蔽体内的指示灯均亮起，停止出束后指示灯均熄灭。建设单位在屏蔽体正面，张贴有符合 GB18871-2002 规定的电离辐射警示标志。工作状态指示灯和电离辐射警示标志的实际情况与环评阶段的规划一致。

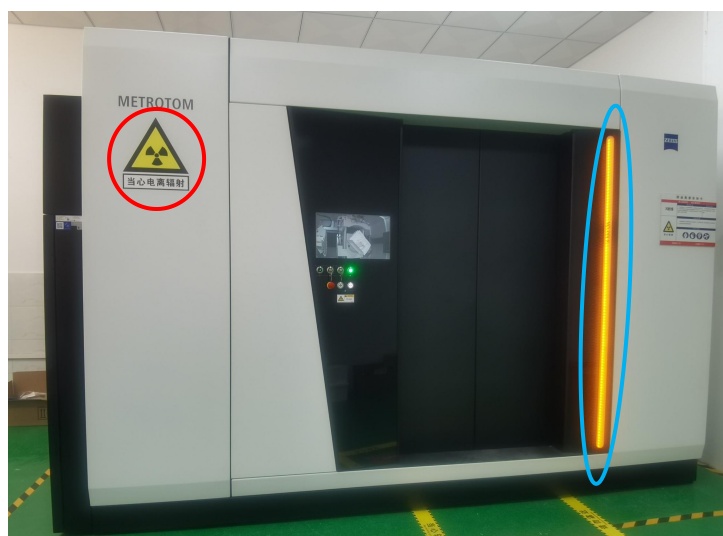


图 3-6 工业 CT 外部工作状态指示灯和电离辐射警示标志
(篮圈为工作状态指示灯，红圈为电离辐射警示标志)



图 3-7 工业 CT 内部工作状态指示灯 (篮圈为工作状态指示灯)

(3) 急停装置

本项目工业 CT 在屏蔽体外有 1 个急停按钮，在屏蔽体内有 2 个急停按钮。急停按钮有明显的标志，供紧急停止使用。当出现紧急情况时，只需按下任一紧急停机开关，工业

CT 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 才能重新出束作业。急停装置的实际情况与环评阶段的规划一致。

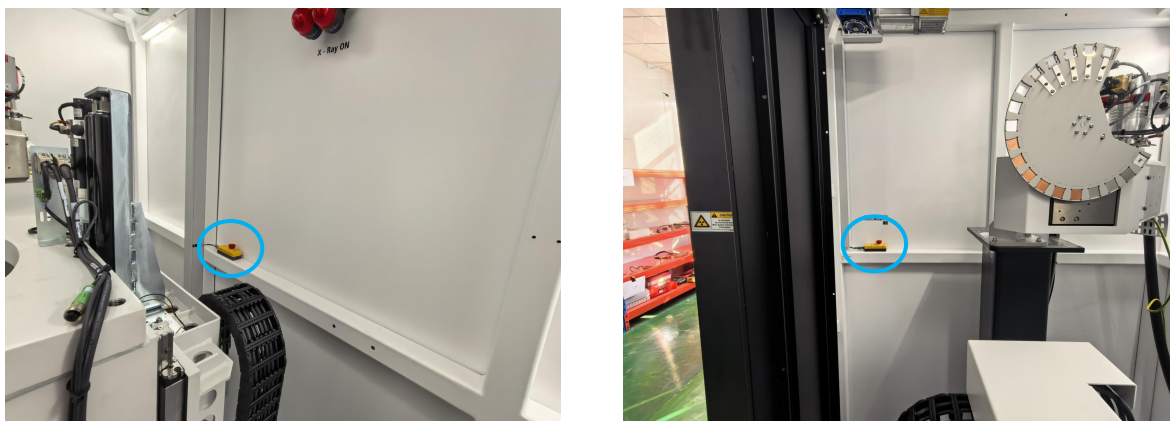


图 3-8 工业 CT 内部急停按钮（蓝圈为急停按钮）



图 3-9 工业 CT 外部急停按钮（蓝圈为急停按钮）

（4）门机联锁

本项目工业 CT 有门机联锁，防护门安装有限位器，只有当防护门关闭到位，工业 CT 的限位器反馈关闭到位后，控制端才能发出出束指令。在出束作业时，当防护门被打开，限位器将立即反馈门已打开的信号，工业 CT 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。门机联锁的实际情况与环评阶段的规划一致。

（5）视频监控

本项目工业 CT 在屏蔽体内部的顶部有 1 个摄像头，视频监控图像显示在屏蔽体外的显示屏上，辐射工作人员可以在屏蔽体外监视工业 CT 的内部情况。同时，为确保安全，

建设单位在 CT 扫描室的东南侧顶部，安装了一个视频监控摄像头，视频图像存储在建设单位的网络终端，若出现意外情况，可将视频监控图像调出进行查阅。视频监控的实际情况与环评阶段的规划一致。

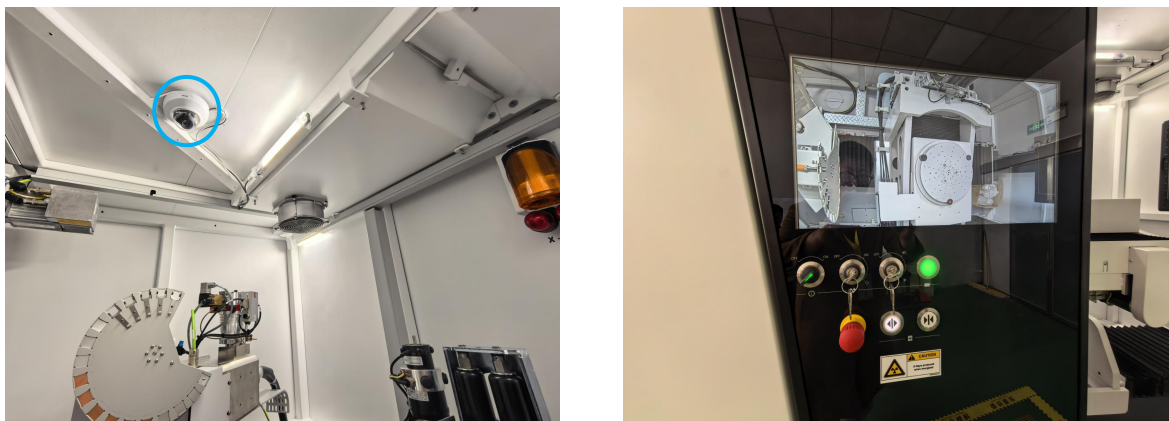


图 3-10 工业 CT 内部摄像头和外部视频图像（蓝圈为摄像头）

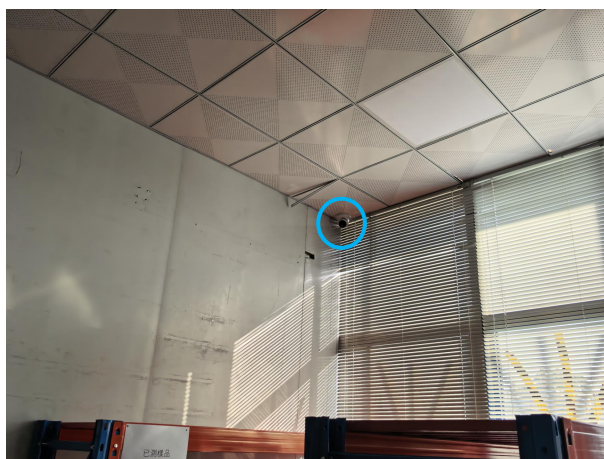


图 3-11 CT 扫描室摄像头（蓝圈为摄像头）

（6）通风设施

建设单位在 CT 扫描室的南墙上，安装了一个通风能力为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的机械排风扇。由于 CT 扫描室内部的长 $\times$ 宽 $\times$ 高约为 $7.4\text{m}\times 6.6\text{m}\times 4.5\text{m}$ ，有效容积约为 220m^3 ，因此 CT 扫描室内每小时的通风换气次数约 4.5 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。同时，排风扇外的环境为楼外临空，排风扇外四周空间开阔利于气流扩散，避开了人员密集区域，能保证良好的通风效果。通风设施的实际情况与环评阶段的规划一致。

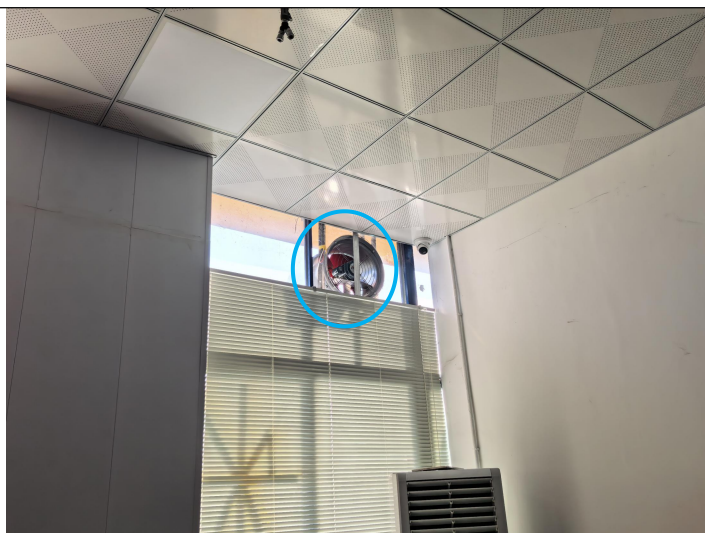


图 3-12 CT 扫描室机械排风扇（篮圈为机械排风扇）

3.5.放射性三废处理设施的建设和处理能力

本次验收项目在正常运行时，不会产生放射性三废，本次验收项目无需建设放射性三废的处理设施。

3.6.辐射安全管理情况

（1）辐射安全与环境管理机构

建设单位已经成立了辐射安全与环境保护管理机构，并明确了辐射安全与环境保护管理机构的成名名单和主要职责。辐射安全与环境保护管理机构的成名名单如下，辐射安全与环境保护管理机构的实际情况与环评阶段的规划一致。

表 3-3 辐射安全与环境管理机构的成员名单

序号	管理人员	姓名	工作部门	专/兼职
1	负责人	劳业顺	品保部	兼职
2	成员	李迪亮	研发部	兼职
3	成员	李炜轩	研发部	兼职
4	成员	梁文浩	研发部	兼职

（2）规章制度

建设单位已经制定了各项规章制度，包括《泽鸿（广州）电子科技有限公司射线装置使用操作规程》、《泽鸿（广州）电子科技有限公司辐射安全管理小组及其岗位职责》、《泽鸿（广州）电子科技有限公司辐射防护和安全保卫制度》、《泽鸿（广州）电子科技有限公司设备检修维护制度》、《泽鸿（广州）电子科技有限公司人员培训计划》、《泽鸿（广州）电子科技有限公司监测方案》、《泽鸿（广州）电子科技有限公司辐射事故应急预案》等。建设单位已经规章制度张贴在 CT 扫描室的墙面上。规章制度的实际情况与环评阶段的规划一致。



图 3-13 规章制度上墙实物图

（3）辐射工作人员培训

本次验收项目配备了 3 名辐射工作人员，所有辐射工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格。辐射工作人员培训的实际情况与环评阶段的规划一致。

表 3-4 辐射工作人员的考核成绩报告单编号

姓名	成绩报告单编号	有效期至
劳业顺	FS25GD2200648	2030.09.16
梁文浩	FS25GD1200962	2030.09.05
李炜轩	FS25GD1200950	2030.09.01

（4）辐射工作人员个人剂量监测

本次验收项目的辐射工作人员，均配备了 1 枚个人剂量计，佩戴于左胸前位置。个人

剂量计每季度送往广州乐邦环境科技有限公司进行检测。建设单位已建立了辐射工作人员的个人剂量管理档案，并由专人负责，个人剂量档案将终生保存。辐射工作人员个人剂量监测的实际情况与环评阶段的规划一致。

（5）自行监测设备

建设单位已配备 1 台 HK6000 型 X- γ 辐射剂量率仪，3 台 DMC 3000 型个人剂量报警仪（建设单位设置的报警阈值为 $1 \mu\text{Sv/h}$ ），用于日常自行监测。环评阶段规划的个人剂量报警仪数量为 2 台，实际配备数量为 3 台。自行监测设备的实际配备情况，不低于环评阶段的规划。



图 3-14 X- γ 辐射剂量率仪和个人剂量报警仪实物图

3.7.重大变动情况

对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目不涉及重大变动。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1.环境影响报告表中对辐射安全与防护设施/措施的要求

4.1.1.工作场所布局

环境影响报告表中要求：工业 CT 拟建位置为广州市高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号的大楼三层 CT 扫描室，有用线束水平向北。

实际落实情况：上述要求均已落实，详见前文“3.1.项目工作场所的布局”中内容。

4.1.2.分区管理

环境影响报告表中要求：将工业 CT 辐射工作场所进行分区管理：（1）控制区：以工业 CT 的屏蔽体为界，将屏蔽体内部区域划为控制区。（2）监督区：将工业 CT 外 0.3m 处和操作位划为监督区。

实际落实情况：上述要求均已落实，详见前文“3.2 项目工作场所的分区管理”中内容。

4.1.3.辐射屏蔽

环境影响报告表中要求：工业 CT 自带屏蔽体，有用线束方向为水平向右，右面（主射面）的屏蔽材料铅当量为 12mmPb，其余面（非主射面）的屏蔽材料铅当量为 6mmPb。工业 CT 的 X 射线源，在除了有用线束方向的其余 5 个表面，均拟附加 6mm 的铅罩。

实际落实情况：上述要求均已落实，详见前文“3.3 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能”中内容。

4.1.4.辐射安全防护措施

环境影响报告表中要求：落实钥匙控制、工作状态指示灯和电离辐射警示标志、急停装置、门机联锁、视频监控、通风设施等辐射安全防护措施。

实际落实情况：上述要求均已落实，详见前文“3.4 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况”中内容。

4.1.5 辐射安全管理

环境影响报告表中要求：成立辐射安全与环境管理机构，落实规章制度并进行张贴，辐射工作人员参加核技术利用辐射安全与防护考核并进行个人剂量监测，配备自行监测设备。

实际落实情况：上述要求均已落实，详见前文“3.6.辐射安全管理情况”中内容。

4.2.工程建设对环境的影响及要求

4.2.1.建设阶段对环境的影响及要求

环境影响报告表中要求：本项目建设阶段的环境影响是短暂的、可控的，随着施工期的结束而消失。

实际落实情况：本项目是在现有大楼中进行工业 CT 的安装，不涉及土建施工。建设单位合理安排了安装时间，产生的垃圾废物进行了妥善处理，及时清运至环卫部门指定地点安全处理处置。通过一些列的措施，建设单位严格落实了环境影响报告表中要求。

4.2.2.运行阶段对环境的影响及要求

环境影响报告表中要求：正常情况下，工业 CT 外的周围剂量当量率可以满足根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）而设定的屏蔽体外剂量率控制水平：工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制水平为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。在正常情况下，本项目对周围环境中的辐射工作人员和公众的辐射影响均能满足本报告根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）而设定的剂量约束值：辐射工作人员的职业周有效剂量约束值为 $100 \mu\text{Sv}$ ，年有效剂量约束值为 5mSv ；公众的周有效剂量约束值为 $5 \mu\text{Sv}$ ，年有效剂量约束值为 0.25mSv 。

实际落实情况：已落实，详见“表 7 验收监测”中内容。

4.3.其他在验收中需要考核的内容

4.3.1.环评批复（粤环穗审[2025]148 号）中要求的落实情况

环评批复中要求：（1）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。（2）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

单位应按规定的程序申请辐射安全许可证。

实际落实情况：（1）已落实。通过验收监测，并根据监测结果进一步估算，辐射工作人员年有效剂量 $<0.01\text{mSv}$ ，公众年有效剂量最大为 0.01mSv 。（2）已落实。本项目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。建设单位已按规定的程序申请并取得了辐射安全许可证（见附件 2）。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1.实施质量保证和控制措施方案。

①监测前制定了详细的监测方案及实施细则；

②合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

③监测工作在温度为-10~40℃，相对湿度<95%（35℃）的条件下开展；

④监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

⑤监测人员均参加过相关的电离辐射监测培训，均持证上岗；

⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

⑦现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照科学方法处理异常数据和监测数据；

⑧建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

⑩监测过程处于受控状态。

表 6 验收监测内容

6.1.监测项目

项目单位：泽鸿（广州）电子科技有限公司

项目地址：广州市高新技术产业开发区科学城科珠路 202 号

检测因子：周围剂量当量率

检测对象：工业 CT

6.2.监测点位

根据检测方法依据中的布点原则，验收监测在射线装置正常运行工况下进行测量，测量时先进行巡测确定剂量率水平相对较高的位置再记录最大值；布点考虑辐射源释放等因素，重点关注人员长时间驻留以及防护薄弱位置。结合现场实际情况，本项目检测共布设了 21 个检测点位，检测布点情况见表 6-1，检测布点图见图 6-1~图 6-2。

表 6-1 周围剂量当量率的测布点情况

序号	检测点位位置	序号	检测点位位置
1	射线装置东侧屏蔽体外 30cm处	12	射线装置楼上距地面 30cm处
2	射线装置东侧防护门外 30cm处	13	射线装置楼下距地面 170cm处
3	射线装置东侧防护门上门缝外 30cm处	14	射线装置东侧约 50m处大楼 3 层走廊
4	射线装置东侧防护门下门缝外 30cm处	15	射线装置东侧约 20m处大楼 3 层仓库
5	射线装置东侧防护门左门缝外 30cm处	16	射线装置北侧约 50m处大楼 3 层生产区
6	射线装置东侧防护门右门缝外 30cm处	17	射线装置北侧约 20m处大楼 3 层生产区
7	射线装置东侧防护门中部门缝外 30cm处	18	射线装置西侧约 20m处大楼 3 层实验室
8	射线装置东侧屏蔽体外 30cm处	19	射线装置西侧约 50m处空地
9	射线装置西侧屏蔽体外 30cm处	20	射线装置南侧约 12m处空地
10	射线装置南侧屏蔽体外 30cm处	21	射线装置南侧约 50m处空地
11	射线装置北侧屏蔽体外 30cm处	/	/

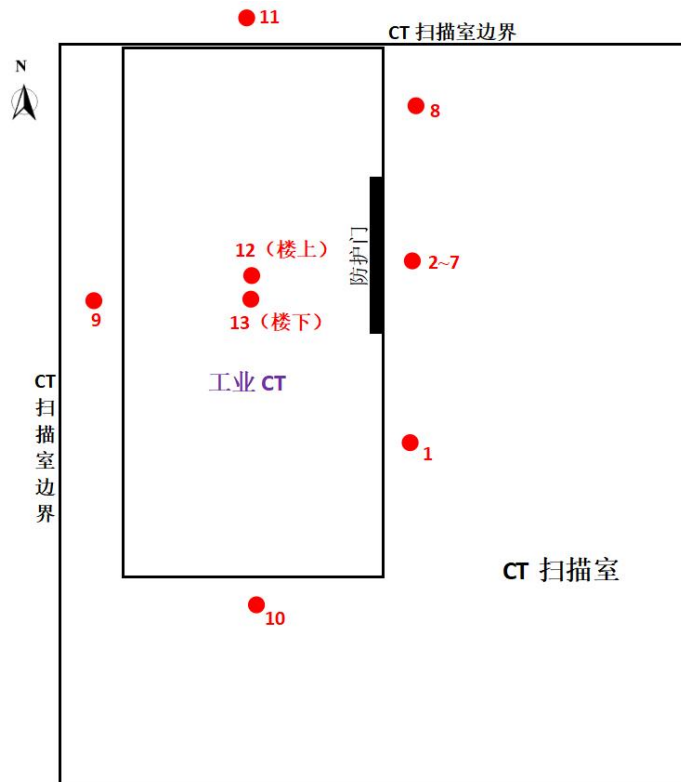


图 6-1 CT 扫描室检测布点图

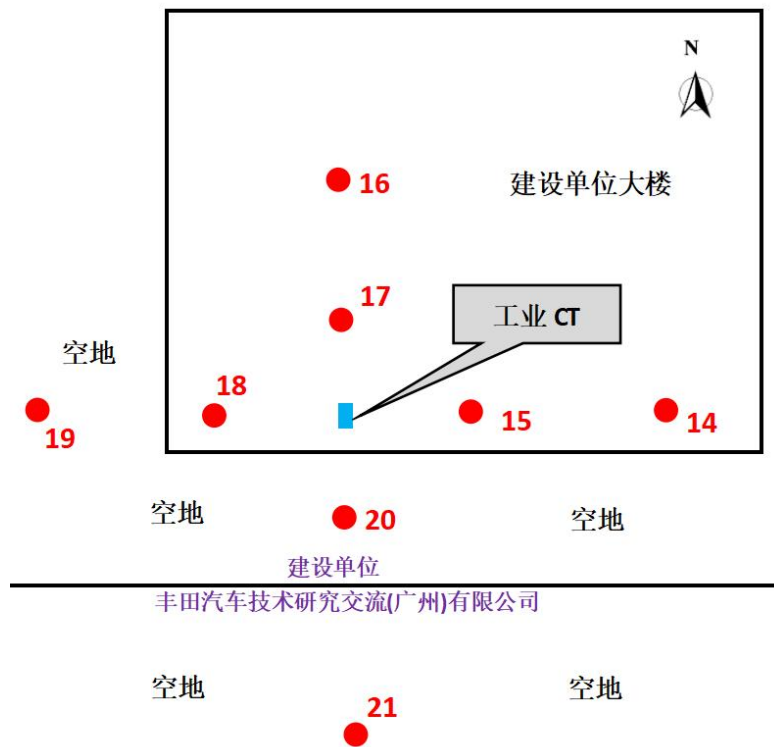


图 6-2 周边场所检测布点图

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 6-2。

表 6-2 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
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

6.4.检测方法

本次验收的检测方法采用《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

表 7 验收监测

7.1.验收监测期间的运行工况

在确保主体工程工况稳定、辐射安全与防护设施建成并运行正常的情况下，本项目进行了验收监测，并如实记录了监测时的实际工况。验收时工业 CT 的出束工况为：管电压为 225kV，管电流为 2.22mA。

7.2 验收监测结果

7.2.1.周围剂量当量率检测

在扣除装置未出束时剂量率后，周围剂量当量率最大为 13 nSv/h。工业 CT 外的周围剂量当量率检测结果可以满足本次验收要求的：工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制水平为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ （即 2500nSv/h）。周围剂量当量率检测结果见表 7-1。

表 7-1 周围剂量当量率检测结果 (nSv/h)

测点 编号	测量位置	装置未出束时		装置出束时		装置出束与未出束 的剂量率差值
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	射线装置东侧屏蔽体外 30cm处	171	1	174	1	3
2	射线装置东侧防护门外 30cm处	172	2	173	2	1
3	射线装置东侧防护门上门缝外 30cm处	165	2	165	1	<1
4	射线装置东侧防护门下门缝外 30cm处	161	1	168	3	7
5	射线装置东侧防护门左门缝外 30cm处	169	2	172	1	3
6	射线装置东侧防护门右门缝外 30cm处	167	2	175	2	8
7	射线装置东侧防护门中部门缝外 30cm处	163	2	165	2	2
8	射线装置东侧屏蔽体外 30cm处	172	1	175	3	3
9	射线装置西侧屏蔽体外 30cm处	177	2	182	2	5
10	射线装置南侧屏蔽体外 30cm处	170	2	169	1	<1
11	射线装置北侧屏蔽体外 30cm处	178	2	191	2	13
12	射线装置楼上距地面 30cm处	177	2	181	2	4
13	射线装置楼下距地面 170cm处	172	2	172	2	<1
14	射线装置东侧约 50m处大楼 3 层走廊	178	2	181	3	3
15	射线装置东侧约 20m处大楼 3 层仓库	170	2	174	2	4
16	射线装置北侧约 50m处大楼 3 层生产区	182	3	180	2	<1
17	射线装置北侧约 20m处大楼 3 层生产区	180	2	185	2	5
18	射线装置西侧约 20m处大楼 3 层实验室	175	2	180	3	5
19	射线装置西侧约 50m处空地	167	1	166	2	<1
20	射线装置南侧约 12m处空地	153	2	153	2	<1
21	射线装置南侧约 50m处空地	168	2	169	2	1

注：①测量时，先进行巡测，确认无异常（或相对明显较高的数据）点位后，在各个可达表面布设典型点位；②装置未出束时和装置出束时均未扣除仪器对宇宙射线的响应值，装置出束时测量值未扣除环境背景值。

7.2.2.辐射工作人员和公众的年有效剂量

参考《辐射防护导论》（方杰主编），本项目的辐射工作人员和公众的有效剂量估算，按照下式进行估算：

$$H_r = H \times t \times T$$

式中：

H_r 为人员的有效剂量；

H 为辐射剂量率；

t 为受照时间。

T 为居留因子。

（1）辐射工作人员的有效剂量

建设单位预计，单名辐射工作人员的工作负荷最大为：周出束时间最多为 10h，全年出束时间最多为 500h。在扣除装置未出束时剂量率后，CT 扫描室内的周围剂量当量率最大为 8 nSv/h，由于辐射工作人员在 CT 扫描室内开展辐射工作，保守取 8 nSv/h 进行有效剂量估算，取居留因子为 1，则辐射工作人员的周有效剂量为 0.1 μ Sv，年有效剂量 < 0.01mSv。辐射工作人员的有效剂量可以满足本次验收要求的：辐射工作人员的周剂量约束值为 100 μ Sv，年剂量约束值为 5 mSv。

（2）公众的有效剂量

建设单位预计，单名辐射工作人员的工作负荷最大为：周出束时间最多为 15h，全年出束时间最多为 750h。在扣除装置未出束时剂量率后，周围剂量当量率最大为 13 nSv/h，保守取 13 nSv/h 进行有效剂量估算。保守取居留因子为 1，则公众的周有效剂量为 0.2 μ Sv，年有效剂量为 0.01mSv。公众的有效剂量可以满足本次验收要求的：公众的周剂量约束值为 5 μ Sv，年剂量约束值为 0.25 mSv。

表 8 验收监测结论

8.1.验收内容

泽鸿（广州）电子科技有限公司在大楼三层 CT 扫描室，使用了 1 台 METROTOM 1500 225 G3 型工业 CT（属 II 类射线装置），对电子元器件等产品进行无损检测。

8.2.监测结果

工业 CT 在正常出束时，均可以满足本次验收提出的：工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制水平为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。监测结果可以满足环境影响报告表及其审批部门审批决定。

8.3.辐射安全与防护设施

本项目的各项辐射安全与防护设施均进行了落实，各项辐射安全与防护设施均达到了环评阶段的设计要求。本项目的辐射安全与防护设施已落实了环境影响报告表及其审批部门审批决定。

8.4.项目运行期间的辐射影响

工业 CT 在正常出束时，可以满足本次验收提出的：辐射工作人员的周剂量约束值为 $100 \mu\text{Sv}$ ，年剂量约束值为 5mSv ；公众的周剂量约束值为 $5 \mu\text{Sv}$ ，年剂量约束值为 0.25mSv 。项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响均满足验收执行标准。

8.5.结论

泽鸿（广州）电子科技有限公司使用工业 CT 项目落实了工程设计、环境影响报告表及其审批部门审批决定对本项目的环境保护要求，建议通过竣工环保验收。