

编号: XH25EA104

核技术利用建设项目竣工环境保护 验收监测报告表

备案版

建设单位: 广东威灵电机制造有限公司 (公章)

编制单位: 广州星环科技有限公司

二〇二五年十二月

建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）： 邱向伟



编制单位法人（签字）： 张子奇

张子奇

项目负责人（签字）： 童为政

童为政

填表人（签字）： 任希

任希

建设单位（盖章）： 广东威灵电机
制造有限公司



电话：

邮编：528311

地址：佛山市顺德区北滘镇工业大
道 49 号美的全球创新中心

编制单位（盖章）： 广州星环科技
有限公司



电话：020-38343515

邮编：510289

地址：广州市海珠区南洲路 365 号
二层

目录

表一 项目基本情况.....	1
1.1 项目基本情况表.....	1
1.2 验收依据.....	2
1.3 验收执行标准.....	2
1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值.....	3
1.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求.....	3
表二 项目建设情况.....	4
2.1 项目建设内容.....	4
2.1.1 建设单位情况.....	4
2.1.2 项目建设内容和规模.....	4
2.1.3 项目选址和周边关系.....	5
2.1.4 建设情况.....	7
2.2 源项情况.....	8
2.3 工程设备和工艺分析.....	8
2.3.1 设备组成.....	8
2.3.2 工作方式.....	11
2.3.3 操作流程及涉源环节.....	12
2.3.4 人员配备及工作负荷.....	12
表三 辐射安全与防护措施.....	13
3.1 辐射工作场所布局和分区.....	13
3.1.1 布局.....	13
3.1.2 分区.....	13
3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能.....	14
3.3 辐射安全与防护措施落实情况.....	15
3.4 三废处理设施建设和处理能力.....	20
3.5 辐射安全管理情况.....	21
3.6 项目建设变动情况.....	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.....	25
4.1 环境影响报告表主要结论	25
4.2 审批部门审批决定	25
表五 验收监测质量保证及质量控制	27
5.1 CMA 资质和认证项目	27
5.2 人员保证	27
5.3 仪器保证	27
5.4 审核保证和档案记录	27
表六 验收监测内容	28
6.1 监测项目	28
6.2 检测仪器	28
6.3 监测点位	28
6.3.1 布点原则	28
6.3.2 监测布点图	29
表七 验收监测	30
7.1 验收监测期间运行工况	30
7.2 验收监测结果	30
7.3 人员受照剂量估算结果	31
表八 验收结论	33
8.1 项目建设情况总结	33
8.2 辐射安全与防护总结	33
8.3 验收监测总结	33
8.4 结论	33
附件 1：环评批复文件	34
附件 2：辐射安全许可证	36
附件 3：竣工环境保护验收自查记录	42

附件 4: 其他需要说明的事项	44
附件 5: 辐射安全管理规章制度	46
附件 6: 辐射工作人员培训成绩报告单	56
附件 7: CMA 资质及附表信息	58
附件 8: 验收监测报告	63
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	69

表一 项目基本情况

1.1 项目基本情况表					
建设项目名称	广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目				
建设单位名称	广东威灵电机制造有限公司				
建设项目性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层（北纬：22.9100°，东经：113.2058°）				
源项	放射源	/			
	非密封性放射性物质	/			
	射线装置	1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT			
建设项目环评批复日期	2025 年 4 月 16 日	开工建设时间	2025 年 5 月 15 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 07 月 31 日	项目投入运行时间	2025 年 11 月 15 日		
辐射安全与防护设备投入运行时间	2025 年 11 月 15 日	验收现场监测时间	2025 年 12 月 02 日		
环评报告审批部门	广东省生态环境厅	环评报告表编制单位	广州星环科技有限公司		
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（万元）	476	环保投资总概算（万元）	26	比例	5.46%
实际投资（万元）	476	环保投资（万元）	26	比例	5.46%

1.2 验收依据	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施） (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003 年 10 月 1 日实施） (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 709 号令，2019 年 3 月 2 日修订） (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年） (5) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施） (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 日发布） (7) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号） (8) 《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） (9) 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射函〔2025〕313 号） (10) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） (11) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） (12) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021） (13) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） (14) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） (15) 《广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表》（XH25EA003） (16) 《广东省生态环境厅关于〈广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目〉环境影响报告表的批复》（粤环审〔2025〕60 号）
1.3 验收执行标准	根据本项目的环评标准及环评批复意见，本次验收项目的验收标准如下：

	1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值 (1) 剂量限值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定： ①工作人员的**职业照射水平不应超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1mSv。 (2) 剂量约束值 ①工作人员： 本报告取职业照射年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的职业照射剂量约束值，即本项目的辐射工作人员的年有效受照剂量应不超过 5mSv/a。 ②公众： 取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的公众照射剂量约束值，即本项目的公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv/a。 1.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求 参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），探伤室墙体和防护门外周围辐射剂量率应满足： a) 关注点的周剂量参考控制水平，对放射工作场所不大于 100μSv/周,对公众不大于 5μSv/周； 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。 本项目取射线装置四周及顶部屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。
--	--

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

广东威灵电机制造有限公司（以下简称威灵电机公司或建设单位）成立于 1992 年 10 月 06 日，注册资本 5256 万美元，是美的集团所属的全球最具规模的微电机核心制造商，现拥有广东顺德、安徽芜湖、江苏淮安、湖北武汉等多个制造基地。威灵电机公司一直朝着“做全球客户首选的驱动方案解决者”的目标深耕技术改进、行业创新。在电机方面，拥有适应全球各地区家电基本需求的定速和变频产品，并在环保、高效、小型、智能和静音等技术方面持续进步，电机市场占有率全球第一。在电机产品开发中，威灵电机公司依托经验丰富的管理团队和强大的科研创新团队，在产品设计开发、新材料、新工艺研究及新技术的应用上，以全方位、多视角的深刻洞察，赋能产品保持市场领先性。

2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层设置 1 间无损分析室，在无损分析室内安装使用 1 台卡尔蔡司 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT，用于电机、电路板等工业技术产品的无损检测。建设内容和规模见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容和规模一览表

项目	内容
主体工程内容和规模	在无损分析室安装使用 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT。
射线装置规模和类别	1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT(最大管电压 225kV，最大管电流 3mA，为II类射线装置)。
依托工程	美的全球创新中心 3 栋

本项目已竣工，为了进一步完善环保验收手续，受建设单位的委托，广州星环科技有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4 号）、《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）的程序，针对该核技术利用项目组织竣工环境保护验收，工作包括：

(1) 验收自查：协助建设单位自查环评手续履行情况（环评批复见附件 1）、辐射安全许可证申领情况（辐射安全许可证见附件 2）、项目建设情况、辐射安全与防护设施建设情况，自查是否存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）第八条所列验收不合格的情形，并提出整改建议，建设单位自查记录见附件 3；

(2) 验收监测：制定验收监测方案，广州星环科技有限公司于 2025 年 12 月 02 日进行了环境辐射验收监测，并参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）和《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）的格式编制了竣工环境保护验收监测报告表。同时编制了“其他需要说明的事项”（见附件 4）。

(3) 提出验收意见：协助建设单位组成验收工作组，包括建设单位、验收报告编制单位、设备厂家等代表，采取现场检查和资源查阅的形式，提出验收意见。

2.1.3 项目选址和周边关系

本项目选址位于佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层，美的全球创新中心 3 栋为地上三层建筑，无地下层。美的全球创新中心 3 栋四周主要分布有园区道路、2 栋、4 栋、16 栋等。

无损分析室位于美的全球创新中心 3 栋一层中部偏东侧位置，工业 CT 东侧为产品展厅、通道等场所；南侧为储物间、大堂等场所；西侧为班组区、旋转楼梯间、通道 1 等场所；北侧为创新对标中心、洁具、茶水间等场所；其上方二层为通道、休闲区、展示区、项目办公区 1 等场所。无损分析室正上方为通道、休闲区、展示区。

项目所在区域图见图 2-1，50m 周边关系见图 2-2，美的全球创新中心 3 栋一层平面布置图见图 2-3，美的全球创新中心 3 栋二层平面布置图见图 2-4。

顺德区地图

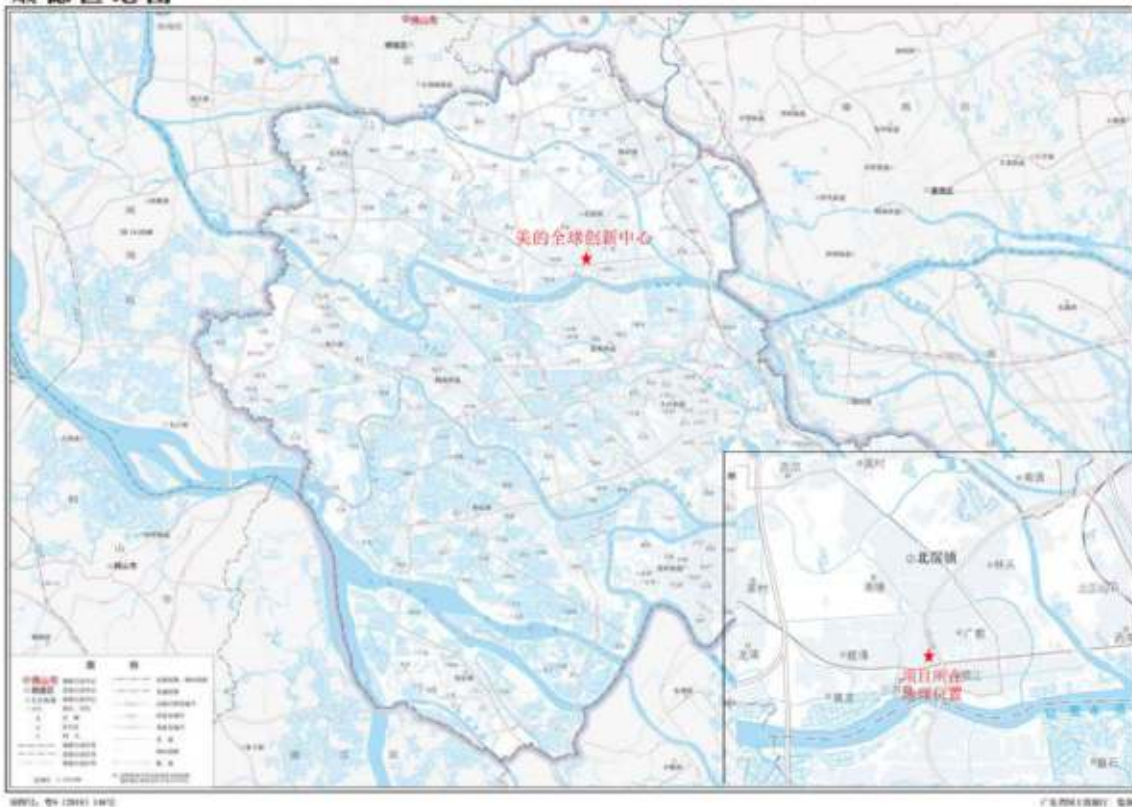


图 2-1 项目所在区域图

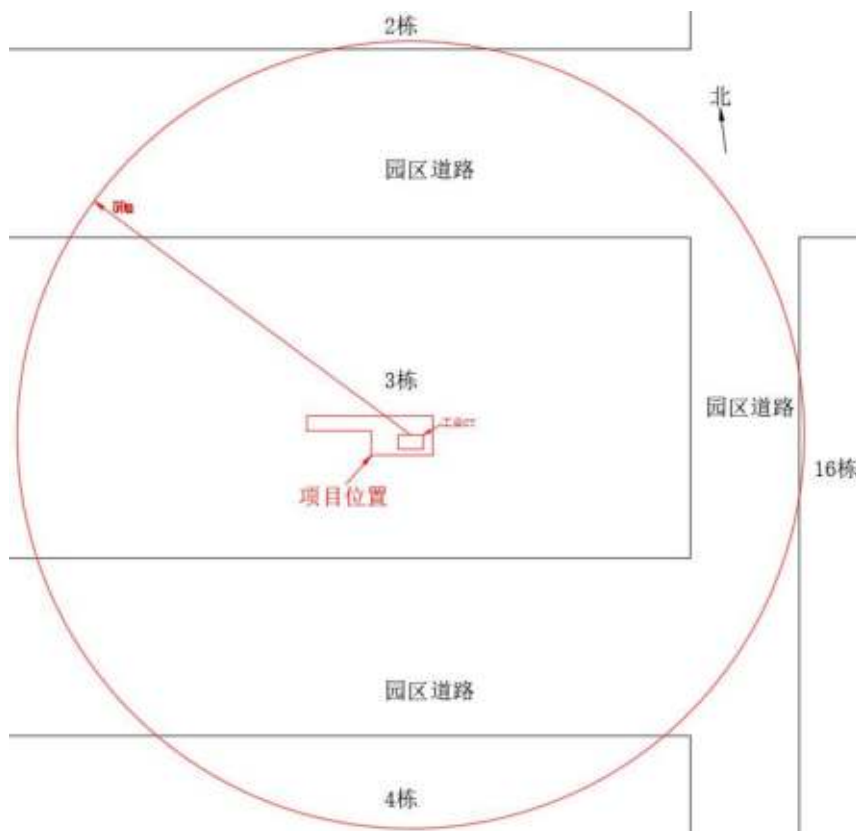


图 2-2 50m 周边关系图



图 2-3 美的全球创新中心 3 栋一层平面布置图

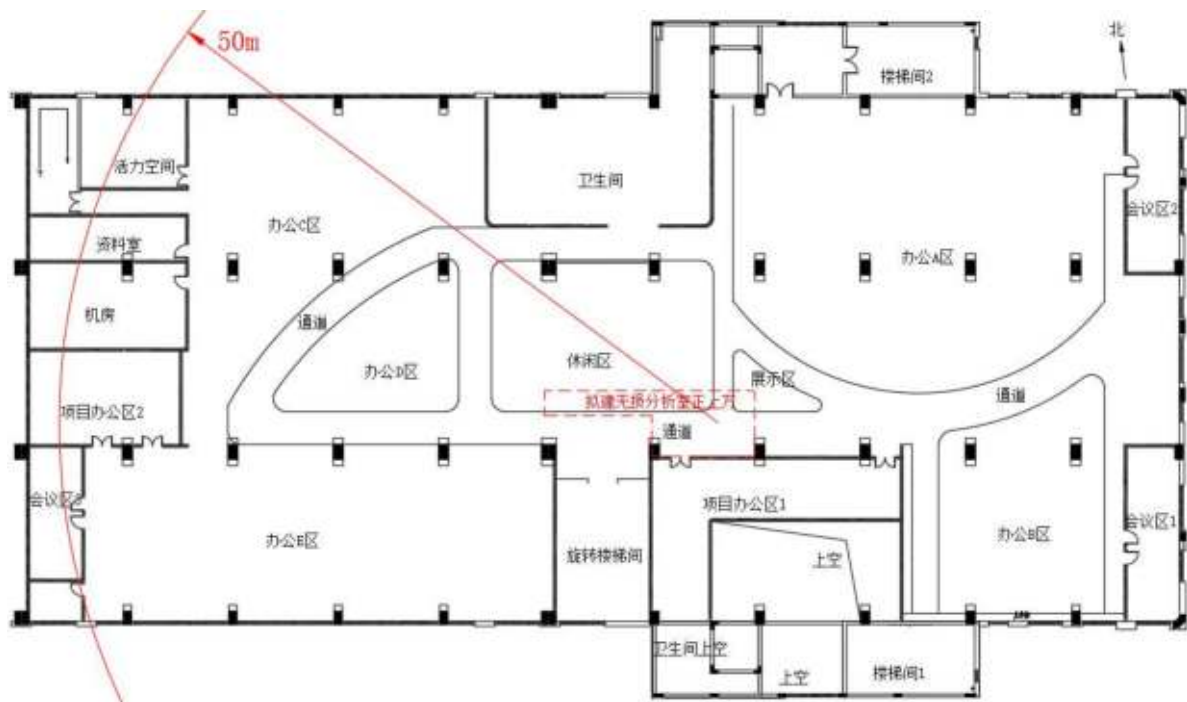


图 2-4 美的全球创新中心 3 栋二层平面布置图

2.1.4 建设情况

本项目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对照表见表 2-2。

表 2-2 建设内容对照一览表

项目	环评及批复要求	实际情况	变化情况
建设地点	核技术利用项目位于佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层。	本项目位于佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层。	无
建设内容	在 CT 室安装使用 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT，用于电机、电路板等工业技术产品的无损检测。	在 CT 室安装使用 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT，用于电机、电路板等工业技术产品的无损检测。	无
建设规模	1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT（最大管电压 225kV，最大管电流 3mA，为 II 类射线装置）	1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT（最大管电压 225kV，最大管电流 3mA，为 II 类射线装置）	无

经现场检查证实，本项目的建设地点、内容及规模与环评文件及其批复的要求一致。

2.2 源项情况

本项目使用的射线装置相关参数见表 2-3。

表 2-3 射线装置参数一览表

射线装置名称	工业 CT
型号	METROTOM 800 225kV HR G3
类型	II 类射线装置
射线种类	X 射线
最大管电压	225kV
最大管电流	3mA
滤过条件	2mmSn
有用线束角度	30°
距辐射源点 1m 处剂量率	3.67mSv·m ² /(mA·min)
距辐射源点 1m 处的泄漏辐射剂量率	2.33μSv/h

2.3 工程设备和工艺分析

2.3.1 设备组成

本项目使用的卡尔蔡司 METROTOM 800 225kV HR G3 工业 CT 主要由硬件部分和软件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、射线发生器、探测器、载物台和操作台等，软件部分包括控制系统、数据处理系统、定位系统和成像系统等。外观结构图如

图 2-5 所示，内部构造示意图如图 2-6 所示，设备实物图见图 2-7，设备各部件名称见表 2-4、设备尺寸参数见表 2-5。



图 2-5 设备外观图



图 2-6 内部构造示意图



图 2-7 设备实物图

表 2-4 设备各部件名称一览表

结构	序号	名称	序号	名称
外部	1	主防护箱体	5	X 射线柜的摄像机视图
	2	X 射线的指示面板（橙色警示灯）	6	主开关
	3	装载门	7	控制柜检修门
	4	操作元件（共两排，第一排从左到右依次为：控制器的旋转开关、X 射管的钥匙开关、操作模式的钥匙开关、驱动装置的按钮；第二排从左到右依次为：急停按钮、打开装载门的按钮、关闭装载门的按钮）		
内部	1	射线发生器	5	排风口
	2	载物台	6	载物台行进系统
	3	探测器	7	射线发生器铅保护壳
	4	声光警示灯	/	/

表 2-5 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
外尺寸	长×宽×高=3200mm×1820mm×2050mm
内尺寸	长×宽×高=2166mm×1661mm×1868mm
装载门尺寸	宽×高=880mm×1560mm

2.3.2 工作方式

(1) 工业 CT 设置有钢铅结构的主防护箱体，其设有 1 个射线发生器，其有用线束固定朝人员正视工业 CT 装载门的右侧照射，有用线束照射角度为 30°。射线发生器不可移动；探测器不可移动。载物台可向 4 个维度移动：①左右方向（X 轴），移动范围：700mm；②前后方向（Y 轴），移动范围：270mm；③上下方向（Z 轴），移动范围：270mm；④旋转角度（R 轴），旋转角度：360°。

(2) 工业 CT 正面设装载门用于放取工件，装载门采用电动平移门（两扇门左右对开），操作人员通过打开装载门的按钮和关闭装载门的按钮可分别开启和关闭装载门。摆放工件时，人工将待检工件从工业 CT 设备正面装载门放入载物台进行检测，待检工件采用夹具或双面不干胶带固定。

(3) 工业 CT 通过操作元件中的控制按钮或操作台的操作系统开启 X 射线。X 射线出束期间，操作人员位于无损分析室内的操作台对设备进行操作，出束期间无需人员干预，人员无需进入设备内部。操作人员离开现场时将关闭无损分析室门，无损分析室设有门禁，只有授权人员才能进入。

(4) 待检工件放至载物平台上后，X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由图像分析软件进行图像重建，以得到可视化的内部结构等信息。在扫描的过程中控制载物台，获取不同位置的 2D 图片后，对图像进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。

(5) 工业 CT 检测的样品为工业技术产品（如电机、电路板）等，其外壳为金属外壳（铝或不锈钢），内部为铜线和电子元器件。工业技术产品最大长度、宽度、厚度均为 200mm。

2.3.3 操作流程及涉源环节

本项目射线装置的工艺流程和产污环节见图 2-7。

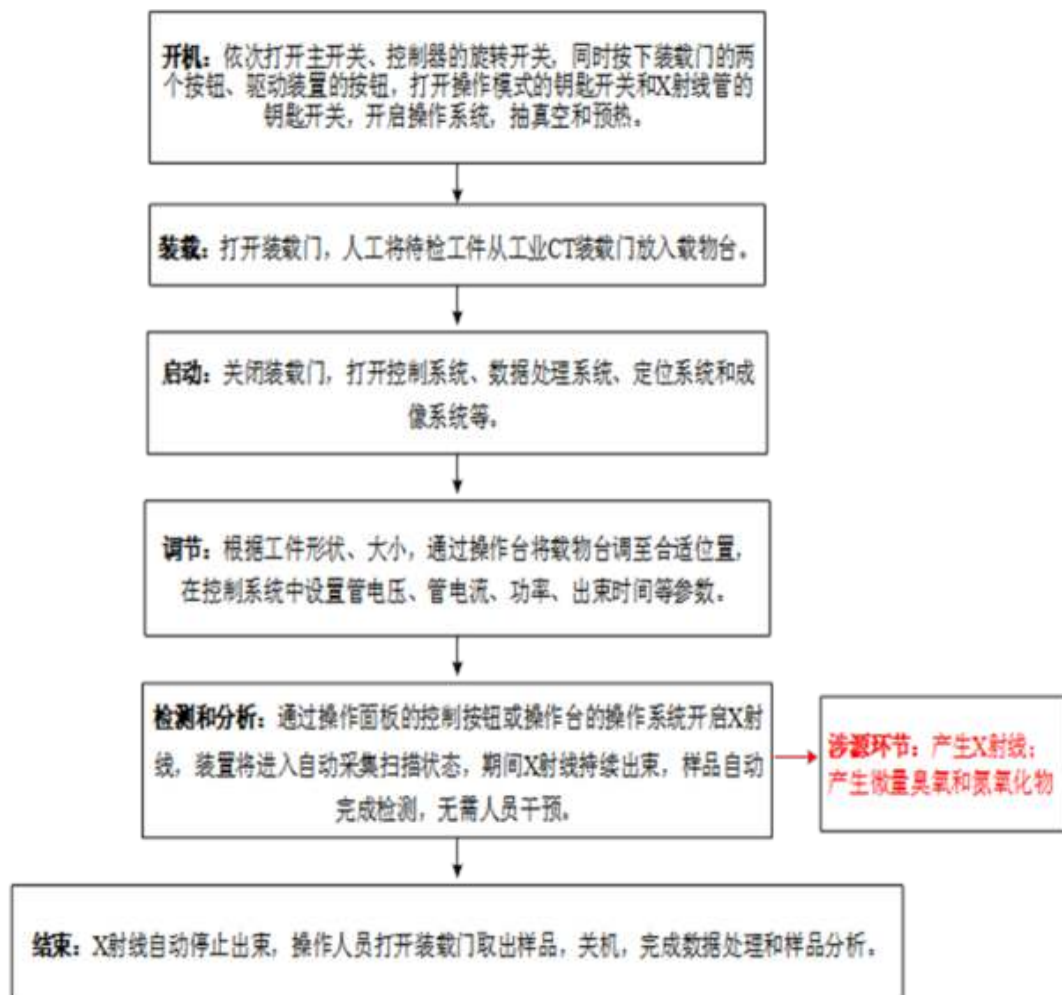


图 2-7 操作流程和产污环节图

2.3.4 人员配备及工作负荷

本项目共配置 3 名辐射工作人员，均实行常白班。预计每天最多检测 10 个样品，检测每个样品的平均出束时间约为 15min，每周工作 5 天，全年工作时间为 45 周。则装置日出束时间为 2.5 小时，周出束时间为 12.5 小时，年出束时间为 562.5 小时。

表三 辐射安全与防护措施

3.1 辐射工作场所布局和分区

3.1.1 布局

本项目设有独立的无损分析室作为辐射工作场所，无损分析室长宽高约为16m×5m×5m（不规则形状），北侧墙体为玻璃，东、南、西侧墙体为实心砖，地面为地胶，楼顶为混凝土，其西侧设进出口，无观察窗。工业 CT 有用线束方向固定朝人员正视工业 CT 装载门的右侧照射（以方位作为参照，有用线束朝西侧照射），操作台设在工业 CT 东北侧，避开了有用线束方向。辐射工作场所的设置和布局充分考虑了周围的辐射安全。

3.1.2 分区

建设单位在工业 CT 屏蔽体内部区域划为控制区，控制区通过实体屏蔽、急停装置、门机联锁装置等进行控制；将控制区外整个无损分析室划为监督区，监督区通过门禁和警示说明等进行管理。辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示。辐射工作场所布局分区照片见图 3-2。

根据现场检查证实，本项目工作场所建设和布局分区情况与环评要求一致。

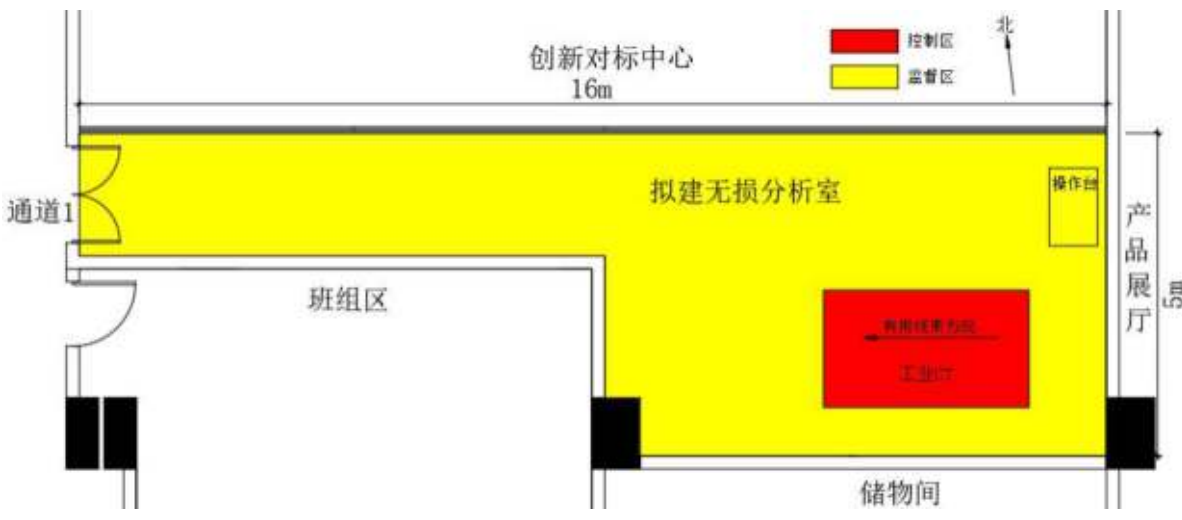


图 3-1 辐射工作场所布局和分区示意图



控制区



监督区

图 3-2 辐射工作场所布局分区照片

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目射线装置屏蔽参数见表 3-1。

表 3-1 屏蔽参数一览表

项目		施工情况	屏蔽铅当量
前侧		合金内衬 5mm 铅板	5mmPb
后侧		合金内衬 5mm 铅板	5mmPb
左侧		合金内衬 5mm 铅板	5mmPb
右侧		合金内衬 12mm 铅板	12mmPb（主射面）
顶部		合金内衬 5mm 铅板	5mmPb
底部		合金内衬 5mm 铅板	5mmPb
装载门		合金内衬 5mm 铅板	5mmPb
射线发生器		5mm 铅板保护壳	5mmPb
管线屏蔽	导流腔	5mm 铅板	5mmPb
	通风口	5mm 铅百叶	5mmPb
	穿线孔	5mm 铅罩	5mmPb

本项目工业 CT 内顶部设置了 2 个机械排风装置，机械排风装置上方为 5mm 铅板构成的导流腔，气体经导流腔导流后从顶部通风口排出。为了避免 X 射线从通风口处泄漏，通风口采用 5mmPb 铅百叶作为辐射屏蔽补偿。工业 CT 线缆穿线孔位置位于舱内左后方，线缆四周均覆盖铅防护罩，其材质为厚度 5mm 铅，线缆通过铅防护罩厚进入左侧的电气控制柜。导流腔、通风口铅百叶、穿线孔铅防护罩与主屏蔽体屏蔽厚度相同，射线经多次散射和衰减后，通风口及穿线孔处的辐射泄漏可忽略不计。

根据建设单位提供的资料及建设方案，本项目辐射防护建设情况和屏蔽参数与环评文件的描述一致。

3.3 辐射安全与防护措施落实情况

根据《广东省生态环境厅关于<广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目>环境影响报告表的批复》（粤环审〔2025〕60 号）：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。故主要根据本项目环境影响报告表提出的要求，对辐射工作场所布局和分区、工作场所辐射屏蔽、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求进行分析，本项目的各项辐射安全与防护措施落实情况见表 3-2，辐射安全与防护设施实物图见图 3-3。

表 3-2 辐射安全与防护措施落实情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射工作场所布局和分区要求	本项目工业CT自带钢铅结构的屏蔽体,放在独立的无损分析室内使用,充分考虑了邻近场所的辐射安全。工业 CT 有用线束方向固定朝人员正视工业 CT 装载门的右侧照射（以方位作为参照,有用线束朝西侧照射），操作台设在工业 CT 东北侧,避开了有用线束方向。	本项目工业 CT 的钢铅结构屏蔽体实际设置情况与环评一致,放在独立的 CT 室内使用,充分考虑了邻近场所的辐射安全。工业 CT 有用线束方向固定朝人员正视工业 CT 装载门的右侧照射,操作台设在射线装置东北侧,避开了有用线束方向。有用线束朝向、人员操作位置均与环评要求一致。	已落实
	建设单位拟将工业CT屏蔽体内部区域划为控制区;将控制区外整个无损分析室划为监督区,满足 GB 18871 的要求。	将工业 CT 屏蔽体内部区域划为控制区,将控制区外整个无损分析室划为监督区。控制区和监督区的划分与环评要求一致。	已落实

辐射安全 与防护措施要求	本项目工业CT装载门安装了2个安全互锁传感器作为门机联锁装置,在设计上构成冗余作用,只有在装载门关闭好的情况下安全回路才会接通,若门没有关好,门机联锁装置不能就绪,射线发生器无法出束。设备运行过程中,任何一处可开启之处被外力开启时,会中断高压发生器的主供电,X射线立即停止出束。	工业CT装载门安装了2个安全互锁传感器作为门机联锁装置,只有在装载门关闭好的情况下安全回路才会接通,若门没有关好,门机联锁装置不能就绪,射线发生器无法出束。设备运行过程中,任何一处可开启之处被外力开启时,会中断高压发生器的主供电,X射线立即停止出束。门机联锁装置的设置、功能、实现逻辑均与环评要求一致。门机联锁装置见图3-3.1。	已落实
	本项目正常工作时人员无需进入屏蔽体内部,因此装置内部设指示灯和声音提示装置的要求不适用于本项目。	/	/
	本项目射线装置装载门右侧设有橙色警示灯,橙色警示灯常亮表示X射线正在出束。射线装置内部设有1组声光警示灯(由1个橙色警示灯和2个红色警示灯组成),装载门关闭到位后橙色警示灯会闪烁,并发出报警声10秒,此时X射线未出束;报警过后才可以打开射线,X射线出束时,红色警示灯会常亮。	工业CT装载门右侧设有橙色警示灯,射线装置内部设有1组声光警示灯,警示灯的功能的指示意义均与环评要求一致。射线装置内部声光警示灯见图3-3.2。	已落实
	建设单位将在无损分析室内醒目位置张贴射线装置各指示灯指示意义的中文说明。	在无损分析室内醒目位置张贴了射线装置各指示灯指示意义的中文说明。	已落实
	本项目工业CT内部的顶部安装1个监控摄像头,摄像头朝向载物台,可用于实时观察工业CT内的工作状态,可有效防止人员滞留工业CT内部的情况发生。	工业CT内部的顶部安装了1个监控摄像头,摄像头朝向载物台,可用于实时观察工业CT内的工作状态。监控摄像头见图3-3.3	已落实
	本项目工业CT装载门和控制柜上张贴有“电离辐射警示标志”;CT室门口将张贴“辐射工作场所,无关人员工作期间禁止进入”中文警示说明。	在装置正面张贴电离辐射警告标志和中文警示说明,在监督区边界张贴“辐射工作场所,无关人员工作期间禁止进入”中文警示说明,见图3-3.4。	已落实
	本项目的射线装置在正面操	本项目的射线装置在正面操	已落实

	作元件设有 1 个急停按钮,工业 CT 内部的左侧和内部的背面各设有 1 个急停按钮。操作人员不需要穿过主射线束就能够使用,发生紧急事故时可以迅速切断为射线源供电的高压电源,射线源则立即停止出束。急停按钮将标明功能和使用方法。	作元件设有 1 个急停按钮,工业 CT 内部的左侧和内部的背面各设有 1 个急停按钮。操作人员不需要穿过主射线束就能够使用,发生紧急事故时可以迅速切断为射线源供电的高压电源,射线源则立即停止出束。并标明了功能和使用方法。急停按钮见图 3-3.5。	
	工业 CT 内顶部设有 2 个风扇式机械排风装置,单个排风装置风量为 900m ³ /h,合计风量为 1800m ³ /h。工业 CT 内部容积约为 6.7m ³ ,排风扇在工作期间保持开启,可确保工业 CT 内部每小时有效通风换气次数至少为 269 次。 建设单位拟在工业 CT 上方通风口安装排风管道,使用玻璃胶将排风管道与工业 CT 通风口进行连接与密封处理。废气则通过排风管道排向南侧绿地,避开了人员密集的区域。排风管道外口距地面高约 4m,朝南侧绿地,避开了人员密集的区域。	工业 CT 内顶部设有 2 个风扇式机械排风装置,单个排风装置风量为 900m ³ /h,合计风量为 1800m ³ /h。工业 CT 内部容积约为 6.7m ³ ,排风扇在工作期间保持开启,可确保工业 CT 内部每小时有效通风换气次数至少为 269 次。 在工业 CT 上方通风口安装排风管道,使用玻璃胶将排风管道与工业 CT 通风口进行连接与密封处理。废气则通过排风管道排向南侧绿地,避开了人员密集的区域。排风管道外口距地面高约 4m,朝南侧绿地,避开了人员密集的区域。工业 CT 内部排风口和工业 CT 上方排风管道与环评要求一致,工业 CT 内部排风口见图 3-3.6,工业 CT 上方排风管道见图 3-3.7。	
	本项目工业 CT 自带屏蔽体,正常工作时人员不进入屏蔽体内部,因此装置内部配置固定式场所辐射探测报警装置的要求不适用于本项目。 建设单位拟为每位辐射工作人员配备个人剂量报警仪,在工作期间,辐射工作人员将个人剂量报警仪佩戴在身上并保持开机状态,当剂量率达到报警阈值时,个人剂量报警仪会立刻报警。	为每位辐射工作人员配备 1 台个人剂量报警仪,在工作期间,辐射工作人员将个人剂量报警仪佩戴在身上并保持开机状态,个人剂量报警仪的配备与环评要求一致。个人剂量报警仪配备情况见图 3-3.8。	
安全操作要求	工作人员作业前检查射线装置门机联锁装置、信号指示灯	建设单位制定了安全操作规程,并要求严格按照操作规程	已落实

	等防护安全措施,发现异常立刻停止工作并查找原因,排查异常后才能继续工作。	进行操作。	
	建设单位拟为辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪。在工作期间,辐射工作人员将携带个人剂量报警仪,当辐射剂量率达到报警阈值报警时,辐射工作人员应立即关闭射线装置电源、停止工作,同时阻止其他人进入辐射工作场所,并立即向辐射工作负责人报告。	建设单位为辐射工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪,并要求工作期间进行佩戴,配备了 1 台便携式剂量率用于探伤室的日常检测,个人剂量计见图 3-3.9	已落实
	建设单位拟配备 1 台便携式 X- γ 剂量率仪用于日常辐射监测,对射线装置周围剂量当量率进行巡测(每季度 1 次),做好巡测记录。当测量值高于报警阈值时,需立刻停止工作并向辐射防护负责人报告并查找原因。计划每年一次委托有资质的第三方检测机构对装置外的环境辐射水平进行年度检测。	建设单位配备了 1 台便携式剂量率仪用于日常辐射监测。便携式剂量率仪见图 3-3.10。	已落实
	工作人员工作前先检查便携式 X- γ 剂量率仪是否正常工作,如发现便携式 X- γ 剂量率仪不能正常工作时,则不能开始检测工作。		已落实
	本项目工业 CT 均自带屏蔽体,射线源自带准直器,能把潜在的辐射降到最低。	建设单位制定了设备安全操作规程,并要求严格按照操作规程进行操作。	已落实
	本项目设备正常工作时,人员无需进入屏蔽体内部,因此该要求不适用于本项目。辐射工作人员在启动设备出束前,将检查各项防护与安全装置是否正常运行。		已落实

 A photograph showing two yellow interlocking devices mounted on a wall. Red arrows point from the devices to two corresponding interlocking points on a door frame, which are also highlighted with red boxes.	 A photograph of a sound and light warning device. It features a large orange light at the top and two red lights below it. The text "pre warning" is printed vertically on the right, and "X - Ray ON" is printed at the bottom.
图 3-3.1 门机联锁装置	图 3-3.2 声光警示灯
 A photograph of a white dome-shaped security camera mounted on a ceiling. A red box is drawn around the camera.	 A photograph of the interior of an industrial CT room. A large black door is on the left, and a green floor is visible. A radiation warning sign is on the wall.
图 3-3.3 监控摄像头	图 3-3.4 工业 CT 正面电离辐射警示标志
 A photograph of a control panel with several buttons and a red emergency stop button. A sign above the buttons reads "非操作人员禁动" (Non-operating personnel prohibited from moving).	 A photograph of the interior of an industrial CT room. Two circular exhaust vents are visible on the ceiling, each highlighted with a red box.
图 3-3.5 急停按钮	图 3-3.6 工业 CT 内部排风口



图 3-3.7 工业 CT 上方排风管道



图 3-3.8 个人剂量报警仪



图 3-3.9 个人剂量计



图 3-3.10 便携式剂量率仪

图 3-3 辐射安全与防护设施实物图

本次验收项目按照环境影响报告表的要求，组织实施了各项辐射安全与防护措施，落实了相关验收标准的各项规定，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

3.4 三废处理设施建设和处理能力

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的三废处理设施建设和处理能力见表 3-3。

表 3-3 三废处理设施建设和处理能力对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
通风换气	工业 CT 内顶部设有 2 个风扇式机械排风装置，单个排风装置排风量为 900m ³ /h，合计风量为 1800m ³ /h。工业 CT 内部体积约	本项目工业 CT 内顶部设有 2 个风扇式机械排风装置，单个排风装置排风量为 900m ³ /h，合计风量为 1800m ³ /h。工业 CT 内	已落实

	为 6.7m ³ ，排风装置在工作期间保持开启，可确保工业 CT 内部每小时有效通风换气次数为 269 次。建设单位拟在工业 CT 上方通风口安装排风管道，使用玻璃胶将排风管道与工业 CT 通风口进行连接与密封处理。废气则通过排风管道排向南侧绿地，避开了人员密集的区域。排风管道外口距地面高约 4m，朝向南侧绿地，避开了人员密集的区域。	部容积约为 6.7m ³ ，排风扇在工作期间保持开启，可确保工业 CT 内部每小时有效通风换气次数至少为 269 次。建设单位在工业 CT 上方通风口安装排风管道，使用玻璃胶将排风管道与工业 CT 通风口进行连接与密封处理。废气则通过排风管道排向南侧绿地，避开了人员密集的区域。排风管道外口距地面高约 4m，朝向南侧绿地，避开了人员密集的区域。工业 CT 内部排风口见图 3-3.6，工业 CT 上方排风管道见图 3-3.7。	
--	---	--	--

本项目三废处理设施建设和处理能力落实了验收标准的各项规定，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区，每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。”的要求。

3.5 辐射安全管理情况

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的辐射安全管理情况见表 3-4。

表 3-4 辐射安全管理情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射安全管理机构	建设单位成立了辐射安全与环境保护管理机构。	建设单位成立了辐射安全管理小组，成员名单见表 3-5。	已落实
辐射安全规章制度	建设单位制定了《广东威灵电机制造有限公司辐射安全管理制度》，包括以下章节：辐射安全与环境保护管理机构及其职责、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、操作规程、辐射工作人员培训制度、监测方案、设备检修维护制度、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求，以及辐射事故应急预案。	建设单位制定了《广东威灵电机制造有限公司辐射安全管理制度》，该制度包含了辐射安全与环境保护管理机构及其职责、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、操作规程、辐射工作人员培训制度、监测方案、设备检修维护制度、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求，以及辐射事故应急预案。制度上墙见图 3-4、附件 5。	已落实
工作人员	本项目拟配置 3 名辐射工作人员	建设单位配备 3 名辐射工作人员	已落实

员 培 训 情况	员，建设单位将按照“使用II类射线装置”的要求，在项目筹备阶段安排本项目的辐射工作人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核。	员负责操作和管理本项目的射线装置，已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单，辐射工作人员名单见表 3-6，辐射工作人员培训成绩报告单见附件 6。	
个 人 剂 量 监 测	建设单位将按照有关要求，对辐射工作人员上岗前进行职业健康检查，经检查合格后方可从事辐射工作；委托有资质的第三方检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，为辐射工作人员各配备 1 个个人剂量计。工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期最长不超过 90 天，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。	按照环评要求，建设单位对本项目的辐射工作人员进行职业健康检查和个人剂量监测，建立个人剂量档案及职业健康档案。	已落实
工 作 场 所 辐 射 监 测	建设单位将委托检测机构对辐射设备的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据应作为本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 日前上报环境行政主管部门。 建设单位拟使用便携式 X-γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	建设单位委托检测机构对辐射设备的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据将作为本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，上报环境行政主管部门。 建设单位使用便携式 X-γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	已落实

表 3-5 辐射安全管理小组

小组	姓名	部门	职务或职称	联系电话
组 长	彭潮炜	可靠性工程 中心	零部件评价 高级工程师	
成 员	林杰	可靠性工程 中心	零部件评价 中级工程师	
成 员	王勇	工业技术研 究院	技术管理中 级工程师	

成 员	赵雨洸	工业技术研 究院	样机管理技 师	
成 员	黄竹军	可靠性工程 中心	失效分析员	

表 3-6 辐射工作人员名单

序号	姓名	考核时间	成绩单号
1	黄竹军	2025 年 03 月	
2	陆浩楠	2025 年 04 月	
3	高勇	2025 年 03 月	



图 3-4 规章制度上墙照片

小结：按照环评文件的要求，本项目基本落实了各项辐射监测工作，基本满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

3.6 项目建设变动情况

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），本项目变动情况对照分析见表 3-7。

表 3-7 项目变动情况对照分析表

类型	条款	建设情况	是否重大变动
性质	由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目	不存在该情形	否
建设地点	重新选址	不存在该情形	否
	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	不存在该情形	否
规模	放射源类别升高	不适用	/
	射线装置类别升高	不存在该情形	否
	非密封放射性物质工作场所级别升高	不适用	/
	放射源的总活度或放射源的数量增加 50%及以上	不适用	/
	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上	不存在该情形	否
	放射性核素或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上	不适用	/
	增加新的辐射工作场所	不存在该情形	否
工艺	生产工艺或使用方法变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	不存在该情形	否
辐射安全与防护措施	辐射防护措施改变导致不利影响加重	不存在该情形	否
	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	不存在该情形	否
	非密封放射新物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	不适用	/
	新增放射性液态流出物排风口或汽载流出物排放口	不适用	/

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论	
根据《广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表》（XH25EA003）对本项目的主要结论见表 4-1。	
表 4-1 环境影响报告表主要结论一览表	
辐射安全与防护措施主要结论	本项目的辐射工作场所布局和分区、辐射屏蔽、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求等满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求。
辐射安全管理措施主要结论	建设单位按照相关法规的要求成立了辐射安全管理小组，明确了管理小组人员职责。 建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较完善，可规范管理辐射工作，一旦发生辐射事故时，可以实现迅速和有效的应对，基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求。 建设单位制定的个人剂量监测计划、工作场所环境辐射监测计划和辐射监测方案满足相关法律法规的要求。本项目正常运行时，建设单位应严格按照辐射监测计划做好环境辐射监测工作。 建设单位按要求成立了辐射事故应急机构，明确了应急分工和职责，制定的《辐射事故应急预案》具有可操作性，保证在发生辐射事故时，做到责任和分工明确，能够迅速、有序处理。
工作场所周围环境剂量率结论	本项目射线装置屏蔽体外 0.3m 关注点及操作台处的辐射剂量率估算值最高约 1.6μSv/h，不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。
个人受照剂量结论	本项目评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量为 20μSv/周，公众场所的周最大剂量当量为 9.8E-01μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的“对放射工作场所，其值不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周”的要求；本项目评价范围内辐射工作人员年最大受照剂量为 9.0E-01mSv/a，公众年有效最大受照剂量为 4.4E-02mSv/a，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a、公众不超过 0.25mSv/a”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。
4.2 审批部门审批决定	
根据《广东省生态环境厅关于<广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目>环境影响报告表的批复》（粤环审〔2025〕60 号），审批部门的审批批复如下：	

一、你单位核技术利用建设项目位于佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层。项目主要内容为：在美的全球创新中心 3 栋一层设置 1 间无损分析室（仅为物理隔离功能，不涉及辐射防护），并在该无损分析室内安装使用 1 台工业 X 射线 CT 装置用于电机、电路板等工业技术产品的无损检测。该 CT 装置型号为 METROTOM 800 225kV HR G3，最大管电压 225 千伏，最大管电流 3 毫安，设备自带屏蔽体，属Ⅱ类射线装置。

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佛山市生态环境局负责。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 CMA 资质和认证项目

广州星环科技有限公司已取得 CMA 检验检测机构资质认定证书（证书编号 202219116226），计量认证标准包括本次验收监测采用的《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）和《环境 γ 辐射剂量率测试技术规范》（HJ1157-2021），见附件 7。

5.2 人员保证

1.竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训并考核合格，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

2.本项目监测人员在实施检测前，经确认使用仪器的检测因子、测量范围和能量响应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求。提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。

3.本项目监测人员在检测时，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，同时满足标准要求。

5.3 仪器保证

1.X- γ 辐射剂量率测量仪器定期校准，每年至少 1 次送到计量检定机构校准环境 X- γ 辐射剂量率测量仪器，两次校准之间进行一次期间核查。

2.更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

3. X- γ 辐射剂量率测量应选用相对固有误差小的仪器（ $<\pm 15\%$ ）。

4.每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

5.4 审核保证和档案记录

监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定。所有报告完成后，都会进行电子档和纸质档的存档记录。质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目的监测方法和监测项目见表 6-1。

表 6-1 监测方法和项目

监测方法	监测项目
《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）	X、 γ 辐射剂量率

6.2 检测仪器

本项目验收检测使用的仪器信息见表 6-2。

表 6-2 检测仪器信息

仪器名称	便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪	仪器型号	AT1123 型
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX	仪器编号	56810
检定日期	2025 年 09 月 05 日	有效期	1 年
测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量范围	15keV~10MeV
检定单位	上海市计量测试技术研究院	证书编号	2025H21-20-6091593001

6.3 监测点位

6.3.1 布点原则

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定，射线装置的放射防护检测应在额定工作条件下，主屏蔽应在没有工件时进行，副屏蔽应在有工件时进行，应首先进行装置整体的辐射水平巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，然后再定点检测。定点位置应包括：

- a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- b) 装载门外 30cm 处上、下、左、中、右侧各 1 个点；
- c) 屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个面至少测 3 个点；
- d) 操作位；

e) 人员经常活动的位置;

6.3.2 监测布点图

根据以上布点原则，结合本项目的实际情况进行布设检测点位，具体检测点位的布置见图 6-1。

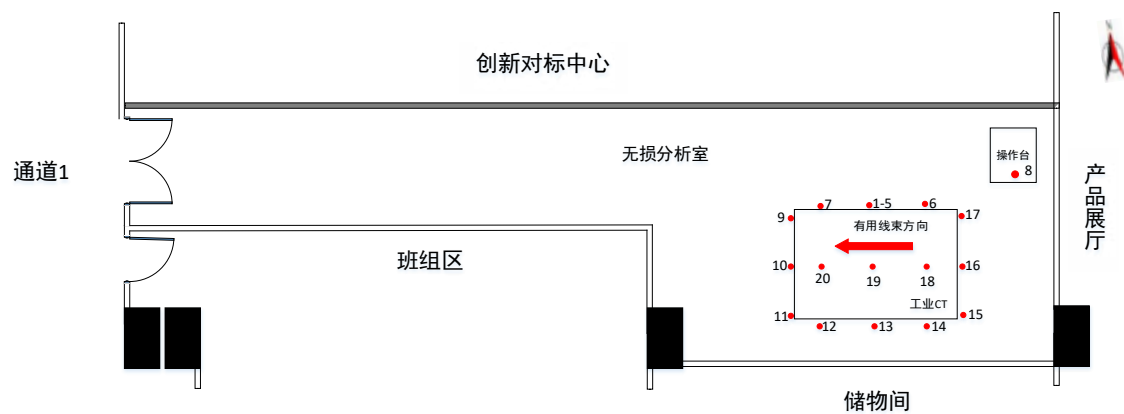


图 6-1 监测布点图

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目的验收监测运行工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测运行工况

监测项目	检测对象	额定参数	监测工况
X、 γ 辐射剂量率	METROTOM 800 225kV HR G3 型工业 CT	最大管电压 225kV，最大管电流 3mA	200kV、1000 μ A

7.2 验收监测结果

验收检测结果见表 7-2，检测报告见附件 8。

表 7-2 检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μ Sv/h)
1	装载门左侧门缝 (本底)	钢	0.11 $\pm$ 0.01
1	装载门左侧门缝	钢	0.15 $\pm$ 0.01
2	装载门下侧门缝	钢	0.13 $\pm$ 0.01
3	装载门右侧门缝	钢	0.14 $\pm$ 0.01
4	装载门上侧门缝	钢	0.12 $\pm$ 0.01
5	装载门中间门缝	钢	0.16 $\pm$ 0.01
6	屏蔽体北侧 (1)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
7	屏蔽体北侧 (2)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
8	操作台	钢	0.16 $\pm$ 0.01
9	屏蔽体西侧 (1)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
10	屏蔽体西侧 (2)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
11	屏蔽体西侧 (3)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
12	屏蔽体南侧 (1)	钢	0.13 $\pm$ 0.01
13	屏蔽体南侧 (2)	钢	0.11 $\pm$ 0.01
14	屏蔽体南侧 (3)	钢	0.11 $\pm$ 0.01

15	屏蔽体东侧（1）	钢	0.13±0.01
16	屏蔽体东侧（2）	钢	0.13±0.01
17	屏蔽体东侧（3）	钢	0.16±0.01
18	屏蔽体顶部（1）	钢	0.16±0.01
19	屏蔽体顶部（2）	钢	0.16±0.01
20	屏蔽体顶部（3）	钢	0.16±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数；

3、本底值检测时，装置处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

结论：广东威灵电机制造有限公司在佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层无损分析室使用的 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 型工业 X 射线 CT 装置在常用最大工作条件下，屏蔽体外周围剂量当量率均不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的剂量率控制要求。

7.3 人员受照剂量估算结果

辐射工作人员及公众的受照剂量估算公式如下：

$$E = \dot{H} \times t \times T/1000$$

E——保护目标的受照剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ——监测点的辐射剂量率，μSv/h；

t——本项目周、全年出束时间，h；

T——保护目标的居留因子。

将工业 CT 四周关注点中最大周围剂量当量率作为辐射工作人员的受照剂量率，监督区外各个相邻区域的保护目标（公众）用各个方向的最大监测值作为其受照剂量率，保守选用与环评一致的居留因子进行估算。项目四周场所人员有效受照剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 项目四周场所人员有效受照估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	周出束时间 (h)	年出束时间 (h)	周剂量当量 ($\mu\text{Sv/周}$)	年有效剂量 (mSv/年)
/	无损分析室	辐射工作人员	0.16	1	12.5	562.5	2.0	0.090
北侧	创新对标中心	公众	0.16	1/2	12.5	562.5	1.0	0.045
西侧	班组区	公众	0.12	1	12.5	562.5	1.5	0.068
南侧	储物间	公众	0.13	1/10	12.5	562.5	0.16	0.0073
东侧	产品展厅	公众	0.16	1/5	12.5	562.5	0.40	0.018
上方 二层	通道	公众	0.16	1/5	12.5	562.5	0.40	0.018

根据表 7-3 估算显示，辐射工作场所的周最大剂量当量为 $2.0\mu\text{Sv/周}$ ，公众场所的周最大剂量当量为 $1.5\mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“放射工作场所不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，公众场所不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的周剂量限值控制要求；辐射工作人员最大年有效剂量为 0.090mSv/a ，公众最大年有效最大受照剂量为 0.068mSv/a ，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a 、公众不超过 0.25mSv/a ”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表八 验收结论

8.1 项目建设情况总结

广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目位于佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层，建设内容为：在该无损分析室内安装使用 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 型工业 CT，其最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，用于电机、电路板等工业技术产品的无损检测。本项目的建设内容、源项情况和工程设备和工艺分析等与环评文件及其批复要求一致。

8.2 辐射安全与防护总结

本项目的辐射工作场所分区、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能、辐射安全与防护措施、三废处理设施建设和处理能力等与环评文件及其批复要求基本一致。建设单位按照环评文件及其批复的要求，成立了辐射安全与环境保护管理机构、制定了辐射安全管理制度和辐射事故应急处理预案，落实了辐射工作人员培训和辐射监测工作。

8.3 验收监测总结

环境辐射监测结果显示，本项目正常工作时，屏蔽体外关注点的剂量当量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的辐射剂量率控制要求；工作人员的年有效受照剂量不超过 5mSv 、公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

8.4 结论

本项目严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环境保护“三同时”制度，符合竣工环境保护验收的有关规定。综上所述，广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目可以通过竣工环境保护验收。

广东省生态环境厅

粤环审〔2025〕60 号

广东省生态环境厅关于广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目环境影响报告表的批复

广东威灵电机制造有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 XH25EA003）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用建设项目位于佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层。项目主要内容为：在美的全球创新中心 3 栋一层设置 1 间无损分析室（仅为物理隔离功能，不涉及辐射防护），并在该无损分析室内安装使用 1 台工业 X 射线 CT 装置用于电机、电路板等工业技术产品的无损检测。该 CT 装置型号为 METROTOM 800 225kV HR G3，最大管电压

— 1 —

225 千伏，最大管电流 3 毫安，设备自带屏蔽体，属 II 类射线装置。

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佛山市生态环境局负责。



公开方式：主动公开

抄送：佛山市生态环境局，广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心，广州星环科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2025 年 4 月 16 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：	广东威灵电机制造有限公司
统一社会信用代码：	91440606617623953C
地 址：	广东省佛山市顺德区北滘镇工业园十五、十六、十七区
法定代表人：	邱向伟
证 书 编 号：	粤环辐证[05245]
种类和范围：	使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。
有效期至：	2030年07月30日
	发证机关： 
	发证日期：2025年02月11日
中华人民共和国生态环境部监制	



辐射安全许可证

(副本)



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	广东威灵电机制造有限公司		
统一社会信用代码	91440606617623953C		
地 址	广东省佛山市顺德区北涌镇工业园十五、十六、十七区		
法定代表人	姓 名	邱向伟	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	无损分析室	广东省佛山市顺德区北涌镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 楼一层	刘世艳
证书编号	粤环辐证[05245]		
有效期至	2030 年 07 月 30 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2025 年 07 月 31 日		





(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[05245]

活动种类和范围					使用台账					备注			
序号	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													

2/7



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[05245]

序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门
此页无内容											

3/7



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[05245]

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	无损分析室	工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	工业 CT	METROTOM 800 225kV HR G3	147125010245	管电压 225 kV 管电流 3 mA	卡尔蔡司		

4/7



(四) 许可证条件

证书编号: 粤环辐证[05245]

此页无内容

5/7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 粤环辐证[05245]				
序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	申请	2025-07-31	申请, 批准时间: 2025-07-31	粤环辐证[05245]



(六) 附件和附图

证书编号: 粤环辐证[05245]



附件 3：竣工环境保护验收自查记录

竣工环境保护验收自查记录

项目名称：广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目

1、自查清单

自查项目	自查内容	落实情况	整改意见和整改情况
环保手续履行情况	环境影响报告书（表）审批手续	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
	国家与地方生态环境部门对项目的督查、整改要求和其他相关要求的落实情况	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
	建设过程中的重大变动及相应手续履行情况	☐ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☒ 不适用	
	辐射安全许可证申请	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
	放射性同位素转让（进出口）审批、备案情况，放射源送贮或转让审批、备案情况	☐ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☒ 不适用	
	放射性废物送贮/处置情况	☐ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☒ 不适用	
项目建设情况	建设性质、规模、地点	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
	主要生产工艺	☐ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☒ 不适用	
	辐射源项	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
	项目主体工程 and 辅助工程规模	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
辐射安全与防护设施建设情况	施工合同、监理合同中辐射安全与防护设施的建设内容和要求	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
	辐射安全与防护设施建设进度和资金使用情况	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	

项目实际环保投资总额占项目实际总投资额的百分比。	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
屏蔽防护设施	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
放射性废水、放射性废气及放射性固体废物暂存或处理设施	☐ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☒ 不适用	
管线穿越屏蔽墙体情况和人员活动区域的屏蔽补偿情况	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
安全连锁、警示标志、信号指示、视频监控等	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
辐射分区	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
人员辐射培训考核	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
个人剂量管理	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
辐射监测（设施）	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	
台账管理	☒ 已落实 ☐ 未落实，需整改 ☐ 不适用	

填表说明：如果是自查发现未落实，应先落实后再勾选“已落实”，如果是生态环境部门检查发现未落实，应勾选“未落实，需整改”，并填写整改意见和整改情况。

2、自查结果

通过全面自查，本项目不存在环境保护审批手续不全、发生重大变动且未重新报批环境影响报告书（表）或环境影响报告书（表）未经批准、辐射安全与防护措施未按环评文件进行落实的情况，满足验收标准要求。

建设单位名称（公章）

4408064841594
自查日期：2025 年 12 月

附件 4：其他需要说明的事项

广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

2025 年 07 月 31 日，建设单位申领了辐射安全许可证（粤环辐证[05245]）。辐射安全许可证种类和范围：使用Ⅱ类射线装置。有效期至：2030 年 07 月 30 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收的 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 型工业 CT。

二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

为贯彻环境主管部门对使用射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护工作人员及场所周围公众的健康权益，建设单位决定成立辐射安全管理小组，人员组成如下：

小组	姓名	部门	职务或职称	联系电话
组 长	彭潮炜	可靠性工程 中心	零部件评价 高级工程师	
成 员	林杰	可靠性工程 中心	零部件评价 中级工程师	
成 员	赵雨洸	工业技术研 究院	技术管理中 级工程师	
成 员	黄竹军	工业技术研 究院	样机管理技 师	
成 员	王勇	可靠性工程 中心	失效分析员	

辐射安全管理小组主要职责是严格遵守和执行公司各辐射安全管理制度、做好辐射防护各项工作。

三、防护用品和监测仪器配备情况

按照环评要求，建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并在工作期间佩戴好。配备了 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于射线装置的日常辐射监测，配备了 3 台个人剂量报警仪用于辐射工作人员日常工作使用。

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

建设单位配备 3 名辐射工作人员，人员已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单。

五、射线装置台账管理情况

本项目不涉及放射源，射线装置设置台账登记管理，主要记录设备当天的使用情况，以及做好维修维护记录。

六、放射性废物台账管理情况

本核技术利用项目不涉及放射性废气、废水、固废等污染物排放。

七、辐射安全管理制度执行情况

建设单位制定了《广东威灵电机制造有限公司辐射安全管理制度》，该制度包含了辐射事故应急机构与其职责、应急处理要求、辐射事故分类与应急原则、辐射事故应急处理程序及报告制度、人员培训和演习计划、辐射事故的调查等内容。

附件 5：辐射安全管理规章制度

广东威灵电机制造有限公司 辐射安全管理规章制度

为贯彻环境主管部门对使用放射性同位素与射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益，制定本制度。

1、辐射安全与环境保护管理机构及其职责

辐射安全与环境保护管理机构人员设置：

组 长：彭潮炜

成 员：林杰、赵雨浣、黄竹军、王勇

管理机构职责：

- (1) 结合单位实际负责拟定辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度，并组织实施；
- (2) 做好工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作；
- (3) 组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；
- (4) 定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查公司辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

2、辐射防护和安全保卫制度

- (1) 辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识，并取得《辐射安全考核合格成绩单》。
- (2) 对本单位非辐射工作人员进行辐射安全宣传教育，管控非辐射工作人员接近辐射工作场所监督区域。
- (3) 辐射工作场所按要求张贴电离辐射警告标志，按照 GB18871-2002 的规范制作，标志的单边尺寸不小于 50cm，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

(4) 辐射工作场所应配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

(5) 做好辐射工作场所分区设置，将射线装置实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外其余辐射工作场所划为监督区，按要求进行分区管理。控制区通过急停装置、实体屏蔽、门机联锁装置等进行控制，监督区通过警示说明和门禁等进行管理。

(6) 放置射线装置的场所只能摆放射线装置、操作台及其他辅助设施，不作其他用途，非辐射工作人员工作期间禁止进入。操作台应避开有用射线的照射方向。

(7) 射线装置操作台设置急停按钮，X 射线出束过程中，一旦出现异常，按动急停按钮，可停止 X 射线出束。辐射工作场所应有声光警示装置，X 射线出束时，声音警示装置可发出警示声和光。

(8) 射线装置屏蔽门应设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后射线装置才能出束。门打开时可立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

3、岗位职责

操作人员

(1) 每天工作前先检查射线装置的辐射安全设施状态（主要包括装载门、辐射监测仪器、急停等能否正常工作），并记录于“辐射安全日常检查表”中，任何辐射安全设施不能正常工作时，不允许使用该射线装置。

(2) 按照操作规程操作射线装置，未经辐射安全与防护培训和考核，不能操作射线装置。

(3) 保管好个人剂量计和个人剂量报警仪，并按要求正确佩戴。

(4) 出现异常，如设备故障、辐射水平异常，立即通知设备管理员。

管理人员

(1) 结合单位实际定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施。

(2) 组织落实工作场所日常辐射监测工作。

(3) 做好工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案。

(4) 定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本单位辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

4、操作规程

有限公司

- (1) 射线装置需由通过了辐射安全与防护考核的操作人员操作。
- (2) 操作人员每天上班后仔细检查设备和防护的完好情况，各种辐射监测仪表应在检定周期内，检查其工作是否正常可靠。
- (3) 检查安全防护装置，如装载门关闭状态是否正常，工作指示灯、声音报警装置、急停装置等是否正常，如有异常，不得进行辐射工作。
- (4) 开始工作前操作人员要做好个人防护工作，安全装载门没关好前不得开机。
- (5) 射线装置操作人员应熟练掌握射线装置的性能和技术参数，严格按照厂家提供的操作流程进行操作。
- (6) 射线装置正常使用，管电压和管电流不能超过机器最大允许值。
- (7) X 射线出束时，如设备、仪表或其它安全防护装置等发生故障，应立即停机并报告，待故障排除后方可继续操作。
- (8) 完成当天的辐射工作后，应关闭射线装置总电源，拔掉射线装置的钥匙开关，并由专人保管好。

5、辐射工作人员培训制度

- (1) 辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。
- (2) 根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《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》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mec.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。
- (3) 辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。
- (4) 对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。
- (5) 建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

6、监测方案

(1) 个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案；辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应终身保存。

委托检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期最长不超过 3 个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

(2) 工作场所辐射监测计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、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，并当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

委托检测机构对运行的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位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，于次 1 月 31 日前上报生态环境主管部门。

为辐射工作场所配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

7、设备检修维护制度

(1) 射线装置的维修维护由建设单位辐射安全与环境保护管理机构进行监督和管理，做好设备维修维护记录。设备维修维护应由具备资质的设备厂家专业人员负责，按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并至少两人参与维修维护工作。

(2) 维修维护前应采取可靠的断电措施，切断需检修设备的电源，并经启动复

查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志，做好现场管控。

(3) 射线装置每年至少维护一次，设备维护包括射线装置的彻底检查和所有零部件的详细检查。

(4) 当发现设备有故障或损坏需要维修时，应保证所更换的零部件为合格产品。与射线发生器相关的维修，需由射线发生器生产厂家负责。若屏蔽体损坏，在更换屏蔽体后应委托第三方有资质的检测机构进行整体检测，检测合格后才能继续使用。

(5) 维护后通电调试前，应确保安全连锁系统、急停按钮等已正常启动，确保屏蔽体已安装完整，严禁在辐射安全与防护设施未启动、辐射屏蔽体拆卸状态下开机进行调试。

(6) 建设单位应与维修维护单位签订维修维护合同，在合同中明确双方的安全责任。

8、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，制定该要求。

(1) 职业健康检查要求

根据《放射工作人员健康要求及监护规范》的相关要求：职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时、应急照射和事故照射后的健康检查。放射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合放射工作人员健康要求的，方可参加相应的放射工作；放射工作单位不得安排未经上岗前职业健康检查或者不符合放射工作人员健康要求的人员从事放射工作。放射工作人员在岗期间职业健康检查周期按照卫生行政部门的有关规定，不得超过 2 年，必要时，可适当增加检查次数，在岗期间因需要而暂时到外单位从事放射工作，应按在岗期间接受职业健康检查。

(2) 个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过 3 个月，按要求建立个人剂量档案。发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

(3) 档案管理要求

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，职业照

射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

①涉及职业照射的工作的一般资料；达到或超过有关记录水平的剂量和摄入量等资料，以及剂量评价所依据的数据资料；对于调换过工作单位的工作人员，其在各单位工作的时间和所接受的剂量和摄入量等资料；

②因应急干预或事故所受到的剂量和摄入量等记录，这种记录应附有有关的调查报告，并应与正常工作期间所受到的剂量和摄入量区分开；

③应按国家审管部门的有关规定报送职业照射的监测记录和评价报告，准许工作人员和健康监护主管人员查阅照射记录及有关资料；当工作人员调换工作单位时，向新用人单位提供工作人员的照射记录的复制件；

④当工作人员停止工作时，应按审管部门或审管部门指定部门的要求，为保存工作人员的照射记录做出安排；停止涉及职业照射的活动时，应按审管部门的规定，为保存工作人员的记录做出安排；

⑤职业照射个人剂量档案应终身保存。



广东威灵电机制造有限公司辐射事故应急预案

一、总则

为有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本预案。

二、辐射事故应急机构及其职责

1、辐射事故应急机构

成立辐射事故应急小组，组织、开展生产过程发生的辐射事故应急救援工作，人员名单见下表：

应急机构	姓名	职务	应急联系电话
组长	彭潮炜	主管	
成员	林杰	可靠性工程师	
	赵雨洸	样机管理技师	
	黄竹军	失效分析员	
	王勇	技术管理中级工程师	

广东省生态环境厅：12345

佛山市生态环境局：0757-83303089

政务服务便民热线：12345

2、人员职责

辐射事故应急小组的组长为辐射事故应急第一责任人。主要职责为：

- （1）贯彻执行国家核辐射事故应急处理工作的法律、法规及方针政策；
- （2）负责公司辐射事故应急预案的审定和组织实施；
- （3）组织、协调和指挥公司应急准备和应急响应工作，包括组织事故调查、评价，审定事故应急处理报告等工作；
- （4）发生辐射应急事故时，向生态环境主管部门和卫生部门报告工作。

其他成员主要职责为：

(1) 定期组织开展辐射事故应急培训及演练。

(2) 发生辐射应急事故时，及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查，出现事故后应尽快有组织有计划的处理，减少事故损失。

(3) 向辐射事故应急小组和公司最高主管报告应急处理工作情况提出控制辐射事故危害，保障员工安全与健康，保护环境等措施建议。

(4) 协助上级应急监测组开展辐射监测和评价工作。

(5) 事故处理后对辐射事故进行记录及整理相关资料。

三、应急处理要求

(一) 发生下列情况之一，应立即启动本预案：

(1) 门机联锁装置发生故障，装载门未关的情况下射线出束，导致工作人员被意外照射；

(2) 装置维修维护时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启机器产生射线，使维修维护人员受到意外照射。

(二) 事故发生后，当事人应立即切断射线装置的电源，立即报告辐射事故应急小组，由应急小组有关部门和人员进行辐射事故应急处理，负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

(三) 向环境主管部门及时报告事故情况。

(四) 辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

(五) 负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共事件。

四、辐射事故分类与应急原则

使用射线装置可能发生的辐射事故，根据人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、重大辐射事故和特别重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射

较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度辐射病、局部器官残疾。
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人（含 10 人）以上急性重度辐射病、局部器官残疾。
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人（含 3 人）以上急性死亡。

根据本单位的射线装置工作方式和辐射安全性，可能发生的事故情形为射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射，事故等级为一般辐射事故。

辐射事故应急救援应遵循的原则：

- 1、迅速报告原则；
- 2、主动抢救原则；
- 3、生命第一的原则；
- 4、科学施救，防止事故扩大的原则；
- 5、保护现场，收集证据的原则。

五、辐射事故应急处理程序及报告制度

（一）一旦发生辐射事故，必须马上停止使用射线装置，切断总电源，当事人应立即通知工作场所的所有人员离开，并立即上报辐射事故应急小组；

（二）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。

（三）应急小组组长应立即召集成员，根据具体情况迅速制定事故处理和善后方案。事故处理必须在单位负责人的领导下，在经过培训的辐射事故应急人员的参与下进行。

除上述工作外，辐射事故应急人员还应进行以下几项工作：

1、根据现场辐射强度，估算工作人员在现场工作的时间，估算事故人员的受照剂量。

2、对严重剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况，对现场重复测量，估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

3、各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

（四）发生辐射事故后，当事人员应第一时间上报辐射事故应急小组。小组成员

接到报告后应在两小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生部门报告。

六、人员培训和演习计划

1、辐射安全事故相关应急人员须经过培训，培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等；

2、辐射安全事故应急处理小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

七、辐射事故的调查

（一）本单位发生重大辐射事故后，应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的，有工会负责人、安全部负责人参加的事故调查组、善后处理组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤亡情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



附件 7：CMA 资质及附表信息



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：202219116226

名称：广州星环科技有限公司

地址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 236

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。

资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力（含食品）及授权签字人见证书附表

许可使用标志



202219116226

注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期 3 个月前提出申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

发证日期：2025 年 07 月 18 日

有效期至：2028 年 02 月 22 日

发证机关：

新增项目

检验检测机构 资质认定证书附表



202219116226

机构名称：广州星环科技有限公司

发证日期：2025年07月18日

有效期至：2028年02月22日

发证机关：广东省市场监督管理局

新增项目

国家认证认可监督管理委员会制 注 意 事 项

1. 本附表分两部分，第一部分是经资质认定部门批准检验检测的能力范围，第二部分是经资质认定部门批准的授权签字人及其授权签字范围。
2. 取得资质认定证书的检验检测机构，向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须在本附表所限定的检验检测的能力范围内出具检验检测报告或证书，并在报告或者证书中正确使用 CMA 标志。本附表所列的检验检测项目/参数及相关内容用于描述机构依据标准、规范进行检验检测的技术能力。
3. 本附表无批准部门骑缝章无效。
4. 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第 X 页共 XX 页。



批准广州星环科技有限公司
检验检测机构资质认定项目及限制要求

证书编号: 202219116226

审批日期: 2025 年 07 月 18 日 有效日期: 2028 年 02 月 22 日

检验检测场所所属单位: 广州星环科技有限公司
检验检测场所名称: 办公室
检验检测场所地址: 广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242
领域数: 1 类别数: 1 对象数: 1 参数数: 10

领域 序号	领域	类别 序号	类别	对象 序号	检测对象	项目/参数		依据的标准 (方法) 名称及编号 (含年号)	限制范 围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1	x、γ 辐射剂量率	《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》GBZ 143-2015	只测 B.3 边界周围剂量当量率和 B.5 控制室周围剂量当量率	维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.2	x、γ 辐射剂量率	《含密封源仪表的放射卫生防护要求》GBZ 125-2009		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.3	周围剂量当量率	《核医学辐射防护与 安全要求》HJ 1188-2021		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.4	外照射个人剂量	《职业性外照射个人 监测规范》GBZ 128-2019		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.5	X、γ 辐射剂量率	《X 射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准》GBZ 115-2002		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.6	X-γ 辐射剂量率	《放射治疗辐射安全 与防护要求》HJ 1198-2021		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.7	x、γ 辐射剂量率	《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》GBZ 141-2002		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.8	x、γ 辐射剂量率	工业探伤放射防护标准 GBZ 117-2022		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.9	x、γ 辐射剂量率	《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020		维持



检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司
检验检测场所名称：办公室
检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242
领域数：1 类别数：1 对象数：1 参数数：10

领域 序号	领域	类别 序号	类别	对象 序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法） 名称及编号（含年号）	限制范 围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.10	x、γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 HJ 1157-2021		维持

以下空白

批准广州星环科技有限公司
检验检测机构资质认定项目及限制要求

证书编号：202219116226

审批日期：2025 年 07 月 18 日 有效日期：2028 年 02 月 22 日

检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司
检验检测场所名称：办公室
检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242
领域数：1 类别数：1 对象数：1 参数数：5

领域 序号	领域	类别 序号	类别	对象 序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名 称及编号（含年号）	限制范 围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.1	周围剂量当量率	《微量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》 GB 15208.1-2018		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.2	α、β 表面污染	《表面污染测定 第 1 部分：β 发射体(Eβmax>0.15MeV)和 α 发射体》GB/T 14056.1-2008		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.3	α、β 表面污染	核医学辐射防护与安全要求 HJ 1188-2021		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	单次检查剂量	《微量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》 GB 15208.1-2018		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.5	中子辐射周围剂量当量率	放射治疗辐射安全与防护要求 HJ 1198-2021		新增

以下空白



附件 8：验收监测报告



检 测 报 告

任务编号：XH25TR307x

项目名称：工业 CT 屏蔽体周围剂量当量率检测

受检单位：广东威灵电机制造有限公司

报告日期：2025 年 12 月 26 日



说 明

1、本公司保证检测结果的公正性、独立性、准确性和科学性，对委托单位所提供的资料保密。

2、检测操作按照相关国家、行业、地方标准和本公司的程序文件及作业指导书执行。

3、本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。

4、本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。

5、复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”无效，报告部分复制无效。

6、本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。

7、本报告经涂改无效。

8、自送样品的委托测试，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。

9、本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。

10、对本报告若有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。

地 址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 236

邮政编码：510289

电 话：020-38343515

网 址：www.foyoco.com

广州星环科技有限公司检测报告

检测日期	2025 年 12 月 02 日
检测人员	任希、陈健阳
检测地点	佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层 1 间无损分析室
检测仪器	仪器名称: X、 γ 辐射剂量当量率仪 厂家、型号: 白俄罗斯 ATOMTEX、AT1123 型 出厂编号: 56810 能量响应: 15keV~10MeV 测量量程: 50nSv/h~10Sv/h 相对固有误差: 4.2% 仪器校准(检定)证书编号: 2025H21-20-6091593001 检定单位: 上海市计量测试技术研究院 检定日期: 2025 年 09 月 05 日; 复检日期: 2026 年 09 月 04 日
检测参数	X、 γ 辐射剂量率
检测方式	现场检测
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)
环境条件	天气: 晴, 气温 22℃, 湿度 50%
检测对象	1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 型工业 X 射线 CT 装置(最大管电压 225kV, 最大管电流 3mA)
检测工况	200kV, 100 μ A
检测结果	检测结果见附表 1, 检测布点图见附图 1, 铭牌照片见附图 2。

编制: 任希 审核: 陈健阳 签发: 张子奇
签发日期: 2025.12.26

附表 1: 检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装载门左侧门缝 (本底值)	钢	0.11 ± 0.01
1	装载门左侧门缝	钢	0.15 ± 0.01
2	装载门下侧门缝	钢	0.13 ± 0.01
3	装载门右侧门缝	钢	0.14 ± 0.01
4	装载门上侧门缝	钢	0.12 ± 0.01
5	装载门中间门缝	钢	0.16 ± 0.01
6	屏蔽体北侧 (1)	钢	0.16 ± 0.01
7	屏蔽体北侧 (2)	钢	0.12 ± 0.01
8	操作台	钢	0.16 ± 0.01
9	屏蔽体西侧 (1)	钢	0.12 ± 0.01
10	屏蔽体西侧 (2)	钢	0.12 ± 0.01
11	屏蔽体西侧 (3)	钢	0.12 ± 0.01
12	屏蔽体南侧 (1)	钢	0.13 ± 0.01
13	屏蔽体南侧 (2)	钢	0.11 ± 0.01
14	屏蔽体南侧 (3)	钢	0.11 ± 0.01
15	屏蔽体东侧 (1)	钢	0.13 ± 0.01
16	屏蔽体东侧 (2)	钢	0.13 ± 0.01
17	屏蔽体东侧 (3)	钢	0.16 ± 0.01
18	屏蔽体顶部 (1)	钢	0.16 ± 0.01

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
19	屏蔽体顶部(2)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
20	屏蔽体顶部(3)	钢	0.16 $\pm$ 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 1.01;

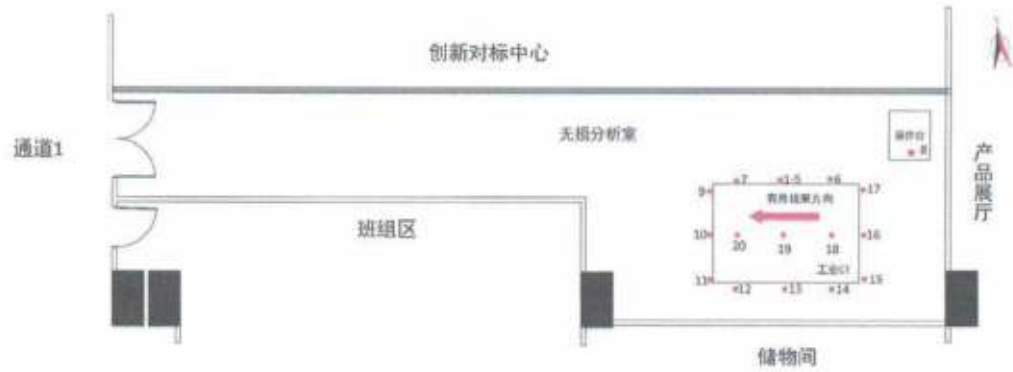
2、仪器探头垂直于检测面, 距离约 30cm; 每个检测面先通过巡测, 以找到最大的点位, 再定点检测, 待读数稳定后, 间隔 10 秒读取 1 个数值, 每个点位读取 10 个检测值;

3、本底值检测时, 装置处于未出束状态;

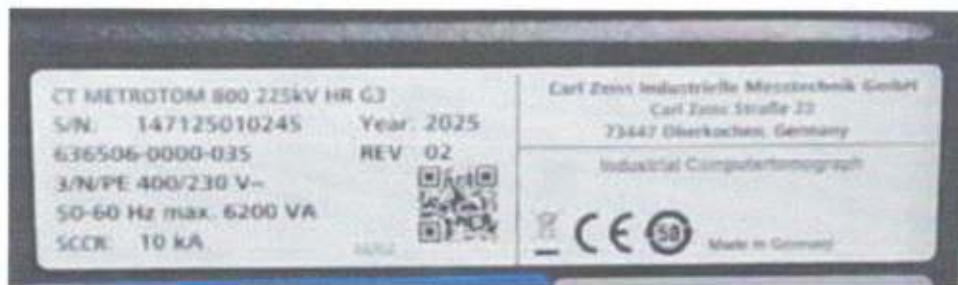
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

结论: 广东威灵电机制造有限公司在佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层 1 间无损分析室使用的 1 台 METROTOM 800 225kV HR G3 型工业 X 射线 CT 装置在常用最大工作条件下, 屏蔽体外周围剂量当量率均不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的剂量率控制要求。

附图 1: 检测布点图



附图 2: 铭牌照片



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：广东威灵电机制造有限公司

填表人（签字）：倪沛

项目经办人（签字）：章为政

建设项目	项目名称	广东威灵电机制造有限公司使用工业 CT 项目				项目代码	/		建设地点	佛山市顺德区北滘镇工业大道 49 号美的全球创新中心 3 栋一层			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用建设项目				建设性质	□新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度	北纬：22.9100° 东经：113.2058°			
	设计生产能力	/				实际生产能力	/		环评单位	广州星环科技有限公司			
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅				审批文号	粤环审〔2025〕60 号		环评文件类型	55-172 核技术利用建设项目报告表			
	开工日期	2025 年 05 月 15 日				竣工日期	2025 年 06 月 20 日		排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	卡尔蔡司（上海）管理有限公司				环保设施施工单位	卡尔蔡司（上海）管理有限公司		本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	广州星环科技有限公司				环保设施监测单位	广州星环科技有限公司		验收监测时工况	200V，100μA			
	投资总概算（万元）	476				环保投资总概算（万元）	26		所占比例（%）	5.46			
	实际总投资	476				实际环保投资（万元）	26		所占比例（%）	5.46			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/	
新增废水处理设施能力	Nm/d				新增废气处理设施能力	Nm³/h		年平均工作时间	526.5 小时/年				
运营单位	广东威灵电机制造有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	91440606617623953C		验收监测时间	2025 年 12 月 02 日				
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
与项目有关的其他特征污染物	工作人员辐射剂量 mSv/a									0.090	<5		
	公众个人辐射剂量 mSv/a									0.068	<0.25		

注：1. 排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少；2. (12)=(6)-(8)-(11)；(9)=(4)-(5)-(11)+(1)；3. 计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升