

编号：XH26EA007

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：深圳市龙华区高精尖检测技术研究院（公章）

编制单位：广州星环技术有限公司

二〇二六年一月

建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）：王跃飞



编制单位法人（签字）：张子奇

项目负责人（签字）：黄剑雄

填表人（签字）：陈健阳

建设单位（盖章）：深圳市龙华区
高精尖检测技术研究院



电话：

邮编：518000

地址：深圳市龙华区观澜街道大富
社区大富工业区 20 号硅谷动力-智
能终端产业园 A17 栋 102 厂房

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	1
1.3 验收执行标准	2
表二 项目建设情况	5
2.1 项目建设内容	5
2.1.1 建设单位情况	5
2.1.2 项目建设内容和规模	5
2.1.3 项目选址和周边关系	6
2.1.4 建设情况	9
2.2 源项情况	9
2.3 工程设备和工艺分析	10
2.3.1 设备组成	10
2.3.2 工作方式	12
2.3.3 操作流程及涉源环节	14
2.3.4 人员配备及工作负荷	16
表三 辐射安全与防护措施	18
3.1 辐射工作场所布局和分区	18
3.1.1 布局	18
3.1.2 分区	18
3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能	20
3.2.1 屏蔽室 1 主体屏蔽	20
3.2.2 屏蔽室 2 主体屏蔽	22
3.2.3 屏蔽室 1 防护门	24
3.2.4 屏蔽室 2 防护门	24
3.2.5 管线穿墙屏蔽补充	25
3.3 辐射安全与防护措施落实情况	25

3.4 三废处理设施建设和处理能力	31
3.5 辐射安全管理情况	32
3.6 辐射安全与防护变动情况	34
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	36
4.1 环境影响报告表主要结论	36
4.2 审批部门审批决定	36
表五 验收监测质量保证及质量控制	38
5.1 CMA 资质和认证项目	38
5.2 人员保证	38
5.3 仪器保证	38
5.4 审核保证和档案记录	38
表六 验收监测内容	40
6.1 监测项目	40
6.2 检测仪器	40
6.3 监测点位	40
6.3.1 布点原则	40
6.3.2 监测布点图	41
表七 验收监测	42
7.1 验收监测期间运行工况	42
7.2 验收监测结果	42
7.3 人员受照剂量估算结果	45
7.3.1 研发阶段人员受照剂量分析	45
7.3.2 使用阶段人员受照剂量分析	46
表八 验收结论	48
8.1 项目建设情况总结	48
8.2 辐射安全与防护总结	48
8.3 验收监测总结	48

8.4 结论.....	48
附件 1：环评批复文件.....	49
附件 2：辐射安全许可证.....	51
附件 3：竣工环境保护验收自查记录.....	59
附件 4：其他需要说明的事项.....	61
附件 5：辐射安全管理规章制度.....	63
附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单.....	89
附件 7：CMA 资质及附表信息.....	91
附件 8：验收监测报告.....	96
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	104

表一 项目基本情况

1.1 项目基本情况表					
建设项目名称	深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目				
建设单位名称	深圳市龙华区高精尖检测技术研究院				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房（纬度：22.743296°，经度：114.035396°）				
源项	放射源	/			
	非密封性放射性物质	/			
	射线装置	1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源、1 台 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源			
建设项目环评批复日期	2025 年 1 月 23 日 （见附件 1）	开工建设时间	2025 年 6 月 25 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 12 月 29 日 （见附件 2）	项目投入运行时间	2026 年 1 月 5 日		
辐射安全与防护设备投入运行时间	2026 年 1 月 5 日	验收现场监测时间	2026 年 1 月 14 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	无锡市兆星辐射防护科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	无锡市兆星辐射防护科技有限公司		
投资总概算（万元）	680	环保投资总概算（万元）	170	比例	25%
实际投资（万元）	680	环保投资（万元）	170	比例	25%
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）				

	<p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>(8)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>(9) 《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）</p> <p>(10) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</p> <p>(11) 《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>(12)《深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目环境影响报告表》（XH24EA071）</p> <p>(13) 《广东省生态环境厅关于<深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目环境影响报告表>的批复》（粤环深审〔2025〕6 号）</p>
<p>1.3 验收执行标准</p>	<p>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：</p> <p>1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值</p> <p>(1) 剂量限值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定：</p> <p>①工作人员的职业照射水平不应超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；</p>

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

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 6.1.3，探伤室墙和门辐射屏蔽应同时满足：

(1) 关注点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；

(2) 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。

(3) 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求应同时满足 (1) (2)；

对人员无法到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100 μ Sv/h。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），探伤室墙和入口门外周围剂量当量率和每周周围剂量当量应满足下列要求：

3.1.1 a) 对于职业工作人员, $H_c \leq 100\mu\text{Sv}/\text{周}$, 对于公众 $H_c \leq 5\mu\text{Sv}/\text{周}$ 。相应的导出剂量率参考控制水平:

$$\dot{H}_{c,d} = \frac{H_c}{t \times U \times T}$$

式中:

H_c 周剂量参考控制水平, 单位为微希每周 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$);

U 探伤装置向关注点方向照射的使用因子;

T 人员在相应关注点驻留的居留因子;

t 相应探伤装置的周照射时间, $\text{h}/\text{周}$;

b) 关注点的最高剂量率参考控制水平 $H_{c,\text{max}}=2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

c) 关注点剂量率参考控制水平为上述 a) 和 b) 中的较小值。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求:

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时, 距探伤室顶外表面 30cm 处和 (或) 在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处, 辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。

b) 除 3.1.2 a) 的条件外, 应考虑下列情况:

1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射, 该项辐射和穿过探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和, 应按 3.1.1c) 的剂量率参考控制水平加以控制。

2) 对不需要人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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

深圳市龙华区高精尖检测技术研究院（以下简称“研究院”或“建设单位”）于 2023 年 12 月成立，在龙华区 2024 年高质量发展大会上由区委、区政府主要领导揭牌。研究院依托深圳国家应用数学中心而建立，以独立法人形式运作，实行自主经营、独立核算，遵循投资主体多元化、建设模式国际化、管理制度现代化、运行机制市场化的原则，按照一流新型研发机构的建设标准，打造集新技术研发+检测技术服务+成果转化“三位一体”的综合性创新平台，以支撑战略性新兴产业发展。研究院发展基于数学创新驱动的高精尖检测技术，旨在解决成像检测领域的“卡脖子”技术难题，推动关键核心技术和前沿技术的研发创新。同时，研究院还致力于自主研发国际领先的成像检测设备。

2.1.2 项目建设内容和规模

研究院在深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源（最大管电压 450kV，最大管电流 2mA）及配套实验设施，1 台 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源（最大管电压 225kV、最大管电流 3mA）及配套实验设施，均用于高精尖 X 射线检测系统 CT 算法的研发，未来研发成熟后 2 间屏蔽室及其 X 射线检测系统将对外提供第三方检测服务。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

主体工程内容和规模	在深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源及配套实验设施，1 台 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源及配套实验设施。
射线装置规模和类别	1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源（最大管电压 450kV，最大管电流 2mA），1 台 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源（最大管电压 225kV、最大管电流 3mA），均属于 II 类射线装置。

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保手续履行情况、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2026年1月14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、设备厂家、施工单位、验收报告编制单位的代表，采取现场检查和资料查阅的形式，提出验收意见。

2.1.3 项目选址和周边关系

本项目选址位于深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房，A17 栋厂房为地上 5 层建筑，无地下层，A17 栋厂房东侧、南侧、西侧和北侧相邻均为园区内部道路，周边主要建筑有 A11 栋厂房、A12 栋厂房、A13 栋厂房、A16 栋厂房和 A18 栋厂房等。

本项目建设的 2 间屏蔽室设在 102 厂房西北侧，2 间屏蔽室相邻并排建设，屏蔽室 1 位于屏蔽室 2 东侧，2 间屏蔽室配套有相应操作间，操作间均位于屏蔽室南侧。屏蔽室 1 东侧相邻为设备室和会议室（屏蔽室 1 东侧墙体和设备室、会议室墙体相隔 0.6m，两墙相隔区间不做任何功能使用），屏蔽室 1 和屏蔽室 2 南侧相邻均为操作间，屏蔽室 2 西侧相邻为深圳市微拓精密科技有限公司（以下简称“微拓公司”）走廊（屏蔽室 2 西侧墙体和微拓公司走廊墙体相隔 0.5m，两墙相隔区间不做

任何功能使用），屏蔽室 1 和屏蔽室 2 北侧相邻为通道，屏蔽室正对区域为 2 楼深圳市长丰影像器材有限公司（以下简称“长丰公司”）货物放置区。

项目所在区域图见图 2-1，园区平面图及 50m 周边关系图见图 2-2，A17 栋 1 楼平面布置图见图 2-3，A17 栋 2 楼平面布置图见图 2-4。



图 2-1 项目所在区域图



图 2-2 园区平面图及 50m 周边关系图

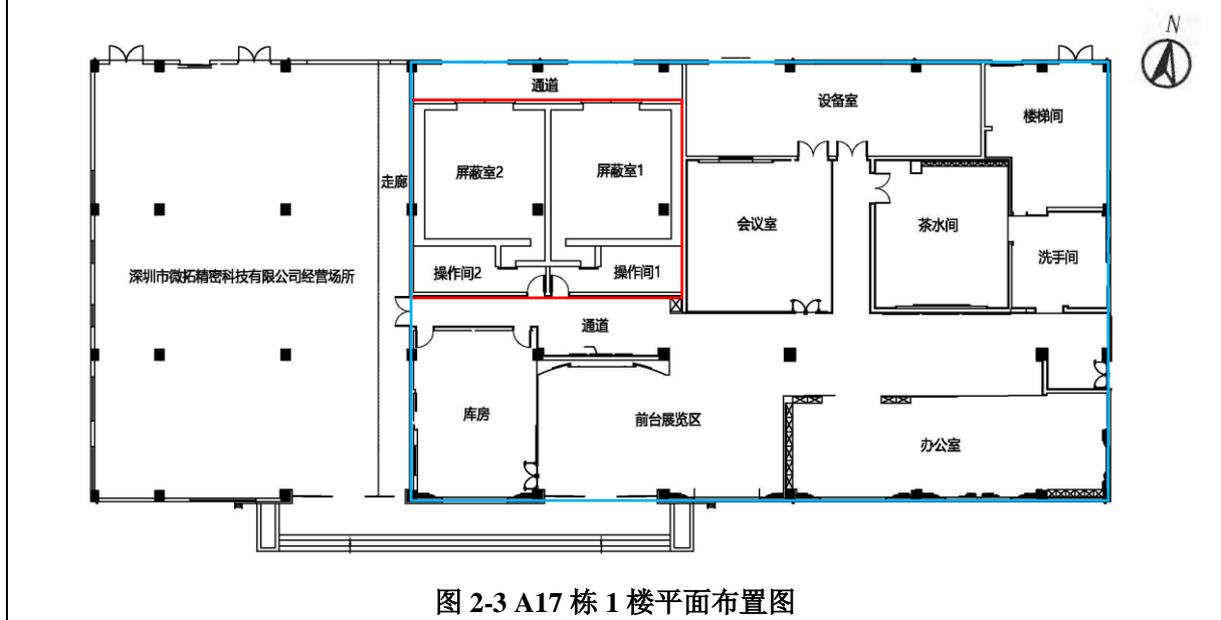


图 2-3 A17 栋 1 楼平面布置图

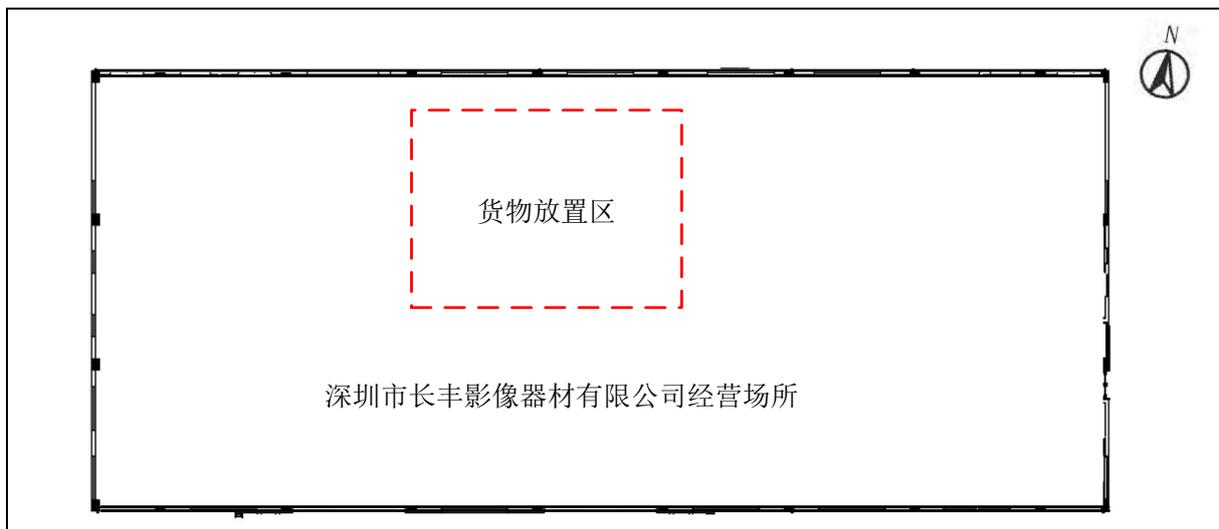


图 2-4 A17 栋 2 楼平面布置图

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
建设地点	深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧。	深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧。
建设内容	建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源及配套实验设施，1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源及配套实验设施。	建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源及配套实验设施，1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源及配套实验设施。
建设规模	1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源（最大管电压 450kV，最大管电流 2mA），1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源（最大管电压 225kV、最大管电流 3mA），均属于 II 类射线装置。	1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源（最大管电压 450kV，最大管电流 2mA），1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源（最大管电压 225kV、最大管电流 3mA），均属于 II 类射线装置。

经现场检查证实，本项目的建设地点、建设内容和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

技术参数	数值	
名称	微小焦点 X 射线源	反射式微焦点 X 射线源
型号	MesoFocus 450	FXE 225 Range
类型	II 类	
射线种类	X 射线	
最大管电压	450kV	225kV
最大管电流	2mA	3mA
能量	450keV	225keV
有用线束角度	40°×40°（方锥束）	30°（圆锥束）
有用线束距辐射源点 1m 处剂量率	1.82mGy/s	1.15mGy/s
泄露线束距辐射源点 1m 处剂量率	1.0×10 ⁴ μSv/h	5×10 ³ μSv/h

2.3 工程设备和工艺分析

2.3.1 设备组成

本项目屏蔽室 1 使用的 X 射线检测系统由 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源及配套实验设施组成，微小焦点 X 射线源包括：射线发生器、电缆、高压发生器和控制柜等部件组成，实验设施包括：机架、载物台、探测器、运动系统等；屏蔽室 2 使用 X 射线检测系统包括 1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源及配套实验设施，反射式微焦点 X 射线源包括：射线发生器、电缆、高压发生器和控制柜等部件组成，实验设施包括：机架、载物台、探测器、运动系统等。

本项目的所有硬件均为外购件，软件部分为建设单位自主研发。由射线源厂家负责将 X 射线源、探测器、机架、载物台和运动系统等组装和调试好至能使用状态。建设单位工作人员在操作间通过调节不同参数来进行 X 射线检测系统 CT 算法的研发，包括：金属伪影去除算法，环状伪影矫正算法，有限角算法等。

MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源组成图见图 2-5、实验设施组成图见图 2-6；FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源组成图见图 2-7、实验设施组成图见图 2-8。

图 2-5 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源组成图

图 2-6 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源实验设施组成图

图 2-7 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源组成图

图 2-8 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线实验设施组成图

2.3.2 工作方式

2.3.2.1 450kV X 射线检测系统

(1) 450kV X 射线检测系统的射线发生器可上下 (oz) 移动, 最大移动距离为 1100mm。载物台可左右 (ox) 移动, 最大移动距离为 900mm, 可前后 (oy) 移动, 最大移动距离为 500mm, 载物台可旋转, 旋转角度为 $360^\circ+n$ 。探测器可上下 (oz) 移动, 最大移动距离为 1100mm, 可前后 (oy) 移动, 最大移动距离为 600mm。有用线束固定朝西侧照射, 角度为 $40^\circ \times 40^\circ$, 为方锥束。

(2) 研发期间: 打开防护门, 辐射工作人员通过手工搬运或者小推车的方式将实验工件运输至屏蔽室, 将实验工件紧固在载物台上, 检查实验设施, 确认屏蔽室内无人居留, 离开屏蔽室, 关闭大小防护门, 打开计算机控制、采集分析系统, 根据实验设置管电压、管电流、出束时间、灵敏度、采集图片数等参数, 调试射线发生器, 载物台、探测器、传动机构等匹配性; 调整各项参数, 改进操作和成像程序; 重复测试, 直到各项成像指标达到预定要求。

(3) 使用期间: 打开防护门, 辐射工作人员通过手工搬运或者小推车的方式将待检工件运输至屏蔽室, 将待检工件紧固在载物台上, 检查 X 射线检测系统, 确认屏蔽室内无人居留, 离开屏蔽室, 关闭大小防护门, 打开计算机控制、采集分析系统, 根据待检工件情况和检测要求设置管电压、管电流、出束时间、灵敏度、采集图片数等参数, 完成扫描, 进行图像分析。

(4) 研发和使用期间, X 射线检测系统出束, 操作人员均位于操作间进行操作, 操作人员在操作间打开大防护门, 接收待检工件, 将待检工件固定在载物台上, 从南侧小防护门进入操作间, 关闭大防护和小防护门, 操作间均位于屏蔽室外南侧, 出束期间人员无需进入屏蔽室内部。

(5) X 射线检测系统采用数字成像方式, 实验工件或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, 经过信号转换, 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。在扫描过程中对实验工件进行 180° 以上的不同角度成像, 通过计算机软件, 将每个角度的图像进行重构, 得到在电脑中可分析的 3D 图像。

2.3.2.2 225kV X 射线检测系统

(1) 225kV X 射线检测系统的射线发生器和探测器固定。载物台可上下 (oz) 移动, 最大移动距离为 400mm, 可左右 (ox) 移动, 最大移动距离为 300mm, 可前

后 (oy) 移动, 最大移动距离为 100mm, 载物台可旋转, 旋转角度为 $360^{\circ}+n$ 。有用线束固定朝东侧照射, 角度为 30° , 为圆锥束。

(2) 研发期间: 打开防护门, 辐射工作人员通过手工搬运或者小推车的方式将实验工件运输至屏蔽室, 将实验工件紧固在载物台上, 检查实验设施, 确认屏蔽室内无人居留, 离开屏蔽室, 关闭大小防护门, 打开计算机控制、采集分析系统, 根据实验设置管电压、管电流、出束时间、灵敏度、采集图片数等参数, 调试射线发生器, 载物台、探测器、传动机构等匹配性; 调整各项参数, 改进操作和成像程序; 重复测试, 直到各项成像指标达到预定要求。

(3) 使用期间: 打开防护门, 辐射工作人员通过手工搬运或者小推车的方式将待检工件运输至屏蔽室, 将待检工件紧固在载物台上, 检查 X 射线检测系统, 确认屏蔽室内无人居留, 离开屏蔽室, 关闭大小防护门, 打开计算机控制、采集分析系统, 根据待检工件情况和待检要求设置管电压、管电流、出束时间、灵敏度、采集图片数等参数, 完成扫描, 进行图像分析。

(4) 研发和使用期间, X 射线检测系统出束, 操作人员均位于操作间进行操作, 操作人员在操作间打开大防护门, 接收待检工件, 将待检工件固定在载物台上, 从南侧小防护门进入操作间, 关闭大防护和小防护门, 操作间均位于屏蔽室外南侧, 出束期间无需人员干预, 人员无需进入屏蔽室内部。

(5) X 射线检测系统采用数字成像方式, 实验工件或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, 经过信号转换, 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。在扫描过程中对实验工件进行 180° 以上的不同角度成像, 通过计算机软件, 将每个角度的图像进行重构, 得到在电脑中可分析的 3D 图像。

2.3.3 操作流程及涉源环节

建设单位使用的 X 射线检测系统分为 CT 算法的研发和系统成熟后的第三方检测服务两种工艺流程, 如下:

2.3.3.1 CT 算法研发

CT 算法研发分为 2 步, 第一步是 CT 算法的编写和建立, 此过程不涉及射线源

出束；第二步是对 CT 算法的测试，通过设备组件的组装和调整，以及对各项参数进行多次重复测试以达到预期的可分析成像。其工艺流程见图 2-9：

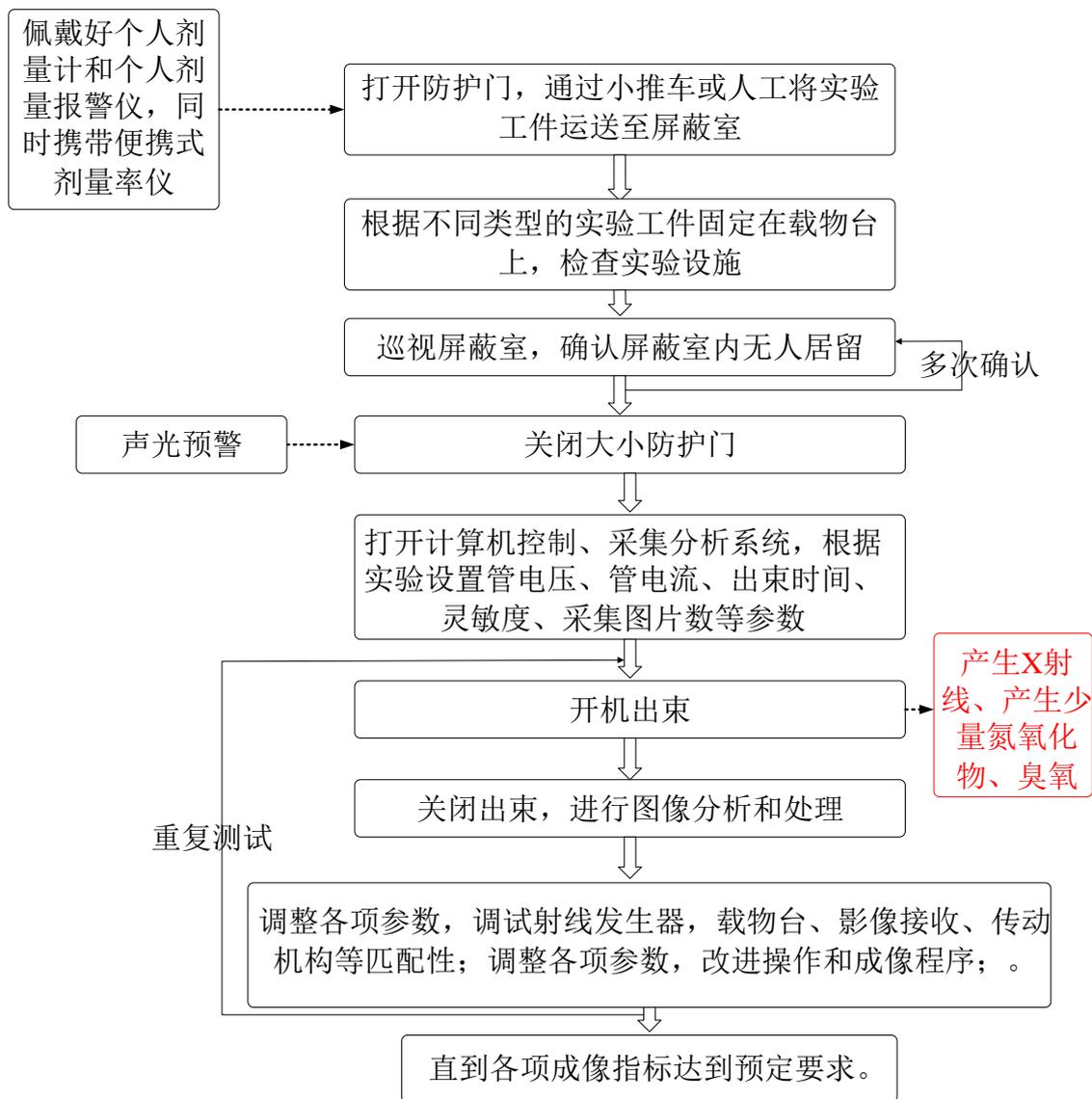


图 2-9 研发工艺流程

2.3.3.2 检测

研发成熟后，建设单位会开放第三方检测服务，检测阶段在屏蔽室进行，其工艺流程见图 2-10：

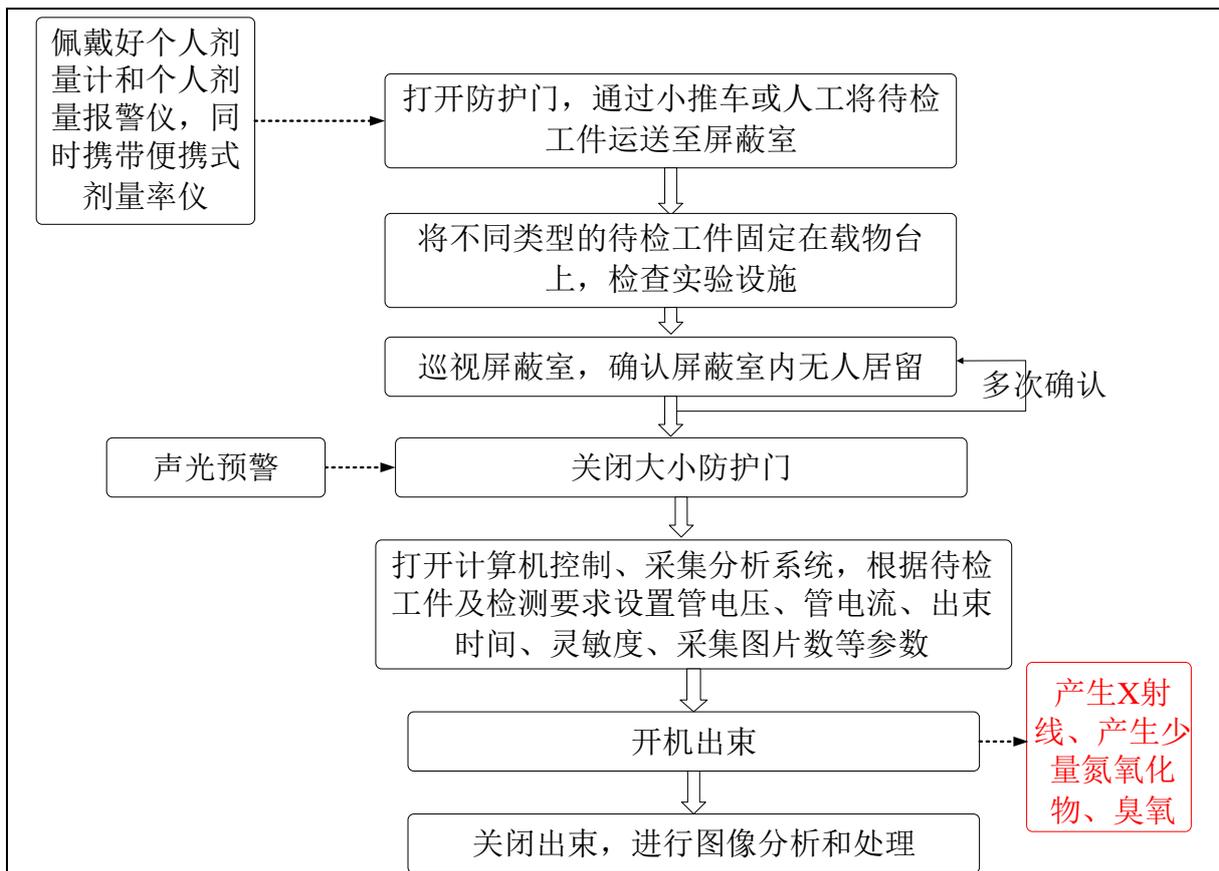


图 2-10 检测工艺流程

2.3.4 人员配备及工作负荷

建设单位已安排 3 名员工完成辐射安全与防护培训并考核合格，成为辐射工作人员。其中 1 名辐射工作人员为管理兼操作人员，2 名辐射工作人员为操作人员。每间屏蔽室均配备 1 名固定人员；另 1 名为机动人员，根据工作需要在各屏蔽室间协调支援。

该项目投入使用后，研发期间，屏蔽室 1 每天最多实验次数为 12 次，每次实验时间约 40 分钟，出束时间约 20 分钟，日出束时间约为 4 小时；屏蔽室 2 每天最多出实验次数为 14 次，每次实验时间约 30 分钟，出束时间约 15 分钟，日出束时间约为 3.5 小时。每周 5 个工作日，全年工作时间约 50 周，研发期间工作负荷一览表见表 2-4。

项目研发成熟后，建设单位会进行第三方检测服务，屏蔽室 1 每天最多检测 20 个工件，每个工件出束时间约 10 分钟，日出束时间约为 3.33 小时；屏蔽室 2 每天最多检测 20 个工件，每个工件出束时间约 10 分钟，日出束时间约为 3.33 小时。每

周 5 个工作日，全年工作时间约 50 周，使用期间工作负荷一览表见 2-5。

表 2-4 研发期间工作负荷一览表

场所	日出束时间	周出束时间	年出束时间
屏蔽室 1	4 小时	20 小时	1000 小时
屏蔽室 2	3.5 小时	17.5 小时	875 小时

表 2-5 使用期间工作负荷一览表

场所	日出束时间	周出束时间	年出束时间
屏蔽室 1	3.33 小时	16.67 小时	833.33 小时
屏蔽室 2	3.33 小时	16.67 小时	833.33 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

本项目屏蔽室 1 有用线束方向朝西侧，屏蔽室 2 有用线束方向朝东侧，操作间均设置在屏蔽室南侧，避开了有用线束方向，2 间屏蔽室大防护门均位于屏蔽室北侧，小防护门均位于屏蔽室南侧，辐射工作人员在操作间内操作。屏蔽室内不摆放与辐射工作无关的物品，屏蔽室内只开展辐射工作，不作其他用途。实验设施及待检工件从北侧大防护门进入各屏蔽室，辐射工作人员从屏蔽室南侧小防护门进入屏蔽室。

3.1.2 分区

建设单位将 2 间屏蔽室墙壁围成的内部区域划为控制区，将 2 间操作间、北侧通道、屏蔽室 1 东侧墙体外 0.6m 和屏蔽室 2 西侧外 0.5m 的范围划分为监督区。2 间屏蔽室大小防护门上各张贴 1 张电离辐射警告标识，监督区边界用警戒地标线围起来并设置“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。

本项目的辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示，屏蔽室内照片见图 3-2。

根据现场检查证实，本项目工作场所建设和分区布局情况与环评要求一致。

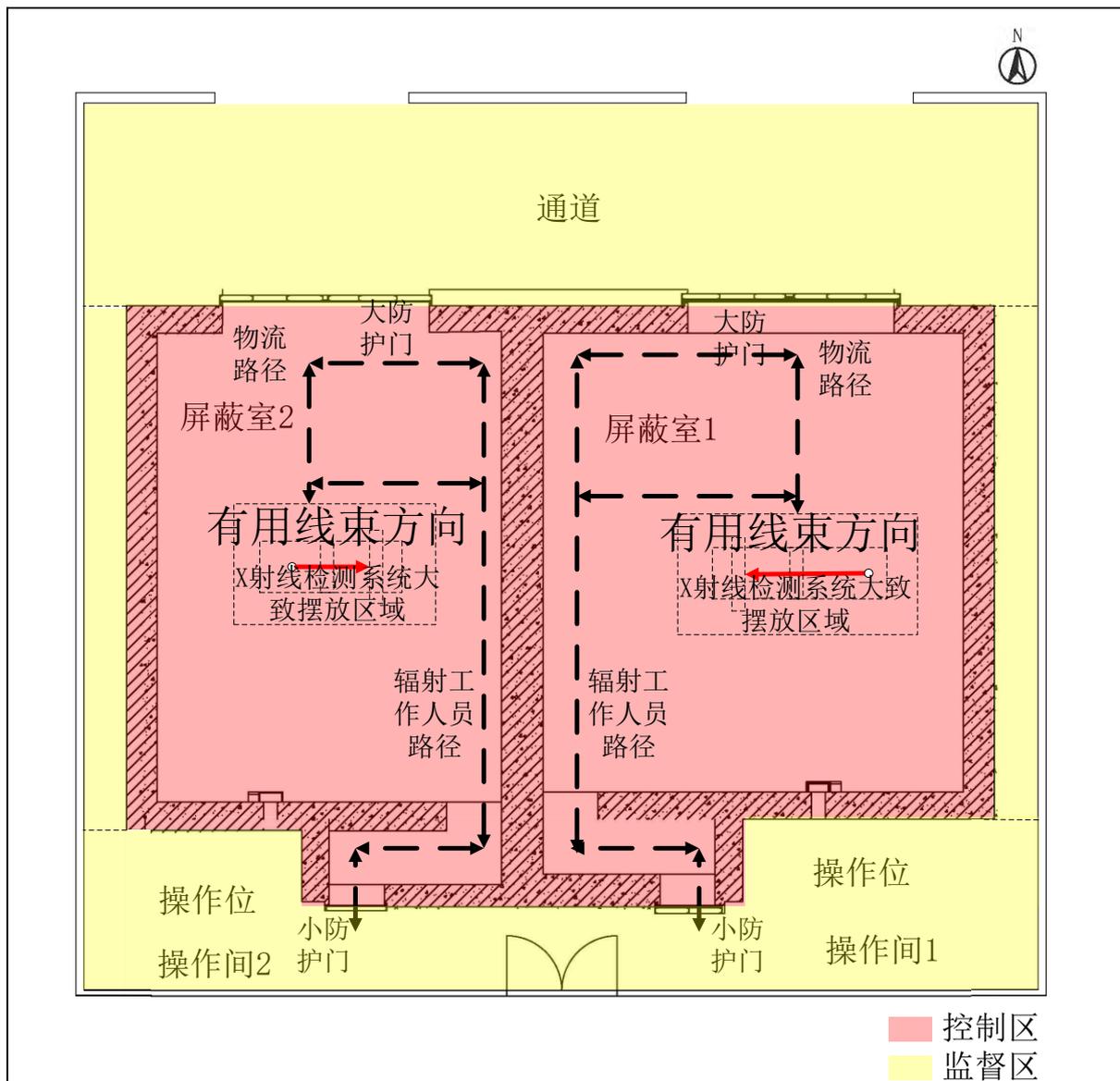


图 3-1 辐射工作场所布局和分区示意图

图 3-2 屏蔽室内照片

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

3.2.1 屏蔽室 1 主体屏蔽

屏蔽室 1 结构尺寸参数见表 3-1，屏蔽参数见表 3-2，屏蔽室 1 平面图见图 3-3，立面图见图 3-4。

表 3-1 屏蔽室 1 结构尺寸参数一览表

项目	建设情况
屏蔽室 1 外尺寸	长×宽×高=7700mm×7200mm×3900mm
屏蔽室 1 内尺寸	长×宽×高=6700mm×6100mm×3500mm
大防护门尺寸 (两扇对开)	宽×高=1700mm×3400mm (单扇)
大防护门门洞尺寸	宽×高=3000mm×3200mm
小防护门尺寸	宽×高=1000mm×2200mm
小防护门门洞尺寸	宽×高=800mm×2000mm
迷道尺寸	长×宽×高=2500mm×800mm×2200mm

表 3-2 屏蔽室 1 屏蔽参数一览表

项目	建设情况	等效厚度
大小防护门	钢结构内夹 40mm 铅板	40mmPb
西侧墙体	550mm 硫酸钡混凝土+装饰铝塑板	654mm 普通混凝土
其他面墙体	400mm 硫酸钡混凝土+装饰铝塑板	476mm 普通混凝土
顶棚	300mm 硫酸钡混凝土+楼板 120mm 普通混凝土 +装饰铝塑板	477mm 普通混凝土
迷道	400mm 硫酸钡混凝土+装饰铝塑板	476mm 普通混凝土

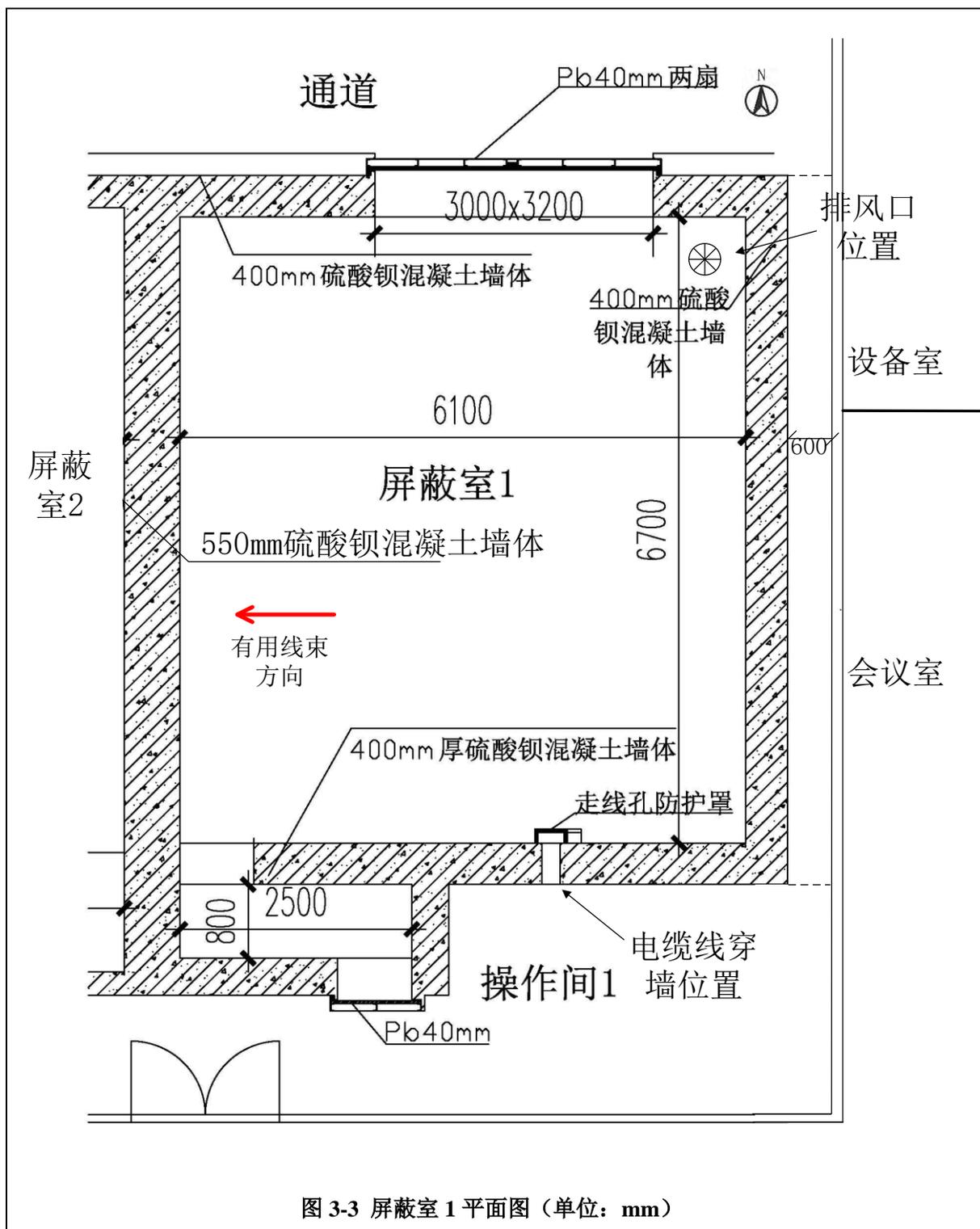


图 3-3 屏蔽室 1 平面图 (单位: mm)

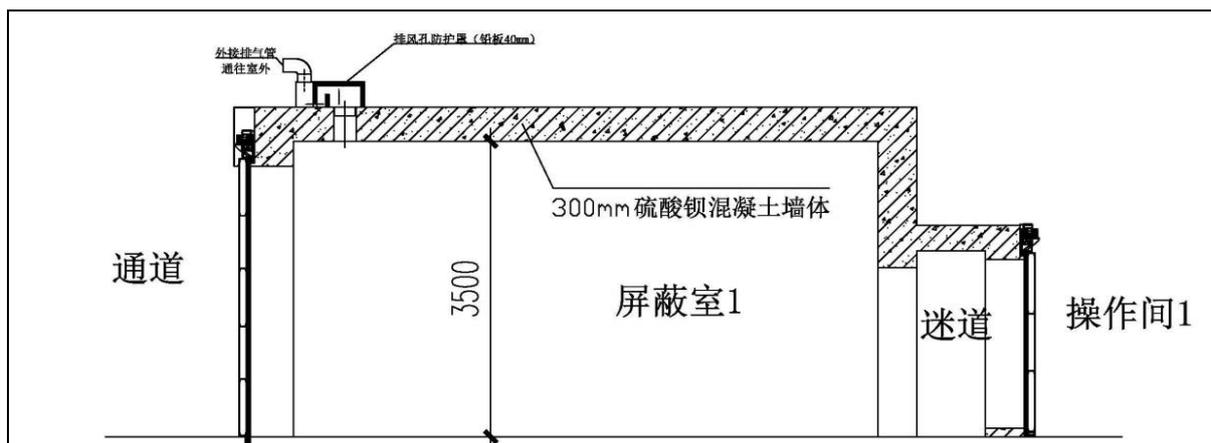


图 3-4 屏蔽室 1 立面图 (单位: mm)

3.2.2 屏蔽室 2 主体屏蔽

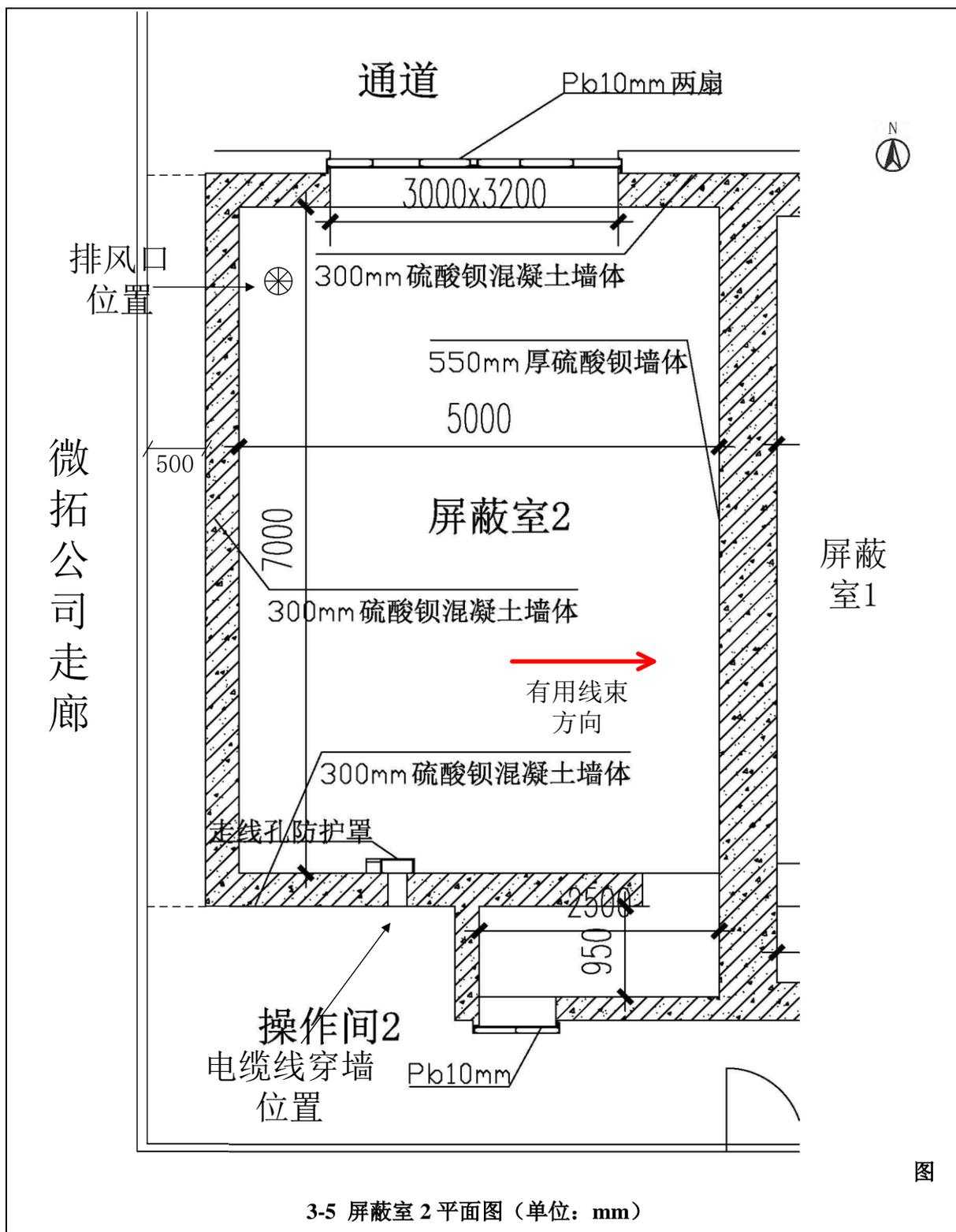
屏蔽室 2 结构尺寸参数见表 3-3 和屏蔽参数见表 3-4, 屏蔽室 1 平面图见图 3-5, 立面图见图 3-6。

表 3-3 屏蔽室 2 结构尺寸参数一览表

项目	建设情况
屏蔽室 2 外尺寸	长×宽×高=7800mm×6000mm×3850mm
屏蔽室 2 内尺寸	长×宽×高=7000mm×5000mm×3500mm
大防护门尺寸 (两扇对开)	宽×高=1640mm×3400mm (单扇)
大防护门洞尺寸	宽×高=3000mm×3200mm
小防护门尺寸	宽×高=900mm×2200mm
小防护门洞尺寸	宽×高=800mm×2000mm
迷道尺寸	长×宽×高=2500mm×950mm×2200mm

表 3-4 屏蔽室 2 屏蔽参数一览表

项目	建设情况	等效厚度
大小防护门	钢结构内夹 10mm 铅板	10mmPb
东侧墙体	550mm 硫酸钡混凝土+装饰铝塑板	654mm 普通混凝土
其他面墙体	300mm 硫酸钡混凝土+装饰铝塑板	357mm 混凝土
顶棚	250mm 硫酸钡混凝土+楼板 120mm 普通混凝土+装饰铝塑板	417mm 混凝土
迷道	300mm 硫酸钡混凝土+装饰铝塑板	357mm 混凝土



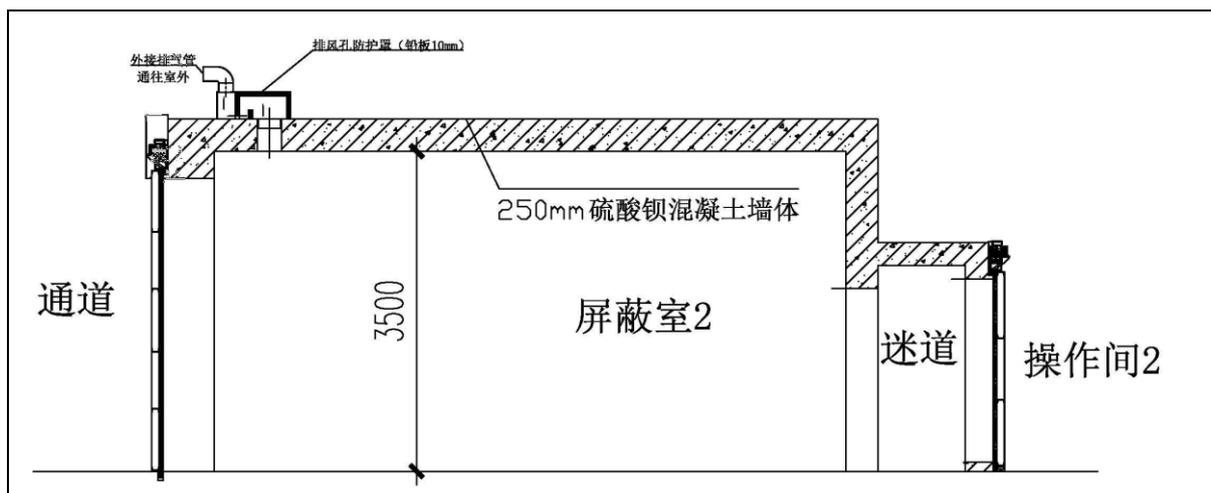


图 3-6 屏蔽室 2 立面图 (单位: mm)

3.2.3 屏蔽室 1 防护门

本项目屏蔽室 1 大防护门采用两扇对开电动平移设计, 采用两侧钢结构内衬铅板, 大防护门屏蔽厚度为 40mmPb; 小防护门采用单向电动平移设计, 平移方向向西, 采用两侧钢结构内衬铅板, 屏蔽厚度为 40mmPb。

大小防护门左右、顶部和中间关门搭接位置均采用‘L’型扣式搭接设计, 底部采用嵌入式搭接设计, 防护确保门关闭后的密闭性能。大防护门关闭到位后, 中间搭接 100mm, 防护门左右各搭接 100mm、顶部和底部各搭接 100mm 作为防射线泄露措施。小防护门关闭到位后, 防护门左右各搭接 100mm、顶部和底部各搭接 100mm 作为防射线泄露措施。

3.2.4 屏蔽室 2 防护门

本项目屏蔽室 2 大防护门采用两扇对开电动平移设计, 采用两侧钢结构内衬铅板, 大防护门屏蔽厚度为 10mmPb; 小防护门采用单向电动平移设计, 平移方向向东, 采用两侧钢结构内衬铅板, 屏蔽厚度为 10mmPb。

大小防护门左右、顶部和中间关门搭接位置均采用‘L’型扣式搭接设计, 底部采用嵌入式搭接设计, 确保门关闭后的密闭性能。大防护门关闭到位后, 中间搭接 60mm, 防护门左右各搭接 60mm、顶部和底部各搭接 100mm 作为防射线泄露措施; 小防护门关闭到位后, 防护门左右各搭接 50mm、顶部和底部各搭接 100mm 作为防射线泄露措施。

3.2.5 管线穿墙屏蔽补充

(1) 本项目在屏蔽室 1 顶棚设置排风口，安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置。排风口直径为 300mm，在排风口处加装 40mmPb 铅防护罩为防护补偿，排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留。

电缆线穿墙位置设在屏蔽室 1 和操作间 1 之间，有一条 200mm×200mm 的电缆线穿墙管道，在内管线口处加装‘L’型防护罩作为防护补偿，铅当量为 40mmPb，工作时将电缆通过穿线管穿出屏蔽室 1 与操作间 1 连接。

(2) 本项目在屏蔽室 2 顶棚设置排风口，安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置。排风口直径为 300mm，在排风口处加装 10mmPb 铅防护罩为防护补偿，排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留。

电缆线穿墙位置设在屏蔽室 2 和操作间 2 之间，有一条 200mm×200mm 的电缆线穿墙管道，在内管线口处加装‘L’型防护罩作为防护补偿，铅当量为 10mmPb，工作时将电缆通过穿线管穿出屏蔽室 2 与操作间 2 连接。

本项目排风口和电缆线口均采用与主体相当的屏蔽补偿，射线经管道多次散射和防护罩衰减后在管线口处的剂量率可忽略不计。

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

对照本项目环境影响报告表的要求，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 3-5，辐射安全与防护设施实物图见图 3-7。

表 3-5 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	本项目屏蔽室设置在研究院西北侧位置，附近均为人员较	屏蔽室设置在研究院西北侧位置，附近均为人员较少居	已落实

和分区要求	少居留的场所，充分考虑了临近场所的辐射安全。屏蔽室 1 有用线束方向朝西侧，屏蔽室 2 有用线束方向朝东侧，操作间均设置在屏蔽室南侧，避开了有用线束方向。	留的场所。屏蔽室 1 有用线束方向朝西侧，屏蔽室 2 有用线束方向朝东侧，操作间均设置在屏蔽室南侧，避开了有用线束方向。	
	建设单位拟对辐射工作场所实施分区管理，拟将 2 间屏蔽室墙壁围成的内部区域划为控制区，将 2 间操作间、北侧通道、屏蔽室 1 东侧墙体外 0.6m 和屏蔽室 2 西侧外 0.5m 的范围划分为监督区。	建设单位将 2 间屏蔽室墙壁围成的内部区域划为控制区，将 2 间操作间、北侧通道、屏蔽室 1 东侧墙体外 0.6m 和屏蔽室 2 西侧外 0.5m 的范围划分为监督区。	已落实
工作场所辐射屏蔽要求	根据计算，屏蔽室屏蔽体和防护门的辐射屏蔽同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。	根据验收检测结果，屏蔽体和防护门外 0.3m 处的周围剂量当量率均不大于 2.5 μ Sv/h，同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。	已落实
	本项目屏蔽室顶部存在已建建筑物，屏蔽室顶部的剂量率参考水平同 6.1.4 a)。根据计算，屏蔽室顶部的辐射屏蔽满足 6.1.4 a) 的要求。	根据验收检测结果，屏蔽室外顶部的周围剂量当量率均不大于 2.5 μ Sv/h，同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。	已落实
辐射安全与防护措施要求	射线装置的操作台设有联锁接口，屏蔽室的防护门安全联锁功能采用限位装置，限位装置安装在防护门的极限位置，只有当防护门关闭到位后，触发限位装置，电源才能接通，射线装置才能开启。防护门与限位装置分离时，射线装置系统电源将被切断，重新关上防护门后射线装置不会自动开启。2 间屏蔽室的大小防护门内旁边以及操作间内均设置了开门按钮，发生紧急情况可以方便人员立刻离开屏蔽室。	射线装置的操作台设有联锁接口，屏蔽室的防护门安全联锁功能采用限位装置，限位装置安装在防护门的极限位置，只有当防护门关闭到位后，触发限位装置，电源才能接通，射线装置才能开启。防护门与限位装置分离时，射线装置系统电源将被切断，重新关上防护门后射线装置不会自动开启。2 间屏蔽室的大小防护门内旁边以及操作间内均设有开门按钮。开门按钮见图 3-7.1。	已落实
	建设单位拟在屏蔽室 1 大小防护门和屏蔽室 2 大小防护门顶部内外各设置了 1 个警示灯，警示灯与射线装置联锁，射线装置处于预备状态时：警	在屏蔽室 1 大小防护门和屏蔽室 2 大小防护门顶部内外各设有 1 个警示灯，警示灯与射线装置联锁，射线装置处于预备状态时：警示灯	已落实

	<p>示灯持续闪烁，发出声音警示，持续约 15s；射线装置处于照射状态时：警示灯将持续亮红灯，并持续发出报警声。</p>	<p>持续闪烁，发出声音警示，持续约 15s；射线装置处于照射状态时：警示灯将持续亮红灯，并持续发出报警声。警示灯见图 3-7.2。</p>	
	<p>建设单位拟在每间屏蔽室 4 个边角顶端各安装 1 个监控摄像头，监视器安装于操作间，用于实时观察屏蔽室内的工作状态，可有效防止人员滞留屏蔽室的情况发生。</p>	<p>在每间屏蔽室 4 个边角顶端各安装 1 个监控摄像头，监视器安装于操作间，用于实时观察屏蔽室内的工作状态，可有效防止人员滞留屏蔽室的情况发生。监视器见图 3-7.3。</p>	<p>已落实</p>
	<p>建设单位拟在屏蔽室 1 大小防护门和屏蔽室 2 大小防护门上各张贴 1 张电离辐射警告标识，电离辐射警告标识上附有中文警示说明，按照 GB18871-2002 的规范制作。监督区边界将竖立“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作指示牌。</p>	<p>在屏蔽室 1 大小防护门和屏蔽室 2 大小防护门上各张贴 1 张电离辐射警告标识，电离辐射警告标识上附有中文警示说明，按照 GB18871-2002 的规范制作。监督区边界竖立“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作指示牌。电离辐射警告标识和中文警示说明见图 3-7.4。</p>	<p>已落实</p>
	<p>本项目拟在 2 间屏蔽室大防护门内左右两侧各设置一个急停按钮、在 2 间屏蔽室东侧墙体和西侧墙体上各设置 2 个急停按钮，在 2 间屏蔽室南侧墙体各设置 1 个急停按钮，在 2 间操作间各设置 1 个急停按钮，人员可以不穿过有用线束使用。急停按钮将标明功能和使用方法。急停按钮与射线装置高压电源联锁，发生紧急事故时可以迅速切断射线装置的高压电源，终止出束。</p>	<p>在 2 间屏蔽室大防护门内左右两侧各设置一个急停按钮、在 2 间屏蔽室东侧墙体和西侧墙体上各设置 2 个急停按钮，在 2 间屏蔽室南侧墙体各设置 1 个急停按钮，在 2 间操作间各设置 1 个急停按钮，人员可以不穿过有用线束使用。急停按钮标明功能和使用方法。急停按钮与射线装置高压电源联锁，发生紧急事故时可以迅速切断射线装置的高压电源，终止出束。急停按钮见图 3-7.5。</p>	<p>已落实</p>
	<p>本项目拟在屏蔽室 1 顶棚设置排风口，拟安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置，排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留，每小时通</p>	<p>在屏蔽室 1 顶棚设置排风口，安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置，排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留，每小时通风</p>	<p>已落实</p>

	<p>风换气次数为 9.2 次，不小于 3 次；本项目拟在屏蔽室 2 顶棚位置排风口，拟安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置，排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留，每小时通风换气次数为 10.8 次，不小于 3 次。</p>	<p>换气次数为 9.2 次，不小于 3 次；在屏蔽室 2 顶棚位置排风口，安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置，排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留，每小时通风换气次数为 10.8 次，不小于 3 次。</p>	
	<p>建设单位拟为每间屏蔽室各安装 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作间，监测探头设置在屏蔽室南侧位置，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测屏蔽室内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工作。</p>	<p>为每间屏蔽室各安装 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作间，监测探头设置在屏蔽室南侧位置，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测屏蔽室内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工作。固定式辐射探测装置见图 3-7.6。</p>	已落实
安全操作要求	<p>建设单位拟在每次开展辐射工作前检查屏蔽室的门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施是否正常，若发现异常则不能开展辐射工作。</p>	<p>建设单位辐射工作人员在每次开展辐射工作前检查屏蔽室的门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施是否正常，若发现异常则不能开展辐射工作。</p>	已落实
	<p>辐射工作人员进入屏蔽室时需携带个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪，当剂量率达到报警值报警时，工作人员应立即离开屏蔽室，同时阻止其他人进入屏蔽室，并立即向辐射工作负责人报告。</p>	<p>辐射工作人员进入屏蔽室时携带个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪，当剂量率达到报警值报警时，工作人员应立即离开屏蔽室，同时阻止其他人进入屏蔽室，并立即向辐射工作负责人报告。个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪见图 3-7.7 至图 3-7.9。</p>	已落实
	<p>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，对屏蔽室周围剂量当量率进行巡测（每月 1 次），做好巡测记录。当测量值高于报警</p>	<p>建设单位配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于日常辐射监测，对屏蔽室周围剂量当量率进行巡测（每月 1 次），做好巡测记录。当测量值高于</p>	已落实

	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。	报警值时，立刻停止工作并向辐射防护负责人报告并查找原因。便携式 X-γ 剂量率仪见图 3-7.9。	
	工作人员作业前检查便携式 X-γ 剂量率仪是否正常工作，如发现便携式剂量率仪不能正常工作时，则不进行辐射工作。	工作人员作业前检查便携式 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，则不进行辐射工作。	已落实
	本项目拟使用的射线装置内置有准直器，能有效降低潜在的辐射。	本项目使用的射线装置内置有准直器，能有效降低潜在的辐射。	已落实
	在每一次照射前，操作人员将进行以下确认：屏蔽室内部没有人员驻留，防护门已关闭，所有防护与安全装置系统都启动并正常运行。	在每一次照射前，操作人员将进行以下确认：屏蔽室内部没有人员驻留，防护门已关闭，所有防护与安全装置系统都启动并正常运行。	已落实



图 3-7.1 开门按钮

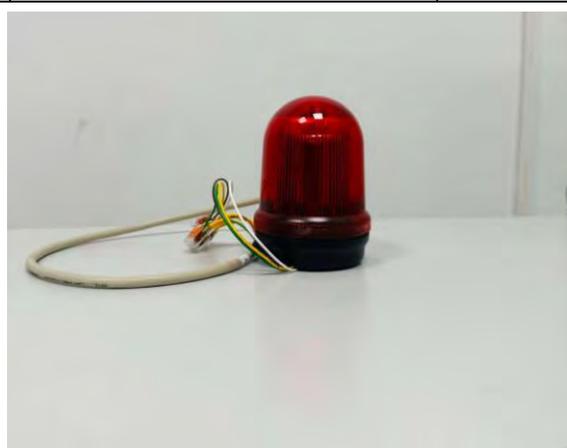


图 3-7.2 警示灯



图 3-7.3 监视器



图 3-7.4 电离辐射警告标识和中文警示说明



图 3-7.5 急停按钮



图 3-7.6 固定式辐射探测装置



图 3-7.7 个人剂量计



图 3-7.8 个人剂量报警仪



图 3-7.9 便携式 X-γ 剂量率仪

图 3-7 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，基本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 3-6。

表 3-6 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	本项目拟在屏蔽室 1 顶棚设置排风口，拟安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置；本项目拟在屏蔽室 2 顶棚设置排风口，拟安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置。2 间屏蔽室的排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留。2 间屏蔽室拟购买排风机的换风量均为 22m ³ /min，屏蔽室 1 的容积约为约 143m ³ ，工作期间排风机保持开启，可计算得每小时有效换气次数为 9.2 次，即每小时有效换气次数不少于 3 次；屏蔽室 2 的容积约为 122.5m ³ ，工作期间排风机保持开启，可计算得每小时有效换气次数为 10.8 次，即每小时有效换气次数不少于 3 次。	在屏蔽室 1 顶棚设置排风口，安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置；在屏蔽室 2 顶棚设置排风口，安装 1 个机械排风装置作为动力排风装置。2 间屏蔽室的排风口外接管道将气体排出室外，外排风口位于 A17 栋 1 层北侧园区道路，离地面高度约 4.5m，该区域属于空旷区域，无人员长时间停留。2 间屏蔽室购买排风机的换风量均为 22m ³ /min，屏蔽室 1 的容积约为约 143m ³ ，工作期间排风机保持开启，每小时有效换气次数为 9.2 次；屏蔽室 2 的容积约为 122.5m ³ ，工作期间排风机保持开启，每小时有效换气次数为 10.8 次。	已落实

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 3-7。

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管理小组。	建设单位成立了辐射安全与环境保护管理机构，成员名单见表 3-8。辐射防护负责人为陆璐，核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单编号为 FS25GD2300066。	已落实
辐射安全管理规章制度	建设单位制定了《辐射安全管理规章制度》，建设单位应按要求将《辐射安全管理规章制度》张贴在显眼位置。包括：辐射安全管理机构、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、安全操作规程、辐射工作人员培训制度、监测方案、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求、射线装置维修维护制度、辐射事故应急预案。	建设单位制定了《辐射安全管理规章制度》，包括以下章节：辐射安全和安全保卫制度、辐射工作岗位职责、安全操作规程、辐射工作人员培训制度、辐射监测计划、辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求、辐射防护与安全年度评估报告制度、X 射线检测系统维修维护制度、射线装置管理制度等，以及《辐射事故应急预案》等规章制度，已张贴上墙，见图 3-8、附件 5。	已落实
工作人员培训情况	建设单位拟为本项目配置 3 名辐射工作人员，将在项目筹备阶段安排工作人员通过“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，考核通过后方可从事辐射工作。	建设单位配备 3 名辐射工作人员负责操作和管理本项目的射线装置，3 名人员已通过“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，辐射工作人员名单见表 3-9，辐射工作人员培训成绩报告单见附件 6。	已落实
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放射职业健康检查，经检查合格后方可从事辐射工作。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	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

	人有效剂量，监测周期为3个月，按要求建立职业照射个人剂量档案及职业健康档案。		
工作场所辐射监测	<p>委托有资质的第三方检测机构对辐射工作场所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号前按要求上传到“全国核技术利用辐射安全申报系统”。</p> <p>建设单位拟使用X-γ便携式剂量率仪定期（每个月1次）对屏蔽室周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。为每间屏蔽室安装1套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作间，监测探头设置在屏蔽室内，探头通过电缆与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测屏蔽室内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工作。</p>	<p>建设单位承诺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。建设单位承诺将使用X-γ便携式剂量率仪定期（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。为每间屏蔽室安装1套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作间，监测探头设置在屏蔽室内，探头通过电缆与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测屏蔽室内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工作。</p> <p>X-γ便携式剂量率仪见图3-7.9，固定式辐射探测装置见图3-7.6。</p>	已落实

表 3-8 辐射安全与环境保护管理机构

管理机构	姓名	部门	职务
辐射防护负责人	陆璐	CT 实验室	工程师
成员	黄剑雄	行政部门	行政人员
	张雨琪	CT 实验室	工程师

表 3-9 辐射工作人员名单

序号	人员类型	姓名	考核时间	成绩单号
1	操作人员兼 管理人员	陆璐	2025 年 3 月	
2	操作人员	张雨琪	2025 年 9 月	
3	操作人员	郭文栋	2024 年 8 月	

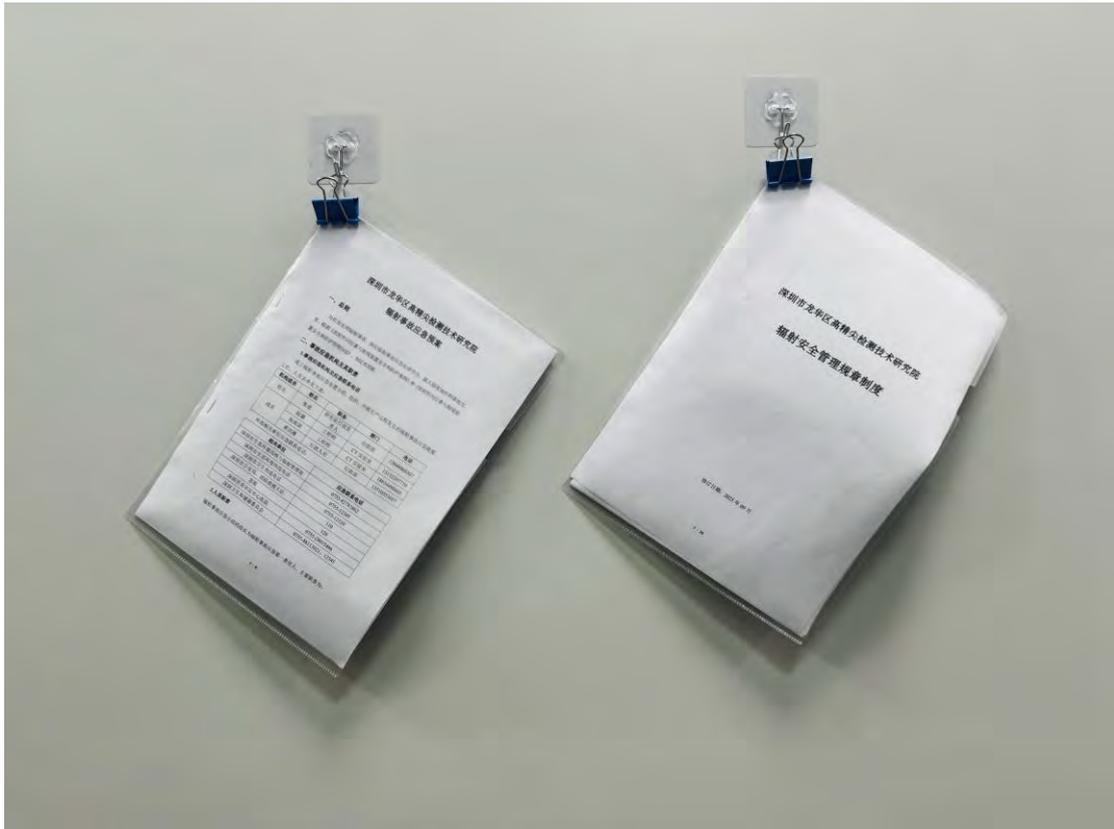


图 3-8 规章制度上墙照片

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 辐射安全与防护变动情况

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 3-10。

表 3-10 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	/
建设地	重新选址	不存在该情形	/

点	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	/
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	/
	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	/
	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	/
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	/
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	/
	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	/
	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	不适用	/
	新增放射性液态流出物排风口或气载流出物排放口	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《深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目环境影响报告表》（XH24EA071）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

<p>辐射安全与防护措施主要结论</p>	<p>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。</p>
<p>辐射安全管理措施主要结论</p>	<p>建设单位按照相关法规的要求成立了辐射安全管理机构，明确了管理机构人员职责。 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。 建设单位制定的辐射工作人员培训计划满足相关法律法规的要求。 建设单位制定的个人剂量监测计划满足相关法律法规的要求。 建设单位制定的工作场所辐射监测计划满足相关法律法规的要求。 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。</p>
<p>个人受照剂量结论</p>	<p>本项目进行 CT 算法研发阶段，评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量叠加值为 9.0μSv/周，公众场所的周剂量当量为 1.5μSv/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；辐射工作人员年最大受照剂量叠加值为 4.5E-01mSv/a，公众年有效最大受照剂量为 7.3E-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。 本项目提供第三方检测服务（使用）阶段，评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量叠加值为 8.0μSv/周，公众场所的周剂量当量为 1.4μSv/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；辐射工作人员年最大受照剂量叠加值为 4.03E-01mSv/a，公众年有效最大受照剂量为 6.9E-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。</p>

4.2 审批部门审批决定

根据《广东省生态环境厅关于〈深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目环境影响报告表〉的批复》（粤环深审〔2025〕6 号），审批部门的审批决定如下：

一、你单位核技术利用新建项目位于深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房。拟在 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源(最大管电压 450kV，最大管电流 2mA)及配套实验设施；1 台 FXE225Range 型反射式微焦点 X 射线源(最大管电压 225kV、最大管电流 3mA)及配套实验设施。均属于工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置，为 II 类射线装置，用于高精尖 X 射线检测系统 CT 算法的研发，未来研发成熟后 2 间屏蔽室及其 X 射线检测系统将对外提供第三方检测服务。

二、根据广东省深圳生态环境监测中心站出具的评估报告，该项目对环境的影响可接受，你单位应按照报告表提出的各项辐射安全和防护措施严格落实。

三、本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。

四、根据《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，经验收合格，方可投入生产或者使用。

五、本项目的环境保护日常监督管理工作由深圳市生态环境局负责。

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）：屏蔽室的放射防护检测应在额定工作条件下、射线装置于与工件可能的最近位置，主屏蔽的检测应在没有工件时进行，副屏蔽的检测应在有工件时进行，应首先进行周围辐射水平的巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，在进行定点检测。本项目定点位置应包括：

- a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- b) 屏蔽室外 30 cm 离地面高度为 1 m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；
- c) 屏蔽室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个面至少测 3 个点；

d) 人员可能到达的屏蔽室屋顶或屏蔽室上层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 3 个检测点；

e) 人员经常活动的位置；

f) 每次辐射工作结束后，检测屏蔽室的入口，以确保射线装置已经停止工作。

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，共布设 56 个检测点位，具体检测点位的布置见图 6-1。

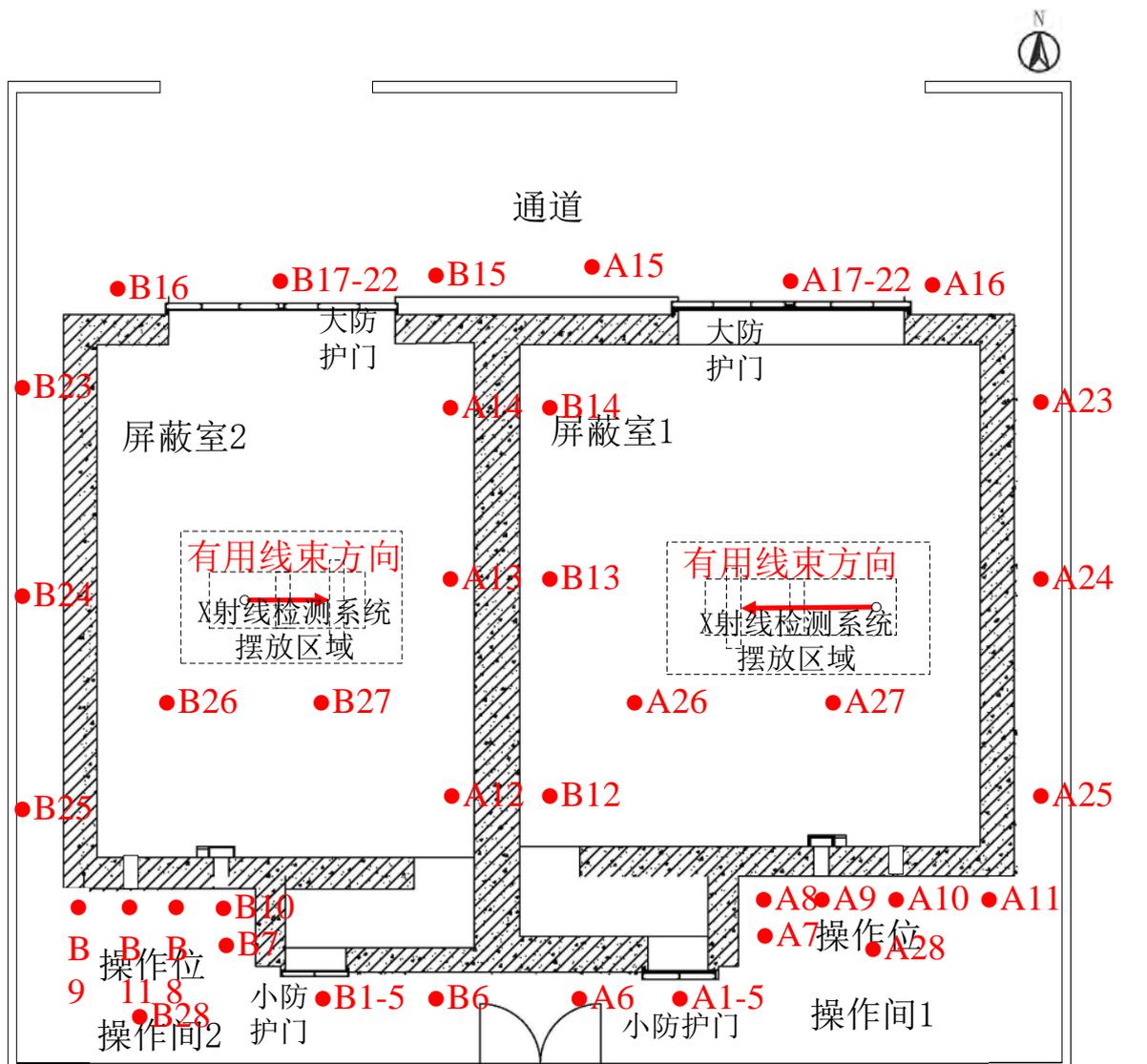


图 6-1 监测布点图

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	监测工况
X、 γ 辐射剂量率	屏蔽室 1 使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源（最大管电压 450kV，最大管电流 2mA），屏蔽室 2 使用 1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源（最大管电压 225kV、最大管电流 3mA）。	1.MesoFocus 450 型：400kV，150 μ A； 2.FXE 225 Range 型：200kV，150 μ A。

7.2 验收监测结果

验收监测结果见表 7-2，检测报告见附件 8。

表 7-2 验收监测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μ Sv/h)
A1	小防护门门缝左侧（本底值）	钢	0.16 \pm 0.01
A1	小防护门门缝左侧	钢	0.15 \pm 0.01
A2	小防护门门缝下侧	钢	0.16 \pm 0.01
A3	小防护门门缝右侧	钢	0.15 \pm 0.01
A4	小防护门门缝上侧	钢	0.15 \pm 0.01
A5	小防护门中间	钢	0.15 \pm 0.01
A6	屏蔽室 1 南侧（1）	铝塑板	0.15 \pm 0.01
A7	屏蔽室 1 东侧	铝塑板	0.15 \pm 0.01
A8	屏蔽室 1 南侧（2）	铝塑板	0.15 \pm 0.01
A9	电缆线口 1	铝塑板	0.13 \pm 0.01
A10	电缆线口 2	铝塑板	0.13 \pm 0.01
A11	屏蔽室 1 南侧（3）	铝塑板	0.13 \pm 0.01
A12	屏蔽室 1 西侧（1）	铝塑板	0.10 \pm 0.01

A13	屏蔽室 1 西侧 (2)	铝塑板	0.11±0.01
A14	屏蔽室 1 西侧 (3)	铝塑板	0.11±0.01
A15	屏蔽室 1 北侧 (1)	铝塑板	0.13±0.01
A16	屏蔽室 1 北侧 (2)	铝塑板	0.15±0.01
A17	大防护门门缝左侧	钢	0.13±0.01
A18	大防护门门缝下侧	钢	0.13±0.01
A19	大防护门门缝右侧	钢	0.13±0.01
A20	大防护门中间门缝	钢	0.13±0.01
A21	大防护门左扇	钢	0.12±0.01
A22	大防护门右扇	钢	0.13±0.01
A23	屏蔽室 1 东侧 (1)	铝塑板	0.18±0.01
A24	屏蔽室 1 东侧 (2)	铝塑板	0.16±0.01
A25	屏蔽室 1 东侧 (3)	铝塑板	0.17±0.01
A26	屏蔽室 1 顶部 (1)	瓷砖	0.19±0.01
A27	屏蔽室 1 顶部 (2)	瓷砖	0.20±0.01
A28	操作位	钢	0.19±0.01
B1	小防护门门缝左侧	钢	0.18±0.01
B2	小防护门门缝下侧	钢	0.18±0.01
B3	小防护门门缝右侧	钢	0.18±0.01
B4	小防护门门缝上侧	钢	0.18±0.01
B5	小防护门中间	钢	0.18±0.01
B6	屏蔽室 2 南侧 (1)	铝塑板	0.17±0.01
B7	屏蔽室 2 西侧	铝塑板	0.15±0.01
B8	屏蔽室 2 南侧 (2)	铝塑板	0.14±0.01
B9	屏蔽室 2 南侧 (3)	铝塑板	0.14±0.01
B10	电缆线口 1	铝塑板	0.15±0.01
B11	电缆线口 2	铝塑板	0.13±0.01
B12	屏蔽室 2 东侧 (1)	铝塑板	0.15±0.01

B13	屏蔽室 2 东侧 (2)	铝塑板	0.14±0.01
B14	屏蔽室 2 东侧 (3)	铝塑板	0.14±0.01
B15	屏蔽室 2 北侧 (1)	铝塑板	0.14±0.01
B16	屏蔽室 2 北侧 (2)	铝塑板	0.15±0.01
B17	大防护门门缝左侧	钢	0.10±0.01
B18	大防护门门缝下侧	钢	0.20±0.02
B19	大防护门门缝右侧	钢	0.16±0.01
B20	大防护门中间门缝	钢	0.13±0.01
B21	大防护门左扇	钢	0.11±0.01
B22	大防护门右扇	钢	0.12±0.01
B23	屏蔽室 2 西侧 (1)	铝塑板	0.10±0.01
B24	屏蔽室 2 西侧 (2)	铝塑板	0.10±0.01
B25	屏蔽室 2 西侧 (3)	铝塑板	0.10±0.01
B26	屏蔽室 2 顶部 (1)	瓷砖	0.19±0.01
B27	屏蔽室 2 顶部 (2)	瓷砖	0.20±0.01
B28	操作位	钢	0.19±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；A26、A27、B26、B27 布点离地面高约 1m；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：深圳市龙华区高精尖检测技术研究院在深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室，屏蔽室 1 使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源，屏蔽室 2 使用 1 台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源在常用最大工作条件下，屏蔽室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：

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

E: 保护目标的受照剂量， $\mu\text{Sv}/\text{周}$ 和 mSv/a ;

\dot{H} : 保护目标的受照剂量率， $\mu\text{Sv}/\text{h}$;

t: 本项目周/年出束时间，h;

T: 保护目标的居留因子。

将操作位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）用射线装置各个方向的验收监测数据的最大周围剂量当量率作为其受照剂量率。

7.3.1 研发阶段人员受照剂量分析

本项目 CT 算法研发和提供第三方检测服务（使用）阶段不同时进行，一前一后，研发阶段人员受照剂量估算结果见表 7-3。东侧、操作间、西侧人员仅考虑单台射线装置辐射影响，南侧、北侧、2 楼人员同时受 2 台射线装置辐射影响因此考虑有效受照剂量叠加。

表 7-3.1 东侧、操作间、西侧人员有效受照剂量估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	居留因子	周受照时间 (h)	年受照时间(h)	周剂量当量($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	年有效剂量(mSv/年)
东侧	会议室	公众	0.18	1/10	20	1000	3.6E-01	1.8E-02
	设备室	公众	0.18	1/20	20	1000	1.8E-01	9.0E-03
	操作间 1	辐射工作人员	0.19	1	20	1000	3.8	1.9E-01
	操作间 2		0.19	1	17.5	875	3.3	1.7E-01
西侧	走廊	公众	0.15	1/10	17.5	875	2.6E-01	1.3E-02

表 7-3.2 南侧、北侧、2 楼人员有效受照剂量叠加估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	周受照时间 (h)	年受照时间(h)	叠加周剂量当量 ($\mu\text{Sv/周}$)	叠加年有效剂量 (mSv/年)
南侧	通道	公众	0.16	1/10	20	1000	6.4E-01	3.2E-02
			0.18		17.5	875		
北侧	通道	公众	0.15	1/10	20	1000	6.5E-01	3.3E-02
			0.20		17.5	875		
2 楼	深圳市长丰影像器材有限公司货物放置区	公众	0.20	1/10	20	1000	7.5E-01	3.8E-02
			0.20		17.5	875		

本项目进行 CT 算法研发阶段，评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量为 $3.8\mu\text{Sv/周}$ ，公众场所的周剂量当量为 $7.5\text{E-}01\mu\text{Sv/周}$ ，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 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求；辐射工作人员年最大受照剂量为 $1.9\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，公众年有效最大受照剂量为 $3.8\text{E-}02\text{mSv/a}$ ，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，根据射线的衰减规律，50m 评价范围内的其他保护目标由于距离更远，受照剂量将远低于以上估算结果，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。

7.3.2 使用阶段人员受照剂量分析

本项目 CT 提供第三方检测服务（使用）阶段人员受照剂量估算结果见表 7-4。东侧、操作间、西侧人员仅考虑单台射线装置辐射影响，南侧、北侧、2 楼人员同时受 2 台射线装置辐射影响因此考虑有效受照剂量叠加。

表 7-4.1 东侧、操作间、西侧人员有效受照剂量估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	周受照时间 (h)	年受照时间(h)	周剂量当量 ($\mu\text{Sv/周}$)	年有效剂量 (mSv/年)
东侧	会议	公众	0.18	1/10	16.67	833.33	3.0E-01	1.5E-02

	室							
	设备室	公众	0.18	1/20	16.67	833.33	1.5E-01	7.5E-03
操作间 1		辐射工作人员	0.19	1	16.67	833.33	3.2	1.6E-01
操作间 2			0.19	1	16.67	833.33	3.2	1.6E-01
西侧	走廊	公众	0.15	1/10	16.67	833.33	2.5E-01	1.2E-02

表 7-4.2 南侧、北侧、2 楼人员有效受照剂量叠加估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	周受照时间 (h)	年受照时间(h)	叠加周剂量当量 ($\mu\text{Sv/周}$)	叠加年有效剂量 (mSv/年)
南侧	通道	公众	0.16	1/10	16.67	833.33	5.7E-01	2.8E-02
			0.18		16.67			
北侧	通道	公众	0.15	1/10	16.67	833.33	5.8E-01	2.9E-02
			0.20		16.67			
2 楼	深圳市长丰影像器材有限公司货物放置区	公众	0.20	1/10	16.67	833.33	6.7E-01	3.3E-02
			0.20		16.67			

本项目提供第三方检测服务（使用）阶段，评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量为 $3.2\mu\text{Sv/周}$ ，公众场所的周剂量当量为 $6.7\text{E-}01\mu\text{Sv/周}$ ，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 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求；辐射工作人员年最大受照剂量为 $1.6\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，公众年有效最大受照剂量为 $3.3\text{E-}02\text{mSv/a}$ ，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，根据射线的衰减规律，50m 评价范围内的其他保护目标由于距离更远，受照剂量将远低于以上估算结果，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

深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目位于深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房，拟在 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源及配套实验设施，1 台 FXE225Range 型反射式微小焦点 X 射线源及配套实验设施。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，项目运行时屏蔽室外关注点的辐射水平满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的周围剂量当量率控制要求；工作人员及公众的有效受照剂量分别低于职业照射和公众照射剂量约束值，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。

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，深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目可以通过竣工环境保护验收。

广东省生态环境厅

粤环深审〔2025〕6号

广东省生态环境厅关于深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目环境影响报告表的批复

深圳市龙华区高精尖检测技术研究院：

你单位（统一社会信用代码：52440300MJL214428A）报批的深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目环境影响报告表（以下简称报告表，项目编号：72852g）等相关申请材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用新建项目位于深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房。拟在 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室及相应操作间，分别在内安装使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源（最大管电压 450kV，最大管电流 2mA）及配套实验设施；1 台 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源（最大管电压 225kV、最

大管电流 3mA) 及配套实验设施。均属于工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置, 为 II 类射线装置, 用于高精尖 X 射线检测系统 CT 算法的研发, 未来研发成熟后 2 间屏蔽室及其 X 射线检测系统将对外提供第三方检测服务。

二、根据广东省深圳生态环境监测中心站出具的评估报告, 该项目对环境的影响可接受, 你单位应按照报告表提出的各项辐射安全和防护措施严格落实。

三、本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。

四、根据《建设项目环境保护管理条例》等有关规定, 建设项目竣工后, 建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序, 对配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告, 经验收合格, 方可投入生产或者使用。

五、本项目的环境保护日常监督管理工作由深圳市生态环境局负责。

六、你单位如不服本批复, 可以在收到本批复之日起六十日内, 向生态环境部或广东省人民政府申请行政复议; 或在收到本批复之日起六个月内, 直接向广州铁路运输中级法院起诉。



抄送: 深圳市生态环境局, 广东省深圳生态环境监测中心站, 广州星环科技有限公司。

广东省生态环境厅

2025年1月23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》、《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： 深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

统一社会信用代码： 52440300MJL214428A

地 址： 广东省深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区20号A17
栋102

法定代表人： 王跃飞

证书编号： 粤环辐证[B9356]

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12月28日

发证机关： 广东省生态环境厅

发证日期： 2025年12月29日



中华人民共和国生态环境部监制





辐射安全许可证



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	深圳市龙华区高精尖检测技术研究院		
统一社会信用代码	52440300MJL214428A		
地 址	广东省深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号 A17 栋 102		
法定代表人	姓 名	王跃飞	联系方式 0755-88012965
辐射活动场所	名 称	场 所 地 址	负 责 人
	屏蔽室 2 (低能实验室)	广东省深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧	赵树森
	屏蔽室 1 (高能实验室)	广东省深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧	赵树森
证书编号	粤环辐证[B9356]		
有效期至	2030 年 12 月 28 日		
发证机关	广东省生态环境厅		
发证日期	2025 年 12 月 29 日		





(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[B9356]

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	屏蔽室1 (高能实验室)	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	微小焦点X射线源	MesoFocus 450	2134661	管电压 450 kV 管电流 2 mA	康姆艾德 comet	使用活动用于算法研发, 研发成熟后对外提供第三方检测服务。	
2	屏蔽室2 (低能实验室)	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	反射式微焦点X射线源	FXE 225 Rangc	2133887	管电压 225 kV 管电流 3 mA	康姆艾德 comet	使用活动用于算法研发, 研发成熟后对外提供第三方检测服务。	

4/17



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[B9356]

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	2025-12-29	申请, 批准时间: 2025-12-29	粤环辐证[B9356]

7/17



9 / 17

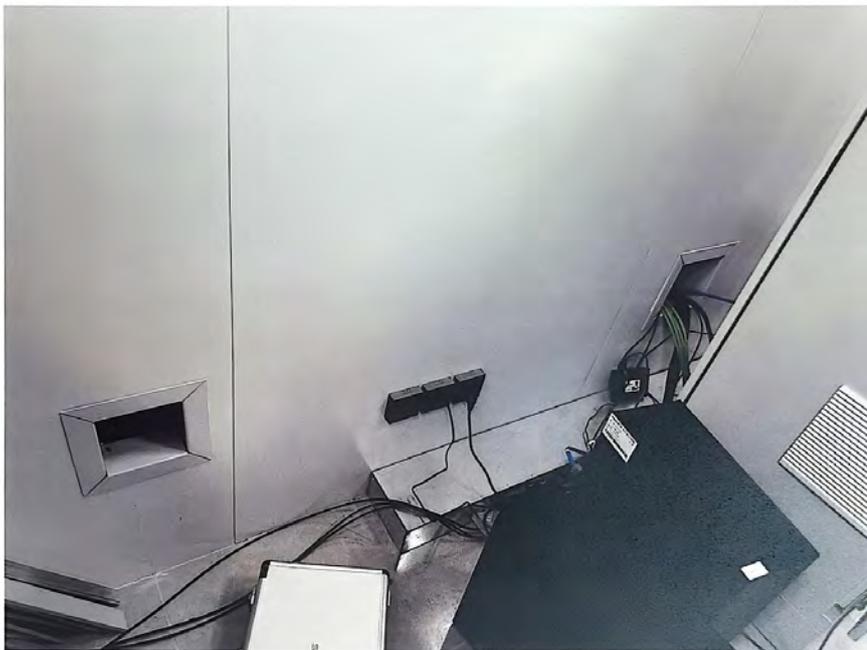


10 / 17





13/17



14/17



15 / 17



16 / 17

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： 深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目

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	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	建设过程中的重大变动及相应手续履行情况	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
	辐射安全许可证申请	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
	放射性废物送贮/处置情况	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
项目建设情况	建设性质、规模、地点	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	主要生产工艺	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
	辐射源项	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	项目主体工程 and 辅助工程规模	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	辐射安全与防护设施建设进度和资金使用情况	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	

附件 4：其他需要说明的事项

深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目

其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

2025 年 12 月 29 日，建设单位申领了辐射安全许可证（粤环辐证[B9356]），种类和范围：使用 II 类射线装置。有效期至：2030 年 12 月 28 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收的 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源和 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源。

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，为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益和规范辐射工作，建设单位决定成立辐射安全与环境保护管理小组，人员组成如下：

序号	管理人员性质	姓名	性别	部门	职务或职称
1	负责人	陆璐	女	CT 实验室	工程师
2	成员	黄剑雄	男	行政部门	行政人员
3	成员	张雨琪	女	CT 实验室	工程师

辐射安全与环境保护管理机构主要职责是严格遵守和执行公司各辐射安全管理制度、领导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 2 台固定式辐射监测仪用于射线装置辐射屏蔽状态的日常辐射监测。

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，3 名人员已通过“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《辐射安全管理规章制度》，包括以下章节：辐射安全和安全保卫制度、辐射工作岗位职责、安全操作规程、辐射工作人员培训制度、辐射监测计划、辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求、辐射防护与安全年度评估报告制度、X射线检测系统维修维护制度、射线装置管理制度等，以及《辐射事故应急预案》等规章制度。建设单位严格按照《辐射安全管理规章制度》开展辐射安全管理工作。

附件 5：辐射安全管理规章制度



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射安全管理规章制度

修订日期：2025 年 09 月

为贯彻上级环境主管部门对 X 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,结合本单位实际,制定本制度。

目录

辐射安全和安全保卫制度	3
辐射工作岗位职责	4
安全操作规程	5
辐射工作人员培训制度	7
辐射监测计划	8
辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求	10
辐射防护与安全年度评估报告制度	12
X 射线检测系统维修维护制度	14
射线装置管理制度	18

深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射安全和安全保卫制度

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、做好辐射工作场所分区设置，按照环评报告表的要求将 2 间屏蔽室墙壁围成的内部区域划为控制区，将 2 间操作间、北侧通道、屏蔽室 1 东侧墙体外 0.6m 和屏蔽室 2 西侧外 0.5m 的范围划分为监督区，并按要求进行分区管理。控制区通过实体屏蔽、急停装置、门机联锁装置等进行控制；监督区通过警示线、隔离绳和警示说明等进行管理。

4、屏蔽室内只能设置射线装置及其他辅助实验设施，不作其他用途，非辐射工作人员不应在附近区域进行固定岗位作业。操作台应避免有用射线的照射方向。

5、辐射工作场所按要求张贴电离辐射警示标志，按照 GB18871-2002 的规范制作，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

6、射线装置操作台应设置紧急停机按钮，X 射线出束过程中，一旦出现异常，按动紧急止动按钮，可停止 X 射线出束。辐射工作场所应有射线出束指示装置，X 射线出束时，指示装置可发出警示声或警示灯光。

7、屏蔽室屏蔽门应设有门机联锁装置，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。

8、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。

9、辐射工作场所应设置门禁和监控系统，指定专人负责射线装置安全保管工作以防止射线装置被破坏、被盗、失控。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射工作岗位职责

一、操作人员

1、每天工作前先检查辐射安全防护设施状态（主要包括防护门、辐射监测仪器、急停等能否正常工作），并记录使用台账，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。

二、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；

5、负责对射线装置环保手续的管理，负责辐射安全许可证的变更、新增、延续等管理事项。

深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

安全操作规程



一、X 射线检测实验

操作步骤

1. 准备工作

- 操作人员佩戴个人剂量计、开启辐射监测仪器，并检查辐射监测仪器工作状态。
- 检查屏蔽室屏蔽体是否完好无损，X射线源状态是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。
- 检查急停开关、安全防护门是否正常运作。
- 检查散热系统是否正常运行，冷却液是否在标准水平。
- 检查被检测物体是否清洁干燥，是否有明显的损伤或变形，是否符合检测要求，是否适合放置在检测系统的载物台上。

2. 研发实验

- 打开防护门，辐射工作人员通过手工搬运或者小推车的方式将实验工件运输至屏蔽室，将实验工件紧固在载物台上。
- 检查实验设施，确认屏蔽室内无人居留，离开屏蔽室，关闭大小防护门。
- 打开计算机控制、采集分析系统，根据实验设置管电压、管电流、出束时间、灵敏度、采集图片数等参数，调试射线发生器，载物台、探测器、传动机构等匹配性；调整各项参数，改进操作和成像程序；重复测试，直到各项成像指标达到预定要求。

3. 受托检测

- 根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点，选择合适的滤波器等参数，设置好扫描模式、扫描范围、扫描速度、扫描角度等参数。
- 将被检测物体放置在扫描台上，调整好位置和姿态，使其与 X 射线源和探测器保持一定的距离和角度。
- 启动CT成像系统，开始扫描。在扫描过程中，观察设备的运行状态和显示屏上的实时图像，及时发现并处理异常情况。
- 等待扫描完成，保存扫描数据。根据需要，可以对扫描数据进行后处理，如图像增强、图像重建、图像分析等。

4. 结果判断

- 根据重建出来的断层图像或三维图像，观察被检测物体的内部结构、缺陷、密度等信息，与预期结果或标准结果进行对比，判断其质量和性能是否合格。
- 根据判断结果，填写相应的检测报告或记录表，记录下检测过程中的重要参数和数据，以及检测结果和结论。
- 如有必要，可以对不合格的物体进行进一步的检测或处理，或者通知相关人员进行处理。

注意事项

- 结束检测后，载物台上不许遗留工件，任何物品不能放置在除载物台上以外的地方，射线开启时不允许开屏蔽门，转台上的工件靠近射线源时，通过监控进行观察，以免转台或工件和射线源碰撞。
- 如有机械机构意外运动，按急停按钮或开舱门，运动将立即停止。
- 在操作前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。
- 在操作过程中，应避免与 X 射线源或探测器直接接触或靠近，防止受到辐射伤害。
- 在操作过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材，不要对设备进行非授权的操作或调试。
- 在操作后，应关闭设备，断开电源，将被检测物体取出，将设备恢复到原始状态，将扫描数据和检测报告妥善保存或归档。

· 深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射工作人员培训制度



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。

1、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.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

2、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。

3、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。

4、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。

5、辐射安全培训的有效期为 5 年，到期后应重新参加培训。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射监测计划

一、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印件。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。

本单位应委托有相应 CMA 检测资质的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，监测周期为 3 个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

二、年度监测

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。

本单位应委托有相应 CMA 检测资质的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的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 号前上报环境行政主管部门。

三、日常监测

本单位应定期开展辐射工作场所日常辐射水平监测，应配备便携式 X、 γ 剂量率仪和个人剂量报警仪。

根据本单位已经完成配置的仪器，应每天在开展射线实验/检测作业前开启个人剂量报警仪并随身携带，待射线装置 X 射线开启后在操作位等经常活动的位置进行读数，异常则需进行排查；每个月一次使用便携式 X、 γ 剂量率仪开展一次射线装置周围剂量率巡测，并做好监测记录。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射工作人员职业健康监护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。

一、职业健康监护要求

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。

二、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。

三、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）和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）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。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

辐射防护与安全年度评估报告制度

根据《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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国环境保护部令第 18 号）的要求，辐射安全许可证持证单位应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。

深圳市生态环境局编制了《深圳市核技术利用单位年度评估报告编制指南》（http://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxxgj/tzgg/content/post_9633907.html），我单位应遵照执行，于每年 1 月 31 日前通过国家核技术利用辐射安全申报系统向发证机关提交上一年度的评估报告。

1、辐射安全和防护年度评估报告应包含以下内容：

- (1) 单位基本信息；
- (2) 相关法律法规执行情况；
- (3) 放射性同位素进出口、转让或者送贮情况及放射性同位素和射线装置台帐；
- (4) 辐射安全和防护设施的运行与维护情况；
- (5) 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实；
- (6) 场所辐射环境监测和个人剂量监测情况；
- (7) 辐射工作人员管理；
- (8) 档案管理；
- (9) 辐射事故和应急响应；
- (10) 核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；
- (11) 存在的安全隐患及其整改情况；

(12) 评估结论。

2、辐射安全和防护年度评估报告格式

具体格式见《深圳市核技术利用单位年度评估报告编制指南》。

3、有关要求

(1) 辐射环境检测报告要求

辐射环境检测报告作为《辐射安全和防护年度评估报告》的附件上报，必需由具有 CMA 资质的单位出具（其中，环境 γ 辐射剂量率检测方法执行 HJ1157-2021，检测内容要求按照 HJ61-2021 执行）。

(2) 报送要求

应于每年 1 月 31 日前通过国家核技术利用辐射安全申报系统向原发证机关提交上一年度的评估报告。

(3) 其他要求

①应当从保障工作人员、公众健康和环境安全的高度，充分认识到辐射安全工作的社会责任，认真开展自我评估工作，重点清查安全隐患，自觉整改。

②评估报告须加盖骑缝章。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

X射线检测系统维修维护制度

维修维护制度目的

- 使用X射线检测系统进行研发实验/无损检测时，应定期对设备进行维修维护，以保证设备的正常运行，延长设备的使用寿命，提高实验/检测的效率和质量。

维修维护范围

- 适用于对X射线检测系统进行日常的清洁、检查、调整、润滑、更换等维修维护工作，以及对设备发生故障时进行排查、修复、测试等维修维护工作。

维修维护人员要求

- 维修维护人员应具备相关的专业知识和技能，熟悉负责的X射线检测系统的结构、功能、参数、安全要求等，能够正确地拆卸、安装、调试、使用和维护设备。
- 维修维护人员应遵守相关的规章制度和操作规范，注意个人防护和设备保护，防止发生事故和故障。
- 如涉及射线源调试的维修应委托具备资质的设备厂家工程师进行，不可自行维修。

维修维护步骤

1. 清洁工作

- 在每次使用前，应用干净的软布或纸巾擦拭设备的外表面，去除灰尘和污渍。
- 每月一次，应用含有中性清洁剂的湿布或纸巾擦拭设备的外表面，去除油

污和污垢。

- 在每次清洁后，应用干燥的软布或纸巾擦干设备的外表面，防止水分残留。
- 在清洁过程中，不要使用有机溶剂或腐蚀性液体，不要让水分或清洁剂渗入设备内部，不要用力擦拭或刮擦设备表面。

2. 检查工作

- 在每次使用前后，应检查设备是否完好无损，是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。
- 每月一次，应检查设备的各个部件是否正常工作，是否有松动、磨损、损坏等情况，如有异常情况，应及时处理或更换。
- 在检查过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

3. 调整工作

- 在每次使用前后，应根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点，调整好 X 射线源、探测器、滤波器等参数，使其符合检测要求。
- 每月一次，应根据设备的使用情况和环境变化，调整好设备的温度、湿度、电压等参数，使其符合技术要求。
- 在调整过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材。

4. 润滑工作

- 每月一次，应对设备的运动部件进行润滑，如扫描台、旋转轴、传动链等，使用指定的润滑油或润滑脂，按照指定的量和位置进行润滑。
- 在润滑过程中，应注意防止润滑油或润滑脂溢出或渗入设备内部，造成污染或损坏，如有溢出或渗入，应及时清理。

5. 更换工作

- 每季度一次，应对设备的易损耗部件进行更换，如 X 射线管、探测器、滤波器等，使用指定的型号和规格的部件，按照指定的方法和步骤进行更换，本工作应由设备厂家工程师完成。
- 在更换过程中，应注意防止对设备造成损坏或影响其性能，如有损坏或影响，应及时修复或调整，本工作应由设备厂家工程师完成。

6. 排查工作

- 在设备发生故障时，应根据故障现象和提示信息，按照故障排查表进行排查，确定故障原因和故障部位。
- 在排查过程中，应注意防止对设备造成进一步的损坏或危险，如有进一步的损坏或危险，应及时停止排查，断开电源，报修。

7. 修复工作

- 在确定故障原因和故障部位后，应根据故障处理表进行修复，采用合适的方法和工具进行修复，恢复设备的正常工作。
- 在修复过程中，应注意防止对设备造成其他的损坏或影响其性能，如有其他的损坏或影响其性能，应及时修复或调整。

8. 测试工作

- 在修复完成后，应对设备进行测试，检查设备是否恢复正常工作，是否符合技术要求，是否有其他异常情况。
- 在测试过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

维修维护注意事项

- 在维修维护前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。
- 在维修维护过程中，应避免与 X 射线源或探测器直接接触或靠近，防止受到辐射伤害。

- 在维修维护过程中，应注意设备的温度和湿度，防止过热或过冷，影响设备的正常工作。如有异常情况，应及时停止维修维护，断开电源，检查故障原因，排除故障或报修。
- 在维修维护过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材，不要对设备进行非授权的操作或调试。
- 在维修维护后，应关闭设备，断开电源，将设备恢复到原始状态。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

射线装置管理制度

1. 射线装置的购买、安装、使用和维护，应按照国家相关法律法规办理射线装置登记、审批、备案、许可等手续。
2. 射线装置应设在符合国家标准的专用房间或工作场所内，房间应有明显的射线警示标志和安全防护设施。
3. 射线装置的使用者应具有相应的专业知识和技能，且应通过国家规定的培训和考核，取得相关证书。
4. 射线装置的使用者应遵守射线防护原则，即合理降低剂量、减少暴露时间和增加距离，同时佩戴个人剂量计。
5. 射线装置的使用者应按照操作规程和技术要求进行操作，避免误操作或违规使用，造成射线泄漏或过量照射。
6. 应定期对射线装置进行质量控制测试，检查束场均匀性、图像质量等指标，确保射线装置的性能稳定和图像质量优良。
7. 应妥善保管射线装置的使用记录、质量控制记录、故障记录等资料，以便于追溯和评估。
8. 应及时报告并处理射线装置的故障、事故或异常情况，如发现射线泄漏、过量暴露、图像模糊等，应立即停止使用，并通知相关部门进行检查和修复。
9. 射线装置不得私自转让或借用射线装置，不得滥用或盗用射线装置，不得泄露或篡改装置资料或数据。



深圳市龙华区高精尖检测技术研究院 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、事故应急机构及其职责

1.事故应急机构及应急联系电话

成立辐射事故应急处置小组，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：

机构成员	姓名	职务	部门	电话
组长	张进	研究院行政负责人	行政部	
成员	陆璐	工程师	CT实验室	
	张雨琪	工程师	CT实验室	
	黄剑雄	行政人员	行政部	

外部相关单位应急联系电话：

相关单位	应急联系电话
深圳市生态环境局核与辐射管理处	0755-82781862
深圳市生态环境热线电话	0755-12345
深圳市卫生热线电话	0755-12320
深圳市公安局、消防救援大队	110
急救	120
深圳市龙华区中心医院	0755-28015466
深圳卫生和健康委员会	0755-88113921、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) 贯彻执行国家和辐射事故应急处理工作的法律、法规及方针政策；
- (2) 负责单位辐射事故应急处理预案的审定和组织实施；
- (3) 组织、协调和指挥单位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) 发生辐射应急处理事故时，向生态环境主管部门和卫生部门报告工作。
- (5) 根据项目开展情况定期完善应急预案内的相关内容。

其他成员主要职责为：

- (1) 定期组织开展辐射应急培训及演练。
- (2) 发生辐射应急处理事故时，及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应即使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单位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) 事故处理后对于辐射事故进行记录及整理相关资料。

三、应急处理程序

(一) 应急启动条件

发生下列情况之一，应立即启动本应急处理程序：

- (1) 防护门安全连锁装置发生故障，X 射线检测系统开启时有不知情的人员误入屏蔽室引起误照射；
- (2) 防护门安全连锁装置发生故障，防护门没有关到位的情况开启 X 射线检测系统，导致屏蔽室外的人员受到误照射；
- (3) 工作人员操作失误，有工作人员还在屏蔽室的情况下，外面的工作人员关闭防护门开启探伤装置，使停留在屏蔽室内的工作人员被误照射。
- (4) 装置维修维护时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启射线发生器产生射线，使维修维护人员受到意外照射。

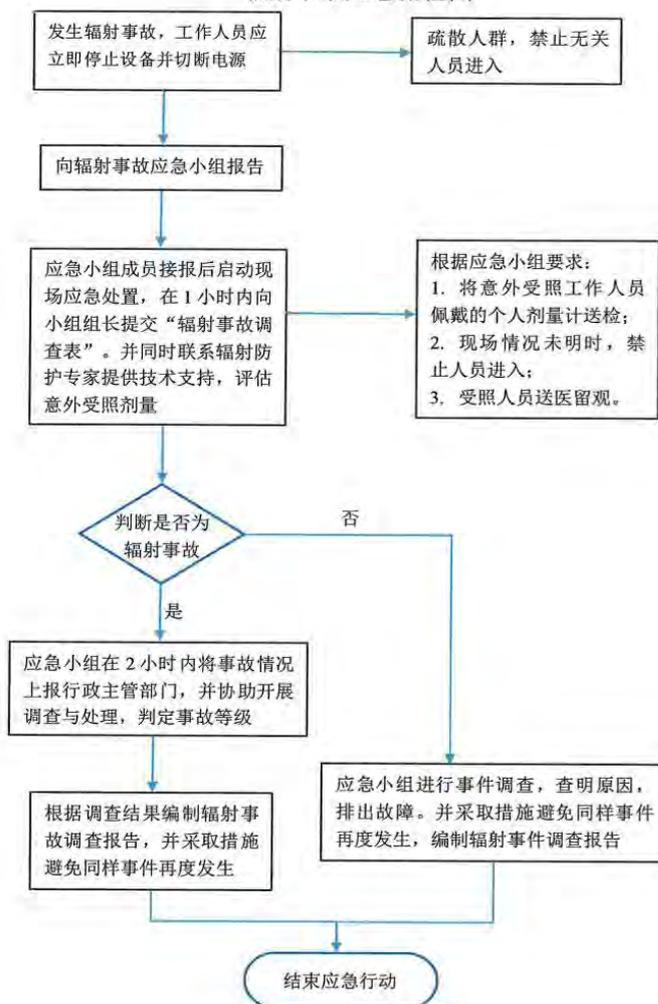
(二) 应急处理流程

1、射线装置事故应急处理流程

步骤	处置措施	个人防护	负责人
1	发生事故	/	现场操作人员
2	立即按下急停按钮，切断总电源，撤离现场	/	现场操作人员
3	1、通知负责人：射线装置辐射泄露 2、通知安全员：射线装置泄露的具体位置，射线装置泄露时间，主要原因，有无人员受到照射	/	现场操作人员
4	根据现场人员有无受到照射向生态环境行政部门、公安机关及时报告事故情况并填写《辐射事故初始报告表》（初始报告时间为 1 小时内，最长不可超过 2 小时）	/	现场操作人员 CT 实验室负责人
5	立即召集应急小组人员，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	/	CT 实验室负责人
6	当人员受到照射时，应立即将人员转移到安全区域，将受到可能受到辐射照射的人员送到东莞市职业病防治院进行检查及治疗	/	CT 实验室负责人 行政部
7	根据辐射监测数据，确定现场的辐射强度，影响范围和污染程度，划定事故警戒区域，设置电离辐射标志，对现场进行保护，严禁无关人员进入警戒区域	/	CT 实验室负责人
8	联系射线装置生产厂家或有资质的公司进行事故原因排查和维修	/	第三方公司

市
安
委

辐射事故应急流程图



四、应急物资

(一) 应急物资分类与清单

1. 个人防护装备

(1) 防护服

- 铅橡胶防护服

(2) 呼吸防护

- 全面罩防毒面具（配备高效微粒过滤器 HEPA）

(3) 其他防护用品

- 铅防护眼镜、铅围脖、铅手套
- 一次性乳胶手套、鞋套、口罩

2. 辐射监测设备

- 便携式 X、 γ 射线剂量率仪
- 个人剂量报警仪（直读式个人剂量计）
- 个人剂量计（如热释光剂量计 TLD 或电子剂量计）

3. 医疗救援物资

- 急救箱（含止血带、消毒剂、烧伤敷料等）

4. 后勤保障物资

- 应急照明设备（防爆手电、移动照明灯）
- 警戒线、警示标志（电离辐射警示标志）
- 应急通讯设备（对讲机）
- 应急食品与饮用水

(二) 物资管理

(1) 存放位置

- 辐射应急物资应专库存放，靠近事故高风险区域但处于安全位置。
- 标识清晰，避免与其他应急物资混淆。

(2) 定期检查与维护

- 每季度检查防护服密封性、检测设备电量及校准状态。

(3) 人员培训

- 每季度开展辐射防护装备穿戴、监测设备操作演练。
- 每年组织模拟事故场景下的综合应急演练。

五、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。

六、辐射事故等级分类与应急原则

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、严重辐射事故和重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	IV、V类放射源丢失、被盗、失控，或者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制的照射。
较大辐射事故	III类放射源丢失、被盗、失控，或者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。
严重辐射事故	I、II类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致2人以上（含2人）急性死亡或10人以上（含10人）以上急性重度放射病、局部器官残疾。
重大辐射事故	I、II类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果；或者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。

我院开展的核技术利用项目风险较低，辐射事故风险较低，事故等级一般不会超出“一般辐射事故”。

辐射性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。

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、过程和人员伤害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1 辐射事故初始报告表

辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地址		邮编		
电话		传真		联系人		
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数	受污染人数		
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量			
	<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积(m ²)			
序号	事故源核素名称	出厂活度(Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度(Bq)	非密封放射性物质状态(固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指X射线机的电流(mA)和电压(kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

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



陆璐，女，1994年11月28日生，身份证：[REDACTED] 于2025年03月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[REDACTED] 有效期：2025年03月07日 至 2030年03月07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



张雨琪，女，1996年07月16日生，身份证：[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：[REDACTED] 有效期：2025年09月22日 至 2030年09月22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



郭文栋，男，2000年08月15日生，身份证：[REDACTED] 于2024年08月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[REDACTED] 有效期：2024年08月23日至 2029年08月23日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn

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。
新增项目

发证日期: 2025 年 07 月 18 日
有效期至: 2028 年 02 月 22 日
发证机关: 

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	1.1.1.1	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 边界周围计量当量率和 B.5 控制室周围计量当量率	维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.2	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	1.1.1.3	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	1.1.1.4	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	1.1.1.5	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	1.1.1.6	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	1.1.1.7	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	1.1.1.8	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	1.1.1.9	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	《微剂量 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(Eβ _{max} >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	《微剂量 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: XH26TR029x

项目名称: 屏蔽室周围剂量当量率检测

受检单位: 深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

报告日期: 2026 年 1 月 21 日

广州星环科技有限公司



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	2026年1月14日
检测人员	陈健阳、任希
检测地点	深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区20号硅谷动力智能终端产业园A17栋102厂房
检测仪器	<p>仪器名称: 便携式 X、γ 辐射周围剂量当量率仪</p> <p>厂家、型号: 白俄罗斯 ATOMTEX、AT1123 型</p> <p>出厂编号: 56810</p> <p>能量响应: 15keV~10MeV</p> <p>测量量程: 50nSv/h~10Sv/h</p> <p>相对固有误差: 4.2%</p> <p>仪器校准(检定)证书编号: 2025H21-20-6091593001</p> <p>检定单位: 上海市计量测试技术研究院</p> <p>检定日期: 2025年09月05日; 复检日期: 2026年09月04日</p>
检测参数	X、 γ 辐射剂量率
检测方式	现场检测
检测依据	<p>《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)</p> <p>《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)</p>
环境条件	天气: 晴, 气温 17°C, 湿度 49%
检测对象	在深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区20号硅谷动力智能终端产业园A17栋102厂房西北侧建设2间屏蔽室, 屏蔽室1使用1台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源(最大管电压 450kV, 最大管电流 2mA), 屏蔽室2使用1台 FXE 225 Range 型反射式微焦点 X 射线源(最大管电压 225kV、最大管电流 3mA)。
检测工况	<p>1. MesoFocus 450 型: 400kV, 150μA;</p> <p>2. FXE 225 Range 型: 200kV, 150μA。</p>
检测结果	检测结果见附表1, 检测布点图见附图1, 装置铭牌照片见附图2。

编制: 陈健阳

审核: 李易成

签发: 任希

签发日期: 2026.1.21

附表 1: 检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
A1	小防护门门缝左侧(本底值)	钢	0.16±0.01
A1	小防护门门缝左侧	钢	0.15±0.01
A2	小防护门门缝下侧	钢	0.16±0.01
A3	小防护门门缝右侧	钢	0.15±0.01
A4	小防护门门缝上侧	钢	0.15±0.01
A5	小防护门中间	钢	0.15±0.01
A6	屏蔽室 1 南侧 (1)	铝塑板	0.15±0.01
A7	屏蔽室 1 东侧	铝塑板	0.15±0.01
A8	屏蔽室 1 南侧 (2)	铝塑板	0.15±0.01
A9	电缆线口 1	铝塑板	0.13±0.01
A10	电缆线口 2	铝塑板	0.13±0.01
A11	屏蔽室 1 南侧 (3)	铝塑板	0.13±0.01
A12	屏蔽室 1 西侧 (1)	铝塑板	0.10±0.01
A13	屏蔽室 1 西侧 (2)	铝塑板	0.11±0.01
A14	屏蔽室 1 西侧 (3)	铝塑板	0.11±0.01
A15	屏蔽室 1 北侧 (1)	铝塑板	0.13±0.01
A16	屏蔽室 1 北侧 (2)	铝塑板	0.15±0.01
A17	大防护门门缝左侧	钢	0.13±0.01
A18	大防护门门缝下侧	钢	0.13±0.01
A19	大防护门门缝右侧	钢	0.13±0.01
A20	大防护门中间门缝	钢	0.13±0.01
A21	大防护门左扇	钢	0.12±0.01
A22	大防护门右扇	钢	0.13±0.01
A23	屏蔽室 1 东侧 (1)	铝塑板	0.18±0.01
A24	屏蔽室 1 东侧 (2)	铝塑板	0.16±0.01
A25	屏蔽室 1 东侧 (3)	铝塑板	0.17±0.01

A26	屏蔽室 1 顶部 (1)	瓷砖	0.19±0.01
A27	屏蔽室 1 顶部 (2)	瓷砖	0.20±0.01
A28	操作位	钢	0.19±0.01
B1	小防护门门缝左侧	钢	0.18±0.01
B2	小防护门门缝下侧	钢	0.18±0.01
B3	小防护门门缝右侧	钢	0.18±0.01
B4	小防护门门缝上侧	钢	0.18±0.01
B5	小防护门中间	钢	0.18±0.01
B6	屏蔽室 2 南侧 (1)	铝塑板	0.17±0.01
B7	屏蔽室 2 西侧	铝塑板	0.15±0.01
B8	屏蔽室 2 南侧 (2)	铝塑板	0.14±0.01
B9	屏蔽室 2 南侧 (3)	铝塑板	0.14±0.01
B10	电缆线口 1	铝塑板	0.15±0.01
B11	电缆线口 2	铝塑板	0.13±0.01
B12	屏蔽室 2 东侧 (1)	铝塑板	0.15±0.01
B13	屏蔽室 2 东侧 (2)	铝塑板	0.14±0.01
B14	屏蔽室 2 东侧 (3)	铝塑板	0.14±0.01
B15	屏蔽室 2 北侧 (1)	铝塑板	0.14±0.01
B16	屏蔽室 2 北侧 (2)	铝塑板	0.15±0.01
B17	大防护门门缝左侧	钢	0.10±0.01
B18	大防护门门缝下侧	钢	0.20±0.02
B19	大防护门门缝右侧	钢	0.16±0.01
B20	大防护门中间门缝	钢	0.13±0.01
B21	大防护门左扇	钢	0.11±0.01
B22	大防护门右扇	钢	0.12±0.01
B23	屏蔽室 2 西侧 (1)	铝塑板	0.10±0.01
B24	屏蔽室 2 西侧 (2)	铝塑板	0.10±0.01
B25	屏蔽室 2 西侧 (3)	铝塑板	0.10±0.01

B26	屏蔽室 2 顶部 (1)	瓷砖	0.19±0.01
B27	屏蔽室 2 顶部 (2)	瓷砖	0.20±0.01
B28	操作位	钢	0.19±0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 1.01;

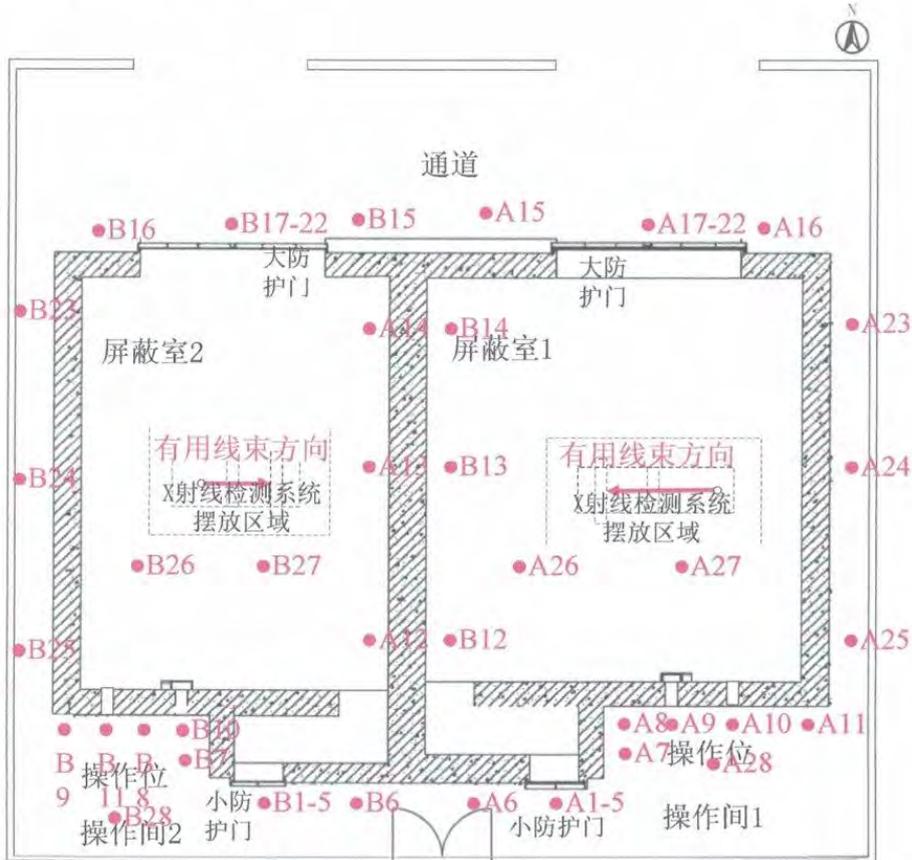
2、仪器探头垂直于检测面, 距离约 30cm; A26、A27、B26、B27 布点离地面高约 1m; 每个检测面先通过巡测, 以找到最大的点位, 再定点检测, 待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个数;

3、本底值检测时, 装置处于未出束状态。

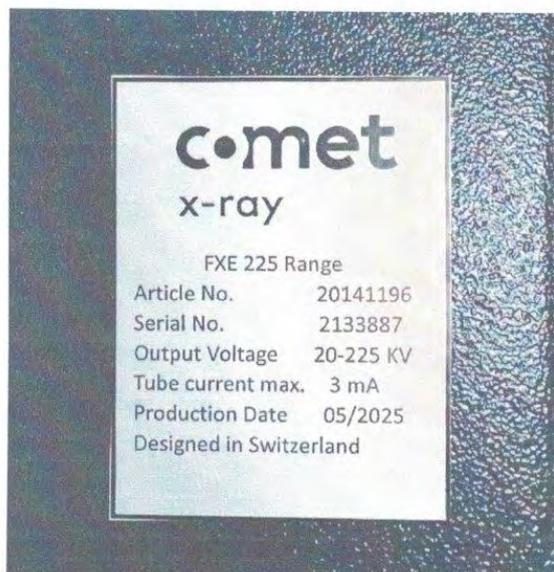
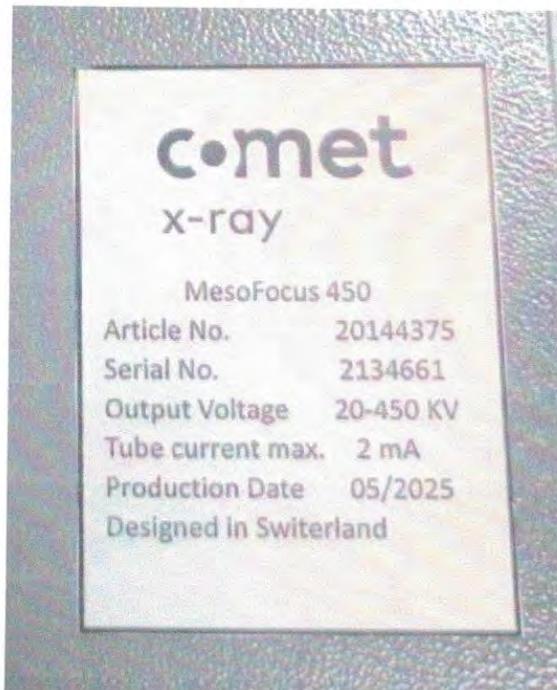
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

结论: 深圳市龙华区高精尖检测技术研究院在深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 厂房西北侧建设 2 间屏蔽室, 屏蔽室 1 使用 1 台 MesoFocus 450 型微小焦点 X 射线源, 屏蔽室 2 使用 1 台 FXE 225 Range 型反射式微小焦点 X 射线源在常用最大工作条件下, 屏蔽室外周围剂量当量率均不大于 2.5 μ 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: 装置铭牌照片



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表



填表单位（盖章）：深圳市龙华区高精尖检测技术研究院

填表人（签字）：[Signature]

项目经办人（签字）：[Signature]

项目名称	深圳市龙华区高精尖检测技术研究院使用高精尖 X 射线检测系统项目											
行业类别（分类管理名录）	440 核技术利用建设项目											
设计生产能力	/											
环评文件审批机关	广东省生态环境厅		实际生产能力		/		建设地点		深圳市龙华区观澜街道大富社区大富工业区 20 号硅谷动力智能终端产业园 A17 栋 102 J 厂房			
开工日期	2025 年 6 月 25 日		审批文号		粤环深审（2025）6 号		环评文件类型		55-172 核技术利用建设项目报告表			
环保设施设计单位	无锡市兆星辐射防护科技有限公司		竣工日期		2025 年 11 月 18 日		排污许可证申领时间		/			
验收单位	广州星环科技有限公司		环保设施施工单位		广州星环科技有限公司		本工程排污许可证编号		/			
投资总概算（万元）	680		环保设施投资估算（万元）		170		验收监测时工况		MesoFocus 450 型：400kV，150μA； FXE 225 Range 型：200kV，150μA。			
实际总投资	680		实际环保投资（万元）		170		所占比例（%）		25			
废水治理（万元）	/		废气治理（万元）		/		所占比例（%）		25			
新增废水处理设施能力	/		噪声治理（万元）		/		绿化及生态（万元）		/			
运营单位	深圳市龙华区高精尖检测技术研究院		运营单位统一社会信用代码		91440300MJD1214428A		年平均工作时间		研发期间：1000h；使用期间：833.33h			
污染物排放达标总量控制（工业建设项目详填） 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 公众个人辐射剂量 mSv/a	原有排放量(1)	本期工程实际排放量(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产排量(4)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
									1.9E-01	<5		
									3.8E-02	<0.25		

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少，2、(12)=(9)-(10)+(11)，(9)=(8)+(5)-(4)，(10)=(7)+(3)-(2)，(11)=(10)-(9)，(12)=(11)-(10)，3、计量单位：废气排放量——万m³/a；废水排放量——万m³/a；水污染物排放量——毫克/升