

编号：XH25EA044

核技术利用建设项目竣工环境保护 验收监测报告表

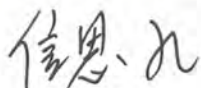
备案版

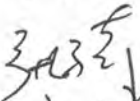
建设单位：深圳市亚锐智能科技有限公司（公章）

编制单位：广州星环科技有限公司

二〇二五年六月

建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）： 信思孔 

编制单位法人（签字）： 张子奇 

项目负责人（签字）： 钟卓谦 

填表人（签字）： 陈健阳 

建设单位（盖章）： 深圳市亚锐智能科技有限公司

电话：

邮编： 518102

地址： 深圳市宝安区西乡街道盐田社区银田工业区331创意园I栋I101 二层

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

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
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.....	7
2.1.4 建设情况.....	10
2.2 源项情况.....	11
2.3 工程设备和工艺分析.....	12
2.3.1 FSC-1000 型 X 射线检测系统.....	12
2.3.2 FSC-150 型 X 射线检测系统.....	14
2.3.3 FSC-180 型 X 射线检测系统.....	15
2.3.4 FSC-225 型 X 射线检测系统.....	17
2.3.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统.....	19
2.3.6 AIT-2000 型 X 射线检测系统.....	20
2.3.7 AIT-4000 型 X 射线检测系统.....	20
2.3.8 AIT-6000 型 X 射线检测系统.....	22
2.4 工作方式.....	23
2.4.1 FSC-1000 型 X 射线检测系统.....	23
2.4.2 FSC-150 型 X 射线检测系统.....	24
2.4.3 FSC-180 型 X 射线检测系统.....	24
2.4.4 FSC-225 型 X 射线检测系统.....	25
2.4.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统.....	25
2.4.6 AIT-2000 型 X 射线检测系统.....	25
2.4.7 AIT-4000 型 X 射线检测系统.....	25

2.4.8 AIT-6000 型 X 射线检测系统	26
2.5 操作流程及涉源环节	26
2.5.1 组装	26
2.5.2 出厂前调试	27
2.5.3 销售	30
2.5.4 安装后调试	31
2.5.5 售后维护	32
2.6 人员配备及工作负荷	33
2.6.1 出厂前调试阶段	33
2.6.2 安装后调试阶段	34
2.6.3 售后维护阶段	34
表三 辐射安全与防护措施	35
3.1 辐射工作场所布局和分区	35
3.2 调试铅房屏蔽设施建设情况和屏蔽效能	36
3.2.1 主体屏蔽设计	36
3.2.2 调试铅房防护门设计	39
3.2.3 管线穿墙屏蔽补充措施	40
3.3 射线装置辐射屏蔽设计	40
3.3.1 FSC-1000 型 X 射线检测系统	40
3.3.2 FSC-150 型 X 射线检测系统	41
3.3.3 FSC-180 型 X 射线检测系统	41
3.3.4 FSC-225 型 X 射线检测系统	42
3.3.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统	42
3.3.6 AIT-2000 型 X 射线检测系统	43
3.3.7 AIT-4000 型 X 射线检测系统	44
3.3.8 AIT-6000 型 X 射线检测系统	44
3.4 辐射安全与防护措施落实情况	45
3.5 三废处理设施建设和处理能力	52
3.6 辐射安全管理情况	53
3.7 辐射安全与防护变动情况	56

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.....	57
4.1 环境影响报告表主要结论	57
4.2 审批部门审批决定	58
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	60
5.1 CMA 资质和认证项目	60
5.2 人员保证	60
5.3 仪器保证	60
5.4 审核保证和档案记录	60
表六 验收监测内容	62
6.1 监测项目	62
6.2 检测仪器	62
6.3 监测点位	62
6.3.1 布点原则	62
6.3.2 监测布点图	63
表七 验收监测	69
7.1 验收监测期间运行工况	69
7.2 验收监测结果	69
7.3 人员受照剂量估算结果	77
7.3.1 公众人员受照剂量估算	77
7.3.2 辐射工作人员受照剂量估算	78
表八 验收结论	80
8.1 项目建设情况总结	80
8.2 辐射安全与防护总结	80
8.3 验收监测总结	80
8.4 结论	80
附件 1：环评批复文件	81

附件 2：辐射安全许可证.....	84
附件 3：竣工环境保护验收自查记录.....	90
附件 4：其他需要说明的事项.....	92
附件 5：辐射安全管理规章制度.....	94
附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单.....	113
附件 7：CMA 资质及附表信息.....	116
附件 8：验收监测报告.....	121
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	140

表一 项目基本情况

1.1 项目基本情况表					
建设项目名称	深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用II类射线装置 扩建和迁建项目				
建设单位名称	深圳市亚锐智能科技有限公司				
建设项目性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建				
建设地点	深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层 (经度：113.8573°，纬度：22.5875°)				
源项	放射源	/			
	非密封性放射性物质	/			
	射线装置	生产、销售、使用 FSC-1000 型、FSC-150 型、FSC-180 型、FSC-225 型、AIT-1000 型、AIT-2000 型、AIT-4000 型、AIT-6000 型 X 射线检测系统各 50 台/年；销售 METROTOM1500/225kV 型工业 CT 30 台/年			
建设项目环评批复日期	2024 年 10 月 15 日 (见附件 1)	开工建设时间	2024 年 10 月 20 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 2 月 27 日 (见附件 2)	项目投入运行时间	2025 年 4 月 10 日		
辐射安全与防护设备投入运行时间	2025 年 4 月 10 日	验收现场监测时间	2025 年 6 月 2 日、6 月 3 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	亚锐公司、卡尔蔡司公司	辐射安全与防护设施施工单位	亚锐公司、卡尔蔡司公司		
投资总概算（万元）	600	环保投资总概算（万元）	120	比例	20%
实际投资（万元）	600	环保投资（万元）	120	比例	20%

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) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） (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） (10) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） (11) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号） (12) 《建设项目竣工环境保护验收报告编制技术指引》（DB4403/T472—2024） (13) 《深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置扩建和迁建项目环境影响报告表》（XH24EA048） (14) 《广东省生态环境厅关于<深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置扩建和迁建项目环境影响报告表>的批复》（粤环深审〔2024〕54 号）
1.3 验收执行标准	根据本项目的环评评价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 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/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 2.5μSv/h。 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 6.1.4，探伤室顶棚的辐射屏蔽应满足： （3）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，调试铅房顶的辐射屏蔽要求同（2）； （4）对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100μSv/h。
--	--

	综上，本项目调试铅房四周屏蔽体外及顶棚 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h；射线装置屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。
--	--

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

深圳市亚锐智能科技有限公司（下称：亚锐公司或建设单位）成立于 2015 年 5 月 18 日，公司专注于新能源领域及消费类电子领域的检测设备及综合检测解决方案商提供商。目前业务有：工业 CT 和工业 DR 整机研发和设计，并对外提供相关业务的技术服务；人工智能相关的算法和软件系统的研发，并对外提供相关业务的技术服务。公司的理念：专注于更可靠的影像探测器技术，采用领先的技术（快速 CT 方案），提供更快更可靠的产品及服务。

2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层建设射线装置生产、销售、使用场所：设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试，设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装。在该场所开展 8 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动，以及卡尔蔡司 METROTOM 1500/225kV 工业 CT 的销售活动（仅销售，不涉及设备的调试与维修）。

本项目生产 8 种 X 射线检测系统均属于建设单位或建设单位相同法人其他子公司的已有成熟机型，不需再次进行射线装置的研发，根据设备参数直接进行组装。因此本项目生产、销售、使用射线装置涉及到组装、出厂前调试、销售、安装后调试、售后维护等环节。其中出厂前调试、安装后调试和售后维护环节涉及射线装置出束，出厂前调试在建设单位进行，安装后调试和售后维护在客户单位进行；卡尔蔡司 METROTOM 1500/225kV 工业 CT 仅开展销售活动，不涉及设备的调试与维修。项目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	在深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层建设射线装置生产、销售、使用场所：设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试，设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装。在该场所开展 8 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动，以及卡尔蔡司 METROTOM 1500/225kV 工业 CT 的销售活动（仅销售，不涉及设备的调试与维修）。
-----------	---

射线装置规模和类别	①FSC-150 型 X 射线检测系统(最大管电压 150kV,最大管电流 0.5mA), 新增型号, 属于扩建 ②FSC-180 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV,最大管电流 0.5mA), 新增型号, 属于扩建 ③FSC225 型 X 射线检测系统(最大管电压 225kV, 最大管电流 3.0mA), 新增型号, 属于扩建 ④AIT-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 110kV, 最大管电流 0.455mA), 新增型号, 属于扩建 ⑤AIT-2000 型 X 射线检测系统(最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA), 新增型号, 属于扩建 ⑥AIT-4000 型 X 射线检测系统(最大管电压 160kV, 最大管电流 3.0mA), 新增型号, 属于扩建 ⑦AIT-6000 型 X 射线检测系统(最大管电压 200kV, 最大管电流 6.0mA), 新增型号, 属于扩建 ⑧FSC-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV, 最大管电流 0.5mA), 已有型号, 属于迁建 以上设备的年最大生产销售量均为 50 台/年。 FSC-1000 型、FSC-150 型、FSC-180 型及 FSC-225 型 4 种型号, 有 CT 功能, 其生产、销售、使用活动均按 II 类射线装置管理。 AIT-1000 型、AIT-2000 型、AIT-4000 型及 AIT-6000 型 4 种型号, 无 CT 功能, 其中 AIT-1000 型、AIT-2000 型 2 种型号, 其生产、销售活动按 II 类射线装置管理, 使用活动按 III 类射线装置管理。 AIT-4000 型及 AIT-6000 型 2 种型号, 其生产、销售、使用活动均按 II 类射线装置管理。 销售 METROTOM1500/225kV 工业 CT (最大管电压 225kV, 最大管电流 3mA), 30 台/年, 有 CT 功能, 按照 II 类射线装置管理。
依托工程	银田工业区 331 创意园 I 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, 于 2025 年 6 月 2 日、6 月 3 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、验收监测单位的代表，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

本项目选址位于深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层，I 栋为地上 6 层建筑，无地下层。I 栋四周主要为正泰来创科园、西发花园、C 栋厂房、G 栋厂房等。

建设单位租赁了 I 栋厂房 1 层 I101~I108 作为经营场所，在租赁厂区东北侧设置 1 个调试区，在调试区使用 1 间调试铅房用于射线装置的出厂前调试；设置 1 个装配区用于射线装置的安装。调试铅房东南侧是物流公司等场所、西南侧是调试区等场所、西北侧是装配区等场所、东北侧是园区道路等场所，二层是棋牌馆。

项目地理位置见图 2-1，I 栋厂房 1 层平面图见图 2-2、工作场所布局图见图 2-3，I 栋厂房 2 层平面图图 2-4，调试铅房 50m 范围关系图见图 2-5。

深圳市地图



图 2-1 地理位置图

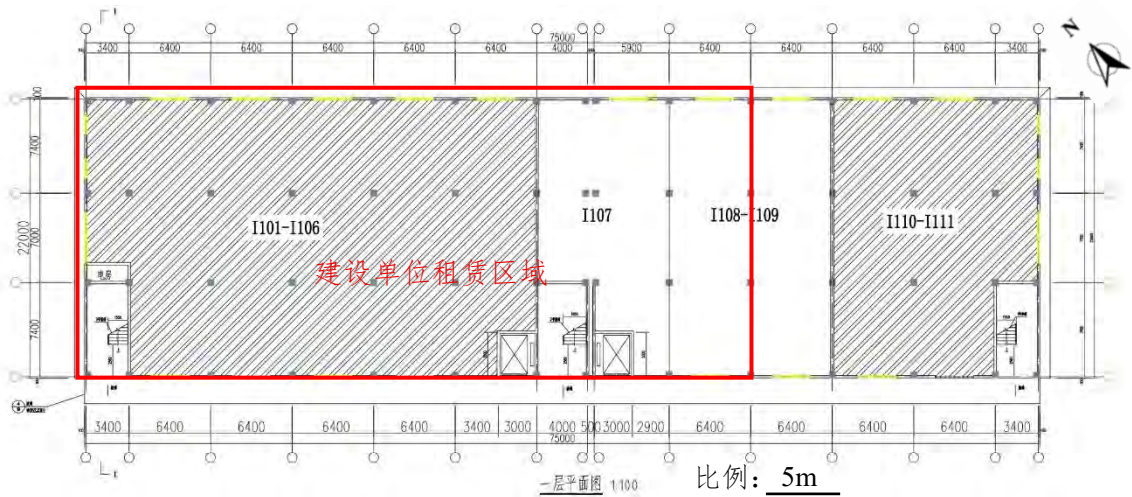


图 2-2 I 栋厂房 1 层平面图

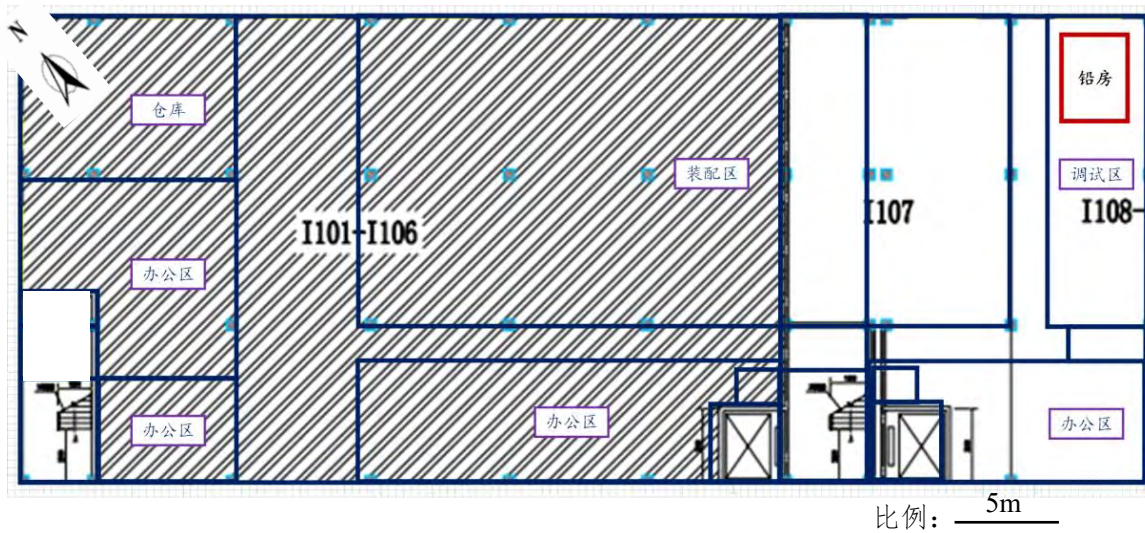


图 2-3 工作场所平面布局图

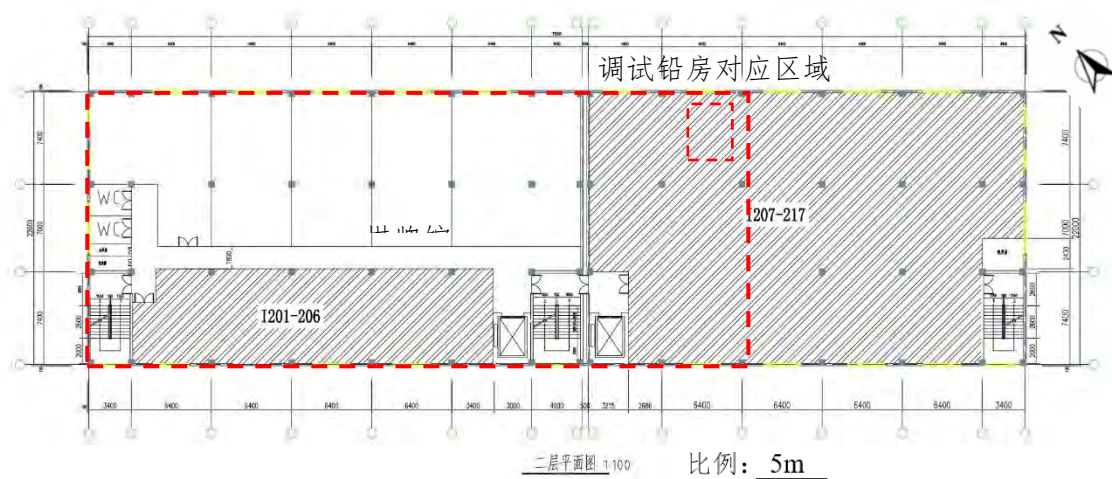


图 2-4 I 栋厂房 2 层平面图

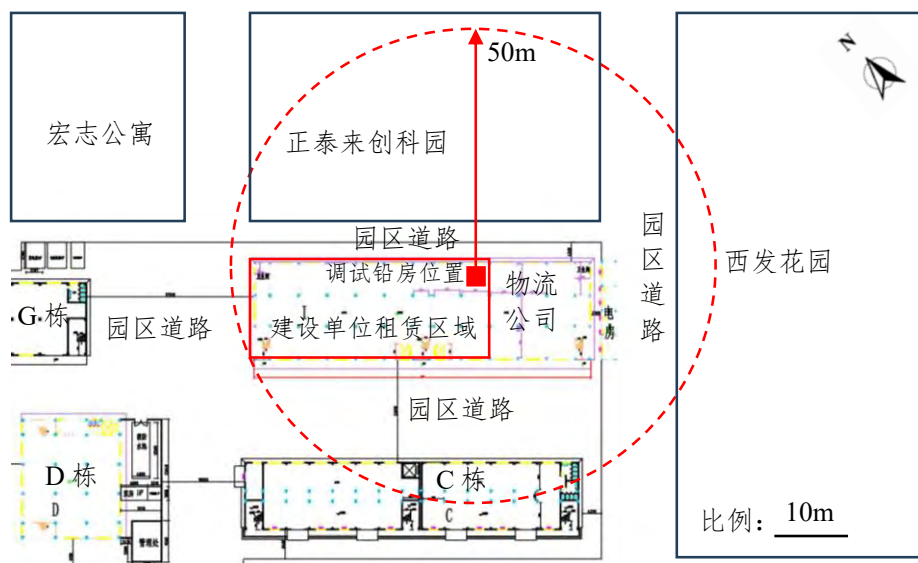


图 2-5 调试铅房周边 50m 关系图

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	在深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层	在深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层
建设内容	建设射线装置生产、销售、使用场所,开展 8 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动,设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试,设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装。	建设射线装置生产、销售、使用场所,开展 8 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动,设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试,设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装。
建设规模	开展 8 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动,以及卡尔蔡司 METROTOM 1500/225kV 工业 CT 的销售活动。8 种、X 射线检测系统的型号分别为: FSC-150 型 X 射线检测系统(最大管电压 150kV,最大管电流 0.5mA), FSC-180 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV,最大管电流 0.5mA), FSC225 型 X 射线检测系统(最大管电压 225kV,最大管电流	开展 8 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动,以及卡尔蔡司 METROTOM 1500/225kV 工业 CT 的销售活动。8 种、X 射线检测系统的型号分别为: FSC-150 型 X 射线检测系统(最大管电压 150kV,最大管电流 0.5mA), FSC-180 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV,最大管电流 0.5mA), FSC225 型 X 射线检测系统(最大管电压 225kV,最大管电流

	3.0mA), AIT-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 110kV, 最大管电流 0.455mA), AIT-2000 型 X 射线检测系统(最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA), AIT-4000 型 X 射线检测系统(最大管电压 160kV, 最大管电流 3.0mA), AIT-6000 型 X 射线检测系统(最大管电压 200kV, 最大管电流 6.0mA), FSC-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV, 最大管电流 0.5mA)	3.0mA), AIT-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 110kV, 最大管电流 0.455mA), AIT-2000 型 X 射线检测系统(最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA), AIT-4000 型 X 射线检测系统(最大管电压 160kV, 最大管电流 3.0mA), AIT-6000 型 X 射线检测系统(最大管电压 200kV, 最大管电流 6.0mA), FSC-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV, 最大管电流 0.5mA)
--	---	---

经现场检查证实, 本项目的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	数值	数值	数值	数值	数值	数值	数值
名称	X 射线检测系统	X 射线检测系统	X 射线检测系统	X 射线检测系统	X 射线检测系统	X 射线检测系统	X 射线检测系统	X 射线检测系统
型号	FSC-1000 型	FSC-150 型	FSC-180 型	FSC-225 型	AIT-1000 型	AIT-2000 型	AIT-4000 型	AIT-6000 型
射线管数量	1 根	1 根	1 根	1 根	1 根	1 根	4 根	1 根
类型	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类	II 类
射线种类	X 射线	X 射线	X 射线	X 射线	X 射线	X 射线	X 射线	X 射线
最大管电压	180kV	150kV	180kV	225kV	110kV	130kV	160kV	200kV
最大管电流	0.5mA	0.5mA	0.5mA	3.0mA	0.455mA	0.5mA	3.0mA	6.0mA
能量	180keV	150keV	180keV	225keV	110keV	130keV	160keV	200keV

滤过条件	0.5mm Be	0.2mm Be	0.5mm Be	1.0mm Al	2.0mm Al	2.0mm Al	3.5mm Al	3.5mm Al
距辐射源 点 1m 处 输出量 (mGy·m ² / mA·min)	28.7	18.3	28.7	53.3	14.3	18.3	3.5	8.6
距辐射源 点 1m 处 的泄漏辐 射剂量率 (μSv/h)	2500	2500	2500	5000	1000	1000	2500	2500
有用线束 辐射角度	40°	40°	40°	40°	40°	40°	40°	40°

2.3 工程设备和工艺分析

2.3.1 FSC-1000 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 FSC-1000 型 X 射线检测系统具备计算机断层扫描 (CT) 功能, 由硬件部分和软件部分组成, 硬件部分包括主防护箱体、X 射线管、探测器、载物台等, 软件部分包括控制系统、定位系统、成像系统和 CT 扫描模块。设备外观结构图和内部结构图分别见图 2-6 和图 2-7; 设备尺寸参数见表 2-4。

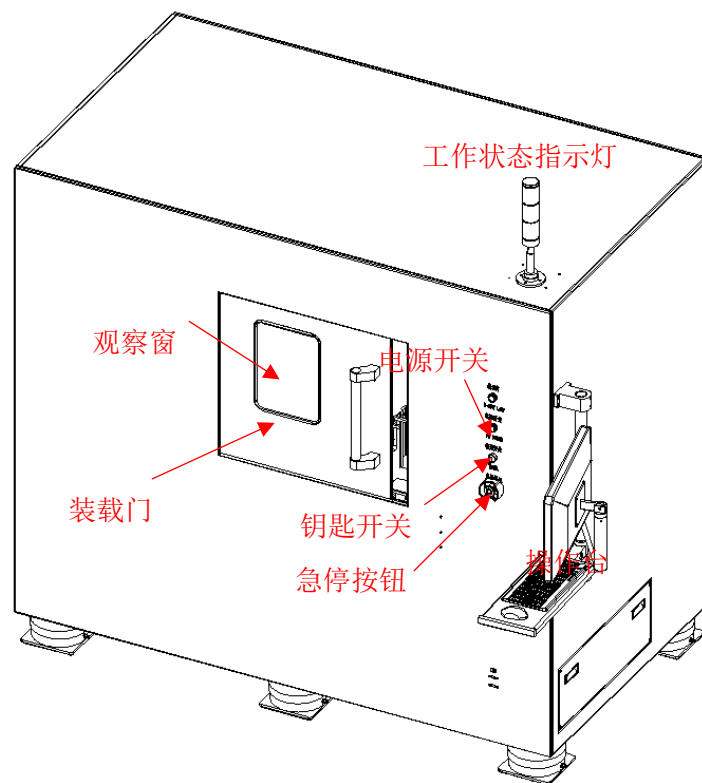


图 2-6 设备外观结构图

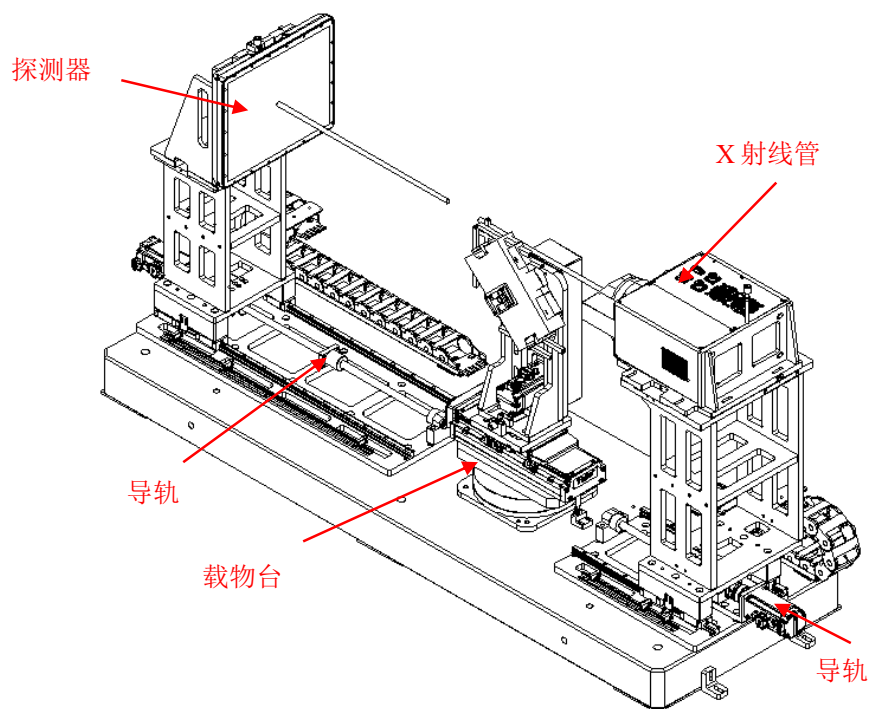


图 2-7 设备内部结构图

表 2-4 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
设备外尺寸	长×宽×高=2060mm×1150mm×1770mm
装载门	长×高=730mm×650mm
检修门（后侧）	宽×高=847mm×750mm
检修门（左侧 1）	宽×高=660mm×400mm
检修门（左侧 2）	宽×高=680mm×250mm
观察窗	宽×高=240mm×350mm

2.3.2 FSC-150 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 FSC-150 型 X 射线检测系统具备计算机断层扫描(CT)功能，由硬件部分和软件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、X 射线管、探测器、载物台等，软件部分包括控制系统、定位系统、成像系统和 CT 扫描模块。设备外观结构图和内部结构图分别见图 2-8 和图 2-9；设备尺寸参数见表 2-5。

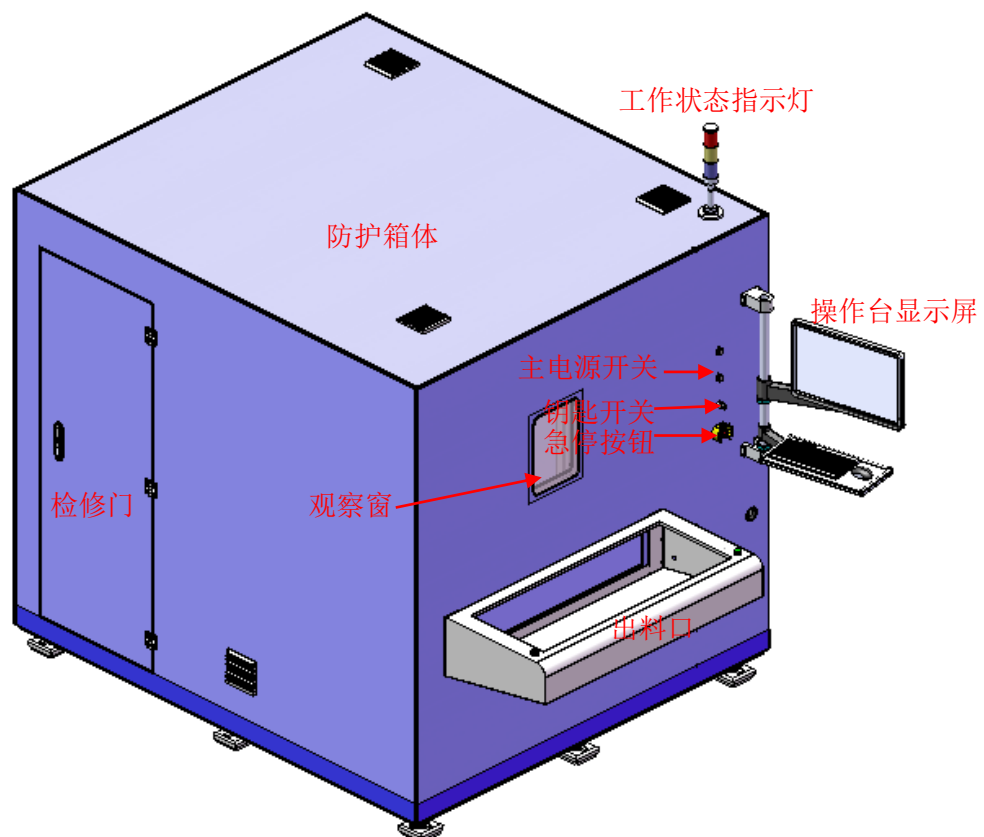


图 2-8 设备外观结构图

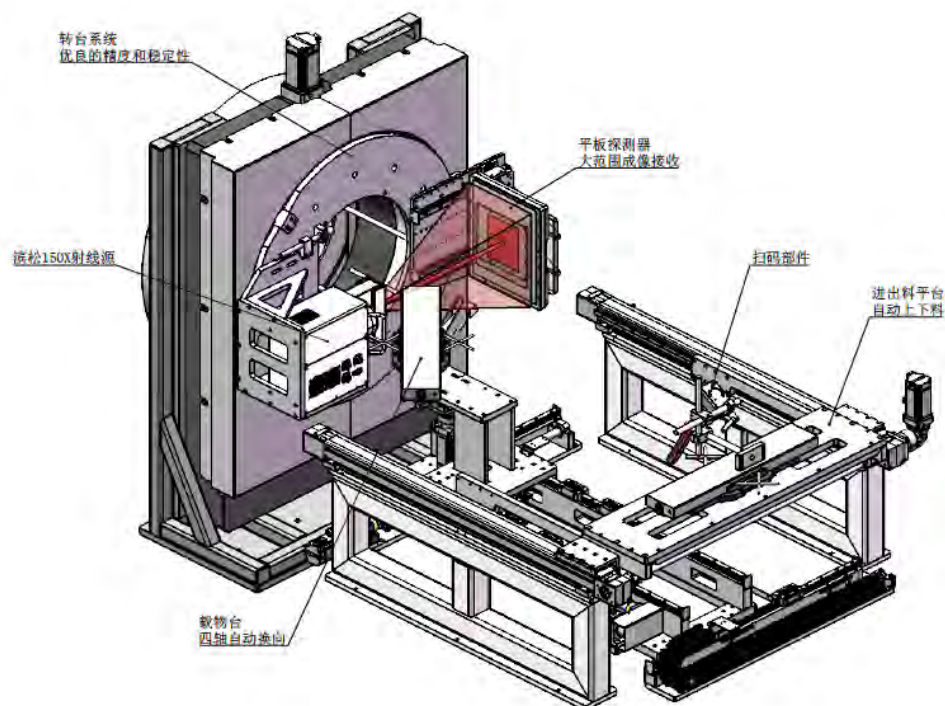


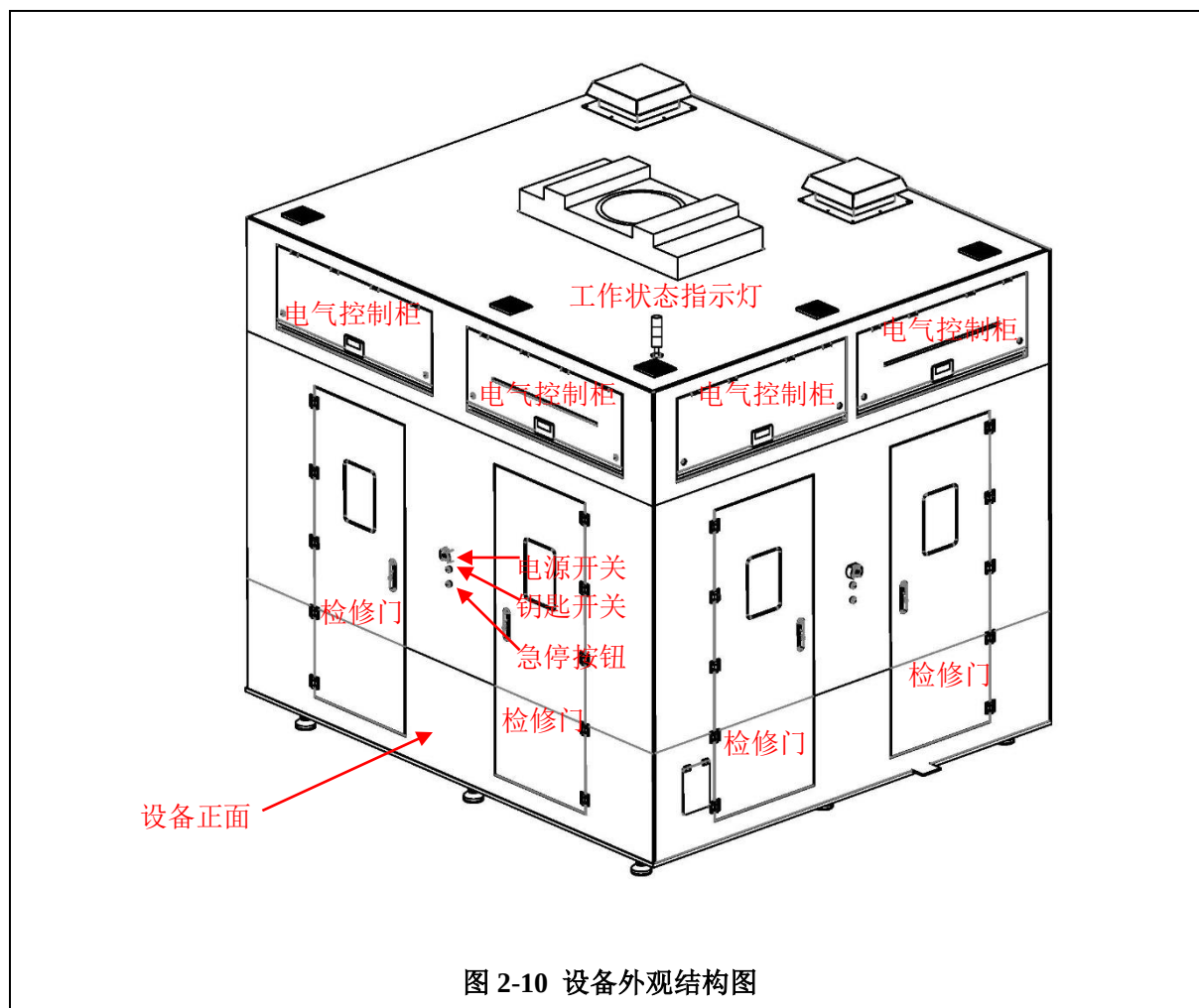
图 2-9 设备内部结构图

表 2-5 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
整体尺寸	长×宽×高=2780mm×1950mm×2085mm
装载门（背面）	宽×高=600mm×1600mm×2 扇
检修门	宽×高=500mm×1600mm
观察窗	宽×高=220mm×150mm

2.3.3 FSC-180 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 FSC-180 型 X 射线检测系统具备计算机断层扫描(CT)功能，由硬件部分和软件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、X 射线管、探测器、载物台等，软件部分包括控制系统、定位系统、成像系统和 CT 扫描模块。设备外观结构图和内部结构图分别见图 2-10 和图 2-11，设备尺寸参数见表 2-6。



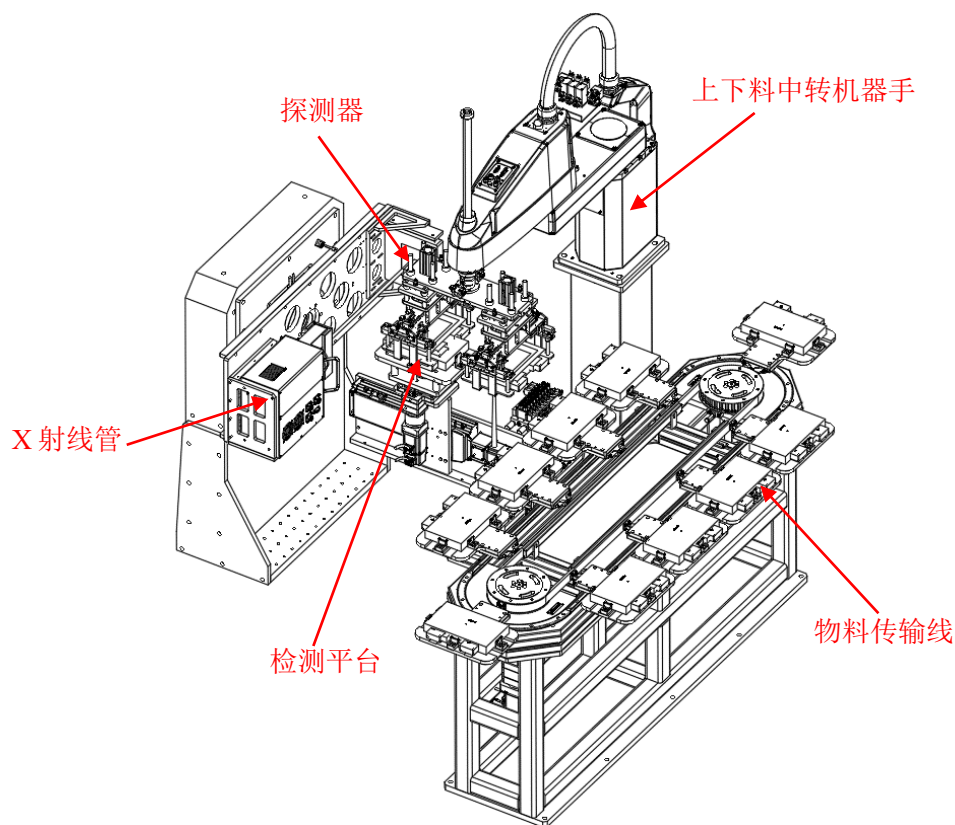


图 2-11 设备内部结构图

表 2-6 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
整体尺寸	长×宽×高=3020mm×2550mm×2570mm
装载门	宽×高=532mm×207mm
检修门	宽×高=678mm×1670mm
观察窗	宽×高=200mm×300mm

2.3.4 FSC-225 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 FSC-225 型 X 射线检测系统具备计算机断层扫描(CT)功能，由硬件部分和软件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、X 射线管、探测器、载物台等，软件部分包括控制系统、定位系统、成像系统和 CT 扫描模块。设备外观结构图见图 2-12，内部结构图见图 2-13，设备尺寸参数见表 2-7。

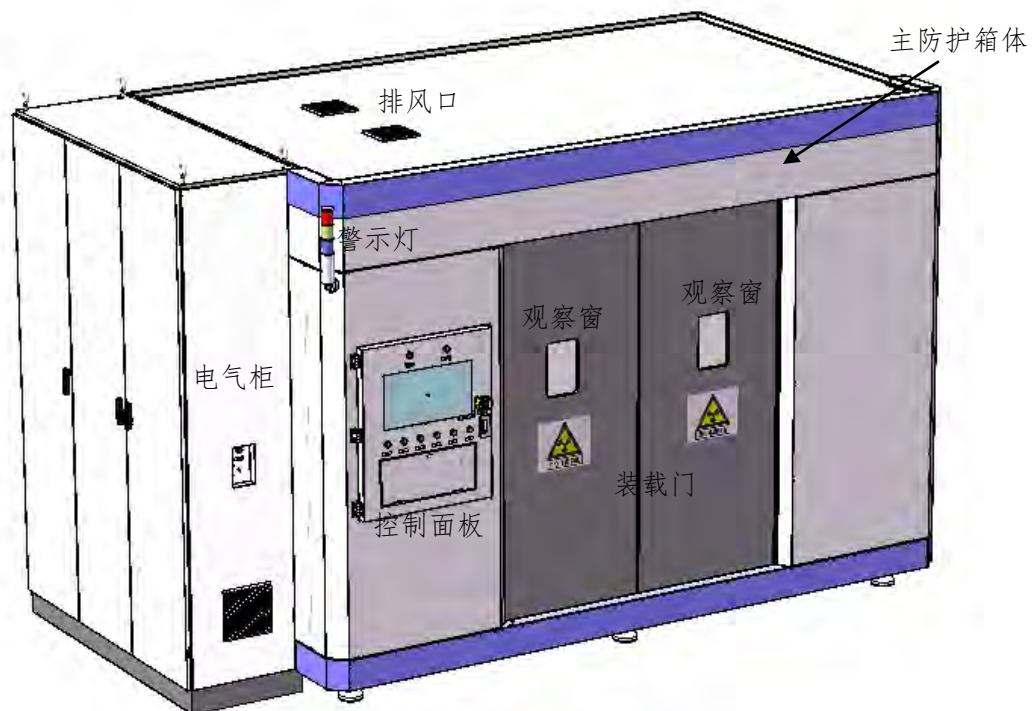


图 2-12 设备外观结构图

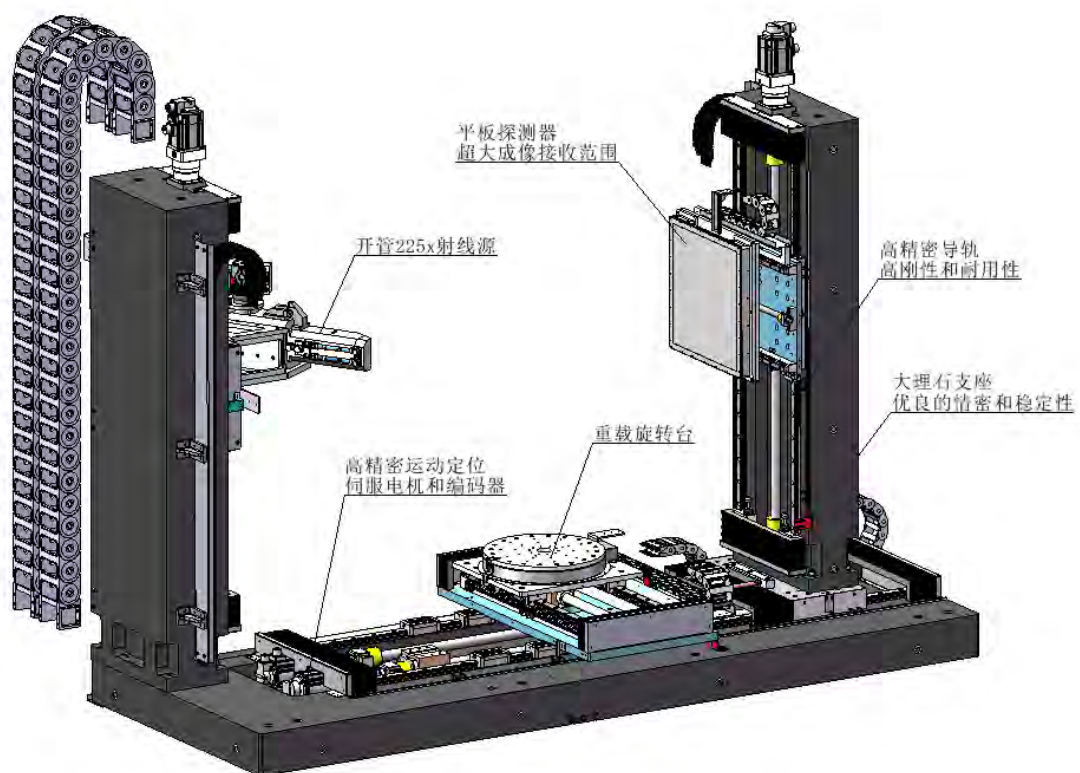


图 2-13 设备内部结构图

表 2-7 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
设备外尺寸	长×宽×高=3000mm×1600mm×2000mm
装载门	长×高=900mm ×1500mm
观察窗	长×高=300mm ×500mm

2.3.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 AIT-1000 型 X 射线检测系统不具备计算机断层扫描（CT）功能，由自带钢铅结构屏蔽体、X 射线源、成像模块、精密运动系统、电路板传送系统、计算机处理系统和操作台等基本组件组成，该 X 射线检测系统无 CT 模块、CT 功能和断层扫描功能。设备外观结构图见图 2-14，内部结构图见图 2-15，设备尺寸参数见表 2-8。

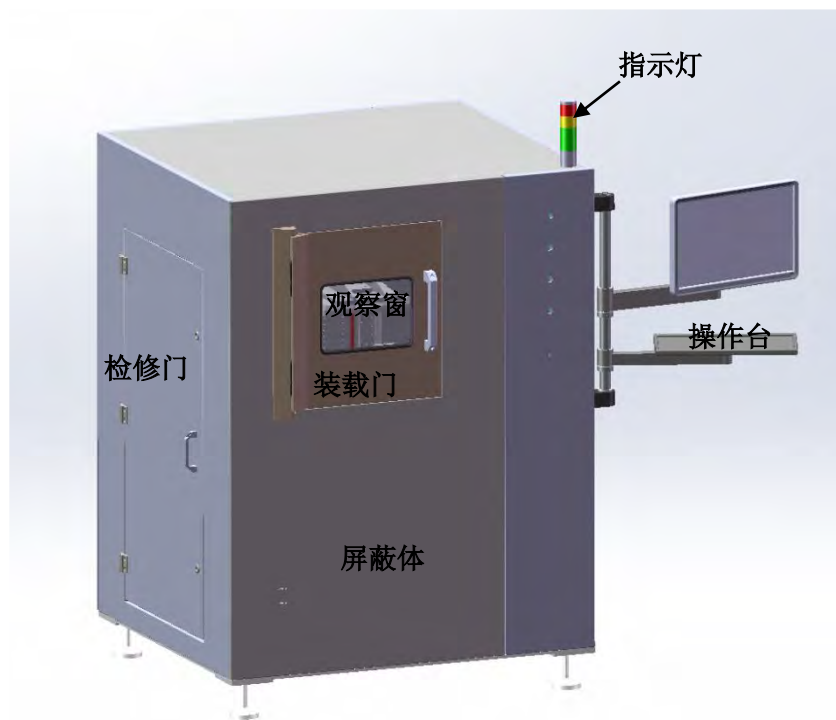


图 2-14 设备外观结构图

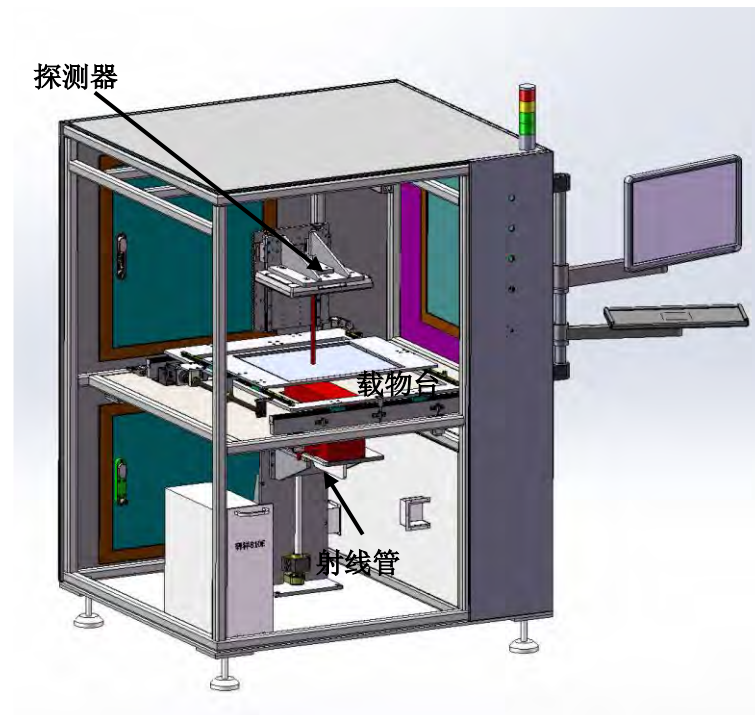


图 2-15 设备内部结构图

表 2-8 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
整体尺寸	长×宽×高=1330mm×1180mm×1660mm
装载门	宽×高=570mm×610mm
检修门	宽×高×数量=740mm×680mm×2
观察窗	宽×高=330mm×240mm

2.3.6 AIT-2000 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 AIT-2000 型 X 射线检测系统不具备计算机断层扫描（CT）功能，由自带钢铅结构屏蔽体、X 射线源、成像模块、精密运动系统、电路板传送系统、计算机处理系统和操作台等基本组件组成，该 X 射线检测系统无 CT 模块、CT 功能和断层扫描功能。AIT-2000 型和 AIT-1000 型 X 射线检测系统的外观和内部结构一致，屏蔽厚度和使用的射线管不一致。见“2.3.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统”章节。

2.3.7 AIT-4000 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 AIT-4000 型 X 射线检测系统不具备计算机断层扫描

(CT) 功能，设备由传输柜和屏蔽体两部分组成。操作台、传输系统等位于左侧传输柜；X 射线源、成像模块、精密运动系统、电路板传送系统等位于右侧屏蔽体内。该 X 射线检测系统无 CT 模块、CT 功能和断层扫描功能。设备外观结构图见图 2-16，内部结构图见图 2-17，设备尺寸参数见表 2-9。

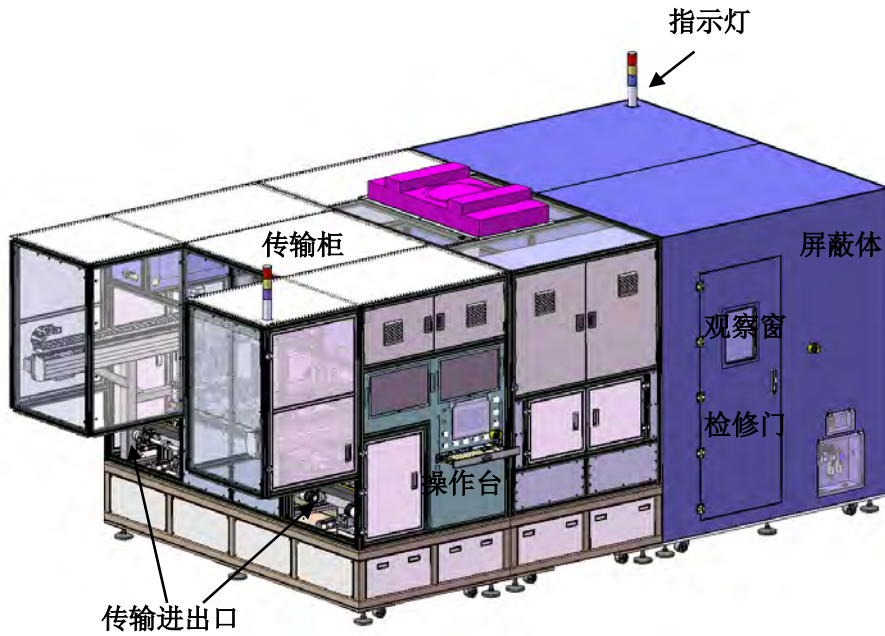


图 2-16 设备外观结构图

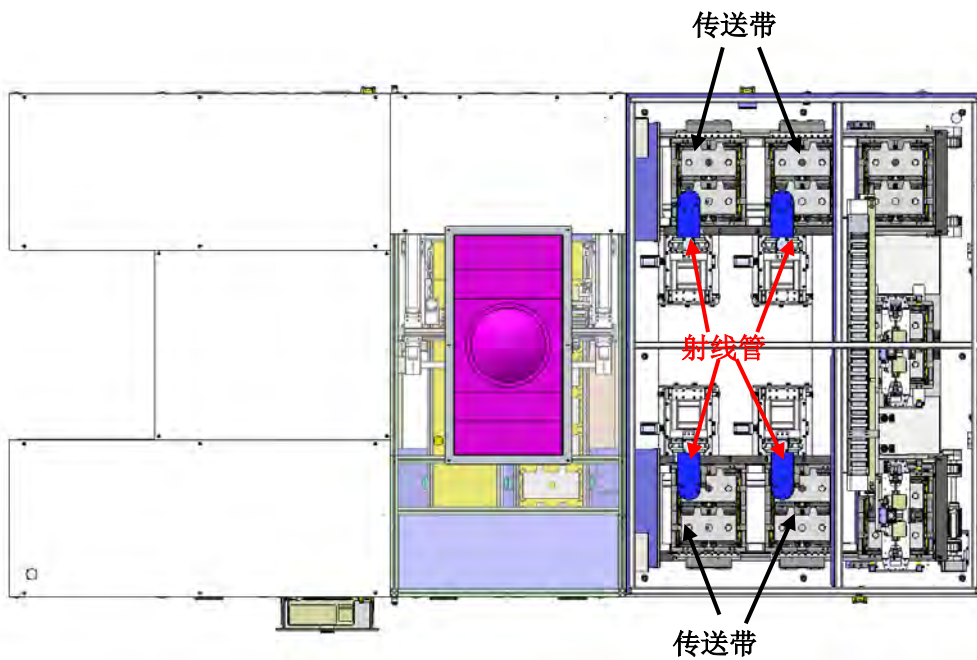


图 2-17 设备内部结构图

表 2-9 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
整体尺寸	长×宽×高=5190mm×2700mm×2090mm
辐射屏蔽区域尺寸	长×宽×高=1330mm×1180mm×1660mm
装载门	宽×高×数量=360mm×64mm×2
检修门	宽×高=650mm×1680mm
观察窗	宽×高=240mm×360mm

2.3.8 AIT-6000 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 AIT-6000 型 X 射线检测系统不具备计算机断层扫描（CT）功能，由自带钢铅结构屏蔽体、X 射线源、成像模块、精密运动系统、电路板传送系统、计算机处理系统和操作台等基本组件组成，该 X 射线检测系统无 CT 模块、CT 功能和断层扫描功能。设备外观结构图见图 2-18，内部结构图见图 2-19，设备尺寸参数见表 2-10。

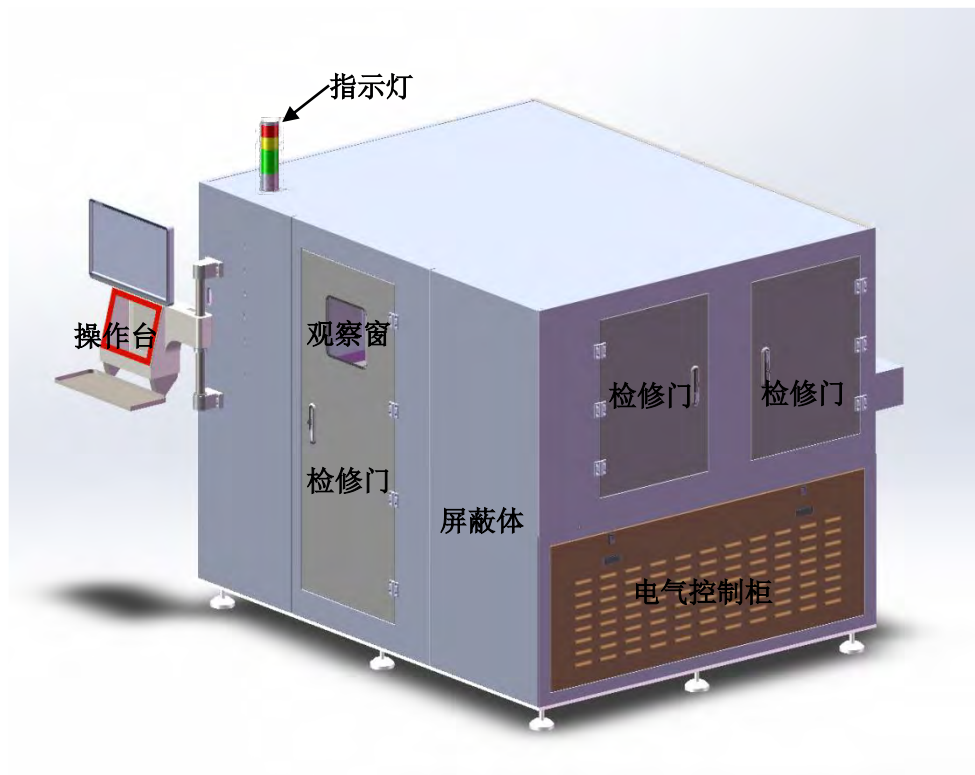


图 2-18 设备外观结构图

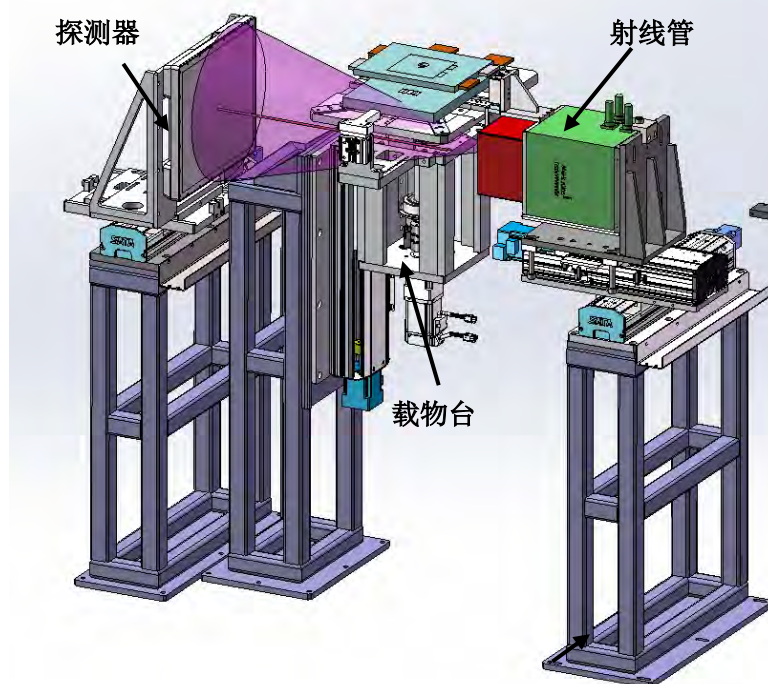


图 2-19 设备内部结构图

表 2-10 设备尺寸参数一览表

项目	设计情况
整体尺寸	长×宽×高=2200mm×1750mm×1700mm
装载门	宽×高×数量=420mm×160mm×3
检修门	宽×高×数量=560mm×750mm×2
检修门	宽×高×数量=400mm×1400mm
观察窗	宽×高=240mm×260mm

2.4 工作方式

2.4.1 FSC-1000 型 X 射线检测系统

(1) 该设备自带屏蔽体，有用线束固定朝设备正视方向的左侧照射，射线管有用线束角度为40°。X射线管可以左右移动，移动行程为150mm；探测器可以左右移动，移动行程600mm；载物台可旋转，旋转角度：360°+n。

(2) 装载门位于设备正面，辐射工作人员通过装载门把手平移打开装载门，将工件放入载物台，手动关闭装载门。设备需通过操作系统启动出束，出束期间无需人员

干预，人员无需进入设备内部。检测结束后，从装载门取出工件。

(3) 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。

2.4.2 FSC-150 型 X 射线检测系统

(1) 该设备自带屏蔽体，X 射线管以设备正面-背面为轴线，作半径为 6cm 的圆周运动，有用线束固定朝旋转圆心照射，射线管有用线束角度为 40° 。载物台可旋转，旋转角度： $360^\circ+n$ 。

(2) 装载门位于设备背面，辐射工作人员通过装载门上的把手拉开装载门，将工件放入载物台，手动关闭装载门。设备需通过操作系统启动出束，出束期间无需人员干预，人员无需进入设备内部。检测结束后，工件通过设备正面的出料口传送出来。

(3) 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。

2.4.3 FSC-180 型 X 射线检测系统

(1) 该设备自带屏蔽体，有用线束固定朝设备右侧照射，射线管有用线束角度为 40° 。X 射线管固定不能移动；载物台可 3 个维度移动：①水平方向；②垂直方向；③旋转，旋转角度： $360^\circ+n$ ；探测器固定不能移动。

(2) 设备配有两个装载门，均位于设备左侧，装载门外配备有传输端口，可以与生产线的传输带相连，使用时，可以根据生产需要自行设置其中一个为进料门，另一个为出料门。辐射工作人员把工件放在传输带上，从进料门进入设备内部进行检测，当装载门的遥感装置到工件时，会自动开启装载门，将工件传输至内部进行检测，装载门开启期间，设备无法出束。检测结束后，工件从设置的出料门传送出来。

(3) 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。

2.4.4 FSC-225 型 X 射线检测系统

(1) 该设备自带屏蔽体，有用线束固定朝设备右侧照射，射线管有用线束角度为 40° 。X 射线管可以上下移动，移动行程为 800mm；载物台可 3 个维度移动：①水平方向；②垂直方向；③旋转角度，旋转： $360^\circ+n$ ；探测器可以上下移动。

(2) 装载门位于设备正面，辐射工作人员可以通过操作系统开启装载门，将工件放入载物台，然后通过操作系统关闭装载门。设备需通过操作系统启动出束，出束期间无需人员干预，人员无需进入设备内部。检测结束后，从装载门取出工件。

(3) 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。

2.4.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统

(1) 该设备自带屏蔽体，有用线束固定朝设备上方照射，X 射线管固定不可移动；载物台可 $360^\circ+n$ 旋转；探测器可以上下移动。

(2) 装载门位于设备正面，辐射工作人员可以通过装载门的把手平移打开装载门，将工件放入载物台，手动关闭装载门。设备需通过操作系统启动出束，出束期间无需人员干预，人员无需进入设备内部。检测结束后，从装载门取出工件。

(3) 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。

2.4.6 AIT-2000 型 X 射线检测系统

本项目拟生产、销售、使用的 AIT-2000 型 X 射线检测系统在工作方式上与 AIT-1000 型 X 射线检测系统一致，仅屏蔽厚度和使用的射线管不一致。见“9.3.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统”章节。

2.4.7 AIT-4000 型 X 射线检测系统

(1) 该设备属于在线式设备，自带屏蔽体。设备配套使用 4 根 X 射线管，有用线束均固定朝设备底部照射，X 射线管固定不可移动；载物台可以沿传送带移动；探测器可以上下移动。

(2) 设备设置两个装载门，位于设备左侧传输柜内，传输柜可以与生产线的传输带相连，在应用时，可以根据生产需要自行设置其中一个为进料门，另一个为出料门。辐射工作人员把工件放在传输带上，从进料门进入设备内部进行检测，当装载门的遥感装置到工件时，会自动开启装载门，将工件传输至内部进行检测，装载门开启期间，设备无法出束。检测结束后，工件从设置的出料门传送出来。检测时可以根据检测需要，启动 1 根或多根射线管进行出束，4 根射线管可同时出束。

(3) 工件通过外部传送带进入到设备内部，待检工件传输至检测平台上后，X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由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。

2.4.8 AIT-6000 型 X 射线检测系统

(1) 该设备属于在线式设备，自带屏蔽体。有用线束固定朝设备正面照射，X 射线管可以左右移动，移动行程约为 200mm；载物台可以上下移动；探测器可以左右移动。

(2) 设备设置了 3 个装载门，均位于设备的后侧。装载门与生产线的传输带相连，在应用时，可以根据生产需要自行设置装载门的进出方向。辐射工作人员把工件放在传输带上，从进料门进入设备内部进行检测，当装载门的遥感装置到工件时，会自动开启装载门，将工件传输至内部进行检测，装载门开启期间，设备无法出束。检测结束后，工件从设置的出料门传送出来。

(3) 工件通过外部传送带进入到设备内部，待检工件传输至检测平台上后，X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由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。

2.5 工作流程及涉源环节

本项目涉及到设备的组装、出厂前调试、销售、安装后调试、售后维护等工作环节。

2.5.1 组装

收到订单后，由负责生产的辐射工作人员在装配区进行组装。组装先安装主结构，然后安装电气部件，再安装屏蔽体，最后安装带有联锁的装载门和检修门。

组装完成后，对设备进行外观和机械构造检查；检查完成后，搬至调试区等待调试。组装过程中不需要通电，射线装置不会产生 X 射线，不会产生电离辐射影响。

组装的最终目的是得到成品且带屏蔽体的射线装置。组装工艺流程和产污环境见图 2-20。

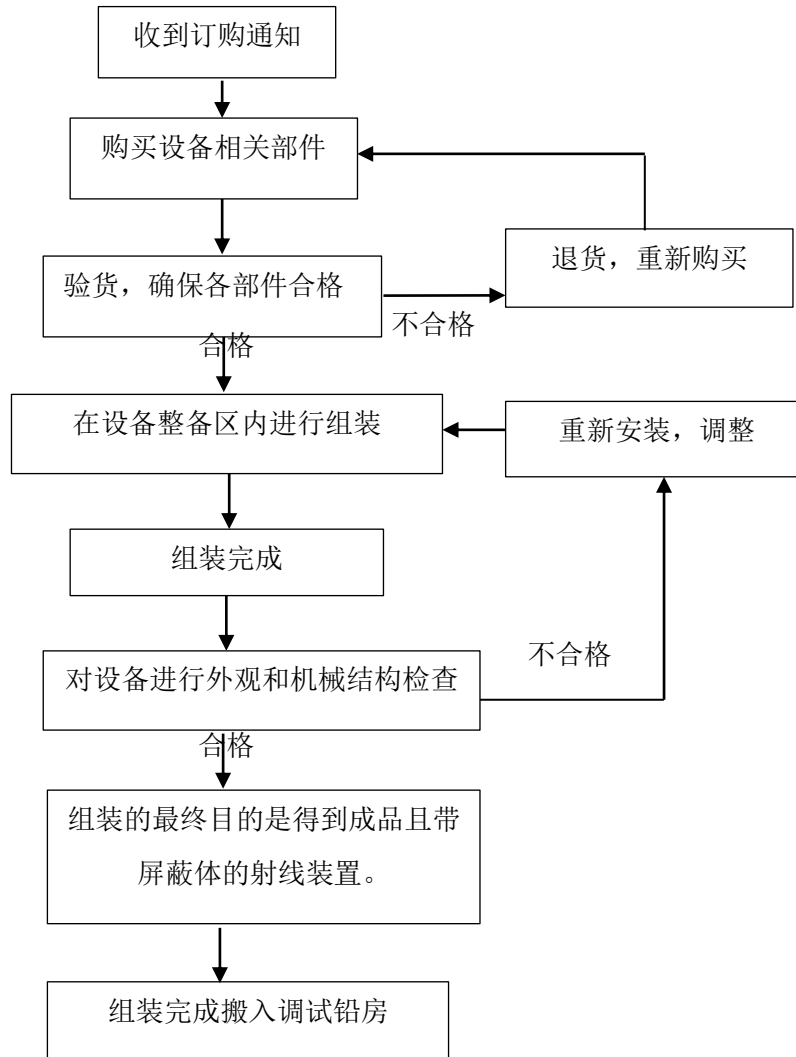


图 2-20 组装工艺流程和产污环节

2.5.2 出厂前调试

出厂前调试包括设备机械系统及辐射安全系统进行测试。机械系统不需要出束，在调试区进行；辐射安全系统进行测试需要进行出束，在调试铅房内进行。

出厂前调试每次只调试 1 台设备，调试时设备必须安装好屏蔽体，人员在调试铅房外通过使用电缆线将设备与控制台连接进行操作，设备出束时人员无需进入调试铅

房。过程如下：

①将组装好的设备使用叉车整体搬运至调试区，辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪；

②在调试区内对设备机械系统进行调试，包括设备的传送结构、CT 模块、机械运动系统、装载门是否可以正常开关等，此过程不用出束。

③设备机械系统调试完成，将设备使用叉车整体搬运至调试铅房，辐射工作人员离开铅房，关闭防护门；检查各项辐射安全措施是否正常。测试过程中人员无需进入铅房内操作，此过程 X 射线管出束；

④对辐射安全系统进行测试：依次进行辐射泄露测试（遵循从低功率到高功率的原则）、安全联锁测试、急停按钮测试、警示灯测试。此过程 X 射线管出束。

调试铅房拟安装 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在控制台，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上；调试铅房内顶部安装有 X 轴与 Y 轴方向的导轨，3 个监测探头通过可伸缩的滑竿（Z 轴）吊装在调试铅房内，辐射工作人员可以在调试铅房外的控制台操控监测探头的 X 轴、Y 轴、Z 轴，调整监测探头的位置，从而达到对射线装置屏蔽体进行巡测的目的。

辐射泄露测试时，辐射工作人员在调试铅房外的控制台将射线装置的管电压与管电流设置到最小值，启动出束，逐步调高射线装置的管电压与管电流，直至达到最大工况。期间通过调试铅房内的监测探头，实时检测射线装置屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率值，根据不同型号的产品，依次检测主屏蔽面、副屏蔽面、管线穿墙位置、边缝连接处等位置。检测主屏蔽面时，应在无工件时进行，检测副屏蔽面、管线穿墙位置、边缝连接处时，应在有工件时进行。当探头检测到射线装置屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，停止出束，判定设备屏蔽不合格。

安全联锁测试时，将射线装置的管电压、管电流设置到最小值，启动出束，依次进行安全联锁测试、急停按钮测试、警示灯测试。安全联锁测试时，辐射工作人员从调试铅房外的控制台，控制直杆强制开启射线装置的防护门，装载门开启后，探头检测到调试铅房内的辐射剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，则判定为安全联锁失效，停止出束；急停按钮测试时，将便携式剂量率仪置于射线装置内部，辐射工作人员在调试铅房外的控制台，操控直杆反复按下急停按钮，便携式剂量率仪报警，则判定为急停按钮失

效，立即停止出束。警示灯测试在上述两项测试时，同步观察射线装置在不同状态下，警示灯的信号指示是否正常。

⑤射线装置辐射安全测试合格后进行射线装置的成像系统、操作系统的测试。放入待测工件，测试遵循从低功率到高功率的原则进行光学几何校准、透视图检测功能调试、检测功能调试；此过程 X 射线管出束。

⑥以上检测合格后，辐射工作人员手持便携式剂量率仪进入调试铅房，对射线装置进行整体巡检，记录巡检数据；

⑦完成测试后，使用叉车将设备搬运至发货区；

⑧出具出厂检测报告，作为随机文件的一部分交付客户。

出厂前调试的最终目的是得到 1 台性能和屏蔽均合格的射线装置。出厂前调试工艺流程和产污环节见图 2-21。

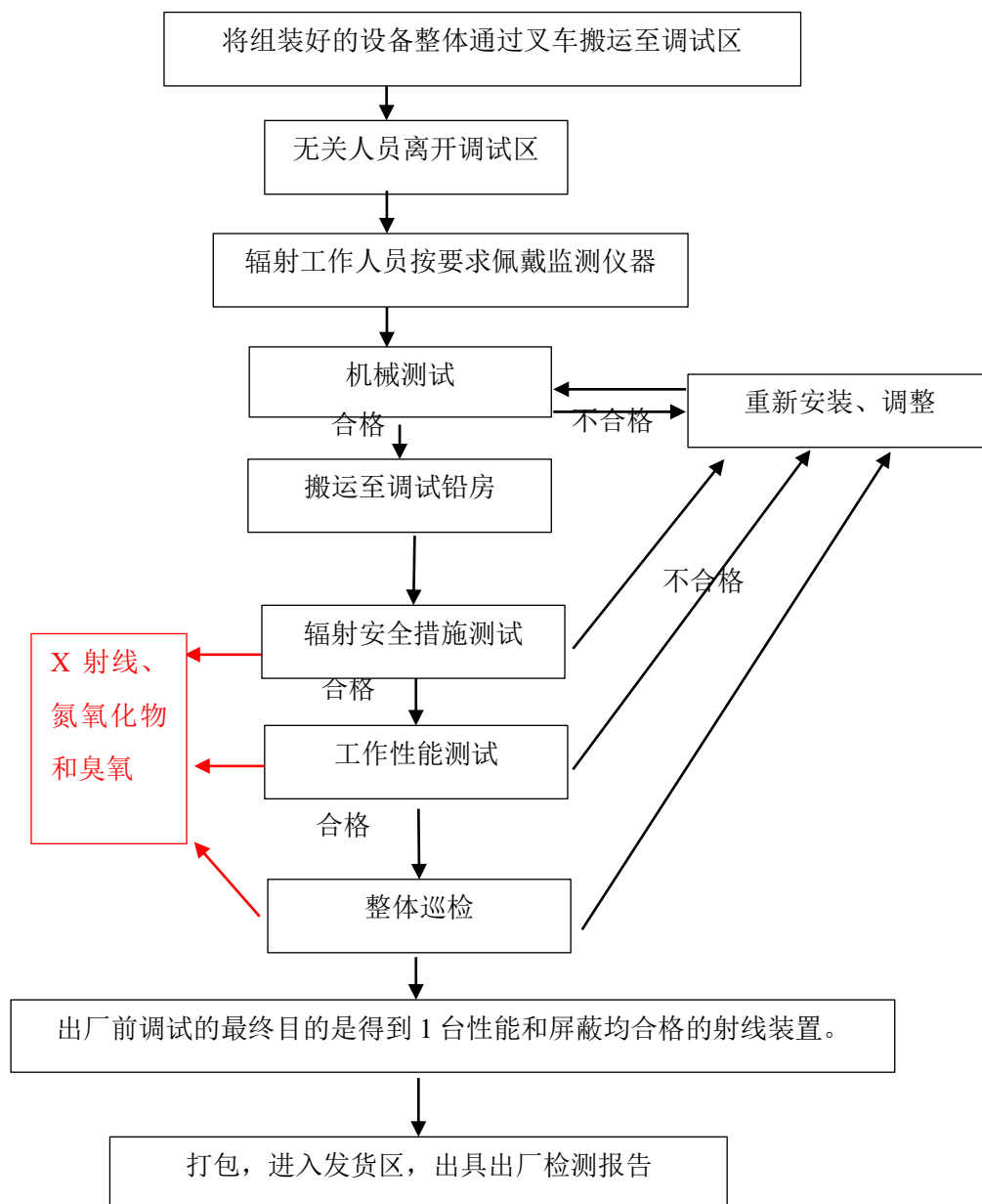


图 2-21 出厂前调试工艺流程和产污环节

2.5.3 销售

- ① 销售人员与客户单位确认交期和安装要求；
- ② 审核客户单位资质，是否取得相应型号的射线装置核技术利用项目的环境影响评价批复等环保手续；
- ③ 客户单位资质齐全后，发货；

在销售过程中，设备不通电，不会产生 X 射线，不会产生电离辐射影响。销售工艺流程和产污环节见图 2-22。

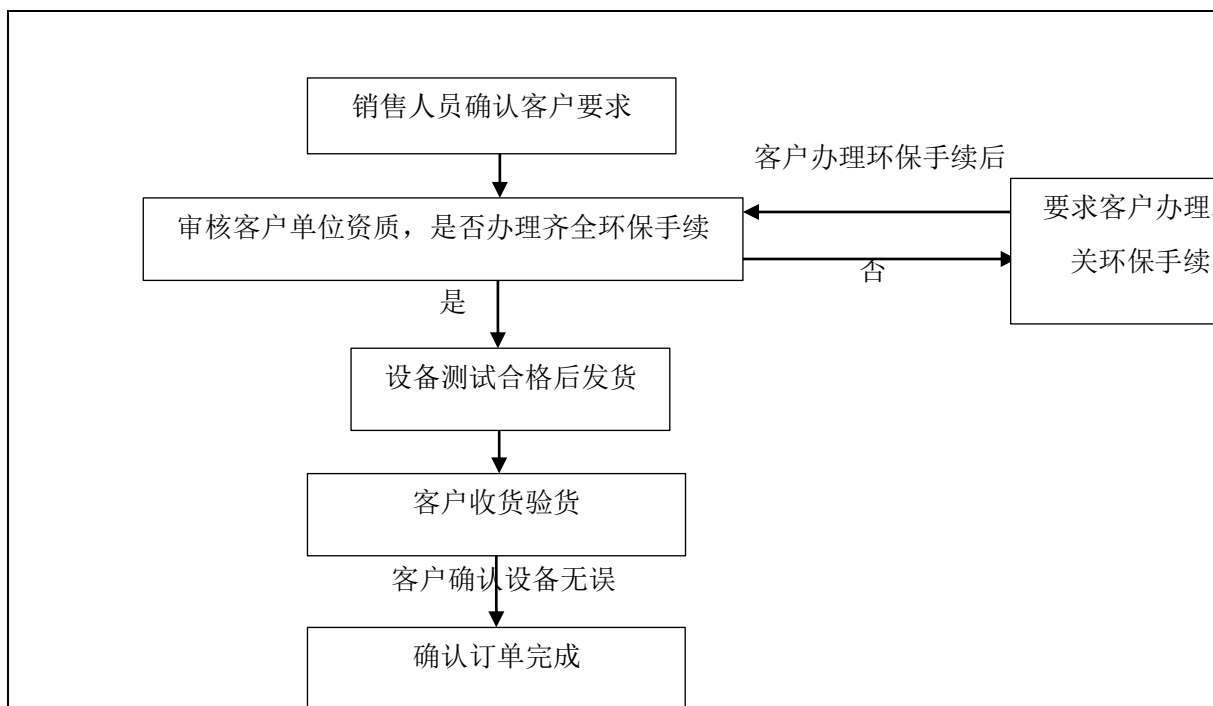


图 2-22 销售工艺流程和产污环节

2.5.4 安装后调试

① 调试前先审核客户单位的资质，只有客户单位申领了辐射安全许可证，方可在客户的使用场所开机出束；

② 按使用单位的环评要求做好现场分区，疏散监督区和控制区的无关人员，调试人员佩戴好个人剂量计和个人剂量报警仪；

③ 对辐射安全设施进行测试：依次进行安全联锁测试、急停按钮测试、警示灯测试，此过程使用便携式剂量率仪进行巡测，确保辐射安全性；

④ 辐射安全设施测试合格后，再对整体工作性能调试，包括：透视图检测功能调试、检测功能调试等，遵循从低功率到高功率的原则；

⑤ 对调试后的射线装置进行整体巡测，确保辐射剂量率小于控制值，记录巡检数据；

⑥ 移交使用单位。

安装后调试工艺流程和产污环节见图 2-23。

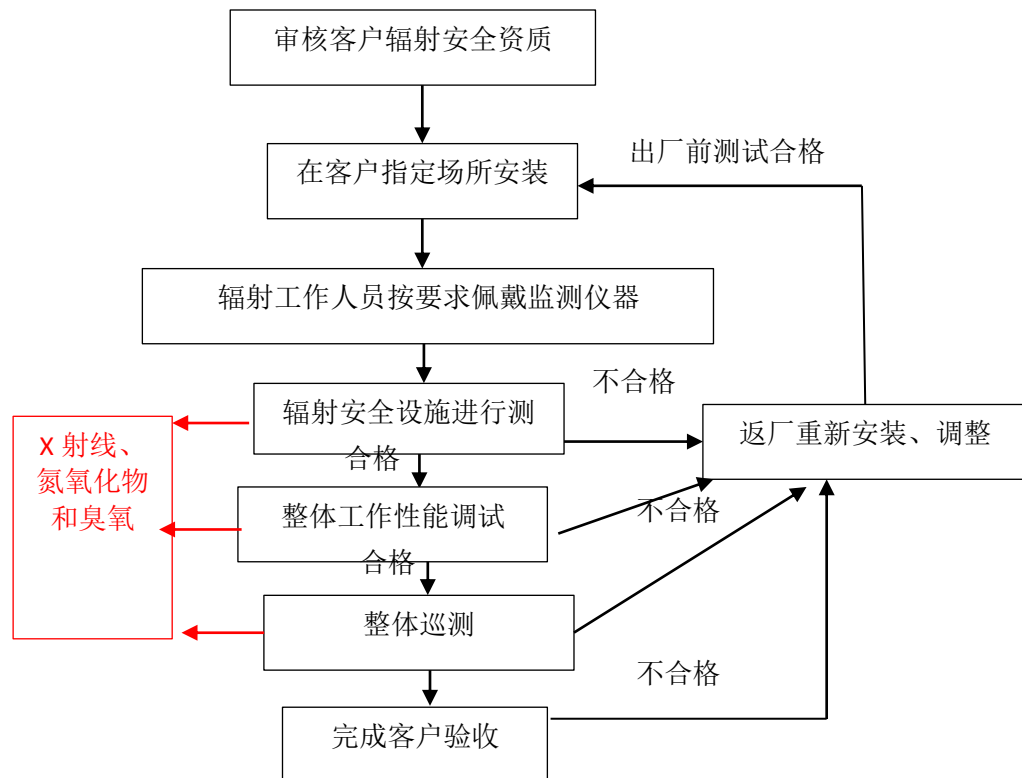


图 2-23 安装后调试工艺流程和产污环节

2.5.5 售后维护

维护对象仅限于购买本公司设备并取得了辐射安全许可证的使用单位。故障维护由客户单位提出诉求后，委派售后人员到现场确认和维护。维护的项目主要包括：机械系统、控制系统等。与 X 射线管相关的维护，需由 X 射线管生产厂家负责，若屏蔽体损坏需返回建设单位厂房联系屏蔽体生产厂家更换屏蔽体，更换屏蔽体后按照章节 9.4.2 进行测试。

- ① 维护前，先让非辐射工作人员离开现场；
- ② 维护人员按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪；
- ③ 采取可靠的断电措施，先对故障进行排查；
- ④ 对故障进行维护，必要时对发生故障零部件进行拆卸和更换；
- ⑤ 维护后需要将屏蔽体安装完整，确认安全联锁和辐射安全措施已完善，同时研判维护现场是否具备出束测试的条件，如具备，则就地出束测试，如不具备，则需

要将设备运回本项目调试场所进行出束测试；

⑥对维护后的射线装置进行整体巡测，确保辐射剂量率小于控制值，记录巡检数据。

售后维护工艺流程和产污环节见图 2-24。

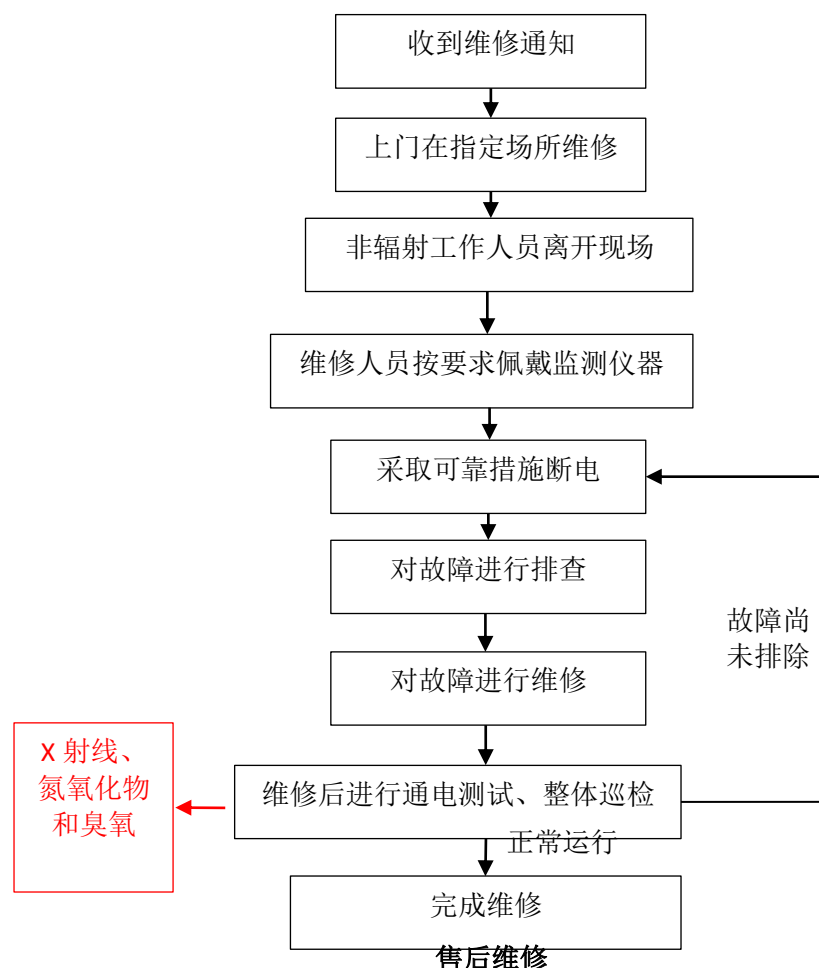


图 2-24 售后维修工艺流程和产污环节

本项目在出厂前调试、安装后调试、售后维护环节都会出束产生 X 射线，由 X 射线照射会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

2.6 人员配备及工作负荷

根据建设单位提供资料，建设单位年工作 50 周，每周工作 5 天，各环节工作负荷如下：

2.6.1 出厂前调试阶段

本项目出厂前调试阶段，所有型号的射线装置的年合计生产量最大 400 台，平均每周生产 8 台，每台射线装置的调试出束时间平均约 1 小时，则周平均出束时间约 8 小时，全年出束时间为 400 小时。

2.6.2 安装后调试阶段

设备在客户单位安装后调试，所有型号的射线装置的年合计销售量最大 400 台，平均每周销售 8 台，每台设备安装后调试出束时间约为 0.5 小时，平均每周安装后调试出束时间为 4 小时，全年安装后调试出束时间为 200 小时。

2.6.3 售后维护阶段

建设单位需要对客户端的射线装置提供售后服务，主要包括定期保养与维修。其中定期保养主要是对设备的固件进行检查保养，期间不需要进行出束；维修则需要根据设备实际维修内容，确定是否需要维修后的出束测试。在项目运营前期主要为定期保养与零星维修，根据建设单位预估，在项目运营稳定期，需要进行维修后出束测试的设备每年一般不超过 100 台·次，每次出束测试时间平均 1 小时，平均每周约 2 次，预计每周出束时间约 2 小时，全年出束时间为 100 小时。

工作负荷和人员配置一览表见表 2-11。

表 2-11 工作负荷和人员配置一览表

工作阶段	人员配置	周出束时间	年出束时间
出厂前调试	6 人	8h	400h
安装后调试		4h	200h
售后维护		2h	100h

表三 辐射安全与防护措施

3.1 辐射工作场所布局和分区

布局：本项目设置了调试区作为射线装置出厂前调试场所，地面张贴警戒线，并设置警示牌，未经许可不得进入。在调试区内进行设备机械系统的出厂前调试，此过程设备不需要进行出束；在调试区内东北侧设置了调试铅房，用于辐射安全措施、工作性能的出厂前测试以及设备测试后的整体巡检，此过程设备需要进行出束。调试铅房的操作台设在调试铅房正面左侧。调试区内只放置本项目调试的射线装置、操作台及配套设施，不作其他用途，辐射工作场所的设置和布局充分考虑了周围的辐射安全。

本项目设置了装配区作为射线装置组装场所，设备在组装期间不需要进行出束。装配区只放置设备组装相关构件、设施，不作其他用途。

分区：建设单位将调试铅房实体屏蔽内部区域划为控制区，控制区通过急停装置、门机联锁装置等进行控制。将调试铅房外整个调试区划为监督区，在监督区边界设置警示绳并树立“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌，出束时任何人员不得进入控制区，非辐射工作人员不得进入监督区。

该辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示。现场布局分区照片见图 3-2。

根据现场检查证实，本项目辐射工作场所建设布局分区情况与环评要求一致。

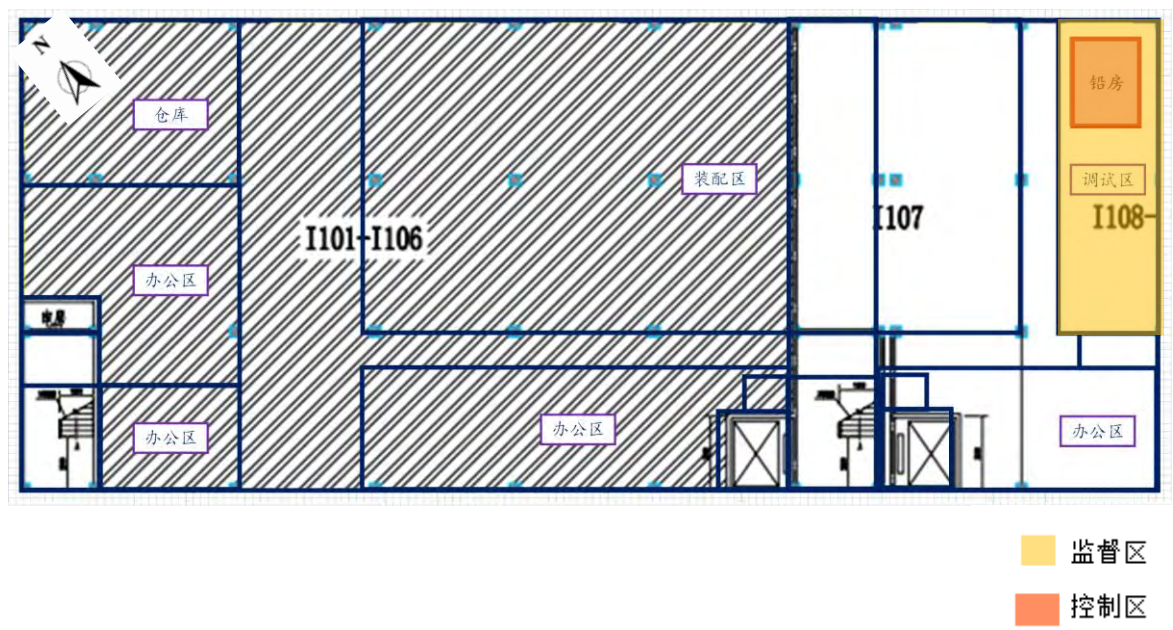


图 3-1 项目辐射工作场所布局和分区图

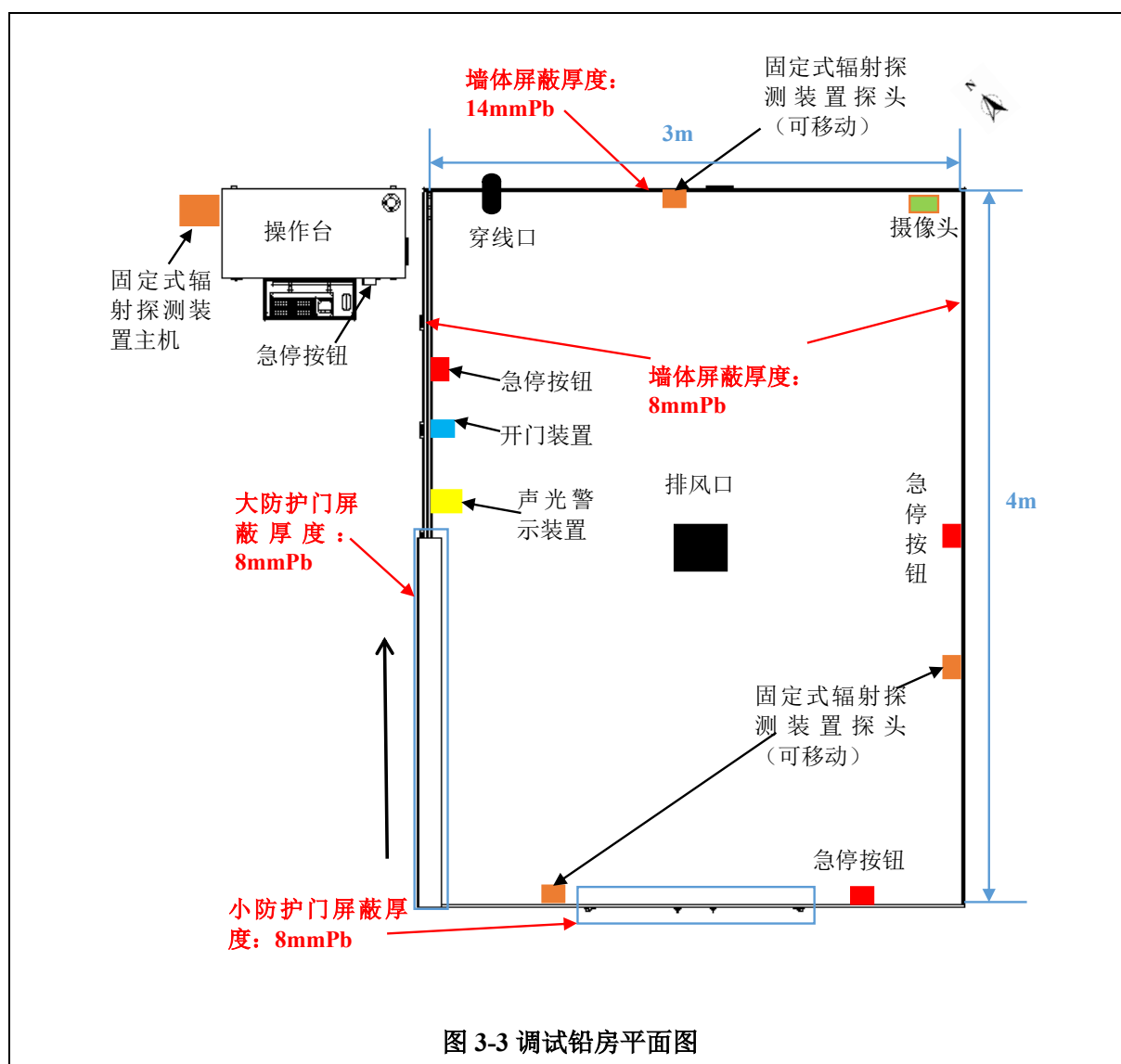
	
控制区	监督区

图 3-2 现场布局分区照片

3.2 调试铅房屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

3.2.1 主体屏蔽设计

建设单位将原位于深圳市宝安区西乡街道共乐社区共和工业路腾敏科技园 A 栋厂房 2 层 B 单元的调试铅房整体搬迁至深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层，用于 X 射线检测系统的出厂前调试。调试铅房四周墙体、防护门、顶棚均为钢铅结构。调试铅房按 225kV 能量 X 射线装置进行设计，东北侧墙体与顶棚屏蔽厚度为 14mmPb，其余墙体、防护门屏蔽厚度均为 8mmPb。调试铅房设计图见图 3-3 至图 3-5，调试铅房屏蔽设计参数见表 3-1。



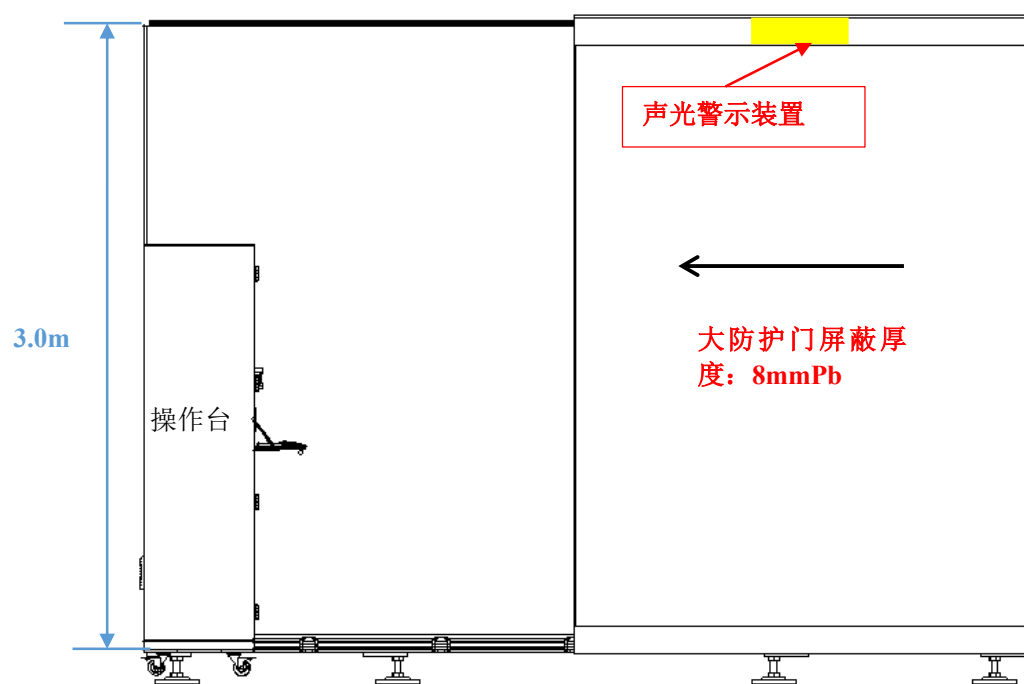


图 3-4 调试铅房正视图

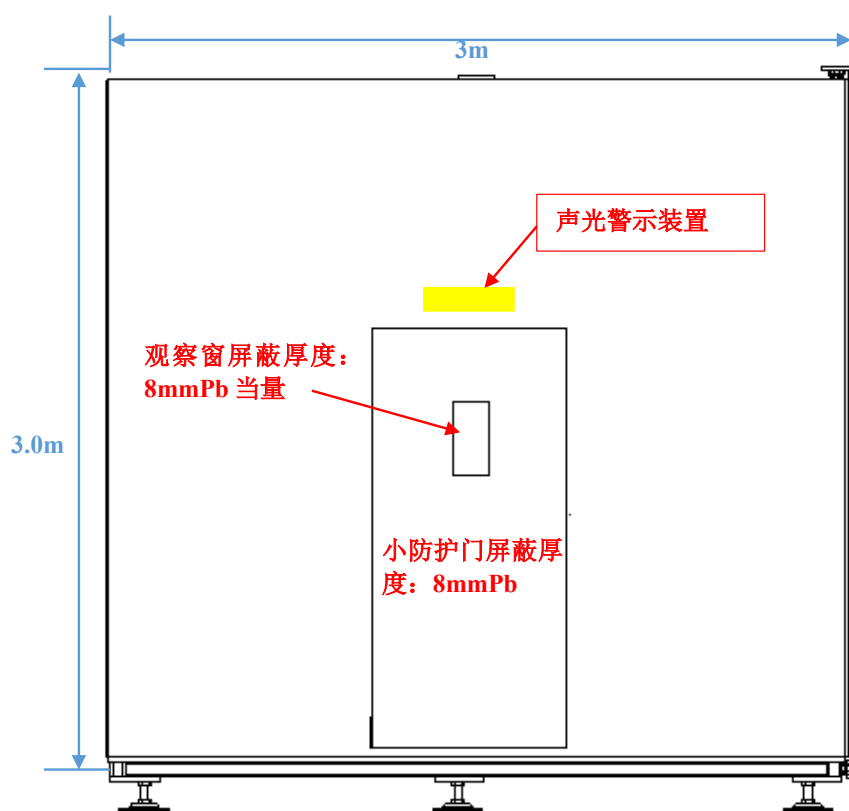


图 3-5 调试铅房侧视图

表 3-1 调试铅房屏蔽参数一览表

项目	设计情况	屏蔽铅当量
外尺寸	长×宽×高=4m×3m×3m	/
内尺寸	长×宽×高=3.9m×2.9m×2.8m	/
大防护门尺寸	门体尺寸：宽×高=2.8m×3.0m 门洞尺寸：宽×高=2.7m×2.9m	/
小防护门尺寸	门体尺寸：宽×高=0.8m×1.7m 门洞尺寸：宽×高=0.7m×1.6m	/
东南墙	4mm 钢板内衬 8mm 铅板	8mmPb
西南墙	4mm 钢板内衬 8mm 铅板	8mmPb
东北墙	4mm 钢板内衬 14mm 铅板	14mmPb
西北墙	4mm 钢板内衬 8mm 铅板	8mmPb
顶棚	4mm 钢板内衬 14mm 铅板	14mmPb
底部	4mm 钢板内衬 8mm 铅板	8mmPb
大防护门	4mm 钢板内衬 8mm 铅板	8mmPb
小防护门	4mm 钢板内衬 8mm 铅板	8mmPb

本项目生产的 8 款 X 射线检测系统中，屏蔽体（长×宽×高）最大尺寸为 3.02m×2.55m×2.57m，大防护门门洞设计尺寸为 2.7m×2.9m，8 款 X 射线检测系统均可通过大防护门进入调试铅房（按最大屏蔽体宽×高为 2.55m×2.57m 计算），门洞设计合理；调试铅房内部设计尺寸为长×宽×高=3.9m×2.9m×2.8m，8 款 X 射线检测系统均可在调试铅房内部进行调试，且还有一定的空间进行操作，故调试铅房尺寸设计建造合理。

3.2.2 调试铅房防护门设计

大小防护门采用两侧钢结构内衬铅板，大小防护门屏蔽厚度均为 8mmPb 当量。大防护门宽 2.8m、高 3.0m，小防护门宽 0.8m、高 1.7m。大防护门采用电驱动推拉式的设计，小防护门采用手动平开门设计。大小防护门关闭到位后，防护门的四周各搭接 0.05m 作为防射线泄露措施。门缝宽度控制在搭接宽度的 1/10 以内，设计合理。在防护门的关门极限位置安装 2 个限位开关与设备进行安全联锁，只要防护门发生

了位移，没有触发限位开关，设备就立刻切断高压电源停止出束。

3.2.3 管线穿墙屏蔽补充措施

本项目将在调试铅房顶棚上设置 1 个排风口，安装 1 个动力排风装置。排风口通过排风管道排出至东北侧的园区道路，该位置属于空旷区域，无人员居留。通风口大小为 0.2m*0.2m，排风口加装 14mmPb 铅百叶作为辐射屏蔽措施。

电缆线穿墙位置设在调试铅房东北墙左下位置，预留尺寸直径为 0.1m 的管道作为电缆线穿墙的通道，西墙外设置电缆线口防护罩，屏蔽厚度为 14mmPb。

3.3 射线装置辐射屏蔽设计

3.3.1 FSC-1000 型 X 射线检测系统

本项目生产、销售、使用的 FSC-1000 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-2。

表 3-2 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
前侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
后侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
左侧	合金内衬 8mm 铅板（主射面）	8mmPb
右侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
顶部	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
底部	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
装载门	四周：合金内衬 6mm 铅板 观察窗：6mm 当量铅玻璃	6mmPb
检修门（后侧）	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
检修门（左侧）	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在射线装置的右侧设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.2 FSC-150 型 X 射线检测系统

本项目的 FSC-150 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-3。

表 3-3 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
前侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
后侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
左侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
右侧	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
顶部	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
底部	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
装载门	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
出料口	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb
观察窗	6mmPb 当量铅玻璃	6mmPb
检修门	合金内衬 6mm 铅板	6mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在 FSC-150 型 X 射线检测系统内右侧设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.3 FSC-180 型 X 射线检测系统

本项目的 FSC-180 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-4。

表 3-4 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
前侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
后侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
左侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb

右侧	合金内衬 8mm 铅板（主射面）	8mmPb
顶部	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
底部	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
装载门	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
检修门	四周：合金内衬 8mm 铅板 观察窗：8mmPb 当量铅玻璃	8mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在 FSC-180 型 X 射线检测系统的右侧设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.4 FSC-225 型 X 射线检测系统

本项目的 FSC-180 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-5。

表 3-5 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
装载门	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
观察窗	8mmPb 当量铅玻璃	8mmPb
正面	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
顶面	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
底面	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb
后面	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
左面	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
右面	合金内衬 14mm 铅板	14mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在 FSC-225 型 X 射线检测系统的左侧设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.5 AIT-1000 型 X 射线检测系统

本项目的 AIT-1000 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-6。

表 3-6 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
前侧	合金内衬 4.5mm 铅板	4.5mmPb
后侧	合金内衬 4.5mm 铅板	4.5mmPb
左侧	合金内衬 4.5mm 铅板	4.5mmPb
右侧	合金内衬 4.5mm 铅板	4.5mmPb
顶部	合金内衬 4.5mm 铅板（主射面）	4.5mmPb
底部	合金内衬 4.5mm 铅板	4.5mmPb
检修门	合金内衬 4.5mm 铅板	4.5mmPb
装载门	四周：合金内衬 4.5mm 铅板 观察窗：4.5mmPb 当量铅玻璃	4.5mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在射线装置的底部设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.6 AIT-2000 型 X 射线检测系统

本项目的 AIT-2000 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-7。

表 3-7 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
前侧	合金内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb
后侧	合金内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb
左侧	合金内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb
右侧	合金内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb
顶部	合金内衬 6.5mm 铅板（主射面）	6.5mmPb
底部	合金内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb

检修门	合金内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb
装载门	四周：合金内衬 6.5mm 铅板 观察窗：6.5mmPb 当量铅玻璃	6.5mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在射线装置的底部设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.7 AIT-4000 型 X 射线检测系统

本项目的 AIT-4000 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-8。

表 3-8 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
前侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
后侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
左侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
右侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
顶部	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
底部	合金内衬 8mm 铅板（主射面）	8mmPb
检修门	四周：合金内衬 8mm 铅板 观察窗：8mmPb 当量铅玻璃	8mmPb
装载门	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb
前侧	合金内衬 8mm 铅板	8mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在射线装置的左侧设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

3.3.8 AIT-6000 型 X 射线检测系统

本项目的 AIT-6000 型 X 射线检测系统自带钢铅结构的屏蔽体，屏蔽参数见表 3-

9。

表 3-9 射线装置屏蔽参数一览表

屏蔽体位置	屏蔽材料及厚度	屏蔽铅当量
正面	合金内衬 10mm 铅板（主射面）	10mmPb
后侧	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb
左侧	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb
右侧	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb
顶部	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb
底部	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb
检修门	四周：合金内衬 10mm 铅板 观察窗：10mmPb 当量铅玻璃	10mmPb
装载门	合金内衬 10mm 铅板	10mmPb

设备内部各组件需要通过管线与屏蔽体外部的操作台连接，在射线装置的底部设置了一个直径为 10cm 的穿线孔，在管线穿出屏蔽体的弯曲处设置钢铅屏蔽罩壳，屏蔽厚度与主屏蔽体一致。

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。

3.4 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 3-10，辐射安全与防护设施实物图见图 3-6。

表 3-10 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	本项目设置了调试区作为射线装置出厂前调试辐射工作场所，地面张贴警戒线，并设置警示牌，未经许可不得进入。在调试区内进行设备机械系统的出厂前调试，此过程设备不需要进行	调试区作为射线装置出厂前调试辐射工作场所，地面张贴警戒线，并设置警示牌，未经许可不得进入。在调试区内进行设备机械系统的出厂前调试，此过	已落实

	出束；在调试区内东北侧设置了调试铅房，用于辐射安全措施、工作性能的出厂前测试以及设备测试后的整体巡检，此过程设备需要进行出束。调试铅房的操作台设在调试铅房正面左侧（西北侧）；调试区内只放置本项目调试的射线装置、操作台及配套设施，不作其他用途，辐射工作场所的设置和布局充分考虑了周围的辐射安全。	程设备不出束；在调试区内东北侧设置调试铅房，用于辐射安全措施、工作性能的出厂前测试以及设备测试后的整体巡检，此过程设备需要出束。调试铅房的操作台设在调试铅房正面左侧（西北侧）；调试区内只放置本项目调试的射线装置、操作台及配套设施，不作其他用途。	
	建设单位将调试铅房实体屏蔽内部区域划为控制区，将调试铅房外整个调试区划为监督区，在监督区边界设置警示绳并树立“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌，出束时任何人员不得进入控制区，非辐射工作人员不得进入监督区。	建设单位将调试铅房实体屏蔽内部区域划为控制区，将调试铅房外整个调试区划为监督区，在监督区边界设置警示绳并树立“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌，出束时任何人员不得进入控制区，非辐射工作人员不得进入监督区，满足 GB18871 的要求。	已落实
工作场所辐射屏蔽要求	根据表 11 的理论计算，调试铅房、射线装置屏蔽体和装载门的辐射屏蔽均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。	根据验收检测结果及计算，调试铅房、射线装置屏蔽体和装载门的辐射屏蔽均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
	本项目调试铅房和射线装置屏蔽体顶部的辐射屏蔽要求同上；根据表 11 的理论计算，调试铅房、射线装置屏蔽体顶部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。	根据验收检测结果及计算，调试铅房、射线装置屏蔽体顶部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。	已落实
辐射安全与防护措施要求	本项目调试铅房的控制台设有联锁接口，调试铅房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，高压电源才能接通，射线装置才能开启。防护门与限位装置分离时，射线装置高	本项目调试铅房的控制台设有联锁接口，调试铅房的防护门具有安全联锁功能：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，高压电源才能接通，射线装置	已落实

	压电源将被切断，重新关上防护门后射线装置不会自动开启。 本项目拟生产、销售、使用的 8 款 X 射线检测系统的装载门和检修门（如有）均安装了 2 个安全互锁传感器作为门机联锁装置，只有在装载门和检修门关闭好的情况下安全回路才会接通。当任意一个传感器未感应到门关闭到位时，射线管无法出束。设备运行过程中，任何一处可开启之处被外力开启时，会立即中断高压发生器的主供电，X 射线立即停止出束。	才能开启。防护门与限位装置分离时，射线装置高压电源将被切断，重新关上防护门后射线装置不会自动开启。 本项目生产、销售、使用的 8 款 X 射线检测系统的装载门和检修门（如有）均安装了 2 个安全互锁传感器作为门机联锁装置，只有在装载门和检修门关闭好的情况下安全回路才会接通。当任意一个传感器未感应到门关闭到位时，射线管无法出束。设备运行过程中，任何一处可开启之处被外力开启时，会立即中断高压发生器的主供电，X 射线立即停止出束。	
	本项目调试铅房防护门内外各设置了 1 个声光警示装置，警示灯与射线装置联锁，警示灯闪烁表示准备出束，发出声音警示持续 15s；X 射线出束时警示灯将亮红灯，并持续发出报警声。建设单位将在调试铅房内醒目位置张贴射线装置各指示灯的指示意义的中文说明。 建设单位将在射线装置的正面张贴电离辐射警告标志，监督区边界将张贴“辐射工作场所，无关人员工作期间禁止进入”中文警示说明。 本项目拟生产、销售、使用的 8 款 X 射线检测系统指示灯均具备警示灯，警示灯具有 3 种工作状态指示：绿灯亮（仪器处于上电状态），黄灯亮（防护门处于关闭状态，可安全开启射线源），红灯闪亮（射线源处于发射 X 射线状态）。建设单位将在设备测试间内醒目位置张贴射线装置各指示灯的指示意义的中文说明。	调试铅房防护门内外各设置了 1 个声光警示装置，警示灯与射线装置联锁，警示灯闪烁表示准备出束，发出声音警示持续 15s；X 射线出束时警示灯将亮红灯，并持续发出报警声。建设单位在调试铅房内醒目位置张贴射线装置各指示灯的指示意义的中文说明。 建设单位在射线装置的正面张贴电离辐射警告标志，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。 本项目生产、销售、使用的 8 款 X 射线检测系统指示灯均具备警示灯，警示灯具有 3 种工作状态指示：绿灯亮（仪器处于上电状态），黄灯亮（防护门处于关闭状态，可安全开启射线源），红灯闪亮（射线源	已 落 实

		处于发射 X 射线状态)。建设单位在设备测试间内醒目位置张贴射线装置各指示灯的指示意义的中文说明。调试铅房指示灯见图 3-6.1、调试铅房内部声光警示灯见图 3-6.2。	
	本项目调试铅房拟安装 1 个监控摄像头,显示屏安装于控制台,用于实时观察调试铅房内的工作状态,可有效防止人员滞留探伤室的情况发生。 本项目拟生产、销售、使用射线装置在正常工作时人员无需进入到屏蔽体内部,因此在装置内部安装监视装置的要求不适用于本项目。	本项目调试铅房安装 1 个监控摄像头,显示屏安装于控制台,用于实时观察调试铅房内的工作状态。 本项目生产、销售、使用射线装置在正常工作时人员无需进入到屏蔽体内部。	已 落 实
	建设单位将在调试铅房、射线装置正面张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。	建设单位在铅房、装置正面张贴电离辐射警示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。电离辐射警示标志、中文警示说明见图 3-2。	已 落 实
	本项目调试铅房内部大防护门旁、小防护门旁、背面墙体和操作台各设置 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探伤装置的高压电源,终止出束。 本项目拟生产、销售、使用的射线装置正面均设有 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设备的高压电源,立即停止出束。急停按钮将标明功能和使用方法。	调试铅房内部大防护门旁、小防护门旁、背面墙体和操作台各设置 1 个急停按钮,人员可以不穿过有用线束使用。急停按钮与射线装置高压电源联锁,发生紧急事故时可以迅速切断探伤装置的高压电源,终止出束。 本项目生产、销售、使用的射线装置正面均设有 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设备的高压电源,立即停止出束。调试铅房急停按钮见图 3-6.2、图 3-6.3。	已 落 实
	本项目的出束环节在调试铅房	本项目的出束环节在调试	已 落

	内进行, 为保持调试铅房的空气清新, 建设单位拟在调试铅房的顶部安装 1 个机械排风装置, 排风管道出口通过管道延伸至东北侧园区道路, 排风口周围无人员密集场所。调试铅房机械排风装置设计排风量不小于 $0.03\text{m}^3/\text{s}$, 调试铅房的体积约为 30.5m^3, 排风扇在工作期间保持开启, 可确保调试铅房每小时有效通风换气次数为 3.5 次, 调试铅房内部空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物将被及时排至外环境, 不会在室内环境积累, 满足 GBZ117-2022 的要求。	铅房内进行, 建设单位在调试铅房的顶部安装 1 个机械排风装置, 排风管道出口通过管道延伸至东北侧园区道路, 排风口周围无人员密集场所。调试铅房机械排风装置排风量为 $0.03\text{m}^3/\text{s}$, 调试铅房的体积约为 30.5m^3, 排风扇在工作期间保持开启, 可确保调试铅房每小时有效通风换气次数为 3.5 次, 调试铅房内部空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物将被及时排至外环境, 满足 GBZ117-2022 的要求。	实
	建设单位拟为调试铅房安装 1 套固定式辐射探测装置, 装置主机设置在控制台, 探头与装置主机连接, 监测数据实时显示在显示屏上; 调试铅房内顶部安装有 X 轴与 Y 轴方向的导轨, 3 个监测探头通过可伸缩的滑竿 (Y 轴) 吊装在调试铅房内, 辐射工作人员可以在调试铅房外的控制台操控监测探头的 X 轴、Y 轴、Z 轴, 调整监测探头的位置, 从而达到对屏蔽体进行巡测的目的。 建设单位拟为每位辐射工作人员配备 1 个个人剂量报警仪, 个人剂量报警仪具有实时显示和报警功能, 可以满足实时监测和报警的要求。	建设单位为调试铅房安装 1 套固定式辐射探测装置, 装置主机设置在控制台, 探头与装置主机连接, 监测数据实时显示在显示屏上; 调试铅房内顶部安装有 X 轴与 Y 轴方向的导轨, 3 个监测探头通过可伸缩的滑竿 (Y 轴) 吊装在调试铅房内, 辐射工作人员可以在调试铅房外的控制台操控监测探头的 X 轴、Y 轴、Z 轴, 调整监测探头的位置, 从而对屏蔽体进行巡测。 建设单位为每位辐射工作人员配备 1 个个人剂量报警仪, 个人剂量报警仪具有实时显示和报警功能。固定式辐射探测装置、个人剂量报警仪见图 3-6.1、图 3-6.4。	已落实
安全操作要求	工作人员作业前检查调试铅房、射线装置门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施, 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。	工作人员作业前检查调试铅房、射线装置门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施, 发现异常立刻停止工作并查找原因,	已落实

		因，排查异常后才能继续工作。	
	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。在进入调试铅房时，辐射工作人员将携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪。当报警仪达到报警阈值报警时，辐射工作人员应立即退出调试铅房，同时防止其他人进入调试铅房，并立即向辐射防护负责人报告。	建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪。在进入调试铅房时，辐射工作人员将携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪。当报警仪达到报警阈值报警时，辐射工作人员应立即退出调试铅房，同时防止其他人进入调试铅房，并立即向辐射防护负责人报告。个人剂量计、个人剂量报警仪、便携式 X-γ 剂量率仪见图 3-6.4 至图 3-6.6。	已 落 实
	建设单位拟配备 1 台 X-γ 便携式剂量率仪用于调试铅房的日常辐射监测，使用 X-γ 便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对调试铅房周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。同时，在设备出厂前调试后、在客户单位安装后调试后、每次售后维护完成后，辐射工作人员使用 X-γ 便携式剂量率仪对射线装置进行整体巡检 1 次，确保射线装置屏蔽体外辐射剂量率不超过控制值。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 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于调试铅房的日常辐射监测，使用便携式 X-γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对调试铅房周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。同时，在设备出厂前调试后、在客户单位安装后调试后、每次售后维护完成后，辐射工作人员使用便携式 X-γ 剂量率仪对射线装置进行整体巡检 1 次，确保射线装置屏蔽体外辐射剂量率不超过控制值。每年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。	已 落 实
	工作人员每次使用便携式 X-γ 剂量率仪前应先检查便携式 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。	工作人员利用便携式 X-γ 剂量率仪，作业前检查是否正常工作，如发现个人剂量报警仪不能正常工作时，则不能开始检测工作。	已 落 实
	本项目 X 射线检测系统配套使用的 X 射线管均自带准直器，将有用线束照射范围在满足检测需要的前提下合理降低，减少杂散辐射对工作人员的影响。	本项目 X 射线检测系统配套使用的 X 射线管均自带准直器，将有用线束照射范围在满足检测需要的前提下合理降低，减少杂散	已 落 实

		辐射对工作人员的影响。	
	在调试铅房进行射线装置的出厂前调试时，辐射工作人员应确认调试铅房内部没有人员驻留并关闭防护门，确认各项安全联锁系统正常的情况下 X 射线管才能启动出束，才能开始辐射工作。 本项目拟生产、销售、使用射线装置在正常工作时人员无需进入到屏蔽体内部。	在调试铅房进行射线装置的出厂前调试时，辐射工作人员先确认调试铅房内部没有人员驻留并关闭防护门，确认各项安全联锁系统正常的情况下 X 射线管才启动出束，才开始辐射工作。 本项目生产、销售、使用的射线装置在正常工作时人员无需进入到屏蔽体内部。	已 落 实
			
图 3-6.1 调试铅房指示灯、固定式辐射探测装置		图 3-6.2 调试铅房内部声光警示灯、急停按钮	
			
图 3-6.3 调试铅房急停按钮		图 3-6.4 个人剂量报警仪	



图 3-6.5 个人剂量计



图 3-6.6 便携式 X-γ 剂量率仪

图 3-6 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。

3.5 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 3-11，排风设施见图 3-7。

表 3-11 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	本项目的出束环节在调试铅房内进行，为保持调试铅房的空气清新，建设单位拟在调试铅房的顶部安装 1 个机械排风装置，排风管道出口通过管道延伸至东北侧园区道路，排风口周围无人员密集场所。调试铅房机械排风装置设计排风量不小于 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，调试铅房的体积约为 30.5m^3 ，排风扇在工作期间保持开启，可确保调试铅房每小时有效通风换气次数为 3.5 次，调试铅房内部空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物将被及时排至外环	本项目的出束环节在调试铅房内进行，建设单位在调试铅房的顶部安装 1 个机械排风装置，排风管道出口通过管道延伸至东北侧园区道路，排风口周围无人员密集场所。调试铅房机械排风装置排风量为 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，调试铅房的体积约为 30.5m^3 ，排风扇在工作期间保持开启，可确保调试铅房每小时有效通风换气次数为 3.5 次，调试铅房内部空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物将被及时排至外环境，满足 GBZ117-2022 的要求。	已落实

	境，不会在室内环境积累，满足 GBZ117-2022 的要求。		
--	---------------------------------	--	--

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。



图 3-7 排风设施

3.6 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 3-12。

表 3-12 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机构。	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 3-13。	已落实
辐射安全管理制度	建设单位制定了《辐射安全管理规章制度》，包括以下章节：制度中包含了辐射安全管理机构及职责、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、辐射监测方案、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求、射线装置生产及销售管理和台账制度、射线装置维修维护制度、辐射事故应	建设单位针对本次扩建和迁建，制定了《辐射安全管理规章制度》，包括以下章节：辐射安全管理机构及职责、辐射防护和安全保卫制度、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、射线	已落实

	急预案。针对本次扩建和迁建，建设单位进一步完善了安全操作规程、辐射工作人员培训制度、射线装置生产及销售管理和台账制度。	装置维修维护制度、射线装置管理制度、辐射事故应急预案，见图 3-8、附件 5。	
工作人员培训情况	原有核技术利用项目配置 4 名辐射工作人员，已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并已考核通过。本项目建成后，拟继续使用原有辐射工作人员，并新增 2 名辐射工作人员，合计 6 名辐射工作人员。辐射工作人员应全部按照生产、销售、使用 II 类射线装置的要求，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。	本项目合计 6 名辐射工作人员。辐射工作人员全部已通过核技术利用辐射安全与防护考核，考核通过后才从事辐射工作，辐射工作人员名单见表 3-14，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，配备 1 个本底个人剂量计用作对照。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。	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。 建设单位已配备 1 台 X-γ 便携式剂量率仪，用于调试铅房的日常辐射监测。使用 X-γ 便	建设单位委托检测机构对辐射工作场所的环境辐射水平进行年度检测，于每年 1 月 31 日前上报环境行政主管部门。 建设单位已配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪，用于调试铅房的日常辐射监测。使用 X-γ 便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对调试铅房周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记	已落实

	式剂量率仪定期(每个月1次)对调试铅房周围剂量当量率进行巡测,做好巡测记录。同时,在设备出厂前调试后、在客户单位安装后调试后、每次售后维护完成后,辐射工作人员使用 X-γ 便携式剂量率仪对射线装置进行整体巡检 1 次,确保射线装置屏蔽体外辐射剂量率不超过控制值。	录。同时,在设备出厂前调试后、在客户单位安装后调试后、每次售后维护完成后,辐射工作人员使用 X-γ 便携式剂量率仪对射线装置进行整体巡检 1 次,确保射线装置屏蔽体外辐射剂量率不超过控制值。	
--	---	---	--

表 3-13 辐射安全与环境保护管理机构

序号	管理人员	姓名	性别	部门	职务或职称
1	组长	信思孔	男	总经办	总经理
2	成员	钟卓谦	男	销售部	经理
3	成员	罗东举	男	生产部	职员
4	成员	汪炜贤	男	生产部	职员
5	成员	王子扬	男	生产部	职员
6	成员	胡宝健	男	生产部	职员

表 3-14 辐射工作人员名单

序号	人员类型	姓名	成绩单编号
1	操作兼管理	信思孔	██████████
2	操作兼管理	钟卓谦	██████████
3	操作兼管理	刘成新	██████████
4	操作人员	汪炜贤	██████████
5	操作人员	王子扬	██████████
6	操作人员	胡宝健	██████████

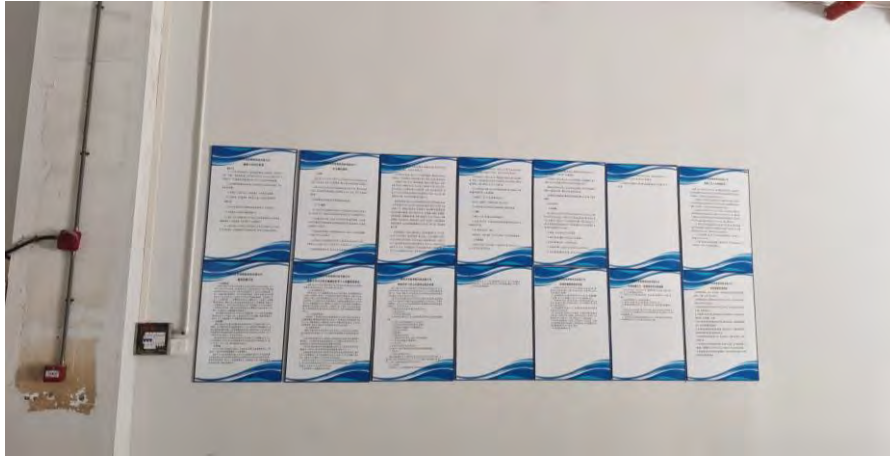


图 3-8 规章制度上墙照片

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。

3.7 辐射安全与防护变动情况

经现场核实，本项目的辐射安全与防护实际建设情况与环评报告表及环评批复要求基本一致。相较环评，调试铅房的急停按钮位置与数量、开门装置的数量发生了变动，急停按钮由环评要求的 4 个，增加到 5 个。开门装置由环评要求的 1 个，增加到 2 个。建设单位在取得辐射安全许可证前已将调试铅房辐射安全措施变动说明报送至深圳市生态环境局。

对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）本项目变动情况不属于重大变动，应依法纳入竣工环境保护验收。

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《深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用II类射线装置扩建和迁建项目环境影响报告表》（XH24EA048）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	建设单位拟采取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）的要求。
辐射安全管理措施主要结论	建设单位成立了辐射安全管理机构，明确了管理小组职责。 建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较全面，易实行，可操作性强。一旦发生辐射事故时，可迅速应对，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。
工作场所周围环境剂量率结论	本项目用作射线装置出厂前调试的调试铅房外关注点处的辐射剂量率估算值最高约 1.0 μ Sv/h，小于 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。 本项目拟生产、销售、使用的 FSC-1000 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 5.5E-01 μ Sv/h，小于 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，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 FSC-150 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 2.6E-01 μ Sv/h，小于 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，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 FSC-180 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 5.6E-02 μ Sv/h，小于 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，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 FSC-225 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 1.6 μ Sv/h，小于 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，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 AIT-1000 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高

	约 $5.7\text{E-}03\mu\text{Sv/h}$，小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 AIT-2000 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 $8.8\text{E-}04\mu\text{Sv/h}$，小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 AIT-4000 型 X 射线检测系统，在正常使用启动 1 根射线管出束时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 $1.3\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$，小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$；启动 4 根射线管同时出束时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 $5.2\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$，小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求，属于辐射防护合格的产品。 本项目拟生产、销售、使用的 AIT-6000 型 X 射线检测系统，在正常使用时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 $1.5\text{E-}01\mu\text{Sv/h}$，小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求，属于辐射防护合格的产品。
个人受照剂量结论	评价范围内公众的周最大剂量当量为 $5.3\text{E-}01\mu\text{Sv/周}$，满足“公众不大于 $5\mu\text{Sv/周}$”的周剂量控制要求；公众年最大受照剂量为 $2.6\text{E-}02\text{mSv/a}$，满足“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。 辐射工作人员的周最大剂量当量为 $16.1\mu\text{Sv/周}$，满足“辐射工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$”的周剂量控制要求；辐射工作人员年最大受照剂量为 $8.0\text{E-}01\text{mSv/a}$，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/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<深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用 II 类射线装置扩建和迁建项目环境影响报告表>的批复》（粤环深审〔2024〕54 号），审批部门的审批决定如下：

一、你单位核技术利用扩建、迁建项目原生产、销售、使用的 FSC-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV ，最大管电流 0.5mA ，自带屏蔽体，属 II 类射线装置)由深圳市宝安区西乡街道共乐社区共和工业路腾敏科技园 A 栋厂房 2 层 B 单元迁至深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层。建设单位拟在新址建设射线装置生产、销售、使用场所：设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试，设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装。并在该场所增加 7 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动：①FSC-150 型 X 射线检测系统(最大管电

压 150kV, 最大管电流 0.5mA)、②FSC-180 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV, 最大管电流 0.5mA)、③FSC225 型 X 射线检测系统(最大管电压 225kV, 最大管电流 3.0mA)、④AIT-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 110kV, 最大管电流 0.455mA)、⑤AIT-2000 型 X 射线检测系统(最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA)、⑥AIT-4000 型 X 射线检测系统(最大管电压 160kV, 最大管电流 3.0mA)、⑦AIT-6000 型 X 射线检测系统(最大管电压 200kV, 最大管电流 6.0mA), 均自带屏蔽体, 属II类射线装置, 每种型号生产销售数量最大为 50 台/年。FSC 系列 4 款型号带 CT 功能, AIT 系列 4 款型号无 CT 功能。同时, 建设单位拟开展卡尔蔡司 METROTOM1500/225kV 工业 CT 的销售活动(不承担调试维修活动), 设备最大管电压 225kV, 最大管电流 3mA, 属II类射线装置, 最大销售数量为 30 台/年。

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	X、γ 辐射剂量当量率仪	仪器型号	AT1123 型
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX	仪器编号	56810
检定日期	2024 年 08 月 27 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	2024H21-20-5447883001

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，调试铅房和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，发现辐射水平异常高的位置；

b) 防护门、装载门等外 30cm 和观察窗的上、下、左、中、右侧各 5 个点；

c) 屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个屏蔽面至少测 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，调试铅房布设 21 个检测点位，FSC-150 型 X 射线检测系统、FSC-180 型 X 射线检测系统、FSC-225 型 X 射线检测系统、AIT-1000 型 X 射线检测系统、AIT-2000 型 X 射线检测系统、AIT-4000 型 X 射线检测系统、AIT-6000 型 X 射线检测系统、FSC-1000 型 X 射线检测系统，各布设 16 个检测点位，具体检测点位的布置见图 6-1-图 6-9。

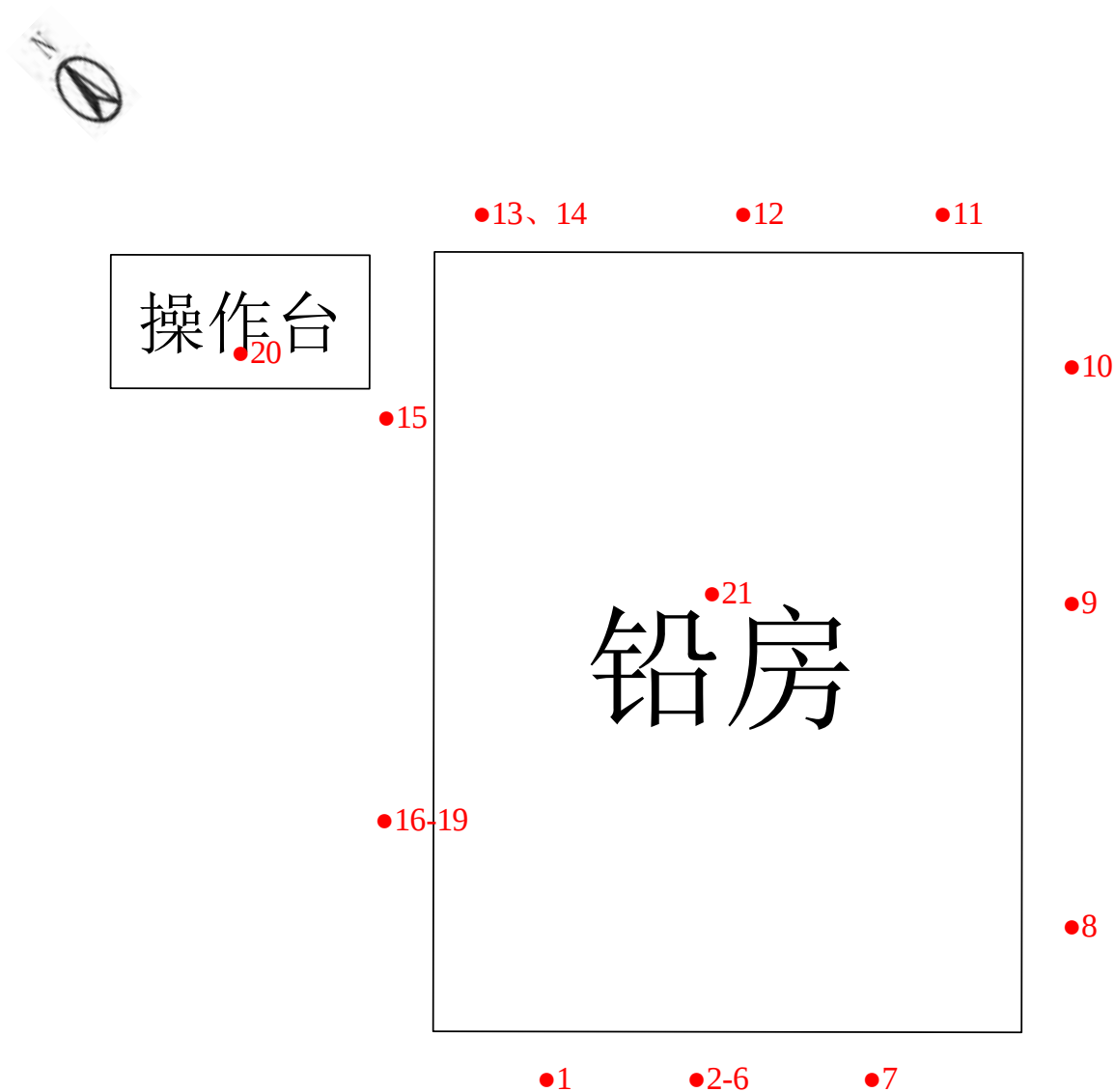
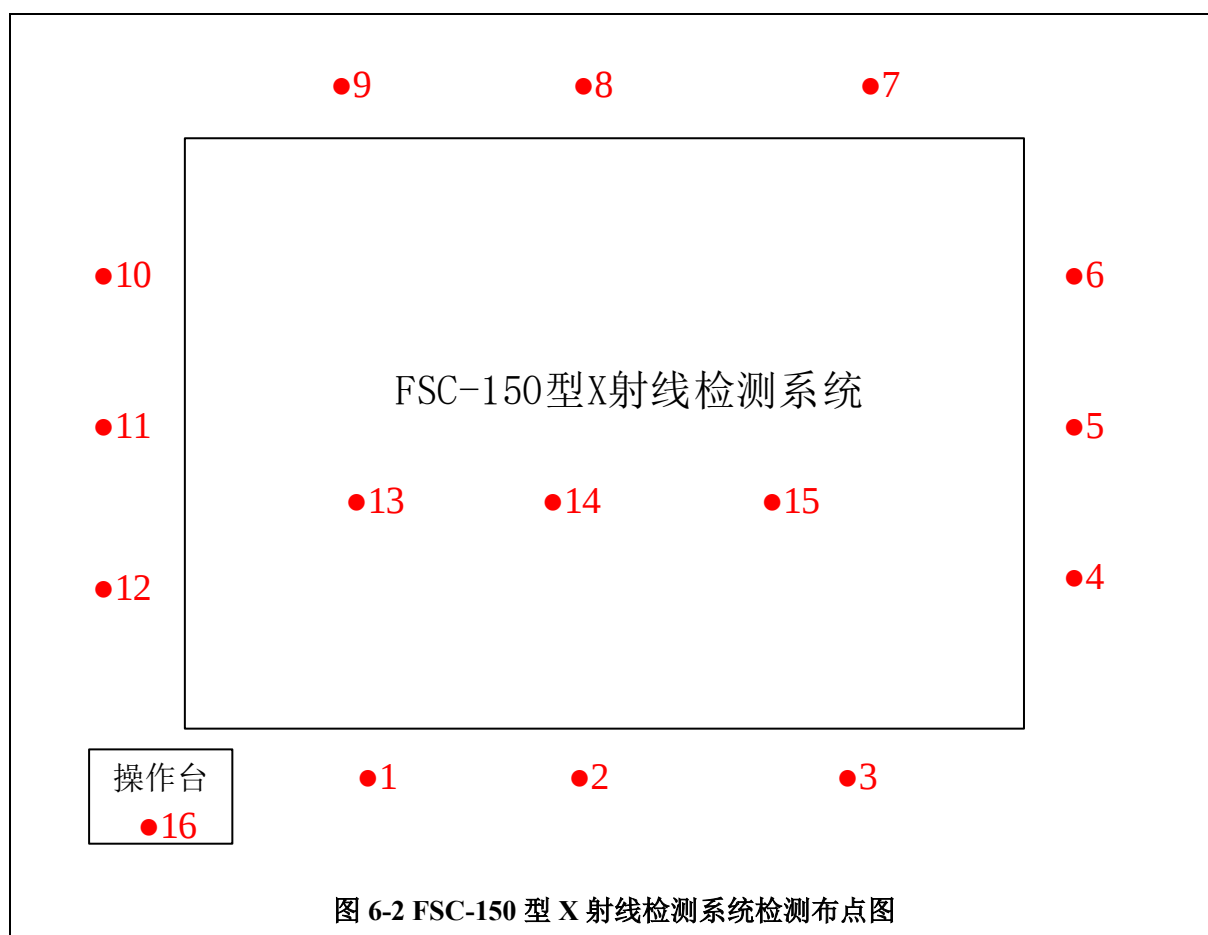


图 6-1 调试铅房检测布点图



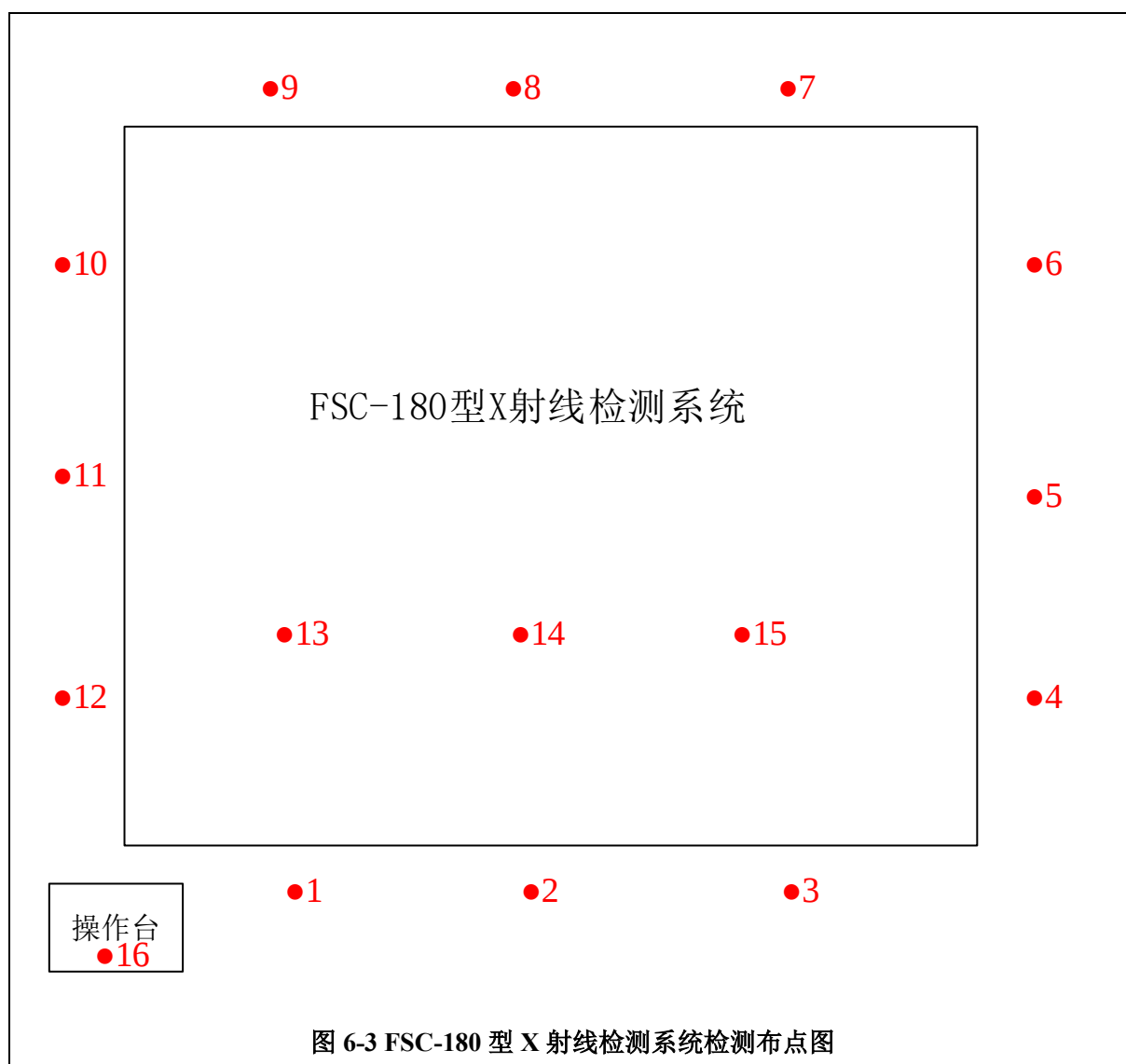




图 6-4 FSC-225 型 X 射线检测系统检测布点图

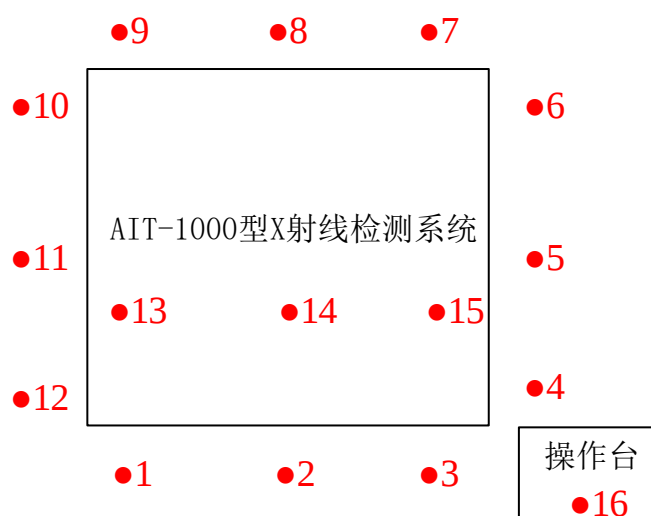


图 6-5 AIT-1000 型 X 射线检测系统检测布点图

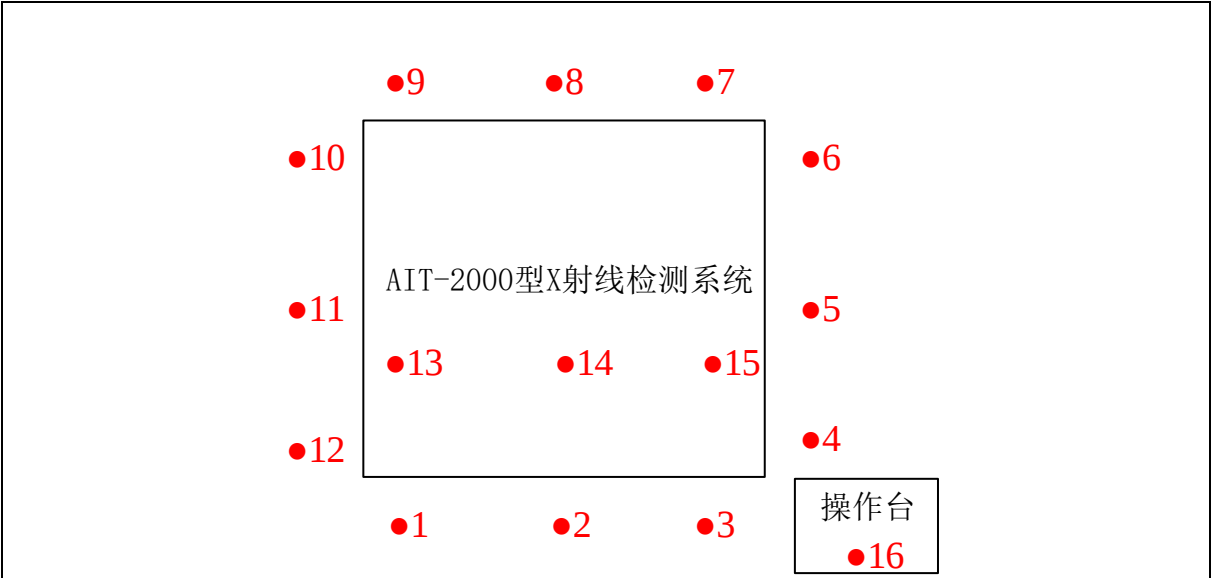


图 6-6 AIT-2000 型 X 射线检测系统检测布点图



图 6-7 AIT-4000 型 X 射线检测系统检测布点图

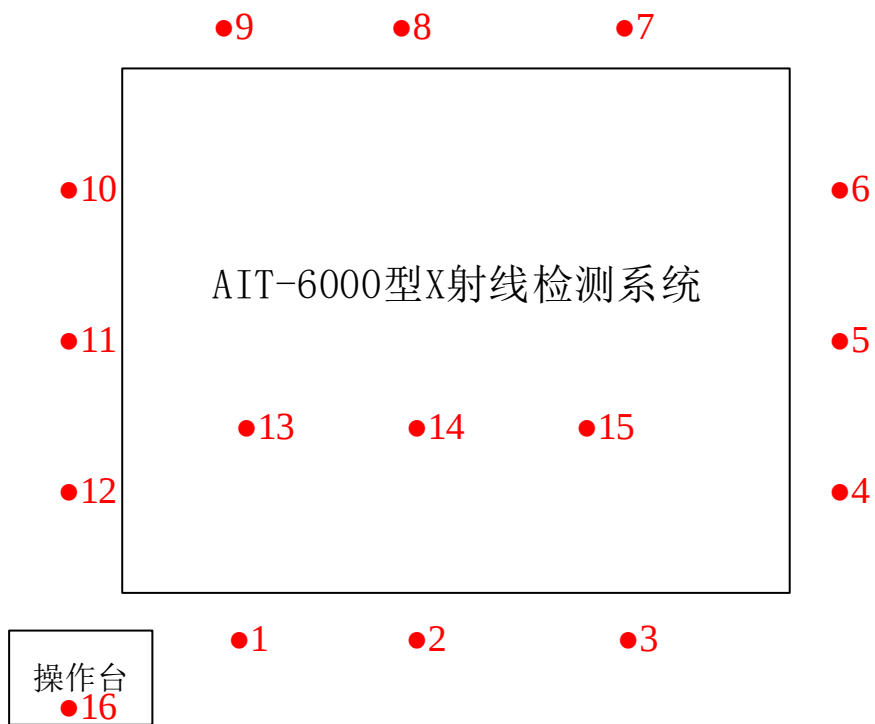


图 6-8 AIT-6000 型 X 射线检测系统检测布点图



图 6-9 FSC-1000 型 X 射线检测系统检测布点图

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	FSC-150 型 X 射线检测系统	最大管电压 150kV，最大管电流 0.5mA	130kV，0.25mA
	FSC-180 型 X 射线检测系统	最大管电压 180kV，最大管电流 0.5mA	150kV，0.25mA
	FSC-225 型 X 射线检测系统	最大管电压 225kV，最大管电流 3.0mA	190kV，1.2mA
	AIT-1000 型 X 射线检测系统	最大管电压 110kV，最大管电流 0.455mA	100kV，0.18mA
	AIT-2000 型 X 射线检测系统	最大管电压 130kV，最大管电流 0.5mA	110kV，0.25mA
	AIT-4000 型 X 射线检测系统	最大管电压 160kV，最大管电流 3.0mA	130kV，1.5mA
	AIT-6000 型 X 射线检测系统	最大管电压 200kV，最大管电流 6.0mA	180kV，2.2mA
	FSC-1000 型 X 射线检测系统	最大管电压 180kV，最大管电流 0.5mA	150kV，0.25mA
	调试铅房	/	在内使用 FSC-225 型 X 射线检测系统，管电压 190kV，管电流 1.2mA

7.2 验收监测结果

验收检测结果见表 7-2 至表 7-10，检测报告见附件 8。

表 7-2 调试铅房检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	铅房西南侧（1）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	小防护门缝（上侧）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
3	小防护门缝（左侧）	钢	0.13 $\pm$ 0.01

4	小防护门缝（中间、本底值）	钢	0.18±0.01
5	小防护门缝（中间）	钢	0.14±0.01
5	小防护门缝（下侧）	钢	0.14±0.01
6	小防护门缝（右侧）	钢	0.14±0.01
7	铅房西南侧（2）	钢	0.14±0.01
8	铅房东南侧（1）	钢	0.14±0.01
9	铅房东南侧（2）	钢	0.13±0.01
10	铅房东南侧（3）	钢	0.12±0.01
11	铅房东北侧（1）	钢	0.11±0.01
12	铅房东北侧（2）	钢	0.12±0.01
13	铅房东北侧（3）	钢	0.12±0.01
14	铅房东北侧（穿线口）	钢	0.12±0.01
15	铅房西北侧（1）	钢	0.12±0.01
16	大防护门缝（左侧）	钢	0.13±0.01
17	大防护门（中间）	钢	0.12±0.01
18	大防护门缝（下侧）	钢	0.14±0.01
19	大防护门缝（右侧）	钢	0.12±0.01
20	操作台	钢	0.14±0.01
21	铅房上方（棋牌馆）	混凝土	0.14±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置正视方向的右侧照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 30cm；检测 21 号点时仪器探头距地面约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-3 FSC-150 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面（1）	钢	0.14±0.01
2	装置正面（2）	钢	0.15±0.01
2	装置正面（2、本底值）	钢	0.17±0.01
3	装置正面（3）	钢	0.15±0.01
4	装置右侧（1）	钢	0.18±0.01
5	装置右侧（2）	钢	0.18±0.01
6	装置右侧（3）	钢	0.18±0.01

7	装置背面 (1)	钢	0.17±0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.17±0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.16±0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.16±0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.17±0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.16±0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.16±0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.15±0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.16±0.01
16	操作台	钢	0.15±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，X 射线管以装置正面-背面为轴线，作半径为 6cm 的圆周运动，有用线束固定朝旋转圆心照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-4 FSC-180 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面 (1)	钢	0.16±0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.16±0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.15±0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.16±0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.15±0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.16±0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.15±0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15±0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.16±0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.16±0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.13±0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.13±0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.14±0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.14±0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.15±0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.16±0.01

16	操作台	钢	0.15±0.01
----	-----	---	-----------

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置正视方向的右侧照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-5 FSC-225 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面（1）	钢	0.17±0.01
2	装置正面（2）	钢	0.17±0.01
2	装置正面（2、本底值）	钢	0.17±0.01
3	装置正面（3）	钢	0.17±0.01
4	装置右侧（1）	钢	0.16±0.01
5	装置右侧（2）	钢	0.16±0.01
6	装置右侧（3）	钢	0.16±0.01
7	装置背面（1）	钢	0.17±0.01
8	装置背面（2）	钢	0.17±0.01
9	装置背面（3）	钢	0.18±0.01
10	装置左侧（1）	钢	0.17±0.01
11	装置左侧（2）	钢	0.18±0.01
12	装置左侧（3）	钢	0.19±0.01
13	装置顶部（1）	钢	0.17±0.01
14	装置顶部（2）	钢	0.19±0.01
15	装置顶部（3）	钢	0.18±0.01
16	操作台	钢	0.18±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置正视方向的右侧照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-6 AIT-1000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.17 $\pm$ 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.15 $\pm$ 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15 $\pm$ 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.15 $\pm$ 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.17 $\pm$ 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.17 $\pm$ 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.15 $\pm$ 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.16 $\pm$ 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.15 $\pm$ 0.01
16	操作台	钢	0.16 $\pm$ 0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置顶部照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-7 AIT-2000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.15 $\pm$ 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.13 $\pm$ 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.14 $\pm$ 0.01

6	装置右侧 (3)	钢	0.15±0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15±0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.15±0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.15±0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.15±0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.16±0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.14±0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.15±0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.15±0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.14±0.01
16	操作台	钢	0.14±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置顶部照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-8 AIT-4000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面 (1)	钢	0.16±0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.17±0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.16±0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.17±0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.16±0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.15±0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.15±0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.17±0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.16±0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.16±0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.16±0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.17±0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.16±0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.17±0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.16±0.01

15	装置顶部（3）	钢	0.16±0.01
16	操作台	钢	0.17±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，4 根 X 射线管同时出束，有用线束均固定朝装置底部照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-9 AIT-6000 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面（1）	钢	0.18±0.01
2	装置正面（2）	钢	0.13±0.01
2	装置正面（2、本底值）	钢	0.18±0.01
3	装置正面（3）	钢	0.13±0.01
4	装置右侧（1）	钢	0.13±0.01
5	装置右侧（2）	钢	0.13±0.01
6	装置右侧（3）	钢	0.13±0.01
7	装置背面（1）	钢	0.18±0.01
8	装置背面（2）	钢	0.17±0.01
9	装置背面（3）	钢	0.16±0.01
10	装置左侧（1）	钢	0.16±0.01
11	装置左侧（2）	钢	0.15±0.01
12	装置左侧（3）	钢	0.16±0.01
13	装置顶部（1）	钢	0.16±0.01
14	装置顶部（2）	钢	0.16±0.01
15	装置顶部（3）	钢	0.15±0.01
16	操作台	钢	0.18±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置正面照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

表 7-10 FSC-1000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.15 ± 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.16 ± 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.18 ± 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.18 ± 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.16 ± 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.16 ± 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.16 ± 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15 ± 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.16 ± 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.15 ± 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.14 ± 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.15 ± 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.14 ± 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.16 ± 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.16 ± 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.17 ± 0.01
16	操作台	钢	0.17 ± 0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；

2、检测时，有用线束固定朝装置正视方向的左侧照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

结论：深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用的 FSC-150 型 X 射线检测系统、FSC-180 型 X 射线检测系统、FSC-225 型 X 射线检测系统、AIT-1000 型 X 射线检测系统、AIT-2000 型 X 射线检测系统、AIT-4000 型 X 射线检测系统、AIT-6000 型 X 射线检测系统、FSC-1000 型 X 射线检测系统，及 1 间调试铅房在常用最大工作条件下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。

7.3 人员受照剂量估算结果

7.3.1 公众人员受照剂量估算

辐射工作人员和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。

各个相邻区域的保护目标（公众）用调试铅房外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。

调试铅房四周场所公众人员有效受照估算结果见表 7-11，调试铅房四周场所分布示意图见图 7-1。

表 7-11 调试铅房四周场所公众人员有效受照估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	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)
西南侧	办公区	公众	0.14	1	8	400	1.1	5.6E-02
西北侧	过道	公众	0.14	1/5	8	400	2.2E-01	1.1E-02
东北侧	园区道路	公众	0.12	1/20	8	400	4.8E-02	2.4E-03
东南侧	物流公司	公众	0.14	1	8	400	1.1	5.6E-02
上方	棋牌馆	公众	0.14	1	8	400	1.1	5.6E-02

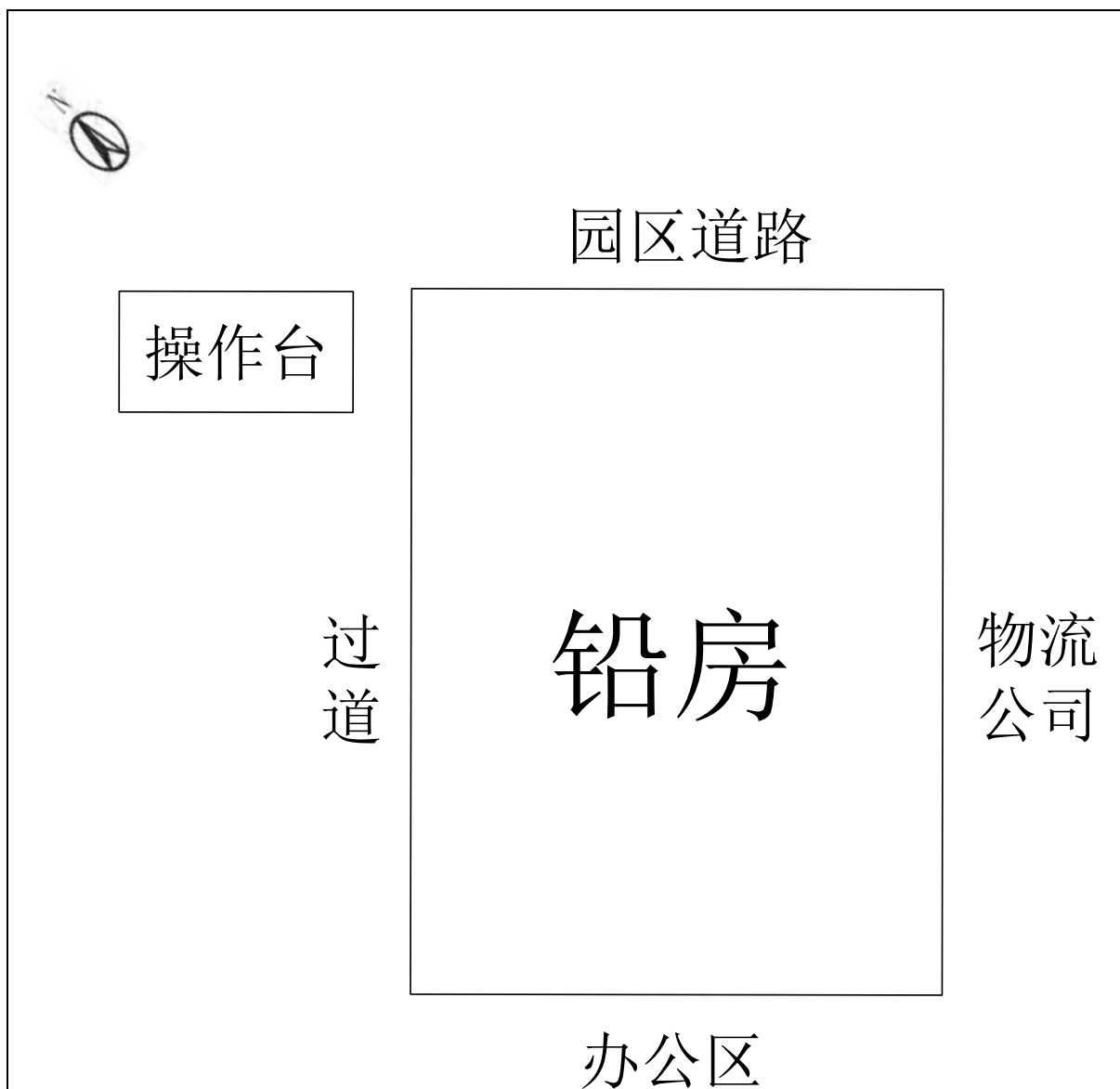


图 7-1 调试铅房四周场所分布示意图

根据表 7-11 估算显示，评价范围内公众的周最大剂量当量为 $1.1\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，满足“公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ”的周剂量控制要求；公众年最大受照剂量为 $5.6\text{E-}02\text{mSv/a}$ ，满足“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。以上结果未扣除天然环境本底辐射的影响，扣除后保护目标的受照剂量将远低于以上计算结果。

7.3.2 辐射工作人员受照剂量估算

根据工作负荷对工作人员的受照剂量进行估算，为保守估算，出厂前调试选取铅房四周的最大剂量率，安装后调试、售后维修时选取设备外的最大剂量率作为工作人

员的受照剂量率。并考虑到工作上不可避免的重叠，将三个工作环节的受照剂量叠加后作为辐射工作人员最终的受照剂量，估算结果见表 7-12。

本项目在组装和销售环节均不需要开机出束，不会产生辐射影响。

表 7-12 辐射工作人员受照剂量估算结果

工作环节	受照剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	周受照时间(小时)	年受照时间(小时)	周受照剂量($\mu\text{Sv/周}$)	年受照剂量(mSv/a)
出厂前调试	0.14	8	400	1.1	5.6E-02
安装后调试	0.19	4	200	7.6E-01	3.8E-02
售后维护	0.19	2	100	3.8E-01	1.9E-02
合计				2.3	1.1E-01

根据表 7-12 的计算结果，辐射工作人员的周最大剂量当量为 $2.3\mu\text{Sv/周}$ ，满足“辐射工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ”的周剂量控制要求；辐射工作人员年最大受照剂量为 $1.1\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/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

深圳市亚锐智能科技有限公司在深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层新建辐射工作场所：设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试，设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装，开展 8 款 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动；同时开展卡尔蔡司 METROTOM 1500/225kV 工业 CT 的销售活动（仅销售，不涉及调试与维修）。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，调试铅房和射线装置实体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，深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用 II 类射线装置扩建和迁建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〔2024〕54 号

广东省生态环境厅关于深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置扩建和迁建项目环境影响报告表的批复

深圳市亚锐智能科技有限公司：

你单位（统一社会信用代码：914403003425119004）报批的深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置扩建和迁建项目环境影响报告表（以下简称报告表，项目编号：97m3c3）等相关申请材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建、迁建项目原生产、销售、使用的 FSC-1000 型 X 射线检测系统（最大管电压 180kV，最大管电流 0.5mA，自带屏蔽体，属Ⅱ类射线装置）由深圳市宝安区西乡街道共乐社区共和工业路腾敏科技园 A 栋厂房 2 层 B 单元迁至深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层。建设单

位拟在新址建设射线装置生产、销售、使用场所：设置 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的出厂前调试，设置 1 个装配区用于 X 射线检测系统的组装。并在该场所增加 7 种型号的 X 射线检测系统的生产、销售、使用活动：①FSC-150 型 X 射线检测系统（最大管电压 150kV，最大管电流 0.5mA）、②FSC-180 型 X 射线检测系统（最大管电压 180kV，最大管电流 0.5mA）、③FSC-225 型 X 射线检测系统（最大管电压 225kV，最大管电流 3.0mA）、④AIT-1000 型 X 射线检测系统（最大管电压 110kV，最大管电流 0.455mA）、⑤AIT-2000 型 X 射线检测系统（最大管电压 130kV，最大管电流 0.5mA）、⑥AIT-4000 型 X 射线检测系统（最大管电压 160kV，最大管电流 3.0mA）、⑦AIT-6000 型 X 射线检测系统（最大管电压 200kV，最大管电流 6.0mA），均自带屏蔽体，属 II 类射线装置，每种型号生产销售数量最大为 50 台/年。FSC 系列 4 款型号带 CT 功能，AIT 系列 4 款型号无 CT 功能。同时，建设单位拟开展卡尔蔡司 METROTOM1500/225kV 工业 CT 的销售活动（不承担调试维修活动），设备最大管电压 225kV，最大管电流 3mA，属 II 类射线装置，最大销售数量为 30 台/年。

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。


广东省生态环境厅
2024年10月15日

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：	深圳市亚锐智能科技有限公司
统一社会信用代码：	914403003425119004
地 址：	深圳市福田区沙头街道天安社区泰然六路泰然苍松大厦五层北座 501-3
法定代表人：	信思孔
证书编号：	粤环辐证[B9172]
种类和范围：	生产、销售、使用 II 类射线装置（具体范围详见副本）。
有效期至：	2025年07月16日
	发证机关：广东省生态环境厅 (公章) 发证日期：2025年02月27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	深圳市亚锐智能科技有限公司		
统一社会信用代码	914403003425119004		
地 址	深圳市福田区沙头街道天安社区泰然六路泰然苍松大厦五层北座501-3		
法定代表人	姓 名	信思孔	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	办公区	广东省深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层	信思孔
	调试区	广东省深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层	王东龙
证书编号	粤环辐证[B9172]		
有效期至	2025 年 07 月 16 日		
发证机关	广东省生态环境厅		
发证日期	2025 年 02 月 27 日		





(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[B9172]

证书编号: 粤X射线B5712

活动种类和范围					使用台账					备注		
序号	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	办公区	工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	销售	30						卡尔蔡司(上海)管理有限公司 METRO TOM1500/225kV 型工业 CT, 最大管电压 225kV, 最大管电流 3.0mA	
2	调试区	自屏蔽式 X 射线探伤装置(生产、销售、使用)	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	AIT-1000 型	XXX(最大管电压) XXXXXXXXX	管电压 110 kV 管电流 0.455 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	

4 / 10



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[B9172]

活动种类和范围					使用台账					备注		
序号	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
		销售)						X(出货日期: 年/月/日)			修装置。	
3		自屏蔽式 X 射线探伤装置(生产、销售)	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	AIT-2000 型	XXX(最大管电压) XXXXXXXXX X(出货日期: 年/月/日)	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	
4		工业用 X 射线探伤装置	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	AIT-4000 型	XXX(最大管电压) XXXXXXXXX X(出货日期: 年/月/日)	管电压 160 kV 管电流 3.0 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	
5		工业用 X 射线探伤装置	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	AIT-6000 型	XXX(最大管电压) XXXXXXXXX X(出货日期: 年/月/日)	管电压 200 kV 管电流 6.0 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	

5 / 10



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[B9172]

活动种类和范围					使用台账					备注		
序号	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
6		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	FSC-1000 型	XXX (最大管电压) XXXXXXXXX X (出货日期: 年/月/日)	管电压 180 kV 管电流 0.5 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	
7		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	FSC-150 型	XXX (最大管电压) XXXXXXXXX X (出货日期: 年/月/日)	管电压 150 kV 管电流 0.5 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	
8		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	FSC-180 型	XXX (最大管电压) XXXXXXXXX X (出货日期: 年/月/日)	管电压 180 kV 管电流 0.5 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	
9		工业用 X 射线计算机断层扫描	II类	生产、销售、使用	50	X 射线检测系统	FSC-225 型	XXX (最大管电压) XXXXXXXXX X (出货日期: 年/月/日)	管电压 225 kV 管电流 3.0 mA	深圳市亚锐智能科技有限公司	使用活动为调试或维修装置。	

6 / 10



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[B9172]

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
		(CT)装置						X(出货日期: 年/月/日)			修装置。	

7 / 10



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[B9172]

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	重新申请	2025-02-27	许可证重新申领（生产、销售、使用II类射线装置增项；工作场所变更）	粤环辐证[B9172]
2	重新申请	2023-12-21	生产、销售、使用II类射线装置增项；注册地址变更	粤环辐证[B9172]
3	申请	2020-07-17	申请，批准时间：2020-07-17	粤环辐证[04743]

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：深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用II类射线装置扩建和迁建项目

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	
	项目主体工程和辅助工程规模	☒ 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	
	安全联锁、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	问题：调试铅房内急停按钮位置与环评要求不一致；调试铅房外新增 1 个急停按钮与 1 个开门装置。 整改情况：已将调试铅房辐射安全措施变动说明报送至深圳市生态环境局。
	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、未按照环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成辐射安全与防护设施、落实辐射安全与防护措施的情况。

建设单位名称（公章）

自查日期：2025 年 6 月 1 日

附件 4：其他需要说明的事项

深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用Ⅱ类射线装置扩建和迁建 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 2 月 27 日，建设单位申领了辐射安全许可证（粤环辐证[B9172]），种类和范围：生产、销售、使用Ⅱ类射线装置。有效期至：2025 年 7 月 16 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收的生产、销售、使用 FSC-1000 型、FSC-150 型、FSC-180 型、FSC-225 型、AIT-1000 型、AIT-2000 型、AIT-4000 型、AIT-6000 型 X 射线检测系统各 50 台/年；销售 METROTOM1500/225kV 型工业 CT 30 台/年。

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机构，人员组成如下：

序号	管理人员	姓名	性别	部门	职务或职称
1	组长	信思孔	男	总经办	总经理
2	成员	钟卓谦	男	销售部	经理
3	成员	罗东举	男	生产部	职员
4	成员	汪炜贤	男	生产部	职员
5	成员	王子扬	男	生产部	职员
6	成员	胡宝健	男	生产部	职员

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。

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

本项目合计 6 名辐射工作人员。6 名辐射工作人员已全部按照生产、销售、使用Ⅱ类射线装置要求通过“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：辐射安全管理机构及职责、辐射防护和安全保卫制度、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、射线装置维修维护制度、射线装置管理制度、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

深圳市亚锐智能科技有限公司

辐射安全管理制度

编制日期：2023 年 12 月

修订日期：2024 年 11 月

为贯彻上级环境主管部门对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，结合公司实际，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	10
辐射监测计划	11
辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求	12
辐射防护与安全年度评估报告制度	13
射线装置维修维护制度	15
射线装置管理制度	17
附件 1、设备使用记录表	错误!未定义书签。
附件 2：辐射安全日常检查表	18
附件 3：射线装置生产、销售台账	19



深圳市亚锐智能科技有限公司

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，将调试铅房实体屏蔽内部区域划为控制区，将调试铅房外的区域划为监督区，在监督区边界设置警示绳并树立“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌，出束时任何人员不得进入控制区，非辐射工作人员不得进入监督区。按要求进行分区管理。控制区通过实体屏蔽、门机联锁装置等进行控制，监督区通过警示标志、门禁等进行管理。

(4) 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。

(5) 操作台宜设置紧急停机按钮，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。射线装置顶部应设有工作状态警示灯，当绿灯亮（仪器处于上电状态），黄灯亮（装载门和检修门处于关闭状态，可安全开启射线源），红灯闪亮（射线源处于发射 X 射线状态）。

(6) 调试铅房、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。

(7) 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。



深圳市亚锐智能科技有限公司

辐射工作岗位职责

操作人员

(1) 工作前先检查调试铅房、射线装置的辐射安全设施状态（主要包括防护门、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。



深圳市亚锐智能科技有限公司

安全操作规程

(1) 组装

收到订单后，由负责生产的辐射工作人员在装配区进行组装。组装先安装主体结构，然后安装电气部件，再安装屏蔽体，最后安装带有联锁的装载门和检修门。

组装完成后，对设备进行外观和机械构造检查；检查完成后，搬至调试区等待调试。组装过程中不需要通电，射线装置不会产生 X 射线，不会产生电离辐射影响。

组装的最终目的是得到成品且带屏蔽体的射线装置。

(2) 出厂前调试

出厂前调试包括设备机械系统及辐射安全系统进行测试。机械系统不需要出束，在调试区进行；辐射安全系统进行测试需要进行出束，在调试铅房内进行。

出厂前调试每次只调试 1 台设备，调试时设备必须安装好屏蔽体，人员在调试铅房外通过使用电缆线将设备与控制台链接进行操作，设备出束时人员无需进入调试铅房。过程如下：

①将组装好的设备使用叉车整体搬运至调试区，辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪；

② 在调试区内对设备机械系统进行调试，包括设备的传送结构、CT 模块、机械运动系统、装载门是否可以正常开关等，此过程不用出束。

③设备机械系统调试完成，将设备使用叉车整体搬运至调试铅房，辐射工作

人员离开铅房，关闭防护门；检查各项辐射安全措施是否正常。测试过程中人员无需进入铅房内操作，此过程 X 射线管出束；

④对辐射安全系统进行测试：依次进行辐射泄露测试（遵循从低功率到高功率的原则）、安全联锁测试、急停按钮测试、警示灯测试。此过程 X 射线管出束。

为调试铅房安装 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在控制台，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上；调试铅房内顶部安装有 X 轴与 Y 轴方向的导轨，3 个监测探头通过可伸缩的滑竿（Z 轴）吊装在调试铅房内，辐射工作人员可以在调试铅房外的控制台操控监测探头的 X 轴、Y 轴、Z 轴，调整监测探头的位置，从而达到对屏蔽体进行巡测的目的。

辐射泄露测试时，辐射工作人员在调试铅房外的控制台将射线装置的管电压与管电流设置到最小值，启动出束，逐步调高射线装置的管电压与管电流，直至达到最大工况。期间通过调试铅房内的监测探头，实时检测射线装置屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率值，根据不同型号的产品，依次检测主屏蔽面、副屏蔽面、管线穿墙位置、边缝连接处等位置。检测主屏蔽面时，应在无工件时进行，检测副屏蔽面、管线穿墙位置、边缝连接处时，应在有工件时进行。当探头检测到射线装置屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，停止出束，判定设备屏蔽不合格。

安全联锁测试时，将射线装置的管电压、管电流设置到最小值，启动出束，依次进行安全联锁测试、急停按钮测试、警示灯测试。安全联锁测试时，辐射工作人员从调试铅房外的控制台，控制直杆强制开启射线装置的防护门，装载门开启后，探头检测到调试铅房内的辐射剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，则判定为安全联锁失效，停止出束；急停按钮测试时，将便携式剂量率仪置于射线装置内部，辐射工作人员在调试铅房外的控制台，操控直杆反复按下急停按钮，便携式剂量率仪

未停止报警，则判定为急停按钮失效，立即停止出束。警示灯测试在上述两项测试时，同步观察射线装置在不同状态下，警示灯的信号指示是否正常。

⑤射线装置辐射安全测试合格后进行射线装置的成像系统、操作系统的测试。放入待测工件，测试遵循从低功率到高功率的原则进行光学几何校准、透视图检测功能调试、检测功能调试；此过程 X 射线管出束。

⑥以上检测合格后，辐射工作人员手持便携式剂量率仪进入调试铅房，对射线装置进行整体巡检，记录巡检数据；

⑦完成测试后，使用叉车将设备搬运至发货区；

⑧出具出厂检测报告，作为随机文件的一部分交付客户。

出厂前调试的最终目的是得到 1 台性能和屏蔽均合格的射线装置。

(3) 销售

① 销售人员与客户单位确认交期和安装要求；

② 审核客户单位资质，是否取得相应型号的射线装置核技术利用项目的环境批复等环保手续；

③ 客户单位资质齐全后，发货；

在销售过程中，设备不通电，不会产生 X 射线，不会产生电离辐射影响。

(4) 安装后调试

① 调试前先审核客户单位的资质，只有客户单位申领了辐射安全许可证，方可在客户的使用场所开机出束；

② 按使用单位的环评要求做好现场分区，疏散监督区和控制区的无关人员，调试人员佩戴好个人剂量计和个人剂量报警仪；

③对辐射安全设施进行测试：依次进行安全联锁测试、急停按钮测试、警示灯测试，此过程使用便携式剂量率仪进行巡测，确保辐射安全性；

④辐射安全设施测试合格后，再对整体工作性能调试，包括：透视图检测功能调试、检测功能调试等，遵循从低功率到高功率的原则；

⑤对调试后的射线装置进行整体巡测，确保辐射剂量率小于控制值，记录巡检数据；

⑥ 移交使用单位。

(5) 售后维护

维护对象仅限于购买本公司设备并取得了辐射安全许可证的使用单位。故障维护由客户单位提出诉求后，委派售后人员到现场确认和维护。维护的项目主要包括：机械系统、控制系统等。与 X 射线管相关的维护，需由 X 射线管生产厂家负责，若屏蔽体损坏需返回建设单位厂房联系屏蔽体生产厂家更换屏蔽体，更换屏蔽体后按照章节 9.4.2 进行测试。

① 维护前，先让非辐射工作人员离开现场；

② 维护人员按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪；

③ 采取可靠的断电措施，先对故障进行排查；

④ 对故障进行维护，必要时对发生故障零部件进行拆卸和更换；

⑤ 维护后需要将屏蔽体安装完整，确认安全联系和辐射安全措施已完善，

同时研判维护现场是否具备出束测试的条件，如具备，则就地出束测试，如不具备，则需要将设备运回本项目调试场所进行出束测试；

⑥对维护后的射线装置进行整体巡测，确保辐射剂量率小于控制值，记录巡检数据。



深圳市亚锐智能科技有限公司

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) 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.mee.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。



深圳市亚锐智能科技有限公司

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。

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。

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日前上报环境行政主管部门。

三、日常监测

我公司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、固定式剂量监测装置和个人剂量报警仪。

根据公司已经完成配置的仪器，应每天在开展辐射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。



深圳市亚锐智能科技有限公司

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。

(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作出安排；

⑤ 职业照射个人剂量档案应终身保存。



深圳市亚锐智能科技有限公司

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；



深圳市亚锐智能科技有限公司

射线装置维修维护制度

- （1）维修维护对象仅限于本公司设备以及购买本公司设备并取得了辐射安全许可证的使用单位。由客户单位提出诉求后，委派本单位专业人员到现场确认和维修维护。
- （2）设备维修维护应由具备资质的本单位专业人员负责，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。
- （3）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更维修时，应保证所更换的零部件为合格产品。与X射线管相关的维修，需由X射线管生产厂家负责，若屏蔽体损坏需返回建设单位厂房联系屏蔽体生产厂家更换屏蔽体。
- （5）维护后通电测试前，应确保安全联锁系统、急停按钮等已正常启动，确保屏蔽 厢体已安装完整，严禁在辐射安全与防护设施未启动、辐射屏蔽厢体拆卸状态下开机进行测试。
- （6）做好设备维修维护记录。



深圳市亚锐智能科技有限公司

射线装置生产、销售管理和台账制度

- (1) 应寻找有资质和一定实力的生产商，确保零部件工艺合格，要求生产商在自身工厂完成质量测试后再供货。
- (2) 组装人员应对供应商送来的零部件、外购件进行组装前质检，不良品不能使用。
- (3) 为确保辐射安全性，组装过程严禁通电。
- (4) 建设生产和销售台账，记录射线装置生产和销售全过程；
- (5) 销售前取得辐射安全许可证，按照许可的型号、数量开展射线装置销售工作；
- (6) 销售人员也应纳入辐射工作人员进行管理，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上岗培训和考核，通过考核后方可从事射线装置销售工作。
- (7) 购买使用本项目销售的射线装置的客户单位，应按要求先进行环境影响评价和申领辐射安全许可证，取得相应资质后方可安装。

深圳市亚锐智能科技有限公司

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。

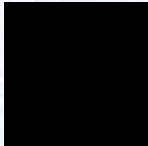
附件 1：辐射安全日常检查表

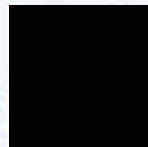
年 月		O 正常 X 异常 / 不使用																														
检查项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1、外表是否干净，有无损伤																																
2、确认主机、真空泵、计算机电源是否处于接通状态，插座连接是否紧密																																
3、检查屏蔽体上有无划痕、裂缝																																
4、确认检测舱内照明是否正常																																
5、确认滑动屏蔽门是都能正常开闭																																
6、确认仪器联锁、急停装置是否正常																																
7、确认状态指示灯是否正常																																
8、确认检测台上没有样品																																
9、确认辐射监测仪是否开机																																
10、确认计算机操作系统无异常																																
监测仪数据（小于 1 μ Sv/h 为正常）																																
检查者																																
异常内容																																
处理方法																																
处理完毕日期																																
确认者																																

附件 2：射线装置生产、销售台账

序号	合同编号	签约时间	名称	型号	类别	数量	客户名称	客户环保手续 落实情况	经办人	审核人
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

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	
	
信思孔，男，1978年10月28日生，身份证：[REDACTED] 于2020年06月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：[REDACTED]	有效期：2020年06月09日 至 2025年06月09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	
	
钟卓谦，男，1978年07月20日生，身份证：[REDACTED] 于2020年06月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：[REDACTED]	有效期：2020年06月09日 至 2025年06月09日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	
	

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘成新，男，1979年12月17日生，身份证：[REDACTED] 于2020年06月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[REDACTED] 有效期：2020年06月09日 至 2025年06月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

[REDACTED]

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



汪炜贤，男，2000年06月13日生，身份证：[REDACTED] 于2023年06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：2023年06月06日 至 2028年06月06日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

[REDACTED]

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
王子扬, 男, 1998年10月07日生, 身份证: [REDACTED] 于2023年04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: 2023年04月18日 至 2028年04月18日	
报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn		[REDACTED]

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
胡宝健, 男, 2000年02月02日生, 身份证: [REDACTED] 于2023年04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: 2023年04月23日 至 2028年04月23日	
报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn		[REDACTED]

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。	
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由广州星环科技有限公司承担。	
发证日期: 2024 年 03 月 15 日	有效期至: 2028 年 02 月 22 日
许可使用标志	发证机关
 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	

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：2024年03月15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:2024 年 03 月 15 日 有效日期:2028 年 02 月 22 日

机构名称: 广州星环科技有限公司
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: 4

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	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	1.1.1.3	x、γ 辐射剂量率	《放射诊断放射防护要求》 GBZ 130-2020		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	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:2024 年 03 月 15 日 有效日期:2028 年 02 月 22 日

机构名称: 广州星环科技有限公司
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: 6

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	《含密封源仪表的放射卫生防护要求》 GBZ 125-2009		新增



机构名称：广州星环科技有限公司

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：6

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	1.1.1.2	周围剂量当量率	《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	1.1.1.3	外照射个人剂量	《职业性外照射个人 监测规范》GBZ 128-2019		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	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		新增
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	《放射治疗辐射安全 与防护要求》HJ 1198-2021		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.6	α、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		新增

以下空白

附件 8：验收监测报告



检 测 报 告

任务编号：XH25TR122x

项目名称：调试铅房及 X 射线检测系统屏蔽体周围剂量
当量率检测

委托单位：深圳市亚锐智能科技有限公司

报告日期：2025 年 6 月 17 日

广州星环科技有限公司



第 1 页 共 19 页

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 6 月 2 日、2025 年 6 月 3 日
检测人员	陈健阳、张愿
检测地点	深圳市宝安区西乡街道银田工业区 331 创意园 I 栋 1 层
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: 6.0% 仪器校准(检定)证书编号: 2024H21-20-5447883001 检定单位: 上海市计量测试技术研究院 检定日期: 2024 年 08 月 27 日; 复检日期: 2025 年 08 月 26 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	2025 年 6 月 2 日天气: 晴, 气温 33℃, 湿度 88%; 2025 年 6 月 3 日天气: 晴, 气温 30℃, 湿度 75%
检测对象	①FSC-150 型 X 射线检测系统(最大管电压 150kV, 最大管电流 0.5mA); ②FSC-180 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV, 最大管电流 0.5mA); ③FSC225 型 X 射线检测系统(最大管电压 225kV, 最大管电流 3.0mA); ④AIT-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 110kV, 最大管电流 0.455mA); ⑤AIT-2000 型 X 射线检测系统(最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA); ⑥AIT-4000 型 X 射线检测系统(最大管电压 160kV, 最大管电流 3.0mA); ⑦AIT-6000 型 X 射线检测系统(最大管电压 200kV, 最大管电流 6.0mA); ⑧FSC-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 180kV, 最大管电流 0.5mA), 及 1

	间调试铅房。其中调试铅房和①、②、③、④于6月2日检测,⑤、⑥、⑦、⑧于6月3日检测。
检测工况	①FSC-150型X射线检测系统(管电压130kV,管电流0.25mA); ②FSC-180型X射线检测系统(管电压150kV,管电流0.25mA); ③FSC-225型X射线检测系统(管电压190kV,管电流1.2mA); ④AIT-1000型X射线检测系统(管电压100kV,管电流0.18mA); ⑤AIT-2000型X射线检测系统(管电压110kV,管电流0.25mA); ⑥AIT-4000型X射线检测系统(管电压130kV,管电流1.5mA); ⑦AIT-6000型X射线检测系统(管电压180kV,管电流2.2mA); ⑧FSC-1000型X射线检测系统(管电压150kV,管电流0.25mA), 及1间调试铅房(在内使用FSC-225型X射线检测系统管电压190kV,管电流1.2mA)。
检测结果	检测结果见附表1-附表9,检测布点图见附图1-附图9。

编制: 陈健仁 审核: 李新强 签发: 张子奇
 签发日期: 2025.6.17

附表 1: 调试铅房检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	铅房西南侧 (1)	钢	0.14 ± 0.01
2	小防护门缝 (上侧)	钢	0.14 ± 0.01
3	小防护门缝 (左侧)	钢	0.13 ± 0.01
4	小防护门缝 (中间、本底值)	钢	0.18 ± 0.01
5	小防护门缝 (中间)	钢	0.14 ± 0.01
5	小防护门缝 (下侧)	钢	0.14 ± 0.01
6	小防护门缝 (右侧)	钢	0.14 ± 0.01
7	铅房西南侧 (2)	钢	0.14 ± 0.01
8	铅房东南侧 (1)	钢	0.14 ± 0.01
9	铅房东南侧 (2)	钢	0.13 ± 0.01
10	铅房东南侧 (3)	钢	0.12 ± 0.01
11	铅房东北侧 (1)	钢	0.11 ± 0.01
12	铅房东北侧 (2)	钢	0.12 ± 0.01
13	铅房东北侧 (3)	钢	0.12 ± 0.01
14	铅房东北侧 (穿线口)	钢	0.12 ± 0.01
15	铅房西北侧 (1)	钢	0.12 ± 0.01
16	大防护门缝 (左侧)	钢	0.13 ± 0.01
17	大防护门 (中间)	钢	0.12 ± 0.01
18	大防护门缝 (下侧)	钢	0.14 ± 0.01
19	大防护门缝 (右侧)	钢	0.12 ± 0.01
20	操作台	钢	0.14 ± 0.01
21	铅房上方 (棋牌馆)	混凝土	0.14 ± 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 0.96;

2、检测时, 有用线束固定朝装置正视方向的右侧照射; 仪器探头垂直于检测面, 距离屏蔽体约 30cm; 检测 21 号点时仪器探头距地面约 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、检测本底值时设备处于未出束状态;

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 2：FSC-150 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面（1）	钢	0.14±0.01
2	装置正面（2）	钢	0.15±0.01
2	装置正面（2、本底值）	钢	0.17±0.01
3	装置正面（3）	钢	0.15±0.01
4	装置右侧（1）	钢	0.18±0.01
5	装置右侧（2）	钢	0.18±0.01
6	装置右侧（3）	钢	0.18±0.01
7	装置背面（1）	钢	0.17±0.01
8	装置背面（2）	钢	0.17±0.01
9	装置背面（3）	钢	0.16±0.01
10	装置左侧（1）	钢	0.16±0.01
11	装置左侧（2）	钢	0.17±0.01
12	装置左侧（3）	钢	0.16±0.01
13	装置顶部（1）	钢	0.16±0.01
14	装置顶部（2）	钢	0.15±0.01
15	装置顶部（3）	钢	0.16±0.01
16	操作台	钢	0.15±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；
2、检测时，X 射线管以装置正面-背面为轴线，作半径为 6cm 的圆周运动，有用线束固定朝旋转圆心照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 3：FSC-180 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.16 ± 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.16 ± 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.15 ± 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.16 ± 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.15 ± 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.16 ± 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.15 ± 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15 ± 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.16 ± 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.16 ± 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.13 ± 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.13 ± 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.14 ± 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.14 ± 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.15 ± 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.16 ± 0.01
16	操作台	钢	0.15 ± 0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；
2、检测时，有用线束固定朝装置正视方向的右侧照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 4: FSC-225 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.17 ± 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.17 ± 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.17 ± 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.17 ± 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.16 ± 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.16 ± 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.16 ± 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.17 ± 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.17 ± 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.18 ± 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.17 ± 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.18 ± 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.19 ± 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.17 ± 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.19 ± 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.18 ± 0.01
16	操作台	钢	0.18 ± 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 0.96;

2、检测时, 有用线束固定朝装置正视方向的右侧照射; 仪器探头垂直于检测面, 距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态;

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 5: AIT-1000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.14 ± 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.14 ± 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.17 ± 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.14 ± 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.16 ± 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.16 ± 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.15 ± 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15 ± 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.15 ± 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.17 ± 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.16 ± 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.17 ± 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.16 ± 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.15 ± 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.16 ± 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.15 ± 0.01
16	操作台	钢	0.16 ± 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 0.96;

2、检测时, 有用线束固定朝装置顶部照射; 仪器探头垂直于检测面, 距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态;

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 6: AIT-2000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.14 ± 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.14 ± 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.14 ± 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.15 ± 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.13 ± 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.14 ± 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.15 ± 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.15 ± 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.15 ± 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.15 ± 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.15 ± 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.16 ± 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.14 ± 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.15 ± 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.15 ± 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.14 ± 0.01
16	操作台	钢	0.14 ± 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 0.96;

2、检测时, 有用线束固定朝装置顶部照射; 仪器探头垂直于检测面, 距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态;

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 7：AIT-4000 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面（1）	钢	0.16±0.01
2	装置正面（2）	钢	0.17±0.01
2	装置正面（2、本底值）	钢	0.16±0.01
3	装置正面（3）	钢	0.17±0.01
4	装置右侧（1）	钢	0.16±0.01
5	装置右侧（2）	钢	0.15±0.01
6	装置右侧（3）	钢	0.15±0.01
7	装置背面（1）	钢	0.17±0.01
8	装置背面（2）	钢	0.16±0.01
9	装置背面（3）	钢	0.16±0.01
10	装置左侧（1）	钢	0.16±0.01
11	装置左侧（2）	钢	0.17±0.01
12	装置左侧（3）	钢	0.16±0.01
13	装置顶部（1）	钢	0.17±0.01
14	装置顶部（2）	钢	0.16±0.01
15	装置顶部（3）	钢	0.16±0.01
16	操作台	钢	0.17±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；
2、检测时，4 根 X 射线管同时出束，有用线束均固定朝装置底部照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态；
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

附表 8: AIT-6000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	装置正面 (1)	钢	0.18 ± 0.01
2	装置正面 (2)	钢	0.13 ± 0.01
2	装置正面 (2、本底值)	钢	0.18 ± 0.01
3	装置正面 (3)	钢	0.13 ± 0.01
4	装置右侧 (1)	钢	0.13 ± 0.01
5	装置右侧 (2)	钢	0.13 ± 0.01
6	装置右侧 (3)	钢	0.13 ± 0.01
7	装置背面 (1)	钢	0.18 ± 0.01
8	装置背面 (2)	钢	0.17 ± 0.01
9	装置背面 (3)	钢	0.16 ± 0.01
10	装置左侧 (1)	钢	0.16 ± 0.01
11	装置左侧 (2)	钢	0.15 ± 0.01
12	装置左侧 (3)	钢	0.16 ± 0.01
13	装置顶部 (1)	钢	0.16 ± 0.01
14	装置顶部 (2)	钢	0.16 ± 0.01
15	装置顶部 (3)	钢	0.15 ± 0.01
16	操作台	钢	0.18 ± 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 0.96;

2、检测时, 有用线束固定朝装置正面照射; 仪器探头垂直于检测面, 距离屏蔽体约 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、检测本底值时设备处于未出束状态;

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

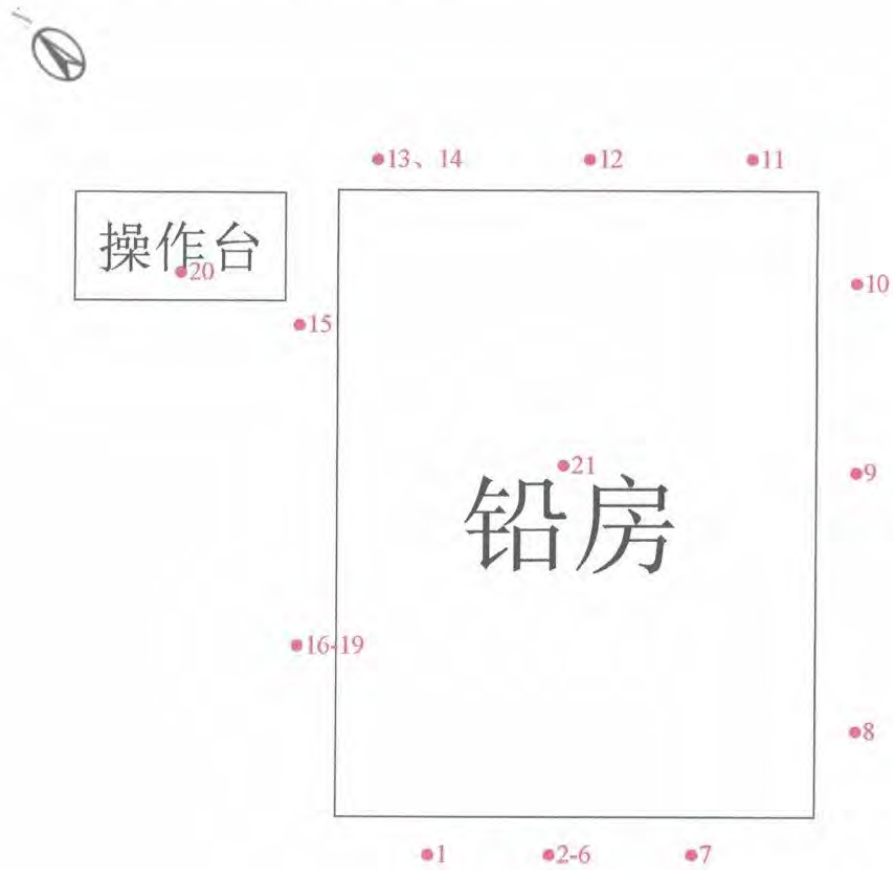
附表 9：FSC-1000 型 X 射线检测系统检测结果

点位 编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装置正面（1）	钢	0.15±0.01
2	装置正面（2）	钢	0.16±0.01
2	装置正面（2、本底值）	钢	0.18±0.01
3	装置正面（3）	钢	0.18±0.01
4	装置右侧（1）	钢	0.16±0.01
5	装置右侧（2）	钢	0.16±0.01
6	装置右侧（3）	钢	0.16±0.01
7	装置背面（1）	钢	0.15±0.01
8	装置背面（2）	钢	0.16±0.01
9	装置背面（3）	钢	0.15±0.01
10	装置左侧（1）	钢	0.14±0.01
11	装置左侧（2）	钢	0.15±0.01
12	装置左侧（3）	钢	0.14±0.01
13	装置顶部（1）	钢	0.16±0.01
14	装置顶部（2）	钢	0.16±0.01
15	装置顶部（3）	钢	0.17±0.01
16	操作台	钢	0.17±0.01

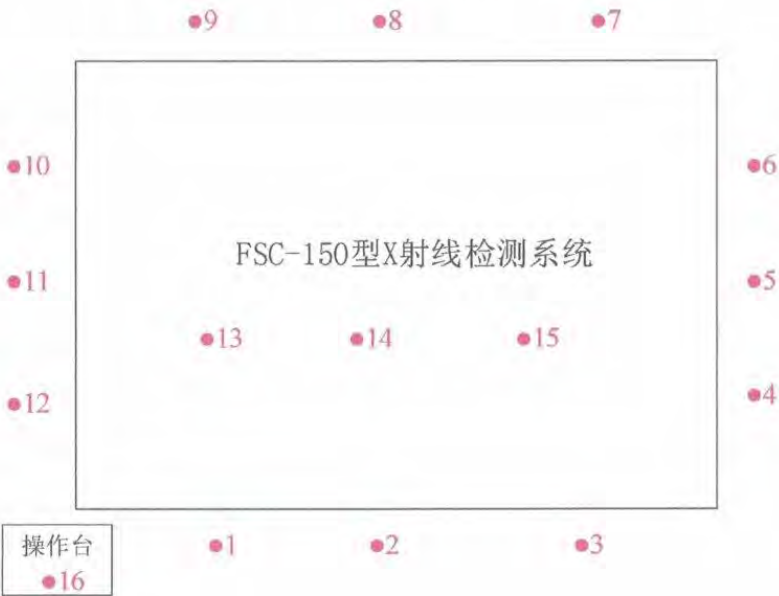
- 注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.96；
- 2、检测时，有用线束固定朝装置正视方向的左侧照射；仪器探头垂直于检测面，距离屏蔽体约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数；
- 3、检测本底值时设备处于未出束状态；
- 4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线的响应值。

结论：深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用的 FSC-150 型 X 射线检测系统、FSC-180 型 X 射线检测系统、FSC-225 型 X 射线检测系统、AIT-1000 型 X 射线检测系统、AIT-2000 型 X 射线检测系统、AIT-4000 型 X 射线检测系统、AIT-6000 型 X 射线检测系统、FSC-1000 型 X 射线检测系统，及 1 间调试铅房在常用工作条件下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。

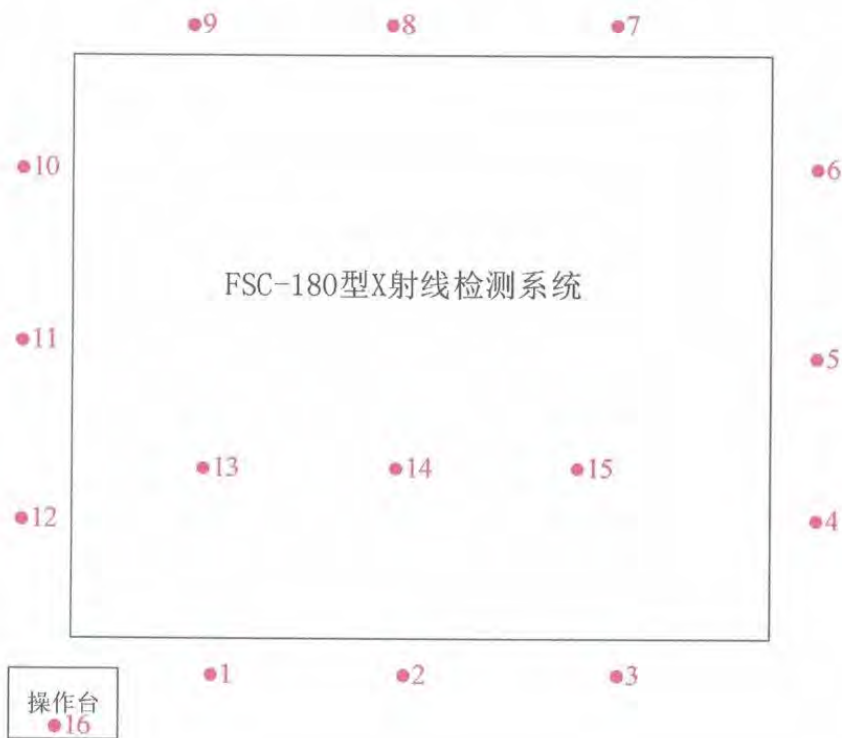
附图 1: 调试铅房检测布点图



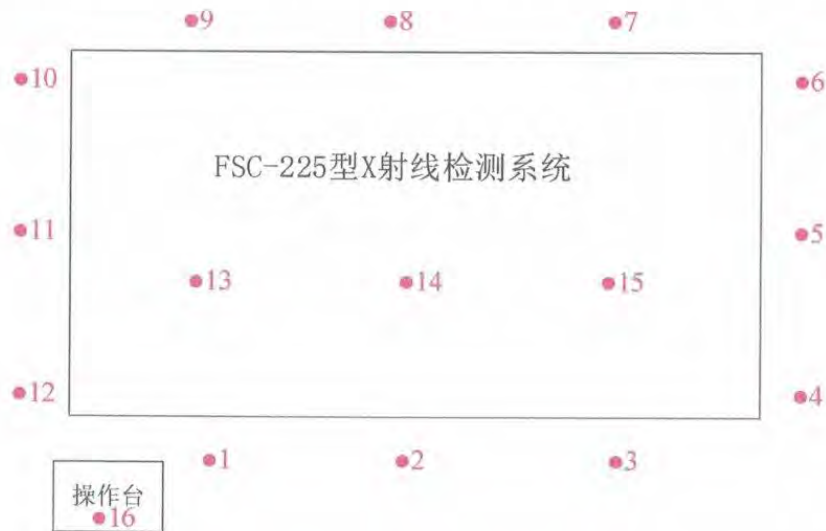
附图 2：FSC-150 型 X 射线检测系统检测布点图



附图 3: FSC-180 型 X 射线检测系统检测布点图



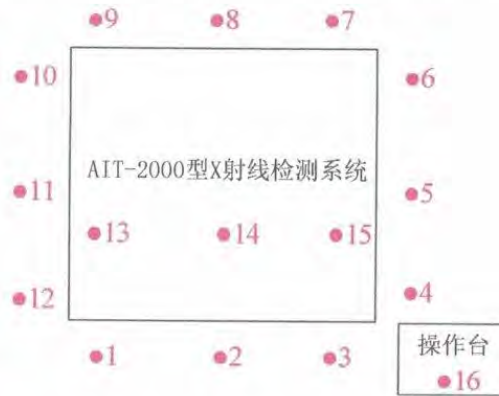
附图 4: FSC-225 型 X 射线检测系统检测布点图



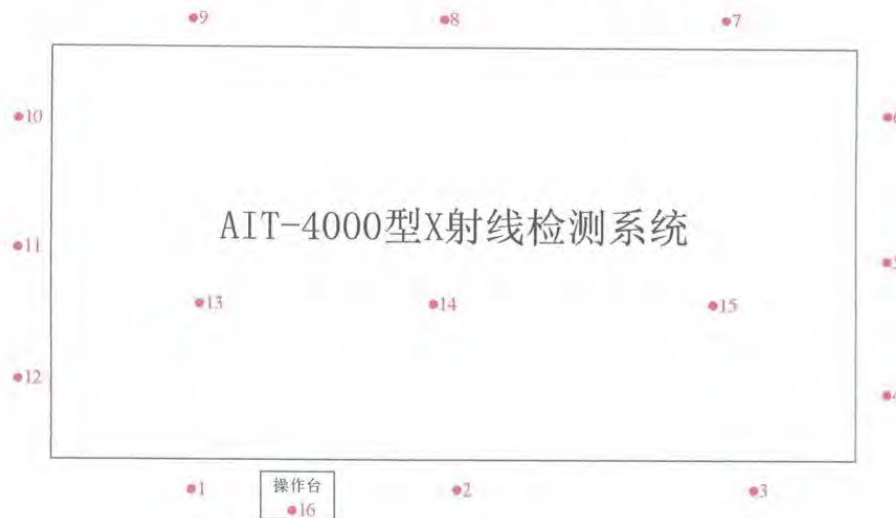
附图 5: AIT-1000 型 X 射线检测系统检测布点图



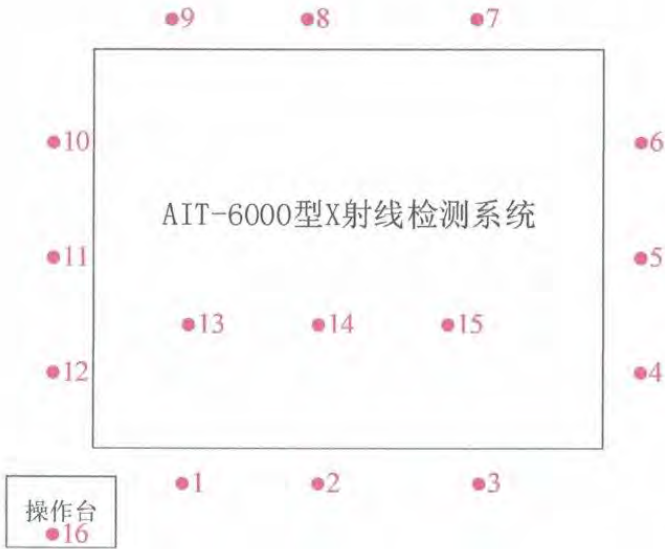
附图 6: AIT-2000 型 X 射线检测系统检测布点图



附图 7: AIT-4000 型 X 射线检测系统检测布点图



附图 8：AIT-6000 型 X 射线检测系统检测布点图



附图 9：FSC-1000 型 X 射线检测系统检测布点图





建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：深圳市亚锐智能科技有限公司

填表人（签字）：李亚

项目经办人（签字）：钟

建设项目	项目名称				深圳市亚锐智能科技有限公司生产、销售、使用II类射线装置扩建和迁建项目				项目代码		/		建设地点		深圳市宝安区西乡街道银田工业区331创意园1栋1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（迁建） ☒ 改扩建 ☐ 技术改造				项目厂区中心经度/纬度		经度：113.8573°，纬度：22.5875°									
	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		粤环深审（2024）54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		2024年10月20日						竣工日期		2025年1月20日				排污许可证申领时间		/									
	环保设施设计单位		亚锐公司、卡尔蔡司公司						环保设施施工单位		亚锐公司、卡尔蔡司公司				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		FSC-150型：130kV，0.25mA； FSC-180型：150kV，0.25mA； FSC-225型：190kV，1.2mA； AIT-1000型：100kV，0.18mA； AIT-2000型：110kV，0.25mA； AIT-4000型：130kV，1.5mA； AIT-6000型：180kV，2.2mA； FSC-1000型：150kV，0.25mA； 调试铅房：在内使用FSC-225型X射线检测系统管电压190kV，管电流1.2mA									
	投资总概算（万元）		600						环保投资总概算（万元）		120				所占比例（%）		20									
	实际总投资		600						实际环保投资（万元）		120				所占比例（%）		20									
	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		Nt/d						新增废气处理设施能力		Nm³/h				年平均工作时间		400h/a										
运营单位		深圳市亚锐智能科技有限公司						运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		914403003425119004				验收监测时间		2025年6月2日、6月3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																									
	氮氧化物																									
	与项目有关的其他特征污染物		工作人员辐射剂量 mSv/a																		1.1E-01		<5			
		公众个人辐射剂量 mSv/a																		5.6E-02		<0.25				

注：1、增加用+，（+）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