



## 建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）： 杨朝辉



编制单位法人（签字）： 张子奇

张子奇

项目负责人（签字）： 刘浩

刘浩

填表人（签字）： 李勇威

李勇威

建设单位（盖章）： 深圳市大族数  
控科技股份有限公司



电话：



邮编： 518103

地址： 广东省深圳市宝安区福海街  
道桥头社区永福路 87 号数控创新产  
业大厦一层

编制单位（盖章）： 广州星环科技  
有限公司



电话：



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.....	4
2.1 项目建设内容.....	4
2.1.1 建设单位情况.....	4
2.1.2 项目建设内容和规模.....	4
2.1.3 项目选址和周边关系.....	6
2.1.4 建设情况.....	9
2.2 源项情况.....	10
2.3 工程设备和工作方式.....	10
2.3.1 设备组成.....	10
2.3.2 工作方式.....	12
2.4 工艺流程和产污环节.....	13
2.4.1 研发.....	13
2.4.2 组装.....	15
2.4.3 出厂前调试.....	16
2.4.4 销售.....	18
2.4.5 安装后调试和培训.....	19
2.4.6 售后维修维护.....	20
2.5 工作负荷和人员配置.....	22
2.5.1 研发阶段.....	22
2.5.2 出厂前调试阶段.....	22
2.5.3 安装后调试和培训阶段.....	22
2.5.4 故障维修.....	22
表三 辐射安全与防护措施.....	24
3.1 辐射工作场所布局和分区.....	24
3.1.1 布局.....	24
3.1.2 分区.....	24

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能 .....	25
3.2.1 调试铅房辐射屏蔽设计 .....	26
3.2.2 射线装置辐射屏蔽设计 .....	26
3.3 辐射安全与防护措施落实情况 .....	27
3.4 三废处理设施建设和处理能力 .....	32
3.5 辐射安全管理情况 .....	34
3.6 项目建设变动情况 .....	36
<b>表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 .....</b>	<b>38</b>
4.1 环境影响报告表主要结论 .....	38
4.2 审批部门审批决定 .....	39
<b>表五 验收监测质量保证及质量控制 .....</b>	<b>40</b>
5.1 CMA 资质和认证项目 .....	40
5.2 人员保证 .....	40
5.3 仪器保证 .....	40
5.4 审核保证和档案记录 .....	40
<b>表六 验收监测内容 .....</b>	<b>41</b>
6.1 监测项目 .....	41
6.2 检测仪器 .....	41
6.3 监测点位 .....	41
6.3.1 布点原则 .....	41
6.3.2 监测布点图 .....	42
<b>表七 验收监测 .....</b>	<b>43</b>
7.1 验收监测期间运行工况 .....	43
7.2 验收监测结果 .....	43
7.3 人员受照剂量估算结果 .....	44
7.3.1 公众人员受照剂量估算 .....	45
7.3.2 辐射工作人员受照剂量估算 .....	45
<b>表八 验收结论 .....</b>	<b>47</b>
8.1 项目建设情况总结 .....	47
8.2 辐射安全与防护总结 .....	47

8.3 验收监测总结 .....	47
8.4 结论 .....	47
附件 1：环评批复文件 .....	48
附件 2：辐射安全许可证 .....	52
附件 3：竣工环境保护验收自查记录 .....	58
附件 4：其他需要说明的事项 .....	60
附件 5：辐射安全管理规章制度 .....	62
附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单 .....	90
附件 7：CMA 资质及附表信息 .....	92
附件 8：验收监测报告 .....	97
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	深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目				
建设单位名称	深圳市大族数控科技股份有限公司				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层（经度：113.8058°，纬度：22.6893°）				
源项	放射源	/			
	非密封性放射性物质	/			
	射线装置	生产、销售、使用 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统，30 台/年			
建设项目环评批复日期	2025 年 10 月 23 日 （见附件 1）	开工建设时间	2025 年 10 月 25 日		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 1 月 9 日 （见附件 2）	项目投入运行时间	2026 年 1 月 12 日		
辐射安全与防护设备投入运行时间	2026 年 1 月 12 日	验收现场监测时间	2026 年 2 月 10 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	广州荷西检测技术有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	广州荷西检测技术有限公司		
投资总概算（万元）	1000	环保投资总概算（万元）	60	比例	6%
实际投资（万元）	1000	环保投资（万元）	60	比例	6%
1.2 验收依据	<p>（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）</p> <p>（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> <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) 《环境 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）</p> <p>(12) 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射函〔2025〕313 号）</p> <p>(13) 《建设项目竣工环境保护验收报告编制技术指引》（DB4403/T472—2024）</p> <p>(14) 《深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表》（XH25EA064）</p> <p>(15) 《广东省生态环境厅关于深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表的批复》（粤环深审〔2025〕49 号）</p>
<p><b>1.3 验收执行标准</b></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><b>1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值</b></p> <p><b>(1) 剂量限值</b></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<span style="font-size: 1.2em;">①</span>职业照射水平不应超过下述限值：</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；

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），探伤室墙体和防护门外周围 辐射剂量率应满足：

(1) 关注点的周剂量参考控制水平，对放射工作场所不大于 100 $\mu$ Sv/周，对公众场所不大于 5 $\mu$ 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 $\mu$ Sv/h。

探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

(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，探伤室顶的辐射屏蔽要求同（1）、（2）；

(4) 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 $\mu$ Sv/h。

综上，结合本项目实际情况，本项目的辐射剂量率控制水平如下：调试铅房四周屏蔽体、防护门及顶棚外 30cm 处应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h；射线装置六面屏蔽体外 30cm 处应不大于 2.5 $\mu$ Sv/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

深圳市大族数控科技股份有限公司(下称:大族数控公司或建设单位)成立于 2002 年,并于 2022 年在深交所创业板上市。大族数控公司是集技术开发,生成和销售为一体的国家级高新技术企业,是全球 PCB(印刷电路板)专用生产设备领域工序解决方案布局最为广泛的企业之一,致力于 PCB 行业提供全流程一站式解决方案。大族数控公司的经营理念是精于质量、诚于服务。大族数控公司于 2006 年取得 ISO-9001 质量认证,对产品质量精益求精,确保出货设备的高精度、高稳定性、高可靠性,大族数控公司在核心零部件供应商的管理和开发、备品库存管理、生产制造和质量控制、人员调度等供应链体系的多方面表现优越,拥有全球范围内领先的交付能力,可快速满足 PCB 产业对专用设备的需求。

### 2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统(最大管电压 130kV,最大管电流 0.5mA)的生产、销售和使用活动:设置 1 个调试区,在内安装 1 间调试铅房用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的研发和出厂前调试,设置 1 个组装包装区用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的组装生产。本项目 X 射线检测系统年最大生产销售量为 30 台。

本项目生产的 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统主要用于 PCB 板的背钻焊缝、气渣和气泡等的无损检测。

本项目按照工作流程涉及到 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的研发、组装、出厂前测试、销售、安装后调试和培训、售后维修维护环节。研发测试、出厂前测试、安装后调试和培训、售后维护环节涉及出束,其中研发测试和出厂前测试在调试铅房内进行,安装后调试和培训、售后维护在客户单位进行。售后维修维护范围包括设备的机械结构、屏蔽结构、设备框架、运动系统的维修维护以及软件系统的维护和升级等,涉及人员为建设单位辐射工作人员,涉及场所为客户单位设备使用场所。组装工

作在组装包装区完成。

设备由大族数控公司整体设计，载物台平移机构、探测器平移机构、射线发生器升降及平移机构、运动控制系统、数据采集和处理算法系统等均为自主研发。射线发生器、探测器和 CCD 相机定位装置等是外购件，设备铅屏蔽箱体委托第三方有资质的单位制作。每台设备内配套使用 1 个射线发生器。

建设内容和规模见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容和规模一览表

项目	内容
主体工程内容和规模	在广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的生产、销售和使用活动：设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房，用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的研发和出厂前调试，设置 1 个组装包装区用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的组装生产。
射线装置规模和类别	HANS-X755LA 型 X 射线检测系统（最大管电压 130kV，最大管电流 0.5 mA，II 类射线装置），年最大生产销售量 30 台。
依托工程	数控创新产业大厦一层

本项目已竣工，为了进一步完善环保验收手续，受建设单位的委托，广州星环科技有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4 号）、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）的程序，针对该核技术利用项目组织竣工环境保护验收，工作包括：

（1）验收自查：协助建设单位自查环评手续履行情况、辐射安全许可证申领情况、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 2 月 10 日进行了环境辐射验收监测，并参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）的格式编制了竣工环境保护验收监测报告表。同时编制了“其他需要说明的事项”（见附件 4）。

（3）提出验收意见：协助建设单位组成验收工作组，包括建设单位、验收报告编

制单位（含验收监测单位）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

本项目选址位于广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层，数控创新产业大厦为地上 8 层建筑，无地下层。数控创新产业大厦四周主要分布有消防车道、数控创新精英苑、规划路等。

建设单位在数控创新产业大厦一层中部北侧区域设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的研发和出厂前调试，设置 1 个组装包装区用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的组装生产。调试铅房东侧为调试区、预留区等场所，南侧为组装包装区、通道等场所，西侧为通道、样机存放区等场所，北侧为室外平台、消防车道等场所，其上方二层为车间 17、车间 18 等场所，三~八层为生产办公场所。

项目所在区域图见图 2-1，公司平面图和 50m 范围关系图见图 2-2，数控创新产业大厦一层平面图见图 2-3，数控创新产业大厦二层平面图见图 2-4，项目周边 200m 关系图见图 2-5。



图 2-1 项目所在区域图

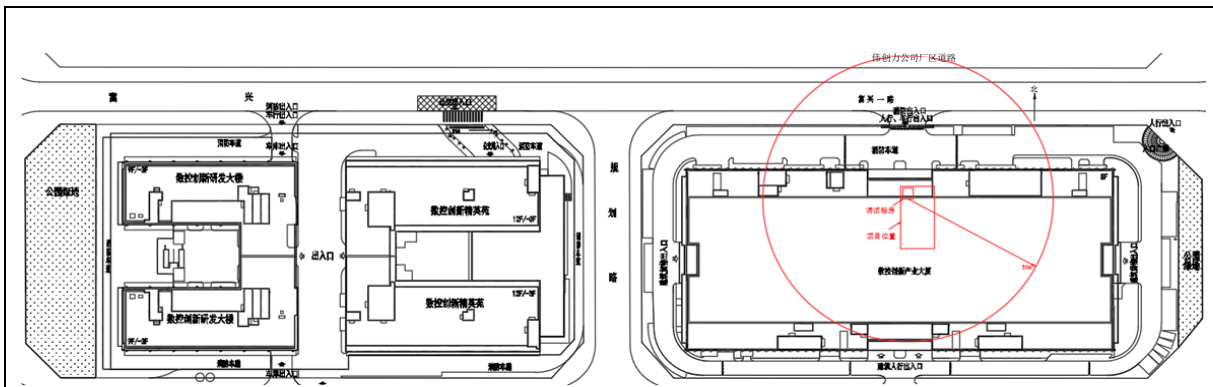


图 2-2 公司平面图和 50m 范围关系图

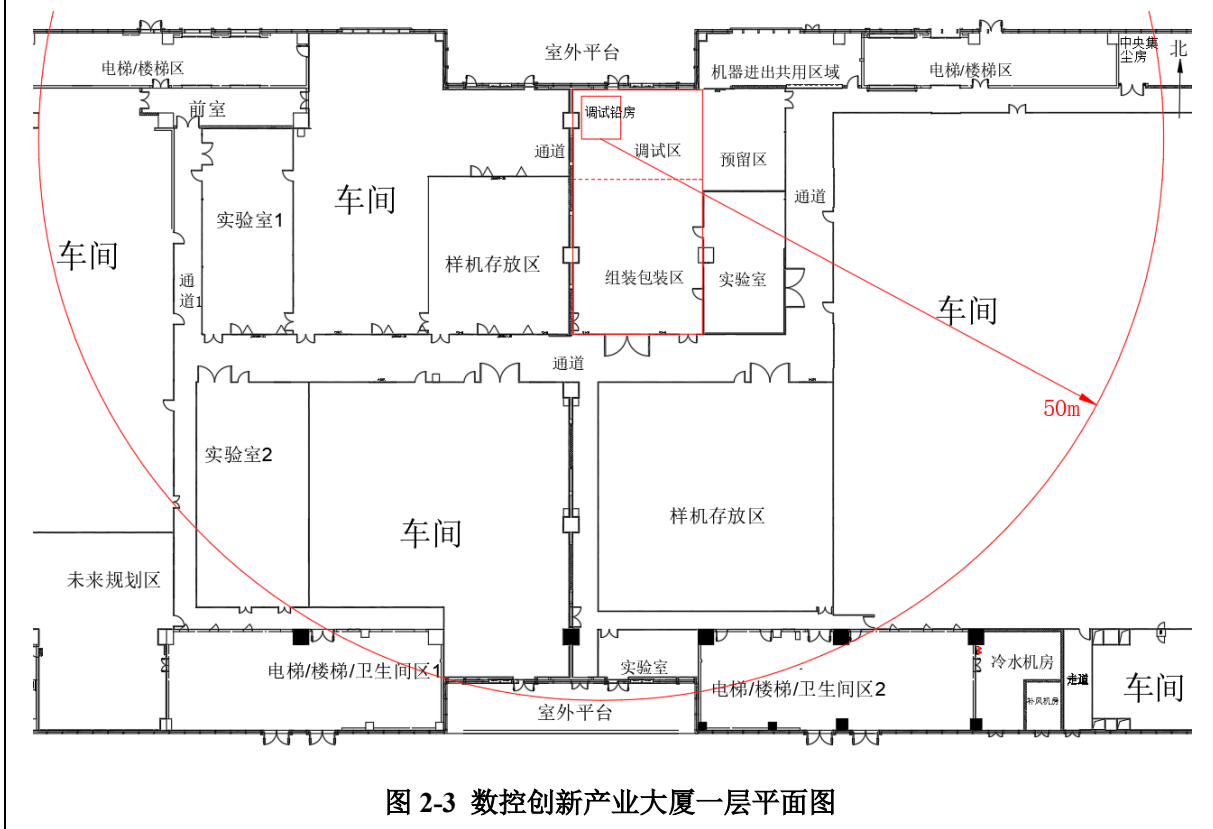


图 2-3 数控创新产业大厦一层平面图

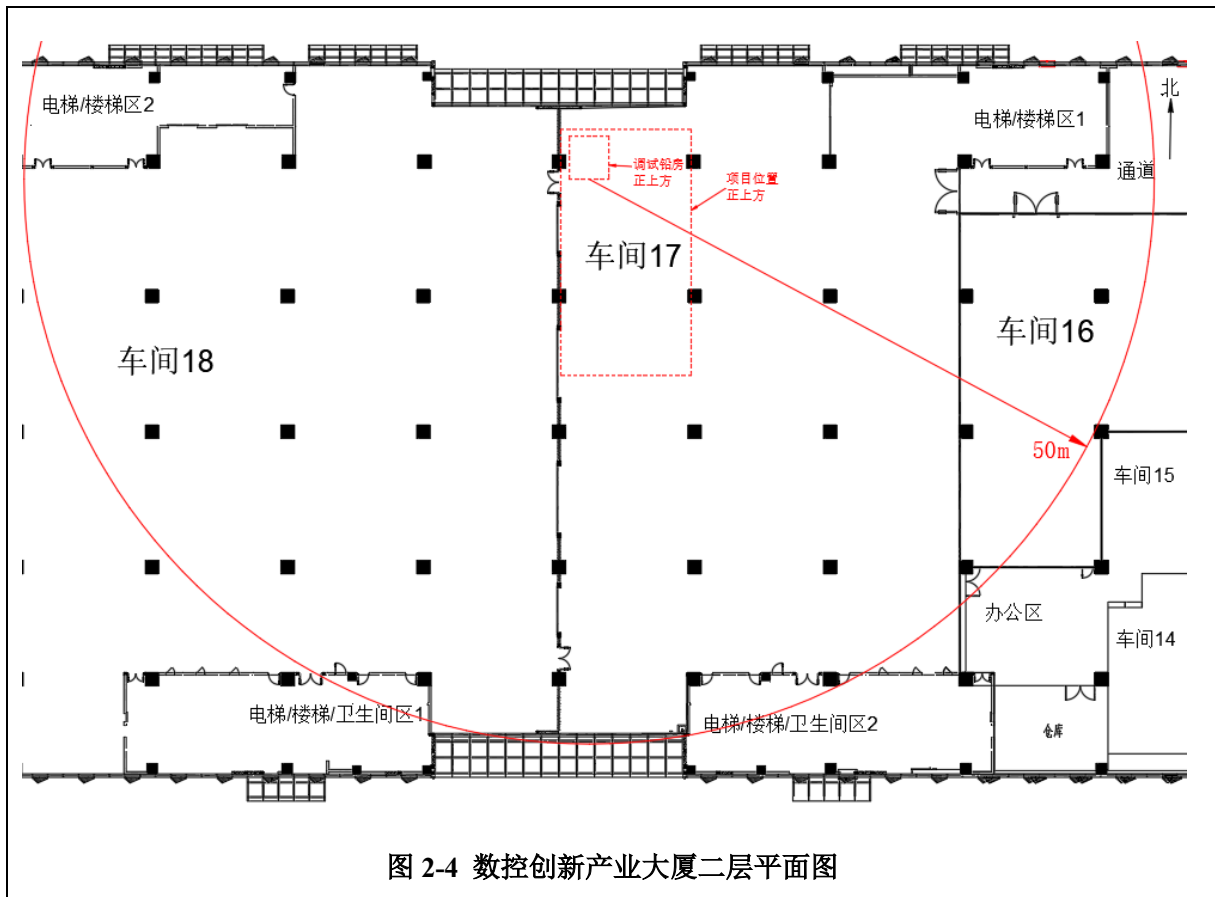




图 2-5 项目周边 200m 关系图

#### 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 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

项目	环评及批复要求	实际情况
建设地点	广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层。	广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层。
建设内容	开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统（最大管电压 130kV，最大管电流 0.5mA）的生产、销售和使用活动；设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房用于 HANS-X755LA 型 X 射线	开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统（最大管电压 130kV，最大管电流 0.5mA）的生产、销售和使用活动；设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房，用于 HANS-X755LA 型 X 射

	检测系统的研发和出厂前调试, 设置 1 个组装包装区用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的组装生产。	线检测系统的研发和出厂前调试, 设置 1 个组装包装区用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的组装生产。
建设规模	HANS-X755LA 型 X 射线检测系统 (最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA, II类射线装置) 的年最大生产销售量 30 台。	HANS-X755LA 型 X 射线检测系统 (最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5mA, II类射线装置) 的年最大生产销售量 30 台。

经现场检查证实, 本项目的建设地点、内容及规模与环评文件及其批复的要求一致。

## 2.2 源项情况

本项目使用的射线装置相关参数见表 2-3。

表 2-3 射线装置参数一览表

型号	HANS-X755LA 型
类型	II 类
射线种类	X 射线
最大管电压	130kV
最大管电流	0.5mA
滤过条件	2mmAl
有用线束角度	115°
距辐射源点 0.5m 处输出量 (mGy/s)	0.12
距辐射源点 1m 处输出量 (mGy/s)	0.03
距辐射源点 1m 处的泄漏辐射剂量率 (μSv/h)	1000

## 2.3 工程设备和工作方式

### 2.3.1 设备组成

本项目生产、销售和使用的 X 射线检测系统主要由硬件部分和软件部分组成, 硬件部分包括主防护箱体、射线发生器、探测器、CCD 相机定位装置、载物台平移机构、探测器平移机构、射线发生器升降、平移机构及各项辐射安全设施等, 软件部分包括控制面板、控制台、运动控制系统、定位系统和成像系统等。设备外观图见图 2-6, 设备内部结构图见图 2-7, 设备尺寸参数见表 2-4。

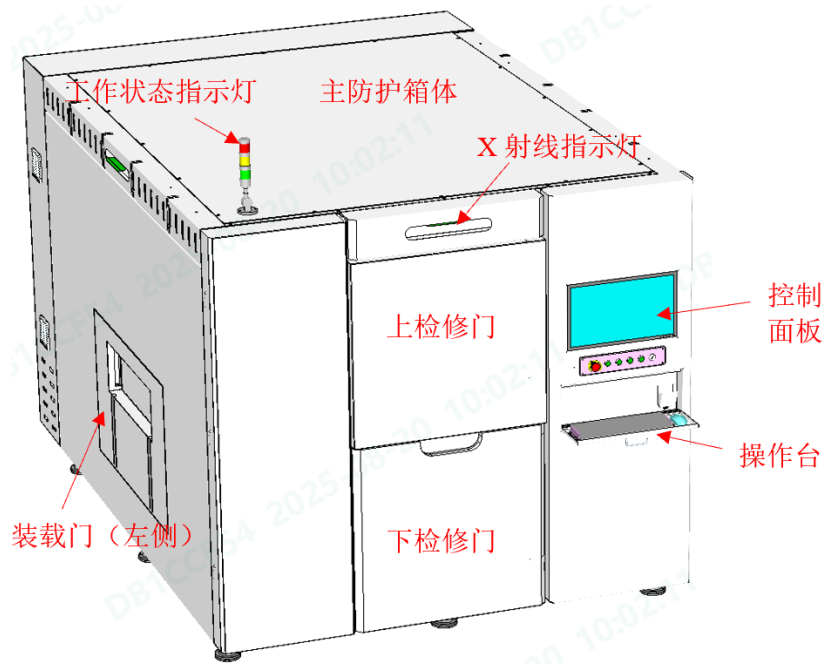


图 2-6.1 设备外观图

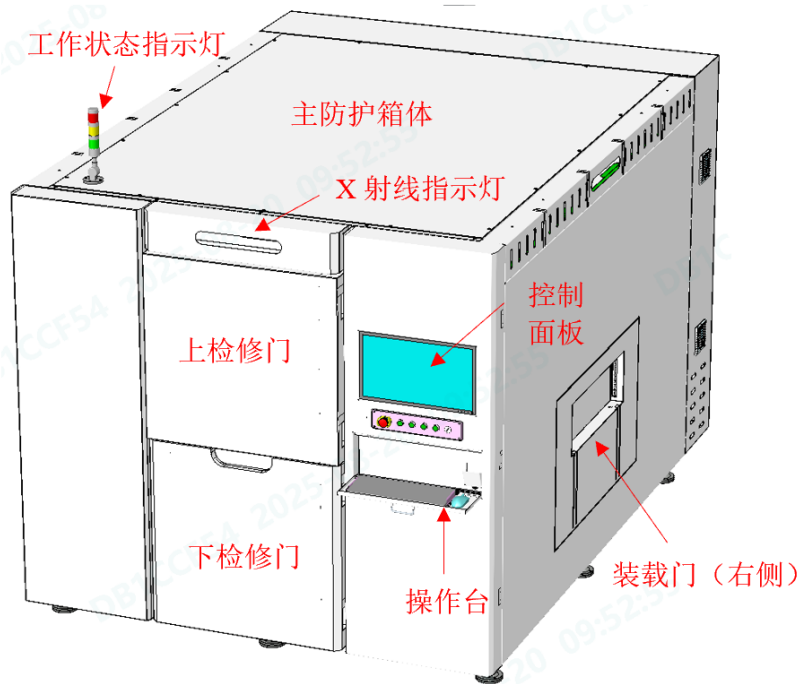


图 2-6.2 设备外观图

图 2-6 设备外观图

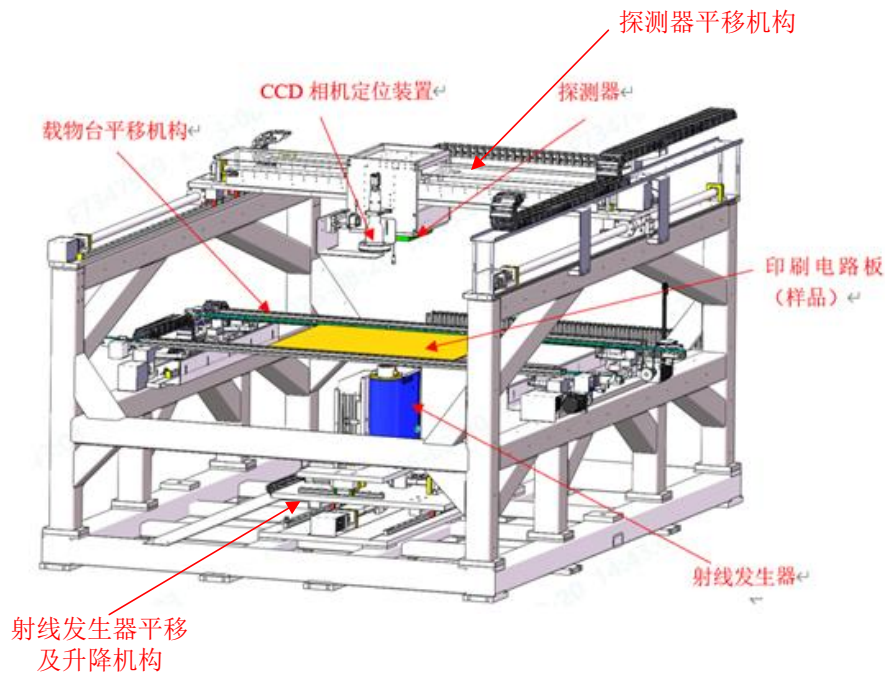


图 2-7 设备内部结构图

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=2300mm×3240mm×2020mm
装载门（左侧）	宽×高=750mm×200mm
装载门（右侧）	宽×高=750mm×200mm
上检修门（左侧）	宽×高=790mm×665mm
下检修门（右侧）	宽×高=790mm×905mm
后检修门	宽×高=560mm×760mm

### 2.3.2 工作方式

(1) 本项目X射线检测系统有用线束朝设备上方照射，射线发生器有用线束角度为115°。射线发生器可左右、前后、上下移动，左右移动最大距离为215mm，前后移动最大距离为614mm，上下移动最大距离为50mm。探测器可左右、前后移动，左右移动最大距离为500mm，前后移动最大距离为800mm。载物台平移机构宽度可根据不同待检工件进行调节，将待检工件从X射线检测系统一侧传输至另一侧完成对待检工件

的检测。

(2) 本项目的 X 射线检测系统运作方式为在线式运作，辐射工作人员分别在上游装置与下游装置进行检测工件的收发。通过上游装置（送板机）从一侧装载门前端传输带放入待检工件，装载门感应到有待检工件流入，自动打开装载门，待检工件通过传输装置传输至屏蔽体内，通过 CCD 相机定位装置，对待检工件进行检测定位。检测完成后，另一侧装载门感应到有待检物件需要流出，自动打开装载门，待检工件通过传动装置从装载门自动传输至下游装置（收板机）。左右两侧装载门也可通过操作系统控制打开和关闭。操作人员设置好检测参数，将工件放置在传输带上，工件可自动传输至检测平台，射线装置会根据预设参数自动出束，自动完成检测工作。检测期间不需要人员进行干预。

(3) 本项目的 X 射线检测系统采用数字成像方式，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。在扫描的过程中操作系统自动控制载物台平移机构运动，获取不同方位的图像，经 AD 转换后输出数字信号，传送给计算机进行图像处理从而形成 X 射线数字影像。

(4) 本项目设备的检测对象为 PCB 板，其材质为主要为玻璃纤维布、环氧树脂、铜等，最大尺寸为长×宽×厚：622mm×755mm×8mm。

(5) 本项目的 X 射线检测系统左右两侧各设有 1 个装载门，设备正面设有 2 个检修门，设备背面设有 1 个检修门。左右两侧装载门感应到有待检工件流入或流出时，由系统自动控制打开装载门。设备正面 2 个检修门和背面 1 个检修门在设备工作时无法打开，只有设备出现故障，需要维修和维护时，由维修人员打开，进行设备检查和维修维护。根据装载门和维修门尺寸以及设备内部机构组件的布设范围，在任何工作模式下，人体无法进入和滞留在 X 射线探伤装置屏蔽体内。

## 2.4 工艺流程和产污环节

本项目涉及到 X 射线检测系统的研发、组装、出厂前调试、销售、安装后调试和培训、售后维护等工作环节。

### 2.4.1 研发

本项目研发步骤分两部分，第一部分是算法开发，不涉及出束。第二部分是研发

测试，由建设单位在调试铅房完成。主要包括：算法调试、机械系统调试、图像采集与成像系统调试、软件系统与控制界面验证，以及老化测试。研发测试过程中会出束，辐射工作人员需按要求佩戴好个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式 X- $\gamma$  剂量率仪。其工艺流程如下：

(1) 组件购买：购买射线发生器，收到货后检查射线发生器的外观是否合格；

(2) X 射线检测系统机构组装：将射线发生器和其他机械组件组装成 X 射线检测系统机构，将 X 射线检测系统机构搬进调试铅房，放到指定的位置；

(3) 调试铅房安全检查：辐射工作人员撤出调试铅房，并检查调试铅房的各项辐射安全措施是否正常，包括门机联锁、急停按钮等。辐射工作人员在铅房外的操作台控制射线发生器出束，进行研发测试。

(4) 算法调试：调整各项参数，调试射线发生器，载物台、探测器、平移机构等匹配性，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。机械系统调试：导轨与丝杆精度检测、载物台校正、射线束几何中心校准。图像采集与成像系统调试：探测器均匀性校准、暗场校正、系统几何校准、空间分辨率测试；软件系统与控制界面验证：运动控制联调、扫描模式功能检查、图像重建软件验证。

(5) 连续运行稳定性测试（老化测试）：整机连续运行 48-72 小时，进行多组扫描任务，观察各部件运行状态、温升、噪声、图像稳定性，确保系统无死机、漂移或异常警报，并检查是否有运动卡滞、射线源功率波动、探测器漂移等问题。

研发测试的目的是得到适配性最好的机械系统及成像系统，以及完整的样机数据。研发测试工艺流程和产污环节见图 2-8。

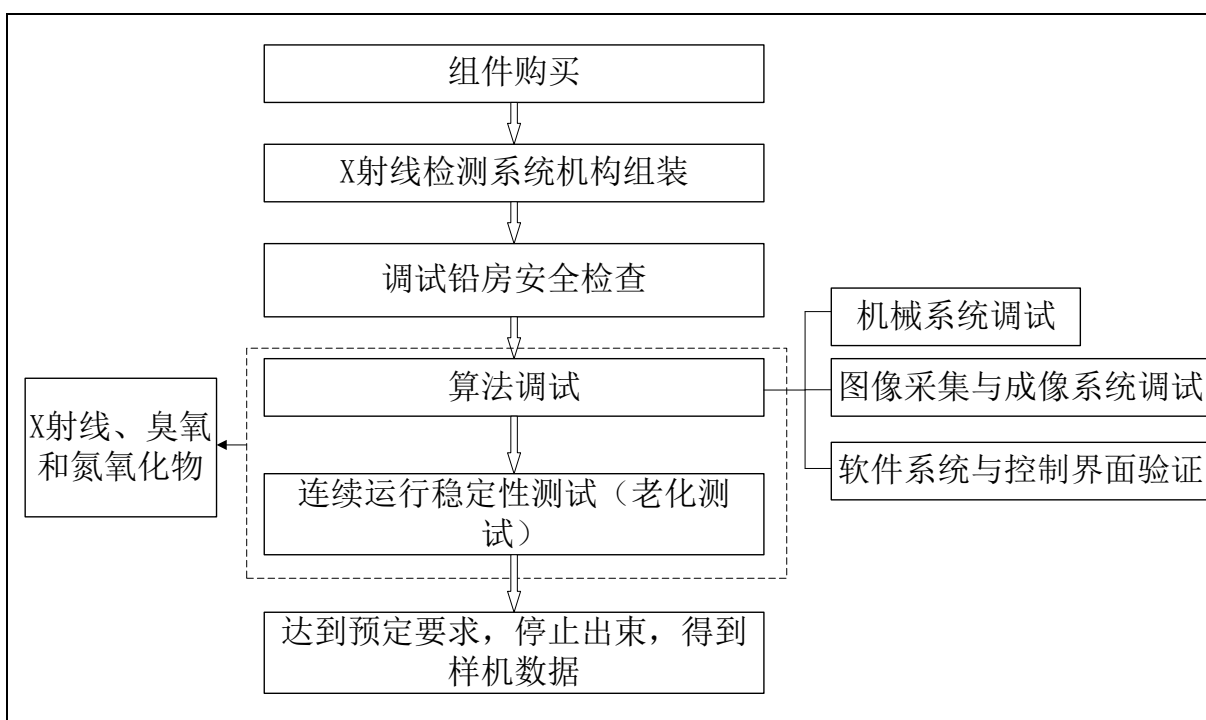


图 2-8 算法和设备结构测试工艺流程和产污环节

#### 2.4.2 组装

收到订单后，由负责生产的辐射工作人员在组装包装区进行组装。设备由大族数控公司整体设计，载物台平移机构、探测器平移机构、射线发生器升降及平移机构、运动控制系统、数据采集和处理算法系统均为自主研发。射线发生器、探测器、CCD 相机定位装置是外购件，设备铅屏蔽箱体委托第三方有资质的单位制作，以下为组装流程：

①部件订购：接到客户订购，购买各项零部件；委托屏蔽箱体厂家生产制式外屏蔽箱体，由生产厂家组装并对边缝作无缝处理。

②验货：查验屏蔽箱体和各零部件的出厂报告与测试报告，确保外购部件合格、有效；查验屏蔽箱体规格是否与设计制式相符、边缝连接是否已做好无缝处理等。

③X 射线检测系统构件组装：在组装包装区完成 X 射线检测系统构件的组装，主要包括：基础平台与支撑结构安装、运动模组安装、载物台模块安装、射线发生器模块安装、探测器模块安装等。

④X 射线检测系统屏蔽箱体电气设备安装：包括各项辐射安全设施和电气设施的安装。

⑤X 射线检测系统构件安装：将组装好的 X 射线检测系统构件，搬进屏蔽箱体  
内，在指定的位置安装好，并将高压线缆与设备的电气柜相连。

⑥检查：组装完成后，对设备进行外观和机械构造检查。检查无误后，搬至调  
试区指定区域等待调试。

组装过程中，各项零部件与电气设施均不需通电，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 X 射线检测系统。组装工  
艺流程和产污环境见图 2-9。

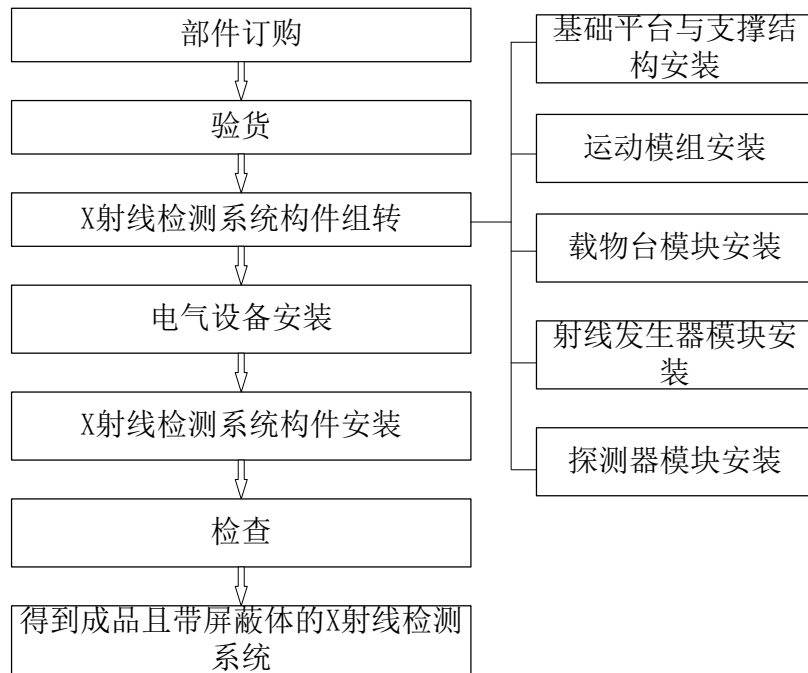


图 2-9 组装工艺流程和产污环节

### 2.4.3 出厂前调试

出出厂前调试包括设备机械系统及辐射安全系统测试。机械系统测试不需要出  
束，在调试区进行，包括设备的传送结构、机械运动系统、装载门是否可以正常开关  
等；辐射安全系统测试需要进行出束，在调试铅房内进行，每次只测试 1 台设备，调  
试时设备必须安装好屏蔽箱体，工艺流程如下：

①辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$  剂量率  
仪，无关人员离开调试区。

②设备机械系统调试完成后，检查调试铅房内外各项辐射安全措施（声光警示装

置、监控设施、固定式辐射探测装置等)是否正常,检查无误后,使用叉车将设备整体搬运至调试铅房,辐射工作人员离开铅房,关闭防护门。

③辐射安全系统进行测试:依次进行辐射泄漏测试(遵循从低功率到高功率的原则)、安全联锁测试。此过程出束。

辐射泄漏测试:调试铅房安装1套移动式辐射探测装置,装置主机设置在调试铅房外,调试铅房内设有3个移动式辐射探测装置探头,位于预设的导轨上,探头与装置主机连接,监测数据实时显示在显示屏上。辐射工作人员在调试铅房外的操作台操控移动式辐射探测装置探头,调整移动式辐射探测装置探头的位置,从而达到对射线装置屏蔽体进行巡测的目的,辐射工作人员无需进入调试铅房。

辐射泄漏测试时,辐射工作人员在调试铅房外的操作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移动式辐射探测装置探头,实时监测屏蔽体外的辐射剂量率值。辐射探头位于屏蔽体外30cm处进行监测,当探头监测到射线装置屏蔽体外的辐射剂量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时,停止出束,判定设备屏蔽不合格,退回厂家返修。

安全联锁测试: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、指示灯测试。安全联锁测试时,辐射工作人员从调试铅房外的操作台操作系统打开射线装置左侧装载门和右侧装载门,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,辐射工作人员在铅房外的操作台停止射线装置的出束。急停按钮测试时,将便携式X- $\gamma$ 剂量率仪置于射线装置内部非主线束方向,辐射工作人员在调试铅房外的操作台按下射线装置的急停按钮,便携式X- $\gamma$ 剂量率仪报警,则判定为急停按钮失效,停止出束。指示灯测试在上述两项测试时,同步观察在不同状态下,指示灯的信号指示是否正常。

④成像系统、操作系统进行测试: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、探测器均匀性校准、空间分辨率测试、透视图检测功能调试、检测功能调试。

⑤完成测试后,使用叉车将设备搬运至组装包装区。

出具《整机调试记录》《系统几何校准报告》《图像分辨率检测报告》《辐射剂量测试报告》等检测报告。确认设备已达到技术协议指标,具备交付条件。

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 2-10。

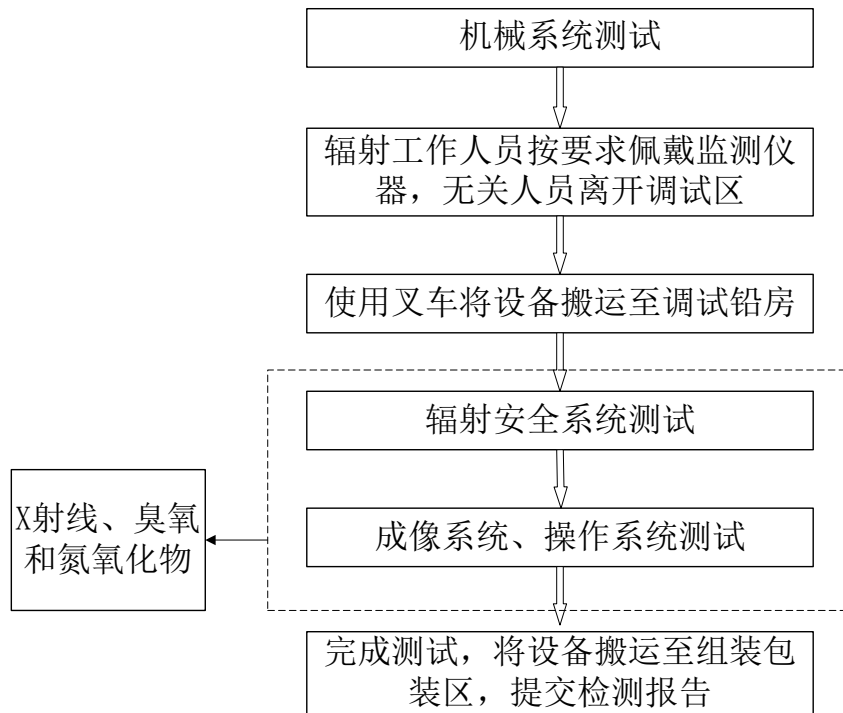


图 2-10 出厂前调试工艺流程和产污环节

#### 2.4.4 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评批复等环保手续；

③ 客户单位资质齐全后，打包发货；

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 2-11。

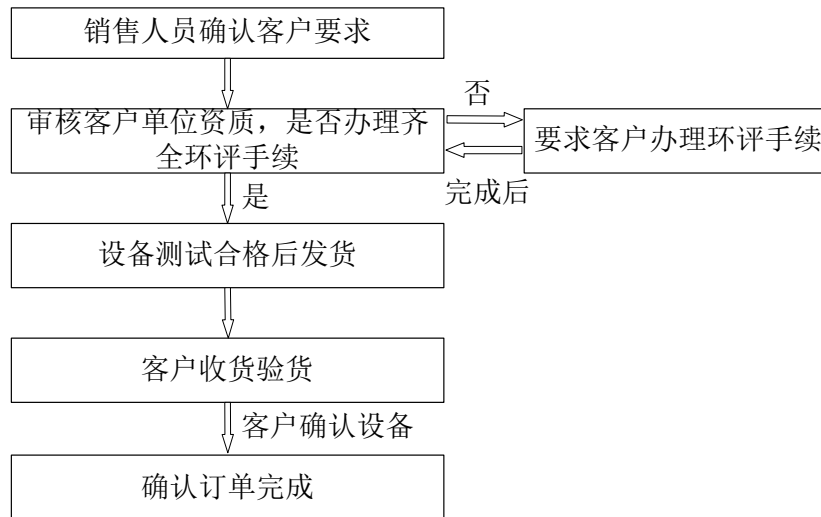


图 2-11 销售工艺流程和产污环节

#### 2.4.5 安装后调试和培训

①审核客户单位的资质，确认客户单位申领辐射安全许可证后才能进行设备的安装调试。

②将设备整体运输至客户使用场所，无需对设备整体进行拆卸，只需对关键部件例如射线发生器等在运输前进行拆卸，单独包装运输，避免运输过程中出现碰撞。在客户使用场所进行射线发生器的重新安装，然后进行几何误差的测试，在操作系统中输入几何校正参数，校正设备因运输过程产生的误差。

③按客户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，建设单位调试人员佩戴好个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式 X-γ 剂量率仪。对安装好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。

④ 移交使用单位。

安装好后对客户单位辐射工作人员进行设备的使用培训，培训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，主要是对设备的基本操作和辐射防护安全进行介绍和实际操作培训，确保客户单位辐射工作人员能正确使用设备。

①建设单位调试人员和使用单位辐射工作人员均佩戴好个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式 X-γ 剂量率仪，建设单位调试人员根据使用单位的待检工件进行实际操作演示。

②建设单位调试人员指导使用单位辐射工作人员进行设备的实际操作，仔细观察操作过程是否符合设备操作流程，指出操作中的问题并进行指导，直到能正确完成设备使用。

安装后调试和培训工艺流程和产污环节见图 2-12。

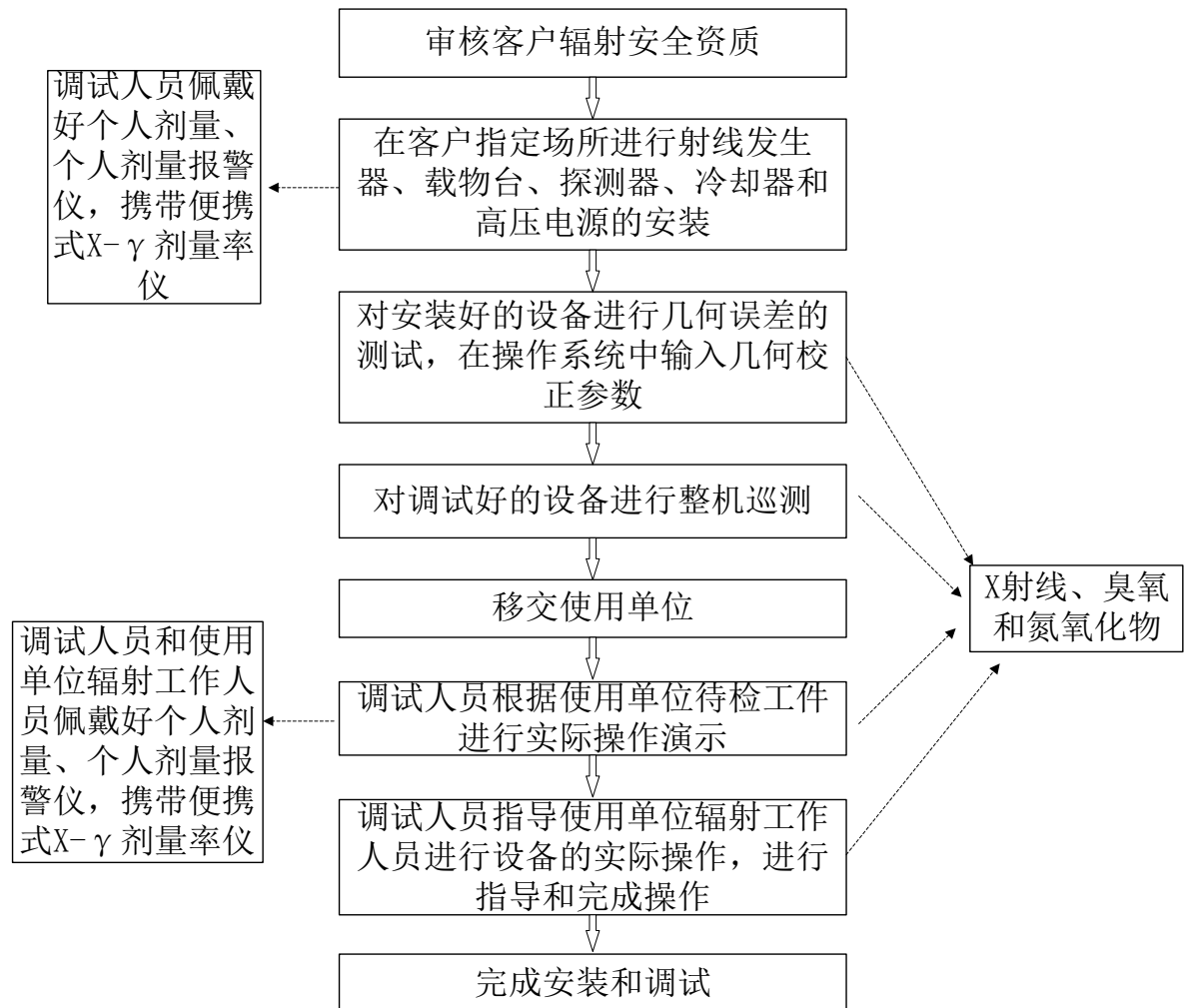


图 2-12 安装后调试和培训工艺流程和产污环节

#### 2.4.6 售后维修维护

建设单位需要对客户端的射线装置提供售后服务，主要包括定期维护与故障维修，其中定期维护主要是对设备的固件进行检查保养，期间不需要进行出束。故障维修由客户单位提出诉求后，委派售后人员到现场确认和维修，售后维修维护涉及的工作人员主要为建设单位辐射工作人员，工作场所为客户单位设备使用场所。售后维修维护范围包括设备的机械结构、屏蔽结构、设备框架、运动系统的维修维护以及软件

系统的维护和升级等。与射线发生器相关的维修，需由射线发生器生产厂家负责，若屏蔽箱体损坏，需返回建设单位厂房，联系屏蔽箱体生产厂家更换屏蔽箱体，更换屏蔽箱体后按照章节 2.4.2 进行测试。

- ① 维修前，先让非辐射工作人员离开现场；
- ② 维修人员按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式 X-γ 剂量率仪；
- ③ 采取可靠的断电措施，先对故障进行排查；
- ④ 对故障进行维修，必要时对发生故障零部件进行拆卸和更换；
- ⑤ 维修后需要将屏蔽箱体安装完整，确认安全联锁和辐射安全措施已完善，同时研判维修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 对维修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。

故障维修工艺流程和产污环节见图 2-13。

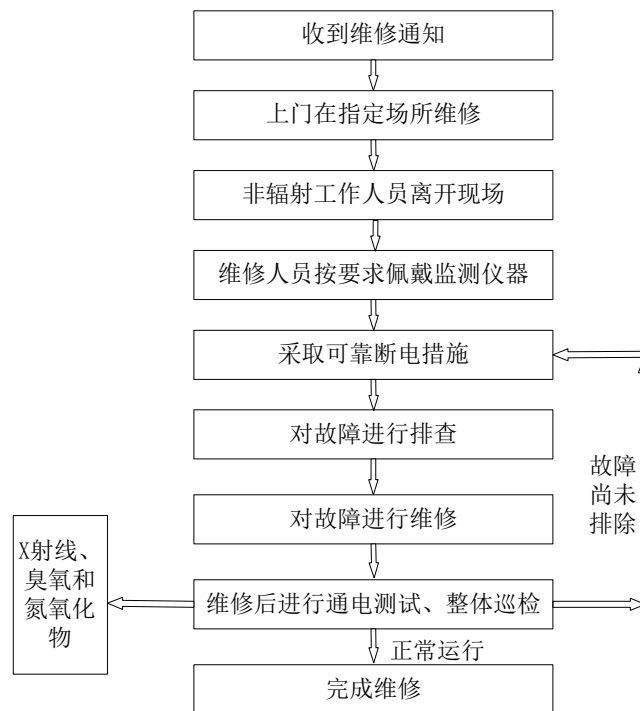


图 2-13 售后维修工艺流程和产污环节

本项目在研发测试、出厂前调试、安装后调试和培训、故障维修环节都会出束产生 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。

## **2.5 工作负荷和人员配置**

本项目共配置 4 名辐射工作人员，共同负责研发、出厂前调试、安装后调试和培训以及售后维修维护等工作。建设单位年工作 50 周，每周工作 5 天，各环节工作负荷如下：

### **2.5.1 研发阶段**

本项目生产的设备只需在第一台样机时进行研发。根据建设单位的规划，预计整个研发测试周期约 5 个月，前期平均每周测试时间约 2 天，每天测试时间约为 3 小时，其中出束时间约为 20min。后期还需进行老化测试，老化测试需连续运行最长 72 小时，整个研发周期出束时间约 86 小时。

### **2.5.2 出厂前调试阶段**

本项目出厂前调试阶段，设备的年合计生产量最大 30 台，每台射线装置出厂前调试出束时间约为 12 小时，全年出束时间约为 360 小时，则平均每周调试出束时间平均约 7.2 小时。

### **2.5.3 安装后调试和培训阶段**

设备在客户单位安装后调试和培训，该型号的射线装置的年销售量最大 30 台，每台设备安装后调试和培训出束时间约为 2 小时，全年安装后调试出束时间为 60 小时，则平均每周安装后调试出束时间为 1.2 小时。

### **2.5.4 故障维修**

故障维修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，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 30 台·次，每次出束测试时间平均 1 小时，预计全年出束时间为 30 小时，平均每周出束时间约 0.6 小时。

工作负荷和人员配置一览表见表 2-5。

表 2-5 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
研发测试	4 人	4h	86h
出厂前调试		7.2h	360h
安装后调试和培训		1.2h	60h
故障维修		0.6h	30h

注：公众受照时间考虑研发测试和出厂前调试工作阶段时间叠加。

## 表三 辐射安全与防护措施

### 3.1 辐射工作场所布局和分区

#### 3.1.1 布局

本项目设置组装包装区用作设备的组装生产，以及用作调试好设备的存放和包装。设置调试区用作设备研发和出厂前调试场所。建设单位在调试区地面张贴警戒线，并设置警示牌。调试铅房位于调试区西北侧，防护门朝向南侧，设备调试时，有用线束朝调试铅房上方照射，调试铅房的操作台设在调试铅房的东北侧，避开了有用线束方向。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。。

#### 3.1.2 分区

建设单位将调试铅房实体屏蔽内部区域划为控制区，控制区通过急停按钮、门机联锁装置等进行控制。将操作台、调试铅房东侧外和南侧外 1m 范围内，以及与北侧墙体、西侧墙体之间的区域划为监督区，在监督区边界设置警示线并竖立“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。辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示。辐射工作场所布局分区照片见图 3-2。

**根据现场检查证实，本项目工作场所建设和布局分区情况与环评要求一致。**

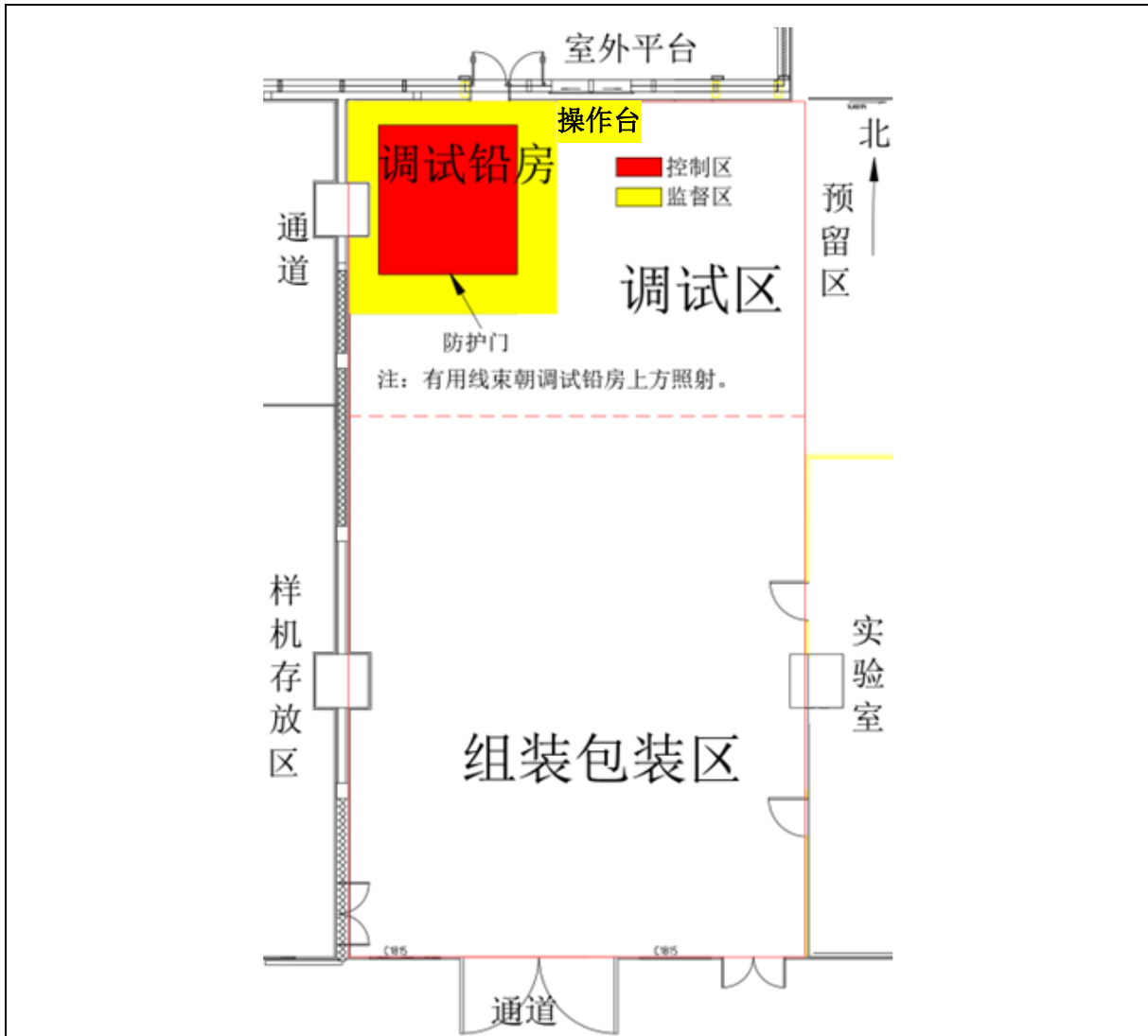
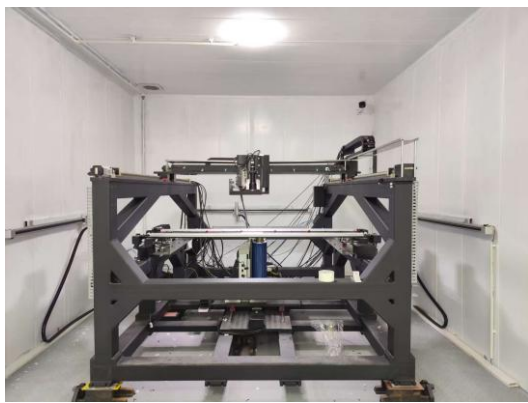
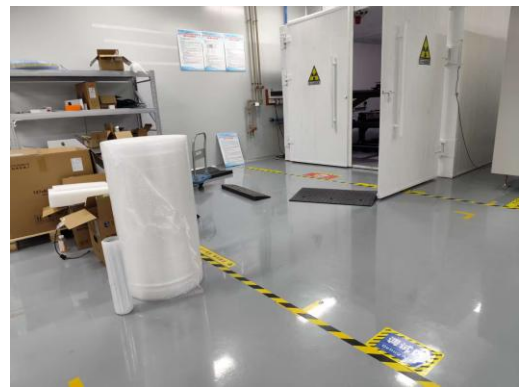


图 3-1 辐射工作场所布局 and 分区示意图



控制区



监督区

图 3-2 辐射工作场所布局分区照片

### 3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

### 3.2.1 调试铅房辐射屏蔽设计

本项目调试铅房屏蔽参数见表 3-1。

表 3-1 调试铅房屏蔽参数一览表

项目	施工情况
调试铅房外尺寸	长×宽×高=3500mm×3800mm×2700mm
调试铅房内尺寸	长×宽×高=3300mm×3600mm×2500mm
防护门尺寸	宽×高=1475mm×2600mm×两扇
防护门洞尺寸	宽×高=2800mm×2500mm
防护门	钢结构内夹 12mm 铅板
前、后、左、右侧	钢结构内夹 12mm 铅板
顶部	钢结构内夹 12mm 铅板
底部	钢结构内夹 5mm 铅板

本项目防护门采用两侧钢结构内衬铅板，屏蔽厚度为 12mmPb 当量，采用手动两扇对开设计。防护门的四周各搭接 50mm、中间搭接 50mm 作为防射线泄漏措施。

本项目在调试铅房顶部设置 1 个排风口，安装 1 台机械排风装置。排风口直径为 200mm，排风口加装 12mmPb 铅防护罩作为辐射屏蔽措施。电缆线穿墙位置设在调试铅房后侧屏蔽体，直径为 150mm 的管线口作为电缆线穿墙的通道，管线口设置铅防护罩，屏蔽厚度均为 12mmPb。

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

### 3.2.2 射线装置辐射屏蔽设计

本项目生产、销售、使用的 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统屏蔽参数见表 3-2。

表 3-2 CMK-HIT- $\mu$ CT-240 型微焦点工业 CT 屏蔽参数一览表

项目	施工情况
----	------

前侧	钢板内衬 7mm 铅板
后侧	钢板内衬 7mm 铅板
左侧	钢板内衬 7mm 铅板
右侧	钢板内衬 7mm 铅板
顶部	钢板内衬 7mm 铅板（主射面）
底部	钢板内衬 7mm 铅板
装载门（左侧）	钢板内衬 7mm 铅板
装载门（右侧）	钢板内衬 7mm 铅板
上检修门	钢板内衬 7mm 铅板
下检修门	钢板内衬 7mm 铅板
后检修门	钢板内衬 7mm 铅板

射线装置后侧设置两个管线口，在管线口处设置铅屏蔽防护罩，屏蔽厚度为 7mmPb，与主屏蔽体一致。射线装置顶部设置两个进风口和两个排风口，进风口和排风口均设置铅屏蔽防护罩，屏蔽厚度为 7mmPb，与主屏蔽体一致。

### 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 3-2，辐射安全与防护设施实物图见图 3-3。

表 3-2 辐射安全与防护措施落实情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射工作场所布局和分区要求	本项目调试铅房位置设在调试区西北侧，周边都是居留因子较小场所，充分考虑周围的辐射安全；调试铅房的操作台位于调试铅房的东北侧，有用线束朝调试铅房上方照射，操作台避开了有用线束方向。	调试铅房实际建设位置与环评及批复要求一致，设置在调试区西北侧，周边都是居留因子较小场所，充分考虑了临近场所的辐射安全。操作台位于调试铅房的东北侧，有用线束朝调试铅房上方照射，操作台避开了有用线束方向。	已落实
	建设单位将调试铅房实体屏蔽内部区域划为控制区，将	建设单位按照环评要求将辐射工作场所实施分区管理，	已落实

	操作台、调试铅房东侧外和南侧外 1m 范围内，以及与北侧墙体、西侧墙体之间的区域划为监督区，在监督区边界设置警示线并竖立“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。	将操作台、调试铅房东侧外和南侧外 1m 范围内，以及与北侧墙体、西侧墙体之间的区域划为监督区。	
	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，调试铅房和装载门的周围剂量当量率均不大于 2.5 $\mu$ 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。	
	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，调试铅房屏蔽体顶部的周围剂量当量率均不大于 2.5 $\mu$ 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。	
辐射安全与防护措施要求	本项目调试铅房的操作台设有联锁接口，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中间闭合位置，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。	本项目调试铅房按照环评要求，在操作台和防护门设置安全联锁功能，只有当防护门关闭到位后，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，门机联锁装置见图 3-3.1。	已落实
	本项目调试铅房防护门内外各设置了 1 个警示灯，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	本项目调试铅房按照环评要求，在防护门内外各设置 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	已落实

	<p>调试铅房外醒目位置张贴射线装置各指示灯的指示意义的中文说明。</p> <p>建设单位拟在调试铅房防护门上张贴 2 张电离辐射警告标识和中文警示说明，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>出报警声；建设单位在调试铅房防护门上张贴 2 张电离辐射警告标识和中文警示说明，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。警示灯见图 3-3.2、电离辐射警告标识见图 3-3.3。</p>	
	<p>调试铅房内东北侧安装 1 个监控摄像头，显示屏安装于操作台，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铅房的情况发生。</p>	<p>建设单位在调试铅房东北侧安装 1 个监控摄像头，显示屏安装于操作台，用于实时观察调试铅房内的工作状态，监控摄像头见图 3-3.4。</p>	已落实
	<p>建设单位将在调试铅房防护门、射线装置正面张贴电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>	<p>建设单位在调试铅房防护门上张贴两张电离辐射警告标识和中文警示说明，电离辐射警告标识见图 3-3.3。</p>	已落实
	<p>本项目调试铅房内部防护门旁设置 1 个急停按钮，人员可以不穿过有用线束方向使用。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>建设单位在调试铅房内部和操作台各设置 1 个急停按钮，急停按钮将标明功能和使用方法，急停按钮见图 3-3.5。</p>	已落实
	<p>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，本项目拟在调试铅房顶部设置 1 个排风口，拟安装 1 台机械排风装置。排风口通过排风管道排出至北侧的消防车道，避免了排向人员活动密集区。调试铅房机械排风装置设计排风量为 120m<sup>3</sup>/h，调试铅房的体积约为 36m<sup>3</sup>，机械排风装置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 3.3 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</p>	<p>本项目调试铅房顶部设置 1 个排风口，排风口通过排风管道排出至北侧的消防车道，该位置属于空旷区域，排风扇见图 3-3.6。</p>	已落实

	排至外环境，不会在室内环境积累，满足 GBZ117-2022 的要求。		
	调试铅房拟安装 1 套移动式辐射探测装置，装置主机设置在调试铅房外东北侧，调试铅房内设有 3 个移动式辐射探测装置探头，位于预设的导轨上，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上。辐射工作人员在调试铅房外的操作台操控移动式辐射探测装置探头，调整移动式辐射探测装置探头的位置，从而达到对射线装置屏蔽体进行巡测的目的。	建设单位为调试铅房设置 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，固定式辐射探测装置探头见图 3-3.7。	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。	建设单位制定了辐射工作操作规程，并要求辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。	已落实
	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- $\gamma$ 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了个人剂量报警仪和个人剂量计，并要求工作期间进行佩戴，配备了 1 台便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪用于调试铅房的日常检测，个人剂量计见图 3-3.8、个人剂量报警仪见图 3-3.9，便携式 X- $\gamma$ 剂量率见图 3-3.10。	已落实
	建设单位拟配备 1 台便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪用于调试铅房的日常辐射监测，使用便携式 X- $\gamma$ 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，在设备安装后调试和售后维修时，辐射工作人员使用便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪对射线装置进行整体巡检 1 次，确保射线装置屏	建设单位配备了 1 台便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪用于调试铅房的日常辐射监测和射线装置的整体巡检。	已落实

	<p>蔽体外辐射剂量率不超过控制值。</p>		
	<p>工作人员每次使用便携式 X-<math>\gamma</math> 剂量率仪前应先检查便携式 X-<math>\gamma</math> 剂量率仪是否正常工作，如发现便携式 X-<math>\gamma</math> 剂量率仪不能正常工作时，则不能开始检测工作。</p>	<p>建设单位制定了辐射工作安全操作规程，并要求辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。</p>	<p>已落实</p>
	<p>本项目的设备自带屏蔽体，射线发生器自带准直器，能把潜在的辐射降到最低。</p>		<p>已落实</p>
	<p>在调试铅房内出束时，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。</p>		<p>已落实</p>



图 3-3.1 防护门门机联锁装置

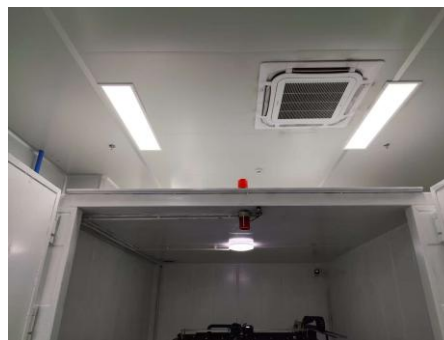


图 3-3.2 警示灯



图 3-3.3 电离辐射警告标识

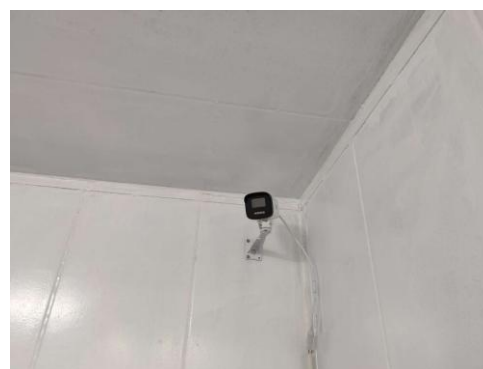


图 3-3.4 监控摄像头



图 3-3.5 急停按钮



图 3-3.6 排风扇



图 3-3.7 固定式辐射探测装置探头



图 3-3.8 个人剂量计



图 3-3.9 个人剂量报警仪



图 3-3.10 便携式 X-γ 剂量率仪

图 3-3 辐射安全与防护设施实物图

本次验收项目按照环境影响报告表的要求，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 3-3，排风设施见图 3-4。

表 3-3 三废处理设施建设和处理能力对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
通风换气	本项目拟在调试铅房顶部设置 1 个排风口，拟安装 1 台机械排风装置。排风口通过排风管道排出至北侧的消防车道，避免了排向人员活动密集区。调试铅房机械排风装置设计排风量为 120m <sup>3</sup> /h，调试铅房的体积约为 36m <sup>3</sup> ，机械排风装置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 3.3 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，在常温常压下，臭氧和氮氧化物的稳定性较差，可自行分解为无害物质，满足 GBZ117-2022 的要求。	建设单位按照环评要求在调试铅房顶部设置 1 个排风口，排风量为 120m <sup>3</sup> /h，调试铅房的体积约为 36m <sup>3</sup> ，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 3.3 次，排风口通过排风管道排出至北侧的消防车道，该位置属于空旷区域，无人员居留。	已落实

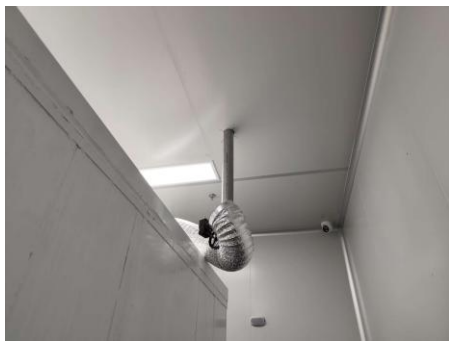


图 3-4.1 内部排风管道



图 3-4.2 外部排风口

图 3-4 排风设施实物图

本项目三废处理设施建设和处理能力基本按照环境影响报告表的要求，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。”的有关要求。

### 3.5 辐射安全管理情况

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的辐射安全管理情况见表 3-4。

表 3-4 辐射安全管理情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射安全管理机构	建设单位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。	建设单位成立了辐射安全管理机构，成员名单见表 3-5。管理机构负责人已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训取得合格成绩单，成绩单号为：FS25GD1201388。	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》，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、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、辐射事故应急预案。	建设单位制定了《深圳市大族数控科技股份有限公司辐射安全管理制度》，该制度包含了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、射线装置维修维护制度、射线装置生产、销售管理和台账制度、射线装置管理制度和应急预案等，制度上墙照片见图 3-5、附件 5。	已落实
工作人员培训情况	本项目共配置 4 名辐射工作人员，辐射工作人员应全部按照生产、销售和使用 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，考核类别为“X 射线探伤”，考核通过后方可从事辐射工作。	建设单位配备 4 名辐射工作人员，辐射工作人员已全部按照生产、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，考核类别为“辐射安全管理”、“科研、生产及其他”或者“X 射线探伤”，辐射工作人员名单见表 3-6，辐射工作人员考核成绩报告单见附件 6。	已落实
个人剂量监测	建设单位将按照有关要求，对辐射工作人员进行上岗前的职业健康检查，经检查合格后	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	已落实

	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	测，建立个人剂量档案及职业健康档案。	
工作场所辐射监测	<p>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。</p> <p>建设单位拟配备1台便携式X-γ剂量率仪，拟使用便携式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，在安装后调试及售后维修环节，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小于控制值。</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。</p> <p>建设单位承诺将使用便携式X-γ剂量率仪定期（每个月1次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。并在安装后调试及售后维修环节，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小于控制值</p>	已落实

表 3-5 辐射安全管理小组

岗位	姓名	部门	电话
辐射防护负责人	黄钧勇	客户增值服务平台/达芬奇实验室	
成员	石佳	客户增值服务平台/达芬奇实验室	
	凌家盛	客户增值服务平台/达芬奇实验室	
	盛亮	客户增值服务平台/达芬奇实验室	

表 3-6 辐射工作人员名单

序号	姓名	考核时间	成绩单号
----	----	------	------

1	黄钧勇	2025.12	FS25GD1201388
2	石佳	2025.11	FS25GD1201326
3	凌家盛	2025.11	FS25GD1201329
4	盛亮	2025.12	FS25GD1201390

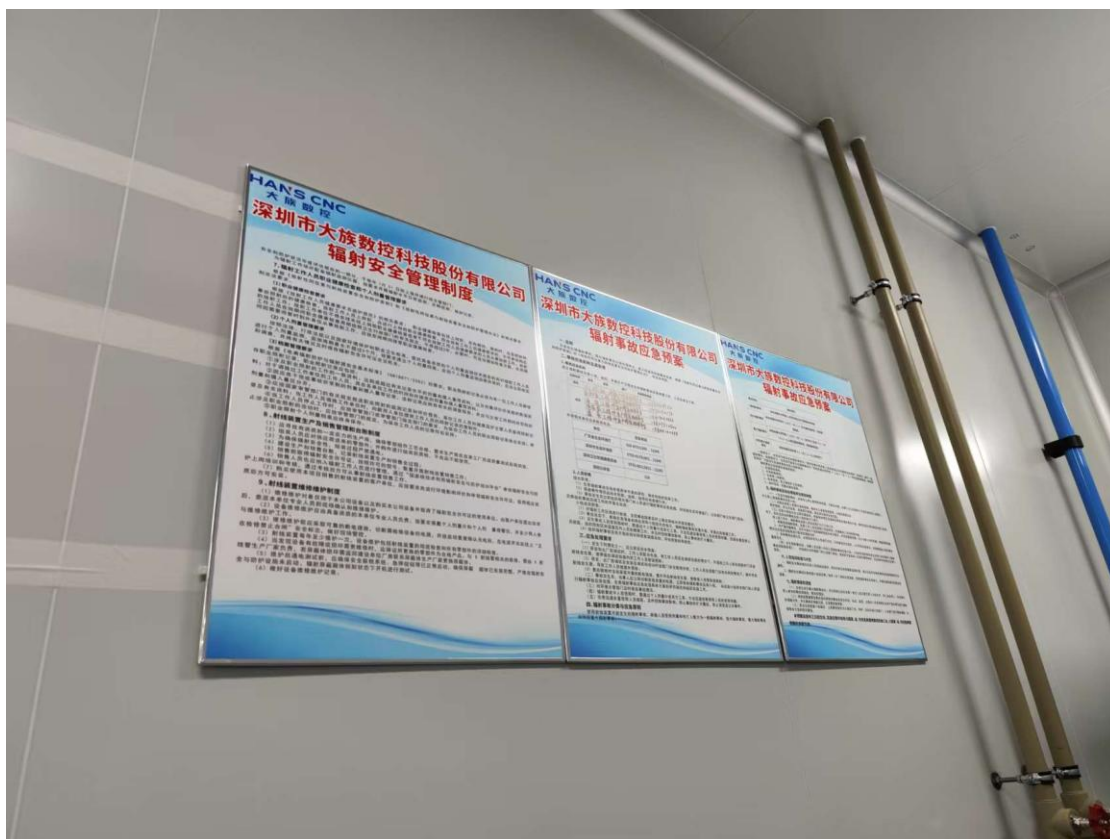


图 3-5 规章制度上墙照片

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

### 3.6 项目建设变动情况

对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目变动情况对照分析见表 3-7。

表 3-7 项目变动情况对照分析表

类型	条款	建设情况	是否重大变动
----	----	------	--------

性质	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目	不存在该情形	/
建设地点	重新选址	不存在该情形	/
	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	/
	非密封放射新物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	不适用	/
	新增放射性液态流出物排风口或汽载流出物排放口	不适用	/

**表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定**

**4.1 环境影响报告表主要结论**

根据《深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表》（XH25EA064）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><b>辐射安全与防护措施主要结论</b></p>	<p>综合分析，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。</p>
<p><b>辐射安全管理措施主要结论</b></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。</p>
<p><b>工作场所周围环境剂量率结论</b></p>	<p>本项目调试铅房外关注点处的辐射剂量率估算值最高约 1.3E-08<math>\mu</math>Sv/h，不大于 2.5<math>\mu</math>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、销售和使用的设备，在正常工作时，设备屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算值最高约 3.3E-03<math>\mu</math>Sv/h，不大于 2.5<math>\mu</math>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。</p>
<p><b>个人受照剂量结论</b></p>	<p>评价范围内评价范围内公众的周最大剂量当量为 1.2E-08<math>\mu</math>Sv/周，满足“公众不大于 5<math>\mu</math>Sv/周”的周剂量控制要求；公众年最大受照剂量为 4.7E-10mSv/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 5.9E-03<math>\mu</math>Sv/周，满足“辐射工作人员不大于 100<math>\mu</math>Sv/周”的周剂量控制要求；辐射工作人员年最大受照剂量为 3.0E-04mSv/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。</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大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表的批复》（粤环深审〔2025〕49 号），审批部门的审批批复如下：

一、你单位核技术利用新建项目位于深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号。拟开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统(最大管电压 $\leq 130\text{kV}$ ，最大管电流 $\leq 0.5\text{mA}$ )的生产、销售和使用活动，年最大生产、销售 30 台；依据《射线装置分类》，HANS-X755LA 型 X 射线检测系统属“工业用 X 射线探伤装置”中的“自屏蔽式 X 射线探伤装置”，涉及生产、销售活动的按照 II 类射线装置管理；建设单位拟在数控创新产业大厦一层设置 1 个组装包装区用于 X 射线检测系统的组装生产；设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的研发和出厂前调试。

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

### 6.3 监测点位

#### 6.3.1 布点原则

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

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

点；

d) 人员可能到达的调试铅房屋顶层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点；

e) 人员经常活动的位置；

f) 每次辐射工作结束后，检测调试铅房的入口，以确保射线发生器已经停止工作。

### 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进行布设检测点位，具体检测点位的布置见图 6-1。

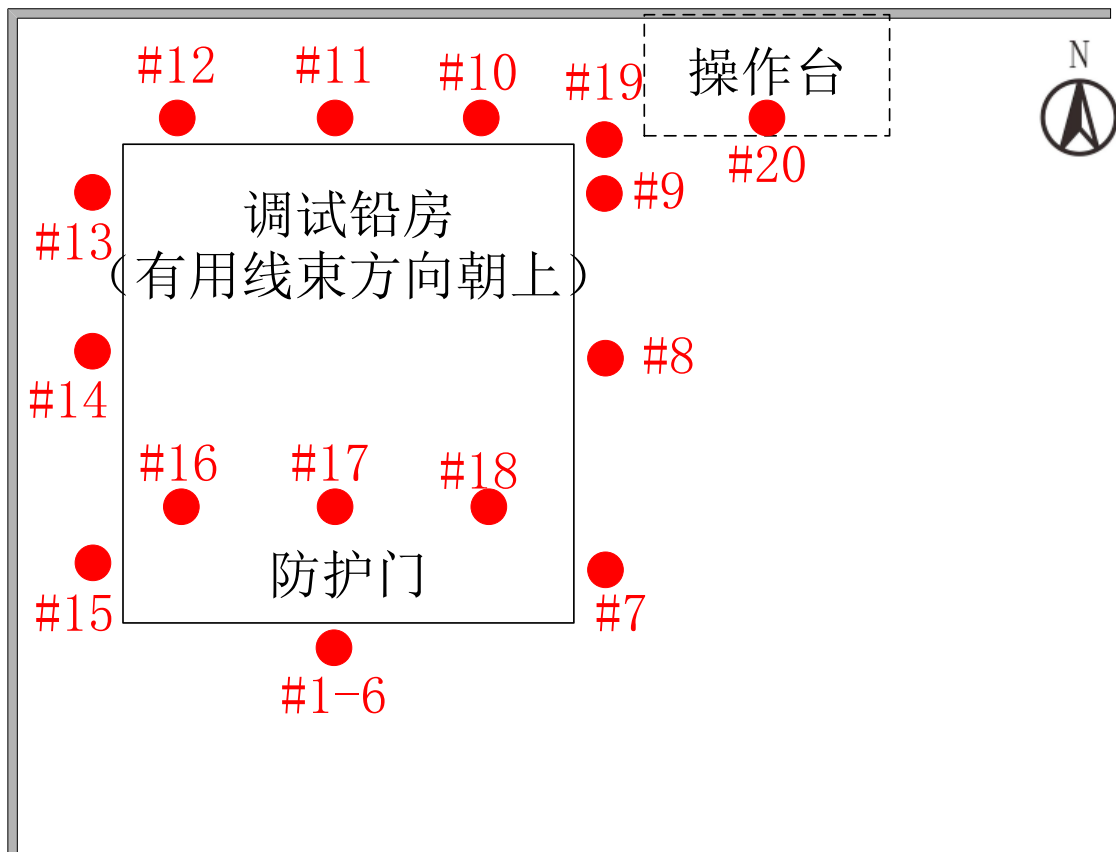


图 6-1 监测布点图

## 表七 验收监测

### 7.1 验收监测期间运行工况

本项目的验收监测运行工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测运行工况

监测项目	检测对象	额定参数	监测工况
X、 $\gamma$ 辐射剂量率	1 间调试铅房，在用 1 个射线发生器	射线发生器（最大管电压 130kV，最大管电流 0.5 mA）	130kV，300 $\mu$ A

### 7.2 验收监测结果

验收检测结果见表 7-2，检测报告见附件 8。

表 7-2 检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果( $\mu$ Sv/h)
1*	防护门门缝（中间）（本底值）	钢	0.15 $\pm$ 0.01
1	防护门门缝（中间）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
2	防护门门缝（下侧）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
3	防护门门缝（左侧）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
4	防护门门缝（右侧）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
5	左侧防护门（中间）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
6	右侧防护门（中间）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
7	调试铅房东侧（1）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
8	调试铅房东侧（2）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
9	调试铅房东侧（3）	钢	0.17 $\pm$ 0.01
10	调试铅房北侧（1）	钢	0.16 $\pm$ 0.01

11	调试铅房北侧（2）	钢	0.16±0.01
12	调试铅房北侧（3）	钢	0.16±0.01
13	调试铅房西侧（1）	钢	0.16±0.01
14	调试铅房西侧（2）	钢	0.16±0.01
15	调试铅房西侧（3）	钢	0.17±0.01
16	调试铅房顶部（1）	钢	0.17±0.01
17	调试铅房顶部（2）	钢	0.17±0.01
18	调试铅房顶部（3）	钢	0.17±0.01
19	穿线孔	钢	0.17±0.01
20	操作台	钢	0.17±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数，20 号布点检测时，仪器探头朝向设备，距离地面约 1.0m；

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：**深圳市大族数控科技股份有限公司在广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层的调试铅房，在常用最大工作条件下，调试铅房周围剂量当量率均不大于 2.5 $\mu$ 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

辐射工作人员及公众的受照剂量估算公式如下：

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

E——保护目标的受照剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ——监测点的辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$t$ ——本项目周、全年出束时间， $\text{h}$ ；

$T$ ——保护目标的居留因子。

### 7.3.1 公众人员受照剂量估算

监督区外各个相邻区域的保护目标（公众）用各个方向的最大监测值作为其受照剂量率。项目四周场所人员有效受照剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 项目四周场所人员有效受照剂量估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子	周出束时间 ( $\text{h}$ )	年出束时间 ( $\text{h}$ )	周剂量当量 ( $\mu\text{Sv/周}$ )	年有效剂量 ( $\text{mSv/年}$ )
东侧	预留区	公众	0.17	1	11.2	446	1.9	7.6E-02
南侧	组装包装区	公众	0.17	1/5	11.2	446	3.8E-01	1.5E-02
西侧	通道	公众	0.17	1/5	11.2	446	3.8E-01	1.5E-02
北侧	室外平台	公众	0.16	1/5	11.2	446	3.6E-01	1.4E-02
二层	车间 17	公众	0.17	1/5	11.2	446	3.8E-01	1.5E-02

根据表 7-3 估算显示，本项目公众场所的周最大剂量当量为  $1.9\mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“公众场所不大于  $5\mu\text{Sv/周}$ ”的周剂量限值控制要求；公众最大年有效最大受照剂量为  $7.6\text{E-}02\text{mSv/a}$ ，辐射剂量率与距离辐射源的距离平方成反比，因此 50m 评价范围内的其他保护目标的受照剂量将更低，满足“公众不超过  $0.25\text{mSv/a}$ ”的年有效剂量约束和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

### 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，研发、出厂前调试、安装后调试、售后维修均选取调试铅房四周的最大剂量率，并考虑到工作上不可避免的重叠，将四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 7-4

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 7-4 辐射工作人员受照剂量估算结果

工作环节	受照剂量率( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子	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( $\text{mSv/a}$ )
研发测试	0.17	1	4	86	6.8E-01	1.5E-02
出厂前调试	0.17	1	7.2	360	1.2	6.1E-02
安装后调试和培训	0.17	1	1.2	60	2.0E-01	1.0E-02
售后维护	0.17	1	0.6	30	1.0E-01	5.1E-03
合计					2.2	9.1E-02

根据表 7-4 的计算结果，辐射工作人员的周最大剂量当量为  $2.2\mu\text{Sv/周}$ ，满足“放射工作场所不大于  $100\mu\text{Sv/周}$ ”的周剂量控制要求；辐射工作人员年最大受照剂量为  $9.1\text{E-}02\text{mSv/a}$ ，满足“辐射工作人员不超过  $5\text{mSv/a}$ ”的年有效剂量约束和《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

深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目位于广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层，建设内容为：在数控创新产业大厦一层开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统（最大管电压 130kV，最大管电流 0.5mA）的生产、销售和使用活动，设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的研发和出厂前调试，设置 1 个组装包装区用于 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统的组装生产。本项目 X 射线检测系统年最大生产销售量为 30 台。本项目的建设内容、源项情况、工程设备和工作方式、工艺流程和产污环节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  $5\text{mSv}$ 、公众的年有效受照剂量不超过  $0.25\text{mSv}$ ，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，深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 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〕49号

## 广东省生态环境厅关于深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表的批复

深圳市大族数控科技股份有限公司：

你单位（统一社会信用代码：914403007362935988）报批的深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 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：203ks0）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宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号。拟开展 HANS-X755LA 型 X 射线检测系统（最大管电压  $\leq 130$  kV，最大管电流  $\leq 0.5$  mA）的生产、销售和使用活动，年最大生产、销售 30 台；依据《射线装置分类》，

HANS-X755LA 型 X 射线检测系统属“工业用 X 射线探伤装置”中的“自屏蔽式 X 射线探伤装置”，涉及生产、销售活动的按照 II 类射线装置管理；建设单位拟在数控创新产业大厦一层设置 1 个组装包装区用于 X 射线检测系统的组装生产；设置 1 个调试区，在内安装 1 间调试铅房用于 X 射线检测系统的研发和出厂前调试。

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  
2025年10月23日  
(2)

---

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10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》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： 深圳市大族数控科技股份有限公司

统一社会信用代码： 914403007362935988

地 址： 深圳市宝安区福海街道和平社区重庆路12号大族激光智造中心3栋厂房101、3栋1楼、3栋2楼、3栋4楼、3栋7楼、4栋1楼、4栋4楼

法定代表人： 杨朝辉

证书编号： 粤环辐证[B9365]

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： 2031年01月08日

发证机关： 广东省生态环境厅  
  
(2)(公章)

发证日期： 2026年01月09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	深圳市大族数控科技股份有限公司		
统一社会信用代码	914403007362935988		
地 址	深圳市宝安区福海街道和平社区重庆路 12 号大族激光智造中心 3 栋 厂房 101、3 栋 1 楼、3 栋 2 楼、3 栋 4 楼、3 栋 7 楼、4 栋 1 楼、4 栋 4 楼		
法定代表人	姓 名	杨朝辉	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	销售办公 区	广东省深圳市宝安区福海街道桥头 社区永福路 87 号数控创新产业大厦 七层	黄钧勇
	调试区、 组装包装 区	广东省深圳市宝安区福海街道桥头 社区永福路 87 号数控创新产业大厦 一层	黄钧勇
证书编号	粤环辐证[B9365]		
有效期至	2031 年 01 月 08 日		
发证机关	广东省生态环境厅		
发证日期	2026 年 01 月 09 日		





### (一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[B9365]

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



### (二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[B9365]

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



### (三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[B9365]

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	调试区、 组装包装区	自屏蔽式 X射线探伤 装置(生产、 销售)	II类	生产、 销售、 使用	30	X射线检测系 统	HANS- X755LA	HANS- X755LA- XXX(序号)	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	深圳市大族 数控科技股 份有限公司	使用活 动为研 发、安 装调试、 维修维 护、客 户端的 使用按 III类射 线装置 管理。	



### (四) 许可证条件

证书编号：粤环辐证[B9365]

此页无内容



### (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[B9365]

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	2026-01-09	申请，批准时间：2026-01-09	粤环辐证[B9365]



### (六) 附件和附图

证书编号：粤环辐证[B9365]



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： 深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 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	
	项目主体工程和辅助工程规模	<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	

项目实际环保投资总额占项目实际总投资额的百分比。	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
屏蔽防护设施	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
放射性废水、放射性废气及放射性固体废物暂存或处理设施	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
安全连锁、警示标志、信号指示、视频监控等	<input type="checkbox"/> 已落实 <input checked="" type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	整改意见: 急停按钮未标明使用方法。 整改情况: 已在急停按钮位置张贴使用方法说明。
辐射分区	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
人员辐射培训考核	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
个人剂量管理	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
辐射监测 (设施)	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
台账管理	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 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。



#### 附件 4：其他需要说明的事项

### 深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 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

2026 年 01 月 09 日，建设单位申领了辐射安全许可证（粤环辐证[B9365]）。辐射安全许可证种类和范围：生产、销售、使用 II 类射线装置。有效期至：2031 年 01 月 08 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收的辐射工作场所和设备。

##### 二、辐射安全管理机构运行情况

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：

岗位	姓名	部门	电话
负责人	黄钧勇	客户增值服务平台/达芬奇实验室	[REDACTED]
成员	石佳	客户增值服务平台/达芬奇实验室	
	凌家盛	客户增值服务平台/达芬奇实验室	
	盛亮	客户增值服务平台/达芬奇实验室	

辐射安全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、做好辐射防护各项工作。

##### 三、防护用品和监测仪器配备情况

按照环评要求，建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并在工作期间佩戴好。配备了 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于调试铅房的日常辐射监测，配备了 4 台个人剂量报警仪用于辐射工作人员日常工作使用。

##### 四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

建设单位配备 4 名辐射工作人员，4 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，销售记录以及做好维修维护记录。

#### **六、放射性废物台账管理情况**

本项目不涉及废水和固废等污染物的排放。

#### **七、辐射安全管理制度执行情况**

建设单位制定了《深圳市大族数控科技股份有限公司辐射安全管理制度》，该制度包含了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、射线装置维修维护制度、射线装置生产、销售管理和台账制度、射线装置管理制度和应急预案等。

附件 5：辐射安全管理规章制度

深圳市大族数控科技股份有限公司



辐射安全管理制度

修订日期：2025 年 12 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 .....	11
辐射监测计划 .....	12
辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求 .....	14
辐射防护与安全年度评估报告制度 .....	16
射线装置维修维护制度 .....	18
附件 1：环境辐射水平监测记录表 .....	20
附件 2：射线装置生产、销售台账 .....	21



## 深圳市大族数控科技股份有限公司

### 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《核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单》。

(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，将调试铅房外的其他调试区域划为监督区，在监督区边界设置警示绳并竖立“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，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

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

(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。

(8) 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。



## 深圳市大族数控科技股份有限公司

### 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。



# 深圳市大族数控科技股份有限公司

## 安全操作规程

### (1) 研发

①组件购买：购买射线发生器，收到货后检查射线发生器的外观是否合格；

②X 射线检测系统机构组装：将射线发生器和其他机械组件组装成 X 射线检测系统机构，将 X 射线检测系统机构搬进调试铅房，放到指定的位置；

③调试铅房安全检查：辐射工作人员撤出调试铅房，并检查调试铅房的各项辐射安全措施是否正常，包括门机联锁、急停按钮等。辐射工作人员在铅房外的操作台控制射线发生器出束，进行研发测试。

④算法调试：调整各项参数，调试射线发生器，载物台、探测器、平移机构等匹配性，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。机械系统调试：导轨与丝杆精度检测、载物台校正、射线束几何中心校准。图像采集与成像系统调试：探测器均匀性校准、暗场校正、系统几何校准、空间分辨率测试；软件系统与界面验证：运动控制联调、扫描模式功能检查、图像重建软件验证。

⑤连续运行稳定性测试（老化测试）：整机连续运行 48-72 小时，进行多组扫描任务，观察各部件运行状态、温升、噪声、图像稳定性，确保系统无死机、漂移或异常警报，并检查是否有运动卡滞、射线源功率波动、探测器漂移等问题。

研发测试的目的是得到适配性最好的机械系统及成像系统，以及完整的

样机数据。

## (2) 组装

①部件订购：接到客户订购，购买各项零部件；委托屏蔽箱体厂家生产制式外屏蔽箱体，由生产厂家组装并对边缝作无缝处理。

②验货：查验屏蔽箱体和各零部件的出厂报告与测试报告，确保外购部件合格、有效；查验屏蔽箱体规格是否与设计制式相符、边缝连接是否已做好无缝处理等。

③X 射线检测系统构件组装：在组装包装区完成 X 射线检测系统构件的组装，主要包括：基础平台与支撑结构安装、运动模组安装、载物台模块安装、射线发生器模块安装、探测器模块安装等。

④X 射线检测系统屏蔽箱体电气设备安装：包括各项辐射安全设施和电气设施的安装。

⑤X 射线检测系统构件安装：将组装好的 X 射线检测系统构件，搬进屏蔽箱体内，在指定的位置安装好，并将高压线缆与设备的电气柜相连。

⑥检查：组装完成后，对设备进行外观和机械构造检查。检查无误后，搬至调试区指定区域等待调试。

## (3) 出厂前调试

①辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$  剂量率仪，无关人员离开调试区。

②设备机械系统调试完成后，检查调试铅房内外各项辐射安全措施（声光警示装置、监控设施、固定式辐射探测装置等）是否正常，检查无误后，使用叉车

将设备整体搬运至调试铅房，辐射工作人员离开铅房，关闭防护门。

③辐射安全系统进行测试：依次进行辐射泄漏测试（遵循从低功率到高功率的原则）、安全连锁测试、急停按钮测试、指示灯测试。此过程出束。

辐射泄漏测试：调试铅房拟安装 1 套移动式辐射探测装置，装置主机设置在调试铅房外，调试铅房内设有 3 个移动式辐射探测装置探头，位于预设的导轨上，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上。辐射工作人员在调试铅房外的操作台操控移动式辐射探测装置探头，调整移动式辐射探测装置探头的位置，从而达到对射线装置屏蔽体进行巡测的目的。

辐射泄漏测试时，辐射工作人员在调试铅房外的操作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移动式辐射探测装置探头，实时监测屏蔽体外的辐射剂量率值。当探头监测到射线装置屏蔽体外的辐射剂量率超过  $2.5\mu\text{Sv/h}$  时，停止出束，判定设备屏蔽不合格，退回厂家返修。

安全连锁测试：将射线装置的管电压、管电流设置到最小值，启动出束，依次进行安全连锁测试、急停按钮测试、指示灯测试。安全连锁测试时，辐射工作人员从调试铅房外的操作台控制射线装置操作系统打开左侧装载门和右侧装载门，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，则判定为安全连锁失效，停止出束。急停按钮测试时，将便携式 X- $\gamma$  剂量率仪置于射线装置内部非主线束方向，辐射工作人员在调试铅房外的操作台，反复按下急停按钮，便携式 X- $\gamma$  剂量率仪报警，则判定为急停按钮失效，立即停止出束。指示灯测试在上述两项测试时，同步观察在不同状态下，指示灯的信号指示是否正常。

④成像系统、操作系统进行测试：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、探测器均匀性校准、空间分辨率测试、透视图检测

功能调试、检测功能调试。

⑤完成测试后，使用叉车将设备搬运至组装包装区。

### **(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，打包发货；

### **(4) 安装后调试和培训**

①审核客户单位的资质，确认客户单位申领辐射安全许可证后才能进行设备的安装调试。

②将设备整体运输至客户使用场所，无需对设备整体进行拆卸，只需对关键部件例如射线发生器等在运输前进行拆卸，单独包装运输，避免运输过程中出现碰撞。在客户使用场所进行射线发生器的重新安装，然后进行几何误差的测试，在操作系统中输入几何校正参数，校正设备因运输过程产生的误差。

③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，并携带便携式 X- $\gamma$  剂量率仪。对安装好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。

④ 移交使用单位。

安装好后对使用单位辐射工作人员进行设备的使用培训，培训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，主要是对设备的基本操作和

辐射防护安全进行介绍和实际操作培训，确保使用单位辐射工作人员能正确使用设备。

①售后人员和使用单位辐射工作人员均佩戴好个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式 X- $\gamma$  剂量率仪，售后人员根据使用单位的待检工件进行实际操作演示。

②售后人员指导使用单位辐射工作人员进行设备的实际操作，仔细观察操作过程是否符合设备操作流程，指出操作中的问题并进行指导，直到能正确完成设备使用。

#### (5) 售后维护

建设单位需要对客户端的射线装置提供售后服务，主要包括定期维护与故障维修，其中定期维护主要是对设备的固件进行检查保养，期间不需要进行出束。故障维修由客户单位提出诉求后，委派售后人员到现场确认和维修。维修的项目主要包括：设备框架、运动控制系统、数据采集和处理系统等。与射线发生器相关的维修，需由射线发生器生产厂家负责，若屏蔽箱体损坏，需返回建设单位厂房，联系屏蔽箱体生产厂家更换屏蔽箱体，更换屏蔽箱体后按照章节 9.4.2 进行测试。

① 维修前，先让非辐射工作人员离开现场；

② 维修人员按要求佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式 X- $\gamma$  剂量率仪；

③ 采取可靠的断电措施，先对故障进行排查；

④ 对故障进行维修，必要时对发生故障零部件进行拆卸和更换；

⑤ 维修后需要将屏蔽箱体安装完整，确认安全联锁和辐射安全措施已完善，同时研判维修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 对维修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。



## 深圳市大族数控科技股份有限公司 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。



# 深圳市大族数控科技股份有限公司

## 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、 $\gamma$  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、射线装置调试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、 $\gamma$  剂量率仪开展一次射线装置、调试铅房周围剂量率巡测，并做好监测记录。



# 深圳市大族数控科技股份有限公司

## 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，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，为保存工作人员的职业照射记录做出安排；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；

③ 职业照射个人剂量档案应终身保存。



## 深圳市大族数控科技股份有限公司 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](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  $\gamma$  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；

## 深圳市大族数控科技股份有限公司

### 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本单位生产车间并联系屏蔽体生产厂家更换屏蔽体。
- (5) 维护后通电测试前，应确保安全连锁系统、急停按钮等已正常启动，确保屏蔽体已安装完整，严禁在辐射安全与防护设施未启动、辐射屏蔽箱体拆卸状态下开机进行测试。
- (6) 做好设备维修维护记录。

**深圳市大族数控科技股份有限公司**  
**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。



# 深圳市大族数控科技股份有限公司

## 辐射事故应急预案

### 一、总则

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

### 二、事故应急机构及其职责

#### 1、事故应急机构

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

应急机构	姓名	职务	部门	应急联系电话
组长	刘浩	经理	客户增值服务平台/ 达芬奇实验室	
成员	黄钧勇	工程师	客户增值服务平台/ 达芬奇实验室	
	石佳	工程师	客户增值服务平台/ 达芬奇实验室	
	凌家盛	工程师	客户增值服务平台/ 达芬奇实验室	
	盛亮	工程师	客户增值服务平台/ 达芬奇实验室	

#### 外部相关单位应急联系电话：

单位	应急电话
深圳市生态环境局核与辐射管理处	0755-82781862/18148559415
广东省生态环境厅	020-87531393
深圳市公安局、消防救援大队	110
急救	120
深圳市职业病防治院	0755-84356844
深圳卫生和健康委员会	0755-88113921

## 2、人员职责

组长职责：

- (1) 负责辐射事故应急处理具体方案的研究、确定和组织实施工作；
- (2) 根据事件情况启动本预案，指挥、指导应急救援行动；
- (3) 事故发生后立即组织相关部门和人员进行辐射事故应急处理，向当地生态环境部门、公安部门和卫生部门报告；负责组织事故后续工作的开展及总结。

小组成员职责：

- (1) 对辐射工作区域进行检查，发现事故隐患及时上报应急组长并落实整改；
- (2) 事故状态下，根据应急准备和响应领导小组组长的指示，编制辐射事故处置方案，开展应急救援工作；
- (3) 发生事故人员受到照射时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量，迅速安置受照人员就医，组织控制区和监督区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延；
- (4) 组织辐射事故应急方面的培训和预案演练活动，评估预案的有效性。

## 三、应急处理程序

### (一) 应急启动条件

发生下列情况之一，应立即启动本预案：

- (1) 研发和出厂前调试时，工作人员配合失误，有工作人员还在调试铅房的情况下，外面的工作人员关闭防护门开启射线发生器，使停留在调试铅房内的工作人员被误照射；
- (2) 研发、出厂前调试及安装后调试和培训时装载门安全连锁失效，工作人员在装载门没有关闭的情况下，意外开启射线发生器，导致工作人员被意外照射；
- (3) 售后维修时没有采取可靠的断电措施，意外开启射线发生器，使维修人员受到误照射。

## (二) 应急处理流程

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

(2) 向环境主管部门及时报告事故情况。

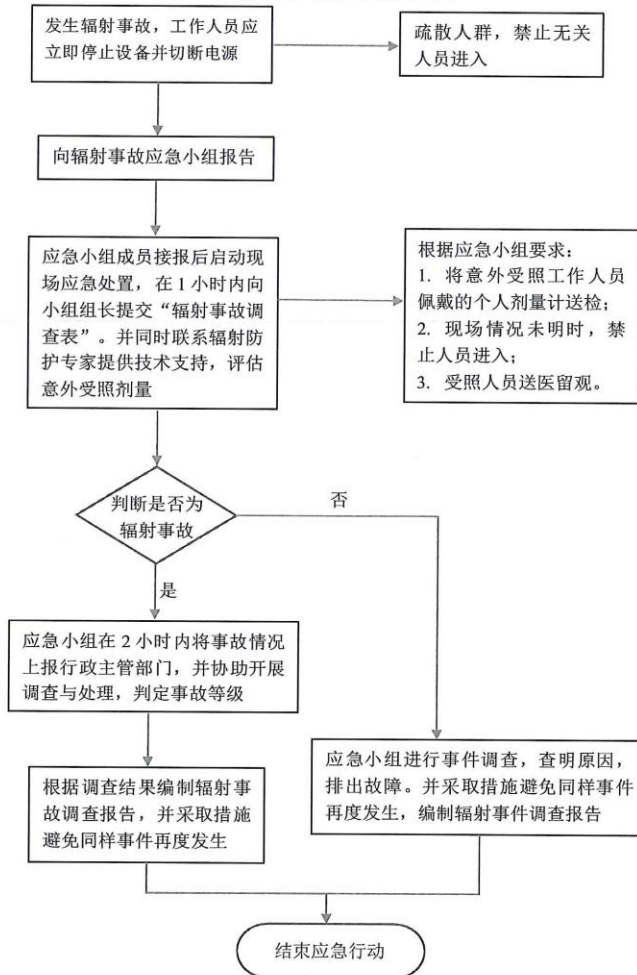
(3) 辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

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

射线装置事故应急处理流程图

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、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	/	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深圳市职业病防治院进行检查及治疗	/	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	/	实验室负责人、辐射安全管理小组、安保后勤部门
8	组织相关人员进行事故原因排查和维修	/	实验室负责人、现场操作人员

辐射事故应急流程图



#### 四、辐射事故分类与应急原则

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

事故等级	事故情形
------	------

一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射
较大辐射事故	射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度辐射病、局部器官残疾。
重大辐射事故	射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人（含10人）以上急性重度辐射病、局部器官残疾。
特别重大辐射事故	射线装置失控导致3人（含3人）以上急性死亡。

一般情况下，本项目可能发生的辐射事故为“射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射”的类别，属于一般辐射事故，极端情况下，本项目可能发生的辐射事故为“射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度辐射病、局部器官残疾”可能发生的辐射事故为较大辐射事故。

辐射事故应急救援应遵循的原则：

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

## 五、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（建议选配）
- （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、 $\gamma$  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。

## 六、人员培训和演习计划

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

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

## 七、辐射事故的调查

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

(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 <sup>2</sup> )			
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**



凌家盛，男，1996年03月19日生，身份证：[REDACTED]，于2025年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201329      有效期：2025年11月29日 至 2030年11月29日

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



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



黄钧勇，男，1995年03月28日生，身份证：[REDACTED]，于2025年12月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201388      有效期：2025年12月09日 至 2030年12月09日

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



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



盛亮，男，1993年03月29日生，身份证：[REDACTED]，于2025年12月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201390 有效期：2025年12月09日至 2030年12月09日

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



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



石佳，男，1990年12月19日生，身份证：[REDACTED]，于2025年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25GD1201326 有效期：2025年11月29日至 2030年11月29日

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

办证



26081

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 <sub>max</sub> >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：XH26TR064x

项目名称：调试铅房周围剂量当量率检测

---

受检单位：深圳市大族数控科技股份有限公司

---

报告日期：2026 年 2 月 25 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](http://www.foyoco.com)

## 广州星环科技有限公司检测报告

检测日期	2026年2月10日
检测人员	李勇威、任希
检测地点	广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路87号数控创新产业大厦一层
检测仪器	仪器名称: 便携式 X、 $\gamma$ 辐射周围剂量当量率仪 厂家、型号: 白俄罗斯 ATOMTEX、AT1123 型 出厂编号: 56810 能量响应: 15keV~10MeV 测量量程: 50nSv/h~10Sv/h 相对固有误差: 4.2% 仪器校准(检定)证书编号: 2025H21-20-6091593001 检定单位: 上海市计量测试技术研究院 检定日期: 2025年09月05日; 复检日期: 2026年09月04日
检测参数	X、 $\gamma$ 辐射剂量率
检测方式	现场检测
检测依据	《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)
环境条件	天气: 晴, 气温 20°C, 湿度 61%
检测对象	1 间调试铅房, 在用 1 个射线发生器(最大管电压 130kV, 最大管电流 0.5 mA)。
检测工况	130kV, 300 $\mu$ A
检测结果	检测结果见附表 1, 检测布点图见附图 1, 铅房实物图见附图 2。

编制: 李勇威      审核: 任希      签发: 李勇威  
 签发日期: 2026.2.25

附表 1: 检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果( $\mu\text{Sv/h}$ )
1*	防护门门缝(中间)(本底值)	钢	$0.15 \pm 0.01$
1	防护门门缝(中间)	钢	$0.17 \pm 0.01$
2	防护门门缝(下侧)	钢	$0.17 \pm 0.01$
3	防护门门缝(左侧)	钢	$0.17 \pm 0.01$
4	防护门门缝(右侧)	钢	$0.17 \pm 0.01$
5	左侧防护门(中间)	钢	$0.17 \pm 0.01$
6	右侧防护门(中间)	钢	$0.17 \pm 0.01$
7	调试铅房东侧(1)	钢	$0.17 \pm 0.01$
8	调试铅房东侧(2)	钢	$0.17 \pm 0.01$
9	调试铅房东侧(3)	钢	$0.17 \pm 0.01$
10	调试铅房北侧(1)	钢	$0.16 \pm 0.01$
11	调试铅房北侧(2)	钢	$0.16 \pm 0.01$
12	调试铅房北侧(3)	钢	$0.16 \pm 0.01$
13	调试铅房西侧(1)	钢	$0.16 \pm 0.01$
14	调试铅房西侧(2)	钢	$0.16 \pm 0.01$
15	调试铅房西侧(3)	钢	$0.17 \pm 0.01$
16	调试铅房顶部(1)	钢	$0.17 \pm 0.01$
17	调试铅房顶部(2)	钢	$0.17 \pm 0.01$
18	调试铅房顶部(3)	钢	$0.17 \pm 0.01$
19	穿线孔	钢	$0.17 \pm 0.01$
20	操作台	钢	$0.17 \pm 0.01$

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 1.01;

2、仪器探头垂直于检测面, 距离约 30cm; 每个检测面先通过巡测, 以找到最大的点位, 再定点检测, 待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数, 20 号布点检测时, 仪器探头朝向设备, 距离地面约 1.0m;

3、本底值检测时, 装置处于未出束状态;

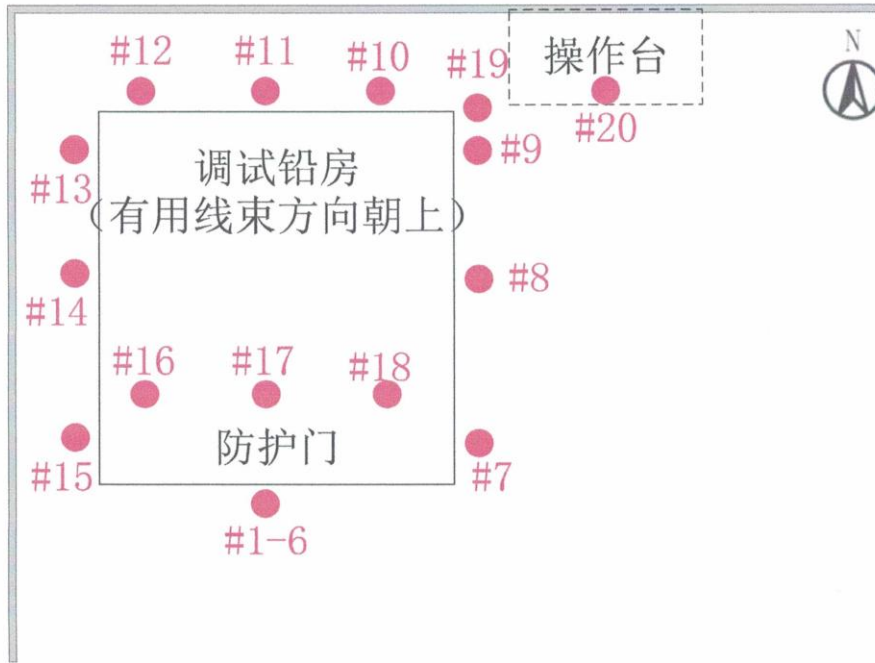
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

任务编号: XH26TRx

结论: 深圳市大族数控科技股份有限公司在广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层的调试铅房, 在常用最大工作条件下, 调试铅房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。

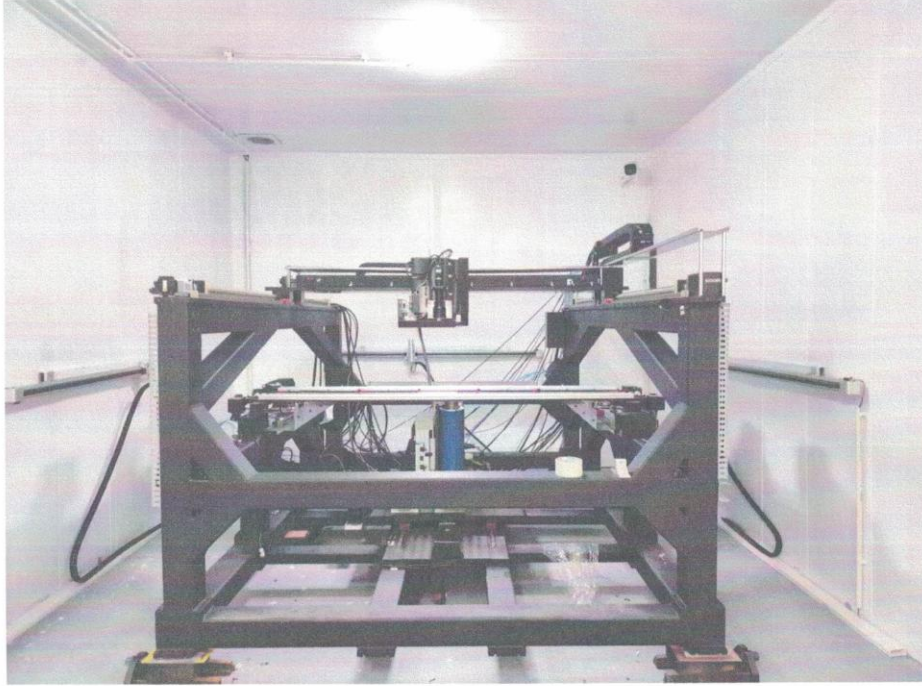
第5页, 共7页

附图 1: 检测布点图



1234567891011121314151617181920

附图 2: 铅房实物图





### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：深圳市大族数控科技股份有限公司

填表人（签字）：*杨成*

项目经办人（签字）：*刘浩*

建设项目	项目名称				深圳市大族数控科技股份有限公司生产、销售和使用 X 射线检测系统项目				项目代码		/		建设地点		广东省深圳市宝安区福海街道桥头社区永福路 87 号数控创新产业大厦一层								
	行业类别（分类管理名录）		核技术利用建设项目						建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		东经： 113.8058°，北 纬：22.6893°								
	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〔2025〕49 号		环评文件类型		55-172 核技术利用建设项目报告表								
	开工日期		2025 年 10 月 25 日						竣工日期		2025 年 12 月 22 日		排污许可证申领时间		/								
	环保设施设计单位		广州荷西检测技术有限公司						环保设施施工单位		广州荷西检测技术有限公司		本工程排污许可证编号		/								
	验收单位		广州星环科技有限公司						环保设施监测单位		广州星环科技有限公司		验收监测时工况		130kV，300μA								
	投资总概算（万元）		1000						环保投资总概算（万元）		60		所占比例（%）		31%								
	实际总投资		1000						实际环保投资（万元）		60		所占比例（%）		31%								
	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		536 小时/年									
运营单位				深圳市大族数控科技股份有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				914403007362935988		验收监测时间		2026 年 2 月 10 日							
污染物排放总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)									
	废水																						
	化学需氧量																						
	氨氮																						
	废气																						
	二氧化硫																						
	烟尘																						
	工业粉尘																						
	氮氧化物																						
	工业固体废物																						
与项目有关的其他特征污染物		工作人员辐射剂量 mSv/a									2.2	<5											
		公众个人辐射剂量 mSv/a									7.6E-02	<0.25											

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升