

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司
迁、扩建 X 射线管测试项目（分期）
竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2024）第029号

建设单位： 斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二四年七月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：斯派曼电子技术
（苏州工业园区）有限公司

电话：13914981815

传真：

邮编：215000

地址：苏州工业园区金江路86号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技
术有限公司

电话：025-86633196

传真：

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央
金地广场1幢1317室

目 录

表一 建设项目基本情况.....	1
表二 建设项目工程分析.....	6
表三 辐射安全与防护设施/措施.....	18
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.....	34
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	43
表六 验收监测内容.....	44
表七 验收监测期间生产工况.....	48
表八 验收监测结论.....	52
附件1：项目委托书.....	54
附件2：项目环境影响报告表主要内容.....	60
附件3：辐射安全许可证正副本复印件.....	74
附件4：辐射安全管理机构及制度.....	77
附件5：辐射工作人员培训证书及体检总结报告.....	89
附件6：个人剂量监测报告.....	104
附件7：竣工环保验收监测报告.....	110
附件8：验收监测单位CMA资质证书.....	159

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	迁、扩建X射线管测试项目（分期）				
建设单位名称	斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司 （统一社会信用代码：91320594758957850D）				
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	苏州工业园区金江路86号				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II类、III类		
建设项目环评批复时间	2023年2月16日	开工建设时间	2023年2月		
取得辐射安全许可证时间	2023年6月9日	项目投入运行时间	2023年9月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023年9月	验收现场监测时间	2023年12月21日、 2024年1月25日		
环评报告表审批部门	苏州市生态环境局	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	苏州川永机电工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	苏州川永机电工程有限公司		
投资总概算	1000万元	辐射安全与防护设施投资总概算	100万元	比例	10%
实际总概算	1000万元	辐射安全与防护设施实际总概算	100万元	比例	10%
<p>注：1、本项目环评时的预算为球管完全投入生产后的预估总概算，验收时的总概算为公司现有球管生产量及验收时铅箱（房）建设等相关环保设施与措施的总概算。</p> <p>2、本次验收为可靠性测试区中两个铅箱（房）（QA-02，03）已建设完成，维修售后与测试区中15个铅箱（房）（T&R-01~14，16）已建设完成、XRB测试区中41个铅箱（房）（MFG-01~06，08，10~20，22~44）已建设完成、Module测试区中MFG-45已建设完成，工程测试区10个铅箱（ENG-01~10）已建设完成。环评中的其余铅箱（房）暂未建设完成；待具备验收条件后，另行履行环保验收手续。</p>					
验收依据	<p>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日起实施；</p>				

	<p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018 年 12 月 29 日发布施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修改），国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；</p> <p>(10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》，江苏人民代表大会常务委员会，2018 年修改，2018 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，环境保护部，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；</p> <p>(15) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）。</p>
--	---

	<p>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(4) 《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>(5) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(7) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）。</p> <p>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</p> <p>(1) 《斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建 X 射线管测试项目环境影响报告表环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022 年 12 月。见附件 2；</p> <p>(2) 《关于斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建 X 射线管测试项目环境影响报告表环境影响报告表的批复》，苏州市生态环境局，审批文号：苏环核评字[2023]E003 号，2023 年 2 月 16 日。见表四。</p>						
<p>验收 执行标准</p>	<p>人员年受照剂量限值：</p> <p>(1) 人员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" data-bbox="395 1550 1310 2031"> <thead> <tr> <th data-bbox="395 1550 584 1630"></th> <th data-bbox="584 1550 1310 1630">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="395 1630 584 1850">职业照射</td> <td data-bbox="584 1630 1310 1850"> 工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1850 584 2031">公众照射</td> <td data-bbox="584 1850 1310 2031"> 实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； </td> </tr> </tbody> </table>		剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv；
	剂量限值						
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。						
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv；						

- ③眼晶体的年当量剂量，15mSv；
- ④皮肤的年当量剂量，50mSv

(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目工作人员和公众剂量约束值，见表1-2。

表 1-2 工作人员职业和公众剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
迁、扩建 X 射线管测试项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

本项目测试铅房、铅箱四周、顶部关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/h。

辐射管理分区：

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

(1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

(2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

工作场所放射防护要求：

参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022），本项目生产、使用和销售X射线球管应满足下述要求：

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

	<p>a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$；</p> <p>b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{周}$。</p> <p>6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <p>a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；</p> <p>b) 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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$。</p> <p>6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。</p> <p>6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。</p> <p>6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。</p> <p>6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p> <p>6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。</p> <p>6.1.10 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。</p> <p>6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。</p> <p>安全管理要求及环评要求：</p> <p>《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许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。</p>
--	---

表二 项目建设情况

项目建设内容:

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司位于苏州工业园区金江路86号，公司厂房为地上两层建筑，公司东侧为空地，南侧为江苏中智通能电气有限公司与苏州诺金电子有限公司，西侧为金江路，北侧为苏州伟业货物有限公司。本项目地理位置示意图见附图1，周围环境示意图见附图2。

根据市场需求及企业自身发展，且原有厂房场地有限，公司将苏州工业园区苏桐路16号（租赁厂房）的生产内容全部搬迁至苏州工业园区金江路86号斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司的新建厂区，原厂址场地退租。

本项目建设地址位于苏州工业园区金江路86号斯派曼电子技术(苏州工业园区)有限公司厂房内，在可靠性测试区、维修售后与测试区、XRB测试区、Module测试区、工程测试区内新建铅房及铅箱共计81个，开展高压电源射测试工作。本项目包含的项目产线一体机、成品X射线管的测试工作。本项目包含产品内容见表2-1。

表2-1本项目高压电源射线一体机、X射线管一览表

序号	名称	装置数量 (台/年)	种类	活动种类
1	高压电源射线一体机（80kV）	700	II/III类	生产、使用、销售
2	高压电源射线一体机（90kV）	50	II/III类	生产、使用、销售
3	高压电源射线一体机（100kV）	20	II/III类	生产、使用、销售
4	高压电源射线一体机（120kV）	1000	II/III类	生产、使用、销售
5	高压电源射线一体机（160kV）	10080	II/III类	生产、使用、销售
6	高压电源射线一体机（180kV）	200	II/III类	生产、使用、销售
7	高压电源射线一体机（200kV）	100	II/III类	生产、使用、销售
8	X射线管 (客户提供仅作测试治具使用)	18	II/III类	使用

本项目测试X射线管的场所有5处，分别在：①一楼可靠性测试区东侧为厂房外空地，南侧为洗手间，西侧为走道，北侧为变电所，上方为休息室，下方为土层；②一楼维修售后与测试区四周皆为过道，上方为生产车间，下方为土

层；③一楼XRB测试区东侧为楼外空地，南侧为灌油房，西侧为过道，北侧为仓库，上方为工程测试区，下方为土层；④一楼Module测试区东侧、南侧为过道，西侧为室外，北侧为封装室，上方为含铅焊接区域，下方为土层。⑤二楼工程测试区东侧为室外，南侧、西侧为过道，北侧为仓库，上方为屋顶天台，下方为XRB测试区。五个场所计划安装81个铅箱，公司在可靠性测试区（2个已建设完成）、维修售后与测试区（15个已建设完成）、XRB测试区（41个已建设完成）、Module测试区（1个已建设完成）、工程测试区（10个已建设完成）共建设完成69个铅箱（其中T&R-13、T&R-16、MFG-08和MFG-43为新建，其余均为搬迁），相关项目配套的辐射安全防护和环境保护设施、措施同步建设完成，具备竣工环境保护验收条件。环评中的剩余12间铅箱（房）（MFG-07、MFG-09、MFG-21、T&R-15、T&R-17~T&R-21、QA-01、QA-04、QA-05）暂未建设调试完成；待具备验收条件后，另行履行环保验收手续。

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目（分期）环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评规划情况			实际建设情况	备注
建设地点	苏州工业园区金江路 86 号			苏州工业园区金江路86号	与环评一致
周围环境	可靠性测试区	东侧	厂房外空地	厂房外空地	与环评一致
		南侧	洗手间	洗手间	与环评一致
		西侧	过道	走道	与环评一致
		北侧	变电所	变电所	与环评一致
		上方	休息室	休息室	与环评一致
		下方	土层	土层	与环评一致
	维修售后与测试区	东侧	过道	过道	与环评一致
		南侧	过道	过道	与环评一致
		西侧	过道	过道	与环评一致
		北侧	过道	过道	与环评一致

		上方	生产车间	生产车间	与环评一致
		下方	土层	土层	与环评一致
	XRB 测试区	东侧	室外空地	室外空地	与环评一致
		南侧	灌油房	灌油房	与环评一致
		西侧	过道	过道	与环评一致
		北侧	仓库	仓库	与环评一致
		上方	工程测试区	工程测试区	与环评一致
		下方	土层	土层	与环评一致
		Module 测试区	东侧	过道	过道
	南侧		过道	过道	与环评一致
	西侧		过道	过道	与环评一致
	北侧		过道	过道	与环评一致
	上方		含铅焊接室	含铅焊接室	与环评一致

		下方	土层					土层					与环评一致		
	工程测试区	东侧	室外					室外					与环评一致		
		南侧	过道					过道					与环评一致		
		西侧	过道					过道					与环评一致		
		北侧	仓库					仓库					与环评一致		
		上方	屋顶天台					屋顶天台					与环评一致		
		下方	XRB 测试区					XRB 测试区					与环评一致		
射线装置															
射线装置名称	环评建设规模							实际建设规模							备注
	型号	数量	管电压/管电流	活动种类	类别	类型	使用场所	型号	数量	管电压/管电流	活动种类	类别	类型	使用场所	
高压电源射线体机（80kV）	XRB	700 台/年	80kV /1.25mA	生产、使用、销售	II /III	球管	可靠性测试区、维修售后与测试区、XRB测试区、Module测试区、工程测试区	XRB	700 台/年	80kV /1.25mA	生产、使用、销售	II /III	球管	可靠性测试区、维修售后与测试区、XRB测试区、Module测试区、工程测试区	与环评一致
高压电源射线体机（90kV）		50 台/年	90kV /2.5mA	生产、使用、销售	II /III	球管			50 台/年	90kV /2.5mA	生产、使用、销售	II /III	球管		与环评一致
高压电源射线体机（100kV）		20 台/年	100kV /2.5mA	生产、使用、	II /III	球管			20 台/年	100kV /2.5mA	生产、使用、销售	II /III	球管		与环评一致

				销售										
高压电源射线 体机（120kV）		1000 台/年	120kV /250mA	生产、 使用、 销售	II/III	球管		1000 台/年	120kV /250mA	生产、使 用、销售	II/III	球管		与环评一 致
高压电源射线 体机（160kV）		10080 台/年	160kV /1mA	生产、 使用、 销售	II/III	球管		10080 台/年	160kV /1mA	生产、使 用、销售	II/III	球管		与环评一 致
高压电源射线 体机（180kV）		200 台/年	180kV /1mA	生产、 使用、 销售	II/III	球管		200 台/年	180kV /1mA	生产、使 用、销售	II/III	球管		与环评一 致
高压电源射线 体机（200kV）		100 台/年	200kV /2.5mA	生产、 使用、 销售	II/III	球管		100 台/年	200kV /2.5mA	生产、使 用、销售	II/III	球管		与环评一 致
X射线管 （客户提供仅作 测试治具使用）	/	18 台/年	225kV /30mA	使用	II/III	球管	/	18 台/年	225kV /30mA	使用	II/III	球管		与环评一 致
废弃物														
名称	环评建设规模													实际建 设规模
	状态	核素 名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向						
臭氧和氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭 氧在常温下约50分钟可自行分 解为氧气。					与环评 一致	

污染源项分析：

1、辐射污染源项

本项目所用X射线球管只有在调试开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出X射线，对铅房（箱）外工作人员和公众产生一定外照射，因此X射线球管在开机曝光期间，X射线是项目主要污染物。

本项目验收情况见表2-3，球管在铅房（箱）内测试情况见表2-4。

表2-3本项目高压电源射线一体机、X射线管一览表

序号	名称	装置数量 (台/年)	种类	活动种类
1	高压电源射线一体机（80kV）	700	II/III类	生产、使用、销售
2	高压电源射线一体机（90kV）	50	II/III类	生产、使用、销售
3	高压电源射线一体机（100kV）	20	II/III类	生产、使用、销售
4	高压电源射线一体机（120kV）	1000	II/III类	生产、使用、销售
5	高压电源射线一体机（160kV）	10080	II/III类	生产、使用、销售
6	高压电源射线一体机（180kV）	200	II/III类	生产、使用、销售
7	高压电源射线一体机（200kV）	100	II/III类	生产、使用、销售
8	X射线管 (客户提供仅作测试治具使用)	18	II/III类	使用

表 2-4 本项目铅房（箱）测试情况一览表

序号	铅箱 (房) 编号	铅箱（房）规格	数量/ 个	测试最大管 电压/最大管 电流	工作场 所名称	年测试 时间 (h) / 个
1	MFG-01	铅房：2.25m×2.7m×2.6m 厚度：3mm铅+6mm钢	1	80kV/1.25mA	XRB测试区	2000
2	MFG-02	铅房：2.12m×1.81m×2.03m 厚度：3mm铅+6mm钢	1	200kV/2.5mA	XRB测试区	2025
3	MFG-03~MFG-06,	铅箱：1.16m×1.14m×1.53m 厚度：8mm铅+6mm钢	4	200kV/2.5mA	XRB测试区	1500
4	MFG-08	铅箱：1.4m×1.3m×1.0m 厚度：6mm铅+6mm钢	1	120kV/2.5mA	XRB测试区	50
5	MFG-10~MFG-12	铅箱：1.42m×1.28m×1.27m 厚度：10mm铅+6mm钢	3	210kV/1mA	XRB测试区	2230
6	MFG-13,14	铅箱：1.2m×1.2m×0.8m 厚度：10mm铅+6mm钢	2	210kV/1mA	XRB测试区	2230
7	MFG-	铅箱：1.4m×1.3m×1.0m	2	200kV/2.5mA	XRB测试	1000

	15~MFG-16	厚度：3mm铅+6mm钢			区	
8	MFG-17~MFG-20,MFG-22~MFG-42,MFG-44	铅箱：1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	28	200kV/2.5mA	XRB测试区	2000
9	MFG-43	铅箱：1.2m×1.2m×1.0m 厚度：18mm铅+6mm钢	1	200kV/2.5mA	XRB测试区	70
10	MFG-45	铅箱：0.8m×0.4m×0.4m 厚度：3mm铅+6mm钢	1	65kV/1mA	Module测试区	30
11	ENG-01~ENG-06	铅箱：1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	6	210kV/2.5mA	工程测试区	200
12	ENG-07	铅箱：1.36m×1m×1.95m 厚度：3mm铅+3mm钢	1	125kV/320mA	工程测试区	1
13	ENG-08	铅箱：1m×0.8m×0.7m 厚度：5mm铅+6mm钢	1	125kV/320mA	工程测试区	1
14	ENG-09	铅箱：0.6m×0.6m×0.8m 厚度：3mm铅+6mm钢	1	120kV/250mA	工程测试区	50
15	ENG-10	铅箱：0.8m×0.6m×0.7m 厚度：3mm铅+6mm钢	1	125kV/320mA	工程测试区	1
16	T&R-01,06,08,10~13	铅箱：1.1m×0.7m×0.95m 厚度：3.2mm铅+3mm钢	7	140kV/640mA	售后维修与测试区	0.5
17	T&R-02~04,07,16	铅箱：0.73m×0.63m×0.59m 厚度：3mm铅+2-3mm钢	5	140kV/357mA	售后维修与测试区	1
18	T&R-05,T&R-14	铅箱：1.18m×0.85m×1.90m 厚度：2mm铅+2-3mm钢	2	125kV/320mA	售后维修与测试区	2
19	T&R-09	铅箱：1.1m×0.7m×0.95m 厚度：3.2mm铅+2-3mm钢	1	225kV/30mA	售后维修与测试区	0.5
20	QA-02,03	铅箱：1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	2	210kV/2.5mA	可靠性实验室	2000

2、非辐射污染源项

废气：

X射线球管在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），各测试区内通风良好，少量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排至车间外部。臭氧在空气中50分钟可自动分解为氧气。

废水：

本项目产品测试期间无废水产生。

固体废物：

本项目产品测试期间无固体废物产生。

工程设备与工艺分析：

工程设备：

高压电源射线一体机主要是由高压电源与X射线管两部分组成，本项目开机测试的一系列数据由数据线传输至操作台显示器上，由此对高压电源射线一体机的各项性能指标进行评估，判断产品是否符合出厂要求；X射线管是客户提供给公司进行测试。将该X射线管放入相应铅箱（房）内，进行开机测试。本项目所用X射线球管如图2-1所示。

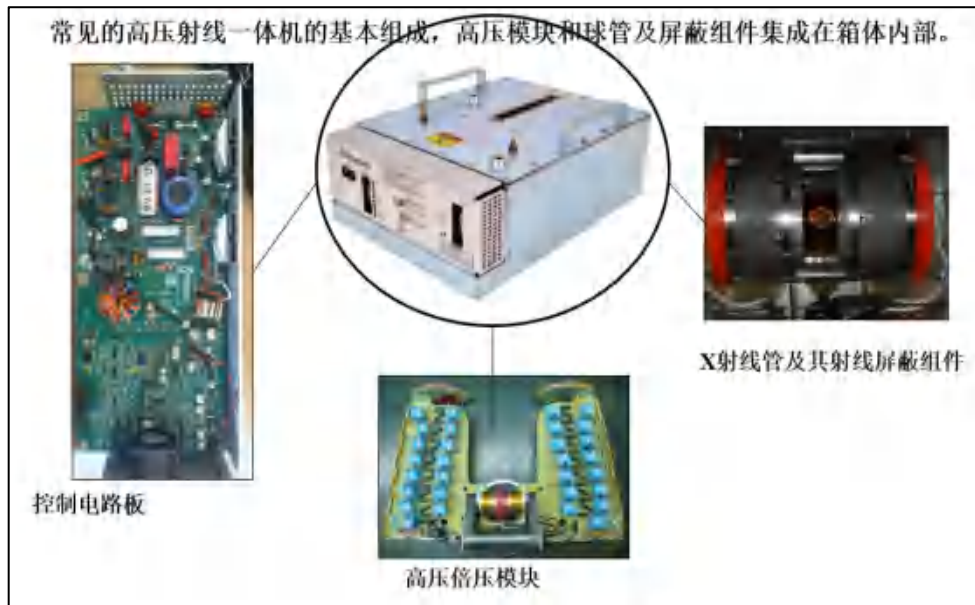


图2-1高压电源射线一体机示意图

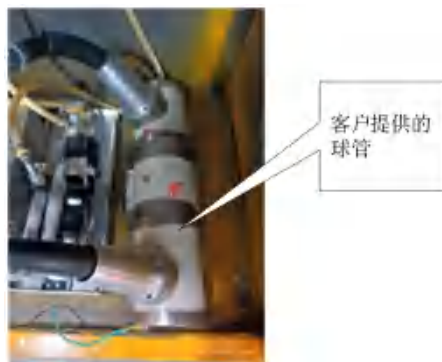


图2-2 X射线管



图2-3 高压电源射线一体机内的X射线管

工作原理：

高压射线一体机将输入电源经过整流，功率因数校正，逆变，高压倍压整流后加载在射线管的阴极和阳极。阴极灯丝的电子束在高压强电场作用下高速

轰击阳极靶从而产生X射线。常见的高压射线一体机工作原理见图2-4。

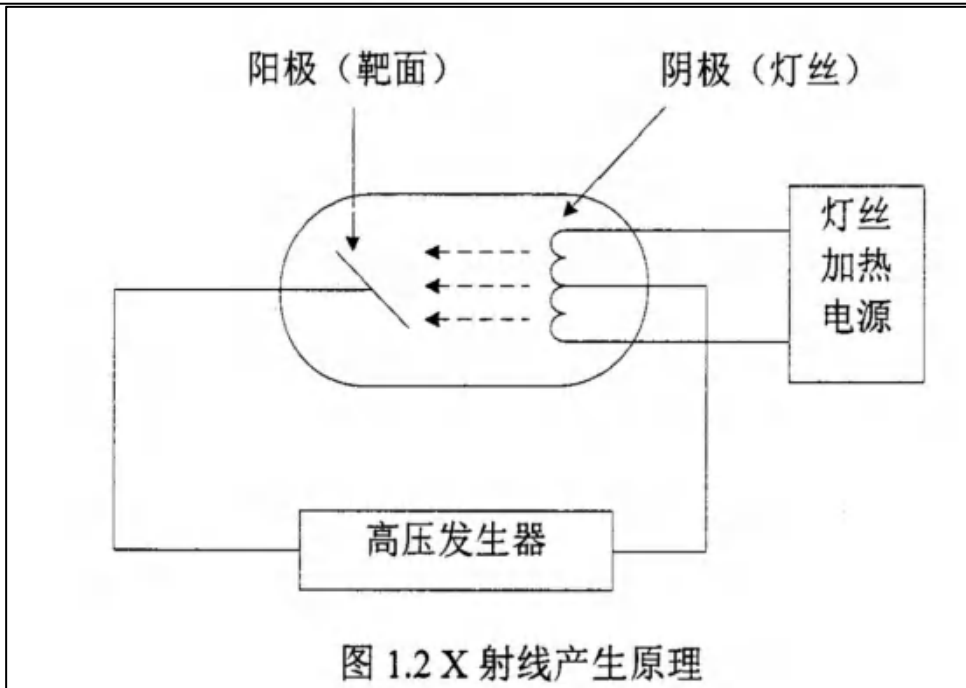
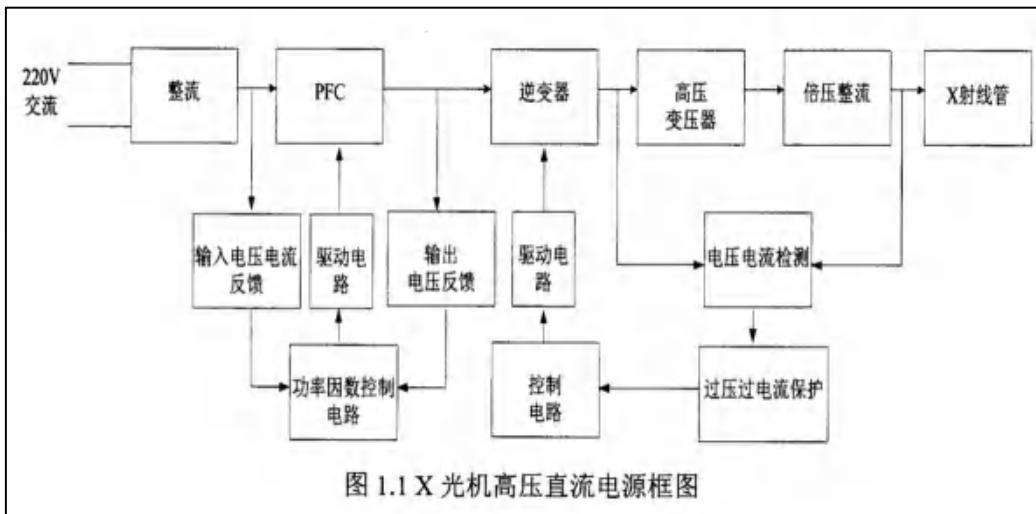


图2-4高压射线一体机工作原理示意图

工作流程及产污环节：

公司从外面购买球管等零部件，制作铅黄，将其组装成高压电源射线一体机；

将高压电源射线一体机（或X射线管）放入相应铅箱（房）中，接上电源线以及数据通讯线，检查防护设施如联锁装置、泄漏报警器等是否正常，关闭铅箱屏蔽门，打开电脑，调用测试程序，开启电源，自动进行测试，人员此时可以离开铅箱，测试时X射线管出束，产生臭氧、氮氧化物。

测试结束后，打开防护门取出高压电源射线一体机（X射线管），检验产品。

本项目工作流程和产污环节如下图2-5所示。

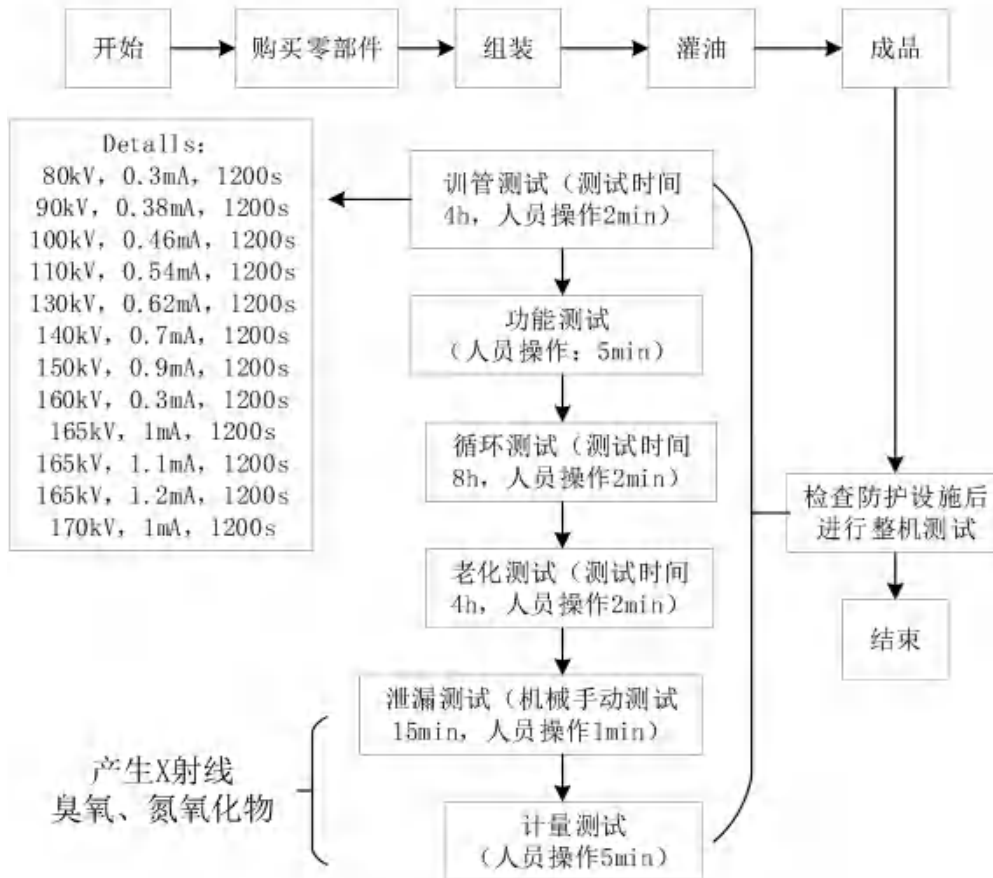


图2-5高压电源射线一体机生产、测试及产污流程示意图

铅堵块结构参数：

高压电源射线一体机内的X射线管采用特定的铅块（或铅黄）封堵后，再放入铅房（箱）内进行测试。封堵铅块四周厚20mm，中部在与射线孔位置匹配处凸起的铅厚度为35~37mm。由于铅堵块的凸槽与射线孔的凹槽契合度很好，能有效降低射线孔处的泄漏率，根据企业的测试，使用铅堵块封堵后泄漏射线不超过主线束的0.01%。

X射线管发射口处安装锁紧了T型且带弧型适配的6块铅堵头，总厚度10mm，测试时，发射口向下，球管外面附着1.2mm厚的铅衬衣和10mm钢防护，根据企业的测试，X射线管封堵后泄漏射线不超过主线束的0.01%。

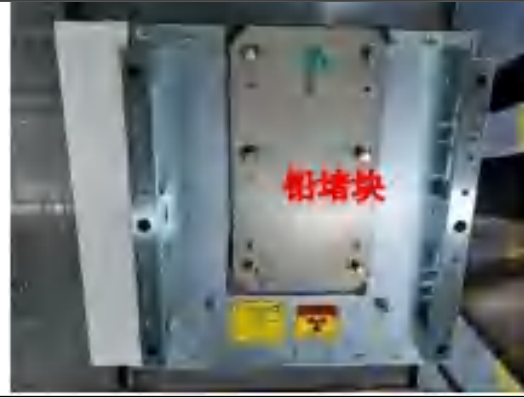


图2-6已封堵的高压电源射线一体机



图2-7铅堵块反面凸起



图2-8 T型铅堵头



图2-9 X射线管

表3 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施**1、工作场所布局**

布局：本项目测试X射线管的场所有5处，分别在：①一楼可靠性测试区东侧为厂房外空地，南侧为洗手间，西侧为走道，北侧为变电所，上方为休息室，下方为土层；②一楼维修售后与测试区四周皆为过道，上方为生产车间，下方为土层；③一楼XRB测试区东侧为楼外空地，南侧为灌油房，西侧为过道，北侧为仓库，上方为工程测试区，下方为土层；④一楼Module测试区东侧、南侧为过道，西侧为室外，北侧为封装室，上方为含铅焊接区域，下方为土层。⑤二楼工程测试区东侧为室外，南侧、西侧为过道，北侧为仓库，上方为屋顶天台，下方为XRB测试区。本项目铅房（箱）布局设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关要求，铅房（箱）布局基本合理。

辐射防护分区：为了加强管理，做好辐射安全防护工作，公司按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求在辐射工作场所内划定控制区和监督区。公司将测试铅房（箱）内划为控制区，控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志；可靠性测试区测试铅房（箱）外1m处范围划为监督区，严禁非辐射工作人员进入；维修售后与测试区测试铅房（箱）外1m处范围划为监督区，监督区边界设置物理隔离，并在其边界上悬挂清晰可见的“未经授权禁止入内”警告牌；XRB测试区测试铅房（箱）外1m处范围划为监督区，严禁非辐射工作人员进入；Module测试区测试铅房（箱）外1m处范围划为监督区，严禁非辐射工作人员进入；工程测试区测试铅房（箱）外1m处范围划为监督区，严禁非辐射工作人员进入。

本项目辐射防护分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于辐射工作场所的分区管理要求。

本项目工作场所辐射防护分区如图3-1~3-4所示。



图3-1可靠性测试区辐射工作场所分区示意图

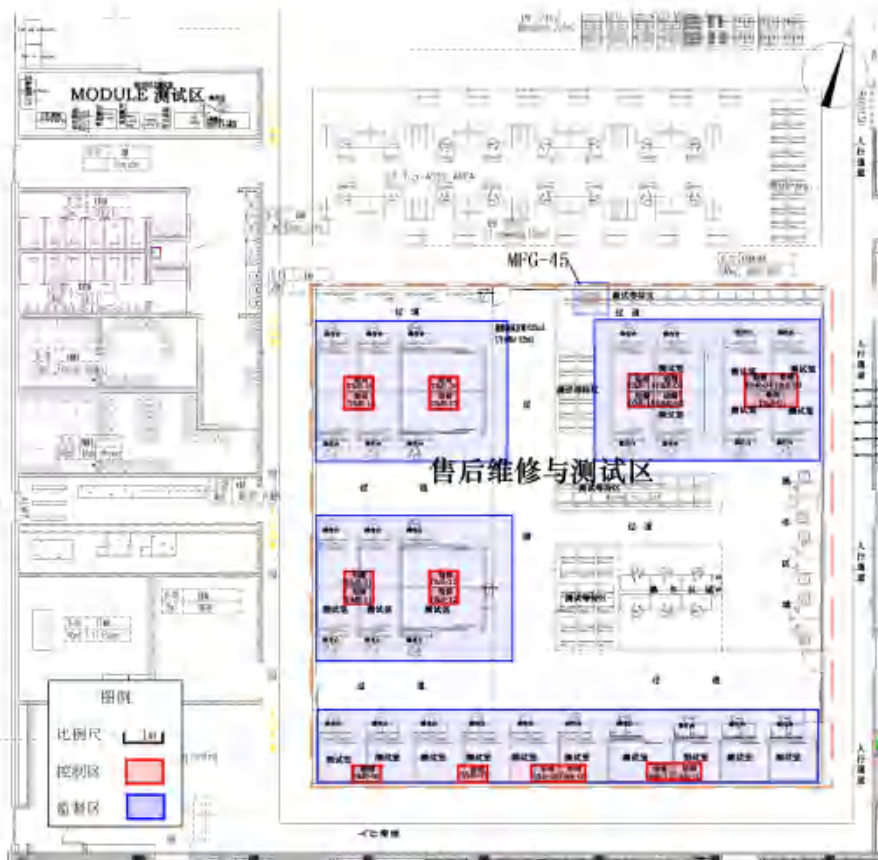
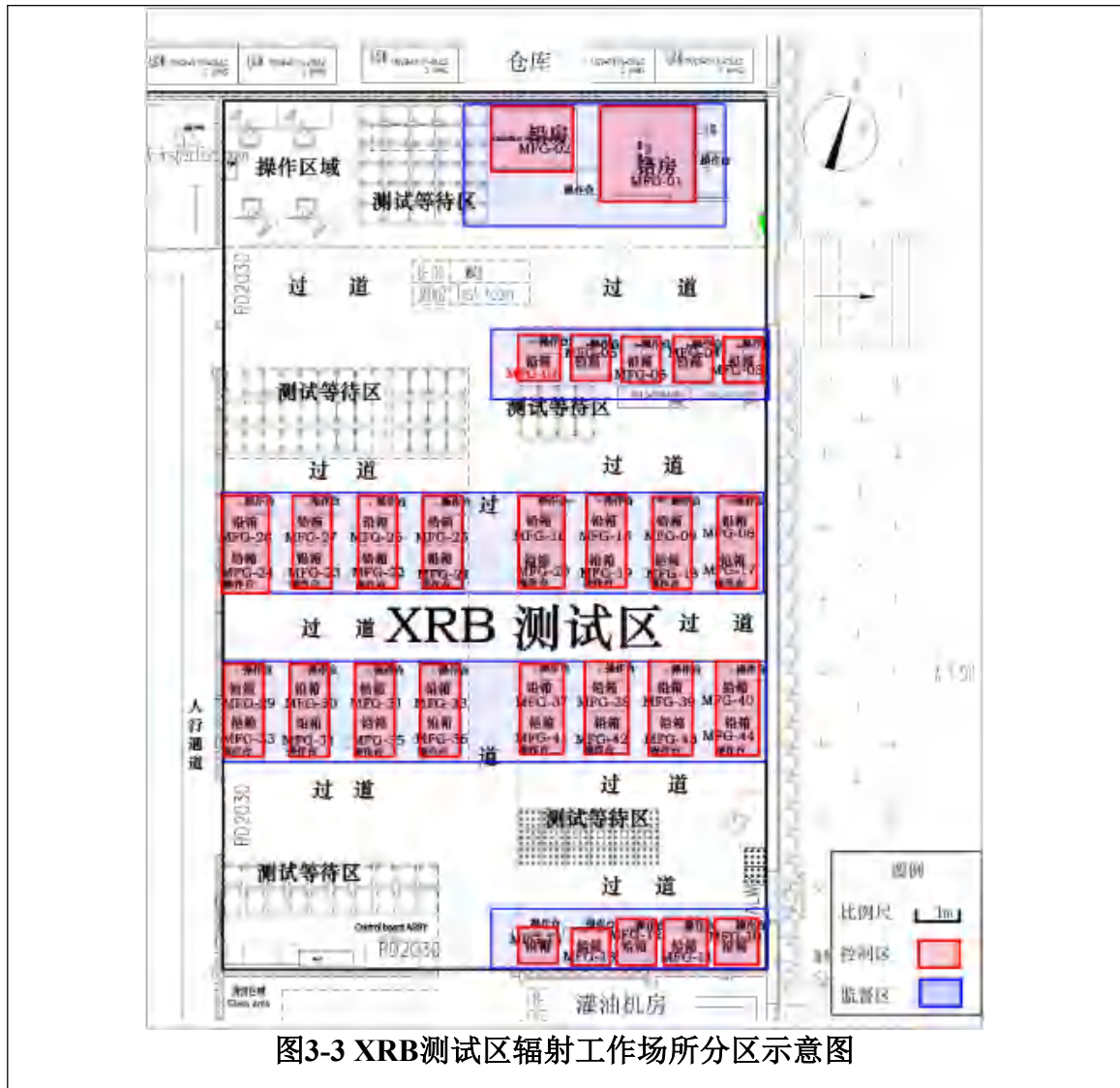


图3-2维修售后与测试区与Module测试区辐射工作场所分区示意图



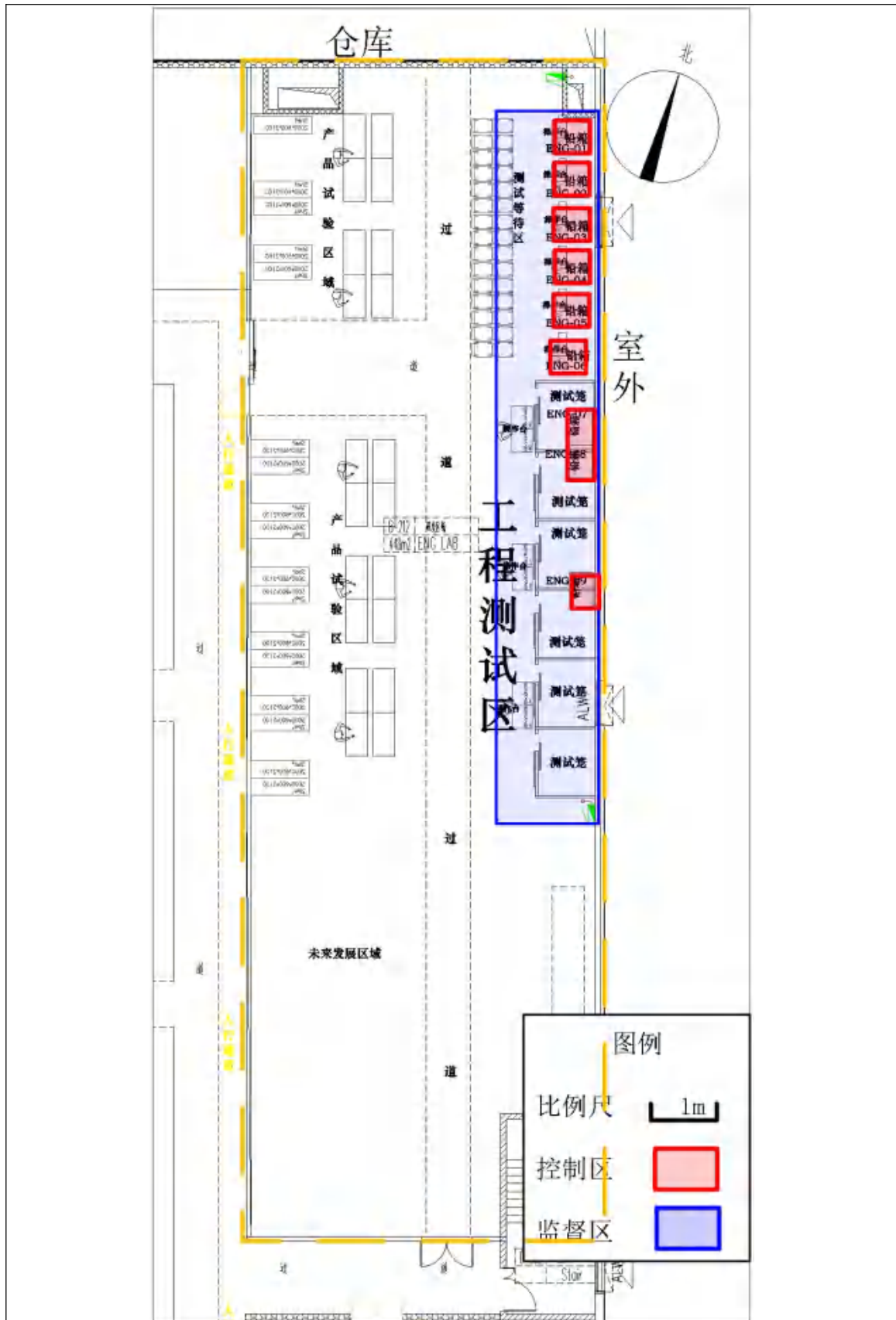


图3-4工程测试区辐射工作场所分区示意图

2、辐射屏蔽设施建设情况

本项目铅房主要通过铅板加钢板屏蔽墙体、含铅屏蔽门进行辐射防护。铅房屏蔽设施建设情况见表3-1。

表3-1 本项目铅房（箱）屏蔽防护设计及落实情况一览表

机房	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度		结论分析
		环评设计情况	实际落实情况	
MFG-01	四周、顶面、防护门	铅房： 2.25m×2.7m×2.6m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅房： 2.25m×2.7m×2.6m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
MFG-02	四周、顶面、防护门	铅房： 2.12m×1.81m×2.03m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅房： 2.12m×1.81m×2.03m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
MFG-03~MFG-06	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.16m×1.14m×1.53m 厚度：8mm铅+6mm钢	铅箱： 1.16m×1.14m×1.53m 厚度：8mm铅+6mm钢	已落实
MFG-08	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：6mm铅+6mm钢	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：6mm铅+6mm钢	已落实
MFG-10~MFG-12	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.42m×1.28m×1.27m 厚度：10mm铅+6mm钢	铅箱： 1.42m×1.28m×1.27m 厚度：10mm铅+6mm钢	已落实
MFG-13,14	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.2m×1.2m×0.8m 厚度：10mm铅+6mm钢	铅箱： 1.2m×1.2m×0.8m 厚度：10mm铅+6mm钢	已落实
MFG-15~MFG-16	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
MFG-17~MFG-20,MFG-22~MFG-42,MFG-44	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
MFG-43	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱： 1.2m×1.2m×1.0m 厚度：18mm铅+6mm钢	已落实
MFG-45	四周、顶面、防护门	铅箱： 0.8m×0.4m×0.4m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱： 0.8m×0.4m×0.4m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
ENG-01~ENG-06	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
ENG-07	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.36m×1m×1.95m 厚度：3mm铅+3mm钢	铅箱： 1.36m×1m×1.95m 厚度：3mm铅+3mm钢	已落实

ENG-08	四周、顶面、防护门	铅箱：1m×0.8m×0.7m 厚度：5mm铅+6mm钢	铅箱：1m×0.8m×0.7m 厚度：5mm铅+6mm钢	已落实
ENG-09	四周、顶面、防护门	铅箱： 0.6m×0.6m×0.8m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱：0.6m×0.6m×0.8m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
ENG-10	四周、顶面、防护门	铅箱： 0.8m×0.6m×0.7m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱：0.8m×0.6m×0.7m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实
T&R-01,06,08,10~13	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.1m×0.7m×0.95m 厚度：3.2mm铅+3mm钢	铅箱： 1.1m×0.7m×0.95m 厚度：3.2mm铅+3mm钢	已落实
T&R-02~04,07,16	四周、顶面、防护门	铅箱： 0.73m×0.63m×0.59m 厚度：3mm铅+2-3mm钢	铅箱： 0.73m×0.63m×0.59m 厚度：3mm铅+2-3mm钢	已落实
T&R-05,T&R-14	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.18m×0.85m×1.90m 厚度：2mm铅+2-3mm钢	铅箱： 1.18m×0.85m×1.90m 厚度：2mm铅+2-3mm钢	已落实
T&R-09	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.1m×0.7m×0.95m 厚度：3.2mm铅+2-3mm钢	铅箱： 1.1m×0.7m×0.95m 厚度：3.2mm铅+2-3mm钢	已落实
QA-02,03	四周、顶面、防护门	铅箱： 1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	铅箱：1.4m×1.3m×1.0m 厚度：3mm铅+6mm钢	已落实

注：除MFG-01、MFG-02的铅门尺寸较大（约1.5m*1.0m），人员可以进入外，其余铅箱铅门尺寸均较小（约1.0m*1.0m）。

3、辐射安全与防护措施

（1）电离辐射警告标志

本项目铅箱（房）防护门上均张贴电离辐射警告标志及中文警示说明，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志。本项目设置的电离辐射警告标志见图3-5。

（2）工作状态指示灯

可靠性测试区、XRb测试区、Module测试区的铅箱（房）上设置工作状态的指示灯，防护门外顶部设置显示“预备”和“照射”的工作状态指示灯。铅箱（房）工作时，指示灯开启，警告无关人员勿靠近铅房或在室外做不必要的逗留。

维修售后与测试区、工程测试区测试笼门上设置工作状态的指示灯，测试

笼门外设置显示“预备”和“照射”两种颜色的工作状态指示灯。铅箱工作时，指示灯开启，警告无关人员勿靠近铅房或在室外做不必要的逗留。

工作状态指示灯如图3-5所示。

（3）联锁装置

本项目铅房（箱）防护门和测试笼门均安装联锁装置，只有当防护门或测试笼门完全关闭后才能接通球管电压，进行调试。防护门或测试笼门打开时立即停止 X 射线照射。现场核查联锁装置正常有效运行。

（5）视频监控装置

本项目可靠性测试区、维修售后与测试区、XRB测试区、Module测试区、工程测试区均安装视频监控装置，用于监视观察测试区内人员活动情况、设备工作情况，监视终端设于EHS监控端处。

本项目XRB测试区的2间铅房内均安装视频监控装置或观察窗，用于监视观察铅房内人员活动情况、设备工作情况，监视器设于操作位处。

铅房（箱）视频监控装置、监控终端、观察窗如图3-6所示。

（6）急停按钮

本项目可靠性测试区、XRB测试区、工程测试区、Module测试区的铅箱上设置急停按钮，维修售后与测试区、工程测试区测试笼门旁设置急停按钮。当出现紧急情况时，按下急停按钮可立即切断电源，使球管停止出束。监督区设置警戒线。急停见图3-7。

（7）人员监护

公司为本项目配备23名辐射工作人员，满足本项目的人员需求。辐射工作人员及辐射安全管理人员均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格。辐射工作人员培训证书见附件5，名单见表3-2。

表3-2 本项目配备的职业人员名单

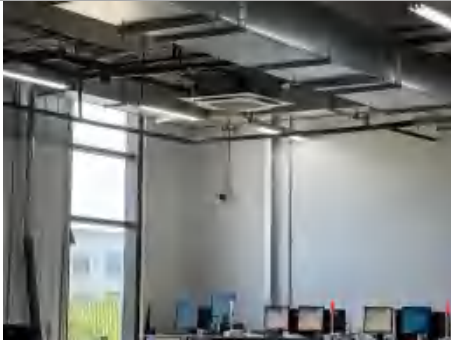
姓名	性别	工种/岗位	培训合格证书编号	工作场所
刑宏刚	男	操作人员	FS21JS2300833	可靠性测试区、维修售后与测试区、XRB测试区、
卜宇峰	男	操作人员	FS21JS2300664	
薛大刚	男	操作人员	FS20JS1000912	
李叶富	男	操作人员	苏辐协培202300887	

李召阳	男	操作人员	苏辐协培202300888	Module测试区、工程测试区
李俊	男	操作人员	苏辐协培202300889	
朱秋军	男	操作人员	苏辐协培202300890	
曹正才	男	操作人员	苏辐协培202300891	
徐斌	男	操作人员	苏辐协培202300892	
徐伟	男	操作人员	苏辐协培202300893	
张静	女	操作人员	苏辐协培202300894	
张翠翠	女	操作人员	苏辐协培202300895	
张宝森	男	操作人员	苏辐协培202300896	
孙浩	男	操作人员	苏辐协培202300898	
夏菲	男	操作人员	苏辐协培202300899	
周昊	男	操作人员	苏辐协培202300900	
史晓勇	男	操作人员	苏辐协培202300901	
侍聪聪	男	操作人员	苏辐协培202300902	
高强	男	操作人员	苏辐协培202300870	
马红委	男	操作人员	苏辐协培202300871	
都鹏	男	操作人员	苏辐协培202300872	
邱磊	男	操作人员	苏辐协培202300873	
路中侨	男	操作人员	苏辐协培202300874	

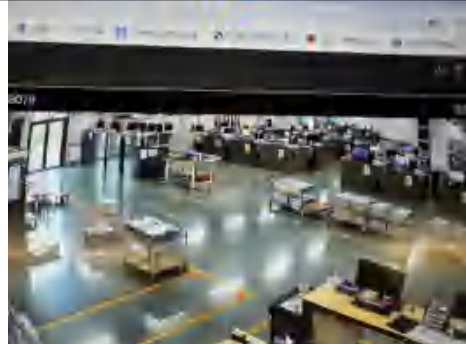
公司已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件5、附件6。公司已配备1台辐射巡测仪，为本项目配备23台个人剂量报警仪，为工作人员均配备了个人剂量计，工作人员均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。



图3-5 本项目设置的电离辐射警告标志及工作状态指示灯



XRB 测试区



XRB测试区监控显示终端



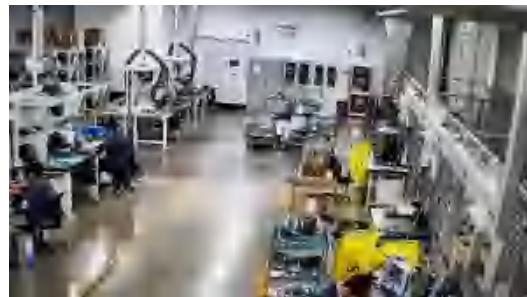
XRB 测试区铅房



XRB测试区铅房监控显示终端（操作位）



工程测试区



工程测试区监控显示终端



维修售后与测试区、Module 测试区



维修售后与测试区、Module 测试区
监控显示终端

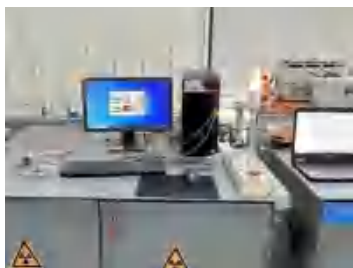
图3-6 视频监控装置



可靠性测试区



XRB测试区



工程测试区



Module测试区



维修售后与测试区

图3-7 紧急停机按钮



图3-8本项目配备辐射巡测仪



图3-9本项目配备个人剂量报警仪

(8) 辐射监测

公司制定了辐射环境监测方案，配备了辐射巡测仪，定期对铅箱（房）周围环境进行监测并记录，按要求建立辐射环境监测档案。

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目已按环评及批复的要求落实了辐射安全措施，能够满足《工业探伤放射防护标准》

（GBZ 117-2022）的标准要求。

4、辐射安全管理制度

公司成立了辐射安全与环境保护小组，以文件形式明确了管理人员职责，并根据《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》、环评及批复中的要求，针对所开展的核技术利用项目制定了相应的辐射安全与防护管理制度（详见附件4），清单如下：

- 1) 《关于成立辐射安全与环境保护小组/事故应急领导小组的决定》
- 2) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 3) 《X 射线发生器测试操作规程》
- 4) 《辐射工作人员岗位职责》
- 5) 《辐射安全管理人员岗位职责》
- 6) 《维修人员岗位职责》
- 7) 《设备检修维护制度》
- 8) 《射线装置及安全装置定期检查维修制度》
- 9) 《射线装置使用登记、台账管理制度》
- 10) 《辐射环境监测方案》
- 11) 《个人剂量监测管理制度》
- 12) 《辐射事故应急预案》

以上规章制度能够满足公司辐射安全管理需要，符合《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》、环评及批复中的要求。

5、其他环境保护设施/措施

废气：X射线球管在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物，铅房通风良好，少量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排至厂房外部。臭氧在空气中常温下约50分钟可自动分解为氧气。



图3-10 本项目铅房内通风现场照片

本项目铅房上方设置排风机，铅房顶面风道口采用铅防护罩进行屏蔽补偿，铅房所在厂房设置新风系统，可将铅房排出的气体排出厂外。

固废：本项目产品测试期间无固废产生。

废水：本项目产品测试期间无废水产生。

表3-3 生产、使用和销售X射线球管项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。公司已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	应设置辐射环境安全专(兼)职管理人员	公司已成立辐射安全与环境保护小组，以文件形式明确管理人员职责。	已落实
辐射安全和防护措施	本项目 X 射线管测试所用铅箱（房）四周、防护门及顶部和底部均采用铅板和钢板进行屏蔽。	辐射工作人员及周围公众的年受照有效剂量应低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	屏蔽措施：铅箱（房）墙体采用相应厚度的铅板与钢板进行辐射防护，防护门为铅防护门，观察窗为铅玻璃。	已落实
	本项目测试区在入口处和测试用铅箱（房）上醒目位置设置“电离辐射”警示标志，铅房、测试笼顶部安装工作状态指示灯，防护门和 X 射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关。高压电源射线一体机缝隙管孔均有铅或铅制品挡块进行屏蔽。	铅房及铅箱设置门机联锁、设置电离辐射警告标志，设备顶部安装工作状态指示灯，设备出束期间工作指示灯亮和声音提示装置；安装急停开关，操作位处设置钥匙开关。 根据射线装置的测试工艺要求，铅箱(房)开机测试前，射线装置的射线孔采用铅块封堵后，再放入铅箱(房)内，禁止射线孔未封堵的射线装置进入铅箱(房)内开机测试；高压电源射线一体机缝隙管孔均有铅或铅制品挡块(铅黄)进行屏蔽。	辐射安全措施：本项目各铅箱（房）均设置门机联锁装置；铅房顶部设置工作状态指示灯；铅箱控制柜上方设置工作状态指示灯；各测试铅箱（房）的防护门入口外处明显位置设置固定的醒目、规范的电离辐射警告标志；铅箱（房）操作台上或门旁、铅房内部设置紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射；高压电源射线一体机内 X 射线球管均采用特定的铅块（或铅黄）封堵。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理制度	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度：根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护管理规章制度。	公司制定了辐射安全规章制度，涵盖了操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度，详见附件4。	已落实
人员配备	本项目辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	本项目至少配备 23 名相应的辐射工作人员。辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗。并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。	已配置 23 名辐射工作人员。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		辐射安全管理人员和辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于 1 次/2 年），并建立辐射工作人员职业健康档案。		辐射工作人员均已进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案。	已落实
监测仪器和防护用品	已配备辐射巡测仪 1 台。	本项目需配备 1 台巡测仪和 23 台个人剂量报警仪及相应的辐射防护用品。	已配备 1 台辐射剂量巡测仪。	已落实
	已配备个人剂量报警仪 23 台。		已配备 23 台个人剂量报警仪。	已落实
辐射监测	对 X 射线探伤机日常运行时的探伤室外辐射水平进行监测，且定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。	落实监测计划，定期对工作场所辐射环境进行监测并建立监测档案。	已定期对工作场所辐射环境进行检测并建立监测档案，已委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目进行验收监测。	已落实

表4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

表13 结论与建议

结论

一、项目概况

根据市场需求及企业自身发展，且现有厂房场地有限，公司拟将苏州工业园区苏桐路16号（租赁厂房）的生产内容全部搬迁至苏州工业园区金江路86号（斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司拟建厂房内）处的新建厂区，原厂址场地退租。

二、项目建设的必要性及产业政策符合性

本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的建设对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修正）和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修订），不属于“限制类”或“淘汰类”项目，符合国家和江苏省现行的产业政策。

三、实践正当性

根据市场需求及企业自身发展，且现有厂房场地有限，斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司拟将苏州工业园区苏桐路16号（租赁厂房）的生产内容——全部搬迁至苏州工业园区金江路86号（斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司拟建厂房内）处的新建厂区（新租赁场地）。该项目建成投运后，将有利于提升公司产品质量，增加经济效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

四、选址合理性

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司新建厂区位于江苏省苏州工业园区金江路86号（斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司拟建厂房内），公司东侧为空地，南侧为江苏中智通能电气有限公司，西侧为金江路，北侧为苏州伟业货物有限公司。

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目拟建址位于苏州工业园区金江路86号（斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司拟建厂房内）的新厂区新建厂房内，该新建厂房四周为厂内道路和空地及厂区围墙。

涉及本项目的场所有四处，分别在：①一楼可靠性测试区东侧为厂房外空地，南侧为洗手间，西侧为走道，北侧为变电所，上方为休息室，下方为土层；②一楼维修售后与测试区四周皆为过道，上方为生产车间，下方为土层；③一楼XR B测试区东侧为楼外空地，南侧为灌油房，西侧为过道，北侧为仓库，上方为工程测试区，下方为土层；④一楼Module测试区东侧、南侧为过道，西侧为室外，北侧为封装室，上方为含铅焊接区域，下方为土层。⑤二楼工程测试区东侧为室外，南侧、西侧为过道，北侧为仓库，上方为屋顶天台，下方为XR B测试区。

本项目拟建址周围50m评价范围东侧至空地，南侧至江苏中智通能电气有限公司，西侧至金江路，北侧至苏州伟业货物有限公司，评价范围内无居民区和学校等环境敏感目标。项目运行后的环境保护目标主要是本项目辐射工作人员、厂区内其他工作人员、苏州伟业货物公司和江苏中智通能电气有限公司的部分工作人员及周围其他公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题，根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省内优先保护单元。

本项目测试铅箱（房）与操作位分开，区域划分明确，选址及布局合理。

五、辐射环境现状

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目拟建址周围环境 γ 辐射剂量率在29nGy/h~103nGy/h之间，与江苏省环境天然 γ 辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

六、环境影响评价

根据理论估算结果，斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.1mSv）。

测试本项目射线装置过程中会使铅箱（房）内的空气电离产生臭氧和氮氧化物，通过风扇式机械排风系统排出车间外，进入大气中。臭氧常温下可以自行分解为氧气。

七、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

本项目在测试区的入口处和测试用铅箱（房）上的醒目位置均设置“电离辐射”警示标志，铅房顶部安装工作指示灯，防护门和X射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关。上述安全设施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中有关门机联锁、急停开关、安全警示标识等安全措施要求。

八、辐射安全管理评价

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司应按规定成立辐射安全管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确其管理职责。公司拟将本项目纳入公司的辐射日常管理工作，并针对本项目具体情况对各管理制度进行修订完善。公司还应在以后的实际工作中持续对各管理制度进行补充和完善。

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司已为本项目配置23名辐射工作人员，公司需为辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司已配备辐射巡测仪1台、个人

剂量报警仪23台。

综上所述，斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

- 1、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。
- 2、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。
- 3、公司取得本项目环评批复，迁、扩建X射线管测试项目在建设完成投入使用前，应及时申请换领辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作。环境保护设施的验收期限一般不超过3个月，需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

2、审批部门审批决定

苏州市生态环境局

苏州市生态环境局 行政许可决定书

苏环核评字[2023]E003号

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司：

你单位向本机关提交的《斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建 X 射线管测试项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。经审查，符合法定条件、标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条“申请人的申请符合法定条件、标准的，行政机关应当依法作出准予行政许可的书面决定”、《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条“审批部门应当自收到环境影响报告书之日起六十日内，收到环境影响报告表之日起三十日内，分别作出审批决定并书面通知建设单位”等规定，本机关决定准予行政许可，做出如下行政许可决定：

项目性质：新建、迁建

二、审批内容

（一）种类和范围：生产、使用、销售II、III类射线装

置。

（二）项目内容（详见《报告表》）

项目建设地址位于苏州工业园区金江路 86 号斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司拟建厂房内，在可靠性测试区、维修售后与测试区、XRB 测试区、Module 测试区、工程测试区内新建铅房及铅箱共计 81 个，开展高压电源射线一体机、成品 X 射线管的测试工作。本项目包含的项目产品内容具体见下表：

名称	类别	数量/年	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途
高压电源射线一体机	II/III类	700	XRB	80kV	1.25mA	生产、使用、销售
	II/III类	50	XRB	90kV	2.5mA	生产、使用、销售
	II/III类	20	XRB	100kV	2.5mA	生产、使用、销售
	II/III类	1000	XRB	120kV	250mA	生产、使用、销售
	II/III类	10080	XRB	160kV	1mA	生产、使用、销售
	II/III类	200	XRB	180kV	1mA	生产、使用、销售
	II/III类	100	XRB	200kV	2.5mA	生产、使用、销售
成品 X 射线管	II/III类	18	/	140kV	640mA	使用
				225kV	30mA	

三、有关要求

（一）在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。本项目屏蔽措施严格执行《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的相关要求。

（二）你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

（三）安全防护措施主要包括：

1、本项目将测试铅房（箱）内划为控制区，测试铅房（箱）外 1m 处范围划为监督区，监督区边界设置物理隔离，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，严禁非辐射工作人员进入。

2、铅房及铅箱采用铅板和钢板为主要屏蔽材料；本项目铅箱（房）屏蔽设计参数见《报告表》。

3、铅房及铅箱设置门机联锁，设置电离辐射警告标志，设备顶部安装工作状态指示灯，设备出束期间工作指示灯亮和声音提示装置；安装急停开关，操作位处设置钥匙开关。

4、根据射线装置的测试工艺要求，铅箱（房）开机测试前，射线装置的射线孔采用铅块封堵后，再放入铅箱（房）

内，禁止射线孔未封堵的射线装置进入铅箱（房）内开机测试；高压电源射线一体机缝隙管孔均有铅或铅制品挡块（铅黄）进行屏蔽。

5、本项目评价依据中要求设置的其他防护措施。

（四）本项目至少配备 23 名相应的辐射工作人员。辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗。并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。本项目需配备 1 台巡测仪和 23 台个人剂量报警仪及相应的辐射防护用品。

（五）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。

（六）按规定申领“辐射安全许可证”，取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

（七）该项目建成后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送当地生态环境主管部门，并接受其监督检查。

（八）建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你公司须自收到我局批复后及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制

4

方案》（环发〔2015〕162号）做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。

（九）本批复自下达之日起五年内建设有效，该项目在建设过程中若项目的性质、规模、地点、拟采用的污染防治措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响文件。本批复只适用于以上核技术应用项目，如你单位涉及其它非辐射项目需按照有关规定另行报批。



表5 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 8。

2、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 5-1。

表5-1 检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ剂量率仪 (AT 1123)	NJRS-562	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2023-0065636 检定有效期限：2023.5.30~2024.5.29
			能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2024-0051638 检定有效期限：2024.5.29~2025.5.28

3、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过CMA资质认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件8），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器，一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后读取数据，读取间隔不小于10s。

4、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表6 验收监测内容

验收监测内容：

1、监测期间项目工况

2023年12月21日、2024年1月25日、2024年8月30日，南京瑞森辐射技术有限公司对斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

序号	工作场所	设备名称	型号	技术参数	验收监测工况
1	T&R-01	球管	CTR2150 CEPN	140kV/420mA	140kV、357mA、1s
2	T&R-02	球管	XM15	40kV/125mA	40kV、100mA
3	T&R-03	球管	CTR2150 CEPN	140kV/420mA	140kV、357mA、1s
4	T&R-04	球管	5021-MZ	140kV/420mA	140kV、100mA、2s
5	T&R-05	球管	Mwhx-7360A	150kV/1000mA	150kV、200mA、1s
6	T&R-06	球管	CTR2250	140kV/300mA	140kV、100mA
7	T&R-07	球管	CTR2150	140kV/420mA	119kV、420mA、2s
8	T&R-08	球管	TMP50	160kV/18.9mA	160kV、1mA
9	T&R-09	球管	NDI-320-26	160kV/10mA	160kV、10mA
10	T&R-10	球管	CTR2150	140kV/420mA	140kV、150mA、2s
11	T&R-11	球管	XRC-2331X	140kV/420mA	120kV、200mA、1s
12	T&R-12	球管	Varian/Mcs- 717A	140kV/600mA	140kV、400mA、1s
13	T&R-13	球管	YY6520N	140kV/300mA	140kV、200mA、2s
14	T&R-14	球管	E7869	150kV/400mA	150kV、100mA、 500ms
15	T&R-16	球管	MRC800	140kV/428mA	120kV、100mA
16	MFG-01	高压电源射 线一体机 (80kV)	XRБ	80kV/1.25mA	80kV、1.25mA

17	MFG-02	高压电源射线一体机 (200kV)	XRB	200kV/2.5mA	160kV、1.2mA
18	MFG-03				170kV、1mA
19	MFG-04	高压电源射线一体机 (200kV)	XRB	200kV/2.5mA	190kV、1mA
20	MFG-05				190kV、1mA
21	MFG-06	球管	IAE780H	120kV/200mA	120kV、50mA、1s
22	MFG-08	高压电源射线一体机 (120kV)	XRB	120kV/2.5mA	120kV、0.8mA
23	MFG-10	高压电源射线一体机 (200kV)	XRB	200kV/2.5mA	190kV、1mA
24	MFG-11				170kV、1mA
25	MFG-12				170kV、1mA
26	MFG-13				170kV、1mA
27	MFG-14				170kV、1mA
28	MFG-15				160kV、1.2mA
29	MFG-16				160kV、0.8mA
30	MFG-17				190kV、1mA
31	MFG-18				190kV、1mA
32	MFG-19				190kV、1mA
33	MFG-20				190kV、1mA
34	MFG-22				175kV、1mA
35	MFG-23				190kV、1mA
36	MFG-24				190kV、1mA
37	MFG-25				170kV、1mA
38	MFG-26				160kV、1.2mA
39	MFG-27				160kV、1.2mA

40	MFG-28				190kV、1mA
41	MFG-29	高压电源射线一体机 (80kV)	XRБ	80kV/1.25mA	80kV、1.25mA
42	MFG-30	高压电源射线一体机 (200kV)	XRБ	200kV/2.5mA	160kV、1.2mA
43	MFG-31				190kV、1mA
44	MFG-32				170kV、1mA
45	MFG-33	高压电源射线一体机 (80kV)	XRБ	80kV/1.25mA	80kV、1.25mA
46	MFG-34	高压电源射线一体机 (200kV)	XRБ	200kV/2.5mA	170kV、1mA
47	MFG-35				170kV、1mA
48	MFG-36				160kV、1.2mA
49	MFG-37				190kV、1mA
50	MFG-38				190kV、1mA
51	MFG-39				160kV、1.2mA
52	MFG-40				190kV、1mA
53	MFG-41				高压电源射线一体机 (80kV)
54	MFG-42	高压电源射线一体机 (200kV)	XRБ	200kV/2.5mA	160kV、1.25mA
55	MFG-43				200kV、1.702mA
56	MFG-44				190kV、1mA
57	MFG-45	球管	VF50J	50kV/2mA	50kV、2mA
58	ENG-01	球管	X5957	200kV/500W	200kV、2.5mA
59	ENG-02	球管	X5921	200kV/400W	140kV、2.0mA

60	ENG-03	球管	IAE780H	150kV/40mA	150kV、7.87mA
61	ENG-04	球管			146kV、7.24mA
62	ENG-05	球管			120kV、2.2mA
63	ENG-06	球管			120kV、2mA
64	ENG-07	球管	Toshiba E7884	150kV/630mA	150kV、100mA、 400ms
65	ENG-08				150kV、100mA、 400ms
66	ENG-09	球管	M77T	49kV/240mA	49kV、240mA
67	ENG-10				40kV、150mA
68	QA-02	高压电源射 线一体机 (200kV)	XRB	200kV/2.5mA	160kV、1.2mA
69	QA-03				160kV、1.2mA

注：验收监测工况为本项目常用最大工况。

2、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所X-γ辐射剂量率。

3、监测点位

在X射线球管工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测球管在运行状态、非运行状态下的X-γ辐射剂量率。监测点位见图6-1~图6-8。

4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求进行监测、分析。

表7 验收监测期间生产工况

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2023年12月21日、2024年1月25日、

天气：2023年12月21日：天气：晴 温度：11℃ 相对湿度：45% RH

2024年1月25日：天气：晴 温度：15℃ 相对湿度：48% RH

2024年8月30日：天气：晴 温度：27℃ 相对湿度：54% RH

监测因子：X-γ辐射剂量率

验收监测期间测试工况见表6-1。

验收监测结果：

1、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件7。本项目工作场所周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果及监测点位见附件7。

当售后维修与测试区内各铅箱中球管测试（各设备工况见表6-1）时，各设备周围的X-γ辐射剂量率为（0.10~0.50）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。T & R-05铅箱的管线口距测试笼墙外较近，相对其他点位和其余设备管线口的剂量率测量值较高。

当XRB测试区内各铅箱中球管测试（各设备工况见表6-1）时，各铅箱周围的X-γ辐射剂量率为（0.09~0.13）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

当Module测试区内铅箱中球管测试（设备工况见表6-1）时，铅箱周围的X-γ辐射剂量率为（0.11~0.12）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

当工程测试区内各铅箱中球管测试（各设备工况见表6-1）时，各设备周围的X-γ辐射剂量率为（0.09~0.13）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

当可靠性试验室内各铅箱中球管测试（各设备工况见表6-1）时，机房周围的X-γ辐射剂量率为（0.12~0.13）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》

（GBZ 117-2022）的标准要求。

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

1) 辐射工作人员

目前斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司为本项目配备23名辐射工作人员，满足本项目日常工作的配置要求。公司已委托苏州苏大卫生与环境技术研究有限公司对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测，检测报告详见附件6。

根据建设单位提供的项目试运行后的个人累计剂量监测报告（报告编号为：SDWH-2024-00279、SDWH-2024-02151），结果未见异常，其辐射工作人员个人累积剂量监测及预算结果见表 7-1。

表 7-1 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	岗位	2023年	2024年	本项目近两个季度 受照剂量 (mSv)	剂量约束 值 (mSv/a)
		第四季度 (mSv)	第一季度 (mSv)		
刑宏刚	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
卜宇峰	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
薛大刚	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
李叶富	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
李召阳	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
李俊	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
朱秋军	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
曹正才	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
徐斌	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
徐伟	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
张静	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
张翠翠	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
张宝森	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5

孙浩	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
夏菲	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
周昊	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
史晓勇	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
侍聪聪	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
高强	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
马红委	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
都鹏	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
邱磊	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5
路中侨	操作人员	<MDL	<MDL	0.084	2.5

注：1.2023 年第四季度、2024 年第一季度的 MDL 均为 0.084mSv；

2.剂量约束值由 5mSv/a 的年剂量约束值根据个人累积剂量监测天数（2 个季度）折算求得。

根据表 7-1，辐射工作人员 2023 年第四季度、2024 年第一季度个人累积剂量监测结果满足本项目职业人员剂量约束值要求，可满足本项目目前的配置要求。

根据本项目现场实际监测结果，结合项目运行时间及人员居留情况，对项目辐射工作人员年有效剂量进行计算分析。

表 7-2 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

工作场所工作人员可达处	最大监测值 (μSv/h)	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
售后维修与测试区	0.50	辐射工作人员	1	2h	0.001	5
XRb测试区	0.13		1	2230h	0.289	5
Module测试区	0.12		1	30h	0.004	5
工程测试区	0.13		1	200h	0.026	5
可靠性试验室	0.13		1	2000h	0.260	5

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间（参照环评的工作时间）， T 为居留因子（保守全部取1）， U

为使用因子（保守取1）。

由表7-2可知，本项目辐射工作人员年有效剂量不超过0.289mSv，低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，根据本项目现场实际监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，结果见表 7-3。

表 7-3 本项目周围公众年有效剂量分析

工作场所周围 公众可达处	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员 性质	居留 因子	年工作 时间	人员年有效剂 量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
公众区	0.13	公众	1/8	2230h	0.036	0.1

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间（保守取所有铅箱中工作时间最长的）， T 为居留因子， U 为使用因子（保守取1）。

由表 7-3 可知，本项目周围公众年有效剂量最大不超过 0.036mSv，低于本项目公众个人剂量约束值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果计算为：辐射工作人员有效剂量不超过 0.289mSv/a，周围公众年有效剂量不超过 0.036mSv/a。辐射工作人员和公众年有效剂量均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a），与环评文件一致。

表8 验收监测结论

验收监测结论:

斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司在公司厂房内可靠性测试区已安装运行2个铅箱（房）（QA-02, 03）；维修售后与测试区已安装运行13个铅箱（房）（T&R-01~14, 16）；XRb测试区已安装运行39个铅箱（房）（MFG-01~06, 08, 10~20, 22~44）；Module测试区已安装运行1个铅箱（房）（MFG-45）；工程测试区已安装运行10个铅箱（房）（ENG-01~10）。本项目生产有7款高压电源射线一体机以及其他客户提供的测试用球管。

2) 本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时可靠性测试区（2个已建设完成）、维修售后与测试区（15个已建设完成）、XRb测试区（41个已建设完成）、Module测试区（1个已建设完成）、工程测试区（10个已建设完成）各铅箱周围所有监测点位的X- γ 周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众剂量约束值的要求。

3) 本项目各铅箱（房）均设置门机联锁装置；铅房顶部设置工作状态指示灯；铅箱控制柜上方设置工作状态指示灯；各测试铅箱（房）的防护门入口外处明显位置设置固定的醒目、规范的电离辐射警告标志；铅箱（房）操作台上或门旁、铅房内部设置紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射；高压电源射线一体机内X射线球管均采用特定的铅块（或铅黄）封堵。以上辐射安全措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、环评及批复中的要求。

4) 斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司为本项目配备了1台巡检仪，23台个人剂量报警仪，满足环评和环评批复的要求。

5) 本项目辐射工作人员均已通过辐射安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；本项目辐射工作人员均已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；公司成立了辐射安全管理机构，并建立

内部辐射安全管理规章制度，满足环评和环评批复的要求。

综上所述，斯派曼电子技术（苏州工业园区）有限公司迁、扩建X射线管测试项目与环评报告内容及批复要求一致。项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过竣工环境保护验收。

建议：

- 1) 本项目剩余12个铅箱（房）需另行履行环保验收手续；
- 2) 建议本项目辐射工作人员参与II类射线装置的辐射安全与防护知识培训，并成绩合格。
- 3) 加强辐射安全管理，保证各项辐射安全设施安全稳定运行；按照监测计划定期开展辐射环境监测，规范监测报告等档案管理。
- 4) 积极配合生态环境部门的日常监督管理，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。