

江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪项目竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2026）第005号

建设单位： 江苏天瑞仪器股份有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二六年三月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表 (签字)

项目负责人： (签字)

填表人： (签字)

建设单位（盖章）：江苏天瑞仪器股份有限公司

电话：

传真： /

邮编： 215100

地址：江苏省昆山市中华园西路1888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.....	8
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.....	29
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	35
表六 验收监测内容.....	36
表七 验收监测期间生产工况.....	37
表八 验收监测结论.....	40

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	江苏天瑞仪器股份有限公司 新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪项目				
建设单位名称	江苏天瑞仪器股份有限公司 (统一社会信用代码: 913205007899341254)				
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	昆山市中华园西路1888号公司车间6楼				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II类		
建设项目环评批复时间	2025年8月28日	开工建设时间	2025年9月		
取得辐射安全许可证时间	2025年11月10日	项目投入运行时间	2026年2月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026年2月	验收现场监测时间	2026年2月2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	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算	300万元	辐射安全与防护设施投资总概算	60万元	比例	20%
实际总概算	300万元	辐射安全与防护设施实际总概算	60万元	比例	20%
验收依据	<p>一、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年修订本), 国家主席令 第9号, 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), 中华人民共和国主席令 第24号, 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》, 国家主席令 第6号, 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年修订版), 国务院令 第682号, 2017年10月1日施行;</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 第</p>				

<p>449号，2005年12月1日施行；2019年修改，国务院令709号，2019年3月2日施行；</p> <p>(6) 《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日起实施；</p> <p>(7) 《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，2006年9月26日发布施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部令第16号，自2021年1月1日起施行；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），生态环境部令第20号，2021年1月8日起施行；</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修改本），江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第2号公告，2018年5月1日起实施；</p> <p>(12) 《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》，生态环境部公告2019年第57号，2019年12月24日印发，2020年1月1日起施行；</p> <p>(13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20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》，生态环境部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发。</p> <p>二、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》（HJ 1326-2023）；</p>
--

	<p>(5) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(6) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</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）及其第 1 号修改单。</p> <p>三、建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</p> <p>(一) 《江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售 X 射线无损探伤仪项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2025 年 6 月。见附件 2。</p> <p>(二) 《关于江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售 X 射线无损探伤仪项目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〔2025〕41 号，2025 年 8 月 28 日。见附件 3。</p> <p>四、其他相关文件：</p> <p>无其他文件。</p>						
<p>验收监测 执行标准</p>	<p>江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售 X 射线无损探伤仪项目环评阶段与验收时的执行标准相同，未有变化。</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="415 1525 1331 1980"> <thead> <tr> <th data-bbox="415 1525 617 1603"></th> <th data-bbox="617 1525 1331 1603">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="415 1603 617 1771">职业照射</td> <td data-bbox="617 1603 1331 1771"> 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。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="415 1771 617 1980">公众照射</td> <td data-bbox="617 1771 1331 1980"> 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。	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。						
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。						

(2) 根据项目环评及批复文件确定本项目剂量约束值见表1-2。

表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售 X 射线无损探伤仪项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众照射有效剂量	0.1mSv/a

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：

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，本项目探伤检测装置应满足下述要求。

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

	<p>GB18871的要求。</p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <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$2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$。</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>6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。</p> <p>6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求</p> <p>6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。</p> <p>6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。</p> <p>6.2.4 交接班或当班使用便携式X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。</p>
--	---

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

c) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

g) 对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测，以确认现场没有留下放射源，并确认污染状况。

安全操作要求：

5 探伤机的放射防护要求

5.1 X 射线探伤机

5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全连锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

a) 使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；

b) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；

	<p>c) 当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；</p> <p>d) 应做好设备维护记录。</p> <p>8.1 检测的一般要求</p> <p>8.1.1 检测计划</p> <p>使用单位应制定放射防护检测计划。在检测计划中应对检测位置、检测频率以及检测结果的保存等作出规定，并给出每一个测量位置的参考控制水平和超过该参考控制水平时应采取的行动措施。</p> <p>8.1.2 检测仪器</p> <p>应选用合适的放射防护检测仪器，并按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。</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 建设项目工程分析

项目建设内容:

江苏天瑞仪器股份有限公司（以下简称“公司”）是专业从事光谱仪、色谱仪、质谱仪三大系列分析测试仪器的研发、生产、销售与服务的高科技企业。

公司在车间6楼新增X射线无损探伤仪（型号：XIS1000，最大管电压为160kV，最大管电流为1.25mA，属于II类射线装置）的生产、调试、销售活动，年产X射线无损探伤仪2台，公司配备2名辐射工作人员，设备（2台）年曝光时间不超过110h（公司内部调试约100h/a，售后调试约10h/a）。

本项目已于2025年6月完成项目的环境影响评价，于2025年8月28日取得了苏州市生态环境局关于该项目的环评批复文件（苏环核评〔2025〕41号）。实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。本项目环评报告表详见附件2，环评批文件详见附件3。

本次验收，江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪情况见表2-1。

表2-1 本项目新增X射线无损探伤仪情况一览表

射线装置名称型号	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	射线装置类别	工作场所名称	活动种类	环评情况	额定管功率
X射线无损探伤仪 (型号: XIS1000)	2台/年	160	1.25	II	研发楼6楼	生产、使用销售	本次环评	200W

截止本次验收，江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪项目已建设完成，配套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。项目实际建设情况与环评及其批复一致，无变动情况。

本项目环评时预计投资总概算为 300 万元，辐射安全与防护设施总投资为 60 万元；实际建设投资总概算为 300 万元，辐射安全与防护设施总投资为 60 万元。项目环评审批及实际建设情况见表 2-2。

表2-2 江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪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	昆山市中华园西路 1888 号					昆山市中华园西路1888号					与环评一致
周围环境	调试区	东侧	临空			临空					与环评一致
		南侧	楼梯			楼梯					与环评一致
		西侧	物料区、通道、VOC 产品线			物料区、通道、VOC 产品线					与环评一致
		北侧	样品室			样品室					与环评一致
		上方	准备室、常规实验室			准备室、常规实验室					与环评一致
		下方	走道、物料存放区、转动实验室			走道、物料存放区、转动实验室					与环评一致
射线装置											
射线装置名称	环评规划情况					实际建设规模					备注
	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	
X射线无损探伤仪	XIS1000	2台/年	160kV/1.25mA	II	研发楼6楼调试区	XIS1000	2台/年	160kV/1.25mA	II	研发楼6楼调试区	与环评一致

废弃物									
名称	环评规划情况								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	通过车间内排风装置排出车间，臭氧在常温下约50分钟可自动分解为氧气	与环评一致

源项情况：**一、辐射污染源项**

由X射线无损探伤仪的工作原理可知，X射线是随X射线无损探伤仪的开、关而产生和消失。因此，正常工况时，在开机曝光期间，放射性污染物为X射线及其散射线、漏射线。本项目探伤期间主要污染物为X射线。

二、非辐射污染源项

废气：X射线无损探伤仪在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

废水：主要是工作人员产生的生活污水。

固体废物：主要是工作人员产生的生活垃圾。

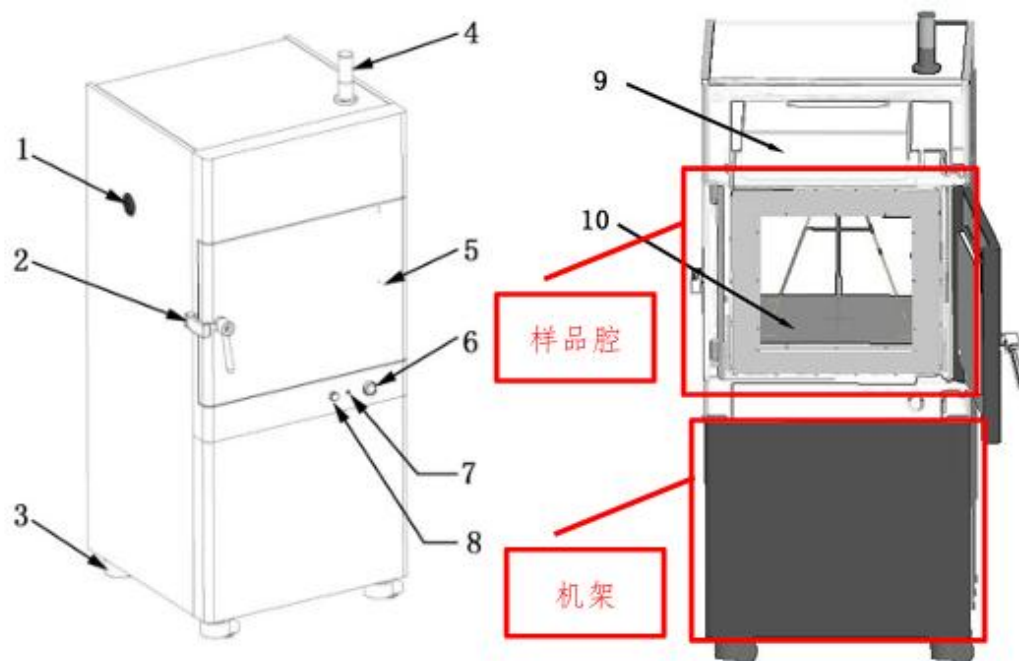
工程设备与工艺分析：**一、工程设备**

本项目新增XIS1000型X射线无损探伤仪为自屏蔽装置，最大管电压160kV，最大管电流1.25mA，额定管功率200W，设备主要包括由自带的铅屏蔽体、X射线发生器、探测器、工件装载系统、数据处理系统和操作系统等基本组件，外形尺寸为810（D）×780（W）×1800（H）mm。本项目射线装置的上半部分为样品腔，其六面均采用铅板进行辐射防护；下半部分为钢机架，内含设备的电源及大部分控制组件；只设有1扇防护门。设备参数见表2-3，外观示意图见图2-1。

表2-3本项目射线装置基本参数一览表

名称	X射线无损探伤仪
设备型号	XIS1000型
X射线发生器型号及生产厂家	IXS160BP200，伟杰科技（苏州）有限公司
最大管电压	160kV
最大管电流	1.25mA
额定管功率	200W
成像方式	数字静态成像

X射线管固有滤过	$\geq 0.5\text{mmAl}$
射线出束角度	40°
射线出束方向	竖直向下（主束照射面仅涉及样品腔的底面）
检测产品厚度（标准情况下）	（铸铁、钢）10~15mm，（铝）60~80mm



1.散热风扇 2.样品腔开启把手（门机联锁装置） 3.支撑轮 4.警示灯 5.防护门 6.急停开关 7.钥匙开关 8.仪器开关 9.X射线管 10.探测面板



图2-1 本项目X射线无损探伤仪设备外观示意图

二、工作原理

1、设备工作原理

设备中X射线管产生的X射线透过被测试样品后，X射线携带了被测样品件

的内部各种信息照射到布满了硅光电二极管阵列的X射线探测面板上，此二极管阵列可以将不可见光转换为包含有测试样品内部信息的可见光图像，此时通过图像处理系统对样品内部信息进行分析，后将处理后的数字图像信息传输到上位机上，上位机通过缺陷图像处理软件来处理接收到的图像信息并进行动态的实时显示。PC机的图像处理软件不仅可以对图像进行分析和处理，还可以运用模式识别算法提取判断测试样品的内部缺陷问题，并在超标时发出报警信号。

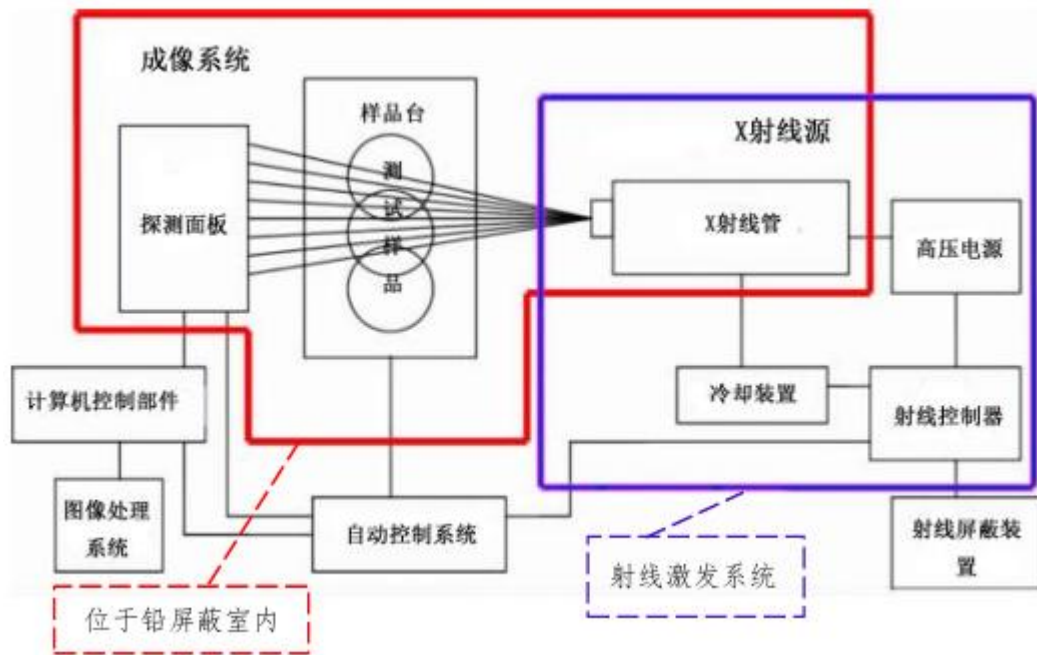


图2-2 X射线无损探伤仪工作原理示意图

2、系统工作原理

X射线无损探伤仪系统运行的基本原理是，X射线机射线源发射线束，射线穿过被检测工件后衰减，透射线被射线接收和转换器件转变为模拟信号、数字信号，再借助半导体材料的传输技术和数字图像的处理和信息技术，将检测结果图像可视化地呈现在显示屏上，最后利用相关程序来辅助评定，并将图像和评定结果保存上传。

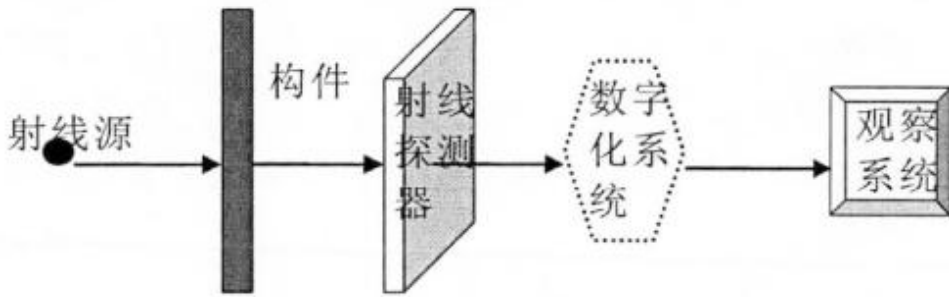


图2-3 X射线无损探伤仪系统运行原理示意图

3、X射线产生工作原理

X射线管是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生X射线。

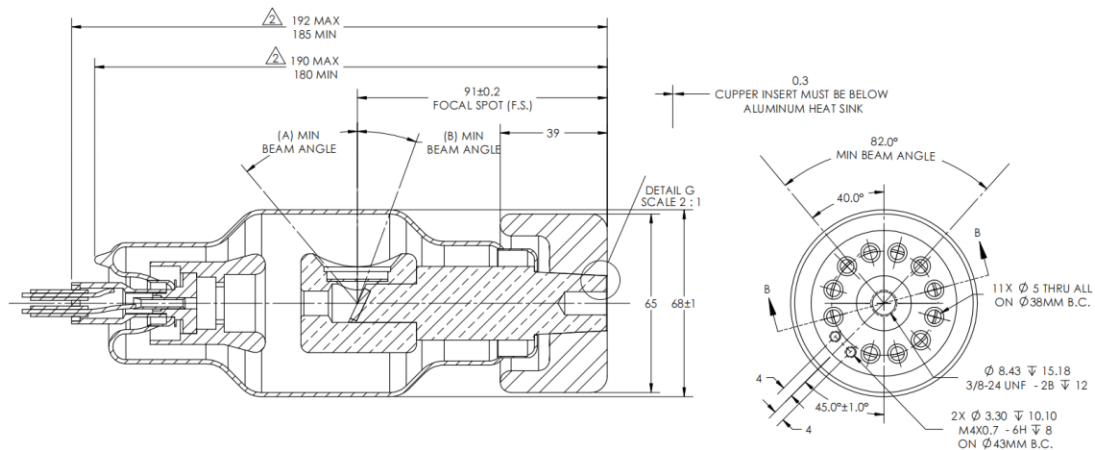


图2-4 本项目X射线管结构示意图

三、工作流程及产污环节

1. 设计阶段

在设计阶段，根据市场需求和技术发展趋势，进行XIS1000型X射线无损探伤仪的初步设计。设计内容包括整机结构、功能模块、电路设计、软件开发等。在这一阶段，还需进行可行性分析和预算制定。

2. 原材料采购

在生产前，需要采购各种原材料，如X射线管、探测分析面板、金属材料、塑料、电子元器件等。采购过程中要确保原材料的质量、价格和交货期符合要求。

3. 零部件加工

根据设计图纸，对金属材料进行切割、打磨、焊接等加工处理，检验以制造出XIS1000型X射线无损检测仪的各个零部件。同时，还需要生产电路板、控制器等电子部件。

4. 组装

在调试区内将零部件进行组装，形成XIS1000型X射线无损检测仪的整体结构。组装过程中要确保各个部件之间的连接牢固，线路布置合理。

5. 电气连接

对组装好的XIS1000型X射线无损检测仪进行电气连接，包括电路板、显示器、控制器等。同时，进行电源线、数据线等外部线路的连接。

6. 软件编程

对XIS1000型X射线无损检测仪的控制系统进行软件编程，实现各项功能。编程过程中要确保软件的稳定性、安全性和易用性。

7. 功能测试

对组装好的XIS1000型X射线无损检测仪进行功能测试，包括基本操作、图像质量、性能指标等。

具体测试流程如下：

7.1 准备工作

检测人员应检查X射线无损探伤仪器及配件的状态，确保其正常工作。将目标物体放置在检测区域，并确保其固定稳定。测试样品主要为各类冲压件及电路板等。

7.2 检测操作

设定检测参数：根据目标物体的材料和尺寸，合理设定X射线无损探伤仪的参数，如电压（60~120kV）、电流（0.5~1mA）、曝光时间等。

对准检测位置：采用辅助工具（如标尺、夹具）将X射线无损探伤仪器对准目标物体的检测位置。

进行检测：按下X射线无损探伤仪器的启动按钮，开始对目标物体进行内部缺陷的检测。

观察结果：通过X射线无损探伤仪器的操作电脑显示屏，观察检测结果。观察样品中的各类缺陷是否明显标记出，观察标定尺寸及种类。如发现异常情

况，应停止检测并记录下来。

记录数据：将检测结果记录在检测记录表格上，并注明相关的检测参数和检测时间。

7.3 结束工作

关闭仪器：完成检测后，关闭X射线无损探伤仪设备按钮，X射线出束停止。

清理工作区：清理检测区域，将设备和辅助工具归位，并清除目标物体上的任何标记或夹具。

整理和归档检测记录：将检测记录表格和相关文案整理归档，以备查阅和分析。

8. 质量控制

对测试合格的XIS1000型X射线无损检测仪进行质量控制（检测不合格的产品需返回“4. 组装”步骤，查找原因），包括外观检查、性能检测、安全评估等。确保产品质量和用户体验。

具体工作流程可参考步骤“7”进行。

9. 包装和运输

对合格的XIS1000型X射线无损检测仪进行包装，准备运输到客户手中。包装要确保产品在运输过程中不受损坏。

10. 售后服务

在产品到达客户单位后，提供安装、培训、维修等售后服务，确保客户能正确使用设备，并在使用过程中遇到问题时得到及时解决。

上述过程中，“7.2 检测操作”“8. 质量控制（性能测试）”涉及X射线出束调试，产生微量的臭氧及氮氧化物。本项目X射线无损探伤仪工作流程和产污环节如下图2-5所示。

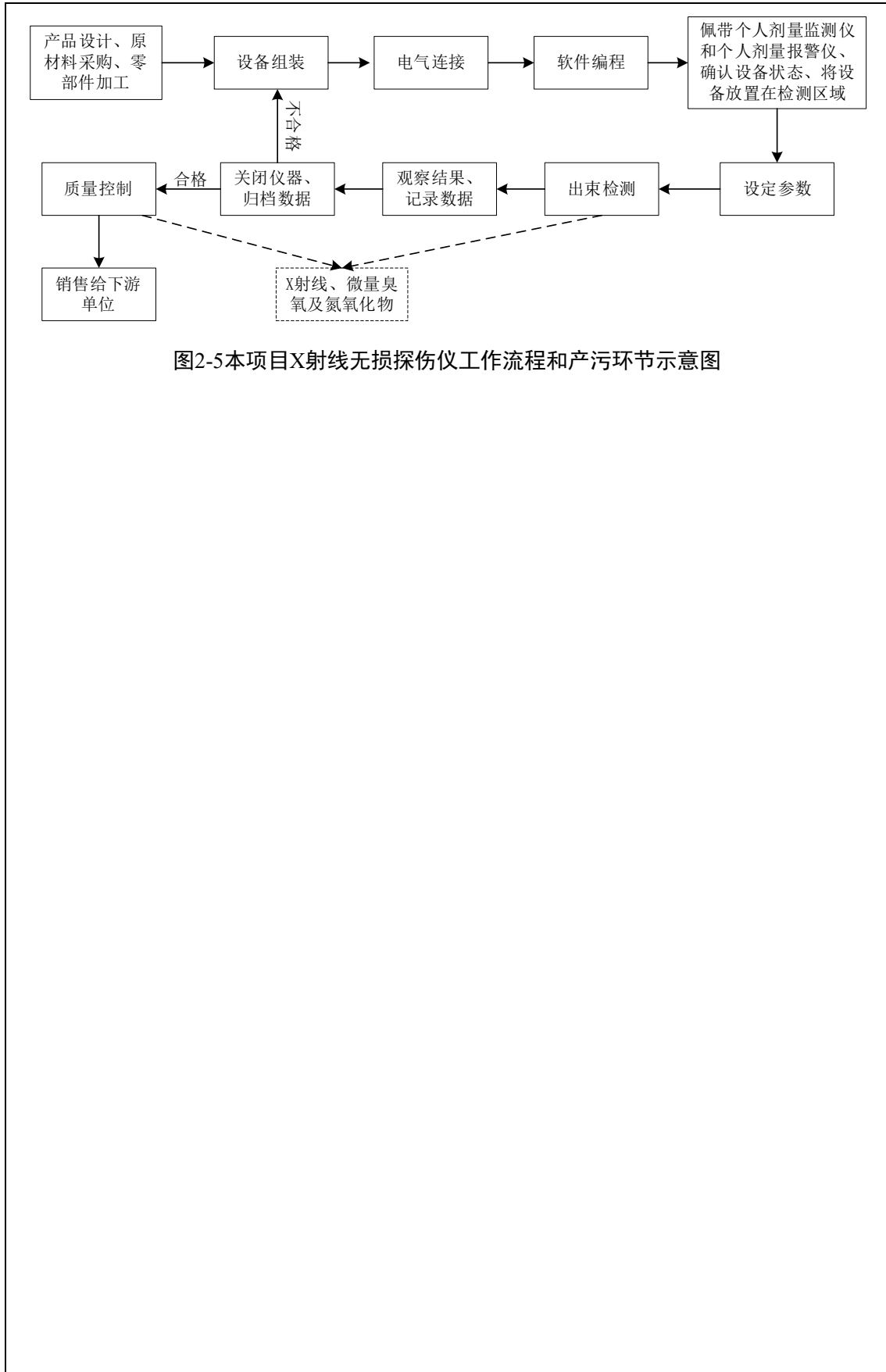


图2-5本项目X射线无损探伤仪工作流程和产污环节示意图

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所布局

布局：本项目射线装置在研发楼 6 楼调试区内进行组装、调试。调试区东侧为临空，南侧为楼梯，西侧为物料区、通道、VOC 产品线，北侧为样品室，上方为准备室、常规实验室，下方为走道、物料存放区、转动实验室。本项目新增 X 射线无损探伤仪为自屏蔽式设备，操作台设于屏蔽体外，且避开有用线束投射方向（底面）。本项目布局满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关要求，布局合理。

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。本项目X射线无损探伤仪为自屏蔽设备，公司将X射线无损探伤仪自带屏蔽体内划为控制区，将X射线无损探伤仪调试区划为监督区，监督区边界为调试区建筑边界，调试区入口即为监督区入口，在调试区西侧墙壁外侧设立表明监督区的标牌，并在醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息，且只允许本项目辐射工作人员进入，其他人员不得入内。本项目所用设备为自屏蔽式设备，其数据处理系统是独立的电脑，放置在操作台上，根据实际操作情况，操作台可设于屏蔽体外的正面（定义防护门所在面为正面）、左面或右面，避开有用线束投射方向（底面）。本项目辐射管理区域划分明确，工作场所布局合理。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。

本项目工作场所平面布置及两区划分示意图见图3-1。

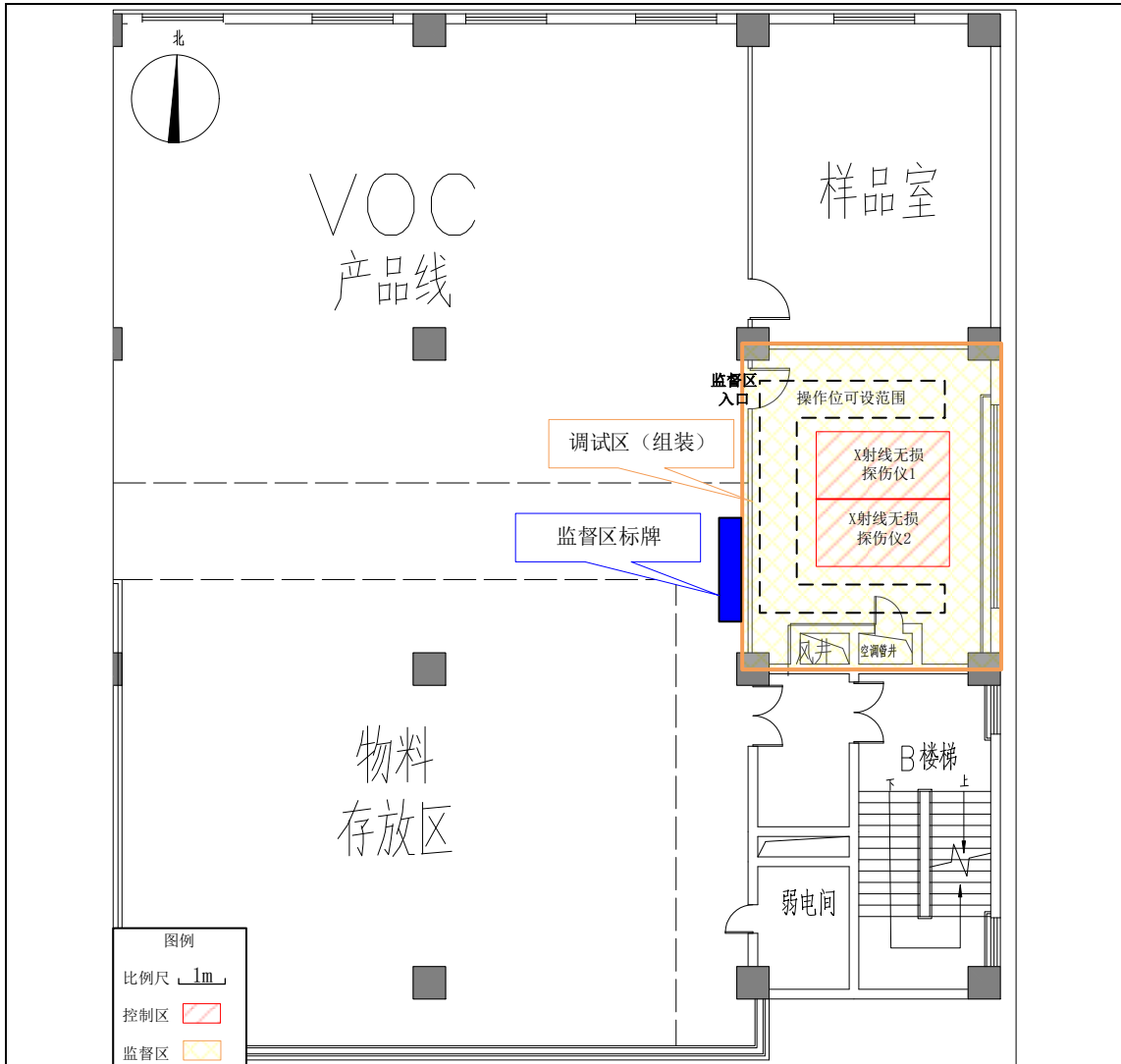


图3-1 本项目X射线无损探伤仪组装、调试场所辐射防护分区示意图

二、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目新增X射线无损探伤仪自屏蔽体屏蔽参数见表3-1，屏蔽示意图见图3-2。

表3-1 本项目X射线无损探伤仪屏蔽防护参数

设备名称及型号	位置（样品腔）	屏蔽材料及厚度
X射线无损探伤仪 (型号: XIS1000)	正面	9mm铅板
	防护门	9mm铅板（防护门尺寸：800mm宽×600mm高）
	防护门四周与屏蔽体的重叠宽度约为15cm，门缝约为1cm	
	背面	9mm铅板
	左面	9mm铅板

	右面	9mm铅板
	顶面	8mm铅板
	底面	9mm铅板
	穿线孔处防护罩	40mmFe
	设备尺寸	810mm×780mm×1800mm
	样品腔内部尺寸	592mm×610mm×536mm

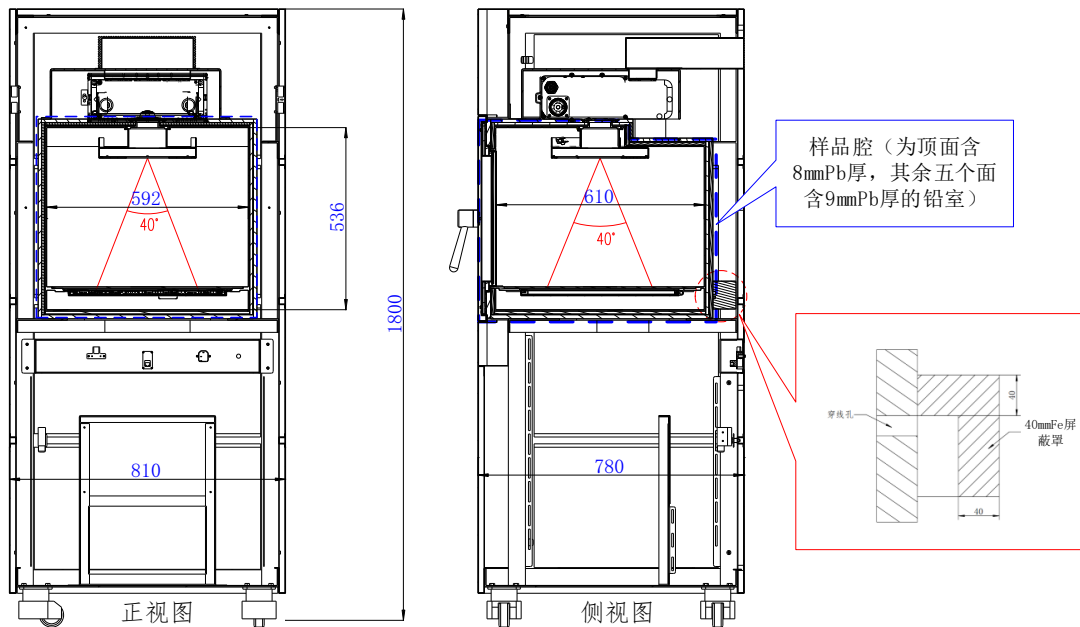


图3-2 电缆孔及样品腔屏蔽设计情况

本项目X射线无损探伤仪自屏蔽体屏蔽设施建设情况与环境影响报告表内容及其批复要求一致，无变动情况。

三、辐射安全与防护措施

为确保辐射安全，公司为本项目X射线无损探伤仪设有相应的辐射安全装置和防护措施（本项目X射线无损探伤仪内部容积较小，人员不可进入）。主要有：

（一）该射线装置设有钥匙开关，结束工作后将拔出钥匙，交由专人保管，非本项目辐射工作人员无法操作X射线装置。

（二）门机联锁装置。本项目设有门机联锁系统，装置防护门与内部的X射线管进行联锁。只有当防护门完全关闭后，X射线管才能出束，运行期间防护门意外或强行打开，则立即停止出束。

（三）X射线无损探伤仪壳体、操作台上均设有1处紧急停机按钮，紧急情况下按下急停按钮可迅速关停设备，停止出束。

（四）X射线无损探伤仪防护门上方安装工作状态指示灯，防护门关闭和射线出束时均有相应的警示灯提示，警告无关人员勿靠近。并且警示灯串在安全回路里，如警示灯故障，射线不能启动。

（五）X射线无损探伤仪表面设置有电离辐射警告标志及中文警示说明。

（六）公司为本项目射线装置配备辐射剂量报警仪，辐射剂量报警仪在工作期间将保持开机状态，悬挂在设备正面，用于实时监测工作环境的辐射水平，如有异常，应立即切断设备电源，停止使用射线装置。

（七）每台X射线无损探伤仪均设置电缆孔（见图3-2），电缆孔位于装置样品腔背面下方，装置内射线朝下方工件照射时，对于穿线孔设有40mmFe屏蔽罩，装置防护门四周与屏蔽体的重叠宽度约为15cm，门缝约为1cm。

综上，本项目射线装置安装的辐射安全措施满足本项目辐射安全的需要，X射线无损探伤仪辐射安全设施布设见图3-3。



图3-3 本项目X射线无损探伤仪现场照片

(九) 自主监测仪器

公司已为本项目配备1台辐射巡测仪和2台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时佩戴个人剂量计，以监测累积受照情况。本项目配备的自主监测仪器见图3-4。本项目已按环评要求定期使用辐射巡测仪对工作场所X- γ 辐射剂量率进行巡测，工作人员随身携带个人剂量报警仪。



Dosimeter AT1123型便携式Xγ辐射剂量率仪



Inspector型辐射巡检仪



CM7102型个人辐射剂量报警仪

图3-4 本项目配备的自主监测仪器

(十) 人员监护

公司为本项目配备2名辐射工作人员李强、汪雪峰，李强兼作辐射防护管理人员，满足本项目工作需求。现配备的2名辐射工作人员均已参加“科研、生产及其他”类辐射安全与防护培训并且考核合格，培训证书见附件6，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	培训合格证书编号	培训类别	有效期
李强	男	FS24SH2300579	科研、生产及其他	2024.9.03~2029.9.03
汪雪峰	男	FS25SH2300141	科研、生产及其他	2025.03.27~2030.03.27

公司已安排2名辐射工作人员进行职业健康体检且体检结果合格，已安排辐射工作人员进行个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件6、附件7。

本项目目前处于试运行阶段，产量较少，辐射工作人员配备可满足该项目目前的用人需求，公司后续将根据产量适时增加辐射工作人员数量，并及时安排新入职辐射工作人员参加辐射安全与防护培训、进行职业健康体检及个人剂量检测。

本项目辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况与环境影响报告表内容及其批复要求一致，无变动情况。

四、其它环境保护设施

1、废气：X射线无损探伤仪在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，可通过自然排风，排到调试区内，再通过机械排风排到大气中，臭氧在常温下约50分钟可自动分解为氧气。

2、废水：工作人员产生的生活污水，将进入公司污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

3、固体废物：工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理。

五、辐射安全管理制度

公司成立了辐射安全与环境保护管理机构，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辐射安全管理规章制度（详见附件5），清单如下：

- 1、《任命书》（人资字(2020)05号）
- 2、《射线装置及同位素密封源管理制度》，包括：
 - 1) 总则
 - 2) 操作规程
 - 3) 岗位职责
 - 4) 辐射防护安全保卫制度
 - 5) 仪器检修维护制度
 - 6) 台账制度
 - 7) 密封性放射源及含源仪器的运输制度

- 8) 废旧放射源与被放射源污染的物品处理
- 9) 辐射事故处理应急预案
- 10) 职业健康档案管理制度
- 11) 人员培训计划
- 12) 监测方案
- 13) 附则

以上辐射安全与防护管理制度满足《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许可管理办法》的相关要求。公司已落实环境保护部令第3号、环境保护部令第18号、环评及批复提出的要求，公司具备从事生产、使用及销售X射线无损探伤仪项目工作的能力。

表3-3 江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪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。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有放射防护管理小组，并以文件形式明确管理人员职责，见附件 5。	已落实
辐射安全和防护措施	本项目 X 射线无损探伤仪为自屏蔽装置，样品腔四周、防护门、顶部和底部均采用铅板进行屏蔽，具体屏蔽设计参数见表 10-1。	安全防护措施主要包括：1.严格落实辐射工作场所分区管理要求。2.辐射防护屏蔽落实设计要求，辐射防护效果满足相关标准要求。3.配备门机联锁、钥匙开关、工作状态指示、电离辐射警示标志、急停开关、视频监控、固定式剂量报警装置、通风装置。4.《报告表》中明确的其他辐射安全措施。	本项目 X 射线无损探伤仪为自屏蔽装置，样品腔四周、防护门、顶部和底部均采用铅板进行屏蔽，具体屏蔽参数见表 3-1。	已落实
	本项目拟设置铅屏蔽防护、钥匙开关、门机联锁装置；X 射线无损探伤仪防护门上方拟设置工作状态指示灯，并与 X 射线管进行联锁；X 射线无损探伤仪表面醒目位置拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；X 射线无损探伤仪外壳及操作位上均安装 1 处紧急停机按钮；为本项目配备辐射剂量报警仪，悬挂在设备正面，用于实时监测工作环境的辐射水平。		本项目设置铅屏蔽防护、钥匙开关、门机联锁装置；X 射线无损探伤仪防护门上方设置工作状态指示灯，并与 X 射线管进行联锁；X 射线无损探伤仪表面醒目位置设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；X 射线无损探伤仪外壳及操作位上均安装 1 处紧急停机按钮；为本项目配备辐射剂量报警仪，悬挂在设备正面，用于实时监测工作环境的辐射水平。	已落实
人员配备	本项目拟配备 2 名辐射工作人员，辐射工作人员需参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	本项目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，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。	本项目本期验收中已配备 2 名辐射工作人员，辐射工作人员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		公司已委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司每隔 3 个月对公司辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，个人剂量检测报告见附件 7。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。			
	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。		公司已安排 2 名辐射工作人员进行健康体检，符合从事辐射工作相关要求，并已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	拟配备辐射巡测仪 1 台。	/	已配备 1 台辐射巡测仪。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪 2 台。		已配备 2 台个人剂量报警仪。	已落实
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，落实各项规章制度要求。	已制定《射线装置及同位素密封源管理制度》，包括：总则、操作规程、岗位职责、辐射防护安全保卫制度、仪器检修维护制度、台账制度、密封性放射源及含源仪器的运输制度、废旧放射源与被放射源污染的物品处理、辐射事故处理应急预案、职业健康档案管理制度、人员培训计划、监测方案、附则。	已落实

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

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、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

江苏天瑞仪器股份有限公司拟在车间6楼新增X射线无损探伤仪（型号：XIS1000，最大管电压为160kV，最大管电流为1.25mA，属于II类射线装置）的生产、调试、销售活动，年产X射线无损探伤仪2台。

二、实践正当性

本项目为环境保护与安全、工业测试与分析及其它领域提供专业解决方案。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。

三、选址合理性

江苏天瑞仪器股份有限公司位于昆山市中华园西路1888号，公司东侧隔黄潭港河道为慧峰工业园，南侧为中华园路，西侧为在建工地，北侧隔横港河道为农田。

本项目新增X射线无损探伤仪位于公司研发楼6楼，研发楼东侧为机加中心，西侧为员工宿舍（公寓楼），南侧、北侧为公司内道路。本项目调试区东侧为临空，南侧为楼梯，西侧为物料区、通道、VOC产品线，北侧为样品室，上方为准备室、常规实验室，下方为走道、物料存放区、转动实验室。

本项目拟建址周围50m评价范围除北侧至横港河道，其余方向均位于公司厂区内。项目运行后的环境保护目标主要是本项目涉及的辐射工作人员、厂区内其他工作人员。本项目周围50m范围内不涉及居民区、学校等环境敏感目标，项目选址可行。

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。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41号）要求，经江苏省生态环境厅江苏省生态环境分

区管控综合服务系统查询，本项目所在地块位于昆山高新技术产业开发区重点管控单元（编码：ZH32058320199）内，不在昆山市生态保护红线内，评价范围内也不涉及优先保护单元和一般管控单元。本项目为核技术利用项目，满足重点管控单元的管控要求。

四、辐射环境现状

江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪项目周围室内环境 γ 辐射剂量率在（78~96）nGy/h之间，属江苏省建筑物室内 γ 辐射（空气吸收）剂量率本底水平50.7nGy/h~129.4nGy/h，室外道路环境天然 γ 辐射剂量率为（78~79）nGy/h，属江苏省道路 γ 辐射（空气吸收）剂量率本底水平18.1nGy/h~102.3nGy/h。

五、环境影响评价

根据理论估算结果，本项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目投入运行后：

辐射防护影响预测：本项目X射线无损探伤仪的周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的相关要求。

剂量约束值：本项目辐射工作人员和公众所受辐射剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相关人员的剂量约束值要求（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）。

六、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

本项目主要污染源为设备开机调试过程中泄漏的X射线辐射。本项目拟设置铅屏蔽防护、钥匙开关、门机联锁装置；X射线无损探伤仪防护门上方拟设置工作状态指示灯，并与X射线管进行联锁；X射线无损探伤仪表面醒目位置拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；X射线无损探伤仪外壳及操作位上均安装1处紧急停机按钮；为本项目配备辐射剂量报警仪，悬挂在设备正面，用于实时监测工作环境的辐射水平。上述安全设施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的有关要求。

七、辐射安全管理评价

江苏天瑞仪器股份有限公司已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管理制度进

行修订完善。公司拟在以后的实际工作中持续对管理制度进行补充和完善。

江苏天瑞仪器股份有限公司拟为本项目配置2名辐射工作人员，公司拟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。江苏天瑞仪器股份有限公司拟配备辐射巡测仪1台，个人剂量报警仪2台。

综上所述，江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪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

一、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对辐射工作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和辐射工作人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

二、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

三、公司取得本项目环评批复，本项目在建设完成投入使用前，应及时重新申领辐射安全许可证，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。

二、审批部门审批决定

苏州市生态环境局文件

苏环核评〔2025〕41号

关于江苏天瑞仪器股份有限公司 新增生产、使用及销售 X 射线无损探伤仪项目 环境影响报告表的批复

江苏天瑞仪器股份有限公司：

你单位报送的《江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售 X 射线无损探伤仪项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、项目内容

本项目位于昆山市中华园西路 1888 号公司车间 6 楼，因业务发展需要，本次新增生产、销售、使用 X 射线探伤装置项目，年产射线装置 2 台（型号：XIS1000，最大管电压为 160kV，最大管电流为 1.25mA），并负责产品的销售和售后服务。

二、根据环境影响报告结论，该项目在认真落实各项环境保

- 1 -

护措施后，从环境保护角度分析项目建设具备可行性。我局原则同意该《报告表》。

三、有关要求

项目设计、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：

（一）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。

（二）建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，建立健全辐射安全与防护管理规章制度，落实各项规章制度要求。

（三）安全防护措施主要包括：1.严格落实辐射工作场所分区管理要求。2.辐射防护屏蔽落实设计要求，辐射防护效果满足相关标准要求。3.配备门机联锁、钥匙开关、工作状态指示、电离辐射警示标志、急停开关、视频监控、固定式剂量报警装置、通风装置。4.《报告表》中明确的其他辐射安全措施。

（四）本项目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，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。

（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。

四、项目建成后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。

五、本项目施工期及运行期的环境监督管理由苏州市昆山生态环境局组织实施，苏州市生态环境综合行政执法局负责不定期抽查。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》送苏州市昆山生态环境局。

六、建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你单位收到批复后需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。

七、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。



抄送：苏州市生态环境综合行政执法局、苏州市昆山生态环境局。

苏州市生态环境局

2025年8月28日印发

表五 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：

一、监测单位资质

验收监测单位南京瑞森辐射技术有限公司获得 CMA 资质认证（CMA 证书编号：221020340350），见附件 9。

二、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。

三、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。

四、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检验检测机构资质认定（证书编号：221020340350，见附件9），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《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：

X- γ 周围剂量当量率：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，读取间隔不小于10s。

五、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。

表六 验收监测内容

一、监测项目

根据本项目污染源特征，本次竣工验收监测项目确定为：工作场所X- γ 周围剂量当量率。

二、监测点位

对本项目X射线无损探伤仪周围环境布设监测点，特别关注控制区边界，监测X射线无损探伤仪在运行状态、非运行状态下的X- γ 辐射剂量率，每个点位监测6个数据。

监测布点详见图7-1。

三、监测仪器

监测仪器见表 6-1。

表6-1 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X- γ 剂量率仪	AT1123	NJRS-562	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2025-0117062 检定有效期限：2025.11.26~2026.11.25

四、监测分析方法

本次监测按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求进行监测、分析。

表七 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：江苏天瑞仪器股份有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2026年2月2日

天气：晴，20℃，58% RH

监测因子：X- γ 辐射剂量率

验收监测期间生产工况见表7-1。

表7-1 本项目验收监测期间生产工况

被检设备（场所）信息					
序号	设备名称	设备型号	设备参数	检测工况	使用场所
1	X 射线无损探伤仪	XIS1000	160kV/1.25mA	160kV/1200 μ A	研发楼 6 楼调试区

验收监测结果：

一、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件 8。本项目工作场所周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 7-2，监测点位见图 7-1。

表7-2 本项目X射线无损探伤仪周围X- γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μ Sv/h)	设备状态
1	过道	0.13	关机
2	操作位	0.13	开机
3	前面距设备表面30cm处	0.13	开机
4	前面距设备防护门30cm处	0.14	开机
5	左侧距设备表面30cm处	0.13	开机
6	右侧距设备表面30cm处	0.13	开机
7	后面距设备表面30cm处	0.14	开机
8	上方距设备表面30cm处	0.13	开机

注：测量结果未扣除本底值。

由表 7-2 可知，当 XIS1000 型 X 射线无损探伤仪工作（工况：160kV、

1200 μ A；射线方向向下）时，设备周围的X- γ 辐射剂量当量率为（0.13~0.14） μ Sv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

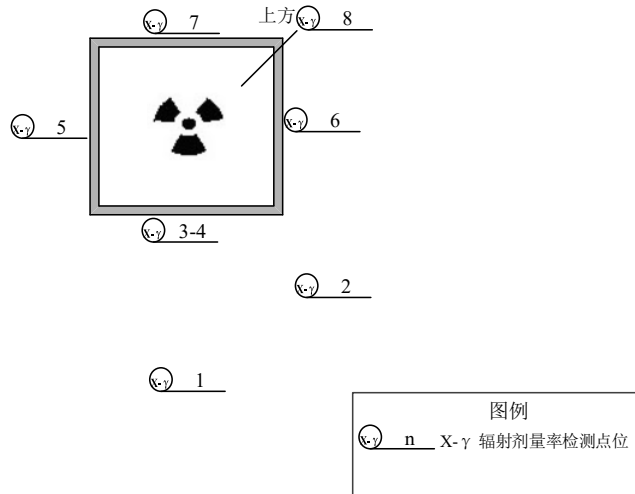


图7-1 本项目X射线无损探伤仪周围监测布点图

二、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

（一）辐射工作人员

江苏天瑞仪器股份有限公司已为本项目配备2名辐射工作人员，满足本项目日常工作的配置要求。采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。公司已委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司开展辐射工作人员个人剂量检测，本项目于2026年2月投入试运行，目前暂未取得本项目辐射工作人员在试运行期间的个人剂量检测报告。根据建设单位提供的最近1个周期的个人剂量检测报告（报告编号为：JQJL(J)20252195，见附件6），其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-3。

表7-3 辐射工作人员个人累积剂量监测结果（mSv）

姓名	监测编号	2025.8.9-2025.11.8 mSv	剂量约束值 mSv
李强	TRYQ202501027	0.019 (< MDL)	1.25
汪雪峰	TRYQ202501025	0.019 (< MDL)	1.25

根据本项目现场监测结果，对项目试运行期间辐射工作人员和公众的年有

效剂量进行估算。本项目X射线无损探伤仪年总出束时间约为110h（公司内部调试约100h/a，售后调试约10h/a），配备2名辐射工作人员，年工作时间为250天，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表7-14。

表7-4 本项目X射线无损探伤仪周围辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留 因子	年工作 时间 (h)	人员年 有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
X射线 无损探 伤仪	操作位	0.13	职业人员	1	100	0.013	5.0
	设备周围	0.14	公众	1/4	100	0.004	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 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 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， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表 7-3 可知，根据公司提供的个人累积剂量监测报告，结果显示本项目辐射工作人员最近 1 个周期的个人累积剂量最大为 0.019mSv。由表 7-4 可知，根据现场实际监测结果显示，本项目致辐射工作人员有效剂量最大为 0.013mSv/a（未扣除环境本底剂量），均低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。

（二）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，计算方法同辐射工作人员。由表7-4可知，保守估算，本项目X射线无损探伤仪周围公众年有效剂量0.004mSv/a，低于本项目周围公众剂量约束值。

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估算：本项目辐射工作人员年有效剂量为0.013mSv/a，周围公众年有效剂量0.004mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众有效剂量均能满足《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），同时能够满足环评文件中剂量约束值要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪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：

一、江苏天瑞仪器股份有限公司在车间6楼新增X射线无损探伤仪（型号：XIS1000，最大管电压为160kV，最大管电流为1.25mA，属于II类射线装置）的生产、调试、销售活动，年产X射线无损探伤仪2台。经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等与环评及其批复一致。

二、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，X射线无损探伤仪周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率满足《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年有效剂量限值的要求。

三、本项目设置铅屏蔽防护、钥匙开关、门机联锁装置；X射线无损探伤仪防护门上方设置工作状态指示灯，并与X射线管进行联锁；X射线无损探伤仪表面醒目位置设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；X射线无损探伤仪外壳及操作位上均安装1处紧急停机按钮；为本项目配备辐射剂量报警仪，悬挂在设备正面，用于实时监测工作环境的辐射水平。符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《电离辐射防护辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、环评报告及环评批复的要求。

四、江苏天瑞仪器股份有限公司已为本项目配备了1台巡检仪、2台个人剂量报警仪，满足环评和环评批复的要求。

五、本项目辐射工作人员均已通过辐射防护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已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立职业健康档案；公司具有辐射安全管理机构，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，江苏天瑞仪器股份有限公司新增生产、使用及销售X射线无损探伤仪项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收新增生产、使用及销售

X射线无损探伤仪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，建议通过验收。

建议：

一、本项目建设单位应定期对X射线无损探伤仪周围环境剂量进行巡测；建议建设单位按照相关规定做好自主监测设备的定期校准/检定工作，确保自主监测结果的可靠性。

二、认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。

三、积极配合生态环境部门的日常监督核查，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。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。