

核技术利用建设项目

苏州和信精密科技股份有限公司
新建 1 台 X 射线实时成像装置项目
环境影响报告表
(公示版)

苏州和信精密科技股份有限公司

2026 年 5 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

苏州和信精密科技股份有限公司 新建 1 台 X 射线实时成像装置项目 环境影响报告表

建设单位名称：苏州和信精密科技股份有限公司

建设单位法人代表（签字或签章）：

通讯地址：苏州市吴江区松陵镇江兴东路 1889 号

邮政编码：

联系人：

电子邮箱：

联系电话：

表 1 项目基本概况

建设项目名称		苏州和信精密科技股份有限公司新建 1 台 X 射线实时成像装置项目			
建设单位		苏州和信精密科技股份有限公司			
法人代表姓名		联系人		联系电话	
注册地址		吴江经济技术开发区山湖西路 789 号			
项目建设地点		苏州市吴江区松陵镇江兴东路 1889 号一期办公楼一楼 X 射线检测区			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)		项目环保总投资 (万元)		投资比例 (环保投资/总投资)	
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m ²)	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
	其他	/			

1 项目概述

1.1 建设单位基本情况

苏州和信精密科技股份有限公司成立于 2010 年 11 月，公司注册地址位于吴江经济技术开发区山湖西路 789 号。公司有两个厂区，一厂位于吴江区松陵镇江兴东路 1889 号，三厂位于吴江经济技术开发区山湖西路 789 号。其中一厂租用和泰电子（吴江）有限公司的厂房开展生产办公活动，租赁合同见附件 4。公司经营范围包括云计算设备制造；云计算设备销售；通信设备制造；通信设备销售；金属结构制造；金属结构销售；配电开关控制设备制造；配电开关控制设备销售；智能物料搬运装备销售；机械设备销售；喷涂加工；模具制造；模具销售；金属材料销售；塑料制品销售；技术服

务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；货物进出口；技术进出口；机械设备租赁；合成材料销售等。

1.2 项目规模及任务由来

根据生产、检测需要，苏州和信精密科技股份有限公司拟在一厂一期办公楼一楼 X 射线检测区新建 1 台 X 射线实时成像装置，用于开展对 Manifold 方管的无损检测工作。Manifold 方管尺寸约为 1.46m（长）×0.25m（宽）×0.25m（高），壁厚约为 5mm。本项目 X 射线实时成像装置的型号为 UND225 型（最大管电压为 225kV，最大管电流为 10mA，额定功率 1800W），公司拟将装置工件门朝西侧摆放，工作时主射线朝底部照射，操作台位于装置北侧。装置外壳尺寸为 4.928m（长）×2.633m（宽）×2.663m（高），内净尺寸为 4.8m（长）×2.4m（宽）×2.4m（高），内净体积约为 27.6m³，摆放工件时人员无需进入曝光室内，维修时工作人员可进入。

苏州和信精密科技股份有限公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，本项目拟采用一班制工作制，周开机曝光时间约为 10 小时，年开机曝光时间约为 500 小时。X 射线实时成像装置年受检工件约 6 万件，单个工件曝光时间约为 30s。

本次评价核技术应用项目情况一览表见下表 1-1：

表 1-1 苏州和信精密科技股份有限公司本次评价核技术应用情况一览表

序号	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	使用情况	环评情况	许可情况	备注
1	UND225 型 X 射线实时成像装置	1	225	10	II	一期办公楼一楼 X 射线检测区	拟购	本次环评	未许可	主射线朝底部照射，额定功率 1800W

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《建设项目环境保护管理条例》《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的规定，本项目使用 II 类射线装置，应当编制环境影响报告表。受苏州和信精密科技股份有限公司委托，江苏玖清玖蓝环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我公司通过资料调研、现场监测和评价分析，编制该项目环境影响报告表。

2 项目周边保护目标及项目选址情况

本项目建设地址位于吴江区松陵镇江兴东路 1889 号一期办公楼一楼 X 射线检测区，其地理位置图见附图 1-1。公司一厂东侧为三淞路及商场，南侧为苏州吴江春宇电子股份有限公司及三里桥美食广场，西侧为海悦花园大酒店，北侧为江兴东路，公司

厂区平面图及周围环境图见附图 2。

本项目 X 射线实时成像装置拟建于一厂一期办公楼一楼 X 射线检测区，拟建址东侧为清洗机房、无尘室、打印室、小机房、大厅，南侧为设备放置区、通道、办公室、加工组、电梯、卫生间、楼梯、办公区、镭射切管加工区、1#杂物房、共用杂物房、2#杂物房、一期车间、厂内道路及二期车间，西侧为机械手、厂内道路及海悦花园大酒店，北侧为厂内道路、门卫及江兴东路，楼上为和泰电子（吴江）有限公司（目前闲置），楼下无建筑，X 射线实时成像装置距设备放置区东墙距离为 515mm，距设备放置区南墙距离为 9230mm，距设备放置区西墙距离为 7260mm，距设备放置区北墙距离为 1160mm，一期办公楼一楼平面布局图见附图 3，二楼平面布局图（和泰电子（吴江）有限公司）见附图 4。

3 选址合理性分析

本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 X 射线实时成像装置拟建址周围评价范围内的公众。

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《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划》和《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，本项目评价范围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，本项目与江苏省生态空间管控区域相对位置关系图见附图 1-2。

4 单位原有核技术应用情况

本项目为该单位首次开展核技术利用项目。

5 产业政策相符性分析

本项目使用 X 射线实时成像装置对 Manifold 方管等产品进行无损检测工作，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类、淘汰类，本项目的建设符合国家现行的产业政策。

6 实践正当性分析

本项目在运行期间将会产生电离辐射，可能会增加 X 射线实时成像装置拟建址周围的辐射水平，但采取各种屏蔽措施和管理措施后可得到有效地控制，其对周围环境的辐射影响能够满足标准要求。本项目的建设将满足企业的生产检测需求，创造更大的经济效益和社会效益，在落实辐射安全与防护管理措施后，其带来的效益远大于可

能对环境造成的影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq)/ 活度 (Bq)×枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量 (Bq)	日等效最大 操作量(Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流(mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线实时成像装置	II类	1	UND225 型	225	10	工业探伤	一期办公楼一楼 X 射线检测区	主射线朝底部照射，额定功率 1800W
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	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	气态	/	/	少量	少量	/	无暂存	通过装置顶部通风口排入一期办公楼，依托一期办公楼的通风系统和自然通风排入外环境，臭氧常温下 50min 左右可自行分解为氧气，对环境影响较小
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度(Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³)和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

<p>法规 文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版），国家主席令第九号公布，2015 年 1 月 1 日施行</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第二十四号公布实施，2018 年 12 月 29 日修订，2018 年 12 月 29 日起施行</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，国家主席令第六号公布，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），国务院令第六百八十二号，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》（2019 年修订版），国务院令第四百四十九号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修订，国务院令第七百零九号，2019 年 3 月 2 日起施行</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第十六号，自 2021 年 1 月 1 日起施行</p> <p>(7) 《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 6 日起施行</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），生态环境部令第二十号，2021 年 1 月 4 日起施行</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第十八号，2011 年 5 月 1 日起施行</p> <p>(10) 《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》国家环保总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日起施行</p> <p>(11) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第九号，2019 年 11 月 1 日起施行</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，2020 年 1 月 1 日起施行</p> <p>(13) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年 第 39 号，2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(14) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法></p>
------------------	--

	<p>配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年 第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(15) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修订版），江苏省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 2 号，2018 年 5 月 1 日起施行</p> <p>(16) 《江苏省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74 号，2018 年 6 月 9 日</p> <p>(17) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1 号，2020 年 1 月 8 日</p> <p>(18) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，2021 年 11 月 9 日</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）</p> <p>(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）</p> <p>(5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）</p> <p>(6) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>(7) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及修改单</p> <p>(9) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）</p>
<p>其它</p>	<p>与本项目相关附件：</p> <p>(1) 项目委托书（附件 1）</p> <p>(2) 射线装置使用承诺书（附件 2）</p> <p>(3) 辐射防护屏蔽设计说明（附件 3）</p> <p>(4) 租赁合同（附件 4）</p> <p>(5) 辐射环境现状检测报告复印件（附件 5）</p> <p>(6) 装置厂家辐射安全许可证正副本复印件（附件 6）</p> <p>(7) 装置参数说明（附件 7）</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围				
<p>根据《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”相关规定，确定本项目评价范围为本项目 X 射线实时成像装置边界外 50m 区域。</p>				
保护目标				
<p>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）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围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，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 X 射线实时成像装置拟建址周围评价范围内的公众。</p>				
表 7-1 本项目 X 射线实时成像装置拟建址评价范围内保护目标情况一览表				
	环境保护目标	方位	最近距离	规模
职业人员	辐射工作人员	北侧	紧邻	2 人
公众	清洗机房、无尘室、打印室、小机房	东侧	紧邻	约 4 人
	大厅		约 38m	流动人群
	设备放置区	南侧	紧邻	约 2 人
	通道、办公室、加工组、电梯、卫生间、楼梯、办公区		约 2m	约 6 人
	镭射切管加工区		约 10m	约 1 人
	1#杂物房、共用杂物房、2#杂物房		约 14m	流动人群
	一期车间		约 24m	约 2 人
	厂内道路		约 32m	流动人群
	二期车间		约 43m	约 4 人
	机械手		西侧	紧邻
	厂内道路	约 8.6m		流动人群
	海悦花园大酒店	约 23m		约 400 人
	厂内道路	约 1.5m		流动人群
		门卫	北侧	约 19m

	江兴东路		约 32m	流动人群
	和泰电子（吴江）有限公司	楼上	约 1m	流动人群

评价标准

1 剂量限值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

/	剂量限值
职业照射 剂量限值	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 剂量限值	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 剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中11.4.3.2剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv~0.3 mSv）的范围之内，但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。确定本项目辐射工作人员及公众的剂量约束值如下：

（1）辐射工作人员年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业人员年剂量限值的1/4，即职业人员年剂量约束值不大于**5mSv/a**；

（2）公众年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中公众照射剂量限值的10%，即公众年剂量约束值不大于**0.1mSv/a**。

3 辐射剂量率控制水平

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

- 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 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周；
- 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 μ Sv/h。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

- 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；

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 μ Sv/h。

确定本项目关注点剂量率参考控制水平:

(1) 关注点的周围剂量当量参考控制水平, 对放射工作场所, 其值不大于 100 μ Sv/周, 对公众场所, 其值不大于 5 μ Sv/周。

(2) X 射线实时成像装置屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

(3) 本项目 X 射线实时成像装置正上方区域人员可达, 顶部外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平保守取不大于 2.5 μ Sv/h。

4 环境天然 γ 辐射水平参考值

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(辐射防护 第 13 卷第 2 期, 1993 年 3 月), 江苏省环境监测站。

表 7-3 江苏省环境天然 γ 辐射水平 (单位: nGy/h)

	原野	道路	室内
测值范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4
均值	50.4	47.1	89.2
标准差 (s)	7.0	12.3	14.0

注: [1]测量值已扣除宇宙射线响应值。

[2]现状评价时,参考测值范围进行评价。

表 8 环境质量和辐射现状

1 项目地理和场所位置

本项目建设地址位于吴江区松陵镇江兴东路 1889 号一期办公楼一楼 X 射线检测区，其地理位置图见附图 1-1。公司一厂东侧为三淞路及商场，南侧为苏州吴江春宇电子股份有限公司及三里桥美食广场，西侧为海悦花园大酒店，北侧为江兴东路，公司厂区平面图及周围环境图见附图 2。

本项目 X 射线实时成像装置拟建于一厂一期办公楼一楼 X 射线检测区，拟建址东侧为清洗机房、无尘室、打印室、小机房、大厅，南侧为设备放置区、通道、办公室、加工组、电梯、卫生间、楼梯、办公区、镭射切管加工区、1#杂物房、共用杂物房、2#杂物房、一期车间、厂内道路及二期车间，西侧为机械手、厂内道路及海悦花园大酒店，北侧为厂内道路、门卫及江兴东路，楼上为和泰电子（吴江）有限公司（目前闲置），楼下无建筑，一期办公楼一楼平面布局图见附图 3，二楼平面布局图（和泰电子（吴江）有限公司）见附图 4。

本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 X 射线实时成像装置拟建址周围评价范围内的公众。

本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围环境现状见图 8-1。

 <p style="text-align: right; color: red;">2024年6月13日</p>	 <p style="text-align: right; color: red;">2024年6月13日</p>
<p>本项目 X 射线实时成像装置拟建址东侧 (清洗机房)</p>	<p>本项目 X 射线实时成像装置拟建址南侧 (设备放置区)</p>



图 8-1 本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围环境现状

2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

评价对象：X 射线实时成像装置拟建址及周围辐射环境

监测因子： γ 辐射空气吸收剂量率

监测点位：在 X 射线实时成像装置拟建址周围布置监测点位，共计 8 个监测点位

3 监测方案、质量保证措施及监测结果

3.1 监测方案

检测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司

检测仪器：FH40G 型多功能辐射测量仪(探头型号 FHZ672E-10)(设备编号:J0317, 检定有效期: 2023.10.17~2024.10.16, 检测范围: 1nSv/h~100 μ Sv/h, 能量响应: 48keV~4.4MeV)

环境条件：天气：晴 温度：30.1 $^{\circ}$ C 湿度：60.5%RH

检测项目： γ 辐射空气吸收剂量率

检测布点：在 X 射线实时成像装置拟建址及周围进行布点，具体点位见图 8-2

检测时间：2024 年 6 月 13 日

检测方法：《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

数据记录及处理：每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 10s，并待计数稳定后读取数值，每组数据计算每个点位的平均值并计算方差。根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），本项目空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中 5.5，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源，换算系数取 1.20Sv/Gy

3.2 质量保证措施

检测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司，公司已通过检验检测机构资质认定

检测布点质量保证：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）有关布点原则进行布点

检测过程质量控制质量保证：本项目检测按照《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

检测人员、检测仪器及检测结果质量保证：检测人员均经过考核并持有检测上岗证，检测仪器经过计量部门检定，并在有效期内，检测仪器使用前经过检定，检测报告实行三级审核。

3.3 监测结果

评价方法：对照江苏省环境天然γ辐射水平调查结果进行评价，监测结果见表 8-1，详细检测结果见附件 5。

表 8-1 本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围γ辐射水平测量结果

测点编号	测点位置描述	测量结果(nGy/h)	备注
1	X 射线实时成像装置拟建址处	70.4	楼房
2	X 射线实时成像装置拟建址东侧	69.7	楼房
3	X 射线实时成像装置拟建址南侧	69.7	楼房
4	X 射线实时成像装置拟建址西侧	73.2	楼房
5	X 射线实时成像装置拟建址北侧	70.7	道路
6	X 射线实时成像装置拟建址楼上 (和泰电子(吴江)有限公司)	77.7	楼房
7	X 射线实时成像装置拟建址南侧(办公室)	75.3	楼房
8	X 射线实时成像装置拟建址西侧 (海悦花园大酒店外)	71.8	道路

注：测量结果已扣除仪器宇宙响应值。

建筑物对宇宙射线屏蔽修正因子楼房取 0.8，道路取 1。

监测后，本项目拟建址周围场所没有发生变化，辐射背景值没有变化。

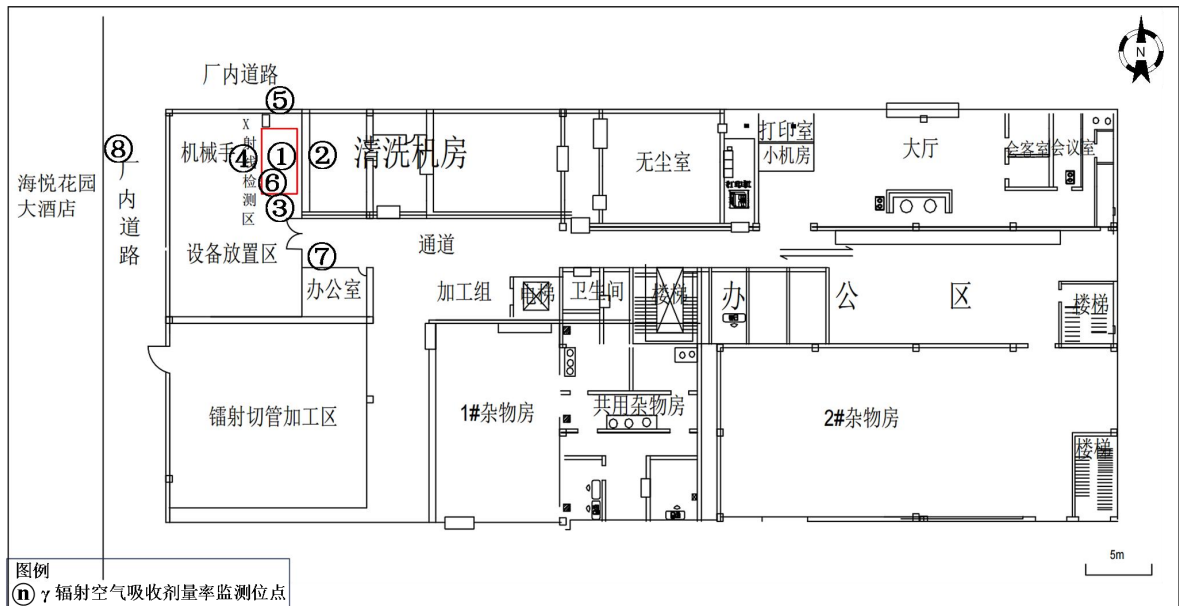


图 8-2 本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围环境 γ 辐射水平监测点位示意图

4 环境现状调查结果评价

从现场监测结果可知本项目 X 射线实时成像装置拟建址及周围环境扣除仪器宇宙射线响应值后的室内 γ 辐射水平为(69.7~77.7)nGy/h，室外道路 γ 辐射水平为(70.7~71.8) nGy/h，根据《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月），江苏省扣除仪器宇宙射线响应值后的室内 γ 辐射水平为（50.7~129.4）nGy/h，室外道路天然 γ 辐射水平为（18.1~102.3）nGy/h，本项目 X 射线实时成像装置拟建址及周围室内及室外道路 γ 辐射水平均处于江苏省室内外环境天然 γ 辐射水平测值范围内。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备与工艺分析

1 工程设备

根据生产、检测需要，苏州和信精密科技股份有限公司拟在一厂一期办公楼一楼 X 射线检测区内新建 1 台 X 射线实时成像装置，用于开展对 Manifold 方管的无损检测工作。Manifold 方管尺寸约为 1.46m（长）×0.25m（宽）×0.25m（高），壁厚约为 5mm。本项目 X 射线实时成像装置的型号为 UND225 型（最大管电压为 225kV，最大管电流为 10mA，额定功率 1800W），公司拟将装置工件门朝西侧摆放，工作时主射线朝底部照射，操作台位于装置北侧。装置外壳尺寸为 4.928m（长）×2.633m（宽）×2.663m（高），内净尺寸为 4.8m（长）×2.4m（宽）×2.4m（高），内净体积约为 27.6m³，摆放工件时人员无需进入曝光室内，维修时工作人员可进入。本项目 X 射线实时成像装置外观图和内部结构图见图 9-1。

本项目 X 射线实时成像装置主要由曝光室、操作台等组成。X 射线实时成像装置的 X 射线管的出束角为 40°×30°，X 射线管可绕 X 轴（东西方向）及 Y 轴（南北方向）偏转±30°，根据苏州和信精密科技股份有限公司实际需要，生产厂家采取限束装置将射线管出束角调整为 20°×20°，X 射线管移动到各侧极限位置时，只可朝曝光室中间偏转，主射线仅可照射到底部。

X 射线管可在水平方向移动，其中东西方向移动范围为 1520mm，距东侧屏蔽体外侧最近距离为 577mm，距西侧屏蔽体外侧最近距离为 536mm；南北方向移动范围为 3380mm，距南侧屏蔽体外侧最近距离为 754mm，距北侧屏蔽体外侧最近距离为 794mm；在垂直方向无法移动，距顶部屏蔽体外侧最近距离为 861.5mm，距底部屏蔽体外侧最近距离为 1801.5mm。

图 9-1 X 射线实时成像装置外观图及内部结构图

2 工作原理

2.1 X 射线产生工作原理

X 射线实时成像装置核心部件是 X 射线管。它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。常见典型的 X 射线管结构图见图 9-2。

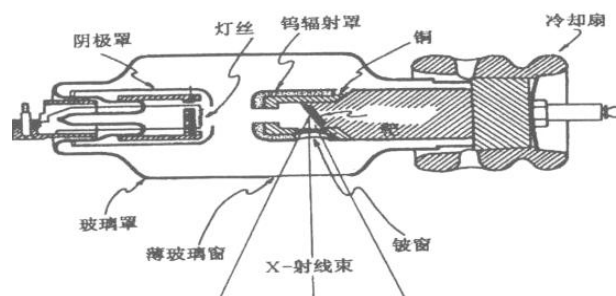


图 9-2 典型的 X 射线管结构图

2.2 X 射线实时成像系统原理

X 射线实时成像装置基本原理是 X 射线管中加速的电子撞击阳极靶产生 X 射线，X 射线穿透被测轮胎被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信号转换为光学图像；用高清晰度电视摄像机摄取光学图像，输入计算机进行 A/D 转换，转换为数字图像，经计算机处理后，还原在显示器屏幕上显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，再根据图像的灰度对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到检测的目的。X 射线实时成像系统工作原理示意图见图 9-3。

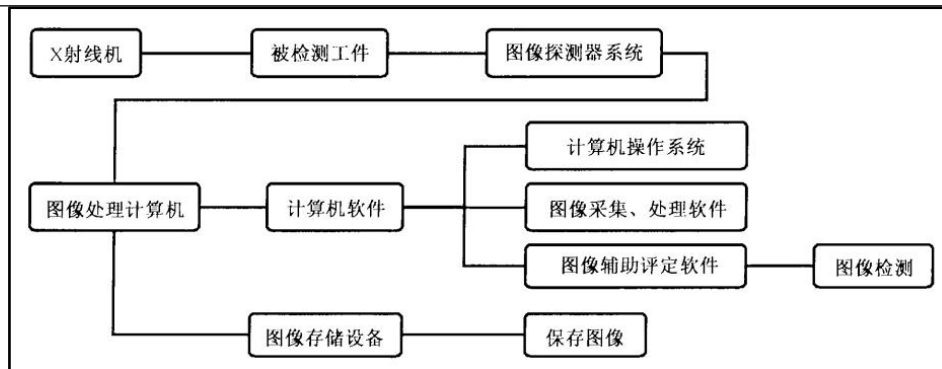


图 9-3 典型 X 射线实时成像工作原理图

3 X 射线实时成像装置工作流程及产污环节

辐射工作人员将被测工件放置到载物台上，辐射工作人员在操作台处远程控制将载物台送入曝光室并对工件进行无损检测，其工作流程如下：

- （1）辐射工作人员在开展检测工作前对 X 射线实时成像装置进行检查，重点检查安全联锁、报警设备和警示灯等安全防护措施是否运行正常；
- （2）辐射工作人员将被测工件放置到载物台上，辐射工作人员在操作台处进行控制将载物台通过输送机构送入曝光室；
- （3）关闭工件门，辐射工作人员在操作台处进行控制，将 X 射线管调整到合适位置，开启 X 射线实时成像装置进行检测，检测过程中会产生 X 射线及少量 O₃、NO_x；
- （4）通过控制台处的显像器对被检工件的缺损状况进行辨别；
- （5）关机，打开工件门，将被测工件运出曝光室。

本项目 X 射线实时成像装置工作流程及产污环节示意图见图 9-4。

图 9-4 本项目 X 射线实时成像装置工作流程及产污环节分析示意图

4 工作人员配置及工作机制

公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员负责射线装置操作，另 1 名人员负责摆放工件，本项目拟采用一班制工作制。本项目周开机曝光时间

约为 10 小时，年开机曝光时间约为 500 小时。X 射线实时成像装置年受检工件约 6 万件，单个工件曝光时间约为 30s。

污染源项描述

1 放射性污染源分析

由 X 射线实时成像装置的工作原理可知，X 射线是随装置的开、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，X 射线是主要污染物。本项目 X 射线辐射类型主要分为以下三类：

详细参数见表 9-1。

表 9-1 本项目 X 射线实时成像装置参数一览表

设备型号	
最大管电压	
最大管电流	
额定功率	
X 射线机的发射率常数	
泄漏辐射剂量率	
90°散射后能量	

2 非放射性污染源分析

X 射线实时成像装置在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

本项目辐射工作人员在工作过程中将产生生活污水和一般生活垃圾。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施

1 项目布局及分区合理性分析

苏州和信精密科技股份有限公司新建 1 台 X 射线实时成像装置包括曝光室和操作台，主射线朝底部照射，操作台位于曝光室北侧，避开了有用线束照射方向，本项目 X 射线实时成像装置布局设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于操作室与探伤室分开设置及操作室应避开有用线束照射方向的要求，布局设计合理。

本项目拟将 X 射线实时成像装置曝光室作为辐射防护控制区（图 10-1 中红色方框），在曝光室表面明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明，工作时任何人不得进入；将包含操作台在内的 X 射线检测区及作为本项目的辐射防护监督区（图 10-1 中蓝色方框），拟在监督区南侧及西侧边界设置围栏，设置“无关人员禁止入内”警告牌及标明监督区的标牌，并设置明显的电离辐射警示标志和警告标语，工作时无关人等不得进入。本项目平面布局及分区图见图 10-1，本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

图 10-1 本项目 X 射线实时成像装置平面布局及分区图

2	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“预备”和“照射”信号意义的说明。	X 射线实时成像装置顶部设置 1 个工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯与 X 射线管联锁，X 射线实时成像装置工作时，指示灯和声音提示装置开启，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。	满足
3	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。	X 射线实时成像装置曝光室内北侧及南侧屏蔽体各拟设置 1 个摄像头，曝光室外西侧屏蔽体处拟设置 1 个摄像头，可监视设备运行情况。	满足
4	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。	X 射线实时成像装置表面明显位置设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，提醒无关人员勿在其附近逗留。	满足
5	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。	X 射线实时成像装置曝光室北侧设置操作台，操作台处设置急停按钮，按钮带有标签，标明使用方法。曝光室内南侧屏蔽体拟设置 1 个急停按钮，曝光室外南侧屏蔽体及输送机构上各拟设置 1 个急停按钮。	满足
6	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。	本项目 X 射线实时成像装置顶部拟设置 2 个通风口，通风口均采用铅罩防护。本项目曝光室体积约为 27.6m ³ ，曝光室内通风系统的排风量约为 330m ³ /h，每小时有效通风换气次数约为 11 次，能够满足每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。	满足
7	6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	本项目 X 射线实时成像装置正常工作时，工作人员位于装置外操作，无需进入装置内部摆放工件，故未安装固定式剂量报警装置。	满足
8	/	操作台处设置钥匙开关，只有在打开操作台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。	/

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。本项目 X 射线实时成像装置辐射安全与防护分布见图 10-2。

图 10-2 本项目 X 射线实时成像装置辐射防护措施布置图

3.2 操作防护措施

(1) 辐射工作人员在开展检测工作前拟按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中 5.1.2 要求对 X 射线实时成像装置进行检查, 重点检查安全联锁和警示灯等是否运行正常。

(2) 辐射工作人员正常开展 X 射线实时成像装置时拟检查防护门-机联锁装置、指示灯等防护安全措施。

(3) 辐射工作人员拟定期测量 X 射线实时成像装置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, 应终止检测工作并向辐射防护负责人报告。

(4) 交接班或当班使用便携式 X- γ 剂量率仪前, 拟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, 则不应开始检测工作。

(5) 在每一次照射前, 操作人员拟确认 X 射线实时成像装置曝光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, 才能开始检测工作。

(6) 公司拟对使用的 X 射线实时成像装置维护负责, 每年至少维护一次, 设备维护拟由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行, 并做好设备维护记录。

3.3 探伤设备退役措施

当 X 射线实时成像装置不再使用时, 拟实施退役程序。

(1) X 射线实时成像装置的 X 射线发生器拟处置至无法使用, 或经监管机构批准

后，转移给其他已获许可机构。

(2) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

三废治理

本项目 X 射线实时成像装置工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物。本项目 X 射线实时成像装置顶部拟设置 2 个通风口，轴流风机总有效通风量为 330m³/h，X 射线实时成像装置的曝光室内净体积约为 27.6 m³，每小时有效换气次数约为 11 次，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。产生的臭氧及氮氧化物通过装置顶部通风口排入一期办公楼，依托一期办公楼的通风系统和自然通风排入外环境。臭氧常温下 50min 左右可自行分解，对周围环境影响较小。

本项目辐射工作人员在工作过程中产生的生活污水将进入城市污水管网，一般生活垃圾收集后将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目 X 射线实时成像装置为一体式设备，无建设期环境影响。

运行阶段对环境的影响

辐射环境影响分析

本项目 X 射线实时成像装置主要用于开展公司生产的 Manifold 方管的无损检测工作。Manifold 方管尺寸约为 1.46m（长）×0.25m（宽）×0.25m（高），壁厚约为 5mm。本项目 X 射线实时成像装置的型号为 UND225 型，最大管电压为 225kV，最大管电流为 10mA，额定功率 1800W，主射线朝底部照射。本次评价选取 X 射线实时成像装置满功率运行时的工况（功率 1800W 下，225kV 电压下对应电流为 8mA）进行预测，将装置底部屏蔽体按照有用线束照射进行预测计算，将装置四周屏蔽体、顶部屏蔽体、工件门、检修门、通风口、电缆口、观察窗均按照非有用线束照射进行预测计算。

本项目 X 射线管经过线束装置线束后的出束角为 20°×20°，X 射线管可绕东西方向及南北方向旋转±30°。X 射线管可在水平方向移动，其中东西方向移动范围为 1520mm，距东侧屏蔽体外侧最近距离为 577mm，距西侧屏蔽体外侧最近距离为 536mm；南北方向移动范围为 3380mm，距南侧屏蔽体外侧最近距离为 754mm，距北侧屏蔽体外侧最近距离为 794mm；在垂直方向无法移动，距顶部屏蔽体外侧最近距离为 861.5mm，距底部屏蔽体外侧最近距离为 1801.5mm，X 射线管移动到各侧极限位置时，只可朝曝光室中间偏转，主射线仅可照射到底部，计算示意图见图 11-1。

图 11-1 本项目 X 射线实时成像装置计算示意图

1 理论预测公式

1.1 有用射束方向屏蔽效果预测公式

有用线束方向预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中有用线束屏蔽估算的计算公式：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad \dots\dots\dots (11-1)$$

式中： \dot{H} ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I ：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

B ：屏蔽透射因子，因《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中图 B.2 无本项目参数对应的曲线，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的表 B.2，采用内插法得出 225kV 下对应的 TVL 值，然后按公式（11-2）计算得出：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (11-2)$$

式中： X ：屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL：屏蔽材料的什值层厚度。

1.2 非有用线束屏蔽效果预测公式

非有用线束方向预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中非有用线束屏蔽估算的计算公式：

① 泄漏辐射

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad \dots\dots\dots (11-3)$$

式中： \dot{H} ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

\dot{H}_L ：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的表 1；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

B ：屏蔽透射因子，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的表 B.2，通过内插法得到 225kV 下铅的 TVL，再按公式（11-2）计算得出。

②散射辐射

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots (11-4)$$

式中： \dot{H} ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I ：X射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA；

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B ：屏蔽透射因子，按《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)中表2确定90°散射辐射的射线能量，按公式(11-2)计算得出；

F ： R_0 处的辐射野面积， m^2 ；

α ：散射因子，入射辐射被单位面积（ 1m^2 ）散射体散射到距其1m处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以用水的 α 值保守估计，取值参考《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)中的附录B表B.3；

R_s ：散射体至关注点的距离，m；

R_0 ：辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，m。

1.3 参考点的年剂量水平估算公式

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \dots\dots\dots (11-5)$$

式中： H_c ：参考点的年剂量水平，mSv/a；

$\dot{H}_{c,d}$ ：参考点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t ：探伤装置年照射时间，h/a；

U ：探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

T ：人员在相应关注点驻留的居留因子。

2 屏蔽计算分析

2.1 理论计算结果

表 11-1 有用线束方向屏蔽墙屏蔽效果预测表

关注点	设计厚度	I (mA)	H_0 ^① $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	B ^②	R ^③ (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$)	评价
							2.5	满足

表 11-2 非有用线束方向屏蔽墙屏蔽效果预测表

关注点	东侧屏蔽体	南侧屏蔽体/检修门	西侧屏蔽体/工件门	北侧屏蔽体	顶部屏蔽体	通风口	电缆口	观察窗
X 设计厚度								
泄漏辐射	TVL (mm)							
	B [#]							
	\dot{H}_L (μSv/h)							
	R* (m)							
	\dot{H} (μSv/h)							
散射辐射	散射后能量对应的 kV 值							
	TVL (mm)							
	B [#]							
	I (mA)							
	H_0 μSv·m ² /(mA·h)							
	F (m ²)							
	α							
	R ₀ (m)							
	R _s * (m)							
	\dot{H} (μSv/h)							
泄漏辐射和散射辐射的复合作用 (μSv/h)								
剂量率参考控制水平 (μSv/h)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

评价	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足
----	----	----	----	----	----	----	----	----

从表 11-1 和表 11-2 预测结果可知，本项目 UND225 型 X 射线实时成像装置在满功率工况下运行时，曝光室四周屏蔽体、顶部屏蔽体、底部屏蔽体、工件门、检修门、观察窗、通风口、电缆口外 30cm 处的最大辐射剂量率为 0.171 μ Sv/h，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

2.2 天空反散射影响分析

本项目 X 射线实时成像装置在满功率运行时，由于顶部屏蔽体上方 30cm 处的最大辐射剂量率为 0.089 μ Sv/h，穿透顶部屏蔽体后的 X 射线在经大气散射返回地面后的辐射剂量率将更低，因此其天空反散射能够满足“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

2.3 通风管道、电缆管道、防护门缝隙处辐射防护评价

本项目 X 射线实时成像装置的通风口位于曝光室顶部，电缆口位于曝光室北侧，通风口外拟采用 ***mmPb+***mmFe 防护罩进行防护，电缆口外拟采用 ***mmPb+***mmFe 防护罩进行防护；由表 11-1 及表 11-2 计算结果可知，本项目 X 射线实时成像装置在满功率工况下运行时，通风口外 30cm 处最大辐射剂量率为 0.089 μ Sv/h，电缆口外 30cm 处最大辐射剂量率为 0.100 μ Sv/h，均能满足要求。且根据《辐射防护导论》第 189 页“实例证明，如果一个能使辐射至少散射三次以上的迷道，是能保证迷道口工作人员的安全”。本项目 X 射线经过通风口、电缆口防护铅罩结构时至少会经过 3 次散射到达管道口处，散射路径如“O-A-B-C”及“O-A-B-C-D”所示，可推断管道口处的辐射剂量率能够满足标准要求。通风口、电缆口散射示意图见图 11-2。

本项目 X 射线实时成像装置的工件门门洞***m 宽 \times ***m 高，工件门***m 宽 \times ***m 高，工件门左右各搭接***mm，上下各搭接***mm，工件门与墙体之间的缝隙宽度小于***mm；检修门洞***m 宽 \times ***m 高，检修门***m 宽 \times ***m 高；检修门左右各搭接***mm，上下各搭接***mm，检修门与墙体缝隙宽度小于***mm；工件门、检修门与墙体重叠部分不小于工件门、检修门与墙体缝隙宽度的 10 倍，射线经过多次散射后才能出门缝隙，可推断工件门、检修门缝隙处的辐射剂量率能满足标准要求。

图 11-2 通风口、线缆口散射示意图

3 有效剂量估算

本项目辐射工作人员为射线装置操作人员，工作时位于监督区内进行操作，因此辐射工作人员周有效剂量及年有效剂量拟按照监督区的最大辐射剂量率取值计算；公众主要为 X 射线实时成像装置周围 50m 范围内其他人员，周有效剂量及年有效剂量保守取装置表面外 30cm 处辐射剂量率进行剂量估算。将表 11-1、表 11-2 估算结果代入公式（11-5），结果见表 11-3、表 11-4。

表 11-3 本项目 X 射线实时成像装置周围人员周受照有效剂量结果评价

序号	关注点	使用因子 U	居留因子 T	剂量率值 ($\mu\text{Sv/h}$)	周工作时 间 (h)	周剂量估算 值($\mu\text{Sv/周}$)	剂量约束值 ($\mu\text{Sv/周}$)	评价
1							100 (职业人员)	满足
2								满足
3							5 (公众)	满足
4								满足
5								满足
6								满足
7								满足

从表 11-3 中的计算结果可以看出，当本项目 X 射线实时成像装置在满功率运行时，辐射工作人员的周有效剂量最大值为 $1.710\mu\text{Sv}$ ；公众周有效剂量最大值为 $0.890\mu\text{Sv}$ ，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目剂量约束值的要求：职业人员周有效剂量不超过 $100\mu\text{Sv}$ ，公众周有效剂量不超过 $5\mu\text{Sv}$ 。

表 11-4 本项目 X 射线实时成像装置周围人员年受照有效剂量结果评价

序号	关注点	使用因子 U	居留因子 T	剂量率值 ($\mu\text{Sv/h}$)	年工作时 间 (h)	年剂量估算值 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)	评价
1							5 (职业人员)	满足
2								满足
3							0.1 (公众)	满足
4								满足
5								满足
6								满足
7								满足

从表 11-4 中的计算结果可以看出，当本项目 X 射线实时成像装置周围辐射工作人员的年有效剂量最大值为 0.086mSv；公众年有效剂量最大值 0.045mSv，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目剂量约束值的要求：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。

4 三废治理评价

本项目 X 射线实时成像装置工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，少量的臭氧及氮氧化物通过装置顶部通风口排入一期办公楼，依托一期办公楼通风系统和自然通风排入外环境。臭氧常温下 50min 左右可自行分解，对周围环境影响较小。

本项目辐射工作人员在工作过程中产生的生活污水将进入城市污水管网，一般生活垃圾收集后将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

采取上述措施后本项目的废物处置方式能够满足当前生态环境保护管理的要求。

事故影响分析

1 潜在事故分析

本项目 X 射线实时成像装置只有在开机曝光时才产生 X 射线，因此，X 射线探伤事故多为开机误照事故，主要有：

(1) 由于安全联锁装置失灵，导致防护门未关闭时人员开机工作受到误照射。

(2) 机器调试、检修时误照射。X 射线装置在调试或检修过程中，责任者脱离岗位，不注意防护或他人误开机使人员受到照射。

2 辐射事故预防措施

苏州和信精密科技股份有限公司应加强管理，严格要求辐射工作人员按照操作规程进行操作，并在实际工作中不断对辐射安全管理制度进行完善；加强职工辐射防护知识以及辐射安全意识的培训，尽可能避免辐射事故的发生。针对可能发生的辐射事故，公司拟采取以下预防措施：

(1) 公司内部加强辐射安全管理，管理人员定期开展监督检查，营造持续改进的辐射安全文化。

(2) 严格执行辐射安全管理制度，按照操作规程工作。每次在 X 射线实时成像装置开机前，检查确认各项安全措施的有效性，严禁在安全设施故障的情况下开机检测。

(3) 辐射工作人员工作时注意佩戴好个人剂量计、个人剂量报警仪等监测仪器，当个人剂量报警仪发出报警时，辐射工作人员应采取应对措施。

3 辐射事故处置方法

根据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》的规定，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，辐射事故可分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。本项目拟使用的 X 射线实时成像装置属于 II 类射线装置，根据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》的规定，该类射线装置可能发生的事故是指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射，通常情况下属于一般辐射事故。在发生事故后：

(1) 辐射工作人员应第一时间关停射线装置的高电压，停止射线装置的出束，然后启动应急预案；

(2) 立即向单位领导汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入；

(3) 对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

当发生或发现辐射事故时，公司应当立即启动事故应急方案，采取必要防范措施，在事故发生后 1 小时内向所在地生态环境和公安部门报告，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向卫生健康部门报告。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

本项目开展工业 X 射线探伤使用的设备为 X 射线实时成像装置,属II类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求,使用II类射线装置的单位,应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构,或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作,并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

苏州和信精密科技股份有限公司拟成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。公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员,其中 1 名辐射工作人员兼职辐射防护负责人,辐射工作人员均应参加并通过生态环境部培训平台“X 射线探伤”类考核,兼任辐射防护负责人的辐射工作人员还应通过“辐射安全管理”类的线上考核,考核合格后方可上岗,辐射工作人员考核合格证明到期后,应当参加并通过生态环境部培训平台上的线上考核后方可再次上岗。

辐射安全管理规章制度

苏州和信精密科技股份有限公司拟制定一系列完善的辐射安全管理制度,包括操作规程、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、台账管理制度、事故应急预案等,才能满足《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》的要求。本报告对各项管理制度制定要点提出如下建议:

探伤操作规程:明确辐射工作人员的资质条件要求,明确 X 射线实时成像装置设备操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施,重点是明确 X 射线实时成像装置设备操作步骤以及作业过程中必须采取的辐射安全措施。

岗位职责:明确管理人员、探伤工作人员、维修人员的岗位责任,使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任,并层层落实。

辐射防护和安全保卫制度:根据企业的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度,重点是 X 射线实时成像装置设备的运行和维修时辐射安全管理。

设备检修维护制度:明确 X 射线实时成像装置设备及辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施,确保 X 射线实时成像装置设备与剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

人员培训计划：制定人员培训计划，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

监测方案：制定辐射工作人员剂量监测工作制度和工作场所定期监测制度。发现个人剂量异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的生态环境部门、卫生健康部门调查处理。发现工作场所监测异常的，应当立即采取措施，并在一小时内向县（市、区）或者设区的市生态环境部门报告。

台账管理制度：对 X 射线实时成像装置设备使用情况进行登记，标明设备名称、型号、电压、电流等，并对 X 射线实时成像装置设备使用进行严格管理。

事故应急预案：依据《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》的要求，必须明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急辐射事故分类与应急响应的措施。当发生事故时，公司应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并在 1 小时内向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。

辐射监测

公司使用的 X 射线实时成像装置属 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，本项目须配置至少 1 台环境辐射剂量巡测仪，以满足射线装置日常运行时，对 X 射线实时成像装置周围 X 射线的辐射泄漏和散射的巡测。

公司拟为本项目配备 1 台环境辐射剂量巡视仪，用于对本项目 X 射线实时成像装置日常运行时周围的辐射水平进行监测；公司拟为本项目辐射工作人员配备 2 台个人剂量报警仪，方能够满足审管部门关于仪器配备的要求。

公司拟每年委托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；在开展探伤工作时，公司拟定期对 X 射线实时成像装置周围的辐射水平进行监测，并做好相关记录；本项目辐射工作人员拟佩戴个人剂量计监测累积剂量，定期（每 1 个月/次，最长不超过 3 个月/次）送有资质部门进行个人剂量测量，并建立个人剂量档案。公司拟定期（两次检查的时间间隔不应超过 2 年）安排辐射工作人员进行职业健康体检，并建立职业健康档案。公司拟每年对辐射安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前提交上一年度的评估报告。本项目辐射监测方案见表 12-1。

落实以上措施后，公司安全管理措施能够满足辐射安全管理的要求。

表 12-1 辐射监测方案

监测对象	监测项目	监测方式	监测周期	监测点位
X 射线实时成像装置	X- γ 周围剂量当量率	验收监测	1 次	①X 射线实时成像装置曝光室屏蔽体外 30cm 离地高度 1m 处,每个墙面至少测 3 个点; ②工件门、检修门外 30cm 处离地高度 1m 处, 门左、中、右侧 3 个点和门缝四周各一个点; ③人员操作位处; ④电缆口、通风口外; ⑤X 射线实时成像装置周围保护目标处。
		工作场所年度监测, 委托有资质的单位进行	1 次/年	
		定期自行开展辐射监测	1 次/月	
辐射工作人员	个人剂量监测	委托有资质的单位进行	每 3 个月/次	/

辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中关于应急报告与处理的相关要求,苏州和信精密科技股份有限公司拟针对本项目可能产生的辐射事故情况制定辐射事故应急方案, 应急方案内容应包括:

- (1) 应急机构和职责分工;
- (2) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备;
- (3) 辐射事故分级与应急响应措施;
- (4) 辐射事故调查、报告和处理程序;
- (5) 辐射事故信息公开、公众宣传方案。

苏州和信精密科技股份有限公司拟依据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求制定辐射事故应急预案, 明确建立应急机构和人员职责分工, 应急人员的组织、培训以及应急辐射事故分类与应急响应的措施。公司拟组织应急人员对应急处理措施进行培训, 并组织应急人员进行应急演练。

发生辐射事故时, 公司应立即启动本单位的事故应急方案, 采取必要防范措施, 在1小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告, 并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》, 造成或者可能造成人员超剂量照射的, 同时向卫生健康部门报告。事故发生后公司应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因, 并做好后续工作。

表 13 结论与建议

结论

1 辐射安全与防护分析结论

1.1 项目位置

本项目建设地址位于吴江区松陵镇江兴东路 1889 号一期办公楼一楼 X 射线检测区。公司一厂东侧为三淞路及商场，南侧为苏州吴江春宇电子股份有限公司及三里桥美食广场，西侧为海悦花园大酒店，北侧为江兴东路。

本项目 X 射线实时成像装置拟建于一厂一期办公楼一楼 X 射线检测区，拟建址东侧为清洗机房、无尘室、打印室、小机房、大厅，南侧为设备放置区、通道、办公室、加工组、电梯、卫生间、楼梯、办公区、镭射切管加工区、1#杂物房、共用杂物房、2#杂物房、一期车间、厂内道路及二期车间，西侧为机械手、厂内道路及海悦花园大酒店，北侧为厂内道路、门卫及江兴东路，楼上为和泰电子（吴江）有限公司（目前闲置），楼下无建筑。

本项目 X 射线实时成像装置拟建址周围 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 X 射线实时成像装置拟建址周围评价范围内的公众。

1.2 项目分区及布局

本项目拟将 X 射线实时成像装置曝光室作为辐射防护控制区，在曝光室表面明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明，工作时任何人不得进入；将包含操作台在内的 X 射线检测区作为本项目的辐射防护监督区，拟在监督区南侧及西侧边界设置围栏，设置“无关人员禁止入内”警告牌及标明监督区的标牌，并设置明显的电离辐射警示标志和警告标语，工作时无关人等不得进入。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

1.3 辐射安全措施

X 射线实时成像装置曝光室北侧设置操作台，操作台处拟设置急停按钮，曝光室内南侧屏蔽体拟设置 1 个急停按钮，曝光室外南侧屏蔽体及输送机构上各拟设置 1 个急停按钮；操作台处拟设置钥匙开关，只有在打开操作台钥匙开关后，X 射线管才能出束；X 射线实时成像装置顶部拟设置 1 个工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯与 X 射线管联锁；X 射线实时成像装置曝光室的工件门、检修门均拟设置门

机联锁装置；X 射线实时成像装置表面明显位置拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，提醒无关人员勿在其附近逗留；X 射线实时成像装置曝光室内北侧及南侧屏蔽体各拟设置 1 个摄像头，曝光室外西侧屏蔽体处拟设置 1 个摄像头。

辐射工作人员在开展检测工作前拟按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 5.1.2 要求对 X 射线实时成像装置进行检查，重点检查安全联锁和警示灯等是否运行正常；辐射工作人员正常开展 X 射线实时成像装置时应检查防护门-机联锁装置、指示灯等防护安全措施；辐射工作人员拟定期测量 X 射线实时成像装置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；交接班或当班使用便携式 X- γ 剂量率仪前，拟检查是否能正常工作；在每一次照射前，操作人员拟确认 X 射线实时成像装置曝光室内部没有人员驻留并关闭防护门；公司拟对使用的 X 射线实时成像装置维护负责，每年至少维护一次，设备维护拟由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行，并做好设备维护记录。

当 X 射线实时成像装置不再使用时，应实施退役程序。X 射线实时成像装置的 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；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

1.4 辐射安全管理

苏州和信精密科技股份有限公司拟成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，同时拟制定各项辐射安全管理制度。公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员兼职作为辐射防护负责人，辐射工作人员均应参加并通过生态环境部培训平台“X 射线探伤”类考核，兼任辐射防护负责人的辐射工作人员还应通过“辐射安全管理”类的线上考核，考核合格后方可上岗。公司拟对辐射工作人员进行职业健康监护和个人剂量监测，并为辐射工作人员建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

公司拟为本项目配备 1 台辐射环境巡测仪及 2 台个人剂量报警仪，方能够满足审管部门关于仪器配备的要求

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全管理措施能够满足辐射安全管理的要求。

2 环境影响分析结论

2.1 辐射防护影响预测

本项目 X 射线实时成像装置外壳尺寸为***m（长）×***m（宽）×***m（高），

内净尺寸为***m（长）×***m（宽）×***m（高），四周屏蔽体及顶部屏蔽体均拟采用***mmPb+***mmFe，底部屏蔽体拟采用***mmPb+***mmFe，通风口拟采用***mmPb+***mmFe 防护罩，电缆口拟采用***mmPb+***mmFe 防护罩，工件门和检修门均拟采用***mmPb+***mmFe，观察窗拟采用***mm 铅当量的铅玻璃。

根据理论预测结果，本项目 X 射线实时成像装置运行后周围的辐射剂量率均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的辐射剂量率限值要求。

2.2 保护目标剂量

根据理论预测结果，本项目投入运行后辐射工作人员和周围公众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有效剂量限值要求以及本项目的剂量约束值要求：职业人员周有效剂量不超过 100 μ Sv，公众周有效剂量不超过 5 μ Sv；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。

2.3 三废处理处置

本项目 X 射线实时成像装置在工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，X 射线实时成像装置通风口排入一期办公楼，依托一期办公楼通风系统和自然通风排入外环境，臭氧在空气中 50min 可自行分解，对周围环境空气质量影响较小。

本项目辐射工作人员在工作过程中产生的生活污水将进入城市污水管网，一般生活垃圾收集后将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

3 可行性分析结论

综上所述，苏州和信精密科技股份有限公司新建 1 台 X 射线实时成像装置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具备相应的辐射安全防护措施，项目对环境和公众的影响满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）相关要求，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，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

建议和承诺

1) 该项目运行后，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) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行,严格按国家有关规定要求进行操作,确保其安全可靠。

3) 项目建成后企业应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定在3个月内及时进行自主环境保护验收。

辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	投资 (万元)
辐射安全管理机构	公司拟成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，使用II类射线装置的单位，应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构的要求。	/
辐射安全和防护措施	<p>本项目 X 射线实时成像装置外壳尺寸为***m（长）×***m（宽）×***m（高），内净尺寸为***m（长）×***m（宽）×***m（高），四周屏蔽体及顶部屏蔽体均拟采用***mmPb+***mmFe，底部屏蔽体拟采用***mmPb+***mmFe，通风口拟采用***mmPb+***mmFe 防护罩，电缆口拟采用***mmPb+***mmFe 防护罩，工件门及检修门均拟采用***mmPb+***mmFe，观察窗拟采用***mm 铅当量的铅玻璃。</p>	<p>装置表面外 30cm 处辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”的要求。</p>	
	<p>X 射线实时成像装置曝光室北侧设置操作台，操作台处拟设置急停按钮，曝光室内南侧屏蔽体拟设置 1 个急停按钮，曝光室外南侧屏蔽体及输送机构上各拟设置 1 个急停按钮；操作台处拟设置钥匙开关，只有在打开操作台钥匙开关后，X 射线管才能出束；X 射线实时成像装置顶部拟设置 1 个工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯与 X 射线管连锁；X 射线实时成像装置曝光室的工件门、检修门均拟设置门机连锁装置；X 射线实时成像装置表面明显位置拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，提醒无关人员勿在其附近逗留；X 射线实时成像装置曝光室内北侧及南侧屏蔽体各拟设置 1 个摄像头，曝光室外西侧屏蔽体处拟设置 1 个摄像头。</p> <p>辐射工作人员在开展检测工作前拟按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 5.1.2 要求对 X 射线实时成像装置进行检查，重点检查安全连锁和警示灯等是否运行正常；辐射工作人员正常开展 X 射线实时成像装置时应检查防护门-机连锁装置、照射信号指示灯 等防护安全措施；辐射工作人员拟定期测量 X 射线实时成像装置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；交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前，拟检查是否能正常工作；在</p>	<p>满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求。</p>	

	<p>每一次照射前，操作人员拟确认 X 射线实时成像装置曝光室内部没有人员驻留并关闭防护门；公司拟对使用的 X 射线实时成像装置维护负责，每年至少维护一次，设备维护拟由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行，并做好设备维护记录。</p> <p>当 X 射线实时成像装置不再使用时，应实施退役程序。X 射线实时成像装置的 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；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。</p>		
人员配备	<p>公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员兼职作为辐射防护负责人，辐射工作人员均应参加并通过生态环境部培训平台“X 射线探伤”类考核，兼任辐射防护负责人的辐射工作人员还应通过“辐射安全管理”类的线上考核，考核合格后方可上岗。</p> <p>公司拟委托有资质的单位对 2 名辐射工作人员开展个人剂量检测（1 个月/次，最长不超过 3 个月/次），并按相关要求建立辐射工作人员个人剂量监测档案。</p> <p>公司拟定期（两次检查的时间间隔不应超过 2 年）组织 2 名辐射工作人员进行职业健康体检，并按相关要求建立辐射工作人员职业健康监护档案。</p>	<p>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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中关于人员培训、个人剂量监测及职业健康体检的相关要求。</p>	定期投入
监测仪器和防护用品	<p>拟配置 1 台环境辐射剂量巡测仪</p> <p>拟配置 2 台个人剂量报警仪</p>	<p>满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，本项目应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、辐射剂量巡测仪等仪器的要求。</p>	
辐射安全管理制度	<p>公司拟根据相关标准要求，制定一系列辐射安全管理制度，包括操作规程、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、台账管理制度以及辐射事故应急预案等制度。</p>	<p>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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中的有关要求，使用射线装置的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账登记制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急预案。</p>	/

以上措施必须在项目运行前落实。

表 14 审批

<p>下一级环保部门预审意见：</p>	<p>公 章</p>
<p>经办人</p>	<p>年 月 日</p>
<p>审批意见</p>	
<p>经办人</p>	<p>公 章 年 月 日</p>