

核技术利用建设项目

立讯电子科技（昆山）有限公司

扩建 1 台工业 CT 装置项目

环境影响报告表

（公示稿）

立讯电子科技（昆山）有限公司（公章）



生态环境部监制

表 1 项目基本情况

建设项目名称		立讯电子科技（昆山）有限公司扩建 1 台工业 CT 装置项目				
建设单位		立讯电子科技（昆山）有限公司				
法人代表	黄大伟	联系人		联系电话		
注册地址		苏州市昆山市锦溪镇锦昌路 158 号				
建设项目地点		苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号 2 号厂房				
立项审批部门		昆山旅游度假区管理委员会	批准文号	昆旅度审备（2025）23 号		
建设项目总投资（万元）		项目环保投资（万元）		投资比例（环保投资/总投资）	26%	
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他		占地面积(m ²)	4.11	
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
		☐ 使用	☐ I类（医疗使用） ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类			
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类			
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类			
	其他					
	项目概述： 1. 建设单位基本情况、项目建设规模、任务由来及原有核技术利用项目许可情况 立讯电子科技（昆山）有限公司成立于2000年9月12日，统一社会信用代码为91320583722291823U，注册地位于昆山市锦溪镇锦昌路158号，法定代表人为黄大伟。所属行业为计算机、通信和其他电子设备制造业，经营范围：开发、生产光电开关、					

智能型传感器、新型仪表元器件、光电器件、信息类、通讯类产品及连接器、键盘、按键、机壳、硅橡胶类新型电子元器件、精密型腔模、冲压模；表带加工；销售自产产品并提供以上产品的售后服务。货物及技术的进出口业务。第一类医疗器械生产；第一类医疗器械销售；电子专用设备制造；电子专用设备销售；软件开发；软件销售；电子产品销售；工业机器人制造；工业机器人销售；集成电路芯片及产品制造；集成电路芯片及产品销售；智能家庭消费设备制造；智能家庭消费设备销售；数据处理和存储支持服务；信息技术咨询服务等。

立讯电子科技（昆山）有限公司因企业发展需要租赁昆山数光创智科技有限公司位于苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号厂区开展智能声学产品项目，租赁合同见附件 5。公司一般建设项目《立讯电子科技（昆山）有限公司可穿戴式视听终端产品研发及产业化项目》已于 2025 年 2 月 14 日取得昆山旅游度假区管理委员会《江苏省投资项目备案证》（昆旅度审备〔2025〕23 号），项目代码为 2502-320547-89-01-275861。《立讯电子科技（昆山）有限公司可穿戴式视听终端产品研发及产业化项目环境影响报告表》已于 2025 年 6 月 5 日取得苏州市生态环境局批复（苏环建〔2025〕83 第 0125 号）（见附件 9），目前该项目正在建设中。

公司现已开展核技术利用项目且已取得辐射安全许可证，证书编号为“苏环辐证[E1490]”，种类和范围为“使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置”，有效期至2030年1月5日（见附件6）。

因业务发展需求，立讯电子科技（昆山）有限公司拟新增1台工业CT装置，用于智能声学产品的无损检测。公司拟在新厂区2号厂房一楼CT室内扩建1台phoenix v|tome|x m300/180型工业CT装置，最大管电压为300kV，最大管电流为3mA，最大功率500W；立讯电子科技（昆山）有限公司拟为本项目新增2名辐射工作人员。本项目工业CT装置预计日曝光时间不超过4h，周工作5天，周曝光时间不超过20h/周，年工作50周，年曝光时间最大不超过1000h。

立讯电子科技（昆山）有限公司本项目核技术利用项目情况详见下表1-1：

表 1-1 立讯电子科技（昆山）有限公司本项目核技术利用项目情况表

序号	射线装置名称、型号	数量（台）	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	类别	工作场所	活动	环评情况及审批时	许可情况	验收情况	备注
1	phoenix v tome x m300/180 型工业 CT 装置	1	300	3	Ⅱ	2 号厂房一楼 CT 室	使用	本次环评	未许可	未验收	最大功率 500W

注：phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置设有两个射线管（射线管 1：最大管电压 300kV，最大管电流 3mA；

射线管 2：最大管电压 180kV，最大管电流 0.88mA），单次只能使用 1 个射线管。

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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，本项目需进行环境影响评价，依照《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 年版），本项目为使用工业 CT 装置，属于“172 核技术利用建设项目”中的“使用 II 类射线装置的”，本项目应编制环境影响报告表。受立讯电子科技（昆山）有限公司委托，江苏睿源环境科技有限公司承担该项目的环评工作。我公司通过资料调研、现场监测、评价分析，在此基础上编制该项目环境影响报告表。委托书见附件 1，射线装置承诺书见附件 2。

2. 项目周边保护目标及项目选址情况

本项目位于苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号立讯电子科技（昆山）有限公司新租赁厂区内，厂区东侧为二期在建厂房，南侧为后港河，西侧隔河道为昆开路，北侧隔绿化为锦荣路。装置拟建址位于厂区内 2 号厂房，2 号厂房为 4 层钢混结构楼房，2 号厂房东侧、西侧和北侧均为厂区道路及停车位，南侧为厂区道路。

本项目工业 CT 装置位于 2 号厂房一楼 CT 室，CT 室东侧为厂区道路及停车位，南侧为机电机房，西侧隔安全通道为生产线（现状为施工临时餐厅），北侧为管道井（排烟井、废气井、电井、水井和空调井）和楼梯间，楼上为安全通道和回收房，楼下为土层。本项目地理位置图见附图 1，本项目厂区总平面布置图及周围环境示意图见附图 2，本项目 2 号厂房一楼平面布置图见附图 3，本项目 2 号厂房二楼平面布置图见附图 4。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域、江苏省生态空间管控区域，本项目评价范围内不涉及昆山市生态空间管控区域。本项目位置属于重点管控单元（锦溪生态产业园）。本项目与生态空间管控区域相对位置关系见附图 5-1，本项目与生态环境分区管控单元相对位置关系见附图 5-2。

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。

本项目工业 CT 装置周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标

3. 实践正当性

立讯电子科技（昆山）有限公司拟在新厂区内扩建 1 台 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置对智能声学产品进行无损检测，确保其产品质量。本项目的建设将满足企业提高产品质量的需求，创造更好的经济效益；从社会角度而言，能够使用安全系数更高的产品，减少安全事件发生的可能性。虽然在运行期间，装置的应用可能会对周围环境、工作人员及周围公众造成一定辐射影响，但公司在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，可将上述辐射影响降至尽可能小。因此，在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

4. 与产业政策的相符性

本项目使用工业CT装置对建设单位生产的智能声学产品进行质量检测，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，故本项目的建设符合国家现行产业政策。

5. 辐射安全与环境保护

5.1 原有核技术利用项目情况

立讯电子科技（昆山）有限公司现有 6 台工业 CT 装置和 1 台自屏蔽式 X 射线探伤装置，其中：

①2 台工业 CT 装置位于老厂区苏州市昆山市锦东路 318 号 E3 车间 1 层 CT 室 1（1 台型号为 nanotom m，最大管电压为 180kV，最大管电流为 0.88mA；1 台型号为 YXLON FF35，最大管电压为 230kV，最大管电流为 3mA），已于 2019 年 11 月 27 日取得苏州市生态环境局环评批复（苏环核评〔2019〕E044 号），并于 2020 年 8 月 4 日完成验收；

②1 台工业 CT 装置位于老厂区苏州市昆山市锦东路 318 号 E3 车间 2 层 CT 室 2（型号为 X8011-II PCB，最大管电压为 200kV，最大管电流为 1mA），已于 2021 年 4 月 30 日取得苏州市生态环境局环评批复（苏环核评〔2021〕E006 号），并于 2021 年 11 月 2 日完成验收；

③2 台工业 CT 装置位于老厂区苏州市昆山市锦东路 318 号 E2 车间 1 层 CT 室 3（型

号均为 phoenix v|tome|x m 300，最大管电压为 300kV，最大管电流为 3mA），已于 2022 年 11 月 18 日取得苏州市生态环境局环评批复（苏环核评〔2022〕E052 号），并于 2023 年 5 月 27 日完成验收；

④1 台工业 CT 装置位于老厂区苏州市昆山市锦东路 318 号 E3 车间 1 层 CT 室 4（型号为 phoenix v|tome|x m 300，最大管电压为 300kV，最大管电流为 3mA），已于 2024 年 7 月 30 日取得苏州市生态环境局环评批复（苏环核准字评〔2024〕29 号），并于 2024 年 12 月 12 日完成验收（环评批复及验收材料详见附件 3）；

⑤1 台自屏蔽式 X 射线探伤装置位于新厂区苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号 2 号厂房 2 楼 X-Ray 室（型号为 X8011-II PCB 型自屏蔽式 X 射线探伤装置，最大管电压为 160kV，最大管电流为 1mA），已于 2025 年 3 月 5 日填写登记表。

5.2 辐射安全许可情况

立讯电子科技（昆山）有限公司现已取得辐射安全许可证，证书编号为“苏环辐证[E1490]”，种类和范围为“使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置”，有效期至 2030 年 1 月 5 日，公司现有核技术利用项目情况见表 1-2。

表 1-2 现有核技术利用项目情况表

序号	射线装置名称、型号	数量 (台)	最大管电 压 (kV)	最大管电 流 (mA)	类别	工作场所 名称	活动 种类	环评情况 及审批时 间	许可 情况	验收情况
1	nanotom m 型工业 CT 装置	1	180	0.88	Ⅱ	苏州市昆山市锦东路 318 号 E3 车	使用	已环评 2019.11.27	已许 可	已验收 2020.8.4
2	YXLONFF35 型工 业 CT 装置	1	230	3	Ⅱ	间 1 层 CT 室 1	使用			
3	X8011-II PCB 型工 业 CT 装置	1	200	1	Ⅱ	苏州市昆山市锦东路 318 号 E3 车 间 2 层 CT 室 2	使用	已环评 2021.04.30	已许 可	已验收 2021.11.2
4	phoenix v tome x m300 型工业 CT 装 置	2	300	3	Ⅱ	苏州市昆山市锦东路 318 号 E2 车 间 1 层 CT 室 3	使用	已环评 2022.11.18	已许 可	已验收 2023.5.27
5	phoenix v tome x m300 型工业 CT 装 置	1	300	3	Ⅱ	苏州市昆山市锦东路 318 号 E3 车 间 1 层 CT 室 4	使用	已环评 2024.7.30	已许 可	已验收 2024.12.12
6	X8011-II PCB 型自 屏蔽式 X 射线探伤 装置	1	160	1	Ⅲ	苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号 2 号 (G2) 厂 房 2 楼 X-Ray 室	使用	已填写登 记表 2025.3.5	已许 可	/

5.3 辐射安全和环境保护管理机构

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日修订），立讯电子科技（昆山）有限公司为满足公司辐射安全与环境保护管理的需求，已成立辐射安全与环境保护管理小组（组长为黄晓祥，组员为何福道、文中元、余强、江重城、刘晓栋、张放、曾昭飞、陈鑫、刘凤根），负责公司辐射安全与环境保护管理工作。

公司现有的辐射安全与环境保护管理机构为辐射安全管理小组，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日修订）中的相关要求，可以满足公司日常辐射安全与环境保护管理的要求。

5.4 辐射安全与环境保护管理制度

立讯电子科技（昆山）有限公司已制定了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、事故应急预案等，具体制度见表 1-3。

表 1-3 辐射安全管理制度一览表

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求制度	建设单位制度制定情况	是否落实
辐射防护和安全保卫制度	《辐射防护和安全保卫制度》	已落实
操作规程	《操作规程》	已落实
岗位职责	《辐射工作人员岗位职责》	已落实
设备检修维护制度	《安全装置定期检查与维护制度》	已落实
使用登记制度	《射线装置使用登记、台账管理制度》	已落实
监测方案	《辐射环境监测方案》	已落实
人员培训计划	《人员培训计划》《个人剂量监测和职业健康监测方案》	已落实
辐射事故应急	《辐射事故应急预案》	已落实

现有辐射安全管理制度基本能满足公司核技术应用项目的管理需要，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日修订）中“应当有健全的操作规程、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”的要求。

5.5 辐射工作人员考核证书、职业健康体检及个人剂量情况

立讯电子科技（昆山）有限公司现有辐射工作人员 9 名（其中 1 人兼任辐射防护负责人），现有 9 名辐射工作人员均已取得辐射安全考核证书。现有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，已委托苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司开展了辐射工作人

员个人剂量检测，根据近一年的检测报告结果表明现有辐射工作人员四个季度个人剂量监测结果均未出现超标情况。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017 年修订，国家环境保护部令第 47 号）和《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部第 55 号令）的要求，为保护辐射工作人员身体健康，公司已委托昆山天美综合门诊部对辐射工作人员进行职业健康体检，根据公司提供的 2024 年度职业健康体检报告，辐射工作人员职业健康体检结果均为可从事放射工作或可继续从事原放射工作。公司已建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。原有辐射工作人员个人剂量监测和考核合格证明一览表见表 1-4。

表 1-4 原有辐射工作人员个人剂量监测和考核合格证明一览表

序号	姓名	最近一年个人剂量监测结果（mSv/a）					考核证书编号	职业健康体检结论
		25 年第 二季度	25 年第 三季度	25 年第 四季度	26 年第 一季度	合计		
1	何**						FS***** X 射线探伤	可继续从事 原放射工作
							FS***** 辐射安全管理	
2	张**						FS*****	可继续从事 原放射工作
3	黄**						FS*****	可从事放射 工作
4	文**						FS*****	可从事放射 工作
5	余**						FS*****	可从事放射 工作
6	江**						FS*****	可从事放射 工作
7	刘**						FS*****	可从事放射 工作
8	肖**						/	可从事放射 工作
9	曾**						/	可从事放射 工作

5.6 年度检测和年度评估情况

立讯电子科技（昆山）有限公司已委托苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司对现有装置进行了年度检测，检测结果表明：设备外表面 30cm 处及操作位、公众区的 X- γ 辐射剂量率均符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中剂量当量率参考控制水平的要求。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置”的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。公司每年均按时在全国核技术利用辐射安全申报系统中上传年度评估报告，同时做到及时更新与维护全国核技术利用辐射安全申报系统中的信息。

综上所述，立讯电子科技（昆山）有限公司已成立辐射安全管理机构，已制定相关的辐射安全管理规章制度；原有辐射工作人员均通过了辐射安全考核，已委托有资质单位对辐射工作人员开展个人剂量监测及职业健康体检，并建立了辐射工作人员个人剂量监测档案及职业健康档案；每年已委托有资质单位对现有辐射工作场所进行了辐射环境检测，并按时上报全国核技术利用辐射安全申报系统；原有核技术利用项目运行良好。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	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)	年最大操作量 (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 (台)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	工业 CT 装置	II	1	phoenix v tome x m300/180 型	300	3	无损检测	2 号厂房一 楼 CT 室	最大功率 500W； 有两个射线管（射线管 1： 最大管电压 300kV，最大管 电流 3mA；射线管 2：最大 管电压 180kV，最大管电流 0.88mA），单次只能使用 1 个射线管。
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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 (μ A)	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、氮氧化物	气态	/	/	/	微量（产量较少可忽略）	/	不暂存	直接排入大气，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧有效化学分解时间约为 50 分钟，可自动分解为氧气。
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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.含有放射性的废弃物要注明，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

法规文件	1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订本），中华人民共和国2014年主席令第9号，自2015年1月1日起施行； 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正本），中华人民共和国2018年主席令第24号，自2018年12月29日起施行； 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国2003年主席令第6号，自2003年10月1日起施行； 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正本），中华人民共和国2017年国务院令第682号，自2017年10月1日起施行； 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国2011年原环境保护部令第18号公布，自2011年5月1日起施行； 6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修正本），中华人民共和国2019年国务院令第709号，自2019年3月2日起施行； 7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），中华人民共和国2021年生态环境部令第20号修正，自2021年1月4日起施行； 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，中华人民共和国2020年生态环境部令第16号，自2021年1月1日起施行； 9) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，中华人民共和国原环境保护部和国家卫生和计划生育委员会2017年公告第66号，自2017年12月5日起施行； 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》，中华人民共和国原国家环保总局环发〔2006〕145号，自2006年9月26日起施行； 11) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，中华人民共和国生态环境部公告2019年第39号，自2019年11月1日起施行； 12) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，中华人民共和国生态环境部2019年部令第9号，自2019年11月1日起施行；关于发布《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》配套文件的公告，中华人民共和国生态环境部2019年公告第38号，自2019年11月1日起施行；
------	---

	13) 《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》，中华人民共和国生态环境部公告2019年第57号，自2020年1月1日起施行； 14) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，中华人民共和国生态环境部公告2021年第9号，自2021年3月15日起施行； 15) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修正本），江苏省人民代表大会常务委员会公告2018年第2号，自2018年5月1日起施行； 16) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，江苏省人民政府苏政发〔2018〕74号，自2018年6月9日起施行； 17) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，江苏省人民政府苏政发〔2020〕1号，自2020年1月8日起施行； 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5月31日印发； 19) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第七号），自2024年2月1日起施行； 20) 《江苏省自然资源厅关于昆山市生态空间管控区域调整方案的复函》苏自然资函〔2024〕903号，2024年12月4日起施行； 21) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026年3月12日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，自2026年8月15日起施行。
技术标准	1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016） 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》（HJ 10.1-2016） 3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 6) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022） 7) 《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及修改单 8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）

表 7 保护目标与评价标准

评价范围 本项目为扩建1台工业CT装置项目，属于II类射线装置。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》（HJ10.1-2016）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工业CT装置屏蔽体外50m区域，见附图2。							
保护目标 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域、江苏省生态空间管控区域，本项目评价范围内不涉及昆山市生态空间管控区域。本项目位置属于重点管控单元（锦溪生态产业园）。本项目与生态空间管控区域相对位置关系见附图5-1，本项目与生态环境分区管控单元相对位置关系见附图5-2。 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。 根据本项目评价范围确定本项目环境保护目标为： 1、操作工业CT装置的辐射工作人员； 2、工业CT装置周围公众。							
表7-1 本项目保护目标情况一览表							
装置名称	工作场所	保护目标名称	方位	距装置屏蔽体最近距离	人员规模	保护目标类型	年剂量约束值（mSv/a）
phoenix v tome x m300/180型工业CT装置	2号厂房一楼CT室		南侧	紧邻	2人	辐射工作人员	5.0
			南侧	5m	流动人员	公众	0.1
			西侧、楼上	西侧1m	流动人员		0.1
			西侧	5m	约80人		0.1
			北侧	1.5m	流动人员		0.1
			北侧	3.5m	流动人员		0.1
			楼上	5m	约2人		0.1
			南侧、西侧、北侧楼上	楼上5.5m	约100人		0.1
			东侧、北侧	东侧3m	流动人员		0.1
			东侧	46m	流动人员		0.1

			北侧	48m	流动人员		0.1
评价标准							
1) 工作人员职业照射和公众照射剂量限值:							
本项目辐射工作人员和公众的年有效剂量执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中个人剂量限值，如下表：							
表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：							
类别		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:							
参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“4.3.4.1 除了医疗照射之外，对于一项实践中的任一特定的源，其剂量约束和潜在照射危险约束应不大于审管部门对这类源规定或认可的值，并不大于可能导致超过剂量限值和潜在照射危险限值的值。”的要求，职业人员按年剂量限值1/4取值，公众按照其年剂量限值的1/10取值，确定本项目剂量约束值如下：							
A) 职业照射的年剂量约束值不超过5mSv/a;							
B) 公众照射的年剂量约束值不超过0.1mSv/a。							
3) 周围剂量当量率参考控制水平:							
参考《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022):							
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100μSv/周，对公众场所，其值应不大于5μSv/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2.5μSv/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；							

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。确定本项目周围剂量当量率参考控制水平：

A) 本项目职业人员和公众每周的周围剂量当量参考控制水平：

职业人员每周的周围剂量当量参考控制水平，其值应不大于 100 μ Sv/周，

公众每周的周围剂量当量参考控制水平，其值应不大于 5 μ Sv/周；

B) 本项目工业 CT 装置周围剂量当量率参考控制水平：

本项目工业CT装置四周及底部表面外30cm处辐射剂量率不超过2.5 μ Sv/h，同时考虑本项目装置高度较低，顶部剂量率限值保守与其余侧剂量率限值一致，即顶部表面外30cm处辐射剂量率不超过2.5 μ Sv/h。

4) 辐射环境质量现状检测评价参考值

《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 江苏省全省环境天然 γ 辐射剂量率调查结果 单位：nGy/h

项目	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

现状评价时，参考“测值范围”数值进行评价。其中宇宙射线响应的扣除方法采用文献[2]（全国环境天然放射性水平调查总结报告编写小组（支仲骥执笔）。全国环境天然贯穿辐射水平调查研究（1983-1990 年）。辐射防护，1992.12（2）：96）中的方法。

5) 参考文献

《辐射防护导论》，方杰主编，辐射防护导论[M].北京：原子能出版社，1991。

表 8 环境质量和辐射现状

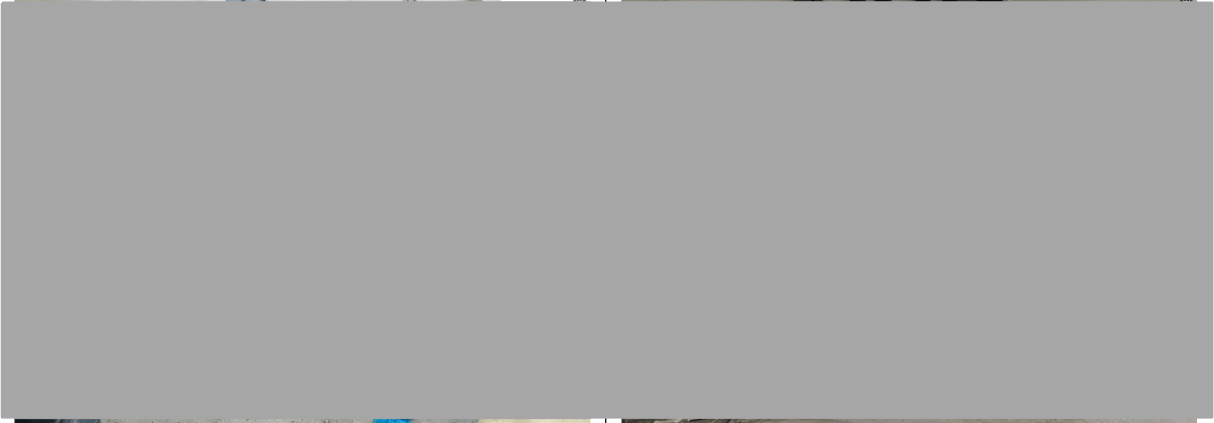
环境质量和辐射现状

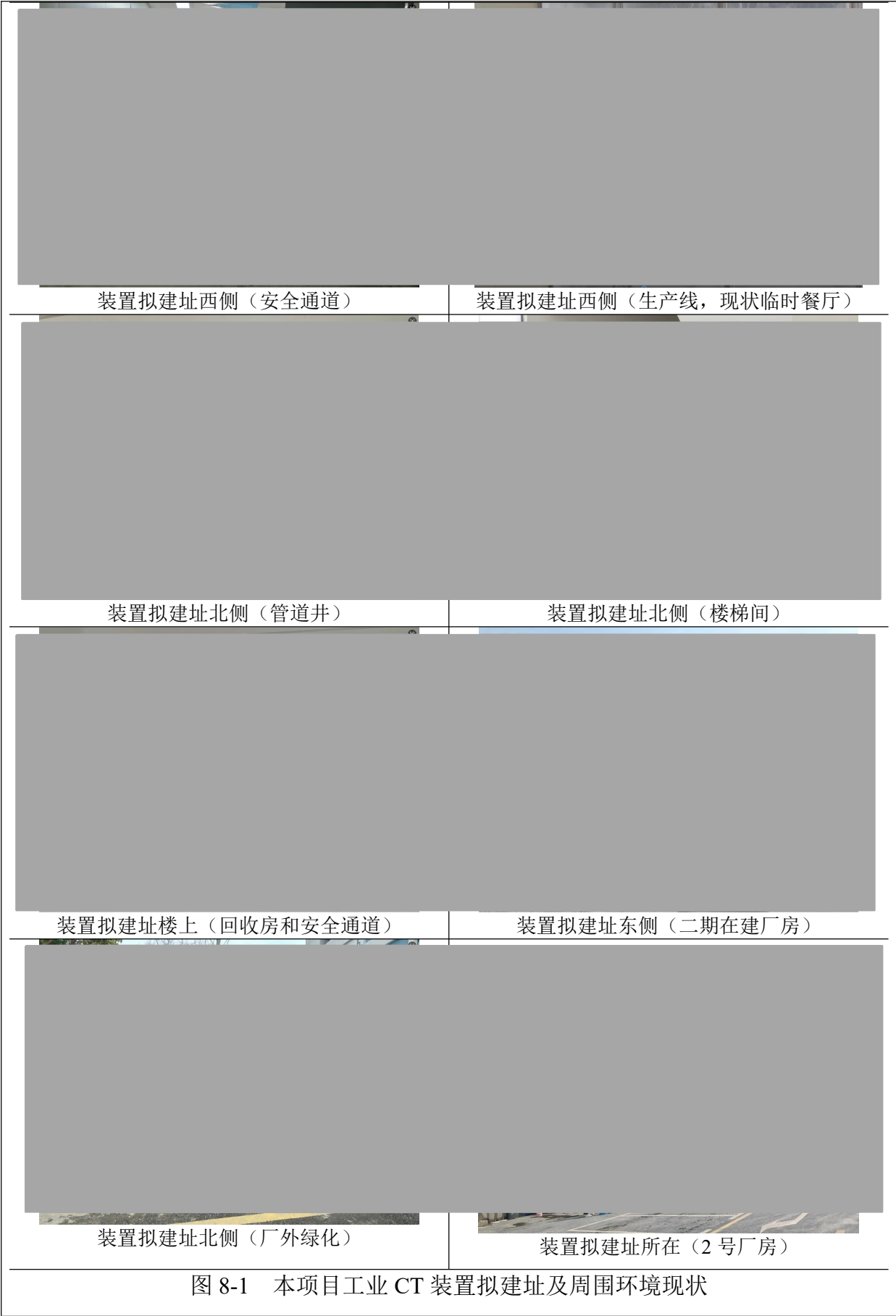
1. 项目地理和场所位置

本项目位于苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号立讯电子科技（昆山）有限公司新租赁厂区内，厂区东侧为二期在建厂房，南侧为后港河，西侧隔河道为昆开路，北侧隔绿化为锦荣路。装置拟建址位于厂区内 2 号厂房，2 号厂房为 4 层钢混结构楼房，2 号厂房东侧、西侧和北侧均为厂区道路及停车位，南侧为厂区道路。

本项目工业 CT 装置位于 2 号厂房一楼 CT 室，CT 室东侧为厂区道路及停车位，南侧为机电机房，西侧隔安全通道为生产线（现状为施工临时餐厅），北侧为管道井（排烟井、废气井、电井、水井和空调井）和楼梯间，楼上为安全通道和回收房，楼下为土层。

本项目工业 CT 装置周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标，本项目工业 CT 装置 50m 范围内涉及公司 2 号厂房、厂区道路及停车位、二期在建厂房和厂外绿化。本项目环境保护目标主要为从事工业 CT 操作的辐射工作人员和周围公众。

	
工业 CT 装置拟建址	装置所在一楼 CT 室
	
装置拟建址东侧（厂区道路及停车位）	装置拟建址南侧（机电机房）



2. 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

评价对象：本项目工业 CT 装置拟建址及周围辐射环境。

监测因子：本项目工业 CT 装置拟建址及周围环境 γ 辐射剂量率。

监测点位：在工业 CT 装置拟建址及周围布置监测点位，分别位于工业 CT 装置拟建址中部、四周及保护目标处，共计 13 个监测点位。

3. 监测方案、质量保证措施

监测方案：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）在工业 CT 装置拟建址及周围布设监测点位，测量工业 CT 装置拟建址及周围环境 γ 辐射剂量率。

质量保证措施：检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查，定期参加权威部门组织的仪器比对活动；实施全过程质量控制，全过程实验数据及监测记录等均进行存档；检测人员持证上岗规范操作；检测报告实行三级审核。

4. 监测结果与环境现状调查结果评价

监测单位：江苏睿源环境科技有限公司

仪器设备：X- γ 辐射监测仪

型号/规格：BG9512P

设备编号：RY-J018

检定有效日期：2025.2.24---2026.2.23

检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

检定证书编号：2025H21-10-5756103001

测量范围：10nGy/h~200 μ Gy/h

能量响应范围：25keV~3MeV

监测日期：2025.3.10

天气：晴；**温度：**17℃；**相对湿度：**47%

评价方法：参考表 7-3 江苏省全省环境天然 γ 辐射剂量率调查结果，评价该项目周围环境辐射水平。

监测结果：本项目工业 CT 装置拟建址周围环境 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-1（报

告见附件 10），监测布点示意图见图 8-2。

表 8-1 本项目工业 CT 装置拟建址及周围环境 γ 辐射剂量率

序号	检测点位	监测点与拟建装置屏蔽体距离 (m)	检测结果 (nGy/h)	标准偏差	备注
1		/	51	2	室内（楼房）
2		/	50	2	室内（楼房）
3		/	50	3	室内（楼房）
4		/	52	3	室内（楼房）
5		/	52	4	室内（楼房）
6		18	42	3	室内（楼房）
7		29	41	3	室内（楼房）
8		48	45	2	室内（楼房）
9		3	37	2	道路
10		45	31	1	道路
11		26	33	2	道路
12		5	43	1	室内（楼房）
13		47	30	2	原野

注：X- γ 辐射监测仪检定使用 ^{137}Cs 辐射源。建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子，楼房取值为 0.8，平房取值为 0.9，原野、道路取值为 1，上述结果为已扣除宇宙响应值（仪器的宇宙响应值为 11nGy/h）并进行了建筑物屏蔽修正后的结果。

根据表 8-1 的监测结果可知，立讯电子科技（昆山）有限公司本项目工业 CT 装置拟建址及周围环境 γ 辐射剂量率在（30~52）nGy/h 范围内，其中室内环境 γ 辐射剂量率在（41~52）nGy/h 范围内，因建筑材质原因略低于江苏省室内环境天然 γ 辐射剂量率测值范围内；道路环境 γ 辐射剂量率在（31~37）nGy/h，处于江苏省道路环境天然 γ 辐射剂量率测值范围内，原野环境辐射剂量率为 30nGy/h，处于江苏省原野环境天然 γ 辐射剂量率测值范围内。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1. 工程设备情况

本项目工业 CT 装置主要由铅房、X 射线管、数字平板探测器、计算机图像处理系统及操作台组成，铅房内部安装有载物台、X 射线管与数字平板探测器、监视系统。

本项目工业 CT 装置设备参数见表 9-1。

表 9-1 设备参数一览表

设备型号	数量 (台)	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	滤过材料	最大功率 (W)
phoenix v tome x m300/180 型工业 CT 装置	1	300			
		180			

本项目工业 CT 装置采用铅房对 X 射线进行屏蔽，铅房外尺寸为 2620mm（长）×1570mm（宽）×2060mm（高），人员无法进入铅房内部。定义铅房工件门为装置

本项目工业 CT 装置右侧、左侧、后侧均设置检修门，但检修门仅为电气设备的检修，与内部铅房不相连，人员无法通过检修门进入装置铅房内部；装置前侧设置工件门，工件门尺寸较小，人员同样无法进入装置内部。因此，本项目工业 CT 装置无论何种状态，人员均无法进入装置内部。

本项目工业 CT 装置工作基本原理是通过平板探测器获取大量不同角度被测对象受 X 射线照射后的断层扫描图像，再将这些图像按照重建算法重构得到完整的三维

2. 工作原理

X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成，X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据需要，可由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、钼、金、钽等）制成，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子向嵌在金属阳极中的靶体射击，在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线，X 射线的波长很短一般为 $0.001 \sim 10\text{nm}$ 。X 射线以光速直线传播，不受电场和磁场的影响，可穿透物质，在穿透过程中有衰减，X 射线无损检测的实质是根据被检验工件与其内部缺欠介质对射线能量衰减程度不同，而引起射线透过工件后强度差异。X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，从而可以从图像上的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。X 射线管结构图见图 9-3。

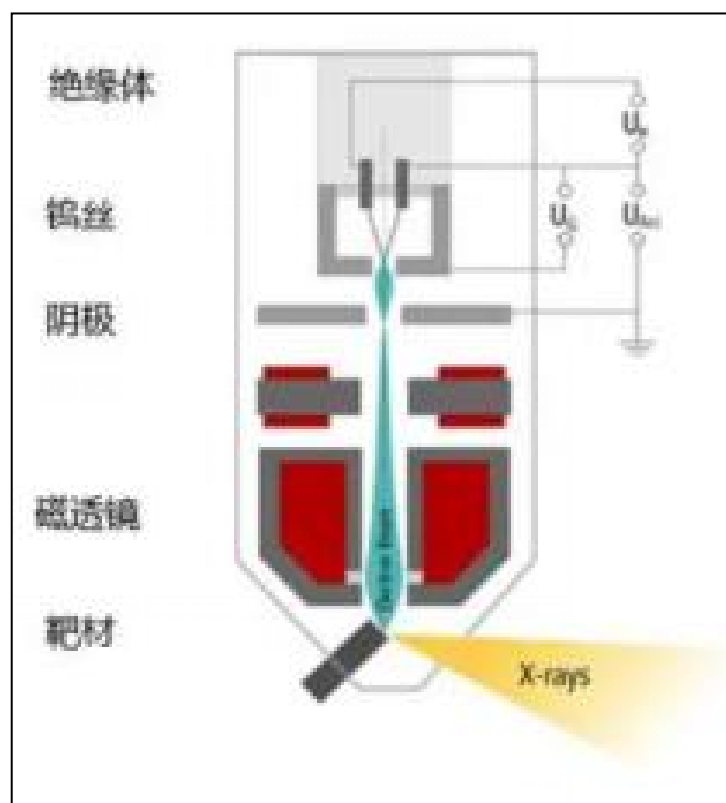


图 9-3 X 射线管结构图

工业CT装置是将穿过零件的X射线经图像增强器、CCD（电荷耦合器件）摄像系统以及计算机转换成一幅数字图像，这种图像是动态可调的，电压、电流等参数实时可调，同时计算机可对动态图像进行积分降噪、对比度增强等处理，以得到最佳的静态图像。工业CT装置是结合X射线成像技术、计算机图像处理技术、电子技术、机械自动化技术为一体的高科技产品。该系统的自动化程度高，检测速度快，极大地提高了射线探伤的效率，降低了检验成本，检测数据易于保存和查询等优点，多年来该系统已成功应用于航空航天、军工兵器、石油化工、高压容器、汽车造船、锅炉焊管、耐火材料、文物、各种铸件、陶瓷行业等诸多行业的无损检测中。

工业CT装置通常由射线源、机械扫描系统与自动控制系统、探测器系统及数据采集系统、计算机系统、辅助系统等组成。其中，最核心的原理是：计算机控制射线源发出射线束，数控扫描平台承载被测物体，可以在计算机控制下移动或旋转，平板探测器则负责采集扫描数据；屏蔽设施确保射线不外泄以及扫描过程的安全；最后，计算机通过采集到的投影数据重建工业CT切片图像，并对图像中存在的缺陷进行分类。

工业CT装置可实现样品三维微观结构的扫描，在不破坏样品状态的情况下三维数字化直观描述金属样品的内部结构，如孔隙度分布、密度变化、夹杂分布及大小、裂缝、孔洞等，并能为所检测样品进行三维尺寸测量，为产品研发、制造提供可靠数据。

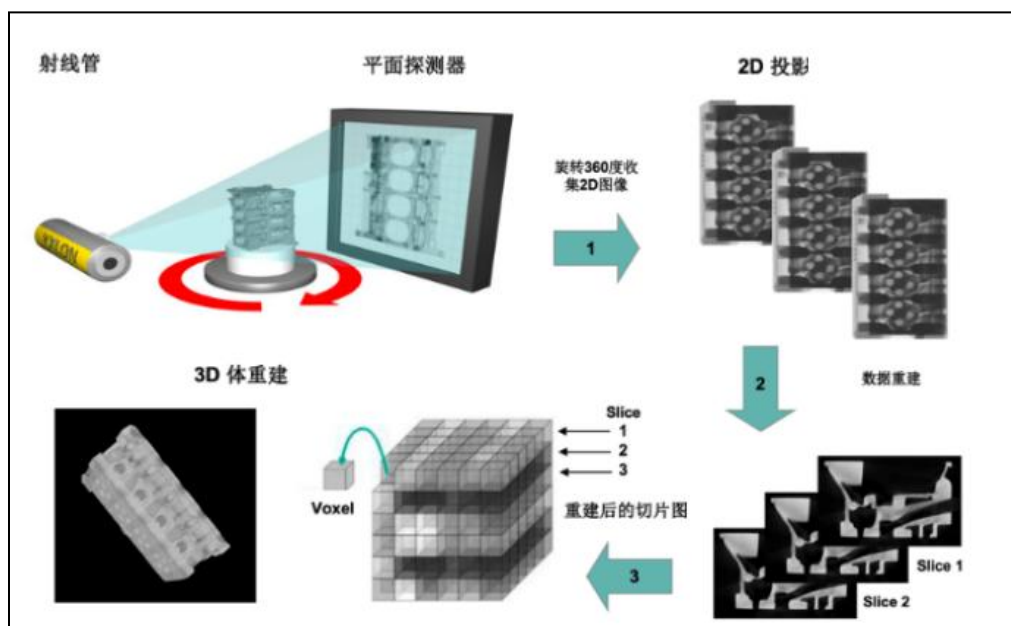


图9-4 工业CT原理图

3. 工艺流程及产污环节分析

本项目工业CT装置工作时，辐射工作人员将被检测工件放置于装置铅房内，辐射工作人员在装置前侧操作台处进行操作，对工件需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

- 1) 工作人员检查各辐射安全装置的有效性；
- 2) 工作人员通过拖车将工件运送至相应工业CT所在房间内；工作人员将工件送入铅房内载物台上，将工件调整至合适的位置；
- 3) 确认周围环境及工作人员安全后关闭工件门；
- 4) 工作人员开启工业CT装置进行无损检测，装置利用载物台旋转和移动工件调整至不同位置，通过平板探测器获取大量不同角度被测对象受X射线照射后的断层扫描图像；开机曝光时会发出X射线，并产生少量臭氧及氮氧化物；
- 5) 曝光结束，辐射工作人员开启工件门，移出工件，关闭工件门；
- 6) 工作人员在操作台对图像进行分析，将断层扫描图像按照重建算法重构得到完整的三维数模，判断工件质量、缺陷等；
- 7) 装置关机；

本项目工作流程如下图所示：

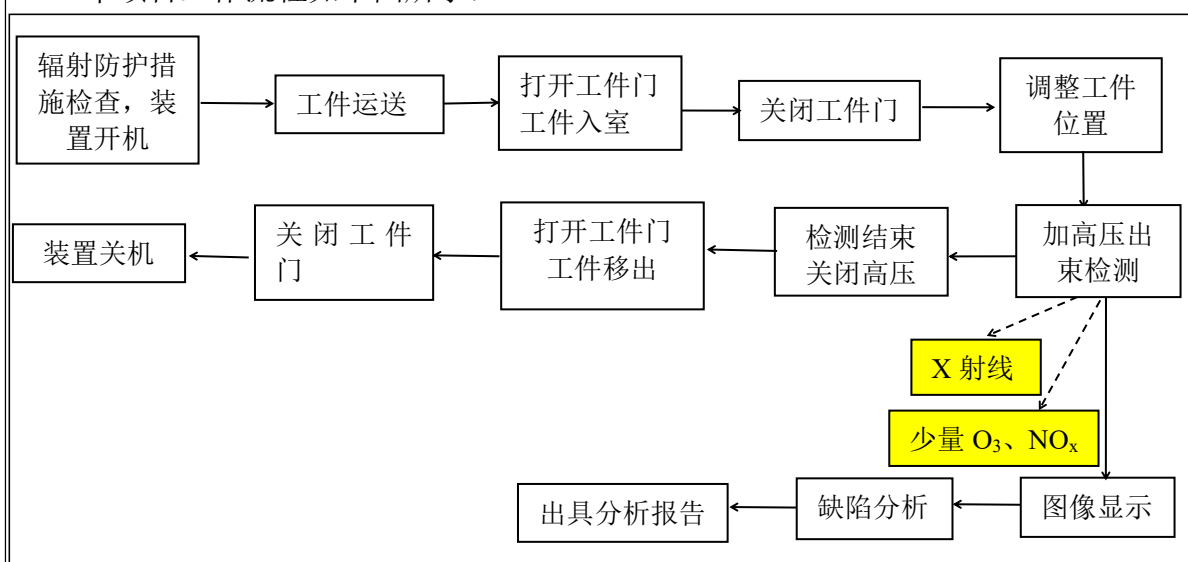


图 9-5 本项目工业 CT 装置工作流程及产污环节

此外，若工业CT装置长时间不用或初次使用需要先进行训机，训机过程也会产生X射线、少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。本项目工业CT装置设置自动训机功能，训机均在装置铅房内进行，装置训机曝光时间包含在年最大曝光时间1000h内。

4. 工件信息

本项目工业 CT 装置检测的工件为公司生产的智能声学产品无损检测，单个检测工件尺寸约为 $(100-200) \times (60-120) \times (50-100)$ mm。本项目无损检测电子产品涉密，故未提供相关照片。

5. 人员配置及工作制度

立讯电子科技（昆山）有限公司拟为本项目工业 CT 装置配备 2 名辐射工作人员。2 名辐射工作人员均为一班制长白班，不轮班。本项目辐射工作人员不从事其他辐射工作岗位，不存在兼岗情况。

6. 原有工艺不足和改进情况

建设单位原许可的辐射工作场所均有完善的环评、辐射安全许可证和竣工验收手续。建设单位已建立完善的辐射安全与防护相关规章制度，且各辐射工作场所辐射安全与防护措施配备到位。

建设单位现有项目 9 名辐射工作人员均已参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核（考核类别为“X 射线探伤”）并取得考核合格证书，9 名辐射工作人员均已进行职业健康体检，体检结果均可从事放射工作/可继续从事原放射工作，已委托检测单位对 9 名辐射工作人员进行个人剂量检测，检测结果均未超标，均已建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。公司辐射工作人员何福道兼任辐射防护负责人，该管理人员同时也参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核（考核类别为“辐射安全管理”）并取得考核合格证书。

企业因发展需要租赁新厂区开展智能声学产品项目，因智能声学产品的质检需求，立讯电子科技（昆山）有限公司拟在新厂区 2 号厂房一楼 CT 室内扩建 1 台 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置用于无损检测，确保产品质量。

综上所述，立讯电子科技（昆山）有限公司现有核技术利用情况良好。

污染源项描述

1. 辐射污染源分析

由工业 CT 装置工作原理可知，工业 CT 装置只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对设备外工作人员和周围公众产生一定外照射，因此工业 CT 装置在开机曝光期间，X 射线是项目主要污染物。

本项目正常运行时可能产生的 X 射线影响具体包括以下几种：X 射线有用线束辐射、泄漏辐射、散射辐射。正常运行时辐射工作人员和周围公众不需要到达装置铅房顶部，且本项目 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置辐射源点固定朝向左侧照射，产生的天空反散射影响较小。故本项目需预测评价因子为：X 射线有用线束、泄漏辐射和散射辐射。

根据厂家提供装置相关源强参数（见附件 7），本项目 phoenix V|tome|x m300/180 型工业 CT 装置输出量见表 9-2；根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 2 中取得 90°散射辐射最高能量对应的 kV 值。

表9-2 本项目X射线探伤机输出量参数

序号	射线装置	型号	有用线束距辐射源点 0.5m 处剂量率 mGy/s	1m 处有用线束辐 射输出量 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	0.5m 处的泄 漏辐射剂量 率 (mSv/h)	1m 处的泄 漏辐射剂量 率 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射 能量 (kV)
1	工业 CT 装 置	phoenix v tome x m300/18 0 型					

2. 非辐射污染源分析

（1）气体废物

工业 CT 装置在工作状态时，会使装置铅房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

（2）废水

本项目不产生放射性液体废物。

（3）固体废物

本项目不产生放射性固体废物。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施 1. 工作场所布局及分区 本项目工业 CT 装置设置有操作台和铅房，操作台与铅房分开独立设置，本项目工业 CT 装置主射线朝装置左侧照射，操作台位于装置前侧，主射线避开操作台，本项目布局满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开”的要求。 本项目 phoenix v tome x m300/180 型工业 CT 装置所在 2 号厂房一楼 CT 室，该 CT 室专为本项目工业 CT 装置独立设置，其出入口拟配置人脸识别系统，仅允许本项目授权的辐射工作人员进入，从而有效阻止其他人员擅自靠近或进入。本项目工业 CT 装置工作场所布局设计基本合理。 本项目拟将工业 CT 装置铅房实体边界作为本项目的控制区边界，将铅房实体边界与 CT 室边界围成的区域（含操作台）作为本项目监督区，仅辐射工作人员能够进入。在工业 CT 装置门上设置电离辐射警告标志及中文警示说明，并在 CT 室入口处张贴监督区标牌。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。本项目工业 CT 装置监督区及控制区示意图见图 10-1，两区划分情况表见表 10-1。  图 10-1 本项目工业 CT 装置监督区及控制区示意图
--

表 10-1 本项目辐射工作场所两区划分情况

项目环节	控制区	监督区
两区划分范围	工业 CT 装置铅房实体边界	工业 CT 装置铅房实体边界与 CT 室围成的区域（含操作台）。
划分依据	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）6.4.1。	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：6.4.2.1“注册者或者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”。 6.4.2.2 a）“采取适当的手段划出监督区的边界”。
分区管理措施	对控制区进行严格控制，工业 CT 装置在曝光过程中严禁任何人进入。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）6.4.1.4 c)在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录 F 规定的警告标志。	监督区为辐射工作人员操作仪器时工作场所，禁止非相关人员进入，避免受到不必要的照射，并根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）6.4.2.2 b)在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌。

2. 工作场所辐射屏蔽设计

本项目 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置采用铅房对 X 射线进行屏蔽，铅房外尺寸为 2620mm（长）×1570mm（宽）×2060mm（高）

本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 40mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度为 1mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍。

本项目在铅房的右侧面板下方设置电缆孔，开口尺寸 120mm×120mm，并在电缆孔处设置 mm 铅板结构防护罩进行屏蔽。

表 10-2 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置屏蔽设计参数

装置名称	屏蔽体方位	屏蔽体材料及材料厚度
phoenix v tome x m300/180 型工业 CT 装置	左侧	
	前侧	
	观察窗（前侧）	
	工件门（前侧）	
	后侧	
	右侧	

	顶部		
	底部		

3. 工作场所辐射安全和防护措施

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）适用范围“本标准规定了X射线和 γ 射线探伤的放射防护要求。本标准适用于使用600kV及以下的X射线探伤机和 γ 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业CT探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用”，本项目为工业CT探伤，建设单位拟参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）设置如下辐射安全措施：

表10-3 本项目拟设置的辐射安全措施一览表

序号	措施	标准原文	措施及位置
1	曝光室与操作室分开	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。	本项目工业 CT 装置铅房与操作台分开设计，操作台位于装置前侧，有用线束照射方向固定向左，故操作台已避开有用线束照射。装置的屏蔽厚度已充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。
2	两区划分	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 18871-2002 的要求。	本项目拟将工业 CT 装置铅房实体边界作为本项目的控制区边界，将铅房实体边界与 CT 室边界围成的区域（含操作台）作为本项目监督区。拟在工业 CT 装置表面设置电离辐射警告标志及中文警示说明，并在 CT 室入口处张贴监督区的标牌。
3	门机联锁	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。	本项目工业 CT 装置工件门设计有门机联锁装置，只有在防护门完全关闭时工业 CT 装置才能出束照射，门打开时立即停止 X 射线照射，关上门时不能自动开始 X 射线照射；装置检修门仅为电气柜检修，检修门未设置门机联锁装置。
4	指示灯和声音提示装置	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。	本项目工业 CT 装置工件门外设有工作状态指示灯且工作状态指示灯与装置联锁（灯亮表示曝光检测，灯灭表示未进行曝光检测），工作状态指示灯与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。拟在装置表面张贴工作状态指示灯信号意义说明。装置未另外安装显示“预备”“照射”字样的指示灯。本项目工业 CT 装置放置在单独 CT 室，CT 室设有人脸识别系统，且辐射工作人员无法进入装置内部，装置工作时无关

			人员无法靠近，因此无需安装声音提示装置。
5	视频监控	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。	装置所在房间将设置视频监控，工业 CT 装置由于需手动将工件送入装置内部，可通过装置前侧设置观察窗对装置内部情况进行观察。因辐射工作人员不进入装置内部，故装置内部不再设置视频监控。
6	电离辐射警告标志	6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871-2002 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	本项目工业 CT 装置表面外拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明。
7	急停按钮	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。	本项目工业 CT 装置前侧操作台设有急停按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，且拟在装置按钮旁设置相应中文标识，确保出现紧急事故时，按下此按钮，关闭电源，能立即停止照射。因辐射工作人员不进入装置内部，故装置内部不再设置急停按钮。
8	通风	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。	本项目辐射工作人员无法进入装置内部，工业 CT 装置铅房内不单独设置通风设施，装置工作时产生的臭氧及氮氧化物通过开关工件门进行换气，工业 CT 装置位于独立 CT 室内，周围无人员活动密集区，同时本项目所在 CT 室和 2 号厂房均设置新风系统，通风效果较好。通过新风系统送回风方式进行无组织排放，将臭氧和氮氧化物排出室外。
9	固定式剂量率仪	6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	本项目工业 CT 装置工作时、工件摆放及工件位置调节时，辐射工作人员无需进入铅房内，仅在铅房外操作；设备检修时，检修人员在断电情况下检修，检修完成后在铅房外调试，故无需安装固定式场所辐射探测报警装置。本项目辐射工作人员进入 CT 室时，除佩戴常规个人剂量计外，还携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪，个人剂量报警仪全程开启，故 CT 装置及 CT 室内未安装固定式场所辐射探测报警装置。本项目辐射工作人员无法进入装置内部，故无需安装固定式场所辐射探测报警装置。
10	其他	/	①钥匙开关：本项目操作台位于工业 CT 装置铅房外，操作台设有钥匙开关，只有打开钥匙开关后工业 CT 装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出； ②门缝搭接：本项目工业 CT 装置防护门与装置外壳搭接处重叠宽度为 40mm，防护门与装置外壳之间的缝隙宽度为 1mm，左右工件门、射线维修检修门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍； ③电缆孔防护：本项目工业 CT 装置在检测铅房的右侧面板下方设置电缆孔，开口尺寸

			120mm×120mm，工业 CT 装置在电缆孔处设置 16mm 铅板结构防护罩进行屏蔽。
11	监测设备	4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128-2019 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ98 的要求进行职业健康监护。 4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。	新厂区已配备 1 台 X-γ 辐射剂量巡测仪，拟为本项目配备 2 台 X-γ 个人剂量报警仪，用于对工业 CT 装置周围环境辐射水平监测，并做好监测记录；并委托有资质单位对新增 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康体检。



图 10-2 本项目工业 CT 装置辐射安全和防护措施示意图

4. 工作场所探伤操作的放射防护要求

①每次使用工业 CT 装置检测前应检查门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

②辐射工作人员在进入 CT 室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，辐射工作人员应立即退出 CT 室，同时防止其他人进入 CT 室，并立即向辐射防护负责人报告。

③定期测量工业 CT 装置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，应终止无损检测工作并向辐射防护负责人报告。

④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，则不应开始无损检测工作。

⑤在每一次照射前，操作人员都应该确认工业 CT 装置内部状态并关闭工件门。只有在工件门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始无损检测工作。

5. 退役

当工业 CT 装置不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

①工业 CT 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。

②当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。

③清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

三废的治理

1. 固体废物

本项目运行后不会产生放射性固体废物。

2. 废水

本项目运行后不会产生放射性液体废物。

3. 气体废物

工业 CT 装置在工作状态时，会使装置铅房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，人员不进入铅房内。本项目工业 CT 装置铅房内不单独设置通风设施，通过开关工件门进行通风换气。同时本项目所在 CT 室和 2 号厂房均设置新风系统，CT 室和 2 号厂房室内空间较大，通风效果较好，少量臭氧和氮氧化物一经产生很快会通过新风系统送回风方式进行无组织排放，将臭氧和氮氧化物排出室外，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧分解半衰期为 50 分钟，可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较少，对室内外人员影响较小。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目工业 CT 装置为整体购买设备，在设备安装组装过程中会产生少量的噪声和固体废物。

①噪声

工业 CT 装置在安装过程中会产生少量的设备安装组装噪声，经距离衰减及实体屏蔽后，施工噪声对周围环境影响较小。

②固体废物

工业 CT 装置在组装过程中，会拆除一定的外包装材料，包装材料为一般固废，部分回收利用；部分与办公垃圾一同依托公司现有垃圾收集设施收集处置，对周围环境影响较小。

③废水

工业 CT 装置在组装及调试过程中，安装及调试人员会产生少量的生活污水排入市政污水管网，对周围环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

本项目工业 CT 装置采用钢-铅-钢的防护设计对 X 射线进行防护，本项目运行后主要的环境影响是工业 CT 装置工作时产生的 X 射线对周围环境的辐射影响。

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）及其修改单中的计算公式：

1. 有用线束屏蔽估算

装置有用线束照射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）及其修改单中有用线束屏蔽估算的计算公式：

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

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， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，取值见表 9-2；

B ：屏蔽透射因子，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

2. 非有用线束屏蔽估算

装置非有用线束屏蔽体预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及其修改单中非有用线束屏蔽估算的计算公式：

① 泄漏辐射

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

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）及其修改单表 1；

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）及其修改单中附录表 B.2，在给定屏蔽物质厚度 X 时，根据公式 $B=10^{-X/\text{TVL}}$ 计算取得对应铅透射因子。300kV 下铅的什值

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

② 散射辐射

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

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， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及其修改单中的附录表 B.1，单位换算系数取 1；

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）及其修改单中附录表 B.2，在给定屏蔽物质厚度 X 时，根据公式 $B=10^{-X/\text{TVL}}$ 计算取得对应铅透射因子。200kV 下铅的半值

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）及其修改单中的附录 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。

3. 参考点的周/年剂量水平估算

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中： H_c ：参考点的周剂量水平， $\mu\text{Sv/周}$ ；

参考点的年剂量水平， $\mu\text{Sv/年}$ ；

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

t ：探伤装置周照射时间，h/周；

探伤装置年照射时间，h/年；

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。

4. 参考点处剂量率理论计算结果

关注点位示意图见图 11-1。

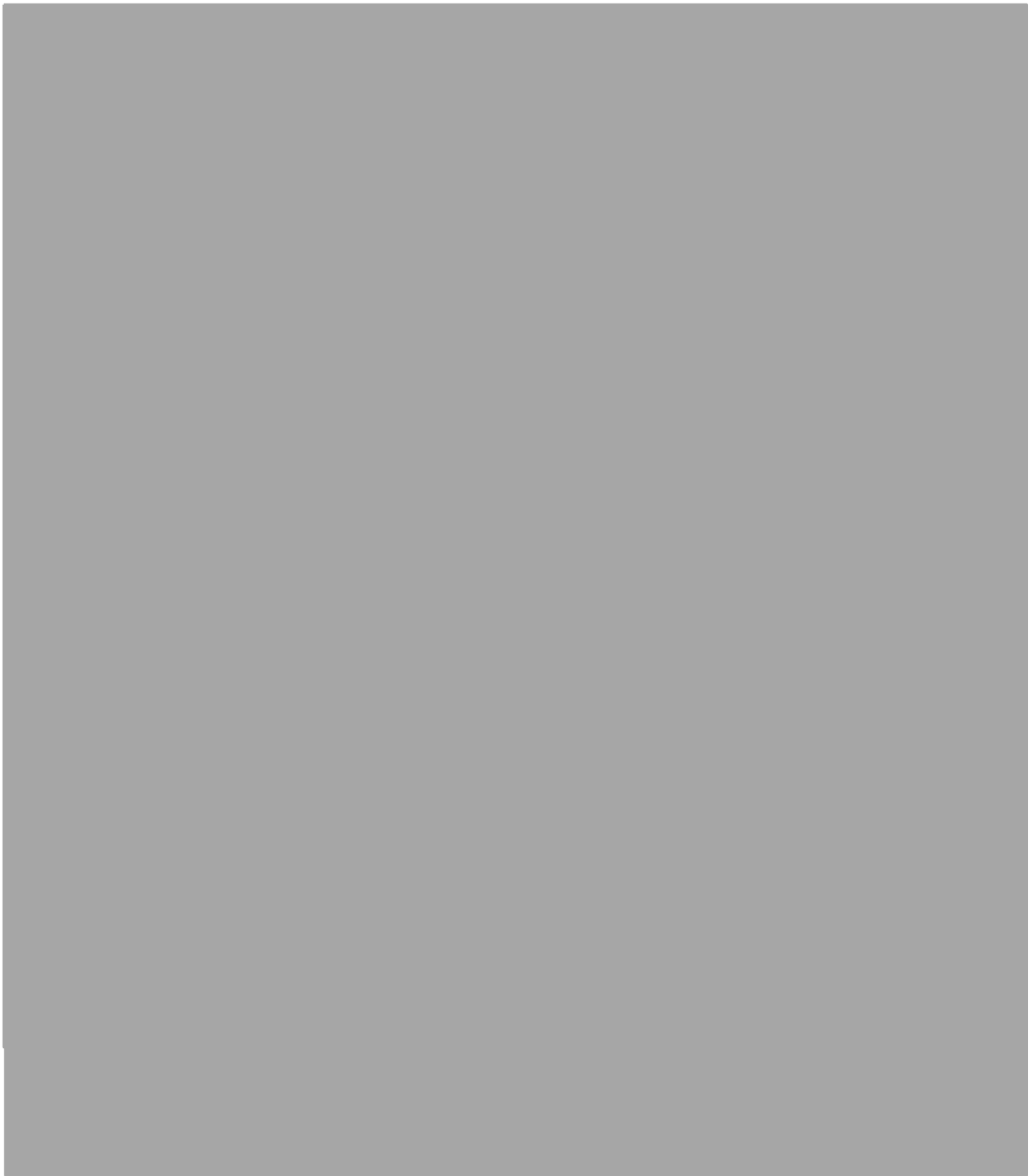


表 11-1 有用线束方向屏蔽效果预测表

关注点	铅板厚度 (mm)	I (mA)	H_0 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	B	R (m)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率参考控制 水平($\mu\text{Sv/h}$)	评价
左侧①	24	1.67					2.5	满足

注：① $H_0=11.3\times60\times1000=6.78\text{E}+05\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；
②射线管源点距左侧屏蔽体为 1.32m，取装置表面外 30cm 为关注点， $R=1.32+0.3=1.62\text{m}$ ；
③B 值取值参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B 图 B.1 曲线，300kV 下 24mm 铅透射因子为 $1.8\text{E}-06$ 。

表 11-2 非有用线束方向屏蔽效果预测表

参数	关注点					
	前侧（包括 工件门）②	观察窗③	右侧④	后侧⑤	顶部⑥	底部⑦
铅板厚度（mm）						

泄漏辐射	B_1						
	$\dot{H}_L (\mu\text{Sv/h})$						
	$R \text{ (m)}$						
	$H(\mu\text{Sv/h})$	4.29E-01	4.29E-01	7.62E-01	5.84E-01	1.19	1.67
散射辐射	散射线能量(kV)	200					
	B_2						
	$I \text{ (mA)}$						
	$H_0 (\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h}))$						
	$\frac{F\cdot\alpha}{R_0^2}$						
	$R_s \text{ (m)}$						
	$H(\mu\text{Sv/h})$						
泄漏辐射和散射辐射的复合作用($\mu\text{Sv/h}$)		4.29E-01	4.29E-01	7.62E-01	5.84E-01	1.19	1.67
剂量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$)		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

根据表 11-1 和表 11-2 中预测结果，phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置运行时装置四周及顶部表面外 30cm 处以及底部表面处的辐射剂量率最大为 1.67 $\mu\text{Sv/h}$ ，装置四周及顶部表面外 30cm 处以及底部表面处的辐射剂量率均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中辐射屏蔽剂量率参考控制水平的要求。

5. 天空、底部地面反散射辐射影响分析

根据表 11-1、11-2，本项目工业 CT 装置顶部外 30cm 处周围剂量当量率为 $\mu\text{Sv/h}$ ，经天空反散射到达地面关注点处周围剂量当量率远小于 $\mu\text{Sv/h}$ 。能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中辐射屏蔽剂量率参考控制水平要求。由上分析，天空反散射对屏蔽体外四周的关注点周围剂量当量率贡献较小，在职业及公众有效剂量估算部分不予考虑。

根据表 11-2 计算结果，本项目工业 CT 装置底部辐射剂量率为 $\mu\text{Sv/h}$ ，经底部地面散射后剂量率远小于 $\mu\text{Sv/h}$ ，均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中辐射周围剂量当量率参考控制水平的要求，因此计算装置周围辐射工

作人员及公众的辐射剂量时以装置四周关注点的剂量率作为参考点剂量率，不考虑底部散射剂量率。

6. 电缆口辐射影响分析

本项目工业 CT 装置后侧设有风扇式机械排风，仅用于装置底部电器柜排风，未破坏工业 CT 装置内部主体屏蔽。工业 CT 装置工作时通过开关工件门进行换气，工件门内含 mm 铅板，本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 40mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度不超过 mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍，缝隙处的辐射剂量率能够满足标准要求。

本项目工业 CT 检测室电缆管道位于装置后下方，与射线出束方向相反，避免 X 射线直接照射线缆管道口，开口尺 mm，其防护补偿结构为在开孔位置内侧覆盖防护铅板结构，防护补偿铅板厚度为 m，电缆呈“Z”字型布线，利用散射降低电缆管道口的辐射水平，避免 X 射线直接照射线缆口，X 射线进入线缆管道后散射示意图如图 11-2。X 射线进入线缆管道需至少经过三次散射才能到达管道口。根据《辐射防护导论》（方杰著）P193“一般经三次以上散射后 γ 射线的几率已降得很低了”。由图可知，有用线束在经三次散射后预计设备表面外 30cm 处周围剂量当量率能够降到较低水平，本项目电缆口设计能够满足辐射防护要求。



图 11-2 本项目电缆管道散射示意图

7. 剂量叠加

立讯电子科技(昆山)有限公司现有 6 台工业 CT 装置，均位于苏州市昆山市锦东路 318 号老厂区，与本项目工业 CT 装置不在一个厂区，均不在本项目 50m 评价范围内；新厂区有 1 台Ⅲ类装置（见附图 2-1）已填报环境影响登记表，不在本项目 50m 评价范围内，公司现有射线装置辐射剂量率对本项目的辐射影响可忽略不计，故本项目不叠加原有核技术利用项目的辐射剂量影响。

8. 保护目标剂量评价

本项目辐射工作人员正常工作时主要位于装置四周，根据表 11-2 中预测结果，本项目工业 CT 装置四周屏蔽体表面外 30cm 处辐射剂量率最大为 $7.62\text{E-}01\mu\text{Sv/h}$ ，本项目以此来估算辐射工作人员周剂量当量及年有效剂量。

表 11-3 本项目辐射工作人员有效剂量估算结果

型号	位置	使用因子 U	居留因子 T	周围剂量当量率值 $\mu\text{Sv/h}$	周围剂量当量率控制水平 $\mu\text{Sv/h}$	周剂量当量 $\mu\text{Sv/周}$	目标管理值 $\mu\text{Sv/周}$	年有效剂量 mSv/年	目标管理值 mSv/年	结论
phoenix v tome x m300/180 型	四周	1	1		2.5		100 工作人员		5 工作人员	满足

本项目工业 CT 周围公众周剂量当量及年有效剂量计算结果见表 11-4，由于辐射剂量率随距离增大而衰减，车间内更远处的关注点辐射剂量率不会高于该位置，相应有效剂量也不会高于该位置。

表 11-4 本项目装置周围 50m 范围内保护目标有效剂量一览表

序号	关注点	关注点方位及最近距离	距射线管最近距离 (m)	使用因子 U	居留因子 T	关注点辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	周剂量当量 ($\mu\text{Sv/周}$)	目标管理值 ($\mu\text{Sv/周}$)	年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/年)
1	立讯电子科技(昆山)有限公司2号	南侧5m					6.05E-02	5	3.03E-03	0.1
		西侧、楼上,最近西侧1m					8.18E-01		4.09E-02	
		西侧5m					8.80E-01		4.40E-02	
		北侧1.5m					7.40E-02		3.70E-03	
		北侧3.5m					1.11E-01		5.56E-03	
		楼上5m					2.73E-01		1.36E-02	

	厂房	其余区域	南侧、西侧、北侧楼上,最近楼上 5.5m		9.28E-01		4.64E-02
2			东侧、北侧,最近东侧3m		2.63E-01		1.31E-02
3			东侧 46m		1.74E-02		8.72E-04
4			北侧 48m		4.54E-04		2.27E-05

从表 11-3 和表 11-4 中预测结果可以看出,本项目工业 CT 装置以最大功率运行时,辐射工作人员所受周剂量当量最大为 $15.24\mu\text{Sv}$, 年有效剂量最大为 $7.62\text{E-}01\text{mSv}$; 周围公众所受周剂量当量最大为 $9.28\text{E-}01\mu\text{Sv}$, 年有效剂量最大为 $4.64\text{E-}02\text{mSv}$ 。根据理论计算结果, 本项目对辐射工作人员及周围公众的辐射影响能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 及本项目管理目标限值要求(职业人员年有效剂量不超过 5mSv , 周围剂量当量不超过 $100\mu\text{Sv}$; 公众年有效剂量不超过 0.1mSv , 周围剂量当量不超过 $5\mu\text{Sv}$)。

事故影响分析

1) 本项目可能发生的辐射事故

①工业 CT 装置门机联锁失效, 设备工件门未关闭就对工件进行曝光, 致使人员受到意外照射;

②维修人员检修工业 CT 装置时, 设备进行曝光, 人员受到意外照射;

③工业 CT 装置触发卡件等核心电气元件损坏或失灵, 无法正常闭锁曝光逻辑, 违规触发射线发射, 致使人员受到意外照射;

④个人剂量报警仪或辐射剂量巡测仪发生故障, 无法实时监测辐射剂量, 超标无报警提示, 使人员误入辐射区域未及时察觉, 长期或瞬时受到超剂量照射。

2) 针对本项目可能发生的辐射事故提出预防措施

本项目针对上述可能出现的主要事故建议性地给出处理方法或者预防措施:

①公司应加强管理, 加强对辐射工作人员的培训, 严格执行安全操作规程, 防止人员误入误留在装置内;

②定期检查门机联锁装置，定期对触发卡件等核心电气元件进行功能校验和信号检测，及时更换性能下降的元件，确保无损检测工作正常进行；

③发生事故时应按下急停开关切断电源，确保装置停止出束；

④对可能受到超剂量照射的人员，及时送医检查并治疗；

⑤协助专业人员对受照人员进行受照剂量估算，并协助进行身体检查和医学观察；

⑥事故处理后保存好受照人员体检资料，做好跟踪观察。

⑦作业人员上岗前必须检查报警仪工作状态，确认电量充足、声光报警正常后，方可进入作业区域。

一旦发生辐射事故，建设单位应立即启动企业内部的事故应急方案，采取必要防范措施，并在 1 小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，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。事故发生后建设单位应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生部门调查事故原因，并做好后续工作。

公司在日常工作中应加强辐射安全管理，定期对工业 CT 装置进行检查、维护，发现问题及时维修；严格要求辐射工作人员按照操作规程进行工业 CT 装置操作，每次操作前检查工业 CT 装置门机联锁、急停按钮等安全防护措施的有效性，定期检测工业 CT 装置的周围辐射水平，确保安全措施有效运行；同时针对可能发生的辐射安全事故，完善切实可行的辐射事故应急预案，以能够有序应对事故。此外，公司应完善应急计划演练，配备应急物品，通过演练确定应急措施是否可行。同时公司应在今后的工作实践中不断完善辐射安全制度，提高制度的可操作性。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《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》等法律法规要求，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；直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。管理人员考核类型为“辐射安全管理”，辐射工作人员考核类型为“X 射线探伤”。

立讯电子科技(昆山)有限公司已成立相应的辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员管理职责，公司辐射防护负责人由辐射工作人员兼任，已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核并取得考核合格证书，考核类型为“辐射安全管理”。立讯电子科技(昆山)有限公司现有辐射工作人员 9 人均持证上岗，考核类型为“X 射线探伤”，拟为本项目新增 2 名辐射工作人员，新增辐射工作人员应在项目运行前自主在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，然后报考全国核技术利用辐射安全与防护考核，必须通过考核后方能正式进行上岗作业。此外，后续有新任命本项目辐射防护负责人仍需通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核。

辐射安全管理规章制度

立讯电子科技(昆山)有限公司已开展核技术利用项目，已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》制定了相关辐射安全管理制度，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、事故应急制度等。公司已制定的辐射安全管理规章制度具有一定的针对性和可操作性，满足现有核技术利用项目对辐射安全管理规章制度的需求。公司相关制度均已落实且严格执行，公司各项辐射安全管理制度执行情况良好。

本项目为扩建项目，公司应将本项目纳入日常管理内容，公司还应根据本项目情况对相关辐射安全管理制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。原有核技术利用项目辐射安全管理和环境影响情况见表 12-1。

表 12-1 原有核技术利用项目辐射安全管理和环境影响情况

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求制度	建设单位制度制定情况	已有项目是否落实	本项目更新内容
辐射防护和安全保卫制度	《辐射防护和安全保卫制度》	已落实	根据本项目新增射线装置特征更新辐射防护安全制度
操作规程	《操作规程》	已落实	针对本项目新增射线装置补充相应操作规程
岗位职责	《辐射工作人员岗位职责》	已落实	根据本项目辐射安全与防护措施特征更新岗位职责
设备检修维护制度	《安全装置定期检查与维护制度》	已落实	针对本项目新增射线装置完善设备检修维护制度
射线装置使用登记、台账管理制度	《射线装置使用登记、台账管理制度》	已落实	针对本项目新增射线装置重新制定台账表格
监测方案	《辐射环境监测方案》	已落实	针对本项目新增射线装置重新制定《辐射环境监测方案》
人员培训计划	《人员培训计划》 《个人剂量监测和职业健康监测方案》	已落实	针对本项目新增Ⅱ类射线装置完善操作人员培训计划及个人剂量监测和职业健康监测方案
辐射事故应急	《辐射事故应急预案》	已落实	补充本项目新增射线装置相应应急措施

本报告对各项管理制度要点提出如下建议进行完善：

- **岗位职责：**明确管理人员、辐射工作人员、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。
- **操作规程：**明确本项目工业 CT 装置辐射人员的资质条件要求，工业 CT 装置操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确工业 CT 装置操作步骤以及作业过程中必须采取的辐射安全措施。
- **辐射防护和安全保卫制度：**根据企业的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是工业 CT 装置的运行和维修时辐射安全管理。此外，应着重关注控制台钥匙管理，应专人保管，使用时应进行使用记录登记，确保开机钥匙的安全性。
- **设备检修维护制度：**明确工业 CT 装置的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，确保工业 CT 装置、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。
- **射线装置使用登记、台账管理制度：**根据射线装置使用具体情况完善制度，重点是射线装置使用状况的记录。

- **人员培训计划：**完善人员培训计划，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。
- **监测方案：**方案中应明确监测频次和监测项目，监测结果定期上报生态环境行政主管部门。方案中应明确自主监测周期（每月一次），验收检测和年度检测具体资质要求和检测周期，选用的个人剂量报警仪及辐射剂量巡测仪需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，以确保仪器的使用是有效的。
- **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》（环发〔2006〕145 号文）、《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）及《江苏省辐射污染防治条例》的要求针对本项目可能发生的辐射事故（意外照射等）完善事故应急预案，应急预案内容包括：应急机构和职责分工、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、应急演习计划；辐射事故分级与应急响应措施、辐射事故调查、报告和处理程序；应急领导小组成员姓名及联系电话、当地的救援报警电话，事故发生后公司应积极配合生态环境保护部门、公安部门及卫生部门调查事故原因，并做好后续工作。
- **监测异常报告制度：**如果发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。如果工作场所及周围环境监测中发现异常情况的，应当立即采取措施，并在一小时内向生态环境行政主管部门报告。

立讯电子科技(昆山)有限公司应严格按照制度执行，在今后的工作实践中不断完善，提高制度的可操作性。

辐射监测

本项目为扩建项目，公司已为现有辐射工作人员建立个人剂量档案，定期进行个人剂量监测及职业健康体检，现有辐射工作人员最新连续四季度个人剂量结果未出现超标情况；公司已委托有资质单位每年对现有射线装置周围环境进行辐射水平监测，监测结果均满足相应标准要求。本项目对监测方案及监测仪器提出如下要求：

1. 监测方案

1) 委托有资质单位定期对工业 CT 装置周围环境辐射剂量率进行检测，每年 1 次；

2) 工业 CT 装置进行检测作业时，辐射工作人员对工业 CT 装置周围的辐射水平进行监测（每月一次），并做好相关记录。若发现辐射异常情况，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行政主管部门报告。

3) 公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，拟委托有资质单位对辐射工作人员开展个人剂量监测，个人剂量计定期（不超过 3 个月）送检，并建立个人剂量档案；若发现个人剂量有异常的，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、卫生健康部门调查处理。

本项目辐射监测方案具体见表 12-2。

表 12-2 辐射监测方案

监测对象	监测项目	监测因子	监测方式	监测周期	监测点位
工业 CT 装置	验收监测	X- γ 周围剂量当量率	委托有资质单位进行	项目运行前 1 次	①通过巡测发现辐射水平异常高的位置； ②工业 CT 装置表面外 30cm 处，工件门四周门缝及观察窗表面外 30cm 处； ③人员经常活动的位置； ④装置楼上至少 5 个检测点。
	年度监测		委托有资质单位进行	每年 1 次	
	自主监测		自行监测	每月一次	
辐射工作人员	个人剂量当量监测	个人剂量当量	委托有资质单位进行	每 3 个月一次	/

2. 监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等要求，使用 II 类射线装置的单位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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器；立讯电子科技(昆山)有限公司老厂区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 8 台 X- γ 个人剂量报警仪，新厂区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 1 台 X- γ 个人剂量报警仪，拟为本项目增加配备 2 台 X- γ 个人剂量报警仪，项目运行后应定期对工业 CT 装置周围环境辐射水平监测，并做好监测记录。

立讯电子科技(昆山)有限公司拟为本项目新增 2 名辐射工作人员，应在项目运行前委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量检测，并定期组织职业健康体检，

建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

落实以上措施后，本项目所配备的防护用品和监测仪器能够满足相关管理要求。

辐射事故应急

立讯电子科技(昆山)有限公司已依据《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》的要求制定了辐射事故应急预案，明确建立了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。公司制定的事故应急预案较为全面，并具有一定的可行性，公司开展辐射活动至今，未发生过辐射安全事故。公司还应组织应急人员对应急处理措施进行培训，并定期组织应急人员进行应急演练。

立讯电子科技(昆山)有限公司应针对射线装置项目可能产生的辐射事故情况完善辐射事故应急预案，应急预案内容应包括：

- （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）应急演习计划；
- （4）辐射事故分级与应急响应措施；
- （5）辐射事故调查、报告和处理程序。

立讯电子科技(昆山)有限公司应依据《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》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求，在发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时，单位应当立即启动本单位的应急方案，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部门和公安部门报告，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。并在两小时内填写《辐射事故初始报告表》。报告内容包括单位信息，许可证信息，事故发生时间、地点、类型，射线装置名称及型号，事故经过等信息。事故发生后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。

立讯电子科技(昆山)有限公司应加强管理，严格执行安全操作规程。应经常监测本项目工业CT装置周围的环境辐射剂量率等，发现问题及时排查，确保辐射工作安全有效运转。

表 13 结论与建议

结论**1.实践正当性**

立讯电子科技(昆山)有限公司拟在新厂区内扩建 1 台 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置对智能声学产品进行无损检测，确保其产品质量。本项目的建设将满足企业提高产品质量的需求，创造更好的经济效益；从社会角度而言，能够使用安全系数更高的产品，减少安全事件发生的可能性。虽然在运行期间，装置的应用可能会对周围环境、工作人员及周围公众造成一定辐射影响，但公司在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，可将上述辐射影响降至尽可能小。因此，在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

2.与产业政策的相符性

本项目使用工业CT装置对建设单位生产的智能声学产品进行质量检测，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，故本项目的建设符合国家现行产业政策。

3. 辐射安全与防护分析结论**1) 选址、布局合理性**

本项目位于苏州市昆山市锦溪镇锦荣路 555 号立讯电子科技（昆山）有限公司新租赁厂区内，厂区东侧为二期在建厂房，南侧为后港河，西侧隔河道为昆开路，北侧隔绿化为锦荣路。装置拟建址位于厂区内 2 号厂房，2 号厂房为 4 层钢混结构楼房，2 号厂房东侧、西侧和北侧均为厂区道路及停车位，南侧为厂区道路。

本项目工业 CT 装置位于 2 号厂房一楼 CT 室，CT 室东侧为厂区道路及停车位，南侧为机电机房，西侧隔安全通道为生产线（现状为施工临时餐厅），北侧为管道井（排烟井、废气井、电井、水井和空调井）和楼梯间，楼上为安全通道和回收房，楼下为土层。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域、江苏省生态空间管控区域，本项目评价范围内不涉及昆山市生态空间管控区域。本项目位置属于重点管控单

元（锦溪生态产业园）。

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。

本项目工业 CT 装置周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标，本项目工业 CT 装置 50m 范围内涉及公司 2 号厂房、厂区道路及停车位、二期在建厂房和厂外绿化。本项目周围环境保护目标主要为从事工业 CT 操作的辐射工作人员和周围公众。

本项目拟将工业 CT 装置铅房实体边界作为本项目的控制区边界，将铅房实体边界与 CT 室边界围成的区域（含操作台）作为本项目监督区。

2) 辐射防护措施

本项目 phoenix v|tome|x m300/180 型工业 CT 装置采用铅房对 X 射线进行屏蔽，铅房外尺寸为 2620mm（长）×1570mm（宽）×2060mm（高），人员无法进入铅房内部。铅房左侧面板(主射面)为 24mm 铅板，铅房前侧面板为 20mm 铅板，后侧面板为 18mm 铅板，右侧面板、顶部面板及底部面板为 16mm 铅板，工件门位于前侧为 20mm 铅板，前侧观察窗为 20mm 铅当量铅玻璃。

本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 40mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度为 1mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍。

本项目在铅房的右侧面板下方设置电缆孔，开口尺寸 120mm×120mm，并在电缆孔处设置 16mm 铅板结构防护罩进行屏蔽。

3) 辐射安全措施

本项目工业CT装置工件门设计有门机联锁装置，工件门外设有工作状态指示灯且工作状态指示灯与装置联锁（灯亮表示曝光检测，灯灭表示未进行曝光检测），拟在装置表面张贴工作状态指示灯信号意义说明，公司定期检查门机联锁装置和工作状态指示灯，确保有效；工业CT装置表面外拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明；工业CT装置操作台位于装置前侧，操作台设有紧急停机按钮，拟设置急停按钮便签说明，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。

公司老厂区已配备1台辐射剂量巡测仪和8台X-γ个人剂量报警仪，新厂区已配备1台辐射剂量巡测仪和1台X-γ个人剂量报警仪，拟为本项目增加配备2台X-γ个人剂量报警仪，公司将利用辐射剂量巡测仪用于工业CT装置周围环境辐射水平监测，并做好监测记录。此外根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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。以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

4) 通风措施评价

工业 CT 装置在工作状态时，会使装置铅房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，人员不进入铅房内。本项目工业 CT 装置铅房内不单独设置通风设施，通过开关工件门进行通风换气。本项目工业 CT 装置铅房内不单独设置通风设施，通过开关工件门进行通风换气。同时本项目所在 CT 室和 2 号厂房均设置新风系统，CT 室和 2 号厂房室内空间较大，通风效果较好，少量臭氧和氮氧化物一经产生很快会通过新风系统送回风方式进行无组织排放，将臭氧和氮氧化物排出室外，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常压的空气中臭氧分解半衰期为 50 分钟，可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较少，对室内外人员影响较小。

4. 辐射环境影响分析结论

本项目工业 CT 装置通过自带铅板和铅玻璃对 X 射线进行屏蔽。经理论预测结果可知，本项目工业 CT 装置以最大功率运行时装置表面外 30cm 处及底部辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的辐射剂量率限值要求。

由预测结果可知，本项目工业 CT 装置以最大功率运行时，辐射工作人员及周围公众所受周围剂量当量和年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）剂量限值和本项目管理目标限值的要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，周围剂量当量不超过 100μSv；公众年有效剂量不超过 0.1mSv，周围剂量当量不超过 5μSv）。

5. 辐射环境管理

1) 委托有资质的单位每年对辐射工作场所周围环境辐射剂量率进行检测；

2) 公司老厂区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 8 台 X-γ个人剂量报警仪，新厂区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 1 台 X-γ个人剂量报警仪，拟为本项目增加配备 2 台 X-γ个人剂量报警仪，定期对工作场所辐射水平进行检测，以及定期对仪器进行校准/检定；

3) 在项目运行前，委托有资质的单位开展个人剂量监测，所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，定期按时送检，并建立辐射工作人员个人剂量监测档案，个人剂量档案应当终生保存。

4) 在项目运行前安排新增辐射工作人员进行职业健康体检并定期复检，并建立

职业健康监护档案。

5) 公司已成立辐射防护管理机构,并以文件的形式明确各成员管理职责。在项目运行前将根据现行标准完善相关辐射安全管理制度;本项目拟配备的辐射工作人员上岗应通过辐射安全与防护知识考核。

综上所述,立讯电子科技(昆山)有限公司扩建 1 台工业 CT 装置项目符合实践正当性原则,拟采取的辐射安全和防护措施适当,工作人员及公众受到的周/年有效剂量符合《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)中关于“剂量限值”的要求,也符合本项目目标管理值的要求。在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后,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,其设施运行对周围环境产生的影响较小,故从辐射环境保护角度论证,项目可行。

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,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) 定期进行辐射工作场所的检查及监测,对于监测结果偏高的地点应及时查找原因、排除事故隐患,把辐射影响减少到“可以合理达到的尽可能低的水平”。

4) 建设单位在获得本项目环评批复后且工业 CT 装置建成后根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求重新申领辐射安全许可证。

5) 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第十二条 除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外,其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月;需要对该类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。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后及时进行竣工环保验收。

6) 建设单位应按照江苏省生态环境厅发布的《核技术利用单位辐射安全标准化建设指南(工业射线探伤类)》编制自评估报告。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见：	
经办人	公 章 年 月 日

审批意见：	
经办人	公 章 年 月 日

附表

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	预期投资(万元)
辐射安全管理	已成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》完善辐射安全管理机构。	/
	管理制度：完善操作规程、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、事故应急制度、射线装置使用登记、台账管理制度等。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求。	/
	本项目拟配备 2 名辐射工作人员，上岗前通过辐射安全与防护考核。	根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《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》，辐射工作人员应持有培训合格证或考核合格证。	定期投入
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测（常规监测周期一般为一个月，最长不应超过三个月。个人剂量档案终生保存）。	根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）辐射工作人员正常开展个人剂量监测，根据《放射工作人员职业健康管理规范》，个人剂量档案应终生保存。	每年投入
	职业健康体检：定期组织职业健康体检，并按相关要求建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案（两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。）	根据《放射性同位素与射线装置 安全和防护条例》，使用放射性同位素和射线装置的单位，应当严格按照国家关于健康管理的规定，对直接从事使用活动的工作人员进行个人职业健康检查，建立职业健康监护档案	每年投入
辐射防护措施	本项目工业 CT 装置采用铅房对 X 射线进行屏蔽，铅房外尺寸为 2620mm（长）×1570mm（宽）×2060mm（高），人员无法进入铅房内部。铅房左侧面板(主射面)为 24mm 铅板，铅房前侧面板为 20mm 铅板，后侧面板为 18mm 铅板，右侧面板、顶部面板及底部面板为 16mm 铅板，工件门位于前侧为 20mm 铅板，前侧观察窗为 20mm 铅当量铅玻璃。 本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 40mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度为 1mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍。 本项目在铅房的右侧面板下方设置电缆孔，开口尺寸 120mm×120mm，并在电缆孔处设置 16mm 铅板结构防护罩进行屏蔽。	表面外 30cm 处周围剂量当量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）剂量率限值要求。 辐射工作人员及公众每周的周围剂量当量和年剂量约束值符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于“剂量约束值”的要求，也符合本项目目标管理值的要求。（辐射工作人员年剂量约束值 5mSv，公众年剂量约束值 0.1mSv）。	120
污染	废水：本项目产生的生活污水经厂区污水管网接管至昆山市锦溪污水处理厂有限公司。	本项目产生的生活污水及生活垃圾能够妥善处理，对周围环境影响较小。	/

防治措施	一般固废：本项目产生的生活垃圾由公司统一收集，交给环卫部门清运。		
	废气：工业 CT 装置在工作状态时，会使装置铅房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，人员不进入铅房内。本项目工业 CT 装置铅房内不单独设置通风设施，通过开关工件门进行通风换气。本项目工业 CT 装置铅房内不单独设置通风设施，通过开关工件门进行通风换气。同时本项目所在 CT 室和 2 号厂房均设置新风系统，CT 室和 2 号厂房室内空间较大，通风效果较好，少量臭氧和氮氧化物一经产生很快会通过新风系统送回风方式进行无组织排放，将臭氧和氮氧化物排出室外，臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧分解半衰期为 50 分钟，可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较少，对室内外人员影响较小。	本项目臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物对环境的影响较小。	/
辐射安全措施	本项目工业CT装置工件门设计有门机联锁装置，工件门外设有工作状态指示灯且工作状态指示灯与装置联锁（灯亮表示曝光检测，灯灭表示未进行曝光检测），拟在装置表面张贴工作状态指示灯信号意义说明，公司定期检查门机联锁装置和工作状态指示灯，确保有效；工业CT装置表面外拟设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明；工业CT装置操作台位于装置前侧，操作台设有紧急停机按钮，拟设置急停按钮便签说明，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。 本项目拟将工业 CT 装置铅房实体边界作为本项目的控制区边界，将铅房实体边界与 CT 室边界围成的区域（含操作台）作为本项目监督区。	能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的管理要求。	9.8
	岗位职责及操作规程等工作制度在合适的墙上张贴。标明控制区、监督区边界。	按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等各项规章制度。	/
	老厂区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 8 台 X-γ个人剂量报警仪，新厂区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 1 台 X-γ个人剂量报警仪，拟为本项目增加配备 2 台 X-γ个人剂量报警仪。	根据《辐射环境监测技术规范》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》满足工作场所日常监测要求。	0.2

以上措施必须在项目运行前落实。