

报告编号：WKFHP-24084

核技术利用建设项目

衢州极电新能源科技有限公司

工业 CT 建设项目环境影响报告表

(报批稿)

衢州极电新能源科技有限公司

2024 年 11 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

衢州极电新能源科技有限公司 工业 CT 建设项目环境影响报告表

建设单位名称：衢州极电新能源科技有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：谢世滨

通讯地址：浙江省衢州市报智路 18 号 2 幢

邮政编码：324000 联系人：吴德昌

电子邮箱：/ 联系电话：15695708201



营业执照

(副本)



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

统一社会信用代码
91330108MA2AXDJA8X (1/1)

名称 卫康环保科技(浙江)有限公司

注册资本 壹仟零壹拾捌万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2017年10月12日

法定代表人 陆浩楠

住所 浙江省杭州市滨江区江陵路88号5幢3层F区

经营范围 一般项目:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;环保咨询服务;环境保护监测;教学用模型及教具销售;第一类医疗器械销售(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目:辐射监测;放射性污染监测;建设工程设计;建设工程施工(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)。

登记机关



2024年07月16日

编制单位和编制人员情况表

项目编号			
建设项目名称	衢州极电新能源科技有限公司工业 CT 建设项目		
建设项目类别	55-172 核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	环境影响报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	衢州极电新能源科技有限公司		
统一社会信用代码	91330800MABPTH514(1/1)		
法定代表人（签章）	谢世滨		
主要负责人（签字）	吴德昌		
直接负责的主管人员（签字）	吴德昌		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	卫康环保科技（浙江）有限公司		
统一社会信用代码	91330108MA2AXDJA8X		
三、编制人员情况			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李昭龙	2015035430352013439901000596	BH007840	
2.主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李小露	表 1-表 5	BH064851	
冉丽丽	表 6-表 9	BH064850	
李昭龙	表 10-表 13	BH007840	

编制主持人职业资格证书（复印件）

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China
编号: HP 00017214
No.



04021744

持证人签名:
Signature of the Bearer

姓名: 李昭龙
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1974年7月
Date of Birth
专业类别: _____
Professional Type
批准日期: 2015年5月23日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2015 年 10 月 30 日
Issued on

管理号: 2015035430352013439901000596
File No.

04040217

目录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	7
表 3 非密封放射性物质.....	7
表 4 射线装置.....	8
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	9
表 6 评价依据.....	10
表 7 保护目标与评价标准.....	13
表 8 环境质量和辐射现状.....	18
表 9 项目工程分析与源项.....	21
表 10 辐射安全与防护.....	25
表 11 环境影响分析.....	30
表 12 辐射安全管理.....	39
表 13 结论与建议.....	44
表 14 审批.....	47

附图：

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2 本项目周围环境关系及评价范围示意图

附图 3 本项目周围环境实景图

附图 4 本项目厂区总平面布置示意图

附图 5 本项目电芯 1 车间 1F 平面布置示意图（工业 CT 所在楼层）

附图 6 本项目电芯 1 车间 2F 平面布置示意图（工业 CT 正上方楼层）

附图 7 本项目监测点位示意图

附图 8 探伤工作场所两区划分及辐射安全防护设施方案布置示意图

附图 9 工业 CT 自带辐射安全防护设施图

附图 10 本项目工业 CT 设计图

附图 11 衢州市区生态保护红线图

附图 12 市区生态环境管控单元分类图

附图 13 衢州智造新城控制性详细规划土地利用规划图

附件：

附件 1 环评委托书

附件 2 营业执照

附件 3 企业法定代表人身份证复印件

附件 4 不动产权证

附件 5 主体工程非放射性项目环评批复

附件 6 建设项目环境影响登记表

附件 7 辐射环境本底检测报告及检测资质

附件 8 专家意见及修改清单

表1 项目基本情况

建设项目名称		衢州极电新能源科技有限公司工业 CT 建设项目			
建设单位		衢州极电新能源科技有限公司			
法人代表	谢世滨	联系人	吴德昌	联系电话	15695708201
注册地址		浙江省衢州市报智路 18 号 2 幢			
项目建设地点		浙江省衢州市东港区（南片）报智路以北、宾港南路以东、兴智路以南 N-6#地块			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	456	项目环保投资（万元）	15	投资比例（环保投资/总投资）	3.3%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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	/				

1.1 建设单位简介

衢州极电新能源科技有限公司成立于 2022 年 6 月 9 日，其注册地址位于浙江省衢州市报智路 18 号 2 幢，厂区地址位于浙江省衢州市东港区（南片）报智路以北、宾港南路以东、兴智路以南 N-6#地块，是一家以从事计算机、通信和其他电子设备制造业为主的企业。

公司已于 2022 年 6 月委托编制完成了《衢州极电新能源科技有限公司 24GWh 动力电芯项目环境影响报告表》，于 2022 年 7 月 15 日取得衢州市生态环境局的审查意见，审批文号：衢环智造建（2022）37 号，（见附件 5），该项目现处于建设中，暂不具备验收条件。

2024 年 10 月 23 日，公司在建设项目环境影响登记表备案系统中登记备案了 1 台 LX-2D16-150 型 X-ray 在线检测设备（最大管电压 150kV，最大管电流为 0.4mA）和 1 台 LX-4D24-150 型 X-ray 在线检测设备（最大管电压 150kV，最大管电流为 0.4mA）用于无损检测（见

附件 6)，2 台Ⅲ类射线装置暂未购买入厂使用，暂未开展任何辐射相关的活动，尚未申请《辐射安全许可证》。

1.2 项目建设目的和任务由来

为保证产品质量和生产的安全，公司计划在电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧新增 1 台 RMCT4000N 型工业 CT，对厂区内生产的电芯进行无损检测，以提高企业的生产水平和确保产品质量。

对照《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（原环境保护部 国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），本项目工业 CT 属于Ⅱ类射线装置中“工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置”。根据《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），本项目属于五十五、核与辐射：172、核技术利用建设项目“使用Ⅱ类射线装置的”，因此该项目需编制环境影响报告表。

为保护环境，保障公众健康，衢州极电新能源科技有限公司委托卫康环保科技（浙江）有限公司对本项目进行辐射环境影响评价，环评委托书见附件 1。评价单位接受委托后，通过现场踏勘、收集有关资料等工作，结合本项目特点，依据《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）的相关要求，编制完成了本项目的环境影响报告表。

1.3 项目建设内容与规模

公司计划在电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧新增 1 台 RMCT4000N 型工业 CT（由探伤铅房、X 射线装置管头组合体和操作台等组成），用于对厂区内生产的电芯进行无损检测，最大管电压为 225kV，最大管电流为 3.0mA，属于Ⅱ类射线装置，本项目工业 CT 参数详见下表。

表 1-1 本项目探伤装置配置一览表

设备名称	类别	型号	数量	最大管电压	最大管电流	用途	工作场所	备注
工业 CT	Ⅱ类	RMCT4000N	1 台	225kV	3.0mA	无损检测	电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧	主射线方向朝南

1.4 项目选址及周边环境保护目标

1.4.1 地理位置及周边环境概况

衢州极电新能源科技有限公司位于浙江省衢州市东港区（南片）报智路以北、宾港南路以东、兴智路以南 N-6#地块（与主体工程《衢州极电新能源科技有限公司 24GWh 动力电芯项目环境影响报告表》中选址“浙江省衢州市衢江区通巨路”实为同一地

址)，其地理位置见附图 1。厂区东侧为衢州极电电动汽车有限公司，南侧为浙江鸿盛环保科技有限公司和汕潮工地食堂，东南侧为衢州吉利建设项目指挥部，西侧隔宾港南路为空地（规划为工业用地），北侧隔野鸭垄路为保税区（在建）。周围环境关系图见附图 2。

1.4.2 本项目设备周边环境概况

本项目工业 CT 位于电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧进行无损检测，电芯 1 车间为不规则建筑，由电极车间、叠片车间和测试车间三部分组成，其中电极车间共 3F，叠片车间为 2F，测试车间为 3F，无地下室。本项目工业 CT 位于叠片车间内 1F。

工业 CT 东侧为叠片机区，南侧隔电芯 1 车间内过道为质量检测室和 MRB 间，西侧隔车间内过道为更衣室，北侧为叠片机区，正上方隔车间内开放空间约 4m 为过道，无地下室。操作台位于工业 CT 西侧。厂区总平面图见附图 4，工业 CT 所在车间及楼上平面布置图见附图 5 和附图 6。

1.4.3 环境保护目标

本项目环境保护目标为评价范围 50m 内从事探伤操作的辐射工作人员及公众成员。

1.5 相关规划符合性分析

1.5.1 用地规划符合性分析

本项目位于浙江省衢州市东港区（南片）报智路以北、宾港南路以东、兴智路以南 N-6#地块，根据《衢州智造新城控制性详细规划土地利用规划图》（见附图 13）和业主提供不动产权证（见附件 4），用地性质为工业用地，因此，本项目建设符合城乡规划和当地土地利用规划的要求。

1.5.2 “三线一单”符合性分析

根据《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》（浙环发〔2024〕18 号），生态环境分区管控是以改善生态质量为核心，明确生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，划定生态环境管控单元，在一张图上落实“三线”的管控要求，编制生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。本项目“三线一单”符合性判定情况见下表。

表 1-2 本项目“三线一单”符合性判定

内容	符合性分析
生态保护红线	根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》（衢环发〔2024〕52 号）及《衢州市区生态保护红线图》（见附图 11），项目位于浙江省衢州市柯城区主城区产业集聚重点管控区（编码：ZH33080220032），属于重点管控单元，因此，本项目不涉及生态保护红线。
环境质量底线	根据环境质量现状监测结果，本项目拟建场所周围环境 γ 辐射空气吸收剂量属于正常本底范围。在落实本环评提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境产生不

	良影响，能维持周边环境质量现状，满足该区域环境质量功能要求，因此，本项目符合环境质量底线要求。
资源利用上线	本项目营运过程中会消耗一定量的电源、水资源等，主要来自工作人员的日常办公和设施用电，但项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。
生态环境准入清单	<p>根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》（衢环发〔2024〕52号），本项目所在地属于浙江省衢州市柯城区主城区产业集聚重点管控区（编码：ZH33080220032），属于重点管控单元，该管控单元生态环境准入清单内容要求如下：</p> <p>一、空间布局引导 按照产业规划，严格控制三类项目准入。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> <p>二、污染物排放管控 严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。</p> <p>三、环境风险防控 定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。</p> <p>四、资源开发效率要求 推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。</p> <p>综上所述，本项目属于核技术利用建设项目，不属于工业项目。本项目工业 CT 运行时产生的臭氧与氮氧化物量很少，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。本项目使用清洁能源，运行过程推进清洁生产理念，节约资源，提高能源有效利用。因此，本项目的实施符合《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》中生态环境准入清单的管控要求。</p>

因此，本项目不涉及生态保护红线、符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求，本项目建设能够符合“三线一单”的管控要求。

1.6 选址合理性分析

本项目工业 CT 位于电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧，同时，用地性质均为工业用地，周围无环境制约因素。工业 CT 评价范围 50m 内主要为电芯 1 车间、厂区内道路和综合站房 1，不涉及学校、居民区等环境敏感点。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。因此，本项目选址合理可行。

1.7 产业政策符合性分析

本项目属于核技术在工业领域内的运用，根据《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7号), 本项目工业CT的应用属于第一类鼓励类第十四项“机械”第1条“科学仪器和工业仪表: 用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表, 水质、烟气、空气检测仪器, 药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统, 科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器, 自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器, 工业CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备, 用于纳米观察测量的分辨率高于3.0纳米的电子显微镜, 各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”, 符合国家产业政策的要求。

1.8 实践正当性分析

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中4.3“辐射防护要求”, 对于一项实践, 只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后, 其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时, 该实践才是正当的。

本项目实施的最终目的是为了对厂区内生产的电芯进行无损检测服务, 以提高公司生产水平和确保产品的质量, 具有良好的经济效益与社会效益。经采取辐射屏蔽防护和安全管理措施后, 其对受电离辐射照射的个人和社会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》(GB 18871-2002)中关于辐射防护“实践正当性”的原则。

1.9 原有核技术利用项目许可情况

1.9.1 原有核技术利用环评、许可和验收情况

公司于2024年10月23日在建设项目环境影响登记表备案系统中登记备案了1台LX-2D16-150型X-ray在线检测设备(最大管电压150kV, 最大管电流为0.4mA)和1台LX-4D24-150型X-ray在线检测设备(最大管电压150kV, 最大管电流为0.4mA)用于无损检测, 2台III类射线装置暂未购买入厂使用, 公司尚未申领取得《辐射安全许可证》。公司已办理环评备案登记的射线装置明细见下表。

表 1-3 公司已办理环评备案登记的射线装置一览表

装置名称	规格型号	类别	数量	使用场所	环评手续
X-ray 在线检测设备	LX-2D16-150	III类	1台	电芯工厂 C2 车间一楼 L7 线	备案号: 202433080300000090
X-ray 在线检测设备	LX-4D24-150	III类	1台	电芯工厂 C2 车间一楼 L8 线	

1.9.2 辐射安全管理现状

公司拟购置的 2 台Ⅲ类射线装置未购买入厂使用，暂未申领取得《辐射安全许可证》，尚未开展任何辐射相关的活动，因此，本小节所涉及到的辐射管理工作公司正在积极安排中，公司承诺会严格按照建设项目环境影响登记表及国家相关标准要求落实各项辐射安全措施，做好辐射安全管理和应急预案工作，保证辐射活动正常运行。

由《衢州极电新能源科技有限公司新增 X-ray 在线检测设备应用项目环境影响登记表》中可知：

(1) 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。

(2) 公司拟制定《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》、《射线装置使用登记制度》、《人员培训计划》、《监测方案》等规章制度。

(3) 公司拟配备 2 名辐射工作人员，根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》中第一条：“仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。已参加集中考核并取得成绩报告单的，原成绩报告单继续有效。自行考核结果有效期五年，有效期届满的，应当由核技术利用单位组织再培训和考核”，从事Ⅲ类射线装置操作的辐射工作人员由公司自行组织培训学习，并考核合格后方可上岗，并按时接受再培训。公司拟定期组织辐射工作人员进行个人剂量检测和职业健康监护，并建立个人剂量和职业健康体检档案。

(4) 公司每年拟对相关辐射工作场所的安全与防护状态进行年度评估，并定期委托有资质单位进行年度检测，定期在全国核技术利用辐射安全申报系统上进行辐射安全与防护状况年度报告的申报。

(5) 公司拟制定《辐射事故应急预案》。公司每年定期开展辐射事故应急预案演练，并加以总结，及时对辐射事件应急处理预案进行完善和修订。

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
本项目不涉及								

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
本项目不涉及										

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
本项目不涉及										

(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	工业 CT	II类	1台	RMCT4000N	225	3.0	无损检测	电芯 1 车间内一层 L4 (4线) 1号切叠机西侧	本次评价

(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	
本项目不涉及													

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
臭氧和氮氧化物	气态	—	—	少量	少量	少量	不暂存	直接排放至大气外环境中，臭氧在常温常压下可自行分解为氧气。

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	<p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，主席令第六号，2003年10月1日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日会议通过，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日会议通过，2003年9月1日起施行，2016年7月2日第一次修正，2018年12月29日第二次修正；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2005年9月14日国务院令第449号公布，2005年12月1日起施行，2014年7月29日第一次修订，2019年3月2日第二次修订；</p> <p>(6) 《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，原国家环境保护总局，2006年9月26日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第18号，2011年5月1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》，2005年12月30日会议通过，2006年3月1日起施行；2008年12月6日修改，2017年12月20日修改，2021年1月4日修改；</p> <p>(9) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号，2017年12月5日起施行；</p> <p>(10) 《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》，生态环境部公告2019年第38号，2019年10月24日；</p> <p>(11) 《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10月25日；</p> <p>(12) 《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9号，2019年11月1日施行；</p> <p>(13) 《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，2021年1月1日起施行；</p> <p>(14) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日起施行；</p>
------	---

	<p>(15) 《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；</p> <p>(16) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，生态环境部公告 2021 年第 9 号，2021 年 3 月 12 日印发；</p> <p>(17) 《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2080 号，2022 年 9 月 30 日印发；</p> <p>(18) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2011 年 10 月 25 日浙江省人民政府令第 288 号公布，2011 年 12 月 1 日起施行，2014 年 3 月 13 日第一次修正，2018 年 1 月 22 日第二次修正，2021 年 2 月 10 日第三次修正；</p> <p>(19) 《浙江省生态环境保护条例》，2022 年 5 月 27 日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 71 号通过，2022 年 8 月 1 日起施行；</p> <p>(20) 《浙江省辐射环境管理办法》，2021 年省政府令第 388 号修订，2021 年 2 月 10 日修订；</p> <p>(21) 《关于印发浙江省辐射事故应急预案的通知》，浙政办发[2018]92 号，浙江省人民政府办公厅，2018 年 9 月 28 日印发；</p> <p>(22) 浙江省生态环境厅关于发布《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2023 年本）》的通知，浙环发〔2023〕33 号，浙江省生态环境厅，2023 年 9 月 9 日实施；</p> <p>(23) 关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知，浙环发〔2024〕18 号，浙江省生态环境厅，2024 年 3 月 28 日起施行；</p> <p>(24) 关于印发《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》（衢环发〔2024〕52 号）的通知，衢州市生态环境局，2024 年 7 月 17 日印发；</p>
<p>技 术 标 准</p>	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</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) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>(4) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及第 1 号修改单；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p>

	<p>(7) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021);</p> <p>(8) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021);</p> <p>(9) 《辐射事故应急监测技术规范》(HJ 1155-2020);</p>
其他	<p>(1) 建设单位提供的工程设计图纸及相关技术参数资料;</p> <p>(2) 环评委托书。</p>

表7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

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)的规定：“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（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”，并结合本项目的辐射污染特点（II类射线装置），确定评价范围分别为工业 CT 边界 50m 的区域，评价范围示意图见附图 2。

7.2 保护目标

本项目主要环境保护目标为 50m 范围内从事探伤操作的辐射工作人员及公众成员，各厂区辐射工作场所主要环境保护目标见下表。

表 7-1 本项目环境保护目标基本情况表

保护人员性质	相对方位	所在位置	与工业 CT 边界最近距离	人员规模	剂量约束值(mSv/a)
辐射工作人员	西侧	操作台	紧邻	2 人/d	5
公众人员	东侧	叠片机区	4m	约 20 人次/d	0.25
	东南侧	MES 机房	11m	约 1 人/d	
		厂区监控室和消防控制室	16m	约 1 人/d	
		预留制片除尘设备间	31m	/	
	南侧	电芯 1 车间内过道	紧邻	约 50 人次/d	
		质量检测室、MRB 间	7m	约 5 人次/d	
		厂区内道路	15m	约 100 人/d	
		综合站房 1	30m	约 10 人/d	
	西南侧	卫生间	10m	约 50 人/d	
		茶水间	17m	约 10 人/d	
	西侧	更衣室	3m	约 50 人次/d	
		电极车间（共 3F）	22m	约 20 人/d	
	北侧	叠片机区	3m	约 20 人次/d	
	上方	过道、排烟机房、消防补风机房	4m	约 2 人/d	
无地下室					

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

(1) 防护与安全的最优化

4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分

别低于剂量约束的潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

（2）辐射工作场所的分区

6.4.1 控制区

6.4.1.1 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制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 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。

（3）剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

B1.2 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；

（4）剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中 11.4.3.2 条款：“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内”，遵循辐射防护最优化原则，结合项目实际情况，本次评价取职业照射剂量限值的 25%、公众照射剂量限值的 25%分别作为本项目剂量约束值管理目标，具体见下表。

表 7-2 剂量约束值

适用范围	剂量约束值
职业照射有效剂量	5.0mSv/a
公众照射有效剂量	0.25mSv/a

7.3.2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

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。本标准不适用于加速器和中子

探伤机进行的工业探伤工作。

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/T250。

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

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b)屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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。

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。

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。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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。

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。

7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0°入射探伤工件的 90°散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。

3.3 其他要求

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室。可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路的形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压与相应管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

7.3.4 本项目管理目标

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等评价标准，确定本项目的管理目标。

工作场所周围剂量当量率控制水平：工业 CT 四侧墙体、底部及防护铅门外 30cm 处周围剂量当量率不超过 2.5 μ Sv/h；本项目工业 CT 所在正上方隔车间内开放空间约 4m 为过道，由于本项目工业 CT 上方已建，工业 CT 旁邻近建筑物在自辐射源点到工业 CT 顶棚内表面边缘所张立体角区域内，因此顶棚处辐射屏蔽条件保守按顶棚外 30cm 处周围剂量当量率不超过 2.5 μ Sv/h 控制。

剂量约束值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv；公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

每小时有效通风换气次数：需满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第

6.1.10 条款“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次”的要求。

表8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

8.1.1 项目地理位置

衢州极电新能源科技有限公司位于浙江省衢州市东港区（南片）报智路以北、宾港南路以东、兴智路以南 N-6#地块。厂区东侧为衢州极电电动汽车有限公司，南侧为浙江鸿盛环保科技集团有限公司和汕潮工地食堂，东南侧为衢州吉利建设项目指挥部，西侧隔宾港南路为空地（规划为工业用地），北侧隔野鸭垄路为保税区（在建）。

8.1.2 项目场所位置

本项目工业 CT 位于电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧进行无损检测，工业 CT 东侧为叠片机区，南侧隔电芯 1 车间内过道为质量检测室和 MRB 间，西侧隔车间内过道为更衣室，北侧为叠片机区，正上方隔车间内开放空间约 4m 为过道，无地下室。操作台位于工业 CT 西侧。

8.2 辐射环境质量现状评价

8.2.1 监测目的

通过现场监测的方式掌握项目区域环境质量和辐射水平现状，为分析及预测本项目运行时对职业人员、公众成员及周围环境的影响提供基础数据。

8.2.2 环境现状评价对象

本项目新建探伤工作场所及周边环境。

8.2.3 监测因子

根据项目污染因子特征，环境监测因子为 γ 辐射空气吸收剂量率。

8.2.4 监测点位

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等要求，结合现场条件，对本项目各辐射工作场所及周围环境进行监测布点。点位分布情况见附图 7，监测报告及监测资质见附件 7。

8.2.5 监测方案

- （1）监测单位：浙江亿达检测技术有限公司；
- （2）监测时间：2024 年 10 月 10 日；
- （3）监测方式：现场检测；
- （4）监测依据：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）等；

(5) 监测频次：即时测量，每个监测点在仪器读数稳定后以 10 秒的间隔读取 10 个数据；

(6) 监测工况：辐射环境本底；

(7) 天气环境条件：天气：晴；室内温度 25℃；室外温度：27℃；相对湿度：40%；

(8) 监测仪器：该仪器在检定有效期内，相关设备参数见下表。

表 8-1 监测仪器设备参数

仪器名称	X、 γ 辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	6150 AD 6/H（内置探头：6150AD-b/H；外置探头：6150AD 6/H）
仪器编号	167510+165455
生产厂家	Automess
量程	内置探头：0.05 μ Sv/h~99.99 μ Sv/h；外置探头：0.01 μ Sv/h~10mSv/h
能量范围	内置探头：20keV-7MeV $\leq\pm 30\%$ ；外置探头：60keV-1.3MeV $\leq\pm 30\%$
检定证书编号	2024H21-20-5106288001
检定有效期	2024 年 2 月 23 日~2025 年 2 月 22 日
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
校准因子 K1	1.04
探测限	10nSv/h

8.2.6 质量保证措施

(1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。

(2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持合格证书上岗。

(3) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

(4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

(6) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术负责人审定。

8.2.7 监测结果及评价

监测结果见下表。

表 8-2 本项目工业 CT 周围辐射环境监测结果

点位编号	点位描述	γ 辐射空气吸收剂量率(nGy/h)		位置
		平均值	标准差	
1	拟建工业 CT 探伤铅房所在区域	81	5	室内
2	拟建工业 CT 探伤铅房东侧叠片机区	73	1	室内
3	拟建工业 CT 探伤铅房北侧叠片机区	71	3	室内
4	更衣室	70	1	室内
5	电极车间	81	5	室内
6	电芯 1 车间内过道	81	3	室内
7	质量检测室	86	2	室内
8	MRB 间	88	2	室内
9	MES 机房	85	3	室内
10	厂区内道路	73	2	室外
11	综合站房 1	76	2	室内
12	拟建工业 CT 探伤铅房正上方过道	73	2	室内

注：1、本次测量时仪器探头垂直向下，距地面的参考高度为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；
 2、本次检测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393，使用 ¹³⁷Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；
 3、环境 γ 辐射剂量率均已扣除测点处宇宙射线响应值 31.3nGy/h，本样品中建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，●10 点位取 1，其余点位取 0.8；
 4、监测点位见附图 7。

由上表可知：本项目拟建探伤工作场所及周围环境室内 γ 辐射空气吸收剂量率在 70~88nGy/h 之间，室外 γ 辐射空气吸收剂量率为 73nGy/h。由《浙江环境天然贯穿辐射水平调查研究》可知，金华市（1986 年之前衢州属于金华地区）室内的 γ 辐射空气吸收剂量率在 62~467nGy/h 之间，金华市室外道路上 γ 辐射空气吸收剂量率在 59~150nGy/h 之间。因此，本项目工作场所拟建场所及周围环境的 γ 辐射空气吸收剂量率处于当地一般本底水平，未见异常。

表9 项目工程分析与源项

9.1 建设期工程分析

本项目工业 CT 属于一体化设计和制造的成套设备，无需施工建设，因此无施工期废物排放。设备调试时会产生 X 射线及少量的臭氧与氮氧化物。本项目建设期较短，对周围环境产生的影响是短暂的，随施工期结束，环境影响也随之停止。

9.2 工艺设备和工艺分析

9.2.1 设备组成及工作方式

本项目工业 CT 主要由微焦点射线源系统、探测器系统、机械系统、高精度转台和大理石平台组成。设备外观及内部结构图见下图所示图 9-2。



图 9-1 本项目探伤装置外观示意图

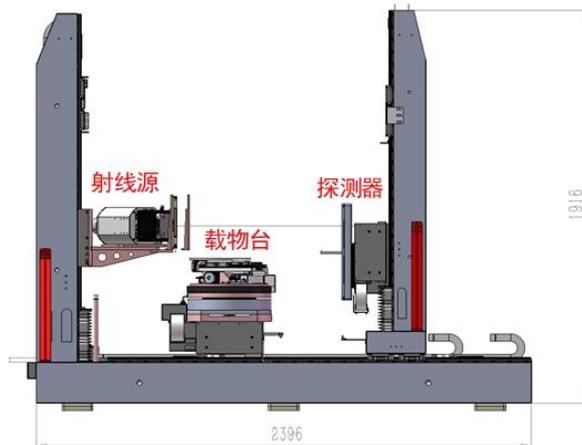


图 9-2 本项目探伤装置内部结构示意图

9.2.2 工作原理

电子计算机断层摄影（Computed tomography，简称 CT）是近十年来发展迅速的电子计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术。其原理是基于从多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法，现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面(被检测对象的薄层，或称为切片)的投影数据，用来重建该剖面的图像，因此也就从根本上消除了传统断

层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰，“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强；同时断层图像中图像强度(灰度)数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系，发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

射线源提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透试件，根据射线在试件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图像重建。与射线源紧密相关的射线发生器用以将射线源发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时试件的旋转或平移，以及机械转盘、试件、探测器空间位置的调整。探测器系统用来接收穿过试件的射线信号，经放大和模数转换后送进计算机进行图像重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整，完成图像重建、显示及处理等。工业 CT 机成像原理示意图如下图所示。

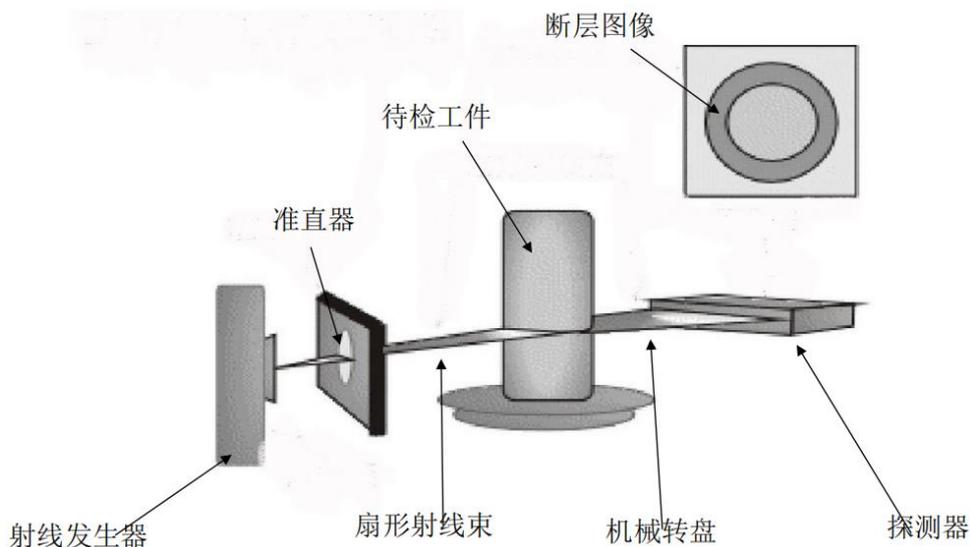


图 9-3 工业 CT 成像原理示意图

9.2.3 工艺流程及产污环节

在进行无损检测工作时，工作人员首先将工件放置于铅房中的检测平台上，关好铅房屏蔽门，在操作台前按规程进行操作：调整探头对准工件（本项目工业 CT 射线源可上下移动最大行程为 922mm，其余方向均不可移动；载物台可实现 360° 旋转，左右移动最大移动行程为 450mm，其余方向均不可移动），根据工件的具体情况将射线装置的参数调至最佳状态，然后启动射线机，X 射线束穿透工件投射到与其对应的图像接收系统上，图像系统将其传送到显示器上，工作人员在显示器上观察到工件的 X 射线图像。本项目单个工件的检测时间平均 30min 左右，检测结束后，工作人员关闭射线机，取出工件，继续进行下一个工件的检测工作。

本项目工作流程及产污环节分析图如下图所示。

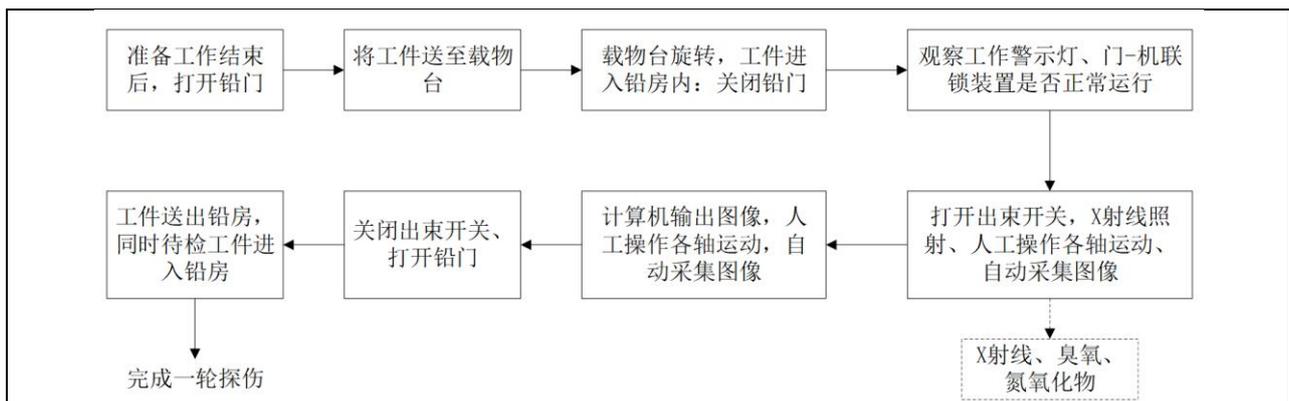


图 9-4 操作流程及产污环节示意图

9.2.4 运行工况和人员配置计划

本项目拟配置 1 台 RMCT4000N 型工业 CT，设备属于 II 类射线装置，探伤铅房铅门设于西侧，工件由人工运送至载物台上。探伤装置主射线方向朝南。

本项目计划配置 2 名辐射工作人员，实行昼夜两班制，每一班 1 个辐射工作人员进行辐射操作，年工作 250 天。本项目探伤工件为公司自生产的电芯，材质是铝/铜/碳/有机物，最大尺寸为 650mm（长）×150mm（宽），最大厚度为 65mm，采用抽检的方式。根据需求需分 3 段进行拍摄整个电芯，每段进行曝光 10min，检测单个产品曝光时间共计约 30min，探伤装置日曝光时间为 10h。则每台探伤装置每周曝光 5 天，年曝光 50 周，合计周曝光时间为 50h，年曝光时间为 2500h。

9.3 污染源项描述

（1）X 射线

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随探伤装置的开、关而产生和消失。射线装置只有在开机并处于出束状态（曝光状态）时，才会发出 X 射线，对周围环境产生辐射影响。因此，本项目工业 CT 在开机曝光期间，X 射线是本项目的主要污染因子。

辐射场中的 X 射线主要包括有用线束、泄漏辐射和散射辐射。

①有用线束和散射辐射

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录 B 表 B.1，有用线束屏蔽估算时根据透射曲线的过滤条件选取相对应的输出量，由内插法计算可得 225kV 射线在 3mmAl 过滤条件下输出量为 $11.4\text{mGy}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ ，即 $6.84\times 10^5\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ 。

②漏射辐射

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）第 4.2.2 条款表 1，本项目工业 CT 在额定工作条件下，距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率为 $5\times 10^3\mu\text{Sv/h}$ 。

(2) 臭氧和氮氧化物

本项目工业 CT 工作时产生的 X 射线，会造成探伤铅房内空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，对周围环境空气会产生影响。本项目工业 CT 于顶棚设有通风系统，共设 3 个排风口，穿越形式为斜插，出线口尺寸为 120mm×120mm，出口处敷设 13mm 铅防护罩，通风量为 356m³/h。本次项目工业 CT 探伤铅房净容积为 9.5m³，则每小时有效通风换气次数不低于 37 次，因此，本项目工业 CT 的通风装置均可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 6.1.10 条款“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

表10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 辐射工作场所布局

本项目探伤装置均属于一体化设计和制造的成套设备，主要由微焦点射线源系统、探测器系统、机械系统、高精度转台和大理石平台组成。本项目工业 CT 位于电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧进行无损检测，探伤铅门位于探伤铅房的西侧（电动开启），有用线束朝南，操作台位于探伤铅房西侧，探伤铅房内尺寸为 2670mm（长）×1775mm（宽）×2008mm（高），进件门的门洞尺寸为 900mm（宽）×1500mm（高）。

探伤工件为厂区内生产的电芯，材质是铝/铜/碳/有机物，最大尺寸为 650mm（长）×150mm（宽），最大厚度为 65mm，采用抽检的方式。工件由人工搬运至载物台上，进入探伤铅房，尺寸满足探伤工件进出探伤铅房并位于铅房内探伤的要求。

综上，操作台、防护门等区域均已避开有用线束照射的方向。因此，本项目探伤铅房布局设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 6.1.1 条款要求，平面布局合理可行。

10.1.2 辐射工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，辐射工作场所可分为控制区、监督区，其划分原则如下：控制区是指需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域；监督区是指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的区域。

根据控制区、监督区的划分原则，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定，本项目对探伤工作场所实行分区管理。将工业 CT 探伤铅房内部区域划为控制区，将操作台及探伤铅房四周相邻区域划分为监督区。在正常工作过程中，控制区内禁止无关人员进入。在探伤铅房防护门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；监督区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率，在正常工作过程中，监督区内限制非辐射工作人员入内。分区管理示意图见附图 8。

10.1.3 辐射工作场所屏蔽防护设计

根据建设单位提供的设计资料，本项目探伤装置均自带防护铅房，其屏蔽防护设计方案见下表。

表 10-1 工业 CT 探伤铅房屏蔽情况一览表

项目		屏蔽防护设计方案
工业 CT	外尺寸	3320mm (长)×2120mm (宽)×2190mm (高)
	内尺寸	2670mm (长)×1775mm (宽)×2008mm (高)
东、西、北侧屏蔽体、顶棚		6mm 钢结构外壳, 内焊接 13mm 铅板
地板		13mm 钢结构外壳, 内焊接 13mm 铅板
南侧屏蔽体		6mm 钢结构外壳, 内焊接 15mm 铅板
工件防护门 (设西侧屏蔽体上)		电动单开平移门, 门洞 900mm (宽)×1500mm (高), 门体的尺寸为 1000mm (宽)×1600mm (高), 上下左右搭接宽度均为 50mm, 门体结构为 6mm 钢结构外壳, 内焊接 13mm 铅板
维修门 (设于北侧屏蔽体上)		手动单开平移门, 门洞 1050mm (宽)×1100mm (高), 门体的尺寸为 1200mm (宽)×1200mm (高), 上下搭接宽度均为 50mm, 左右搭接宽度均为 75mm, 门体结构为 6mm 钢结构外壳, 内焊接 13mm 铅板
电缆		设于北侧屏蔽体, 穿墙方式: S 型, 出线口尺寸 150mm×120mm, 设置形式为斜插, 出口处敷设 13mm 铅防护罩
排风		设于顶棚左下位置, 共 3 个排风口, 穿越形式为斜插, 出口尺寸 120mm×120mm, 出口处敷设 13mm 铅防护罩, 通风量为 356m ³ /h。
注: 1.铅房采用钢材*铅*钢材的形式搭建组焊而成。 2.钢的密度为 7.85g/cm ³ , 铅的密度为 11.34g/cm ³ 。		

10.1.4 辐射安全和防护及环保措施

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 以及辐射管理的相关制度, 本项目探伤装置投入使用前, 拟具备以下辐射安全和防护措施。该标准适用于使用 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, 由于本项目探伤装置为工业 CT, 属于一体化设计和制造的成套设备, 因此本项目参考《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)。

参考《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中 6.1.6 规定: “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。”本项目所配备的探伤装置均属于一体化设计和制造的成套设备, 设备顶部自带 2 个工作状态指示灯及声光报警装置, 且均与射线源联锁, 可起到与有显示“预备”和“照射”状态指示灯一样警示周围公众成员此处正在进行辐射探伤作业的作用, 因此本项目工业 CT 可不额外安装有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。

参考《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中 6.1.11 规定: “探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置”和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条: 使用射线装置的单位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。本项目使用的探伤装置铅房非典型探伤室，且铅房体积小，正常情况下不进入，因此，本项目工业 CT 可不安装固定式场所辐射探测报警装置。

1、辐射安全防护措施

本项目探伤装置购于正规生产厂家，已具备一定的辐射安全措施，本项目设备自带辐射防护措施一览表如下表所示，工业自带辐射防护措施图见附图 9。

表 10-2 本项目射线装置辐射防护措施一览表

探伤装置	设备自带辐射防护措施
工业 CT	①工业 CT 防护门已设置有门-机联锁装置，防护门关闭后才能进行探伤作业，如防护门在作业过程中被误打开，则系统自动关闭并停止出束，以保证人员安全。 ②工业 CT 顶部设有 2 个工作状态指示灯及声光报警装置，且均与射线源联锁。 ③工业 CT 内部南侧墙体设有 1 个监控探头，在控制室的操作台设有专用的监视器，可监视工业 CT 内的探伤设备运行情况。 ④工业 CT 防护门上有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。 ⑤工业 CT 内设置 1 套机械排风装置，通风孔位于顶棚左下位置，共 3 个排风口，通风量为 356m ³ /h，出口处敷设 13mm 铅防护罩，避免朝向人员活动密集区，每小时有效通风换气次数不低于 37 次，满足不小于 3 次的要求。 ⑥操作台处已设有射线出束启动按钮、门-机联锁按钮、工件门/钥匙开关。 ⑦工业 CT 内部西侧屏蔽体和操作台上均已设置 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。

2、新增防护措施

(1) 公司拟建立探伤装置使用台账。

(2) 公司拟建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施，并将辐射工作制度张贴在工作现场。

(3) 为保障非辐射工作人员（公众）安全，项目将工业 CT 铅房内部区域划为控制区，将操作台及工业 CT 四周相邻区域划分为监督区，拟采取张贴电离辐射警示标志、公司在监督区拟设置警戒线等措施进行管控，禁止无关人员靠近，使设备与公众保持一定的距离。

(4) 工业 CT 所在辐射工作场所已设置一个监控探头，当工业 CT 运行时，辐射工作人员可观察到周围情况，防止无关人员误入造成不必要的照射。

3、固定探伤操作的放射防护要求

(1) 工作人员进行探伤工作时，佩戴个人剂量报警仪，随时监测工作场所辐射剂量率变化情况。所有辐射工作人员均需佩戴个人剂量计，并定期委托有资质的单位进行监测。

(2) 拟定期测量工业 CT 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。测量值拟与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，

需终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

(3) 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，则禁止开始探伤工作。

(4) 在每一次照射前，辐射操作人员都需确认工业 CT 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。

4、探伤装置的检查和维护

(1) 建设单位的日检，每次工作开始前需进行检查的项目包括：

- a) 探伤装置设备外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 安全联锁是否正常工作；
- d) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- e) 螺栓等连接件是否连接良好。

(2) 设备维护

- a) 建设单位拟对工业 CT 的设备维护负责，每年至少维护一次；
- b) 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。设备维护包括工业 CT 的彻底检查和所有零部件的详细检测；
- c) 当设备有故障或损坏，需更换零部件时，需保证所更换的零部件为合格产品；
- d) 需做好设备维护记录。

4、辐射监测仪器和防护用品配置

本项目辐射监测仪器和防护用品配置计划见下表。

表 10-3 本项目辐射监测仪器和防护用品配置计划

仪器名称	数量
个人剂量计	2 枚
个人剂量报警仪	1 台
便携式 X- γ 剂量率仪	1 台

用于 X 射线探伤装置放射防护检测的仪器，需按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，需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。

5、探伤设施的退役

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 的第 6.3 条款要求，本项目后期投

入使用后，对拟报废的探伤装置，公司将探伤装置内的 X 射线发生器处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

10.2 三废的治理

本项目运行过程中无放射性废气、废水及放射性固废产生。同时，工业 CT 采用计算机成像，不需要洗片，也不存在废显（定）影液和废胶片等危废的处理问题。

本项目工业 CT 只有在工作状态下会产生辐射，使得工业 CT 铅房内空气电离，产生少量的臭氧和氮氧化物。本项目工业 CT 设有通风装置可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 6.1.10 条款“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。废气由工业 CT 铅房内机械排风装置排出后，臭氧在短时间内可自动分解成氧气，对大气环境基本没有影响。

表11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目工业 CT 位于电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧，探伤装置均为整体外观，自带防护铅房，因此无土建施工期影响。

本项目工业 CT 的调试需请设备厂家专业人员进行，建设单位禁止自行调试设备。在设备调试阶段，需加强辐射防护管理。在此过程中需保证各屏蔽体屏蔽到位，在探伤工作场所外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，防止辐射事故的发生。

由于本项目工业 CT 均为整体外购，自带防护铅房。因此调试阶段 X 射线经过防护铅房屏蔽后，不会对周围环境造成电离辐射影响。设备安装完成后，建设单位需及时回收包装材料及其它固体废物作为一般固体废物进行处置，禁止随意丢弃。

11.2 运行阶段辐射环境影响分析

为分析预测本项目探伤装置投入运行所引起的辐射环境影响，本项目依据《工业 X 射线探伤辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及第 1 号修改清单中的计算方法进行理论计算。

根据 GBZ/T 250-2014 第 3.2.1 条款“相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射”，因此本项目工业 CT 各侧屏蔽体防护性能所考虑的辐射类型见下表。

表 11-1 本项目工业 CT 辐射类型一览表

有用线束	泄漏/散射辐射
南侧屏蔽体	其余三侧屏蔽体、顶棚、地坪、工件门、维修门

由上表可知，本项目工业 CT 有用线束不朝向顶棚，因此，本报告中不考虑天空反散射的影响。

11.2.1 场所辐射水平

1、关注点的选取

根据本项目工程特征及探伤室周围环境状况，选择剂量关注点为工业 CT 四周屏蔽体、防护门和维修门外 30cm 处。关注点的分布情况见下图，剂量关注点情况列于下表。

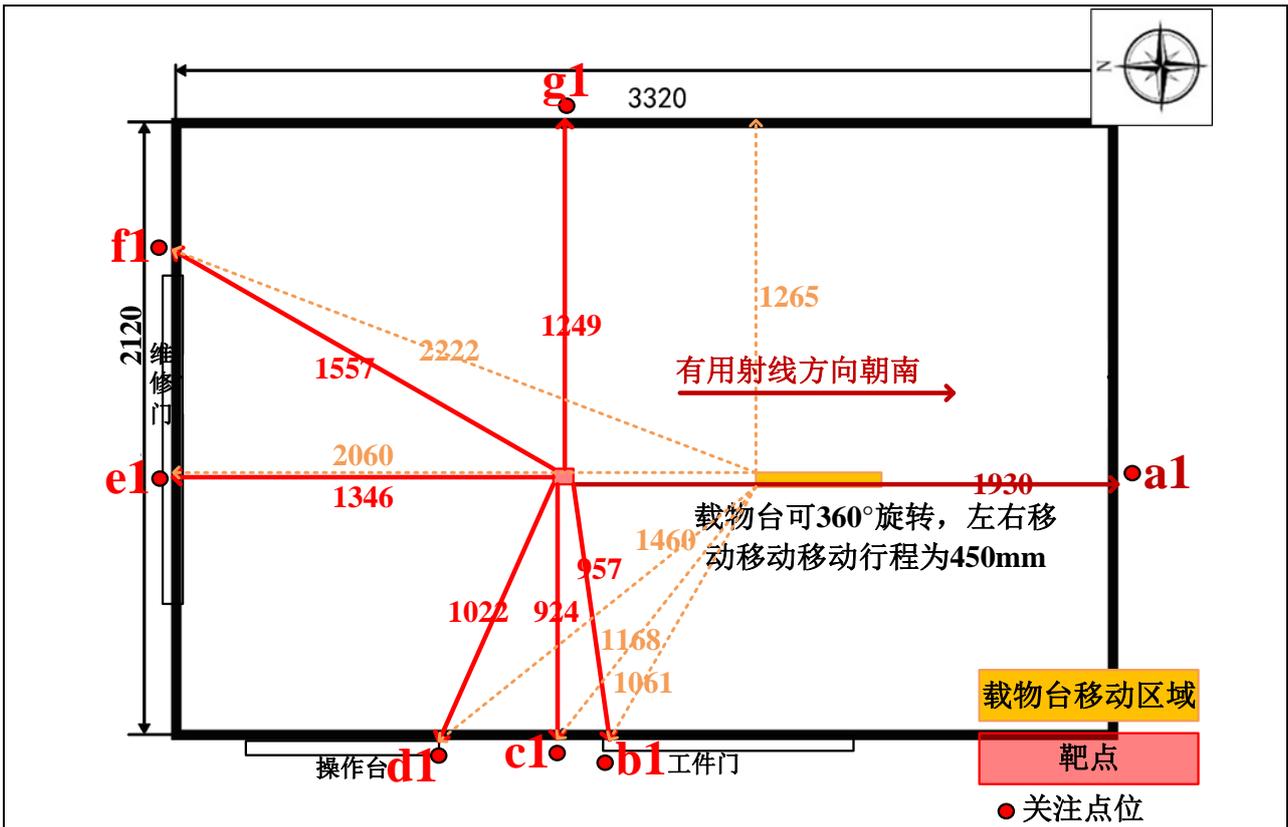


图 11-1 工业 CT 辐射屏蔽计算平面预测点位图 (单位: mm)

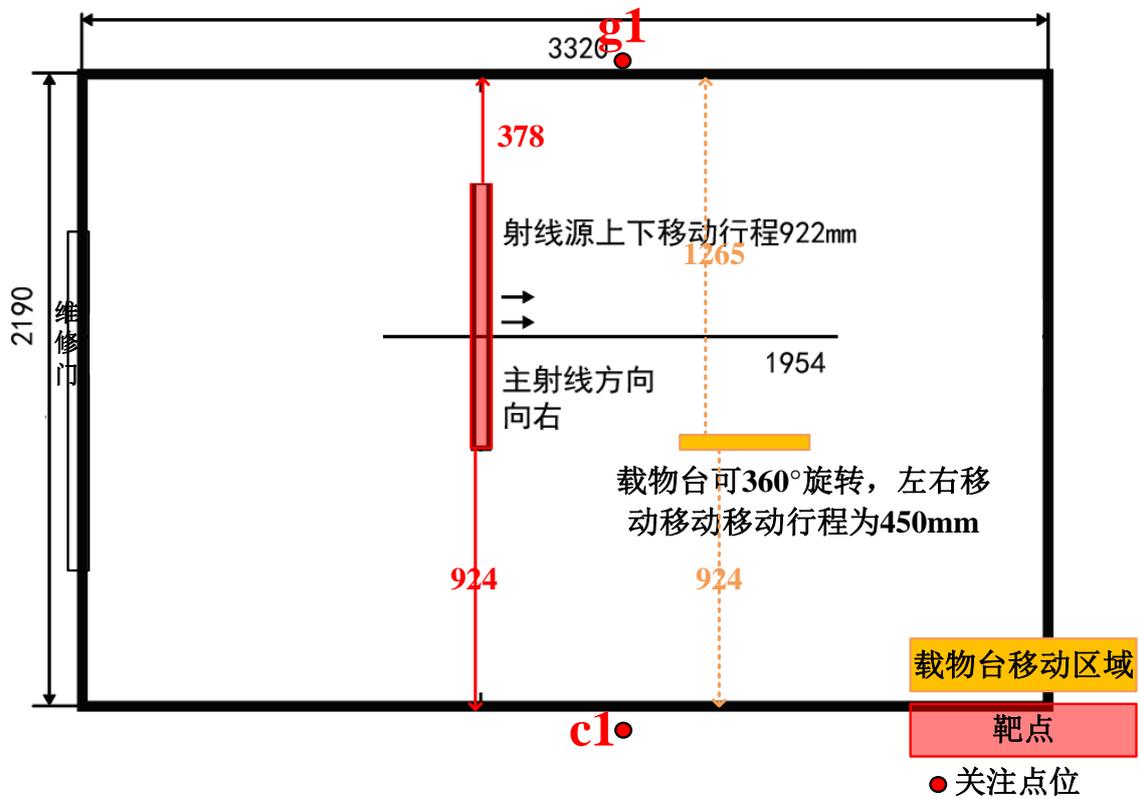


图 11-2 工业 CT 辐射屏蔽计算剖面预测点位图 (单位: mm)

表 11-2 工业 CT 探伤铅房各关注点位分布情况表

关注点位	点位描述	源点与关注点的距离 (m) ^①	散射体至关注点的距离 (m) ^①	需屏蔽的辐射源
a1	南侧屏蔽体外 30cm 处	2.2	/	有用线束
b1	防护铅门外 30cm 处	1.3	1.4	泄漏辐射、散射辐射
c1	西侧屏蔽体外 30cm 处	1.2	1.5	泄漏辐射、散射辐射
d1	西侧屏蔽体外操作台 30cm 处	1.3	1.8	泄漏辐射、散射辐射
e1	维修门外 30cm 处	1.6	2.4	泄漏辐射、散射辐射
f1	北侧屏蔽体外 30cm 处	1.9	2.5	泄漏辐射、散射辐射
g1	东侧屏蔽体外 30cm 处	1.5	1.6	泄漏辐射、散射辐射
h1	顶棚外 30cm 处	0.7	1.6	泄漏辐射、散射辐射
i1	底部外 30cm 处	1.2	1.2	泄漏辐射、散射辐射

注：①源点/散射体与关注点的距离=源点作业区域/散射体移动区域与屏蔽体外侧的距离+外表面 30cm，结果向下保留 1 位小数。

11.2.2 场所辐射水平预测

(1) 有用线束计算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)，在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的有用线束辐射剂量率 \dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$) 按式 (11-1) 计算，然后由附录 B.1 的曲线查出相应的屏蔽物质厚度：

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

式中：I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安 (mA)，依据设备厂家资料，本项目取值 3.0mA；

H_0 ——距辐射源点 (靶点) 1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 表 B.1，由内插法计算可得 225kV 射线在 3mmAl 过滤条件下输出量为 $11.4 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，即 $6.84 \times 10^5 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B——屏蔽透射因子；根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 图 B.1，用内插法计算 225kV X 射线穿过 15mm 铅板时的透射因子取 1.0×10^{-10} ；

R——距辐射源点 (靶点) 至关注点的距离，单位为米 (m)，取值见表 11-2。

(2) 泄漏辐射计算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)，在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的泄漏辐射剂量率 \dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$) 按式 (11-2) 计算：

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

式中：B——屏蔽透射因子，根据公式 $B=10^{-X/TVL}$ 计算，其中 X 为屏蔽层厚度，mm；根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 表 B.2，由内插法计算可知在管电压 225kV 下，X 射线在铅中的什值层 TVL 为 2.15mm；

R——距辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m），取值见表 11-2；

\dot{H}_L ——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为微希每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ），根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 1，当 X 射线管电压 $kV > 200$ 时， \dot{H}_L 取值 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

（3）散射辐射计算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），在给定屏蔽物质厚度 X 时，屏蔽体外关注点的散射辐射剂量率 \dot{H} （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按式（11-3）计算。

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_S^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad \text{式 (11-3)}$$

式中：I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，mA，本项目取值 3.0mA；

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 表 B.1，由内插法计算可得 225kV 射线在 3mmAl 过滤条件下输出量为 $11.4 \text{mGy} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，即 $6.84 \times 10^5 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B——屏蔽透射因子，根据公式 $B = 10^{-X/TVL}$ 计算，其中 X 为屏蔽层厚度，mm；查询 GBZ/T 250-2014 表 2，本项目原始 X 射线能量为 225kV，对应的 90° 散射辐射最高能量为 200kV，根据 GBZ/T 250-2014 附录 B 表 B.2，200kV X 射线在铅中的什值层 TVL 为 1.4mm；

F—— R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（ m^2 ）；

α ——散射因子，入射辐射被单位面积（ 1m^2 ）散射体散射在距其 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，可以水的 α 值保守估计，见附录 B 表 B.3；

R_0 ——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ ——根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）B.4.2，当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20° 时，其值为：60（150kV）和 50（200~400kV）。本项目保守取值 50；

R_S ——散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

（5）预测结果

根据公式 (11-1) ~ (11-3), 代入相关参数, 本项目工业 CT 运行时周围环境辐射水平预测结果见下表。

表 11-3 有用线束辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料 X ^①	I (mA)	H ₀ (μSv·m ² /(mA·h))	B 铅板	R ^② (m)	Ḣ(μSv/h)
a1(南侧)	15mm 铅板	3.0	6.84E+05	1.0E-10	2.2	4.24E-05

注: ①采用钢板+铅板作为屏蔽材料, 本项目仅考虑铅板的防护进行预测分析。
②源点与关注点的距离 R=源点作业区域与屏蔽体外侧的距离+外表面 30cm, 结果向下保留 1 位小数。

表 11-4 泄漏辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料 X ^①	B 铅板	H _L (μSv/h)	R ^② (m)	Ḣ(μSv/h)
b1 (铅门)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.3	2.66E-03
c1 (西侧)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.2	3.12E-03
d1 (操作台)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.3	2.66E-03
e1 (维修门)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.6	1.75E-03
f1 (北侧)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.9	1.24E-03
g1 (东侧)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.5	2.00E-03
h1 (顶棚)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	0.7	9.17E-03
i1 (底部)	13mm 铅板	8.98E-07	5000	1.2	3.12E-03

注: ①采用钢板+铅板作为屏蔽材料, 本项目仅考虑铅板的防护进行预测分析。
②源点与关注点的距离 R=源点作业区域与屏蔽体外侧的距离+外表面 30cm, 结果向下保留 1 位小数。

表 11-5 散射辐射剂量率预测结果

关注点位	屏蔽材料 X ^①	B 铅板	I (mA)	H ₀ (μSv·m ² /(mA·h))	R _s ^② (m)	$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$	Ḣ(μSv/h)
b1 (铅门)	13mm 铅板	5.18E-10	3.0	6.84E+05	1.4	50	1.08E-05
c1 (西侧)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	1.5	50	9.45E-06
d1 (操作台)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	1.8	50	6.56E-06
e1 (维修门)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	2.4	50	3.69E-06
f1 (北侧)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	2.5	50	3.40E-06
g1 (东侧)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	1.6	50	8.30E-06
h1 (顶棚)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	1.6	50	8.30E-06
i1 (底部)	13mm 铅板	5.18E-10		6.84E+05	1.2	50	1.48E-05

注: ①采用钢板+铅板作为屏蔽材料, 本项目仅考虑铅板的防护进行预测分析。
②散射体与关注点的距离 R_s=散射体移动区域与屏蔽体外侧的距离+外表面 30cm, 结果向下保留 1 位小数。

表 11-6 各关注点位辐射剂量率预测结果汇总

关注点位	有用线束 (μSv/h)	泄漏辐射 (μSv/h)	散射辐射 (μSv/h)	总剂量率 (μSv/h)	GBZ 117-2022 标准限值 (μSv/h)	是否达标
a1(南侧)	4.24E-05	/	/	4.24E-05	2.5	达标
b1 (铅门)	/	2.66E-03	1.08E-05	2.67E-03	2.5	达标
c1 (西侧)	/	3.12E-03	9.45E-06	3.13E-03	2.5	达标
d1 (操作台)	/	2.66E-03	6.56E-06	2.67E-03	2.5	达标
e1 (维修门)	/	1.75E-03	3.69E-06	1.75E-03	2.5	达标
f1 (北侧)	/	1.24E-03	3.40E-06	1.24E-03	2.5	达标
g1 (东侧)	/	2.00E-03	8.30E-06	2.01E-03	2.5	达标
h1 (顶棚)	/	9.17E-03	8.30E-06	9.18E-03	2.5	达标
i1 (底部)	/	3.12E-03	1.48E-05	3.13E-03	2.5	达标

综上，本项目工业 CT 在最大工况正常运行时，工业 CT 各关注点处辐射剂量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

11.2.3 局部贯穿辐射分析

本项目工业 CT 的北侧屏蔽体设置 1 个电缆孔，用于连通铅房内装置与 PAC 控制器，出口处敷设 13mm 铅防护罩；工业 CT 顶棚设置 3 个排风口，用于排风通向工业 CT 铅房外，出口处设置 13mm 铅板防护罩，工业 CT 设计图详见附图 10。工业 CT 只有在工作状态下会产生辐射，使得铅房内空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物。该部分废气由工业 CT 内机械排风装置排出后，再由电芯车间内的排风系统引至车间外，且臭氧在短时间内可自动分解成氧气，对大气环境基本没有影响。

本项目工业 CT 有用线束朝南，电缆口及排风口均有效避开了探伤装置有用线束的方向，且出口处均设置与同侧屏蔽体防护当量相当的铅板防护罩，因此，电缆口和排风口的布置方式不会破坏工业 CT 的屏蔽效果，能够满足辐射防护要求。

11.2.4 人员受照剂量估算

1、计算公式

参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）第 3.1.1 条款中的公式（1），人员受照剂量计算公式如下：

$$E = D_r \cdot t \cdot T \cdot 10^{-3} \quad \text{式 (11-7)}$$

式中：

E——年受照剂量，mSv/a；

D_r ——关注点处辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T——居留因子；

t——受照时间，h/a。

2、估算结果

由于探伤装置产生的剂量率与距离平方成反比关系，同方向人员受照剂量仅需考虑与源点距离最近且居留因子最大的保护目标。利用表 11-6 的相关数据，本项目相关人员的预期年剂量水平的计算见下表。

表 11-7 人员受照剂量计算参数及计算结果一览表

人员属性	居留因子	源点与关注点距离(m)	源点与保护目标距离(m)	保护目标处辐射剂量率取值($\mu\text{Sv/h}$)	周受照时间(h/周)	周受照总剂量($\mu\text{Sv/周}$)	年受照时间(h/a)	年受照总剂量(mSv/a)	
职业	操作台辐射工作人员	1	1.3	1.3	4.24E-05	25	1.06E-03	1250	5.30E-05
公众	东侧叠片机区	1	1.5	1.5+4	1.50E-04	50	7.48E-03	2500	3.74E-04
	东南侧 MES 机房	1/16	1.5	1.5+11	2.89E-05	50	1.45E-03	2500	4.52E-06
	东南侧厂区监控室和消防控制室	1	1.5	1.5+16	1.48E-05	50	7.38E-04	2500	3.69E-05
	东南侧预留制片除尘设备间	1/16	1.5	1.5+31	9.03E-08	50	4.52E-06	2500	1.41E-08
	南侧电芯 1 车间内过道	1/16	2.2	2.2	4.24E-05	50	2.12E-03	2500	6.62E-06
	南侧质量检测室、MRB 间	1/4	2.2	2.2+7	2.42E-06	50	1.21E-04	2500	1.52E-06
	南侧厂区内道路	1/16	2.2	2.2+15	6.94E-07	50	3.47E-05	2500	1.08E-07
	南侧综合站房 1	1/4	2.2	2.2+30	1.98E-07	50	9.90E-06	2500	1.24E-07
	西南侧卫生间	1/4	1.2	1.2+10	3.02E-05	50	1.51E-03	2500	1.89E-05
	西南侧茶水间	1/4	1.2	1.2+17	1.14E-05	50	5.72E-04	2500	7.15E-06
	西侧更衣室	1/4	1.2	1.2+3	2.15E-04	50	1.07E-02	2500	1.34E-04
	西侧电极车间（共 3F）	1/4	1.2	1.2+22	7.04E-06	50	3.52E-04	2500	4.40E-06
	北侧叠片机区	1	1.9	1.9+3	1.86E-04	50	9.32E-03	2500	4.66E-04
	上方过道、排烟机房、消防补风机房	1/16	0.7	0.7+4	1.50E-04	50	7.48E-03	2500	2.34E-05

备注：①本项目拟配置 2 名辐射工作人员，实行昼夜两班制，每日实际曝光时间为 10h，则单名辐射工作人员日探伤时间为 5h，年探伤时间为 1250h，周探伤时间为 25h。

根据上表计算可知，本项目工业 CT 运行后所致辐射工作人员和公众年有效剂量满足本项目的剂量约束值要求（职业人员 $\leq 5\text{mSv/a}$ ；公众成员 $\leq 0.25\text{mSv/a}$ ），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的剂量限值要求（职业人员 $\leq 20\text{mSv/a}$ ；公众成员 $\leq 1.0\text{mSv/a}$ ）；周有效剂量满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）“对放射工作场所，其值应不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。

11.2.5 非放射性污染环境的影响分析

(1) 臭氧和氮氧化物

本项目不产生放射性废气。本项目工业 CT 只有在工作状态下会产生辐射，使得铅房内空气电离，产生少量的臭氧和氮氧化物。本项目工业 CT 于顶棚设有通风装置，共设 3 个排风口，通风量为 356m³/h，本项目工业 CT 探伤铅房净容积为 9.5m³，则每小时有效通风换气次数不低于 37 次，可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 6.1.10 条款“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。废气由工业 CT 内机械排风装置排出后，再由电芯车间内的排风系统引至车间外，且臭氧在短时间内可自动分解成氧气，对大气环境基本没有影响。

(2) 废水及固废

本项目使用的探伤装置为工业 CT，该系统将检测过程中的图像通过计算机成像并保存，不进行洗片作业，不产生废显（定）影液和废胶片等危险废物。

11.3 事故影响分析

11.3.1 事故风险分析

建设单位使用的工业 CT 属 II 类射线装置，可能的事故工况主要有以下几种情况：

(1) 工业 CT 在对工件进行成像的工况下，门-机联锁失效，致使铅防护门未完全关闭，X 射线泄漏到铅房外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；或工作人员误入铅房内，使其受到额外的照射。

(2) 维修时厂家维修人员和运行单位人员管理不当，探伤机发生异常出束，维修人员受到超剂量照射。

11.3.2 事故防范措施

为了杜绝上述辐射事故的发生，建设单位需严格执行以下风险预防措施：

(1) 建设单位需定期对工业 CT 屏蔽防护设计进行检查。探伤工作开始前，需检查工业 CT 外观是否完好，工业 CT 安全联锁装置、照射信号指示灯、声音提示装置与报警装置等防护安全措施是否正常运行。定期认真地对本单位探伤装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

(2) 凡涉及对探伤装置进行操作，必须按操作规程执行，探伤作业时操作人员按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位

置。

(3) 操作人员进行专业培训，加强管理，禁止未经培训的操作人员操作探伤装置。

11.3.3 应急处置预案

(1) 发生辐射事故时事故单位需立即切断电源、保护现场，并立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填报《辐射事故初始报告表》。

(2) 对于发生的误照射事故，首先拟向当地生态环境部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还需同时向当地卫生行政部门报告。人为故意引起的或失窃而引起的辐射照射，还需及时向公安部门报告。

(3) 对在事故中受到照射的人员及时送到医院进行及时的医学检查和治疗。

(4) 分析确定发生事故的原因，记录发生事故时探伤装置的工作状态（如工作电压、电流等参数）、事故延续时间，以便及时确定事故时受到照射个体所接受的剂量。

表12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 机构设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用II类射线装置的工作单位，应当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。

根据相关法律法规，公司拟成立辐射安全与环境保护管理机构，由于《衢州极电新能源科技有限公司新增 X-ray 在线检测设备应用项目环境影响登记表》中根据相关标准，拟公司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。该辐射安全管理领导小组成立后可满足本次项目环保管理工作的需求，因此，本次评价不额外单独成立辐射安全管理领导小组。

12.1.2 辐射人员管理

(1) 个人剂量检测

建设单位拟为新增辐射工作人员配置个人剂量计和个人剂量报警仪。使用个人剂量报警仪可及时知道自身所处环境的辐射水平，避免在不知情的情况下长时间在高辐射剂量率水平的工作场所滞留。个人剂量计监测周期一般为一个月，最长不超过3个月，并建立个人剂量档案，加强档案管理，并根据《放射工作人员职业健康管理办法》第十一条中第2点：建立并终生保存个人剂量监测档案。

(2) 辐射工作人员培训

根据生态环境部《关于做好2020年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》（环办辐射函〔2019〕853号）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》（2019年，第57号）精神，有相关培训需求的辐射工作人员可通过生态环境部组织开发的核技术利用辐射安全和防护培训平台（<http://fushe.mec.gov.cn>）免费学习相关知识，报名并考核合格后方可上岗，并按时接受再培训。

建设单位拟新增2名辐射工作人员，由公司现有非辐射工作人员参加生态环境部组织的辐射安全与防护平台自主学习，报名参加X射线探伤考核并取得合格证后方可上岗，并按时每五年重新进行考核。

(3) 辐射工作人员职业健康体检

新增辐射工作人员上岗前，需进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。上岗后辐射工作人员拟定期进行在岗期间职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过 2 年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，辐射工作单位拟对其进行离岗前的职业健康检查，并建立个人健康档案。

建设单位拟组织 2 名新增辐射工作人员到有资质的医院进行上岗前体检，建立个人健康档案，根据《放射工作人员职业健康管理办法》第二十七条：放射工作单位应当为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案，并每 2 年进行在岗期间体检，离岗前进行离岗体检。

12.1.3 辐射安全和防护状况年度评估报告

建设单位核技术利用项目正式开展后，拟对开展的核技术利用项目辐射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辐射安全和防护状况年度评估报告。辐射安全与防护状况年度评估报告需包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；探伤装置台账；场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；辐射事故及应急响应情况；存在的安全隐患及其整改情况；其他有关法律、法规规定的落实情况等方面的内容。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、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、监测方案等，并制定完善的辐射事故应急措施。

公司拟购置的 2 台Ⅲ类射线装置未购买入厂使用，暂未申领取得《辐射安全许可证》，尚未开展任何辐射相关的活动，因此，本小节所涉及到的辐射管理工作公司正在积极安排中，公司承诺会严格按照建设项目环境影响登记表及国家相关标准要求落实各项辐射安全措施，做好辐射安全管理和应急预案工作，保证辐射活动正常运行。《衢州极电新能源科技有限公司新增 X-ray 在线检测设备应用项目环境影响登记表》中要求公司拟制定《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》、《射线装置使用登记制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《辐射事故应急预案》等规章制度。

结合考虑公司为首次配置工业 CT，本次评价建议公司结合本项目开展特点，对相关辐射安全管理制度进行针对性的补充、完善，重新制定相关规章制度后张贴于本项目工业 CT 相关辐射工作现场，使之切实可行又符合相关管理规定，并付诸严格执行。拟补充、完善的内容如下：

- ①工业 CT 操作规程；
- ②台账管理制度；
- ③自行检查和年度评估制度；
- ④辐射安全档案管理制度；
- ⑤射线装置报废管理制度；
- ⑥工业 CT 工作场所的监测方案纳入监测方案；
- ⑦结合工业 CT 运行时的辐射风险，完善辐射事故应急预案。

综上所述，公司在落实上述制度后，能够确保本项目工业 CT 的安全使用，满足国家相关的辐射安全管理及技术层面要求。在日后的工作实践中，公司拟根据核技术利用具体情况以及在工作中遇到的实际问题，并根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求及时进行更新、完善，提高制度的可操作性，并严格按照制度进行。

12.3 辐射监测

12.3.1 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类射线装置的单位拟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。公司拟为辐射工作人员配置 1 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，配备 1 台便携式 X- γ 剂量率仪。

12.3.2 个人剂量监测

辐射工作人员工作时拟佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。个人剂量计须定期（一般为一个月，最长不超过三个月）送检。公司拟建立剂量约束值和剂量评价制度，对受到超剂量约束值的需进行评价，跟踪分析高剂量的原因，优化实践行为，并建立个人剂量监测档案，个人剂量档案应当终生保存。

12.3.3 探伤工作场所辐射监测

本项目正式投入使用后，公司须定期对工业 CT 周围环境进行自主监测与年度监测，监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，并建立监测技术档案，监测数据每年年底向当地生态环境部门上报备案。

(1) 验收监测：委托有相关监测资质的监测单位对探伤工作场所的辐射防护设施进行全面的验收监测，做出辐射安全状况的评价。

(2) 常规监测：定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案。参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 8.3.4 条款，本项目工业 CT 投入使用后每年至少进行 1 次常规监测。

(3) 年度监测：每年委托有资质单位对辐射工作场所进行辐射环境监测，年度监测报告拟作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分，提交给发证机关。参考《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条款规定，年度监测周期为 1 次/年。

表 12-1 场所监测计划

监测类型	监测因子	监测频次	监测方式	监测布点	监测依据
验收监测	周围剂量当量率	验收期间，监测一次	委托监测	(1) 工业 CT 顶棚、四侧墙体及防护铅门外 30cm 处； (2) 防护门门缝四周、电缆管道、通风口表面 30cm 处； (3) 操作台及人员常驻留位置。	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）
常规监测		1 次/年	自行监测		
年度监测		1 次/年	委托监测		

12.3.4 竣工环保验收

建设单位拟根据核技术利用项目的开展情况，按照《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）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，自行或委托有能力的技术机构编制验收报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，禁止投入生产或者使用。

12.4 辐射事故应急预案

12.4.1 应急预案制定要求

公司需建立《辐射事故应急预案》，制定《辐射事故应急预案》后，拟制定计划定期组织应急人员进行应急预案的培训和演练。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中第四十一条的规定，结合单位的实际情况和事故工况分析，辐射事故应急预案需包括下列内容：

- (1) 应急机构和职责分工（具体人员和联系电话）。
- (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) 生态环境、卫生和公安部门的联系部门和电话。
- (6) 编写事故总结报告，上报生态环境部门归档。

发生辐射事故时，事故单位需立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要的防范措施并在 2 小时内填报《辐射事故初始报告表》。对于发生的误照射事故，首先向当地生态环境部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，并同时向当地卫生行政部门报告，当发生人为破坏行为时，及时向公安部门报备。

12.4.2 建设单位应急预案制定情况

本项目投入运行后，公司拟做好以下工作：

(1) 制定辐射事故应急培训计划方案，每年对与辐射事故应急有关的人员实施培训和演练，以验证该预案的有效性。演练内容包括放射事故应急处理预案的可操作性、针对性、完整性，演习报告存盘。可提出将每年用于辐射应急工作的（包括应急装备、应急技术支持、培训及演习等）支出，纳入部门预算。

(2) 公司拟根据实际情况定期组织修订放射事故应急预案，使其不断完善健全。

(3) 公司拟将本单位的应急预案报所在地生态环境部门备案，开展隐患排查并及时消除隐患，防止发生事故。

表13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 辐射安全与防护分析结论

(1) 项目概况

为保证产品质量和生产的安全，公司计划在电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧新增 1 台 RMCT4000N 型工业 CT，对厂区内生产的电芯进行无损检测，以提高企业的生产水平和确保产品质量。

(2) 项目位置

衢州极电新能源科技有限公司位于浙江省衢州市东港区（南片）报智路以北、宾港南路以东、兴智路以南 N-6#地块，厂区东侧为衢州极电电动汽车有限公司，南侧为浙江鸿盛环保科技集团有限公司和汕潮工地食堂，东南侧为衢州吉利建设项目指挥部，西侧隔宾港南路为空地（规划为工业用地），北侧隔野鸭垄路为保税区（在建）。

本项目工业 CT 位于电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧进行无损检测，工业 CT 东侧为叠片机区，南侧隔电芯 1 车间内过道为质量检测室和 MRB 间，西侧隔车间内过道为更衣室，北侧为叠片机区，正上方隔车间内开放空间约 4m 为过道，无地下室。操作台位于工业 CT 西侧。

(3) 项目布局及分区

建设单位拟将工业 CT 铅房内部区域划为控制区，将操作台及工业 CT 四周相邻区域划分为监督区。在正常工作过程中，控制区内禁止有无关人员进入。在工业 CT 防护门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；公司拟在监督区设置警戒线等措施进行管控，禁止无关人员靠近，使设备与公众保持一定的距离。

(4) 辐射安全防护措施结论

工业 CT 的四侧墙体、顶棚、底部、防护门和维修门均采用钢板+铅板作为屏蔽材料，根据表 11 的预测结果，本项目工业 CT 的屏蔽设计合理，符合规范要求。已对本项目工作场所进行分区管理，划分为监督区和控制区，控制区设置相应的电离辐射警告标志；铅房设置门-机联锁装置、工作状态指示灯、声音提示装置、紧急停机按钮、机械排风设施等辐射安全防护措施，本项目为辐射工作场所拟配备 1 台便携式 X- γ 剂量率仪、2 枚个人剂量计和 1 台个人剂量报警仪。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《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。

(5) 辐射安全管理结论

建设单位按规定拟成立辐射防护管理领导小组，拟根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定制定一系列辐射安全管理制度。

建设单位拟组织 2 名新增辐射工作人员参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训，考核合格后方能上岗，并拟委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。建设单位拟定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。

建设单位在成立辐射防护管理领导小组、建立健全相应的辐射管理制度和操作规程后，能够具备从事辐射活动的的能力。本项目在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求。

13.1.2 环境影响分析结论

(1) 辐射剂量率影响预测结论

本项目工业 CT 在最大工况运行时，各关注点周围剂量当量均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“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”的要求。

(2) 个人剂量影响预测结论

经估算，本项目辐射工作人员与公众成员的年有效剂量低于本项目的剂量约束值要求（职业人员 $\leq 5\text{mSv/a}$ ；公众成员 $\leq 0.25\text{mSv/a}$ ），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的剂量限值要求（职业人员 $\leq 20\text{mSv/a}$ ；公众成员 $\leq 1.0\text{mSv/a}$ ）。

(3) “三废”影响分析结论

本项目工业 CT 运行过程中无放射性废气、废水、固废产生。少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风系统排出，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

13.1.3 可行性分析结论

(1) 产业政策符合性分析结论

本项目属于核技术在工业领域内的运用，根据《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 7 号），本项目属于第一类鼓励类第十四项“机械”第 1 条“科学仪器和工业仪表”，符合国家产业政策的要求。

(2) 实践正当性分析结论

本项目的建设是为了保证产品质量和生产的安全需要，因此，该项目的实践是必要的。本项目运行过程中，对射线装置的使用将按照国家相关的辐射防护要求采取相应的

防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

（3）选址合理性分析

本项目位于衢州极电新能源科技有限公司电芯 1 车间内一层 L4（4 线）1 号切叠机西侧，不新增土地。同时，本项目用地性质属于工业用地，周围无环境制约因素。项目探伤装置周围 50m 范围内无学校和居民区等环境敏感点。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。因此，本项目选址是合理可行。

（4）项目可行性

综上所述，本项目选址合理，符合国家产业政策，符合实践正当性原则，符合“三线一单”相关要求，该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，建设单位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，该项目的建设和运行是可行的。

13.2 建议与承诺

13.2.1 建议

（1）建设单位拟加强对工业 CT 以及探伤工作场所内人员进出的管理，健全辐射安全管理体系，加强辐射安全教育培训，提高辐射工作人员对辐射防护与操作的理解和执行水平，杜绝辐射事故的发生。

（2）辐射工作人员拟规范运行设备并有效使用个人剂量计、个人剂量报警仪等监测用品；建设单位拟定期对探伤设备、防护设施进行检查与维修。

（3）建设单位拟严格执行相关法律法规，落实有关规定，并及时更新完善，提高制度可操作性。

13.2.2 承诺

（1）建设单位在本项目报批后，承诺及时向生态环境部门申领辐射安全许可证。

（2）建设单位承诺在本项目探伤装置正式运行前根据《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），在规定的验收期限内（一般不超过 3 个月），对配套建设的环境保护设施进行验收，编制竣工环境保护验收监测报告表。

表14 审批

下一级生态环境部门预审意见：

公章

经办人（签字）：

年 月 日

审批意见：

公章

经办人（签字）：

年 月 日