

宁德新能源科技有限公司
2 台工业 CT 机项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：宁德新能源科技有限公司

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二五年六月

宁德新能源科技有限公司
2 台工业 CT 机项目
竣工环境保护验收监测报告表
编号：QNYS-2025-Y003

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司
(盖章)

建设单位法人代表：（签字/盖章）

编制单位法人代表：（签字/盖章）

项目负责人：

报告编制人：

一 审：

二 审：

签 发：

建设单位：宁德新能源科技有限公司
（盖章）

电 话：18614041013

邮 编：/

地 址：宁德市蕉城区漳湾镇新
港路 1 号

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术
有限公司(盖章)

电 话：029-89586445

邮 编：710054

地 址：陕西省西咸新区沣西新城
中国西部科技创新港创科
大厦 12 层

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	8
表 3 辐射安全与防护设施/措施	19
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	25
表 5 验收监测质量保证及质量控制	28
表 6 验收监测内容	29
表 7 验收监测	33
表 8 验收监测结论	38
附件 1：委托书	
附件 2：营业执照	
附件 3：环评批复	
附件 4：辐射安全许可证	
附件 5：铅房屏蔽情况说明	
附件 6：辐射安全与防护管理机构及其责任	
附件 7：辐射事故应急预案	
附件 8：辐射工作人员核技术利用安全与防护考核、职业健康体检、个人剂量检测	
附件 9：工作量情况说明	
附件 10：辐射安全管理制度	
附件 11：检测报告	

表 1 项目基本情况

建设项目名称		宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目					
建设单位名称		宁德新能源科技有限公司					
项目性质		☑新建 □改建 □扩建 □其他					
建设地点		宁德新能源科技有限公司湖东厂区 R6 科研楼 1 层 2 号 CT 室					
源项		放射源			/		
		非密封放射性物质			/		
		射线装置			使用Ⅱ类		
建设项目环评批复时间		2024 年 7 月 19 日		开工建设时间		2024 年 8 月	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 11 月 13 日		项目建设完成时间		2025 年 5 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 5 月		验收现场监测时间		2025 年 5 月 24 日	
环评报告表审批部门		福建省生态环境厅		环评报告表编制单位		厦门尚岛环保科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		宁德新能源科技有限公司		辐射安全与防护设施施工单位		宁德新能源科技有限公司	
投资总概算	1400 万元	辐射安全与防护设施投资总概算			18.6 万元	比例	1.32%
实际总概算	1400 万元	辐射安全与防护设施实际总概算			18.6 万元	比例	1.32%
验收依据	1.验收相关法律、法规						
	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；						
	(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，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》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起施行）；						
	(4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年修改，2017 年 10 月 1 日起施行）；						
	(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（2021 年 1 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》(国务院令第 449 号, 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》(国务院令第 709 号) 修订 (2019 年实施));

(7) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改, 国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号, 2021 年 12 月 30 日起施行);

(8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年, 国家环境保护总局令第 31 号, 2008 年 12 月 6 日经环境保护部令第 3 号修改, 2017 年 12 月 20 日经环境保护部令第 47 号修改, 2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改, 2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改);

(9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令部令第 18 号, 2011 年 5 月 1 日起施行);

(10) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》(卫生部令第 55 号, 2007 年);

(11) 《关于发布射线装置分类办法的公告》(环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告, 公告 2017 年第 66 号, 2017 年 12 月 6 日起实施);

(12) 《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, 2006 年 9 月 26 日);

(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》(生态环境部, 公告 2019 年第 57 号, 2019 年 12 月 23 日, 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》(生态环境部公告 2021 年第 9 号);

(15) 《福建省生态环境保护条例》, 2022 年 5 月 1 日起施行;

(16) 《福建省辐射事故应急预案》, 2022 年 9 月 23 日印发;

(17) 《II 类非医用 X 线装置监督检查技术程序》(程序编号: NNSA/HQ-08-JD-IP-024)。

2. 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1) 《环境保护部关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告》, 国环规环评[2017]4 号, 2017 年 11 月;

(2) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知, 环办环评函(2020)688 号, 2020 年 12 月 13 日;

	(3)《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) 3.标准和技术规范 (1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002); (2)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021); (3)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021); (4)《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021) (5)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128—2019) (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)及第 1 号修改单(GBZ/T 250-2014/XG1-2017)。 4.环境影响报告及批复文件 (1)《宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 项目环境影响报告表》，2024 年 7 月; (2)福建省生态环境厅关于批复宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机目环境影响报告表的函(闽环辐评[2024]45 号)，2024 年 7 月 19 日。 5.其他支持性文件 (1)建设单位委托书，2025 年 5 月; (2)建设单位提供的相关图纸及其他技术资料。
--	---

验收 执行 标准	本次验收执行福建省生态环境厅已经批复的环境影响评价报告表中使用的标准以及项目审批后修订的标准： 一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求： 1、剂量限值和剂量约束值 1.1 职业照射 ①4.3.2.1 条款应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B(标准的附录)中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。 ②B1.1.1.1 款应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a)连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv； b)任何一年中的有效剂量，50mSv(但不可作任何追溯性平均)； c)眼晶体的年当量剂量，150mSv； d)四肢(手和脚)或皮肤的年当量剂量，500mSv。 1.2 公众照射 B1.2.1 条款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： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，若 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； 本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。 2.工作场所分区 ①6.4 条款应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。 ②6.4.1 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。

6.4.1.2 确定控制区的边界时，应考虑预计的正常照射的水平、潜在照射的可能性和大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。

③6.4.2 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。

二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关要求：

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

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

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

三、《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

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置的探伤室。探伤室屏蔽要求如下：

3.1.1 探伤室墙和入口门外周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周周围剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平 H_e 和导出剂量率参考控制水平（ H_{e-d} ）：

1) 人员在关注点的周剂量参考水平 H_e 如下：

职业工作人员： $H_e \leq 100 \mu\text{Sv/周}$

公众： $H_e \leq 5 \mu\text{Sv/周}$

2) 相应 H_e 的导出剂量率参考控制水平 $H_{e-d}(\mu\text{Sv/h})$ 按式（1）计算

$$H_{e-d} = H_e / (t * \mu * T) \quad (1)$$

式中：

H_e ——周剂量参考控制水平，单位为微希每周($\mu\text{Sv/周}$)

μ ——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使用因子；

t ——探伤装置周照射时间，单位为小时每周(h/每周)。

t 按式（2）计算：

	$t=W/(60*I) \tag{2}$ W——X 射线探伤的周工作负荷（平均每周 X 射线探伤照射的累积量“mA*min 值”），mA*min/周； 60——小时与分钟的换算系数； I——X 射线探伤装置在最高管电源线的常用最大管电流，单位为毫安（mA）。 b）关注点最高剂量参考控制水平 $H_{e, \max}=2.5\mu\text{Sv/h}$。 c）关注点剂量率参考控制水平 H_e 为上述 H_{e-d} 和 $H_{e, \max}$ 二者的较小值。 3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求： a）探伤室上分已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物的自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，距探伤室顶外表面 30cm 处和（或）该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。 b）除 3.1.2a）的条件外，应考虑下列情况： 1）穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应的关注点的剂量率总和，应按 3.1.1c）的剂量率参考控制水平 $H_e(\mu\text{Sv/h})$ 加以控制。 2）对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可以取 $100\mu\text{Sv/h}$。
--	---

表 2 项目建设情况

1.项目情况

1.1 建设单位情况

宁德新能源科技有限公司成立于 2008 年，是新能源（香港）科技有限公司在宁德投资的港资企业，从事聚合物锂离子电池的研发、生产及销售的高新技术企业，主要生产高端消费电子产品电池。宁德市区内现有 2 个主要生产厂区，分别为“湖东厂区”和“湖西厂区”。

1.2 原有在用核技术应用项目许可情况

(1) 许可情况

建设单位已取得辐射安全许可证（见附件 4），地址：宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号，法定代表人：左允文，种类和范围：使用 V 类放射源；使用 II 类射线装置，证书编号：闽环辐证[00227]，有效期至：2026 年 8 月 8 日。

(2) 环保手续履行情况

建设单位在用核技术利用项目均已履行环保手续，放射源见表 2-1，射线装置见表 2-2。

表 2-1 放射源一览表

名称	种类	活度（Bq）	类别	数量	使用场所	环评	验收	用途
Kr-85	放射源	1.10×10 ¹⁰	V 类	141	涂布车间	/	/	测厚
Kr-85	放射源	1.85×10 ¹⁰	V 类	129				测厚
Kr-85	放射源	1.554×10 ¹⁰	V 类	5				测厚
Kr-85	放射源	3.7×10 ¹⁰	V 类	4				测厚
Kr-85	放射源	4.625×10 ¹⁰	V 类	5				测厚

注：以上放射源均已纳入辐射安全许可证

表 2-2 射线装置一览表

型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	类别	数量	使用场所	环评批复	验收	用途	备注
Phoenix v tome x S240 型	240	3	II 类	1	R6 科研楼一层 CT 实验室	闽环辐评[2024]19 号	2024 年 9 月完成搬迁验收	质检	已纳入辐射安全许可证

Phoenix v tome x M300/180 型	300	3	II 类	1					
Phoenix v tome x M300/180 型	300	3	II 类	1	湖东厂区 R3CT 测试室	闽环辐评 [2022]20 号	2023 年 2 月完成 自主验 收	质检	已纳入 辐射安 全许可 证
高性能显微 CT 机 RMCT4000S 型	225	3	II 类	1	湖西厂区 W22 栋厂房 4 层 CT 检测区	闽环辐评 [2024]1 号	2024 年 9 月完成 验收	质检	已纳入 辐射安 全许可 证
v tome xM300/180 型	300	3	II 类	1	R6 科研楼一层 2 号 CT 实验室	闽环辐评 [2024]45 号	本次验 收	质检	已纳入 辐射安 全许可 证
v tome xM300/180 型	300	3	II 类	1					

1.3 项目概况

根据《关于发布射线装置分类办法的公告》，本次新建的 2 台工业 CT 机为 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版)和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 修订版)规定，本项目属于“五十五、核与辐射”中“172 核技术利用建设项目”中“使用 II 类射线装置的”，应编制环境影响报告表。建设单位委托厦门尚岛环保科技有限公司编制了《宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目环境影响报告表》。福建省生态环境厅受理了该环评报告表，并于 2024 年 7 月 19 日批复了该环评报告表（闽环辐评〔2024〕45 号）。建设单位已根据环评要求和福建省生态环境厅环评批复意见于 2025 年 5 月完成了项目建设。目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等的要求，建设单位委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对该项目进行验收监测。接受委托后，陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司组织技术人员于 2025 年 5 月 24 日对项目进行了现场调查和相关资料收集工作。在现场监测，调查和查阅相关工程资料的基础上，编制完成了《宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目竣工环境保护验收监测报告表》。

（1）项目建设位置：福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号宁德新能源科技有限

公司湖东厂区。

（2）建设内容及规模：在宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号宁德新能源科技有限公司湖东园区 R6 科研楼 1 层 2 号 CT 室内，使用 2 台工业 CT 机，为 II 类射线装置。具体内容如下：

表 2-3 本项目工业 CT 机情况表

装置名称	X 射线断层扫描仪
设备型号	v tome xM300/180 型
技术参数	最大管电压电流：300kV、3mA
数量	2 台
射线装置分类	II类
工作场所	R6 科研楼一层 2 号 CT 室
与环评阶段对比	与环评一致
注：两台 X 射线断层扫描仪具体位置信息详见表 6	

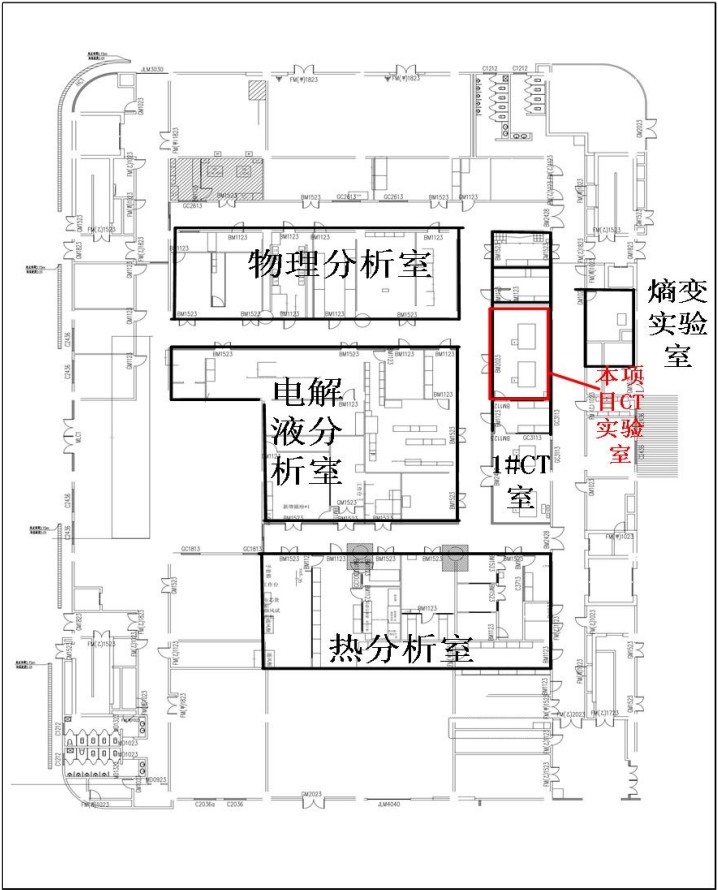
1.4 项目平面布置

建设单位位于宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号，西侧为西陂塘路，东侧为能源线，西南侧为福建省智野实业有限公司，西北侧为海橡路。建设单位地理位置图如图 2-1、2-2 所示。

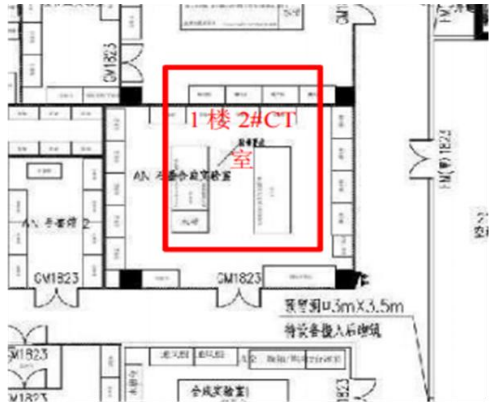
本项目新建位置位于福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号宁德新能源科技有限公司湖东厂区内，根据现场调查可知，本项目新建场所周围 50m 评价范围主要为企业厂区，不涉及学校、居民区等环境敏感点。本项目新建后的辐射工作场所相对独立，与周边非辐射工作场所隔开，四周人员停留较少。在严格采取设计及环评要求防护措施的条件下，对周围环境辐射影响较小。本项目位置及邻里关系图如图 2-3 所示。



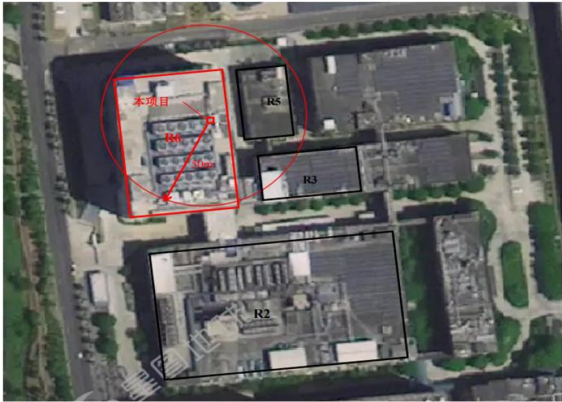
第 12 页 共 37 页



R6 科研楼一层



R6 科研楼二层



R6 科研楼卫星图

图 2-3 本项目位置及邻里关系图

1.4 敏感目标

本项目新建 2 号 CT 室 50m 区域内不涉及学校等环境保护敏感点,结合本项目评价范围,确定本项目保护目标为评价范围内活动的辐射工作人员和公众成员。其中辐射工作人员为本项目相关作业的工作人员,公众成员主要为环境保护目标处的人员、CT 实验室周围建设单位的公众及偶然经过的其他公众等。本项目环境保护目标是从事该项目辐射工作的人员及辐射工作场所周围 50m 范围内活动的公众人员。本项目环境保护目标如表 2-4 所示

表 2-4 本项目环境保护目标

序号	保护目标名称	方位	距离 (m)	规模	保护要求 (mSv/a)
1	本项目辐射工作人员	设备操作 (观察) 工位	本项目	2 人	5
2	辐射工作人员	1 号 CT 室	南侧毗邻	2 人	5
3	公众人员	热分析室	3	2	0.25
		会议室	5-25	10	
		R3 栋科研楼	5	15	
		熵变实验室	10-30	2	
		厂区通道	5	流动人群	
		东侧 R5 栋配电楼	10-35	3	
		干燥房	5	2	
		报废间	40	2	
		厂区通道	20	流动人群	
		物理分析室	50	2	
		电解液分析室	45	2	
		会议室	30	流动人群	
		厂区通道	30	流动人群	
		二楼实验室	5	2	
		负一层停车场		流动人群	

2.工程设备和工艺分析

2.1 工作原理

工业 CT 机基本工作原理为：X 射线管中的电子束轰击阳极靶产生 X 射线，经准直器准直后，窄束 X 射线射向工件进行分层扫描，X 射线与探测器分别位于工件两侧的相对位置，检测时 X 射线束从各个方向对被测工件的断面进行扫描，位于对侧相对位置的探测器接收透过断面的 X 射线，然后将这些 X 射线信息转变为电信号，再由模拟数字转换器转换为数字信号输入计算机进行处理，最后由图像显示器用不同等级的灰度等级显示出来。由于被测工件不同部位及缺陷处的原子序数及密度等均会有差异，因此 X 射线在穿过被测工件时的减弱也会有不同，X 射线检测系统可给出工件任一平面层的图像，可以发现平面内任何方向分布的缺陷，具有不重叠、层次分明、对比度高和分辨率高等特点，可准确定位缺陷的位置和性质。

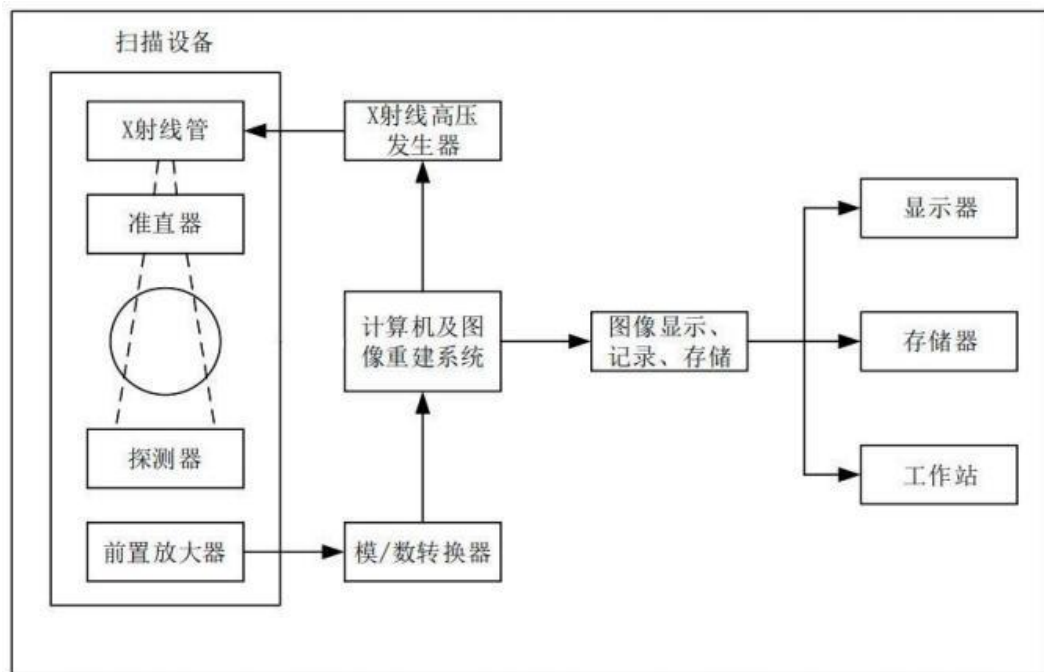


图 2-4 X 射线断层扫描仪工作原理示意图

2.2 工作流程及产污环节

本项目是利用工业 CT 机对电芯系列产品进行质量检测。其具体的检测流程为：

- （1）工作人员将样品放置到碳纤维板上或者可选轴、PCB 支架上；
- （2）工作人员通过操作面板定位运行机构，将样品居于合适的位置；
- （3）通过操作控制软件，设置检测工艺的相关参数和扫描参数（采用自动检测工艺，工业 CT 机装置根据样品信息自动选取参数进行扫描）；
- （4）启动工业 CT 机扫描，探测器记录数据，通过数据传输控制单元将数据信号收

集处理后，通过网络传送到计算机硬盘中保存；

（5）计算机接收到数据后自动生成图像文件，需要时可保存原始扫描数据文件；

（6）最后对图像文件进行分析，判断样品质量。

本项目采用数字成像技术，不产生废显（定）影液及废胶片，在工作过程中主要产生的污染物为 X 射线以及极少量的臭氧和氮氧化物。

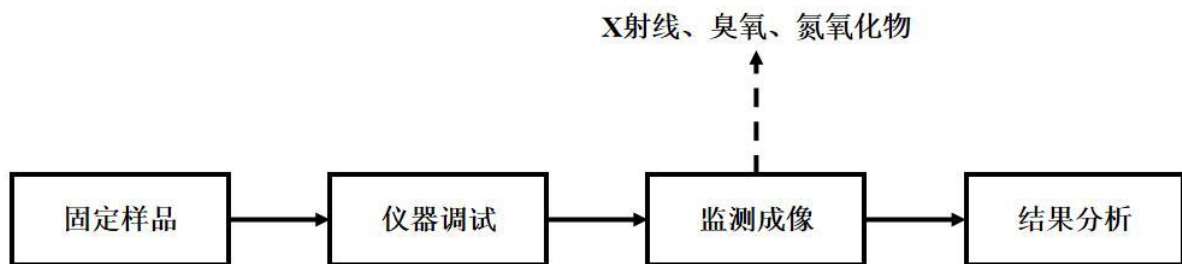


图 2-4 项目工艺流程及产污环节示意图

2.3 污染因素分析

2.4.1 电离辐射

根据设备工作原理可知，X 射线是随检测装置的开、关而产生、消失。在正常工况下，本项目所使用的设备只有在开机并处于出线状态时，才会有 X 射线的产生，且 X 射线可以有效屏蔽在屏蔽室内。但由于 X 射线的直射、反射及散射，可能有衰减后的射线对外部的工作人员和周围公众产生辐射影响，影响途径为 X 射线外照射。

2.4.2 废气

工业 CT 机运行时产生的少量氮氧化物和臭氧，通过设置的通风系统进行通风换气，防止铅房内空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积，故产生的少量氮氧化物和臭氧对环境空气质量和辐射工作人员影响极小。

2.4.3 固废

本项目不产生放射性固废。

2.4.4 废水

本项目不产生放射性废水。

2.4 辐射工作人员配备

根据建设单位提供资料，本项目配备有 2 名辐射工作人员，每名辐射工作人员分别操作一台工业 CT 机每台每天检测工件的时间为 2 小时，每周工作 5 天，每年工作的时间为 50 周。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

1.场所布局及分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的规定，为了便于辐射防护管理和职业照射控制，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，将辐射工作场所分为控制区和监督区。

控制区：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。

监督区：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。

根据分区原则，本项目辐射工作场所分区情况如下：将工业 CT 机自屏蔽体内部划为控制区，将 2 号 CT 室内区域划为监督区的区域作为监督区实行分区管理，避免人员误闯入或误照。

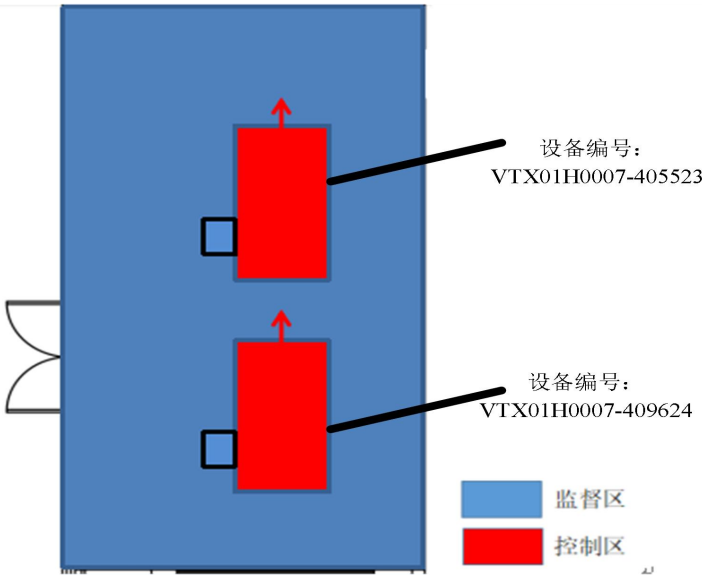


图 3-1 控制区和监督区图

2.屏蔽设施建设情况

v|tome|x M300/180 型各侧铅屏蔽体的屏蔽防护设计参数情况见下表所示

表 3-1 具体设计参数

型号	位置	屏蔽防护设计	
		设计情况	屏蔽铅当量
v tome x M300/180 型	前侧	合金内衬 28mm 铅板	28mm Pb
	后侧	合金内衬 26mm 铅板	26mm Pb
	左侧(主射方向)	合金内衬 32mm 铅板	32mm Pb
	右侧	合金内衬 26mm 铅板	26mm Pb
	上侧	合金内衬 26mm 铅板	26mm Ph

	下侧	合金内衬 26mm 铅板	26mm Pb
	前侧(防护门)	合金内衬 28mm 铅板	28mm Pb
	前侧(观察窗)	28mmPb 铅玻璃	28mm Pb

3.辐射安全与防护管理制度

3.1 辐射安全与环境保护管理机构

宁德新能源科技有限公司成立了以郑世文为组长，汤晓燕为副组长，李小庆、赵岩和刘蜜组为成员的辐射防护领导小组，领导小组负责辐射安全与防护工作的具体组织、协调、督查与指导；负责拟定辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度并组织实施；建立辐射工作人员的辐射防护档案与健康监护档案；定期对辐射安全与防护工作进行督查，确保不发生辐射安全事故。满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部令第3号）中规定的：“使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源，使用Ⅰ类、Ⅱ类射线装置的，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。”

领导小组职责：

（一）组长职责：领导整个应急工作，协调各部门的工作，为应急工作提供资金保障。并向当地环保、卫生、公安等主管部门报告。

（二）副组长职责：配合组长工作，当组长不在时，行使组长权利。

（三）救护职责：当事故发生后，迅速与医疗救护单位联系，配合协助其工作。

（四）物质供应职责：为事故的救助提供必要的物质保障。

3.2 辐射事故应急

宁德新能源科技有限公司已制定了《宁德新能源科技有限公司辐射事故应急预案》（附件7），明确了放射性事故应急处理机构和职责，在发生辐射事故时，能够立即启动本单位的应急预案，采取应急措施，及时向当地生态环境主管部门报告，同时向当地人民政府、公安部门和卫生主管部门报告。并且落实人员培训及演练情况，根据培训及演练情况及时更新和修订预案内容。

3.3 项目人员组成

根据建设单位提供资料，本项目共配备2名辐射工作人员。项目新建后仍配置原有的辐射工作人员2人（邓紫燕、陈宇），进行检测工作，不会从事原有岗位的辐射工作。2名辐射工作人员均通过国家平台自学辐射安全和防护知识，已取得成绩合格证书（附件8）。

3.4 职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

建设单位委托厦门亿科特检测技术有限公司对本项目的 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测工作，辐射工作人员按相关规定正确佩戴个人剂量计。

2 名辐射工作人员分别于 2024 年 4 月、7 月在宁德市蕉城区医院进行了职业健康检查，显示可以继续从事放射性作业，符合要求（职业健康检查报告见附件 8）。

建设单位按要求建立了辐射工作人员职业健康监护和个人剂量监测档案，并指定有专门的管理办公室和专人对辐射人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全培训等相关资料进行了专项管理，符合要求。

4.辐射安全与防护措施落实情况

表 3-2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

具体要求	本项目具体情况	符合情况
6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。	本项目的 2 台工业 CT 机的结构采用带完整铅屏蔽的全铅防护设计，工业 CT 机的辐射源(X 射线发生器)安装在一个全密封的自屏蔽壳内。设备内层为铅板，外表层为钢板，能有效降低设备运行对周围环境造成的辐射影响。	符合
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。	将工业 CT 机自屏蔽体内部划为控制区，将工业 CT 机设备外 30cm 的区域作为监督区。	符合
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。	本项目设备防护门设有门-机联锁装置，当防护门未全部关闭时不能开机曝光。且控制台与安全联锁机制联动，当防护门未全部关闭时不能接通 X 射线管管电压。	符合
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 机自带三个红色工作警示灯，设备顶部左右各一个，背面一个，X 射线出束时红色指示灯将闪动代表“照射”状态；CT 室门口上设有工作状态指示灯，位于 CT 室大门侧上方，工作状态指示灯有“准备中”和“工作中”两种信号。	符合
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。	设备设有监视器，连接控制台，用于对设备内的实时 X 射线工作情况监视。	符合
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。	2 台工业 CT 机上均张贴电离辐射警告标志。	符合

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。	2 台设备上设有远程钥匙开关（钥匙是专人负责管理的）、急停按钮和主开关，只有钥匙开关和主开关启动后，设备才能启动，关闭任意一道开关设备都将停止供电停止运行。若工作时突发情况，可远程关闭钥匙或按下急停按钮，将立即停止 X 射线工作。	符合
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。	设备内设有通风系统，在设备关闭后才能启用，通风口均设有铅板防护，避免射线泄漏。并且新建的 2 号 CT 室安装有动力排风装置和空调，在工作期间保持开启。	符合
6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	CT 室配置一台固定式场所辐射探测报警装置，对正在工作的设备操作室场所进行实时监测，确保操作室剂量率正常。	符合
6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。	建设单位制订了详细的操作规程并进行内部培训，明确要求在使用射线装置前应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。	符合
6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，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，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。	建设单位为本项目工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，工作人员在进行工作时，正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。	符合
6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作,则不应开始探伤工作。	建设单位制订了详细的操作规程并进行内部培训，明确要求交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作,则不应开始探伤工作。	符合
6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。	建设单位制订了详细的辐射防护制度，在工业 CT 机工作期间，辐射工作人员均已正确使用佩戴个人剂量仪。	符合
6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与 安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。	建设单位制订了详细的辐射防护制度，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。	符合

5.现场照片



图 3-2 2 号 CT 室门上电离辐射警告标志

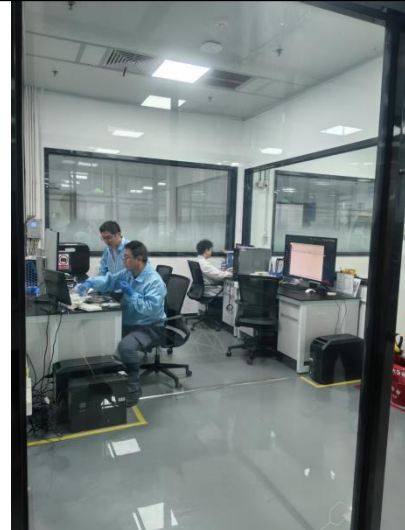


图 3-3 操作室全景

图 3-4 工作状态指示灯
电离辐射警告标志

图 3-5 工业 CT 机后侧指示灯、上方通风



图 3-6 操作台旁钥匙开关、急停



图 3-7 操作台



图 3-8 操作台上急停按钮

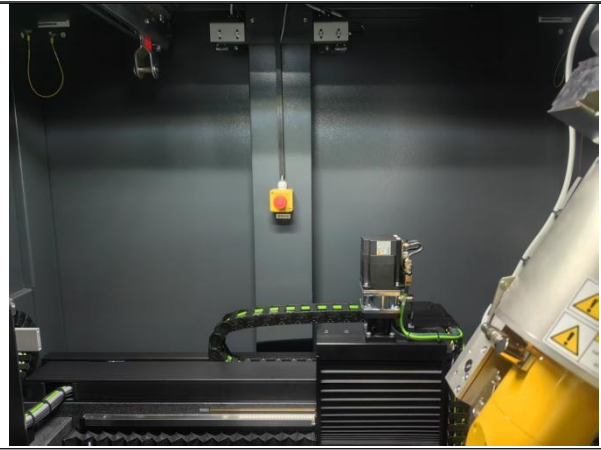


图 3-9 设备内部急停按钮

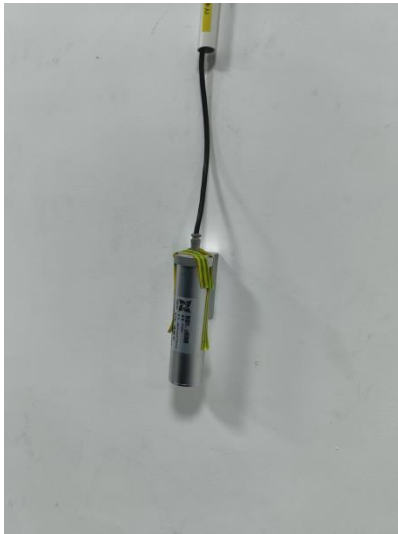


图 3-10 2 号 CT 室固定式场所辐射探测报警装置探头

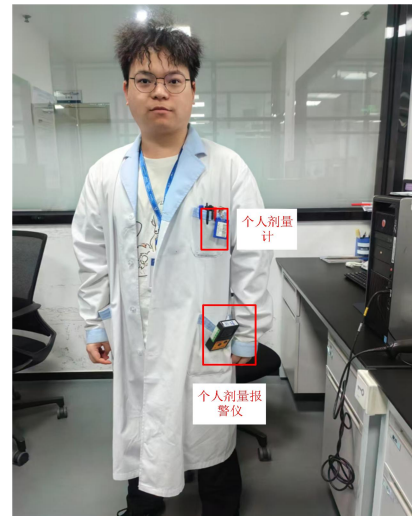


图 3-11 辐射工作人员佩戴个人剂量计



图 3-12 制度上墙



图 3-13 设备安全连锁

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

1. 建设项目环境影响报告表主要结论

1.1 辐射安全与防护分析结论

(1) 项目安全设施

本项目工业 CT 机自带铅屏蔽体，有固定的辐射工作场所，且场所均设有相应的辐射安全和防护措施。本项目辐射工作场所拟设置的各项辐射安全和防护措施符合中华人民共和国环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关文件的要求。

综上所述，本项目拟采用的屏蔽材料和防护厚度能够有效屏蔽射线装置产生的 X 射线，对辐射工作场所采取的相应辐射安全与防护措施符合相关要求。故本项目安全设施是合理可行的。

(2) 三废的治理

本项目所使用的工业 CT 机只有在开机并出线的状态时，才会有 X 射线的产生，不产生放射性气体、放射性废水、放射性固体废物，无感光材料废物产生及其他废气产生。

由于 X 射线检测过程中，每次检测时间较短，且铅室间断性进出被检工件而打开、关闭防护门，产生的少量臭氧和氮氧化物不会形成局部聚集，且臭氧在 50 分钟后自动分解为氧气，另 2 号 CT 室内安装有动力排风装置和空调，在工作期间保持开启，故所产生的气体对周围环境空气质量及周围工作人员影响极小。

1.2 环境影响分析结论

通过现状监测可知，宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目所在区域的环境 X- γ 剂量率水平均在环境本底范围值内。

(1) 建设阶段对环境影响

本项目工业 CT 机自带铅屏蔽体，在现有 CT 室内布置 CT 机，不涉及土建工程，故建设期产生的环境影响主要是设备进厂安装时产生的噪声、包装材料废物等环境影响。建设期产生的包装材料废物依托厂区现有工程处理，设备安装产生的噪声为间断性的，随着设备安装的结束，噪声影响也随即结束。

(2) 运行阶段对环境影响

①辐射工作场所屏蔽防护设计

经估算可知，在自带的铅屏蔽体的防护作用下 CT 机主束射线方向辐射剂量率为

2.35 μ Sv/h，CT 机四周屏蔽体外 30cm 处的泄漏辐射与散射辐合作用剂量率最大为 1.075 μ Sv/h，满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中要求的“关注点最高剂量率参考控制水平 2.5 μ Sv/h”的要求，同时也满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中要求的“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年附加有效剂量估算

根据估算结果，本项目 CT 机对辐射工作人员年附加有效剂量最大值为 1.638mSv，公众人员最大年附加有效剂量为 0.200mSv。在本项目 2 台 CT 机和 1#CT 室内 2 台 CT 机同时运行时，对辐射工作人员年附加有效剂量最大值为 2.104mSv，公众人员最大年附加有效剂量为 0.2193mSv。

本项目辐射工作场所的工作人员及周围公众人员的年附加有效剂量分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员的连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求，同时满足辐射工作人员的管理限值 5mSv/a 和公众人员管理限值 0.25mSv/a 的要求。

1.3 可行性分析结论

项目投入使用主要对公司生产的聚合锂电池进行质量检测，项目在加强管理后均满足国家相关法律法规和标准的要求，不会给所在区域带来环境压力。同时，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中第六类“核能”中的第 6 条“核技术应用：同位素、加速器及辐照应用技术开发，辐射防护技术开发与监测设备制造”，符合国家产业政策。

综上所述，建设单位具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实各项防护措施后，该项目运行时对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目是可行的。

2. 审批部门审批决定

一、项目建设内容为：在宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号宁德新能源科技有限公司湖东园区 R6 科研楼 1 层 2 号 CT 室内，使用 2 台工业 CT 机，为 II 类射线装置。

二、在落实“报告表”提出的各项环境保护及辐射防护措施的前提下，同意你单位按照“报告表”中内容以及拟采取的辐射防护措施进行项目建设。

三、你单位必须全面落实“报告表”提出的各项辐射防护与安全管理措施，并着重做好以下工作：

(一)严格按照设计方案开展建设，确保各工业 CT 机自屏蔽安装完毕后可满足防护要求；各工业 CT 机醒目处要安装工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防止人员受到误照射。

(二)健全辐射安全和防护管理机构，建立并完善各项规章制度，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。

(三)使用射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射安全和防护培训并取得合格证书，做到持证上岗；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按佩戴个人剂量计并接受剂量监测。

四、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定和“报告表”的预测，本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。

五、你单位应按规定向我厅重新申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时报送辐射安全年度评估报告。

六、项目建成后应按规定的标准和程序开展竣工环境保护验收。你单位应在收到本批复后 20 个工作日内将经审批的“报告表”送宁德市生态环境局。请宁德市生态环境局加强对项目的日常监督管理。

3. 环评要求竣工验收内容及批复意见落实情况

表 4-1 竣工验收内容落实情况表

项目	验收内容	落实内容	评价
辐射防护措施	工业 CT 机自带铅屏蔽体，左侧防护为 32mm 铅板；后侧、上侧、下侧、右侧防护为：26mm 铅板；前侧、玻璃门防护为：特质含铅玻璃 68mm（铅当量 28mm）；	2 台工业 CT 机的设计厚度满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中要求。CT 机表面 30cm 处剂量率控制值 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	已落实
管理制度	成立辐射防护安全管理机构。	已成立辐射防护安全管理机构。	已落实
	修订相应的规章制度和应急预案，规章制度应张贴在 CT 检测区显著位置。	建设单位已根据现有核技术应用情况制定了辐射安全防护管理制度，所制定的制度包括：《辐射安全与防护管理制度》《辐射岗位职业卫生安全操作规程》、《安全培训制度》、《辐射安全与环境保护管理人职责》、《X 射线设备检修维护制度》、《辐射个人剂量和健康管理制度》《辐射监测方案》、《探伤人员岗位职责》《无	已落实

		损检测人员道德行为准则》、《辐射事故专项应急预案》等管理规章制度。并按实际情况适时更新修编（附件9）。规章制度已上墙（图3-12）	
	设置工作指示灯、电离辐射警告标志、报警装置及设置门—机联锁安全装置。	CT机上方左右两侧均有工作状态指示灯，2台CT机上均张贴有电离辐射警告标志、报警装置，CT机均设有门—机联锁安全装置（图3-4、3-5、3-13）	已落实
	CT机安装摄像头，设置紧急开门按钮，操作台均设置急停开关。	2号CT室装有摄像头，CT机内部、操作台均设置紧急急停开关	已落实
	建立完善X射线探伤作业的台账。	建设单位已建立完善射线装置的台帐。	已落实
	辐射工作人员佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪并建立个人剂量档案。	2名辐射工作人员均在厦门亿科特检测技术有限公司进行个人剂量计季度检测，并建立个人辐射档案	已落实
	辐射工作人员及辐射防护负责人取得辐射安全与防护培训合格证书，持证上岗，并建立个人档案。	2名及辐射防护负责人取得辐射安全与防护培训合格证书，持证上岗，并建立个人档案。	已落实
	辐射工作人员每2年均应参加健康体检，并建立个人档案。	2名辐射工作人员均在宁德市蕉城区医院参加职业健康体检，均在两年有效期内。	已落实
	委托有资质单位对辐射工作场所进行辐射环境监测，于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	建设单位委托有资质单位对辐射工作场所进行辐射环境监测，于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告	已落实
	配备1台X-γ剂量监测仪和1台固定式场所辐射探测报警装置	已配备X-γ剂量监测仪和1台固定式场所辐射探测报警装置	已落实

表 4-2 环评批复要求及落实情况

环评批复要求	现场调查与检测结果	评价
项目建设内容为：在宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号宁德新能源科技有限公司湖东园区R6科研楼1层2号CT室内，使用2台工业CT机，为II类射线装置。	本项目的实际建设内容为：在宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号宁德新能源科技有限公司湖东园区R6科研楼1层2号CT室内，使用2台工业CT机，为II类射线装置。	已落实
在落实“报告表”提出的各项环境保护及辐射防护措施的前提下，同意你单位按照“报告表”中内容以及拟采取的辐射防护措施进行项目建设。	建设单位在项目建设中严格执行环境保护“三同时”制度，环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工，同时投入使用，落实各项环境保护措施。	已落实
严格按照设计方案开展建设，确保各工业CT机自屏蔽安装完毕后可满足防护要求；各工业CT机醒目处要安装工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防止人员受到误照射	建设单位严格按照设计方案开展建设，工业CT机的屏蔽满足防护要求；工业CT机均张贴电离辐射警告标志，工业CT机上安装工作状态指示灯，工作状态指示灯、防护门与射线装置设置安全联锁，操作位、等位置均已安装紧急停机按钮，防止人员受到误照射。	已落实
健全辐射安全和防护管理机构，建立并完善各项规章制度，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练	建设单位已根据现有核技术应用情况制定了辐射安全防护管理制度，所制定的制度包括：《辐射安全与防护管理制度》《辐射岗位职业卫生安全操作规程》、《安全培训制度》、《辐射安全与环境保护管理人职责》、《X射线设备检修维护制度》、《辐射个人剂量和健康管理制度》《辐射监测方案》、《探伤人员岗位职责》《无损检	已落实

	测人员道德行为准则》、《辐射事故专项应急预案》等管理规章制度。并按实际情况适时更新修编（附件9）。	
使用射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射安全和防护培训并取得合格证书，做到持证上岗；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测	建设单位本项目2名辐射工作人员为原有的辐射工作人员。按要求参加辐射安全培训并取得合格证书，做到持证上岗；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测。	已落实
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定和“报告表”的预测，本项目公众按0.25毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按5毫希沃特/年执行	根据表7-4和表7-5的计算结果，辐射工作人员个人年有效剂量最高为0.03mSv/a，公众成员个人年有效剂量最高为0.005mSv/a，满足“辐射工作人员年有效剂量不超过5毫希沃特/年，公众年有效剂量不超过0.25毫希沃特/年”的要求。	已落实
你单位应按规定向我厅重新申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时报送辐射安全年度评估报告	建设单位已重新申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时报送辐射安全年度评估报告。	已落实

表 5 验收监测质量保证及质量控制

1.监测和评价标准

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）
- (3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）
- (4) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

2.质量保证措施

本项目监测按照陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

- (1) 专人负责查清该项目辐射源项相关情况，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；
- (2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；
- (3) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；
- (4) 所用监测仪器全部经过计量部门鉴定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- (5) 监测数据严格实行三级审核制度。

表 6 验收监测内容

1.验收监测内容

表 6-1 监测内容

监测时间	监测地点	监测项目	监测点位布设
2025.05.24	宁德新能源科技有限公司湖东厂区 R6 科研楼一层 2 号 CT 室	X、γ辐射周围剂量当量率	设备四周、防护门表面 30cm 处、控制室、周围 50m 内敏感点位的周围剂量当量率。

2.验收监测仪器

表 6-2 监测仪器信息一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	溯源单位/证书编号	有效期至
环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪	NK42-3602	QNJC-YQ-048	(0.01～600.000) μSv/h	河南省计量测试科学研究院/证书编号：1024BY0502033	2025.12.25

3.验收射线装置基本信息

表 6-3 射线装置基本信息

装置名称	型号	最大参数	编号	生产厂家	安装场所	射线装置分类
X 射线断层扫描仪	V tome x M300/180 型	300kV 3mA	VTX01H000 7-405523	Baker Hughes Digital Solutions GmbH	湖东厂区 R6 科研楼 一层 2 号 CT 室	II类
X 射线断层扫描仪	v tome x M300/180 型	300kV 3mA	VTX01H000 7-409624			II类

4.监测点位（附监测布点图）

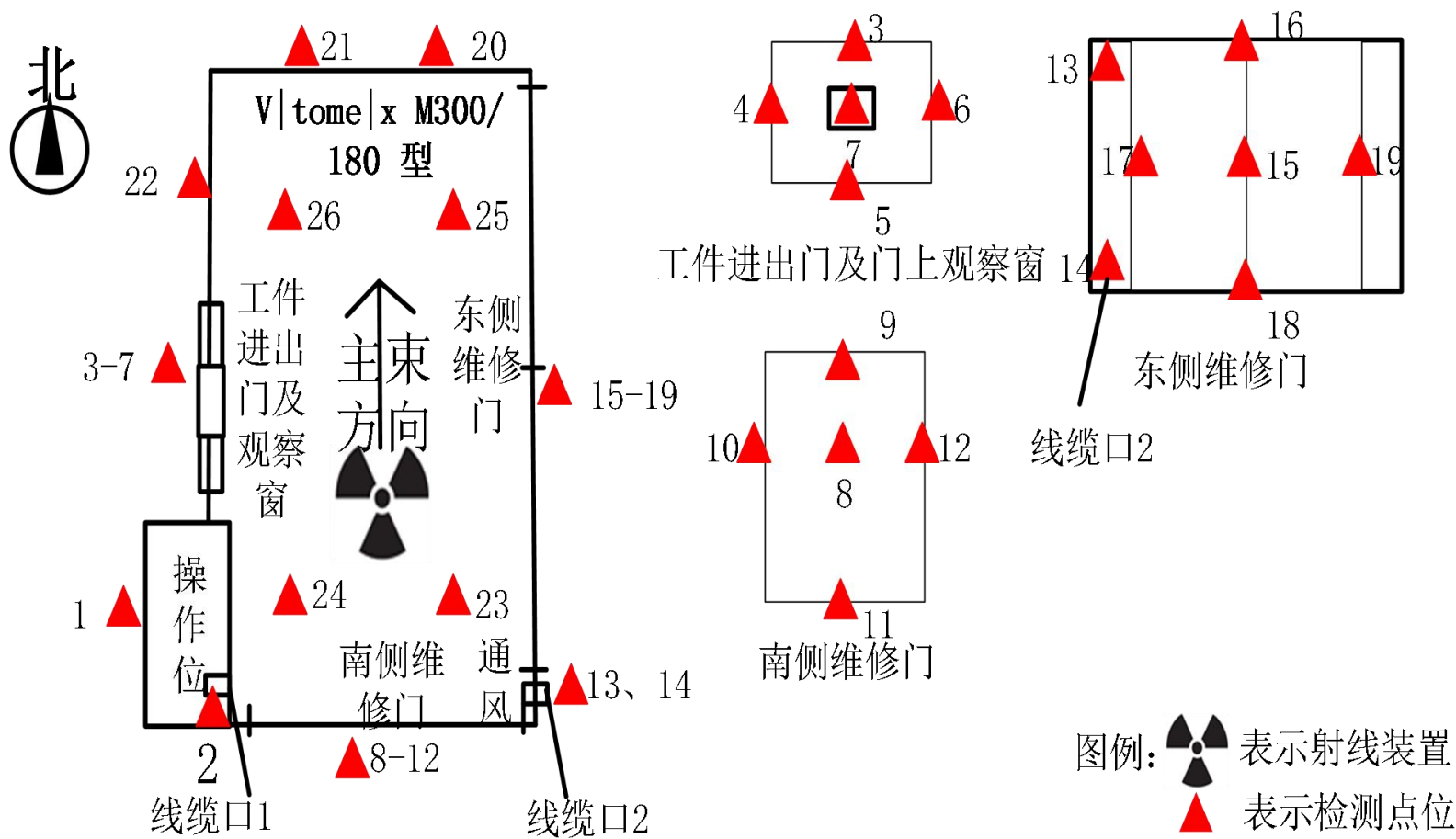
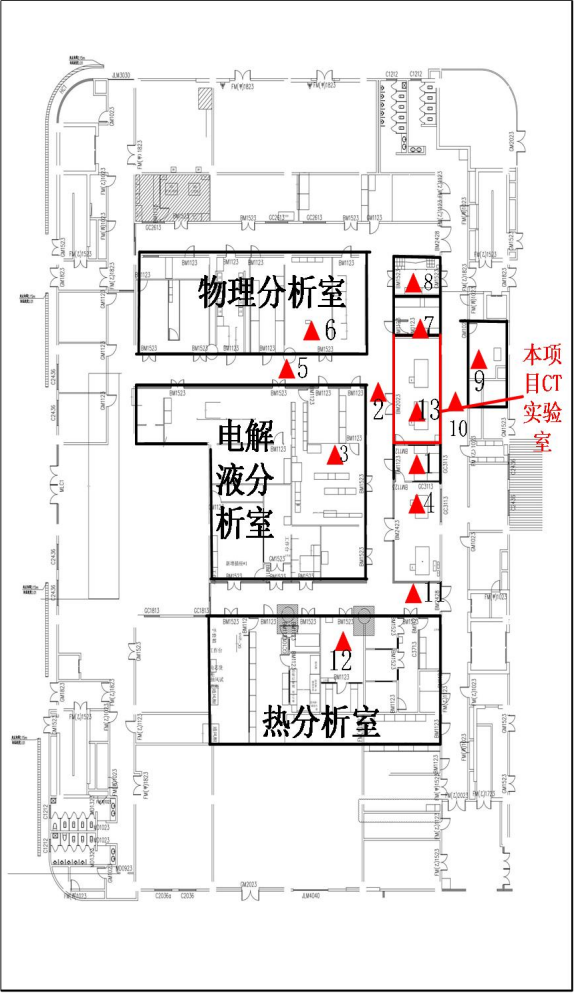
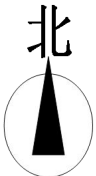


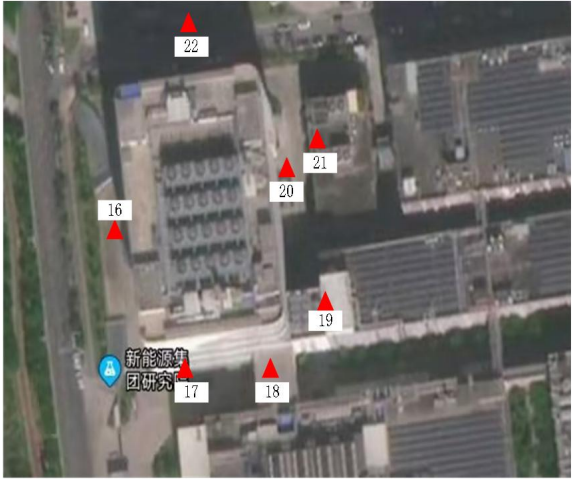
图 6-1 V|tome|x M300/180 型监测点位图



R6 科研楼一层

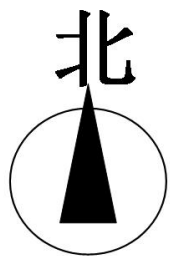


R6 科研楼二层

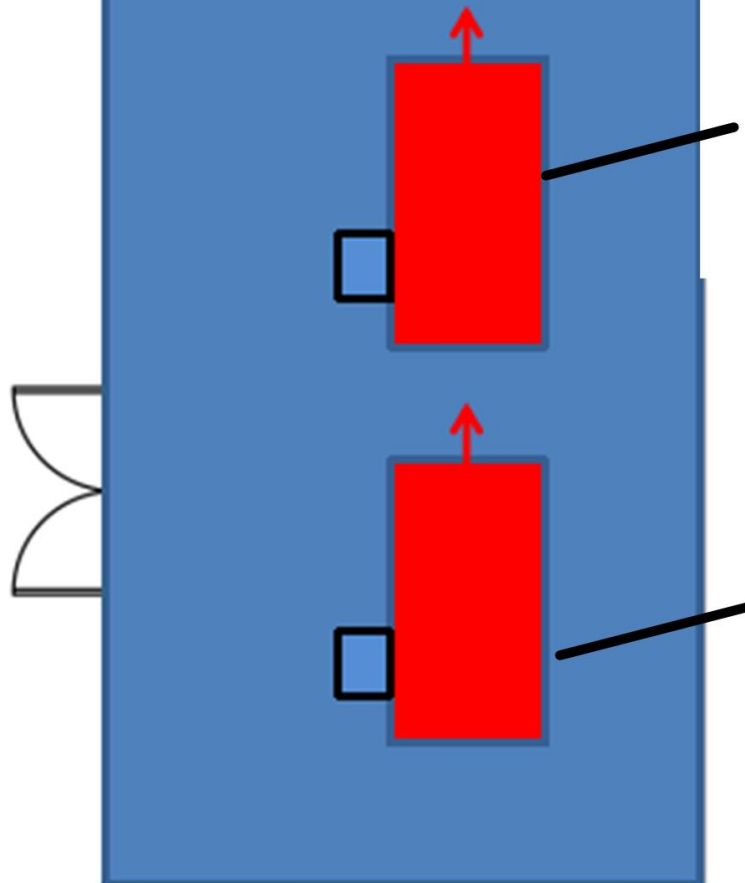


R6 科研楼卫星图

图 6-2 附近敏感点监测点位图



2号CT实验室



1号工业CT机
设备编号：
VTX01H0007-405523

2号工业CT机
设备编号：
VTX01H0007-409624

图 6-3 两台工业 CT 机位置示意图

表 7 验收监测

1.监测工况及监测结果

表 7-1 1 号工业 CT 机监测结果

装置名称		X 射线断层扫描仪		设备型号		V tome x M300/180 型	
设备编号		VTX01H0007-405523		生产厂家		Baker Hughes Digital Solutions GmbH	
使用场所		湖东厂区 R6 科研楼一层 2 号 CT 实验室		检测条件		240kV、140μA	
类 别		II类		本 底		(0.11~0.13) μSv/h	
序号	检测点位描述		检测结果 (μSv/h)	序号	检测点位描述		检测结果 (μSv/h)
1	操作位		0.14	14	线缆口 2		0.16
2	线缆口 1		0.14	15	设备东侧维修门中缝		0.15
3	工件进出门上缝		0.13	16	设备东侧维修门上缝		0.15
4	工件进出门左缝		0.14	17	设备东侧维修门左缝		0.14
5	工件进出门下缝		0.14	18	设备东侧维修门下缝		0.13
6	工件进出门右缝		0.14	19	设备东侧维修门右缝		0.14
7	工件进出门上观察窗表面 30cm		0.13	20	设备北侧表面 30cm 1#		0.13
8	设备南侧维修门表面 30cm		0.15	21	设备北侧表面 30cm 2#		0.14
9	设备南测维修门上缝		0.14	22	设备西侧表面 30cm		0.15
10	设备南测维修门左缝		0.15	23	设备顶部表面 30cm 1#		0.13
11	设备南测维修门下缝		0.15	24	设备顶部表面 30cm 2#		0.15
12	设备南测维修门右缝		0.14	25	设备顶部表面 30cm 3#		0.16
13	通风口		0.15	26	设备顶部表面 30cm 4#		0.14

注：1.本底值未扣除宇宙射线响应值，检测结果未扣除本底值。

2.本底值为未开机时各待测点位巡测值。

3.主束方向朝北，检测时有电芯工件。

根据验收监测单位出具的宁德新能源科技有限公司使用射线装置核技术利用项目辐射环境检测（QNJC-2025-1169-FH）（见附件 12）。

X 射线断层扫描仪（型号：V|tome|x M300/180 型）过程中铅房四周、顶部和各防护门外 30cm 处各测点周围剂量当量率范围值为：（0.13~0.16）μSv/h。以上各监测点位均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的相关要求。

表 7-2 2 号 CT 机监测结果							
装置名称		X 射线断层扫描仪		设备型号	V tome x M300/180 型		
设备编号		VTX01H0007-409624		生产厂家	Baker Hughes Digital Solutions GmbH		
使用场所		湖东厂区 R6 科研楼一层 2 号 CT 实验室		检测条件	240kV、140μA		
类 别		II类		本 底	(0.11~0.13) μSv/h		
序号	检测点位描述		检测结果 (μSv/h)	序号	检测点位描述		检测结果 (μSv/h)
1	操作位		0.15	14	线缆口 2		0.16
2	线缆口 1		0.13	15	设备东侧维修门中缝		0.14
3	工件进出门上缝		0.14	16	设备东侧维修门上缝		0.14
4	工件进出门左缝		0.16	17	设备东侧维修门左缝		0.16
5	工件进出门下缝		0.14	18	设备东侧维修门下缝		0.15
6	工件进出门右缝		0.15	19	设备东侧维修门右缝		0.14
7	工件进出门上观察窗表面 30cm		0.15	20	设备北侧表面 30cm 1#		0.14
8	设备南侧维修门表面 30cm		0.17	21	设备北侧表面 30cm 2#		0.15
9	设备南测维修门上缝		0.15	22	设备西侧表面 30cm		0.14
10	设备南测维修门左缝		0.13	23	设备顶部表面 30cm 1#		0.12
11	设备南测维修门下缝		0.16	24	设备顶部表面 30cm 2#		0.15
12	设备南测维修门右缝		0.16	25	设备顶部表面 30cm 3#		0.14
13	通风口		0.14	26	设备顶部表面 30cm 4#		0.12
注：1.本底值未扣除宇宙射线响应值，检测结果未扣除本底值。 2.本底值为未开机时各待测点位巡测值。 3.主束方向朝北，检测时有电芯工件。							
根据验收监测单位出具的宁德新能源科技有限公司使用射线装置核技术利用项目辐射环境检测（QNJC-2025-1169-FH）（见附件 12）。							
X 射线断层扫描仪（型号：V tome x M300/180 型）过程中铅房四周和各防护门外 30cm 处各测点周围剂量当量率范围值为：（0.12~0.17）μSv/h。以上各监测点位均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的相关要求。							

表 7-3 周围 50m 敏感目标监测结果

序号	检测点位描述	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	序号	检测点位描述	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	评片室	0.14	12	热分析室	0.15
2	2 号 CT 实验室西侧过道	0.13	13	楼下停车场	0.10
3	电解液分析室	0.14	14	2 号 CT 实验室楼上实验室	0.15
4	1 号 CT 实验室	0.13	15	2 号 CT 实验室楼上实验室	0.14
5	电解液分析室北侧过道	0.15	16	R6 科研楼西侧道路	0.15
6	物理分析室	0.13	17	R6 科研楼南侧道路	0.14
7	干燥房	0.14	18	R2 楼一层	0.07
8	报废间	0.08	19	R3 楼一层	0.14
9	熵变实验室	0.10	20	R6 科研楼东侧道路	0.14
10	2 号 CT 实验室东侧过道	0.11	21	R5 楼一层	0.11
11	1 号 CT 实验室南侧过道	0.13	22	R6 科研楼北侧道路	0.10

注：检测时两台工业 CT 机均为工作状态 240kV、140 μA ，主束方向为朝北，检测时有电芯工件。

2. 职业人员与公众剂量估算

2.1 职业照射

根据建设单位提供的相关资料及现场核实，项目正常运行后，本项目新建的 2 台工业 CT 机，每台每天工作的时间为 2h，每周工作 5 天，每年工作的时间为 50 周，设备每周出束时间为 10h，则全年出束曝光时间为 500h，配置 2 名辐射工作人员操作。

根据上述信息，本项目职业人员主要活动区域为设备四周的职业人员各活动区域监测结果中最大值进行估算，并扣除该项目场所室内本底值，则该项目涉及的职业人员剂量估算结果见表 7-4。

表 7-4 职业人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	本底 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子		
职业人员	控制室、操作位	500	0.17	0.11	1	0.03	职业人员:5

[注]：根据《宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目 2 台工业 CT 机工作量说明》（见附件

9) 中工作时间参数，均按最不利条件核算。

2.2 公众照射

本项目公众人员为测试区和走廊偶尔路过或停留的其他非辐射工作人员，本项目公众受照时间是 2 台工业 CT 机出束的时间，为 100h/a。R6 栋 2 号 CT 室四周及楼上均为测试区和走廊，根据现场调查，工作人员出现在测试区时间较短，居留因子保守取 1/4，并扣除相应的场所本底值进行估算，相关公众人员年有效剂量估算结果如表 7-5 所示：

表 7-5 公众人员剂量核算结果

受照人员	活动区域	计算参数				有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
		受照时间 (h/a)	受照剂量 (μ Sv/h)	本底 (μ Sv/h)	居留因子		
公众成员	全居留区域	500	0.15	0.11	1/4	0.005	公众人员:0.25

表 8 验收监测结论

一、结论

1. 宁德新能源科技有限公司已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对 2 台工业 CT 机新建项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复，该项目配套环保设施已建成，可正常运行。

2. 现场监测表明，本项目 2 台工业 CT 机在正常工况下运行时，铅房外各关注点位的周围剂量当量率均符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关要求，辐射屏蔽措施能满足防护要求；该项目所涉及的职业人员及公众产生的个人年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002 的限值要求及环评报告中提出的管理目标值。

3. 建设项目 2 台工业 CT 机铅房安全设施满足相关标准要求：本项目设备防护门设有门-机联锁装置，2 台工业 CT 机自带有三个工作警示灯，设备正面顶部左右各一个，背面一个，X 射线出束时红色指示灯将闪动代表“照射”状态；CT 室门口上设有工作状态指示灯，位于 CT 室大门侧上方。并在醒目的位置有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

4. 建设单位成立有辐射安全和防护管理机构，制定了各项辐射防护管理制度和辐射事故应急预案，并将相关制度等张贴上墙；购置了辐射监测仪和个人剂量报警仪；配备了相应的个人防护用品和辅助防护设施。

5. 辐射工作人员通过了辐射安全与防护知识培训考核；辐射工作人员进行了职业健康体检，已委托有资质的单位承担个人剂量监测，建立了职业人员健康监护档案，指定有专门的管理办公室和专人负责档案管理工作。

综上所述，宁德新能源科技有限公司落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施，该项目对辐射工作人员、周围公众及周围环境产生的影响很小，是安全的。故从辐射环境保护角度分析，该项目具备竣工环境保护验收条件，建议该项目通过竣工环境保护验收。

二、建议

认真学习《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关法律法规，进行标准化管理，不断提高安全文化素养和安全意识，积极配合各级生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的使用安全。

宁德新能源科技有限公司 2 台工业 CT 机项目 竣工环境保护验收组名单

时间：2025年6月21日

[illegible]