

爱尔集新能源科技（南京）有限公司 3D 电子  
计算机断层扫描 X-ray 自动检测设备购置项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：爱尔集新能源科技（南京）有限公司

编制单位：江苏润环环境科技有限公司

二〇二二年六月

## 目录

表一 .....	1
表二 .....	6
表三 .....	13
表四 .....	18
表五 .....	25
表六 .....	26
表七 .....	28
表八 .....	31

表一

建设项目名称	3D电子计算机断层扫描X-ray自动检测设备购置项目				
建设单位名称	爱尔集新能源科技（南京）有限公司				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号				
联系人	[REDACTED]		联系电话	[REDACTED]	
环评报告表审批部门	南京市生态环境局	文号	宁环辐（表）审（2022）024 号	环评报告表审批时间	2022 年 3 月 25 日
辐射安全许可证发证机关	南京市生态环境局	证书编号	苏环辐证 [A0917]	发证日期	2022 年 5 月 26 日
环评报告表编制单位	江苏润环环境科技有限公司		环境监理单位	/	
开工建设时间	2022 年 4 月 1 日		竣工时间	2022 年 4 月 15 日	
环保设施设计单位	爱尔集新能源科技（南京）有限公司		环保设施施工单位	爱尔集新能源科技（南京）有限公司	
验收监测单位	江苏睿源环境科技有限公司		现场验收监测时间	2022 年 4 月 27 日	
投资总概算	[REDACTED]		环保投资总概算	[REDACTED]	比例 4.23%
实际总概算	[REDACTED]		环保投资	[REDACTED]	比例 4.12%
环评批准建设规模	<p>该项目为工业 CT 项目，地址位于南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号。本期新建 1 台 X-eye EVB-CTs 型工业 CT(最大管电压为 240kV，最大管电流为 0.5mA)，属于使用 II 类射线装置。</p>				
本次验收内容	<p>本次扩建 CT 装置已建成，位于南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号爱尔集新能源科技（南京）有限公司一期厂区 1 栋厂房内，装置型号 X-eye EVB-CTs 型，最大管电压为 240kV，最大管电流为 0.5mA，工业 CT 装置主要检测对象为锂离子电池。</p>				

验收监测 依据	<p><b>1. 相关法律法规</b></p> <p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日起实施；</p> <p>(2) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修订版），2019年3月2日修订，2019年3月18日发布并实行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（修订本），国务院令第682号，2017年10月1日起施行；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019年修正本（根据《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（部令 第7号）修正，2019年8月22日起施行）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(6) 《射线装置分类》，中华人民共和国环境保护部和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>(7) 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》国家环保总局，环发[2006]145号；</p> <p>(8) 《江苏省辐射污染防治条例》（修正本）2007年11月30日江苏省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，后根据2018年3月28日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》修正，自2018年5月1日起施行；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4号，2017年11月22日起施行；</p> <p>(10) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》生态环境部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发；</p> <p>(11) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，中华人民共和国卫生部令第55号，2007年11月1日起施行；</p> <p>(12) 《江苏省辐射事故应急预案》（2020年修订版），苏政办函[2020]26号，2020年2月19日起施行；</p> <p>(13) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，环办环评函</p>
------------	--

	<p>[2020]688号，2020年12月13日起施行。</p> <p><b>2. 验收技术规范</b></p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(3) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）。</p> <p><b>3 环境影响评价文件及审批部门审批决定</b></p> <p>江苏润环环境科技有限公司《爱尔集新能源科技（南京）有限公司3D电子计算机断层扫描X-ray自动检测设备购置项目》环境影响报告表，2022年3月，附件2。</p> <p>南京市生态环境局《关于3D电子计算机断层扫描X-ray自动检测设备购置项目环境影响报告表的批复》（宁环辐（表）审〔2022〕024号），2022年3月25日，附件3。</p> <p><b>4 其他相关文件</b></p> <p>/</p>						
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p><b>1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</b></p> <p>项目辐射工作人员和公众的年有效剂量需满足《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：</p> <p>表 1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：</p> <table border="1" data-bbox="427 1346 1386 1787"> <thead> <tr> <th></th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射剂量限值</td> <td>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。</td> </tr> <tr> <td>公众照射剂量限值</td> <td>实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</td> </tr> </tbody> </table> <p>11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%(即 0.1mSv/a~0.3mSv/a)的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限（见 4.3.4）。</p> <p><b>2 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）</b></p>		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。
	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。						

	<p>本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。</p> <p>本标准适用于使用 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置（以下简称 X 射线装置或探伤机）进行探伤的工作。</p> <p>4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。</p> <p>4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。</p> <p>4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100<math>\mu</math>Sv/周，对公众不大于 5<math>\mu</math>Sv/周；</li><li>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</li></ul> <p>4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>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 4.1.3；</li><li>b) 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取为 100<math>\mu</math>Sv/h。</li></ul> <p>4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。</p> <p>4.1.6 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。“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。</p> <p>4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。</p> <p>4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p> <p>4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>
--	---

	<p>4.1.10 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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。</p> <p>4.1.11 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。</p> <p><b>3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）</b></p> <p>本标准规定了工业X射线探伤室辐射屏蔽要求。</p> <p>本标准适用于500kV以下工业X射线探伤装置的探伤室。</p> <p>3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：</p> <p>a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或者探伤室旁邻建筑物在自然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）在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。</p> <p>b) 除 3.1.2 a) 的条件外，应考虑下列情况：</p> <p>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关注点的剂量率总和，应按 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 <math>\dot{H}_c</math> (<math>\mu\text{Sv/h}</math>) 加以控制。</p> <p>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取为 <math>100\mu\text{Sv/h}</math>。</p> <p><b>4 项目管理目标：</b></p> <p><b>辐射剂量率控制水平：</b> 本项目工业CT装置表面外（含顶部）30cm处辐射剂量率不超过<math>2.5\mu\text{Sv/h}</math>。</p> <p><b>辐射剂量控制水平：</b> 职业人员年有效剂量不超过<math>5\text{mSv}</math>； 公众年有效剂量不超过<math>0.1\text{mSv}</math>； 职业人员周有效剂量不超过<math>100\mu\text{Sv}</math>； 公众周有效剂量不超过<math>2\mu\text{Sv}</math>。</p>
--	--

表二

**工程建设内容：**

**1. 项目名称、性质、建设地点**

(1) 项目名称：爱尔集新能源科技（南京）有限公司 3D 电子计算机断层扫描 X-ray 自动检测设备购置项目

(2) 建设单位：爱尔集新能源科技（南京）有限公司

(3) 建设性质：扩建

(4) 建设地点：南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号

**2 地理位置及平面布置**

本项目位于江苏省南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号爱尔集新能源科技（南京）有限公司一期厂区 1 栋厂房内，一期厂区东侧为弘利路，南侧为飞鹰路，西侧为瑞风路，北侧为宝象路。一期厂区 1 栋东部为三层设计，西部为二层设计（二层挂牌三层）。本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置位于一期厂区 1 栋 3 层（实际楼层为 2 层），

本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置放置于一期厂区 1 栋 3 层装配区 PKG 4-2 号线北侧，已建址东侧隔墙为 Lns2-5 号线，南侧为 PKG 4-2 号线，西侧为 Folding 4-3 号线，北侧为组装生产 4 区 4 号线和闲置区域、东南侧为生产 3 区，楼下为空调机房，楼上无建筑。

对比项目环评及批复，项目实际建设位置及周围环境未发生变化，项目所在楼层平面布局与环评批准内容一致。

**3 项目建设内容与建设规模**

本项目建设内容：扩建 1 台装置型号 X-eye EVB-CTs 型，最大管电压为 240kV，最大管电流为 0.5mA，X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置由 X 射线检测室、装载输送机、卸载输送机、坏品输送机及操作台组成。装置整体尺寸为 4800mm（长）×2170mm（宽）×2250mm（高），检测室采用铅板对 X 射线进行屏蔽，定义检修门所在面为装置前侧。检测室四周（包含检修门）、底部及顶部屏蔽体内含 12mm 铅板，观察窗为 12mm 铅当量。主射线方向固定向下照射。检测室内部空间小，人员无法进入。

本项目配套的环保设施和主体工程均同时建成，具备竣工环境保护验收条件。





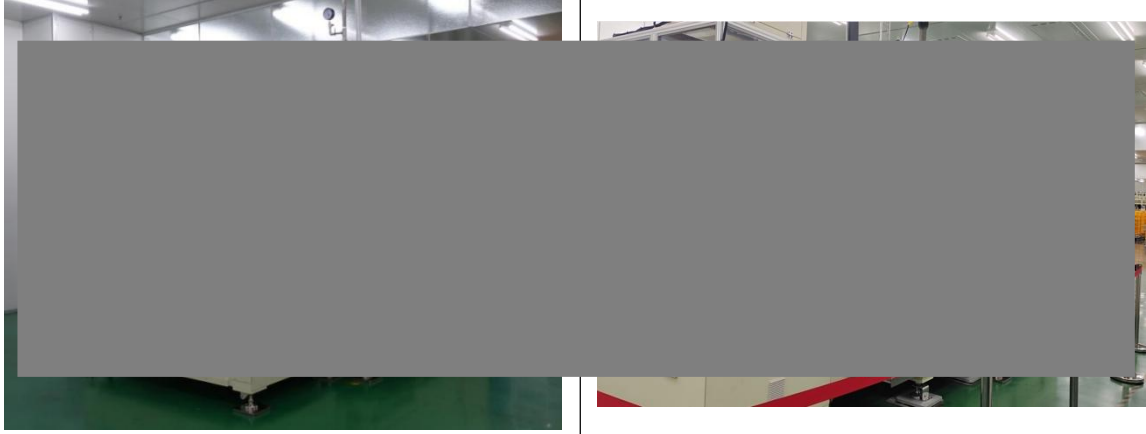


图 2-1 已购工业 CT 装置实物图

#### 4 环境保护目标

经现场踏勘，本项目不涉及江苏省生态空间管控区域的优先保护单元。本项目工业 CT 装置屏蔽体外 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。

本项目周围环境保护目标主要为从事工业 CT 装置操作的辐射工作人员及装置周围公众。根据本项目工作场所平面布置及外环境关系确定本项目主要环境保护目标，详见表 2-3。

表 2-3 本项目环境保护目标情况一览表

装置名称	保护目标名称	方位	距离	人员数量	保护目标类型
X-eye EVB-CTs 型工业 CT装置	辐射工作人员（操作位）	装置东侧	约0.3m	2人	新增辐射工作人员
	3F辐射工作人员（X-eye 9300AXI型CT机）	装置西侧	48m	2人	现有辐射工作人员
	一期厂区1栋	装置四周及楼下	最近1m	<100人	公众

#### 5 辐射工作人员情况及工作负荷

**工作制度：**工业 CT 装置日曝光时间 4h，年开机工作 250 天，年曝光时间最大为 1000h。

**人员配置：**公司已为本项目配备 2 名辐射工作人员，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。辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核并获得有效期内的合格证书（见附件 4）。建设单位已安排 2 名辐射工作人员前往南京市职业病防治院参加上岗前体检，并已建立职业健康档案，本项目的辐射工作人员名单见表 2-4。

表2-4 本项目辐射工作人员名单

姓名	性别	工作岗位	辐射安全与防护考核证书有效期	证号编号	职业健康体检结论
					可从事放射工作
					可从事放射工作

## 6 工件信息

本项目无损检测的工件为锂离子动力电池，电池表面由电池隔膜包裹，内部是电极片，主要尺寸一般为：长214~609mm，宽99.7~177.5mm，厚4.61~14.3mm。本项目无损检测工件见图2-2。

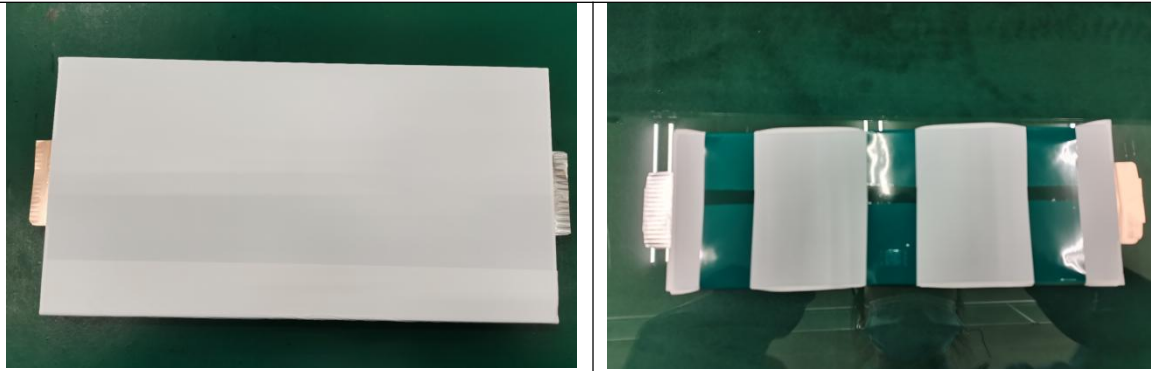


图 2-2 本项目无损检测工件

### 原辅材料消耗及水平衡：

不涉及

**主要工艺流程及产物环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）：**

**1 工程设备**

本项目扩建 1 台工业 CT 装置，型号为 X-eye EVB-CTs 型（管电压 240kV，管电流 0.5mA）。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。

**2 X射线无损检测原理**

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、铂、金、钼等）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0.001~10nm。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。

典型的X射线管结构图见图2-3。

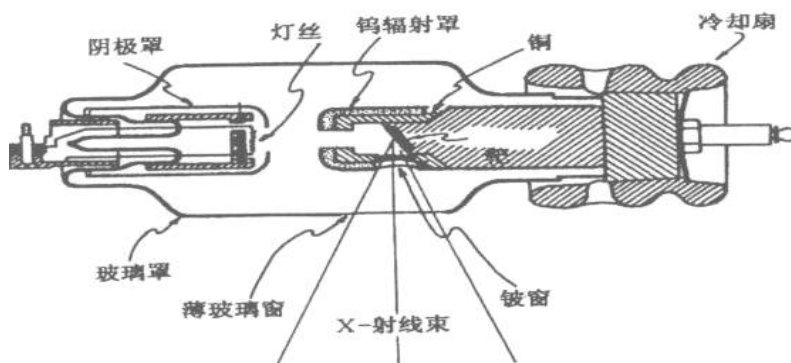


图2-3 典型的X射线管结构图

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，其结构工作原理如图2-4。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。



图2-4 X射线检测装置结构工作原理简图

#### 4 工艺流程及产物环节

本项目工业 CT 装置与装载、卸载载具配合使用。其工作时，一名工作人员在装置前侧操作台处进行操作，对电池内部进行无损检测，其工作流程如下：

- (1) 工作人员到达操作台，启动主电源开关，启动检测系统；
- (2) 一名工作人员将被检测电池放置于装载输送机上，通过输送机输送至装置内部；
- (3) X射线出束检测工件，同时产生少量臭氧及氮氧化物；显示器显示图像，判断工件缺陷；

(4) 检测结束后，被检测电池被输送至装置外部，并通过卸载器输送机 and 坏品输送机传输至相应的托盘内；

(5) 启动下一个检测程序。

工作流程如下图所示：

本项目工作流程如下图所示：

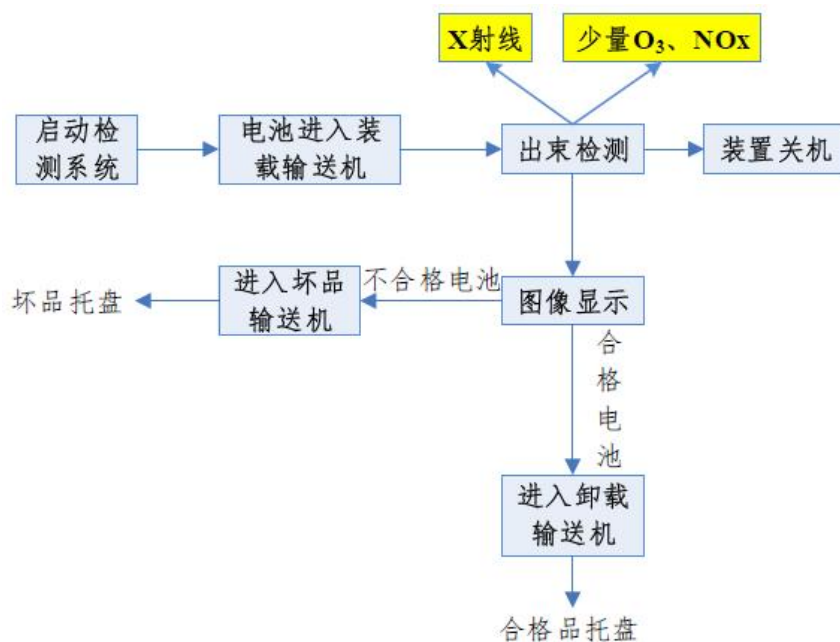


图 2-5 本项目工业 CT 装置工作流程及产污环节

由图 2-5 可知，本项目营运中产生的主要污染物如下：

- (1) X 射线出束过程中产生的 X 射线；
- (2) X 射线电离空气产生臭氧及氮氧化物。

表三

**主要污染源、污染物处理和排放**

**1. 辐射污染源分析**

**(1) 辐射污染源分析**

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。

污染源强：验收阶段情况，建设单位已扩建完成 1 台工业 CT 装置，最大管电压为 240kV，最大管电流为 0.5mA。

**(2) 非辐射污染源分析**

工业 CT 装置在工作状态时，会使检测室内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。本项目采用数码成像，无废显影液、废胶片产生。

**2. 主要污染治理措施**

**(1) 废气治理措施**

本项目工业 CT 装置在开机并处于出束状态时，会使检测室内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，人员不进入装置内，本项目工业 CT 装置通过开关检修门及工件门进行换气，将产生的少量臭氧和氮氧化物排至检测室外，装置所在一期厂区 1 栋厂房设有新风系统，将产生的少量臭氧和氮氧化物排至 1 栋厂房外；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影响较小。

**(2) 辐射防护安全措施**

**1) 工作场所布局及分区**

本项目将 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 实体装置边界作为本项目的控制区边界，以工业 CT 实体装置边界及装置各侧外延 1m 范围围成的区域作为本项目监督区边界，监督区边界已设置有警戒线，仅辐射工作人员能够进入。在检测室门上已设置电离辐射警告标志及中文警示说明。

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。本项目控制区和监督区示意图见图 3-1。



图 3-1 本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 检测装置监督区及控制区示意图

## 2) 辐射防护安全措施

a) 本项目工业CT装置自带铅板及铅玻璃屏蔽对X射线进行防护，屏蔽厚度与环评阶段一致；

b) 本项目工业CT装置2个工件门和1个检修门均已安装门机联锁装置，只有在工件门和检修门完全关闭时工业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，经现场检查，门机联锁装置运行正常。

c) 本项工业CT装置检测室设计工作状态指示灯，装置表面外设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明，工作状态指示灯现场图见图3-2（1），电离辐射警告标志及中文警示说明现场图见图3-2（2）；

d) 本项目工业CT装置操作台已安装紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，紧急停机按钮现场图见图3-2（3）。操作台上配有钥匙开关，只有打开控制台钥匙开关后工业CT装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出，钥匙开关现场图见图3-2（4）；操作台已设置辐射警告标识，提醒辐射工作人员预防危险，从而避免事故发生；操作台设置有显示屏，能够显示电压、电流、照射时间等设定值及高压接通时的指示；

e) 本项目工业CT装置内部人员不可进入，因此本项目工业CT装置内部未安装紧



急停机按钮；

f) 本项目工业CT装置防护门与屏蔽体的间隙微小（可忽略），防护门与检测室搭接长度均大于门缝间隙10倍，防止射线泄漏。

验收监测时通过现场查阅建设单位竣工资料、与工业 CT 装置管理人员一同检查、验证各防护设施的运行状态。通过现场辐射工作人员配合开机、出束，验证门机联锁装置、工作状态指示灯均可以正常使用。操作台装有急停按钮，实际操作按下该按钮装置停止出束。工作人员现场展示了各防护门控制系统，运行良好。从现场情况来看，装置表面张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，已落实辐射防护与安全措施见图 3-2。

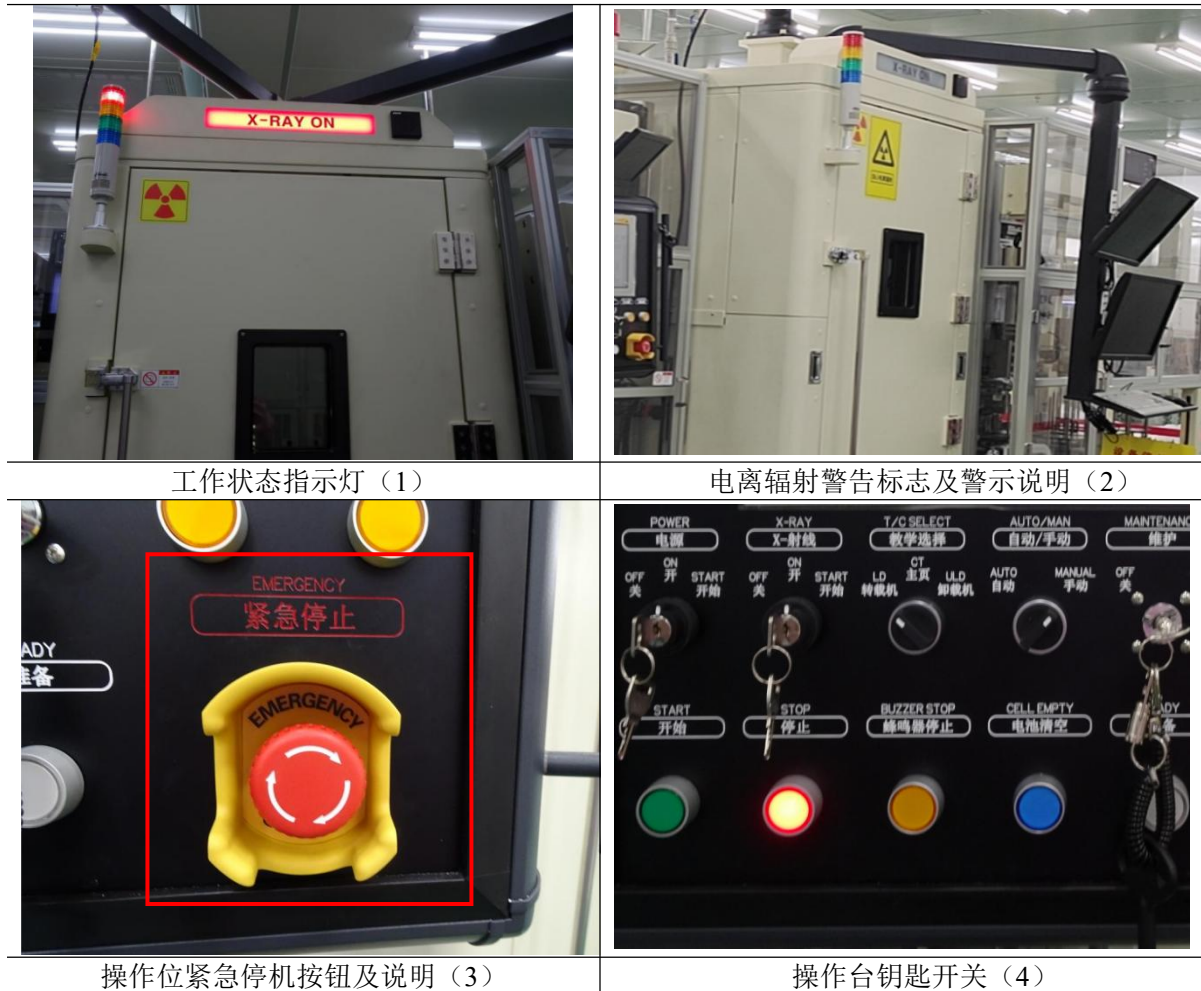


图 3-2 辐射防护安全措施情况现场图

### 3) 辐射环境监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建设单位已为本扩建项目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2台个人剂量报警仪、

1台辐射剂量巡测仪等仪器，具体见图3-3。



图 3-3 辐射环境监测仪器

#### 4) 辐射工作人员防护

爱尔集新能源科技（南京）有限公司为本项目配备 2 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护考核。公司已为新增辐射工作人员安排了职业健康体检，体检结果均可满足从事放射工作要求。公司已与南京瑞森辐射技术有限公司签订个人剂量监测委托合同，辐射工作人员个人剂量片已佩戴，并已建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。辐射工作人员考核证书见附件 4，个人剂量检测合同见附件 6。

### (3) 辐射环境管理措施

#### 1) 辐射安全管理机构

建设单位已根据《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》等法律法规对于使用 II 类射线装置的单位作出的要求，建设单位已成立了辐射安全管理小组，专门负责辐射环境管理。辐射安全与环境保护管理小组负责辐射防护与安全工作的领导工作，已制定相关辐射防护与安全制度、辐射安全与防护措施的定期检查、设备仪器自检、组织辐射工作人员定期参加辐射防护与安全知识考核、定期职业健康体检、个人剂量计定期送检并管理好辐射工作人员个人剂量及职业健康档案、每年委托有资质单位对建设单位辐射工作场所进行年度检测，见附件 7。定期组织辐射事故应急演练，并开展公司辐射安全培训。发现安全隐患及时处理，配合江宁区生态环境局、南京生态环境局及江苏省生态环境厅等相

关监督管理部门对建设单位辐射环境管理工作进行监督管理。

**2) 管理制度落实情况**

建设单位已制定有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、辐射监测方案、辐射事故应急预案等，均已现场张贴。

辐射安全与防护管理制度清单见表 3-1，详细内容见附件 5。

**表 3-1 本项目环评批复要求及落实情况一览表**

环评规定的制度	落实情况
成立辐射安全与环境保护管理机构的正式文件	《辐射安全管理机构及职责》
操作规程	《X射线工业CT检测装置操作规程》
岗位职责	《辐射工作人员岗位职责》
辐射防护和安全保卫制度	《辐射防护和安全保卫制度》
射线装置使用登记、台帐管理制度	《射线装置使用登记、台帐管理制度》
设备检修维护制度	《射线装置定期检修与维护制度》
人员培训计划	《人员培训计划》
辐射事故应急措施	《辐射事故应急预案》
监测方案	《个人剂量监测方案》 《辐射环境监测方案》

表四

**建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：**

● **环境影响报告表主要结论与建议（见附件2）**

**1. 实践正当性**

爱尔集新能源科技（南京）有限公司因生产需要拟扩建 1 台工业 CT 装置对公司生产的锂离子动力电池进行无损检测。本项目的建设将满足企业提供产品质量的需求，创造更好的经济效益，从经济角度而言，可以提升厂家议价权，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，工业 CT 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、经济和代价等有关因素之后，其对受照个人和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. 辐射安全与防护分析结论**

**(1) 选址、布局合理性**

本项目位于江苏省南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号爱尔集新能源科技（南京）有限公司一期厂区 1 栋厂房内，一期厂区东侧为弘利路，南侧为飞鹰路，西侧为瑞风路，北侧为宝象路。一期厂区 1 栋东部为三层设计，西部为二层设计（二层挂牌三层）。本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置拟放置于一期厂区内 1 栋 3 层（实际楼层为 2 层），本项目地理位置图见附图 1，本项目周围环境示意图见附图 2。

本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置拟放置于一期厂区 1 栋 3 层装配区 PKG 4-2 号线北侧，拟建址东侧隔墙为 Lns2-5 号线，南侧为 PKG 4-2 号线，西侧为 Folding 4-3 号线，北侧为空地，楼下为空调机房，楼上无建筑。本项目所在一期厂区 1 栋 2 层平面布置图见附图 3，一期厂区 1 栋 3 层平面布置图见附图 4。

本项目工业 CT 装置屏蔽体外 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目周围环境保护目标主要为从事工业 CT 装置操作的辐射工作人员及装置周围公众。

本项目工业 CT 装置设计有检测室及操作台，操作台位于检测室外，本项目工业 CT 装置工作场所布局设计基本合理。

## **(2) 辐射防护措施**

本项目工业 CT 装置通过自带铅板的检测室对 X 射线进行屏蔽。经理论预测结果可知，本项目拟配备的工业 CT 装置以最大功率运行时其表面外 30cm 处辐射剂量率能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的剂量率限值要求。

## **(3) 辐射安全措施**

本项目工业CT装置操作台上设置有钥匙开关，工件门与装置设置门-机安全联锁装置，设备设置工作状态指示灯，定期检查门-机联锁装置和工作状态指示灯，确保有效；设备外表面拟设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。本项目工业CT装置操作台设计安装有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。拟为本项目配置2台个人剂量报警仪，用于对工业CT装置工作时周围环境辐射水平监测及对瞬时辐射剂量率的实时报警，以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

## **3. 辐射环境影响分析结论**

本项目工业 CT 装置通过自带铅板对 X 射线进行屏蔽。经理论预测结果可知，本项目工业 CT 以最大功率运行时装置表面外 30cm 处辐射剂量率能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的辐射剂量率限值要求。

由预测结果可知，本项目工业 CT 装置满功率运行时，辐射工作人员所受周有效剂量和年有效剂量及周围公众所受周有效剂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 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）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，公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

## **4. 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) 拟为本项目配置 2 台 X- $\gamma$ 个人剂量报警仪，定期对工作场所辐射水平进行检测；
- 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配带个人剂量计，定期按时送检，并建立辐射工作人员个人剂量监测档案。

4) 在项目运行前对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) 爱尔集新能源科技（南京）有限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。同时在项目运行时完善辐射安全管理制度；本项目拟配备 2 名辐射工作人员，上岗前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作业。

综上所述，爱尔集新能源科技（南京）有限公司 3D 电子计算机断层扫描 X-ray 自动检测设备购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 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）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。

#### ● 审批部门审批决定

南京市生态环境局于2022年3月25日以宁环辐（表）审〔2022〕024号文《关于爱尔集新能源科技（南京）有限公司3D电子计算机断层扫描X-ray自动检测设备购置项目环境影响报告表的批复》进行了批复，同意建设。审批部门审批决定见附件3。主要意见如下：

##### 一、项目主要建设内容

该项目为工业CT项目，地址位于南京市江宁区江宁街道弘利路16号。本期新建1台X-eye EVB-CTs型工业CT（最大管电压为240kV，最大管电流为0.5mA），属于使用II类射线装置。

二、根据环境影响报告表结论，该项目在认真落实各项环境保护措施后，从环境保护角度分析项目建设具备可行性。我局原则同意该环境影响报告表。

三、在工程建设和运行中要认真落实《报告表》中提出的各项环境保护措施,并做好以下工作：

(一)项目的建设和运行应严格执行国家有关法律法规及标准的要求，辐射工作人员及周围公众的年受照有效剂量应低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二)项目应安装门机联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等，并定期检查，确保各项辐射安全装置正常工作。

(三)建立健全辐射安全与防护管理规章制度，辐射安全管理人员和辐射工作人员应定期开展辐射安全与防护知识培训，经考核通过后方可上岗，并建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。

(四)落实监测计划，定期对工作场所辐射环境进行监测并建立监测档案，配备必要的辐射巡测仪和个人剂量报警仪。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。该项目竣工后，你单位应依法重新申领辐射安全许可证并按规定开展竣工环境保护验收。在取得辐射安全许可证且验收合格后，项目方可投入正式运行。本项目施工期及运行期的环境监督管理由江宁区生态环境局组织实施，市生态环境综合行政执法局不定期抽查。

五、该项目的环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、防治污染措施等发生重大变动的，你单位应当重新报批项目的环境影响报告表。

六、该项目的环境影响报告表自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响报告表应当报我局重新审核。

### 1. “三同时”及环评文件要求落实情况

表4-1 本项目环评要求落实情况一览表

项目	环评及批复要求	落实情况	是否落实
辐射防护措施	本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置检测室采用铅板和铅玻璃对 X 射线进行屏蔽，定义工件门所在面为装置前侧。该装置检测室六面屏蔽体内含 12mm 铅板，观察窗为 12mm 铅当量。	本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置检测室实际建设采用铅板和铅玻璃对 X 射线进行屏蔽，屏蔽措施落实情况与环评设计一致。	已落实
辐射安全措施	工业 CT 装置工件门与装置设置门-机安全联锁装置，设备顶部设置工作状态指示灯，门-机联锁装置、工作状态指示灯定期检查，确保有效；设备外表面设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。本项目工业 CT 装置操作台设计安装有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。	经现场查验，本项目工业 CT 装置工件门与装置的门-机安全联锁装置运行正常，设备顶部安装有工作状态指示灯，建设单位定期检查门-机联锁装置和工作状态指示灯，确保有效；设备外表面已设置“当心电离辐射”警告标志，本项目工业 CT 装置操作台已安装有紧急停机按钮。辐射安全措施落实情况与环评设计一致。	已落实

	已配置 1 台 X-γ辐射剂量巡测仪，拟配置 2 台个人剂量报警仪。	辐射场所已配置 1 台 X-γ辐射巡测仪，已新配 2 台个人剂量报警仪。	已落实
污染防治措施	废气：臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气。臭氧和氮氧化物对周围空气影响较小。 工业 CT 装置通过开关检修门及工件门进行换气，将产生的少量臭氧和氮氧化物排至检测室外，装置所在 1 栋厂房设有有新风系统，将产生的少量臭氧和氮氧化物排至厂房外。	本项目工业 CT 装置通过开关检修门及工件门进行换气，将产生的少量臭氧和氮氧化物排至检测室外，装置所在一期厂区 1 栋厂房设有有新风系统，将产生的少量臭氧和氮氧化物排至 1 栋厂房外；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影响较小。与环评设计一致。	已落实
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。	公司已成立辐射安全管理小组，并以文件形式明确各成员职责。	已落实 见附件 5
	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、事故应急制度等。	公司已制定了相应的辐射安全与防护管理制度，具体包含制定操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、事故应急制度等。	已落实 见附件 5
	本项目配备 2 名辐射工作人员，自主参加辐射工作人员上岗考核。	本项目 2 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核取得培训证书，均持证上岗。	已落实 见附件 4
	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 30 天，最长不应超过 90 天。个人剂量档案终生保存）。	公司已与南京瑞森辐射技术有限公司签订个人剂量监测委托合同，辐射工作人员个人剂量片已佩戴，并已建立个人剂量档案。	已落实 见附件 6
	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。）	公司已为辐射工作人员安排了职业健康体检，体检结果均可满足从事放射工作要求。并已建立个人职业健康监护档案。	已落实
环评批复要求做好以下工作	一、项目主要建设内容 该项目为工业CT项目，地址位于南京市江宁区江宁街道弘利路16号。本期新建1台X-eye EVB-CTs型工业CT（最大管电压为240kV，最大管电流为0.5mA），属于使用II类射线装置。	本项目位于南京市江宁区江宁街道弘利路16号。工业CT装置现已建成，型号X-eye EVB-CTs型工，最大管电压为240kV，最大管电流为0.5mA，属于使用II类射线装置。	已落实
	二、根据环境影响报告表结论，该项目在认真落实各项环境保护措施后，从环境保护角度分析项目建设具备可行性。我局原则同意该环境影响报告表。	经调查走访，结合现场检测结果，本项目已落实环评报告提出的各项污染防治和管理措施，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。	已落实
	(一)项目的建设和运行应严格执行国家有关法律法规及标准的要求，辐射工作人员及周围公众的年受照有效剂量应低于《电离辐射防护与辐射源安全基本	经计算分析，辐射工作人员和公众的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求	已落实



	标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。	和项目管理目标中剂量约束值要求。	
	(二)项目应安装门机联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等,并定期检查,确保各项辐射安全装置正常工作。	本项目工业CT已设置门-机联锁装置、工作状态指示灯、急停开关、钥匙开关及电离辐射警告标志,现场核实均有效。	已落实
	(三)建立健全辐射安全与防护管理制度,辐射安全管理人员和辐射工作人员应定期开展辐射安全与防护知识培训,经考核通过后方可上岗,并建立个人剂量档案和职业健康档案,配备必要的个人防护用品。	公司已制定了健全的辐射安全与防护管理制度,并认真贯彻和落实,公司有专人专职负责辐射安全管理工作。 本项目2名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核并取得证书,均持证上岗。	已落实
	(四)落实监测计划,定期对工作场所辐射环境进行监测并建立监测档案,配备必要的辐射巡测仪和个人剂量报警仪。	公司已购置1台辐射巡测仪,定期对辐射工作场所进行巡检并记录保存巡检监测结果,及时发现事故隐患。已为本项目新增辐射工作人员配置2台个人剂量报警仪,辐射工作人员工作时均随身携带辐射报警仪。	已落实
	四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。该项目竣工后,你单位应依法重新申领辐射安全许可证并按规定开展竣工环境保护验收。在取得辐射安全许可证且验收合格后,项目方可投入正式运行。本项目施工期及运行期的环境监督管理由江宁区生态环境局组织实施,市生态环境综合行政执法局不定期抽查。	已按环评要求完成工业CT装置建设,严格执行环保“三同时”制度,各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位,监测结果表明屏蔽体对射线防护效果良好,工作人员及公众年有效剂量根据实际运行情况计算均低于管理限值。公司已向南京市生态环境局提交重新申请《辐射安全许可证》的相关材料,并完成了现场检查工作和取得辐射安全许可证。	已落实 见附件 1
	五、该项目的环境影响报告表经批准后,项目的性质、规模、地点、防治污染措施等发生重大变动的,你单位应当重新报批项目的环境影响报告表。	本项目的性质、规模、地点、防治污染措施等均未发生重大变动	/
	六、该项目的环境影响报告表自批准之日起超过五年,方决定该项目开工建设的,其环境影响报告表应当报我局重新审核。	本项目已建设完成,符合自批准之日起未超过五年,不需重新审核。	已落实
<b>辐 射 安 全 许 可 证 申 领 工 作</b>	项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施(设备)建成且满足辐射安全许可证申报条件时,应按相关规定向南京市生态环境局重新申请领取《辐射安全许可证》,同时提交相关批复文件,办理前还应登录 <a href="http://rr.mee.gov.cn">http://rr.mee.gov.cn</a> 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。	建设单位已登录 <a href="http://rr.mee.gov.cn">http://rr.mee.gov.cn</a> 全国技术利用辐射安全申报系统提交本项目相关资料,已向南京市生态环境局提交重新申领《辐射安全许可证》的相关材料,现已完成了现场检查工作和取得辐射安全许可证	已落 实,辐 射安全 许可证 见附件 1
<b>项 目 竣 工 环 境</b>	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	建设单位已委托江苏润环环境科技有限公司开展项目竣工环境保护验收工作	正在 进行

<p><b>保护验收工作</b></p>	<p>境保护设施的验收期限一般不超过3个月。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后3个月内进行竣工环保验收。</p>		
<p><b>2、项目实际建设情况与环评及批复内容的差异</b></p>			
<p>公司已扩建 1 台 X-eye EVB-CTs 型工业 CT，最大管电压为 240kV，最大管电流为 0.5mA，与环评及批复一致。</p>			
<p>通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件，结合现场勘察，本工程建设地点、生产工艺流程、射线装置的种类、射线装置参数、辐射安全防护装置、工作方式、年曝光时间、采取的污染治理措施、管理制度的制定情况与环评及批复一致。对照环办环评函[2020]688 号关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，本项目无重大变动。</p>			

表五

**验收监测质量保证及质量控制：**

**1. 质量保证措施**

检测单位：江苏睿源环境科技有限公司

检测公司于2021年1月通过了江苏省市场监督管理局实验室资质认定评审，取得CMA资质证书。检测单位能力附表见附件8。

**2. 质量控制**

检测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和公司《质量体系文件》的要求，实施全过程质量控制。

（1）检测单位已于2021年1月27日通过江苏省市场监督管理局CMA计量认证，取得检验检测机构资质认定证书，具备相应的检测资质和检测能力；

（2）检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制，在各项质量活动中严格按《质量手册》、《程序文件》等管理体系文件规定的程序和方法工作，对检验工作实施全过程、全要素控制，确保检验检测结果的准确、可靠。不断改进和完善检验检测质量管理体系，严格执行现行的技术标准、规范，确保检验检测数据、结果的真实、客观、准确；

（3）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，并定期参加权威部门组织的仪器比对活动；选择具有正确性和有效性的检测方法；确保检测数据的采集、记录、处理及校核准确、真实；保证检测原始记录的完整性和真实性；

（4）实施全过程质量控制，全程实验数据及监测记录等均进行存档，有专人负责档案管理；

（5）检测人员持证上岗规范操作，本项目所有检测人员均通过培训考核，持证上岗，单位定期组织培训宣贯；

（6）检测报告实行三级审核，组长负责安排审核的具体实施，负责组内人员的分工

表六

**验收监测内容：**

为掌握爱尔集新能源科技（南京）有限公司扩建 1 台 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置周围辐射水平，江苏睿源环境科技有限公司的监测人员于 2022 年 4 月 27 日对该装置周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率水平进行了监测。

**1. 监测分析方法**

**表6-1 监测依据**

监测项目	依据标准	标准编号
X- $\gamma$ 辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021
	《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021
	《工业 X 射线探伤放射防护要求》	GBZ 117-2015

**2. 监测仪器和监测环境**

**表6-2 监测仪器及监测环境**

	监测项目	仪器名称	仪器参数	检定证书编号	检定有效期	校准单位
监测仪器	X- $\gamma$ 辐射剂量率	X- $\gamma$ 辐射监测仪 型号：BG9512P 编号：RY-J001	测量范围： 主机： 10nGy/h~200 $\mu$ Gy/h 能量响应范围： 主机：48keV~1.5MeV； 外置探头： 25keV~3MeV	2021H2 1-20-32 929530 01-01	2021.5. 27-2022 .5.26	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
监测环境	日期	天气	温度（ $^{\circ}$ C）	相对湿度（%）		备注
	2022.4.27	晴	25	40		/

**3. 监测因子**

通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目工业 CT 装置在正常运行时，主要污染因子为 X 射线。由此确定本项目监测因子为 X- $\gamma$ 辐射剂量率。

**4. 监测布点**

(1) 布点原则

参考《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）检测要求，结合环评关注点及验收阶段实际情况进行布点。

(2) 布点合理性分析

以上监测布点能够科学反映工业CT装置工作场所周围的辐射水平及人员受照情况，点位布设符合技术规范要求，亦能满足环评及批复要求。监测布点对本次验收工业CT装置正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，本次验收监测布点全面，布点合理。

## 5. 监测方案

根据监测依据在本项目工业CT装置周围布设监测点位，测量工业CT装置周围在正常运行工况下开机后的X- $\gamma$ 辐射剂量率。

表七

**验收监测期间生产工况记录：**

验收监测期间，本项目工业CT装置可正常出束，各防护设施正常运行，选择正常运行工况，在此条件下的监测结果可以反映项目正式投运后的辐射环境影响。



**验收监测结果：**

**1. 验收监测结果**

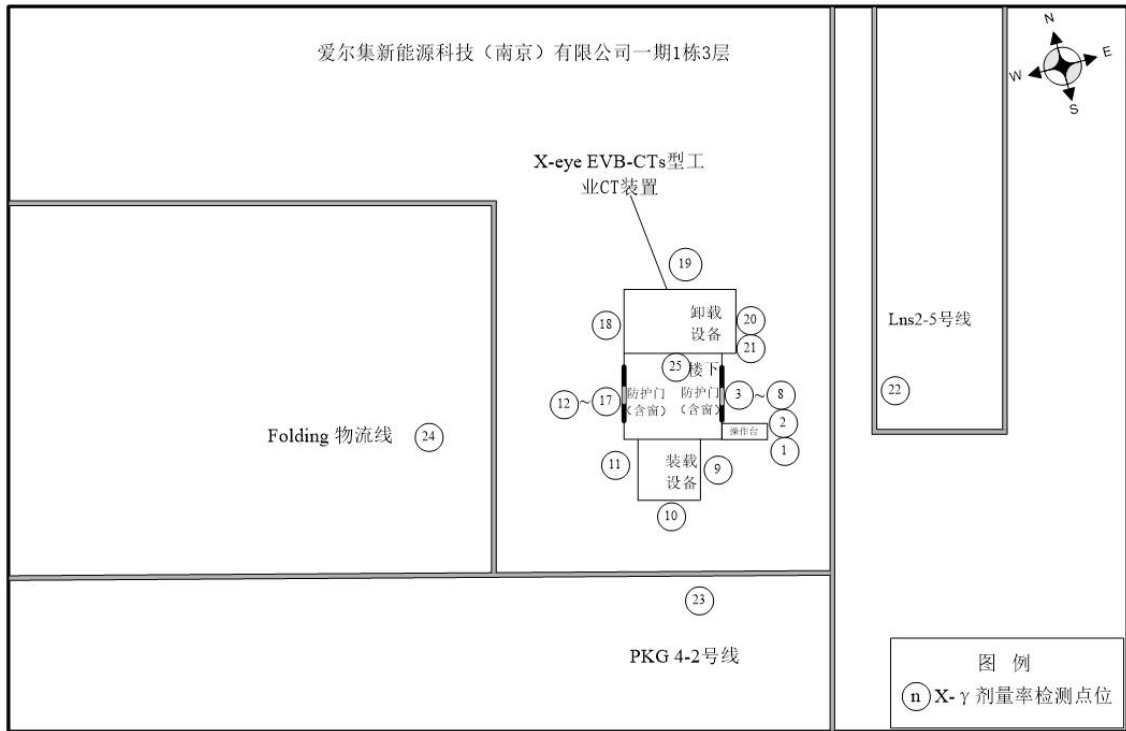
监测结果见表 7-2。检测点位图见图 7-1。检测报告见附件 8。

**表 7-2 环境 X-γ辐射剂量率监测结果**

序号	点位描述	测量结果 (nGy/h)	备注
1	装置东侧操作位	30	关机
2	装置东侧操作位	35	
3	装置东侧防护门表面外30cm（左门缝）	37	
4	装置东侧防护门表面外30cm（中部）	35	
5	装置东侧防护门表面外30cm（观察窗）	37	
6	装置东侧防护门表面外30cm（右门缝）	38	
7	装置东侧防护门表面外30cm（底缝）	37	
8	装置东侧防护门表面外30cm（顶缝）	36	
9	装置东侧表面外30cm（南部装载入口）	34	
10	装置南侧表面外30cm	29	
11	装置西侧表面外30cm（南部）	29	
12	装置西侧防护门表面外30cm（左门缝）	35	
13	装置西侧防护门表面外30cm（中部）	34	
14	装置西侧防护门表面外30cm（观察窗）	36	
15	装置西侧防护门表面外30cm（右门缝）	39	
16	装置西侧防护门表面外30cm（底缝）	37	

17	装置西侧防护门表面外30cm（顶缝）	37
18	装置西侧表面外30cm（北部）	29
19	装置北侧表面外30cm	28
20	装置东侧表面外30cm（北部卸载出口）	29
21	装置东侧表面外（显示屏处）	26
22	Lns2-5号线西侧	29
23	PKG 4-2号线北侧	31
24	Folding 4-3号线东侧	30
25	楼下空调机房	33

\*未扣除宇宙响应值



7-1 检测点位图

从表 7-2 的监测结果可知，在当前检测工况条件下，本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置工作时周围 X-γ辐射剂量率范围为（26-39）nGy/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）对四周表面外 30cm 处剂量率不超过 2.5μSv/h 的要求。

## 2. 辐射工作人员和公众年有效剂量估算

该项目辐射工作人员和公众年有效剂量估算结果见表 7-3 和表 7-4。

表 7-3 本项目辐射工作人员周/年有效剂量估算结果

保护目标名称	位置	使用因子 U	居留因子 T	剂量率控制水平 (μSv/h)	周剂量估算值 (μSv/周)	目标管理值 (μSv/周)	年剂量估算值 (mSv/年)	目标管理值 (mSv/年)
辐射工作人员	前侧 (包括检修门)	1	1	2.5	0.70	100 (工作人员)	3.5×10 <sup>-2</sup>	5 (工作人员)

表 7-4 本项目公众周/年有效剂量估算结果

关注点	关注点方位及最近距离	使用因子 U	居留因子 T	剂量率控制水平 (μSv/h)	周有效受照剂量 (μSv/周)	目标管理值 (μSv/周)	年有效受照剂量 (mSv/a)	目标管理值 (mSv/年)
一期厂区 1 栋	距 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置西侧 1m	1	1	2.5	0.78	2 (公众)	3.9×10 <sup>-2</sup>	0.1 (公众)

本项目 X-eye EVB-CTs 型工业 CT 装置周曝光时间最长为 20 小时，年曝光时间最长为 1000 小时，根据表 7-3、表 7-4 计算可得，X-γ辐射所致的职业人员周剂量最大值为 0.70μSv，年有效剂量最大值为 3.5×10<sup>-2</sup>mSv；公众周剂量最大值为 0.78μSv，年有效剂量最大值为 3.9×10<sup>-2</sup>mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业人员年剂量 20mSv，公众年剂量 1mSv 的标准限值；同样也低于本项目职业人员周有效剂量率不超过 0.1mSv；年有效剂量不超过 5mSv；公众周有效剂量率不超过 2μSv；年有效剂量不超过 0.1mSv 的管理目标。



## 表八

### 1. 验收监测结论

**(1) 工程概况：**爱尔集新能源科技（南京）有限公司为因扩大生产需要，新增 1 台工业 CT 装置。本次扩建 CT 装置已建成，位于南京市江宁区江宁街道弘利路 16 号爱尔集新能源科技(南京)有限公司一期厂区 1 栋厂房内，装置型号 X-eye EVB-CTs 型，最大管电压为 240kV，最大管电流为 0.5mA，工业 CT 装置主要检测对象为锂离子电池。

**(2) 辐射屏蔽措施：**本项目工业 CT 装置检测室采用铅板及铅玻璃对 X 射线进行屏蔽，检测室四周（包含检修门）、底部及顶部屏蔽体内含 12mm 铅板，观察窗为 12mm 铅当量。

**(3) 监测结果：**本项目工业 CT 装置（检测工况：管电压 240kV，管电流 0.33mA）正常工作时周围 X-γ辐射剂量率为（26~39）nGy/h，检测结果表明本项目工业 CT 装置辐射防护屏蔽能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的标准要求。

**(4) 保护目标剂量：**经计算分析，辐射工作人员和公众的周有效剂量及年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标中剂量约束值要求。

#### **(5) 辐射安全防护、环境保护管理**

1) 公司已落实项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全措施；

2) 公司扩建的工业 CT 装置，已依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申领了辐射安全许可证。

3) 公司已成立了辐射安全管理小组，专门负责辐射环境管理。有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、辐射监测方案、辐射事故应急预案等规章制度，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备，辐射防护管理工作规范。

4) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识考核，并获得考核合格证书。本项目辐射工作人员均已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案。

#### **(6) 环境保护“三同时”制度执行情况**

项目建设落实了环境保护“三同时”制度，辐射防护和安全设施与主体工程同

时投入使用，环境影响评价文件及其审批文件中要求辐射防护安全和环境保护措施已落实。

综上所述，爱尔集新能源科技（南京）有限公司 3D 电子计算机断层扫描 X-ray 自动检测设备购置项目竣工环保验收监测结果满足环评报告及其批复文件提出的要求，建议该项目通过竣工环境保护验收。

## 2. 建议

（1）认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高企业安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的安全。

（2）编写辐射环境保护和安全状况年度评估报告，每年1月31日前报发证机关。每年请有资质的单位对项目周围辐射环境水平检测1~2次，检测结果上报生态环境保护主管部门。

（3）辐射工作人员个人剂量档案和职业健康体检档案应当终身保存。

（4）重视辐射工作人员辐射安全与防护培训，不断完善辐射工作人员培训计划；如有新进辐射工作人员及时安排参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。