华东师范大学

新增1台工业CT装置使用项目

竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2026）第030号

建设单位：华东师范大学

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二六年十月

建设单位法人代表：　　（签字）

编制单位法人代表　　（签字）

项目负责人：　　（签字）

填表人：　　（签字）

建设单位（盖章）：华东师范大学

电话：021-62233333

传真：/

邮编：201100

地址：上海市中山北路3663号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

传真：/

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室

目 录

表一 建设项目基本情况 1
表二 建设项目工程分析 8
表三 辐射安全与防护设施/措施 16
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 26
表五 验收监测质量保证及质量控制 32
表六 验收监测内容 33
表七 验收监测期间生产工况 34
表八 验收监测结论 37

表一 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="6">华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="6">华东师范大学
（统一社会信用代码：12100000425006133D）</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="6">☑新建 □改建 □扩建</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="6">上海市闵行区东川路500号实验A楼244号实验室</td></tr>
<tr><td rowspan="3">源项</td><td colspan="3">放射源</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="3">非密封放射性物质</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="3">射线装置</td><td colspan="3">II类</td></tr>
<tr><td>建设项目环评批复时间</td><td colspan="2">2026年5月14日</td><td>开工建设时间</td><td colspan="2">2026年5月</td></tr>
<tr><td>取得辐射安全许可证时间</td><td colspan="2">2026年7月7日</td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="2">2026年8月</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施投入运行时间</td><td colspan="2">2026年8月</td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="2">2026年8月18日</td></tr>
<tr><td>环评报告表审批部门</td><td colspan="2">上海市闵行区生态环境局</td><td>环评报告表编制单位</td><td colspan="2">南京瑞森辐射技术有限公司</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施设计单位</td><td colspan="2">/</td><td>辐射安全与防护设施施工单位</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td>142万元</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施投资总概算</td><td>5万元</td><td>比例</td><td>3.5%</td></tr>
<tr><td>实际总概算</td><td>142万元</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施实际总概算</td><td>5万元</td><td>比例</td><td>3.5%</td></tr>
<tr><td>验收依据</td><td colspan="6">一、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：
（1）《中华人民共和国生态环境法典》，中华人民共和国生态环境部，2026 年 8 月 15 日起施行；
（2）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；
（3）《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，2005 年 12 月 1 日施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
（4）《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，生态环境部、国家卫生健康委员会，公告 2026 年第 44 号，2026 年 10 月 14 日起施行；</td></tr>
</table>

（5）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局，环发〔2006〕145号，2006年9月26日发布；

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部令第16号，自2021年1月1日起施行；

（7）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），生态环境部令第20号，2021年1月8日起施行；

（8）《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；

（9）《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，2020年1月1日起施行；

（10）《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20日起施行；

（11）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环保部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发；

（12）《上海市环境保护条例》，2016年10月1日起施行，2022年7月21日第七次修正，2022年8月1日起施行；

（13）《上海市放射性污染防治若干规定》，2026年7月16日上海市人民政府令第26号第三次修正；

（14）《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发〔2023〕4号），2023年6月30日发布。

二、建设项目竣工环境保护验收技术规范：

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

（2）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；

（3）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

（4）《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）；

（5）《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；

<table>
<tr><td></td><td>（6）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）（参考）；
（7）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
（8）《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及其第1号修改单。
三、建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：
（一）《华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2026年4月。见附件2。
（二）《上海市闵行区生态环境局关于华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环境影响报告表的告知承诺决定》，上海市闵行区生态环境局，审批文号：闵环保许评辐〔2026〕9号，2026年5月14日。见附件3。
四、其他相关文件：
无其他文件。</td></tr>
<tr><td>验收监测执行标准</td><td>华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环评阶段与验收时的执行标准相同，未有变化。

2026年8月15日起，《中华人民共和国生态环境法典》开始施行，原环评文件中引用的生态环境部发布的其他规范性文件，与生态环境法典原则、精神、要求不一致的，依法适用生态环境法典有关规定。
人员年受照剂量限值：
（1）人员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：
表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值
<table>
<tr><th></th><th>剂量限值</th></tr>
<tr><td>职业照射</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</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：</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。

（2）根据项目环评及环评审批文件确定本项目剂量约束值见表1-2。

表1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众照射有效剂量	0.1mSv/a

辐射管理分区：

本项目参考执行《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）（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”），参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第6.1.2条：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。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，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。

（1）控制区

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值潜在照射的范围。

（2）监督区

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。

工作场所放射防护要求：

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，本

项目探伤检测装置应满足下述要求。

6 固定式探伤的放射防护要求

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/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GB18871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100μSv/周，对公众场所，其值应不大于5μSv/周；

b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5μSv/h。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同6.1.3；

b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面30cm处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取100μSv/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。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

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。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

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。

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。

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。

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

c) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

g) 对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测，以确认现场没有留下放射源，并确认污染状况。

安全操作要求：

5 探伤机的放射防护要求

5.1 X 射线探伤机

5.1.2 工作前检查项目应包括：

a) 探伤机外观是否完好；

b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；

	c) 液体制冷设备是否有渗漏； d) 安全联锁是否正常工作； e) 报警设备和警示灯是否正常运行； f) 螺栓等连接件是否连接良好； g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。 5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求： a) 使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行； b) 设备维护包括探伤机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，应保证所更换的零部件为合格产品； d) 应做好设备维护记录。 8.1 检测的一般要求 8.1.1 检测计划 使用单位应制定放射防护检测计划。在检测计划中应对检测位置、检测频率以及检测结果的保存等作出规定，并给出每一个测量位置的参考控制水平和超过该参考控制水平时应采取的行动措施。 8.1.2 检测仪器 应选用合适的放射防护检测仪器，并按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。 **安全管理要求及环评要求：** 《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》及环评报告、环评批复中的相关要求。

表二 建设项目工程分析

项目建设内容：

华东师范大学是教育部直属并与上海市重点共建的综合性研究型大学，2006年学校进入国家“985工程”高校行列。2017年学校进入国家“世界一流大学”建设高校A类行列。学校主要校区为闵行校区（地址为上海市东川路500号）和普陀校区（地址为上海市中山北路3663号），校园占地总面积约186公顷。学校秉承“智慧的创获，品性的陶熔，民族和社会的发展”的办学理念，致力于培养卓越的人才。

因学校的科研和教学需求，华东师范大学于闵行校区实验A楼的244号实验室内新增1台工业CT装置（型号：RMCT1000型，最大管电压为130kV，最大管电流0.5mA），用于对有机玻璃、塑料、橡胶等低密度非金属材料进行无损检测。

本项目已于2026年4月完成生态环境影响评价，于2026年5月14日取得了关于该项目的环评审批文件（《上海市闵行区生态环境局关于华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环境影响报告表的告知承诺决定》（审批文号：闵环保许评辐〔2026〕9号））。实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。本项目环评报告表详见附件2，环评批文件详见附件3。

本次验收，华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目情况见表2-1。

表2-1 本项目新增工业CT情况一览表

射线装置名称型号	数量	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	射线装置类别	工作场所名称	活动种类	环评情况
自屏蔽工业CT装置（RMCT1000型）	1台	130	0.5	II	闵行校区实验A楼244室	使用	本次环评

截止本次验收，华东师范大学新增1台工业CT装置项目已建设完成，配套辐射安全防护和环境保护设施、措施同步建设完成，具备竣工环境保护验收条件。项目实际建设情况与环评及其批复一致，无变动情况。

本项目环评时预计投资总概算为142万元，辐射安全与防护设施总投资为5万元；实际建设投资总概算为142万元，辐射安全与防护设施总投资为5万元。项目环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 华东师范大学新增1台工业CT装置项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评规划情况			实际建设情况	备注
建设地点	上海市闵行区东川路500号			上海市闵行区东川路500号	与环评一致
周围环境	实验A楼244号实验室	东侧	楼内走廊	楼内走廊	与环评一致
		南侧	其他实验室	其他实验室	与环评一致
		西侧	楼外临空	楼外临空	与环评一致
		北侧	其他实验室	其他实验室	与环评一致
		上方	其他实验室	其他实验室	与环评一致
		下方	其他实验室	其他实验室	与环评一致

射线装置											
射线装置名称	环评规划情况					实际建设规模					备注
	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	
自屏蔽工业CT装置	RMCT1000	1台	130kV/0.5mA	II	实验A楼244号实验室	RMCT1000	1台	130kV/0.5mA	II	实验A楼244号实验室	与环评一致

废弃物									
名称	环评规划情况								实际建设规模
	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	/	不暂存	本项目所在的实验室内设有新风空调系统，射线装置运行产生的微量臭氧和氮氧化物经空调换气排出室外，臭氧在常温下约50分钟可自动分解为氧气	与环评一致

源项情况：

一、辐射污染源项

由X射线工业CT的工作原理可知，X射线是随工业CT的开、关而产生和消失。因此，正常工况时，在开机曝光期间，放射性污染物为X射线及其散射线、漏射线。本项目探伤期间主要污染物为X射线。

二、非辐射污染源项

废气：工业CT在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧（O_3）和氮氧化物（NO_x）。

废水：主要是工作人员产生的生活污水。

固体废物：主要是工作人员产生的生活垃圾。

工程设备与工艺分析：

一、工程设备

本项目新增的1台RMCT1000型工业CT装置为自屏蔽装置，最大管电压130kV，最大管电流0.5mA，设备主要包括高压发生器、X射线管、运动定位系统、成像系统、电气控制柜、自屏蔽铅房式防护设施等部件，外形尺寸为2160（D）×890（W）×1695（H）mm。本项目射线装置的上半部分为样品腔，其六面均采用铅板进行辐射防护；下半部分为钢机架，内含设备的电源及大部分控制组件；只设有1扇防护门。设备参数见表2-3，外观示意图见图2-1。

表2-3 本项目射线装置基本参数一览表

名称	自屏蔽工业CT装置
设备型号	RMCT1000型
最大管电压	130kV
最大管电流	0.5mA
成像方式	数字静态成像
射线出束角度	53°
射线出束方向	主射方向向右

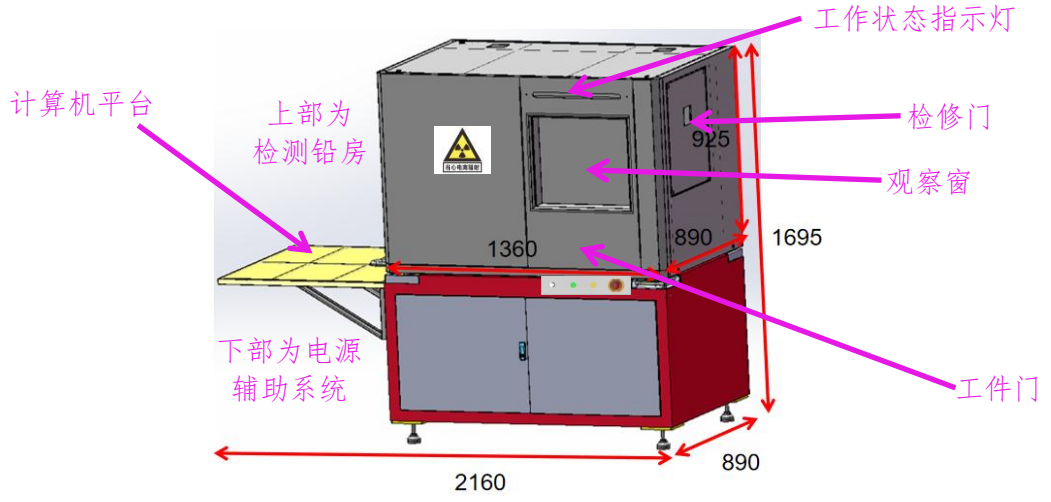


图2-1 本项目工业CT装置外形示意图（尺寸单位：mm）

二、工作原理

本项目使用的工业CT装置主要由X射线管、平板探测器、控制面板、检测平台控制系统、电气控制系统、计算机处理系统和铅房等组成。

工业CT装置的核心部件是X射线源，即X射线球管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子；由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料产生X射线；再经金属窗过滤后引出，形成特定能量和束角的锥形X射线束。典型的X射线管结构见下图。

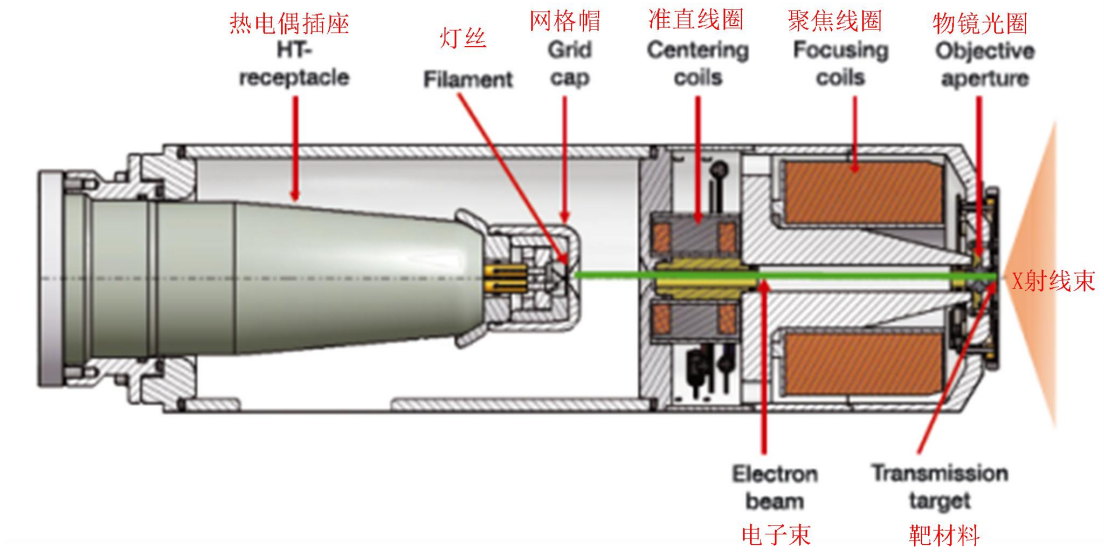


图2-2 典型X射线管示意图

工业CT装置运行时，操作人员在设备屏蔽体外通过控制面板开启设备控制电气控制系统产生高电压，并传输至X射线管，X射线管利用高压电场的作用将内部产生的高速电子流撞击靶，高速电子流的能量转换，其中一部分生成X射线检测平台控制系统控制被检测样品调整至待测位置，由于被检测样品内部结构密度不同，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，当样品内部存在气孔、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，平板探测器将穿过被检测样品的不同强度X射线转化成电子信号而形成实时灰度成像并传输给计算机处理系统，得到显示内部结构的二维图像，而后样品操作系统会将待测样品旋转角度，进行多次检测，从而得到一系列二维图像数据，使用计算机处理系统进行图像数据的三维重建，得到待测物的三维结构数据。

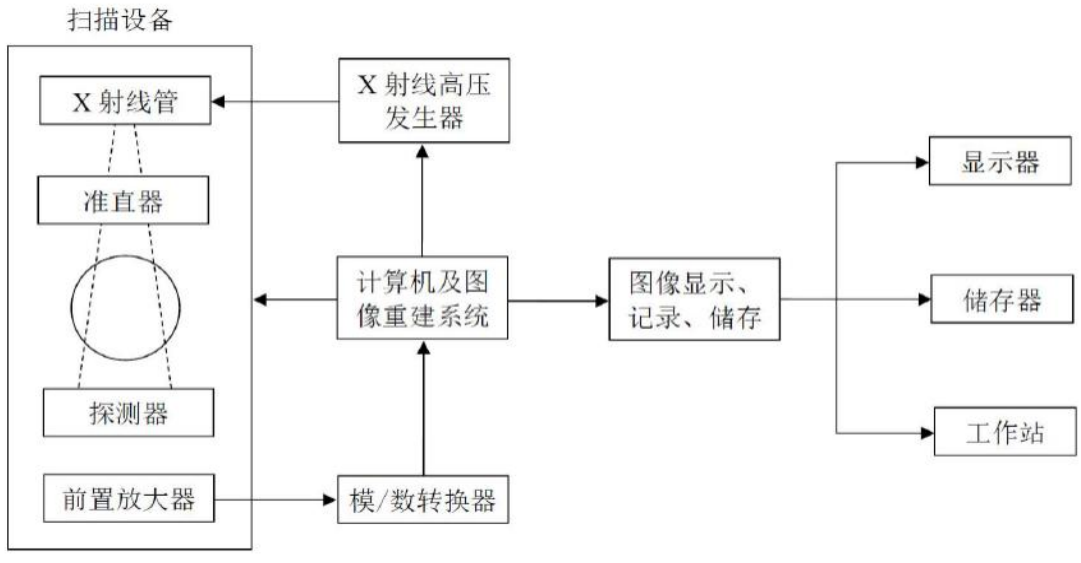


图2-3 工业CT装置工作原理示意图

三、工作流程及产污环节

本项目工业CT工艺流程及产污环节如下：

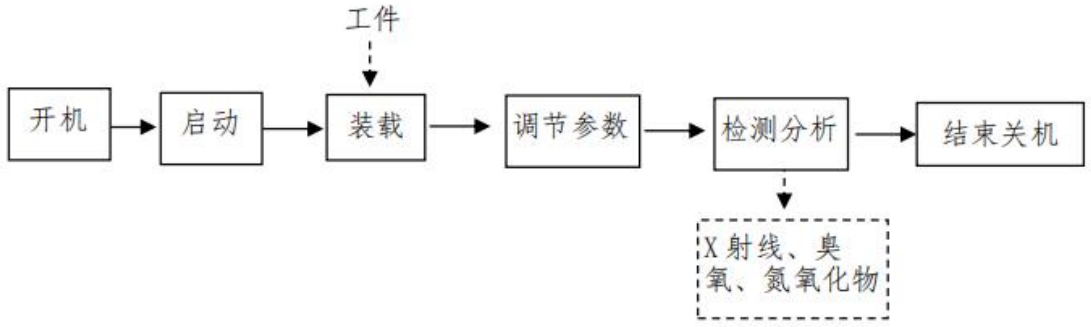


图2-4 本项目工业CT工艺流程及产污环节图

工艺说明：

（1）开机：依次打开电源开关和钥匙开关，工作人员作业前检查防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全设施是否能正常工作，如发现防护安全设施不能正常工作时，则不能开始辐射工作。

（2）启动：打开计算机控制、采集分析系统。

（3）装载：辐射工作人员打开工件门，将待检工件使用夹具固定在检测平台上，关闭工件门。

（4）调节参数：根据工件所需检测平台位置，设置管电压、管电流、出束时间、灵敏度、采集图片数等参数。

（5）检测和分析：装置将进入自动采集扫描状态，期间X射线持续出束，样品自动完成检测，无需人员干预。在工作期间，辐射工作人员将个人剂量报警仪佩戴在身上并保持开机状态，当剂量率达到2.5μSv/h时，个人剂量报警仪会立刻报警。当个人剂量报警仪报警时，辐射工作人员应立即关闭射线装置电源、停止工作，同时阻止其他人进入辐射工作场所，并立即向本单位辐射安全管理机构的负责人报告。此过程会产生X射线及微量臭氧和氮氧化物。

（6）结束：检测完成X射线自动停止出束，辐射工作人员打开工件门，取出已检工件，关闭工件门，完成数据处理并关机。

工作人员及工作情况：

本项目工业CT装置使用过程中从摆放工件至检验完成后关机，仅需1名辐射工作人员即可完成整个工作流程。学校从现有辐射工作人员中调配2人从事本项目工作。2名辐射工作人员均参加由生态环境部统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。

本项目工业CT装置主要检测样品为有机玻璃、塑料、橡胶等非金属件，单次脉冲曝光时间约为16ms；根据检测样品的大小、形状、材质不同，每次检测累积曝光次数在60~90次左右（连续脉冲曝光），则单个样品检测期间出束时长约为9.6~14.4s，平均约12s。项目每天最大检测样品数量为25个，则每天出束检测工作时间（曝光时间）约为5min；年开展工作250天，则本项目年最大曝光时间为20.8h。

产污环节：

本项目工业CT装置（最大管电压130kV，最大管电流0.5mA，主射方向向右，年最大出束时间20.8h）运行期间主要的放射污染是X射线，污染途径是X射线外照射。工业CT装置只有在开机并处于出束状态时才会发出X射线。在开机出束时，有用线束和漏射、散射的X射线对周围环境造成辐射污染。在X射线装置使用过程中，X射线贯穿设备自带的屏蔽铅房进入外环境中，将对操作人员及周围人员造成辐射影响。

本项目无放射性废水、放射性废气和放射性固体废物产生。射线装置工作时发出的X射线会电离空气产生微量的臭氧（O_3）和氮氧化物（NO_x）。

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所布局

布局：本项目工业CT装置位于上海市闵行区东川路500号华东师范大学闵行校区实验A楼244号实验室。所在实验楼为地上4层建筑（局部5层），工业CT装置位于2楼，244号实验室东侧为楼内走廊，南侧、北侧为其他实验室，西侧为楼外临空，楼上、楼下均为其他实验室。

本项目工业CT装置自带屏蔽铅房，主要对有机玻璃、塑料、橡胶等低密度非金属材料进行无损检测。设备有用线束向右照射，操作台设在射线装置左面一侧，避开了有用线束的照射方向。本项目射线装置四周除辐射工作人员外，无其他人员接触，从整体上看，本项目所在的位置及布局合理，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关要求。

辐射防护分区：为了加强管理，做好辐射安全防护工作，学校按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求在辐射工作场所内划定控制区和监督区。

本项目工业CT为自屏蔽设备，对本项目工作场所进行辐射分区管理：

①控制区：本项目工业CT装置自带屏蔽铅房，将屏蔽铅房内设为控制区，以屏蔽铅房为控制区边界；

②监督区：在工业CT装置工作场所周围地面以醒目标识线画出监督区边界，并设置醒目的监督区标识，监督区将工业CT装置及其操作位包含在内（详见图3-1）；在射线装置开机工作时仅允许具有相关权限的辐射工作人员进入监督区，并需经常对该区域的职业照射条件进行监督和评价。

③监督区外对人员活动不作限制。

本项目辐射防护分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于辐射工作场所的分区管理要求。

本项目工作场所平面布置及两区划分示意图见图3-1。

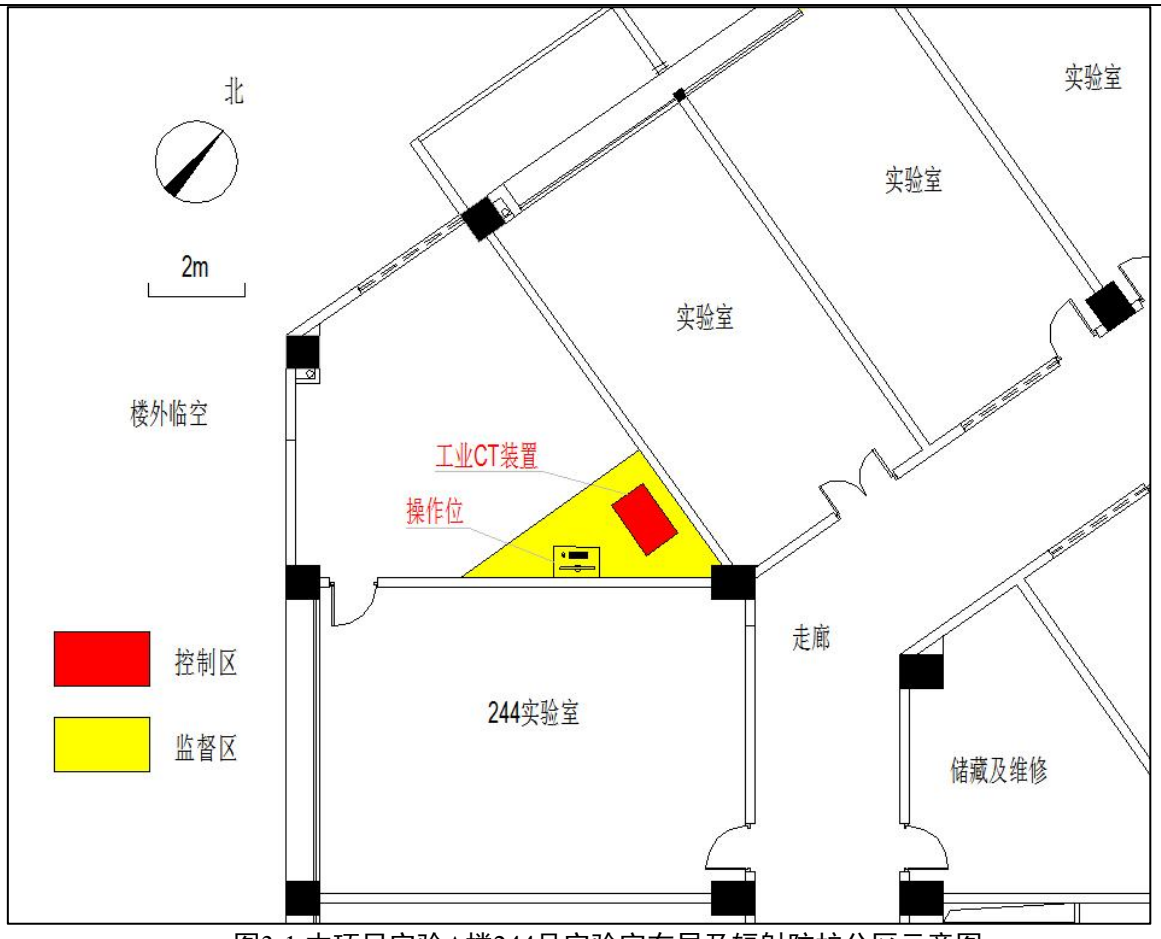


图3-1 本项目实验A楼244号实验室布局及辐射防护分区示意图

二、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目新增工业CT装置自屏蔽体屏蔽参数见表3-1。

表3-1 本项目工业CT装置屏蔽防护参数

设备	屏蔽体	屏蔽材料及厚度	屏蔽效能（铅当量）
RMCT1000型工业CT装置	顶面	钢板内衬7mm铅板	7mmPb
	底面	钢板内衬7mm铅板	7mmPb
	右面（主射线方向）	钢板内衬7mm铅板	7mmPb
	正面（含工件门）	钢板内衬7mm铅板	7mmPb
	背面	钢板内衬7mm铅板	7mmPb
	左面	钢板内衬6mm铅板	6mmPb
	工件门上观察窗	30mm铅玻璃	6.6mmPb

注：1、铅房右侧设有1处检修门，检修门屏蔽材料及厚度与所在面（即右面）一致；

2、工件门及检修门均为平开式，门与所在面的搭接宽度设计为门缝宽度的10倍以上。

RMCT1000型工业CT装置铅房背面底部设置线缆孔，右侧面上部设置进风口，背面上部及顶面设置出风口，线缆孔、进风口、出风口处均设置铅屏蔽罩进行补偿防护，屏蔽罩的屏蔽材料及厚度均为钢板内衬7mm铅板，屏蔽罩均安装于铅房内侧。线缆孔、进风口、排风口位置如图3-2所示，屏蔽罩结构如图3-3所示。

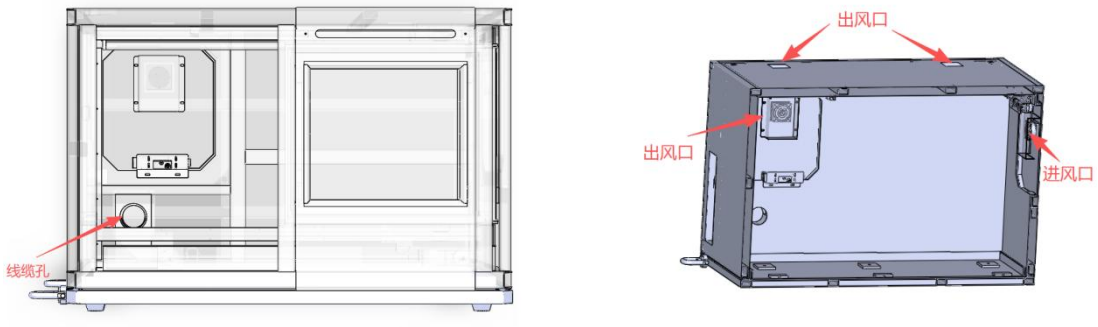
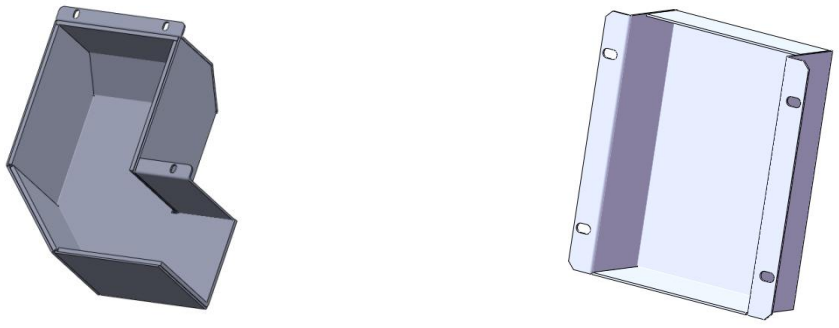


图3-2 线缆孔、进风口、排风口位置示意图



线缆孔屏蔽罩　　进风口、排风口屏蔽罩

图3-3 线缆孔、进风口、排风口屏蔽罩结构示意图

本项目工业CT装置自屏蔽体屏蔽设施建设情况与环境影响报告表内容及其环评审批文件要求一致，无变动情况。

三、辐射安全与防护措施

为确保辐射安全，学校为本项目工业CT装置设有相应的辐射安全装置和保护措施（本项目工业CT装置内部容积较小，人员不可进入）。主要有：

（一）本项目工业CT装置自带有屏蔽防护性能良好的屏蔽体。根据设备验收检测报告（附件8），检测结果满足GBZ 117-2022标准相关要求，工作人员和公众的受照剂量也满足环评文件提出的剂量约束要求。

（二）本项目工业CT装置工件门观察窗上方安装有工作状态指示灯，并与设备出束状态联锁。灯亮（橙红色，装置处于发射X射线状态）；灯暗（X射线未出束）。

（三）设有多重开关及紧急停机按钮。射线装置设有钥匙开关、主电源开关，只有两个开关同时打开后设备才能启动，关闭任意一道开关X射线都将无法正常出束。检测工作结束后将拔出钥匙，交由专人保管，只有授权的工作人员才能使用钥匙，非授权人员无法操作射线装置。

（四）本项目工业CT装置外表面醒目位置处张贴有电离辐射警告标志和中文警示说明。

（五）本项目工业CT装置设置门机联锁系统，安全联锁系统要求钥匙开关闭合、急停按钮复位、工件门正常关闭的情况下射线装置才能启动，才能正常出束，一旦其中有一道设施未关到位，射线装置将不能启动。X射线出束期间，工件门意外打开，X射线将立即切断出束。

（六）门上锁与解锁开关。射线装置工件门门板上设置门解锁与上锁开关，开门前必须先按下解锁按钮，门才能打开，按下解锁按钮后，射线装置将无法出束，保证开门期间的安全；关闭防护门后，必须按下门上锁按钮，射线装置才能出束。按下上锁按钮后，工件门将锁定，必须通过解锁按钮才能打开。防护门内门机联锁开关可以判断防护门是否关闭到位，防护门未关闭或未关闭到位时，门上锁按钮操作无效。

（七）本项目工业CT装置贯穿屏蔽体的电缆和通风孔处均设有屏蔽罩，屏蔽铅当量不少于设备同侧屏蔽体（详见图3-3）。

综上，本项目射线装置安装的辐射安全措施满足本项目辐射安全的需要，工业CT辐射安全设施布设见图3-4。

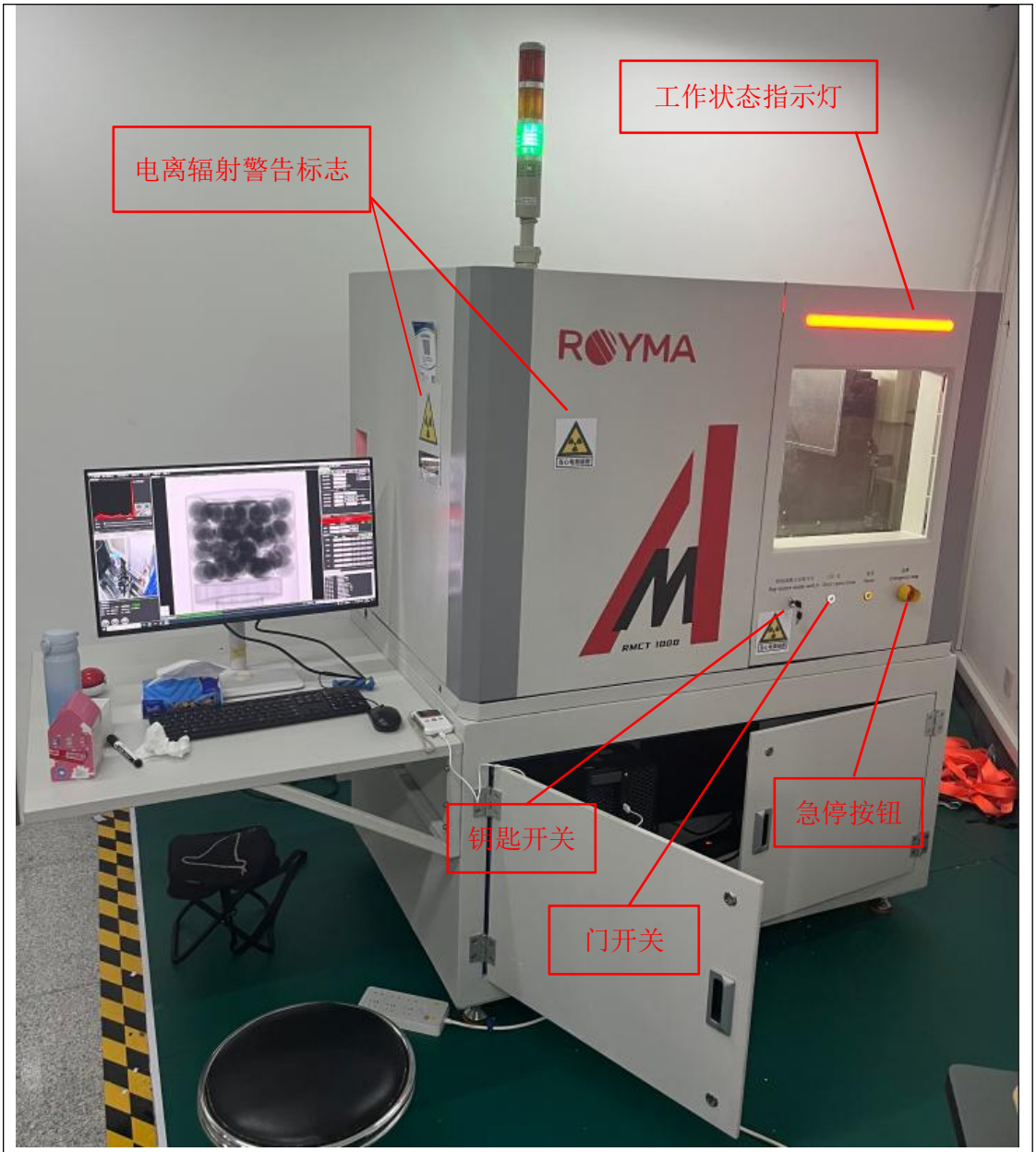
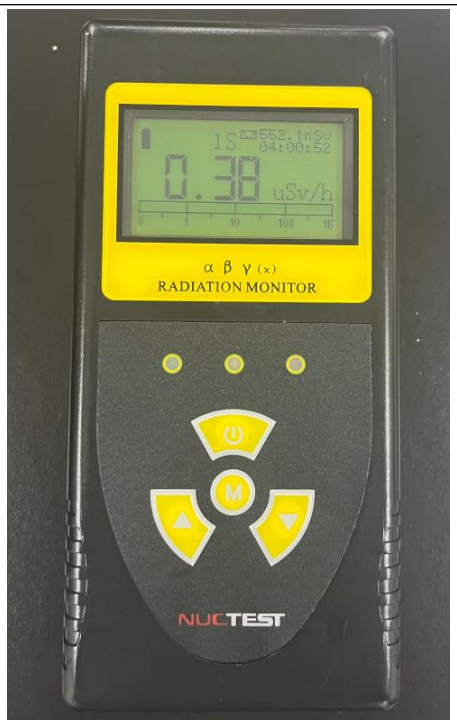


图3-4 本项目工业CT现场照片

（九）自主监测仪器

学校已为本项目配备1台辐射巡测仪和3台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时佩戴个人剂量计，以监测累积受照情况。本项目配备的自主监测仪器见图3-5。本项目已按环评要求定期使用辐射巡测仪对工作场所X-γ辐射剂量率进行巡测，工作人员随身携带个人剂量报警仪。





NT6108型α、β、γ、（X）辐射检测仪



RG1000型个人剂量报警仪（2台）
RJ31-6503型个人剂量报警仪（1台）

图3-5 本项目配备的自主监测仪器

（十）人员监护

学校为本项目配备了2名辐射工作人员：夏成杰、王春梅，满足本项目工作需求。现配备的2名辐射工作人员以及辐射管理人员均已参加“科研、生产及其他”类辐射安全与防护培训并且考核合格，培训证书见附件6，名单见表3-2。

表3-2 本项目涉及的工作人员名单

姓 名	性别	培训合格证书编号	培训类别	有效期	备注
本项目辐射工作人员					
夏成杰	男	FS25SH2301126	科研、生产及其他	2030.12.30	本项目辐射工作人员
王春梅	女	FS25SH2301124	科研、生产及其他	2030.12.30	本项目辐射工作人员
辐射管理人员					
蒋冬梅	女	FS23SH2300575	科研、生产及其他	2028.8.19	辐射防护管理委员会成员

学校已安排本项目2名辐射工作人员进行职业健康体检且体检结果合格，已安排辐射工作人员进行个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件6、附件7。

本项目目前处于试运行阶段，产量较少，辐射工作人员配备可满足该项目目前的用人需求，学校后续将根据产量适时增加辐射工作人员数量，并及时安排新入职辐射工作人员参加辐射安全与防护培训、进行职业健康体检及个人剂量检测。

本项目辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况与环境影响报告表内容及其批复要求一致，无变动情况。

四、其它环境保护设施

1、废气：工业CT在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，可通过自然排风，排到实验室内，再通过空调换气排到大气中，臭氧在常温下约50分钟可自动分解为氧气。

2、废水：工作人员产生的生活污水，将进入学校污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

3、固体废物：工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理。

五、辐射安全管理制度

学校成立了辐射安全与环境保护管理机构（文件号：华师设[2009]3号），并根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素

与射线装置安全许可管理办法》、环评审批文件中的要求，针对所开展的核技术利用项目制定了《华东师范大学辐射安全与防护管理办法》（2022年修订）（详见附件5），该管理办法包含如下9个章节：

1) 总则
2) 管理职责
3) 辐射安全许可证的申领、变更、延续和注销
4) 辐射工作人员的管理
5) 辐射工作场所的管理
6) 放射性同位素和射线装置的申购与管理
7) 放射性废弃物的处置
8) 辐射事故处理及追责
9) 附则

以上辐射安全与防护管理制度满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。学校已落实环境保护部令第3号、环境保护部令第18号、环评及审批文件提出的要求，学校具备使用II类自屏蔽工业CT装置工作的能力。

表3-3 华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环评落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	执行情况	结论
辐射安全管理机构	应按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，由一名本科以上人员专职作为辐射安全管理人员负责学校的辐射安全管理相关工作。	已设有放射防护管理小组，并以文件形式明确管理人员职责，见附件 5。	已落实
辐射安全和防护措施	本项目通过工业CT装置自带的屏蔽体进行辐射屏蔽，屏蔽体采用钢板+铅板+钢板的夹层式结构。	本项目工业 CT 为自屏蔽装置，样品腔四周、防护门、顶部和底部均采用铅板进行屏蔽，具体屏蔽参数见表 3-1。	已落实
	本项目拟设置带有屏蔽防护性能良好的屏蔽体；工业CT装置顶面均安装有工作状态指示灯，并与设备出束状态联锁；设有多重开关及紧急停机按钮；工业CT装置外表面醒目位置处张贴有电离辐射警告标志和中文警示说明；工业CT装置设置门机联锁系统，安全联锁设计要求钥匙开关闭合、急停按钮复位、工件门正常关闭的情况下射线装置才能启动；门上锁与解锁开关；工业CT装置贯穿屏蔽体的电缆和通风孔处均设有屏蔽罩，屏蔽铅当量不少于设备同侧屏蔽体。	本项目设置铅屏蔽防护、钥匙开关、门机联锁装置；工业CT防护门上方设置工作状态指示灯，并与X射线管进行联锁；工业CT表面醒目位置设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；工业CT外壳及操作位上均安装1处紧急停机按钮；为本项目配备辐射剂量报警仪，悬挂在设备正面，用于实时监测工作环境的辐射水平。	已落实
人员配备	学校拟为本项目设置的2名辐射工作人员，2名人员上岗工作前，均应参加生态环境部组织的“核技术利用辐射安全与防护考核”；同时，学校每年为辐射工作人员开展辐射防护与安全知识的培训。另外，学校辐射安全管理人员和辐射工作人员考核证书到期前，应再次参加生态环境部组织的“核技术利用辐射安全与防护考核”。	本项目本期验收中已配备 2 名辐射工作人员，辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	已落实
	建设单位应委托有资质的单位定期对学校所有的辐射工作人员的个人受照剂量进行检测并出具相关检测报告，个人剂量监测应遵照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）等相关规定执行。	学校已委托复旦大学放射医学研究所每隔 3 个月对学校辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，个人剂量检测报告见附件 7。	已落实 已落实

检查项目	“三同时”措施	执行情况	结论
监测仪器和防护用品	拟配备辐射剂量巡测仪1台。	已配备1台辐射巡测仪。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪2台。	已配备3台个人剂量报警仪。	已落实
辐射安全管理制度	华东师范大学应制定各项辐射防护规章制度，包括：操作规程：《射线装置操作规范》；岗位职责：《辐射工作人员岗位职责》；辐射防护与安全保卫制度：《辐射防护和安全保卫制度》；设备检修维护：《射线装置检修、维修制度》；人员培训计划：《辐射工作人员培训制度》；辐射监测计划：《环境辐射监测计划与方案》；辐射应急预案：《辐射事故预防及应急响应预案》等规章制度，确保射线装置使用过程中的安全。	已制定《华东师范大学辐射安全与防护管理办法》，包括：总则、管理职责、辐射安全许可证的申领、变更、延续和注销、辐射工作人员的管理、辐射工作场所的管理、放射性同位素和射线装置的申购与管理、放射性废弃物的处置、辐射事故处理及追责、附则。	已落实

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

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

表13 结论与建议

结论

一、项目概况

学校的科研和教学需求，华东师范大学拟于闵行校区实验A楼的244号实验室内新增1台工业CT装置（型号：RMCT1000型，最大管电压为130kV，最大管电流0.5mA），用于对有机玻璃、塑料、橡胶等低密度非金属材料进行无损检测。

二、辐射安全与防护分析

选址、布局合理性评价：本项目拟建址所在建筑为实验A楼，位于闵行校区东南部。该楼为地上4层建筑（局部5层），楼内多为实验室用房，少量办公用房及其他辅助用房。244号实验室位于实验A楼2楼西部，其东侧为楼内走廊，南侧为其他实验室，西侧为楼外临空，北侧为其他实验室，楼上、楼下均为其他实验室。

本项目50m评价范围均位于闵行校区范围内，主要涉及本项目所在实验A楼内的其他实验室、办公室、辅助用房，以及实验A楼周围校区道路、绿化等，不涉及其他居民住宅、医院等环境敏感目标。本项目工业CT装置拟建址考虑了工作场所及周围场所的屏蔽防护与安全，为相对独立的区域，控制区和监督区划分明确，满足辐射工作场所安全使用的要求。因而从辐射环境保护方面论证，该项目选址是可行的。根据辐射环境本底监测结果，本项目所在地（背景值）环境γ辐射剂量率趋于环境本底水平，当地辐射水平无异常。因而从辐射环境保护方面论证，该项目选址是可行的。

辐射防护措施评价：本项目工业CT装置屏蔽体外30cm处各点位剂量率最大值为0.090μSv/h，均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中对于探伤室外相应的剂量率限值的要求（2.5μSv/h）。该项目拟使用的射线装置设有门机联锁、急停按钮、钥匙开关、工作状态指示灯及电离辐射警告标志等辐射防护措施，可确保射线装置安全运行。

辐射分区：本项目将设备自带的屏蔽体内部设为控制区，在工业CT工作场所周围地面以标识线画出监督区边界，监督区将工业CT装置及其操作位包含在内，除辐射工作人员外其他人员不得进入或停留监督区内，监督区入口醒目处张贴电离辐射警告标志和监督区标识，警告无关人员不得入内。

辐射安全管理评价：建设单位将安排2名辐射工作人员负责X射线装置的操作，其中1名本科学历的人员兼职负责本项目的辐射安全管理。辐射工作人员需参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。建设单位将为辐射工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案；并定期进行职业健康体检，建立个人职业健康档案。建设单位已制定了《X射线机安全操作规程》《辐射防护管理人员岗位职责》《工业探伤卫生防护制度》、《探伤设备检修维护制度》《探伤工作人员培训制度》《个人辐射剂量监测及健康管理制度》《X射线探伤机器和环境剂量监测制度》《应急响应预案》等来加强辐射安全管理，确保射线装置的安全运行。

辐射防护监测仪器：建设单位应配备与本项目辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，学校将为本项目配备1台X-γ辐射剂量巡测仪（利用现有）、2台个人剂量报警仪（新购置），且后续定期对射线装置周围的辐射环境进行自行监测。

三、 环境影响分析

保护目标剂量率评价：本项目辐射工作人员的年附加有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的剂量限值20mSv/年，也低于本项目剂量约束值5mSv/年。

本项目所致的公众年附加有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的公众剂量限值1mSv/年，也远低于本项目剂量约束值0.1mSv/年。

“三废”处理措施评价：本项目不涉及放射性废气、废水、固体废物产生及排放。本项目不成像，不洗片，无废显影液、废定影液等产生。

四、实践正当性评价

建设单位使用工业CT装置进行无损检测，在做好各项辐射管理工作和采取必要的防护措施后，项目对受照个人或社会所带来的利益远大于辐射所造成的危害，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“实践正当性”的要求。

五、可行性分析结论

综上所述，华东师范大学1台工业CT装置使用项目符合产业政策，在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后，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，其设施运行对周围环境产生的影响较小，本项目可为当地带来良好的社会效益和经济效益，不会对周围环境产生不可接受的环境影响，故从辐射环境保护角度论证，项目可行。

建议和承诺

为更好地做好本项目的环保工作，提出以下建议及要求：

1、加强射线装置工作场所的管理，加强人员培训，严格遵守辐射防护和环境保护的各项规定，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，尽量将对人员和环境的影响降到最低；

2、加强射线装置安全联锁系统的检查维护，确保各种安全防护设施的正常使用；

3、加强对辐射工作人员的个人剂量监测，不定期对辐射工作场所进行环境辐射水平检测；

4、建设单位拟使用的射线装置须在完成辐射安全许可申请及竣工验收手续后方能正式投入使用。

二、审批部门审批决定

上海市电子证照库
zwdlcert.sh.gov.cn

上海市闵行区生态环境局

闵环保许评辐[2026]9号

上海市闵行区生态环境局关于华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环境影响报告表的告知承诺决定

华东师范大学：

你单位向我局提交的建设项目环境影响评价文件行政审批告知承诺书及《华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及其相关材料收悉并受理，现已审理完结。

一、你单位申报情况：

（一）项目位于闵行区吴泾镇东川路500号实验A楼内，新增1台工业CT装置（型号：RMCT1000型，最大管电压为130kV，最大管电流0.5mA），用于对有机玻璃、塑料、橡胶等低密度非金属材料进行无损检测，为II类射线装置。

（二）你单位自愿采取告知承诺方式实施行政审批，并已经知晓生态环境主管部门告知的全部内容，并能满足生态环境主管部门告知的条件，承诺履行生态环境保护的相关义务，接受生态环境主管部门的监督和管理。

（三）你单位委托南京瑞森辐射技术有限公司编制了《报告表》。

（四）你单位承诺按照《报告表》中所列建设内容、规模、地点、生产工艺、污染防治措施及污染物排放标准等进行建设及运营。

二、我局决定：

（一）根据《报告表》分析、结论意见以及你单位作出的承诺，从环境保护角度同意项目建设。

（二）在项目设计、施工、运行中应按照《报告表》所述内容进行建设及运营，落实环保设施和污染防治措施，确保污染物达标排放。

（三）生态环境主管部门在后续监管中发现建设项目不符合告知承诺有关规定的，将依法撤销告知承诺决定。

（四）在建设中，如果项目的内容、性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应重新报批建设项目环评文件。

（五）项目建设应严格执行配套建设的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度。你单位应当按照环境信息公开有关规定，主动公开建设项目环境信息，接受社会监督。项目建成后，你单位应当按照竣工环境保护验收的有关规定，对配套建设的环境保护设施进行验收。

（六）按照排污许可管理有关规定，纳入排污许可管理

的单位，应当在启动生产设施或者在实际排污之前完成排污许可证申请、重新申请或变更等工作，属于排污登记的应及时完成登记。

三、请区生态环境局执法大队负责项目施工期间的环境保护检查工作。

四、申请人如不服本决定，可在收到本决定书之日起六十日内向上海市闵行区人民政府申请行政复议，也可以在六个月内向上海铁路运输法院提起行政诉讼。

五、如项目建设和运行依法需要其他行政许可的，申请人应按规定办理其他审批手续后方能开工建设或运行。

上海市闵行区生态环境局

2026年5月14日

抄送：吴泾镇人民政府、区生态环境局执法大队、区环境监测站、南京瑞森辐射技术有限公司

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

一、监测单位资质

验收监测单位南京瑞森辐射技术有限公司获得CMA资质认证（CMA证书编号：221020340350），见附件9。

二、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。

三、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

四、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过检验检测机构资质认定（证书编号：221020340350，见附件9），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：

X-γ周围剂量当量率：开机预热，手持仪器，一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，读取间隔不小于10s。

五、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表六 验收监测内容

一、监测项目

根据本项目污染源特征，本次竣工验收监测项目确定为：工作场所X-γ周围剂量当量率。

二、监测点位

对本项目工业CT装置周围环境布设监测点，特别关注控制区边界，监测工业CT装置在运行状态、非运行状态下的X-γ辐射剂量率，每个点位监测6个数据。

监测布点详见图7-1。

三、监测仪器

监测仪器见表 6-1。

表6-1 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ剂量率仪	AT1123	NJRS-562	能量响应：15keV～10MeV 测量范围：50nSv/h～10Sv/h 检定证书编号：Y2026-0059452 检定有效期限：2026.6.2～2027.6.1

四、监测分析方法

本次监测按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求进行监测、分析。

表七 验收监测期间生产工况

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：华东师范大学

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2026年8月18日

天气：晴，22℃，55%RH

监测因子：X-γ辐射剂量率

验收监测期间生产工况见表7-1。

表7-1 本项目验收监测期间生产工况

被检设备（场所）信息					
序号	设备名称	设备型号	设备参数	检测工况	使用场所
1	自屏蔽工业CT装置	RMCT1000	130kV/0.5mA	130kV/308μA	闵行校区实验A楼244室

验收监测结果：

一、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件8。本项目工作场所周围环境X-γ辐射剂量率监测结果见表7-2，监测点位见图7-1。

表7-2 本项目工业CT装置周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	过道	0.08	关机
2	操作位	0.08	开机
3	前面距设备表面30cm处	0.09	开机
4	前面距设备观察窗30cm处	0.09	开机
5	右侧距设备表面30cm处	0.09	开机
6	后面距设备表面30cm处	0.08	开机
7	左侧距设备表面30cm处	0.09	开机
8	上方距设备表面30cm处	0.09	开机
9	下方距设备表面30cm处	0.08	开机

注：测量结果未扣除本底值。

由表7-2可知，当RMCT1000型自屏蔽工业CT装置工作（工况：130kV、308μA；射线方向向右）时，设备周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.08~0.09）μSv/h，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

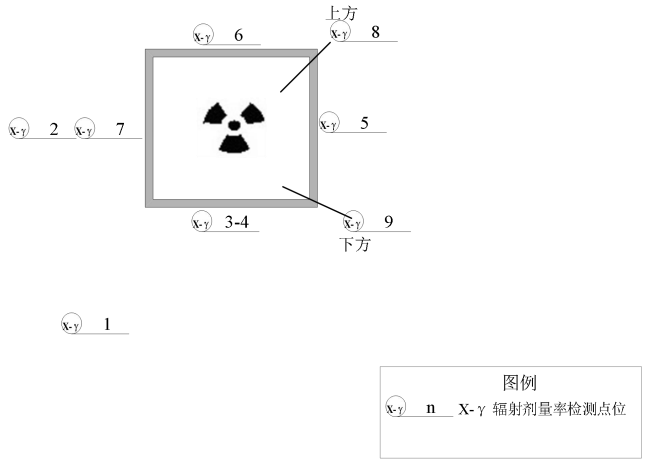


图7-1 本项目工业CT装置周围监测布点图

二、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

（一）辐射工作人员

华东师范大学已为本项目配备2名辐射工作人员，满足本项目日常工作的配置要求。采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。学校已委托复旦大学放射医学研究所开展辐射工作人员个人剂量检测，本项目于2026年8月投入试运行，该项目配备的辐射工作人员均为单位原有辐射工作人员，根据建设单位提供的最近4个周期的个人剂量检测报告（报告编号为：JQJL(J)20252195，见附件6），其辐射工作人员近一年的个人累积剂量监测结果见表7-3。

表7-3 辐射工作人员近期个人累积剂量监测结果（mSv）

姓名	监测编号	2025年四季度（2025.11.4~2026.1.18）mSv	2026年一季度（2026.1.19~2026.3.15）mSv	2026年二季度（2026.3.16~2026.5.18）mSv	2026年三季度（2026.5.19~2026.7.16）mSv	年有效剂量mSv
夏成杰	31	/	/	/	0.031	0.031
王春梅	13	0.007（＜MDL）	0.007（＜MDL）	0.100	0.035	0.149

注：1、根据GB128-2019规定，“当工作人员的外照射个人监测结果小于MDL值时，报告中监测结果表述为＜MDL，为便于职业照射统计，在相应的剂量档案中记录为MDL值的一半”，故年有效剂量按照MDL值的一半进行计算；

2、辐射工作人员夏成杰2026年第三季度上岗。

根据本项目现场监测结果，对项目试运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目工业CT年最大曝光时间为20.8h，配备2名辐射工作人员，年工作时间为250天，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表7-4。

表7-4 本项目工业CT周围辐射工作人员年有效剂量分析

设备	关注点位	最大监测值（μSv/h）	人员性质	居留因子	年工作时间（h）	人员年有效剂量（mSv/a）	剂量约束值（mSv/a）
工业CT	操作位	0.08	职业人员	1	20.8	＜0.001	5.0
	设备周围	0.09	公众	1/4	20.8	＜0.001	0.1

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式$E_{eff}=\dot{D}\cdot t\cdot T\cdot U$进行估算，式中：$E_{eff}$为年有效剂量，$\dot{D}$为关注点处剂量率，$t$为年工作时间，$T$为居留因子（取值参照环评文件），$U$为使用因子（保守取1）。

由表7-3可知，根据学校提供的个人累积剂量监测报告，结果显示本项目辐射工作人员最近4个周期的个人累积剂量最大为0.149mSv。由表7-4可知，根据现场实际监测结果显示，本项目致辐射工作人员有效剂量最大为小于0.001mSv/a（未扣除环境本底剂量），均低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。

（二）公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。由表7-4可知，保守估算，本项目工业CT周围公众年有效剂量为小于0.001mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众剂量约束值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果估算：本项目辐射工作人员年有效剂量为小于0.001mSv/a（未扣除环境本底剂量），周围公众年有效剂量为小于0.001mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众有效剂量均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员20mSv/a，公众1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a），同时能够满足环评文件中剂量约束值要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

一、华东师范大学在上海市闵行区东川路500号实验A楼244号实验室新增1台RMCT1000型自屏蔽工业CT装置，用于对有机玻璃、塑料、橡胶等低密度非金属材料进行无损检测。经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等与环评及其批复一致。

二、本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，自屏蔽工业CT装置周围所有监测点位的X-γ辐射剂量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

三、本项目设置铅屏蔽防护、钥匙开关、门机联锁装置；自屏蔽工业CT装置观察窗上方设置工作状态指示灯，并与X射线管进行联锁；自屏蔽工业CT装置表面醒目位置设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；自屏蔽工业CT装置设备上安装1处紧急停机按钮；为本项目配备辐射剂量报警仪，用于实时监测工作环境的辐射水平。符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《电离辐射防护辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、环评报告及环评审批文件的要求。

四、华东师范大学已为本项目配备了1台辐射巡检仪、3台个人剂量报警仪，满足环评和环评审批文件的要求。

五、本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立职业健康档案；学校具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度，满足环评和环评批复的要求。

综上所述，华东师范大学新增1台工业CT装置使用项目与环评报告内容及环评审批文件要求一致。本次验收新增1台工业CT装置使用项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环

境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

建议：

一、本项目建设单位应定期对工业CT装置周围环境剂量进行巡测；建议建设单位按照相关规定做好自主监测设备的定期校准/检定工作，确保自主监测结果的可靠性。

二、认真学习《中华人民共和国生态环境法典》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。

三、积极配合生态环境部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1～2次，监测结果上报生态环境主管部门。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：华东师范大学　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	华东师范大学新增1台工业 CT 装置使用项目				项目代码	/	建设地点	上海市闵行区东川路 500 号实验 A 楼 244 号实验室				
	行业类别（分类管理名录）	172 核技术利用建设项目				建设性质	☑新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度		E 121.45451 N 31.02516		
	设计生产能力	/				实际生产能力	/	环评单位	南京瑞森辐射技术有限公司				
	环评文件审批机关	上海市闵行区生态环境局				审批文号	闵环保许评辐[2026]9号	环评文件类型	环境影响评价报告表				
	开工日期	2026 年 5 月				竣工日期	2026 年 8 月	排污许可证申领时间	/				
	环保设施设计单位	/				环保设施施工单位	/	本工程排污许可证编号	/				
	验收单位	华东师范大学				环保设施监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	验收监测时工况	130kV、308μA				
	投资总概算（万元）	142				环保投资总概算（万元）	5	所占比例（%）	3.5				
	实际总投资（万元）	142				实际环保投资（万元）	5	所占比例（%）	3.5				
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/	
	新增废水处理设施能力	/					新增废气处理设施能力	/	年平均工作时	/			
运营单位		华东师范大学				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		12100000425006133D	验收时间	2026 年 8 月			
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业粉尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其他特征污染物 工作场所周围 X-γ 剂量当量率		≤2.5μSv/h	≤2.5μSv/h									

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升