

项目编号：hp2024070172

海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公
司新建一座工业 CT 机房项目
竣工环境保护验收报告表

建设单位：海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司

编制单位：江苏国恒安全评价咨询服务有限公司

2025 年 7 月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项 目 负 责 人 ：

填 表 人 ：

建设单位：海鹰空天材料研究院（苏州） 编制单位：江苏国恒安全评价咨询服务
有限责任公司（盖章） 有限公司（盖章）

电 话：18500425199

电 话：025-86557602

传 真：/

传 真：025-86558962

邮 编：215131

邮 编：210019

地 址：苏州市相城区漕湖街道永昌
路 12 号

地 址：南京市建邺区君泰国际 B 栋
9 层

目录

表一 项目基本情况 1

表二 项目建设情况 6

表三 主要污染源、污染物处理和排放 17

表四 环评报告表主要结论及审批决定 31

表五 监测质量保证及质量控制 34

表六 验收监测内容及排放标准 35

表七 验收监测结果 38

表八 验收监测结论 43

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：周边环境概况图
- 附图 3：厂区总平面布置图
- 附图 4：旋压厂房平面布置图
- 附图 5：CT 检测间平面图、剖面图
- 附图 6：监测点位图

附件：

- 附件 1：环评批复
- 附件 2：辐射安全许可证
- 附件 3：人员培训证书
- 附件 4：体检报告
- 附件 5：个人剂量监测协议
- 附件 6：辐射安全管理制度
- 附件 7：屏蔽材料说明
- 附件 8：监测报告

表一 项目基本情况

建设项目名称	新建一座工业 CT 机房项目					
建设单位名称	海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司					
项目性质	新建 ☒ 改扩建 ☐ 技改 ☐ 迁建 ☐					
建设地点	苏州市相城区漕湖街道永昌路 12 号					
源项	放射源		/			
	非密封放射性物质		/			
	射线装置		II 类射线装置			
建设项目环评 批复时间	2024 年 10 月 17 日		开工建设时间		2024 年 10 月 18 日	
取得辐射安全 许可证时间	2024 年 12 月 5 日		项目投入运行时间		2024 年 12 月 6 日	
辐射安全与防 护设施投入运 行时间	2024 年 12 月 6 日		验收现场监测时间		2025 年 2 月 11 日	
环评报告表审 批部门	苏州市生态环境局		环评报告表编制单 位		江苏国恒安全评价咨询 服务有限公司	
辐射安全与防 护设施设计单 位	/		辐射安全与防护设施 施工单位		/	
投资总概算	350 万元	辐射安全与防护设 施投资总概算	77.5 万元	比例	22.1%	
实际总概算	350 万元	辐射安全与防护设 施实际总概算	80 万元	比例	22.9%	
验收依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）； (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）； (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订本）； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境					

	保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日起施行）； (7) 《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）； (8) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正版）； (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）； (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 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日）。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (2) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (4) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）； (5) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； (6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (7) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）。 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 (1) 《海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司新建一座工业 CT 机房项目环境影响报告表》（江苏国恒安全评价咨询服务有限公司，2024 年 9 月）； (2) 《关于海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司新建一座工业 CT 机房项目环境影响报告表的审批意见》（苏环核准字评〔2024〕43 号，苏州市生态局，2024 年 10 月 17 日）。
验收执行标准	1、剂量限值及剂量约束值 综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），确定本项目的管理目标： 辐射剂量率控制水平：CT 检测间四周墙体和防护门外 30cm 处等关注点辐射剂量率不超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。CT 检测间顶部有人员居留，屋顶 30cm 处剂量率不超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。

	人员受照剂量约束值：职业人员年有效剂量约束值：5mSv，公众年有效剂量约束值：0.1mSv。 周受照剂量限值：职业人员不大于 100 μ Sv/周，公众不大于 5 μ Sv/周。 2、固定式探伤的放射防护要求 根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），固定式探伤的放射防护要求如下： 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 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 100 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/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 μ Sv/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； 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 GB18871 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。 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。 6.2.2 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。 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。 6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求。
--	---

表二 项目建设情况

一、项目建设内容**1、建设单位情况**

海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司成立于 2019 年 8 月，位于苏州相城经济技术开发区漕湖街道永昌路 12 号，为中国航天科工集团第三研究院和航天特种材料及工艺技术研究所控股公司，主要从事空天材料技术研发及相关制品设计、研发、制造生产、销售；新材料及工艺技术转移转化、技术服务、技术咨询；中小型科技企业孵化和投资高技术企业。

根据生产需要，海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司在现有厂区内实施 XXXX 保障条件建设项目，该项目中的部件采用了石英纤维增强陶瓷基复合材料，成型过程中内部可能产生孔洞、分层、裂纹、夹杂等复杂缺陷，质量检测要求较高。因此，在现有旋压厂房副跨一层西南角新增 1 台高分辨率螺旋 CT，用于开展对各类产品、工件内部尺寸及结构的无损检测工作。

《海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司新建一座工业 CT 机房项目环境影响报告表》于 2024 年 10 月 17 日通过苏州市生态环境局的审批，批复文号为“苏环核准字评（2024）43 号”。公司目前已取得苏州市生态环境局颁发的辐射安全许可证（见附件 2），证书编号为：苏环辐证[E2724]，种类和范围为“使用 II 类射线装置”，发证日期为 2024 年 12 月 5 日，有效期至 2029 年 12 月 4 日。

本次验收的高分辨率螺旋 CT 配套的环保设施和主体工程于 2024 年 10 月 18 日开工建设，并于 2024 年 10 月 30 日建成，具备竣工环境保护验收条件。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《江苏省辐射污染防治条例》的规定，公司应对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。受海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司委托，江苏国恒安全评价咨询服务有限公司承担本项目的竣工环境保护验收工作，我公司按照竣工验收的要求，对该项目环境影响评价情况、环境保护措施落实情况、环境管理及现场等情况进行了调查，根据现场调查和监测结果，编制完成《海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司新建一座工业 CT 机房项目竣工环境保护验收监测报告表》。

2、项目建设内容和规模

本项目在 CT 检测间使用 1 台高分辨率螺旋 CT。目前，公司已根据环评报告表的要求和苏州市生态环境局的审批意见，落实了项目相关的辐射防护设施和辐射安全管理措施，已具备了环境保护“三同时”验收监测条件。项目环评内容与实际建设情况对照表见表 2-1。

表 2-1 项目主要建设内容一览表

项目内容	环评阶段建设内容和规模	实际建设内容和规模	变动情况
设备名称	高分辨率螺旋 CT	高分辨率螺旋 CT	无变动
设备型号	RV-G400	RV-G400	无变动
装置类型	II 类	II 类	无变动
数量	1	1	无变动
最大管电压	450kV	450kV	无变动
最大管电流	3.3mA	3.3mA	无变动
主射方向	向西	向西	无变动
工作场所	旋压厂房副跨一层西南角 CT 检测间	旋压厂房副跨一层西南角 CT 检测间	无变动
生产厂商	/	北京航空航天大学江西研究院	无变动

3、项目选址及周边概况

海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司位于苏州市相城区漕湖街道永昌路 12 号，CT 检测间位于旋压厂房副跨一层西南角。厂区北侧为空地；西侧是永昌路，隔路为数字智创园和富润德家具公司；南侧为春耀路；东侧为周思墩路，隔路为禾润昌新材料公司、广泰精密公司和科谷纳新公司。企业地理位置见附图 1，厂区周围环境见附图 2。

厂区内自北向南依次为旋压厂房、复合材料厂房、星空实验楼、热控节能厂房、陶瓷材料厂房（自北向南）；厂区东部是甲类厂房、甲类库房、变电所和综合厂房，厂区平面布置见附图 3。

CT 检测间位于旋压厂房副跨西南角，旋压主厂房为二层建筑，副跨为三层建筑，无地下室结构。

CT 检测间北侧是旋压主厂房；东侧是系统控制室、设备室、CT 产品转运间和其他辅助用房等；南侧是厂内道路和复合材料厂房；西侧是厂区道路、永昌路道路及绿化带；正上方是洽谈室和工人休息室。车间平面图见附图 4。

本次竣工环保验收项目环境保护目标验收阶段与环评阶段相比，CT 检测间二层增加 5 名质量技术部工作人员，对比分析见表 2-2。

表 2-2 竣工环保验收阶段与环评阶段环境保护目标对比表

环评阶段	验收阶段	是否
------	------	----

环境保护目标		方位	最近距离 ^① (m)	规模	环境保护目标		方位	最近距离 ^① (m)	规模	一致
系统控制室工作人员	辐射工作人员	CT 检测间东侧	紧邻	约 2 人	系统控制室工作人员	辐射工作人员	CT 检测间东侧	紧邻	约 2 人	一致
设备室工作人员	厂内公众	CT 检测间东侧	3.8	约 2 人	设备室工作人员	厂内公众	CT 检测间东侧	3.8	约 2 人	一致
CT 产品转运间工作人员	厂内公众	CT 检测间东侧	8.5	流动人群	CT 产品转运间工作人员	厂内公众	CT 检测间东侧	8.5	流动人群	一致
楼梯间行人	厂内公众		14	流动人群	楼梯间行人	厂内公众		14	流动人群	一致
配电室工作人员	厂内公众		16.5	流动人群	配电室工作人员	厂内公众		16.5	流动人群	一致
开水间行人	厂内公众		40	流动人群	开水间行人	厂内公众		40	流动人群	一致
辅助用房工作人员	厂内公众		45	约 3 人	辅助用房工作人员	厂内公众		45	约 3 人	一致
旋压主厂房一层工作人员	厂内公众	CT 检测间北侧	0.3	约 15 人	旋压主厂房一层工作人员	厂内公众	CT 检测间北侧	0.3	约 15 人	一致
CT 检测间西侧厂内道路行人	厂内公众	CT 检测间西侧	0.5	流动人群	CT 检测间西侧厂内道路行人	厂内公众	CT 检测间西侧	0.5	流动人群	一致
永昌路及绿化带行人	厂外公众		30	流动人群	永昌路及绿化带行人	厂外公众		30	流动人群	一致
CT 检测间南侧厂内道路行人	厂内公众	CT 检测间南侧	0.3	流动人群	CT 检测间南侧厂内道路行人	厂内公众	CT 检测间南侧	0.3	流动人群	一致
复合材料厂房工作人员	厂内公众		30	约 15 人	复合材料厂房工作人员	厂内公众		30	约 15 人	一致
旋压主厂房二层工作人员	厂内公众	CT 检测间上方二层	0.6	约 5 人	旋压主厂房二层工作人员	厂内公众	CT 检测间上方二层	0.6	约 5 人	一致
CT 检测间二层工人休息室	厂内公众	CT 检测间上方	0.6	约 2 人	CT 检测间二层工人	厂内公众	CT 检测间上	0.6	约 2 人	一致

工作人员		二层			人休息室 工作人员		方二层			
CT 检测间二 层洽谈室工作 人员	厂内公众			约 2 人	CT 检测 间二层洽 谈室工作 人员	厂内公 众			约 2 人	一致
/	/	/	/	/	CT 检测 间二层质 量技术部 工作人员	厂内公 众	CT 检 测间上 方二层	17	约 5 人	不一 致
CT 检测间三 层实验室工作 人员	厂内公众	CT 检测 间上方 三层	5.8	约 2 人	CT 检测 间三层实 验室工作 人员	厂内公 众	CT 检 测间上 方三层	5.8	约 2 人	一致

备注：（1）到 CT 检测间外墙或者 CT 检测间顶部的距离。

4、项目实际建设内容与环境影响报告表及审批部门决定建设内容的对比

环境影响报告表及审批部门决定建设内容与实际建设内容对比见表 2-3 和表 2-4，本项目环评批复文件见附件 1。

表 2-3 环境影响报告表建设内容与实际建设内容一览表

项目	环境影响报告表建设内容	实际建设内容	变动情况
辐 射 安 全 管 理 机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作	公司设立辐射安全管理机构，指定 1 名辐射安全管理人员，并以文件形式明确机构内各人员职责。	无变动
辐射安全 和防护措 施	CT 检测间西墙厚度为 750mm 混凝土，东墙厚度为 750mm 混凝土，北墙厚度为 650mm 混凝土，南墙厚度为 750mm 混凝土，屋顶混凝土厚度 650mm，防护大门为（工件门）55mm 铅板，防护小门（人员门）采用 50mm 铅板。	CT 检测间西墙厚度为 750mm 混凝土，东墙厚度为 750mm 混凝土，北墙厚度为 650mm 混凝土，南墙厚度为 750mm 混凝土，屋顶混凝土厚度 650mm，防护大门为（工件门）55mm 铅板，防护小门（人员门）采用 50mm 铅板。	无变动
	辐射工作场所按照控制区和监督区分区管理，设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯。防护门安装门机联锁装置；CT 检测间内设置急停开关；防护门出口安装开门开关；CT 检测间内设置视频监控探头和 X-γ 剂量探头；防护门上和 CT 检测间内安装三色警示灯；CT 检测间内安装广播音箱。	辐射工作场所按照控制区和监督区分区管理，设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯。防护门安装门机联锁装置；CT 检测间内设置急停开关；防护门出口安装开门开关；CT 检测间内设置视频监控探头和 X-γ 剂量探头；防护门上和 CT 检测间内安装三色警示灯；CT 检测间内安装广播音箱。	无变动
人员 配备	辐射安全管理人员和操作人员参加有关部门的培训。	辐射安全管理人员和操作人员均持证上岗。	无变动
	辐射工作人员定期（每 3 个月）接受剂	企业内建立辐射工作人员个人剂量档	无变动

	量监测	案，长期保存	
	辐射工作人员定期（1~2 年）接受职业健康监护	企业内建立辐射工作人员职业健康档案，长期保存。	无变动
监测仪器	工作场所配置 1 台巡检仪。	工作场所配置 1 台巡检仪。	无变动
和防护用品	配备 2 台有效个人剂量报警仪，开展辐射工作时随身佩戴。	配备 2 台有效个人剂量报警仪，开展辐射工作时随身佩戴。	无变动
辐射安全管理	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、设备台账和使用登记制度、人员培训计划、监测制度、辐射事故应急措施	已制定操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、设备台账和使用登记制度、人员培训计划、监测制度、辐射事故应急措施	无变动
废气	CT 检测间设置机械通风，每小时有效通风换气次数不小于 3 次。	CT 检测间设置机械通风，每小时有效通风换气次数不小于 3 次。	无变动

表 2-4 环境影响报告表建设内容与审批部门决定建设内容一览表

环境影响批复要求	批复落实情况	变化情况	相符性
1 本项目位于苏州市相城区漕湖街道永昌路 12 号。因生产需要，海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司拟在现有旋压厂房副跨一层西南角 CT 检测间内新增 1 台工业 CT（型号 RV-G400、最大管电压 450kV、最大管电流 3.3mA），用于开展对各类产品无损检测工作。	本项目位于苏州市相城区漕湖街道永昌路 12 号。海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司在现有旋压厂房副跨一层西南角 CT 检测间内新增 1 台工业 CT（型号 RV-G400、最大管电压 450kV、最大管电流 3.3mA），用于开展对各类产品无损检测工作。	无变动	符合
2 严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《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。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《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。	无变动	符合
3 建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，建立健全辐射安全与防护管理规章制度，落实各项规章制度要求。	建立辐射安全防护与环保管理机构、指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，建立健全了辐射安全与防护管理规章制度，落实了各项规章制度要求。	无变动	符合
4 安全防护措施主要包括： ①本项目将 CT 检测间实体屏蔽边界作为控制区边界，将相邻的系统控制室作为监督区，项目需严格落实辐射工作场所分区管理要求。	①本项目将 CT 检测间实体屏蔽边界作为控制区边界，将相邻的系统控制室作为监督区，项目严格落实辐射工作场所分区管理要求。 ②本项目辐射防护屏蔽已落实设计	无变动	符合

	②本项目辐射防护屏蔽落实设计要求，辐射防护效果需满足相关标准要求。 ③辐射防护措施包括：门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、电离辐射警示标志、视频监视装置、固定式场所辐射探测报警装置、机械通风、操作台钥匙开关。 ④本项目环境影响报告表中要求设置的其他防护措施。	要求，辐射防护效果满足相关标准要求。 ③辐射防护措施包括：门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、电离辐射警示标志、视频监视装置、固定式场所辐射探测报警装置、机械通风、操作台钥匙开关。		
5	本项目辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。	本项目辐射工作人员经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。	无变动	符合
6	按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。	按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作。	无变动	符合
7	项目建成后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送苏州市相城生态环境局并接受其监督检查。	建设单位已取得辐射安全许可证，待验收合格后，方可投入正式运行。	无变动	符合

二、源项情况

1、辐射污染源分析

高分辨率螺旋 CT 检测过程中，对环境产生辐射影响的射线来自以下几个方面：

- (1) 有用线束，朝向检测件的 X 射线是主射线方向。
- (2) 漏射线，由 X 射线管产生的泄漏辐射。
- (3) 散射线，X 射线向各方向散射。报告中重点关注 0° 入射 90° 散射的辐射影响。

本项目高分辨率螺旋 CT 辐射污染源强见表 2-5。

表 2-5 本项目高分辨率螺旋 CT 辐射污染源强一览表

名称	数量	型号	类别	射线种类	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	有用线束范围	额定辐射输出剂量率 ($\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$)	泄漏射线剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射后的能量 (kV)
----	----	----	----	------	------------	------------	--------	--	------------------------------	-------------

高分辨率螺旋 CT	1 台	RV-G400	II	X-Ray	450	3.3	水平方向出束夹角为 40°，垂直方向出束夹角为 30°	1.78×10^6	5000	300
-----------	-----	---------	----	-------	-----	-----	-----------------------------	--------------------	------	-----

2、非辐射污染源分析

高分辨率螺旋 CT 在工作状态时，电离空气产生少量臭氧和氮氧化物，通过 CT 检测间机械通风装置，废气排放进入大气环境，臭氧在大气中约 30~40min 后自然分解为氧气，这部分废气对环境影响较小。

本项目不使用胶片、显影液、定影液，因此不涉及危险废物。本项目所使用的高分辨率螺旋 CT 在使用过程中无其他放射性废气、废水和固体废弃物产生。

三、工艺流程及产污节点分析

1、设备组成及工作方式

本项目高分辨率螺旋 CT 检测系统为双 X 射线源(450kV 常规焦点射线源和 300kV 微焦点射线源)单探测器立式结构，采用 450kV/300kV X 光机为射线源，并配有面阵探测器。通过扫描装置的多轴运动配合以及软件控制系统，具备锥束扫描和螺旋扫描功能，实现高精度的 DR（数字射线照相）成像、标准三代锥束 CT 成像、转台偏移扩展三代锥束 CT 成像、螺旋 CT 扫描成像、工业 CT 图像缺陷智能识别等功能。

本项目检测尾喷管、天线罩等陶瓷基复合材料产品用 300kV 射线源；检测 IPA、TPS 等热防护材料产品用 450kV 射线源。本项目双射线源不能同时出束。X 射线管在水平方向不可移动，在竖直方向移动范围为 1520mm。

本项目高分辨率螺旋 CT 水平方向出束夹角为 40°，垂直方向出束夹角为 30°。

高分辨率螺旋 CT 检测系统采用立式结构设计，总体布局如图 2-1 所示，配置方案见表 2-6。

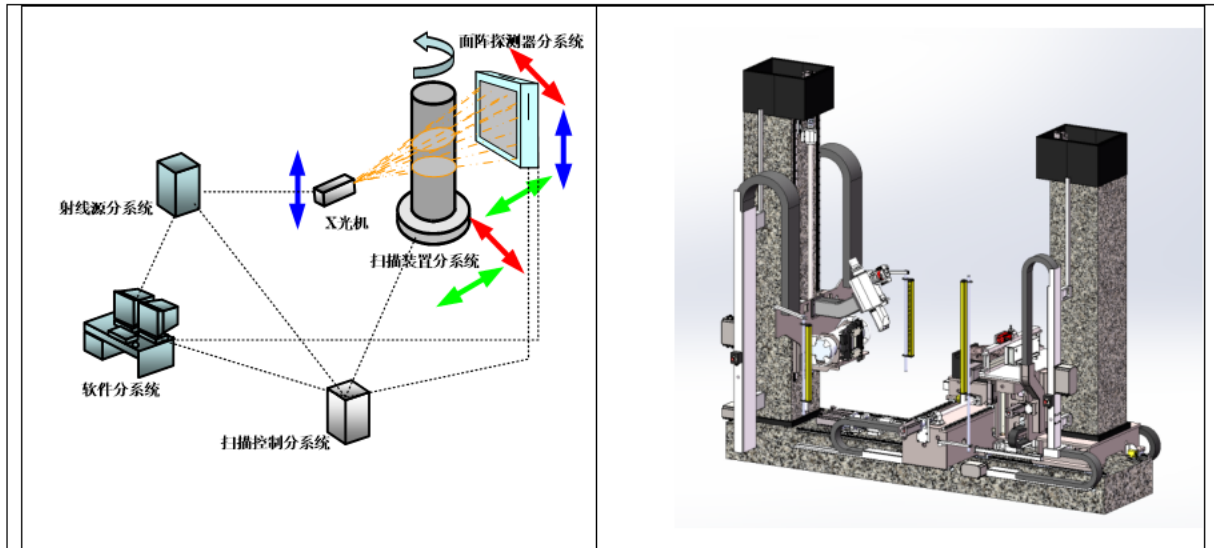


图 2-1 系统总体组成及布局示意图

表 2-6 配置方案

序号	名称	组成及要求	数量	备注
1	X 射线源分系统	系统配有 450kV 常规焦点 X 射线源和 300kV 微焦点 X 射线源。	1 套	不同时使用
2	探测器分系统	面阵探测器包括面阵探测器、图像采集卡、电源、数据线缆等。面阵探测器将接收 X 射线，并转换为数字信号，传送到图像采集软件。	1 套	/
3	扫描机械装置分系统	采用高精密机械装置，承载被检测工件、射线源、探测器等，并完成系统工作过程中的各种运动。	1 套	/
4	扫描控制分系统	扫描控制分系统采用高精度机械运动控制系统，具有系统配电、扫描过程的运动控制及驱动、实时位置测量与采集触发等功能。分系统包括安全联锁配电柜、扫描装置控制柜、系统控制台、触发模块及编码器等。	1 套	/
5	辐射安全防护分系统	分系统应由安全联锁设备、安全警示设备、摄像监视设备、广播设备等部分组成。	1 套	/
6	软件及计算机分系统	软件分系统与 X 射线源、探测器、扫描控制等分系统互联，负责整个系统的运行操作。以人机界面形式，实现扫描过程控制、系统状态监控，以及数据采集处理、图像重建、图像处理、分析、测量、图像数据的存储和管理等各项功能。分系统由图像采集计算机、图像重建检查计算机、打印机等硬件设备以及配套软件组成。计算机必须拆除蓝牙、无线网卡、红外等无线模块，作为非密单机使用。	1 套	/
7	缺陷智能识别系统	石英纤维增强陶瓷基产品工业 CT 图像内部孔洞、夹杂等体积型缺陷以及分层、裂纹等面积型缺陷识别，实现缺陷类型识别与标注、自动测量与标注缺陷尺寸。	1 套	/

2、工作原理

高分辨率螺旋 CT 核心是 X 射线管，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。

高分辨率螺旋 CT 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，配合面阵探测器，通过扫描装置的多轴运动配合以及软件系统，实现高精度的 DR（数字射线照相）及螺旋 CT 扫描成像，并实现典型样件的缺陷智能识别，判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

（1）X 射线源系统

X 射线源系统用于产生连续 X 射线，包括 X 射线机头、油冷系统、电源器、控制器、安全联锁及高压发生器等部件；微焦点射线源系统包括微焦点射线管头、控制器、高压单元、真空单元等部件。

（2）探测器分系统

探测器系统采用高性能、高分辨非晶硅面阵探测器。面阵探测器采用闪烁材料耦合二维光电二极管阵列的结构。闪烁材料吸收 X 射线并转换为光，然后通过非晶硅光电二极管阵列将光转换为电荷。X 射线照射过程中，电荷不断积累，然后被薄膜晶体管（TFT）集成电路读出，并完成模数转换，产生数字图像。

（3）扫描机械装置分系统

扫描装置分系统承载射线源、探测器以及被检测工件进行精密运动，并完成系统工作过程中的各种运动。扫描装置分系统采用立式结构，整体底座，转台、射线源立柱和探测器立柱均安装于底座之上，转台竖直放置，射线源立柱和探测器立柱分别立于转台两侧。

（4）扫描控制分系统

扫描控制分系统采用高精度机械运动控制器，完成扫描过程的控制及驱动、实时位置测量、触发探测器数据采集，并负责系统配电。

（5）辐射安全防护分系统

辐射安全防护系统主要功能是防止辐射事故发生、减轻辐射事故严重程度，确保工作人员及公众、环境安全。辐射安全防护分系统由安全联锁设备、安全警示设备、摄像监视设备、广播设备等部分组成。

（6）软件及计算机分系统

软件分系统与 X 射线源、探测器、扫描控制等分系统互联，负责整个系统的运行操作，以人机界面形式，实现扫描过程控制、系统状态监控，以及图像采集、图像重建、图像处理、分析、测量、图像数据的存储和管理等各项功能。

（7）缺陷智能识别系统

缺陷智能识别系统可以实现工业 CT 缺陷自动识别功能，以石英纤维增强陶瓷基产品为对象，可以实现陶瓷产品（最大直径 270mm，高度 750mm）内部等效直径 0.5mm 以上的孔洞识别，统计等效直径在 0.5mm 以上的孔洞尺寸及数量。

3、工作流程

（1）准备：工作人员巡视 CT 检测间周围情况，检查设备情况和辐射安全设施，根据待检工件的材质、厚度选取曝光条件、确定曝光参数；

（2）待测件入室：辐射工作人员将待测件通过平板车从防护大门运输进入 CT 检测间内；

（3）关门：辐工作人员清场，关闭防护大门后从防护小门退出 CT 检测间，关闭防护小门；

（4）开机出束检测：设置管电压、管电流、曝光时间等参数后，打开 X 射线出束开关，启动曝光，进行检测，检测期间 X 射线管发出 X 射线电离检测室中的空气产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）；达到预定的曝光时间后关机，停止出束，完成曝光作业；

（5）判断待测件缺陷：检测过程中，数字探测器接收 X 射线图像，工作人员根据实时数字图像，判断待测件是否合格；

（6）关机：检测完成后，关闭 X 射线出束开关，关闭电源；

（7）待测件移出：打开防护小门进入 CT 检测间内，打开防护大门，运输工件离开 CT 检测间。

本项目工作流程及产污环节如图 2-2 所示。

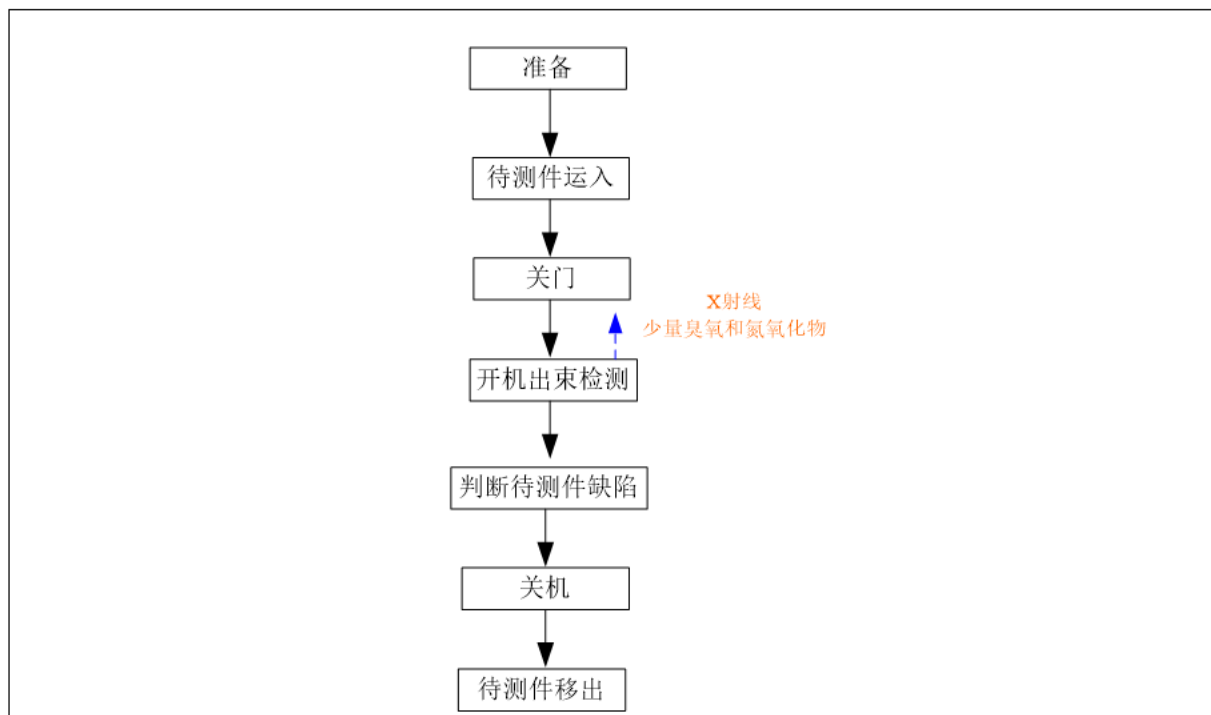


图 2-2 高分辨率螺旋 CT 工作流程及产污环节图

4、工作人员配备

共计配备 2 名辐射工作人员，单班运行，辐射工作人员不兼职其他辐射工作。每年开机时间不超过 500h，周出束时间不超过 10h。

表三 辐射安全与防护设施

一、工作场所布局分区

1、辐射工作场所布局

本项目 CT 检测间建设位于旋压厂房西南角（厂房副跨），北侧是旋压主厂房，南侧为厂区道路和复合材料厂房，自西向东分别布设有系统控制室、设备室、CT 产品转运间等。

CT 检测间、系统控制室、设备室、CT 产品转运间所在的厂房副跨为三层结构，无地下室；旋压厂房主厂房为二层结构，无地下室。CT 检测间为混凝土结构。

CT 检测间辐射工作人员在系统控制室内经防护小门进入 CT 检测间，工件从 CT 检测间西侧防护大门进出，物流和人流通道各自独立，总平面布置合理。本项目人员、工件进出路径见图 3-1。

有用线束方向从辐射源点（靶点）自东向西，不直接照射东侧防护小门（人员门）及系统控制室。

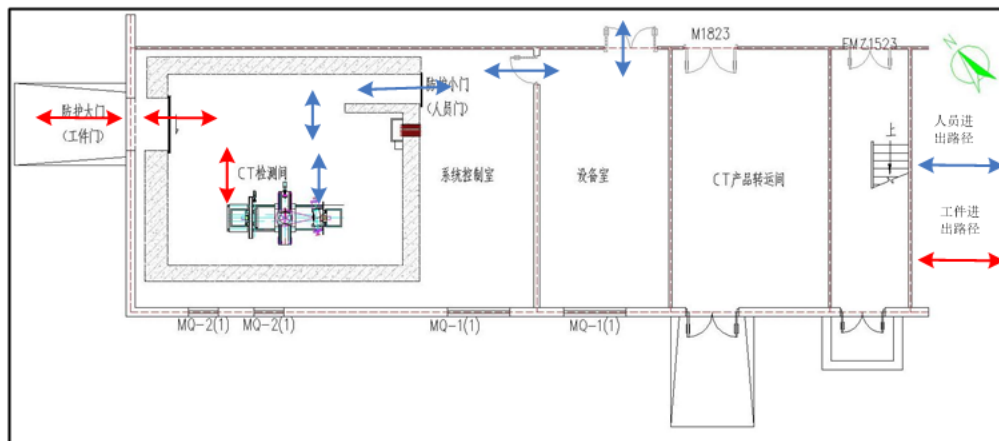


图 3-1 本项目人员、工件进出路径示意图

2、辐射工作场所分区及管理

企业将辐射工作场所进行分区管理，以 CT 检测间实体屏蔽边界作为控制区边界（含大防护门外约 750mm 区域），以相邻的系统控制室作为监督区，具体分区示意图见图 3-2。

辐射工作场所管理措施如下：CT 检测间的防护大门（工件门）和防护小门（人员门）同时与高分辨螺旋 CT 实现门机联锁。

监督区管理：系统控制室入口安装门锁，入口防止无关人员进入。进入监督区的入口处显著位置设置“当心电离辐射”警示标志。

辐射工作人员进入监督区、控制区工作时必须佩戴合格的个人剂量计、携带报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪。企业对于辐射工作场所的分区管理措施是合理可行的，可有效加强 CT 检测间辐射安全管理。

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）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规定。

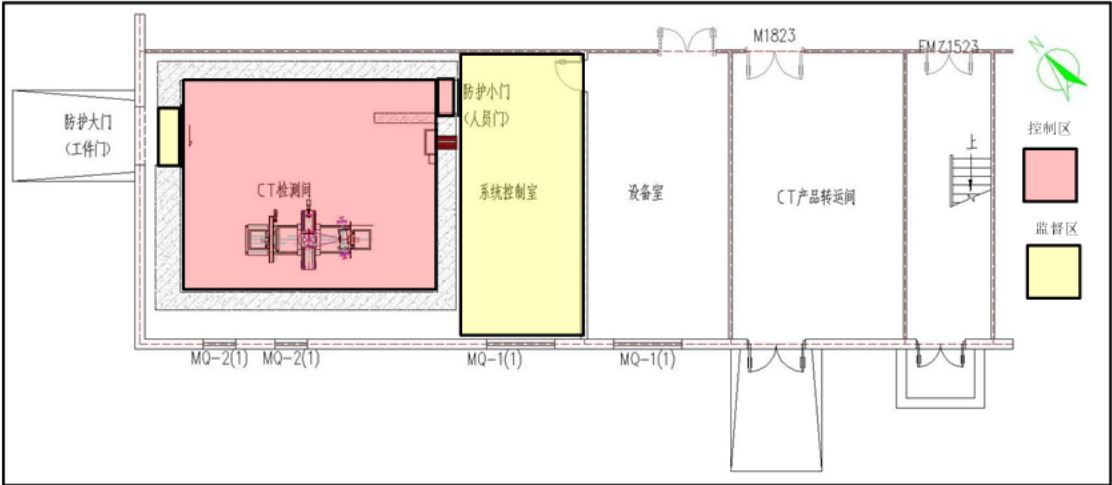


图 3-2 本项目高分辨率螺旋 CT 检测间监督区及控制区示意图
（CT 检测间与外墙之间的缝隙人员不可达）

二、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目的 1 台高分辨率螺旋 CT 安装在 CT 检测间内，CT 检测间采用铅板和混凝土墙体对 X 射线进行屏蔽，屏蔽设施与环评一致，具有足够的屏蔽能力，屏蔽体外表面 30cm 处剂量当量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的标准限值要求。相关屏蔽措施见表 3-1 和附件 7 屏蔽体竣工说明。

表 3-1 本项目屏蔽材料参数

屏蔽结构	环评时防护参数	验收时防护参数	是否一致
CT 检测间西墙	750mm 厚混凝土	750mm 厚混凝土	是
CT 检测间东墙	750mm 厚混凝土	750mm 厚混凝土	是
CT 检测间北墙	650mm 厚混凝土	650mm 厚混凝土	是
CT 检测间南墙	750mm 厚混凝土	750mm 厚混凝土	是
屋顶	650mm 厚混凝土	650mm 厚混凝土	是
防护大门（工件门）	55mm 厚铅板	55mm 厚铅板	是
防护小门（人员门）	50mm 厚铅板	50mm 厚铅板	是

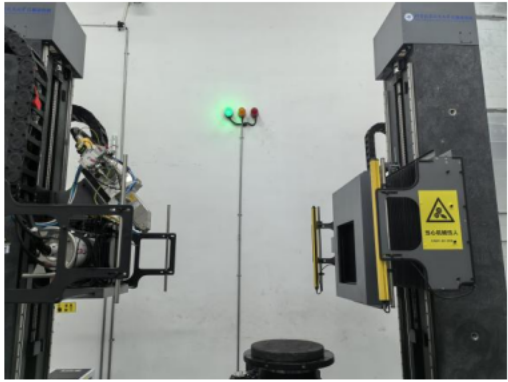
工件门与两侧屏蔽墙的重叠宽度均为 30cm，与上部屏蔽墙重叠宽度 30cm，防护门下部在地槽中与地面搭接为 10cm。人员门与两侧屏蔽墙的重叠宽度均为 20cm，与上部屏蔽墙重叠宽度 30cm，防护门下部在地槽中与地面搭接为 10cm。

三、辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

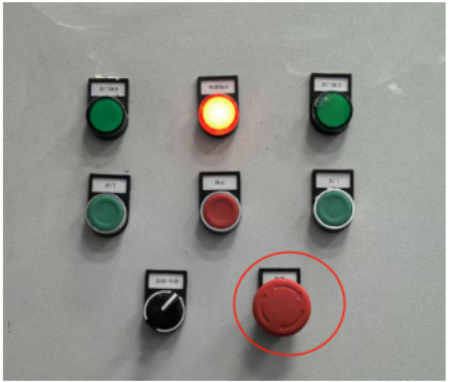
公司实际辐射安全与防护措施与环评要求一致，辐射安全与防护措施均已落实，具体见表 3-2。

表 3-2 辐射安全与防护措施符合性一览表

环评及相关标准要求	实际建设情况	是否符合	现场照片
门机联锁：CT 检测间 2 扇防护门（防护大门（工件门）和防护小门（人员门）都与高分辨率螺旋 CT 高压设置门机联锁装置，所有防护门均为电动门。任何一扇防护门未完全关闭到位，高分辨率螺旋 CT 不能接通高压出束。操作期间误打开任何一扇防护门，可以立即实现高分辨率螺旋 CT 停止出束。关上门不会自动开始 X 射线照射，需由辐射工作人员在 CT 检测间内清场后退至系统操作室内开机操作。	工件门和人员门均安装有门机联锁安全装置，只有在工件门完全关闭时 CT 装置才能出束照射。现场已核实。	符合	/
CT 检测间 2 扇防护门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号可以持续足够长的时间，以确保 CT 检测间内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。“照射”状态指示装置与高分辨率螺旋 CT 探伤装置出束联锁。CT 检测间内、外醒目位置处张贴有清晰的对“预备”和“照射”信号说明。	CT 检测间工件门、人员门上方和内部安装有工作状态指示灯，指示灯与设备联锁，并设置有“预备”和“照射”显示及语言提示装置；“预备”和“照射”信号说明张贴在醒目位置。现场已核实。	符合	 人员门工作状态指示灯  工件门工作状态指示灯

				
			CT 检测间内工作状态指示灯	
CT 检测间防护门入口处醒目位置设置电离辐射警告标识和中文警示说明。	系统控制室入口处、人员门入口处、工件门入口处、CT 检测间内部均设置电离辐射警告标识和中文警示说明。现场已核实。	符合		
			人员门处电离辐射警告标志及中文警示说明	工件门处电离辐射警告标志及中文警示说明

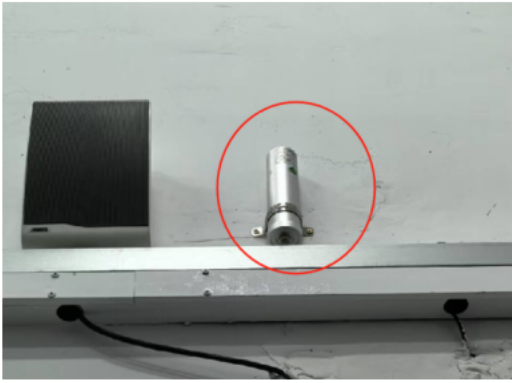
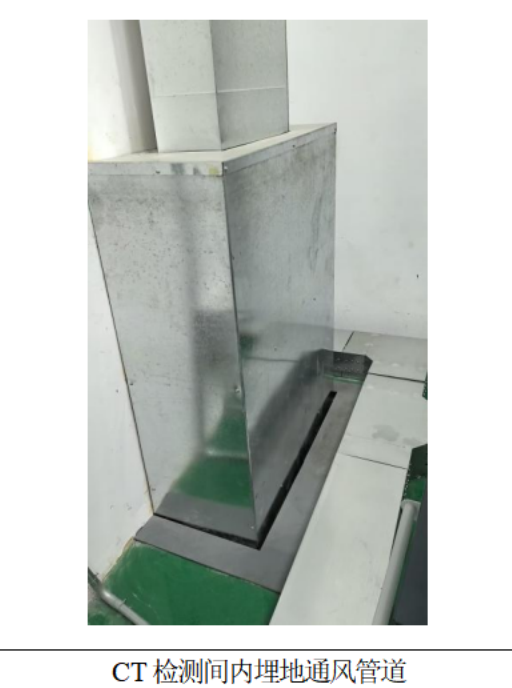
				
			系统控制室门口电离辐射警告标志及中文警示说明	CT 检测间内电离辐射警告标志及中文警示说明
CT 检测间内四侧屏蔽墙上、系统控制室安装紧急停机按钮，紧急时使人员处在任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮周围设有标签，标明使用方法。	CT 检测间内四侧屏蔽墙上、系统控制室均安装紧急停机按钮，紧急时使人员处在任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮周围设有标签，标明使用方法。现场已核实。	符合		
			CT 检测间内急停按钮	CT 检测间内急停按钮

		 A yellow emergency stop button with a red center is mounted on a wall. A red circle highlights the button. Below it is a yellow label with a hand icon and the text '紧急按下' (Emergency Press).	 A yellow emergency stop button with a red center is mounted on a wall. A red circle highlights the button. Below it is a yellow label with a hand icon and the text '紧急按下' (Emergency Press).
		CT 检测间内急停按钮	CT 检测间内急停按钮
		 A control panel with a screen and several buttons. A yellow emergency stop button with a red center is highlighted with a red circle. Below the screen is a label '急停' (Emergency Stop).	 A control panel with several buttons. A red emergency stop button is highlighted with a red circle.
		CT 检测间内急停按钮	CT 检测间内部工件门处急停按钮

				
			CT 检测间内部人员门处急停按钮	操作台急停按钮
操作台处拟设置钥匙开关，钥匙唯一，仅授权的辐射工作人员方可使用，只有在打开操作台钥匙开关后，高分辨率螺旋 CT 才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。设置 X 射线管电压及高压接通或断开状态的指示装置，以及管电压、管电流、照射时间选取及设定值显示装置；设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。系统操作室门拟设置防盗功能。	操作台处拟设置钥匙开关。设置 X 射线管电压及高压接通或断开状态的指示装置，以及管电压、管电流、照射时间选取及设定值显示装置；设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。系统操作室门设置防盗功能。现场已核实	符合		
			操作台钥匙开关	操作台显示装置

防护小门和防护大门在 CT 操作间内一侧都安装有开门开关，人员按下该开关可以立即打开相应的防护门，有人员滞留时可以实现快速撤离。系统控制室墙安装有防护小门的控制开关。	人员门和工件门在 CT 操作间内一侧都安装有开门开关，系统控制室墙安装有人员门的控制开关。现场已核实。	符合		
			CT 检测间内人员门开门开关	CT 检测间内工件门开门开关
				
			系统控制室内人员门开门开关	工件门外开门开关

CT 操作间内安装 2 台云台摄像机和 2 台定焦摄像机共 4 台摄像机，并分别在防护大门和防护小门外安装 2 处视频监控，共设置 6 个摄像头，监控 CT 操作间内和进出防护门情况，若有人员滞留于 CT 操作间内，可以在系统操作室内及时发现。	CT 操作间内安装 2 台云台摄像机和 2 台定焦摄像机共 4 台摄像机，并分别在工件门和人员门外安装 2 处视频监控，共设置 6 个摄像头，监控 CT 操作间内和进出防护门情况，若有人员滞留于 CT 操作间内，可以在系统操作室内及时发现。现场已核实。	符合		
			CT 检测间内摄像机	CT 检测间内摄像机
				
			工件门处摄像机	人员门处摄像机

迷道内设置固定式辐射探测报警装置，操作台处拟设置对应报警灯及剂量率显示界面。	迷道内设置固定式辐射探测报警装置，操作台处设置对应报警灯及剂量率显示界面。现场已核实。	符合		
公司拟在 CT 检测间东墙设置“U”型埋地通风管道，通风管道尺寸为$\phi 300\text{mm}$，管道埋地深度约为500mm，U 型出墙后通过系统控制室穿出旋压厂房，排放口设置于旋压厂房南侧，距地面约2.5m高，通风管道的设置不破坏 CT 检测间的屏蔽效果。排风口设于旋压厂房南侧，避免朝向车间内人员活动密集区，CT 检测间内换气频率不低于3次/小时。	公司在 CT 检测间东墙设置“U”型埋地通风管道，通风管道尺寸为$\phi 300\text{mm}$，管道埋地深度约为500mm，U 型出墙后通过系统控制室穿出旋压厂房，排放口设置于旋压厂房南侧夹墙内，通风管道的设置不破坏 CT 检测间的屏蔽效果。排风口设于旋压厂房南侧夹墙内，CT 检测间内换气频率13.7次/小时。现场已核实。	符合		
			CT 检测间内固定式辐射探测报警装置	操作台处报警灯及剂量率显示界面
			CT 检测间内埋地通风管道	系统控制室内埋地通风管道

				
			系统控制室内通风管道	排风口设于系统控制室南侧夹墙内
CT 操作间东墙与系统操作室之间拟设直径 160mmU 型管电缆管道，埋地深度为 300mm。	CT 操作间东墙与系统操作室之间设直径 160mmU 型管电缆管道，埋地深度为 300mm。现场已核实。	符合	/	/

四、放射性三废处理设施的建设和处理能力

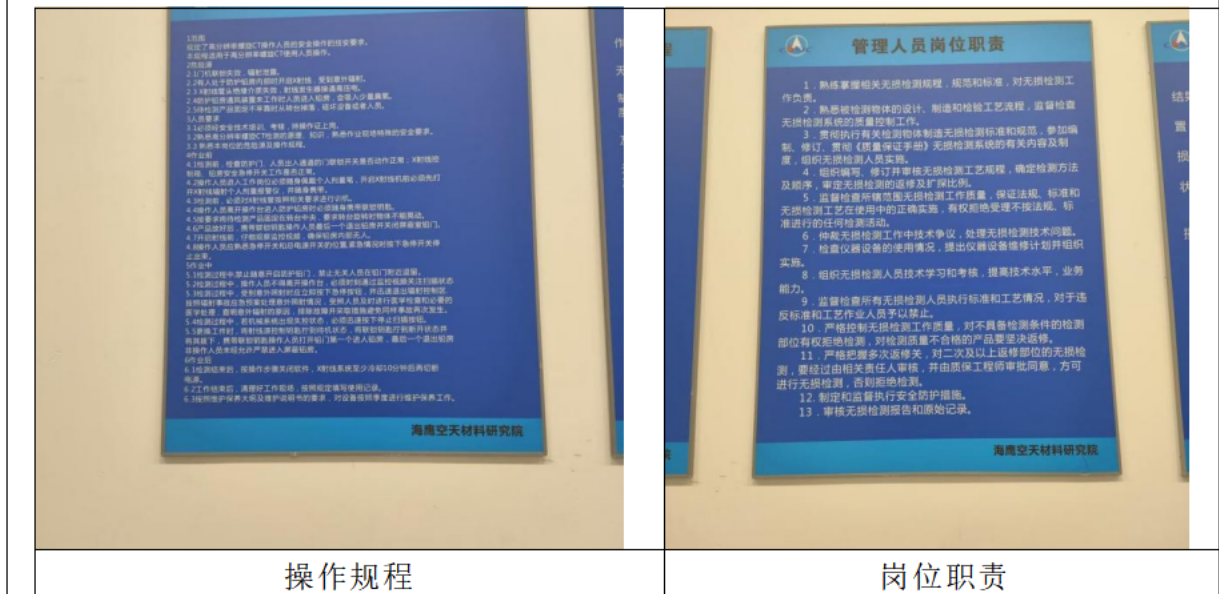
本项目高分辨率螺旋 CT 工作过程中无放射性废液和放射性固体废物产生。

CT 检测间的南墙外设置有排风口，排风量约为 $4500\text{m}^3/\text{h}$ ，高分辨率螺旋 CT 工作过程中产生的少量臭氧和氮氧化物通过机械排风装置排出铅房，CT 检测间体积约为 329m^3 ，CT 检测间每小时通风换气 13.7 次，能够满足每小时有效换气次数 3 次的通风需求。

五、辐射安全管理情况

1、辐射安全管理机构及管理制度

公司已成立了辐射安全与防护领导小组，明确了领导小组的人员组成，并明确了各成员的管理职责；已针对本项目特点制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施，包括：辐射防护和安全保卫制度、工业 CT 操作规程（已受控）、设备检修维护制度、台账管理制度、辐射工作人员岗位职责、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急预案等，公司制定的各项辐射安全管理规章制度和应急方案见图 3-3。



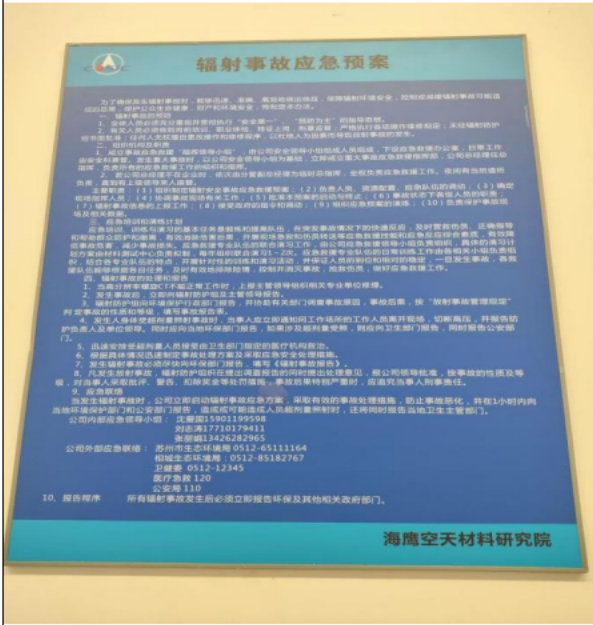
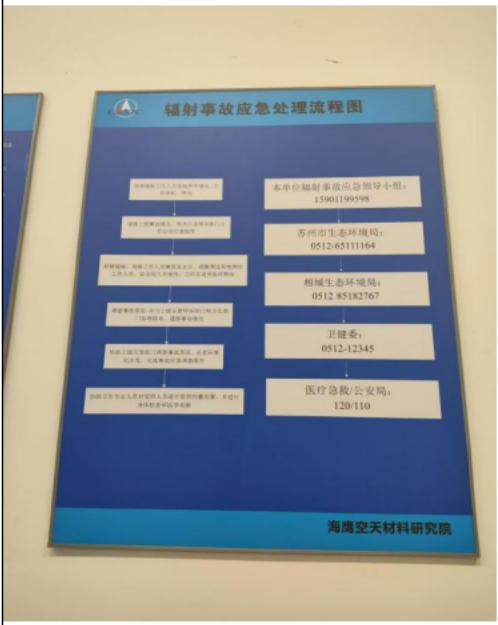
	
应急预案	应急处置流程图

图 3-3 本项目制度上墙图

2、辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测

本项目的 2 名辐射工作人员均已取得辐射安全与防护培训合格证书，详见表 3-3 和附件 3；均配备个人剂量计，定期委托天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司承担个人剂量监测工作，监测频率为 1 次/季度，每季度的个人剂量监测结果均存档备案，个人剂量监测协议见附件 5。工作人员均已进行职业健康体检，均体检合格，体检报告见附件 4。公司辐射工作人员配备的个人剂量计及个人剂量报警仪见图 3-4。

表 3-3 辐射工作人员名单及培训情况一览表

姓名	性别	证书编号	有效期
钱鑫	男	FS24BJ1201117	2024-08-09 至 2029-08-09
董家驹	男	FS24BJ1201219	2024-08-29 至 2029-08-29



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

一、建设项目环境影响报告表主要结论及建议

1、结论

(1) 辐射安全防护结论

辐射工作场所按照控制区和监督区分区管理，设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯。防护门安装门机联锁装置；CT 检测间内设置急停开关；防护门出口安装开门开关；CT 检测间内设置视频监控探头和 X- γ 剂量探头；防护门上和 CT 检测间内安装三色警示灯；CT 检测间内安装广播音箱。CT 检测间内安全设施设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中有关门机联锁、工作指示灯、急停开关、安全警示标识、视频监控、剂量探头等安全措施要求。辐射工作人员在上岗前参加辐射防护知识培训，经考核合格后上岗操作。

辐射工作人员在操作时佩戴个人剂量计。配备 2 台有效的个人剂量报警仪，人员进入监督区和控制区佩戴。企业配备 1 台 X- γ 剂量率巡检仪，定期自检。

(2) 环境影响分析结论

CT 检测间内运行期间辐射工作人员和周围公众受照的最大年有效剂量满足国标《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中个人剂量限值要求，并低于管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a）。同时满足国家标准中周剂量限值要求（职业人员 100 μ Sv/周，公众 5 μ Sv/周）。CT 检测间周围辐射剂量率小于 2.5 μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率限值要求。

高分辨率螺旋 CT 工作时产生少量臭氧等废气通过风机排放至车间外，不会对周围环境产生影响。

(3) 可行性分析结论

本项目在厂区内新增 1 台高分辨率螺旋 CT，最大能量和参数为 450kV、3.3mA，开展无损检测是出于企业正常生产需要，CT 检测间设计采用门机联锁等多项辐射安全措施，采取保守的屏蔽设计方案，人员受照剂量和环境辐射剂量率处于较低的水平，符合“辐射防护三原则”的要求。

从保护环境的角度而言，在实现本项目“三同时”一览表中的各项辐射防护措施的前提下，本项目是可行的。

2、建议和承诺

(1) 该项目运行后，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低

到最低。

(2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

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

(4) 建设单位在获得本项目环评批复后且高分辨率螺旋 CT 安装到位后根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求申领辐射安全许可证。

(5) 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第十二条除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后 3 个月内进行竣工环保验收。

(6) 建设单位应及时维护更新全国核技术利用辐射安全申报系统相关信息。

二、审批部门审批决定

1、项目内容

本项目位于苏州市相城区漕湖街道永昌路 12 号。因生产需要，海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司拟在现有旋压厂房副跨一层西南角 CT 检测间内新增 1 台工业 CT（型号 RV-G400、最大管电压 450kV、最大管电流 3.3mA），用于开展对各类产品无损检测工作。

2、有关要求

在项目设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

(1) 严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《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。

(2) 建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，建立健全辐射安全与防护管理规章制度，落实各项规章制度要求。

(3) 安全防护措施主要包括：

①本项目将 CT 检测间实体屏蔽边界作为控制区边界，将相邻的系统控制室作为监督区，项目需严格落实辐射工作场所分区管理要求。

②本项目辐射防护屏蔽落实设计要求，辐射防护效果需满足相关标准要求。

③辐射防护措施包括：门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、电离辐射警示标志、视频监控装置、固定式场所辐射探测报警装置、机械通风、操作台钥匙开关。

④本项目环境影响报告表中要求设置的其他防护措施。

（4）本项目辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。

（5）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。

（6）项目建成后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送苏州市相城生态环境局并接受其监督检查。

（7）建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你单位收到批复后需及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。

（8）本批复自下达之日起五年内建设有效，该项目在建设过程中若项目的性质、规模、地点、拟采用的污染防治措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响文件。本批复只适用于以上核技术应用项目，如你单位涉及其它非辐射项目需按照有关规定另行报批。

表五 验收监测质量保证及质量控制

一、监测单位资质

委托的检测公司（南京泰坤环境检测有限公司）已通过检验检测机构资质认定（资质证书编号 221020340004，有效期至 2028 年 1 月 3 日），见附件 8。

二、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京泰坤环境检测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泰坤环境检测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泰坤环境检测有限公司已通过检验检测机构资质认定（资质证书编号 221020340004），具备相应的检测资质和检测能力，监测按照南京泰坤环境检测有限公司《质量管理手册》和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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、出具严格执行南京泰坤环境检测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、监测因子

根据项目环评及环评批复、污染源特征，所以本次竣工验收监测因子为 X- γ 剂量当量率。

二、监测内容

对 CT 检测间外人员可到达区域屏蔽体外表面 30cm 处以外区域周围环境布设监测点，特别关注操作位、防护门、线孔等薄弱处，监测 CT 检测间运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率。

X- γ 辐射剂量率监测点位、项目和频次见表 6-1。

表 6-1 监测点位、项目和频次一览表

检测点 编号	检测点位置		检测项目	检测频次	备注
1	东墙外	东墙外表面 30cm 处（北侧）	X- γ 剂量 当量率	监测一次（结果均取 10 次读数平均值）	设备工况（最大管电压、管电流）
2		东墙外表面 30cm 处（中部）			
3		东墙外表面 30cm 处（南侧）			
4	南墙外	南墙外表面 30cm 处（东侧）			
5		南墙外表面 30cm 处（中部）			
6		南墙外表面 30cm 处（西侧）			
7	西墙外	西墙外表面 30cm 处（南侧）			
8		西墙外表面 30cm 处（中部）			
9		西墙外表面 30cm 处（北侧）			
10	北墙外	北墙外表面 30cm 处（西侧）			
11		北墙外表面 30cm 处（中部）			
12		北墙外表面 30cm 处（东侧）			
13	工件出入口	工件出入口外表面 30cm 处（门体中部）			
14		工件出入口外表面 30cm 处（门体左侧）			
15		工件出入口外表面 30cm 处（门体右侧）			
16		工件出入口外表面 30cm 处（上侧门缝）			
17		工件出入口外表面 30cm 处（下侧门缝）			
18		工件出入口外表面 30cm 处（左侧门缝）			
19		工件出入口外表面 30cm 处（右侧门缝）			
20	工作人员防护门	工作人员防护门外表面 30cm 处（门体中部）			
21		工作人员防护门外表面 30cm 处（门体左侧）			
22		工作人员防护门外表面 30cm 处（门体右侧）			
23		工作人员防护门外表面 30cm 处（上侧门缝）			
24		工作人员防护门外表面 30cm 处（下侧门缝）			

25		工作人员防护门外表面 30cm 处（左侧门缝）			
26		工作人员防护门外表面 30cm 处（右侧门缝）			
27	CT 检测间上方	CT 检测间上方 30cm 处（东侧）			
28		CT 检测间上方 30cm 处（南侧）			
29		CT 检测间上方 30cm 处（西侧）			
30		CT 检测间上方 30cm 处（北侧）			
31		CT 检测间上方 30cm 处（中部）			
32		线缆孔外 30cm 处			
33		线控柜通风口处外表面 30cm 处			
34		操作位距地面 100cm 处			
35		CT 检测间南侧厂内道路（道路）			
36		复合材料厂房（室内）			
37		CT 检测间西侧厂内道路（道路）			
38		永昌路及绿化带			
39		系统控制室（室内）			
40		设备室（室内）			
41		CT 产品转运间（室内）			
42		楼梯间（室内）			
43		配电室（室内）			
44		开水间（室内）			
45		辅助用房（室内）			
46		旋压主厂房一层（室内）			
47		旋压主厂房二层（室内）			
48		洽谈室			
49		CT 检测间二层工人休息室 1（室内）			
50		CT 检测间二层工人休息室 2（室内）			
51		CT 检测间二层楼梯间			
52		CT 检测间二层质量技术监督部（室内）			
53		CT 检测间二层配电间（室内）			
54		CT 检测间三层实验室 1（室内）			
55		CT 检测间三层楼梯间			
56		CT 检测间三层实验室 2（室内）			
57		CT 检测间三层配电间（室内）			
58		操作位本底值	X-γ剂量 当量率	监测一次（结果均取 10 次读数平均值）	设备关机状态

三、监测仪器

表 6-2 监测仪器信息表

仪器/设备名称	型号	编号	检定/校准证书编号
X、 γ 剂量率仪	AT1123	NJTK/YQ052	Y2024-0089046

四、监测分析方法

表 6-3 分析方法表

项目名称	方法依据	检出限
X- γ 辐射剂量率	1、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 2、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 3、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）	/

表七 验收监测

本次验收监测报告监测数据来自南京泰坤环境检测有限公司出具的检测报告，检测报告编号：宁泰坤（环）检字第 20250021 号。			
一、验收监测期间生产工况记录及气象参数			
2025 年 2 月 11 日对海鹰空天材料研究院（苏州）有限责任公司新建一座工业 CT 机房项目进行环境保护验收监测。验收监测期间，各项环保治理设施正常运行，符合“三同时”验收监测要求工况要求。验收监测期间工况见表 7-1。			
表 7-1 验收监测期间工况一览表			
验收内容	工作场所	最大工况	验收工况
高分辨率螺旋 CT	CT 检测间	450kV/3.3mA	420kV/3.3mA
验收监测期间气象参数见表 7-2。			
表 7-2 监测期间气象参数表			
日期	天气	温度（℃）	湿度（%）
2025 年 2 月 11 日	晴	8.7~10.2	50.4~55.8

二、验收监测结果				
1、监测结果及评价				
本项目监测布点图见附图 6，监测结果见表 7-3。				
表 7-3 本次竣工环保验收项目周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果				
编号	检测点位	周围剂量当量率（μSv/h）	管理目标限值（μSv/h）	结论
1	东墙外表面 30cm 处（北侧）	0.12	2.5	满足
2	东墙外表面 30cm 处（中部）	0.14		满足
3	东墙外表面 30cm 处（南侧）	0.13		满足
4	南墙外表面 30cm 处（东侧）	0.11		满足
5	南墙外表面 30cm 处（中部）	0.12		满足
6	南墙外表面 30cm 处（西侧）	0.11		满足
7	西墙外表面 30cm 处（南侧）	0.12		满足
8	西墙外表面 30cm 处（中部）	0.12		满足
9	西墙外表面 30cm 处（北侧）	0.11		满足
10	北墙外表面 30cm 处（西侧）	0.12		满足
11	北墙外表面 30cm 处（中部）	0.11		满足
12	北墙外表面 30cm 处（东侧）	0.11		满足
13	工件出入门外表面 30cm 处（门体中部）	0.14		满足

14	工件出入门外表面 30cm 处（门体左侧）	0.17	满足
15	工件出入门外表面 30cm 处（门体右侧）	0.19	满足
16	工件出入门外表面 30cm 处（上侧门缝）	0.14	满足
17	工件出入门外表面 30cm 处（下侧门缝）	0.14	满足
18	工件出入门外表面 30cm 处（左侧门缝）	0.21	满足
19	工件出入门外表面 30cm 处（右侧门缝）	0.35	满足
20	人员门外表面 30cm 处（门体中部）	0.10	满足
21	人员门外表面 30cm 处（门体左侧）	0.11	满足
22	人员门外表面 30cm 处（门体右侧）	0.10	满足
23	人员门外表面 30cm 处（上侧门缝）	0.10	满足
24	人员门外表面 30cm 处（下侧门缝）	0.10	满足
25	人员门外表面 30cm 处（左侧门缝）	0.11	满足
26	人员门外表面 30cm 处（右侧门缝）	0.10	满足
27	CT 检测间上方 30cm 处（东侧）	0.13	满足
28	CT 检测间上方 30cm 处（南侧）	0.14	满足
29	CT 检测间上方 30cm 处（西侧）	0.12	满足
30	CT 检测间上方 30cm 处（北侧）	0.12	满足
31	CT 检测间上方 30cm 处（中部）	0.13	满足
32	线缆孔外 30cm 处	0.12	满足
33	线控柜通风口处外表面 30cm 处	0.11	满足
34	操作位距地面 100cm 处	0.11	满足
35	CT 检测间南侧厂内道路（道路）	0.12	满足
36	复合材料厂房（室内）	0.10	满足
37	CT 检测间西侧厂内道路（道路）	0.13	满足
38	永昌路及绿化带	0.12	满足
39	系统控制室（室内）	0.12	满足
40	设备室（室内）	0.10	满足
41	CT 产品转运间（室内）	0.10	满足
42	楼梯间（室内）	0.11	满足
43	配电室（室内）	0.11	满足
44	开水间（室内）	0.10	满足
45	辅助用房（室内）	0.11	满足
46	旋压主厂房一层（室内）	0.11	满足
47	旋压主厂房二层（室内）	0.10	满足
48	洽谈室	0.10	满足
49	CT 检测间二层工人休息室 1（室内）	0.11	满足
50	CT 检测间二层工人休息室 2（室内）	0.11	满足
51	CT 检测间二层楼梯间	0.10	满足
52	CT 检测间二层质量技术监督部（室内）	0.10	满足

53	CT 检测间二层配电间（室内）	0.11	满足
54	CT 检测间三层实验室 1（室内）	0.10	
55	CT 检测间三层楼梯间	0.10	
56	CT 检测间三层实验室 2（室内）	0.10	
57	CT 检测间三层配电间（室内）	0.10	
本底值		0.10	

注：1.以上检测结果均未扣除本底；2.本底值未扣除宇宙射线响应值；3.此设备为定向高分辨率螺旋 CT，主射线朝向西，西墙外及工件门外点位检测时未放工件；东、南、北三侧检测时放置厚度为 0.05m 的瓦状碳复合工件。

从表 7-2 的监测结果可知，在验收监测工况下，CT 检测间四周辐射剂量率在 0.10~0.35 μ Sv/h 范围内，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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”的标准要求及本项目“工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h”的管理目标限值要求。

2、辐射工作人员和公众周/年有效剂量评价

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周/年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

本项目周曝光时间 10 小时，年运行 50 周，年曝光时间 500 小时，根据表 7-3 中监测结果，本次竣工环保验收项目辐射工作人员及周围公众周/年有效剂量估算结果见表 7-4。

表 7-4 项目辐射工作人员及周围公众周/年有效剂量估算结果一览表

编号	关注点位描述	检测点位	周围剂量当量率（ μ Sv/h）	使用因子	居留因子	周有效剂量				年有效剂量			
						照射时间（h/周）	周有效剂量估算（ μ Sv/周）	目标管理值（ μ Sv/周）	结论	照射时间（h/a）	年有效剂量估算（mSv/a）	目标管理值（mSv/a）	结论
1	辐射工作人员	东墙外表面 30cm 处	0.14	1	1	10	1.4	100	满足	500	0.070	5	满足
2		工件出入门外表面 30cm 处	0.35	1	1/4	10	0.875	100	满足	500	0.044	5	满足
3		人员门外表面 30cm 处	0.11	1	1	10	1.1	100	满足	500	0.055	5	满足
4		线缆孔外 30cm 处	0.12	1	1	10	1.2	100	满足	500	0.060	5	满足
5		操作位距地面 100cm 处	0.11	1	1	10	1.1	100	满足	500	0.055	5	满足
6		系统控制室	0.12	1	1	10	1.2	100	满足	500	0.060	5	满

													足
7		设备室	0.10	1	1	10	1.0	100	满足	500	0.050	5	满足
8		CT 产品转运间	0.10	1	1	10	1.0	100	满足	500	0.050	5	满足
9	公众	CT 检测间上方 30cm 处	0.14	1	1	10	1.4	5	满足	500	0.070	0.1	满足
10		CT 检测间南侧厂内道路	0.12	1	1/8	10	0.15	5	满足	500	0.008	0.1	满足
11		复合材料厂房	0.10	1	1	10	1.0	5	满足	500	0.050	0.1	满足
12		CT 检测间西侧厂内道路	0.13	1	1/8	10	0.163	5	满足	500	0.008	0.1	满足
13		永昌路及绿化带	0.12	1	1/8	10	0.15	5	满足	500	0.008	0.1	满足
14		楼梯间	0.11	1	1/8	10	0.138	5	满足	500	0.007	0.1	满足
15		配电室	0.11	1	1/8	10	0.138	5	满足	500	0.007	0.1	满足
16		开水间	0.10	1	1/8	10	0.125	5	满足	500	0.006	0.1	满足
17		辅助用房	0.11	1	1/8	10	0.138	5	满足	500	0.007	0.1	满足
18		旋压主厂房一层	0.11	1	1	10	1.1	5	满足	500	0.055	0.1	满足
19		旋压主厂房二层	0.10	1	1	10	1.0	5	满足	500	0.050	0.1	满足
20		洽谈室	0.10	1	1	10	1.0	5	满足	500	0.050	0.1	满足
21		CT 检测间二层工人休息室 1	0.11	1	1/4	10	0.275	5	满足	500	0.014	0.1	满足
22		CT 检测间二层工人休息室 2	0.11	1	1/4	10	0.275	5	满足	500	0.014	0.1	满足
23		CT 检测间二层楼梯间	0.10	1	1/8	10	0.125	5	满足	500	0.006	0.1	满足
24		CT 检测间二层质量技术监督部	0.10	1	1	10	1.0	5	满足	500	0.013	0.1	满足
25		CT 检测间二层配电间	0.11	1	1/8	10	0.138	5	满足	500	0.007	0.1	满足
26		CT 检测间三层实验室 1	0.10	1	1/4	10	0.25	5	满足	500	0.013	0.1	满足

27	CT 检测间三层 楼梯间	0.10	1	1/8	10	0.125	5	满足	500	0.006	0.1	满足
28	CT 检测间三层 实验室 2	0.10	1	1/4	10	0.25	5	满足	500	0.013	0.1	满足
29	CT 检测间三层 配电间	0.10	1	1/8	10	0.125	5	满足	500	0.006	0.1	满足

注：上述取值均取对应检测点位最大值。计算结果未扣除环境本底剂量率。

根据表 7-4 可知，辐射工作人员和公众受照剂量均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关注点的周围剂量当量参考控制水平（职业人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）；所致辐射工作人员年有效剂量、周围公众年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员和公众受照剂量限值和本项目剂量约束值的要求（职业人员年受照剂量不超过 5mSv ，公众年受照剂量不超过 0.1mSv ）。

表八 验收监测结论

一、验收监测结论

1、验收监测结果

现场监测结果表明：在验收监测工况下，CT 检测间四周辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的标准要求及本项目“工业 CT 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的管理目标限值要求，满足环境影响报告表及其审批部门决定的限值要求。

2、辐射安全与防护设施

（1）本项目购置的高分辨率螺旋 CT 安装在 CT 检测间内，CT 检测间采用有效的屏蔽设施，具有足够的屏蔽能力。

（2）工件门和人员门均安装有门机联锁安全装置，所有防护门均为电动门。任何一扇防护门未完全关闭到位，高分辨率螺旋 CT 不能接通高压出束。

（3）工件门、人员门及 CT 检测间内安装有工作状态指示灯，指示灯与设备联锁，并设置有“预备”和“照射”显示及语言提示装置；设备操作台及 CT 检测间内部均安装有急停按钮。

（4）工件门、人员门、CT 检测间内设置电离辐射警告标志及中文警示说明，监督区入口设置门禁系统。

（5）CT 检测产生的少量废气排入 CT 检测间后，通过室内的通风换气设施，将检测时产生的少量废气排至大气环境中。

（6）控制台设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束，钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

（7）配备了辐射剂量巡检仪和个人剂量报警仪，可随时监控射线装置周围的剂量率变化情况，确保射线装置的安全运行。

（8）本项目 1 名辐射管理人员和 2 名辐射工作人员均参加国家组织的核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格并在有效期内，并已建立个人剂量健康档案。

公司实际辐射安全与防护措施与环境影响报告表及其审批部门决定要求一致，辐射安全与防护措施均已落实。

3、项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响

根据验收监测结果估算，本项目所致辐射工作人员及公众的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众有

效剂量限值要求以及本项目管理目标要求（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）。

二、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，不断提高核安全文化素养和安全意识。

2、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国家核技术利用申报系统。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。

3、严格执行环评及批复各项要求，落实辐射安全及辐射防护管理措施。