

附件

田湾核电站1号机组第十次换料大修后反应堆首次 临界前核安全检查报告

检查单位：国家核安全局

受检单位：江苏核电有限公司

检查日期：2017年6月14日至16日

一、检查依据

（一）《中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例》及其实施细则；

（二）《核电厂质量保证安全规定》及相关导则；

（三）《核动力厂运行安全规定》及相关导则；

（四）《核电厂换料、修改和事故停堆管理》。

二、检查内容

（一）田湾核电站1号机组第十燃料循环的运行情况；

（二）田湾核电站1号机组第十次换料大修总体情况：

1. 安全重要系统、设备维修活动执行情况；
2. 辐射防护工作与放射性废物管理相关情况；
3. 大修中质量保证工作运转情况；

（三）大修中在役检查与定期试验情况；

- (四) 装卸料活动执行情况；
- (五) 大修中事件或异常处理情况；
- (六) 核安全重要修改执行情况。

三、检查活动

检查组由国家核安全局、环境保护部华北核与辐射安全监督站、环境保护部核与辐射安全中心、机械科学研究总院、苏州热工研究院人员组成（名单见附1）。

江苏核电有限公司的有关负责人（名单见附2）参加了本次检查。

本次检查采用听取汇报、文件审查、人员访谈及现场检查等方式进行。江苏核电有限公司对检查给予了积极配合，检查达到了预期目的。

四、检查情况

（一）机组第十燃料循环的运行情况

田湾核电站1号机组自2016年4月27日开始第十燃料循环运行，2017年5月29日开始第十次换料大修。机组第十燃料循环运行期间状态正常，三道屏障完整，未发生运行事件或事故，未发生危及公众和环境安全的放射性事件。相关监测和在役检查结果表明，机组的燃料元件包壳完整性满足核电站技术规格书要求，反应堆冷却剂系统和安全壳的泄漏率也远低于技术规格书的限值，机组的安全屏障是完整和有效的。

（二）换料大修活动总体实施情况

截至2017年6月15日，田湾核电站1号机组第十次换料大修活动

进展正常。大修计划规定的核岛大修项目（预防性维修、修改、定期试验、在役检查等）和再鉴定试验按计划正常实施；运行期间遗留的安全相关异常和缺陷，以及大修期间出现的重要异常已得到妥善处理；各项质量保证、质量控制工作和核安全监督已按计划实施；人员的辐射剂量控制在限值范围内；放射性废物管理工作正常实施；大修质量处于受控状态。

环境保护部华北核与辐射安全监督站在本次大修中选定了55项专项检查项目，目前已完成38项，结果正常，剩余17项将在机组达到相应状态后完成。

（三）在役检查和定期试验执行情况

大修期间，江苏核电有限公司按照在役检查大纲的要求对1号机组相关系统设备实施了在役检查，计划实施103项，截至2017年6月15日已完成88项。

主要在役检查项目包括：对3台蒸汽发生器的传热管（约60%）和1台蒸汽发生器联系带（2791根）实施了涡流检查；对主泵叶轮焊缝实施了目视、渗透、射线和超声波检查，对主泵蜗壳外部和密封部件（螺栓）实施了超声波检查；对稳压器外部壳体、主冷却剂管道（第四环路）以及稳压器喷淋管与主管道接管焊缝等系统和设备实施了在役检查。

已完成的在役检查中，共开启了2份质量缺陷报告。一是4号主泵10#、12#、14#螺栓渗透检查存在超标显示，电厂采用螺栓备件进行了更换处理；二是4号蒸汽发生器1根传热管涡流检验存在超标显示，

电厂正按照相关程序进行堵管处理。

大修期间，江苏核电有限公司按照核安全相关系统与设备定期试验监督大纲的要求，对1号机组相关系统设备实施了定期试验，计划实施223项，截至6月15日已完成106项，成功率98.98%。1项定期试验(大气释放阀前置阀开启时间试验)未能成功，电厂已对该阀门进行解体检修并更换备件，待机组达到热态后再验证。

(四) 装卸料活动执行情况

1号机组本次大修装卸料活动实施正常。6月6日至8日期间完成了堆芯卸料操作,6月10日至13日期间完成了下一循环堆芯装料。

5月29日，江苏核电有限公司在1号机组第十燃料循环末热态下实施了控制棒落棒试验，所有控制棒均在4秒内下落至堆芯底部，试验结果满足技术规格书要求。按照国家核安全局要求，江苏核电有限公司将在后续燃料循环末继续实施落棒试验，跟踪燃料组件更换后的落棒情况。

电厂在本次大修卸料工作中进行了啜漏检查，共发现1组燃料组件燃料包壳存在微小破损。该组件已运行一个燃料循环，下一循环将不再回堆使用。

(五) 大修中事件或异常处理情况

田湾核电站1号机组本次大修期间未发生执照运行事件。

主要异常：6月6日，1号机组在换料冷停堆状态下，由于第一系列核岛冷却水泵停运导致相应的安全壳喷淋泵切除，余热导出系统组合退出运行约2分钟。在此期间，机组反应堆水池和乏燃料水池联

通，两列乏燃料水池冷却系统仍在执行堆芯余热导出功能。江苏核电有限公司已分析该异常原因，并开展相应纠正行动。

（六）核安全重要修改实施情况

本次大修中拟实施的核安全重要修改项目共3项，包括1号机组主泵二级节流压力表管线增加法兰改造、反应堆控制保护系统停堆断路器换型替代、保护-预保护测试逻辑优化。截至6月16日，主泵二级节流压力表管线增加法兰改造工作已完成，反应堆控制保护系统停堆断路器换型替代项目正在进行中，保护-预保护测试逻辑优化工作拟在国家核安全局批复后实施。

（七）大修后机组首次临界条件准备情况

检查组抽查了大修后首次临界启动程序和机组状态转换记录等有关文件。检查组认为，机组本次换料大修后反应堆首次临界所需文件已基本齐备，在完成剩余工作并经环境保护部华北核与辐射安全监督站确认后具备重新临界启动的条件。

检查组要求，江苏核电有限公司应按计划完成本次大修的剩余项目，确认系统、设备的状态满足相关要求，并将以上项目完成情况及检查结果及时报告环境保护部华北核与辐射安全监督站。

五、改进要求

检查组针对本次检查，提出如下要求：

（一）针对电厂在本次大修中出现余热导出系统短暂退出运行的处理情况，江苏核电有限公司应进一步加强对技术规格书执行有效性的管理，采取有效措施细化相关条款，并结合此次异常出现的

原因开展进一步经验反馈。

（二）针对此前在本次大修准备情况检查中发现的承包商简历审查存在疏漏、承包商使用处室对相关人员的考核过程管理不严等问题，江苏核电有限公司应进一步统筹考虑承包商授权管理，同时加强和规范承包商培训监督，保证现场相关工作质量。

江苏核电有限公司应认真落实以上核安全管理要求，并将整改措施和相关报告在田湾核电站1号机组临界后一个月内提交国家核安全局。

附 1

检查组人员名单

姓 名	单 位	职务/职称
王崇翔	环保部核电安全监管司	项目官员
张心怡	环保部核电安全监管司	项目助理
范东民	环保部华北核与辐射安全监督站	副处长
闻 凡	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
谢姗姗	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
王 冲	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
芮晓明	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
官晓龙	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
卢敬卓	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
周 磊	环保部华北核与辐射安全监督站	监督员
毛 欢	环保部核与辐射安全中心	专 家
田 丰	环保部核与辐射安全中心	专 家
胡 江	环保部核与辐射安全中心	专 家
王 喆	环保部核与辐射安全中心	专 家
张 锴	机械科学研究总院	专 家
孟少朋	机械科学研究总院	专 家
周 喜	苏州热工研究院	专 家

附 2

江苏核电有限公司参与检查活动人员名单

姓 名	部 门	职务/职称
赵 云	江苏核电有限公司	副总经理
徐霞军	江苏核电有限公司	副总工程师
张向京	江苏核电有限公司生产计划处	科 长
王 伟	江苏核电有限公司运行一处	副处长
严巍峰	江苏核电有限公司维修一处	副处长
祁 勋	江苏核电有限公司仪控一室	副主任
李 锋	江苏核电有限公司化学处	副处长
尚衍智	江苏核电有限公司维修支持处	副处长
崔 勇	江苏核电有限公司设备管理处	副处长
魏国军	江苏核电有限公司技术支持处	副处长
朱洪涌	江苏核电有限公司安全质量处	处 长
张 迅	江苏核电有限公司核安全处	处 长
丁长龙	江苏核电有限公司保健物理处	副处长
孙开斌	江苏核电有限公司环境应急处	处 长
蒋晓华	江苏核电有限公司培训处	处 长
王志兵	江苏核电有限公司商务合同处	处 长
李民政	江苏核电有限公司保卫处	副处长