

附件

台山核电厂1号机组临停换料大修后 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：台山核电合营有限公司

检查日期：2022年7月26日至7月29日

一、检查依据

- (一) 《中华人民共和国核安全法》；
- (二) 《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；
- (三) 《核电厂质量保证安全规定》及其相关导则；
- (四) 《核动力厂调试与运行安全规定》及其相关导则；
- (五) 《核电厂换料、修改和事故停堆管理》；
- (六) 《关于批准台山核电厂1号机组第2循环b阶段堆芯换料设计相关报告及监护运行方案的通知》（国核安发〔2022〕138号）；
- (七) 国家核安全局审查认可或批准的其他文件。

二、检查内容

- (一) 台山核电厂1号机组第二燃料循环的运行情况；

(二) 台山核电厂1号机组临停换料大修活动实施情况:

1. 安全重要系统、设备的维修活动;
2. 安全重要系统、设备的在役检查结果;
3. 辐射防护工作的开展;
4. 安全重要修改的实施;
5. 重要异常的处理。

(三) 换料大修后机组首次临界的准备情况;

(四) 其他核安全管理要求的整改落实情况。

三、检查活动

2022年7月26日至29日, 国家核安全局组织检查组(人员名单见附1)对台山核电厂1号机组临停换料大修后反应堆首次临界前控制点进行了核安全检查。检查组听取了台山核电合营有限公司(以下简称营运单位)关于台山核电厂1号机组第二燃料循环前半段的运行情况、换料大修活动实施情况、核安全承诺落实情况、重要问题处理情况、质量控制、辐射防护及三废管理和临界前准备工作等情况的汇报。

在听取汇报的基础上, 检查组对反应堆厂房、燃料厂房、辅助厂房、主控室等相关设施和系统现场情况进行了查勘, 对本次大修的相关文件和记录进行了抽查, 并与有关管理和技术人员进行了对话。营运单位(人员名单见附2)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) 1号机组第二燃料循环的运行情况

台山核电厂1号机组第二燃料循环前半段运行期间，机组安全总体处于可控状态，未发生1级及以上执照运行事件，发生了2起0级运行事件，其中1起为非计划停堆事件。营运单位对运行事件进行了原因分析，实施了相应纠正行动，并按照运行事件报告制度要求向我局提交了相关文件。

营运单位按照质量保证大纲建立了运行管理体系，按照有关大纲和程序的要求开展了辐射防护、辐射监测、固体废物和流出物管理、实物保护管理等各项运行管理工作。

(二) 换料大修活动实施情况

台山核电厂1号机组临停换料大修活动进展正常，大修期间未发生运行事件。大修计划规定的核岛大修项目（预防性维修、修改、在役检查等）和维修后再鉴定试验按计划正常实施；大修期间的重要异常均已完成或按计划正在进行处理；大修的各项质量保证、质量控制和核安全监督活动按计划实施；人员的辐射剂量控制在限值范围内。

本次大修计划实施安全重要系统和设备纠正性维修共2208项，已全部完成；计划实施预防性维修共1126项，已完成1117项，剩余9项计划在临界前完成；计划实施安全重要设备维修后再鉴定试验共25项，已完成21项，剩余4项计划在临界前完成；计划实施安全相关修改23项，已全部完成；计划实施在役检查共165项，已完成163项，剩余2项计划在临界前完成。

（三）换料大修后机组首次临界的准备情况

营运单位按照大纲和程序开展了大修后首次临界启动准备工作，本次换料大修后机组首次临界所需的文件和人员准备齐全。台山核电厂1号机组换料大修后反应堆首次临界前应完成的安全相关周期性试验共511项，已完成466项，剩余45项计划在临界前完成。

五、检查结论和整改要求

检查组针对本次检查发现的问题，提出4项核安全管理要求：

（一）针对部分启动物理试验结果可能超出验收准则的问题，营运单位已制定专项预案，对控制棒价值、升功率平台径向功率分布及象限功率倾斜可能的超差预先开展了安全评价。在启动物理试验过程中，如果出现试验结果超出已有分析范围的情况，营运单位应补充开展全部换料关键安全参数评价及相关补充安全分析论证，并在得到我局批复后方可提升功率。

（二）针对大修期间蒸汽发生器二次侧、反应堆水池等位置发生多起异物事件的问题，营运单位应进一步完善异物防控措施，积极开展异物影响及后果评价工作，并做好经验反馈，避免类似事件重复发生。

（三）针对自给能中子探测器故障原因未查明的问题，营运单位应推动设计方和供货商深入分析故障原因，采取有效改进措施，提高自给能中子探测器运行可靠性。在相关系统设备得到有效改进前，应更换全部故障自给能中子探测器，并严格按照技术规格书要求控制机组状态。

（四）营运单位应进一步加强组织协调，并对相关人员开展针对性培训，严格按照监护运行方案的相关要求开展后续工作，确保机组运行安全万无一失。

检查组认为，营运单位按计划完成本次大修剩余项目，确认系统、设备的状态满足相关要求，在完成剩余工作，并经生态环境部华南核与辐射安全监督站确认后，具备重新临界启动的条件。

附1

检查组人员名单

姓 名	单 位	职务/职称
吕爱林	生态环境部（国家核安全局）	副处长
李京喜	生态环境部华南核与辐射安全监督站	主 任
马成辉	生态环境部华南核与辐射安全监督站	副主任
王 进	生态环境部华南核与辐射安全监督站	处 长
杨志超	生态环境部华南核与辐射安全监督站	副处长
周宇清	生态环境部华南核与辐射安全监督站	监督员
孙振宇	生态环境部华南核与辐射安全监督站	监督员
付庆东	生态环境部华南核与辐射安全监督站	监督员
潘长洪	广东省生态环境厅	副处长
刘 哲	广东省生态环境厅	主任科员
孙造占	生态环境部核与辐射安全中心	副总工
杨 堤	生态环境部核与辐射安全中心	副总工
张 弛	生态环境部核与辐射安全中心	部门主任
文 静	生态环境部核与辐射安全中心	主任工程师
郑继业	生态环境部核与辐射安全中心	室主任
段红卫	生态环境部核与辐射安全中心	室主任
刘志辉	生态环境部核与辐射安全中心	室主任
付陟玮	生态环境部核与辐射安全中心	研究员
郎瑞峰	生态环境部核与辐射安全中心	研 高

姓 名	单 位	职务/职称
车树伟	生态环境部核与辐射安全中心	高 工
李 明	生态环境部核与辐射安全中心	高 工
张雪辉	生态环境部核与辐射安全中心	高 工
林专达	生态环境部核与辐射安全中心	高 工
郑佳慷	生态环境部核与辐射安全中心	工程师
南 滨	国家国防科技工业局	特邀专家
秋穗正	西安交通大学	特邀专家
杨燕华	上海交通大学	特邀专家

附2

参与检查活动人员名单

姓 名	单 位	职务/职称
刘海军	台山核电厂董事会	董事长
刘 丹	台山核电厂总经理部	总经理
赵文生	台山核电厂总经理部	副总经理
陈吉胜	台山核电厂总经理部	副总经理
黄 斌	台山核电厂总经理部	安全总监
余慧平	台山核电厂总经理部	总经理助理
杨 炜	台山核电厂总工办	运行副总工
向文欣	台山核电厂总工办	技术副总工
阮红明	台山核电厂总工办	维修副总工
王亚明	台山核电厂大修指挥部	大修经理
魏 欣	台山核电厂大修指挥部	大修经理
林振华	台山核电厂大修指挥部	大修副经理
罗忠发	台山核电厂大修指挥部	大修副经理
陈江维	台山核电厂运行部	经 理
王永刚	台山核电厂技术部	经 理
董国华	台山核电厂设备管理部	经 理
马波阳	台山核电厂安全防护部	经 理
王 柱	台山核电厂化学环保部	经 理
尹永雷	台山核电厂电气部	经 理

姓 名	单 位	职务/职称
李 东	台山核电厂仪控部	经 理
戴永煊	台山核电厂核安全与执照部	副经理（主持工作）
华朝旭	台山核电厂服务部	副经理（主持工作）
冉晓华	台山核电厂质量保证部	副经理
刘 贺	台山核电厂运行部	副经理
曾军生	台山核电厂维修部	副经理
张 冲	台山核电厂核安全与执照部	安全技术顾问
雷 俊	台山核电厂核安全与执照部	安全技术顾问
陈康木	台山核电厂 CNOC 台山项目队	队 长
朱志鸿	台山核电厂 CNOC 台山项目队	队 长
陈方兵	台山核电厂 CNOC 台山项目队	队 长
邓瑞辉	台山核电厂 CNOC 台山项目队	队 长
张聪杰	台山核电厂仪控部	科 长
刘 霞	台山核电厂核安全与执照部	科 长
李 科	台山核电厂生产服务部	科 长
宁方卯	台山核电厂技术部	科 长
冯 烜	台山核电厂机械部	科 长
罗子豪	台山核电厂核安全与执照部	科 长