

附件

福建宁德核电厂 3 号机组第一次换料大修后 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：福建宁德核电有限公司

检查日期：2016 年 8 月 2 日至 4 日

一、检查依据

- （一）《民用核设施安全监督管理条例》及其实施细则；
- （二）《核动力厂设计安全规定》；
- （三）《核动力厂运行安全规定》；
- （四）《核电厂质量保证安全规定》；
- （五）《核电厂换料、修改和事故停堆管理》。

二、检查范围

- （一）福建宁德核电厂 3 号机组首循环的运行情况。
- （二）福建宁德核电厂 3 号机组首次大修的总体实施情况：
 - 1. 大修中安全重要修改项目的实施情况；
 - 2. 安全重要系统、设备维修活动的执行情况；
 - 3. 燃料管理及装卸料活动的实施情况；
 - 4. 定期试验的执行情况及其结果；

5. 安全重要系统、设备的在役检查情况。

（三）辐射防护工作评定情况。

（四）大修中事件或异常处理情况。

（五）大修后反应堆首次临界前的准备工作。

（六）质量保证活动的实施情况。

（七）装料批准书条件及历次核安全检查要求落实情况。

（八）其他核安全相关的专题。

三、检查活动

2016 年 8 月 2 日至 4 日，我局组织检查组（人员名单见附 1）对福建宁德核电厂 3 号机组第一次换料大修后反应堆首次临界前核安全情况进行了检查。检查组听取了福建宁德核电有限公司（以下简称营运单位）关于福建宁德核电厂 3 号机组首循环运行、换料大修实施、安全重要修改、质量保证活动、大修后反应堆首次临界前准备工作、装料批准书条件以及历次核安全检查要求落实情况的汇报。

在听取汇报的基础上，检查组对安全相关设施和系统的现场情况进行了查看，对机组日常运行和本次大修的相关文件、程序、报告和记录进行了抽查，并与有关技术和管理人员进行了对话。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。

同时，华东核与辐射安全监督站在本次大修中选定了 10 项专项检查项目，目前已完成 9 项，剩余 1 项将在首次临界前完成。

四、检查结果和要求

通过检查，检查组认为福建宁德核电厂 3 号机组第一燃料循环保持安全稳定运行，发生的运行事件和安全异常得到处理，机组安全处于受控状态；本次换料大修的组织机构、质量保证体系运转正常。

截至 8 月 4 日，本次换料大修活动进展正常，大修计划规定的在役检查项目已基本完成；重要的预防性维修、修改、定期试验均按计划进行；流出物排放低于标准要求的范围和批准的限值；人员的辐射剂量控制在限值范围内，辐射防护及放射性废物管理按相关规定进行。

本次换料大修后反应堆首次临界所需文件已基本齐备，营运单位应按计划完成本次大修的剩余项目，并按照反应堆临界操作规程和反应堆临界前安全检查规程以及反应堆临界操作机组状态转换安全检查规程的要求，确认相关系统、设备以及状态满足临界运行技术规范的要求。

在检查中，共形成了 26 份检查记录单，并提出了下述 8 个方面的检查意见和整改要求。检查组认为，营运单位在完成相应的整改工作，并经过核电厂再启动安全评价委员会批准后，3 号机组第一次换料大修后反应堆首次临界前的准备工作是可以接受的。

（一）检查发现，首次临界前应完成的定期试验、在役检查项目、纠正性维修项目、生产缺陷尚有部分未完成，如安全壳喷淋和隔离阶段 B 综合试验（EIE-001）未完成，个别设备（3RCP002BA）的地脚螺栓加固工作尚未结束。营运单位应在临界前按计划完成剩

余的相关工作。

（二）检查发现，运行二部二值的主控制室操纵员只有三名，不满足最终安全分析报告（FSAR）中对于装料后机组需要四名操纵员的安全承诺。营运单位应在临界前提交运行二部的值班人员安排计划，严格遵守 FSAR 的承诺，满足操纵员人数配置要求。

（三）针对主蒸汽系统支撑焊缝（N3VVP-002-TY）返修存在未进行有效的焊接工艺评定的问题，营运单位应在临界前对返修焊缝质量进行评价，必要时重新进行工艺评定或返修，并且营运单位应加强对承包商的质量控制和管理。

（四）针对运行事件“3 号机组控制棒驱动机构电源全部丧失导致反应堆自动停堆”过程中存在违反程序操作，没有严格遵照事故规程，且未进行硼化操作的问题，营运单位应认真总结首循环多起人因事件的经验教训，切实加强全员核安全文化培育，提高对遵守程序的认知水平，杜绝违规操作，并按照事件分级手册的要求将该事件升级为 1 级事件。

（五）针对一回路压力边界管道与管座（BOSS 头）焊缝的超标缺陷中尚有两条焊缝（N3RRA0001/0029）因不可达而没有返修，以及个别不合格紧固件因在永久红区难以更换的问题，营运单位应在临界前分析上述问题对安全的影响，并制定相应的监测和监督方案，确保相关系统及设备的安全功能。

（六）检查发现，大修的质量控制存在不足，如《大修质量管控方案》未正式生效，组织机构管理未将工程公司纳入管控体系等；

换料人员的授权管理和维修程序中的临时变更管理存在不足；安全壳打压过程中发现异物导致阀门密封面受损等问题。营运单位应高度重视质量保证工作，切实采取有效措施解决上述问题，确保质量保证体系的有效运转。

（七）针对核取样系统热交换器（N3REN001RF）换热管顶部焊缝泄漏的问题，营运单位应做好根本原因分析工作，并于2016年10月31日前将原因分析报告提交我局，同时应根据焊缝泄漏的原因采取有针对性的改进措施，防止共因失效。

（八）针对大修期间发生了3起人员体表污染的事件，营运单位应认真分析事件发生的原因，加强对大修期间人员辐射防护的管理和监督，严格执行辐射防护用品使用的相关规定，并做好经验反馈工作。

对检查组提出的以上管理要求，营运单位应高度重视，认真落实，并将改进措施和落实情况在3号机组第一次大修后反应堆首次临界前提交国家核安全局。

附 1

检 查 组 人 员 名 单

序 号	姓 名	单 位	职务/职称
1	严天文	国家核安全局	处 长
2	付 强	国家核安全局	项目官员
3	耿 璞	国家核安全局	项目助理
4	冯建平	环境保护部华东核与辐射安全监督站	总 工
5	朱伟儒	环境保护部华东核与辐射安全监督站	副处长
6	章碧野	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
7	侯癸合	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
8	刘晓坤	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
9	肖 志	环境保护部核与辐射安全中心	高 工
10	毛 欢	环境保护部核与辐射安全中心	高 工
11	刘志明	环境保护部核与辐射安全中心	高 工
12	庞宗柱	环境保护部核与辐射安全中心	高 工
13	李虎伟	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
14	别业旺	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
15	蔡 宁	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
16	李小龙	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
17	车树伟	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
18	凌礼恭	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
19	徐 宇	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
20	王 喆	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
21	刘 莹	苏州核安全中心	高 工
22	包 捷	中机生产力促进中心	工程师

附 2

受 检 单 位 人 员 名 单

序 号	姓 名	单 位	职务/职称
1	马 刚	福建宁德核电有限公司	副总经理
2	孟晓雄	福建宁德核电有限公司	副总经理
3	张允炜	福建宁德核电有限公司	维修项目经理
4	曹光炳	福建宁德核电有限公司	运行项目经理
5	周永平	福建宁德核电有限公司	经 理
6	祝 刚	福建宁德核电有限公司	经 理
7	刘基华	福建宁德核电有限公司	经 理
8	张海波	福建宁德核电有限公司	经 理
9	李步雷	福建宁德核电有限公司	经 理
10	李全勇	福建宁德核电有限公司	经 理
11	李如源	福建宁德核电有限公司	经 理
12	刘增勤	福建宁德核电有限公司	副经理
13	孙付亮	福建宁德核电有限公司	大修副经理
14	徐海涛	福建宁德核电有限公司	副主任工程师
15	徐军辉	福建宁德核电有限公司	副主任工程师
16	赵 伟	福建宁德核电有限公司	核安全技术顾问
17	夏聪聪	福建宁德核电有限公司	主管工程师
18	张文发	福建宁德核电有限公司	主管工程师
19	张 凡	福建宁德核电有限公司	主管工程师
20	陈吉胜	中广核核电运营有限公司	项目部经理
21	傅天君	中广核核电运营有限公司	大修经理