

附件

## 福建福清核电厂 5 号机组 首次临界控制点核安全检查报告

检查单位名称：生态环境部（国家核安全局）

受检单位名称：福建福清核电有限公司

检查日期：2020 年 9 月 30 日至 10 月 4 日

### 一、检查依据

（一）《中华人民共和国核安全法》；

（二）《中华人民共和国放射性污染防治法》；

（三）《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；

（四）《核电厂质量保证安全规定》及其相关导则；

（五）《核动力厂设计安全规定》及其相关导则；

（六）《核动力厂运行安全规定》及其相关导则；

（七）福建福清核电厂 5 号机组运行许可证；

（八）福建福清核电厂 5、6 号机组质量保证大纲、最终安全分析报告、调试大纲；

（九）福建福清核电厂 5 号机组设计和建造适用的标准规范。

### 二、检查内容

（一）首次临界前调试项目完成情况；

- (二) 设计变更执行情况及缺陷处理情况；
- (三) 首次临界前的准备工作；
- (四) 首次装料后技术规格书的执行情况；
- (五) 定期试验的执行情况；
- (六) 其他安全相关的专题。

### **三、检查活动**

2020年9月30日至10月4日，我局组织检查组（名单见附1）对福建福清核电厂5号机组首次临界前的核安全情况进行了检查。检查组听取了福建福清核电有限公司（以下简称营运单位）关于5号机组首次临界前调试工作、调试异常和不符合项处理、调试期间变更、首次临界后调试准备、运行生产准备、系统移交、技术规格书执行、定期试验执行、核安全整改要求落实、调试启动委员会等情况的汇报。

在听取汇报的基础上，检查组对5号机组首次装料后到临界前调试试验项目的完成情况、主要调试异常、变更、首次临界准备、首次临界后调试准备、首次装料后技术规格书的执行、定期试验的执行，以及运行许可证颁发前综合检查管理要求的落实情况等方面进行了检查。检查组对相关记录文件进行了抽查，与有关技术人员和管理人员进行了对话，对5号机组主控室、反应堆厂房等进行了现场查看，并现场见证了部分试验。营运单位（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) 系统调试情况

福建福清核电厂 5 号机组首次装料和次临界试验子阶段（B1）共 46 项调试试验，其中 41 项调试试验报告已经发布，试验结果满足验收准则要求；1 项调试试验已执行尚未发布报告；其余 4 项需持续执行至首次临界。首次临界子阶段（B2）和低功率试验子阶段（B3）相关调试试验的人员、文件、物资等准备工作按计划开展。

## （二）机组首次临界准备情况

首次装料后，营运单位按照技术规格书开展了运行工作。5 号机组首次临界前应完成的 22 项定期试验均已完成。

## 五、检查问题和改进要求

针对检查中发现的问题，检查组提出以下 8 项改进要求。

（一）针对一台主泵停运后，另外两条环路出现通过压差计算的反应堆冷却剂流量示数降低的问题，营运单位应在 5 号机组首次临界前进一步组织开展分析论证并采取必要的措施，避免机组功率在 10%~30%时，出现一台主泵停运后另外两条环路由于反应堆冷却剂流量示数降低而触发反应堆保护信号的情况，并将分析论证报告提交我局。

（二）针对反应堆冷却剂惰转流量试验的试验报告中试验方法和数据处理的问题，营运单位应在 5 号机组首次临界前进一步开展试验有效性论证，并将论证报告提交我局，同时在后续调试过程中做好经验反馈，避免类似问题的发生。

（三）针对 5 号机组硼酸注入箱加热器自动投切定值进行临时变更后，变更方案与最终安全分析报告中硼酸注入箱的运行温度不一致

的问题，营运单位应在5号机组首次临界前固化硼酸注入箱加热器的自动投切方案，并进行必要的论证。同时，营运单位应进一步加强临时变更管理，在变更前进行必要的分析论证，确保满足设计要求。

（四）针对5号机组堆腔内多处存在局部高温的情况，营运单位应在5号机组首次临界前开展堆腔内温度场分析评估，确定合理的测温点，以保证堆腔内混凝土、压力容器支撑环等的温度在运行限值以内，并将分析评估报告提交我局。

（五）针对部分未关闭的运行缺陷分析不充分的问题，营运单位应进一步做好相关缺陷的梳理分析，在5号机组首次临界前及时处理和消除影响临界的缺陷，保证系统可靠性。

（六）针对《堆芯首次物理试验》程序中对超临界时稳定状态判断要求不明确的问题，营运单位应在5号机组首次临界前全面梳理临界相关文件中的关键参数，明确临界判断要求，进一步完善临界准备工作。

（七）针对《福建福清核电厂5、6号机组厂内技术要求》部分运行技术要求缺少对应的依据文件、个别定期试验规程中部分产生运行限制条件和运行技术要求的描述与技术要求文件不一致、以及技术要求文件中部分内容不完善等问题，营运单位应进一步加强《福建福清核电厂5、6号机组厂内技术要求》等文件的管理，完善定期试验规程，提升文件质量，确保技术规格书的有效执行。

（八）针对操纵人员培训文件管理不规范、部分运行规程修改未开展培训、部分操纵人员对于技术规格书中部分条款掌握情况不充分

等问题，营运单位应进一步加强培训管理，做好文件修改后的宣贯和培训。同时，营运单位应梳理技术规格书中对响应时间要求较高的条款，对操纵人员进行有针对性的培训，确保机组运行安全。

对检查组提出的改进要求，营运单位应认真落实，并将落实情况和改进措施在5号机组首次临界前提交我局和华东核与辐射安全监督站。

# 附 1

## 检查组人员名单

序号	姓名	单 位	职务/职称
1	张 琳	生态环境部（国家核安全局）	处 长
2	王兆然	生态环境部（国家核安全局）	项目官员
3	张 帅	生态环境部（国家核安全局）	项目助理
4	徐 朋	华东核与辐射安全监督站	副处长
5	蔡兴钢	华东核与辐射安全监督站	监督员
6	卢敬卓	华北核与辐射安全监督站	监督员
7	张一民	东北核与辐射安全监督站	监督员
8	孙造占	核与辐射安全中心	副总工
9	肖 钧	核与辐射安全中心	研究员
10	杨志义	核与辐射安全中心	室主任/高工
11	贾盼盼	核与辐射安全中心	高 工
12	郑佳慷	核与辐射安全中心	高 工
13	王昆鹏	核与辐射安全中心	高 工
14	黄旭阳	核与辐射安全中心	工程师
15	兰 兵	核与辐射安全中心	工程师
16	丁 超	核与辐射安全中心	工程师
17	汤闵栋	苏州核安全中心	高 工
18	王 雷	苏州核安全中心	工程师
19	耿 璞	中机生产力促进中心	工程师
20	罗敦文	山东核电有限公司	特邀专家

序号	姓名	单 位	职务/职称
21	谢 安	山东核电有限公司	特邀专家
22	李晓飞	中广核工程有限公司	特邀专家
23	汲大朋	中广核工程有限公司	特邀专家
24	霍 雷	中广核工程有限公司	特邀专家
25	朱春锋	中广核工程有限公司	特邀专家

## 附 2

### 受 检 单 位 人 员 名 单

序号	姓 名	单 位	职务/职称
1	顾 健	中国核能电力股份有限公司	副总经理
2	王国华	中国核能电力股份有限公司	安全质量部副主任
3	赵 皓	福建福清核电有限公司	总经理
4	林传清	福建福清核电有限公司	副总经理
5	侯英东	福建福清核电有限公司	副总经理
6	宋 林	福建福清核电有限公司	副总经理
7	徐金龙	福建福清核电有限公司	处 长
8	顾蔚泉	福建福清核电有限公司	处 长
9	肖冰山	福建福清核电有限公司	处 长
10	佟 彤	福建福清核电有限公司	处 长
11	夏小军	福建福清核电有限公司	处 长
12	朱立新	福建福清核电有限公司	处 长
13	叶应权	福建福清核电有限公司	副处长
14	易 飞	福建福清核电有限公司	副处长
15	刘 斌	福建福清核电有限公司	副处长
16	吴忠良	福建福清核电有限公司	副处长
17	金 凯	福建福清核电有限公司	副处长
18	陈思明	福建福清核电有限公司	副处长
19	尹凤奎	福建福清核电有限公司	副处长
20	杨 杉	福建福清核电有限公司	科 长

序号	姓名	单 位	职务/职称
21	李 彬	福建福清核电有限公司	科 长
22	谢昌明	福建福清核电有限公司	科 长
23	张开鹏	福建福清核电有限公司	科 长
24	翁方检	福建福清核电有限公司	科 长
25	李振宇	福建福清核电有限公司	科 长
26	刘华刚	福建福清核电有限公司	副科长
27	李 刚	福建福清核电有限公司	副科长
28	吴敏杰	福建福清核电有限公司	副科长
29	周巧婵	福建福清核电有限公司	高 工
30	李泽军	福建福清核电有限公司	高 工
31	张黄玺	福建福清核电有限公司	工程师
32	范 磊	福建福清核电有限公司	工程师
33	申皓龙	福建福清核电有限公司	工程师
34	詹孝传	福建福清核电有限公司	工程师
35	李振振	福建福清核电有限公司	工程师
36	朱燕群	福建福清核电有限公司	高 工
37	王欣欣	福建福清核电有限公司	工程师
38	汤宏斌	福建福清核电有限公司	工程师
39	王秀娟	福建福清核电有限公司	高 工
40	赵 鑫	福建福清核电有限公司	工程师
41	王宝树	中国核电工程有限公司	设计院院长
42	李文睢	中国核电工程有限公司	项目部总工程师
43	刘文杰	中国核电工程有限公司	项目部副总经理
44	李魁选	中国核电工程有限公司	项目部副总经理
45	魏 峰	中国核电工程有限公司	设计经理
46	孙 涛	中国核电工程有限公司	总体所所长

序号	姓名	单 位	职务/职称
47	赵 斌	中国核电工程有限公司	系布所所长助理
48	李 均	中国核电工程有限公司	高 工
49	张伟明	中国核电工程有限公司	高 工
50	张俊利	中国核电工程有限公司	工程师
51	唐文偲	中国核电工程有限公司	工程师
52	李 谦	中国核电工程有限公司	工程师
53	赵会明	中国核电工程有限公司	项目部经理
54	刘亚茹	中国核电工程有限公司	项目部副经理
55	罗 斌	中国核电工程有限公司	项目部副经理
56	乔海涛	中国核电工程有限公司	项目部副经理
57	刘加志	中国核电工程有限公司	项目部副经理
58	张 驰	中国核电工程有限公司	项目部科 长
59	杜治红	中国核电工程有限公司	项目部科 长
60	李友春	中国核电工程有限公司	项目部副科长
61	蔡舒畅	中国核电工程有限公司	工程师
62	刘光伟	中国核电工程有限公司	项目部队长
63	王 浩	中国核电工程有限公司	项目部队长
64	张 浩	中国核电工程有限公司	项目部队长
65	李志勇	中国核电工程有限公司	项目部队长
66	王 灿	中国核电工程有限公司	项目部队长
67	苑盼盼	中国核电工程有限公司	项目部队长
68	吴仁彪	中国核电工程有限公司	项目部队长
69	刘昌文	中国核动力研究设计院	项目总设计师
70	张晓华	中国核动力研究设计院	项目副经理
71	余 平	中国核动力研究设计院	现场办主任
72	任 云	中国核动力研究设计院	副主任

序号	姓名	单 位	职务/职称
73	李文平	中国核动力研究设计院	副主任
74	刘晓黎	中国核动力研究设计院	高 工
75	朱加良	中国核动力研究设计院	高 工
76	黄有骏	中国核动力研究设计院	高 工
77	任春明	中国核动力研究设计院	高 工
78	李 峰	中国核动力研究设计院	高 工
79	蒋岚峰	中核工程咨询有限公司福清核电项目部	副总监
80	李琪皎	中核工程咨询有限公司福清核电项目部	主 任
81	蔡思进	中国核工业二三公司福清核电项目部	部门副经理
82	黄 辉	中国核工业二四公司福清核电项目部	部门副经理
83	周开辉	中国核工业五公司福清核电项目部	部门副经理