

附件

台山核电厂 1 号机组首次装料前 核安全综合检查报告

检查单位名称：环境保护部（国家核安全局）

受检单位名称：台山核电合营有限公司

检查日期：2017 年 12 月 18 日至 22 日

一、检查依据

- （一）《中华人民共和国环境保护法》；
- （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）《中华人民共和国核材料管制条例》及其实施细则；
- （五）《核电厂核事故应急管理条例》及其实施细则；
- （六）《民用核安全设备监督管理条例》及配套文件；
- （七）《放射性废物安全管理条例》；
- （八）《核电厂质量保证安全规定》；
- （九）《核动力厂设计安全规定》；
- （十）《核动力厂运行安全规定》；
- （十一）《关于印发〈福岛核事故后核电厂改进行动通用技术要求（试行）〉的通知》（国核安发〔2012〕98号）；

- (十二) 台山核电厂1、2号机组最终安全分析报告（FSAR）；
- (十三) 台山核电厂1、2号机组环境影响报告书；
- (十四) 台山核电厂1、2号机组调试阶段质量保证大纲；
- (十五) 台山核电厂1、2号机组调试大纲，在役检查大纲等；
- (十六) 核电厂建造、安装和调试适用的相关标准规范；
- (十七) 国家核安全局发布的核安全审评原则和管理要求等。

二、检查内容

- (一) 质量保证；
- (二) 构筑物 and 核安全设备；
- (三) 系统调试；
- (四) 生产准备；
- (五) 辐射防护；
- (六) 应急准备；
- (七) 实物保护和燃料贮存；
- (八) 环境保护设施；
- (九) 许可证条件、申请文件及审评问题落实情况；
- (十) 历次核安全监督检查管理要求的落实情况；
- (十一) 其他专题。

三、检查活动

2017年12月18日至22日，国家核安全局组织检查组（名单见附1）对台山核电厂1号机组首次装料前核安全和环境保护设施情况进行了综合检查。检查组听取了台山核电合营有限公司（以下简称营运单位）关于项目总体进展、执照申请、质量保证、建

安质量、役前检查、调试工作、生产准备、实物保护和燃料贮存、辐射防护、应急准备、环保设施、相关经验反馈实施，以及福岛核事故后改进行动等情况的工作汇报。

在听取汇报的基础上，检查组对 1 号机组的质量保证体系运转、构筑物和核安全设备的缺陷处理、役前检查实施、调试试验及系统移交、生产准备、环境保护设施“三同时”、许可证条件和最终安全分析报告承诺的落实等方面的工作进行了重点检查。对建造、调试和生产准备相关文件、程序、报告和记录进行了抽查；对建造事件、重要不符合项和异常处理结果进行了抽查；与有关技术和管理人员进行了对话；对核电厂主控室、反应堆厂房、燃料厂房、核辅助厂房、环境实验室，以及反应堆冷却剂系统、化容系统、应急柴油发电机组、取排水工程等进行了现场查看。营运单位及相关单位（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、检查结论和整改要求

通过检查，检查组认为台山核电厂 1 号机组设计、建造和装料前调试阶段的质量保证体系运转正常，与核安全有关的活动处于受控状态。安全相关构筑物、系统和设备的缺陷处理及移交工作按计划实施。首次装料前调试项目按计划进行，调试异常处理受控。放射性废物管理、辐射防护、实物保护和应急准备等方面的工作有序开展。装料和生产准备工作满足基本安全要求。

检查共形成 10 个方面的检查意见，并提出 20 项整改要求。检查组认为，营运单位在按计划完成首次装料前的相关工作和下

述整改要求，并经核电厂调试启动委员会批准后，台山核电厂 1 号机组首次装料前的准备工作是可以接受的。

（一）质量保证

营运单位根据核安全法规建立了相应的质量保证体系及组织机构；生效实施各阶段质量保证大纲，并出版覆盖设计、采购、施工、调试、运行、维修、辐射防护等活动和管理职责的管理程序 1226 份；设立独立的质量保证部门，开展了质保监督监查和管理部门审查。

1. 针对主控室文件配备不完整、放置不规范的问题，营运单位应在首次装料前进行专项排查，确保主控室文件配备满足要求。

2. 针对营运单位燃料管理程序未明确燃料装卸承包商和法方厂家职责的问题，营运单位应在首次装料前修订燃料装卸管理程序，明确装料相关单位的职责和分工。

（二）构筑物 and 核安全设备

台山核电厂 1 号机组反应堆厂房、燃料厂房、安全厂房等已施工完成；反应堆冷却剂系统、核辅助系统、专设安全设施等已完成安装；福岛改进项已按阶段实施；役前检查工作已完成；建安过程中产生的不符合项按程序要求进行处理。构筑物、系统和设备的土建安装质量受控。

3. 针对核级管道与支管管座焊缝缺陷返修比例较高的问题，营运单位应按照《关于进一步排查处理核电厂核级管道与支管管座（BOSS 头）焊缝缺陷问题的通知》（国核安发〔2017〕308 号）要求，制定排查计划和处理方案，完成相关核 2、3 级 BOSS 头焊缝的排查、返修及无损检验。

4. 针对威兰（VELAN）阀门阀瓣和阀座裂纹质量问题，营运单位应在首次装料前完成阀瓣公称直径大于 100 毫米、阀瓣重量大于 20 公斤安全级阀门的排查和处理。

5. 针对核岛部分灭火器箱未完成固定、防火门标识尚未挂牌等问题，营运单位应根据系统移交计划完成灭火器箱固定安装工作，并在首次装料前配置完善核岛内相关防火设施标识。

（三）系统调试

台山核电厂 1 号机组首次装料前所需临时运行移交（TOTO）系统 196 个，已移交 190 个；需完成的 1009 项调试试验，截至 12 月 22 日已完成 990 项，调试试验报告出版 890 项；首次装料后相关的 158 项调试试验规程已生效完成，满足后续调试需求；调试异常处理受控。国家核安全局和环境保护部华南核与辐射安全监督站在首次装料前共选取 56 项试验进行监督见证，目前已完成 55 项监督见证。

6. 针对剩余 6 个系统未移交、19 项调试试验未完成、119 项调试报告未出版的问题，营运单位应在首次装料前完成相关系统移交、调试试验及报告出版工作。

7. 针对剩余装料相关的不符合项（NCR）、意外事件单（UES）、设计变更澄清申请（DCR）、临时控制变更（TCA）、技术改造单（TST）、一类项转二类项后超期未关闭的问题，营运单位应在首次装料前完成相关问题的处理和再验证工作。

8. 针对数字化仪控系统（DCS）操作终端异常重启的问题，营运单位应在首次装料前完成硬件排查，制定软件修改方案。

9. 针对反应堆保护系统（RPR）与其他系统的联动试验采用工厂

测试加现场通道试验替代的问题，营运单位应在首次装料前对保护系统联动试验的完整性进行评估，确保反应堆保护系统满足设计功能需求。

10. 针对 RPR 系统响应时间调试报告中采用设计方计算值代替验证方结果的问题，营运单位应在首次装料前确认调试报告的有效性，以确保满足系统性能需求。

11. 针对安全级 DCS 软硬件现场设计变更的验证和确认完整性问题，营运单位应在装料前全面梳理现场软硬件变更的范围及内容，确认与 FSAR 中安全准则的符合性，并提交软硬件集成测试报告。

（四）生产准备

营运单位根据核安全法规及 FSAR 等执照申请文件的要求，建立了适用于生产准备工作的组织机构，明确了各级职责权限及授权要求；持有高级操纵员执照 42 人、操纵员执照 55 人，再培训工作按计划开展；1 号机组装料相关运行程序共 1092 份，已生效 1045 份。

12. 针对台山核电厂装料相关运行程序尚有 47 份未生效的问题，营运单位应在首次装料前生效剩余程序。

13. 针对装料后部分定期试验存在超期风险的问题，营运单位应全面梳理，并在首次装料前完成评价或补充试验。

14. 针对安全相关系统和设备定期试验监督大纲与定期试验监督要求的部分内容不一致的问题，营运单位应全面梳理，并在首次装料前完成相关文件升版。

15. 针对燃料组件实操人员培训授权未完成，未及时就技术规格书升版内容对运行人员进行差异性培训的问题，营运单位应在首次

装料前按照计划完成相关培训和授权。

16. 针对主控室环境测量工作尚未开展的问题，营运单位应在首次装料前制定程序并实施，确保主控室可居留性满足要求。

17. 针对 1 号机组堆芯装载方案取消二次中子源变更的问题，营运单位应充分论证，在首次装料前提交变更申请以供审查。

(五) 辐射防护

根据《电离辐射防护与辐射安全基本标准》(GB18871-2002)及 FSAR 等相关法规标准和文件的要求，营运单位建立了辐射防护管理体系，设立了独立的辐射防护部门，配备了专职的辐射防护人员，并建立了个人剂量档案管理体系；辐射控制区已建立。

18. 针对部分辐射分区标识错误和部分高辐射区域无法上锁的问题，营运单位应在首次装料前正确设置辐射控制区标识，并实现高辐射区域的上锁功能。

(六) 应急准备

根据《核电厂应急管理条例》及其实施细则、《台山核电厂 1、2 号机组场内应急计划》等相关法规标准和文件的要求，营运单位建立了场内应急响应体系；核应急组织机构健全，应急人员配置和培训授权满足相关法规要求，程序文件完备；应急指挥中心、环境实验室已投入使用；装料前综合核应急演习已完成。

(七) 实物保护和燃料贮存

根据《中华人民共和国核材料管制条例》及其实施细则、《核设施实物保护（试行）》和 FSAR 等相关法规标准和文件的要求，营运单位建立了实物保护组织机构，相关系统已投入使用；核燃料已全

部转入核燃料厂房贮存。

(八) 环境保护设施

营运单位已按法规要求和 FSAR 的规定建立了放射性废物管理、流出物和环境监测组织机构，并制定了相应的管理程序；三废处理系统首次装料前需要完成的试验已基本完成；流出物实验室、环境实验室和厂区辐射与气象监测系统已投入运行；满足环保“三同时”要求。

19. 针对应急准备和环境实验室部分系统设备未移交的问题，如辐射监测系统（KRT）、过程信息与控制系统（KIC）等。营运单位应在首次装料前完成相关系统设备的移交工作。

20. 针对浓缩液水泥固化体性能检测报告未提交的问题，营运单位应在首次装料前提交阶段性性能检测报告。

(九) 申请文件、审评问题及建造许可证条件落实情况

营运单位已按建造许可证要求，落实 28 项许可证条件；1 号机组首次装料申请相关文件提出的审评承诺项已得到落实或建立了跟踪机制。

(十) 历次核安全监督检查管理要求的落实情况

台山核电厂 1 号机组冷态功能试验以来，国家核安全局和环境保护部华南核与辐射安全监督站组织对台山核电厂 1 号机组进行了 13 次例行核安全检查、专项检查，共提出了 93 项管理要求。其中 82 项已按要求整改落实完成，剩余 11 项正按计划实施中。

对检查组提出的整改要求，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 1 号机组首次装料前提交国家核安全局

和环境保护部华南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	周士荣	环境保护部（国家核安全局）	副司长
2	封有才	环境保护部（国家核安全局）	副处长
3	吕爱林	环境保护部（国家核安全局）	项目官员
4	李晓竹	环境保护部（国家核安全局）	项目官员
5	邹 象	环境保护部（国家核安全局）	项目官员
6	吴 迪	环境保护部（国家核安全局）	项目官员
7	黄伟杰	环境保护部（国家核安全局）	项目官员
8	胡彦令	环境保护部（国家核安全局）	项目助理
9	李京喜	环境保护部华南核与辐射安全监督站	副主任
10	杨 凯	环境保护部华南核与辐射安全监督站	处 长
11	王 进	环境保护部华南核与辐射安全监督站	副处长
12	邹 青	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
13	杨志超	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
14	项建英	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
15	彭瑞英	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
16	周宇清	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
17	郭 京	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
18	陆 帆	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
19	刘俊杰	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
20	鲍 杰	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
21	刘 健	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员

序号	姓 名	单 位	职务/职称
22	黄旭阳	环境保护部华南核与辐射安全监督站	监督员
23	柴国旱	环境保护部华东核与辐射安全监督站	副主任
24	陈 丽	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
25	赵祥鸿	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
26	郑骈垚	环境保护部华北核与辐射安全监督站	监督员
27	申高军	环境保护部华北核与辐射安全监督站	监督员
28	沈力强	环境保护部华北核与辐射安全监督站	监督员
29	郭松军	环境保护部东北核与辐射安全监督站	监督员
30	王战勇	广东省环境保护厅	副处长
31	赵炎强	江门市环境保护局	副局长
32	李雁池	江门市环境保护局	科 长
33	黄乃明	广东省环境辐射监测中心	主 任
34	陈志东	广东省环境辐射监测中心	总 工
35	莫光华	广东省环境辐射监测中心	室主任
36	李吉根	环境保护部核与辐射安全中心	总 工
37	孙造占	环境保护部核与辐射安全中心	副总工
38	周 群	环境保护部核与辐射安全中心	部门副主任
39	刘天舒	环境保护部核与辐射安全中心	部门副主任
40	王小海	环境保护部核与辐射安全中心	部门副主任
41	初起宝	环境保护部核与辐射安全中心	部门副主任
42	周丽敏	环境保护部核与辐射安全中心	研究员
43	赵 雷	环境保护部核与辐射安全中心	研究员
44	肖 钧	环境保护部核与辐射安全中心	研究员
45	甘学英	环境保护部核与辐射安全中心	研究员
46	文 静	环境保护部核与辐射安全中心	研究员
47	王文海	环境保护部核与辐射安全中心	研究员

序号	姓名	单位	职务/职称
48	郑继业	环境保护部核与辐射安全中心	高工
49	凌礼恭	环境保护部核与辐射安全中心	高工
50	董晓璐	环境保护部核与辐射安全中心	高工
51	李巨峰	环境保护部核与辐射安全中心	高工
52	刘泽军	环境保护部核与辐射安全中心	高工
53	杨志义	环境保护部核与辐射安全中心	高工
54	倪曼	环境保护部核与辐射安全中心	高工
55	张敏	环境保护部核与辐射安全中心	高工
56	蒋剑波	环境保护部核与辐射安全中心	高工
57	李禅	环境保护部核与辐射安全中心	高工
58	刘鹏	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
59	刘景宾	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
60	张适	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
61	李明	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
62	付浩	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
63	徐海峰	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
64	陈小锐	苏州核安全中心	高工
65	杨云松	苏州核安全中心	高工
66	张锴	机械科学研究总院中机生产力促进中心	高工
67	耿璞	机械科学研究总院中机生产力促进中心	工程师
68	薛长江	江苏核电有限公司	特邀专家
69	孙学峰	国核工程有限公司	特邀专家
70	张庆国	中国核电工程有限公司	特邀专家
71	吴德波	中国核电工程有限公司	特邀专家
72	赵晨	中国核电工程有限公司	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	郭利民	台山核电合营有限公司	总经理
2	刘海军	台山核电合营有限公司	副总经理
3	赵文生	台山核电合营有限公司	副总经理
4	郭希全	台山核电合营有限公司	总经理助理
5	邓正平	台山核电合营有限公司	总经理助理
6	张利强	台山核电合营有限公司	副总工
7	蒋德华	台山核电合营有限公司	副总工
8	刘 瑜	台山核电合营有限公司施工板块	经理
9	黄建华	台山核电合营有限公司设计采购板块	经理
10	金成毅	台山核电合营有限公司调试板块	经理
11	张 可	台山核电合营有限公司设计采购板块	副经理
12	张光辉	台山核电合营有限公司施工板块	副经理
13	邓 奇	台山核电合营有限公司施工板块	副经理
14	王 柱	台山核电合营有限公司化学环保部	经 理
15	张 成	台山核电合营有限公司接产联络办公室	主 任
16	马波阳	台山核电合营有限公司安全防护部	经 理
17	方 伟	台山核电合营有限公司质保部	经 理

序号	姓名	单位	职务/职称
18	宗文彪	台山核电合营有限公司设计采购板块 总体设计队	经理
19	余文东	台山核电合营有限公司设计采购板块 常规岛&BOP 设计队	经理
20	杨 梓	台山核电合营有限公司运行部	副经理
21	陈江维	台山核电合营有限公司运行部	副经理
22	余慧平	台山核电合营有限公司核安全与执照部	副经理
23	朱德龙	台山核电合营有限公司核安全与执照部	副经理
24	张术勇	台山核电合营有限公司化学环保部	副经理
25	马 骁	台山核电合营有限公司设计采购板块 核岛设计队	副经理
26	褚少先	台山核电合营有限公司设计采购板块 电气设计队	副经理
27	徐良军	台山核电合营有限公司设计采购板块 仪控设计队	副经理
28	敬通明	台山核电合营有限公司调试板块技术管理队	副经理
29	王开晖	台山核电合营有限公司调试板块技术管理队	副经理
30	周国强	台山核电合营有限公司调试板块电气调试队	副经理
31	张旭峰	台山核电合营有限公司调试板块仪控调试队	副经理
32	魏 欣	台山核电合营有限公司计划部	大修副经理
33	孙雪峰	台山核电合营有限公司运行部	值 长
34	刘 贺	台山核电合营有限公司运行部	值 长
35	潘 翔	台山核电合营有限公司运行部	副值长
36	唐小强	台山核电合营有限公司核安全与执照部	安全技术顾问
37	李英讯	台山核电合营有限公司核安全与执照部	安全技术顾问
38	杨春鹏	台山核电合营有限公司培训部	模拟机教员
39	张金冠	台山核电合营有限公司培训部	模拟机教员

序号	姓名	单位	职务/职称
40	崔浩	台山核电合营有限公司仪控部	高级主任工程师
41	姚焕存	台山核电合营有限公司核安全与执照部	高级主任工程师
42	向盛刚	台山核电合营有限公司设计采购板块 总体设计队	主任工程师
43	李卓佳	台山核电合营有限公司设计采购板块 仪控设计队	主任工程师
44	胡昌贤	台山核电合营有限公司设计采购板块 仪控设计队	主任工程师
45	刘敏	台山核电合营有限公司施工板块	主任工程师
46	白兆金	台山核电合营有限公司调试板块核岛调试队	主任工程师
47	陈国亮	台山核电合营有限公司调试板块 常规岛&BOP 调试队	主任工程师
48	宣兆辉	台山核电合营有限公司调试板块 常规岛&BOP 调试队	主任工程师
49	邹诗华	台山核电合营有限公司调试板块电气调试队	主任工程师
50	周晓川	台山核电合营有限公司调试板块仪控调试队	主任工程师
51	李艳东	台山核电合营有限公司设计采购板块 核岛设计队	高级主管
52	石青	台山核电合营有限公司设计采购板块 电气设计队	高级主管
53	魏小明	台山核电合营有限公司施工板块施工管理队	高级主管
54	张涛	台山核电合营有限公司施工板块施工支持队	高级主管
55	刘本利	台山核电合营有限公司施工板块核岛安装队	高级主管
56	肖开华	台山核电合营有限公司施工板块核岛安装队	高级主管
57	于海东	台山核电合营有限公司施工板块物资管理队	高级主管
58	丁喜林	台山核电合营有限公司调试板块技术管理队	高级主管
59	尹翹翔	台山核电合营有限公司调试板块技术管理队	高级主管
60	刘杨	台山核电合营有限公司调试板块技术管理队	高级主管

序号	姓名	单位	职务/职称
61	张世俊	台山核电合营有限公司调试板块技术管理队	高级主管
62	包泳珂	台山核电合营有限公司调试板块核岛调试队	高级主管
63	张 燕	台山核电合营有限公司化学环保部	主管工程师
64	李 凡	台山核电合营有限公司核安全与执照部	主管工程师
65	刘 霞	台山核电合营有限公司核安全与执照部	主管工程师
66	彭学威	台山核电合营有限公司安全防护部	主管工程师
67	叶坚强	台山核电合营有限公司安全防护部	主管工程师
68	姚 洲	台山核电合营有限公司安全防护部	主管工程师
69	任学明	台山核电合营有限公司安全防护部	主管工程师
70	甘晓亚	台山核电合营有限公司安全防护部	主管工程师
71	王 猛	台山核电合营有限公司安全防护部	主管工程师
72	才立稳	台山核电合营有限公司设计采购板块 核岛设计队	主管工程师
73	田 寒	台山核电合营有限公司施工板块施工支持队	主管工程师
74	孙海洋	台山核电合营有限公司施工板块电仪安装队	主管工程师
75	李文宏	中广核工程有限公司项目管理部	资深专家
76	郭子飞	中广核工程有限公司项目管理部	模块经理
77	武贵斌	中广核工程有限公司项目管理部	模块副经理
78	刘 娟	中广核工程有限公司项目管理部	高级工程师