

附件

秦山第二核电厂1号机组第十一次换料大修后 反应堆首次临界核安全检查报告

检查单位：国家核安全局

受检单位：中核核电运行管理有限公司

检查日期：2014年5月22日至23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）《核动力厂运行安全规定》及相关导则；
- （三）《核电厂换料、修改和事故停堆管理》。

二、检查内容

- （一）第十一燃料循环机组的运行情况；
- （二）大修期间质量保证、质量控制及核安全管理情况；
- （三）大修期间的应急、辐射防护及放射性废物管理情况；
- （四）换料大修活动的实施情况：
 - （1）安全重要系统、设备维修活动的执行情况；
 - （2）燃料管理及装卸料活动的实施情况；
 - （3）定期试验的执行情况及其结果；
 - （4）安全重要系统、设备的在役检查情况；
 - （5）安全重要系统及设备变更的实施情况。

(五) 大修期间技术规格书的执行情况及重要异常事件;

(六) 机组大修后首次临界条件的具备情况。

三、检查活动

检查活动由国家核安全局组织的检查组实施。检查组由国家核安全局、环境保护部华东核与辐射安全监督站、环境保护部核与辐射安全中心、中机生产力促进中心和苏州核安全中心的专家组成(名单见附件1)。

检查采用听取汇报、文件检查、现场检查及对话访谈等方式进行,核电秦山联营有限公司、中核核电运行管理有限公司(以下简称中核运行)的有关人员(名单见附件1)对检查活动给予了积极的配合,检查达到了预期目的。

四、检查结果和要求

(一) 第十一燃料循环机组的运行情况

秦山第二核电厂1号机组自2013年5月14日开始第十一次燃料循环运行,于2014年4月8日开始第十一次换料大修。在第十一燃料循环运行周期内,1号机组总体运行状况良好。运行期间未发生执照运行事件。

(二) 大修期间质量保证、质量控制及核安全管理情况

本次大修,中核运行按照质量保证大纲的要求,对各项活动进行控制和管理,质量保证体系运转基本正常。

机组停堆大修期间,各项核安全相关活动严格遵守技术规格书要求,核安全监督活动按计划进行,机组的核安全始终处于受控状态。

（三）大修期间的应急、辐射防护及放射性废物管理情况

在大修期间，中核运行采取了有效的辐射防护措施，集体和个人剂量均小于管理目标值，放射性流出物的排放和固体废物产生量均控制在管理目标值以内。

（四）大修活动实施情况

本次大修工作截止至目前进展顺利，主要的预防性和纠正性维修、定期试验、性能试验、变更及在役检查等项目均按计划顺利进行，并已完成了第十一次换料大修期间装卸料工作。

本次大修中，安全重要系统、设备预防性维修357项，现已完成356项，剩余1项将于临界前完成。安全重要系统、设备纠正性维修20项，现均已完成。

本次大修期间，核安全相关定期试验308项，临界前需完成302项，现已完成228项，剩余74项将在临界前完成；核安全相关性能试验111项，现已完成97项，剩余14项将在临界前完成。已完成的试验结果合格。

本次大修是十年大修，现一回路水压试验已完成，结果合格；安全壳打压试验已完成，安全壳整体密封试验和结构强度试验满足相关规范要求，结果合格。

本次大修期间，中核运行按照计划实施在役检查项目。现所有项目均已完成，结果满足验收准则要求。在主蒸汽系统（VVP）系统环焊缝进行在役检查时，2个射线插塞无法松开，无法按要求进行射线检验。经审评用超声检验替代射线检验满足检验要求，现已完成该项在役检查的超声检验，结果合格。

本次大修期间，国家核安全局批准的7项安全重要系统及设备变更，现均已完成。

华东核与辐射安全监督站选取的13项专项监督检查项目，现已完成8项，剩余5项将按计划于临界前完成。

（五）大修期间技术规格书的执行情况及重要异常事件

大修期间机组反应性控制保持良好，堆芯冷却满足要求，安全屏障处于受控状态，未发生违反技术规格书的情况。检查组抽查了机组状态转换记录等有关文件，结果表明电厂系统、设备运行工况、检测要求满足技术规格书要求。

秦山第二核电厂1号机组主蒸汽系统（VVP）超声检验时，发现1W10053A5焊缝上存在一个超标的超声显示信号中核运行委托中核武汉核电运行技术股份有限公司（CNPO）对该焊缝进行了第三方独立复检，同时要求国核电站运行服务技术有限公司（SNPSC）再次进行超声复检，复检结果均满足验收标准。检查组认为该结论是可以接受的。

本次大修中，按要求在对在役检查大纲范围内全部核辅助系统管道焊缝进行了100%液体渗透（PT）检查时发现：3条核2级安全注入系统（RIS）环焊缝和1条核1级安全注入系统（RIS）支撑焊缝熔敷金属上存在PT超标显示，从缺陷形貌和检出部位综合判断为热（微）裂纹，与以往大修中缺陷性质相同。3条环焊缝已按原批复的《秦山第二核电厂1号机组核辅助系统管道焊缝后续处理工作方案》进行消缺处理；1条支撑焊缝属于上述批复的处理方案中不可达的焊

缝，现已对上部50%可达区域进行消缺处理。

（六）机组大修后首次临界条件的具备情况

本次大修主要的定期试验、性能试验、变更、在役检查等项目均按计划顺利进行，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东核与辐射安全监督站确认后具备重新临界启动的条件。

检查组要求中核运行应按计划完成本次大修临界前剩余的各项工 作，确认相关系统、设备的状态满足运行技术规格书的要求。中核运行应将以上项目完成情况及检查结果及时报告环境保护部华东核与辐射安全监督站。

针对检查中发现的问题，检查组提出如下管理要求：

（一）针对检查中发现的主蒸汽系统（VVP）焊缝超声检验问题，中核运行应认真总结经验，加强在役检查活动及其结果的管理。

（二）针对核辅助系统管道焊缝的历史遗留问题，原批复的《秦山第二核电厂1号机组核辅助系统管道焊缝后续处理工作方案》中要求的跟踪检查计划已结束，中核运行应对以往检查结果进行总结，并完善核辅助系统管道焊缝后续的跟踪检查计划。

（三）针对检查中发现的个别程序文件不完善和程序执行方面的问题，中核运行需制定纠正措施，持续改进。

中核运行应认真落实以上要求，并将改进措施和落实情况在机组临界后一个月内报国家核安全局。

附1

检查专家组人员名单

序号	姓 名	单 位	部门/职务
1	张立军	国家核安全局	项目官员
2	徐 琛	国家核安全局	项目官员
3	韩文平	环境保护部华东核与辐射安全监督站	副主任
4	陈卫平	环境保护部华东核与辐射安全监督站	处长
5	司永杰	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
6	葛 凯	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
7	余 谦	环境保护部华东核与辐射安全监督站	监督员
8	王 琳	环境保护部核与辐射安全中心	高工
9	施熔刚	环境保护部核与辐射安全中心	高工
10	焦 峰	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
11	周丽敏	环境保护部核与辐射安全中心	研高
12	王 臣	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
13	张 新	环境保护部核与辐射安全中心	工程师
14	刘 伟	中机生产力促进中心	工程师
15	耿 璞	中机生产力促进中心	工程师
16	杨云松	苏州核安全中心	高工
17	崔振义	秦山核电集团筹备组	安全质量处 副处长
18	刘义明	秦山核电集团筹备组	安全质量处 工程师

序号	姓 名	单 位	部门/职务
19	徐利根	中核核电运行管理有限公司	副总经理
20	刘崇都	中核核电运行管理有限公司	总经理助理
21	张兴田	中核核电运行管理有限公司	副总工
22	徐 侃	中核核电运行管理有限公司	总经理助理
23	侯英东	中核核电运行管理有限公司	总经理助理
24	凌天云	中核核电运行管理有限公司	大修管理处 处长
25	林卫峰	中核核电运行管理有限公司	大修管理处 副处长
26	沈国章	中核核电运行管理有限公司	执照管理处 处长
27	徐伟强	中核核电运行管理有限公司	核安全处 处长
28	杨晓彪	中核核电运行管理有限公司	执照管理处 副处长
29	张 兵	中核核电运行管理有限公司	维修三处 副处长
30	丁有元	中核核电运行管理有限公司	技术管理处 副处长
31	胥 强	中核核电运行管理有限公司	运行三处 副处长
32	魏国明	中核核电运行管理有限公司	技术二处 副处长
33	李厚文	中核核电运行管理有限公司	保健物理二处 副处长
34	秦建华	中核核电运行管理有限公司	化学处 副处长
35	周瑞东	中核核电运行管理有限公司	维修支持处 副处长
36	张兆国	中核核电运行管理有限公司	保卫处 副处长

序号	姓 名	单 位	部门/职务
37	陆言琳	中核核电运行管理有限公司	培训管理处 副处长
38	查卫华	中核核电运行管理有限公司	大修管理处 副科长
39	刘新福	中核核电运行管理有限公司	化学处 科长
40	方 江	中核核电运行管理有限公司	技术管理处 科长
41	赵 坤	中核核电运行管理有限公司	执照管理处 副科长
42	金跃玲	中核核电运行管理有限公司	安全质量处 科长
43	刘 强	中核核电运行管理有限公司	保卫处 副科长
44	韦卫军	中核核电运行管理有限公司	环境应急处 高级工程师
45	胡 明	中核核电运行管理有限公司	物资采购处 高级工程师
46	石中华	中核核电运行管理有限公司	堆芯燃料处 工程师
47	高永恒	中核核电运行管理有限公司	堆芯燃料处 工程师