**《压水堆核电厂孤岛运行操作技术要求》编制说明**

**（意见稿）**

**一、工作简况**

**1、任务来源**

本标准由中国核能行业协会提出并归口，福建福清核电有限公司主编，中核国电漳州能源有限公司、江苏核电有限公司、海南核电有限公司、中广核宁德核电有限公司、华能石岛湾核电开发有限公司参编，2024年5月起草编制，2025年6月草案送审。

**2、主要工作过程**

草案编制阶段：本标准编写经历了标准编制方案起草、标准方案研讨、资料收集、资料研究分析、压水堆核电厂孤岛运行操作技术要求工作总结和分析、内部研究讨论、反复修改、邀请内部专家审查，于2024年7月形成标准草案送交核能行业协会进行立项审查。

征求意见稿编制阶段：2024年8月-2025年5月，编制组根据核能行业协会团标预审会和立项审查会各与专家审查修订意见进行了评估和讨论，最终根据修订意见将相关要求更新至标准草案，形成征求意见稿送交协会专家进行征求意见审查。

送审稿编制阶段：计划2025年6月-8月，编制组收集各核电集团单位专家反馈修订意见，并对修订意见进行了评估和讨论，最终根据修订意见要求将相关要求更新至送审稿，计划最终于2025年8月底完成了标准送审稿的编制工作。

报批稿编制阶段：计划2025年8月-10月，编制组收集送审稿审查会各与会专家反馈修订意见，并对各专家提出的修订意见进行了评估和讨论，最终根据修订意见将相关要求更新至报批稿，计划最终于2025年11月底完成了标准报批稿的编制反馈工作。

**3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等**

本标准编写主要参加单位有福建福清核电有限公司、中核国电漳州能源有限公司、江苏核电有限公司、海南核电有限公司、中广核宁德核电有限公司、华能石岛湾核电开发有限公司。主要编写人为林鸿、李晓刚、王健生、柴磊斌、李得青、蒋大东、王昊鲁、余首炜、辛明伟。本标准各章节的技术要求，如设计总要求、识别准则、技术指南等主要由福建福清核电有限公司编制。识别准则、技术指南等主要技术要求在编制过程中也参考了中核国电漳州能源有限公司、江苏核电有限公司、海南核电有限公司、中广核宁德核电有限公司、华能石岛湾核电开发有限公司等行业内重要核电企业的相关文件资料进行编制。

**二、标准编制原则和主要内容**

**1、标准编制原则**

核电是国家电力能源网络的重要组成部分，由于核能行业在社会影响方面的特殊性，核电企业安全状况一直备受公众关注。核电厂最终安全分析报告中明确要求：当外电网电源丧失时，核电站被设计成可继续在低功率下运行，以向其自身辅助设备供电（带厂用电运行）。在这种情况下，冷却剂泵也继续向堆芯提供冷却剂流量。当核电厂外侧厂外电网故障时，使得反应堆机组与外电网分离，反应堆机组继续单独为厂用设备供电。该运行方式旨在电网故障时避免反应堆紧急停堆，从而保证反应堆安全重要功能不丧失。待电网恢复供电后，保持在孤岛运行状态的机组可以快速直接与运行的电网再次并网。因此核电机组快速甩负荷到厂用电运行可以提高机组的可用性和运行的安全性，同时对于满足电力能源供应，保障电网安全稳定运行具有重要作用。

目前核电厂设计上能承受100%Pn 满功率运行时发生孤岛运行的瞬态过程，并编制有《机组带厂用负荷规程》。但是目前核电厂对于孤岛运行工况，未能固化孤岛运行的诊断方法、运行操作细则，未提供核电厂孤岛运行风险控制的原则。

现有标准虽然提及孤岛运行但都无法覆盖压水堆核电厂孤岛运行操作技术要求。具体情况如下：GB/T 35683-2017 核电厂常规岛(压水堆)汽轮机规范，提出了压水堆核电机组汽轮机突然甩负荷的运行要求，但未规定低负汽轮机荷运行限制和反应堆的参数要求。GB/T 37549-2019 大型核电发电机变压器组继电保护技术规范，要求核电机组继电保护能够满足各类工况如孤岛运行时的要求，未提及孤岛运行操作相关内容。行业标准EJ383-1989 压水堆核电厂反应堆冷却剂系统设计瞬态规定，明确了压水堆核电厂从100%甩负荷到厂用电工况下的基本要求：避免紧急停堆，未提及孤岛运行操作相关内容。NB/T33013-2014 分布式电源孤岛运行控制规范，适用于计划性孤岛运行以及35KV以下等级的分布式电源，不适用于核电机组。

本标准的编制符合核电厂孤岛运行异常状态下保障核安全的要求和核电出海技术要求，本着科学性、合理性和可操作性的编写原则，以及标准的统一性、协调性、实用性、一致性和规范性的目标要求，来进行本标准的制定工作。

（1）科学性

本标准对国际、国内压水堆核电厂孤岛运行事件和孤岛试验进行了大量实践数据的评估与分析，并借鉴了GB/T 35683《核电厂常规岛(压水堆)汽轮机规范》、GB/T37549 《大型核电发电机变压器组继电保护技术规范》、EJ383《压水堆核电厂反应堆冷却剂系统设计瞬态规定》、EJ/T1134《压水堆核电厂厂用电系统设计准则》电力行业法规文件要求，同时结合福清核电1-4号机组2代改进型机组、5-6号机组华龙一号机组压水堆核电厂孤岛运行控制操作的实际规程、预案对本团体标准进行编写。

（2）实用性

本标准基于压水堆核电厂孤岛运行的控制操作实践，指定了压水堆核电厂孤岛运行的设计要求，识别准则、操作风险和机组走向等技术细节，并且规定统一了压水堆核电厂孤岛运行系统响应、核电厂系统孤岛运行操作细则、核电厂系统孤岛运行风险控制的方法，使其向科学化、合理化方向迈进，避免压水堆核电厂孤岛运行瞬态干预失败导致紧急停堆，从而达到提高压水堆核电厂安全稳定运行、保障电力安全整体水平的目的。

**2、标准主要内容的依据**

本标准内部结构、格式与内容遵循GB/T 1.1《标准化工作导则第一部分标准的结构和编写规则》的相关规定。

本标准由7章正文以及参考文献组成，以下对各章的内容进行简要说明：

* + 1. 范围

本章依据立项审批任务要求，适用于运行阶段压水堆核电厂，规定了压水堆核电厂孤岛运行的识别准则、操作技术要求以及相应的涉网管控要求。

* + 1. 规范性引用文件

本章明确了规范性引用文件的内容，列出了正文中引用到的所有标准文件。

* + 1. 术语和定义

本章明确了GB/T 37549和NB/T 33013中关于“孤岛运行”的定义，及术语和定义适用于本文件。

* + 1. 设计总要求

本章规定了压水堆孤岛运行瞬态情况下的最低要求。

* + 1. 识别准则

本章规定了压水堆核电厂出现孤岛运行时，汽轮机与电网脱开时反应堆一二回路的主要特征，及瞬时可能出现的保护信号。

* + 1. 技术指南

本章主要根据压水堆核电厂孤岛运行时各参数的变化趋势，规定了反应堆一回路、二回路操纵员操作细则，提示操作风险，明确后续机组走向，避免反应堆停堆。

* + 1. 涉网管理

本章规定了发生孤岛运行事件后的涉网汇报及并网要求。

**3、解决的主要问题**

本标准规定了压水堆核电厂孤岛运行识别准则、孤岛运行操作及风险控制等技术标准，并结合大量压水堆核电厂实践给出了孤岛运行各项关键参数的控制技术细则。

本标准实施后，能够帮助压水堆核电厂建立孤岛运行风险分级管控体系，实现准则辨识、运行操作、风险控制的高度规范化、标准化，提高压水堆核电厂应对孤岛运行异常工况的干预能力，解决孤岛运行时反应堆状态恶化停堆和汽机异常损坏的问题，保障核电厂核安全和电力系统可靠运行。

**三、主要试验（或验证）情况**

本标准相关技术内容均是在综合分析了国家对于核电机组孤岛运行相关法律、法规、规章、标准的内容，并分析研究了国际、国内压水堆核电厂孤岛运行事件和孤岛试验大量实践数据，同时结合福清核电1-4号机组2代改进型机组、5-6号机组华龙一号机组压水堆核电厂孤岛运行控制操作的实际规程、预案和导则的基础上确定的。当前福清核电有限公司结合1-6号机组甩孤岛试验以及日常模拟机甩孤岛场景演练，形成了压水堆核电厂孤岛运行操作指南，并在恰希玛等海外项目上实践。

**四、标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及专利问题。

**五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

本标准的制定，为压水堆核电厂孤岛运行识别准则、孤岛运行操作及风险控制等技术标准提供了参考，并给出大量压水堆核电厂孤岛运行各项关键参数的控制技术细则，提高了压水堆核电厂应对孤岛运行异常工况的干预能力，解决孤岛运行时反应堆状态恶化停堆和汽机异常损坏的问题，保障核电厂核安全和电力系统可靠运行。

同时，随着我国自主知识产权的第三代核电机组华龙一号的建成和投产，核电正成为又一张国家名片，核电出海面临外国电网不稳定等问题，需要压水堆孤岛运行操作技术要求这一标准，有利于应对外国电网不稳定导致的压水堆核电机组孤岛运行问题。

**六、与国际、国外对比情况**

本标准为新制定的推荐性团体标准，无国外标准参考。

**七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**九、标准性质的建议说明**

建议本标准的性质为团体标准。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

标准发布后，福建福清核电有限公司将配合中国核能行业协会进行本标准的宣贯，促进本标准更好的贯彻实施。

**十一、废止现行相关标准的建议**

无。

**十二、其他应予说明的事项**

无。