

《核电厂概率安全风险同行评估规范及程序 第1部分：内部事件一级》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

标准主要起草单位：中国核能行业协会、苏州热工研究院有限公司、生态环境部核与辐射安全中心、上海核工程研究设计院有限公司、中国核电工程有限公司；

标准主要起草人员：赵成昆、郭建兵、依岩、张琴芳、赵博、奚树人、杨波、李春、黄志超、裴亮、陈捷飞、仇永萍、孙金龙、詹文辉、冯一斐。

标准编制起始时间：自项目立项通过日起至2020年12月30日。

本标准为中国核能行业协会技术服务部牵头编制，按照协会秘书处和核协团标办公室要求，不再单独签订委托合同。

2、主要工作过程

中国核能行业协会受国家核安全局的委托，自2013年1月开始组织行业专家开展《核电厂概率安全分析同行评估》课题研究，于当年7月完成了核电厂PSA同行评估体系文件的编制工作，包括《概率安全分析同行评估实施办法》（试行）、《概率安全分析同行评估技术导则》（试行）。基于2013年10月圆满完成的大亚湾核电厂概率安全分析同行试点评估，协会组织专家吸取良好的评估实践经验，修订完善了《概率安全分析同行评估实施办法》（试行）、《概率安全分析同行评估技术导则》（试行），并正式发布使用。2014年9月，在国家核安全局的支持下，中国核能行业协会组织专家编制了《低功率和停堆工况内部事件一级概率安全分析同行评估实施办法》和《低功率和停堆工况内部事件一级概率安全分析同行评估技术导则》，并于2014年10月到2020年1月，分别组织了秦山第二核电厂、台山核电1&2号机组等9次PSA同行评估活动，积累了丰富的评估经验。

基于《核电厂概率安全分析同行评估》课题成熟的成果，2020年5月，经中国核能行业协会团体标准立项审查会审查通过后，项目牵头单位中国核能行业协会组建了编制组，于2020年6月按照GB/T 1.1-2020的规范要求，完成本标

准草案的编制工作，并经编制组内部邮件讨论，于2020年7月7日形成本标准的征求意见稿。

3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等

本标准起草单位：中国核能行业协会、苏州热工研究院有限公司、生态环境部核与辐射安全中心、上海核工程研究设计院有限公司、中国核电工程有限公司。

中国核能行业协会负责本标准编制的整体组织工作，包括组建编制组、制定编制计划、组织相关专家审查和讨论、提交各阶段的标准文稿。苏州热工研究院有限公司负责本标准的确定整体框架，以及标准正文及资料性附录A和附录B2中始发事件分析，生态环境部核与辐射安全中心负责资料性附录A和附录B2中电厂运行状态分析、数据分析及相关性分析，上海核工程研究设计院有限公司负责资料性附录A和附录B2中事件序列分析、成功准则分析和人员可靠性分析，中国核电工程有限公司负责资料性附录A和附录B2中系统分析、模型整合与定量化及模型升级与维护。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

（1）科学性

本标准对概率安全分析的客观方法进行了实证研究，并借鉴了美国核能研究所（Nuclear Energy Institute, NEI）于2000年出版了《概率风险评价同行评估程序导则》（Probabilistic Risk Assessment (PRA) Peer Review Process Guidance, NEI00-02），同时结合我国概率安全分析评价实际情况对本团体标准进行编写。

（2）实用性

本标准规定了核电厂概率安全分析同行评估工作的全过程，包括同行评估的流程、步骤、人员资质要求、评估队管理等活动及技术评定准则等环节建立规范，以统一核电厂概率安全分析同行评估的工作方法，使其向科学化、合理化方向迈进，减少核电厂概率安全分析同行评估工作的主观性、随意性，增加科学性、客观性，从而达到提高核能行业管控水平的目的。

2、标准主要内容的依据

本标准规定的 PSA 同行评估管理根据中国核能行业协会同行评估体系，并参考了美国核能研究所（Nuclear Energy Institute, NEI）出版的《概率风险评价同行评估程序导则》（Probabilistic Risk Assessment (PRA) Peer Review Process Guidance, NEI00-02）的相关内容。本标准的资料性附录 A 和附录 B 给出了 PSA 质量评判标准，该标准基于国家能源行业技术标准《应用于核电厂的概率安全评价第 11 部分：功率运行内部事件一级 PSA》（NB/T20037.11）和国家能源行业技术标准《应用于核电厂的概率安全评价第 2 部分：低功率和停堆工况内部事件一级 PSA》（NB/T20037.2），结合国内多年的 PSA 工程实践和国家核安全监管审评经验，针对国家能源行业技术标准的每一个技术要素，总结出了该要素应该具备的技术特征，并根据技术要求，提炼出了同行评估的管理行动（即同行评估小组成员在对该技术要素需审查的重点内容），并给出了该技术要素是否满足技术要求的评估标准。

3、解决的主要问题

随着我国核电技术的不断发展，概率安全分析（PSA）越来越受到业界及核安全监管部门的认可与重视，应用也越来越广泛。而 PSA 的质量是 PSA 应用的关键因素之一。在国际上，保证 PSA 质量的一个通行做法是进行同行评估，我国核安全监管部也逐渐对进行同行评估提出了相关要求。因此，在我国开展 PSA 同行评估将越来越迫切。为规范同行评估的过程，有必要制定相应的标准，以指导国内核能行业 PSA 同行评估的开展。

三、主要试验（或验证）情况

不适用。

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

概率安全分析（PSA）技术自 1975 年首次应用于商用核电厂的安全研究以来，经过 30 多年的发展和完善，在核电厂的设计、运行和维修等各个领域的应用范围越来越广泛、程度越来越深入，已经公认为是评价风险、认识风险，并且可以帮助人们管理风险、降低风险的有效工具。应用 PSA 技术，不仅可以提高

核电厂的安全水平和安全管理水平，而且还能够有效提升其经济业绩。PSA 的质量是 PSA 应用的关键因素之一，在国家核安全局颁布的 PSA 技术政策《概率安全分析技术在核安全领域中的应用》中也提到：“概率安全分析的质量对于概率安全分析技术的应用是一个至关重要的因素……”。因此，保证 PSA 的高质量是非常重要的。

在国际上，保证 PSA 质量的一个通行做法是进行同行评估。在我国，目前还是以核安全监管部门的审评为主。但是，核安全监管部门也逐渐对进行同行评估提出了相关要求。因此，在我国开展 PSA 同行评估将越来越迫切。本标准的制订将有利于在我国开展 PSA 同行评估，保障 PSA 的质量，风险指引型应用在核电厂的实施，对国内核电厂的安全水平、安全管理水平、经济业绩的提升具有重要意义。

六、与国际、国外对比情况

本标准无国际等同采用标准。本标准规定的 PSA 同行评估管理借鉴了美国核能研究所（Nuclear Energy Institute, NEI）出版的《概率风险评价同行评估程序导则》（Probabilistic Risk Assessment (PRA) Peer Review Process Guidance, NEI00-02）的相关内容，但主要依据中国核能行业协会同行评估体系。

本导则的技术评定准则是基于 NB/T20037.2，但两者还是有区别的。技术标准主要是阐述一个应用于核电厂设计、执照申请、运行或维修等活动的 PSA 在技术上应该要达到什么要求，但不太多涉及如何达到这些要求。而同行评估技术导则主要是阐述如何评判一个 PSA 在技术上是否达到了要求。

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

本标准符合国内有关现行法律、法规的要求，与相关强制性标准无冲突。

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

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，编制组将配合中国核能行业协会，组织行业召开标准宣贯会，开展培训活动促进该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