

《火电新能源耦合发电系统设备用电磁暂态模型验证规程》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 主要工作过程

起草(草案、调研)阶段:

(1) 2025 年 5 月

中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华北电力试验研究院组织成立标准起草工作组,工作组针对相关工作内容进行了文献和资料的收集,查看了标准编写有关的标准、规范,并同步开展项目立项工作。

(2) 2025 年 5 月至 2025 年 10 月

各工作组成员单位对标准章节安排和分工进行了讨论,并分别对具体负责的章节内容进行编写和校核,由中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华北电力试验研究院作为牵头单位汇总形成标准草案(第一版)。

(3) 2025 年 11 月 4 日

《火电新能源耦合发电系统设备用电磁暂态模型验证规程》标准起草工作组编审会议于 2025 年 11 月 4 日在北京市大唐华北电力试验研究院召开。会议由总负责人王劲松主持,并向工作组成员介绍了标准的立项背景、目的、应用范围以及重点内容,工作组成员针对标准的框架结构、编写内容等进行了深入的交流与讨论。

(4) 2025 年 11 月

各承担单位分别对所负责的章节内容进行了修改与完善,中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华北电力试验研究院作为牵头单位汇总形成标准草案(第二版)。

征求意见阶段:

从 2025 年 10 月开始征求意见,于 2025 年 11 月结束征求意见。2025 年 10 月到 2025 年 12 月期间处理意见。其中,10 家单位共提出 38 条意见或建议(见标准征求意见汇总表)。2025 年 12 月《火电新能源耦合发电系统设备电磁暂态建模技术规范》编写工作组完成标准征求意见稿,并提交至中国电工技术学会进行审核。

2 主要参加单位和起草工作组成员及其所做的工作

本标准由中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华北电力试验研究院牵头，中国大唐集团有限公司、内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司、中国电力科学研究院、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、清华大学、华北电力科学研究院有限公司、思源清能电气电子有限公司、华为数字能源技术有限公司、金风科技股份有限公司、科梁信息科技股份有限公司共同负责起草。

主要成员：杨玉新、苟伟、张勋奎、李丹、王劲松、李哲、郜登科、邵章平、魏星、武磊、艾东平、杨海超、郭洪义、谢小荣、陶向宇、任树东、邓晓洋、于敬帅、张超、李鹏、李振宇、许诒翊、魏宇飞。

所做的工作：

杨玉新，本标准编制工作总负责人；

苟 伟，本标准编制工作总体管理与协调；

张勋奎，本标准编制工作管理与协调；

李 丹，本标准编制工作技术负责人；

王劲松，本标准编制工作总体编写人；

李 哲，本标准编制工作同步发电机等部分技术负责人；

郜登科，本标准编制工作电化学储能等部分技术负责人；

邵章平，本标准编制工作光伏等部分技术负责人；

魏 星，本标准编制工作无功补偿装置等部分技术负责人；

武 磊，本标准编制工作风机等部分技术负责人；

艾东平，本标准编制工作同步发电机等部分编写人；

杨海超，本标准编制工作风电部分技术审核；

郭洪义，本标准编制工作火电部分技术审核；

谢小荣，本标准编制工作光伏部分技术审核；

陶向宇，本标准编制工作风机等部分编写人；

任树东，本标准编制工作光伏等部分编写人；

邓晓洋，本标准编制工作电化学储能等部分编写人；

于敬帅，本标准编制工作风机等部分编写人；

张 超，本标准编制工作风机等部分编写人；

李 鹏，本标准编制工作校核工作负责人；

李振宇，本标准编制工作文字校核；

许诒翊，本标准编制工作文字校核；

魏宇飞，本标准编制工作文字校核；

主要参加单位和起草工作组成员及其所做的工作与标准草案稿一致。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准围绕提升火电与新能源耦合系统仿真精度与安全稳定运行能力的核心需求，在编制中按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草，紧密对接新型电力系统前沿技术规范。

2、标准主要内容

其主要内容确立了涵盖同步发电机、风力/光伏发电单元、静止无功发生器及电化学储能变流器等关键设备的耦合发电系统电磁暂态模型验证体系，具体规定了故障穿越、功率控制及频率响应等关键性能的验证指标、验证方法和基于定量误差阈值的评价准则。

3、主要技术差异

现有国家标准及行业标准均侧重于对单一类型发电设备的模型进行独立验证，对于模型验证的测试数据要求、仿真模型建立要求、验证步骤、验证结果评价和报告要求相对分散。与现有标准相比，本标准的主要技术差异在于：考虑火电与新能源(风电、光伏逆变器等)在动态特性、控制策略及电磁暂态响应上的差异与交互影响，首次建立了针对火电-新能源耦合发电系统的电磁暂态模型验证体系，填补了现有标准在耦合系统验证领域的空白；系统性地整合了系统内同步发电机、风力发电机、光伏发电单元、静止无功发生器和电化学储能变流器等设备的验证要求，构建了从测试数据规范、仿真模型建立要求、验证步骤执行到结果评价的技术框架，解决了现有标准在模型验证方法上分散性问题，更符合当前对耦合发电系统稳定性评估的验证需求。

4、解决的主要问题

本标准解决的主要问题体现在：构建了面向火电-新能源耦合发电系统的电磁暂态模型验证统一框架，突破了现有标准仅针对单一类型发电设备的局限性，实现了对系统内同步发电机、风机、光伏、SVG、储能变流器等设备模型验证要求的系统性整合，为耦合系统模型的精准校核与有效性评估提供了完整、可操作的依据。

三、主要试验（或验证）情况

本标准是模型验证标准，不需要进行试验或验证。

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

本标准批准发布后,通过宣贯与实施,将有力推动建模与仿真领域的标准化,通过建立统一的模型验证规范,规范市场秩序,防止因模型质量参差不齐而引发的技术壁垒与市场无序竞争,促进产业结构调整与优化升级。

六、与国际、国外对比情况

在本标准的制定过程中,未采用国际、国外标准。经充分检索与评估,目前国际上尚无专门针对“火电-新能源耦合发电系统”这一复杂场景的电磁暂态模型验证国际标准或国外先进标准。现有相关标准,多集中于单一类型的发电设备(如风力发电机、光伏系统)的模型规范或并网测试,缺乏对涵盖多种发电设备的耦合系统模型验证统一方法。

标准水平可以确定为:国内先进水平。

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

本标准与 NB/T 20320《风能发电系统风力发电机组电气特性测量和评估方法》、GBT 32892《光伏发电系统模型及参数测试规程》及 GBT 42716《电化学储能电站建模导则》等现行相关标准紧密衔接、协同配套。本标准并非创立新的性能指标,而是为确保上述标准中规定的设备性能能够在其电磁模型中得以精确复现,提供了关键的验证技术支撑,与现行标准体系不存在任何冲突。

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

建议本标准性质定为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 2 天后实施。

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。