

《火电新能源耦合发电系统设备电磁暂态建模技术规范》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) 2023年1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) 2023年1月至2023年8月

标准编写工作组成员单位: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、内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司、清华大学、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、大唐国际发电股份有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、金风科技股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、思源清能电气电子有限公司。各工作组成员单位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。

(3) 2023年8月9日

《火电新能源耦合发电系统设备电磁暂态建模技术规范》标准起草工作组第一次工作组会议于2023年8月9日在北京市大唐华北电力试验研究院召开。会议由工作组副组长王劲松主持,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名称、框架结构、编写工作方案等进行了深入的交流与讨论。

(4) 2023年8月9日至2023年12月20日

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)。

(5) 2023年12月20日

《火电新能源耦合发电系统设备电磁暂态建模技术规范》标准起草工作组第二次工作组会议于2023年12月20日在北京市大唐华北电力试验研究院召开。

会议由工作组副组长王劲松主持，并向工作组成员介绍了标准编写工作的开展情况，工作组重点对标准草案（第二版）的内容进行了交流与讨论。

（6）2024年1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标准化工作委员会大电机（专业）工作组进行审核。

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、内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司、清华大学、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、大唐国际发电股份有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、金风科技股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、思源清能电气电子有限公司共同负责起草。

主要成员：

郭洪义、王劲松、殷波、任树东、谢小荣、张天保、付俊杰、黄子夜、王乐、曹天植、郭锐、刘闯、姚谦、魏星、邵章平、张超、杨海超、杨玉新、李鹏、许诘翊。

所做的工作：

郭洪义，本标准编制工作总负责人；

王劲松，本标准编制工作技术总负责人；

殷波，本标准编制工作风机等部分技术负责人；

任树东，本标准编制工作输电线路、阻塞滤波器等部分技术负责人；

谢小荣，本标准编制工作同步发电机组等部分技术负责人；

张天保，本标准编制工作管理负责人；

付俊杰，本标准编制工作技术负责人；

黄子夜，本标准编制工作管理负责人；

王乐，本标准编制工作总体编写人；

曹天植，本标准编制工作变压器、线路、负荷等编写人

郭锐，本标准编制工作风机等部分编写人；

刘闯，本标准编制工作风机等部分编写人；

姚谦，本标准编制工作同步发电机组等部分编写人；

魏星，本标准编制工作静止无功发生器等部分编写人；

邵章平，本标准编制工作光伏发电单元等部分编写人；

张超，本标准编制工作光伏发电单元等部分编写人；

杨海超，本标准编制工作校核工作负责人；

杨玉新，本标准编制工作文字校核；

李鹏，本标准编制工作文字校核；

许诘翊，本标准编制工作文字校核。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准符合产业发展原则，立足于电力行业现存问题，着眼于新型电力系统发展难点。

随着国家“十四五”计划的加速推进，“双碳”目标加速实现，新型电力系统建设也进入快车道。而且，各大发电集团布局多能耦合发电系统领域，未来将会建成一批大型甚至特大型多能耦合能源基地。如何保证这类型电力系统的安全稳定运行成为了近些年行业内研究的重点与难点。特大型多能耦合能源基地电力系统呈现“双高”特性，即高比例新能源、高比例电力电子设备，这也导致单纯的关注工频或者相近频率范围上的设备、场站或者系统运行状态，无法全面获悉设备、场站或者电力系统运行的真实情况，所以基于数字仿真技术的电力系统电磁暂态仿真和计算越来越重要，行业内亟需系列标准对电力系统电磁暂态建模、仿真计算与分析等各工作进行技术规范。

2、标准主要内容

本标准主要应用在火电新能源耦合发电系统内设备的电力系统电磁暂态设备级建模工作，规定了火电新能源耦合发电系统内同步发电机、风力发电机、光伏发电单元、静止无功发生器、静态无功补偿器、输电线路、变压器、负荷等的电磁暂态模型的建模技术要求，适用于火电新能源耦合发电系统内上述设备电磁暂态模型的建模，其他形式发电系统也可参考使用。

3、主要技术差异

本标准重点关注仿真步长为 100 微秒及以下的设备级电磁暂态建模，适用于电力系统电磁暂态计算与分析，如：宽频振荡分析、过电压分析等。

4、解决的主要问题

在实际电磁暂态建模工作中，设备级的建模和场站级或系统级的电磁暂态过程分析会由两个或多个不同的单位承担。其中，受限于设备供应厂商的商业和技术保密原因，设备级的建模通常由设备厂商承担，电磁暂态过程分析通常由电科院、设计院或高校研究所等机构承担。这就造成设备级、场站级、系统

级的三级电磁暂态仿真模型的构建无法实现统一规划和实施。同时，电磁暂态过程分析所关注的问题和研究的侧重点不同，会导致设备供应商提供的设备级的模型无法满足相应电磁暂态过程分析的确切需求。因上述原因，不仅增加了设备厂商和分析计算机构的工作量；同时会增加设备厂商和分析计算机构沟通工作的成本，影响项目进度；甚至会导致电磁暂态分析计算不准确，影响系统投产后的安全稳定性。

本标准主要针对火电新能源耦合发电系统所用设备，如：同步发电机组、风电机组、光伏发电单元、静止无功发生器等设备，规范相关人员对上述设备在电力系统电磁暂态建模工作中，具体包括：设备级电磁暂态建模商用软件平台、设备级电磁暂态建模类型、仿真步长、接口设置以及模型结构等部分的技术要求。通过解决上述问题，提高仿真计算的工作效率，保证相关计算和分析结果的有效性和准确性。

三、主要试验（或验证）情况

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

积极应用本标准，可以提高火电新能源耦合发电系统或同类电力系统电磁暂态计算与稳定性分析等工作效率，确保相关计算和分析结果的有效性和准确性。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际或国外标准，相较于同类国际、国外标准，本标准规范的技术细节更为明晰，适用范围更为广泛，实际应用价值更强，属于国内先进水平。

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

本标准为团体标准，完全符合现行相关法律、法规、规章及相关标准的要求和规定，完全与相关强制性标准保持一致。

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

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