

综合智慧能源关键技术

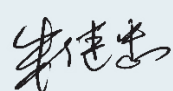
进入“十四五”时期，在能源革命和数字革命双重驱动下，可再生能源、储能、智慧能源等一大批新兴能源技术正以前所未有的速度加快迭代，成为全球能源向绿色低碳转型的核心驱动力。在此背景下，国家能源局、科学技术部联合编制了《“十四五”能源领域科技创新规划》，将能源系统数字化智能化技术列为重点任务，提出聚焦新一代信息技术和能源融合发展，促进能源产业数字化智能化升级，开展各种能源厂站和区域智慧能源系统集成试点示范，引领能源产业转型升级。能源互联网、智慧能源、综合能源服务等新模式、新业态持续涌现。综合智慧能源是实现“双碳”目标的战略选择，是构建新型电力系统的重要基础，是能源安全战略的关键支撑，是能源企业数字化转型的必然方向。

为推进综合智慧能源产业发展，展示和分享综合智慧能源创新研究成果，《全球能源互联网》编辑部邀请我们担任特约主编，主持“综合智慧能源关键技术”专题，围绕含高比例可再生能源并网的经济调度技术、综合智慧能源效益评估关键技术等方面的研究，与读者共同探讨该领域学术研究与工程应用方面的最新进展。

本专题共收录论文8篇，主要涵盖调峰调频、新型电力系统潮流计算、综合能源系统、效益评估、云平台技术等不同方面。在调峰调频方面，华南理工大学电力学院朱继忠等提出一种基于合作博弈的深度调峰补偿策略，建立了火电机组的调峰成本分段函数和以最大相对满意度为目标的深度调峰补偿策略模型，以火电机组总发电成本最小为目标构建电力系统经济调度模型，应用所提补偿策略对机组进行调峰补偿，保证火电机组参与深度调峰的积极性；清华四川能源互联网研究院李汶颖等对面向调频应用的扁管式可逆固体氧化物电堆控制特性进行分析，从调频控制的角度，试验考察了RSOC电堆的发电/电解工作控制特性、负荷动态响应特性以及长时间运行衰减特性，进一步证明了新型电堆在调频应用中的潜力。在新型电力系统潮流计算方面，东北大学孙秋野等提出了一种基于本地控制器阻抗特性的由大量分布式发电机组成的新型电力系统潮流计算方法，主要考虑高比例可再生能源和高比例电力电子设备对潮流计算准确性的影响，建立了基于稳态阻抗参数的abc轴等效阻抗模型，并将等效阻抗模型嵌入雅可比矩阵迭代过程，提高了潮流计算方法的准确性。在电-热综合能源系统方面，南瑞集团李晓等提出考量量测误差的电-热综合能源系统状态估计方法，针对IES在信息采集和传输过程中出现的量测误差问题，考虑到传统加权最小二乘法对状态估计精度的影响，将基于Huber估计的抗状态估计方法拓展到电-热综合能源系统，提高IES状态估计抑制粗差的能力；武汉理工大学谢长君等对70 kW燃料电池热电联产系统水热管理进行研究，建立了基于燃料电池的热电联产系统，并提出一种智能控制算法进行

水热管理,提升了热能回收效率并降低系统寄生功率。在效益评估方面,国网河南省电力公司经济技术研究院李凌云等提出考虑多利益主体的电力与通信共享铁塔综合效益评估,构建了共享铁塔综合效益评价指标体系和综合效益评价模型,总结出影响共享铁塔未来发展的指标,有助于实现电网企业和通信企业资源共享和互利共赢;东北电力大学李军徽等对配电网中储能参与多场景进行多维经济性评估,综合考虑储能系统参与削峰填谷、提高新能源消纳能力的两种应用场景,为光储联合系统并入配电网的经济性分析提供有效的借鉴。在云平台技术方面,国网河北省电力有限公司经济技术研究院庞凝等提出一种云边协同区域能源互补决策模型与算法,构建了基于物联网、边缘计算、云计算的云端信息收集和处理模型,并提出了边缘子区域数据收集的关键算法,为提高区域能源互补水平和新能源利用效率提供了一个可行方案。

最后,感谢参与本期专题出版的作者、评审专家以及《全球能源互联网》编辑部所有工作人员的鼎力支持和辛勤付出!希望本专题可以为综合智慧能源领域的相关企业单位以及科研、工程、管理人员提供借鉴和参考,推动中国综合智慧能源新技术的发展。



2022年8月16日



朱继忠,博士,华南理工大学教授、博士生导师,综合智慧能源系统优化运行与控制(ISESOOC爱思科)研究中心负责人,重庆大学兼职教授,IEEE/IET/CSEE Fellow,英国皇家学会客座研究员,IEEE PES智慧楼宇、负载及客户系统技术委员会(中国)主席,IEEE P2781和P2783标准工作组主席,IEEE SMC标准委员会委员和IEEE SMC智能电力与能源系统专委会委员,全国电力需求侧管理标委会委员。主要研究方向为综合智慧能源系统、智能电网、微电网、可再生能源应用、电网安全经济运行与电力市场、电动汽车与需求侧响应、电力系统优化方法及应用等。主持或参与20余个国际大型电力工程项目,以唯一作者出版英文著作4部和中文专著2部。



黄琦,博士,教授,博士生导师,IEEE/IET Fellow,成都理工大学副校长,教育部新世纪优秀人才,四川省天府科技创新领军人才,四川省青年科技创新团队负责人。电力系统广域测量与控制四川省重点实验室、四川省工业互联网智能监测及应用工程技术研究中心主任。科技部“十三五”能源领域科技创新规划专家组成员、四川省能源化工领域“十四五”规划专家组组长、中国电工技术学会常务理事、人工智能与电气应用专委会副主任/秘书长。长期从事智慧能源信息支撑、能源系统碳计量与追踪、智慧工厂综合能源管控等方面的研究工作。承担国家级和省部级项目20余项,发表论文200余篇,出版著作5部,参与编制国际和国家标准5部。