

·特约主编专题·



本期特约主编 | 朱继忠,男,1966年,博士,华南理工大学教授、博士生导师,华南理工大学综合智慧能源系统优化运行与控制(ISESOOC 爱思科)研究团队/中心负责人,国家海外高层次人才,国家级特聘专家,IEEE Fellow,中国电机工程学会外籍会士,IET Fellow,英国皇家学会客座研究员,广州市创新领军人才,重庆大学兼职教授、博士生导师,IEEE PES 智能楼宇、负载及客户系统技术委员会(中国)主席,MPCE 等国际期刊编委,IEEE P2781 负荷建模与仿真国际标准工作组主席,IEEE P2783 快速负荷响应系统国际标准工作组主席,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,中瑞智能电网技术专家委员会委员,全国电力需求侧管理标准专家委员会委员。曾任首届全国创新争先奖评审专家委员会委员、国家省市多种人才和项目的评审专家、美国 IEEE 电力负荷分专委会主席、IEEE SBLC 亚太地区工作组主席等。2016年、2017年分别获国际期刊 MPCE 年度贡献奖和优秀特约主编奖。2018年获“科学中国人年度人物”称号、IEEE SBLC 专委会年度贡献奖。2019年获“广州市高层次杰出人才”称号、中国南方电网科技进步特等奖和三等奖各1项。2020年获 IEEE SBLC 专委会年度贡献奖。主持或参与20余个国际大型电力工程项目,已授权国家专利10余项,以唯一作者出版英文著作4部(IEEE、Wiley等)、中文著作2部。



本期特约主编 | 程乐峰,男,1990年,博士,广州大学特聘副教授、硕士生导师,IEEE 会员,IEEE PES 储能技术委员会(中国)智能电网柔性资源互动分委会秘书,IEEE PES 智慧楼宇、负载和客户系统技术委员会(中国)电力负荷技术分委会常务理事,F5000 获得者(第一作者),入选美国斯坦福大学全球“前2% 顶尖科学家”榜单及中国知网高被引学者 TOP 1% 榜单。担任 SCI 期刊《Frontiers in Energy Research》评审编辑(Review Editor)、SCI 期刊《Energies》《Mathematics》《Sustainability》《Entropy》多个专题特约主编、《Smart Energy System Research》期刊青年编委、《综合智慧能源》期刊青年编委及3个专题特约主编、《新型工业化》特邀编委等,长期承担多个国内及国际权威 SCI/EI 期刊的审稿工作,累计审稿200余次,获得《中国电机工程学报》及《综合智慧能源》期刊“年度优秀审稿专家”称号。目前研究方向为人工智能技术、博弈论(尤其演化博弈论)等相关理论及其在电力市场、智能电网、综合能源系统等领域的应用。近年来,主持各类纵向项目7项,其中市(局)级及以上项目5项,同时作为技术骨干参与国家自然科学基金项目、中国南方电网重点/重大项目等各类纵横项目20余项。累计发表学术论文100余篇,其中 SCI 期刊论文30余篇(一作/通信27篇)。

新型电力系统下的新能源主导多主体优化博弈决策理论及应用

随着全球能源转型的加速推进,以风电和光伏为代表的新能源大规模接入电网,显著增加了新型电力系统的复杂性和多样性。新能源发电的波动性、不确定性和随机性,对中长期电力市场、现货市场、日前市场、售电市场和发电市场的运行机制提出了新的挑战。在此背景下,新型电力系统中多主体(如新能源发电商、售电公司、电网运营商、用户、市场监管机构等)之间的交互、竞争与合作,成为影响电力市场效率和稳定性的关键因素。博弈论,特别是演化博弈论,作为分析多主体互动行为的有效工具,在优化电力市场多方博弈与策略分析中展现出巨大的潜力。同时,随着人工智能技术的不断进步,特别是机器学习、深度学习、强化学习等智能算法的广泛应用,使得电力市场中的价格预测和决策优化能力不断提升,极大增强了市场主体间的互动合作。为展示新型电力系统下的新能源主导多主体优化博弈决策理论及应用最新研究成果,《电力工程技术》编辑部策划组织了本期专题。

在新能源主导的电力市场优化决策方面,广州大学程乐峰、华南理工大学朱继忠等对演化博弈论在电力市场中的应用进行综述,分析演化博弈论对多主体博弈中策略调整、政策激励及市场稳定性的影响,并展望未来发展方向;四川大学李钟平、向月提出基于深度强化学习驱动的风储系统参与能量-调频市场竞争策略,以应对不完全信息市场环境下的风储系统竞价问题;华南理工大学崔嘉雁、杨苹等考虑电力市场中电能量市场价格与调频辅助服务市场价格的不确定性,提出基于信息间隙决策理论的风电场储能优化配置模型;北方工业大学李建林等针对传统电力市场出清策略时间尺度长、新型交易主体收益低等问题,提出考虑风光不确定性的风光火储联合发电系统参与电力现货市场和调频辅助服务市场联合交易的出清策略。

在综合能源管理多主体协调与优化决策方面,河海大学蔡昌春等针对现有综合能源系统建模方法难以挖掘氢能多设备协同耦合性且调度策略缺少市场机制的问题,提出综合考虑绿色证书交易、阶梯型碳交易和需求响应的含氢综合能源系统优化调度策略;贵州大学樊帅志、张靖等提出基于绿证-碳交易和热电灵活输出的含氢综合能源系统优化调度方法,在提升可再生能源消纳的同时降低系统碳排放和总成本;南京师范大学郭禹辰、王琦等提出基于综合能源服务商云平台的园区综合能源系统双层优化架构,并基于碳流理论提出负荷碳势指标,促进园区综合能源系统主体间的高效能源交易;国网内蒙古东部电力有限公司黄松涛、天津理工大学刘俊杰等为解决双碳目标背景下综合能源系统中碳交易成本分摊难题及各方减排积极性不足的问题,提出基于多主体碳交易成本分摊机制的低碳经济调度策略。

在分布式能源管理与市场机制创新方面,南京工程学院王书征等为解决传统配电网协同规划问题的多重非凸性,提出基于交替优化方法的配电网协同规划策略;新疆大学赵双池、蔺红等为研究虚拟电厂在电碳联合市场下兼顾经济性与低碳性的竞标策略,将虚拟电厂作为价格制定者,提出电碳联合市场下考虑风光不确定性的双层竞标策略;昆明理工大学田永林、梁宁等针对新能源接入的区域电网存在消纳能力不足、调峰难度大等问题,提出基于纳什谈判的区域电网电碳联合多边交易优化调度策略。

本专题旨在展示新型电力系统下新能源主导多主体优化博弈决策理论及应用的最新研究进展和成果,由于专题论文数量限制以及发表时间安排,很多有价值的论文未能在专题中收录,希望能够得到所有作者和广大读者的理解。衷心希望本专题能够为相关领域的专家学者提供交流平台,为新型电力系统下的新能源主导多主体优化博弈决策理论及应用研究提供有益参考。

2025年5月于华南理工大学

2025年5月于广州大学