

“综合能源系统安全分析与优化控制技术”专辑

特约主编寄语

综合能源系统具有多能互补、灵活运行、能源梯级利用等特性,是提高能源利用效率、促进可再生能源消纳、推进能源领域革新的重要技术途径。随着电、气、冷、热等异质能源系统的耦合日益深入,局部扰动将经由耦合组件传递至整体多能网络,互联综合能源系统相较于独立运行的单一能源系统将面临更高的风险与挑战,关于综合能源系统安全性分析的研究亟待展开。

“互联网+智慧能源”理念的推进为解决上述问题提供了新思路,多能开放互联特征使得不同能源子系统的综合规划、协同运行、统一调控、一体化安全控制成为发展趋势。可视化的建模分析工具、有效的协同运行与控制机制、合理的多能交易策略有助于揭示不同能源系统之间的相互作用机理,提供运行调控的安全决策信息,是提高互联综合能源系统安全性的重要技术手段。

针对这一热点问题,《电力自动化设备》邀请我们共同组织了“综合能源系统安全分析与优化控制技术”专辑,收到了来自学术界和工业界的近百篇饱含真知灼见的投稿。最终本次专辑共收录了36篇论文,主要从以下几个方向展开。

◆ 综述与展望

河海大学的陈胜副研究员、卫志农教授等总结了电-气互联综合能源系统安全分析与优化控制的研究现状,展望了该领域未来可深入研究的方向;西安交通大学的李更丰副教授、别朝红教授等对综合能源系统运行可靠性评估进行了综述及展望。

◆ 综合建模与仿真技术

湖南大学的钟俊杰、李勇教授等针对综合能

源系统多能流计算,提出了一种准稳态分析方法;河海大学的卫志农教授等提出了一种基于数据驱动的电-热互联综合能源系统线性化潮流计算方法;长沙理工大学的马瑞教授等面向含DFIG风电场的电-气耦合系统,提出了一种概率连续混合潮流方法并对其负荷裕度进行了分析研究;华北电力大学的陈艳波副教授等提出了一种面向电-热综合能源系统的双线性抗差状态估计方法,该方法具有较好的辨识能力与较高的计算效率;河海大学的廖星星、卫志农教授等基于GMM及多点线性半不变量法,分析了电-热互联综合能源系统的概率潮流。

◆ 安全分析与可视化技术

天津大学的刘柳、王丹副教授等面向区域综合能源系统提出了一种安全域建模方法,其可以获取系统的安全状态、安全距离、安全裕度等多种安全信息;重庆大学的路红池、谢开贵教授等提出了计及多能存储和综合需求响应的多能源系统可靠性评估方法;清华大学的白珈于、梅生伟教授等分析了先进绝热压缩空气储能热电联供模式下的运行可行域;浙江大学的陈玮、郭创新教授等提出了一种考虑双向耦合的电-气综合能源系统时序故障恢复方法;东北电力大学的陈厚合教授等提出了基于灵敏度分析的综合能源系统运行安全性分析方法;上海电力大学的潘华副教授等提出了基于复杂网络的电-气-热综合能源系统健壮性分析,引入了网络破碎度、连通因子、供能效率比3个分析指标;东北电力大学的陈厚合教授、天津大学的王丹副教授等提出了一种计及输气系统延时特性的电-气互联系统可用输电能力计算方法;浙江大学的何宇斌、

郭创新教授等提出了一种输配一体化综合能源系统的运行多指标评估方法;重庆大学的曹茂森、胡博教授等提出了一种考虑电-气耦合系统连锁故障的多阶段信息物理协同攻击策略。

◆ 规划与优化配置技术

浙江大学的林紫菡、文福拴教授等提出了一种考虑 $N-1$ 安全准则的综合能源系统优化配置方法;四川大学的刘天琪教授等提出了考虑电转气设备和风电场协同扩建的电-气互联综合能源系统规划策略;天津大学的王丹副教授等提出了一种基于配置-运行协同优化的分布式能源站选型与定容规划策略;东南大学的李东森、高赐威教授等提出了一种计及电转气热回收的综合能源系统蓄热罐容量规划与运行策略研究方法;南方电网科学研究院的雷金勇教授级高级工程师等提出了考虑不确定性及电/热储能的综合能源系统两阶段规划-运行联合优化方法;东南大学的仇知、王蓓蓓副教授等提出了计及不确定性的区域综合能源系统双层优化配置规划模型;四川大学的蔡含虎、向月副教授等研究了在电价激励型需求响应下的区域综合能源系统容量经济配置问题;中国农业大学的张筱慧副教授等提出了考虑联络线峰谷差和电网运行效益的综合能源系统规划策略。

◆ 优化调度与运行技术

东南大学的顾伟教授等研究了综合能源系统混合时间尺度运行优化方法;华北电力大学的李志伟、赵书强教授等提出了基于机会约束目标优化的风-光-水-气-火-储联合优化调度策略;西安交通大学的刘珮云、丁涛副教授等提出了基于综合需求响应的负荷聚合商最优市场交易策略;清华大学深圳研究生院的潘扬、石立宝副教授等提出了考虑多风电场出力耦合特性的热电联合优化调度方法;华北电力大学的胡鹏、艾欣教授等提出了一种考虑电能共享的综合能源楼

宇群日前协同优化调度策略;四川大学的吴刚、刘俊勇教授等提出了计及中长期合同电量分解和风电不确定性的电-气互联综合能源系统日前优化调度方法;湖南大学的江岳春副教授等提出了计及人体舒适度和柔性负荷的综合能源协同优化调度策略;四川大学的刘天琪教授等提出了考虑联合热电需求响应与高比例新能源消纳的多能源园区日前经济调度方法;上海电力大学的施泉生教授等提出了含电、气、热3种储能的微网综合能源系统经济优化运行方法;四川大学的魏震波副教授等提出了计及需求侧管理的多电-气互联综合能源系统分散协调调度方法;国网天津市电力公司的王旭东教授级高级工程师等研究了园区综合能源系统互联安全性与运营模式相关问题;国网浙江省电力科学研究院的赵波教授级高级工程师等提出了基于自适应步长ADMM的电-气混联系统多时间尺度优化调度策略。

安全分析与优化控制是综合能源系统研究的重要方向,也是未来综合能源系统安全运行的技术支撑,这方面的研究方兴未艾,远未成熟,现有研究难免有局限之处,也势必存在大量的学术争鸣与思维碰撞。由于篇幅、主题以及稿件处理周期的限制,部分高水平投稿论文未能完全涵盖于本专辑中,希望能够得到所有为本专辑撰稿的作者和广大读者的理解。

衷心感谢众多专家学者的大力支持,将您的最新研究成果慷慨贡献于本专辑。感谢《电力自动化设备》编辑部为本专辑的选题、策划、组织和出版所做的大量而细致的工作。同时,还要感谢本专辑的各位特约评审专家,正是他们求实的科学态度和无私的奉献精神保证了本专辑的高质量出版。



2019年7月16日