

新能源与新负荷背景下的电网安全

特约主编寄语

风电和光伏等新能源集中式和分布式接入、储能技术的应用、含电动汽车等新负荷的主动配电网是我国能源与电网的发展趋势,新能源与新负荷的随机波动性、电力电子并网等特性,对电网的安全运行造成重要挑战,亟待研究应对之策。

《电力自动化设备》编辑部着眼于当前电网安全领域前沿问题,与我们一起策划推出“新能源与新负荷背景下的电网安全”专题,组织本领域的优秀稿件,集中展现新能源与新负荷背景下电网规划评估、建模分析和运行控制技术的最新研究进展。本人非常荣幸地受邀担任该专辑的特约主编,在国内广大专家学者的积极响应和大力支持下,征集到了大量稿件,经同行评审,本专辑最终收录了 35 篇论文,主要围绕 3 个方面展开。

◆ 规划与评估

针对风电、光伏渗透率增大对电网调峰带来的挑战,上海交通大学徐国栋、程浩忠教授等综述了用于缓解电网调峰压力的储能系统规划方法。上海电力学院符杨教授等建立了风力发电、光伏发电和负荷的时序模型,提出了计及时序特性的主动配电网无功电源规划方法。上海交通大学郝然、艾芊教授等提出了适用于智能配电网的基于多元大数据平台的用电行为分析架构。中国电力科学研究院刘畅和天津大学刘洪副教授等提出了考虑城市路网和配电网交互的电动汽车充电站规划方法。武汉大学谢仕炜、胡志坚教授等提出了考虑最优负荷消减方向

的电网多目标分层随机机会约束规划模型。上海交通大学徐熙林、严正教授等提出了高比例可再生能源受端区域电网调峰网际出力配置模型,有效解决了高比例可再生能源受端电网调峰难题。东南大学陈丽娟副教授等基于华北地区辅助服务补偿政策,提出了改善电厂调频性能的储能充放电策略和容量配置方法。大连海事大学杨家然、王兴成教授等针对大规模风电并网波动性和随机性带来的影响,提出了基于风险的风电功率可容许性评估方法。天津大学肖峻教授等针对未来电网新型柔性互联运行模式,提出了分区柔性互联城市电网最大供电能力的定义和分析方法。华北电力大学黄伟教授等针对含有大量分布式电源和柔性负荷的主动配电网,提出了基于供电能力的主动配电系统安全态势感知方法,实现了安全态势预警等级评估。

◆ 建模与分析

武汉大学徐箭、孙元章教授等提出了基于经验 Copula 函数的多风电场出力动态场景生成方法,开展风电波动性建模并应用于含多风电场的电力系统随机机组组合问题求解。河南省电力公司电力科学研究所孙鹏、重庆大学李剑教授等基于风电场数据提出了采用预测模型与模糊理论的风电机组状态参数异常辨识方法。上海电力学院李芬副教授等针对光伏出力波动问题,研究了基于变分贝叶斯学习的光伏功率波动特性。华北电力大学赵书强教授等基于出行链理论

提出了电动汽车充电需求分析方法。华北水利水电大学尹俊讲师等提出了双馈风电场群短路电流计算与故障分析方法。华北电力大学高本锋讲师等对大规模光伏电站并网的振荡模式进行了分析。全球能源互联网研究院李亚琼博士等计及非线性负荷和分布式电源情况量化谐波源对电网的影响,提出了基于优先带宽核密度估计的谐波概率潮流分析方法。河海大学彭球、余一平副教授等针对输电网中新负荷和新能源不确定性带来的电压波动问题,提出了计及不确定性的电力系统电压波动分析方法。华北电力大学赵洪山教授等针对可再生能源接入电网后传统火电机组的调节问题,分析了负荷快速频繁调节对汽轮-发电机组轴系扭转寿命损耗的影响。武汉大学郭紫昱、林涛教授等分析了逆变侧交流母线电压存在畸变时 HVDC 的运行特性。北京交通大学和敬涵教授等提出了基于单端电气量、无需构造保护边界的多端柔性直流配电系统暂态保护方案。福州大学刘思议、金涛研究员等提出基于改进小波阈值去噪和 RCRSV-MP 算法的电力系统低频振荡模态辨识方法。

◆ 运行与控制

河海大学林雪、孙黎霞副教授等针对随机因素作用下的电力系统控制问题,提出了基于拟广义哈密顿系统的随机电力系统可靠度最大化控制方法。武汉大学杨健、唐飞副教授等提出了考虑可再生能源随机性的微电网经济性与稳定性协调优化策略。东北电力大学陈厚合教授等针对风电并网系统日常运行旋转备用问题,提出了考虑源荷协调的风电并网系统旋转备用容量优化模型和方法。华北电力大学肖湘宁教授等提出了不平衡电压下虚拟同步发电机功率控制策略。华北电力大学刘其辉副教授等针对分散式风电接入配电网问题,提出了改进自动电压控制(AVC)策略。郑州轻工业学院和萍副教授等针对风力发电影响电力系统阻尼特性的问题,设计了 UPFC 附加阻尼控

制器,改善了含风电电力系统的阻尼。华北电力大学颜湘武教授等提出了新型的变功率跟踪轨迹的光伏并网低电压穿越策略。天津大学李文勋、车延博副教授等提出了考虑输电损耗和新能源波动的 VSC-MTDC 下垂控制策略。西南交通大学雷杨、王德林副教授等提出了基于 AHP/GA 的储能装置参与电网调频控制器参数优化方法。重庆大学张谦副教授等提出了计及电动汽车实时可控能量动态变化的负荷频率控制方法。华南理工大学郭建龙、浙江大学文福拴教授提出了考虑削峰填谷的电动汽车充电负荷影响因素条件方法。华北电力大学卫婧菲、刘其辉副教授提出了居民小区电动汽车光伏充电站三分段能量管理策略。北京交通大学苏粟副教授等提出了基于虚拟电厂的电动汽车-配电网负荷平衡策略。

本专辑汇集了风电和光伏等新能源接入、储能技术应用、电动汽车等新负荷与电网安全运行的相关研究成果,从电网规划、建模、分析和控制等角度提供借鉴和参考,为保障新能源与新负荷背景下电网安全稳定运行提供技术上有利的思考和启发。

衷心感谢有关专家学者对本专辑征稿的积极响应和大力支持,将很多最新研究成果贡献给本专辑。感谢《电力自动化设备》编辑部在专辑策划、组织和出版过程中所做的卓有成效的工作。

刘平 余一平

河海大学能源与电气学院
2017年7月21日