

《电网技术》

编辑委员会

主 任：刘振亚

委 员（按姓氏笔画排序）：

Wei-Jen Lee 丁 明 尹积军 文福拴

王 敏 王成山 王相勤 王益民

Haifeng Wang（王海风） 韦 化

帅军庆 伍 莹 刘广迎 刘开俊

刘开培 刘玉田 刘建明 印永华

孙 昕 汤 涌 纪延超 吴 云

吴玉生 Qinghua Wu（吴青华）

张文亮 张丽英 张启平 张运洲

张春城 张智刚 李卫东 李文毅

李向荣 李庆林 李成榕 李群湛

杜至刚 杨 庆 肖世杰 肖立业

陈 峰 陈月明 周 浩 郑宝森

K L Lo（罗国麟）段献忠 赵庆波

Wilsun Xu（徐文远） 索南加乐

栾 军 郭剑波 康重庆 曹一家

曹均正 曹志安 黄 强 程浩忠

舒印彪 葛正翔 路书军 廖瑞金

穆 钢 鞠 平

顾问委员会

主 任：陆延昌

副主任：周孝信 郑健超

委 员（按姓氏笔画排序）：

马伟明 王锡凡 卢 强 孙才新

朱英浩 严陆光 余贻鑫 宋永华

Felix Wu（吴复立）杨奇逊 汪柅生

沈国荣 邱爱慈 陆佑楣 陈清泉

赵遵廉 唐任远 顾国彪 黄其励

程时杰 韩祯祥 潘家铮 薛禹胜

目 次

· 大规模交直流混联电网运行特性、风险及控制技术（特约专题主编 汤涌、易俊）·

多回直流换相失败后送端三机群系统稳定机理及影响因素研究

..... 屠竞哲, 张健, 贾俊川, 秦晓辉, 易俊, 卜广全 (683)

多馈入短路比指标的适用范围及其与直流最大传输功率的关系探讨

..... 管霖, 陈兴望, 雷晟, 黄振琳, 周保荣 (691)

· 直流输电与直流电网（特约专题主编 汤广福）·

伊穆直流孤岛特性试验电磁暂态仿真分析

..... 王华伟, 韩民晓, 吴娅妮, 雷霄, 林少伯 (698)

特高压直流控制系统机电暂态等效建模与参数实测方法

..... 万磊, 汤涌, 吴文传, 王铁柱 (708)

采用改进粒子群算法的直流电网最优潮流控制

..... 刘先正, 温家良, 潘艳, 吴鹏飞, 李金元 (715)

抑制 HVDC 送端交流暂态过电压的控制系统优化 冀肖彤 (721)

模块化多电平换流器电容电压新型优化平衡方法

..... 魏新伟, 粟时平, 邱欣, 易浩民, 李琳, 施灵卫 (729)

· 电力市场（特约专题主编 李永刚、张粒子）·

区块链技术在电力辅助服务领域的应用综述

..... 李彬, 曹望璋, 祁兵, 孙毅, 郭乃网, 苏运, 崔高颖 (736)

南方电网西电东送中的碳交易模型及其效益分析

..... 吴鸿亮, 刘羽霄, 张宁, 卢斯煜, 董楠, 康重庆 (745)

考虑区域能源供应商利益的主动配电网间歇性分布式电源优化配置

..... 严艺芬, 吴文宣, 张逸, 张慧祥 (752)

· 低碳电力技术（特约专题主编 康重庆）·

基于模拟退火-逐步优化算法的多形态高载能负荷协调降损二层优化模型

..... 郭鹏, 刘文颖, 蔡万通, 但扬清, 李亚龙, 王维洲 (759)

考虑概率分布约束的含高渗透率风电电力系统储能鲁棒优化方法

..... 戴蕾思, 叶承晋, 傅旭华, 孙可, 边巧燕, 辛焕海 (769)

计及储能的风电平衡区域电网优化划分方法

..... 车勇, 彭超锋, 袁铁江, 张增强 (775)

基于超短期风电预测和混合储能的风电爬坡优化控制

..... 何川, 刘天琪, 胡晓通, 李茜, 李兴源 (782)

基于混合藤 Copula 模型的风光联合发电相关性建模及其在无功优化中的

应用 邱宜彬, 欧阳誉波, 徐蓓, 李奇, 陈维荣 (791)

考虑日前调峰分配和流量波动平抑的梯级水电双层优化调度

..... 刘方, 张粒子 (799)

计及风电最优置信度的机组组合优化方法

..... 王颖, 周刚, 韩红卫, 李婷, 丁怡, 张凯锋 (808)

风电参与提供柔性爬坡容量的调度模型与策略

..... 杨家然, 王兴成, 隋林涛, 刘先正, 罗晓芬 (816)

基于马尔可夫链蒙特卡洛法的独立风光柴储微网运行风险评估

..... 陆丹, 袁越, 杨芬 (823)

基于频率调整策略的微电网多目标优化自愈控制 张羽, 李咸善 (831)

基于电网功率分布的碳排放流计算方法

..... 李岩松, 刘启智, 张朕搏, 刘君 (840)

· 电力系统 ·

- 风火-需求侧响应协调频率控制方法..... 杨森, 杜文娟, 王旭斌, 等 (845)
- 双馈风电场感应发电机效应的安全风险评估方法
..... 陈武晖, 王丹辉, 宿端鹏, 董鹏, 谭伦农, 于焰均 (854)
- 特高压高补偿度串补线路的潜供电流问题
..... 毕天姝, 郑彬, 马其燕, 项祖涛, 班连庚, 杨大业, 朱艳卿 (863)
- 特高压串补线路中性点小电抗工作条件研究
..... 郑彬, 毕天姝, 班连庚, 项祖涛, 马其燕, 杨大业, 杜宁 (872)
- SSSC 提高系统阻尼特性的控制策略优化设计
..... 宋方方, 贾秀芳, 赵成勇, 许建中, 赵坚鹏, 陆振纲, 等 (881)
- 适用于新型 UPFC 拓扑的电力系统潮流计算方法
..... 杨健, 宋鹏程, 徐政 (888)
- 静止无功补偿器自适应动态规划电压控制方法
..... 周晓华, 罗文广, 刘胜永, 李振强, 张银 (895)
- 多时间尺度的扰动控制标准及备用协调
..... 鄢发齐, 赖宏毅, 徐玮, 徐浩, 董航, 胡伟, 易俊 (901)
- 适用于电网稳定分析的大容量核电机组建模
..... 刘庆, 吴国阳, 宋新立, 苏志达, 黄家栋, 苏毅 (907)
- 基于电流转移比例系数的复杂网络输电断面识别方法
..... 王紫琪, 和敬涵, 张大海, 陈泽龙 (915)
- 基于模式识别的 WAMS 有功功率错误数据处理
..... 万楚林, 陈皓勇, 郭曼兰 (922)
- 基于负熵估计的居民用电负荷非侵入式分解算法..... 武昕, 王震 (931)
- 压接式 IGBT 器件封装结构对并联芯片开通电流的影响与抑制
..... 唐新灵, 涂浩, 崔翔, 赵志斌, 张朋 (938)
- 基于输出最大电平数的级联 H 桥型动态电压恢复器控制策略
..... 涂春鸣, 吴连贵, 姜飞, 郭祺, 杨洁, 熊卓, 魏隆 (948)
- 并联双 APF 交互影响分析
..... 陈继开, 马修伟, 李江, 李扬, 王振浩, 黄南天, 等 (956)
- 单相 H 桥级联型 APF 模型预测控制方法研究
..... 杨兴武, 雷彪, 欧阳武, 周耀 (962)
- 高频链矩阵整流器的研究综述... 王辉, 孙梅迪, 黄守道, 高剑, 李幸 (969)

· 自动化 ·

- 适应能源互联网需求的风力发电数据集成研究
..... 刘吉成, 何丹丹, 龙腾 (978)
- 一种利用故障暂态过程的柔性直流配电网故障测距方法
..... 和敬涵, 张明, 罗国敏, 于冰, 洪泽祺 (985)
- 一种配电线路有源自适应重合闸技术研究
..... 朱珂, 宋玉涛, 徐玉刚, 栾悦祯, 张波 (993)
- 基于差异化数据采集的配电变压器优选方法
..... 涂春鸣, 焦典, 姜飞, 黄红, 王丽丽, 吴连贵 (1000)
- 针对配电变压器的数据清洗方法
..... 刘沅昆, 栾文鹏, 徐岩, 王鹏, 郭岫 (1008)
- 多因素分级 Petri 网配电故障诊断方法
..... 贾学涵, 杨东升, 郑薇, 毕影娇 (1015)
- 模糊综合评价在电压暂降源识别中的应用
..... 李晨懿, 杨家莉, 徐永海, 吴亚盆, 韦鹏飞 (1022)
- 宽带 MIMO-PLC 随机参数信道建模与特性
..... 曹旺斌, 尹成群, 谢志远, 梁晓林 (1029)

- “高比例可再生能源并网”专栏征稿启事..... (707)
- 中国电机工程学会电力通信专委会第十一届学术会议征文启事.. (790)
- “大规模新能源并网系统振荡稳定性及安全运行”专题征稿启事 (1021)

《工程索引》(EI) 收录核心期刊
2015 年度全国“百强报刊”
中国最具国际影响力学术期刊
中国百种杰出学术期刊
中国精品科技期刊
全国中文核心期刊
RCCSE 中国权威学术期刊
《科学文摘》(SA) 收录期刊
《文摘杂志》(AJ) 收录期刊
中国科学引文数据库 (CSCD)
中国期刊方阵双效期刊
电力行业优秀科技期刊

《电网技术》(月刊)

第 41 卷 第 3 期 (总第 400 期)

主 管: 国家电网公司

主 办: 国家电网公司

编 辑: 《电网技术》编辑部

出 版: 《电网技术》杂志社

主 编: 张文亮

副主编: 郭剑波 汤 涌

编辑部副主任: 李兰欣 010-82812543

广告部经理: 齐 华 010-58386112

发 行: 闫 岷 010-82812465

编 辑: 010-82812523/2543/2981/2982

网上投稿: <http://www.dwjs.com.cn>

电力系统内部电话: 91871+后四位

传 真: 010-82812980

地 址: 100192 北京清河小营东路 15 号
中国电力科学研究院内

印 刷: 北京科信印刷有限公司

北京市昌平区七北路马连店甲 6 号

总发行: 北京报刊发行局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

订 阅: 全国各地邮局

邮发代号: 国内 82-604 国外 1474M

中国标准连续出版物号: $\frac{\text{ISSN } 1000-3673}{\text{CN } 11-2410/\text{TM}}$

广告经营许可证号: 京海工商广字第 0168 号

POWER SYSTEM TECHNOLOGY

2017, Vol. 41 No. 3 (Ser. 400)

Contents

• Operation Features, Risk and Control Technology for Large-Scale AC/DC Hybrid Power Grid •

Study on Stability Mechanism and Influential Factors of Sending-Side Three-Machine System After Multiple HVDC Commutation Failure Tu Jingzhe, Zhang Jian, Jia Junchuan, Qin Xiaohui, Yi Jun, Bu Guangquan (683)

Study on Applicability of Multi-Infeed Short Circuit Ratio and Its Relationship With Maximum HVDC Available Power Guan Lin, Chen Xingwang, Lei Sheng, Huang Zhenlin, Zhou Baorong (691)

• HVDC Transmission & HVDC Grid •

Electromagnetic Transient Simulation and Analysis for Yimu HVDC Project Islanding System Commissioning Wang Huawei, Han Minxiao, Wu Yani, Lei Xiao, Lin Shaobo (698)

Equivalent Modeling and Real Parameter Measurement Methods of Control Systems of UHVDC Transmission Systems Wan Lei, Tang Yong, Wu Wenchuan, Wang Tiezhu (708)

OPF Control of DC-Grid Using Improved PSO Algorithm Liu Xianzheng, Wen Jialiang, Pan Yan, Wu Pengfei, Li Jinyuan (715)

Optimization of HVDC Control System for Mitigating AC Transient Overvoltage on Rectifier Station Ji Xiaotong (721)

A Novel Optimized Capacitor Voltage Balancing Method for Modular Multilevel Converter Wei Xinwei, Su Shiping, Qiu Xin, Yi Haomin, Li Lin, Shi Lingwei (729)

• Electricity Market •

Overview of Application of Block Chain Technology in Ancillary Service Market Li Bin, Cao Wangzhang, Qi Bing, Sun Yi, Guo Naiwang, Su Yun, Cui Gaoying (736)

Carbon Trading Models and Benefit Analysis in CSG West-to-East Power Transmission Wu Hongliang, Liu Yuxiao, Zhang Ning, Lu Siyu, Dong Nan, Kang Chongqing (745)

Optimal Allocation of Intermittent Distributed Generation in Active Distribution Network Considering Benefit of Regional Energy Supplier Yan Yifen, Wu Wenxuan, Zhang Yi, Zhang Huixiang (752)

• Low-Carbon Electricity •

A Bi-Level Coordinative Optimization Model of Polymorphic High Energy Load for Grid Loss Reduction Based on Simulated Annealing-Progressive Optimality Algorithm Guo Peng, Liu Wenying, Cai Wantong, Dan Yangqing, Li Yalong, Wang Weizhou (759)

Distributional Robust Joint Chance Constrained Optimal Capacity Installment of Energy Storage in Power System With High Penetration of Wind Power Dai Leisi, Ye Chengjin, Fu Xuhua, Sun Ke, Bian Qiaoyan, Xin Huanhai (769)

An Optimized Partitioning Method Balancing Wind Power in Local Power Grid Considering Energy Storage System Che Yong, Peng Chaofeng, Yuan Tiejia, Zhang Zengqiang (775)

Optimal Control of Wind Ramp Based on Very Short-Term Wind Forecast and Hybrid ESS He Chuan, Liu Tianqi, Hu Xiaotong, Li Qian, Li Xingyuan (782)

Modeling of Multi-Dimensional Wind and PV Farm Output Correlation Based on Mixture Vine Copula Structures and its Application in Reactive Power Optimization Qiu Yibin, Ouyang Yubo, Xu Bei, Li Qi, Chen Weirong (791)

Double Layer Optimal Scheduling of Cascade Hydropower Considering Day-Ahead Peak Distribution and Flow Pulsation Stabilization Liu Fang, Zhang Lizi (799)

Unit Commitment Considering Optimal Confidence of Wind Power Uncertainty Wang Ying, Zhou Gang, Han Hongwei, Li Ting, Ding Qia, Zhang Kaifeng (808)

Scheduling Model and Strategy of Wind Power Providing Flexible Ramp Capacity Yang Jiaran, Wang Xingcheng, Sui Lintao, Liu Xianzheng, Luo Xiaofen (816)

Operation Risk Assessment of Islanded Wind-PV-Diesel-Storage Microgrid Based on Markov Chain Monte Carlo Method Lu Dan, Yuan Yue, Yang Su (823)

Multi-Objective Optimization for Microgrid Self-Healing Control Based on Frequency Regulation Strategy Zhang Yu, Li Xianshan (831)

Algorithm of Carbon Emission Flow Based on Power Distribution Li Yansong, Liu Qizhi, Zhang Zhenbo, Liu Jun (840)

• Power System •

Coordinated Frequency Control Method of Wind/Thermal/Demand Response Yang Sen, Du Wenjuan, Wang Xubin, Wang Haifeng (845)

Risk-Based Security Assessment Method of IGE Caused by Doubly-Fed Wind Farms	Chen Wuhui, Wang Danhui, Su Duanpeng, Dong Peng, Tan Lunnong, Yu Yanjun (854)
Secondary Arc Current Issues of UHV Lines With High Compensation Degree Series Capacitors	Bi Tianshu, Zheng Bin, Ma Qiyan, Xiang Zutao, Ban Liangeng, Yang Daye, Zhu Yanqing (863)
Research on Neutral Reactor Working Condition of UHV Lines With Series Capacitors	Zheng Bin, Bi Tianshu, Ban Liangeng, Xiang Zutao, Ma Qiyan, Yang Daye, Du Ning (872)
An Optimized SSSC Control Strategy for Improving System Damping Characteristics	Song Fangfang, Jia Xiufang, Zhao Chengyong, Xu Jianzhong, Zhao Jianpeng, Lu Zhengang, Yu Hongyang, Yu Jiancheng (881)
A Load Flow Calculation Method for Power Systems With Novel UPFC Topology	Yang Jian, Song Pengcheng, Xu Zheng (888)
Voltage Control Method of Static Var Compensator Based on Adaptive Dynamic Programming	Zhou Xiaohua, Luo Wenguang, Liu Shengyong, Li Zhenqiang, Zhang Yin (895)
Multi Time Scale Disturbance Control Standard and Reserve Capacity Coordination	Yan Faqi, Lai Hongyi, Xu Wei, Xu Hao, Dong Hang, Hu Wei, Yi Jun (901)
Modeling of Large-Capacity Nuclear Power Unit Suitable for Power Grid Stability Analysis	Liu Qing, Wu Guoyang, Song Xinli, Su Zhida, Huang Jiadong, Su Yi (907)
Identification Method of Key Transmission Section in Complex Power Grid Based on Current Transferring Ratio	Wang Ziqi, He Jinghan, Zhang Dahai, Chen Zelong (915)
Wrong Active Power Data Identification and Correction for WAMS Based on Pattern Recognition	Wan Chulin, Chen Haoyong, Guo Manlan (922)
A Non-Intrusive Decomposition Algorithm for Resident Power Load Based on Negative Entropy Estimation	Wu Xin, Wang Zhen (931)
Influence of Packaging Parasitics on Turn-on Current Sharing of Paralleled Chips in Press Pack IGBT	Tang Xinling, Tu Hao, Cui Xiang, Zhao Zhibin, Zhang Peng (938)
Cascaded H Bridge Dynamic Voltage Restorer Based on Output Voltage With Maximum Number of Electric Levels	Tu Chunming, Wu Liangui, Jiang Fei, Guo Qi, Yang Jie, Xiong Zhuo, Wei Long (948)
Analysis on Interaction of Two-Parallel APF	Chen Jikai, Ma Xiuwei, Li Jiang, Li Yang, Wang Zhenhao, Huang Nantian, Wang Yongquan, Dong Bo (956)
Model Predictive Control of Single-Phase Cascaded H-Bridge Active Power Filter	Yang Xingwu, Lei Biao, Ouyang Wu, Zhou Yao (962)
A Review of High-Frequency Link Matrix Rectifier	Wang Hui, Sun Meidi, Huang Shoudao, Gao Jian, Li Xing (969)
▪ Automation ▪	
Research on Data Integration of Wind Power to Meet Energy Internet Demand	Liu Jicheng, He Dandan, Long Teng (978)
A Fault Location Method for Flexible DC Distribution Network Based on Fault Transient Process	He Jinghan, Zhang Ming, Luo Guomin, Yu Bing, Hong Zeqi (985)
An Active Adaptive Reclosing Scheme for Distribution Lines	Zhu Ke, Song Yutao, Xu Yugang, Luan Yueyi, Zhang Bo (993)
Optimization Method of Distribution Transformer Based on Differentiated Data Acquisition	Tu Chunming, Jiang Fei, et al (1000)
Data Cleaning Method for Distribution Transformer	Liu Yuankun, Luan Wenpeng, Xu Yan, Wang Peng, Guo Shen (1008)
Distribution Network Fault Diagnosis Method Based on Multi-Factor Hierarchical Petri Net	Jia Xuehan, Yang Dongsheng, Zheng Wei, Bi Yingjiao (1015)
Application of Comprehensive Fuzzy Evaluation Method on Recognition of Voltage Sag Disturbance Sources	Li Chenyi, Yang Jiali, Xu Yonghai, Wu Yafen, Wei Pengfei (1022)
Modeling and Analysis of Broadband MIMO-PLC Random Parameter Channels	Cao Wangbin, Yin Chengqun, Xie Zhiyuan, Liang Xiaolin (1029)

Sponsor: State Grid Corporation of China

In Cooperation with: China Electric Power Research Institute (CEPRI)

Chairman of Editorial Committee: Liu Zhenya

Editor-in-Chief: Zhang Wenliang

Editor and Publisher: Power System Technology Press

Associate Director of Editorial Board: Li Lanxin

Publication Number: ISSN 1000-3673

CODEN: DIJIES **Devey#:** 621.31

Address: China Electric Power Research Institute, Qinghe, Beijing 100192, China

Tel/Fax: 86-10-82812980

E-mail: pst@epri.sgcc.com.cn <http://www.dwjs.com.cn>

Agent of Subscriptions Abroad: China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China