



IS QK1866877

CODEN ZDGXER

# 中国电机工程学报

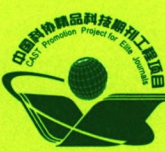
半月刊

第 39 卷 第 1 期

## Proceedings of the CSEE

SEMIMONTHLY

Vol.39 No.1



1月  
2019  
2019-01-05 出版

ISSN 0258-8013



9 770258 801193



中国电机工程学会主办  
THE CHINESE SOCIETY FOR ELECTRICAL ENGINEERING

万方数据





# 中国电机工程学报

ZHONGGUO DIANJI GONGCHENG XUEBAO

第 39 卷

第 1 期 (总第 612 期)

2019 年 1 月 5 日

## 目 次

(论文电子版 <http://www.pcsee.org/CN/volumn/home.shtml>)

“新一代人工智能在智能电网和能源互联网中的应用”专题特约主编寄语 ..... 胡伟 (1)

· 新一代人工智能在智能电网和能源互联网中的应用 ·

人工智能在电力系统暂态问题中的应用综述 ..... 汤奕, 崔晗, 李峰, 王琦 (2)

基于 AI 技术的电网关键稳定特征智能选择方法 ..... 吴双, 胡伟, 张林, 刘欣宇 (14)

基于深度学习的概率能量流快速计算方法 ..... 余娟, 杨燕, 杨知方, 向明旭, 谢松, 周平, 任鹏凌, 张昱 (22)

人工智能技术在云计算数据中心能量管理中的应用与展望 ..... 闫龙川, 白东霞, 刘万涛, 刘殷, 李莉敏 (31)

水火风光多源发电调度系统大数据平台架构及关键技术 ..... 申建建, 曹瑞, 苏承国, 程春田, 李秀峰, 等 (43)

采用改进生成式对抗网络的电力系统量测缺失数据重建方法 ..... 王守相, 陈海文, 潘志新, 王建明 (56)

基于深度学习的输电线路故障类型辨识 ..... 徐舒玮, 邱才明, 张东霞, 贺兴, 储磊, 杨浩森 (65)

基于 seq2seq 和 Attention 机制的居民用户非侵入式负荷分解 ..... 王轲, 钟海旺, 余南鹏, 夏清 (75)

基于改进卷积神经网络拓扑特征挖掘的配电网结构坚强性评估方法 ..... 林君豪, 张焰, 赵腾, 苏运 (84)

基于深度学习模型融合的电压暂降源识别方法 ..... 郑智聪, 王红, 齐林海 (97)

基于日常片段充电数据的锂电池健康状态实时评估方法研究 ..... 周颀, 宋显华, 卢文斌, 付平 (105)

基于集成学习的含电气热商业楼宇群的分时电价求解 ..... 张志义, 余涛, 王德志, 潘振宁, 张孝顺 (112)

· 学科动态 ·

国家自然科学基金电气科学与工程学科研究方向与关键词修订 ..... 关永刚, 罗安 (126)

· 智能电网 ·

现代配电网健康指数理论及其应用研究 ..... 马钊, 周莉梅, 袁海文, 施慎行, 刘颖异, 尚宇炜, 等 (130)

分布式电站宽频域谐振机理分析及阻抗协调构造方法 ..... 陈智勇, 黄旭程, 杨苓, 罗安, 黎燕, 杨均权 (141)

基于分层分布式模型预测控制的多时空尺度协调风电集群综合频率控制策略 ..... 孙铂皓, 汤涌, 等 (155)

面向生态友好型远洋海岛群的储电概念船舶及其供能路径优化策略研究 ..... 随权, 魏繁荣, 武传涛, 等 (168)

考虑多工作模式的链式混合储能系统广义等效模型及荷电状态估计技术研究 ..... 蒋玮, 薛帅, 等 (182)

基于自适应稀疏伪谱逼近新方法的随机状态估计: 模型及算法 ..... 林济铿, 申丹枫, 陶向红, 刘阳升 (192)

· 发电 ·

表面式三段给水加热器简化传热模型 ..... 雷丽君, 司凤琪, 邵壮, 白德龙 (204)

入口段长度变化对于非预混火焰声场响应的影响及其被动控制 ..... 孟晟, 周昊, 陶成飞, 刘子华 (212)

水电机组定负荷的发电流量递推计算方法及应用 ..... 陈森林, 梁斌, 李丹, 荀露 (219)

水轮发电机调速系统对超低频振荡的影响及模型适用性分析 ..... 岳雷, 薛安成, 李志强, 孟洪民, 等 (227)

· 电力电子与电力传动 ·

一种阻感型电容换相混合式限流器 ..... 赵西贝, 许建中, 苑津莎, 赵成勇 (236)

基于 T 型逆变器的 APF 故障诊断与容错控制 ..... 张建忠, 耿治, 徐帅 (245)

谐振直流环节逆变器和负载自适应换流控制 ..... 褚恩辉, 李思, 张化光 (256)

基于层叠载波调制的三电平 H 桥变频器输出电压异常跳变分析研究 ..... 胡亮灯, 肖飞, 楼徐杰, 等 (266)

应用于配电网柔性互联的变换器拓扑 ..... 周剑桥, 张建文, 施刚, 蔡旭 (277)

· 电机与电器 ·

Halbach 阵列盘式永磁电机的解析计算 ..... 郭保成, 黄允凯, 彭飞, 董剑宁 (289)

基于概率神经网络算法的永磁同步直线电机局部退磁故障诊断研究 ..... 张丹, 赵吉文, 董菲, 等 (296)

横向磁通永磁同步电机非线性动态等效磁网络模型分析 ..... 张昌锦, 陈志辉, 梅庆泉, 段津津 (307)

· 英文概述见论文电子版

期刊基本参数: CN11-2107/TM \* 1964 \* S \* A4 \* 314 \* zh \* P \* ¥84.00 \* 4000 \* 31 \* 2019-01 版权所有 未经许可不得转载及上网

PROCEEDINGS OF THE CHINESE SOCIETY FOR  
ELECTRICAL ENGINEERING  
(PROCEEDINGS OF THE CSEE)

Vol.39 No.1 (Ser. 612)

Jan. 5, 2019

CONTENTS

(Electronic Journals <http://www.pcsee.org/EN/volumn/current.shtml>)

- Foreword From the Guest Editor in Chief of Special Columns for "The Application of New Generation Artificial Intelligence in Smart Grid and Energy Internet" ..... HU Wei (1)
- **The Application of New Generation Artificial Intelligence in Smart Grid and Energy Internet** •
- Review on Artificial Intelligence in Power System Transient Stability Analysis ..... TANG Yi, CUI Han, LI Feng, WANG Qi (2)
- An Intelligent Key Feature Selection Method of Power Grid Based on Artificial Intelligence Technology ..... WU Shuang, HU Wei, ZHANG Lin, LIU Xinyu (14)
- Fast Probabilistic Energy Flow Analysis Based on Deep Learning ..... YU Juan, YANG Yan, YANG Zhifang, XIANG Mingxu, XIE Song, ZHOU Ping, REN Pengling, ZHANG Yu (22)
- Application and Prospect of Artificial Intelligence Technology in Energy Management and Optimization for Cloud Computing Data Center ..... YAN Longchuan, BAI Dongxia, LIU Wantao, LIU Yin, LI Limin (31)
- Big Data Platform Architecture and Key Techniques of Power Generation Scheduling for Hydro-thermal-wind-solar Hybrid System ..... SHEN Jianjian, CAO Rui, SU Chengguo, CHENG Chuntian, LI Xiufeng, et al (43)
- A Reconstruction Method for Missing Data in Power System Measurement Using an Improved Generative Adversarial Network ..... WANG Shouxiang, CHEN Haiwen, PAN Zhixin, WANG Jianming (56)
- A Deep Learning Approach for Fault Type Identification of Transmission Line ..... XU Shuwei, QIU Caiming, ZHANG Dongxia, HE Xing, CHU Lei, YANG Haosen (65)
- Nonintrusive Load Monitoring based on Sequence-to-sequence Model With Attention Mechanism ..... WANG Ke, ZHONG Haiwang, YU Nanpeng, XIA Qing (75)
- Structure Strength Assessment Method of Distribution Network Based on Improved Convolution Neural Network and Network Topology Feature Mining ..... LIN Junhao, ZHANG Yan, ZHAO Teng, SU Yun (84)
- Recognition Method of Voltage Sag Sources Based on Deep Learning Models' Fusion ..... ZHENG Zhicong, WANG Hong, QI Linhai (97)
- Real-time SOH Estimation Algorithm for Lithium-ion Batteries Based on Daily Segment Charging Data ..... ZHOU Di, SONG Xianhua, LU Wenbin, FU Ping (105)
- Optimal Solution of Time-of-Use Price Based on Ensemble Learning for Electricity-Gas-Heat Commercial Building ..... ZHANG Zhiyi, YU Tao, WANG Dezhi, PAN Zhenning, ZHANG Xiaoshun (112)
- **Subject Dynamics** •
- Research Direction and Keyword Revision of Electrical Science and Engineering Discipline of National Natural Science Foundation of China ..... GUAN Yonggang, LUO An (126)
- **Smart Grid** •
- Health Index Methodology of Modern Distribution Network and Its Application ..... MA Zhao, ZHOU Limei, YUAN Haiwen, SHI Shenxing, LIU Yingyi, SHANG Yuwei, et al (130)
- Investigation on Resonance Mechanism in Wide Frequency Domain for Distributed Power Plant and Its Coordinated Impedance Shaping Method ..... CHEN Zhiyong, HUANG Xucheng, YANG Ling, LUO An, LI Yan, YANG Junquan (141)
- Integrated Frequency Control Strategy for Wind Power Cluster With Multiple Temporal-spatial Scale Coordination Based on H-DMPC ..... SUN Bohao, TANG Yong, et al (155)
- Research on Electric Conceptual Vessel and Energy Supply Path Optimization Strategy for Ecology-friendly Pelagic Clustering Islands ..... SUI Quan, WEI Fanrong, WU Chuantao, et al (168)
- A New Generalized Equivalent Model and State Estimation Method of Cascaded Hybrid Energy Storage System Considering Multiple Operating Modes ..... JIANG Wei, XUE Shuai, et al (182)
- Stochastic State Estimation Using a New Adaptive Sparse Pseudospectral Approximation Method: Model and Algorithm ..... LIN Jikeng, SHEN Danfeng, TAO Xianghong, LIU Yangsheng (192)
- **Power Generation** •
- A Simplified Heat Transfer Model for Closed System Feed-water Heaters ..... LEI Lijun, SI Fengqi, SHAO Zhuang, BAI Delong (204)
- Study of the Burner Inlet Length Variation Effect on Non-premixed Flame Response Under Forced Acoustic Excitation and Passive Control ..... MENG Sheng, ZHOU Hao, TAO Chengfei, LIU Zihua (212)
- Derivation and Application of Recursive Calculation Method for Hydro-unit Generating Flow Under Constant Load ..... CHEN Senlin, LIANG Bin, LI Dan, GOU Lu (219)
- Effects on Extra-Low Frequency Oscillation Caused by Hydro Generator Governor System and Model Suitability Analysis ..... YUE Lei, XUE Ancheng, LI Zhiqiang, MENG Hongmin, et al (227)
- **Power Electronics and Drives** •
- A Resistor and Reactor Type Capacitor Commutated Hybrid Fault Current Limiter ..... ZHAO Xibei, XU Jianzhong, YUAN Jinsha, ZHAO Chengyong (236)
- Fault Diagnosis and Fault Tolerant Control for APF Based on T-Type Inverter ..... ZHANG Jianzhong, GENG Zhi, XU Shuai (245)
- Resonant DC Link Inverter and Load Adaptive Commutation Control ..... CHU Enhui, LI Si, ZHANG Huaguang (256)
- Research on Output Voltage Abnormal Voltage Pulses of Three-level H-bridge Inverter Base on Cascaded Carrier Modulation ..... HU Liangdeng, XIAO Fei, LOU Xujie, et al (266)
- Exploration on Power Converter Topologies Applied in Flexible Interconnection of Distribution System ..... ZHOU Jianqiao, ZHANG Jianwen, SHI Gang, CAI Xu (277)
- **Electric Machines and Apparatus** •
- An Analytical Model for Axial Flux Permanent Magnet Machines With Halbach Array ..... GUO Baocheng, HUANG Yunkai, PENG Fei, DONG Jianning (289)
- Partial Demagnetization Fault Diagnosis Research of Permanent Magnet Synchronous Motors Based on the PNN Algorithm ..... ZHANG Dan, ZHAO Jiwen, DONG Fei, et al (296)
- Nonlinear Dynamic Equivalent Magnetic Network Model Analysis of Transverse Flux Permanent Magnet Synchronous Motor ..... ZHANG Changjin, CHEN Zhihui, MEI Qingxiao, DUAN Jinjin (307)
- **For Extended Summaries, Please See the Electronic Journals.**

# 《中国电机工程学报》第四届编辑委员会成员

主任委员：郑宝森

副主任委员：谢明亮 郑健超 周孝信 郭剑波 刘伟

委员：丁明 马伟明 王成山 王东 司凤琪 刘吉臻 刘进军 刘建明 孙元章  
 (按姓氏笔画排序) 孙秋野 朱宝田 毕天姝 汤广福 汤涌 许世森 阮新波 何湘宁 别朝红  
 吴少华 吴青华 宋永华 张小平 张文亮 张文涛 张东霞 张伯明 张沛  
 李文沅 李兴源 李成榕 李武华 束国刚 杨寿敏 步学朋 邱家驹 邹国棠  
 邹继斌 陈小良 陈树勇 陈海生 陈维江 陈道炼 周波 郑楚光 金红光  
 姚良忠 荣命哲 骆仲泱 徐文远 徐殿国 涂春鸣 郭烈锦 崔翔 康重庆  
 曹一家 梅生伟 章明川 曾嵘 程时杰 程明 蒋敏华 廖瑞金 蔡小舒  
 蔡宁生 穆钢

顾问：丰镇平 王锡凡 白晓民 关志成 危师让 余贻鑫 杨奇逊 赵淳生 陶文铨  
 (按姓氏笔画排序) 美国德州A&M大学Singh Chanan 英国曼彻斯特大学Peter Crossley  
 日本早稻田大学Ryuichi Yokoyama (横山隆一)

编委会秘书：韩蕾

## 中国电机工程学报

(半月刊, 1964年创刊)

第39卷第1期 2019年1月5日出版

版权所有

## Proceedings of the CSEE

(Semimonthly, started in 1964)

Vol.39 No.1 Jan.5, 2019

© 2019 Chinese Society for Electrical Engineering

主管	中国科学技术协会	Competent Authorities	China Association for Science & Technology
主办	中国电机工程学会	Sponsor	Chinese Society for Electrical Engineering(CSEE)
主编	汤涌	Editor-in-Chief	Tang Yong
副主编	邱家驹 朱宝田 张东霞 穆钢 杨寿敏 李武华	Associate Editor-in-Chief	Qiu Jiaju Zhu Baotian Zhang Dongxia Mu Gang Yang Shoumin Li Wuhua
编辑出版	《中国电机工程学报》编辑部	Editor & Publisher	Editorial Board of Proceedings of the CSEE
地址	100192北京清河小营东路15号 中国电力科学研究所院内	Editorial office	Xiaoyingdonglu 15, Qinghe, Beijing 100192, China
编辑部主任	韩蕾	Director	Han Lei
电话	010-82415657(传真) 010-82812534 010-82812545 010-82812974	Tel/Fax	86-10-82415657 86-10-82812534 86-10-82812545 86-10-82812974
电子邮件	pcsee@epri.sgcc.com.cn	E-mail	pcsee@epri.sgcc.com.cn
网址	http://www.pcsee.org	http	www.pcsee.org
印刷	北京科信印刷有限公司 102208北京昌平七北路马连店甲6号	Distributed Abroad by	China International Book Trading Corporation(GUOJI SHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China
国内发行	北京报刊发行局	Publication Number	ISSN 0258-8013
国外发行	中国国际图书贸易总公司	CODEN	ZD GXER

中国标准连续出版物号：ISSN 0258-8013  
CN 11-2107/TM

邮发代号：国际M5746  
国内82-327

国内定价：每册84元 全年2016元