



QK1951581

# 中国电机工程学报

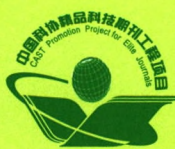
半月刊

第 39 卷 第 22 期

## Proceedings of the CSEE

SEMIMONTHLY

Vol.39 No.22



**11月**  
**2019**  
2019-11-20 出版

ISSN 0258-8013



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



# 中国电机工程学报

ZHONGGUO DIANJI GONGCHENG XUEBAO

第 39 卷

第 22 期 (总第 633 期)

2019 年 11 月 20 日

## 目 次

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

### · 智能电网 ·

- 基于加权有向图的园区综合能源系统多场景能效评价方法.....田立亭, 程林, 李荣, 孙树敏, 等 (6471)
- 多能源协同的交易模式研究综述.....谈金晶, 李扬 (6483)
- 基于 RHP 零点限制的 VSC-HVDC 不同控制回路稳定性及交互作用机理分析....刘炜, 赵成勇, 郭春义 (6497)
- 聚合大规模空调负荷的信息物理建模与控制方法.....王永权, 张沛超, 姚垚 (6509)
- 基于多主体博弈的电力-天然气综合能源系统联合规划方法研究.....杨楠, 黄禹, 董邦天, 等 (6521)
- 电力系统热稳定安全域边界快速搜索的优化模型.....姜涛, 谭洪强, 李雪, 陈厚合, 李国庆 (6533)

### · 可再生能源并网技术 ·

- 直驱风电场接入弱电网宽频带振荡机理与抑制方法(一): 宽频带阻抗特性与振荡机理分析.....李光辉, 等 (6547)
- 多风电场-多机电力系统次同步振荡稳定性分析.....王洋, 杜文娟, 王海风 (6562)
- 基于模型预测控制的风电集群多时间尺度有功功率优化调度策略研究.....路朋, 叶林, 汤涌, 等 (6572)
- 以提高消纳能力为目标的可再生能源发电集群划分方法.....毕锐, 刘先放, 丁明, 方慧, 张晶晶, 等 (6583)
- 结合模型切换和变步长算法的双馈风电建模及仿真.....史文博, 顾伟, 柳伟, 蒋平, 曹志煌, 等 (6592)

### · 继电保护、通信及自动化 ·

- 架空柔性直流电网线路故障保护综述.....杨赛昭, 向往, 文劲宇 (6600)
- 基于特征谐波阻抗比值的 HVDC 直流滤波器高压电容器接地故障保护方案.....林圣, 牟大林, 等 (6617)

### · 发电 ·

- 燃煤电厂细微颗粒物脱除技术研究新进展.....徐明厚, 王文煜, 温昶, 于敦喜, 刘小伟 (6627)
- 超超临界二次再热机组用 S30432 钢的力学行为及组织演化.....李季, 唐丽英, 李江, 周荣灿, 等 (6640)
- 超临界机组加热器异常时运行优化措施和疏水系统改进建议.....余兴刚, 李旭, 陈非, 李明, 等 (6648)
- 超临界二氧化碳分流模式锅炉冷却壁的概念设计.....胡涵, 孙恩慧, 刘超, 李航宁, 徐进良, 刘欢 (6656)
- 考虑电堆运行性能的多堆燃料电池发电系统功率自适应分配方法.....刘梦, 李奇, 王天宏, 陈维荣 (6666)

### · 电力电子与电力传动 ·

- 高压大功率器件结温在线测量方法综述.....陈杰, 邓二平, 赵雨山, 赵志斌, 黄永章 (6677)
- 一种模块化开环多路谐振恒流 LED 驱动电源.....何青青, 罗全明, 曹驰, 孙鹏菊, 周雒维 (6688)
- 适用于直流故障清除的直流电压钳位器原理.....赵西贝, 樊强, 许建中, 赵成勇, 苑津莎 (6697)

### · 电机与电器 ·

- 基于端口模型研究四绕组感应滤波变压器的运行特性.....黄肇, 罗隆福, 李勇, 石赛美, 田野 (6706)
- 反凸极永磁同步容错电机的短路特性分析.....寇宝泉, 赵晓坤 (6716)
- 核电多相角形无刷励磁机定子匝间短路故障特征分析.....郝亮亮, 常江, 李洪学, 李文武, 等 (6726)
- 基于 V 型线圈永磁同步直线电机推力波动抑制.....宗开放, 赵吉文, 宋俊材, 何中燕, 杨阳, 董菲 (6736)
- 基于准 Z 源矩阵变换器的永磁同步电机无源控制驱动系统.....程启明, 魏霖, 程尹曼, 沈磊, 王玉娇 (6746)

### · 高电压技术 ·

- 非正弦激励下高频变压器励磁参数辨识.....周志达, 葛琼璇, 赵鲁, 杨博 (6757)
- 特高压直流中性母线过电压特性及抑制措施.....王运超, 余占清, 牟亚, 刘凡, 谢施君, 等 (6765)
- 基于热解动力学状态参量的 GIS 盆式绝缘子剩余寿命预测方法.....任鹏, 李庆民, 彭鹏, 张蔚, 等 (6774)
- 役龄累积和状态诱因协同的变压器失效概率模型.....刘宁, 李元, 徐尧宇, 张冠军 (6783)

### · 英文概述见论文电子版

期刊基本参数: CN11-2107/TM \* 1964 \* S \* A4 \* 320 \* zh \* P \* ¥84.00 \* 4000 \* 30 \* 2019-11 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.22 (Ser. 633)

Nov. 20, 2019

CONTENTS

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

• Smart Grid •

- A Multi-scenario Energy Efficiency Evaluation Method for District Multi-energy Systems Based on Weighted Directed Graph  
..... TIAN Liting, CHENG Lin, LI Rong, SUN Shumin, et al (6471)
- Review on Transaction Mode in Multi-energy Collaborative Market ..... TAN Jinjing, LI Yang (6483)
- Mechanism Analysis of VSC-HVDC Control Loops Stability and Interaction Based on Non-minimum Phase Zero Distribution  
..... LIU Wei, ZHAO Chengyong, GUO Chunyi (6497)
- Cyber-physical Modeling and Control Method for Aggregating Large-scale ACLs... WANG Yongquan, ZHANG Peichao, YAO Yao (6509)
- Research on the Joint Planning Method of Electricity-gas Integrated Energy System Based on Multi-Agent Game  
..... YANG Nan, HUANG Yu, DONG Bangtian, et al (6521)
- A General Optimization Model for Exploring Static Thermal Security Region Boundary in Bulk Power Systems  
..... JIANG Tao, TAN Hongqiang, LI Xue, CHEN Houhe, LI Guoqing (6533)

• Grid Integration of Renewable Energy Resources •

- Mechanism Analysis and Suppression Method of Wideband Oscillation of PMSG Wind Farms Connected to Weak Grid (Part I):  
Analysis of Wideband Impedance Characteristics and Oscillation Mechanism ..... LI Guanghui, et al (6547)
- Stability Analysis of Subsynchronous Oscillation in Multi-machine Power System With Multiple Wind Farms  
..... WANG Yang, DU Wenjuan, WANG Haifeng (6562)
- Multi-time Scale Active Power Optimal Dispatch in Wind Power Cluster Based on Model Predictive Control  
..... LU Peng, YE Lin, TANG Yong, et al (6572)
- Renewable Energy Generation Cluster Partition Method Aiming at Improving Accommodation Capacity  
..... BI Rui, LIU Xianfang, DING Ming, FANG Hui, ZHANG Jingjing, et al (6583)
- DFIG Wind Turbine Model and Simulation Based on the Combination of Model Switching and Variable Step Size Algorithm  
..... SHI Wenbo, GU Wei, LIU Wei, JIANG Ping, CAO Zhihuang, et al (6592)

• Power System Relaying, Communication and Automation •

- Review of DC Fault Protection Methods for the MMC Based DC Grid ..... YANG Saizhao, XIANG Wang, WEN Jinyu (6600)
- Research on Ground Fault Protection for High Voltage Capacitor of DC Filter in HVDC Based on Characteristic Harmonic  
Impedance Ratio..... LIN Sheng, MU Dalin, et al (6617)

• Power Generation •

- Research Development of Precipitation Technology to Accomplish the Ultra-low Emission From Coal-fired Power Plants  
..... XU Minghou, WANG Wenyu, WEN Chang, YU Dunxi, LIU Xiaowei (6627)
- Mechanical Properties and Microstructure Evolution of S30432 Served in a Double-reheat Ultra-supercritical Power Plant  
..... LI Ji, TANG Liying, LI Jiang, ZHOU Rongcan, et al (6640)
- Optimization of Operation and Draining System for a Supercritical Unit Under the Abnormal Condition of Heaters  
..... YU Xinggang, LI Xu, CHEN Fei, LI Ming, et al (6648)
- Conceptual Design of Supercritical CO<sub>2</sub> Coal Fired Boiler Cooling Wall in Split-flow Mode  
..... HU Han, SUN Enhui, LIU Chao, LI Hangning, XU Jinliang, LIU Huan (6656)
- Power Adaptive Allocation Method for Multi-stack Fuel Cell Power Generation System Considering the Stacks Operation  
Performance ..... LIU Meng, LI Qi, WANG Tianhong, CHEN Weirong (6666)

• Power Electronics and Drives •

- Review of On-line Junction Temperature Measurement Methods of High Voltage Power Electronics  
..... CHEN Jie, DENG Erping, ZHAO Yushan, ZHAO Zhibin, HUANG Yongzhang (6677)
- A Modular Open-loop Multi-channel Resonant Constant-current LED Driver  
..... HE Qingqing, LUO Quanming, CAO Chi, SUN Pengju, ZHOU Luowei (6688)
- Principle for DC Voltage Clamper Suitable for DC Side Fault Clearance  
..... ZHAO Xibei, FAN Qiang, XU Jianzhong, ZHAO Chengyong, YUAN Jinsha (6697)

• Electric Machines and Apparatus •

- Research on the Operating Characteristics of Four-winding Inductive Filtering Transformer Based on the Port Model  
..... HUANG Zhao, LUO Longfu, LI Yong, SHI Saimei, TIAN Ye (6706)
- Short Circuit Characteristic Analysis of Negative-salient Permanent Magnet Synchronous Fault-tolerant Machine  
..... KOU Baoquan, ZHAO Xiaokun (6716)
- Characteristics Analysis of Stator Inter-turn Short Circuits in Nuclear Power Multi-phase Angular Brushless Exciter  
..... HAO Liangliang, CHANG Jiang, LI Hongxue, LI Wenwu, et al (6726)
- Thrust Ripple Reduction Based on V-coil Permanent Magnet Synchronous Linear Motors  
..... ZONG Kaifang, ZHAO Jiwen, SONG Juncai, HE Zhongyan, YANG Yang, DONG Fei (6736)
- Permanent Magnet Synchronous Motor Passivity-based Control Drive System Based on Quasi-Z Source Matrix Converter  
..... CHENG Qiming, WEI Lin, CHENG Yinman, SHEN Lei, WANG Yujiao (6746)

• High Voltage Engineering •

- Excitation Parameter Identification of High-frequency Transformers Under Non-sinusoidal Voltages  
..... ZHOU Zhida, GE Qiongxuan, ZHAO Lu, YANG Bo (6757)
- Neutral Bus Overvoltage Characteristics and Suppression Measures for UHVDC Converter Stations  
..... WANG Yunchao, YU Zhanqing, MOU Ya, LIU Fan, XIE Shijun, et al (6765)
- Residual Lifetime Expectancy Prediction of the GIS Basin-type Insulators Based on Thermal Dynamics Analysis  
..... REN Peng, LI Qingmin, PENG Peng, ZHANG Wei, et al (6774)
- A Failure Probability Model of Transformers Merging Increasing Service Years and Operating State Inducements  
..... LIU Ning, LI Yuan, XU Yaoyu, ZHANG Guanjun (6783)

• 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 骆仲决 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22期 2019年11月20日出版

版权所有

## Proceedings of the CSEE

(Semimonthly, started in 1964)

Vol.39 No.22 Nov.20, 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	ZDGXER

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