

中国电力

7
2019

ELECTRIC POWER

VCSFU 沃弗
POWER
全球优质的永磁传动技术整合服务供应商

专注于为工业级客户提供

——可靠、节能、高效的电机系统永磁传动产品

安徽沃弗电力科技有限公司专注于为工业级客户提供可靠、节能、高效的电机系统永磁传动产品。公司凭借在永磁传动领域领先级的专业水平和成熟技术,不断发展创新,已成功开发出永磁耦合器和永磁调速器多款系列产品,广泛应用于冶金、化工、电力、水泥、煤炭、钢铁、军工等众多领域,应用案例多达千余件,自主专利八十余件,大功率永磁调速器市场占有率、研发实力和产品品质持续行业领跑。

唯有可靠,方能长久!

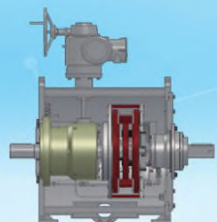
典型
案例



扭矩限制型永磁耦合器

扭矩限制型
永磁耦合器

在煤矿、钢铁、水泥、电力、化工、石化有大量使用业绩



卧式油冷型永磁调速器

卧式油冷型
永磁调速器

在电力、石化、钢铁、冶金、化工的锅炉风机、水泵上有大量使用业绩,最大实际使用功率达到4500千瓦



立式油冷型永磁调速器

立式油冷型
永磁调速器

在电力、冶金、化工的凝结水泵、循环水泵、取水泵上有大量使用业绩,最大实际使用功率达到4000千瓦

大功率油冷永磁调速器市场
占有率和研发实力行业领跑

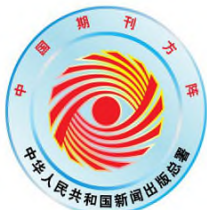
安徽沃弗电力科技有限公司 上海沃弗新能源科技有限公司

电话: 4009203811 021-57875236

网址: www.wolfelc.com



ISSN 1004-9649





中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 52 卷第 7 期 2019 年 7 月

目次

《中国电力》编辑委员会

- 名誉主任委员** 舒印彪
主任委员 张运洲
副主任委员
陈维江 陈小良 蒋敏华 王成山
叶 泽 康重庆 朱法华
顾问委员(按姓氏笔画排序)
王志轩 卢 强 史玉波 刘吉臻
杜祥琬 周孝信 黄其励 韩祯祥
潘自强 薛禹胜
委 员(按姓氏笔画排序)
丁 明 王继业 王锡凡 王耀华
文福拴 甘德强 司马文霞 刘建明
孙献斌 汤广福 李若梅 李明节
李庚银 邱忠涛 何金良 余 军
余贻鑫 辛耀中 汪小刚 沈 沉
宋永华 张伯明 张保会 岳光溪
胡兆光 姚 强 姚良忠 徐 政
郭剑波 曹一家 程时杰 程浩忠
翟永平 穆 钢
国际顾问(以姓名英文字母为序)
Kevin DU (Canada) Laili LAI (UK)
Wei-jen LEE (USA) Hao LIU (Canada)
Kwok Lun LO (UK) Jianhui WANG (USA)
Xiaofeng ZHANG (USA) Henry ZHAO (USA)
Suyan ZHOU (France)
主 编 汤广福 王耀华
副主编 康重庆 朱法华 李 琼
本期执行主编 李 博 方 彤
责任编辑 张重实 张 燕 张子龙 蒋东方
吴恒天 韩 峰 杨 娜 刘 明
发行广告 孙 洁 王瑞民

泛在电力物联网——先进信息与通信技术

- 面向电力场景的量子保密通信纠缠退化理论模型.....
..... 李维,陈璐,刘少君,冯宝,赵新建,严东 (1)
基于后选择的连续变量量子密钥分发协议.....
..... 于浩,冯宝,潘子春,卓文合,李振伟 (6)
基于 FPGA 的电力巡线无人机硬件加密通信方法
..... 罗昊,苏盛,杨浩,林楠,袁晨 (11)
基于 YOLO 的无人机电力线路杆塔巡检图像实时检测
..... 郭敬东,陈彬,王仁书,王佳宇,仲林林 (17)
基于差分定位的输电线路多旋翼无人机智能巡检
..... 曾懿辉,何通,郭圣,熊勇良,崔颖铷,左剑,罗昊 (24)
基于 YOLOv2 网络的绝缘子自动识别与缺陷诊断模型
..... 赖秋频,杨军,谭本东,王亮,傅思遥,韩立伟 (31)

新能源——多能互补系统

- 基于演化博弈的车网双向互动策略研究
..... 程宏波,李志成,王勋,曾晗,张宇,康琛,辛建波 (40)
计及光储荷特性的直流微网低压穿越控制策略
..... 李妍,王展,黄迅,张慧媛,何大瑞 (47)
基于协调负荷调度模型的蓄热采暖解耦方法
..... 雷映,刘明真,林开敏 (55)
基于风光互补出力特性的可消纳容量研究..... 程临燕,冯艳虹,徐林 (63)

电网

- 基于台风路径预测信息的输电杆塔累积损伤模型研究
..... 汤奕,徐香香,陈彬,易弢 (69)
特高压 GIL 技术综合标准化研究
..... 何洁,崔博源,王浩,张鹏飞,李志兵,陈双,腾云 (78)
线路绝缘子非均匀染污方法及污闪特性..... 刘琴,王易雯 (84)

“国家期刊奖”获奖期刊
中文核心期刊
中国期刊方阵期刊
中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊
中国科技核心期刊
RCCSE 中国核心学术期刊(A)
英国《科学文摘》(SA, INSPEC)收录期刊
俄罗斯《文摘杂志》(AJ of VINITI)收录期刊
美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊
中国科技论文统计源期刊
中国科技文献数据库收录期刊
中文科技期刊数据库收录期刊
中国期刊网收录期刊
中国电力报刊协会优秀期刊

±1 100 kV 长距离直流输电线路接地线感应电流分布及拆除方案
..... 李慧奇,任红昕,郭鑫,刘承志,张永奈,刘大平 (92)

发电

槽塔结合太阳能辅助燃煤发电机组性能分析
..... 杨晖,段立强,王振,刘玉磊 (99)

太阳能辅助燃煤发电系统变工况动态特性分析
..... 吕培鑫,庞力平,李明,段立强,杨勇平 (108)

电站轴流引风机叶片通过频率振动超标问题机理分析及治理
..... 许剑,夏小飞,李凯伦,郑金,王星,马翔 (117)

大型电站烟风管道节能优化及工程应用
..... 李昊燃,徐永峰,马翔 (123)

提升调峰能力的机组供热改造方式优化研究
..... 宋崇明,徐彤,田雪沁,王新雷 (132)

自动电位滴定法检测抗燃油活性氯含量的研究
..... 明菊兰,徐恒昌,钟洪玲,余璐静,李海燕,潘芝瑛,沈晓明 (141)

节能与环保

W 火焰锅炉 SNCR 脱硝及其对 SCR 入口流场的影响
..... 陈海杰,马务,刘贡祎,高攀 (146)

RESALT 技术在燃煤电厂脱硫废水浓缩处理中的应用
..... 晋银佳,刘泽宇,尤良洲,夏守庆,唐国瑞 (154)

SCR 脱硝超低排放 NO_x 均匀性优化及安全策略分析
..... 曲立涛,李超,王德鑫,于洪海,杜佳,齐晓辉 (161)

技术经济

绿色电力证书市场下中国各类电源规模及发电成本演化发展
..... 杜振东,徐尔丰,张笑弟,刘敦楠,沈舒仪 (168)

基于风电场运行特性的月度合同电量编制方法
..... 张高航,李凤婷 (177)

中国电力

(月刊,1956 年创刊)
第 52 卷第 7 期(总第 608 期)
2019 年 7 月 5 日出版

主管单位: 国家电网公司
主办单位: 国网能源研究院有限公司
中国电机工程学会
编辑出版: 《中国电力》编辑部
地 址: 北京市昌平区北七家镇未来科学城滨河大道 18 号“国家电网公司”园区 B315
邮政编码: 102209
电 话: 010-66603808 (编辑部)
010-66603801 (广告、发行)
传 真: 010-66603578
电子信箱: ZGDL@sgeri.sgcc.com.cn
网 址: www.chinapower.org
印 刷: 北京科信印刷有限公司
总 发 行: 北京市报刊发行局
订 购: 全国各邮局
国内邮发代号: 2-427
国内定价: $\frac{50.00 \text{ 元/期}}{600.00 \text{ 元/年}}$
国外发行代号: M-276
国外总发行: 中国国际图书贸易总公司
(北京 399 信箱)
中国标准连续出版物号: $\frac{\text{ISSN } 1004-9649}{\text{CN } 11-3265/\text{TM}}$
广告经营许可证号: 京宣工商广字第 8004 号

声明

本刊已与相关数据库合作, 许可在其数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文, 该数据库著作权使用费与本刊稿酬一并支付。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意本刊上述声明。

ELECTRIC POWER

Vol.52 No.7 July 2019

MAIN CONTENTS

Ubiquitous Electric Power Internet of Things—Advanced Information and Communication Technology

- Research on Entanglement Degradation Model in Quantum Communication of Power System
..... LI Wei, CHEN Lu, LIU Shaojun, FENG Bao, ZHAO Xinjian, YAN Dong (16)
- Continuous-Variable Quantum Key Distribution Protocol Based on Post-Selection
..... YU Hao, FENG Bao, PAN Zichun, ZHUO Wenhe, LI Zhenwei (10)
- FPGA-Based Hardware Encryption of Power Line Patrol Drones
..... LUO Hao, SU Sheng, YANG Hao, LIN Nan, YUAN Chen (16)
- YOLO-Based Real-Time Detection of Power Line Poles from Unmanned Aerial Vehicle Inspection Vision
..... GUO Jingdong, CHEN Bin, WANG Renshu, WANG Jiayu, ZHONG Linlin (23)
- Research on Multi-rotor UAV Intelligent Power Line Inspection Based on Differential Positioning
..... ZENG Yihui, HE Tong, GUO Sheng, XIONG Yongliang, CUI Yingru, ZUO Jian, LUO Hao (30)
- An Automatic Recognition and Defect Diagnosis Model of Transmission Line Insulator Based on YOLOv2 Network
..... LAI Qiupin, YANG Jun, TAN Bendong, WANG Liang, FU Siyao, HAN Liwei (39)

New Energy—Multi-energy Complementary System

- Research on Two-Way Interactive Strategy of Electric Vehicle and Power Grid Based on Evolutionary Game
..... CHENG Hongbo, LI Zhicheng, WANG Xun, ZENG Han, ZHANG Yu, KANG Chen, XIN Jianbo (46)
- LVRT Control Strategy For DC Microgrids Considering the Characteristics of PV/Storage/Load
..... LI Yan, WANG Zhan, HUANG Xun, ZHANG Huiyuan, HE Darui (54)
- Heat Storage Decoupling Method Based on Coordinated Load Scheduling Model LEI Yi, LIU Mingzhen, LIN Kaimin (131)
- Consumptive Capacity Research Based on Wind-Solar Hybrid Characteristics CHENG Linyan, FENG Yanhong, XU Lin (68)

Power System

- Research on Cumulative Damage Model of Transmission Tower Based on Typhoon Path Prediction Information
..... TANG Yi, XU Xiangxiang, CHEN Bin, YI Tao (77)
- Research on Integrated Standardization of the UHV GIL Technology
..... HE Jie, CUI Boyuan, WANG Hao, ZHANG Pengfei, LI Zhibing, CHEN Shuang, TENG Yun (83)
- Non-uniform Pollution Method and Pollution Flashover Characteristics of Transmission Line Insulators
..... LIU Qin, WANG Yiwen (91)
- Distribution and Demolition of Induced Current in Grounding Wire of ± 110 kV Long Distance DC Transmission Lines
..... LI Huiqi, REN Hongxin, GUO Xin, LIU Chengzhi, ZHANG Yongnai, LIU Daping (98)

Generation Technology

- Performance Analysis on a Solar Aided Coal-Fired Power Generation System with Simultaneous Integration of Trough and Tower Solar Collectors YANG Hui, DUAN Liqiang, WANG Zhen, LIU Yulei (107)
- Analysis on Dynamic Characteristics of Solar-aided Coal-Fired Power Generation System under Load Following
..... LV Peixin, PANG Liping, LI Ming, DUAN Liqiang, YANG Yongping (116)
- Mechanism Analysis and Treatment of Blade Passing Frequency Vibration for Axial Induced Draft Fans in Power Plant
..... XU Jian, XIA Xiaofei, LI Kailun, ZHENG Jin, WANG Xing, MA Xiang (122)
- Optimization and Engineering Application toward Energy Saving for Flue Gas Ducts in Large Coal-Fired Power Plants
..... LI Haoran, XU Yongfeng, MA Xiang (131)
- Optimization and Operation Research on the Unit Heating Retrofit to Improve Peak-Load Regulation Capability for Its Engineering Application SONG Chongming, XU Tong, TIAN Xueqin, WANG Xinlei (140)
- An Automatic Potentiometric Titration Testing Method for Active Chlorine Content Detection in the Phosphate Ester Fire-Resistant Fluids ... MING Julan, XU Hengchang, ZHONG Hongling, YU Lujing, LI Haiyan, PAN Zhiying, SHEN Xiaoming (145)

Energy Conservation and Environmental Protection

- Study on SNCR Denitration of W-flame Boiler and Its Effect on the Flow Field of SCR Inlet Section
..... CHEN Haijie, MA Wu, LIU Gongyi, GAO Pan (153)
- Application of the RESALT Technology in the FGD Wastewater Concentration Processing of Coal-Fired Power Plant
..... JIN Yinjia, LIU Zeyu, YOU Liangzhou, XIA Shouqing, TANG Guorui (160)
- Optimization on the Ultra-low NO_x Emission Uniformity and Analysis on the Safety Strategy of SCR Denitration System
..... QU Litao, LI Chao, WANG Dexin, YU Honghai, DU Jia, QI Xiaohui (167)

Technology and Economics

- Research on Evolution and Development of Power Generation Scale and Cost under Tradable Green Certificates Market in China DU Zhendong, XU Erfeng, ZHANG Xiaodi, LIU Dunnan, SHEN Shuyi (176)
- Monthly Contract Electricity Compilation Method Based on Wind Farm Operation Characteristics
..... ZHANG Gaohang, LI Fengting (184)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.52 No.7 (Ser.608) July 2019

Competent Authorities: State Grid Corporation of China

Sponsors: State Grid Energy Research Institute

Chinese Society for Electrical Engineering

Editor and Publisher: Editorial Department of Journal

Editor-in-Chief: TANG Guangfu, WANG Yaohua

Publication Number: ISSN 1004-9649

General Distribution: Beijing Office of Postal Service

Distributed Abroad: China International Book Trading Corporation,
P.O. Box 399 Beijing, China

Add: Tower B, SGCC, Future Science Park, Beijing 102209, China

Web Site: <http://www.chinapower.org>

E-mail: ZGDL@sgeri.sgcc.com.cn

Tel: +86-10-66603801

Fax: +86-10-66603578

立体巡检 智能管控

电网三维设计地理信息数据服务



国企品牌 工匠精神 实力领先

浙江华云清洁能源有限公司隶属于国网浙江省电力有限公司。公司秉承着“建设优秀的现代能源服务企业”的企业目标，以“能源服务、电动汽车、运维检测、电网服务、智能巡检”等服务为核心业务，拥有电力工程施工总承包二级资质、电力承装（承修、承试）二级证书、输变电工程专业承包二级、地理信息系统工程资质乙级、测绘航空摄影乙级、工程测量丙级、安全生产许可、民用无人驾驶航空器经营许可证等资质证书，通过ISO系列体系认证。公司以始终如一的工匠精神，致力于服务电源企业、电网企业、用电客户。

国际一流智能巡检一体化管控平台

浙江华云清洁能源有限公司智能技术分公司以地理信息服务和智能巡检为核心业务，是省内唯一一家将测绘遥感技术应用于电网设计、建设及运检全过程的企业。分公司拥有国际一流水平的无人机智能巡检一体化管控平台和智能运检实验室，运用“大云物移智边”等技术手段，为泛在电力物联网提供数据服务，诚信立足，创新致远！



了解更多信息请扫描二维码

浙江华云清洁能源有限公司
ZHEJIANG HUAYUN CLEAN ENERGY CO.,LTD.

地址：浙江省杭州市上城区南复路一号水澄大厦17楼
电话：0571-51104458 邮编：310008