

国家电网有限公司 主管
国网能源研究院有限公司
中国电机工程学会 主办
全球能源互联网研究院有限公司

中文核心期刊 中国科技核心期刊
中国科学引文数据库 (CSCD) 核心期刊
Scopus 收录期刊

ISSN 1004-9649
CN11-3265/TM

中国电力

ELECTRIC POWER

ANKURA

大国重器 安靠智电

引领气体绝缘输电 (GIL) 行业发展 创造未来城市能源新动脉
10kV~1000kV 全电压等级

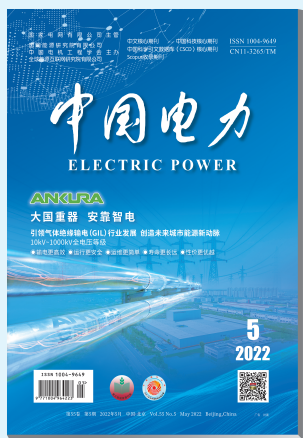
● 输电更高效 ● 运行更安全 ● 运维更简单 ● 寿命更长远 ● 性价更优越

5

2022

ISSN 1004-9649





中国电力

ZHONGGUO DIANLI

第 55 卷第 5 期 2022 年 5 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

汤广福 孙献斌 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 陈 新

岳光溪 庞 辉 单葆国 胡兆光

姚良忠 姚 强 徐 政 郭经红

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 单葆国

副 主 编 康重庆 朱法华 方 彤 李 琼

本期执行主编 李 博

责任编辑 蒋东方 张子龙 许晓艳 张重实

吴恒天 杨 彪

发行广告 孙 洁

专稿

中国能源电力碳中和实现路径及实施关键问题

..... 周原冰, 杨方, 余潇潇, 江涵 (1)

新能源

基于电力供应链博弈的可再生能源政策效应研究

..... 武群丽, 席曼 (12)

海上风电机组格构式浮式基础结构优化及响应分析

..... 王宇航, 王文玲, 周绪红, 王康, 罗峻滔 (21)

基于 DDPG 的风电场动态参数智能校核知识学习模型

..... 周庆锋, 王思淳, 李德鑫, 刘佳琪, 李同 (32)

考虑整机转矩控制的双馈风机轴系扭振机理分析及抑制策略

..... 孙素娟, 霍乾涛, 孙立鑫, 过亮, 王瑞, 孔祥梅 (39)

基于自适应权重的 CNN-LSTM&GRU 组合风电功率预测方法

..... 贾睿, 杨国华, 郑豪丰, 张鸿皓, 柳萱, 郁航 (47)

基于 VMD-GWO-ELMAN 的光伏功率短期预测方法

..... 张娜, 任强, 刘广忱, 郭力萍, 李静宇 (57)

电网

电网发展诊断的改进模糊评价模型与评级

..... 艾欣, 胡寰宇, 任大鹏, 彭冬, 刘汇川, 薛雅玮, 张天琪 (66)

调相机接入后距离保护 II 段的定值优化策略

..... 李东升, 郝亮亮, 郭智琳, 曹虹, 王兴国 (76)

计及电压测量特性的 MMC 中高频阻抗建模及稳定性分析

..... 李奇南, 夏勇军, 张晓林, 孙宝奎, 孙华东, (84)

张帆, 李兰芳, 杨岳峰, 韩情涛

线激光清除架空线路树障时温度和效率分析

..... 徐鑫, 方春华, 智李, 丁璨, 董晓虎, 程绳, 孙维, 陶玉宁 (94)

基于 t-SNE 与 CFSFDP 算法的多源局部放电脉冲分类技术

..... 史强, 刘鹏, 李金嵩, 李福超 (102)

基于 IEMD 和 GA-WNN 的断路器分合闸线圈故障诊断方法

..... 李天辉, 庞先海, 范辉, 甄利, 顾朝敏, 董驰 (111)

“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)
Scopus收录期刊
DOAJ收录期刊
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

基于改进 RBFNN 的 1 000 kV 特高压线损预测
..... 杨建华, 肖达强, 张伟, 余明琼, 易本顺 (122)

基于 BAS-SVM 的配电网电压暂降源识别
..... 刘海涛, 叶筱怡, 吕干云, 袁华骏, 耿宗璞 (128)

基于小交流信号的低压配电网中分布式光伏辅助调压控制策略
..... 颜湘武, 王晨光, 贾焦心, 马宏斌 (134)

基于电压幅值对数变换的配电网三相不平衡线性潮流计算
..... 李红伟, 潘力, 韩璐, 葛茗瑞 (143)

信息与通信

电力物联网可信树形批量认证机制
..... 赵保华, 王志皓, 陈连栋, 任春卉, 余发江, 徐庆 (149)

基于信息熵的多源电力物联终端设备信任度评价方法
..... 翟峰, 冯云, 程凯, 蔡绍堂, 于丽莹, 杨挺 (158)

基于物联网的园区综合能源系统快速通信网络建模与仿真
..... 吕昊, 何益鸣, 田浩, 王铁强, 邱小洪, 马瑞 (166)

基于层次分析法的“十四五”终端通信接入网通信技术规划
..... 吴庆, 王云棣, 曾令康, 孙云晓, 陈闽林 (174)

发电

促进风电消纳的太阳能-燃煤热电联产系统性能研究
..... 黄畅, 颜逸贤, 白尧, 张琪, 王卫良, 李文娜 (182)

660 MW 梯级供热机组耦合电锅炉运行优化
..... 陈家伦, 蒋欢春, 卞韶帅, 康英哲, 吴哲, 黄新 (189)

节能与环保

燃煤电厂湿式电除尘器减排及能效特性研究
..... 刘含笑, 吴黎明, 赵琳, 于立元, 郦建国, 崔盈 (196)

600 MW 燃煤机组烟气污染物控制研究
..... 张志勇, 莫华, 王猛, 帅伟 (204)

中国电力

(月刊, 1956 年创刊)
第 55 卷第 5 期(总第 642 期)
2022 年 5 月 28 日出版

主管单位: 国家电网有限公司
主办单位: 国网能源研究院有限公司
中国电机工程学会
全球能源互联网研究院有限公司

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
网上投稿: www.electricpower.com.cn
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: $\frac{\text{ISSN } 1004-9649}{\text{CN } 11-3265/\text{TM}}$
广告登记号: 京昌市监广登字 20190011

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. 55 No. 5 May 2022

MAIN CONTENTS

Special Contribution

- Realization Pathways and Key Problems of Carbon Neutrality in China's Energy and Power System
..... ZHOU Yuanbing, YANG Fang, YU Xiaoxiao, JIANG Han (11)

New Energy

- Research on Effects of Renewable Energy Policy Based on Power Supply Chain Game..... WU Qunli, XI Man (38)
Optimization and Response Analysis of Floating Truss Foundation for Offshore Wind Turbine
..... WANG Yuhang, WANG Wenling, ZHOU Xuhong, WANG Kang, LUO Yintao (31)
A Knowledge Learning Model for Intelligent Check of Wind Farm Dynamic Parameters Based on DDPG
..... ZHOU Qingfeng, WANG Sichun, LI Dexin, LIU Jiaqi, LI Tong (38)
Mechanism Analysis and Suppression Strategy of Torsional Vibrations of DFIG Shaft System Considering Torque
Control of Wind Turbine..... SUN Sujuan, HUO Qiantao, SUN Lixin, GUO Liang, WANG Rui, KONG Xiangmei (46)
Combined Wind Power Prediction Method Based on CNN-LSTM&GRU with Adaptive Weights
..... JIA Rui, YANG Guohua, ZHENG Haofeng, ZHANG Honghao, LIU Xuan, YU Hang (110)
PV Power Short-Term Forecasting Method Based on VMD-GWO-ELMAN
..... ZHANG Na, REN Qiang, LIU Guangchen, GUO Liping, LI Jingyu (65)

Power System

- Improved Fuzzy Evaluation Model and Assessment of Power Grid Development Diagnosis
..... AI Xin, HU Huanyu, REN Dapeng, PENG Dong, LIU Huichuan, XUE Yawei, ZHANG Tianqi (165)
A Setting Optimization Strategy for Distance Protection II after Connection of Synchronous Condensers
..... LI Dongsheng, HAO Liangliang, GUO Zhilin, CAO Hong, WANG Xingguo (83)
Medium-High Frequency Impedance Modeling of MMC and System Stability Analysis Considering Voltage
Measurement Characteristics..... LI Qinan, XIA Yongjun, ZHANG Xiaolin, SUN Baokui, SUN Huadong,
ZHANG Fan, LI Lanfang, YANG Yuefeng, HAN Qingtao (93)
Temperature and Efficiency Analysis of Line Laser in Removing Tree Barriers for Overhead Lines
..... XU Xin, FANG Chunhua, ZHI Li, DING Can, DONG Xiaohu, CHENG Sheng, SUN Wei, TAO Yuning (101)
Multi-source Partial Discharge Pulse Classification Technology Based on t-SNE and CFSFDP Algorithms
..... SHI Qiang, LIU Kun, LI Jinsong, LI Fuchao (110)
Fault Diagnosis Method for Circuit Breaker Opening and Closing Coil Based on IEMD and GA-WNN
..... LI Tianhui, PANG Xianhai, FAN Hui, ZHEN Li, GU Chaomin, DONG Chi (121)
Prediction of 1 000 kV UHV Line Loss Based on Improved RBFNN
..... YANG Jianhua, XIAO Daqiang, ZHANG Wei, YU Mingqiong, YI Benshun (142)
Identification of Voltage Sag Source in Distribution Network Based on BAS-SVM
..... LIU Haitao, YE Xiaoyi, LÜ Ganyun, YUAN Huajun, GENG Zongpu (133)
Distributed PV Auxiliary Voltage Control Strategy in Low Voltage Distribution Network Based on Small AC Signals
..... YAN Xiangwu, WANG Chengguang, JIA Jiaoxin, MA Hongbin (142)
Three-Phase Unbalanced Linear Power Flow Calculation Based on Voltage Magnitude Logarithmic Transformation
..... LI Hongwei, PAN Li, HAN Lu, GE Mingrui (148)

Information and Communication

- A Trusted Batch Authentication Mechanism Based on Tree for Power Internet of Things
..... ZHAO Baohua, WANG Zhihao, CHEN Liandong, REN Chunhui, YU Fajiang, XU Qing (157)
Information Entropy Based Multi-Source Power IoT Terminal Equipment Trust Degree Evaluation Method
..... ZHAI Feng, FENG Yun, CHENG Kai, CAI Shaotang, YU Liying, YANG Ting (165)
Modeling and Simulation of Fast Communication Network for Park Integrated Energy System Based on IoT
..... LV Hao, HE Yiming, TIAN Hao, WANG Tieqiang, QIU Xiaohong, MA Rui (173)
Communication Technology Planning for Power Terminal Communication Access Networks in the “14th Five-Year
Plan” Based on Analytic Hierarchy Process
..... WU Qing, WANG Yundi, ZENG Linggang, SUN Yunxiao, CHEN Minlin (181)

Generation Technology

- Performance Analysis of Solar-Coal Cogeneration System for Wind Power Consumption
..... HUANG Chang, YAN Yixian, BAI Yao, ZHANG Qi, WANG Weiliang, LI Wenna (188)
Study on Operating Optimization of 660 MW Multi-stage Heating Unit Combined with Electric Boiler
..... CHEN Jialun, JIANG Huanchun, BIAN Shaoshuai, KANG Yingzhe, WU Zhe, HUANG Xin (195)

Energy Conservation and Environmental Protection

- Study on Emission Reduction and Energy Efficiency Characteristics of Wet Electrostatic Precipitator for Coal Fired
Power Plants..... LIU Hanxiao, WU Liming, ZHAO Lin, YU Liyuan, LI Jianguo, CUI Ying (203)
Study of Flue Gas Pollutant Control in a 600 MW Coal-Fired Unit
..... ZHANG Zhiyong, MO Hua, WANG Meng, SHUAI Wei (210)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.55 No.5 (Ser.642) May 2022

Competent Authorities: State Grid Corporation of China
Sponsors: State Grid Energy Research Institute Co., Ltd.
Chinese Society for Electrical Engineering
Global Energy Interconnection Research Institute Co., Ltd.
Editor and Publisher: Editorial Department of Journal
Editor-in-Chief: TANG Guangfu, SHAN Baoguo
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.electricpower.com.cn>
Tel: +86-10-66603801
Fax: +86-10-66603578