

河北省优秀期刊  
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊  
《中国期刊全文数据库(CJFD)》收录期刊

ISSN 1001-9898  
CN 13-1082/TM

# 河北电力技术

## HEBEI ELECTRIC POWER

“源网荷储系统多能互补高效利用评估与控制技术” 专题论文荐读

- 虚拟电厂内多台小规模火电机组与储能聚合分析及出力优化
- 计及碳排放约束的农渔互补温室综合能源系统优化调度
- 基于正交小波分解的直流微电网高阻故障检测方法
- 基于负序虚拟导纳控制的三相不平衡补偿方法
- 考虑多元混合储能的微电网功率平滑控制技术
- 孤岛直流微电网稳定控制策略研究

河北省电机工程学会 主办  
国网河北省电力有限公司电力科学研究院

ISSN 1001-9898



9 771001 989236



0 6 >

第42卷 总第254期

3

2023年 第3期

# 河北电力技术

HEBEI ELECTRIC POWER

(1982年创刊 双月刊)  
第42卷第3期 2023年6月25日

## 编辑委员会

主任委员:董增波

副主任委员:杨鹏 夏彦卫  
冯喜春

委员:(按姓氏笔画)

王林峰 王涛 王智卜 卢志刚  
申洪涛 史西银 付炜平 刘云鹏  
刘文智 刘江 刘兴晖 刘林  
刘海峰 刘朝辉 孙广辉 孙晓云  
苏小平 李利 李练兵 李春晓  
李晓华 李智 杨永标 杨会峰  
杨军 杨利国 杨勇 何晓阳  
张逸 陈磊 易皓 罗蓬  
周纪录 钟和清 段志国 段晓波  
娄素华 祝金会 贾科 贾清泉  
郭力 涂轶昀 曹明芳 康勇  
彭晓涛 曾四鸣 潘瑾

主 编:胡文平

副 主 编:赵建利 李士林  
徐雪霞

责任编辑:丁力 侯倩

主 管:国网河北省电力有限公司

主 办:河北省电机工程学会

国网河北省电力有限公司电力科学研究院

编辑出版:《河北电力技术》编辑部

地 址:石家庄市体育南大街238号

电 话:(0311)66812289, 66812288

投稿网址: <https://hbjs.cbpt.cnki.net>

发 行:国网河北省电力有限公司电力科学研究院

印 刷:河北中兴冀能电力发展有限公司传媒分公司

声 明:向本刊投稿  
即视为同意将稿件  
用于收录本刊的电  
子出版物和网站。  
ISSN 1001-9898  
CN 13-1082/TM

## 目 次

### 专题:源网荷储系统多能互补高效利用评估与控制技术

- 特约主编寄语.....胡长斌(1)  
计及碳排放约束的农渔互补温室综合能源系统优化调度  
.....胡长斌,蔡晓钦,罗珊娜,赵鑫宇(2)  
基于正交小波分解的直流微电网高阻故障检测方法  
.....景柳铭,夏磊,赵通,周京华,胡长斌(11)  
虚拟电厂内多台小规模火电机组与储能聚合分析及出力优化  
.....吕鸣阳,陈衡,马瑞,苟凯杰,雷兢(20)  
孤岛直流微电网稳定控制策略研究.....王慧圣,陶雅芸,全恒立(26)  
基于负序虚拟导纳控制的三相不平衡补偿方法  
.....邹坤,陈雷,朴政国(33)  
考虑多元混合储能的微电网功率平滑控制技术  
.....杨少波,胡雪凯,周文,王磊,程子玮(38)

### 电网规划与运行

- 负荷聚合商参与日前调峰市场的两部制补偿机制  
.....胡凯,黄玲,蔡博武,廖菲,马明玉(45)  
最小均方自适应滤波器设计及性能影响因素分析  
.....王秋莎,张峥,王磊,程子玮,闫鹏(51)

### 电气技术

- 电压互感器反充电故障分析及预防措施  
.....张富超,张世强,芮建勋,顾笑明,王延伸(56)  
基于深度学习与边缘计算的变电站安全管控技术研究  
.....刘子豪,赵智龙,杨世博,孟荣,孟延辉(60)  
基于机器视觉的输电铁塔联结板加工特征测量方法  
.....高立鹏,徐振佳,刘宝华,张穆勇(65)  
基于变介质电容式液位测量的电力变压器油位检测系统设计  
.....刘林,李宁,徐浩,魏云冰(70)  
基于分相线损的低压配电台区反窃电分析  
.....李顺杰,仝翠芝,苏鑫(75)

### 电力信息通信技术

- SDN中基于Renyi交叉熵和RMSprop算法的双层DDoS识别模型  
.....侯泽鹏,赵炜,王尧,付强(79)  
基于BERT-BiLSTM-CRF模型的开关柜设备运维实体抽取方法研究  
.....路士杰,庞先海,董驰,顾朝敏,郑宝良(85)  
基于ICN的电力物联网多源信息接入技术研究  
.....李喆峰,姬艳鹏,李杰,刘良帅,冯海燕(90)  
下期要目.....(19)

期刊基本参数:CN13-1082/TM\*1982\*b\*A4\*94\*zh\*P\*¥8.00\*5000\*16\*2023-06\*n

# CONTENTS

## Special Columns: Evaluation and Control Technologies for Efficient Utilization of "Generation-Grid-Load-Storage" Systems with Multiple Complementary Energy

Message from the Guest Editor.....HU Changbin(1)

Optimal Scheduling of Greenhouse Integrated Energy System with Complementary of Agriculture and Fishery Considering Carbon Emission Constraints.....HU Changbin,CAI Xiaoqin,LUO Shanna,ZHAO Xinyu(2)

High Resistance Fault Detection Method for DC Microgrid Based on Orthogonal Wavelet Decomposition  
.....JING Liuming,XIA Lei,ZHAO Tong,ZHOU Jinghua,HU Changbin(11)

Analysis and Output Optimization of Multiple Small-scale Thermal Power Units and Energy Storage in Virtual Power Plant  
.....LV Mingyang,CHEN Heng,MA Rui,GOU Kaijie,LEI Jing(20)

Research on Stability Control Strategy of Islanded DC Microgrid.....WANG Huisheng,TAO Yayun,QUAN Hengli(26)

Three-phase Unbalance Compensation Method Based on Negative Sequence Virtual Admittance Control  
.....ZOU Kun,CHEN Lei,PIAO Zhengguo(33)

Microgrid Power Smoothing Control Technology Considering Multivariate Hybrid Energy Storage  
.....YANG Shaobo,HU Xuekai,ZHOU Wen,WANG Lei,CHENG Ziwei(38)

Power Grid Planning and Operation  
Two-part Compensation Mechanism for Load Aggregators to Participate in the Day-ahead Peak Shaving Market  
.....HU Kai,HUANG Ling,CAI Bowu,LIAO Fei,MA Mingyu(45)

Analysis on the Influence of Factors Performance and Design of Least Mean Square Adaptive Filter  
.....WANG Qiusha,ZHANG Zheng,WANG Lei,CHENG Ziwei,YAN Peng(51)

Electrical Technology  
Analysis and Preventive Measures of Voltage Transformer Reverse Charging Fault  
.....ZHANG Fuchao,ZHANG Shiqiang,RUI Jianxun,GU Xiaoming,WANG Yanshen(56)

Research on Substation Safety Management Technology Based on Deep Learning and Edge Computing  
.....LIU Zihao,ZHAO Zhilong,YANG Shibo,MENG Rong,MENG Yanhui(60)

Machine Vision-based Machining Feature Measurement for Connecting Plate of Transmission Tower  
.....GAO Lipeng,XU Zhenjia,LIU Baohua,ZHANG Muyong(65)

Design of Transformer Oil Level Detection System Based on Capacitive Sensing  
.....LIU Lin,LI Ning,XU Hao,WEI Yunbing(70)

Analysis of Anti-stealing Electricity in Low-voltage Distribution Station Area Based on Split-phase Line Loss  
.....LI Shunjie,TONG Cuizhi,SU Xin(75)

Power Information and Communication Technology  
Multi-level DDoS Identification Model Based on Renyi Cross-entropy and RMSprop Algorithm in SDN  
.....HOU Zepeng,ZHAO Wei,WANG Yao,FU Qiang(79)

Research on Extraction Method of Switch Cabinet Equipment Operation and Maintenance Entity Based on BERT-BiLSTM-CRF Model.....LU Shijie,PANG Xianhai,DONG Chi,GU Chaomin,ZHENG Baoliang(85)

Research on Multi-source Information Access Technology for Power Internet of Things Based on ICN  
.....LI Zhefeng,JI Yanpeng,LI Jie,LIU Liangshuai,FENG Haiyan(90)

---

HEBEI ELECTRIC POWER(Bimonthly)Vol.42,3(Ser.No.254)Jun.25,2023

Co-sponsored by:Hebei Society for Electrical Engineering and State Grid Hebei Electric Power Research Institute

Chief Editor:HU Wenping

Edited and Published by:Hebei Electric Power Editorial Department(238 South Tiyu Street,Shijiazhuang 050021,P.R.China)

Issued by:State Grid Hebei Electric Power Research Institute

Printed by:Hebei Zhongxing Culture Communication Co., Ltd.

# 展示科技成果 培养专家人才 交流技术经验 服务网厂发展

- 公开发行 2023年6月25日
- 第42卷第3期 总第254期（1982年创刊）
- 定价：8.00 元



河北电力技术公众号



国网河北电力公众号