

# 浙江电力

06

ZHEJIANG ELECTRIC POWER

2022 | 第41卷

英国《科学文摘》(INSPEC) 收录期刊

日本科学技术振兴机构(JST) 收录期刊

美国《剑桥科学文摘(工程技术)》(CSA) 收录期刊

## 【本期关注】

- ◇ 基于多强化学习智能体架构的电网运行方式调节方法
- ◇ 虚拟电厂参与电力市场与调度控制技术研究综述
- ◇ 考虑小水电时空耦合特性的虚拟电厂低碳运行策略
- ◇ 基于改进下垂控制的直流微电网功率均衡策略



浙江省优秀科技期刊  
中国电力报刊协会优秀期刊  
中文科技期刊数据库收录期刊  
中国学术期刊网络出版总库收录期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊

## 《浙江电力》编辑委员会

主任委员 黄晓尧

副主任委员 李海翔 史兴华 李颖毅

顾问(按姓氏笔画排列)

汤广福 岑可法 沈国荣 薛禹胜

委员(按姓氏笔画排列)

丁一 丁卫东 马伏军 文福拴

王守相 王智化 王峰华 冯 华

冯志宏 史兴华 石红星 刘云鹏

孙力 孙庆甫 朱介南 毕天妹

许寅 许树楷 阮江军 余 洋

吴哲 吴文传 吴俊健 宋金根

张文杰 张勇军 李 威 李建林

李海翔 李继红 李颖毅 杨建刚

杨新民 肖立业 陈旭伟 陈厚合

周华 林湘宁 金玉琪 宣晓华

赵晓明 钟晓波 项建伟 徐 政

袁勤勇 郭云鹏 高 翔 章坚民

黄晓尧 彭道刚 董毓华 韩志军

裘立春 解剑波 熊小伏 樊哲军

主编 董毓华

副主编 冯志宏

常务副主编 宣晓华

编辑部主任 杨 涛

编辑部副主任 陆勇锋 吴侃侃

## 浙江电力(月刊)

1975年创刊 公开发行

主 管: 浙江省电力工业局

主 办: 浙江省电力学会

浙江省电力试验研究院

编辑出版:《浙江电力》编辑部

地 址: 杭州市朝晖八区华电弄 1 号

邮政编码: 310014

电 话: (0571)51211666

网 站: <https://zjdl.cbpt.cnki.net>

国内定价: 25.00 元

印 刷: 杭州高腾印务有限公司

中国标准连续出版物号: ISSN 1007-1881  
CN 33-1080/TM

期刊基本参数: CN 33-1080/TM \* 1975\*m\*A4\*102\*zh\*P\*¥25.00\*11500\*14\*2022-06\*n

# 目 次

## ·大电网运行·

基于多强化学习智能体架构的电网运行方式调节方法

叶 珑,

项中明, 张 静, 徐建平, 吕 勤, 尚秀敏, 杨靖萍, 刁瑞盛 (1)  
虚拟电厂参与电力市场与调度控制技术研究综述

李 鹏, 蒋正威, 邓一帆, 周金辉, 蒋 玮 (8)

基于时间敏感网络技术的组网采样同步方案

李 响, 李 彦, 张晓宇, 许宗光 (15)

## ·新能源·

考虑小水电时空耦合特性的虚拟电厂低碳运行策略

夏 翔, 吴晓刚, 陶毓锋, 杜倩昀, 叶杰阳, 陈雨鸽, 杨 莉 (22)

基于改进下垂控制的直流微电网功率均衡策略

焦建立, 向新宇, 薛 阳, 黄薪操 (32)

分布式光伏电站监控装置的研究和设计

甘 雯,

石博隆, 姚 瑛, 林承钱, 韩其国, 罗 平, 王 瀚, 黄 森 (37)  
计及风力资源的风电场出力研究

曹建伟, 陈文进, 沈诚亮, 张若伊, 张 认, 刘皓明 (45)

计及新能源不确定性的新能源场站与储能电站分布式协同优化

吴晓刚, 吴新华, 季青锋, 马明玉, 李高俊杰 (54)

## ·输变电·

基于热平衡分析的输电线路短期可靠性模型

谢宇哲, 贺艳华, 楼贤嗣, 李 志, 康家乐 (62)

基于改进隐马尔可夫模型的金属氧化物避雷器劣化监测方法

方逸越, 方文田, 李 涛, 朱育钊, 陈晓彬 (69)

三维可视化海底电缆智能监控平台及其应用

韩 磊, 史令彬, 沈清野,

徐海宁, 敬 强, 韦立富, 李 想, 丁同臻, 丁明磊, 张 霞 (76)

## ·发电技术·

电力市场环境下火电机组调频性能提升研究

袁岑颖, 戴敏敏, 周 旭, 黄启东, 蒋宇轩, 马 宁, 周建伟 (84)

湿法脱硫净烟气相变凝聚促进 SO<sub>3</sub>酸雾脱除技术研究综述

王润生, 孔 伟, 杨志国, 程常杰, 曲 欣, 詹凌霄, 杨林军 (92)

超超临界机组补汽阀选型设计与调峰运行技术研究

余海鹏, 赫广迅, 刘 鑫, 孙 嘉 (97)

广告发布登记号: 浙工商广发 Z-022 号

本期责任编辑: 徐 啓

# CONTENTS

## Large Grid Operation

- An Operating Condition Adjustment Method for Power Grid Using Multi-DRL-Agent Architecture ..... YE Lin, XIANG Zhongming, ZHANG Jing, XU Jianping, LYU Qin, SHANG Xiumin, YANG Jingping, DIAO Ruisheng ( 1 )
- A Review of VPP Participating in Power Market and Dispatch Control Technology ..... LI Peng, JIANG Zhengwei, DENG Yifan, ZHOU Jinhui, JIANG Wei ( 8 )
- A Networking Sampling Synchronization Solution Based on Time-Sensitive Networking ..... LI Xiang, LI Yan, ZHANG Xiaoyu, XU Zongguang (15)

## New Energy

- A Low-carbon Operation Strategy for Virtual Power Plant Considering Spatial-temporal Coupling Characteristics of Small Hydropower Plants ..... XIA Xiang, WU Xiaogang, TAO Yufeng, DU Qianyun, YE Jieyang, CHEN Yuge, YANG Li (22)
- A Power Balance Strategy of DC Microgrid Based on Improved Droop Control ..... JIAO Jianli, XIANG Xinyu, XUE Yang, HUANG Xincao (32)
- Research and Design of a Monitoring Device for Distributed Photovoltaic Power Station ..... GAN Wen, SHI Bolong, YAO Ying, LIN Chengqian, HAN Qiguo, LUO Ping, WANG Han, HUANG Miao (37)
- Research on Output of a Wind Farm Considering Wind Resources ..... CAO Jianwei, CHEN Wenjin, SHEN Chengliang, ZHANG Ruoyi, ZHANG Ren, LIU Haoming (45)
- Distributed Collaborative Optimization of New Energy Stations and Energy Storage Power Stations Taking Account of the Uncertainty of New Energy ..... WU Xiaogang, WU Xinhua, JI Qingfeng, MA Mingyu, LIGAO Junjie (54)

## Transmission and Transformation

- A Short-term Reliability Model of Transmission Lines Based on Heat Balance Analysis ..... XIE Yuzhe, HE Yanhua, LOU Xiansi, LI Zhi, KANG Jiale (62)
- An MOA Deterioration Monitoring Method Based on an Improved HMM ..... FANG Yiyue, FANG Wentian, LI Tao, ZHU Yuzhao, CHEN Xiaobin (69)
- A 3D Visualization Platform for Intelligent Submarine Cable Monitoring and Its Application ..... HAN Lei, SHI Lingbin, SHEN Qingye, XU Haining, JING Qiang, WEI Lifu, LI Xiang, DING Tongzhen, DING Minglei, ZHANG Xia (76)

## Generation Technology

- Research on Frequency Modulation Performance Improvement of Thermal Power Units in the Context of Power Market ..... YUAN Cenjie, DAI Minmin, ZHOU Xu, HUANG Qidong, JIANG Yuxuan, MA Ning, ZHOU Jianwei (84)
- A Research Review of SO<sub>3</sub> Acid Mist Removal from Net Flue Gas Promoted by Phase Change Condensation Technology of Wet Desulfurization ..... WANG Runsheng, KONG Wei, YANG Zhiguo, CHENG Changjie, QU Xin, ZHAN Lingxiao, YANG Linjun (92)
- Research on Selection Design of Overload Valve and Peak Regulation Operation Technology of an Ultra-supercritical Unit ..... YU Haipeng, HE Guangxun, LIU Xin, SUN Jia (97)

---

# ZHEJIANG ELECTRIC POWER (Monthly)

**Sponsor:**

Zhejiang Society of Electric Power  
Zhejiang Electric Power Test and Research Institute

**Editor & Publisher:**

Editorial Department of Zhejiang Electric Power

**Address:**

Zhaohui District 8, Hangzhou 310014, China  
**Tel :** (0571)51211666  
**Fax :** (0571)51211666  
**Https://zjdl.cbpt.cnki.net**