

# 全球能源互联网

QUANQIU NENGYUAN HULIANWANG

## 《全球能源互联网》 编辑委员会

主任 辛保安

副主任 刘泽洪 潘敬东 伍 萱

顾问委员 王成山 刘吉臻 汤广福 杜祥瑞

(按姓氏笔画排序)

别朝红 陈清泉 陈维江 罗 安

周孝信 郭剑波 郭铭群 黄其励

管晓宏 潘家华 薛禹胜

委员 卫志农 王 灿 王蓓蓓 文劲宇

(按姓氏笔画排序)

文福拴 邓占锋 艾 芊 卢志刚

白 恺 毕天姝 朱介北 朱继忠

刘 宇 刘永东 刘志坦 刘俊勇

汤 奕 许勤华 孙秋野 严干贵

李军徽 李芙蓉 李更丰 杨 明

吴在军 吴建中 张 宁 张小平

张希良 张勇军 林 今 林 涛

欧阳昌裕 和敬涵 庞 军 赵英汝

赵国亮 赵俊华 赵晋泉 赵晓丽

姚良忠 贾宏杰 夏文波 徐 政

徐丙垠 徐衍会 栾文鹏 唐文虎

黄 杰 黄 莹 黄 浩 黄 琦

梅生伟 康重庆 巢清尘 葛 俊

焦在滨 鲁 刚 鲁 玺 鲁宗相

魏晓菁

总编辑 赵 云

主 编 周 舟

编 辑 任大伟 李 锡 王彦博 张 鹏

中国标准连续出版物号 ISSN 2096-5125

CN 10-1550/TK

版权所有 未经许可不得转载及上网

## 目 次

### “人工智能赋能的新型电力系统建设”专题

#### 人工智能赋能的新型电力系统建设

..... 王小华, 杨爱军, 袁欢 / 1

#### 基于人工智能的电力电子变流器并网系统稳定性分析与控制研究综述

..... 张笑宁, 王海金, 刘浴霜, 黄萌, 查晓明 / 3

#### 基于模糊聚类与 Copula 的场景特征自适应风速预测模型

..... 王永真, 唐豪, 韩特, 李嘉宇, 韩恺, 冶兆年 / 24

#### 基于 INFO 优化 CNN-BiLSTM 混合网络模型的光伏发电站功率预测研究

..... 成贵学, 马海洋 / 36

#### 基于组合深度学习与核密度估计的架空输电线路载流量概率预测

..... 刘洪正, 孙成宝, 刘建鑫, 徐彬, 姜在龙, 继洋, 丁斌 / 45

#### 面向强不确定性供需波动的新能源电网调度强化学习算法

..... 周宁, 徐铭铭, 刘清秋, 黄玉雄, 陈明, 李更丰 / 60

#### 基于 BO-GRU-ELM 的电网虚假数据注入攻击定位检测方法

..... 翁颖, 陈郁林, 黄杏, 齐冬莲, 李丽, 黄缙华 / 72

# CONTENTS

## 面向新型电力系统的电力设备状态感知关键技术及其应用展望

…… 王勇, 陈义龙, 陈俊, 孔令明, 陈勉之, 李晓, 蔡谦, 盛戈皞 / 85

## PowerVLM: 基于 Federated Learning 与模型剪枝的电力视觉语言大模型

…… 欧阳旭东, 锥鹏鑫, 何绍洋, 崔艺林, 张中超, 闫云凤 / 101

## 基于分合闸线圈电流和触头行程融合的断路器异常辨识方法研究

…… 严子成, 张昆, 刘举, 毛雕, 孙家涵, 袁欢, 杨爱军,  
王小华, 荣命哲 / 112

## 基于多源信号融合的高压断路器运行状态辨识方法研究

…… 王典浪, 张咪, 陈静, 刘宁, 王馨晨 / 123

## 虚拟电厂关键技术与市场机制

### 一种适用多辅助服务场景调节需求的柔性负荷资源动态聚合方法

…… 曹冬志, 姚良忠, 袁荣湘, 徐玉婷, 田世明, 徐箭, 廖思阳 / 133

### 面向区域能源互联的多能互补虚拟电厂协同调控方法

…… 马歆哲, 刘奕敏, 周在彦, 刘春秀, 薛志伟, 张政,  
金桂玥, 潘超, 周振宇 / 148

### 考虑碳交易市场的电动汽车虚拟电厂优化策略

…… 张文虎, 李东浩, 魏云冰 / 160

### 收录情况

Ei Compendex收录期刊  
中国精品科技期刊  
《中文核心期刊要目总览》收录期刊  
中国科学引文数据库(CSCD)核心库  
中国科技核心期刊  
Scopus数据库  
中国人文社会科学期刊AMI综合评价(A刊)

## 《全球能源互联网》 双月刊, 2018年1月创刊

主 管 单 位 全球能源互联网发展合作组织  
主 办 单 位 全球能源互联网集团有限公司  
编 辑 出 版 《全球能源互联网》编辑部

地 址 北京市西城区宣武门内大街8号  
邮 政 编 码 100031  
联 系 电 话 (010) 63411585 / 1762 /  
5341 / 1774 / 1708

联 系 邮 箱 geijournal@geidco.org  
网 址 www.gei-journal.com

发行范围: 国内外公开发行

订阅电话: (010) 63411774/1713

国内定价: 每期66元, 全年396元

视觉设计: 北京锋尚制版有限公司

印 刷: 北京锋尚制版有限公司



全球能源互联网期刊微信公众号

期刊基本参数: CN 10-1550 / TK \* 2018 \*  
b \* A4 \* 172 \* zh \* P \* ¥66.00 \* 6000 \* 14 \*  
2026-1

# Journal of Global Energy Interconnection

Vol.9 No.1 (Ser.49) January 2026

## CONTENTS

### Special Section on Building New Type Power Systems Empowered by Artificial Intelligence

Building New Type Power Systems Empowered by Artificial Intelligence

..... WANG Xiaohua, YANG Aijun, YUAN Huan / 1

A Review of the Stability Analysis and Control of Power Electronic Converters Grid-connected System Based on Artificial Intelligence

..... ZHANG Xiaoning, WANG Haijin, LIU Yushuang, HUANG Meng, ZHA Xiaoming / 3

A Scenario-adaptive Wind Speed Prediction Model Based on Fuzzy Clustering and Copula Functions

..... WANG Yongzhen, TANG Hao, HAN Te, LI Jiayu, HAN Kai, YE Zhaonian / 24

Research on Power Prediction of Photovoltaic Power Station Based on INFO Optimization CNN-BiLSTM Hybrid Network Model

..... CHENG Guixue, MA Haiyang / 36

Probability Prediction of Ampacity for Overhead Transmission Lines Based on Hybrid Deep Learning and Kernel Density Estimation

..... LIU Hongzheng, SUN Chengbao, LIU Jianxin, XU Bin, JIANG Zailong, JI Yang, DING Bin / 45

A Reinforcement Learning Algorithm for New Energy Grid Dispatch with Strong Uncertainty in Supply and Demand Fluctuations

..... ZHOU Ning, XU Mingming, LIU Qingqiu, HUANG Yuxiong, CHEN Ming, LI Gengfeng / 60

Locational Detection Method for False Data Injection Attacks in Power Systems Based on BO-GRU-ELM

..... WENG Ying, CHEN Yulin, HUANG Xing, QI Donglian, LI Li, HUANG Jinhua / 72

Key Technologies and Development Trends of Power Equipment State Perception for New Type Power System

..... WANG Yong, CHEN Yilong, CHEN Jun, KONG Lingming, CHEN Mianzhi, LI Xiao, CAI Qian, SHENG Gehao / 85

PowerVLM: A Vision-language Large Model for Power Systems Enhanced by Federated Learning and Model Pruning

..... OUYANG Xudong, LUO Pengxin, HE Shaoyang, CUI Yilin, ZHANG Zhongchao, YAN Yunfeng / 101

Research on Abnormal Diagnosis Method for Circuit Breaker Based on the Fusion of Operating Coil Current and Contact Travel

..... YAN Zicheng, ZHANG Kun, LIU Ju, MAO Diao, SUN Jiahao, YUAN Huan, YANG Aijun,

WANG Xiaohua, RONG Mingzhe / 112

Research on High Voltage Circuit Breaker Operating Condition Identification Method Based on Multi-source Signal Fusion

..... WANG Dianlang, ZHANG Mi, CHEN Jing, LIU Ning, WANG Xinchun / 123

### Virtual Power Plant Key Technologies and Market Mechanisms

A Dynamic Aggregation Method for Flexible Load Resources Participating in Demand Response Considering Multiple Ancillary Service Scenarios Regulation Requirements

..... CAO Dongzhi, YAO Liangzhong, YUAN Rongxiang, XU Yuting, TIAN Shiming, XU Jian, LIAO Siyang / 133

Collaborative Dispatch Method of Multi-energy Complementary Virtual Power Plants for Regional Energy Interconnection

..... MA Xinzhe, LIU Yimin, ZHOU Zaiyan, LIU Chunxiu, XUE Zhiwei, ZHANG Zheng, JIN Guiyao,

PAN Chao, ZHOU Zhenyu / 148

Consider the Optimization Strategy of Virtual Power Plants for Electric Vehicles in Carbon Trading Markets

..... ZHANG Wenhui, LI Donghao, WEI Yunbing / 160