

# 电力信息与通信技术

ISSN 2095-641X

CN 10-1164/TK

1  
2024  
月刊

ELECTRIC POWER INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

中国电力科学研究院有限公司 主办 第22卷 第1期 2024年1月 中国北京 Vo1.22 No.1 Jan. 2024 Beijing, China

## 本期专题

- 面向新型电力系统的新一代人工智能应用技术
- 面向新型电力系统的大数据及安全防护研究



国家电网  
STATE GRID

中国电科院期刊中心

JOURNALS CENTER  
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

# 电力信息与通信技术

ELECTRIC POWER INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

- ◆ 中国科技核心期刊
- ◆ RCCSE中国核心学术期刊
- ◆ 美国《乌利希期刊指南》注册期刊
- ◆ 俄罗斯《文摘杂志》(AJ) 来源期刊
- ◆ 日本JST数据库来源期刊
- ◆ 英国IET Inspec 数据库来源期刊
- ◆ 中国知网、万方数据库和维普数据库收录期刊

中国科技  
核心期刊



《电力信息与通信技术》(CN10-1164/TK) 创刊于 2013 年, 月刊, 由国家电网有限公司主管、中国电力科学研究院有限公司主办, 是国内外公开发行、聚焦电力信息与通信领域学术、技术及其应用成果的专业技术刊物。

ISSN 2095-641X



《电力信息与通信技术》  
微信平台请关注

通信地址: 北京市海淀区清河小营东路15号中国电科院

中国科技核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊  
英国IET Inspec数据库来源期刊  
日本JST数据库来源期刊  
美国《乌利希期刊指南》注册期刊  
俄罗斯《文摘杂志》(AJ)来源期刊  
中国知网、万方数据库和维普数据库收录期刊

# 电力信息与通信技术

Dianli Xinxi yu Tongxin Jishu

第22卷 第1期 2024年1月

## 目次

### 《电力信息与通信技术》

#### 第二届编辑委员会名单

名誉主任委员: 周孝信 (中国科学院院士)  
主任委员: 孙正运  
顾问: 郭剑波 (中国工程院院士)  
倪光南 (中国工程院院士)  
刘韵洁 (中国工程院院士)  
管晓宏 (中国科学院院士)  
指导委员: 李向荣 王继业(国网公司) 吕庭彦  
朱卫列 温向明 魏晓菁 李鹏  
余晓辉  
委员: (按音序排列)  
陈碧云 慈松 邓春宇 邓松 董旭柱  
范士雄 房方 傅质馨 高昆仑 龚钢军  
关志涛 郭经红 郭庆来 何英杰 侯慧  
李彬 李炳森 李刚 李建林 李睿凡  
李书芳 李相俊 梁志琴 林为民 刘道伟  
刘广一 刘科研 刘晓莉 刘绚 陆俊  
陆阳 路兆铭 马钊 蒲天骄 戚银城  
尚涛 沈卫康 沈晓东 苏盛 孙德栋  
孙利民 孙钦东 孙毅 汤奕 田世明  
王海林 汪洋 吴克河 杨强 杨晓峰  
余涛 张东霞 张杰 张沛 张腾飞  
张铁峰 张翼英 赵振兵 赵子岩 郑晓崑  
周纯杰 周群星 周振宇 朱朝阳  
青年委员: 白晖峰 陈锦铭 陈胜 陈宋宋  
陈霄 陈振宇 陈智雄 高红均 高兴宇  
韩杨 黄淳驿 冀浩然 贾鹏飞 姜蔚蔚  
李保罡 李豪 李康平 李伟 李勇  
李知艺 梁栋 刘捷丰 陆帅 骆钊  
吕天光 牛耕 潘光胜 石鑫 史睿  
孙正龙 仝杰 王成福 王栋 王新迎  
王新宇 夏侯凯顺 夏世威 肖迁 杨德友  
姚文轩 余礼苏 喻鹏 张博 张嘉伟  
张占强 郑含博 郑伟业 邹密  
主编: 王继业 (国网数科公司)  
副主编: 许海清 李德识

#### 面向新型电力系统的新一代人工智能应用技术

——特约主编 余涛, 范士雄, 沈晓东, 乔骥, 潘振宁

##### 1 新型电力系统中人工智能应用的关键技术

..... 蒲天骄, 韩笑

##### 14 基于数据驱动知识显式嵌入的配电网最优需求响应策略

... 张梦悦, 余涛, 潘振宁, 吴毓峰, 陈俊斌, 卢冠华, 曾江

##### 22 基于改进粒子群算法的高压配电网拓扑自动成图技术

... 周爱华, 潘森, 沈晓峰, 乔俊峰, 彭林, 黄兴德, 裘洪斌

#### 面向新型电力系统的大数据及安全防护研究

——特约主编 邓松, 尚涛, 苏盛

##### 31 基于可信计算的保护控制设备主动防护技术研究是实现

..... 林青, 胡绍谦, 汤震宇, 陈宝鼎

##### 39 基于零信任的馈线自动化5G网络访问控制方法

..... 王录泽, 周霞, 张馨, 刘增稷, 刘明祥, 张腾飞

##### 47 虚拟电厂下基于基因表达式编程的云边协同分布式异常数据检测算法

..... 吴天琦, 葛广凯, 韩啸, 刘川, 张道娟, 钱珂翔, 陶静

##### 55 一种面向分布式新能源终端的安全性评估技术

..... 陈伟, 马金辉, 章莉, 欧阳亨威



## 电力大数据

61 基于图计算的营配数据融合模型构建及应用

..... 肖凯, 李道兴, 王晓辉, 郭鹏天

70 基于EEMD-IWOA-TCN的电网短期负荷预测

..... 邓皓云, 陈卓

## 电力信息通信

77 无线和电力线混合通信的MAC层接入算法设计和性能分析

... 黄鑫, 卞宝银, 杨鸿珍, 陈佩茹, 左嘉烁, 李秀彩, 赵豫京

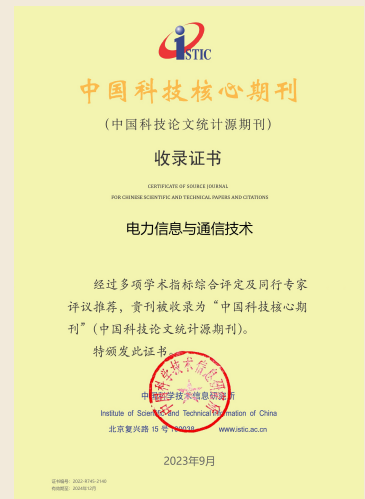
86 启发式快速探索随机树的电力杆塔三维航线规划研究

..... 冯科沥, 于昊田, 谢俊波, 张文钟, 林俊名, 贾涛

93 基于区块链的电力系统稳控数据存证与共享技术研究

..... 苏猛猛, 胡满, 张勇, 张进伟, 杨映日

100 广告目录



## 电力信息与通信技术

(月刊, 2013年创刊, 总第245期)

主管单位: 国家电网有限公司

主办单位: 中国电力科学研究院有限公司

编辑出版: 《电力信息与通信技术》编辑部

编辑部: 张京娜 刘雪莹

印刷: 北京市昌平区北清路马连店甲6号

北京科信印刷有限公司

总发行: 中国邮政集团有限公司北京市报刊发行局

地址: 北京市海淀区清河小营东路15号

邮政编码: 100192

编辑部电话: 010-82812978, 2977

组 版: 张京娜

广告/发行: 韩迪/闫頔 010-82812465/2430

投稿网址: <http://www.dlxxtx.com>

出版日期: 每月25日

广告发布登记号: 京海市监广登字20170132号

邮发代号: 80-247

国内定价: 25.00元/期 300.00元/年

ISSN 2095-641X

CN 10-1164/TK

CODEN DXYTAX



《电力信息与通信技术》  
微信平台请关注

### 版权声明

本刊对所发表的文章支付稿酬, 其中预付了文章电子版的使用费。为了扩大文章的传播范围, 提高其影响力, 本刊与作者约定: 本刊有权与有关数据库及电子出版物出版者合作, 使用文章电子版的部分内容或者全文而不再向作者支付使用费。作者向本刊供稿的行为视为已经了解和同意上述声明和约定。

版权所有, 未经许可不得转载及上网

# Electric Power Information and Communication Technology

Vol.22 No.1 Jan. 2024

## Contents

### New Artificial Intelligence Application Technology for New Power Systems

- Research on Key Technologies in the Application of Artificial Intelligence in New Type Power Systems  
..... PU Tianjiao, HAN Xiao (1)
- Optimal Demand Response Strategy for Distribution Network Based on Data-driven Knowledge Explicit Embedding  
..... ZHANG Mengyue, YU Tao, PAN Zhenning, WU Yufeng, CHEN Junbin, LU Guanhua, ZENG Jiang (14)
- Automatic Mapping Technology of High-voltage Distribution Network Topology Based on Improved Particle Swarm Algorithm  
..... ZHOU Aihua, PAN Sen, SHEN Xiaofeng, QIAO Junfeng, PENG Lin, HUANG Xingde, QIU Hongbin (22)

### Research on Big Data and Security Protection for New Power Systems

- Research and Implementation of Active Protection Technology for Protection and Control Equipment Based on Trusted Computing  
..... LIN Qing, HU Shaoqian, TANG Zhenyu, CHEN Baoding (31)
- A Zero Trust Based Access Control Method for Feeder Automation 5G Network  
..... WANG Luze, ZHOU Xia, ZHANG Pan, LIU Zengji, LIU Mingxiang, ZHANG Tengfei (39)
- A Cloud-edge Collaboration Distributed Anomaly Data Detection Algorithm Based on Gene Expression Programming in Virtual Power Plant  
..... WU Tianqi, GE Guangkai, HAN Xiao, LIU Chuan, ZHANG Daojuan, QIAN Kexiang, TAO Jing (47)
- A Security Evaluation Technique for Distributed New Energy Terminals  
..... CHEN Wei, MA Jinhui, ZHANG Li, OUYANG Hengwei (55)

### Electric Power Big Data

- Construction and Application of Marketing-distribution Data Fusion Model Based on Graph Computing  
..... XIAO Kai, LI Daoxing, WANG Xiaohui, GUO Pengtian (61)
- Short-term Load Forecasting of Power Grid Based on EEMD-IWOA-TCN  
..... DENG Haoyun, CHEN Zhuo (70)

### Electric Power Information and Communication

- Design and Performance Analysis of MAC Layer Access Algorithms for Hybrid Communication of Wireless and Power Line  
..... HUANG Xin, BIAN Baoyin, YANG Hongzhen, CHEN Peiru, ZUO Jiashuo, LI Xiucui, ZHAO Yujing (77)
- Research on Three-dimensional Route Planning of Power Towers Based on Heuristic Rapidly Exploring Random Trees  
..... FENG Keli, YU Haotian, XIE Junbo, ZHANG Wenzhong, LIN Junming, JIA Tao (86)
- Research on Data Storage and Sharing Technology of Power Grid Stability Control System Based on Blockchain  
..... SU Mengmeng, HU Man, ZHANG Yong, ZHANG Jinwei, YANG Yingri (93)

---

ELECTRIC POWER INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY  
(Monthly) Vol.22 No.1 (Ser.245) Jan. 2024

**Competent Authorities:** State Grid Corporation of China  
**Sponsor:** China Electric Power Research Institute  
**Editor and Publisher:** Editorial Office of Electric Power Information and Communication Technology  
**Publication Number:** ISSN 2095-641X

**General Distribution:** Beijing Office of Postal Service  
**Add:** No. 15, Xiaoyingdonglu, Qinghe, Haidian District, Beijing  
**Submission Website:** <http://www.dlxxtx.com>  
**Tel:** 86-10-82812978,2977