

# 广东电力

## GUANGDONG ELECTRIC POWER

1  
2023  
Vol.36

2023年第36卷第1期



### 电力经济与市场

本期重点栏目

#### 本期推荐

**基于主客观赋权法的综合能源系统效益评估方法**

Benefit Evaluation Method of Comprehensive Energy System Based on Subjective and Objective Weighting Method

**动力电池梯次利用关键技术与应用综述**

Review of Key Technologies and Applications of Echelon Utilization of Power Batteries

**轨道交通直流照明系统研究综述**

Review of DC Power Distribution Lighting System in the Rail Transit



广东电网公司电力科学研究院 主办  
广东省电机工程学会

中国科技核心期刊  
RCCSE 中国核心学术期刊

中国期刊方阵“双效”期刊  
中国电力报刊协会优秀期刊  
《CAJ-CD》执行优秀奖  
广东省优秀期刊  
广东省精品科技期刊  
广东省优秀科技期刊  
广东省特色科技期刊

日本科学技术振兴机构数据库(JST)收录期刊  
波兰《哥白尼索引》(IC)收录期刊  
美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊

## 第六届编辑委员会

顾问：(按姓氏笔画为序)

刘吉臻 李立涇 宋永华 罗安  
周孝信 郑健超 程时杰 薛禹胜

主任：黄蔚亮

副主任：杨晓东 杨旭

委员：(按姓氏笔画为序)

丁一 丁立健 丁磊 卫志农  
马瑞 王黎明 毛承雄 卢建刚  
叶林 成国雄 刘云鹏 刘东  
刘明波 孙力 严干贵 杜伯学  
李卫东 李东东 李庚银 李建林  
杨柯 肖先勇 吴广宁 何宏明  
张乔根 张勇军 陈亮 陈启卷  
邵涛 和敬涵 周文俊 郑晓光  
段新辉 贾宏杰 夏晨阳 徐青山  
徐政 涂春鸣 黄新波 康重庆  
董旭柱 韩肖清 曾祥君 温步瀛  
谢开贵 蔡冠中 蔡徽 黎灿兵

## 编辑部

主编：郑晓光

编辑部主任：邹颖辉

编辑：王铃 邓志 查黎  
彭艳 霍鹏

翻译：查黎

编辑助理：罗朝宇

## 目次

### · 电力经济与市场 ·

基于主客观赋权法的综合能源系统效益评估方法

…………… 胡竞秋, 张轩, 严心然, 侯庆峰, 曾婧瑶, 邹庄磊(1)

动力电池梯次利用关键技术与应用综述

…………… 崔树辉, 周贺, 黄振兴, 王凯(9)

轨道交通直流照明系统研究综述

…………… 许琼果, 刘光伟, 周斌(20)

广东电力碳达峰路径研究

…………… 郑敏嘉, 吴伟杰, 李逸欣, 张伊宁, 孙辉(29)

### · 电网运行与控制 ·

一种基于混合整数线性规划的交直流混联配电网多层优化调度方法

…………… 孙景涛, 许晓阳, 张鑫, 王奔(35)

基于配电网全架构精确电磁暂态模型的VT一次侧过流机理及影响

因素分析…………… 郑雅玲, 韩永霞, 余菲, 陈燕萍,

张易民, 夏子鹏, 谢天权, 柏林(48)

基于VMD和IAO-SVM的电压暂降源识别方法

…………… 陈晓华, 王志平, 吴杰康, 陈盛语, 许海文,

孙中海, 杨国荣, 江剑民, 陈锦涛(59)



# 广东电力

(月刊, 1988 年创刊)

主管单位: 广东电网公司  
主办单位: 广东电网公司电力科学研究院  
广东省电机工程学会

编辑出版: 《广东电力》编辑部  
编辑部地址: 广州市东风东路水均岗 8 号  
邮政编码: 510080  
电 话: (020)85125659  
传 真: (020)87609562  
(020)87651346(广告)  
电子信箱: gddl\_01@163.com  
gd-dj@126.com(广告)  
投稿网址: <https://gddl.gddky.csg.cn>

发行范围: 国内外发行  
印刷单位: 广州市快美印务有限公司  
国内发行: 《广东电力》编辑部  
国内定价: 20.00 元/册, 240.00 元/年  
国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司  
国外发行代号: M7743

## 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。

基于改进粒子群算法的储能调峰容量优化配置研究  
..... 刘红(68)

考虑源荷不确定性的配电网新能源系统规划策略  
..... 刘东升(77)

### · 高电压与绝缘 ·

电力电缆及终端接头劣化修复技术研究进展  
..... 李怀政, 朱燕, 龙文, 张欢, 何高辉(84)

改进 YOLOv4 的绝缘子图像检测模型  
..... 任爽, 商继财, 杨凯, 祁继明, 魏翔宇, 蔡永根(94)

基于 Voronoi 网格研究 ZnO 压敏电阻微观参数对其电气性能的影响  
..... 程宽, 赵洪峰(102)

基于热-流-湿多物理场仿真的恶劣天气 GIS 预制舱凝露研究  
..... 彭栋梁, 牛海清, 林涛, 张尧,  
杜兆斌, 韩风琴, 周继承(114)

基于重复模式提取与高斯混合模型的变压器故障声纹识别  
..... 王广真, 付德慧, 杜非, 于浩, 蔡睿, 王谦, 弓艳朋(126)

### · 其他 ·

广告目次 ..... (19)

《广东电力》2022 年优秀审稿专家以及优秀审稿意见撰写专家名单  
..... (135)

## CONTENTS

### • Electric Economy & Market •

Benefit Evaluation Method of Comprehensive Energy System Based on Subjective and Objective Weighting Method

..... *HU Jinqiu, ZHANG Xuan, YAN Xinran, HOU Qingfeng, ZENG Jingyao, ZOU Zhuanglei* (1)

Review of Key Technologies and Applications of Echelon Utilization of Power Batteries

..... *CUI Shuhui, ZHOU He, HUANG Zhenxing, WANG Kai* (9)

Review of DC Power Distribution Lighting System in the Rail Transit

..... *XU Qiongguo, LIU Guangwei, ZHOU Bin* (20)

Research on Carbon Emission Peak Path for Power Industry in Guangdong

..... *ZHENG Minjia, WU Weijie, LI Yixin, ZHANG Yining, SUN Hui* (29)

### • Power Grid Operation & Control •

A Multi-layer Optimal Scheduling Method for AC/DC Hybrid Distribution Network Based on Mixed Integer Linear Programming ..... *SUN Jingtao, XU Xiaoyang, ZHANG Xin, WANG Ben* (35)

Analysis of VT Primary Side Overcurrent Mechanism and Influencing Factors Based on Accurate Electromagnetic Transient Model of Distribution Network Structure

..... *ZHENG Yaling, HAN Yongxia, YU Fei, CHEN Yanping,  
ZHANG Yimin, XIA Zipeng, XIE Tianquan, BO Lin* (48)

Voltage Sag Source Identification Method Based on VMD and IAO-SVM

..... *CHEN Xiaohua, WANG Zhiping, WU Jiekang, CHEN Shengyu, XU Haiwen,  
SUN Zhonghai, YANG Guorong, JIANG Jianmin, CHEN Jintao* (59)

**GUANGDONG ELECTRIC POWER** (Monthly) Vol. 36, No. 1, 2023 (Ser. No. 300)

**Competent Authority:** Guangdong Power Grid Corporation

**Sponsor:** Electric Power Research Institute of Guangdong Power Grid Corporation;  
Guangdong Electric Engineering Society

**Editor, Publisher & Distributor:** Editorial Department of GUANGDONG ELECTRIC POWER

Research on Optimal Configuration of Energy Storage Peak Shaving Capacity Based on Improved Particle Swarm Optimization Algorithm ..... *LIU Hong* (68)

Planning Strategy of New Energy System for Power Distribution Network Considering Uncertainty of Source and Load ..... *LIU Dongsheng* (77)

• High Voltage & Insulation •

Research Progress of Aging Repair Technology for Power Cable and Terminal Joint ..... *LI Huaizheng, ZHU Yan, LONG Wen, ZHANG Huan, HE Gaohui* (84)

Insulator Image Detection Model Based on Improved YOLOv4 ..... *REN Shuang, SHANG Jikai, YANG Kai, QI Jiming, WEI Xiangyu, CAI Yonggen* (94)

Influence of Micro Parameters of ZnO Varistor on Its Electrical Properties Based on Voronoi Grid Simulation ..... *CHENG Kuan, ZHAO Hongfeng* (102)

Condensation Study of GIS Prefabricated Cabin in Severe Weather Based on Thermal-fluid-humidity Multiphysics Field Coupling Simulation ..... *PENG Dongliang, NIU Haiqing, LIN Tao, ZHANG Yao, DU Zhaobin, HAN Fengqin, ZHOU Jicheng* (114)

Transformer Fault Voiceprint Recognition Based on Repeating Pattern Extraction and Gaussian Mixture Model ..... *WANG Guangzhen, FU Dehui, DU Fei, YU Hao, CAI Rui, WANG Qian, GONG Yanpeng* (126)