

ISSN 1673-9140  
CODEN DKYJAE

# 电力科学与技术

## 学报

JOURNAL OF  
ELECTRIC POWER  
SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

中文核心期刊  
中国科技核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊

1  
2022  
第37卷 第1期 Vol. 37 No. 1

电力科学与技术学报

二〇二二年

第一期

总第140期

# 电力科学与技术学报

JOURNAL OF ELECTRIC POWER SCIENCE AND TECHNOLOGY

第 37 卷第 1 期 (总第 140 期)

(双月刊) 2022 年 1 月 28 日出版

《电力科学与技术学报》

第三届编辑委员会

(以姓氏笔画为序)

顾 问: 余贻鑫 蒋洪德  
程时杰 薛禹胜

主任委员: 王耀南

副主任委员: 洪源渤

委 员: 王成山 王增平  
韦 化 文劲宇 文福拴  
卢志刚 叶 泽 白晓民  
孙宏斌 毕天姝 刘玉田  
刘明波 刘俊勇 安连锁  
李欣然 李泽文 何正友  
何怡刚 陈冬林 杨庆新  
陆佳政 闵 勇 张保会  
张道农 束洪春 邵能灵  
周任军 林 涛 林湘宁  
和敬涵 姜久春 段献忠  
郭创新 贾宏杰 曹一家  
梅生伟 符 扬 黄学良  
黄悦华 彭志炜 程 明  
程浩忠 曾祥君 粟 梅  
喻新强 廖瑞金 黎灿兵  
穆 刚 鞠 平 薄志谦(英国)

Miles Alexander Redfern(英国)

Dong Zhaoyang(澳大利亚)

主 管: 湖南省教育厅

主 办: 长沙理工大学

编辑出版: 电力科学与技术学报  
编辑部

名誉主编: 曹一家

主 编: 曾祥君

副 主 编: 汤 赐

责任编辑: 赵 超

英文编辑: 唐夏菲

地 址: 长沙市赤岭路 45 号

邮 编: 410076

电 话: 0731-85118248

电子邮箱: dlxb04@163.com

在线投稿: <http://dlkxb.csust.edu.cn>

## 目 次

### 科学研究

- 考虑综合需求响应的园区综合能源系统经济性优化方法  
..... 刘雪飞, 赵海彭, 胡 珀, 等(3)
- 考虑不同控制策略下的多能互补能源互联网优化调度  
..... 彭道刚, 张孟然, 沈丛奇, 等(17)
- “双碳”背景下能源互联网数字孪生系统的设计及应用  
..... 林 峰, 肖立华, 商浩亮, 等(29)
- 考虑置信水平的混合储能平抑风电波动 ..... 马 瑞, 李 浩, 吴震宇(35)
- 一种配变三相负荷不平衡的自动均衡控制方法 ..... 赵 波, 胡 娟, 程怡捷, 等(41)
- 一种改善直流微电网负荷电流分配的下垂控制 ..... 李 冰, 李 岚, 王 浩, 等(48)
- 一种适用于直流微网的电流差动保护 ..... 李俊洁, 刘毅力, 沈志雨, 方存龙(55)
- 基于高斯过程回归与不确定性耦合关系的电力系统规划典型场景提取技术  
..... 李 峰, 高效海, 郑鹏飞, 等(64)
- 基于多阶轨迹灵敏度的交直流混联受端电网无功储备优化方法  
..... 齐子杰, 陈天华, 王 彬, 等(74)
- 针对特高压直流接入受端电网的 TCSC 装置定容选址规划  
..... 李湘旗, 章 德, 廖长风, 等(82)
- 基于改进 K-means 算法的电力短期负荷预测方法研究  
..... 荀 超, 陈伯建, 吴翔宇, 等(90)
- 考虑电能共享的楼宇虚拟电厂协调优化调度 ..... 杨 秀, 胡晓龙, 孙改平, 等(96)
- 基于拓扑结构变化的配电网自适应保护方法 ..... 刘 刚, 朱 林, 祁升龙, 等(106)
- 一种融合电气量和开关量的电网 Petri 网故障诊断方法  
..... 肖 丰, 张彼德, 孙文成, 等(113)
- 基于多频导纳测量的配电网接地故障辨识方法 ..... 李越宇, 喻 锐, 曾祥君, 等(122)
- 电力市场环境下的电—氢一体化站优化运行 ..... 顾 玖, 王晨磊, 解 大(130)
- 基于柔性变电站的交直流配电技术经济评估 ..... 耿世平, 余 敏, 郭晓鹏, 等(140)
- 电压暂降治理的运营模式及其投资回报 ..... 华 桦, 李华强, 李文峰(151)
- 基于博弈论组合赋权的智能配电网项目投资效益评价  
..... 贺春光, 檀晓林, 周兴华, 等(161)
- 基于特征检测的 XLPE 电缆绝缘老化寿命预测方法  
..... 李登淑, 王 昕, 吴健儿, 等(168)
- 超高压架空线—电缆混合线路合闸过电压特性仿真分析  
..... 石逸雯, 徐 星, 屠幼萍, 等(178)
- 基于数值模拟与风洞试验的多分裂导线阻力系数干扰效应  
..... 郭向华, 邓锋华, 肖 雁, 等(186)

### 技术应用

- 基于磁路模型的新型半包围磁芯结构设计及优化 ..... 谢智慧, 夏能弘(193)
- 35 kV 输电线路灭弧间隙的仿真分析与试验 ..... 孔佳琦, 夏志坚, 王巨丰, 等(202)
- 基于瞬态油流量测量的电力变压器故障油流涌动特性  
..... 李远松, 丁津津, 李圆智, 等(211)

## MAIN CONTENTS

Economic optimization method of comprehensive energy system in industrial park considering comprehensive demand response ..... *LIU Xuefei,ZHAO Haipeng,HU Po,et al*(3)

Optimal scheduling of multi-energy complementary energy internet considering different control strategies ..... *PENG Daogang,ZHANG Mengran,SHEN Congqi,et al*(17)

Design and application of energy internet digital twin system under the background of "dual carbon" ..... *LING Feng,XIAO Lihua,SHANG Haoliang,et al*(29)

Wind power fluctuations suppression with hybrid energy storage considering the confidence level ..... *MA Rui,LI Hao,WU Zhenyu*(35)

An automatic balancing control method on unbalanced three-phase loads of distribution transformer ..... *ZHAO Bo,HU Juan,CHENG Yijie,et al*(41)

An improved droop control of load current sharing in DC microgrid ..... *LI Bing,LI Lan,WANG Hao,et al*(48)

Research on a current differential protection suitable for DC microgrid ..... *LI Jiaojie,LIU Yili,SHEN Zhiyu,et al*(55)

Extraction of typical scenarios for power system planning based on Gaussian process regression and uncertainty coupling relationship ..... *LI Feng,GAO Xiaohai,ZHENG Pengfei,et al*(64)

Reactive power reserve optimization method for AC /DC hybrid receiving network based on multi-order trajectory sensitivity ..... *QI Zijie,CHEN Tianhua,WANG Bin,et al*(74)

Capacity and location planning of TCSC for UHVDC receiving end power grid ..... *LI Xiangqi,ZHANG De ,LIAO Changfeng,et al*(82)

Research on short-term power load forecasting method based on improved K-means algorithm ..... *XUN Chao,CHEN Bojian,WU Xiangyu,et al*(90)

Coordinated optimization scheduling of building virtual power plant considering power sharing ..... *YANG Xiu,HU Xiaolong,SUN Gaiping,et al*(96)

Adaptive protection method for distribution networks based on the dynamic topology ..... *LIU Gang,ZHU Lin,QI Shenglong, et al*(106)

A power grid fault diagnosis method based on Petri net combining the analogue and digital information ..... *XIAO Feng,ZHANG Bide,SUN Wencheng,et al*(113)

Ground fault identification method for distribution networks based on multi-frequency admittance measurements ..... *LI Yueyu,Yu Kun,ZENG Xiangjun,et al*(122)

Research on optimal operation of electricity-hydrogen integrated station in electricity market environment ..... *GU Jiu,WANG Chenlei,XIE Da*(130)

Technical and economic evaluation of AC and DC distribution based on flexible substation ..... *GENG Shiping,YU Min,GUO Xiaopeng,et al*(140)

Research on operation mode of voltage sag control and its investment return ..... *HUA Hua,LI Huaqiang,LI Wenfeng*(151)

Investment benefit evaluation of intelligent distribution network project based on game theory combination weighting ..... *HE Chunguang,TAN Xiaolin,ZHOU Xinghua,et al*(161)

XLPE cable insulation aging based on feature detection life prediction method ..... *LI Dengshu,WANG Xin,WU Jianer,et al*(168)

Simulation analysis of closing overvoltage characteristics of overhead-cable hybrid lines with extra high voltage ..... *SHI Yiwen,XU Xing,TU Youping,et al*(178)

Study of interference effect of bundled conductors drag coefficient based on numerical simulation and wind tunnel test ..... *GUO Xianghua,DENG Fenghua,XIAO Yan,et al*(186)

Design and optimization of a novel semi-enclosed core structure based on magnetic circuit models ..... *XIE Zhehui,XIA Nenghong*(193)

Simulation analysis and experimental research on arc-extinguishing gap of 35 kV transmission line ..... *KONG Jiaqi,XIA Zhijian,WANG Jufeng,et al*(202)

Research on fault oil flow in power transformer based on transient oil flow measurement ..... *LI Yuansong,DING Jinjin,LI Yuanzhi,et al*(211)