

电气技术

ELECTRICAL ENGINEERING

1
2026

第27卷 第1期
(总第316期)

DC2000V+赋能能源未来



ISSN 1673-3800



首瑞 (天津) 电气设备有限公司
SVRUI (TIANJIN) ELECTRICAL EQUIPMENT CO., LTD.



电气技术

DIANQI JISHU

主管单位 中国科学技术协会
主办单位 中国电工技术学会

《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊
《中国期刊全文数据库》(CJFD)全文收录期刊
《中国学术期刊文摘》(CSAC)收录期刊
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊
超星域出版平台收录期刊
RCCSE 中国准核心学术期刊
CACJ 中国应用型核心期刊

2000 年创刊·月刊
第 27 卷第 1 期(总第 316 期)
2026 年 1 月 15 日出版

《电气技术》第六届编辑委员会

主任委员 王秋良

副主任委员 唐 炬

委 员 (按姓氏笔画排序)

兀鹏越 马文忠 马俊鹏 王 卫 王玉琴 王春华 王洪智 元复兴 韦统振 卞星明 邓富金 付银仓 付 强
兰志勇 刘扬洋 刘进军 刘 杰 刘 炜 刘清瑞 安志国 许 烽 许 寅 许德智 孙 涌 阳同光 严陆光
李立毅 李 争 李 进 李建林 李崇坚 李 斌 杨津听 杨晓峰 杨爱军 杨 强 肖 迁 肖 淞 吴淑群
宋洪磊 张文亮 张立伟 张 灵 张洪阳 张银峰 陈 俊 苑 舜 周亚宁 周远翔 周孝信 郑天文 单 晖
赵 峰 南 寅 袁立强 耿英三 顾伟峰 顾国彪 徐丙垠 徐建军 奚大华 唐任远 黄旭虹 黄际元 黄金杰
商立群 彭 晶 韩 杨 雷二涛 鲍海波 熊 瑞
顾 问 陆燕荪 沈烈初 孙昌基 周鹤良

社 长 闫 卓

副 社 长 王文光

主 编 王秋良

执行主编 唐 炬

副 主 编 李建林 杨晓峰 肖 淞

责任编辑 阴柳霞

地 址 北京市西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 10 层
邮 编 100055
电 话 010-63256943(编辑部) 010-63256838(报道部)
010-63256867(广告部) 010-63256817(发行部)
网 址 www.cesmedia.cn
邮 箱 dianqijishu@126.com(编辑部)
cesmedia@126.com(市场部)

新 媒 体 “电气技术”微信号: CES 电气
“电工技术学报”微信号: dgjstxb
今日头条号: 电气技术
新浪官方微博: @电气技术杂志社

出版单位 《电气技术》杂志社有限公司
印 刷 廊坊市蓝海德彩印有限公司
发行范围 公开发行
国内定价 10.00元/期
120.00元/年

中国标准连续出版物号 ISSN 1673-3800
CN 11-5255/TM

户 名 《电气技术》杂志社有限公司
开户银行 工商银行北京礼士路支行
账 号 0200 0036 0920 1115 091

版权声明

向我刊投稿的作者需要保证拥有所投文章的全部版权,文章一经在《电气技术》杂志上发表,则视为作者同意将该文章的版权(包括电子出版、多媒体出版、网络出版及以其他形式出版的权利)自动转让给本刊。

本刊已许可中国知网、万方数据、重庆维普数据、超星域出版平台等机构在其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。上述机构著作权使用费与本刊稿酬一并支付。

作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我刊上述声明。

Electrical Engineering

(Monthly, Started in 2000)

Vol.27 No.1 (Serial No.316)

January 15, 2026

The 6th Editorial Committee of Electrical Technology

Director Member: WANG Qiuliang (academician)

Vice Director Member: TANG Ju

Member:

WU Pengyue	MA Wenzhong	MA Junpeng	WANG Wei
WANG Yuqin	WANG Chunhua	WANG Hongzhi	YUAN Fuxing
WEI Tongzhen	BIAN Xingming	DENG Fujin	FU Yincang
FU Qiang	LAN Zhiyong	LIU Yangyang	LIU Jinjun
LIU Jie	LIU Wei	LIU Qingrui	AN Zhiguo
XU Feng	XU Yin	XU Dezhi	SUN Yong
YANG Tongguang	YAN Luguang (academician)	LI Liyi	LI Zheng
LI Jin	LI Jianlin	LI Chongjian	LI Bin
YANG Jinting	YANG Xiaofeng	YANG Aijun	YANG Qiang
XIAO Qian	XIAO Song	WU Shuqun	SONG Honglei
ZHANG Wenliang	ZHANG Liwei	ZHANG Ling	ZHANG Hongyang
ZHANG Yinfeng	CHEN Jun	YUAN Shun	ZHOU Yaning
ZHOU Yuanxiang	ZHOU Xiaoxin (academician)	ZHENG Tianwen	SHAN Hui
ZHAO Feng	NAN Yin	YUAN Liqiang	GENG Yingsan
GU Weifeng	GU Guobiao (academician)	XU Bingyin	XU Jianjun
XI Dahua	TANG Renyuan (academician)	HUANG Xuhong	HUANG Jiyuan
HUANG Jinjie	SHANG Liquan	PENG Jing	HAN Yang
LEI Ertao	BAO Haibo	XIONG Rui	

Competent Authorities: China Association for Science and Technology

Sponsor: China Electrotechnical Society

Editor and Publisher: Electrical Technology Press Co., Ltd.

Printing: Langfang Lanhaide Color Printing Co., Ltd.

President: YAN Zhuo

Vice President: WANG Wenguang

Editor-in-Chief: WANG Qiuliang

Associate Editor-in-Chief: LI Jianlin, YANG Xiaofeng, XIAO Song

Responsible Editor: YIN Liuxia

Publication Number: ISSN 1673-3800

Address: 10th F., Tianlian Building, #102, Lianhuachidong Road, Xicheng District, Beijing, 100055, China

Tel: +86-010-63256943

E-mail: dianqijishu@126.com

Website: www.cesmedia.cn

目次

研究与开发

- 1 基于图注意力网络-门控循环单元的多源异构特征融合电动汽车充电负荷预测方法 文常保 武奔煌 孙洁茹
- 9 基于时频图和时序特征组合的电能质量复合扰动识别 毕贵红 刘大卫 陈仕龙 张 维 陈世轲
- 20 基于改进粒子群优化算法-粒子滤波模型的 IGBT 寿命预测方法研究 刘东静 李 涛 肖 煜 周小舒
- 28 高压直流输电系统换流变分接开关专用保护方案 莫品豪 顾乔根 张晓宇 郑 超 孙仲民
- 35 基于多模式功率分配的源网荷储系统稳定性提升 李 崇 章鑫杰 熊 峰 崔岩峰 夏彦辉
- 42 储能系统并网点过电压及绝缘特性分析 郑 毅 吴继平 张科乾 黄小成 葛彬欣
- 49 基于全生命周期评价的撬装式移动变电站碳排放分析 左 涛 刘建涛 蒋 强 朱西平 邓 伟
- 57 基于改进粒子群算法的燃料电池公交车模糊能量管理策略 彭子奇 朱志莹 徐 政 杨品海 杨杭栋

技术与应用

- 64 特高压直流输电系统双极线路故障再启动逻辑优化与应用 罗金辉 张 靖 付广旭 潘卫明 王永平
- 73 变电站无人机带电绝缘子清洗及喷涂室温硫化硅橡胶的智能系统设计与验证
..... 张俊康 王辉煌 陈伟凡 陈炜彬 陈诗灿
- 80 基于物联智控的变电站二次作业安措技术 赵 鹏 沈思源

Contents

Research & Development

- 1 A graph attention network-gated recurrent unit based method for electric vehicle charging load prediction with multi-source heterogeneous feature integration..... WEN Changbao WU Benhuang SUN Jieru
- 9 Power quality composite disturbance identification based on combination of time-frequency diagram and timing featuresBI Guihong SINN SIN CHEN Shilong ZHANG Wei CHEN Shike
- 20 Research on IGBT life prediction method based on improved particle swarm optimization-particle filter model LIU Dongjing LI Tao XIAO Yu ZHOU Xiaoshu
- 28 Dedicated protection scheme for tap changer of high voltage direct current transmission converter transformer MO Pinhao GU Qiaogen ZHANG Xiaoyu ZHENG Chao SUN Zhongmin
- 35 Stability enhancement of source-grid-load-storage systems based on multi-mode power allocation LI Chong ZHANG Xinjie XIONG Feng CUI Yanfeng XIA Yanhui
- 42 Overvoltage of the energy storage system connection point and insulation characteristic analysis ZHENG Yi WU Jiping ZHANG Keqian HUANG Xiaocheng GE Binxin
- 49 Carbon emission analysis of skid-mounted mobile substations based on life cycle assessment ZUO Tao LIU Jiantao JIANG Qiang ZHU Xiping DENG Wei
- 57 Fuzzy energy management strategy for fuel cell buses based on improved particle swarm optimization PENG Ziqi ZHU Zhiying XU Zheng YANG Pinhai YANG Hangdong

Technology & Application

- 64 Optimization and application of bipolar line fault restart logic for ultra high voltage direct current transmission systemsLUO Jinhui ZHANG Jing FU Guangxu PAN Weiming WANG Yongping
- 73 Design and verification of intelligent system for live insulator cleaning and room temperature vulcanizing silicone rubber spraying by unmanned aerial vehicle in substationZHANG Junkang WANG Huihuang CHEN Weifan CHEN Weibin CHEN Shican
- 80 Research on Internet of Things-enabled intelligent control technology for secondary operation safety measures in substations..... ZHAO Peng SHEN Siyuan



CM6系列 塑料外壳式断路器 品质匠心 全新演绎

- 全系列Ui达1000V，加强绝缘设计，隔离功能增强；
- 体积小巧，分断能力增强，相比上一代体积减少25%， I^2t 减少20%；
- CM6/CM6Z/CM6L 标准化安装尺寸，附件多，可视化；
- 智能互联、标配USB,可选各类数字模块，功能丰富。



常熟开关制造有限公司（原常熟开关厂）

CHANGSHU SWITCHGEAR MFG. CO., LTD. (FORMER CHANGSHU SWITCHGEAR PLANT)

更多信息敬请关注：www.riyue.com.cn



微信公众号

常开e选小程序