

# 电工材料

2023  
1

中国·桂林  
Guilin, China



DIANGONG CAILIAO  
ELECTRICAL ENGINEERING MATERIALS

广告

- ★ 国家高新技术企业
- ★ 国家火炬计划重点高新技术企业
- ★ 国家知识产权优势企业
- ★ CNAS国家认可实验室
- ★ 浙江省重点企业研究院
- ★ 浙江省博士后工作站
- ★ 浙江省创新型试点企业

 **温州宏丰**  
HONGFENG 股票代码: 300283

合金/复合/新材料



ISSN 1671-8887



温州宏丰电工合金股份有限公司  
Wenzhou Hongfeng Electrical Alloy Co., Ltd

电话: 0577-85515910 传真: 0577-85515917  
网址: www.wzhf.com 邮箱: wzhf@wzhf.com  
地址: 浙江省温州瓯江口产业集聚区瓯锦大道5600号

# 电工材料

刊号:  $\frac{\text{ISSN } 1671-8887}{\text{CN } 45-1288/\text{TG}}$

1973年创刊·双月刊·公开发行  
广告经营许可证号: 4503004000056  
2023年 第1期(总第184期)  
2023年2月20日出版

本期责任编辑 谢永忠

## 《电工材料》第五届编辑委员会名单

顾问: 陆燕荪 黄崇祺 杨辉  
罗阳 程礼椿

主任委员: 董莎

副主任委员: 任万滨 刘心宇 刘志远

李卫 李恒 李震彪

张明江 陈晓 郑元龙

梁淑华 樊先平

委员(按姓氏笔画排列):

万世平 王冲 方志忠 卢小东 申乾宏

田茂江 冯如信 乔秀清 刘承峰 李业建

李刚 张峰 陈静 周晓龙 郑冀

郎福成 柏小平 黄光临 黄锡文 曹伟产

谢明

主管: 中国机械工业集团有限公司

主办: 桂林电器科学研究院有限公司

编辑出版: 《电工材料》编辑部

主编: 谢永忠

副主编: 赵浩融

编辑部: 谢永忠 崔得锋 赵浩融 黄岚霞

电话: 0773-5888296

传真: 0773-5888296

广告部: 崔得锋 张莉

电话: 0773-5888296

网络部: 蒋明周 李红霞 肖艾林

电话: 0773-5861906

发行部: 0773-5861906

地址: 广西桂林市东园路8号

邮政编码: 541004

投稿邮箱: DGCLBJ@QQ.COM

网址: jghj.cbpt.cnki.net

印刷: 广西广大印务有限责任公司

总发行: 桂林市邮政局

订阅处: 全国各地邮局

邮发代号: 48-74

国内定价: 10.00元

# 目次

## 特别推荐

基于改进 Buck-Boost 的分层均衡电路研究 .....周英杰(1)  
有载分接开关切换过程的试验研究

.....江丹宇,杨贤,韩正家,杨春恩,马志钦,任万滨(6)

## 研究·分析

高弥散型 AgZnO 触头材料的制备

.....曹庆,张秀芳,杨昌麟,柏小平,颜小芳,金扬灯(11)

低压电器用触头铆接组件清洗工艺研究 ...蒋德志,卢菲,秦琳(14)  
响应曲面法优化电阻触头烧结工艺参数的研究

.....丁宁,马利民,王海洪,安玉康(18)

基于 PSO-XGBoost 算法的多衰退特征锂离子电池 SOH 估计

.....田野,闵锦涛(23)

高低温冲击对钎铁硼磁性能、微结构和机械性能影响的研究

.....谢志斌,施江焕,杨阳,蓝羽青,崔得锋(28)

输电线路直线塔预制板式基础设计应用研究

.....曲志伟,韩立奎,赵书龙,孙海莉(32)

光伏发电系统在火力发电厂的应用研究 .....王佳艺(36)

考虑 SCE-TOG 的水电机组调节系统协同控制器设计

.....徐潘,张仕海(39)

## 综述

高温超导线圈的性能研究与应用进展 .....叶新羽,姚震,夏芳敏(46)

## 电气技术及应用

电力调度自动化系统故障分析及其防护措施 .....陈曦,徐雄军(49)  
强对流恶劣天气下输电线路直线塔倒塔原因分析及设计方案优化

.....孙海莉,张官东,韩立奎,赵书龙,曲志伟,柴璐,马德宇(52)

基于 STM32 与异步 FIFO 的乒乓模式高速数据采集系统设计

.....谭超,段俊明,辛亮,陈浩然,杨隆,叶先志(55)

基于层次分析法的±500 kV 直流输电线路带电作业安全评价

.....刘仕奇(60)

基于用电特征分析的窃电行为识别方法 ...万龙,黄河滔,张兴霖(64)

基于多策略 ABC 算法的光伏 MPPT 控制 .....张韬,张玉文(68)

智能电网环境下的继电保护 .....李焯(75)

基于深度强化学习的变电站倒闸操作序列生成方法

.....陈铁,曹颖,蔡东阁,何思敏(78)

基于自适应反向学习秃鹰搜索算法的最优潮流计算

.....陈将宏,胡焯,饶佳黎,李伟亮(85)

电力系统的安全性及防治措施 .....康森,周力行(94)

## CONTENTS

### Special Recommendation

- Research on Hierarchical Equalization Circuit Based on Improved Buck-Boost ..... ZHOU Yingjie(1)  
Experimental Research on the Switching process of On-load Tap Changer  
..... JIANG Danyu, YANG Xian, HAN Zhengjia, YANG Chunen, MA Zhiqin, REN Wanbin(6)

### Research & Analysis

- Preparation of AgZnO Contact Material With High Dispersion  
..... CAO Qing, ZHANG Xiufang, YANG Changling, BAI Xiaoping, YAN Xiaofang, JIN Yangdeng(11)  
Research on Cleaning Process of Contact Riveted Assembly for Low-voltage Apparatus ..... JIANG Dezhi, LU Fei, QIN Lin(14)  
Optimization the Sintering Parameters of Resistance Contact Using the Response Surface Method  
..... DING Ning, MA Limin, WANG Haihong, AN Yukang(18)  
SOH Prediction of Lithium Ion Battery With Multiple Degradation Characteristics Based on PSO-XGBoost Algorithm  
..... TIAN Ye, MIN Jintao(23)  
Study on the Effect of High and Low Temperature Impact on the Magnetic Properties, Microstructure and Mechanical Properties of  
NdFeb ..... XIE Zhibin, SHI Jianghuan, YANG Yang, LAN Yuqing, CUI Defeng(28)  
Design Applied Research of Prefabricated Slab Foundation for Tangent Tower of Transmission Line  
..... QU Zhiwei, HAN Likui, ZHAO Shulong, SUN Haili(32)  
Application Research of Photovoltaic Power Generation System in Thermal Power Plant ..... WANG Jiayi(36)  
Synergetic Controller Design for Hydroelectric Unit Governing System Considering SCE-TOG ..... XU Pan, ZHANG Shihai(39)

### Review

- Progress of Properties Research and Application of HTS Coils ..... YE Xinyu, YAO Zhen, XIA Fangmin(46)

### Electrical Technology & Application

- Research on Fault and Protection in Power Dispatching Automation System ..... CHEN Xi, XU Xiongjun(49)  
Analysis of the Causes for the Collapse of Linear Towers of Power Transmission Lines under Severe Weather Conditions of Strong  
Convection and Design Optimization  
..... SUN Haili, ZHANG Guandong, HAN Likui, ZHAO Shulong, QU Zhiwei, CHAI Lu, MA Deyu(52)  
Design of High-Speed Data Acquisition System Based on STM32 and Ping Pong Mode of Asynchronous FIFO  
..... TAN Chao, DUAN Junming, XIN Liang, CHEN Haoran, YANG Long, YE Xianzhi(55)  
AHP-based Safety Evaluation for Live Working on 500 kV DC Transmission Line ..... LIU Shiqi(60)  
Research on Identification Method of Power Stealing Behavior Based on Power Consumption Characteristics Analysis  
..... WAN Long, HUANG Hetao, ZHANG Xinglin(64)  
Research on Photovoltaic MPPT Based on Multi-strategy Artificial Bee Colony Algorithm ..... ZHANG Tao, ZHANG Yuwen(68)  
Relay Protection in Smart Grid Environment ..... LI Ye(75)  
Generation Method of Switching Operation Sequence in Substation Based on Deep Reinforcement Learning  
..... CHEN Tie, CAO Ying, CAI Dongge, HE Simin(78)  
Optimal Power Flow Calculation Based on Adaptive Opposition-based Learning Bald Eagle Search Algorithm  
..... CHEN Jianghong, HU Yang, RAO Jiali, LI Weiliang(85)  
Security and Prevention Measures of Power System ..... KANG Sen, ZHOU Lixing(94)

**Sponsor:**Guilin Electrical Equipment Scientific Research Institute Co., Ltd.

Electrical Alloy Division of China Electrical Equipment Industrial Association

**Editor in Chief:**XIE Yongzhong

**Add:**No.8 Dongcheng Road,Guilin 541004, PRC

**Tel:**+86-773-5888296

**Fax:**+86-773-5888296