



第50卷 第8期

Small & Special Electrical Machines

ISSN 1004-7018  
CN 31-1428/TM

# 微特电机

# 2022 8

Wei Te Dianji 1973年创刊

中国电子科技集团公司第二十一研究所主办

中国科技核心期刊

中国期刊方阵双百期刊

全国优秀期刊

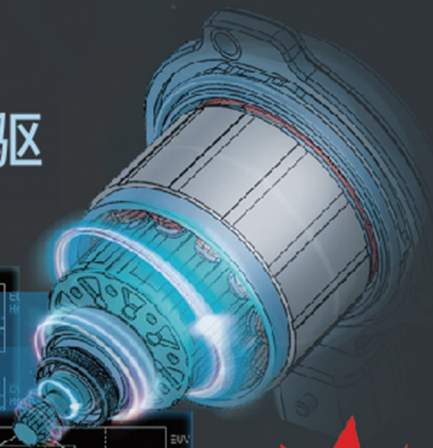
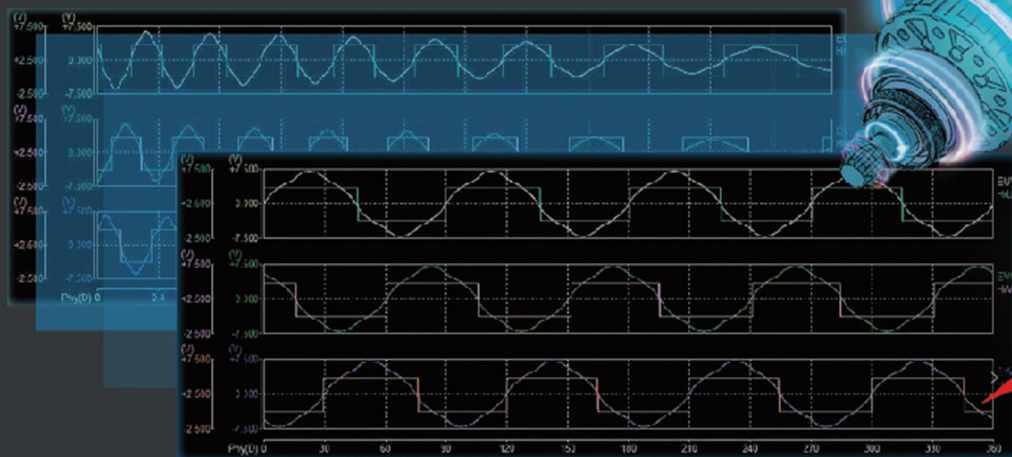
科学文摘收录期刊



## Aoboer

## 永磁无刷电机精准快测

- 免对轴反拖，快速便捷
- 不需配套驱动器，测试机电驱



**新发明**  
专利技术

- 反电势测试及波形分析
- 霍尔传感器测试及波形分析
- 旋变传感测试及波形分析
- 磁阻传感器测试及波形分析

### 选 奥波仪器

### 出 精品电机



www.aoboer.com

# 微特电机

月刊公开发行

1973年9月创刊

2022年第50卷第8期总第379期

编辑委员会主任：施进浩

国内编委：唐任远 赵淳生 王宗培

陆永平 陈永校 金如麟

江建中 程树康 李忠杰

詹琼华 袁海林 陈忠

海外编委：陈清泉 诸自强 朱建国

米春亭

主管单位：中国电子科技集团有限公司

主办单位：中国电子科技集团公司第二十一研究所

出版单位：《微特电机》编辑部

地址：上海市徐汇区虹漕路30号

邮编：200233

主编：谢宇静

电话：021-64704564

网址：www.wdj21.com/ssenj

电子邮件：wdj@vip.163.com

印刷：上海新开宝商务印刷有限公司

国内发行：上海市报刊发行处

国外发行：中国国际图书贸易总公司

订 阅：全国各地邮局及本刊编辑部

邮发代号：4-270

国外代号：M1227

中国标准连续出版物号：  
ISSN 1004-7018  
CN 31-1428/TM

国际刊名代码CODEN：WEDIE9

每期定价：8.00元(全年定价：96.00元)

出版日期：2022年8月28日

版权所有，未经许可，不得转载、翻印

## 目 次

WEITE DIANJI

2022年第8期

### 理论研究

#### 1 双转子磁通切换弧线电机特性的仿真研究

王文成,胡建辉,刘 飞,李 勇

### 设计分析

#### 8 电动汽车用增程发电机的设计与优化

孙维国,胡 岩,吴家成

#### 15 极弧系数对永磁同步电机齿槽转矩影响的分析

刘 娜,钟城堡,陈飞龙,杨文德

#### 19 极槽配合对永磁同步伺服电机性能的影响

刘光军,吕光宇,谢 亮

#### 23 混合式步进电机自定位转矩的二维有限元仿真设计

研究

陈薇薇,郭默佳,张洪岩

#### 27 双馈风力发电机转轴静强度及疲劳校核建模

吴 冰,王建良

### 驱动控制

#### 31 基于非线性积分滑模补偿的永磁同步电机无差拍预测

控制

李 飞,邱 鑫,杨建飞,陈秋仲,陈洪生

中国期刊方阵双百期刊  
全国优秀期刊  
电子精品科技期刊  
中国科技核心期刊  
(中国科技论文统计源期刊)  
上海市优秀期刊  
中国学术期刊光盘版期刊  
英国 INSPEC (SA) 数据库收录  
美国《剑桥科学文摘:材料信息》收录  
台湾华艺 CEPS 中文电子期刊入编  
乌利希期刊指南收录

### 如何订阅《微特电机》

#### 1. 邮局订阅

2022年杂志请至当地邮局订阅。《微特电机》订阅代号4-270, 邮局订阅价格2022年全年96元。

#### 2. 编辑部订阅

通过银行汇款至我部, 邮编: 200233, 地址: 上海市虹漕路30号编辑部。订阅费用: 全年120元(含邮资)。

如有任何疑问, 欢迎电洽微特电机编辑部。

服务专线: 021-64704564

服务时间: 星期一至星期五8:30~16:30

### 著作权许可声明

本刊已许可中国知网、万方数据平台、维普网、台湾华艺中文电子期刊等数据库产品以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。上述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上述声明。

# 目次

WEITE DIANJI

2022年第8期

## 37 永磁同步电机全速域无传感器控制

桂永麟, 于新红

## 42 模块化功率变换器驱动开关磁阻电机转矩控制

杨广辉, 郭振超, 程启原, 黄晓灿

## 48 基于脉冲均衡输出的步进电动机多轴向联动控制

於立峰, 胡凯波, 顾范华, 夏志凌

## 综述

## 55 电动汽车用超高功率密度电机驱动系统关键技术研究

贾惠玲, 钟城堡, 文智明, 张荣婷

## 读者园地

## 62 绕组电阻对称度对旋转变压器的影响分析

毛垠怡, 张 媛, 刘明鑫, 田延荣, 钱 懿

## 专利快讯

## 64 一种用于汽车座椅的抬升无刷电机等9则

## 研讨会

## 66 第二十七届微特电机暨机器人创新发展论坛

## 广告索引

广告6 本期广告索引

# SMALL & SPECIAL ELECTRICAL MACHINES

Competent Authority: China Electronics Technology  
Group Corporation

Sponsor: China Electronics Technology Group  
Corporation No.21 Research Institute

Editor and Publisher: Editorial Office of *Small &  
Special Electrical Machines*

Address: 30 Hongcao Road, Shanghai, PRC

Postalcode: 200233

Editor-in-Chief: XIE Yu-jing

Editorial Office Telephone: 0086-21-64704564

Website: www.wdj21.com/sssemj

E-mail: wtdj@vip.163.com

Printworks: Shanghai Newcobal Business  
Printing Co., Ltd.

Domestic Distributor: Shanghai Post Office &  
Publishing Department

General Distributor for Foreign Subscribers:  
China International Books Trading General Company

Subscription: All the Post Offices of China or Directly  
Order from Our Editorial Office

Post office Distribution Code: 4-270

Distribution Code Abroad: M1227

China Standard Serial Numbering:  $\frac{\text{ISSN } 1004-7018}{\text{CN } 31-1428 / \text{TM}}$

International Magazine Name Code: WEDIE9

Single Issue Price: ¥ 8.00 (Year Price ¥ 96.00)

Publishing Date: August 28, 2022

期刊基本参数: CN 31-1428/TM\*1973\*m\*A4\*66\*zh\*P\* ¥ 8.00\*8\*2022-12\*n

## MAIN CONTENTS

### *Theory Research*

- 1 Simulation Research on Characteristics of Double-Rotor Arc-Linear Flux Switching Permanent-Magnet Motor  
WANG Wencheng, HU Jianhui, LIU Fei, et al.

### *Design and Analysis*

- 8 Design and Optimization of Extended Range Generator for Electric Vehicle  
SUN Weiguo, HU Yan, WU Jiacheng
- 15 Analysis of Influence of Pole Arc Coefficient on Cogging Torque of Permanent Magnet Synchronous Motor  
LIU Na, ZHONG Chengbao, CHEN Feilong, et al.
- 19 Influence of Pole-Slot Combination on Performance of Permanent Magnet Synchronous Servo Motor  
LIU Guangjun, LÜ Guangyu, XIE Liang
- 23 Design and Study Based on 2D FEM for Cogging Torque of Hybrid Stepper Motor  
CHEN Weiwei, GUO Mojia, ZHANG Hongyan
- 27 Static Strength and Fatigue Verification Modeling of Doubly Fed Induction Generator Shaft  
WU Bing, WANG Jianliang

### *Drive and Control*

- 31 Deadbeat Predictive Control of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Nonlinear Integral Sliding Mode Compensation  
LI Fei, QIU Xin, YANG Jianfei, et al.
- 37 Sensorless Control of Permanent Magnet Synchronous Motor in Full Speed Domain  
GUI Yonglin, YU Xinhong
- 42 Sensorless Control Strategy of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Improved Sliding Mode Observer  
YANG Guanghui, GUO Zhenchao, CHENG Qiyuan, et al.
- 48 Multi-Axial Linkage Control of Stepper Motor Based on Pulse Equalization Output  
YU Lifeng, HU Kaibo, GU Fanhua, et al.

### *Review*

- 55 Research on Key Technologies of Ultra High Power Density Motor Drive System for Electric Vehicle  
BAO Jie, XU Chongbin, CHEN Xiaoqiao

### *Readers' Home*

- 62 Analysis on the Effect of Winding Resistance Symmetry on Resolver  
MAO Yinyi, ZHANG Yuan, LIU Mingxin, et al.

Monthly, Established in September 1973  
Vol.50 No.8 2022 Accumulative No.379