



# 微特电机

## 2021 6

微特电机 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

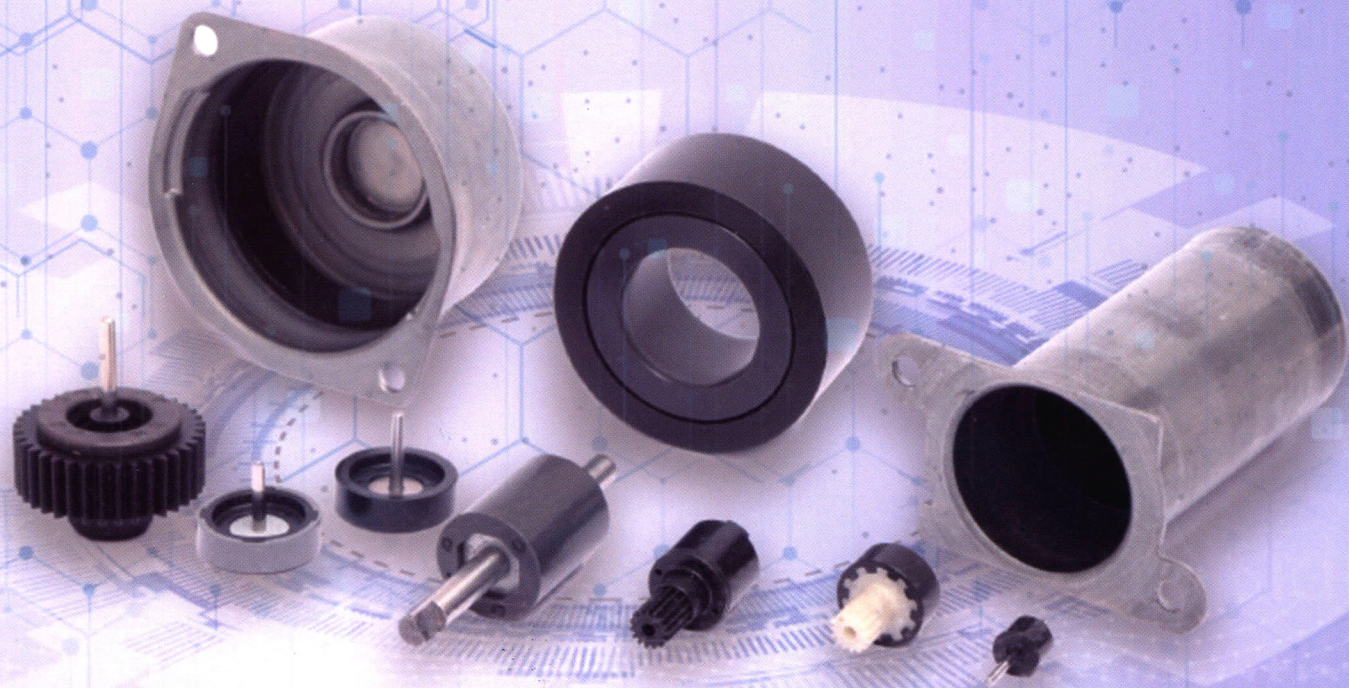
中国期刊方阵双百期刊

全国优秀期刊

科学文摘收录期刊



## 麦格昆磁， 值得您信赖的高性能磁粉， 磁体及磁组件供应商。



双生产基地以确  
保客户的稳定供应

国内外技术专家团  
队协作创新解决方案

优化的性价比以  
满足您关键的需求



请联系麦格昆磁以了解我们的产品、服务及多样化的合作方式。

电邮：[sales@magnequench.com](mailto:sales@magnequench.com) 联系电话：022-82125068 分机621/623  
或访问 [www.magnequench.com](http://www.magnequench.com) 以获取详尽信息。





# 微特电机

月刊公开发刊

1973年9月创刊

2021年第49卷第6期总第365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

副主编: 何春来

电话: 021-64367300-242, 64704564

网址: www.wdj21.com

电子邮件: wtdj@vip.163.com

印刷: 上海丽佳制版印刷有限公司

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

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: 2021年6月28日

版权所有, 未经许可, 不得转载、翻印

万方数据

# 目 次

WEITE DIANJI

2021年第6期

## 理论研究

### 1 磁通反向永磁电机低谐波设计及其电磁性能分析

杜 恽, 赵佳生

### 8 动态冻结磁导率法用于波动负载电机磁场分析

邱小华, 徐 飞, 尹华杰

## 设计分析

### 12 永磁辅助同步磁阻电机电磁振动的分析与抑制

史进飞, 胡余生, 陈 彬, 肖 勇, 李 霞

### 17 空间近距离金属碎片的无接触式减旋机构研究

王 骞, 陈津灏, 孙全浩, 姜在临, 李 勇

### 22 表贴式永磁电机转子无铁心解析法磁场分析

陈 中, 刘丹丹

### 27 车用电驱动总成系统随机振动分析方法

张 南, 许明华, 段 磊, 应红亮

### 31 磁通计法测量坡莫合金磁性能研究

汪迪坤, 韩和兵, 李晓马, 王桢楠

### 34 真空环境用有刷直流电机三维瞬态温度场的计算与分析

陈 辰, 钱 华, 李志鹏, 秦倩倩, 杨可新

## 传感器专家 中沪电子



- 光幕传感器
- 光电传感器
- 接近传感器
- 光纤传感器
- 计时计数器
- 多功能仪表

保护人机安全 防止人身伤害 NA安全光幕传感器

三十余年专注于传感器研发与制造, 为您提供高品质产品。

## ZONHO

上海中沪电子技术研究设计所  
上海中沪电子有限公司

总部: 上海市都会路2338号9号楼  
邮编: 201108  
电话: 021-64393203 54363635  
传真: 021-54353161  
Http://www.zonho.com.cn  
Email: info@zonho.com.cn

技术服务热线: 400-820-1600

ISO9001 ISO14001  
OHSAS18001 CE



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

2021年杂志征订已经开始,请至当地邮局订阅。  
《微特电机》订阅代号4-270,邮局订阅价格2021年全年96元。

#### 2. 编辑部订阅

通过邮局汇款至我部,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:021-64367300-242

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

2021年第6期

## 驱动控制

38 基于改进 Ortega 观测器的内置式永磁同步电机

无位置控制

王奇翔,罗响,朱莉,姜淑忠

44 基于磁链预测的PMSM无磁链环SVM-DTC研究

金振,杨建飞,邱鑫,张永民,葛浩锐,白晨光

49 基于改进强跟踪滤波器的PMSM矢量控制

孟得龙,李宁洲,卫晓娟

53 无传感器直接转矩控制在空调风机控制中的应用研究

杨辉

## 专题讲座

56 电机槽极配合与电机运行质量特性研究(VI)

左昱昱,储建华,邱国平

## 读者园地

58 异步电动机故障仿真与诊断研究

赵乾麟,赵屹,方炳平,游张平

## 国内外动态

61 电机能效等级国家新标准等4则

## 专利快讯

62 超高速永磁同步电机转速自适应鲁棒控制系统及

方法等10则

## 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

Vice Editor-in-Chief: HE Chun-lai

Editorial Office Telephone: 0086-21-64367300-242  
0086-21-64704564

Website: www.wdj21.com

E-mail: wtdj@vip.163.com

Printworks: Shanghai Pica Colour Separation &  
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: ISSN 1004-7018  
CN 31-1428 / TM

International Magazine Name Code: WEDIE9

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

Publishing Date: June 28, 2021

期刊基本参数: CN 31-1428/TM\*1973\*m\*A4\*64\*zh\*P\* ¥ 8.00\*14\*2021-6\*n

## MAIN CONTENTS

### *Theory Research*

- 1 Low Harmonics Design and Performance Analysis of Flux Reverse  
Permanent Magnet Motor  
*DU Yi, ZHAO Jia-sheng*
- 8 Dynamic Frozen Permeability Method for Magnetic Field  
Calculation for Machine with Fluctuated Load  
*QIU Xiao-hua, XU Fei, YIN Hua-jie*

### *Design and Analysis*

- 12 Analysis and Suppression of Electromagnetic Vibration in  
Permanent Magnet Assisted Synchronous Reluctance Motor  
*SHI Jin-fei, HU Yu-sheng, CHEN Bin, et al.*
- 17 Research on Non-Contact Derotation Mechanism to Metal  
Fragments Closely in Space  
*WANG Qian, CHEN Jin-hao, SUN Quan-hao, et al.*
- 22 Analytical Magnetic Field Analysis of Surface-Mounted  
Permanent Magnet Motor Without Rotor Core  
*CHEN Zhong, LIU Dan-dan*
- 27 Random Vibration Analysis Method of Electric Drive Assembly  
System of Electric Vehicle  
*ZHANG Nan, XU Ming-hua, DUAN Lei, et al.*
- 31 Study on Magnetic Property of Permalloy Measured by Magnetic  
Fluxmeter  
*WANG Di-kun, HAN He-bing, LI Xiao-ma, et al.*
- 34 Calculation and Analysis of 3D Transient Temperature Field in  
Brush DC Motor for Vacuum  
*CHEN Chen, QIAN Hua, LI Zhi-ping, et al.*

### *Drive and Control*

- 38 Improved Ortega Observer for Sensorless Control of Interior  
Permanent Magnet Synchronous Motor  
*WANG Qi-xiang, LUO Xiang, ZHU Li, et al.*
- 44 Research on SVM-DTC of PMSM Without Flux Linkage Loop  
Based on Flux Linkage Prediction  
*JIN Zhen, YANG Jian-fei, QIU Xin, et al.*
- 49 Vector Control of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on  
Improved Strong Tracking Filter  
*MENG De-long, LI Ning-zhou, WEI Xiao-jian*
- 53 Application Research of Sensorless Direct Torque Control in  
Air-Conditioning Fan Control  
*YANG Hui*

### *Seminar Column*

- 56 Research on Slot-Pole Combination and Motor Operation Quality  
Characteristic(VI)  
*ZUO Yu-yu, CHU Jian-hua, QIU Guo-ping*

### *Readers' Home*

- 58 Research on Fault Simulation and Diagnosis of Asynchronous  
Motor  
*ZHAO Qian-lin, ZHAO Yi, FANG Bing-ping, et al.*

Monthly, Established in September 1973  
Vol.49 No.6 2021 Accumulative No.365





第49卷 第6期

Small & Special Electrical Machines

ISSN 1004-7018



# 微特电机

9 771004 701217

## 2021 6

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

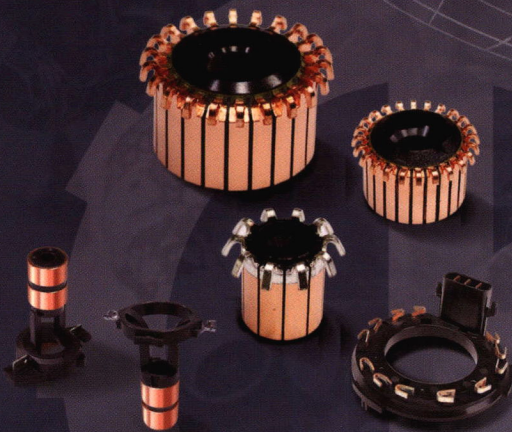
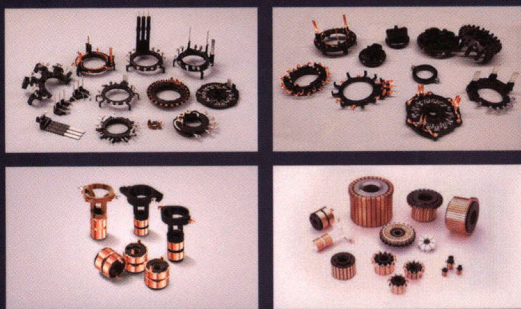
科学文摘收录期刊



股票代码  
002823

## 世界众多著名OEM/Tier1客户的合作伙伴

有刷电机用换向器、无刷电机用连接器  
新能源汽车驱动电机、电池、电控用连接器



深圳 中国



Filderstadt 德国



Reutlingen 德国

### 应用领域 Application



汽车行业  
Automotive Industry



家用电器  
Home Appliances



电动工具  
Power Tool



医疗器械  
Medical Equipment



办公设备  
Office Equipment

深圳市凯中精密技术股份有限公司  
Shenzhen Kaizhong Precision Technology Co.,Ltd

广东省深圳市坪山区龙田街道规划四路1号

+86-755-27255619  
sales@kaizhong.com  
+86-755-27255617  
www.kaizhong.com