

# 微特电机

月刊公开发刊

1973年9月创刊

2010年第39卷第1期总第240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 李志杰

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: 中华人民共和国工业和信息化部

主办: 中国电子科技集团公司第二十一研究所

编辑出版: 微特电机编辑部

地址: 上海市虹漕路30号

邮编: 200233

主编: 施进浩

副主编: 谢宇静

电话: 64367300—242, 64704564

传真: 64083946

网址: www.emotoren.com

电子邮件: wtdj@vip.163.com

印刷: 上海美雅延中印刷有限公司

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  
CN31-1428/TM

国际刊名代码CODEN: WEDIE9

广告经营许可证: 沪工商广字3101044000040

每期定价: 6.00元(全年定价: 72.00元)

出版日期: 2011年1月28日

版权所有, 未经许可, 不得转载、翻印

# 目次

WEITE DIANJI

2011年第1期

## 理论研究

- 1 大力矩永磁变速器铁心损耗的理论分析与仿真计算  
李勇, 辛义剑, 邢敬妮
- 4 极相调制感应电机的解析数学建模  
吴伟亮, 葛宝明, 毕大强, 等

## 设计分析

- 8 Halbach励磁的无刷无铁心被动补偿脉冲电机设计  
王昊泽, 刘昆, 肖凯
- 12 永磁圆盘形耦合电机设计分析  
郑李利, 周建华
- 16 新能源汽车电驱动系统母线滤波电容仿真设计  
王业勤, 王心坚, 钟再敏, 等
- 19 方波永磁风力发电机性能分析  
张岳, 王凤翔
- 21 无刷双馈电机功率流向分析  
刘航航, 王华, 罗杰
- 26 不对称气隙单相永磁无刷直流电动机定位转矩分析  
罗玲, 张洁琼, 郭小雷
- 29 一种基于磁导调制原理的新型永磁齿轮的原理与试验研究  
彭科容, 邢敬妮, 李勇, 等
- 32 基于失电残压小波分析的定子绕组故障诊断  
王轩, 王莉, 魏民
- 35 一种新型拓扑结构的三电平变流器  
董卫民, 贺显曜, 胡丽丽

## 驱动控制

- 38 新型FFU变频调速控制器的设计  
汪义旺
- 41 Pico电机的PLC控制方法及其重复性的实现  
乐兆山, 陆林海, 朱寒雨
- 43 永磁同步电动机滑模变结构磁场定向控制研究  
李铭峰, 王磊, 龙小东, 等
- 47 基于CAN总线的轮腿式机器人的分布式控制系统设计  
孟凡军, 李声晋, 卢刚

台州市义正机电检测设备有限公司

测功机专业制造商

为机电产品提供各种专业的检测设备

详情请登录 [www.zjtzzy.com](http://www.zjtzzy.com)

或来电索取产品样本。

地址: 浙江省台州市椒江区马庄工业区138号

电话: (0576) 88609278, 88856080 传真: (0576) 88664518

E-mail: tszthink@163.com 联系人: 林建华, 王日进



## 宁波兴隆电子有限公司

公司创建于1994年4月, 现拥有多名从事开发研究的专业技术人员以及拥有有一定数量的熟练工人和一般性先进的生产测试设备, 并于2000年通过ISO9001质量管理体系认证。

生产的光耦合器、光逻辑器件、专用设计的高压脉冲放电管、放电能力很强, 先进的控制电路, 智能化的保护电路, 整机工作稳定可靠, 首先做设计工作, 采用计算机辅助设计各种规格的光耦合器, 从平面多引脚到圆筒型, 从磁芯、铁氧体到铁磁、磁芯均可在客户提供的磁芯时间内供货。



万方数据

地址: 宁波市鄞州区工业技术园区  
邮编: 315135  
联系人: 黄可可 13907889090  
TEL: 0574 88349575  
FAX: 0574 88348028  
E-mail: ke111@263.net  
Website: www.magnetics.com

## ThreeBond www.threebond.com.cn 三键化工(上海)有限公司

三键化工(上海)有限公司成立于1997年, 为日本三键在中国的全资子公司, 秉承“服务至上, 诚信为智”的经营理念, 公司一直致力于电子电器、汽车、建筑以及先端科技领域胶粘密封剂的研究和推广, 主要产品涉及环氧、瞬干、导电、环氧、紫外、硅胶、清洗润滑等40多个系列1600多个产品。



上海: 021-58207810 杭州: 0571-87246266 苏州: 0512-66607828 无锡: 0510-82750442  
上海市浦东新区福山路500号城建国际中心908-910室(200122)

中国期刊方阵双百期刊  
 全国优秀期刊  
 中文核心期刊  
 电子精品科技期刊  
 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

订阅代号 4-270, 烦请当地邮局订阅, 2011 年《微特电机》订阅费用: 全年 72 元。

#### 2. 编辑部订阅

通过邮局汇款至我部, 地址: 上海市虹漕路 30 号, 邮编: 200233, 订阅费用: 全年 96 元 (包括邮寄包装费用)。

如有任何疑问, 欢迎电洽微特电机编辑部。

服务专线: 021-64367300x242

服务时间: 星期一至星期五 8:00 ~ 16:30

# 目次

WEITE DIANJI

2011 年第 1 期

- 50 基于 FPGA 的无刷直流电动机控制系统研究  
戴志勇, 齐蓉, 谢世杰
- 54 基于 MRAS 和 SVPWM 永磁同步电动机无位置传感器控制  
黄肇, 袁旭龙, 王晓芳
- 58 基于谐振升压的超声波电动机驱动系统研究  
郝朝辉, 金龙, 徐志科, 等

### 综述

- 61 平面电动机的发展现状(I)  
寇宝泉, 张赫, 潘东华, 等

### 读者园地

- 65 带 PROFIBUS-DP 接口的电机综合保护器设计  
凌六一, 黄友锐, 曲立国

### 国内外动态

- 67 步进电动机实现伺服驱动等 9 则

### 专利快讯

- 68 光电跟踪设备调光调焦系统微型电机驱动控制器等 6 则



深圳市兴集星电子科技有限公司

ShenZhen Chastar Electronic Technological Co., Ltd.

霍尔传感器 霍尔开关  
 霍尔电机驱动 马达驱动 IC  
 无刷及霍尔传感器 步进电机驱动器

地址: 深圳市宝安区龙华街道新澜社区 119-20 栋  
 电话: 0755-83266816 传真: 0755-83348231  
 营销客户专员: 莫奕波 13623158485 13242996597  
 E-mail: sales@szchastar.com  
 http://www.szchastar.com http://www.hallic.com

- 霍尔元件: HW101 HW108A HW108B HW104A HW302B NH520 NH528 NH5313 A11 A14 C57 D68
- 霍尔集成电路: A266 A277 A278 A686 A319 A211 US79 US76A US890 US90
- 无刷电机霍尔传感器: A177 A8851 A3172 A541 A3144
- 马达驱动电路: LB11961 LB1666 LB11967 A8406RD A8406FG

专业马达控制器、霍尔传感器方案提供商

### 专业从事注塑磁体生产



注塑铁氧体和注塑铁磁体生产的产品主要用于:  
 各种直流无刷电机用多极磁磁内、外转子;  
 各种电机传感器用多极磁磁磁环。

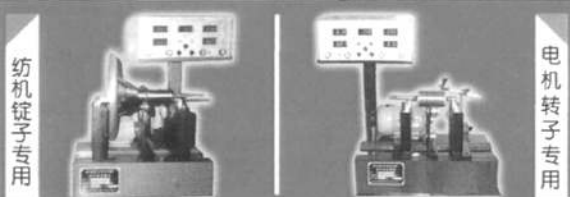
- 形状复杂
- 尺寸精度高
- 多极分布均匀
- 磁性能的稳定
- 节能效果显著



### 芜湖凯元电子有限公司

地址: 芜湖高新技术开发区新源工业园  
 电话: 0553-2244655 2244699 传真: 0553-2245522  
 网址: www.canyon-magnet.com 邮箱: canyon@caiyon-magnet.com

### 专业生产 0.02~100kg 数显动平衡机



### 常州金泰电子技术应用厂

电话: 0519-85562127  
 地址: 常州市翠竹新村 76 号 邮编: 213026



### 上海剑平动平衡机制造有限公司



联系人: 程振祥  
 电话: 021-39972959  
 网址: www.shphj.com

优质的动平衡机供应商

本公司已通过德国莱茵  
 TUVISO9001:2008  
 质量管理体系认证

手机: 13681849878  
 传真: 021-39972969  
 地址: 上海市沪太路 7498 弄 111 号

自动定位平衡机



### 扬州锻压机床集团有限公司



厂址: 中国扬州·三江经济开发区  
 苏园路 200 号 邮编: 2250127  
 电话: 0514-8780888 87843668  
 传真: 0514-87949136  
 网址: www.duanya.com.cn  
 E-mail: yz@duanya.com.cn

## SMALL & SPECIAL

# ELECTRICAL MACHINES

**Competent Authority:** Ministry of Industry and  
Information Technology, PRC

**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:** SHI Jin-hao

**Subeditor:** XIE Yu-jing

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

**Fax:** 64083946

**Website:** www.china-micro-motor.com

**E-mail:** wtdj@vip.163.com

**Printworks:** Shanghai Meiya - Yanzhong 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  
CN31-1428/TM

**International Magazine Name Code:** WEDIE9

**Advertising License:** Shanghai Industrial and Commercial  
Advertisement No.3101044000040

**Single Issue Price:** ¥ 6.00 (Year Price ¥ 72.00)

**Publishing Date:** December 28, 2010

## MAIN CONTENTS

### Theory Research

- 1 Study on Drive Signal of a Piezoelectric Bimorph Impact  
Drive Mechanism  
LU Xuan, et al.
- 4 Research of a New Linear Motor With Soft Magnetic  
Composite Material  
YUAN Qi, et al.

### Design and Analysis

- 7 Realization of Resonant Matching in Motor Soft-Switching  
Inverters Based on Software  
YANG Ying-hua, et al.
- 10 Optimal Design of Outer Rotor Brushless DC Motors  
Based on FEA  
JIANG Wei-dong, et al.
- 14 Analysis and Research on Redundancy High Voltage  
Brushless DC Motors  
ZHAO Xiao-peng, et al.
- 18 Principle and Design of Compound Longitudinal and Bending  
Mode Linear USMs  
QIAO Mu, et al.
- 21 Electromagnetic Performance Analysis of Salient-Pole  
Single-Phase Synchronous Generators  
CHENG Wei-bin, et al.
- 24 Traction Calculation Method for 3-Dimension Linear  
Induction Motors  
TAO Shi-jun, et al.
- 27 Cogging Torque Analysis for Permanent Magnetic Motors Using  
Maxwell Tensor  
ZHANG Er-pan, et al.
- 31 Study of the Copper Die-Cast Rotor of Single Phase  
Induction Motors  
ZHANG Xing-zhi, et al.

### Drive and Control

- 34 Control of Phase Change Angle for Position Sensorless Brushless  
DC Motors Based on Synchronous Frequency and Ability of  
Accommodating Phase Angle Error  
MENG Guang-wei, et al.
- 38 Study on Speed Control System for Counter Rotating Permanent  
Magnet Brushless DC Motors With Position Sensor and Without  
Position Sensors  
LI Lin-jie, et al.
- 41 Design of Brushless DC Motor Controller for Electric Bicycles  
DU Dan, et al.
- 44 Control of Electric Power Steering Motors Based on Karman Filter  
HUANG Zheng-dan, et al.
- 47 Direct Torque Control of Switched Reluctance Motor for  
Electric Vehicles  
ZHAI Hong-ying, et al.
- 50 Research of Combination Control for Mitigating the Voltage  
Flicker of Wind Farm  
YANG Qi, et al.
- 52 Grid-Connection Control of Variable-Speed  
Constant-Frequency Doubly-Fed Wind-Power Generators  
XIONG Shan, et al.
- 56 Control-State Performance Analysis of Cascade Brushless  
Doubly-Fed Generators  
CAO Yan-yan, et al.
- 59 Research on Switched Reluctance Motor Control System  
Based on Sliding Mode  
MA Li, et al.
- 63 Stator Flux Oriented Control for Induction Motors Based on  
Neural Network Adaptive PID  
CAI Wen-hao, et al.

### Technical review

- 66 Current Situation and Development of Micro Underwater  
Biomimetic Robot  
WANG Yang-wei, et al.

Monthly Publish Openly

First Published in September 1973

Vol.38 No.12 2010 Accumulative No.239

期刊基本参数:CN31-1428/TM\*1973\*m\*A4\*64\*zh\*P\*¥6.00\*23\*2010-12