

# 微特电机

## 2014 6

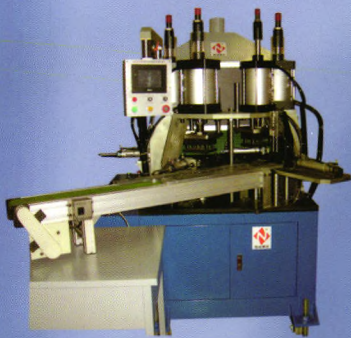
Wei Te Dianji 1973年创刊

中国电子科技集团公司第二十一研究所主办

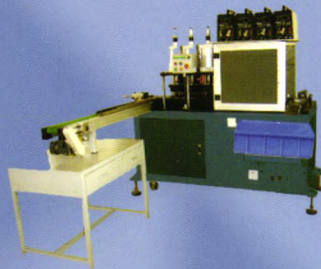
中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国期刊方阵双百期刊 全国优秀期刊 科学文摘收录期刊



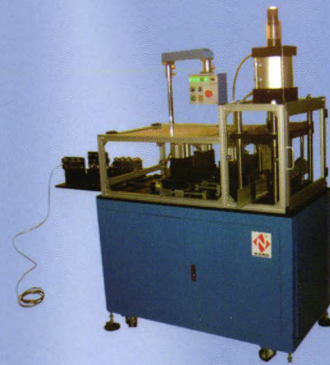
## 常州市华庄机电设备有限公司



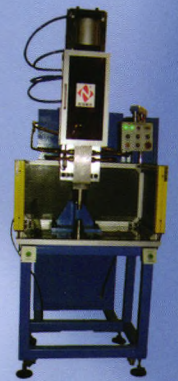
**本公司专利产品**  
多工位压短路环焊接组合机床  
(圆盘驱动有伺服电机和分割器两种形式)



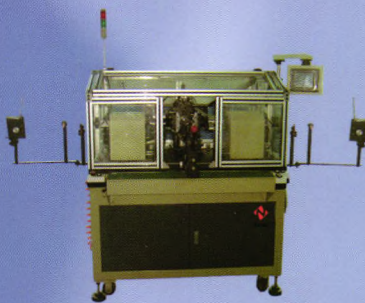
多工位压短路环焊接组合机床  
(直线式)



罩极电机短路环成形机床  
(一出二)



**本公司专利产品**  
纤维油注油机(立式和卧式)



转子全自动绕线机  
(适用于粗线径和细线径漆包线)



多极定子全自动绕线机  
(自动剪线、拉线、过线、  
分排线和不排线两种)



外转子定子全自动绕线机  
(有单工位和双工位)



定子氩弧焊机  
(分内孔张紧式和非内孔张紧式)

地址：江苏省常州市戚墅堰北许家塘91号  
电话：0519-88363511 传真：0519-88363992  
总经理：汪志群 13951219898

E-mail: postmaster@cz-huazhuang.com  
<http://www.cz-huazhuang.com>



# 微特电机

月刊公开发刊

1973年9月创刊

2014年第42卷第6期总第281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: 施进浩

副主编: 谢宇静

电话: 021-64367300-242, 64704564

传真: 021-64083946

网址: www.emotorcn.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: 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: 2014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

2014年第6期

### 理论研究

#### 1 永磁同步电机三维磁场计算及分析

郭新军, 骆继明, 孔婉琦, 黄明明

#### 4 一种新型压电谐波电动机的研究

李 霞, 郭正阳, 张三川, 李 纲

#### 8 表面式永磁伺服电动机气隙磁场优化研究

包西平, 吉 智

### 设计分析

#### 13 高精度永磁直线伺服电动机法向电磁力波分析与计算

沈 丽, 吴晓丹, 夏加宽, 李学立

#### 17 单相串励电动机优化设计

倪有源, 赵 亮, 陈 浩

#### 21 尺蠖型压电直线电动机制作及性能测试

李全松

#### 25 基于CAN总线的电动机电量检测系统

陈立彬, 倪孔释

#### 28 兆瓦级直驱永磁风力发电机设计与动态仿真

章君达, 崔 巍

#### 31 汽车交流发电机空载异响噪声分析

陈 昕, 王朝建, 韩兆东, 王国东, 陈 静

#### 33 断续周期工作制电机负载持续率 $S_v$ 的测试方法

李翠兰

### 驱动控制

#### 35 以单相PWM整流器为前端的永磁同步电动机背靠背驱动系统

胡 杨, 褚齐超, 余阳阳, 吴志清, 李王敏


#### 40 永磁同步电动机调速系统在纯电动汽车中的应用

徐 刚, 王洪涛, 孙志华, 程 诚, 罗建武

#### 43 低速工况车用永磁同步电动机直接转矩控制研究

黄智宇, 李景俊, 鲜知良, 尤云功

### 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 NIA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: 上海市龙吴路398弄9号  
邮编: 200232  
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

### 专业从事注塑磁体生产



**CANYON**

注塑铁氧体和注塑钕铁硼生产的产品主要用于:

- 各种直流无刷电机用多极磁体内、外转子;
- 各种电机传感器用多极磁导磁磁环。

- 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湖工业园  
电话: 0553-2246655 2246699 传真: 0553-2245522  
网址: www.canyon-magnet.com 邮箱: canyon@canyon-magnet.com



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  
 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

《微特电机》订阅代号 4-270, 请至当地邮局订阅, 2014 年邮局订阅费用: 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 号编辑部, 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: 021-64367300×242

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

2014 年第 6 期

- 48 永磁直线同步电机的自适应迭代学习控制  
蔡满军, 赵成圆
- 52 基于 dsPIC 的永磁同步电动机矢量控制研究  
戚春, 顾杨, 高峰健, 安芳
- 55 模糊 PID 算法在电动执行器控制系统中的应用  
焦军武, 卢刚, 李声晋, 周勇
- 58 基于场路耦合的开关磁阻电动机无位置传感器算法研究  
钱强, 米雪涛, 许敏
- 61 一种变频磁无刷同步电机最大转矩电流比优化方法  
杜邦, 刘卫国, 庞基, 毛帅
- 64 一种旋转型超声波电动机转速控制方法  
白永明, 孙志峻
- 67 高速插秧机插植部水平智能控制系统设计  
吴海东
- 70 基于单片机与 LabVIEW 的光栅编码器检测系统  
丁文, 王艳, 程鹏飞

### 读者园地

- 73 永磁直流量矩电动机中极槽配合与电机可靠性关系  
邢逾, 熊飞, 钱华, 周士宣
- 76 交流伺服电动机圆形旋转磁场一般条件的仿真  
雷万忠, 黄传金, 付立华, 夏有伟

### 国内外动态

- 79 酒过滤器用诺德减速电机等 5 则

### 专利快讯

- 80 混合动力汽车用轮毂外附式外转子电动机等 5 则

### 广告索引

广告 10 本期广告索引



## 宁波兴隆磁性技术有限公司

CANMAG Ningbo Canmag Technology Co., Ltd.

宁波兴隆磁性技术有限公司 (原宁波兴隆电子有限公司) 专业生产、开发、研究磁性材料充磁设备、测试设备等, 公司创建于 1994 年 4 月 (兴隆电子), 目前已与多个世界 500 强企业及跨国公司建立合作关系, 产品应用于磁性材料生产企业、电机行业、电声行业、汽车、航空、微波通讯等多个领域, 并通过 CE 认证和 ISO9001 质量管理体系认证。  
 生产的充磁机、充/退磁机采用专门设计的高压脉冲无感电容, 放电能力极强, 先进的控制线路, 智能化的保护技术, 使机器稳定可靠, 适合连续工作。采用计算机辅助设计各种规格的充磁头, 从平面多极到径向辐射, 从橡胶、铁氧体到钕铁硼、钕钕均可在客户提供图纸后短时间内供货。近年来公司着重研发自动化充磁设备及自动测试装置, 目前已得到广泛应用。



地址: 宁波市鄞州区云龙镇石桥工业区  
 联系人: 黄可可  
 TEL: 0574-88349578 13957889099  
 FAX: 0574-82093272  
 E-mail: ke111@263.net  
 Website: www.magnetizer.cn www.canmag.cn

## 专业生产 软、硬支承动平衡机

提供专业动平衡设备  
升级改造各种动平衡机

联系电话 0519-85562127  
18915033380

地址 常州市汉江东路 136 号

常州金泰电子技术应用厂



## 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:** SHI Jin-hao

**Subeditor:** XIE Yu-jing

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

**Fax:** 0086-21-64083946

**Website:** www.china-micro-motor.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  
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:** June 28, 2014

## MAIN CONTENTS

### Theory Research

- 1 3D Magnetic Field Calculation and Analysis of Permanent Magnet Synchronous Machine  
*GUO Xin-jun, LUO Ji-ming, KONG Wan-qi, et al.*
- 4 Research on a Novel Piezoelectric Harmonic Motor  
*LI Xia, GUO Zheng-yang, ZHANG San-chuan, et al.*
- 8 Study on Air-Gap Magnetic Field Optimization of Surface Type PMSM  
*BAO Xi-ping, JI Zhi*

### Design and Analysis

- 13 Analysis and Calculation of the Normal Electromagnetic Force Wave of Precision Permanent Magnet Linear Servo Motor  
*SHEN Li, WU Xiao-dan, XIA Jia-kuan, et al.*
- 17 Optimal Design for a Single-Phase Series Motor  
*NI You-yuan, ZHAO Liang, CHEN Hao*
- 21 Machining and Functional Testing of Inchworm-Type Piezoelectric Linear Motor  
*LI Quan-song*
- 25 Motor Electrical Parameters Detection System Based on CAN Bus  
*CHEN Li-bin, NI Kong-shi*
- 28 Design and Simulation of Megawatt Permanent Magnet Direct-Drive Wind Generators  
*ZHANG Jun-da, CUI Wei*
- 31 Analysis on No-Load Abnormal Noise Performance of a Vehicle Alternator  
*CHEN Xin, WANG Chao-jian, HAN Zhao-dong, et al.*
- 33 The Test Method of Load Sustained Rate S3 of Intermittent Periodic Duty Motors  
*LI Cui-lan*

### Drive and Control

- 35 Permanent Magnet Synchronous Motor Back to Back Drive System with Single-Phase PWM Rectifier as the Front-End  
*HU Yang, CHU Qi-chao, SHE Yang-yang, et al.*
- 40 Application of Permanent Magnet Synchronous Motor Speed Control System in Electric Vehicle  
*XU Gang, WANG Hong-tao, SUN Zhi-hua, et al.*
- 43 Research on Direct Torque Control with Permanent Synchronous Motors for Vehicle in Low Speed  
*HUANG Zhi-yu, LI Jing-jun, XIAN Zhi-liang, et al.*
- 48 Adaptive and Iterative Learning Control of PMLSM  
*CAI Man-jun, ZHAO Cheng-yuan*
- 52 Research on Vector Control of PMSM Based on dsPIC  
*QI Chun, GU Yang, GAO Feng-jian, et al.*
- 55 Application of Fuzzy PID Algorithms in Electric Actuator Control System  
*JIAO Jun-wu, LU Gang, LI Sheng-jin, et al.*
- 58 Position Estimation of SRM Based on Field-Circuit Coupled Method  
*QIAN Qiang, MI Xue-tao, XU Min*
- 61 An Optimization Method of MTPA Control for Brushless Synchronous Machine with Variable Excitation  
*DU Bang, LIU Wei-guo, PANG Ji, et al.*
- 64 A Speed Control Method on Rotary Ultrasonic Motor  
*BAI Yong-ming, SUN Zhi-jun*
- 67 Horizontal Intelligent Control System Design of Planting Part of High-Speed Rice Transplanter  
*WU Hai-dong*
- 70 Detection System of Grating Encoder Based on LabVIEW and MCU  
*DING Wen, WANG Yan, CHENG Peng-fei*

### Readers' Home

- 73 Relationship Between the Pole-Slot Matching and Reliability on Permanent Magnet DC Torque Motor  
*XING Yu, XIONG Fei, QIAN Hua, et al.*
- 76 Simulation of Circular Rotating Magnetic Field on General Conditions with AC Servo Motor  
*LEI Wan-zhong, HUANG Chuan-jin, FU Li-hua, et al.*

Monthly, Established in September 1973

期刊基本参数: CN31-1428 / TM\*1973\*m\*A4\*80\*zh\*P\*¥ 6.00\*23\*2014-06\*n Vol.42 No.6 2014 Accumulative No.281





# 微特电机

## 2014 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

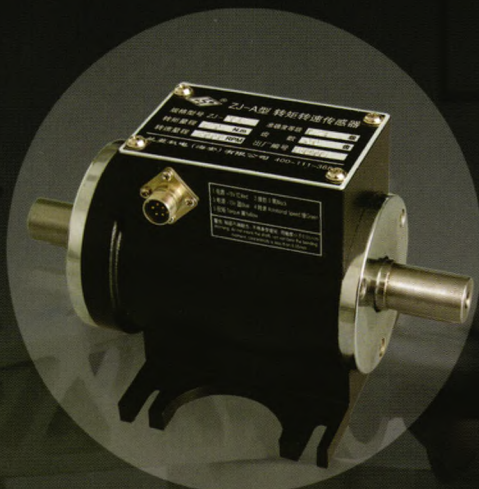
中文核心期刊 中国科技核心期刊 中国期刊方阵双百期刊 全国优秀期刊 科学文摘收录期刊



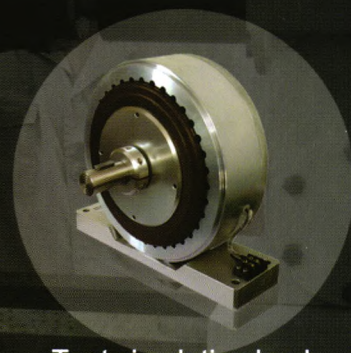
One of the worldwide largest manufacturers of torque speed sensors and dynamometers

LANMEC 兰菱机电  
www.lanmec.com

全球最具规模 **转矩转速传感器、测功机** 制造商之一



Torque Speed Sensor  
转矩转速传感器



Test simulation load  
测试模拟负载



Test software(can generate curve and report form to save and print)  
测试软件(可生成曲线、报表予以保存和打印)



Torque Speed Power Acquisition Instrument  
转矩转速功率采集仪

## HAIAN LANMEC

Electromechanical Equipment Co.,Ltd  
兰菱机电(海安)有限公司

服务热线: 400-111-3688(Hotline)

021-62998831 上海(Shanghai)

0513-88802999 江苏(Jiangsu)

0755-23029266 深圳(Shenzhen)

