

# 微特电机 2014 11

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



## GREATWALL Commutator

### 产品应用领域:

- 汽车马达
- 家用电器马达
- 电动工具马达
- 摩托车马达
- 工业用途马达



长城时代集团旗下浙江长城换向器有限公司，创立于1993年，现有占地面积50,000平方米，员工1,300余人。不断致力于研发、生产电机用换向器，年生产能力达到1.2亿只的规模。企业目前获得国家专利45项，并率先在换向器行业通过了ISO/TS16949:2009质量管理体系、ISO14001:2004环境管理体系和OHSAS18001:2007职业健康与安全管理体的认证。

企业以规范化管理持续发展的需要，全面应用ERP管理体系，并导入精益生产方式，降低消耗，提高效率。

企业拥有自营进出口权，产品品质达到国际先进水平，产品畅销中国，远销欧洲、美洲、非洲、东南亚(日本、韩国等)。



ISO/TS16949:2009 ISO14001:2004 OHSAS18001:2007 产品认证

## 长城时代集团 GREAT WALL TIMES GROUP

## 浙江长城换向器有限公司 ZHEJIANG GREATWALL COMMUTATOR CO.,LTD

中国浙江省瑞安市经济开发区开发区大道511号(325200)  
 电话(Tel): +86-577-5885 0555 传真(Fax): +86-577-6515 6688  
 +86-577-6515 6788  
 网址(Http): www.chinaCGW.cn E-mail: cgw@chinacgw.cn



# 微特电机

月刊公开发刊

1973年9月创刊

2014年第42卷第11期总第286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：谢宇静

副主编：何春来

电话：021-64367300-242、64704564

传真：021-64083946

网址：www.emotorcn.com

电子邮件：wtj@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

ISSN 1004-7018

中国标准连续出版物号：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11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11期

### 理论研究

1 基于Sensorless技术的无刷直流电动机广域调速研究

刘百芬,杜汉亭,陈鹏展,李图之

6 永磁无刷直流电动机反电势观测器比较与改进

赵宏涛,宋庆国

### 设计分析

10 不同极槽配合潜油直驱永磁电机性能研究

崔俊国,肖文生,黄红胜,黄久岭,吴晓东

14 一种新型无轴承开关磁阻电动机性能分析

杨 艳,刘泽远,邓智泉

18 谐波励磁同步发电机旋转气隙磁场计算与分析

杨 剑

21 电动汽车用调速永磁同步电动机分析与设计

陈文敏,刘征良,刘 海

25 基于LCD的同步电机参数辨识新方法

康鲁豫,黄传金

29 基于Maxwell 2D的UUV容错推进电机匝间短路故障研究

张 明

32 ANSYS和Pro/E在超声电动机有限元建模中的应用

陈乾伟,鞠全勇,黄卫清,时运来

37 一种五自由度磁悬浮轴承系统的零功耗策略研究

蒋汝根,赵旭升

40 单相串励电机的三维温度场分析

孙 森,倪有源,王付胜

44 绕组电阻随温度变化对高温潜油电机性能的影响

白 山,陈 冲,孙乙铭

48 磁悬浮电梯设计与控制

高素美,鞠全勇,车福元

51 一种新的自适应M/T电机测速算法

于增坤,侯 文,刘沛尧

### 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

### 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信号磁环。

- 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

2015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4-270,2015年全年邮局订阅价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:2014年96元(含邮资);2015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:021-64367300×242,412  
 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11期

## 驱动控制

- 54 串励电动机调速系统的轻载降速控制方法  
彭亦稽,陈小元,陈超
- 58 基于转矩角简化的异步电动机SVM-DTC研究  
郑慧丽,张兰红
- 63 基于遗传算法实现单相串励电动机闭环调速  
倪有源,陈浩,赵亮
- 67 基于滑模观测器的永磁同步电动机无位置传感器运行  
张懿,杨康,魏海峰,茅露露
- 70 双非奇异终端滑模的SPMSM无源控制  
侯利民,王巍,牛朝阳
- 74 永磁同步电动机伺服系统反步法控制研究  
崔苏雯,盛正印,李岩
- 76 直驱永磁同步风力发电系统双PWM控制策略  
杨柏旺,余阳阳,赵德勇,褚齐超
- 81 基于三相四桥臂的永磁容错电机控制系统研究  
穆晓敬,郝振洋,黄义红
- 84 基于ARM的步进电动机自动化控制系统设计  
韩俊奇,徐建华,李杭嘉,吴春江

## 读者园地

- 88 基于步进电动机的智能电风扇设计与实现  
宰文姣,汪华章

## 国内外动态

- 93 双轴无刷直流电动机等4则

## 专利快讯

- 94 磁阻电动机等6则

## 广告索引

广告12 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电容器,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,从平面多极到径向扇射,从橡胶、铁氧体到软铁磁、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

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: XIE Yu-jing

Vice Editor-in-Chief: HE Chun-lai

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: Nov 28, 2014

## MAIN CONTENTS

### Theory Research

- 1 Research on Wide Speed Range Control of Brushless DC Motor Through Sensorless Technology  
*LIU Bai-fen, DU Han-ting, CHEN Peng-zhan, et al.*
- 6 Comparison and Improvement of Observers for the BEMF of PM BLDCM  
*ZHAO Hong-tao, SONG Qing-guo*

### Design and Analysis

- 10 Analysis of Direct-Drive Submersible PMSM with Different Pole-Slot Match  
*CUI Jun-guo, XIAO Wen-sheng, HUANG Hong-sheng, et al.*
- 14 Performance Analysis of a New Type Bearingless Switched Reluctance Motor  
*YANG Yan, LIU Ze-yuan, DENG Zhi-quan*
- 18 Calculation and Analysis of Rotating Air Gap Field of Harmonic Excitation Synchronous Generator  
*YANG Jian*
- 21 Analysis and Design of Speed Regulating Permanent Magnet Synchronous Motor for Electric Vehicle  
*CHEN Wen-min, LIU Zheng-ying, LIU Hai*
- 25 Parameters Identification of Synchronous Motors Based on LCD  
*KANG Lu-yu, HUANG Chuan-jin*
- 29 Research on Stator Winding Inter Turn Short-Circuit Faults of UUV Fault-Tolerant Machine Based on Maxwell 2D  
*ZHANG Ming*
- 32 Application of the Integration of ANSYS and Pro/E on Finite Element Modeling of Ultrasonic Motor  
*CHEN Qian-wei, JU Quan-yong, HUANG Wei-qing, et al.*
- 37 Study on Zero Power Control Method of A Five Degrees Freedom Magnetic Suspension Bearing System  
*JIANG Ru-gen, ZHAO Xu-sheng*
- 40 3D Temperature Field Analysis of a Universal Motor  
*SUN Miao, NI You-yuan, WANG Fu-sheng*
- 44 The Impact on Performance of High Temperature Submersible Motor by the Resistance Changed with Temperature  
*BAI Shan, CHEN Chong, SUN Yi-ming*
- 48 Design and Control of Magnetic Elevator  
*GAO Su-mei, JU Quan-yong, MU Fu-yuan*
- 51 A New Adaptive M/T Measurement Method for Motor Speed  
*YU Zeng-kun, HOU Wen, LIU Pei-yao*

### Drive and Control

- 54 Deceleration Strategy of the Series-Excited Motor Speed-Control System under Light-Load  
*PENG Yi-xu, CHEN Xiao-yuan, CHEN Chao*
- 58 Research on Induction Motor SVM-DTC based on Torque Angle Simplification  
*ZHENG Hui-li, ZHANG Lan-hong*
- 63 Implementation of Closed Loop Control of a Single-Phase Series Motor Based on Genetic Algorithm  
*NI You-yuan, CHEN Hao, ZHAO Liang*
- 67 Permanent Magnet Synchronous Motor Sensorless Control System Based on Sliding Mode Observer  
*ZHANG Yi, YANG Kang, WEI Hai-feng, et al.*
- 70 Passivity-Based Control for SPMSM Based on Double-Nonsingular Terminal Sliding Mode  
*HOU Li-min, WANG Wei, NIU Zhao-yang*
- 74 Study on PMSM Servo Drive System Using Backstepping Design Strategy  
*CUI Su-wen, SHENG Zheng-yin, LI Yan*
- 76 Double PWM Control Strategy of Direct-Drive Permanent Magnet Synchronous Wind Power Generation System  
*YANG Bo-wang, SHE Yang-yang, ZHAO De-yong, et al.*
- 81 Research on the Control System of Fault-Tolerant Permanent Motor Based on Three-Phase Four-Leg Inverter  
*MU Xiao-jing, HAO Zhen-yang, HUANG Yi-hong*
- 84 Design of Stepper Motor Automatic Control System Based on ARM  
*HAN Jun-qi, XU Jian-hua, LI Hang-jia, et al.*

### Readers' Home

- 88 Design and Implementation of Intelligent Electric Fan Based on Stepper Motor  
*ZAI Wen-jiao, WANG Hua-zhang*

Monthly, Established in September 1973

期刊基本参数: CN31-1428 / TM\*1973\*m\*A4\*94\*zh\*P\*¥ 6.00\*24\*2014-11\*n Vol.42 No.11 2014 Accumulative No.286



# 微特电机



## 2014 11

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

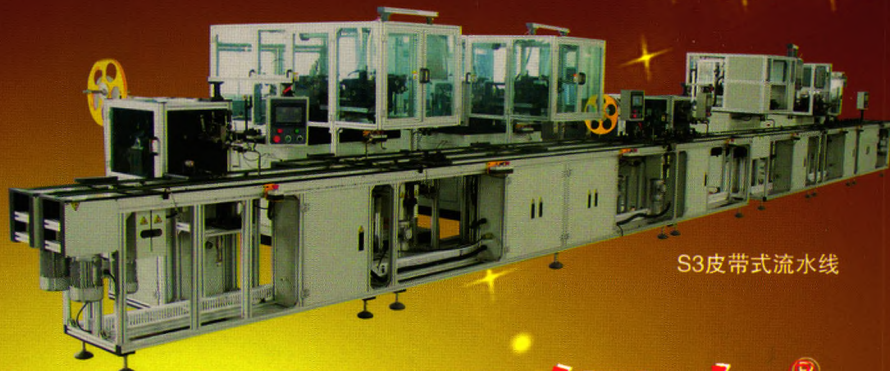


### 江苏先电机械有限公司

地址：中国江苏省常州市横山桥S232省道 邮编：213119  
 总机：0086-(0)519-88611613 88611617 销售分机：8203  
 传真：0086-(0)519-88604233  
 E-mail: sales@chinaxiandian.com leaderwangli001@163.com  
 网址：www.chinaxiandian.com www.chinalingdian.cn  
 www.jsxiandian.cn www.jslingdian.com



### 江苏先电机械有限公司



S3皮带式流水线



#### 自动流水线系列

- S1机械式流水线
- S2托架式流水线
- S3皮带式流水线

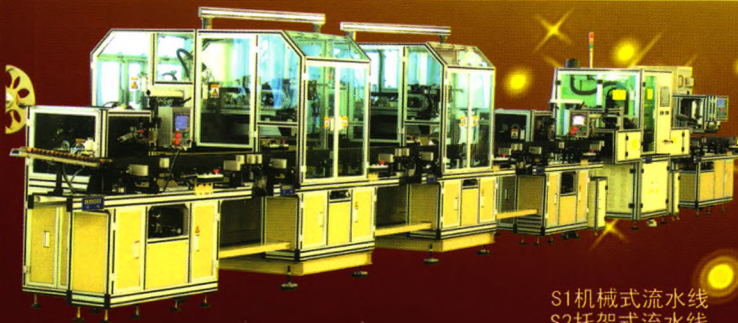
#### 各类自动化单机

- 单、双飞转子绕线机
- 转子插磁插线机
- 整流子点焊机
- 定、转子测试机
- 定子绕线机

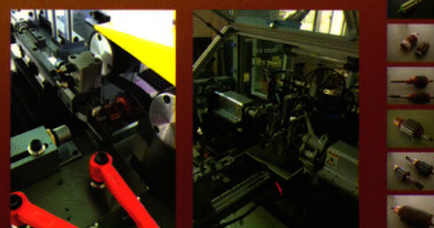
# LEADER领电 XIANDIAN先电

均为我公司注册商标

专业提供微电机自动化制造设备



S1机械式流水线  
S2托架式流水线



## 江苏先电机械有限公司

### 公司展位：上海光大会展中心 B20 展位