



**中华自动化  
网上商城**

信的阳光化采购平台

www.zidong001.com

手持表 变频器 楼宇自动化

**00-672-8859**

北 大 中 文 核 心 期 刊  
 中国科技论文统计源期刊 (中国科技核心期刊)  
 中国科学引文核心数据库期刊 (C S C D)  
 美国《剑桥科学文摘》(CSA)、英国《科学文摘》(SA,INSPEC)、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)检索期刊

ISSN 1671-7848  
 CN 21-1476/TP



400 880 9666

股票代码: 02308.HK

www.EVOC.com

# 控制工程

**E** Control Engineering of China

2015 **3**

Vol.22 No3

参加期刊编校无差错承诺活动

研祥智能股份  
 EVOC INTELLIGENT TECHNOLOGY

## 英国英泰变频器

英泰驱动控制(沈阳)有限公司

地址: 沈阳市浑南新区高科路39号

网址: www.invertekdrives.com

销售电话: +86 (0) 24-2378 6568

销售部邮箱: sales@invertekdrives.cn



ISSN 1671-7848



万方数据



**鞍山电磁阀有限责任公司  
中德技术合作**

通过核级电磁阀设计制造资格认证  
辽宁省省级高新技术企业  
通过ISO9001A-2001国际质量体系认证  
辽宁省省级企业技术中心  
通过GJB9001A-2000国军标质量体系认证  
中国人民解放军装备承制单位  
中国船舶工业总公司联营企业  
国家电磁阀产品行业标准起草单位  
中国仪器仪表行业协会执行器专业委员会  
副理事长单位  
主要产品: 各类电磁阀(含防爆)、气动阀、  
电动阀、调节阀  
地址: 辽宁省岫岩县兴隆工业园  
邮编: 114300 E-mail: dcf@hq-def.com  
传真: 0412-7825018 http://www.hq-def.com  
销售热线: 400-0412-188 0412-7822962



PLC 变频器 触摸屏 光电光纤传感器  
安全光幕 面板表 触摸屏 PID模块  
以太网交换机 无线网络产品

网址: <http://elevanic.1688.com/>  
免费热线400-888-0901 Elevanic汇尼克  
广州汇尼克机电设备有限公司  
光走市中山大道建中路5号广海大厦海天楼1902室  
电话: 020-85549829/85549873/85548597  
传真: 020-85549770  
深圳公司 深圳市福田区红荔路38号群星广场A1525室  
电话: 0755-82711237 传真: 0755-82711376

中国科技实业优秀单位 ISO9001:2000国际认证  
中国仪器仪表行业协会执行器副理事长单位  
**浙江永久科技实业有限公司**

各类  
电磁  
阀



四大类 30种系列  
5000种规格 保用二年



气动  
减压  
阀  
液  
位  
过  
滤  
阀

地址: 浙江省瑞安市沿江西路248号(5501信箱) 邮编: 325200  
电话: 0577-65663844 65623844  
传真: 0577-65664570 65625499  
网址: [www.chinayongjiu.cn](http://www.chinayongjiu.cn) E-mail: [yj@chinayongjiu.cn](mailto:yj@chinayongjiu.cn)  
京办: TEL/FAX: 010-62613615 沪办: TEL/FAX: 021-62336789  
成都办事处: TEL: 028-85538285 FAX: 028-85539285

**目次**

**\*过程控制技术及应用\***  
基于EKF永磁同步电机无传感直接转矩控制研究  
..... 向国菲, 佃松宜, 蒲明 (369)  
汽车动力学HiL仿真实验平台的搭建及应用  
..... 房丽爽, 郭洪艳, 陈虹 (375)  
基于DM368的列车数字功放设计及实现..... 杨兴成, 刘全利 (382)  
分数阶PD控制器在时滞伺服系统中的研究  
..... 赵远征, 单梁, 瞿元新, 李儒贵, 李攀攀, 戚志东 (387)  
基于轮廓特征的场景动态目标实时分类研究  
..... 彭晖, 刘士荣, 仲朝亮 (393)  
基于小波变换的卡尔曼滤波动力电池SOC估算  
..... 邓凯锋, 王耀南, 刘东奇 (398)  
基于参数自适应模糊PI的三级倒立摆控制  
..... 简小林, 邓雄峰, 李露 (404)  
交互式遗传程序设计在作曲中的应用  
..... 张英俐, 刘弘, 赵永升, 王秀红 (409)  
HVPL算法在双色水位计液位视觉检测中研究  
..... 孙斌, 张长胜, 刘子裕, 钱斌, 田海勇 (413)  
基于人工势场与速度合成的AUV路径规划..... 王超, 朱大奇 (418)  
PID控制器改进方法研究..... 赵凤斌, 厉虹 (425)  
基于T-S模糊模型的多机耦合电力系统脉冲控制研究  
..... 王露露, 孙永辉, 卫志农, 孙国强 (432)  
一种改进的不对称故障下光伏并网控制策略  
..... 黄鑫, 易映萍, 范丽君, 鲍伟 (439)  
面向污水处理过程因子分析故障诊断方法的研究  
..... 刘乙奇, 李艳, 孙宗海, 黄道平 (447)  
基于模型残差基准的模型预测控制性能监控  
..... 安德亮, 苏成利, 孙小平, 李平 (452)  
基于KICA-TSVR方法乙烯裂解产物分布软测量  
..... 邱梦婵, 苏成利, 钟国财, 梁建平 (458)  
基于MANET/Ethernet的异构网络联合仿真平台的研究  
..... 宋扬, 侯维岩 (465)  
增量式自适应逆控制及在过热汽温中的应用  
..... 王志杰, 寻新, 刘武林, 刘复平 (470)  
基于PSO-LSSVM模型的基坑变形时间序列预测  
..... 曹净, 丁文云, 赵党书, 宋志刚, 刘海明 (475)  
**\*计算机控制技术及应用\***  
T-S模糊时变时滞系统的稳定性分析..... 尹宗明, 姜偕富 (481)  
高速列车隧道压力波模拟迭代遗忘因子控制  
..... 方超, 陈春俊, 熊文伟 (486)  
永磁同步电机控制策略比较研究  
..... 柏建勇, 滕青芳, 杜永栋, 刘特 (490)  
基于预测PI的大棚温湿度先进控制..... 谭志君, 任正云 (495)  
基于k-ICA-PCA方法的多模态过程模式的划分  
..... 李元, 刘宁, 唐晓初 (501)  
带定位盲区的矿井人员全局无线定位算法  
..... 王红旗, 刘勇, 罗宇锋 (505)  
冶金石灰窑燃烧过程模糊预测控制策略应用  
..... 吴彩林, 宁平华, 夏兴国, 章磊, 吴其玲 (510)  
基于Bagging集成的球团矿烧结过程混合建模  
..... 周鑫, 谭帅, 杨琦, 彭俊 (516)  
基于LabVIEW的冶炼烟气制酸SO<sub>2</sub>转化率BP软测量  
..... 冯丽辉, 魏健波, 王宁宁 (521)  
一种新方法构造奇数元最优代数免疫度布尔函数  
..... 翁国标, 李艳龙 (526)  
**\*优化控制技术及应用\***  
水下机器人参数辨识的量子粒子群算法  
..... 朱大奇, 袁义丽, 邓志刚 (531)  
基于PSO的全阶状态观测器转速辨识系统  
..... 张斌, 李彬郎, 秦帅 (538)  
小生境粒子群优化的SVM钢坯定重预报  
..... 王福斌, 陈至坤, 吴保林, 王一, 张新 (544)  
基于人工鱼群算法的混杂FMS优化调度..... 蓝贞雄, 廖伟志 (549)  
基于磁流变的气动位置速度复合控制策略  
..... 钱炳芸, 朱革兰 (555)  
**\*智能控制技术及应用\***  
基于贝叶斯估计的水下机器人罗盘故障检测... 林昌龙, 刘开周 (559)  
基于自校正的供暖系统启动控制..... 冯增喜, 刘琦洲 (564)  
核电站电动给水泵转速控制系统建模与仿真  
..... 李翔, 姚水永, 张彦, 钱明辉, 梁军 (569)  
基于WinCC的SO<sub>2</sub>转化率在线软预测及校正研究  
..... 王宁宁, 冯丽辉 (576)  
双馈风力发电机控制系统半实物仿真平台设计..... 单超 (581)  
期刊基本参数: CN21-1476/TP\*1994\*b\*A4\*216\*zh\*P\*¥15.00\*39\*2015-03

# 招远市大明仪表有限公司

大明科技DM 专业生产各种防腐仪表



UDM-10磁跟踪液位计(油罐用)  
UHZ-D电子双色磁浮子液位计  
SBY-100电子式压力变送器  
UFZ-4浮标液位计(可带远传)  
UQK-100浮球式液位控制器  
UQK-01,02,03,04液位开关

LTC4000射频导纳物位计 PHG-100工业酸度变送器  
PHT系列铂电极酸度变送器 UDM-20浮球式液位变送器  
PHS-9300工业酸度计 UDM-30静压式液位变送器  
NDM-99酸碱盐浓度变送器 UDM-40电容式液位变送器  
DDM系列工业电导变送器 UHZ翻柱式磁浮子液位计  
YDM-1智能数字压力计 ST系列压力、差压变送器  
XMT、XMZ系列智能显示仪 WZP、WRN、SWB等温度仪表

地址:山东省招远市开发区普照路68号

电话:0535-8216840 8381926 8381929

传真:0535-8240881 网址:www.dmyb.com



中国驰名商标

天煌教仪-教育装备专家  
实验中心建设顾问  
实训中心建设专家

天煌教仪

中国教育装备行业著名品牌  
中国教学仪器最大研发生产基地  
生产169大系列4180多种教学设备

浙江天煌科技实业有限公司

Zhejiang Tianhuang Science & Technology Industrial Co., Ltd.

地址:杭州市西湖科技园西园五路10号 邮编:310030

ADD: No.10, Xiyuanwu Rd., Xihu Science & Technology Park,  
Hangzhou P.R.China (310030)

销售电话 Tel: 0571-89978000 89978111

售后服务电话 (support Tel): 0571-89978222 89978333

传真 Fax: 0571-89978266 85229897

E-mail: sales@tianhuang.cn 网址: http://www.tianhuang.cn



以客为尊  
着意经营

沈阳卓益自动化有限公司

阿尔法变频器东北区总代

富士、西门子、欧姆龙分销商

节能锅炉控制 环境控制工程

自控设备研发 数控专机改造

维修变频器可编程等自动化产品

地址:沈阳市和平区文化路19号金科大厦8层

电话:024-23929855 23928166

传真:024-23845386 邮编:110004

技术支持:13897953799

网址: http://www.cnjoye.com

# CONTENTS

Sensorless Drive of Direct-torque-controlled Permanent Magnet Synchronous Motors Based on Extended Kalman Filter ..... XIANG Guo-fei, et al. (369)

Establishment and Application of Vehicle Dynamic HiL Simulation Test Platform ..... FANG Li-shuan, et al. (375)

Design and Implementation of Train Digital Power Amplifier Based on Dm368 ..... YANG Xing-cheng, et al. (382)

Research of Fractional Order PD Controller in Time Delay Servo System ..... ZHAO Yuan-zheng, et al. (387)

Research on Real-time Classification of Scene Moving Target Based on Contour Features ..... PENG Hui, et al. (393)

Kalman Filter for HEV's Battery SOC Estimation Based on Wavelet Transform ..... DENG Kai-feng, et al. (398)

Control for Triple Inverted Pendulum Based on Parameter Adaptive Fuzzy PI ..... LIN Xiao-lin, et al. (404)

Application of Interactive Genetic Programming in Music Composition ..... ZHANG Ying-li, et al. (409)

Research for Visual Detection of Bicolor Water Level Gauge Based on HVPL ..... SUN Bin, et al. (413)

Path Planning for Autonomous Underwater Vehicle Based on Artificial Potential Field and Velocity Synthesis ..... WANG Chao, et al. (418)

Research on Improved Methods of PID Controller ..... ZHAO Feng-jiao, et al. (425)

Impulsive Control of Coupled Multi-machine Power Systems Based on T-S Fuzzy Model ..... WANG Lu-lu, et al. (432)

An Improved Control Strategy for Photovoltaic Grid-connected Inverters Under Unbalanced Grid Voltage Conditions ..... HUANG Xin, et al. (439)

Research on Fault Diagnosis of Wastewater Treatment Process Based on Factor Analysis ..... LIU Yi-qi, et al. (447)

Performance Monitoring of Model Predictive Control Based on Model Residual Benchmark ..... AN De-liang, et al. (452)

The Soft Measuring Yield of Pyrolysis Product Twin Support Vector Regression Machine Based on KICA ..... QIU Meng-chan, et al. (458)

Research of Heterogeneous Network Simulation Platform Based on MANET and Ethernet ..... SONG Yang, et al. (465)

Incremental Adaptive Inverse Control and Its Applications in Superheated Steam Temperature ..... WANG Zhi-jie, et al. (470)

Time Series Forecast of Foundation Pit Deformation Based on PSO-LSSVM ..... CAO Jing, et al. (475)

Stability Analysis of T-S Fuzzy Systems with Time-varying Delay ..... YIN Zong-ming, et al. (481)

Iterative Learning Control of the High-speed Train Tunnel Pressure Wave Simulation System with Forgetting Factor ..... FANG Chao, et al. (486)

Comparison of Control Strategies for Permanent Magnet Synchronous Motor ..... BAI Jian-yong, et al. (490)

Advanced Control of Greenhouse Temperature and Humidity Based on Predictive PI ..... TAN Zhi-jun, et al. (495)

Clustering for Multi-mode Process Based on k-ICA-PCA ..... LI Yuan, et al. (501)

Personnel Global Wireless Positioning Algorithm in Mine with Positioning Blind ..... WANG Hong-qi, et al. (505)

Fuzzy Predictive Control in Combustion Process of the Metallurgy Lime Kiln ..... WU Cai-lin, et al. (510)

Modeling for Pellets Induration Process Based on Bagging Method ..... ZHOU Xin, et al. (516)

Research on BP Soft Measurement of SO<sub>2</sub> Conversion Rate in Smelting Off-gas Acid Based on LabVIEW ..... FENG Li-hui, et al. (521)

A New Construction of Odd-variable Boolean Functions with Optimum Algebraic Immunity ..... WENG Guo-biao, et al. (526)

Parameter Identification of Underwater Vehicles Based on the Quantum-behaved Particle Swarm Optimization Algorithm ..... ZHU Da-qi, et al. (531)

Full-order State Observer for Speed Identification System Based on PSO ..... ZHANG Bin, et al. (538)

Forecast for Billet Weight Based on SVM Optimized by Niching Particle Swarm ..... WANG Fu-bin, et al. (544)

Optimal Scheduling of Hybrid FMS Based on Artificial Fish Swarm Algorithm ..... LAN Zhen-xiong, et al. (549)

Control Strategy of Pneumatic Position and Speed Hybrid Based on MR ..... QIAN Bing-yun, et al. (555)

Compass Fault Detection of Autonomous Underwater Vehicles Based on Bayesian Estimation ..... LIN Chang-long, et al. (559)

Start Control of Heating Systems Based on Self-tuning ..... FENG Zeng-xi, et al. (564)

Modeling and Simulation of Electric Feed Pump Speed Control System in Nuclear Power Plant ..... LI Xiang, et al. (569)

Research on Online MLR Soft-forecast and Adjustment of SO<sub>2</sub> Conversion Ratio Based on WinCC ..... WANG Ning-ning, et al. (576)

Design of Semi-physical Simulation Platform of Doubly Fed Wind Power Generator Control System ..... SHAN Chao, et al. (581)

期刊基本参数: CN21-1476/TP\*1994\*b\*A4\*216\*zh\*P\*¥15.00\*39\*2015-03

# 从岸上到船上的 创新自动化技术

应用于船舶自动化及海洋平台的WAGO产品满足所有复杂应用的要求。我们的产品已通过多个船级社认证，并适用于最高环境类别 (Cat.D, EMC1) 的要求。此外，由德国联邦海事水文机构颁发的BSH认证，使WAGO产品适用于罗盘附近的船桥应用。



EMC测试



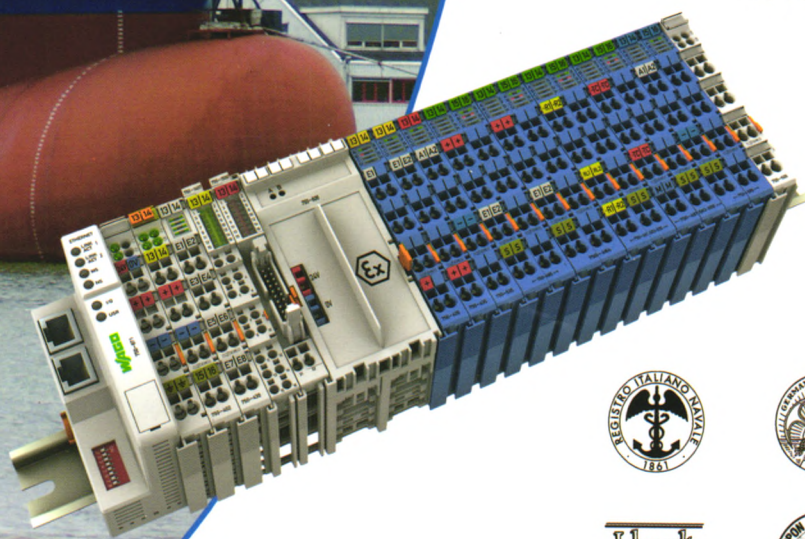
老化试验箱



震动实验



盐雾实验



万可电子(天津)有限公司

[www.wago.com.cn](http://www.wago.com.cn)

技术支持热线 400-688-2333

**WAGO**®