

找传感器就上

**51传感器网**

**4006-999-051**

www.51传感器.COM

www.51chuanganqi.com

传感器行业协会会员

# 控制工程

**E** Control Engineering of China

2017 **7**  
Vol.24 No.7

参加期刊编校无差错承诺活动

**control**

辽宁康创

辽宁康创科技  
有限公司

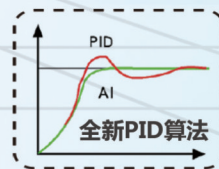
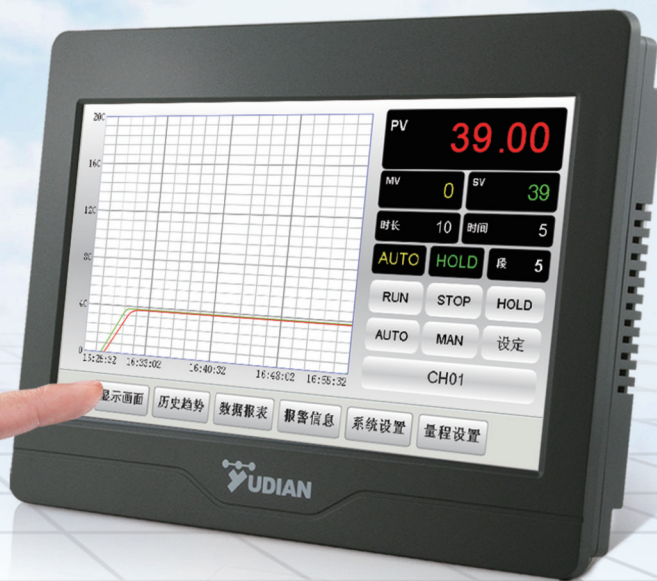
024-23988421

http://ln-control.com

control 辽宁康创  
辽宁康创科技  
有限公司



## 温控器开启 **大屏时代**



### AI-3500/3700/3900系列 人工智能温度控制器/工业调节器

仪表内置5个模块插座,客户可自行安装各种模拟量和开关量的输入、输出模块来灵活配置仪表的功能。

登陆宇电官网 <http://www.yudian.com> 了解更多详情。

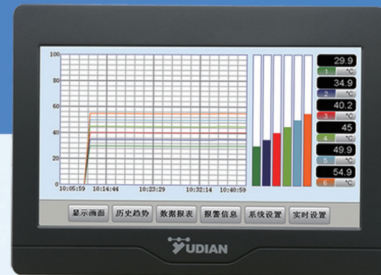
ISSN 1671-7848



9 771671 784025  
万方数据



扫一扫,关注宇电微信



宇电自动化科技有限公司  
XIAMEN YUDIAN AUTOMATION TECHNOLOGY CO.,LTD.

销售服务热线: 400-880-9029  
技术服务热线: 400-888-2776





## 鞍山电磁阀 有限责任公司

中国船舶工业总公司联营企业  
中仪协执行器工委副理事长单位  
中国人民解放军装备承制单位

拥有核安全级电磁阀设计、  
制造许可证  
拥有防爆产品生产许可证

国家电磁阀产品行业标准起草单位  
辽宁省高新技术企业  
辽宁省省级企业技术中心  
运行ISO9001、GJB9001、  
HAF003质量保证体系

主要产品：各类电磁阀（含核安全级和  
防爆类）、电动阀、气动阀、调节阀、  
特种设备等。

地址：辽宁省岫岩县兴隆工业园

邮编：114300 E-mail: def@hq-def.com

传真：0412-7825018 http://www.hq-def.com

销售热线：400-0412-188 0412-7822962

Panasonic SUNX red lion

松下 神视 美国红狮

N-TRON Sixnet

恩畅西斯奈特交换机

PLC 变频器 触摸屏 光电光纤传感器

安全光幕 面板表 控制元件 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 汇尼克

广州市中山大道建中路5号广海大厦海天楼1902室

电话：020-85549829/85549873/85548597

传真：020-85549770

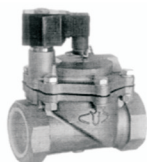
深圳公司 深圳市福田区红荔路38号群星广场A座1525室

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



减 气  
压 动  
阀 阀

过 液  
滤 位  
阀 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

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

### 机电一体化

下肢外骨骼康复机器人系统设计与研究  
薛增飞, 赵新刚, 林光模, 苏陈 (1291)

基于凸优化的闭环辨识测试信号设计  
段晓宁, 林文益, 谢磊 (1297)

双机器人协作弧焊过程的轨迹规划研究  
万鸾飞, 戴先中, 甘亚辉 (1303)

智能控制技术及应用

基于贝叶斯网络认知反馈的协同过滤推荐  
焦明海, 陈晓芳, 陈旭, 苏钟海 (1310)

基于DSP的永磁同步电机调速控制研究  
高旭东, 许鸣珠, 栾东雪 (1318)

基于灰色预测和Mean-Shift的抗遮挡跟踪算法  
王长有, 刘皓, 张海强, 胡敏, 李湘伟 (1323)

基于快拍数据聚焦的时变阵元位置校正算法  
周戈, 王冬梅 (1329)

含噪图像的HOG原子特征冗余字典分类去噪  
杨颖, 黄晓峰 (1336)

基于灰色理论的172飞机故障预测方法  
李立群, 唐寿根, 谢家雨 (1342)

节能液压泵模糊PID控制系统研究与仿真  
李文华, 刘娇, 柴博 (1347)

基于直觉模糊偏好关系的多属性决策方法  
时思早, 张先哲 (1352)

基于粒子群优化的双层WSN分簇与路由算法  
李刚, 王伟 (1359)

优化控制技术及应用

测量噪声对GMVC性能影响分析与改进方法  
张建, 张正江, 郑崇伟 (1366)

一组耗散Hamilton系统鲁棒自适应控制器参数化  
曹忠, 侯晓荣, 赵文静 (1371)

三目标差分智能算法的电力系统无功优化  
董昂, 马立新, 王继银 (1380)

并行任务下第四方物流配送时间契约设计  
徒君, 黄敏 (1385)

不同聚类算法对恢复WSN连通性的对比研究  
牛晓棠, 曹江涛 (1391)

多智能体奇异值分解k均值QT数据聚类  
许元飞 (1397)

基于改进量子粒子群算法负荷优化分配研究  
黄丽, 彭道刚, 顾立群, 张浩 (1402)

移动机器人的自适应神经网络滑模控制  
范其明, 吕书豪 (1409)

改进遗传算法的起重机主梁优化设计方法  
夏浩军, 邱荣华 (1415)

基于三相平衡电流补偿DG单元三次谐波抑制  
谭宇航, 袁玲, 梁康有, 张朕滔 (1419)

立磨辊磨系统动力学模型及激振力求解  
闻岩, 赵慧彬, 张帅龙, 张健龙, 刘彬 (1426)

傅立叶M波段二元树复小波SVD水印算法  
廖瑞华, 孙昌庆, 刘宏 (1432)

基于精英蚁群算法的SPARQL优化算法  
郑子伟, 郑建秋 (1439)

电气传动自动化

基于T-S模型风能转换系统容错控制策略研究  
赵芝璞, 沈艳霞, 贺庆楠 (1447)

三电平变流器中点电位平衡的控制策略研究  
张俊, 赵宇 (1454)

无轴承无刷直流电机结构及控制策略研究  
赵喜玲, 王丰斌 (1461)

基于Newton-Raphson功率不匹配的电流注入潮流控制  
梁康有, 袁玲, 谭宇航 (1467)

计算机控制技术及软件优化

路径规划算法的研究与发展  
杨俊成, 李淑霞, 蔡增玉 (1473)

建筑可靠性的非线性粗糙多变量不确定分析  
熊殿华, 文常保 (1481)

适应云计算的混沌布谷鸟算法应用优化研究  
战非, 张少茹 (1486)

基于局部线性重构与高斯核映射的聚类研究  
马元元, 郝海涛, 杨延娇 (1493)

SA结合信道合并的无线Mesh网络信道分配方案  
张皓, 张亚梅 (1501)

MFSC系数特征局部有限权重共享CNN语音识别  
黄玉蕾, 罗晓霞, 刘笃仁 (1507)

基于深度图像检测的机器人碰撞避免方案  
姚湘, 徐平平, 王华君 (1514)

基于自适应粒子群的数据库最优资源分配  
王文婧, 李刚 (1519)

期刊基本参数：CN21-1476/TP\*1994\*m\*A4\*234\*zh\*P\*¥25.00\*37\*2017-07



# 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 浮球液位计(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, Xivuanwu 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

沈阳卓盖自动化有限公司

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 28285999

传真:024-23845386 邮编:110004

技术支持:13897953799

网址:http://www.cnjoye.com

# CONTENTS

Design and Control of Lower Limb Exoskeleton Robot for Rehabilitation  
 .....XUE Zeng-fei, et al(1291)

Convex Optimization Based Testing Signal Design for Closed-loop  
 Identification.....DUAN Xiao-ning, et al(1297)

Research on Trajectory Planning of Coordinated Dual-manipulator Welding  
 System.....WAN Luan-fei, et al(1303)

Collaborative Filtering Based on Bayesian Network and Cognitive Feedback  
 .....JIAO Ming-hai, et al(1310)

Speed Control of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on DSP  
 .....GAO Xu-dong, et al(1318)

Anti-occluding Tracking Algorithm Based on Grey Prediction and Mean-Shift  
 .....WANG Chang-you, et al(1323)

Position Error Self-calibration with Time-varying Array Based on Snapshot  
 Focusing.....ZHOU Ge, et al(1329)

Noise Image Denoising with HOG Atom Feature Dictionary Classification  
 Redundant.....YANG Ying, et al(1336)

Failure Prediction on the Cessna Plane Based on Grey Theory  
 .....LI Li-qun, et al(1342)

Research and Simulation of Energy Efficient Fuzzy PID Control System for  
 Hydraulic Pump Stations.....LI Wen-hua, et al(1347)

Intuitionist Fuzzy Preference Relations and Their Applications to Multi-attribute  
 Decision Making.....SHI En-zao, et al(1352)

Particle Swarm Optimization Based Two-layer Routing and Clustering Algorithm  
 .....LI Gang, et al(1359)

Analysis and Improvement of the Effect of Measurement Noise on the Performance  
 of GMVC Based Controller.....ZHANG Jian, et al(1366)

Controller Parameterization of Robust Adaptive Simultaneous Stabilization of a  
 Set of Dissipative Hamiltonian System.....CAO Zhong, et al(1371)

Three-objective Intelligence Algorithm of Differential Evolution for Reactive  
 Power Optimization.....DONG Ang, et al(1380)

Delivery Time Contract Design for Fourth Party Logistics Under Parallel Tasks  
 .....TU Jun, et al(1385)

Comparative Research of Different Clustering Algorithms for Recovering the  
 Connectivity of WSN.....NIU Xiao-tang, et al(1391)

Multi-agent Based Singular Value Decomposition k-Mean Clustering for QT Data  
 Analysis.....XU Yuan-fei(1397)

Optimal Load Distribution in Power Plants Based on Improved Quantum-behaved  
 Particle Swarm Algorithm.....HUANG Li, et al(1402)

Adaptive Neural Network Sliding Mode Control of Mobile Robots  
 .....FAN Qi-ming, et al(1409)

Optimization Design Method of Crane Girders Based on Improved Genetic  
 Algorithm.....XIA Hao-jun, et al(1415)

Balanced Three-phase Current Compensation Based 1/3 Harmonic Suppression  
 of DG Units.....TAN Yu-hang, et al(1419)

Dynamic Model of Grinding Roller System of Vertical Mill and Exciting Force  
 Solution.....WEN Yan, et al(1426)

Fractional Fourier M-band Dual-tree Complex Wavelet and SVD Based Digital  
 Watermarking Algorithm.....LIAO Rui-hua, et al(1432)

Elitist Ant Algorithm Based SPARQL Query Optimization Algorithm  
 .....ZHENG Zi-wei, et al(1439)

Active Fault-tolerant Control Strategy Based on T-S Fuzzy Model for Wind  
 Energy Conversion System.....ZHAO Zhi-pu, et al(1447)

Research on Control Strategy of Three Level Inverter Neutral Voltage Balance  
 .....ZHANG Jun, et al(1454)

Research on Structure and Control Strategy of Bearingless Brushless DC Motors  
 .....ZHAO Xi-ling, et al(1461)

Power Flow Control Based on Newton-Raphson Power Mismatch Current  
 Injection.....LIANG Kang-you, et al(1467)

Research and Development of Path Planning Algorithm  
 .....YANG Jun-cheng, et al(1473)

Nonlinear Rough Multi-variable Uncertainty Analysis of Building Reliability  
 .....XIONG Dian-hua, et al(1481)

Research on Applications of Chaos Cuckoo Search Algorithm Suitable for Cloud  
 Computing.....ZHAN Fei, et al(1486)

Clustering Research Based on Locally Linear Reconstruction and Gaussian  
 Kernel Map.....MA Yuan-yuan, et al(1493)

A Wireless Mesh Network Channel Assignment Scheme Based on Simulated  
 Annealing and Channel Merge.....ZHANG Hao, et al(1501)

Local Finite Weight Sharing of MFSC Coefficients Based CNN Speech  
 Recognition.....HUANG Yu-lei, et al(1507)

Design of Robot Collision Avoidance Security Scheme Based on Depth Image  
 Detection.....YAO Xiang, et al(1514)

Greed Particle Swarm Optimization Based Database Optimal Resource  
 Allocation in Cloud Computing.....WANG Wen-Jing, et al(1519)

期刊基本参数: CN21-1476/TP\*1994\*m\*A4\*234\*zh\*P\*¥25.00\*37\*2017-07