



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(CSCD)  
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



# 控制工程

Control Engineering of China

2014 **5**

Vol. 21 No.5

参加期刊编校无差错承诺活动

400 880 9666

股票代码: 02308 HK

www.EVOC.com



中华自动化  
网上商城

zidong001.com

PLC · 手持表 · 变频器

400-672-8859



## 东北大学智能机器人



### 1V4下棋机器人

下棋机器人系统通过一个工业机器人同时与四个人对弈四种不同棋局的互动过程,展示了机器人在随机事件感知、复杂任务调度、三维空间运动规划、智能控制等方面的能力。该系统既可以作为一种互动性科普展品,也可以作为机器人功能开发的实验平台,为工业机器人应用提供了一个成功案例。



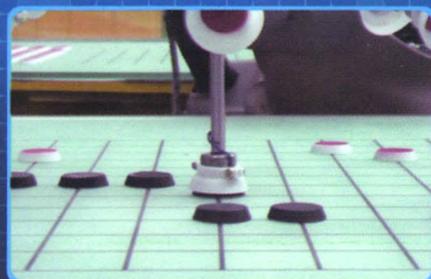
#### 四种棋局

下棋机器人可同时与四个人下四种不同的棋局,四种棋局分别是:围棋、中国象棋、五子棋和跳棋。



#### 伞式末端执行器

八爪结构、电磁吸附,实现机器人单程携多子能力,为机器人高速运行提供支持。



#### 误差自矫正

工业机器人的精确控制和挪子机构的巧妙设计,实现自动消除挪子累计误差功能,使棋子布局保持整齐。

ISSN 1671-7848



9 771671 784025

万方数据

地址:辽宁省沈阳市和平区文化路3巷11号东北大学矿电楼101

联系人:赵姝颖 田祥章

电话:024-83689235 13591424205 15998828966

邮箱:zhaoshuying@ise.neu.edu.cn

444736214@qq.com



## 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: def@hq-def.com  
传真：0412-7825018 http://www.hq-def.com  
销售热线：400-0412-188 0412-7822962

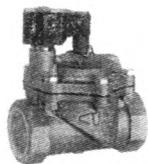


PLC 变频器 触摸屏 光电光纤传感器  
安全光幕 面板表 触摸屏 PID模块  
以太网交换机 无线网络产品

网址：www.elevanic.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  
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 深圳市振兴路华匀大厦1栋208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



减压  
阀  
气动  
阀  
过  
滤  
液  
位  
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 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

### \*智能控制技术及应用\*

增程式电动汽车自校正变结构模糊控制策略  
..... 王耀南, 周翔, 易迪华, 申永鹏 (621)  
改进LQR技术的飞翼式无人机控制算法研究  
..... 李一波, 陈超, 张晓林 (628)  
基于改进光流算法的机器人目标跟踪系统 ... 华贵山, 梁栋, 葛浩 (634)  
六轴工业机器人在线误差补偿方法的研究  
..... 蔡锦达, 李军华, 张剑皓, 李记岗 (638)  
无人直升机姿态通道模型预测控制  
..... 孙秀云, 方勇纯, 申辉, 张旭, 鲜斌 (643)  
再入段弹道导弹的最大可用舵偏角分析 ..... 邓泳, 刘晓东, 吴云洁 (648)  
基于FPGA的大气紊流模拟器设计 ..... 江杰, 戴颖超, 郭晓阳 (653)  
\*计算机控制系统及软件\*

基于LS-SVM逆系统的无轴承异步电机解耦控制 ..... 王正齐, 黄学良 (660)  
动态数学形态学轮廓提取算法在ARM上的实现  
..... 刘福才, 王芳, 赵佳伟, 李欢 (665)  
一种应用于复杂组合软件的可靠性测试模型  
..... 王文发, 曾晓楠, 王诗瑶, 尹斌斌 (670)  
基于80C51的调谐宽频带回波信号FIR滤波设计 ..... 李小琴 (674)  
基于最小巡游概率的网络空洞平衡唤醒算法 ..... 王劲松 (678)  
建筑设计中多因素寻优平衡下的有限元分析 ..... 肖湘 (683)  
基于高斯过程隐变量模型的图像数据降维算法  
..... 郭莉莉, 刘春光, 王迪, 韩忠华 (687)

基于共轭算法的弹道修正方法 ..... 华东 (691)  
ZPW-2000A轨道电路断轨态分析 ... 张友鹏, 刘鹏, 赵斌, 叶爱贤 (695)  
旋转式太阳帆航天器姿态控制 ..... 梁青, 刘萌萌, 卫一恒, 王永 (700)

### \*故障诊断、检测与监测装置\*

电梯运行中提升机减震阀全开放故障检测方法 ..... 周鲁苹, 王福才 (705)  
基于局部窄带分解和分形的自动机故障诊断 ..... 陈玉青, 潘宏侠 (709)

### \*过程控制技术及应用\*

风能转换系统的LPV主动容错控制 ..... 吴定会, 李意扬, 纪志成 (712)  
基于ZigBee技术的楼宇供暖监控系统 ..... 李文华, 邹喆 (718)  
数字化信息服务检索的多维路径选择进化方法 ..... 刘伟, 崔永锋 (723)  
基于Riverbed的机载电子板卡红外图像分割  
..... 王坤, 陆文斌, 王力, 张红颖 (726)

远端串扰下永磁探测电路相位鉴频特性测量 ..... 何颖子, 方庆霞 (731)  
基于改进PSO算法的GMA迟滞模型参数辨识  
..... 孟爱华, 祝甲明, 刘成龙, 陈文艺, 罗福兴 (735)

一类多时变时滞T-S模糊广义系统的容许控制  
..... 张双红, 任俊超, 阚毅 (740)

形态学方法检测与定位石油管道泄漏 ..... 刘炜, 刘宏昭 (744)

### \*优化控制技术及应用\*

基于非支配解的多目标粒子群无功优化 ..... 马立新, 王宏宇 (748)  
基于数据的智能电网电能自适应优化调控  
..... 王澄, 魏庆来, 赵冬斌, 刘德荣, 夏振超 (753)

一类解决GSM越区切换的混合优化算法 ..... 朱飞, 管维伟, 赵虎 (760)

基于RBF神经网络钢包烘烤装置的节能优化 ..... 陈雪波, 彭荟羽 (765)  
光纤到户通信网络运维与客户服务优化应用 ... 李姝, 林亦雷, 曾惠兰 (771)

基于PSO算法的UWB发射脉冲优化研究 ..... 孙小红, 夏克文 (774)

\*新栏目\*

Bootstrap方法在Jensen Alpha估计中的运用 ..... 胡春健 (777)  
考虑交货期风险的第四方物流契约设计 ..... 徒君, 黄敏 (780)

基于可靠性的系统分层分级运维模式研究  
..... 王智峰, 严莉, 朱六璋, 谢黎 (785)

基于套餐机制的阶梯电价研究 ..... 张新, 黄勤珍 (789)  
矿山地质逆断层边缘子带合成矢量重构 ..... 陈玲侠 (793)

期刊基本参数: CN21-1476/TP \* 1994 \* b \* A4 \* 176 \* zh \* P \* ¥15.00 \* 38 \* 2014-09

# 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  
 专业生产 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: 杭州市西湖区科技园西园五路 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806

电话: 024-23929855 23928166 26210166

传真: 024-23845386 邮编: 110004

技术支持: 18624078700 18624078711

网址: http://www.cnjoye.com

# CONTENTS

Fuzzy Self-adaptive and Variable Structure Control Strategy of Range Extended Electric Vehicle ..... WANG Yao-nan, et al (621)

Research on Control Algorithm for Flying Wing UAV Based on Improved LQR Technology ..... LI Yi-bo, et al (628)

A Moving Objects Tracking System of Robot Based on Modified Optical Flow Algorithm ..... HUA Gui-shan, et al (634)

Research on 6-axis Industrial Robot Online Error Compensation ..... CAI Jin-da, et al (638)

Model Predictive Control for the Attitude Channel of an Unmanned Helicopter ..... SUN Xi-yun, et al (643)

Analysis on Maximum Available Rudder Deflection of Ballistic Missile in Reentry ..... DENG Yong, et al (648)

Design of Atmospheric Turbulence Simulator Based on FPGA ..... JIANG Jie, et al (653)

Decoupling Control for Bearingless Induction Motor Based on LS-SVM Inversion ..... WANG Zheng-qi, et al (660)

Realization Of Dynamic Mathematical Morphology Contour Extraction Algorithm On ARM ..... LIU Fu-cai, et al (665)

A Kind of Applied to The Complex Combination of Software Reliability Testing Model ..... WANG Wen-fa, et al (670)

FIR Filter Design of Echo Signal with Tuning Circuit of Broadband Based on 80C51 ..... LI Xiao-qin (674)

Hole Network Equilibrium Wake Up Algorithm Based on Minimum Probability of Cruise ..... WANG Jin-song (678)

The Finite Element Analysis Under Optimizing Balance of Multi-factor in Building Design ..... XIAO Xiang (683)

A Novel Dimension Reduction Algorithm of Image Data Based on Gaussian Process Latent Variable Mode ..... GUO Li-li, et al (687)

A Method of Correction Trajectory Based on Conjugated Algorithm ..... HUA Dong (691)

Study on Broken Rail Operation of ZPW-2000A Track Circuits ..... ZHANG You-peng, et al (695)

Control of the Attitude for Spinning Solar Sail ..... LIANG Qing, et al (700)

The Fully Opening Fault Detection Method for The Hoister Cushion Valve With in Elevator Running ..... ZHOU Lu-ping, et al (705)

Automaton Fault Diagnosis Based on Local Narrow-band Decomposition and Fractal Theory ..... CHEN Yu-qing, et al (709)

Active Fault Tolerant LPV Control of Wind Energy Conversion System ..... WU Ding-hui, et al (712)

Building Heating Monitoring System Based on ZigBee Technology ..... LI Wen-hua, et al (718)

Retrieving Services of Digital Information Based on Labyrinth Choice Multidimensional Evolutionary Approach Method ..... LIU Wei, et al (723)

The Segmentation of Infrared Image of Airborne Electronic Board Based on Riverbed ..... WANG Kun, et al (726)

Far End Crosstalk Under Permanent Magnet Detection Phase Discriminator Circuit Characteristic Measurement ..... HE Ying-Zi, et al (731)

Parameter Identification of Hysteretisis Model for GMA Based on Improved PSO Algorithm ..... MENG Ai-hua, et al (735)

Admissible Control for a Class of T-S fuzzy Descriptor Systems with Multiple Time-varying Delays ..... ZHANG Shuang-hong, et al (740)

Application of Morphology Method on Detection and Location of Pipeline Leak ..... LIU Wei, et al (744)

Multi-objective Particle Swarm Optimization Based on Non-dominated Solution for Reactive Power Optimization ..... MA Li-xin, (748)

Data-Based Adaptive Optimal Control of Smart Grid Power ..... WANG Cheng, et al (753)

A Hybrid Optimization Algorithm Solve GSM Handoff ..... ZHU Fei, et al (760)

Ladle Baking Devices Energy-saving Optimization Based on RBF Neural Network ..... CHEN Xue-bo, et al (765)

FTTH Communication Network Maintenance and Customer Service Optimization Application ..... LI Shu, et al (771)

Research on UWB Pulse Optimization with PSO Algorithm ..... SUN Xiao-hong, et al (774)

A Brief Analysis on the Application of Bootstrap Method in Estimating of Jensen Alpha ..... HU Chun-jian (777)

Contract Design for Fourth Party Logistics Considering Lead-Time Risk ..... TU Jun, et al (780)

Research on The New Mode of Information System Based on Hierarchical Maintenance Reliability Evaluation ..... WANG Zhi-jeng, et al (785)

Study on Tiered Tap Electricity Price Based on the Price Packet Service ..... ZHANG Xin, et al (789)

Mine Geology Thrust Edge Subband Synthetic Vector Reconstruction ..... CHEN Ling-xia (793)

Serial Parameters: CN21-1476/TP \* 1994 \* b \* A4 \* 176\* zh \* P \* ¥15.00 \* 38\* 2014-09



宇电——

**精密测控节能技术的领先供应商**

**牵一发 不动全身**

宇电分体式无纸记录仪，外观简约有档次，操作集中，危险分散，无纸降耗，节能佳选！

- ※ 超长记录时间
- ※ 输入路数1-36可选
- ※ 全中文触摸式操作方式
- ※ 可自定义0-16幅工艺流程图
- ※ 7英寸高亮度TFT真彩触摸屏
- ※ 同时具备RS232与RS485通讯功能



调节仪/温控器 || 报警仪 || 积算仪 || 电力仪表 || PLC || 无纸记录仪 || AIDCS 系统 || 安全栅 || 高精度测温仪

400-880-9029  
www.yudian.com



扫一扫，关注宇电官网

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