



# 控制工程

**E** Control Engineering of China

2014 **2**  
Vol.21 No.2

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

研祥智能股份  
EVOC INTELLIGENT TECHNOLOGY

中华自动化  
网上商城  
可信的阳光化采购平台  
www.zidong001.com  
PLC 手持表 变频器 楼宇自动化  
400-672-8859

ColliHigh 昆仑海岸

## JDR系列 油、水液面变送器

专门用于油、水混合罐的油、水液面同时测量



### 产品特点

- 远端数据无线读取, 液面动态显示, 直观易读;
- 远端参数配置、故障排查, 无须爬大罐, 易维护;
- PTFE材质, 耐高温、耐腐蚀、耐压力;
- 无浮球无粘连, 高可靠, 全年365天稳定运行;

## 投入式深井液位变送器

专门用于300米-1200米深井液位测量

### 产品特点

- 全不锈钢激光焊接结构, 高耐水性;
- 不锈钢电缆连接, 抗腐, 抗拉, 耐磨;
- 过压过流保护, 反向极性保护;
- 稳定性高, 抗干扰能力强;
- 专用安装工具, 实用可靠;
- 自有知识产权和专利技术;



www.klha.cn



扫一扫 知更多

ISSN 1671-7848



9 771574 4025



北京昆仑海岸: 010-82671108  
无锡昆仑海岸: 0510-85381611

售后服务: 010-51659145  
邮箱: marketing@klha.cn

400-815-8881  
可靠·专业·真诚服务



## 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: 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



气动  
减压  
阀

过液  
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 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

### \*综述与评论\*

无线传感器网络仿真技术综述 ..... 陈伟宏, 李仁发 (149)

### \*智能控制技术及应用\*

基于级联标准型的 Acrobot 反步控制 ..... 张晓华, 罗林英 (156)

一种自动泊车的仿人智能控制方法 ..... 涂亚庆, 陈浩, 杨辉跃 (161)

基于 LabVIEW 的微流量控制系统的研究 ..... 陈爱武, 刘志壮, 郭丙琴 (168)

基于神经网络的非线性多模型自适应控制 ..... 姚健, 纪志成, 黄言平 (172)

基于刚性图的多智能体编队控制研究 ..... 方斌, 陈特放 (178)

基于多种群遗传算法的电动变桨系统的变论域模糊控制 ..... 董海鹰, 魏占宏, 赵香桂, 李晓青, 曹立新 (182)

### \*过程控制技术及应用\*

无失效数据情形船舶 E-Bayes 可靠性分析 ..... 沈继红, 王晓莺 (189)

一种新的直接转矩控制转矩脉动抑制方法 ..... 黄守道, 黄庆, 伍倩倩, 张洪彬, 李孟秋, 邓超 (193)

基于多级网络的煤气压力同步变频监控设计 ..... 田海, 张俊伟, 赵海军, 张得涛 (199)

基于 Simulink 的气控液压背压阀仿真与设计 ..... 孟武胜, 何潇, 李艳, 司诺, 惠楠 (204)

大载荷液压加载系统控制器设计与仿真 ..... 刘晓琳, 袁昆 (210)

基于双下位机的疲劳试验机控制系统设计 ..... 游红 (215)

风力发电系统独立变桨距载荷优化控制研究 ..... 潘庭龙, 马忠鑫, 卢恩超, 孙承奇 (219)

三相 PWM 整流器基于电容能量的电压控制策略 ..... 钟炎平, 张勤, 陈耀军 (223)

车辆主动安全性的底盘子系统集成控制研究 ..... 孙涛, 朱红全, 徐桂红 (226)

基于 PSO-LSSVM 的城市时用水量预测 ..... 仇军, 王景成 (232)

三相 PWM 整流器基于电容能量的电压控制策略 ..... 钟炎平, 张勤, 陈耀军 (223)

车辆主动安全性的底盘子系统集成控制研究 ..... 孙涛, 朱红全, 徐桂红 (226)

基于 PSO-LSSVM 的城市时用水量预测 ..... 仇军, 王景成 (232)

基于 ELVIS 的远程多电机控制系统设计 ..... 刘蕴红, 杨君宝 (249)

基于鲁棒自适应的无人直升机悬停控制 ..... 李庆鑫, 宗群, 王芳, 穆朝絮 (253)

NPC 三电平逆变器容错拓扑及其控制研究 ..... 陈丹江, 叶银忠, 华容 (258)

燃料乙醇发酵过程中生物参数的软测量建模 ..... 黄永红, 孙丽娜, 程浩 (263)

基于 TCN 的高速列车网络门控子系统的设计 ..... 蒋静雯, 陈文翔, 罗小平 (268)

双级矩阵变换器的双空间矢量预测控制 ..... 齐庭庭, 邓文浪, 段斌, 李辉, 龙美志 (273)

基于二维广义 Logistic 映射的图像加密算法 ..... 涂立, 张弛, 贾丽媛 (279)

汽车主动悬架传感器故障检测与隔离研究 ..... 杨柳青, 陈无畏, 张卫华, 汪洪波 (283)

基于三次样条插值的亚像素边缘检测方法 ..... 孙秋成, 周亚洲, 宁闯, 崔金凤 (290)

检测与定位管道泄漏的图像处理研究方法 ..... 刘炜, 刘宏昭 (294)

基于鲁棒自适应的无人直升机悬停控制 ..... 李庆鑫, 宗群, 王芳, 穆朝絮 (253)

NPC 三电平逆变器容错拓扑及其控制研究 ..... 陈丹江, 叶银忠, 华容 (258)

燃料乙醇发酵过程中生物参数的软测量建模 ..... 黄永红, 孙丽娜, 程浩 (263)

基于 TCN 的高速列车网络门控子系统的设计 ..... 蒋静雯, 陈文翔, 罗小平 (268)

双级矩阵变换器的双空间矢量预测控制 ..... 齐庭庭, 邓文浪, 段斌, 李辉, 龙美志 (273)

基于二维广义 Logistic 映射的图像加密算法 ..... 涂立, 张弛, 贾丽媛 (279)

汽车主动悬架传感器故障检测与隔离研究 ..... 杨柳青, 陈无畏, 张卫华, 汪洪波 (283)

基于三次样条插值的亚像素边缘检测方法 ..... 孙秋成, 周亚洲, 宁闯, 崔金凤 (290)

检测与定位管道泄漏的图像处理研究方法 ..... 刘炜, 刘宏昭 (294)

基于粒子群模糊的除冰机器人越障规划 ..... 王耀南, 陈彦杰, 缪志强 (298)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

制浆氯漂过程运行优化控制系统 ..... 张翔宇, 李继庚, 周平, 张占波, 刘焕彬, 王宏 (303)

期刊基本参数: CN21-1476 / TP \* 1994 \* b \* A4 \* 160 \* zh \* P \* ¥15.00 \* \* 32 \* 2014-03



# 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射频频纳物位计 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

Simulation Technologies Analysis of Wireless Sensor Networks.....  
 ..... CHEN Wei-hong, et al (149)

Backstepping Control Strategy of Acrobot Based on Cascade Form.....  
 ..... ZHANG Xiao-hua, et al (156)

Autonomous Parking Method Based on Human-simulated Intelligent Control.....  
 ..... TU Ya-Qing, et al (161)

Research on Micro-flow Control System Based on LabVIEW.....  
 ..... CHEN Ai-wu, et al (168)

Nonlinear Multi-model Adaptive Control Based on Neural Networks.....  
 ..... YAO Jian, et al (172)

Research of Control of Multi-agent Formation Based on Rigid Graph.....  
 ..... FANG bin, et al (178)

Variable Universe Fuzzy Control of Electric Pitch Control System Based on Multiple  
 Population Genetic Algorithm ..... DONG Hai-ying, et al (182)

Expected-Bayesian Reliability Analysis of Ships Life Based on Zero-failure Data  
 ..... SHEN Ji-hong, et al (189)

A New Method of Torque Ripple Suppression Based on SVM-DTC.....  
 ..... HUANG Shou-Dao, et al (193)

Design of the Variable Frequency Gas Synchronous Monitoring Based on Multilevel  
 Network..... TIAN Hai, et al (199)

Pneumatic Control Hydraulic Back Pressure Valve Simulation and Design Based on  
 Simulink ..... MENG Wu-sheng, et al (204)

Controller Design and Simulation for High Load Servo Loading System.....  
 ..... LIU Xiao-lin, et al (210)

Control System Design of Hydraulic Fatigue Testing Machine Based on Double Lower  
 Computers ..... YOU Hong (215)

Research on Individual Pitch Control of Wind Power Generation System for Load  
 Reduction ..... PAN Ting-long, et al (219)

A Voltage Control Strategy of Three-phase PWM Rectifier Based on the Capacitor  
 Energy..... ZHONG Yan-ping, et al (223)

Study on Integrated Control of Chassis Sub-systems for Vehicle Active Safety.....  
 ..... SUN Tao, et al (226)

Hourly Urban Water Consumption Prediction Based on PSO-LSSVM.....  
 ..... QIU Jun, et al (232)

Virtual Anti-collision Algorithm of Revolving Part's Internal Surface Measurement  
 ..... QIU Zu-rong, et al (237)

Finite Time  $H_{\infty}$  Control for Uncertain Singular Systems.....  
 ..... LIANG Jia-Rong1, et al (241)

USV Tracking Control Based on Cascade GPC-PID ..... PENG Yan, et al (245)

The Design of Remote Motors Control System Based on ELVIS.....  
 ..... LIU Yun-hong, et al (249)

Robust Adaptive Control for UAV Helicopter in Hover ..... LI Qing-xin, et al (253)

Fault-tolerant Topology and Control Technique for NPC Three-level Inverter  
 ..... CHEN Dan-jiang, et al (258)

Soft Sensing Modeling of Biological Parameters in the Fuel Ethanol Fermentation  
 Process ..... HUANG Yong-hong, et al (263)

Design of Door Control Subsystem Based on TCN for High Speed Train.....  
 ..... JIANG Jing-wen, et al (268)

Double Space Vector Predictive Control of Two-stage Matrix Converter.....  
 ..... QI Ting-ting, et al (273)

A Novel Image Encryption Algorithm Based on Two-dimensional Generalized  
 Logistic Mapping ..... TU Li, et al (279)

Study on Fault Detection and Isolation of Vehicle Active Suspension Sensor's Fault  
 ..... YANG Liu-qing, et al (283)

A Sub-pixel Edge Detection Method Based on Cubic Spline Interpolation.....  
 ..... SUN Qiu-cheng, et al (290)

Application of Image Processing Technology on Detection and Location of Pipeline  
 Leak ..... LIU Wei, et al (294)

Obstacle Avoidance Planning for De-icing Robot Based on PSO-fuzzy.....  
 ..... WANG Yao-nan, et al (298)

Operational Optimization Control System for Pulp Chlorination Process.....  
 ..... ZHANG Xiang-yu, et al (303)

Serial Parameters: CN21-1476/TP \* 1994 \* b \* A4 \* 160\* zh \* P \* ¥15.00 \*\* 32\* 2014-03



# CC-Link IE

## 信息高速公路

- 技术开放的千兆工业以太网
- 支持大容量数据实时通信
- 有效降低整体工程成本
- 继承了CC-Link的众多优点

**超高速大容量**



**低成本**



CC-Link 协会

中国自动化学会集成自动化技术专业委员会控制与通信网络CC-Link工作组 (CLPA China)

同济大学联络处：同济大学嘉定校区电信学院大楼      市内联络处：上海市虹桥路1386号21F  
Tel: 021-64940523    Fax: 021-64940525    Http://www.cc-link.org.cn    E-mail: mail1@cc-link.org.cn