

# 化工自动化及仪表

Control and Instruments in Chemical Industry

# 2014.1

天华化工机械及自动化研究设计院有限公司主办 第41卷 总第280期 2014年1月

## 金榜题名 五子登科

- \* 数显仪表
- \* 无纸记录仪
- \* 电工表与转速表
- \* 隔离器与安全栅
- \* 过程校验仪

WWW.HRGS.COM.CN  
WWW.NHRGS.COM



国家高新技术企业  
国家火炬项目计划



ISO9001  
国际质量管理体系认证



国家专利产品



国家软件版权证书



GB  
国家标准起草单位



CE认证



著名商标



国家重点新产品



国家创新基金



全国企业  
知识产权试点企业



国家重点产业振兴项目  
国家重点中小企业投资项目



数显仪表  
光柱数显仪表



单相电工仪表  
三相电工仪表



频率/转速表/计数器  
定时器/计时器



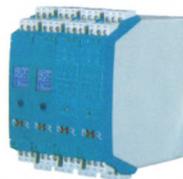
过程校验仪



彩色无纸记录仪  
调节/流量彩色无纸记录仪



无纸记录仪  
调节/流量无纸记录仪



隔离器与安全栅



电量模块

ISSN 1000-3932



9 771000 393102

万方数据



虹润精密仪器有限公司  
Hang Run Precision Instruments Co., Ltd

这里是显示  
控制仪表的世界

# 化工自动化及仪表

HUAGONG ZIDONGHUA JI YIBIAO

第41卷 第1期 2014年1月出版

月刊(1965年创刊)

美国剑桥科学文摘(CSA)收录期刊  
波兰哥白尼索引(IC)数据库收录期刊  
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊  
《中国学术期刊综合评价数据库》统计源期刊  
《中国期刊全文数据库》全文收录期刊  
《中文电子期刊服务资料库》收录期刊  
《中文科技期刊数据库》收录期刊

主管单位 中国化工科学研究院  
主办单位 天华化工机械及自动化研究  
设计院有限公司

编辑出版  
《化工自动化及仪表》编辑部

主 编 王 方  
责任编辑 田 荷  
广告负责人 冯秉耘 常亚欣

编辑部地址  
兰州市西固区合水北路3号  
邮政编码 730060  
电话(传真) (0931)7351372  
<http://www.hgzdh.cn>  
E-mail:bjb@hgzdh.cn

印 刷 兰州人民印刷厂  
国内发行 兰州市邮政局  
订 阅 全国各地邮局  
国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱,100048)  
出版日期 2014年1月10日

国内统一连续出版物号  
CN62-1037/TQ  
国际标准连续出版物号  
ISSN 1000-3932  
国内代号 54-27  
国外代号 BM4304  
广告经营许可证号  
6201044000010  
国内定价 15.00元

## 目 次

### 过程控制

- 1 基于TC控制与干扰观测器的Smith预估控制 李 光 郑恩让
- 5 多温区加热炉新型解耦网络及模糊PID控制 鲁照权 黄会娜 孙 木
- 10 燃烧系统滞后环节不同近似方法的鲁棒控制器设计  
陈立军 王东鹏 万增利 陈万喜

### 检测与仪表

- 14 基于改进差分进化算法的神经网络管道泄漏检测 高丙坤 任秀菊
- 19 k-means聚类算法在油水界面检测中的应用  
刘远红 刁玉阳 吴华远 郑敏红 李艳平

### 研究与应用

- 22 多参数水质监测仪流路系统的优化设计  
周小峰 温志渝 谢璞珂 韩孝贞 于志强
- 27 采用核主元成分分析和随机森林的电梯故障诊断 李伟贺 陈志军 郑建军
- 32 基于第一扇区坐标分量的SVPWM快速算法 荣 飞 董兴发
- 35 节能型屏蔽电泵电机控制系统设计 林 勇 李 杨 罗 京
- 40 COD自动在线监测仪的故障特征选择和识别研究  
申 创 姚 毅 王劲柏 罗 毅
- 45 基于小波变换的电缆故障测距研究 姚建红 林 娜 王天明 张玲玉
- 50 基于单片机的硫酸鼓泡法标准湿度发生器的设计与应用 曾 帅 裴玲丽
- 54 基于无线技术的压电陶瓷传感器状态监测研究 杜 菲 马天兵
- 57 铅酸蓄电池硫化修复系统的设计 曾 洁 孙佳佳 张红伟
- 61 电力手持防误监测系统的设计与实现 任伟建 李昊洋 康朝海
- 65 自动追踪太阳能UASB反应器的设计  
施云芬 王旭晖 张更宇 姚海滨 陈弘名
- 68 外夹式超声波流量计在高酸气田关键技术的分析  
郭 环 王艳军 张建平 刘怀旭 冉海林 任连城
- 71 城市污水处理信息管理系统的设计与研究  
王小艺 蒋耘玮 魏 伟 许继平 杨 斌 刘 萌
- 75 基于MSP430的天然气压因子实时补偿流量积算仪  
郑永军 刘 洁 李文军

### 技改与创新

- 78 利用EXAplog实现装置报警信息分析管理 魏高升 张 普
- 81 污水泵控制原理的优化设计 周雪梅 刘永奇 周学祥
- 84 乙炔发生器加料和置换操作自控研究 刘春艳 吴明生 罗炳浩
- 87 原油储罐机械清洗用氧气监测装置的研制及工程应用  
张 的 苏吉鑫 任启乐 巴胜富 鹿 雷 周连春
- 90 催化裂化装置再生器压力控制方案的优化 李 春
- 93 基于ITCC的离心式压缩机防喘措施 王银锁
- 97 RTU控制系统干扰因素分析及抗干扰措施 门 虎 李海权 辛 力 许立平
- 100 QUANTUM4控制器在YORK冷冻机上的应用及常见故障解析 张建军
- 102 钼酸铵生产流程的自动化改造 聂巨峰
- 108 HART信号采集系统在乙烯装置中的应用 李建立 肖丽娟 谢常青
- 111 外输机冷却水系统故障 韩福泉 翁乙友 文四名

## 天华化工机械及自动化研究设计院

### 测量控制研究所

放射性同位素仪表专家  
对高温、高压、高粘度、强腐蚀、剧毒、多粉尘等恶劣环境下,  
料位、密度、报警等重要参数的在线检测怎么办?  
TH系列非接触式放射性检测仪表将给您一个满意答复!  
详情请查看中插广告内容  
电话: 0931-7357978 7313068 传真: 0931-7357978  
邮箱: ethkj\_cks@163.com

### 自动化仪表研究所

DCS、PLC成套技术、自动化仪表、机电一体化技术、试验评价装置  
设计和应用;工业分析仪表、工业气相色谱仪、分析小屋、样品取样  
处理系统、仪表阀件及在线分析系统成套研发;工程设计、自控仪表  
成套、分析仪表成套、安装调试、保运服务、技术咨询和培训。  
详情请查看中插广告内容  
电话: 0931-7355447/7351994/13609302253 传真: 0931-7353083  
联系人: 徐长友 赵一苗

# CONTENTS

- 1 Smith Predictive Control Based on TC Control and Disturbance Observer  
*LI Guang, ZHENG En-rang*
- 5 A New Decoupling Network and Fuzzy PID Control for Multi-zone Furnace  
*LU Zhao-quan, HUANG Hui-na, SUN Mu*
- 10 Robust Controller Design for Different Approximation Methods of Combustion System Lag Component  
*CHEN Li-jun, WANG Dong-peng, WAN Zeng-li, CHEN Wan-xi*
- 14 Pipeline Leak Detection Based on Improved Differential Evolution Algorithm and Fuzzy Neural Network  
*GAO Bing-kun, REN Xiu-ju*
- 19 Application of K-means Clustering Algorithm in Oil-Water Interface Detection  
*LIU Yuan-hong, XI Yu-yang, WU Hua-yuan, ZHENG Min-hong, LI Yan-ping*
- 22 Optimal Flow Path Design for Multi-parameter Water Quality Monitoring System  
*ZHOU Xiao-feng, WEN Zhi-yu, XIE Ying-ke, HAN Xiao-zhen, YU Zhi-qiang*
- 27 Emergent Fault Diagnosis of Elevator Based on Kernel Principal Component Analysis and Random Forests  
*LI Wei-he, CHEN Zhi-jun, ZHENG Jian-jun*
- 32 SVPWM Fast Algorithm Based on Coordinate Component in the First Sector  
*RONG Fei, DONG Xing-fa*
- 35 Design of Motor Control System for Energy-saving Shield Electric Pumps  
*LIN Yong, LI Yang, LUO Jing*
- 40 Fault Feature Selection and Recognition Research for On-line COD Auto-monitor  
*SHEN Chuang, YAO Yi, WANG Jing-bo, LUO Yi*
- 45 Research of Cable Fault Location Based on Wavelet Transform  
*YAO Jian-hong, LIN Na, WANG Tian-ming, ZHANG Ling-yu*
- 50 Design and Application of Bubbling Sulfate Standard Humidity Generator Based on Microcomputer  
*ZENG Shuai, PEI Ling-li*
- 54 Study on State Monitoring of Piezoelectric Ceramic Sensors Based on Wireless Communication Technology  
*DU Fei, MA Tian-bing*
- 57 Design of Repair System for Vulcanized Lead-Acid Battery  
*ZENG Jie, SUN Jia-jia, ZHANG Hong-wei*
- 61 Design and Realization of Hand-hold Monitoring System for Electric Maloperation  
*REN Wei-jian, LI Hao-yang, KANG Chao-hai*
- 65 Design of Solar-heated UASB Reactor with Auto-tracking Function  
*SHI Yun-fen, WANG Xu-hui, ZHANG Geng-yu, YAO Hai-bin, CHEN Hong-ming*
- 68 Key Technology of Applying Externally-clamped Ultrasonic Flowmeter in Gas Field with High Acid  
*GUO Huan, WANG Yan-jun, ZHANG Jian-ping, LIU Huan-xu, RAN Hai-lin, REN Lian-cheng*
- 71 Design and Research of Information System for Urban Sewage Treatment and Management  
*WANG Xiao-yi, JIANG Yun-wei, WEI Wei, XU Ji-ping, YANG Bin, LIU Meng*
- 75 A Flow Totalizer with Real-time Compensation of Natural Gas Compressibility Factors Based on MSP430 MCU  
*ZHENG Yong-jun, LIU Jie, LI Wen-jun*

Control and Instruments  
in Chemical Industry  
(Monthly)  
Vol. 41, No. 1,  
(Ser. No. 280)

Chief Editor and Director

Wang Fang

Excutive Editor

Tian He

Editor:

Editorial Board of Control and  
Instruments in Chemical Industry

Publisher:

Tianhua Chemical Machinery  
and Automation Co., Ltd.

Address:

No. 3 North Heshui Road, Xigu, Lanzhou  
730060, China

Tel (Fax): +86-931-7351372

E-mail: bjb@hgzd.cn

<http://www.hgzdh.cn>

Distributor:

China International Book Trading  
Corporation (PO Box 399, Beijing 100048,  
China)

ISSN:1000-3932

Distribution Code: BM4304

您的氧气专用球阀



内漏？外漏？频繁更换密封组件？

O圈老化？开关失灵？高价维修费用？

甚至发生着火、爆炸等安全事故？

半夜三更在甜美的睡梦中被叫起？

在亲朋好友的聚会中被叫走？

“无O圈氧阀”

5年以上免维护寿命

彻底解决“O圈氧阀”的隐患！

助您安心享受美好生活！



**诚聘** | 销售精英 | 技术强将 | 项目代理  
彰显实力，体现价值，安特威为您提供全新的事业舞台

苏州安特威阀门有限公司

[www.antiwearvalve.com](http://www.antiwearvalve.com)

万方数据