

天华化工机械及自动化研究设计院有限公司主办  
全国石油和化工期刊100强  
全国石油和化工学术期刊50强



ISSN 1000-3932  
CN 62-1037/TQ

# 化工自动化及仪表

*Control and Instruments in Chemical Industry*

双月刊 第48卷  
**4**  
2021年7月

总第361期

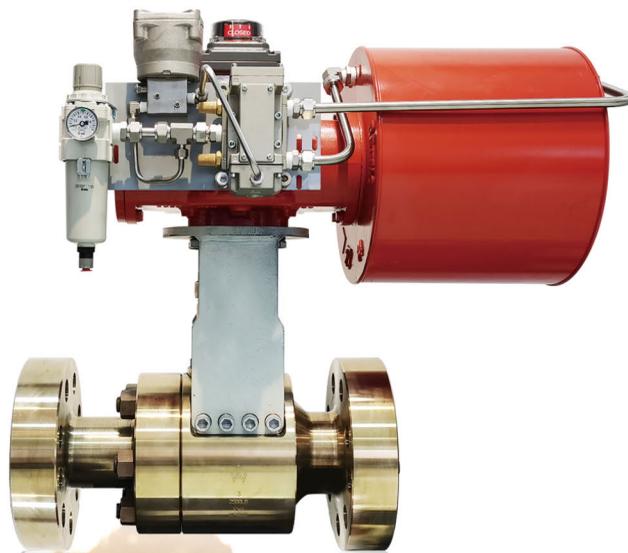
**ATV 安特威**  
助您安心享受美好生活

2500LB加氢装置专用球阀

全金属，VI级密封

- 双轴承设计，中法兰定量压缩
- 适用于高温、高压、临氢、富硫化氢工况
- 全数字化质量控制，远程可视、实时可控
- 加氢装置用高压球阀的理想之选

助您安心享受美好生活



扫码获取更多产品案例

ISSN 1000-3932



9 771000 393218

万方数据

一码解决方案

一个二维码解决所有阀门问题

OQCS实时质量控制系统 / DDS数字化交付系统

5\*1+1全球快速响应工程 / 互联工厂

·广告·

# 化工自动化及仪表

HUAGONG ZIDONGHUA JI YIBIAO

第48卷 第4期 总第361期

双月刊(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 张志远

副 主 编 田 荷

责任编辑 李映霞

编 辑 田 荷 王 丹 钱文超

广告负责人 冯秉耘(13893392732)

编辑部地址

兰州市西固区合水北路3号

邮政编码 730060

办公电话 (0931)7351372,7311073

主编电话 (0931)7526508

收稿邮箱 hgzh@126.com

bjb@hgzh.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 2021年7月20日

国内统一连续出版物号

CN 62-1037/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 25.00元

## 目 次

### 综 述 与 评 论

309 机器人技术在乏燃料后处理自动化分析中的应用

李 力 王 冬 房映彤 刘权卫

### 过 程 控 制

313 BOPET 薄膜回收造粒机组自动喂料控制方法的改进 王 丹 薛 凯 庞 博

### 检 测 与 仪 表

318 天然气管道杂散电流干扰远程监控系统建设实践 李叶斌 姚国斌 郭志宏

326 颗粒物自清洗过滤系统在在线分析系统中的设计应用

李亚楠 李鹏飞 陈利军

330 新型伸缩式无摩擦球阀性能试验 杨康新 冯玉龙 杨昌群 杨振宁

335 常压储罐表面形貌视觉检测机器人技术研究

孔 强 黄元凤 李彦桦 桑 森 周国庆 江建博 袁 涛

### 研 究 与 应 用

342 基于优化算法的移动机器人全局路径规划 何佳泽 张寿明

346 基于VMD多尺度散布熵和VPMCD的滚动轴承故障诊断方法

关晓艳 李 亚 肖 杨 王椿晶

353 基于PSO优化LSTM的滚动轴承剩余寿命预测 李卓漫 王海瑞

358 一种基于变频脉冲电场的循环水软化系统 吴清收

365 在役压气站场SIS的SIL定级与验算 王琴梅

368 基于SAP的选型定制系统的研究与设计

欧阳文涛 鄢杏利 关浩浩 郭向霞

372 基于改进萤火虫算法优化SVM的滚动轴承故障诊断

常梦容 王海瑞 肖 杨 王椿晶 蒋朝云

378 电-气互联系统的多目标优化 陶国彬 侯文硕 苏 颂 孙钧太

384 基于模糊诊断技术的海洋石油平台仪表系统故障诊断 邓 燕

### 技 改 与 创 新

387 虚拟化技术在装车自控系统中的应用 秦萍萍

391 西门子博途V15在自控系统MODBUS通信上的应用

徐 瑞 安丙峰 王 磊

395 国产化HMI软件及PLC系统的测试评估方法、应用效果分析与产品优化方向

管文涌 王晓光 禹 浩

400 原料煤与煤矸石自动实时配料系统的设计与应用

王 斌 黄治兵 王 冲 王永刚

404 炼化装置提高自控率和消减报警信息的措施及其应用 贾秀杰

综合信息 广告索引(325) Endress+Hauser 研发团队荣获AMA创新奖(317)

Endress+Hauser 线上支持方案(352) 开创新未来,致力国产化——安特威与京

博控股集团签订战略合作协议(364) 计为自动化打造安全可靠仪表为用户保

驾护航(371) 计为NAMUR音叉液位开关受到用户青睐(399)

# CONTENTS

- 309 Application of Robot in Auto-analysis of Spent Fuel Reprocessing  
*LI Li, WANG Dong, FANG Ying-tong, LIU Quan-wei*
- 313 The Improved Method for Auto-feeding Control of BOPET Film Recycling Pelletizer  
*WANG Dan, XUE Kai, PANG Bo*
- 318 Construction of Remote Monitoring System for Stray Current Interference of Natural Gas Pipeline  
*LI Ye-bin, YAO Guo-bin, GUO Zhi-hong*
- 326 Design and Application of Self-cleaning Filtration System for Particulate Matters in Online Analysis System  
*LI Ya-nan, LI Peng-fei, CHEN Li-jun*
- 330 Research on Performance Test of New Type Ball Valves  
*YANG Kang-xin, FENG Yu-long, YANG Chang-qun, YANG Zhen-ning*
- 335 Research on Visual Inspection Robot Technology for Surface Morphology of Atmospheric Storage Tank  
*KONG Qiang, HUANG Yuan-feng, LI Yan-hua, SANG Sen, ZHOU Guo-qing, JIANG Jian-bo, YUAN Tao*
- 342 Mobile Robot Global Path Planning Based on Optimization Algorithm  
*HE Jia-ze, ZHANG Shou-ming*
- 346 Fault Diagnosis Method for Rolling Bearings Based on VMD Multi-scale Dispersion Entropy and VPMCD  
*GUAN Xiao-yan, LI Ya, XIAO Yang, WANG Chun-jing*
- 353 Predicting the Remaining Service Life of Rolling Bearings Based on PSO-LSTM Network Model  
*LI Zhuo-man, WANG Hai-rui*
- 358 A Circulating Water Softening System Based on Variable Frequency Pulsed Electric Field  
*WU Qing-shou*
- 365 SIL Classification and Verification of SIS for Compressor Stations in Operation  
*WANG Qin-mei*
- 368 Research and Design of the Selection and Customization System Based on SAP  
*OUYANG Wen-tao, ZHI Xing-li, GUAN Hao-hao, GUO Xiang-xia*
- 372 Fault Diagnosis Method of Rolling Bearing Optimized by SVM Based on Improved Firefly Algorithm  
*CHANG Meng-rong, WANG Hai-rui, XIAO Yang, WANG Chun-jing, JIANG Chao-yun*
- 378 Joint Optimal Operation of Power-Gas Interconnected System  
*TAO Guo-bin, HOU Wen-shuo, SU Song, SUN Jun-tai*
- 384 Failure Analysis Technique for Offshore Oil Platform Instrument System Based on Fuzzy Diagnosis  
*DENG Yan*
- 387 Application of Virtualization Technology in Railway Loading Control System  
*QIN Ping-ping*
- 391 Application of Siemens TIA V15 PLC in Auto-control System MODBUS Communication  
*XU Rui, AN Bing-feng, WANG Lei*
- 395 Evaluation Method and Application Effect Analysis and Product Optimization of Domestic HMI Software and PLC System  
*GUAN Wen-yong, WANG Xiao-guang, YU Hao*
- 400 Design and Application of Real-time Auto-batching System for Raw Coals and Coal Gangues  
*WANG Bin, HUANG Zhi-bing, WANG Chong, WANG Yong-gang*
- 404 Measures of Improving Auto-control Rate and Reducing Alarm and Their Applications in Refining Unit  
*JIA Xiu-jie*

## Control and Instruments in Chemical Industry

(Bimonthly)

Vol.48, No.4

(Ser.No.361)

---

### Chief Editor and Director

ZHANG Zhi-yuan

### Excutive Editor

LI Ying-xia

---

### Editor:

Editorial Office 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: +86-931-7351372, 7311073

Chief Editor: +86-931-7526508

E-mail: hgzd@126.com

bjb@hgzd.cn

### Distributor:

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

ISSN: 1000-3932

Distribution Code: BM4304