

# 化工自动化及仪表

Control and Instruments in Chemical Industry

# 2020.3

天华化工机械及自动化研究设计院有限公司主办

第47卷 总第354期

化工自动化及仪表  
第四十七卷  
二〇二〇年  
第三期



## X35系列导轨式人工智能温控器

### 产品概述:

NHR-X35系列导轨式人工智能温控器采用真正的人工智能算法, 仪表启动自整定功能, 可以根据被控对象的特性, 自动寻找最优参数以达到很好的控制效果, 无需人工整定参数。控温精度基本达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ , 无超调、欠调, 达国际先进水平。标准35mm DIN导轨卡式安装, 厚度仅17.5mm, 可与热电偶、热电阻传感器配合使用, 实现对温度的测量显示, 并配合各种执行器对电加热设备和电磁、电动阀进行PID调节和控制、报警控制、数据采集等功能。适用于工业炉, 电炉, 烘箱, 试验设备, 制鞋机械, 注塑机械, 包装机械, 食品机械, 印刷机械等行业。

### 技术特点:

- 标准35mm DIN导轨卡式安装。
- 外壳厚度仅17.5mm。
- 带面板显示与按键操作, 方便用户查看与修改参数。
- 手/自动无扰切换。
- 可配接17种热电偶、热电阻传感器, 用户根据实际需求自由切换。
- 内置2种运算模式的选择, 快、慢系统均可精确控制。
- RS485通讯接口, 标准Modbus RTU协议, 便于现场远程控制。
- 支持一组250V/5A继电器报警触点输出, 给现场控制加了一级保险。
- 工作电源DC/AC20~260V范围内自适应。



ISSN 1000-3932



国内刊号: CN62-1037/TQ 邮发代号: 54-27 定价: 25.00元

# 化工自动化及仪表

HUAGONG ZIDONGHUA JI YIBIAO

第47卷 第3期 2020年5月出版

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

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 2020年5月20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 25.00元

## 目 次

### 过 程 控 制

- 195 帝国竞争算法优化板球系统 PID 参数控制研究 黄文杰 向凤红 毛剑琳  
201 工业裂解炉自动投料控制系统模拟与仿真  
蒋明敬 陆向东 赵 众 陈德坤

### 检 测 与 仪 表

- 205 扭转梁式光纤光栅加速度传感器分析与设计  
周海阳 赵振刚 于 虹 姚 敏  
211 CPS 硫磺回收装置二通阀、三通阀故障分析与解决措施  
温 涛 王 琪 任 勇  
215 失重下料秤在聚乙烯装置中的应用 王长军 申 勤

### 研 究 与 应 用

- 220 一种面向复杂多用户类型的天然气站场分输优化方法及应用  
王树祺 毛炳强 张 麟 吕 峰 颜 辉 贾立东 张 超 殷卫兵  
226 基于引力搜索算法的局部遮阴下光伏系统最大功率点跟踪算法研究  
蒋鹏程 汤占军 刘萍兰  
231 西气东输天然气用户分输自动控制技术研究与分析  
曹永乐 王 浩 王海龙

- 237 大型油浸式变压器箱体漏磁场屏蔽研究  
陶国彬 王宏建 侯文硕 王 天 李 豪  
243 基于指数平滑和 XGBoost 的航空发动机剩余寿命预测 赖儒杰 范启富  
248 加热炉控制系统中信号抗干扰措施的研究与应用 甄玉山 刘运洲  
251 基于 VMD 与 Bayesian-LSSVM 的滚动轴承故障诊断方法  
付艺华 李 亚 朱建府

- 256 手指静脉特征提取分析与对比 梁雪慧 赵 菲 程云泽 张瑞杰

### 技 改 与 创 新

- 260 在线气体分析仪在乙烯裂解装置中的应用 孙继锋 张 剑 马 琪  
264 火焰检测器在循环流化床气化装置中的应用 董清锋  
267 高温烟气三通阀在硫酸装置中的应用 荀中正 刘 晟  
271 吹气法液位测量装置在异丁烷脱氢反应再生器中的应用 刘树林  
274 冷却塔出口变换气硫化氢在线测量的技术改造 刘忠宇 马永刚 赵 云  
277 基于软件方法提高联锁回路的可用性 蒋贵文 于洪波  
280 雷达液位计在罐区测量系统中的应用 高 斌 张 继

综合信息 安特威 PDS 高频阀助力熔喷布原料生产 (225) 深圳计为 Tube-11 振棒料位开关应用于玻璃瓶生产(225) cippe2020 将于 8 月 26~28 日 移师上海新国际博览中心举办(266) 多国仪器仪表展览会(266) 携手“荆楚” 守望春天(273) 2020 年国内重大化工项目投资计划(284) 2020 展会信息(后插 1) 广告索引(263)

# CONTENTS

- 195 Research on Imperial Competitive Algorithm for Optimizing PID Parameter Control of Ball and Plate System  
*HUANG Wen-jie, XIANG Feng-hong, MAO Jian-lin*
- 201 Expert Control System Simulation for Automatic Feeding Process of Industrial Cracking Furnace  
*JIANG Ming-jing, LU Xiang-dong, ZHAO Zhong, CHEN De-kun*
- 205 Analysis and Design of Torsional Beam Fiber Bragg Grating Acceleration Sensor  
*ZHOU Hai-yang, ZHAO Zhen-gang, YU Hong, YAO Min*
- 211 Fault Analysis and Solutions to Two-way Valves and Three-way Valves in CPS Sulphur Recovery unit  
*WEN Tao, WANG Qi, REN Yong*
- 215 Application of Weightless Feeding Scales in Polyethylene Plant  
*WANG Chang-jun, SHEN Qin*
- 220 A Dispatch Optimization Method and Its Application in the Natural Gas Stations for Complex Multi-user Types  
*WANG Shu-qi, MAO Bing-qiang, ZHANG Lin, LV Feng, YAN Hui, JIA Li-dong, ZHANG Chao, YIN Wei-bing*
- 226 Simulation Research of Photovoltaic MPPT Based on GSA Algorithm  
*JIANG Peng-cheng, TANG Zhan-jun, LIU Ping-lan*
- 231 Study and Analysis of Auto-control Technologies for Distribution of West-East Natural Gas Transmission  
*CAO Yong-le, WANG Hao, WANG Hai-long*
- 237 Research on the Shielding of the Leakage Magnetic Field of Large Oil-immersed Transformer Box  
*TAO Guo-bin, WANG Hong-jian, HOU Wen-shuo, WANG Tian, LI Hao*
- 243 Residual Life Prediction of Aircraft Engines Based on Exponential Smoothing and XGBoost  
*LAI Ru-jie, FAN Qi-fu*
- 248 Research and Application of Signal Anti-interference Measures in Heating Furnance Control System  
*ZHEN Yu-shan, LIU Yun-zhou*
- 251 Fault Diagnosis Method for Rolling Bearings Based on VMD and Bayesian-LSSVM  
*FU Yi-hua, LI Ya, ZHU Jian-fu*
- 256 Study on Finger Vein Feature Extraction  
*LIANG Xue-hui, ZHAO Fei, CHENG Yun-ze, ZHANG Rui-jie*
- 260 Application of Online Gas Analyzer in Ethylene Cracking Facilities  
*SUN Ji-feng, ZHANG Jian, MA Qi*
- 264 Application of Flame Detectors in Circulating Fluidized Bed Gasification Plant  
*DONG Qing-feng*
- 267 Application of High Temperature Flue Gas Three-way Valves in Sulfuric Acid Plant  
*XUN Zhong-zheng, LIU Sheng*
- 271 Application of Air Blowing Liquid Measurement in Isobutane Dehydrogenation Regenerator  
*LIU Mu-lin*
- 274 Technical Upgrading of On-line Measurement of Hydrogen Sulfide in the Cooling Tower Outlet  
*LIU Zhong-yu, MA Yong-gang, ZHAO Yun*
- 277 Improving the Availability of Interlocking Loop Based on Software Method  
*JIANG Gui-wen, YU Hong-bo*
- 280 Radar Level Meter Application in Tank Field Measuring System  
*GAO Bin, ZHANG Ji*

## Control and Instruments in Chemical Industry

(Bimonthly)

Vol.47, No.3

(Ser.No.354)

---

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

Fax: +86-931-7311073

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