



中文核心期刊 中国科学引文数据库 (CSCD) 中国核心期刊 中国期刊方阵双效期刊 机械行业优秀期刊



# 制造业自动化

## 10/2022

MANUFACTURING AUTOMATION

月刊

广告

### TURCK



ISSN 1009-0134



图尔克 (天津) 传感器有限公司

地址: 天津市西青经济开发区兴华四支路 18 号  
电话: (+86) (22) 83988188/83988199  
技术支持热线: 400-651-0025

更多详情请登录 <http://www.turck.com.cn>

邮编: 300381  
传真: (+86) (22) 83988149  
邮箱: 4006510025@turck.com



扫描二维码 浏览图尔克中国官网  
扫描二维码 关注图尔克官方微信

# 制造业自动化

ZHIZAOYE ZIDONGHUA

(月刊 1979年创刊)

第44卷第10期

2022年10月25日出版

主管 中国机械工业联合会

主办 北京机械工业自动化研究所有限公司

《制造业自动化》编委会成员:

名誉主任 李伯虎 丁 汉 宋天虎

主任委员 王振林

副主任委员 陆大明 洪 军 王时龙

孙林夫 孙立宁

委员 范晋伟 房海蓉 黄双喜 黎晓东

李金村 李少远 刘 波 刘继红

苏宏业 谭 杰 王 坚 吴 波

肖承翔 谢兵兵 尹作重 岳秀江

张 霖 赵 杰 赵永生

编辑出版 《制造业自动化》杂志社

社 长 黄 雪

主 编 尹作重

副 主 编 张敬敏

编辑部主任 范 维

编 辑 李 弥 刘栩彤 秦 生

电 话 010-82285780 010-82285779

邮 箱 ma@riamb.ac.cn

发行广告 010-82285797

发行邮箱 qinsheng@riamb.ac.cn

传 真 010-82078262

网 址 <http://magazine.cmanu-automation.cn>

地 址 北京市德胜门外教场口1号

邮政编码 100120

印 刷 北京诚信嘉华印刷有限公司

订 阅 处 全国各地邮局

邮发代号 2-324

国内总发行 北京报刊发行局

国外总发行 中国国际图书贸易总公司

(北京399信箱)

国外发行代号 1431M

国际标准刊号 ISSN1009-0134

国内统一刊号 CN11-4389/TP

国内定价 15.00

广告经营许可证 京西工商广登字20170069号

协办 机械工业自动化生产力促进中心

中国机械工程学会机械工业自动化分会

全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会

声明

凡向《制造业自动化》编辑部投稿,均视为同意在本刊网站及合作媒体中国科学引文数据库(CSCD)、CNKI中国期刊全文数据库、万方数据库、超星域出版平台和维普网中文科技期刊数据库中使用。

## 目次

### 数字信号处理

- 双机器人协调控制系统设计  
..... 武永强 于 涛 (1)
- 高速微小型空气静压止推轴承均压槽结构影响特性分析  
..... 闫如忠 张豪杰 (6)
- DCS设计清单标准化生成系统的设计与实现  
..... 张 旭 姚 璋 (12)

### 通讯与网络

- 基于卷积神经网络的烟草甲虫智能监测系统  
..... 张 宝 胡 伟 陈禹伶 彭 帆 (15)
- 基于卷积神经网络镜座表面缺陷检测  
..... 张 安 黄建龙 周诗洋 伍世虔 (21)

### 检测与监控

- 六自由度协作机器人绝对定位精度标定研究  
..... 冯利民 俞经虎 王延玉 朱行飞 刘佳怡 (25)
- 基于STM32的声波式地下管道探测仪的设计与实现  
..... 梁明远 陈 强 张崇琪 刘慧杰 郭梦茹 (29)
- 基于Hybrid方法的薄膜电阻率与透光率高通量检测系统设计研究  
..... 任 俊 刘 禹 廖 成 何绪林 孙如昊 (34)

### 制造软件

- 基于Creo的汽车膨胀水箱设计方法  
..... 张 丹 刘帅帅 (38)
- 极端工况下导管架基础风能-潮流能集成结构的研究  
..... 王世明 丁成林 吴爱平 冯凯亮 潘 健 (41)
- 柴油机高压共轨系统轨压故障监控策略设计  
..... 王贵勇 孙骏竹 申立中 吕其峰 (47)

### 信息与管理

- 基于遗传算法的曲轴生产线设施布局优化研究  
..... 杨 昆 邹 健 任明杰 丁茂银 (52)
- 机器故障条件下作业车间稳定性调度方法研究  
..... 付 梅 史英超 申高攀 王荪馨 (57)
- 面向设计重用的复杂机械三维CAD装配模型关键功能零件识别方法  
..... 韩周鹏 周子涵 田晨恺 刘 永 巴 黎 (62)

### 机器人技术

- JC530前桥输出轴在柔性制造单元中的程序设计与自动加工  
..... 张江华 檀昌雅 蒋云清 包 满 (68)
- 采摘无人机研究综述  
..... 谢 嘉 吴家桢 李永国 梁锦涛 (72)
- 考虑多因素的自适应遗传算法机器人路径规划  
..... 李航宇 郭晓利 (76)

### 控制技术

- 冗余驱动并联机构的驱动力协调性优化控制方法  
..... 冯建彬 李铁军 杨 冬 李赛雷 (79)
- 基于PLC的金枪鱼延绳钓投绳机控制系统  
..... 崔秀芳 张 斌 邵 祺 许正文 曲晓文 (84)
- 基于PLC和串口通信的压力仪表自动调试系统设计  
..... 任俊杰 李 媛 (88)

## 《制造业自动化》第一届青年编辑委员会

### 委员名单:

主任委员 陶 永

副主任委员 何 彦 耿延泉 柳先辉

闫 柯 郭惠峰

### 委员

白玉廷 北京工商大学  
丁 亮 哈尔滨工业大学  
杜俊鹏 中国运载火箭技术研究院  
杜已超 北京机械工业自动化研究所有限公司  
段建国 上海海事大学  
方 斌 西安交通大学  
付 饶 大连理工大学  
高美明 陕西科技大学  
关少亚 北京石油化工学院  
郭为安 同济大学  
何 芹 山东建筑大学  
黄庆卿 重庆邮电大学  
姬 帅 山东建筑大学  
纪仁杰 中国石油大学(华东)  
江 沛 重庆大学  
姜 浩 中国空间技术研究院通信与导航卫星总体部  
解杨敏 上海大学  
李 波 上海电机学院  
李朝将 北京理工大学  
李荣华 大连交通大学  
李姝佳 东华大学  
李孝斌 重庆大学  
林起崑 西安交通大学  
刘承宝 中国科学院自动化研究所  
刘 侃 湖南大学  
刘长青 南京航空航天大学  
刘 振 哈尔滨工业大学  
龙 华 邀为(上海)数字技术有限公司  
马建伟 大连理工大学  
缪小冬 南京工业大学  
潘康华 中机生产力促进中心  
潘 丽 山东大学软件学院  
齐立哲 复旦大学  
秦修功 北京机械工业自动化研究所有限公司  
荣佑民 华中科技大学  
尚伟伟 中国科学技术大学  
石怀涛 沈阳建筑大学  
宋得宁 哈尔滨工程大学  
孙洁香 北京机械工业自动化研究所有限公司  
孙 群 聊城大学  
孙兆洋 中国标准化研究院  
唐荣年 海南大学  
陶 冶 青岛科技大学  
万少可 西安交通大学  
王保升 南京工程学院智能装备产业技术研究院  
王淑侠 西北工业大学  
王延杰 河海大学  
王昭洋 北京工商大学  
吴灿辉 中国航空综合技术研究所  
徐 慧 北自所(北京)科技发展股份有限公司  
徐晓强 长沙理工大学  
杨毅青 北京航空航天大学  
杨再跃 南方科技大学  
增 斌 南京理工大学  
员俊峰 北京机械工业自动化研究所有限公司  
张光瑞 山东省联合智能制造研究院  
张 强 西安电子科技大学  
张 爽 长春工程学院  
张燕飞 西安理工大学  
赵强强 西安交通大学  
郑 帅 西安交通大学  
周建慧 山西大同大学  
朱雅光 长安大学  
孟欣佳 河北工程大学

## 计算机算法

### 二级圆柱斜齿轮减速器多因素优化研究

..... 胡 波 赵先锋 胡小龙 汤朋飞 史红艳 (92)

### 水平轴海流机叶片外形设计和力学分析

..... 王永鼎 陈小锋 (96)

### 基于改进粒子群算法的舰船电力系统网络重构

..... 邵飞帆 段倩倩 (100)

### 基于粒子群优化分数阶PID的阀门开度控制

..... 朱 敏 臧昭宇 赵聪聪 (104)

### 基于改进SVR的离散制造系统能耗预测研究

..... 陈 威 王 艳 (109)

## 设计与应用

### 汽车内外饰造型多维意象评价模型研究

..... 程永胜 徐晓琪 (115)

### 基于仿真优化模型的智能RGV动态调度策略

..... 李彬璠 郭 丽 杨腾飞 李 顺 刘昊博 (120)

### 对新一代智能制造的几点思索

..... 张应刚 夏威屹 尹 伊 滕绍东 张建超 (124)

### 自主巡航无人船控制系统设计与实现

..... 刘雨青 杨喜清 楚慧勇 黄璐瑶 (127)

### 基于混合算法优化的BP-PID在SLS预热温度控制系统中的应用

..... 张亚鹏 唐文秀 肖亚宁 裴玲艺 郭艳玲 (132)

### 包装搬运自动生产线控制系统设计

..... 蒋金伟 蒋正炎 (137)

### 刮板输送机中部槽焊接工艺及自动焊接流水线设计研究

..... 杜 奇 (141)

### 基于隐马尔可夫模型动作模仿建模研究

..... 沈睿婷 张 雷 (147)

### 具有空闲时间的机床装备资源云服务供需分级匹配方法

..... 龚小容 李孝斌 尹 超 余先豫 (153)

### 基于最小二乘法的无电流传感器电压控制方法

..... 陈 伟 宋贤睿 沈新村 杨文涛 (158)

### IMS技术在电力通信网络跨域融合中的应用

..... 李 立 李 威 宁 亮 张 磊 柳 璐 (162)

### 基于云计算的高压输电线路雷电流自动监测方法

..... 王 伟 张轶夫 韩春城 王伟达 (166)

### 基于图像特征融合的航空装备多属性维修决策方法

..... 陈 银 郝田义 彭 寒 (170)

### 基于红外图像识别技术的电力设备绝缘自动化检测研究

..... 顾 臻 李小平 周 磊 张静月 贺 青 (174)

### 电气自动化控制系统路径优化方法设计

..... 潘世丽 张晓萍 (179)

### 用于电力设备的自充电测压柔性传感器研究

..... 李 龙 姚俊钦 陈 鹏 (183)

### 谐波干扰下共享电源计量装置运行误差预补偿方法

..... 马昊燕 李叶飞 张 涛 郭炜炜 (188)

### 基于无人机视觉的电力巡检线路安全距离自动诊断方法

..... 袁 毅 何 旭 (192)

### 自动化物流交叉分拣机器人B样条曲线轨迹控制

..... 林巧丽 吴春法 (196)

### 基于电压暂降识别的配电网运行可靠性提升技术研究

..... 廖庆龙 杨群英 夏 磊 向 洪 岳鑫桂 (200)

### 网格式交直流混合配电网最优潮流计算方法

..... 冯 伟 杨 乐 赵 辛 唐 杰 吴 倩 (204)

### 基于几何坐标变换的轮胎三维图像构建方法

..... 张怀涛 张 刚 张玉雷 卫 兵 刘洪彬 (208)

### 基于SVDF的多变量预测控制算法及应用研究

..... 郑 鑫 克金超 陈亚萌 段艳旭 谢 磊 (212)

### 新能源汽车单体电芯ACIR检测系统设计与实现

..... 刘振国 肖思哲 (217)

广告索引..... (67)



# MANUFACTURING AUTOMATION

(Monthly)

Vol.44 No.10 2022

## PUBLISHED BY

Beijing Research Institute of Automation  
for Machinery Industry

Productivity Promotion Center of  
Automation for Machinery Industry

Society Office for Automation Society of  
Machine Industry

Automation Systems and Integration for  
Standardization

## EDITORIAL

«MANUFACTURING AUTOMATION»

Magazine Agency

E-mail: ma@riamb.ac.cn

Tel: 010-82285780

010-82285797

Fax: 010-82078262

Add: No.1 Jiaochangkou Deshengmen Wai  
Beijing, China

Postcode: 100120

## PRINTED BY:

Beijing Speed Printing Co., LTD.

## OVERSEAS DISTRIBUTOR

China International Book Trading Corporation

(P.O.Box 399, Beijing China)

CODE NO. 1431M

International Code: ISSN1009-0134

Domestic Code: CN11-4389/TP

# Contents in brief

Design of dual robot coordination control system

.....WU Yong-qiang et al (1)

Analysis on the influence characteristics of high speed downsized aerostatic thrust  
bearing with pressure equalizing groove structure

.....YAN Ru-zhong et al (6)

Design and implementation of DCS design list standardized generation system

.....ZHANG Xu et al (12)

Design of tobacco beetle intelligent monitoring system based on convolution neural  
network

.....ZHANG Bao et al (15)

Surface defect detection of mirror holder based on convolutional neural network

.....ZHANG An et al (21)

Research on calibration of absolute positioning accuracy of 6-DOF cooperative  
robot

.....FENG Li-min et al (25)

Design and implementation of STM32-based sonic underground pipeline detector

.....LIANG Ming-yuan et al (29)

Research on high throughput detection system of thin film resistivity and  
transmittance based on Hybrid method

.....REN Jun et al (34)

Method of automobile expansion tank based on Creo

.....ZHANG Dan et al (38)

Research on integrated wind energy-tidal energy structure of jacket foundation under  
extreme conditions

.....WANG Shi-ming et al (41)

Design of rail pressure fault monitoring strategy for high pressure common rail  
system of diesel engine

.....WANG Gui-yong et al (47)

Research on optimization of facility layout of crankshaft production line based on  
genetic algorithm

.....YANG Kun et al (52)

Research on stability scheduling method of job shop under machine breakdown

.....FU Mei et al (57)

Identifying for key function parts in complex mechanical 3D CAD assembly

.....HAN Zhou-peng et al (62)

Program design and automatic machining of JC530 front axle output shaft in flexible  
manufacturing cell

.....ZHANG Jiang-hua et al (68)

A review of research on fruit-picking unmanned aerial vehicle

.....XIE Jia et al (72)

Path planning of robot based on adaptive genetic algorithm considering multiple  
factors

.....LI Hang-yu et al (76)

Optimal control strategy of driving force coordination for the redundantly actuated  
parallel manipulator

.....FENG Jian-bin et al (79)

PLC-based tuna longline casting machine control system

.....CUI Xiu-fang et al (84)

# 制造业自动化

Design of automatic verification system for pressure instrument based on PLC and serial communication	REN Jun-jie et al (88)
Research on multi-factor optimization of two-stage cylindrical helical gear reducer	HU Bo et al (92)
Blade design and mechanical analysis of horizontal axis current turbine	WANG Yong-ding et al (96)
Network reconfiguration of ship power system based on improved particle swarm optimization algorithm	SHAO Fei-fan et al (100)
Valve opening control based on particle swarm optimization fractional-order PID	ZHU Min et al (104)
Research on energy consumption prediction of discrete manufacturing system based on improved SVR	CHEN Wei et al (109)
Research on multi-dimensional image evaluation model of automobile interior and exterior modeling	CHENG Yong-sheng et al (115)
Intelligent RGV dynamic scheduling strategy based on simulation optimization model	LI Bin-fan et al (120)
Some thoughts on the new generation of Intelligent manufacturing	ZHANG Ying-gang et al (124)
Design and implementation of control system for autonomous cruise unmanned ship	LIU Yu-qing et al (127)
Application of BP-PID based on hybrid algorithm optimization in SLS preheating temperature control system	ZHANG Ya-peng et al (132)
Design of control system for automatic packaging and handling production line	JIANG Jin-wei et al (137)
Research on welding process and automatic welding assemble line design of scraper conveyor middle trough	DU Qi (141)
HMM-based modelling of robot action imitation	SHEN Rui-ting et al (147)
A hierarchical matching method for supply and demand of machine tools cloud service with idle time	GONG Xiao-rong et al (153)
Voltage control method without current sensor based on least square method	CHEN Wei et al (158)
Application of IMS technology in cross domain integration of power communication network	LI Li et al (162)
Automatic lightning current monitoring method for high voltage transmission lines based on cloud computing	WANG Wei et al (166)
Multi attribute maintenance decision method of aviation equipment based on image feature fusion	CHEN Yin et al (170)
Research on automatic insulation detection of power equipment based on infrared image recognition technology	GU Zhen et al (174)
Precision optimization of electrical automation control system based on path optimization algorithm	PAN Shi-li et al (179)
Research on self-charging pressure measurement flexible sensors for power equipment	LI Long et al (183)
Pre compensation method for operation error of shared power metering device under harmonic interference	MA Hao-yan et al (188)
Automatic diagnosis method of safety distance of power inspection line based on UAV vision	YUAN Yi et al (192)
B-spline curve trajectory control of automatic logistics cross sorting robot	LIN Qiao-li et al (196)
Research on operation reliability improvement technology of distribution network based on voltage sag identification	LIAO Qing-long et al (200)
Optimal power flow calculation method for AC-DC hybrid distribution network with grid format	FENG Wei et al (204)
3D tire image construction method based on geometric coordinate transformation	ZHANG Huai-tao et al (208)
Multivariable predictive control based on SVDF and its application	ZHENG Xin et al (212)
Design and implementation of ACIR inspection system for new energy vehicle power battery cells	LIU Zhen-guo et al (217)