

# 制造业自动化

ZHIZAOYE ZIDONGHUA

(月刊 1979年创刊)

第39卷第12期

2017年12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

《制造业自动化》编委会成员:

名誉主任 李 健 石定环 蔡惟慈

朱森第 宋天虎

主任委员 张入通

副主任委员 刘 飞

委员 石定寰 王金友 刘 飞 朱森第

李金村 李 仁 李 林 李伯虎

李培根 宋天虎 岳秀江 吴 澄

吴锡英 吴启迪 严隽琪 易 红

聂尔来 张 曙 张入通 段正澄

徐晓飞 曾庆宏 蔡惟慈 黎晓东

刘国兴 刘 波 孟祥宇

编辑出版 《制造业自动化》杂志社

社 长 王金友

主 编 黎晓东

编辑部主任 毛戈平 010-62372961

编 辑 李 弥 姜 江 范 维

电 话 010-82285779 010-82285780

信 箱 ma@riamb.ac.cn

发行广告 010-82285774

发行邮箱 limi@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 北京金瑞方隆印刷技术有限公司

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、万方数据库和超星域出版平台中使用。

## 目次

### 加工与制造

钛合金TA15铣削刀具磨损机理研究

.....王明海 周冬亮 刘 娜 张志勇 邵晨峰 (1)

楔形复合材料结构铆接工艺优化

.....李 静 高 岩 王 倩 屈力刚 周欣康 (5)

锂电池自动化生产系统空托盘调度优化

.....崔敬伟 郭现伟 张 婷 徐伟华 (9)

航空用铜钣金件下料工艺的柔性化研究

.....成 靖 邓 涛 刘晓燕 (12)

硬质合金刀具正交切削钛合金试验的研究

.....蔡倩倩 于占江 许金凯 于化东 李一全 (17)

孔冷挤压强化疲劳增寿技术研究

.....贾忠宁 韩苏征 胡忠会 (21)

### 控制技术

机器人欠驱动手爪驱动控制器设计

.....李开霞 赵江海 丁 玲 花加丽 (25)

Yasukawa多轴伺服驱动的通信控制及其上位机开发

.....邓君裕 李锻能 王 冲 赵 靖 (29)

级联型固态变压器整流级电压均衡控制策略

.....艾永乐 李自清 陈 博 许增渊 孟筱筱 (35)

DZ-12/4多能量档电子直线加速器控制系统设计

.....刘保杰 朱志斌 王修龙 (39)

### 机器人技术

基于ROS的六自由度机械臂避障研究

.....袁 杰 刘祚时 (41)

四自由度机器人抓取运动目标建模与轨迹规划

.....张 蕾 田 瑜 李鹏飞 景军锋 王晓华 (44)

下肢康复训练机器人设计及分析

.....秦 涛 刘德政 孟凡净 (49)

一种6轴工业机器人的结构设计与运动学建模

.....郝建豹 查进艳 谢炼雅 (54)

# 制造业自动化

## 制造软件

- 飞轮储能系统转子静力学分析.....陈 强 袁西冰 (58)
- 森林消防机器人执行机构的设计与仿真.....徐振亚 姜树海 (62)
- 不同冲击速度下的柱胞单元动态吸能性能研究.....李丰恺 邓安仲 戎 翔 陈 科 李浩楠 (66)
- 基于有限元分析的气门摇臂轴支座夹具的设计研究.....耿立阳 路光普 叶金铎 赵永政 (73)
- 倾斜式双导叶扩散器气动特性的数值模拟.....朱崎峰 薛东东 常昆鹏 (77)

## 数字信号处理

- 改进粒子群算法对钢卷混流包装线平衡问题的研究.....王 强 张含叶 王 利 (81)
- 不同风速下风力机动态特性研究.....杜 标 李雪斌 王 龙 李 亮 孙伦业 (86)
- 基于大涡模拟的伺服阀喷嘴磨粒流抛光数值研究.....李俊焯 苏宁宁 张心明 卫丽丽 袁东晓 (90)
- 西门子数控系统远程切换NC程序方法研究.....姚 鹏 李楠楠 曹智军 刘国宁 (95)

## 计算机算法

- 民用飞机缝翼密封件挤压和摩擦载荷仿真分析与试验验证.....陆建国 章仕彪 李卫平 刘 杰 (99)
- 基于递推相关运算的电容投切过零点检测方法研究.....许巧云 王硕君 韩 冰 董超俊 颜世才 (101)
- 模块边界约束条件下产品设计结构矩阵排序算法.....卫军朝 张国渊 闫秀天 (106)

## 设计与应用

- 基于PLC和PMC的经轴纱机器人控制系统研究与设计.....张 倩 单忠德 姬海翔 王绍宗 庄 圆 (111)
- 节油片在汽车摇臂中的自动装配设备结构设计.....熊 隽 (115)
- 基于Multisim飞机直接电力起动电气性能仿真研究.....张元峰 吴正东 于春风 (118)
- 基于saber的开关电源EMI仿真分析.....彭 晶 何 宏 (121)
- 基于点云数据的电力铁塔仿真安装.....曹 爽 赵显富 (125)
- 堆场管理仿真系统.....孙 斐 沈安江 (130)
- 卷烟包装薄膜静电消除的研究与优化设计.....高维国 付德昌 李瑞平 张 峰 (134)
- 新型主减速器总成主螺母拧紧系统的研制.....张 龙 温 茜 (136)
- 基于LabVIEW的微电网电能质量实时监测系统设计.....刘 辉 (139)
- 基于物联网 (IoT) 技术的智能生产线系统的研究与设计.....邱 鹏 (143)
- 广告索引..... (142)
- 《制造业自动化》2017年总目录.....(146)

# MANUFACTURING AUTOMATION

(Monthly)

Vol.39 No.12 2017

## 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

010-82285779

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

Research on wear mechanism of titanium alloy TA15 milling cutter .....	WANG Ming-hai et al (1)
Optimization process for wedge-shaped composite structures of riveting .....	LI Jing et al (5)
The optimization on empty tray scheduling in lithium battery automation production line .....	CUI Jing-wei et al (9)
Flexible blanking technology of copper sheet metal in the manufacturing process of aviation .....	CHENG Jing et al (12)
Study on orthogonal cutting titanium alloy test of carbide tool .....	CAI Qian-qian et al (17)
Technology and research of fatigue life enhancing effect of cold expanding hole .....	JIA Zhong-ning et al (21)
Design of drive controller for under-actuated robot hand .....	LI Kai-xia et al (25)
Communication control of yasukawa multi - axis servo drive and its PC software development .....	DENG Jun-yu et al (29)
Voltage balance control for rectifier stage of cascaded solid-state transformerr .....	AI Yong-le et al (35)
Design of DZ-12/4 electron linac control system .....	LIU Bao-jie et al (39)
Research on obstacle avoidance of six DOF manipulator based on ROS .....	YUAN Jie et al (41)
Modeling and trajectory planning of four-DOF robot grasping moving target .....	ZHANG Lei et al (44)
Design and analysis of lower rehabilitation training robot .....	QIN Tao et al (49)

# 制造业自动化

---

Structural design and kinematic modeling of a 6 axis industrial robot.....	HAO Jian-bao et al (54)
Static simulation analysis of the flywheel energy storage system.....	CHEN Qiang et al (58)
Design and simulation of forest fire-fighting robot executing agency.....	XU Zhen-ya et al (62)
Study on dynamic energy absorption of column-cell unit under different impact velocities.....	LI Feng-kai et al (66)
Design research of the fixture for the valve rocker arm bearing support based on finite element analysis.....	GENG Li-yang et al (73)
Numerical simulation of aerodynamic characteristics of a slope diffuser with two buckets.....	ZHU Qi-feng et al (77)
Research on the mixed-model product line balancing problem of steel coil packaging based on improved particle swarm optimization algorithm.....	WANG Qiang et al (81)
Study on dynamic characteristics of wind turbines under different wind speeds.....	DU Biao et al (86)
Numerical study for abrasive flow polishing of servo valve nozzle based on large eddy simulation.....	LI Jun-ye et al (90)
Research on the method of remote switch NC program for siemens CNC system.....	YAO Peng et al (95)
Study on slats seals extrusion and friction of civil aircraft by numerical simulation and test.....	LU Jian-guo et al (99)
Zero crossing detection method of capacitor switching based on recursive correlation operation.....	XU Qiao-yun et al (101)
Product design structure matrix sorting algorithm under boundary constraints of modules.....	WEI Jun-chao et al (106)
Design of the robot control system for warp yarn based on PLC and PMC.....	ZHANG Qian et al (111)
The design of the automatic assembly equipment in the car rocker arm.....	XIONG Juan (115)
Simulation study on electrical performance of aircraft direct electric power starting based on multisim .....	ZHANG Yuan-fen et al (118)
EMI simulation analysis of switching power supply based on saber.....	PENG Jing et al (121)
Installation of power tower simulation based on point cloud data.....	CAO Shuang et al (125)
Block management emulation system.....	SUN Fei et al (130)
Research and optimization design of electrostatic elimination for cigarette packaging films.....	GAO Wei-guo et al (134)
Development of main nut tightening system for new main reducer assembly.....	ZHANG Long et al (136)
Design of power quality monitoring system based on LabVIEW.....	LIU Hui (139)
Study of smart production line based on internet of things.....	QIU Peng (143)