

# 机床与液压

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

工业机器人专辑

QK1861753

ISSN 1001-3661  
CN44-1259/TH

2018.23

半月刊 第46卷  
总第473期  
www.jcyyy.com.cn



中文核心期刊 中国科技期刊精品数据库收录期刊 中国科技论文统计源期刊 CODE JYYEEV 1973年创刊  
主办：中国机械工程学会 广州机械科学研究院有限公司 协办：国家机器人检测与评定中心（广州）



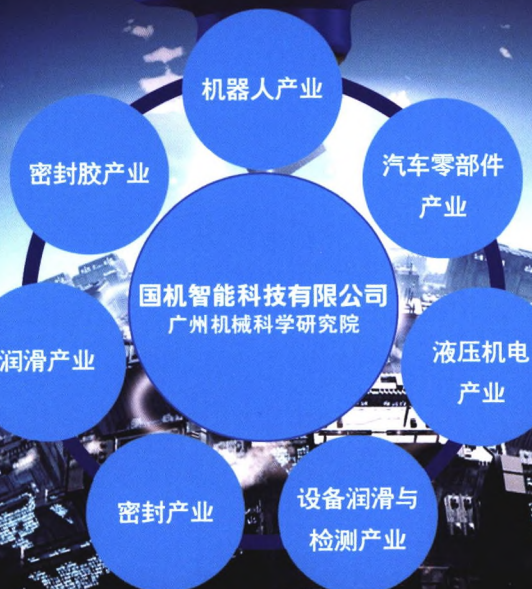
国机集团

国机智能科技有限公司

SINOMACH Intelligence Technology Co.,Ltd.

广州机械科学研究院有限公司

让智能科技更好地为人类服务



国机智能科技有限公司  
SINOMACH Intelligence Technology Co.,Ltd

地址：广州开发区科学城新瑞路2号  
网址：[www.sinomach-it.com](http://www.sinomach-it.com)/[www.gmeri.com](http://www.gmeri.com)

# 机床与液压 JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 46 卷第 23 期 (总第 473 期) 2018 年 12 月  
半月刊 (每月 15 日、28 日出版)

www.jcyy.com.cn

主 管: 中国科学技术协会  
主 办: 中国机械工程学会  
        广州机械科学研究院有限公司  
协 办: 国家机器人检测与评定中心(广州)  
编辑出版: 《机床与液压》编辑部  
地址: 广州市黄埔区茅岗路 828 号 (510700)

### 编委会成员

主 任: 宋天虎  
副 主 任: 丁 汉 黄 兴 孔祥东 姜继海  
          朱新才  
委 员: (按姓氏笔划排序)  
        方 群 王太勇 卢 山 刘延俊  
        李宝仁 李小宁 李运华 阮 健  
        张宪民 陈超志 陈章位 施光林  
        赵升吨 高殿荣 翁振涛 袁锐波  
        韩俊伟 焦宗夏 冀 宏

主 编: 闵新和  
执行副主编: 卢文辉  
版面设计: 胡德元  
电话: 020-32385312 传真: 020-32389600  
电子邮箱: jcy@gmeri.com  
英文专版采编中心 (重庆理工大学期刊社)  
电话: 023-68667984, E-mail: jdygyw@126.com  
广告发行部  
广告策划: 曹懿莎 黎文勤 徐瑾瑾  
美术编辑: 陈卉子  
电话: 020-32385311 传真: 020-32389600  
电子邮箱: adv@gmeri.com  
发 行: 廖孟洁 发行热线: 020-32389676  
网 站: 郭汝叙 网站热线: 020-82173086  
发行范围: 国内外发行  
国内发行: 广东省报刊发行局  
订 购 处: 全国各地邮局  
国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司  
广告发布登记号: 440000100047  
印 刷: 广州市新怡印务有限公司

国内邮发代号: 46-40

ISSN1001-3881 国外发行代号: BM 550

CN44-1259/TH 定价: 20 元/期, 480 元/年

## 目 次

### ◀ 工业机器人专栏 ▶

具有良好壁面过渡能力的新型爬壁机器人动力学建模与分析	刘泉 陈志华 (1)
六自由度切削机器人在复杂曲面加工中轨迹规划研究	王浩 焦圣喜 (6)
基于 MATLAB Robotics Toolbox 的 UR5 机器人轨迹规划与仿真	王君 陈迪 陈红杰 任军 游颖 魏琼 汪泉 (11)
基于动态面的并联式加注机器人反步鲁棒控制	赵纯 于存贵 何庆 徐强 (16)
捡拾机器人机械手运动学分析与仿真	周海波 张忠党 刘振忠 陈睿 于恒彬 (23)
基于 MATLAB 的 MH24 机器人 3D 建模仿真研究	王会良 贾波 (29)
基于旋量理论的 6R 工业机器人运动学建模与分析	王国勋 舒启林 王军 (35)
新型直通式手腕运动学仿真及绝缘支架设计与分析	韩景茹 赵臣 王旭浩 李秋生 (43)
四足机器人运动分析及控制算法研究	张奔 卞新高 朱灯林 (47)
基于超声波传感器的全向移动平台的沿墙控制	童小利 金秋春 (52)
基于 MATLAB 的负重外骨骼多目标优化	康静 钟佩思 郑义 邱林 袁玉荣 (57)
基于 LabVIEW VDM 的锁螺丝机器人控制系统设计	李德尧 李和平 (61)

本刊已入编“万方数据——数字化期刊群”,“中国核心期刊(遴选)数据库”,“中国期刊全文数据库(CJFD)”,“中文科技期刊数据库”及 CNKI 系列数据库,作者如不同意将文章入编,投稿时敬请说明。

期刊基本参数: CN44-1259/TH \* 1973 \* S \* 16 \* 188 \* zh \* P \* ¥20.00 \* \* 41 \* 2018-12

天然橡胶包装生产线上胶机械手设计与实验  
 ..... 杨东生 张宝珍 樊军庆  
 马庆芬 蔡毅 李增增 王居飞 (65)

基于 ZigBee 的移动机器人定位技术研究  
 ..... 张蕾 (70)

◀ 试验与研究 ▶

振动与力加载耦合电液系统的力加载跟踪控制  
 ..... 方磊 沈刚 (74)

TH6213 加工中心主轴轴承油气润滑参数试验  
 研究  
 ..... 王昌儒 陈再良 (80)

TC4 钛合金切削过程显微结构变化的研究  
 ..... 尹浩 郑雷 (85)

一种精密重载数控回转工作台接水盘的改进设计  
 ... 彭梁锋 张力 何沛恒 李军 王勇 (90)

多级爪型干式真空泵的结构分析与优化  
 ..... 陈振亚 沈兴全  
 辛志杰 苗鸿宾 郭婷婷 (94)

放电参数对电火花修整金刚石砂轮效率的影响  
 ..... 王晓丽 朱康 (98)

空化作用下多路阀阀芯振动响应分析  
 ..... 鲍怀谦 宫雪真  
 韩宝坤 王鹏 魏国 (102)

一种具有视觉定位功能的智能贴标机控制系统  
 设计 ..... 喻永康 俞经虎 (105)

基于正交试验的 MS-WEDM 第二次切割工艺  
 参数优化  
 ..... 郭翠霞 李贵东  
 刘康 杜睿 杨得胜 (108)

基于 PLC 控制的管道内壁自动喷砂系统设计  
 ..... 黄文强 熊瑞平 余杨杰 罗勇 (112)

复合超声振动镗削声振系统的研究  
 ..... 朱林 路丹妮 (116)

卧式加工中心床身蜂窝状支撑结构设计及优化  
 ..... 李建龙 罗生梅 (120)

基于随机激励的 LNG 罐储液状态实验与分析  
 ..... 陈启东 陈国栋  
 蒋橙炜 陈媛媛 何华 (126)

冲击载荷作用下减速器行星齿轮传动系统振动  
 特性研究  
 ..... 李亦轩 王巍 张明 (130)

◀ 建模与仿真 ▶

基于 AMESim 的典型滑阀阀口快速建模方法  
 ..... 张国强 杨耀东 (134)

双推杆电磁铁电磁力仿真  
 ..... 栾世奕 王旭平 (139)

真空破坏阀的抗震分析  
 ..... 何庆中 刘怡 陈雪峰 赵献丹 (143)

基于 CFD 的垂直轴式风力机关键技术研究  
 ..... 贾双林 张志强  
 代振兴 章永文 陈晨 高兴华 (147)

基于多体系统理论的矫直机几何误差的建模与  
 补偿  
 ..... 陈孟春 沈顺成 卢红 章璟琳 (151)

机械主轴热特性分析  
 ..... 吴超群 华伟杰 周奇 徐全军 (156)

基于 AMESim 三通插装阀动态特性研究  
 ..... 唐友亮 刘萍 (160)

基于刚度分析的中心架设置有限元优化设计  
 ..... 孙伏 (164)

基于 UG 的 RV 减速器虚拟样机设计与运动仿  
 真分析 ..... 周欣 (168)

基于 ABAQUS 的斜面铆接变形的模拟分析  
 ..... 屈力刚 高岩 李静 李振宇 (172)

考虑结合面影响的立柱-滑座动态性能分析  
 ..... 兰勇 (177)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于 FIR 分解的轴承故障快速诊断方法研究  
 ..... 章翔峰 姜宏 (180)

基于粒子群算法的支持向量回归机优化算法在  
 铣刀磨损量建模中的应用  
 ..... 汪骏飞 徐晓亮  
 温坤 王永泉 陈花玲 (184)

《机床与液压》投稿要求及声明 ..... (188)



# MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 46 No. 23 Dec. 2018

**Authorities in Charge:** China Association for Science and Technology

**Sponsor:** Chinese Mechanical Engineering Society  
Guangzhou Mechanical Engineering Research Institute Co., Ltd

**Co-organizer:** National Robot Test and Assessment Center (Guangzhou)

**Editor & Publisher:** Editorial Office of MACHINE TOOL & HYDRAULICS

**Add:** No. 828 Maogang Road, Huangpu District, Guangzhou, China

## Editorial Committee

**Chairman:** Song Tianhu

**Vice Chairmen:**

Ding Han	Huang Xing	Kong Xiangdong
Jiang Jihai	Zhu Xincai	

**Members of Editorial Committee:**

Fang Qun	Wang Taiyong	Lu Shan
Liu Yanjun	Li Baoren	Li Xiaoning
Li Yunhua	Ruan Jian	Zhang Xianmin
Chen Chaozhi	Chen Zhangwei	Shi Guanglin
Zhao Shengdun	Gao Dianrong	Weng Zhentao
Yuan Ruibo	Han Junwei	Jiao Zongxia
Ji Hong		

**Chief Editor:** Min Xinhe

**Vice Chief Editor:** Lu Wenhui

**Layout Design:** Hu Deyuan

**Tel:** (8620) 32385312

**Fax:** (8620) 32389600

**Web:** www.jcyy.com.cn

**E-mail:** jcy@gmeri.com

English Special-Edition Editorial Center (Periodicals Office of Chongqing University of Technology)

**Tel:** (8623) 68667984

**E-mail:** jdygcyw@126.com

**Distributed Range:** Distribution at home and abroad

**Domestic Distributor:** Newspapers and Publications Board of Guangdong

**Overseas Distributor:** China International Book Trading Corporation

**Post Distribution Code:** 46-40

**International Code:** BM 550

## CONTENTS

### INDUSTRIAL ROBOT COLUMN

- Dynamic Modeling and Analysis of New Climbing Robot with Good Wall Transition Capability  
..... LIU Quan CHEN Zhihua (1)
- Research on Trajectory Planning of Six-DOF Cutting-robot in Machining Complex Surface  
..... WANG Hao JIAO Shengxi (6)
- Trajectory Planning and Simulation of UR5 Manipulator Based on MATLAB Robotics Toolbox  
..... WANG Jun CHEN Di CHEN Hongjie  
REN Jun YOU Ying WEI Qiong WANG Quan (11)
- Backstepping Robust Control of Parallel Filling Robot Based on Dynamic Surface  
..... ZHAO Chun YU Cungui HE Qing XU Qiang (16)
- Kinematics Analysis and Simulation for the Pickup Robot Manipulator ..... ZHOU Haibo ZHANG Zhongdang  
LIU Zhenzhong CHEN Rui YU Hengbin (23)
- 3D Modeling and Simulation of MH24 Robot Based on MATLAB  
..... WANG Huiliang JIA Bo (29)
- Kinematics Modelling and Analysis for 6R Industrial Robot Based on Screw Theory  
..... WANG Guoxun SHU Qilin WANG Jun (35)
- Kinematics Simulation for a New Type of Straight-through Wrist and Bracket Design and Analysis  
..... HAN Jingru ZHAO Chen  
WANG Xuhao LI Qiusheng (43)
- Motion Analysis and Control Algorithm Research for Quadruped Robot  
..... ZHANG Ben BIAN Xingao ZHU Denglin (47)
- Wall-following Control for Omni-directional Movement Platform Based on Ultrasonic Sensor  
..... TONG Xiaoli JIN Qiuchun (52)
- Multi-objective Optimization of Weight-bearing Exoskeleton Based on MATLAB  
..... KANG Jing ZHONG Peisi  
ZHENG Yi QIU Lin YUAN Yurong (57)
- Design of Control System for Screw Robot Based on LabVIEW VDM ..... LI Deyao LI Heping (61)
- Design and Experiment of Rubber Manipulator in Natural Rubber Packing Production Line ..... YANG Dongsheng  
ZHANG Baozhen FAN Junqing MA Qingfen  
CAI Yi LI Zengzeng WANG Jufei (65)
- ZigBee-based Location Technique Study for Mobile Robot  
..... ZHANG Lei (70)

### TEST & RESEARCH

- Research on Force Loading Tracking Control for Coupling Electro-hydraulic System Subject to Vibration and Force Loading  
..... FANG Lei SHEN Gang (74)
- Oil-air Lubrication Characteristics Experimental Research on Spindle Bearing of TH6213 Machining Center  
..... WANG Changru CHEN Zailiang (80)
- Research on the Microstructure Change during the Process of Machining TC4 Titanium Alloy  
..... YIN Hao ZHENG Lei (85)
- Improvement Design to a Certain Type of Water-pans of Precision Heavy-duty CNC Rotary Table  
..... PENG Liangfeng ZHANG Li  
HE Peiheng LI Jun WANG Yong (90)
- Optimization and Structural Analysis of Multi-stage Claw Type Dry Vacuum Pump  
..... CHEN Zhenya SHEN Xingquan  
XIN Zhijie MIAO Hongbin GUO Tingting (94)
- Influence of Discharge Parameters on Efficiency of EDM Dressing Diamond Grinding Wheel  
..... WANG Xiaoli ZHU Kang (98)
- Vibration Response Analysis of Multi-way Valve Spool under Cavitation Effect  
..... BAO Huaqian GONG Xuezheng  
HAN Baokun WANG Peng WEI Guo (102)
- Design Control System of One Type Intelligent Labeling Machine with Function of Visual Positioning  
..... YU Yongkang YU Jinghu (105)
- Parameter Optimization of the Second Time Cutting Process of MS-WEDM Based on Orthogonal Experiment  
..... GUO Cuixia LI Guidong  
LIU Kang DU Rui YANG Desheng (108)
- Design of Automatic Sand Blasting System for Pipeline Inner Wall Based on PLC Control  
..... HUANG Wenqiang  
XIONG Ruiping YU Yangjie LUO Yong (112)
- Study of Compound Sonic Wave Vibration System in the Ultrasonic Vibration Boring  
..... ZHU Lin LU Danni (116)
- Design and Performance of Honeycomb Support Structure for Machining Center Bed  
..... LI Jianlong LUO Shengmei (120)
- Experiment and Analysis of Liquid Storage in LNG Tank Based on Random Excitation  
..... CHEN Qidong CHEN Guodong  
JIANG Chengwei CHEN Yuanyuan HE Hua (126)

- Research on Vibration Characteristics of Transmission System of Reducer Planetary Gear under Impact Load  
..... LI Yixuan WANG Wei ZHANG Ming (130)

### MODELING & SIMULATION

- Modeling Method for Typical Spool Valve Port Based on AMESim  
..... ZHANG Guoqiang YANG Yaodong (134)
- Finite Element Analysis of Double Putter Electromagnet  
..... LUAN Shiyi WANG Xuping (139)
- Seismic Analysis of the Vacuum Destruction Valve  
..... HE Qingzhong LIU Yi  
CHEN Xuefeng ZHAO Xiandan (143)
- Research on Key Technologies of Vertical Axis Wind Turbine Based on CFD  
..... JIA Shuanglin  
ZHANG Zhiqiang DAI Zhenxing  
ZHANG Yongwen CHEN Chen GAO Xinghua (147)
- Modeling and Compensation of Geometric Error of Straightening Machine Based on Multi-body System Theory  
..... CHEN Mengchun SHEN Shuncheng  
LU Hong ZHANG Jinglin (151)
- Thermal Characteristics Analysis of Mechanical Spindle  
..... WU Chaoqun HUA Weijie  
ZHOU Qi XU Quanjun (156)
- Research on Dynamic Characteristic of Three Level Cartridge Valve Based on AMESim  
..... TANG Youliang LIU Ping (160)
- Infinite Optimization Design to Install Center Frame Based on Stiffness Analysis  
..... SUN Fu (164)
- Virtual Prototype Design and Motion Simulation Analysis for RV Reducer Based on UG  
..... ZHOU Xin (168)
- Simulation Analysis of Oblique Riveting Deformation Based on ABAQUS  
..... QU Ligang GAO Yan LI Jing LI Zhenyu (172)
- Dynamic Characteristic Prediction of Pillar-Slide System Considering the Influence of Joint Surface  
..... LAN Yong (177)
- ### FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY
- Research on Fast Fault Diagnosis Method of Bearing Based on FIR Decomposition  
..... ZHANG Xiangfeng JIANG Hong (180)
- Application of Support Vector Regression Optimization Algorithm Based on Particle Swarm Algorithm in the Modeling of Milling Cutter Wear  
..... WANG Junfei XU Xiaoliang WEN Kun  
WANG Yongquan CHEN Hualing (184)



46-40 | 46-57 | 46-361  
征订热线: 020-32389676

机床与液压

[www.jcyyy.com.cn](http://www.jcyyy.com.cn)

润滑与密封

[www.rhymf.com.cn](http://www.rhymf.com.cn)

汽车零部件

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

ISSN 1001-3881  
CN44-1259/TH  
万方数据

广告经营许可证: 440000100115

邮发代号: 46-40

定价: 20.00元



9 1771001 388183 23