

# 机床与液压

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

ISSN 1001-3881

CN44-1259/TH

2019.09

半月刊 第47卷  
总第483期  
www.jcyyy.com.cn



## 工业机器人专辑



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 JYEEV 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）

机床与液压

2019.09 半月刊

第47卷 总第483期

二〇一九年五月上半月



机器人及关键零部件  
智能装备 智能工厂

密封 润滑 密封胶  
液压 光机电一体化

机器人检测  
汽车零部件检测  
油液与设备状态检测



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：广东省广州市黄埔区科学城新瑞路2号 网址：www.sinomach-it.com  
电话：020-32388303 传真：020-32389135 邮箱：gmeri@gmeri.com



# 机床与液压

## JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 47 卷第 9 期 (总第 483 期) 2019 年 5 月  
半月刊 (每月 15 日、28 日出版)

www.jcyyy.com.cn

主 管: 中 国 科 学 技 术 协 会  
主 办: 中 国 机 械 工 程 学 会  
协 办: 广 州 机 械 科 学 研 究 院 有 限 公 司  
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: 黄 兴 孔 祥 东 焦 宗 夏 姜 继 海  
孙 立 宁  
委 员: (按 姓 氏 笔 划 排 序)

丁 问 司 王 军 政 王 太 勇 卢 文 辉  
刘 昕 晖 刘 晓 初 刘 延 俊 刘 奕 华  
权 龙 阮 健 陈 超 志 陈 章 位  
李 宝 仁 李 小 宁 李 运 华 闵 新 和  
张 宪 民 张 涛 赵 升 吨 郝 玉 成  
施 光 林 高 殿 荣 袁 锐 波 韩 俊 伟  
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 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: 徐 瑾 瑾  
美 术 编 辑: 陈 雁 琼

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  
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 ▶

电-液混合驱动的步态模拟系统中非固定 Stewart 平台的  
逆动力学分析  
..... 郭秦阳 施光林 王冬梅 (1)

六自由度机器人离线编程系统的运动学研究  
..... 侯增选 史有志 (8)

气动四指柔性机械手结构功能和抓取实验研究  
..... 耿德旭 刘洪波 赵云伟 刘晓敏 武广斌 (14)

大型风力机复杂叶片机器人自动喷涂路径规划  
..... 於立杰 孙文磊 晁永生 (18)

六腿轮式快速移动机器人设计与分析  
..... 王均 王扬 何广平 (23)

基于 NURBS 算法的工业机器人轨迹规划研究  
..... 岳晴晴 林明 林永才 (28)

圆钢端面贴标混联机器人雅可比矩阵求解  
..... 张付祥 张诺 刘再 (33)

机器人视觉引导中标定参数同步求解方法  
..... 曾劲松 薛文凯 翟晓彤 徐博凡 郎梦梦 (37)

舵叶固定式球形关节动力学建模及控制  
..... 王利华 张春友 高维金 (41)

智能机器人的超声波避障技术研发及应用  
..... 吴翮卉 卢杜晓 罗忠辉 莫玲 肖苏华 (46)

果蔬侧立采摘柔性手爪设计与变形特性研究  
..... 涂琴 岳东海 王延杰 刘光新 (51)

拆解机工作装置运动学分析与仿真  
..... 赵宇晨 赵秀粉 殷国富 钟春健 崔永利 (58)

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。

基于 RBF 神经网络手术机器人从手控制系统研究  
 ..... 张禹 杨铭 (63)

基于视觉的并联机器人药袋分拣系统设计  
 ..... 章林 李雨 秦博东 商德勇 (68)

基于改进 ACO 的机器人路径规划与仿真研究  
 ..... 金嘉琦 曲晟 王靖远 (72)

基于 SURF+RANSAC 的双目立体视觉目标识别  
 与抓取  
 ..... 严亮 舒志兵 李照 (76)

基于仿生手指的血管介入手术机器人设计与分析  
 ..... 王国帅 王利 张一  
 严伟玮 欧方亮 韩世鹏 (81)

履带式巡检机器人底盘结构动力学仿真分析  
 ..... 陈清华 刘强 江雪 陈林 (85)

基于通信修正的三维机器人定位算法  
 ..... 王自力 郑鑫 (89)

三自由度平面全柔顺并联机构运动学分析  
 ..... 高莉丽 廖志超 (94)

◀ 试验与研究 ▶

成形磨齿齿向修形扭曲误差分析及补偿  
 ..... 阳辉 黄筱调 方成刚 郭二廓 (99)

基于遗传算法的皮质骨钻削参数优化分析  
 ..... 魏龙飞 胡亚辉 张善青 郑清春 (107)

硬化钢磨削实验及再硬化分析  
 ..... 吕长飞 吴小玉 郑继明 (111)

电液伺服阀初始设计理念与应用  
 ..... 陈元章 (114)

超声空化效应对大功率 LED 封装胶黏度的影响  
 ..... 王晓初 黄明辉 陈云 (119)

奥氏体不锈钢车削时刀具磨损对切削因素和表  
 面质量的影响研究  
 ..... 韩俊峰 梁军华 高宏力 武友德 (122)

翼型风帆液压系统的设计与分析  
 ..... 万方数据 ..... 牛春立 李帅锋 (125)

智能型光学玻璃切割机切割实验及切割参数优  
 化研究 ..... 魏加争 (129)

◀ 建模与仿真 ▶

RV 减速器传动误差分析及 ADAMS 仿真  
 ..... 郑宇 王会良 苏建新 (133)

基于 IPMV-PPD 的飞机客舱热舒适性数值模拟  
 研究  
 ..... 林家泉 连美如 吴垌 (139)

虚拟样机技术在轴向柱塞泵仿真分析中的应用  
 ..... 张鑫杰 谌炎辉 周知进 (144)

飞机油门控制器力学特性仿真分析  
 ..... 倪笑宇 张欣然  
 佟辉 康凯 徐军 (149)

共轨喷油器参数优化研究  
 ..... 张勇 蒙国尤  
 肖怡 汪宇航 赵晋 (156)

低地板有轨电车防折弯系统热特性分析  
 ..... 王宇强 邓斌 杨帆 (162)

基于吸能目标的汽车前端结构刚度匹配性设计  
 ..... 胡召阔 成思源 张雷 (166)

元件参数对气动弹射性能影响分析  
 ..... 璩金超 张士卫 景凤理 薛小伟 (171)

拧紧力矩和热应力对螺纹插装阀的影响分析  
 ..... 杨卫超 王跃进 屈武斌  
 郭子鹏 冯保忠 王斌  
 李鲜红 孙大伟 王东荣 (175)

基于互补分离谐振环 (CSRR) 的微波温度传  
 感器数值仿真与优化  
 ..... 杨亦冬 (179)

大型机床安全松刀逻辑设计与功能实现  
 ..... 刘本刚 吴天池 金光云 (184)

信息 ..... (98)、(187)、(188)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

# MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 47 No. 9 May, 2019

**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:**

Huang Xing	Kong Xiangdong	Jiao Zongxia
Jiang Jihai	Sun Lining	

**Members of Editorial Committee:**

Ding Wensi	Wang Junzheng	Wang Taiyong
Lu Wenhui	Liu Xinhui	Liu Xiaochu
Liu Yanjun	Liu Yihua	Quan Long
Ruan Jian	Chen Chaozhi	Chen Zhangwei
Li Baoren	Li Xiaoning	Li Yunhua
Min Xinhe	Zhang Xianmin	Zhang Tao
Zhao Shengdun	Hao Yucheng	Shi Guanglin
Gao Dianrong	Yuan Ruibo	Han Junwei
Ji Hong		

**Chief Editor:** Min Xinhe

**Vice Chief Editor:** Lu Wenhui

**Layout Design:** Hu Deyuan

**Tel:** (8620) 32385312

**Web:** www.jcyyy.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

- Inverse Dynamic Analysis of a Movable Stewart Platform of a  
Electro-hydraulic Hybrid-driven Gait Simulator  
..... GUO Qinyang SHI Guanglin WANG Dongmei (1)
- Research on Kinematics of Six Degree of Freedom Robot Off-  
line Programming System  
..... HOU Zengxuan SHI Youzhi (8)
- Structure Design and Grasp Experiment of Pneumatic Flexible  
Four-finger Hand  
..... GENG Dexu LIU Hongbo  
ZHAO Yunwei LIU Xiaomin WU Guangbin (14)
- Study on Robot Automatic Spraying Path Planning for Large  
Wind Turbine Blades  
..... YU Lijie SUN Wenlei CHAO Yongsheng (18)
- Design and Analysis of Six-legged Robot with Fast Wheel-rolling  
Locomotion  
..... WANG Jun WANG Yang HE Guangping (23)
- Research on Trajectory Planning of Industrial Robot Based on  
NURBS Algorithm  
..... YUE Qingqing LIN Ming LIN Yongcai (28)
- Solution of Jacobian Matrix of the Labeling Hybrid Robot for  
Round Steel End Surfaces  
..... ZHANG Fuxiang ZHANG Nuo LIU Zai (33)
- A Synchronous Solution Method of Calibration Parameters for  
Visual Guidance of Robot  
..... ZENG Jinsong XUE Wenkai  
ZHAI Xiaotong XU Bofan LANG Mengmeng (37)
- Dynamic Modeling and Control of Rudder Blade Fixed Hydraulic  
Spherical Joint  
..... WANG Lihua ZHANG Chunyou GAO Weijin (41)
- Development and Application of Ultrasonic Ranging and Obstacle  
Avoiding Intelligent Robot  
..... WU Pianhui LU Duxiao  
LUO Zhonghui MO Lin XIAO Suhua (46)
- Design and Investigation on the Deformation Characteristics of  
Soft Robot Hands for Lateral Grasping of Fruit and Vegetables  
..... TU Qin YUE Donghai  
WANG Yanjie LIU Guangxin (51)
- Kinematics Simulation Analysis for Dismantling Machine in D-H  
Coordinates  
..... ZHAO Yuchen ZHAO Xiufen  
YIN Guofu ZHONG Chunjian CUI Yongli (58)

Research on Slave-hand Control System of Surgical Robot Based on RBF Neural Network  
 ..... ZHANG Yu YANG Ming (63)

Design of the Medicine Bag Sorting System Based on Machine Vision and Parallel Robot  
 ..... ZHANG Lin LI Yu  
 QIN Bodong SHANG Deyong (68)

Research on Robot Path Planning and Simulation Based on Improved ACO Algorithm  
 ..... JIN Jiaqi QU Sheng WANG Jingyuan (72)

Binocular Stereo Vision Target Recognition and Capture Based on SURF+RANSAC  
 ..... YAN Liang SHU Zhibing LI Zhao (76)

Design & Analysis of the Vascular Interventional Robot Based on Bionic Finger  
 ..... WANG Guoshuai WANG Li ZHANG Yi  
 YAN Weiwei OU Fangliang HAN Shipeng (81)

Dynamic Simulation Analysis of Crawler Inspection Robot Chassis Structure  
 ..... CHEN Qinghua  
 LIU Qiang JIANG Xue CHEN Lin (85)

Communication-iteration-based Three-dimensional Localization Method in Multi-robot System  
 ..... WANG Zili ZHENG Xin (89)

Kinematic Analysis of 3-DOF Planar Compliant Parallel Mechanism  
 ..... GAO Lili LIAO Zhichao (94)

### TEST & RESEARCH

Analysis and Compensation for Tooth Lead Modification with Twist Error in Form Grinding  
 ..... YANG Hui HUANG Xiaodiao  
 FANG Chenggang GUO Erkuo (99)

Optimization Analysis of Cortical Bone Drilling Parameters Based on Genetic Algorithm  
 ..... WEI Longfei HU Yahui  
 ZHANG Shanqing ZHENG Qingchun (107)

Discussion on Grinding Experiments Performed on Hardened Steel 16MnCr5 (AISI 5115) and the Rehardened Zones  
 ..... LV Changfei WU Xiaoyu ZHENG Jiming (111)

The Initial Design Concept and Applications for the Electrohydraulic Servovalve  
 ..... CHEN Yuanzhang (114)

Effect of Ultrasonic Cavitation on High Viscosity LED Package Adhesive  
 ..... WANG Xiaochu HUANG Minghui CHEN Yun (119)

Study on Effect of Tool Wear on Cutting Factors and Surface Quality During Turning of Austenitic Stainless Steel  
 ..... HAN Junfeng LIANG Junhua  
 万方数据 GAO Hongli WU Youde (122)

Design and Analysis of Hydraulic System of Airfoil Sail  
 ..... NIU Chunli LI Shuaifeng (125)

Cutting Experiment and Optimization of Cutting Parameters for Intelligent Optical Glass Cutting Machine  
 ..... WEI Jiazheng (129)

### MODELING & SIMULATION

Transmission Error Analysis of RV Reducer and Simulation Based on ADAMS  
 ..... ZHENG Yu WANG Huiliang SU Jianxin (133)

Study of Aircraft Cabin Thermal Comfort Simulation Based on IPMV-PPD  
 ..... LIN Jiaquan LIAN Meiru WU Tong (139)

Application of Virtual Prototype Technology in the Simulation and Analysis of Axial Piston Pump  
 ..... ZHANG Xinjie CHEN Yanhui ZHOU Zhijin (144)

Research on Mechanical Characteristics of Aircraft Throttle Controller  
 ..... NI Xiaoyu ZHANG Xinran  
 TONG Hui KANG Kai XU Jun (149)

Optimization Study of Common Rail Injector on Parameters  
 ..... ZHANG Yong MENG Guoyou  
 XIAO Yi WANG Yuhang ZHAO Jin (156)

Thermal-characteristic Analysis of the Anti-kink System in Low-floor Trams  
 ..... WANG Yuqiang DENG Bin YANG Fan (162)

Stiffness Matching Design of Vehicle's Front Structures Based on Energy Absorbing Target  
 ..... HU Zhaokuo CHENG Siyuan ZHANG Lei (166)

Analysis of Influence of Component Parameters on High Pressure Pneumatic Ejection  
 ..... QU Jinchao ZHANG Shiwei  
 JING Fengli XUE Xiaowei (171)

Influence of Tightening Torque and Thermal Stress on Threaded Cartridge Valve  
 ..... YANG Weichao WANG Yuejin QU Wubin  
 GUO Zipeng FENG Baozhong WANG Bin  
 LI Xianhong SUN Dawei WANG Dongrong (175)

Optimal Numerical Simulation of Microwave Temperature Sensor Based on Complementary Split Ring Resonators  
 ..... YANG Yidong (179)

### FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Logic Design and Function Realization of Safe Unclamping for Large Machine Tools  
 ..... LIU Bengang WU Tianchi JIN Guangyun (184)