

机床与液压 JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 50 卷第 21 期 (总第 567 期) 2022 年 11 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
 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：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：张艳君
版面设计：邓琳倩
美术编辑：陈雁琼
电 话：020-32385312
电子邮箱：jcy@gmeri.com

广告发行部
广告发行：徐瑾瑾
广告发行：020-32385311
电子邮箱：adv@gmeri.com

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
广告发布登记通知书：440100190022
印 刷：广州一龙印刷有限公司

 国内邮发代号：46-40
 国外发行代号：BM 550
ISSN 1001-3881
CN 44-1259/TH
 定价：20 元/期，480 元/年

目 次

◀ 工业机器人专栏 ▶

基于双目视觉的机器人虚拟拖动示教技术的研究
..... 詹文赞 徐赐军 杨金堂 周诗洋 余峰 (1)

基于 EtherCAT 的连续体机器人主从站设计
..... 袁俊杰 魏任寒 何广平
 狄杰建 赵磊 张忠海 周林 (7)

移动机器人的栅格概率路径图法路径规划
..... 邱添 张志安 王海龙 (14)

基于 Hermite 方法的机器人任务空间二阶平滑位姿路径
构造
..... 梁艳阳 王利 姚超智 王琼瑶 (20)

改进自适应混合高斯模型和帧间差分的运动目标检测
..... 王立玲 刘超杰 马东 王洪瑞 (26)

面向管道机器人的模块划分方法研究
..... 祝海珍 袁艳 雷永军 (33)

可阵列式废旧连铸坯火焰切割机器人系统设计
..... 张付祥 赵杰 李俊慧 黄风山 (39)

船舶喷涂机器人扇形喷嘴内射流模拟对比分析
..... 衣正尧 李峰 张梦
 姚艳杰 林焰 弥思瑶 (43)

NMPC 算法下六自由度机械臂避障轨迹规划
..... 乔栋豪 仲志丹 张浩博 赵耀 (48)

考虑关节摩擦的刚柔耦合机械臂末端抖动模拟与分析
..... 管恋哲 张振山 崔国华 潘颖 (54)

两关节串联柔性手指末端输出力特性研究
..... 刘洪波 孟祥蕊 祝燕 (59)

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。

移动消毒防疫机器人设计与导航实现

..... 秦涛 任鹏 温景阳
石孝兰 夏铭 (63)

钩托板螺栓拆装机器人的视觉定位系统设计与研究

..... 石建刚 任帅 (69)

一种并联液压混合动力系统半实物仿真方法

..... 杨树军 李路兴 胡纪滨
李学良 彭增雄 (75)

◀ 试验与研究 ▶

面向爬楼梯场景的仿人步态机器人机构设计与行走功能试验研究

..... 胡青春 方展杰 肖舜仁
陈兴彬 张平 (81)

高速平磨氧化锆磨削力与表面质量的研究

..... 杜添贺 马廉洁 孙立业
贾婧 李红双 (87)

控制力矩陀螺随形焊接装置的设计与实现

..... 贺兴隆 王玉琳 (92)

基于能量平衡原理的机床柔度优化方法

..... 孙士玉 李郝林 王家乐 汪能洋 (97)

端面超精密车削中的面型误差辨识技术研究

..... 马善意 杨辉 赵宏鑫
张彬 滕凯冰 (103)

基于 MATLAB GUI 的谐波减速器专用柔性深沟球轴承设计及接触分析系统

..... 郑昊天 尹延经 季晔
王东峰 李庆林 刘旗 (107)

磨削电主轴动态回转精度分析及实验

..... 丁浩 王鹏武 刘保国
冯伟 申会鹏 曹乐 (114)

某发射塔起重机悬臂梁结构拓扑优化设计

..... 邢伟 李建阳 谭永营
顾程 苗朝阳 (120)

基于机器视觉的压缩弹簧中段线径测量

..... 易焕银 刘志明 覃明俊 (125)

基于正交法的过盈自锁液压支腿锁紧特性

..... 聂松林 张思淼 张振华 申文强 (132)

◀ 建模与仿真 ▶

基于 BP 模糊神经网络 PID 控制的牵引绞车张力控制研究

..... 朱鹏程 张晴 张文华
舒欣 杨冰华 (137)

油液颗粒过滤器动态过滤特性仿真与实验研究

..... 闫书法 朱元宸 张永刚
胡凯 任福臣 郑长松 (144)

凸轮型面摆动磨削残余应力有限元建模及分析

..... 柏小祥 李国超 周宏根 杨飞
赵明 陈浩安 冯丰 (150)

基于数控指令修正的数控内圆磨床几何误差补偿

..... 范晋伟 秦池 潘日 (157)

立式磨削工艺系统建模方法及仿真研究

..... 薛宝珠 李梦阳 (163)

柴油机电控柱塞泵的多物理场耦合分析

..... 安晓东 李亚丽 许小奎
侯军兴 张华阳 (168)

基于可变论域模糊控制的高精度数控机床控制仿真

..... 曲乙澍 杨旭 (175)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于变分非线性调频模态分解的滚动轴承多故障诊断方法研究

..... 李勇 李志农 李云龙 钱尼君 (181)

解调同步压缩变换及其应用于变转速滚动轴承故障诊断

..... 赵结昂 包俊义 金嵩
方琦 商高亮 刘俊 (188)

轧机齿轮箱多通道振动监测系统设计与研究

..... 魏协奔 (194)

信息 (38)、(47)、(113)、(143)、
(174)、(199)、(200)

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 50 No. 21 Nov. 2022

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: Zhang Yanjun

Layout Design: Deng Linqian

Tel: (8620) 32385312

Web: www.jcyyy.com.cn

E-mail: jcy@gmeri.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

- Research on Robot Virtual Drag Demonstration Technology Based
on Binocular Vision
..... ZHAN Wenzan XU Cijun
YANG Jintang ZHOU Shiyang YU Feng (1)
- Design of Master and Slave Station for Continuum Robot Based
on EtherCAT
..... YUAN Junjie WEI Renhan
HE Guangping DI Jiejian ZHAO Lei
ZHANG Zhonghai ZHOU Lin (7)
- Path Planning of Mobile Robot Based on Grid Probability Path
Graph
..... QIU Tian ZHANG Zhian WANG Hailong (14)
- Second Order Smooth Pose Path Construction of Robot Task
Space Based on Hermite Method
..... LIANG Yanyang WANG Li
YAO Chaozhi WANG Qiongyao (20)
- Improved Adaptive Gaussian Mixture Model and Inter-frame
Difference for Moving Target Detection
..... WANG Liling LIU Chaojie
MA Dong WANG Hongrui (26)
- Research on the Module Division Method for the Pipeline Robot
..... ZHU Haizhen YUAN Yan LEI Yongjun (33)
- Design of an Arrayable Flame Cutting Robot System for Waste
Continuous Casting Billets
..... ZHANG Fuxiang ZHAO Jie
LI Junhui HUANG Fengshan (39)
- Comparative Analysis of Jet Simulation in Fan-Shaped Nozzle
of Ship Spraying Robot
..... YI Zhengyao LI Feng ZHANG Meng
YAO Yanjie LIN Yan MI Siyao (43)
- Obstacle Avoidance Path Planning for Six Degrees of Freedom
Manipulator Based on NMPC Algorithm
..... QIAO Donghao ZHONG Zhidan
ZHANG Haobo ZHAO Yao (48)
- Simulation and Analysis of End Vibration of Rigid-Flexible
Coupling Manipulator Considering Joint Friction
..... GUAN Lianzhe ZHANG Zhenshan
CUI Guohua PAN Ying (54)
- Study on the Output Force Characteristics of the Flexible Fingertip
with Two Joints in Series
..... LIU Hongbo MENG Xiangrui ZHU Yan (59)

Design and Navigation Implementation of Mobile Disinfection and Epidemic Prevention Robot
..... QIN Tao REN Peng
WEN Jingyang SHI Xiaolan XIA Ming (63)

Design and Research on the Vision Positioning System of the Robot for Hook Pallet Bolt Disassembly
..... SHI Jianguang REN Shuai (69)

A Hardware In-the-Loop Simulation Method for Parallel Hydraulic Hybrid Power System
..... YANG Shujun LI Luxing HU Jibin
LI Xueliang PENG Zengxiang (75)

TEST & RESEARCH

Mechanism Design and Walking Function Test of Humanoid Gait Robot for Stair Climbing Scene
..... HU Qingchun FANG Zhanjie
XIAO Shuren CHEN Xingbin ZHANG Ping (81)

Study on Grinding Force and Surface Quality of Zirconia Ceramics under High Speed Flat Grinding
..... DU Tianhe MA Lianjie SUN Liye
JIA Jing LI Hongshuang (87)

Design and Implementation of Shape-Follow Welding Device for Control Moment Gyroscope
..... HE Xinglong WANG Yulin (92)

Optimization Method of Flexibility of Machine Tool Based on Energy Balance Principle
..... SUN Shiyu LI Haolin
WANG Jiale WANG Nengyang (97)

Research on Surface Error Identification Technology in End Face Ultra Precision Turning
..... MA Shanyi YANG Hui
ZHAO Hongxin ZHANG Bin TENG Kaibing (103)

Design and Contact Analysis System of Special Flexible Deep Groove Ball Bearing for Harmonic Reducer Based on MATLAB GUI
..... ZHENG Haotian YIN Yanjing
JI Ye WANG Dongfeng
LI Qinglin LIU Qi (107)

Analysis and Experimental Study on Dynamic Rotation Accuracy of Grinding Motorized Spindle
..... DING Hao WANG Pengwu
LIU Baoguo FENG Wei
SHEN Huipeng CAO Le (114)

Topological Optimization Design of Cantilever Beam Structure for a Transmitter Tower Crane
..... XING Wei LI Jianyang TAN Yongying
GU Cheng MIAO Chaoyang (120)

Middle Section Wire Diameter Measurement of Compression Spring Based on Machine Vision
..... YI Huanyin LIU Zhiming QIN Mingjun (125)

Locking Performance of Interference Self-Locking Hydraulic Outrigger Based on Orthogonal Method
..... NIE Songlin ZHANG Simiao
ZHANG Zhenhua SHEN Wenqiang (132)

MODELING & SIMULATION

Research on Traction Winch Tension Control Based on BP Fuzzy Neural Network PID Control
..... ZHU Pengcheng ZHANG Qing
ZHANG Wenhua SHU Xin YANG Binghua (137)

Simulation and Experiment Research on Dynamic Filtration Characteristics of Oil Particulate Filter
..... YAN Shufa ZHU Yuanchen ZHNAG Yonggang
HU Kai REN Fuchen ZHENG Changsong (144)

Finite Element Modeling and Analysis of Swing Grinding Induced Residual Stress of Cam Profile
..... BAI Xiaoxiang LI Guochao
ZHOU Honggen YANG Fei ZHAO Ming
CHEN Haoan FENG Feng (150)

Geometric Error Compensation of CNC Internal Grinder Machine Based on CNC Command Correction
..... FAN Jinwei QIN Chi PAN Ri (157)

Research on Modeling Method and Simulation of Vertical Grinding Process System
..... XUE Baozhu LI Mengyang (163)

Multi-physics Coupling Analysis of Diesel Engine Electronic Controlled Plunger Pump
..... AN Xiaodong LI Yali XU Xiaokui
HOU Junxing ZHANG Huayang (168)

Control Simulation of High Precision NC Machine Tool Based on Variable Universe Fuzzy Control
..... QU Yishu YANG Xu (175)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Multi-fault Diagnosis Method of Rolling Bearing Based on Variational Nonlinear Chirp Mode Decomposition
..... LI Yong LI Zhinong
LI Yunlong QIAN Nijun (181)

Demodulation Synchrosqueezing Transform and Its Application to Variable Speed Rolling Bearing Fault Diagnosis
..... ZHAO Jieang BAO Junyi
JIN Song FANG Qi
SHANG Gaoliang LIU Jun (188)

Design and Research of Multi-Channel Vibration Monitoring System for Rolling Mill Gearbox
..... WEI Xieben (194)