

机床与液压

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

ISSN1001-3881

CN44-1259/TH

2021.21

半月刊 第49卷
总第543期
www.jcyyy.com.cn



机床与液压



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）

2021 No.21

半月刊

第49卷 总第543期

二〇二一年十一月上半月



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



机床与液压

JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 49 卷第 21 期 (总第 543 期) 2021 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
编 辑：张楠
版面设计：斯淑珍
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
广告热线：020-32385311
发行热线：020-32389676
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
ISSN1001-3881
CN44-1259/TH
定价：20 元/期，480 元/年

目 次

◀ 工业机器人专栏 ▶

基于 IPSO 算法的机器人抓取系统刚度优化研究
..... 刘小臣 何卫东 姚世选 张迎辉 崔泽 (1)

基于 LMI 优化的对偶四元数手眼标定算法
..... 王龙 闵华松 (8)

自适应管道打磨机器人的通过性分析与仿真
..... 刘芳华 孙威 (15)

多轴联动动态前瞻轨迹规划
..... 梁艳阳 吴伟 姚超智 (22)

基于机器视觉的多关节机器人智能装配系统设计
..... 高斌 费继友 (28)

六自由度机器人的运动学分析及码垛轨迹规划
..... 孙阳 杨先海 代瑞恒
陈晓虎 谭帅 薛鹏 (33)

基于机器视觉的工件分拣及上下料系统
..... 彭杰 孟祥印 李晟尧 李泽东 (38)

小型风电塔筒检测机器人设计与运动性能分析
..... 卢盛欣 孟雷 于力强
侯元柏 吴伟强 贾超 孙凌宇 (43)

基于协作机器人的物流分拣软体夹具设计
..... 侯志刚 方宝晟 胡斌
张云海 崔华飞 徐从旺 (50)

基于安川机器人的工件位姿模拟系统设计
..... 陈东青 邝禹聪 容爱琼 陈锐鸿 (56)

驱控一体化机器人关节的研制及应用
..... 金力 王成军 夏科睿 (62)

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。

基于步态规划的四足机器人运动学分析与研究
 郭建 郭焕彰
 赵易 梁永杰 张晓佳 (67)

清雪机器人自主定位与导航系统设计与开发
 张声成 蒋永翔 孙宏昌
 张廷 张树刚 张勇 (73)

一种自重构机器人及其重构策略研究
 张华瑾 郭山国 高桂仙
 杜海彬 张长军 王玉 (79)

◀ 试验与研究 ▶

一种基于改进 FxLMS 算法的低频正弦振动控制技术
 技术研究
 邓彬 陈章位 (84)

基于常态挖掘轨迹的铲斗疲劳寿命研究
 刘菊蓉 孙浩然 梁杨
 冯明豪 魏万行 任志贵 (89)

基于 FPGA 的多轴旋转变压器解调系统的实现
 齐勇胜 刘曰涛
 杨林 曹彬 孙佳霖 (94)

聚合物微流控芯片微滴生成及其尺寸检测
 邱似岳 任晓龙
 邹大鹏 梁帅 任勇 (99)

金刚石印压微孔工艺参数优化分析
 石广丰 于大伟
 侯岁维 韩旭 李友良 (105)

基于 GABP 神经网络的微铣削多目标预测与优化研究
 张杰翔 孙日文
 李志永 王文广 刘俨后 宋山 (109)

四旋翼飞行器自适应神经网络轨迹跟踪控制器设计
 季晓明 文怀海 (114)

迷宫式调节阀内部流动与损失量化研究
 张贤 石月娟
 周鹏波 杨文泽 王凯 郭语 (121)

水下作业工具库换接装置对接过程研究
 陈光 颜兵兵 张宝岩 (126)

数控机床丝杠空心/错流/螺旋式内冷结构降温对比研究
 李帅 莫凯娜
 黄华清 韦林君 王慧娟 (131)

基于反馈型自适应鲁棒控制的伺服泵直接驱动电液系统精确运动控制研究
 潘洪坤 关薇 田江平 (136)

基于模糊制动压力控制的电液制动系统研究
 韩伟 李虹 (142)

基于西门子 840D SL 系统快速 I/O 的并联控制应用
 杨桥 谢颖
 李杰 康志文 郑和银 汪强 (147)

移位暂存法在复杂程序电控系统设计中的应用
 林少玲 (151)

一种在机检测触发式测头精度现场快速标定方法
 胡艳娥 诸进才 (155)

◀ 建模与仿真 ▶

基于电磁挤压的磁流变液传动性能研究
 邱锐 熊洋 黄金 (159)

重载机械臂转速排量复合控制电动静液作动系统设计及仿真
 赵天鸿
 郭津津 张高峰 曹秀芳 王收军 (164)

基于极限挖掘力的液压挖掘机组合挖掘仿真研究
 梁明锋 陈进 (169)

双螺杆空压机气动噪声的数值模拟研究
 肖聪聪 何亚银
 赵永强 李志峰 王军利 (175)

◀ 综述与分析 ▶

超磁致伸缩驱动器磁滞数理模型研究进展
 闫洪波 刘恩佐 赵蓬勃 刘霏 (180)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于 Cubic Hermite 的改进 EMD 算法
 李奇 刘自然 颜丙生 宋宇宙 (186)

石化齿轮箱振动信号高价值量纲一化特征提取方法研究
 苏乃权 张清华
 胡绍林 蔡业彬 常晓筱 (191)

图论框架下基于优化灰色关联度的机床故障定位与诊断
 陈海彬 (195)

基于 EEMD 多维特征的旋转机械故障识别方法研究
 王博磊
 曹伟 邢红涛 常军燕 巩振泉 (201)

信息 (72)、(104)

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 49 No. 21 Nov. 2021

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

Editor: Zhang Nan

Layout Design: Si Shuzhen

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 Optimization of Stiffness Performance of Robot
Gripping System Based on IPSO Algorithm
..... LIU Xiaochen HE Weidong
YAO Shixuan ZHANG Yinghui CUI Ze (1)
- Dual Quaternion Hand-eye Calibration Algorithm Based on LMI
Optimization
..... WANG Long MIN Huasong (8)
- Analysis and Simulation of the Passability of Adaptive Pipe Grinding
Robot LIU Fanghua SUN Wei (15)
- Dynamic Trajectory Planning with Look Ahead for Multi Axis
Linkage
..... LIANG Yanyang WU Wei YAO Chaozhi (22)
- Design of Intelligent Assembly System of Multi-joint Robot Based
on Machine Vision GAO Bin FEI Jiyou (28)
- Kinematics Analysis and Palletizing Trajectory Planning of 6-
DOF Robot
..... SUN Yang YANG Xianhai DAI Ruiheng
CHEN Xiaohu TAN Shuai XUE Peng (33)
- Workpiece Sorting and Loading and Unloading System Based
on Machine Vision PENG Jie
MENG Xiangyin LI Shengyao LI Zedong (38)
- Design and Motion Performance Analysis of Small Wind Power
Tower Detection Robot
..... LU Shengxin MENG Lei YU Liqiang
HOU Yuanbai WU Weiqiang JIA Chao SUN Lingyu (43)
- Design of Logistics Sorting Software Fixture Based on Cooperative
Robot
..... HOU Zhigang FANG Baosheng HU Bin
ZHANG Yunhai CUI Huafei XU Congwang (50)
- Design of Workpiece Pose Simulation System Based on Yaskawa
Robot CHEN Dongqing
KUANG Yucong RONG Aiqiong CHEN Ruihong (56)
- Development and Application of Robot Joint Integrated Control
and Drive
..... JIN Li WANG Chengjun XIA Kerui (62)
- Kinematics Analysis and Research for Quadruped Robot Based
on Gait Planning
..... GUO Jian GUO Huanzhang
ZHAO Yi LIANG Yongjie ZHANG Xiaojia (67)
- Design and Development of Autonomous Positioning and Navigation
System for Snow Clearing Robot ZHANG Shengcheng
JIANG Yongxiang SUN Hongchang
ZHANG Ting ZHANG Shugang ZHANG Yong (73)

Research on a Self-reconfigurable Robot and Its Reconfiguring Strategy
 ZHANG Huajin GUO Shanguo GAO Guixian
 DU Haibin ZHANG Changjun WANG Yu (79)

TEST & RESEARCH

Research on Low-frequency Sinusoidal Vibration Control Algorithm Based on Improved FxLMS
 DENG Bin CHEN Zhangwei (84)

Study on Fatigue Life of Bucket Based on Normal Mining Trajectory
 LIU Jurong SUN Haoran LIANG Yang
 FENG Minghao WEI Wanxing REN Zhigui (89)

Realization of Multi-axis Resolver Demodulation System Based on FPGA QI Yongsheng LIU Yuetao
 YANG Lin CAO Bin SUN Jialin (94)

Microdroplet Generation and Size Detection of Polymer Microfluidic Chip QIU Siyue REN Xiaolong
 ZOU Dapeng LIANG Shuai REN Yong (99)

Optimization Analysis of Diamond Coining Micropores Process Parameters SHI Guangfeng YU Dawei
 HOU Suiwei HAN Xu LI Youliang (105)

Study on the Multi-objective Prediction and Optimization of Micro-milling Based on GABP Neural Network
 ZHANG Jiexiang SUN Riwen LI Zhiyong
 WANG Wenguang LIU Yanhou SONG Shan (109)

Trajectory Tracking Control Design for a Quadrotor Based on Adaptive Neural Network
 JI Xiaoming WEN Huaihai (114)

Study of Internal Flow and Loss Quantification in Labyrinth Regulating Valve
 ZHANG Xian SHI Yuejuan ZHOU Pengbo
 YANG Wenzhe WANG Kai GUO Yu (121)

Study on the Docking Process of Underwater Toolkit Switching Device
 CHEN Guang YAN Bingbing ZHANG Baoyan (126)

Comparative Study on Cooling of Hollow/Cross-flow/Spiral Internal Cooling Structure of Lead Screw in CNC Machine Tools LI Shuai MO Kaina
 HUANG Huaqing WEI Linjun WANG Huijuan (131)

Research on Precise Motion Control of Electro-hydraulic System Driven by Servo Pump Based on Feedback Adaptive Robust Control
 PAN Hongkun GUAN Wei TIAN Jiangping (136)

Research on Electro-hydraulic Braking System Based on Fuzzy Brake Pressure Control HAN Wei LI Hong (142)

Application of Parallel Control Based on Siemens 840D SL System Fast I/O
 YANG Qiao XIE Ying LI Jie
 KANG Zhiwen ZHENG Heyin WANG Qiang (147)

Application of Shift Register Method in the Design of Complex Program Electronic Control System
 LIN Shaoling (151)

A Fast On-site Calibration Method for the Accuracy of On-machine Measurement Trigger Probe
 HU Yan'e ZHU Jincai (155)

MODELING & SIMULATION

Study on Transmission Performance of Magnetorheological Fluid Based on Electromagnetic Extrusion
 QIU Rui XIONG Yang HUANG Jin (159)

Design and Simulation of Electro-hydrostatic Actuator System Compositely Controlled by Rotating Speed and Displacement for Heavy-duty Manipulator
 ZHAO Tianhong GUO Jinjin
 ZHANG Gaofeng CAO Xiufang WANG Shoujun (164)

Research on Synthesis Digging Simulation of Hydraulic Excavator Based on Extreme Digging Force
 LIANG Mingfeng CHEN Jin (169)

Numerical Simulation Research on Aerodynamic Noise of Twin Screw Air Compressor
 XIAO Congcong HE Yayin
 ZHAO Yongqiang LI Zhifeng WANG Junli (175)

REVIEW & ANALYSIS

Research Progress on Hysteresis Mathematical and Physical Model of Giant Magnetostrictive Actuator
 YAN Hongbo LIU Enzuo
 ZHAO Pengbo LIU Pei (180)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Improved EMD Algorithm Based on Cubic Hermite
 LI Qi LIU Ziran YAN Bingsheng SONG Yuzhou (186)

Research on High-value Dimensionless Feature Extraction Method for Petrochemical Gearbox Vibration Signal
 SU Naiquan ZHANG Qinghua
 HU Shaolin CAI Yebin CHANG Xiaoxiao (191)

Fault Location and Diagnosis of Machine Tools Based on Optimized Grey Relational Degree under the Framework of Graph Theory CHEN Haibin (195)

Research on Rotating Machinery Fault Recognition Method Based on EEMD Multi-dimensional Features
 WANG Bolei CAO Wei
 XING Hongtao CHANG Junyan GONG Zhenquan (201)