

# 机床与液压

ISSN 1001-3881  
CN 44-1259/TH

2022.08

半月刊 第50卷  
总第554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

2022年8月  
第50卷  
第554期  
半月刊



# 机床与液压

## JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 50 卷第 8 期 (总第 554 期) 2022 年 4 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  
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 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  
定 价: 20 元/期, 480 元/年

ISSN 1001-3881  
CN 44-1259/TH

# 目 次

## ◀ 试验与研究 ▶

计及混合间隙的高速精密机构非线性动态响应分析  
..... 陈宇 武凯 仲太生 王禹 孙宇 (1)

戈壁地区风沙环境下桥梁防风栅防风性能的研究  
..... 高卫强 金阿芳 赵鹏 谢繁荣 (8)

激光辅助高速微车削 C<sub>g</sub>/SiC 陶瓷基复合材料切削力影响  
因素试验研究  
..... 田纪文 许金凯 翟昌太  
..... 聂小雨 孙贵斌 于化东 (14)

非结构环境下基于 HoG 与 SVM 的汽车油箱盖视觉检测  
方法  
..... 梁铭裕 黄平 刘修泉 (20)

数控插齿机热误差模块化稳健性预测模型建立  
..... 李淋 蔡站文 杨勇 李建刚 (26)

预置表面织构对硬态切削加工的影响分析  
..... 赵昌龙 马晨 马振荣 杨俊宝 李明 (31)

双向变体积式浮力调节装置及其控制技术研究  
..... 殷宝吉 朱华伦 唐文献 (37)

热熔自攻丝夹具的合格支撑间距探究  
..... 王健强 李尚鸿 段德宇 倪明 (43)

超磁致伸缩微驱动车削刀架及其可行性研究  
..... 吴雁 何勇 宋浩然  
..... 方紫韵 李振武 刘旭辉 (47)

高温合金涡轮盘粗拉刀修磨研究  
..... 关彦齐 于广滨 朱金鸣 胡清明 孙丹丹 (52)

基于 LabVIEW 的电磁阀特性测控系统  
..... 郝振兴 岳哲 杨瑞  
..... 王基月 朱永刚 赵豪杰 (57)

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。

滚珠丝杠进给系统机电能耗实验研究  
..... 陈木荣 (62)

轴芯冷却对电主轴热-机械特性影响的实验研究  
..... 郝曼 (69)

双定子马达滚柱受力特性分析与实验研究  
..... 刘巧燕 刘忠迅 (73)

最小非线性插补误差约束的多轴侧铣刀轴矢量  
优化  
..... 赵恒 万能 张森堂 高石印 (81)

数控机床滚珠丝杠副的法向截形对其传动效率  
的影响研究  
..... 李帅 陈华信 甘国荣 (89)

海洋石油平台钢桩内水泥清理装置研究及试验  
..... 薄昭 戴国华 金秋  
李翔云 梁鹏 胡振国 (94)

卧螺离心机的减振降噪技术研究  
..... 戴明 王明珠 孟昭朋 (99)

◀ 设计与开发 ▶

轧机弯辊液压系统漏油分析及其优化改造  
..... 黄宁 (104)

四象限液压泵综合测试试验台的开发  
..... 张煜 陈宗斌 廖健 (110)

基于 C# 的桥式起重机数字化设计与云开发  
..... 张宇廷 王宗彦  
赵鹏宇 范浩东 王曦 (115)

云制造环境下机床资源租赁需求的优选方法  
..... 赵靖 陈建 阳复建 陶广福 (121)

基于 RBF 神经网络的泵控系统滑模控制器设计  
及仿真分析  
..... 吴小俊 (129)

◀ 建模与仿真 ▶

基于 DenseNet 算法的一维桁架数字化装配控制  
系统仿真及优化  
..... 白岩 禹정봉 王月 (133)

衬套压装机传动系统动力学建模与抖动控制研究  
..... 武卓 曹家勇 许海波 吴沛华 (138)

流延膜机负压风刀系统流场仿真及结构优化  
..... 黄栋 张华伟 殷木贵  
郭伟科 Christian BEINERT 张春华 (144)

轴向柱塞泵裂纹转子的振动特性分析  
..... 王文龙 蒋健  
汤乾宇 刘清建 王太勇 (149)

空化水射流微成形工艺的数值模拟研究  
..... 张宁菊 袁鹏 李富柱 (155)

龙门加工中心功能部件时序分布优化研究  
..... 蒋文潇 徐林波 项军波  
张宇杰 汪金涛 赵岩 (160)

基于并联机构的船舶运动模拟控制器设计与仿真  
..... 姚涛 张鳧 王志华 高琳 (166)

基于轮廓误差补偿的机械臂自适应非奇异终端  
滑模控制  
..... 朱大昌 杜宝林 盘意华 崔翱东 (172)

基于点云匹配的高铁车轮检测机械臂运动仿真  
研究 ..... 赵建军 杜晓钟  
张忠 张阳 张明辉 (181)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于改进 GA-KSW 熵法的无人机拍摄绝缘子故障  
识别  
..... 吕泽卿 付兴建 张世卓 (188)

基于 CEEMDAN 与 VNWOA-LSSVM 的供输弹系  
统早期故障诊断研究  
..... 景雪瑞 许昕 潘宏侠  
李磊磊 刘燕军 高俊峰 (193)

基于 D-S 证据理论和模糊理论的工业机器人健  
康状态评估  
..... 张钰曼 吴海森 侯红娟 (198)

二维变分模态分解在轴承检修中的应用  
..... 张惠丽 李嘉楠 石炜 黄迎久 (204)

信息 ..... (30)

# MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 50 No. 8 Apr. 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 Ruiibo	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

## TEST & RESEARCH

Nonlinear Dynamic Response Analysis for High-Speed and Ultra-precision Mechanism Considering Multiple Clearance Joints ..... CHEN Yu    WU Kai  
ZHONG Taisheng    WANG Yu    SUN Yu (1)

Study on the Wind-Proof Performance of Bridge Wind Fences in the Gobi Area  
..... GAO Weiqiang    JIN Afang  
ZHAO Peng    XIE Fanrong (8)

Experimental Research on Influencing Factors of Cutting Force in Laser-Assisted High-Speed Micro-turning C<sub>r</sub>/SiC Ceramic Matrix Composite  
..... TIAN Jiwen    XU Jinkai    ZHAI Changtai  
NIE Xiaoyu    SUN Guibin    YU Huadong (14)

Visual Detection Method for Automobile Fuel Tank Cover Based on HoG and SVM in Unstructured Environment  
..... LIANG Mingyu    HUANG Ping    LIU Xiuquan (20)

Establishment of Modular Robustness Prediction Model for Thermal Error of CNC Gear Shaper  
..... LI Lin    CAI Zhanwen  
YANG Yong    LI Jiangang (26)

Analysis of the Influence of Preset Surface Texture on Hard Cutting  
..... ZHAO Changlong    MA Chen  
MA Zhenrong    YANG Junbao    LI Ming (31)

Research on Bidirectional Variable Volume Buoyancy Regulator and Its Control Technology  
..... YIN Baoji    ZHU Hualun    TANG Wenxian (37)

Research on the Qualified Support Spacing of Flow Drill Screwdriving Fixture  
..... WANG Jianqiang  
LI Shanghong    DUAN Deyu    NI Ming (43)

Turning Tool Holder of Giant Magnetostrictive Microdrive and Its Feasibility Study  
..... WU Yan    HE Yong    SONG Haoran  
FANG Ziyun    LI Zhenwu    LIU Xuhui (47)

Research on Rough Broach Grinding of High-Temperature Alloys Turbine Disk  
..... GUAN Yanqi    YU Guangbin  
ZHU Jinming    HU Qingming    SUN Dandan (52)

Measurement and Control System of Solenoid Valve Characteristics Based on LabVIEW  
..... HAO Zhenxing    YUE Zhe    YANG Rui  
WANG Jiyue    ZHU Yonggang    ZHAO Haojie (57)

Experimental Study on Electrical and Mechanical Power Consumption of Ball-Screw Driving Feed System  
..... CHEN Murong (62)

Experimental Study on Thermal-Mechanical Characteristics of Motorized Spindle with Shaft Core Cooling  
..... HAO Man (69)

Analysis on Force Characteristics of Double-Stator Motor Rollers and Experimental Research  
..... LIU Qiaoyan LIU Zhongxun (73)

Cutter Orientation Optimization under the Minimum Non-linear Interpolation Error in Multi-axis Flank Milling  
..... ZHAO Heng WAN Neng  
ZHANG Sentang GAO Shiyin (81)

Influence of Normal Section Shape of Ball Screw Pair on Transmission Efficiency of CNC Machine Tools  
..... LI Shuai CHEN Huaxin GAN Guorong (89)

Research and Test on Cement Cleaning Device in Steel Piles of Offshore Oil Platform  
..... BO Zhao DAI Guohua JIN Qiu  
LI Xiangyun LIANG Peng HU Zhenguo (94)

Study on Vibration and Noise Reduction Technology for Horizontal Screw Centrifuge  
..... DAI Ming WANG Mingzhu MENG Zhaopeng (99)

### DESIGN & DEVELOPMENT

Oil Leakage Analysis and Optimization of Roll Bending Hydraulic System for Rolling Mill  
..... HUANG Ning (104)

Development on Comprehensive Test Bench for Four-Quadrant Hydraulic Pump  
..... ZHANG Yu CHEN Zongbin LIAO Jian (110)

Digital Design and Cloud Development of Bridge Crane Based on C#  
..... ZHANG Yuting WANG Zongyan  
ZHAO Pengyu FAN Haodong WANG Xi (115)

Optimization Method of Machine Tool Resource Leasing Demand in Cloud Manufacturing Environment  
..... ZHAO Jing CHEN Jian  
YANG Fujian TAO Guangfu (121)

Design and Simulation Analysis of Sliding Mode Controller for Pump Control System Based on RBF Neural Network  
..... WU Xiaojun (129)

### MODELING & SIMULATION

Simulation and Optimization of One Dimensional Truss Digital Assembly Control System Based on DenseNet Algorithm  
..... BAI Yan YOU Jeongbong WANG Yue (133)

Nonlinear Dynamic Modeling and Chattering Control of Bushing Press Mounting Machine  
..... WU Zhuo CAO Jiayong  
XU Haibo WU Peihua (138)

Flow Field Simulation and Structure Optimization of Negative-pressure Air Knife of Casting Machine  
..... HUANG Dong ZHANG Huawei YIN Shugui  
GUO Weike BEINERT Christian ZHANG Chunhua (144)

Vibration Characteristics Analysis of Cracked Rotor of Axial Piston Pump  
..... WANG Wenlong JIANG Jian  
TANG Qianyu LIU Qingjian WANG Taiyong (149)

Numerical Simulation of Cavitation Water Jet Microforming Process  
..... ZHANG Ningju YUAN Peng LI Fuzhu (155)

Optimization Research for Time Sequence Distribution of Functional Components of Gantry Machining Center  
..... JIANG Wenxiao XU Linbo XIANG Junbo  
ZHANG Yujie WANG Jintao ZHAO Yan (160)

Design and Simulation of Ship Motion Simulation Controller Based on Parallel Mechanism  
..... YAO Tao ZHANG Man  
WANG Zhihua GAO Lin (166)

Adaptive Non-singular Terminal Sliding Mode Control of Robot Based on Contour Error Compensation  
..... ZHU Dachang DU Baolin  
PAN Yihua CUI Aodong (172)

Motion Simulation of Inspecting Robot Arm for High-Speed Rail Wheels Based on Point Cloud Matching  
..... ZHAO Jianjun DU Xiaozhong  
ZHANG Zhong ZHANG Yang ZHANG Minghui (181)

### FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Insulator Fault Identification for UAV Shooting Based on Improved GA-KSW Entropy Method  
..... LYU Zeqing FU Xingjian ZHANG Shizhuo (188)

Research on Early Fault Diagnosis of Ammunition Supply and Transportation System Based on CEEMDAN and VNWOA-LSSVM  
..... JING Xuerui XU Xin PAN Hongxia  
LI Leilei LIU Yanjun GAO Junfeng (193)

Health State Assessment of Industrial Robots Based on D-S Evidence Theory and Fuzzy Theory  
..... ZHANG Yuman WU Haimiao HOU Hongjuan (198)

Application of Two-Dimensional Variational Mode Decomposition in Bearing Maintenance  
..... ZHANG Huili LI Jianan  
SHI Wei HUANG Yingjiu (204)