

# 机床与液压

## JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 50 卷第 13 期 (总第 559 期) 2022 年 7 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 ▶

基于回油补偿的负载口独立系统节能特性分析  
..... 曾亿山 黄河 刘常海 刘旺 刘睿 (1)

异形孔导流结构板翅换热器内部流体流动与传热特性  
..... 刘景成 魏修亭 魏振文 (7)

基于光滑急动 S 曲线的激光钢坯标识机构轨迹规划  
..... 赵忠祥 潘存海 张帅鹏 李嘉文 (15)

基于深度学习的高压输电线路防振锤检测  
..... 贾雁飞 陈广大 杨森  
..... 邢砾云 赵立权 李帅洋 (21)

跨座式单轨弓网耦合鲁棒主动控制策略  
..... 刘朝涛 蓝立俊 杜子学 杨震 (26)

基于 EEMD-KNN 的机车牵引座状态识别方法  
..... 谢锋云 姜永奇 冯春雨 王二化 刘翊 (32)

基于嵌入式传感装置的数控机床颤振实时补偿研究  
..... 蓝立俊 刘朝涛 (37)

基于区域规划法的泵车臂架系统反解算法及自动浇筑  
轨迹  
..... 刘凯磊 刘荣升 康绍鹏 强红宾 陶扬 (42)

激励因素对人字齿行星齿轮系统动态特性的影响  
..... 林何 李瑞华 孟渔航 (48)

基于小波频带能的脉冲 VPPA 焊接熔透特征信息提取  
..... 春兰 包晓艳 洪海涛 韩文颖 (54)

FMA 结构化分解下基于 Bayes-GO 的数控机床可靠性评估  
..... 陈资 许正豪 (59)

精密切削纯铁材料硬质合金刀具刃口磨损特征演化  
..... 陈宇 孔金星 张振宇 (65)

基于油液补偿的雷达天线举升同步控制技术研究  
..... 彭国朋 胡长明 姜华威 (70)

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。

侧风对储物箱的安全性影响分析与试验  
 ..... 李芳 赵午云 刘延龙 (75)

集束式潜孔锤气流调节机构同步特性的分析  
 ..... 娄磊 兰三东 陈孟举 秦伟业 (79)

柔性工件金属切削机床加工中的 2 DOF 模型  
 ..... 宋新 冯东栋 (85)

### ◀ 设计与开发 ▶

基于机器视觉的膨胀阀安装孔缺陷检测方法  
 ..... 楼旭东 曹松晓 蒋庆  
 徐志鹏 汤建斌 (90)

基于机器视觉的大轴激光清洗控制系统研发  
 ..... 熊娟 张荣 詹文赞 杨金堂 (97)

面向 ERP 与 CAD 集成的液压缸产品图库管理系  
 统研究  
 ..... 秦红斌 孙齐 唐红涛  
 张雁翔 王玲军 (102)

基于改进工作流的故障预测系统设计  
 ..... 杨继聪 周伟 王林琳 (107)

液压元件高加速可靠性试验之温控系统设计  
 ..... 李焕军 朱丽莎 李鹤  
 袁聪 杜尊令 (114)

适用于自来水工作介质的水压缸研制  
 ..... 韩雪松 钟丽珠 罗广权 (119)

### ◀ 建模与仿真 ▶

阀芯旋转式高速开关阀的气穴特性研究  
 ..... 陈震 王鹤 阎宇 丰健 高有山 (123)

新型集成式双气室油气阻尼器的联通工作模式  
 动力学特性分析  
 ..... 李锐泓 杨帆 林德昭  
 赵峰 杨阳 (130)

碳陶曲面盘式制动器的制动效能和瞬态温度场  
 分析  
 ..... 韩召 于祥云 窦德龙 王延忠 (137)

基于 Corten-Dolan 法则的低压训练舱疲劳寿命  
 预测  
 ..... 李家春 胡彪彪 罗珊 孟云溟 (143)

基于 Workbench 和 nCode 工具的齿轮疲劳建模与  
 寿命分析  
 ..... 陈兴彬 肖舜仁 闵新和  
 李妮妮 曹伟 张鹏 (149)

纵-扭超声磨削氧化锆陶瓷磨削力仿真分析  
 ..... 杨帆 潘云峰 李江 郑浩星 (155)

基于电液比例阀的干法辊压造粒机工作特性  
 研究  
 ..... 王志亮 刘志民 滑利光  
 吕国蒙 李万有 张钧  
 李学兵 李振 武新林 韩雷 (162)

基于 Automation Studio 的湿喷机电液联合仿真  
 模型构建方法  
 ..... 何军 阳星 张军 王树民  
 申小军 杜雨 李崇 (168)

### ◀ 综述与分析 ▶

低温环境下液压元件及系统研究综述  
 ..... 陈英龙 郝新娟 宋甫俊  
 张增猛 弓永军 (174)

### ◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于改进的 LMD 和总变差的滚动轴承故障诊断  
 ..... 姜云龙 陈志刚 王衍学  
 于越 蔡春雨 (181)

基于数控磨床 FMECA 与模糊 TOPSIS 的 FMEA  
 方法研究  
 ..... 范晋伟 张理想 刘会普 潘日 (188)

基于 GWO-SPA 和 MSE 的往复压缩机气阀故  
 障特征提取方法  
 ..... 潘云杰 李颖 吴仕虎 陈佳文 (193)

基于距离区分技术的工程机械液压油缸泄漏故  
 障特征提取方法研究  
 ..... 贾志奇 石俊杰 唐宏宾 (200)

信息 .....  
 (6)、(20)、(36)、(41)、(101)、(113)、(173)

# MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 50 No. 13 Jul. 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

- Energy Saving Analysis of the Independent Metering System  
Based on Pressure Compensated Method in the Offside  
..... ZENG Yishan HUANG He LIU Changhai  
LIU Wang LIU Rui (1)
- Fluid Flow and Heat Transfer Characteristics in Plate-Fin Heat  
Exchanger with Irregularly-Shaped Hole Leading Flow  
Structure  
..... LIU Jingcheng WEI Xiuting WEI Zhenwen (7)
- Trajectory Planning of Laser Billet Marking Mechanism Based  
on Smooth Jerk S-curve  
..... ZHAO Zhongxiang PAN Cunhai  
ZHANG Shuaipeng LI Jiawen (15)
- Damper Detection of High Voltage Transmission Line Based on  
Deep Learning  
..... JIA Yanfei CHEN Guangda YANG Miao  
XING Liyun ZHAO Liqun LI Shuaiyang (21)
- Robust Active Control Strategy for Straddle Monorail Pantograph-  
Catenary Coupling  
..... LIU Chaotao LAN Lijun  
DU Zixue YANG Zhen (26)
- EEMD-KNN State Recognition Method for Locomotive Traction  
Seat  
..... XIE Fengyun JIANG Yongqi FENG Chunyu  
WANG Erhua LIU Yi (32)
- Research on Real-time Compensation for Vibration of CNC  
Machine Tool Based on Embedded Sensing Device  
..... LAN Lijun LIU Chaotao (37)
- Inverse Solution Algorithm of Pump Truck Boom System Based  
on Area Planning Method and Automatic Pouring  
Trajectory Plan  
..... LIU Kailei LIU Rongsheng KANG Shaopeng  
QIANG Hongbin TAO Yang (42)
- Influence of Excitation Factors on Dynamic Characteristics of  
Herringbone Planetary Gear System  
..... LIN He LI Ruihua MENG Yuhang (48)
- Penetration Information Extraction for Pulse Variable Polarity  
Plasma Arc Welding Based on Wavelet Frequency Band  
Energy  
..... CHUN Lan BAO Xiaoyan  
HONG Haitao HAN Wenyong (54)
- Reliability Evaluation of CNC Machine Tools Based on Bayes-GO  
under FMA Structural Decomposition  
..... CHEN Zi XU Zhenghao (59)

- Evolution of Cutting Edge Wear Characteristics of Carbide Tools  
in Finish Turning Pure Iron Materials  
..... CHEN Yu KONG Jinxing ZHANG Zhenyu (65)
- Research on Synchronization Control Technology of Radar  
Antenna Lifting Based on Oil Compensation  
..... PENG Guopeng HU Changming LOU Huawei (70)
- Analysis and Experimental of Crosswind Effect on the Safety  
of Storage Box  
..... LI Fang ZHAO Wuyun LIU Yanlong (75)
- Analysis of Synchronous Characteristics of Cluster Type DTH  
Hammer Air Flow Regulating Mechanism  
..... LOU Lei LAN Sandong  
CHEN Mengju QIN Weiye (79)
- 2 DOF Model in Metal Cutting Machine of Flexible Workpiece  
..... SONG Xin FENG Dongdong (85)

## DESIGN & DEVELOPMENT

- Defect Detection Method of Expansion Valve Mounting Hole  
Based on Machine Vision  
..... LOU Xudong CAO Songxiao JIANG Qing  
XU Zhipeng TANG Jianbin (90)
- Research and Development of Laser Cleaning Control System  
for Large Shaft Parts Based on Machine Vision  
..... XIONG Juan ZHANG Rong  
ZHAN Wenzan YANG Jintang (97)
- Research on the Drawing Management System of Hydraulic  
Cylinder Product Oriented to the Integration of ERP and  
CAD  
..... QIN Hongbin SUN Qi TANG Hongtao  
ZHANG Yanxiang WANG Lingjun (102)
- Design of Fault Prediction System Based on Improved Workflow  
..... YANG Jicong ZHOU Wei WANG Linlin (107)
- Design of Temperature Control System for High Acceleration  
Reliability Test for Hydraulic Components  
..... LI Huanjun ZHU Lisha LI He  
YUAN Cong DU Zunling (114)
- Development of Hydraulic Cylinder for Tap Water Working  
Medium  
... HAN Xuesong ZHONG Lizhu LUO Guangquan (119)

## MODELING & SIMULATION

- Research of Cavitation Characteristics for a Rotary High Speed  
On-Off Valve  
..... CHEN Zhen WANG He YAN Yu  
FENG Jian GAO Youshan (123)
- Dynamic Analysis of the Inter-connected Hydro-pneumatic  
Damper with a Novel Integrated Dual-chamber  
Hydro-pneumatic Strut  
..... LI Ruihong YANG Fan LIN Dezhaohao  
ZHAO Feng YANG Yang (130)

- Analysis of Braking Efficiency and Transient Temperature  
Field of Carbon-Ceramic Curved Disc Brake  
..... HAN Zhao YU Xiangyun  
DOU Delong WANG Yanzhong (137)
- Fatigue Life Prediction of Low-Pressure Training Cabin Based  
on Corten-Dolan Rule  
..... LI Jiachun HU Biaobiao  
LUO Shan MENG Yunhao (143)
- Gear Fatigue Modeling and Life Analysis Based on Workbench  
and nCode Tools  
..... CHEN Xingbin XIAO Shunren MIN Xinhe  
LI Nini CAO Wei ZHANG Peng (149)
- Simulation Analysis of Grinding Force in Longitudinal-Torsional  
Ultrasonic Grinding of Zirconia Ceramics  
..... YANG Fan PAN Yunfeng  
LI Jiang ZHENG Haoxing (155)
- Study on Operating Characteristics of Dry Rolling Granulator  
Based on Electro-Hydraulic Proportional Valve  
..... WANG Zhiliang LIU Zhimin HUA Liguang  
LYU Guomeng LI Wanyou ZHANG Jun  
LI Xuebing LI Zhen WU Xinlin HAN Lei (162)
- Construction Method of Wet Mix Concrete Spraying Machine  
Co-simulation Model Based on Automation Studio  
..... HE Jun YANG Xing ZHANG Jun  
WANG Shumin SHEN Xiaojun  
DU Yu LI Chong (168)

## REVIEW & ANALYSIS

- Review of Research on Hydraulic Component and System in  
Low Temperature Environment  
..... CHEN Yinglong HAO Xinjuan SONG Fujun  
ZHANG Zengmeng GONG Yongjun (174)

## FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

- Fault Diagnosis of Rolling Bearings Based on Improved LMD  
and Total Variation  
... JIANG Yunlong CHEN Zhigang WANG Yanxue  
YU Yue CAI Chunyu (181)
- Research on FMEA Method Based on NC Grinder FMECA and  
Fuzzy TOPSIS  
..... FAN Jinwei ZHANG Lixiang  
LIU Huiyu PAN Ri (188)
- Fault Feature Extraction Method of Reciprocating Compressor  
Valve Based on GWO-SPA and MSE  
..... PAN Yunjie LI Ying  
WU Shihu CHEN Jiawen (193)
- Research on Feature Extraction Method of Leakage in Hydraulic  
Cylinder of Construction Machinery Based on Distance  
Discrimination Technology  
..... JIA Zhiqi SHI Junjie TANG Hongbin (200)