

# 机床与液压

## JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 49 卷第 14 期 (总第 536 期) 2021 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  
    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

定价：20 元/期，480 元/年

ISSN1001-3881  
CN44-1259/TH

# 目 次

## ◀ 试验与研究 ▶

- 基于抗蛇行减振器动态模型的高速列车曲线通过性能研究  
..... 池长欣 梁树林 池茂儒 高红星 周业明 (1)
- 基于 AMESim-Simulink 联合仿真的直驱式容积控制系统  
模糊 PID 控制研究  
..... 王德文 衣超 李翠芬 姜继海 (7)
- 基于免疫萤火虫算法的轧制负荷分配研究  
..... 张瑞成 张冲 梁卫征 周亚罗 (13)
- 高速圆柱滚子轴承保持架动态性能影响因素分析  
..... 崔立 苏银 任德余 徐卫责 (17)
- 基于 SPH 方法的罐式贮箱动力响应及稳定性研究  
..... 曾宪君 黄志涛 邵家儒 刘牛 张月月 (24)
- 细长梁数控侧铣加工变形的预测、补偿与验证  
..... 张征 许小雷 孙鹏程  
    苏军 汪志斌 张云龙 李军琪 (31)
- 切削参数对子午线轮胎模具侧板切削比能及表面粗糙  
度的影响研究  
..... 张杰翔 张伟 李志永  
    闫方清 刘俨后 赵玉刚 (36)
- 基于激光 SLAM 的移动机器人导航算法研究  
..... 范海廷 杜云刚 (41)
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiCN 涂层硬质合金刀具干切削 N 型 HT250 灰铸  
铁表面粗糙度研究  
..... 林勇传 朱能熠 王凯 何春华 (47)
- 平稳工况下液压马达瞬时转速波动与液压系统效率关  
联性实验研究  
..... 刘永 谷立臣 邹春龙 (51)

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。

氧化铝陶瓷的精密抛光性能研究  
 ..... 王卫芳 陆宝山 关集俱 (55)

盾构主减速机齿轮热疲劳分析  
 ..... 闫利鹏 (60)

液压凿岩机冲击性能的仿真与试验研究  
 ..... 刘智 李要芳 胡慧 刘俊 (66)

摆动油缸低温试验研究  
 ..... 张超 黄振东 严正红 (71)

基于 TRIZ 理论的涡轮增压器降噪方法  
 ..... 凌旭 刘敏 肖芝 黄守辉 (75)

岩溶发育区复合地层盾构刀具选型研究与应用  
 ..... 肖京 (80)

### ◀ 设计与开发 ▶

高频液力扭转冲击钻井提速工具设计与分析  
 ..... 赵建军 崔晓杰 曹海涛 赵晨熙 (84)

高黏度齿轮泵结构优化设计与仿真  
 ..... 吴少华 祝海林 唐鑫 (89)

小型混凝土泵车双泵分配液压系统参数匹配性  
 分析 ..... 朱奇 周志红 李强 (95)

基于优化的金属打包机箱体可靠性分析  
 ..... 何杰 郝志刚 艾文 林金才 (101)

基于元启发式算法的凸轮从动机构优化设计  
 研究 ..... 李浩 刘志芳 严胜利 (105)

卧式加工中心接触式在机断刀检测功能开发与  
 实现 ..... 彭梁锋 张晓毅  
 字立敏 封光磊 余庆明 浦姣 (110)

飞机机轮轴承重负荷冲击加载系统的设计  
 ..... 邓伟林 陈国慧  
 陆峰 牛祖军 张博强 (114)

二维泵试验台测控系统的研制  
 ..... 刘勇 路超  
 朱登魁 陈浩 王红利 (119)

西门子数控机床自动化加工过程测头应用保护  
 改进设计  
 ..... 罗兴华 朱志坤 朱绍维 (124)

锂离子铝壳模组智能纠偏焊接系统研究  
 ..... 张绚艳 盛青山 刘立新 (129)

MasterCAM 软件在铰接轴曲面加工中的应用  
 ..... 赵毅学 马学文 (133)

### ◀ 建模与仿真 ▶

波纹管机械密封多体多场热流固耦合性能分析  
 ..... 李宁 穆塔里夫·阿赫迈德 (137)

基于 Modelica 的潜液泵系统建模与仿真分析  
 ..... 徐永坤 陈立平 刘伟 朱江森 (142)

液相黏度对油气混输泵内气液两相分布规律的  
 影响  
 ..... 王勇 史广泰 刘宗库 (148)

基于改进 PID 控制的柔性执行机构跟踪误差  
 仿真  
 ..... 刘凯 韩训梅 林杭 (152)

导阀结构对先导式比例溢流阀稳定性的影响  
 ..... 肖前龙 (157)

风力发电机传动链连接螺栓强度分析  
 ..... 钟杰 李秀珍 吕杏梅 (161)

斜盘控制策略下液压系统位置控制及性能分析  
 ..... 王登峰 胡浩 (165)

高速永磁电机转子-轴承系统动力学特性分析  
 ..... 葛伟伟 孙维丽 马玉华 周淑芳 (169)

某型风力发电机组叶片的双向流-固耦合探究  
 ..... 王旭龙 辛志锋 王玉任 (173)

### ◀ 综述与分析 ▶

高效磨削用超硬磨料砂轮钎焊技术研究现状  
 与发展  
 ..... 王增会 李奇林 丁凯 雷卫宁 (179)

### ◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于 DMD 和 t-SNE 的液压泵故障诊断  
 ..... 金林彩 叶杰凯  
 张珍 汤小明 邵锡余 虞帅 (187)

基于振动时域特征的船用滚动轴承故障诊断方法  
 ..... 陈阳 李一  
 姬正一 张胜光 雷博 (193)

信息 ..... (12)、(79)

# MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 49 No. 14 Jul. 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 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

- Research on Curve Passing Performance of High-speed Train  
Based on Dynamic Model of Yaw Damper  
..... CHI Changxin LIANG Shulin  
CHI Maoru GAO Hongxing ZHOU Yeming (1)
- Research on Fuzzy PID Control of Direct Drive Volume Control  
System Based on AMESim-Simulink Co-simulation  
..... WANG Dewen YI Chao LI Cuifen JIANG Jihai (7)
- Research on Rolling Load Distribution Based on Immune Glowworm  
Swarm Optimization Algorithm  
..... ZHANG Ruicheng ZHANG Chong  
LIANG Weizheng ZHOU Yaluo (13)
- Analysis of Influencing Factors on Dynamic Performance of  
High Speed Cylindrical Roller Bearing Cage  
..... CUI Li SU Yin REN Deyu XU Weize (17)
- Dynamic Response and Stability Analysis of Storage Tank Based  
on SPH Method  
..... ZENG Xianjun HUANG Zhitao  
SHAO Jiaru LIU Niu ZHANG Yueyue (24)
- Research on Prediction, Compensation and Experiment for NC  
Peripheral Milling Deflections of Slender Beam  
..... ZHANG Zheng XU Xiaolei SUN Pengcheng  
SU Jun WANG Zhibin ZHANG Yunlong LI Junqi (31)
- Study on the Influence of Cutting Parameters on Specific Cutting  
Energy and Surface Roughness of Radial Tire Mould Side  
Plate  
..... ZHANG Jiexiang ZHANG Wei LI Zhiyong  
YAN Fangqing LIU Yanhou ZHAO Yugang (36)
- Research on Navigation Algorithm of Mobile Robot Based on  
Laser SLAM  
..... FAN Haiting DU Yungang (41)
- Study on Surface Roughness in Dry Cutting N-type HT250 Gray  
Cast Iron Using Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiCN Carbide Alloy Coated Tool  
..... LIN Yongchuan ZHU Nengyi  
WANG Kai HE Chunhua (47)
- Relevant Experimental Study Between Hydraulic Motor Instantaneous  
Speed Fluctuation and Hydraulic System Efficiency  
..... LIU Yong GU Lichen ZOU Chunlong (51)
- Study on Precision Polishing Properties of Alumina Ceramics  
..... WANG Weifang LU Baoshan GUAN Jiju (55)
- Thermal Fatigue Analysis for Shield Main Reducer Gears  
..... YAN Lipeng (60)

Simulation and Experimental Study on Impact Performance of Hydraulic Rock Drill  
..... LIU Zhi LI Yaofang HU Hui LIU Jun (66)

Research on Low Temperature Test of Swing Cylinder  
..... ZHANG Chao  
HUANG Zhendong YAN Zhenghong (71)

Noise Reduction Method for Turbocharger Based on TRIZ Theory  
... LING Xu LIU Min XIAO Zhi HUANG Shouhui (75)

Research and Application of Shield Cutter Selection in Composite Stratum under Karst Development Area  
..... XIAO Jing (80)

### DESIGN & DEVELOPMENT

Design and Analysis of High Frequency Hydraulic Torsional Impact Drilling Acceleration Toll  
..... ZHAO Jianjun CUI Xiaojie  
CAO Haitao ZHAO Chenxi (84)

Structure Optimization Design and Simulation of High Viscosity Gear Pump  
..... WU Shaohua ZHU Hailin TANG Xin (89)

Matching Analysis of Small Concrete Pump Truck Double Pump Distribution Hydraulic System  
..... ZHU Qi ZHOU Zhihong LI Qiang (95)

Reliability Analysis of Metal Packing Case Based on Optimization  
..... HE Jie XI Zhigang AI Wen LIN Jincui (101)

Optimization Design of Cam Follower Mechanism Based on Meta-heuristic Algorithm  
..... LI Hao LIU Zhifang YAN Shengli (105)

Development and Realization of Contact On-machine Tool Broken Detection Function for Horizontal Machining Center  
..... PENG Liangfeng ZHANG Xiaoyi ZI Limin  
FENG Guanglei YU Qingming PU Jiao (110)

Design of Impact Loading System for Heavy Load of Aircraft Wheel Bearing  
..... DENG Weilin CHEN Guohui  
LU Feng NIU Zujun ZHANG Boqiang (114)

Design of Measurement and Control System for 2D Pump Test Bench  
..... LIU Yong LU Chao  
ZHU Dengkui CHEN Hao WANG Hongli (119)

Improved Design of Probe Application Protection for Siemens CNC Machine Tool Automatic Process  
..... LUO Xinghua ZHU Zhikun ZHU Shaowei (124)

Research on Intelligent Correction Welding System for Lithium Ion Aluminum Shell Module  
... ZHANG Xuanyan SHENG Qingshan LIU Lixin (129)

Application of MasterCAM Software in Surface Machining of Articulated Shaft  
..... ZHAO Yixue MA Xuewen (133)

### MODELING & SIMULATION

Analysis of Thermo-fluid-solid Coupling Performance on Multi-body and Multi-field of Bellows Mechanical Seal  
..... LI Ning Mutellip Ahmat (137)

Modeling and Simulation Analysis of Submersible Pump System Based on Modelica  
..... XU Yongkun CHEN Liping  
LIU Wei ZHU Jianguan (142)

Effect of Liquid Viscosity on Gas-liquid Two-phase Distribution in a Multiphase Pump  
..... WANG Yong SHI Guangtai LIU Zongku (148)

Tracking Error Simulation of Flexible Actuator Based on Improved PID Control  
..... LIU Kai HAN Xunmei LIN Hang (152)

Effects of Pilot Valve Structural Parameters on the Stability of Pilot Proportional Relief Valve  
..... XIAO Qianlong (157)

Strength Analysis of Connecting Bolt on Wind Turbine Drive Chain  
..... ZHONG Jie LI Xiuzhen LV Xingmei (161)

Position Control and Performance Analysis of Hydraulic Systems Under Swashplate Control Strategy  
..... WANG Dengfeng HU Hao (165)

Dynamic Analysis of Rotor-bearing System of High Speed Permanent Magnet Motor  
..... GE Weiwei  
SUN Weili MA Yuhua ZHOU Shufang (169)

Research on Bidirectional Fluid-structure Coupling of Wind Turbine Generator System Blades  
..... WANG Xulong XIN Zhifeng WANG Yuren (173)

### REVIEW & ANALYSIS

Research Atatus and Development of Brazing Technology of Superhard Abrasive Wheel for High Efficiency Grinding  
..... WANG Zenghui LI Qilin  
DING Kai LEI Weining (179)

### FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Fault Diagnosis of Hydraulic Pump Based on DMD and t-SNE  
..... JIN Lincui YE Jiekai ZHANG Zhen  
TANG Xiaoming SHAO Xiyu TUO Shuai (187)

Fault Diagnosis Method for Marine Rolling Bearings Based on Vibration Time Domain Characteristics  
..... CHEN Yang LI Yi  
JI Zhengyi ZHANG Shengguang LEI Bo (193)