

机床与液压® JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 51 卷(卷终)第 24 期(总第 594 期)2023 年 12 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：陈雁京
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：SM 550
ISSN 1001-3881
CN 44-1259/TH
定价：20 元/期，480 元/年

目 次

◀ 试验与研究 ▶

激光织构化不同材料表面对润湿性能的影响
..... 刘晓辉 郑晓强 王子朋
..... 申苗苗 梁瑛娜 高殿荣 (1)

多级主压阀比例主压控制策略研究
..... 李豫龙 王璇 王殿鑫
..... 杨尚儒 姜宏暄 杨庆俊 (9)

细长轴车削表面粗糙度实验与分析
..... 郭富强 吕凯波 田美霞
..... 王鑫 韩媛 庞新宇 (14)

基于微分平坦的磁悬浮移动平台控制研究
..... 王旭 胡珈宁 李夺 周振雄 (19)

基于改进 YOLOv3 的安全帽佩戴检测算法
..... 张旭 董绍江 胡小林 牟小燕 (26)

基于深度学习的工业零件识别与抓取实时检测算法
..... 吕张成 张建业 陈哲钥 刘浩 (33)

氧化锆陶瓷微孔钻削加工工艺试验研究
..... 徐有峰 卞荣 周飞翔 黄佳怡 张泽平 (39)

基于三维图像处理的车刀磨损缺陷检测方法研究
..... 张杨 高兴宇 党艳阳 黄扬 (43)

基于层次分析法的增材制造路径选择方法
..... 李国贤 张秀芬 (48)

基于电压谐波注入算法的 PMSM 转矩脉动抑制研究
..... 沈梦圆 谢芳 张文雨 (54)

基于电液混合储能的电动挖掘机动臂节能驱动系统特性
..... 王笑 王磊 (60)

基于级联森林模型的液压泵信息融合状态诊断
..... 原慧军 王雨川 (66)

◀ 设计与开发 ▶

基于机电液系统的联合仿真分析平台研究
..... 卢宁 陈天保 郑宏远 龚涛 (71)

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。

回转接头耐久性试验机液压加载系统设计及温升分析
 王立杰 李明杰 岳侗 陈慧娟 (79)

IPMSM 自适应超螺旋滑模永磁磁链观测器设计与研究
 李罗 王兵 郭皓源 彭诚 (84)

改进型蓄能器设计与分析
 杨志强 彭利坤 宋飞 陈佳 (92)

新能源特种车辆直动阀控动力分配装置设计与性能分析
 马先润 李波 葛文庆 谭草 (98)

基于空气纤维膜的模块化制氮充氮设备设计与应用
 张君天 胡攀辉 安志恒 张国军
 王世超 张大伟 于鑫 (102)

◀ 建模与仿真 ▶

变刚度弹簧对高压大流量安全阀响应特性的影响规律
 侯文龙 廉自生 郭永昌 (109)

基于扩展观测器的永磁同步电机快速积分终端滑模控制
 陆园 朱其新 朱永红 (116)

基于操作力矩的三偏心蝶阀动作特性研究
 龙威 郁学军 董成
 周星宇 俞经虎 (122)

轴流式止回阀缓冲结构参数对止回性能的影响
 张立强 刘岱阳 (128)

非圆齿轮泵流量特性分析及脉动优化方法
 张奕 周凯红 余东 (134)

瓦形磁吸单元磁路设计及其力学特性研究
 姚震球 安帅 凌宏杰 朱伦靖 (140)

液压模式冲压空气涡轮系统联合仿真研究
 杜鑫 柯兵 干梁 顾嘉伟 (146)

HE63 卧式加工中心多体动力学仿真分析
 卢强 陆会鉴 李军强 (152)

车铣复合数控机床空间误差建模和补偿
 孟晓华 于大国 (157)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于多信息融合与 GRU 的轴承剩余寿命预测
 曹胜博 徐彦伟 颀潭成 王浏洋 (164)

信息物理系统在数控机床智能诊断中的应用
 崔伟业 刘畅 杨琪 (169)

基于特征差异性学习卷积神经网络的齿轮箱故障诊断方法
 石永芳 徐庆宏 姜宏 章翔峰 (176)

基于状态空间模型的加工中心功能铣头实时寿命预测
 刘丽娜 秦飞跃 宋欣钢 (184)

某飞机起落架及护板同时收上故障分析及改进
 石天诺 胡华泉 曹宁 马赛强 (188)

基于 FTA 优化 CPSO 算法的锻压机典型故障诊断研究
 赵燕燕 汤瑞 习岗 俞生伟 (192)

GA-LSTM 模型在数控机床故障预测中的应用
 王舒玮 薛敏杰 (197)

广告刊户索引

浙江天煌科技实业有限公司 封底

哈威油液压技术(上海)有限公司 封二

鼎基先进材料(股)公司 封三

宁波华液机器制造有限公司 彩插 1

黎明液压有限公司 彩插 2

江苏无锡市压力仪表厂有限公司 彩插 3

阿托斯(上海)液压有限公司 目录对页

MACHINE TOOL & HYDRAULICS®

Half-Monthly

Vol. 51 No. 24 Dec. 2023

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: SM 550

CONTENTS

TEST & RESEARCH

- Effect of Laser Texturing on Wettability of Different Material Surfaces
..... LIU Xiaohui ZHENG Xiaoqiang WANG Zipeng
SHEN Miaomiao LIANG Yingna GAO Dianrong (1)
- Research on Proportional Main Pressure Control Strategy of Multi-stage Main Pressure Valve
..... LI Yulong WANG Xuan WANG Dianxin
YANG Shangru JIANG Hongxuan YANG Qingjun (9)
- Experimental Study on Surface Roughness in Turning of Slender Long Workpieces
..... GUO Fuqiang LYU Kaibo TIAN Meixia
WANG Xin HAN Yuan PANG Xinyu (14)
- Research on Control of Maglev Mobile Platform Based on Differential Flatness
..... WANG Xu HU Jianing LI Duo ZHOU Zhenxiong (19)
- Research on Helmet Wear Identification Based on Improved YOLOv3
..... ZHANG Xu DONG Shaojiang
HU Xiaolin MOU Xiaoyan (26)
- Real-Time Detection Algorithm for Industrial Parts Recognition and Grabbing Based on Deep Learning
..... LYU Zhangcheng ZHANG Jianye
CHEN Zheyao LIU Hao (33)
- Experimental Research on Micro Hole Drilling Process of Zirconia Ceramics
..... XU Youfeng BIAN Rong ZHOU Feixiang
HUANG Jiayi ZHANG Zeping (39)
- Research on Tool Wear Defect Detection Method Based on 3D Image Processing
..... ZHANG Yang GAO Xingyu
DANG Yanyang HUANG Yang (43)
- Additive Manufacturing Path Selection Method Based on Analytic Hierarchy Process
..... LI Guoxian ZHANG Xiufen (48)
- Research on Torque Ripple Suppression of PMSM Based on Voltage Harmonic Injection Algorithm
..... SHEN Mengyuan XIE Fang ZHANG Wenyu (54)
- Characteristics of Energy-Saving Drive System for Electric Excavator Boom Based on Electro-Hydraulic Hybrid Energy Storage
..... WANG Xiao WANG Lei (60)
- Information Fusion Status Diagnosis of Hydraulic Pump Based on Cascade Forest Model
..... YUAN Huijun WANG Yuchuan (66)

DESIGN & DEVELOPMENT

- Research on Co-simulation Analysis Platform Based on
Mechatronic-Hydraulic System
..... LU Ning CHEN Tianbao
ZHENG Hongyuan GONG Tao (71)
- Modification Design and Temperature Rise Analysis of Hydraulic
Loading System of Rotary Joint Durability Testing Machine
..... WANG Lijie LI Mingjie
YUE Tong CHEN Huijuan (79)
- Design and Research of IPMSM Adaptive Super-twisting
Sliding-Mode Permanent Magnet Flux Observer
..... LI Luo WANG Bing
GUO Haoyuan PENG Cheng (84)
- Design and Analysis of Modified Hydraulic Accumulator
..... YANG Zhiqiang PENG Likun
SONG Fei CHEN Jia (92)
- Design and Performance Analysis of Power Distribution Device
Applied to New Energy Special Vehicles
..... MA Xianrun LI Bo GE Wenqing TAN Cao (98)
- Design and Application of Modular Nitrogen Producing and Filling
Equipment Based on Air Fiber Membrane
..... ZHANG Juntian HU Panhui AN Zhiheng
ZHANG Guojun WANG Shichao
ZHANG Dawei YU Xin (102)

MODELING & SIMULATION

- Influence of Variable Stiffness Spring on Response Characteristics
of High Pressure and Large Flow Safety Valve
..... HOU Wenlong LIAN Zisheng GUO Yongchang (109)
- Fast Integral Terminal Sliding Mode Control of Permanent
Magnet Synchronous Motor Based on Extended Observer
..... LU Yuan ZHU Qixin ZHU Yonghong (116)
- Study on the Action Characteristics of Triple Eccentric
Butterfly Valve Based on Operating Torque
..... LONG Wei YU Xuejun DONG Cheng
ZHOU Xingyu YU Jinghu (122)
- Influence of Buffer Structure Parameters on Check Performance
of Axial Flow Check Valve
..... ZHANG Liqiang LIU Daiyang (128)

- Analysis on Flow Characteristics and Pulsation Optimization of
Non-circular Gear Pump
..... ZHANG Yi ZHOU Kaihong SHE Dong (134)
- Magnetic Circuit Design and Mechanical Properties Study of
Tile-Shaped Magnetic Adsorption Unit
..... YAO Zhenqiu AN Shuai
LING Hongjie ZHU Lunjing (140)
- Co-simulation of Hydraulic Ram Air Turbine
..... DU Xin KE Bing
GAN Liang GU Jiawei (146)
- Multi-body Dynamics Simulation Analysis of HE63 Horizontal
Machining Center
..... LU Qiang LU Huijian LI Junqiang (152)
- Modeling and Compensation of Spatial Errors in Turning and
Milling Compound CNC Machine Tools
..... MENG Xiaohua YU Daguo (157)
- ### FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY
- Prediction of Bearing Residual Life Based on Multi Information
Fusion and GRU
..... CAO Shengbo XU Yanwei
XIE Tancheng WANG Liuyang (164)
- Application of Cyber Physics System in Intelligent Diagnosis of
CNC Machine Tools
..... CUI Weiye LIU Chang YANG Qi (169)
- Gearbox Fault Diagnosis Method Based on Feature Difference
Learning Convolutional Neural Network
..... SHI Yongfang XU Qinghong
JIANG Hong ZHANG Xiangfeng (176)
- Real-Time Life Prediction of Functional Milling Head of
Machining Center Based on State-Space Model
..... LIU Lina QIN Feiyue SONG Xingang (184)
- Failure Analysis and Improvement of the Landing Gear and
Guard Plate of an Aircraft Simultaneously Retracted
..... SHI Tiannuo HU Huaquan
CAO Ning MA Saiqiang (188)
- Study on Typical Fault Diagnosis of Forging Press Based on FTA
Optimization CPSO Algorithm
..... ZHAO Yanyan TANG Rui
XI Gang YU Shengwei (192)
- Application of GA-LSTM Model in Fault Prediction of CNC
Machine Tools
..... WANG Shuwei XUE Minjie (197)