

机床与液压® JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 51 卷第 16 期(总第 586 期)2023 年 8 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：SM 550

定价：20 元/期，480 元/年

ISSN 1001-3881
CN 44-1259/TH

目 次

◀ 试验与研究 ▶

瑕疵刀位点几何特征分析及其对插补指令的影响
..... 吕盾 刘晗 李伯阳 宋彦宏 刘辉 (1)

螺杆钻具双等壁厚金属定子外高压成形方法研究
..... 石昌帅 王澳 陈觉 (8)

基于滑模观测器的 PMSM 改进无差拍电流预测控制
..... 徐浩力 葛文庆 李波 宋爱娟 谭草 (19)

遥操作中的变增益控制及抖动抑制研究
..... 张博 台立钢 张禹 王永志 徐明威 (25)

新型两自由度定子永磁球形混合式步进电机结构及性能
分析
..... 袁帅 鲁炳林 王军 赵博 刘剑 (30)

不同工况下弹流润滑与齿轮动力学耦合研究
..... 勾涛 曹莉 (37)

竖井掘进机纠偏过程撑靴液压系统控制策略研究
..... 张庆军 焦雷 宗志栓
吴康 邱泽刚 董振乐 (45)

高伸缩比气动软体驱动器刚度特性研究
..... 涂德浴 陈武杰 朱庆 刘庆运 赵虎 (51)

钢纤维增强树脂混凝土超精密磨床床身材料设计及综合
性能优化分析
..... 乔雪涛 李放 于贺春 闫存富 许华威 (58)

多工位油缸试验台抓手定位精度的模糊 PID 控制
..... 孟锦涛 周小杰 国海 张帝 汪婵 (67)

一种低内漏喷嘴挡板压力伺服阀的探索研究
..... 孙静 牛祖军 陈国慧 李婷 (76)

齿根裂纹下的行星齿轮系统动力学特性研究
..... 陈庆红 陈丙三 (81)

◀ 设计与开发 ▶

基于 MM32 的磁浮电机位移控制系统设计
..... 饶刚 张自缘 (90)

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。

基于数字孪生的物流拣选虚拟调试系统设计
..... 马飞 代锬 孙魏伟 (95)

基于 LabVIEW 的飞机液压基础试验台测试系统的开发
..... 艾玉明 于宝成 张彦铎 徐文霞 (101)

基于 Profinet 通信的大功率风电增速箱轴承试验平台驱动系统开发
..... 秦永晋 陈辉 王春月 付力扬 (108)

五轴数控机床床身的全植物叶片结构仿生设计
..... 李兴山 刘殿坤 吕玉山 李昌璐 (114)

基于深度学习的曲面玻璃表面缺陷检测方法
..... 尹玲 叶正伟 陈新度
张斐 吴鹏 赵健州
陈湘尹 宋业明 (120)

多工位液压阀全自动检测系统的研究与应用
..... 印明 谢赛 李淑聪 (126)

飞机 V 形结构复合材料双面埋头铆钉压铆技术
..... 谢辉 高文翔 张立新 卢大伟
刘彦汝 杨超 苟德森 (133)

苏北运河船闸液压智能泵站系统的设计及应用
..... 王希强 李华 (139)

◀ 建模与仿真 ▶

考虑弹性变形的柱塞泵柱塞副润滑及泄漏特性研究
..... 杜媛英 曹沁鑫 王文山
李娜娜 刘新强 (144)

基于轴控阀的阀控非对称缸位置控制系统研究
..... 陈立娟 张苏南 高伟
葛杰 赵朋程 艾超 (150)

履带式液压驱动底盘行驶特性仿真研究
..... 李亚 罗艳蕾 罗瑜 (160)

轴向柱塞泵疲劳损伤分析及寿命预测
..... 唐宏宾 杨婧 唐一 (165)

无人机水下发射试验系统弹射性能的仿真研究
..... 陈尚成 冯文正 姜涛 关玉明 (172)

干气密封气膜流变特性对摩擦特性影响研究
..... 王玥 邹龙庆 李伟
付海龙 刘佳琪 (178)

某航空液电阀主密封结构密封性能分析及优化
..... 王东川 陈松 徐士彪
张君 王伟 锁彭周 (184)

旋压机横向进给电液伺服系统退让量分析
..... 郑宏伟 徐恒秋 黄涛 李琳琳
赵卫东 关若旻 郭亚明 (194)

◀ 综述与分析 ▶

碰撞检测及其在机器人领域中的应用研究综述
..... 朱博承 王志军 李占贤 (201)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于 LSTM-SVM 的风电机组齿轮箱故障诊断
..... 王璞 孙洁 张怡 (211)

基于卷积残差共享权值 LSTM 的旋转机械故障诊断
..... 夏宇航 陈星 付文龙
李金才 蒋晓辉 (215)

基于多通道循环平稳特征融合的智能诊断方法
..... 宋晓庆 张永鑫 (222)

广告刊户索引

浙江天煌科技实业有限公司 封底

杭州爱力智控技术有限公司 封二

鼎基先进材料(股)公司 封三

黎明液压有限公司 彩插 1

宁波华液机器制造有限公司 彩插 2

DMP 大湾区工业博览会 彩插 3

南京翰坤机电科技有限公司 目录对页

MACHINE TOOL & HYDRAULICS®

Half-Monthly

Vol. 51 No. 16 Aug. 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

- Analysis of the Geometric Characteristics of Defective Tool
Position Points and the Effect on Interpolation
..... LYU Dun LIU Han LI Boyang
SONG Yanhong LIU Hui (1)
- Research on External High-Pressure Forming Method of Double
Equal Wall Thickness Metal Stator of Positive Displacement
Motor
..... SHI Changshuai WANG Ao CHEN Jue (8)
- Improved Deadbeat Current Predictive Control of PMSM Based
on Sliding Mode Observer
..... XU Haoli GE Wenqing LI Bo
SONG Aijuan TAN Cao (19)
- Research on Variable Gain Control and Jitter Suppression in
Teleoperation
..... ZHANG Bo TAI Ligang ZHANG Yu
WANG Yongzhi XU Mingwei (25)
- Structure and Performance Analysis of Novel Two-Degree-of-
Freedom Stator-Permanent-Magnet Spherical Hybrid
Stepping Motor
YUAN Shuai LU Binglin WANG Jun ZHAO Bo LIU Jian (30)
- Research on Coupling of Elastohydrodynamic Lubrication and
Gear Dynamics under Different Working Conditions
..... GOU Tao CAO Li (37)
- Research on the Control Strategy of Hydraulic Support Boot in
Deviation Rectification Process of Shaft Boring Machine
..... ZHANG Qingjun JIAO Lei ZONG Zhishuan
WU Kang QIU Zegang DONG Zhenle (45)
- Research on Stiffness Characteristics of Pneumatic Soft Actuator
with High Expansion Ratio
..... TU Deyu CHEN Wujie ZHU Qing
LIU Qingyun ZHAO Hu (51)
- Material Design and Comprehensive Performance Optimization
Analysis of Ultra Precision Grinder Steel Fiber Reinforced
Resin Concrete Bed
..... QIAO Xuetao LI Fang YU Hechun
YAN Cunfu XU Huawei (58)
- Fuzzy PID Control for Grab Positioning Accuracy of Multi-
position Cylinder Test Bench
..... MENG Jintao ZHOU Xiaojie GUO Hai
ZHANG Di WANG Chan (67)

Research on a Pressure Servo Valve with Low Internal Leakage
for Flapper–Nozzle Structure
..... SUN Jing NIU Zujun CHEN Guohui LI Ting (76)

Study on Dynamic Characteristics of Planetary Gear System with
Root Crack
..... CHEN Qinghong CHEN Bingsan (81)

DESIGN & DEVELOPMENT

Design of Maglev Motor Displacement Control System Based
on MM32
..... RAO Gang ZHANG Ziyuan (90)

Design of Virtual Debugging System for Logistics Picking Based
on Digital Twin
..... MA Fei DAI Kun SUN Weiwei (95)

Development of Test System for Aircraft Hydraulic Foundation
Test–Bench Based on LabVIEW
..... AI Yuming YU Baocheng
ZHANG Yanduo XU Wenxia (101)

Development of Drive System for High–Power Wind Power
Speed–Increasing Box Bearing Test Platform Based on
Profinet Communication
..... QIN Yongjin CHEN Hui
WANG Chunyue FU Liyang (108)

Bionic Structure Design of Machine Bed of Five–Axis CNC
Machine Tool Based on Full Plant Leaf Structure
..... LI Xingshan LIU Diankun
LYU Yushan LI Changlu (114)

A Detection Method for Surface Defects of Curved Glass
Based on Deep Learning
..... YIN Ling YE Zhengwei CHEN Xindu
ZHANG Fei WU Peng ZHAO Jianzhou
CHEN Xiangyin SONG Yeming (120)

Research and Application of Multi–station Hydraulic Valve
Automatic Inspection System
..... YIN Ming XIE Sai LI Shucong (126)

Pressure Riveting Technology of Double–Sided Countersunk
Rivets for Aircraft V–shaped Structure Composite
Materials
..... XIE Hui GAO Wenxiang ZHANG Lixin
LU Dawei LIU Yanru
YANG Chao GOU Desen (133)

Design and Application of Hydraulic Intelligent Pump Station
for the Ship Lock of Subei Canal
..... WANG Xiqiang LI Hua (139)

MODELING & SIMULATION

Lubrication and Leakage Characteristics of Piston Pair in
Plunger Pump Considering Elastic Deformation
..... DU Yuanying CAO Qinxin WANG Wenshan
LI Nana LIU Xinqiang (144)

Research on Valve–Controlled Asymmetric Cylinder Position
Control System Based on Shaft–Controlled Valve
..... CHEN Lijuan ZHANG Sunan GAO Wei
GE Jie ZHAO Pengcheng AI Chao (150)

Simulation Study on Driving Characteristics of Tracked
Hydraulically Driven Chassis
..... LI Ya LUO Yanlei LUO Yu (160)

Fatigue Damage Analysis and Life Prediction of Axial Piston
Pump
..... TANG Hongbin YANG Jing TANG Yi (165)

Simulation Research on Ejection Performance of UAV
Underwater Launch Test System
..... CHEN Shangcheng FENG Wenzheng
JIANG Tao GUAN Yuming (172)

Study on the Influence of Rheological Characteristic of Dry
Gas Seal Film on Friction Characteristic
..... WANG Yue ZOU Longqing LI Wei
FU Hailong LIU Jiaqi (178)

Analysis and Optimization of the Sealing Performance of the
Main Sealing Structure of an Aviation Hydraulic Valve
..... WANG Dongchuan CHEN Song XU Shibiao
ZHANG Jun WANG Wei SUO Pengzhou (184)

Analysis of Retreat Amount of Transverse Feed Electro–Hydraulic
Servo System of Spinning Machine
..... ZHENG Hongwei XU Hengqiu HUANG Tao
LI Linlin ZHAO Weidong
GUAN Ruoyang GUO Yaming (194)

REVIEW & ANALYSIS

A Review of Collision Detection and Its Application in Robotics
..... ZHU Bocheng WANG Zhijun LI Zhanxian (201)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Fault Diagnosis of Wind Turbine Gearbox Based on LSTM–SVM
..... WANG Pu SUN Jie ZHANG Yi (211)

Rotating Machinery Fault Diagnosis Based on Convolutional
Residual Shared Weight LSTM
..... XIA Yuhang CHEN Xing FU Wenlong
LI Jincui JIANG Xiaohui (215)

An Intelligent Diagnosis Method Based on Multi–channel
Cyclostationary Features
..... SONG Xiaoqing ZHANG Yongxin (222)