

机床与液压® JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 51 卷第 4 期(总第 574 期)2023 年 2 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
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：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：SM 550

定价：20 元/期，480 元/年

ISSN 1001-3881
CN 44-1259/TH

目 次

◀ 试验与研究 ▶

渐开线变齿厚直齿轮传动误差研究
..... 刘永平 任忠涛 魏永峭 马登秋 魏帅 (1)

基于电喷发动机的液压挖掘机节能控制策略研究
..... 庞鑫 曹旭阳 刘伟崑 王殿龙 王顶 (7)

基于关节优先级的冗余机械臂柔顺控制方法
..... 冯适意 刘吉晓 李洋 王荣博 郭士杰 (15)

分段磁钢永磁同步电机混合算法优化设计
..... 丁富康 史立伟 刘楷文 荆建宁 李林涛 (23)

双直线电机同步进给系统的同步误差分析与预测
..... 朱中庆 张春雷 苏爱林 (30)

主动配流式电磁直驱静液作动器流量特性分析
..... 于鹏 谭草 葛文庆 秦琪晶 孙兆岳 (36)

基于作动器非线性的主动悬架减振性能研究
..... 卢小凯 王念先 (42)

基于位置闭环的制振陷波器改进和参数整定
..... 潘海鸿 吴锡鹏 丁可帅 林志 梁旭斌 (48)

基于速度波动控制的混凝土泵节能控制研究
..... 石峰 沈千里 叶国徽 王超 (53)

基于遗传和声算法的复兴号部件生产车间布局研究
..... 郑广辉 钱叶昶 刘鹏
刘庸奇 李莉莉 郭孝钢 (57)

腔体数量对压电装置性能的影响
..... 郑晓培 王洪臣
王征 杨云哲 栾鑫 (63)

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。

变螺旋纯滚动斜齿轮传动设计及啮合特性研究
 刘昱 张洁 兰岚 (67)

数控机床热变形误差超前预测研究
 于博 王利涛 陈志红 胡月 (75)

考虑啮合错位的斜齿轮复合修形优化研究
 王征兵 陈超
 赵玉凯 李志远 刘忠明 (80)

基于鳍条效应的柔性夹爪设计与试验研究
 关玉坤 侯志刚
 胡斌 丛小鹏 吕承龙 (86)

◀ 设计与开发 ▶

基于 UWB 的离散车间天车数据采集与监测系统
 貂佩印 袁逸萍
 李明 阿地兰木·斯塔洪 (92)

基于压电驱动的液压放大盲文触点设计与试验
 贺春山 刘金龙
 李沈芳 林佳颖 侯俊 田晓超 (99)

液压传动风力发电系统设计及仿真
 高波 李世超 张亚洲 (103)

最小量润滑装置的设计与应用
 吴一平 陈勇 程正梗 景琦勋 (108)

自抗扰控制在电静液作动器位置伺服系统中的应用
 杨玉昆 夏立群
 张伟 朱明君 曹永辉 (113)

内圆弧凸轮转子的轮廓构造及其极限特征
 巫邵波 李玉龙 (118)

全断面矩形掘进机载锚杆机液压系统及防护措施的研究
 董荣宝 (123)

◀ 建模与仿真 ▶

射流泵对高低压储层的共采流场仿真分析
 王志亮 周东慧
 褚浩元 姚金杭 张慢来 廖锐全 (127)

基于 DEM 与 MFB D 双向耦合生物质成型模具
 疲劳寿命分析
 李震 李金达
 沙潜毅 王维 郭新宇 (135)

电动挖掘机动臂能量回收系统分析
 杨蕾 罗瑜 罗艳蕾 周山旭 (141)

基于 ADAMS 的重载液压机械臂动力学建模与
 仿真
 王收军 李琛璋 刘楠 (147)

基于有限元和 PSO-BP 法的 20 辊轧机轧制板
 形预测
 石坤 王兴
 郑岗 刘云飞 王大号 (152)

高速电主轴热-结构耦合及选材分析
 问梦飞 钟建琳
 彭宝营 王鹏家 王增新 (158)

单节 U 形节流槽滑阀流场能耗机制分析
 陈永卿 张健全
 冯广 曹伟栋 王建森 (164)

电磁阀波纹管结构优化与应力数值模拟
 林涛 孔德森 韩凤琴 (169)

液压起重机吊重防摆控制
 邵伟民 (175)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于 EEMD-FSK 的滚动轴承故障诊断
 金志浩 陈广东 汪红 韩林洋 (180)

基于深度 LSTM 残差网络的旋转机械故障诊断
 研究 徐敏 王平 (184)

基于 MRSVD 与 LMD 的工业机器人交叉滚子轴
 承故障特征提取
 何冬康 刘方平
 谭顺学 和杰 舒凡 (191)

MACHINE TOOL & HYDRAULICS®

Half-Monthly

Vol. 51 No. 4 Feb. 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: 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: SM 550

CONTENTS

TEST & RESEARCH

- Error Study of Involute Beveloid Spur Gear Transmission
..... LIU Yongping REN Zhongtao
WEI Yongqiao MA Dengqiu WEI Shuai (1)
- Research on Energy Saving Control Strategy of Hydraulic Excavator Based on EFI Engine
..... PANG Xin CAO Xuyang
LIU Weiwei WANG Dianlong WANG Ding (7)
- A Compliant Control Method of Redundant Manipulator Based on Joint Priority
..... FENG Shiyi LIU Jixiao
LI Yang WANG Rongbo GUO Shijie (15)
- Hybrid Algorithm Optimization Design of Segmented Permanent Magnet Synchronous Motor
..... DING Fukang SHI Liwei
LIU Kaiwen JING Jianning LI Lintao (23)
- Analysis and Prediction of Synchronization Error in Synchronous Feeding System of Double Linear Motors
..... ZHU Zhongqing ZHANG Chunlei SU Ailin (30)
- Analysis of Flow Characteristics of Active Flow Distribution Electromagnetic Direct Drive Hydrostatic Actuator
..... YU Peng TAN Cao
GE Wenqing QIN Qijing SUN Zhaoyue (36)
- Research on the Damping Performance of Active Suspension Based on Actuator Nonlinearity
..... LU Xiaokai WANG Nianxian (42)
- Improvement and Parameter Tuning of Vibration Suppression Filter Based on Position Closed Loop
..... PAN Haihong WU Xipeng
DING Keshuai LIN Zhi LIANG Xubin (48)
- Research on Energy Saving Control of Concrete Pump Based on Speed Fluctuation Control
..... SHI Feng SHEN Qianli
YE Guohui WANG Chao (53)
- Genetic Harmony Algorithm-Based Study on the Components Production Workshop Layout of Fuxing EMU
..... ZHENG Guanghui QIAN Yechang
LIU Peng LIU Yongqi LI Lili GUO Xiaogang (57)

Effect of Chamber Number on Piezoelectric Device Performance

..... ZHENG Xiaopei WANG Hongchen
WANG Zheng YANG Yunzhe LUAN Xin (63)

Transmission Design and Meshing Characteristics of Variable

Spiral Pure Rolling Helical Gear
..... LIU Yu ZHANG Jie LAN Lan (67)

Research on the Thermal Deformation Errors Prediction of CNC

Machine Tools
..... YU Bo WANG Litao CHEN Zhihong HU Yue (75)

Compound Modification Optimization of Helical Gears Considering

Meshing Misalignment
..... WANG Zhengbing CHEN Chao
ZHAO Yukai LI Zhiyuan LIU Zhongming (80)

Design and Experimental Research of Flexible Gripper Based

on Fin Ray Effect
..... GUAN Yukun HOU Zhigang
HU Bin CONG Xiaopeng LYU Chenglong (86)

DESIGN & DEVELOPMENT

Crane Data Collection and Monitoring System Based on UWB in

Discrete Workshop
..... MO Peiyin YUAN Yiping
LI Ming SITAHONG Adilanmu (92)

Design and Test of Hydraulic Amplified Braille Contact Based

on Piezoelectric Drive
..... HE Chunshan LIU Jinlong LI Shenfang
LIN Jiaying HOU Jun TIAN Xiaochao (99)

Design and Simulation of Hydraulic Wind Power System

..... GAO Bo LI Shichao ZHANG Yazhou (103)

Design and Application of Minimal Lubrication Device

..... WU Yiping CHEN Yong
CHENG Zhenggeng JING Qixun (108)

Application of Active Disturbance Rejection Control in Electro

Hydraulic Actuator Position Servo System
..... YANG Yukun XIA Liqun
ZHANG Wei ZHU Mingjun CAO Yonghui (113)

Profile Construction with Inner Arc and Its Limit Feature for

Roots Rotor
..... WU Shaobo LI Yulong (118)

Research on Hydraulic System and Protection Measures for Mounted

Roofbolter of Full-Section Rectangular Roadheader
..... DONG Rongbao (123)

MODELING & SIMULATION

Simulation Analysis of Co-production Flow Field of High and

Low Pressure Reservoirs with Jet Pump
... WANG Zhiliang ZHOU Donghui CHU Haoyuan
YAO Jinhang ZHANG Manlai LIAO Ruiquan (127)

Fatigue Life Analysis of Biomass Molding Die Based on

Bidirectional Coupling of DEM and MFBD
..... LI Zhen LI Jinda
SHA Qianyi WANG Wei GUO Xinyu (135)

Analysis of Energy Recovery System of Electric Excavator Boom

..... YANG Lei LUO Yu
LUO Yanlei ZHOU Shanxu (141)

Dynamic Modeling and Simulation of Heavy-Duty Hydraulic

Manipulator Based on ADAMS
..... WANG Shoujun LI Chenzhang LIU Nan (147)

Shape Prediction of 20-High Rolling Mill Based on Finite

Element and PSO-BP Method
..... SHI Kun WANG Xing
ZHENG Gang LIU Yunfei WANG Dahao (152)

Analysis on Thermal Structure Coupling and Material Selection

of High Speed Motorized Spindle
..... WEN Mengfei ZHONG Jianlin
PENG Baoying WANG Pengjia WANG Zengxin (158)

Analysis of Flow Field Energy Consumption Mechanism of Spool

Valve with Single U-shaped Notches
..... CHEN Yongqing ZHANG Jianquan
FENG Guang CAO Weidong WANG Jiansen (164)

Solenoid Valve Bellows Structure Optimization and Stress

Numerical Simulation
..... LIN Tao KONG Desen HAN Fengqin (169)

Research on Anti-swing Control of Hydraulic Crane

..... TAI Weimin (175)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Fault Diagnosis of Rolling Bearing Based on EEMD-FSK

..... JIN Zhihao CHEN Guangdong
WANG Hong HAN Linyang (180)

Research on Fault Diagnosis of Rotating Machinery Based on

Deep LSTM Residual Network
..... XU Min WANG Ping (184)

Fault Feature Extraction of Industrial Robot Cross Roller

Bearing Based on MRSVD and LMD
..... HE Dongkang LIU Fangping
TAN Shunxue HE Jie SHU Fan (191)