

机床与液压® JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 51 卷第 20 期(总第 590 期)2023 年 10 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
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

ISSN 1001-3881
CN 44-1259/TH

国内邮发代号：46-40
国外发行代号：SM 550
定价：20 元/期，480 元/年

目 次

◀ 试验与研究 ▶

水基 TiC 纳米流体液压管道流动特性研究
…… 王志强 吴张永 徐初旭 蒋佳骏 朱启晨 (1)

节流孔直径和分布对静压气浮主轴稳态性能的影响
…… 马城辉 王鹏峰 朱远哲
高翔 李孝禄 李运堂 (9)

具有压差-位移检测装置的多路阀特性研究
…… 赵冬 杨敬 (17)

直流短电弧铣削加工 GH4099 的影响研究
…… 李国松 周碧胜 周建平 马森雄 (26)

考虑流固耦合的装配式管线水击压力波速计算研究
…… 陈明 梁泽山 彭小庆 许亚能 付江华 (32)

砂轮线速度对摆动磨削凸轮表面质量影响研究
…… 王燕 朱艳丽 姚旭 杨飞
陈浩安 陈建志 李国超 (39)

基于模糊 RBF 的液压压裂泵同步研究
…… 戚伟 杨波 晁宇 (44)

大型液压成形装备快降运动曲线的平稳性设计与控制
…… 严建文 杨晨 刘琼
李磊 秦永红 陈黄祥 (51)

运输类飞机全机操纵系统功能检查试验技术研究及应用
…… 尹伟 张柁 (59)

膛线电解加工仿生阴极工作齿设计与研究
…… 李博 李清良 杨海娟 (66)

基于多任务结构网络的冷金属过渡焊熔滴轮廓定位与提取
…… 管森 邢彦锋 张小兵 曹菊勇 (71)

基于机器视觉的曲轴圆度误差评定
…… 李长安 张丹 隋文涛 逯海滨 窦亚萍 (77)

基于 TIA 博途平台群控伺服比例阀的 Profinet 通信研究
…… 秦永晋 付力扬 左娟 高佳麒 (81)

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。

纵扭复合超声振动切割铝蜂窝芯表面质量研究
 张杰 徐英帅 陈肖阳
 左扬远 李想 宁馨怡 (86)

新型静压支承结构液压缸力学性能分析与实验
 史文杰 段恩业 李冬明
 邱永宁 朱伟 (93)

电液四缸位置伺服系统同步控制策略研究
 段国元 杜厚羿 黄华
 饶俊森 王勇敢 张兵 (100)

变位渐开线直齿圆柱齿轮传动过程接触应力分析
 冯剑军 简正豪 陈晖 (106)

◀ 设计与开发 ▶

工程机械用开关磁阻电机绕组电感计算与分析
 冉维斌 赵博 张存山
 鲁炳林 杨鹏 初宇康 (112)

基于本体的圆柱度规范完整性自动检验
 黄美发 李靖扬 张晗
 唐哲敏 郑楠 秦玲 (121)

模块化管道清洁机器人设计与通过性分析
 宋进 张晓龙 李俊杰
 黄旷 刘杰 武龙飞 (128)

大型热力循环泵的设计优化与试验研究
 宋怀德 李玉华 彭勃 赵融会 (136)

水下单壁桩钻铣切割器设计及验证
 刘晶晶 张伟 王晓晖 侯交叉 (141)

融合 NB-IoT 的热轧润滑系统离心除水净化方案
 孙洁 王璞 孙晔
 徐菱 史元良 张瑞新 (147)

齿轮泵自动化测控平台的开发及试验研究
 郑跃鹏 (152)

◀ 建模与仿真 ▶

基于 RBF 最小参数学习法的正流量变量泵滑
 模自适应控制
 孙承志 张元良 康杰 牛东东 (157)

挖掘机液压系统非线性摩擦的辨识与补偿
 杨超 赵佳伟 马伟
 殷晨波 杨中良 王大宇 (163)

基于自抗扰控制的分布式铰接车辆转向控制
 曹国栋 王铁 吉志勇
 马好娜 刘兆基 (171)

智能井液压控制系统流体瞬变特性分析
 熊浪 何东升 栾京生
 李若岚 郑家乐 (179)

柔性定位平台的瞬态动力学分析及疲劳寿命
 分析
 姜薄士 张璐凡 张鹏启 闫恒 (187)

基于燃油经济性的采棉机变速箱速比匹配控制
 策略
 魏晓朝 倪向东 (194)

气动电磁阀动态特性优化
 郭大勇 司国雷 陈君辉 王嘉磊 (199)

汽车动力耦合系统止推片润滑流场仿真研究
 李健 赵舟 王小美
 王焱 喜冠南 (205)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于时间卷积长短时记忆网络的多域特征融合刀具磨
 损预测
 李先旺 秦学敬 贺德强
 吴金鑫 杨锦飞 (210)

基于动态贝叶斯网络的液压系统可靠性研究
 钱存华 花飞 (219)

广告刊户索引

浙江天煌科技实业有限公司 封底

阿托斯 (上海) 液压有限公司 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

哈威油液压技术 (上海) 有限公司 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. 20 Oct. 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

- Research on Flow Characteristics of Water-Based TiC Nanofluid
Hydraulic Pipeline
..... WANG Zhiqiang WU Zhangyong XU Chuxu
JIANG Jiajun ZHU Qichen (1)
- Influence of Orifice Diameter and Its Distribution on the Steady
Performance of Aerostatic Spindle
..... MA Chenghui WANG Pengfeng ZHU Yuanzhe
GAO Xiang LI Xiaolu LI Yuntang (9)
- Research on Characteristics of Multi-way Valve with Differential
Pressure-Displacement Detection Device
..... ZHAO Dong YANG Jing (17)
- Study on the Effects of DC Short Electrical Arc Milling GH4099
..... LI Guosong ZHOU Bisheng
ZHOU Jianping MA Senxiong (26)
- Research on Calculation of Water Hammer Pressure Wave
Velocity in Assembled Pipelines Considering
Fluid-Structure Interaction
..... CHEN Ming LIANG Zeshan PENG Xiaoqing
XU Yaneng FU Jianghua (32)
- Study on the Influence of Grinding Wheel Line Speed on the
Surface Quality of Swing Grinding Cam
..... WANG Yan ZHU Yanli YAO Xu
YANG Fei CHEN Haoan
CHEN Jianzhi LI Guochao (39)
- Synchronous Study of Hydraulic Fracturing Pump Based on
Fuzzy RBF
..... QI Wei YANG Bo CHAO Yu (44)
- Design and Control of the Motion Curve for the Rapidly Falling
of the Large-Tonnage Hydraulic Forming Equipment
..... YAN Jianwen YANG Chen LIU Qiong
LI Lei QIN Yonghong CHEN Huangxiang (51)
- Research and Application of Function Inspection Test Technology
of the Whole Aircraft Control System of Transport Aircraft
..... YIN Wei ZHANG Tuo (59)
- Design and Research of Bionic Cathode Working Teeth for
Rifling Electromachining
..... LI Bo LI Qingliang YANG Haijuan (66)
- Location and Extraction of Cold Metal Transfer Weld Droplet
Contour Based on Multi-task Structured Network
..... GUAN Sen XING Yanfeng
ZHANG Xiaobing CAO Juyong (71)
- Evaluation of Crankshaft Roundness Error Based on Machine
Vision
..... LI Changan ZHANG Dan SUI Wentao
LU Haibin DOU Yaping (77)

Research on Profinet Communication Based on TIA Portal
Platform Group Control Servo Proportional Valve
..... QIN Yongjin FU Liyang ZUO Juan GAO Jiaqi (81)

Study on Surface Quality in Longitudinal Torsional Composite
Ultrasonic Vibration Assisted Cutting of Aluminum
Honeycomb Core
..... ZHANG Jie XU Yingshuai CHEN Xiaoyang
ZUO Yangyuan LI Xiang NING Xinyi (86)

Analysis and Experiment of Mechanical Properties of the
Hydraulic Cylinder with New Hydrostatic Bearing
..... SHI Wenjie DUAN Enye LI Dongming
QIU Yongning ZHU Wei (93)

Synchronous Control Strategy of Electro-Hydraulic Four-
Cylinder Position Servo System
..... DUAN Guoyuan DU Houyi HUANG Hua
RAO Junsen WANG Yonggan ZHANG Bing (100)

Analyses of Contact Stresses in Transmission Process of Involute
Spur Cylindrical Modified Gear
..... FENG Jianjun JIAN Zhenghao CHEN Hui (106)

DESIGN & DEVELOPMENT

Calculation and Analysis of Winding Inductance of Switched
Reluctance Motor for Construction Machinery
..... RAN Weibin ZHAO Bo ZHANG Cunshan
LU Binglin YANG Peng CHU Yukang (112)

Automatic Identification of Specification Completeness for
Cylindricity Based on Ontology
..... HUANG Meifa LI Jingyang ZHANG Han
TANG Zhemin ZHENG Nan QIN Ling (121)

Design and Passability Analysis of Modular Pipeline Cleaning
Robot
..... SONG Jin ZHANG Xiaolong LI Junjie
HUANG Kuang LIU Jie WU Longfei (128)

Design Optimization and Experimental Study of the Large
Thermal Cycle Pump
..... SONG Huaide LI Yuhua PENG Bo
ZHAO Ronghui (136)

Design and Verification of Underwater Single Wall Pile Drilling
and Milling Cutting Machine
..... LIU Jingjing ZHANG Wei
WANG Xiaohui HOU Jiaoyi (141)

Centrifugal Water Purification Solution for Hot Rolled Lubrication
System with NB-IoT
..... SUN Jie WANG Pu SUN Ye XU Ling
SHI Yuanliang ZHANG Ruixin (147)

Development and Test Research of Automatic Measurement and
Control Platform for Gear Pump
..... ZHENG Yuepeng (152)

MODELING & SIMULATION

Sliding Mode Adaptive Control of Positive Flow Variable Pump
Based on RBF Minimum Parameter Learning Method
..... SUN Chengzhi ZHANG Yuanliang
KANG Jie NIU Dongdong (157)

Identification and Compensation of Nonlinear Friction in
Excavator Hydraulic System
..... YANG Chao ZHAO Jiawei MA Wei
YIN Chenbo YANG Zhongliang WANG Dayu (163)

Distributed Steering Control of Articulated Vehicle Based on
Active Disturbance Rejection Control
..... CAO Guodong WANG Tie JI Zhiyong
MA Haona LIU Zhaoji (171)

Fluid Transient Performance Analysis of Intelligent Well
Hydraulic Control Pipeline
..... XIONG Lang HE Dongsheng LUAN Jingsheng
LI Ruolan ZHENG Jiale (179)

Transient Dynamic Analysis and Fatigue Life Analysis of Flexible
Positioning Platform
..... JIANG Boshi ZHANG Lufan
ZHANG Pengqi YAN Heng (187)

Speed Ratio Matching Control Strategy of Transmission of Cotton
Picker Based on Fuel Economy
..... WEI Xiaozhao NI Xiangdong (194)

Optimization of Dynamic Characteristics of Pneumatic
Solenoid Valves
..... GUO Dayong SI Guolei
CHEN Junhui WANG Jialei (199)

Simulation Research on Lubrication Flow Field of Thrust Plate
in Automobile Dynamic Coupling System
..... LI Jian ZHAO Zhou WANG Xiaomei
WANG Yan XI Guannan (205)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Multi-domain Feature Fusion Tool Wear Prediction Based on
Time-Convolutional Long and Short-Term Memory
Networks
..... LI Xianwang QIN Xuejing HE Deqiang
WU Jinxin YANG Jinfei (210)

Research on Reliability of Hydraulic System Based on
Dynamic Bayesian Network
..... QIAN Cunhua HUA Fei (219)