

机床与液压

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

ISSN 1001-3881
CN44-1259/TH

2019.20

半月刊 第47卷
总第494期
www.jcyyy.com.cn



中文核心期刊 中国科技期刊精品数据库收录期刊 中国科技论文统计源期刊 CODE JYEEV 1973年创刊
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）



机器人及关键零部件
智能装备 智能工厂

密封 润滑 密封胶
液压 光机电一体化

机器人检测
汽车零部件检测
油液与设备状态检测



让智能科技更好地为人类服务



地址：广东省广州市黄埔区科学城新瑞路2号 网址：www.sinomach-it.com
电话：020-32388303 传真：020-32389135 邮箱：gmeri@gmeri.com



万方数据

机床与液压

2019.20 半月刊

第47卷 总第494期

二〇一九年十月下半月

机床与液压

JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 47 卷第 20 期 (总第 494 期) 2019 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
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: 卢文辉
编 辑: 张艳君
版面设计: 斯淑珍
电话: 020-32385312 电子邮箱: jcy@gmeri.com
英文专版采编中心 (重庆理工大学期刊社)
电话: 023-68667984, E-mail: jdygyw@126.com

广告发行部
广告策划: 徐瑾瑾 美术编辑: 陈雁琼
电话: 020-32385311
电子邮箱: adv@gmeri.com
发 行: 廖孟洁 发行热线: 020-32389676
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

ISSN1001-3881 国外发行代号: BM 550

CN44-1259/TH 定价: 20 元/期, 480 元/年

目 次

◀ 试验与研究 ▶

基于虚拟仪器 2D 伺服阀实验平台的研制
..... 陆倩倩 阮健 李胜 (1)

基于曲率自适应的自由曲面测量点分布
..... 张安社 陈岳坪 谢梦敏 陈大伟 姜阔丰 (6)

机械式转速跟踪器在甘蔗收获机的应用研究
..... 陈远玲 梁浩昌 孙英杰
李文全 魏威 覃东东 李玉凤 (10)

基于谐波小波大型滑动轴承试验台转子升速过程的分析
..... 陈辉 李伟光 李振 林鑫 (15)

活塞式磁流变减摆器阻尼力模型建立及实验研究
..... 祝世兴 郝新琛 (20)

大采高压液压支架立柱系统动态特性研究
..... 仇志强 王永辉 李永堂 任静茹 赵红梅 (24)

等速设备刚度参数的研究
..... 吴浩松 武利生 (28)

融合机床加工特性的主轴回转误差预测
..... 陆兴华 张忠海 (33)

基于国产五轴超声装备的后置处理算法研究与应用
..... 屈新河 徐志鹏 余维 惠稳棉 (38)

变量齿轮泵的新机制研究与微圆槽的卸荷能力分析
..... 李玉龙 (42)

改进的单向磨料流加工效果及轴向力测量研究
..... 高锐 袁静云 邓小芳 (46)

针对表面粗糙度和刀具振幅的切削用量优化研究
..... 李春雷 倪俊芳 (51)

机械手臂中心视觉自动校正方法研究
..... 陶丹丹 赵迪 (55)

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。

正十二边形锥件单点渐进成形工艺参数研究
..... 何正琛 门正兴 林盛 安治国 (60)

◀ 设计与开发 ▶

自稳定的六杆张拉整体结构的结构和力学参数
分析 田云峰 罗阿妮 刘贺平 (63)

电动机定子绕组漆包线与铁芯分离装置设计
..... 徐东镇 王玉琳 胡锦涛
宋守许 刘志峰 刘光复 (66)

精密加工中零重力垂直运动机构的设计与性能
检测 马世辉 闫君杰 (70)

一种新型的数字式流量控制阀的设计
..... 倪立学 (74)

液压系统的电器优化设计
..... 赵童力 李维亮 贾永峰 (78)

基于旋转超声加工的 GFRP 罐体侧壁开孔系统
设计 ... 田会方 路克义 吴迎峰 丁皓 (83)

一种基于颜色传感器的 LED 在线检测方法
..... 龙建坡 韩鲁 (87)

精密阀芯径向孔钻床夹具设计
..... 颜科红 (92)

数控插齿机在插削内型面方面的应用研究
..... 陈湘辉 龙文智 余沛琛 (95)

◀ 建模与仿真 ▶

风电机组行星传动柔性齿圈变形特点分析
..... 武玉柱 孙文磊 周建星 (98)

运载火箭海上动平台起竖系统动力学建模与仿真
..... 朱勇强 王鑫 乐贵高 (104)

小波变换在齿面重构上的应用
..... 刘欢 阿达依·谢尔亚孜旦 王威 (109)

三态缸式数字液压变压器的设计与实现
..... 李斌 姜彤 (114)

天车式半主动钻柱升沉补偿系统多学科仿真分析
..... 段明星 杨清峡
李育房 王松峰 葛斐 (119)

高压低耗散新型喷嘴的设计及数值仿真研究
..... 万方数据. 张明辉 刘萌萌 卓中日 (125)

新型陶瓷托辊专用磨床磨削颤振稳定性分析
..... 王冬生 段有明
杨立洁 王桂梅 张华栋 (130)

蒸汽喷射器内的激波效应对喷射性能的影响
..... 赵丽娟 (134)

阀控非对称缸全液压转向系统建模与动态性能
分析 彭京 牛慧峰
李振宝 刘晓聪 姜万录 (138)

飞机气压加载试验充放气时间计算与仿真
..... 王鑫涛 杜星 (144)

基于 Fluent 的不同阀芯结构球阀数值仿真分析
..... 魏浪 胡文超 苟睿睿 (148)

高速数控机床平滑路径规划分析
..... 刘萍 (152)

变结构参数下 3-RPS 并联机构性能分析
..... 李小汝 黄娟 李兴慧 (155)

电液无凸轮发动机气门结构设计与研究
..... 王丁 陈新记 王胜 (160)

基于 ABAQUS 的螺栓连接结合面仿真与研究
..... 曹明 (164)

◀ 综述与分析 ▶

车铣加工技术研究现状及展望
..... 孙涛 秦录芳 傅玉灿 侯军明 (170)

基于有限元的电火花加工研究进展综述
..... 明五一 沈帆 何文斌 陈志君 (177)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

非参数互信息和多维尺度分析在滚动轴承故障
诊断中的应用
..... 石永芳 姜宏 章翔峰 (187)

基于灰色聚类方法的加工中心进给系统可靠性
评价
..... 周云峰 王德超 崔峰 朴成道 (192)

组合开关紧固用弹性卡箍失效分析
..... 张蕾 (197)

热轧升降机同步控制方案改进
..... 陈德国 李宜霞 (201)

信息 (5)、(9)、(37)、
(91)、(113)、(133)、(204)

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 47 No. 20 Oct. 2019

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: Lu Wenhui

Editor: Zhang Yanjun

Layout Design: Si Shuzhen

Tel: (8620) 32385312

Web: www.jcyyy.com.cn

E-mail: jcy@gmeri.com

English Special-Edition Editorial Center (Periodicals
Office of Chongqing University of Technology)

Tel: (8623) 68667984

E-mail: jdygcyw@126.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

- Development of Test Bed for Two Dimensional Servo Valve
Based on Virtual Instrument Technology
..... LU Qianqian RUAN Jian LI Sheng (1)
- Adaptive Distribution of Measurement Points of Free-form Surfaces
Based on Curvature
..... ZHANG Anshe CHEN Yueping
XIE Mengmin CHEN Dawei JIANG Kuofeng (6)
- Research on the Application of Mechanical Speed Tracker in
Sugarcane Harvester CHEN Yuanling
LIANG Haochang SUN Yingjie LI Wenquan
WEI Wei QIN Dongdong LI Yufeng (10)
- Analysis of Rotor Speed Rising Process of the Large-scale Sliding
Bearing Test Rig Based on Harmonic Wavelet
..... CHEN Hui LI Weiguang LI Zhen LIN Xin (15)
- Modeling and Experimental Research on Damping Force Model
for Piston Magnetorheological Fluid Shimmy Damper
..... ZHU Shixing HAO Xinchun (20)
- Research on Dynamic Characteristics of Large Mining High
Hydraulic Support
..... ZHANG Zhiqiang WANG Yonghui
LI Yongtang RE Jingru ZHAO Hongmei (24)
- Research on Rigidity Parameters of Isokinetic Equipment
..... WU Haosong WU Lisheng (28)
- Spindle Rotation Error Prediction Based on Fusion of Machining
Characteristics
..... LU Xinghua ZHANG Zhonghai (33)
- Research and Application of Post Processing Algorithm Based
on a Five-axis Ultrasonic Equipment
... QU Xinhe XU Zhipeng YU Wei HUI Wenmian (38)
- New Mechanism Research on Variable Delivery Capacity and
Special Relief Analysis of a New Simple Micro-circle Groove
for External Gear Pumps LI Yulong (42)
- Research on Improving the Effect and Axial Force Measurement
of Unidirectional Abrasive Flow Machining
..... GAO Rui YUAN Jingyun DENG Xiaofang (46)
- Research on Optimization of Cutting Dosage for Surface Roughness
and Tool Vibration Amplitude
..... LI Chunlei NI Junfang (51)
- Research on Vision Automatic Correction Method of Mechanical
Arm Center
..... TAO Dandan ZHAO Di (55)
- Study on Process Parameters of Single-point Progressive Forming
of Regular Dodecagonal Conical Parts
..... HE Zhengchen MEN Zhengxing
LIN Sheng AN Zhiguo (60)

DESIGN & DEVELOPMENT

Investigating Structural and Force Parameters of the 6-bar Tensegrity Structure with Self-equilibrium
 TIAN Yunfeng LUO Ani LIU Heping (63)

Design of Device for Separating Motor Stator Winding Enameled Wire from Iron Core
 XU Dongzhen WANG Yulin HU Jinqiang SONG Shouxu LIU Zhifeng LIU Guangfu (66)

Design and Performance Test of Zero-gravity Vertical Motion Mechanism in Precision Machining
 MA Shihui YAN Junjie (70)

Design of a New Digital Flow Control Valve
 NI Lixue (74)

Optimal Design of Electrical Apparatus for Hydraulic System
 ZHAO Tongli LI Weiliang JIA Yongfeng (78)

Design of GFRP Tank Sidewall Opening System Based on Rotary Ultrasonic Machining
 TIAN Huifang LU Keyi WU Yingfeng DING Hao (83)

LED On-line Detection Method Based on Color Sensor
 LONG Jianpo HAN Lu (87)

Fixture Design for the Radial Hole of Precision Valve Core
 YAN Kehong (92)

Research on the Application of CNC Gear Shaping Machine to Slotting Internal Curved Surfaces
 CHEN Xianghui LONG Wenzhi YU Peichen (95)

MODELING & SIMULATION

Analysis of Deformation Characteristics of Planetary Gear Flexible Ring Gear in Wind Turbine
 WU Yuzhu SUN Wenlei ZHOU Jianxing (98)

Dynamic Modeling and Simulation of Vehicle Rocket Offshore Launching Platform Erection System
 ZHU Yongqiang WANG Xin LE Guigao (104)

Application of Wavelet Transform in Tooth Surface Reconstruction
 LIU Huan Adayi · Xieryaidan WANG Wei (109)

Design and Realization of Three-states Digital Hydraulic Transformer
 LI Bin JIANG Tong (114)

Multi-disciplinary Simulation Analysis for the Crown Mounted Semi-active Drill String Heave Compensation System
 DUAN Mingxing YANG Qingxia LI Yufang WANG Songfeng GE Fei (119)

Design and Numerical Simulation of a New Nozzle with High Pressure and Low Dissipation
 ZHANG Minghui LIU Mengmeng ZHUO Zhongri (125)

Analysis of Grinding Chatter Stability for Special Grinding Machine for Ceramic Idler
 WANG Dongsheng DUAN Youming YANG Lijie WANG Guimei ZHANG Huadong (130)

The Influence of Shock Wave Effect on the Performance of Steam Ejector ZHAO Lijuan (134)

Modeling and Dynamic Performance Analysis of Valve Controlled Asymmetrical Hydraulic Cylinder Fully Hydraulic Steering System PENG Jing NIU Huifeng LI Zhenbao LIU Xiaocong JIANG Wanlu (138)

Calculation and Simulation of Charging and Releasing Time of Aircraft Pressure Loading Test
 WANG Xintao DU Xing (144)

Numerical Simulation and Analysis of Ball Valve with Different Valve Spool Structure Based on Fluent
 WEI Lang HU Wenchao GOU Ruirui (148)

Smooth Path Planning for High Speed CNC Machines
 LIU Ping (152)

Performance Analysis of 3-RPS Parallel Mechanism under Changing Structural Parameters
 LI Xiaoru HUANG Juan LI Xinghui (155)

Design and Research of Electro-hydraulic Camless Engine Valve Actuator
 WANG Ding CHEN Xinji WANG Sheng (160)

Simulation and Research of Bolted Joint Surface Based on ABAQUS
 CAO Ming (164)

REVIEW & ANALYSIS

Research Status and Prospect of Turn-milling Technology
 SUN Tao QIN Lufang FU Yucan HOU Junming (170)

Review on Research Progress of EDM Based on Finite Element Method MING Wuyi SHEN Fan HE Wenbin CHEN Zhijun (177)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Application of Non-parametric Mutual Information and Multidimensional Scaling in Rolling Bearing Fault Diagnosis SHI Yongfang JIANG Hong ZHANG Xiangfeng (187)

Reliability Evaluation of Machining Center Feeding System Based on Grey Clustering Method
 ZHOU Yunfeng WANG Dechao CUI Feng PIAO Chengdao (192)

Failure Analysis of Installation Elastic Clamp of Combination Switch ZHANG Lei (197)

Improvement of Synchronous Control Scheme for Hot-rolling Lift CHEN Deguo LI Yixia (201)