

机床与液压

JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 49 卷第 24 期 (总第 546 期) 2021 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
编 辑：张楠
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
广告热线：020-32385311
发行热线：020-32389676
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：BM 550

定价：20 元/期，480 元/年

ISSN1001-3881
CN44-1259/TH

目 次

◀ 试验与研究 ▶

单自由度主动磁悬浮轴承的协同控制
..... 王文军 竺志大 曾励
寇海江 唐率 孙帅 (1)

面向大规模定制的改进型 AEWMAQ 控制图应用研究
..... 权政 赵玲玲 徐滨 樊树海 (8)

齿轮成形磨削能耗与表面粗糙度研究
..... 丁文政 贺文权 张虎 张金 (13)

基于单目稀疏法多传感器融合移动机器人定位
..... 王立玲 李森 马东 (17)

重油催化裂化进料雾化喷嘴出口结构对喷嘴性能的影响
研究
..... 李欣疏 刘雪东 徐连满 (23)

飞机起落架双腔式油气缓冲器非线性动力学特性研究
..... 祝世兴 李佩窈 祝恒佳 魏戡 (31)

卡箍对 L 形航空液压管道振动影响研究
..... 周知进 丁一 林家祥 薛金鑫 (37)

不锈钢铣削中机床比能预测模型
..... 于硕 赵国勇 李春霄 徐双 郑志富 (41)

基于 CFD 和时间序列的计量活门阀芯压力预测模型
..... 钟强 何勇 姚凯学 张庆铭 胡加德 (46)

高速永磁同步电机转子模态分析与实验研究
..... 丁鸿昌 巩玉春 张述彪 亓航 (52)

基于 BP 神经网络的轮胎模具微铣削能耗预测
..... 秦继鹏 刘俨后 麻娟
车科 张杰翔 朱向 (57)

复杂航空零件典型特征的五轴铣削加工
..... 孙智源 张承冰 杨巍 倪家强 王晓峰 (61)

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。

面向曲面显示屏的玻璃盖板贴合装备关键技术研究

..... 赵健州 张国军 明五一 (65)

面向服务的协同装配方法研究

..... 吕焕培 张育斌 朱火美 杜军 (70)

基于非线性轴位控制的单轴机床弹性摩擦精度控制研究

..... 李锐 孟亮 (78)

多工况下发动机振动噪声研究

..... 陈加国 (83)

立式加工中心空间误差验证及补偿

..... 王调品 李峰 (88)

LFW 系统顶锻方向位置与压力转换无扰控制原理的分析及试验

..... 黎明 关大力 李辉
江乐天 于音 赵峰 (92)

◀ 设计与开发 ▶

基于 BP-PID 的选择性激光烧结温度控制系统设计

..... 肖亚宁 孙雪 郭艳玲
李三平 王扬威 (95)

弧齿锥齿轮齿面数学建模方法

..... 田国富 赵继宁 (101)

适宜于非晶窄薄带材的智能张力控制系统的设计与实现

..... 郭杰 张亚锋 (105)

基于 SVM 的填充轮廓分类方法

..... 周波 李论 田同同 赵吉宾 (110)

基于虚拟样机的液压重载快速等分转筒设计

..... 朱小明 徐攀 杨丽红 (114)

融合视觉和以太网技术的工业机器人分拣装配控制系统设计

..... 苏建 李在娟 (119)

基于 CFD 的玻璃成型模具冷却结构优化

..... 范四立 梅阳寒 (124)

◀ 建模与仿真 ▶

采棉头液压系统负载前馈-反馈恒速控制

..... 刘中日 木合塔尔·克力木 (130)

前缘磨蚀对风力机叶片材料特性影响的数值研究

..... 甄琦 张寅 陈松利
闫彩霞 万大千 孙凯 (135)

某微型涡喷斜流压气机设计及性能分析

..... 吕文 宋丹路 曲帅杰 周红燕 (142)

基于动网格的组合式液阻元件数值模拟

..... 王伟 罗瑜 罗艳蕾 罗坤 (147)

MTS1600-500 六轴数控砂带磨床构建及磨削仿真验证

..... 乔虎 邓瑞祥 伍娅 向颖 (153)

轴向间隙对多相混输泵内流特性及压力载荷的影响

..... 左世鑫 但玥 马越 史广泰 (159)

刹车盘柔性制造生产线的仿真优化

..... 侯鹏 廖映华 刘福华 (165)

深海液压缸活塞杆密封仿真分析

..... 张毅 曹学鹏 (172)

◀ 综述与分析 ▶

三轴数控机床静态精度设计研究进展

..... 吴昊荣 李晓晓 孙付春 郑华林 (176)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

基于伪标签的弱监督迁移学习模型

..... 侯鑫焯 董增寿 刘鑫 (185)

基于高价值小样本的石化装置旋转机械故障诊断 NN 模型

..... 苏乃权 蔡业彬 张清华
文成林 邵龙秋 (190)

MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 49 No. 24 Dec. 2021

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 Ruiibo Han Junwei
Ji Hong

Chief Editor: Min Xinhe

Vice Chief Editor: Zhang Yanjun

Editor: Zhang Nan

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: BM 550

CONTENTS

TEST & RESEARCH

- Cooperative Control of Active Magnetic Bearing with Single
Degree of Freedom
..... WANG Wenjun ZHU Zhida ZENG Li
KOU Haijiang TANG Shuai SUN Shuai (1)
- Application Research of Improved AEWMAQ Control Chart for
Mass Customization
..... QUAN Zheng ZHAO Lingling
XU Bin FAN Shuhai (8)
- Research on Energy Consumption and Surface Roughness for
Machining Gears Based on Profile Grinding
..... DING Wenzheng HE Wenquan
ZHANG Hu ZHANG Jin (13)
- Multi-sensor Fusion Mobile Robot Localization Based on
Monocular Sparse Method
..... WANG Liling LI Sen MA Dong (17)
- Effect of Outlet Structure of FCC Feed Atomizer with Heavy
Oil on Nozzle Performance
..... LI Xinchu LIU Xuedong XU Lianman (23)
- Study on Nonlinear Dynamic Characteristics of Double Chamber
Oil Pneumatic Shock Absorber of Aircraft Landing Gear
..... ZHU Shixing LI Peiyao
ZHU Hengjia WEI Jian (31)
- Research on the Influence of Clamps on the Vibration of
L-shaped Aviation Hydraulic Pipeline
..... ZHOU Zhijin DING Yi
LIN Jiexiang XUE Jinxin (37)
- Specific Energy Consumption Prediction Model of Machine Tools
for Stainless Steel Milling
..... YU Shuo ZHAO Guoyong LI Chunxiao
XU Shuang ZHENG Zhifu (41)
- Pressure Prediction Model of Metering Valve Core Based on
CFD and Time Series
..... ZHONG Qiang HE Yong YAO Kaixue
ZHANG Qingming HU Jiade (46)
- Modal Analysis and Experimental Research on Rotor of High
Speed Permanent Magnet Synchronous Motor
..... DING Hongchang GONG Yuchun
ZHANG Shubiao QI Hang (52)
- Energy Consumption Prediction for Radial Tire Die Micro-milling
Based on BP Neural Network
..... QIN Jipeng LIU Yanhou MA Juan
CHE Ke ZHANG Jiexiang ZHU Xiang (57)

Five-axis Milling of Typical Characteristics of Complex

Aero-parts

..... SUN Zhiyuan ZHANG Chengbing
YANG Wei NI Jiaqi WANG Xiaofeng (61)

Research on Key Technology of Glass Cover Laminating Equipment
for Curved Display Screen

..... ZHAO Jianzhou ZHANG Guojun
MING Wuyi (65)

Study on Service-oriented Collaborative Assembly Method

..... LYU Huanpei ZHANG Yubin
ZHU Huomei DU Jun (70)

Research on Control of Elastic Friction Accuracy of Single Axis

Machine Tool Based on Nonlinear Axial Position Control
..... LI Rui MENG Liang (78)

Research on Engine Vibration and Noise under Multiple

Operating Conditions
..... CHEN Jiaguo (83)

Space Error Validation and Compensation of Vertical Machining

Center
..... WANG Tiaopin LI Feng (88)

Analysis and Experiment on Undisturbed Control Principle of

Upsetting Direction Position and Pressure Conversion in
LFW System
..... LI Ming GUAN Dali LI Hui

JIANG Letian YU Yin ZHAO Feng (92)

DESIGN & DEVELOPMENT

Design of Temperature Control System Based on BP-PID for

Selective Laser Sintering

..... XIAO Yaning SUN Xue GUO Yanling
..... LI Sanping WANG Yangwei (95)

Mathematical Modeling Method of Spiral Bevel Gear Tooth Surface

..... TIAN Guofu ZHAO Jining (101)

Design and Implementation of Intelligent Tension Control System

for Amorphous Narrow Strip

..... GUO Jie ZHANG Yafeng (105)

Filling Contour Classification Method Based on SVM

..... ZHOU Bo LI Lun
TIAN Tongtong ZHAO Jibin (110)

Design of Hydraulic Heavy Load Fast Equal Division Rotating

Cylinder Based on Virtual Prototype

..... ZHU Xiaoming XU Pan YANG Lihong (114)

Design of Robot Sorting and Assembling Control System

Based on Vision and Ethernet Technology

..... SU Jian LI Zaijuan (119)

Cooling Structure Optimization of Glass Screen Forming Mould

Based on CFD FAN Sili MEI Yanghan (124)

MODELING & SIMULATION

Load Feedforward and Feedback Constant Speed Control of

Cotton Picking Head Hydraulic System

..... LIU Zhongri Muhtar Klim (130)

Numerical Study on the Influence of Leading Edge Abrasion

on the Material Properties of Wind Turbine Blades

..... ZHEN Qi ZHANG Yin CHEN Songli
YAN Caixia WAN Daqian SUN Kai (135)

Design and Performance Analysis of a Mixed Flow Compressor

in Micro Turbojet Engine

..... LYU Wen SONG Danlu
QU Shuaijie ZHOU Hongyan (142)

Numerical Simulation of Combined Hydraulic Resistance

Element Based on Dynamic Mesh

..... WANG Wei LUO Yu
LUO Yanlei LUO Kun (147)

Construction and Grinding Simulation Verification of

MTS1600-500 Six Axis CNC Belt Grinder

..... QIAO Hu DENG Ruixiang
WU Ya XIANG Ying (153)

Effect of the Axial Clearance on the Internal Flow Characteristics

and Pressure Load of the Multiphase Pump

..... ZUO Shixin DAN Yue
MA Yue SHI Guangtai (159)

Simulation Optimization of Brake Disc Flexible Manufacturing

Line

..... HOU Peng LIAO Yinghua LIU Fuhua (165)

Simulation Analysis of Piston Rod Seal for Deep Sea Hydraulic

Cylinder

..... ZHANG Yi CAO Xuepeng (172)

REVIEW & ANALYSIS

Research Progress of Static Precision Design of Three Axis CNC

Machine Tools

..... WU Haorong LI Xiaoxiao
SUN Fuchun ZHENG Hualin (176)

FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY

Weak Supervised Transfer Learning Model Based on Pseudo-label

..... HOU Xinye DONG Zengshou LIU Xin (185)

NN Model for Fault Diagnosis of Petrochemical Rotating

Machinery Based on High-value Small Samples

..... SU Naiquan CAI Yebin
ZHANG Qinghua WEN Chenglin
SHAO Longqiu (190)