

# 机床与液压

ISSN1001-3881  
CN44-1259/TH

2021.08

半月刊 第49卷  
总第530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



机床与液压  
JICHUANG YU YEYA

1973 年创刊

第 49 卷第 8 期 (总第 530 期) 2021 年 4 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

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 ▶

基于改进卷积神经网络的数控铣床能效等级预测  
..... 瞿华 张华 鄢威 马峰 (1)

基于死区时间补偿的永磁同步电机改进型模糊自适应 PI  
控制策略  
... 赵小强 刘舒宁 杨蒲寒婷 赵生延 刘向辰 (8)

内齿轮磨齿机磨削头振动特性分析与试验研究  
..... 任小中 李嘉楠 苏建新 (15)

行星式永磁体磁流变传动装置的传动特性研究  
..... 司念东 张贵龙 李量 (20)

基于视觉引导的多类型管件识别与位姿估计研究  
..... 高茂源 王好臣 丛志文  
赵锦泽 于跃华 李家鹏 (24)

PMDC 电机换向接触电阻的拟合估算与验证  
..... 黄越诚 冯桑 钱俊楠 胡雄辉 (30)

基于 Halcon 的固定视点手眼标定方法  
..... 杨伟姣 杨先海 薛鹏  
孙阳 代瑞恒 谭帅 (35)

原始间隙对热熔自攻丝接头质量的影响  
..... 林巨广 段德宇 顾延巩 (38)

不锈钢纳米流体微量润滑车削实验研究  
..... 覃孟扬 徐兰英 潘小莉 李玉霞 梁传建 (42)

纳秒脉冲激光对表面织构参数影响研究  
..... 温永美 吴启斌 侯锁军 李坤 (46)

基于数据驱动的数控机床自适应迭代学习控制  
..... 梁建智 邱彪 陈宇燕  
杨铭 李廷彦 秦永振 (50)

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

期刊基本参数: CN44-1259/TH \* 1973 \* S \* 16 \* 188 \* zh \* P \* ¥20.00 \* \* 38 \* 2021-4

时敬请说明。 全

机结构试验起落架位移补偿加载技术研究  
..... 王鑫涛 夏龙 刘兴科 (55)

数控机床永磁同步电动机无位置传感器的直接转矩  
控制  
..... 谢楠 何萍 袁训锋 陈垚 (60)

### ◀ 设计与开发 ▶

基于磁流变减摆器的摆振仿真平台开发  
..... 田静 李晓飞 张亚男 (65)

高刚性轻量化研球机床身结构优化设计  
..... 薛会民 王远鹏 程一夫 (72)

基于机器视觉的活塞杆端面瑕疵检测设备开发  
..... 孙晓帮 苏春阳 陈双  
马子卿 边洪力 邱亚男 (76)

静压滑环与活塞保压相结合的液压回转油缸  
..... 胡志栋 郭必龙 (80)

一种数控机床进给轴定位误差监测方法  
..... 李庆 李杰 李颖 (84)

基于 FPGA 的数控系统圆弧插补控制模块化设计  
..... 沈孟锋 羊荣金 陈敏捷  
何剑敏 张学良 (88)

大惯性负负载模型支撑机构液压伺服系统设计  
..... 李树成 王鹏飞 刘念 徐剑英 (93)

模拟井喷工况封井测试装置的研究与应用  
..... 田龙 周东亮 吴国辉  
刘奇峰 沈雪娜 (97)

一种螺旋齿轮传动机构的磨损分析与改进  
..... 王远东 高洁 马小雷 (100)

20 MN 双泵液压控制系统的研究  
..... 林飞振 梁伟龙 (104)

剪叉式高空作业平台加装 5 kV · A 液压发电机  
系统设计及试验  
..... 沈国泉 劳佳锋 李少华 (108)

### ◀ 建模与仿真 ▶

液电混合挖掘机回转驱动系统运行特性及能效  
..... 秦涛 葛磊 黄伟男 权龙 (111)

基于响应面法的双螺杆泵容积效率建模优化  
..... 张旺 杨帅 刘志杰 (117)

核电模块协同吊装同步控制联合仿真研究  
..... 高顺德 都青松 宋晓光  
李万里 吴硕 (122)

基于 FLUENT 的干冰清洗喷枪结构多目标优化  
研究  
..... 侯杰文 王国志 柯坚 张元彬 (129)

基于 ADAMS 的 RV 减速器传动误差仿真分析  
..... 王华清 王会良 苏建新 (135)

飞机起落架落震动力学建模及仿真分析  
..... 齐浩 王泽河 朱华娟 朱纪洪 (141)

S 形焊接金属波纹管振动特性分析  
..... 王宏飞 尼加提·玉素甫  
买买提明·艾尼 (147)

倒立摆状态观测器的输出反馈控制器研究 .....

..... 王俊伟 于新海 温荣  
白春梅 肖晓 (152)

含虚拟材料结合部的高速滚珠丝杠进给系统动  
态特性分析  
..... 陈勇将 汤文成 华洪良 郭魂 (156)

涡旋压缩机静盘内外瞬态传热性能的研究  
..... 周新华 王文平 杨乃赞 (161)

气液两相下离心泵内全流场流动特性分析  
..... 陈佩贤 (166)

基于 ABAQUS 的三维微细铣削有限元仿真分析  
..... 苗典远 国宪孟 张帅  
孙长利 王福学 (172)

◀ 综述与分析 ▶

非结构环境下移动机器人定位研究综述  
..... 王一波 柳建 (176)

◀ 故障诊断与可靠性 ▶

面向海量机械故障数据的胶囊网络算法研究  
..... 王斌 (182)

信息 ..... (29)、(45)、(87)、(96)、(151)、  
(171) (187)、(188)

# MACHINE TOOL & HYDRAULICS

Half-Monthly

Vol. 49 No. 8 Apr. 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 Ruibo	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

Energy Efficiency Level Prediction of CNC Milling Machine

Based on Improved Convolution Neural Network

..... QU Hua ZHANG Hua YAN Wei MA Feng (1)

Advanced Fuzzy Adaptive PI Control Strategy for PMSM Based on Dead Time Compensation

... ZHAO Xiaoqiang LIU Shuning YANG Puhanting

ZHAO Shengyan LIU Xiangchen (8)

Analysis and Experimental Study on Vibration Characteristics of Grinding Head of Internal Gear Grinding Machine

..... REN Xiaozhong LI Jianan SU Jianxin (15)

Research on Transmission Characteristics of Planetary Permanent Magnetorheological Transmission Device

..... SI Niandong ZHANG Guilong LI Liang (20)

Research on Multi-type Pipe Fittings Recognition and Pose

Estimation Based on Vision Guidance

..... GAO Maoyuan WANG Haochen CONG Zhiwen

ZHAO Jinze YU Yuehua LI Jiapeng (24)

Fitting Estimation and Verification of Contact Resistance in PMDC Motor Commutation

..... HUANG Yuecheng FENG Sang

QIAN Junnan HU Xionghui (30)

Hand-eye Calibration Method of Fixed Viewpoint Based on Halcon

..... YANG Weijiao YANG Xianhai XUE Peng

SUN Yang DAI Ruiheng TAN Shuai (35)

Influence of Original Gap on the Quality of Joint of Flow Drill

Screw Driving

..... LIN Juguang DUAN Deyu GU Yangong (38)

Experimental Investigation on Turning of Stainless Steel by

Nanofluid Minimal Quantity Lubrication

..... QIN Mengyang XU Lanying PAN Xiaoli

LI Yuxia LIANG Chuanjian (42)

Effect of Nanosecond Pulse Laser on the Surface Texture Parameters

..... WEN Yongmei WU Qibin

HOU Suojun LI Kun (46)

Dada-driven Adaptive Iterative Learning Control for CNC Systems

..... LIANG Jianzhi QIU Biao CHEN Yuyan

YANG Ming LI Tingyan QIN Yongzhen (50)

Research on Landing Gear Displacement Compensation Loading  
Technology of the Whole Structural Test  
..... WANG Xintao XIA Long LIU Xingke (55)

Direct Torque Control of Permanent Magnet Synchronous Motor  
Without Position Sensor for CNC Machine Tool  
... XIE Nan HE Ping YUAN Xunfeng CHEN Yao (60)

**DESIGN & DEVELOPMENT**

Development of Shimmy Simulation Platform Based on MR Damper  
..... TIAN Jing LI Xiaofei ZHANG Yanan (65)

Optimization Design of the Body Structure of High Rigidity  
and Light Weight Grinding Machine  
..... XUE Huimin WANG Yuanpeng CHENG Yifu (72)

Development of Piston Rod End Surface Defect Detection  
Equipment Based on Machine Vision  
..... SUN Xiaobang SU Chunyang CHEN Shuang  
MA Ziqing BIAN Hongli QIU Yanan (76)

Hydraulic Rotary Cylinder with Hydrostatic Slipping and Piston  
Holding Pressure  
..... HU Zhidong GUO Bilong (80)

A Positioning Error Monitoring Method for Feed Axis  
..... LI Qing LI Jie LI Ying (84)

Modular Design of Arc Interpolation Control on CNC System  
Based on FPGA  
..... SHEN Mengfeng YANG Rongjin CHEN Minjie  
HE Jianmin ZHANG Xueliang (88)

Design of Hydraulic Servo System with Negative Load and  
Large Inertia  
..... LI Shucheng WANG Pengfei  
LIU Nian XU Jianying (93)

Research and Application of Well Sealing Test Device under  
Simulated Blowout Condition  
..... TIAN Long ZHOU Dongliang WU Guohui  
LIU Qifeng SHEN Xuena (97)

Analysis and Improvement of Wear of a Helical Gear  
Transmission Mechanism  
..... WANG Yuandong GAO Jie MA Xiaolei (100)

Research on 20 MN Double Pump Hydraulic Control System  
..... LIN Feizhen LIANG Weilong (104)

Design and Test of the 5 kV · A Hydraulic Generator System  
Installed in Scissors Aerial Work Platform  
..... SHEN Guoquan LAO Jiafeng LI Shaohua (108)

**MODELING & SIMULATION**

Operation Characteristics and Energy Efficiency of Swing Drive  
System of Hydraulic-electric Hybrid Excavator  
..... QIN Tao GE Lei HUANG Weinan QUAN Long (111)

Volumetric Efficiency Modeling and Optimization for Twin Screw  
Pumps Based on Response Surface Method  
..... ZHANG Wang YANG Shuai LIU Zhijie (117)

Joint Simulation Study of Nuclear Power Module Collaborative  
Hoisting Synchronization Control  
..... GAO Shunde DU Qingsong  
SONG Xiaoguang LI Wanli WU Shuo (122)

Multi-objective Optimization for Dry Ice Cleaning Spray  
Gun Structure Based on FLUENT  
..... HOU Jiewen WANG Guozhi  
KE Jian ZHANG Yuanbin (129)

Simulation Analysis of RV Reducer Drive Error Based on ADAMS  
..... WANG Huaqing WANG Huiliang SU Jianxin (135)

Modeling and Simulation Analysis of Landing Motion of Aircraft  
Landing Gear  
..... QI Hao WANG Zehe  
ZHU Huajuan ZHU Jihong (141)

Vibration Characteristics Analysis of S-Shaped Welded Metal Bellows  
..... WANG Hongfei NIJAT Yusup  
MAMTIMIN Geni (147)

Research on Output Feedback Controller of Inverted Pendulum  
State Observer  
..... WANG Junwei YU Xinhai WEN Rong  
BAI Chunmei XIAO Xiao (152)

Dynamic Characteristic Analysis of High Speed Ball Screw Feed  
System with Virtual Material Joint  
..... CHEN Yongjiang TANG Wencheng  
HUA Hongliang GUO Hun (156)

Study on the Transient Heat Transfer Performance of Fixed Scroll  
Plate for a Scroll Compressor  
... ZHOU Xinhua WANG Wenping YANG Naizan (161)

Analysis of Flow Characteristics in the Whole Flow Passage in  
a Centrifugal Pump under Gas-Liquid Two-Phase  
..... CHEN Peixian (166)

Finite Element Simulation Analysis of Three Dimensional  
Micro-milling Based on ABAQUS  
..... MIAO Dianyuan GUO Xianmeng ZHANG Shuai  
SUN Changli WANG Fuxue (172)

**REVIEW & ANALYSIS**

Overview of Mobile Robots Localization in Unstructured Environments  
..... WANG Yibo LIU Jian (176)

**FAULT DIAGNOSIS & RELIABILITY**

Research on Capsule Network Algorithm for Massive Mechanical  
Fault Data  
..... WANG Bin (182)



46-40 | 46-57  
征订热线: 020-32389676

机床与液压

[www.jcyyy.com.cn](http://www.jcyyy.com.cn)

润滑与密封

[www.rhymf.com.cn](http://www.rhymf.com.cn)

ISSN1001-3881  
CN44-1259/TH  
万方数据

广告发布登记通知书: 440100190022 邮发代号: 46-40

定价: 20.00元

ISSN 1001-3881



机床与液压  
2021年第10期  
2021年10月15日