

# 轻工机械

LIGHT INDUSTRY MACHINERY  
QINGGONG JIXIE

2021 2  
双月刊 4月

第39卷 第2期  
Vol.39 No.2

主办：中国轻工机械协会 中国轻工业机械总公司 轻工业杭州机电设计研究院

我院拥有对外承包工程经营资质、工程设计甲级资质、工程咨询资质、建筑设计资质。  
具备以下特种设备设计资质：A2级第Ⅲ类低、中压力容器设计资质，GC1(1)(2)、GC2、GC3  
级压力管道设计资质。

我院通过的管理体系认证有：质量管理（GB/T19001—2008/ISO9001:2008）、环境  
管理(GB/T 24001—2004/ISO14001:2004)、职业健康安全管理体系认证（GB/T 28001—  
2011 / OHSAS18001:2007）。

追求卓越  
精益求精



轻工业杭州机电设计研究院有限公司

Hmei Machinery & Engineering Co.

电话：0571-85186716  
万方数据

传真：0571-85186432

www.hmei.com.cn

中国科技核心期刊  
RCCSE中国核心学术期刊  
《CAJ-CD规范》执行优秀期刊

中国科技论文统计源期刊  
《中国学术期刊网络出版总库》全文收录期刊  
《中文科技期刊数据库(全文版)》收录期刊  
《中国学术期刊综合评价数据库》全文收录  
《万方数据-数字化期刊群》收录期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
《中国学术期刊文摘》收录期刊

美国《化学文摘》(CA)收录期刊  
英国《科学文摘》(SA INSPEC)收录期刊  
美国《剑桥科学文摘(工程技术)》(CSA)收录期刊  
美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊

## 《轻工机械》 第四届编辑委员会

名誉主任 于珍 中国机械工业联合会  
主任 陈克复 (中国工程院院士)  
副主任 谭建荣 (中国工程院院士)  
瞿金平 (中国工程院院士)  
刘安江 李建国 曹巨江  
编委 (按姓名笔画排序)  
王文海 王亚卡 王锡元  
卢纯福 卢晓江 史敏炜  
刘丹静 刘安江 何北海  
吴茂昶 吴惠平 张辉  
张秋菊 李建国 杨旭  
姜冰 陈克复 查正旺  
胡楠 胡开堂 胡旭东  
侯庆喜 柴国钟 桑如岳  
翁贻方 高增梁 曹阳  
曹巨江 童向阳 蒋家羚  
鲁聪达 谭建荣 瞿金平

## 目次

### 综述·专论

光固化快速模具材料特性与注塑工艺研究进展  
.....张高阳, 张阳, 李东亚, 刘禹 (1)

### 研究·设计

基于速度环补偿的零力控制方法  
.....高朋帅, 蔡锦达, 方佳伟 (6)

立面三维可越障清洁机器人系统  
.....周倪敏, 刘超峰\*, 张航, 方彤, 刘杰, 董成 (12)

激光选区熔化CoCrFeMnNi高熵合金微观组织及力学性能研究  
.....季鹏程, 马盼\*, 刘肖, 索传钧, 魏水淼, 王灿 (17)

螺杆传动式贻贝卸苗设备设计  
.....程海, 袁跃峰\*, 谢飞, 李德然 (23)

折纸启发的空间可折展末端执行器设计  
.....王艳, 许勇\*, 董飞, 张强强, 赵传森 (29)

有机玻璃表面裂纹疲劳扩展仿真研究  
.....李业媛, 于培师\*, 董淑宏, 赵军华 (35)

3~4 K温区热阻法温度波动抑制实验研究  
.....潘小珊, 崔晓钰, 刘少帅, 杨志明, 蒋珍华, 吴亦农\* (41)

超声椭圆振动切削航空铝合金的数值研究  
.....董慧婷, 张敏良, 李莹, 陈佳鑫, 刘晓峰 (48)

### 自控·检测

生物芯片喷印机控制系统设计  
.....李晓全, 蔡锦达\* (56)

2021年4月20日出版



多移动机器人3阶段解耦路径规划

.....唐铭伟, 宋栓军 (62)

基于机器视觉的齿轮尺寸在线测量系统

.....王德祥, 张周强\*, 管声启 (67)

基于计算机视觉的滚子端面自动检测系统

.....翟志永, 陈永清, 陈廉清 (74)

基于非线性扩散与图像配准的印刷品表面缺陷检测

.....邢旭朋 (77)

**新设备·新材料·新方法**

基于BP神经网络的缝纫工序状态识别

.....张守京, 郭文飞\*, 张荣川 (82)

汽车门锁的棘轮棘爪轻量化设计

.....司敬庭, 闫俊霞\* (88)

微小零件聚拢分离柔性振动供料器设计

.....赵志强, 方宇, 吴明晖 (93)

**制造·使用·改进**

基于TRIZ的试卷袋密封签定制印刷机构设计

.....马涛, 张朝亮, 王超\*, 李倩, 郭力铭, 单光 (99)

**信息·简讯**

●产品信息 西门子发布全新G120XA高品质单机变频器

..... (61)

# 轻工机械

(双月刊, 1983年7月创刊)

主管单位 轻工业杭州机电设计研究院

主办单位 轻工业杭州机电设计研究院  
中国轻工机械协会  
中国轻工业机械总公司

编辑出版 《轻工机械》编辑部  
社长 刘安江  
主编 黄丽珍  
副社长 郑国渊  
责任编辑 王晓彬  
编辑 高蓝 夏红玲  
印刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司  
国内总发行 浙江省报刊发行局  
国内订阅 全国邮局发行, 邮发代号32-39  
国内定价 每期10元, 全年60元  
国外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
国外邮发代号 BM 4555  
编辑部地址 杭州市余杭区高教路 970 号西溪联合科技广场4号楼711室  
邮政编码 311121  
电话 (0571)85186130 85187520  
传真 (0571)85187520  
广告部电话 (0571)85186130 85187520  
电子邮箱 qgjxzz@126.com  
网址 www.qgjxzz.com

## 声明

为适应期刊数字化、网络化的发展, 本刊已授权《中国学术期刊网络出版总库》《中文科技期刊数据库(全文版)》《万方数据数字化期刊》《中国核心期刊(遴选)数据库》《超星学术期刊“域出版”》等数据库以数字化方式复制、汇编、发行和信息网络传播(授权权利具体、明确)本刊全文, 本刊刊登的稿件将入编相关数据库及网站, 作者对此如有异议, 请在投稿时说明, 本刊做适当处理(作者异议权)。作者文章稿酬(含著作权使用费)一次性给付。

# LIGHT INDUSTRY MACHINERY

## Competent Authorities

Hangzhou Project and Research  
Institute of Electro-mechanic  
in Light Industry

## Sponsor

Hangzhou Project and Research  
Institute of Electro-mechanic  
in Light Industry  
China Light Industry  
Machinery Association  
China National Light Industry  
Machinery Corporation

## Editor and Publisher

The Editorial Department of  
*Light Industry Machinery*

## Chief Editor

Huang Lizhen

**Publication Number** ISSN 1005-2895

**CODEN** QJIIBY

**Domestic Subscription Code** 32-39

**Abroad Subscription Code** BM4555

## Abroad Post

China International Book  
Trading Corporation,  
Beijing, China  
(E-mail: BK6@mail.cibte.con.cn)

**Price Per Copy** US 6.00

(Air Mail Chary Included)

**Pubished Date:** Apr. 20, 2021

**Address:** 970 Gaojiao Road, 4-711,  
Hangzhou, 311121, P.R.China

**Tel:** 0086 571 85186130

**Fax:** 0086 571 85187520

**E-mail:** qgjxzz@126.com

**Website:** www.qgjxzz.com

## CONTENTS

### Summary

Progress of Light Curing Rapid Mold Characteristics and Injection Process

.....ZHANG Gaoyang, ZHANG Yang, LI Dongya, LIU Yu (1)

### Research·Design

Force-Free Control Method Based on Speed Loop Compensation

.....GAO Pengshuai, CAI Jinda, FANG Jiawei (6)

3D Obstacle-Climbing Robot for Facade Cleaning

ZHOU Nimin, LIU Chaofeng\*, ZHANG Hang, FANG Tong, LIU Jie, DONG Cheng (12)

Microstructure and Mechanical Properties of CoCrFeMnNi High Entropy Alloy Fabricated by  
Selective Laser Melting.....

Ji Pengcheng, MA Pan\*, LIU Xiao, SUO Chuanjun, WEI Shuimiao, WANG Can (17)

Design of Screw-Driving Mussel Breeding Rope Removal Equipment

.....CHENG Hai, YUAN Yuefeng\*, XIE Fei, LI Deran (23)

Design of Space Foldable End Effector by Origami-Inspired

.....WANG Yan, XU Yong\*, DONG Fei, ZHANG Qiangqiang, ZHAO Chuansen (29)

Simulation Study on Fatigue Growth of Surface Crack for Plexiglass

.....LI Yeyuan, YU Peishi\*, DONG Shuhong, ZHAO Junhua (35)

Experimental Research on Suppressing Temperature Fluctuation by Thermal Resistance  
Method at 3~4 K.....

PAN Xiaoshan,  
CUI Xiaoyu, LIU Shaoshuai, YANG Zhiming, JIANG Zhenhua, WU Yinong (41)

Numerical Study on Ultrasonic Elliptical Vibration Cutting of Aviation Aluminum Alloy

.....DONG Huiting, ZHANG Minliang, LI Ying, CHEN Jiabin, LIU Xiaofeng (48)

**Automatic Control·Test**

- Design of Control System for Biochip Printer.....LI Xiaoquan, CAI Jinda\* (56)
- Three Stage Decoupling Path Planning Method for Multiple Mobile Robots.....TANG Mingwei, SONG Shuanjun (62)
- On-Line Measurement System of Gear Size Based on Machine Vision.....WANG Dexiang, ZHANG Zhouqiang\*, GUAN Shengqi (67)
- Automatic Detection Technology for Roller End Based on Computer Vision.....ZHAI Zhiyong, CHEN Yongqing, CHEN Lianqing (74)
- Printed Product Surface Defect Detection Based on Nonlinear Diffusion and Image Comparison.....XING Xupeng (77)

**New Equipment·New Material·New Method**

- State Identification of Sewing Procedure Based on BP Neural Network.....ZHANG Shoujing, GUO Wenfei\*, ZHANG Rongchuan (82)
- Lightweight Design of Car Door Lock Ratchet Pawl.....SI Jingting, YAN Junxia\* (88)
- Design of Flexible Vibrating Feeder for Gathering and Separating Tiny Parts.....ZHAO Zhiqiang, FANG Yu, WU Minghui (93)

**Manufacture·Usage·Improvements**

- Design of Custom Printing Mechanism for Test Paper Bag Seal Based on TRIZ  
.....MA Tao, ZHANG Chaoliang, WANG Chao\*, LI Qian, GUO Liming, SHAN Guang (99)

**广 告 目 次****· 造纸机械及配件等**

轻工业杭州机电设计研究院有限公司

封 面

浙江通力重型齿轮股份有限公司

封 2

山东晨钟机械股份有限公司

封 3

轻工业杭州机电设计研究院有限公司 轻工装备事业部

封 4

**· 食品机械及配件等**

上海国际食品加工与包装机械展览会联展

彩广1

**· 其他**

第19届深圳小电机及电机工业 磁性材料展览会

彩广2

第17届中国郑州工业装备博览会

彩广3