

# 轻工机械

**LIGHT INDUSTRY MACHINERY**  
**QINGGONG JIXIE**

**2023**  
双月刊 2月

**1**

第41卷 第1期  
Vol.41 No.1

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

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  
美国EBSCO收录期刊

## 《轻工机械》 第四届编辑委员会

|       |               |
|-------|---------------|
| 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

### 研究·设计

纺织钢领类金刚石涂层耐冲击性能仿真研究

.....苏慧明, 郭飞飞\*, 杨轶飞, 王珂心 (1)

纱线间距对复合材料拉伸性能的影响

.....谢 旺, 成小乐\*, 孙 戡, 李 阳, 赵瀚辰 (10)

喷气涡流纺喷嘴参数对内流场特性的影响

.....梁高翔, 王 青\*, 吕绪山, 党 帅, 李佐超 (16)

间隙填充模型增材制造温度场数值模拟

.....邵海龙, 邢彦锋\*, 张 军, 张小兵, 杨夫勇, 曹菊勇 (23)

薄片式软体爬行机器人

张 彬, 刘学婧, 苏 倩, 陈 琛, 黄修军, 王思清, 邢 宇\* (30)

轮腿可变速移动机器人的结构设计

.....谢 天, 张守京\*, 丁冬冬, 杨文彬 (35)

硬质合金刀具高速切削7075铝合金表面粗糙度预测模型

.....谢林涛, 张 雁\*, 马春露, 王春宇, 赵双悦, 鲁政熙 (42)

### 自控·检测

线束智能加工生产线控制系统设计

.....张 洪, 高 威\*, 吉 华 (48)



|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 基于改进DenseNet和迁移学习的变负载滚动轴承故障诊断   |  |
| .....吕欢, 许涛, 麻爱松, 李建平, 陈玉立 (53) |  |
| 基于小波变换的W18Cr4V工具钢图像去噪算法研究       |  |
| .....何英杰, 石秀东*, 陈昊, 张文利 (59)    |  |
| 基于语义生成与语义分割的机织物缺陷检测方法           |  |
| .....马浩然, 张团善, 王峰, 赵浩铭 (66)     |  |

新设备·新材料·新方法

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 直书写打印的生鲜品质监测用温/湿度传感器               |  |
| .....王张磊, 于培师*, 郭志洋, 胡炳政, 赵军华 (74) |  |
| 星型人字齿轮传动系统非线性分岔特性                  |  |
| .....白壮华, 林何 (79)                  |  |

制造·使用·改进

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 苹果自动套袋机结构设计                   |  |
| .....文祎祥, 呼延鹏飞, 李鹏超, 黄雨霖 (85) |  |
| 振动输送机橡胶弹簧优化设计                 |  |
| .....段煜, 齐瑞 (90)              |  |

环保·安全

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 考虑多车型的柔性制造车间双向物料配送路径优化  |  |
| .....徐进, 张守京*, 刘跃强 (97) |  |

# 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  
主 编 黄丽珍  
编辑部主任 郑国渊  
责任编辑 王晓彬  
编 辑 高 蓝 夏红玲  
印 刷 杭州宏雅印刷有限公司  
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970-1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** QJIBY

**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)

**Published Date:** Feb. 20, 2023

**Address:** 970-1 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

### Research·Design

Simulation Study of Impact Resistance of Diamond-Like Carbon Coatings on Textile Rings

.....SU Huiming, GUO Feifei\*, YANG Yifei, WANG Kexin (1)

Effect of Yarn Spacing on Tensile Property of Composites

.....XIE Wang, CHENG Xiaole\*, SUN Jian, LI Yang, ZHAO Hanchen (10)

Influence of Nozzle Parameters on Internal Flow Field Characteristics of Air-Jet Vortex Spinning

.....LIANG Gaoxiang, WANG Qing\*, LÜ Xushan, DANG Shuai, LI Zuochao (16)

Numerical Simulation of Temperature Field for Additive Manufacturing by Gap-Filling Model

.....SHAO Hailong,

XING Yanfeng\*, ZHANG Jun, ZHANG Xiaobing, YANG Fuyong, CAO Juyong (23)

Thin-Sheet Soft Crawling Robot

.....ZHANG Bin,

LIU Xuejing, SU Qian, CHEN Chen, HUANG Xiujun, WANG Siqing, XING Yu\* (30)

Structural Design of Wheel-Legged Variable Mobile Robot

.....XIE Tian, ZHANG Shoujing\*, DING Dongdong, YANG Wenbin (35)

Predictive Model for Surface Roughness of Carbide Tools for High-Speed Cutting of 7075

Aluminium Alloys.....XIE Lintao,

ZHANG Yan\*, MA Chunlu, WANG Chunyu, ZHAO Shuangyue, LU Zhengxi (38)

### Automatic Control·Test

Design of Control System for Wire Harness Intelligent Processing Production Line

.....ZHANG Hong, GAO Wei\*, JI Hua (48)

Rolling Bearing Fault Diagnosis Method Based on Improved DenseNet and Transfer Learning  
under Load Changes

.....LÜ Huan, XU Tao, MA Aisong, LI Jianping, CHEN Yuli (53)



Research on W18Cr4V Image Denoising Algorithm Based on Wavelet Transform

.....HE Yingjie, SHI Xiudong\*, CHEN Hao, ZHANG Wenli (59)

Woven Fabric Defect Detection Method Based on Semantic Generation and Semantic Segmentation

.....MA Haoran, ZHANG Tuansan, WANG Feng, ZHAO Haoming (66)

### New Equipment·New Material·New Method

Direct-Ink-Writing Printed Temperature/Humidity Sensor for Monitoring Quality of Fresh

.....WANG Zhanglei, YU Peishi\*, GUO Zhiyang, HU Bingzheng, ZHAO Junhua (74)

Non-Linear Bifurcation Characteristics of Star Herringbone Gear Transmission System

.....BAI Zhuanghua, LIN He\* (79)

### Manufacture·Usage·Improvement

Structure Design of Apple Automatic Bagging Machine

.....WEN Yixiang, HUYAN Pengfei, LI Pengchao, HUANG Yulin (85)

Optimization Design of Rubber Spring for Vibrating Conveyor.....DUAN Yu, QI Rui (90)

### Environmental Protection·Safety

Two-Way Material Distribution Path Optimization for Flexible Manufacturing Workshops Considering Multi-Type Vehicles

.....XU Jin, ZHANG Shoujing\*, LIU Yueqiang (97)

## 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  
浙江欧亚联合装备集团有限公司  
山东晨钟机械股份有限公司  
山东明源智能装备股份有限公司

封 面  
彩广1  
彩广2  
彩广3

轻工业杭州机电设计研究院有限公司 轻工装备事业部

#### • 食品机械及配件等

浙江金鹰食品机械有限公司

#### • 其他

绿水青山

封 4

封 2

封 3