



# 机械工程师®

JIXIE GONGCHENGSHI

1  
2022

MECHANICAL ENGINEER

中国期刊方阵双效期刊

《中国学术期刊网络出版总库》全文收录

《中国学术期刊综合评价数据库》

(CAJCDE) 来源期刊

《中国学术期刊数据库 CSPD》全文收录

《中国核心期刊(遴选)数据库》全文收录

《中文科技期刊数据库 CSTJ》全文收录

《中国学术期刊》(光盘版)全文收录

《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊



## 本期导读:

**P4** 五轴机床各轴刚度对 S 试件的轮廓误差影响的建模仿真

粘接装夹条件下薄壁平面件应力变形预测 **P21**

**P60** 基于视觉引导的自动组装技术探究

中国实验快堆涉钠阀门的运行维护管理 **P83**

**P91** 兆瓦级风机关键工序智能化制造技术研究

航空发动机露天试车台反推挡板结构设计 **P136**

ISSN 1002-2333



# 机械工程师

JIXIE GONGCHENGSHI

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2022 年第 1 期 (总第 367 期)

主管单位 黑龙江省工业和信息化厅  
主办单位 黑龙江省机械科学研究院  
主编 邵明涛  
副主编 张立明  
编辑出版 《机械工程师》编辑部  
出版时间 2022 年 1 月 10 日  
广告经营许可证 2301004050009  
光盘版 中国学术期刊理工 C 类  
订购处 全国各地邮局  
邮发代号 14-53  
发行范围 公开发行  
中国标准连续出版物号 ISSN 1002-2333  
CN23-1196/TH  
国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京 399 信箱)  
国外发行代号 4796BM  
地址 哈尔滨市香坊区文治头道街 30 号  
邮编 150040  
电话 (0451)82127726 82120966  
传真 (0451)82127726  
投稿 E-mail jixie888@126.com  
hrbengineer@163.com  
网址 http://www.jxgcs.com  
印刷 哈尔滨市石桥印务有限公司  
国内定价 20.00 元  
国外定价 USD 20.00

## 中国期刊方阵双效期刊

《中国学术期刊网络出版总库》全文收录

《中国学术期刊综合评价数据库》

(CAJ-CDE) 来源期刊

《中国学术期刊数据库 CSPD》全文收录

《中国核心期刊(遴选)数据库》全文收录

《中文科技期刊数据库 CSTJ》全文收录

《中国学术期刊》(光盘版)全文收录

《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊

声明: 本刊内容文责自负, 未经书面许可, 不得转载或作其他用途。凡在本刊发表文章的作者, 将一次性获得著作权使用报酬(包括印刷版、光盘版和网络版各种使用方式的报酬); 本社有权对该文章再次使用, 并可授权给第三方, 不再另行支付稿酬。本刊已在中国知网、万方数据、维普资讯等数据库全文入网, 如作者不同意上述约定, 请在投稿时特别说明。

## 机械研究与分析 Mechanical Research and Analysis

- 1 ZigBee 与 433 MHz 遥控结合的智能家居灯控模块……………■ 梁顺可 牙举辉 徐奕森 等  
Smart Home Lighting Control Module Combined with ZigBee and 433 MHz Remote Control
- 4 五轴机床各轴刚度对 S 试件的轮廓误差影响的建模仿真……………■ 史凤梁 陈秀梅 杨庆东  
Stiffness Influence Modeling and Simulation of a Five-axis Machine Tool Each Axis on the Contour Error of the S Test Piece
- 9 熔融沉积技术制备高分子功能梯度材料研究现状及展望……………■ 郝北方 甘新基 徐冰  
Research Status and Prospect of Polymer Functionally Graded Materials Prepared by Melt Deposition Technology
- 12 基于机器视觉的收藏品类型识别及币面缺陷检测……………■ 罗彰 张从鹏 侯静娴  
Collectible Coin Type Recognition and Coin Surface Defect Detection Based on Machine Vision
- 15 纯铜车削加工残余应力的仿真及试验研究……………■ 齐书韬 闫舒洋 孙玉文  
Simulation and Experimental Research of Machining-induced Residual Stresses in Turning of Pure Copper
- 18 三坐标检测轴向同轴度延伸误差控制的方法……………■ 刘心宇 刘广东 曹阳 等  
Control Method of Axial Coaxiality Extension Error in Three-coordinate Detection
- 21 粘接装夹条件下薄壁平面件应力变形预测……………■ 孙辉 闫舒洋 齐书韬 等  
Prediction of Stress Deformation of Thin-walled Wafer Parts under the Bonding Clamping Condition
- 25 基于 STM32 的智能小车循迹优化设计……………■ 曾尧  
Tracking Optimization Design of Smart Car Based on STM32
- 28 深沟球轴承 - 转轴系统回转运动建模与分析……………■ 冯晓飞 王德伦  
Modeling and Analysis of Rotary Motion of Deep Groove Ball Bearing and Rotating Shaft System
- 31 基于产品特征向量法的壳段成组分类方法研究……………■ 袁维佳 刘海光 赵军贵 等  
Research on Shell Segment Group Classification Method Based on Product Feature Vector Method
- 34 液压伺服激振系统“阀 - 缸”一体化建模与控制策略设计……………■ 张舟钧禹 陈哲吾 戴巨川 等  
Valve-cylinder Integrated Modeling and Control Strategy Design for Hydraulic Servo Vibration System
- 39 数控车加工中的刀具偏移自动判断功能……………■ 冯永星  
Automatic Judgment Function of Tool Offset in NC Lathe Processing
- 42 多热源冷板主散热通道的布局优化……………■ 王飞朝  
Layout Optimization of the Main Heat Dissipation Channel on the Multiple Heat Source Cold Plate
- 45 基于工艺场景数据的热处理工艺能耗估算方法……………■ 李瑞兴 张应中  
Energy Consumption Estimation for Heat Treatment Processes Based on Process Scenario Data
- 50 基于实测误差的齿轮传动模型的建立与分析……………■ 苏家乙 王德伦  
Gear Transmission Model and Analysis Based on Actual Measurement Error
- 54 尾翼封闭腔体抽铆可行性试验研究……………■ 钱伟 万书会 邢厚旺 等  
Feasibility Test Research on Riveting Closed Cavity of Empennage

# 目次

## Contents

### Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.1, 2022

(Total Issue No.367)

Dominant Agency	Department of Industry and Information Technology of Heilongjiang Province
Sponsor	Heilongjiang Mechanic Science Institute
Editor-in-Chief Associate	SHAO Mingtao
Editor-in-Chief Edited by	ZHANG Liming Mechanical Engineer Editorial Office
Publication Date	2022-1-10
International Standard Serial Number	ISSN 1002-2333
China Standard Serial Number	CN23-1196/TH
Address	30, Wenzhi First St., Xiangfang Dist., Harbin
Zip Code	150040
Tel	(86451)82120966
Fax	(86451)82127726
Contribution E-mail	jixie888@126.com hrbengineer@163.com
Website URL	http://www.jxgcs.com
Price	USD 20.00

57	铁道车辆主动悬挂系统模糊控制策略研究	■ 向银强 王磊 薛萍
	Study on Fuzzy Control Strategy of Railway Vehicle Active Suspension System	
60	基于视觉引导的自动组装技术探究	■ 陈发毅 贺敏 吴蕾 等
	Research on Automatic Assembly Technology Based on Visual Guidance	
63	基于 CEEMDAN 与 SVD 的滚动轴承故障信号降噪研究	■ 李明 徐壮壮
	Research on Noise Reduction of Rolling Bearing Fault Signal Based on CEEMDAN and SVD	
66	数控加工中心用两自由度可伸缩防护装置的设计	■ 刘广东 刘相岚
	Design of a Two-degree-of-freedom Retractable Protective Device for CNC Machining Center	
68	基于逆向工程和拓扑优化的支座轻量化设计	■ 殷劲松 张鹏 杨光
	Lightweight Design of Support Based on Reverse Engineering and Topology Optimization	
71	基于丝杆传动的高精度机械矩阵设计	■ 陈咸林 肖洋洋 周强 等
	Design of High Precision Mechanical Matrix Based on Screw Rod Transmission	
74	VR 技术在机械加工虚拟仿真教学中的应用	■ 张钰 李玮 张利兵 等
	Application of VR Technology in Virtual Simulation Teaching of Machining	

### 机械设计与计算 Mechanical Design and Calculation

78	大直径等径三通的设计方法分析	■ 蒋宾伟 贺同强
	Design Method Analysis of Large Diameter Straight Tee	
81	紧固螺栓的强度验证和仿真	■ 李曼 杜振斌 路素银 等
	Strength Verification and Simulation of Fastening Bolt	
83	中国实验快堆涉钠阀门的运行维护管理	■ 陈志旭
	Operation and Maintenance Management of Sodium Valves in China Experimental Fast Reactor	
86	主模型驱动下的模型桨叶标定夹具变型设计	■ 余莹 陈焕 陈焱锋 等
	Master Model-driven Variant Design of Calibration Fixture for Model Blade	
89	自动物料定量分装机构控制凸轮设计	■ 文萍 马正鹏 潘秀石 等
	Control Cam Design of Automatic Material Quantitative Distributing Mechanism	
91	兆瓦级风机关键工序智能化制造技术研究	■ 陈波 黄西龙 窦玉祥 等
	Research on Intelligent Manufacturing Technology for Key Processes of Megawatt Fans	
93	剪叉式高空作业平台叉架滑块摩擦对油缸推力影响的分析	■ 谢仁军 陆进添 邓戎
	Analysis on the Influence of Scissor Frame Sliding Block Friction on the Thrust of the Hydraulic Cylinder	
96	纯水液压缸在农业液压水坝中的应用研究	■ 张燕 范南坤 刘力瓊
	Applied Research of Pure Water Hydraulic Cylinder in Agricultural Hydraulic Dam	
98	基于 ABAQUS 的车辆盘形制动系统仿真分析	■ 朱新荣 彭俊 徐祥文
	Simulation Analysis of Vehicle Disc Brake System Based on ABAQUS	
103	一种简易非接触式 Z 轴自动对刀器的应用设计	■ 洪美琴
	Application Design of a Simple Non-contact Z-axis Automatic Tool Setting Device	

## 第六届编委会

(按姓氏笔画排序)

### 编委主任：

邓宗全 中国工程院院士

### 副主任：

郭洪鑫 黑龙江省机械工程学会 研高

刘斌 黑龙江省机械科学研究院 研高

### 委员：

陈凯云 黑龙江科技大学 教授

丹 琳 北京理工大学中国工程科技前沿交叉战略研究中心 副研究员

冯之敬 清华大学 教授

高海波 哈尔滨工业大学 教授

何 宁 南京航空航天大学 教授

黄 田 天津大学 教授

黄小萧 哈尔滨工业大学 教授

蒋金水 中国一重集团 研高

焦建华 齐重数控装备股份有限公司 研高

李 翀 哈尔滨工程大学 副教授

刘桂林 中国海洋大学 教授

刘献礼 哈尔滨理工大学 教授

彭庆东 哈尔滨第一机械集团有限公司 研高

孙立宁 苏州大学 教授

孙智慧 哈尔滨商业大学 教授

王殿君 北京石油化工学院 教授

王洪祥 哈尔滨工业大学 教授

王祖温 大连海事大学 教授

夏 原 中国科学院力学研究所 研究员

徐 杰 哈尔滨工业大学 教授

许慧斌 重庆理工大学 教授

杨桂霞 黑龙江省机械科学研究院 研高

姚宏伟 哈电集团 研高

姚英学 哈尔滨工业大学 教授

岳彩旭 哈尔滨理工大学 教授

张铭钧 哈尔滨工程大学 教授

张扬军 清华大学 教授

赵万生 上海交通大学密西根学院 教授

106 基于结构优化的前大梁总成合格率提升方法.....■ 王国鹏 林建辉 唐高中 等

Improvement Method of Qualification Rate of Front Girder Assembly Based on Structural Optimization

109 基于模糊层次分析法的煤层气压缩机冷却系统完整性评价.....■ 金鑫 魏长吉 蔡少辉 等

Integrity Evaluation of Coalbed Methane (CBM) Compressor Cooling System Based on Fuzzy Analytic

Hierarchy Process

113 一种高辐射厂房转运设备机构的研究.....■ 田树海

Research on a Kind of High-radiation Workshop Transfer Equipment Mechanism

116 带式输送机托辊自动清垢装置的设计与应用.....■ 陈加坤 刘银初 张嘉妮 等

Design and Application of Automatic Cleaning Device for Roller of Belt Conveyor

119 基于拓扑优化的某机载设备安装架优化设计.....■ 胡潇文 张天恩

Optimal Design of an Airborne Equipment Mounting Frame Based on Topology Optimization

123 W型封头冲压成型过程的数值模拟及参数优化.....■ 李鸿超

Forming Simulation and Residual Stress Analysis of W-shaped Head

126 通过优化火焰切割工艺提升火焰切割效率.....■ 易翰林 李剑 罗鑫伟

Improving Flame Cutting Efficiency by Optimizing Flame Cutting Process

129 NC5440TGJ 电驱固井车车架力学性能分析与研究.....■ 付俊 李小兵 严金林 等

Research on Mechanical Performance of NC5440TGJ Electric Drive Cementing Truck Frame

133 介电弹性体隔振平台设计与多物理场耦合仿真分析.....■ 孟鑫

Design of Dielectric Elastomer Vibration Isolation Platform and Its Multi-physical Field Coupling

Simulation Analysis

136 航空发动机露天试车台反推挡板结构设计.....■ 秦峥嵘 刘元周 吉海云 等

Structural Design of Thrust Baffle on Open-air Test Bed of Aero-engine

139 3支液压缸同步控制技术的研究.....■ 卜睿 张瑞廷 姚小卫 等

Research on Synchronous Control Technology of Three Hydraulic Cylinders

142 核电站巡检履带机器人力学分析与运动规划.....■ 李彰 吴学洲 朱性利

Mechanical Analysis and Motion Planning of the Crawler Robot for Nuclear Power Plant Inspection

151 圆锥悬链线形复合变幅杆的设计.....■ 巩建辉 王晨丰 吴承启

Design of Conical Catenary Linear Compound Horn

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

146 某机构作动筒接管嘴断裂分析与改进研究.....■ 任义志 沈荣康 崔玉林

Fracture Analysis and Improvement Research on the Actuator Nozzle of a Certain Mechanism

## 机械制造与应用 Mechanical Manufacture and Application

149 QPI-2200M 柱塞泵分体式曲轴机加工工艺方法研究.....■ 刘永社 金鑫 刘春伟 等

Research on Machining Process Method of QPI-2200M Piston Pump Split Crankshaft

154 钛合金材料切削加工参数优化和实验研究.....■ 吕嗣孝 周洪 崔建昆

Optimization and Experimental Research on Cutting Parameters of Titanium Alloy Materials