



# 机械工程师®

# 10

## 2022

JIXIE GONGCHENGSHI

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

www.jxgcs.com

创刊于

1969

## 本期导读：

- P22** 某轨道列车电气柜焊缝疲劳及可靠性分析
- 不同形式风挡的高速列车气动噪声数值模拟研究 **P66**
- P73** 深水连接器高低温循环高压测试系统设计
- 海管机械连接器水下安装技术 **P108**
- P138** 大型五轴数控机床圆度误差测试与分析
- 加氢装置高温屏蔽泵故障原因分析及改进措施 **P149**

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 10 期 (总第 376 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 10 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) 82120966  
传真 (0451) 82120966  
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 基于惩罚函数法的针织圆纬机大鼎轻量化设计.....■ 顾立志 王冬 刘晓波 等  
Lightweight Design of Tripod in Circular Weft Knitting Machine Based on SUMT
- 4 基于改进的 SIFT 算法的工件轮廓配准方法.....■ 林少鑫 方千山  
Workpiece Contour Registration Method Based on Improved SIFT Algorithm
- 8 新技术新模式推进机械制造实践教学 强化一流本科建设的能力培养  
.....■ 王翔 叶回春 李晓峰 等  
Ability Training of Mechanical Manufacturing Practice Teaching and First-class Undergraduate Construction Promoted and Strengthened by New Technology and New Model
- 11 刮板式输送机的设计计算与仿真.....■ 陈亚梅  
Design Calculation and Simulation of Scraper Conveyor
- 14 四足教具机器人机构设计及运动仿真.....■ 张艳华 张淑萍 李真真  
Mechanism Design and Motion Simulation of Quadruped Teaching Aid Robot
- 16 基于双创型人才培养的《数控机床零件综合加工》实践课程建设.....■ 焦红卫 谢正  
Practical Course Construction of "Comprehensive Machining of CNC Machine Tool Parts" Based on the Cultivation of Innovative Talents
- 19 基于 CATIA 的船体三维建模方法研究.....■ 邱鹏 史文杰  
Research on 3D Modeling Method of Ship Hull Based on CATIA
- 22 某轨道列车电气柜焊缝疲劳及可靠性分析.....■ 白成林 何正平 陈秉智  
Fatigue and Reliability Analysis on Welding Seam of a Railway Train Electrical Cabinet
- 26 智能调速转向多功能滑雪板设计研究.....■ 王首发 高压峰 刘淳轩 等  
Research on the Design of Intelligent Speed Steering Multifunctional Snowboard
- 29 乏燃料壳切割装置锯切参数的计算与仿真.....■ 杨凯 曾庆生 王湘江  
Sawing Parameters Calculation and Simulation of Spent Fuel Shell Cutting Device
- 35 井下安全阀阀板瞬时冲击性能有限元分析.....■ 卢道胜 付强 李英松 等  
Finite Element Analysis on the Impact Performance of SSSV Plate
- 39 以光学信号为导向的夜间救援车型机器人系统研究.....■ 宋广进 杜云龙  
Research on Night Rescue Vehicle Robot System Guided by Optical Signal
- 42 基于 RFID 技术的智能书本分拣系统.....■ 杨恒源 陈宇 姚晨曌 等  
Design of Intelligent Book Sorting System Based on RFID Technology
- 45 基于结构光的电梯曳引轮三维重建及缺陷检测.....■ 陈建勋 戚政武 杨宁祥 等  
3D Reconstruction and Defect Detection of Elevator Traction Wheel Based on Structured Light
- 48 单万向节机构运动特性及影响因素分析.....■ 王典 梁星 何欢 等  
Analysis of Kinematic Characteristics and Influencing Factors of Single Universal Joint Mechanism
- 52 液化天然气用低温阀门关键技术研究综述.....■ 尹婷婷 张中标 王宇翔 等  
Review of Key Technology Research on Cryogenic Valves for LNG

# 目次

## Contents

### Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.10, 2022

(Total Issue No.376)

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	2022-10-10
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)82120966
Contribution E-mail	jixie888@126.com hrbengineer@163.com
Website URL	http://www.jxgcs.com
Price	USD 20.00

55	基于空间四杆机构的两足步行机器人研究.....■ 杨慧慧 Research on a Biped Walking Robot Based on Space Four-bar Mechanism
59	车载设备装车过渡结构的振动响应分析.....■ 马松山 朱勇 赵永刚 Vibration Response Analysis of Vehicle-mounted Transition Structure for Vehicle-mounted Equipment
63	基于 3D 打印的机械制图实体模型教具研究.....■ 孙国勋 孙超 Research on Teaching Aids for Mechanical Drawing Solid Model Based on 3D Printing
66	不同形式风挡的高速列车气动噪声数值模拟研究.....■ 杨恩宇 赵博洋 Aerodynamic Noise Numerical Simulation of High-speed Trains with Different Windshields
69	一种机械保持解锁状态的电磁锁的研制.....■ 魏广宏 谭斌 刘雄心 等 Development of an Electromagnetic Lock that Mechanically Maintains the Unlocked State
73	深水连接器高低温循环高压测试系统设计.....■ 荣晓玲 尹一晓 郭昂 等 Design of High and Low Temperature Circulating High Pressure Test System for Deep Water Connector
76	输煤港口皮带机回程洗带系统设计与应用.....■ 张宏生 Return Belt Washing System of Belt Conveyor in Coal Handling Port
79	漂浮式风机齿轮箱行星架强度分析.....■ 杨明川 王超 郭勇 等 Strength Analysis of Floating Wind Turbine Gearbox Planetary Carrier
82	低压电器通断检测对数据采集主机要求分析.....■ 叶小木 王建新 Requirements Analysis of the Data Acquisition Host for the On-off Detection of Low-voltage Electrical Appliances

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

85	快速市域车铝合金车体侧墙结构设计.....■ 沃少帅 计梦男 梁森 等 Side Wall Structure Design of Aluminum Alloy Car Body for Fast Urban Rail Transit Vehicles
88	智能手机前壳设计方案研究.....■ 林协源 Design Scheme Analysis on the Front Shell of the Smartphone
90	盾构机滚刀刀箱受力分析与结构优化.....■ 姚强生 李留涛 Force Analysis and Structure Optimization on Disc Cutter's Toolbox of the Shield Machine
93	对置正交多回转轴机床刀具姿态优化算法的研究.....■ 王贵勇 刘树生 夏畅 等 Research on Tool Posture Optimal Algorithm of Opposed Orthogonal Multi-rotation Axis Machine Tool
98	YB25 软盒包装机质量隐患点综述.....■ 李乾 柴雷 涂科静 等 Summary of Quality Hidden Dangers in YB25 Soft Packer
101	基于概念设计的车身下车体结构轻量化研究.....■ 吴杨 杨建森 董强强 等 Lightweight Research of Lower Body Structure Based on Concept Design
105	滚齿渐开线起始点计算方法研究.....■ 虞潮 曹荣青 王明镜 等 Study on Starting Point Calculation Method of Hobbing Involute
108	海管机械连接器水下安装技术.....■ 柳宇 马秦锋 陈俊友 等 Underwater Installation Technology of Subsea Pipeline Mechanical Connector
110	基于筛分破碎功能的自密式回填土设备设计开发.....■ 夏钱平 熊光宝 霍同乾 Design and Development of Self-closing Backfill Equipment Based on Screening and Crushing Function

## 第六届编委会

(按姓氏汉语拼音为序)

### 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 北京石油化学学院 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

解志杰 东北林业大学 教授

徐 杰 哈尔滨工业大学 教授

许惠斌 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

- 113 基于有限元的O形橡胶密封圈装配工艺研究.....■ 薛同均 于国强 汪军  
Research on Technological Assembly of O-shaped Rubber Sealing Ring Based on Finite Element
- 116 汽车变速器润滑系统设计分析.....■ 宋友成  
Design and Analysis of Automobile Transmission Lubrication System
- 119 空簧衬套过盈装配公差设计.....■ 王宏伟 沈旭奎 田亚林 等  
Interference Fit Tolerance Design of Air Spring Bushing
- 122 香料厨房桶装物料保温加热系统的设计与应用.....■ 陈加坤 刘银初 彭斌 等  
Design and Application of Heat Preservation and Heating System for Barreled Materials in Spice Kitchen
- 127 低振动多级自吸离心泵的设计.....■ 唐春仁 袁霄 吕金喜 等  
Design of Low Vibration Multi-stage Self-priming Centrifugal Pump
- 130 一种刮板输送机的升级改造与应用.....■ 韩振华  
Upgrade and Application of a Scraper Conveyor
- 133 二阶效应和几何缺陷对井架稳定性的影响研究.....■ 张志伟 李鹏举 侯敏 等  
Influence of Second-order Effects and Geometric Defects on Derrick Stability
- 138 大型五轴数控机床圆度误差测试与分析.....■ 吴玉亮 谭智 朱铁军  
Test and Analysis of Roundness Error of Large 5-axis NC Machine Tool
- 145 轻量化技术和材料在汽车工程中的应用.....■ 赵显蒙 李长青 张庆霞 等  
Application of Lightweight Technologies and Materials in Automobiles
- 155 国内外高压管汇连接发展现状及趋势.....■ 张宏桥 樊春明 车昊阳 等  
Present Situation and Trend of High-pressure Manifold Connection at Home and Abroad
- 162 一种金属空心O形圈的使用性能研究.....■ 廖红强 杨云斌 何飞  
Research on the Performance of a Metal Hollow O-ring
- 173 基于LoRa射线的石油钻机智能监控系统设计.....■ 汪君明 袁鸿轶 韦丁午  
Design of Intelligent Monitoring System for Oil Drilling Rig Based on LoRa Radio Frequency

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

- 141  $\phi 127$  mm 钻杆外螺纹接头及焊区部位缩颈失效分析.....■ 李亚敏 张然 陈静 等  
Necking Failure Analysis of  $\phi 127$  mm Drill Pipe External Thread Joint and Welding Area
- 149 加氢装置高温屏蔽泵故障原因分析及改进措施.....■ 陈岩  
Fault Analysis and Improvement Measures of High Temperature Canned Motor Pump in Hydrogenation Unit
- 152 SUP9A 汽车钢板弹簧疲劳断裂失效分析.....■ 张俊花 陈廷树 康学勤  
Fatigue Fracture Failure Analysis of SUP9A Automobile Leaf Spring

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

- 32 新型线切割机床快速装夹定位万能夹具的创新设计与研发.....■ 林奕滔  
Innovative Design and Development of New-type Wire Cutting Machine Tool for Quick Clamping  
Positioning Universal Fixture
- 159 基于KISSsoft的齿顶修缘方法对比.....■ 韩涛  
Comparison of Tip Relief Methods Based on KISSsoft Software
- 164 圆弧逼近椭圆的方法及椭圆螺纹编程研究.....■ 卢小燕  
Method of Approaching Ellipse with Arc and Research on Elliptical Thread Programming
- 170 宏程序在矩形孔系加工编程中的应用.....■ 黄继战 范玉 付红  
Application of Macro-Program in Machining Programming of Rectangular Hole System