



# 机械工程师®

11  
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：

**P27** 基于北斗导航系统智能清障救援机器人设计

动态环境下的机器人平滑自适应阻抗控制 **P51**

**P71** 轻量化雷达收发机箱的全密封结构设计

某 350 MW 超临界机组 A 修后调节级压力高及热耗率升高分析 **P98**

**P105** 一种航空发动机多功能传装装备研究

智能完井技术地面控制系统研究 **P136**

ISSN 1002-2333



9 771002 233222

# 机械工程师

JIXIE GONGCHENGSHI

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2022 年第 11 期 (总第 377 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 11 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》

(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

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

- 一种便于手工操作的棒料省力省电切割装置设计..... ■ 唐伟 赖颂文 林梓灿 等  
Design of a Labor-saving and Power-saving Bar Cutting Device that is Convenient for Manual Operation
- 基于机器视觉缆索聚乙烯表面直径在线测量设计..... ■ 王婷婷 尹辉俊 尹波  
On-line Detection Design of Cable Polyethylene Surface Diameter Based on Machine Vision
- 极限载荷作用下风力机叶片跨尺度分析..... ■ 马铁强 李明 单光坤 等  
Cross-scale Analysis of Wind Turbine Blades under Ultimate Load
- 基于子模型技术的车体结构可靠性优化设计..... ■ 陈志豪 宫琦 李永华  
Reliability Optimization Design of Vehicle Body Structure Based on Sub-model Technology
- 带式输送机零部件智能工艺设计系统研发..... ■ 刘俊利 崔冠辉 李树平等  
Development of Intelligent Process Design System for Belt Conveyor Parts
- 静电喷涂机对纸张档案保护的研究..... ■ 胡延平 昌海健  
Research on the Protection of Paper Archives by Electrostatic Sprayer
- 金属橡胶非对称迟滞回线动力学建模研究..... ■ 曹凤利 宋彬 王怀光 等  
Research on Dynamic Modeling of the Asymmetric Hysteresis Loop of Metal Rubber
- 基于北斗导航系统智能清障救援机器人设计..... ■ 金泓旭 李红双  
Design of Intelligent Obstacle Clearing and Rescue Robot Based on Beidou Navigation System
- 公路护栏打桩机负载敏感液压系统设计..... ■ 陈世其 邹跃云 赵亮 等  
Design of Load-sensitive Hydraulic System for Highway Guardrail Pile Driver
- 螺栓损伤对环形防喷器密封的影响及维修建议..... ■ 李中华 严金林 孙娟 等  
Influence of Bolt Damage on Sealing of Annular BOP and Maintenance Suggestions
- 基于数值模拟的汽车摆臂强度分析及结构改进..... ■ 冯翠云  
Strength Analysis and Structural Improvement of Automobile Control Arm Based on Numerical Simulation
- 油库储罐浮盘落底的风险及应对措施..... ■ 杨佳豪 王北福 朱根民 等  
Risk and Countermeasures when the Floating Roof of Oil Storage Tank Falls to the Bottom
- 行星轮式爬楼机构的尺寸优化设计与分析..... ■ 杨子明 郝慧荣 张慧杰 等  
Size Optimization Design and Analysis of Planetary Wheel Stair-climbing Mechanism
- 池沸腾多种底面肋型可视化实验研究..... ■ 刘广峰  
Experimental Study on Visualization of Various Bottom Rib Shapes of Pool Boiling
- 动态环境下的机器人平滑自适应阻抗控制..... ■ 林壮 张朝霞 张宁 等  
Smooth Adaptive Variable Impedance Control for Robot Force Tracking in Dynamic Environment
- 一种基于新型轻量级神经网络的滚动轴承故障诊断方法..... ■ 陈洪明 孟威 谭力 等  
A Rolling Bearing Fault Diagnosis Method Based on a New Lightweight Neural Network

# 目次

## Contents

### Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.11, 2022

(Total Issue No.377)

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	2022-11-10
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

63	桥梁和建筑用黏滞性阻尼器设计开发研究	■ 帅昌俊
	Study and Research of Viscous Damper for Bridge and Building	
66	基于多方向振动数据的风机齿轮箱故障智能诊断	■ 孟繁晔 高翼飞 陈长征
	Intelligent Fault Diagnosis of Wind Turbine Based on Multi-direction Vibration Data	
71	轻量化雷达收发机箱的全密封结构设计	■ 方益奇 白雅洁 张天宁 等
	Fully-sealed Structure Design of Lightweight Radar Transceiver Chassis	
74	一种新型桥面防撞护栏施工平台的结构设计	■ 周志红 刘道寿 徐娟 等
	Structural Design of a New-type Bridge Deck Anti-collision Guardrail Construction Platform	
76	复合材料结构自动纤维铺放加工路径优化方法	■ 于浩 于保军 齐鑫 等
	Optimization Method of Machining Path for Automatic Fiber Placement of Composite Structures	
80	基于 VisionPro 颜色识别分类系统研究	■ 李东升 陈伟 秦付军
	Research on Color Recognition and Classification System Based on VisionPro	
83	涡旋压缩机舌簧阀动态工作特性研究	■ 马峰 董迎晖 胡兆稳 等
	Dynamic Characteristics Analysis of Scroll Compressor Reed Valve	
87	车铣复合加工中心动态特性分析	■ 王增 王德伦
	Dynamic Characteristic Analysis of Turning and Milling Compound Machining Center	
91	氢气隔膜压缩机缸盖优化设计	■ 梁佳
	Optimization Design of Hydrogen Diaphragm Compressor Cylinder Head	
94	基于深度学习的离散智能车间订单完工时间预测方法	■ 郭鹏昕 苏春驰 何泽 等
	Completion Time Prediction Method of Discrete Smart Shop Order Based on Deep Learning	

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

98	某 350 MW 超临界机组 A 修后调节级压力高及热耗率升高分析	■ 刘启凡
	Analysis on High Regulation Pressure and Heat Consumption Rate of a 350 MW Supercritical Unit after A-class Maintenance	
101	水平井分段注水工艺研究及应用	■ 何明华 赵烁 李鹏辉
	Research and Application of Segmented Injection Technology in Horizontal Well	
105	一种航空发动机多功能传装装备研究	■ 屈铁军
	Research on a Kind of Multi-function Transmission Equipment for Aero-engine	
108	用于垂直分段施工的拱桥下承式挂篮研究	■ 杨宝林 熊慧珺
	Research on Bottom-supported Hanging Basket for Perpendicular Sections of Arch Bridges	
111	华塑 CAE 在电子类塑料制品模具设计中的应用	■ 单志 胡晓岳 刘志聃 等
	Application of HsCAE in Mold Design of Electronic Plastic Products	
115	线切割绝缘介质收纳系统的改进设计	■ 袁根华 朱洪雷
	Improved Design of Insulating Medium Storage System in WEDM	
118	燃料电池电动汽车的能量管理仿真与优化	■ 刘静 孙闫
	Energy Management Simulation and Optimization of Fuel Cell Electric Vehicles	



## 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

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

- 121 基于共轭曲线的罗茨泵转子渐开线型线设计..... ■ 薛海燕 陆祖鑫 杜海宁  
Involute Linear Design of Roots Pump Rotor Based on Conjugate Curve
- 124 化工流程泵水力性能分析与试验研究..... ■ 尚勇 刘家欢 雷洋 等  
Analysis and Experimental of Chemical Process Pump Hydraulic Performance
- 127 扩散焊温度对GH4169内部流道的影响规律研究..... ■ 韩芳明 韩昌亮  
Effect of Diffusion Welding Temperature on Internal Runner of GH4169
- 130 基于DCS的脱硝尿素水解制氨系统..... ■ 李志远  
Denitrification Urea Hydrolysis Ammonia Production System Based on DCS
- 133 汽水换热器的设计及振动的消除措施..... ■ 宋菊花  
Design and Vibration Elimination Measures of Steam-water Heat Exchanger
- 136 智能完井技术地面控制系统研究..... ■ 李瑞丰 张亮 刘景超 等  
Research on the Ground Control System of the Intelligent Completion Technology
- 140 杠杆、死点脱离式助力机构在剪式升降车中的应用..... ■ 任小博 杜方 张晓伟 等  
Application of Lever and Dead Point Release Type Booster Mechanism in Scissor Lift Truck
- 143 非正交三转动二平动五轴机床运动学分析..... ■ 王贵勇 朱万强 夏畅 等  
Kinematic Analysis of Non-orthogonal Three-rotation Two-translation Five-axis Machine Tools
- 146 数控机床无线组网技术的应用..... ■ 尚军 王群 刘智超 等  
Wireless Networking Technology for CNC Machine Tools
- 149 水下带压开孔技术在较深水海管回接中的应用..... ■ 柳宇 马秦锋 李晶 等  
Application of Hot Tapping Technology for Deepwater Pipeline tie-in
- 152 带式输送机紧身封闭防护罩的研究与设计..... ■ 张中盘 时瑛 李宁钢 等  
Research and Design of Tight Sealing Protective Cover for Belt Conveyor
- 156 基于ANSYS的梳齿塔库提升平台结构优化设计..... ■ 胡亚男  
Structural Optimization Design of the Comb Fork Type Tower Garage Hoisting Platform Based on ANSYS
- 160 基于仿真分析的墙壁插座侧边缺口面板非对称卡扣同时脱扣研究..... ■ 王也 胡友才 彭美南 等  
Simultaneous Tripping Research of Asymmetric Snaps on Wall Socket Side Notch Panel Based on Simulation Analysis
- 164 液压夹具的稳定性控制..... ■ 舒晓君 徐红彦 刘新文  
Stability Control of Hydraulic Fixtures
- 167 基于Workbench无避让立体车库结构优化分析..... ■ 曾金传 张树房 赵海霞 等  
Optimization Analysis of Stereoscopic Garage Structure Based on Workbench

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

- 57 一种通用直围带装配工装的设计..... ■ 黄朝万 李文涛 肖磊  
Design of a General Assembly Tooling for Straight Shroud
- 170 阴极辊辊芯立式加工工艺方法研究..... ■ 陈荣 江叔云 李文涛  
Research on Vertical Machining Technology of Cathode Roll Core