



# 机械工程师®

JIXIE GONGCHENGSHI

9  
2021

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:

**P8** 飞机结构维修引孔定位工艺方法研究

炮门机构的力学模型与闭锁条件 **P14**

**P47** 大尺寸深水海管诱导侧屈结构物批量预制实践

某型履带无人车辆承重轴受力分析研究 **P90**

**P112** DCC 在某舰炮炮门撞击精度设计中的应用

核燃料芯块自动装载系统的研制 **P149**

ISSN 1002-2333



# 机械工程师

JIXIE GONGCHENGSHI

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2021 年第 9 期 (总第 363 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 2021 年 9 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》

(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

- 1 楼梯扶手清扫机器人的动力特性研究..... ■ 李剑英 陈子华 李璟强 等  
Study on Dynamics Characteristics of Stair Handrail Cleaning Robot
- 4 基于改进 PSO 的压铸自动化生产线优化调度..... ■ 陶丽华 迟晓晨 谷东伟  
Optimal Scheduling of Automatic Die Casting Production Line Based on Improved PSO
- 8 飞机结构维修引孔定位工艺方法研究..... ■ 刘儒军  
Study on Orientation Technology for Aircraft Structure Maintenance
- 11 基于 Geomagic Design X 的航空活塞发动机机匣逆向建模..... ■ 白宇翔  
Reverse Modeling of Aviation Piston Engine Casing Based on Geomagic Design X
- 14 炮闩机构的力学模型与闭锁条件..... ■ 田爽 陈萍  
Mechanical Model and Locking Condition of Breech Mechanism
- 17 船舶脱硫塔壁面盐巴清理机器人的设计与受力和仿真分析..... ■ 常生 刘玉良 许明乐 等  
Design and force Simulation Analysis of Salt Cleaning Robot for Ship Desulfurization Tower Wall
- 20 岩心取样钻机的动力头转速自适应控制..... ■ 谢帅 李群明 黄毅 等  
Adaptive Control of Power Head Speed of Core Sampling Drill
- 23 不同路况下复合型机器人设计计算及仿真分析..... ■ 陈邦印 王建生 李慈心 等  
Design Calculation and Simulation Analysis of Composite Robot under Different Road Conditions
- 28 基于 MSC.NASTRAN 的制动器结构优化有限元分析..... ■ 周宏阳 张圣 夏明伟  
Finite Element Analysis and Structural Optimization of Brake Based on Msc.Nastran
- 31 改进 SVD 与 EEMD 的 TE0 伺服压机滚动轴承故障提取..... ■ 陆伟 陈长征  
Fault Feature Extraction of Rolling Bearings in Servo Press Based on Improved SVD-EEMD and TE0
- 34 地铁多边形车轮显微组织分析及运维建议..... ■ 尤君 黄之军 张婷婷 等  
Microstructure Analysis and Operation and Maintenance Suggestions of Subway Polygonal Wheels
- 38 基于 Alexnet 的金相识别研究..... ■ 谭兆湛 官振林  
Research on Metallographic Identification Based on Alexnet
- 41 基于二分法的 3D 打印切片数据精简..... ■ 潘成钢 吴婷 陈廷豪 等  
Simplification of 3D Printing Slice Data Based on Dichotomy
- 44 基于 Galil 卡的光纤凸球端面研磨机控制系统研究..... ■ 赵伊泽 田志强 王春  
Control System of Optical Fiber Convex Spherical End Face Lapping Machine Based on Galil Card
- 47 大尺寸深水海管诱导侧屈结构物批量预制实践..... ■ 郭智慧 张传奇 王杰文 等  
Batch Prefabrication Practice of Large-size Deep-water Submarine Pipeline Induced Lateral Buckling Structure
- 50 复合双作用径向叶片泵的设计及流量分析..... ■ 俞向明 孟利民 周鹏  
Design and Flow Analysis of Compound Double Acting Radial Vane Pump
- 52 发动机曲轴三维设计与运动仿真..... ■ 郑毅锋  
Three Dimensional Design and Motion Simulation of Engine Crankshaft
- 55 基于神经网络 PID 控制的自动装配平台电液位置伺服系统..... ■ 赵志鑫 苏东海  
Electro Hydraulic Position Servo System of Automatic Assembly Platform Based on Neural Network PID Control
- 57 一种实现大质量功放模块的热插拔结构设计..... ■ 廖胡娜  
A Hot-swappable Structural Design for Realizing Heavy-weight Power Amplifier Modules
- 60 机舱罩装配平台双液压缸同步控制策略..... ■ 罗擎 苏东海 胡懿宸 等  
Synchronous Control Strategy of Dual Cylinder Hydraulic for Assembly Platform of Nacelle-cover
- 64 基于小波包分解的回转窑筒体故障提取研究..... ■ 张绪金 张云  
Research on Fault Extraction of Rotary Kiln Shell Based on Wavelet Packet Decomposition

# 目次

# Contents

## Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.9, 2021

(Total Issue No.363)

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	ZHANG Liming
Edited by	Mechanical Engineer Editorial Office
Publication Date	2021-9-10
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

68	GJ340-12H 管柱检测一体机的研制	■ 韩亚洲 张波 鲁鹏程 等
	Development of GJ340-12H Pipe Inspection Machine	
70	基于 MODBUS TCP 的全自动弯管生产线控制系统设计	■ 周舟
	Control System Design of Automatic Curved Pipe Production Line Based on MODBUS TCP	
74	基于 ANSYS 对连续卸船机海运分析	■ 车路
	Analysis of Continuous Ship Unloader Shipping Based on ANSYS	
76	基于代理模型的加工中心滑板有限元模型修正	■ 陆原超 周俊荣 王瑞超 等
	Finite Element Model Modification of Machining Center Saddle Based on the Proxy Model	
79	基于 Fluent 的碟形水下机器人黏性流场阻力分析	■ 于浩然 张禹 潘炳成
	Analysis on Viscous Flow Resistance of the Dish-shaped Underwater Vehicle Based on Fluent	
82	基于骨架的气动软体仿人手指设计与仿真分析	■ 刘乐章 江励 汤健华
	Design and Simulation Analysis of Pneumatic Human Finger Based on Skeleton	

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

85	一种用于杂物电梯的防剪切保护装置的设计	■ 冯双昌 陈杰 沈文浩
	Design of Anti-shearing Protection Device for Service Lift	
87	基于 Kriging 模型的行进间坦克结构参数不确定性分析及炮口响应优化	■ 刘朋科 周柏承 李娜
	Analysis on Structural Parameters Uncertainty of Moving Tank and Optimization of Muzzle Response Based on Kriging Model	
90	某型履带无人车辆承重轴受力分析研究	■ 赵恩刚 刘长辉 陈建贵 等
	Force Analysis of Bearing Shaft of a Tracked Unmanned Vehicle	
93	重卡动力总成悬置设计方法与产品开发	■ 苏朝霞 董加加
	Design Method and Product Development of Heavy Truck Powertrain Suspension System	
97	移运钻机新型管线槽设计	■ 严亮 殷克平 马勇 等
	Design of a New-type Cable Tray for Moving Rig	
100	废油桶一体化切割机的创新设计	■ 龚晶晶
	Innovative Design of Integrated Waste Oil Barrel Cutting Machine	
102	在 CAP1400 屏蔽主泵安装小车顶升机构应用中多电动机同步控制系统可靠性的实现	■ 孙波 涂凌志 李义 等
	Reliability Realization of the Multi-motor Synchronous Control System in the Application of the Jacking Mechanism of CAP1400 Shield Main Pump	
106	基于 PLC 的塑料家居制品生产线控制系统设计	■ 冯玉爽 董磊 李丰振 等
	Design of Control System for Plastic Household Products Manufacturing Based on PLC	
109	阀门阀杆导向密封垫磨损补偿结构设计与应用	■ 高连勇 闫青 徐帅 等
	Design and Application of Wear Compensation Structure for Valve Stem Guide Sealing Gasket	
112	DCC 在某舰炮炮闩撞击精度设计中的应用	■ 李耀东 王卫 汪永忠 等
	Application of DCC in Impact Precision Design of Naval Gun Breech	
115	基于强度和刚度优先的民机舱门铰链臂拓扑优化设计与分析	■ 刘卫 王裕 刘建光 等
	Topology Optimization Design and Analysis of Hinge Arm of Civil Aircraft Cabin Door Based on Strength and Rigidity Priority	
118	塔机专用检具设计与应用	■ 雷晶涛 李鹏飞 陈勇卫 等
	Design and Application of Special Inspection Tool for Tower Crane	

## 第五届编委会

(按姓氏笔画排序)

### 编委主任：

邓宗全 中国工程院院士

### 名誉主任：

蔡鹤皋 中国工程院院士

### 副主任：

李志东 黑龙江省机械工程学会 研高

曲大庄 国家核电技术公司 研高

郭洪鑫 黑龙江省机械科学研究院 研高

### 委员：

王先逵 清华大学 教授

王知行 哈尔滨工业大学 教授

王祖温 大连海事大学 教授

石志民 齐重数控装备股份有限公司 研高

冯之敬 清华大学 教授

孙立宁 苏州博实机器人技术有限公司 教授

李瑰贤 哈尔滨工业大学 教授

师汉民 华中科技大学 教授

杨继昌 江苏大学 教授

杨桂霞 黑龙江省机械科学研究院 研高

何宁 南京航空航天大学 教授

陆启建 原南京四开电子企业有限公司总经理

苗立杰 哈尔滨电气集团公司 研高

赵万生 上海交通大学密西根学院 教授

胡振岭 哈尔滨空调股份有限公司原总经理

项建忠 浙江通力重型齿轮股份有限公司 高工

姚英学 哈尔滨工业大学 教授

姚志学 浙江佳雪微特电机集团有限公司 研高

黄田 天津大学 教授

董申 哈尔滨工业大学 教授

彭朋 桂林广陆数字测控股份有限公司 高工

喻怀仁 上海大学 教授

温秋生 京渝天河计算机软件技术有限责任公司原副总经理

雷源忠 国家自然科学基金委员会 研究员

瞿金平 中国工程院院士

120 深水钻井隔水管在海洋动态载荷下的密封试验技术研究.....■ 叶锐 李瑞东 高成 等

Research on Sealing Test Technology of Deepwater Drilling Riser under Dynamic Ocean Load

122 基于有限元分析的风冷冷水机组减振垫选型计算.....■ 任超 岳建军

Isolator Calculation for Air-cooled Chiller Based on Finite Element Analysis

125 城轨车辆车门漏雨的工艺分析及解决措施.....■ 陶春华 赵永磊 石芳

Process Analysis and Solutions for Rain Leakage of Urban Rail Vehicle Doors

127 基于机器人的纯电动车高压电池装配工艺研究.....■ 沈阳

Research on Assembly Process of Electric Vehicle High-voltage Battery Based on Robot

130 基于使用环境的防异物堵板设计及分析.....■ 蒋兴福

Design and Analysis of Anti-foreign Body Blocking Plate Based on Use Environment

133 三偏心蝶阀流量特性数值分析及结构优化.....■ 张杰 徐志新 成阳 等

Flow Characteristics Numerical Analysis and Structure Optimization of Triple Eccentric Butterfly Valve

136 一种新型轴向锁紧限位机构.....■ 郭帅

A New Axial Locking Limit Mechanism

138 国产主轴单元在加工中心上的应用.....■ 罗海军

Application of the Domestic Spindle Unit in the Machining Center

141 钻井泵安全阀的应用现状及分析.....■ 史卫波 曹会宁 白丽 等

Application Status and Analysis of Drilling Pump Safety Valve

143 自动粉皮机 PLC 控制系统设计.....■ 林香 李隆盛

Design of PLC Control System for Automatic Sheet Jelly Machine

146 数控车床 FANUC 系统配自动线时的 PLC 控制逻辑.....■ 刘文涛 颜鹏奎

PLC Control Logic of CNC Lathe with FANUC System in Automatic Line

149 核燃料芯块自动装载系统的研制.....■ 廖宾 付豪

Research on Automatic Loading System of Nuclear Fuel Pellets

152 深水防弯器快速连接器应用.....■ 刘耀江 黄鑫 何昱亮 等

Application of Deep Water Bend Stiffener Quick Connector

163 油膜轴承锁紧结构的优化.....■ 张作鹏

Optimization of Oil Film Bearing Locking Structure

168 楞次安全控速观光降道设计.....■ 罗彬宾

Design of Safe Speed Control Sightseeing Descending Route Based on Lenz's Law

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

154 迈腾 B8L 启动电源电路常见故障分析.....■ 陆建康 方勇

Common Failures Analysis of Magotan B8L Starting Power Circuit

158 粗中轧平剖式减速箱存在问题的分析及改进.....■ 陈晓 张炜锋

Analysis and Improvement of the Problem of Flat-cut Gearbox in Rough and Middle Rolling

160 核电厂定子冷却水泵切换失败原因分析.....■ 刘斌 张精干 史庆峰 等

Cause Analysis on Switching Failure of Stator Cooling Water Pump in Nuclear Power Plant

165 液压油缸的失效形式及改进方案.....■ 马青松

Failure Modes of Hydraulic Cylinders and Improvement Schemes

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

170 无氧铜精密零件加工分析.....■ 毛爽军

Analysis on the Processing of Oxygen-free Copper Precision Parts