



# 机械工程师®

# 11

## 2020

## 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：

飞机复合材料层合板胶结修理有限元分析 P22

P41 基于深度信息的人脸检测算法研究

摇篮式五轴数控机床转台设置与加工调试研究 P52

P59 一种短靶距区截测速装置靶距标定方法

基于抽象层次理论的核电站画面层次方案 P129

P155 某型机分流头补偿器漏油故障分析

ISSN 1002-2333



9 771802 233208

# 机械工程师

创刊于 1969 年  
月刊 (每月 10 日出版)

2020 年第 11 期 (总第 353 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 马忠臣  
副主编 邵明涛  
本期责任编辑 张立明  
编辑出版 《机械工程师》编辑部  
出版时间 2020 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  
ISSN 1002-2333  
中国标准连续出版物号 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

- 4 沐浴机器人的结构设计.....■ 杨徐 朱家诚 魏俊杰 等  
Structural Design of Bath Robot
- 8 汽车自动大灯控制模块的设计.....■ 舒望  
Design of Auto Headlight Control Module
- 10 用于节能型风电机组的复合涂层绝缘绕组线的创新研制.....■ 王德山 陈尤旭 陈铭宏  
Innovative Development of Composite Coated Insulated Winding Wires for Energy-saving Wind Turbines
- 13 精密车削过程的切削力建模研究.....■ 丁志超 闫舒洋 孙玉文  
Research on Cutting Force Modeling of Precision Turning Process
- 17 SolidWorks 软件在机械专业课程教学中融合应用研究.....■ 任云 周仙娥 唐伟峰  
Convergence Application Research of SolidWorks Software in Teaching of Mechanical Professional Courses
- 20 石油套管特殊螺纹接头加工效率研究.....■ 闫凯 武志勇 白强 等  
Research on Processing Efficiency of Special Threaded Joints for Petroleum Casing
- 22 飞机复合材料层合板胶结修理有限元分析.....■ 孙志娟 戴京涛  
Composite Plywood Patch-bonded Repairing for Aircraft Based on Finite Element Analysis
- 25 改进离散型飞蛾扑火优化算法求解柔性作业车间调度问题.....■ 陶婷婷 宋豫川 王建成 等  
Improved Discrete Moth-flame Optimization Algorithm for Solving the Flexible Job Shop Scheduling Problem
- 30 变质温度对 ZL114 合金铸态显微组织和力学性能的影响.....■ 付原科 杜义涵 段红阳 等  
Effects of Modification Temperature on As-Cast Microstructure and Mechanical Properties of ZL114 Alloy
- 34 基于 Creo 和 ANSYS Workbench 电梯主机机架数值分析.....■ 赵海燕  
Numerical Analysis of Elevator Mainframe Based on Creo and ANSYS Workbench
- 37 起重设备电动机支撑架的设计与分析.....■ 吴欣宇  
Design and Analysis of Motor Support Frame for Lifting Equipment
- 41 基于深度信息的人脸检测算法研究.....■ 胡永阳 王红星  
Research on Face Detection Algorithm Based on Depth Information
- 44 基于 MATLAB GUI 对燃气调压阀数值计算方法.....■ 袁庆洪 刘可 张燕  
Discussion on Numerical Calculation Method of Gas Pressure Regulating Valve Based on MATLAB GUI
- 47 基于显微视觉的酶联斑点图像识别计数.....■ 熊国顺 张从鹏 谢佳成 等  
Enzyme-linked Spot Image Recognition and Counting Based on Microscopic Vision
- 49 5 种汽车变速箱齿轮材料在制造过程中的优劣性分析.....■ 李昆 陈宇  
Analysis on the Advantages and Disadvantages of Five Automobile Transmission Gear Materials in the Manufacturing Process
- 52 摇篮式五轴数控机转台设置与加工调试研究.....■ 梁林海 周俊荣 王瑞超 等  
Research on the Setting and Machining Debugging of Cradle Type 5-axis NC Machine Tool Turntable

# 目次

## Contents

### Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.11, 2020

(Total Issue No.353)

Dominant Agency	Department of Industry and Information Technology of Heilongjiang Province
Sponsor	Heilongjiang Mechanic Science Institute
Editor-in-Chief Associate	MA Zhongchen
Editor-in-Chief	SHAO Mingtao
Editor-in-Charge	ZHANG Liming
Edited by	Mechanical Engineer Editorial Office
Publication Date	2020-11-10
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)82127726
Contribution E-mail	jixie888@126.com hrbengineer@163.com
Website URL	http://www.jxgcs.com
Price	USD 20.00

54	裁剪抓取式红花采摘装置的设计研究	白溢文 李霞 邵宇晴 等
	Design and Research of Cropping and Grasping Safflower Picking Device	
59	一种短靶距区截测速装置靶距标定方法	杨卫华 高丰佳 倪晋平 等
	Target Distance Calibration Method of Intercepting Speed Measuring Device	
62	空气悬架客车的操纵稳定性研究	郭君娥 李殿起
	Research on Handling Stability of Air Suspension Bus	
65	《机械识图绘图》APP 教学平台的开发	王艳 刘冬芳 赵冉 等
	Development of APP Teaching Platform for Mechanical Drawing	
68	基于 MRV 规则的船舶碳排放统计优化研究	杨志林 郑海林 陈玉傲 等
	Research on Ship Carbon Emission Statistical Optimization Based on MRV Rules	
71	基于 NB-IoT 的无连接传输系统设计	穆慧珍 尚弘
	Design of Connectionless Transmission System Based on NB-IoT	
74	多功能 LNG 管道行走机器人的结构设计和研究	林钟卫 刘祯 罗准 等
	Structural Design and Research of Multifunctional LNG Pipeline Walking Robot	
78	坐标式码垛设备的设计	楼伟良
	Design of Coordinate Palletizing Equipment	
81	延时触发型带式输送机断带抓捕装置的设计	李璇
	Design of Broken Belt Catching System for Belt Conveyor Based on Delayed Triggering Mode	
84	基于励磁位姿控制的机械球关节系统控制策略研究	陈健 杨丽荣 巫丽萍
	Control Strategy Analysis of Mechanical Ball Joint System Based on Excitation Position Control	
87	变速箱轴承座强度与疲劳分析及结构改进	冯翠云
	Strength and Fatigue Analysis and Structural Improvement of Transmission Bearing Seat	
90	基于改进型 CEEMDAN 和 RBF 神经网络的往复式压缩机阀片故障诊断研究	谢雪松 谢路杨 都腾飞 等
	Research on Fault Diagnosis of Reciprocating Compressor Valve Plate Based on Improved CEEMDAN and RBF Neural Network	
93	电动汽车电驱动系统试验平台开发	徐勇 王冬良 马嘉俊 等
	Development of Test Platform for Electric Drive System of Electric Vehicle	
<b>机械设计与计算 Mechanical Design and Calculation</b>		
97	基于 SolidWorks 的激光去溢料机连接件有限元分析	周琦 张惜君
	Finite Element Analysis of Laser Deflasher Connector Based on SolidWorks	
100	电磁灶元器件温升的优化	刘志伟 梅阳寒 熊长炜 等
	Optimization of Temperature Rise of Components in Induction Cooker	
102	基于视觉引导的 LED 打标移送给控制系统研究	梅阳寒 刘志伟 舒雨锋
	Research on LED Marking and Transferring Feeding Control System Based on Visual Guidance	
106	基于虚拟试验的工程机械驱动桥桥壳疲劳设计	吴慧 杨军
	Fatigue Design of Drive Axle Housing of Construction Machinery Based on Virtual Test	

## 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：

王仲仁 哈尔滨工业大学 教授

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

109 地铁高空作业车整车防倾覆性能设计及计算研究.....■ 徐照新 高海军

Design and Calculation of Anti-overturning Performance of Metro Aerial Working Vehicle

112 预涡旋封严腹板铸件基准建立方法研究.....■ 黄强

Research on Datum Establishment Method of Precast Vortex Seal Web Casting

116 粮食烘干系统大型高效环保除尘装置模块化设计与分析.....■ 邱禹鑫 于保军 张保林 等

Modular Design and Analysis of Large-scale and High-efficiency Dust Removal Device  
for Grain Drying System

118 拉压式磨合试验台结构设计.....■ 石国玲

Structural Design of the Stretching-compression Running-in Test Bed

121 液压转向机中间油封拆卸装置的设计及使用.....■ 沈业凯

Design and Use of the Disassembly Device for the Intermediate Oil Seal of Hydraulic Power Steering Gear

123 高压变排量数字液压缸驱动技术研究.....■ 代立明

Research on Drive Technology of High Pressure Variable Displacement Digital Hydraulic Cylinder

126 基于 Fluent 的圆形吸风分离器数值模拟分析.....■ 洪锦 高恒 李新刚 等

Numerical Simulation Analysis of Circular Suction Separator Based on Fluent

129 基于抽象层次理论的核电站画面层次方案.....■ 顾吉青 张凯军

Picture Hierarchy Scheme of Nuclear Power Plant Based on Abstract Hierarchy Theory

132 综放工作面回风巷支护成套设备研制与应用.....■ 鲁国芹 王翔 杨玲

Development and Application of Complete Supporting Equipment for Return Air Roadway in Fully  
Mechanized Caving Face

134 混动变速箱 P 档驻车机构设计常见失效形式.....■ 郑利洲

Common Failure Modes of Parking Mechanism Design of Hybrid Gearbox with P Gear

137 面向白车身的三坐标测量路径自动规划研究.....■ 谷庆

Research on Automatic Planning of CMM Measuring Path for Body in White

143 芯片外引线复合冲模设计.....■ 白治新

Design of Compound Die for Chip External Lead

148 TRIZ 理论在 FDM 3D 打印机平台的创新设计中的应用.....■ 吉利 杨孜麒 胡双飞 等

Application of TRIZ Theory in Innovation Designs of FDM 3D Printer Platform

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

140 基于多特征叠加沟槽的数控车削实证研究.....■ 余娟

Empirical Study of Numerical Control Turning Based on Multi-feature Superposition Grooves

146 激光熔覆修复液压缸活塞杆拉伤的可行性研究.....■ 伍林虎 李湑 张世贵 等

Feasibility Study on Repairing Scratches on Piston Rod of Hydraulic Cylinder by Laser Cladding

152 GH4169 拉杆螺栓螺纹滚压前的工艺准备.....■ 吝涛锋

Process Preparation before Thread Rolling of GH4169 Tie Rod Bolt

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

155 某型机分流头补偿器漏油故障分析.....■ 樊智敏 郭辉 姚志强 等

Fault Analysis of Oil Leakage in Distributor Head Compensator of a Certain Type of Aircraft

征订启事.....99、154