



# 机械工程师<sup>®</sup>

6  
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:

**P3** 飞机用滑轮的轮缘强度测试装置及测试方法

核电厂压力容器退役方法研究 **P14**

**P31** 高超音速飞行器伸缩机翼的结构设计及稳定性分析

一种航天发动机用高性能氧气减压器的研制与应用 **P77**

**P133** 油浸式变压器仿生式内检机器人系统设计

某 300 MW 机组供热改造轴向推力计算模型简介 **P155**

ISSN 1002-2333



9 771002-233215

# 机械工程师

JIXIE GONGCHENGSHI

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2021 年第 6 期 (总第 360 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 6 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 《材料科学基础》专业课程案例设计与教学效果探索……………■ 黄小萧 韩秀丽 张强 等  
Exploration on Case Design and Teaching Effect of "Fundamentals of Materials Science"
- 3 飞机用滑轮的轮缘强度测试装置及测试方法……………■ 白亚玲  
Flange Strength Test Device and Test Method of Aircraft Pulley
- 6 基于特征尺寸的机械零件图样尺寸标注方法研究……………■ 易声耀 曹玉君 梁兵  
Research on the Dimension Marking Method of Mechanical Parts Drawing Based on Feature Dimensions
- 9 多传感器融合故障诊断技术在汽车发动机上的应用研究……………■ 耿金萍 刘强  
Application of Multi Sensor Fusion Fault Diagnosis Technology in Automobile Engine
- 12 网板成型机插丝盒系统设计……………■ 胡俊宏 徐宝水 历萌 等  
Design of Wire Inserting Box System in a Mesh Plate Inserting Machine
- 14 核电厂压力容器退役方法研究……………■ 卞向南 黄祥明 张颖 等  
Discussion on the Decommissioning of Pressure Vessels in Nuclear Power Plants
- 17 基于接触式传感体的传感器接触应力分析与疲劳寿命计算……………■ 李薪宇 孟丽君 谭昕  
Contact Stress Analysis and Fatigue Life Calculation of Sensor Based on Contact Sensor
- 21 稠浆法新型烟草薄片脱片装置研究与动态稳定性分析……………■ 刘义宏 杨先威  
Study and Dynamic Stability Analysis of a New Reconstituted Tobacco Stripping Device by Thick Pulp Method
- 25 基于粒子群算法的平面双道喷涂轨迹规划研究……………■ 葡梦圆 唐倩 李戈 等  
Research on Trajectory Planning of Plane Double-pass Spraying Based on Particle Swarm Algorithm
- 28 某低剖面相控阵天线液冷冷板结构设计……………■ 张海岗 谢欢欢 李宝洋  
Structural Design of Liquid-cooling Cold Plate on a Low-profile Phased Array Antenna
- 31 高超音速飞行器伸缩机翼的结构设计及稳定性分析……………■ 徐晓涵 刘超  
Structural Design and Stability Analysis on Telescopic Wings of Hypersonic Aircraft
- 34 地铁车辆齿轮箱设计关键技术研究……………■ 陈宇向 陈国胜 姜宇飞 等  
Key Technology Research for Metro Vehicle Gearbox Design
- 37 基于 Freertos 与 ARM 的智能探索机器人系统设计与实现……………■ 据子晗 白贺 杨喜童  
Design and Implementation of Intelligent Exploration Robot System Based on Freertos and ARM
- 40 一种智能辅助药箱机构设计与分析……………■ 刘人菊 陈胡 陈军 等  
Design and Analysis of Intelligent Auxiliary Medicine Cabinet Mechanism
- 43 一种小型固定翼无人机弹射系统的设计……………■ 李国利 王瀚 胡晓航 等  
Design of a Small Fixed-wing UAV Ejection System
- 46 基于数值计算的偏心率与半径间隙对水润滑轴承性能的影响……………■ 雷凯文 王克俭  
Influence of Eccentricity and Radial Clearance on Performance of Water-lubricated Bearings Based on Numerical Calculation
- 50 散货船货舱清洗设备设计研究……………■ 宋晓暖  
Research on the Cleaning Equipment Design for Bulk Carrier Cargo Hold
- 52 基于逆向工程的闸门底枢磨损量测量……………■ 龚壮辉 苏丹 胡远航 等  
Wear Measurement of Gate Bottom Pivot Based on Reverse Engineering
- 56 基于 ANSYS APDL 的支撑筒结构优化设计研究……………■ 王淦  
Study on Optimum Design of Supporting Cylinder Structure Based on ANSYS APDL
- 59 井下油水分离的国内外研究现状……………■ 段铮 李锋 邹信波 等  
Research Status of Downhole Oil-water Separation in the World

# 目次

# Contents

## Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.6, 2021

(Total Issue No.360)

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	2021-6-10
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

63 三螺杆泵流体脉动特性的仿真与分析……………■ 王秋波 何涛 郝夏影 等  
Numerical Analysis on Fluid Pulsation Characteristic of Marine Triple Screw Pump

68 基于“互联网+”的创意产品3D打印现状与分析……………■ 刘一海 肖军杰 樊瑞瑞 等  
Status Quo and Analysis of 3D Printing Creative Products Based on “Internet+”

71 基于悬架匹配的越野卡丁车的整体优化设计……………■ 王越 叶家名 吴昊 等  
Overall Optimization Design of Off-road Kart Based on Suspension Matching

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

75 一种适合测卡仪传感器高精度测量的检定装置……………■ 马明云  
A Verification Device Suitable for High Precision Measurement of the Free Point Indicator Sensor

77 一种航天发动机用高性能氧气减压器的研制与应用……………■ 王抓 王俊丽 杨永乐 等  
Development and Application of a High-performance Oxygen Decompressor for Aerospace Engines

79 基于VB和ANSYS的船体舱段快速建模的二次开发……………■ 周恒 王慧 杨树森 等  
Secondary Development of Fast Modeling for Hull Cabin Based on VB and ANSYS

83 输电杆塔挂点焊接变形和残余应力仿真分析……………■ 王朋 熊捷 黄斌  
Simulation and Analysis on Welding Deformation and Residual Stress of Transmission Tower Suspension Point

86 2D-C/SiC复合材料面内剪切强度分布研究……………■ 吴亚波 王波 王新军 等  
Study on In-plane Shear Strength Distribution of 2D-C/SiC Composite

89 固体废物转运车车身刚度分析……………■ 贾占举 徐江 吴光辉 等  
Stiffness Analysis of Solid Waste Transfer Vehicle Body

92 基于双磁致伸缩材料棒的电动静液执行机构技术研究……………■ 周文君  
Technical Research on Electric Hydrostatic Actuator Based on Double Magnetostrictive Material Rods

94 爆珠滤棒成型设备无损上料技术的研究与应用……………■ 张凌 邢尧 潘永华 等  
Research and Application of Nondestructive Feeding Technology for Bead Blasting Filter Rod Forming Equipment

97 泵轴弯曲度测量装置研究与设计……………■ 廖路 毛艺乔 于成波 等  
Research and Design of Bending Measurement Device for Pump Shaft

100 钻井平台上担架运输方案研究……………■ 张德娟 薛风光 杨怀山 等  
Research on Stretcher Transportation Scheme on Drilling Platform

102 高效自动碳化硅研磨液过滤搅拌循环系统的设计与研究……………■ 陈艳芳 曾天文  
Design and Research of High Efficiency Automatic Silicon Carbide Grinding Liquid Filtration and Stirring Circulation System

105 基于Siemens NX的工业产品齿轮泵的逆向造型……………■ 陈恩连  
Reverse Modeling of Industrial Gear Pump Based on Siemens NX

107 测量齿轮公法线工装的设计……………■ 秦少东  
Tooling Design for Measuring Gear Common Normal Line

110 钢结构底铰链翻板闸强度的有限元分析……………■ 吴晓峰  
Finite Element Analysis on Strength of Steel Structure Bottom Hinge Flap Gate

112 成形磨齿机在机测量齿廓误差分析及解决对策……………■ 陶博  
Analysis and Solution of Tooth Shape Error during the On-line Measurement of the Tooth Shape on a CNC Forming Gear Grinding Machine

114 气动载荷作用对大型风力机叶片-塔架净空影响分析……………■ 郭俊凯 瞿沐淋 王伟 等  
Effect Analysis of Aerodynamic Loads on the Blade-tower Clearance of Large Wind Turbines

119 基于Process Simulate的机器人运动程序开发及应用……………■ 沈阳 梁会玲  
Application and Development of Robot Movement Program Based on Process Simulate



- 122 岸边集装箱起重机的防风方案设计与研究.....■ 戴炼  
Design and Research of Windproof for Ship to Shore Crane
- 125 沙滩车动力总成悬架系统模态分析及优化.....■ 朱红霞 楼贵东 卓耀彬 等  
Modal Analysis and Optimization of Powertrain Suspension System in New Beach Vehicle
- 128 基于 Lundberg-Palmgren 理论的行星轮系齿轮点蚀疲劳寿命计算.....■ 胡耿 陈志刚  
Pitting Fatigue Prediction for Planetary Gears Based on Lundberg-Palmgren Theory
- 130 车载式抛丸机动力及驱动系统设计研究.....■ 黄炳誉  
Study and Design on Power and Drive System of Vehicle-mounted Shot Blasting Machine
- 133 油浸式变压器仿生式内检机器人系统设计.....■ 朱太云 柏祖军 张世武 等  
Design of Bionic Internal Inspection Robot System for Oil-immersed Transformer
- 141 智能驾驶重型汽车摄像头安装调试台架设计.....■ 赵华杰 安永杰 金鑫  
Design of Installation and Debugging Platform for Intelligent Driving Heavy-duty Vehicle Camera
- 146 M 油田注水井管材材质选择研究.....■ 黄传超  
Study on Tubing Material Selection of Water Injection Well in M Oilfield
- 148 基于测量补偿的多种曲率壁板共用工装的误差分析及加工方法.....■ 姚辉 袁祥祥 姚亚超 等  
Error Analysis and Processing Method of Shared Tooling for Multi-curvature Panels Based on Measurement Compensation
- 150 高强螺栓强度计算方法研究.....■ 廖虎灵  
Research on Strength Calculation Method of High-strength Bolts
- 155 某 300 MW 机组供热改造轴向推力计算模型简介.....■ 管伟诗 梁志伟 党丽丽  
Introduction of Axial Thrust Calculation Model for a 300 MW Unit Heating Transformation
- 160 海上油田注水井扩张式封隔器性能评价研究.....■ 李良庆 郭雯霖 娄超 等  
Study on Performance Evaluation of Expansion Packer for Injection Well in Offshore Oil Field
- 163 起重机七节臂伸缩机构设计.....■ 于清江 岳宏伟  
Seven-section Telescopic Boom Mechanism of a Crane

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

- 136 油分芯导致 TSA-2.4A 型空气压缩机着火原因分析.....■ 张宏伟 刘治国  
Reason Analysis on the fire of TSA-2.4A Air Compressor Caused by Fuel-air Separator Cartridge
- 139 国外引进离心机差速器故障分析及国产化改造.....■ 张绪文  
Failure Analysis of the Differential Mechanism of the Centrifuge Imported from Abroad and the Localized Reformation
- 144 基于 FT14 浮球式疏水阀的故障分析及研究.....■ 孙忠日 张灵晓  
Fault Analysis and Research Based on FT14 Float Trap

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

- 153 一种啮合套倒锥齿挤齿刀具的设计与制造.....■ 路兴飞 崔志利 张祥勇  
Design and Manufacture of an Inverted Bevel Tooth Extrusion Tool for Shift Sleeve
- 158 车用涡轮增压器叶轮的五轴数控加工方法研究.....■ 王小旭 付大鹏  
Research on Five-axis NC Machining Method of Vehicle Turbocharger Impeller
- 165 外梯形螺纹加工 A 值余量与小滑板赶刀量的探究.....■ 周益锋 翟银章  
Research on the A-value Margin and the Moving Amount of the Small Carriage in the Machining of External Trapezoidal Thread
- 168 一种外圆弧面校圆用工装的研制.....■ 张淑鸽 李博 苗东 等  
Development of a Rounding Tooling for Outer Arc Surface
- 170 一种加工反面沉台旋转工装.....■ 孔小会  
A Rotating Tool for Processing Back Spot Facing

## 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