



# 机械工程师

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2020 年第 9 期 (总第 351 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 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 仿猫腿部跳跃机构设计与仿真分析..... ■ 赵铁军 袁振宇  
Design and Simulation Analysis of Bionic Cat Leg Jumping Mechanism
- 5 变速器啸叫噪声消减研究..... ■ 寇仁杰 肖林蔚 李丹 等  
Research on Reduction of Transmission Gear Whine
- 8 基于 Creo 的模具成型零件设计及数控仿真加工..... ■ 张洪军 胡翠雯 何紫媚 等  
Design and Numerical Control Simulation of Mold Forming Parts Based on Creo
- 10 基于 UG 的侧铣后处理创建与角度头铣削仿真技术..... ■ 郭辉 马艳萍 何多政 等  
UG-based Creation of Side Milling and Simulation Technology of Side Milling Head
- 14 送料量对新型生物质干燥系统压力损失影响研究..... ■ 刘志超 杜振雷 高冠涛 等  
Study on the Effect of Feeding Quantity on Pressure Loss of New Biomass Drying System
- 17 基于有限元的桥式起重机小车车架优化设计..... ■ 张晓飞 王洪新 郭志军 等  
Optimal Design of Bridge Crane Trolley Frame Based on Finite Element
- 19 风电变桨轴承密封圈密封性的研究..... ■ 林国福 褚翠霞 凌红 等  
Sealing Performance Investigation of Wind Turbines' Rotor Blade Bearings
- 22 对冲破击式电解铝残阳极清理装置研究..... ■ 常德凡 刘宝  
Research on Opposing Impact Type Electrolytic Aluminum Residual Anode Cleaning Device
- 25 大型复杂结构零件在位测量规划研究..... ■ 张伟辰 孙玉文  
Research on In-situ Measurement Planning of Large Complex Structural Parts
- 29 基于 ANSYS Maxwell 仿真变压器绕组振动受力分析..... ■ 张学斌 陈长征  
Electromagnetic Force Simulation Analysis of Transformer Winding Vibration Based on ANSYS Maxwell
- 31 基于强化学习的抛光机器人主动力控制研究..... ■ 张活俊 江励 汤健华 等  
Research on Active Force Control of Polishing Robot Based on Reinforcement Learning
- 35 乘用车在不同车身高度下的平顺性分析..... ■ 王金平 李殿起 王殿钧 等  
Ride Comfort Analysis of Passenger Car under Different Body Height
- 37 炮泥码垛设备的设计与研究..... ■ 蔡云 范虎军 赵传奇  
Design and Research of Stemming Palletizing Equipment
- 40 薄壁环形零件有限元分析和振动控制..... ■ 王壮 贾晋杰 孙玉文  
FEM Analysis and Vibration Control of the Thin-walled Annular Workpiece
- 42 精益设计在提升设备设计制造中的应用..... ■ 惠川川 张虎山 高翔  
Application of Lean Design in Hoisting Equipment
- 45 基于 MPC 的无人车运动轨迹跟踪控制研究..... ■ 单晓萌 王靖岳 王浩天  
Research on Trajectory Tracking Control of Unmanned Vehicle Based on MPC
- 48 一种水车式湖面垃圾清理及水体增氧双体船结构设计..... ■ 卢思雨 张建伟 王稳  
Structure Design of Waterwheel-type Lake Surface Garbage Removal and Water Body Oxygenation Catamaran
- 51 一种水箱自动清洗装置..... ■ 韩富强 石金明 雍昊臣 等  
An Automatic Cleaning Device for Water Tank

# 目次

## Contents

### Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.9, 2020

(Total Issue No.351)

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	2020-9-10
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

53 一种直线进给锯切小型自动切管机的设计.....■ 祝正兵 朱呈霞 王扣成  
Design of a Small Automatic Pipe Cutting Machine with Linear Feed Sawing

56 一种透明土孔隙液体配置方法及装置设计.....■ 孙滨阳 张建伟 王稳  
Structural Design of a Pore Fluid Configuration Device in the Preparation of Transparent Soil

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

61 基于 OBE 理念的学生创新能力培养研究.....■ 罗柳清 杨志义  
Research on the Cultivation of Students' Innovation Ability Based on the Concept of OBE

63 基于 GO 法的消防车多模式悬架系统可靠性研究.....■ 张宝海 陈成 孙占瑞 等  
Research on Reliability of Multi-mode Suspension System of Fire Truck Based on GO Method

67 双前桥汽车转向回正性能的分析与改进.....■ 李大进 胡久强 刘小波  
Steering Returnability Analysis and Improvement of Double-Front-Axle Vehicles

70 石油钻机绞车一键换挡设计.....■ 蒋合艳 孙江锋 张继环 等  
Design of One-key Gear Shifting of Rig Drawworks

73 ASME 规范案例在某核电项目中的应用.....■ 刘元林 吴崇志 付深庆 等  
Application of ASME Code Case in a Nuclear Power Plant

75 等速万向节传动轴内环特种胀夹装置.....■ 孟祥龙 胡晶 张鑫 等  
Special Expansion Clamp Device for Processing Inner Ring of Constant Velocity Universal Joint Transmission Shaft

77 基于环境点云的矿用挖掘机机器人自主作业规划.....■ 乔建强 王鑫 李光 等  
Autonomous Operation Planning of Mining Robot Based on Environmental Point Cloud

80 适用于偏远区域的一种智能化微电网系统设计.....■ 袁元 张海龙 徐光福 等  
An Intelligent Micro Grid System Design for Remote Areas

84 基于 CAN 总线的移动式港口起重机分布式电气控制系统.....■ 张瑞峰 高剑钊  
Distributed Electrical Control System of Mobile Harbor Crane Based on CAN Bus

87 刀盘长寿命设计分析.....■ 王义 朱振华 张荣毅 等  
Analysis on Long Service Life Design of Cutterhead

90 3000 m 超长单根自动化石油钻机的研制.....■ 刘静 郭小艳 程晓丽 等  
Development of 3000 m Automatic Drilling Rig with Ultra-long Single Joint

97 冲击气缸结构设计参数对冲击性能的影响研究.....■ 郭晓虎 王文超 刘超 等  
Impact Analysis of Impact Cylinder Structure Design Parameters on Impact Performance

102 4000 m 陆地双井口钻机关键技术研究.....■ 杨鹏 赖晨晨 郭晓虎 等  
Research on Key Technologies of 4000 m Land Double-head Drilling Rig

104 电机定子片复合冲模设计.....■ 白治新  
Design of Composite Punching Die for Motor Stator Sheet

107 基于 ROBOGUIDE 的多功能机器人工作站设计与仿真.....■ 李向阳 王俊  
Design and Simulation of Multifunctional Robot Workstation Based on ROBOGUIDE

112 某小型电厂抽凝机改背压机设计要点及对策.....■ 李鲲  
Key Design Points and Countermeasures for Reforming a Small Power Plant's Condensing Unit into Back Pressure Unit

114 深水海管提管架装置研究.....■ 柳宇 李晶 曲有杰 等  
Research on Deepwater Pipeline Lifting Frame Equipment

## 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

- 117 利用 SolidWorks 对新产品的自顶向下设计..... ■ 张会强  
Top-down Design of New Product Based on SolidWorks
- 123 民用飞机舱门典型单销连接形式研究..... ■ 王健  
Introduction of Typical Single-pin Joint Forms for Civil Aircraft Door
- 129 基于分段进阶式的钳工实习课程教学体系构建..... ■ 秦艳  
Construction of Locksmith Practice Teaching System Based on Advanced Stage
- 131 自吸式旋涡泵内流场数值模拟与试验研究..... ■ 窦立波 朱玉兰 陆纪根 等  
Numerical Simulation and Experiment of Flow Field in Self-priming Vortex Pump
- 134 地铁综合型接触网放线车研制..... ■ 高海军 徐照新 时洪光  
Development of the Integrated Catenary Cable Discharging Vehicle for Metro
- 137 卫星通信远程监控系统在海工移动平台上的应用..... ■ 羌建兵  
Application of Satellite Communication Remote Monitoring System in Offshore Platform
- 140 发动机凸轮轴与摇臂滚子接触应力试验研究..... ■ 丁志强 王奔 刘世锋 等  
Test Research of Contact Stress between Cam and Rocker-arm-roller of Diesel Engine
- 143 基于富士 SPF 的盘类料仓控制系统设计..... ■ 田腾飞 黄东  
Design of Automatic Hopper Control System Based on Fuji SPF
- 150 曲臂式高空作业平台的结构设计..... ■ 张林生 张洪鸣 王洪祥  
Structure Design of Crank Arm Aerial Work Platform

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

- 58 某泵轴镀铬层出现宏观裂纹的分析与改进..... ■ 刘昊  
Analysis and Improvement for Macroscopic Cracks in Chromium Plating Layer of Pump Shaft
- 92 挤压造粒机组主减速机故障分析及国产化改造..... ■ 王志刚 田冬冬 敖宝林 等  
Fault Analysis and Domestic Transformation of Main Reduction Box in Extrusion Granulator
- 120 安全厂用水泵联轴器断裂原因分析及改进措施..... ■ 潘翔 刘德军 秦博杰 等  
Analysis and Improvement for Coupling Fracture of the Essential Services Water Pump
- 126 主泵电动机轴头螺栓断裂原因分析..... ■ 胡晓琦 葛仁超  
Cause Analysis of Shaft Head Bolt Fracture of Main Pump

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

- 99 C 系列飞机固定器类零件数字化加工技术..... ■ 锁聪  
Digital Processing Technology of C Series Aircraft Retainer Parts
- 109 球体表面火焰喷焊制备 Ni60 涂层及耐磨性研究..... ■ 徐志新 茅岭峰 吴春豪  
Study on Wear Resistance of Ni60 Coating Prepared by Flame Spray Welding on Sphere Surface
- 145 采用 90° 角度头在紧凑腔中制造高精度孔的一种工艺方法..... ■ 何多政 郭辉 许锋国 等  
Manufacturing Method of High Precision Hole in Compact Cavity using 90 Side Milling Head
- 148 基于 UG-CAM 非标模具设计与数控加工..... ■ 陈森林  
Non-standard Die Design and CNC Machining Based on UG-CAM
- 152 巧用便携设备实现汽缸补充加工..... ■ 赵瑜  
Supplementary Processing of Cylinder by Using Portable Equipment
- 154 某曲轴平衡重凹槽加工技术攻关..... ■ 王逢涛 童勇智 金许涛 等  
Research on Machining Technology of Balance Weight Groove of a Crankshaft

勘 误..... 128