



机械工程师®

4

2019

MECHANICAL ENGINEER

KELCH

第二十届立嘉国际机床展览会

哈量集团展位号: N5116



合作共赢

核心科技/成就未来/智能世界/改变生活

HMC is one of the largest precision measuring and cutting tool manufacturers in China, it is an ISO 9001 quality system certified enterprise.



ISSN 1002-2333



万方数据

德国凯驰公司驻哈尔滨代表处

电话: 0451-86792697 传真: 0451-86792698

地址: 哈尔滨市和平路44号 邮编: 150040

网址: www.links-china.com

邮箱: 13945081398@163.com



机械工程师

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2019 年第 4 期 (总第 334 期)

主管单位	黑龙江省机械工业联合会
主办单位	黑龙江省机械科学研究院 黑龙江省机械工程学会
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	2019 年 4 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》

(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

- 1 电气柜智能巡检机器人的结构设计……………■ 朱家诚 方明进 魏泽旭 等
Structure Design of Intelligent Inspection Robot for Electric Cabinet
- 3 抽水蓄能与风电联合运行互补性分析……………■ 李芬花 杨荣海 邓丹平 等
Complementarity Analysis of Pumped Storage and Wind Power Combined Operation
- 6 滚动轴承振动测量仪测量结果一致性方法研究……………■ 沙伟 陈於学 张嘉迪 等
Research on Measurement Results Consistency Method of Rolling Bearing Vibration Measuring Instrument
- 9 典型立体表面展开图的二次开发……………■ 刘晶
Secondary Development of Unfolded Drawing for Typical Solid Surface
- 11 微细铣削温度场的建模与仿真……………■ 宁文波 章周伟 陈伟栋 等
Modeling and Simulation of Temperature Field in Micro Milling
- 14 管道机器人运动学分析与变径机构仿真……………■ 史继新 刘芙蓉 胡啸 等
Kinematics Analysis and Variable Diameter Mechanism Simulation of Pipeline Robot
- 17 TIG 焊接修复 ZL101 铝合金件的工艺参数研究……………■ 杨义青 李昌武
Research on TIG Welding Process Parameters for Repairing ZL101 Aluminum Alloy Parts
- 19 核电站水下视频检查摄像头结构改进设计……………■ 吕健 朱良 毛璋亮 等
Improved Design of Underwater Video Inspection Camera for Nuclear Power Plant
- 22 水下视频检查系统设计……………■ 盘潇潇 李宜全 刘芙蓉
Underwater Camera Pan-Tilt for Nuclear Power Plant
- 25 基于 ANSYS Workbench 的大通道可钻轴承承载能力的有限元分析……………■ 周康
Finite Element Analysis of Bearing Capacity of Drillable Bearing in large Passage Based on ANSYS Workbench
- 28 基于 PLC 的动力滑台控制系统设计……………■ 黄波 陈鹏 邱元华 等
Control System Design of Power Sliding Table Based on PLC
- 30 高炉热风管机械变形分析……………■ 姜亮 尹晓春 陈潇傲 等
Structural Deformation Analysis of Blast Furnace Hot Air Pipe
- 32 枪炮身管设计压力曲线简化研究……………■ 杜中华 刘海平 吴大林
Simplification Research on Design Pressure Curve of Gun Tube
- 35 基于工作流的某轻型飞机装配过程协同技术研究……………■ 朱晓璇 王共冬 彭天 等
Research on Assembly Process Collaborative Technology of a Light Aircraft Based on Workflow
- 39 硼碳添加方式对硬质强化铁基激光熔覆层组织和性能的影响……………■ 李勇作 朱红梅 尹泉
Effect of Boron Carbon Addition Methods on Microstructure and Properties of Reinforced Phase Strengthened Iron-based Laser Cladding
- 43 VLCC 海上储油主要设备及性能参数选取……………■ 秦北辰 朱发新 李源 等
Analysis on VLCC Oil Storage Process and Selection of Main Equipment for Offshore Oil Storage
- 46 经济型桌面数控机床 G 代码译码模块研究……………■ 王咏麒 韩震宇
Research on G Code Decoding Module of Economical Desktop NC Machine Tool
- 49 低空浮空器温度场数值计算研究……………■ 刘帅 鲁国富 揭得算 等
Numerical Study on Temperature Field of Low-altitude Aerostat
- 52 基于 Unity3D 的陪伴机器人设计……………■ 张贵东 张屹 杨宇琪 等
Design of Accompanying Robot Based on Unity3D
- 56 Al 含量对 Cr-Al 涂层抗高温氧化性能的影响……………■ 刘豪 邱长军 胡良斌 等
Effect of Al Content on High Temperature Oxidation Resistance of Cr-Al Coatings
- 59 弹药转运机器人关键部件有限元分析及轻量化研究……………■ 赵涛 刘琪 杨兆振
Finite Element Analysis and Lightweight Research on Key Components of Ammunition Transfer Robot

目次

Contents

Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.4, 2019
(Total Issue No.334)

Dominant Agency	Heilongjiang Machinery Industry Federation
Sponsor	Heilongjiang Mechanic Science Institute
Editor-in-Chief	MA Zhongchen
Associate	
Editor-in-Chief	SHAO Mingtao
Editor-in-Charge	ZHANG Liming
Edited by	Mechanical Engineer Editorial Office
Publication Date	2019-04-10
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 一种自动拆解系统设计.....■ 刘晨敏
Design of a Type of Automatic Disassembly System
- 65 信息化消防灭火装备的研究与开发.....■ 高禹 冯怡然 雷晓静 等
Research and Development on Informationalization Fire Extinguishing Equipment
- 68 系留多旋翼无人机技术进展及设计方法研究.....■ 王锋 逯振坤 周国庆 等
Research on Technology Progress and Design Method of Tethered Multi-rotor UAV
- 73 屈曲分析在提升滑轮稳定性评估中的应用.....■ 惠川川 张虎山 高勇超 等
Application of Buckling Analysis in Stability Evaluation of Lifting Pulley
- 76 可调节缓冲式自动喂鱼器结构与优化.....■ 董兵兵 吴继扬 蔡伊霏 等
Design and Optimization of Adjustable Buffer-type Automatic Fish Feeder
- 78 CJ1 “奖状”飞机机腹蒙皮腐蚀原因及分析.....■ 张晓亚
Causes and Analysis on Corrosion of CJ1 “citation” Aircraft Abdominal Skin

机械设计与计算 Mechanical Design and Calculation

- 80 全自动厢式泥浆压滤机控制系统的设计.....■ 李爱民 仇文宁 范玉
Design of Control System for Full-automatic Box-type Mud Filter Press
- 83 欧姆龙视觉传感器在形状与颜色分拣中的应用及影响精度研究.....■ 耿青玲
Application of Omron Vision Sensor in Shape and Color Sorting and Its Influence Accuracy Research
- 85 某型变速器三四挡换挡打齿原因分析及解决措施.....■ 高东海
Analysis and Solution of the Tooth Impact of the 3rd and 4th Shifting Gears of a Certain-type Transmission
- 90 核电站堆芯水箱窄量程液位变送器承压部件设计.....■ 李惠力
Pressure Component Design of Narrow Range Liquid Level Transmitter for Reactor Core Water Tank of Nuclear Power Plant
- 92 一拖二海洋平台升降齿轮箱封闭差动复合轮系分析.....■ 陈华平 金鸣 王源 等
Analysis on Closed Differential Composite Gear Train of One-to-two Offshore Platform Lifting Gearbox
- 95 陆地石油钻机固定式水消防系统设计.....■ 于浩 惠海锋 许峰 等
Design of Fixed Water Fire Fighting System for Onshore Drilling Rig
- 97 内圆弧转子泵啮合原理及齿廓设计.....■ 杨昌林 杨建
Meshing Principle and Tooth Profile Design of Inner Arc Rotor Pump
- 100 8°、6°、5° 压力角的泛摆线齿轮.....■ 李远庆
Cycloidal Gears with 8°, 6°, and 5° Pressure Angles
- 103 基于 MATLAB 三弧段等距型面曲线拟合研究.....■ 廖鹏 张虞 徐健
Study on Curve Fitting of Three-arc segment equidistant profile Based on Matlab
- 107 风力发电机组后轴承座与前端盖连接螺栓预紧力分析.....■ 葛春丽
Pre-tightening Force Analysis of Connecting Bolt between Rear Bearing Seat and Front End Cover of Wind Turbine
- 110 铁道客车净水箱热分析仿真及试验对比.....■ 刘卫 于连玉 严升
Thermal Analysis Simulation and Experimental Comparison of Railway Passenger Car Water Tank
- 113 大载荷六自由度天平校准系统复位单元结构设计.....■ 杨洪胜 米鹏 李开郎
Structural Design of Reset Unit for Large Load Six-degree-of-freedom Balance Calibration System
- 117 零部件数控机床加工精度综合误差模型构建研究.....■ 张伟胜
Research on the Establishment of Comprehensive Error Model for Machining Accuracy of CNC Machine Tools
- 120 一种新型 TBM 试验台掘进机构电液控制系统设计.....■ 李永松 张勇明
Design on Electro-hydraulic Control System for the New-type TBM Test-bed Boring Machine

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：

艾 兴 中国工程院院士

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

魏华亮 哈尔滨量具刀具集团有限责任公司 研高

瞿金平 中国工程院院士

- 124 基于激光跟踪仪测量方法的磁测探头空间位置测量.....■ 臧宗旸 龙全红 荆晓兵 等

Space Position Measurement of Magnetic Probe Based on Laser Tracker Measurement Method

- 126 新型双层汽车装卸站台的研制.....■ 柯庆友 潘苛

Development of a New-type Double-deck Platform for Automobile Loading and Unloading Service

- 129 放射性废塑料处理设备的设计与研究.....■ 熊灿 荣云 沈立锋 等

Design and Study of Radioactive Waste Plastics Processing Equipment

- 132 直接空冷双排汽装置汽轮机凝结水溶氧量超标分析与处理.....■ 张学利 赵晓军

Analysis and Treatment of Dissolved Oxygen Overproof in Condensate of Turbine Unit with Direct Air-cooling Double Exhaust Steam Unit

- 136 基于 ProToolkit 的二次开发在 Pro/E 装配中的应用.....■ 陆承佳

Application of ProToolkit-based Secondary Development in Pro/E Assembly

- 139 某吊舱液冷机箱结构及工艺设计.....■ 夏林胜 宫小北 华巍

Structure and Process Design of a Liquid-cooled Chassis of a Pod

- 142 采煤机新型传动系统设计.....■ 林佳旭 李宝良

Design of a New Drive System for Shearer

- 145 双动力钢轨打磨车打磨提升装置同步性分析及研究.....■ 刘永军

Analysis and Research on Synchronism of Grinding Lifting Device of Double-powered Rail Grinding Vehicle

- 148 汽车地板踩踏性能分析与优化.....■ 严婷 仰荣德 孟凡亮

Analysis and Optimization of Automobile Floor Trample Performance

- 151 基于测试危险工况的挖掘机斗杆加强板优化设计.....■ 王园

Optimization Design of Excavator Bucket Arm Reinforcement Plate Based on Testing Dangerous Conditions

- 155 基于 CAESAR II 的二次应力超标管道应力分析与优化.....■ 何明 李有佳

Excessive Secondary Stress Analysis and Optimization of Pipe Based on CAESAR II

- 158 基于在线质量检测系统的发动机装配生产控制策略.....■ 于斌 陈成 黄涛

Engine Assembly Production Control Strategy Based on Online Testing

- 168 一种新型刚性立管后安装技术应用.....■ 邬智慧 陈晓明 汤炳然 等

Application of a New-type Rigid Riser Post-installation Technology

- 173 叶片自动化抛光弹性接触的解决办法.....■ 张晓明 孔祥志

Solution of Elastic Contact in Automatic Polishing of Blades

机械制造与应用 Mechanical Manufacture and Application

- 161 某零件八字槽的铣削加工.....■ 王银银

Milling of Arc-shaped Grooves on a Part

- 163 金属封装 BGA (CCGA) 器件焊接工艺优化研究.....■ 黄丽娟 朱正虎 王民超

Research on Welding Process Optimization of Metal Package BGA (CCGA) Devices

- 166 飞机仪表盘的数控加工工艺研究与实施.....■ 时俊浩 石皋莲 顾涛 等

Research and Implementation of NC Machining Technology for Aircraft Instrument Panel

- 171 汽轮机叶片加工与自动化抛光研究.....■ 孔祥志 郭智春

Research on Machining and Automatic Polishing of Turbine Blade

机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

- 175 某特种车辆前支撑横梁焊合开裂问题分析与研究.....■ 朱杉 李川川 张庆利 等

Welding Cracking Analysis of Front Support Beam in a Special Vehicle

- 178 风电齿轮箱行星轮轴承跑圈失效分析.....■ 曾雨田 李金库 胡云波 等

Analysis on Runing Ring Fault of Planetary Wheel Bearing in Wind Turbine Gearbox