



# 机械工程师®

6  
2017

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：

基于 ANSYS Workbench 的龙门式加工中心横梁的轻量化设计 P5

P17 含压电层复合材料梁强化模拟

反应堆压力容器概率断裂力学评价方法研究 P24

P50 核电站控制棒驱动机构隔磁片冲击响应分析

混凝土喷浆机械手控制系统的设计 P63

P139 薄壁铝制零件加工工艺研究

ISSN 1002-2333



9 771002 233178

# 机械工程师

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2017 年第 6 期 (总第 312 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》杂志社  
出版时间 2017 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  
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 哈尔滨工业大学印刷厂  
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 绳网系统绳张力最优控制策略的研究.....■ 冯吉根 郭吉丰  
Research of Tether Tension Optimum Control Strategy for Space Tethered-net
- 5 基于 ANSYS Workbench 的龙门式加工中心横梁的轻量化设计.....■ 朱卓 张功学 王德雨  
Lightweight Design of Gantry Machining Center Beam Based on ANSYS Workbench
- 8 Cl<sup>-</sup> 浓度对 Q235 钢在含有硫酸盐还原菌的溶液中腐蚀行为的影响.....■ 张倩 赵晓栋 李庆超 等  
Effect of Cl<sup>-</sup> Content on Corrosion Behavior of Q235 Steel in Solution Containing Sulfate-reducing Bacteria
- 11 新型负压风路控制阀门装置的优化设计.....■ 崔希海 赵倩 杨磊 等  
Optimal Design of a New-type Pneumatic Control Valve
- 14 轮对压装工艺转台的研制.....■ 冯旻  
Development of Wheelset Press-fitting Rotary Table
- 16 基于 SolidWorks 的阶梯轴的建模方法比较.....■ 杜明明 刘琳丽 季雨停  
Comparison of Modeling Methods for Ladder Axes Based on SolidWorks
- 17 含压电层复合材料梁强化模拟.....■ 王蔓 白瑞祥  
Toughening of Pie-zoelectric Composite Laminated Beam
- 19 面向生产安排和过程控制的汽车发动机数字化装配系统研究.....■ 麻文平 高杨 郝宇 等  
Research on Digital Assembly System for Automobile Engine Based on Production Scheduling and Process Control
- 22 铁钻工旋扣钳升降装置的研制.....■ 叶强 闫文辉 李慧莹 等  
Technical Analysis and Application of the Spinning Wrench Lifting Gear
- 24 反应堆压力容器概率断裂力学评价方法研究.....■ 陈建国 臧峰刚 杨宇  
Probabilistic Fracture Evaluation of Reactor Pressure Vessel Subjected to Pressurized Thermal Shock
- 28 基于 MCCB 灭弧栅片变化对电弧电压的仿真与试验研究.....■ 武军亮 王明娣  
Simulation and Test Study of the Arc Voltage Based on MCCB Deion Plate Change
- 31 无人机水下定点悬停平衡模块设计.....■ 卢浩 倪洪启 赵艳春 等  
Design of Fixed-point Hover Balance Module in UAV Underwater
- 33 耐高温合金薄膜压力传感器的设计及仿真分析.....■ 谭苗苗  
Design and Simulation Analysis of High Temperature Alloy Thin Film Pressure Sensor
- 35 基于有限元的动力电池组散热特性分析.....■ 文基升 唐碧秋 唐焱  
Heat Dissipation Characteristics Analysis of Power Battery Pack Based on Finite Element Method
- 38 ANSYS 二次开发技术在钻机结构分析中的应用.....■ 张金能 张江河 庄庆福 等  
Application of ANSYS Redevelopment Technologies in Structural Analysis of Drilling Rig
- 41 任意角装填自动装弹机样机设计.....■ 刘磊 王鹏 景琦 等  
Design of Automatic Loading Machine with Arbitrary Corner
- 43 Pro/E 油底壳模型尺寸的灵敏度分析与研究.....■ 刘朋  
Sensitivity Analysis and Research on Size of Oil Pan Model in Pro/E
- 45 同步千斤顶液压系统设计与研究.....■ 董小杏  
Research and Design of Hydraulic System in Synchronous Jack
- 48 3D 打印中异形截面轮廓的识别算法研究.....■ 曾亮华 韩琪 蔡盼盼  
Research on Recognition Algorithm of Irregular Contour Profiles in 3D Printing
- 50 核电站控制棒驱动机构隔磁片冲击响应分析.....■ 王德斌 许艳涛 钱浩 等  
Dynamic Analysis of Non-magnetic Shim in CRDM for Nuclear Power Plant
- 53 挖泥船与疏浚业发展现状及研究.....■ 章文倬 付宗国 于宏斌  
Research and Development of Dredges and Dredging Industry
- 56 变传动比转向器与液压助力转向器组合应用研究.....■ 廖树德  
Research on the Combination of Steering Gear with Variable Ratio and Hydraulic Powering Steering(HPS)
- 58 XJ1100Z 油电双动力修井机绞车系统设计及起升系统特性分析.....■ 付莹 王江萍 郭冬 等  
Winch System Design and Hoisting System Property Analysis of XJ1100Z Diesel-electrical Hybrid Drawworks System
- 60 多功能硬币分选机.....■ 高士同 徐源 桑明喆 等  
A Kind of Multi-functional Coin Sorter



# 目次

# Contents

## Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.6, 2017

(Total Issue No.312)

Dominant Agency	Heilongjiang Machinery Industry Federation
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	2017-6-10
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

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

- 63 混凝土喷浆机械手控制系统的设计.....■ 黄继战 张磊 李爱民 等  
Design of Control System of Concrete Shotcrete Machine
- 66 基于 SolidWorks 手动切割机的改进设计及运动分析.....■ 刘萍萍 张松 宋端猛  
Improved Design and Motion Analysis of Hand-powered Cutter Based on SolidWorks
- 68 主泵推力轴承循环油路分配数值模拟.....■ 罗碧 谭援强  
Numerical Simulation of Circulating Oil Distribution for Reactor Coolant Pump Thrust Bearing
- 71 基于 UG 的端面凸轮三维建模.....■ 刘倩婧 宋锴  
Design of Complex Disc Cam Based on UG NX
- 73 基于 WiFi 遥控的油浸式变压器内部检测机器人研究.....■ 黄荣辉 冯迎宾 李勋 等  
Study on Fault Detection Robot for Oil-immersed Transformer Based on WiFi Control
- 77 曲柄滑块在榫槽侧拉床 C 形摇篮机构中的应用.....■ 刘中华 刘普襄 吕晓天  
Application of Crank and Sliding Block in C-shaped Cradle Mechanism of Mortise Notch Side Broaching Machine
- 79 应用于工业机器人的数控车床的自动化改造设计.....■ 刘建光 李仕段 段海峰  
Automation Design for CNC Lathe and Industrial Robot
- 81 漂浮基空间机器人系统的 PID 滑模混合控制.....■ 关昕晓 张星  
PID Sliding-mode Hybrid Control of Free-floating Space Robot
- 82 基于 AMESim 的同步器液压控制方案研究.....■ 黄光颖 朱凌云 杨先时 等  
Research on Hydraulic Control Solution of Synchronizers Based on AMESim
- 86 基于气固两相流吸尘器风道数值模拟.....■ 李廷 周永新 施进 等  
Numerical Simulation of Gas-solid Two-phase Flow in Air Duct System of Vacuum Cleaner
- 89 VHS 发电机转子热套控制技术的研究.....■ 马金东  
Research on Hot Shrinkage Control Technology of VHS Generator Rotor
- 91 某车后转向节连接结构改进.....■ 倪士勇 罗静 王喙  
Connection Structure Improvement of an Automobile Rear Steering Knuckle
- 94 五轴数控技术在铁路货车铸造木模生产制造中的应用.....■ 勾兴业 万德宏 王化胜 等  
Application of Five-Axis CNC Technique in Railway Freight Car Casting Wood-Mold
- 96 一种内孔槽深度的测量装置.....■ 史兆飞 黄海华 范建华  
Measuring Tool for Hole Groove Depth
- 97 新型矿用防爆柴油机特性研究.....■ 罗银俊  
Research on Characteristic of New-type Mine Explosion Proof Diesel Engine
- 99 某型燃气轮机空气系统分析.....■ 葛春醒  
Analysis on Air System of a Gas Turbine
- 101 弯矩载荷下的带筋法兰盘厚度设计.....■ 黄清 方江 徐平晶  
Design of Rigid Flange Thickness Subjected to Bending Moment
- 104 轴碰撞保护功能在多主轴立式车床上的应用.....■ 化春雷 姜宇 邬铎 等  
Application of Axis Pair Collision Protection Function in Vertical Multi-spindle Turning Center
- 106 离心通风器动平衡离散度大的工艺研究.....■ 范慧芳 刘莹 王育涛  
Process Study on Large Dynamic Balance Dispersion of Centrifugal Ventilator
- 108 加速度环境下平板热管的散热性能稳定性研究.....■ 董进喜 赵航 周尧  
Research on Heat Dissipation Performance of Flat Heat Pipe under Acceleration Environment
- 110 基于 Triz 原理的动能弹簧式快速分拣机设计.....■ 黄正超  
Design of Fast Sorting-Machines Based on Triz Principle
- 112 膜片爆破试验系统的技术研究.....■ 梁毅 王寅虎 孙秀京 等  
Technical Study on Diaphragm Blasting Test System
- 114 ROV 在狭小空间安装海管起始缆技术.....■ 林守强 张晓博 马超 等  
Installation Technology of Subsea Pipeline Initiation Cable in Narrow Space by ROV
- 116 M70 型底开门运煤车的研制.....■ 张印明 潘维超 曲加波  
Development of M70-type Drop Bottom Car
- 118 基于 840DSL 系统的车铣复合编程研究.....■ 吕晓强 乔鹏 何麟 等  
Research on CNC Programming of Turn-Milling Complex Machining Based on the Siemens 840DSL System

120 伺服系统在高速电池装盘设备中的应用..... ■ 卢彬  
Application of Servo System in High Speed Battery Mounting Equipment

122 80t 平头塔式起重机塔身强度校核计算..... ■ 吕呈斌 滕彬 常亮  
Strength Check Calculation of Tower Body in 80t Flat-top Tower Crane

123 基于 ANSYS 的电控柜工装强度校核..... ■ 张刚强 朱沐奇  
Finite Element Analysis of Cigarette Beams Based on ANSYS

125 一种实用的机床进给传动机构..... ■ 崔东英  
A Practical Transmission Mechanism of Machine Tool

127 开口旋转环加工工艺分析..... ■ 伏中玉 徐立华 殷铭  
Analysis on Machining Process of Open Rotary Ring

129 1000hp 主动式钻井升沉补偿绞车设计..... ■ 梁顺安 黄洁 张强 等  
Design of 1000hp Active Heave Compensation Drilling Drawworks

131 WWER1000 机组核主泵水润滑轴承工作原理及问题分析..... ■ 孟晋 王祥 安宁 等  
Working Principle and Problem Analysis on Water Lubricated Bearings of Reactor Coolant Pump in WWER1000 Nuclear Power Unit

134 湿式双离合器变速箱热量管理系统研究..... ■ 张保良 朱丹丹 杨士先  
Study on Thermal Management System of Wet Double Clutch Transmission

147 一种万向联轴器拆卸装置..... ■ 亓文学  
Dismounting Device of Universal Coupling

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

138 一种司太立合金片成型工艺方法研究..... ■ 马宏程  
Process Research on Stellite Alloy of Turbin Blade

139 薄壁铝制零件加工工艺研究..... ■ 段若曦  
Improvement of Processing Qualification Rate of Thin-walled Aluminum Parts

141 大截面板翅式换热器下凹问题工艺研究..... ■ 郝娟红 张洪昌 郑康 等  
Process Study on Concave of the Large Section Plate Fin Heat Exchanger

142 内阀体组件的车削加工技术..... ■ 何明辉 艾心灵 曹文宝  
Turning Machining Technology of Inner Valve Assembly

144 一种数控铣削加工快速对刀方式的研究与实践..... ■ 刘峰 朱和军 徐欢 等  
Study on a Fast Tool Setting Method for CNC Milling

145 外三线梯形螺纹的车削加工..... ■ 陈杏  
Turning of External Triple Lead Trapezoidal Thread

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

148 高速动车组转向架轴承故障诊断分析..... ■ 罗光兵  
Faults Diagnosis Analysis of Bogie Bearing in High Speed EMUs

151 30MN 油压机主油缸法兰裂纹产生原因的分析..... ■ 李军仁 刘俊 杨斌 等  
Cause Analysis on Main Cylinder Flange Crack of 30MN Hydraulic Press

158 高速推流器的常见泄漏与防治..... ■ 彭超雄  
Leakage Precaution of High Speed Water Impeller

## 机械工装与模具 Mechanical Tooling and Mould

154 如何利用夹具加工双孔连臂..... ■ 刘光平  
Fixture for Processing Dual-hole Link Arm

157 采煤机滚筒螺旋叶片压制工装的研制..... ■ 吴辉  
Design of Compression Tooling for Processing Helical Blade of Shearer Drum

161 汽车前轴梁平面孔系加工夹具设计..... ■ 周成业  
Fixture Design for Machining Hole on Vehicle Axle Beam

163 基于 MoldWizard 的旋钮开关注塑模设计..... ■ 刘勇 郭晟 赖啸 等  
Design of Knob Switch Injection Mold Based on MoldWizard

## 服务驿站 Service Station

机电信息..... 49、126、137

书讯 机械工业出版社:《链传动技术手册》《实用金属材料手册 第2版》..... 插 1

## 第五届编委会

(按姓氏笔画排序)

### 编委主任:

邓宗全 哈尔滨工业大学 教授

### 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 齐重控股装备股份有限公司 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 哈尔滨量具刃具集团有限责任公司 研高

瞿金平 中国工程院院士