



# 机械工程师<sup>®</sup> 12

## 2019

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:

基于超高压输电线路环境下的分布式故障诊断装置的研发设计 P15

P54 可在轨运行的列车制动试验台设计

基于油耗数据的船舶排放监测系统的设计与实现 P76

P105 水下连接器卡爪工装研制与应用

伽玛刀三维立体定向孔的测量方法 P127

P135 汽轮机组变压运行优化

ISSN 1002-2333



9 771002 233192

万方数据

# 机械工程师

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2019 年第 12 期 (总第 342 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 2019 年 12 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 无线遥控智能化真空吸尘器定位方法与避障的研究.....■ 王德山 陈铭宏 陈尤旭  
Research on Positioning Method and Obstacle Avoidance of Wireless Remote Control Intelligent Vacuum Cleaner
- 4 基于 LabVIEW 的列车纯电制动研究.....■ 林群煦 范宗灿 闫笑颜 等  
Study on Pure Electric Braking of Train Based on LabVIEW
- 7 “鱼骨图”在洛氏硬度实验测量不确定度评定上的运用.....■ 吴颖 周宏林 黄新 等  
Application of Fishbone Diagram in Uncertainty Evaluation of Rockwell Hardness Measurement
- 10 皮带传动压轴力计算及其对减速机选型影响.....■ 吕文星  
Calculation of Compression Force on Belt Drive and Its Impact on the Selection of Reducer
- 12 套筒调节阀内部空化流数值模拟与结构优化.....■ 彭龔 李淇阳 任爽 等  
Structural Optimization and Numerical Simulation of Cage Type Control Valve Cavitation Flow
- 15 基于超高压输电线路环境下的分布式故障诊断装置的研发设计.....■ 谢剑敏  
Research and Design of Distributed Fault Diagnosis Device Based on UHV Transmission Line Environment
- 17 带式输送机智能设计系统.....■ 刘俊利 王应帅 焦豪奇 等  
Intelligent Design System of Belt Conveyor
- 20 听小骨研究综述.....■ 王婉莹 张金萍  
Research Overview of Ear Ossicles
- 22 自动化药房存取药品机械手的设计.....■ 李牧 李成群 刘磊 等  
Design of Accessing Drug Manipulators in Automated Pharmacies
- 26 叶片数和安装角对氦气压缩机性能影响研究.....■ 陈卓 卿德藩 唐德文  
Study on the Effects of Blade Number and Setting Angle on the Performance of Helium Compressor
- 29 换热管内置喷注螺旋强化传热数值模拟研究.....■ 刘健 刘升学 卿德藩  
Numerical Simulation Study on Heat Transfer Enhancement of Heat Exchanger Tube with a Built-in Spouting Spiral Tube
- 32 融合路径重连的混合算法求解作业车间调度问题.....■ 孟悦 赵诗奎  
A Hybrid Algorithm of Fusion Path Relinking to Solve Job Shop Scheduling Problem
- 37 矿用液压支架柔性吊臂铰点优化.....■ 李梦 郝涛 王莉静  
Hinge Point Optimization of Flexible Boom for Mine Hydraulic Support
- 40 基于 ANSYS 的柔性支撑结构随机振动分析.....■ 吴欣宇  
Random Vibration Analysis of Flexible Support Structure Based on ANSYS
- 43 液压元件设计和选用时的节能性分析.....■ 徐成东  
Energy-saving Analysis of Hydraulic Components Design and Selection
- 45 履带式绿篱机刀具架结构设计与有限元分析.....■ 王俊杰 代帅威 支静静 等  
Design and Finite Element Analysis of Tool Holder for Crawler-type Hedge Trimmer
- 48 基于时程分析法的核一级楔形双闸板闸阀抗震特性分析.....■ 张红霞 王佳 何庆中 等  
Study on Application of Cyclone Vortex Elimination in Coal Preparation Plant
- 51 电弧增材制造中焊道堆积形貌研究的现状与展望.....■ 刘理想 柏兴旺  
Current Status and Prospects of Research on Welding Bead Deposition Morphology in Wire and Arc Additive Manufacturing

# 目次

# Contents

## Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.12, 2019  
(Total Issue No.342)

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
Publication Date	Editorial Office 2019-12-10
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	可在轨运行的列车制动试验台设计·····■ 吴月玉 林群煦 杨智才 等 Design of Train Brake Test Bench for Running on Rail
56	基于 LQR 的单球自平衡移动机器人控制器设计与仿真·····■ 韩雪 苗明辉 张朋 Controller Design and Simulation for Single-Ball Self-Balancing Mobile Robot Based on LQR
60	空调屋顶机用球阀的检测验证方法·····■ 杨青 Detection and Verification Method of Ball Valve for Rooftop Air Conditioner
62	双工位链式贻贝卸苗设备的设计研究·····■ 程海 袁跃峰 李德然 Design and Research of Double-station Chain Mussel Unloading Equipment
66	基于 Workbench 的离心式叶轮有限元分析·····■ 荆晶 顾崇谦 吴奎 等 Finite Element Analysis of Centrifugal Impeller Based on Workbench
68	聚氨酯发泡设备自动搅拌系统的设计及有限元仿真·····■ 戴兵 陈再良 Design and Finite Element Simulation of Automatic Mixing System for Polyurethane Foaming Equipment
72	高铁简支 T 梁组件焊接工作站的开发与应用·····■ 李瑞平 陈赞 罗贯虹 等 Development and Application of High-speed Rail Simply Supported T-beam Assembly Welding Station
76	基于油耗数据的船舶排放监测系统的设计与实现·····■ 李笑笙 董良雄 周文强 等 Design and Realization of Ship Emission Monitoring System Based on Recording of Oil Consumption
79	三平移并联振动台的设计及其运动学分析与仿真·····■ 周润生 朱和军 施琴 Design of Three-translation Parallel Vibration Table and Its Position Analysis and Simulation
81	直角自由刨削铝合金、低碳钢材料的切屑变形试验研究·····■ 陈嘉睿 张吉军 唐正 等 Experimental Study on Chip Deformation in Right Angle Free-planing of Aluminum Alloy and Low Carbon Steel
84	凝汽器 AT 型和 UT 型布管壳侧性能分析·····■ 姜晓霞 程方 Shell Side Performance Analysis of Condenser in AT and UT Tube Bundle
86	水工门式起重机结构有限元特性分析·····■ 游虎 陈保家 沈保明 等 Finite Element Analysis of Hydraulic Gantry Crane Structure
<b>机械设计与计算 Mechanical Design and Calculation</b>	
89	精梳机分离罗拉传动机构的动力学分析与结构优化·····■ 李留涛 丁少华 李扬 Dynamic Analysis and Structural Optimization of the Detaching Roller Transmission Mechanism on Comber
92	连接器中不可视螺钉的检测·····■ 赵秀红 李学龙 黄鹏 Detection of Invisible Screws in the Connector
95	基于 FloTHERM 的一种航电设备的热设计优化·····■ 刘松 张庆军 何钊 等 Optimization of Thermal Design for a Kind of Avionics Equipment Based on FloTHERM
97	基于数字式转矩标定的螺纹自动旋合系统设计研究·····■ 洪震 侯洪政 唐学鑫 Design of Thread Automatic Screwing System Based on Digital Torque Calibration
100	基于预置式涂层法的 Co 基金属涂层及最优加工参数选择试验·····■ 胡晓岳 Co-based Alloy Coating Based on Presetting Type Coating Method and Its Optimum Processing Parameter Selection Test
102	永磁同步耦合传动在皮带输送系统的应用研究·····■ 张战强 张国兴 Research on Application of Permanent Magnetic Synchronous Coupling Drive in Belt Conveyor System

105	水下连接器卡爪工装研制与应用	■ 杜可普 郭昂 徐凤琼 等
	Development and Application of Underwater Connector Jaw Tooling	
107	数控机床主轴最佳跨距求解与有限元分析	■ 陈维范 薛丹
	Solution and Finite Element Analysis on Optimum Span of NC Machine Tool Spindle	
110	智能识别分拣码垛工业机器人工作站系统的设计与应用	■ 李辉 施卫保 虎鹏
	Design and Application of Industrial Robot Integration System for Intelligent Identification, Sorting and Stacking	
113	基于 NX8.5 的四轴加工中心后置处理研究	■ 唐琴
	Research on Post Processing of Four-axis Machining Center Based on NX8.5	
116	基于智能启停系统的公交车性能研究	■ 张良 刘旭 朱学超
	Research on Bus Performance Based on Intelligent Start-stop System	
119	推管机设计及试验应用	■ 马灿 刘任丰 刘艳利
	Design and Experimental Application of Pipe Pusher	
122	基于对向布置的负载箱隔离改造方案研究	■ 胡铭鑫 吉海云 宁英超 等
	Research on Isolation Modification Scheme Based on Loading Boxes Arranged in Opposite Directions	
124	基于魔术公式的轮胎参数敏感分析	■ 顾鹏 史凤波 童宝宏 等
	Analysis of Tire Parameter Sensitivity Based on Magic Formula	
127	伽玛刀三维立体定向孔的测量方法	■ 马青芬 周洁
	Measurement Method of Three-dimensional Stereotactic Hole for Gamma Knife	
129	施工现场用起重吊点的设计与应用	■ 邢启风 邢颖
	Design and Application of Lifting Points for Construction Sites	
132	CAP1000 核电厂一体化堆顶组件悬臂吊的设计与研究	■ 姜洪旗 康文安 孙文 等
	Design and Research of Integrated Head Package Radial Arm Hoist in CAP1000 Nuclear Power Plant	
135	汽轮机组变压运行优化	■ 代波涛 王兴武
	Optimization of Variable Pressure Operation of Steam Turbine Unit	
139	白车身在线测量测点及分组研究	■ 张荣新
	Study on Measuring Points & Grouping of the Body-in-white In-line Measurement System	
141	基于人工智能的燃气轮机离线水洗运维时间确定	■ 曲晓峰 杨永明
	Research on Operation Time Determination of Off-line Washing Operation for Gas Turbine Based on Artificial Intelligence	
145	钢丝编织胶管切管一体机的设计制作	■ 魏春华
	Design and Manufacture of Steel Wire Braided Hose Cutting Machine	
150	狭窄管道空间内过滤器的设计及应用	■ 鞠微 刘旭峰
	Design and Application of Filter in Narrow Pipe Space	
152	选煤厂旋流器消除涡流应用研究	■ 余辉燕
	Study on Application of Cyclone Vortex Elimination in Coal Preparation Plant	
<b>机械制造与应用 Mechanical Manufacture and Application</b>		
148	用 502 胶黏结实现无装夹力的精密机械加工	■ 张建
	Precision Machining without Clamping Force using 502 Glue Bonding	
154	镶嵌特征多带台阶非典型轴类零件加工的工艺设计与过程控制	■ 张文明 刘敬 杨明迪 等
	Process Design and Process Control of Atypical Step Shaft Parts with Mosaic Structure	

## 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 哈尔滨量具刃具集团有限责任公司 研高

瞿金平 中国工程院院士