

- 全国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- RCCSE中国核心学术期刊
- 河南省一级期刊
- 全国高校优秀科技期刊一等奖

ISSN 1671-6833  
CN 41-1339/T  
CODEN ZDXGAN

# 郑州大学学报

JOURNAL OF ZHENGZHOU UNIVERSITY  
ENGINEERING SCIENCE

工 学 版



2022年9月出版

# 2022.5

第43卷 第5期  
Vol.43 No.5

郑  
州  
大  
学  
学  
报  
(  
工  
学  
版  
)

第  
四  
十  
三  
卷  
第  
五  
期  
(  
总  
第  
一  
八  
五  
期  
)

二  
〇  
二  
二  
年  
九  
月

目 次

智能信息

- 基于改进差分进化的 3-RPS 机器人逆运动学参数标定 ..... 彭金柱, 张建新, 曾庆山( 1 )
- 基于深度学习的遥感图像超分辨率重建方法综述 ..... 成科扬, 荣 兰, 蒋森林, 詹永照( 8 )
- 具有机器可利用性的双目标置换流水车间调度 ..... 轩 华, 李海云, 李 冰( 17 )
- 基于 LightGBM 算法的漏洞利用预测研究 ..... 尹毅峰, 杨显哲, 甘 勇, 毛保磊( 24 )
- 基于 YOLOv5s 的金属制品表面缺陷的轻量化算法研究 ..... 贾云飞, 郑红木, 刘闪亮( 31 )

机械与动力工程

- 氧合器内部流场特性分析与溶血评估 ..... 刘德平, 郑 凯, 李冬梅( 39 )
- ORC 向心透平的 CFD 计算与性能分析 ..... 马新灵, 张景迪, 孟祥睿, 王 聪, 潘佳浩, 邱宇恒( 46 )
- 隧道工况下高速列车动态气密性数值分析方法 ..... 尹小春, 卢耀辉, 赵宏星, 史潇博, 唐 波( 52 )
- 硬态车削工艺对 18CrNiMo7-6 钢表层硬度及微观组织的影响 ..... 张银霞, 刘修武, 原少帅, 郜 伟, 刘治华( 59 )
- 小型多级空气压缩机单向阀特性分析及优化设计 ..... 苏智剑, 陈 晨( 65 )

土木与水利工程

- 半透水边界下饱和黏土地基的一维黏弹性固结分析 ..... 刘忠玉, 朱少培, 崔鹏陆, 张家超( 71 )
- 预应力系梁基础斜柱钢结构施工全过程受力分析 ..... 梁 岩, 赵正豪, 杜晓溪, 卢奥奇( 78 )
- 地下车库排烟口朝向对排烟效果的影响 ..... 钟 委, 田 英, 韩 宁, 高子鹤, 章 恒( 84 )
- 基于 CEEMDAN 和 MPE 的导墙振动信号降噪方法及应用 ..... 刘 昉, 张鲁丰, 庞博慧, 梁 超, 姚 焯( 91 )

电气工程

- 微秒脉冲电场联合 EPA 对 A-549 细胞活性的影响 ..... 张建华, 杨延钧, 吕彦鹏, 金雯雯, 陈传亮( 98 )
- 智慧换流站云边协同数据交互方法 ..... 刘 昊, 张景超, 毛万登, 马士棋, 姜 欣, 金 阳( 104 )

**CONTENTS**

**[ Intelligent Information ]**

- Inverse Kinematic Parameters Calibration of 3-RPS Parallel Robot Based on Modified Differential Evolution .....  
..... **PENG Jinzhu, ZHANG Jianxin, ZENG Qingshan ( 1 )**
- Overview of Methods for Remote Sensing Image Super-resolution Reconstruction Based on Deep Learning .....  
..... **CHENG Keyang, RONG Lan, JIANG Senlin, ZHAN Yongzhao ( 8 )**
- Bi-objective Permutation Flow Shop Scheduling with Machine Availability ..... **XUAN Hua, LI Haiyun, LI Bing ( 17 )**
- Research on Prediction of Vulnerability Exploitation Based on LightGBM Algorithm .....  
..... **YIN Yifeng, YANG Xianzhe, GAN Yong, MAO Baolei ( 24 )**
- Lightweight Surface Defect Detection Method of Metal Products Based on YOLOv5s .....  
..... **JIA Yunfei, ZHENG Hongmu, LIU Shanliang ( 31 )**

**[ Mechanical and Power Engineering ]**

- Analysis of Flow Field Characteristics and Hemolysis Evaluation in Oxygenator .....  
..... **LIU Deping, ZHENG Kai, LI Dongmei ( 39 )**
- CFD Calculation and Performance Analysis of ORC Radial Inflow Turbine .....  
..... **MA Xinling, ZHANG Jingdi, MENG Xiangrui, WANG Cong, PAN Jiahao, QIU Yuheng ( 46 )**
- Numerical Analysis Method for Dynamic Air Tightness Value of High-speed Train .....  
..... **YIN Xiaochun, LU Yaohui, ZHAO Hongxing, SHI Xiaobo, TANG Bo ( 52 )**
- Impact of Hard Turning Process on Surface Hardness and Microstructure of 18CrNiMo7-6 Steel .....  
..... **ZHANG Yinxia, LIU Xiuwu, YUAN Shaoshuai, GAO Wei, LIU Zhihua ( 59 )**
- Characteristic Analysis and Optimization Design of Check Valve for Small Multistage Air Compressor .....  
..... **SU Zhijian, CHEN Chen ( 65 )**

**[ Civil and Hydraulic Engineering ]**

- One-dimensional Viscoelastic Consolidation Analysis of Saturated Clay Layer with Semi-permeable Boundary .....  
..... **LIU Zhongyu, ZHU Shaopei, CUI Penglu, ZHANG Jiachao ( 71 )**
- Analysis of the Forces in the Whole Construction Process of the Inclined Column Steel Structure of the Prestressed Beam Foundation .....  
..... **LIANG Yan, ZHAO Zhenghao, DU Xiaoxi, LU Aoqi ( 78 )**
- Influence of Smoke Outlet Orientation on Smoke Exhaust Effect in Underground Garage .....  
..... **ZHONG Wei, TIAN Ying, HAN Ning, GAO Zihe, ZHANG Heng ( 84 )**
- Denosing Method of Discharge Guide Wall Vibration Signal Based on CEEMDAN and MPE and Its Application .....  
..... **LIU Fang, ZHANG Lufeng, PANG Bohui, LIANG Chao, YAO Ye ( 91 )**

**[ Electrical Engineering ]**

- Effects of Microsecond Pulsed Electric Field Combined with EPA on the Viability of A-549 Cells .....  
..... **ZHANG Jianhua, YANG Yanjun, LYU Yanpeng, JIN Wenwen, CHEN Chuanliang ( 98 )**
- Cloud Edge Collaboration Data Interaction Method of Intelligent Converter Station .....  
..... **LIU Hao, ZHANG Jingchao, MAO Wandeng, MA Shiqi, JIANG Xin, JIN Yang ( 104 )**