



ISSN 0254-0053  
CN 31-1829/O3

# Chinese Quarterly of Mechanics

## 力学季刊

LI XUE JI KAN

第38卷 第2期 2017年

# 2

# 2017

Vol. 38 No. 2

# 力学季刊

第 38 卷 第 2 期 2017 年 6 月

## 目次

|                                          |                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 深海细长柔性立管涡激振动数值分析方法研究进展·····              | 万德成, 端木玉(179)                       |
| 柔性多体动力学的共旋坐标法·····                       | 史加贝, 刘铸永, 洪嘉振(197)                  |
| 基于 Levinson 三阶剪切理论的功能梯度轴对称圆板特征值问题求解····· | 周平, 沈纪苹, 姚林泉, 胡统号(215)              |
| 扑翼前飞时蜻蜓翅膀褶皱幅度的气动效应·····                  | 鲁旻, 张子龙, 仲政(231)                    |
| 孔径对 FRP 开孔板连接件极限承载力的影响分析·····            | 陆正, 乔丕忠, 刘庆辉(242)                   |
| 有限尺寸硬薄膜/软基底的屈曲分析·····                    | 黄杰雄, 国凤林(251)                       |
| 石英晶体板高频振动模态的有限元分析·····                   | 孙强, 王立洪, 马廷锋, 吴荣兴, 黄斌, 杜建科, 王骥(261) |
| 基于粗晶分子动力学模型的多层级骨骼类材料优化设计·····            | 高磊, 聂国华(272)                        |
| 一维六方准晶带裂纹的弹性半平面无摩擦接触问题研究·····            | 马小丹, 李星, 赵雪芬(281)                   |
| 仿青蛙机器人跳跃之力学分析与轨迹优化·····                  | 任毅豪, 郑亮(289)                        |
| 瑞利数对对流扰动成长和对流斑图的影响·····                  | 宁利中, 吴昊, 宁碧波, 田伟利, 周倩, 宁景昊(296)     |
| 带攻角轴对称体自然空泡流脉动特征的数值分析·····               | 万初瑞, 王本龙, 刘桦(303)                   |
| 结构模糊参数的帝国竞争算法可靠性计算·····                  | 方永锋, 陈建军(311)                       |
| 基于裂纹诱导挠度的悬臂梁裂纹静力损伤识别·····                | 杨骁, 唐珂, 黄瑾(318)                     |
| 汽车迟滞非线性悬架系统阻尼参数优化设计·····                 | 纪仁杰, 方明霞(327)                       |
| 常规和 Z-Pin 复合材料加筋板面内剪切屈曲破坏过程分析·····       | 邹海浩, 戴瑛(336)                        |
| 基于塑性应变能复杂应力场非比例加载疲劳寿命分析·····             | 李训涛, 廖霞霞, 胡明敏(345)                  |
| 高速列车近尾流区湍流涡旋的数值计算及动力学讨论·····             | 潘永琛, 姚建伟, 李昌烽(351)                  |
| 考虑应变能密度的铜互连导线电迁移应力分析·····                | 刘晴, 徐凯宇(359)                        |
| 粘弹性-弹性层合微悬臂梁的自由振动·····                   | 张有畅, 吴君正, 张乘胤, 张能辉(369)             |
| 浅析光弹性法在增压器叶片强度分析上的应用·····                | 陆鹏, 张士中, 李祁莲, 高丽娜(379)              |

# CHINESE QUARTERLY OF MECHANICS

Vol.38 No.2

June 2017

## CONTENTS

|                                                                                                                              |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Recent Review of Numerical Studies on Vortex-Induced Vibrations of Long Slender Flexible Risers in Deep Sea.....           | WAN De-cheng, DUAN-MU Yu(179)                                                            |
| The Co-Rotational Formulation for Flexible Multibody Dynamics.....                                                           | SHI Jia-bei, LIU Zhu-yong, HONG Jia-zhen(197)                                            |
| On the Eigenvalue Problems of Functionally Graded Axisymmetric Circular Plate Based on Levinson Plate Theory.....            | ZHOU Ping, SHEN Ji-ping, YAO Lin-quan, HU Tong-hao(215)                                  |
| Aerodynamic Effects of Corrugation Amplitude in Flapping Dragonfly Wings in Forward Flight.....                              | LU Min, ZHANG Zi-long, ZHONG Zheng(231)                                                  |
| Effect of Hole Size on Ultimate Loads of Perforated FRP Plates.....                                                          | LU Zheng, QIAO Pi-zhong, LIU Qing-hui(242)                                               |
| Buckling Analysis of Finite Stiff Film/Soft Substrate System.....                                                            | HUANG Jie-xiong, GUO Feng-lin(251)                                                       |
| Finite Element Analysis of High Frequency Vibration Modes of a Quartz Crystal Plate.....                                     | SUN Qiang, WANG Li-hong, MA Ting-feng, WU Rong-xing, HUANG Bin, DU Jian-ke, WANG Ji(261) |
| Optimization of Hierarchical Bone-Like Material via Coarse-Grained Molecular Simulation.....                                 | GAO Lei, NIE Guo-hua(272)                                                                |
| On the Frictionless Contact Problem of Elastic Half Plane with Cracks in One-Dimensional Hexagonal Quasicrystals.....        | MA Xiao-dan, LI Xing, ZHAO Xue-fen(281)                                                  |
| Analysis of Jumping Mechanics and Trajectory Optimization for Frog Inspired Robots.....                                      | REN Yi-hao, ZHENG Liang(289)                                                             |
| Influence of Rayleigh Number on Growth of Perturbation and Convective Patterns.....                                          | NING Li-zhong, WU Hao, NING Bi-bo, TIAN Wei-li, ZHOU Qian, NING Jing-hao(296)            |
| Numerical Simulation of Fluctuating Characteristics of Cavitating Flow Around Axisymmetric Body at Angle of Attack.....      | WAN Chu-rui, WANG Ben-long, LIU Hua(303)                                                 |
| Imperialist Competitive Algorithm for Structural Fuzzy Reliability.....                                                      | FANG Yong-feng, CHEN Jian-jun(311)                                                       |
| Static Crack Damage Identification of Cantilever Beam Based on Crack-Induced Deflection.....                                 | YANG Xiao, TANG Ke, HUANG Jin(318)                                                       |
| Optimal Design of Damping Parameter for Vehicle Suspension System with Hysteresis.....                                       | JI Ren-jie, FANG Ming-xia(327)                                                           |
| Analysis of In-Plane Shear Buckling and Failure of General and Z-Pin Reinforced Composite Stiffened Panels.....              | ZOU Hai-hao, DAI Ying(336)                                                               |
| Fatigue Life Prediction Analysis of the Non-Proportional Loading on Complex Stress Field Based on Plastic Strain Energy..... | LI Xun-tao, LIAO Xia-xia, HU Ming-min(345)                                               |
| Numerical Simulation and Dynamics Discussion of Turbulent Eddies in the Near Wake of a High Speed Train.....                 | PAN Yong-chen, YAO Jian-wei, LI Chang-feng(351)                                          |
| Electromigration Stress Analysis of Copper Interconnects Considering Strain Energy Density.....                              | LIU Qing, XU Kai-yu(359)                                                                 |
| Free Vibration of a Viscoelastic-Elastic Laminated Microcantilever Beam.....                                                 | ZHANG You-chang, WU Jun-zheng, ZHANG Cheng-yin, ZHANG Neng-hui(369)                      |
| A Brief Analysis of Strength of Supercharger's Blade by Photoelasticity Metrology.....                                       | LU Peng, ZHANG Shi-zhong, LI Qi-lian, GAO Li-na(379)                                     |

# 《力学季刊》编辑委员会

学术委员会：(以姓氏笔划为序)

白以龙 伍小平 江欢成 刘人怀 孙 钧 何友声 周 恒 范立础  
项海帆 钟万勰 黄克智 葛修润 董石麟 嵇 醒

主 编：范立础

执行主编：仲 政

副 主 编：(以姓氏笔划为序)

王荣昌 乔丕忠 庄 茁 刘 桦 杨国标 钱跃竝 徐 鉴 霍永忠

编 委：(以姓氏笔划为序)

丁光宏 万永平 万德成 马 峥 王本龙 王在华 文桂林 卢东强  
乐嘉春 冯淼林 刘宇陆 齐颖新 扶名福 李建中 励 争 轩福贞  
何小元 余锡平 沈为平 宋汉文 张东升 张田忠 张俊乾 陈力奋  
陈巨兵 陈立群 陈伟球 陈 隽 陈 硕 邵雪明 周济福 胡寿根  
胡振东 段慧玲 洪嘉振 贺鹏飞 聂国华 翁培奋 章 青 覃开蓉  
程 军 谢锡麟 蔡国平 缪国平 薛伟辰 薛雷平 戴 韧 戴 瑛

特邀编委：王光伟(美国) 王家来(美国) 李秋胜(香港) 张传增(德国) 杨连祥(美国)

力 学 季 刊

季刊, 1980 年创刊

第 38 卷 第 2 期 2017 年 06 月 25 日

Chinese Quarterly of Mechanics

Quarterly, Started in 1980

Vol.38 No.2 25 June 2017

主管单位：上海市科学技术协会

主办单位：上海市力学学会

中国力学学会

同济大学

上海交通大学

主 编：范立础

编辑出版：《力学季刊》编辑部

(上海四平路 1239 号 邮政编码 200092)

电 话：021-65983708 (传真)

印 刷：同济大学印刷厂

国内总发行：上海市报刊发行局

国内订购：全国各地邮政局

国外总发行：中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店北京 399 信箱)

电子信箱：cqm@tongji.edu.cn

网 址：http://cqm.tongji.edu.cn

http://manu09.magtech.com.cn/jweb\_lxjk

Competent Authority: Shanghai Association  
for Science & Technology

Sponsored by Shanghai Society of Theoretical  
and Applied Mechanics

The Chinese Society of Theoretical  
and Applied Mechanics, Tongji University,  
Shanghai Jiaotong University

Chief Editor: FAN Li-chu

Edited by Editorial Department of  
Chinese Quarterly of Mechanics  
(1239 Siping Road, Shanghai 200092)

Telephone(Fax):+86-021-65983708

Distributed by China International  
Book Trading Corporation

(P.O.Box 399, Beijing, China)

Email: cqm@tongji.edu.cn

Web: http://cqm.tongji.edu.cn

http://manu09.magtech.com.cn/jweb\_lxjk

ISSN 0254-0053

CN 31-1829/O3

国外刊号: Q-4654

邮发代号: 4-278

国内定价: 30.00 元

发行范围: 公开

ISSN 0254-0053

