



ISSN 1000-0879
CODEN LYSHDV

力学与实践

MECHANICS IN ENGINEERING



- 页岩气储层压裂数值模拟技术研究进展
- 我所认识和知道的林家翘先生
- 从竹筒粽子说起
——浅谈火箭回收相关的航天原理

第38卷 1
2016



万方数据

中国力学学会 主办
中国科学院力学研究所
力学与实践 期刊社 出版

CONTENTS

Review

A review of numerical simulations of hydro-fracking in shale gas reservoir	JIN Yan CHENG Wan CHEN Mian (1)
The development of structure dynamics and the launch vehicle technology	XU Qinghong JIANG Jie WANG Mingyu (10)
Review of the magnetohydrodynamic turbulence and its numerical simulation	FAN Yuehua JIANG Chongwen GAO Zhenxun LEE Chunhian (14)

Applied Research

Feasibility analysis for space-borne implementation of circular synthetic aperture radar	CUI Haiying ZHANG Xiangkun JIANG Jingshan (22)
Comparison of the stiffness characteristics of two typical bolted joints	XING Jianwei XU Yanzhao LUAN Yu ZHENG Gangtie (27)
Influence of rib-supporting stiffness on response of bird impact for leading edge structure	YANG Liwen HAN Quanmin ZHANG Yanjun (33)
Static aeroelastic analysis of a transonic compressor blade based on fluid-structure interaction method	WANG Songbai LI Shaobin SONG Xizhen (38)
SJ-10 satellite project—ground research of oscillations characteristics of thermocapillary convection	ZHANG Di DUAN Li KANG Qi (43)
Numerical simulation of the gas-liquid two-phase flow in the water saving faucet bubbler	LIN Zongwei LEI Yao YANG Xiaoxiang (49)
Characteristics of clay subjected to undrained shear with consideration of influence of deflection angle of principal stress axis	YAO Zhaoming JIANG Zihua WANG Chunmeng CHEN Junhao (56)
Multibody dynamics method for transverse seismic response analysis of immersed tunnels	SHEN Zhongyuan YU Haitao YUAN Yong (63)

Research on Education

The development of a teaching kit for mechanics with micro-videos	ZHUANG Biao Zhong WANG Huiming MA Jinghui LI Zhenhua WEI Jia (72)
Practice combined maker movement with STEAM education	GAO Yunfeng (74)
Equivalence and reduction of force systems: a dynamical point of view	LI Junfeng (78)
A discussion of the approximate theory of gyroscope	LÜ Jing GUO Yiyuan WANG Qi (80)
Two ways to introduce undertermined multipliers to constrained mechanical systems	DING Guangtao (83)
Exploration and practice of construction for discussing course of national quality course for aerodynamics	LIU Peiqing (87)
Discussion on calculation method about the displacement of curved bars structure in structural mechanics	LU Caifeng LU Fengdi (90)

The Field of Mechanics

Mechanics scientists

In memory of Dr. Chia-Chiao Lin	XIE Dingyu (93)
We missed an outstanding educationist, an outstanding mechanist—professor Yang Guitong	WU Jike (95)

On mechanics around us

Seashell IV: ice-templated simulation	JIANG Chiping (97)
Rice dumplings in bamboo tube and rocket recovery technology	MA Shuguang (100)
Can you really play tippe top?	YIN Mingwei LI Shuhang (102)
The characteristic of standing Qiqi cup and design of Yingxu bottle	YOU Mingqing (105)

Question	(109)
International and national academic activities organized or sponsored by CSTAM in 2016	(111)
Acknowledgments to reviewers	(i)

目 次

· 专题综述 ·

页岩气储层压裂数值模拟技术研究进展	金 衍 程 万 陈 勉 (1)
结构动力学与运载火箭技术发展	徐庆红 姜 杰 王明宇 (10)
磁流体湍流及数值模拟研究综述	范月华 蒋崇文 高振勋 李椿萱 (14)

· 应用研究 ·

圆迹合成孔径雷达星载实现的可行性分析	崔海英 张祥坤 姜景山 (22)
两种典型螺栓连接结构的刚度特性比较研究	邢建伟 许彦昭 栾 宇 郑钢铁 (27)
隔板支持刚度对机翼前缘鸟撞性能的影响分析	杨立文 韩全民 张彦军 (33)
基于流固耦合的跨声速压气机叶片静气动弹性分析	汪松柏 李绍斌 宋西镇 (38)
实践十号卫星项目——热毛细对流振荡特征的地面研究	张 迪 段 俐 康 琦 (43)
节水水嘴起泡器气液两相流数值模拟	林宗伟 雷 瑶 杨晓翔 (49)
恒定主应力偏转角下黏土不排水剪切特性分析	姚兆明 姜自华 王春萌 陈军浩 (56)
沉管隧道横向动力响应分析的多体动力学方法	申中原 禹海涛 袁 勇 (63)

· 教育研究 ·

编写有微视频力学教材的过程和体会	庄表中 王惠明 马景槐 李振华 魏 佳 (72)
创客与 STEAM 教育结合的实践	高云峰 (74)
从动力学角度看力系等效与简化	李俊峰 (78)
关于陀螺近似理论的讨论	吕 敬 郭易圆 王 琪 (80)
约束力学系统引入待定乘子的两种方式	丁光涛 (83)
空气动力学研讨课建设的探索与实践	刘沛清 (87)
结构力学中关于曲杆结构位移计算方法的探讨	鲁彩凤 鲁凤弟 (90)

· 力学纵横 ·

力学家

我所认识和知道的林家翘先生	谢定裕 (93)
纪念杰出的教育家、力学家杨桂通教授	武际可 (95)

身边力学的趣话

贝壳 IV：冰模仿生	蒋持平 (97)
从竹筒粽子说起——浅谈火箭回收相关的航天原理	马曙光 (100)
你真的会玩翻身陀螺吗？	印明威 李舒航 (102)
触地式敏器的结构特征及盈虚瓶的设计	尤明庆 (105)

小问题	(109)
-----------	-------

中国力学学会 2016 年学术活动计划	(111)
---------------------------	-------

向审稿者致谢	(i)
--------------	-----

第十届《力学与实践》编委会

主 副 编	编 委	李俊峰 洪嘉振 叶志明 唐少强 周宏伟 李 刚 周冬冬									
		(以姓名拼音为序)									
		陈立群	董春迎	方棋洪	冯维明	洪嘉振	高云峰	李 刚	李俊峰	姜 楠	秦 伦
		李国清	李 敏	励 争	林建忠	刘春太	刘曰武	罗亚中	彭 杰	秦 泰	楠 华
特 邀	编 委	李国清	李 敏	励 争	林建忠	刘春太	刘曰武	罗亚中	彭 杰	秦 泰	楠 华
		秦太验	邱信明	宋 凡	唐少强	王立峰	叶志明	于开平	袁 勇	张 华	
		周冬冬	周宏伟	周济福	周克民	周又和	蒋持平				
		朱照宣	武际可	王振东	李家春	朱克勤					

征 稿 简 则

《力学与实践》是传播和报道与力学相关的前沿领域、工程应用、教学经验和科学知识的综合性学术刊物。它始终坚持科学性、实践性、知识性、可读性、时效性的办刊宗旨，力求贴近公众，贴近现代生活。它以工程技术人员、科研人员和院校师生为对象，帮助他们丰富力学知识，开阔视野，活跃学术思想，促进力学学科的发展，为国民经济建设服务。刊登的文章力争做到文字简炼，深入浅出，形式多样，生动活泼。

本刊设置的主要栏目如下:

1. **专题综述** 报道力学及其交叉领域学科前沿的研究现状和未来展望,介绍力学在重大国民经济建设和现代生活中的应用,及时反映与力学相关的重大历史和现实事件.每篇限 8000 字(包括图表).

2. 应用研究 刊登力学理论和方法在工程技术中的应用、从工程实践中提炼出来的力学课题和新的实验、测试技术的文章,应突出工程背景和应用价值,文字扼要,公式简炼,结论明确。每篇限 4000 字(含图表)。

3. 教育研究 刊登与力学教学有关的课程内容改革、教学方法创新、教学经验介绍的文章, 每篇限 3 000 字 (含图表).

4. **力学纵横** 介绍与力学有关的科学知识和消息动态, 设有身边力学的趣话、力学家、力学史话、大学生园地、小问题、学术讨论、书刊评介、力学方法探究、工程中的力学、力学前沿等子栏目。

本刊各栏目文章需给出 200 字左右的中文摘要和 3~5 个关键词、英文题目、作者姓名的汉语拼音、工作单位的英文译文。专题综述及应用研究栏目的文章还需给出相应的英文摘要 (150~200 words) 和关键词, 并附中文参考文献的英译文。专题综述还需给出第一作者简历 (200 字以内) 和照片。为便于联系, 请给出作者的地址、邮编、电话、传真、电子信箱等。

来稿中的外文字母须分清大小写,容易混淆的字母在第一次出现时请予以标注,公式符号按照国标的要求区分正、斜体和黑、白体.

编辑部收到稿件后一般在 3 个月内将稿件处理情况答复作者或作者通过网页查询 (<http://lxsj.cstam.org.cn>). 若超过半年没有收到评审意见, 作者有权对稿件另行处理, 但需用一定方式通知编辑部.

本刊已经被《中国学术期刊(光盘版)》,中国期刊网等数据库收录。作者著作权使用费与本刊稿酬一次性付给,如作者不同意将文章编入以上数据库,请在投稿时声明。

执行编辑：周冬冬

校 对: 胡 漫 周冬冬

排 版：鲍惠兰

编 务：胡 漫

封面设计: 高云峰

力学与实践

(双月刊)

创刊于 1979 年 2 月

Lixue Yu Shijian (Shuangyue Kan)

2016年2月 第38卷 第1期

主 管 中国科学院

主办单位 中国力学学会 中国科学院力学研究所

编 辑 《力学与实践》编辑委员会

出版 力学与实践 期刊社

北京北四环西路 15 号, 邮政编码: 100190

电话: 010-62554107 E-mail: lxsj@cstam.org.cn

主 编 李俊峰

印 刷 北京科信印刷有限公司

总发行处 北京报刊发行局

订 购 处 全国各邮电局

国外总发行 中国国际图书贸易总公司

ISSN 1000-0879

刊号: $\frac{\text{ISSN } 1000 - 0879}{\text{CN } 11 - 2064/\text{O3}}$

邮发代号: 2-178

国外刊号: BM 419

定价: 40.00 元

广告许可证号: 京海工商广字第 8162 号

出版日期: 2016 年 2 月 8 日