

力学与实践

MECHANICS IN ENGINEERING

ISSN 1000-0879

CN 11-2064/O3

- ◎ 杨卫等:新语境下力学本科课程体系的重塑与实践
- ◎ 王振东:仁厚笃实, 辛勤奉献的一生——纪念王仁院士诞辰百年
- ◎ 殷雅俊:虚物质导数与局部变分——张量变分学的基本概念及其定义

第 42 卷
2020 6



二零二零年十二月 第四十二卷 第六期

力学与实践
期刊社



中国力学学会
中国科学院力学研究所
力学与实践 期刊社

主办
出版

目 次

专题综述

- 681 虚物质导数与局部变分
——张量变分学的基本概念及其定义
殷雅俊

应用研究

- 689 再谈从矩阵位移法看有限元位移精度的损失与恢复
袁驹, 袁全
- 695 带孔插入密封检测工具缝隙流动规律研究
高永华, 刘华伟, 史仕荧, 刘全刚, 李华, 刘磊, 李孟超
- 701 旋转悬臂 Rayleigh 轴的 Galerkin 近似解
张玉环, 任勇生, 张金峰
- 708 三轴重载车辆模型垂向和侧向联合动力学研究
路永捷, 于静, 张航星, 张为, 李韶华
- 717 扭杆式履带车辆机电悬架的非线性随机最优振动控制
严京玺, 夏磊, 宋慧新, 宦荣华, 朱位秋
- 726 飞机方案设计阶段机动载荷快速计算方法研究
张建刚, 何康乐, 金鑫
- 731 混合配筋桩柱抗震特性的试验研究
赵广旗, 马乾瑛, 王作虎, 刘杜
- 740 淤泥质黏土卸荷应力路径本构模型研究
胡家亮, 周乐琳
- 752 岩石单轴压缩实验边界条件反演研究
吴佳宁, 邢同振, 宋义敏
- 758 FRP 筋锚杆拉拔试验剪切刚度变化及损伤力学模型
杨钊, 乔春生, 陈松

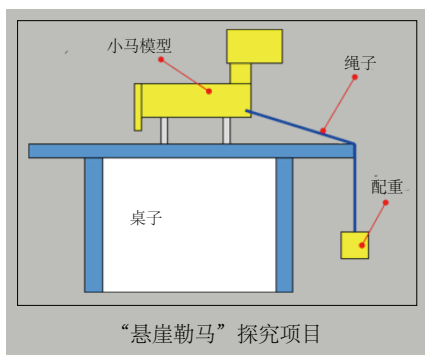
教育研究

- 766 新语境下力学本科课程体系的重塑与实践
赵沛, 王宏涛, 杨卫
- 771 欧美理论力学教材中的运动学
陈立群
- 778 压杆稳定性的平衡视角与刚柔渐近
李敏, 李依伦,
- 783 理论力学教具 DIY 系列(三)悬崖勒马玩具的原理及分析
高云峰
- 788 复杂载荷作用下梁的弯曲变形微分求积法求解
葛仁余, 吕良伟, 朱浩杰, 聂子龙, 张金轮



欧美理论力学教材中的运动学

P771



“悬崖勒马”探究项目

P783

- 794 推导弹性力学极坐标中平衡微分方程和几何方程的解析法
陈彦, 陈丰, 邵红才
- 797 由夹芯梁弯曲谈剪切效应对许用弯矩的影响
吴晓
- 802 一种“有无穷远虚铰的三刚片规则”的证明方法
刘亚菲, 舒开鸥, 郭子涛, 张雷
- 806 MATLAB 编程在层合板强度分析中的应用
董纪伟, 陈培见, 程红梅, 罗宁, 张桂民

名师·名课·名教材

- 811 成长动力学(续)
李俊峰

力学纵横

力学家

- 815 仁厚笃实, 辛勤奉献的一生——纪念王仁院士诞辰百年
王振东

身边力学的趣话

- 818 北风卷地白草折——漫话湍流边界层中的涡旋结构
杨绍琼, 姜楠
- 825 汽车越重越安全吗?
周青
- 828 爬墙蜘蛛人的力学原理分析
郑子君, 陶裕梅

小问题

- 831 小问题 2020-6
- 832 从希尔伯特的第 13 问题谈起
林永静
- 837 2020 年总目录



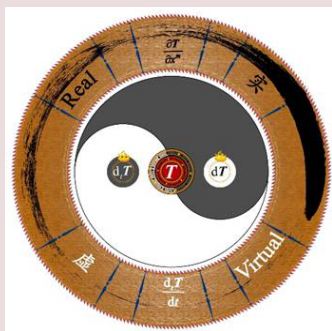
王仁院士

P815



河床底部的湍流相干结构形成的沙丘

P818



封面故事 张量分析学的概念和理论都存在对称性破缺：有张量微分概念，但没有张量变分概念；有张量微分学，但没有张量变分学。然而，破缺的对称性是可以弥补的，弥补过程见本期综述文章《虚物质导数与局部变分——张量变分学的基本概念及其定义》。论文拓展了一个基本概念——将“实”物质导数拓展为“虚”物质导数，引入了一个新概念——张量场函数 $T(x^m, t)$ 的局部变分。概念上的突破带来了奇妙的对称性——“实”空间导数 $\partial T / \partial x^m$ 与“虚”时间导数 $d_t T / dt$ 对称，经典微分 dT 与局部变分 $d_t T$ 互补，经典微分学与局部变分学相统一。“虚实转换，相辅相成，对立统一”，与太极图中蕴含的思想完全一致。这种一致性激发了博士生彭刚的想象力。于是，他设计了一副艺术化的太极图，将“虚”(Virtual)与“实”(Real)之间的对应，空间 $(\partial T / \partial x^m)$ 与时间 $(d_t T / dt)$ 之间的统一，微分 (dT) 与变分 $(d_t T)$ 之间的互补，和谐地嵌入进了绚丽多彩、变幻无穷的画面之中。读者从画面中可以体验到艺术之美和科学之妙。(图文供稿：殷雅俊，彭刚，清华大学航天航空学院)

CONTENTS

Review

Virtual particle time derivative and local variational — basic concepts in tensor variational theory	YIN Yajun (681)
--	-----------------

Applied Research

Revisiting the loss and recovery of displacement accuracy in FEM as seen from matrix displacement method	YUAN Si YUAN Quan (689)
Interlayer leakage flow in the sealing test of insert seal tool with holes	GAO Yonghua LIU Huawei SHI Shiyang LIU Quangang LI Hua LIU Lei LI Mengchao (695)
Galerkin approximate solutions of a rotating cantilever Rayleigh shaft	ZHANG Yuhuan REN Yongsheng ZHANG Jinfeng (701)
Vertical and lateral dynamics of three-axle heavy-duty vehicle model	LU Yongjie YU Jing ZHANG Hangxing ZHANG Wei LI Shaohua (708)
Nonlinear stochastic optimal control of electromechanical suspension of torsional tracked vehicle	YAN Jingxi XIA Lei SONG Huixin HUAN Ronghua ZHU Weiqiu (717)
A fast calculation method of maneuvering load in aircraft scheme design stage	ZHANG Jiangang HE Kangle JIN Xin (726)
The seismic performance of mixed reinforced concrete columns	ZHAO Guangqi MA Qianying WANG Zuohu LIU Du (731)
Constitutive model of unloading stress path of silty clay	HU Jialiang ZHOU Lelin (740)
Inversion of boundary conditions for rock uniaxial compression experiments	WU Jianing XING Tongzhen SONG Yimin (752)
Shear stiffness and damage mechanics model of FRP bar bolt in pull-out test	YANG Zhao QIAO Chunsheng CHEN Song (758)

Research on Education

Reconstruction and practices of undergraduate mechanics curriculum in the new context	ZHAO Pei WANG Hongtao YANG Wei (766)
Kinematics in European and American textbooks of theoretical mechanics	CHEN Liqun (771)
The balance from rigid to flexible in stability analysis of compression column	LI Min LI Yilun (778)
Analysis of the toy “Back from the Brink”	GAO Yunfeng (783)
Differential quadrature method for solving bending deformation problems of beams under complex loads	GE Renyu LÜ Liangwei ZHU Haojie NIE Zilong ZHANG Jinlun (788)
Analytical method for deriving equilibrium differential equations and geometric equations of elasticity in polar coordinates	CHEN Yan CHEN Feng SHAO Hongcai (794)
Discussion of shear effect on allowable bending moment based on the bending of sandwich beam ...	WU Xiao (797)
A proof of three-rigid panel rule with infinite virtual hinge	LIU Yafei SHU Kai'ou GUO Zitao ZHANG Lei (802)
Application of MATLAB programming in strength analysis of laminates	DONG Jiwei CHEN Peijian CHENG Hongmei LUO Ning ZHANG Guimin (806)

Excellence in teaching

Continuation of growth dynamics	LI Junfeng (811)
---------------------------------------	------------------

The Field of Mechanics

Mechanics scientists

A life of kindness and dedication — commemorating of the 100th birthday of academician Wang Ren	WANG Zhendong (815)
---	---------------------

On mechanics around us

The north wind scrapes the ground, the fleabane destroyed — talking about turbulent boundary layer and vortex structures in it	YANG Shaoqiong JIANG Nan (818)
Are heavier cars safer?	ZHOU Qing (825)
Mechanical analysis of a spiderman toy	ZHENG Zijun TAO Yumei (828)

Question	(831)
----------------	-------

Talk started from Hilbert's 13th Problem	LIN Yongjing (832)
--	--------------------

Contents of <i>Mechanics in Engineering</i> Vol.42, 2020	(837)
--	-------