

力学2000

白以龙 杨 卫 主编

气象出版社

2000年8月

力学 2000

白以龙 杨 卫 主编

气象出版社

内 容 简 介

本书收录关于力学领域的论文 301 篇。内容包括:回顾 20 世纪力学在中国的发展,描绘了 2000 年中国和世界在力学各主要领域的发展现状;展望力学在 21 世纪的发展方向,探讨新世纪中可能面临的新的重大力学问题;探索力学在诸多工程领域和高新技术中的应用,拓宽力学工作者的应用视野。

本书可供力学、机械、航空航天、交通、建筑、水利、能源、材料等领域的工程技术人员和研究人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

力学 2000/白以龙,杨卫主编. —北京:气象出版社,
2000.8
ISBN 7-5029-2978-9

I. 力… I. ①白… ②杨… II. 力学-文集 IV. 03-
53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 40088 号

力学 2000

白以龙 杨 卫 主编

责任编辑:金 和 陶国庆 终审:纪乃晋

封面设计:汤亚南 责任技编:汤亚南 责任校对:李幼合

气象出版社 出版

(北京市海淀区白石桥路 46 号 邮编:100081)
北京科文印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销
开本:787mm×1092mm 1/16 印张:49.25 字数:1260 千字
2000 年 8 月第一版 2000 年 8 月第一次印刷
印数:1~550 册 定价:100.00 元

“力学 2000 ” 学术大会

2000 年 8 月 22~24 日

北 京

指导单位 中国科学技术协会

国家自然科学基金委员会

主办单位 中国力学学会

协办单位 中国科学院力学研究所、清华大学、北京大学、长江科学院、中国科学院渗流流体力学研究所、哈尔滨工业大学、暨南大学、上海大学、同济大学、上海交通大学、复旦大学、中国水利水电科学院、中国长江三峡工程开发总公司、中国空气动力研究与发展中心、中国科技大学、天津大学、北京理工大学、北京航空航天大学、大连理工大学、兰州大学、华中理工大学、重庆大学、河海大学、航天工业总公司 701 所

大会荣誉顾问

钱学森 钱伟长 钱令希 郑哲敏 王 仁 庄逢甘

学术委员会

主 任：白以龙

副主任：杨 卫

委 员：陈 滨 陈景秋 程昌钧 杜善义 方如华 冯士侗
符 松 黄永念 李家春 刘人怀 刘正兴 柳兆荣
梅凤翔 苗天德 魏悦广 伍小平 姚振汉 俞鸿儒
周 盛 诸德超

组织委员会

主 任：洪友士

副主任：苏先樾

委 员：陈福厚 方岱宁 顾元宪 何 林 贺德馨 黄 黔
霍永基 姜弘道 金 和 李 潜 罗纪生 沈亚鹏
吴世明 杨亚政 殷瑞兰 张盛宗 张志新 钟伟芳

编辑小组

金 和 张志新 李幼合 汤亚南

前 言

为了弘扬中国力学的光荣历史和优秀传统,展示中国和世界在力学各主要领域的发展,探讨力学在21世纪的发展方向和关键问题,由中国力学学会主办,中国科学院力学研究所、清华大学、北京大学、长江科学院、中国科学院渗流流体力学研究所、哈尔滨工业大学、暨南大学、上海大学、同济大学、上海交通大学、复旦大学、中国水利水电科学院、中国长江三峡工程开发总公司、中国空气动力研究与发展中心、中国科技大学、天津大学、北京理工大学、北京航空航天大学、大连理工大学、兰州大学、华中理工大学、重庆大学、河海大学、航天工业总公司701所协办的“力学2000”学术大会将于2000年8月22日至24日在北京召开。这将是力学界在世纪之交的一次继往开来的盛大聚会。

会议的征文通知发出后,受到国内力学界的热烈响应,共收到论文摘要近400篇。本文集收录的301篇文章,其中21篇是邀请报告,其余的280篇是会议交流论文。文章的内容很广泛,涉及到空气动力学、湍流与复杂流动、非线性力学、计算力学、爆炸力学与冲击、塑性力学与本构关系、地球动力学、振动力学与振动工程、断裂力学与细观力学、生物力学、细微观实验力学、动力学与控制、复合材料力学、微重力科学、智能结构与信息材料力学、环境力学、流固耦合、渗流力学与流变学等各个分支学科;这些文章还反映了力学与航空航天、材料科学、机械工程、能源交通、土木水利工程、国防科技等国民经济建设的主要技术领域的密切关系。

广大力学工作者非常关注的国家自然科学基金委员会组织撰写的力学学科《学科发展与优先领域战略研究报告》同时公开发表,相信它对力学学科的发展将起到积极作用。

“力学2000”学术大会受到各方面的关心和支持,在这里要特别指出的是,国家自然科学基金委员会为这次大会提供了有力的赞助。在此,大会组委会向关心和支持的单位和个人表示衷心地感谢。

白以龙 杨 卫

2000.07.01

目 次

邀请报告

力学学科《学科发展与优先领域战略研究报告》	国家自然科学基金委数理科学部 (1)
世纪之交对力学的回顾、展望和想象	白以龙 (20)
计算流体力学中发展物理分析的几个问题	张涵信 李 沁 宗文刚 张来平 (29)
材料的多尺度力学与强韧化设计	杨 卫 黄克智 (39)
非对称 Riccati 方程基于本征解的分析解	钟万勰 (48)
实验固体力学近几年的概况	伍小平 (58)
Higher-Order Cohesive Elasticity Theories of Fracture	GAO Huajian VAINCHTEIN Anna (64)
疲劳短裂纹群体损伤随机特征研究	洪友士 郑 亮 乔 宇 (70)
半浮区热毛细对流及其不稳定性机理	胡文瑞 唐泽眉 (77)
Zonal and Correlation Analysis in Swept Shock/Boundary Layer Interactions	DENG Xueying (84)
经典约束系统动力学的研究进展	梅凤翔 (89)
复杂系统的非线性动力学问题	陆启韶 (94)
时滞受控系统动力学研究进展	胡海岩 王在华 (100)
力学与航天器工程	马兴瑞 苟兴宇 周志成 (106)
采矿工程中的力学问题与分析	谢和平 (117)
三峡深水截流的堤头坍塌与稳定性研究	周厚贵 (128)
21 世纪船舶力学面临的新挑战	吴有生 崔维成 颜 开 (134)
Challenging Problems in Failure Analysis of Dual-Phase Materials: Cyclic Micro-Plasti- city and Small Fatigue Crack Tip Behavior	FAN Jinghong (142)
飞行器的风响应	贺德馨 苏冯念 (150)
力学与国防科技	周丰峻 (155)
核武器研制中的力学问题	朱建士 陈裕泽 (161)

1 空气动力学

流体力学和气动热弹性力学新一代反命题的研究	刘高联 (168)
微型化可能引起的几个技术质变的分析	薛明伦 (171)
含灰气体近壁区流动及传热增强机制分析	王柏懿 戚隆溪 王 超 江先金 (172)
三维定常、二维非定常分离模式及准则研究	吕志咏 (174)
顶端襟翼对双三角翼前缘涡破裂控制的实验研究	王晋军 刘激瀛 (176)
75°/45° 双三角翼翼身组合体上流态的显示和测量	卞於中 范洁川 桂 兵 (178)
自由旋气动窗口设计中的气体动力学计算问题	刘天华 姜宗福 王云萍 刘泽金 赵伊君 (180)

2 湍流与复杂流动

流动分离控制的研究	孙 茂	HAMDANI H.	杜 刚	(181)
湍流研究的最优低维动力系统方法	吴锤结	赵红亮	关 晖	(183)
不可压缩流体运动规范场论的若干理论进展及其应用			冉 政	(186)
水翼涡致振动数值模拟和 PIV 流态显示实验	张效慈	司马灿	吴有生	(189)
蜻蜓前后翼拍动时的相互干扰		兰世隆	孙 茂	(191)
一种新的界面追踪方法 —— 二维问题	余 彦		赵 宁	(193)
转换的新判定准则	杨新铁		史崇善	(195)
液晶测温测速技术研究	何世平	冯传玉	张 曦	(197)
近壁区理论耗散率模型	陆利蓬		陈矛章	(199)
泵站前池内三维流动的数值模拟 (I)	郭加宏	陈红勋	马 峥	(201)

3 环境力学

论近海环境动力学基础 ——Lagrange 时均环流理论之进展	冯士筈	(203)
海洋生物过程的参数化表达及其对模式结果的影响	高会旺 杨 华 冯士筈	(205)
近海环境动力学动岸边界模型研究与应用	孙文心	(207)
渤海悬浮物输运的动力模型和数值研究	江文胜 孙文心 苏 健	(209)
胶州湾水交换的数值研究	赵 亮 魏 皓 赵建中	(211)
渤海初级生产年变化	魏 皓 赵 亮 冯士筈	(213)
城市水污染排放规律及流量测算模型的研究	金希卓 田保林 马凤军 田东波	(215)
风沙运动的非线性动力学研究	苗天德 武生智 慕青松	(217)
风沙流中沙粒带电规律及其影响	郑晓静 黄 宁	(219)
用激光全息摄影研究乳化油雾化及微爆过程		
..... 盛宏至 黎 军 吴东垠 田文栋 魏小林 吴承康		(221)
土壤侵蚀的坡度影响和坡面界限	刘青泉 陈 力 李家春	(223)
我国冻土力学的研究现状	李 宁 程国栋 陈飞熊	(226)
含相变混合物理论与土体冻胀机理	牛永红 苗天德	(228)

4 渗流力学与流变学

聚合物熔体二维挤出膨胀的数值模拟	李 勇	江体乾	(230)
低渗透储层流固耦合渗流规律研究	刘建军	刘先贵 胡雅祯	张盛宗 (232)
跨越经典力学理论范畴发展流变学和非牛顿流体力学		韩式方	(234)
渗流作用下饱和和多孔材料应变局部化有限元分析研究工作的现状与若干进展		张洪武	(237)
非达西流和非牛顿流体渗流热对流的分岔			
..... 孔祥言 吴建兵 陈国权 李培超 卢德唐 徐献芝			(240)
具有流固热耦合影响的可变形多孔介质动态物质面分界特征	王建省	王晓纯	(242)
原油流变学研究的发展和挑战		张劲军	(244)
三次采油用聚合物流变性及其影响因素研究			
..... 黄 丽 吴淑云 高思远 高 歌 马荣堂			(246)

油气储层流固耦合渗流的变分有限元解	董平川 何顺利 郎兆新 (248)
酸压过程中稠化酸的流变特性研究及应用	赫安乐 单文文 汪绪刚 李素珍 邹洪岚 王德伟 (250)
油田污染治理中油泥浆流变性能的研究	汪建敏 祝金奎 张 军 郭 军 (252)
饱和多孔介质中六类变量的广义变分原理	章梓茂 石志飞 (253)
带缺陷流变体的强度分析理论	周筑宝 (255)
液晶高分子流体管内定常流动分岔现象研究	韩式方 (257)
聚丙烯酰胺溶液流动的谱方法模拟计算	宋道云 方 波 孙龙祥 江体乾 朱 林 杨殿民 (260)
触变性流体沿倾斜面的流动分析	刚芹果 (262)
水基植物胶压裂液体系与流变特性	卢拥军 陈彦东 丁云宏 蒋 闾 (264)

5 非线性力学

带有剪切层的弹性介质支承的扁球壳非线性屈曲的渐近分析	聂国华 (266)
具 Kirchhoff 型非线性弹性梁方程的混沌运动	张建文 蔡中民 (268)
有孔隙的黏弹性体动力学的一些基本原理	罗 恩 黄伟江 郑 立 (271)
弹性材料中空穴生成与增长的分岔理论研究	尚新春 程昌钧 (272)
发电机组的分岔与混沌问题的研究	牛西泽 邱家俊 (274)
物理非线性杆周期激励下的动态响应	高经武 蔡中民 (276)
非线性黏弹性板的失稳条件	陈立群 程昌钧 (279)
非线性黏弹性平面问题的失记效应	张能辉 程昌钧 (281)
网壳结构非线性动态失稳分析	彭妙娟 程玉民 (283)
揭示非线性(力学)现象实质的格伦理论	康大臣 王元丰 (285)

6 振动力学与振动工程

非线性振动中的 C-L 方法及其发展和工程应用	陈予恕 陈芳启 吴志强 叶 敏 (287)
奇异的高阶自激振动现象分析	刘习军 王大钧 陈予恕 (289)
非线性输液管系统的幅频特性分析	黄玉盈 倪 樵 (291)
Analytical Vibration Suppression Analysis of Composite Beams with Piezoelectric Laminates	SUN Bohua HUANG Da (293)
减小转子通过临界频率时振动幅度的相位调制方法	王士敏 陆启韶 张思进 (297)
转子系统非线性动力学 DEM 建模研究的简介	闫 民 陈予恕 曹树谦 (299)
非对称非线性耦合系统振动局部化和模态分岔	徐 鉴 (301)
潜水深度对结构自振特性影响的数值分析	王宗利 金占礼 林启荣 刘正兴 (303)
信息融合技术在振动 - 离心复合环境控制中的应用	董龙雷 闫桂荣 杜彦亭 (305)
圆弧形曲梁弯曲振动分析	刘协权 刘云庭 倪新华 (307)
桩土系统纵向振动理论及应用	刘东甲 (309)
基于神经网络方法的多自由度包装件系统非线性特性识别	梁艳春 冯大鹏 孙 浩 (311)
基于混合进化建模算法的包装缓冲材料非线性特性识别	王智良 徐 旭 梁艳春 卢奕南 周春光 (313)

7 断裂力学与细观力学

应变梯度理论在界面力学中的应用	余寿文	王刚锋	(315)
韧 / 脆双材料界面断裂的尺度效应	魏悦广		(317)
含缺陷流变性材料破坏理论中的“断裂准则”	袁龙蔚		(319)
基于有效短裂纹准则的疲劳理论研究	高 庆	赵永翔	(323)
Modeling of Shape Change and Calculating of Fracture Parameters of An All-Steel Cylin- der with Axial Cracks	SU B.	XU C. O.	BHUYAN Gouri S. (325)
涂层和薄膜界面断裂韧性的 SEM 测试和原位观察	周益春	龙志林	郑学军 (327)
微压痕尺度效应的实验研究	王学崢	武晓雷	魏悦广 白以龙 (329)
电磁热效应裂纹止裂的理论与实验研究	白象忠	胡宇达	乔桂英 栾金雨 (331)
弹性 - 黏弹性材料 II 型界面裂纹准静态扩展的渐近分析	李永东	贾 斌	唐立强 (334)
高温受弯构件表面疲劳裂纹扩展寿命预测	黄培彦	黄小清	罗 毅 赵 琛 (336)
类岩石材料多裂纹模型破坏分析	黎立云	车法星	刘大安 (338)
复合材料断裂韧性 G_{IIC} 的实验测定	邓传斌	李 苹	吴泽志 (340)
各向异性材料裂纹尖端塑性区的解析与数值模拟	叶志明	刘红欣	姚文娟 (342)

8 细微观实验力学

细观力学纳米测量技术中的外差云纹干涉法	秦玉文	余显斌	樊海波	郭广平 (344)
雷达卫星有效载荷舱天线支撑架结构的实验力学分析	方如华	顾绍德	曾伟明	(346)
界面与低维材料中的若干实验力学问题	亢一澜	王怀文		(348)
细砂岩变形破坏过程的实验研究	赵永红	熊春阳	戴天环	方 竞 (351)
神经网络系统在散斑无损检测中的应用研究	曲 日	陈金龙	秦玉文	(353)
分形相关法位移测量的研究	侯振德	秦玉文		(355)
光纤传感技术在力学测试中的发展与研究	莫淑华	张 陵		(357)
应用光学干涉法测量热毛细对流温度场	何世平	张 曦	冯传玉	(360)

9 塑性力学与地球动力学

理想塑性材料中孔洞的内颈缩与汇合问题	宁建国	黄筑平 (363)		
20 世纪在中国的强度理论发展和创新	俞茂宏	廖红建	龚晓南	唐春安 胡小荣 (365)
基于经典塑性理论的应变梯度硬化关系	陈少华	王自强 (367)		
各向异性弹性损伤本构方程的一般形式	唐雪松	蒋持平	郑健龙 (369)	
黏塑性力学及其解析方法	贾乃文 (371)			
非线性黏弹体蠕变行为的时间 - 应力等效性分析	罗文波	杨挺青 (373)		
弹性回复对应原理	张为民	张淳源 (376)		
有限变形弹塑性有限元法在某些金属成型问题中的应用	徐春晖	黄文彬	王红卫 (379)	
线性强化材料平面铰接杆系的弹塑性分析	倪新华	刘协权	焦耀斌 (380)	
线弹性强化材料空间平行杆系的弹塑性分析	倪新华	刘协权	刘云庭 (382)	
用双剪强度理论计算拉压异性材料薄圆环的极限载荷	刘协权	倪新华	焦耀斌 (385)	
东亚大陆下的地幔流动及其对东亚的作用力	孙荀英	张 怀	梁国平 (388)	

震时震源应力场的特征与震源机制解	蔡永恩 何 涛 王 仁 (392)
板块构造运动及其驱动力的数学模拟	王世民 王 仁 (394)
青藏高原地壳应力和位移场演变的数值模拟	黄东平 庄 苗 毕思文 (396)

10 复合材料力学

纤维束及其单向复合材料动态力学性能	夏源明 王 镇 汪 洋 (398)
关于复合材料细观力学模型的讨论	胡更开 (400)
层合复合材料细观破坏过程的研究进展	张俊乾 (402)
纤维增强复合材料的统计广义自洽模型	蒋持平 童忠华 张佑启 (404)
颗粒增强金属基复合材料的热 - 力耦合破坏阈值	龙士国 周益春 段祝平 (406)
纤维加强复合材料的黏弹性本构关系	张征宇 张若京 (408)
织物的细观本构理论和织物屈曲分析	张义同 FU Y. B. (410)
各向异性材料界面共线刚性线夹杂的纵向剪切问题	刘又文 (412)
一种新的复合材料检测技术的应用研究	白艳平 秦玉文 樊海波 曲 日 (414)
梯度功能材料悬臂梁受线性分布荷载作用	杨永波 石志飞 (416)

11 智能结构与信息材料力学

横观各向同性压电无限体中的币形裂纹与力电偶极子和力张的相互作用	丁皓江 侯鹏飞 (418)
铁电材料非线性电机械行为的分析	方岱宁 (420)
具有正交异性压电复合材料力学量传感器的研究	骆 英 熊 克 陶宝祺 (422)
关于 PZT 驱动性能的研究	徐红星 骆 英 陶宝祺 (425)
压电圆柱壳体动力稳定性的三维分析	杨新迈 沈亚鹏 (427)
考虑大变形影响的压电 / 复合材料层合板的理论分析	程锦泉 王 彪 杜善义 (429)
加层压电材料中双裂纹的断裂问题研究	周振功 杜善义 (432)
多晶铁电材料的非线性力电耦合性能描述	贺岩松 范镜泓 (434)
智能梁中压电驱动器的解析模型	林启荣 刘正兴 王宗利 (436)
压电薄膜材料 PZT 的脉冲激光法制备及其力学性能	罗 皓 杨芝茵 周益春 郑学军 (438)
采用分布式压电驱动器升力面的颤振主动抑制	陈伟民 管 德 李 敏 诸德超 (440)
点式压电智能板的振动主动控制	殷学纲 李 宾 黄尚廉 (442)
交叉指形电极压电纤维复合材料及其均匀场理论修正解	程 伟 赵寿根 孙博华 (444)
电致伸缩智能结构的伽辽金模拟	崔舒宁 张元冲 (446)
形状记忆合金相变带传播的理论模拟	仲 政 孙庆平 (448)
SMA 短纤维复合材料恒温时的等效应力 - 应变响应	王 健 沈亚鹏 (450)
磁场微传感器的磁力耦合特征定量分析	周又和 何琴淑 (452)
智能结构模态矢量重构控制法的实验研究	闫桂荣 王晓云 魏民祥 杜彦亭 (454)

12 动力学与控制

航天器充液复杂系统晃动动力学与控制	王照林 李俊峰 (456)
-------------------------	-----------------

月球探测器轨道设计研究	徐 敏	李俊峰	王照林	(457)
非线性随机系统动力学与控制的哈密顿理论框架	朱位秋	黄志龙	应祖光	(459)
一类挠性航天器的姿态稳定性研究	戈新生	刘延柱		(461)
万有引力场和磁场中刚体航天器的混沌运动	陈立群	刘延柱		(463)
带滑移铰空间机械臂的协调运动控制	陈 力	刘延柱		(465)
关于多体系统动力学方程 Lyapunov 指数计算的几个问题				
.....	金 俐	张彦梅	王 琪	陆启韶 (467)
Global Dynamics of a Parametrically and Externally Excited Thin Plate				
.....	ZHANG Wei	LIU Zhaomiao	YU Pei	(469)
有多余坐标的单面完整系统的 Lie 对称性			张 毅	(471)
一百年来的 Чераев 模型和 Vakonomic 模型	梁立孚	王金明	李海波	(473)
四元数理论及其在多体力学中的应用	李秀伟	赵宝勇	王庆贵	(475)

13 计算力学

结构的热 - 应力耦合优化设计	顾元宪	赵红兵	陈飏松	亢 战	(477)
有限元分析的直接快速解法	陈 璞	孙树立	袁明武		(479)
一类用于求解大规模冲击接触问题的接触搜索算法	王福军	姚振汉	程建钢		(481)
含参数的计算结构力学模型			隋允康		(483)
瞬态温度场灵敏度分析的精细积分法	陈飏松	顾元宪	张洪武		(485)
并行有限元程序自动生成系统及其在计算力学中的应用前景 ...	梁国平	张 怀	孙荀英		(487)
非线性动力方程的一种新的数值算法		张洵安	姜节胜		(490)
以变分原理为基础的随机梁有限元法	路晓波	倪新华	刘云庭		(492)
FE 数值模拟应用实例及其分析	李苏洋	罗迎社	李颂文	许小虎	周建罗 (494)
正交各向异性弹性地基板计算新方法		张伟星	庞 辉		(496)
三维摩擦接触问题的增量线性互补方法	孙林松	王德信	范崇军		(498)
具有两个不等圆孔厚板的三维应力集中		赵奉东	田宗漱		(501)
相似边界元法		程玉民	彭妙娟		(504)
有限单元本征应力模式研究及其在杂交单元中的应用		韩建新	冯 伟		(506)
新的有限元法在齿根应力计算中的应用和趋势		杨生华	汪勤恣		(507)
An Algorithm for Accurate Computation of Field Variable and Its Derivative Adjacent to Boundary in BEM		MA Hang	KAMIYA Norio		(510)

14 爆炸力学与冲击

爆炸与冲击问题的模拟与仿真	宁建国	任会兰	李 伟		(512)
含中面力板开孔弹性波散射与动应力分析	胡 超	邹经湘	黄文虎	赵兴华	(514)
有限正交圆柱壳受冲击作用下的轴对称波		田家勇	苏先樾		(516)
裂纹梁中瞬态弯曲波的小波分析		田家勇	苏先樾		(517)
长杆弹侵彻半无限厚混凝土靶的动力学研究	李建春	俞茂宏	范寿昌	龚尧南	(519)
聚能射流失稳断裂	秦承森	段庆生	林 忠	李 勇	(521)
力学在防护工程中的应用展望	李聚轩	史维汾	张光文		(523)

冲击荷载作用下飞机结构动力响应分析	杨德健 郝雅翰 (525)
落舱强度分析 (II)	田宗湫 高 陆 张孝谦 (527)
极端冲击条件下玻璃中的破坏波	刘占芳 姚国文 (530)
各种模型复合杆受纵向冲击时的应变分析	穆合塔尔·沙德尔 富荣昌 热夏提·提依甫 (532)

15 生物力学

血栓形成研究的进展及对 21 世纪的展望	...
... 钱民全 彭荣葵 赵笃凤 钱大兴 吴望一 温功碧 翁维良 刘剑刚 王 怡 (534)	
组织工程的一组基础实验研究: 细胞与支撑介质间的相互作用	...
... 蔡绍哲 卢 晓 王远亮 王红兵 潘 君 叶志义 黄岂平 秦 建 吴泽志 (537)	
Wistar 大鼠、人、昆明小鼠成骨细胞黏弹性的测量	...
... 张西正 匡震邦 蔡绍哲 王远亮 徐世荣 黄岂平 (539)	
血液增加导致的动脉组织重建的生物力学研究	...
... 卢 晓 赵静波 王公瑞 GREGERSEN Hans (541)	
动脉壁应变分析方法和实验方法研究	李晓阳 曾衍钧 (542)
机械拉伸对血管平滑肌细胞粘附及生长的影响	...
... 王红兵 黄岂平 秦 建 卢 晓 王远亮 龙 勉 蔡绍哲 (544)	
生物力学中的电化学测试方法	王山山 邱 玲 (545)
牛网瓣口在体环向舒缩应变的 PPR 分析	刘后森 杨力行 魏俊智 苏 枋 (547)
超声刺激对胡萝卜细胞生长的双向效应的实验研究	...
... 王伯初 段传人 龙雪峰 SAKANISHI A. (549)	
水稻茎秆细观结构及其抗倒伏性的研究	段传人 王伯初 龙雪峰 (551)
关于力学因素与肿瘤细胞生长行为关系的研究	吴泽志 李 苹 邓传斌 蔡绍哲 (552)
HDI 交联剂对猪皮胶原力学性能的影响研究	潘 君 王远亮 徐世荣 蔡绍哲 (554)
大鼠肝癌细胞的黏附特性研究	宋关斌 俞为群 龙 勉 蔡绍哲 (556)
松质骨的固 - 液二相模型	刚芹果 华筑信 (558)
一种描述骨生长过程的高阶非线性速率方程	朱兴华 宫 赫 (560)
维医沙疗中的生物力学问题之探讨	...
... 迪丽娜·马合木提 穆合塔尔·沙德尔 哈木拉提·吾甫尔 (563)	
生物序列的复杂性分析 —— DNA 序列的度规表示	武作兵 (565)
E ₂ P- 选择子与其配体反应的化学动力学	龙 勉 李新平 赵 红 朱 承 (566)

16 力学与材料科学

用电镜破面三维图像分析法实测不同应力三维度条件下空穴形状的变化	...
... 买买提明·艾尼 尼加提·玉素甫 菊池 正纪 (568)	
不同应力三维度条件下 SiC 粒子强化铝合金复合材料的损伤模拟计算与分析	...
... 买买提明·艾尼 苏白·阿那别克 居来提·阿不力孜 菊池 正纪 (570)	
纳米材料流变特性的离散介质细观力学分析	袁龙蔚 (572)
聚合物 —— 分层硅酸盐纳米复合材料有效模量的细观力学分析	冯西桥 (575)

三维非均匀脆性材料弹性行为及破坏过程的数值模拟	陈永强 姚振汉 郑小平 (577)
线黏弹性材料中位错的应力场及位错能量	张俊彦 张 平 尹久仁 郭小刚 (580)
高温合金蠕变形核时间研究	尹久仁 张 平 张俊彦 邓旭辉 黄 舸 (582)
复合泡沫塑料力学性能的实验研究	
..... 卢子兴 严寒冰 刘 波 寇长河 麦汉超 刘小平 (584)	
电沉积 Zn-Fe 合金涂层的微观组织与拉伸性能	
..... 龙志林 潘 勇 王先友 杨才千 周益春 (587)	
带状泡沫金属镍的电沉积涂层法制备及其拉伸力学性能	
..... 潘 勇 龙志林 陈金岩 周益春 (589)	
马氏体相变中相界面剪切应力计算	冯 伟 张灿辉 (591)
混凝土水化热绝热温升的测定与研究	梅明荣 KWAN A. K. H. (593)
超硬铝合金 Lc4 蠕变核函数的实验求解	罗迎社 周建平 胡云贵 (595)

17 力学与机械工程

先进功能涂层制备与应用中的力学问题	陈光南 张 坤 (597)
热障涂层的热 - 力耦合破坏机制	周益春 桥田 俊之 段祝平 (600)
激光表面强韧化处理若干基本问题的探讨	张 坤 陈光南 (602)
激光熔坑覆盖率对材料表层磨损特性的影响	邓忠民 赵亦兵 洪友士 (604)
激光离散熔凝强化对合金钢疲劳特性的影响	赵亦兵 彭林华 洪友士 (605)
热轧辊激光熔覆涂层的强韧化设计	武晓雷 陈光南 (607)
激光熔覆表层与基体界面区的力学性质分布特征	武晓雷 洪友士 (608)
脉冲激光熔化过程热物理特性的有限元分析	罗耕星 陈光南 (610)
5CrMnMo 激光熔凝热疲劳性能实验研究	赵海云 武晓雷 陈光南 (612)
Fe-Cr-C-Wi-Ni 激光熔覆涂层力学行为与微观组织关系的研究	
..... 赵海云 武晓雷 陈光南 (613)	
高铬铸铁缸套表面改性研究	曾宪贤 李凤婷 茅居里 陈平贵 (615)
固体发动机柔性喷管静态刚度研究	史宏斌 侯 晓 钟伟芳 (617)
求解轴流轮机非定常流动的一种新模型	张 健 周 盛 (619)
微电子机械系统的计算机辅助设计	孙克豪 胡宇群 王立森 赵亚溥 (621)
转子 / 静子干涉非定常响应的气动声学反问题研究	罗 俊 李晓东 (623)
球的特定运动及其工程应用研究导论	朱 晨 (625)
协变载荷下轴对称耦合热弹性接触问题的综合求解	曲家棣 (627)

18 力学与能源、交通

反应堆结构力学与 SMIRT 国际会议	曲家棣 (629)
核反应堆堆内构件流致振动试验研究	
... 蒋自龙 李海宝 袁少波 杨 杰 张明强 喻丹萍 钟 燕 张泓波 刘 勇 (631)	
脉冲 X 光辐射壳体引起结构响应的实验与理论研究	彭常贤 归心根 (634)
发电机组电磁激发的横扭联合双重共振	邱家俊 蔡赣华 (636)
高速异步电动机的参强联合振动	塔 娜 邱家俊 (638)

发电机组定子系统磁固耦合非线性振动	邱家俊 李文兰 (640)
涸 11-4 平台结构强度全尺度原位监测研究	柳春图 申仲翰 王克仁 (642)
埋地油管的温度计算	范 椿 (644)
塔里木蠕变岩层与井下套管的相互作用	张 鹏 陶春达 (646)
石油射孔过程的数值模拟	陈贤林 (649)
斜井井底瞬时压力计算	卢德唐 徐训江 张亚军 (651)
土工织物在道路工程中的应用	沈化荣 (653)
子午线轮胎结构温度场分布的三维有限元分析	李丽娟 刘 锋 (655)
防御船撞桥装置的历史和新发展 ——“三不坏”桥墩防撞装置	陈国虞 (657)
高速铁路列车运行振动传播规律研究	周家汉 (659)

19 力学与结构工程

论时变结构力学体系	王光远 (662)
简单系统的可靠性向量	张 鹏 王光远 (664)
不确定隔震建筑结构的随机响应	黄 斌 常晓林 (667)
核级设备的抗震鉴定	方庆贤 孙造占 (669)
电视塔结构地震作用下的内力计算及特性分析	张洵安 姜节胜 (671)
钢筋混凝土双参数地基板分析的无单元法	庞 辉 张伟星 (673)
高层建筑结构动力复合反演问题研究	李 杰 陈 隽 (675)
带转换层的高层建筑结构在竖向地震作用下的动力反应	李正良 刘剑君 (677)
大体积混凝土结构仿真应力分析的快速算法	林绍忠 (679)
矩形截面钢筋混凝土构件在扭矩与轴力同时作用时的理论与实验研究	刘 清 富荣昌 张广泰 阿合买提江 于 江 (681)
考虑剪力滞后的薄壁杆屈曲问题	王全凤 (683)
铰接于定点运动刚体上的非线性弹性材料空间杆系弹塑性分析 ...	刘协权 倪新华 刘云庭 (685)
平面杆系结构中弹性波传播的理论研究	吴 斌 何存富 李 忱 (687)
薄腹钢结构弹塑性失稳的计算机实验研究	计欣华 许方宇 (689)
球、板冲击在支柱上响应的试验研究	史海文 赵寿根 姚 军 (691)
层合玻璃结构抗冲击分析	王爱俊 陈大融 (693)
静力重分析的有理逼近方法	吴柏生 (696)

20 力学与土木水利工程

大坝工程抗爆炸研究	霍永基 (698)
小浪底工程中的关键力学问题	沈凤生 (703)
施工水力学在三峡工程中的试验研究	刘乃义 (706)
某重力坝的深层抗滑稳定有限元分析	彭一江 黎保琨 (708)
面板堆石坝堆石流变模型及参数反演分析	郭兴文 王德信 马良筠 (710)
坝体抗滑稳定计算新方法的试验研究	马良筠 江 泉 (712)
拱坝的失稳形式及其分析方法	钱向东 任青文 赵 引 (714)
任意轴对称荷载作用下的圆杆分析	任青文 LIANG R. Y. (716)

关于滑坡及其预测预报的力学研究	马崇武 刘忠玉 苗天德 (720)
具有自重 Mohr-Coulomb 体边坡的稳定性分析	武 军 蔡中民 (722)
岩土塑性理论的基本问题研究	刘元雪 郑颖人 (724)
非饱和土的理论与实践	陈正汉 (726)
高层建筑沉降的灰色预测	张 虹 李 进 (728)
煤矿开采对围岩和环境的损伤及力学关键	缪协兴 (731)

21 力学与数学物理

各向异性弹性力学 Stroh 公式的完备性	王敏中 (734)
哈密顿理论在正交各向异性板弯曲中的应用	姚伟岸 苏 滨 钟万勰 (736)
小波方法及其在力学问题中的应用	周又和 王记增 郑晓静 (738)
用差分线法求解泊松方程	桑苏玲 郑璐石 任可亮 (741)
广义逆理论在可变体系找形分析中的应用	王春江 王人鹏 钱若军 王 颖 (743)
矩阵分解技术在体系性态综合分析中的初步应用	王春江 王人鹏 钱若军 王 颖 (746)
变系数 KdV 和 $MKdV$ 方程的类孤波解	张解放 (748)
位错运动和裂纹扩展的非平衡动力学	龙期威 (750)
多种粒子相耦合的格子 Boltzmann 模型	冯士德 (752)
液晶连续统力学模型综观	陆章基 郑广平 裘祖干 (755)
CDS 格子气模拟与相分离的图样演化	陆章基 陈 猛 陈守吉 (757)
麦克斯韦尔方程和连续介质方程的相似性	杨新铁 赵双任 陈建铎 (759)
强电磁场中导电固体的几个力学问题	王德满 韦广梅 (762)

迟到文章

胶凝含蜡原油的流变力学特征	李传宪 (764)
---------------------	-------------

作者索引	(767)
------------	---------

力学学科

《学科发展与优先领域战略研究报告》

国家自然科学基金委数理科学部

(北京 100083)

摘要 力学是自然科学和技术科学的先导学科之一。牛顿力学作为第一门精密的科学,启动了近代自然科学的发展。19 世纪初建立的弹性力学和流体力学,使描述连续介质的力学部分从物理学中脱颖而出。20 世纪初应用力学、相对论力学和量子力学的兴起,使力学与物理分家。前者以应用力学为代表,着重探求由大量物质组成的复杂系统的运动规律的宏观体现;后者以量子力学为代表,着重探求微观世界的运动规律。力学既是七大基础学科之一,又是应用科学和工程技术的基础。力学的这种双重属性得到国际科技界的认同。

20 世纪在力学理论支撑下取得的工程技术成就不胜枚举。在解决新的工程技术问题及向其他学科渗透中,力学丰富了本身。我国从两弹一星到深潜弹道导弹核潜艇的研制,从长江大桥到三峡工程的建设,无不凝聚着力学工作者的贡献。力学对中国现代科学发展所负有的特殊使命,造就了以钱学森、周培源、钱伟长、郭永怀为代表的一批杰出的力学家。

中国在国际力学界处于较先进地位。对 SCI 源库中 43 种力学期刊的国际联机检索统计表明:1990~1998 年间中国力学学科的世界排名为第 7 名左右,1999 年升为第 6 名;而中国总的 SCI 收录论文数仅为世界第 12 名。中国力学家王仁当选为国际理论与应用力学联合会执行局的 8 名成员之一。力学学报英文版现为进入 SCI 光盘版源刊系列的 14 份中国学术刊物之一。

我国学者周培源、钱学森、钱伟长、郭永怀、胡海昌等,在湍流理论、空气动力学、板壳理论、喷气推进、航空工程、工程控制论、物理力学、广义变分原理等方面,以及李四光在地质力学、冯康在有限元法和辛算法方面所做的开创性贡献,赢得了世界力学界的尊重。我国力学学者王仁、程耿东被四年一度的 IUTAM 大会邀请作 1 小时大会专题报告,表明我国在地球动力学和拓扑优化领域具有重要国际影响。原子弹、氢弹的爆炸成功及其小型化技术的掌握,中远程导弹的发射升空及洲际导弹技术的掌握,表明我国在爆炸力学、空气动力学的研究具有世界先进水平。我国在泥沙运动和泥沙力学方面的研究具有特色,在板块运动和地球构造动力学等方面具有国际水平。海外的中国力学学者已成为一支举足轻重的力量,目前国际力学界 40 岁以下最出色的学术带头人多来源于中国大陆。我国力学研究的优势领域为:(1)在湍流、流动稳定性、复杂流动等流体力学领域,在本构、断裂、宏微观力学、计算结构力学与优化设计、光测实验力学等固体力学领域,在运动稳定性、非线性振动、结构振动与控制等一般力学领域,在爆炸力学、微重力等交叉学科领域,保持着一支活跃在国际学术研究前沿的研究队伍。(2)在板壳理论、广义变分原理等要求数学很强的力学分支取得多项开创性成果。(3)由我国特定条件和资源而决定的力学研究优势领域。

目前,中国力学学会会员总数在 2 万人左右,从事与力学有关研究的两院院士有 56 名。从事力学基础性研究的固定人员队伍约 2000~3000 人,国家每年应对力学学科的基础性研究支持经费 1.5 亿元。力学研究队伍的年龄结构呈现分别以 36 岁和 58 岁为高峰的两个正态分布,在约 50 岁为断层分界线。断层的消失还需近 10 年时间。

21 世纪初期,力学体系将孕育着重大变革。学科发展前沿为:跨物质层次和多尺度的力学理论;非线性与远离热力学平衡的力学行为;全系统虚拟化与智能化的力学设计;多场耦合下的学科交叉。在重大力学应用和重大力学问题解决上将有重大进展。虚拟工程、虚拟设计、虚拟制造等手段将使力学以更大的深度和广度介入到工程领域的总体技术。对