



非线性力学国家重点实验室

<2013> 第2期(总第207期)

简讯

State Key Laboratory of Nonlinear Mechanics, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences

奖励与荣誉

中国力学学会“庆祝郑哲敏先生荣获国家最高科学技术奖暨力学学科发展研讨会”在京召开

2013年3月18日,由中国力学学会主办的“庆祝郑哲敏先生荣获国家最高科学技术奖暨力学学科发展研讨会”在北京友谊宾馆召开,近40位知名学者齐聚一堂,共同庆贺郑哲敏先生获得“2012年度国家最高科学技术奖”,并围绕我国力学学科应如何更好地服务国家需求、推动原创性研究和高素质人才培养等问题展开了热烈讨论。



郑哲敏先生讲话

首先,学会理事长胡海岩院士阐述了郑哲敏先生一直倡导和践行的工程科学思想,回顾了郑先生对我国力学事业与中国力学学会的创建和发展做出的重要贡献,介绍了郑先生对中国力

学学会未来发展的期望和要求。

会上，8位老中青力学家从不同角度畅谈了力学学科发展趋势和重点方向。国家自然科学基金委员会主任杨卫院士提出了力学学科今后应该特别关注的若干研究领域；李家春院士、樊菁研究员、郑泉水教授、周哲玮教授分别从力学学科发展、力学学科评价、人才培养、产学研结合等方面提出了见解；杜善义院士、陈十一教授、卢天健教授分别结合自己在高超声速飞行器热防护结构、湍流研究、超轻多孔材料方面的科研工作体会，对力学学科应如何更好地围绕国家需求、积极参与国家重大工程等问题提出了建议。

与会学者，尤其是郑先生的同事和学生还回忆了与郑先生共同从事学术工作的点滴往事，感谢郑先生曾经给予的指导与教诲，向郑先生获得国家最高科学技术奖表示衷心的祝贺，并献上美好的祝福。

最后，郑哲敏先生结合自己的科研工作经历，就力学科技工作者应如何围绕国家重大需求从事科学研究和促进自身成长方面谈了体会，对青年学者投身祖国科技事业给予殷切希望。他指出，科学家要想做好研究工作，必须从全局出发，有层次、有纵深，考虑周全。

这次会议紧扣力学学科发展，直面我国力学研究当前面临的问题与机遇，与会学者以自身科研经历作为切入点，从工程科学角度就力学学科应如何把握发展机遇、为国家科技创新贡献力量踊跃发言，讨论互动热烈而充分，提出了若干提议，对力学学科的未来规划具有重要参考价值。



与会代表合影

非线性力学国家重点实验室陈少华研究员荣获 2012 年度茅以升科学技术奖-北京青年科技奖

我室陈少华研究员凭借其多年来出色的基础研究工作积累，获得了 2012 年度第 15 届茅以升科学技术奖-北京青年科技奖；

陈少华研究员一直从事固体材料跨尺度力学方面的研究，已在微尺度塑性力学、表面/界面力学等方面取得了系统而又创新的成果。

微尺度塑性力学方面：基于 Taylor 位错理论，提出了一种新型低阶应变梯度理论；建立了理论对应的新有限元算法；表征了多种典型微尺度实验的尺寸效应现象；揭示了裂纹尖端微尺度解理断裂机理；解析预测了剪切带初始形成宽度及倾斜角度；系统地构成了发展理论和理论应用相结合的完整体系。提出的低阶理论已被国际同行认为是不含高阶应力应变梯度理论的代表性理论之一，应用上具有非常强的吸引力，成功解释了多个尺寸相关的实验现象。作为“固体的微尺度塑性与微尺度断裂研究”的重要组成部分获 2008 年国家自然科学二等奖，排名 3/3。2011 年在具有一定影响力的国际塑性会议上，申请者被邀请作 40 分钟的“庆祝美国三院院士 W.D. Nix 教授一生荣誉”的主题报告。

表面/界面力学方面：建立了系列广义黏附接触模型，获得了系列表/界面广义黏附接触的解析解；进一步将解析结果应用于仿生黏附分析，揭示了生物分子感应环境信号的力学机制及一类生物黏附的宏观力学机制；进一步实验制备了纳纤维阵列表面，分析了仿生薄膜尺寸、预应力、环境湿度、表面粗糙度等对表/界面黏附的影响。为解决微机电系统黏附失效及超强黏附材料的设计提供了理论指导，同时发展了表/界面力学。求解含 Cauchy 核耦合奇异积分方程组的方法及获得的系列黏附接触解被同行广泛引用，黏附接触模型被评价为代表性的唯像学模型。申请者以该方面工作获 2007 年香港大学“Sino-British Fellowship Trust Visitorship”，2009 年获中国力学学会青年科技奖。

在纳米力学、断裂力学等方面亦取得了创新成果。

陈少华研究员已出版著作 2 部，发表 SCI 论文 60 余篇，SCI 他人引用 300 余次；成果系统而创新，受到国内外同行的广泛关注，并获得国内外知名学者重点引用与积极评价，多次在国际学术会议和国内外知名院校作学术邀请报告。2011 年获得国家杰出青年科学基金。

附录：北京市科学技术协会为了纪念我国桥梁工程奠基人、杰出的科学家、教育家和社会活动家茅以升先生，鼓励青年科技工作者奋发进取，促进青年科技人才健康成长，专门设立了茅以升科学技术奖-北京青年科技奖。由北京市科协聘请有关专家组成评审委员会，设立若干学科评审组，对北京市属委、办、局、总公司，市科协所属各团体、组织，北京地区各科研院所、

高等院校推荐的 40 周岁以下的优秀青年科技工作候选人负责评审工作。该奖项每年评选一次，每届评选 15 名。评选分初选及复选两次，坚持依靠专家，公正合理，实事求是，宁缺毋滥的原则。

非线性力学国家重点实验室特聘副研究员施兴华荣获 2013 年度“中国科学院卢嘉锡青年人才奖”

经各单位推荐、专家评审、王宽诚教育基金会审定，全院 62 位学者和 2 个科技成果转化团队获 2013 年度中国科学院王宽诚人才奖。其中，力学研究所非线性力学国家重点实验室施兴华特聘副研究员荣获 2013 年度“中国科学院卢嘉锡青年人才奖”。

施兴华目前主要从事纳米尺度下材料的力学性能及纳米材料与细胞交互作用中的力学行为等方面研究，取得了一系列开创性的成果。2008 年以来在 Nature Materials, Nature Nanotechnology 以及 Physical Review Letters, Small 等国际一流 SCI 收录期刊发表文章 15 篇，SCI 引用 150 余次。参加了 10 余个国际会议，其中大会邀请报告 1 次。

1987 年，在时任中国科学院院长卢嘉锡先生的亲自关心下，香港王宽诚教育基金会在中国设立“王宽诚教育基金会奖贷学金”，奖励和资助具有发展潜质的青年人才、高级科研骨干、学术技术人才或华侨。经 20 余年的发展，中国科学院王宽诚教育基金已成为中国科学院人才队伍建设和人才培养的重要支撑。

科研进展

微柱阵列表面润湿动力学研究取得新进展

近日，国际流体力学权威期刊《流体力学杂志 (Journal of Fluid Mechanics)》发表了中科院力学所赵亚溥研究员课题组在微柱阵列亲液表面上的跨尺度润湿动力学的研究结果 (Yuan QZ and Zhao YP*. Multiscale dynamic wetting of a droplet on a lyophilic pillar-arrayed surface. Journal of Fluid Mechanics, 716: 171-188, 2013)。

亲液表面的动态润湿属于“移动接触线”问题，该研究团队的先期工作研究了光滑表面上 (Phys. Rev. Lett., 104: 246101, 2010) 和亲水内角处 (Proc. Roy. Soc. A, 468: 310-322, 2012) 的动态润湿。微柱阵列亲液表面通过表面拓扑结构可极大地提升润湿性能，是解决该应用领域瓶颈问题的突破口之一。因此，近年来广泛地应用于生物医药、微流控、芯片上的实验室

等领域，用以控制流体输运和提高工作效率。研究微柱阵列表面上的动态润湿，需要研究在力-热-化学等多场耦合作用下，从原子尺度发展到连续尺度的三相接触区域的动力学过程，是一个典型的多场耦合、跨尺度的界面动力学问题。

袁泉子博士和赵亚溥研究员采用课题组自主研发的“跨尺度表面与界面物理力学研究实验平台”和“跨尺度模拟平台”，通过跨尺度实验、模拟和理论相结合、补充的方法，从原子层次到连续层次、定量地研究了液体在微柱阵列亲液表面的动态润湿过程，得到并验证了在两种极限状况下的标度关系： $R \sim t^{1/3}$ (粗糙表面) 和 $R \sim t^{1/7}$ (光滑表面)。在高倍显微观测下，接触线呈锯齿形铺展，铺展速度依赖于铺展方向，使得不同粗糙度上的流场呈现出特定的图案；然而，在低倍显微观测下，接触线以光滑、圆形扩展（图 1、图 2）。研究表明：在固体表面本征润湿性能和拓扑结构的共同作用下，结构表面为润湿提供过剩驱动功，同时也将部分液体钉扎在固体周围，使得接触线的移动保持着动态平衡，导致超润湿的发生，使得微柱阵列亲液表面成为超亲液表面。

该工作得到了国家自然科学基金、中科院装备研制项目和重点部署项目的支持。文章链接：http://journals.cambridge.org/abstract_S0022112012005393。

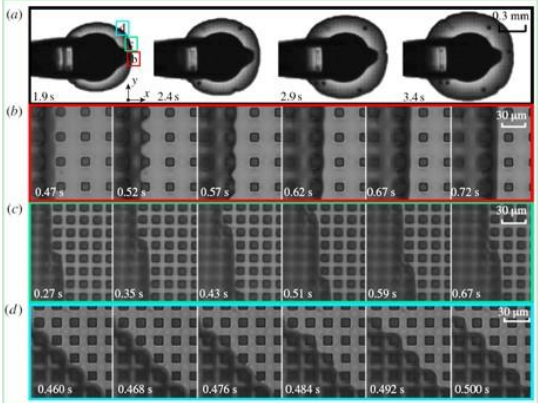


图 1. 微柱阵列亲液表面上液滴润湿的实验研究。

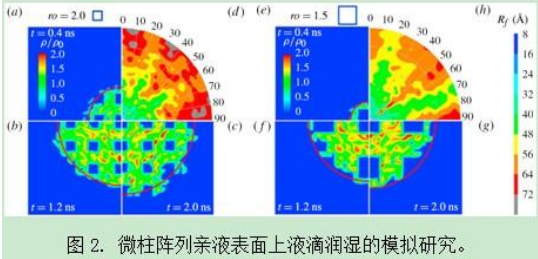


图 2. 微柱阵列亲液表面上液滴润湿的模拟研究。

学术会议

“爆炸力学的进展与前沿”香山科学会议在京召开

2013年5月16日至17日,香山科学会议办公室组织召开“爆炸力学的进展与前沿”香山会议。本次会议由郑哲敏、白以龙、孙承纬、周丰峻、杨秀敏担任大会执行主席。中科院力学所,中科院物理所,中科院国家天文台,中国工程物理研究院一所,四所,九所,总参工程兵三所,四所,西北核技术研究所,兵器 204 所,北京理工大学,清华



大学,中国科技大学,大连理工大学,解放军理工大学,国防科技大学,宁波大学等单位的 40 余名专家参加了会议。

会议围绕爆炸力学研究方法及学科交叉、爆炸力学的理论、实验与数值模拟技术、爆炸力学的应用与发展、材料/结构的动态力学行为等四个中心议题进行了深入研讨。

与会学者一致认为:爆炸力学具有强劲的生命力,重大需求和学科问题不断涌现,爆炸力学专业研究人员分布在众多关键领域,“兵强马壮”;中国在爆炸力学的建立和发展过程中,发挥了奠基性的作用,同时为我国国防建设和国民经济发展做出了卓越的贡献;材料的动态力学行为在爆炸力学学科发展中具有基础性的作用,应该优先发展和支持;武器效应及相关的防护技术,仍然是爆炸力学学科发展的主要牵引力;先进加工技术、交通安全、航天器空间碎片防护、行星撞击等问题是爆炸力学应用拓展的主要方向。

会议认为,爆炸力学的发展还需要进一步凝练重大科学问题、加强学科交叉、着力发展数值模拟方法和软件、加强原始创新实验装置的研制、实现数据和科学软件的共建共享。

会议建议,由中科院力学所牵头,联合中国力学学会和有关单位,建立“爆炸力学论坛”,集中全国的优势力量,促进学科发展,并为我国相关工程领域的进步提供支撑。

香山科学会议是由科技部(前国家科委)发起,在科技部和中国科学院的共同支持下于 1993 年正式创办,相继得到国家自然科学基金委员会、中国科学院学部、中国工程院、教育部、解放军总装备部、前国防科工委、中国科学技术协会和原卫生部等部门的支持与资助。香山科学会议是我国科技界以探索科学前沿、促进知识创新为主要目标的高层次、跨学科、小规模、常设性学术会议。会议实行执行主席负责制。会议以评述报告、专题报告和深入讨论为基本方式,探讨科学前沿与未来。



大飞机安全性能与疲劳国际会议在京召开

“大飞机安全性能与疲劳国际会议”



于 2013 年 3 月 25—27 日在北京友谊宾馆成功举办,本次会议也是 ICSAELS 系列国际会议之一。本次会议由中国科学院力学研究所和 International Center of Sustainability Accountability, and Eco-Affordability for Large Structures, LLC 共同主办,大会主席由美国里海大学 George G. Sih 教授和中国科学院力学研究所洪友士研究员担任。来自中国、美国、俄罗斯、德国、意大利、澳大利亚、希腊、葡萄牙、日本等 9 个国家的 30 余位代表参加了会议,包括意大利帕多瓦大学 Paolo Lazzarin 教授、德国不伦瑞克工业大学 Peter Horst 教授等国际著名学者。

研制和发展大型飞机是一个国家工业、科技水平和综合实力的集中体现。飞机的安全与可靠性不仅取决于技术和管理部门的通力协作,而且需要对材料乃至构件从全尺寸至试样的测试。本次会议针对大飞机安全性能与疲劳可靠性研究中的问题进行了交流和研讨,会议内容涉及“静

态和飞行条件下的容许制造缺陷”、“察觉和不可察觉损伤下的耐飞行”、“裂纹萌生和演化机制”、“疲劳寿命预测”、“缺陷修复”、“可靠性评估”、“维护和检查”等多个方面，共收到会议论文 30 余篇。会议报告内容丰富，讨论热烈。

《微流控芯片中的流体流动》出版周年学术研讨会

由中科院力学所非线性力学国家重点实验室李战华研究员、胡国庆研究员等 4 位老师合作编写的《微流控芯片中的流体流动》一书，在科学出版基金资助下于 2012 年由科学出版社出版。在本书发行一周年之际，非线性力学国家重点实验室于 2013 年 4 月 26 日在力学所举办了学术研讨会，交流微流控芯片研究和应用的最新进展，听取读者们对本书的评论。学术报告如下表所示。

报告人	报告题目
林炳承研究员 中科院大连化物所	微流控芯片研究和应用中的若干力学需求
胡国庆研究员 中科院力学所, LNM	雾霾毒性的微纳尺度力学机制
蒋兴宇研究员 国家纳米中心	用微流控合成生物材料
黄岩谊教授 北京大学	《微流控芯片中的流体流动》用于教学的体会
来宾自由发言	评论《微流控芯片中的流体流动》

公众科学日

感受大师风采，弘扬创新精神——学习郑哲敏先生科学精神活动日暨中国科学院力学研究所第九届公众科学日活动在京举办

2013年5月18日，中国科学院力学研究所经过精心筹备举办了以“感受大师风采，弘扬创新精神——学习郑哲敏先生科学精神活动日”为主题的第九届公众科学日活动。前来参加活动的公众近700人，包括清华大学、北京科技大学、北师大附中、人大附中、北航附中、北京八中、科迪中学、101中学、密云二中、牛栏山中学、中关村一小、中关村二小、中关村三小、万泉小学、灯市口小学、民族小学等20多所院校的师生，以及来自企业、电视台、研究院所和社会各界人士。此外，中科院力学所还特别邀请了35名门头沟大台中心小学的学生前来参加。此次科学日活动种类多样，内容丰富。活动项目包括科普讲座、“感受大师风采，弘扬创新精神”主题展览、“趣味力学，动手体验”动手制作游戏、参观园区和实验室等。

副所长杨亚政向大家介绍了2012年国家最高科学技术奖获得者，中科院力学所郑哲敏院士。郑先生是爆炸力学奠基人之一，在国际力学界享有盛誉。任力学所第二任所长。虽然郑先生现在已经是89岁的高龄了，但仍然致力于科研一线，他对科研孜孜不倦精神值得我们学习。

中科院力学所非线性力学国家重点实验室研究员、博士生导师段祝平先生作了题为“爆炸科学及其应用简介”的科普报告。为大家诠释了爆炸和爆炸科学，爆炸力学以及其在国民经济建设和国防建设中的重要作用，并且倡导年轻人学好数理化为科研打下坚实基础，树雄心、立壮志，勇于攀登科学高峰，注重科学实验和分析计算能力，做一个全面发展的科学人，争取青出于蓝而胜于蓝。

为了祝贺郑哲敏先生荣获2012年国家最高科学技术奖，本次活动特别设立了“感受大师风采，弘扬创新精神”专题展览。展览将郑哲敏先生的“力学人生”和他在力学方面的突出贡献做了详细的介绍，带我们一起回顾了郑哲敏先生这60年来在我国科学技术前沿的重大突破和在科学技术发展中的卓越建树。郑先生关心国家科技事业，以其广博的学识，卓越的战略眼光，在为国家科技规划和力学学科发展，以及开拓与力学交叉融合的新学科方向方面，呕心沥血，执着敬业，做出了不可估量的重要贡献。另外，主题展览还将力学学科、力学史、力学家等的介绍以通俗易懂的语言为观众呈现了力学学科的魅力，吸引广大参观者驻足观看。

本次活动得到了北京科技视频网、《科技日报》等相关媒体的广泛关注。



研究生培养

5 月份是中国科学院大学研究生毕业答辩的日子。近日，非线性力学国家重点实验室有 25 位 研究生通过毕业答辩。在此向他（她）们表示祝贺。

姓名	研究生类别	导师	论文题目
陈岑	博士	洪友士研究员 梁乃刚研究员	一种弹塑性损伤本构理论的发展及其对材料力学行为的分析
陈力	博士	魏悦广研究员	微/纳米结构材料的界面表征及损伤刻画
陈培见	博士	陈少华研究员	一类功能梯度材料表面接触力学行为的研究
冯岩鹏	博士	武晓雷研究员	梯度纳米结构的拉伸与疲劳行为及其微观机理研究
郭力	博士	何国威研究员	压力时空关联模型与圆柱绕流噪声的大涡模拟

黄鑫	博士	戴兰宏研究员 凌中副研究员	块体金属玻璃的层裂行为
雷铮强	博士	洪友士研究员	高强钢超高周疲劳裂纹萌生和疲劳寿命分散性的实验研究
李栋	博士	何国威研究员	可压缩湍流时空关联与混合层噪声的数值研究
李文彬	硕士	武晓雷研究员	纳米金属塑性行为的分子动力学模拟
李宵娜	硕士	梁立红副研究员	微纳米结构陶瓷涂层-合金基底体系力学性能的研究
马广闻	硕士	白以龙院士	弹性-统计脆性模型灾变破坏前兆的幂律奇异性分析
刘建云	博士	魏悦广研究员	考虑表面效应的低维纳米材料的力学表征
刘乐乐	博士	郑哲敏院士 鲁晓兵研究员	水合物沉积物中水合物分解相变阵面演化研究
刘晓雷	硕士	王自强院士	基于原子间交互作用势的热应力理论
彭光健	博士	张泰华正高工	基于仪器化压入技术的高聚物力学性能测试方法
宋晶如	博士	魏悦广研究员	跨尺度力学理论中参量的物理表征及实验测量
王樱	硕士	赵亚溥研究员	曲面电润湿：理论与实验研究
王赞	硕士	晋国栋副研究员	有限尺寸颗粒和均匀各向同性湍相互作用的直接数值模拟
王子千	博士	赵亚溥研究员	电弹性毛细与固-液界面动力学实验研究
吴江涛	硕士	魏宇杰研究员	二维材料石墨烯与六方氮化硼的力学行为及电子学性质研究
魏豪杰	博士	魏悦广研究员	金属纳米材料若干强韧问题的机理研究
由孟鑫	硕士	陈少华研究员	纳米 Si 之间界面黏附性能的分子动力学研究

臧金良	博士	赵亚溥研究员	纳尺度硅基锂离子电池电极表面扩散应力的演化与电极碎裂抑制研究
朱家明	硕士	李晖凌副研究员	材料晶粒尺寸的改变及其对热电性能的影响
朱晓珏	硕士	张星副研究员	柔性扑翼自推进的数值研究

学术报告

形式	日期	报告人	单位	报告题目
学术报告	2013年4月26日	魏宇杰研究员	中国科学院力学研究所	界面力学：从连续介质模型到分子尺度机理
	2013年4月26日	董福慧 教授	中国中医科学院骨伤科研究所	从组织的动态响应特点探讨整脊手法的机理
	2013年5月16日	姚鹏	美国北加州中国传统文化产业发展促进会	古代建筑环境理论的科学探讨