



2013 年固体力学中的动力学问题研讨会暨固体力学专业委员会 年度会议简介

刘彬² 裴永茂¹ 孟庆国³ 詹世革³ 汤亚南⁴ 郭然⁵ 郭荣鑫⁵ 方岱宁¹

¹ 北京大学工学院，北京 100871

² 清华大学工程力学系，北京 100084

³ 国家自然科学基金委员会数理科学部，北京 100085

⁴ 中国力学学会学会办公室，北京 100190

⁵ 昆明理工大学建筑工程学院工程力学系，云南昆明，650500

由中国力学学会固体力学专业委员会主办、昆明理工大学承办的 2013 年固体力学中的动力学问题研讨会暨固体力学专业委员会年度会议于 2013 年 7 月 20 日-7 月 22 日在昆明理工大学国际学术交流中心召开。会议特邀的国内外该领域知名专家将对固体力学中涉及的动力学问题进行研讨和交流。以期能够推动国内在该领域的研究，推动固体力学能够面向国家重大战略需求的基础研究，提高结合工程开展研究和解决工程问题的能力。共有 51 位力学学者参会，其中海外学者 4 位。



开幕式由清华大学刘彬教授主持。会议承办方昆明理工大学张英杰校长首先

致欢迎辞，张校长全面介绍了昆明理工大学各方面情况，希望通过此次会议促进地处边陲的该校与固体力学优秀学者间的相互了解与交流。国家自然科学基金委数理科学部孟庆国副主任随后致辞，对于四位海外华人学者加入到本次会议这个学术与感情的交流平台表示欢迎，希望通过对固体力学中动力学领域的讨论，能形成对这个方向一定的牵引作用。基金委力学处的詹世革处长发言强调，从调研来看国内固体力学学者中研究静力学的偏多，研究动态问题的偏少，充分肯定了本次研讨会的选题，希望大家能深入研讨。中国力学学会办公室主任汤亚南处长代表学会办公室表示愿意尽力支持专业委员会开展学术交流活动，并且希望加强固体力学专业委员与下辖专业组的沟通。中国力学学会固体力学专业委员会主任北京大学方岱宁教授最后致辞，阐述了策划举办此次会议的一些初衷与目的，并宣布研讨会开幕。

会议邀请报告分别由中科院力学所魏悦广研究员、洪友士研究员、北航的杨嘉陵教授、兰州大学的周又和教授、及哈工大的吴林志教授主持。邀请报告中，美国西北大学的曲建民教授介绍了“Wave motion in nonlinear solids and its application to nondestructive evaluation of material damage”，涉及到非线性超声波的分类、新的 mixing 波的产生以及对塑性区的检测等内容。香港科技大学的孙庆平教授介绍了“Deformation and fracture behavior of solid under cyclic phasetransitions-Recent advances on nonlinear, nonequilibrium and multi-fields coupling”，涉及形状记忆合金在不同频率下的相变演化过程。美国普度大学的陈为农教授介绍了“Kolsky Bar experiments unde synchrotron X-ray: monitoring dynamic microstructure evalution”，涉及复合材料纤维与界面、单晶硅、沙粒、韧带/骨头、玻璃等在 Kolsky Bar 冲击下的破坏过程。日本千叶大学的胡宁教授介绍了“结构和材料的超声波无损检测与监测技术”，涉及到兰姆波与损伤相互作用的数值方法、通过激发与探测超声波的位置互换而不需要扫描探测阵列的新的检测方法等。北京理工大学的胡更开教授介绍了“固体力学的几个动力学问题”，主要涉及波的传播与控制、波动细观力学和大型结构的展开动力学。北京交通大学的汪越胜教授介绍了“声子晶体波传播的数值模拟方法及声学特性优化设计”，并总结了平面波展开法、小波变换、球/柱波函数展开等等各种数值方法在声波传播计算中的优缺点和适用范围。西安交通大学的王铁军教授

介绍了“高低速冲击实验”，涉及西安交通大学近些年在高低速冲击实验设备和条件建设方面的投入和进展。北京航空航天大学的杨嘉陵教授介绍了“猫科动物跳跃着陆缓冲与能量吸收-释放”，涉及到了猫和虎的跳跃的 4 个过程，解释了其缓冲与能量吸收-释放的机理，并进行了仿生多级能量吸收器的设计。西南交通大学的康国政教授介绍了“工程材料的棘轮效应和棘轮-疲劳交互作用”，并由金属结构材料拓展到了形状记忆合金。重庆大学的刘占芳教授介绍了“广义弹性波动力学理论探索”，在弹性力学框架基础上考虑了转动的因素。

在各位学者的精彩报告中，与会学者展开了深入而热烈的讨论。曲建民教授指出波动不涉及到冲击波，而冲击动力学涉及到应变率、激波和强动力等问题。并介绍了波动问题从 60-80 年代的无损检测，定量无损检测，以及寿命评估相结合的发展过程。陈为农教授介绍美国在冲击动力学方面，40 年代后期发展迅速，美苏对立期间投入很大，冷战结束后投入减少，现在主要投入在生物医疗和能源领域，高速冲击的问题比较难研究相对缺乏。孙庆平教授认为传统的动力学是在牛顿定律下考虑惯性项的动力学问题，而现在的广义动力学可以是非惯性的动力学，比如演化动力学。胡宁教授介绍日本在基础研究上涉及波动的尺度问题、耦合介质的动力学问题、波的传播与控制、健康监控以及非线性超声波问题；而在应用方面包括光纤、声发射的被动方法和相控阵超声、微波检测的主动方法等。西北工大的李玉龙教授指出目前在冲击动力学方面还需要补课，他将组织关于冲击动力学的补习班。亢一澜教授介绍了西宁实验力学方面的会议，希望大家关于动力学方面的仪器，尤其是大型的科学仪器的研制涉及学科交叉，需要大家的密切合作。王铁军教授强调结构的振动一直属于固体力学学科的研究方向。

王铁军教授主持了固体力学专业委员会扩大会议，中国工程物理研究院的陈小伟教授和浙江大学曲绍兴教授进行了承办四年一次的全国固体力学会议的演讲，通过投票确认中国工程物理研究院的陈小伟教授、西南交通大学的康国政教授、四川大学的王清远教授联合在成都承办 2014 年全国固体力学年会。重庆大学彭向和教授承办 2014 年的固体力学“十三五”学科发展研讨会暨固体力学专业委员会年度会议。

研讨会还围绕固体力学中的动力学问题进行了自由讨论。根据国家自然科学

基金委力学学科战略发展调研报告指出的“固体力学方面的研究,存在三多三少:前沿问题研究多,涉及国家需求的少;材料研究的多,结构研究的少;静力学研究的多,动力学研究的少”现象,会议主席方岱宁教授给出了这次研究会的四个议题:。

议题 1: 什么是固体力学的动力学问题, 它的内涵与外延?

议题 2: 研究固力学中的动力学基础问题的人是多还是少, 为什么?

议题 3: 关于固力学中的动力学基础问题研究, 国内外的研究水平相比如何?

议题 4: 如何推动固力学学科的动力学教学及人才培养?

经过激烈深入的讨论, 与会学者增进了对固体力学中的动力学问题的认识。各位学者对该议题的见解归纳总结如下:

- 狭义定义是从牛顿定律出发的含有惯性项的动力学问题; 从数学物理方程看, 它属于三类方程中的双曲方程; 从参数上看, 时间是作为自变量。
- 广义上看是否应该包含生物的演化、地球的演化、物理化学的演化、流固耦合的演化, 多场耦合的演化等随时间变化的、甚至不是单调的、远离平衡态的动力学问题? 。
- 从动力学的学科划分上还要和国际接轨, 应该包含了质量、惯性等。弹性波和振动的基本方程相似, 更关心的时间尺度和空间尺度。
- 需要看研究的问题是否能做时间的切片, 如果能做时间切片, 研究的方法还和静力学方法类似。
- 狭义上的固体力学动力学问题属于变形体的动力学问题, 主要包括振动、弹性波和冲击动力学; 广义上包含时间参数和演化机理的问题。目前从固体力学学科整体上看, 做静力学的多, 做动力学的少; 做振动和冲击动力学的工程问题的人多, 但做动力学基础问题的人员还是偏少; 做材料动力学的多, 做结构动力学研究偏少, 而研究地震的动力学则更少。
- 明年的研讨除了固体力学学科发展“十三五”规划外, 还要与国际同行进行同一层面的探讨, 做国际性的研讨会。此外, 2014 年将针对全国青

年研究者和研究生，举办“波动力学”暑期讲席班

- 由于课时限制，目前全国在高等院校力学学科教学中，涉及振动、波动和冲击的课程大幅减少，甚至许多高校力学系没有开设振动、波动和冲击的课程，这方面应引起重视，给予加强。可以考虑研究生教学中安排动力学课程，另外可办暑期班的形式推动教学和人才培养。