



非线性力学国家重点实验室

<2010> 第1期(总第194期)

简讯

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

国家重点实验室评估

3月9日重点实验室评估准备会情况通报

2010年3月26日-27日将迎来五年一次的国家重点实验室评估，在前期广泛征求意见的基础上，3月9日非线性力学国家重点实验室在香山饭店召开了为期一天的重点实验室评估准备会。会议就主任报告和代表性成果报告的内容、形式及如何改进进行了认真深入的讨论。参加过实验室前两次评估的科研人员提出了重要的改进意见，年轻的科研人员也踊跃发言，提出了建设性的意见。

李和娣副所长参加了会议并要求实验室的全体工作人员以请专家和上级领导考察实验室的心态，汇报实验室五年的工作。何国威主任就评估的程序、准备工作和近期工作安排进行了说明。戴兰宏、宋凡和魏悦广研究员分别主持了全天的会议。

非线性力学国家重点实验室 参加数理领域国家重点实验室现场评估

2010年3月26-27日，国家科技部委托国家自然科学基金委员会组织专家组对非线性力学国家重点实验室进行了现场评估。此次评估是国家科技部对数理领域国家重点实验室进行的五年一度例行评估，其目的是检查实验室过去五年整体运行状况，引导实验室的定位和发展方向，促进实验室的建设和发展。评估期间，专家组听取了



了实验室主任工作报告和五个代表性成果学术报告，核查了评估数据，现场考察了实验室运行工作状态，并与实验室科研人员代表进行了访谈。专家组对实验室各项工作留下了深刻印象。国家自然科学基金委员会数理科学部综合处刘喜珍处长、力学处詹世革主任，中国科学院计财局基地处侯宏飞副处长，基础局天力空处燕琳副处长，力学所樊菁所长、乔均录书记、李和娣和黄晨光副所长参加了评估会议。

实验室全体工作人员极为重视评估工作。从公共实验平台的建设到代表性研究成果报告，实验室都进行了充分的准备。室务会定期开会部署和检查评估准备工作的进展。党支部发动青年科技人员和研究生为评估的现场核查做了大量的工作。此次评估工作也得到了力学所领导、相关职能部门和兄弟单位的支持。非线性力学国家重点实验室室务会借此向为评估工作付出辛苦劳动的全室工作人员和给予评估工作大力支持的所领导、相关职能部门和兄弟单位表示感谢。

学术交流

来访人员

英国雷丁大学 Tony Atkins 教授应邀来力学所作学术访问

应白以龙院士的邀请，英国皇家工程院院士、英国雷丁大学 (University of Reading) 教授 Tony Atkins 于 2010 年 3 月 17 日至 18 日来力学所非线性力学国家重点实验室 (LNM) 进行了为期 2 天的学术访问。Tony Atkins 教授是固体力学领域的国际著名学者、曾执教于密歇根大学和牛津大学。他的研究领域是各种材料 (合金、塑料、复合材料、冰和生物材料等) 的大变形流动和断裂行为，主要关注宏、微观的相互影响。迄今为止，已发表学术论文、专著等超过 200 篇。

2010 年 3 月 17 日上午，Tony Atkins 教授在 LNM 作了题为 “THE SCIENCE & ENGINEERING OF CUTTING (切削科学与工程)” 的精彩学术报告。报告由戴兰宏研究员主持，来自于多个单位的 30 多名师生参加了学术报告。报告第一部分，Atkins 教授用生动、形象、幽默的语言，向大家展示了大自然中以及我们日常生活中各种各样的切削行为。比如，食物的切割、剪指甲、犁地、剃须、动物捕食等；在第二部分，他详细介绍了切削过程的力学机理，包括能量平衡、切屑的形成等等。报告期间，与会师生同 Atkins 教授进行了深入的交流和广泛的讨论。

次日上午，Tony Atkins 教授与 LNM 的部分师生进行了更为深入的交流，作了题为 “Toughness and Processes of Material Removal (材料切除的韧性和过程)” 的学术报告。报告详细阐述了在脆性切削和延性切削中的切削力、断裂表面能等的计算，提出了 “切削是断裂力学的分支” 的观点。接下来，LNM 的成员和学生先后介绍了各自相关的工作。Atkins 教授针对各报告内容作了非常有价值的评论，并与报告人进行了有益的讨论和交流，提出了许多宝贵建议。Atkins 教授的此次来访将对 LNM 在切削尤其是难加工材料高速切削方面研究工作的开展起促进作用。

学术报告

形式	日期	报告人	单位	报告题目
学术报告	1月4日	杨福前 教授	University of Kentucky	Stress effect localized chemomechanical behavior of materials
	1月5日	Guiren Wang 教授	University of South Carolina	Novel ultrafast far-field nanoscopic velocimeter for lab-on-a-chip applications
	1月7日	王玮 副教授	北京大学	1、基于深槽内填充 Parylene 的硅基 MEMS 热隔离技术 2、纳流体晶体
	1月14日	Dr. Yanbao Ma	University of California	Microfluidic Systems for Point-of-Care Molecular Diagnosis with Real World Samples
	1月22日	Dr. Paul VIGNEAUX	Unite de Mathematiques Pures et Appliquees ENS de Lyon,France	Some mathematical questions in Microfluidics
	1月29日	Dr. Gang Bao	Georgia Institute of Technology and Emory University	Biomolecular Engineering and Nanomedicine: Recent Developments and Challenges
	2月2日	Dr. Xianwu Ling	Simulia(former ABAQUS),USA	A hybrid regularization method for inverse heat conduction problems & IHCP stability analysis
	3月17日	Tony Atkins 教授	University of Reading,UK	The Science & Engineering of Cutting
学术沙龙	1月15日	刘谋斌 研究员	中国科学院力学研究所	粒子方法理论与应用研究进展

大会邀请报告

报告题目	报告类型	报告人	会议名称	地点	时间
Towards Large-eddy Simulation of Turbulent Flows with Complex Geometric Boundaries Using Immersed Boundary Method	邀请报告	何国威	48th AIAA AeroSpace Sciences Meeting	美国 佛罗里达州 奥兰多市	2010-01

科研进展

蛋白质构象疾病触发机制的研究取得新进展

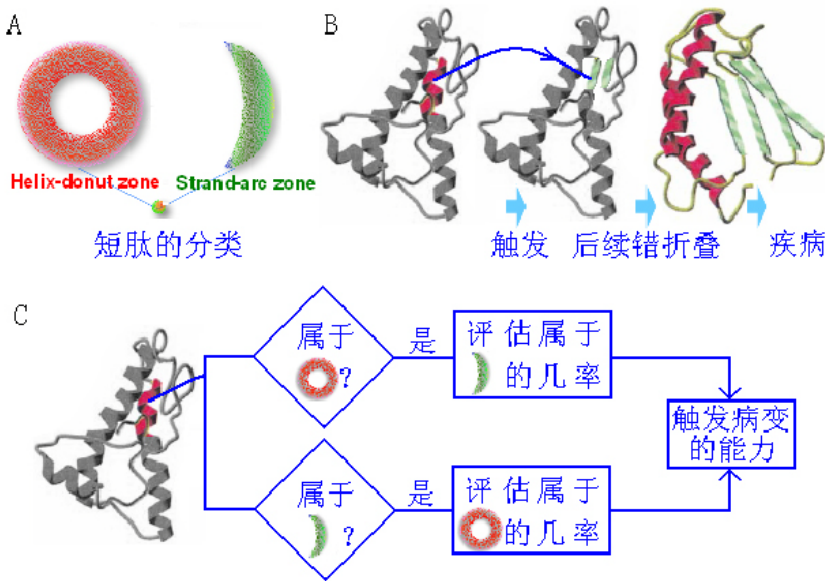
美国知名刊物《公共科学图书馆·综合》(PLoS ONE)于2010年1月25日在线发表了中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室(LNM)科研人员题为“触发蛋白质结构病变的开关区段及其预测方法”的研究论文(Liu Xin and Zhao Ya-Pu. Switch region for pathogenic structural change in conformational disease and its prediction. PLoS One, 5(1): e8441 (2010))。作者发现导致蛋白质病变的氨基酸残基多位于一些被称为开关区的短肽内,这种致病开关的位置可以根据作者建立的算法实现高精度的预测:蛋白质中的病变敏感区域可由理论迅速标定。此项研究基于对蛋白质进化基本物理规律的深入探索,历经3年得以完成。通过对数十种涉病蛋白质的检验,证明此方法对位于体液环境中的蛋白质或结构域均有效,适用于由蛋白质结构变化引起的各种疾病。

在生命体中,蛋白质几乎参与所有的生理过程。生化反应要求相关各功能团处于一定的距离内,因此蛋白质通常要折叠成特定的结构才能执行其功能。一旦蛋白质结构由正常状态转变为错误状态就可能疾病的发生。由于蛋白质所涉及生理过程的广泛性,错折叠就成为了引发疾病的一种普遍因素。通过对错折叠机制的研究,可以明确病理机制,使临床方案更具效率和精确性,对遗传学和医学研究具有一定意义。

作者利用聚类分析方法,综合考虑影响蛋白质进化的突变、结构、力学属性等诸多因素,将构成蛋白质的短肽归纳为两大类。一类以螺旋为标志性结构,另一类以 β 折叠为标志性结构。在正常的蛋白结构中,某一短肽只属于两大类中的一种。其处于另一类别的几率给出了该短肽触发致病性结构改变的能力。在样本分析中作者发现,算法对病变敏感区域的预测精度可达94%,病变能力越低的蛋白发病后越致命。换句话说,蛋白质中的病变敏感区域可由理论迅速标定,大量用于测定此种区域的实验资源有望得以节省。

该研究表明对病态结构改变的研究并不拘泥于四十几种经典的蛋白质构象病，很多其它病理现象都可以据此进行分析，比如高致病性 H5N1 型禽流感的高毒机理和 2009 甲型 H1N1 流感的种属跨越机制。这预示着从病态结构改变的角度进行病理机制的研究具有一定发展前景。

该研究工作得到了国家“863”计划和国家自然科学基金的资助。



图示：触发蛋白质构象疾病的相关机理。(A) 短肽在其相空间中的分布情况。样本主要可分为两大类：一类以螺旋为标志性结构，示以红色；另一类以 β 折叠为标志性结构，示以绿色。(B) 蛋白质结构病变过程的示意图。在一些起开关作用的区段首先发生错折叠，从而触发了后续的错折叠路径，最后导致疾病。(C) CD_SWITCH 算法的流程图。对待分析蛋白质所含的每一短肽评估其触发结构病变的能力。能力最高者为对病变敏感的开关区。

人才引进

魏宇杰，男，博士，1974 年生；研究员，2000 年中科院力学研究所硕士，麻省理工学院博士(2006 年)，于 2006 年 3 月到 2008 年 12 月在布朗大学从事博士后研究，在 2009 年 1 月到 2009 年 12 月为阿拉巴马大学助理教授。2009 年中科院百人计划入选者(材料已递交)。

学术工作集中于理解纳米晶粒中塑性变形机理，包括位错的产生和湮灭，原子沿晶界的扩散，以及晶界滑移和断裂。主要的研究发现包括：(1)当晶界的扩散系数在晶界发生突变时，这类晶界通常引起瞬态应力集中。该类应力集中随时间衰减。(2)在晶界的扩散系数非均匀分布时，Coble 类蠕变不再适用。(3)由非均匀的晶界扩散和滑移引起的蠕变可部分恢复。该现象从理论上很好地解释了最近 UIUC 的研究小组在《科学》杂志上发表的关于纳米铝薄膜中存在可回复塑性变形的实验。(4)在纳米晶体中，随晶粒的减小而更显著的应变率效应起源于塑性变形机制由晶粒中位错主导的变形转向晶界滑移和扩散引起的蠕变。这一系列工作最近发表在 Proc. Nat. Acad. Sci. USA 以及力学和材料领域的杂志 J. Mech. Phys. Solids, Acta Materialia 和 Scripta Materialia 上。在常规和纳米晶体塑性变形上的工作已在该领域取得一定的国际影响，论文他引超过 100 次。单篇超过 50 次。魏宇杰博士最近的工作发现在易发生晶粒内断裂的脆性材料中，增加 twist 晶界是最有效的增韧方式。该发现对许多特殊材料的设计，例如 TiAl (应用于发动机等高温环境)，有重要意义。相关结果已发表在 J. Mech. Phys. Solids.

理论上解释了细胞接触中的最基本单元的动力学：由 receptors 和 ligands 组成的非共价键，其寿命由该键的熵和弹性能控制。该工作能很好的解释 Zhu Cheng 等在 Nature 上发表的实验观察。Phys. Rev. E 的评审认为该工作非常有意义，是原创的。同时解释了细胞与基体接触中的尺度限制：由 receptors 和 ligands 组成的键之间的距离不能超过~70 纳米，该工作发表在 Langmuir 上。

为多个专业杂志的评审，包括 Journal of the Mechanics and Physics of Solids, Thin Solid Films, Composites Science and Technology Materials

Science and Engineering: A, Mathematics and Mechanics of Solids, Journal of Materials Science, Metallurgical and Materials Transactions A 等。

袁福平，男，1976 年生，博士，副研究员。1999 年毕业于中国科学技术大学力学和机械工程系，获得理论与应用力学专业的学士学位。同年就读该校研究生，其间获得光华教育奖学金，2002 年获工程力学硕士学位。2002 年在 Case Prime Fellowship 的支持下赴美国凯斯西储大学机械和航空工程系攻读博士学位。2008 年 1 月获凯斯西储大学博士学位，博士毕业后在该校进行了 2 年的博士后学术研究。2009 年 12 月加入中科院力学所工作。

学术研究方向和兴趣包括材料在高应变率、高温条件下的动态响应和失效；冲击动力学的试验技术；超细/纳米晶金属的力学性能和微观表征。

在国内外期刊发表论文 18 篇 (SCI 和 EI 同时检索收录 10 篇，另有 13 篇被 EI 检索收录)，美国机械工程学会会员 (ASME)，试验力学学会会员 (SEM) 以及矿石、金属和材料学会会员 (TMS)。并为多个专业杂志的评审，包括：International of Journal of Plasticity, Journal of Materials Research, Experimental Mechanics 等。

刘雪松，1980 年 6 月 27 日出生于河北省大城县，中共党员。1999 年考入北京大学计算机科学与技术系，微电子学专业，2003 年获学士学位，同年保送信息科学技术学院微电子学系硕博连读研究生，攻读微机电系统方向。2007 年参加国家公派项目，前往美国佛罗里达大学访问交流一年半。2010 年 1 月获北京大学理学博士学位。攻读博士期间，发表 MEMS 领域国际顶级会议 MEMS 会议和 Transducers 会议各 1 篇，发表 SCI 杂志 1 篇；曾获北京大学单项奖学金，两次评为北京大学三好学生；担任 06 级博士班班长。2010 年 3 月进入力学所工作，主要从事微纳器件的仿真和加工制造技术研究。

党支部活动

LNM 举办 2010 年春节茶话会

在同学们收拾行装回家过年、老师们整理书案准备家宴之际，LNM 室务会和党支部筹办了春节茶话会。2 月 1 日下午在主楼 344 会议室，LNM 师生欢聚一堂，共渡佳节。郑哲敏院士、王自强院士、王伯懿研究员、何国威主任等多位老师和同学出席了会议，支部青年委员彭光建主持了会议。

何国威主任参会祝全室老师和同学们春节愉快。他提到今年 LNM 实验室将面临五年一次国家对实验室的评估，希望大家轻松过节，节后全室同志将投入紧张的工作。

今年的茶话会增加了一项内容，支部委员武晓雷主持实验室和党支部负责人与课题组长《党风廉政建设责任书》的签字仪式。大家观看了“教育战线违纪案例”的 ppt 宣传材料，了解当前的教育和科研领域发生的犯罪现象及刑事处罚结果，提醒大家要保持警惕。实验室主任和实验室党支部书记与各课题负责人在《党风廉政建设责任书》上签字，以文字的方式明确课题负责人在经费管理等方面的责任。

支部青年委员郭力宣布了实验室学生办公室卫生检查结果。两周前，同学们响应室里的号召彻底清扫了办公室。此次卫生检查由党支部书记李战华带队，18 个办公室各派一名学生代表参加，进行现场参观评比。最终有三个办公室受到检查人员一致好评，获得“卫生优秀办公室”称号和奖品。

茶话会上师生们边吃边聊。从香港大学授予的“三嫂”荣誉院士到国内上映的电视剧、大片等，大家就一些身边的事情和社会问题发表各自的看法。宋凡、魏悦广等老师就中国现在的房价飞涨进行了讨论，道出了年轻一代所面临的压力，深得大家赞同。郑先生提到“李约瑟难题”，谈到了为什么中国没有近代科技的原因以及科技革命发生所具备的条件，希望年轻人从历史的角度考虑问题，致力于探索科学的基本问题。

2010 年春节茶话会在与会师生的欢声笑语中圆满结束。