

简讯

国家数学与交叉科学中心

National Center for Mathematics and Interdisciplinary Sciences, CAS

<http://www.ncmis.cas.cn/>



在自主研发的古建筑动画全过程计算机辅助自动生成技术支持下，以动画形式再现古建筑修建的全过程



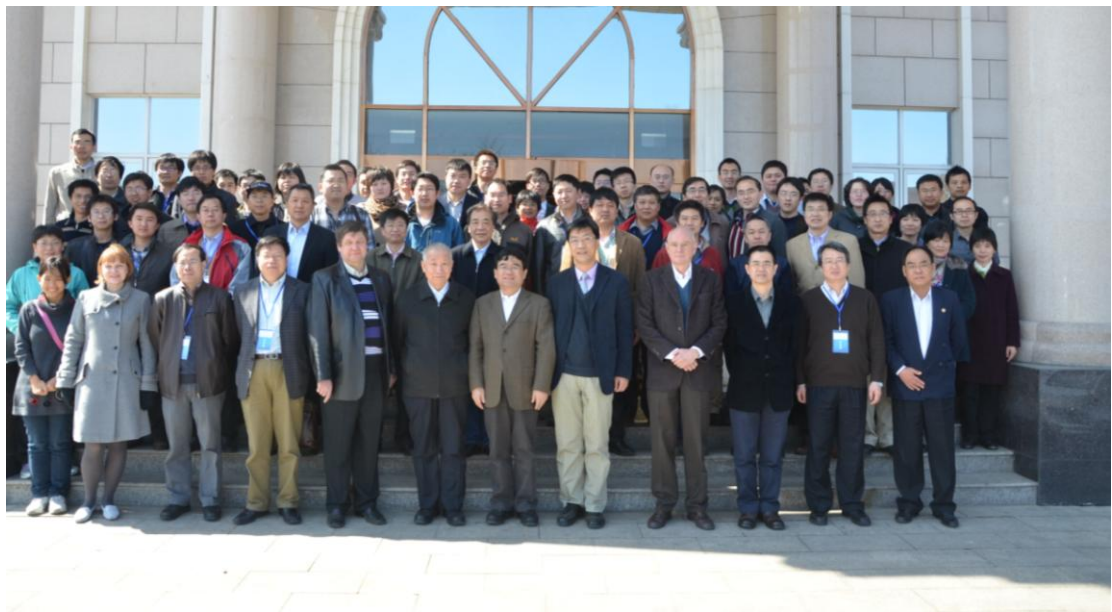
第一届北航—中科院交叉学科研讨会召开

2012年3月31日至4月1日，由中国科学院数学与系统科学研究院、北京航空航天大学共同举办的“第一届北航—中科院交叉学科研讨会”在北京召开。来自中科院数学院、北航的近百位专家及学者参加了研讨会。

开幕式由中科院数学院党委书记、国家数学与交叉科学中心副主任王跃飞研究员主持。大会主席中科院数学院院长、国家数学与交叉科学中心主任郭雷院士、北京航空航天大学校长怀进鹏院士分别致辞。郭雷院长指出，数学院与北航自2009年底签署合作协议以来，联合创办了“华罗庚数学班”，在数学、自动化、信息与先进制造等方面的交流与合作也得到逐步深化。希望研讨会能够发展成为具有较大规模和较高学术水平的系列学术活动，成为进一步促进双方交流合作的重要的、制度化平台。郭雷院长还代表数学院和国家数学与交叉科学中心对北航为此次研讨会的精心组织表示了衷心的感谢。怀进鹏校长也发表了致辞，对研讨会的顺利召开表示祝贺，并感谢参会者对本次会议的大力支持。

此次研讨会的主题包括数学与空天技术、信息科学、生物医学、统计与经济金融领域的交叉研究。会议共安排了7场大会报告及24场分组报告。郭雷院士、怀进鹏院士、中科院数学院崔俊芝院士、袁亚湘院士、中科院数学院副院长、交叉中心经济金融部主任汪寿阳研究员，以及北航沙德罗夫院士、Peyriere Jacques 讲席教授分别作了大会报告。在4组分组报告中，与会者就各自研究领域共同关心的学术问题进行了深入探讨，包括流体力学、计算力学、非线性控制与优化、非线性复杂系统、量子调控与量子网络、物联网与云计算、海量信息处理、信息安全与密码、自动控制与数控技术、计算机辅助设计与可视化技术、非线性复杂系统、系统生物学、生物体表观遗传特征的数学建模与分析、重大慢性多发疾病的动态网络构建、全基因组分析的定量研究、经济监测、预测、预警与政策模拟仿真、财政风险和金融风险度量、金融系统风险管理等。

作为中科院数学院与北航开展学术交流与合作的又一重要方式，研讨会将进一步促进双方合作，实现优势互补和共同发展。



(文\蔡晓宇 图\褚燕彬)



科研进展

分析方法在流体力学和量子力学方程组中的若干应用取得重要进展

文\物理\工程研究部

2月14日,在北京举行的国家科学技术奖励大会上,由我院张平研究员完成的成果“分析方法在流体力学和量子力学方程组中的若干应用”获得2011年度国家自然科学二等奖。这是我院自2003年以来作为第一完成人获得的第9个国家自然科学二等奖。自2006年以来,我院连续6年获得国家自然科学二等奖。

此次获奖的主要工作包括:和江松合作,我们首次改进了Fields奖获得者P. L. Lions有关等熵可压缩Navier-Stokes方程的整体弱解的工作;在一维情形,与合作者彻底证明了从半经典Schrödinger-Poisson方程到Vlasov-Poisson方程的极限;在高维情形,首次独立引进“调谐能量方法”并局部解决了Schrödinger-Poisson方程的半经典极限,并进一步在外区域上应用此方法证明了Gross-Pitaevskii方程到带自然边界Euler方程的极限;用Young测度彻底解决了描述浅水波运动的Camassa-Holm方程能量空间中整体耗散弱解的存在性。

近年来,张平主要致力于三维不可压缩Navier-Stokes方程及相关问题的研究。众所周

知,关于三维不可压缩

Navier-Stokes方程具有紧支集光滑初值整体光滑解的存在性或局部光滑解是否在有限时间内爆破是美国Clay研究所公布的7大千

禧年问题之一。围绕此问题,张平研究员和其合作者提出了全新的函数空间框架,证明了三维各向异性的不可压缩

Navier-Stokes方程在此空间中存在整体唯一解以及某类大解的存在唯一性,并进而将相关技巧和方法应用于三维非齐次不可压缩Navier-Stokes整体大解的研究,取得了一系列系统和重要的研究成果。

张平研究员,在非线性偏微分方程领域,尤其是在非线性薛定谔方程的半经典极限、可压缩与不可压缩Navier-Stokes方程等重要研究方向做出了突出的贡献。他在偏微领域的顶尖级杂



志: CPAM, ARMA, CMP 等杂志发表或接受文章 60 余篇并作为美国 Courant 研究所讲义在美国数学会出版专著一本。他多次应邀在美国 Courant 研究所、法国 Laurent Schwartz 数学

中心等国际著名应用数学机构访问和讲学。他在 2005 年获得国家杰出青年基金, 2007 年入选“新世纪百千万人才工程国家级人选”并获中国青年科技奖”。

水利与国民经济耦合系统的模拟调控技术及应用获重要进展

文\经济金融部

在 2 月 14 日北京举行的国家科学技术奖励大会上, 陈锡康、杨翠红、刘秀丽与中国水利水电科学研究院、清华大学共同承担的水利部重大科技项目“水利与国民经济耦合系统的模拟调控技术及应用”获得 2011 年度国家科技进步二等奖。

陈锡康、杨翠红、刘秀丽等在该项研究中的主要贡献是利用投入占用产出技术在水利科学发展方面开辟了一个新的研究方向“水利投入占用产出模型及其应用”, 解决了计算水利投资



净效益、水利投资占 GDP 最佳比重和工业及居民用水的影子价格等实际部门迫切需要解决的难题。主要贡献体现在几个方面:

第一, 提出和完成水利投入占用产出模型。迄今为止, 国内外专家如 Carter 等编制水资源投入产出表, 只反映水资源的利用和分配情况, 不能反映水利建设和水生态环境保护等情况。而水利投入占用产出表不仅能反映水资源利用和分配, 还能反映水利部门的社会保障和生态保障作用;

第二, 提出了衡量水利基建投资对国内 GDP 净效应的概念与计算方法, 并进行了实际测算;

第三, 测算了水利基建投资占 GDP 的最佳比重, 水利财政支出占国家财政支出的最佳比重;

第四, 计算了全国工业及居民用水的影子价格, 测算了全国及 31 个省会城市 2009 年工业用水的影子价格。

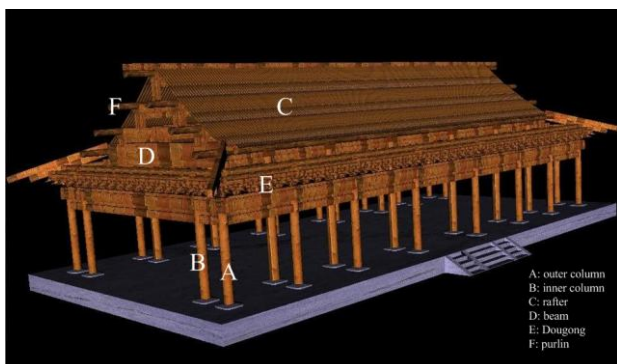
其研究结果对中央有关部门决定水利投资额具有重要参考价值, 对中央和地方有关部门合理确定水价提供科学依据具有重要参考价值。

基于语义理解的古代建筑动画辅助生成系统自主研发完成

文\信息技术部

近日, 由张松懋、刘椿年、陆汝钤、孙凯等于 2010 年完成的“基于语义理解的古代建筑动画辅助生成系统”获得北京市 2010 年度科学技术奖三等奖。该系统是在在国家科技支撑项目“古代建筑虚拟修复及 WEB 表现技术研究”的支持下, 由他们自主研究和开发的古建动画全过程计算机辅助自动生成技术支撑下完成的。

该技术以动画形式再现古建筑搭建的全过程, 即从用户对古建结构的描述开始, 系统自动一步一步地最终生成一个动画片, 反映用户所期望古建筑从无到有的搭建过程。系统不仅能生成



制式建筑, 还可以基于实测数据自动生成真实古建的三维模型。系统动态计算所需木制部件的类型和数目, 对每个部件的安装顺序进行推理, 自动计算其尺寸、位置和方向, 动态生成各种榫卯三维模型, 最终动画可以以 VRML 三维虚拟现实和三维动画视频两种方式展示。

在实现技术上, 首次将国际语义网络

(Semantic Web) 技术和标准用于构造古建知识库, 其中木架结构组成知识用本体语言 OWL DL 表达, 而三维计算则用规则语言 SWRL 实现, 并用语义网络推理机进行自动推理。实现的系统受到了国家文物局、故宫博物院、清华大学建筑学院、湖南省博物馆等单位古建专家的高度好评, 认为这项技术在古建领域是原创的, 对于古建科普知识普及、古建基础知识教学、和仿古建筑设计都有非常重要的实用价值。该系统被 2010 年上海院士馆选作世博会配合展览内容。

基于 Unsharp 量子逻辑的计算理论方面取得重要进展

文\信息技术部

近日, 由国家数学与交叉中心陆汝钤院士、尚云课题组在量子计算理论方面取得重要进展。部分研究成果已在 *Theoretical Computer Science* (34 页长文), *Mathematical Structures in Computer Science* 等国际刊物

和会议上发表。其中, 基于 Unsharp 量子逻辑的有穷自动机和下推自动机方面的结果被匿名审稿人评价为: “非常有趣”, “是对量子逻辑框架下计算理论的一个重要贡献。”基于 Unsharp 量子逻辑的图灵机被 *8th Quantum Physics and*

Logics 评审认为 “The fact that there are ENTM for undecidable languages is a surprising result.”

自 Von Neumann 在 1936 年创立量子逻辑以来, 绝大多数有关量子逻辑和量子信息处理的研究都是针对封闭量子系统, 而且标准代数模型是正交模格, 只能反映投影算子值 (PV) 测量, 其元素必须满足非矛盾律 ($A \cap \text{not } A = 0$) 和排中律 ($A \cup \text{not } A = 1$), 但是不满足分配律 ($A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ 及其对偶定律)。对应的逻辑称为 sharp 量子逻辑。但是, 封闭量子系统仅仅是量子系统的一个特例。近年来, 研究人员逐渐将注意力投向范围更广、结构更复杂的开放量子系统 (如一个更大量子系统的子系统), 测量变为正算子值 (POV) 测量, 相应的量子逻辑也发展成为 unsharp 量子逻辑, 并且逻辑不仅不满足分配律, 还不满足非矛盾律和排中律, 因此正交模格不再是这类量子系统的代数模型。

在经典的可计算性理论中, 自动机理论起着非常重要的作用。有穷自动机、下推自动机、线性有界自动机和图灵机构成了一个完整的计算体系, 而且已经被证明分别等价于 Chomsky 的 3 型、2 型、1 型和 0 型文法。在这个自动机体系之上, 计算机科学家们已经获得了一套丰富的理论体系, 该理论体系一直指导着计算机科学中的可计算性理论研究, 并且在实际应用 (例如编译技术) 中发挥着重要作用。

一个很自然的问题是: 在量子情况下是否存在这样一个计算体系? 如果有的话, 我们应该如何去建立它? 它和经典的计算体系又有何本质不同?

应明生教授等人基于 Sharp 量子逻辑及其

代数模型—正交模格, 系统地建立了基于 sharp 量子逻辑的量子有穷自动机理论和量子下推自动机理论。然而, 他们并没有研究基于同一逻辑的量子线性有界自动机理论和量子图灵机理论。因此, 仅就 Sharp 量子自动机而言, 该领域也存在着很大的空白。更重要的是, 至今国内外还没有人开展过基于 Unsharp 量子逻辑的量子自动机理论研究。为了建立基于 Unsharp 量子逻辑的计算理论, 需要找到恰当的代数模型, 该模型应该能够反映开量子系统的非分配性、非交换性和非排中性等特点, 并且能够作为 Unsharp 量子自动机的支撑代数模型, 使得在这些广泛的条件下仍能获得有意义的结果。

他们课题组围绕这个问题, 以 Unsharp 量子逻辑为背景, 开展了系统的研究。主要结果是获得了基于 Unsharp 量子逻辑的, 包括 3、2、1、0 型量子自动机在内的一套完整量子计算体系。我们获得了 Unsharp 量子自动机的许多特殊性质, 证明它们不仅与经典自动机的对应性质有本质区别, 而且与 Sharp 量子自动机的对应性质有本质区别。

为了建立基于 Unsharp 量子逻辑的计算理论, 需要找到恰当的代数模型, 该模型应该能够反映开量子系统的非分配性、非交换性和非排中性等特点, 并且能够作为 Unsharp 量子自动机的支撑代数模型, 使得在这些广泛的条件下仍能获得有意义的结果。

他们发现格序 QMV 代数和扩张的格序 Effect 代数可以作为主要的 Unsharp 量子结构, 以此为基础我们系统地建立了基于 Unsharp 量子逻辑的计算理论。主要包括: 基于 Unsharp 量

子逻辑的有穷自动机和下推自动机理论, 基于 Unsharp 量子逻辑的图灵机和线性有界自动机理论。通过深入系统的研究, 我们发现了这些 Unsharp 量子自动机的一系列不寻常的性质, 主要包括:

确定型和非确定型量子有穷自动机不等价, 量子有穷自动机和量子正则文法不等价; 量子下推自动机和量子上下文无关文法不等价; 量子线性有界自动机和量子上下文有关文法不等价。而他们之间的等价需要凭借的逻辑退化为多值逻辑, 在物理实现上要求对应的可观测量之间是 Coexistent。

确定型和非确定型量子图灵机不等价; 非确定型量子图灵机比经典图灵机功能强大, 可以识

别递归可枚举语言和递归可枚举语言的补; 基于量子逻辑的通用图灵机不存在。

上述各种量子自动机的语言对补均不封闭。

他们进一步研究了“是否存在最简结构的量子逻辑模型”这一重要问题, 并且建立了一种新的 Unsharp 量子结构—Weak QMV 代数, 结构上弱于目前应用较多的 QMV 模型, 性质上可以完全替代 QMV 模型, 并且同样可以建立起基于一套完整的自动机体系的量子计算理论。

上述结果显然是与经典计算理论的实质区别, 而所有这一切均来源于在 Unsharp 量子逻辑中分配律、排中律和无矛盾律不成立。

中科院预测 2012 年中国经济增速为 8.5%左右

文\经济金融部

中国科学院预测科学研究中心 17 日发布 2012 年中国经济预测报告, 预计 2012 年中国 GDP 增速为 8.5%左右, 增速较 2011 年回落约 0.7 个百分点。

这份报告预计, 2012 年中国经济将保持平稳增长, 全年经济增长呈现前低后高趋势, 增长区间在 8.0%—9.0%, 各季度 GDP 增长率的 最大差值在 1 个百分点左右。

中国科学院预测科学研究中心学术委员会副主任陈锡康说, 2012 年 GDP 增速较 2011 年回落主要由于从紧的货币措施抑制了内需增长, 使消费和投资增速下滑, 降低实体经济的增长速

度。此外, 中国对房地产的严厉调控措施和经济结构调整短期内对经济增速都将造成影响, 而外部环境的不确定都将让中国外需增速和外贸顺差呈现下降趋势。

报告预计, 2012 年中国经济增长主要来自内需的推动, 投资、消费和净出口对 GDP 增长的拉动分别为 4.5、4.3 和负 0.3 个百分点。其中, 投资仍是主要拉动力量。

陈锡康表示, 2012 年全年经济增长呈现前低后高趋势, 增速止降回升的拐点在年中出现的可行性较大。

“主要基于以下三个因素。”陈锡康说, 首

先, 2012年上半年中国CPI和PPI将继续下行, 货币政策将出现松动, 货币政策的明显松动和财政政策较2011年更为积极, 将对经济增速止降回升起到重要作用。

其次, 上半年房价调控政策将出现明显成效, 住宅销售将出现量价齐跌现象, 但预计第三季度住宅销售有可能出现价跌量升现象, 对经济发展起到拉动作用。

此外, 在出口方面, 预计发达国家主权债务危机最严重的阶段将过去, 中国出口增速开始逐步回升。

在17日的国家统计局新闻发布会上, 国家统计局局长马建堂也表示, 当前国际经济环境复杂严峻, 国内经济发展中不平衡、不协调、不可持续的矛盾和问题仍很突出。2012年将是极其复杂、极具挑战性的一年。

面对中国经济增速的回落, 中国经济国家信息中心预测部首席经济师祝宝良并不过分担忧: “尽管经济增长逐季回落, 但是仍在正常区间, 中国经济中长期发展的基本格局没有变化, 对2012年的发展应该充满信心。”

“要正确看待经济增速与中国潜在增长能力之间的关系, 推动内生发展动力是经济发展的关键。”祝宝良认为, 2012年中国的财政政策首先要在推动内生发展动力上发挥作用。

“仍要把稳增长作为2012年经济工作的中心, 在稳增长的前提下处理好保持经济平稳较快发展、调整经济结构和管理通胀预期三者关系, 加快推进经济发展方式转变和经济结构调整, 努力实现经济平稳较快发展进行其他各项的调整。”陈锡康说, 他同时建议, 更多地以税收等市场经济手段促使房价合理和适度回归。

2012年商品房平均售价料同比下降约5.3%--中科院

记者: 邵晓忆 来源于: 路透社 发表时间: 2012年1月18日

路透北京1月18日电---中国科学院预测科学研究中心周二发布报告称, 综合调控政策、市场供需等各项因素, 2012年商品房价格将进入下行通道, 预计商品房平均销售价格将同比下降约5.3%, 一季度增幅回落最高。

新华社援引中科院发布的中国经济预测报告并称, 预计今年房地产投资同比增长21.1%, 全国商品房销

---售面积料同比增长约3.2%。

“最主要的一点是已有的房地产行政政策不会放松, 将进一步遏制房价过快上涨。另外, 房产税徵收也将对平抑房价起到积极作用,”中科院预测科学研究中心教授董纪昌称。

他指出, 尽管居民收入增加、城镇化规模加大、住宅的刚性需求强劲、土地价格推动等长期性因素会支撑房价保持上涨, 但市场供需状况和

政策因素会促使房价涨幅继续回落。

董纪昌并分析称, 市场的存量供给持续增加, 开发商资金链继续从紧, 部分城市房价成交低迷导致市场的观望情绪较重等因素将对房价形成下行压力。

中科院预测科学研究中心专家并建议政府注意实施调控的差别化; 坚持严格的差异化信贷政策, 科学运用基本的信贷政策工具; 注重商品房和保障房协调发展; 限购政策在短期内不松动。

在持续严厉调控政策下, 2011 年房地产行

业主要指标增幅明显放缓, 投资及新开工增速出现明显下滑。统计局周二数据显示, 尽管 2011 年房地产投资同比增速维持近 28% 的高位, 但 12 月单月增速却降至 12.3%, 为年内新低, 新开工面积增幅亦下滑至 16.2%。

尽管中国住宅市场房价过快上涨的势头已得到遏制, 但中国政府调控房市的决心依然未有动摇。去年底召开的中央经济工作会议强调, 2012 年要坚持房地产调控政策不动摇, 促进房价合理回归, 加快普通商品住房建设, 扩大有效供给。



中心新闻

中国科学院副院长詹文龙调研数学院

文\许清 图\王林

2012 年 2 月 9 日下午, 中国科学院副院长詹文龙一行到我院进行调研和座谈。

座谈会由中科院人教局局长李和风主持。数学院院长郭雷院士首先简要汇报了数学科学学院科教结合联合共建学院的“四所一系”、领导体制、师资队伍、管理制度、培养体系及体会等情况。邓勇副秘书长对科教结合联合共建学院相关情况做了简要介绍。

詹文龙副院长对数学院在科教结合联合共



建学院的工作进展情况和取得的成绩给予了充分肯定。他指出, 中科院确立了出成果出人才出



思想“三位一体”的战略使命，希望通过多方位调研，明确科教融合的重要发展方向，在科教方面实施有针对性的改革举措，并做出相关重要成果，以提高中科院在国际上的影响力。

中科院副秘书长邓勇、人教局局长李和风、物理和化学相关研究所领导及数学院领导班子成员等 20 余人出席座谈会。

2012 年中国经济预测发布与高端论坛举办

文\杨舟 图\王林

2012 年 1 月 17 日，由中国科学院预测科学研究中心主办，中国经济网和科学出版社协办的“2012 年中国经济预测发布与高端论坛”在思源楼举行。中国社会科学院学部委员汪同三、国家信息中心经济预测部首席经济师祝宝良、北京航空航天大学经济管理学院任若恩、中科院预测科学研究中心学术委员会副主任陈锡康、副主任杨晓光等科研人员 100 余人出席论坛。

中国经济预测发布与高端论坛由中科院预测科学研究中心主任汪寿阳研究员主持。大会分别就 GDP 增速预测、投资、消费、物价、进出口、房地产、工业、大宗商品国际市场和能源需求与市场等发布了预测报告。汪同三、祝宝良、任若

恩、程兵等著名经济学家分别对预测结果进行了评述，并就 2012 年中国经济走势发表了自己的观点与看法。



此次活动得到了国内外媒体的广泛关注，中央电视台、新华社、中新社、路透社、法新社、华尔街日报、日本财经等知名媒体对活动做了全面报道。

2012 年度国家数学交叉中心首届招聘评审会召开

文\交叉中心办公室

2012 年 2 月 17 日, 国家数学交叉中心(以下简称交叉中心) 2012 年度首场招聘评审会召开。交叉中心主任、数学院院长郭雷, 副主任、数学院党委书记王跃飞等院所领导, 以及六个交叉研究部的相关领导出席了本次会议。

交叉中心共收到超过 50 名申请者应聘科研和特聘博士后岗位的材料。在本次招聘评审会上, 通过各交叉研究部初审获得推荐的 7 位科研

人员和 3 位特聘博士后候选人依次进行了自我陈述, 从教育背景、工作经历、主要业绩和研究计划等诸多方面进行了展示, 并在答辩环节就陈述内容回答了专家的提问。随后, 出席评审会的招聘委员会成员在充分讨论的基础上进行了投票表决确定了引进科研人员及特聘博士后人选。

交叉中心每年举行两届招聘评审会, 本年度第二次评审会计划于 9 月份召开。

“非线性特征值计算的困难与挑战研讨会”召开

文\刘颖

受国家自然科学基金委员会重大研究计划“高性能科学计算的基础算法与可计算建模”指导专家组(以下简称“指导专家组”)和管理工作组委托, 2012 年 2 月 4 日, 由中科院数学院承办的“非线性特征值计算的困难与挑战”研讨会在我院召开。来自国家自然科学基金委员会、重大研究计划指导专家组、北京大学、复旦大学、中科院软件所等单位的近 30 位专家学者出席研讨会。

会议由指导专家组副组长、数学院计算所所长陈志明主持。国家自然科学基金委员会数理学

部常务副主任汲培文介绍了国家基金委重大研究计划的立项依据、科学目标及研究内容等。我院曹礼群研究员和周爱辉研究员应邀在研讨会上作相关报告。与会学者还就本年度重大研究计划的“重点支持项目”拟资助的非线性特征值研究方向的相关事宜进行了讨论, 一致认为针对模拟物质微观结构等的非线性特征值问题开展计算方法研究是非常必要的。

最后, 大家还就如何开展与其他领域(如偏微分方程)的交流与合作提出了相关建议。



媒体扫描

吴文俊的数字之舞

作者：王静 发表时间：2012 年 01 月 04 日 来源：中国科学报

吴文俊是中国当代数学的标志。他不仅代表着中国人的数学能力和水平，也意味着当代中国数学行走在世界数学科学的前沿高地。

他赢得了整个数学界的喝彩，在国内外多次获奖。1956 年，他成为首届国家自然科学奖一等奖的获得者；1993 年，成为陈嘉庚数理科学奖获得者；1994 年，成为首届求是科技基金会杰出科学家奖获得者；2000 年，又成为首届国家最高科学技术奖获得者。在国际上，他捧回了 1997 年自动推理领域的最高奖项——Herbrand 奖，2006 年摘取了邵逸夫国际数学大奖。

家学渊源

走近吴文俊，人们会发现，他与中国科学院老一代其他科学家没有多大区别。在北京中关村中科院黄庄小区，他有一套老式的小四居室。吴文俊在这里已住了近 40 年。

进入他的居所，古色古香的气息迎面而来。客厅、两间小书房及卧室均摆满了书。

吴文俊喜爱读书，这来源于父亲的熏陶。童年时代，吴文俊家藏书丰富。父亲吴福同在亲属支持下接受过西方教育，曾就读于南洋公学，有良好的英文基础。

吴文俊 4 岁就被送到附近的小学上学。由于弟弟的夭折，家人对他的看护十分仔细，很少让他独自在外停留，因此，大多时间他只能待在家里。父亲的藏书对他很有吸引力，因而养成了爱买书、爱读书的习惯，但不谙人情世故，不善与人交往。即便上了大学，在同学家“盘桓终日，除了下棋、看棋和吃饭，一言不发”，惹得同学批评他“任性固执”。

1932 年，他进入初中。这一年，上海先后发生了“一·二八”事变和“八一三”淞沪抗战。吴文俊目睹了日本侵略军对上海的狂轰滥炸和野蛮烧杀。

进入高中后，吴文俊相对弱一点的数学和英语却突飞猛进。他的数学老师是福建人，因浓重口

音，讲课不太受欢迎，但见吴文俊好学，便把许多几何题交给吴文俊在课外做。这些题的难度远远超出课堂教学的内容，吴文俊做起来却很开心。正是这些无意的行为，为吴文俊打下了很好的数学基础。

上英语课，吴文俊一开始感到吃力。为了赶上老师的要求，父亲每次课前帮助他预习，吴文俊才不再感到有压力。到高二，他就能自如地用英文写作作文。

高中毕业时，他成为了班里少有的高才生。学校为了鼓励他和另两名学生，特设立了3个奖学金，资助他们上大学。但要求他们必须报考指定的学校和专业。吴文俊按要求考进了上海交通大学数学系。

1937年，吴文俊进入大学二年级时，日本在发动卢沟桥事变后，原中学校长当了汉奸，成为政府要员，当那位汉奸校长继续提供资助时，被吴文俊断然拒绝，他的内心充满对汉奸的憎恨。

挚友引荐

“没有他，我可能不知道自己现在什么地方呢！”提起一位同窗好友，吴文俊会这样说。

这位同窗是吴文俊在上海交通大学数学系的同班同学——赵孟养。吴文俊称他为“真正的恩人”，对他一辈子感激不尽。

赵孟养是个热心肠，在吴文俊生活、学习诸方面都曾给予巨大帮助，在吴文俊数学路上发挥关键性作用。正是在赵孟养安排下，吴文俊获得了拜见数学大师陈省身的机会。

那是抗战初期，有一天，赵孟养得知陈省身在上海，立即通知了吴文俊，并委托另一位好友钱圣发带吴文俊去见陈省身。

吴文俊去见大师之前感到有些压力。赵孟养对他说：“陈先生是学者，不会考虑其他，不妨放胆直言。”于是，见到陈省身时，吴文俊就直接提出：“想去中央研究院数学所工作。”陈省身对他的请求未置可否，只说了句“你的事我放在心上”。很快，吴文俊就接到了去数学所工作的通知。

进入数学所后，吴文俊在图书馆帮助管理图书。他说：“我在书架之间浑然忘我，阅读了大量的数学书籍。可是好景不长，有一天，陈先生突然对我说，‘你整天看书、看论文，看得够多了，应该还债了。’进而说道，‘你看前人的书就是欠了前人的债。有债就必须还，还债的办法就是写论文’。”吴文俊恍然大悟，开始选题，老老实实准备写作论文。他的第一篇论文即是关于球的对称积在欧氏空间中的嵌入问题，写作完成后，文章被陈省身送到《法国科学院周报》(Comptes Rendus)上发表了，使吴文俊受到极大鼓舞。

从此，吴文俊开始研究美国数学家、沃尔夫奖获得者惠特尼(H. Whitney)关于拓扑学的乘积

公式。

吴文俊在一篇文章中回忆：“我在陈省身先生亲自指导之下，体会到了做研究工作首先，要确定比较有意义的方向；其次，在方法上也要仔细加以考虑。当时，陈省身先生在数学研究所主持数学学科的一个主流方向——拓扑学，特别是拓扑学的纤维丛、示性类这两方面的研究工作。”

陈省身与吴文俊的这段师生情，如今已成为中国数学界人人皆知的一段佳话。

震动异国

“示性类”是数学科学里一个普通的常用词，也是拓扑学专业的一个术语。著名数学家、美国普林斯顿大学教授惠特尼的乘积公式是“示性类”最基本的理论，需要一部专著才能证明表述清楚，而吴文俊仅用了1年时间就弄清楚了其计算方法，并掌握了建立这种公式的途径。

实际上，对于吴文俊而言，弄清楚惠特尼的乘积公式并非轻而易举。1947年，吴文俊跟随陈省身抵达北京后，在清华大学与陈省身的另一名中央研究院的学生曹锡华同住一间宿舍。曹锡华回忆，吴文俊每天攻关至夜深，感觉证明成功后方才睡觉。可一觉醒来，发现证明有错，便重新开始。到下午，吴文俊又对同事说：“证明出来了。”可很快他又会发现，证明出现了漏洞，既而又开始熬夜。如此反复了不知多少遍，终获成功。

吴文俊年轻时代完成的这项工作，意义非同一般。论文发表在数学领域最权威的学术刊物——普林斯顿大学编辑的《数学年刊》上，后来被众多的著名数学家所使用，被学术界视为经典。

在吴文俊完成惠特尼乘积公式证明的同一年，他考上了中法交换生，于1947年秋到达法国，进入美丽的斯特拉斯堡城，潜心跟随两位导师开展研究工作。一位是艾利斯曼，一位是H.嘉当。

到1950年春，吴文俊与另一位数学家托姆的合作取得了突破性进展。托姆证明了STWh示性类的拓扑不变性，而吴文俊引进了新的示性类，后来被称为“吴示性类”，并证明了公式 $W=SqV$ ，也就是后来的“吴公式”。他们的合作成果，在拓扑学领域研究中引起轰动，数学家们称之为“拓扑地震”。

然而，吴文俊在巴黎的生活却是那么艰苦，完全出乎导师和同学的意外。他居住的旅馆坐落在两条马路的交叉点，房间里没有光线。每天起床后，他就去附近的一家咖啡馆，买上一杯咖啡，占据一隅。这里人少，清静，老板厚道。于是，这咖啡屋的一角成为他在巴黎的工作间。

突然有一天，导师H.嘉当与同学塞尔找到了吴文俊昏暗的房间，才知道他的生活条件是如此恶劣。导师说：“你这里简直是个地狱。”这话让他十分尴尬。在他们离开后，吴文俊才换了个地方。对于吴文俊，生活条件的艰苦算不了什么。留学期间，他再次向拓扑学最困惑的问题发起了攻击，

尽管他自己当时并不知这是最棘手的数学难题。

吴文俊解决的问题是当时数学家们研究的热点——证明 $4k$ 维球无近复结构。

这个问题的解决，使欧洲的拓扑学大师们大为吃惊。他们不敢相信，一个中国学生能解决这样的难题。拓扑学界权威霍普夫得知后，自己来到斯特拉斯堡见吴文俊。吴文俊仔细为他讲解之后，霍普夫终于信服。他十分高兴地邀请吴文俊到他所在的苏黎世理工大学访问。

于1949年7月吴通过答辩，获得法国国家博士学位。

1951年，离家已4年之久的吴文俊，登上了回家的船。

中国改革开放后，吴文俊应邀出访法国时，曾寻访自己住过和工作的地方。他发现：旅馆已了无踪迹，咖啡馆依旧那么温馨。

逆境坚守

回国后，吴文俊先后在北京大学和中国科学院数学研究所工作。从1953年到1957年，他获得了拓扑学研究的大丰收，先后发表了20多篇论文，撰写了一部专著。

这些工作，使吴文俊与钱学森、华罗庚一起站在了同一高度，获得国家自然科学奖一等奖，并当选为学部委员。

在这几年里，吴文俊还建立了幸福美满的家庭。他与在上海工作的陈丕和女士结为伉俪，月明、星稀、云奇3个女儿和儿子天骄也先后降生。通过组织的努力，陈丕和女士调来北京，安排在数学所图书馆工作。此时此刻，吴文俊可谓工作顺意，阖家欢乐。

但没多久，“大跃进”开始了。中国科学院各研究所重新定位学科发展方向，吴文俊进入了运筹学教研组。

在这个陌生的领域，他仍然抓住一些主要问题，开展有意义的研究。他发表的《关于博弈论基本定理的一个注记》，成为中国第一篇对策论研究成果。

此后，他被安排去安徽农村参加了“四清”，之后又去工厂接受了“再教育”。

有段时间，他被关在单位的“单间”里，造反派不允许他看数学，也没有办法作数学研究，他便很认真地学习了马列的书。他把一些很有意思的话，一一用卡片记录下来。这些卡片保存至今。此外，他还阅读了大量的中国古代数学典籍。1975年，吴文俊第一篇关于数学史的论文——《中国古代数学对世界文化的伟大贡献》面世，发表在中科院数学所的《数学学报》上，但没有署名“吴文俊”，而是以“顾今用”的名字署名。“顾”即“古”，“顾今用”意为“古为今用”。

开创“吴方法”

1977年吴文俊在《中国科学》上发表《初等几何判定问题与机械化问题》一文；1984年，他的学术专著《几何定理机器证明的基本原理》由科学出版社出版。1985年，他发表了《关于代数方程组的零点》论文。这些组成了吴文俊的另一项重大成果“吴方法”。然而这一方法的诞生却是一个呕心沥血的过程。

中科院系统与数学院年龄略长的一些人都记得这样的情形，在研究数学机械化研究过程中，吴文俊日夜演算推导，演算中出现的多项式，经常有数百项甚至上千项，需要几页纸才能抄下，稍有疏漏，演算则难以继续。他数月如一日，坚持奋战。

在理论和纸上的演算得出结果后，数学机械化必须在计算机上验证，才能真正证明其可行性和正确性。为此，吴文俊学习了计算机的Basic语言。当他基本上能一次编写4000~5000行的证明定理程序时，飞速发展的计算机技术已将Basic语言淘汰，换成了Algol语言。他只好又从头学起，等到他熟悉之后，计算机语言又改成了Fortran语言，他编好的程序再次作废。计算机语言更新之快，让很多人认为，编程序只适合年轻人做。然而，60岁的吴文俊没有放弃，硬是拼下来了。

为了验证其理论，当时的数学所只有一台HP-1000计算机，使用时需要排队预约。于是，他每天早晨7点多，书包里揣着一个馒头，等管理人员开门后，就一头扎入机房，一般10小时后才出来。傍晚回家，晚饭后突击整理编写结果，2小时后，再回研究所进入机房，工作到午夜或凌晨。就这样，他发明了“吴方法”，实现了数学家们的一个百年梦想。他幽默地总结说：“数学适合笨人来做。”

然而，他的理论在中国没有几个人能够理解。可在一个偶然的时机，他的研究成果“墙内开花墙外香”，在国际上引来大批学习者、追随者。

吴文俊的学生周咸青1981年进入美国得克萨斯大学数学系。在一次课后，周咸青向导师博耶和布拉德索提及吴文俊的几何证明工作，他们感觉十分新奇。在他们的要求下，周咸青给布拉德索发电子邮件说明了“吴方法”的4个步骤。“吴方法”一词是他两年后发表文章中第一次使用。

1983年的美国数学会年会上，周咸青关于“吴方法”的报告获得了极大成功。从此，吴文俊的文章从得克萨斯大学向北美广泛传播。

这次丹佛会议后不久，周咸青已证明了130多个几何定理。此后不少人根据周咸青描述的“吴方法”重复实现了“吴的证明器”。

“吴方法”的巨大成功，激起了更多人考虑用其他代数方法去证明同类几何定理，一个世界性的研究吴类几何定理证明的高潮随即掀起。

1984年博耶联合布莱德索和摩尔，向中国有关部门写信，建议为吴文俊购买速度更高的机器，

以便加速他的研究，于是，他家里便拥有了当时其他人不具备的专用计算机和电缆。

改革开放之初，吴文俊应邀出访了美国，加拿大等国。当时，中国驻美使馆工作人员，把吴文俊在美国引起重视的情况向有关方面作了详细的汇报。

不久，原国家科委基础司从科研特别支持费中拨专款 100 万，对机器证明研究给予强力支持。中科院以此为契机，在中科院数学所成立“数学机械化研究中心”。从此，中国数学机械化研究掀开了新一页。

本色人生

如果探询吴文俊与一般人有何不同，可能是他一辈子不会失去的童心和好奇心。

吴文俊身边的许多人人都知道，看电影是他一大爱好。每年大部分登场新影片，一般都不落下。大约在上世纪 60 年代，他与学生李文林一同出差西安，回京时在郑州转车，在火车站有 2 小时停留时间。吴文俊便问他：“我们去看电影吧？”“可能来不及了吧。”“来得及。我已经买好票了，走吧。”于是他们进了电影院，看了一场电影后才上车。

1997 年，他去澳大利亚参加一个会议。在这次会上，他获得 Herbrand 自动推理杰出成就奖。领奖完毕，在会议间隙，有学生希望能与他聊聊，结果在会场的任何地方都找不到他了。傍晚，饭桌上，学生们又遇见了他，问：“吴老师，我们怎么找不到您？”他“呵呵呵”地笑开了，说：“我去游乐场了，还过了把玩蛇的瘾！”瞠目结舌的学生们过了好一会儿，才接着问：“那您什么感觉呀？”“冰冰凉！”

而类似的情形在香港也出现过。他又一次在会议间隙独自一人悄悄地去了游乐场。不过，这次不是体验蛇绕全身的感觉，而是品尝了“激流勇进”的滋味。“您一头白发，人家有规定，您这样年龄的人是不允许玩这种剧烈运动的。您怎么进去的？”“我跟着人流往里混，装着听不懂他们讲的话，径直走就混进去了呗。”

正是这种永不泯灭的童心与好奇的心性，使吴文俊能够冲破桎梏，成就为一代数学大师。

王元院士：自由生长方能育精英

记者：雷宇 来源于：中国青年报 发表时间：2012 年 01 月 02 日

担任过 10 年中国数学奥林匹克竞赛委员会主席的王元院士有些忧心：即将进小学的孙子孙女如果不喜欢自己研究了半个多世纪的数学，最后是不是仍将被迫卷入奥数培训的滚滚洪流。

每天走在中关村的大街上，这位耄耋老人放眼望去，最多的就是为应试而生的奥数补习班。

他常常现身说法寄语年轻人，一个成功的人一定是由于兴趣爱好而执著追求，才创出成绩的。

面对今天教育的按部就班重重藩篱，他呼吁要给予精英教育自由生长的空间，而他的中学时代恰是对此最好的注脚之一，尽管时代和环境已经大不相同。

距离迈进中学校园已经过去整整70年，王元回顾那些青葱岁月，意兴盎然。

中学不需要门门考满分

王元的初中生活是在战乱与艰难中度过的。

1942年，王元考入了当时的国立二中，这所学校由扬州中学西迁四川后改名而来。

今天的资料显示，王元求学前后从扬州中学毕业的学生中走出了40余位院士。

其时的教育更趋近精英模式，一个县里也不一定有一所中学，“小学班里40人能考上初中的也就三五个。”

“当时的学习太简单，管得不多。”正是得益于这样宽松的环境，精力旺盛的王元把大量的时间花在了课外，“学了很多人文的东西”。

他喜欢看小说，不管多厚的本本，他都要想方设法看完它，《红楼梦》、《三国演义》、《儒林外史》更是看过一遍又一遍。

正是在这一时期，这个知识分子家庭里长大的孩子开始接触莎士比亚作品，从此一发不可收拾，“看过的超过了30本”。

看别人拉二胡，王元也动了心，抓紧时间苦练，又肯动脑筋琢磨演奏技巧，不久就成为出色的二胡演奏者。

后来，他又喜欢上画画和游泳。他经常带着画板出去写生。画累了，就脱下衣服跳到湖里痛痛快快地游泳。广泛的兴趣，培养了他不怕困难和强烈进取的精神。只要他感兴趣的项目，他总比别人学得好。

王元快上高二时，全国迎来了八年艰苦抗战的最终胜利。王元一家搬到了南京。

随着生活环境的不断改善，从美国漂洋过海传来的文艺电影吸引了王元的目光，那段时间，他每周必看一场，《魂断蓝桥》、《飘》、《卡萨布兰卡》、《哈姆雷特》……那些经典情节，60多年后回顾起来，依然历历在目。

整个中学时期，王元的学习成绩始终保持中等水平，“50名同学，一直排在20名左右”，即使相对不错的数学与英语，也远不是班级最好。

但对于那段远逝的年少岁月，王元坦言从来没有过后悔，“我认为中学那样学习是正确的，不

需要门门考 5 分 (当时考试满分为 5 分)。”

音乐和绘画的浸染让自己远离蝇头小利

与数学的缘分似乎在冥冥中注定。

虽然对文艺兴趣浓厚,但王元自觉天分不够,高考第一志愿他填报的全是电机、化工一类的工科专业。

考虑到数学是冷门,王元把它放进了报考志愿的替补队伍,没想到这个保底的选择让他最终走进浙江一所并不知名的高校——浙江英士大学数学系。因此整个大一,王元都在考虑重新参加高考,“转到工科去”。

王元 19 岁那年,英士大学并入浙江大学,老一辈数学家陈建功、苏步青均多年执教于该校。

身体不太好、动手能力不强,王元决定一心一意研究数学,从此开始了长达半个多世纪的数学研究之旅。

24 岁时,因为与波兰数学家合作的两篇论文发表,王元迎来了人生第一次全国范围的“被宣传”,有中央媒体甚至用整版篇幅报道了这项诞生于新中国初期的国际化成果,这在当时的年轻人中绝无仅有。

相较于现在不少十佳少年、神童大学生,盛名之下顿觉飘飘然,王元当时并没有“一吹(捧)就晕了。”

“我不怕吹,因为心态成熟了,知道自己只是做了一点很小的工作”。王元说,这正是得益于当年音乐和绘画的浸染,“那些深厚的意境使人净化,让人知道最高级的享受,不会再去贪图蝇头小利”。

多年后,在很多中学里演讲,面对充满激情和梦想的青少年一代,王元常常深有感触地告诫,“中学时代一定要全面发展”。

回顾王元的道路,如果太重名利,就不会有此后长长一串华丽的成绩单。

1957 年,他在哥德巴赫猜想中证明了 $2+3$ (王元证明的 $2+3$ 表示的是:每个充分大的偶数都可以表示成至多两个质数的乘积再加上至多 3 个质数的乘积——记者注),这是中国学者首次在这一研究领域跃居世界领先的地位。

1973 年,他与华罗庚联合证明的定理,受到国际学术界推崇,被称为华—王方法。

“当年全国宣传我的时候,我才 20 多岁,如果不是之后一直努力,现在 80 多岁了,你也不会来找我了。”这位见惯神童陨落的老人笑言。

精英教育需要自由生长空间

王元的老师华罗庚的故事在今天可能难以想象。

这个聪明而勤奋的初中生考试时，老师经常给他格外的“优待”，“你出去玩吧，今天的考试题目太容易了，你就不要考了”。

类似的“优待”还包括，这个有点跛脚的19岁青年凭借一篇论文被请到清华大学工作。

循此道路，没有念过高中的华罗庚一步步走向科学殿堂，最终成为中国最有名的数学家。

为什么我国今天出不了钱学森、华罗庚这样的大科学家，王元认为，华罗庚的故事给人启示。

在王元看来，随着义务教育的普及，我国“有教无类”做得越来越好，能够进入学校的人数远远超越自己当年那个时代，但“因材施教”远远不够，“必须承认智慧的差别，允许精英脱颖而出”。

“孔子三千弟子，也只有七十二贤人，就是100人里只有2.4个人是英才，需要因材施教”。王元介绍，西方国家的教育重视英才，因为造福国家、重点创新要靠英才。

与之相对的是，我国对于英才培养重视不够，7岁的孩子，有的只有4岁的智力，有的早就超过了，按部就班一级级的上学制度和考试制度，对优秀的人才是一种藩篱，“就像穿一样的衣服、吃一样的饭、读一样的书，变成了要齐步走，最后只有向落后看齐，好的学生被扼杀掉了”。

哥伦比亚大学数学系教授张寿武曾师从王元。

当时，王元认为自己的研究领域经典解析数论已无出路可言，但看中了他的勤勉和悟性，鼓励他自由选择方向。

张寿武硕士论文答辩时，王元在其答辩完成后说，“我们也不知道你在说些什么，一个字也听不懂，但考虑到你每天很早就来办公室，很用功，这个硕士学位就送给你了，以后就不能够蒙了。”

至今，这位美国艺术与科学院新科院士常常庆幸，有这样一位老师能赋予自己充分信任，给予了自己足够自由的空间。

王元则谦称，自己从没有教过张寿武，也没有跟他谈过数学，但张寿武最大的幸运是自己理解他，“不是像有些老师，必须要学生干什么。”

不是英才非要按照英才培养同样糟糕。

王元常常为一个个案唏嘘：自己认识的一个人，小学时家长让念中学的东西，中学时念大学的东西，早早到美国某名牌大学拿到博士学位，遗憾的是，毕业几十年没有一点创新。

数学家杨乐：万事不离其“数”

作者：李舒亚 来源于：人民画报 发表时间：2012年02期

杨乐，著名数学家，1980年中国科学院增选后共约400名学部委员（后改称“院士”）中最年轻的一位。他成名很早，还不到四十岁时，便在“科学的春天”时代和华罗庚、陈景润、张广厚等一起跻身中国数学界的标杆式人物。而今，作为中国数学界的杰出学者，与他取得的成就相较，73岁的年龄仍时常被人赞叹“真年轻”。

2012年1月18日，农历兔年的倒数第四天，杨乐在中科院数学与系统科学研究院的办公室接受了本刊记者的专访。两个半小时里，访谈的每一句话基本都与数学有关。杨乐一辈子学数学、爱数学、研究数学、教授数学，想“把一生都献给数学”。在他的眼里，数学既趣味无穷，也是各门学科的基石，更对培养人的综合能力意义深远。无论是他的人生，还是他眼中的世界，都万事不离其“数”。

“中科”的秘密

翻开杨乐的个人成长史，贯穿始终的主旋律就是“数学”。

杨乐于1939年11月10日出生在长江边上的江苏省南通市。父亲杨敬渊曾长期出任南通明电公司副经理，并主持工作，从小对他的要求是好好读书，学点本领。杨乐从小学习成绩就不错，后考入当地最好的“省中”江苏省南通中学。不过，他真正第一次感受到“数学的威力”，是在上初二时。用英文字母进行运算的代数，可以简洁巧妙地解决许多小学时代的难题，这让他十分着迷。平面几何的推理和论证，也让他觉得非常新鲜。因为看到数学课本中很多定理都是以外国人的名字命名，他暗自立下志向：要把中国人的名字，写在未来的数学书上。

在他的记忆中，中学的教学进度很慢，只要上课认真听，当堂便能掌握。每次老师布置的几道作业题，他常常课间十分钟就完成了。算得“不过瘾”，他就在课外找到哥哥姐姐留下的数学参考书，痴迷地做各种习题。网络上盛传一个关于他的传奇——中学时代做了上万道数学题。对此，杨乐说，自己没有专门统计过，“但是，中学六年，共有约2000天，那时每天做一二十道题是常事，所以过万是肯定有的”。初三时，杨乐找来当年全国大学统考的数学试题，发现只有一道题不会做。那时，他就朦胧地有了一个关于未来的愿望：上大学读数学系，一辈子从事数学研究。

高一新学期，他给新的数学教科书包上漂亮的书皮，并在书皮空白处悄悄地写下“中科”两个字，意为希望今后能进入中国最高的学术机构“中国科学院”，但又害羞，怕被同学发现，所以简

写成只有自己能理解的“中科”二字。

高中时代的杨乐，已是学校里小有名气的数学高手。高一时，就时常有高三的学长拿着难题来找他“请教”。一次数学考试，杨乐只考了20分钟就交卷了，监考老师起初还以为他交白卷，可仔细查看后惊讶地发现，所有考题竟然都回答得准确无误。

1956年，不满17岁的杨乐考入北京大学数学系。北大六年，杨乐自己的解读是，“离我的‘中科’之梦又更进了一步”。他不曾见到过北京香山的红叶、玉渊潭的樱花和十三陵的地下宫殿，而是尽情地畅游在数学的世界里，每天学习常常十一二小时以上。大三时，一堂数学课上，他突然对给他们上课的著名数学家庄圻泰教授说，关于他们正在学习的某个定理，可以给出比苏联数学家编的标准教科书上更简单的证明，并当场一步步演算，最终让庄教授露出了满意的微笑：这个年轻人对经典著作提出了不算重要却值得赞赏的见解。大学后半期，由于社会大环境的变化，搞学术研究被视为走“白专”路线。杨乐怀揣着小笔记本，躲进偏僻人少的教室，继续学习数学。下放到湖北蒲圻的工地劳动时，他也不忘带上心爱的数学书，每天干完繁重的体力活，当别人在工棚里打扑克、聊天时，杨乐就在一旁研究数学。

数学究竟有什么魅力如此吸引着他？杨乐说，数学的魅力在于真和美。他认为，数学的“真”是指它对真理的追求十分纯粹，比如著名的哥德巴赫猜想至今仍是世界难题，即使可以用计算机验证上亿的数均符合，只要数学推理上没有严格证明，就不能说它成立。而数学的“美”也正是蕴涵在这种严密的逻辑推理之中。“很多时候，越是高质量、重要的创新，其表达方式也越简洁、越美。”

“杨—张不等式”

1962年，杨乐以优异的成绩大学毕业，并如愿考入他向往的中国科学院数学研究所，成为数学大师熊庆来教授的关门弟子、华罗庚的同门师弟。

杨乐至今印象深刻的是，当时年近古稀的熊庆来先生对他们说：“我年事已高，虽不能给你们多少具体的帮助，但老马识途。”那时，他跟随熊先生开始研究数学领域的前沿方向“函数值分布论”。这个方向在很长一段时间里处于世界数学的中心位置，文献和专著非常多。所以，该从哪里着手，读哪些书比较好呢？杨乐说，如果让还是门外汉的他自己选，他很可能会选六七百页的精装巨著，以为那最有分量。但是，熊先生推荐了一本只有100多页的专著，作者是现代函数值分布论的创始人，读完之后，很快就可以接触到该领域世界前沿的核心问题。

在熊先生的指导下，读研的头3个月，杨乐就完成论文《亚纯函数及函数组合的重值》，后发表于《数学学报》。1964年，他和张广厚开始合作研究全纯与亚纯函数族，并获得了很好的成果，

用法语写成的学术论文于次年发表在《中国科学》期刊上。然而，他们多年以后才知道的一个事实是：当时他们的研究成果，恰好解决了英国著名数学家海曼于1964年一次国际数学会议中提出的《函数论研究中的若干难题》中的一个问题，引起国际同行的重视。

杨乐说，正如从弓箭、手枪、大炮到导弹的变化一样，近百年来，数学学科和所有学科一样也经历了加速发展的过程。在他看来，掌握了中小学的初等数学、大学的高等数学，再到研究生期间初步接触数学某一领域的前沿研究，只能看作是刚刚进了数学研究之门。一般来说，在国际上，博士毕业后的几年，因为正处于创新最强，精力最旺盛的时期，同时又不必忙于各种事务，所以，往往是研究人才最出成果的阶段。

然而，正当杨乐蓄势待发，准备大显身手时，“文革”爆发，中科院数学所的研究工作完全中断，杨乐已完成博士论文，却未能正常毕业。在此后长达四五年的时间里，杨乐没有机会再碰数学书本，只能在脑海里“走走神”，抽象地思考一些数学问题。

直至1971年文化禁锢有所松动，周恩来总理亲自过问中科院的工作，并肯定基础理论研究的重要性，杨乐才逐渐恢复研究工作，并可以到图书馆查阅文献。在此后的若干年里，杨乐埋头工作，陆续发表高质量的学术论文数十篇。其中，他再次与张广厚合作，首次发现函数值分布论中的两个主要概念“亏值”和“奇异方向”之间的具体联系，为国际数学界所瞩目，后来他们的这一研究成果被命名为“杨—张定理”或“杨—张不等式”，杨乐少年时代“要把中国人的名字写在数学书上”的梦想终于成为现实。

数学的应用已无处不在

1978年3月，“全国科学大会”胜利召开，杨乐不仅与华罗庚、陈景润、张广厚等中科院数学研究所的同事一起参加了此次盛会，还获得“全国科学大会奖”。杨乐终于和中国的科学家们一起迎来“科学的春天”。

同年4月，经中央批准，杨乐和张广厚赴瑞士参加苏黎士国际函数论会议，成为十年浩劫后首次走出国门进行个人学术交流的中国学者。杨乐还记得，刚到会场时，一些外国学者都把他们俩当成是日本人。在大会上，杨乐用英语作了《整函数与亚纯函数的一些新成果》的学术报告。报告非常成功，改变了许多国家学者对中国数学家的看法。年近八旬的著名数学家、近代函数值分布论的创始人奈望利纳对杨乐说：“刚才你说，你们是来向欧洲数学家学习的，现在我认为，欧洲数学家们应该向你们学习。”

改革开放以来，杨乐又陆续发表了《值分布理论及其新研究》等不少具有影响的学术专著和论

文，先后到普林斯顿大学、哈佛大学、瑞典皇家科学院等世界多所著名大学和研究机构作访问教授，多次应邀到许多国家的多所大学和研究机构作学术演讲和交流。

由于学术上的突出贡献，他于1979年当选中国数学会常务理事，1980年成为中国最年轻的中国科学院学部委员（后改称“院士”），1982年出任中国科学院数学所副所长，1987年被任命为所长；还曾担任了25年的全国政协委员，第五、六届全国青年联合会副主席，曾担任中国数学会理事长、中国科协委员和常委、国务院学位委员会委员等职。

至今，73岁的杨乐，仍然每个工作日的上午都到中科院数学与系统科学研究院上班。虽然已经不再做一线的学术研究，但是，他的大部分工作依然都和数学有关。

尽管对数学有着浓厚的兴趣，但杨乐仍然坦言，从事学术研究工作，是一项非常艰苦的工作。每一次在学术攻关的紧要处，他真正是“食不甘味，夜不能寐”。有时演算到半夜一两点才睡下，凌晨四五点又起来继续工作，因为“根本睡不着”；去食堂吃饭时，平时喜欢的饭菜吃到嘴里也不知道是什么味道，因为脑子想的全是当前的难题。这种状态一般会持续几个星期，直到学术难关被攻克。

在他看来，改革开放后的30年，是中国数学研究飞速发展的30年。杨乐说，数学是一种认识和描绘世界的有力工具，并且在现代社会越来越重要。半个多世纪前，数学主要应用在物理、天文等方面，而今，不仅是工程类的高新技术，包括生命科学、经济、金融、管理等各个方面，随着学科发展的不断深入，过去的定性研究，已不能满足需求，越来越多的学科都需要倚赖数学进行量化、精密化的研究。

他举例说，目前世界高端的生物学研究中应用了许多数学工具；华尔街的许多金融家是学数学出身；还有预测全国粮食产量、国防安全中反导弹系统的研制等等……“数学的应用已无处不在，而这些还只是普通人比较容易理解的数学应用实例的冰山一角。”

对个人而言，他认为，数学可以培养一个人的逻辑推理、分析归纳、创新等综合能力。所以，他提倡，即使是大学文科生也应该学习数学，并且认为“我天生没有学习数学的头脑”这种想法不科学，他相信“兴趣可以培养”，关键是方法要得当。

“成功没有固定模式，总体来说，勤奋比天分重要得多。”杨乐说。

刘源张：“马大哈”院士

作者：王冠

发表时间：2012年01月04日

来源：科技日报

年少求学日本时，因好爬山、喜飞机轮船，被怀疑是间谍，日本宪兵队将其关入监狱一年。

回国后，文革时因莫须有罪名，他再次被捕入狱，关押近9年之久。

出狱后，年过50，一度找不到工作。终于进了清河毛纺厂当工人，可是这一干，竟然干成了院士。

一本书、一块奖牌、一本影集，一口浓重山东味的普通话，一个孩童般纯洁的笑容，伴着一连串感染力十足的笑声，刘源张向一群记者打开了“话匣子”。

他创立了属于中国的全面质量管理，改变了国内企业对质量的看法和质量管理的做法，人称“中国质量管理之父”，2001年当选为中国工程院院士。

和记者聊着，“陷进”沙发里的刘源张把手伸向旁边地上的深蓝色手提袋，上面印着“中国科学院”，包的边缘有点磨损。略微有点够不着，他往边上努努劲儿，在袋子里摸索起来，拿出《感恩录：我的质量生涯》这本书“推销”起来：“这里面我都写了。”

接着他把手又伸进袋子里，拿出一个文件盒递给记者看。打开来是个影集，第一张照片下面写着一行钢笔字：“费根鲍姆终身荣誉奖。”

还没看完影集，记者的注意力又被刘源张手里攥着的一块系着蓝色带子的金牌吸引过去，他得意地笑着，眼睛几乎找不着了：“我这个奖牌也是世界头一份！”

从事质量管理60年，获得大小奖项不计其数。据刘源张单位的宣传人员介绍，有关质量管理的国际奖项自从刘源张得了，国内才有相关的翻译和介绍。

“费根鲍姆终身荣誉奖”没有奖金，知道的人也不多，可是刘源张很看重它，因为这个奖是第一次颁发，并且条件十分苛刻。这个奖，让他感到这辈子给“质量管理”，值了！

刘源张现在基本上都呆在中关村的家里陪老伴儿。与他共同经历沧桑的老伴儿现在记忆力衰退，刘源张不敢让她下厨房，每天给她做饭，陪她看电视，尽量不出差。

“我40岁进监狱，夫人30岁‘守寡’，很多人劝她划清界线，审讯、扫地，比我还受苦呢，可是她还想着我刘老头儿……回家后奋斗的10年，不怎么回家，她寂寞啊……现在老伴记忆力衰退，想起来……想起来……”

刘源张哑巴着嘴，好像陷入了沉思，一时说不出话来，周围的人也为之感动。一瞬间，他的经典笑容又堆在了脸上，感慨着终于明白《常回家看看》的内涵。

为了缓解老伴儿的病情，防止恶化，刘源张还要和她一起唱歌，最近他用《月亮代表我的心》替代了先前总唱的《潇洒走一回》。

刘源张和老伴儿还有一门“必修课”——与两个女儿在 Skype（一种视频聊天软件）上聊天。两个女儿，一个在美国，一个在加拿大，都已成了家有了孩子。

采访从头到尾，刘源张一直在笑，常常上气不接下气，完全不像一个 87 岁的老人。

“考考你们啊，‘刘源张’这对联对谁呀？”30 秒安静过后，他一板一眼地说着：“林则徐！”然后就乐起来了，记者们却都听得有点傻眼。

刘源张便讲起渊源来。他出生后，便从父亲张家过继给外祖母刘家，而林则徐则是因父亲希望儿子能向一个姓徐的朋友学习而得名。两边都是姓，“天生的对联！”

接着他又向记者连抛两题，问：人为什么有两个耳朵？自答：一个耳朵进，一个耳朵出。再问：为什么眼睛长在前面？自答：往前看，不往后看。

他把自己定义成“马大哈”，并且有注解：生活上马马虎虎，吃的穿的从简，没有名牌；待人接物，大大方方；遇不如意事，哈哈一乐。

这个管理学家，对自己未来的生活也有着规划管理。他的目标是，活到 108 岁，90 岁前再出两本书，写写自己的留学生涯和家族变迁。

严加安院士：概率破玄机 统计解迷离

作者：严加安 来源于：《中国科学报》 发表时间：2012-03-03

概率论起源于中世纪的欧洲，那时盛行掷骰子赌博，提出了许多有趣的概率问题。当时法国的帕斯卡、费尔马和旅居巴黎的荷兰数学家惠更斯都对此类问题感兴趣，他们用组合数学研究了许多与掷骰子有关的概率计算问题。20 世纪 30 年代柯尔莫哥洛夫提出概率公理化，随后概率论迅速发展成为数学领域里一个独立分支。

统计学是一门具有方法论性质的应用性科学，它在概率论基础上，发展出一系列的原理和方法，研究如何采集和整理反映事物总体信息的数字资料，并依据这些复杂的数据（称为样本）对总体的特征和现象背后隐藏的规律进行分析和推断。

法国数学家拉普拉斯有句名言：“生活中最重要的问题，绝大部分其实只是概率问题。”我长期从事概率论和随机分析研究，对概率统计学科的本质有些领悟，曾写过下面这首“悟道诗”：

随机非随意， 概率破玄机。

无序隐有序， 统计解迷离。

本文试图通过若干日常生活中的一些例子来向大家展示概率是如何破玄机和统计是如何解迷离的。

什么是随机和随意

在社会和自然界中，我们经常遇到一些事件，因为有很多不确定的偶然因素很难判断它会发生或不发生，这样的事件就是所谓的随机事件或偶然事件。

概率则是对随机事件发生的可能性大小的一个度量。必然要发生的事件的概率规定为 1，不可能发生的事件的概率规定为 0，其他随机事件发生的概率介乎 0 与 1 之间。

例如，抛一枚匀质的硬币，出现正面或反面的概率均为二分之一；掷一个匀质的骰子，每个面出现朝上的概率均为六分之一。在这两个例子中，每个简单事件（或“场景”）都是等可能发生的。一个复合事件（如掷骰子出现的点数是偶数）发生的概率就等于使得该复合事件发生的场景数目与可能场景总数之比。

什么是随意？随意就是带有主观意识的一种随机。

比方说，我们知道掷一枚匀质硬币出现正面或反面的概率都是 $1/2$ 。如果让某人臆想一个相继掷 50 次硬币的可能结果，并用 1 和 0 分别表示出现“正面”和“反面”，在一张纸上写下来，由于他考虑到接连多次出现正面或反面的可能性较小，在他写 1 和 0 时，可能有意识避免连写三个或四个以上的 1 或 0，这样产生的 0-1 序列就是“随意的”，它看似随机，但与真实做一次掷 50 次硬币记录下的结果在统计特性上是有区别的。

随机现象背后是隐藏某些规律的，概率论的一项基本任务就是揭示这些规律。

“三枚银币”骗局

某人在街头设一赌局。他向观众出示了放在帽子里的三枚银币（记为甲、乙、丙），银币甲的两面涂了黑色，银币丙的两面涂了红色，银币乙一面涂了黑色，另一面涂了红色。

游戏规则是：他让一个观众从帽子里任意取出一枚银币放到桌面上（这里不用“投掷银币”是为了避免暴露银币两面的颜色），然后由设局人猜银币另一面的颜色，如果猜中了，该参与者付给他 1 元钱，如果猜错了，他付给该参与者 1 元钱。

试问：这一赌局是公平的吗？从直觉上看，无论取出的银币所展示的一面是黑色或红色，另一面是红色或黑色的概率都是 $1/2$ ，这一赌局似乎是公平的。但实际上不公平，设局者只要每次“猜”

背面和正面是同一颜色，他的胜算概率是 $2/3$ ，因为从这三张牌随机选取一枚银币，其两面涂相同颜色的概率就是 $2/3$ 。如果有许多人参与赌局，大概有 $1/3$ 的人会赢钱， $2/3$ 的人会输钱。

下面进一步用“场景分析”来戳穿“三枚银币”骗局。假定参与者取出并放到桌面上的银币展示面是黑色，则这枚银币只可能是银币甲或乙。“银币展示面是黑色”这一随机事件有三种等可能场景：银币甲的“某一面”和“另一面”，或银币乙的“涂黑一面”。因此，这枚银币是银币甲的概率是 $2/3$ 。展示面是红色情形完全类似。因此，每次“猜”另一面和展示面是同一颜色的胜算概率是 $2/3$ 。

在猜奖游戏中改猜是否增大中奖概率

这一问题出自美国的一个电视游戏节目，问题的名字来自该节目的主持人蒙提·霍尔。上世纪 90 年代曾在美国引起广泛和热烈的讨论。

假定在台上有三扇关闭的门，其中一扇门后面有一辆汽车，另外两扇门后面各有一只山羊。主持人是知道哪扇门后面有汽车的。当竞猜者选定了一扇门但尚未开启它的时候，节目主持人去开启剩下两扇门中的一扇，露出的是山羊。主持人会问参赛者要不要改猜另一扇未开启的门。

而问题是：改猜另一扇未开启的门是否比不改猜赢得汽车的概率要大？正确的答案是：改猜能增大赢得汽车的概率，从原来的 $1/3$ 增大为 $2/3$ 。这是因为竞猜者选定的一扇门后面有汽车的概率是 $1/3$ ，在未选定的两扇门后面有汽车的概率是 $2/3$ ，主持人开启其中一扇门把这门后面有汽车给排除了，所以另一扇未开启的门后面有汽车的概率是 $2/3$ 。

也许有人对此答案提出质疑，认为在剩下未开启的两扇门后有汽车的概率都是 $1/2$ ，因此不需要改猜。为消除这一质疑，不妨假定有 10 扇门的情形，其中一扇门后面有一辆汽车，另外 9 扇门后面各有一只山羊。当竞猜者猜了一扇门但尚未开启时，主持人去开启剩下 9 扇门中的 8 扇，露出的全是山羊。显然：原先猜的那扇门后面有一辆汽车的概率只是 $1/10$ ，这时改猜另一扇未开启的门赢得汽车的概率是 $9/10$ 。

如何设计对敏感问题的社会调查

设想要对研究生论文抄袭现象进行社会调查。如果直接就此问题进行问卷调查，就是说要你直说你是否抄袭，即使这样的调查是无记名的，也会使被调查者感到尴尬。

设计如下方案可使被调查者愿意作出真实的回答：在一个箱子里放进 1 个红球和 1 个白球。被调查者在摸到球后记住颜色并立刻将球放回，然后根据球的颜色是红和白分别回答如下问题：你的生日是否在 7 月 1 日以前？你作论文时是否有过抄袭行为？回答时只要在一张预备好的白纸上打 \checkmark

或打×，分别表示是或否。假定被调查者有 150 人，统计出共有 60 个√。

问题是：有抄袭行为的比率大概是多少？已知： $P(\text{红})=0.5$ ， $P(\sqrt{|\text{红}})=0.5$ ， $P(\sqrt{|\text{白}})=0.4$ ，求条件概率 $P(\sqrt{|\text{白}})$ ，用概率论中的贝叶斯公式算出的答案是 30%。这一例子是对“无序隐有序，统计解迷离”的一个很好解读。

“辛普森悖论”

分组对比中占优总体上一定占优吗？答案是：不一定！下面是一个例子。假定有两种药（A 和 B），要通过分组临床试验对比其疗效。以下是试验结果的统计表：从甲乙两组试验结果看，药物 A 的疗效都优于药物 B，但总体来看，药物 B 的疗效反而优于药物 A（如表所示）。

组别	病人数 (用药 A)	治愈数 (比例)	病人数 (用药 B)	治愈数 (比例)
甲	50	20 (40%)	30	10 (33%)
乙	40	30 (75%)	70	50 (71%)
总计	90	50 (56%)	100	60 (60%)

早在 20 世纪初，当人们为探究两种因数是否具有某种相关性而进行分组研究时就发现了这种现象：在分组比较中都占优势的一方，在总评中反而是失势。直到 1951 年英国统计学家辛普森在他发表的论文中才正式对这一现象给予理论解释。后人就把这一现象称为“辛普森悖论”。

“统计平均”的陷阱

下面这个例子在现实生活中更加典型，它是“辛普森悖论”的一种表现形式。假定有一公司现有员工 100 人，另有一研究所，职工 150 人。在一次普查体检中，发现公司有糖尿病患者 16 人，研究所有糖尿病患者 36 人。从糖尿病患者的患病率来看，研究所的情况比公司严重，其患病率分别是 24% 和 16%。但实际情况恰恰相反，这怎么可能呢？

现在我们换一种统计方式来考察结果，分成年轻人（24~45 岁）和中、老年人（46~65 岁）两个组来计算患病率。该公司有 90 位年轻人，其中患糖尿病 12 人（患病率 13.3%），有中老年人 10 人，其中患糖尿病 4 人（患病率 40%）；该研究所有 50 位年轻人，患糖尿病 4 人（患病率 8%），有中、老年人 100 人，其中患糖尿病 32 人（患病率 32%）。

后一种统计方式的结果表明，公司的人，无论是年轻人还是中老年人，患糖尿病的比例都显著高于研究所的相应人群，这可能和他们经常加班和中午吃盒饭有关。这一分组统计结果比总体统计结果更有说服力。

附件:

国家数学与交叉科学中心各研究部学术报告简介

报告一、Quantum Hall States and the Representation Theory of Vertex Operator Algebras

Speaker: 黄一知 教授,美国 Rutgers 大学

Title: Quantum Hall States and the Representation Theory of Vertex Operator Algebras

Time: 2012.1.9 4:00pm

Venue: S703

Abstract: The approach of topological quantum computation is based on certain quasi-particle excitations called nonabelian anyons. Quantum Hall systems in two-dimensional electronic gases in high magnetic fields are probably the only real physical systems where one might find nonabelian anyons. Starting from the work of Moore and Read, conformal-field-theoretic approach has been used to study quantum Hall states and nonabelian anyons. In this talk, I will discuss the mathematical results on nonabelian anyons obtained using the representation theory of vertex operator algebras and their potential applications in the study of quantum Hall states.

报告二、Bubbling Solutions for the Chern-Simons Model on a Torus

Speaker: Prof. Shusen Yan, University of New England Australia

Title: Bubbling Solutions for the Chern-Simons Model on a Torus

Time: 2012.1.10 10:00am

Venue: S1013

Abstract: In this talk, I will present some recent results on the existence of bubbling solutions for a Chern-Simons model on a torus. This is a joint work with C.S. Lin in Taiwan University.

报告三、Elliptic Equations with Periodic Coefficients & Theory of Homogenization

Speaker: Prof. Fang-Hua Lin, Academician of American Academy of Arts and Sciences, Sliver Chair of Courant Institute of New York University

Title: Elliptic Equations with Periodic Coefficients & Theory of Homogenization

Time: 2012.1.11 9:00am

Venue: S703

报告四、High Performance Computing Driven Software Development for Next-Generation Modeling of the

Worlds Oceans

Speaker: Dr. Xiaohu Guo, Senior Computational Scientist, Computational Science&Engineering, Department, Science and Technology Facilities Council, Daresbury Laboratory, Warrington WA4 4AD, United Kingdom

Title: High Performance Computing Driven Software Development for Next-Generation Modeling of the Worlds Oceans

Time: 2012.1.12 3:00pm

Venue: Z311

Abstract: The Imperial College Ocean Model (ICOM) is an open-source next generation ocean model build upon finite element methods and anisotropic unstructured adaptive meshing. Since 2009, a project has been funded by EPSRC to optimise the ICOM for the UK national high-end computing resource, HECToR. Major developments and optimizations have been carried out to address the performance issues of unstructured mesh models, such as indirect addressing and cache reuse (a particularly severe challenge for unstructured mesh methods). Various profiling tools such as CrayPAT and Vampir, have been extensively used to analysis issues of the scalability of matrix assembly, the sparse linear solvers/preconditioners. Hybrid (OpenMP/MPI) parallelisms have also been explored in order to further scale Fluidity-ICOM onto petascale platforms. Presently the code is scaling well up to 4096 cores on HECToR. Runs on even larger core counts could be achieved if suitably partitioned datasets existed. There will be a discussion about the current fluidity-ICOM software development strategy.

报告五、Bounded geometry and Characterization of Holomorphic Dynamics

Speaker: Prof. Yunping Jiang, CUNY

Title: Bounded geometry and Characterization of Holomorphic Dynamics

Time: 2012.1.20 10:00am

Venue: S703

Abstract: In this talk, I will outline a framework for characterizing holomorphic dynamics. Whereas Thurston's methods are based on estimates of hyperbolic distortion in the hyperbolic geometry, the framework suggested here is based on controlling conformal distortion in the spherical geometry. The new framework enables one to relax two of Thurston's assumptions, first, that the iterated map has finite degree and, second, that its post critical set is finite. Thus, it makes it possible to characterize certain rational maps for which the post critical set is not finite as well as certain classes of entire and meromorphic coverings for which the iterated map has infinite degree.

报告五、Scalable Implicit Solution Methods for Multiple-time-scale Multiphysics Systems: Applications from CFD,Transport/Reaction and MHD*

Speaker: Prof. J.N. Shadid,Sandia National Laboratories, USA

Title: Scalable Implicit Solution Methods for Multiple-time-scale Multiphysics Systems: Applications from CFD,Transport/Reaction and MHD*

Time: 2012.2.14 10:00am

Venue: Z311

Abstract: A current challenge before the computational science and numerical mathematics community is the efficient computational solution of multiphysics systems. These systems are strongly coupled, highly nonlinear and characterized by multiple physical phenomena that span a very large range of length- and time-scales. These interacting, nonlinear,multiple time-scale physical mechanisms can balance to produce steady-state behavior, nearly balance to evolve a solution on a dynamical time scale that is long relative to the component time-scales, or can be dominated by just a few fast modes. These characteristics make the scalable, robust, accurate, and efficient computational solution of these systems extremely challenging.

This presentation will discuss issues related to the stable, accurate and efficient time integration, nonlinear, and linear solution of multiphysics systems. The discussion will begin with an illustrative example that compares operator-split to fully-implicit methods. The talk will then continue with an overview of a number of the important fully-coupled solution methods that our research group has applied to the solution of coupled multiple-time-scale multi-physics systems. These solution methods include, fully-implicit time integration,direct-to-steady-state solution methods, continuation, bifurcation, and optimization techniques that are based on Newton-Krylov iterative solvers. To enable robust, scalable and efficient solution of the large-scale sparse linear systems generated by the Newton linearization, fully-coupled multilevel preconditioners are employed. The multilevel preconditioners are based on two differing approaches. The first technique employs a graph-based aggressive-coarsening aggregation method applied to the nonzero block structure of the Jacobian matrix. The second approach utilizes approximate block decomposition methods and physics-based preconditioning approaches that reduce the coupled systems into a set of simplified systems to which multilevel methods are applied. The multilevel preconditioners are then compared to standard variable overlap additive one-level Schwarz domain decomposition type preconditioners. To demonstrate the capability of these methods representative results are presented for the solution of transport / reaction and resistive magnetohydrodynamic systems with stabilized finite element methods. In this context robustness, efficiency, and the parallel and algorithmic scaling of solution methods are discussed. These results will

include the solution of systems with up to a billion unknowns on 100K cores of current large-scale parallel architectures.

This work was partially supported by the DOE office of Science Applied Math Program at Sandia National Laboratory. Sandia is a multiprogram laboratory operated by Sandia Corporation, a Lockheed Martin Company, for the United States Department of Energy's National Nuclear Security Administration under contract DEM-AC04-94AL85000.

报告六、An Introduction to a Class of Matrix Optimization Problems

Speaker: Dr. Chao Ding, National University of Singapore

Title: Hyperbolic equations in liquid crystals

Time: 2012.2.16 4:00pm

Venue: Z311

Abstract: In this talk, we consider a class of matrix optimization programming (MOP) problems, which involve minimizing the sum of a linear function and a proper closed convex function subject to an affine constraint. MOPs arise from diverse applications can be cast in the form of MOP. In order to make the defined MOP tractable, as an initial step, several fundamental properties of a class matrix-valued function so-called spectral operators are studied systematically. Also, in this talk, we discuss the sensitivity analysis of some MOP problems and some extensions.

报告七、Self-similar solutions to the mean curvature flow on cone manifolds

Speaker: Prof. Akito Futaki, Tokyo Institute of Technology

Title: Self-similar solutions to the mean curvature flow on cone manifolds

Time: 2012.2.22 4:00pm

Venue: S703

报告八、Some first order algorithms and their iteration complexities

Speaker: 何炳生 教授, 南京大学

Title: Some first order algorithms and their iteration complexities

Time: 2012.2.22 3:00pm

Venue: Z401

Abstract: Lecture 3: On the $O(1/t)$ convergence rate of the projection and contraction methods for variational inequalities with Lipschitz continuous monotone operators Recently, Nemirovski's analysis indicates that the extragradient method has the $O(1/t)$ convergence rate for variational inequalities with

Lipschitz continuous monotone operators. For the same problems, in the last decades, we have developed a class of Fej' er monotone projection and contraction methods. Until now, only convergence results are available to these projection and contraction methods, though the numerical experiments indicate that they always outperform the extragradient method. The reason is that the former benefits from the 'optimal' step size in the contraction sense. In this paper, we prove the convergence rate under a unified conceptual framework, which includes the projection and contraction methods as special cases and thus perfects the theory of the existing projection and contraction methods. Preliminary numerical results demonstrate that the projection and contraction methods converge twice faster than the extragradient method.

报告九、Solving Renewal Equations in Reliability and Related Problems

Speaker: Min Xie, Chair Professor Department of Systems Engineering and Engineering Management, City University of Hong Kong

Title: Solving Renewal Equations in Reliability and Related Problems

Time: 2012.2.27 2:00pm

Venue: S703

Abstract: In reliability and related studies such as warranty cost analysis, replacement and maintenance policies, inventory control, etc., we frequently face the problem of solving renewal equations which is a type of convolution integral equation. As we normally do not have close form solution, bounds or approximations are commonly used. In this talk, we first present an early study on a method based on direct integration of the Riemann-Stieltjes integral. A simple and iterative algorithm could provide surprisingly accurate results. We also discuss some related research issues from this study. Various interesting research problems were later started as the outcome of this experience.

Affiliation: M. Xie received his PhD from Linkoping University in 1987. He his undergraduate study at Royal Inst of Technology in Sweden and graduated with a MSc in 1984. Before he went to Sweden, he was a student at the special class for gifted young at Univ of Science and Technology of China, in 1978-1978. Dr Xie joined the National University of Singapore in 1991 as one of the first recipients of the prestigious Lee Kuan Yew Fellowship. In May 2011, Prof Xie moved to City University of Hong Kong as Chair professor of industrial engineering. He was an invited professor to INPG, France, in 2000 and a William Mong Visiting Fellow to Univ of Hong Kong in 1996. Prof Xie has published over 200 journal papers and 8 books, including "Software Reliability Modelling" by World Scientific, "Weibull Models" by John Wiley, "Stochastic Aging and Dependence for Reliability" by Springer, "Advanced QFD Applications" by ASQ Quality Press. He is an editor, associate editor and on the editorial board of more than 15 established

international journals. Prof Xie is an elected fellow of IEEE.

报告十、Smoothing SQP Algorithm for Non-Lipschitz Optimization with Complexity Analysis

Speaker: Prof. Xiaojun Chen, The Hong Kong Polytechnic University

Title: Smoothing SQP Algorithm for Non-Lipschitz Optimization with Complexity Analysis

Time: 2012.2.28 3:30pm

Venue: Z311

Abstract: We propose a smoothing sequential quadratic programming (SSQP) algorithm for solving a class of nonsmooth nonconvex, perhaps even non-Lipschitz minimization problems, which has wide applications in statistics and sparse reconstruction. At each step, the SSQP algorithm solves a strongly convex quadratic minimization problem with a diagonal Hessian matrix, which has a simple closed-form solution. The SSQP algorithm is easy to implement and has almost no time cost to solve the convex quadratic minimization subproblems. We show that the worst-case complexity of reaching an ε scaled stationary point is $O(\varepsilon^{-2})$. Moreover, if the objective function is locally Lipschitz, the SSQP algorithm with a slightly modified updating scheme can obtain an ε Clarke stationary point at most $O(\varepsilon^{-3})$ steps. This is a joint work with Wei Bian.

报告十一、Heat kernel and Harnack inequality on Riemannian manifolds

Speaker: Prof. Alexander Grigor'yan, University of Bielefeld

Title: Heat kernel and Harnack inequality on Riemannian manifolds

Time: 2012.2.29 3:00pm

Venue: S703

报告十二、Stability of Dirichlet heat kernel estimates for non-local operators

Speaker: Prof. Renming Song, University of Illinois at Urbana-Champaign

Title: Stability of Dirichlet heat kernel estimates for non-local operators

Time: 2012.2.29 4:00pm

Venue: S703

Abstract: In this talk I will present some recent results on the stability of Dirichlet heat kernel estimates for non-local operators under two kinds of perturbations: gradient perturbation and non-local Feynman-Kac perturbations. This talk is based on joint work with Zhen-Qing Chen and Panki Kim.

报告十二、浅谈油藏数值模拟

Speaker : Dr. Chensong Zhang, LSEC, Institute of Computational Mathematics and Scientific/Engineering Computing, Academy of Mathematics and Systems Science Chinese, Academy of Sciences

Title: 浅谈油藏数值模拟

Time: 2012.3.1 4:00pm

Venue: Z311

Abstract: 在设计和优化油田生产方案的过程中, 油藏数值模拟起着至关重要的作用。我们首先从 2011 年渤海湾溢油事件说起, 简单地介绍油藏数值模拟的背景、数学模型、数值方法及软件设计; 然后, 我们以几种常用的黑油模型离散格式为例, 分析如何针对这些离散格式的特点来设计高效的线性求解算法。最后, 我们讨论精细油藏模拟中亟需解决的几个数学问题。

报告十三、高维数据的结构降维

Speaker: 郭建华 教授, 东北师范大学

Title: 高维数据的结构降维

Time: 2012.3.2 4:00pm

Venue: S712

Abstract: 随着科技进步和社会经济的发展, 作为信息载体的数据正以指数量级增长。实际中的这些海量复杂数据常常具有某种特殊结构, 因此可以考虑利用结构来降维, 称其为"结构降维"。本报告讲述结构降维的一些具体内涵和我们取得的一些研究成果。

报告十四、Ricci 流及其应用

Speaker: 朱熹平 教授, 中山大学

Title: Ricci 流及其应用

Time: 2012.3.7 10:30am

Venue: Hall

Abstract: Ricci 流是一组非线性偏微分方程, 由 R. Hamilton 于 1981 年引进。它是理解流形的几何和拓扑结构的有效工具, 是佩雷曼证明庞加莱猜想最主要的工具, 也是 Brendle 与 Schoen 证明微分球定理最主要的工具。我们将介绍 Ricci 流的研究概况和一些近期进展。

Affiliation: 朱熹平, 几何分析专家, 在实 Ricci 流和复 Kähler-Ricci 流上均作出了若干重要贡献, 对描述高维单值化问题的 Greene-伍鸿熙-丘成桐猜测取得了突破性进展, 彻底解决了丘成桐关于复流形上全纯函数维数估计的著名猜测。近来他对低维流形的几何化方面也作出了重要贡献。1991 年获中国科学院自然科学二等奖, 2001 年被聘为教育部"长江学者奖励计划"特聘教授, 2004 年获全球

华人数学家大会颁发的晨兴数学银奖。现任中山大学数学系教授、数学与计算科学学院院长，兼任广东省数学学会理事长。

报告十五、Strong Symplectic Numerical Schemes for Stochastic Hamiltonian Equations

Speaker: Prof. Cristina Anton, Grant MacEwan University, Canada

Title: Strong Symplectic Numerical Schemes for Stochastic Hamiltonian Equations

Time: 2012.3.7 10:00am

Venue: Z311

Abstract: We propose a new method to develop high order symplectic schemes for Hamiltonian stochastic differential equations. This approach is a non-trivial extension to the stochastic case of the methods based on generating functions for deterministic Hamiltonian systems. We consider the stochastic differential equations in the sense of Stratonovich, they are independent standard Wiener processes. The equations (1)-(2) represent a stochastic Hamiltonian system for which the stochastic flow $(p, q) \mapsto (P, Q)$ is symplectic. We construct difference schemes that preserve the symplectic structure, and we illustrate the excellent long term accuracy of the proposed schemes on several examples with additive and multiplicative noise.

报告十六、Strong Symplectic Numerical Schemes for Stochastic Hamiltonian Equations

Speaker: Prof. Cristina Anton, Grant MacEwan University, Canada

Title: Strong Symplectic Numerical Schemes for Stochastic Hamiltonian Equations

Time: 2012.3.7 10:00am

Venue: Z311

Abstract: We propose a new method to develop high order symplectic schemes for Hamiltonian stochastic differential equations. This approach is a non-trivial extension to the stochastic case of the methods based on generating functions for deterministic Hamiltonian systems. We consider the stochastic differential equations in the sense of Stratonovich, they are independent standard Wiener processes. The equations (1)-(2) represent a stochastic Hamiltonian system for which the stochastic flow $(p, q) \mapsto (P, Q)$ is symplectic. We construct difference schemes that preserve the symplectic structure, and we illustrate the excellent long term accuracy of the proposed schemes on several examples with additive and multiplicative noise.

报告十七、Equivalency of Reliability Estimation and Testing Plans

Speaker: Prof. E. A. Elsayed (Department of Industrial and Systems Engineering Rutgers University)

Title: Equivalency of Reliability Estimation and Testing Plans

Time: 2012.3.14 10:00am

Venue: S712

Abstract: Accelerated Life Testing (ALT) is designed and conducted to obtain failure observations in a short time by subjecting test units to severer than normal operating conditions and use the data for reliability prediction. Many types of stress loadings such as constant-stress, step-stress and cyclic-stress can be utilized when conducting ALT. Extensive research has been conducted on the analysis of ALT data obtained under constant stress loading. However, the equivalency of ALT experiments involving different stress loadings has not been investigated. In this presentation, we provide definitions for the equivalency of test plans, general equivalent ALT plans and some special types of equivalent ALT plans are explored. For demonstration, a constant-stress ALT and a ramp-stress ALT for miniature lamps are presented and their equivalency is investigated.

Affiliation Biographical Sketch: E. A. Elsayed is Professor of the Department of Industrial and Systems Engineering, Rutgers University. He is also the Director of the NSF/ Industry/ University Co-operative Research Center for Quality and Reliability Engineering. His research interests are in the areas of quality and reliability engineering, manufacturing processes and production planning and control. He is a co-author of Quality Engineering in Production Systems, McGraw Hill Book Company, 1989. He is also the author of Reliability Engineering, Addison-Wesley, 1996 (new edition 2012 by John Wiley & Sons). These two books received the 1990 and 1997 IIE Joint Publishers Book-of-the-Year Award respectively. He is Fellow of IIE and ASME.

Professor Elsayed has been a consultant for AT&T Bell Laboratories, Ingersoll-Rand, Johnson & Johnson, Personal Products, AT&T Communications and other companies. He served on the National Academy of Science panel on Reliability Growth and as the Editor-in-Chief of the IIE Transactions and the Editor of the IIE Transactions on Quality and Reliability Engineering from 1996-2000. Professor Elsayed is Editor of the International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering and Department Editor, Associate Editor and/or member of the editorial board of many journals.

Professor Elsayed has been involved in accelerated life testing since 1987 when he developed a reliability prediction model for the first transatlantic fiber optics cable during his sabbatical at Bell Laboratories. Since then he developed a general accelerated statistics-physics based model to predict reliability at normal operating conditions. During the last ten years, he has been extending his work to the degradation modeling area.

报告十八、Methodology and Theory for Partial Least Squares Applied to Functional Data

Speaker: Peter G. Hall (The University of Melbourne)

Title: Methodology and Theory for Partial Least Squares Applied to Functional Data

Time:2012.3.15 4:00pm

Venue:S712

Abstract: Prof. Hall is currently an ARC Federation Fellow and a professor at the Department of Mathematics and Statistics, University of Melbourne, and also has a joint appointment at University of California Davis. He previously held a professorship at the Centre for Mathematics and its Applications at the Australian National University.

Prof. Hall is among the world's most prolific and highly-cited authors in both probability and statistics. Mathscinet lists him with more than 500 publications as of January 2008. He has made very substantial and important contributions to nonparametric statistics, in particular for curve estimation and resampling: the bootstrap method, smoothing, density estimation, and bandwidth selection. He has worked on numerous applications across fields of economics, engineering, physical science and biological science. Prof. Hall has also made groundbreaking contributions to surface roughness measurement using fractals. In probability theory he has made many contributions to limit theory, spatial processes and stochastic geometry. His paper "Theoretical comparison of bootstrap confidence intervals" (Annals of Statistics, 1988) has been reprinted in the Breakthroughs in Statistics collection.

报告十九、Mission Energy Prediction for Unmanned Ground Vehicles By Integrating Real-time Measurements and Prior Knowledge of Mission Operations

Speaker: Prof. Jionghua (Judy) Jin, University of Michigan

Title : Mission Energy Prediction for Unmanned Ground Vehicles By Integrating Real-time Measurements and Prior Knowledge of Mission Operations

Time: 2012.3.21 10:00am

Venue: S712

Abstract: A typical unmanned ground vehicle (UGV) mission can be composed of various tasks and several alternative paths. Small UGVs commonly rely on electric rechargeable batteries for their operations. Since each battery has limited energy storage capacity, it is essential to predict the expected mission energy requirement during the mission execution and update this prediction adaptively via real-time performance measurements, such as the vehicle power consumption and velocity. This presentation will show how to effectively combine the prior knowledge of mission operations with real-time performance measurements for adaptively updating the prediction of the mission energy

requirement. Our comparative simulation studies show that the usage of prior operational information can yield more accurate predictions than the method without using the prior knowledge even under the moderately imprecise mission prior knowledge.

报告二十、On the classification of 3-folds of general type with $Pg > 1$

Speaker: 陈 猛 教授, 复旦大学

Title: On the classification of 3-folds of general type with $Pg > 1$

Time: 2012.3.28 4:00pm

Venue: S712

Abstract: We report some new advances on the classification to 3-folds of general type which admit at least 2 independent canonical forms.

报告二十一、Option Overview Introduction on fix incoming products, markets, risk management, balance sheet management and its electronic trading

Speaker: 胡益民博士, 美国银行

Title: Option Overview Introduction on fix incoming products, markets, risk management, balance sheet management and its electronic trading

Time: 2012.3.29 10:00am

Venue: S1013

Abstract: An option trading overview covers option basics, option valuations, option risk management and basic option trading principle. It provides some practical information to those audience who interesting in financial engineering and financial risk management. Some basic option concepts are needed.

国家数学与交叉科学中心

数学与生物\医学交叉研究部简介

1、科学问题

高速持续发展的生物和医学实验和观测手段（测序技术、芯片技术、质谱技术、核磁共振技术，生物成像技术等）产生了海量的不同类型，不同来源，不同层次的生物学数据，迫切需要建立新的数学与系统科学的理论与方法来处理和集成这些数据，发现内在模式以及验证生物和医学家提出的关于生命现象的科学假说，为生态与环境领域的生物多样性与生态系统以及人口健康领域的生物和医学创新体系、重大慢性多发疾病防治与健康管理和传染性疾病预防防治中的一些关键技术提供理论模型与分析方法。

2、研究内容

（1）生物体表观遗传特征的数学建模与分析

我们将以生物分子网络为主体，从不同层次对复杂生命现象进行建模、分析和控制，特别是诱导多功能干细胞机理的系统生物学研究，表观遗传学的生物信息学研究，非编码 RNA 与蛋白的双色网络研究等。我们还将针对从分子到细胞不同尺度生物体的结构功能、相互作用、动态演化的模拟技术，发展新型数值计算方法、提高物理模型的准确性、改善软硬件的设计架构，开发高效、准确的计算软件，力图解决当前计算机生物模拟中的一些挑战性的问题，如采样及模拟尺度的瓶颈问题和水稻叶片光合作用效率提高问题，提高计算生物学的预测能力。最后，我们还会开展结构生物学与合成生物学的数学建模研究。

（2）重大慢性多发疾病的动态网络构建与转化医学

基因组测序完成后，人们原本期望测序结果能够很快地运用于医疗实践，但是疾病本身的复杂性还是让我们的希望破灭了。基因组测序技术的发展，让大量的基因组序列信息犹如洪水般涌出，从这些繁杂的数据中分析得到我们想要的信息并应用于临床才是基因组学的最终追求。

（3）分子遗传学和全基因组分析的定量研究

分子遗传学从生物大分子(蛋白质、核酸)的信息推断生物进化历史。分子遗传学的主要定量模型基于概率论中的分支过程理论和蒙特卡洛模拟方法，而推断生物进化历史的主要方法基于统计推断和统计检验方法。

我们将针对同物种内不同亚种生物进化历史的研究，建立分子遗传学中新的概率模型与统计推断方法。特别地，我们将开展我国生物遗传多样性生物地理演化规律的分子生态学研究，探索我国生物遗传多样性的生物地理演化规律，为有害生物综合治理、生物多样性保护和演化趋势预测提供遗传进化的依据。

我们还将建立适用于刻画细胞、肿瘤、器官等生物体形成、发育演化过程的若干新型分子遗传学定量模型和推断方法，开展全基因组分析，定量预测细胞、肿瘤、器官等生物体形成、发育，并深入研究一些肿瘤发生与复发的机理和有效的控制策略，为这些肿瘤的治疗提供有效的定量参考信息。