

简讯

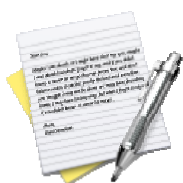
中国科学院国家数学与交叉科学中心



中国科学院
国家数学与交叉科学中心成立仪式

2010年12月2日 北京

国家数学与交叉科学中心
National Center for Mathematics and Interdisciplinary Sciences, CAS



热点新闻

国务委员刘延东出席

中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式并揭牌



2010年12月2日,中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式在北京举行。中共中央政治局委员、国务委员刘延东出席成立仪式,发表了重要讲

话,并与全国人大常委会副委员长、中科院院长路甬祥共同为中心揭牌。国务院副秘书长项兆伦陪同出席。

成立仪式前,刘延东在中科院院长路甬祥、常务副院长白春礼,以及数学院院长郭雷和著名数学家杨乐的陪同下,饶有兴致地参观了中科院数学与系统科学研究院发展历程展

览、华罗庚纪念室、中科院数学机械化重点实验室等。

10点30分,中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式正式开始。会场内气氛庄严热烈,主席台前鲜花簇拥,报告厅后面挂有“实施‘创新2020’,促进跨越发展”的红色条幅。科技部党组书记、副部长李学勇,教育部副部长李卫红,工信部副部长奚国华,国务院研究室副主任江小涓,中国工程院副院长旭日干,中国科学技术协会书记处书记冯长根,中科院副院长詹文龙,国家自然科学基金委员会副主任王杰、数理学部常务副主任汲培文,中国科学院秘书长邓麦村、副秘书长潘教峰,中国科技大学校长侯建国、副校长叶向东,办公厅主任李婷、基础局局长刘鸣华、计财局局长孔力、人教局局长李和风、基建局局长孔繁文、国际合作局局长吕永龙参加了成立仪式。参加成立仪式的还有吴文俊、王元、杨乐、陆启铿、万哲先、丁夏畦、林群、陈翰馥、马志明、陆汝铃、于淦、严加安、李邦河、吴宏鑫、陈木法、吴岳良、张伟平、席南华等中科院院士、英国皇家科学院院士杨子恒、台湾中央研究院院士吴仲义,合作单位代表、数学院所领导和科研人员等100余人。



成立仪式由中科院常务副院长白春礼主持。

首先,数学院院长郭雷从成立背景、现有基础和实施方案等方面简要介绍了国家数学与交叉科学中心的总体筹备情况。

郭雷指出,数学对科学技术整体水平的提高具有基础性重要作用,数学与其它学科的交叉是国际发展趋势,也是国家科技发展的迫切需求,现有的研究布局和体制机制需要深化改革,以适应科技发展对数学的大量需求。中科院在数学及相关领域具有坚实的研究基础和综合学科优势,具有突出的人才队伍,具有交叉研究的历史传统,具有先期交叉研究布局。特别是,知识创新工程十三年来的改革发展,为进一步

开展数学与交叉应用研究奠定了基础,我们有责任、有基础、有能力担负起这一重要使命。

国务院常务会议决定支持中科院实施“创新2020”,给我们提供了难得的历史机遇。我们一定不辜负大家的期望,珍惜历史机遇、坚定信心、勇于创新、同心协力、努力拼搏,争取做出无愧于国家、无愧于时代的新贡献!

接着,中科院副院长詹文龙在成立仪式上宣读了中科院国家数学与交叉科学中心成立文件。

中科院院士、南开大学张伟平教授,英国皇家学会会员、伦敦大学杨子恒教授和中科院院士、中国空间技术研究院吴宏鑫研究员分别作为国内数学



界、国际科技界和应用研究方面科学家代表致辞。

全国人大常委会副委员长、中科院院长路甬祥发表了热情洋溢的讲话。他指出，中科院国家数学与交叉科学中心要树立原始创新的自信心，攻坚克难勇攀高峰，成为引领我国数学研究的骨干力量，成为国际一流的数学交叉和应用研究的科研平台。要做改革创新的先锋，积极探索符合数学交叉应用研究特点，既有前瞻部署、稳定支持，又要竞争择优、动态优化的组织管理体制，发挥示范带动作用。要立足创新实践，建设形成一支甘于寂寞、不畏艰难、勇于探索、潜心钻研的骨干队伍，成为国际一流的数学与交叉应用领域人才培养基地。要大力弘扬优良学术传统，建设有利于交叉合作的

创新环境与文化氛围，在科技界学风建设中发挥示范作用。

路甬祥指出，作为中科院实施“创新 2020”试点启动阶段第一个启动的战略性先导科技专项（B 类），中科院国家数学与交叉中心的定位与目标是：从国家层面搭建数学与信息技术、经济金融、先进制造、材料环境、生物医学和物理 / 工程及其它学科交叉合作的高水平研究平台；通过体制机制创新，凝聚数学及相关学科力量，协同攻关；促进数学及交叉应用发展，成为国际一流研究基地；针对科学、工程与经济重大需求，提炼科学问题，开辟学科新方向；瞄准瓶颈性难题，为我国战略性新兴产业发展和经济增长方式转变，做出基础性、战略性、前瞻性贡献。

最后，中共中央政治局委员、国务委员刘延东发表了重要讲话。

刘延东充分肯定了中科院数学与系统科学研究院成立近 60 年来取得的丰硕创新成果。她指出，数学院有着光荣的历史传统，是我国最早成立的数学研究机构。成立半个世纪以来，数学院得到了毛泽东、邓小平、江泽民三代领导集体和以胡锦涛总书记为核心的党中央的高度重视和亲切关怀，为国家的经济建设和社会发展做出了重大贡献。

刘延东强调，要围绕国家战略需求，瞄准世界科技前沿，着力加强基础研究，促进学科交叉融合，努力解决影响未来发展的重大科学和关键技术问题，为国家现代化建设提供坚实科技支撑。

刘延东指出，基础研究是科技进步的先导、自主创新的源泉。只有以深入的基础研究作后盾，才能不断提高原始创新能力，增强发展后劲。她强调，要立足国家需求和科技前沿确定科研目标，促进基础研究与应用研究紧密结合，集中力量解决国家经济社会发展中的重大问题。要遵循科学发展

的规律，在可能发生革命性变革的科技方向上，前瞻布局，重点支持，力争赢得未来发展的主动权。要适应学科交叉融合趋势，完善科技创新活动组织模式，建立健全科学合理的资源配置和科技评价制度，形成有利于跨学科研究的体制机制。要加强科研院所与高校的

密切合作，探索协同攻关、联合培养、平台共享的新途径。要围绕全球共同面对的重大科技问题，积极开展高层次的国际科技合作与交流，努力赶超世界先进水平。

刘延东强调，高水平的科学研究平台也应是高水平的人

才培养基地。要依托重大科研项目和重点学科，加强学科带头人和创新团队建设，形成整体创新优势。要加大青年科学家培养力度，让更多的优秀拔尖人才脱颖而出。

大会在欢快热烈的气氛中结束。



二零一零年十二月 国务委员刘延东、中科院领导与数学院老中青科研人员代表在国家数学与交叉科学中心成立仪式上合影

(文/王璐璐 许清 图/王林)

国家数学与交叉科学中心大楼施工奠基仪式举行

五月的北京，温暖明媚。24日上午10时28分，位于中科院基础科学园区东南侧的施工现场彩球高悬，气氛热烈。在《好日子》欢快吉祥的乐曲声中，数学院“数学与生命和信息科学前沿交叉研究平台”科研综合大楼施工奠基仪式在这里隆重举行。

中科院主管及相关部门领导，部分兄弟单位负责同志，大楼设计、监理及施工单位代表，数学院部分院所领导及相关部门负责人亲临现场，共同见证这一历史性时刻。奠基仪式由数学院陈敏副院长主持。

数学院院长郭雷院士作了热情洋溢的致辞。他指出，科研综合楼及其配套设施的建设，将为数学院科研办公、学术交流和人才培养提供强有力的支撑平台，满足数学学科交叉应用研究未来的发展需要，这是数学院发展历史上的一件大事，也是上级各部门支持数学学科及其交叉应用发展的重要举措。郭雷代表研究院向长期以来关心、支持数学院建设和发展的中科院领导、上级各有关部门、各兄弟单位表示衷心感谢，对参与工程设计、施



工、监理的单位和人员表示诚挚慰问。最后，他希望各工程单位和相关部门全力以赴抓好工程质量，确保优质、高效、安全、按时完成建设任务。

中科院基础科学局刘鸣华局长、基本建设局王志刚副局长在祝辞中充分肯定了数学对其他学科的重要支撑作用，并向大楼的开工表示祝贺，祝愿数学院在新的历史时期做出更大贡献。

奠基仪式上，设计、监理及施工单位代表也作了发言，均表示将全力以赴、通力合作，保证高质优效地完成施工任务，将科研综合楼工程建设成为高质量的精品工程。

奠基仪式在为基石培土的环节中达到了高潮，随着陈敏副院长的话音“我宣布，数学与生命和信息科学前沿交叉研究平台工程正式开工！”，现场礼花齐放，掌声四起。在礼花的映衬下，各位领导纷纷走下主席台为大楼奠基培土，简短而隆重的仪式在热烈的气氛中圆满结束。作为数学院实现“创新2020”战略目标的新平台，科研综合大楼作为数学院实现“创新2020”战略目标的新平台，其建设工程正紧张而有序地进行。预计该大楼将于2011年底全面竣工。综合大楼的建成将为我院科研教育的进一步发展创造必要条件。科研综合大楼预计于2011年底全面竣工。

(文/王丽 图/王林)



专题报道

郭雷：促进数学为国家服务

责任所在 力所能及



作者：王丹红 来源：《科学时报》 发布时间：2010-11-25

2010年8月的一天，北京中关村，在中国科学院数学与系统科学研究院的院长办公室里，郭雷院士站在朝南的窗户前，指着远处对《科学时报》记者说：

“在中国科学院的基础园区内，距这幢大楼的南面大约500米处，有一幢正在建造的大楼，那将是新成立的国家数学与交叉科学中心所在地。这个新建的中心将成为促进数学

与其他学科交叉研究的平台，致力于以重大科学和实际问题为引导，鼓励数学家们开展与其他学科的交叉研究。在这里，我们需进一步重视两条腿走路，既要重视解决数学科学自身发展中的重要基础性问题，也要重视研究解决数学外部提出的关键性科学问题，两者相辅相成，分别对应于数学发展的内部与外部两种驱动力。”

郭雷说：“作为认识世界与改造世界的强有力工具，数学深刻影响着当今世界科技与社会的发展。然而，从总体讲，我国数学科学的发展与实际中大量迫切需求还远不适应，对数学科学同其他学科的交叉还缺乏全局规划和战略部署，也缺乏稳定支持的平台和良好的体制机制与运行模式，为此，作为具有综合交叉优势的国立数学研究机构，我们提出了建

立国家数学与交叉科学中心的建议。”

今年3月31日,国务院常务会议批准通过了中科院提出的“创新2020”方案,其中包含的重要内容之一就是建设“国家数学与交叉科学中心”。中国科学院院长路甬祥在谈及“创新2020”的实施时曾指出:理念观念是根本,体制机制是关键。郭雷很赞同这句话,认为:“只有具备了正确的理念和观念,包括体制机制在内的其他重要问题才能有正确的方向。”

自然界具有数学的本质

在几年独立的科学研究之后,我才逐渐明白了在科学探索的过程中,通向更深入的道路是同最精密的数学方法联系在一起。

——物理学家 阿尔伯特·爱因斯坦

从世界航空航天事业的发展,到第二次世界大战期间的“曼哈顿计划”,再到信息时代的到来,20世纪,数学科学

对科技发展和国力提升发挥了巨大的促进作用。

20世纪初,德国哥廷根大学是全世界的一个主要数学中心。世界航空航天事业的奠基人、美籍匈牙利科学家西尔多·冯·卡门早年曾在哥廷根大学留学和工作,他在自传中讲到了这里的两位数学大师克莱因和希尔伯特对他的影响。

1872年,奥地利科学家波尔兹曼提出了“气体分子运动理论”,认为杂乱无章的气体分子运动可以用统计理论来加以描述。20世纪初,德国数学家希尔伯特不仅深入研究了波尔兹曼理论的数学模型,而且还将它发展成普遍采用的有效运算工具,60多年后,这些工具成为人造卫星和宇宙飞船主要技术计算的基础。冯·卡门说:“19世纪,工科院校广泛采用描述法,或定性方法来研究自然现象。希尔伯特的论点教我懂得应该用定量方法取而代之,起码也得用定量方法来加强它。他的理论使我坚信自然界具有数学本质,从而推动我毕生在那些光凭经验无法澄清的混乱领域中寻求数学解答。”

1915年,爱因斯坦因创立相对论而被匈牙利科学院授予波约数学奖,希尔伯特提名他

的理由是:“因为在他的一切成就中所体现的高度数学精神。”在哥廷根大学,克莱因组织的学术讨论会让冯·卡门入迷。“像爱因斯坦、希尔伯特、闵可夫斯基、洛仑兹和龙格那样的大学者经常到会。这是高水平的科学聚会,才华横溢、想象新奇、令人振奋。事实上,这种学术讨论会是德国最新科学思想的传送带……在学术讨论会上,我不仅结识了许多物理学家和数学家,而且还对各个分支——从初露头角的原子理论到沙漠的沙粒运动都怀有浓厚兴趣。日后,我不独钻一门,能从事空间技术多方面的研究工作,正是靠在哥廷根打下的基础。哥廷根不仅产生了许多数学和物理学新理论,而且还造就了一批现代原子物理学家和空间科学家。”

冯·卡门的一生培养了多位具有国际声望的航空航天科学家,包括中国航天事业的先驱钱学森和郭永怀等。冯·卡门曾评价钱学森“具有天赋的数学才智,能成功地将其与准确想象自然现象中物理图景的非凡能力结合在一起”。

郭雷说,第二次世界大战期间,数学显示了强大的力量并得到丰富和发展。20世纪40年代,美国的原子弹研制计划——曼哈顿工程云集了各领域

的顶尖学者，数学家是其中一支重要力量；在第二次世界大战后美国科技与国力的崛起中，普林斯顿高等研究院等著名科研机构作出不可磨灭的贡献。普林斯顿高等研究院可以说是以数学家和理论物理学家为主体组建起来的交叉学科研究机构，美国原子弹和电子计算机的率先研制成功正是以该所的研究为理论基础。前苏联的核计划和空间计划，使其一跃而成为当时能与美国争霸的超级大国，而为了实现其核计划和空间计划，前苏联科学院专门组建了数学研究所应用数学分部(后发展成为应用数学所)，也是以当时最著名的数学家为主成立的交叉及应用科研部门。

数学在帮助其他学科建立理论基础、参与解决重大工程技术问题中作出了关键贡献，它在向其他领域渗透时，自身也得到了发展并结出丰硕的果实。这样的例子不胜枚举，广义相对论、量子力学、计算机科学、信息论、控制论、博弈论和运筹学等新学科都是在数学的帮助下，在20世纪纷纷创立的。20世纪伟大的数学家冯·诺依曼和维纳就是从事交叉科学研究的光辉典范。然而，同一时期，由于历史原因，中国却很少有人从事把近代数学应用于重大科学与工程技术的

研究，多数数学家们习惯于在各自的领域里独自探索。

世界在本质上是统一的

科学是内在的整体，它被分解为单独的部门不是取决于事物的本质，而是取决于人类认识能力的局限性。

——物理学家 马克斯·普朗克

自伽利略和牛顿以来，还原论的思维方式一直主导着科学界。过去300多年中，科学家们将物质的东西逐渐分解成分子、原子、核子、电子和夸克等，将生命还原为器官、组织、细胞、蛋白质和基因等，这无疑深入认识世界的一种有效方式。但真实的世界却是一个运动变化的整体，社会是一个整体、生命是一个整体、大脑是一个整体……对真实世界的全面认识需要科学家们运用从局部到整体、从微观到宏观辩证统一的眼光去看待和分析问题，研究其中复杂系统的组织结构、涌现行为和运动规律、以及蕴涵其中的各种相互作用关系和支配力等。

郭雷说：“过去100多年科学技术的发展表明：不同科学技术领域的交叉、渗透、整合在激发重大科学技术创新、推动全球经济发展等方面起着日益重要的作用，这个趋势将是21世纪科学技术发展的主流，这一趋势的背后反映的是世界在本质上的统一性。但在以传统‘还原论’为主导的科学体系中，无法用单一学科来解决问题，因而走向交叉综合的系统性研究是必然的发展趋势。”

也许，这是学术界中的一场革命。这就是被世界著名科学家霍金等人认为是21世纪科学的“复杂性科学”，其方法论理念和思考问题的方式正在全面影响着当今科学的进展。然而，科学家们能够跨越各自为政的学科界线吗？郭雷说，这正是开展交叉科学研究面临的首要困难之一，也是我们要努力解决的问题。但无论如何，在认识和调控复杂世界的过程中离不开数学理论和数学建模的重要作用，包括计算与模拟等。

17世纪后半叶，伴随着微积分的发明，科学家们越来越普遍采用微分方程来描述瞬时运动与变化的过程。微分方程使人类能够掌握和预测复杂运动的演化过程，而积分方程则

表明,系统的变化不仅取决于某一瞬间的状态,而且和这一瞬间之前的状态密切相关。

“这简直是天示神启。”冯·卡门说,“从哲学上讲,积分方程让我明白了系统的目前状态包含着过去的历史。它在实际应用方面为我提供了一种崭新的运算方法,从而让我解决了多年来一直感到困惑的许多科学问题,并进一步推动我考虑数学分析的新用途。”

大自然中的多数系统是非线性的,它们处于彼此限制和关联的非线性网络中,一个地方小小的变化可能会导致整个系统的震荡,系统的整体性质往往不等于其组成部分的简单叠加,这个特征用数学来表示的话,就是非线性方程式。20世纪70年代,在美国的洛斯阿拉莫斯国家实验室,一群狂放不羁的年轻人发展了当时朦胧不清的一门学科——非线性动力学,这是涉及混沌系统研究的一种数学方法。问题是:非线性方程的人工求解非常困难,这时,计算机帮了大忙。

20世纪80年代,计算机模拟能力大大提高,通过编程,科学家们可以在计算机上作各式各样的探索,在某些大规模实验不可能进行的情况下,如飓风、火山爆发、预测金融趋

势和流行病趋势等的实验,数值模拟实验变得非常普遍,大大拓展了人类对真实世界的理解,计算科学也发展成为介于理论与实验之间的“第三种形式的科学”。

正是因为具有广泛的应用价值,数学的重要性才得到普遍认同。美国总统奥巴马在2009年的美国科学院年会演讲中,将数学与科学、工程相提并论;美国国家科学基金委员会将推动数学与其他学科交叉研究作为一个长期战略目标,在2008年投资建立了国立数学生物学综合研究所,2010年又投资建立了新的计算与实验数学研究所;欧美等发达国家也纷纷制定了以数学与交叉学科为主题的研究发展计划。

但郭雷指出:“在我国,数学的交叉应用研究状况与自然科学、工程技术和社会经济等领域的大量实际需求还很不相适应,整体上与国际先进水平相比还存在明显差距,迫切需要多方面、多学科科学家的共同努力。”

搭建一个国家数学与交叉科学的平台

宇宙之大,粒子之微,火箭之速,化工之巧,地球之变,

生物之谜,日用之繁,无处不用数学。

——华罗庚

我国几代党和国家领导人都高度重视数学等基础科学的研究与发展。1964年,毛泽东主席曾亲笔给华罗庚回函“壮志凌云、可喜可贺”,以赞扬他推广优选法和统筹法并走与工农相结合的道路;1975年,邓小平同志在听取中科院负责同志汇报《关于科技工作的几个问题》时曾意味深长地说,像陈景润这样的科学家“中国有一千个就了不得”;2000年,江泽民总书记在接见陈省身等著名数学家时希望“力争在下世纪初将中国的数学研究和人才培养推向世界前列,为中国今后的科技发展奠定坚实雄厚的基础”;2004年,胡锦涛总书记在看望杨乐院士时指出,很多革命性重大科研成果都是从基础研究开始的;2008年,胡锦涛总书记在看望吴文俊院士时又指出:“基础研究是科技进步的先导,是自主创新的源泉。只有以深入的基础研究做后盾,才能不断提高原始创新能力,增强国家发展的后劲。”

经过几代人的努力,中国科学院的数学家们,除了对基

基础数学作出过重要贡献，在交叉科学和国家重大科学技术问题的解决中，也曾经作出卓越贡献。

华罗庚是在中国大力推动交叉与应用数学研究的先驱，1958年，他和学生王元合作研究数论在近似分析中的应用，即用数论的方法解决高维数值积分问题，他们的方法被国际同行称为“华—王方法”；20世纪60年代中期，华罗庚倡导并推广旨在改进生产工艺和提高质量的“优选法”，以及旨在处理生产组织与管理问题的“统筹法”。20世纪70年代，吴文俊在吸取中国古代数学精髓的基础上，结合计算机的发展，提出了数学机械化新方法，被称为“吴方法”，实现了自动推理领域的重大突破，并在一些高技术领域研究中得到应用，2002年，他获得首届国家最高科学技术奖。

在我国“两弹一星”的研制中，关肇直负责了卫星轨道的选择和测量课题，作为主要贡献者之一获国家科技进步奖特等奖；秦元勋承担了核威力计算的研究，作为主要贡献者之一获国家自然科学奖一等奖；20世纪60年代初，冯康建立了有限元方法的数学理论，在国民经济和国防建设的许多部门得到广泛应用，80年代，他

又提出了哈密尔顿系统辛几何算法，获1997年国家自然科学奖一等奖；他还培养和指导了中国几代计算数学家，成为中国计算数学的奠基人；过去30年中，王元和方开泰合作，将数论方面应用于数理统计，创建了均匀分析方法，在许多工业部门得到应用；陈锡康带领的研究小组在全国粮食产量预测方面作出重要贡献，是数学院服务于国民经济发展的又一个典型例子。

此外，数学院的学者们在数学与物理学、技术科学、生物学、金融学等其他科学的交叉研究方面也作出了重要贡献。

然而，随着科学技术与社会经济的全面快速发展，随着中国综合国力的全面提升，对数学科学的发展提出了新的更高的要求。一方面，正如吴文俊先生多次强调的，中国要实现从数学大国到数学强国的转变，应该开创我们自己的领域，提出我们自己的问题，不能完全跟着别人走。毫无疑问，产生新思想与新问题的重要源泉就是当代科学技术的前沿与社会经济发展的需求。另一方面，从目前数学与其他学科交叉应用的研究现状看，传统研究模式和运行机制，远不能适应科学技术与社会经济发展中提出

的大量迫切需要解决的科学问题的要求。

“作为国立数学与系统科学研究机构，我们具备良好的研究基础和综合优势。”郭雷说，“我们希望通过‘国家数学与交叉科学中心’平台的建立，联合中科院相关领域的研究队伍，并与国内外相关大学和科研机构合作，开展数学与其他学科领域的交叉研究，从整体上和基础上为推动我国自然科学、工程技术和经济社会各方面的深入发展，带动我国数学科学及其交叉学科的高水平发展，为国家作出更多更大的贡献。”

服务国家需求 推动自身发展

社会一旦有技术上的需要，这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。

——恩格斯

郭雷指出，包括基础数学在内的任何一门学科的发展，一般都具有两个驱动力：内部驱动力和外部驱动力，但具体到不同学科，外部驱动力的大

小可能有所差异,它与内部驱动力是相辅相成、缺一不可的。但他认为,长期以来,我国科研工作者往往习惯于从文献到文献的研究,或偏重于跟踪研究外国人提出的问题,长期局限于此是远远不够的,因为这既不是学科发展内部驱动力的根本内涵,更不是利用外部驱动力作出开创性与引领性成果的根本途径。

为了进一步发挥外部驱动力的重要作用,作出更有意义和更大影响的原创成果,新建的科学中心将侧重于运用数学与系统科学方法,研究交叉应用领域的重要科学问题,并在主动为其他学科发展与国家战略需求服务的同时,推动并丰富学科自身的发展,培养一批优秀的交叉科学人才。

中科院数学与系统科学研究院成立于1998年12月,实际上始于1952年7月成立的中科院数学研究所,华罗庚是第一任所长。经过近60年的发展,目前拥有一支实力雄厚、老中青结合的研究队伍,现有科研人员200多人,其中两院院士18人、国家杰出青年科学基金获得者近40人;在数学、系统科学、管理科学与工程、计算机科学与技术等四个一级学

科授予博士学位,形成了七大优势学科领域,涵盖了数学与系统科学几乎所有的主要学科方向。数学院在历史上获得过450多个国内外重要奖项,包括国家最高科学技术奖、国家科技进步奖特等奖、国家自然科学基金一等奖4项、二等奖20项,以及几十项重要国际学术奖励和荣誉等。

新建的国家数学与交叉科学中心隶属于中国科学院,挂靠中科院数学与系统科学研究院。那么,科学中心是否会与数学院现在的学科格局产生矛盾呢?

“不会!”郭雷说,“因为两者在科研布局上将各有侧重、互相支持。科学中心建成后,数学院的主要功能将侧重于研究由学科内部驱动力为主、围绕学科自身基础发展而提出的数学问题,以及人才的培养,这也是为与其他学科交叉研究储备基础。对内部与外部驱动力不同的侧重可能会导致‘数学研究’与‘理论研究’之间既密切联系又不同侧重的微妙关系。但无论如何,认清它们之间的区别与不同,认识从数学理论到实际应用的多层次性与多样性,对数学和其他学科的交叉应用是一件非常要紧的事情。”

“科学中心的基本定位是开展基础性研究,侧重于可以用数学与系统科学方法来处理的交叉应用领域的重要科学问题。我们面向交叉应用领域的实际问题开展研究,并不是要取代交叉应用领域科学家们能做的具体工作,而是要与他们合作提炼其中关键而又困难的科学问题,通过数学与系统科学方法帮助研究解决这些问题,并在这一过程中进一步发挥外部驱动力作用推动学科自身的发展。”

责任重大 使命光荣

在现代实验科学中,能否接受数学方法或与数学相近的物理方法,已越来越成为该学科成功与否的重要标准。

——数学家 冯·诺依曼

郭雷强调:数学家从事交叉学科或应用研究,最重要的是正确提炼其中的数学问题或建立合适的数学模型,这也是开创性的交叉应用研究所面临的首要难题,因为这个过程实

际上也是在探索并把握问题的本质。对交叉科学研究来讲,最重要的是所研究的问题是否真正具有重大科学或实际意义、所进行的数学抽象和建立的数学模型是否真正抓住了问题的本质,而数学问题自身的困难性和复杂性则是第二位的……

“在选题时,首先应该关注具体交叉领域或实际需求中与数学有关的真正重要问题,而不应把视野仅仅局限在自己熟悉的某个数学工具所能解决的某类问题。这正如‘拿着钉子找锤子’还是‘拿着锤子找钉子’之间的不同一样。这两种不同的选题思路,往往直接决定了研究成果的重要性和意义大小,也常常从一定程度上体现出研究者的视野和气魄。爱因斯坦在广义相对论研究中利用黎曼几何方法就是‘拿着钉子找锤子’的典型例子。

另一方面来讲,面对许多重要实际问题,现有的数学结论和方法往往无法直接套用,也需要克服关键的数学困难,甚至需要发展新的数学理论乃至新方向,这反过来又为数学的发展提供了机遇。历史上,

牛顿创立微积分就是实际问题驱动数学发展的著名例子。一般来讲,提出有生命力的新数学方法比单纯研究相对成熟的方法,其影响力会更加广泛和深远。”

郭雷介绍,根据现代科学技术发展的前沿和国家重大需求,新成立的科学中心拟定了六大交叉领域:信息技术中的先进通讯与控制方法、经济金融系统分析预测与仿真、先进制造设计中的数学方法、资源环境材料中的科学计算问题、生物医学中的建模与分析,以及数学与物理、工程交叉的若干重大问题等。根据这六大重点交叉领域,科学中心拟设立六个交叉研究部,并将择优支持以下科学方向或重要专题的数学与交叉科学研究:复杂环境下高性能飞行器导航与控制方法、网络信息论与网络安全密码体系、基于量子效应的通讯和调控理论,经济金融监测预测预警与政策模拟仿真以及风险管理,数字化设计制造与高端数控系统关键算法,先进材料的科学计算、优化设计与辅助制造,油气资源精细模拟和勘探计算新方法,环境科学

与高性能计算,生物体表观遗传特征的数学建模与分析方法,重大多发疾病的动态网络构建与转化医学,分子遗传学与全基因组定量研究,Navier-Stokes 方程与流体物理学,几何朗格兰兹纲领与量子物质态,几何流与重整化方法等。

郭雷说:“科学中心将探索新的体制机制,加强人才队伍和环境建设,建立有利于交叉科学研究发展、有利于交叉研究人才成长的运行模式和评价机制等。然而,组织这样一个大规模的科学中心,对我们来说还是新鲜事物,虽然有一定的发展基础,仍需深入探索并不断完善相关机制体制,也需要从理念、观念和文化等方面开展深入的工作。”

展望未来,郭雷说:“数学与交叉科学研究意义深远、责任重大、使命光荣。我们一定要珍惜历史机遇,坚定信念和信心,同心协力、努力拼搏,争取作出无愧于国家、无愧于时代的新贡献!”



吴文俊：应用是数学的生命线

作者：潘希 来源：《科学时报》 发布时间：2010-11-25

“应用是数学的生命线，这是我一直保持的观点。”吴文俊，中国著名数学家、中科院院士，曾获得首届国家自然科学基金一等奖和邵逸夫数学科学奖等重要奖项。如今，已经91岁高龄的吴文俊谈起数学的应用，仍然慷慨激昂。

2010年夏末的一个午后，在吴文俊简朴的居室内，他接受了《科学时报》的专访。而谈话的主要内容，正是围绕中国科学院数学与系统科学研究院筹建国家数学与交叉科学中心一事。

在吴文俊长达几十年的数学研究之路上，在拓扑学、自动推理、机器证明、代数几何、

中国数学史、对策论等研究领域均有杰出的贡献，在国内外享有盛誉。

吴文俊的学术生涯起步于纯数学，随后将主要精力转向与计算机科学密切相关的应用数学——几何领域的计算机证明，做出了先驱性的工作。

“不论是机器证明还是代数几何，都应属于数学交叉科学的范畴。”在吴文俊看来，自己过去的研究工作已经涉及到数学与其他领域的交叉，而随着科技的发展和社会的进步，“现在，信息、统计、生命科学等领域都要用到数学，可以说，数学已经渗透到科学发展的各个方面”。

吴文俊以自己的亲身经历向记者讲述了数学交叉科学的重要性。

初识计算机引发新思考

1946年，吴文俊结识了数学大师陈省身。

“这对我来说很关键，陈省身带我走上了真正的数学研究道路。”吴文俊说。上世纪50年代，拓扑学刚刚从艰难迟缓的发展中走向突飞猛进，吴文俊就敏锐地抓住了拓扑学的核心问题，在示性类与示嵌类的研究上取得了国际数学界交相称誉的突出成就。

1956年,年轻的吴文俊就荣获国家自然科学奖一等奖,1957年当选为中国科学院学部委员(现称院士),那年他才38岁。

作为一位年轻的数学家,这已是莫大的荣誉了。而对吴文俊来说,这只是在西方人开创的方向上做出的工作,新中国的数学家应该开拓出属于自己的研究领域。

1971年,“文化大革命”期间,吴文俊被下放到北京海淀区学院路附近的北京无线电一厂劳动,

“也就是从这个时候开始,我对数学有了与以往不一样的感受和理解。”吴文俊直言,他过去所从事的数学研究工作,仍是延续欧几里得几何体系,主要运用逻辑推理来进行纯数学研究。

北京无线电一厂在当时正在生产电子计算机,第一次接触到如此神奇的事物,让吴文俊大呼神奇。那时,他才了解到计算机有两种,一种是模拟计算机,一种是数字计算机,他所工作的工厂专门生产模拟计算机。

“在工厂里,我看到了计算机的威力。”吴文俊详细解释说,“把数学方程输入进去,

结果立刻就能算出来。我被这样的威力震惊了,就下决心学计算机,同时也觉得,把计算机用好,可以解决很多问题。”

于是,在近耳顺之年,吴文俊居然开始学习计算机。他一头扎进机房,从HP-1000机型开始,学习算法语言,编制算法程序。并且在若干年内,他的上机时间都稳居全所之冠。经常早上不到8点,他已在机房外等候开门,甚至24小时连轴转的情况也时有发生。

1977年吴文俊引入了一种强大的机械方法,将初等几何问题转化为多项式表示的代数问题,由此得到了有效的计算方法。1978年,吴文俊这样描述电子计算机对数学的发展将产生的影响:“对于数学未来发展具有决定性影响的一个不可估量的方面是,计算机对数学带来的冲击。”

吴文俊的这一方法使该领域发生了一次彻底的革命性变化,并实现了该领域研究方法的变革。在吴文俊之前,占统治地位的方法是AI搜索法,此方法被证明在计算上是行不通的。通过引入深邃的数学想法,吴文俊开辟了一种全新的方法,该方法被证明在解决一大类问题上都是极为有效的,而不仅仅局限在初等几何领域。

正是这番努力,使吴文俊开拓了数学机械化领域,也因此荣获了2006年度邵逸夫数学奖。

“实际上,我做的数学机械化工作,是用计算机来研究数学。”吴文俊坦言,著名数学家冯·诺依曼开创了现代计算机理论,其体系结构沿用至今。而反过来,计算机又推动了数学的进一步发展。

“这就是数学交叉科学的神奇所在,我把它叫做螺旋式上升。”吴文俊说。

从《九章算术》看数学应用

自古以来,数学研究包括两大类活动,一是定理证明,二是方程求解。西方的传统数学以定理证明为主,而中国古代的数学则以方程求解为传统。

“文革”期间,不能读专业书刊,但能读史书。受数学家关肇直的指点,吴文俊转而研究数学史,对中国古代数学有了深刻的认识,使之在后来的数学研究中受益匪浅,《九章算术》便是其中最具有代表性的一本。

《九章算术》是我国古代流传下来的一部数学巨著,成

书约在公元前一世纪，全书共分九章。

“中国古代数学研究是为了解决实际问题而逐步诞生和发展的，从《九章算术》中就可以看出来。”吴文俊说。

确实如此，《九章算术》中第一章“方田”：田亩面积计算；第二章“粟米”：谷物粮食的按比例折换；第三章“衰分”：按比例分配问题；第四章“少广”：已知面积、体积、求其一边长和径长等；第五章“商功”：土石工程、体积计算；第六章“均输”：合理摊派赋税；第七章“盈不足”：即双设法问题；第八章“方程”：一次方程组问题；第九章“勾股”：利用勾股定理求解的各种问题。

“相比西方的欧几里得几何体系，我更喜欢中国古代数学。道理很简单，中国古代数学要解决的是具体应用问题，把已知的和未知的某种关系，用方程表示出来最简单。”吴文俊表示，中国古代数学是从实际问题中找出数学规律，而又把数学方法应用于实际问题的解决。

数学交叉科学带来工业进步

吴文俊所倡导的数学机械化研究，一方面继承了古代中国数学思想的精华，一方面适应了现代科学技术的发展，尤其是为先进制造设计提供理论武器和有效工具。

机器人制造是多学科共同发挥作用的复杂的系统工程。工业机器人的主体基本上是一只类似于人的上肢功能的机械手臂。如果要在三维空间对物体进行作业，一般则需要具有六个自由度。对于一般的PUMA型机器人，用吴文俊方法可以求出特征列意义下的封闭解，而这是以往的方法很难达到的。

计算机视觉是一个重要的应用研究领域。1988年和1991年，纽约大学的Kapur教授和通用电气公司的Mundy博士敏锐而快速地把中国人创立和发展的特征列方法引入高科技的应用当中。用Mundy博士的话说：“最近我们发觉把吴文俊三角化方法和求根技术结合起来，可以形成解非线性约束问题的有效方法，我们把这一方法用于机器视觉和过程控制。”

吴文俊的学生、中科院数学与系统科学研究院研究员高小山介绍说，运用数学机械化

的方法，可以解决很多工业领域以往解决不了的问题。

“现在可以靠计算机把设计自动化，把作图工程自动化，节省时间还能做更复杂的制造。”高小山说。

飞机螺旋桨就是一个很好的例子。首先，要利用计算机对螺旋桨进行数字化设计，也就是建造数字模型；第二步是对模型进行分析，加上力之后，看是否产生震动，是否光滑等；第三步是加工，要解决数字机床的精度和效率问题。

“这其中涉及到很多代数几何和微分方程的求解。”高小山认为，我国以前在先进制造领域不尽如人意，其中数学方法的欠缺肯定是关键之一，今后数学要为核心技术的突破作出贡献。

国家数学与交叉科学中心的建立，会在数学家和制造业中间搭建合作的平台。各个行业专家可以在这里提出问题，数学家建立模型，双方合作研究。

“中国的经济现在发展起来了，而历史经验告诉我们，中国的数学也会很快强大起来。”吴文俊笑着说。



王元：交叉科学不简单

需要最好的数学家去做

作者：王丹红 来源：《科学时报》 发布时间：2010-11-25

“只有最好的数学家才能理解和提出实际问题中的数学模型，一步步地做，做了几十年后，想问题就深入了。”

“现在在国内，宣传我的话基本上都是讲哥德巴赫猜想，但实际上我研究哥德巴赫猜想时只有20多岁，年轻时做了几年，后面几十年不完全做纯粹数学这个东西了。从1958年开始，我这一生大概做了50多年的交叉数学、应用数学。”

今年8月底，就中国科学院数学与系统科学研究院筹建国家数学与交叉科学中心之事，数学家王元院士在北京中关村的办公室接受了《科学时报》专访。他说：“交叉科学和应用数学不简单，要最好的数学家去做，而不是差的数学家去做。最好的数学家能不能做，还是一个问题，搞得好、搞出一个成果来，也要几十年。”

从最初从事哥德巴赫猜想的研究、到与华罗庚教授合作、致力于数论在近似分析中的应用，到与方开泰教授合作、将数论方法应用于数理统计并创建了均匀方法，王元讲述了自己从事数学和交叉科学研究的经历。

从此，王元一生结缘数论。

“结缘数论”

1952年，王元以优异成绩从浙江大学数学系毕业，经陈建功和苏步青两位数学教授的

推荐，由国家统一分配到北京中国科学院数学研究所工作。临别前，陈建功对他说：“你是我们嫁出去的‘女儿’，要好好跟华罗庚学习，他是中国最好的数学家。”

进所一年多后，需要选择研究方向，在此之前，华罗庚出了一道数论的题目开卷考大家，考完后，华罗庚说：“王元，你跟我搞数论，就这样定了吧！”他高兴地回答：“好啊！”

从此，王元一生结缘数论。

从1953年冬季开始，华罗庚亲自领导了两个讨论班，一个是“数论导引”，一个是“哥德巴赫猜想”。哥德巴赫猜想是德国数学家哥德巴赫1742年在写给大数学家欧拉的信中

提出的。在1900年召开的第二届国际数学家大会上，德国数学家希尔伯特给20世纪的数学家提出了23个问题，哥德巴赫猜想就是其中第八个问题的一部分。华罗庚则在20世纪30年代就开始研究这一问题。

在谈到为什么要选择哥德巴赫猜想作为讨论班的主题时，华罗庚曾说：“我并不是要你们在这个问题上作出成果来。我的着眼点是哥德巴赫猜想跟解析数论中所有的重要方法都有联系，因此以哥德巴赫猜想为主题来学习，将可以学会解析数论中最重要的方法……哥德巴赫猜想美极了，现在还没有一个方法可以解决它。”

在华罗庚的带领下，中国的数学家们开始向哥德巴赫猜想进军。在中国，王元首先将解析数论中的筛法用于哥德巴赫猜想的研究。1956年，他证明了命题“ $3+4$ ”，1957年，又证明了“ $2+3$ ”，这是中国学者首次在这一研究领域跃居世界领先地位，也是当时哥德巴赫猜想的最好成果。华罗庚高兴地对王元说：“真想不到你在哥德巴赫猜想本身就做出成果……你要是能再进一步就好了，但如果上不去的话，你这一辈子也就是这样了。”

老师的话不幸被言中。

1957年，27岁的王元就不再做哥德巴赫猜想了，但他的数学研究并没有因此停步，数论将他带入另一个更吸引他的领域：交叉和应用数学。

1958年，从文献到文献

1957年，王元和华罗庚在数学所看见一份苏联科学院的总结报告，报告中提到他们做得最好的两项工作：一项是排队论，涉及到运筹学；一项是数论与多重积分近似计算的关系。

“看了之后，我们一下子就觉得这是一个方向，学学再说。学了之后发现，这个工作与华老过去做的数论工作还有关系，所以我们马上就去做，当时很快就做出一个成果来，把我们给吸引了。”王元回忆道。

“本来我做哥德巴赫猜想做得好好的，干嘛不做了呢？因为这个有了结果，被吸引住了，走进去了，这时就必须放弃一边。”

王元和华罗庚共同做的这个项目是数论在近似分析中的

应用，即多重（高维）积分的近似计算。“这个问题本身是计算数学的问题，但我们用的方法是数论，而且也用到了函数论和分析论的很多东西，所以，这就叫交叉学科。”

他们很快有了一系列的成果，论文发表在《中国科学》期刊上。1974年，17届国际数学家大会在加拿大温哥华召开，大会邀请华罗庚就此研究作演讲，国际学术界将他们的定理称为“华—王方法”。

“但是，因为当时‘文革’还没有结束，华老未能成行。因为我们的论文是‘文革’前用英文发表的，所以外面的数学家们能看见。‘文革’让我们吃了亏，许多该发表的文章都没有发表，因为《中国科学》关门了。”

尽管如此，他们的成果依然得到国际学术界的认可和尊重。1981年，德国斯普林格出版社出版了二人的专著——

《数论在近似分析中的应用》。王元说：“这应该是改革开放后，中国第一本在斯普林格出版的，这是交叉学科的一个成果。”

这是王元第一次涉足交叉学科，“我们第一次的做法就是从文献到文献，这条道路也

是必须要走的，因为刚开始不知道该怎么起步。我们的成果还是理论成果较多一点，真正要应用的部分不是太多，因为它是从文献到文献。”

1978年，从任务到学科

1978年，在中国科学院数学研究所从事数理统计的专家方开泰，找到了王元，希望他能帮助解决现实中遇到的多个变数的试验设计问题。

方开泰1963年毕业于北京大学数理统计专业，之后在中科院攻读研究生。“他这个人很厉害，经常到工厂等实际单位，了解并解决了许多实际问题，遇到了多个变数的试验设计问题后，解决不了，于是找到我。”王元说，“后来，我想想，应该把跟华老搞高维近似计算的方法挪用过来搞统计，多个变数的统计。从1978年开始，我们搞了20多年，现在也算把这个学科搞得比较成熟了，这就叫均匀设计。”

王元解释说，均匀设计理论的发展是从任务到学科，由任务来带动的。任务来自军队。

在讲解时，实际背景被抽掉了，问题是这样的：天上有一架飞机，这架飞机有速度、方向和风向；然后，在船上要发一个导弹来击中飞机，导弹也有速度、方向和风向，如何设计才能让两边正好撞上？

“因为飞机和导弹的速度都很快，所以要很快算出来，算慢了就打不着了。这个问题用老方法算不出来，或者算出来但所需时间太长了，所以要有新方法，这就要用到数论的方法。后来，把这个问题解决了，他们用这个原理设计了指挥仪，还得了个科学技术进步奖，我们发展了理论方法，也写了一本书——《统计中的数论方法》，1994年由英国查普曼和霍尔公司出版。当时参加我们均匀设计讨论班的好多年轻人，现在在美国都有挺好的位置，因为他们会应用。”

王元高兴地表示，现在，均匀设计的理论得到了国际国内更好的承认，国外统计百科全书和统计手册都介绍了这种方法，但最重要的是国外的一个重要软件统计包，也把这种方法放进去了；美国福特汽车公司也用这种方法发展了新型的汽车引擎，并将之作为公司电脑仿真试验的常规方法之一，方开泰也两次应邀到福特公司讲解这种方法。

30年后，2008年，因合作研究“均匀试验设计的理论、方法及其应用”，王元和方开泰共同获得了国家自然科学基金二等奖。

“这就叫应用数学。”王元说，“就是一个交叉，用各种方法来解决一个问题，问题解决了，再发展理论，就丰富了数学学科。先不谈发展方法，首先要解决问题，问题解决不了，后面的方法都是空谈。这与纯粹数学差不多，纯粹数学是一个问题，我们要用各种各样的方法来解决它，比如庞加莱猜想是一个拓扑学的问题，但最后是用分析的方法把它解决掉了，发展了数学，这就是交叉。”

应用数学非常重要

“我们中国以前没有应用数学，1952年，我刚大学毕业时，还不怎么知道有应用数学这个东西，过去我们中国数学家基本上是孤立地搞数学，也不知道交叉；1956年，钱学森从美国回来，第一次倡导运筹学，我们才知道世界上还有应用数学这么一个东西。现在，应用数学变得非常重要了，今天如果还有人认为应用数学不

重要，那么这个人肯定非常愚蠢。应用数学是很重要的，它是慢慢来的。”王元说。

王元认为，微分方程的发明其实就是古典的应用数学，当时，牛顿为解决天体运动而发明了微积分，但现在的应用数学完全不是这么一回事，各种各样的问题都很厉害，光是一个分支可能与数学就是个兄弟的关系，比方说在国外大学，统计学是一个独立的系，不属于数学系，信息科学自己是一个信息学院，但也是应用数学；计算科学也是如此。

王元说：“纯粹数学和应用数学应该没有严格的界线，它们都是由问题带动而发展的，最早的数学来源于外部，最早的几何学也是来源于外部，但随着数学科学的发展，数学内部产生出来的问题，也成为数学发展的一种内在动力。比如哥德巴赫猜想‘1+1’的证明本身没有什么意思，证明它的意义在于通过它来发展数学，把数学发展好。”

“数学不可能凭空发展，总要有个问题带动才能发展，所以交叉是对的；也就是说，用一种孤立的方法来解决一个问题，有时是解决不了的，你必须用各种各样的方法，这就叫交叉。”

谈到数学和系统科学研究院即将成立的数学与交叉科学中心，王元提出两点意见：

“第一，搞数学也好，搞交叉学科也好，一定要用问题来带动，这个很重要，如果一个人脑子里已经没问题了，那么他就很糟糕了，就完了。当初华老先生就是由华林问题带动他，我最早是哥德巴赫猜想带动的，陈景润是三角和带动的，所以，现在的年轻人首先要有一个问题来带动，或者用实际问题带动也可能，或者解决国家重大问题也可以，我想航天部肯定搞得不错，以航天问题带动，把许多年轻人都培养出来了。

“但选什么问题，需要有一个战略眼光，这不容易，你现在问我我也不知道，我已经

80岁了，多年不作研究了，具体我也说不清楚，但年轻人要是完全没有的话，就很糟。今天中国数学发展需要有领袖数学家。

“第二，目标要搞清楚，现在我们的目标被转换掉了，将一个不是目标的东西偷换成目标。这句话怎么讲？数学家由问题带动，我的目标就是解决这个问题，或者推动或改进；现在的目标是什么呢？中学生的目标就是考进北大、清华，进了研究领域后，目标就是当教授、院士，这不叫目标啊？一个人如果将这些东西当目标，就不配做一个数学家。

“当然，这是一个导向问题，导向不对，怎么怪年轻人呢？不能一方面拿钱鼓励年轻人，一方面又叫人家淡泊名利。评价方法是一个导向，要有正确的、符合科学规律的评价方法。”

王元最后强调，今天的研究条件比过去好多了，但人是最重要的，要给大家自由的环境。

杨乐：数学是科学发展的基石



作者：潘希

来源：《科学时报》

发布时间：2010-11-25

虽然从事了多年纯数学的研究工作，但谈起即将成立的国家数学与交叉科学研究中心，中科院院士杨乐仍然显出十足的兴趣。

因为很多人并不了解，在纯数学研究领域取得了多项成果的杨乐，实际上也十分关心数学交叉科学研究。并且在他看来，数学交叉科学的发展需要强大的基础研究做后盾。

“现在，中科院数学与系统科学研究院建设国家数学与交叉科学研究中心，是长期酝酿的结果，也是中科院根据国家战略需求、瞄准国际前沿的一个重大举措。”杨乐在接受《科学时报》专访时表示。

数学发展是科技与经济发展的先导

“现在数学对其他科学的发展，及在高新技术、经济、金融、管理等领域中发挥的作用，比以往任何时候都大，而且会越来越大。”杨乐说。

之所以这样说，是因为目前各个学科的发展和研究越来越深入，而深入的一个特点就是精确化。要精确化、要深入

研究，数学是一个非常重要的工具。

杨乐分析认为：“如果从历史的角度看，每一个重要的时期，经济、产业或者社会发生根本性变化的时候，数学常常在其中起了十分重要甚至是先导的作用。”例如17世纪欧洲文艺复兴时期，产业革命和数学的发展是密切结合在一起的。

17世纪下半叶，在前人工作的基础上，英国著名科学家牛顿和德国数学家莱布尼茨分别在自己的国度里独自完成了微积分的创立研究工作。

“有人说当时的产业革命源于瓦特发明了蒸汽机，但在那一时期，牛顿和莱布尼茨创建和使用微积分，使得人们可以能够更好地处理实际问题。”杨乐说，“因为，过去的初等数学只能处理常量问题，比如三角形和长方形的面积可以计算，但是曲线形就不行了。”

在微积分的帮助下，物理和力学有了很大发展，这不仅具有伟大的科学意义，而且具有深远的社会影响。毫无疑问，正是有了微积分，人类才有能力把握现实世界的运动和过程；有了微积分，才为工业革命与现代化社会作了预备。

“20世纪以后，科技的发展速度更快，爱因斯坦的相对论、量子力学和近几十年计算机的重大发展，不断遇到和解决的都是数学问题。”杨乐坦言。

从弹道导弹防御系统说起

几年前，杨乐曾做过一个关于弹道导弹防御系统的拦截问题研究，这也是典型的数学交叉科学研究。

“国防安全领域遇到的数学问题，都是非常尖端的数学问题。”杨乐直言。

杨乐所作的研究也是如此。“对方的导弹叫做目标导弹，一旦发射，我们的雷达系统就能收集到相关的数据。雷达系统可以测定目标导弹的发射距离、角度、初速度等，我们要利用雷达系统收集到的这些数据，在很短的时间内确定目标导弹的弹道曲线。”

“如果拦截导弹采取与目标导弹轨道相交的弹道曲线，当时间出现一点偏差，拦截就会失败。不过，从数学上可以看出来，拦截导弹如果能在空中和目标导弹弹道相切的话，效果就会达到最好。”杨乐解释说。

可以看出，这一研究涉及到一系列的问题：一要根据雷达系统确定对方目标导弹的弹道曲线，二是目标导弹与拦截导弹的弹道曲线应该相切，三是确定拦截导弹的轨道。

“这其中涉及到的数学问题相当多，不仅要用应用数学和计算数学，还遇到基础数学的问题。并且基础数学在里面起关键的作用。”杨乐说。

不单是国防安全，在能源问题方面，杨乐也曾经与清华大学有过合作。

“如何保障电力供应，确保不突然发生停电，看似简单，实际是非常复杂的一个数学问题。”杨乐说，几年前，美国纽约和东部好几个州大面积停电，不仅造成了巨大的经济损失，而且带来了非常大的社会负面影响。

因此，发电与供电、输电的安全问题，现在国内外都在大力研究。我国“973”项目中就有这样一个大课题。

“在这个课题中，数学占了相当的分量。因为现在的情况跟过去不同，很大一片地区联成由若干电网组成的大电网。每个电网又由若干个发电厂支持，每个发电厂的生产过程都可以用微分方程组来描述，用高阶代数方程作为它的约束条件。”杨乐解释说。

杨乐继续说：“这是很复杂的微分方程组，不可能求出精确解，只能求数字解。粗粗一看虽然是能源问题，但涉及到复杂的偏微分方程组、计算数学、概率论与数理统计、控制论以及几何学等多方面的数学问题。”

虽然供电、送电的安全问题国内外都在研究,至今还没有完全解决。而杨乐相信,数学在最后解决这个问题中将会发挥独特的作用。

数学中有些分支学科,其研究与发展似乎完全是出于学术本身的兴趣,例如数论、拓扑学、微分几何等,这些深刻地反映了数与形内在规律的领域,现在也分别在信息安全、遗传密码与模式识别等方面取得了重要的应用。

杨乐认为,在未来,数学发挥的作用将会越来越大,数学与能源、国防安全、高新技术、经济、金融、管理等领域的交叉渗透也会越来越多。

引领高水平人才培养

“从事数学交叉科学研究有多种模式,一种是和相关领域的专家合作,一种是数学家本身对另一个领域有非常深入的了解,而不单单只是掌握了

数学工具。”杨乐说,显然后一种对数学家的要求更高,要达到这一标准也更难。

因此,建立数学与交叉科学研究中心,将在今后我国科技和经济发展中发挥重要的作用,尤其是在培养高层次人才上。

诺贝尔奖获得者杨振宁和菲尔茨奖获得者丘成桐都认为,数学是中国科学未来突飞猛进发展的突破口。而在杨乐看来,人才的培养不可或缺,而中科院数学与系统科学研究院更应一马当先。

“回想起‘两弹一星’的元勋和一些大师,如彭桓武、钱学森、钱伟长、郭永怀等科学家都有很高的数学修养。”杨乐认为,数学的思维有助于创新,有助于高层次人才的培养。

杨乐常常遇到其他领域的专家会提出这样的问题:当某个学科发展越来越深入的时候,多因素、诸多复杂关系要用数学公式来描述,而让人最感力不从心的往往就是数学工具。

例如,一位生物学家就曾感叹地对杨乐说,他拿到国外学者写的一些生物学前沿论文看不懂。并不是因为生物学专业知识不够,而是因为里面包含很多数学公式及演算。面对当今生物科学的发展,这位学者深感自己数学知识不够用。

“这很值得年轻学子和年轻的科研工作者铭记在心。”杨乐认为,随着科学技术的发展和社会进步,许多学科领域的科学研究已经从原来的定性分析发展到定量分析,数学在其中发挥的作用越来越大。

中科院数学院有非常好的人才基础。其中,有国家自然科学基金一等奖4项,国家自然科学基金二等奖20项。中国科学院和中国工程院院士共18位,还有国家杰出青年基金获得者近40人。杨乐表示,建立数学交叉科学研究中心为培养人才提供了很好的平台。“我希望数学交叉科学研究中心能够起到这个作用,使中科院在数学领域对全国起到引领作用,从而带动中国科技和经济的发展。”



马志明：交叉领域的研究要

真正地合作与交叉

作者：潘希 来源：《科学时报》 发布时间：2010-11-25

“我和微软合作已经有好几年时间，和中科院动物所的合作也已经两年了。而且，与微软的合作我们取得了重要的成果，这种跨学科的合作让双方都找到更新、更有意思的研究课题，当然是一种数学交叉科学的成功。”在中国科学院院士马志明的办公室里，有很多进进出出的研究生，其中一些人同时还在企业进行实习，并且在交叉领域已经有很出色的研究工作。

正是基于此，在中国科学院数学与系统科学研究院筹建国家数学与交叉科学中心的规划中，马志明的角色尤为重要——在六个交叉研究部中的生物医学研究部和经济金融研究部，他都担任着研究骨干的重任。

“我认为作数学交叉科学研究最重要的，是数学家一定不要坐在办公室里闭门造车，而是要真正和在应用领域的人进行交流合作，这是我一贯的观点，而且现在我也是这么做的。”

马志明在接受《科学时报》专访时表示。

“数学很好用”

“我们与微软的合作，主要是将数学应用在互联网信息检索的领域，特别是应用于搜索引擎设计中的网页重要性排序研究。”

时隔几年，马志明还能回忆起合作之初的情景。

2003年，马志明开始对随机复杂网络产生浓厚的兴趣。

此后一年多的时间中，他和兴趣相投的几位同事巩馥洲、闫桂英等一起办起了讨论班。

“当时我们好几个同事在一起商量，认为随机复杂网络是很新的一个领域，是引起物理学家、经济学家、数学家都关注的新内容。”

那时，参加这个讨论班的人相当多，但令马志明没想到的是，这也成了他和微软开始合作的起点。

“事情是这样的，微软的一个实习生听说我在做随机复杂网络后，主动给我发来电子邮件，说对这个讨论班很感兴趣，想来向我请教几个问题。”马志明回忆说，这个实习生说他想与我讨论他们遇到的一些问题，我很爽快地答应了，并要求他能来给我们讲一讲。

几天后，那名微软的实习生果然如约到来，并把 Google 搜索引擎的由来和发展生动地讲给了马志明和他的同事。合作也就从这里开始了。

2008年7月，在新加坡召开的第31届国际信息检索大

会上，一位年轻人报告了她的论文——《浏览排序：让因特网用户为页面重要性投票》，论文获得了会议设立的唯一最佳学生论文奖。

这位年轻人就是马志明的博士生刘玉婷，那时的她和几位同学在马志明开始与微软合作之后，正在微软亚洲研究院做实习生。

新加坡会议后，“浏览排序”成了业内热门话题，在互联网搜索工业界引起广泛关注和讨论。当然，要为浏览排序设计一套可行的算法，并非易事。微软亚洲研究院也做了大规模模拟实验。

“在这个方向还有许多课题需要进一步研究。但从中不难看出，在其他领域，数学也非常好用。”马志明说，在与微软的合作研究中，他们提炼出一种新的数学框架，叫做“网页马氏骨架过程”。网页马氏骨架过程可以很好地描述用户上网行为，不仅有很好的应用前景，而且从理论上丰富了随机过程的内容，具有数学研究的价值。

目前马志明和他的同事们正在从理论和应用两个方面进一步开展这个新的研究课题。谈到这一新的研究方向，马志

明高兴地对记者说：“数学与应用领域的交叉，不仅是应用领域的需求，而且反过来也促进了数学自身的发展。”

生物领域大有可为

在马志明的办公桌上，堆放着大量厚厚的书籍，而其中有一本非常特别。

“现在我手里的这本书《DNA序列发展的概率模型》，作者是Rick Dnrrett，他是一位很有名的概率学家，也是美国科学院院士。可以说，他是一名纯粹的数学家和概率学家，而他现在在数学与生物的交叉领域做得很有成效。”说起与生物学的交叉研究，马志明显得很兴奋。

其实，马志明很早就开始注意到数学在生物学领域的巨大作用。

马志明说，在生物领域需要用数学来解决的问题有很多。比如，在DNA序列的研究中就涉及到许多数学问题，包括概

率、统计、运筹、图论等等，还涉及到大量的计算问题。不仅要用到已有的高深的数学工具，比如统计推断、扩散过程、分枝过程等，而且还正在呼唤新的数学工具。例如，如何处理生物领域里的海量复杂数据，就是对数学工作者的一个挑战。

“我们和中科院动物所一起开讨论班大概有两年的时间了。只要是双方的导师都在，我们两边的学生就会在每周一次的晚上，一起讨论共同关心的问题。现在，我们每周讨论的就是《DNA 序列发展的概率模型》这本书。”马志明说。

最初提出在讨论班上研究这本书的，是马志明的合作方中科院动物所副所长张德兴。

“提议说讨论这本书的时候，我非常赞成，因为这是一本数学家写的书。”在马志明看来，一本数学家写的书却让生物学家如此感兴趣，说明数学与生物交叉科学研究需求量之大，同时说明这本书也得到了交叉领域的认可。

讨论班上场面都非常活跃，数学家在跟生物学家学生物，而生物学家也跟数学家学数学。

如果单说 DNA 序列，只是 A, C, G 和 T 这 4 个字母的排列。但是，如果从生物的起源

来看，DNA 序列经过漫长时间过程的遗传和变异，现在看到的排列方式和古时候是不一样的。

“生物学家和数学家用分枝过程、马氏链、扩散过程等多种数学模型来刻画 DNA 序列的变异过程。”马志明解释说，目前看到的生物 DNA 序列，可以看做是某个随机过程的样本。我们观测到 DNA 序列在不同位点的变化，通过建立恰当的数学模型，就可以推断它们的祖先是什么样子，以及种群的演变、种群的大小和分布等。

目前，有很多生物学家正在致力于这个方向的研究。并且已经出现一些软件可以计算，但其准确性和效果还值得进一步探讨。

“现在用这些软件做出的结果是对还是不对，仍没有很好的方法去验证。我想这是一个数学家大有用武之地的研究方向，做出好的研究成果能推动科学的发展，我正在鼓励我的几个学生从事这方面的研究。”马志明认为，在这个研究方向一旦有突破，对生物学领域和数学领域都会有重要意义。

难得的“冰山一角”

作了如此多的数学交叉科学研究，马志明却将数学的应用比喻为“冰山一角”。

“应用要做好，纯数学必须要有非常深厚的功底。我经常讲，应用数学只是‘冰山一角’，是整个体系中露在水面上很少的一部分，实际上，水下面是雄厚的数学基础。”马志明的比喻很形象。

因此，不论是在企业做实习生，还是在交叉领域作研究，马志明对自己的研究生都有十分明确的要求——一定要让他们继续学习基础数学。因为，纯数学研究的深入才是在数学交叉领域的最大优势。

马志明常常说的一句话是，做数学要“顶天立地”。

在他的话里，“顶天”意味着纯数学研究要走在国际前沿，而“立地”则表示应用数学在交叉领域真正与应用领域相结合，得到应用领域的承认。

“作数学交叉科学研究的人，首先就要具备数学家的素质。有人说，应用数学对数学家的要求比做纯数学要高。”马志明认为，数学功底好交叉

领域才能做得好，为此，他举了这样一个例子。

陈锡康是中科院数学院研究员，也是一位知名的运筹学家。我国有13亿人口，粮食安全关系到国计民生。从上世纪70年代末，国家就希望做好粮食产量预报工作，以便党和政府及早采取相应措施，调剂丰歉。陈锡康领导的研究小组对此作出了重要贡献。

“他们的预报成果不仅十分接近于全国每年的粮食实际产量，误差很小，而且在每年的四五月间就能作出全年的预报，提前约有半年的时间。他们之所以能这样快而准确地作出预报，关键就在于使用了数学与运筹学的方法来处理预报中诸多关系问题。”马志明介绍说。

马志明的观点也很明确，要做应用，数学家就一定不能“纸上谈兵”，要与交叉领域的专家多交流、多探讨，让数学应用真正对交叉领域有贡献。

此外，国际上对数学内部的交叉也越来越关注。

“以往的菲尔茨奖很少奖励给概率统计方面的研究，但在2006年，就有两位菲尔茨奖获奖者的成果用到概率统计，2010年的4位获奖者，其中有3位做的研究工作涉及遍历测度，因而与概率论有关。”马志明分析说，现在越来越多的数学分支用到概率的方法，这说明数学内部不同分支的交叉和融合已经是当今数学发展的重要趋势。

在谈到未来时，马志明说：“在数学交叉科学研究上，我提倡合作。比如，我和我的学生不可能像生物学家那样对生物学有那么透彻的理解，反之亦然。因此，要更鼓励合作，这样双方就有知识的互补。在国家数学与交叉科学研究中心建立起来后，这个过程就可以从研究生阶段开始了。”

马志明信心十足，他预期会在数学交叉科学研究中心建立后，取得很好的研究成果。“有了数学交叉科学研究中心这个科研平台，我们就可以把合作方的研究人员邀请作为我们的学术委员，很多工作可以一起开展，双方更能融合在一起了。”

人民日报：加强基础研究完善学科布局 为建设创新型国家作出更大贡献

作者：赵亚辉 来源：《人民日报》 发布时间：2010-12-03

中共中央政治局委员、国务委员刘延东在出席中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式时强调，要围绕国家战略需求，瞄准世界科技前沿，着力加强基础研究，促进学科交叉融合，努力解决影响未来发展的重大科学和关键技术问题，为国家现代化建设提供坚实科技支撑。

刘延东指出，基础研究是科技进步的先导、自主创新的源泉。只有以深入的基础研究作后盾，才能不断提高原始创新能力，增强发展后劲。她强调，要立足国家需求和科技前沿确定科研目标，促进基础研究与应用研究紧密结合，

集中力量解决国家经济社会发展中的重大问题。要遵循科学发展的规律，在可能发生革命性变革的科技方向上，前瞻布局，重点支持，力争赢得未来发展的主动权。要适应学科交叉融合趋势，完善科技创新活动组织模式，建立健全科学合理的资源配置和科技评价制度，形成有利于跨学科研究的体制机制。要加强科研院所与高校的密切合作，探索协同攻关、联合培养、平台共享的新途径。要围绕全球共同面对的重大科技问题，积极开展高层次的国际科技合作与交流，努力赶超世界先进水平。

刘延东强调，高水平的科学研究平台也应是高水平的人才培养基地。要依托重大科研项目和重点学科，加强学科带头人和创新团队建设，形成整体创新优势。要加大青年科学家培养力度，让更多的优秀拔尖人才脱颖而出。

刘延东还考察了中科院数学与系统科学研究院，看望了吴文俊等优秀数学家代表，充分肯定中科院数学与系统科学研究院成立近60年来取得的丰硕创新成果。全国人大常委会副委员长、中科院院长路甬祥，国务院有关部门负责同志陪同考察和出席成立仪式。

新华社：刘延东出席中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式

作者：李菲 来源：新华社 发布时间：2010-12-02

中共中央政治局委员、国务委员刘延东在出席中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式时强调，要围绕国家战略需求，瞄准世界科技前沿，着力加强基础研究，促进学科交叉融合，努力解决影响未来发展的重大科学和关键技术问题，为国家现代化建设提供坚实科技支撑。

刘延东指出，基础研究是科技进步的先导、自主创新的源泉。只有以深入的基础研究作后盾，才能不断提高原始创新能力，增强发展后劲。她强调，要立足国家需求和科技前沿确定科研目标，促进基础研究与应用研究紧密结合，集中力量解决国家经济社会发展中的重大问题。要遵循科学

发展的规律，在可能发生革命性变革的科技方向上，前瞻布局，重点支持，力争赢得未来发展的主动权。要适应学科交叉融合趋势，完善科技创新活动组织模式，建立健全科学合理的资源配置和科技评价制度，形成有利于跨学科研究的体制机制。要加强科研院所与高校的密切合作，探索协

同攻关、联合培养、平台共享的新途径。要围绕全球共同面对的重大科技问题,积极开展高层次的国际科技合作与交流,努力赶超世界先进水平。

刘延东强调,高水平的科学研究平台也应是高水平的人才培养

基地。要依托重大科研项目和重点学科,加强学科带头人和创新团队建设,形成整体创新优势。要加大青年科学家培养力度,让更多的优秀拔尖人才脱颖而出。

刘延东还考察了中科院数学与系统科学研究院,看望了吴文

俊等优秀数学家代表,充分肯定中科院数学与系统科学研究院成立近60年来取得的丰硕创新成果。全国人大常委会副委员长、中科院院长路甬祥,国务院有关部门负责同志陪同考察和出席成立仪式。

光明日报:中科院国家数学与交叉科学中心成立刘延东出席成立仪式并讲话

作者:齐芳 来源:《光明日报》 发布时间:2010-12-03

中国科学院国家数学与交叉科学中心今天正式成立,标志着中国科学院“创新2020”试点启动阶段取得重大进展。中共中央政治局委员、国务委员刘延东出席成立仪式并讲话。

刘延东强调,要立足国家需求和科技前沿确定科研目标,促进基础研究与应用研究紧密结合,集中力量解决国家经济社会发展中的重大问题。要遵循科学发展的规律,在可能发生革命性变革

的科技方向上,前瞻布局,重点支持,力争赢得未来发展的主动权。要适应学科交叉融合趋势,完善科技创新活动组织模式,建立健全科学合理的资源配置和科技评价制度,形成有利于跨学科研究的体制机制。要加强科研院所与高校的密切合作,探索协同攻关、联合培养、平台共享的新途径。要围绕全球共同面对的重大科技问题,积极开展高层次的国际科技合作与交流,努力赶超世界先

进水平。她强调,高水平的科学研究平台也应是高水平的人才培养基地。要依托重大科研项目和重点学科,加强学科带头人和创新团队建设,形成整体创新优势。要加大青年科学家培养力度,让更多的优秀拔尖人才脱颖而出。

国家数学与交叉科学中心的成立,旨在联合中国科学院内外科技力量,建设一个面向全国、开放合作的研究平台,进一步推进数学与其他学科的交叉和应用。

科技日报：国家数学与交叉科学中心成立 刘延东路甬祥揭牌

作者：陈磊 来源：科技日报 发布时间：2010-12-03

中共中央政治局委员、国务委员刘延东在出席中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式时强调，要围绕国家战略需求，瞄准世界科技前沿，着力加强基础研究，促进学科交叉融合，努力解决影响未来发展的重大科学和关键技术问题，为国家现代化建设提供坚实科技支撑。

刘延东与全国人大常委会副秘书长、中科院院长路甬祥共同为中心揭牌。

刘延东强调，要立足国家需求和科技前沿确定科研目标，促进基础研究与应用研究紧密结合，集中力量解决国家经济社会发展中的重大问题。要遵循科学发展的规律，在可能发生革命性变革的科技方向上，前瞻布局，重点支持，力争赢得未来发展的主动权。要适应学科交叉融合趋势，完善科技创新活动组织模式，建立健全科学合理的资源配置和科技评价制度，形成有利于跨学科

研究的体制机制。要加强科研院所与高校的密切合作，探索协同攻关、联合培养、平台共享的新途径。要围绕全球共同面对的重大科技问题，积极开展高层次的国际科技合作与交流，努力赶超世界先进水平。

刘延东强调，高水平的科学研究平台也应是高水平的人才培养基地。要依托重大科研项目和重点学科，加强学科带头人和创新团队建设，形成整体创新优势。要加大青年科学家培养力度，让更多的优秀拔尖人才脱颖而出。

路甬祥指出，中科院国家数学与交叉科学中心要树立原始创新的自信心，攻坚克难勇攀高峰，成为引领我国数学研究的骨干力量，成为国际一流的数学交叉和应用研究的科研平台；要做改革的先锋，积极探索符合数学交叉应用研究特点，既有前瞻部

署、稳定支持，又要竞争择优、动态优化的组织管理体制，发挥示范带动作用；要立足创新实践，建设形成一支甘于寂寞、不畏艰难、勇于探索、潜心钻研的骨干队伍，成为国际一流的数学与交叉应用领域人才培养基地；要大力弘扬优良学术传统，建设有利于交叉合作的创新环境与文化氛围，在科技界学风建设中发挥示范作用。

成立仪式前，刘延东在路甬祥的陪同下，饶有兴致地参观了中科院数学与系统科学研究院科技成果展、华罗庚纪念室和中科院数学机械化重点实验室。

科技部党组书记、副部长李学勇等出席成立仪式，成立仪式由中科院常务副院长白春礼主持。

科学时报：中科院国家数学与交叉科学中心挂牌

作者：潘希 来源：科学时报 发布时间：2010-12-03

中共中央政治局委员、国务委员刘延东今天在出席中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式时强调，要围绕国家战略需求，瞄准世界科技前沿，着力加强基础研究，促进学科交叉融合，努力解决影响未来发展的重大科学和关键技术问题，为国家现代化建设提供坚实科技支撑。

刘延东指出，基础研究是科技进步的先导、自主创新的源泉。只有以深入的基础研究做后盾，才能不断提高原始创新能力，增强发展后劲。她强调，要立足国家需求和科技前沿确定科研目标，促进基础研究与应用研究紧密结合，集中力量解决国家经济社会发展中的重大问题。要遵循科学发展的规律，在可能发生革命性变革的科技方向上，前瞻布局，重点支持，力争赢得未来发展的主动权。要适应学科交叉融合趋势，完善科技创新活动组织模式，建立健全科学合理的资源配置和科技评价制度，形成有利于跨学科研究的体制机制。要加强科研院所与高校的密切合作，探索协同攻关、联合培养、平台共享的新途径。要围绕全球共同面对的

重大科技问题，积极开展高层次的国际科技合作与交流，努力赶超世界先进水平。

刘延东强调，高水平的科学研究平台也应是高水平的人才培养基地。要依托重大科研项目和重点学科，加强学科带头人和创新团队建设，形成整体创新优势。要加大青年科学家培养力度，让更多的优秀拔尖人才脱颖而出。

刘延东还考察了中科院数学与系统科学研究院，看望了吴文俊等优秀数学家代表，充分肯定中科院数学与系统科学研究院成立近60年来取得的丰硕创新成果。

全国人大常委会副委员长、中科院院长路甬祥陪同考察和出席成立仪式。路甬祥指出，中科院国家数学与交叉科学中心要树立原始创新的自信心，攻坚克难勇攀高峰，成为引领我国数学研究的骨干力量，成为国际一流的数学交叉和应用研究的科研平台。要做改革创新的先锋，积极探索符合数学交叉应用研究特点，既有前瞻部署、稳定支持，又要竞争择优、动态优化的组织管理体

制，发挥示范带动作用。要立足创新实践，建设形成一支甘于寂寞、不畏艰难、勇于探索、潜心钻研的骨干队伍，成为国际一流的数学与交叉应用领域人才培养基地。要大力弘扬优良学术传统，建设有利于交叉合作的创新环境与文化氛围，在科技界学风建设中发挥示范作用。

作为中科院实施“创新2020”试点启动阶段第一个启动的战略性先导科技专项（B类），中科院国家数学与交叉中心的定位与目标是：从国家层面搭建数学与其他学科交叉合作的高水平研究平台；通过体制机制创新，凝聚数学及相关学科力量，协同攻关；促进数学及交叉应用发展，成为国际一流研究基地；针对科学、工程与经济重大需求，提炼科学问题，开辟学科新方向；瞄准瓶颈性难题，为我国战略性新兴产业发展和经济增长方式转变，作出基础性、战略性、前瞻性贡献。

中国科学院常务副院长白春礼主持成立仪式。

国务委员刘延东出席 中科院国家数学与交叉科学中心成立仪式并揭牌



图片新闻 摄影/王林



国家数学与交叉科学中心大楼夜景



国家数学与交叉科学中心大楼奠基仪式

图片新闻 摄影/王林