

基础性研究与人才培养

简 报

(第 379 期)

上海市科委基础研究处
上海科学技术情报研究所

主 办

2016 年 9 月 30 日

本期内容向导

硕 果 园

有机所开创烷烃碳氢键不对称官能化新方法登上《科学》

复旦大学创建光控微流体新技术登上《自然》

植生所获得水稻杂种优势全基因组解析登上《自然》

同济大学揭示表观遗传学研究重大发现登上《自然》

重大项目

应用纳米技术有望实现胃癌的预警与早期诊疗

我国典型海岸带系统创新研究成果丰硕

科技论坛

自然集团为处于关键发展期的中国科研建言

国内外简讯

中科院上海生命科学信息中心发布科研评价指数

美国发布量子信息科学政策报告

有机所烷开创烃碳氢键不对称官能化新方法登上《科学》

9月2日，国际顶级学术杂志《科学》在线发表了中国科学院上海有机化学研究所刘国生研究员团队的研究成果。刘国生团队通过发展金属催化自由基接力新策略，成功实现了铜催化苄位碳氢键的不对称氰化反应，以最短的路线合成了手性腈类化合物。中科院上海有机所为该论文的第一作者和通讯作者单位，论文的合作伙伴还包括美国威斯康辛大学麦迪逊分校的研究团队。

腈类化合物是一类非常重要的有机中间体，可以转化为相应的胺类以及羧酸等化合物，被广泛地应用于医药、农药和材料等领域。因此，如何高效地合成这类化合物吸引了国际上有机化学科学家极大的关注，尤其是开发新型不对称转化来制备光学纯腈类化合物一直是有机化学的重要课题。

刘国生团队一直致力于自由基化学选择性控制方面的研究，提出将反应中的碳自由基中间体转化为金属有机物种来实现选择性控制，借此来解决烷烃 C-H 键不对称直接官能化的难点问题。通过金属中心高立体选择性的还原消除，实现了碳自由基的不对称控制，成功地得到了苄位碳氢键的不对称氰化反应，无需邻位定位基团的参与就可以实现苄位碳氢键向手性芳基乙腈的直接高效转化。该方法具有广谱官能团兼容性，出色的化学、区域和立体选择性，以最短的路线高效地制备了各种光学纯腈类化合物。同时刘国生团队还通过与合作伙伴合作，阐述了碳自由基与手性铜氰络合物的对映体选择性的 C-CN 成键过程。

中科院院士、上海有机所所长丁奎岭对这一工作给予了高度评价：

“现有的碳氢官能团化方法大多需要在反应原料中预置导向基团，以克服熵这一不利因素，新方法结合了自由基化学的高活性和金属催化的高选择性，在没有任何导向基团辅助条件下，成功地解决了烷烃碳氢键的不对称腈化反应，充分体现了方法的独特性、精准性和广谱性。这一策略为后期进一步研究烷烃的不对称官能化反应开辟了一个新的途径。”

刘国生 论文通讯作者之一。男，1972年生。现任中国科学院上海有机化学研究所研究员，博导。国家杰出青年基金项目获得者，中科院百人计划入选

者。主要在金属有机化学领域开展系统性研究工作，利用金属有机化学的基本知识、基于烯烃的氧化双官能化为载体，进行金属催化氟化及其相关反应的研究。首次提出了不饱和烃的“亲核氟钼化”概念；基于高价钼化学的高活性，首次利用“氟负离子”实现了碳-金属键的氧化氟化，成功地实现了烯烃的选择性氟胺化反应；成功地解决了氧三氟甲基不稳定的科学问题，首次实现了金属催化的烯烃胺基三氟氧甲基化等反应；首次实现了银和铜催化的氟代（杂）芳烃高效合成；提出了金属催化的可控性和自由基化学的高效性相结合的思路，成功地实现了烯烃分子间的选择性氟化反应和三氟甲基化反应。过去8年中，在《美国化学会会志》（9篇）、《德国应用化学》（8篇）、《化学科学》（2篇）等国际化学类SCI核心期刊上发表论文60余篇，受邀撰写综述3篇，单篇引用220余次，共计引用1800余次。在包括大型工具丛书《合成科学》（*Science of Synthesis*）在内的专著中撰写5个章节。获首届中国化学会均相催化青年奖、“Thieme 化学期刊奖”（Thieme Chemistry Journal Award）。入选上海市浦江人才计划、科技部创新人才推进计划。

复旦大学创建光控微流体新技术登上《自然》

9月8日，复旦大学材料科学与工程国家重点实验室俞燕蕾教授团队关于光控微流体领域的最新研究成果于《自然》（*Nature*）杂志发表。这个平均年龄仅29岁的年轻科研团队突破了微流控系统简化的难题，创造性地采用自主研发的新型液晶高分子光致形变材料，构筑出具有光响应特性的微管执行器，可通过微管光致形变产生的毛细作用力，实现对包括生物医药领域常用液体在内的各种复杂流体样品运输的全光操控，令其蜿蜒而行甚至爬坡，仿若具现了微尺度下的神奇驭“水”本领，可谓是一种全新概念的微流控技术。

国外同行专家对此给出了“超越现有的微流体操控技术，是具有真正开创意义的优秀成果”的评价，并对其未来应用前景予以了充分肯定，称这项技术必将引起众多领域科学家的广泛兴趣。

作为一项基础性研究，该微管执行器有望在生物医药设备、生化检测分析、微流反应器、芯片实验室等诸多领域“大展拳脚”，应用价值相当可观。以生化检测分析为例，液体的反应、分离、纯化或都可以通过该微管执行器完成。至为重要的是，在实现相应功能之余，微管执行器还能为微流控系统“瘦身”。当光源成为操控手段，外接驱动设备不

再必要，大幅度系统简化成为可能。芯片实验室的高度集成化追求有望借助其力量迈出崭新的一步。

该研究工作得到了国家杰出青年科学基金、国家自然科学基金重点项目、上海市优秀学术带头人计划共同资助。

俞燕蕾 论文通讯作者。女，1971年生。现任复旦大学材料科学系教授，博导。国家杰出青年基金项目获得者。主要从事光响应液晶高分子的研究，利用其构筑光致形变材料和光响应功能界面材料，开展分子设计、微观结构精确控制及光功能性的研究。已开发出具有光致弯曲功能的交联液晶高分子材料，通过分子与微观结构的调整实现了弯曲方向精确控制、室温快速形变、多种波长光响应等，组装出全光驱动微泵、微阀、微机器人等原型样机。并在此基础上，将偶氮液晶高分子与微纳结构界面结合，实现了超疏水表面粘附性的原位快速可逆光调控，使微量液体快速无损传输成为可能，推动了光响应液晶高分子材料在柔性微执行器、微光机系统、微量液体无损传输等领域应用基础研究的发展。近年来负责承担或完成了国家自然科学基金重点、863等重要项目。申请国家发明专利14项，已获授权4项。发表SCI论文40余篇，被他引1500多次。曾入选上海市青年科技启明星计划、上海市优秀学术带头人计划、上海市曙光学者、教育部新世纪优秀人才支持计划等。

植生所获得水稻杂种优势全基因组解析登上《自然》

9月8日，《自然》杂志在线刊发了中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所国家基因研究中心韩斌研究组、黄学辉研究组联合中国水稻所杨仕华团队取得的一项成果，题为“水稻产量性状杂种优势的全基因组解析”。

上个世纪70年代开始，我国育种学家率先开展了水稻杂种优势利用研究，陆续通过三系法、两系法等途径培育出大量杂交水稻材料，一些高产杂交稻品种得到了大面积推广，大幅度提高了水稻产量，为我国的粮食安全做出了巨大贡献。杂交稻的高产来自对水稻杂种优势现象的有效利用，在一些优异的杂交配对组合中，杂交稻的产量表现可以大大超越它们的纯合亲本。杂种优势的产生是由双亲基因组互作的结果，是一种复杂的生物学现象，然而这一现象背后的遗传机理一直以来不完全清楚。只有深入了解杂种优势的遗传基础，才能实现杂种优势的高效利用，

推动育种技术的变革。

新的研究通过大量收集杂交稻品种材料，对多套代表性杂交稻遗传群体进行基因组分析和田间产量性状考察，综合利用基因组学、数量遗传学及计算生物学领域的最新技术手段，全面、系统地鉴定出了控制水稻杂种优势的主要遗传（数量性状或基因）位点，详细剖析了三系法、两系法和亚种间杂种优势的遗传机制。研究表明，这些遗传位点在杂合状态时大多表现出不完全显性，通过杂交育种产生了全新的基因型组合，从而在杂交一代高效地实现了对水稻花期、株型、产量各要素的理想搭配，形成杂种优势。这些发现对推动杂交稻和常规稻的精准分子设计育种实践有着深远的重大意义。

利用这项研究成果，科研人员有望进一步优化水稻品种的杂交改良，实现对亲本材料的高效选育和配组，服务于具有高配合力特性的亲本材料和聚合双亲优点的常规稻材料的创制和改良，选育出更加高产、优质和多抗的水稻种质资源。

韩 斌 论文共同通讯作者。男，1963年生。中科院院士。现任中国科学院上海生命科学研究院/国家基因研究中心研究员，主任，上海生科院副院长。主要从事水稻基因组学、群体遗传学、水稻全基因组关联分析及栽培稻的起源和驯化等研究工作。带领其团队率先完成了水稻第四号染色体精确测序及着丝粒序列结构分析；成功开展了基于全基因组测序分析的水稻复杂性状全基因组关联分析；较早和深入开展了水稻转录组研究，克隆和鉴定了水稻壳色和芒长等驯化相关基因，系统鉴定了水稻全基因组驯化选择位点，证明了亚洲栽培稻粳稻为单起源于中国珠江流域并经过第二次驯化产生籼稻，解开了水稻驯化和起源之谜。主要研究成果发表在《自然》《自然·遗传学》《基因组研究》《植物细胞》等国际一流学术期刊上。曾获国家自然科学奖二等奖、上海市科技进步一等奖，均排名第一。曾入选中科院百人计划以及上海市领军人才培养计划。

黄学辉 论文共同通讯作者。男，现任中科院上海生命科学研究院研究员，博导，课题组长。国家自然科学基金委优青获得者。主要研究围绕重要农作物丰富的种质资源材料，借助基因组大数据的处理分析方法，开发数量遗传学研究的新方法，解析作物中复杂性状杂种优势的遗传基础，并应用于作物的遗传改良。多篇论文发表在《自然·通讯》《分子植物》等 SCI 期刊上。曾获明治生命科学奖优秀奖、中科院优秀博士论文奖、中科院杰出科技成就奖、中科院卢嘉锡青年人才奖以及赛诺菲优秀人才奖。入选上海市青年科技启明星计划。

同济大学揭示表观遗传学研究重大发现登上《自然》

9月15日，同济大学高绍荣教授实验室在《自然》(Nature)杂志在线发表文章，首次从全基因组水平上揭示了小鼠植入前胚胎发育过程中的组蛋白 H3K4me3 和 H3K27me3 修饰建立过程，并发现宽的 (broad) H3K4me3 修饰在植入前胚胎发育过程中对基因表达调控发挥重要作用。同济大学的 高绍荣教授、高亚威副教授和张勇教授为文章的共同通讯作者。

早期研究证明组蛋白修饰的变化在早期胚胎发育的过程中起了很重要的作用，但是在植入前胚胎中这些组蛋白修饰在基因组上是如何分布及变化的，这些变化如何调控胚胎基因的表达以及第一次细胞命运的分化还是未知。

在此次研究中，高绍荣研究组利用并改进了最新发表的适用于低起始量细胞的 ULI-NchIP 技术，首次系统地对小鼠植入前胚胎的组蛋白修饰 (分别对应基因激活和沉默的组蛋白 H3K4me3 和 H3K27me3 修饰) 进行全基因组水平上的检测。通过分析检测到的数据，他们发现了不同组蛋白修饰各自的建立规律，并发现在早期胚胎中，组蛋白 H3K4me3 信号的宽度与基因的高表达以及细胞的发育命运有着很密切的关系，这预示着早期胚胎细胞中基因的表达可能存在完全不同的表观遗传调控机制。进一步的分析还发现了组蛋白去甲基化酶 Kdm5b 对 H3K4me3 信号长度的变化起很重要的调控作用。

该研究成果率先建立的小鼠植入前胚胎发育过程中的组蛋白 H3K4me3 和 H3K27me3 修饰图谱，以及植入前胚胎发育特殊的表观遗传调控机制的发现，为进一步研究植入前胚胎发育以及早期细胞分化的表观遗传调控机制打开了一扇大门。研究得到了国家自然科学基金委、科技部、上海市科委以及张江国家自主创新示范区专项发展资金的资助。

高绍荣 论文共同通讯作者。男，1970年生。现任同济大学生命科学与技术学院特聘教授，博导。国家杰出青年科学基金获得者。主要从事哺乳动物早期胚胎发育，体细胞重编程与干细胞研究。与中科院动物研究所周琪实验室在2009年分别独立报道了在世界上首次证明诱导多能干细胞 (iPS) 的真正多能性，通过四倍体囊胚补偿获得了存活至成年的 iPS 小鼠，该研究成果被美国时代杂志评为当年世界十大医学突破之一。研究发现了 DNA 羟甲基化酶 Tet1 可以促进体细胞重编程，提高 iPS 诱导效率；利用小鼠早衰模型证明由体细胞核移

植获得的核移植干细胞较由转录因子诱导获得的 iPS 细胞具有更好的多能性；首次利用定量质谱深入分析了卵母细胞特异表达的蛋白质组，发现了一批可能用于提高体细胞重编程的候选因子；发现单个转录因子 Oct4 可以将滋养层干细胞重编程为可以分化为三胚层类型的多能干细胞，为进一步深入研究早期胚胎发育过程中细胞谱系的建立机制奠定了基础。近 5 年，以通讯作者在《科学》《细胞·干细胞》《美国科学院院刊》等一流刊物上发表论文 40 余篇，累计被他引近千次。曾获药明康德生命化学研究奖、周光召基金会杰出青年基础科学奖等荣誉。入选上海市优秀学术带头人计划。

高亚威 论文共同通讯作者。女，1986 年生。现任同济大学生命科学与技术学院副教授，博导。主要从事发育、转分化、核移植和诱导重编程等过程的表现调控机制研究。2013 年在《细胞·干细胞》上发表封面文章证明 Tet1 催化的 DNA 羟甲基化可促进 Oct4 的去甲基化与转录激活，并能取代其诱导作用，该论文被评为年度十佳论文。发现了 Tet1 对于 iPS 质量和致癌风险的影响，以及雌性兔胚胎干细胞在诱导作用下对 X 染色体缺陷的修复。建立完善了多种微量测序技术在早期胚胎以及体细胞核移植过程汇总的应用。阐明了体细胞核移植中的表现障碍，并实现了早期胚胎中组蛋白修饰图谱的测定。近五年，以第一作者和通讯作者在《自然》《细胞·干细胞》《干细胞》等一流刊物上发表论文 6 篇。承担国家自然科学基金委“青年基金”项目，入选上海市晨光计划、中国科协“青年人才托举工程”。

张勇 论文共同通讯作者。男，现任同济大学生命科学与技术学院教授，博导。主要从事生物信息学及表观遗传组学的科研及教学工作。针对高通量生物学数据，以发展生物信息学方法为核心，从核小体定位、组蛋白修饰、DNA 甲基化等不同表观遗传层面，研究干细胞分化潜力的表观遗传预编程机制。开发了包括 MACS 算法（被引用超过 1000 次）在内的一系列高通量数据分析方法；系统研究了核小体定位的机制及其动态变化；揭示了斑马鱼在胚胎发育早期的表观遗传组建立过程及其与基因转录激活的关联。在国内外学术期刊上发表论文 40 余篇，文章总计被引用超过 3300 次（H 因子为 21），其中在《自然》《基因组研究》《自然结构与分子生物学》等期刊以通讯作者或第一作者发表论文 20 篇。入选上海市科技启明星计划、教育部新世纪优秀人才支持计划，获得国家自然科学基金委优秀青年科学基金。

重大项目

应用纳米技术有望实现胃癌的预警与早期诊疗

以上海交通大学电信学院仪器系崔大祥教授为首席科学家的纳米重大科学研究计划项目《应用纳米技术解决胃癌预警与早期诊断中的关键科学问题》，完成和超额完成了计划任务书规定的研究内容，全面实现了预期目标和考核指标的要求，结题验收专家组对项目取得的丰硕成果给予了高度的评价。

项目在五年实施期间，针对胃癌预警与早期诊断中的增强胃癌标志物检测的灵敏度与特异性问题，胃癌靶向纳米探针在体定位定量可视化问题以及纳米探针的安全性等重要科学问题，取得了一批具有重要价值的创新成果和进展，为我国胃癌的预警与早期诊断提供了新的技术原理方法。项目组研制的呼出气体标志物诊断胃癌的新原理方法与设备，以及系列胃癌靶向成像与同步治疗的纳米探针，开始进入临床试验，将对实现胃癌的预警与早期诊疗，产生重大而长远的影响。

胃癌预警与早期诊断的新型标志物筛选与验证方面 筛选出一批胃癌患者呼出气体标志物，首次提出胃癌患者呼出气体图谱分区来区分 I 期早期胃癌与 II 期早期胃癌以及晚期胃癌的概念，建立了痕量气体标志物快速超灵敏检测的新技术原理方法与原理样机；筛选出区分胃癌与萎缩性胃炎的标志物；筛选出 2 个胃癌血浆 microRNA 标志物；筛选出一批与胃癌风险预测相关的 SNP 位点，大部分都是首次发现与报道。

增强胃癌标志物检测的灵敏度与特异性新技术原理方法与器件方面 建立了 5 种超敏感标志物检测方法，建立了碳纳米管淬灭量子点荧光信号的原理基础上的血清等样品中的多种核酸或抗原的超敏感检测原理方法；建立了利用唾液检测胃癌标志物的新原理方法；建立了量子点荧光淬灭基础上的定量 PCR 技术原理方法，获发明专利授权，转让给企业；建立了空心银微球基础上的拉曼增强超敏感检测技术原理方法；建立了银微球与金纳米粒子自组装的纳米结构，高效率的 3D 表面增强拉曼检测原理方法。成功地实现了循环血中的胃癌细胞的快速捕获与定量，灵敏度达到 2 个癌细胞/ml 血液。在此基础上，进一步研发了循环血中循环癌细胞捕获并定量及操控的微流控芯片系统，获发明专利授权。整合了等温 PCR 扩增技术、线性杂交技术于一体的微流控通道芯片，实现胃癌多个

SNP 位点同步检测。建立的磁性纳米粒子标记的层析芯片与配套的检测设备原理方法，获发明专利授权。研制了针对 8 个胃癌标志物同步检测的电化学传感器。

胃癌靶向成像与治疗的多功能纳米探针的研制方面 建立了四种纳米粒子可控制备的新原理方法，并研制了一批胃癌靶向成像与同步治疗的多功能纳米探针，实现了原位胃癌的分子分型，靶向荧光、CT、核磁共振与光声成像，实现了靶向化疗、光热治疗、磁热治疗与光动力学治疗。研制了纳米粒子标记骨髓基质干细胞、胚胎干细胞与 IPS 细胞探针，证明都能靶向识别体内胃癌细胞，并证明 CXCR4 与 CXCL12 信号轴参与靶向胃癌细胞过程，获得发明专利授权，对干细胞靶向肿瘤机制起到了完善作用。研制了 BRCA1 基础上的 RNA 纳米粒子探针，实现了胃癌的靶向成像与 siRNA 治疗。

胃癌靶向成像纳米探针的安全性评价方面 建立了四种离体实验模型、两种体内实验模型。课题建立的体内外评价模型可以为纳米材料安全性评价提供技术支撑。建立了磁性纳米粒的定量分析方法，可将生物铁与纳米铁分离，安全经济有效，为磁性纳米粒医用制剂的组织分布代谢动力学研究提供了技术手段，竞争性 ELISA 方法进行胃癌诊断纳米探针的定量分析，可用于探针的临床前代谢动力学研究。利用搭建的技术平台，进行了 8 种纳米材料和两种纳米探针的安全性评价。课题研究过程中首次发现了纳米材料的排泄新途径，即胃壁细胞，肠杯状细胞分泌纳米粒子进入胃肠道的新途径，申请了发明专利。研制的透明质酸-ICG-偶联的 PEG 修饰的纳米活性碳，能够清晰显示胃癌手术边界以及转移淋巴结，并完成部分临床试验。

项目组共发表 SCI 论文 402 篇，影响因子在 5.0 以上的有 112 篇，10 分以上的论文 21 篇。其中，9 篇论文成为 SCI 0.1% 高引用论文。发表的论文被《科学》《自然》《自然·纳米技术》《自然·材料》等杂志引用与评论。编写了《胃癌预警和早期诊断系统》、《纳米生物检测》第 17 章；编写出版的《纳米毒理学》获国家出版总署“三个一百”原创出版工程证书；参编了纳米有关英文书籍 5 部中的各一个章节；申请发明专利 81 项，获授权发明专利 44 项，其中申请 PCT 专利 2 项；获软件著作权 4 项，医疗器械证书 2 项。实现专利成果转化 1 项，研制的部分纳米探针进入临床试验阶段。获得国家科技进步二等奖、教育部自然科学二等奖、省部级科技进步一等奖和技术发明一等奖。初步制定了“纳

米粒子与胃癌纳米探针的安全性评价体系”标准。

课题组培养了一批杰出青年人才，包括国家杰出青年基金和优青基金获得者、教育部长江学者和新世纪优秀人才、上海市优秀学科带头人等，引进外籍千人1名。首席入选科学中国人2013年度人物。培养了10名博士后、60名博士、74名硕士，其中2人荣获“军事医学科学院百篇优秀博士论文”奖励，3人获得教育部博士新人奖。

我国典型海岸带系统创新研究成果丰硕

由华东师范大学河口海岸学国家重点实验室丁平兴教授为首席，联合中国海洋大学、中科院南海海洋研究所、国家海洋局第一海洋研究所、中国水产科学研究院黄海水产研究所共同承担的全球变化研究国家重大科学研究计划项目“我国典型海岸带系统对气候变化的响应机制及脆弱性评估研究”于2014年12月3日通过科技部组织专家的验收。

通过4年多努力，项目组围绕海岸带关键界面过程变化特征及其对气候变化的响应、海岸带系统对气候变化的响应过程和机制、气候变化影响下海岸带系统脆弱性的定量评估与应对策略等主要内容开展了深入系统的创新研究。项目的研究成果提升了我国气候变化研究领域的水平和国际影响力。此外，研究成果为我国海岸带应对气候变化提供科学依据，例如关于长江河口盐水入侵、冲淤演变以及黄河口冲淤演变、渔业资源变化等研究成果已经服务于相关行业和当地政府的管理与规划。取得的主要研究进展有：

量化典型海岸带近50年演变过程与特征，并揭示其主要原因 预测今后几十年乃至2100年典型海岸带演变趋势，并提出应对策略。根据收集的历史资料和补充强化观测，系统总结、定量给出了长江口与珠江口盐水入侵、莱州湾海水入侵、长江口和黄河口三角洲海岸与废黄河口三角洲海岸、广西黄树林、海南珊瑚礁、长江口生态系统、黄河口及其邻近海域渔业资源等近50年的演变过程与变化特征，并进行较为详尽的原因分析。通过建立系列预测模型，较为科学地预测气候变化对长江口和珠江口盐水入侵及淡水资源影响、长江口与黄河口三角洲海岸冲淤演变趋势、长江口滨海湿地与广西黄树林和海南珊瑚礁等演变趋势的影响，并提出应对策略。

建立分汊与河网河口先进的盐水入侵三维数值模式 分别确定气候

变化和人类活动对长江河口盐水入侵的影响，证实珠江河口挖沙是引起潮差增大和盐水入侵加剧的演变事实。优化长江分汊河口盐水入侵三维数值模式，定量计算了因气候变化引起的径流量变化、海平面上升和三峡工程、南水北调工程等对长江河口盐水入侵和淡水资源的影响；基于国际上先进的 FVCOM 模型，建立适合于珠江河口河网特点的盐水入侵三维数值模式，揭示了河口挖沙引起汊道分流比和潮差变化，最后导致珠江河口近期盐水入侵加剧的主要动力过程和机制。

建立甄别气候变化和人类活动影响河流入海水沙通量的方法 定量给出气候变化和人类活动分别对黄河、长江两大河流入海水沙通量变化的贡献，揭示黄河、长江三角洲地貌变化对于水沙通量变化的响应过程和机制。基于自然状态下流域降水量与入海水沙量的数学统计模型，同时分析流域内人类活动的方式和影响，建立径流、泥沙的收支平衡模式，从而实现对气候变化和人类活动对入海水沙通量影响的甄别，分别定量给出气候变化和大型水利工程等对黄河、长江两大河流入海水沙通量与节律变化的贡献，以及这些变化对于河口泥沙输运与地貌演变的影响过程与机理。

构建典型海岸带生态系统脆弱性评价指标体系 建立定量评价海岸带生态系统脆弱性方法，实现了在不同海平面上升情景下我国典型海岸带生态系统脆弱性的定量空间评价。以长江口滨海湿地、广西红树林生态系统和海南珊瑚礁生态系统为对象，采用 SPRC 评估模式，分析了气候变化所导致的海平面上升对典型海岸带生态系统的主要影响；构建了以海平面上升速率、地面沉降/抬升速率、生境高程、淹水阈值、潮滩坡度和沉积速率为指标的脆弱性评价体系；在 GIS 平台上量化各脆弱性指标，计算脆弱性指数并分级，建立了定量评价海岸带生态系统脆弱性方法。实现了在不同海平面上升情景和时间尺度下我国典型海岸带生态系统脆弱性的定量空间评价。

项目组在国内外学术期刊发表第一作者论文 159 篇，其中 SCI 论文 90 篇，大部分发表在领域的高端刊物，如《地球科学评论》《全球与行星变化》《水文学杂志》等，关于长江流域大坝对河口环境影响的论文，迄今已被包括《自然》(Nature)在内的刊物引用 130 多次，位于该期刊近 5 年发表的最高引用论文中排名第四。已出版《近 50 年我国典型海岸带演变过程与原因分析》《气候变化影响下我国典型海岸带演变趋势与脆弱性评估》专著，后者成果应邀发表在欧盟第七框架 THESEUS 项目

的结题专著《气候变化中的海岸风险评估与缓解》中。应邀在第 53 届国际河口海岸学大会等作大会特邀报告。

该项目的实施，凝聚并壮大了国内一支老中青年龄结构合理、学科交叉优势突出、活跃在海岸带研究前沿的研究团队，包括吸引多位国外优秀学者回国加盟，已成为我国开展河口海岸学和海洋沉积学的重要有生力量。依托该课题，指导研究生 132 名，其中博士研究生 52 人、硕士研究生 80 人、博士后 5 人，培养了一批具有多学科综合研究能力的后备人才。

科技论坛

自然集团为处于关键发展期的中国科研建言

施普林格·自然出版集团 (Springer Nature) 曾于 2015 年 11 月发布了一份题为《转型中的中国科研》的白皮书，该白皮书依据对 1700 多名中国一线科研人员进行的问卷调查和当面访谈，被认为是对处在关键发展期的中国科研进行“把脉”。今年初，在纪录片《中国实验室》拍摄期间，施普林格·自然集团大中华区总裁刘珺接受了专访。她介绍的不少观点具有建设性，本刊摘编如下：

人才的多样化应成为中国持续长久的策略

自然出版集团 2015 年 11 月发布的《转型中的中国科研》白皮书中提到，虽然中国具有世界上最多的博士生和科技人员，但许多科学家却苦于缺乏博士后研究人员和实验室技术员。白皮书提出，在编制方面应该有更大的灵活性和机动性，这样能够让中国的实验室在人才的结构上有更合理的支持，也可以帮助中国在科研资助上得到更好的回报率。

在关于人才引进方面，刘珺认为其实可以从纵向或者横向来看。比方说，美国在上世纪初的时候，从欧洲引进了大量的科研人才，可以说爱因斯坦其实是美国从欧洲引进的一位科研人才。在上世纪，如七八十年代的时候，日本也是从欧美国家引进了大量的科研人才。到现在，中国香港、新加坡也在这么做。然而，她并不觉得中国特别依赖于从国外引进人才，中国现在是世界第二科技大国，整个体系的产量非常大。她觉得人才的多样化，应该成为一个持续长久的策略。人才要有引进，也要有本土培养，而最重要的一点是，要鼓励这些大专院所进行跨国界方面的研究。

改善科研人员生活方面的软环境非常重要

刘珺觉得不管是海归还是引进的一些外籍人才，从一个科研环境搬到另一个科研环境，从一个国家到另一个国家，碰到一些挑战和不习惯，这是不可避免的。在整个科研环境中，对科研的资助、科研文化的实施以及科研成果最后的传播，包括论文写作、与大众交流，可能是科研环境改良过程中最重要的一些环节。如果在这三个方面得到很大进展，那对引进的人才和本土的人才都会有一个很大的提升作用。

在政策的制定上，国家应当考虑怎样进行循序渐进的改进和改良，让科研人员能在这个环境中释放他们的创造力，激发出更大的科研热情，把他们的科研成果更好地转换成经济发展的动力，包括解决一些比较大的社会问题和人类所面临的难题。科研工作者也是人，所以除了在科研工作方面对他们提供支持以外，在生活条件方面，比如在对科研人员子女的教育、医疗方面，整个城市的软环境也非常重要。科研人员有自己的家庭，所以在考虑要不要来上海，或者来中国做科研的时候，他们的考虑是多方位的。这方面的环境改善其实也是非常重要的。

要让科研人员觉得从事科研会有非常好的职业前途

中国是一个很大的国家，所以在科研发展非常快、科研人员队伍增长量非常大的情况下，资源分配就变成了一个最重要的问题，就是怎么让资源分配更合理，怎么让投资的回报率更高。怎样让更多不仅是科研人员，也包括在小学、中学、大学学习的后备军在内的人士，觉得从事科研有非常好的职业前途。如果他们有这个梦想的话，那不应该让他们觉得，如果以后要把科研作为一个事业，就可能在收入上和生活上要做出很大的牺牲。当然其实在国外，如果在美国或者欧洲的话，很多科学家立志做一个科学家，最大的初衷都不是要去发财，而是因为他们对科学有恒久的好奇心，要去探索一些未知的东西。但是他们的尊严和生活水平要能得到基本的保障。

北京的未来科学论坛上成立了一个中国的“未来科学大奖”，这是一个很好的举措，就是除了国家、政府在不断地支持以外，也看到很多企业家、金融界人士、文艺界人士越来越关心科学。应该把这些讨论或者是跨界的对话做得更好。

科普人才的培养也很重要

科学传播分为狭义和广义两种。狭义的科学传播就是写论文，得到发表，用科学成果激发科学家同事做研究时产生一些灵感。广义的科学

传播是指与社会大众比方说企业家、金融家、政策制定者、政府官员的沟通，如果他们能非常投入地参与到科研传播中去的话，其实对科学家和整个社会也非常有帮助。在欧美国家，经过一百多年的发展以后，科普已经是一个非常成熟的体系。这里面有杂志，有媒体的平台，也有科普工作者，包括记者、科普写作人员，他们有这方面的素养和经验，既可以和科学家等专业人士有对话，又能够用通俗易懂的语言写文章给不是科学家的受众去看。在科普方面，人才培养也是非常重要的。因为科普需要科学家来做，但也需要媒体来做，需要社会大众一起投入进来。

经济转型一定要和科研紧密结合

接下来二十年，中国经济的转型必定是很痛苦的，但中国经济的转型一定要和科研紧密结合起来。如果中国是进入新常态以后，再来谈对科学研究的重视的话，就太晚了。中国政府是在中国经济仍处于高速增长的二十年前的时候就把科研放到了最重要、有战略意义的高度，这是非常有远见的。希望在今后的二十年中，科研可以在中国经济的转型过程中，发挥更大的作用。

创新不一定是前无古人后无来者的

有的人觉得别人没有想到、前无古人后无来者，就是一个非常大的、非常有震撼力的创新。也有人觉得创新是不断发展的一个过程，就是所谓渐进式的创新，在原有基础上不断改良，不断往前推进，到了一定阶段以后，会有一个从量变到质变的过程，这两方面其实都非常重要。创新从原动力来讲有不同种类，比如说，如果我们现在发现一些新药，这是一种创新。还有一种创新是工程类应用方面的，比如中国的高铁。第三个方面是在消费领域的创新，比如中国在电商、社交媒体方面的创新。所以，创新不一定是前无古人后无来者的。如果一个社会要前行的话，一定要对这几种创新持包容和支持的态度，才会有一个相辅相成的局面。

国内外简讯

中科院上海生命科学信息中心发布科研评价指数

9月19日，中国科学院上海生命科学信息中心发布“ π 指数”（PI，Productivity Index），用以评价生命科学与基础医学全球科研机构的论文产出。这是中国发布的首个全球科研评价指数。

中国生命科学经过近 20 年的飞速发展，已汇聚了一批具有世界眼光的优秀科学家，还创办起了十几种具有国际水准的学术期刊，有的还进入了国际一流期刊行列。与此同时，SCI 期刊、影响因子排名等对科研评价影响的负面效应，正不断显现。一方面，“中国 SCI 论文数世界第二”“高质量论文贡献中国仅次于美国”等来自国际权威机构的统计信息，让人滋长出一种错觉——中国科研实力离世界第一不远了；另一方面，在科研考核上，数 SCI 论文、算影响因子逐渐成为僵化的教条，有些科研人员也从中寻找“漏洞”，为完成指标而“注水”。

“ π 指数”遴选 119 种生命科学与基础医学领域科技期刊作为评价数据来源，以 2015 年发表的研究论文为统计对象，采用定性与定量双重评估的方法，综合考虑论文作者贡献分值、期刊影响力分值等因素，形成了 π 值 (Productivity Index Value, PIV)、 π 商 (PI Quotient, Productivity Index per Article) 等“ π 指数”系列的主要指标。计算中，最关键的是加大了同行评议的权重。在研发“ π 指数”过程中，团队听取了大量专家意见，在综合考虑期刊影响力的同时，尽量凸显论文本身的质量，同时突出论文主要贡献者（第一作者和通讯作者）的权重，借鉴了一些生命科学领域数据库的同行评议的方式，由专家根据期刊在本领域的影响力进行打分，并以此为参数遴选入围期刊。

新发布的《“ π 指数”——生命科学与基础医学全球科研机构产出评价》报告的主要内容包括：全球 π 指数 Top100 机构，美国 π 指数 Top100 机构，英国 π 指数 Top40 机构，德国 π 指数 Top40 机构，中国 π 指数 Top50 机构，法国 π 指数 Top30 机构，论文发表量 Top20 期刊等。

报告显示，在全球 π 指数 Top100 的机构中，美国机构数量为 48 个，其次为英国 10 个，法国 8 个，德国 6 个，澳大利亚与瑞士、荷兰各 4 个，中国、加拿大和日本各 3 个，其中中国科研机构为中国科学院、北京大学及清华大学。在 π 指数中国科研机构 Top50 中，上海有 8 家机构入列，分别是中科院上海生命科学研究院、复旦大学、上海交通大学、中科院上海生命科学研究院生物化学与细胞生物学研究所、同济大学、第二军医大学、中科院上海生命科学研究院植物生理生态研究所、中科院上海药物研究所，国内排位依次是第 2、第 4、第 5、第 14、第 19、第 25、第 39、第 46。

美国发布量子信息科学政策报告

美国国家科学技术委员会 (NSTC) 近期发布题为《发展量子信息科学：国家的挑战与机遇》的报告，这一报告是由 NSTC 跨部门工作组组织多部门研讨，对当前领域现状进行评估后完成的。该报告总结了量子信息科学在多个领域的进展和未来发展潜力，指出了美国在目前研发进程中的障碍，调查了各联邦机构在量子信息科学领域的主要项目及研发投入水平，并讨论了未来的发展路径。

量子信息科学基于独特的量子现象，如叠加、纠缠、压缩等，以经典理论无法实现的方式来获取和处理信息，在传感与测量、通信、仿真、高性能计算等领域拥有广阔的应用前景，并有望为物理、化学、生物与材料科学等基础科学领域带来突破。近年来，量子信息科学在世界范围掀起热潮，如英国于 2014 年制定了量子科学五年计划，并建立 4 所新的研发中心；欧盟也将于 2018 年开始执行一项新的量子科学十年旗舰计划。

该报告指出，美国目前发展量子信息科学主要面临的障碍有：学科领域和研究机构间存在隔阂，教育和研究队伍面临短缺，基础研究的技术转化困难，满足量子信息需求的材料与器件开发难度大，研发投入不足且缺乏稳定性等等。

目前，美国联邦政府支持量子信息科学的研发投入每年为 2 亿美元左右，主要通过国防部、能源部、情报先进研究计划局、国家标准与技术研究院、国家科学基金会等机构支持。面向未来，报告建议美国发展量子信息科学应满足三点原则：一是设立稳定的、长期的核心研究计划；二是进行短期的、目标明确的战略性研发，以取得具体可测量的成果；三是持续对整个学科领域进行技术扫描，评价联邦资助研发的成果，当新的技术突破出现时及时修改计划。

美国能源部科学办公室也同时发布了题为《量子传感器——基础科学和量子信息与计算科学的交叉路口》的报告。该报告是对能源部举行的一场研讨会的总结，指出量子传感器、高精度量子测量、量子计算机、量子通信等交叉前沿学科具有非常重大的发展潜力，并通过若干案例分析、探讨能源部如何加强量子信息科学的研发。

编辑：王萍 董淑滢 姚恒美 张耘 温一村 陈骞

地址：上海市永福路 265 号 5 楼（邮编：200031） 电话（传真）：64371374

网址：<http://talents.stcsm.gov.cn/> E-mail: pwang@libnet.sh.cn