SCIENCE FUND
科學基金
第202期 （每周一出版）

# 绿色工艺路线是当代化学研究主题

## 有机氟化学中前沿领域研究项目取得系列成果

□本报记者 张双虎

化学在推动社会发展的同时也给我们赖以生存的地球环境带来了负面影响。目前所进行的化学工业生产过程有不少难以符合可持续发展的要求，因此探索在温和条件下发展新的，既对环境友好又经济的绿色工艺路线，创造和研制无污染的化学材料是化学工作者面临的任务。

在国家自然科学基金的支持下，中国科学院院士、中国科学院上海有机化学研究所研究员陈庆云，中国科学院上海有机化学研究所研究员朱仕正、赵刚和吴永明等人完成的科学基金重点项目——“有机氟化学中若干前沿领域研究”针对有机氟化学前沿领域若干问题进行了深入系统的研究，实现了部分含氟杂环化合物的合成，并基于氨基酸设计、合成了系列新的有机催化剂，推动着绿色有机氟化学向前发展。

### 活跃的有机氟化学

有机氟化学是有机化学的一个分支，随着有机化学的发展而得到蓬勃发展。近10年来，有机氟化学的研究十分活跃，10年前由美国化学会（ACS）登录的新化合物中含氟化合物已占了6.5%以上。

由于含氟化合物具有独特的物理化学性质，它在人们日常生活和工农业生产方面得到了广泛应用。有机氟化学越来越广泛地应用在染料、感光材料、航天等尖端技术、聚合材料以及农药和医药等方面。随着有机氟化学基础理论的深入，新含氟农药、医药及高分子材料相继问世，显示了氟化学研究和发展的巨大潜力。

有机氟化学在20世纪被广泛应用于人类生产和生活的各个方面。这些应用技术的取得无不来源于化学家对有机氟化学基础研究所取得的成果。现代有机氟化学在可控与选择性的氟化反应方面取得了较大的进展。另一方面，含氟材料和含氟功能材料的研究是氟化学研究中的一个重要领域。如全氟离子磺酸膜应用在纯碱工业消灭过去汞法生产引起的严重的环境污染，这一新技术引起了纯碱工业一次革命性的发展。这一成果的取得是和氟化学基础研究的发展分不开的。

在众多种类的功能材料中，有机光电材料在信息科学中具有重要的应用前景。不仅如此，有机光电材料的研究已深入到分子尺寸大小以及单个分子功能性质的研究，如在分子导线、分子器件和量子计算机等方面，从而成为当今材料研究最为热门的领域。最近研究表明，向苯环中引入氟原子后，在电致发光时明显红移。“分子间弱的相互作用”、“分子的聚集体形成过程和聚集体的有序高级结构的研究”这一方面的研究成为有机化学当前的重点研究方向。

“对于化学来说，研究化学反应的介质、反应条件的影响从而提高反应的选择性和达到低的能耗，生产出低毒和对环境以及人类安全的化学品始终是化学研究工作的主题。近年来，基于有机氟化学在绿色化学中的应用发展了氟两相体系的反应和可重复使用的三氟磺酸稀土路易斯酸催化剂为合成有机化学提供了清洁技术。”朱仕正说。

### 破坏臭氧层的不是氟

化学的迅速发展在为人类生活带来便利的同时，给人类也带来了许多问题。由于科学探索的不确定性，化学家在研究过程中不可避免地会合成未知性质的化合物，只有通过经过长期应用和研究才能熟知其性质，这时新物质可能已经对环境或人类生活造成了影响。

氟利昂的研制、应用和逐渐被取代就是这方面的一个实例。

氟利昂是美国研制的一种制冷剂。20世纪70年代，科学家们发现氟利昂会破坏地球臭氧层，危及人类健康，破坏生态平衡。1985年联合国环境规划署制定了《保护臭氧层维也纳公约》，提出控制氟利昂的使用，各国科学家开始寻找氟利昂的代用品。

“无氟冰箱”一度成为社会关注度极高的词汇。然而，上世纪90年代初领衔我国氟利昂代用品研制重任的陈庆云解释说：无氟冰箱的说法是缺乏科学依据的，破坏地球臭氧层的罪魁祸首不是氟利昂中的氟，而是其中的氯。氟利昂升到同温层被强烈的紫外线照射后分解出氯，氯发生复杂的化合反应，“吃”掉了臭氧。氟利昂的代用品中不是氟少了，而是氟多了，只是不含氯元素。在陈庆云等人的努力下，上世纪90年代末，上海有机化学研究所就将液相法制取四氟乙烷（“无氯冰箱”）的生产技术转让给厂家。

### 联结学科前沿与应用基础的研究

“该项目在研究国际有机化学特别是有机氟化学发展趋势的同时，结合我们的研究基础，对当今有机氟化学前沿研究领域若干问题进行研究。进行有机氟化学中含氟功能材料合成及性质研究，包括含氟烷基化卟啉的合成、金属化反应并它们的物理和化学性质进行研究；研究含氟的卤代物如碘化物或溴化物和含杂原子分子如氮、氧及硫原子的分子间氢键、卤键等弱相互作用关系，从而揭示分子间弱相互作用的一些本质问题；利用廉价的含氟砌块转化合成一些在特定位置带有含氟基团的有机氟化合物，特别是含氟杂环化合物和具有生理活性的含氟天然产物类似物；不对称催化在有机氟化学中的应用，以达到反应的高立体选择性和区域选择性合成含氟的手性化合物。”朱仕正说。

该项目通过高化学选择性或区域选择性的碳—氯、碳—氟键的选择性地活化，设计、合成了一系列新化合物，并对它们的化学和物理性质进行了研究。第一次合成四—三氟甲基取代的室温下稳定的20πe卟啉。高效、高纯度便捷地得到含氟化合物以及它们和含杂原子分子在适当的条件下形成晶体，通过晶体工程对分子之间的弱相互作用如氢键，特别是卤键等进行性质研究，为进一步设计合成含氟功能有机分子打下了基础。该项目还进行了若干含氟功能材料的合成研究；对含氟的活泼中间体如二氟卡宾、含氟叠氮、重氮为研究对象，研究它们的化学反应性质，发现其一些独特的化学反应性质。

研究人员利用廉价的含氟砌块高选择性地进行化学转化，合成含氟杂环化合物。项目还在不对称有机催化在有机氟化学中的应用，高立体选择性和区域选择性合成含氟的手性化合物，具有生理活性含氟类的天然产物的合成研究方面取得了重要成果。

该项目研究的部分结果已在国际、国内期刊上发表论文126篇，申请中国专利2项，授权专利13项。组织全国氟化学会议两次，应邀参加国际学术会议并作报告18次。此外，培养研究生104人，其中毕业博士研究生31人。

基础研究杂谈

# 点滴积累是创新的萌芽

□孙国际

当代科学技术的发展日益全面深入，其竞争也日趋激烈，要作出原始性创新必须经过勤奋努力、不断积累的过程。

在研究条件、环境以及起步时间不如别人时，创新思想是从哪里来的呢？只有在正确的即科学精神支配下，建立在一点一滴的勤奋努力、不断做出优秀工作的基础上，才可能逐渐产生出创新萌芽。

突破性成果的取得往往要经过长期的积累，发生在完成系统性工作、形成一定的优势之基础上，即在一次又一次的艰苦工作中，从发现的“点”到“线”的深入发展、发掘之中；再由“线”到“面”的普适性的展示与应用后才能使突破水到渠成。

基础性研究也是为应用积累知识、人才、创造基础和发现路径，是实现技术突破的内在保障。对多数研究而言，没有由“点”到“线”，由“线”到“面”的拓展，没有一个聚焦的应用目标，就会导致方向感缺失，从而渐渐失去内在动力，无法深入开展，无法落地生根开花结果。正如中科院院士邝宇平所言：基础研究每一个阶段的成果往往不一定很显眼，但是积累到一定程度后就可能有大的科学发现。现在很多人缺乏作长期努力的耐心也是难有原始性创新的原因所在。

因此，无论是研究团队还是个人，务必在研究上使系统性的积累连续下来，形成自己的知识结构、文化氛围、研究特色，构成自己系统性工作的优势，才能“长期积累、偶然得之”，在时机成熟之际使这一优势转化、升华、突破。

当代科学技术在经过了数百年的分门别类、专业分工式的纵向发展后，在学科以及系统林立，专业划分越来越庞大复杂的情况下，要使其进一步向新的纵深发展，就必须坚持系统的开放性，充分与相关联学科的研究者分工协作才能有所作为。20世纪末期计算机科学、环境科学、核能利用、电子通讯、生物工程技术等的迅猛发展就是证明。

同时，我们还要看到，一种新的科学观念或理论并不能随时可以纳入科学知识体系。在我们迫切希望参与国际竞争的过程中，急于在世界科研舞台上发出自己的声音时，切忌不顾客观实际，渴望社会认可。因为，只有科学知识体系结构的其他相应部分完成后，只有在社会需求的呼唤下，新的科学理论才能被人们所重视、认可、接受，这种新知识才可能被纳入科学知识体系之中。为此，对需要长时间研究的问题要钻得进、等得起、沉得住气。

这就要求我们科研团队及个人要在不断地做出优秀工作的基础上善于定期地把自己工作中的“亮点”分门别类、汇编集结起来，供自己适时地反思，形成系统性优势的积累；并广泛涉猎世界科技发展的最新动态，关注相关领域的新成果及其进展。这样，就既提高自身及与其他人的互相启示、认识的能力，又能在优势积累到一定程度后，顺势萌发出新的突破。

（作者单位：中国工程物理研究院总体工程研究所）

基金简讯

# 陈宜瑜：基金委将全力支持河南科教事业发展

**本报讯** 日前，国家自然科学基金委员会主任、中科院院士陈宜瑜一行到河南省考察，并与河南省省委书记卢展工，副书记、省长郭庚茂等进行了座谈。

在座谈会上，卢展工对陈宜瑜一行的到来表示欢迎，对国家自然科学基金委员会给予河南科技教育事业发展的关注和支持表示感谢。卢展工说，中原崛起不仅对中部有带动效应，对东部和西部有承东启西作用，而且对全局发展也有一定的示范效应，因此河南在区域经济布局中的作用也越来越重要。这些年河南上下积极探索一条不以牺牲农业和粮食为代价的“三化”协调科学发展之路，中央对此给予充分肯定。但总体来讲，河南在科教方面还存在规模偏小、层次偏低、人才偏少的问题，希望国家自然科学基金委员会继续加大对河南的支持力度。河南走科学发展之路，核心是科教兴省，希望国家自然科学基金委员会在对河南项目支持、人才培养继续关注的同时，对河南人才、教育中长期发展规划方面给予指导。

陈宜瑜说，备受各界关注的全国教育工作会议刚刚结束，乘此东风，来郑州与河南的教育、科技工作者商谈交流“十二五”期间科教事业发展，十分高兴。为河南教育科研工作提供帮助是国家自然科学基金委员会义不容辞的责任和义务，希望河南广大科研工作者，今后能多提意见建议，多申请重大研究项目，基金委员会将竭尽全力支持河南科教事业的发展。

会上，国家自然科学基金委员会计划局局长孟宪平介绍说，近年来，河南在基础研究方面有了较快发展，国家自然科学基金委员会也给予了大力支持。去年河南申请面上项目1451项，获批152项；今年申请1765项，已获批209项，增长幅度37.5%。去年面上项目获资助资金4948.1万元，今年截至目前已达到7133万元，增长44.16%。去年申请青年科学基金678项，获批88项；今年申请975项，获批148项，资助资金也从去年的1699万元跃升到今年的2897.1万元，增长幅度高达70.52%。

尽管增长迅速，但河南获得的资助率却并不高。孟宪平表示，河南获得的资助主要集中在面上项目，在体现科技创新能力和高水平科技人才队伍建设的重点项目、重大项目、国家杰出青年科学基金等方面却严重不足。基础研究缺乏创新平台、特色学科建设不足是制约河南未能获得更多基金支持的主要原因。 （柯伟）

# 第三届中美计算机科学高峰论坛在京举行

**本报讯** 日前，在中国国家自然科学基金委员会（NSFC）和美国国家科学基金会（NSF）的共同组织下，第三届中美计算机科学高峰论坛（US-China Computer Science Leadership Summit）在北京大学举行。来自美国计算机专业排名前30位大学的18名计算机学院院长或系主任，以及中国计算机专业排名前30位大学和研究所的39名负责人和部分资深专家学者参加了高峰论坛。

在历时两天的学术交流中，多位专家学者应邀作了主题报告。中科院院士、华东师范大学教授何积丰介绍了国家自然科学基金“可信软件基础研究”重大研究计划；中科院院士、中科院计算所所长李国杰介绍了中国高端处理器基础研究及相关“973”项目；中国教育和科研计算机网国家网络中心主任吴建平介绍了中国下一代互联网的建设情况及相关“973”项目；北京航空航天大学教授钱德沛介绍了“863计划”支持下中国高性能计算与网格计算的研究；美国斯坦福大学教授Monica Lam介绍了关于软件可信性和安全性的大型项目；美国康奈尔大学教授David Shmoys介绍了可持续发展的计算及相关项目；香港科技大学刘云浩博士及其研究小组介绍了如何将“绿野千传”用于森林生态环境的长期监测；美国加州大学洛杉矶分校教授Deborah Esrin介绍了如何建立可扩展的开放共享式移动健康平台；微软亚洲研究院技术战略总监张益肇研究员介绍了如何利用数据改变健康保健的方式。

NSF助理主任兼计算机与信息科学工程学部主任Jeannette Wing教授在开幕式上致辞。

本届高峰论坛是继前两届高峰论坛后中美双方在计算机科学技术领域又一次高层次、大范围的交流活动。论坛旨在深入促进中美双方的交流与合作，共同探讨计算机科学技术研究与教育的现状、关键问题和发展方向。与会代表进行了充分而热烈的讨论，内容涉及计算机领域大型科研项目的组织与实施、计算机科学技术对社会的贡献（例如电子医疗与健康监护）、计算机科学的可持续发展、计算机学科的师资队伍建设、计算机专业博士生培养机制、未来中美双方在计算机科研和教育方面的合作等。

在建设创新型国家的进程中，提高我国计算机科学技术的研究水平、自主创新能力和高层次人才培养质量是科学研究与高等教育面临的严峻挑战。本届论坛加强了中美双方在计算机科学研究与教育方面的交流和对话，为今后的合作打下了良好基础。 （柯旺）

# 基金委发布四个重大研究计划项目指南及申请注意事项的通告

日前，国家自然科学基金委员会（以下简称基金委）公布“先进核裂变能的燃料增殖与嬗变”、“可控自组装体系及其功能化”、“南海深海过程演变”和“非可控性炎症恶性转化的调控网络及其分子机制”四个重大研究计划2010年度项目指南（请登录基金委网站查阅项目指南）。

国家自然科学基金重大研究计划遵循“有限目标、稳定支持、集成升华、跨越发展”的总体思路，围绕国民经济、社会发展和科学前沿中的重大战略需求，重点支持我国具有基础和优势的优先发展领域。重大研究计划以专家顶层设计引导和科技人员自主选题申请相结合的方式，凝聚优势力量，形成具有相对统一目标或方向的项目群，通过相对稳定和较高强度的支持，积极促进学科交叉，培养创新人才，实现若干重点领域或重要方向的跨越发展，提升我国基础研究创新能力，为国民经济和社会发展提供科学支撑。

自然科学基金委欢迎具有相应研究工作基础和能力的科学技术人员通过依托单位提出申请。

申请人应当认真阅读本通告和项目指南，不符合通告和项目指南的申请项目不予受理。

**一、申请条件**

重大研究计划项目申请人应当具备以下条件：

1.具有承担基础研究课题的经历；

2.具有高级专业技术职务（职称）。

正在博士后工作站内从事研究、正在攻读研究生学位以及《国家自然科学基金条例》第十条第二款所列的科学技术人员不得申请。

**二、限项规定**

1. 申请和承担项目总数限制。

具有高级专业技术职务（职称）的人员，作为申请人或者主要参与者申请的项目数，与作为负责人或者主要参与者正在承担的项目数合计不得超过3项。

限制申请和承担项目总数的项目类型包括：面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、重点项目、重大项目、重大研究计划项目、联合资助基金项目、科学仪器基础研究专款项目、国际（地区）合作研究项目中的重大国际（地区）合作研究项目以及研究期限超过12个月的委主任基金项目和科学部主任基金项目（包括应急科学研究专款项目、理论物理专款项目等）。正在评审过程中、尚未正式公布评审结果的以上类别项目计入总数限制。

在研的国家杰出青年科学基金项目，计入限制申请和承担项目总数范围。

以上项目类型中，研究期限不超过12个月，以及特殊说明不受申请和承担项目总数限制的在研项目除外。

具有高级专业技术职务（职称）的人员，作为负责人或者主要参与者正在承担以上类型项目数量累计达到3项的，不得申请或者参与申请以上类型项目。

2. 重大研究计划项目的具体限项申请规定。

具有高级专业技术职务（职称）的人员，申请或者参与申请重大研究计划项目数限为1项；正在评审过程中、尚未正式公布评审结果的以上类别项目计入总数限制。

正在承担重大研究计划项目的负责人和具有高级专业技术职务（职称）的主要参与者不得申请或者参与申请重大研究计划项目。

**三、申请注意事项**

1.重大研究计划项目资助强度不低于50万元/项。申请经费额度低于50万元/项的项目，应根据实际研究经费需要申请重大研究计划项目以外的其他类型项目。

2.申请人请登录自然科学基金委网站下载中心下载2010年新版本（以前版本均不接收）申请书。

申请书的报告正文应当按照重大研究计划正文提纲撰写。如果申请人已经承担与本研究计划相关的国家其他科技计划项目，应当在报告正文的“研究基础”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

本次公布指南的四个重大研究计划2010年度只受理“培育项目”和“重点支持项目”的申请；申请书中“培育项目”和“重点支持项目”的预计研究年限分别填写“2011年1月至2013年12月”和“2011年1月至2014年12月”。

3.为实现重大研究计划总体科学目标和多学科集成，获得资助项目的负责人应承诺遵守相关数据和资料管理与共享的规定。

4.本次公布指南的“先进核裂变能的燃料增殖与嬗变”、“可控自组装体系及其功能化”、“南海深海过程演变”和“非可控性炎症恶性转化的调控网络及其分子机制”四个重大研究计划申请书分别由数理科学部、化学科学部、地球科学部和医学科学部负责受理。申请报送日期为2010年9月13日至17日。

5.依托单位须在截止时间（9月17日16时）之前通过互联网报送电子申请书，报送方式：通过基金项目管理ISIS网络信息系统提交。上传或提交成功后，再登录ISIS网络信息系统打印申请项目清单。

6.所有申请均须通过依托单位报送电子申请书和1份签字盖章的纸质申请书原件，且电子申请书与纸质申请书的内容必须一致。报送纸质申请材料要求有依托单位公函、申请项目清单和纸质申请书原件，不接收个人直接报送的申请。

7.纸质申请材料应当在申请截止日前提交。可直接送至自然科学基金委负责受理的相关科学部综合处。邮寄报送的申请材料，请以速递方式寄自然科学基金委负责受理的相关科学部综合处，并在信封左下角标注“重大研究计划项目申请材料”。

社址：北京市海淀区中关村南一条乙3号 邮政编码：100190 新闻热线：010-82614583 82614597 广告发行：010-82614586 82614588 传真：010-82614586 广告经营许可证：京海工商广字第8037号 零售价：0.80元 年价：198元 解放军报印刷厂印刷