**中国科技通讯（NEWSLETTER）**

**NO.8**

目录

**专刊：基础研究近况**

[杨卫谈自然科学基金](#_Toc430252565)

[基金促进大学基础研究](#_Toc430252566)

[生命科学发展需要基础研究长期投入](#_Toc430252568)

[经济增速放缓 基础研究不能缓](#_Toc430252569)

[致白血病发生的关键蛋白工作机制被首次揭开](#_Toc430252571)

[国家毫米波功率基准建立](#_Toc430252572)

[碳硅烯狄拉克锥成因获解](#_Toc430252573)

杨卫谈自然科学基金

近日，国家自然科学基金委员会主任杨卫就国家科技计划的调整、科学基金经费使用改革等问题接受了记者的采访。他首先介绍了过去几年我国基础研究发展的“三个同步”，即我国基础研究成果的数量与质量提升同步、研究型大学与中科院的发展同步、国内研究与国际融合同步。以“第三个同步”为例，他介绍了一张全球合作网图，在这张图里，与2009年相比，2013年的全球合作得到进一步加强,从国际合作的主要国家的外围向中心移动，中国的中心度由0.6上升为0.757。这足以证明我国基础研究的长足进展。在这个过程中，科学基金无疑功不可没。近几年的一些重大成果，如量子反常霍尔效应、连续多年蝉联超算冠军的“天河一号”等，最初的基础研究都由科学基金资助完成。

国家财政对基础研究的投入在逐年增加。有数据显示，2006年我国基础研究投入155.76亿元，2013年达到555亿元，年均增长约20%。杨卫指出，目前对基础研究如何进行评估是一个难题。不同于技术类项目有确定的指标，基础研究往往周期长、难度大，高风险、高回报。以希格斯粒子为例，这一设想提出十多年都没什么反响，近年来有实验开始验证它的存在才使得这一研究成为国际前沿热点，而这距离最初的研究已有50多年。2011年，在基金委成立25周年之际，我国完成迄今为止规模最大的综合性科技绩效评估——科学基金资助与管理绩效国际评估。这次评估由基金委和财政部联合委托第三方独立完成。2014年在此基础上，基金委委托科技部下属的科技评估中心开展面上项目的绩效评价工作。此次评估根据基础研究项目的特点和规律，以优化管理为导向，围绕面上项目决策、管理和绩效进行全过程的目标设定、监测和评价。通过绩效数据分析、依托单位调研、申请者满意度调查、项目抽样检查以及专家评价等工作，最终形成面上项目绩效报告和绩效评价报告。

科学基金近几年来的系列改革措施，也是为了提高资助绩效。最近发布的《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》最引人关注的是，依托单位从只拿5%管理费，变为水、电、暖、绩效等可依规列支间接费用；劳务费从15%变为上不封顶，会议费、差旅费、国际合作与交流费等三项支出在不超预算总额的前提下可调剂使用。办法中出台了一系列对项目资金使用的监督管理的举措，包括要求建立符合自然科学基金特点的绩效管理、评价机制和项目资金管理承诺、信用和公开机制等。

（来源：科技日报，2015年06月02日）

基金促进大学基础研究

国家自然科学基金将项目划分为研究、人才和环境三大系列，鼓励自由探索，成为高校科技人员从事基础科学研究经费的主要来源。

资料显示，高校每年获得国家自然科学基金的经费占了国家自然科学基金委总额的70%以上（其中医学科学部的资助项目经费占到80%以上），在一些高校中，国家自然科学基金的投入占全部基础科学研究的70%左右，也有一些高校科研经费的70%用于基础研究。这样就使高校基础科学研究有了稳定且不断增长的经济来源，从而使一些有作为的科技人员能借助这些难能可贵的经费大展宏图。上述资料一方面说明我国高校科技创新实力的增强，但另一方面也充分说明了国家自然科学基金对高校基础科学研究的重要性及不可或缺性。目前，我国高校基础科学研究仍主要依赖于国家自然科学基金资助，国家自然科学基金对高校的助推作用将会越来越明显。

自国家自然科学基金设立以来，高校不仅成为我国国家创新系统中基础研究最重要的提供者，而且通过与产业界、科技界的互动，高校在科技、教育、经济、社会等各领域全方位深入地参与到国家创新系统中，获得了一批重大的、惠及国计民生的科技成果。

在国家基金几十年持续资助下，我国高校的科技创新能力得到了大幅度提升。以作为体现知识创新能力的重要标志的科技论文产出为例，高水平国际科技论文数量逐年增加，占全国发表论文总量的62%以上，并且质量与数量同步上升。

从论文数量来看，我国科技论文总量2006年以来一直居于世界第二，2014年标注国家自然科学基金资助的论文占60.27%；从论文质量来看，10年来总被引次数逐年递增，高被引论文（引用次数居世界前1%）数占全球10.4%，居世界第四位，尤其在2014年全球高被引论文中，中国大陆作者达128人次，其中96.5%曾获得科学基金资助。

实践证明，国家自然科学基金为高校科技创新提供了强有力的支持，该项目资助的研究，最能有效地促进学科在学术理论方面的发展，丰富研究经验，积累学术成果，并逐步形成优势特色，培养和发展学科的整体科研基本功。在此基础上再进行深入的滚动研究。这样良性循环，就使学科不断充实提高，逐步建设成重点实验室、形成重点学科。

与此同时，国家自然科学基金在推动学科建设的过程中，培养和造就了一大批高素质科技人才。通过项目竞争、开展研究、组织攻关等不断淬练，他们不仅具有广博扎实的基础知识，灵巧的实验技术，还拥有不畏失败、顽强拼搏的精神品格，以及纵览世界的国际视野、独具慧眼的前瞻与战略思维。

（来源：科技日报，2015年04月14日）

* 专家谈基础研究

生命科学发展需要基础研究长期投入

4月9日下午，在科技日报社、科技部机关党委联合主办的第二期《科技创新大讲堂》上，中科院院士、清华大学生命科学学院院长施一公教授，作了题为“生命科学与人类探知未来”的主题讲座。他认为，从本质上说，生命科学是研究生命现象，揭示生命活动规律和生命本质的科学。它的研究对象可以是生物大分子，如蛋白质和核酸分子，细胞、组织和器官，如植物的根茎叶或人体的内脏器官；也可以是生物个体，如植物、动物、人类等，甚至是生态系统和生物圈。

在谈到了政府科研经费投入的比例时，他指出我国政府对于生命科学的投入在不断增加。美国政府大约50％左右的科研经费用于大生命科学的研究。我国自然基金委在上世纪90年代的投入可能在10％左右；目前在生物学加医学是30％以上。他认为之所以国家逐步加大生命科学的投入，是因为生命科学与百姓的生活和健康息息相关。高端创新制药要发展起来，生物科技要做起来，都需要基础研究的长期投入，用以培养尖端人才。

（来源：科技日报，2015年04月10日）

经济增速放缓基础研究不能缓

全国政协委员、清华大学化学系教授王梅祥认为即便经济发展放缓，基础研究的投入也应该得到保证。我国基础研究经费总量虽近年来持续增加，但在R&D总投入中的比例以及财政科技投入中基础研究比例一直过低。基础研究占研发总经费的比例长期徘徊在5％，如2012年基础研究占R&D经费比例为4.8％，2013年降到了4.7％。

中央财政民口科技投入中基础研究经费比例约15％，远低于发达国家水平。在OECD(经合组织)国家，基础研究占R&D投入约20％；而在美国，联邦政府民口科技投入中超过50％用于基础研究。未来可以通过宏观调整科技投入格局，逐步加大基础研究投入力度。争取到2020年，实现中央财政科技投入的基础研究经费比例翻一番，提高到30％。要实现这个目标，调整和保持稳定支持和竞争择优的适当比例十分重要。以科技计划改革为契机，在整合优化实验基地、平台、项目基础上，进一步加强对国家科研基地的长期稳定支持，争取使基础研究稳定支持经费比例达到不低于70％，竞争经费比例逐渐降到30％以下。稳定支持有两个渠道，一个是财政每年稳定支持国家实验室和国家重点实验室经费，一个是以委托任务形式引导国家实验室和国家重点实验室承担国家重点专项任务，实现“项目—基地—人才”结合。

（来源：科技日报，2015年03月04日）

* 基础研究成果摘要

致白血病发生的关键蛋白工作机制被首次揭开

复旦大学生物医学研究院相关课题组经4年多潜心研究，首次发现在白血病发生过程中的关键蛋白的工作机制。该研究对研发相关药物治疗白血病等具有重大意义。近日，国际顶级学术期刊《自然》在线发表这一成果。

长期以来，DNMT3A是如何在DNA基因组上精确建立“甲基化修饰”的，是世界研究的难题，而徐彦辉课题组终于解决了这一难题。徐彦辉教授及其课题组成员研究发现，人体内一种名叫“DNMT3A”蛋白酶在抑制状态和激活状态下的三维晶体结构，成功揭示“DNMT3A”蛋白酶是如何在人体基因DNA上精确建立“甲基化修饰”的机制。“DNMT3A”蛋白酶存在着“准备”和“工作”两种状态。作为执行DNA甲基化修饰的“DNMT3A”蛋白酶，其内部有两个“单元”，一个是“功能单元”，另一个是“调节单元”。在“准备”状态，“调节单元”会携手“功能单元”并抑制“功能单元”与DNA的结合，从而使DNMT3A处于低活性的状态，以保证DNMT3A不会随意在DNA上建立甲基化修饰。而DNA上大量存在的一种“H3组蛋白”会联手“调节单元”，引导其离开“功能单元”，使“功能单元”充分暴露并容易接触到DNA。此时，“DNMT3A”蛋白酶就表现为高活性的“工作”状态。如果“H3组蛋白”上处于第四位的赖氨酸发生甲基化修饰，DNMT3A也不会被激活。生命体正是“聪明”地利用该机制。如果活性调节失控就会导致白血病等疾病发生。

（来源：科技日报，2014年12月01日）

国家毫米波功率基准建立

4月10日，通过科研人员不懈努力，我国终于建立了一系列频段的国家毫米波功率基准。作为无线电技术的新兴领域，毫米波近年来有长足发展，例如毫米波信号源已突破110GHz，毫米波网络分析仪已突破无线电频带极限300GHz，进入太赫兹频段。目前研究人员已完成了40GHz功率基准的研制，并采用全新的微量热计技术，陆续建立了频率覆盖到75GHz功率基准，采用以“热敏电阻座”为功率传感部件的热电转换量热技术，正在建立覆盖范围最高达110GHz的功率基准。

热敏电阻座响应速度快、装配简单，但由于其匹配性差，存在如何提升毫米波信号传输效率、提高热电转换信号的信噪比等技术难点。研究人员采用“对称双线”微量热计结构设计和热电堆感应传输线损耗的方法，解决了微量热计短期起伏、长期漂移以及有效效率定标的问题，提出基于“短路器损耗计算与测温结合”方法，能准确可靠地评定短路器损耗带来的影响，合理有效地减小了修正因子的测量不确定度。通过创新与调整，使该系统的测量不确定度降低了50％，达到世界先进水平。

中国计量科学研究院研制的毫米波功率基准在全频段内达到千分之六的世界最高水平，解决了应用领域单位的关键测量溯源问题。此前，该基准参与了国际计量局组织的国际关键比对，并且进入了国际计量局的国际关键比对数据库，其中包括中国在内7个国家的自溯源测量能力达到了50GHz。

（来源：科技日报，2015年04月11日）

碳硅烯狄拉克锥成因获解

近日，上海大学理学院物理系刘轶教授及其科研团队通过理论计算首次发现，两种新型结构的碳硅烯也具有狄拉克锥特征的电子结构，这为研发和设计新型纳米电子器件材料提供了理论基础。该研究成果发表在物理化学领域著名学术期刊《物理化学快报》上。

2010年石墨烯的发现被授予诺贝尔奖，除了因为它是第一个稳定存在的单层二维材料，从而打破了传统二维材料不稳定的常识之外，还因为石墨烯存在奇异的狄拉克锥电子结构，电子在费米能附近以近光速传播，被认为是未来电脑芯片的理想材料。为此，人们对基于石墨烯的新兴电子材料寄予厚望。

然而，目前的电子工业还是建立在硅材料基础上。虽然硅版的石墨烯—硅烯也具有狄拉克锥，但是硅烯的原子结构非平面，硅烯稳定性相对石墨烯低很多。新型碳硅烯的共同结构特点是由C-C和Si-Si原子对混合而成，呈现狄拉克锥电子结构特征；同时提出了“原子对耦合”机制以及判断狄拉克锥是否形成的定量判据。基于对简单体系的计算，该判据还被成功用于预测其他二元二维体系是否具有狄拉克锥。

新发现证明，可以通过改变碳硅烯的成分配比和原子排列等方式对电学性质进行调控，这是单纯的石墨烯或硅烯不能实现的，因此碳硅烯比石墨烯有更好的工业相容性和性质多样性，为开发未来纳米电子器件材料提供了更广阔的材料选择。

（来源：科技日报，2015年04月20日）