

扫二维码 看科学报

扫二维码 看科学网

扫二维码 医问医答

## 新兴力量改变 G20 科技创新版图

■本报记者 陈欢欢 张楠 马卓敏

9月4日，西子湖畔迎来二十国集团(G20)领导人峰会。国家主席习近平在开幕式致辞中表示，当前，世界经济又走到一个关键当口，上一轮科技进步带来的增长动能逐渐衰减，新一轮科技和产业革命尚未形成势头。习近平提出，面对当前挑战，应该创新发展方式，挖掘增长动能。

此次，“创新”首次被列入G20峰会议题，并成为四大议题之首。面对新一轮科技革命带来的战略机遇，G20各国如何共同描述新增长的蓝图，构建包容创新、共享创新的环境，引人关注。

### G20 集中全球创新资源

2008年金融危机后，世界经济陷入低速增长的泥潭，全球各国特别是G20成员基本形成共识，把经济复兴的希望寄托于科技创新，纷纷将科技创新上升为国家战略。

联合国教科文组织2013年统计表明，G20国家研发投入占世界研发支出份额的九成以上，是全球科技创新的主要力量。

中国科学技术发展战略研究院研究员赵刚在接受《中国科学报》采访时指出，全球科技创新资源目前仍高度集中，约80%集中在老牌发达国家和地区，如北美和西欧，形成双雄并立的格局，同时，东亚也是一支重要力量。

中国人民大学国家发展与战略研究院研究员张楠迪扬则把G20成员国分为两个梯队，其中，中国已挤进第一梯队阵营，但与领头羊美国差距明显。

张楠迪扬分析指出，资金和人才是科技创新资源的两大基础要素，在这两项上，美国都具有绝对优势。

根据2014年数据，全球科研投入超过1000亿美元的经济体只有美国、中国和日本，分别为4326亿美元、3446亿美元和1592亿美元，占GDP2.7%、3.6%。在人才方面，美国在2011年和2015年的全球人才指数排名中均位居首位，全球顶尖人才不断向美国集中。

今年8月，世界知识产权组织发布全球创新指数，G20成员国共占据9席。可喜的是，中国名列全球第25位，首次以中等收入国家身份跻身由发达国家组成的第一集团。

专家指出，中国和印度等部分中等收入经济体正在快速追赶，全球创新活动将更趋均衡。

### 新兴力量改变资源版图

随着中、日、韩、印度、俄罗斯等国科技进步，赵刚指出，世界科技创新资源呈现向东转移的趋势。

根据全球首家创新研究机构2thinknow发布的2015全球创新城市报告，最具创新力的前100个城市中，美国26个，欧洲43个。中国上海排名第20、香港排名第22、北京排名第40、台北排名第52、深圳排名第75。

“在创新资源的分布上，中国目前虽难以挑战美国和欧洲，但国家排名不输欧洲强国，科技创新稳步提升。”张楠迪扬表示。

赵刚则指出，中国研发比重增长很快，2015年已经占GDP的2.1%；同时，中国科技人员数量世界第一，论文发表量名列前茅；加上高铁、核电、登月等大工程吸引了一批国际一流科学家和工程师，“以中国为代表的新兴国家将改变世界科技创新的版图”。

作为此次杭州G20峰会创新增长的倡议方，中国正在推动国家创新战略，从经济大国向科技创新大国和强国转型。

不过张楠迪扬指出，从专利质量来看，我国仍不是专利强国。

2014年，我国在申请专利数量上超过美国，成为全球第一，但根据经合组织(OECD)数据，2013年我国只有不到2000件三方专利，而全球第一的美国为1.42万件。三方专利指在全球三大专利申请地美国、日本和欧洲同时申请的专利，在一定程度上反映了经济体的科技创新成效。

张楠迪扬建议，在投入有限的情况下，必须挑选适合自己发力的领域，切忌跟风，例如，选择生命科学等和国外差距不大且有可能争夺新一轮科技革命桂冠的领域。

中国社科院世界经济与政治研究所副研究员曹永福在接受《中国科学报》采访时指出，随着世界经济向知识经济方向转型，无论是国家创新系统的结构还是功能都在发生着日新月异的变化，中国政府需要依靠制度改革释放更大活力。

### 协同模式仍待探索

一直以来，二十国集团被寄予厚望，为世界经济开出一剂可持续发展的“良方”，成员国之间的协同创新尤为重要，但目前壁垒较多。

(下转第2版)

本报讯(记者黄辛)中科院上海有机化学研究所刘国生团队通过发展金属催化的自由基接力新策略，成功地实现了铜催化卡位碳氢键的不对称氟化反应，以最短的路线合成了手性腈类化合物。该成果近日在线发表于《科学》。

刘国生团队一直致力于自由基化学的选择性控制研究。研究人员提出将反应中的碳自由基中间体转化为金属有机物种实现选择性控制的策略，以此解决烷烃的C—H键不对称直接官能化的难点问题。

他们通过发展金属催化/自由基接力的新策略，利用原位形成的高活性自由基攫取卡位的氢，在温和条件下生成的卡位自由基，再与手性噁唑啉/铜氟络合物高立体选择性地结合形成高活性的有机金属中间体，继而实现了碳自由基的不对称控制，成功地发展了卡位碳氢键的不对称氟化反应，无须邻位定位基团的参与就可以实现从卡位碳氢键到手性芳基乙腈的直接高效转化。

刘国生表示，该反应具有广泛的官能团兼容性和出色的化学、区域和立体选择性，可以最短路线高效制备各种光学纯腈类化合物。据悉，该工作是刘国生团队与美国威斯康星大学麦迪逊分校的Stahl教授共同合作完成的。

中科院院士、上海有机所所长丁奎岭高度评价这一工作：因为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氟化反应，因此充分体现了方法的独特性、精准性和广泛性。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途径。

## 科学家开发金属催化新策略

## CRISPR 让肿瘤细胞自我抑制

本报讯 近日，一项新研究发现，CRISPR-Cas9基因组编辑系统能将一个促进小鼠肿瘤生长的细胞信号转变为缩小肿瘤的信号。相关论文9月5日在线发表于《自然》期刊。

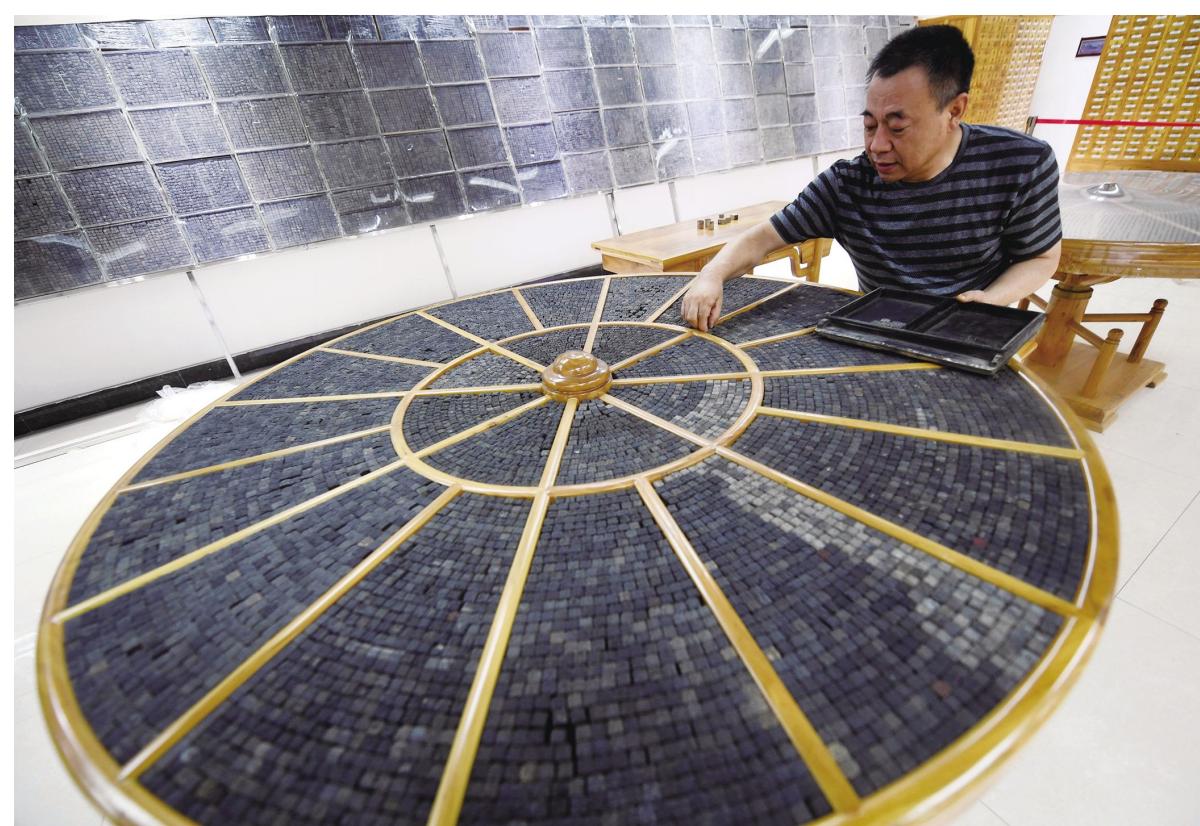
真核细胞(包括植物和动物细胞)的存活和凋亡由它们收到的调控其基因表达的信号决定。在这一实验中，深圳大学第一附属医院刘宇辰及同事使用了CRISPR-Cas9系统控制信号通路，调控靶位点的基因表达。

研究人员修改了CRISPR-Cas9系统的RNA组件，让它成为一个通常促进肿瘤生长的信号激活。然后，激活的CRISPR-Cas9系统将一个转录激活因子引入到两个肿瘤抑制基因上，以阻止肿瘤细胞生长。

而在第二个案例中，该研究组通过诱导激活细胞的基因表达，对细胞进行了重编程，使它对致癌刺激物作出反应。结果发现，含有这些重编程细胞的小鼠肿瘤比对照动物的肿瘤要小许多。该研究或为未来肿瘤治疗开辟新途径。

CRISPR-Cas9系统是基础生物学和生物工程中一种新兴的多功能工具。细菌在遭遇噬菌体等病毒侵染之后，可以获得其部分DNA片段并整合进基因组形成记忆，当再次遭到入侵时，转录出相应的RNA，利用其中的“定位信息”引导Cas蛋白复合物定位和切割，彻底地摧毁入侵病毒的DNA。CRISPR-Cas9技术就是利用这一原理，用一种定制的RNA引导Cas，对预定DNA位点进行切割，造成DNA断裂，启动细胞内基因组修复机制，实现基因敲除、特异突变的修复或引入和定点转基因等。

(唐风)



9月5日，刘新岗在演示复原后的元代《农书》作者王祯发明的转盘检字系统。

现为河北“衡水中国书画博物馆”馆长的刘新岗不仅从祖辈那里承传了两万多枚清代木活字和活字印刷技艺，而且利用自己20多年来创办企业的收入，从全国各地的拍卖行中收集了大量清代木活字，至今已收藏56.8万余字。2015年，他投资建起了木活字博物馆，馆内印制的活字印刷品已达4300余件，参观体验者年逾万人。

新华社记者李晓果摄

## 屠呦呦团队透露青蒿素存在其他抗疟成分

新华社电 屠呦呦团队成员、中国中医科学院青蒿素研究中心研究员廖福龙9月5日透露，近期针对青蒿素的研究取得了新进展。研究发现，青蒿中仍有青蒿素之外的其他抗疟成分。

在当天于广东举行的第三届中医科学大会上，廖福龙介绍说，屠呦呦及其团队仍在进行青蒿素的相关科学研究工作，近期结果显示，青

蒿中还存在着青蒿素之外的其他抗疟成分，有可能为疟疾治疗提供新的方法。同时，屠呦呦团队加强了对青蒿素药效的研究，发现青蒿素中无抗疟活性的天然组分能够增强青蒿素的实验抗疟药效。青蒿内源多组分可以改变青蒿素的体内过程，提高生物利用度。

同时，青蒿素的应用领域也得到了拓展，在抗疟之外，屠呦呦团队正在探索青蒿素类

化合物对其他疾病的治疗。今年，双氢青蒿素治疗红斑狼疮的新药研发已经取得国家食品药品监督管理总局的临床研究批件，将为红斑狼疮的治疗提供新的可能性。

廖福龙表示，青蒿素的功效不仅仅是治疗疟疾，还有很多值得研究的地方，如抗病毒、免疫抑制、抗肿瘤、抗霉菌作用等。

(王攀、陈宇轩)

## 空间科学首人国家五年规划意味着什么？ ——专访中科院国家空间科学中心主任吴季

■本报记者 丁佳

上月，国务院印发了《“十三五”国家科技创新规划》(以下简称《规划》)，对我国未来五年科技创新作了系统谋划和前瞻布局。《规划》指出，要开展依托空间科学卫星系列的基础科学前沿研究，围绕已发射暗物质粒子探测卫星等任务，在暗物质、量子力学完备性、空间物理、黑洞、微重力科学和空间生命科学等方面取得重大科学发现和突破。

这是我国历史上第一次将空间科学卫星系列列入国家五年规划中。那么，这一举措会为我国空间科学带来怎样的改变？

“基础前沿研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关，也是装备发展的原动力。”中科院国家空间科学中心主任、中国空间科学学会理事长吴季日前在接受《中国科学报》记者采访时表示，“但遗憾的是，现代自然科学技术的基本原理绝大多数来自西方，在相当程度上，

中国仅是现代科学知识的使用者，而非生产国。由中国人在基础前沿领域取得重大突破，由此引发战略性新兴产业，已上升为新的国家需求，且越发迫切。”

按照研究形式划分，基础科学可分为自由探索式的基础研究，以及有组织的定向基础研究。而后者由于拥有国家组织的优势力量、依赖团队和大科学平台，成功几率不断提高，所占比重也越来越大。

“定向基础研究又分为上天、入地两大平台，地面上的大科学装置我们国家已经有一些投入，如加速器、中微子实验站等。”吴季说，“但天上的空间科学卫星及空间实验室，国家投入还相对薄弱。”

实际上，作为国家重大需求，世界主要科技发达国家都在空间科学领域做了重点布局，早在“冷战”时期，美国和前苏联就将空间科学纳入到国家航天事业的“大盘子”里，对科学和技术带来了很强的带动作用。1957年以来，已有几十位空间科学领域的科学家获得了诺贝尔奖。

我国航天事业发展已有40多年，现在已成为当之无愧的卫星发射大国，但专门的空间科学卫星却仍然很少。直到2015年底，在中科院空间科学先导专项的支持下，我国空间科学卫星系列的首发星——暗物质粒子探测卫星“悟空”才成功发射升空，之后，中科院又接连发射了“实践十号”返回式科学实验卫星、量子科学实验卫星等。

接连发射的三颗科学卫星令国人振奋，但在吴季看来，在国家规划层面，科学卫星计划的安排还有不尽合理的地方。

“这几颗卫星都是中科院在‘十二五’初期立项的，今年底发射完最后一颗硬X射线调制望远镜卫星后，明年、后年都没有发射任务了。”他坦言，“但一个国家的空间科学发展不应是项目形式的，而应该均衡布局，连续发展，每年都应有安排。”

吴季认为，几个卫星任务并行、集中发射的结果，不但给项目总体单位组织工作带来很大困难，发射场的压力也非常大。“更重要的是，如果单纯按项目形式走，每5年遴选几颗卫星，其余

没有评上的在几年内就立不了项，科研人员只能干等着，更不利于学科的长期可持续发展。”

因此，吴季等人一直在呼吁，将空间科学卫星纳入国家重大专项，在较长一段时间内(如2030年)，建立起可持续发展的科学卫星系列计划，连续不断地进行立项、发射，使我国在空间科学探索与发现方面不断产出重大原创性成果和技术突破，带动基础科学和高新技术发展，占领战略性科技制高点。

“此外，空间科学领域也非常适合建设国家实验室。”吴季建议，“美国宇航局实质上就是一个国家实验室，可以每年进行统筹安排，组织项目遴选。同时因为有稳定支持，就可以大胆地布局一些非常超前的研究。”

如今，我国也在空间科学领域迈出了可喜的一步。吴季相信，发展空间科学已经上升为重大的、新的国家需求，伴随着我国经济社会的进一步发展，空间科学在国家科技发展中一定会占据越来越重要的地位，进入一个崭新的发展阶段。