

汪品先、饶毅：中国成为科技强国还缺什么？

2016-08-09

新华每日电讯 采写：周琳（新华每日电讯记者）

编者按

经过近 20 年的持续投入，中国科技创新成果开始陆续涌现。随着《国家创新驱动发展战略纲要》正式发布，科研创新被摆在了国家发展全局的核心位置，可以期待未来更多令人“点赞”的科技创新成果。

但是必须看到，中国科技在投入和速度上赢得“点赞”固然不假，在创新的水平和质量上仍然有相当的不足。[如何客观评价中国科技创新的现状，前瞻未来，中国成为科技强国还缺什么、如何加快创新驱动？](#)近日，新华每日电讯第 16 期“议事厅”栏目记者就这些议题，采访了中国科学院院士、同济大学海洋与地球科学学院教授汪品先和北京大学教授饶毅。

我们被国际社会“点赞”最多的，是我们的科技投入和发展速度，而不是我们在科研方面的创新能力

论文数量并不是科学研究追求的目标，甚至不是衡量科学发展水平的主要标志。

论数量，中国论文已经占世界第二，但水平上却离“世界第二”还差得很远

科学发展路上也有与“中等收入陷阱”类似的现象。如果科研创新不能转型，就会掉入陷阱，只不过这种危险仅仅从 SCI 数量上是看不出来的

获点赞的主要是速度，还不是创新能力

► **记者**：英国《自然》杂志引用的数据显示，从 2005 年到 2015 年，中国发表的研究论文数量占全球总量的比例从 13% 增长到了 20%，这个比例在全世界仅次于美国；在全球范围内引用率较高的论文中，大约每 5 篇中就有一篇有中国研究者参与；不少中国顶尖的科研院校，已进入各种世界最佳科研机构排名榜单……**关于中国科技进步的积极评价，似乎越来越多了，我们应该怎么看待这种变化？**

汪品先：中国科技创新确实有很大进步，但让国际社会“点赞”的主要是“中国速度”。20 多年前，美国人还在问“谁来养活中国”，但他们现在惊叹于中国的高效率，认为“集体主义的中国赢了个人主义的美国”，甚至有人建议让中国模式在美国“试运行一天”。

被“点赞”的还有中国对科技教育的重视程度。中国科技投入的增长举世瞩目，在过去 30 多年中，国家自然科学基金投入增长了 300 倍，已成为世界各国科学家议论的热点。几十年前，中国一度是一个“白卷英雄”走红、“拿手术刀不如拿剃头刀”的国家，但现在是在校大学生 3700 万、在外留学生 50 万，从政府到民众无不重视教育、尊重科学的科技大国。

整体说来，我们被国际社会“点赞”最多的是我们的科技投入和发展速度，而不是我们在科研方面的创新能力。但这并不奇怪，因为我们和欧美国家处在不同的发展阶段，任何国家都是先有了数量的进步，后来才有质量的飞跃。

“创新”在中国还只是方向，尚未成为优势。比如，在谈到中国科技进步时，很多人都会把中国 SCI（科学引文索引）论文数量居全球第二当作证据。我不反对 SCI 本身，但问题是有时候我们把它看得太重了，实际上，SCI 反映的只是一个期刊的平均影响力，这与其中单篇论文的分量没有必然的相关性。

我非常反对公式化地用影响因子乘文章数量，更荒唐的是根据这个数值去发奖金。

这是在试图量化一些无法量化的东西。做科研需要钱，但钱多并不能保证高质量的研究。如果每个人都忙着找钱、忙着发表论文，大部分人只不过是重复已经做过的研究，也许他们根本什么都没有做成，但是大量经费就这样花掉了。低质量的绩效评估，也和中国整体较低的科学评价标准有关。总体来说，有独立思维和优异专业能力的科学家数量还很有限。

➤ **记者：不可否认的是，虽然中国每年有大量论文发表，但具有高影响力的论文不多，重大和原始创新成果出现的比例还不够高，离全球科研创新的“风向标”之地还有些距离。出现这种局面，说明了什么问题？**

汪品先：如今的科学研究和经济一样，都已经全球化了。学术界也和世界经济一样，发生了两极分化：许多国家只能输出“原料”，另一些国家对原料进行“深加工”，得出理论认识。后发国家为原料能出口而高兴，科学家也为其数据能为国际所用而庆幸。

而事实上，大部分论文只是科学史上的过眼烟云，并不会进入人类的知识宝库，而这恰恰就是智力生产与物质生产的重大区别。**因此，论文数量并不是科学研究**

追求的目标，甚至不是衡量科学发展水平的主要标志。论数量，中国论文已经占世界第二，但水平上却离“世界第二”还差得很远。不过，量变可以引起质变，当务之急是要抓住大好时机，促进科学转型。

科学转型也可以和经济转型进行类比。一些国家如墨西哥、马来西亚等，20世纪70年代就已进入中等收入国家的行列，但直到现在仍然停留在发展中国家的阶段，原因在于低端制造业转型失败，阻止了发展高端制造、走向发达国家的通道。

科学发展路上也有与“中等收入陷阱”类似的现象。特别像地球科学和宏观生物学这类地域性强的科学，发展中国家的数据和发达国家一样重要，而且有些自然现象比如说季风，主要分布在“第三世界”，因而发展中国家也会拥有独特的“原料”优势。尤其是国土大、人口多的发展中国家，不但可以提供“原料”还可以输出劳务，做“劳动密集型”的分析工作，由此产生的文章数量相当可观。

这好比经济，低端制造业也可以带来中等收入，但污染、低质、低价等恶性循环伴随而来，不能转型的就会掉入“中等”陷阱。科学发展的道路与此类似，不能转型就会掉入陷阱，只不过这种危险仅仅从SCI数量上是看不出来的。

科学进步的评价难以量化,而在一个诚信不足的社会里似乎只有量化的评价才显得公平,不能量化也得量化。于是,很多科研机构都把论文数量作为评价标准

我们招聘到很多科学潜力很好的年轻科学家,但是,他们将在什么环境中工作,他们在竞争提高科研水平的同时,是变成了优雅的科学家的还是变成了狼,恐怕也是令人担忧的

我们不能只满足于跟风做些分散性的小题目,在别人的刊物上发表几篇论文,要瞄准大目标、做大题目、解决大问题,做国际学术界的举旗者、领跑者

要有原创性突破,不当科学上的“外包工”

➤记者:那是不是说,如果不转型,我们的科研也可能走上“重复”而非“创新”的道路?

汪品先:举例来说,我国做深海研究最早的是微体古生物学,对照图版在显微镜底下点化石,就可以研究深海沉积,中国、印度等国的深海研究就是这样起步的。这也是30年前我自己的亲身经历,只要有台显微镜,有个水龙头,就可以“向深海进军”。

这种“劳动密集型”的科研工种,比较费时费功,但在一没有条件出海采样、二没有仪器分析样品的发展中国家,可以说是唯一的选择。相反,发达国家则更多地采用精密仪器分析样品,不但多、快、好、省,而且产生的数据更能说明问题。两者的区别在于劳动层次不同,一些“劳动密集型”的工种要思考的成分不多,

以至于有些学生喜欢边听音乐边看显微镜；而“深加工”则要求思考，是智力劳动密集的工种。

如今情况发生了变化，中国很多实验室的仪器比一些发达国家的还要好、还要新，但一些科研工作者的研究习惯、思考层次依然停留在“发展中国家”的水平上。

就拿地球科学研究来说，经过两三百年的发展，正在整体进入转型期。从前为了现象描述而越分越细的地球科学，现在又回过头来相互结合，进入了系统科学的高度，探索机理已经成为国际前沿的主旋律。各种文献里，“俯冲带工厂”“降尘机器”“微生物引擎”之类的关键词频频出现，汇总全球资料、跨越时间尺度的新型成果也纷纷呈现。即便是地方性的研究，也带有“局部着手，全球着眼”的特色。然而，正当国际学术界在向地球系统科学的核心问题发起攻势时，我国学术界却在热衷于计算论文数量。

因此，就像需要依靠高科技实现经济转型一样，科学研究也需要转型。我国的出口商品已经从多年前的领带、打火机发展到手机、高铁，我国的科学研究也需要向学科的核心问题进军，需要有原创性的突破，这就是转型。现在我们处在“中等”状态，往往是从外国文献里找到题目，买来外国仪器进行分析，然后将取得的结果用外文在国外发表，这当然是我国科学的进步，但你也可以说这是一种科学上的“外包工”。**想要成为创新型国家，就不能只注重“论文优势”，应该在国际学术界有自己的特色，有自己的学派，有自己的题目。**

➤ **记者：**“论文优势”似乎是一把双刃剑，它让我们的科研人员迅速站在了国际研究的巅峰位置，但这又容易掩盖数字背后的真实问题。**这种“数字崇拜”为中国科研创新转型发展带来了哪些障碍？**

汪品先：阻碍转型的因素很多，但也可以用一句话概括，那就是过于看重物质，忽视了精神。当前，片面追求论文数量的偏向，就是这种导向的产物。如果这个问题不解决，科研转型就很难实现。

问题出在以论文数量为基础的评价标准和激励机制上。科学进步的评价难以量化，而在一个诚信不足的社会里似乎只有量化的评价才能显得公平，不能量化也得量化。于是，很多科研机构都把论文数量作为评价标准，反正三篇比两篇好。如果分辨率要提高一点，那就用论文发表刊物的影响指数加权，这就造成了有些单位按论文数量乘以影响指数发奖金的做法。这类不合理的物质刺激办法，可以催生出大量的论文，却促进不了科学进步和创新，反倒客观上阻挠着科学的转型。

更严重的问题，是学科发展中的经费投入的走向。对于有些单位来说，发展科研无非是造房子、买设备、抢人才，而抢人才的力度与年薪的高度正相关。于是，在国企领导纷纷削减收入的背景下，某些地方科学人才的标价却一路飙升。这类“抢人才”的恶性举措，不但本身缺乏可持续性，而且对学风建设起着负面作用，是科学转型大潮中的逆流。

当然，这类问题只是发生在部分单位的部分学科，更普遍的问题在于我们科学发展中的精神支撑不足。我这里指的是科学与文化的关系。长期以来，我们强调的是科学研究作为生产力的重要性，忽视了科学研究的文化属性，而缺乏文化滋润的科研就会缺乏创新能力，成为转型的阻力。

科学具有两重性——科研的果实是生产力，而且是第一生产力；科研的土壤是文化，而且是先进文化。作为生产力，科学是有用的；作为文化，科学是有趣的。

两者互为条件，一旦失衡就会产生偏差。假如科学家不考虑社会需求，只知道“自娱自乐”，科技创新就必然萎缩；相反，失去文化滋养、缺乏探索驱动的科学研
究，只能做一些技术改良，难以有创新突破。

科学与文化的脱节，与我们的导向有关。中国历来偏重科学的应用价值，忽视科学的文化本质，洋务运动的“中学为体、西学为用”就是典型。其实，科学的创造性就寓于其文化内涵之中，失去文化本性的科研，可以为技术改良服务，却难以产生源头创新。现在，我国从科学院到高考，都有文科与理科分割的毛病，科学与文化之间切出了深深的断层。科学与文化关系，是我国科学转型中一个重大题目，两者的脱节将是我国科研转型的重大障碍。

饶毅：十几年来，中国有很多人提过科技体制改革的问题，但实质是，这一问题在全局层面一直没有彻底解决。在具体层面，有些单位解决得很好，有一些进步，但总体而言，科技体制改革不如人意。很多应该负责的人，对于改革工作都拈轻怕重，所以，能否深化改革，不在于方向不明确，而在于缺乏推动的人。在过去，我国的研究资金比较少，显得问题不是特别严重。现在经费充足，问题反而越来越严重，导致了大量浪费。

全社会的道德滑坡继续，也导致文化成为改革的阻力。以前大学生普遍因为道德和面子而有所顾忌，现在的不少毕业生普遍追求利益而不顾颜面，道德更只是对其他人的要求。申请经费从少数人打招呼到普遍打招呼，不打招呼被理解为不尊重评委，一个年纪轻轻的人可以因为积极搞关系而连续几年影响部委的经费，这些都是以前不可想象的。我们招聘到很多科学潜力很好的年轻科学家，但是，他

们将在什么环境中工作，他们在竞争提高科研水平的同时，是变成了优雅科学家还是变成了狼，恐怕也是令人担忧的。

转型：变“论文驱动”为“问题驱动”

► **记者**：目前，中国很多产业处于全球价值链的中低端，一些关键核心技术受制于人，发达国家在科学前沿和高技术领域仍占据明显领先优势，我国支撑产业升级、引领未来发展的科学技术储备亟待加强。**我们应该如何通过转型去驱动创新发展？**

汪品先：中国要建成科学创新强国，避免“中等”发展陷阱，只有走转型之路。

无论是研究者和研究课题，抑或研究途径，都有待转型。现在有很多人把科研等同于写论文，但学生写论文为了毕业，老师写论文是为了立项，研究者本人对这些问题缺乏兴趣，不知道这些论文有什么意义，也不关心究竟谁需要这些论文。

论文导向、评审驱动下的研究者，难以有宽阔的视野和宏大的胸怀，于是，研究课题小型化、研究组织分散化成了学术界的主流，难以形成能在国际学术界“坐庄”“问鼎”的研究力量。

我国具有世界上最大的科学研究队伍，早在 2011 年我国研发投入占全球比重就达 13.1%仅次于美国，照理应当进入“领跑”“举旗”的行列，而不该继续为“跻身”国际而感到满足。但这就要求转型，要求研究者争取“自我解放”，从

论文驱动转化为问题驱动 ,从功利驱动拓展到求知欲驱动。论文要写 ,功利要有 ,但研究者首先需要有对于科学问题的求知欲 ,而不是首先考虑一项研究会带来多少奖金。

研究途径转型 ,转的是研究方法和学术思路。这里的关键在于承担着引领责任的学科带头人 ,只有他们改变思路和方法 ,才能带动学生和同事。这首先体现在学科的战略研究和规划制定上 ,如果每人想的都是“我的题目在哪里” ,而不是寻找整体的科学突破口 ,那么这种“战略”“规划”可能比不订还坏 ,因为他们提前瓜分掉了未来的经费。

科研工作者不能只满足于跟风做些分散性的小课题 ,或在别人的刊物上发表几篇论文 ,我们要瞄准大目标、做大题目、解决大问题 ,做国际学术界的举旗者、领跑者。积极参与乃至牵头组织国际大科学计划和大科学工程 ,也是促进中国科技转型的契机。

还需要强调的是学术交流的转型。随着技术的发展 ,科学界要处理前所未有的海量数据和研究成果。在知识爆炸的今天 ,科学家跨学科的学术讨论和面对面的思想碰撞显得格外重要。与文艺演出不同 ,朗诵会式的单向宣读论文 ,走马灯式没有争论只有掌声的亮相 ,都已经不再流行 ,正在被互动的学术讨论会所替代。而我国一些重形式、讲排场的“学会”依然盛行 ,相信在今后几年的“转型”浪潮轰击下 ,会被新形式的交流所代替。

饶毅 :重大项目的决策常被误导 ,这也是一个大问题。由于科研项目管理不科学 ,各部委之间有很多重合的研究项目 ,导致浪费和低效。**改进重大决策过程的方式**

之一，是建立一个高水平的、科学的咨询委员会，由各研究领域的顶尖科学家组成，他们不仅来自学术界，也来自工业界。这个委员会可以设在国务院，独立于部委利益而存在，类似于美国的国家科学与技术委员会。

在发达国家，有很多独立的研究机构，比如德国的 Max Planck 研究所，美国的 Howard Hughes 医学研究所。这些研究所允许科学家尝试一些冒险的想法，从事长期项目。他们还有非政府或者慈善基金支持科学研究，比如美国的 Sloan 基金会。这些独立机构激励竞争，形式多样，补充了政府支持的研究项目，值得我们学习。