



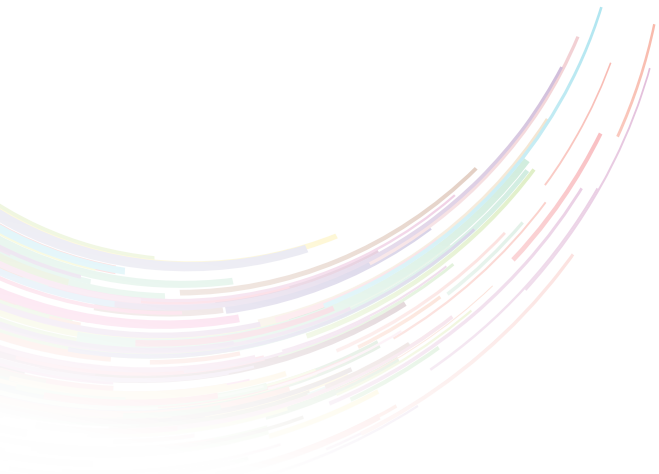
转型中的中国科研

自然出版集团白皮书
nature publishing group 

刘 珺
Nick Campbell
Ed Gerstner
林 婧
李 飘
Stephen Pincock

Chandler Gibbons
周鹰鹰
Chris Gilloch
黄 堃
Nicky Phillips

SPRINGER NATURE



转型中的中国科研

自然出版集团白皮书
nature publishing group



施普林格·自然集团

施普林格·自然集团 (Springer Nature) 是一家全球领先的从事科研、教育和专业出版的机构。集团旗下汇聚了一系列备受尊敬和信赖的品牌，以各种创新的产品和服务，为客户提供优质的内容。施普林格·自然集团是世界上最大的学术书籍出版公司，此外还出版全球最具影响力的期刊，在开放研究领域也是先行者。集团在全球约有1.3万名员工，遍及50多个国家，年营业额约15亿欧元。施普林格·自然在2015年由自然出版集团、帕尔格雷夫·麦克米伦、麦克米伦教育、施普林格科学与商业媒体合并而成。

自然出版集团

自然出版集团 (NPG) 是一家以平面和在线形式出版高影响力科学信息的公司，主要出版期刊并提供在线数据库及服务，涵盖生命科学、物理、化学和应用科学等领域。

《自然》创刊于1869年，专注于满足科学家的需求，是一本业界领先的国际科学周刊。此外，自然出版集团还出版一系列《自然》子刊、《自然综述》期刊，并与全球学术团体等机构合作出版多种知名学术刊物。其网站 nature.com 的月访问量超过800万人次，可提供自然出版集团旗下的各种出版物及服务，如《自然》新闻和评论，以及知名的科研人员招聘栏目 Naturejobs。《科学美国人》是自然出版集团旗下最主要的消费类媒体部门。该刊创立于1845年，是美国连续出版时间最久的杂志，也是市场领先的科普类权威出版物。

施普林格·自然集团在中国

施普林格·自然集团在上海和北京设有办公室，员工200多人，分属旗下不同的品牌，如自然出版集团、施普林格、麦克米伦教育、帕尔格雷夫·麦克米伦、BioMed Central等。他们致力于服务中国的科研人员、学生、教师、机构、专业人士和广大公众，帮助他们探索新知。

SPRINGER NATURE



报告摘要

经过数十年的高速发展，中国已是世界第二大经济体。中国正努力保持这一引人瞩目的发展势头，同时也面临着挑战，那就是要寻找到一条最佳路径，在未来实现知识驱动下的可持续发展。中国科学界需要在这个转变中发挥核心作用。中国在科研领域显著和持续的投入，已推动了国家科研产出的大幅增加。但是，在这个关键的转折关头，中国的科研环境也面临着特有的挑战。

通过对中国科研人员的问卷调查和当面访谈，我们收集到了第一手的定量和定性数据，并由此分析总结出中国科研体系中的一系列机遇。有关部门如抓住这些机遇，将能进一步提升中国科研的质量和影响力。我们关注的范围包括科研的三个重要阶段，即科研资助、科研实施和科研成果的传播。

科研资助

尽管中国2014年的研发投入占国内生产总值（GDP）的2.1%，已与英美等发达国家相当，但仅有一小部分投入基础研究之中。在受访的学术带头人（Principal Investigator, PI）中，超过80%的人认为中国应在基础研究领域投入更多的资金。鉴于应用研究领域的许多重大进展都源于基础研究的成果，增加基础研究的经费投入将成为促进创新的一项有远见的长期战略。

探索性研究需要长期投入。尽管有些科

研资助机构已设立了面向年轻科研人员的专项资金，但有些受访者还是认为，其金额往往较小并且期限较短。因此，资助机构或许要考虑扩大资助项目，提供时间跨度更大、金额更高的资助，尤其是面向职业生涯早期的研究者，因为他们通常是科研人员中最具有创新力的人，科研生产力也最高。

中国的科研资助体系正逐步采用更为严格的专家评估的方法，并已取得了显著进步。这一成功做法在中国科研人员中获得普遍认可，并需要更广泛地实施，以进一步提高公平性和透明度。此外，如果资助机构能够增加资金管理上的灵活性并简化合规流程，将提升科研人员的效率和科研产出。

科研实施

最近几十年科研经费的增加让更多的年轻科学家也能拥有和管理自己的实验室和研究项目。这种独立性带给他们创新



本研究旨在通过了解中国科研人员的经历和需求，探寻中国科研未来的发展方向

的空间，但也令其无法充分获得资深同事的指导，合作交流的机会也变少了。减少资深科学家的行政管理任务，让他们能腾出更多时间指导年轻科学家，将有助于解决这一问题。此外，提供科研写作、数据管理和科研道德等方面的培训，对于塑造中国未来的科研文化也将起到至关重要的作用。

尽管中国拥有世界上数量最多的博士生和科技人员，但其中仍存在两大人才空缺：即缺乏实验室技术人员和博士后研究人员。解决这两类人才的短缺，对于中国科研继续参与全球竞争至关重要，因此科研机构需要提高对这些岗位的重视度。可以通过一些措施来帮助解决这一问题，例如：提高合同制研究人员的薪酬，减少招聘中对海外经历的强调，以及改革事业单位编制等刻板的聘用制度。

在高影响力的期刊上发表论文仍然是中国衡量科研人员成功的一项重要标准。这种对高水平论文的重视提高了中国科研产出的质量，但评估中简单的定量标准和作者贡献分配同时也可能抑制科研合作，并催生学术不端。如果采用更全面的评估标准，就可以鼓励科学家

更多地开展合作，并减轻试图抄近路的压力。一旦发现学术不端的行为，资助机构和研究机构都应该设法展开独立调查，并对违背职业道德准则的人员进行惩罚。

科研传播

科学研究是一项国际化的工作，并最终有赖于最大限度地实现知识交流。然而，中国科研人员对于开放共享数据还缺乏热情，或者尚未意识到这一全球趋势。采取措施鼓励科研人员分享自己的数据和研究成果，将有助于他们参与其中并从中获益。

撰写论文和交流研究成果这两项重要任务，对于许多受访者而言都是一种挑战。为科研人员提供更好的科研写作培训，并建立一个全行业的认证系统以监督和改善商业化的论文编辑服务，将在一定程度上解决这一问题。另外，科研机构需要激励科研人员与公众和产业界交流自己的工作，开展更广泛的科学传播活动。



转型中的中国科研

在过去三十年，中国以快速的经济增长和蒸蒸日上的繁荣发展令世界瞩目。但是，随着人口老龄化和经济增长放缓，中国正面临一个关键的时刻：需要从资源和投资密集型的经济增长模式转型为具有更高附加值的经济增长模式。中国已采取措施将关注点更多地放在提高质量上，以促进经济、社会、环境等方面更加平衡和可持续的发展。在这一转型中，随着技术创新日益成为经济增长的重要驱动力，中国也正在寻求通过增强科研实力来推动实现产业升级和可持续发展。

中国不仅意识到科研在驱动发展中的重要作用，也取得了科研上突飞猛进的发展。与其全球第二大经济体的地位相称的是，中国现在的研发投入和科研产出均居于世界第二位。中国2014年的研发投入约1.33万亿人民币，仅次于美国¹。中国SCI（科学引文索引）论文数量在2014年达到24.5万篇，也位居世界第二²。此外，中国还是自然指数（Nature Index）在全球的第二大贡献国³，显示了高水平的科研实力。2014年，中国国内发明专利申请受理量达92.8万件⁴，连续第四年位居世界第一。

但是，中国科研的学术影响力与产出量的惊人增长不相匹配。尽管中国发表的高水平科研论文有了大幅增加，但如果用代表学术影响力的“标准化论文

引用影响指数”（Normalized Citation Impact）⁵来衡量，中国在许多学科领域仍落后于世界平均水平。因此，虽然在绝对数量上中国对全球高引用量论文的贡献仅次于美国，但中国仍有增长空间。而且，与西方国家相比，中国在一些领域的高水平科研产出方面也有欠缺，例如，化学和物理学的实力要明显强于生命科学⁶。

除了学术影响力之外，人们还担忧中国在产出具有广泛影响力的突破性成果方面落后于西方国家。虽然屠呦呦在治疗疟疾方面的贡献拯救了无数生命，并因此在今年获得中国第一个自然科学领域的诺贝尔奖，但许多人担心这只是一个特例。目前中国的科研评估系统和其他许多国家一样，都严重依赖单一的评

估标准，例如SCI论文的发表数量，却不太重视科研的经济和社会影响力。并且，中国缺乏将科技成果产业化的有效机制，这也阻碍了社会和经济影响力的实现。中国科研正如其经济一样，都处在一个关键的转折点上。中国需要改变其科研文化，使之更侧重于质量而不仅仅是数量，从而保持科技的持续发展，并将科研产出转化为生产力。

为了探寻中国研究所面临的机遇和挑战，自然出版集团（NPG）采访和调研了中国各地多个科研院所超过1700名科研人员，他们都曾在自然出版集团旗下期刊上发表过文章。这些受访者的详细情况如图1所示。本白皮书反映了他们的心声。

1. 中国国家统计局年度数据2014
 2. Web of Science科学引文索引数据库
 3. http://www.nature.com/nature/journal/v522/n7556_supp/fig_tab/522S34a_T1.html
 4. 中国国家知识产权局
 5. http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/chinas_absorptive_state_0.pdf
 6. <http://www.natureindex.com/country-outputs/China>



科学家： 核心资源

人才是中国科研转型的核心。在过去20年，中国政府大力扩大科研人员数量，2014年中国科学技术领域的人力资源总量达390万人⁷。自1999年高校扩招以来，中国培养的理工科本科毕业生数量也快速上升，到2013年已达160万人⁸。此外，中国旨在吸引、培养和留住科研精英的大量努力，还将许多科研人员从海外吸引回来，其中绝大部分是北美和欧洲的华人科学家。

科研人员的流动： 从人才外流到“海归”⁹

多年以来，中国有大量学生和科研人员去往发达国家。美国国家科学基金会（NSF）的数据显示，在美国攻读理工科的中国籍研究生数量从1987年的1.5万人增加到2010年的4.3万人¹⁰，几乎增加了两倍，中国由此成为美国理科博士最大的海外来源国。受高薪和优越的科研环境的吸引，这些毕业生大多数倾向于留在美国¹¹。

但是，随着中国持续加大投入和加强科研基础设施建设，这一模式正在发生改变。中国政府已启动了一系列措施鼓励海外华人科学家回国。其中就包括“千人计划”，该计划旨在通过提供经费充足的学术岗位，以及有效的激励机制，从海外吸引高层次的科学家，特别是中国籍科学家。“千人计划”目前已成功引进了许多资深科学家，其中包括一些重量级的专家，例如，清华大学引进的美国科学院外籍院士施一公，中国科学

技术大学引进的获得国际量子通信奖的首位华人科学家潘建伟，等等。随着越来越多的中国留洋科学家回国，带回专业知识以及更具国际视野的科研文化和实践，长期困扰中国的“人才外流”已经变成了“人才流入”。在此次调研中，几乎所有的受访者和近二分之一的问卷调查回复者，都是在这一波海归浪潮中回到中国的。

我们从中国年轻科研人员那里收集到的最新数据也表明，这种“人才回归”或“海归”模式在未来会更加明显。尽管接受调研的许多博士生和博士后科研人员仍有出国计划，但绝大多数都表示计划在五年之内回到中国（见图2）。他们出国主要是为了开阔研究视野和增加经验，而不再单纯为了更高的薪水。许多科研人员还表示，海外学习或工作经历有利于未来在中国求职或申请科研资助。显然，许多年轻的科研人员都对科研环境的持续改善充满信心。只要获得有力的支持，下一代科研人员将会回馈中国科研。

“中国现在正处在一个转折点上。可以预期的是，今后5年左右，不会超过10年，会有大量的外国学生从全球来到中国求学，就像80年代日本曾经出现的情况那样……目前，外国留学生还主要来自印度、巴基斯坦、伊朗这些地方，但慢慢也有韩国、日本的。我相信很快会有来自美国、欧洲的。”—PI, 45-54岁, 西安

7. 中国国家统计局年度数据2014

8. 中国国家统计局中国统计年鉴2014

9. 指那些曾在海外学习或工作过，又回到中国大陆的华人。

10. 美国国家科学基金会科学与工程统计2004, 2012

11. <http://www.nature.com/news/global-mobility-science-on-the-move-1.11602>

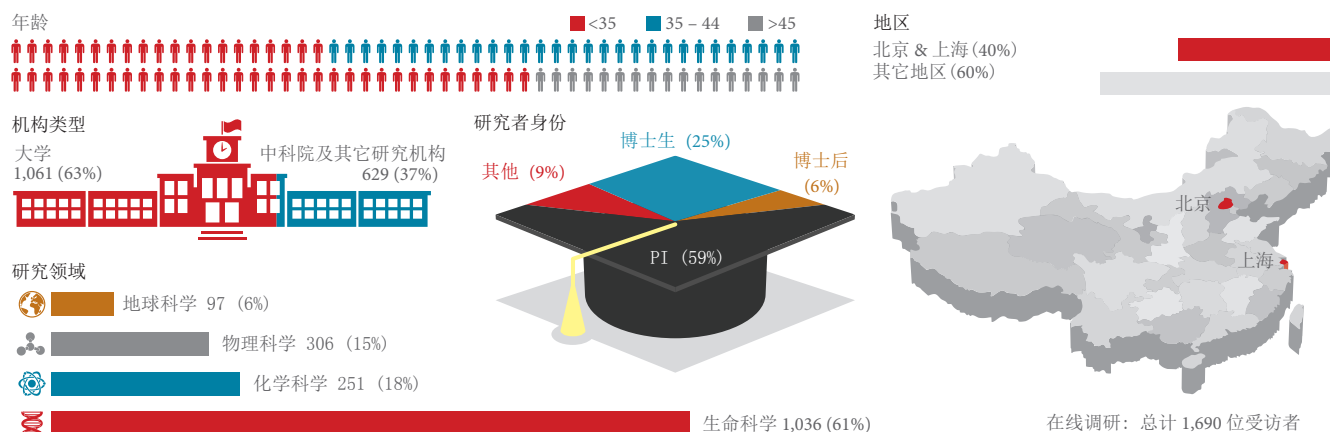


图1. 我们在线调研了1690位，代表了中国各个年龄段、研究领域和地区的科研人员。此外，还访谈了32位PI。
数据来源：自然出版集团2015年5-6月进行的调研

随着中国日益成为全球经济和科研发展的中心，中国的科研经费持续增长，科研环境也不断改善。受此吸引，许多外籍的科学家和学生也开始来到中国¹²。另外，许多国外的大学和研究机构，如纽约大学、利物浦大学、莫纳什大学和麦戈文脑科学研究所等，都与中国本土大学合作在中国开办校区和研究中心。这些合作项目从全球招募教员和招收学生，让外籍研究人员进入中国科研界，进一步促进了国际科研合作。

这种双向的科研人员流动也促成了一种良性循环，有利于创新的思想、年轻的科研人才以及科研文化和实践的沟通交流。这惠及中国，惠及中国科研人员所学习和工作过的国家，也有力促进了国际科研合作。

面向未来：满足科研人员的需求

中国由“人才外流”反转为“人才回归”或“海归”，这是一个成功的故事，反映了中国在全球舞台上日益增强的地位。但是，挑战仍然存在。中国的科研环境还需要更有国际竞争力，以培

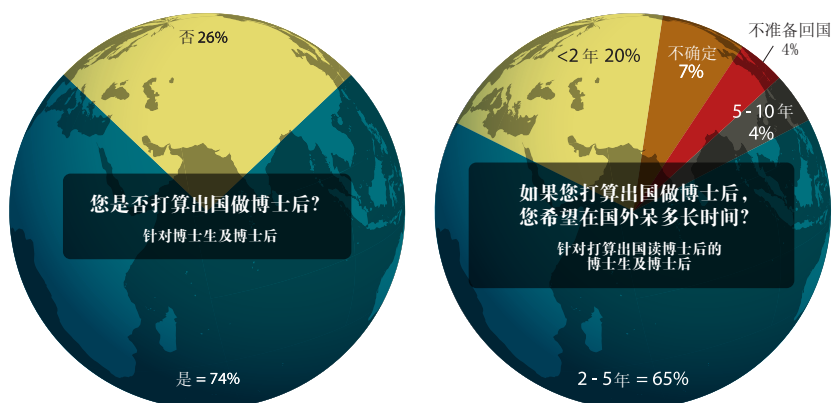


图2. 大部分中国博士生和博士后仍希望出国留学，但其中的绝大部分计划最终回国做科研工作

育和留住最优秀的科研人才。因此，必须要实施相关的政策和资助计划，以满足科研人员的需要，打造更能激发产出的科研环境，并推动科研发挥更大的学术、经济和社会影响力。为了明确努力的方向和相应的举措，就必须从科研人员角度出发，清晰地理解中国科研资助、科研实施，以及科研传播和评估的情况。在本白皮书中，自然出版集团分析研究了参与问卷调查和访谈的科研人员所提及的需求和担忧，纵贯科研的三个重要阶段：即科研资助、科研实施，以及科研成果的传播¹³。

12. <http://www.nature.com/nature/journal/v524/n7564/full/524S6a.html>

13. 此白皮书没有讨论关于科研评估的更多细节，科研评估的更多内容请参考自然出版集团2015年4月出版的Nature Outlook: 放大镜下的中国科研。



科研资助： 优化扶持， 意在卓越和创新

当世界上许多国家的科研资金都日益面临压力之时，中国经济的快速发展却助推了研发投入的大幅增加。过去20年，中国研发投入的复合年增长率为16%（按可比价格），到2014年已达1.33万亿元人民币，占国内生产总值（GDP）的2.1%¹⁴。这些资金多数投入了产业的技术开发活动。高等教育和公共研究机构获得了总研发投入的约五分之一，其中大部分来自政府拨款。我们的重点调研对象是大学和研究所里的科研人员，其最主要的资金来源有三个：中国国家自然科学基金委员会（以下简称“基金委”）、科学技术部以及这些科研人员所在的大学或研究所。对于大学和研究所而言，其科研基金主要来自教育部和中国科学院。科研基金的分配机制对于中国科研人员及其科研工作来说是至关重要的。我们的调研发现，近年来科研基金分配流程在公平性和效率上有了很大改善，但仍有一些领域需要做更多的努力。

优先平衡

令人有些不解的是，尽管中国政府的科研资金在快速增加，但很大一部分科研人员仍觉得，获取科研资助在过去5年里变得更困难了。竞争加剧肯定是其中一个原因，因为从海外归来的高层次科研人员在不断增多，在国内建立实验室的年轻科研人员也增多了。不过，资金分配结构不够合理也可能是一个原因。接受我们调研的科学家们认为，以下几个重要的方面尚可加以改善。

首先，中国的科研资助机构可更多地资助基础研究，以推动有深远影响的创

新。当前的资助机制更偏向于应用研究，因为这能产生更为直接和立竿见影的影响。但是，基础研究也很重要，在许多情况下其影响会更为深远。目前，基础研究经费仅占中国全部研发投入的5%，这一比例远低于美国的18%，英国的16%以及日本的12%¹⁵。在接受调研的PI中，有超过80%的人认为中国政府需要加大对基础研究的投入。

当然，由于本次调研的科研人员大部分都从事基础研究，得出这一结果或许并不奇怪。不过，美国、英国和日本对基础研究都有大量投入，因为许多应用领域最重要的进展，从根本上说是源

14. 中国国家统计局年度数据2014
15. OECD研发统计数据库2015

表1 | 中国年轻科学家可以申请的主要科研项目

资助机构	资助项目	资助项数 (2014)	项目金额 (人民币, 2014)	资助范围限制
基金委	面上项目	15,000	80万/4年	不限
基金委	青年科学基金	16,421	24万/3年	男性: 35岁以下 女性: 40岁以下
基金委	优秀青年科学基金	400	100万/3年	男性: 38岁以下 女性: 40岁以下
基金委	国家杰出青年科学基金	198	400万/5年	45岁以下
基金委	重点项目	605	340万/5年	不限
中组部	青年千人计划	-400 每年 (2011-2015)	100 - 300万/3年	40岁以下
科技部	973青年科学家专题	30	500万/5年	35岁以下, 最多5个人的团队

数据来源: 基金委; 科技部; 千人计划

于基础研究的发现。癌症的免疫疗法就是一个有力的例证。该领域的研究有望提升人们治疗多种主要癌症的能力,但支撑这一重大进展的研究都源自人体免疫学方面相当基础性的研究。

其次,持续投资于看似‘天马行空’的创新想法,有望带来长期收益。一定风险是创新的重要组成部分。但是,由于其固有的不确定性,最具创新性的想法往往一开始就不会受到太多认可。中国和许多国家一样,通常会优先资助那些建立在过去研究成果基础上的项目。有四分之三接受调研的PI认为,对于潜在影响和实际价值尚不清晰的研究项目,资助机构敢于承受风险予以支持的力度还不够。而对一些小众课题或新兴领域的资助,则往往受限于评审者的研究背景,以及资助计划对学科领域的要求。

但情况正在改善,这很大程度上得益于基金委的“面上项目”。该计划每年资助约1.5万个项目,为期4年,平均资助金额为80万元人民币。“面上项目”促进了创新性的研究,因为它鼓励科研人员在基金委规定的资助领域内自由选择课题。由于广泛覆盖了各种基础学科,

以及不同职业发展阶段的科研人员,该计划还有助于推动各学科的平衡和协调发展。此外,基金委还针对看似“天马行空”的研究申请,为高风险项目提供为期一年的小额资助,并推出一个特别计划以资助重要的“非共识项目”。这些举措都代表着中国在资助创新研究上的巨大进步。

再次,资助机构可更多地扶持优秀的青年科学家,以提高科研生产力并获得长期效益。中国的年轻PI在刚刚开始独立研究时,可以获得政府和科研机构提供的支持。科研机构通常会给年轻PI提供一笔启动资金,并以此作为合同的一部分,以帮助他们启动实验室和研究项目。政府也有资助年轻科研人员的专项资金,如自然科学基金委的“青年科学基金”、以及竞争更加激烈的“优秀青年科学基金”和“国家杰出青年科学基金”(见表1)。中组部的“千人计划”也设有“青年千人”项目,旨在从海外吸引40岁以下的优秀科学家。最近,973计划即国家重点基础研究发展计划,也设立了资金规模较小的“青年科学家专题”。

“特别是对于很基础的研究,我们国家的支持力度还是不够。而这些基础研究项目对提高国家整体软实力常常是至关重要的。比如纳什的博弈论……当时没人预见到这种纯理论研究有什么商业价值,但它后来被证明带来的影响是深远的……(纳什)他所在的大学和国家的科研体系就有一种机制,来保障和支持这种纯理论研究或特别基础性的研究。”—PI, 25-34岁, 南京

“如果申请书上你写一些非常原创性的、很新颖的东西往往很难拿到资助。评审人不一定理解你的想法,或者觉得你提出的东西太冒险,很难做出来……不过近年有一些专项资金(来支持这种非常创新的研究),情况也是不断在改善。”—PI, 45-54岁, 西安

“基金委的‘面上项目’是四年80万，单靠一个项目不够支撑我的实验室。所以我必须花时间去申请其它资助。最好就是，如果能有比如一次性给五年，能有三百万左右，这样我就可以不用再申请其它项目，可以专注于做研究了，但是这种项目太少了。”—PI, 35-44岁，北京

不过，我们的调研结果显示，现有项目尚有提升的空间。目前还缺少一些专门面向年轻科研人员的规模更大、更稳定的资助项目。年轻科研人员最容易申请到的项目，如基金委的“面上项目”、“青年科学基金”，以及科研单位的启动资金，通常规模在20到80万元人民币，为期3至4年（见表1）。对于最有创新性和生产力的优秀青年科学家来说，这种资助规模可能不足以维持实验室运转。真正具有创新性的研究往往需要更长期的努力和更多的资金投入。而对年轻科研人员资助力度最大的项目往往名额紧张，竞争非常激烈。申请人必须花费大量时间和精力，从不同渠道寻求各种资助，这分散了他们的研究精力。而且3年的期限也太短，因为在许多领域光是建立一个实验室就需要2至3年。

许多年轻科研人员还无法申请一些重大资助项目，数千万到数亿元人民币的重大项目，通常只给予一小部分高级别的科学家，让研究领域在这种重大项目之外的年轻科研人员无缘于此。尽管这些重大项目很重要，符合国家利益，但也不宜过分强调，以免挤占范围更广的小型项目的资金，特别是面向年轻科研人员的项目资金。科研人员通常在三十多岁到四十多岁时最有创造性和生产力，所以确保他们获得足够的科研资金对于创新是至关重要的。

最后，增加人员劳务费可以帮助改善研究效率。政府部门通常会设置某些

类别的经费预算上限，以限定资金的使用。用于支付研究人员薪酬的预算上限常常较低，一般为10%到15%，而设备和实验材料的预算上限则高得多。在大多数科研制度成熟的国家，人员薪酬的预算分配更有弹性，甚至有可能占到研究项目直接费用支出的一半以上。中国不在机构编制内的研究人员，如研究生、博士后研究员和合同制技术员，要依靠项目拨款来补贴微薄的薪水。较低的薪酬预算上限，让PI难以聘用到所需的人员。

更公平，还是欠公平？

很多关注中国科研环境的人常常会质疑资金申请流程的公平性和效率。在《科学》杂志2010年的一篇社评中，两位科学家讨论了当时中国科研存在的问题——资金申请的评审往往取决于个人关系或工作关系而不是科研价值，这一问题严重阻碍了科研创新¹⁶。但是，情况正在发生变化。三分之二接受调研的PI认为评审过程的公平性和效率都已提高，这在很大程度上要归功于基金委所采取的一系列措施，在提高申请流程的公平性方面做了很大改进。不过，很多受访的PI也指出，在有些领域特别是重大项目的资助方面，仍有改善空间。

首先，科研资助机构可以更广泛地采用基于研究价值的同行评议机制，进一步提高科研环境的透明度。基金委最受称赞的变化之一就是参考美国国家科学基金会（NSF）的模式，采用了基于科研价值的同行评议机制。为此，基金委建立了自己的评审专家库，入选者都是各领域广受尊重的杰出科学家。

中国的科研资助机构还必须抵制个人关系对评审的影响。基金委为此采取了严格的两阶段评审程序。在“函评”阶

“我有不少项目经费，但还是招不到我需要的人，因为绝大部分的项目经费都没法用来发工资……大量经费只能用来买设备和材料，可是招不到合适的人来做那些实验，你买来那么多设备材料也是浪费。”—PI, 35-44岁，西安

16. <http://www.sciencemag.org/content/329/5996/1128.full>

段，评审者以邮件形式提交评审意见，进行独立判断；“会评”则允许评审者进行讨论，但与会者在会前对谁来参会彼此并不知情，而且投票常常在闭门会议上进行，以避免受到外部个人因素的影响。此外，申诉机制也有助于提高公平性。

接受我们调研的科研人员，高度赞扬了这些用于防止个人关系影响的严格措施。“我认为在我们国家的科研资助机构中，基金委是最值得信任的，它非常公平，”一名上海的PI说。“一个典型例子就是‘面上项目’。他们有个五人小组，如果小组成员分歧太大，就会再来一轮评审。作为申请者，你也有权申诉，要求复核。这在其他机构中是没听说过的。”

更多的科研资助机构应当学习这种经验，着眼于进一步改善存在的问题。比如，在小组评审时，资历更深的小组成员或院士可能会主导讨论，使其他评审者边缘化。

其次，在设计和发放重大项目的资助时，扩大科研界的参与面可以提高资金分配的公平性和透明度。在世界范围内，重大项目通常都服务于国家战略，并有着引人瞩目的成果。在中国，重大项目往往由政策制定者所选择的一小部分高级专家提议，其决策过程往往被认为缺乏来自更广泛的科研群体的意见。此外，重大项目常常规定了严格的标准和条件，结果将可申请者局限于一小部分预先决定好的人。这一做法可能会限制科研探索和创新。而且，防止利益冲突的措施还不够严格，有些参与项目设计的科学家也是申请者之一，导致了人们对不公平竞争的担忧。

严格尺度如何把握？

资金拨给科研人员之后，并非完全任由

其使用，后续的评估和审计将监控资金的使用情况。虽然有必要通过检查来防范腐败和资金的不合理使用，但过度严格的规定却有可能降低科研人员的工作效率。接受访问的PI将此视为一个重要障碍，并提出了一些能够提高科研生产力的建议。

首先，资助机构可最大程度地减少行政障碍，并增加资金使用的弹性，以帮助科研人员提高生产力、提升效率。资助机构通常会要求资金获得者详细说明预算方案，列出明细，并在获得资金后严格遵守该方案。事后如有调整，就要通过复杂的程序，并且难以获得批准。然而，科研工作实际上充满了不确定性，几乎不可能提前数年精确地编制预算。对预算类别设置非常严格的上限，例如对差旅费和劳务费等的严格限制，也会妨碍正常研究活动的开展。对于有些大额资助来说，如果当年的项目资金在年底前没有用完，今后的资助拨款就会被削减。于是，科研人员不得不按期用完预算资金，这在有些情况下会导致资金使用上的低效和浪费。

基金委采取了许多积极措施，以精简资金申请、评审和评估的繁琐手续。例如，2015年4月发布了新的《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》，取消了劳务费的上限，改进了资金余额的管理，并增加了预算调整的灵活性。这些积极举措获得了许多PI的高度评价，其他资助机构可以效仿。

其次，简化资金使用的报告、评估和财务审计流程，让科研人员有更多时间专注于研究工作本身。过于复杂的评估

“他们的评审员都是从专家库中选出来的。现在国内研究者的素质不断提高，评审专家的水平也在提高，他们也变得更专业了。只有这样他们才不太可能受到其它一些因素的影响，这也提高了（申请）的公平性。所以要确保评估机制的有效与公正，重要前提就是要有了一批高水平的专家，才能很好的判断研究项目是否达到标准。”—PI, 35-44岁，上海

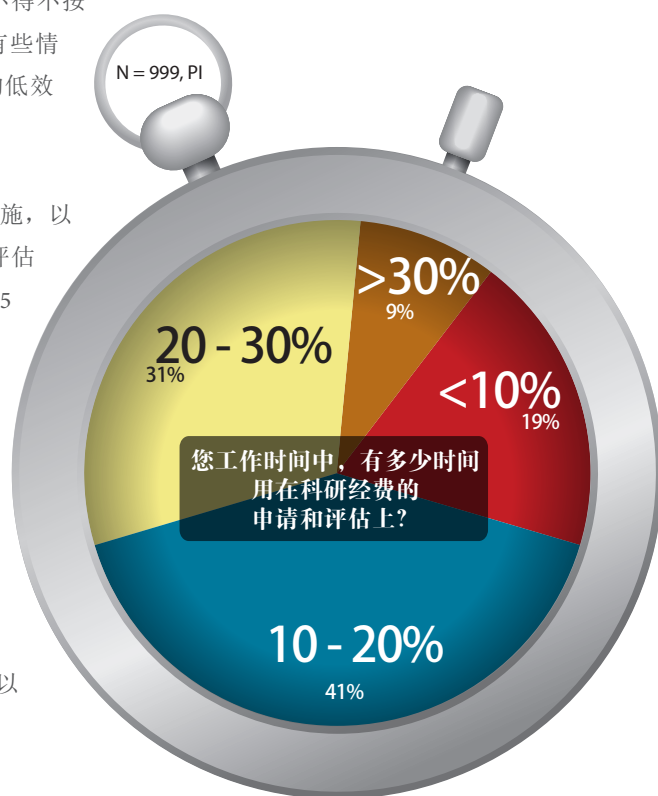


图3. 资金申请和评估占用了科研人员的很大一部分时间

“我觉得没必要设置那么频繁的评估和检查。不仅做项目的人要花很多精力准备，作为评审人也要花很多时间，这对很多资深科学家是双重的负担。而且，财务审计的流程和各种各样的财务规定非常繁琐，准备这些审计材料，非常花时间。” —PI, 45-54岁，上海

流程和财务审计给科研人员带来不必要的负担。接受调研的科研人员普遍对基金委相对简单的项目评估机制表示满意。但是，有一些重大项目还是要求多轮的评估和严格的财务审计。不难理解重大项目因为金额巨大，为了防范资金滥用和处置不当，需要更为严格的审计方式，但是过于繁复冗长的流程会让科研人员感到沮丧。

在接受调研的PI中，约五分之二的人反映，他们20%以上的工作时间要花在申请资金相关的活动上（见图3）。这部分是由于激烈的竞争所致，科研人员要花费大量精力去申请资金。但是，除了花时间设计和申请研究项目外，科研人员还要花费精力去满足严格的预算和评估的要求。资深科学家由于更有可能申请重大项目，而且可能入选重大项目评审委员会，他们在项目资助事务上通常会花费更多的时间。这些额外的负担分散了科研人员的研究精力。

为了解决目前科研资助系统中的问题，中国政府正计划重组科研资助体系。到2017年，中国大部分竞争性的资助项目都会整合为五大类别的科技资助项目：国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导专项（基金）、基地和人才专项。中国

将建立一个多部门参加的联席会议制度来统一审议科技发展战略规划、项目与基金的布局与设置、重大任务指南及其它重要管理工作，而科研项目的管理将由政府监督下的专业机构来执行。这是中国对科技资助体系的重大改革，旨在优化资金分配和简化流程。

我们的调研表明，中国在改善科研资助体系以更好地支持科研人员方面正取得显著的进步。进一步的改善将更有利于培育一个鼓励创新的科研环境。与此同时，中国科研文化与实践的某些方面还需要更仔细的检视。

“研究计划都是基于一定假设条件的。但是科学研究，本身就是带有很大的不确定性。我不可能提前几年就把什么预测的那么准。在一些情况下，它没有证明原来的想法，我需要调整计划。但是要申请调整预算向资助方解释这些变动非常麻烦，很浪费精力和时间。这显然是不合理的。” —PI, 45-54岁，北京



科研实施： 文化及实践

获得资金后就开始展开科学研究工作了。此时，科研人员必须驾驭复杂的情况，确保有相应的知识和资源来完成最初设定的目标。此中的许多挑战具有普遍性，比如，全球科研人员都会尽力建立科研合作网络、不断更新知识，并避免在科研道德上犯错。但是，中国的科研文化有其特有的问题。当前，中国科研文化在很多方面正在发生转变，特别是在资深科学家如何传授经验给年轻科学家，科研人员如何相互合作，以及如何处理科研道德的灰色地带等方面。中国要在这些转变中获得成功，很可能取决于是否能保持一种相互支持、恪守原则和积极合作的科研文化，以及能否培养所必需的人才。

培育支持型的科研文化

中国科研的未来有赖于年轻科研人员的发展，而这需要有出色的教育和指导（Mentoring）。“出色的指导”在实践中的含义要视情况而定，没有普适的方式，对于中国科研机构来说尤其如此。因为其课题组的形式正日益从围绕一两个资深教授或研究员建立的大组，转变为许多独立的年轻PI带领下的小组。通过调研我们认为，中国要培育一种更深厚的支持型科研文化，需要进行以下方面的调整。

首先，随着课题组结构的变化，扶持年轻PI的方式也要相应地变化。传统上，中国采用的是基于大组的指导模式，即年轻科研人员在其职业生涯的初期，会

跟从一名资深PI和一个大课题组。这是一种类似学徒制的模式，在德国和日本较为流行，但其层级化的结构让年轻科研人员的自主性受到了更多的限制。与之相对的是盛行于美国的基于独立PI的指导模式。这种模式更能激励创新，但提供给年轻科研人员的直接指导和交流合作的机会都较少。

近年来，随着越来越多的科研资金流向年轻PI领导的独立性实验室，中国很多顶级科研机构正在采用一种鼓励年轻PI从一开始就自闯新路的模式。但是，传统的大组模式的淡出也意味着，年轻PI需要自行规划研究和职业发展道路。接受调研的PI中有四分之三的人认为他们在开始独立研究后没有获得足够的指导。与前辈们相比，更多的年轻科研

在以下科研阶段中，您认为您是否获得了足够的导师指导？

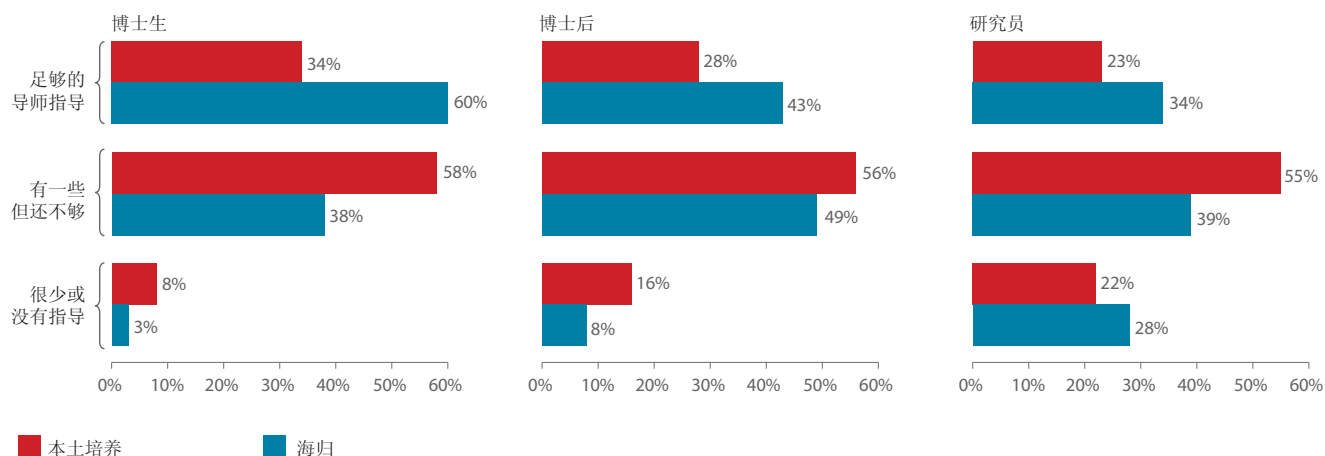


图4. 本土培养的科学家中有更高比例的人认为他们接受的导师指导不够，包括从博士生、博士后到独立研究阶段

人员认为他们在博士或博士后阶段，或刚创立实验室之时，没有获得充足的指导。而且，这一问题在中国本土培养的科研人员中更为普遍，与曾在海外接受培训的同事相比，他们中有更多的人认为自己获得的指导不够（图4）。

在年轻科研人员独立发展的同时，还应当鼓励他们多方寻求指导。接受访问的年轻PI普遍愿意自主请教不同的资深科学家，而不是局限于一名指定的导师，这也与年轻PI的独立课题组模式相一致。该模式要求年轻科研人员在有需要的时候主动寻求帮助，而资深PI则可以跨组帮助年轻人。

其次，科研机构可减少资深科学家的行政工作负担，让他们有更多时间指导年轻人。中国的科研人员都非常清楚导师指导的好处，接受调研的科研人员中有超过90%的人都认为应该加强对年轻科研人员的指导。但是，繁重的行政工作往往限制了资深PI在实验室中进行指导的时间。因为与提供指导相比，递交项目申请、评估重大项目、完成行政工作通常都享有更高的优先级。中国资深科学家较之西方的同行，要承担更多繁重的行政任务，这也让他们鲜有时间指导他人。

“导师指导最大的问题就是我们资深科学家们太忙了，各种项目申请和评估的事情，还有很多附加的管理工作，像一些行政会议之类……这些非常花时间，如果能减少这方面的负担，我也希望能有更多时间在实验室里指导年轻人。” — PI, 45-54岁，上海

运作实验室远非基础化学课那么简单

科研人员的培训是件大事。当前，培训的重任主要落在导师身上，这意味着培训质量和方法会因PI的不同而有很大差异。科研人员要想取得成功，就需要多方面的培训，在有些方面中国科研人员已处于领先。但我们的数据也显示，还有一些培训，科研人员以及研究生觉得特别欠缺，质量也需要提升。

首先，有必要提升撰写论文和资金申请书的培训，以帮助中国科学家参与全球竞争。接受调研的科研人员指出，他们最需要关于撰写和发表论文的培训，尽管这类培训已经是最多的（图5）。许多中国科研人员都非常关注这个问题，其中英文写作是一个比较大的障碍，同时科研论文的逻辑架构也是一大挑战。由于英语仍然是全球科学界事实上的通用语言，语言成为中国科研人员与世界分享自己科学发现的一个主要障碍。同时，撰写资金申请书的培训需求也很大，其原因可能在于中国科研资助竞争激烈而科研资金又很关键。

其次，增加数据管理和科研项目管理的培训，有利于提高科研生产力、效率和科研成果的可复制性。随着大数据日

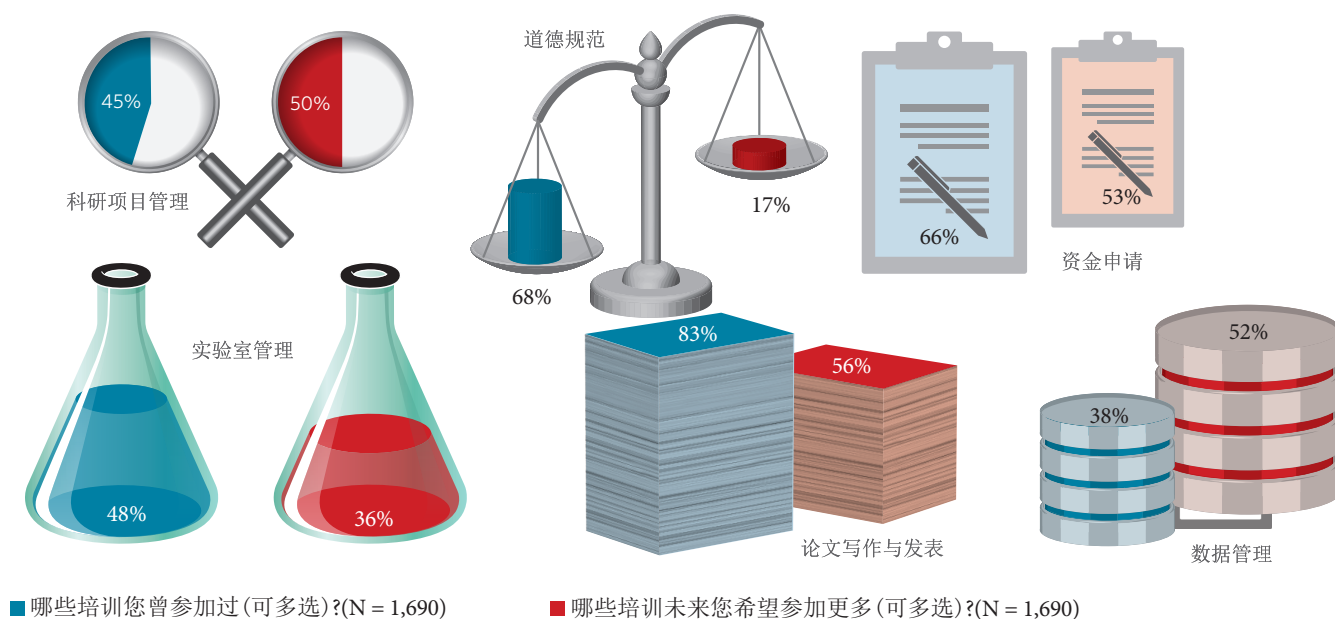


图5. 大部分中国科学家在实验室管理、数据管理和科研项目管理方面的培训还不够，而在论文写作和发表方面，培训质量有待提高

益普遍地用于科研，特别是生命科学领域，数据计算和管理能力也越发重要。同时，PI还必须能有效管理一个大的团队。但是，中国科研人员接受的培训通常都集中在如何做科研上，缺少管理技巧的培训（图5）。

填补人力资源短缺，使科研回报最大化

中国有世界上数量最多的博士生和科技人员。但我们的调研显示，许多科学家却苦于缺乏博士后研究员和实验室技术人员（图6）。这与西方博士后过剩的情况正相反，而他们的许多博士后就来自中国¹⁷。博士后和技术人员是中国科研环境的重要组成部分，尤其是在当前的转型时期。有经验的博士后能让PI更有效地利用时间，还可以在指导年轻学生和员工方面发挥关键作用。有能力的技术人员也日益发挥着重要的作用，因为越来越多的研究工作中使用的各种复杂的设备和技术，需要具备优秀专业技能的技术人员来有效使用。这些岗位缺

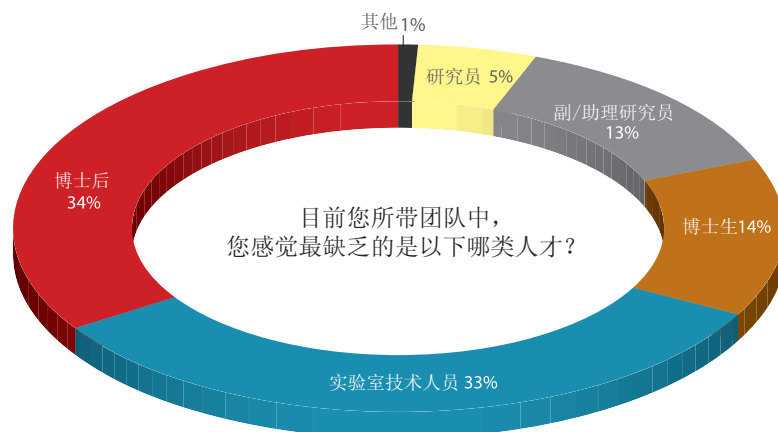
少合适的人才，将会影响中国的科研产出，并降低投资回报。那么，中国的科研机构如何才能建立一个更为均衡的人力资源结构呢？

首先，要解决人力资源不足的问题，科研机构不妨摒弃陈旧过时的人事管理体制。“编制”系统是中国计划经济时代的产物，但仍在中国的事业单位包括政府机构和科研院所中普遍施行。有固定编制的人拥有永久性职位并且享受特殊的福利待遇，而其他体制外的员工则只能签短期合同。在中国当前的科研环境中，“编制”问题很大程度上阻碍了PI招收博士后和技术人员。由于严格的名额限制以及硬性的学位要求，技术人员很难获得有“编制”的岗位。而且现行体制更强调获取资金的数量和论文发表数量，这些评估指标通常无法反映技术人员的绩效表现。再者，科研机构在分配宝贵的编制名额时，往往会向研究员和教授倾斜。“编制”的诱惑让一些有能力的博士生去从事教职，而不是去做博士后或技术人员。

“大学里的论文写作课程，我感觉没有起到效果，基本上还只是关注语言问题，并没有解决逻辑结构问题。我听说有些是外语系开的。”—PI，35-44岁，南京

“技术人员其实通常只需要硕士就够了，但学校都要求必须有博士学位才能拿到编制，而这就将一些本来够格的硕士研究生排除在外。但博士生往往都更倾向于做讲师或是研究员，而不愿意做技术人员……技术人员在体系里不受重视。这是一个难题。”—PI，45-54岁，西安

17. <http://www.nature.com/news/wanted-staff-scientist-positions-for-postdocs-1.17303>



您获得这类科研人才最大的困难在哪里？

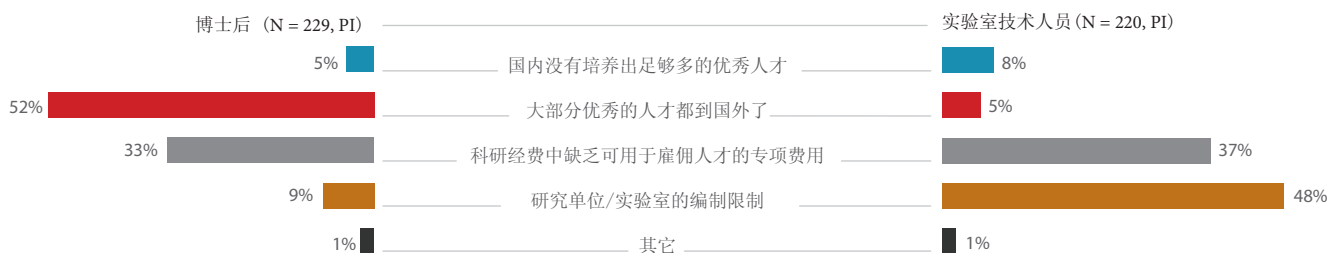


图6. 中国科学家认为缺乏博士后和实验室技术人员是科研队伍结构的最大问题

其次，有必要为编制外科研人员提供更有竞争力的报酬，以留住人才。由于研究经费中对人员劳务费的上限管理，PI往往没有足够的经费为编制外人员提供有竞争力的薪酬，这包括研究生、博士后和合同制的技术员。结果，这些专业人员会到企业寻找工作，以获得更有竞争力的薪酬，这种情况在北京和上海等生活成本高的大城市尤为普遍。

再次，把科研评估的重点放在研究产出本身，而非海外经历，科研机构才能把更多有才干的科学家留在中国。中国有许多科研机构在人员招聘和晋升时，会青睐于拥有海外学位或海外工作经历的学者。科研资助项目也偏爱有海外经历的申请人，这甚至是“千人计划”等项目的硬性要求。过去几十年对海外经历的重视为中国科研带来了巨大好处，因为海外归国的科学家极大促进了中国科研文化和科研水平的发展。但是，随着中国在科研基础设施和研究能力上取得领先地位，受访科学家普遍认为不适宜再强调海外学习经历。让最优秀的博士生和博士后不得不去海外“镀金”，已成为中国缺乏博士后的重要原因。中国

如想充分利用当前科研环境日益改善的优势，这个问题就必须加以解决。

合作并非易事

科研需要团队内部及跨团队的合作。国际合作在科研中的地位也日益重要，从人类基因组项目到国际空间站，再到应对气候变化都是如此。中国参与了其中很多项目，中国科研人员也理解高端科研合作的重要性。几乎所有接受调研的PI都认为，中国的科研合作机会正在改善。中国已建立十几家国家级的协同创新中心，推动科研机构的创新和跨学科研究。另外，973计划等主要的资助项目也规定必须有跨研究组或跨机构的合作。在高影响力的期刊上发表文章的诱惑也推动了合作。在接受调研的PI中，约四分之三的人认为国际合作可以提高在高水平的国际期刊上发表论文的机会。总体而言，中国科研人员看好中国科研合作的前景，但也指出了一些需要清除的障碍。

首先，资助机构和科研机构需要考虑采用更加细化的方式来评估科研，以减少

“关于合作，一个敏感的问题就是署名问题……与国外不同，我们过分强调第一作者和第一责任单位，或者是第一通讯作者。这其实很不合理，明显是一种行政干预，问题还是来自于我们的评估制度上的障碍。”—PI, 35-44岁，南京

目前您所在科研机构对科研人员的评估，主要采用哪些指标（可多选）？

(N = 999, PI)

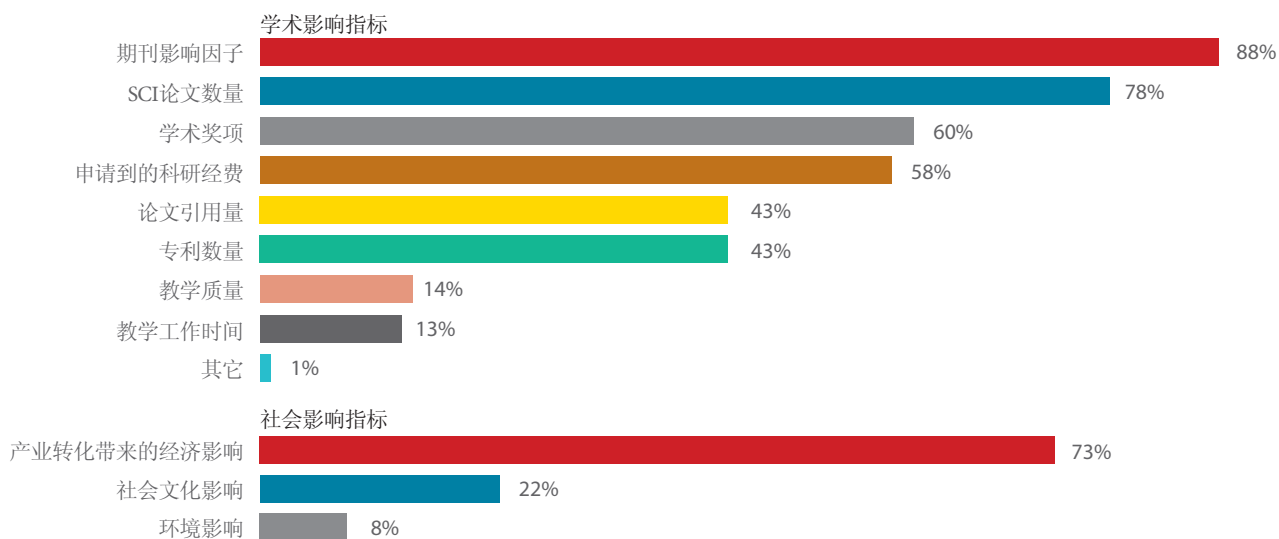


图7. 中国科研人员反映出目前的评估主要还是以定量指标为主

对第一作者身份的争夺，从而推动国内科研合作。论文作者署名或许是科研合作面临的最大问题。这个问题在中国国内的科研合作中尤为棘手，因为许多中国科研人员都想做第一作者或通讯作者，这样他们的工作才会得到所在单位和资助机构的认可。这个问题的根源在于评估机制过于简单，一味强调文章发表的数量，并完全把文章归功于第一作者或通讯作者，缺乏一个认可多位共同作者贡献的更合理的分配机制。另外，中国科研机构对第一作者所属单位，即“第一责任单位”的强调，也是造成问题的原因之一。

这一问题在国际合作中没有那么突出，因为国外研究人员没有那么强调第一作者，而通常会遵循关于作者署名的专业原则。这种做法在中国还不普及，署名权的分配在很多情况下往往受人情等因素的影响。

其次，中国的政策制定者可消除不利于正常学术交流的行政障碍，促进国际合作。在国际科研合作中经常需要交换实验材料，中国在这方面也存在一定障

碍。一些邮寄到中国的样本或其他材料可能会滞留海关数月，导致研究陷于停滞，某些生物材料还可能因此而失效。此外，差旅费的预算限制、国际旅行的行程限制及繁复的行政审批程序，都阻碍了国际性的学术交流合作。

道德教育

科研不端行为是一个全球性问题。但是，当中国科研人员的学术不端成为全球新闻头条的时候，中国科学界整体声誉受损的程度要比其他国家发生类似事情时更严重。这显然不公平，但也说明中国更需要解决科研不端的问题。五分之二接受调研的科研人员认为，中国科研不端的严重程度与国外大致相同，但也有差不多比例的人认为中国的情况更严重。因此，科研人员就学术不端行为对中国科研环境的危害程度，也存在意见分歧。接受调研的科学家总体持积极态度，相信中国未来会在这方面有所改善，但我们也发现有些方法可以帮助资助机构和科研机构加速这一改善的进程。

首先，资助机构可采取更为精细全面

“我认为最重要的是缺乏相关教育。很多时候学生根本没有意识到他们的行为是不符合科研道德规范的，是违规的……比如说，我实验室有个学生，他投稿了一篇文章，然后把相同的图表又用到另外一篇文章里。他不知道这是不允许的……所以我们还是需要加强这方面的培训，告诉他们什么是版权，培养这方面的意识和概念。”—PI, 45-54岁，北京

的评估方式，减少科研人员“走捷径”的压力。许多情况下，科研不端的起因来自科研评估系统。因为该系统往往简单地将经济利益和职业前途与一些量化指标挂钩，如发表的论文数量—特别是发表在影响因子达到某个级别以上的期刊上，以及获得的资金数量等（见图7）。再如，医生需要发表文章才能晋升职称，而中国临床医生的工作量可能会多到让西方医生都惊讶的程度，他们通常没有足够的时间来做研究。大量发表文章的压力有可能导致科研人员走捷径，引发各种学术不端行为。如何重新确定评估系统的方向，使之关注科研的实际成果，现在是一个全球热议的话题。中国科学院等中国顶级科研机构都已采取措施来建立一个更加合理的、结合定性评价的评估系统。

其次，需要改进科研道德规范培训，强调道德规范的重要性。多数接受调研的科研人员都表示曾接受过科研道德规范培训，并没有表现出增加这方面培训的强烈需求（见图5）。但是，这些道德培训的质量值得检视。正如一些PI所指出的，培训通常不系统、不详尽，对灰色地带往往一笔带过。并且，由于中国过去对知识产权的尊重不够，人们似乎对科研道德规

范这个概念有不同的理解。如果能提供更好的培训，更清楚地阐明国际学术界对不端行为的认定界限，并认识存在于正确与不端行为之间的灰色地带，这将有助于防止科研人员违反国际公认的规范。资深PI对学生和年轻研究人员的指导，也可以让他们对科研道德规范有更切身的感受。

再次，资助机构和科研机构可增加调查工作的透明度，并统一对肆意违反科研道德行为的处罚，以抑制学术不端行为。在接受调研的科研人员中，有91%的人认为中国的科研机构应在发现、防范和惩罚不端行为方面加大力度。这包括加强监测、执行标准统一的有力处罚，以透明的方式来调查违规事件。将科研不端行为公之于众，除了能够提升中国科学界整体的道德规范之外，还有助于其他科研人员认识到该类行为的严重性，并将之作为科研道德规范培训的案例。

中国的科研文化正经历一个重大转型。正如我们所看到的，对年轻科研人员的指导和培训、人才结构、科研合作、道德规范都将在这一转型中发挥重要作用。我们在接下来科研过程的第三个阶段—科研成果传播，将展现一些新的机遇和挑战。



科研传播： 通过发表论文与公众传播 提升科技影响力

科研传播，从狭义上说是发表研究成果与其他科学家进行分享，从广义上讲则包括面向普通大众、政策制定者和商业领袖的互动与传播。当中国已与欧美等科研强国同场竞技时，科研成果的广泛传播就变得越来越重要了。尽管中国科研人员强烈意识到向公众传播科研的重要性，但他们往往埋头于撰写和发表论文，参与科学传播的程度仍然很低。随着政府不断推动具有积极社会影响的科研工作，科研的公众传播就更加重要了。

质量重于数量

“不发表，即灭亡”这句科学界流传已久的口头禅，突显了发表论文对科研人员的重要性。随着中国科研论文数量的日益增长，科研人员在评估政策的驱动下开始有了更高的目标——那些高影响力的期刊。在这种转变中，科研人员需要获得支持，资助机构和科研机构需要采取措施，确保这种趋势不会阻碍科研发现和创新的整体进程。

首先，资助机构和科研机构应考虑采取更细化、更关注个体的评估方式。87%接受调研的科研人员表示，他们今后可能降低每年发表论文的数量，但会瞄准更高水平的期刊。几乎所有接受调研的PI都表示，他们感受到追逐“热点课题”的压力，其中约一半的人认为这主

要是来自在高影响力的期刊上发表论文的诱惑。如前所述，科研人员专注于高影响力的期刊和热点课题，主要是受科研评估所使用的衡量标准的驱动，尤其是影响因子这个参数（见图7）。

在完成极高质量的科研成果的重压之下，科研人员可能不愿意分享自己的数据，或是推迟发表科研成果，直到文章能被高影响力的期刊接收。为了提高一些最新颖的科学发现的可重复性，这也不总是一个坏方法¹⁸。而且，这也不是中国独有的现象。但是，科学界需要防止过于注重这种“轰动性”的论文，因为这可能会阻碍科研成果的传播，并延缓科研对社会产生积极影响的进程。

其次，中国应该考虑采取措施鼓励“开放科学”，特别是鼓励分享数据。迄

“这也许是有利于整个科学进步的。但要把所有数据放到公开平台上，需要花费很多时间和精力去整理那些数据。而且说不定公开后可能会有人来问问题，就牵扯到更多精力去解释。就我个人来说，不是硬性要求的话我不太愿意这么做。”—PI，45-54岁，北京

18. <http://www.nature.com/nature/focus/reproducibility/index.html#perspectives>

“语言是论文写作上的一个障碍，但更重要的是逻辑思维，这才是最大的问题……像在一些西方国家，他们很早就开始论文写作的训练。这贯穿于他们的本科教育之中，甚至从更早的小学中学就开始（强调写作）。但这在我们的教育体系中是缺乏的。”—PI, 35-44岁，北京

今，“开放科学”运动的重点主要放在鼓励科研人员通过各种形式的开放获取出版，让自己的科研论文和其它学术著作实现自由共享。不过最近出现了新的趋势，不仅鼓励分享科研论文，还鼓励分享作为学术著作基础的数据。世界上有越来越多的科研资助机构规定，科研人员要将其资助的科研项目中获取的所有数据开放共享¹⁹。但我们的调研显示，中国科研人员对开放共享数据这一全球趋势的热情不高，甚至是不太知晓。多数人认为在对自己利益有限甚至毫无利益的情况下分享数据，不仅耗费很多精力，还可能给自己带来潜在风险。他们最大的担心就是同行可能会利用自己的数据发表论文，还可能会发表在高影响力的期刊上，却不注明数据的来源。还有些人担心这会招致他人质疑自己基于数据所得出的研究结论。

写，写，写

撰写论文通常是科研工作的最后一步，但这会耗费大量的时间。大多数接受调研的PI表示，平均每周要花一个工作日以上的时间撰写论文（图8）。中国科研人员在这方面遇到困难，主要是研究生们缺乏撰写论文的技巧，而许多商业公司提供的文字编辑服务也不能令人满意。这些问题亟需有关各方着手解决。

首先，为了提高学生的写作技巧，中国的科研机构应当考虑提供更多的写作培训，包括为下一代的科学家提供这方面的帮助。在写论文时，通常是PI就论文的主题和结构为研究生提供指导，然后由研究生完成初稿。但是，这些初稿的质量往往不合格，需要在学生和PI之间反复修改。有些PI将此作为指导学生的机会，但也有很多人为了节省时间而干脆自己重写论文。如前所述，英语对许多中国科研人员和研究生来说是一个不小的挑战，而更重要的还在于加强文章

的逻辑性和说服力。

科研机构应考虑为学生和年轻科研人员提供更多的英语写作和科学论文写作的培训。但是，中国本科教育缺乏这种关键性的训练，这也是导致问题的原因之一。如果将论文（essay）写作纳入教育体系，如本科阶段甚至是中小学阶段，那将极大地改善中国下一代学生和科研人员的科技写作水平。

其次，为了解决商业化论文编辑服务的问题，有必要建立一个全球性的业内认证系统，以保持质量标准。中国显然对高质量语言编辑服务有大量的需求。本土培养的科研人员常常缺乏英语写作技巧，因而更倾向于使用这种服务。这也是为什么本土培养的PI花在论文写作上的时间会少于有海外背景的同行的原因之一。但是，PI普遍反映这类服务带给他们的体验并不好，其中有许多都是本地公司。虽然接受调研的PI中有约一半的人曾使用过语言编辑服务，但只有四分之一表示会继续使用。他们认为大多数的编辑服务对于改善论文结构并没有帮助，语言润色的水平也不能令人满意。如果能为科研人员提供一种权威的衡量标准，让他们能够借此判断语言编辑服务商的服务质量，将有助于解决这个问题。如果像杰弗里·比尔（Jeffrey Beall）的“掠夺性”开放获取出版商名单那样²⁰，也制作一份权威的、持续评审的黑名单，列出那些质量差或者不规范的语言编辑服务商，这或许会成为维护行业质量标准的另一个“晴雨表”。

无形的障碍？

中国科研人员与世界其他同行一样，在向期刊递交论文后都会焦虑地等待回音。令大家感到沮丧的原因也大同小异：回复时间太长，尤其是高影响力的期刊，以及编辑和审稿人模棱两可的反

“我觉得论文发表过程中对中国作者是有偏见的。大部分的（学术期刊）编辑和审稿人都是西方国家的。所以也就不奇怪他们会更信任来自西方某个知名院校或实验室的文章，也会花更多时间去看。而对来自中国某个他们从没听说过的实验室投的文章，他们肯定会重视度低一些，也更苛刻。”—PI, 35-44岁，西安

19. http://figshare.com/articles/Global_funders_who_require_data_archiving_as_a_condition_of_grants/1281141

20. <http://scholarlyoa.com/publishers/>

馈。但有些接受调研的PI认为，他们在某些国际期刊特别是高影响力期刊的同行评审过程中，受到了不公正的对待。他们觉得这些刊物的编辑和审稿人对来自中国作者的论文更加苛刻。针对一些刊物，包括《自然》子刊在内的调查显示，来自中国的论文遭遇了更高的拒稿率²¹。期刊“Biological Conservation”所做的一项有关同行评议的调查显示，中国科研人员发表论文的难度更大，因为来自中国的论文更有可能在送审之前就被拒稿，也更有可能得到审稿人的负面评论²²。这可能是由于提交论文的研究质量相对较低，或者作者表达不够清晰。但也有人怀疑这是由于对中国作者的偏见造成的。那么，如何才能消除偏见，或者感觉有偏见的观念？

采取措施增加中国审稿人的数量，或许能一定程度上解决这个问题。然而，接受调研的PI对中国审稿人的态度各异。有些人更喜欢中国审稿人，但另一些人则担心出于直接竞争的原因，中国审稿人可能对国内同行更为苛刻。不论如何，与中国科研人员发表的越来越多的高水平论文相比，中国审稿人还是太少了。其中一个关键问题是，国外的期刊通常很难征集到中国科研人员担任审稿人，因为这些刊物对潜在人选的专业领域不熟悉。下面两个方法可能有助于解决这个问题。

首先，中国科研机构可提升其研究人员的可见度，比如在机构网站上建立易于访问的英文网页。这样就便于世界其他地方的科研人员选择合适的中国科研人员当评审人，同时也可以增加他们参与国际合作的机会。

其次，由于外国人通常难以读出并记住中国人的名字，因此有必要在中国推广“开放研究者和贡献者识别码”（ORCID）。该识别码是每位研究者专

属的，在选择同行评审人时可以据此准确的辨识每一位研究者的学术履历和贡献，最终还可以用于实行个人化的学术评估。

除了采取措施增加中国审稿人的比例之外，要消除对中国科研人员的偏见或者这种观念，还需要依靠编辑和同行评审过程中的关键实施者，即期刊及其出版商。尤其是，他们必须继续与科研界进行更广泛的磋商，对同行评审过程加以改革创新，并做新的尝试，以减少这一过程中可能发生的偏见。双盲评审（作者与审稿人）、三盲评审（加上编辑）或其他更开放的同行评审模式都应当尝试。

信任危机

科学界与社会公众的沟通交流越来越重要。告诉公众科学家在做什么，说服纳税人支持科研，与政府和产业界建立联系，激励年轻人成为科学家，这些都是科学界应当扮演的角色。

在经济不景气时，公众开始质疑科研支出，这时就更加凸显了沟通的重要性。中国科研人员显然认识到参与其中的重要性。接受我们调研的所有科研人员几乎都一致同意，科研人员需要参与向公众传播科学的活动。但是，只有约一半的人在过去3年实际参与过某种形式的科学传播活动。同时，这一科学家参与度较低的问题也因中国民众较低的科学素养而变得更加复杂。中国科学技术协会在今年进行的最新调查显示，中国居民中只有6.2%的人具备基本的科学素养，远低于一些发达国家的水平²³。

显然，中国的科研人员意识到向公众传播科学的重要性，但在行动中却面临障碍。这主要归咎于缺乏时间和信任。有

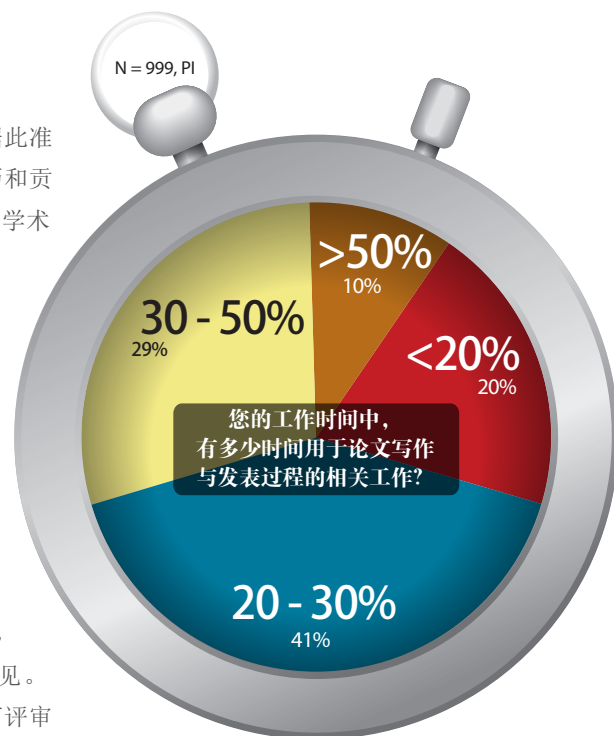


图8. PI在论文写作与发表方面花费大量的时间

“我见过或听说过的中国科学传播类媒体的记者都是文科出身，也就是他们从高中后就没受过什么数理化教育了……科研是复杂的，牵涉到一系列相关的问题和假设。你在报导中忽略某一方面的信息就有可能导致整个意思完全变了。”—PI, 35-44岁，上海

21. <http://www.nature.com/nmat/journal/v11/n9/full/nmat3424.html>
22. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320715000956>
23. http://education.news.cn/2015-10/01/c_128285591.htm

些科研人员不敢与科学界之外的公众交流，因为害怕同行的批评或误解。在这方面，科研人员、媒体专业人士和机构都应当发挥自己的作用。不过，以下的方法可以改善中国的科学传播情况。

首先，中国的科研院所和资助机构可以将科学传播与科研人员的评估适当挂钩，以激励其积极参与科学传播活动。

资助机构和科研院所有必要培育一种公开鼓励科研人员与社会各界密切联系的环境，为此可以给予科研人员更多的激励，让他们向外界传播自己的科研成果。例如，可以建立一个更加精细的科研评估机制，而不单纯只看发表的论文（如前面所建议的），还要对优秀的科学传播活动，或者与产业界合作而产生直接社会影响的活动予以奖励。对参与公众传播活动予以认可和奖励，也有助于科研产生更大的社会影响力。

其次，科研院所和资助机构需要设法缩小参与科学传播的意愿和实际行动之间的距离。中国强调谦虚的文化传统阻碍了科研人员与媒体的互动。许多中国科研人员可能会担心，在媒体出镜会招致同行指责自己爱出风头，而不是专心做研究。因此，许多中国科研人员更愿意在从事科研之余参与一些低调的活动，比如在数量不多的听众面前发表演讲，或者撰写科普文章。此外，年轻的科研人员会倾向于将媒体沟通的事情留给更有成就的资深科学家。

中国科研文化中的许多行政障碍再次产生影响，是另外一个重要因素。申请资金、撰写和发表论文，还有一些资深科学家肩负额外的行政性职务都要占用时间。相比之下科学传播就要靠边站，科研人员没有多少时间来做此类工作。

再次，媒体和科研机构应该提高其科学传播人员的素质，以最大程度地发挥科学传播的潜力。这些专业人员在促进科学界与媒体的积极互动方面非常关键。正如科研人员自身需要接受适当的培训来帮助他们传播科学，科学传播人员也需要获取有效的教育资源，从而掌握最新的科技进展。

建立专业的科学传播中心可以帮助培养更多专业的科技记者和科学传播人员。此外，还需要有更多具有科学背景的专业传播人员。在许多媒体以及科研机构的新闻传播部门，负责与科学家打交道的专门人员通常都是公共关系或新闻学出身，这可能让科研人员担心其研究会 被媒体曲解或夸大。中国科学技术大学就建立了科学传播与科技政策系，专门培养具有理工科背景的科学传播人员。这样的教育项目在中国很少见，还需要更多这样的项目。

最后，人们需要更专业、有效的科学传播渠道。目前，科学界内的主要传播渠道还是依赖科研院所和出版商。但是，科研院所的宣传部门往往不太重视科学传播，许多单位甚至没有专业的科学传播人员。出版商的新闻宣传活动通常更加专业，但报道覆盖面有限，中国科研人员对这些活动的知晓度较低。

科学界之外的商业传播渠道也需要改善。中国现有的科学类电视节目质量较低，一些大众科学网站往往覆盖面有限，影响力不足。如果有美国“探索频道”和“国家地理”那样成功的商业化平台，就可以吸引政府、科研机构和产业界的投资，用于制作高质量、专业化的内容，并促使中国科研人员在中国乃至全球的舞台上畅谈自己的研究。

“（在公众媒体上进行科研宣传）这可能在西方国家没有问题，因为他们尊重个性和多样性。但在中国，对于一名年轻科研人员，这很可能会带来一些麻烦，所以我不想这样做。可能当我成为领域里的资深专家之后我会愿意。” —PI, 35-44岁，上海



结语

中国意识到科研必须处于其社会和经济转型的核心位置。在这个转折关头，中国科研生态系统的基本组成要素，如科研资助、科研实施和科研传播，都有着十分乐观的发展局面。不过，也依然有一些障碍困扰着科研人员，不利于建设一种认可和鼓励求精创新的科研文化。在这份白皮书中，中国的科研人员，亦即中国最重要的科研资源，让我们得以明确这些问题，并指出了解决方案。

我们针对这些问题提出了中肯的建议。如果有关方面对此加以完善、细化和实施，中国就不仅有机会成为一个科研强国，更可以建立一种深厚的创新文化，从而确立全球科学技术领导者的地位。未来，我们相信屠呦呦将不再被看作是中国科研系统的一个特例，而是一位开路先锋，成为许多后来人追随的标杆。



2015年11月

Copyright 2015 Nature Publishing Group

联系我们: china@nature.com

上海办公室:
上海市长乐路989号世纪商贸广场
42楼10-11单元
电话: +86-21-2422 5000

伦敦办公室:
The Campus
4 Crinan Street
London N1 9XW
United Kingdom
Tel: +44 (0) 20 7833 4000