

# 对新问题的 探讨



在印度管理学院班加罗尔校园中，国际学生和印度大学生一起学习。  
照片来源：©Atul Loke

# 大学：逐渐成为全球化发展的一员

瑞士洛桑联邦理工学院院长帕特里克·埃比舍耳

## 全球竞争同时也是国际大家庭

2015年6月，我创作这篇文章之际恰好也是中国950万学子参加高考之时。还有比这更好的例子可以说明21世纪高等教育的重要性吗？人们比以往任何时候都相信，大学时获得的知识和技能对个人发展，以及城市、国家、地区的社会健康和经济健康至关重要。

除了在地方和国家仍扮演着传统的学校角色外，大学已经成为一个全球化的机构。解决各类全球挑战（能源，水和粮食安全，城市化，气候变化等）越来越依赖于技术创新，以及决策者提供的完善科学建议。联合国政府间气候变化专门委员会的研究结果和斯坦福大学主办的维持人类21世纪生命保障系统的科学共识<sup>①</sup>项目，证明了这些机构在世界事务中起决定性作用。研究型大学还会吸引创新产业的目光。谷歌和塔塔斯只有在研究机构附近才能繁荣发展。正是这种成功双赢组合，促成了美国硅谷和印度班加罗尔动态创业生态系统的出现。而硅谷和班加罗尔也是世界创新和繁荣的发源地。

大学本身已经成为全球化发展的一员。它们之间相互竞争愈发激烈，以便吸引资金、教授和有才华的学生<sup>②</sup>。一所大学的好坏，要由它的国际声誉决定。这一趋势将随数字革命的加快而加快。通过网络课程，世界级大学将获得更广泛的展示机会。

在过去10年中，全球大学排名的出现恰好就证明了这一变化趋势。排名既体现了全球大学之间的竞争，又体现了全球大学同为一个大家庭。2003年6月，世界大学年度学术排名（ARWU）由中国上海交通大学世界一流大学中心首次公布。很快，其他国际排名出现，例如，QS世界大学排名和泰晤士高等教育排名。人们可能会经常谈论国际大学排名，从来不会忽视它的存在。

<sup>①</sup> 由于需要维护人类的生命保障系统而写给世界领导人的科学共识。这一项目由（美国）斯坦福大学主办。详情点击：<http://consensusforaction.stanford.edu>。

<sup>②</sup> 例如，马来西亚希望到2020年成为国际大学生留学的第六大全球目的地；在2007年至2012年，其国际学生人数几乎翻了一番，达到56000多人。参见第26章。

什么可以使一个大学跻身世界一流之列呢？世界一流大学拥有绝大多数的人才（包括教师和学生）、自主权和行政自主权；还要给予教师学术研究自由，其中包括批判性思维的权利；授权年轻研究人员可以主管自己的实验室；世界一流大学更要有充足的资源，为学习知识和前沿研究提供一个丰富的环境。一些顶尖的机构同时也是经验丰富的西方大学，年轻大学可以从它们身上学习一些东西。尽管大多数大学不在这些世界级排名之列，但在当地依然发挥重要的教育作用。

在过去的10年中，尽管美国大学仍然占据霸主地位，但许多新兴大学，尤其是亚洲地区的大学，已进入世界大学年度学术排名的前500强。《联合国教科文组织科学报告2010》已经指出，过去10年见证了多极化学术领域的到来。

如果大学之间的竞争是这个全球化新联盟的标志之一，科学家之间的合作与协作就是另一个标志。近年来，远距离科学合作已经成为业内惯例：科学家当今生活在一个“超连接”的世界里。验证这一惯例的方法就是查看科学论文的共同作者都来自哪里。2015年欧洲莱顿排名就是针对大学远距离合作能力而发布的，其中排名前10的大学中有6所来自非洲和拉丁美洲，夏威夷大学（美国）高居榜首。

## 人才流动骤增

世界各地的学生人数与日俱增，因为我们从没像今天这样需要高等教育。相比之下，新兴经济体在2025年将会有大约6300万名的大学生，全球的大学生人数预计将翻一番，达到2.62亿人。几乎所有的人数增长都将发生在新兴的工业化世界，其中仅中国和印度的增长就占一半以上。学生移民，人才流动和大学国际化从未发展到今天这样的高度。2013年大学招收了410万名国际学生，占全部大学生的2%<sup>③</sup>。到2025年，这个数字可能翻一番到达800万人。由于这个百分比很小，人才流失一般不会对国家创新体系的发展构成威胁，因此人才流动应该尽可能在高等教育中不受阻碍。即使在大多数

<sup>③</sup> 这一数字掩盖了地区之间的巨大差异。参见数据2.12。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

国家公共财政支持紧张的时候，全世界仍对大学有高需求。因此，尽管科学竞争非常激烈，但生产力的提高也是不可避免的。特别是大学网络的出现使得各个机构能够分享它们的教师、课程和项目，这是教育前进的一个方向。

### 相互联系：缩小创新差距

创造和交换科学知识对于建立和维持社会经济福利、融入全球经济至关重要。从长远来看，任何地区或国家都不能只是一个简单的新知识“使用者”，还要成为新知识的“创造者”。缩小创新差距对于大学十分重要；因此，创新（或技术转移）必须成为像教学和研究一样重要的任务。

不幸的是，尽管经济增长率很高，但是与 20 世纪 90 年代早期相比，非洲和亚洲许多国家的发明减少了。1990 年至 2010 年签署的专利分析显示，有 20 亿人口生活在创新落后的地区。印度和中国<sup>①</sup>的非凡发展掩盖了这一下降数字：2013 年全球 260 万专利申请中有近 1/3 来自中国。

### 青年需要了解自己的知识产权，从事反向创新

正如许多例子所示，很多国家新专利紧缺并不是由于缺乏创业精神，如在非洲重新开展移动银行业务。相反，由于缺乏财政资源，以致大学不能承担研究和转移的花费，才产生创新差距。根据布卢姆（2006）的说法，非洲相对忽视高等教育的部分责任在于国际发展共同体，他们过去没有鼓励非洲各国政府优先考虑高等教育。预计 10 年，每年有 1 100 万非洲青年人将进入就业市场。博滕（2015）说，必须努力支持他们（非洲青年人）的想法。年轻人想要在全球经济（市场）中找到好工作，他们需要技能、知识和创新意志，以及提高知识产权价值的意识。

为合作和“反向创新”共同创造最佳条件的一种方式就是各个大学从事适当（或基本）的技术工作。这些技术目的是在经济，社会和环境上可持续发展；它们都是高科技（因此吸引研究人员）和低成本的（因此适合创新者和企业家）。

在洛桑联邦理工学院，我们已经设立了一个这

样的项目计划——“基础技术”。该计划在综合价值链的背景下实施基本技术：从理解需求到监测这些技术的实际影响并为其长期可行性做出贡献。要使技术具有重大和可持续的影响，科学、经济、社会、环境和制度因素都必须考虑在内。该计划需要跨学科和多元文化的合作方式，需要私营企业、政府当局和民间社会之间的伙伴关系，特别是来自低收入和中等收入国家的利益攸关方的合作。在全球范围内，许多大学已经设立了这样的项目或正在这样做。

### 数字化干扰：走向全球化的一种方式

数字革命是一个新的“破坏性”方式，让大学走出单一的校园，走向全球，来接触全球受众群体。云计算和超级计算机以及大数据处理已经转化了研究方式。它们导致了全球合作项目的产生，如 20 世纪 90 年代的人类基因组计划和最近的人类大脑计划。<sup>②</sup> 它们带来基于人群的网络科学，允许研究人员、患者和市民在一起工作。在教育方面，这场革命以大规模开放式在线课程（慕课，MOOCs）的形式展开。一些世界一流大学已经意识到慕课可以为他们的知名度和声誉带来什么好处了，并开始开设这样的课程。

两个因素促成了慕课的快速增长（Esoher 等，2014）。首先，数字技术已经成熟，在许多国家，笔记本电脑、平板电脑和智能手机的使用愈发普遍，并且各大洲不断扩大宽带普及率。其次，“数字原生”一代现在已经进入了大学时代，在人际沟通中可以轻松使用无处不在的数字社会网络。致力于这一数字创新的世界一流大学数量正在稳步增长。正如一个慕课供应平台 Coursera 的学生人数也在不断增长，其学生的数量从 2014 年 4 月的 700 万人增加到今天的 1 200 万人。与它们的在线教育前辈不同，慕课的成本不是由学生承担，而是由提供课程的机构承担，这增加了慕课的吸引力。慕课可以帮助一所大学将其教学群体扩展到全球受众：洛桑联邦理工学院拥有在校生 10 000 名，但在全球范围内，慕课用户的注册人数已达近 100 万。

### 慕课缓解课本模块难度不等的差距

在未来的日子里，慕课能够随时随地播放学生

<sup>①</sup> 参见第 22 章（印度）和第 23 章（中国）。

<sup>②</sup> 这是 2023 年欧盟委员会未来和新兴技术旗舰项目之一。详情点击：<https://www.humanbrainproject.eu>。

## 大学：逐渐成为全球化发展的一员

负担得起的优质课程。校园教育仍然是学生生活的基础，但大学教育必须适应全球竞争，满足学生不断增加的对顶级大学优质讲座的需求。各个大学分享讲座，并以每个地方独特的研讨会和实践练习作为补充，肯定是2020年规划蓝图的一部分。慕课将促进合作大学之间相应课程的联合设计和联合制作。人们也可以想象，在合作机构的网上提供一系列高质量的介绍性讲座。慕课还可以提供由最佳专家制作的知识模块，并存储在维基百科的存储库中，供用户免费获取，以此来缓解课本模块难度不等的差距。

慕课创造出的动力也可能导致新教育方案产生。到目前为止，慕课仅作为独立课程传播。不过，未来可能会将其纳入认证计划。大学——有时作为网络——将决定认证，甚至是收入分配。认证课程对成人教育非常重要，因为雇主越来越重视员工的潜在技能，而不是正式学位。通过慕课，对知识社会至关重要的人类终身学习，正在成为一个全球的可行目标。

一开始，有些大学担心，一些快速发展的世界一流大学将接管慕课业务来统治和同质化其他大学。我们实际看到的是，慕课正在成为合作、共同生产和多样化的工具。竞争当然可以产生最好的课程，但垄断统治，绝对不行。

### 有望开展大学合作

多年来，我们认为小学教育是教育的主要挑战。我们现在认识到只有大学才能向学生和终身学习者提供研究经验和技能。其重要性不言而喻。

大学合作产生的共同生产、重新适应、整合、融合和认证课程将在全球各地发生。明天的大学将是一个全球性和多层次的企业，拥有热闹的校园，还有战略合作伙伴和全球虚拟在线业务的多个分支。洛桑联邦理工学院是已经走上这条道路的大学之一。

### 参考文献

Boateng, P. (2015) Africa needs IP protection to build knowledge economies. *SciDev.net*.

Bloom D.; Canning D. and K. Chan (2006) *Higher Education and Economic Development in Africa*. World Bank: Washington, D.C.

Escher, G.; Noukakis, D. and P. Aebischer (2014) Boosting

higher education in Africa through shared massive open online courses (MOOCs). In: *Education, Learning, Training: Critical Issues for Development*. International Development Policy series No. 5. Graduate Institute Publications: Geneva (Switzerland); Brill-Nijhoff: Boston (USA), pp. 195–214.

Toivanen, H. and A. Suominen A. (2015) The global inventor gap: distribution and equality of worldwide inventive effort, 1990–2010. *PLoS ONE*, 10(4): e0122098. doi:10.1371/journal.pone.012209.



2012年，来自伊朗、塞内加尔、西班牙、委内瑞拉和越南的物理专业学生在联合国教科文组织位于意大利阿卜杜勒·萨拉姆国际理论物理中心的露台上享受即兴的学习期。2013年全球有410万名国际学生。©Rober to Bamaba/ICTP

# 用发展的方式来看科学

联合国教科文组织通信部项目专家巴努·纽潘

## 科学 2.0：数据革命

数据不仅创造了科学，还是所有科学调查的主要结果，而科学引领的数据革命带动了网络 2.0 和科学 2.0 的共同进步。第二代万维网（网络 2.0）让人们更容易地分享信息、进行合作，反过来，运用这些新的网络技术第二代科学开放活动（科学 2.0）使人们能与更多合作者更快地分享研究结果。互联性、信息共享和数据再利用三者的增长发展出一种研究科学的现代方法，随着科学 2.0 不断成熟，它逐渐开始取代现存的教授和学习科学的方法。科学 2.0 的特点是指数的一代和为科学目的使用数据，这种模型的转换既促进又得益于数据革命（IEAG，2014）。

## 科学合作逐渐加强

学者和研究人员现在通过网络平台分享他们的数据和研究成果，因此全球科学界可以通过合作来利用并进一步完善这些未处理的科学资料组。科学具有合作性的一个例子就是利用全球范围模型来研究气候变化项目（Cooney，2002）所产生的大数据。这样的研究利用了吸纳和编译了世界不同地区资料的大资料组，提供了解决地方问题的方法。这种大数据的“规模缩小”把更大规模的数据和地方水平的数据分开，弥补了使用不同数据带来的差异。另一个例子是最近数字化、且公开资料的 2014 年水稻繁育项目 3K RGP，该项目目前提供来自 89 个国家的 3 000 种水稻栽培变种的虚拟基因组序列数据。当地研究人员可以使用这样的数据来培育适应当地农民种植的改进的水稻品种，以此提高水稻年产量，促进国民经济增长。

将网络工具和支持机构层面及国家层面的公开科学的文化结合起来，会刺激虚拟知识银行里大数据的增长，和我们对大数据的分享。这种对元数据的分享能做许多事，比如，会产生关于当地气候模式的计算，能培育出最适宜在某特殊气候条件下生长的水稻。这样许多不同学科的研究关联性会越来越强，信息量会越来越多，这也使科学越来越有活力，并产生了二维科学实践。

## 从基础科学向大科学转变

为解决发展带来的紧迫的挑战——其中许多被联合国认定为可持续发展目标，科学研究的焦点已经从“基础研究”转移到相关研究或大科学，然而基础研究对任何未来的科学发现都很重要。一个典型的例子是沃森和克里克在 1953 年发现了 DNA 双螺旋结构，这为后续基因学和基因组学领域的工作奠定了基础。一个更近一些的例子是人类基因组测序，这项工作于 2003 年在人类基因组计划中完成。尽管辨识出人类 DNA 中 25 000 个基因是对知识的追求，在同一个项目中对相应的碱基对进行测序则是要揭开遗传变异的神秘面纱，以期最终改善基因疾病的治疗方案。

网络和线上互动促进全球研究界实时分享科学信息，这鼓励了研究人员获取数据，并把数据本地化来解决社会问题。全球研究界不再执着于寻找新元素填补元素周期表，或找到新的能解码氨基酸的碱基三联体。更确切地说，研究界现在关注更宏大的图景，以及怎样应用研究来解决能威胁人类生存的最终问题，如全球流行病、水、食品、能源短缺以及气候变化。研究优先性向更大的科学工作日程转变，这体现在分拨给应用科学的研究基金的数量上。研究人员投入比以前更多的钱将基础研究成果转变为商业上有生命力的产品，或对社会和经济可能有益的技术。

## 没有公民参与，公开数据难以形成社会福利

科学家比以前更容易接触到大数据，这一点强调了科学 2.0 技术促进了科学关注点向另一个方向转变——从基础研究转向应用和发展方向。首先，我们只能在包容的环境中接触到大数据。如果我们用基础研究应用改善人类生活，除非我们让所有公民自身参与到这个互相关联的发展过程中去，我们没有更好的方式来了解某一个公民的需求和困难，还满足这个人所在的更大群体的利益。科学只在不同水平的各个阶层（政府、学者、普通大众）都充分地参与进来时才具有包容性。因此，我们还要在开放的环境中才能接触到大数据。如果科学不够公开透明，则公民不能参与其中。没有公民参与，公开数据难以形成社会福利，因为这样将不会有人分

## 用发展的方式来看科学

析本地需求，后续缩减数据规模、提取主流数据的工作。比如说，想要鉴定一个污染程度对本地区影响情况的区域性科学项目，只有在公民通过一个让他们愿意参与的虚拟平台向调查人员实时报告他们的健康状况才能实现，而不是随便参与就能完成的。越来越多的人认为支持早期灾害预警的发现，如三维模拟模型，比能提高灾后恢复能力的模型更加重要。

因此，我们现在用的互联的、未来主义的研究科学的方法重新定义了什么是开放和包容的科学实践。过去实验室里老师和学生的互动变成了虚拟互动。近年来越来越多普通人能够参与，并通过虚拟平台实时为科学大数据做出贡献，这样的科学实验改变了科学进程，有时候政府做出能影响人们生活的决策也有这个作用。用这种方式吸引公民，能让普通大众以非正式的形式参与到收集和分析大数据的过程。这一举措还有其他影响，比如促进西方发达技术的本地化，使这种先进的技术可以适应发展中国家居民的需求。这种公民参与能渐渐让所有人受到教育，且使公民在我们解决应用科学技术出现问题时扮演更重要的角色。全民科学这一术语指的是参与科学活动的公民能积极为科学做出贡献。比如，为研究人员提供实验数据和设备。这样能促进科学、政策和人员的互动，使研究能跨更多学科，变得更开放和民主。

全民科学的一个例子是联合国教科文组织和其他伙伴执行的生态系统服务管理项目，这一项目与扶贫有明显的联系。该项目将前沿的适应性治理概念、全民科学和知识联合在技术上做出的突破结合在一起。几个环境虚拟天文台使脆弱的、被边缘化的人能参与到解决各种当地环境问题的行列中来（Bugtaert 等，2014）。

尽管通过提供大数据来促成科学文化的开放性<sup>①</sup>，但不可避免地产生了问题：这种开放性和包容性怎样才能为这些公开大数据造成的影响负责，科学和各层次人的参与结合在一起怎样才能尊重知识产权，避免出现雷同研究、避免在没有相关法律界定商业引用和限制时滥用数据？

### 研究人员被信息淹没

随着技术，例如，从能在半小时内读出人类染色体 DNA（大约有 1.5 千兆字节的数据量）的基因组测序机器到粒子加速器，如欧洲核子研究委员会（CERN）的大型强子对撞机（能在一天产生奖金 100 兆兆字节的数据）的迅速进步，研究人员被信息淹没了（Hannay，2014）。

资讯通最近所做的关于研究界的调查显示 80% 的科学家愿意与研究界及科学界的人分享他们的数据（Tenopir 等，2011）。虽然数据分享逐渐增多，但尤其在数据密集型领域工作的研究人员想知道怎样能最好的管理和控制数据分享，怎样才能在社会福利和不可控的“数据爆炸”之间划好“数据透明”的界限。

### 避免不加约束的大数据爆炸

全球科研支出在 2013 年已达到 1.48 万亿美元（政府社会合作资本）（见第 1 章），发表这项研究所做的投资大约有数十亿美元（Hannay，2014）。鉴于跨学科的、高度合作性的研究领域，如生物纳米技术、天文学、地球物理学是数据密集型的领域，经常需要取得数据的权利并进行数据分享，为了解释、比较和利用之前的研究成果，我们应该将资源平等地在规定、执行和沟通大数据治理、建立大数据分享协议和关于更高水平的正式科学合作的大数据治理政策之间进行分配。即使是在公民层面上，为了让科学更加亲民而不加控制地分享数据，也可能使公民被惊人数量的科学信息狂轰滥炸，而这些信息他们既不理解，也没法运用。因此为了保证开放和包容的科学文化可以正常运行，建立科学大数据必须与大数据安全、大数据控制同时进行。

美国弗吉尼亚州国际知识共享组织在 2011 年组织了一场关于数据治理的研讨会，将大科学中的数据治理定义为“描述大数据保管人的决策、权利和责任的系统，和用来管理数据的方法。它包括与数据相关的法律和政策，以及在组织管理下的控制数据质量的策略和管理方式。”<sup>②</sup> 数据治理既有可能发生在传统层面上（大学），也有可能发生在虚拟层面

<sup>①</sup> 关于研讨会的最终报告参见 <https://wiki.oreativcommons.org/wiki/Data-governance-workshop>.

<sup>②</sup> 参照 [www.itu.int/net4/wsis/sdg/Content/wsis-sdg\\_matrix\\_document.pdf](http://www.itu.int/net4/wsis/sdg/Content/wsis-sdg_matrix_document.pdf).

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

上（在不同科目之间或大的国际合作研究项目之间）。

## 关于数字科学的一项行为准则

数据治理对所有参与到科研企业的利益相关者都适用，包括研究机构、政府、资助者、商业界和普通公民。不同利益相关者能在不同层面上做出贡献。比如，在更正式的层面，政府可以和其他附属研究机构在国内和国际层次上联合起来创造数据治理。按公民水准，我们可以在虚拟课堂中提供定制的教育资源和课程来教育公民关于大数据治理的情况。学生、研究人员、图书管理员、数据档案保管员、大学管理员、出版商等都能成为受益者。最近的数据治理研讨会还描述了这种训练怎样能融入我们为数字科学所创造出的一种行为准则中。这种行为准则描绘出了全民科学最好的实践方式，如数据引用和适当的数据描述。

## 大数据和开放性对可持续发展的意义

随着科学实践的进步，逐渐出现向虚拟科学的演进，我们可以利用和处理公开能获得的、科学研究产生的大数据来帮助实现 2015 年确立的可持续发展目标。对联合国来说，“数据是决策的根源，是解释说明的原料。没有高水平的数据在正确的时间为正确的事物提供正确的信息，设计、监测和评估有效的政策几乎是不可能的”。要实现由 17 个可持续发展目标和 169 个小目标组成的议程，分析、监测和制定这样的政策对着手解决人类面临的挑战十分重要。

作为一个专门的机构，联合国教科文组织自身致力于使开放的途径和开放的数据成为实现可持续发展目标的主要支持力量之一。2015 年 5 月开展的图上战术作业明确指出了开放的科学和科学大数

据的开放性怎样与可持续发展目标相连。这次作业回顾了关于 2005 年信息社会世界峰会采纳的获取知识的途径，和相应的行动路线中体现出来的互联性，以及持续地提供社会物资和服务来改善生活和扶贫——互联性已成为制订可持续发展目标的指路明灯。

## 参考文献

- Buytaert, W.; Zulkafli, Z.; Grainger, S.; Acosta, L.; Alemie, T.C.; Bastiaensen, J.; De Bièvre, B.; Bhusal, J.; Clark, J.; Dewulf, A.; Foggin, M.; Hannah, D. M.; Hergarten, C.; Isaeva, A.; Karpouzoglou, T.; Pandeya, B.; Paudel, D.; Sharma, K.; Steenhuis, T. S.; Tilahun, S.; Van Hecken, G. and M. Zhumanova (2014) Citizen science in hydrology and water resources: opportunities for knowledge generation, ecosystem service management and sustainable development. *Frontiers in Earth Science*, 2 (26).
- Cooney, C.M. (2012) Downscaling climate models: sharpening the focus on local-level changes. *Environmental Health Perspectives*, 120 (1). January.
- Hannay, T. (2014) Science's big data problem. *Wired*. August. See: [www.wired.com/insights/2014/08/sciences-big-data-problem](http://www.wired.com/insights/2014/08/sciences-big-data-problem).
- IEAG (2014) A World That Counts: Mobilising a Data Revolution for Sustainable Development. Report prepared by the Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development, at the request of the Secretary-General of the United Nations: New York.
- Tenopir, C.; Allard, S.; Douglass, K.; Avdinoglu, A.U.; Wu, L.; Read, E.; Manoff, M. and M. Frame (2011) Data sharing by scientists: practices and perceptions. *PLoS One*: DOI: 10.1371/journal.pone.0021101.



# 科学将在实现《2030年可持续发展议程》中发挥关键作用

2015年9月25日，联合国可持续发展大会通过了《2030年可持续发展议程》。这个新议程包括17个商定的可持续发展目标，取代了2000年通过的千年发展目标。科学<sup>①</sup>在实现《2030年可持续发展议程》方面将发挥什么作用？相关的挑战和机遇都有什么？以下评论文章<sup>②</sup>尝试回答这些问题。

## 没有科学，就没有可持续发展

由于各国政府一致认同《2030年可持续发展议程》应该反映出可持续发展的共同愿景，因此科学贯穿在议程全部17个可持续发展目标之中。在《宣言》、可持续发展目标、《实现方法》中，关于科学的条文规定也随处可见，包括科学与创新的国家投入，促进基础科学、科学教育、扫盲等方面的发展，有一部分为《2030年可持续发展议程》监测和评价部分。

科学对于应对可持续发展的挑战至关重要，因为它为新方法、解决方案、技术的提出奠定了基础，使我们能够辨别、弄清和应对当地和全球问题。科学提供可测试和可重复的解决方案，从而为知情决策和有效影响评估提供依据。无论是在研究范围还是应用方面，科学涵盖了对自然过程的理解、对人类和组织社会制度的影响、对人类健康和福祉以及更好生活生计的贡献，使我们能够达到减少贫穷的目标。

面对气候变化的挑战，科学已经为安全可持续的能源供应问题提供了一些解决方案；然而，在能源或能源效率的部署和储存等方面还有进一步创新的空间。这与可持续发展目标7“关于负担得起的清洁能源”和可持续发展目标13“气候行动”直接相关。

但是，向可持续发展的过渡不能仅仅依靠工程技术或技术科学。社会科学和人文学科在采用可持续生活方式中起着至关重要的作用。它们还帮助确定和分析了个人、部门和社会层面决策的背后原因，就像可持续发展目标12中反映的负责任消费和生产。它们还提供了一个可以发表关于社会关切和希望的批判性话语平台，讨论决定政治进程重点和价

<sup>①</sup> 在这里，科学应该理解为更广泛的科学、技术和创新等，从自然科学到技术，从社会科学到人文科学。

<sup>②</sup> 这篇评论文章是基于《科学促进可持续发展的关键作用》和《后2015发展议程：联合国秘书长科学顾问委员会初步思考和评论》的政策摘要。2014年7月4日，该政策摘要在纽约提交给联合国经济及社会理事会高级别会议。该理事会致力于可持续发展目标和相关进程，自此一直更新。

值的平台，这是可持续发展目标16对和平、正义和强大机构的强调重点。

目前的5日天气预报与40年前的24小时天气预报一样准确可靠，这一更加准确的天气预报是科学成功典范。然而，我们仍然需要周期更长的、地区更多的区域天气预报。还需要扩大对暴雨、洪水和风暴潮等极端天气事件的预测，特别是影响到非洲和亚洲最不发达国家的预报。这个需求也与可持续发展目标13的气候行动相关。

尽管近几十年来传染病已经可以通过疫苗接种和抗生素控制，但全世界仍然无法避免抗菌药物致病抗性的上升（世界卫生组织，2014；美国国家科学院，2013）。此外，新的病原体出现或发生突变。基于抗生素抵抗起源的基础研究和致力于开发新型抗生素和替代品的应用研究，可以发现新的治疗方法，其对于促进人类健康和福祉至关重要。这些问题与可持续发展目标3的人类健康和福祉有关。

## 基础科学和应用科学：一个硬币的两面，相辅相成

基础科学与应用科学是同一个硬币的两面，相互联系、相互依存（国际科学协会理事会，2004）。正如马克·普朗克（1925）所言：“知识是在应用之前的，而如果我们的知识更加详细，我们就可以从这种知识中获得更丰富和更持久的成果”（国际科学协会理事会，2004）。基础研究受未知好奇心所驱动，而不是受其他直接实际应用驱动。基础科学解开思想的禁锢；它带来新的知识，提供新的方法，反过来可能产生实际应用。这需要耐心和时间，是一种长期投资。而且基础研究是所有科学突破的前提。反过来，新知识可以带来实际科学应用和人类的跨越式发展。因此，基础科学与应用科学相辅相成，为人类在可持续发展之路上面临的挑战提供创新的解决方案。

这样的观念转变有无数例证。在医学史上，只要发现疾病的细菌来源，医生就能够研究出免疫方法，从而挽救无数生命。电灯不仅仅是从蜡烛中演变而来；凭借新的概念和偶尔的前进跳跃，这种演

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

变在一步一步发生。基于加速剂的粒子物理学就是一个例子：粒子加速器最初仅作为基础研究的工具，但现在在主要医疗中心也很常用。在那里它们产生 X 射线、质子、中子或重离子，用于诊断和治疗诸如癌症的各种疾病，因此数百万名患者从中受益。

因此，基础科学和应用科学之间不是对立面也不是竞争关系，而是协同配合。这些考虑是可持续发展目标 9 关于工业、创新和基础设施方面的核心。

### 科学就像音乐，是世界通用的

科学就像音乐，是世界通用的。科学是一种可以让我们跨越文化和政治分享成果的语言。例如，由于心中拥有同样的激情和目标，来自 60 多个国家的 1 万多名物理学家在瑞士的欧洲粒子物理实验室（CERN）一起努力研究。世界各地的大学都在设计新的研究生和本科生课程，教导这些未来的全球问题解决者们如何跨学科、规模和地域工作。科学就像是研究合作、科学外交与和平的杠杆，这也与可持续发展目标 16 有关。

科学起着重要的教育作用。科学教育培养的批判性思维对于训练思想以了解我们所处的世界、做出选择和解决问题至关重要。科学素养为解决日常问题提供了基础，通过加深共识来减少产生误解的可能性。应在低收入和中等收入国家促进科学素养和能力建设，特别是科学优点认知低和科学资源普遍缺乏的地方。这种情况造成了对科学素养和工业化程度更高的国家的依赖。因此，科学在实现可持续发展目标 4 的素质教育方面能够发挥作用。

### 科学可以造福大众

公共科学不仅给可持续发展的道路带来变革性的改变。它也是跨越政治、文化和心理界限的一种方式，从而为可持续发展的世界奠定基础。当科学成果自由传播和分享，科学就可以促进民主实践，使科学大众化。例如，万维网的发明，是为了方便在瑞士欧洲核研究组织（CERN）实验室工作的科学家之间进行信息交流。从那时起，网络已经彻底改变了全世界人类获取信息的方式。欧洲核研究组织（CERN）是一个公共资助的研究中心，它优先研究将网络免费提供给每个人，而不是发明专利。

### 需要综合的方法

为了使后 2015 发展议程真正具有变革性，尊重可持续发展目标所涉发展问题之间的相互联系至关重要。在正式谈判中，这一点得到了联合国大会可持续发展目标公开工作组的承认，并制定了《2030 年可持续发展议程》。根据学科方法人为地划分《2030 年可持续发展议程》的目标，对相互理解、资源调动、沟通、提高公众意识十分必要。然而，人们对于可持续发展的经济、环境和社会的复杂性和强大相互依存关系，持观望态度。

为了说明这三个方面之间的强烈相互关系，让我们考虑以下几点：营养、健康、男女平等、教育、农业等都与几个可持续发展目标相关，并且是相互关联的。如果没有足够的营养，就不可能健康。反过来，充足的营养与农业密切相关，因为农业提供各种营养食品（可持续发展目标 2 关于消除饥饿）。农业会影响环境，从而影响生物多样性（可持续发展目标 14 和目标 15 分别关注水下生命和陆地生命）；我们猜测农业管理不善是毁林的主要原因。妇女是健康、营养和农业的纽带。在农村，她们负责日常食品生产和育儿。由于被剥夺受教育、获得知识的权利，一些妇女对上述的相互联系关系并不熟悉。此外，她们的文化背景经常影响她们的生活幸福度，没有文化导致人们就像对待二等公民一样对待她们。因此，促进男女平等和增强农村妇女权力对在上述所有领域取得进展，并遏制不可持续人口增长至关重要。在可持续发展目标 5 关于男女平等的背景下，科学可以建立允许这种相互联系的桥梁。

农业实践、健康、环境之间密切相关的另一个例子是“一体健康”的概念。这一概念主张人类健康与动物健康密切相关。例如，源自动物的病毒可以扩散到人类，如埃博拉病毒或流感病毒（如禽流感病毒）。

鉴于科学促进可持续发展的跨学科性质，联合国秘书长科学咨询委员会强调，加强不同科学领域的合作，以科学的方式刻画科学，以此作为未来《2030 年可持续发展议程》成功的关键因素。各国政府应承认科学能够联合不同知识体系、学科和研究发现的潜力，以及为追求可持续发展目标而建立强大知识库的潜力。

## 科学将在实现《2030年可持续发展议程》中发挥关键作用

### 参考文献

ICSU (2004) ICSU Position Statement: The Value of Basic Scientific Research. International Council for Science. Paris.

Planck, M. (1925) The Nature of Light. English translation of lecture given to Kaiser Wilhelm Society for the Advancement of Science: Berlin.

NAS (2013) *Antibiotics Research: Problems and Perspectives*. National Academy of Sciences Leopoldina: Hamburg

(Germany).

United Nations (2013) Statistics and Indicators for the Post-2015 Development Agenda. United Nations System Task Team on the Post-2015 Development Agenda. New York.

United Nations (2012) *The Future We Want*. General Assembly Resolution A/RES/66/288, para. 247.

WHO (2014) *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. World Health Organization: Geneva.



# 可持续发展和公正世界的科学 ——为全球科学政策制定的新框架？

国际科学理事会海德·哈克曼、爱丁堡大学杰弗里·波尔顿

## 全球变化带来的挑战

无论是对科学家还是普通大众来说，人类探索地球科学的意义及影响凸显重要。地球的自然资本每年都会产生资源红利，这构成了人类经济活动的基石，并维持着地球居民的生存系统。然而，随着世界人口的增长，增加的消费量正在逐渐消耗地球的自然资源。就这一点而言，两种人类行为比较突出：一是为了社会运转逐年增加资源消费量，二是对过度开采和过度消耗可再生资源 and 不可再生资源。这些活动不仅不能可持续发展，还会产生异常灾害。这些活动的结果十分严峻，对将来的人类来说，可能是灾害性的。我们生活在一个人类社会变成有决定性的地质力量的时代，也可以叫作人类纪（Zalasiewicz 等，2008；国际社会科学理事会与联合国教科文组织，2013）。

某地的人类活动通过全球大洋、全球大气和全球文化、经济、贸易、旅游网络传播到世界各地。相反地，这些全球性的传播系统根据地理位置不同对某地可能有不同的影响。这在社会和生物地球物理过程中导致了一种复杂的耦合，这种耦合重新分配了地球的生态系统，产生了一个新的生态系统，这个新系统对地球来说是异常的，贫穷、不平等、冲突会成为新系统的主体。由于存在大量互相依赖和非线性的、混乱的关系（这些关系在不同的环境中有不同的表现），这种耦合意味着解决这个生态系统某一部分的问题会对其他部分也产生影响。因此，我们的社会面对全球性的环境、社会经济、政治和文化问题，这些问题必须从整体的角度来看，才能为有效处理每个问题提供指导方式。

然而，联合国可持续发展目标中体现了这一系列的问题。现在社会急迫地要科学使用既能可持续发展、又公正的方法帮忙解决这些问题。迎接这一挑战需要有不同文化背景的领导和人民的参与。这需要全球的响应，因为不论是科学界、政治界还是普通民众都没有准备好。虽然社会上许多部门需要参与到这个过程中，但是科学界的角色更加特殊。

从环境影响来看，对这个挑战而言重要的是终

结耦合增长，甚至是经济停滞。我们怎样才能通过广泛采用久经考验的、能成功的、竞争成本不断提高的技术，采用通过经济授权和管理框架运行的操作系统和经济模型才能做到最好正变得渐渐清晰。我们与必要的科技转变紧密相连，社会上存在一种需求，我们不仅要适应它，还要找到合适的方法从基础上转变社会经济系统、价值观和支持经济社会和价值观的信仰以及行为、社会习惯和长期存在的生活方式。

这些复杂的全球现实情况为推广科学为公共政策和实践所做的贡献提供了有力的推动。

## 富有挑战性又不断改变的科学

在过去的 20 年里，我们逐渐意识到，如果我们能提出并施行有效而公平的公共政策，需要把公众对话和公众参与建设成双向的过程。然而上文描述的这种挑战的规模和国际范围，需要我们付出共同的努力，找到更深刻的方法（Tàbara, 2013）。这些典型的方法会通过跨国境、跨学科（物理学、社会学、人类学、工程学、药理学、生命科学）来实现更好的多学科性；会促进国际合作真正倾听世界各地多种科学不同的声音；会为分析复杂的、多学科的问题提出新的研究方法；会将不同亚文化的知识 [包括专门的科学的、政治/策略的、本地的、社区的和整体的知识（Brown 等，2010）] 结合在一起。开放的知识系统促进了以解决问题为导向的研究发展，将学术知识和非学术知识都作为知识的一部分结合在一起，共同进入合作学习和问题解决的网络，将传统的二元系统连通起来，比如互不相关的基础研究和应用研究。

全球层面上开放的知识系统的一个主要例子是国际联盟，包括国际科学理事会、国际社会科学理事会、联合国教科文组织、联合国环境规划署、世界气象组织、联合国大学、贝尔蒙特论坛和一些国家科学资助机构于 2012 年建立的未来地球计划。未来地球计划为全球变化和可持续性研究提供了一个平台。在这个平台上，许多不同学科的研究人员、学者与没有学术背景的合作伙伴在主题确定的网络

## 可持续发展和公正世界的科学——为全球科学政策制定的新框架？

中，结合关于海洋、健康、水-能源-食物联结、全球转变和社会金融的知识共同工作，而未来地球计划的核心是促进学科内和跨学科的科学实践。

尽管社会生态系统的不可持续性的最终结果还没解决，我们正在保证所有学科各个方面互相联结，互相构建问题，共同合作来设计、执行和应用研究成果，努力理解社会生态系统。与此同时，我们对多学科的强调变成对超学科的强调，这成为研究基础的保障流程。超学科研究使决策制定者、政策制定者、从业人员以及民间团体的人员和私营部门都参与其中，共同设计、协同生产以解决问题为导向的知识、政策和实践方式。超学科研究承认我们能利用的相关知识和专家意见有很多来源渠道，参与其中的人曾经既是知识的生产者，也是知识的使用者。在这种方式下，超学科不仅是向政策和政策实践注入科学知识的新方式，也不仅是重新构建一种单向的从研究到应用的模式，而被认为是一种能创造可利用的知识的社会过程，利用提高科学可信度、实际相关性和社会政策的合理性来促进共同学习。超学科是我们为连接和整合不同亚文化知识来解决复杂社会现象，支持集体解决问题所做的努力。在超学科研究中，科学知识不把科学知识“使用者”看成被动的信息接收者，或者最多把他们看成科学家所需数据的提供者；相反，科学家整合政策制定者、从业人员、企业家、活动家和普通市民的人生观、价值观和世界观，在制定与他们的需求和抱负相关的政策时给予他们发言权（Mauser等，2013）。

现在很多人提议“开放科学”和“开放数据”，这成为未来发展开放知识系统基础和必需的支撑（英国皇家学会，2012）。近年来提高参与人数的举措很自然地让人认为科学应该成为公开事业，而不是被隐藏在实验室和图书馆门后；公民资助的科学项目应该公开透明；科研人员应该让研究数据公开接受检查；研究成果应该免费，或者以最小的代价就能使用；科学结果和其内涵应该以更有效的方式让所有利益相关者都知悉，以及科学家应该公开参与到跨学科研究中。开放科学是建立在通过垄断和保护数据形成的、社会知识私有化的商业模型的重要平衡。如果科技企业在这样的压力下也不会失败，科学界应该为其提供公开数据、公开信息和公开知识。

### 向科学政策发起挑战

关于公开系统的论述，或者更广泛地说，关于公开科学的论述等同于新的科学政策模式或框架吗？一个背离（通常是国家的）知识经济的轨迹看待科学的价值，不再将科学看成为可持续发展和公正的世界工作的公共企业的模式或框架？

从理论上说，是这样的。描述基本科学政策的概念改变了应有的方向。比如，科学界很大一部分科学相关性的概念不再像以前一样关注国民经济增长和竞争力，而是更多地关注转型研究的需求，找到解决我们面对的全球问题的方案。

我们也看到了公民对科学和政策联结点的理解转变了：以前科学政策被看作一个建立在知识转化的线性模型上的单向的传送系统，有自己的内涵和影响，有关于知识生产和使用的二元机制（比如政策简报，评估和一些建议系统）；现在的科学政策是有着迭代互动的多方向的模型，有反馈圈，并承认双方决策过程都十分混乱。

最后，我们看到了科学地缘政治的转变，尤其在我们如何努力制订计划克服全球知识分歧方面。建设能力变成了发展能力，但这两者本质上仍受困于帮助全球发展中国家努力追赶的观念。这种想法转变为关于动员能力的观念，为了真正促进全球整合与全球合作，分辨支持区域科学系统的需求和优秀的表现。旧框架向新科学政策框架的转变在实践中实现了吗？这个方向上出现了激励人心的标志。在国际层面上，未来地球计划为推动整合的、跨学科的科学实践提供了一种新的机构框架。也许更重要的是，贝尔蒙特论坛的多边资助计划对这样的科学实践提供资金支持，最近国际社会科学理事会的可持续转换计划也会资助这样的科学实践<sup>①</sup>。

与此同时，检查现在的科学政策实践情况显示了相反的状况。全球的大学在这里扮演着重要的角色。它们在目前拥有的知识、传承和振兴已有的知识、创造和传递新的知识与其他的机构都十分不同。尽管经常大学里的知识传承和交流的范围都是在学科内部，都靠专门的学科方法来训练，加深学

<sup>①</sup> 参见 [www.futureearth.org](http://www.futureearth.org).

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

生对知识的理解，只为优先的、有激励作用学科提供赞助。创造科学知识的老方法一直被建立在长期存在的不合适的规则、奖励制度和职业晋升系统之上的传统评估形式所保存下来，研究人员很少被鼓励（更别说被奖励）去获得跨文化，学科内和跨学科所需的社会文化能力和参与技巧<sup>①</sup>。

### 创造有利的条件

科学政策对公开知识、公开科学政策框架还没有“说到做到”。不仅大学要为此负责，制定国家科学政策的人也要为此负责。他们制定研究的先后顺序、分配资金、设立激励机制来分辨这样一个框架所包含的更必要的事情，并做出反应。尤其我们需要从他们那里获得更有创造性的合作方案来更好地在全球变化和可持续研究领域整合自然、社会和人类科学。我们需要公开、包容、专注地支持这一过程，在其中我们和所有社会上的利益相关者共同创造以解决问题为导向的知识。我们还需要科学政策制定者有批判精神，并能映射自身。做确定主题的研究的时候，我们不能将其他突然闪现的关于其他领域的创造性想法排除在外，许多见解和现代社会依赖的技术是这样产生的，这些有创造性的解决方案可能会创造一个新的未来。因此，在学术人员和非学术人员之间合作设计和协同生产知识会产生一些区别，监测和评估政策实践和有效性的区别很重要。

为什么这一点如此重要？因为坚定支持以整合的、决策为导向的、跨学科的科学对于人类纪中真正的科学家具有重要意义；同时，对于科学家如何磨练技术、我们如何培养科学家，评估和奖励科学家，如何规划职业生涯也具有重要意义。这对我们如何赞助科学研究，科学是否或如何为当今全球的挑战和可持续发展转型提供解决方案，也具有重要意义。这决定科学在塑造这个地球上人类的未来将扮演着什么样的角色。

## 参考文献

- Brown, V. A. B.; Harris, J. A. and J.Y. Russell (2010) *Tackling Wicked Problems through the Transdisciplinary Imagination*. Earthscan Publishing.
- ISSC and UNESCO (2013) *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments*. Organisation for Economic Co-operation and Development and UNESCO Publishing: Paris.
- Mausser, W.; Klepper, G.; Rice, M.; Schmalzbauer, B.S.; Hackmann, H.; Leemans, R. and H. Moore (2013) Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5:420–431: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.001>.
- The Royal Society (2012) *Science as an open enterprise*. The Royal Society Science Policy Centre report 02/12.
- Tàbara, J.D. (2013) A new vision of open knowledge systems for sustainability: opportunities for social scientists. In ISSC and UNESCO (2013) *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments*. Organisation for Economic Co-operation and Development and UNESCO Publishing: Paris.
- Zalasiewicz, J. *et al.* (2008) Are we now living in the Anthropocene? *GSA Today*, 18(2): 4–8: doi: 10.1130/GSAT01802A.1.

<sup>①</sup> 参见：[www.belmontforum.org](http://www.belmontforum.org);[www.worldsocialscience.org/activities/transformations](http://www.worldsocialscience.org/activities/transformations).

# 科学政策中的地方和土著知识

联合国教科文组织地方和土著知识体系计划主管道格拉斯·中岛

## 全球认知

近年来，地方和土著知识已对全球科学政策做出新的和日益重要的贡献。特别值得注意的是政府间气候变化专门委员会（IPCC）在其《第五次评估报告》（2014年）中对此表示承认。在分析《2014年气候变化：综合报告》适用途径特点，以便为决策者总结经验时，政府间气候变化专门委员会得出结论：

土著、地方、传统知识体系和实践，包括土著人民对社区和环境的整体观点，是适应气候变化的主要资源，但在现有适应工作中尚未得到持续使用。将这种形式的知识与现有做法相结合，可以增加适应气候变化的有效性。

对于地方和土著知识重要性的认可得到了政府间气候变化专门委员会“相关”机构——全球评估机构的回应。2012年成立的生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）将当地和土著知识作为“工作原则”保留，可理解为生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台多学科专家小组的以下科学和技术职能：探索可以带来不同知识的方式方法体系，包括科学政策中的土著知识体系。

具有引领全球科学和政策任务的其他知名科学机构使当地和土著知识处于突出地位。联合国秘书长科学顾问委员会在2015年5月第三次会议上决定：“编写一份政策简报，提请秘书长注意，我们要认识到地方和土著知识对可持续发展的重要性，并提出加强地方和土著知识（ILK）与科学协同运作的建议”。

## 理解当地和土著知识体系

在进一步探讨之前，说清楚“当地和土著知识体系”是什么意思可能是有必要的。这个术语涉及世代累积的知识和专有技术，这些知识和技术指导了人类社会与生活环境的无数互动；它们为全球人民的福祉做出贡献，确保了狩猎、捕鱼、聚会、游牧或小型农业的粮食安全，给人类提供医疗、服装、住房和应对环境波动变化的策略（Nakashima 和 Roué, 2002）。这些知识系统是动态的，并由下一代传递和更新。

在出版的文献中有几个术语经常一起出现。它们包括土著知识、传统生态知识、当地知识、农民知识和土著科学。虽然每个术语可能具有不同的内涵，但它们也有很多相同意义可互换使用。

博克斯（2012）将传统生态知识定义为“通过适应性过程逐渐演变而成的知识、实践、信念，并由后代进行文化传播。传播生物（包括人类）之间、生物与环境间的关系”。

## 认识就是“再了解”

当地和土著知识不是新鲜事物。事实上，它与人类本身一样古老。然而，其新鲜之处是受到世界各地的科学家和决策者日益增多的认可。

认识是关键词，不是“发现”以前未知的东西，而是像词的词源所揭示：re（再次）+cognoscere（知道），意思是“再次知道，想起或回忆起以前知道的<sup>①</sup>知识。事实上，今天努力“重新认识”土著知识，就是承认实体主义科学在几个世纪前的分化。

科学的这种分离甚至否定地方和土著知识不是恶意的行为。最好是将它理解成一种历史的必要性。如果没有这种必要条件，科学不可能成为一种清晰的、可理解的体系，不可能有可辨别的思想家和从业者。正如西方哲学忽略了连续性，强调在构建“自然”对抗“文化”时的不连续性，所以为了将自己分开，实证主义科学忽视与其他知识体系相同的无数特征，它首先是不同的，然后是“独特”的，最终成为“优秀”的。

直到今天，年轻的科学家接受训练来重视经验、理性、客观的科学特征，这反映出其他知识体系受到主体性、传言和非理性的影响。当然，没有人可以否认实证主义科学在提升人类对生物物理环境理解方面的记录，令人印象深刻。而这些技术进步令人惊叹，已经改变并在不断转变，从而使我们的生活世界越来越好。科学对其他知识体系的分裂和否定，以及科学本身作为一个学科，无疑是实证主义

<sup>①</sup> 参见：[www.etymonline.com/index.php?term=recognize](http://www.etymonline.com/index.php?term=recognize).

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

科学在全球成功中的关键。

然而，分割、还原和专业化也有其局限性和盲点。在近几年来，否定自然和文化，或者科学和其他知识体系的优势是否超越了其劣势？对这些缺点日益增多的理解有没有可能有助于地方和土著知识出现在全球舞台上？

### 地方和土著知识在全球舞台上出现

地方和土著知识在全球科学政策的交互中出现，显示出科学和地方和土著知识的长时间分离即将结束。这种说法里“分离”可能不是一个正确的术语。事实上，科学和其他知识的相互联系可能永远也不会被隔断，只是会被模糊。科学是地方居民对自然如何运转的观察和理解。比如在殖民科学早期，人类植物学和民族动物学靠当地人对知识和诀窍来分辨有用的动植物。本地术语和分类披着科学分类的伪装被大批采用，举例来说，欧洲人对亚洲植物学的理解，“讽刺地，（欧洲人的理解）依靠一套特征和分类实践，尽管这些被认为是西方科学，事实上来源于更早的当地和土著知识的汇编”（Ellen 和 Harris, 2000, p.182）。

直到 20 世纪中期我们才发现西方科学家对当地和土著知识态度的转变。这是由哈罗德·康克林在菲律宾写下的反传统著作《哈努努文化与植物界的关系》（1954）所引起的。康克林揭露了哈努努文化所含的大量的植物学知识，覆盖了“上百种能区分植物类型的方法，这些方法能指出具有药用价值或者营养价值植物的显著特点”。在其他的王国和区域，鲍勃·约翰尼斯与太平洋岛国渔民一起工作，记录下他们精通“55 种鱼群以月亮为线索进行产卵，包括产卵的月份和周期，以及准确的地点”（Berkes, 2012）。这种当地和土著知识里的鱼种类比科学家掌握的依据月亮周期性产卵的鱼类多两倍不止（Johannes, 1981）。在北美洲，土地都设定了路线图，因为当地人提倡以此为当地和土著知识在野生动物管理和环境影响评估上设立一个职位而铺路（Nakashima, 1990）。

为更好地理解本地居民和团体积攒的大量知识所做的努力在未来几年中会迅速扩大，尤其是在生物多样性方面，现在著名的文章《生物多样性公约》通过要求各方“尊重、保存能体现当地居民关于保

存和可持续利用生物多样性的传统生活习惯而拥有的知识、创新和实践”，为建立国际意识做出了贡献。

但是地方和土著知识也在其他领域逐渐获得认可。奥拉夫（2002）揭露安第斯农民通过观察昴宿星团能够预测出厄尔尼诺现象出现的年份，他们的预测与现代气象科学的预测同样准确：

昴宿星团的大小和亮度随着对流层中稀薄的高空云层的变化而变化，这反映出太平洋上厄尔尼诺现象的严重程度。因为该地区在厄尔尼诺年降水通常十分稀少，这种（安第斯农民发展起来的）简单的方式能提供十分有价值的预测结果，这种结果可能和长期的建立在海洋和大气计算机模型上预测出来的结果一样好，甚至更好。

还有其他领域承认了当地和土著知识的准确性，即自然灾害预防和救治方面。一个最惊人的悲惨的例子是印度洋海啸在 2004 年 12 月带走了 20 万人的生命。在这场大灾中，关于当地和土著知识如何拯救生命的描述浮出水面。联合国教科文组织有自己获得消息的渠道，因为我们和泰国苏林岛上的莫肯人一起做了一个长达数年的项目。2004 年的海啸完全破坏了他们在海边的小村庄，但没造成人员死亡。海啸后莫肯人解释说，整个村子里的人，大人和小孩，都知道海水不正常地从岛岸退去是他们应该抛弃村子、迅速转移到高地上的标志。苏林岛上的莫肯人没人看到拉布恩（他们对海啸的称呼），但依据一代代传承下来的经验，他们知道海啸的预兆，也知道怎样去应对（Rungmanee 和 Cruz, 2005）。

生物多样性、气候和自然灾害只是当地和土著知识能展现自身竞争力的多个领域中的一小部分。其他能提到的有动植物种类的基因多样性，包括授粉和传粉者（Lyver 等, 2014; Roué 等, 2015）；传统开放式航海的核心知识，包括洋流、涌浪、风向和星座（Gladwin, 1970）；当然还有传统药学，包括女人对分娩和生殖健康的深厚知识。世界各地人民会在涉及他们日常生活的领域中发展出自己的专业知识，这似乎是不言自明的，但是这种知识的源泉被逐渐产生的科学知识所模糊，就好像科学需要把其他获取知识的途径排挤到边缘，以保证自己获



## 科学政策中的地方和土著知识

得逐渐增长的全球认可度和影响力。

### 我们应去向何方？

地方和土著知识在全球范围出现也带来了许多挑战。一个挑战是要保持地方和土著知识的活力，并在它发源的地方去实践它。这些地方和土著知识系统面临着许多威胁，包括主流教育系统忽视用本地语言、知识和世界观进行儿童教育的重要性。认识到了只以实证主义者本体为中心的危险，联合国教科文组织联合尼加拉瓜的马杨娜人、所罗门群岛的马罗沃湖人为太平洋地区的年轻人发展根植于本地语言和知识的教育资源。<sup>①</sup>

在不同范围内，由地方和土著知识的认知所带来的满足期望的挑战具有不同属性。某地的知识和有这种知识的人怎么才能为生物多样性和生态系统的状态的评估做出贡献？怎样才能为理解气候变化和进化机会做贡献？取得认可之后怎样解决上述问题成为科技政策论坛的一个主要焦点。政府间气候变化专门委员会举办的第五届评估报告加强对当地和土著知识在适应全球气候变化中的重要性的认识后，联合国教科文组织正在与联合国的气候变化框架公约合作来寻找将本地的和传统的知识和科学结合在一起来应对气候变化。最后但仍是重要的是，我们建立了一个关于地方和土著知识的任务小组，为地方和土著知识和全球的、区域生物多样性评估和生态系统状态提供生物多样性、生态系统服务政府间科学和适合的“方法和程序”。联合国教科文组织作为技术支持单位正在积极努力地开展工作。

### 参考文献

Berkes, F. (2012) *Sacred Ecology*. Third Edition. Routledge: New York.

Ellen, R. and H. Harris (2000) Introduction. In: R. Ellen, P. Parker and A. Bicker (eds) *Indigenous Environmental Knowledge and its Transformations: Critical Anthropological Perspectives*. Harwood: Amsterdam.

Gladwin, T. (1970) *East Is a Big Bird: Navigation and Logic on Puluwat Atoll*. Harvard University Press: Massachusetts.

Lyver, P.; Perez, E.; Carneiro da Cunha, M. and M. Roué (eds) [2015] *Indigenous and Local Knowledge about Pollination and Pollinators associated with Food Production*. UNESCO: Paris.

Nakashima, D.J. (1990) *Application of Native Knowledge in EIA: Inuit, Eiders and Hudson Bay Oil*. Canadian Environmental Assessment Research Council. Canadian Environmental Assessment Research Council (CEARC) Background Paper Series: Hull, 29 pp.

Nakashima, D.J.; Galloway McLean, K.; Thulstrup, H.D.; Ramos Castillo, A. and J.T. Rubis (2012) *Weathering Uncertainty: Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation*. UNESCO: Paris, 120 pp.

Nakashima, D. and M. Roué (2002). *Indigenous knowledge, peoples and sustainable practice*. In: T. Munn. *Encyclopedia of Global Environmental Change*. Chichester, Wiley and Sons, pp. 314–324.

Orlove, B.; Chiang, S.; John, C.H. and M. A. Cane (2002) *Ethnoclimatology in the Andes*. *American Scientist*, 90: 428–435.

Pourchez, L. (2011) *Savoirs des femmes : médecine traditionnelle et nature : Maurice, Reunion et Rodrigues*. LINKS Series, 1. UNESCO Publishing: Paris.

Roue, M.; Battesti, V.; Césard, N. and R. Simenel (2015) *Ethno-ecology of pollination and pollinators*. *Revue d'ethnoécologie*, 7. <http://ethnoecologie.revues.org/2229>; DOI: 10.4000/ethnoecologie.2229.

Rungmanee, S. and I. Cruz (2005) *The knowledge that saved the sea gypsies*. *A World of Science*, 3 (2): 20–23.

<sup>①</sup> 参见：[www.unesco.org/links](http://www.unesco.org/links), [www.en.marovo.org](http://www.en.marovo.org) 和 [www.canocei.thepeople.org](http://www.canocei.thepeople.org).