

## 世界研究：网络、增长与多样化

西蒙·马金森

西蒙·马金森 (Simon Marginson): 英国牛津大学高等教育教授、英国 ESRC/OFSRE 全球高等教育中心主任、莫斯科高等经济学院首席研究员、《高等教育》(Higher Education) 期刊主编

电子邮箱: [simon.marginson@education.ox.ac.uk](mailto:simon.marginson@education.ox.ac.uk)

1990 年互联网开始后, 全世界的大学和科研机构有史以来第一次加入到一个单一的合作研究网络中, 以网络的方式, 全球科学系统开始以超乎寻常的速度不断扩展。全球科学发展同时出现了五个趋势, 它们相互促进, 正在改变着人类社会创造和分享知识的过程。第一, 研究投入和科学论文产出快速增长。第二, 拥有自身科研体系且研究活跃的国家数量不断增加。第三, 由来自一个以上国家的作者的合作论文比例增长。第四, 与国家科学系统相比, 网络化的全球科研系统的比重不断增加。第五, 研究领先国家呈多元化分布。

经合组织数据显示, 1995~2018 年期间, 几乎每个国家都增加了研究支出。按实际价值计算, 这一数字在美国增加了一倍多, 在德国和英国几乎增加了一倍, 韩国的研发支出是原来的 5.6 倍, 中国的研发支出是原来的 16.5 倍。这种不断增长的财政能力与博士毕业生、受雇研究人员和发表科学论文人数的比例增长有关。从 2000~2015 年, 美国的博士毕业生数量每年增长 2.9%, 印度增长 4.7%, 中国增长 10.9%。在 2000~2018 年间, 斯高帕斯数据库 (Scopus) 上发表的论文总数从 2000 年的 107.2 万篇增至 2018 年的 255.6 万篇, 年均增长 4.95%; 以历史标准衡量, 该增速非常迅猛。

### 中低收入科学国家

网络化的全球科学系统已经发展成为一个共同的知识宝库。各国需要增强它们自己的科学能力, 包括博士教育, 以便能够有效地访问这个知识库。国家间的合作更加多元化, 更多的国家参与其中, 并加快了这些国家的发展。

全世界都在发展其科学能力。在 2018 年发表超过 5000 篇论文的 15 个国家中, 2000~2018 年间的发文量增速超过了全球平均增速 4.95%。在这 15 个发文量快速增加的科学国家中, 有 9 个国家的人均收入低于 2018 年的世界平均水平 17912 美元。这些国家是中等偏低收入国家。科学能力正在世界范围内扩展。1987 年, 全球 20 个相对富裕国家的发文量占有所有已发表科研成果的 90%。到 2017 年, 32 个国家的发文量之和占有所有已发表科研成果的 90%, 这表明了科学发展中更高的全球多元化。

新的科学强国包括世界第四大人口国家印度尼西亚, 该国研究人员 2018 年在斯高帕斯数据库上发表了 26948 篇论文。从 2000 年到 2018 年, 印尼的年产出增长了令人难以置信的 26.4%。印度现在是仅次于中国和美国的生产国, 在 2018 年发表了 135788 篇论文, 并在 2000~2018 年期间以每年 10.7% 的速度增长。2018 年发表论文超

过 5000 篇的其他快速增长的国家科学系统包括巴西、哥伦比亚、埃及、摩洛哥、尼日利亚、巴基斯坦和突尼斯。尽管美国在高被引论文数量上保持着长期的领先地位，但从 2000~2018 年，中国科学论文发表量以每年 13.6% 的速度增长，2016 年首次超过美国。

科学总量的增长也与“世界一流大学”的数量增长有关，这些一流大学拥有大批科学产出。莱顿大学排名显示，在 2006~2009 年和 2014~2017 年的四年时间里，科学论文超过 5000 篇的大学数量从 131 所上升到 215 所。

## 合作

也许全球研究变化的最显著迹象是国际合作论文的数量越来越多。1970 年，国际合著论文仅占科学网 (Web of Science) 索引论文的 1.9%。到 2018 年，斯高帕斯数据库中 22.5% 的论文由多国作者合作。在欧洲，这一比例非常高，因为欧洲的研究资助制度更青睐多国团队：例如，意大利的国际合作论文为 50.2%，英国为 61.7%，瑞士为 71.8%。在美国，这一比例为 39.2%，远高于平均水平，但在中国、印度和伊朗这类新兴国家，这一比例较低。在这些国家，潜在国内合作伙伴的数量一直在迅速增长。

在设备成本均摊的学科中 (如望远镜、同步仪)，或者主题具有全球性 (如气候变化、水资源管理、流行病)，国际合作尤为重要。2016 年，天文学领域 54% 的论文是国际合著，而社会科学领域只有 15%。

瓦格纳 (Caroline Wagner)、雷德斯多夫 (Loet Leydesdorff) 及其同事对全球网络的研究表明，合作主要不是由国家科学政策推动的，而是由研究人员本身自下而上的合作推动的。这类合作自由扩展，以便吸收新的

国家和研究团体。现有的强国不充当守门人：新兴科学系统中的研究人员往往直接相互联系。越来越多的科学议程是在全球层面而不是在国家层面确定的。

研究不是一个公平的竞争环境。在全球层面，美国仍然是最强大的参与者。英语是唯一的全球语言，以其他语言进行科学工作，特别是人文和社会科学领域的工作，在世界范围内被边缘化。国家内部和国家之间的科学能力和成就分化严重。然而，科学的发展和多样化，与研究力量的部分多元化 (partial pluralization) 有关。

其中变化巨大的是东亚的崛起，特别是中国、韩国和新加坡加入日本的行列。东亚在物理科学和工程方面非常强大，在生命科学和生物医学方面仍然一般。中国现在在数学和计算机研究方面排名第一。清华大学与美国麻省理工学院一起，成为世界上两所顶尖的 STEM 大学。印度、伊朗和巴西也变得越来越重要。

## 好消息

在困难时期，全球研究合作是一个好消息。这不是一个竞争激烈的市场。竞争科学地位的研究人员也可以自由地跨国界合作，并相互尊重。在这个阶段，全球研究没有陷入狭隘民族主义的漩涡，而新冠疫情增强了全球合作和生物医学中开放科学的内在价值。

跨境科研合作不像跨境学生流动那么容易受到影响，各国在疫情期间一直保持着这种合作。虽然研究受益于会议、实地访问和人员交流，以及大型实验室和研究所受到社交距离协议的限制，但大多数形式的研究合作可以在网上维持一段时间。

各国对全球化和共同体制的抵制严重影

响贸易和技术合作，是科学领域的一种威胁。中美两国在研究领域的关系，包括联合任命和国际博士生，很可能会受到新冷战地缘政治的干扰。然而，这两个世界科学大国的研究人员，将继续在其他地方建立网络——美中合作可能会证明比特朗普政府将想要的更有影响力。只要维持支助研究的资源流动，全球层面的所有研究和合作将继续增加发

展。

注：本文摘自《为变化的世界变革高等教育》（*Changing Higher Education for a Changing World*）一书的第三章（Callender, Locke and Marginson 主编，2020 年由 Bloomsbury 出版社出版）。一些数据已做更新。