



# 联合国 教科文组织 科学报告

面向2030年

综述



联合国教育、  
科学及文化组织

教科文组织  
出版



中国科学技术出版社  
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

This language edition  
has been translated by the  
China Science and Technology Press

本综述中文版由  
中国科学技术出版社翻译

由联合国教科文组织2015年出版，  
地址：7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP France

© UNESCO 2015

此出版物为开放获取出版物，授权条款为 Attribution-NoDerivs 3.0 IGO (CC-BY-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/igo/>)。此出版物内容的使用者无条件接受遵守联合国教科文组织开放获取储存档的一切条件和规则 ([www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbbynd-chi](http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbbynd-chi))。这个授权只适用于这个出版物的文字内容。除文字外的内容版权仍属于联合国教科文组织，如使用，需要得到许可，请联系：copyright@unesco.org 或 UNESCO Publishing, 7 place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP France.

书名：《联合国教科文组织科学报告：面向2030年》综述  
原书名： *UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary*

本出版物所用名称及其材料的编制方式并不意味着联合国教科文组织对于任何国家、领土、城市、地区或其当局的法律地位或对于其边界或界线的划分，表示任何意见。本出版物表达的是作者的看法和意见，而不一定是联合国教科文组织的看法和意见，因此本组织对此不承担责任。

设计：Baseline Arts Ltd. Oxford, UK  
排版：联合国教科文组织, MSS/CLD  
封面设计：Corinne Hayworth  
封面摄影：Bygermina/Shutterstock.com

印刷：联合国教科文组织

SC-2015/WS/24



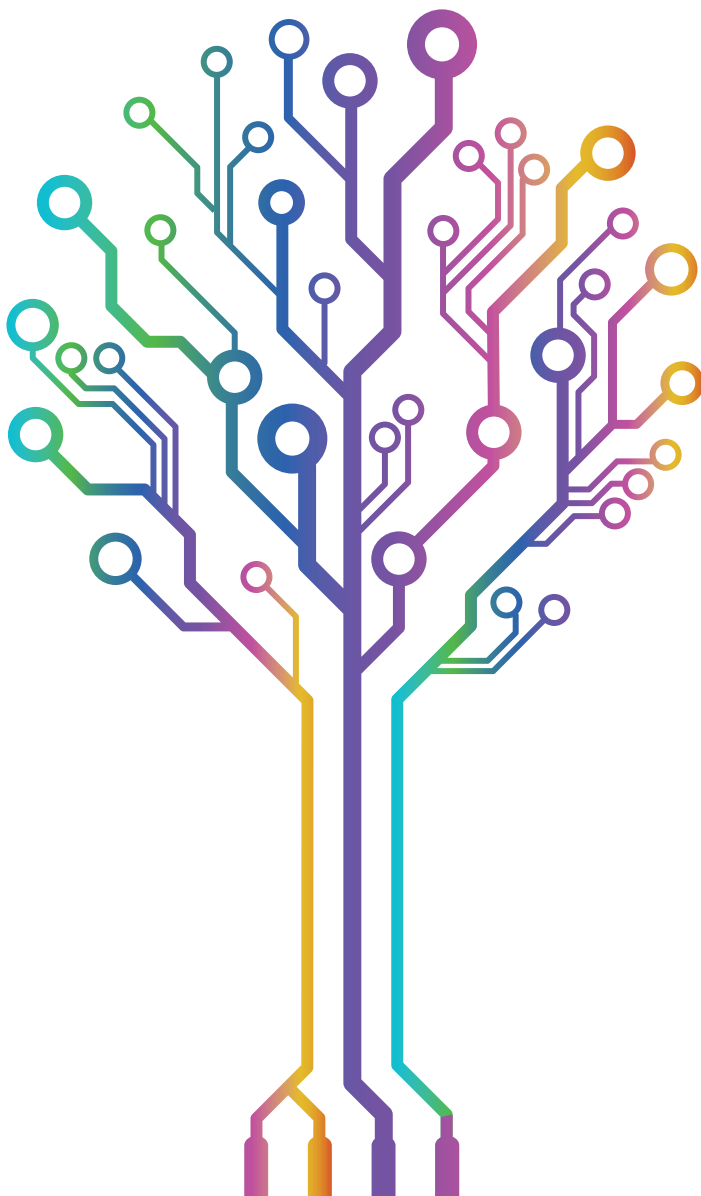
教科文组织  
出版

联合国教育、  
科学及文化组织

# 联合国 教科文组织 科学报告

面向2030年

综述







许多国家普遍面临着众多困境，例如，如何平衡本国研究与国际研究以及基础科学与应用科学之间的关系；如何平衡新知识和市场化知识的产生；如何平衡为公共利益服务的科学和为商业服务的科学之间的关系。

吕克·泽特，苏珊·舒尼甘斯，德尼兹·埃洛克，巴斯卡兰·安盖茨瓦，拉杰·拉西亚

# 世界寻求有效增长策略

吕克·泽特，苏珊·舒尼甘斯，德尼兹·埃洛克，巴斯卡兰·安盖茨瓦，拉杰·拉西亚

## 绪论

在过去的20年中，联合国教科文组织坚持定期对全世界的科学、技术与创新情况进行记录。科学、技术与创新不是孤立发展的；2010年以来，社会经济方面的地缘政治动态和环境态势帮助塑造了当今的科学、技术、创新政策与管理。最新版的科学报告是对该背景下科学、技术和创新的发展历史的总结。

有50多位专家参与本报告撰稿，他们每人负责撰写关于自己国家或地区的研究报告。该系列报告发布的间隔为5年，这有利于着眼科学技术创新的长远发展趋势，避免拘泥于短期的年度波动。因为从政策、科学与技术指标方面看，对短期变化的描述不具有太大价值。

## 影响科学技术创新政策与管理的主要因素

### 地缘政治事件在多个地区重塑科学

过去的5年中发生过许多重大地缘政治变化，它们对科学技术的影响颇深。此类例子不胜枚举：2011年的“阿拉伯之春”；2015年伊朗签署核协议；2015年东盟（ASEAN）经济共同体建立。

这其中的许多变化初看与科学技术并无太大关联，但它们所产生的间接影响却往往难以估量。例如，“阿拉伯之春”过后，埃及的科学技术创新政策发生了巨大变化。新政府认为追求知识经济才能最好地利用高效经济增长引擎埃及2014年通过的宪法规定将1%的国内生产总值用于研发，并要求“国家保证科学研究的自由，鼓励建立研究所，以实现国家的主权，建立起支持研究人员和发明者的知识经济（第17章）”。

突尼斯在过去的一年中学术自由度加强，该国科学界人士与国际社会的联系日益紧密；而另一方面，利比亚却面临着武装起义，其科学技术迅速恢复的希望渺茫；叙利亚则正陷入内战之中。与此同时，“阿拉伯之春”带来的政治动荡使得政治边界易于渗透，促使

机会主义恐怖组织兴起。这些极端暴力的武装分子不仅对政治稳定构成了威胁，还动摇了国家向知识经济发展的目标，因为这些恐怖组织对教育——尤其是对女性教育——有着天然的仇视。当前，这一蒙昧主义的触手已向南延伸至尼日尼亚和肯尼亚（第18章与第19章）。

与此同时，自武装冲突中崛起的国家，如科特迪瓦和斯里兰卡，正进行基础设施（铁路、港口等）现代化建设，推动工业发展、环境可持续性发展以及教育事业的发展，以促进国家和谐，重振国家经济（第18章和第21章）。

2015年达成的核协议或将成为伊朗科学事业的转折点，但正如第15章所分析的那样，国际制裁已驱使伊朗政权加速向知识经济过渡，寻求发展本国产品和生产方法来弥补石油收入减少及应对国际孤立。解除制裁带来的收入流将给伊朗政府提供机遇以加大研发投入。而2010年时，研发投入仅占伊朗国内生产总值的0.31%。

与此同时，东南亚国家联盟（ASEAN）计划随着2015年年底东盟经济共同体的成立，将东南亚这片广大区域转变为共同市场和生产基地，届时成员国家之间的人口与服务流动限制将会取消。这将刺激东盟各国间科学技术的合作，由此巩固新兴的亚洲-太平洋知识中心。技术人员流动增加会使该地区收益，并提升已有30所成员学校的“东盟大学联盟”的作用。在东盟经济共同体的谈判过程中，各成员国将阐述其具体的研究重心偏向，如老挝政府希望优先发展农业和可再生能源（第27章）。

非洲大陆也在筹备于2028年前建立自己的非洲经济共同体，在撒哈拉以南的非洲，区域经济共同体对该地区科研融合的作用在不断增强。近年来，西非国家经济共同体和南部非洲发展共同体（SADC）都采用了与非洲10年计划<sup>1</sup>相配套的地区性科学技术创新策略。东

<sup>1</sup> 即，《非洲科学和技术综合行动计划（2005-2014）》及其后续著作《非洲科技和创新战略（STISA-2024）》。



## 联合国教科文组织科学报告

非共同体（EAC）委托东非高校校际理事会发展共同高等教育区。目前，在整个非洲大陆，卓越中心网络正在得以发展，一旦能扫除阻碍科学家流动的障碍，将促进科学流动和信息共享。2014年肯尼亚、卢旺达和乌干达三国统一旅游签证，促使科技合作向正确的方向迈出了一步。

成立不久的南美国家联盟（UNASUR）其未来的地区科研融合程度将备受瞩目。南美联盟以欧洲联盟为模型，计划在12个成员国间建立一个公共议会，发行共同货币，并促进南美次大陆商品、服务、资本和人口的自由流动（第7章）。

### 环境危机提升人们对科学的期望

无论是自然的还是人为的环境危机都在过去的5年里影响着科学技术创新政策和管理。2011年3月，日本福岛发生核泄漏灾难，其冲击波影响范围远超日本以外的范围。这场灾难促使德国承诺到2020年逐步淘汰核能，同时也引发了其他国家针对核能风险的讨论。而对于日本本国，这场“三连环”的灾难<sup>2</sup>对日本社会产生了巨大的冲击，人们第一次认识到科学家和决策者之间保持对话的重要性。官方数据显示，2011年的悲剧不仅在核技术方面动摇了公众的信心，而且让人们对其他方面的科学和技术产生了担忧（第24章）。

在过去的5年中，信心危机虽没有成为一大首要问题，但频发的旱灾、洪涝和其他自然灾害引发了公众日益的担忧，迫使政府采取了应对策略。例如，柬埔寨在其欧洲发展伙伴的协助下颁布了《气候变化战略（2014-2023）》。2013年，菲律宾遭受了史上最强的热带气旋的袭击。该国一直以来在减灾措施上投入了巨大的财力，如研发3D灾害模拟模型，加强当地应用、复制和生产这类减灾手段的能力（第27章）。美国最大的单个经济体——加利福尼亚州已多年遭受旱灾的侵袭。2015年4月，加利福尼亚州州长宣布：到2030年，加利福尼亚州将在1990年基础上减少40%的碳排放量（第5章）。

安哥拉、马拉维和纳米比亚近年来的降雨量都低于正常值，其粮食安全因此受到影响。2013年，南部非洲

发展共同体的各部长同意发展地区气候变化项目。此外，东部和南部非洲共同市场（COMESA）、东非共同体和南非共同体从2010年起开始实施为期五年的联合行动，称为适应与减缓气候变化的三边项目（第20章）。

在非洲，农业发展仍受到不良的土地管理和较低的投资带来的影响。尽管非洲在2003年的《马普托宣言》承诺将至少10%的国内生产总值用于发展农业，但仅有少部分国家达到了这一目标（表19.2）。随之而来的是农业研发受到影响。然而，一些国家也采取了措施来加强农业研发。例如，博茨瓦纳2008年建立了创新中心，以促进农业的商业化和多样化。津巴布韦正计划新建两所农业科技大学（第20章）。

### 能源成为主要关注点

欧盟、美国、中国、日本、韩国以及其他国家近年来都加强了立法，以减少其碳排放，发展替代能源，提高能源效率。能源已成为了各国政府的主要关注点，包括阿尔及利亚和沙特阿拉伯等石油输出国家也在进行太阳能投入，以促进国内能源的多样化。

在2014年年中布伦特原油价格螺旋式下降前，能源多样化的趋势就已十分明显。例如，2011年3月，阿尔及利亚实施了“可再生能源和能源效率方案”，随后通过了60多项风能和太阳能项目。加蓬2012年通过的“2025年前战略计划”表明，推动该国走上可持续发展的道路是“新的行政政策的核心”。该计划明确了将以石油占主要比重的经济结构（2012年占出口的84%）多样化的需求，构思了国家气候计划，确定了至2020年水能在加蓬电网中的比重由2010年的40%提升到80%（第19章）的目标。许多国家正在发展超前先进的和超连接的“智能城市”（如中国）或建设“绿色城市”，利用最前沿的科技来提升水资源和能源使用效率、建设效率、交通效率等等，例如加蓬、摩洛哥和阿联酋（第17章）。

如果说，可持续性发展已成为全球大部分政府的主要关注点，但仍有些国家逆流而行。例如，澳大利亚政府取消了碳税，并宣布废除前任政府发起的刺激可再生能源行业技术发展的制度（第27章）<sup>3</sup>。

<sup>2</sup> 地下地震引起的海啸吞没了福岛核电站，切断了对制冷系统的电力供应，导致核棒过热并引发多起爆炸，爆炸中产生的放射性微粒释放到了空气和水中。

<sup>3</sup> 即澳大利亚可再生能源署和清洁能源金融公司。

### 寻求有效的发展战略

总体而言，2009至2014年是一段艰难的过渡时期。紧随2008年全球金融危机之后，该过渡时期的显著特征主要表现为较富裕国家严重的债务危机，对经济恢复力量的不确定性，以及对于有效发展战略的探索。许多高收入国家面临相似的挑战，例如，人口老龄化（美国、欧盟各国、日本等）、长期经济增长缓慢（见表1.1）。全球各国都面临严峻的国际竞争形势。即便是那些受经济危机影响较小的国家如以色列和韩国，同样也在担心如何在一个快速发展的世界里维持他们已有的优势。

在美国，奥巴马政府优先投资气候变化研究、能源以及健康领域，但其许多发展战略都遭到急于削减国家预算赤字的国会的反对。在过去的5年里，扣除美元通货膨胀的因素，美国大部分联邦科研预算一直与之前持平甚或有所下降（第5章）。

2010年，欧盟制订了自己的发展战略“欧洲2020战略”，通过智能化、可持续和包容性的发展来帮助该地区摆脱金融危机。该战略指出：“本次经济危机抹杀了多年来欧洲所取得的经济发展和社会进步，暴露了欧洲经济存在结构上的缺陷。”这些结构上的缺陷包括研发投入低，市场存在壁垒和信息通信技术（ICT）利用不足。欧盟现行的为期7年的研究和创新框架“地平线2020”已获得最大预算，以期推动该计划在2014—2020年完成。东南欧国家的“2020战略”与欧盟战略同名，也反映出该增长战略的主要目的是为了日后这些国家能顺利加入欧盟。

日本是世界上科研投入最多的国家之一（图1.1），但近年来它在科研方面的自信心有所受挫。其原因不仅在于2011年的三重灾难，还在于它在过去的20年间始终未能摆脱束缚经济发展的通货紧缩。日本现行的“安倍经济学”发展战略，从2013年起至今还未能兑现其加快经济发展的承诺。日本投资者的信心不足是显而易见的，这主要反映在日本企业不愿提高研发支出或员工工资，并且也不愿冒险推出下一个经济发展周期。

韩国正在寻求自己的发展战略。尽管它在此次全球经济危机中几乎毫发未损，但其发展已超出了所谓的“追赶模式”。它与中、日之间的竞争激烈，其出口量逐年递减，总体向绿色增长发展。同日本一样，韩

国面临着人口老龄化和出生率不断下降的双重问题，对长期经济发展前景提出了挑战。朴槿惠政府一方面继续推行上届政府提出的“低碳，绿色增长”战略，同时也强调“创意经济”的重要性，努力通过发展新型创新产业来重振制造业。到目前为止，它一直依赖于国内联合大型企业如现代汽车（车辆）和三星（电子）来拉动经济增长和出口增收。如今，韩国正在努力使自己变得更具有创业性和创造性，在此过程中，韩国需改变其经济根本结构及科学教育的根本基础。

在金砖五国中（巴西、俄罗斯、印度、中国和南非），中国成功避开了2008年全球金融和经济危机，但其经济在2015年中期出现放缓迹象<sup>4</sup>。到目前为止，中国一直在靠公共支出来推动经济增长。2015年8月投资者信心摇摆不定，中国从出口导向型转为消费驱动型增长的期望遭到质疑。中国政府注意到在过去10年里，中国的研发投入和科研产出不成正比。为此中国也在寻找一种有效的增长策略。

中国通过维持强劲的大宗商品需求来拉动经济迅速增长，2008年以来随着北美和欧盟需求下降，对中国依赖原料出口的经济体造成了冲击。当大宗商品需求的周期性繁荣走到尽头时，就会暴露出一个国家经济结构上的缺陷，对巴西和俄罗斯联邦来说就是这样。

在过去的一年中，巴西经济进入衰退期。虽然在最近几年巴西提高了高等教育的普及率及社会支出，但其劳动生产率仍然很低。这表明到目前为止，巴西仍然没能很好地利用创新推动经济增长，俄罗斯联邦也存在相同的问题。

俄罗斯联邦正在寻求自己的发展战略。2014年5月，总统普京呼吁俄罗斯扩大进口替代以减少该国对技术进口的依赖。随后，俄罗斯各工业部门开展计划，产出最尖端的技术。然而，继布伦特原油价格下调、制裁的实施以及商业环境日益恶化等问题的出现，政府刺激企业创新的计划可能会受到现今经济衰退不利局势的影响。

而与此同时，在过去几年中印度的经济增长率一直保持在可喜的5%左右，但也存在经济增长并无创造足够的就业机会的忧虑。如今，印度经济以服务业（占

<sup>4</sup> 2014年，中国经济增长了7.4%，预计2015年经济增长6.8%，但对于能否达到该目标还有很大的不确定性。

国内生产总值的57%)为主。2014年当选的莫迪政府志在建立基于出口导向型的制造业的新经济模式,以创造更多的就业机会。印度已经成为一个节俭创新的枢纽,这得益于国内市场对低端产品和服务的庞大需求,如低成本的医疗设备和廉价的汽车。

随着大宗商品热潮的结束,拉美也在寻找新的增长战略。在过去的10年中,该地区已经降低了其经济高度不均的问题,但随着全球原材料需求下降,拉美自身的增长速度已经开始停滞甚至萎缩。无论是在某个国家还是整个地区,拉美国家并不缺乏可促进科学和研究发展的政策措施或成熟的制度结构(第7章)。许多拉美国家在普及高等教育率、科学流动和产出方面取得了长足的进步。然而却很少有国家利用大宗商品热潮来促进其技术驱动的竞争力。展望未来,该区域可望利用科技优势,通过融合其在生物多样性上的天然优势和本土(传统)知识体系的力量促进绿色增长。

许多低收入和中等收入国家关于2020年或2030年的长期规划反映出他们对达到更高收入层次的增长战略的追求。这些“愿景”文件往往聚焦三个方面:更好的管理,以改善商业环境和吸引外资从而发展有活力的私营部门;更具包容性的增长从而减少贫困程度和贫富不均问题;环境的可持续发展,以保护大多数经济体换取外汇所依赖的自然资源。

## 全球科研支出趋势

### 金融危机如何影响科研投入?

《联合国教科文组织科学报告2010》是在全球金融危机刚发生不久后编写的。该报告不仅涵盖了2002年至2007年这一全球经济增幅史无前例的时期,还具有前瞻性。它探讨了全球金融危机对于世界知识创新可能影响的程度。该报告的结论,即全球研发投入不会像表面上看到的那样受金融危机太大的影响,经事后证明是完全正确的。

2013年,世界研发支出总量达到购买力平价(PPP)1.478万亿美元,在2007年该数值仅为1.132万亿美元<sup>5</sup>。该增长虽不及前一时期的(2002年到2007年)47%,但仍然是非常可观的增长,且该增长发生

在金融危机时期。由于全球研发支出总量的增长快过了全球国内生产总值增长,全球研发强度占国内生产总值从2007年的1.57%提升到2013年的1.70%(见表1.1和表1.2)。

根据《联合国教科文组织科学报告2010》,从总体上来说亚洲,尤其是中国,最先从金融危机中恢复过来,将全球研发投入较快地拉升至较高水平<sup>6</sup>。而其他新兴经济体,如巴西和印度,其研发强度的提升则花费了更长的时间。

同样的,报告预测美国和欧盟能够将其研发强度维持在危机前的水平上,此预测不仅正确,甚至就预测本身而言有些过于保守了。

在过去的5年中,与加拿大不同,经济三巨头(欧盟、日本和美国)的研发支出总量的增长超过了它们各自在2007年时的水平。

### 公共研究预算:一个趋同而又不同的景象

过去的五年中有这样一种趋同的情况:在高收入国家(澳大利亚、加拿大、美国等),公共部门对科技研发投入在减少,在低收入国家,科研投资则在不断增长。例如,在非洲,埃塞俄比亚以比其他非洲国家更快的增长率提升其研发支出总量,将其由2009年占国内生产总值比率的0.24%提升至2013年占国内生产总值比率的0.61%。马拉维将该比率提升到1.06%,而乌干达则将该比率从2008年的0.33%提升至2010年的0.48%。这种科研投资意识在非洲不断增长,此外,非洲国家还意识到,建设现代基础设施(医院、公路、铁路等),实现经济多样化和工业化能为科技创新带来更多的投资,包括大批技术熟练工人。在东非,拥有创新中心的国家(喀麦隆、肯尼亚、卢旺达、乌干达等)正在增加它们的科研费用,国有部门和私营企业的出资加大(第19章)。

非洲高度关注科技创新源于多个方面,2008—2009年的全球金融危机是其中不可或缺的因素。金融危机使得商品价格提高,将焦点转向非洲的选矿政策。这场全球危机还导致了人才流失的倒转,欧洲和北美在低

<sup>5</sup> PPP意为购买力平价。

<sup>6</sup> 2007年到2013年,中国的研发强度翻了两倍多,达到2.09。这比欧盟平均水平高,也说明中国正在努力达到她所设定的目标,即在2020年,研发支出质量占国内生产总值比率达到2.5%。



表1.1: 世界人口和国内生产总值趋势

	人口 (百万计)		占全球人口比重 (%)		国内生产总值按2005年 购买力平价美元 (以十亿计)				占全球国内生产总值比重 (%)			
	2007	2013	2007	2013	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
<b>世界</b>	<b>6 673.1</b>	<b>7 162.1</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>72 198.1</b>	<b>74 176.0</b>	<b>81 166.9</b>	<b>86 674.3</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
高收入经济体	1 264.1	1 309.2	18.9	18.3	41 684.3	40 622.2	42 868.1	44 234.6	57.7	54.8	52.8	51.0
中等偏上收入经济体	2 322.0	2 442.1	34.8	34.1	19 929.7	21 904.3	25 098.5	27 792.6	27.6	29.5	30.9	32.1
中等偏下收入经济体	2 340.7	2 560.4	35.1	35.7	9 564.7	10 524.5	11 926.1	13 206.4	13.2	14.2	14.7	15.2
低收入经济体	746.3	850.3	11.2	11.9	1 019.4	1 125.0	1 274.2	1 440.7	1.4	1.5	1.6	1.7
<b>美洲</b>	<b>913.0</b>	<b>971.9</b>	<b>13.7</b>	<b>13.6</b>	<b>21 381.6</b>	<b>21 110.0</b>	<b>22 416.8</b>	<b>23 501.5</b>	<b>29.6</b>	<b>28.5</b>	<b>27.6</b>	<b>27.1</b>
北美洲	336.8	355.3	5.0	5.0	14 901.4	14 464.1	15 088.7	15 770.5	20.6	19.5	18.6	18.2
南美洲	535.4	574.1	8.0	8.0	6 011.0	6 170.4	6 838.5	7 224.7	8.3	8.3	8.4	8.3
加勒比地区	40.8	42.5	0.6	0.6	469.2	475.5	489.6	506.4	0.6	0.6	0.6	0.6
<b>欧洲</b>	<b>806.5</b>	<b>818.6</b>	<b>12.1</b>	<b>11.4</b>	<b>18 747.3</b>	<b>18 075.1</b>	<b>19 024.5</b>	<b>19 177.9</b>	<b>26.0</b>	<b>24.4</b>	<b>23.4</b>	<b>22.1</b>
欧盟	500.8	509.5	7.5	7.1	14 700.7	14 156.7	14 703.8	14 659.5	20.4	19.1	18.1	16.9
东南欧	19.6	19.2	0.3	0.3	145.7	151.0	155.9	158.8	0.2	0.2	0.2	0.2
欧洲自由贸易联盟	12.6	13.5	0.2	0.2	558.8	555.0	574.3	593.2	0.8	0.7	0.7	0.7
欧洲其他地区	273.6	276.4	4.1	3.9	3 342.0	3 212.3	3 590.5	3 766.4	4.6	4.3	4.4	4.3
<b>非洲</b>	<b>957.3</b>	<b>1 110.6</b>	<b>14.3</b>	<b>15.5</b>	<b>3 555.7</b>	<b>3 861.4</b>	<b>4 109.8</b>	<b>4 458.4</b>	<b>4.9</b>	<b>5.2</b>	<b>5.1</b>	<b>5.1</b>
撒哈拉以南非洲	764.7	897.3	11.5	12.5	2 020.0	2 194.3	2 441.8	2 678.5	2.8	3.0	3.0	3.1
非洲阿拉伯国家	192.6	213.3	2.9	3.0	1 535.8	1 667.1	1 668.0	1 779.9	2.1	2.2	2.1	2.1
<b>亚洲</b>	<b>3 961.5</b>	<b>4 222.6</b>	<b>59.4</b>	<b>59.0</b>	<b>27 672.8</b>	<b>30 248.0</b>	<b>34 695.7</b>	<b>38 558.5</b>	<b>38.3</b>	<b>40.8</b>	<b>42.7</b>	<b>44.5</b>
中亚	61.8	67.2	0.9	0.9	408.9	446.5	521.2	595.4	0.6	0.6	0.6	0.7
亚洲阿拉伯国家	122.0	145.2	1.8	2.0	2 450.0	2 664.0	3 005.2	3 308.3	3.4	3.6	3.7	3.8
西亚	94.9	101.9	1.4	1.4	1 274.2	1 347.0	1 467.0	1 464.1	1.8	1.8	1.8	1.7
南亚	1 543.1	1 671.6	23.1	23.3	5 016.1	5 599.2	6 476.8	7 251.4	6.9	7.5	8.0	8.4
东南亚	2 139.7	2 236.8	32.1	31.2	18 523.6	20 191.3	23 225.4	25 939.3	25.7	27.2	28.6	29.9
大洋洲	34.8	38.3	0.5	0.5	840.7	881.5	920.2	978.0	1.2	1.2	1.1	1.1
<b>其他组别</b>												
欠发达国家	783.4	898.2	11.7	12.5	1 327.2	1 474.1	1 617.9	1 783.6	1.8	2.0	2.0	2.1
所有阿拉伯国家	314.6	358.5	4.7	5.0	3 985.7	4 331.1	4 673.2	5 088.2	5.5	5.8	5.8	5.9
经济合作与发展组织	1 216.3	1 265.2	18.2	17.7	38 521.2	37 306.1	39 155.4	40 245.7	53.4	50.3	48.2	46.4
20国集团	4 389.5	4 615.5	65.8	64.4	57 908.7	59 135.1	64 714.6	68 896.8	80.2	79.7	79.7	79.5
<b>选定国家</b>												
阿根廷	39.3	41.4	0.6	0.6	631.8	651.7	772.1	802.2	0.9	0.9	1.0	0.9
巴西	190.0	200.4	2.8	2.8	2 165.3	2 269.8	2 507.5	2 596.5	3.0	3.1	3.1	3.0
加拿大	33.0	35.2	0.5	0.5	1 216.8	1 197.7	1 269.4	1 317.2	1.7	1.6	1.6	1.5
中国	1 334.3	1 385.6	20.0	19.3	8 313.0	9 953.6	12 015.9	13 927.7	11.5	13.4	14.8	16.1
埃及	74.2	82.1	1.1	1.1	626.0	702.1	751.3	784.2	0.9	0.9	0.9	0.9
法国	62.2	64.3	0.9	0.9	2 011.1	1 955.7	2 035.6	2 048.3	2.8	2.6	2.5	2.4
德国	83.6	82.7	1.3	1.2	2 838.9	2 707.0	2 918.9	2 933.0	3.9	3.6	3.6	3.4
印度	1 159.1	1 252.1	17.4	17.5	3 927.4	4 426.2	5 204.3	5 846.1	5.4	6.0	6.4	6.7
伊朗	71.8	77.4	1.1	1.1	940.5	983.3	1 072.4	1 040.5	1.3	1.3	1.3	1.2
以色列	6.9	7.7	0.1	0.1	191.7	202.2	222.7	236.9	0.3	0.3	0.3	0.3
日本	127.2	127.1	1.9	1.8	4 042.1	3 779.0	3 936.8	4 070.5	5.6	5.1	4.9	4.7
马来西亚	26.8	29.7	0.4	0.4	463.0	478.0	540.2	597.7	0.6	0.6	0.7	0.7
墨西哥	113.5	122.3	1.7	1.7	1 434.8	1 386.5	1 516.3	1 593.6	2.0	1.9	1.9	1.8
韩国	47.6	49.3	0.7	0.7	1 293.2	1 339.2	1 478.8	1 557.6	1.8	1.8	1.8	1.8
俄罗斯	143.7	142.8	2.2	2.0	1 991.7	1 932.3	2 105.4	2 206.5	2.8	2.6	2.6	2.5
南非	49.6	52.8	0.7	0.7	522.1	530.5	564.2	589.4	0.7	0.7	0.7	0.7
土耳其	69.5	74.9	1.0	1.0	874.1	837.4	994.3	1 057.3	1.2	1.1	1.2	1.2
英国	61.0	63.1	0.9	0.9	2 203.7	2 101.7	2 177.1	2 229.4	3.1	2.8	2.7	2.6
美国	303.8	320.1	4.6	4.5	13 681.1	13 263.0	13 816.1	14 450.3	18.9	17.9	17.0	16.7

资料来源: 世界银行世界发展指标, 2015年4月; 联合国教科文组织统计研究所估计数据; 联合国经济和社会事务部人口司, 《世界人口前景: 2012年》修订本, 2013年。

# 联合国教科文组织科学报告

表1.2: 世界研发支出份额 (2007、2009、2011和2013年)

	研发支出总量 (购买力平价美元, 以十亿计)				占世界研发支出总量的份额 (%)			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
<b>世界</b>	<b>1 132.3</b>	<b>1 225.5</b>	<b>1 340.2</b>	<b>1 477.7</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
高收入经济体	902.4	926.7	972.8	1 024.0	79.7	75.6	72.6	69.3
中等偏上收入经济体	181.8	243.9	303.9	381.8	16.1	19.9	22.7	25.8
中等偏下收入经济体	46.2	52.5	60.2	68.0	4.1	4.3	4.5	4.6
低收入经济体	1.9	2.5	3.2	3.9	0.2	0.2	0.2	0.3
<b>美洲</b>	<b>419.8</b>	<b>438.3</b>	<b>451.6</b>	<b>478.8</b>	<b>37.1</b>	<b>35.8</b>	<b>33.7</b>	<b>32.4</b>
北美洲	382.7	396.5	404.8	427.0	33.8	32.4	30.2	28.9
南美洲	35.5	39.8	45.6	50.1	3.1	3.3	3.4	3.4
加勒比地区	1.6	2.0	1.3	1.7	0.1	0.2	0.1	0.1
<b>欧洲</b>	<b>297.1</b>	<b>311.6</b>	<b>327.5</b>	<b>335.7</b>	<b>26.2</b>	<b>25.4</b>	<b>24.4</b>	<b>22.7</b>
欧盟	251.3	262.8	278.0	282.0	22.2	21.4	20.7	19.1
东南欧	0.5	0.8	0.7	0.8	0.0	0.1	0.1	0.1
欧洲自由贸易联盟	12.6	13.1	13.7	14.5	1.1	1.1	1.0	1.0
欧洲其他地区	32.7	34.8	35.0	38.5	2.9	2.8	2.6	2.6
<b>非洲</b>	<b>12.9</b>	<b>15.5</b>	<b>17.1</b>	<b>19.9</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>
撒哈拉以南非洲	8.4	9.2	10.0	11.1	0.7	0.7	0.7	0.8
非洲阿拉伯国家	4.5	6.4	7.1	8.8	0.4	0.5	0.5	0.6
<b>亚洲</b>	<b>384.9</b>	<b>440.7</b>	<b>524.8</b>	<b>622.9</b>	<b>34.0</b>	<b>36.0</b>	<b>39.2</b>	<b>42.2</b>
中亚	0.8	1.1	1.0	1.4	0.1	0.1	0.1	0.1
亚洲阿拉伯国家	4.3	5.0	5.6	6.7	0.4	0.4	0.4	0.5
西亚	15.5	16.1	17.5	18.1	1.4	1.3	1.3	1.2
南亚	35.4	39.6	45.7	50.9	3.1	3.2	3.4	3.4
东南亚	328.8	378.8	455.1	545.8	29.0	30.9	34.0	36.9
大洋洲	17.6	19.4	19.1	20.3	1.6	1.6	1.4	1.4
<b>其他组别</b>								
欠发达国家	2.7	3.1	3.7	4.4	0.2	0.3	0.3	0.3
所有阿拉伯国家	8.8	11.4	12.7	15.4	0.8	0.9	0.9	1.0
经济合作与发展组织	860.8	882.2	926.1	975.6	76.0	72.0	69.1	66.0
20国集团	1 042.6	1 127.0	1 231.1	1 358.5	92.1	92.0	91.9	91.9
<b>选定国家</b>								
阿根廷	2.5	3.1	4.0	4.6 <sup>1</sup>	0.2	0.3	0.3	0.3 <sup>1</sup>
巴西	23.9	26.1	30.2	31.3 <sup>1</sup>	2.1	2.1	2.3	2.2 <sup>1</sup>
加拿大	23.3	23.0	22.7	21.5	2.1	1.9	1.7	1.5
中国	116.0	169.4 <sup>b</sup>	220.6	290.1	10.2	13.8 <sup>b</sup>	16.5	19.6
埃及	1.6	3.0 <sup>b</sup>	4.0	5.3	0.1	0.2 <sup>b</sup>	0.3	0.4
法国	40.6	43.2	44.6 <sup>b</sup>	45.7	3.6	3.5	3.3 <sup>b</sup>	3.1
德国	69.5	73.8	81.7	83.7	6.1	6.0	6.1	5.7
印度	31.1	36.2	42.8	-	2.7	3.0	3.2	-
伊朗	7.1 <sup>+1</sup>	3.1 <sup>b</sup>	3.2 <sup>1</sup>	-	0.6 <sup>+1</sup>	0.3 <sup>b</sup>	0.3 <sup>1</sup>	-
以色列	8.6	8.4	9.1	10.0	0.8	0.7	0.7	0.7
日本	139.9	126.9 <sup>b</sup>	133.2	141.4	12.4	10.4 <sup>b</sup>	9.9	9.6
马来西亚	2.7 <sup>1</sup>	4.8 <sup>b</sup>	5.7	6.4 <sup>1</sup>	0.3 <sup>+1</sup>	0.4 <sup>b</sup>	0.4	0.5 <sup>1</sup>
墨西哥	5.3	6.0	6.4	7.9	0.5	0.5	0.5	0.5
韩国	38.8	44.1	55.4	64.7	3.4	3.6	4.1	4.4
俄罗斯	22.2	24.2	23.0	24.8	2.0	2.0	1.7	1.7
南非	4.6	4.4	4.1	4.2 <sup>1</sup>	0.4	0.4	0.3	0.3 <sup>1</sup>
土耳其	6.3	7.1	8.5	10.0	0.6	0.6	0.6	0.7
英国	37.2	36.7	36.8	36.2	3.3	3.0	2.7	2.5
美国	359.4	373.5	382.1	396.7 <sup>1</sup>	31.7	30.5	28.5	28.1 <sup>1</sup>

-n/+n = 基准年之前或之后n年的数据

b: 与前一个取值年份间的中断

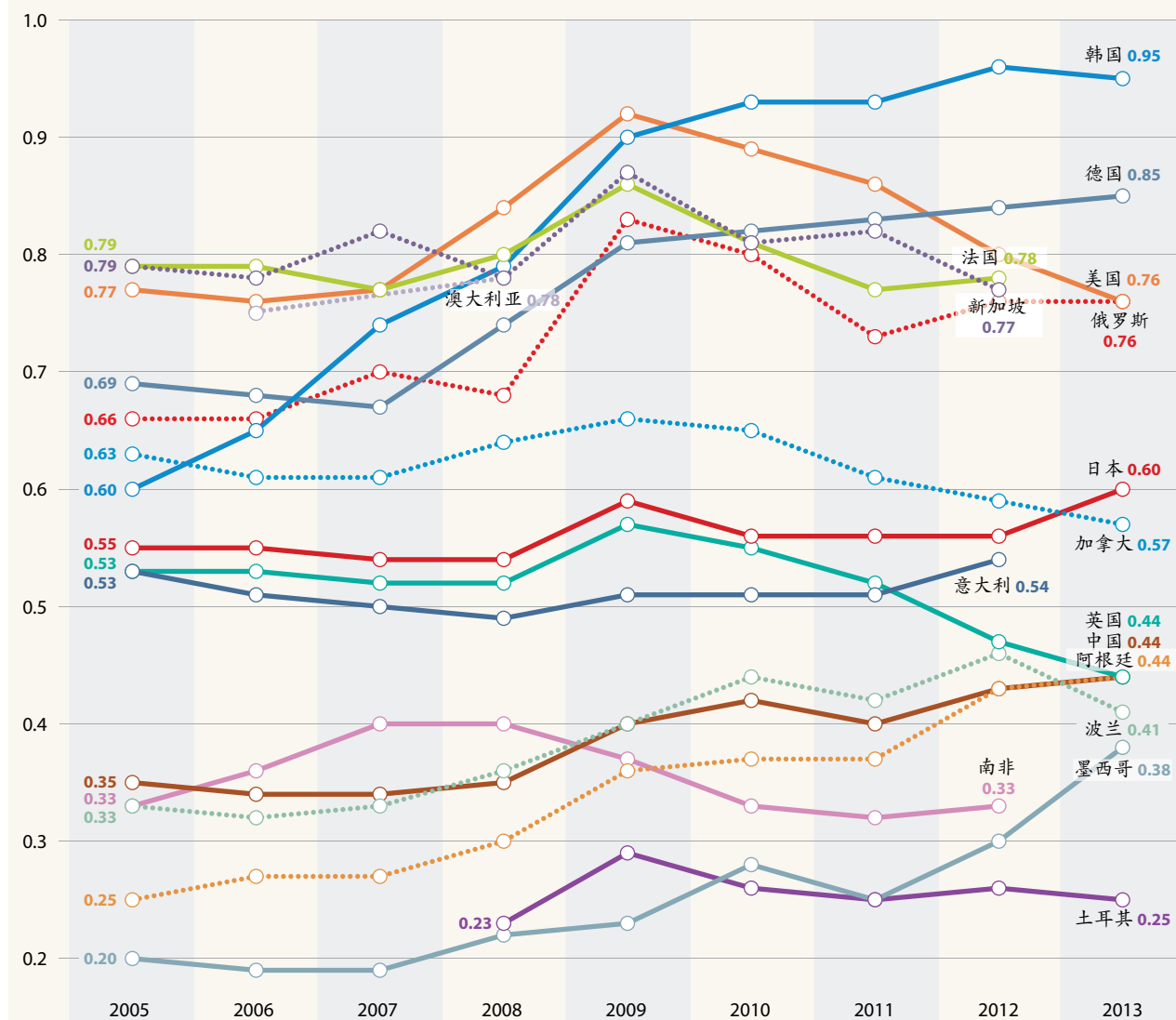
注意: 研发支出总量是按照购买力平价美元 (2005年稳定价格) 计算的。很多数据由联合国教科文组织统计研究所为发展中国家特别估算。此外, 在许多发展中国家, 数据并非涵盖所有经济领域。

	研发支出总量占国内生产总值 (%)				人均研发支出总量 (购买力平价)				研发人员平均研发支出总量 (购买力平价美元, 以千计)			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
	1.57	1.65	1.65	1.70	169.7	179.3	191.5	206.3	176.9	177.6	182.3	190.4
	2.16	2.28	2.27	2.31	713.8	723.2	750.4	782.1	203.0	199.1	201.7	205.1
	0.91	1.11	1.21	1.37	78.3	103.3	126.6	156.4	126.1	142.7	155.7	176.1
	0.48	0.50	0.50	0.51	19.7	21.8	24.2	26.6	105.0	115.9	126.0	137.7
	0.19	0.22	0.25	0.27	2.6	3.1	3.9	4.5	26.2	28.7	32.9	37.6
	1.96	2.08	2.01	2.04	459.8	469.9	474.2	492.7	276.8	264.6	266.3	278.1
	2.57	2.74	2.68	2.71	1 136.2	1 154.9	1 158.3	1 201.8	297.9	283.0	285.9	297.9
	0.59	0.65	0.67	0.69	66.3	72.7	81.2	87.2	159.5	162.1	168.2	178.9
	0.33	0.41	0.26	0.34	38.5	47.6	30.5	40.8	172.9	202.0	138.4	203.1
	1.58	1.72	1.72	1.75	368.3	384.0	401.6	410.1	139.8	141.3	142.6	139.4
	1.71	1.86	1.89	1.92	501.9	521.3	548.2	553.5	172.4	169.1	171.2	163.4
	0.31	0.56	0.47	0.51	23.0	43.5	38.2	42.4	40.0	65.9	52.0	54.9
	2.25	2.36	2.39	2.44	995.1	1 014.4	1 038.8	1 072.0	242.0	231.0	218.4	215.2
	0.98	1.08	0.98	1.02	119.5	126.6	127.0	139.2	54.1	59.8	58.8	64.1
	0.36	0.40	0.42	0.45	13.5	15.5	16.2	17.9	86.2	101.8	98.6	106.1
	0.42	0.42	0.41	0.41	11.0	11.4	11.7	12.4	143.5	132.2	129.4	135.6
	0.29	0.38	0.43	0.49	23.4	32.0	34.5	41.2	49.3	76.5	73.8	83.3
	1.39	1.46	1.51	1.62	97.2	108.8	126.9	147.5	154.1	159.0	171.3	187.7
	0.20	0.24	0.20	0.23	13.4	16.9	15.7	20.7	38.2	42.7	39.2	41.5
	0.18	0.19	0.18	0.20	35.5	38.5	40.2	45.9	137.2	141.3	136.4	151.3
	1.22	1.20	1.19	1.24	163.3	166.2	176.1	178.1	133.4	135.4	141.0	132.6
	0.71	0.71	0.70	0.70	23.0	25.0	28.0	30.5	171.8	177.3	195.9	210.0
	1.78	1.88	1.96	2.10	153.7	174.4	206.5	244.0	154.9	160.0	172.4	190.8
	2.09	2.20	2.07	2.07	505.7	537.5	512.0	528.7	159.3	166.1	158.7	164.3
	0.20	0.21	0.23	0.24	3.4	3.8	4.3	4.8	59.0	61.4	66.4	74.1
	0.22	0.26	0.27	0.30	28.1	34.6	36.8	43.1	71.9	95.9	92.4	103.3
	2.23	2.36	2.37	2.42	707.7	715.1	740.8	771.2	220.8	213.7	215.7	217.7
	1.80	1.91	1.90	1.97	237.5	252.3	271.1	294.3	186.0	186.5	192.5	201.5
	0.40	0.48	0.52	0.58 <sup>-1</sup>	64.5	78.6	98.1	110.7 <sup>-1</sup>	65.6	72.0	79.4	88.2 <sup>-1</sup>
	1.11	1.15	1.20	1.15 <sup>-1</sup>	126.0	135.0	153.3	157.5 <sup>-1</sup>	205.8	202.4	210.5 <sup>-1</sup>	-
	1.92	1.92	1.79	1.63	707.5	682.3	658.5	612.0	154.2	153.3	139.2	141.9 <sup>-1</sup>
	1.40	1.70 <sup>b</sup>	1.84	2.08	87.0	125.4 <sup>b</sup>	161.2	209.3	- <sup>a</sup>	147.0 <sup>b</sup>	167.4	195.4
	0.26	0.43 <sup>b</sup>	0.53	0.68	21.5	39.6 <sup>b</sup>	50.3	64.8	32.4	86.5 <sup>b</sup>	96.1	111.6
	2.02	2.21	2.19 <sup>b</sup>	2.23	653.0	687.0	701.4	710.8	183.1	184.3	178.9 <sup>b</sup>	172.3
	2.45	2.73	2.80	2.85	832.0	887.7	985.0	1 011.7	239.1	232.7	241.1	232.3
	0.79	0.82	0.82	-	26.8	30.5	35.0	-	171.4 <sup>-2</sup>	-	201.8 <sup>-1</sup>	-
	0.75 <sup>+1</sup>	0.31 <sup>b</sup>	0.31 <sup>-1</sup>	-	97.5 <sup>+1</sup>	41.8 <sup>b</sup>	43.0	-	130.5 <sup>+1</sup>	58.9 <sup>b</sup>	58.4 <sup>-1</sup>	-
	4.48	4.15	4.10	4.21	1 238.9	1 154.1	1 211.4	1 290.5	-	-	165.6	152.9 <sup>-1</sup>
	3.46	3.36 <sup>b</sup>	3.38	3.47	1 099.5	996.2 <sup>b</sup>	1 046.1	1 112.2	204.5	193.5 <sup>b</sup>	202.8	214.1
	0.61 <sup>-1</sup>	1.01 <sup>b</sup>	1.06	1.13 <sup>-1</sup>	101.1 <sup>1</sup>	173.7 <sup>b</sup>	199.9	219.9 <sup>-1</sup>	274.6 <sup>-1</sup>	163.1 <sup>b</sup>	121.7	123.5 <sup>-1</sup>
	0.37	0.43	0.42	0.50	46.6	51.3	54.0	65.0	139.3	138.9	139.7	-
	3.00	3.29	3.74	4.15	815.6	915.7	1 136.0	1 312.7	174.8	180.7	191.6	200.9
	1.12	1.25	1.09	1.12	154.7	168.4	160.1	173.5	47.4	54.7	51.3	56.3
	0.88	0.84	0.73	0.73 <sup>-1</sup>	92.9	87.1	79.7	80.5 <sup>-1</sup>	238.6	224.0	205.9	197.3 <sup>-1</sup>
	0.72	0.85	0.86	0.95	90.9	99.8	117.0	133.5	127.1	123.1	118.5	112.3
	1.69	1.75	1.69	1.63	610.1	594.4	590.3	573.8	147.2	143.2	146.6	139.7
	2.63	2.82	2.77	2.81 <sup>-1</sup>	1 183.0	1 206.7	1 213.3	1 249.3 <sup>-1</sup>	317.0	298.5	304.9	313.6 <sup>-1</sup>

资料来源: 联合国教科文组织统计研究所估计数据, 2015年7月; 巴西2012年的GERD/GDP比率来自: 巴西科学技术创新部。



图1.1：2005-2013年政府资金支持的研发支出总量占国内生产总值的比重（%）



资料来源：经济合作与发展组织主要科技类指标，2015年9月。

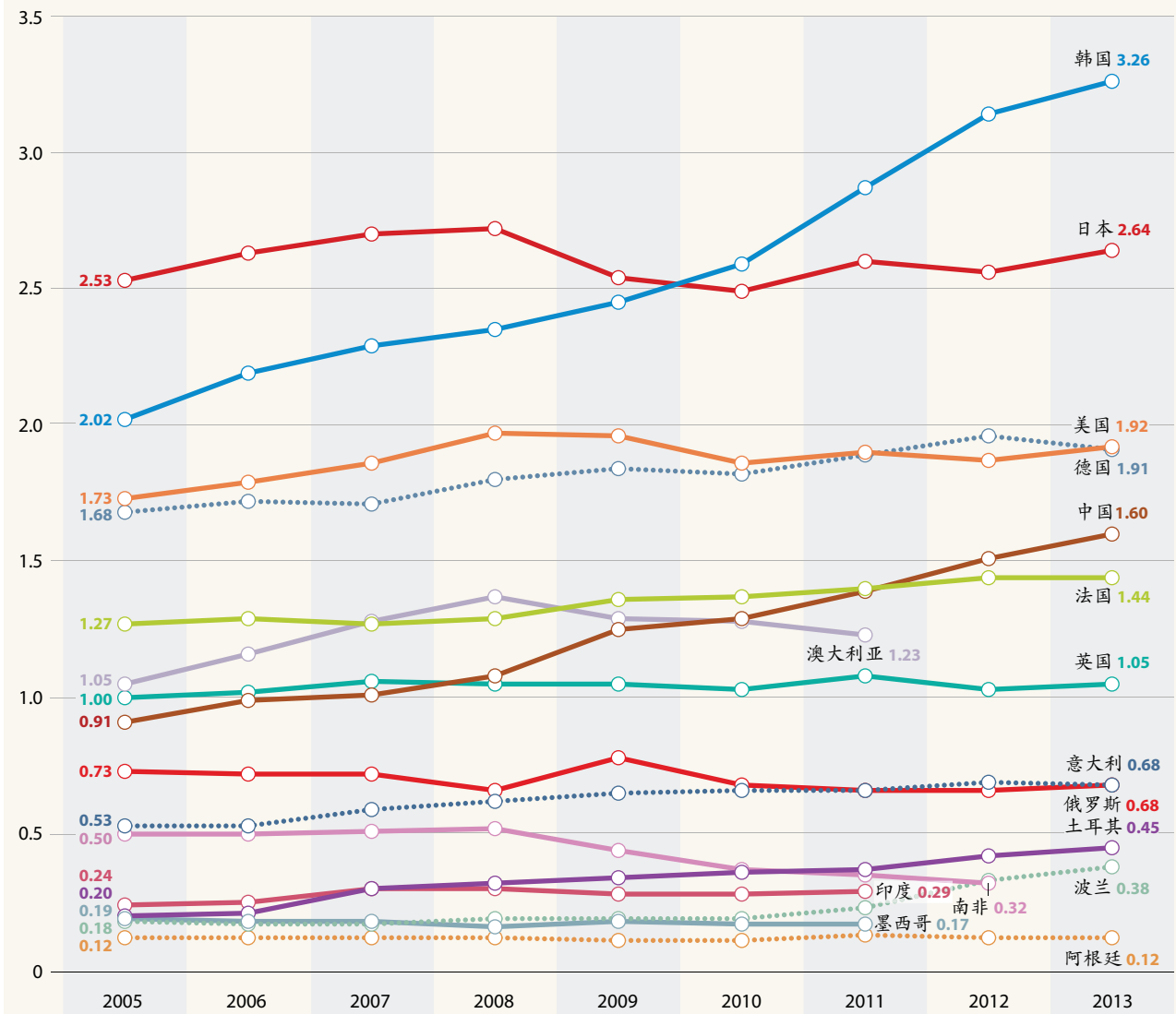
经济增长率和高失业率的泥潭中挣扎，向这些国家移民的热情由此降低，促使留学人才回归本国就业。海归人员如今在科技创新政策制定、经济发展和创新问题上起到了关键的作用。连那些留在海外的人士也在为其本土国做着贡献：其海外汇款如今已超过汇入非洲的外国直接投资（第19章）。

非洲国家近几年制订的“愿景2020”或“愿景2030”规划清楚说明了非洲对科技创新的高度兴趣。例如，肯尼亚在2013年通过的《科学、技术与创新法案》，助力实现肯尼亚“愿景2030”，预计该国将在2030年转型为一个拥有熟练劳动力的中等偏上收入国家。该法案极有可能彻底改变肯尼亚，它不仅创立了国家研

究基金，更重要的是，根据该法案，每个财政年度肯尼亚国内生产总值2%的资金都将提供给该基金。大笔资金投入应能帮助肯尼亚提升其研发支出总量占国内生产总值比率至超过0.79%（2010年）。

金砖国家呈现出了截然不同的景象。在中国，公共和企业投入的研发资金在并肩增长。在印度，私营研发资金在增长，但公共研发支出在减少。而在巴西，公共研发出资自2008年起保持相对稳定，私营企业的研发投入则有所增加；在2013年参与调查的巴西公司的创新活动已自2008年起减少，如果该国经济减缓持续，这种趋势将很可能影响巴西的科研支出（图1.2）。全球金融危机后，尽管南非的公共研发花费在

图1.2: 2005-2013年企业资金支持的研发支出总量占国内生产总值的比重 (%)



资料来源: 经济合作与发展组织主要科技类指标, 2015年9月。

增加, 其私营企业的研发投资却急剧下降。这部分解释了为什么该国研发支出总量占国内生产总值比率从2008年0.98%的高位下滑到了2012年的0.73%。

2008-2009年金融危机席卷全球, 高收入国家遭受了重创。如今美国经济已经回归平稳, 但日本和欧盟还在为恢复经济而努力。欧洲自2008年金融危机以来, 经济发展缓慢, 加上与欧元区国家财政整合的压力, 尽管“地平线2020”的预算增加, 仍使得公共部门对知识的投资倍添压力(第9章)。所有欧盟国家中, 只有德国真正在过去5年中增加了公共研发的投资。法国和英国的公共研发投资减少。在加拿大, 国家研究预算的压力导致政府出资的研发强度大幅下降(图 1.2)。但

除加拿大外, 这种下降趋势在整体研发支出中很难察觉, 因为私营企业在整个金融危机过程中都维持了它们的研发投资水平(图1.1和图1.2, 表1.2)。

### 优化平衡基础科学研究与应用科学研究

全球大多数国家现都已认识到科技创新在实现长期可持续发展方面起到的重要作用。低收入和中等偏低收入国家希望能借助科技创新来提高收入水平, 富裕国家希望在竞争日益激烈的全球市场中保持自己的市场份额。危险的是, 在竞相提高国家竞争力的过程中, 各国有可能忽视了古老格言的警示“若基础科学研究缺失, 应用科学将无从谈起。”基础科学研究可以产生新知识助力商业或其他领域的应用。正如本报告中

加拿大部分的作者所述（第4章）：“科学可助力商业发展——但不限于此。”那么，问题来了：何为基础科学研究和应用科学研究之间的优化平衡呢？

中国领导层已对其在研发方面“高投入、低回报”的现状很是不满。与此同时，中国在过去10年间在基础研究领域的投资只占到国内研发支出总额的4—6%。印度的大学研发支出仅占到国内研发支出总量的4%。尽管印度近年来创立了多所大学，然而产业部门对理工科毕业生的“可雇用性”仍多有抱怨。基础科研不仅可以派生新知识，而且可以提升大学教育质量。

在美国，联邦政府专注于为基础科研提供支持，而让产业部门在应用研究和科技进步方面起领导作用。受到近来紧缩政策的驱动以及国家优先发展项目的改变，过去5年间联邦政府在研发方面的投入直接影响到美国创造新知识的长期能力。

与之相比，美国近邻加拿大政府却削减了科学领域的联邦资金，转而投资于风险资金，以期发展商业创新、吸引新的贸易伙伴。2013年1月，加拿大政府发布了《风险资本行动计划》，该战略旨在未来7~10年间部署4亿加元的新兴资金，促进由私有部门主导的风险资本基金的建立。

俄罗斯联邦一贯将研发支出总量中的一大部分投向基础研究（类似南非：2010年占24%）。然而，自从俄罗斯联邦政府于2012年采取创新为先导的增长战略后，研发专项资金中的一大部分转而投向满足产业需求。由于资金有限，因此，这种政策转向给基础研究造成了损伤，其资金占研发支出总量的比例由2008年的26%下降至2013年的17%。

欧盟的做法恰恰相反。尽管欧盟陷入了长期的债务危机，但欧盟委员会保持了其在基础研究投入上的稳定性。欧盟研究委员会（成立于2007年），作为第一个为基础科学前沿研究融资的泛欧洲机构，已经在2014年至2020年间获得131亿欧元的资金，相当于“地平线2020”计划总预算的17%。

自2001年至2011年，韩国将其在基础研究领域的投资占研发支出总量的比例从13%提高到了18%，马来西亚

采取了类似的战略（从2006年的11%提高到2011年的17%）。如今，这两个国家投入的比例跟美国的投入大体相当，后者在2012年的比例是16.5%。韩国政府目前在基础研究领域的投入强度极大，意在改变长久以来其他国家对其的印象，即韩国从一个贫穷落后的农业国成功向一个工业强国的转型依赖的仅仅是模仿，而没有在基础科学领域形成自己的内生力量。韩国政府也计划培育基础科学和商业界之间的联系：2011年，韩国在大田未来的国际科学商业带建立了国家基础科学研究院。

### 研发领域的支出差距日渐缩小

地缘政治上来讲，知识领域的投资分布呈不均衡状态（表1.2）。美国仍然一家独大，占全球研发领域投资的28%。中国上升至第二位（占20%），超过欧盟（19%）和日本（10%）。占全球人口67%的其他国家则瓜分了研发领域投资的23%。

研发支出总量由研发领域公共投资、私人投资两部分组成。企业研发支出在一些经济体中占据研发支出总量的比例较大，而该类经济体专注于提高制造业以技术为支撑的竞争力，且其企业研发支出占国内生产总值的比重也较高（第2章）。

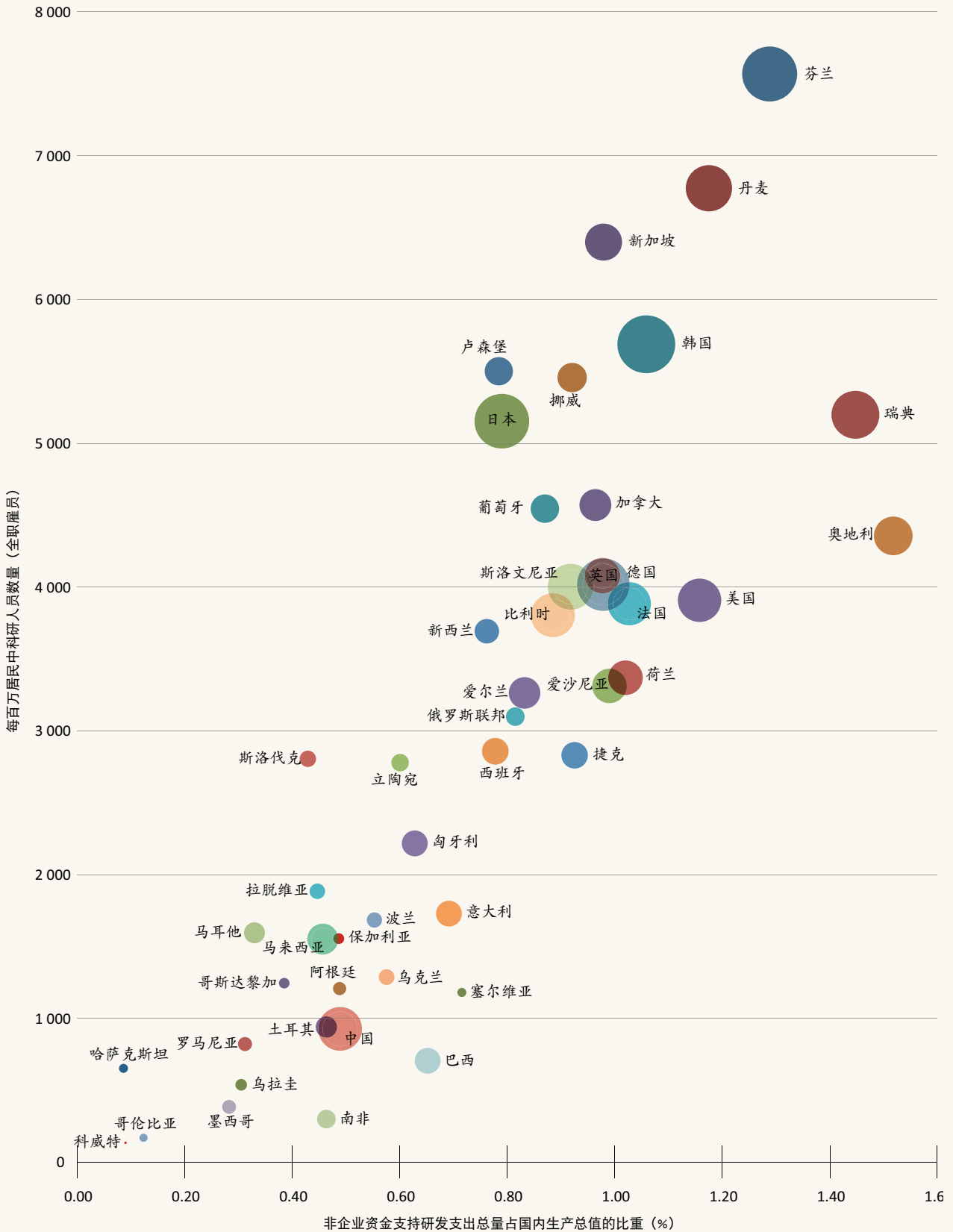
在一些数据充足且易获得的较大经济体中，企业研发支出占国内生产总值比重仅在为数不多的国家有所增长，比如说韩国和中国，德国、美国、土耳其和波兰的增长幅度相对较小（图1.2）。日本、英国的比例保持不变，而加拿大和南非的比重有所下降。鉴于中国人口占世界总人口的五分之一，中国企业研发支出的快速增长在量上造成了极大冲击：自2001年至2011年间，中国和印度企业研发支出之和占全球份额的比例由5%上升至20%，极大削弱了西欧和北美的比重（图2.1）。

图1.3表明，为数不多的高度发达或高度活跃经济体所占据研发资金来源呈现持续集中化的趋势。其中一些发达经济体分布在图表的中部（加拿大和英国），它们与领军者（比如德国或美国）拥有相似的研究人员密度，但研发强度相对较低。巴西、中国、印度和土耳其在研发方面或人力资本密度方面仍处在低水平，但是这些国家在全球知识量的贡献增长迅猛，这主要得益于其在研发方面投入了巨额的金融投资。



图1.3：2010-2011年度政府在研发方面和科研人员强有力投资的相互增强效应

每百万居民中科研人员数量（全职雇员）



资料来源：联合国教科文组织统计研究所，2015年8月。

# 联合国教科文组织科学报告

表1.3：2007年、2009年、2011年和2013年度全球研究人员份额分布图

	科研人员总数 (单位: 千)				占全球研究人员总数比重 (%)			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
<b>世界</b>	<b>6 400.9</b>	<b>6 901.9</b>	<b>7 350.4</b>	<b>7 758.9</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
高收入经济体	4 445.9	4 653.9	4 823.1	4 993.6	69.5	67.4	65.6	64.4
中等偏上收入经济体	1 441.8	1 709.4	1 952.3	2 168.8	22.5	24.8	26.6	28.0
中等偏下收入经济体	439.6	453.2	478.0	493.8	6.9	6.6	6.5	6.4
低收入经济体	73.6	85.4	96.9	102.6	1.2	1.2	1.3	1.3
<b>美洲</b>	<b>1 516.6</b>	<b>1 656.7</b>	<b>1 696.1</b>	<b>1 721.9</b>	<b>23.7</b>	<b>24.0</b>	<b>23.1</b>	<b>22.2</b>
北美洲	1 284.9	1 401.2	1 416.1	1 433.3	20.1	20.3	19.3	18.5
南美洲	222.6	245.7	270.8	280.0	3.5	3.6	3.7	3.6
加勒比地区	9.1	9.7	9.2	8.5	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>欧洲</b>	<b>2 125.6</b>	<b>2 205.0</b>	<b>2 296.8</b>	<b>2 408.1</b>	<b>33.2</b>	<b>31.9</b>	<b>31.2</b>	<b>31.0</b>
欧盟	1 458.1	1 554.0	1 623.9	1 726.3	22.8	22.5	22.1	22.2
东南欧	11.3	12.8	14.2	14.9	0.2	0.2	0.2	0.2
欧洲自由贸易联盟	51.9	56.8	62.9	67.2	0.8	0.8	0.9	0.9
欧洲其他地区	604.3	581.4	595.8	599.9	9.4	8.4	8.1	7.7
<b>非洲</b>	<b>150.1</b>	<b>152.7</b>	<b>173.4</b>	<b>187.5</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>
撒哈拉以南非洲	58.8	69.4	77.1	82.0	0.9	1.0	1.0	1.1
非洲阿拉伯国家	91.3	83.3	96.3	105.5	1.4	1.2	1.3	1.4
<b>亚洲</b>	<b>2 498.1</b>	<b>2 770.8</b>	<b>3 063.9</b>	<b>3 318.0</b>	<b>39.0</b>	<b>40.1</b>	<b>41.7</b>	<b>42.8</b>
中亚	21.7	25.1	26.1	33.6	0.3	0.4	0.4	0.4
亚洲阿拉伯国家	31.6	35.6	40.7	44.0	0.5	0.5	0.6	0.6
西亚	116.2	119.2	124.3	136.9	1.8	1.7	1.7	1.8
南亚	206.2	223.6	233.0	242.4	3.2	3.2	3.2	3.1
东南亚	2 122.4	2 367.4	2 639.8	2 861.1	33.2	34.3	35.9	36.9
大洋洲	110.5	116.7	120.1	123.3	1.7	1.7	1.6	1.6
<b>其他组别</b>								
欠发达国家	45.2	51.0	55.8	58.8	0.7	0.7	0.8	0.8
所有阿拉伯国家	122.9	118.9	137.0	149.5	1.9	1.7	1.9	1.9
经济合作与发展组织	3 899.2	4 128.9	4 292.5	4 481.6	60.9	59.8	58.4	57.8
20国集团	5 605.1	6 044.0	6 395.0	6 742.1	87.6	87.6	87.0	86.9
<b>选定国家</b>								
阿根廷	38.7	43.7	50.3	51.6 <sup>-1</sup>	0.6	0.6	0.7	0.7 <sup>-1</sup>
巴西	116.3	129.1	138.7 <sup>-1</sup>	-	1.8	1.9	2.0 <sup>-1</sup>	-
加拿大	151.3	150.2	163.1	156.6 <sup>-1</sup>	2.4	2.2	2.2	2.1 <sup>-1</sup>
中国	- <sup>*</sup>	1 152.3 <sup>b</sup>	1 318.1	1 484.0	- <sup>*</sup>	16.7 <sup>b</sup>	17.9	19.1
埃及	49.4	35.2	41.6	47.7	0.8	0.5	0.6	0.6
法国	221.9	234.4	249.2 <sup>b</sup>	265.2	3.5	3.4	3.4 <sup>b</sup>	3.4
德国	290.9	317.3	338.7	360.3	4.5	4.6	4.6	4.6
印度	154.8 <sup>-2</sup>	-	192.8 <sup>-1</sup>	-	2.6 <sup>-2</sup>	-	2.7 <sup>-1</sup>	-
伊朗	54.3 <sup>+1</sup>	52.3 <sup>b</sup>	54.8 <sup>-1</sup>	-	0.8 <sup>+1</sup>	0.8 <sup>b</sup>	0.8 <sup>-1</sup>	-
以色列	-	-	55.2	63.7 <sup>-1</sup>	-	-	0.8	0.8 <sup>-1</sup>
日本	684.3	655.5 <sup>b</sup>	656.7	660.5	10.7	9.5 <sup>b</sup>	8.9	8.5
马来西亚	9.7 <sup>-1</sup>	29.6 <sup>b</sup>	47.2	52.1 <sup>-1</sup>	0.2 <sup>-1</sup>	0.4 <sup>b</sup>	0.6	0.7 <sup>-1</sup>
墨西哥	37.9	43.0	46.1	-	0.6	0.6	0.6	-
韩国	221.9	244.1	288.9	321.8	3.5	3.5	3.9	4.1
俄罗斯	469.1	442.3	447.6	440.6	7.3	6.4	6.1	5.7
南非	19.3	19.8	20.1	21.4 <sup>-1</sup>	0.3	0.3	0.3	0.3 <sup>-1</sup>
土耳其	49.7	57.8	72.1	89.1	0.8	0.8	1.0	1.1
英国	252.7	256.1	251.4	259.3	3.9	3.7	3.4	3.3
美国	1 133.6	1 251.0	1 252.9	1 265.1 <sup>-1</sup>	17.7	18.1	17.0	16.7 <sup>-1</sup>

-n/+n=基准年之前或之后n年的数据

b: 与前一个取值年份间的中断

## 全球人力资本的趋势

## 全球研究人员总数增长，然而分布状态几乎未变

现在，全球范围内约有780万的科学家和工程师在科研领域工作（表1.3）。自进入21世纪以来，科研人员的人数是过去的两倍多。科研人员数量的显著增长，最直接的反应就是科学出版物的爆炸式增长。

欧盟的科研人员数量仍然占全球最大的份额，22.2%。自2011年起，中国取代美国上升到第二位，这跟《联合国教科文组织科学报告2010》预测的结果一致。尽管该报告在发布后对中国的数据略有向下调整，但并不影响中国位居次席的总体结果。日本占据的份额从2007年的10.7%下降至2013年的8.5%，俄罗斯同期所占比重从7.3%下降至5.7%。上述五大经济体各自所占份额虽有所起伏，但它们在整体上占据了全球研究人员数量的72%。值得注意的是，高收入国家所占的部分份额转向了中等偏上收入国家，其中就包括中国；后者的研究人员占全球比重从2007年的22.5%上升至2013年的28.0%（表1.3）。

如图1.3所示，一旦国家在科研人员及公共资金支持科研方面加大投资，企业加大研发投入的倾向也将日益增强（气泡尺寸的大小）。公共资金与私有资金支持的科研目标虽有不同，但两者对国家增长和福利的贡献却取决于它们之间的互补程度。这一论断适用于不同收入水平的国家，但是有一点显而易见：研究人员的数量和公共资金支持研发强度超过一定节点后，二者的关系也会变得更为强劲有力。如图1.3所示，位于图表左下方仅有部分国家拥有相对较大的企业投资研发强度，而位于右上方的国家中无一例外均拥有相对较大的企业研发强度。

来自低收入水平国家的研究人员仍然向海外寻求事业发展机会，但他们的目的国选择面越来越宽。部分原因在于，2008年金融危机一定程度上打破了欧洲和北美作为“科研圣殿”的形象。连曾饱受人才流失问题的国家现在也开始吸引研究人员。例如，根据苏丹国家科研中心数据显示，2002年至2014年间，苏丹有3000名初高级研究人员移民国外。这些研究人员前往邻国厄立特里亚和埃塞俄比亚，这两国可提供高于苏丹大学两倍的待遇。与此同时，需要特别指出的是，自“阿拉伯之春”动荡局面以来，苏丹已成为阿拉伯

每百万居民中研究人员数量

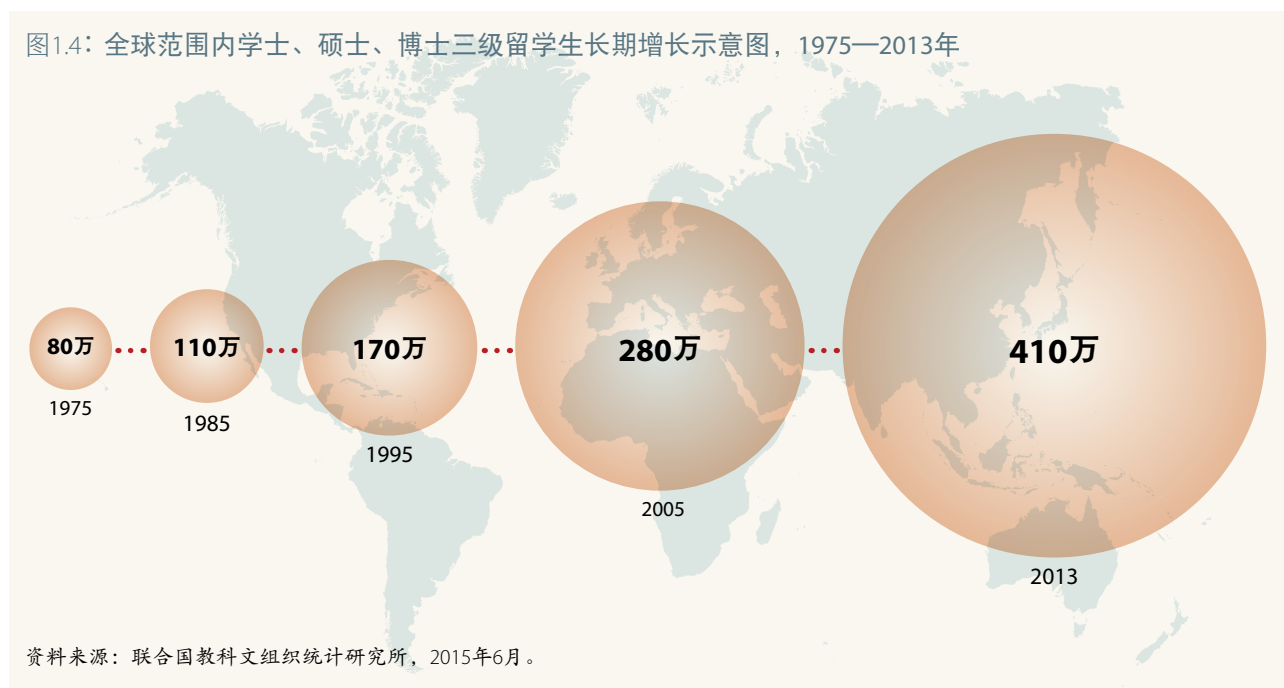
	2007	2009	2011	2013
	959.2	1 009.8	1 050.4	1 083.3
	3 517.0	3 632.3	3 720.4	3 814.1
	620.9	723.9	813.0	888.1
	187.8	187.8	192.2	192.9
	98.7	109.6	119.1	120.7
	1 661.2	1 776.1	1 780.8	1 771.6
	3 814.6	4 081.5	4 052.0	4 034.1
	415.8	448.3	482.7	487.7
	223.0	235.4	220.2	200.8
	2 635.4	2 717.4	2 816.4	2 941.9
	2 911.8	3 081.9	3 202.0	3 388.3
	575.4	659.9	734.8	772.0
	4 112.4	4 390.4	4 757.0	4 980.8
	2 208.8	2 115.3	2 160.2	2 170.4
	156.8	151.8	164.1	168.8
	77.0	86.0	90.6	91.4
	474.0	418.1	467.2	494.5
	630.6	684.4	740.8	785.8
	351.6	395.0	399.7	500.0
	259.2	272.5	294.4	303.1
	1 224.1	1 226.9	1 249.1	1 343.2
	133.7	141.0	143.1	145.0
	991.9	1 090.1	1 197.6	1 279.1
	3 173.8	3 235.7	3 226.8	3 218.9
	57.7	62.2	65.0	65.5
	390.7	360.5	397.8	417.0
	3 205.9	3 346.7	3 433.7	3 542.3
	1 276.9	1 353.2	1 408.0	1 460.7
	983.5	1 092.3	1 236.0	1 255.8 <sup>1</sup>
	612.0	667.2	710.3 <sup>1</sup>	-
	4 587.7	4 450.6	4 729.0	4 493.7 <sup>1</sup>
	- <sup>a</sup>	852.8 <sup>b</sup>	963.2	1 071.1
	665.0	457.9	523.6	580.7
	3 566.1	3 726.7	3 920.1 <sup>b</sup>	4 124.6
	3 480.0	3 814.6	4 085.9	4 355.4
	137.4 <sup>2</sup>	-	159.9 <sup>1</sup>	-
	746.9 <sup>1</sup>	710.6 <sup>b</sup>	736.1 <sup>1</sup>	-
	-	-	7 316.6	8 337.1 <sup>1</sup>
	5 377.7	5 147.4 <sup>b</sup>	5 157.5	5 194.8
	368.2 <sup>1</sup>	1 065.4 <sup>b</sup>	1 642.7	1 780.2 <sup>1</sup>
	334.1	369.1	386.4	-
	4 665.0	5 067.5	5 928.3	6 533.2
	3 265.4	3 077.9	3 120.4	3 084.6
	389.5	388.9	387.2	408.2 <sup>1</sup>
	714.7	810.7	987.0	1 188.7
	4 143.8	4 151.1	4 026.4	4 107.7
	3 731.4	4 042.1	3 978.7	3 984.4 <sup>1</sup>

注：研究人员为全日制工作人员。

资料来源：联合国教科文组织统计研究所估计数据，2015年7月。



图1.4：全球范围内学士、硕士、博士三级留学生长期增长示意图，1975—2013年



世界学生的避难地。苏丹也正在吸引越来越多非洲的学生（第19章）。

未来数年间，全球范围内为争取熟练技术工人而展开的竞争将很可能愈发激烈（第2章）。这一趋势的发展，部分归结于世界范围内科技领域的投资水平，部分归结于人口发展状况，例如，某些国家（日本、欧盟等）的低出生率和老龄化人口增长。各国例如马来西亚已经开始布局更全面的政策来吸引并留住熟练技术移民和留学生，以营造或保持创新氛围（第26章）。

留学生的数量增势迅猛（图1.4）。第2章重点介绍了日益提高的博士人才流动促进了科学家的流动。这一趋势是近年来最重要的发展趋势之一。最近，联合国教科文组织统计研究所做的一项研究显示，来自阿拉伯地区、中亚、撒哈拉以南非洲地区以及南欧地区的学生比其他地区的同龄人更倾向于去海外留学。中亚地区已经取代非洲地区成为博士研究生留学海外份额最大的地区（图2.10）。

欧洲和亚洲国家或地区政策积极鼓励博士研究生留学海外。例如，越南政府资助其公民在海外的攻读，以期在2020年前能够为越南高校增加20000名拥有博士学位的教师。沙特阿拉伯也正采取类似的策略。与此同时，马来西亚计划在2020年前成为第六大留学生目的国。2007年至2012年间，马来西亚境内的留学生几

乎翻了一番，达到56000人（第26章）。2009年，南非境内约有61,000名留学生，其中三分之二来自南部非洲发展共同体成员国；南非吸引留学生的能力不仅在非洲首屈一指，在全球范围内也排名至第11位（第20章）。

### 人力资本中女性仍占少数

各个国家竞相建立科学家或研究人员人才队伍以匹配其发展蓝图，同时，他们对待性别问题的态度也在发生变化。在一些阿拉伯地区国家，学习自然科学、健康和农业的女大学生的人数超过了男性（第17章）。沙特阿拉伯预计创建500所职业培训学校，以减少对国外工人的依赖，其中半数学校将招收十几岁的女孩（第17章）。阿拉伯地区国家约37%的研究人员为女性，这一比重超过了欧盟（33%）。

整体而言，女性在科研领域中的人数仍占少数。她们在申请科研资金方面也比男性遇到更多的限制，著名大学中女性教师人数较少；同时，获得高级职称的女性人数也较少，这些不利条件使女性研究人员很难发表具有高影响力的论文（第3章）。

女性研究人员比重最高的地区依次是南欧（49%）、加勒比地区、中亚和拉丁美洲（44%）。撒哈拉以南非洲地区和南亚的女性研究人员的比重分别是30%和17%。东南亚地区国家的情况迥异，比如说，菲律宾

和泰国的女性研究人员比重为52%，但日本和韩国的比重分别是14%和18%（第3章）。

全球范围内来看，拥有学士和硕士教育水平的女性与男性人数相当（45%—55%），占学生总数的53%。拥有博士学位的人群中，女性所占比重不到一半（43%）。研究人员人群中，性别差异更大，其中女性仅占总数的28.4%。在更高级别的决策人群中，这种差距更为巨大（第3章）。很多国家已经采取措施来以促进性别平等。以下三个国家较为典型：德国2013年签署的联合执政协议提出，女性应在企业董事会职位中占据30%的席位；日本将女性在教师和研究人员中所占比重纳入大学巨额拨款的评选标准；刚果共和国在“2012年国家发展计划”中设立了妇女促进和参与发展部。

## 知识产生趋势

### 欧盟依然在全球科技出版物方面独占鳌头

欧盟在全球科技出版物方面独占鳌头（34%），美国以25%的比重位居次席（见表1.4）。尽管数据看起来依然十分可观，但是在过去5年间，欧盟和美国占据的比重均有所下降，中国所占比重增势强劲：中国科技出版物在过去5年间所占比重几乎翻了一番，升至全球总量的20%。十年前，中国在全球科技出版物总量中仅占到5%。中国的快速增长反映出其科研体系的时代的到来，无论是涉及投资，还是研究人员、出版物的数量。

图1.5显示，在科学学科专长上，不同国家的优势学科也大为不同。传统意义上的科学强国较专长于天文学领域，而在农业科学领域较弱。然而，英国较为特殊，其专长于社会科学领域。法国的科研强项仍然是数学学科。美国和英国则更关注生命科学和医学，日本更关注化学。

“金砖五国”的情况也互不相同。俄罗斯更专长于物理学、天文学、地球科学、数学和化学学科。与之不同的是，中国的科研输出模式相对均衡，但是在心理学、社会科学和生命科学学科上的科研输出低于平均水平。相对而言，巴西在农业和生命科学方面力量较强。马来西亚则毫无疑问擅长工程科学和计算机科学。

在过去5年中，在国家科研优先发展学科方面出现了几种新的趋势。各国科技出版物的相关数据可反映该国优先发展的学科，但学科分类却不够细化。例如，能源已经成为最优先发展的领域，但是相关科研却横跨多个学科。

### 创新在各收入水平的国家出现

正如第2章所述，与旧有观点不同，各收入水平的国家都有创新行为的产生。收入水平相当的发展中国家在创新率和类型学呈现出的巨大差异体现出各自政策利益的特殊性。根据联合国教科文组织统计研究所（第2章）所做的一项有关创新的调查结果显示，企业的创新行为多集中在研究热点区域，比如说中国的东部沿海地区，以及巴西的圣保罗州。调查表明，随着时间推移，研发相关的外商直接投资将会促使世界范围内的创新呈现更加均衡的分布状态。

尽管很多高级别的政策专注于研发领域的投资，但创新调查显示获取外部知识以及追求非技术创新对企业而言更具有潜在的重要性（第2章）。调查证实，一方面，企业间的互动较为薄弱；另一方面，大学之间、公共实验室之间的互动同样较为薄弱。这种趋势令人担忧，在这份报告中的多个章节均有提及，包括巴西（第8章），黑海流域（第12章）、俄罗斯联邦（第13章）、阿拉伯国家（第17章）和印度（第22章）。

通过专利申请可以洞见创新的影响力。三方专利指的是由同一发明人向美国、欧盟和日本专利局同时申请专利保护的发明专利。这一指标能够表明一个国家在世界水平上技术竞争力的强弱。高收入经济体在这一指标上具有其他国家无法比拟的优势（表1.5和图1.6）。只有韩国和中国在打破上述三巨头在该指标上的垄断地位中做出了令人印象深刻的成绩。截止到2012年的10年间，非20国集团国家在这一指标上所占比额已是最初的三倍。尽管如此，它们占据的份额仍然只是区区1.2%。表1.5同样表明了北美、亚洲和欧洲在专利申请上的极端分布：其他国家仅占到全球专利申请总量的2%。

联合国现正在研讨如何开始运转欠发达国家技术银行<sup>7</sup>，该银行旨在提高欠发达国家利用他国技术的能力并提高自身申请专利的能力。2015年9月，联合国在

<sup>7</sup> 参见：<http://unohrills.org/technologyban>

# 联合国教科文组织科学报告

表1.4：全世界科技出版物的比重（2008年和2014年）

	总出版物数量		2008年至 2014年间 变化率 (%)	占全球出版物比重 (%)		每百万人 出版物数量		拥有国际合作者的 出版物 (%)	
	2008	2014		2008	2014	2008	2014	2008	2014
<b>世界</b>	<b>1 029 471</b>	<b>1 270 425</b>	<b>23.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>153</b>	<b>176</b>	<b>20.9</b>	<b>24.9</b>
高收入经济体	812 863	908 960	11.8	79.0	71.5	653	707	26.0	33.8
中等偏上收入经济体	212 814	413 779	94.4	20.7	32.6	91	168	28.0	28.4
中等偏下收入经济体	58 843	86 139	46.4	5.7	6.8	25	33	29.2	37.6
低收入经济体	4 574	7 660	67.5	0.4	0.6	6	9	80.1	85.8
<b>美洲</b>	<b>369 414</b>	<b>417 372</b>	<b>13.0</b>	<b>35.9</b>	<b>32.9</b>	<b>403</b>	<b>428</b>	<b>29.7</b>	<b>38.2</b>
北美洲	325 942	362 806	11.3	31.7	28.6	959	1 013	30.5	39.6
南美洲	50 182	65 239	30.0	4.9	5.1	93	112	34.5	41.1
加勒比地区	1 289	1 375	6.7	0.1	0.1	36	36	64.6	82.4
<b>欧洲</b>	<b>438 450</b>	<b>498 817</b>	<b>13.8</b>	<b>42.6</b>	<b>39.3</b>	<b>542</b>	<b>609</b>	<b>34.8</b>	<b>42.1</b>
欧盟	379 154	432 195	14.0	36.8	34.0	754	847	37.7	45.5
东南欧	3 314	5 505	66.1	0.3	0.4	170	287	37.7	43.3
欧洲自由贸易联盟	26 958	35 559	31.9	2.6	2.8	2 110	2 611	62.5	70.1
欧洲其他地区	51 485	57 208	11.1	5.0	4.5	188	207	27.2	30.3
<b>非洲</b>	<b>20 786</b>	<b>33 282</b>	<b>60.1</b>	<b>2.0</b>	<b>2.6</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>52.3</b>	<b>64.6</b>
撒哈拉以南非洲	11 933	18 014	51.0	1.2	1.4	15	20	57.4	68.7
非洲阿拉伯国家	8 956	15 579	74.0	0.9	1.2	46	72	46.0	60.5
<b>亚洲</b>	<b>292 230</b>	<b>501 798</b>	<b>71.7</b>	<b>28.4</b>	<b>39.5</b>	<b>73</b>	<b>118</b>	<b>23.7</b>	<b>26.1</b>
中亚	744	1 249	67.9	0.1	0.1	12	18	64.0	71.3
亚洲阿拉伯国家	5 842	17 461	198.9	0.6	1.4	46	118	50.3	76.8
西亚	22 981	37 946	65.1	2.2	3.0	239	368	33.0	33.3
南亚	41 646	62 468	50.0	4.0	4.9	27	37	21.2	27.8
东南亚	224 875	395 897	76.1	21.8	31.2	105	178	23.7	25.2
<b>大洋洲</b>	<b>35 882</b>	<b>52 782</b>	<b>47.1</b>	<b>3.5</b>	<b>4.2</b>	<b>1 036</b>	<b>1 389</b>	<b>46.8</b>	<b>55.7</b>
<b>其他组别</b>									
欠发达国家	4 191	7 447	77.7	0.4	0.6	5	8	79.7	86.8
所有阿拉伯国家	14 288	29 944	109.6	1.4	2.4	44	82	45.8	65.9
经济合作与发展组织	801 151	899 810	12.3	77.8	70.8	654	707	25.8	33.3
20国集团	949 949	1 189 605	25.2	92.3	93.6	215	256	22.4	26.2
<b>选定国家</b>									
阿根廷	6 406	7 885	23.1	0.6	0.6	161	189	44.9	49.3
巴西	28 244	37 228	31.8	2.7	2.9	147	184	25.6	33.5
加拿大	46 829	54 631	16.7	4.5	4.3	1 403	1 538	46.6	54.5
中国	102 368	256 834	150.9	9.9	20.2	76	184	23.4	23.6
埃及	4 147	8 428	103.2	0.4	0.7	55	101	38.0	60.1
法国	59 304	65 086	9.7	5.8	5.1	948	1 007	49.3	59.1
德国	79 402	91 631	15.4	7.7	7.2	952	1 109	48.6	56.1
印度	37 228	53 733	44.3	3.6	4.2	32	42	18.5	23.3
伊朗	11 244	25 588	127.6	1.1	2.0	155	326	20.5	23.5
以色列	10 576	11 196	5.9	1.0	0.9	1 488	1 431	44.6	53.1
日本	76 244	73 128	-4.1	7.4	5.8	599	576	24.5	29.8
马来西亚	2 852	9 998	250.6	0.3	0.8	104	331	42.3	51.6
墨西哥	8 559	11 147	30.2	0.8	0.9	74	90	44.7	45.9
韩国	33 431	50 258	50.3	3.2	4.0	698	1 015	26.6	28.8
俄罗斯	27 418	29 099	6.1	2.7	2.3	191	204	32.5	35.7
南非	5 611	9 309	65.9	0.5	0.7	112	175	51.9	60.5
土耳其	18 493	23 596	27.6	1.8	1.9	263	311	16.3	21.6
英国	77 116	87 948	14.0	7.5	6.9	1 257	1 385	50.4	62.0
美国	289 769	321 846	11.1	28.1	25.3	945	998	30.5	39.6

注：各地区的数量总和超过总数，是因为不同地区多作者的论文在所在地区重复登记。

资料来源：汤姆森路透（科技）公司科学网，联合国教科文组织科学引用指数由Science-Matrix公司于2015年5月汇编。

图1.5：世界范围内科学出版物趋势（2008年和2014年）

13.8%

2008年至2014年间，欧洲作者的出版物提升了13.7个百分点，使得欧洲成为占全球出版物比重最大的地区（39.3%）

60.1%

2008年至2014年间，非洲作者的出版物提升了60.1个百分点

109.6%

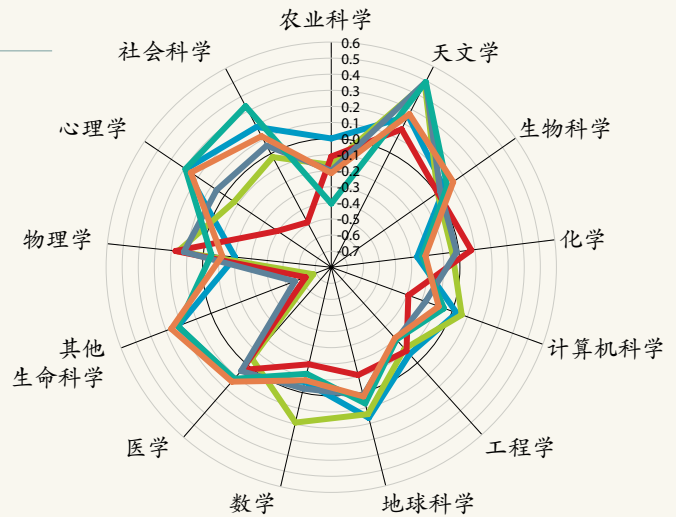
2008年至2014年间，阿拉伯地区国家作者的出版物提升了109.6个百分点

### 大型发达经济体的科学专长

图中七个国家中，法国在数学学科方面力量最强

图中七个国家在心理学和社会科学领域的专长差异最大

美国 德国 加拿大  
英国 法国 日本



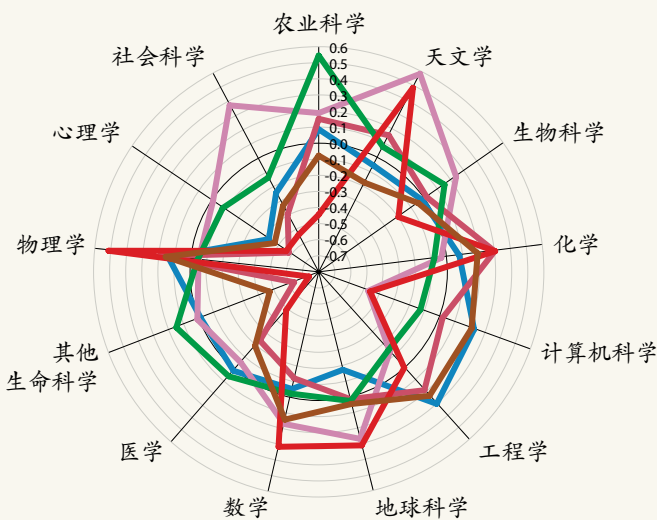
### 大型新兴经济体的科学专长

大型新兴经济体中，俄罗斯在地球科学、物理学和数学方面首屈一指，但在生命科学方面却相形见绌

韩国、中国和印度在工程学和化学领域有领先优势

巴西擅长农业科学，南非则擅长天文学

中国 巴西 俄罗斯  
印度 韩国 南非

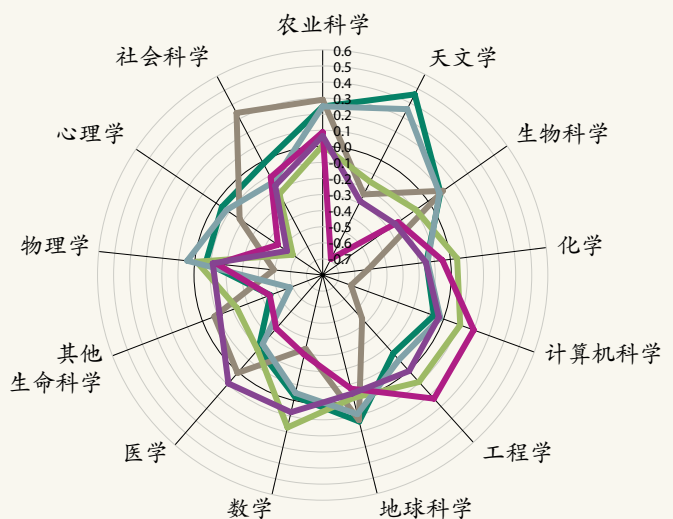


### 其他新兴国家或地区经济体的科学专长

撒哈拉以南非洲和拉丁美洲均专注于农业科学和地球科学

阿拉伯地区国家专注最多的是数学，最少的是心理学

土耳其 马来西亚 墨西哥  
阿拉伯国家 拉丁美洲（不含巴西） 撒哈拉以南非洲地区（不含南非）



资料来源：马斯特里赫特创新与技术经济研究院（UNU-MERIT），数据基于汤姆森路透社公司科学网；数据处理由加拿大Science-Matrix公司完成。



表1.5：美国专利商标局2008及2013年度受理专利数量

按发明者的国家或地区统计

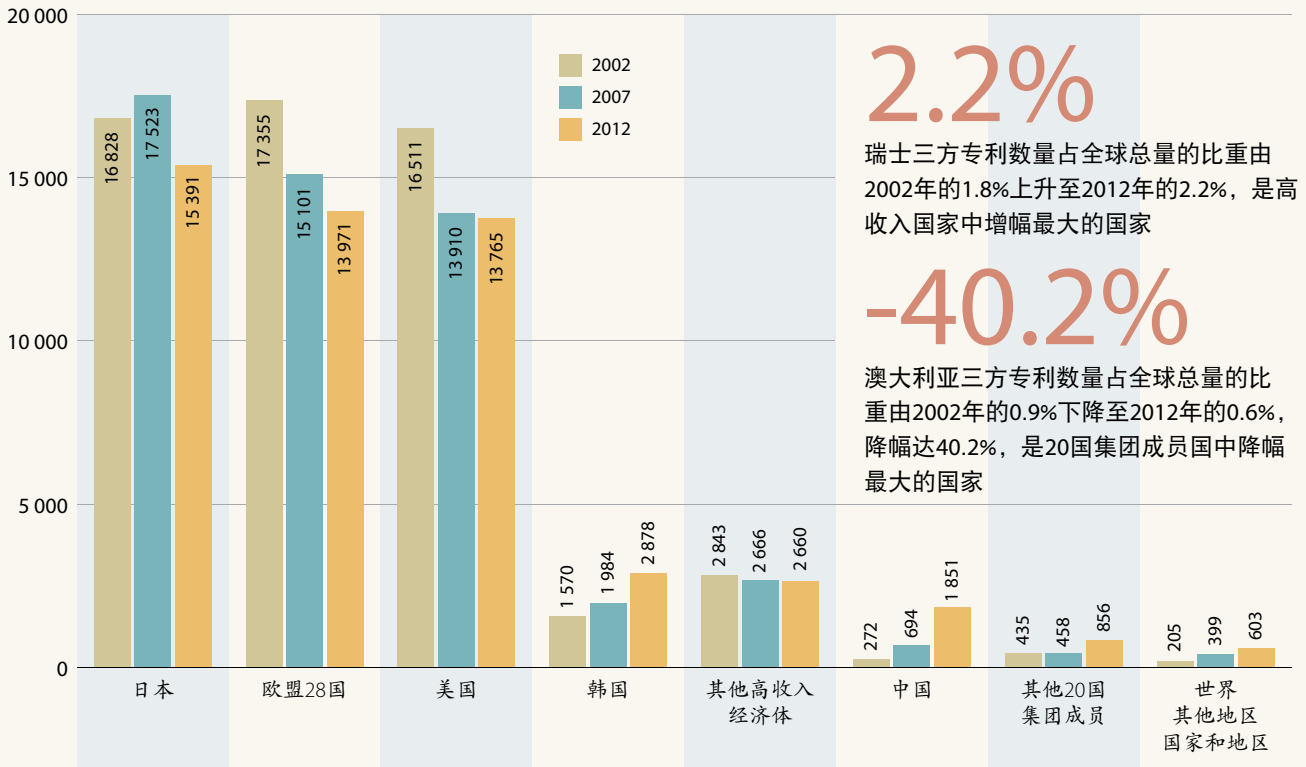
	美国专利商标局受理专利			
	总计		占全球总量比重 (%)	
	2008	2013	2008	2013
<b>世界总量</b>	<b>157 768</b>	<b>277 832</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
高收入经济体	149 290	258 411	94.6	93.0
中等偏上收入经济体	2 640	9 529	1.7	3.4
中等偏下收入经济体	973	3 586	0.6	1.3
低收入经济体	15	59	0.0	0.0
<b>美洲</b>	<b>83 339</b>	<b>145 741</b>	<b>52.8</b>	<b>52.5</b>
北美洲	83 097	145 114	52.7	52.2
南美洲	342	829	0.2	0.3
加勒比地区	21	61	0.0	0.0
<b>欧洲</b>	<b>25 780</b>	<b>48 737</b>	<b>16.3</b>	<b>17.5</b>
欧盟	24 121	45 401	15.3	16.3
东南欧	4	21	0.0	0.0
欧洲自由贸易联盟	1 831	3 772	1.2	1.4
欧洲其他地区	362	773	0.2	0.3
<b>非洲</b>	<b>137</b>	<b>303</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>
撒哈拉以南非洲	119	233	0.1	0.1
非洲阿拉伯国家	18	70	0.0	0.0
<b>亚洲</b>	<b>46 773</b>	<b>83 904</b>	<b>29.6</b>	<b>30.2</b>
中亚	3	8	0.0	0.0
亚洲阿拉伯国家	81	426	0.1	0.2
西亚	1 350	3 464	0.9	1.2
南亚	855	3 350	0.5	1.2
东南亚	44 515	76 796	28.2	27.6
<b>大洋洲</b>	<b>1 565</b>	<b>2 245</b>	<b>1.0</b>	<b>0.8</b>
<b>其他组别</b>				
欠发达国家	7	23	0.0	0.0
所有阿拉伯国家	99	492	0.1	0.2
经济合作与发展组织	148 658	257 066	94.2	92.5
20国集团	148 608	260 904	94.2	93.9
<b>选定国家</b>				
阿根廷	45	114	0.0	0.0
巴西	142	341	0.1	0.1
加拿大	3 936	7 761	2.5	2.8
中国	1 757	7 568	1.1	2.7
埃及	10	52	0.0	0.0
法国	3 683	7 287	2.3	2.6
德国	9 901	17 586	6.3	6.3
印度	848	3 317	0.5	1.2
伊朗	3	43	0.0	0.0
以色列	1 337	3 405	0.8	1.2
日本	34 198	52 835	21.7	19.0
马来西亚	200	288	0.1	0.1
墨西哥	90	217	0.1	0.1
韩国	7 677	14 839	4.9	5.3
俄罗斯	281	591	0.2	0.2
南非	102	190	0.1	0.1
土耳其	35	113	0.0	0.0
英国	3 828	7 476	2.4	2.7
美国	79 968	139 139	50.7	50.1

注：各地区的数字和百分比之和超过总数，原因是不同地区的有多个发明者的专利在每个地区中重复计入。

资料来源：数据源自美国专利商标局专利统计数据库，由加拿大Science-Matrix公司2015年6月为联合国教科文组织汇编。

图1.6：全球三方专利趋势（2002, 2007和2012年度）

2002年、2007年和2012年度三方专利申请数量

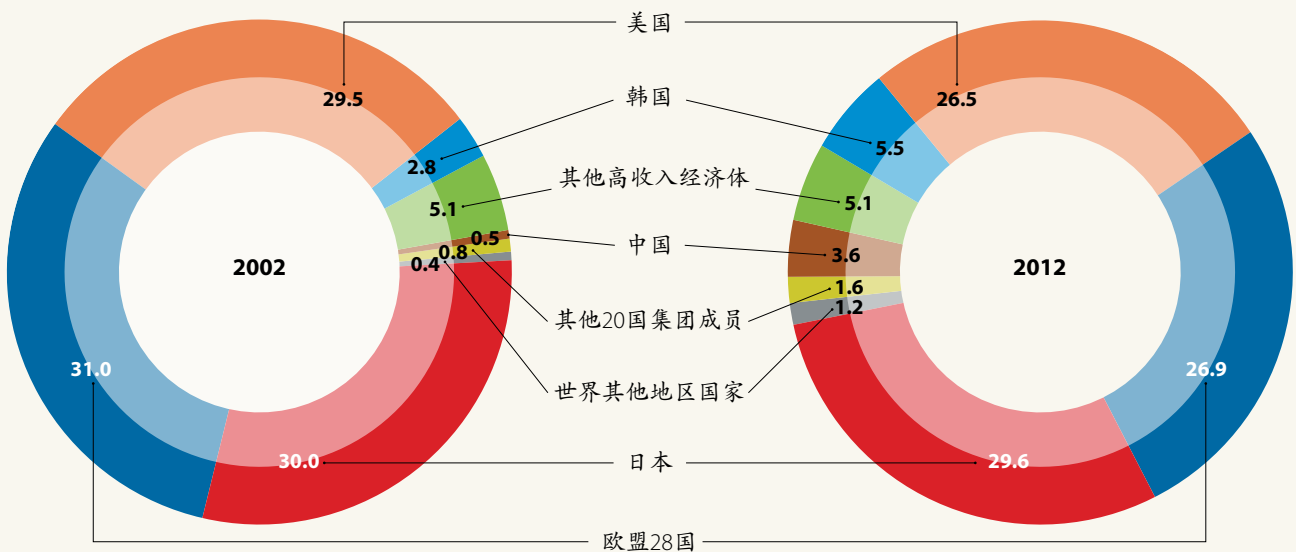


作为全球三方专利三巨头之二的欧盟和美国，其三方专利数量占全球总量的比重在2002年至2012年间呈现最大幅收缩

2002年至2012年间，韩国三方专利数量占全球总量的比重翻了一番，升至5.5%

中国三方专利数量占全球总量的比重由0.5%上升至3.6%，其他20国集团成员国所占比重平均也翻了一番，升至1.6%

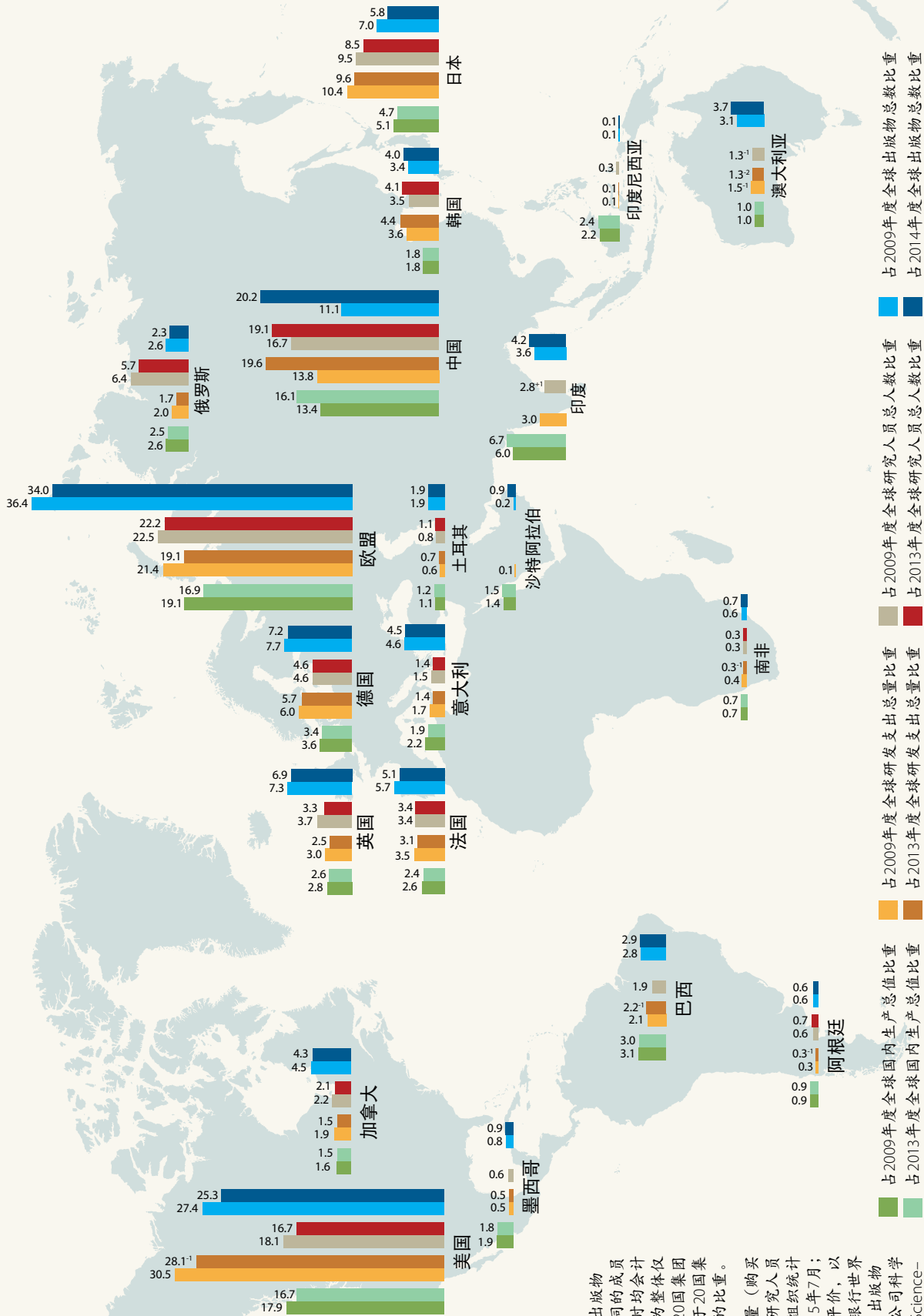
2002年至2012年间全球三方专利比重分布图（%）



注：图中所示2002、2007和2012年度三方专利数据来自美国专利商标局专利统计数据库；三方专利指的是由同一申请人或发明者向美国、欧盟和日本专利局同时申请专利保护的发明专利。

资料来源：数据由联合国教科文组织统计研究所基于经济合作与发展组织网上数据库（OECD.Stat）提供，2015年8月。

图 1.7：20 国集团 2009 年和 2013 年度国内生产总值、研发支出总量及出版物数量占全球总量比重 (%)



注：关于出版物，由于出版物作者来自 20 国集团不同的成员国，其所在国统计数据均会计入国内，而 20 国集团作为整体仅计算一次，因此，各个 20 国集团成员国所占比重之和大于 20 国集团作为整体所占的全球比重。

资料来源：研发支出总量（购买力平价，以美元计）及研究人员数据来自联合国教科文组织统计研究所的估计数据，2015 年 7 月；国内生产总值（购买力平价，以美元计）数据来自世界银行世界发展指标，2015 年 4 月；出版物数据来自汤姆森路透社会科学网；数据处理理由加拿大 Science-Matrix 公司完成。

美国纽约召开的可持续发展峰会上正式通过了一项清洁及环境友好技术促进机制；该机制将有助于同月通过的可持续发展目标（2030年可持续发展议程）的贯彻实施。

### 全球概览

与以往相比，《联合国教科文组织科学报告2016》述及更多国家，这也反映出科技创新驱动发展的理念在全世界范围内日益被广泛接受。以下第4章至第27章概述了当前最令人深思的趋势及发展状况。

**加拿大（第4章）** 凭借其强大的银行业及能源、自然资源领域的雄厚实力，成功避开了2008年美国金融危机所带来的强劲冲击。然而，自2014年起，随着全球石油价格的回落，情况也有所改变。

根据《联合国教科文组织科学报告》，加拿大存在两方面显著的缺陷：一是私营部门创新乏力；二是国家缺乏保证科技、工程领域人才及其培养方面的强有力的计划。整体而言，加拿大学术科研能力依然相对强大，其出版物的被引率高于经济合作与发展组织统计的平均数据。但加拿大在全球高等教育排行榜上名次下滑。加拿大还存在另一软肋：其政策几乎全部倾向于利用科学成果促进商业发展，而此做法给重大的“公益”科学研究造成了损害，政府科学机构和部门数量随之减少。

加拿大最近发布的一份报告表明，加拿大在科学技术方面的实力与其在产业研发方面的投入及经济竞争力方面存在脱节。加拿大在产业研发方面整体偏弱，然而其在以下四类产业中显示出非凡的实力：航空航天产品及零部件制造、信息通信技术、油气开采、制药产业。

2010年至2013年，加拿大的研发支出总量占国内生产总值的比例降至10年来的最低水平（1.63%）。与之相对应的是，其研发资金中企业资金所占比重从2006年的51.2%降至2015年的46.4%。在制药、化工、原生金属及金属制品产业方面的研发投入也都有所缩水。结果就是，2010年至2013年期间产业研发部门的雇员数量相较于2008年至2012年减少了23.5%。

加拿大自2010年以来取得的显著成就包括：重新转向极地研究和认识，加大对大学的支持、在“加拿大基

因组计划”带动下基因学研究的应用增加、一项“风险投资行动计划”（2013）、加拿大联合欧盟尤里卡项目及一项国际教育战略。该战略旨在吸引更多外国学生为开展全球合作提供最大化的机遇。

**美国（第5章）** 自2010年起经济一直保持上升态势。然而，这种从2008年至2009年经济衰退中的复苏势头尚未稳固。尽管失业率水平有所下降，但是工资水平停滞不升。有证据显示，2009年美国发布的经济刺激方案（官方称之为“美国复苏与再投资法案”）缓解了科技领域从业人员所面临的失业风险，原因就在于刺激方案中相当一部分资金投入到了研发方面。

自2010年起，受经济衰退的影响，研发领域的联邦投资有所停滞。尽管如此，产业，尤其是那些增长迅猛、发展机遇高的产业部门依然保持对研发的投入。结果就是，自2010年来，研发投入资金总量仅仅有少量的减少，而且资金进一步流向产业链上游，保持了资金投入的平衡性。研发支出总量如今仍呈上升态势，商业领域在创新方面的资金投入也将进一步加大。

联邦资金支持的研发工作大部分由11个部门进行，它们在过去5年间的研发预算并没有增长。其中，国防部的预算甚至遭到断崖式削减，这也反映出美国在干预阿富汗和伊拉克事物的需求在逐渐减弱，与此相应的技术研发需求也减弱。非国防类研发资金的削减可归结为以下两个原因：投入专项科研的联邦预算减少和2013年财政预算案未通过国会审议。该方案通过自动削减10000亿美元的联邦预算以减少财政赤字。

这种趋势一直未见增长，这对基础研究及诸如生命科学、能源和气候研究的公益类科学研究带来的影响最为深远，而此类研究恰恰是政府行政部门资金投入的优先领域。为了应对2013年奥巴马总统宣布的“重大挑战”，政府行政部门正致力于培养“产业-公益-政府”三者之间的伙伴关系。在这种合作模式下，一些里程碑式的项目得以开展，比如“脑计划”、“高端制造业合作关系”以及于2015年从产业合作伙伴方获得1400亿美元投资的“美国商企气候承诺行动”。

一方面是企业研发如火如荼；另一方面则是受预算方案的限制，造成大学科研经费的大幅度削减。作为应对，美国大学不得不从产业部门寻求新的资金来源，



## 联合国教科文组织科学报告

在工作人员方面则主要雇佣临时性或兼职人员。这种局面正在影响年青一代以及已有建树的科学家的科研热情，促使他们改变职业方向，甚至移居海外。同时，随着留学生生源国发展状况的改善，留学生回国的比例也逐渐上升。

由于极为依赖与发达国家之间的贸易关系，**加勒比共同市场（加勒比共同体）（第6章）**成员国也饱受发达国家2008年后经济放缓的影响。该地区国家在偿还完债务之后，投入其社会经济资金所剩无几。很多国家不得不依赖旅游业和国外汇兑的不稳定性收入维持局面。

此外，该地区极易受自然灾害的影响。基于化石燃料的能源基础设施耗费巨大且已老化，抵抗气候变化的能力极其脆弱，因此该地区未来科研的方向显然应该是可更新能源。为缓解气候变化影响和未来活力发展，该地区成员国制定了“加勒比共同体气候变化中心计划（2011–2021）”，迈出了向该方向发展的关键一步。

该地区的另一优先发展重点是健康领域的研究，在该领域拥有一些卓越研究中心。其中之一就是圣乔治大学，该大学发表的经审议的出版物数量占格林纳达全国的94%。得益于该大学近年来强有力的产出增长，在国际收录出版物的数量上，格林纳达仅次于面积更大的牙买加、特立尼达和多巴哥。

该地区面临的最大挑战是如何营造更为活跃的科研文化。即使是在该地区较富裕的特立尼达和多巴哥，其研发投入也仅仅占其国内生产总值的0.05%（2012）。低投入限制了该地区大多数国家在基于循证的科技创新政策的制定。学术界和商业领域取得的卓越成就多归功于突出的个人，而非任何形式的政策框架。

“加勒比共同体战略计划（2015–2019）”是该地区制定的第一项应对上述局面的方案，旨在鼓励创新、培养创造力、支持创业、普及数字技术、培育包容精神。这是一项真正意义上的科技创新区域性方案，加勒比共同体成员国希望借此减少重复性科研投入，促进协同科研，以便使各国均可受益。基于该方案该地区现已建立了一些科研基地，其中包括西印度群岛大学和加勒比科学基金会。

**拉丁美洲（第7章）**的社会经济发展在经历了10年的高歌猛进后，也放缓了前进的脚步，特别是对该地区商品出口企业而言更是如此。高技术含量产品的生产和出口在大多数拉丁美洲国家仍处于边缘地位。

但该地区的公共政策重心日渐向科研和创新方面倾斜。一些国家已具备成熟的科技创新政策工具。同时，该地区也在不遗余力地认识并提升本土知识系统在发展中的作用。

然而，除**巴西（第8章）**外，其他拉丁美洲国家不具有与其活跃的新兴市场经济体相匹配的研发强度。为缩小这种差距，该地区国家需着手增加科研人员数量。该地区在高等教育领域的投资不断增加，令人倍受鼓舞；此外，科学生产和国际科研合作也在不断上升。

拉丁美洲国家在专利申请方面表现一般，显示出该地区缺乏对提高科技驱动竞争力的热情。不过，该地区在自然资源相关领域，比如采矿和农业领域，申请专利的数量正逐步提高，而申请主体多为公共科研机构。

为利用科技创新更有效地发展，一些拉丁美洲国家，例如阿根廷、巴西、智利、墨西哥和乌拉圭采取措施支持诸如农业、能源和信息通信技术等战略性领域的发展，其中一项重点为生物技术和纳米技术。而其他国家，例如巴拿马、巴拉圭和秘鲁，则将科研资金投入扩大到扩大本国创新力上；多米尼加共和国、萨尔瓦多和危地马拉则采取更为宏观意义上的战略以培育自身的竞争力。

拉丁美洲地区国家优先发展能够促进可持续发展的科学技术，尤其是可持续能源领域的科学技术。然而，想要在技术主导型制造业领域缩小与活跃的新兴市场方面的差距，该地区国家还有很长的路要走。第一步就是，保证长期科技创新政策的稳定性，避免各项战略和倡议一窝蜂涌现。

**巴西（第8章）**自2011年起开始面临经济下行局面，而且这一局面已影响到其推进社会包容性发展的能力。巴西经济下行的局面是由国际商品市场萎靡引起的，再加上其原为刺激消费而制定的经济政策的负面影

表1.6: 每百户人口中互联网用户的比率  
(2008年和2014年)

	2008	2014
<b>世界</b>	<b>23.13</b>	<b>37.97</b>
高收入经济	64.22	78.20
中高收入经济	23.27	44.80
中低收入经济	7.84	21.20
低收入经济	2.39	7.13
<b>美洲</b>	<b>44.15</b>	<b>60.45</b>
北美洲	74.26	84.36
拉丁美洲	27.09	47.59
加勒比海地区	16.14	30.65
<b>欧洲</b>	<b>50.82</b>	<b>67.95</b>
欧盟	64.19	75.50
东南欧	34.55	57.42
欧洲自由贸易联盟	83.71	90.08
欧洲其他地区	25.90	53.67
<b>非洲</b>	<b>8.18</b>	<b>20.78</b>
撒哈拉以南的非洲国家	5.88	16.71
非洲阿拉伯国家	17.33	37.65
<b>亚洲</b>	<b>15.99</b>	<b>31.18</b>
中亚	9.53	35.04
亚洲阿拉伯国家	19.38	38.59
西亚	14.37	37.84
南亚	4.42	13.74
东南亚	24.63	43.58
<b>大洋洲</b>	<b>54.50</b>	<b>64.38</b>
<b>其他群体</b>		
最不发达国家	2.51	7.00
阿拉伯国家	18.14	38.03
经合组织	63.91	75.39
20国集团	28.82	44.75
<b>所选国家</b>		
阿根廷	28.11	59.90
巴西	33.83	51.60
加拿大	76.70	85.80
中国	22.60	45.80
埃及	18.01	49.56
法国	70.68	81.92
德国	78.00	83.96
印度	4.38	15.10
伊朗	10.24	31.40
以色列	59.39	70.80
日本	75.40	86.25
马来西亚	55.80	66.97
墨西哥	21.71	43.46
韩国	81.00	84.77
俄罗斯联邦	26.83	61.40
南非	8.43	48.90
土耳其	34.37	46.25
英国	78.39	89.84
美国	74.00	84.20

资料来源: 互联网用户数据: 国际电信联盟 (ICT) 指标数据库, 2015年6月, 并由联合国统计学院评估; 人口统计来源, 联合国经济与社会事务部人口司 (2013年) 著《世界人口展望 (2012年修订版)》。

响, 更加剧了经济下行的态势。2015年8月, 巴西6年来第一次进入经济衰退的困境。

尽管巴西出台了一系列政策以期提高劳动生产率, 但劳动生产率依然停滞不前。生产力水平被看作是衡量创新力吸收和产生比率的一项指标, 劳动生产率停滞不前的趋势说明巴西未能将创新力用以促进经济增长。巴西目前的遭遇类似俄罗斯联邦和南非, 两国自1980年以来劳动生产率均陷入停滞, 却不同于中国和印度。

巴西政府和工商企业两方在研发方面投入的强度有所增大, 但是至2010年为止其研发支出总量占国内生产总值的比例未能达到政府的目标比例—1.50%(2012年为1.15%), 而至2014年商业领域也几乎不可能为国内生产总值贡献预期的0.90%的比例 (2012年为0.52%)。自2008年起, 公有企业和私营企业在创新力方面的表现均有所下降。在名为“大巴西”4年计划制定的目标中, 仅有扩大固定宽带市场准入一项取得了切实的进步。巴西占世界出口总量的比重事实上也有所下降。(见表1.6)

巴西政府努力打破原有僵化的公共科研体系, 建立一种自主科研团体 (“社会组织”), 目的是为科研团体采纳现代管理方式及深化与产业之间的纽带铺平道路。政府的这一措施在应用数学和可持续发展等领域取得了成功。然而, 卓越的科研仍然只是集中在位于巴西南部的一小部分科研机构中。

近年来, 巴西科研出版物数量增长迅速, 但是其在主要国际市场上的专利申请数量依然相对较少。由公共研究机构向私营部门的技术转移依然是诸如医药、陶瓷、农业及深海石油钻探等领域创新的主要组成部分。自2008年起, 成立了两所国家实验室, 以促进纳米技术的发展。如今, 巴西的大学已有能力为药物传输研发纳米级材料, 但由于其国内制药企业自身没有研发能力, 大学不得不与其合作一同将新产品和工艺推向市场。

自2008年起, 欧盟 (第9章) 就已陷入债务危机的泥潭。失业率飙升, 年轻人的失业率更高。为使其宏观经济管控步入正轨, 欧盟作为世界上主权国家经济、政治融合最紧密的区域性集团, 正在寻找一种行之有效的增长战略。

欧盟在2010年通过了“欧盟2020战略”，旨在促进智能型、可持续、包容性增长，努力重新调整欧盟以完成早前“里斯本战略”制定的目标。欧盟为此采取了如下措施：提高研发投入（2013年国内生产总值的1.92%），完善内部市场（特别是服务业），促进信息通信技术的运用。其他项目也自2010年起开始启动，其中就包括目标宏大的“创新型联盟”。2015年7月，让-克劳德·容克任主席的欧盟委员会将“欧洲战略投资基金”纳入欧盟增长政策智库，该举措期望使用一小笔公共预算（210亿欧元）通过杠杆融资14倍多（2940亿欧元）的私有领域投资。

欧洲在基础研究领域仍是佼佼者及国际合作的领军者。第一家前沿科学研究泛欧洲资助机构——欧洲研究委员会成立于2008年。在2008年至2013年间，在受欧洲研究委员会资助的研究人员中，有三分之一人员发表的论文被世界引用频次最高刊物中最顶尖的1%刊物所收录。欧盟“地平线2020”计划旨在促进科研和创新，是当下注资最高（几乎到达800亿欧元）的欧盟框架项目，该项目期待能进一步促进欧盟的科研产出。

尽管2004年新加入欧盟的10国在研发强度上低于早期的成员国，但是两者之间的差距正在缩小。但保加利亚、克罗地亚和罗马尼亚的情况并非如此，这三个国家在2013年在欧盟研发支出总量中贡献的比例尚不如2007年。

欧盟一些成员国，例如法国和德国，正在促进技术密集型制造业的发展，并采取各种方式为中小型企业放宽金融市场准入。另人担忧的是，28个国家中，13个国家的创新力表现有所下滑，原因就在于：创新性企业的比例下降、公私双方科研合作减少以及可利用的风险投资减少。

**东南欧（第10章）**各经济体在欧盟一体化进程中处于不同的阶段。一体化是欧盟各国的共同目标，但各国阶段不一：自2007年以来，斯洛文尼亚便是欧元区的一分子，而波斯尼亚及黑塞哥维那与欧盟签署的《稳定与联系协议》却直至2015年6月才生效。2014年7月，该区域内所有非欧盟国家均宣布加入欧盟“地平线2020”计划。

斯洛文尼亚通常被视为这一区域的领军人物。2008至2013年间，其研发支出总额占国内生产总值的比例由

1.82上升到了2.59，而其国内生产总值有所萎缩。斯洛文尼亚也是东南欧唯一一个多数研发工作由工商企业投资开展的国家。企业研发在其他大多数国家不甚景气，但在波斯尼亚与黑塞哥维那，前南斯拉夫马其顿共和国以及塞尔维亚，研发强度已有所提高。2012年，塞尔维亚的研发强度接近1%（0.97），在创新调查中也有更好表现。

然而，即使是像克罗地亚与塞尔维亚这样工业化程度更高的国家，也会深受高校与产业间联系薄弱之苦。随着博士学位获得者人数的迅速增长，许多国家的研究者密度上升。

2013年，各成员国政府采纳了“欧盟2020战略”，承诺提高研发强度，扩大高技能劳动力规模。其补充战略“西巴尔干地区研究与创新发展战略”（2013）旨在推动由公共研究机构向私营部门的技术转移，扩大与产业合作；它提倡高机遇领域，如“绿色”创新与能源领域的智能专业化。该战略还与联合国教科文组织统计研究所合作，旨在到2018年将东南欧地区统计数字提升至欧盟标准。

**欧洲自由贸易联盟（第11章）**由4个富裕的国家组成，这4个国家与欧盟高度融合，但仍保持自身特色。20年前签订的欧洲经济区协议赋予了冰岛、列支敦士登与挪威在欧盟研究计划中紧密相联的伙伴地位。瑞士在欧盟研究计划中向来参与度很高，然而近期却被暂时限制参与某些关键项目，如“卓越科学”，直至其与欧盟的争端得到解决为止：2014年2月，瑞士全民公投决定限制欧盟科研人员在瑞士境内自由流动。

在经济合作与发展组织中，瑞士的创新指数位列前三。尽管瑞士企业创新投资比例近期有所下降，其私营部门仍属于研究密集型。瑞士的成功部分要归功于其对国际人才的吸引力，这些人才在私人企业和大学中发挥着重要作用。

2013年，挪威研发支出总额占国内生产总值之比为1.7，低于欧盟28国平均水平，也不及冰岛（2013年为1.9）和瑞士（2012年为3.0）。挪威拥有高等教育学历并（或）从事科技创新领域的成年人口比例居欧洲前列。与瑞士具有极大吸引力不同，挪威还在努力吸引国际人才，将科学知识转化为创新产品。挪威开展研发的高科技公司比例也较小。这些现象反映出生活在石油资源丰富的福利国家里的人们较缺乏竞争动力。



冰岛在2008年的全球金融危机中受挫严重。2007至2013年，其研发强度由2.6降至1.9。尽管面临着人才流失问题，冰岛仍保持着出色的科学论文发表记录，这要归功于高度流动的年轻一代科学家们。这些科学家大部分具有海外工作经历，且其中一半人的博士学位在美国取得。

列支敦士登虽然面积极小，却拥有在机械、建筑和医疗技术领域极具国际竞争力的企业，这些企业具有高水平研发能力。

人们极少将**黑海流域（第12章）**视为一个区域。位于黑海流域的国家均为中等收入经济体，它们面临着科技创新领域的挑战。尽管发展轨迹各自不同，这些国家却有一点共同之处——受教育程度。而对于较大的国家（例如：土耳其和乌克兰）而言，共同处则在于工业化发展水平。国际科学合作方面，黑海流域大多数国家都感受到了来自欧盟的吸引力。

黑海领域七国在战略性文件中均认可基于科学的创新对长期生产力增长的重要性，阿塞拜疆也不例外。21世纪初期，阿塞拜疆一直努力使其研发强度跟上受石油驱动的经济增长的步伐。在白俄罗斯与乌克兰这类历史上工业化程度较高的后苏联国家中，研发支出总额已不能再与令人陶醉的19世纪80年代相提并论，但尚可与不那么野心勃勃的中等收入经济体相匹敌（占国内生产总值的0.7%—0.8%）。

在其他人口较少的后苏联国家（亚美尼亚、格鲁吉亚和摩尔多瓦），后过渡时期的不稳定性以及长期政策和资金上的不足使得大部分苏联时期的研究设施荒废，也切断了现代工业与科学间的联系。然而，这些国家仍然拥有可利用的资产。例如，亚美尼亚在信息与通信技术领域表现出色。

这6个后苏联国家极度缺乏具有可用性及其可比性的研发数据和人才。部分原因在于它们仍处于向发达经济体的过渡之中，在此方面尚不完善。

土耳其虽说起点较低，却因其在科技创新投入方面的众多措施而超越了其他黑海流域国家。其社会经济转型也同样令人印象深刻。在过去10年中，其经济主要受中等科技生产驱动。土耳其仍应向其他黑海国家学习，尽早重视较高的受教育程度对构建卓越技术的重要性。反过来，其他黑海国家也应同土耳其一样认识

到，高学历劳动力和研发本身并不等于创新，友好的商业经济环境和竞争市场也同样重要。

**俄罗斯联邦（第13章）**经济增长速度自2008年全球金融危机以来便有所下降。2014年第三季度以来，伴随着全球石油价格的大幅下滑及乌克兰事件后欧盟和美国的强制制裁，其经济更是衰退。

俄罗斯自2012年以来实施的改革是其创新导向性增长战略的一部分。然而，这些改革未能克服阻碍其经济增长的结构性缺陷，包括有限的市场竞争和持续的创业壁垒。改革试图通过提高工资并在国有企业建立创新激励机制来吸引研究人员来到这片“研究沙漠”。2013年的政府研发拨款与5年前相比较，反映了向满足工业需求方面的更大的倾向，导致基础研究遭受损害——其总数由26%下降到17%。

尽管政府作出了努力，俄罗斯2000年至2013年工业财政对研发支出总额贡献率还是由33%下降至28%，尽管工业仍然占据了国内研发支出总额的60%。一般来说，工业投资中仅有一小部分用于获取新技术，而基于技术的新创企业仍然数量极少。截至目前，在可持续性技术领域的投资仍较少，原因在于商业部门对绿色增长缺乏兴趣。

只有四分之一（26%）的创新型企业致力于环境领域的发明创造。政府对于斯科尔科沃创新中心寄予厚望。该中心临近莫斯科，正在建设当中，是一个高科技商业综合体，用以吸引创新型企业，培育涉及5个优先领域（高效节能、核技术、空间技术、生物医药及战略性计算机技术和软件）的新创公司。2010年通过的一项法律为当地居民提供10年的税收优惠，并预备成立“斯科尔科沃基金”以支持当地一所大学的发展。该中心最大的合作伙伴之一是美国麻省理工学院。

企业专利数量低说明了政府相对坚定地努力促进经济相关研究与商业部门不注重创新之间的弱协同效应。例如，2007年，政府将纳米科技纳入优先发展领域，其生产与出口随之增长，但相关研究的专利申请强度却始终不足。

科学生产在缓慢增长，然而却影响平平。近期，政府成立了联邦研究组织机构，从俄罗斯科学院手中接通过对研究机构资产的财政及管理权，以整顿大学研



## 联合国教科文组织科学报告

究。2013年，政府建立起俄罗斯科学基金会，以扩大竞争性研究资金机制范围。

**中亚（第14章）** 国家正由国有经济向市场经济转变。在过去10年的商品繁荣时期，尽管其出口与进口均增长迅猛，这些国家仍极易受到经济冲击，原因在于它们对进口原材料过于依赖，贸易合作伙伴有限，及制造能力不足。

除乌兹别克斯坦外，2009至2013年间，这些中亚国家均将国家研究机构数量减半。随着新科技的发展及国家优先发展项目的不同，这些建立于苏联时期的机构早已过时。作为现代化驱动基础设施的一部分，哈萨克斯坦和土库曼斯坦正在建立技术园区，集合现有机构以形成研究中心。

受强劲经济增长的鼓舞，除吉尔吉斯斯坦外，该地区诸国通过制订国家发展战略，培育高新技术产业，集中资源，引导经济走向出口市场。

近年，为培养其在战略经济领域的竞争力，中亚地区建立起三所大学：哈萨克斯坦的纳扎尔巴耶夫大学，乌兹别克斯坦的因哈大学（信息与通信技术是其研究专长）以及土库曼斯坦的国际油气大学。这些国家不仅致力于提高传统采掘业效率，同时也希望通过更好地利用信息通信技术与其他现代科技来发展商业、教育及科学研究。

而这一雄心却受到研发方面持续低投资的阻碍。过去的10年中，这一区域的研发支出总额占国内生产总值之比始终徘徊于0.2%—0.3%。2013年，乌兹别克斯坦打破这种局面，将其研究强度提升至0.41%。哈萨克斯坦是唯一一个工商企业与私营非盈利部门对研发做出显著贡献的国家，但其研发强度整体仍然很低：2013年为0.17。然而，该国在科学技术服务上的支出大幅上升，这表明了其研发产品的需求在不断增加。企业偏好在进口机械及设备时购买配套的技术解决方案，这是该上升趋势的另一证明。政府已采用一项战略，通过技术转移和开发商业头脑来实现企业现代化，其重点在于发展项目投资，包括吸收合资企业资金。

2005至2014年，哈萨克斯坦所发表的科学论文在该区域所占比例由35%增至56%。但该区域三分之二的论文均为与外国研究者合著，其主要合作者往往来自中亚之外。

在**伊朗（第15章）**，国际制裁阻碍了其工业及经济增长，限制了外国投资及油气出口，并且引发了全国性货币贬值与恶性通货膨胀。制裁似乎同样加速了伊朗由资源导向型经济向知识经济的转变：它要求决策者将眼光放得更远，利用该国的人力资本创造财富，而非局限于采掘业。

2006至2011年，伊朗开展研发活动的企业数量增长了超过一倍。然而，尽管2008年国内研发支出总额的三分之一来自商业部门，这一贡献仍然太小（占国内生产总值的0.08%），不足以有效地培育创新。研发支出总额占国内生产总值比例甚至由2008年的0.75%减少到2010年的0.31%。2015年6月，随着核协议出台，对伊朗的制裁有所缓解，这或许能帮助其政府达成将研发支出总额占国内生产总值比例提高至3%的目标。

随着对伊朗的经济制裁收紧，该国政府努力寻求推动自主创新。2010年该国通过法律设立创新与繁荣基金，旨在支持知识型企业进行研发投资，推动研究成果的商业化以及帮助中小企业获取技术。该基金计划在2012至2014年下半年，拨款4.6万亿伊朗里亚尔（约合1.7140亿美元）给100家知识型企业。

尽管制裁使得伊朗的贸易伙伴由西方转向东方，其科学合作仍主要面向西方。2008至2014年间，伊朗在共同发表科学论文方面的主要外国合作伙伴分别为美国、加拿大、英国、德国及马来西亚。伊朗与马来西亚的联系正在逐渐加深：马来西亚7个留学生中就有一位为伊朗裔（见26章）。

在过去10年中，为开展纳米技术研究，伊朗建立起数家研究中心与143家企业。至2014年，伊朗在纳米技术领域发表的论文数量世界排名第七，但目前只有极少数发明者获得了专利授权。

**以色列（第16章）** 拥有世界上研发密集度最高的企业部门，此外以色列还是世界上风险资本最密集的经济体。该国在多项技术上有着过硬的优势：电子产品、航空电子设备及相关系统。这些技术最初是从国防工业衍生技术中发展而来，它们的发展使得以色列高科技产业在软件、通讯和互联网民用产业中胜人一筹。2012年，在以色列出口中高科技产业所占比例高达46%。

以色列深受近邻孤立，其科技领域的成功混杂着自身强烈的不安全感，不断引起反思。例如，围绕如何在非国防驱动的学科领域里提升其科技优势，以色列国内展开了讨论。这些学科领域包括生物技术、医药、纳米技术和材料科学，被认为是未来发展的驱动力。以色列高等院校的基础研究实验室在这些领域的研究向来卓越，但分散的高校研究体系则需要向这些增长领域进行必要的过渡。该研究体系能否做得到？在国家缺乏针对高校的有关政策的情况下，高校如何向这些基于科学的新产业提供知识、技术和人力资源，这个问题至今仍不明朗。

在一些领域，如自然科学和应用工程学，科学家和工程师老龄化情况明显。随着对工程师和技术人员的需求不断增长以致供不应求，专业人员的缺乏将成为该国创新领域的一大缺陷。根据“第六高等教育计划”（2011–2015），预计招聘的高级人才达1600人，近半数人员将会在新岗位工作（净增长超过了15%）。该计划还预计在之后的六年中，学术基础建设和研究设施的更新换代将需要3亿新谢克尔（约7600万美元）的投资。有人认为这项计划没有给予大学研究足够的资金支持。大学研究的资金以前主要依靠身居国外的犹太人的慷慨解囊。

以色列二元经济结构的大问题依然存在。其经济的发展靠仅占小规模的高科技产业带动，而与之并存的传统工业和服务业，规模更大但效率低下，生产力水平相对较低。这种二元经济结构使得收入较高的劳动者居于该国的“核心”位置，收入较低的劳动者则主要生活在边缘地区。以色列的决策者应该思考，在没有一个牵头机构执行科技创新政策的情况下，如何既能解决这样的系统性问题，又能不牺牲一直以来运行得很好的分散化教育研究体系的灵活性。

大部分阿拉伯国家（第17章）的高等教育支出费用均高于其国内市场总值的1%，在许多国家，无论男性女性，都有着较高的高等教育入学率。然而总的来讲，这些国家并没有为数量不断增多的年轻人创造足够多的经济机会。

除了资本过剩的石油出口国，阿拉伯国家其他经济体并没有经历过快速持续的扩展。自2008年起，大部分国家低经济参与度（尤其是女性）以及高失业率（特

别是年轻人）的情况不断加重。2011年之后爆发的众多事件（所谓的“阿拉伯之春”）既是对糟糕的政府公共管理也是对令人失望的经济状况的反应。中东地区的军事支出本已很高，但由于近年来的政治动荡及随之而起的机会主义恐怖组织的增加，多国政府把更多的资源都用在了军事支出上。

突尼斯的民主演变是“阿拉伯之春”的成功案例之一。它为突尼斯带来了更大的学术自由，这将对突尼斯的学术研究起到积极作用，大学与产业之间因此更易建立起联系。突尼斯现已建立数个工业园区。

大部分阿拉伯国家的科技研发强度较低，尤其是石油输出国，其较高的国内生产总值使得增加科研强度变得困难。研发支出总量占国内生产总值的比例在摩洛哥和突尼斯（大约0.7）已接近中上等收入国家水平。此外，自“阿拉伯之春”运动以来，在阿拉伯地区人口最多的国家埃及，该比例已从2009年的0.43%上升到了2013年的0.68%；自2011年起该国几任政府都选择发展知识经济，有望让埃及的收入来源更加多元化。

依赖石油出口的国家（海湾国家和阿尔及利亚）以及石油进口的国家（摩洛哥和突尼斯）也在促进知识经济的发展。最近的许多项目都是通过科技创新来推动社会经济的发展，尤其是在能源领域。例如，埃及恢复了泽维尔科技城项目，建立Emirates高科技院以运行对地观测卫星。摩洛哥于2014年首建非洲最大的风力发电厂并有望建成非洲最大的太阳能发电厂。沙特阿拉伯则于2015年宣布开展发展太阳能的项目。

在过去的10年中，卡塔尔和沙特阿拉伯的科研出版物的数量显著增长。沙特阿拉伯现有两所高校位居世界大学500强行列。该国为降低对外籍从业者的依赖而计划发展技术和职业教育，这类教育也将招收女生。

西非（第18章）尽管遭遇了埃博拉疫情及其他危机，近年来其经济仍强劲增长。但在此强劲增长之下，掩饰不了的是结构缺陷：西非国家经济共同体的成员国仍十分依赖商品税收，到目前为止，其经济仍未实现多样化。主要的困难在于缺乏技术人才包括技术员。在西非只有3个国家（加纳、马里和赛尔加尔）将国内生产总值1%用于高等教育，而文盲问题依然是横在发展职业教育面前的一道坎儿。

## 联合国教科文组织科学报告

非洲科技整体行动计划（2005–2014）呼吁建立科技卓越中心区域网络，促进非洲各国科学家相互交流。2012年，西非经济货币联盟指定14所卓越中心，并给予其两年的资助。世界银行于2014年也开展了类似项目，其资助形式为提供贷款。

“西非国家经济共同体愿景2020”（2011年制定）为加强政府治理、加快经济货币一体化及促进公私合作关系描绘了发展路线。西非国家经济共同体对科学技术的政策（2011年）是“西非国家经济共同体愿景2020”的组成部分，为非洲科技创新行动计划提振信心。

到目前为止，科研对于西非的影响力甚微，造成此状况的原因有：国家缺乏科研创新策略、研发投入过少、私营企业参与度低以及西非地区间科研人员合作不足。政府资助目前依然是国内研发支出的最大来源。西非的科研产出依然很低，仅有冈比亚和佛得角两国发表的科研文章达到每百万人50篇以上。

自2009年以来，**东非和中非（第19章）**对科技创新的兴趣大大增长。大部分国家将其长期规划（“愿景”）建立在依靠科技创新拉动发展的基础上。这些规划反映了东非和中非与西非、南部非洲国家共同的未来愿景：建立一个繁荣的中等（或更高）收入国家，政府善治，包容性增长，可持续发展。

政府目前更多地去寻求投资人而非捐助者，不断规划方案以支持当地商业发展：卢旺达设立了一项促进绿色经济的基金，为公、私企业提供有竞争力的资金；在肯尼亚，内罗毕工业技术园区则联合一所公立大学共同发展。肯尼亚的第一个技术孵化器帮助众多新创公司成功占领了市场，特别是在信息技术领域。许多国家政府，包括喀麦隆、卢旺达和乌干达，都在向这个充满活力的领域投资。

在大部分国家，科研开支正在攀升，创新中心正在兴建。肯尼亚现在是非洲科研支出最多的国家之一（2010年占该国国内生产总值的0.79%），其次是埃塞俄比亚（2013年占国内生产总值的0.61%），加蓬（2009年占国内生产总值的0.58%）以及乌干达（2010年占国内生产总值的0.48%）。政府常是科研经费的主要来源，但是在加蓬商业对科研的贡献占29%（2009年），在乌干达占14%（2010年）。在肯尼亚、乌干达和坦桑尼亚，科研经费中至少40%来自国外资金。

东非和中非国家参与了“非洲科技整体行动计划”（简称CPA，2005–2014），并采纳了后续的“非洲科学技术和创新策略”（简称STISA-2024）。CPA计划在实施中遭遇了挫折，原定成立一项非洲科学技术基金以保证资金的持续提供，但最终失败。但数个生物科学领域的卓越中心网络依然建立了起来，包括肯尼亚东非研究中心及两个补充机构：“生物革新网络”和“非洲生物安全专业知识网络”。在喀麦隆、加纳、塞内加尔、南非和坦桑尼亚建立了五家非洲数学研究所。自2011年以来，非洲科学技术创新观察站（CPA计划的另一产物）一直在帮助完善非洲的科研数据。

东非共同体（EAC）和东部及南部非洲共同市场将科技创新看作经济一体化的重要组成部分。例如，“东非共同体共同市场协议”（2010年）在共同体内为市场导向研究、技术发展和技术应用提供支持，以此支撑产品和服务的持续产出，提升成员国国际竞争力。东非共同体还委托东非大学理事会至2015年发展建设成一个普通高等教育区。

**非洲南部国家（第20章）**有着利用科技创新拉动可持续发展的共同愿望。如同非洲次大陆的其他地区，南部非洲发展共同体（SADC）的经济主要依赖自然资源。因此，南部非洲发展共同体减少农业研发资金的情况事关重大。在研发强度上各国有着巨大的差异，最低的莱索托仅有0.01%，最高的马拉维为1.06%，该国正试图吸引外国直接投资来发展其私营经济。2013年，南部非洲发展共同体吸引的外国直接投资中，有45%流向了南非；同时南非也正在成为南部非洲最大的投资国。从2008年到2013年，南非的对外直接投资额几乎翻了一番，达到56亿美元，这些资金大部分都流向了邻国的电讯、采矿和零售业。

南非在2008年到2012年研发支出占国内生产总值的比率从0.89%收缩到0.73%的原因主要是私营部门投入的减少，无法满足同期研发支出的增长。南非贡献了非洲近四分之一的国内生产总值，其创新制度相对稳定：该国在2008年至2013年间申请专利的数量占南部非洲发展共同体申请专利总量的96%。

大部分南部非洲发展共同体国家的科技创新政策与国家设施紧密相关，私营部门的参与程度很有限。科技创新政策很少有配套的実施计划及分配预算。人力与财力的缺乏也阻碍了科技创新政策目标的达成。国家



创新体制在发展中也遭遇了其他障碍：制造业发展不健全、私营经济投资研发的激励条件甚少、各个层面上的科学技术严重不足、人才持续流失、因缺乏合格教师及合适的课程导致学校科学教育水平低下、知识产权法律保护极不完善以及欠缺科技合作。

非洲内部的贸易量仍非常低，其贸易量约占非洲总贸易量的12%。非洲联盟、非洲发展新伙伴关系以及区域性经济共同体，如南部非洲发展共同体(SADC)、东部和南部非洲共同市场(COMESA)和东非共同体(EAC)，高度重视区域一体化。它们在2015年6月正式建立了自由贸易区。这些组织同样非常重视区域科技研发，将其视为优先发展项目。区域一体化面临的障碍可能是个别政府会对任何让它们放弃国家主权的行予以抵制。

在**南亚（第21章）**，政治不稳定一直是阻碍其发展的主要因素。但是，斯里兰卡恢复和平以及阿富汗民主过渡等地区问题得以和平解决，该地区未来的发展仍然充满希望。斯里兰卡正在大量投资兴建基础设施，而阿富汗则致力于各水平的教育事业的发展。

在过去10年里，该地区的所有经济体都有所增长，其中尤以斯里兰卡的人均国内生产总值发展最快（印度除外，见第22章）。即便如此，南亚仍然是世界经济融合程度最低的地区之一，其区内贸易额仅占贸易总量的5%。

南亚国家致力于推动至2015年普及小学义务教育，但相应地也使得对高等教育的投入减少（只占国内生产总值的0.2%—0.5%）。大多数南亚国家都制定了相关政策和方案在学校、科研和经济部门中推动信息通信技术的使用，但这些方案的实施均受制于农村地区不稳定的电力供应系统，特别是不完善的宽带网络基础设施。在南亚，移动电话技术被广泛应用，但并未促进信息和知识的共享，以及商业和金融服务业的充分发展。

2007年到2013年期间，巴基斯坦的研发投入从占国内生产总值的0.63%下滑至0.29%，而斯里兰卡的研发投入一贯保持在较低的水平，仅占国内生产总值的0.15%。巴基斯坦计划在2018年前将其研发投入提升至国内生产总值的1%；而斯里兰卡计划在2016年前将研发投入提升至国内生产总值的1.5%。当前，所面

临的挑战是建立有效的机制来实现这些目标。阿富汗通过在2011年至2014年间大学扩招一倍而超额完成了其设定的目标。

接下来要关注的国家应该是尼泊尔。在短短几年的时间里，尼泊尔在多项指标上都提升有所：其研发投入已经从占国内生产总值的0.05%（2008年）上升到0.30%（2010年）。现在，该国每百万人口中的技术人员数量高于巴基斯坦和斯里兰卡，并且其研究力度仅次于斯里兰卡。2015年特大级地震的灾后重建工作可能会迫使尼泊尔政府重新考虑它的一些投资重点。

为了实现知识经济，许多南亚国家将这一理念贯彻到中学教育中，并采用了有效的资金和优先机制。创新型税收的激励体制和更方便开展商业活动的经济环境有助于使公私伙伴关系变成一种经济发展的驱动力。

在**印度（第22章）**，自2008年金融危机以来，其年度经济增长速度已经放缓至5%。但值得注意的是，这个看似可观的增长速度并没有创造足够的就业机会。为此，莫迪总理提出了发展出口型制造业的新型经济模式，使之区别于现行的偏向服务业的经济模式（占到国内生产总值的57%）。

尽管印度已放缓经济增长速度，但各项指标仍显示，近些年其研发成果发展迅速。无论从高科技产品出口份额，还是从科学出版物的数量都可以看出这点。工商企业部门发展日益活跃：相较于2005年的29%，印度2011年研发水平已经接近36%。研发支出是衡量研发努力的指标，是印度唯一停滞不前的关键指标：2011年其研发支出仅占国内生产总值的0.82%。政府原计划至2007年为止将研发支出总量占国内生产总值的比例提升至2%，但后来不得不将完成目标的日期推迟至2018年。

创新机制主要体现在9个行业领域，半数以上的企业研发经费用于投资其中三个产业：制药业、汽车业以及计算机软件产业。印度的创新型企业也仅限于分布在29个州的6个之中。尽管印度奉行世界上最宽松的研发税收制度，但这一制度却未能在企业和产业之间培育出创新文化。

印度的专利申请数量增长迅速，2012年，60%的专利分布在互联网产业，10%专利分布在制药业。国内企业持有多数制药专利而外国企业则持有多数互联网专



## 联合国教科文组织科学报告

利。这主要是因为印度企业一贯在对工程技术要求较高的制造业领域中并无作为，而更致力于基于科技的产业，例如制药业。

印度大多数专利均为高科技发明。为了维持此科研能力，政府正在飞机设计、纳米技术和绿色能源等新领域注入资金。印度还通过信息通讯技术来缩小城乡差距并且设立农业科学领域的卓越中心来解决粮食作物产量下降的忧心问题。印度也逐渐发展成为一个“节俭创新”的中心，在当地针对贫困人群的发明正获得不断增长的市场，例如，低成本医疗设备以及塔塔汽车公司生产的名为“纳努”的最新款微型车。

多年来，科学家和工程师的聘用问题一直是决策者及未来雇单位的挥之不去的担忧。为此，政府推出了一系列补救措施来提升高等教育和学术研究的质量。现在，私营部门的研究人员密度在不断增长，工科学学生数量大幅增长就是最好的佐证。大学的整体研发比例只占全国的4%，政府仍需加大对大学科研的投入，从而使大学能够更好地履行其作为新知识孵化器和素质教育践行者的角色。

在**中国（第23章）**，自2011年以来，科学家和工程师们取得了一系列引人注目的成就。这些成就涵盖范围广泛，从基础的凝聚态物理学研究到2013年的月球登陆探测器，再到中国的首架大型客机。中国预计在2016年前发展成为世界上最大的科技发表者。同时，2013年由**中国知识产权局**授予的发明专利中，近70%（69%）是授予国内发明家的。

尽管如此，目前国家领导者对政府研发投资的相应回报率仍然不满。尽管投入巨资（2014年占国内生产总值的2.09%），拥有更高素质的研究人员和精良的设备，但中国科学家们尚未取得尖端性突破。鲜有研究成果转化为创新和竞争产品，并且中国面临着100亿美元知识产权收支赤字（2009年）的窘境。许多中国企业仍然依赖于外来的核心技术。国内研发支出中仅有4.7%用在基础研究上，与此形成对比的是，84.6%用在实验开发上（2004年为73.7%）。

这些问题迫使中国努力走上一条真正意义上的创新驱动的发展道路，领导层全面推进改革进程以解决现存的缺陷。例如，中国科学院在压力之下致力于提高学术研究的质量及扩大与其他创新者的合作。为了促进

技术转移，中国成立了一个以国务院副总理马凯为领导的专家小组，以发展能与国外的跨国公司缔结战略伙伴关系的产业巨头。于是，英特尔在2014年9月收购了国有企业清华紫光投资股份有限公司20%的股份。

放缓的“新常态”经济增长模式亟需中国从劳动密集型、投资密集型以及能源和资源密集型的经济发展模式向技术和创新密集型的经济发展模式转变。多项政策正在朝着这个目标发展。例如，“十二五”计划（2011–2015年）明确要求发展智能城市技术。

中国已成功实现了多项由“国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006–2020年）”设定的量化目标，并有望在2020年前让研发支出总量占国内生产总值的比例达到2.5%。目前正在对该计划的实施情况进行中期检查。中期检查的结果将会决定，中国继续推行在过去30年中运行良好、自下而上的开放性发展战略的范围。但是，这项计划所带来的风险之一就是，这种政治化的、干涉性的策略不利于外国资本和人才的引进，而这一进程开始加快：自20世纪90年代初期开始，有140万中国海外留学生回国发展；而自2010年起，回国发展的海外留学生人数只有上述人数的一半。

自20世纪90年代以来，**日本（第24章）**一直采取积极的财政和经济政策以摆脱经济低迷的状况。这一系列的政策改革方案因由首相安倍晋三提出而被称为“安倍经济学”。而该方案的第三支“箭”在推动经济增长方面的成效尚未显现。

然而，日本仍旧是世界上研发最密集型经济体之一（2013年占国内生产总值的3.5%）。近年来，信息通信技术的研发资金持续缩减已成为产业研发支出的最明显趋势。2008至2013年间，大部分其他产业的研发支出仍大致保持在相同水平。日本所面临的挑战是如何将其传统实力与未来愿景相结合。

日本面临着诸多挑战。人口老龄化、年轻人对学术研究渐失兴趣以及科研出版物的减少，都折射出国家亟待对创新系统进行深层次的改革。

在学术领域，多年来高校改革问题一直是个挑战。十多年来，国立大学的固定资金投入以每年约1%的比例持续下降，而与之相对的是竞争性科研经费和科研项目资金数量在不断增加。尤其是最近，大量多目的、

大规模的研究经费往往投向高校而非个体研究人员。这些经费不只局限于高校的研究和/或教育之用，还要求大学用在系统性改革上，如课程修订、促进女性研究人员的发展以及教育研究的国际化。而随着固定研究资金的减少，对高校学者的需求却日益增长，而他们花费在研究上的时间却减少。上述状况导致了日本科研出版物数量的减少，这几乎是日本的一种独特趋势。

2011年3月的福岛核电站泄漏事故已对科学界产生了深远的影响。这次灾难性的事故不仅动摇了公众对核技术的信心，而且很大程度上也动摇了公众对科技的信心。政府已就此做出反应以重拾公众信心。日本为此组织展开了各种讨论，并首次意识到科学建议在决策中的重要性。在经历过福岛核泄漏事故后，政府已决定重新开始研究可再生资源的发展与应用。

于福岛核泄漏事故发生几个月后出版的《科技的第四种基本计划》是与之前的科技著作有着很大不同的一本书。该书不再一味强调研发的优势领域，转而提出了三个重要领域，即从福岛核泄漏事故中恢复和重建、绿色创新以及生活创新。

**韩国（第25章）**是唯一一个由外援接受型国家转变为施授型的国家，而这一转型过程仅用了两代人的时间。如今，韩国正在寻找新的发展模式。政府已经认识到过去那种突飞猛进的经济增长模式已不能再沿用下去。它同中国和日本之间的竞争日益激烈，其下滑的出口量和全球对绿色增长的需求已经打破了原有的平衡。此外，快速增长的老龄化人口及不断下降的出生率也威胁着韩国的长远经济发展前景。

朴槿惠政府在延续上届政府采取的低碳和绿色增长政策外，又提出了创新经济政策。在5年内（截止到2018年）促成创新经济形成的种子基金已分配到位。

政府已经意识到国家创新能力的发展离不开对年轻人创造力的培养。各部委已联合出台相应措施，以弱化人们对学术背景的重视，并营造出一种鼓励和尊重个人创新的新文化环境。在众多措施中，有一项名为“达·芬奇工程”的项目正在选定的小学和中学进行推广实验，该项目试图开发出一种新的课堂形式以鼓励学生锻炼其想象力，并重新提振实践研究和体验式教育。

在国家向企业化和创新化的转变进程中，必然会遭遇经济结构本身的改变。到目前为止，韩国一直都在依赖大企业推动其经济增长和出口收入。2012年，有四分之三的私营投资用在了研发上就是这一现象的体现。韩国所面临的一个挑战是要建立起属于自己的高科技新创企业，并在中小企业中培育创新文化。另一个挑战则是为各地区提供适当的金融基础设施和管理以提高他们的自主性，进而使其成为创新产业的中心。大田市新成立的创意经济创新中心正是这样一个企业孵化器。

与此同时，韩国政府正着手在大田市建立起国际科学商业带以纠正这样一个印象，即韩国从一个贫穷的农业国家转变为一个工业大国靠的仅仅是模仿，而非通过发展基础科学来提升自身实力。韩国于2011年建立了国家基础科学院，并且正在建设重离子加速器，以支持基础研究并与商界建立关联。

**马来西亚（第26章）**已从全球金融危机中恢复过来，2010年至2014年，其年均国内生产总值增长达到了5.8%。在健康的国内生产总值增速和强大的高科技出口的双重帮助下，政府得以继续资助创新，如为大学和企业提供研发经费。这也使得研发支出占国内生产总值的比例由2011年的1.06增长到了2012年的1.13。增长的研发资金促成了更多的专利和科研出版物的发表，也吸引了更多外国留学生。

正是在2005年，马来西亚制订了至2020年成为全球第六大大学生留学目的地的目标。2007年至2012年间，马来西亚留学生数量几乎翻倍，达到了56000多人，而其目标是在2020年吸引20万留学生。马来西亚吸引了大量该地区的留学生，同时，截止到2012年，它已成为阿拉伯留学生的十大目的地之一。

很多机构在加强企业参与战略部门研发工作方面起到了很大的作用。马来西亚棕榈油委员会就是其中一例。2012年，一批跨国公司建立了自己的“工程和科技协同研究(CREST)”平台。业界、学术界和政府之间的三方伙伴关系致力于满足马来西亚电气和电子行业近5000名科研人员和工程师的研究需求。

尽管政府的支持研发方面做得相当不错，但仍有一些问题削弱了马来西亚支持前沿技术的能力。首先，创新活动主要参与者之间的合作还有待加强。其次，马

## 联合国教科文组织科学报告

来西亚的科学和数学教育需要提升。在由经济合作与发展组织进行的国际学生评估中，马来西亚15岁的学生在每三年一次的测评中表现较差。最后，虽然每百万居民中的全时当量研究员比例在稳步增长，但对于马来西亚这样一个充满活力的新兴经济体来说却仍然很低，2012年该国全时当量研究员为1780人。马来西亚仍是一个纯技术进口国，从技术许可和服务特权中收取的使用费仍然为负数。

**东南亚及大洋洲国家（第27章）**已顺利度过2008年的全球金融危机，且很多国家都避免了经济陷入衰退的状况。2015年下半年成立的东南亚国家联盟(简称东盟ASEAN)经济共同体有可能会促进区域经济增长，加大研究人员的跨国流动，提高研究人员专业化水平。同时，缅甸的民主改革促使国际社会对其制裁放松，这也为缅甸的经济增长提供了前景，特别是目前政府正致力于培育出口导向型产业。

2014年，亚太经济合作组织完成了一项有关地区人才短缺的研究，以期建立一个解决人才培养需求问题的监控系统。“东盟科技和创新行动计划（2016–2020）”在如下领域强调社会包容性和可持续发展：绿色科技、能源、水资源和生活创新。而另一方面，澳大利亚政府的工作重点却不再是可再生能源和发展低碳策略。

该地区国家的相互合作越来越多，国际科学专著合著的趋势日渐上升即反映了这一点。对于那些欠发达的经济体来说，其合著出版物甚至占到了总量的90%—100%，他们所面临的挑战将是引导国际科学合作朝着国家科技政策所设想的方向发展。

新加坡、澳大利亚、菲律宾和马来西亚（第27章）这四个国家的商业部门拥有相对较高的研发率。但在后两个国家，这种情况更像是跨国公司强大存在的一种体现。东南亚国家和大洋洲国家整体是创新表现较弱的地区，其科研出版物占世界总量的6.5%（2013年），但专利仅占世界总量的1.4%（2012年）。此外，这些专利的95%都是来自澳大利亚、新加坡、马来西亚和新西兰这4个国家。像越南和柬埔寨这样的经济体所面临的挑战是，如何从其国内的大型外企中汲取知识和技能，以便在本国供应商和企业中发展相同的专业水平。

自2008年以来，许多国家都增强了研发力度，包括在工商企业部门。但有时，研发的业务支出高度集中于自然资源部门，如澳大利亚的研发支出高度集中于采矿和矿业方面。很多国家面临的挑战是在范围更广的工业部门深化和多元化商业部门在研发领域的参与度，特别是自从原料进入降价周期，发展创新驱动型经济增长政策的任务也因此变得更加急迫。

## 结论

### 科学研究中的公共投入正不断扩大

与以往相比，《联合国教科文组织科学报告2016》记录了更多的国家和地区的科学状况。这也反映出科技创新驱动发展的理念在全世界范围内——特别是非经合组织国家中日益被接受。同时，有关科技创新基本指标的统计数据仍很不完整，这在非经合组织国家中尤为明显。然而，这些国家越来越认识到，可靠的数据能够监测国家科学和创新系统并为政策制定提供相关信息。这种认识催生了“非洲科技指标倡议”，并使得设于赤道几内亚的天文台得以建立。一些阿拉伯经济体，例如埃及、约旦、黎巴嫩、巴勒斯坦和突尼斯也在建立科技创新观测站。

《联合国教科文组织科学报告2016》呈现的另一明显趋势是，很多发达国家（如加拿大、英国、美国等）在研发公共投入上有所下降，而与之相反的是，新兴国家和低收入国家则越来越相信研发公共投入对知识创造和技术采纳的重要性。当然，很多新兴经济体已将科技创新纳入国家发展的主要组成部分，这其中就包括巴西、中国和韩国。就目前而言，最为支持这一理念的是中低收入国家，很多国家都将科技创新纳入了国家愿景或其他规划中。当然，出现这种状况的原因是，近年来这些中低收入国家从研发投入中获取的经济增长率要高于经合组织国家，而当经济增长率出现连年的低增长甚至负增长时，这些国家还能否继续坚持对研发的公共投入，在某种程度上，一切还没有定论。巴西和俄罗斯将会成为检测这一问题的例证，因为这两个国家的经济在经历过原材料周期性繁荣后都已陷入衰退。

然而，正如第2章所强调的，这不仅仅只是高度发达国家、新兴以及中等收入国家在研发公共投入中的差



距的不断缩小。虽然大部分的研发（和专利）是在高收入国家中产生，但创新却可以在各个收入阶层的国家中产生。很多创新的产生完全与研发活动无关。在参与2013年联合国教科文组织统计研究所调查的大多数国家中，二分之一以上的企业创新活动都与研发无关。政策制定者应注意这种现象并做出相应的对策调整，而不可只一味强调制定那些刺激企业参与研发的鼓励措施。政策制定者还需要鼓励那些与非研究相关的创新——特别是那些与技术转让相关的创新，因为获取机器、设备和软件才是与创新相关的最重要的行为。

### 创新在发展，但正确的创新政策难觅

制定成功的国家科技创新政策仍然是一项非常艰巨的任务。若想从科学创新驱动型经济的发展过程中获取最大利益，就需要众多不同政策领域同时朝着正确的方向发展，这些领域包括教育、基础科学、技术发展及其主流化可持续（绿色）技术所引起的必然结果、商业研发和经济框架条件。

许多国家都面临着以下困境：如何平衡本土研究与国际研究以及基础科学与应用科学之间的关系；如何平衡新知识和市场化知识的产生；如何平衡为公共利益服务的科学和为商业服务的科学之间的关系。

目前，面向工商业发展的科技创新政策走向也正影响着国际社会。《联合国教科文组织科学报告2010》预测国际外交将越来越多地采取科学外交的形式。这一预测确已成真，新西兰（框表27.1）和瑞士（框表11.3）的发展情况就是证明。然而，事情有时候还会出现意想不到的变化。一些政府欲将研究伙伴关系以及科学外交同商贸机会绑定在一起。例如，现在加拿大创新网络的管理部门是其外交、贸易和发展部的商务专员服务处，而非外国服务部门。这个超级部门是由加拿大国际发展署和外交事务及国际贸易部于2013年合并而成的。与加拿大做法相似，澳大利亚将其国际开发署并入外交事务和贸易部门，并给予外来援助越来越多的商业关注。

2002年至2007年间的经济增长浪潮席卷全球，所有国家的经济似乎都“水涨船高”，许多新兴国家和发展中国家在制定政策和配置资源时都考虑到创新性问题。这一时期，各种科技创新政策、长期规划（愿

景）和野心勃勃的目标计划在世界各地不断涌现。但自2008–2009年经济危机爆发之后，缓慢的经济增速和不断紧缩的公共预算使得创新和成功实施科学创新政策变得愈发艰难。澳大利亚、加拿大和美国在公共利益科学上所遭受的压力，正是紧缩的公共研发预算所带来的后果之一。另一方面，很多中低收入国家面临的挑战是确保实行政策有足够的资金保证且其执行过程受到监管和评估，各相关实施机构也应当互相协调并担负起责任。

有些国家由于历史原因拥有相对较好的高等教育体系、大量的科学家及工程师，有些国家则最近在这些领域中取得了重要进展。尽管如此，这些国家并未对商业领域的研发和创新给予足够多的重视，原因不一而足：从国内经济部门专长不同到恶劣或恶化的商业环境。众多国家都在不同程度地经历着这种现象，其中包括加拿大、巴西、印度、伊朗、俄罗斯联邦、南非和乌克兰。

还有其他一些国家已在经济改革、工业现代化和国际竞争力方面取得了重大进步，但仍需在高等教育和基础研究方面取得质的提升，以配合增强公共部门驱动的研发，使商业研发能够超越实验性发展，最终达到真正的创新。中国、马来西亚和土耳其等很多国家都意识到自己正面临着这种挑战。还有一些国家，如马来西亚，它们所面临的挑战是如何将国外直接投资（FDI）型工业的竞争力导向国内研究。其他国家面临的挑战则是如何促使公共研究系统的不同组成部分得以健康地融合。目前，中国、俄罗斯联邦和土耳其的科学机构改革说明，当这些机构的自治权受到质疑时会很容易引起紧张加剧。

### 在“封闭”的界限中开放科学和教育？

另一个值得注意的趋势是急剧上升的研究人员数量，如今全世界研究人员人数已达到780万。这意味着自2007年起科研人数已增加了21%（表1.3）。研究人员数量的增长也导致了科研出版物的爆炸式增长。在为数不多但影响力巨大的科研刊物上发表文章已变得越来越有难度，而为能在最具盛名的研究机构和大学中保住工作，科学家们之间的竞争也在不断加大。此外，这些机构也在不断相互竞争以吸引世界上最高端人才。



网络的兴起开放了科学，国际科研合作可在网上进行，科研出版物和基本数据也可在网上方便获得。同时，世界正朝着“开放式教育”的方向发展，新型全球大学联盟（见第xxx页）在全球广泛范围内提供和发展“在线大学课程”（MOOCS and SCOPEs）。简而言之，学术研究和高等教育系统正在快速地国际化，并对传统的国家组织和资金造成了极大影响。私有部门也在经历这样的变化，在世界范围内推动科技“资源平衡”方面，私有部门可能会比大学发挥更大的作用（第2章）。人们也开始越来越多地考虑在研究和创新领域内组建一支国际性科研团队的必要性。俗话说，“硅谷是建立在IC之上的。”但此处IC所指代的并不是集成电路（Integrated Circuits），而是印度人（Indians）和中国人（Chinese）为此创新中心的成功而做出的贡献。

美中不足的是，知识的跨境流动，其表现形式为研究人员、科学合著、发明共同所有权以及研究经费，在很大程度上依赖于一些与科学几乎无关的因素。最近，很多国家科技创新政策的制定都带有商业主义特征。所有政府都热衷于提高高科技产品的出口量，但很少有政府想要去讨论如何消除那些可能会限制其进口的非关税壁垒（例如政府采购）。所有政府都希望能吸引到外国研发中心和熟练的职业人才（科学家、工程师、医生等），但很少有政府去讨论如何建立促进双向跨境流动的相关框架。欧盟决定至2016年在其创新联盟内部采取“科学签证”的方式来促进专家跨境流动，而这一措施正是欧盟欲消除这些壁垒的一种尝试。

近几十年来，进口替代已对各国发展政策产生了重大的影响。现在，关于保护主义产业政策的优势正引起越来越多人的讨论。例如，在论述巴西的章节中（第8章），作者就认为进口替代政策削弱了国内企业的创新积极性，因为他们不必参与国际竞争。

### 良好的管理有益于科学

创新驱动的发展过程中，每一阶段的进步都离不开良好的管理。清廉的大学体制在保证大学生产出合格的毕业生方面至关重要，与之相反，高度腐败的商业环境则严重抑制创新驱动型竞争。例如，如果司法系统无法捍卫企业的知识产权，企业对研发投资的热情将会丧失。科学造假现象更易在管理水准较差的环境中出现。

《联合国教科文组织科学报告2016》中列举了很多国家的例子，它们都已意识到需要提高管理水平以推进内生科学和创新的发展。例如，乌兹别克斯坦科技发展协调委员会已将“加强法制”作为2020年前提高本国研发力的八个优先事项之一（第14章）。东南欧的“2020战略”则将建立“有效的公共服务、反腐措施和有利的司法系统”作为该地区新经济增长战略的五大支柱之一。其邻国摩尔多瓦于2012年将13%的国家研发项目拨给了“欧洲一体化视野下的巩固法制和文化遗产利用”。在本报告关于阿拉伯国家的章节中曾提到，除“加大创新和驱动的奖励”，营造“健康的商业发展环境”外，阿拉伯国家就改善管理、提高透明度、强化法制、加强反腐方面给予了极高的重视，以期从对科技发展的投资中获取更大的利益。最后但也同样重要的一点是，关于拉丁美洲和南部非洲的两个章节中强调了政府效率和科学生产率之间的紧密联系。

### 陷入“资源诅咒”的科学的后果

资源开采可使一个国家积累大量的财富，但长期且持续的经济增长却很少依赖于自然资源。许多国家似乎未能抓住资源驱动型经济增长所提供的机会，以强化其经济基础。由此很容易推断出，在自然资源丰富的国家，得益于资源开采的高速经济增长模式抑制了商业领域的创新和可持续发展。

大宗商品最新一轮繁荣的终结，加上自2014年以来全球石油价格的崩盘，凸显出许多资源丰富的国家在国家创新系统方面的脆弱性，而这些国家目前正在努力保持自身的竞争力：加拿大（第4章）、澳大利亚（第27章）、巴西（第8章）、出口石油的阿拉伯国家（第17章）、阿塞拜疆（第12章）、中亚（第14章）和俄罗斯联邦（第13章）。正如关于伊朗（第15章）和马来西亚（第26章）的章节所示，传统上严重依赖商品出口来促进经济扩张国家已果断采取了优先发展知识驱动型经济的行动。

正常情况下，只要资源存在，资源丰富的国家就能够承担起引进技术需花费的奢侈费用（如海湾国家、巴西等）。而特殊情况下，如这些国家面临技术上的封锁，他们倾向于选择进口替代战略。例如，自2014年中期，俄罗斯联邦（第13章）扩大了其进口替代方案以应对关键技术进口的贸易制裁。而伊朗（第15章）

的案例则表明长期的贸易禁运可刺激国家对内生技术发展进行投资。

值得注意的是，在2014年中期，几个石油出口经济体在全球石油价格开始下跌之前就表达了他们对发展可再生能源的兴趣，这些石油经济体包括阿尔及利亚、加蓬、阿拉伯联合酋长国和沙特阿拉伯。《联合国教科文组织科学报告2010》已注意到经济发展范式开始向绿色增长转变。而本报告进一步表明，即使公共投资水平不一定与其发展雄心相称，这种向绿色增长范式转变的趋势仍在不断加速并吸引着越来越多的国家参与。

绿色增长范式的重点通常在于发展保护农业、减少灾害风险和/或实现国家能源结构多样化的应对策略，以确保食物、水和能源的长期安全。各国也日益认识到自然资源的价值，正如《哈博罗内可持续性宣言(2012年)》所建议的那样，非洲国家应将自然资源价值纳入国民经济核算和企业策划之中。

全球市场正越来越倾向于绿色科技。因此欧盟、韩国和日本等高收入经济体坚定的做出可持续发展承诺，它们往往是希望能在全球市场中保持竞争力。2014年，全球制造太阳能系统的费用减少了80%，这使得对可再生能源技术的投资增加了16%。可以预料，随着各国努力实施新的可持续发展目标，绿色增长的趋势将会更加突出。

### 展望未来：议程2030

2015年9月25日，联合国正式通过了“2030年可持续发展议程”。在新的发展阶段中，其目标雄心已从“千年发展目标（2000-2015）”转向“可持续发展目标（2015-2030）”这一新的系列综合性目标。新的发展议程具有普适性，因此可同时适用于发展中国家和发达国家。新议程包括超过17项可持续发展目标和169项具体目标。未来15年内这些目标的实现进度需要证据显示，因此，帮助各国监测目标实现进度的一系列指标需在2016年3月前确定。该目标在试图平衡经济、环境和社会三角之间可持续发展的同时，还兼顾联合国与人权、和平和安全相关的使命。科技创新对于众多上述目标的实现都有至关重要的作用，因此已融入“议程2030”的每一部分中。

尽管“可持续发展目标”是由各国政府正式通过的，但很显然，只有所有利益集团共同努力才能实现这一目标。科学界已然是其中的一分子。

从《联合国教科文组织科学报告：面向2030》中就可看出，为解决那些在发展过中所遇到的迫在眉睫的挑战，科学发现已将其重点转向如何解决问题的方向上来。这种研究重点的转变可在分配给应用科学的科研基金数目中明显看出。同时，政府和企业在发展“绿色技术”和“绿色城市”上得投资也越来越多。正如联合国秘书长科学咨询委员会提醒的那样：我们不应忘记“基础科学和应用科学是一枚硬币的正反两面”。它们是“相互关联和相互依存的，因此，当人类在可持续发展道路上遭遇挑战时，它们能够互为补充地为人类提供创新的解决方案”。给予基础科学以及应用研究和发展足够多的投资对于实现“议程2030”起着关键性的作用。

**吕克·泽特**（Luc Soete）（1950年—，比利时人）现任荷兰马斯特里赫特大学校长。曾任马斯特里赫特大学创新与技术经济研究院（成立于1988年）院长。

**苏珊·舒尼甘斯**（Susan Schneegans）（1963年—，新西兰人）现任《联合国教科文组织科学报告》系列主编。

**德尼兹·埃洛克**（Deniz Eröcal）（1962年—，土耳其人）是在巴黎（法国）工作的独立顾问和研究员，他的研究领域是科技创新和可持续发展中的政策和经济。

**巴斯卡兰·安盖茨瓦**（Baskaran Angathevar）（1959年—，印度人）现任马来亚大学经济管理学院副教授（访问学者）。

**拉杰·拉西亚**（Rajah Rasiah）（1957年—，马来西亚人）自2005年起，任马来亚大学经济管理学院经济和技术管理方向教授。



# 联合国 教科文组织 科学报告

## 面向2030年

联合国教科文组织每五年将对全球高等教育、科研创新进行评述。这本最新的报告将阐述许多国家将科学、技术、创新列入各自国家的经济中，减少对原材料的依赖，发挥知识的作用。在2013年至2017年间，全球对研发的支出比全球经济增长要快许多。

从世界范围来看，许多国家正在将可持续发展列入各国今后10-20年的国家和地区发展规划中。可持续发展成为一种强烈的愿望以应对气候变化、能源危机以及全球竞争所带来的影响。解决这些问题还要依靠“绿色”技术。

本综述是《《联合国教科文组织科学报告：面向2030年》》第一章的一部分。它已经被翻译并印刷成阿拉伯语、汉语、英语、法语、俄语以及西班牙语。

如咨询完整的报告或购买本报告，请联系：

[https://en.unesco.org/unesco\\_science\\_report](https://en.unesco.org/unesco_science_report)



联合国教育、  
科学及文化组织

教科文组织  
出版