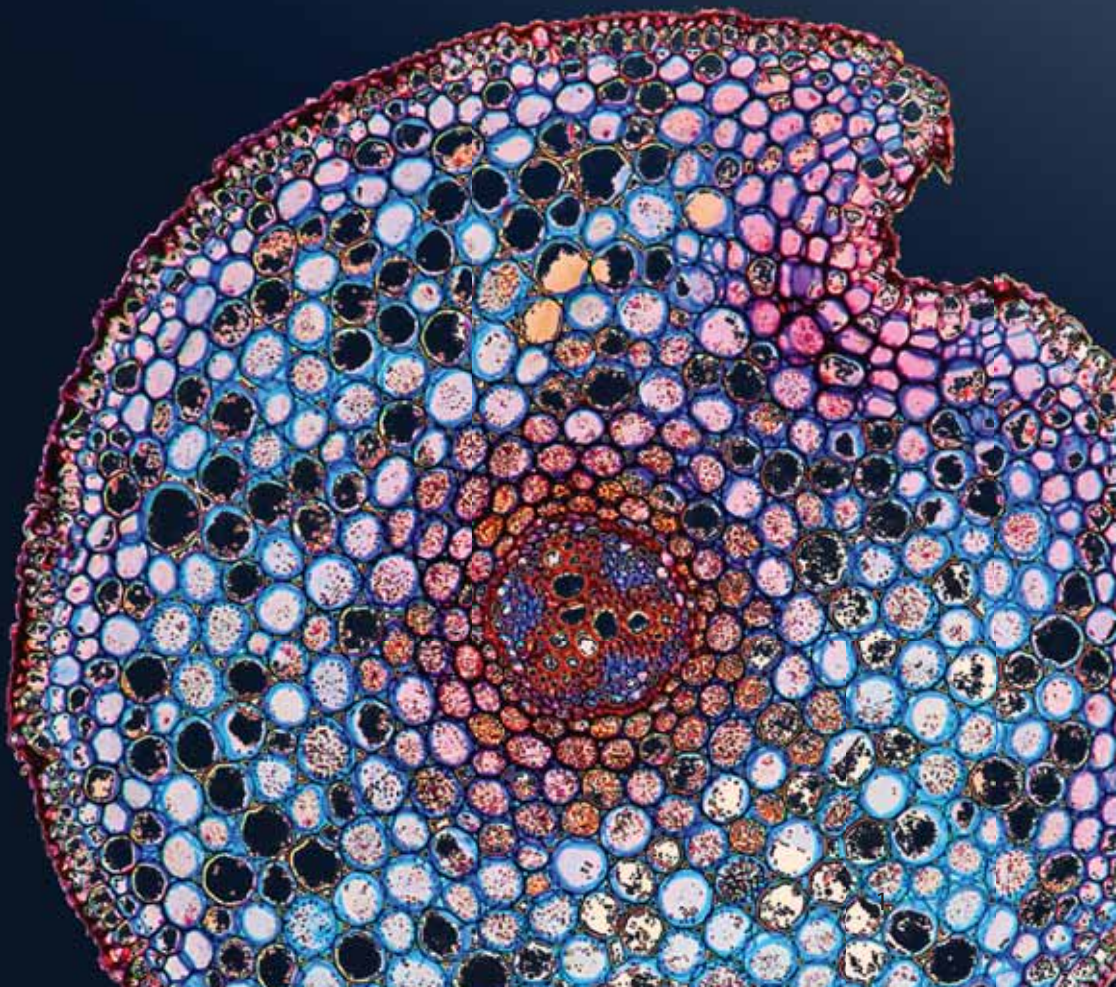




教科文组织 2010年 科学报告

全世界科学发展现状

摘要



教科文组织
出版

联合国教育、
科学及文化组织



联合国教育、
科学及文化组织

教科文组织
出版



《教科文组织2010年科学报告》已由教科文组织科学政策与可持续发展处所属以下团队制作完成：

出版主管：Lidia Brito
主编：Susan Schneegans
行政助理：Sarah Colautti



我们要感谢教科文组织统计研究所以下工作人员为本报告提供了大量数据：Simon Ellis、Ernesto Fernández Polcuch、Martin Schaaper、Rohan Pathirage、Zahia Salmi、Sirina Kerim-Dikeni以及教育指标小组。

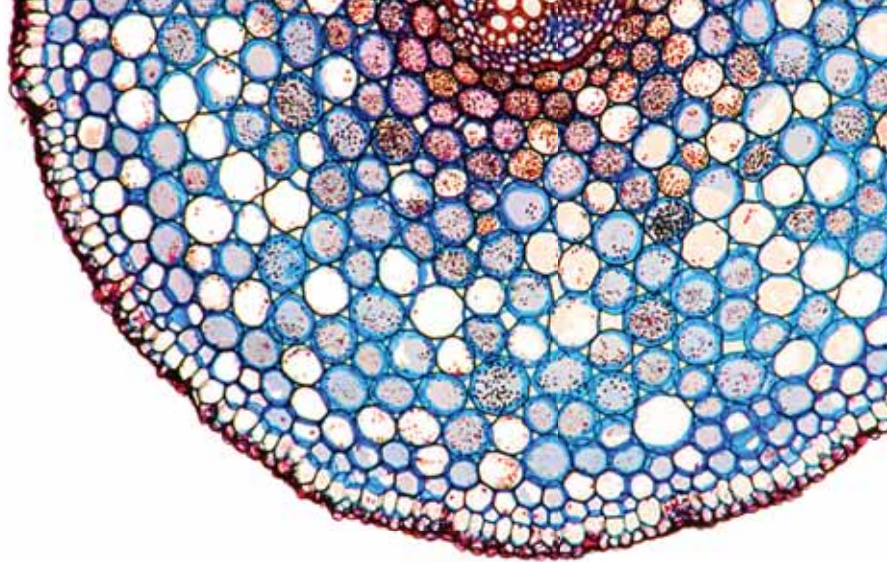


本报告非常依赖于受邀作者利用其专业知识，描述自己所在国家或地区的科学研究、创新和高等教育方面的主流和发展情况。因此，我们要借此机会感谢以下35名作者为这份权威报告作出贡献。




© 教科文组织，2010年
在法国印刷

教科文组织 2010年 科学报告



本摘要摘自《教科文组织2010年科学报告》的第1章。已作为增刊出版了阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文版本。

目录		
前言	伊琳娜·博科娃，教科文组织总干事	
第1章	知识在全球经济中的作用日益突出 <i>Hugo Hollanders</i> 和 <i>Luc Soete</i>	
第2章	美利坚合众国 <i>J. Thomas Ratchford</i> 和 <i>William A. Blanpied</i>	
第3章	加拿大 <i>Paul Dufour</i>	
第4章	拉丁美洲 <i>Mario Albornoz</i> 、 <i>Mariano Matos Macedo</i> 和 <i>Claudio Alfaraz</i>	
第5章	巴西 <i>Carlos Henrique de Brito Cruz</i> 和 <i>Hernan Chaimovich</i>	
第6章	古巴 <i>Ismael Clark Arxer</i>	
第7章	加共同体国家 <i>Harold Ramkissoon</i> 和 <i>Ishenkumba Kahwa</i>	
第8章	欧洲联盟 <i>Peter Tindemans</i>	
第9章	东南欧 <i>Slavo Radosevic</i>	
第10章	土耳其 <i>Sirin Elci</i>	
第11章	俄罗斯联邦 <i>Leonid Gokhber</i> 和 <i>Tatiana Kuznetsova</i>	
第12章	中亚 <i>Ashiraf Mukhammadiev</i>	
第13章	阿拉伯国家 <i>Adnan Badran</i> 和 <i>Moneef R. Zou'bi</i>	
第14章	撒哈拉以南非洲 <i>Kevin Urama</i> 、 <i>Nicholas Ozor</i> 、 <i>Ousmane Kane</i> 和 <i>Mohamed Hassan</i>	
第15章	南亚 <i>Tanveer Naim</i>	
第16章	伊朗 <i>Kioomars Ashtarian</i>	
第17章	印度 <i>Sunil Mani</i>	
第18章	中国 <i>Mu Rongping</i>	
第19章	日本 <i>Yasushi Sato</i>	
第20章	大韩民国 <i>Jang-Jae Lee</i>	
第21章	东南亚和大洋洲 <i>Tim Turpin</i> 、 <i>Richard Woolley</i> 、 <i>Patarapong Intarakumnerd</i> 和 <i>Wasantha Amaradasa</i>	
附件		
统计附件		



科技政策往往是现实主义
与理想主义相结合的产物。

Chris Freeman (1921 ~ 2010)

“国家创新体系”概念的创立者

1. 知识在全球经济中的作用日益突出

雨果·霍兰德斯，罗克·苏特

全球概况

《联合国教科文组织科学报告2010》是在5年前上一份报告的基础上撰写而成的。第一章旨在介绍过去5年间全球的科学发展概况。我们要特别注意报告中所体现出的“新的”、“鲜为人知的”或“出乎意料的”特征。

1996~2007年是全球经济保持长期快速增长的独特历史时期，在此背景下，我们首先简要回顾一下支持科学系统发展的状况。这一“飞速增长”是由新的数字技术和许多大国登上世界舞台所推动的。但是，2008年第三季度美国房地产业引发的次贷危机导致了全球经济衰退，这一发展势头也因此骤然停止。这场全球经济衰退对知识投资造成了怎样的影响呢？在回答这一问题之前，让我们仔细看一看过去10年所特有的一些宏观趋势吧！

首先，例如宽带、互联网和移动电话等新数字技术价格低廉、使用方便，这些加快了最佳适用技术的推广，优化了研究组织的内外环境，从而促进了公司将研究与开发（R&D）中心移植海外（David and Foray, 2002）。然而，不仅仅是信息通信技术（ICTs）的推广促成了更加透明和公平的竞争环境¹。同时，像在贸易、投资和知识产权等方面管理着国际知识流动的世界贸易组织（WTO）等全球组织机构的成员不断增多和进一步发展也加快了关键知识的获取。例如，2001年12月，中国成为世界贸易组织的成员国。目前，这一环境体现在各式各样的资本和组织形式的技术转让上，其中包括外国直接投资（FDI）、许可证以及其他形式的正式和非正式的知识传播。

第二，各国在经济增长和知识投资方面已经迎头赶上，这一点从各国对高等教育和研发的投

资方面可以得以体现。我们可以看到各国的科学和工程类毕业生数量迅速增加。例如，印度决定新建30所大学，从而将学生的入学人数从2007年的不足1 500万增加到2012年的2 100万。巴西、中国、印度、墨西哥和南非等新兴发展中国家对研发的投入也比以往有所增加。俄罗斯联邦（俄罗斯）和其他一些中东欧国家等转型经济体也出现了这一发展趋势，而且逐渐恢复到苏联时期的投入水平。在某些情况下，国内研发总支出（GERD）的增长是经济迅猛增长的必然结果，而没有体现研发强度的加大。例如，在巴西和印度，GERD/GDP的比重一直保持稳定，而在中国，该比值从2002年起已增长50%，达到1.54%（2008）。与此类似，如果GERD/GDP的比重在一些非洲国家有所下降，这并不说明这些国家对于研发投入不够，而是由于石油开采（安哥拉、赤道几内亚、尼日利亚等）和其他非研发密集型领域的发展加快了经济增长。如果每个国家发展的优先重点有所不同，那么，敦促他们迅速赶上是难以奏效的，而且相反会推动全世界经济增长创历史新高。

第三，全球经济衰退对后2008全球的影响尚未反映在研发数据上，但衰退显然已经首次对过去的南北技术贸易（发达国家向发展中国家输出）和增长模式发起了挑战（Krugman, 1970; Soete, 1981; Dosi *et al.*, 1990）。全球经济衰退似乎越来越多地向西方的科学和技术（S&T）优势发起了挑战。正当欧洲和美国努力走出衰退的阴影时，巴西、中国、印度和南非等新兴经济体的公司却经历了国内增长持续，并且在价值链中的位置有所上升。这些新兴经济体曾经只是加工活动外包的基地，而目前却正在朝着自主加工工艺开发、产品开发、设计和应用研究等领域迈进。中国、印度和少数其他亚洲国家连同一些阿拉伯海湾国家在短时间内成功地将国家目标的技术政策与学术研究结合起来。为此，他们恰当地运用了货币和非货币激励措施以及开展了体制改革。尽管数据获取不易，但是众所周知，在过去5年的时间里，东亚国家迅

1. 这并不意味着每位参与者都能拥有均等的成功机会，而是许多人遵守同样的游戏规则。

夜幕中的地球，
明亮之处是
人类的聚居地

图片：© Evirgen/
iStockphoto

联合国教科文组织科学报告2010

速成长的大学向美国、澳大利亚和欧洲大学的许多学术领军人才都提供了职位和大量的研究经费。

总之，实现知识的密集型增长不再是经济合作与发展组织（OECD）中高度发达国家的特权，也不再是这些国家政策制定的特权。价值创造越来越多地依靠更好地利用知识，不管是什么样的发展水平、价值创造的形式和价值创造的来源：在国内开发新产品和工艺技术或将其他地区开发的知识加以重新运用和创新组合，对公私部门的制造业、农业和服务业都适用。但同时，也有明显迹象表明，尽管在全球层面上研究和创新始终分布不均，但总量仍在不断增加。这里，我们不再进行国家比较，而是对各国国内的不同地区进行比较。对研发的投资似乎仍然集中在特定国家中相对较少的地区¹。例如，在巴西，40%的研发总支出用在圣保罗地区。而在南非的豪登省，这一比例高达51%。

经济衰退前的情况和数据

经济趋势：罕见的飞速增长

从历史上看，在千年交替的那几年当中，全球经济的增长速度是前所未有的。1996~2007年，人均实际GDP增长达到年均1.88%²。按大陆划分，人均增长最快的是东亚和太平洋地区（5.85%）、欧洲和中亚地区（4.87%）以及南亚地区（4.61%）。中东和北非地区的人均增长为2.42%，北美洲为2.00%，拉丁美洲和加勒比海地区为1.80%，撒哈拉以南非洲地区为1.64%。增长率差别最大的地区是撒哈拉以南非洲：在28个国家中，人均GDP增长有的超过5%，但在全球人均负增长的16个国家中，一半以上位于撒哈拉以南非洲地区（表1.1）。

1. 想进一步了解对国内地区一级专业化的详细分析，请见联合国大学马斯垂克经济与社会科技研究中心（UNU-Merit）的《世界知识报告》（即将出版）。

2. 本节报告的增长率反映出1996~2007年人均GDP的年均增长情况，按世界银行提供的2 000美元常量计算。

表1.1 世界GDP、人口和研发总支出的主要指标（2002年和2007年）

	GDP (购买力平价, 百万美元)	
	2002年	2007年
世界	46 272.6	66 293.7
发达国家	29 341.1	38 557.1
发展中国家	16 364.4	26 810.1
最不发达国家	567.1	926.4
美洲	15 156.8	20 730.9
北美洲	11 415.7	15 090.4
拉丁美洲和加勒比海地区	3 741.2	5 640.5
欧洲	14 403.4	19 194.9
欧盟	11 703.6	14 905.7
欧洲独联体国家	1 544.8	2 546.8
中东欧和欧洲其他地区	1 155.0	1 742.4
非洲	1 674.0	2 552.6
南非	323.8	467.8
其他撒哈拉以南非洲国家（不含南非）	639.6	1 023.1
非洲的阿拉伯国家	710.6	1 061.7
亚洲	14 345.3	22 878.9
日本	3 417.2	4 297.5
中国	3 663.5	7 103.4
以色列	154.6	192.4
印度	1 756.4	3 099.8
亚洲独联体国家	204.7	396.4
亚洲的新兴工业化经济体	2 769.9	4 063.1
亚洲的阿拉伯国家	847.3	1 325.1
亚洲其他地区（不含日本、中国、以色列、印度）	1 531.5	2 401.1
大洋洲	693.1	936.4
其他组别		
所有阿拉伯国家	1 557.9	2 386.8
所有独联体国家	1 749.5	2 943.2
经济合作与发展组织	29 771.3	39 019.4
欧洲自由贸易联盟	424.5	580.5
撒哈拉以南非洲（含南非）	963.4	1 490.9
选定国家		
阿根廷	298.1	523.4
巴西	1 322.5	1 842.9
加拿大	937.8	1 270.1
古巴		
埃及	273.7	404.1
法国	1 711.2	2 071.8
德国	2 275.4	2 846.9
伊朗（伊斯兰共和国）	503.7	778.8
墨西哥	956.3	1 493.2
韩国	936.0	1 287.7
俄罗斯联邦	1 278.9	2 095.3
土耳其	572.1	938.7
英国	1 713.7	2 134.0
美国	10 417.6	13 741.6

注：①一些地区的研发总支出总额与总数不符，因为参考年份有所不同。此外，在许多发展中国家，数据并非涵盖所有经济领域。因此，此处所列的发展中国家数据可以看成是其实际研发工作的下限。可参考附录1获得本章包括的国家名单。

② -n 指基准年之前n年的数据。

③ e指联合国教科文组织统计研究所基于外推法或内插法进行的估计。

知识在全球经济中的作用日益突出

世界 GDP (%)		人口 (百万)		世界人口(%)		研发总支出(购买力平价, 百万美元)		世界研发总支出(%)		研发总支出占 GDP的比重		人均研发总支出 (购买力平价, 美元)	
2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年
100.0	100.0	6 274.3	6 670.8	100.0	100.0	790.3	1 145.7	100.0	100.0	1.7	1.7	126.0	171.7
63.4	58.2	1 203.4	1 225.0	19.2	18.4	653.0	873.2	82.6	76.2	2.2	2.3	542.7	712.8
35.4	40.4	4 360.5	4 647.3	69.5	69.7	136.2	271.0	17.2	23.7	0.8	1.0	31.2	58.3
1.2	1.4	710.4	798.5	11.3	12.0	1.1	1.5	0.1	0.1	0.2	0.2	1.5	1.9
32.8	31.3	861.2	911.4	13.7	13.7	319.9	433.9	40.5	37.9	2.1	2.1	371.4	476.1
24.7	22.8	325.3	341.6	5.2	5.1	297.8	399.3	37.7	34.9	2.6	2.6	915.3	1 168.8
8.1	8.5	535.9	569.8	8.5	8.5	22.1	34.6	2.8	3.0	0.6	0.6	41.2	60.8
31.1	29.0	796.5	804.8	12.7	12.1	238.5	314.0	30.2	27.4	1.7	1.6	299.4	390.2
25.3	22.5	484.2	493.2	7.7	7.4	206.2	264.9	26.1	23.1	1.8	1.8	425.8	537.0
3.3	3.8	207.3	201.6	3.3	3.0	18.3	27.4	2.3	2.4	1.2	1.1	88.5	136.1
2.5	2.6	105.0	109.9	1.7	1.6	13.9	21.7	1.8	1.9	1.2	1.2	132.6	197.2
3.6	3.9	858.9	964.7	13.7	14.5	6.9	10.2	0.9	0.9	0.4	0.4	8.0	10.6
0.7	0.7	46.2	49.2	0.7	0.7	2.3 ⁻¹	4.4	0.3 ^e	0.4	0.7 ⁻¹	0.9	49.5 ⁻¹	88.6
1.4	1.5	623.5	709.2	9.9	10.6	1.8	2.6	0.2	0.2	0.3	0.3	2.9	3.7
1.5	1.6	189.3	206.3	3.0	3.1	2.5	3.3	0.3	0.3	0.4	0.3	13.4	15.9
31.0	34.5	3 725.6	3 955.5	59.4	59.3	213.9	369.3	27.1	32.2	1.5	1.6	57.4	93.4
7.4	6.5	127.1	127.4	2.0	1.9	108.2	147.9	13.7	12.9	3.2	3.4	851.0	1 161.3
7.9	10.7	1 286.0	1 329.1	20.5	19.9	39.2	102.4	5.0	8.9	1.1	1.4	30.5	77.1
0.3	0.3	6.3	6.9	0.1	0.1	7.1	9.2	0.9	0.8	4.6	4.8	1 121.4	1 321.3
3.8	4.7	1 078.1	1 164.7	17.2	17.5	12.9	24.8	1.6	2.2	0.7	0.8	12.0	21.3
0.4	0.6	72.3	75.4	1.2	1.1	0.5	0.8	0.1	0.1	0.2	0.2	7.0	10.2
6.0	6.1	373.7	399.3	6.0	6.0	40.1	72.3	5.1	6.3	1.4	1.8	107.3	181.1
1.8	2.0	107.0	122.9	1.7	1.8	1.1	1.4	0.1	0.1	0.1	0.1	10.0	11.8
3.3	3.6	675.0	729.7	10.8	10.9	4.8	10.4	0.6	0.9	0.3	0.4	7.1	14.3
1.5	1.4	32.1	34.5	0.5	0.5	11.2	18.3	1.4	1.6	1.6	1.9	349.9	529.7
3.4	3.6	296.3	329.2	4.7	4.9	3.6	4.7	0.5	0.4	0.2	0.2	12.2	14.3
3.8	4.4	279.6	277.0	4.5	4.2	18.9	28.2	2.4	2.5	1.1	1.0	67.4	101.9
64.3	58.9	1 149.6	1 189.0	18.3	17.8	661.3	894.7	83.7	78.1	2.2	2.3	575.2	752.5
0.9	0.9	12.1	12.6	0.2	0.2	9.8	13.6	1.2	1.2	2.3	2.3	804.5	1 082.8
2.1	2.2	669.7	758.4	10.7	11.4	4.3	7.0	0.5	0.6	0.4	0.5	6.4	9.2
0.6	0.8	37.7	39.5	0.6	0.6	1.2	2.7	0.1	0.2	0.4	0.5	30.8	67.3
2.9	2.8	179.1	190.1	2.9	2.9	13.0	20.2	1.6	1.8	1.0	1.1	72.7	106.4
2.0	1.9	31.3	32.9	0.5	0.5	19.1	24.1	2.4	2.1	2.0	1.9	611.4	732.3
		11.1	11.2	0.2	0.2					0.5	0.4		
0.6	0.6	72.9	80.1	1.2	1.2	0.5 ⁻²	0.9	0.1 ^e	0.1	0.2 ⁻²	0.2	6.8 ⁻²	11.4
3.7	3.1	59.8	61.7	1.0	0.9	38.2	42.3	4.8	3.7	2.2	2.0	637.7	685.5
4.9	4.3	82.2	82.3	1.3	1.2	56.7	72.2	7.2	6.3	2.5	2.5	689.0	877.3
1.1	1.2	68.5	72.4	1.1	1.1	2.8	4.7 ⁻¹	0.3	0.5 ^e	0.5	0.7 ⁻¹	40.3	65.6 ⁻¹
2.1	2.3	102.0	107.5	1.6	1.6	4.2	5.6	0.5	0.5	0.4	0.4	40.9	52.1
2.0	1.9	46.9	48.0	0.7	0.7	22.5	41.3	2.8	3.6	2.4	3.2	479.4	861.9
2.8	3.2	145.3	141.9	2.3	2.1	15.9	23.5	2.0	2.0	1.2	1.1	109.7	165.4
1.2	1.4	68.4	73.0	1.1	1.1	3.0	6.8	0.4	0.6	0.5	0.7	44.0	92.9
3.7	3.2	59.4	60.9	0.9	0.9	30.6	38.7	3.9	3.4	1.8	1.8	515.8	636.1
22.5	20.7	294.0	308.7	4.7	4.6	277.1	373.1	35.1	32.6	2.7	2.7	942.4	1 208.7

资料来源：研发总支出数据来自联合国教科文组织统计研究所估计数据，2010年6月；GDP和购买力平价换算系数来自世界银行，《世界发展指标》（2010年5月）以及联合国教科文组织统计研究所估计数据；人口数据来自联合国经济和社会事务部（2009），《世界人口前景：2008年修订本》以及联合国教科文组织统计研究所估计数据。

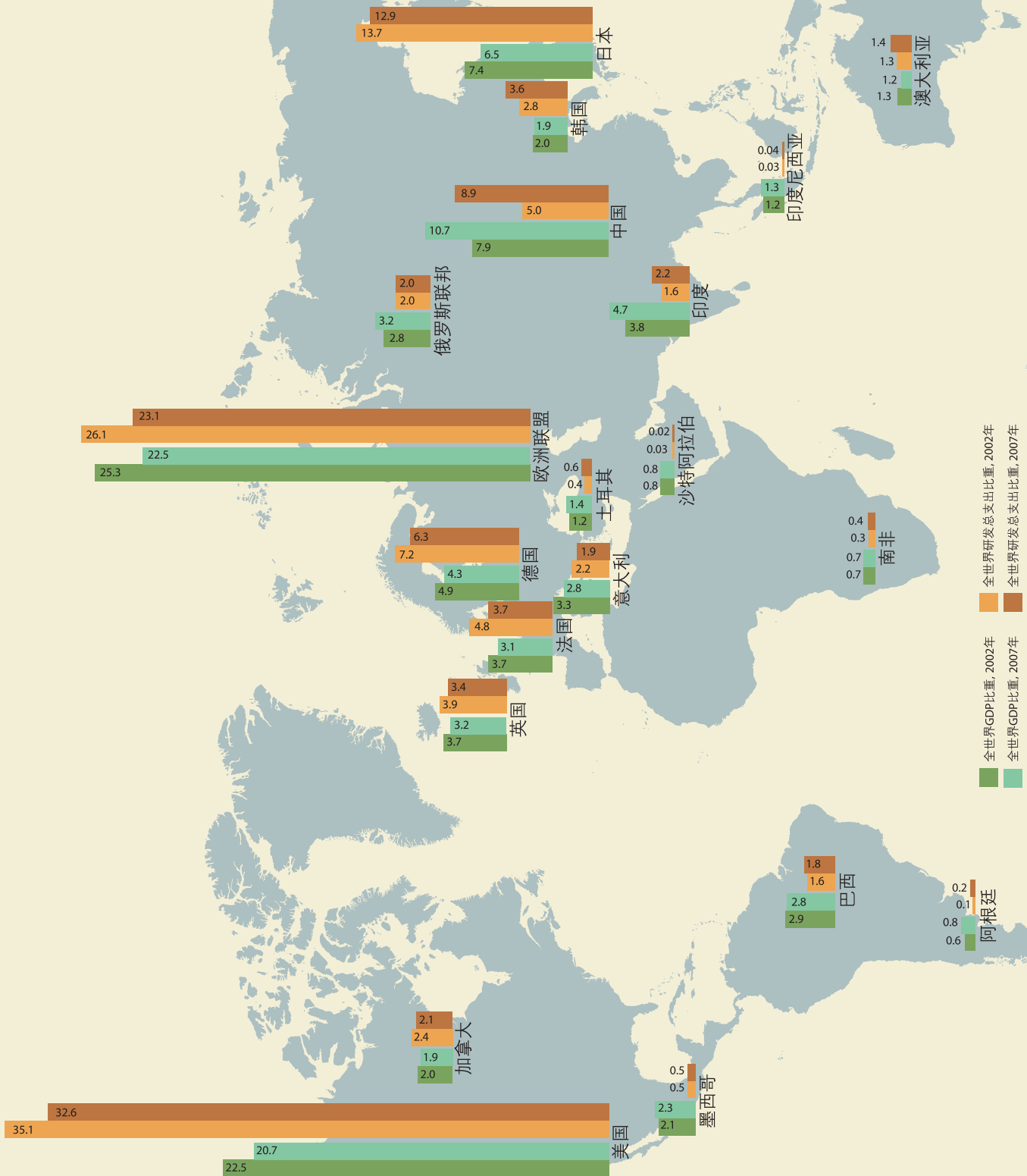


图1.1 20国集团的GDP和研发总支出占全世界的比重（2002年和2007年，%）

知识在全球经济中的作用日益突出

图1.1显示了世界上经济实力最强的20个国家。该名单包括三巨头¹，墨西哥和韩国等新兴工业化国家，中国、印度、巴西、俄罗斯和印度尼西亚等一些人口数量最多的国家以及第二层次新型经济体，包括土耳其、沙特阿拉伯、阿根廷和南非。这些国家的经济影响力加大，正挑战着七国集团和三巨头所制定的有关国际贸易和投资方面的规则和标准²。我们现在可以看出，他们也正挑战着三巨头在研发投入方面的传统优势。

研发总支出的发展趋势：全球影响力发生转移

2007年，全世界1.7%的GDP用于研发，这一比例自从2002年以来一直保持稳定。然而，按货币计算，这相当于1.146万亿美元³，比2002年增长了45%（表1.1），略高于同期GDP的增幅（43%）。

此外，这一增长的背后却发生了全球影响力的转移。在中国、印度和韩国的主要推动下，亚洲在世界GDP中所占的比重从27%上升到32%，而三巨头所占的比重却相对减少。欧盟的下降大部分由其法国、德国和英国三个最大成员国所致。同时，非洲和阿拉伯国家所占比重虽然较低，但很稳定，而大洋洲略有进步。

我们可以从图1.1中发现，中国在全世界研发总支出中所占比重与其GDP的比重差不多，而巴西或印度对全球GDP的贡献超过研发总支出的贡献。值得注意的是，三巨头的情况恰好相反，不过欧盟的两者差异十分微小。在这方面，韩国是个有趣的例子，与三巨头的情况类似，它在全世界研发总支出中的比重几乎是其GDP比重的两倍。韩国的优先战略之一是在2012年前将其研发总支出占GDP的比重提高到5%。

图1.2反映了许多主要国家和地区的研发强度和研究人员强度之间的相互关系。从图中我们可以看出，与其研发系统中的财政资源相比，俄罗斯仍然拥有较多的研究人员。图片的左边底部是新出现的三个大国，即中国、巴西和印度，同时还有伊朗和土耳其。甚至是非洲作为一个大陆目前也在全球研发工作中占有可观的份额。这些经济体的研发强度或人力资本可能仍然很低，但是他们对于世界知识储备的贡献实际上正在迅速增加。相比之下，最不发达国家群体（图中最小的圆）仍然处于边缘。

在商业研发中迎头赶上

研发投入最能说明全世界私人投资的研发中心在地理上发生了怎样迅猛的变化。在全球层面，随着研发本土化战略的推行，跨国公司越来越多地将其研究活动分散到部分发达国家和发展中国家（Zanatta and Queiroz, 2007）。对于跨国公司来说，这一战略降低了人力成本，并且使公司更容易进入当地市场，利用当地的人力资本、知识和所在国的自然资源。

受到青睐的投资目的地是所谓的亚洲“四小龙”、亚洲已有的新兴工业国，其次是巴西、印度和中国。然而，这不再是单向的投资流动：新兴经济体的公司现在也在收购发达国家的大公司，从而一夜之间获得这些公司的知识资本，这一点在印度一章有清晰的描述。因此，研发在南北之间的全球性分布正在迅速改变。1990年，95%以上的研发来自发达国家，全世界研发的92%以上来自7个经济合作与发展组织经济体（Coe *et al.*, 1997）。截至2002年，发达国家占全球研发总量略低于83%，而到2007年仅占76%。此外，如下文南亚和撒哈拉以南非洲一章所述，一般不视为研发密集型的许多国家正在发展某些特殊行业，例如把发展轻工业作为进口替代战略，其中孟加拉国和喀麦隆就是最典型的例子。

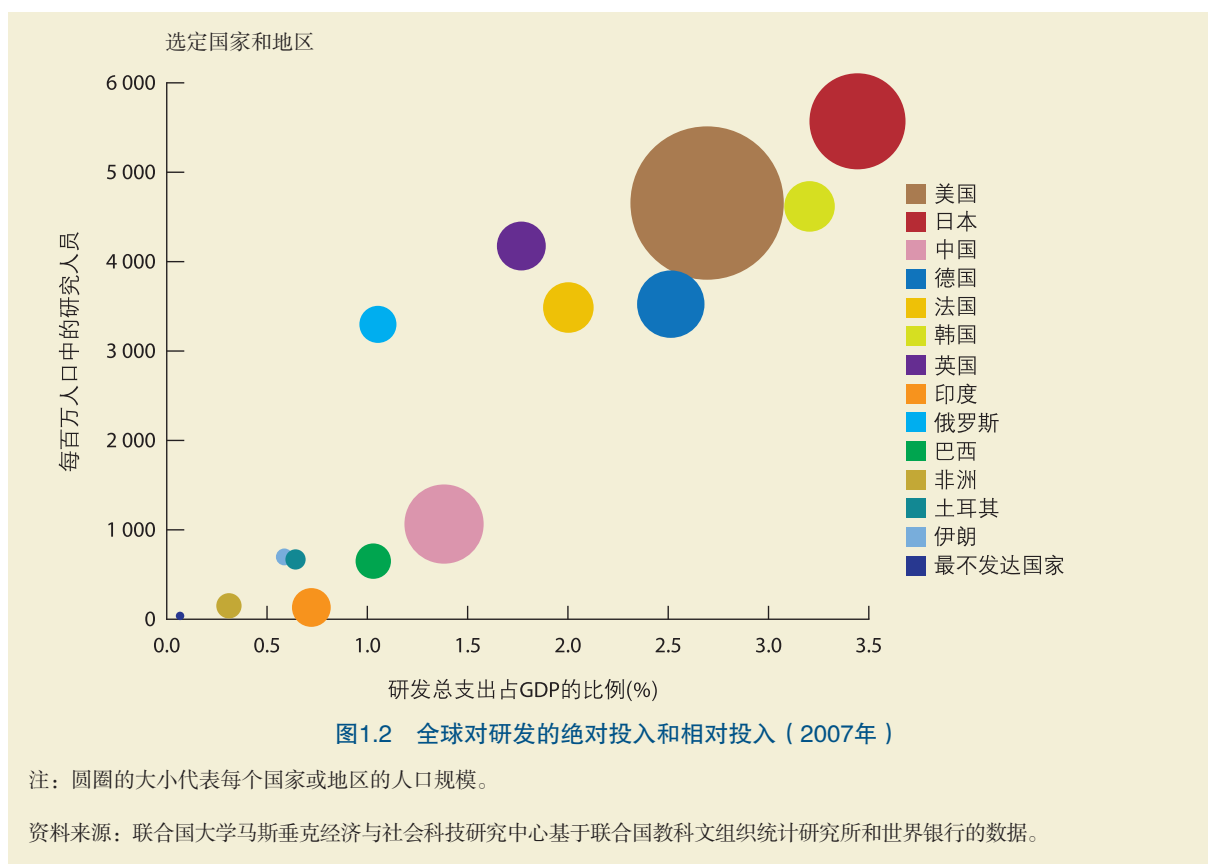
2002~2007年，日本、中国和新加坡商业研发投入占GDP的比重迅速提高，尤其是韩国更是

1. 三巨头由欧盟、日本和美国组成。

2. 制成品、农业和服务贸易方面的大多数标准都是以美国—欧盟规范为基础的。

3. 本章中所采用的所有美元（\$）均指美元购买力平价。

联合国教科文组织科学报告2010



急速攀升，巴西、美国和欧盟的比重基本保持不变，俄罗斯甚至还有所下降。因此，到2007年，韩国开始挑战日本技术领军国家的位置，新加坡已差不多追上了美国，而中国也己能与欧盟比肩。尽管如此，印度和巴西的商业研发投入占GDP的比重仍然比三巨头低很多。

人力资本的趋势：中国不久将成为研究人员数量最多的国家

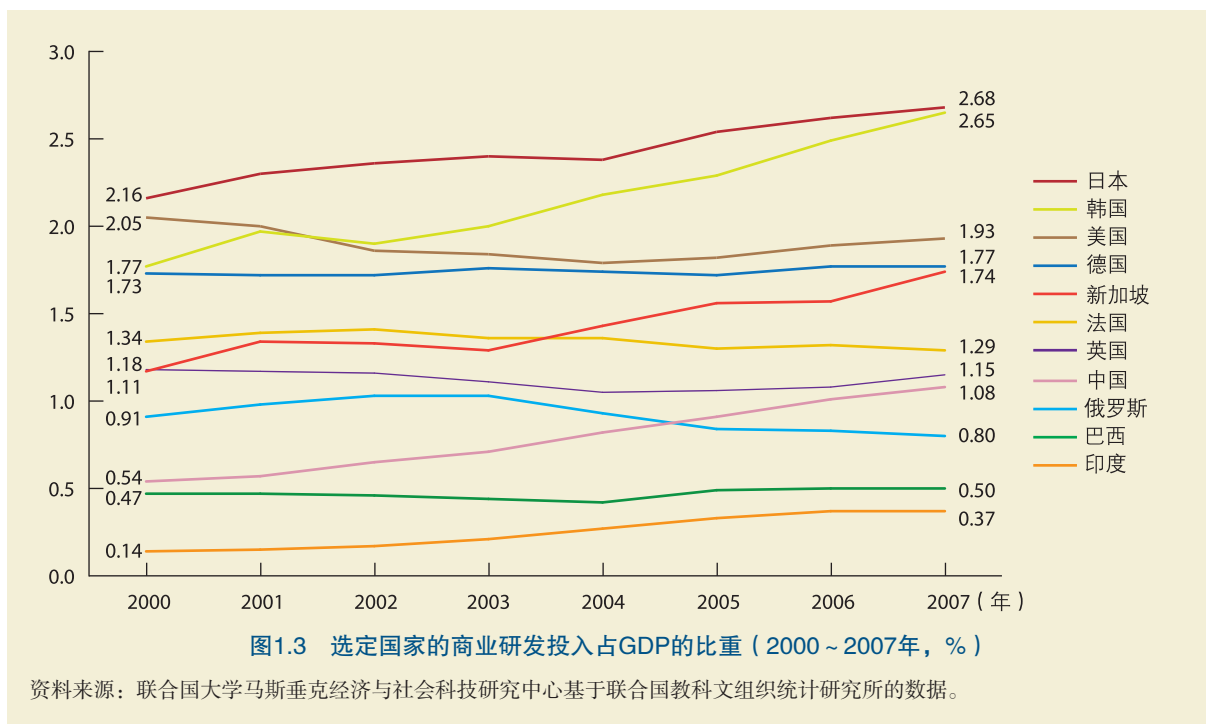
这里，我们重点关注研发投入的另一个核心领域：研究人员的发展趋势。如表1.2所示，中国在研究人员的绝对数量方面即将超过美国和欧盟。这三个大型经济体分别占世界研究人员总数的20%左右。如果我们加上日本（10%）和俄罗斯（7%），可见研究人员极度集中：这5个最大经济体占世界人口的35%，但是却拥有所有研究人员的75%。相比之下，印度等人口密集的国家仍然仅占世界总数的2.2%，而整个拉丁

美洲和非洲大陆才分别占到3.5%和2.2%。尽管发展中国家研究人员的比重已由2002年的30%增长到2007年的38%，但这一增长的2/3是由中国贡献的。各国培训的科学家和工程师比以前增加很多，但是毕业生在国内难以找到合格的职位或有吸引力的工作条件。因此，高素质研究人员从发展中国家转移到发达国家已成为过去10年的特征。英国议会办事处提供的2008年报告引用的经济合作与发展组织的数据显示，在那些生活在经济合作与发展组织国家的5 900万名移民中，有2 000万名是高技术人才。

人才外流困扰着发展中国家

尽管关于移民的著作很多，但几乎不可能对全球范围内高技术人才的长期迁移作出系统的量化的描述。此外，每个人对于这一现象的认知也有所不同。一些人说成是人才外流，另一些人则更喜欢说成是人才吃紧或人才循环。不管是哪种

知识在全球经济中的作用日益突出



说法，本报告中的印度、南亚、土耳其和撒哈拉以南非洲等几章都凸显出这一严重问题，即人才外流已经成为一大障碍，导致国内研究所创造的知识流出。例如，斯里兰卡国家科学基金的一项全国调查发现，斯里兰卡从事经济活动的科学家数量已经从1996年的13 286名减少到2006年的7 907名。同时，流入印度的外国直接投资正导致国内人才外流，因为国内公司无法与在印度的外国公司提供的诱人报酬相竞争。

国际统计所虽未能系统地获得南南和南北移民数据，但是综合经济合作与发展组织关于高技术移民的数据和联合国教科文组织国际学生双边流动的数据可见一斑（Dunnewijk, 2008）。这些数据显示了南北和北北流动是移民流动的主要方向，但是，从整体来看，目的地正在越来越多样化：南非、俄罗斯、乌克兰、马来西亚和约旦也已经成为吸引高技术移民的目的地。在南非定居的移民来自津巴布韦、博茨瓦纳、纳米比亚和莱索托；在俄罗斯定居的移民来自哈萨克斯坦、乌克兰和白俄罗斯；在乌克兰定居的移民来自文莱

达鲁萨兰国；在前捷克斯洛伐克的移民来自伊朗；在马来西亚定居的移民来自中国和印度；在罗马尼亚定居的移民来自摩尔多瓦；在约旦定居的移民来自巴勒斯坦自治领土；在塔吉克斯坦定居的移民来自乌兹别克斯坦；在保加利亚定居的移民来自希腊。

第二个因素是移民流动成为提高技术转让和知识溢出效率政策设计的有效出发点。这种现象促使各国精心制定政策，以吸引高技术侨民回国。韩国过去的情况就是如此，而中国和其他国家目前也能看到这种趋势。目的就是鼓励移民利用在国外获得的技能促进本国经济结构的变革。此外，如果永久回国的前景渺茫，可以邀请移民“远程”参与。在尼日利亚，其国会在2010年批准建立尼日利亚侨民委员会，旨在确定尼日利亚侨居国外的专家，并鼓励他们参与尼日利亚政策和计划的制定。

出版物方面的趋势：新三巨头占统治地位
汤姆森路透科学引文索引（SCI）收录的科

联合国教科文组织科学报告2010

表1.2 世界研究人员方面的主要指标 (2002年和2007年)

	研究人员数量 (千人)		占世界研究人员 总数的比重 (%)		每百万居民中 研究人员的数量		每位研究人员的研发总支 出(购买力平价, 千美元)	
	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2007年
世界	5 810.7	7 209.7	100.0	100.0	926.1	1 080.8	136.0	158.9
发达国家	4 047.5	4 478.3	69.7	62.1	3 363.5	3 655.8	161.3	195.0
发展中国家	1 734.4	2 696.7	29.8	37.4	397.8	580.3	78.5	100.5
最不发达国家	28.7	34.7	0.5	0.5	40.5	43.4	37.6	43.8
美洲	1 628.4	1 831.9	28.0	25.4	1 890.9	2 010.1	196.4	236.9
北美洲	1 458.5	1 579.8	25.1	21.9	4 483.2	4 624.4	204.2	252.8
拉丁美洲和加勒比海地区	169.9	252.1	2.9	3.5	317.1	442.5	130.0	137.4
欧洲	1 870.7	2 123.6	32.2	29.5	2 348.5	2 638.7	127.5	147.9
欧盟	1 197.9	1 448.3	20.6	20.1	2 473.9	2 936.4	172.1	182.9
欧洲独联体国家	579.6	551.5	10.0	7.6	2 796.1	2 735.3	31.7	49.8
中东欧和欧洲其他地区	93.2	123.8	1.6	1.7	887.2	1 125.9	149.4	175.1
非洲	129.0	158.5	2.2	2.2	150.2	164.3	53.1	64.6
南非	14.2 ⁻¹	19.3	0.2 ^a	0.3	311.4 ⁻¹	392.9	158.9 ⁻¹	225.6
其他撒哈拉以南非洲国家(不含南非)	30.8	40.8	0.5	0.6	49.4	57.5	59.5	63.8
非洲的阿拉伯国家	84.1	98.4	1.4	1.4	444.1	477.1	30.2	33.3
亚洲	2 064.6	2 950.6	35.5	40.9	554.2	745.9	103.6	125.2
日本	646.5	710.0	11.1	9.8	5 087.0	5 573.0	167.3	208.4
中国	810.5	1 423.4	13.9	19.7	630.3	1 070.9	48.4	72.0
以色列								
印度	115.9 ⁻²	154.8 ⁻²	2.3 ^a	2.2 ^a	111.2 ⁻²	136.9 ⁻²	102.6 ⁻²	126.7 ⁻²
亚洲独联体国家	41.4	39.7	0.7	0.6	572.5	525.8	12.3	19.4
亚洲的新兴工业化经济体	295.8	434.3	5.1	6.0	791.4	1 087.4	135.6	166.6
亚洲的阿拉伯国家	21.1	24.4	0.4	0.3	197.1	198.7	50.5	59.3
亚洲的其他地区(不含日本、中国、印度、以色列)	93.2	127.1	1.6	1.8	138.1	174.2	51.6	81.8
大洋洲	118.0	145.1	2.0	2.0	3 677.6	4 208.7	95.1	125.9
其他组别								
所有阿拉伯国家	105.2	122.8	1.8	1.7	354.9	373.2	34.3	38.4
所有独联体国家	621.0	591.2	10.7	8.2	2 221.1	2 133.8	30.4	47.7
经济合作与发展组织	3 588.1	4 152.9	61.7	57.6	3 121.2	3 492.8	184.3	215.5
欧洲自由贸易联盟	48.3	52.9	0.8	0.7	3 976.6	4 209.1	202.3	257.3
撒哈拉以南非洲(含南非)	45.0	60.1	0.8	0.8	67.1	79.2	96.0	115.8
选定国家								
阿根廷	26.1	38.7	0.4	0.5	692.3	979.5	44.4	68.7
巴西	71.8	124.9	1.2	1.7	400.9	656.9	181.4	162.1
加拿大	116.0	139.0 ⁻¹	2.0	1.9 ^a	3 705.3	4 260.4 ⁻¹	165.0	170.7 ⁻¹
古巴								
埃及		49.4		0.7		616.6		18.5
法国	186.4	215.8	3.2	3.0	3 115.7	3 496.0	204.7	196.1
德国	265.8	290.9	4.6	4.0	3 232.5	3 532.2	213.1	248.4
伊朗(伊斯兰共和国)		50.5 ⁻¹		0.7 ^a		706.1 ⁻¹		93.0 ⁻¹
墨西哥	31.1	37.9	0.5	0.5	305.1	352.9	134.0	147.6
韩国	141.9	221.9	2.4	3.1	3 022.8	4 627.2	158.6	186.3
俄罗斯联邦	491.9	469.1	8.5	6.5	3 384.8	3 304.7	32.4	50.1
土耳其	24.0	49.7	0.4	0.7	350.8	680.3	125.4	136.5
英国	198.2	254.6	3.4	3.5	3 336.5	4 180.7	154.6	152.2
美国	1 342.5	1 425.6 ⁻¹	23.1	20.0 ^a	4 566.0	4 663.3 ⁻¹	206.4	243.9 ⁻¹

注: ① -n 指基准年之前n年的数据。

② e 指联合国教科文组织统计研究所基于外推法或内插法进行的估计。

③ 研究人员按全职计。研究人员的总数和在世界上的比重与一些地区的总数不符, 因为参考年有所不同或一些国家的数据无法获得。

资料来源: 研究人员数据来自联合国教科文组织统计研究所估计数据, 2010年6月; 购买力平价换算系数来自世界银行, 《世界发展指标》(2010年5月)以及联合国教科文组织统计研究所估计数据; 人口数据来自联合国经济和社会事务部(2009), 《世界人口前景: 2008年修订本》以及联合国教科文组织统计研究所估计数据。

知识在全球经济中的作用日益突出

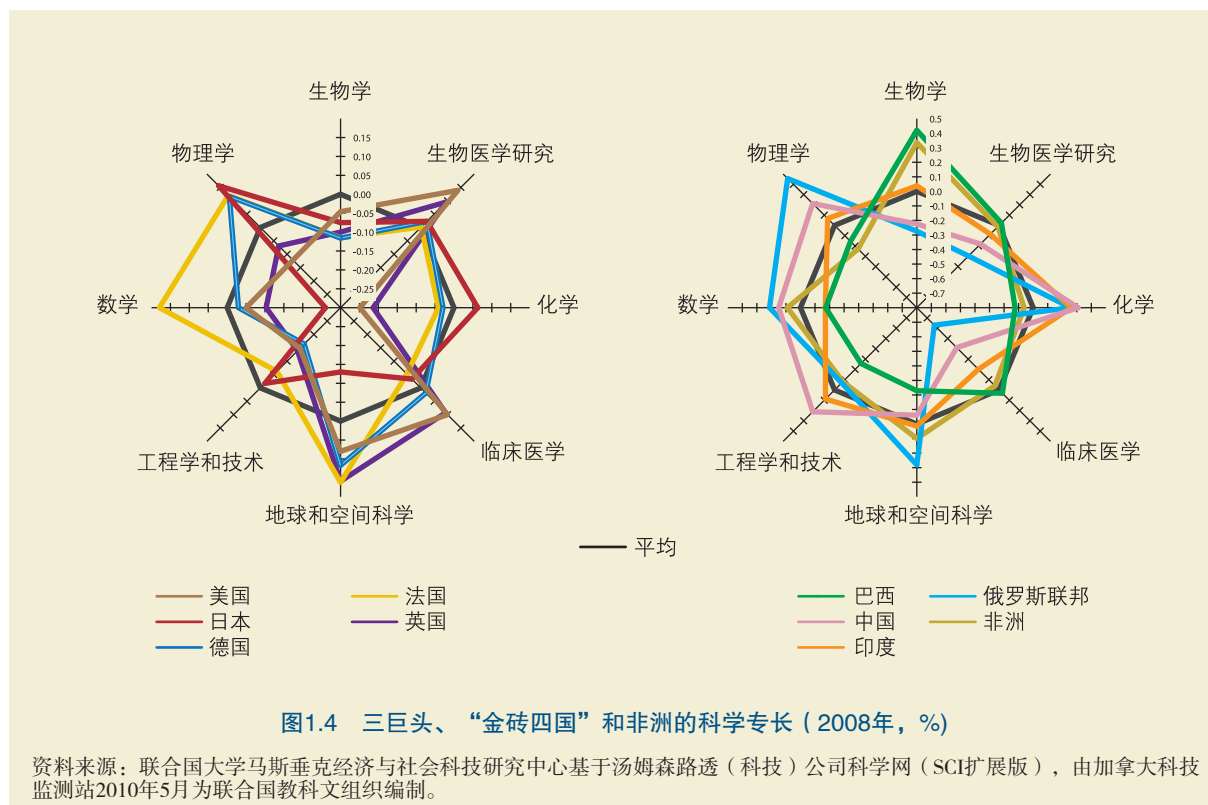
学出版物数量是最普遍使用的科学产出指标。该指标很有价值，我们可以用它对总体水平进行国际比较，对一些特殊的科学领域进行更加详细的评价。我们首先总体分析一下科技出版物。如表1.3所示，按绝对数量计算，美国仍然是在科学产出方面领导世界的国家。然而，在过去6年，美国所占的世界比重（28%）比任何其他国家下降都多。在这一指标中领先的欧盟的比重也已经下降了4%，不到37%。相比之下，中国的比重在仅仅6年间便增加两倍多，目前占世界总数的10%以上，仅次于美国，虽然中文文章的引用率依然比三巨头低很多。随后是日本和德国。他们目前旗鼓相当，占到不足8%，日本的比重比德国下降得更快。

对于“金砖四国”¹，他们在世界出版物中所占的比重除俄罗斯以外都有大幅增长，而俄罗斯

1. “金砖四国”指巴西、俄罗斯联邦、印度和中国。

斯的比重从2002年的3.5%降至2008年的2.7%。按大陆划分，拉丁美洲的比重从3.8%升至4.9%，但是这主要归功于巴西。阿拉伯世界的增长缓慢。2002~2008年，非洲在SCI出版物中所占比重从极低的起点（占世界总数的2.0%）增至25%。这里，南非和马格里布的增长最为明显，但是每个非洲国家在SCI中收录的文章数量也都有所增加。在全球层面上，科学出版目前由新的三巨头所主导：美国、欧洲和亚洲。鉴于亚洲人口众多，预计将来会成为最主要的科学发达地区。

就各国在具体科学学科中的相对专长而言，图1.4显示出明显的不均衡。第一个蜘蛛网图所示的是主要传统科学强国。黑色的八角形代表平均值，因此，这一八角形外部的线条表示在特定领域高于平均值。值得注意的是，法国在数学方面的专长最近得到承认，两名法国数学家在2010年获得了阿贝尔奖（数学界的诺贝尔奖）。



联合国教科文组织科学报告2010

表1.3 全世界科技出版物的比重 (2002年和2008年)

	总出版物数量		变化 (%) 2002~2008年	出版物占世界份额(%)		生物学		生物医学研究	
	2002年	2008年		2002年	2008年	2002年	2008年	2002年	2008年
世界	733 305	986 099	34.5	100.0	100.0	58 478	84 102	99 805	123 316
发达国家	617 879	742 256	20.1	84.3	75.3	49 315	62 744	89 927	100 424
发展中国家	153 367	315 742	105.9	20.9	32.0	13 158	29 394	14 493	32 091
最不发达国家	2 069	3 766	82.0	0.3	0.4	477	839	226	471
美洲	274 209	348 180	27.0	37.4	35.3	23 868	33 785	47 500	54 671
北美洲	250 993	306 676	22.2	34.2	31.1	20 234	24 976	44 700	49 590
拉丁美洲和加勒比海地区	27 650	48 791	76.5	3.8	4.9	4 321	10 232	3 426	6 216
欧洲	333 317	419 454	25.8	45.5	42.5	24 133	33 809	43 037	50 464
欧盟	290 184	359 991	24.1	39.6	36.5	21 522	29 516	39 261	45 815
欧洲独联体国家	30 118	32 710	8.6	4.1	3.3	1 153	1 447	2 052	2 054
中东欧和欧洲其他地区	29 195	48 526	66.2	4.0	4.9	2 274	4 348	3 524	5 014
非洲	11 776	19 650	66.9	1.6	2.0	2 255	3 366	1 122	2 397
南非	3 538	5 248	48.3	0.5	0.5	828	1 163	481	690
其他撒哈拉以南非洲国家(不含南非)	3 399	6 256	84.1	0.5	0.6	1 072	1 575	381	1 110
非洲的阿拉伯国家	4 988	8 607	72.6	0.7	0.9	406	746	281	655
亚洲	177 743	303 147	70.6	24.2	30.7	10 796	20 062	19 022	31 895
日本	73 429	74 618	1.6	10.0	7.6	4 682	5 479	9 723	9 771
中国	38 206	104 968	174.7	5.2	10.6	1 716	5 672	2 682	9 098
以色列	9 136	10 069	10.2	1.2	1.0	643	662	1 264	1 411
印度	18 911	36 261	91.7	2.6	3.7	1 579	3 339	1 901	3 821
亚洲独联体国家	1 413	1 761	24.6	0.2	0.2	41	57	66	88
亚洲的新兴工业化经济体	33 765	62 855	86.2	4.6	6.4	1 730	3 364	3 240	6 795
亚洲的阿拉伯国家	3 348	5 366	60.3	0.5	0.5	200	355	239	447
亚洲其他地区(不含日本、中国、以色列、印度)	16 579	40 358	143.4	2.3	4.1	1 301	3 203	1 313	3 651
大洋洲	23 246	33 060	42.2	3.2	3.4	4 014	5 034	3 120	4 353
其他组别									
所有阿拉伯国家	8 186	13 574	65.8	1.1	1.4	600	1 078	510	1 063
所有独联体国家	31 294	34 217	9.3	4.3	3.5	1 189	1 497	2 110	2 128
经济合作与发展组织	616 214	753 619	22.3	84.0	76.4	49 509	64 020	90 365	102 634
欧洲自由贸易联盟	18 223	25 380	39.3	2.5	2.6	1 523	2 262	2 760	3 349
撒哈拉以南非洲(含南非)	6 819	11 142	63.4	0.9	1.1	1 860	2 636	844	1 751
选定国家									
阿根廷	4 719	6 197	31.3	0.6	0.6	826	1 287	664	883
巴西	12 573	26 482	110.6	1.7	2.7	1 572	5 526	1 583	3 467
加拿大	30 310	43 539	43.6	4.1	4.4	3 351	4 571	4 779	6 018
古巴	583	775	32.9	0.1	0.1	129	156	65	81
埃及	2 569	3 963	54.3	0.4	0.4	192	259	146	295
法国	47 219	57 133	21.0	6.4	5.8	2 975	3 865	6 563	7 169
德国	65 500	76 368	16.6	8.9	7.7	3 838	5 155	8 742	10 006
伊朗(伊斯兰共和国)	2 102	10 894	418.3	0.3	1.1	150	772	129	681
墨西哥	5 239	8 262	57.7	0.7	0.8	874	1 669	558	911
韩国	17 072	32 781	92.0	2.3	3.3	617	1 755	1 893	3 824
俄罗斯联邦	25 493	27 083	6.2	3.5	2.7	1 050	1 317	1 851	1 835
土耳其	8 608	17 787	106.6	1.2	1.8	546	1 435	532	1 155
英国	61 073	71 302	16.7	8.3	7.2	4 515	4 975	9 586	10 789
美国	226 894	272 879	20.3	30.9	27.7	17 349	21 234	41 135	45 125

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(SCI扩展版)，由加拿大科技监测站2010年5月为联合国教科文组织编制。

知识在全球经济中的作用日益突出

按科学领域划分的出版物

化学		临床医学		地球和空间科学		工程和技术		数学		物理学	
2002年	2008年	2002年	2008年	2002年	2008年	2002年	2008年	2002年	2008年	2002年	2008年
88 310	114 206	229 092	307 043	41 691	60 979	96 194	139 257	23 142	37 397	96 593	119 799
66 585	72 185	203 298	251 857	36 644	50 320	73 868	91 320	19 251	27 961	78 991	85 445
26 002	49 155	32 772	70 921	8 497	17 330	28 019	59 180	5 829	12 938	24 597	44 733
76	132	928	1 635	138	318	103	177	27	52	94	142
22 342	25 803	95 140	126 471	18 611	24 883	29 465	37 841	8 355	12 114	28 928	32 612
19 378	21 690	89 495	114 674	17 123	22 533	27 183	33 763	7 573	10 765	25 307	28 685
3 181	4 401	6 751	14 030	2 122	3 228	2 646	4 535	925	1 570	4 278	4 579
40 404	44 644	104 060	135 042	21 202	30 763	39 625	53 069	11 834	18 064	49 022	53 599
33 183	36 221	93 939	119 230	18 091	26 095	33 845	44 182	10 190	15 239	40 153	43 693
6 117	6 357	1 771	2 115	2 647	3 205	4 108	4 772	1 474	2 066	10 796	10 694
2 874	4 239	11 172	18 623	2 054	3 924	3 091	6 284	671	1 541	3 535	4 553
1 535	2 012	3 075	5 640	918	1 486	1 306	2 358	494	893	1 071	1 498
307	410	841	1 453	434	520	294	467	127	227	226	318
117	183	1 323	2 417	245	477	122	226	44	114	95	154
1 116	1 438	953	1 931	260	527	892	1 688	325	563	755	1 059
30 017	50 501	40 557	65 957	7 456	15 001	32 946	58 754	5 544	11 614	31 405	49 363
9 908	9 809	21 426	21 729	2 505	3 552	10 633	10 194	1 300	1 661	13 252	12 423
9 499	23 032	3 863	13 595	2 036	5 746	8 734	22 800	1 850	5 384	7 826	19 641
694	706	3 134	3 357	372	506	1 011	1 143	524	754	1 494	1 530
4 552	7 163	3 367	7 514	1 160	2 306	2 980	6 108	506	974	2 866	5 036
279	322	95	124	145	168	130	166	125	204	532	632
4 590	7 334	6 748	14 468	1 218	2 540	9 075	16 140	1 102	1 905	6 062	10 309
323	463	1 302	1 934	143	303	721	1 090	154	326	266	448
2 449	5 314	4 134	9 991	765	1 983	3 685	9 219	561	1 603	2 371	5 394
1 552	2 038	7 528	11 598	2 126	3 323	2 497	3 403	716	985	1 693	2 326
1 405	1 840	2 227	3 758	399	808	1 580	2 711	469	855	996	1 461
6 358	6 645	1 856	2 230	2 761	3 333	4 224	4 910	1 589	2 266	11 207	11 208
63 801	71 003	208 163	262 587	35 655	49 492	74 606	94 262	18 435	26 842	75 680	82 779
1 618	2 021	6 328	9 072	1 501	2 600	1 548	2 507	387	656	2 558	2 913
420	582	2 135	3 746	658	962	415	675	170	335	317	455
536	669	1 078	1 316	407	631	362	487	118	229	728	695
1 656	2 390	3 243	8 799	657	1 028	1 259	2 209	398	708	2 205	2 355
2 306	3 022	9 761	14 683	2 620	3 877	3 763	5 971	1 102	1 763	2 628	3 634
71	96	151	214	18	33	57	90	14	26	78	79
672	861	478	992	111	205	510	714	121	167	339	470
5 401	6 090	13 069	16 034	3 457	4 899	5 260	7 123	2 399	3 113	8 095	8 840
7 399	8 344	20 781	24 708	4 256	5 978	7 059	7 746	1 903	2 725	11 522	11 706
645	2 198	369	2 626	57	433	390	2 484	97	554	265	1 146
474	716	994	1 749	484	739	610	996	219	322	1 026	1 160
2 545	4 006	3 017	7 610	539	1 160	4 526	8 004	497	895	3 438	5 527
5 240	5 308	1 599	1 914	2 468	2 981	3 144	3 329	1 251	1 584	8 890	8 815
844	1 639	4 243	7 978	450	1 025	1 223	2 910	162	559	608	1 086
5 469	5 352	22 007	26 754	4 678	6 079	6 715	7 612	1 383	2 197	6 720	7 544
17 334	18 984	81 871	103 835	15 206	19 819	23 939	28 572	6 724	9 356	23 336	25 954

联合国教科文组织科学报告2010

与德国一样，法国在地球和空间科学领域也具有优势。而日本也有几个优势领域：物理学、化学、工程和技术。有趣的是，美国和英国都在生物医学研究、临床医学、地球和空间科学方面拥有专长。

第二个蜘蛛网图关注“金砖四国”和非洲。这里，我们也发现了各国在科学研究方面存在一些明显差异。俄罗斯擅长于物理学、数学、地球和空间科学。而中国往往擅长于物理学、化学、数学、工程和技术。相比之下，非洲和巴西在生物学方面有较强的研究，而印度则擅长化学。

科学专长方面的这些差异将反映在下文不同的国家概况中。各国似乎不仅根据各自的需要（临床医学）、地理机会（地球和空间科学以及生物学），而且根据文化亲和力（数学、物理学）和源于工业发展的专业知识（化学）选择科学知识创新的领域。

科学产出的趋势：私有知识创新方面的不均衡

我们在第一章中关注的4个指标反映出各国和地区在私人占有知识方面的情况，例如，通过三方专利局，即美国专利商标局（USPTO）、欧洲专利局和日本专利局注册专利。在这三个专利局登记注册的专利一般认为质量较高。作为一个技术指标，专利很好地反映了知识的强大累积和沉淀，主要体现在长期的知识产权保护中。正是这一特征使得知识从一个地方转移到另一个地方的费用昂贵。

美国在专利方面的整体优势十分明显。突出表现在美国的技术市场发挥了领导全球技术许可市场的作用。日本、德国和韩国是专利持有人最多的其他国家。印度仅占三方专利比重的0.2%，而巴西和俄罗斯则分别为0.1%和0.2%。表1.4说明了专利申请主要集中在北美洲、亚洲和欧洲地区；而世界其他地区仅占专利总数的2%。非

洲、亚洲和拉丁美洲等大多数国家所发挥的作用微乎其微。

印度的专利一般与化学及其相关领域有关。有趣的是，在印度一章中提到，为了遵循《与贸易有关的知识产权协议》（TRIPS），2005年，印度引入了《专利法案》，但这并未给该国的制药工业带来消极影响。作者支持这一观点，引用了自2000年以来研发投入大幅增加的数据，2008年继续保持增长。然而，作者还发现这些专利的大部分是在印的外国公司为在印度开展研究而申请的，这一趋势正在增长。

在《联合国教科文组织科学报告》中使用的所有指标中，专利是唯一一个最能说明全球知识创新不均衡的指标。

以下趋势有助于解释经济合作与发展组织经济体中专利数量多的原因。在高收入国家，高科技产品的生命周期正在缩短，这要求公司比以往更加迅速地推出新产品，例如，从新型的计算机、软件、视频游戏和移动电话的上市速度就可见一斑。高技术公司自身在很大程度上促成了这一现象，因为他们已经制定了详细的创造消费者新需求的战略，每六个月就推出一款更加尖端的产品。在任何地方，这也是在竞争中保持领先的一种战略。因此，曾经有效期是几年的专利目前寿命缩短了。每六个月左右就要开发一批新产品和注册一批新专利是一项高度劳动力密集型和投资密集型的工作，这迫使公司以近于疯狂的速度进行创新。随着全球经济衰退的出现，公司发现保持这种速度非常困难。

知识占有与知识传播

我们现在看一看一个与专利相反的变量——互联网用户数量。这一变量衡量的是为科技更快传播是否提供了获取信息和知识的机会。表1.5中的互联网使用数据描绘了一幅与专利完全不同的景象。我们发现，“金砖四国”和许多

知识在全球经济中的作用日益突出

表1.4 按发明者所在地区划分的美国专利商标局和三方专利族（2002年和2007年）

	美国专利商标局专利				三方专利*			
	总数		占世界总数的比重(%)		总数		占世界总数的比重(%)	
	2002年	2007年	2002年	2007年	2002年	2006年	2002年	2006年
世界	167 399	156 667	100.0	100.0	56 654	47 574	100.0	100.0
发达国家	155 712	141 183	93.0	90.1	55 456	45 923	97.9	96.5
发展中国家	12 846	17 344	7.7	11.1	1 579	2 125	2.8	4.5
最不发达国家	13	13	0.0	0.0	4	1	0.0	0.0
美洲	92 579	85 155	55.3	54.4	25 847	20 562	45.6	43.2
北美洲	92 245	84 913	55.1	54.2	25 768	20 496	45.5	43.1
拉丁美洲和加勒比海地区	450	355	0.3	0.2	115	101	0.2	0.2
欧洲	31 046	25 387	18.5	16.2	17 148	13 249	30.3	27.8
欧盟	29 178	23 850	17.4	15.2	16 185	12 540	28.6	26.4
欧洲独联体国家	350	332	0.2	0.2	151	97	0.3	0.2
中东欧和欧洲其他地区	2 120	1 708	1.3	1.1	1 203	958	2.1	2.0
非洲	151	134	0.1	0.1	47	48	0.1	0.1
南非	124	92	0.1	0.1	38	37	0.1	0.1
其他撒哈拉以南非洲国家（不含南非）	15	16	0.0	0.0	3	3	0.0	0.0
非洲的阿拉伯国家	12	26	0.0	0.0	6	9	0.0	0.0
亚洲	47 512	50 313	28.4	32.1	15 463	15 197	27.3	31.9
日本	35 360	33 572	21.1	21.4	14 085	13 264	24.9	27.9
中国	5 935	7 362	3.5	4.7	160	259	0.3	0.5
以色列	1 151	1 248	0.7	0.8	476	411	0.8	0.9
印度	323	741	0.2	0.5	58	96	0.1	0.2
亚洲独联体国家	6	9	0.0	0.0	3	1	0.0	0.0
亚洲的新兴工业化经济体	4 740	7 465	2.8	4.8	689	1 173	1.2	2.5
亚洲的阿拉伯国家	46	58	0.0	0.0	15	18	0.0	0.0
亚洲其他地区（不含日本、中国、以色列、印度）	80	48	0.0	0.0	19	18	0.0	0.0
大洋洲	1 139	1 516	0.7	1.0	549	834	1.0	1.8
其他组别								
所有阿拉伯国家	56	84	0.0	0.1	20	27	0.0	0.1
所有独联体国家	356	340	0.2	0.2	154	98	0.3	0.2
经济合作与发展组织	159 320	147 240	95.2	94.0	55 863	46 855	98.6	98.5
欧洲自由贸易联盟	2 064	1 640	1.2	1.0	1 180	935	2.1	2.0
撒哈拉以南非洲（含南非）	139	108	0.1	0.1	41	39	0.1	0.1
选定国家								
阿根廷	59	56	0.0	0.0	12	17	0.0	0.0
巴西	134	124	0.1	0.1	46	46	0.1	0.1
加拿大	3 895	3 806	2.3	2.4	962	830	1.7	1.7
古巴	9	3	0.0	0.0	5	0	0.0	0.0
埃及	8	22	0.0	0.0	3	4	0.0	0.0
法国	4 507	3 631	2.7	2.3	2 833	2 208	5.0	4.6
德国	12 258	9 713	7.3	6.2	6 515	4 947	11.5	10.4
伊朗（伊斯兰共和国）	11	7	0.0	0.0	1	3	0.0	0.0
墨西哥	134	81	0.1	0.1	26	16	0.0	0.0
韩国	3 868	6 424	2.3	4.1	523	1 037	0.9	2.2
俄罗斯联邦	346	286	0.2	0.2	149	84	0.3	0.2
土耳其	21	32	0.0	0.0	9	10	0.0	0.0
英国	4 506	4 007	2.7	2.6	2 441	2 033	4.3	4.3
美国	88 999	81 811	53.2	52.2	25 034	19 883	44.2	41.8

* 2006年的数据不完整，应谨慎理解。

注：各个地区的数字和百分比可能会超过总数或100%，原因是不同地区的多个受让人或发明人的专利可能会在每个地区中重复计入。

资料来源：数据来自美国专利商标局和经济合作与发展组织，由加拿大科技监测站2009年2月为联合国教科文组织编制。

联合国教科文组织科学报告2010

发展中国家在这一指标上正在迅速追上美国、日本和主要欧洲国家。这显示出，互联网等通信技术的出现对于科技乃至广义上的知识产生在全球的分布起着至关重要的作用。互联网在发展中国家的迅速普及是新千年里最有前途的新趋势，这很有可能使人们在长期获取科技知识方面更加趋于接近。

对科技指标趋于一致的系统性观点

国家创新体系的概念是已故克里斯多夫·弗里曼（Christopher Freeman）在20世纪80年代末期提出的，用以描述日本社会中公私部门里各种机构网络之间愈加趋于一致的现象以及两者在启动、引进、开发和扩散新技术方面的活动和相互作用（Freeman, 1987）。上述一系列指标阐明了每个国家国内创新体系的一些特征。然而，应该牢记的是，过去的科学、技术和创新（STI）相关指标现在可能不再适用，甚至会造成误解（Freeman and Soete, 2009）。发展中国家不应简单地采用经济合作与发展组织国家制定并为其服务的科技创新指标，而应当制定自己的科技创新指标（Tijssen and Hollanders, 2006）。非洲目前正在开展一个项目，旨在制定共同的指标，并将应用到非洲大陆科技进步调查中，并通过定期出版的《非洲创新展望》来反映它。

图1.5通过对比4个指标，直观地说明了各国国家创新体系的不同侧重。乍看起来，美国的体系似乎是最为均衡的：美国每个指标都出现在图的正中央。然而，美国人力资本方面的指标较差，在其他高度发达国家的趋势线之外：美国人口中仅有24.5%拥有高等教育学位，而在法国、德国或日本，该比例接近或超过30%。人们可能会认为美国在高等教育方面成绩更好，因为该指标另一端成绩很好。美国确实拥有世界上一些最好的大学，但上海交通大学所做的大学排名重点关注研究成果，而不是教育质量。总之，美国依靠大量外国研究人员和其他高技术人才的流入来推动其经济发展。

表1.5 每100人中互联网用户所占数量（2002年和2008年）

	2002年	2008年
世界	10.77	23.69
发达国家	37.99	62.09
发展中国家	5.03	17.41
最不发达国家	0.26	2.06
美洲	27.68	45.50
北美洲	59.06	74.14
拉丁美洲和加勒比海地区	8.63	28.34
欧洲	24.95	52.59
欧盟	35.29	64.58
欧洲独联体国家	3.83	29.77
中欧、东欧和欧洲其他地区	18.28	40.40
非洲	1.20	8.14
南非	6.71	8.43
其他撒哈拉以南非洲国家（不含南非）	0.52	5.68
非洲的阿拉伯国家	2.11	16.61
亚洲	5.79	16.41
日本	46.59	71.42
中国	4.60	22.28
以色列	17.76	49.64
印度	1.54	4.38
亚洲独联体国家	1.72	12.30
亚洲的新兴工业化经济体	15.05	23.47
亚洲的阿拉伯国家	4.05	15.93
亚洲其他地区（不含日本、中国、以色列、印度）	2.19	11.51
大洋洲	43.62	54.04
其他组别		
所有阿拉伯国家	2.81	16.35
所有独联体国家	3.28	24.97
经济合作与发展组织	42.25	64.03
欧洲自由贸易联盟	66.08	78.17
撒哈拉以南非洲（含南非）	0.94	5.86
选定国家		
阿根廷	10.88	28.11
巴西	9.15	37.52
加拿大	61.59	75.53
古巴	3.77	12.94
埃及	2.72	16.65
法国	30.18	70.68
德国	48.82	77.91
伊朗（伊斯兰共和国）	4.63	31.37
墨西哥	10.50	21.43
韩国	59.80	81.00
俄罗斯联邦	4.13	32.11
土耳其	11.38	34.37
英国	56.48	78.39
美国	58.79	74.00

资料来源：国际电信联盟信息通信技术数据库，2010年6月及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（2009年），《世界人口前景：2008年修订本》以及联合国教科文组织统计研究所估计数据。

知识在全球经济中的作用日益突出

日本提供了一个对照的例子。对比其人均GDP和科技出版物数量，日本显然落后于其他高度发达国家。当日本要把政府在科技人力资本和研发方面的大量投入很好地转化为科学和经济价值时，其创新体系似乎不够强劲；英国则面临恰恰相反的问题：其在科技出版物和经济财富创造方面的业绩胜过在科技人力资本和研发方面的投

入；俄罗斯则在人力资本投资方面十分突出，但如果算上其他领域则比较落后；中国明显仍处于追赶阶段：中国对研发的海量投入尚未取得好的效果，主要与其经济结构中非技术密集型的经济活动占主导地位相关。

图1.5 中国之间的差距也为各国制定研究人

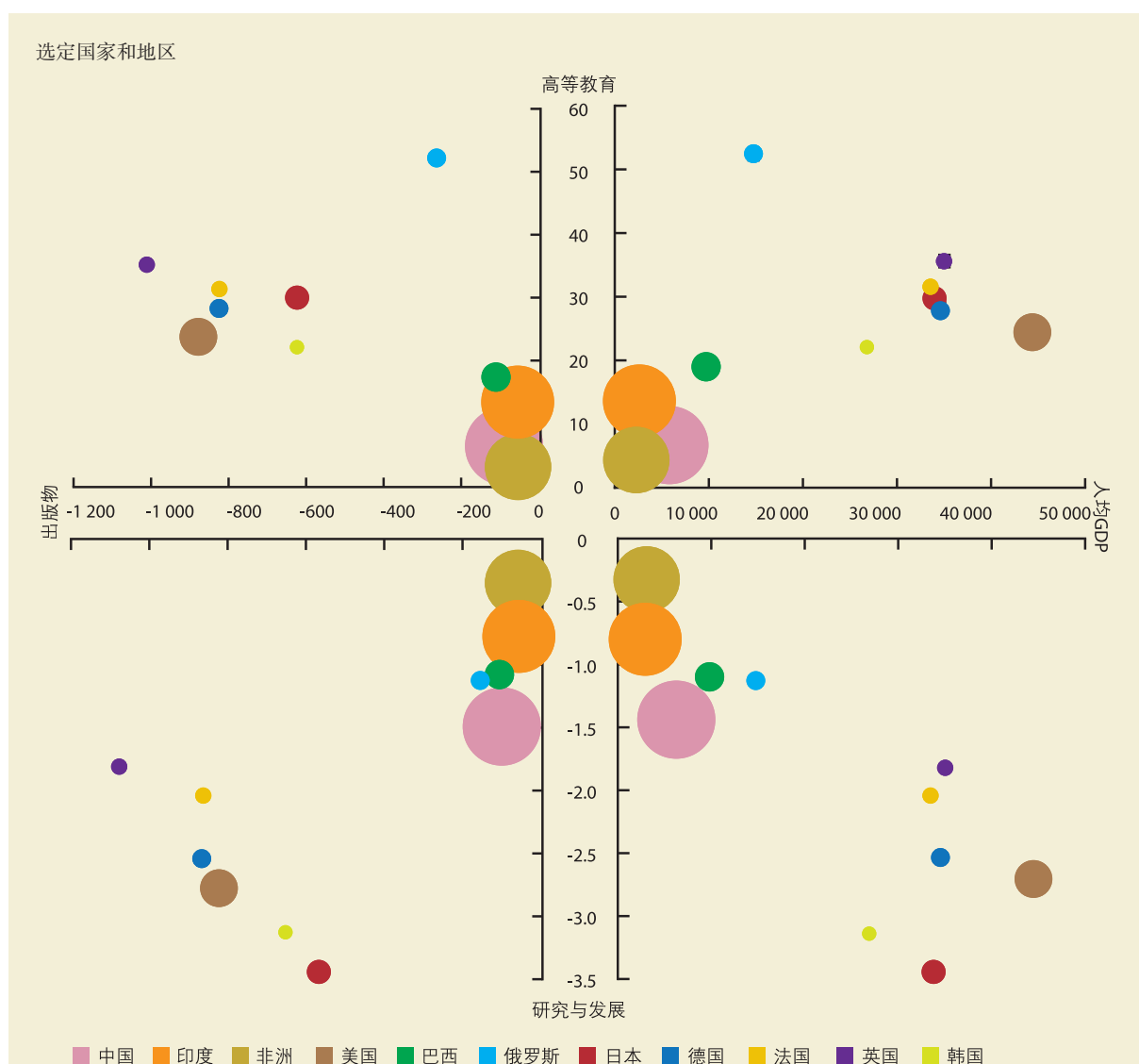


图1.5 主要科技指标之间的系统匹配 (2007年)

注：圆圈的大小代表每个国家或地区的人口规模。

资料来源：联合国大学马斯垂克经济与社会科技研究中心基于联合国教科文组织统计研究所和世界银行的数据。

联合国教科文组织科学报告2010

员的国际移民和更广义的人力资本的国际转移方面的政策提供了一些建议。未来，将有许多人从俄罗斯等国移出，许多移民则会加入美国，这并不奇怪，因为目前他们的国家创新体系侧重点有所不同。

全球经济衰退是否对知识创新不利？

全球经济衰退可能会对全球知识投资产生严重影响。在此过程中，2007年及其之前的有关知识方面的许多指标可能会受到影响，因此，不能准确地预测2009年或2010年的形势。尤其是研发预算往往会在危机时期遭到削减。研发支出的下降转而会影响专利和出版物，但由于管道效应可

能会掩盖大幅波动，故这可能在较长时期后才会发生，而并不那么直接地影响科学产出。至于劳动力教育发展趋势方面，这个领域往往会更少受到短期失真的影响。

有几个短期指标或许可以解释经济衰退迄今所产生的影响。这里，我们使用经济合作与发展组织综合领先指标（CLI），该指标可很快获得。该指标使用工业生产月度数据（去除趋势后）作为经济活动的指标。由于工业生产在一个经济周期的初期复苏，因此它是一个领先指标。综合领先指标中的转折点预示着在商业周期中的6~9个月之内将会出现一个转折点。

中国早在2008年11月就表现出转折点，因

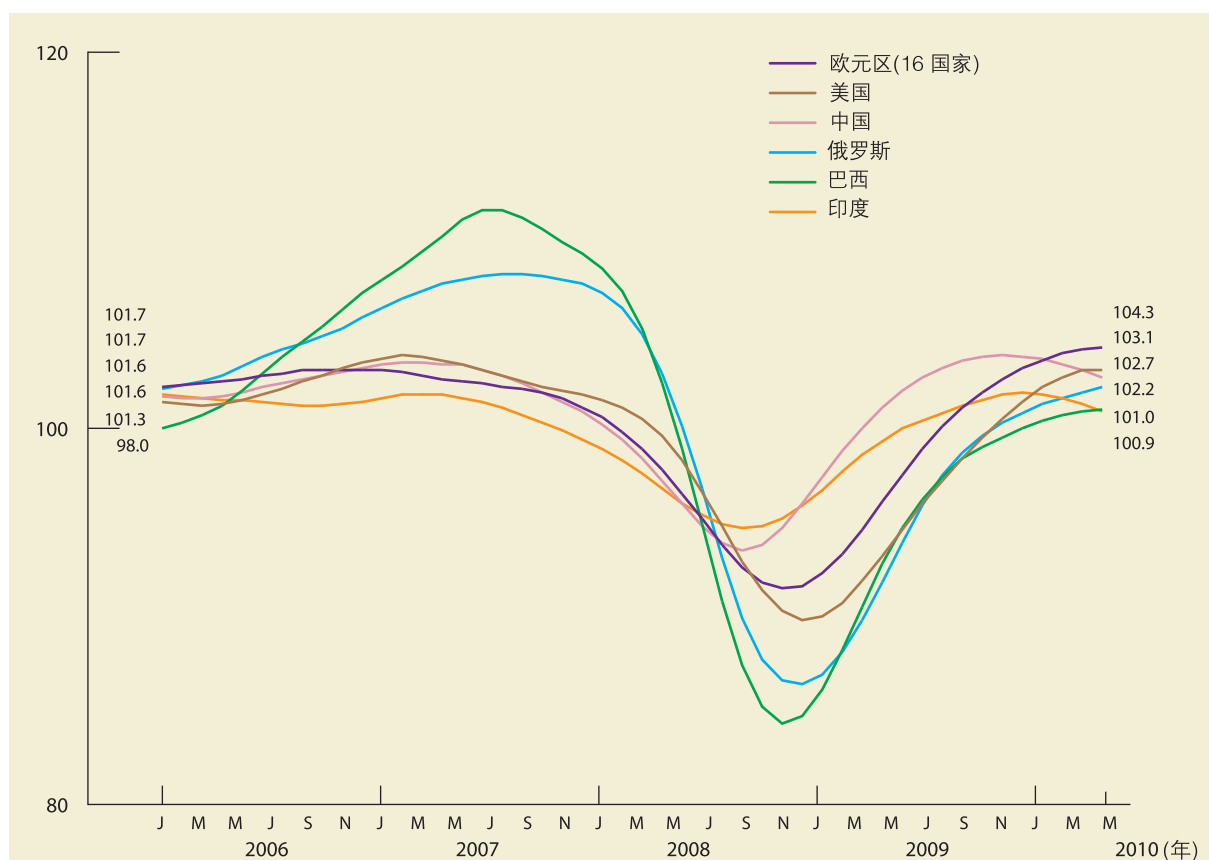


图1.6 “金砖四国”、美国和欧元区的工业生产（2006~2010年）

资料来源：经济合作与发展组织，综合领先指标（幅度调整级数）：http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=MEI_CLI。

知识在全球经济中的作用日益突出

此，正如所预测的那样，中国在2009年5~8月的商业周期中情况出现了好转。

我们从图1.6中还可以看出，2007年，巴西的工业生产比其长期水平高出10%，而2009年第一个月却急剧下降了大约85%。印度和欧元区的工业生产只是暂时放缓（大约从103%下降至90%），预计复苏会非常强劲，足以将其工业生产水平提高到其长期趋势之上。但是，最近几个月（2010年6月）的数据却又表明，其复苏速度正在放缓，正引起对可能出现“二次探底”情况的担忧。

简而言之，我们可以说，第一次复苏迹象是在2008年10月~2009年3月出现的。总的来说，亚洲特别是中国，经济首先开始复苏。中国的研发支出不可能受到全球经济衰退的影响，因为在相对较短的时期内，中国的工业生产仅比长期趋势值下降了7%。此外，欧盟2009年研发投资记分牌所提供的企业间接证据表明，中国在2008年的研发活动事实上增加了，至少在电信行业是这样。有理由设想中国2009年和2010年的情况会大致相同，因为中国在2007年和2008年的经济增长都超过了7%。

另一方面，对于巴西和印度来说，由于其在相当长时期内工业生产水平相对较低，他们的总体研发活动在2008年和2009年可能会有压力。事实上，2008年7月~2010年3月，巴西和印度的工业生产低于其长期趋势。就好的方面来说，多年来，这些国家的国内研发总支出一直在追赶发达国家。因此，人们更多的是预计这些国家不断增加的研发强度会暂时降低，而不是显著下降。

至于那些世界上最大的研发密集型企业，2009年的间接证据显示，美国大多数大型研发公司都削减了5%~25%的研发支出，只有少数研发公司增加了6%~19%的研发支出。但总的来看，美国和欧盟最有可能将他们总的研发强度保持

在大约2007年的水平上。这意味着国内生产总值和研发支出将双双下降，从而在2009~2010年使研发强度或多或少保持不变（Battelle，2009年）。

个别国家和地区的深入研究

《联合国教科文组织科学报告2010》中对国家和地区的选择，很好地反映了世界各地科学和技术的不均衡性，既有高度发达的经济合作与发展组织国家，也有新兴的“金砖四国”以及在全球研究活动中发挥越来越大作用的大量发展中国家。在这里，我们总结了对第2章至第21章中的地区和国家研究得出的最富有见地的结论。

在美国（第2章），在过去5年里，研发活动繁荣发展，并将继续成为政府的绝对重点。向国家科学基金会提供经费就是一个很好的例子，按照布什政府的要求，这些经费在2007年已经翻了一番，在奥巴马政府时期又将再次翻番。尽管源自次贷危机的经济衰退在2009年和2010年对经济造成重创，但是各大学和研究中心仍然继续获得公共资金、私人捐赠和产业基金的慷慨资助。

尽管奥巴马政府在2009年年底发布的第二个经济刺激计划中包含了大量且将惠及研发活动的一次性科技创新投资，但现在确实存在着明显的风险，即联邦资金的任何增加都将会被州政府和私人资金的减少所抵消。尽管如此，奥巴马政府的一项重要承诺是将国内研发总支出从占国内生产总值的2.7%增加到3%。奥巴马政府正在强调能源领域的研发活动，特别是清洁能源的研发活动。

与公共研究不同，受经济衰退的影响，产业部门的研发冲击比较严重，并造成大量研究人员下岗。在最大的研发资金使用当中，制药行业

联合国教科文组织科学报告2010

受到的影响最大。事实上，第2章指出，制药行业在经济衰退面前已经表现出困难迹象，因为研发活动的大量投资在近期看来并没有产生出许多“拳头产品”。

就研究而言，美国的大学体系仍然处于世界领先地位：2006年，在所有被SCI收录的刊物上发表的科技论文中，有44%的文章至少有一名作者是美国人。此外，在上海交通大学高等教育研究所2008年所做排名的前25所大学中，有19所在美国。

不管是与美国还是与欧洲相比，加拿大（第3章）受全球经济衰退的影响都要小得多，这归功于加拿大强大的金融体制，并且规避了其邻国出现的房地产市场信贷支持过度的情况。此外，低通货膨胀加上来自加拿大丰富的自然资源收入，减缓了全球经济衰退对国家经济造成的影响。

2010年3月，联邦政府采取了一系列新举措投入资金，以促进2010~2011年的研究活动。这些举措包括博士后奖学金以及更普遍地向助学金理事会和地区创新集群提供研究经费。这些资金中的相当大部分投入到了有关粒子和原子核物理学以及新一代卫星技术的研究中。由于与美国毗邻，因此加拿大不能自满。

稳定的研发投入看来正在取得回报：2002~2008年，被SCI收录的加拿大科技论文数量增加到将近14 000篇。但是，即便加拿大可以夸耀拥有充满活力的学术界以及在科技创新和研发活动方面有充足的公共开支，但许多企业仍未形成“知识创造”文化。加拿大的生产力问题首先是企业创新问题。企业糟糕的研发表现导致学术研究经常成为产业研发的替代品。

联邦政府近期已通过了以下两项倡议着手促进公私伙伴关系：一是联邦政府与加拿大高等教育协会同意将研究数量翻一番，同时，将研究成

果商业化的数量扩大3倍；二是建设英才中心网络，目前全国境内共有17个英才中心。

第4章谈到的是拉丁美洲，该章提到在整个拉丁美洲，贫富之间的收入差距持续扩大。科技创新政策在减小贫富差距中发挥着重要作用。但是，科技创新政策与社会政策之间建立联系却十分困难。全球经济衰退前的经济结构特别有利于改革，原因是它们把政治稳定和该地区自1980年以来出现的最长时期的经济强劲增长（2002~2008年）联系在一起，这段时期的强劲增长归功于发展迅速的全球商品市场。

一些拉丁美洲国家，特别是阿根廷、巴西和智利已经为推动创新制定颁发了大量政策。然而，虽然整个拉美地区大约有30种科技创新政策，但国家创新体系仍然薄弱。甚至在巴西和智利这样的科技创新政策热心支持者中也存在着这样的情况。其主要障碍是国家创新体系内的不同行为主体之间缺乏联系。例如，来自地方学术部门的优秀研究成果往往不能被地方生产部门所采用。更为普遍的情况则是研发投入仍然很低以及官僚机构效率低下。另一个紧迫的问题是培训和建立一支拥有足够数量的高技能人才队伍。

经济衰退已经造成了就业危机，这会大大加重该地区的贫困，并进而加剧科技创新政策以及专业化与减缓贫穷和社会政策之间的紧张局势。

巴西（第5章）在全球经济衰退之前的几年里经济发展一直十分迅速。这样一个健康的经济体应有利于企业投资。但是专利数量仍然很少，商业部门的研发活动停滞不前，使得公共部门必须提供大多数资金（55%）用于商业研发。另外，大多数研究人员是大学教师（63%），并且巴西经济正日益面临博士人才短缺的现状。研究人员在全国范围内分布不均，国内科学产出主要由少数顶尖大学所主导。

知识在全球经济中的作用日益突出

联邦政府意识到了这一问题。2007年，巴西正式通过了《巴西科技创新行动计划（2007~2010年）》，提出将研发支出占GDP的比重从2007年的1.07%提高到2010年的1.5%。另一个目标就是在2011年前，将来自大学生和研究人员的岗位数量从2007年的102 000个扩大到2011年的170 000个。该计划的一个重要目标是通过加强工业、技术和出口政策，增加私营部门在职研究人员数量，增加企业孵化器和科技园数量，培养有利于企业创新的环境。

古巴（第6章）是一个特别有趣的研究案例。古巴是本地区社会发展水平最高的国家之一，与墨西哥齐平。但是，就总的科学技术支出来说，古巴已下滑至本地区平均水平之下，其部分原因是古巴方面作出的努力不够，但最重要的是因为整个拉丁美洲地区都更加注重科学技术。古巴的企业资助资金近年来已经减半，仅占研发总支出的18%。

另一方面，古巴的高等教育入学率也给人留下了深刻印象，2004~2005学年至2007~2008学年期间，一年级学生人数已经翻番，这主要是因为医学专业的学生数量激增。更为重要的是，2008年，有53.5%的科技专业人士是女性。许多科技创新专家在全国各地的公共研究机构工作，但有少数研发人员（7%）遭遇困境。

古巴的科学研究战略集中体现在大量的国家科技研究计划中。近期一项注重信息和传播技术的计划，成功地将2006年接入互联网的人口比率从2%增加到2007年的近12%。尽管古巴以开发和生产医药产品著称，但其他优先重点正在形成。这包括能源研发以及灾害监测和减灾，这些是针对未来可能会因为气候变化而遭受更猛烈的飓风、干旱、珊瑚漂白和洪水而确定下来的。古巴已开始研究基础设施实施的现代化，特别是气象服务方面。

加勒比共同体国家（第7章）因2010年国际

食品和商品价格达到顶峰而遭受了严重损失。例如，2007年，牙买加的石油进口支出超过了其出口总值。全球经济衰退对其至关重要的旅游业造成严重冲击，更加剧了这种情况。

本地区两个最大的国家（牙买加与特立尼达和多巴哥）制订了长期发展计划（分别是《2030年远景规划》和《2020年远景规划》），强调科技创新对于经济发展的重要性。但是，研发支出情况仍然很低，并且私人研发停滞不前。只有高等教育部门在迅速发展：自2004年以来，在特立尼达岛上新建了两所大学，而且2006年在特立尼达和多巴哥推行免费高等教育，这使学生入学率在短时间内迅速增加。但是，学生人数的激增并没有带来与之相匹配的教学人员数量的增加，这给科研活动带来压力。该地区对2010年9月为恢复研发活动而启动的加勒比科学基金会抱有极大期待。

第8章谈到的是欧洲联盟（欧盟）问题，本章着重指出，欧盟日益成为一个参差不齐的国家组织。尽管新成员国在经济上正在努力追赶，但最富裕国家和最贫穷国家之间仍然存在着巨大差距。但当谈及创新时，这种参差不齐便突破了边界限制。在本地区内，创新方面表现良好的国家遍布整个欧盟，而不是局限于资历更老的（以及更加富裕的）成员国。

尽管在SCI收录的出版物方面，欧盟无可争议地处于世界领先地位，但它正在努力加大研发支出，不断发展创新。这从欧盟无法实现里斯本和巴塞罗那确定的目标（即将研发总支出在2010年前增加到国内生产总值的3%）问题上可以明显看出来。整个欧盟各成员国正在努力解决的另一个问题是关于大学体系的制度改革。在这方面，欧盟面临的双重挑战是提高研究质量和振兴其资金匮乏的高等教育机构。

值得庆幸的是，欧盟与许多其他地区不同，欧盟承认只有通过集中各成员国的能力，才能

联合国教科文组织科学报告2010

改善在科技创新以及研发方面的表现。这种态度促成了大量多边性质的欧洲机构和研究计划。这些组织各不相同，包括像欧洲核研究组织（CERN）这样的大型研究组织（在这种情况下，单个国家依托欧盟研究与技术开发框架计划开展协作），联合技术倡议和旨在激励行业研究的欧洲研究合作机构（EUREKA）。大量新的欧盟组织已经建立起来，或是正在建立过程之中，这包括欧洲科学基金会、欧洲创新与技术研究院以及欧洲研究委员会等资助机构。

在受到2008年年底全球经济衰退冲击之前，东南欧（第9章）所有国家都在以年均约3%的增长率增长。但是，该地区在社会经济发展方面存在着显著差异，最富裕国家（例如希腊和斯洛文尼亚）与最贫穷国家（摩尔多瓦）之间存在着10倍的差距。尽管最先进国家正在执行以欧盟为重心的战略，将重点放在创新上，但落后国家仍处于尝试制定或执行基础科技政策以及建立研发体系的阶段。当然，在较小的国家当中，有两个国家仍然处于其幼年时期：黑山和科索沃分别在2006年和2008年才独立。

目前，尽管高校毕业生的数量日益增加，但除斯洛文尼亚外，所有国家对研发和技术人才的需求仍然很低。缺乏研发需求的两个原因是公司规模小和能力不足。对于该地区的非欧盟成员国，欧洲一体化是确保社会和政治凝聚的唯一可行计划。如果没有强有力的科技创新政策，该地区有可能会进一步落后于欧洲其他地方。

土耳其（第10章）近年来一直重视科技创新政策。2003~2007年，国内研发总支出增加了两倍多，企业研发支出增加了60%。2002~2007年，国内专利申请量和授权量也分别增加了4倍多。自2003年以来，私营部门一直是推动经济增长的主要力量。

为支持科技创新，土耳其正在实施一系列政策措施。这包括2002~2004年制定的《2023年远景计划》、2004年启动土耳其研究区以及一项大型的国家科学和技术战略（2005~2010年）五年实施计划。《土耳其第九个发展计划》（2007~2013年）也同样将科技创新作为一个构成要素予以重视。

但是，挑战依然存在。《2023年远景计划》是一个技术前瞻，但是不幸的是，并没有为构建重点技术领域的能力方面提出任何政策建议。此外，研究人员的密度仍然很低，高等教育入学率比具有类似收入的国家低很多。土耳其还有一个并不发达的风险资本市场，并且高速增长的公司数量不足。政府推出了一系列措施刺激私营部门的研发活动、促进大学—产业协作以及发展研发领域的国际合作。这些措施包括科技园的税收激励。2008年，土耳其有18个科技园。

俄罗斯联邦（第11章）在2008年年底发生严重经济下滑的前些年，经济高速发展。这主要得益于高油价、初期疲软的货币以及强劲的国内需求。消费和投资都很高。国家为应对危机采取了广泛的经济复苏计划，但存在该计划会强化政府直接干预经济的趋势，而不是为实现现代化进行机构改革的种类，特别是关于科技创新政策。

如果不进行机构改革，不同部门之间糟糕的联系会继续损害国家创新体系的运行。目前，各部门之间缺乏合作，行政体系非常复杂，并且科学、学术和行业之间联系很差。这些因素都阻碍了合作和创新。一个显著的特点是国家科技创新的表现与用于研发的财政资源之间存在着不平衡。这些财政资源被公共研究机构所把持着，产业和大学却很难获取。因此，大学在新知识创新方面发挥的作用很小：它们所获得的资金仅占研发总支出的6.7%，在过去20年的时间里，这个数据一直保持不变，而且每

知识在全球经济中的作用日益突出

三所大学中仅有一所开展研发活动，这与1995年相比已经减半。私立大学几乎不开展任何研究活动。随着学士和硕士计划的推出，高等教育体系在最近几年已经进行了广泛改革，现在这个体系与苏联时期的学位制度并存。截至2009年，超过一半的大学教职员工拥有博士同等学位。

科技创新政策应该允许更多学术流动与合作，还应该为科学家和工程师的专业培训做好保障。鉴于俄罗斯研究人员的老龄化（40%的研究人员超过官方退休年龄），科学家和工程师的专业培训就尤为急迫。推动对大学研究的支持已成为俄罗斯科技创新政策以及教育政策最为重要的战略方向之一。自2006年以来，国家重点教育项目和后续的一项计划额外向84所被认为是英才中心的大学各追加了大约3 000万美元的资金，以促进人力资源发展、推动高质量研发和教育项目以及用于采购研究设备。

在中亚（第12章），没有一个国家将超过0.25%的GDP投入研发活动中，即便是拥有最发达科学体系的哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦也是如此。其他方面的担忧是老龄化（苏联时代遗留下来需要研究的人口问题）以及不充分的法律框架，这在一定程度上造成了科学机构和私营企业低水平的创新活动。

该地区的科技创新政策倡议包括哈萨克斯坦2009年公布的《2020年知识国家计划》。该计划为有天赋的学生建立自然科学和精确科学领域的学校网络，并在2020年前将研发总支出占GDP的比例提高到2.5%。哈萨克斯坦已经建起多个科技园。塔吉克斯坦也已通过了一项覆盖2007~2015年的科技计划。至于土库曼斯坦，在上任总统事实上停止研究活动多年之后，自2007年起也恢复了科学活动。在乌兹别克斯坦，一项重要措施是在2006年建立了科学技术发展协调委员会。在它确定7个重

点研发领域后，该委员会邀请各大学和科学机构按照竞标程序提交研究建议。截至2011年年底，将在基础研究和应用研究以及实验发展领域内的25个广泛研究计划中执行大约1 098个项目。

第13章是关于阿拉伯国家，它分析了大多数阿拉伯国家缺乏国家科技战略或政策的原因，尽管所有国家都有农业、水资源和能源等方面的部门政策。即使在科学技术战略领域，也往往缺乏创新活动，这主要是因为公共和私营研发活动之间联系不强。但是，巴林、摩洛哥、卡塔尔、沙特阿拉伯、突尼斯、阿拉伯联合酋长国以及约旦和埃及，正通过建立科技园的方式解决这个问题。

科技政策和战略也正在逐渐形成中。沙特阿拉伯早在2003年就通过了科学技术国家计划，而在2006年，卡塔尔执行了一项五年计划，将研发总支出占GDP的比重从0.33%提高到2.8%。拟向2011年阿拉伯峰会提交的整个阿拉伯地区科学技术战略是另一个很好的迹象。未来的计划就是要解决促进地区内科学家流动的重要问题以及加强与大量被逐出国外的阿拉伯裔科学家之间的协作研究。同时，还将在大约14个重点领域提出国家计划和泛阿拉伯计划，这些领域包括水、食品、农业和能源等。该计划还可能建议启动一个在线的阿拉伯科学技术观察网，因为在国家层面实施这些举措的关键将是首先明确阿拉伯国家所面临的挑战。

另一方面，该地区近年来建立的科技创新基金的数量也很惊人。这包括2008年欧盟—埃及创新基金以及两个国家基金：阿拉伯联合酋长国穆罕默德·本·拉希德·阿勒马克图姆基金会（2007）和约旦中东科学基金（2009）。

第14章是关于撒哈拉以南非洲，该章强

联合国教科文组织科学报告2010

调，越来越多的非洲国家将加强他们的科学技术能力作为减缓贫穷战略的一部分。仅在2008年，就有14个国家要求联合国教科文组织提供援助以便进行科学政策审查。尽管大多数非洲国家2002~2008年的人均GDP是增长的，但仍低于世界标准，这是影响科技创新投资的一个因素。此外，与军事、卫生或教育领域相比，其他领域的研发总支出仍只能获得较少的公共资金。南非是唯一一个接近达到1%研发强度的国家（2007年为0.93%）。

南非在科学出版物方面占首要地位，占撒哈拉以南非洲大陆份额的46.4%，远远领先于其后两个多产的国家——尼日利亚（11.4%）和肯尼亚（6.6%）。值得注意的是，所有撒哈拉以南非洲国家被SCI收录的文章数量已经有所增加，即使仅有17个国家，在2008年的数据库中也有超过100篇论文。

一个主要的挑战是识字率低和教育质量低下，虽然该地区在过去10年里的识字率和入学率都有所上升。为解决这些问题，非洲联盟在2006年发布了《非洲教育第二个十年行动计划》；另一个重大挑战是人才外流：2009年，在所有非洲国家的研究人员中，至少有1/3的研究人员在国外工作和生活。越来越多的国家正在通过提高学者薪水和提供其他激励措施来解决这个问题。例如，喀麦隆在2009年年初利用减免的部分债务设立了一个永久基金，这样，学者的薪水在短时间内增加了3倍。学者数量似乎已经增加了大约1/3，国立大学发表的文章数量也同样增加了。

在通过《2008~2013年非洲科学和技术综合行动计划》5年之后，生物科技和水资源研究已经取得进展，而且首套泛非洲研发活动统计资料将在2010年提供。但是，一些部门也表达了对进展速度的担忧。非洲科学技术综合行动

计划旨在作为一个框架，引导更多资金进入整个撒哈拉以南非洲，但5年时间过去了，尚未建立起用于“非洲科学和创新机构”的资金渠道机制。

南亚（第15章）在过去几年里有着相当高的增长率，并且没有过多受到全球经济危机的影响，但巴基斯坦明显是个例外，其增长率从2007年的6.8%下降到2009年的2.7%。巴基斯坦是该地区所研究国家（除印度和伊朗）当中在研发活动（2007年占国内生产总值的0.67%）、信息技术和高等教育领域支出最多的国家。但是，巴基斯坦的大多数研发资金被军事部门所消耗（60%）。

该地区科技创新投资匮乏。此外，公共和私人行为体之间缺乏联系，更谈不上大学与产业之间的协作。该章指出，总的来说，巴基斯坦、孟加拉国和斯里兰卡在生产基础知识方面似乎比其商业化方面的表现更好。跟踪斯里兰卡纳米技术研究所的发展情况将非常有趣，这个研究所成立于2008年，是国家科学基金会和包括布润迪克斯（Brindix）、戴洛克（Dialog）以及海力斯（Hayleys）在内的国内企业巨头的合资企业。这个新研究所表示，将采用“以发展产业的方式”运行。

除缺乏创新外，南亚还因识字率和教育水平低而蒙受损失。政府面临双重挑战：一方面要增加受教育的机会，另一方面也要提高教育体系与国家经济的相关性。他们了解当前的任务：阿富汗、孟加拉国、巴基斯坦和斯里兰卡都在开展不同程度的高等教育改革。幸运的是，他们可以依赖本地区多个高质量的学术机构。

伊朗（第16章）严重依赖其石油行业，该行业目前占伊朗国内生产总值的80%。这种状况在很大程度上决定了国家的科技创新政策，虽然这不是创造未来繁荣的一个重点。由于研

知识在全球经济中的作用日益突出

究资金大部分（73%）来自国库，并且伊朗政府奉行干预主义，追求自身发展重点，因此，研发活动倾向于将重点放在核技术、纳米技术、卫星发射和干细胞研究上。政策研究与国内问题几乎没有相关性，并且依然脱离社会和经济现实。

最近阐述伊朗科技战略的文件载于第四个发展计划（2005~2009年）中。在急需高等教育的时候，重点主要放在加强大学体系上：2009年毕业生为81 000人，而9年前仅有10 000人。

与中国一样，印度（第17章）也是增长最快的经济体之一。相对来说，印度并未受到全球经济衰退的严重影响，而正在追求经济的高速增长之路。由于大多数新公司属于知识密集型的领域，因此，过去几年私营部门的研发投入都有所增加。越来越多的外国公司也在印度建立研发中心。这些外国研发中心大多数集中在信息通信技术领域。事实上，印度已成为世界领先的信息技术服务出口国。航空航天出口每年也增加74%。同时，为了获取技术，像塔塔公司这样的大型公司一直向海外高技术公司投资。

2003年，印度政府承诺在2007年以前，将整个研发支出占GDP的比例从0.8%增加到2%。尽管2008年的研发总支出仅占国内生产总值的0.88%，但这个目标发出了一个明确的信号，即公共政策在关注研发活动。此外，到2012年的第十一个五年计划不仅强调创新，而且还预测随着研发预算增加220%，科技创新将会获得大量经费。

在印度有一个普遍的趋势，即普遍认为科技创新中的“创新”存在于政策层面和商业层面。此外，为了遵守《与贸易有关的知识产权协议》，印度还在2005年通过了《印度专利权法案》，但这并没有像预想的那样

造成国内医药行业的萧条。即使外国公司在专利权方面的控制继续给该行业蒙上阴影，但医药行业正在繁荣发展。另一个挑战是高科技人才继续流出印度和国内公司，这些公司不能与设在印度的外国对手提供的有利条件竞争。但是，印度面临的最大挑战将是增加印度科技人才的数量和提高其质量。中央政府决定在全国范围内建立30所大学，包括14所世界级创新大学，这预示着未来会更好。

中国（第18章）过去10年在经济发展方面实现了很大的跨越，始终保持着惊人的增长率。2010年8月，中国超越日本，成为世界第二大经济体。中国的研发强度也增加了6倍。当前，只有美国发表的科学文章比中国多，尽管中国文章在SCI内的影响仍然大大低于前三名，但仅列在韩国之后，在科学论文引用方面，与印度相当。

中国政府在过去4年里颁布了一系列重要政策以保持高增长率以及保证到2020年建设成为创新型国家，并且在2005年通过了《国家中长期科技发展规划纲要》的宏伟目标。主要的机制就是激励企业在创新上投入更多，并且鼓励中国研究人员从海外回国。政府还计划在未来5~10年聘用2 000名外国专家到国家实验室、著名企业和研究机构以及众多大学中工作。另一项指标是到2020年，将国内研发总支出占国内生产总值的比例从1.5%提高到2.5%。

同时，到2010年结束的第十一个五年计划正在极力发展科技创新基础设施，这包括12个新的大型设施以及规划的300个国家重点实验室以及其他研究机构。另一个重点是环境问题。作为降低能耗和主要污染物排放战略的一部分，政府计划在2020年之前，实现非化石能源占能源消耗的15%。当前，创新的主要障碍就是企业面临的快速增加的创新风

联合国教科文组织科学报告2010

险、系统性创新和开发支持不足以及创新的市场需求不足。

日本（第19章）在2008年受到了全球经济衰退的严重冲击。2002~2007年，日本的增长率徘徊在2%左右，而在此之后，它的国内生产总值增长下降到零，使大型公司陷入困境并导致破产，失业率急剧增加。

日本制造商传统上擅长不断改进生产工艺，在组织内部积累生产技术诀窍，从而实现具有价格优势的高品质产品的最终目标。但是，日本的这种模式在许多行业正在失去优势，因为具有更低劳动力成本的中国、韩国和其他国家正成为强有力的竞争者。在这种情况下，日本制造商开始认为，为了在全球市场生存下来，他们必须持续创新。

这种新的思维模式推动了近年来大学与产业之间的合作快速扩张，催生了大量的大学创业。同时，私营部门的研发支出和研究人员数量也在增加。事实上，日本在重要产业，如汽车、电子元件、数码相机和机床等方面，都保持着科技创新的优势地位。

2004年，所有日本大学都实现了半私营化并转变为“国家大学团体”，而且大学的教职员都失去了他们的公务员身份。该章指出，许多主要从美国引进的学术政策，例如竞争性研发资金、英才中心以及转变为更加常见的临时学术职位，可能会破坏现有大学体系的特色，对顶尖大学有益，但会破坏其他大学的研发能力以及摧毁旧有的学术研究网络。

第20章主要涉及可能是世界上最致力于科技创新的国家：韩国。2008年，韩国的GDP增长率下降到5.6%，之前韩国保持了10年的高增长率。不过，到2009年，由于政府主导的经济刺激计划，经济又再次扩张。其中部分计划包括向研发活动提供更多的资金以刺激国家科技

创新。因此，2008~2009年的公共研发支出实际在增长。

韩国政府认为，科技创新是经济进步的核心，对实现国家一系列的战略目标至关重要。其首要任务之一就是到2012年将国内研发总支出占GDP的比例从2008年已经很高的3.4%增加到惊人的5%。强有力的投资还伴随着强有力的政策。例如，2004年，韩国实施了建立国家技术创新体系行动，其中包括30项重要任务。2008年，新一届政府执行了一项称之为科学技术基础计划（2008~2013年）的后续战略，这项计划制定了多达50项的重要任务。这两项计划现在构成了科技创新政策的基本框架。此外，2008年，韩国宣布低碳环保绿色增长政策为重要的国家议程。

最后一章涉及东南亚和大洋洲（第21章），该地区涵盖广阔的地理区域，从澳大利亚和新西兰延伸到新加坡、泰国、印度尼西亚以及22个太平洋岛国及领土。全球经济衰退对该地区的影响不是很大。

在柬埔寨、泰国和斐济，对科学的重视程度不高，因此，全球经济衰退对其几乎没有产生影响。更加重视科技创新的国家，例如新加坡、澳大利亚和新西兰，对经济衰退作出的反应是加强科技创新政策，使其更多地与国家重点相结合。该地区在所有国家普遍存在的一个研发重点是可持续发展以及科技创新在应对气候变化中的作用。

新加坡是该地区向科学投资增长最为快速的国家。2000~2007年，新加坡的研发强度从1.9%上升到2.5%。根据世界银行统计，只有越南和新加坡的知识指数排名在1995~2008年得到了提高。增长主要是由驻新加坡的科学家推动的，他们中的许多人回国后在新加坡资金充足的实验室里工作。2000~2007年，全时当量的研究人员数量增加了50%，每百万人口中的

研究人员达到了惊人的6 088名。一项关键的国家战略是让从事信息通信技术和生物医学的研究机构整合成两个国家知识中心。这个战略得到了回报，新加坡正在成为一个新的生物工程中心。

但是，新加坡并不是该地区唯一一个将重心从科技政策转移到科技创新政策上的国家。此外，该地区日益重视跨部门的研发活动，如通过协作项目供资计划。协作研究的面貌正在改变。中国和印度的快速崛起对东南亚和大洋洲的科技能力起到了冲击作用。例如，近年来主要由印度和中国带来的商品繁荣为澳大利亚提供了与采矿有关的研发活动，并带来更多的企业研发活动。

与本地区多个国家的合著当中，中国和印度学者的表现排在前三位，这并不是一个巧合。研究人员还将更多的时间花在国外，作为他们培训和目前协作项目的一部分。很显然，与以前相比，该地区的国际研究和合作水平有了很大提高。

结论

关键信息

从上述分析中可以得出什么样的结论？首先，国家与国家以及地区与地区之间在发展水平方面存在的差异仍然十分惊人。2007年，美国的人均收入估计高出撒哈拉以南非洲地区人均收入的30多倍。经济增长率方面的差距这些年来一直在扩大，造成富国和穷国之间在过去150年来收入水平上出现的“极大差距”。例如，19世纪末，尼日利亚在技术发展方面被认为落后英国不超过10年。经济增长差距的根源可能被认为是由长期以来知识投入水平的差异所引起的。即使是在今天，美国的投入仍然比八国集团其他国家加在一起的总和还要多。世界80%的顶级大学也都

在美国。

在过去10年，这种情况受到了挑战，主要是因为数字信息通信技术的扩散使得编码知识在全球范围内更容易获得。确切地说，一些发展较早的国家，例如韩国，自20世纪以来，通过首先发展其工业能力，然后发展信息技术，一直在稳步追赶。但是中国、巴西或印度等其他国家则启动了在工业、科学和技术三条道路上同时追赶的新进程。

因此，本报告关注的过去5年，是美国的领导地位开始受到挑战的5年。全球经济衰退确实加快了这种趋势，不过，要在数据中充分考虑这种情况还为时尚早。与巴西、中国或印度相比，美国受到了更为严重的冲击，因此，使得这三个国家能够得到更快的进展。此外，正如在有关中国和印度的章节中所强调的那样，在全球经济层面，我们似乎正处于知识促进增长模式发生结构性变化的边缘。这来自新兴国家的大型跨国公司登上世界舞台也可以反映出来，这些公司正在进入广泛的领域，从炼钢、汽车制造和消费品生产等成熟行业，到制药和飞机制造等高技术产业，不一而足。这些新兴经济体中的公司越来越多地选择跨国并购，从而在短时间内获得技术知识。

第三，“全球知识”储量的增长，包括新的数字技术和生命科学或纳米技术的发现，正在为新兴国家创造极好的机会去获得更高水平的社会福利和生产力。正是在这个意义上，对于那些具有充分吸收能力和效率的经济体，有关技术差距的旧有观念现在可被认为是一种恩赐，从而让他们能够利用“后发优势”。落后国家可通过开发大量未开发的技术并从更低风险中获益，比早期的技术领导者发展得更快。由于无线通信和无线教育（通过卫星等）、无线能量（风车、太阳能电池板等）以及无线健康（远程医疗、便携式医疗扫描仪等）的发展，

联合国教科文组织科学报告2010

他们已经在设法跳过20世纪发达国家所进行的昂贵的基础设施投资。

随着知识的增长，其他因素也正创造出独特的优势。中国和印度高度熟练的劳动力快速增长、加上农业和小企业中的大量剩余工人、在使用最先进技术替代陈旧设备中的相对收获以及新技术投资中的溢出效应就很好地说明了这一点。认识到知识获得的重要性是贯穿所有章节的共同主线。例如，在孟加拉国，轻工业正在生产进口替代产品，这也创造了就业岗位，减缓了贫穷。除了渡船、发电厂、机械和备件等内生技术外，孟加拉国也在发展制药等高科技行业。现在，孟加拉国在制药方面能够实现97%自给，甚至还将它们出口到欧洲。

第四，人们还越来越认识到，在谈到制定成功的发展战略时，发挥作用的是创新体系各要素知识组成部分之间的系统“一致性”，这正如我们在图1.5中所看到的那样。在许多主要中高收入国家，科技政策正明显转变为科技创新政策。这正推动各国抛弃从基础研究开始到创新结束的线性方式的思维逻辑，走向更为复杂和系统的创新观念。大学与产业合作、杰出的研究中心和竞争性研究资金在那些寻求提升科技创新能力的国家中越来越受到欢迎。但是，正如关于日本那章所阐明的那样，这类转变并不容易实现。该章的作者主张，在日本研发活动的全球影响力略有下降的时候，上面援引的“引进”政策可能确实会时不时地与“本国”政策相冲突。使问题变得更加复杂的是，即使那些已经将这个系统一致性融入他们的科技创新政策的国家，在其整个发展政策中也往往会低估它的作用。

第五，在科技创新政策中对可持续发展能

力和绿色技术日益重视。在本报告的每个章节都可以发现这种趋势，甚至是在世界上没有付出大量科技创新的地方，例如阿拉伯地区和撒哈拉以南非洲地区。这不仅体现在清洁能源和气候研究方面，而且还反映在科学技术领域的主流方向。例如，空间科学技术是许多发展中国家和新兴国家一个快速增长的领域。由于对气候变化和环境恶化的担忧，发展中国家经常通过北南合作或南南合作密切地监测他们的领土，例如巴西和中国在设计地球观测卫星方面开展合作以及非盟和欧盟的哥白尼—非洲（Kopernicus-Africa）等项目。同时，空间科学技术也会被作为信息通信基础设施推动卫生、教育和其他领域的无线应用。气候变化及其相关研究已成为研究重点，而这在《联合国教科文组织科学报告2005》中还几乎没有出现。作为一个总体政策评论，当前落后国家或地区一直在提高他们的吸收能力，很好地消除从领先经济体技术流入的“障碍”，而不管技术是来自北方或南方。

最后但也同样重要的是，当前国家科技新政策面临一个完全崭新的全球格局，在这种情况下，国家或地区的科技政策重点正受到巨大的压力。一方面，信息传播和再生产的边际成本急剧下降，这造成世界地理边界对研究和创新活动的制约越来越小。知识积累和知识扩散的速度越来越快，将越来越多的新成员纳入其中并对早先建立的研究机构及其地位造成威胁。这种全球化的趋势以各种各样的方式影响着研究和创新活动。另一方面，与可能稍微简单的推理相反，全球化并没有带来一个平面的世界，各国和各地区在研究和创新能力方面的差距不断缩小。正相反，如果说存在明显证据表明，亚洲、非洲和拉丁美洲内部却出现了与以前相比更为集中的知识生产和创新，造成知识在各国的发展速度也大不相同。

参考文献

- Battelle (2009) *Global R&D Funding Forecast*. Cleveland, Ohio, USA. Available at: www.battelle.org/news/pdfs/2009RDFundingfinalreport.pdf
- Coe, D. T.; Helpman, E.; Hoffmaister, A.W. (1997) North-South R&D spillovers. *Economic Journal*, 107, 134-149.
- David, P. and Foray, D. (2002) An introduction to the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal (UNESCO)* 171, 9.
- Dosi, G.; Pavitt, K.; Soete, L. (1990) *The Economics of Technical Change and International Trade*. New York University Press. Washington Square, New York.
- Dunnewijk, Theo (2008) Global Migration of the Highly Skilled: A Tentative and Quantitative Approach. *UNU-MERIT Working Paper* 2008-070.
- European Commission (2009) *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Institute for Prospective Technological Studies, European Commission.
- Freeman, C. (1992) *The Economics of Hope*. Frances Pinter, London.
- (1987) *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Frances Pinter, London.
- Freeman, C. and Soete, L. (2009) Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy* 38 (4), pp. 583-589.
- Krugman, Paul (1979) A model of innovation, technology transfer and the world distribution of income. *Journal of Political Economy*, vol. 87, issue 2, pages 253-266.
- Soete, L. (2005) On the dynamics of innovation policy: a Dutch perspective, in: P. de Gijsel and H. Schenk (eds) *The Birth of a New Economics Faculty in the Netherlands*. Springer, Dordrecht, pp. 127-149.
- (1981) A general test of the technological gap trade theory. *Weltwirtschaftliches Archiv* 117, 638-650.
- Tijssen, R. and Hollanders, H. (2006) Using science and technology indicators to support knowledge-based economies. *United Nations University Policy Brief* 11.
- Zanatta, M. and Queiroz, S. (2007) The role of national policies in the attraction and promotion of MNEs' R&D activities in developing countries. *International Review of Applied Economics*, 21(3), 419-435.

雨果·霍兰德(Hugo Hollanders)

1967年出生于荷兰，是联合国大学马斯垂克经济与社会科技研究中心(UNU-MERIT)的经济学家和高级研究员。UNU-MERIT是2006年联合国大学新技术学院与马斯特里赫特大学从事创新与技术研究的经济和社会研究与培训中心合并后成立的一个智囊机构。

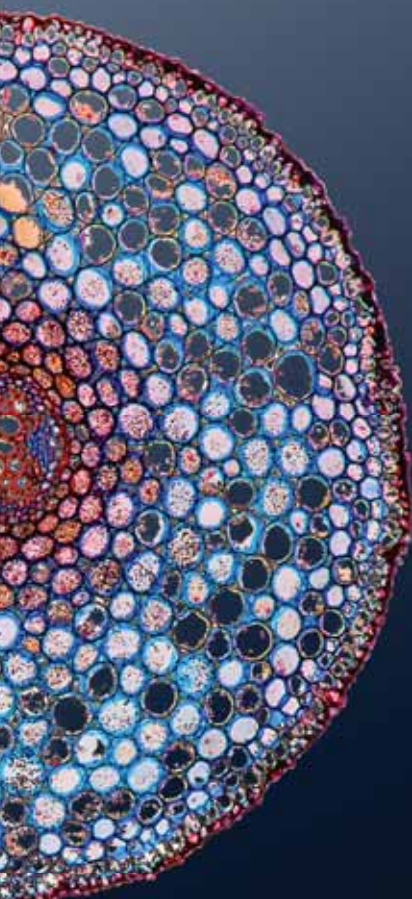
霍兰德博士在创新研究与创新统计学领域有15年以上的工作经验，参与了欧盟委员会的各种相关项目，如2000~2007年创新政策趋势图的编制、2008~2010年创新测量标准的制定等。在这两个项目中，他负责欧洲年度创新统计表的编制，并与其他人共同起草了有关测量地区、部门和服务机构的创新、创新效率、创造性和设计问题的30多份报告。他目前的研究重点是地区创新问题，包括由欧盟委员会资助的几个项目。

罗克·苏特(Luc Soete)

1950年出生于比利时布鲁塞尔，目前是联合国大学马斯垂克经济与社会科技研究中心主任以及马斯特里赫特大学商业与经济学院的国际经济关系学教授(休假)。罗克·苏特教授于1988年创建了马斯垂克经济与社会科技研究中心。他同时还是荷兰皇家科学院院士和荷兰科学与技术政策专家委员会的成员。

罗克·苏特教授在英国苏塞克斯大学获经济学博士学位。1986年来马斯特里赫特之前在安特卫普大学的经济学系以及苏塞克斯大学的发展问题研究所和科学政策研究所工作。他也曾经在美国斯坦福大学的经济系工作。他的研究领域涉及技术革新和创新对增长与发展的影响、就业问题以及国际贸易与投资。

(陈海涛 译)



《教科文组织科学报告》系列每五年更新一期，介绍全世界的科学发展现状。本期最新报告全面介绍了自《教科文组织2005年科学报告》发表以来在科学研究、创新和高等教育方面的主要发展与趋势。与前几期一样，《教科文组织2010年科学报告》也是由一个独立专家小组编写的，每位专家负责有关自己所属国家或地区的部分。

本摘要摘自《教科文组织2010年科学报告》的第1章，已作为增刊出版了阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文版本。

您也可以通过以下网址查阅《教科文组织2010年科学报告》：
www.unesco.org/science/psd

您可以通过以下网址向教科文组织出版部门订购《教科文组织2010年科学报告》：
www.unesco.org/publishing

《教科文组织2010年科学报告》

ISBN 978-92-3-104132-7

现有英文版，536页

售价：29 欧元



教科文组织
出版

联合国教育、
科学及文化组织