



拉丁美洲国家出台了多种多样的政策工具，促进本地科研更好地应对生产体系乃至整个社会的各项需要。在一些国家，这些政策带来的成效已经有所显现。

吉列尔莫·勒马钱德

一位来自厄瓜多尔阿丘阿尔领地的青年手捧一只青蛙。在拉丁美洲，医药学、生物多样性和自然资源可持续管理方面的研究日益增多。

照片来源：©James Morgan/Panos

# 第7章 拉丁美洲

阿根廷、玻利维亚、巴西、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿马、巴拉圭、秘鲁、乌拉圭、委内瑞拉

吉列尔莫·勒马钱德

## 引言

### 高速增长后的发展减缓

拉丁美洲国家主要是中等收入国家<sup>①</sup>，其发展速度各异：从很快（阿根廷、智利、乌拉圭和委内瑞拉），快速，到中等速度。在该地区，智利人均国内生产总值最高，洪都拉斯最低。各国国内的不平等现象，在世界层面上讲，都是极严重的，尽管在过去10年中已经有所改善。根据联合国拉丁美洲经济委员会的统计，贫困水平最低的4个国家有洪都拉斯、巴西、多米尼加共和国和哥伦比亚（见第8章）。

拉丁美洲经济在2014年增长率为1.1%，这意味着人均国内生产总值实际上已然停滞。2015年第一季度的初步数据显示，自从上次长达10年的大宗商品贸易增长于2010年回落开始，该地区贸易活动正在持续减少（见图7.1）；该地区有一些经济大国

甚至经历了经济萎缩。该地区预期在2015年能够有平均0.5%的增长，但是这个笼统的数字掩盖了很多具体的变化：尽管南美洲要萎缩0.4%，中美洲国家和墨西哥经济却增长了2.7%（ECLAC, 2015a）。

中美洲的经济预期有所改变，这要归功于其最大的贸易伙伴美国的经济健康增长（见第5章），以及从2014年中开始维持的较低的油价水平。此外，自从大宗商品繁荣期于2010年结束后，原材料的价格下降，这给了中美洲和加勒比地区国家一些喘息的空间，因为这些国家都是原材料的纯进口国。墨西哥的经济也要依赖北美洲国家的表现，也正因如此，墨西哥经济看上去更具活力。目前，拉丁美洲正在进行能源和电信行业改革，预计在中期会推动经济的增长。此外，那些出口原材料的南美国家，它们的经济预期是下降的。依靠出口原材料提高国内生产总值的国家，首先是委内瑞拉，紧随其后的有厄瓜多尔、玻利维亚，然后是智利和哥伦比亚。

安第斯山脉国家智利、哥伦比亚和秘鲁正处在令人羡慕的经济发展状态，但是这样的好景不会长，

<sup>①</sup> 阿根廷和委内瑞拉在过去几年中通货膨胀率很高。但是，官方的汇率却基本持平，这使得在用美元统计人均国内生产总值时会产生某种扭曲。更多关于此问题的探讨，见ECLAC（2015a）。

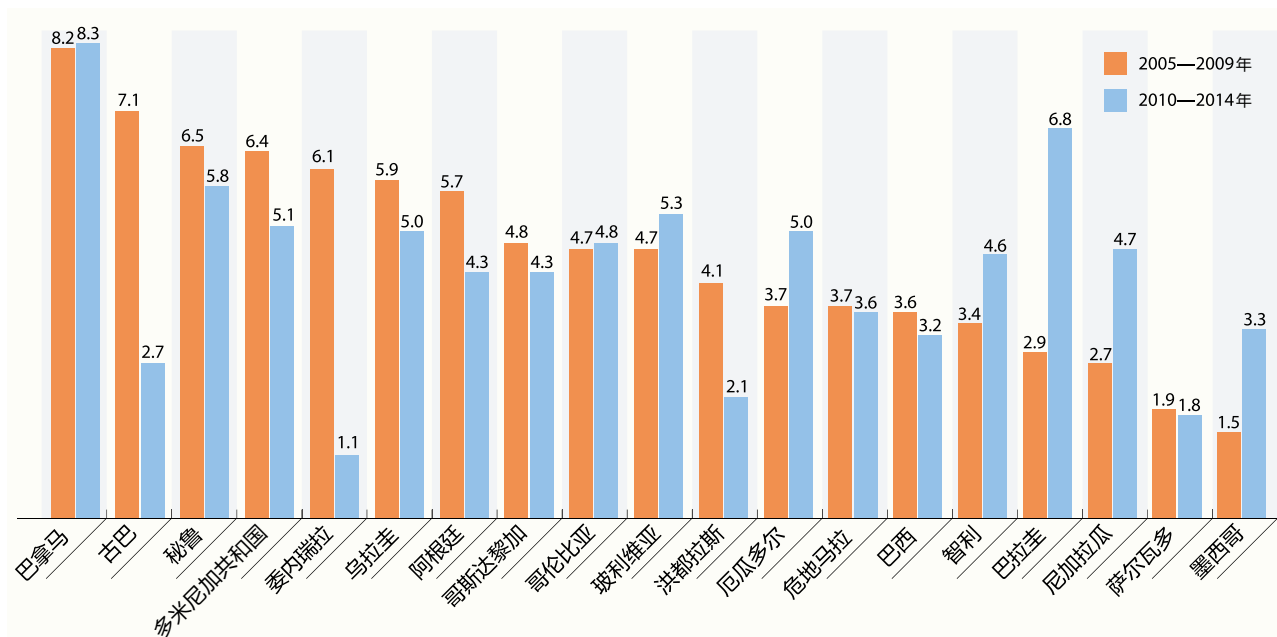


图 7.1 2005—2009 年以及 2010—2014 年拉丁美洲国内生产总值增长趋势

注：古巴的数据是 2005—2009 年以及 2010—2013 年。  
来源：世界银行世界发展指数，2015 年 9 月。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

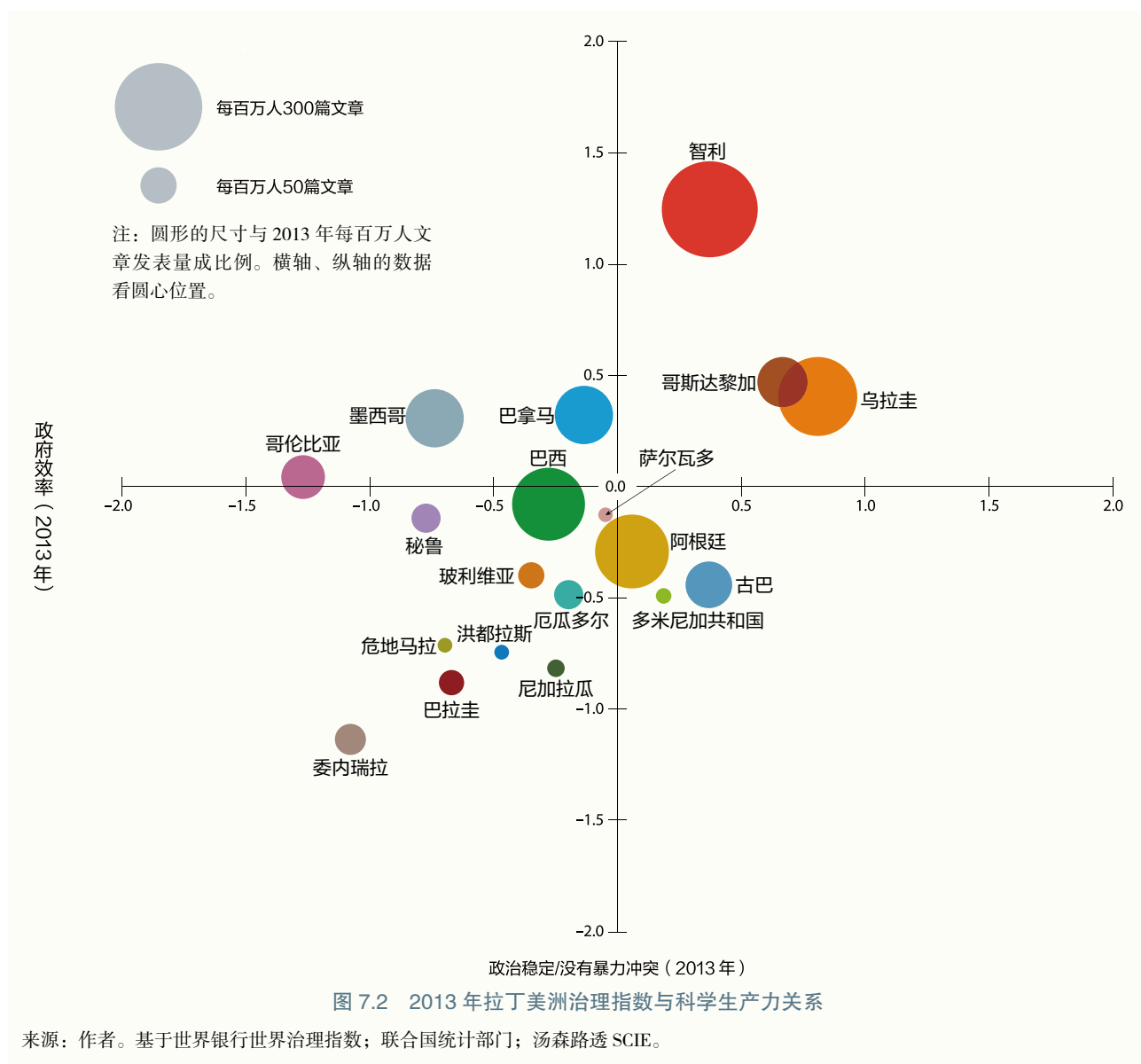
因为他们的经济增长预计要停滞。巴拉圭也显示出了强劲的经济增长，正在从 2012 年的严重旱灾中恢复过来。相比之下，乌拉圭经济的增长就相对平稳。

自从 2014 年年中，布伦特原油价格崩溃后，委内瑞拉的政治形势变得更加复杂，但是该国经济依然表现活跃。阿根廷正面临债务危机，并受到美国的私有债权人的重压，该国 2014 年的经济增长几乎为零，而且 2015 年可能会更低。无数的行政壁垒，持续的刺激住房和商业的财政货币政策，使得阿根廷和委内瑞拉陷入了高通胀、低外汇储备的漩涡之中。

在政治方面，该地区有少许动荡。例如，由巴西石油公司引起的贪腐丑闻导致了政治转折（见第 8 章）。

2015 年 9 月，危地马拉总统佩雷斯·莫利纳面对数月的游行示威选择辞职，并面临欺诈指控。在数十年前，这样的结果是想象不到的。这意味着，现在危地马拉的法治已经有了力量。在 2015 年，随着古巴与美国的双边关系正常化，古巴的科技应会得到相当的提升。此外，委内瑞拉政治局势依然紧张，该国是拉丁美洲地区唯一的一个在 2005 年到 2014 年间，科研文章发表量下滑的国家（下降 28%）。

为了实现长期发展目标，改善国家的科学与技术发展状况，很关键的几点包括：政治稳定、消除暴力、政府有效管理和打击腐败。可是，只有智利、哥斯达黎加和乌拉圭目前具备了这些有利因素。哥伦比亚、墨西哥和巴拿马虽然政府管理高效，但是由于内





部冲突而缺乏政治稳定。阿根廷、古巴和多米尼加共和国都具备政治稳定这一点，但是在政策实施上略显低效。其他国家则不具备以上两点。值得注意的是，好的管理与科技生产力有着高度的相关性（见图 7.2）。

### 像欧盟一样的地区联盟

在拉丁美洲地区，近年来最具意义的发展是南美洲国家联盟的诞生。该联盟协议于 2008 年批准，于 2011 年生效。南美洲科学技术创新协会在一年后成立，下属于南美洲国家联盟，旨在促进科学合作。

该区域联盟像欧盟一样，秉持自由原则，人员自由流动，货物、资本和服务自由流通。南美洲国家联盟的 12 个成员国<sup>①</sup>计划发行通用货币，建立一个共同议会（位于玻利维亚的科恰班巴），并讨论将大学学位标准化。南美洲国家联盟的总部位于基多（厄瓜多尔），其下属的南美银行位于加拉加斯（委内瑞拉）。南美洲国家联盟没有创立其他新的机构，而是依靠已有的商贸组织，如南美共同市场以及安第斯共同体。

### 少数国家的高科技出口驱动经济增长

拉丁美洲的外国直接投资的领域分布很有规律。2014 年，该地区技术导向的外国直接投资，有 18% 投入了低技术项目，22% 投入了中低技术项目，56% 投入了中高技术项目，仅有 4% 投入了高技术项目。高技术项目的投资主要流向了巴西和墨西哥，并主要用于这两国的汽车行业。与之相对的是，在哥伦比亚、巴拿马和秘鲁，汽车行业拿到的投资仅为流向这几国的外国直接投资的不到 40%。在玻利维亚，大宗商品领域拿到了投资的大头，尤其是采矿行业。在中美洲和多米尼加共和国——这里的不可再生资源稀少，出口加工区<sup>②</sup>并不十分吸引资本投入，大部分的国外直接投资流向了服务行业。在多米尼加共和国该部分投资还流向了富有竞争力的旅游行业。厄瓜多尔、哥伦比亚还有巴西的外国直接投资的分布更加平衡，尤其是巴西（ECLAC, 2015b）。

拉丁美洲的经济主要集中在低技术领域。不仅它们生产的产品技术含量低，它们在某个行业投资

<sup>①</sup> 阿根廷，玻利维亚，巴西，智利，哥伦比亚，厄瓜多尔，圭亚那，巴拉圭，秘鲁，苏里南，乌拉圭，委内瑞拉。

<sup>②</sup> 这里的工厂免收关税，使它们能够利用进口的元件进行组装，这些产品大多又重新出口到国外。

建立的公司也努力避开技术发展的前沿。这是因为生产和出口中等或高技术含量的产品需要更多的创新，还需要更高水平的物质与人力资本，这相比依赖自然资源的低技术含量产品要消耗更多资源。

在最近数十年中，拉丁美洲国家在出口不同技术含量的产品时，经历了喜悲参半的境遇。墨西哥，或者说中美洲国家，实现了从大宗贸易到中高技术含量产品生产的剧烈转型，这要感谢某些进口国以及以出口为导向的生产领域。与之形成对比的是，南美洲的出口从技术层面看并没有改变。这是因为拉丁美洲就总体而言主要擅长初级产品生产。

只有哥斯达黎加和墨西哥进行高技术产品出口，其驱动经济增长的程度才可与欧洲发展中国家相提并论（见图 7.3）。在哥斯达黎加，高技术出口比重较大，这是因为在 20 世纪 90 年代末，英特尔、惠普和 IBM 在此投资生产；根据《联合国教科文组织科学报告 2010》，这些企业的进驻促使该国高技术产品占据出口产品的比重攀上 63% 的高峰，并逐渐稳定在 45% 左右。2014 年 4 月，英特尔宣布，将其在哥斯达黎加的芯片组装工厂转移到马来西亚。在 2000 年到 2012 年间，英特尔为哥斯达黎加带来 11% 的纯外商直接投资，并在近年来贡献了哥斯达黎加 20% 的出口份额。英特尔工厂的关停预计造成哥斯达黎加为期 12 个月的 0.3%~0.4% 的国内生产总值损失。这个事件或许反映了芯片组装市场的高度竞争性，或许反映了在世界范围上对于个人电脑需求的减少。尽管英特尔的决策造成 2014 年哥斯达黎加损失 1 500 个岗位，但是它在哥斯达黎加的研发小组增加了 250 个高质量岗位。此外，惠普于 2013 年宣布，将 400 个信息技术相关的岗位转移到印度班加罗尔，但是现在这些岗位将留在哥斯达黎加。

最近的一次与东南亚国家的对比显示，拉丁美洲的贸易条件并不有利，如在出口方面行政流程非常消耗时间，这使一些以出口为主的企业在深化全球供应链整合时略感无力。较高的贸易成本也使得拉丁美洲的生产领域在提高国际竞争力时遭受了不利影响。

## 科技创新政策与管理的新趋势

### 在政策上对于研发的日益关注

在过去的 10 年中，很多拉丁美洲国家给予了科



# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

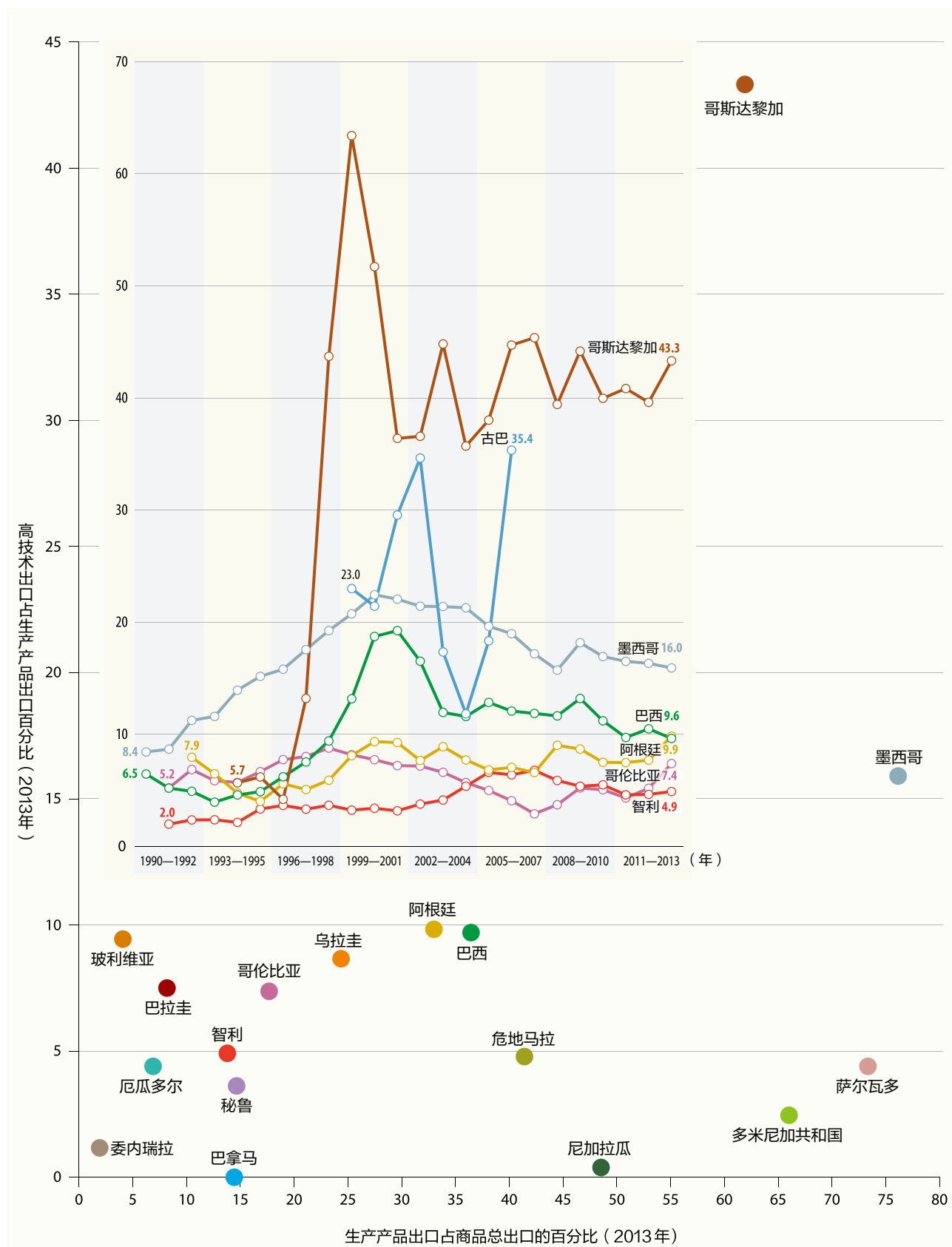


图 7.3 2013 年拉丁美洲出口的技术密集度

来源：作者。基于世界银行 2015 年 7 月公布的数据。

研机构更多的政治分量。例如，洪都拉斯在2013年颁布法律并在2014年颁布相关条令，创建一个国家创新体系，其中包括国家科学技术创新秘书处和洪都拉斯科学技术创新研究院，此外还有一个国家基金会用来资助科技创新。2009年，哥伦比亚颁布法律，确定每个研究机构在国家创新体系中的作用与权力。在它之前已经如此执行的国家有巴拿马（2007）、委内瑞拉（2005）、秘鲁（2004）、墨西哥（2002）和阿根廷（2001）。

在某些情况下，科技创新政策需要得到多部门组成的委员会——类似阿根廷的科学技术内阁——的批准。在另外一些情况下，科技创新政策的获批取决于一个相对松散的委员会，由这些人或机构组成：国家总统、国务秘书、科学院以及私有企业代表。比如，墨西哥的科学研究技术发展与创新委员会<sup>①</sup>。更加复杂和严密的机构体系出现在那些经济体量大且更为富有的国家，如阿根廷、巴西、智利和墨西哥<sup>②</sup>。

阿根廷、巴西、哥斯达黎加都有科学技术创新部。但是在古巴、多米尼加共和国和委内瑞拉，这些国家管理科技的部门同时监理高等教育或环境。智利拥有一个国家创新委员会，乌拉圭有创新部长内阁。有些国家还有具备政策设计功能的国家科学技术委员会，如墨西哥和秘鲁。其他国家拥有国家科学技术秘书处，如巴拿马和厄瓜多尔。2013年3月，厄瓜多尔还创建了一个国家科学技术委员会（见第203页）。有的国家的行政部门管理科学与技术，例如，哥伦比亚的科学技术与创新行政部门。

### 精心设计多种资助计划来鼓励研发

在过去10年，很多国家都制订了战略计划或设计了各种各样的新政策（包括财政刺激方案），旨在培养公共以及/或私有领域的创新（Lemarchand, 2010; CEPAL, 2014; IDB, 2014）。例如，在哥伦比亚的普通税务系统基金会（成立于2011年）的10%的收入用来支持科技创新。在秘鲁，从开发自然资源得来的税费的25%被分配给了地方政府。这部分资金的20%专门

用来投资科学研究，依靠科学与工程促进地区发展。在秘鲁，来自采矿业的税费的5%要依法分配给各个大学。2005年，智利实施了一个类似的法案，将采矿业20%的收入分配给一个创新基金（IDB，2014年）。

在拉丁美洲，促进科学研究最传统的做法是设立有吸引力的奖金以及建立人才中心。奖金包括旅行奖金、研究奖金、技术发展奖金和奖励科研人员生产力的金融刺激方案，以此改善科研基础设施，完善实验室科研设备。阿根廷有一个旨在奖励那些进行科学研究的大学教师的刺激方案，还有墨西哥的国家研究人员系统<sup>③</sup>，都在扩展学术研究的方面发挥了基础性作用。至于建立人才中心，有两个例子：智利的“新千年科研激励计划”以及哥伦比亚的“基因学优秀人才中心”。

在过去的20年中，大部分拉丁美洲国家都创建了专门基金<sup>④</sup>，用来资助富有竞争力的研究创新项目。这些基金大部分源于美洲开发银行提供的一系列国家贷款。美洲开发银行在各国制定研究创新政策上是加了相当大的影响。它提出了具体的条款，指定这些贷款应该以何种形式分配：竞争性奖金、信贷、奖学金、公私伙伴关系、评估新流程等。

古巴于2014年采纳了这种资助模式，并建立了金融科学与创新基金，促进公共领域以及商业领域的科研与创新。这对于古巴来说是一个巨大的突破，这是因为，直到现在，该国的所有研发机构、人员和研究项目的经费预算都来自公众缴纳的税收。

### 向研发专项资助转变

巴西在1999年到2002年期间建立了14个针对不同领域的专项基金，<sup>⑤</sup>它们被用来把从特定国有企业征来的税收引向需要发展的关键的行业，如石油天然气、能源、太空或信息技术。阿根廷、墨西哥和乌

① Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

② 拉丁美洲和加勒比地区国家的组织的完整的列表可以在联合国教科文组织全球科技创新政策观察站（GO → SPIN）找到，它在2010年为监测各国创新体系的发展设计了一套模型。详见 <http://spin.unesco.org.uy>.

③ 分别是“研究型教育工作者激励计划”（阿根廷）和“全国研究人员系统”（墨西哥）；这两个项目都建立了金融刺激方案，根据大学教师每年的科技成果以及他们的研究类别给予奖励。

④ 有如下实例：科学与技术研究基金（FONCYT，阿根廷技术基金（FONTAR，阿根廷），促进科学与技术发展基金（FONDEF，智利），研究风险基金（FORINVES，哥斯达黎加），科学与创新金融基金（FONCI，古巴），科学与技术资助基金（FACYT，危地马拉），国家科学与技术基金（FONCYT，巴拉圭），创新、科学与技术基金（FINCYT，秘鲁），国家研究与创新基金（ANII，乌拉圭）。

⑤ 更多细节见：《联合国教科文组织科学报告2010》。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

拉圭都重新调整了政策，不再采用横向资助方式，而是采取纵向资助的方式，以便突出重点资助领域。墨西哥在 2003 年建立了 11 个专项基金，并于 2008 年建立了第十二个基金，用来支持可持续性研究。其他实例包括：阿根廷专项基金（FONARSEC, 2009 年建立），软件基金（FONSOFT, 2004 年建立），还有支持乌拉圭农工业的创新专项基金（2008 年建立）。

巴西在 2013 年建立了本国的创新农业基金。它从此成为输送资金给农业贸易的主要工具，该资金的支付者是国家经济与社会发展银行（BNDES），它提供了资助总额（约 2 700 万美元）的 80%。创新农业基金超过五分之四用于畜牧业、渔业和水产养殖。

专项基金只是精心设计的多元化的政策工具的一个展现（见表 7.1）。这些政策工具被用来促进拉丁美洲的研究和创新，尽管这些工具在该地区各国产生的效果不尽相同。所有的国家都面临着相同的挑战。其一，各国需要把内在的研究与生产领域的

创新连接起来——该问题已经在《联合国教科文组织科学报告 2010》中强调过。该问题的起因是，（数十年以来）该地区各国缺少促进私有部门创新的长期行业政策。其二，各国还需要设计和完善更有效的政策工具，将创新体系的需求侧和供给侧连接起来。此外，在大部分拉丁美洲国家，对于科研计划和项目的评估和监督还比较弱。只有阿根廷和巴西拥有相关机构，进行战略前瞻性研究，巴西的项目管理与战略研究中心以及阿根廷的新建的（于 2015 年 4 月正式运行）跨学科的科学技术和创新中心。<sup>①</sup>

### 人力资源的趋势

#### 在高等教育方面的高花费

很多的拉丁美洲国家的政府向高等教育投入了

<sup>①</sup> Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brazil), Centro Interdisciplinario de Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación (Argentina).

表 7.1 2010—2015 年拉丁美洲科技创新政策工具列表

国家	按目标分类的政策工具的数量												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
阿根廷	22	9	25	2	32	15	5	4	5	14	12	10	38
玻利维亚	2	1	1	1	8	1	1	1	4		3	1	5
巴西	15	10	31	6	6	15	5	5		5	8	4	27
智利	25	12	25	6	24	17	7			6	14	6	37
哥伦比亚	6	1	2	1	10	1		1	3	2	2	1	6
哥斯达黎加	2	2	10	2	23	4	3				4	4	4
古巴					5						1		
多米尼加共和国					1								
厄瓜多尔			5		4	2	2		4	1	1		4
萨尔瓦多		4	2		5		9	1			6		2
危地马拉	3		6		6		2				1		4
洪都拉斯	1		1		1		2						1
墨西哥	16	9	13	5	6	14	6		3	4	6	5	19
尼加拉瓜	1		1									1	
巴拿马	5	2	14		6		3			1	1	1	4
巴拉圭	8	1	6		5	4	1			3	2	5	3
秘鲁	10	7	12	1	6	3	5		1		1	2	6
乌拉圭	13	3	11	1	13	9	2	3		3	8	4	14
委内瑞拉	5	1	3	2	7						2	1	2

政策工具的目标有：

- a. 加强新本土科学知识的产出
- b. 加强公立和私有研究实验室的基础设施
- c. 加强研究、创新战略规划能力
- d. 加强研究、创新领域性别平等
- e. 加强科学知识和新技术的社会应用
- f. 开发战略科技领域
- g. 加强科学教育，从小学一直到研究生
- h. 发展绿色技术以及能够加强社会包容性的技术
- i. 促进本地知识体系
- j. 加强研究创新生态系统的协调、联络和整体性进程，促进政府、大学和生产部门的协力发展
- k. 加强技术预测研究质量，旨在：评估高价值市场潜力；发展高科技公司商业计划；建立、分析长期发展策略；提供咨询服务、战略情报
- l. 加强地区和国际合作、联络，促进科学技术发展
- m. 促进高科技领域的创业，促进高附加值产品细分市场产品服务发展

来源：作者编撰。基于各处政策工具信息包括联合国教科文组织蒙得维的亚办公室（<http://spin.unesco.org.uy>），利用最新 GO → SPIN 方法进行归类。见联合国教科文组织（2014 年）提出的科学、工程、技术和创新政策工具调查的标准（SETI），SETI 理事机构，SETI 的法律框架和政策。



国内生产总值的1%，该投资水平在发达国家比较普遍。此外，在智利以及哥伦比亚，自2008年以来，人均经费以及大学录取率都有很大的增长。

几十年来，大学毕业生数量以及高等教育机构数量都有稳步增长。据联合国教科文组织统计研究所数据，2012年拉丁美洲有200万人获得学士学位或者同等学力，相比2004年增长了48%。大部分的毕业生是女生<sup>①</sup>。博士学位数量的增长更是显著：自2008年以来增长44%（2012年共颁发23 556个博士学位）。拉丁美洲较先进的国家的博士学位持有者数量与中国、印度、俄罗斯和南非的博士学位持有者数量相当，但是暂且不能与最发达的国家相比（见图7.4）。

10名本科毕业生中有6名的专业是社会科学（见图7.4），相比之下，7名毕业生中会有一名学习的是工程和技术。这种现象与新兴国家的情况形成鲜明对比。在诸如中国、韩国和新加坡的新兴国家，大部分的毕业生学习的是工程和技术。1999年的拉丁美洲国家，学习社会科学和自然精确科学的博士生数量相当。但是该地区国家对于自然科学缺少好感，即使到了21世纪也依然如此（见图7.4）。

### 很大比例的学生留学海外

在2013年，接受高等教育的拉丁美洲学生，其中在北美或西欧学习的学生（132 806人）是在本地区学习的学生（33 546人）的人数的四倍（见图7.4）。那些人口较多的拉丁美洲国家同时也是出国留学学生人数较多的国家，但是有的人口相对较少的国家也有着较大的海外留学学生群体，如在美国留学的厄瓜多尔学生（见图7.4）。在发达国家留学的学生占本国人口比例较高的几个拉丁美洲国家是厄瓜多尔、哥伦比亚、多米尼加共和国和巴拿马。

在2008年到2011年之间（NSB，2014年），来自拉丁美洲国家的3 900名留学美国的学生获得了科学或工程博士学位。尽管这类学生中，有三分之一到一半学生决定长期留在美国生活，从美国回来的博士和博士后的数量依然可以与本国培养的人才

数量相抗衡，如巴拿马。

大部分的玻利维亚、哥伦比亚、厄瓜多尔和秘鲁学生决定在本国之外的拉丁美洲国家学习。参照各国人口，玻利维亚的留学生比例依然是很高的，但是有几个国家紧随其后，它们是：尼加拉瓜、巴拿马和乌拉圭。古巴是拉丁美洲地区最受学生欢迎的留学国家；联合国教科文组织统计研究所统计，有大约17 000名来自其他拉丁美洲国家的学生在古巴学习，在巴西，该数字是5 000，在阿根廷和智利都是2 000左右。

### 计划加强知识网络

由于缺少工程、地质、海洋、气象等领域的专家，阿根廷、巴西和智利采取了一系列金融刺激方案并设置奖学金项目以吸引本科学生在上述领域继续深造。它们还设置了新的奖学金计划，吸引外国人攻读博士项目。2013年，墨西哥国家科学技术委员会以及美洲国家组织联合创办了一个项目，在接下来的五年里，提供500份奖学金给生物、化学、地球科学、工程、数学和物理专业的硕士教学项目，以便鼓励美洲国家的研究生相互交流。

另外一个里程碑式的成果是建立了一个研究机构——ICTP-南美基础研究研究所。该研究所的合作机构有：联合国教科文组织的萨拉姆国际理论物理中心（ICTP）、巴西圣保罗州立大学和圣保罗研究基金会。该研究所位于圣保罗州立大学之内。在2012年到2015年之间，该研究所组织了22个地区研究院，23个地区工作坊以及18个地区专科实验学校。

最近几十年来，一些拉丁美洲国家通过增加与海外侨民的联系来强化本国的知识网络。以下国家提出了多样的学生奖学金和培训计划：阿根廷、巴西、智利和墨西哥。在阿根廷，Raíces项目（raíces的意思是“根”）已经在2008年成为一项国策，该项目自2003年启动以来，已经召回约1 200名高水平研究员。与此同时，还推动创建了身处发达国家的阿根廷科学家联络网。

其他实例还有：墨西哥人才网络（Red de Talentos Mexicanos，建立于2005年），墨西哥与美国合作的高等教育/创新/研究双边论坛（FOBESII，成立于2014年）；智利国际；巴西的无国界科学（见专栏8.3）。哥伦比亚、厄瓜多尔和乌拉圭同样推

<sup>①</sup> 份额从高到低是巴拿马和乌拉圭（66%），多米尼加共和国和洪都拉斯（64%），巴西（63%），古巴（62%），阿根廷（61%），萨尔瓦多（60%），哥伦比亚（57%），智利（56%），墨西哥（54%）。

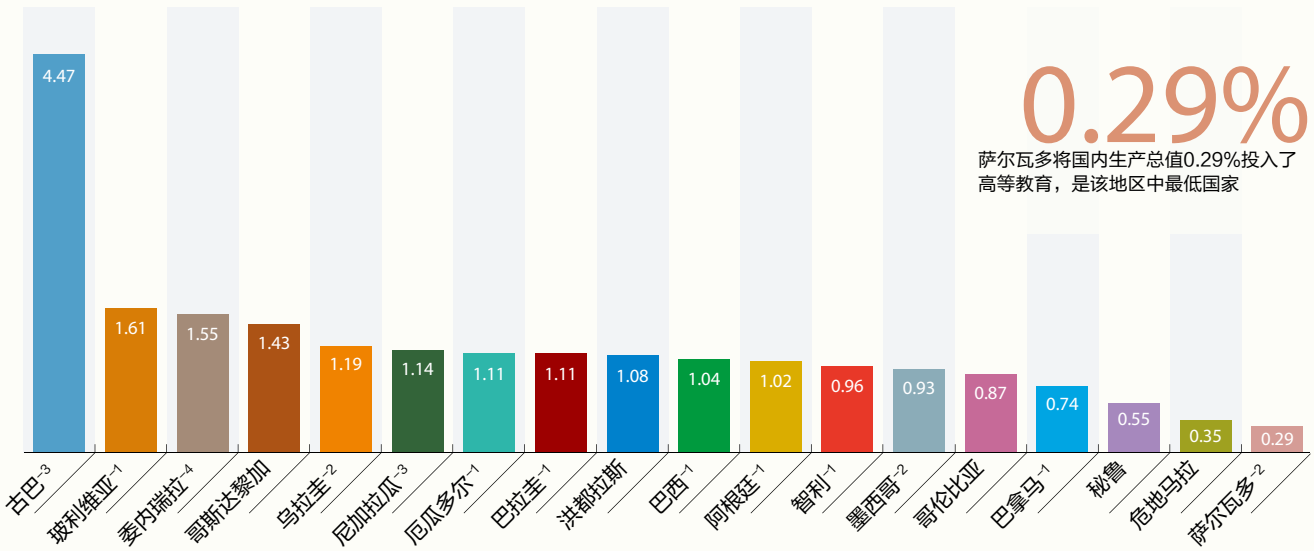
# 4.47%

古巴将国内生产总值4.47%投入了高等教育，是该地区中最高国家

# 0.29%

萨尔瓦多将国内生产总值0.29%投入了高等教育，是该地区中最低国家

11个国家将超过国内生产总值的1%投入了高等教育  
2013年或最近年份高等教育支出占国内生产总值比率(%)



+n/-n 表示2013年前后各年对应的数据

拉丁美洲主要的一流毕业生都是学习社会科学专业

1996—2012年根据专业领域划分本科学位分布(%)

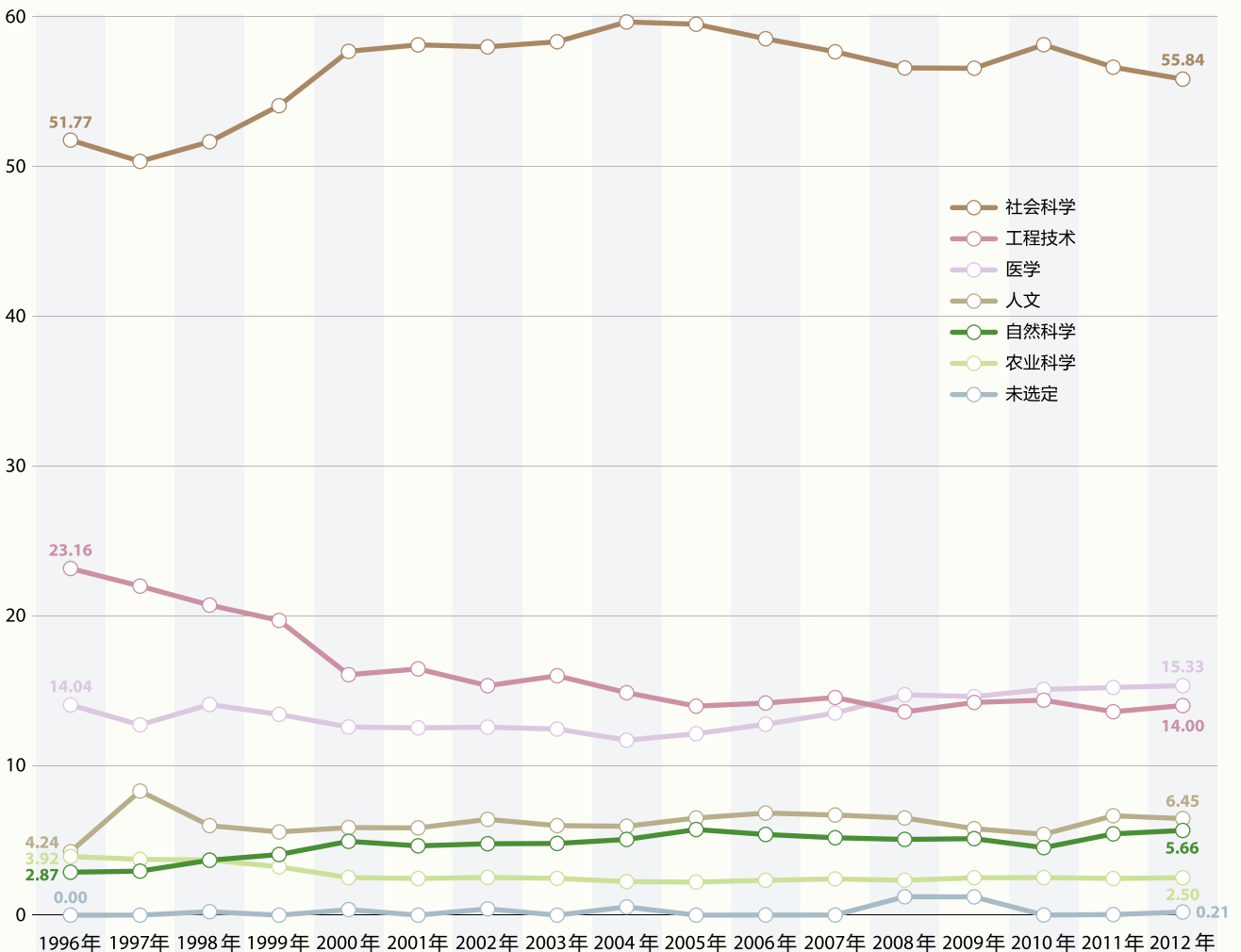
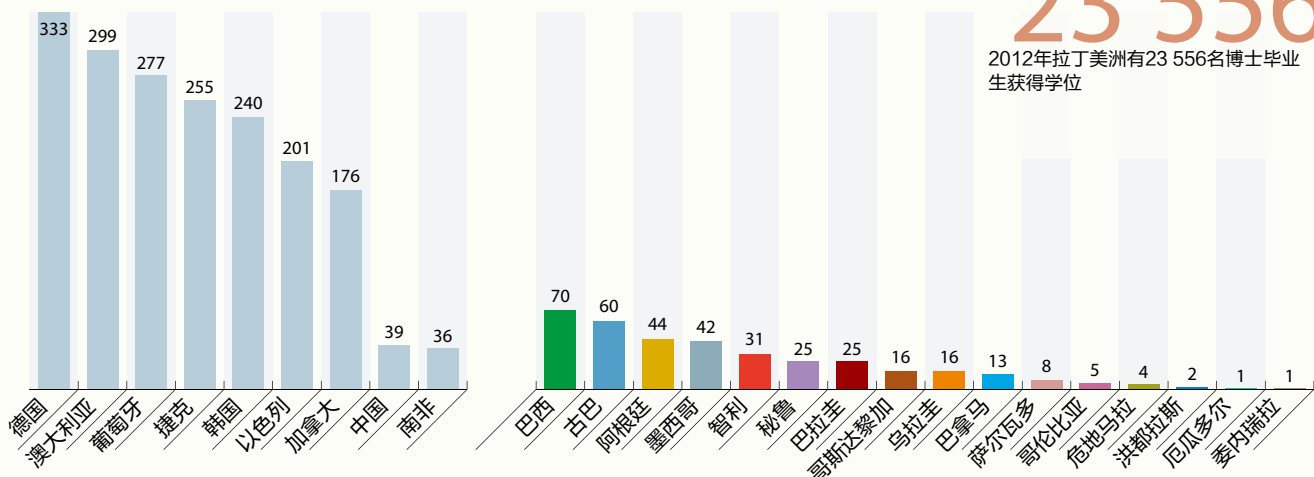


图 7.4 1996—2013 年拉丁美洲高等教育趋势

巴西在拉丁美洲的每百万人博士毕业生人数最高

每百万人博士毕业生，2012年  
拉丁美洲之外的国家用于对比

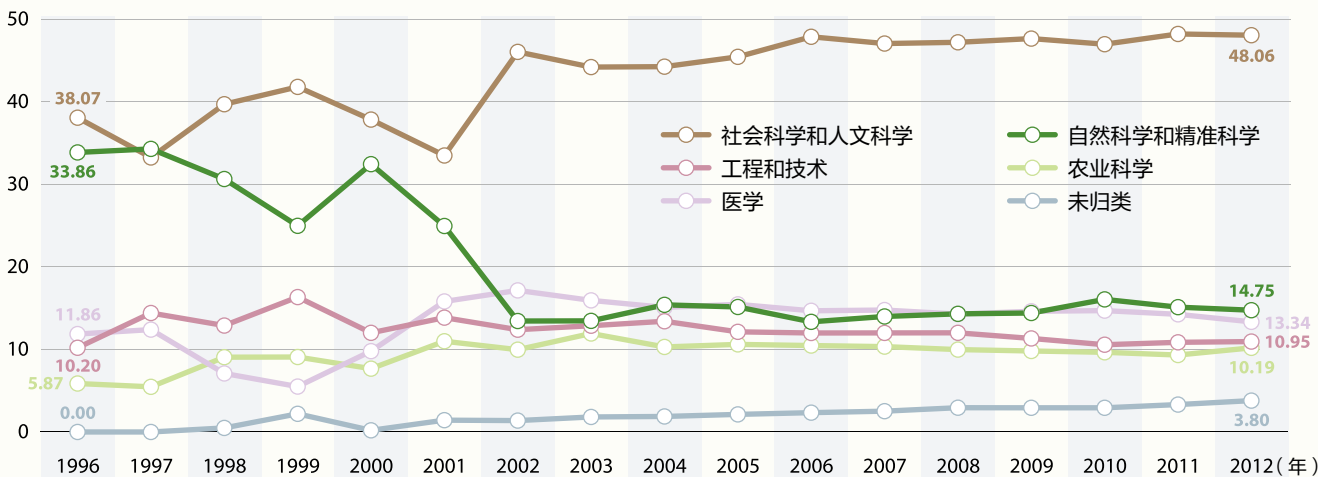


23 556

2012年拉丁美洲有23 556名博士毕业生获得学位

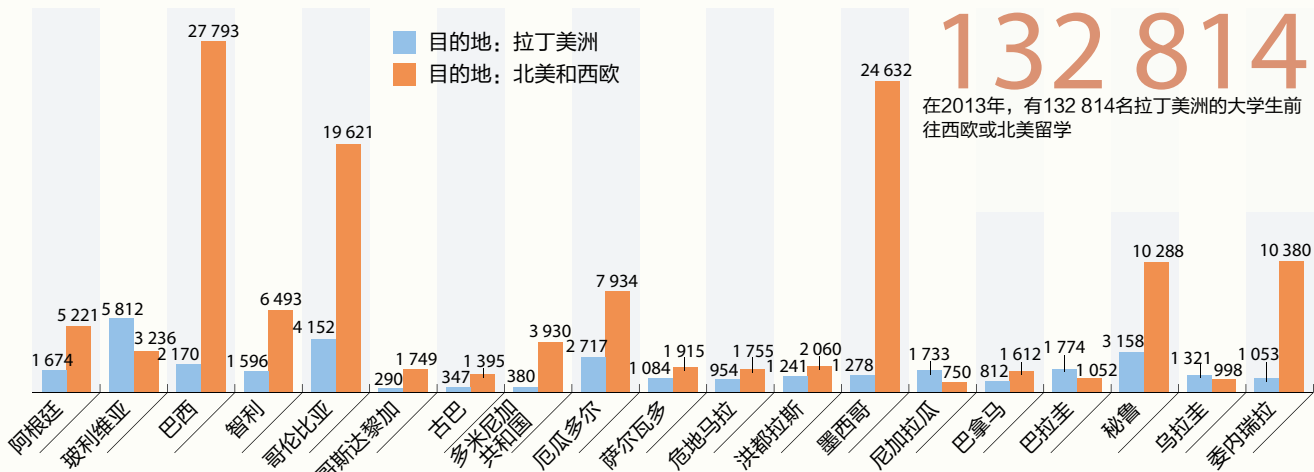
从10年前起，自然科学博士毕业生比重都没有回升

1996—2012年根据专业领域划分博士毕业生分布 (%)



拉丁美洲国家的学生选择去西欧、北美留学的比较多，去其他拉丁美洲国家留学的少，玻利维亚、尼加拉瓜、巴拉圭和乌拉圭除外

2013年拉丁美洲大学生留学人数



132 814

在2013年，有132 814名拉丁美洲的大学生前往西欧或北美留学

来源：关于高等教育支出和留学生：联合国教科文组织统计研究所；硕士生：RICYT数据，2015年7月；每百万人博士生，根据联合国教科文组织统计研究所和联合国统计部门的数据预估。



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

出了有足够资金支持的计划。有些计划偏向于召回科学家，通过一系列精心设计的制度，使这些计划与已有工业和生产发展政策协调，减少这些高技术人才被他国吸引走。另有一些计划提倡专家短期交流（2~3 个月），目的在于教授研究生课程。

智利创业计划（2010 年）采用了不同于以上的方式。它的目的在于，吸引世界各地的企业家来到智利，把那些管理方面的隐性知识传授给当地的企业家。那些隐性知识是传统培训方式难以传达的（见专栏 7.1）。

### 拉丁美洲以外国家的数据对比参考

#### 大部分的国家需要更多的研究人员

在过去几年，哥斯达黎加、厄瓜多尔和委内瑞拉的全时当量的研究人员数量有大幅增长，远超其他国家（见图 7.5）。拉丁美洲国家通常统计那些有活力的、开放的经济体的每百万人含有研究人员的数量，尽管数量最高的两个国家——阿根廷（1 256）和哥斯达黎加（1 289）——都超过了世界平均数值：1 083（见表 1.3）。

阿根廷的每千名劳动力含有的全时当量研究人员的数量依然是最高的，其数值甚至是巴西的两倍，墨西哥的 3.4 倍，并且近 10 倍于智利的数值。尽管如此，阿根廷想赶上发达国家还有很长一段路要走（见图 7.6）。

拉丁美洲地区尽管有很多方面不尽如人意，但是却依然有其突出的地方，如女性参与研究的程度

（Lemarchand, 2010, pp. 56–61）。近期的研究表明，拉丁美洲的女性企业家比例很高，研究领域的性别差异也比其他地区更小（IDB, 2015; 另可见第 3 章）。这并不奇怪，鉴于拉丁美洲国家在促进妇女参与科学与工程研究方面颁布并有效执行了相关政策。比较出众的例子有：巴西的女性与科学计划，墨西哥的本地女性博士后研究计划。

### 研发支出的趋势

#### 各国在研发上的投资可以更多

2012 年，拉丁美洲以及加勒比地区国家研发支出总量超过了购买力平价 540 亿美元（2012 年定值美元）<sup>①</sup>，相比 2003 年增长了 1.70%。只有 3 个国家集中了 91% 的研发支出总量：阿根廷、巴西和墨西哥。巴西是唯一一个研发支出占国内生产总值总量超过 1% 的国家（见第 8 章和图 7.7）。

在过去几十年中，拉丁美洲国家的研发支出总量保持平稳（Lemarchand, 2010, pp. 35–37）。自 2006 年起，阿根廷、巴西和墨西哥的研发支出有一定增长。但是并没有证据表明智利或哥伦比亚提高了它们的研发强度。其他国家中间，哥斯达黎加、乌拉圭的研发投入水平最高，但是在玻利维亚、古巴、厄瓜多尔和巴拿马，研发支出总量有所下滑。

<sup>①</sup> 最初的南美洲科技指标网络（RICYT）评估是利用当前国家美元的购买力平价来计算的。为了纠正由于通胀造成的偏差，我们在这里把这些数额用 2012 年的购买力平价美元来表示。

#### 专栏 7.1 Tenaris：企业大学培养自己的工业人才

对于拉丁美洲的工业部门来说，吸引和留住优秀科学家和工程师是一个不小的挑战。在过去的 20 年里，世界顶尖公司正在投资建设企业大学，这些公司有摩托罗拉、万事达、丰田、思科等。

2005 年，Tenaris（阿根廷本地的一家公司）创建了拉丁美洲第一个企业大学。Tenaris 是全球石油天然气行业生产无

缝钢管的龙头企业，该公司在 9 个国家\* 设有工厂，雇员超过 2.7 万人。

Tenaris 大学的主校区位于阿根廷的坎帕纳（2008 年），另外在巴西、意大利和墨西哥有培训基地。Tenaris 的企业大学为员工提供 450 种网络课程和 750 种面授课程。这些课程由以下分设学院开课：工业学院（面向公司的工程师），金融、行政、商贸管

理和信息技术学院，技术研究院。企业内部的专家们构成了企业大学讲师队伍的主体。

由于近期全球市场对于公司产品的需求减少，公司要求员工相应增加培训的时长。这样，当重新开工时，员工可以有更好的技术来进行生产。

\* 阿根廷、巴西、加拿大、哥伦比亚、意大利、日本、墨西哥、罗马尼亚和美国  
来源：作者编写。

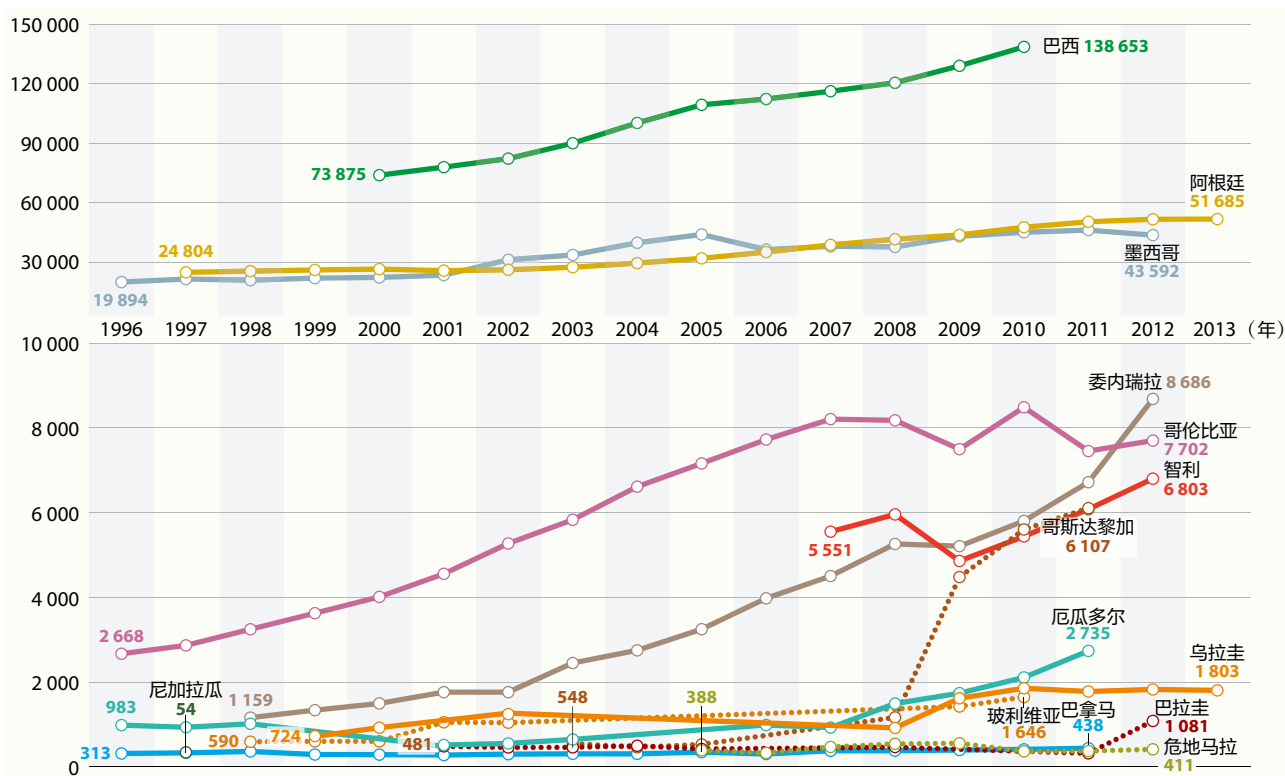


图 7.5 1996—2013 年拉丁美洲研究人员 (全时当量)

来源: 教科文组织统计研究所。

以拉丁美洲以外的国家作为参照

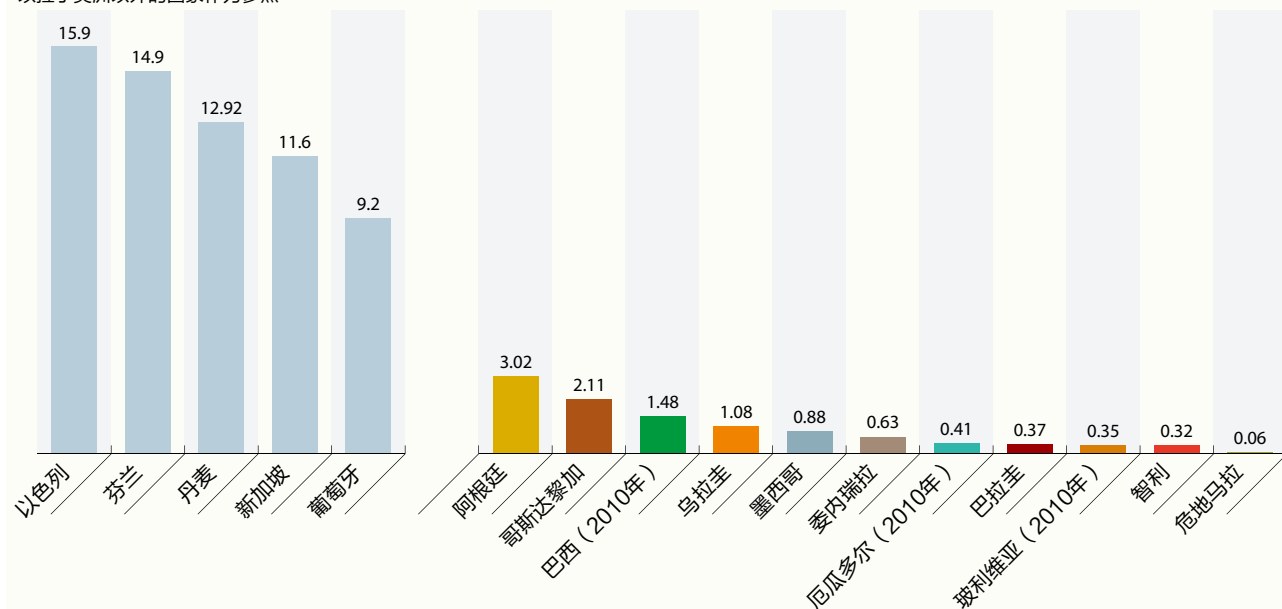


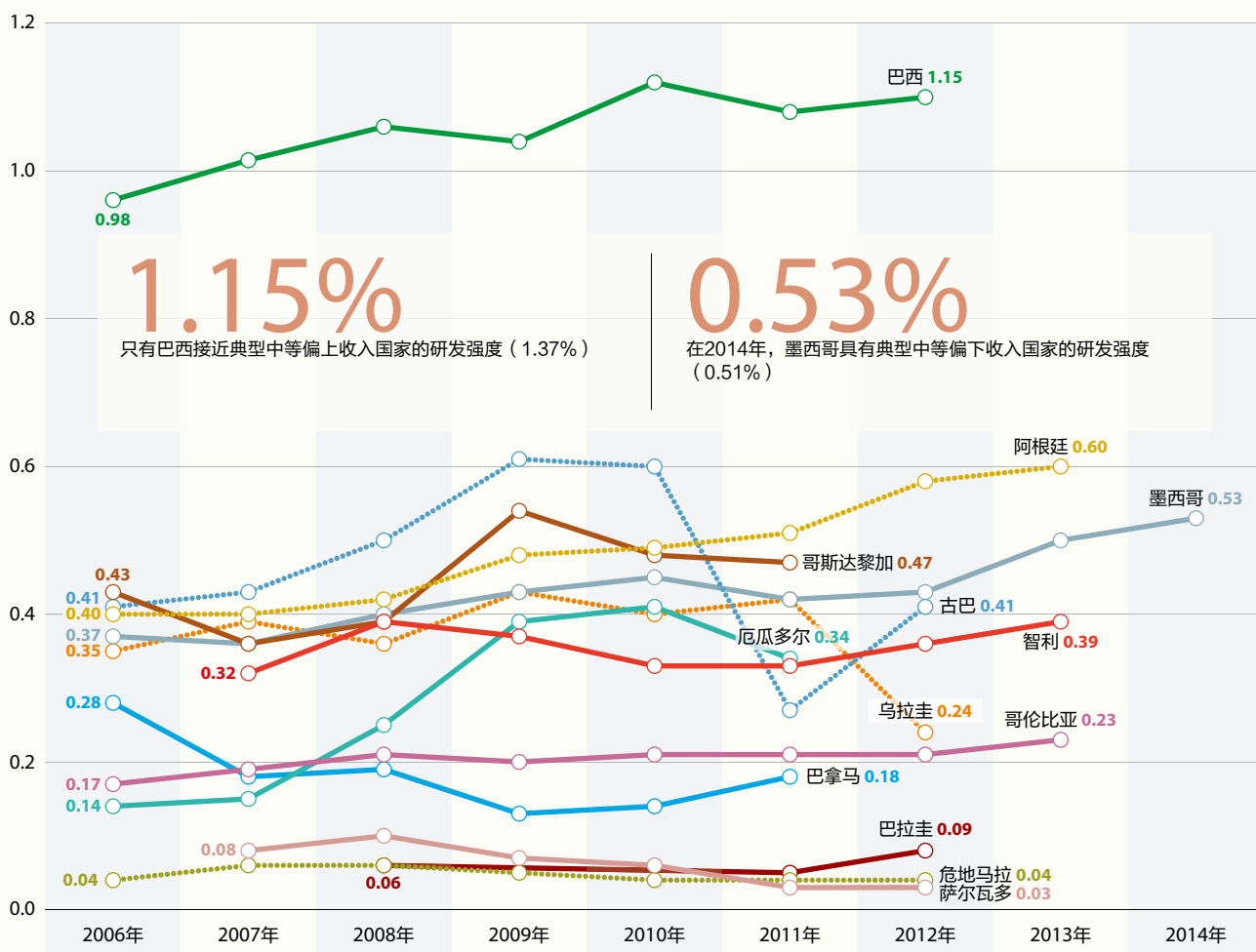
图 7.6 2012 年拉丁美洲每一千劳动力中研究人员 (全时当量) 人数

来源: 教科文组织统计研究所。

公有部门依然是研发资助的主要来源, 在以下国家尤其明显: 阿根廷、古巴、墨西哥和巴拉圭。该地区的商业贡献了各国 40% 的研发资金 (见图 7.7), 在巴西该数值稍微高一些 (见第 8 章)。公共部门同样还是大量研究的主要承担者。有 6 个国家接受了国

外的研究资金, 数额可观。它们是智利、萨尔瓦多、危地马拉、巴拿马、巴拉圭和乌拉圭 (见图 7.7)。在智利, 由于接受了相当数额的国外资助的研发资金 (18%), 该国有很多活动与欧洲和北美洲的天文观测站有关联。在巴拿马, 国外资助占了很高份额

过去 10 年，极少拉丁美洲国家研发强度持续上升  
2006—2014 年研发支出总量占国内生产总值百分比 (%)



注：以下国家没有可用数据：洪都拉斯、尼加拉瓜、秘鲁和委内瑞拉。玻利维亚的可用数据时间是 2009 年 (0.15%)

农业科学占巴拉圭研发支出总量的三分之二

2012 年研发支出总量按科学领域分布 (%)

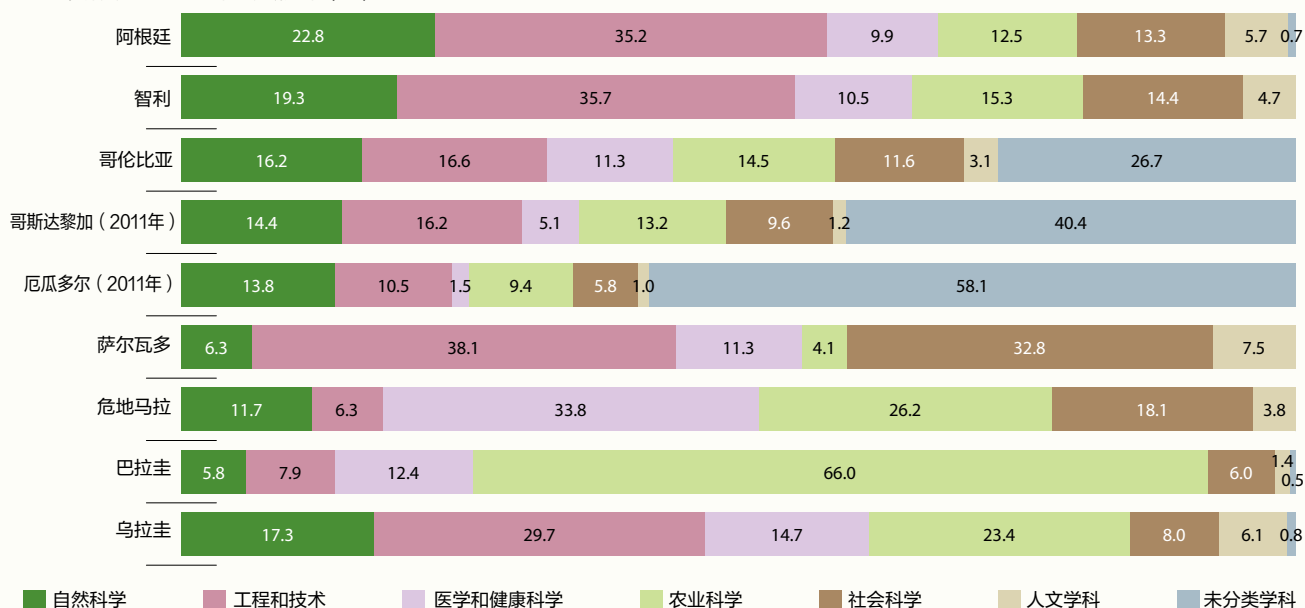
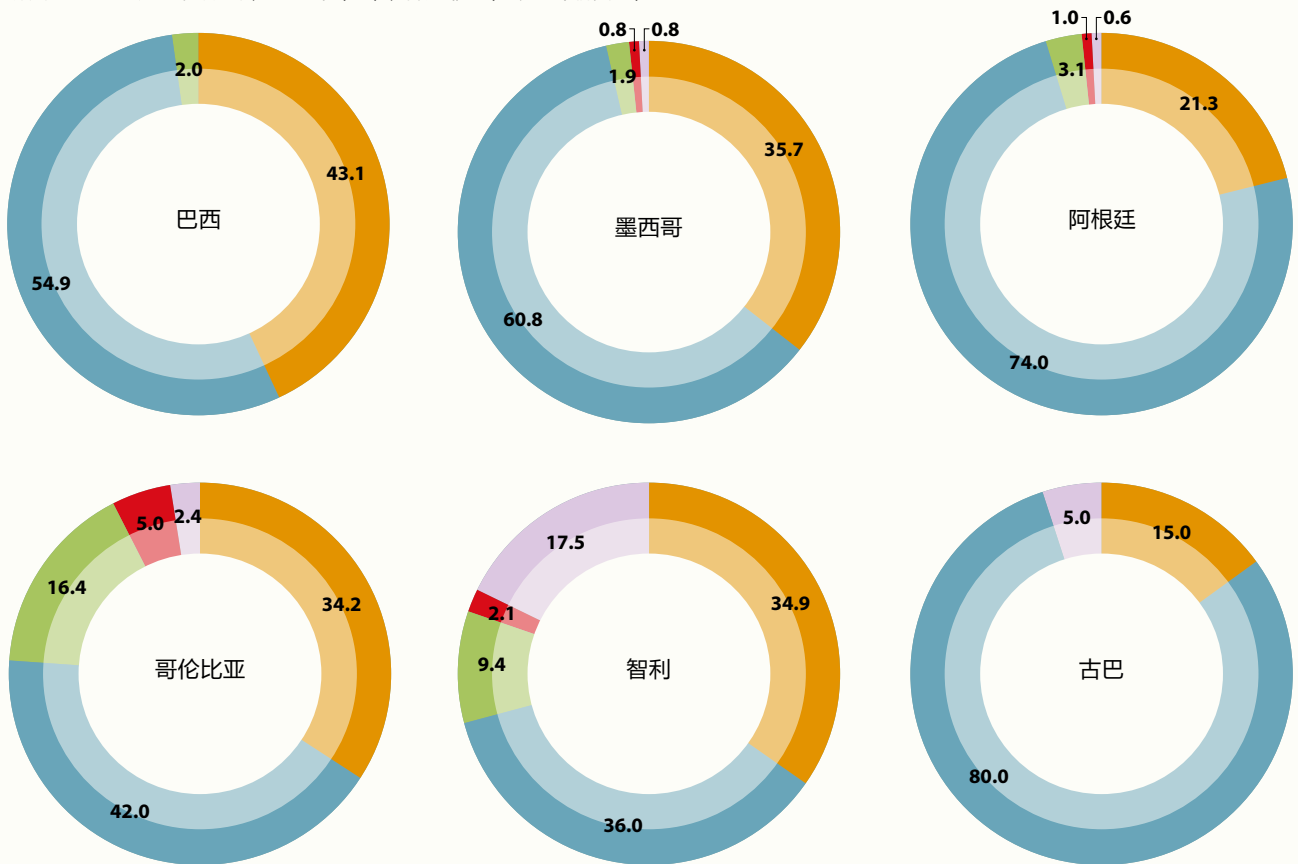


图 7.7 2006—2014 年拉丁美洲和加勒比地区研发支出总量趋势 (%)

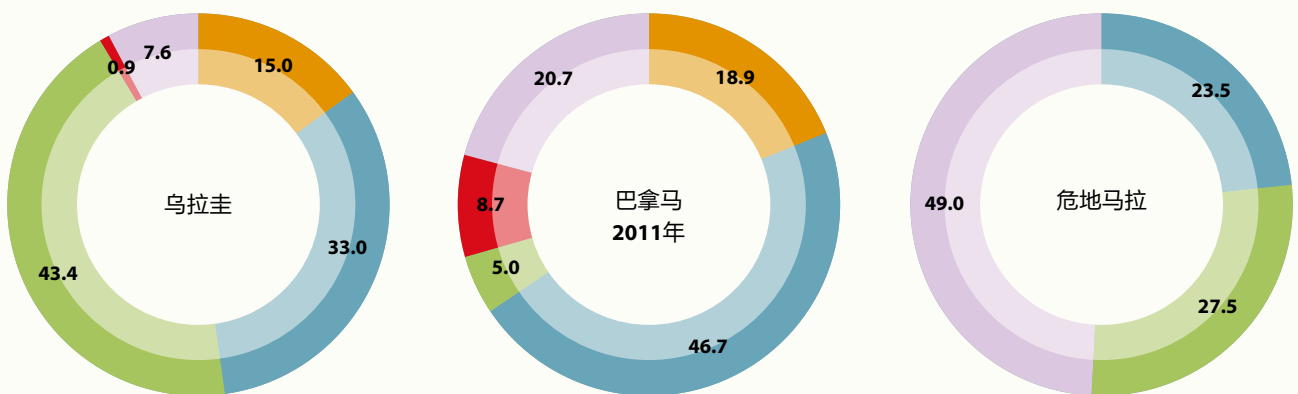


巴西和墨西哥在拉丁美洲中，由企业资助的研发最多

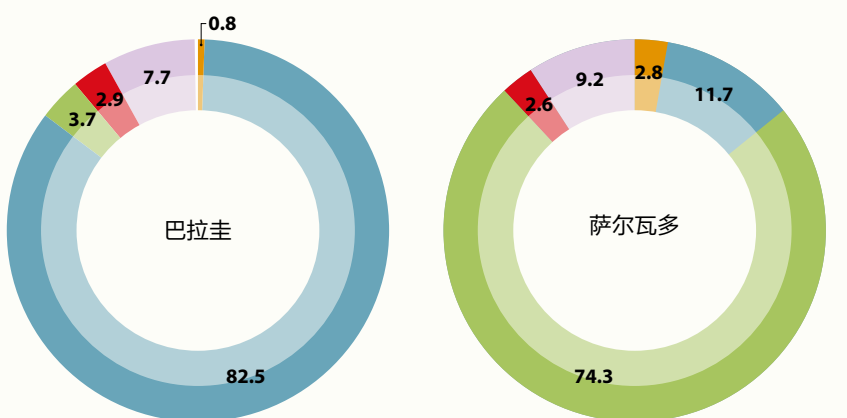
研发支出总量按资金来源分布，2012年（%），降序排列（购买力平价美元）



巴拿马的私人非营利研发最多，这要归功于史密森尼学会



- 商业企业
- 政府
- 高等教育
- 私有非营利组织
- 国外企业



注：各百分比相加不一定等于100%，因为部分研发支出总量无法被归类。  
来源：RICYT 数据，联合国教科文组织统计研究所，2015年7月；巴西科学技术创新部。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

(21%)，这是因为有史密森尼学会的资助。

可以根据社会经济发展需要而分配研发支出的国家只是少数。2012 年，阿根廷和智利将三分之一的研发支出分配给工程和技术，这部分支出在新兴国家行列里算是相当可观的。这两国都优先发展了工业和农业生产和技术。其他国家优先发展农业生产（危地马拉和巴拉圭），卫生（萨尔瓦多、危地马拉和巴拉圭），社会结构（厄瓜多尔），基础设施、能源和环境（巴拿马）。

### 研发产出的趋势

#### 文章发表量增加，包括和外国伙伴共同撰写的文章

在 2005 年到 2014 年间，拉丁美洲国家发表的科研文章数量增加了 90%，这些文章发表在 SCIE 收录的主流科学期刊上。拉丁美洲发表文章量占世界发表文章总量的比例从 4.0% 增加到了 5.2%。文章数量增长最快的国家有哥伦比亚（244%），厄瓜多尔（152%），秘鲁（134%）和巴西（118%），速度稍快的有阿根廷和墨西哥（分别为 34% 和 28%）。委内瑞拉的科研文章发表总量实际减少了 28%（见图 7.8）。

在 2008 年到 2014 年间，该地区四分之一（25%）的发表的科研文章来自生物领域，五分之一（22%）来自医学，10% 来自物理，9% 来自化学，还有农业、工程和地球科学各自 8%。值得关注的还有智利的科研文章，很大一部分来自天文学，比例为 13%（见图 7.8）。

尽管拉丁美洲科研文章发表量大量增长，但是它们对于国际性科研突破贡献一般。中美洲国家的科研文章的引用率要比南美洲的高，这或许是因为南美洲的科研文章发表量太大，导致对于“热点话题”的抹杀。

评价科研文章发表量的影响，按 10 年计比按年计结果更明显。赫希（2005）提出了所谓 h 指数，表示一个国家的科研文章已经至少被引用了 h 次。从 1996 年到 2014 年间，巴西的 h 指数最高（379），墨西哥（289），阿根廷（273），智利（233）和哥伦比亚（169）。考虑到该时期的科研文章发表总量，所有的拉丁美洲国家（除了巴西、萨尔瓦多和墨西哥外）的 h 指数排名要相比它们的科研文章发表量

排名要更高。巴拿马的例子最为明显：论其文章发表量，该国排名 103 位。论 h 指数，该国排名 63 位。<sup>①</sup>

自 20 世纪 80 年代以来，科学家合作撰写文章的意愿是由每个科学家自己决定的——如果他们想增加自己研究内容的曝光率，那么他们就选择与他人合作发表科研文章（Lemarchand, 2012）。因此他们更愿意与大型科研群体合作（美国、欧洲等）。先前的各国或地区的合作协议，在共同撰述文章方面的影响很小。

大部分拉丁美洲国家都与其他的本地区国家或地区外国家达成了双边协议或签订了相关条款。在合作研究方面，拉丁美洲科学家的首选合作伙伴是北美和西欧的伙伴。自从 2010 年《马德里宣言》的发布，拉丁美洲与欧盟的合作变得更加密切（见专栏 7.2）。

巴西的合作发表文章比率（28%）与 G20 国家的平均水平相近，墨西哥（45%）与阿根廷（46%）的合作发表文章比率都在一半以下，而其他国家的合作发表文章比率甚至攀升到 90% 以上（见图 7.8）。由于这些国家过于依赖国际合作，有时它们国家最具代表性的研究机构甚至在国外。

例如，在 2010 年到 2014 年间，巴拉圭的合作发表并被收录在 SCIE 中的文章是与阿根廷的两所机构共同撰写的，一所是布宜诺斯艾利斯大学（50%），一所是阿根廷科学研究理事会（CONICET）（31%）。

拉丁美洲合作发表文章的大本营是美国，排列其后的是西班牙、德国、英国和法国（见图 7.8）。自 20 世纪 90 年代，区域间共同撰述文章数量提升了 4 倍（Lemarchand, 2010, 2012）。在过去 5 年里，拉丁美洲区域间共同撰述文章比以往大有增长。巴西和墨西哥是各国主要的合作伙伴（见图 7.8）。

从每百万人发表文章数量看，智利、乌拉圭和阿根廷的比例最高，但是从全时当量研究者平均发表文章数量看，巴拿马排位第一（1.02），排名其后的是智利（0.93），乌拉圭（0.38），巴西（0.26），墨西哥（0.26）和阿根廷（0.19）。

<sup>①</sup> 位于巴拿马的史密森尼热带研究所，其发表的科研文章占巴拿马 1970—2014 年科研文章发表总量的 63%。这或许可以解释为什么巴拿马的排名那么高。

4.0% 5.2%

在2005年拉丁美洲和加勒比地区的文章发表量占世界总量比 在2014年拉丁美洲和加勒比地区的文章发表量占世界总量比

很多国家都有迅猛增长  
巴西科研文章发表量增长，见图8.9

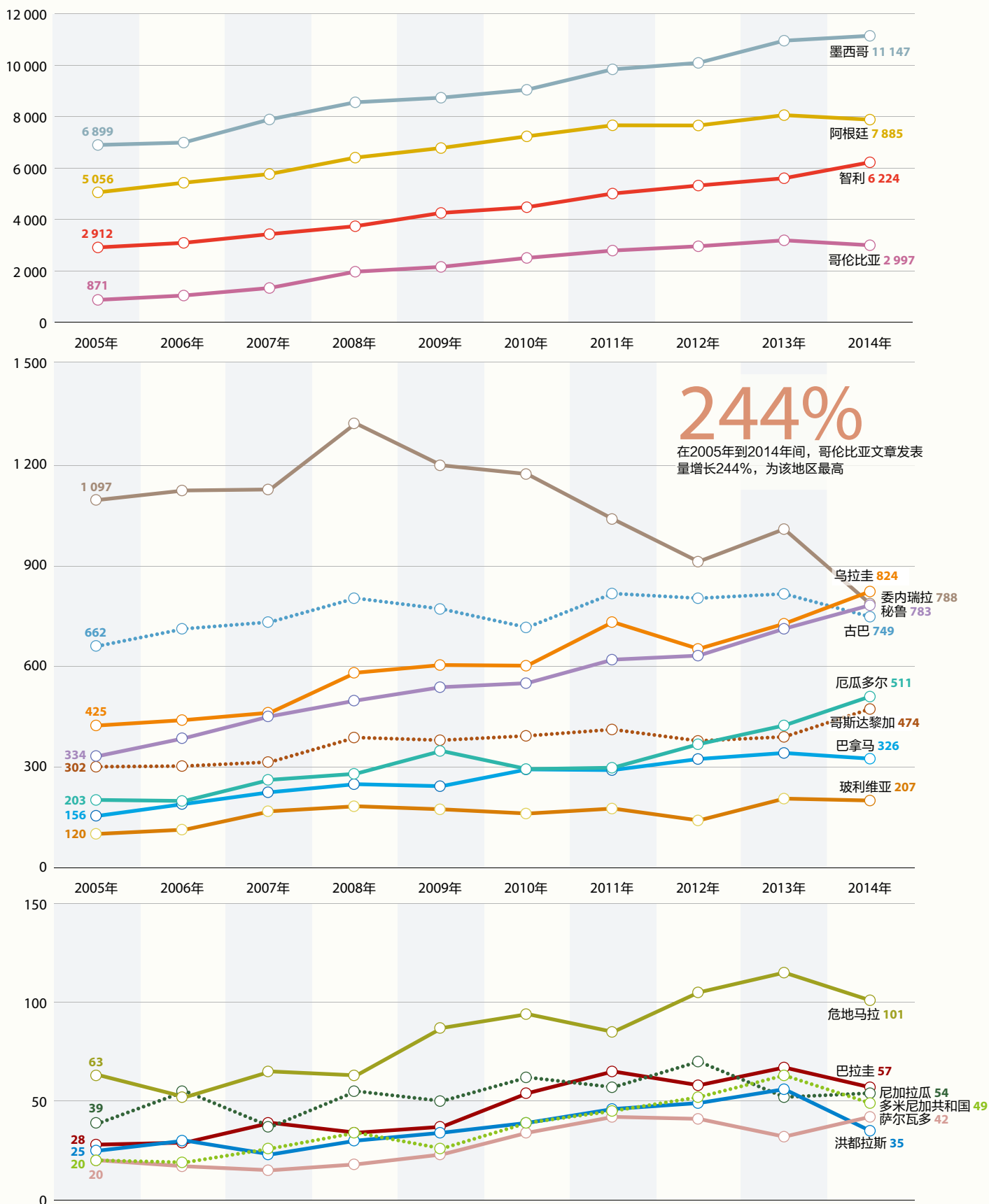
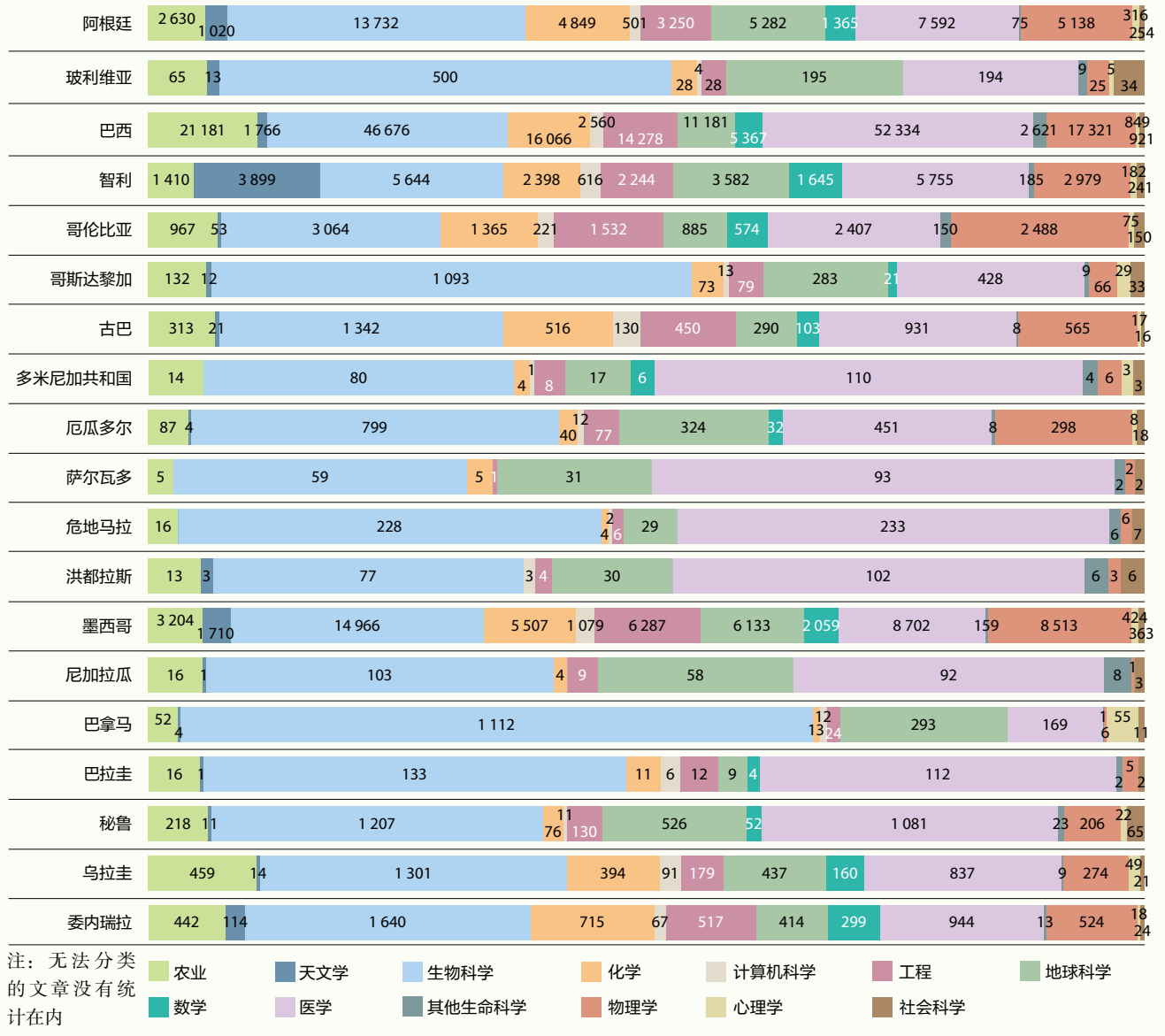


图 7.8 2005—2014 年拉丁美洲和加勒比地区科学出版物发展趋势



拉丁美洲和加勒比地区的科研主要是生命科学  
各领域累计总数，2008—2014年



智利的文章发表量强度最高，其次是乌拉圭  
2014年每百万人文章发表量

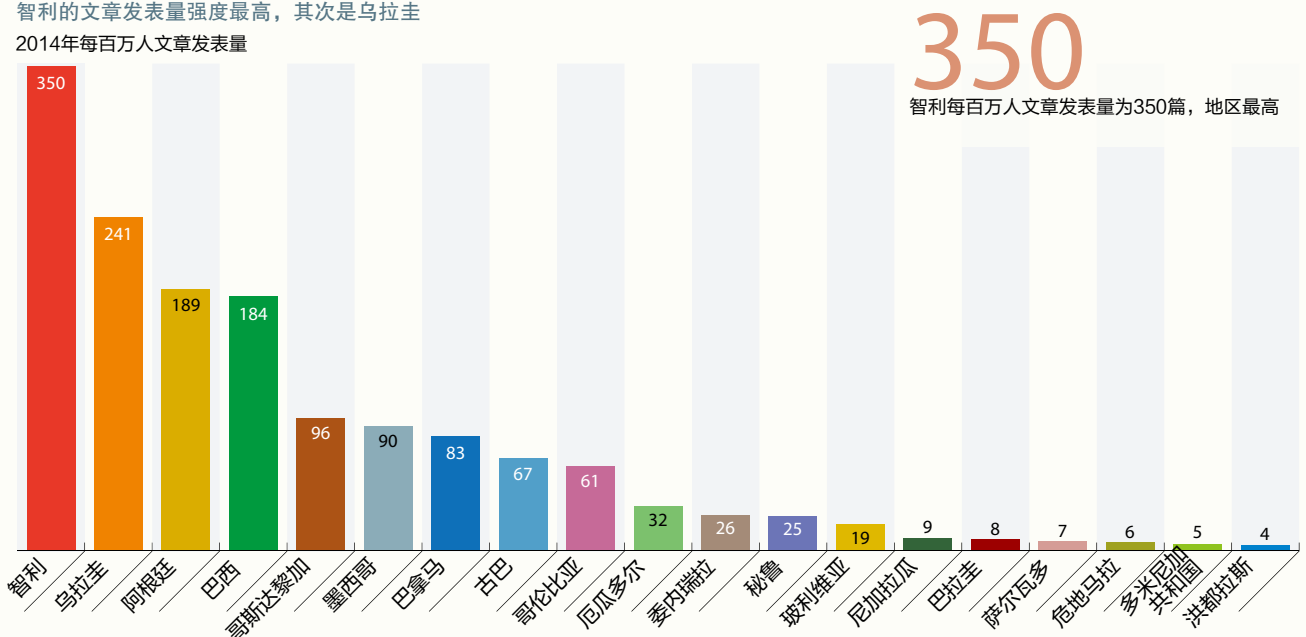
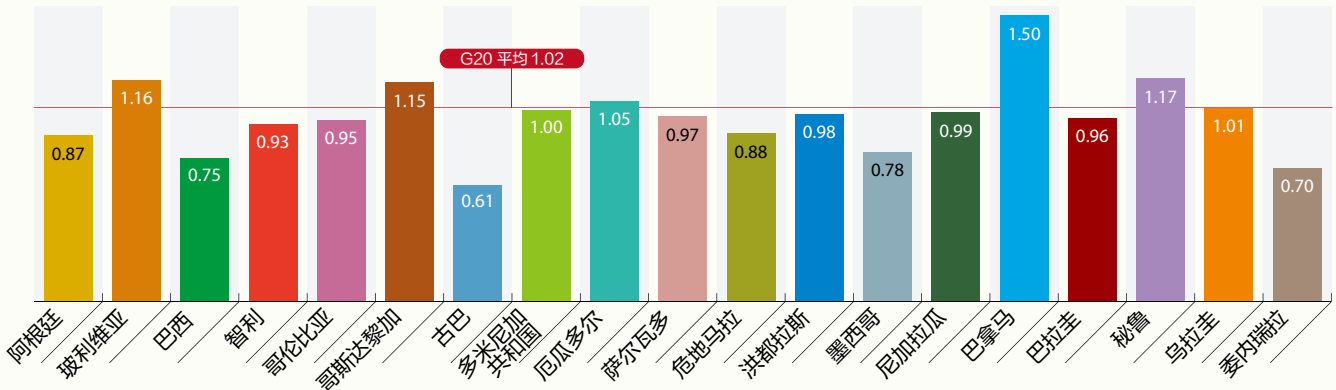
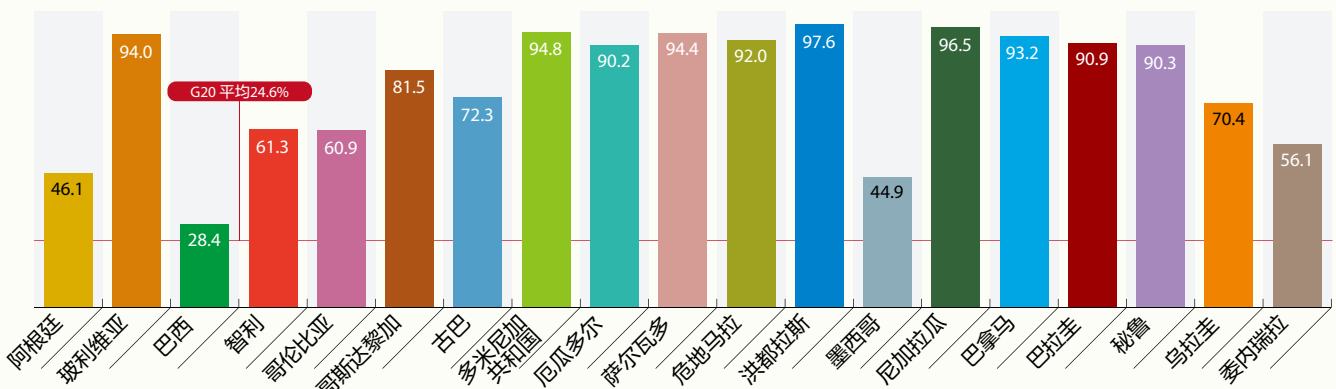


图 7.8 2005—2014 年拉丁美洲和加勒比地区科学出版物发展趋势（续）

科研产出适中的国家有最高的文章引用率  
2008—2012年发表文章的平均引用率



除了阿根廷、巴西和墨西哥外，主要的科研文章都有外国共同作者  
2008—2014年有外国共同作者的文章比重 (%)



各国（古巴除外）的主要合作者都是美国；巴西是外国的关键合作伙伴  
主要外国合作者，2008—2014年

	第一合作伙伴	第二合作伙伴	第三合作伙伴	第四合作伙伴	第五合作伙伴
阿根廷	美国 (8 000)	西班牙 (5 246)	巴西 (4 237)	德国 (3 285)	法国 (3 093)
玻利维亚	美国 (425)	巴西 (193)	法国 (192)	西班牙 (187)	英国 (144)
巴西	美国 (24 964)	法国 (8 938)	英国 (8 784)	德国 (8 054)	西班牙 (7 268)
智利	美国 (7 850)	西班牙 (4 475)	德国 (3 879)	法国 (3 562)	英国 (3 443)
哥伦比亚	美国 (4 386)	西班牙 (3 220)	巴西 (2 555)	英国 (1 943)	法国 (1 854)
哥斯达黎加	美国 (1 169)	西班牙 (365)	巴西 (295)	墨西哥 (272)	法国 (260)
古巴	西班牙 (1 235)	墨西哥 (806)	巴西 (771)	美国 (412)	德国 (392)
多米尼加共和国	美国 (168)	英国 (52)	墨西哥 (49)	西班牙 (45)	巴西 (38)
厄瓜多尔	美国 (1 070)	西班牙 (492)	巴西 (490)	英国 (475)	法国 (468)
萨尔瓦多	美国 (108)	墨西哥 (45)	西班牙 (38)	危地马拉 (34)	洪都拉斯 (34)
危地马拉	美国 (388)	墨西哥 (116)	巴西 (74)	英国 (63)	哥斯达黎加 (54)
洪都拉斯	美国 (179)	墨西哥 (58)	巴西 (42)	阿根廷 (41)	哥伦比亚 (40)
墨西哥	美国 (12 873)	西班牙 (6 793)	法国 (3 818)	英国 (3 525)	德国 (3 345)
尼加拉瓜	美国 (157)	瑞典 (86)	墨西哥 (52)	哥斯达黎加 (51)	西班牙 (48)
巴拿马	美国 (1 155)	德国 (311)	英国 (241)	加拿大 (195)	巴西 (188)
巴拉圭	美国 (142)	巴西 (113)	阿根廷 (88)	西班牙 (62)	乌拉圭/秘鲁 (36)
秘鲁	美国 (2 035)	巴西 (719)	英国 (646)	西班牙 (593)	法国 (527)
乌拉圭	美国 (854)	巴西 (740)	阿根廷 (722)	西班牙 (630)	法国 (365)
委内瑞拉	美国 (1 417)	西班牙 (1 093)	法国 (525)	墨西哥 (519)	巴西 (506)

注：伯利兹、圭亚那、苏里南在第6章加勒比共同市场中已经涉及。巴西的数据见第8章图8.9。

来源：汤森路透社科学引文索引数据库，科学引文索引扩展版；数据处理 Science-Metrix。

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

## 专栏 7.2 迈向欧洲与拉丁美洲共同知识领域

欧洲、拉丁美洲及加勒比地区的双区域科研合作始于 20 世纪 80 年代早期。当时的欧洲共同体委员会与安第斯条约组织秘书处签署了一项合作协议，并建立了联合委员会负责该协议的执行。后来，欧洲又与中美洲国家以及南方共同体签署了类似的协议。

2010 年，欧盟与拉丁美洲及加勒比地区国家举行了第六次高峰论坛，并开创了双地域合作的新途径，公布于《马德里宣言》中，其主旨强调为了可持续

发展和社会包容，双方可以在创新和技术领域展开合作。

这次论坛确定了实现共同“知识领域”的长期目标，提出了研究与创新联合倡议。有 17 个国家参与了该倡议项下的一个重点项目 ALCUE Net，该项目从 2013 年开展到 2017 年。该项目建立了一个联合平台给两地的政策制定者、研究机构和私有部门，关注以下 4 个领域：信息通信技术；生态经济；生物多样性和气候变化；可再生能源。继上一倡议后，各国提出了第二个联

合倡议（ERANet LAC）旨在实施以上领域的具体项目。第一个倡议获得了 1 100 万欧元资金支持（2014—2015），第二个倡议也获得了几乎同等数量的资金支持（2015—2016）。

倡议的响应者还开展了一个前瞻性运动，在 2015 年 11 月前完成，其目标为实现一个长期的双区域合作愿景。

来源：Carlos Aguirre-Bastos，巴拿马国家科学技术和创新秘书处。

巴拿马和智利之所以排名最高，主要是因为它们在巴拿马有史密森尼热带研究所（来自美国的研究机构），在智利有来自欧洲和北美的天文学观测站。这两国的很多发表文章实际上是居住在这两国的外国研究人员撰写的，他们并不属于本地研究人员。

### 对于本地知识体系的政治关注日益增加

学术与本地知识体系关系的第一份研究报告出现在 20 世纪 90 年代，早于世界科学大会（1999 年），在此次大会上通过了《科学日程》，鼓励学术与知识体系的相互作用。但是，在 1990 年到 2014 年的 SCIE 和 SSCI 里，只有 4 380 篇文章是关于本地知识的。这类文章的主要贡献者是美国、澳大利亚、英国和加拿大的（见表 7.2）。从全球角度看，在全球科学研究领域，本地知识并没有发挥应有的作用。尽管有些拉丁美洲国家自 2010 年起增加了对该方面的研究。

玻利维亚的本地知识研究文章的发表量占比是很高的（1.4%），无论是在拉丁美洲地区还是在整个世界上。自 2006 年总统埃沃·莫拉莱斯上任以来，玻利维亚试图围绕美好人生的本地观念来组织其整个国家创新体系。莫拉莱斯政府推出的“发展社会生产，保护、恢复和整理本地及古代知识”计划，为保护本地知识而颁布了一项法律。其他项目包括：国家知识产权政策；保护战略知识产权机制；增量式知识记录；依靠信息通信技术，恢复和传播本地知识

表 7.2 1990—2014 年本地知识体系的科研文章  
收录在 SCIE 和 SSCI 中的文章

	1990—2014 年		2010—2014 年	
	本地知识 的文章	国家产出 的比重 (%)	本地知识 的文章	国家产出 的比重 (%)
美国	1 008	0.02	482	0.03
澳大利亚	571	0.08	397	0.17
加拿大	428	0.04	246	0.08
英国	425	0.02	196	0.04
<b>拉丁美洲</b>				
巴西	101	0.02	65	0.04
墨西哥	98	0.05	42	0.06
阿根廷	39	0.03	26	0.06
智利	33	0.05	14	0.05
哥伦比亚	32	0.10	19	0.12
玻利维亚	26	0.80	17	1.40
秘鲁	22	0.23	11	0.29
委内瑞拉	19	0.08	4	0.08
哥斯达黎加	12	0.18	7	0.31
厄瓜多尔	7	0.14	6	0.28
危地马拉	6	0.36	4	0.66
巴拿马	5	0.09	2	0.09
古巴	5	0.03	3	0.07
洪都拉斯	4	0.55	—	—
乌拉圭	3	0.03	2	0.05
尼加拉瓜	—	—	2	0.60

来源：作者基于 Web of Science 的数据进行预估。

和民族知识，还有上面提到的保护本地知识的法律（UNESCO, 2010）。“恢复、保护和应用本地知识和实际上古代知识”是科学与技术副部长的首要工作之一。在《国家科学与技术计划（2013）》之中，本地和古代知识被认为是科学技术创新发展的中心要素。

在计划框架下，一些政策工具已经开始发挥作用。包括关于古代传统玻利维亚医学的法律（2013）。近年来，其他拉丁美洲国家也开始制定政策，保护本土知识体系，并在科学技术创新政策制定上应用它们（见专栏 7.3）。南美国家联盟自 2010 年开始，已经将推动本地知识体系作为其优先发展的目标。

### 专利申请数量保持相对平稳

专利申请数量在拉丁美洲保持相对平稳。拉丁美洲国家每 100 个公司中只有 1~5 个公司会持有一项专利；而欧洲国家则是 15~30 个公司（WIPO, 2015）。拉丁美洲人在主要发达国家申请专利的数量也非常低，这也证实了拉丁美洲在国际上缺乏技术实力。

比较世界各国专利比例的最佳途径是运用专利合作条约（PCT）<sup>①</sup>的数据。该系统通过申请单个国际专利，就能让某个发明在全世界大部分国家都能得到专利保护。世界上排名前 10 的指定专利局有 2 家在拉丁美洲，具体是巴西和墨西哥两国。在拉丁美洲地区，智利的每百万人申请专利数量最高（187），这与近 10 年来智利的创新政策是一致的，该政策为“智利推动生产合作”（Corporación de Fomento de la Producción de Chile, CORFO）。巴西、墨西哥、智利和阿根廷拥有最多的专利申请和批准数量（见图 7.9）。

在专利合作条约下，全球专利申请数量最多的 5 个类别是：电器和电能；数字通信；计算机技术；测量；医学技术。2013 年，拉丁美洲国家在这些类别上获批的专利数量是高收入国家获批专利数量的 1%。

<sup>①</sup>截至 2014 年，专利合作条约已经囊括了 148 个国家。阿根廷、玻利维亚、巴拉圭、乌拉圭和委内瑞拉并不在其中（WIPO, 2015）。

### 专栏 7.3 拉丁美洲国家对于本地知识的兴趣愈发浓厚

玻利维亚并非拉丁美洲唯一一个将本地知识纳入科技创新政策的国家。秘鲁也是率先注重本地知识并用法律保护本地知识的国家之一。该国通过了本地知识保护制度（2002）。由此，该国开展项目，促进技术向农村和土著社区转移。包括 2010 年技术转移与扩展项目（PROTEC），由国家科学技术与技术创新委员会（CONCYTEC）于 2012 年举办的竞赛名为“从秘鲁到世界：藜麦，未来的食物”。

厄瓜多尔 2008 年的宪法规定国家科学技术创新与传统知识体系“去恢复、强化和增强传统知识”，由此，厄瓜多尔成为该地区唯一一个将传统知识与科技创新编入最高级别法律的国家。其高等教育科学与技术部开

展项目，组合与推广传统知识。例如，知识对话中的研究与创新（2013）和传统知识与气候变化。

哥伦比亚 Colciencias 部门创建的目标之一即是推广和巩固“文化间研究，协同本地民族、权威和首领，保护文化多样性，生物多样性，传统知识和基因资源”。以此为目的设计的政策工具有 A Ciencia Cierta（2013）和“改变的理念”（2012）。

2013 年，墨西哥国家科学与技术委员会（CONACYT）表示，在其诸多战略发展领域中，“创新将帮助那些困难的群体，并特别关注本地群体”。该委员会后来宣布了本土知识与文化间教育研究的号召，开展了本土民族学术加强计划：补充支持持有学位的本土女性。还有一个项目

用来促进本土民族在海外攻读博士学位。

尽管阿根廷的国家科技创新计划“创新阿根廷 2020”（2013）没有凸显本地知识，但是该国却实行了一系列计划，将本地知识融入创新进程中。试举两例：拯救关于水源、土地与农业涵养的传统技术，应对气候变化（2009）；优质骆驼纤维工业化，促进社会包容性（2013）。

最后，巴西科学与技术部计划开展一系列活动，记录、保护、促进、传播和提升传统知识，这种活动不会只局限在专利方面。同时，传统社区计划——科学与技术——正在向本地村民提供技术支持，改善他们的日常生活。

来源：联合国教科文组织 Ernesto Fernandez Polcuch 和 Alessandro Bello。



# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

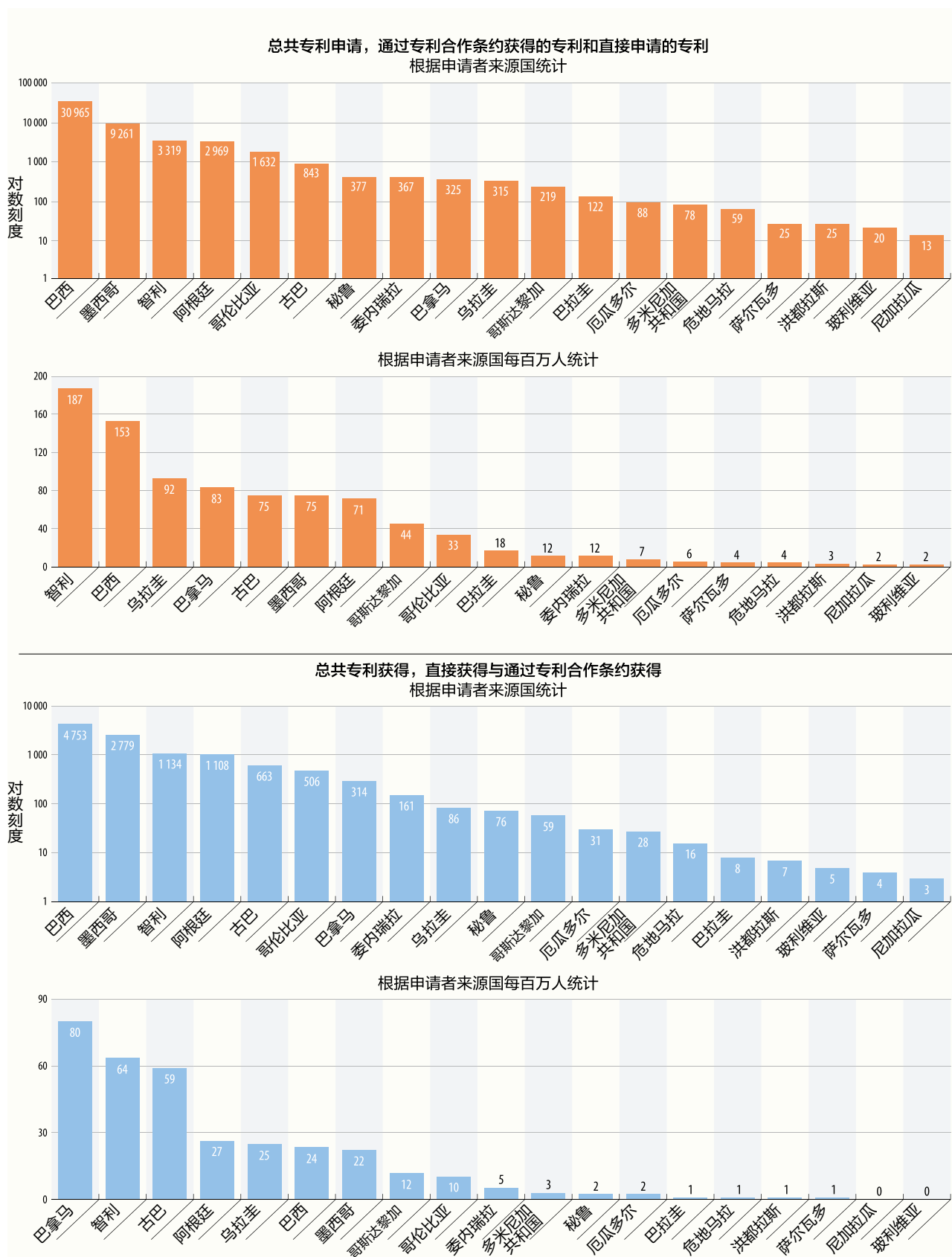


图 7.9 2009—2013 年拉丁美洲专利申请和通过的数量

来源：世界知识产权组织（2015 年）。

在公共研究机构有一种趋势正在加剧，即在矿业乃至农业等自然资源相关的领域获批的专利数量在增加。例如，巴西农业研究公司、阿根廷农业技术研究所和乌拉圭的国家农业研究院。

1995年到2014年间，拉丁美洲的前四位专利申请单位都来自巴西：惠而浦（SA）—美国惠而浦公司的一家分公司（生产引擎、泵、涡轮），申请了304项专利；Petrobras（基础材料化学），131项专利；巴西的米纳斯吉拉斯联邦大学（医药），115项专利；Embraco（生产引擎、泵、涡轮），115项专利（WIPO, 2015）。

### 对于有效创新政策的需求

创新调查正在成为一些拉丁美洲国家的标准活动。自20世纪90年代中期，拉丁美洲16个国家进行了不少于60次创新调查（见表7.3）。阿根廷进行了9次调查，智利8次，墨西哥7次，巴西和哥伦比亚各5次（见第8章，巴西近期创新调查的成果）。在该地区，中小企业（SMEs）占全部企业的99%，创造了40%~80%的就业（ECLAC, 2015a）。

无论公司在创新调查中如何表述，商业部门对于研发的贡献很小。对于当地经济来讲这实为一种遗憾，因为创新本可以提升各个公司的竞争力。创新资本表示了一个公司创新与传播其创新技术的能力。在拉丁美洲国家，股本平均占有经济的13%，

低于OECD国家的平均值（30%）。超过40%的拉丁美洲基于知识的股本来自高等教育（占国内生产总值的5.6%），而研发（创新的核心驱动力）只有10%（占国内生产总值的1.3%）。

克雷斯皮等人（2014）发现，拉丁美洲创新的私人回报依赖于创新的类型，大部分的回报来自产品的创新，而不是程序创新（见第2章）。这项研究还显示，典型的跨国企业不愿意在拉丁美洲本地进行研发投入，所以新的发明创造也数量很低。克雷斯皮和苏尼加（2010）发现，在阿根廷、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、巴拿马和乌拉圭，那些投资知识的公司可以创造新的技术。同时，那些有所创新的公司的劳动生产力也比那些没有创新的公司要高。克雷斯皮等人（2014）考虑到一个很常见的现象，即发展中国家的公司很少在前沿技术领域进行正式的研发。然而，它们更愿意去研究如何有效获取和应用那些新的技术。其他国家及地区的研究表明，这些国家和地区面临的主要挑战是，如何克服某些机构制度的弱点。这些机构负责协调研究与创新的政策。<sup>①</sup>

<sup>①</sup> 可参考OECD的《巴拿马创新政策回顾》（2015）、《哥伦比亚创新政策回顾》（2014）和《秘鲁创新政策回顾》（2013），以及OECD在智利和墨西哥进行的区域研究（2013a, 2013b），或者UNCTAD的萨尔瓦多和多米尼加研究（UNCTAD, 2011, 2012）。关于区域范围，参见克雷斯皮和杜特尼迪（2014）和IDB（2014），对于中美地区整体，参见佩雷斯等人（2012）。

表 7.3 拉丁美洲生产企业参与创新的百分比  
部分国家

	年份/时期	自主研发的生产企业比重 (%)	外包研发的生产企业比重 (%)	获得机械、设备和软件的生产企业 (%)	获得外部知识的生产企业 (%)	参与培训的生产企业 (%)	参与市场创新的生产企业 (%)	在各国进行的创新调查的数量
阿根廷	2007年	71.9	19.3	80.4	15.1	52.3	—	9
巴西	2009—2011年	17.3	7.1	84.9	15.6	62.8	33.7	5
哥伦比亚	2009—2010年	22.4	5.8	68.6	34.6	11.8	21.4	5
哥斯达黎加	2010—2011年	76.2	28.3	82.6	38.9	81.2	—	4
古巴	2003—2005年	9.8	41.3	90.2	36.6	22.1	83.8	2
厄瓜多尔	2009—2011年	34.8	10.6	74.5	27.0	33.7	10.6	1
萨尔瓦多	2010—2012年	41.6	6.7	—	—	—	82.7	1
墨西哥	2010—2011年	42.9	14.5	35.4	2.6	12.5	11.4	7
巴拿马	2006—2008年	11.4	4.7	32.2	8.5	10.0	—	3
乌拉圭	2007—2009年	38.7	4.3	78.2	14.5	50.2	—	5

注：以下国家也进行了一系列创新调查：智利（8）、多米尼加共和国（2）、危地马拉（1）、巴拉圭（2）、秘鲁（3）和委内瑞拉（2）。  
来源：联合国教科文组织统计研究所；另参见本报告第2章。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

巴西、阿根廷、智利和墨西哥都或多或少为整合公共创新政策而付出了相当努力。它们的方法是创立专项资金，将行业政策与资金的关于创新部分的目标联系起来。然而，大部分拉丁美洲国家的科技创新政策很少考虑到技能，行业政策容易被限制和割裂开（CEPAL, 2014; Crespi 和 Dutrénit, 2014）。

在哥伦比亚，政府运用三种主要机制支撑商业研发投资。首先，在 Colciencias 和其他相关政府机构的指导下，国家发展银行提供了低于市场平均利率的优惠信贷给涉及创新的那些项目。其次，在一个纳税周期，一项税收激励计划提供了高达 175% 的税收减免给研发投资项目。最后，多个政府部门给企业提供了资金，资助它们从事研究与创新活动。

秘鲁国家科学技术与技术创新委员会（CONCYTEC）自 2011 年起，直接与部长理事会主席联系起来；从 2012 年到 2014 年，其预算从 630 万美元飙升到 4 300 万美元。同时，新的政策工具被推行，以消除创新系统的瓶颈，增加商业研发，包括一项从 2013 年开始的 30% 的税收减免和一个提供信用担保或风险分担机制的基金。

墨西哥在 2009 年推行了一项刺激计划，包括 3 项内容：INNOVAPYME（服务中小企业），PROINNOVA（服务新型潜力技术）以及 INNOVATEC（服务大型企业）。后者是一个资金雄厚的大型计划。2014 年，公共预算达到了 2.95 亿美元。科学、技术和创新地区扶助基金（FORDECYT）是这一刺激计划的补充；这一基金通过支持科研、技术发展和重大影响力的创新方案来关注不同地区的问题解决方案。

其他计划用来支持这样一些部门：它们已经有一定竞争优势，但是还可以发展得更好。例如，秘鲁的农业技术基金（INCAGRO-FTA），智利的渔业研究基金（FIP）和农业研究基金（FIA）。

《创新阿根廷 2020 计划》于 2012 年施行，旨在通过创立“战略社会生产总部”，增强社会经济与技术影响力，促进阿根廷创新体制的协同效应。例如，新建的大片生物炼制厂。该总部集合了生物能源、聚合物和化合物的研究。有 4 个工厂已先期完成，它们符合一项由生产部门的公共研究机构和教育机构之间达成的协议。这些工厂将会为应用研究

提供场地，并用来为生产领域培训人才。该模式源自 20 世纪 70 年代的成功案例，例如，创立化工实验厂（PLAPIQUI），联合了南方国立大学、国家科学与技术研究委员会（CONICET）和布兰卡巴伊亚石化基地（Petrochemical Pole Bahía Blanca）。如今化工实验厂已经产出了大量的科研专利、科学论文和博士论文。

私有部门正在积极地推动创新进入公共政策的日程。拉丁美洲国家有很多的商业委员会，如智利的竞争与创新委员会（建立于 2006 年），哥伦比亚私有部门竞争委员会（建立于 2007 年）。私有企业还参与了秘鲁的竞争力日程的计划。此外，私有部门也进入了多种不同的委员会，如墨西哥的科学和技术指导论坛（建立于 2002 年）、哥斯达黎加的高技术基金会指导委员会（CAATEC）等。

同时，有一大批拉丁美洲的城市采用了税收激励机制，向创新总部转变，并开始大量投资技术与创新。例如，布宜诺斯艾利斯和巴里洛切（阿根廷）、贝洛哈里桑塔和累西腓（巴西）、圣地亚哥（智利）、麦德林（哥伦比亚）、瓜达拉哈拉和蒙特雷（墨西哥）以及蒙得维的亚（乌拉圭）。

### 有意识地运用创新增强社会包容性

通过研究与创新增强社会包容性，可以为那些缺少权利的人争取利益。近年来，该领域已经产生大量的理论和实验研究以及政策（见表 7.1, h 项）（Thomas 等, 2012; Crespi 和 Dutrénit, 2014; Dutrénit 和 Sutz, 2014）。大部分的研究显示，本地科技创新日程不足以满足当地人民的需要，不能发现运用技术增强社会包容性的好处。

2010 年，乌拉圭通过了第一个《国家科学技术与创新战略计划》（PENCTI），该计划认识到了社会包容性的重要作用。在玻利维亚、哥伦比亚、厄瓜多尔和秘鲁，对于当下紧要问题的诊断已经与国家、地区或部门要求联系起来。

例如，有的国家已经重新调整方向，利用科技创新、传统知识和方法去发现并解决国家和地区的相关问题。这些问题可能与生产、社会或环境有关（Bortagaray 和 Gras in Dutrénit 和 Crespi, 2014）。

在哥伦比亚，一个 Colciencias 的项目“想法为改变”（2012），已经将创新思考转化为实际的解决方案，用来帮助穷人和主流之外的人。这提供了新的视角，帮助传播这样一种观念，即科技与创新不只是对企业和研究机构有益，它对于整个社会都有好处（IDB, 2014）。同样的政策工具在巴西也存在，执行政策的是资助创新研究和项目的部门（FINEP），即“高社会影响力的技术开发与传播”（Prosocia）“住宅技术”（Habitare）。在墨西哥则是水利研究与发展专项基金和社会发展专项研究基金。在乌拉圭，网络学习基础计算教育衔接项目（CEIBAL）已经超越了原有的一个学习者和一个笔记本计划，产生了大量的创新技术与社会问题解决方案。

此外，秘鲁已经将技术转移纳入了一些消除贫困的计划当中；这些计划已经在加强生产链和联合企业方面取得了一定成功。例如，提升秘鲁农业的创新与竞争力计划、英加格罗计划（INCAGRO）；技术创新中心网络（CITEs），由生产部管理。后两项计划独立于国家创新体制之外：英加格罗计划已经展现出出色的成果，技术创新中心网络需要更多资金，扩大规模，升级服务。

### 研发增长领域

#### 阿根廷和巴西正在寻找空间自主性

拉丁美洲的一些国家都有专门的航天机构（见表 7.4）。将他们在航天领域的研究投入相加，他们每年会投入超过 5 亿美元。在 20 世纪 80 年代和 90 年代，巴西投入将近 10 亿美元的资金用于发展航天基础设施，研究机构为国家航天研究所（INPE），并在 1993 年，终于发射了第一颗完全在巴西制造的科学卫星（SCD-1）。阿根廷的第一个科学卫星（SAC-B）在 1996 年发射，用于进一步研究太阳系物理和天体物理。巴西和阿根廷都拥有足够的人才和基础设施，能够掌握一些航天技术。两国都充满信心，掌握航天的全套技术：材料科学、工程设计、遥感技术、合成孔径雷达、远程通信、图像处理以及推进器技术。

ARSAT-1 是在拉丁美洲建造的的第一个通信卫星，于 2014 年 10 月发射到了对地静止轨道上。该卫星是由 INVAP 制造（一家国有的阿根廷企业），花费了 2.5 亿美元。因此，阿根廷成为拥有该技术

的 10 国之一。该卫星是 3 颗对地同步卫星中第一个发射的卫星，它们为阿根廷及其他拉丁美洲地区国家服务。ARSAT-2 于 2015 年 9 月在法属圭亚那发射，而 ARSAT-3 在 2017 年发射。

最新一代的科学卫星即将发射。SAOCOM 1 和 SAOCOM 2 地球观测系列卫星将使用遥感数据，它集成了一个合成孔径雷达，是由阿根廷设计和建造的。由阿根廷和巴西合作的 SABIA-MAR 计划将会研究海洋生态系统，碳循环，海洋栖息地描绘，海岸及其灾害，内陆水利以及渔业。还有一个正在开发的项目是新 SARE 系列卫星，它被设计为利用微波及光学雷达，扩展积极远程地球观测。阿根廷也在开发新的发射技术，其研发项目是 TRONADOR I 和 TRONADOR II。

#### 拉丁美洲可持续性科学发展

2009 年，一系列的部长级或其他高级别的拉丁美洲区域论坛都将可持续发展列为优先发展目标（联合国教科文组织，2010）。决策者们认识到，拉丁美洲的一些情况使其需要具体的区域合作研究日程，旨在科学发展的可持续性。

世界上多个生物多样性热点地区和全球最大的陆地碳汇都位于拉丁美洲。该地区拥有世界淡水储备的三分之一以及 12% 的耕地。许多国家拥有利用和开发清洁能源与可再生能源的巨大潜力。

由于自然生态系统的收缩，次大陆的生物多样性损失非常大。自然生态系统的保护与可持续管理还受到了这些因素的影响：农业区域的扩展；土地所有制和农村财产认证的问题。此外，加勒比和中美洲地区还容易受到热带飓风的影响。沿海和流域生态系统也遭到了破坏，这是因为城市化导致污染程度增高，对于燃料的需求造成了资源和能源的开发增多（联合国教科文组织，2010）。

科学家非常关切尼加拉瓜的环境影响——尼加拉瓜计划开凿一条运河，连接大西洋与太平洋，该运河会穿过尼加拉瓜湖，这是中美洲地区的重要淡水水库。2013 年 6 月，尼加拉瓜的科学协会通过了一项法案，它赋予中国香港的一家私有企业 50 年的承包权。截至 2015 年 8 月，这条富有争议的航行通道依然没有动工。

可持续发展中，经济与社会发展有时会有重叠，



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

这种复杂的本质需要人们运用跨学科方法，执行区域研究日程（Lemarchand, 2010）及新的财政计划，旨在支持地区水平的研发及可持续性科学的能力建设（Komiya 等, 2011）。

在过去的 20 年，拉丁美洲国家的关于可持续发展的科研文章的增长率比世界其他地区快 30%。这种趋势强调了拉丁美洲国家对于可持续性科学日益增长的兴趣。但是，拉丁美洲（以及其他一些地方）目前缺少可持续性科学的研究生项目。2015 年，东

京的联合国大学开展了世界上第一个持续性科学的博士项目。拉丁美洲国家的大学也应该开展这种跨学科领域研究的博士项目。

### 可再生能源前景乐观

到 2014 年 1 月，至少 19 个拉丁美洲国家制定了可再生能源政策，至少 14 个国家制定了目标，大部分是与发电有关。乌拉圭计划到 2015 年，其发电所用燃料 90% 利用可再生能源。尽管拉丁美洲电气化程度已经达到 95%，在发展中地区属于比较高的，

表 7.4 拉丁美洲国家航天机构和主要的国家航天技术供应者

国家	机构	英文名称	建立时间	研究项目
阿根廷	国家航天研究委员会 (CNIE)	National Commission for Space Research	1960—1991年	推进系统和火箭开发；CONDOR I&II 项目，能力建设
阿根廷	国家航天活动委员会 (CONAE)	National Space Activities Commission	1991年	航天计划设计规划，科尔多瓦航天中心运营，能力建设。设计卫星SAC-A, SAC-B, SAC-C, SAC-D/Aquarius, SAOCOM 1 和SAOCOM 2, SABIA-MAR, SARE 和推进系统TRONADOR I & II
阿根廷	公立核能航天技术公司 (INVAP)	Public company in nuclear and space technologies	1976年	以下卫星技术设计和建设：SACA, SAC-B, SAC-C, SAC-D/Aquarius, SAOCOM 1 & 2, SABIAMAR, SARE, ARSAT I, II & III
玻利维亚	玻利维亚航天局 (ABE)	Bolivian Space Agency	2012年	在中国开发的通信卫星Tupak Katari (2013年)
巴西	国家航天活动委员会 (CNAE)	National Commission of Space Activities	1963—1971年	航天推进研究，火箭发射，遥感分析，能力建设
巴西	巴西航天局 (AEB)	Brazilian Space Agency	1994年	设计规划卫星：CBERS (中国-巴西地球资源卫星), Amazônia-1 (2015), EQUARS, MIRAX, SCD1, SCD2
巴西	国家航天研究所 (INPE)	National Institute of Space Research	1971年	建造和技术设计以下卫星：SCD-1, CBERS (见AEB), Amazônia-1 (2015), EQUARS, MIRAX, Satélite Científico Lattes, Satélite GPM - Brasil, SARE, SABIA-MAIS
哥伦比亚	哥伦比亚航天委员会 (CCE)	Colombian Space Commission	2006年	筹划空间应用
哥斯达黎加	中美洲宇航空间协会 (ACAIE)	Central American Association for Aeronautics and Space	2010年	正在筹划空间应用；设计一个皮科萨卫星计划 (2016年)
墨西哥*	墨西哥航天局 (AEM)	Mexican Space Agency	2010年	筹划空间研究和应用
秘鲁	秘鲁航天局 (CONIDA)	Space Agency of Peru	1974年	筹划空间研究和应用
乌拉圭	宇航空间和裂变中心 (CIDA-E)	Aeronautics and Space Research and Diffusion Centre	1975年	空间研究及普及
委内瑞拉	玻利瓦尔航天活动所 (ABAE)	Bolivarian Agency for Space Activities	2008年	筹划空间研究及普及

\* 在 1991 年，墨西哥国立自治大学 (UNAM) 开始建造科学卫星。第一颗卫星 (UNAMSAT-1) 在 1996 年发射时摧毁；UNAMSAT-B 在轨运行一年时间。

注：关于 CBERS 项目细节，见《联合国教科文组织科学报告 2010》巴西章节。

来源：作者编撰。

但是能源获取仍面临挑战：大约 2 400 万生活在农村和偏远地区的人口还用不上电。

大部分拉丁美洲国家都制定了规章制度，采取了财政刺激措施（见表 7.5），驱动可再生能源的配置。对于公开竞标的利用在近些年产生了很好的效果。巴西、萨尔瓦多、秘鲁和乌拉圭都在 2013 年进行招标，解决其 6.6GW 的可再生能源发电能力。由于可再生能源的开发环境改善，这些国家吸引了很多本国和国际投资者。

尽管可再生能源开发环境改善，巴西政府依然削减了其能源研究经费，从 2.1%（2000 年）降到 0.3%（2012 年）。可再生能源首当其冲，包括生物乙醇行业。大部分公共投资都用于开发巴西东南海岸外的深海石油和天然气（见第 8 章）。

对于环保技术的应用，如生产风力涡轮机已经在该地区广泛开展。但是由于各地的电力市场结构和相关法规各不相同，一定程度地影响了区域电力市场的整合。另外，由于缺少电力传输的基础设施建设，有一些项目被耽误了。目前主要的障碍是，

各国的可再生能源发电的供给波动不稳，想要改变这种不稳定是极其困难的。

尽管如此，拉丁美洲展现出前所未有的增长，未来的扩展更是大有机会。2014 年，巴西在水力发电（89GW）和生物柴油/乙醇生产方面排名世界第二，太阳能热水（6.7GW）排名第五，风力发电（5.9GW）排名第十。墨西哥是全世界地热能发电（1GW）第四大的国家。智利和墨西哥都提高了他们风力和太阳能发电的能力。乌拉圭提高了其人均风力发电能力，远超其他国家。其他创新应用也正在增多，如在墨西哥，有太阳能食品烘干机；在秘鲁，利用太阳能加工水果和咖啡。为了使这些项目能够完全实现，各国需要出台工业和技术发展的长期刺激方案。

### 信息通信技术大力发展

拉丁美洲地区利用了世界上 5% 的云服务，这比它占全球国内生产总值的比值要低（2013 年为 8.3%，见表 1.1）。尽管如此，云服务的预计年增长率为 26.4%，这意味着拉丁美洲会比西欧更快地增加云服务的应用。拉丁美洲在云计算方面的强劲势头

表 7.5 2015 年拉丁美洲关于可再生能源已有的规章政策和财政刺激方案

国家	规章政策						财政刺激方案和公共资助				
	上网电价/附加费	电力定额/可再生能源标准	净电量结算	生物燃料/强制	热能/强制	招标	资本金，资金或回扣	投资或生产信用额	销售税、能源税、碳税、增值税或其他税的减免	能源生产支付	公共投资、贷款或奖励
阿根廷	●		●	●		●	+	+	+	+	+
巴西			●	●	●	●		+	+		+
智利		●	●			●	+	+	+		+
哥伦比亚			●	●				+	+		+
哥斯达黎加	●		●	●		●			+		
多米尼加共和国	●		●			●	+	+	+		+
厄瓜多尔	●			●		●			+		+
萨尔瓦多						●		+	+	+	+
危地马拉			●	●		●		+	+		
洪都拉斯	●		●			●		+	+		
墨西哥			●			●		+			+
尼加拉瓜	●								+		
巴拿马	●		●	●		●		+		+	
巴拉圭				●					+		
秘鲁	●	●		●		●			+		+
乌拉圭	●		●	●	●	●	+		+	+	+

注：玻利维亚、古巴和委内瑞拉数据缺失。VAT 是增值税。

来源：REN21（2015 年）《可再生能源 2015：全球统计报告》，第 99 ~ 101 页。21 世纪可再生能源政策网络：巴黎。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

已经被证实：预计从 2011 年到 2016 年间，该地区通过云数据中心分配的计算工作量将会从 70 万增加到 720 万。复合年均增长率达到 60%（ECLAC, 2015c）。

然而拉丁美洲的企业在采用信息通信技术时面临很多困难。它们在采购硬件软件、维护设备和利用技术进行生产方面都有很高的固定成本。这是因为它们的信息通信技术素质不高（IDB, 2014）。另外一个影响宽带服务推广的关键问题是与人均收入相比的高服务费。在欧洲，经济服务费率大约是人均收入的 0.1%，但是在拉丁美洲，该数值却很高：在智利和墨西哥是 0.6%，在玻利维亚则是 21%（CEPAL, 2015）。

在过去 20 年，哥斯达黎加的技术部门已经发展成为拉丁美洲诸多极具活力的经济部门中的一个。哥斯达黎加技术部门有超过 300 家公司，他们主要关注开发软件，供给本地以及国际市场。哥斯达黎加的工业还在生产和高技术出口发挥了重要作用，尽管英特尔的离开将会影响这部分市场。

一些专项基金和税收激励措施的推出，使得软件行业可以发挥作用，改善中小企业的生产和创新能力。竞争基金的成功案例：一个是之前提到的阿根廷的 FONSOFT，另一个是墨西哥的 PROSOFT。这两个基金都有着一系列政策工具，旨在改善软件生产的质量，培养学术界与工业的联系。这些专项基金强调各部门的合作：公立研究机构，技术转化，延伸服务，出口推广和工业发展。

一项美洲开发银行的研究（BID, 2014）预测，到 2025 年为止，布宜诺斯艾利斯、蒙得维的亚、圣何塞、科尔多瓦和圣地亚哥将会成为信息通信技术和软件行业发展的五个最重要的地点。到那时，拉丁美洲业务流程外包预期解决 120 万人的就业，产生 1 850 万美元的销售额。

### ……还有生物技术

拉丁美洲的生物技术研究创新有着很好的记录（Sorj 等, 2010, Gutman 和 Lavarello, 2013; RICYT, 2014）。尽管大部分的生物技术取得的进步都集中在一部分发达国家的研究中心和企业，拉丁美洲国家的一些公立研究机构也自 20 世纪 50 年代中期开始取得了一定进展。但是，这些机构的网络和节点大多在发达国家，进而相关技术也不会自动的转化成

生产力。这种情形给本地发展了广大的机会。

直到现在，生物技术的投资大多用于高等教育和培养公共部门的人才，而非用于研发。这导致本地私有企业从事研发活动非常艰难。如上述内容显示，在一些国家，农业和卫生消耗了投资的大部分。该地区 25% 的文章发表是与生物科技有关的，22% 是与医学有关（见图 7.8）。在医药领域，最多产的机构是米纳斯吉拉斯联邦大学（巴西），在农贸领域，则是 Embrapa（巴西）、INTA（阿根廷）和 INIA（乌拉圭）。

有相当数量的企业专注于技术转化（Gutman 和 Lavarello, 2013; Bianchi, 2014）。该地区最具创新性的生物技术公司有：Grupo Sidus（Biosidus 和 Tecnoplant），Biogénesis-Bagó, BioBrás-Novo Nordik, Biommm, FK Biotecnología, BioManguinos, Vallée, Bio Innovation, Bios-Chile, Vecol 和 Orius。

据巴西国家工业联合会表示，巴西农业创新系统研究的主要区域是生物技术、生物反应器、植物和动物辅助生殖、森林生物技术、种质收集和保护、植物对于生物和非生物逆境的抵御能力、转基因有机物和生物勘探。公共部门与私有企业订立的研发合同也有几例。Embrapa 正在与以下机构共同开展研究：孟山都（美国）、巴斯夫股份公司（德国）、杜邦（美国）和先正达（瑞士）。在巴西还有与非营利组织针对种子生产制定的研发合同，如 Unipasto 和 Sul Pasto，还有一些基金会（Meridional, Triângulo, Cerrado, Bahia 和 Goiás）。

生物技术项目是一个很好的例子，表现了次区域的合作，它们利用已有的研究技能来提高在 MERCOSUR 内的生产领域的竞争力。<sup>①</sup> 第二阶段即 Biotech II 提到了一些区域项目，将生物技术创新与以下方面联系起来：人类健康（诊断、预防和开发疫苗对抗传染疾病、癌症、II 型糖尿病和自身免疫疾病）、生物量生产（传统和非传统作物）、生物燃料精细化处理和对于副产品评估。为了回应参与企业的对于投资回报的需求，以及欢迎更多合作伙伴（如欧洲）的参与，新的准则被加入研究项目之中。

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

## 各国概况

联合国全球科技创新政策工具观察站（GO → SPIN）提供了拉丁美洲及加勒比地区所有 34 个国家的创新体系的完整描述。每六个月，相关数据就会更新一遍。考虑到所属地区国家众多，我们在此只总结了几个自 2010 年有重要发展的国家，同时这些国家的人口数也大于 1 000 万。对于巴西创新体系的描述请见第 8 章。

### 阿根廷

#### 科技创新的投资正在增加

阿根廷经历了长达 10 年的强势增长（每年增长约 6%，一直到 2013 年），这种势头部分上归功于大宗商品贸易价格较高。由于大宗贸易的繁荣阶段结束了，增加的补助金和维持强硬货币，还有其 2001 年债务危机遗留的问题，已经开始对贸易产生不利影响。阿根廷经济在 2014 年只增长了 0.5%，良好的公共消费（+2.8%）被 12.6% 的进口减少和 8.1% 的出口减少抵消了（ECLAC, 2015a）。2015 年第一季度，阿根廷失业率达到 7.1%。国会因此出台法案，削减微型企业雇主供款，减少能够创造工作岗位的大型企业的工资税。

2008—2013 年，阿根廷的研究基础设施以前所未有的速度扩展着。自 2007 年起，政府建造了总计超过 10 万平方米的实验室<sup>①</sup>，到 2015 年 9 月还会增加 5 万平方米。在此期间，研发支出几乎翻了一倍，研究人员增加了 20%，科研文章发表量增加 30%（见图 7.5、图 7.6 和图 7.8）。

2012 年，科学技术和生产创新部展开了《国家科学技术创新计划：创新阿根廷 2020》。该计划优先发展科技最欠发展的地区，向这些地区输送 25% 国家科学技术研究委员会（CONICET）的新岗位。该计划由六个战略领域组成：农用工业；能源；环境与可持续发展；卫生；工业；社会发展。此外还有三个通用技术：生物技术、纳米技术和信息通信技术。

科学技术和生产创新部在 2009 年创立了阿根廷



专项基金（FONARSEC），加快了横向政策工具向纵向政策工具的转变。其目的在于建立公私伙伴关系，从而提高以下部门的竞争力：生物技术、纳米技术、信息通信技术、能源、卫生、农贸、社会发展、环境和气候变化。

2015 年建立的科学技术创新跨学科研究中心（CIECTI）将会大力提升科学技术和生产创新部。政府部门将会从该中心所做战略研究的报告中获取参考，预测未来的形势发展，从而制定相关政策。

2007—2013 年，每十名阿根廷全时工作当量研究者中就有一名参与到某种形式的国际合作中，这些在国外的合作项目总共有 1 137 个。在一些情况下，阿根廷研究者要与刚刚在阿根廷研究机构完成实习（作为他们博士后培训的一部分）的外国研究者共同合作。

### 玻利维亚

#### 关注社群主义与生产研究

玻利维亚继续展现出良好的发展态势：2014 年增长率为 5.4%，2015 年预计达到 4.5%（ECLAC, 2015a）。政府正在推进油气行业工业化，天然气和锂开采。为此政府推出了投资促进法（2014 年）和采矿与冶炼法（2014 年）。其他项目包括推进电力向阿根廷和巴西的出口（ECLAC, 2015a）。

2005 年选举上台的政府推行了一种社群主义生产模式，确保生产有盈余，满足集体需求，从资本主义向社会主义过渡。据此模式，可以实现盈余的四个战略经济部门是石油工业、采矿业、能源和环境资源。新的模式没有利用这些部门的盈余去驱动出口，而是去发展能够促进就业的部门：生产、旅游、工业和农业。

自 2010 年开始，玻利维亚的科技创新政策已经由教育部负责。研究机构战略计划 2010—2014 已经具体提出了一系列的项目，包括玻利维亚科学信息与技术体系（SIBICYT）和玻利维亚创新体系。在该计划内的创新研究科学与技术项目为以下政策工具打下了基础：

■ 在国家公立技术研究所开展社群主义生产研究。

<sup>①</sup> 参见：<http://spin.unesco.org.uy>。



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

- 创立研究创新中心，发展纺织、皮革、木材和骆驼毛产品——玻利维亚在全世界羊驼数量第一。
- 建立生物多样性、食品生产和水土管理的研究创新网络——一些网络有超过 200 名研究人员，他们来自公共以及私有研究机构，这些机构分布在各种区域与国家工作组中。
- 为科技创新设立基金。

### 智利



#### 渴望拥抱知识经济

2014 年，智利经济增长了 1.9%，相比 2013 年的 4.2% 下降明显。预计在 2015 年其经济增长率会增加到 2.5%，其驱动因素是公共支出的增长以及对外经济的积极发展（ECLAC，2015a）。智利是拉丁美洲地区最主要的国外直接投资接受者。仅在 2014 年，它就接受了超过 220 亿美元的投资。智利有着很高的私有教育资金，比任何经济合作与发展组织国家都要高，其教育支出的 40.1% 是来自私有部门的（经济合作与发展组织国家的平均值是 16.1%）。参加 PISA2012 数学竞赛的拉丁美洲国家中，智利得分最高，但是距离经济合作与发展组织国家的平均分还差 71 分。

智利的国家创新体系是由总统办公室领导的，接受国家竞争力创新委员会（CNIC）的直接指导。该委员会为国家创新战略提供总体大纲。部门间创新委员会先要评估这些大纲内容，后要制定短期、中期和长期国家科技创新政策；它还监管国家创新战略的执行。

教育部与经济部在部门间创新委员会中发挥了领导作用。它们通过主要公立研究机构参与领导，这些机构关注科技创新，它们有国家科学技术研究委员会（CONICYT）和促进生产企业（CORFO）的“创新智利”（InnovaChile）一翼。后者通过资助中小企业<sup>①</sup>和培养早期种子资本工业来支持高增长潜力经济部门。

政府推出的《2014—2015 生产力、创新和经济增长日程》反映了该国经济从基于自然资源向立足知识转变。其做法是经济多样化以及支持有高

增长潜力的经济部门。促进生产企业是该建设的重要伙伴。

到 2012 年 3 月，政府已经调整了研发税收信用框架，使企业创新更加便利。这项改革废除了与外国研究中心合作资格的要求，以及公司的年均净收入投入研发的比值至少为 15%。在一项有所争议的动议中，所有矿业单位的收入一部分被提供给优先发展部门的研发。

2015 年 1 月，米歇尔总统建立了总统委员会，其中包括“科技为智利”主题中的 35 位专家。他们的任务是，制定一份议案，促进科技创新和广泛的科学文化。他们正在考虑建立一个科学与技术部。

### 哥伦比亚



#### 对于创新的极大关注

哥伦比亚经济在 2014 年增长 4.6%。2015 年经济预期有所下滑，但是仍旧保持在 3.0% 到 3.5%（ECLAC，2015a）。2015 年 6 月，哥伦比亚政府实施了一系列反商业周期政策，它们被总称为生产和就业刺激计划，以此鼓励投资，控制经济放缓。

哥伦比亚正在准备加入经济合作与发展组织，采用并实施各项措施，发展以下领域：公共管理、商贸、投资、财政措施、科技创新、环境、教育等。

哥伦比亚创新体系是由两个部门协调管理：国家计划部，哥伦比亚科学发展研究所（Colciencias）。2009 年，哥伦比亚科学发展研究所调整成为科学技术创新部，制定、协调、执行和实施相关公共政策，遵守国家发展计划和相关项目要求。

2012 年，哥伦比亚政府创立 *iNNpulsa Colombia*，与国家发展银行共同支持创新和提升竞争力。其 2012—2013 年期间的预算达到 1.38 亿美元。而哥伦比亚科学发展研究所创新管理项目的 70% 被用于支持微型企业和中小企业（2013 年预算达到 2 000 万美元）。自 2009 年以来，哥伦比亚科学发展研究所每年分配 50 万美元以支持企业与学术界合作的项目。普通版税系统基金也开始了区域发展，关注相关的科技创新。

<sup>①</sup> 参见：[www.english.corfo.cl](http://www.english.corfo.cl)。

2010年到2014年间，哥伦比亚科学发展研究所制订了一系列战略计划，加强科技创新政策，例如《2025年展望》，它计划在2025年之前，将哥伦比亚提升为拉丁美洲最具创新国家的前三位，成为世界生物技术的领导者。其目的是使哥伦比亚能够提供本地、区域和全球级别的解决方案，解决诸如人口过剩、气候变化的问题。还要建立人才中心，攻克虫媒疾病，促进各个领域合作，如卫生、化妆品、能源和养殖业。

《2025年展望》提出，截至2025年，要提供3000个新的博士学位，每年1000项专利，与11000家企业合作。该计划将在2011—2014年分配6.78亿美元，提供给公立和私营部门的研究者。2014年，政府出台了人才回国计划，吸引500名博士学位拥有者在接下来四年中回国从事研究工作。

## 古巴



### 准备推出激励措施吸引投资者

古巴经济在2014年增长1.3%，预计2015年增长4%。在2014—2015年，11个优先发展部门被确认，开始吸引外国投资。其中包括农业食品行业；普通工业；可再生能源；旅游业；石油和矿产；建筑业；以及医药和生物技术（ECLAC, 2015a）。

2015年古巴和美国关系正常化，古巴开始建立有效法律制度，提供坚实的金融刺激方案，保障投资者利益。古巴已经成为拉丁美洲大学学生留学的热门国家（见第181页）。

2008—2013年，古巴的科研文章发表量增长11%，即便研发总支出占国内生产总值的比值从0.50%降到了0.41%。2014年，古巴政府建立了科学创新基金（FONCI），旨在通过促进商业创新，提高科学对社会经济和环境的影响力。这对于古巴来说是一个重大突破，因为到目前为止，研发资金主要来自公共开支。

## 多米尼加共和国



### 经济增长限制在经济“飞地”上

从拉丁美洲地区范围看，多米尼加共和国经济增长是很高的。在2013年之前的12年里，平均增

长率为5.1%。但是这种增长并不意味着消除贫困和不平等；多米尼加共和国与其他拉丁美洲国家的情况不符。此外，其经济增长主要集中在所谓经济“飞地”上，即包价旅游，出口加工区和矿产行业。这些都与广义经济联系微弱。

考虑到驱动近期经济增长的主要部门构成，人们不难发现传统工业研究密集度指标（高科技出口或专利）几乎没有什么表现力（见图7.3和图7.9）。由联合国贸易与发展会议（2012）报道的创新调查显示，很少有企业自掏腰包投资研究，这说明企业获得的公共支持很少，与非商业部门的联系微弱。

2010年1月的宪法改革将现有的国家高等教育、科学和技术秘书处提高到了部级地位。高等教育、科学与技术部（MESCYT）被赋予了发展国家科学技术重点领域的责任，还要实施一个促进商业化的国家计划。该部的《科学技术创新战略计划2008—2018》确定了各个领域研究的优先级：

- 生物技术。
- 基础科学。
- 能源，重点在可再生能源和生物燃料。
- 软件工程和人工智能。
- 加工、生产、产品服务的创新。
- 环境和自然资源。
- 卫生和食品技术。

在对多米尼加共和国，由联合国贸易与发展会议科技创新政策推荐了一系列重要的改革方针，帮助那些优先部门汇聚公立部门和私有部门的力量。这些改革建议包括了科技创新公共投资的增加，通过公共采购和确立研究人员的正式地位来促进科技创新需求（联合国贸易与发展会议，2012）。

## 厄瓜多尔



### 投资未来的知识经济

厄瓜多尔2014年经济增长3.8%，但是2015年预计增长率降低到1.9%。厄瓜多尔原油的平均价格从2013年的每桶96美元降到了2014年的每桶84美元。这意味着在2014年厄瓜多尔的原油出口损失5.7%的价值，尽管出口量增加7%（ECLAC, 2015a）。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

在 2008 年到 2013 年期间，研发支出总量按购买力平价美元计算翻了 3 倍。研究人员人数翻了一倍（见图 7.6），科研成果增长 50%（见图 7.8）。在过去 10 年，公共投资在教育领域增长 3 倍，从 0.85%（2001）涨到 4.36%（2012），其中四分之一是投资在高等教育的（1.16%）。教育投资的急剧增长是政府战略的一部分。政府通过减少厄瓜多尔香蕉和石油的收入，努力发展知识型经济。大范围的高等教育改革确立了知识经济必需的两个支柱：素质培训和研究。2010 年，高等教育法确定了四所旗舰大学：Ikiam（见专栏 7.4）、Yachay、国家教育大学和国家艺术大学。法律还规定了教育免费，建立了学生奖学金系统，给那些有机会获得大学教育的人上学的机会。2012 年，几所私立大学因为无法满足法律规定的要求而不得不关闭。

厄瓜多尔的高等教育、科学、技术和创新秘书处（SENESCYT）部署了几项旗舰项目，包括一个精心设计的奖学金制度，给那些在国外攻读博士学位的研究生提供资助。此外还有建立知识城市项目，该项目是模仿中国、法国、日本、韩国、美国的类似项目。Yachay（在盖丘亚族人的语言中意为知识）是一个城市，计划发展成技术创新和知识密集型行业的聚集地，融合各种理念、人才和一流的基础设施。这些要素足以把 Yachay 打造成美好的生活（Buen Vivir）城市。该城市有五个知识支柱：生命科学、信息通信技术、纳米科学、能源和石油化工。Yachay 将建立厄瓜多尔第一个实验技术研究大学。该机构将与其他公立和私立研究机构、技术转

化中心、高科技公司和农业和农工业社群建立联系，从而成为拉丁美洲第一个知识枢纽。

2013 年，一项法律得到通过，确定了科研人员的地位，并计划创造更多不同类型的研究者。这项法律为研究人员特殊津贴创造可能，津贴将根据他们的研究类型而确定。

### 危地马拉



#### 需要培养人才

危地马拉在 2014 年的经济实际增长率为 4.2%，相比 2013 年的 3.7% 有所增长。经济增长的原因是私人消费者带动内需，还有较低的通货膨胀，工资的提高以及银行借贷给私有部门的高额资金（ECLAC, 2015a）。

自从 2006 年起，教育领域的公共支出一直稳定在 3% 左右，而其中只有八分之一用于高等教育。该数据来源于联合国教科文组织统计研究所。此外，在 2008 年到 2013 年间，教育领域的总支出从占国内生产总值的 3.2% 降到了 2.8%。在同一时间，研发支出总量下降 40%（购买力平价美元），全时当量研究人员数量下降 24%。尽管科研产出增加 20%（见图 7.8），该结果相比其他拉丁美洲地区国家略显一般。如果我们将危地马拉与马拉维（与危地马拉国土面积和人口相当）做比较，我们会发现危地马拉的国内生产总值是马拉维的 10 倍，但是马拉维的科研文章发表量却是危地马拉的 3 倍。这说明危地

#### 专栏 7.4 Ikiam：位于亚马孙中心的大学

厄瓜多尔的基多和瓜亚基尔两座城市集中了全国近半数的大学和理工学院。Ikiam 大学（ikiam 在舒阿人的语言中意为“森林”）于 2014 年 10 月建校，它位于亚马孙的心脏地带。首批 150 名学生发现，他们的学校包围的 93 公顷面积内，生存着丰富多样的物种。这片保护区为 Ikiam 大学的学生和研究员提供了天然的实验室。这些学

生主要在此学习医药学和自然资源可持续管理。

厄瓜多尔的目标是把 Ikiam 大学变成厄瓜多尔教学与研究的世界一流大学。所有的教授都有博士学位，近半数外国教授。大学为大一学生提供程度相当的项目，弥补他们入学前任何的学术上的不足。

在 2013 年 12 月，一个国际工作坊在米萨花里（纳波省）

建立，分析 Ikiam 大学未来的学术项目，以及该大学的组织结构和研究战略。有 10 名厄瓜多尔科学家参与其中，另外还有 53 名科学家来自澳大利亚、比利时、巴西、加拿大、德国、法国、荷兰、南非、西班牙、英国、美国和委内瑞拉。

来源：www.conocimiento.gob.ec.



马拉已经陷入了西西弗斯陷阱。

国家科学技术委员会（CONCYT）以及科学技术秘书处（SENACYT）现在正在协同管理危地马拉的科技创新，并在该地区负责执行相关政策。在2015年，国家科学技术创新计划已经规划到2032年，并将取代现有的发展计划。危地马拉有着相对宽泛的资助机制，包括科学技术支持基金（FACYT），科学技术发展基金（FODECYT）以及国际科学技术发展计划多重支持基金（MULTICYT）。这些都得到了技术创新基金（FOINTEC）以及科学技术应急活动基金（AECYT）的补充。在2012年到2013年，泛美开发银行的一笔资金帮助了这些基金的顺利运营。

## 墨西哥



**目标为研发支出总量占国内生产总值比率达到1%，但是没有具体的时间规定**

墨西哥是继巴西之后的拉丁美洲第二大经济体，2014年经济增长2.1%，预计在2015年将有所增长（约2.4%），消息来自联合国拉丁美洲和加勒比经济委员会（ECLAC）。在2014年到2015年，墨西哥与欧盟国家展开密集会谈，讨论建立新的自由贸易协定。据墨西哥政府消息，这些会谈目的在于更新2000年签订的旧协议，从而使得墨西哥的产品服务能更好地进入欧洲市场，强化联系并创造跨大西洋的自由贸易区（ECLAC, 2015a）。

在2008年到2013年间，研发支出总量（购买力平价美元）和科研产出增长了30%（见图7.8），全时当量研究人员增长20%（见图7.5）。为了改善国家创新体系治理，政府在2013年建立了科学技术创新协调办公室，该办公室受总统办公室管辖。同年，国家科学技术委员会（CONACYT）被确立为墨西哥科技创新的首要管理机构。

《国家发展规划2013—2018》提出，发展科技创新是可持续经济社会发展的支柱。它还提出了科学技术和创新特别计划2014—2018，旨在将墨西哥打造成为知识经济体，达到一个常规目标即研发支出总量占国内生产总值比率达到1%。但是并没有提出具体时限。

在2011年到2013年间，国家优质研究生计划

中的博士研究生项目从427个增加到了527个。在2015年，国家科学技术委员会支持了约59 000名研究生奖学金获得者。墨西哥正在将高等教育项目重新导向培养企业家技能和文化。在2014年，国家科学技术委员会主席计划创造574个新岗位供给年轻研究人员，这些席位通过竞争上岗。2015年席位又增长了225个。在2011年到2013年间，研究基础设施的公共支持增长了十倍，从3 700万美元增长到1.4亿美元。

墨西哥通过其领域创新基金（FINNOVA）创造或强化了技术转化办公机构，鼓励相关知识研究机构与私营部门通过资讯、专利和创业的手段建立联系，进而驱动墨西哥成为知识型经济体。同时，国家科学技术委员会还通过其创新刺激计划鼓励企业进行创新，该计划从2009年到2014年期间，预算从2.23亿美元增长到了5亿美元。

在2013年，墨西哥提出了一个新的国家气候变化战略，计划提高能源利用率5%，该目标的设立对象是国家石油公司PEMEX，提高传输和分销石油的效率2%，提高火电厂燃烧石油的燃料效率2%。该目标旨在利用本土研究和新的专项资金，即CONACYT-SENER。它支持该地区能源效率、可再生能源和清洁绿色技术的问题解决方案。

为促进地区发展，2009年政府建立了地区科学技术创新发展研究资金（FORDECYT），从而补充了已有的混合基金（FOMIX）。地区科学技术创新发展研究资金从国家科学技术委员会以及州基金获得资金，促进本州以及县的研发。新的贡献比率计划重新划定了两个资金来源的比为3:1，在2013年，该基金动员了1 400万美元的资金。

## 秘鲁



### 促进创新的新基金

2014年秘鲁经济增长2.4%，2015年预计增长3.6%。增长原因为矿业产出的需求增加，此外还有更高的公共支出，以及由低利率和信贷便利创造的金融刺激（ECLAC, 2015a）。

研发支出总量预计占国内生产总值的0.12%（见文章：J. Kuramoto in Crespi 和 Dutrénit, 2014）。秘鲁的研发创新政策是由几个机构协同管理：国家科学



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

技术委员会和技术创新委员会（CONCYTEC）。自 2013 年起，国家科学技术委员会和技术创新委员会已经围绕部门委员会主席开展工作。国家科学技术委员会和技术创新委员会的运营预算从 2012 年的 630 万美元飙升到 2014 年的 1.1 亿美元。

国家科学技术创新规划 2006—2021 年主要关注以下几点：

- 关注生产部门需求，以此获得研发成果。
- 增加优秀研究员和专业人员的数量。
- 增加研发中心的质量。
- 合理化科技创新网络和系统信息。
- 强化国家创新体系的管理。

2013 年，政府创建了创新科学技术框架基金（FOMITEC），分配 2.8 亿美元给金融经济工具的设计和运行，促进研究创新的发展，进而提高竞争力。国家科学技术研究和技术创新基金（FONDECYT）在 2014 年获得了 8 500 万美元的资金，比上年资金有所增长。

政府创建了奖学金项目，供给那些想要在国外攻读博士的学生（约 2 000 万美元），还有那些想在本地大学深造的学生（1 000 万美元）。

### 委内瑞拉



#### 科研产出减少

2014 年委内瑞拉经济缩水 4%，通胀率达到两位数（ECLAC, 2015a）。全时当量研究人员从 2008 年到 2013 年增长 65%，该数字在拉丁美洲地区是最高的。科研产出却在过去十年里减少了 28%（见图 7.8）。

2010 年，科学技术创新组织法（LOCTI）的相关条例经历了改革，要求工业部门和商业部门中收入较高的单位缴纳特别税，支持实验室和研究中心发展。政府优先发展了一些领域，所以资源会优先分配到这些领域，包括：食品农业；能源；公共安全；住房和城市化；公共卫生。那些与气候变化、生态多样性相关的领域也有所规划，由环境部管理。

经历了 2015 年一系列部门改革，大学教育、科

表 7.6 2010—2014 年拉丁美洲和加勒比地区拥有科研文章发表量最高的研究机构

人口超过 1 000 万的西语国家

阿根廷	国家科学技术研究委员会 (51.5%)	布宜诺斯艾利斯大学 (26.6%)	拉普拉塔国家大学 (13.1%)	科多巴国家大学 (8.3%)	玛尔的普拉塔国家大学 (4.3%)
玻利维亚	圣安德列斯大学 (25.2%)	圣西蒙大学 (10.7%)	热内莫雷诺自治大学 (2.6%)	诺尔-坎普-摩卡多国家历史博物馆 (2.2%)	玻利维亚圣帕布罗天主教大学 (1.5%)
智利	智利大学 (25.4%)	智利天主教大学 (21.9%)	康塞普西翁大学 (12.3%)	瓦尔帕莱索天主教大学 (7.5%)	智利奥斯托大学 (6%)
哥伦比亚	哥伦比亚国家大学 (26.7%)	安提欧奎大学 (14.6%)	安第斯大学 (11.9%)	瓦尔大学 (7.8%)	哈威立雅大学 (4.6%)
古巴	哈瓦那大学 (23.4%)	玛塔阿布拉维中央大学 (5.5%)	基因工程和生物技术中心 (5%)	奥连特大学 (4.9%)	佩德罗-库尔热带医药研究所 (4%)
多米尼加共和国	佩德罗-亨利奎兹-乌雷纳国家大学 (8%)	圣多明各技术研究所 (6%)	农业部 (4%)	圣母与圣师天主教大学 (3%)	普拉扎-萨路德综合医院 (3%)
厄瓜多尔	圣弗朗西斯科-德奎多大学 (15.0%)	厄瓜多尔天主教大学 (11%)	喀家技术大学 (6.0%)	国家理工学院 (5.4%)	昆卡大学 (3.7%)
危地马拉	瓦尔大学 (24.4%)	圣胡安德迪奥综合医院 (3.0%)	圣卡洛斯大学 (2.5%)	公共卫生和社会援助部 (2.0%)	
墨西哥	墨西哥自治大学 (26.2%)	墨西哥理工研究所 (17.3%)	墨西哥城市自治大学 (5%)	普布拉自治大学 (2.1%)	圣路易-伯托斯大学 (2.9%)
秘鲁	卡耶塔诺-赫雷迪亚大学 (21.6%)	圣马考斯大学 (10.3%)	秘鲁天主教大学 (7.5%)	国际马铃薯中心 (3.6%)	拉-莫尼拉农业大学 (2.5%)
委内瑞拉	委内瑞拉中央大学 (23%)	IVIC (15.1%)	希蒙玻利瓦尔大学 (14.2%)	安地斯大学 (13.3%)	祖拉大学 (11.1%)

来源：作者编撰。基于汤姆逊路透 SCIE 网站。

学、技术部门负责协同科技创新政策。

网络刊物 *Piel-Latinoamericana* 报告，委内瑞拉2013年从医学院毕业的1800名学生，有1100名已经离开了委内瑞拉。具体数字无法确定，委内瑞拉医学数学和自然科学学院的校长说道，很多研究人员已经在过去十年移民他国，大部分都是科学家和工程师，因为他们不再对政府政策抱有幻想。这又是一个西西弗斯陷阱的案例。

## 结论

### 逃脱西西弗斯陷阱

根据古希腊神话，西西弗斯是最足智多谋的人，但是他长期以来的虚伪惹怒了神灵，导致众神惩罚他推一块巨型圆石上山，然后眼睁睁看着巨石滚落山下，一次又一次直到永远。弗朗西斯科·萨西斯蒂（2004）利用了西西弗斯做比喻，描述发展中国家创造本土研究和创新时所面临的重复出现的困难。

拉丁美洲的科技创新政策的发展史就像是西西弗斯的命运。20世纪60年代，重复出现的经济政治危机直接影响了科技创新政策的设计以及其在供给侧和需求侧的表现。长期的公共政策缺乏连续性，大多数国家公共管理表现差，导致了在近几十年来，一直缺乏有效的科技创新政策。在拉丁美洲国家，没过多久就有一个新的政党或团体执政，立即出台一整套新的法律和政策。国家创新体系就像西西弗斯，看着原来已有的政策像巨石一样又滚回了山下，因为国家又出台了新的政策。“科学与技术的山头会不断长高，这使得西西弗斯的任务变得更加艰巨，因此，保持巨石维持在山高处，这是非常必要的……”（Sagasti, 2004）。

自从20世纪90年代结构调整之后，新一代科技创新工具产生，深刻地改变了研究生态，法律框架和研究创新刺激方案。在一些国家，这大有裨益。但是为什么拉丁美洲国家和发达国家的差距没有缩小？这是因为拉丁美洲国家没有克服以下的困难。

第一，拉丁美洲经济并不注重那些可以引领科学创新的生产类型。在拉丁美洲出口中，制成品份额不到30%，除了哥斯达黎加和墨西哥外，各国商品出口中只有不到10%是高科技产品。除了巴西外，

各国研发支出总量维持在1%以下，其中商业部门只贡献三分之一。这种情况保持了数十年，很多其他的发展中国家早就超越了该数字。在私有部门的研发密集度（表现为销售的百分比）不超过0.4%，比欧洲（1.61%）或OECD（1.89%）都要低（IDB, 2014）。最近一项阿根廷的调查显示，研发支出占销售总额比在2010年到2012年间，在小公司为0.16%，中型公司为0.15%，大型公司为0.28%（MINCYT, 2015）。拉丁美洲的创新资本储量（占国内生产总值13%）远低于OECD国家（占国内生产总值30%）。此外，在拉丁美洲，该储量主要是供给高等教育，与经济合作与发展组织国家的研发支出形成对比（ECLAC, 2015c）。

第二，研发的微不足道的投资反映出科研人员数量的不足。尽管在一些国家已经有所改善，如阿根廷、巴西、智利、哥斯达黎加和墨西哥，科研人员数量还是很低。缺乏受训的人员限制了创新，尤其是在那些中小企业中。有约36%的公司难以找到适当的研究者，该数值比世界平均值21%和OECD国家的15%高。拉丁美洲公司因为人力短缺而面临的运营困难，比南亚企业高3倍，比亚太企业高13倍（ECLAC, 2015b）。

第三，教育系统没有能针对科学技术人才短缺做出有效方案。尽管高等教育机构和毕业生数量在增加，但是总量仍是不足，而且还只停留在科学与工程领域。在六大知识领域的本科和博士毕业生份额（见图7.4）显示出严重的结构弱点。有60%的本科毕业生和45%的博士毕业生在社会科学和人文科学领域获得学位。此外，只有一小部分（24%）的科研人员在拉丁美洲的企业中工作，而在经济合作与发展组织国家该数字是59%。在阿根廷、巴西、智利、哥伦比亚和墨西哥，私有部门缺少工程学硕士。

第四，专利申请证实了拉丁美洲经济并不寻求提高技术竞争力。每百万居民专利申请数量，在2009年到2013年间，最高的有巴拿马、智利、古巴和阿根廷，而其他国家都非常低。拉丁美洲在尖端领域<sup>①</sup>申请的专利数只有同期高收入国家的1%。

<sup>①</sup> 这些领域有电子机械、装备、能源、数字通信、计算机技术、测量和医学技术。

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

在过去 10 年，阿根廷、智利、墨西哥和乌拉圭都紧跟巴西，从水平资助机制转向垂直资助机制，如推出专项基金。由此，它们推动了相关领域的科研表现，增加了生产力，如农业、能源和信息通信技术。随后，他们实施了专门政策，推出激励机制，促进战略技术发展，如生物技术、纳米技术、空间技术和生物燃料。这项战略已经有所成效。

第二集团国家采取了一系列资助机制，促进本地研究和创新，这些国家是：危地马拉、巴拿马、乌拉圭和秘鲁。其他国家也通过专门项目提升竞争力，如多米尼加共和国和萨尔瓦多。

总之，为了逃脱西西弗斯陷阱，拉丁美洲需要解决以下问题：

- 改善治理：政治稳定、政府效能、贪腐控制。
- 设计长期的公共政策，可以在多届政府中延续。
- 吸引更广泛范围的投资人，制定、协调和调整科技创新政策，更好地与国家创新体系的需求和供给建立联系。
- 促进区域一体化机制，分担研发成本，处理地区可持续科学日程。
- 修正组织文化，合理化研究机构生态系统，由他们负责制定、监管和评估科技创新政策和工具。
- 创建相关机构，促进预报和预期研究，指导决策制定。

拉丁美洲逐步地巩固其科研体系，促进其在全球的科研文章发表量从 2008 年的 4.9% 增加到 2014 年的 5.2%，使得一系列政策工具得以推行，促进本地研发能更好地应对生产部门乃至整个社会的需求。在一些国家已经开始显露出成效——但是对于拉丁美洲前进的路程还是遥远的。

## 拉丁美洲国家的主要目标

- 墨西哥的《国家发展规划 2013—2018》规定了提升研发支出总量占国内生产总值比率达到 1%，但是没有规定具体时限。
- 乌拉圭计划在 2015 年发电燃料 90% 来自可再生能源。

## 参考文献

- Bianchi, C. (2014) Empresas de biotecnología en Uruguay: caracterización y perspectivas de crecimiento. *INNOTEC Gestión*, 6: 16–29.
- BID (2014) *ALC 2025: América Latina y el Caribe en 2025*. Banco Interamericano de Desarrollo (Inter-American Development Bank): Washington, DC.
- CEPAL (2015) *La nueva revolución digital: de la internet del consumo a la internet de la producción*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- CEPAL (2014) *Nuevas Instituciones para la Innovación: Prácticas y Experiencias en América Latina*, G. Rivas and S. Rovira (eds.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.
- Crespi, G. and G. Dutrénit (eds) [2014] *Science, Technology and Innovation Policies for Development: the Latin American Experience*. Springer: New York.
- Crespi, G. and P. Zuniga (2010) *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. IDB Working Paper Series no. IDB-WP-218.
- Crespi, G.; Tacsir, E. and F. Vargas (2014) *Innovation Dynamics and Productivity: Evidence for Latin America*. UNU-MERIT Working Papers Series, no. 2014–092. Maastricht Economic and Social Research institute on Innovation and Technology: Maastricht (Netherlands).
- Dutrénit, G. and J. Sutz (eds) [2014] *National Systems, Social Inclusion and Development: the Latin American Experience*. Edward Elgar Pub. Ltd: Cheltenham (UK).
- ECLAC (2015a) *Economic Survey of Latin America and the Caribbean. Challenges in boosting the investment cycle to reinvigorate growth*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.
- ECLAC (2015b) *Foreign Direct Investment in Latin America and the Caribbean*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.
- ECLAC (2015c) *European Union and Latin America and the Caribbean in the New Economic and Social Context*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.
- Gutman, G. E. and P. Lavarello (2013) Building capabilities to catch up with the biotechnological paradigm. Evidence from Argentina, Brazil and Chile agro-food systems. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 9 (4): 392–412.
- Hirsch, J.E. (2005) An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS*, 102 (46): 16 569–572.
- IDB (2015) *Gender and Diversity Sector Framework Document*. Inter-American Development Bank: Washington DC.
- IDB (2014) *Innovation, Science and Technology Sector Framework Document*. Inter-American Development



- Bank: Washington DC.
- Komiyama, H.; Takeuchi, K.; Shiroshama, H. and T. Mino (2011) *Sustainability Science: a Multidisciplinary Approach*. United Nations University Press: Tokyo.
- Lemarchand, G. A. (2015) Scientific productivity and the dynamics of self-organizing networks: Ibero-American and Caribbean Countries (1966–2013). In: M. Heitor, H. Horta and J. Salmi (eds), *Building Capacity in Latin America: Trends and Challenges in Science and Higher Education*. Springer: New York.
- Lemarchand, G. A. (2012) The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973–2010), *Research Policy*, 41: 291–305.
- Lemarchand, G. A. (2010) Science, technology and innovation policies in Latin America and the Caribbean during the past six decades. In: G. A. Lemarchand (ed) *National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean*. Science Policy Studies and Documents in LAC, vol. 1, pp. 15–139, UNESCO: Montevideo.
- MINCYT (2015) *Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social: Buenos Aires.
- Moran, T. H. (2014) *Foreign Investment and Supply Chains in Emerging Markets: Recurring Problems and Demonstrated Solutions*. Working Paper Series. Peterson Institute for International Economics: Washington, DC.
- Navarro, L. (2014) *Entrepreneurship Policy and Firm Performance: Chile's CORFO Seed Capital Program*. Inter-American Development Bank: Washington DC.
- NSB (2014) *Science and Engineering Indicators 2014*. National Science Board. National Science Foundation: Arlington VA (USA).
- OECD (2013a) *OECD Reviews of Innovation Policy: Knowledge-based Start-ups in Mexico*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- OECD (2013b) *Territorial Reviews: Antofagasta, Chile: 2013*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- Pérez, R. P.; Gaudin, Y. and P. Rodríguez (2012) *Sistemas Nacionales de Innovación en Centroamérica. Estudios y Perspectivas*, 140. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Mexico.
- RICYT (2014) *El Estado de la Ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología 2014*. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana: Buenos Aires.
- Sagasti, F. (2004) *Knowledge and Innovation for Development. The Sisyphus Challenge of the 21st Century*. Edward Elgar: Cheltenham (UK).
- Sorj, B.; Cantley, M. and K. Simpson (eds) [2010] *Biotechnology in Europe and Latin America: Prospects for Co-operation*. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais: Rio de Janeiro (Brazil).
- Thomas, H.; Fressoli, M. and L. Becerra (2012) Science and technology policy and social ex/inclusion: Analyzing opportunities and constraints in Brazil and Argentina. *Science and Public Policy*, 39: 579–591.
- Ueki, Y. (2015) Trade costs and exportation: a comparison between enterprises in Southeast Asia and Latin America. *Journal of Business Research*, 68: 888–893.
- UNCTAD (2012) *Science, Technology and Innovation Policy Review: Dominican Republic*. United Nations Conference on Trade and Development: Geneva.
- UNCTAD (2011) *Science, Technology and Innovation Policy Review: El Salvador*. United Nations Conference on Trade and Development: Geneva.
- UNESCO (2010) *National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean*. In G. A. Lemarchand (ed.) Science Policy Studies and Documents in LAC, vol. 1. UNESCO: Montevideo.
- WIPO (2015) *Patent Cooperation Treaty Yearly Review*. World Intellectual Property Organization: Geneva.

吉列尔莫·勒马钱德 (Guillermo A. Lemarchand), 1963 年出生于阿根廷, 天体物理学家和科学政策专家。2000 年, 勒马钱德先生担任国际航天科学院 (巴黎) 院士。他是阿根廷议会科学技术委员会建议董事会主席之一 (2002—2005)。2008 年, 勒马钱德先生担任联合国教科文组织的科学政策顾问, 在此期间他设计和开发了科技创新政策工具全球观察 (GO → SPIN)。

## 致谢

感谢墨西哥国家科学技术委员会科学发展部副主任朱莉娅·泰古纳·帕尔加 (Julia Taguena Parga)、乌拉圭科学技术发展项目秘书长阿尔贝托·马杰欧·派尼鲁 (Alberto Majó Pineyrua), 感谢他们为本章的撰写提供了相关信息, 还要感谢他们的助手莫妮卡·卡德维列 (Mónica Capdevielle)。作者还要感谢卡洛斯·阿吉雷-巴斯托斯 (Carlos Aguirre-Bastos)、欧内斯托·费尔南德斯·波尔卡 (Ernesto Fernandez Polcuch) 和亚里山德罗·贝洛 (Alessandro Bello), 感谢他们为本章中专栏的撰写提供了相关信息。