

## 拉丁美洲的科技创新： 21世纪以来的特点和趋势<sup>\*</sup>

史沛然

内容提要：科技创新是中拉经贸合作的重要领域。本文根据伊比利亚美洲及泛美科学技术指标网络（RICYT）数据库，分析了21世纪头十年以来拉丁美洲各国科技创新领域的特点和发展趋势，介绍了阿根廷和巴西两个代表性国家的科技创新政策和法规。分析发现，相较于拉丁美洲在全球陆地面积、人口、GDP等方面所占比重，拉丁美洲在相当长时间内对全球科技发展的贡献相当有限。拉丁美洲国家科技创新体系均依赖于“国家创新体系”，国家政策扶持和资金投入在其中发挥了极大的作用。进入21世纪以来，拉丁美洲科技创新领域总体上有所增长，但不同国家之间、不同行业部门的科技创新水平存在显著差距，科技创新集中在地区大国和由国家控制的重点优势行业，在经济发展水平较低的国家私人部门企业，科技创新则被忽视，科技创新产出与其投入不成比例。未来随着拉丁美洲经济发展放缓和区域政治格局的改变，拉美科技创新步伐亦可能随之放缓。

关键词：拉丁美洲 科技创新 RICYT 数据库 国家创新体系

作者简介：史沛然，经济学博士，中国社会科学院拉丁美洲研究所经济研究室助理研究员。

中图分类号：G323 文献标识码：A

文章编号：1002-6649(2016)05-0120-16

<sup>\*</sup> 本文系国家自然科学基金重大项目“中拉关系及对拉战略研究”（编号：15ZDA067）和中国社会科学院拉丁美洲研究所创新项目“拉美产业发展研究”（编号：GJ05 2016 SCX 1780）的阶段成果。

拉丁美洲因其富饶的自然资源、优惠的多边协议、灵活的政策法规和积极吸引外资的政府,近年来逐步成为国际上重要的科技创新温床,鼓励了大量的本土和跨国企业在拉美的土地上建立起以科技创新为基础的企业,发展可持续经济。近年来,拉丁美洲的“绿色科技”产业发展迅猛,大量的欧美企业涌入阿根廷、巴西、墨西哥、哥伦比亚等国,通过独资或合资形式开发基于科技创新的产业和项目。

根据经济合作与发展组织(OECD)的定义,科技创新是“将创意转化为更佳的产品向市场推广,开发出更优化的流程服务于制造业,或转变服务社会的新方法”<sup>①</sup>。科技创新有利于促进经济发展、帮助解决社会民生和环境问题以及消除贫困,历来为各国政府看重,并将其作为国家经济发展的一项重要目标。在新一轮科技革命和产业发展中,同为发展中经济体的中国和拉美国家均在不断加快产业转型升级,持续提高国家竞争力,中拉科技交流与合作的重要性日益凸显。本文主要通过梳理和分析拉美科技创新产业在 21 世纪的发展现状和特征,为未来中拉产业合作中科技创新领域的潜能和空间提供分析基础。

## 一 拉美科技创新的基本概况

在历史上,拉丁美洲科技创新水平曾长期处于发展中经济体的中下游水平。阿尔科塔和佩雷斯对拉丁美洲在 21 世纪之前的创新体系和技术特长进行了系统性分析,认为拉美国家创新体系自 1950 年以来逐渐走弱,政府部门与企业 and 学界的联系疏远,而在无形资产和人力资源上的投资比重很低。这导致拉丁美洲和加勒比地区的科技创新水平在很长一段时间内低于世界平均水平。<sup>②</sup>在拉美债务危机爆发之后,其科技创新产业多年来更是停滞不前。拉美科技创新水平自 20 世纪 90 年代以来发展迟缓,其中部分原因可归结于外来投资的下降。由于投资和发展之间存在着正相关性,债务危机期间的资本外流无疑会导致本国科技创新水平的停滞乃至下降。霍尔和马菲奥认为,拉丁美洲国家私人企业的研发投入水平很低,缺乏技术工人是制约科技创新水平

<sup>①</sup> OECD, *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3<sup>rd</sup> Edition, 2013, pp. 46 - 47.

<sup>②</sup> Ludovico Alcorta and Wilson Peres, “Innovation Systems and Technological Specialization in Latin America and the Caribbean”, in *Research Policy*, Vol. 26, No. 7 - 8, 1998, pp. 857 - 881.

发展的一个重要因素。<sup>①</sup> 进入 21 世纪后，拉美国家的平均受教育水平依然极不均衡，逊于世界其他发展中经济体：一方面，拉美的精英教育水平出色，培养出了一批合格的科学家和工程师，但初级教育的缺失使得劳动力素质普遍低下，无法参与国家和整个区域的科技创新。这一结论是基于莱德曼和马洛尼的研究，他们还分析发现了拉丁美洲私人部门研发投入水平低下的六大原因：因宏观经济波动而导致的短暂规划周期、金融限制、薄弱的知识产权制度、研究机构水平较低、用于科技创新的政府资源机动性低、对于自然资源开发的依赖性。<sup>②</sup>

除了上述从整个地区的角度综述科技创新水平的学术研究，另有相当一部分研究从产业的角度切入，分国别研究科技创新与生产效率之间的关系：使用巴西制造业数据的德尼格里等人发现，在进行产品和生产模式的科技创新之后，企业的固定资产有了 17%~19% 的增加。<sup>③</sup> 但使用世界银行巴西数据的葛伊德霍伊斯认为，在生产效率和科技创新之间没有显著的关系，科技创新仅有助于提高销量。<sup>④</sup> 胡诺夫斯基、阿扎和洛佩兹通过分析阿根廷制造业的数据得出结论：科技创新（产品和生产流程）有助于提高劳动力的生产效率，科技创新过程越长，则劳动生产效率提高的程度越高。<sup>⑤</sup> 但贝纳旺特基于智利的数据则有截然相反的结论：公司的生产效率不受研究经费影响。<sup>⑥</sup> 这几篇研究成果发表时间相近，采用的数据年代也相近（均为 20 世纪 90 年代之后），其结论的不同说明了拉美各国科技创新的差距。

进入 21 世纪以来，随着包括中国在内的新兴经济体经济高速发展和原材料需求的日益攀升，拉丁美洲的经济情况普遍趋于好转，其在科技创新领域的投入也随之加大，并有了相对稳定的增长。借着 1999 年布达佩斯世界科技

① Bronwyn H. Hall and Alessandro Maffioli, "Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin America", in *The European Journal of Development Research*, Vol. 20, No. 2, 2008, pp. 172-198.

② Daniel Lederman and William F. Maloney, "R&D and Development", in *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 3024, 2003.

③ João Alberto De Negri, Luiz Esteves, and Fernando Freitas, "Knowledge Production and Firm Growth in Brazil", in *Working Paper IPEA*, No. 21, 2007.

④ Micheline Goedhuys, "The Impact of Innovation Activities on Productivity and Firm Growth: Evidence from Brazil", in *UNU-MERIT Working Paper*, 2007.

⑤ Valeria Arza and Andrés López, "Innovation and Productivity in the Argentine Manufacturing Sector", in *IDB Working Paper*, No. 187, 2010.

⑥ Jose Miguel Benaventea, "The Role of Research and Innovation in Promoting Productivity in Chile", in *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 15, No. 4-5, pp. 301-315.

大会的机会，拉美主要国家又一次将科技创新放在了国家发展战略体系之中。尽管拉美主要国家均表达了对科技创新的重视，但其科技创新产业的整体规模至今没有准确的统计口径。通过一些国际机构的统计数据可以看见其冰山一角，本文选用了世界银行关于 21 世纪以来的世界发展指数，作为对拉丁美洲科技创新水平的基本分析指标。

表 1 世界银行世界发展指数: 拉丁美洲国家的科技创新

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
研发支出 (%, GDP)	0.54	0.53	0.55	0.55	0.61	0.62	0.65
专利申请, 非居民	38334	35288	33925	35571	40162	44429	47609
专利申请, 居民	5123	5286	5650	5983	6371	6226	6489
商标申请, 直接非居民	131470	11898	122066	116141	132528	142297	137913
商标申请, 直接居民	217755	215091	248373	252377	278198	276706	230635
商标申请, 全体	357982	341714	375751	382161	416738	425250	433807
研发部门研究人员 (每百万人口)	326.74	353.72	382.10	435.09	457.00	446.85	460.31
高科技出口 (美元现价, 亿美元)	386.21	369.58	367.52	413.30	450.02	494.86	483.14
高科技出口 (% , 制造业出口)	15.26	14.52	13.53	12.68	12.17	11.99	11.59
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
研发支出 (%, GDP)	0.69	0.76	0.79	0.84			
专利申请, 非居民	49533	37893	41226	46774	52236	51890	
专利申请, 居民	6593	5759	5763	6531	7562	7582	
商标申请, 直接非居民	126627	100975	130018	123976	145843	134909	
商标申请, 直接居民	244238	227096	274979	264958	332570	330230	
商标申请, 全体	439922	415245	481015	413645	478413	465139	
研发部门研究人员 (每百万人口)	464.50	508.41	538.13				
高科技出口 (美元现价, 亿美元)	500.50	440.40	517.80	605.33	596.16		
高科技出口 (% , 制造业出口)	10.09	11.44	10.62	10.68	9.82	10.53	

资料来源: 世界银行世界发展指标。http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators. [2016-06-10]

基于表 1 的数据，对于进入 21 世纪以来的拉美科技创新及相关产业的发展，可得出以下结论。

第一，拉丁美洲国家整体研发支出占 GDP 的比重逐年增加，但始终没有超过 GDP 的 1%，目前最高值是 2011 年的 0.84%（2011 年以后的数据尚未收录入数据库），而 OECD 成员国这一指标约为 2.2%~2.4%。由此可见，拉丁美洲在科技创新投入水平方面远远落后于发达经济体。

第二，在专利申请一项中，非直接居民的数量远远高于直接居民，这意味着拉美境内的技术专利创新主要来自非本国居民，二者间的数量差异最高超过 700%。该指标同样呈现逐年上升趋势。

第三，与专利申请情况不同，商标申请指标项中，直接居民申请数高于非直接居民，二者比例约为 2:1 并逐年扩大，大量的商标和企业注册由本国人员注册完成，这或许与拉美国家复杂的投资政策和本土保护意识强烈的投资环境有关。

第四，虽然拉美国家从事研发的研究人员和高科技出口净值稳步上升，但高科技出口在其整体制造业出口的比重却呈现下降态势——从 2001 年的 15.26% 下降到 2013 年的 10.53%。这从一个侧面表明，拉丁美洲国家的高科技产品出口份额逐步下降，原因可能包括以下几点：其一，拉美国家的高科技产品在国际市场竞争力减弱；其二，拉美各国调整了其制造业结构，不再大力扶持、鼓励其本土创新产业；其三，近 10 年来，随着新兴市场国家经济高速发展，国际市场上大宗产品价格飙升，拉美国家为追求利润最大化，在这 10 年间加大了原材料和初级制造业产品的出口，从而间接导致了高科技产业在整体制造业出口比重的缓慢下降。

根据 OECD 的报告，拉丁美洲国家中绝大多数私营企业集中于资源产能和科技含量很低的制造业，它们没有动力去推动科技创新；同时，拉丁美洲的规制体系并不利于私营企业，私营企业往往面临更重的税赋和更苛刻的融资条件，这也从另一个层面阻碍了科技创新产业的发展。而在发达经济体中，许多重要的科技创新恰恰是在私营企业完成的。即便是在发展中经济体中，拉丁美洲的私营企业在科研方面的投资也远远低于中国、俄罗斯、南非和印度等国家。

在纵向地讨论了拉丁美洲整体的科技创新相关指标之后，一个相关的问题是：拉丁美洲的科技创新在全球居于什么位置？联合国教科文组织（UNESCO）在 2010 年度完成的专题报告《拉丁美洲和加勒比地区的国家科

学、技术和创新系统》<sup>①</sup> 是现今有关拉美地区科技创新最全面、系统的著作。图 1 为联合国教科文组织对不同地区在陆地面积、人口、GDP 和主流学术文章数量方面的占比统计。由图 1 可见，拉美地区的 37 个成员共拥有占世界 13.7% 的土地面积和 8.6% 的人口，产出占全球 GDP 的 4.7%，在 1990—2007 年间发表的主流学术文章约占 2.9%（以 SCOPUS 数据库为样本）。

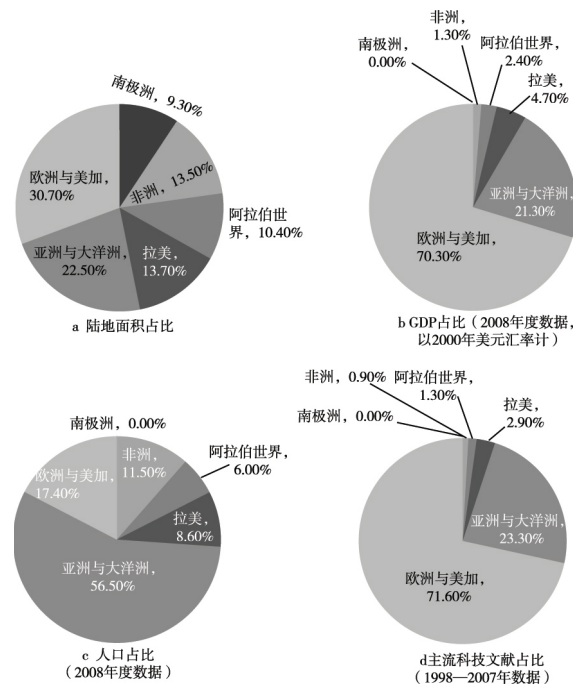


图 1 不同地区在陆地面积、GDP、人口、科技文献方面的占比

资料来源: Guillermo A. Lemarchand (ed.) “National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean”, in *Science Policy Studies and Documents in LAC*, UNESCO, 2010, pp. 301 – 315.

联合国教科文组织统计了 1990—2007 年期间拉美地区在研究和发展方面的支出占比，发现拉美地区在全球科研支出总额中只占 1.3% ~ 2.4%。相较于拉丁美洲在人口、GDP 和陆地面积方面的比重，不难看出，在相当长的一段时间内，拉美在全球科技发展上的贡献相当有限。

<sup>①</sup> Guillermo A. Lemarchand (ed.), “National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean”, in *Science Policy Studies and Documents in LAC*, UNESCO, 2010.

## 二 21世纪以来拉美各国的科技创新总体水平： 基于 RICYT 数据库的分析

伊比利亚美洲及泛美科学技术指标网络 (RICYT) 是由美洲国家、西班牙和葡萄牙集体参与的、旨在收集组织内各成员国/地区科学技术水平指数的机构。RICYT 成立于 1994 年，总部设在阿根廷，主要赞助者是伊比利亚美洲国家组织 (OEI)，同时也是 OECD 下属的科技指标专家工作组观察员，并与联合国拉美经委会、联合国教科文组织统计局、美洲开发银行及中美洲和巴拿马科技发展委员会等多家国际组织与机构合作。

自成立以来，RICYT 致力于收集、量化和分析伊比利亚美洲和泛美科技水平指教，并持续提供参与国在科学技术方面的相关指标。联合国教科文组织发布的《拉丁美洲和加勒比地区的国家科技、技术和创新系统》报告中设计的许多数据即源于此。RICYT 提供的科技指标一共分为五大类：内容指标、投入指标、教育指标、专利指标和发表指标。这五大指标及其子项目覆盖了科技创新领域的众多层面，截至 2015 年年底，共收录了拉丁美洲和加勒比地区的 25 个国家、西班牙、葡萄牙、美国和加拿大的相关数据。本文分析时剔去了西班牙和葡萄牙的数据，专注于拉美地区科技创新的分析，同时保留了美国和加拿大的数据以作为参照。不同国家提供的最新数据年份不同，RICYT 的最新统计数据更新至 2012 年，本文的分析亦以此为最新年限。RICYT 的数据提供美元和 PPP 两种统计单位，本文分析以美元计价。

表 2 显示 RICYT 收录的 2012 年内容指标的数值。在参与统计的 25 个拉美国家中，巴西、墨西哥、阿根廷名列 GDP 总量的前三位，但论人均 GDP 时，波多黎各、特立尼达和多巴哥等中美洲及加勒比岛国则位于拉美地区的前列。RICYT 在内容指标大项中，还统计了劳动力人口在总人口中的比重。从表 2 中可知，拉美地区的劳动力占比普遍低于 50%，只有巴巴多斯、巴西、哥伦比亚、秘鲁、乌拉圭的这一指标超过了 50%。通常情况下，劳动力占比较低意味着较高的失业率，特别是根据世界银行提供的人口统计指标，拉丁美洲各国尚未进入老龄化社会，相反，拉美地区的人口红利正是其比较优势之一。另一个值得关注的的数据是，拉美地区的总体 GDP 远远高于加拿大，但人均 GDP 则不如后者。在本文随后的统计表格中，采用美国和加拿大的数据（而非西班牙和葡萄牙）作为拉丁美洲科技创新水平的参照物，这是出于以下

考虑: 首先是数据的可获性和统计口径的一致性; 其次, 美国作为全球科技创新产业的执牛耳者, 以美国作为参照, 可以更好地观察拉美科技创新产业在全球的位置以及与世界领先水平的差距。

表 2 RICYT 内容指标\* (2012 年)

国家/地区	GDP (亿美元)	人口 (百万)	劳动力 (百万)	人均 GDP (美元)	劳动力占比 (%)
阿根廷	6031.53	41.03	17.05	14700.85	41.56
玻利维亚	270.35	10.62	4.92	2544.60	46.33
巴西	22487.81	196.90	101.00	11420.93	51.30
智利	2662.59	17.40	8.20	15300.50	47.09
哥伦比亚	3705.08	46.58	23.34	7953.91	50.11
哥斯达黎加	453.75	4.81	2.30	9442.66	47.84
古巴	710.17	11.20	5.10	6340.76	45.54
多米尼加	589.21	10.28	4.63	5733.45	45.09
厄瓜多尔	840.39	15.49	7.39	5424.63	47.68
危地马拉	498.39	15.10	6.20	3300.57	41.06
洪都拉斯	185.64	7.94	3.19	2339.29	40.18
牙买加	147.95	2.71	1.24	5463.76	45.71
墨西哥	11844.16	117.10	49.10	10114.57	41.93
尼加拉瓜	106.45	5.99	2.52	1776.61	42.05
巴拿马	379.56	3.80	1.70	9988.47	44.74
秘鲁	1927.61	29.99	16.16	6428.00	53.90
波多黎各	1010.80	3.65	1.24	27681.64	34.01
巴拉圭	254.19	6.60	3.20	3851.48	48.48
特立尼达和多巴哥	241.05	1.34	0.63	17988.84	47.01
乌拉圭	500.04	3.30	1.68	15152.84	50.91
委内瑞拉	3812.86	29.95	13.86	12728.73	46.26
拉丁美洲及加勒比地区	57938.65	599.23	282.13	9668.81	47.08
加拿大	18214.45	34.75	18.88	52409.19	54.31
美国	162446.00	314.28	156.38	51688.63	49.76

注: GDP 及人口、劳动力数据均可更新至 2014 年度, 但为保证分析数据的一致性, 统一采用 2012 年数据。

资料来源: RICYT 数据库, <http://www.ricyt.org/indicators>. [2016-06-15]



RICYT的投入指标被归纳在表3中。表3显示了四项相关指标：科研经费、每千人中研究者数量、人均研发经费支出以及研发支出占GDP的比重，这也是衡量一个国家科研投入的最直观的指标。拉丁美洲的几个大国在科研方面均有较大投入：无论是10年均值还是最新数据，巴西均是拉丁美洲投入科研经费最多的国家（2012年为277.79亿美元，10年均值为14895.83美元），也是人均科研经费投入最多的国家（2012年人均141.08美元，10年均值78.54美元）。同时，巴西也是拉美国家里唯一一个研发支出占GDP比重超过1%的国家（2012年为1.24%，10年均值为1.09%）。尽管巴西在拉美研发投入经费中排名第一，但阿根廷和哥斯达黎加却有着更高的研究者比重：阿根廷的这一比重约为0.3%，哥斯达黎加为0.2%，巴西则略低于哥斯达黎加。2012年拉美在科研经费上的投入共计398.58亿美元（其中巴西贡献了其中的2/3左右），这个数值高于加拿大的307.52亿美元，比美国的452.556亿美元略低。尽管总值相近，但在人均研发支出方面，拉美与北美的差距巨大：以2012年数据为例，拉美的人均研发支出为73美元，加拿大和美国则分别为884.84和1439.99美元。拉美与北美在研发支出的差距也体现在研发支出占GDP比重这一指标上：2012年，拉美国家研发投入支出占GDP的0.74%，远低于加拿大的1.69%和美国的2.79%。

表3 RICYT投入指标\*

国家/地区	研发经费 (万美元)		每千人中 研究者数量(人)		人均研发 经费支出(美元)		研发支出 占GDP的比重(%)	
	2012年	均值	2012年	均值	2012年	均值	2012年	均值
阿根廷	352119	1516.08	4.79	3.63	85.82	38.42	0.58	0.44
玻利维亚	2742 (2009)	24.42	0.46 (2010)	0.44	2.68 (2002)	2.68	0.16 (2009)	0.23
巴西	2777871	14895.83	2.51 (2010)	1.90	141.08	78.54	1.24	1.09
智利	93863	720.45	1.28	1.29	53.94	42.25	0.35	0.35
哥伦比亚	79750	389.92	0.69	0.72	17.12	8.73	0.22	0.18
哥斯达黎加	19548 (2011)	121.66	4.21 (2011)	1.95	42.50 (2011)	27.55	0.48 (2011)	0.43
古巴	29780	257.74	0.91	1.08	26.59	23.01	0.42	0.49
厄瓜多尔	269467 (2011)	123.47	0.61 (2011)	0.34	17.65 (2011)	8.49	0.35 (2011)	0.21

危地马拉	2253	19.47	0.11	0.12	1.49	1.40	0.05	0.05
洪都拉斯	365 (2004)	3.31	0.22 (2003)	0.22	0.54 (2004)	0.50	0.04 (2004)	0.04
牙买加	592 (2002)	5.22	-	-	2.26 (2002)	2.00	0.07 (2002)	0.06
墨西哥	516020	3777.26	-	-	44.07	35.14	0.44	0.41
尼加拉瓜	182 (2002)	1.82	0.16 (2004)	0.15	0.35 (2003)	0.35	0.05 (2002)	0.05
巴拿马	6002 (2011)	43.03	0.32 (2011)	0.36	16.05 (2011)	12.94	0.18 (2011)	0.25
秘鲁	10407 (2004)	70.86	0.36 (2004)	0.36	3.79 (2004)	2.62	0.16 (2004)	0.12
波多黎各	46680 (2009)	466.80	2.99 (2009)	2.99	124.80 (2009)	124.80	0.49 (2009)	0.49
巴拉圭	2170	9.27	0.53	0.33	3.29	1.50	0.09	0.08
萨尔瓦多	727	14.49	0.22	0.15	1.17	2.36	0.03	0.07
特立尼达和多巴哥	1138	11.40	1.45	1.15	8.49	8.78	0.05	0.07
乌拉圭	12043	114.90	1.48	1.78	36.49	34.82	0.24	0.36
委内瑞拉	-	-	0.58 (2011)	0.37	-	-	-	-
拉丁美洲与加勒比	3985847	22211.18	1.84	1.50	73.26	42.92	0.74	0.63
加拿大	3075196	24255.98	-	-	884.84	734.57	1.69	1.92
美国	452556	359658.83	-	-	1439.99	1193.55	2.79	2.64

注: 若无 2012 年最新数据, 则采用 RICYT 数据库中的最新数据, 括号内数字为最后更新年份。均值指 2001—2012 年期间的均值。

资料来源: RICYT 数据库, <http://www.ricyt.org/indicators>. [2016-06-15]

表 4 专利指标部分显示了拉美地区专利申请数量、专利获批数量、依赖率和自给自足率。对表 4 专利指标的分析结论与表 3 有部分相同之处: 巴西、墨西哥和阿根廷分别名列专利申请/获批的前三位。拉美专利申请较加拿大活跃, 但获批数量却与加拿大基本持平。依赖率标志着一个国家对于外国产品的依赖程度, 数值越低表明该国对外国的依赖程度越低; 自给自足率则标志着一国依赖自有产品维持正常生产生活的能力, 数值越高则其自给自足的能力越强。这两项指标呈一定程度的负相关关系: 拉美地区科技创新水平最高的几个国家同时也是自给自足率最高的国家, 对其他国家的产品依

赖度也小。

表4 RICYT 专利指标

国家/地区	专利申请数量 (项)		专利获批数量 (项)		依赖率 (%)		自给自足率 (%)	
	2012年	均值	2012年	均值	2012年	均值	2012年	均值
阿根廷	4816	5112	932	1500	5.91	5.72	14.47	15.28
玻利维亚	300 (2001)	300	6 (2002)	7	6.5 (2001)	6.50	0.13 (2002)	13.33
巴西	33395	24853	3130	3272	3.28	2.32	23.39	30.76
智利	3017.00	2801	1013 (2011)	745	7.95	6.55	11.17	14.54
哥伦比亚	2085.00	1627	1724	493	8.79	12.72	10.22	8.08
哥斯达黎加	624 (2011)	549	37 (2011)	26	51.00 (2011)	50.31	0.02 (2011)	6.20
古巴	178	267	84	106	3.68	2.30	21.35	32.70
厄瓜多尔	683 (2011)	586	32 (2011)	40	25.27 (2011)	33.65	0.04 (2011)	5.72
危地马拉	357	331	45	100	50.00	37.54	1.96	3.80
洪都拉斯	105 (2007)	178	80 (2007)	97	20.00 (2007)	16.49	0.05 (2007)	8.76
牙买加	71 (2011)	70	72 (2003)	70	4.92 (2011)	9.10	0.17 (2011)	14.37
墨西哥	15314	14448	12330	8825	10.85	20.60	8.44	5.01
尼加拉瓜	237 (2010)	221	68 (2010)	64	117.5 (2010)	51.47	0.01 (2010)	3.37
巴拿马	407	349	392	262	19.22 (2008)	13.74	0.05 (2008)	7.35
秘鲁	1169 (1169)	1001	385 (2011)	422	28.23 (2011)	29.48	0.03 (2011)	4.21
巴拉圭	390	263	5.00	34	19.53	16.47	4.87	6.29
萨尔瓦多	268.00	276	48	56	14.76	8.47	6.34	12.87
特立尼达和多巴哥	217.00	244	62	62	107.50	121.68	0.92	1.13
乌拉圭	703	672	25	48	49.21	23.93	1.99	4.92
委内瑞拉	2901 (2009)	2883	79 (2003)	224	22.59 (2009)	15.17	0.04 (2009)	6.70

拉丁美洲 与加勒比	67879	57275	21275	16451	5.25	4.70	15.99	17.70
加拿大	35242	38526	21819	16208	6.48	7.21	13.36	12.34
美国	456154 (2007)	376170	224505 (2011)	180767	0.89 (2007)	0.86	0.53 (2007)	53.70

注: 若无 2012 年最新数据, 则采用 RICYT 数据库中的最新数据, 括号内数字为最后更新年份。均值指 2001 ~ 2012 年期间的均值。

资料来源: RICYT 数据库, <http://www.ricyt.org/indicators>. [2016-06-15]

综合表 2—4 的数据, 对拉丁美洲的科技创新水平现状可以得出以下结论: 拉丁美洲各国之间经济发展水平并不平衡, 除了巴西、墨西哥、阿根廷、智利等区域大国之外, 拉美地区广大的小国和部分岛国经济发展水平较低, 劳动力人口不足。经济发展水平低下阻碍了科技创新的发展, 科技创新水平素来是与经济发展水平成正比的。拉美地区经济发展的不平衡导致该地区科技创新的发展基本集中在几个区域大国内, 阿根廷、巴西、智利和墨西哥 4 国的科研支出约占地区总支出的 90%, 这 4 国同时也是拉美科技创新的中坚力量和主要贡献者及得益者。另一方面, 其他拉美国家由于自给自足率很低、依赖率高, 缺乏独立进行科技创新的能力, 导致其整体科技发展水平较低, 对整个区域科技创新进步的贡献微不足道。区域性的发展水平失衡也解释了为什么拉美的整体经济水平与加拿大相似, 但人均经济发展水平和人均科研创新能力则远远不如北美两个邻国的原因。区域内的科技创新人才流向几个科技创新水平更高的国家, 从而加剧了这种发展上的不平衡。

### 三 拉美国家的科技创新举措

对 RICYT 科技创新指标的分析表明, 拉美各国的科技创新发展水平极不平衡, 区域内的科技创新主要集中在阿根廷、巴西、智利和墨西哥 4 国, 下面简要介绍阿根廷和巴西这两个代表性国家鼓励和扶植本国科技创新的相关举措, 并分析其创新产业政策的异同。<sup>①</sup>

#### (一) 阿根廷

2007 年, 阿根廷的科技创新体系 (STI) 进行了一次大的革新, 成立了科

<sup>①</sup> 本节主要数据源于 Guillermo A. Lemarchand (ed), “National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean”, in *Science Policy Studies and Documents in LAC*, UNESCO, 2010.

技与产品创新部 (MINCYT), 其职责主要是协调体系下各部门的工作, 同时与科技部 (GACTEC) 协同制定 STI 相关政策。GACTEC 是一个跨部门机构, 主要负责审查 MINCYT 上呈的不定期年度报告, 同时它也负责确定 STI 相关政策的优先性以及安排科技方面的预算。GACTEC 的成员来自各个政府部门, 并由部长级别的官员担任总负责人。阿根廷的科学与技术研究国家委员会 (CONICET) 则是隶属于 MINCYT 的松散机构, 负责推广和实施政府在科技方面的政策和目标。CONICET 由 105 个研究机构组成, 包括 6 个区域性中心和 2 个服务中心。阿根廷还设有国家研究和服务实验室 (LANAIS), 对学术单位和大众提供公共服务。国家科学技术促进中心 (ANPCYT) 则是为 STI 提供融资渠道而成立的, 它同样是一个相对松散的组织, 中心成员包括阿根廷科技基金、科技研发基金以及软件业推广信托基金。成立于 2005 年的阿根廷高新科技基金会 (FAN) 是一家旨在推广和促进阿根廷境内高新科技产业的非营利性机构。此外, 2000 年成立的跨机构组织——科学技术理事会 (CICYT), 则负责协调不同科技创新部门之间的工作, 寻求交流与发展, 以期为阿根廷科技创新产业的发展提供更好的服务。CICYT 同时也兼具了制定面向大众的科技创新法规以及更好地连接大众与制造部门之间关系的职能。

为了更好地推动私人部门和 STI 领域内各部门在国际层面的交流与合作, 阿根廷政府成立了科学技术衔接秘书处、校际国家委员会以及技术联合网络。科学技术衔接秘书处旨在推动学术机构、大学以及研究部门之间在学术领域上更密切的合作。校际国家委员会是一家由阿根廷境内所有公立大学组成的机构, 从 2001 年起, 该机构与阿根廷工业联盟合作, 为大学、制造业部门以及科技和教育系统下的其他机构创造合作平台。技术联合网络是由阿根廷各公立大学参与的联络网, 其主要目的是在阿根廷的大学、制造业部门与政府部门之间搭桥, 促进技术相关领域的协作和共同发展。此外, 阿根廷的 STI 还推出了一系列与私营部门广泛合作促进科学技术创新的项目。阿根廷颁布了一系列鼓励和改革本国科技创新的政策法规, 从立法和政府层面更好地鼓励科技创新。2001 年 9 月 20 日通过第 25467 号 STI 法案, 据此成立了 STI、GACRWC、CONFECYT、ANPCYT、CICYT 等机构, 并详细规定了它们的权限范围和工作职能。该法案同时规定了政策制定和评估的规则以及创新和研究活动的资助标准。2006 年 1 月通过的第 26075 号教育拨款法确定了国家对教育和 STI 的投资规模, 包括首都在内的所有省份将逐步在 2010 年前把教育投资总额提高到 GDP 的 6%。2008 年 11 月通过的第 26421 号法案成立了海外阿根廷裔

科学家网络 (RAICES), 该人才网络建立在 MINCYT 的框架下, 是未来阿根廷科技创新发展国家战略的一部分。

## (二) 巴西

巴西的科技创新体系 (STI) 由科技部 (MCT) 负责。科技部成立于 1985 年并在 2006 年对其职责予以明确界定: 科技部负责 STI 的国家级政策, 特别是生物安全、太空领域和核能的国家政策制定, 对科技领域的活动进行计划、协调和监管, 并控制敏感产品的出口。科技部下设四个秘书处: 科技研发政策和项目秘书处、科技服务社会发展秘书处、技术发展和创新秘书处以及计算机科学政策秘书处。四个秘书处根据其所负责的领域执行政策, 并向总秘书处汇报工作。科技部同时也是国家科技委员会 (CCT) 的秘书处, CCT 的主要职责是协助总统为国家层级的科技发展制定和实施相关政策, 成员包括 13 名联邦政府代表、8 名产业代表和 6 名 STI 行业代表 (主要来自大学和研究所)。

与科技部合作的机构包括国家科技发展委员会 (CNPq)、研究项目基金会 (FINEP)、国家经济社会发展银行 (BNDES) 和国家科技发展基金 (FNDCT) 等。国家科技发展委员会为科技发展提供多方面的援助和鼓励机制, 包括资助研究生深造, 为 STI 项目融资以支持 STI 领域的活动。FINEP 是联邦层面最主要的科技创新领域的资金来源, 它从以下几个方面对 STI 提供支持: 提供无偿的资金援助, 对企业提供创新资助, 并对创业基金和种子资本进行投资。BNDES 则主要负责 STI 的社会和经济计划项目, 为科技基金项目提供融资援助。FNDCT 则是由生物科技、宇宙科技、能源、农产品、石油、矿物等行业共同组成的行业科技创新基金。

科技部并不是巴西唯一参与 STI 活动的政府部门, 其他部门亦通过相关研究中心参与科技创新, 如矿物和能源部、卫生部、国防部和农业部均有其下属的科技创新研究中心。此外, 成立于 2004 年 12 月的巴西工业发展办公室 (ABDI) 为 STI 相关的工业活动提供资金。圣保罗州技术研究所和圣保罗州研究促进基金会 (FAPESP) 也是联邦层级的科技创新基地, 是巴西国内最重要的研究机构。FAPESP 以奖学金和金融资助的形式鼓励科技研究。FAPESP 与其他 20 个联邦层级的基金会同属科研支持国家基金会网络, 由国家研究保护基金会协会 (CONFAP) 组织, 并与 FINEP 共同负责 PAPPE 技术基金。

2004 年通过的创新法是加大科技创新与产业之间联系最重要的法案, 它从三方面促进科技与产业的融合发展: 在大学、研究所和企业之间建立起互

相沟通与合作的平台，制定对科技创新产业和机构的衡量标准，确立对参与科技创新企业的激励机制。2005年通过的产品法旨在鼓励巴西企业参与科技创新，它明确规定了高科技企业的减税标准以及参与科技创新所能获得的额外补贴和资助。其他推动创新的项目包括：合作项目、科技辅助支持项目、科技风投项目、国家合作孵化器项目、区域生产力补助创新项目、出口技术支持项目、巴西企业创新激励项目、小微企业资助项目、巴西技术网络等。这些项目从资本层面或人力资源层面，为个人创业者和中小企业提供科技创新的智力和资金支持。巴西很重视科技创新方面的立法，通过一系列法律法规改革来推动本国创新体系的进步，进入21世纪以来，巴西国会通过了几十项法案以确保科技创新在经济发展中的优先地位，对各项科技创新基金予以法律保护。巴西在科技创新领域的法规也是拉美地区最细致的。在2000—2012年的10余年间，巴西对研发项目的投入翻了一番。

根据阿根廷和巴西案例，拉美国家在其科技创新领域的政策特征可以归纳为以下几个方面。首先，拉美国家的科技创新体系均依赖于“国家创新体系”，国家政策在其中发挥了极大的作用。这也是拉美其他国家在推行和发展科技创新产业方面的普遍情况。政府部门广泛参与本国的科技创新，并投入了大量的政府基金。根据霍尔等基于拉美国家科技发展的研究，政府基金投入并不会对私人部门的研发投入产生挤出效应，而且对私人部门的研发水平有积极影响。在阿根廷和巴西，国家科技发展基金甚至在本国的科研水平上产生了乘数效应。其次，拉美国家科技创新资源相对集中，这不仅体现在科技创新主要集中在区域内的几个大国，也体现在行业上：国有的能源、通信、交通和航天领域以及具有比较优势的产业如农业、矿业和林业等等，均获得了本国政府更多的关注，其行业内的科技创新更易得到来自政府层面的政策倾斜。在进入21世纪的头10年中，随着经济形势好转、公共支出扩大，这些优势产业的科技创新水平有所上升，但与之伴随的问题是，其他行业企业（尤其是私营企业）融资困难，在没有政策倾斜的前提下，其科技创新水平长期处于停滞阶段。再次，拉美国家均以立法来推动本国创新体制的发展，在法律层面上确保科技创新在本国经济发展中的地位，避免因政党轮替而导致创新体系的停滞甚至倒退。最后，尽管拉美国家创新体系在制度和机构设置上有相似之处，但区别亦很明显，如阿根廷偏向于根据企业科技的需求来分配科技创新资源，而巴西则更看重供给方（研究机构）和需求方（企业）的协同合作，更多地鼓励供求双方的共赢。

本文只介绍了阿根廷和巴西的科技创新政策和制度,实际上,拉美其他国家亦采用了相似的科技创新政策,并根据本国 GDP 和整体经济水平而有所调整。简而言之,经济发展和社会安全程度越高的国家,对科技创新的扶助力度就越大,用于科技创新的公共支出也越多,科技人员的积极性和科技创新水平也越高。

#### 四 结论

由于 RICYT 数据库的滞后性和企业一级的微观数据难以获得,本文的分析和结论均基于宏观层面的数据,着重梳理进入 21 世纪以来拉丁美洲的科技创新水平,并介绍和分析了拉美代表性国家的科技创新政策,下面结合近期全球和拉美国家经济政治走势,对拉美科技创新的前景做出基本研判。

经济发展水平是科技创新的重要决定因素。本文基于 RICYT 数据库数据的分析表明,拉美各国的科技创新水平基本上与其经济发展水平呈正比。因此,在讨论拉美科技创新的未来展望和发展趋势时,必须充分考虑到拉美地区经济发展的趋势。由于近年来新兴经济体经济增长放缓导致全球贸易萎缩,大宗商品需求和价格大幅滑落的局面在未来一段时间内将持续下去,这对经济高度依赖大宗初级产品出口的许多拉美国家而言无疑是很大的挑战。因此,预期拉丁美洲的科技创新难以取得大的进步,特别是依赖于初级产品出口的南美国家,其科技发展可能出现停滞甚至后退的局面;而中美洲和加勒比地区受益于美国经济复苏,在经济稳步增长的同时,科技创新水平也可能随之提高。

除了经济发展水平,另一大影响科技创新的因素是政治安定程度。科技创新需要较长的周期,无论是人才的培养还是整个科技创新体系的形成,均需要稳定、连贯的政策支持。自 2015 年以来,一些拉美国家的政治格局发生了向右逆转的趋势。历史上,拉美国家执政党的变化通常会带来经济理念的变化和政策变革,左派和右派政府对待公共支出的不同态度,可能影响到拉美国家传统上由政府拨款为主要资金来源的科技创新产业,也将对拉丁美洲科技创新人才是否能继续留在本国从事研发产生一定影响。

(责任编辑 高涵)



large number of unfavorable international trade and finance factors. However, due to the special features of ICT as well as the backwardness advantage, the region enjoys certain comparative advantages and remains to be rather prosperous. This paper analyzes its internal mechanism from the perspective of demographic dividend and resource dependence. It is concluded that the improvement of demographic dividend can effectively promote the development of the ICT industry, while the “Dutch Disease” effect and the “crowding-out” effect from the resource curse will inevitably affect its development. The conclusion is still robust when endogeneity of core variables is considered and the robustness test of the lag effect, the abnormal sample processing and the dynamic panel estimation are conducted. This implies that how to maintain the demographic dividend and reducing excessive resources dependence will be an urgent issue for regional governments.

**Key words:** Latin America, demographic dividend, resources dependence, ICT industry

#### 105 Characteristics of Chile’s Macroeconomic Policies and Present Challenges

Huang Leping

**Abstract:** Since 1990, Chile’s economy has maintained stable and fast increase, so that it has always been considered as an example to Latin American countries. Its outstanding performance is owing to the macro-economic policies that have been characteristically counter-cyclical, prudent and flexible. Under such policies, the country has maintained its fiscal balance and achieved effective fiscal management, flexible interest rates and exchange rates, and put the inflation rate and financial capital flow under control. All these are conducive to stabilize market expectation and international balance of payment, and to promote macro-economic stability and economic growth. However, in recent years, due to the declining external demand, Chile’s economy is facing downward pressure, and its macro-economic policies are being challenged: the impacted fiscal balance due to decreasing revenue and increasing expense, decreasing interest rates and devaluation of currency lead to a rise in the inflation rate, which results in a dilemma confronting Chile’s monetary policies. Meanwhile, the disorderly flow of international capital has brought new risks to the financial market. In order to solve the problem by getting at its root, Chile should gradually update its industrial structure, develop new products and new markets, promote the endogenous drive of development through technology innovation and human capital improvement, so as to reduce the influence of external demand on its economy.

**Key words:** Chile, macro-economic policy, fiscal policy, monetary policy, counter-cyclical, endogenous growth

#### 120 Scientific and Technological Innovation in Latin America:

New Trends and Major Characteristics

Shi Peiran

**Abstract:** Scientific and Technological Innovation (STI) is one of the key areas in Sino-LAC economic cooperation. This paper analyzes the characteristics and the

development trends in LAC countries since 2001 by using RICYT data. The main findings are as follows: the contribution of STI from Latin American region to the world is not proportionate to its land area , population and GDP. The STI in LAC countries has been heavily relied on its so-called National Innovation System , because the national policies and financial support from the governments have played an important role in it. Since 2001 , even though there is significant improvement of the overall performance of the STI area in LAC countries , the gap of the STI level still varies among countries , and a further development still waits to be explored. Most of the STI are concentrated on the state-owned industries in the leading countries , while the STI in small countries and in private sectors is muchly ignored. The declining economic development and the possible political turnover might lead to a slow-down of STI development in the region. In future , STI could be a new spotlight in Sino-LAC Economic Cooperation.

**Key words:** Latin America , science and technology innovation , RICYT database , National Innovation System

#### 136 Constructing Low Carbon Cities: Experiences from Brazil

Hu Jianbo , Gui Shanshan

**Abstract:** As a result of rapid urbanization and industrialization in China , cities have already become an important source of carbon emissions. To develop low-carbon city is the key for China to realize overall emission reduction objectives. In this field , Brazil sets a good example for China as it is widely viewed as a pioneer in the practice of low-carbon city construction. Back in the 1992 United Nations Conference on environmental development , Brazil made a commitment to take actions to mitigate climate change. Nowadays , by promoting environmental legislation , advancing industrial transformation as well as developing new energy resources , it has gained remarkable achievement in the construction of low carbon cities , forging a so-called “Brazil model”. Curitiba , a city in southern Brazil , has the reputation of “the world’s ecological capital” as it is widely known for its advanced public transport system and the low-carbon life. Its experiences show how to achieve balance between environmental protection and economic growth.

**Key words:** climate change , low carbon city , environmental protection , new energy resources

( 审校 王鹏)