



中国社会科学院
拉丁美洲研究所

INSTITUTO DE AMERICA LATINA
ACADEMIA DE CIENCIAS SOCIALES

拉美研究丛书
Latin American Studies Series

拉丁美洲的科学技术

Science and Technology in Latin America

李明德 宋霞 高静 著



世界知识出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

拉丁美洲的科学技术/李明德等著. —北京: 世界知识出版社, 2006.9

ISBN 7 - 5012 - 2893 - 0

I. 拉... II. 李... III. 技术史—拉丁美洲
IV. NO97.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 072233 号

书 名

拉丁美洲的科学技术

Science and Technology in Latin America

责任编辑

程 立

文字编辑

石 音

责任出版

唐 萍

出版发行

世界知识出版社

地址邮编

北京市东城区干面胡同 51 号 (010) 65265923

网 址

www.wap1934.com

邮政编码

100010

经 销

新华书店

排 版

世知萨隆文化交流中心

印 刷

北京世界知识印刷厂印刷

开本印张

880 × 1230 毫米 1/32 18 印张 460 千字

版次印次

2006 年 10 月第一版 2006 年 10 月第一次印刷

定 价

33.00 元

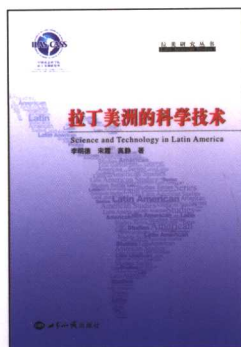
版权所有 翻印必究



中国社会科学院
拉丁美洲研究所
INSTITUTO DE AMERICA LATINA
ACADEMIA DE CIENCIAS SOCIALES

拉美研究丛书
Latin American Studies Series

责任编辑：程 立
文字编辑：石 音
责任出版：唐 萍



拉美研究丛书
Latin American Studies Series

拉美研究：追寻历史的轨迹

● 拉丁美洲的科学技术

《拉美研究丛书》总序

拉美和加勒比地区共有 33 个国家，总人口 5 亿多，经济总量高达 1.8 万亿美元，在世界政治和经济中发挥着越来越重要的作用。中国和拉美和加勒比地区虽然相距遥远，但友好交往源远流长，在政治、经济、文化等方面的交流与合作具有广阔的发展前景。拉美和加勒比地区是我国实施和平外交政策的重要对象，也是共同构筑和谐世界的重要伙伴。

我国历代领导人都十分重视发展拉美和加勒比地区国家的关系。早在 1988 年，邓小平以其深邃的战略家的眼光，对将来的世界发展前景作出了这样的预言：“人们常讲 21 世纪是太平洋时代……我坚信，那时也会出现一个拉美时代。我希望太平洋时代、大西洋时代和拉美时代同时出现。”他还指出：“中国的政策是要同拉美国家建立和发展良好的关系，使中拉关系成为南南合作的范例。”2004 年，胡锦涛总书记提出了要从战略高度认识拉美的重要指示。2004 年 11 月 12 日，胡锦涛主席在巴西国会做演讲时指出，中拉关系在不远的将来能够实现如下发展目标。（1）政治上相互支持，成为可信赖的全天候朋友。（2）经济上优势互补，成为在新的起点上互利共赢的合作伙伴。（3）文化上密切交流，成为不同文明积极对话的典范。

我国与拉丁美洲及加勒比地区国家在争取民族解放、捍卫国家独立、建设自己国家的事业中有着相似的经历，双方在许多重大国际问题上有着相同或相似的立场。我国高度重视拉美在维护世界和平、促进共同发展方面所发挥的积极作用；越来越多的拉美国家领导人也认识到我国的重要性，对与我国的交往及合作持积极态度。

作为中国—拉丁美洲友好协会的会长，我非常高兴地看到近年来中拉关系发展迅速。许多拉美国家的国家元首、政府首脑纷纷到中国来访问，中国国家领导人也曾多次访问拉美。特别是2004年11月胡锦涛主席访问了阿根廷、巴西、智利和古巴四国；2005年1月曾庆红副主席又访问了墨西哥、秘鲁、委内瑞拉、特立尼达和多巴哥，以及牙买加。至今我国与委内瑞拉建立了“共同发展的战略伙伴关系”，与巴西、墨西哥和阿根廷建立了“战略伙伴关系”，与智利建立了“全面合作伙伴关系”。我国全国人大与许多拉美国家的议会都保持着较密切的交往，我国现在已经成为美洲国家组织和拉美议会的观察员，和里约集团、安第斯共同体、加勒比共同体、南方共同市场都有联系。中国与拉美国家在经贸领域中的合作也已全面展开。在1993—2003年的10年中，中拉贸易额增长了近6倍。2004年，中拉贸易额首次超过400亿美元。

中国社会科学院拉丁美洲研究所是国内专门从事拉丁美洲研究的惟一科研机构，成立于1961年。长期以来，该所科研人员完成了大量科研成果，为党和国家的

决策做出了一定的贡献。从今年开始，他们又计划在这些研究成果的基础上，出版一套《拉美丛书》，以满足我国外交部门、企业界、高等院校、科研机构、媒体以及公众对拉美知识的需求。我深愿这套丛书的出版将会增进我国各界对拉美的了解，也将对促进我国和拉美及加勒比地区的友谊及合作做出应有的贡献。

成思危

2006年5月2日

前 言

在当代社会，科学技术对一个国家的经济发展和社会进步正在发挥着重大作用。在经济竞争空前激烈的国际环境中，科学技术是决定国家经济竞争力的首要因素。科学技术是第一生产力。随着科学技术的发展，劳动生产力不断提高，社会各个领域也在发生着深刻的变化。

拉丁美洲的科学与技术并非在西班牙征服者抵达之后才开始。玛雅人的天文观测，阿兹特克和印加人的家畜饲养，亚马孙河流域和安第斯山谷的草药种植以及印加人的工程技术，在西班牙人到来之前均已达到相当高的水平，并在某些领域超过了当时欧洲的技术。

但是，拉美的现代科学技术，却首先源于欧洲，继而受到美国更为深刻的影响。拉美与欧洲有着传统的政治、经济和文化联系。在长期的殖民统治时期，拉美对科学技术的贡献是非常有限的。大学教育当时只有富人、政客和宗教界显贵们才有权享有，并非是获取科学知识的真正殿堂。殖民统治早期的科学只是用来对拉美广博大陆的探险以及对自然资源的调查。

事实上，在拉美，科学研究只是在 20 世纪才真正开始。20 世纪是一个科学发明和技术创新的时代。20 世纪 20 年代，阿根廷、智利、哥斯达黎加、墨西哥、乌拉

主，还有此后不久的巴西，科学开始成为大学教育的内容之一。

第二次世界大战之后，拉美各国在其对外关系和对外政策中，开始把与美国的关系置于优先地位，美拉双方在政治和经济等各个领域的关系空前密切，因此，拉美主要国家的生产方式和科学技术的主流，逐渐体现出欧洲和美国的共同特点。自 20 世纪 50 年代开始，在拉美主要国家，科研机构不断创建，管理和支持科学活动的政府机构也相继成立，大学招生人数开始增加，研究生教育也在此时出现。

但是，对拉美各国来说，20 世纪 80 年代是极为困难的时期。这一时期拉美各国的经济，乃至所有重要领域，均受到了严重的打击。对整个拉美地区来说，80 年代是“失去的 10 年”。恶劣的经济环境对该地区的科学技术也带来了负面影响。这种趋势只是由于 80 年代末开始的结构性改革才有所好转。联合国教科文组织的统计资料显示，拉美地区与世界其他地区在科学技术领域的差距要远大于在经济领域的差距，只是拉美各国的差距程度有所不同而已。

人们通常运用各项科技指标来评估和对比世界各个地区的社会经济发展状况以及科学技术水平。拉美的经济运行状况在一定程度上阻碍了该地区所有国家对研究与开发活动的投资。目前，尽管拉美地区的 33 个国家和 12 个未独立地区拥有规模不等的 2500 多所研究机构 and 高等院校，但是，其中 78% 集中在 6 个国家。当人们分析世界各个地区对研究与开发活动投入的经费所占国内

生产总值的比重时，就会发现，拉美地区的比重要大大低于发达国家和东亚新兴工业化国家和地区。实际上，拉美地区对研究与开发的投资所占国内生产总值的比重要低于除撒哈拉以南非洲和阿拉伯地区之外的世界任何其他地区。这种现实不可避免地影响了科学和技术对拉美经济的发展所应发挥的促进作用。此外，在相当长的一段历史时期，拉美各国政府几乎毫无例外地作为研究与开发活动的主要经费提供者，而各国政府的科研经费又重点向高等院校投入，工业界的研究与开发活动相对薄弱，这种现象在一定程度上又影响了该地区技术能力的提高。众所周知，只有具有创新能力的工业界，才能生产高质量的商品和提供优质的服务，以便在国际市场进行竞争。由于资金匮乏，拉美各国工业界的研究与开发活动受到限制，因而，该地区制造业高科技含量产品的增速要低于发达国家和新兴工业化国家和地区，而该地区在历史上长期只能以出口原料和初级产品为主也就不足为奇了。

拉美地区目前拥有的科学家和工程师总数占该地区人口的比重只相当于发达国家的 1/10。该地区正在培养的研究生数量又远远不能满足需求。高等院校一直是拉美从事科学研究的主要基地。尽管该地区的高等院校自 20 世纪 50 年代的 70 所增加到目前的 800 余所，但其中 60% 为私立大学，而绝大多数私立大学并未设置自然科学和工程课程，更很少从事研究与开发活动。该地区仅有约 15% 的大学具有一定的科研能力。该地区政治和经济形势长期处于不稳定状态，极不利于受过高等教育的

年轻一代选择科研工作作为终身职业。由于有才华的科学家难以找到良好的工作，从而迫使那些高级科学家远走他国，特别是前往美国等发达国家，因为，在这些国家，他们的生活可以得到保障，他们的工作能够得到承认。这就形成了众所周知的拉美“人才外流”的严峻现实。据估计，阿根廷、智利、哥伦比亚和秘鲁 40%—60% 的科学家目前正在其他国家工作。“人才外流”是拉美国家目前面临的一个严峻问题。

另一个阻碍拉美科学技术发展和经济增长的因素是基础教育方面存在的问题。一个国家良好的基础教育对其经济的增长和持续发展是至关重要的。劳动力具有较高的教育水平可以有力地促进经济的增长。教育决定了劳动者的生产力，因为他们在各个生产环节中发挥着关键作用。有较高教育水平的工人更有能力从事复杂的生产活动，而复杂生产活动是技术发展和更高附加值生产的必要条件，与此同时，教育还可大大缩小收入分配的差距。20 世纪 90 年代，整个拉美地区劳动力受教育水平平均每年只提高 0.9%，90 年代末拉美人均受教育年限只有 5.3 年。一个地区人口平均受教育水平如此之低，不可能期望这一地区的经济能够长期、稳定、高速地发展，更不可能期望这一地区处于科学进步和技术变革的前沿。

但是，自 20 世纪 90 年代以来，由于结构性改革和进口替代发展模式的转换，特别是国际竞争的压力，迫使拉美主要国家开始强调科学技术对经济发展的关键作用。经济全球化也更加迫使该地区追求技术和经济的自

立。该地区一些主要国家要求发展科学技术的呼声日见高涨。

为了应对该地区多年来的经济低速增长以及各种社会问题，拉美主要国家的政府正在根据本国国情制定新的科技政策，与此同时，科技体制改革也在进行；在无损于基础科学和高等教育的前提下，开始强调技术创新的重要性；工业界的研究与开发活动正在逐渐加强，传统的只注重基础研究的拨款机制也开始向较多地支持应用研究和开发活动转化；为了在今后 20 年内消除该地区在教育领域的差距，正在加强对年轻人的中等教育的普及。

近几年来，一些拉美国家的政府科技管理部门，例如墨西哥的国家科学技术委员会，已经开始强调在大学中将科研与人才培养相结合，特别是开始促进高等院校与工业界的联系。在一些拉美国家，政府的研究机构开始将研究成果用于促进技术创新。尽管目前拉美的绝大多数企业劳动生产力仍然不高，但最近几年，仍有不少高新技术企业涌现出来。最近，大部分拉美国家的科技管理部门开始仿效美国的国家科学基金会，改变了对科研活动的直接管理。拉美一些国家的学术氛围也有所好转。尽管拉美整个地区人均收入长期增长迟缓，绝对贫困人口在不断增加，收入差距也在拉大，但是，高等院校的招生人数却在以年均 4.5% 的速度增长。巴西还对科学技术投资制定了优惠政策，特别是立法部门制定了相关法律，鼓励投资者和企业对工业部门的研究与开发活动提供资金，从而使巴西的研究与开发经费占国内

生产总值的比重逐步提高。为了鼓励科研人员，墨西哥最近建立了全国研究员制度，委内瑞拉建立了研究员鼓励计划，智利和哥伦比亚对科研基金引入了竞争机制，巴西还建立了研究支持计划。由于政治和商贸等因素的促使，该地区各国正在努力促进科技合作与经济一体化。拉美各国正在准备与美国和加拿大于 2005 年建成美洲自由贸易区，其目的之一是希望借此从美国引进先进的科学与技术。此外，美洲开发银行和世界银行也在尽力贷款，支持该地区的高等院校与工业界更加密切的合作，其中一些贷款主要用于优先支持拉美工业界的应用研究和技术开发，以便促进该地区的技术变革与经济增长。

由于拉美主要国家近年来开始重视科学技术的进步，并努力将先进的科学技术应用于经济的主要部门，从而在一定程度上促进了经济的发展，特别是现代工业的发展，一些国家在高新技术领域，特别是在信息技术领域取得了显著的成就，出口产品的科技含量有了明显的提高。例如，正是由于巴西政府近年来十分重视科学技术的发展与应用，并拥有一支素质较高的科技队伍，其科技水平已居发展中国家前列。巴西的钢铁、汽车、船舶、飞机等现代重要工业产品已进入世界市场；交通、能源、航天、电讯、微电子及信息、建筑、城市规划、化工、农牧业和服务业也已达到相当高的水平。2000 年，巴西的国内生产总值曾一度位居世界第八位。墨西哥将现代科学技术应用于主要工业部门，已使制造业产值占国内生产总值的 30% 左右。由于重视科学技术

的发展与应用，墨西哥的石油开采和冶炼、石油化工、冶金、汽车制造、电力、食品、采矿等工业技术较先进，发展速度也较快，在拉美各国中，墨西哥目前已超过巴西，成为第一经济大国。智利、古巴、阿根廷、委内瑞拉和哥伦比亚等国在科学技术促进经济发展方面也各具特色，并均取得了一些成就。

当然，拉美地区总的科技水平与发达国家，甚至与新兴工业化国家和地区相比，还有较大差距，在科技发展以及利用科技促进经济增长方面，还存在不少问题和不足，例如：对研究与开发活动投资力度不够，科技队伍总量依然不大，工业企业的研究与开发活动比重相对较低，以及还存在着“人才流失”等现象。但是，近十几年来，拉美主要国家正在采取有力措施，努力纠正上述问题和不足，并已取得一定效果。

当前，经济全球化的趋势正在迅速发展，世界各国已进入经济和科技激烈竞争的时代。随着科学技术的不断发展与进步，一个国家的经济将不可能再像过去那样被能源或材料的价格所左右，也将较少依赖自然资源，同时，人的体力也将相对不再像过去那样重要。也就是说，一个国家未来的经济将主要依赖于科学技术，并将更多地依赖于对未来技术的选择。在当今的经济竞争中，一个国家若不大力发展科学技术，并以先进的科学技术促进经济的长期、持续、高速的增长，任何国家力图在 21 世纪挤入富强国家的行列，都是不可能的，不管它在 20 世纪末看来有多么成功。在这场经济竞争中，科学技术将起最为关键的作用。经济竞争的背后，实际上

是科学技术的较量，只有拥有了先进、发达的科学技术，经济才能保持强劲的发展。在这场竞争中，科学技术落后的国家将成为输家，将会被淘汰。

在这种世界经济发展的大趋势下，对于科学技术比较落后的中国，既提出了前所未有的挑战，也提供了利用高新科技和先进知识超越传统发展模式，迎头赶上的机遇。我们的党和政府敏锐地关注着世界科技发展的趋势，及时提出了实施科教兴国战略和可持续发展战略，推动我国科技进步与创新，以促进我国经济在新的世纪长期、稳定、高速的发展。

中国和拉美各国同属发展中国家，双方经济发展水平接近，当前均面临着进一步大力发展经济的艰巨任务。拉美主要国家近年来在推动科技进步，利用科学技术促进经济发展过程中的经验与教训，对我国具有非常重要的借鉴意义，因此，认真而深入地研究、分析拉美地区的经验与教训，对我国科教兴国既具有重要的理论价值，更具有重要的现实意义。

为此，中国社会科学院于2001年将“拉丁美洲的科学技术”确立为重点科研项目。这一科研项目的最终成果即是展现在读者面前的这部专著：《拉丁美洲的科学技术》。

本书涉及的内容主要包括以下几方面：

拉丁美洲科学技术的历史演进，科学技术现状（研究与开发经费、科研队伍以及科技管理），研究与开发体系，国家创新体制的建立和特点，高新科学技术和信息化的发展，经济结构性改革、技术变革与劳动生产力

的关系，对外科技交流与合作，以及以阿根廷、巴西、墨西哥、古巴和智利为主的国别案例研究，等等。

本课题组由3名成员组成，因此，本书是集体研究的成果。研究和撰写分工如下：李明德：第一、二、七、八、九、十一章；宋霞：第三、四、五、六章；高静：第十、十二、十三和十四章；李明德对全书进行了统稿和修改。

许多机构和个人对本项目的进行和本书的撰写给予了热诚的支持和具体的帮助。首先，中国社会科学院对本课题的立项给予了积极的支持，并提供了研究资助；古巴驻华大使馆、古巴科学技术和环境部、巴西驻华大使馆、巴西科学技术部、墨西哥国家科学技术委员会、美洲国家组织科学技术办公室、中国驻巴西大使馆原科技参赞李求长、中国科学技术部国际合作司处长刘远文、联合国拉美经委会经济发展部主任芭芭拉·斯托林斯（Barbara Stallings）博士、美国宾州州立大学“科学与技术与社会”研究项目主任卡尔·米奇姆（Carl Mitcham）教授、巴西学者玛丽亚·英娜丝·巴斯托斯（Maria Inês Bastos）博士等机构和个人热情地向课题组提供了极有价值的资料；美国福特基金会慷慨地向我提供了资助，使我有机会应美国斯坦福大学胡佛研究所所长约翰·雷森（John Raisian）教授的邀请，前往该所从事研究和资料搜集工作；美国福特基金会北京办事处代表华安德（Andrew Watson）教授和斯坦福大学胡佛研究所威廉·拉特利夫（William Ratliff）教授等人花费了不少宝贵时间，热情地给予我具体帮助；本书成稿后，在专家鉴定过程

中，中国社会科学院拉丁美洲研究所郑秉文研究员、江时学研究员、徐世澄研究员、张宝宇研究员和吴国平研究员等对课题组给予了具体建议和指导。借此机会，谨对上述机构和个人表示诚挚的谢意。世界知识出版社对本书的出版给予了大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

最后，有三个问题需要借机在此加以说明。

首先，国外目前尚无从事拉丁美洲科学技术研究的权威机构，亦无学术界公认的权威资料发表；国内对拉丁美洲科学技术的研究尚不活跃，在这一领域更很少有出版物可供参考。由于本书不同章节的作者所采用的数据出自不同参考资料，故个别数据在不同章节可能有不够完全一致的现象，对此，我们尽量在注释中予以说明。

此外，由于拉美科技人员兼职较多，特别是在科研最为集中的高等院校，绝大多数科技人员均兼任教学工作，还有相当数量的科技人员兼职从事顾问工作，故为了对从事科研活动的科技人员在数量上进行准确统计，在各国的科技指标中，一般均将兼职的科技人员从事科研活动的实际时间折合成相当于全职从事科研活动的比重来相应折合成全日从事科研的科技人员数量。本书在提及科技人员或科学家与工程师的数量时，一般均指折合成全职从事科研活动的科技人员数量，即全职科技人员数量，对此，我们在书中未处处加以说明，只是在个别情况下做了强调。

最后需要说明的是，众所周知，近十余年来，拉美