

要想保持国际竞争力，工业发展必须要依靠创新。

雷纳托·须达·德·卢纳·佩德罗萨、
埃尔南·塞姆维奇



这座位于巴西圣保罗州贝尔蒂奥加的实验室通过脱盐技术来将海水转化成饮用水。

图片来源：©Paulo Whitaker/ 路透社

第8章 巴西

雷纳托·须达·德·卢纳·佩德罗萨、埃尔南·塞姆维奇

引言

经济衰退会影响到发展所得

在经过近10年的发展以及在2010年经过从2008—2009年的一个短暂的恢复阶段后，巴西2011年以后的经济呈现出一个急剧下滑的态势（见图8.1）。这次的经济下滑主要受到了巴西赖以生存的日益萎缩的商品市场的影响，再加上针对石油消耗的相应政策调改也给这次经济下滑带来很多负面影响。后者最终导致政府支出大于收入：在2014年，巴西在近16年里首次出现财政赤字高于国民生产总值0.5%的情况。这次财政赤字将2013年以来的通货膨胀率提升至6%。巴西的经济在2014年停滞不前（国民生产总值仅上升0.1%），并且它在2015年的发展前景甚者更糟，2014年4月财务部预计巴西的经济还会继续收缩0.9%。

自2014年迪尔玛·罗塞夫再次当选巴西总统以来，她试图重新整改国民宏观经济政策。巴西财政部长若阿金·莱维也已经或者预计采取一揽子措施来削减支出和增加税收，其预期目标是2015年取得1.2%的财政盈余^①。自11月的选举以来，利率已经经过两次上调升至12.75%来有效地抑制通货膨胀，

^① 考虑到莱维部长的财政政策获得议会通过的困难，2015年7月基本盈余的目标压缩到国内生产总值的0.15%。最近的预测设定的紧缩为国内生产总值的1.5%或更多。

严重冲击了2015年3月以前的长达12个月停留在8.1%的利率。让形式变得更严峻的是，巴西国有石油企业目前陷入了经营管理不当和回扣腐败丑闻的泥潭之中。后者在政坛上掀起了轩然大波，与数位政坛大亨都有牵连。2015年5月末，巴西石油公司最终发布了它2014年度报告，其中它承认上一年度中公司亏损了500多亿雷亚尔（R\$是巴西货币符号“雷亚尔”，大约相当于157亿美元），并且其中近60亿雷亚尔的亏损都与腐败丑闻有关联。为了有效地防止经济衰退和政治腐败，巴西势必要改革它的国家创新体系，其中也包括对社会制度的改革创新。

社会融合发展缓慢

经济的衰退也会给社会融合带来很深的影响，这也曾是巴西较为成功的案例之一，特别是在2010年之前巴西经历了大宗商品热潮，巴西政府那时致力于解决巴西贫困和饥饿问题。2005年到2013年，巴西的失业率由原来的9.3%降至5.9%。

更多最近的资料表明这次发展已经接近结束。根据联合国拉丁美洲和加勒比经济委员会发表的社会全景来看，巴西2003年到2008年的贫困率已经降低了三分之一，并在2013年出现了停止扩大的现象。更早期的数据还表明极度的贫困可能会增长，因为它在2013年时影响了人口总数的5.9%，相比

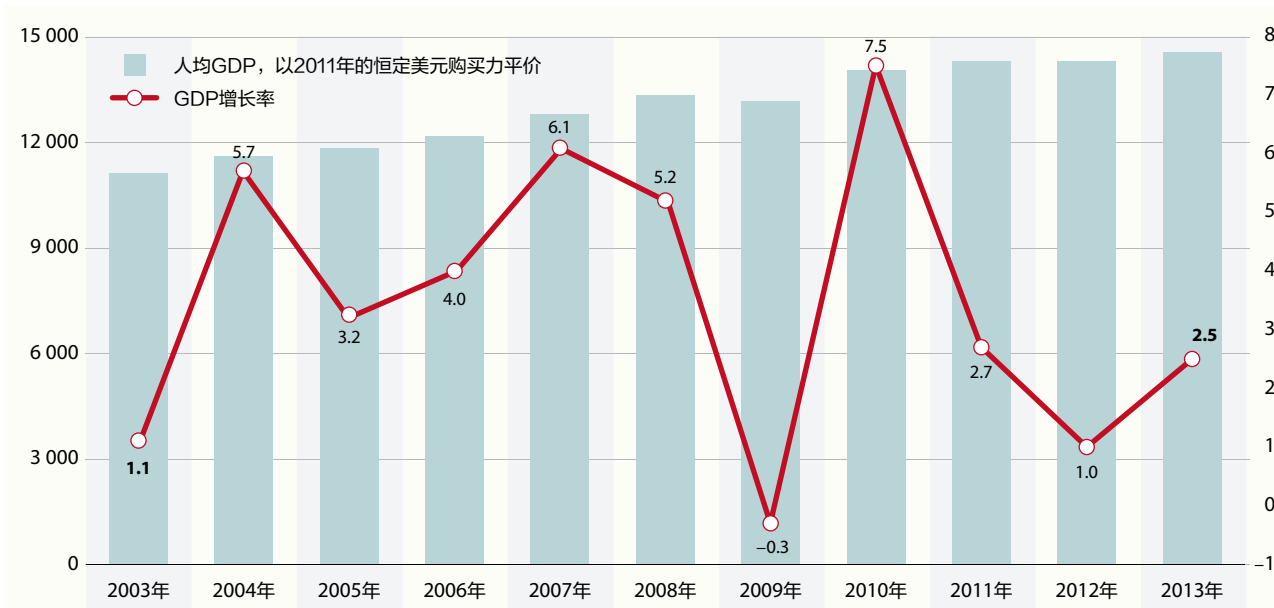


图 8.1 2003—2013 年巴西人均国内生产总值和国内生产总值增长率

来源：世界银行的世界发展指数，2015 年 5 月。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

于上一年的 5.4%。尽管在脱贫问题上巴西已经领先于拉丁美洲的绝大多数国家，但是比巴西在这方面做得更好的国家还有诸如乌拉圭、阿根廷和智利等国家。

巴西劳动生产率停滞不前

另一项最近的研究 ECLAC, 2014b 表明拉美政府的扩大社会支出没能够换来更好的劳动生产力，与发达国家的此类发展呈反向发展。但是智利却不在此行列国家之内，在 1980 年到 2010 年期间，它的劳动生产力成翻倍增长。

如果我们将巴西与其他新兴国家进行对比，巴西的境遇有点类似于俄罗斯和南非，自从 1980 年以来它的劳动力发展就已经停滞不前了。但另外，例如中国和印度，在过去数十年里显著地提升了他们的劳动生产力，虽然他们的起步也较晚（Heston 等，2012）。

虽然在 2004 年到 2010 年间的商业大发展没有起到多大的作用。部分关于巴西在近些年发展不佳，或者在少个别情况有稍许发展的解释是巴西的发展绝大程度地依赖于它对服务行业的发展；这个行业对于技能的要求并不是很高，所以对于劳动力的需求也相应减少。

政府制定了一系列政策来间接地寻求生产力的提升。《2011—2020 年的教育规划纲要》提供了对于发展基本和职业教育的政策：2011 年建立的新项目资助了低技能工人的职业训练，并且给高等教育提供了奖学金。

在 2012 年关于公共养老基金和失业保障制度的改革，再加上劳动所得税的降低，都是旨在鼓励人们从事常规经济产业，这些产业较之于非常规产业对创新所做的贡献更大（经济合作与发展组织，2014）。然而，少有实质性的政策是为巴西在前端科技领域与竞争者进行竞争而特别制定的。因为劳动力发展水平代表着对于创新产业的吸收和产出，巴西自身较低的生产力水平表明它没有打算用创新产业来促进经济发展。^①

^① 包含生产力在内的关于创新和经济发展的关系，是现代发展经济理论和企业研究的关注中心。在阿吉翁和何汇特可以找出对此更好的解释（1998）。

科学技术与创新的发展趋势

削减繁文缛节，社会组织更加灵活

巴西的公共研究机构和大学遵循着林林总总的制度规章，这让他们很难去发展。各个州本想发展他们各自研究机构和大学的机制，但是，因为所有的规章制度都是对所有国民普适的，所以各个州不得不遵循相同的规章制度。因此，他们也面临一样的处境和困难。这些处境包括广泛的官僚机构，去招募员工的义务，或者，从公务员，类似的职业阶梯和工资系统，不规则的资金流动，过于复杂的采购程序和强大的公務员工会。

随着社会组织的创立，一个结构性变化从 1998 年发展起来。这些私人非营利实体管理公共研究机构与联邦机构签订合同。他们有自主权雇用（或解雇）员工，拟定合同，购买设备，选择科学或技术研究的主题和与私营企业签订研发合同。凭借这些社会机构的灵活性以及它们的管理方式使得巴西的科技发展取得成功。如今，像这样的机构一共有 6 所：

- 纯粹和应用数学研究所（巴西理论数学和应用数学研究所，见专栏 8.1）。
- 亚马孙森林可持续发展研究所。
- 国家能源和材料研究中心（国家能源和材料研究中心，见专栏 8.2）。
- 管理和战略研究中心（研究中心）。
- 国家教学和研究网络。
- 最新加入的巴西研究和工业创新企业。它成立于 2013 年年末，通过提案来带动创新；只有合格的机构和企业才能进行提案，这样一来就加速了整个运行过程并且申请者有很大的成功概率；巴西研究和工业创新企业将要在 2015 年进行估值。

在 1990 年代末，随着经济改革启动而采用立法刺激私人研发。最重要的里程碑是创新的国家法律。在 2006 年批准后不久，科学、技术和创新部门发表一个《科学、技术和创新行动计划》，并且建立了在 2010 年前要取得的四个主要目标，关于这四个目标在《联合国教科文组织科学报告 2010》中有详细描述：

- 将国内生产总值的研发支出从 1.02% 提高到 1.5%。

专栏 8.1 巴西纯数学与应用数学研究所

里约热内卢的理论数学与应用数学研究所作为巴西国家研究委员会的一个分支成立于1952年。从一开始,巴西国家研究委员会的任务就是进行高级数学研究,培养青年科学家以及在巴西社会传播数学知识。

自1962年起,理论数学与应用数学研究所研究生计划已经嘉奖过400多个博士生,硕士奖励人数是博士生奖励数量的两倍。大约一半的学生来自

国外,主要来自其他拉美国家。50个教员还包括14个不同国家的公民。

在2000年,理论数学与应用数学研究所获得社会组织的地位,允许它有更灵活和便捷的资源管理,在招聘员工和职业发展方面给予其更大的自治权。

在2014年,理论数学与应用数学研究所加入了专属组织集团,它的一名员工阿图尔·阿维拉还获得了该领域的

特别领域奖章,阿维拉在2001年从委员会获得了他的博士学位并且自2009年起就成了该研究所的永久员工。阿维拉是迄今为止唯一的该领域奖章获得者并且他所受的教育都是在发展中国家完成的。

巴西理论数学和应用数学研究所与巴西数学学会正在筹备2018年的国际数学家大会。

来源: www.icm2018.org.

专栏 8.2 巴西的能源和材料研究中心

国家能源和材料研究中心是巴西历史最久的社会组织。它管理的国家实验室领域包括生物科学、纳米技术和生物乙醇。

自1990年以来,国家能源和材料研究中心还管理着拉丁美洲唯一的同步辐射光源。对于光源和光束线的设计和安装所采用的技术都是该中心自己研发的(见第210页图片)。

国家能源和材料研究中心

正在发展和建设一款新型的且极具国际竞争力的同步加速器,取名为“天狼星”。它的光束量达到40,并且它也是世界上第一个第四代同步加速器。这个价值5.85亿美元的项目将是巴西有史以来建造的最大的科学技术基础设施。它将用于拉丁美洲研发项目,从学术界、研究机构到私人

和公共公司。典型的工业应用设备将包括

开发方法分解沥青质以抽取高黏度油;从乙醇催化生产氢基本过程的解释;了解植物和病原体之间的交互控制柑橘类疾病;分析催化纤维素水解生产第二代燃料乙醇的过程的分子。

国家能源和材料研究中心的这一举措使得它在结构上成为一个社会组织,它在项目管理方面享有自主权。

来源: 作者。

- 将国内生产总值的企业研发支出从0.51%提高到0.65%。
- 增加奖学金的数量(不同层次)从10万份提升至15万份,这些奖学金均是由两家联邦机构提供的——国家研究委员会和高等教育人员能力建设合作基金会。
- 通过建立400所职业发展中心和远程教育中心来发展社会科技,扩大数学奥林匹克人数至2100万名,给中等教育水平的学生发放10000份奖学金来促进社会科技发展。

截至2012年,国家研发投入占国内生产总值的1.15%,企业研发支出占国内生产总值的0.52%。这些数值在之前一直没有达到。国家研究委员会和人员能力建设合作基金会总体上很容易地实现了博

士授予学位数量(在2010年前达到31000名,在2013年前实现42000名),但在三等奖学金的发放上没能达标(在2010年前达到141000)。《2005—2010国家计划研究生教育》预计在项目结束前授予的博士学位数量是16000名。因为在2010年实际授予的博士学位数量是11300名,并且在2013年授予的博士学位也少于14000名,这一项指标实际上也没有达到预期目标,但在2013年国家几乎发放了42000份博士奖学金。

在另一方面,部分地实现了科普文化教育的目标。例如,在2010年,超过1900万名学生参加了巴西公立学校的数学竞赛,在2006年1400万名的基础上有所增加。然而,自那以后,这个数值的发展就停滞不前了。截至2011年,有望可以实现远

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

程教育和职业教育的目标，因为这方面已经开始有所发展。

巴西第四次全国科学技术大会^①（2010 年）为《2010—2015 国家计划研究生教育》奠定了工作基础，为减少区域和社会不平等的研发工作建立了工作规划；同时以可持续发展的方式探索了国家自然资本；通过创新机制为制造业和出口行业提升附加值；也同时提升了巴西的国际地位。

在巴西第四届全国科学技术大会所提出的议案都结集在一本蓝皮书中，这本书结集了未来四年的计划和具体目标，这本计划书被称为《更强的巴西》。在 2011 年一月这个计划的实施恰逢迪尔玛·罗塞夫的执政时期。面向 2014 年的《更强的巴西》中所包含的目标有：

- 提升固定资产投资的水平，从 2010 年国内生产总值的 19.5% 到 22.4%。
- 企业研发支出从 2010 年国内生产总值的 0.57% 提高到 0.90%。
- 增加已完成中等教育劳动力的比例，从 54% 提高到 65%。
- 提高知识密集型企业的份额从总数的 30.1% 到 31.5%。
- 创新的中小企业的数量从 37 000 增加到 58 000。
- 多元化出口，国家在世界贸易的份额从 1.36% 增加到 1.60%。
- 家庭固定宽带互联网从 1 400 万户扩大到 4 000 万户。

到目前为止取得实质性进展的目标是最后一项目标。截止到 2014 年 12 月，几乎有 2 400 万户具名（36.5%）安装了宽带。固定资本投资已经下降到国内生产总值的 17.2%（2014），企业研发支出已回落至国内生产总值的 0.52%（2012）并且巴西的世界出口份额下降到 1.2%（2014）；同时，在绝对出口额方面，巴西已经跌落了三个名次，落退至世界第 25 位。完成中等教育的年轻人数量也没有上涨，

^① 第一届会议召开于 1985 年，届时是平民政府重新当政时期，其召开目的旨在建立新的科学技术部。第二届会议召开于 2001 年。第三届会议，召开于 2005 年，主要为《科学、技术和创新的行动计划》（2007）奠定了工作基础。

他们也没能够参与到工作中来。我们将在以下的篇幅讨论出现这种趋势的具体原因。

另一个与《更强的巴西》无关的项目“科学无国界”得到了官方很多的留心，并且收到联邦研发基金不少的资助。“科学无国界”项目于 2011 年开始启动，旨在 2015 年年末前向外派遣 10 万名大学生。

高等教育的发展趋势

私有入学率在高速发展之后呈现放缓趋势

自从 20 世纪 90 年代后半段开始实施经济稳定计划以来，高等教育开始呈现非常高的招生率。这在本科生招生方面体现得尤为明显，自 2008 年起本科生多出了 150 万名。其中大约有四分之三的本科生（730 万）加入了私立教育机构。它们趋向于以教学为主，但也有极个别情况，例如天主教网络大学以及很多的非营利进行经济学教学和管理的机构，比如像瓦格斯基基金会。近乎半数的私立高等教育提升的招生率都得益于远程教育项目，这也是巴西高等教育一个新兴趋势。

在 2014 年政府用补贴给 200 万名大学生进行了助学贷款。尽管有补贴的资助，私立高等教育院校的入学率还是有所下滑，可能是经济衰退的原因，也可能是学生对于合同债务的意愿下降造成的。只有 12 万份贷款延续到了 2015 年 3 月，也就是新学年开始后的一个月。然而在 2014 年学生获得了 73 万份贷款，教育部寄希望于这个数字可以在 2015 年降到 25 万份。

在公立教育方面，重组和扩张联邦大学计划^②使得公立大学以及大学和技术学院的数量提升 25%，学生人数在 2007 年到 2013 年提升 80%（从 64 万名增长至 114 万名）。研究生教育也慢慢盛行于公立大学，在 2008 年到 2012 年间授予的博士学位增长了 30%（见图 8.2）。

教育质量比教育周期更重要

提高生产力要求不断进行资本投入并且 / 或者采用新科技成果。创建、开发和整合新技术需要熟练的劳动力，包括对那些与创新机制密切相关的人

^② 参见：<http://reuni.mec.gov.br/>。

员的技术培训。甚者在服务行业中，现在服务行业所创造处的产值占到巴西国内生产总值的70%，一个受过良好教育的劳动力更能推动劳动力的发展。

因此提升巴西成人的平均教育水平被摆放到战

略性重要的位置。根据经济合作与发展组织的国际学生能力评估计划（PISA）得知，巴西现行的教育质量是非常低的。在2012年的国际学生能力评估计划考试情况来看，人均年龄15岁的巴西公民所取得的数学成绩要低于经济合作与发展组织标准一个标

专栏 8.3 科学无国界

“科学无国界”是由科学、技术和创新部门与教育部联合创立的一个提议，分别通过它们各自的资助机构国家研究委员会与基金会来维持运行。

这个项目在2011年年初开始运行并在同年八月向外输出第一批学生。

截至2014年年底，它已向国外输出多于7万名学生，主要留学地集中在欧洲、美国以及加拿大。其中80%的留学生都是本科生，他们要在异国求学一年以上。

在读博士也可以在国外待一年以上来做深入研究。

该项目其他的受益人群包括在国外攻读博士或博士后的

学生，也有少部分的访问教师和年轻的教员到国外进行交流。受雇于私营企业的研究人员也可以申请国外专门培训。

本项目也旨在吸引国外的年轻研究人员，这些年轻的研究人员可能想要定居在巴西或者与巴西的研究人员在一些领先领域建立合作关系，它们分别是：

- 工程学；
- 纯自然科学；
- 健康和生物医学科学；
- 信息与通信技术；
- 航空宇宙；
- 药物；
- 可持续农业生产；

- 石油、天然气和煤炭；
- 可再生能源；
- 生物技术；
- 纳米技术和新材料；
- 技术预防和减轻自然灾害；
- 生物多样性和生物勘探；
- 海洋科学；
- 矿物；
- 建设工程的新技术；
- 培训有关技术人员。

关于本项目对于巴西的高等教育和研究体系有何影响还未做出具体评估。在2015年9月，有关部门决定“科学无国界”项目只到2015年。

来源：作者。

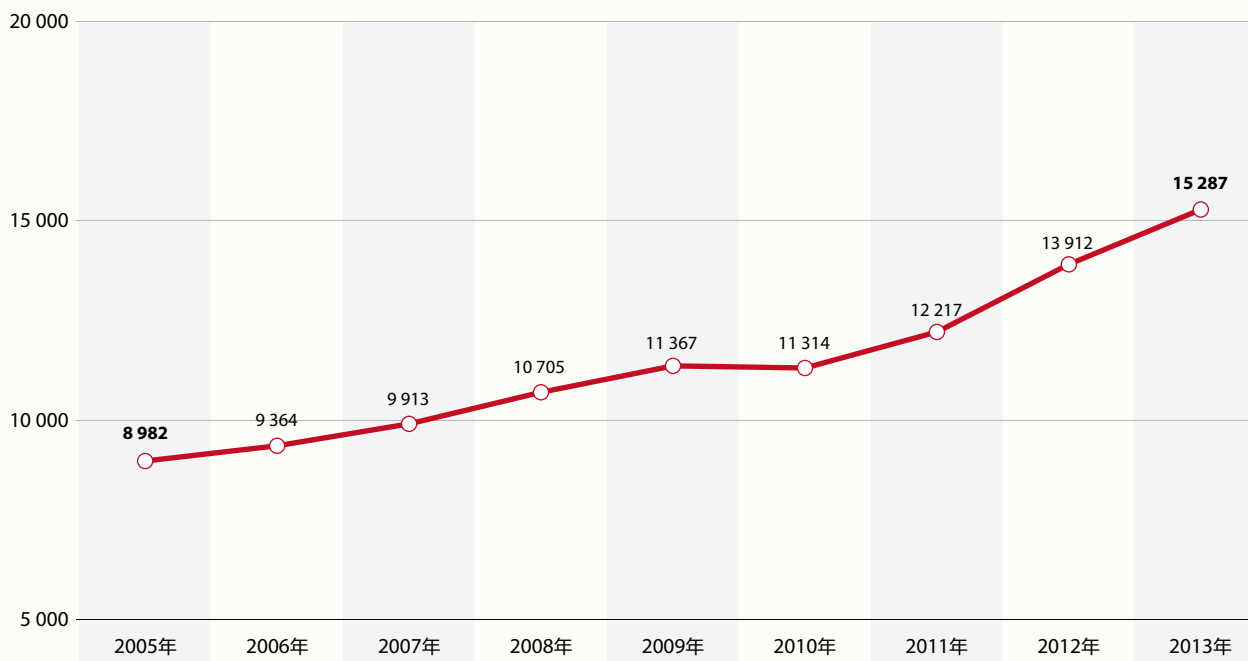


图 8.2 巴西 2005—2013 年获得的博士学位情况

来源：人员能力建设合作基金会；教育部；InCites 数据库。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

准差，尽管巴西年轻人在 2003 年至 2012 年期间在数学方面所获得的进步比任何国家都要高^①。但是巴西青少年在阅读和科学课程方面表现不佳。

最近的一项研究用国际学习成果评估和经济数据对近 40 年的大部分国家进行研究，表明对经济发展起作用的不仅仅是教育的年限时长，而是教育能否培养起所必需的技能（Hanusheck 和 Woessmann, 2012）。运用国际学生评估项目的成绩作为对年轻学生的能力的评估样本，作者解释道，每 100 分都会人均地对经济发展起到 2 个百分点的推动作用。

巴西刚刚起草了面向 2024 年的国家教育法。其中一项指标就是在 2024 年之前取得国际学生评估项目总分的 473 分。如果巴西过去的发展作为标识的话，那么它的这项指标可以算是困难重重，从 2000 年到 2012 年，巴西学生平均每年以 2 分的成绩进行增长，主要涉及科目是数学、科学和阅读；基于这种发展速度，直到 2050 年，巴西才能达到 473 的指标。

教学质量不是规章制定者所考虑的唯一因素：尽管在扩张方面做了很多努力，但是中等教育的毕业生自 2000 年年初以来就一直停在 18 万左右的样子。这也意味着只有半数的目标人口从中学毕业，这一趋势不利于今后高等教育的发展。在 2013 年考入的大学的 27 万名学生中有许多人都是年纪较大的人员，他们返校只是为了一纸文凭，而且凭借着这一要求也不会进行长远发展。尽管有相对较小部分的学生可以完成本科学习（目前约 15% 的年轻的成年人），但是他们也不能较好地获得高水平的技能以及内容相关的知识储备，国家的高等教育评估体系都能为这些现象提供佐证（Pedrosa 等，2013）。

国家颁布一项提议来扩大合格劳动力的比例，这个项目实施于 2011 年，它主要针对的是中学的职业和技术教育。政府资料显示，已经有超过 800 万人口从项目中获益。但更为令人印象深刻的是有人质疑这个项目大多数接受该项目培训的青少年未能获取许多新的技能，并且用于发展的该项目的资金可能被挪作他用。其中批判声音最为明显的是大多数钱被投向私立学校，而私立学校在发展职业教育时经验是十分有限的。

^① 参见：<http://reuni.mec.gov.br/>。

研发趋势

研发支出的目标仍然难以捉摸

巴西在 2004 年和 2012 年之间的经济繁荣转化为更高的政府和企业研发支出。国内生产总值中的研发支出 355 亿美元购买力平价几乎翻了一番（2011 年的美元汇率，见表 8.3）。大部分的增长发生在 2004 年至 2010 年之间，国内生产总值中的研发支出从 0.97% 增长到 1.16%。自 2010 年以来，政府部门就已经推高了研发强度，非政府的贡献已经从 0.57% 下降到国内生产总值的 0.52%（2012）。2013 年的初步数据显示政府开支出现小幅增长以及从业务部门的一个连续贡献（相对于国内生产总值）。从 2015 年开始企业研发支出可能缩减，直至经济显示出复苏的迹象。甚至是最乐观的分析家也不指望这点在 2016 年前发生。固定资产投资在巴西在 2015 年预计将进一步下降，特别是在制造业。这一趋势必将影响研发支出的行业。巴西石油危机将在研发、投资产生重大影响，因为近年来它自己就占全国 10% 的年度固定资产投资。最近宣布的削减联邦预算和其他紧缩措施应该也会影响政府对研发支出。

巴西的科研投入 / 国内生产总值比率仍然远低于发达国家和中国等新兴市场经济体动态，尤其是韩国（见第 23 章和第 25 章）。同时，巴西的发展也很类似于停滞的发达经济体，如意大利和西班牙和其他主要新兴市场如俄罗斯联邦（见第 13 章）。但巴西还是遥遥领先于其他拉丁美洲国家（见图 8.4）。

当涉及人力资源的研发时，巴西和发达经济体之间的差距要大得多（见图 8.5）。同样受人瞩目的是在近些年科研人员在经济领域的雇用率下滑严重（见图 8.6）。这趋势和大多数发达国家和主要新兴国家的发展是截然相反的；它在一定程度上反映出研发在高等教育的扩张以及部分业务部门研发突出的增长乏力。

私营企业研发投入少

几乎所有的非政府研发支出来自私营企业（私立大学只占其中的一小部分）。根据政府的初步数据显示，自 2010 年以来，这种支出在国内生产总值中所占的份额下降（见图 8.3）；它已经从 49% 减少到总开支的 45%（2012），甚至到 2013 年减少的 42%。企业部门在 2014 年之前没有可能把国内生产总值的 0.90% 进行科研投入。

巴西的私营研发较低在于国民较低的科学水平和技术技能，以及缺乏激励措施，鼓励企业开发新技术、新产品和新工艺。正如我们在上一章节看到的那样，所有可得的指标都在表明巴西现行的教育体系还不足以让其国民正常工作在一个技术先进的社会中，也无法有效地对技术进步做出贡献。

至于巴西的低水平的创新，这种现象是根植于企业和行业的根深蒂固的对于开发新技术的忽视。当然，也有部分领域技术创新带动兴趣发展，例如，巴西航空工业公司，巴西的飞机制造商；巴西国家石油公司；以及大型矿业集团淡水河谷，在他们各自的领域都极具竞争力，都配有训练有素的人员，且它们的技术，工艺和产品都富有创新性和竞争力。这些创新公司都有一个共同的特点：他们的主要产品要么是商品，要么为服务行业所使用，如商业飞机。巴西的另一个富有创新性且具有国际竞争力的领域是它的农业，同时它也是大宗商品部门。然而，巴西没有一个能在前沿信息和通信技术或者电子或生物技术领域进行竞争的公司。为什么是这样呢？在我们看来，保护内部市场的长期巴西工业政策对当地生产的商品（以各种形式）在这一过程中发挥了核心作用。直到现在我们意识到仅仅是如何破坏这种进口替代政策发展的创新环境。为什么当地的企业要进行研发投入呢？而且一般情况是本地企业在本地保护主义的庇护下与本地非创新型企业进行竞争。近些年正如由于该政策的推行致使巴西在世界贸易所占份额逐渐减少，特别是在对外工业产品的出口方面，在过去几年中，这种趋势还有明显加速发展的趋势（Pedrosa 和 Queiroz, 2013）。^①

这种情况在短期内可能会恶化，最近的数据表明：2014—2015年是近几十年来工业发展最糟糕的年限，特别是体现在制造业的转型上。

目前的经济下滑已经影响到了政府利用扇形基金来征收税收的能力，因为在许多季度利润下降。扇形基金成立于20世纪90年代，巴西的扇形基金是研发的主要资金来源^②。每一项扇形基金通过对特种工业和服务业进行税务征收，例如能源公用事业公司这样的企业。

^① 佩德罗萨和奎罗斯（2013）仔细分析了巴西现今产业政策以及它们在不同领域所产生的影响，从石油和更广泛的能源行业到汽车行业和其他消费品。

^② 关于巴西的扇形基金的详细介绍，请参阅《联合国教科文组织科学发展报告2010》。

“巴西式消费”拖公司经营的后腿

巴西现代工业发展因为现代基础设施缺乏而发展受限，这在物流行业和发电行业体现得尤为明显。再加上工商登记、税收和破产的程序较为烦琐，这都使得在巴西经营商业成本较高。后者被常常描述为“巴西式消费”（Custo Brasil）。

“巴西式消费”不利于巴西商业发展在国际上的竞争，也有碍于创新发展。巴西的出口水平相对较低。尽管期间出现过大宗商品热潮，但出口份额在国内生产总值中所占的份额在2004年至2013年从14.6%一度下降到10.8%。单凭不利于发展的汇率是不能解释这一现象的。

巴西出口的大多数商品都属于基本商品。在2014年上半年这些基本商品达到出口总额的50.8%，相比于2005年的29.3%。大豆和其他谷物占出口总额的18.3%，铁矿石、肉类和咖啡占32.5%。其中只有三分之一的商品（34.5%）属于制造业，相比于2005年的55.1%大幅下降。在制造业出口方面，只有6.8%可以算作高新技术产品，相较之那些科技含量较低的商品占到41.0%（相比于2012年的36.8%）。

最近的数据显示了一片暗淡发展局面。2014年11月和12月之间的工业产值下降了2.8%，全年的工业产值下降了3.2%。同比，这次衰退在资本商品（-9.6%）和耐用商品（-9.2%）方面体现得尤为显著。这也显示了固定资产投资的下滑态势。

大多数政府研发支出涌向大学

多数国家的大部分政府研发支出都涌向了大学教育（见图8.7）。在2008年和2012年之间，这一投资比例从58%略微增至61%。

在其他领域的研发投入，农业排在第二位，这也与巴西的历史因素有关，因为巴西是继美国之后世界第二大食品生产国。由于巴西运用了更多的创新技术，使得其农业产量自20世纪70年代以来不断上升。工业研发排在第三位，紧接着是卫生和基础设施方面的研发投入。剩下其他部门研发投入占政府开支的1%或者更少。

也有一些例外情况，2012年政府研发^③开支和2000年是持平的。紧随着工业技术从1.4%急剧增加

^③ 请参阅《联合国教科文组织科学报告2010》第105页对2000年和2008年进行比较。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

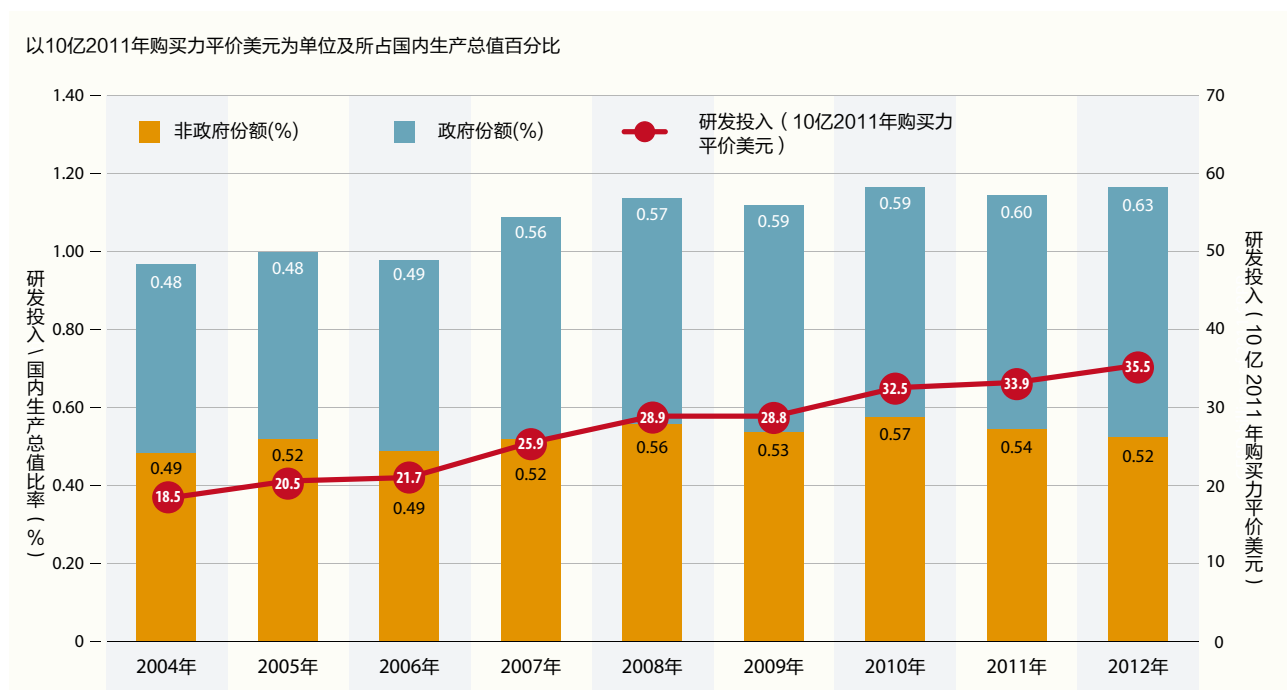


图 8.3 巴西 2004—2012 年资金部门对研发的投入

注：绝大多数非政府资金来自企业。从 2004 年到 2012 年私立大学仅占研发投入的 0.02% ~ 0.03%。图 8.3 和图 8.4 的数据是基于对巴西现行可用的 2015 年 9 月的数据，这可能与现行报告里面的国内生产总值的数据不相符。

来源：巴西的科学、技术和创新部。

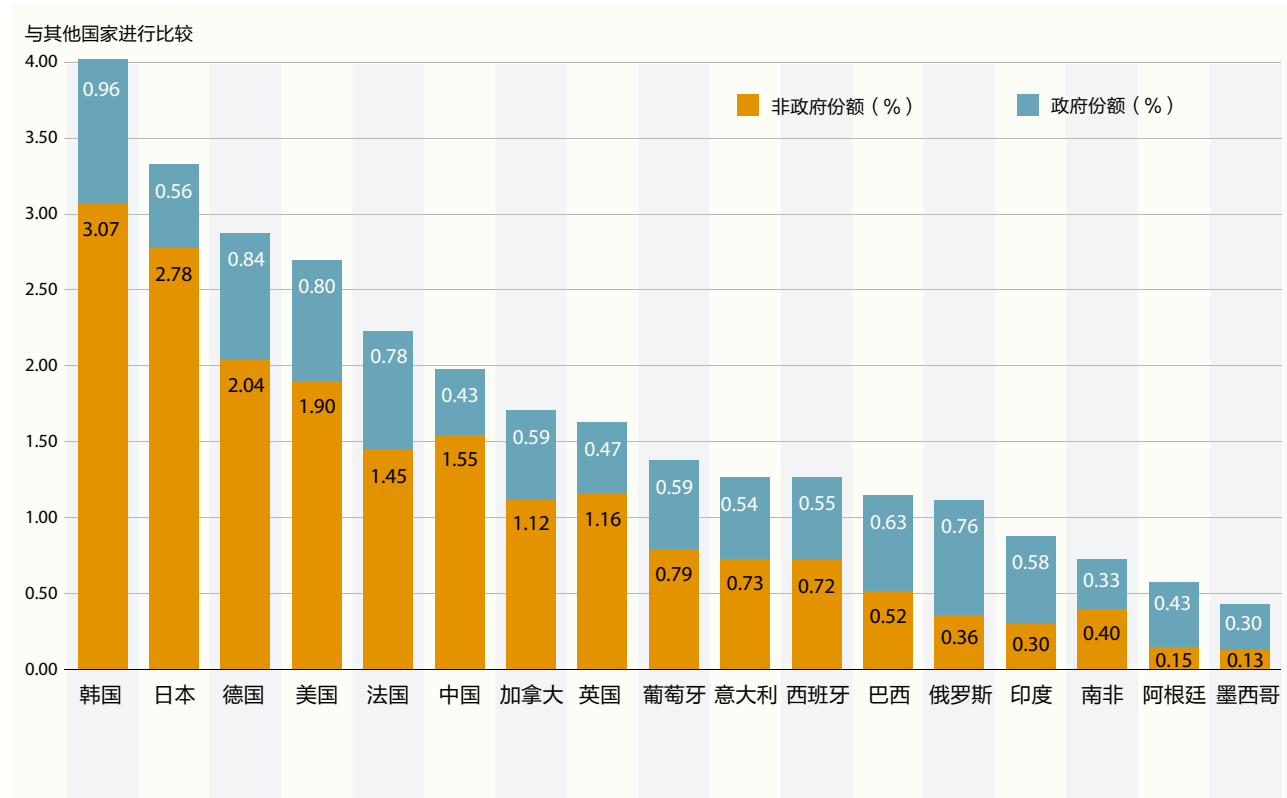


图 8.4 2012 年巴西业务部门对科研占国内生产总值的贡献 (%)

来源：经济合作与发展组织的主要科技指标，2015 年 1 月；巴西科学、技术和创新部。

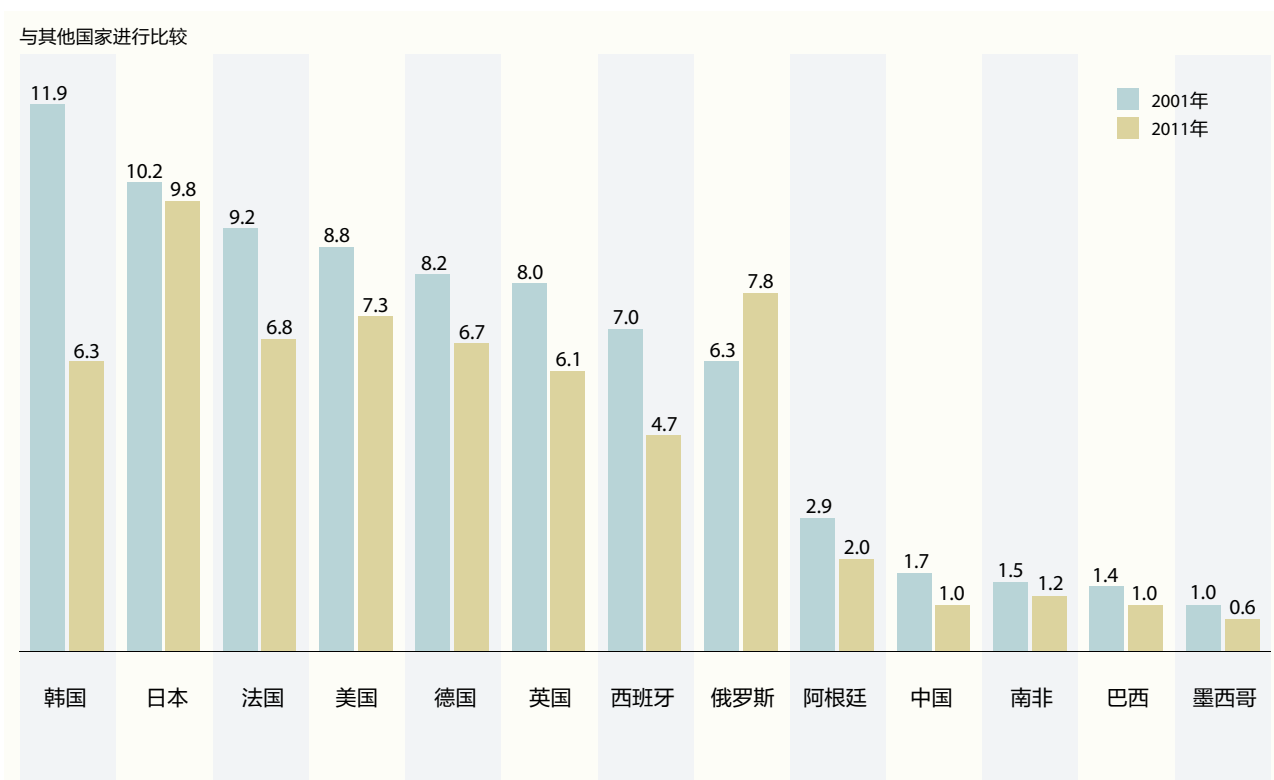


图 8.5 2001 年和 2011 年巴西每 1 000 劳动力中全职研究人员数量 (%)

来源：经济合作与发展组织的主要科技指标，2015 年 1 月。

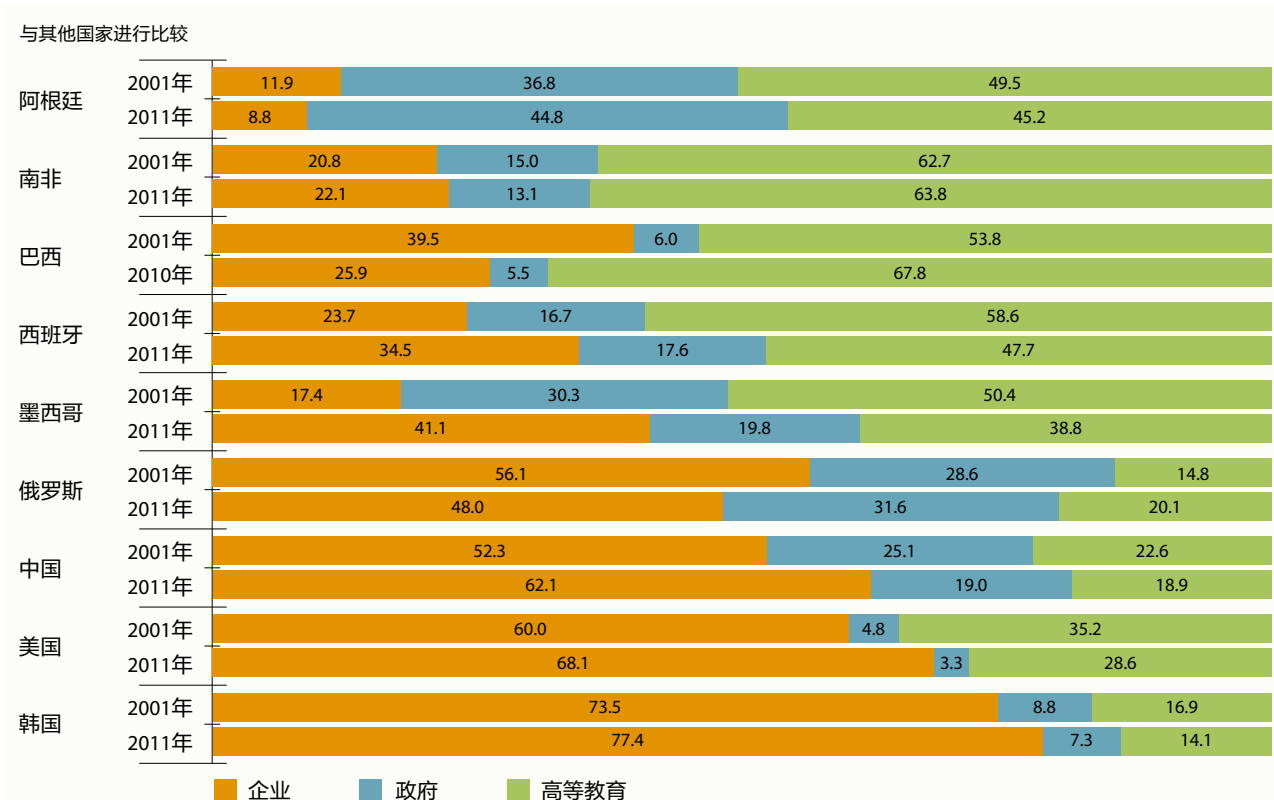


图 8.6 2001 年和 2011 年不同领域全职研究人员所占份额 (%)

来源：经济合作与发展组织的主要科技指标，2015 年 1 月。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年



至 6.8%。在 2000 年至 2008 年，政府研发支出的份额下降到 2012 年的 5.9%。空间研发的投入从 2000 年的制高点 2.3% 呈现螺旋式下降。在 2000 年和 2008 年之间，国防研究支出已经从 1.6% 缩减到 0.6%，但自那以后又反弹至 1.0%。能源的研究也从 2.1% (2000) 下降到 0.3% (2012)。总体而言，虽然有发展的不足之处，但是政府研发支出的分配是相对稳定的。

在 2013 年 5 月，巴西与阿根廷公司 INVAP 签订合同来协助巴西建立一个多功能的核反应堆来研究和生产放射性同位素，这些技术将被应用至核医学、农业和环境管理当中。INVAP 已经为澳大利亚建立了一个类似的反应堆。多用反应堆预计将于 2018 年投入运行。届时它将建立在圣保罗的海洋技术中心，巴西公司 Intertechne 将会对其进行基础设施建设。

公司创新活动有所减少

根据巴西地理和统计研究所的创新调查表明，自 2008 年以来巴西所有企业在创新活动方面有所下降 (IBGE, 2013)。这项调查涵盖了所有公有和私营公司的主要部门，也包含涉及科技的服务行业的公司，例如像电信和互联网服务提供商或者电力和

天然气公司。2008 年至 2011 年间企业进行创新活动的比例从 38.1% 下降到 35.6%。

其中电子通信行业的在该方面的下降是最为明显的，又分别体现在商品 (-18.2%) 和服务 (-16.9%) 的下降上。在 2008 年和 2011 年之间，较大的公司似乎也开始减少了创新活动的发展空间。例如，在这一阶段，有着 500 名或更多员工的公司参与开发新产品的份额从 54.9% 降到 43.0%。根据统计研究所对于 2004 年至 2008 年间与 2009 年至 2011 年间的创新调查对比表明 2008 年的金融危机已经对大多数巴西企业的创新活动产生负面影响。自 2011 年以来，巴西的经济形势进一步恶化，这尤其体现在工业部门。由此我们可以推断出巴西下一个创新调查将显示出更低水平的创新活动。

在可再生能源方面削减支出

在 2000 年代末，全球能源和食品价格飙升但巴西却在能源相关行业发展的风生水起，那时巴西对生物柴油的发展前景应该抱有很多希望。国有石油巨头在巴西比任何一个单独的公司注册的专利都要多。而且，发电公司要根据法律规定要拿出它们规定收入的一部分来进行研发投入 (见专栏 8.4)。

虽说能源是一个重要的经济部门，但也没能阻止在 2000 年和 2008 年间政府削减其能源研究开支从 2.1% 降至 1.1%，然后又降至 2012 年的 0.3%。对于这些削减的开支，可再生能源首当其冲。因为公共投资越来越多地转向深海石油以及巴西东南沿海天然气勘探。受到这一趋势主要影响的是乙醇工业，导致它不得不关闭工厂和削减自己的研发投入。乙醇行业的部分困境是由巴西国家石油公司的定价政策造成的，乙醇行业的主要股东国家石油公司在 2011 年和 2014 年之间人为地压低油价来控制通货膨胀。这一行径反过来又抑制了乙醇的价格，使得乙醇生产产生困难。这一政策最终蚕食的是巴西石油公司的收入，继而迫使其削减在石油和天然气勘探方面的投资。并且巴西国家石油公司一家就包揽了巴西大约 10% 的固定资产投资，再加上这一趋势的发展以及腐败丑闻的影响动摇了整个公司的经营，这势必进一步波及巴西总体研发投入。

巴西近四分之三 (73%) 的电能来自水力发电 (见图 8.8)。而且这个贡献率在 2010 年有望达到四分之五。但是水力发电量也会因为降雨量下降和老化的水电站设备而大打折扣。

专栏 8.4 公司在能源效率上的投入——巴西的一项法律义务

根据法律规定，巴西电力公司必须拿出其收入的一部分来制订发展能源效率计划，来促进国家科学技术发展基金（FNDCT）的发展。法律涵盖了国有和私营公司在发电、输电和配电方面的工作。国家科学技术发展基金对大学、研究机构和工业研发中心的研发进行资助。

类似于这样的法律颁布于2000年，且最新修订版出台于2010年。

法律要求供电公司在研发

方面投资净营业收入的0.20%，在能源效率计划方面投入净营业收入0.50%；另外的0.20%投向国家科学技术发展基金。

对于发电和输电公司来说，它们拿出净营业收入0.40%进行研发，贡献0.40%到国家科学技术发展基金。能源效率投资项目被认为是企业的研发支出，而对于国家科学技术发展基金的投入被认为是政府资助。法律有效期至2015年年底，到时法律将被更新或修订。

根据国家电能机构所言，能源效率计划在2008年和2014年之间一共为巴西节约电力3.6千兆瓦时，这是一个相当可观的数字。在2014年，巴西在这些项目上投资了3.42亿雷亚尔，相比2011年通货膨胀前的投资额7.12亿雷亚尔减少近一半。

来源：作者。

还请参阅：www.aneel.gov.br。

基于化石燃料的集约热电发电站挽回了这一损失，因为太阳能和风能等新的可再生能源在能源结构中所占份额仍然很小。而且，尽管巴西在运输方面对生物乙醇的使用发展迅速，但是在能源产生的研究和创新所给予的关注度仍然十分不足，因为这涉及开发新能源和提高能源利用效率等问题。根据上述表述，我们已经不能指望巴西在能源方面的投入回升到21世纪之交时水平，而且在能源这一领域我们也很难看到巴西之前强劲的国际竞争力。

技术转移到私营部门是创新的关键

尽管巴西公司的整体创新性都处于较低的水准，但是其中也不乏像巴西航空工业公司这样的例外。另外一个例子就是大自然化妆品公司，一家本土成长起来的公司（见表8.5）。

在巴西不论从医药到陶瓷业，还是从农业到深海石油钻探，国有研究机构的技术转让给私营部门是创新机制的一个主要组成部分。在近几年，两个关键的研发中心被建立起来，它们是国家农业纳米技术实验室（LNNA，建于2008年）和国家纳米技术实验室（LNNano，建于2011年）。这一战略投资，结合国家和州政府在相关领域的具体研究项目的资助，在具有高影响力的研究和技术的转移的影响之下，使得从事材料科学的研究人员的数量迅速增长。巴西的材料研究学会（2014）^①公布的一份报告援引米纳斯吉拉斯联邦大学的一名研究人员鲁本·西尼斯特拉的话，他一直致力于研发缓解高血压的药物。

^① 参见：<http://iopublishing.org/newsDetails/brazil-shows-that-materials-matter>。

各种电力能源比例（%）

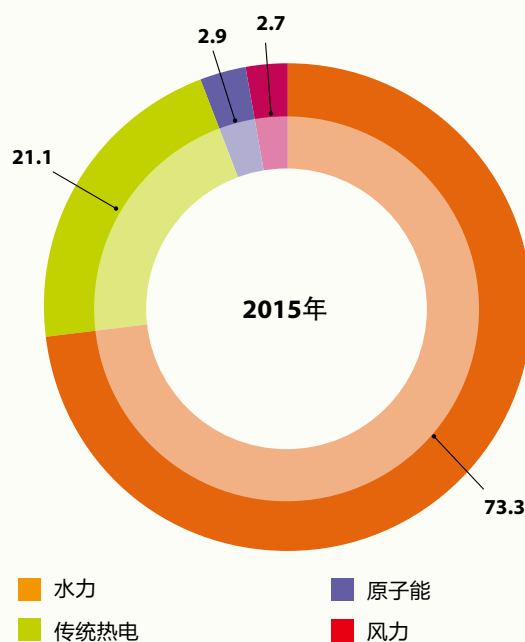


图 8.8 2015年巴西的发电类型

来源：国家系统运营商数据：www.ons.org.br/home/。

西尼斯特拉信心满满的指出巴西的大学现在在药物输出方面有能力开发纳米材料，但也指出：“我们国内制药公司没有内部研发能力，所以我们要与它们合作，推动新产品和工艺走向市场。”根据有关报道，在2009年和2013年之间巴西每百万居民关于纳米科学文章的数量从5.5篇上升到9.2篇。根据同一消息来源，每篇文章的平均引用数量下降了，从11.7下降到2.6。2013年巴西在纳米科学的文章占世界总量的1.6%，一般科学文章的比例是2.9%。

大自然化妆品公司成立于 1986 年，是巴西在个人卫生用品、化妆品和香水市场的领导者。如今它已经发展成为一个跨国公司，分布于许多拉美国家和法国。它在 2013 年的净盈收是 70 亿雷亚尔（相当于 22 亿美元）。大自然化妆品公司的主要任务是创造商业化的产品和服务来促进健康生活。它主要通过直销运营，它旗下有大约 170 万个女性顾问，这些顾问不通过实体店而是通过互联网将产品卖给老客户。其中有三分之二的顾问（120 万）定居在巴西。

该公司的发展理念是通过创新性和可持续性将社会环境问题转化为商机。2012 年，《企业爵士》认为大自然化妆品公司是世界上第二大可持续发展公司（根据其经济条件）并且福布斯榜将其列为世界排名第八位的创新型公司。由于其企业行为，大自然化妆品公司在 2014 年成为了世界上荣获 B-Corp 认证最大的企业。

大自然化妆品公司雇用了一支 260 人的团队直接参与创新，他们中有超过一半的人

获得了研究生学位。公司拿出自己约 3% 的收入来进行研发；在 2013 年这笔数值具体数目是 1.8 亿雷亚尔（大约 5 600 万美元）。其结果是，2013 年公司有三分之二（63.4%）销售收入都产自那些近两年发布的创新产品。其总的经济态势增长一直很快，并且大自然化妆品公司的规模在过去十年里翻了两番。

在大自然化妆品公司的创新过程中，巴西生物多样性起到了关键作用，它的新产品从植物中提取精华。巴西的植物赋予企业活跃的生物发展原则，这同时也需要与亚马孙地区进行合作，与诸如巴西农业研究公司（Embrapa）的科研院所进行合作。其中一个主要的例子是柯罗诺斯线，它的运作主要用到翅茎西番莲（百香果）这种植物，在运作过程中通过使用联邦基金（FINEP）并与圣卡塔琳娜州联邦大学发展伙伴关系；从柯罗诺斯生产线诞生出许多新的专利和合作研究项目。

大自然化妆品公司在卡雅马尔（圣保罗）也发展了自己的研究中心。它的玛瑙斯创新

中心就坐落于亚马孙州的首府城市，并与该地区的机构和企业建立了合作伙伴关系，在本地进行研发并将和技术转化成新产品；这一举动鼓励了其他公司投资于该地区。

大自然化妆品公司也参与了国外的创新发展。诸如坐落在纽约的全球创新中心，它与麻省理工学院的媒体实验室（美国）、麻省综合医院（美国）以及法国里昂大学等其他机构都建立了国际合作伙伴关系。

如今，大自然化妆品公司与 300 多个组织进行合作，它们分别类属于企业、科研机构、资助机构、非政府组织和监管机构，来推送实施 350 多个创新项目。2013 年时与这些机构的合作项目数量占到了大自然化妆品公司承接项目总数量的 60% 以上。另外还有一个亮点，那就是 2015 年研究人类健康与人类行为的中心将在 2015 年启动开幕，届时它将与圣保罗研究基金会合作（FAPESP），包括研究设施的新中心设立在国家的公立大学。

来源：作者编撰。

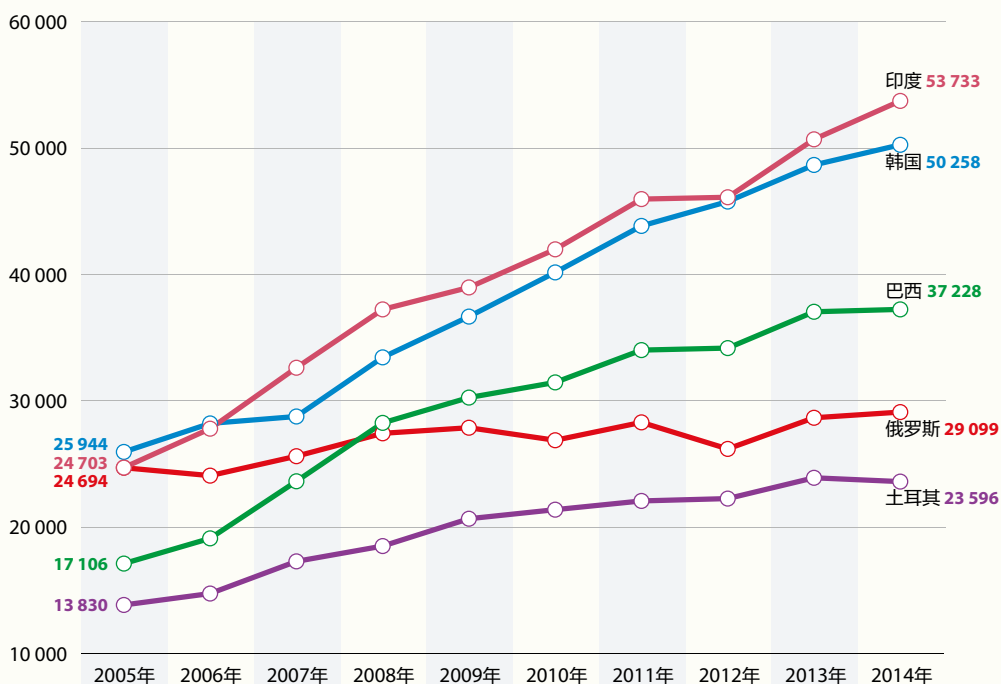
专利比出版物发展速度慢

根据汤森路透数据库在 2006 年和 2008 年之间的文章收录情况来看，由于巴西期刊的数量发展迅速，自 2005 年以来巴西科学出版物由增加了一倍多。尽管是人为的增加，自 2011 年以来它的增长速度已经放缓（见图 8.9）。此外，在人均出版物层面上，虽然巴西走在多数邻国的前面，但是它仍然落后于那些有活力的新兴市场经济体以及发达经济体（见图 7.8）。实际上，当涉及影响层面，在过去的十年巴西已经失去了很多东西。一个可能的原因是自 20 世纪 90 年代中期以来，巴西高等教育入学率的速度已经提升，特别是学生们所求学的大学制度方面有所调整，其中一些高校可以招聘没有经验的教师，有些教师甚至可以在没有获得博士学位就可以在大学任教。

根据巴西专利局数据表明巴西的专利申请数量从 2000 年的 20 639 增加到 2012 年的 33 395，提升了 62%。这个发展速度与上年同期的科学出版物数量增长率（308%）相比就逊色很多。此外，如果单纯统计居民的专利申请量，在这期间的增长率甚至更低（21%）。

国际上惯用的比较是用美国专利和商标局（USPTO）提供的专利的数量来间接的考量经济体的国际竞争力，这种竞争力主要依靠技术创新的基础。尽管在专利发展领域取得了长足的进步，但是就它的国家规模而言，它在专利强度方面仍然落后于其最大的竞争对手（见表 8.1）。与其他新兴经济体相比，较之于出版物巴西似乎也相对较少关注其国际专利的发展（见图 8.10）。

自 2008 年以来，巴西的出版物增长已略有放缓
与其他国家进行比较



147

2008年每百万居民的
出版物数量

184

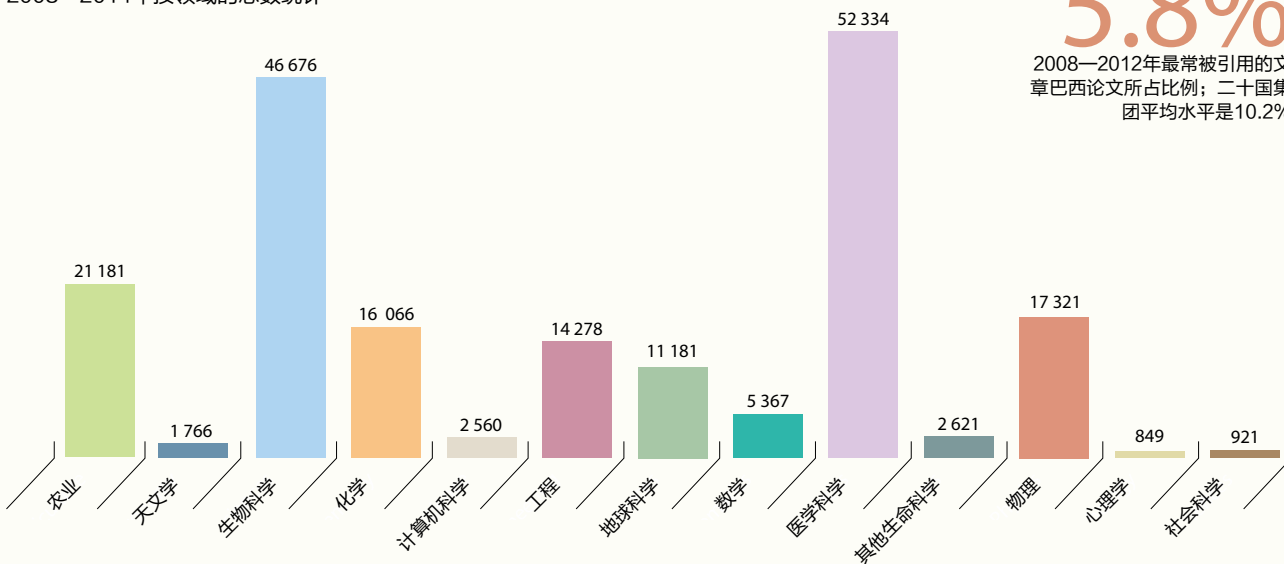
2014年每百万居民的
出版物数量

0.74

2008—2012年巴西出版物
平均引文率；二十国集团
平均水平是1.02

生命科学占巴西的出版物的绝大多数

2008—2014年按领域的总数统计



5.8%

2008—2012年最常被引用的文章
巴西论文所占比例；二十国集团
平均水平是10.2%

注：未分类的文章总数（7 190）被排除在外。

美国是巴西最亲密的伙伴

2008—2014年主要外国合作伙伴

	第一合作伙伴	第二合作伙伴	第三合作伙伴	第四合作伙伴	第四合作伙伴
巴西	美国 (24 964)	法国 (8 938)	英国 (8 784)	德国 (8 054)	西班牙 (7 268)

图 8.9 2005—2014 年巴西科学出版物发展趋势

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

表 8.1 2004—2008 年与 2009—2013 年美国专利商标局认可的巴西人发明专利

	2004—2008年 专利权数量	2009—2013年 专利权数量	累积增长(%)	2009—2013年 每千万人口
全球平均水平	164 835	228 492	38.6	328
日本	34 048	45 810	34.5	3 592
美国	86 360	110 683	28.2	3 553
韩国	3 802	12 095	218.1	2 433
瑞典	1 561	1 702	9.0	1 802
德国	11 000	12 523	13.8	1 535
加拿大	3 451	5 169	49.8	1 499
荷兰	1 312	1 760	34.1	1 055
英国	3 701	4 556	23.1	725
法国	3 829	4 718	23.2	722
意大利	1 696	1 930	13.8	319
西班牙	283	511	80.4	111
智利	13	34	160.0	33
中国	261	3 610	1 285.3	27
南非	111	127	14.2	25
俄罗斯联邦	198	303	53.1	21
波兰	15	60	313.7	16
阿根廷	54	55	3.4	14
印度	253	1 425	464.2	12
巴西	108	189	74.6	10
墨西哥	84	106	25.1	9
土耳其	14	42	200.0	6

来源：美国专利商标局。

与其他国家进行比较。对数坐标轴

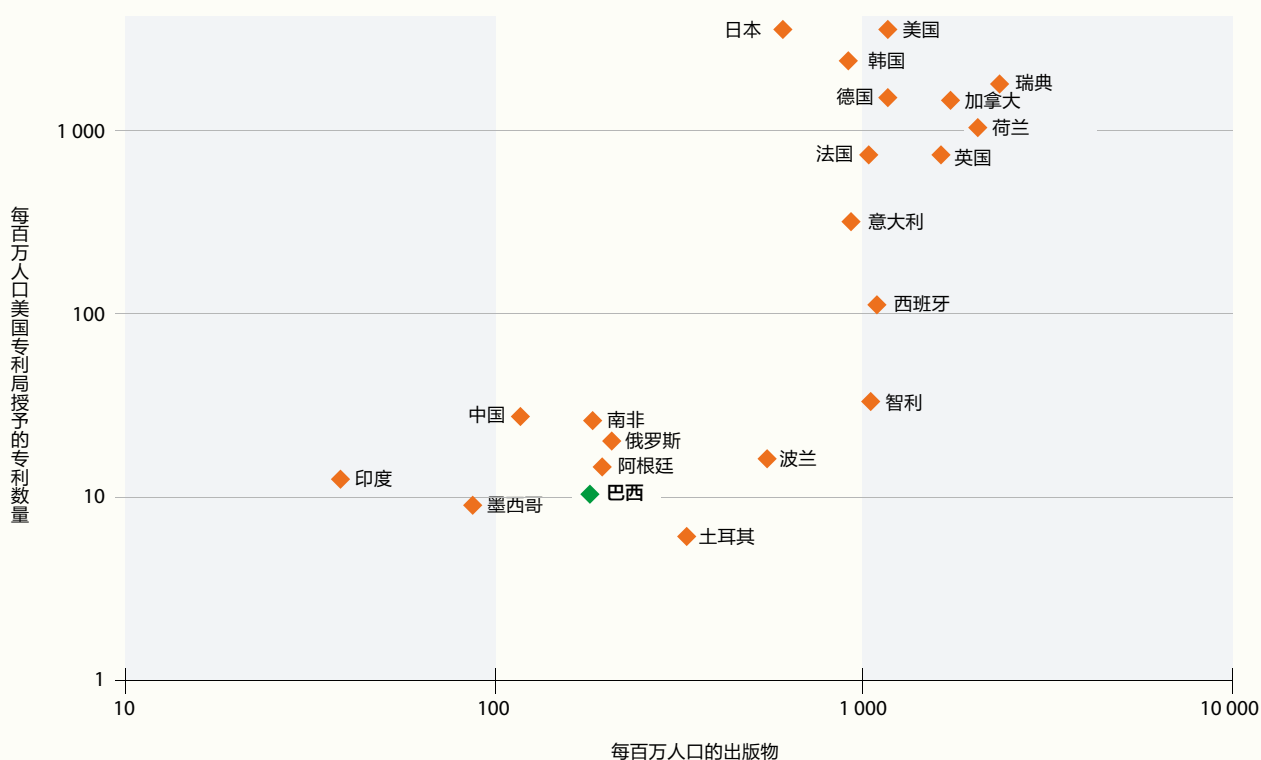


图 8.10 2009—2013 年出版物和专利的强度对比

来源：专利：美国专利商标局；出版物：汤森路透社；人口：世界银行的世界发展指标。

地区趋势

圣保罗州是科技创新的主导

巴西是一个大陆国家，27个州的发展水平各异。南部和东南地区的工业化和科学发展水平比北方要高，其中的一些州在亚马孙森林和河谷之上。中西部是巴西的农业和养牛业的重镇，近期发展迅速。

这种对比最强烈的例子是东南部的圣保罗州。巴西的2.02亿人口中的22%（4400万）生活在圣保罗州，它创造的国内生产总值是全国的32%，与全国的工业总产值的所占比例相近。它还有强大的州立公共研究大学体系，这是其他大部分州都缺乏的，还有一个完善的圣保罗研究基金会（见专栏8.6）。圣保罗州负责研发支出的46%（公共和私人投入）和商业研发的66%。

所有的指数都是如此。2012年巴西约41%的哲学博士毕业于圣保罗州的大学，巴西44%的论文作者中至少有1人来自圣保罗州的研究机构。圣保罗州的科学产出率（2009—2013年，每百万居民完成390篇论文）是全国平均水平（184篇）的2倍，这一差异化近年还在扩大。在过去的10年里，圣保罗州的科学家的出版物的相对影响力比巴西整体还要大（见图8.11）。

圣保罗州的科学产出率的成功有2个因素：第一，是有资助充足的州立大学，包括圣保罗大学、坎皮纳斯大学和圣保罗州立大学（见图8.12），它们都进入了国际大学排名榜^①；第二，圣保罗研究基金会所起的作用（圣保罗研究基金会，见专栏8.6）。圣保罗州立大学系统和圣保罗研究基金会都是把州的销售税的固定比例作为它们的年度预算拨款，并且对资金使用有充分的自主权。

2006—2014年，巴西东南部的研究机构的研究人员在全国的比例由50%连续下滑到44%。同一时期，东北部的州的比例则从16%上升到20%。判断这一变化对科学产出的影响还为时尚早，所授予哲学博士的数量也是这种情况，但逻辑上来讲，这些指数一直在增长。

尽管有这些积极的趋势，研发支出、研究机构数量和科学产出率的地区不平等还会持续。研究项目扩展到其他州或到国外可以帮助这些地区的科学家赶上他们南方的邻居。

^① 在2015年《泰晤士报》的金砖5国和其他新兴经济体高等教育的大学排名中，圣保罗大学排名10，坎皮纳斯大学排名27，圣保罗州立大学排名97。在前100所大学中，里约热内卢联邦大学是另外一所巴西很有特色的大学，排名67。2015年QS拉丁美洲大学排名中，圣保罗大学排名第一，坎皮纳斯大学排名第二，里约热内卢联邦大学排名第五，圣保罗州立大学排名第八。

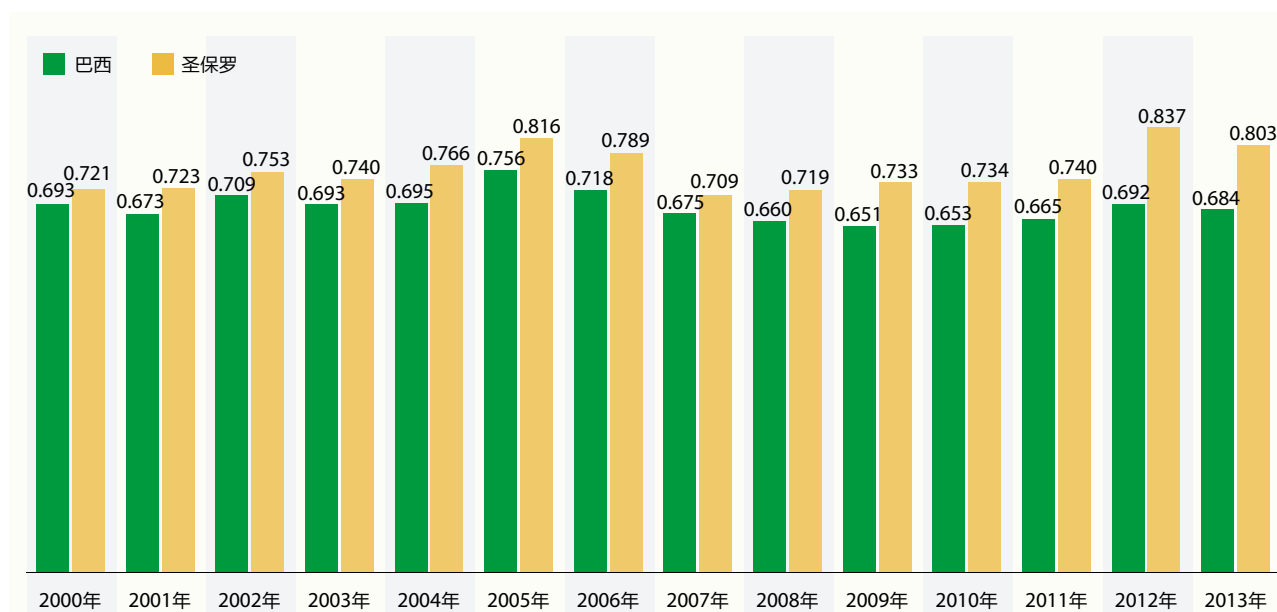


图 8.11 2000—2013 年从圣保罗与巴西方面来看科学出版物的影响

来源：InCites/ 汤森路透社，2014 年 10 月。

雷亚尔 69.50

全国人均科技支出平均数



巴西的 10 所研究型大学坐落在里约热内卢和圣保罗
巴西研究型大学

地区/联邦单位	研究型大学	地区/联邦单位	研究型大学
塞阿拉州	塞阿拉联邦大学	圣保罗州	圣保罗大学
伯南布哥	伯南布哥联邦大学		坎皮纳斯大学
米纳斯吉拉斯	米纳斯吉拉斯联邦大学		圣保罗州立大学
里约热内卢	里约热内卢联邦大学		圣保罗联邦大学
	奥斯瓦道·克鲁兹基金会		圣卡洛斯联邦大学
	里约热内卢天主教大学	南里奥格兰德州	南里奥格兰德联邦大学
	里约热内卢大学		南里奥格兰德教皇立大学
	里约热内卢州立大学	圣卡塔琳娜州	联邦圣卡塔琳娜大学
巴拉那州	巴拉那联邦大学	联邦区	巴西利亚大学

图 8.12 巴西各个州对科学和技术的投入比重

6个州的人口占全国人口的59%

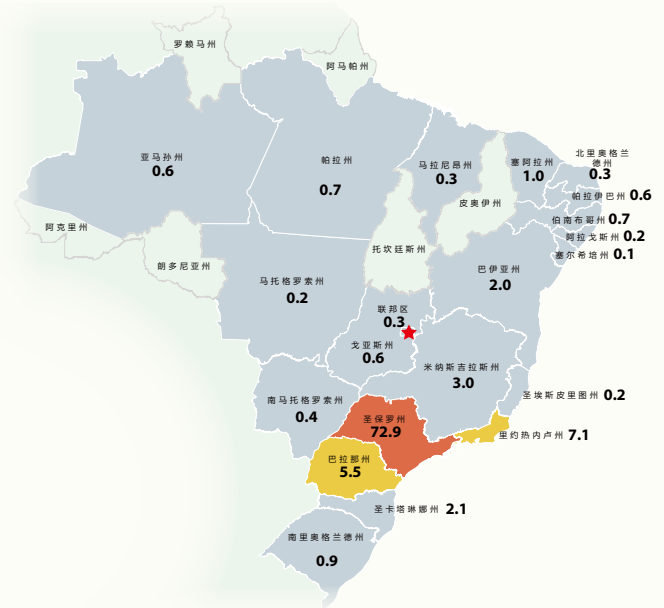
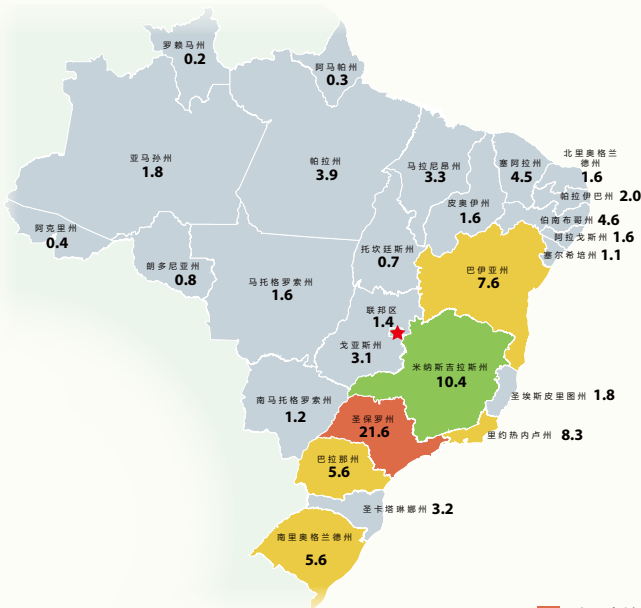
22%

圣保罗州的人口比例

圣保罗州在研发上的公共支出达到全国总量的3/4

73%

圣保罗州在研发上公共支出的份额



- 超过总量的15%
- 总量的10%~14.9%
- 总量的5%~9.9%
- 不到总量的5%
- 数据缺乏
- 📍 研究型大学数量

圣保罗州的高等教育在R&D上的支出占优势

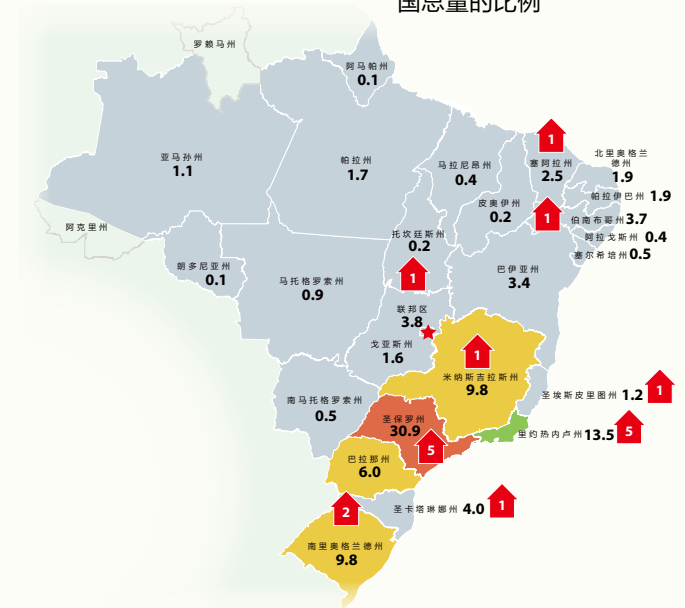
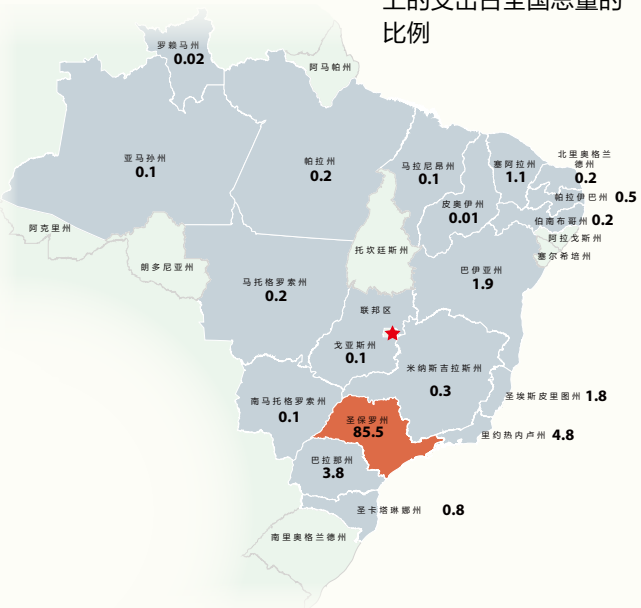
86%

圣保罗州高等教育在R&D上的支出占全国总量的比例

5个州的博士生项目数量超过了全国总量的一半

31%

圣保罗州的博士生项目占全国总量的比例



来源：巴西地理统计研究所（IBGE）。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

专栏 8.6 圣保罗研究基金会：一个可持续的融资模式

圣保罗研究基金会 (FAPESP) 是圣保罗州的公共研究基金会，根据州宪法条款规定，它每年以国家销售税 1% 来进行可持续融资。宪法还规定只能用基础预算的 5% 进行管理，从而限制其滥用基金。因此，它可以享有稳定的资金和经营自主权。

圣保罗研究基金会在事务委员会的协助下，通过同行评审系统运作；事务委员会根据不同

的研究主题由活跃的研究人员组成。除了对不同的科学领域进行资助外，圣保罗研究基金会同时还支持着四大研究项目，它们分别是覆盖生物多样性、生物能源、全球气候变化和神经科学。

2013 年，圣保罗研究基金会支出达 10.85 亿雷亚尔（大约 3.3 亿美元）。基金会与国家、国际研究资助机构、大学、研究机构和商业企业都维持着合作关

系。它的国际合作伙伴包括法国国家科学研究中心、德国研究中心以及美国国家科学基金会。

圣保罗研究基金会还为想留在圣保罗工作的外国科学家提供多种研究项目。这些项目包括博士后奖学金、年轻调查员奖和访问研究员资助。

来源：作者编撰。

结论

产业必须依靠创新才能巩固国际竞争力

近几十年来，巴西通过制定积极的社会政策在减少贫困和不平等所取得的成就在全球范围内已经有目共睹的事情了。然而随着 2011 年经济增长开始放缓，社会包容的进展也缓速发展。如今越来越多的巴西人都找到了工作（截至 2013 年巴西的失业率已降至 5.9%），现在启动经济增长的唯一途径是提高生产率。实现这些需要做到两点：科技投入以及受过良好教育的劳动力。

巴西的出版物的数量近年来大幅增长。许多的个体研究人员所做出的努力也受到了认可。以阿图尔·阿维拉为例，他在 2014 年成为了拉丁美洲第一个获得著名的菲尔兹奖的数学家。

虽然如此，巴西的科学还有一定的进步空间。巴西出版物的引用率仍然远远低于二十国集团 (G20) 的平均水平；在一定程度上，这可能是由于巴西很多文章还是以葡萄牙语发表在巴西的期刊上，而这些刊物的出版数量很有限，因此可能国际上对此还不能给出清楚的界定。如果是这样的话，这种可见性的缺乏只是近年来高等教育急速发展所带来的临时现象。然而，在过去五年时间左右，其他新兴经济体，如印度、韩国以及土耳其的表现远远好于巴西。因此要提高巴西科研质量和可见性，还需要共同努力来扩大和拓展巴西的国际合作。

教育已经成为一个国家政治辩论的中心主题。

新教育部长承诺要改革中等教育系统，正如国际学生评估项目很清楚地表明，当前的主要瓶颈之一是要提高劳动力的教育水平。新教育法提出了一些雄心勃勃的 2024 年目标，其中包括进一步扩大接受高等教育的人数与提高基础教育的质量。

根据美国专利商标局的统计，巴西的另一个瓶颈是它的专利数量较低。在创新方面，巴西企业仍然不具有国际竞争力。与其他新兴经济体相比，巴西的私人研发支出仍然相对较低。更令人担心的是自 2004 年和 2010 年之间的大宗商品市场繁荣时期以来，巴西在短暂的专利注册量增长之后再无任何进展。无论是在工业产值占国内生产总值的份额还是巴西在对外贸易的参与度方面，特别是在制成品的出口方面，巴西的投资一直处于下降趋势。上述提到的都是关于创新的经济的主要指标，而且巴西的这些指标都处于赤字状态。

新的财政部部长似乎意识到近年来削弱了经济的瓶颈和畸形发展模式，这其中包括错误的保护主义以及对于一些大型的经济组织的徇私枉法。他提出了一系列恢复财政控制的措施，这些措施新的增长周期奠定了坚实的基础。尽管这样，巴西的工业是在这样一个可怕的状态，整个国家在工业和贸易政策方面都需要进行全面改革^①。国家工业部门必须要参与国际竞争当中并且提倡技术创新是其使命的重要组成部分。

^① 这则关于腐败丑闻的调查主要涉及巴西的石油巨头——巴西石油公司。鉴于巴西的监管机构对于一些国际项目的监督疏忽，丑闻中有大量的补贴资金通过国民经济和社会发展银行 (BNDES) 的途径而为一些建筑公司所贪污。

巴西的主要目标

- 到2024年,巴西15岁的学生团体在经济合作与发展组织的国际学生评估项目(PISA)里数学取得473分。
- 2014年,将固定资产投资水平从2010年的19.5%提升到国内生产总值的22.4%。
- 2014年企业研发支出从2010年的0.57%提高到国内生产总值的0.90%。
- 已获得中等教育的劳动力数量从54%提升到65%。
- 2014年将知识密集型企业的份额从30.1%提升到31.5%。
- 2014年将创新中小企业的数量从37 000家提升到58 000家。
- 多元化的出口贸易,2014年国家在世界贸易的份额从1.36%提升至1.60%。
- 2014年将固定宽带网络用户从1 400万户提升到4 000万户。

参考文献

- Aghion, P. and P. Howitt (1998) *Endogenous Growth Theory*. Massachusetts Institute of Technology Press: Boston (USA).
- Balbachevsky, E. and S. Schwartzman (2010) The graduate foundations of Brazilian research. *Higher Education Forum*, 7: 85-100. Research Institute for Higher Education, Hiroshima University. Hiroshima University Press: Hiroshima.
- Brito Cruz, C.H. and R. H. L. Pedrosa (2013) Past and present trends in the Brazilian research university. In: C.G. Amrhein and B. Baron (eds) *Building Success in a Global University*. Lemmens Medien: Bonn and Berlin.
- ECLAC (2014a) *Social Panorama of Latin America 2013, 2014*. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago (Chile).
- ECLAC (2014b) *Compacts for Equality: Towards a Sustainable Future*. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 35th Session, Lima.
- FAPESP (2015) *Boletim de Indicadores em Ciência e Tecnologia n. 5*. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (São Paulo Research Foundation, FAPESP).
- Hanushek, E. A. and L. Woessmann (2012) Schooling, educational achievement and the Latin American growth puzzle. *Journal of Development Economics*, 99: 497-512.
- Heston, A.; Summers, R. and B. Aten (2012) *Penn World Table Version 7.1*. Center for International Comparisons of Production, Income and Prices. Penn University (USA). July. See: <https://pwt.sas.upenn.edu>.
- IBGE (2013) *Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2011*. Brazilian Institute of Geography and Statistics: Rio de Janeiro. See: www.pintec.ibge.gov.br.
- MoSTI (2007) *Plano de Ação 2007-2010, Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. (Plan of Action 2007-2010: Science, Technology and Innovation for National Development)*. Ministry of Science, Technology and Innovation. See: www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203406.pdf.
- OECD (2014) *Going for Growth*. Country Note on Brazil. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- Pedrosa, R.H.L and S.R.R. Queiroz (2013) *Brazil: Democracy and the 'Innovation Dividend'*. Centre for Development and Enterprise: South Africa; Legatum Institute: London.
- Pedrosa, R. H. L.; Amaral, E. and M. Knobel (2013) Assessing higher education learning outcomes in Brazil. *Higher Education Management and Policy*, 11 (24): 55-71. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- PISA (2012) *Results, Programme for International Student Assessment*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris. See: www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf.

雷纳托·须达·德·卢纳·佩德罗萨 (Renato Hyuda de Luna Pedrosa), 1956年出生于巴西,巴西坎皮纳斯大学科技政策系副教授。佩德罗萨先生在美国加州大学伯克利分校获得数学博士学位。

埃尔南·塞姆维奇 (Hernan Chaimovich), 1939年出生于智利,是一位生物化学家,还担任圣保罗研究基金会科学理事会(PAPESP)特别顾问。塞姆维奇经常在期刊、报纸上发表有关高等教育、科技政策等方面的论文。

致谢

本章作者十分感谢圣保罗研究基金会(FAPESP)负责科技创新指标的乔安娜·圣克鲁斯(Joana Santa-Cruz)女士,感谢她为本章节的撰写收集和整理了数据。