

经济整合的一个重要环节就是从各个国家创新系统过渡到统一的地区创新体系。

埃丽卡·克雷默-姆布拉、马里奥·塞里

在刚果民主共和国首都金沙萨一个繁忙的交通路口，一个人形机器人正在指挥交通。它使用太阳能动力，配有四个交通摄像机。它所记录的信息会被发送到一个管理中心，以分析交通违法情况。这个机器人及其孪生兄弟是由金沙萨高等应用技术学院的一个刚果工程师团体设计的。

照片来源：© Junior D. Kannah/AFP/Getty Images



第 20 章 南部非洲

安哥拉、博茨瓦纳、刚果民主共和国、莱索托、马达加斯加、马拉维、毛里求斯、莫桑比克、纳米比亚、塞舌尔、南非、斯威士兰、坦桑尼亚、赞比亚、津巴布韦

埃丽卡·克雷默 - 姆布拉、马里奥·塞里

引言

消除贸易壁垒，以推动地区整合

南部非洲发展共同体占撒哈拉以南非洲国家总人口的 33% 以及国内生产总值的 43% (2013 年为 6840 亿美元)。该地区既有非洲的一些中等收入国家，也有一些发展速度最快的经济体^①，还有一些最贫穷的国家。有一个事实可以非常清楚地表明该地区的多样化特征：有一个国家在南部非洲发展共同体的国内生产总值中占 60% 左右，在整个非洲大陆的国内生产总值中则占四分之一，这个国家就是南非。

虽然在整个地区内存在很大的差异，但是实现地区整合的潜力却很大，而南部非洲发展共同体在此过程中正在发挥越来越大的作用。2012 年签署的一项《服务贸易协议》中，各国设法通过谈判逐步清除本地区内服务流动所面临的障碍。

在过去的五年中，南部非洲发展共同体内部的贸易量中等，尚未出现任何显著增长的迹象，其部分原因是本地区内具有类似的资源型经济模式、法规框架不利于发展以及边境基础设施不够完善（非洲开发银行，2013 年）^②。不过，与其他非洲地区经济体相比（见专栏 18.2），南部非洲发展共同体仍然拥有非洲大陆最具活力的地区贸易，只不过大部分贸易都与南非相关。南部非洲发展共同体与非洲其他地区的贸易量很小，非洲南部地区的贸易主要面向全球其他地区。

2015 年 6 月 10 日，包括南部非洲发展共同体、东非和南部非洲共同市场以及东非共同体在内的三

^① 刚果民主共和国、莫桑比克、坦桑尼亚、赞比亚和津巴布韦从 2009—2013 年的年均国内生产总值增速为 7%，不过这五个国家与安哥拉、莱索托和马拉维一起，都属于被联合国认定的最不发达国家行列。

^② 2008 年，南部非洲发展共同体内部的进口仅占本地区总进口量的 9.8%，其内部出口仅占本地区总出口的 9.9%。作为最多元化的经济体，南非也是本地区最大的出口国（占南部非洲发展共同体内部所有出口量的 68.1%），但在 2009 年，仅占本地区内进口量的 14.8%。

个共同体的 26 个国家正式推出了一个自由贸易区。此举应该能够加快地区整合进程^③。

相对政治稳定性

南部非洲发展共同体地区具有较高的政治稳定性和民主政治进程，不过在大多数国家，执政党不断遇到内部分裂问题。在过去的六年中，南部非洲发展共同体的成员基本保持稳定，只有马达加斯加是个例外，该国在 2009 年发生政变后暂停宪制，后来在 2014 年 1 月恢复立宪政体。如果说马达加斯加正在从五年的政治混乱和国际制裁局面中复苏，刚果民主共和国则正在摆脱武装组织暴力活动的阴影，2013 年，联合国维和部队平息了这些武装力量。目前在莱索托、斯威士兰和津巴布韦仍然存在紧张的政治局势。

南部非洲发展共同体正努力维持其各成员国和平与安全的态势，其中包括通过该共同体法庭。该法庭是 2005 年在哈博罗内（博茨瓦纳）成立的，在 2010 年一度解散，后来在 2014 年通过一份新的协议得以恢复，不过其权力范围有所缩小。南部非洲发展共同体的地区预警中心也位于哈博罗内。该中心成立于 2010 年，其宗旨是与国内预警中心一起，预防、管理和解决冲突。

2014 年，南部非洲发展共同体有 5 个国家进行了总统选举，包括博茨瓦纳、马拉维、莫桑比克、纳米比亚和南非；纳米比亚是非洲首个通过电子投票系统进行总统选举投票的国家。南部非洲发展共同体的目标是：根据在 2008 年签署并在 2013 年早期生效的《南部非洲发展共同体性别和发展协议》，到 2015 年，使男性和女性在重要决策岗位达到相同的比例。不过，本地区目前只有五个国家的议会比较接近男女平等，也就是超过了地区领导人当初设定的 30% 的女性比例，其中包括安哥拉、莫桑比克、塞舌尔、南非和坦桑尼亚。值得注意的是：马拉维的总统罗伊斯·班达在 2012 年成为南部非洲发展共同体的首位女主席。三年后，著名的生物学家

^③ 关于这些地区的构成，请参见附录 1。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

阿曼娜·古丽波 – 法吉姆历史性地成为毛里求斯的首位女总统。

三分之二的国家贫穷丛生

从 2009—2013 年，本地区的人口快速增长，每年增速为 2.5%。到 2013 年，本地区总人口超过了 2.94 亿。联合国开发计划署的人类发展指数在本地区也有很大变化，从毛里求斯的较高值 0.771 到刚果民主共和国的较低值 0.337。一个比较令人振奋的趋势是：从 2008 年到 2013 年，有 10 个国家的全球排名上升。不过马达加斯加、塞舌尔和斯威士兰则在全球排名榜上下滑了几位（见表 20.1）。

南部非洲发展共同体的整体经济仍然具有发展中地区的特征，在一些国家的失业率仍然令人担忧。贫困和不平等的现象继续存在，不过对于大多数国家，健康和教育仍然是头等大事，并且在公共支出中占很大一部分（见图 20.1 和表 19.2）。在有相关数据的 10 个南部非洲发展共同体国家中，每天生活费用不到 2 美元的人口比例仍然很高（见表 20.1）。另外，即便是塞舌尔和南非这样贫困线以下人口比



图 20.1 2012 年或最近年份南部非洲公共教育开支占国内生产总值的比例 (%)

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 5 月。

表 20.1 南部非洲的社会格局

	2013年人口 (百万)	2009年以后的 变化幅度 (%)	2013年人类 发展指数排名 (2008年以后的 变化)	2013年失业率 (占总劳动力的 比例)	2010年的贫困 率 (2000年后的 变化)	2010年的基尼 系数 (2000年 后的变化)
安哥拉	21.5	13	149 ⁽²⁾	6.8	67.42 ⁽⁻⁾	42.60 ⁽⁻⁾
博茨瓦纳	2.0	4	108 ⁽²⁾	18.4	27.83 ⁽⁻⁾	60.46 ⁽⁻⁾
刚果民主共和国	67.5	12	187 ⁽¹⁾	8.0	95.15	44.43
莱索托	2.1	4	163 ⁽⁰⁾	24.7	73.39 ⁽⁻⁾	54.17 ⁽⁺⁾
马达加斯加	22.9	12	155 ⁽⁻³⁾	3.6	95.1 ⁽⁺³⁾	40.63 ⁽⁺⁾
马拉维	16.4	12	174 ⁽⁰⁾	7.6	88.14 ⁽⁻⁾	46.18 ⁽⁺⁾
毛里求斯	1.2	1	63 ⁽⁹⁾	8.3	1.85 ⁽⁺⁾	35.90 ⁽⁺⁾
莫桑比克	25.8	11	179 ⁽¹⁾	8.3	82.49 ⁽⁻⁾	45.66 ⁽⁻⁾
纳米比亚	2.3	7	127 ⁽³⁾	16.9	43.15 ⁽⁻⁾	61.32 ⁽⁻⁾
塞舌尔	0.1	2	70 ⁽⁻¹²⁾	—	1.84	65.77
南非	52.8	4	119 ⁽²⁾	24.9	26.19 ⁽⁻⁾	65.02 ⁽⁻⁾
斯威士兰	1.2	6	148 ⁽⁻⁵⁾	22.5	59.11 ⁽⁻⁾	51.49 ⁽⁻⁾
坦桑尼亚	49.3	13	160 ⁽⁵⁾	3.5	73.00 ⁽⁻⁾	37.82 ⁽⁺⁾
赞比亚	14.5	13	143 ⁽⁷⁾	13.3	86.56 ⁽⁺⁾	57.49 ⁽⁺⁾
津巴布韦	14.1	10	160 ⁽¹⁶⁾	5.4	—	—
南部非洲发展共同体总计	293.8	10	—	—	—	—

* 按每天少于 2 美元生活费人口比例计算。

注：贫穷率和基尼系数为 2010 年或最相近的年份，见第 238 页。

来源：世界银行《全球发展指数》，2015 年 4 月；人类发展指数：联合国开发计划署提出的人类发展指数中的《人文发展报告》。

表 20.2 南部非洲的经济格局

	人均国内生产总值, 按照百万美元购买力平价 (2011年固定价格)			国内生产总值增幅		海外发展援助/GFCF*		2003年流入外商直接投资 (占国内生产总值的比例)	专利数, 2008到2013年
	2009年	2013年	5年变化(%)	2009年 (%)	2013年 (%)	2009年 (%)	2013年 (%)		
安哥拉	7 039	7 488	6.4	2.4	6.8	2.1	1.6	-5.7	7
博茨瓦纳	12 404	15 247	22.9	-7.8	5.8	7.8	2.2	1.3	0
刚果民主共和国	657	783	19.1	2.9	8.5	87.2	38.3	5.2	0
莱索托	2 101	2 494	18.7	3.4	5.5	26.5	33.0 ⁻¹	1.9	0
马达加斯加	1 426	1 369	-4.0	-4.0	2.4	14.9	30.0	7.9	0
马拉维	713	755	5.9	9.0	5.0	64.3	153.9	3.2	0
毛里求斯	15 018	17 146	14.2	3.0	3.2	6.7	5.9	2.2	0
莫桑比克	893	1 070	19.7	6.5	7.4	130.8	85.0	42.8	0
纳米比亚	8 089	9 276	14.7	0.3	5.1	13.1	7.8	6.9	2
塞舌尔	19 646	23 799	21.1	-1.1	5.3	9.8	5.2	12.3	2
南非	11 903	12 454	4.6	-1.5	2.2	1.7	1.8	2.2	663
斯威士兰	6 498	6 471	-0.4	1.3	2.8	17.2	31.9	0.6	6
坦桑尼亚	2 061	2 365	14.7	5.4	7.3	35.6	26.2	4.3	4
赞比亚	3 224	3 800	17.8	9.2	6.7	—	17.4 ⁻³	6.8	0
津巴布韦	1 352	1 773	31.2	6.0	4.5	76.7	46.3	3.0	4

-n = 数据表示参考年份之前的 n 年。

* 固定资本形成总额, 参见词汇表 (第 738 页)。

来源: 世界银行的世界发展指数, 2015 年 4 月; 美国专利商标局数据库的专利数据。

例较少的国家, 也存在较高等度的不平等现象, 并且这种不平等现象在 2000—2010 年有所增加。

2007 年以来的外来投资增长了两倍

2007—2013 年, 南部非洲的外商直接投资几乎翻了一倍, 达到了 130 亿美元。其主要原因是流入南非和莫桑比克的投资达到了创纪录的新高, 其中大部分投资都用于基础设施开发以及莫桑比克的天然气行业 (见表 20.2)。通过捐赠人出资占国家投资的比例, 可以很好地说明经济体系的自给自足能力。本地区在自给自足能力方面也存在很大差异, 既有在国家投资要求方面基本不依赖海外发展援助的国家, 也有在很大程度上依赖于海外发展援助的国家。在本研究所涉的时间段内, 马拉维和斯威士兰对海外发展援助的依赖程度越来越高。在其他国家, 比如莫桑比克、坦桑尼亚、赞比亚和津巴布韦, 近年来这种依赖程度显著下降, 不过仍然很高。

南部非洲发展共同体的经济高度依赖自然资源,

采矿和农业是主要的经济活动。从图 20.2 可以看出: 南部非洲发展共同体大多数经济体的生产结构都倾向于资源型, 制造行业规模较小 (除了斯威士兰)。本地区很容易受极端天气条件的影响, 比如周期性干旱和洪水。安哥拉、马拉维、和纳米比亚近年来都经历了降水不足的情况, 从而影响了食品^①安全。2014 年, 马达加斯加开展了一项控制蝗虫爆发的全国运动, 因为蝗灾会危及主要作物的产量。南部非洲发展共同体各国和开发机构针对农业研发的政府投资一直在下降, 这一情况令人担忧。而整个非洲大陆在《马普托宣言》(2003) 中承诺将至少 10% 的国内生产总值用于农业。到 2010 年, 只有少数几个南部非洲发展共同体国家的农业投入占国内生产总值的比例超过 5%, 也就是马达加斯加、马拉维、

^① 地区预警系统、饥荒预警系统和气候服务中心都位于哈博罗内 (博茨瓦纳) 的南部非洲发展共同体中心。南部非洲发展共同体植物遗传资源中心位于卢萨卡 (赞比亚)。这些中心都是在大约两年前成立的。参见 www.sadc.int。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

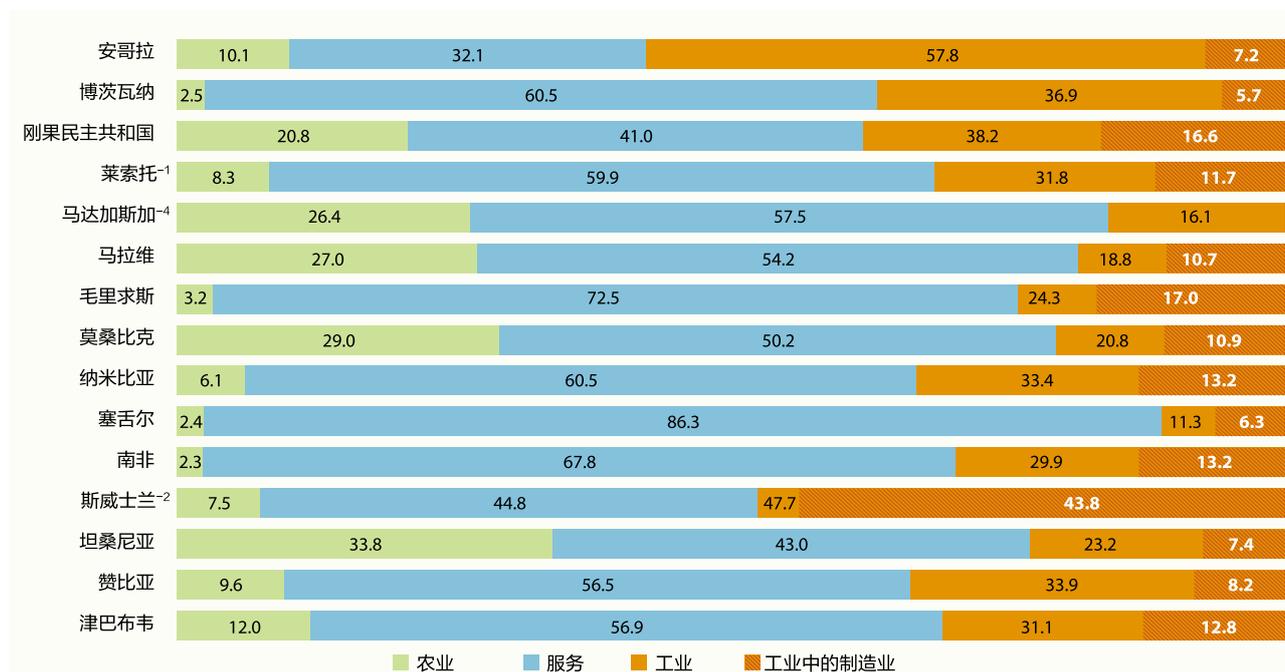


图 20.2 2013 年或最近年份南部非洲发展共同体各国各经济行业的国内生产总值

-n = 数据表示参考年份之前的 n 年。

来源：世界银行的世界发展指数，2015 年 4 月。

坦桑尼亚、和赞比亚（见表 19.2）。因为本地区强烈依赖自然资源，所以导致经济波动幅度很大，很容易受全球经济危机的影响，比如 2009 年的经济减速。2010 年以后，该地区保持增长态势，预计能在 2015 年恢复到 2009 年之前 5% ~ 6% 的增速（非洲开发银行等，2014 年）。

被四个国家批准的南部非洲发展共同体科技创新协议

1992 年签署的《南部非洲发展共同体条约》为各成员国之间的合作提供了法律框架。此后，在一些重要领域又签署了 27 份协议^①。在《科学、技术和创新协议》（2008 年）中，南部非洲发展共同体强调了科技对实现可持续和公平的社会经济发展以及消除贫困的重要性。该协议为在如下领域中为实现地区合作和协调所设定的机构机制的发展奠定了基础：

- 政策培训。
- 女性在科研中的作用。
- 战略规划。

- 知识产权。
- 本土知识体系。
- 气候变化。
- 高性能计算，仿效 IBM 在 1999 年推出的“蓝色基因”项目，该项目用十年的时间开发低功耗超级计算机。

该协议采用了广义的定义，其范围远远超过科学和技术领域^②。在南非科学技术部的一份专门委员会简报中（南非，2011）提道：该协议是朝实现地区整合迈出的重要第一步，有助于稳步推动自筹投资的双边合作。该简报认为南部非洲发展共同体已经成为非洲顶尖的地区经济共同体。不过，该简报也指出：地区科技创新平台仍然面临资源不足以及在很大程度上低效的问题。因此，各成员国仍然不愿意为其提供支持。迄今为止，该协议只被四个国家批准：博茨瓦纳、毛里求斯、莫桑比克和南非。要使该协议生效，必须至少被三分之二的成员国（10 个国家）所批准。

① 在《南部非洲发展共同体条约》中，呼吁协调本地区的政治和社会经济政策，以实现可持续发展的目标，并通过相关协议来推动法律和政治合作。

② 南部非洲发展共同体秘书处 2008 年将“国家创新系统”一词定义为“一套职能机构、组织和政策，通过建设性的方式开展活动，以追求一系列共同的社会和经济目标”。

有两个主要政策文件推动了《南部非洲发展共同体条约》的实施进程：针对2005—2020年的《地区指示战略发展计划》（RISDP，2003年）以及《机构战略指示计划》（SIPO，2004年）。在《地区指示战略发展计划》中，确定了本地区的12个重点领域（包括行业内和跨行业措施），并为这些领域拟定了总体目标和具体目标。4个行业内领域包括：贸易和经济自由化、基础设施、可持续发展食品安全、人类和社会发展。8个跨行业领域包括：

- 贫困。
- 对抗艾滋病。
- 男女平等。
- 科技。
- 信息和通信技术（ICT）。
- 环境和可持续发展。
- 私人行业发展。
- 统计。

具体的目标包括：

- 到2015年，确保女性在公共机构的决策岗位占50%的比例。
- 到2015年，将国内研发支出总额与国内生产总值之比至少提升到1%。
- 到2008年，将南部非洲发展共同体的地区内贸易占总贸易额的比例至少增加到35%（2008年为10%）。
- 到2015年，将制造业在国内生产总值中所占比重增加到25%（见图20.2）。
- 到2012年，实现所有成员国地区电网的全部连通（见表19.1）。

2013年一份对《地区指示战略发展计划》的中期评估提道：在实现科技创新目标的过程中，取得的进展有限，其原因是南部非洲发展共同体秘书处缺少协调科技创新项目所需的人力和财务资源。2014年6月，南部非洲发展共同体的科技创新、教育和培训部长们在马普托采纳了南部非洲发展共同体《2015—2020年地区科学、技术和创新战略计划》，以便为开展地区项目提供指导。

虽然有法律框架，但是环境仍然脆弱

通过签署《南部非洲发展共同体条约》以及

各国积极参与签订重要的多边环保^①协议，反映了本地区实现可持续发展的决心。虽然近年来在环境管理方面取得了一些进展，但是南部非洲仍然非常容易受环境变化的影响；另外还存在严重的污染、生物多样性流失、清洁水和健康服务不足（见表19.1）、土地退化和森林采伐等问题。根据估算，超过75%的土地都出现了部分退化，14%出现了严重退化。土壤侵蚀已经被确定是导致农业减产的主要原因。在过去的16年中，南部非洲发展共同体通过一份协议来管理野生生物、森林、公共水道、和环境（包括气候变化），即《南部非洲发展共同体野生生物资源保护和法律实施协议》（1999年）。

最近，南部非洲发展共同体还启动了多项地区和国家倡议活动，以减轻气候变化的影响。2013年，负责环境和自然资源的部长们批准开发“南部非洲发展共同体地区气候变化”项目。此外，东非和南部非洲共同市场、东非共同体以及南部非洲发展共同体从2010年开始，共同开展了一项为期五年的倡议活动，即“适应和缓解气候变化的三方项目”，或称“非洲应对气候变化解决方案”。5个南部非洲发展共同体国家还签署了《哈博罗内非洲可持续发展宣言》（见专栏20.1）。

地区政策框架，一种洲际战略

2014年，用《非洲科学、技术和创新战略》（STISA-2024）取代了非洲此前的十年框架《非洲科技综合行动计划》（CPA，2005—2014年）。后者是非洲大陆首次共同尝试加速非洲向创新型知识经济的转变。在该《行动计划》中，创建了若干卓越中心网络。在“非洲生物科学倡议”中，建立了四个分区中心，其中包括在2005年建立的南非生物科学网络（SANbio），由科学和工业研究委员会运营（见专栏19.1）。南部非洲发展共同体各国还参加了非洲生物安全专业网络（见专栏19.1）。

不过，在实施《非洲科技综合行动计划》的过程中，也遇到了很多如下问题：

- 工作重心范围比较小，局限于创建研发项目，对科研成果的应用关注度不够。

^① 比如《联合国气候变化框架公约》《联合国防治荒漠化公约》《联合国生物多样性公约》以及《拉姆塞尔湿地公约》。

2012 年 5 月，博茨瓦纳、加蓬、加纳、肯尼亚、利比里亚、莫桑比克、纳米比亚、卢旺达、南非和坦桑尼亚的领导人在哈博罗内召开了为期两天的峰会，参加会议的还有一些来自政府和私人领域的合作方。

这十个国家采纳了《哈博罗内非洲可持续发展宣言》，从而启动了未来多年的发展规划。这些国家再次承诺：推行所有相关公约和宣言，从而推动可持续发展。同时还承诺：

将自然资本价值整合到国家会计和企业规划以及报告过程、政策、与项目中去。

通过如下方式创造社会资本并降低贫困：推动农业、开采行业、渔业和其他自然资本

利用方式的变革，在新模式下，通过保护区和其他机制来促进可持续就业、食品安全、可持续能源以及自然资本的保护。

创建知识、数据、能力和政策网络，以提升领导能力，建立一种新的可持续发展模型，并为推动积极的变革提供更多动力。

该宣言的整体目标是“确保自然资本能够推动可持续经济发展，保持和改良社会资本，以及对人类健康指标进行量化并将其整合到发展和商业规程中去”。各签字国做出上述声明的原因是：人们意识到单纯通过国内生产总值来衡量健康和可持续发展的方法存在局限性。

本倡议活动的临时秘书职

位由博茨瓦纳环境野生生物和旅游部下辖的环境事务处担任，并由非政府组织“保护国际”提供技术支持。“保护国际”已经承诺为相关的形势分析工作提供资金，此分析将有助于说明十个国家在开展上述议定行动方案方面的进展情况，并确定后续行动的优先事项。

自 2012 年峰会以来，已拟定一个实施框架以跟踪进展情况。比如，2012 年，加蓬采用了一项面向 2025 年的战略计划，计划将自然资本整合到国家会计系统，并采用一份国家气候计划以及其他计划，以推动可持续发展（见第 521 页）。

来源：www.gaboronedeclaration.com.

- 没有足够的资金来全面实施各项目。
- 过于依赖面向短期活动和解决方案的外部金融支持。
- 未能将本计划与面向整个非洲的其他政策关联起来，比如泛非洲大陆农业和环境保护项目。

在对《非洲科技整体行动计划》进行了高层评估后，2014 年创建了《非洲科学、技术和创新战略》（见第 505 页）。这个战略框架是未来十年中朝非洲联盟《2063 年议程》（也称为“我们想要的非洲”）迈进的奠基石。在《2063 年议程》中，非洲联盟为在未来 50 年中建造更繁荣、更团结的非洲拟定了广泛的愿景规划和行动计划。在《非洲科学、技术和创新战略》中，比以往的计划更加重视创新和科技开发。在该战略中，预期创建一项非洲科学、技术和创新基金（ASTIF），不过运营基金所需的经济来源仍然没有确定。因为各成员国缺乏对支持基金的承诺，以及该战略的目标非常广泛，所以其可行性面临若干问题。除了各成员国承诺将国内生产总值的 1% 用于研发（2007 年非洲联盟《喀土穆宣言》中阐述的目标）以外，还需要做出更多的努力，

才能真正使该基金投入运作。

2014 年，在采纳《非洲科学、技术和创新战略》的过程中，各国和政府领导人呼吁各成员国、地区经济共同体和开发合作方彼此协调和沟通，将该战略作为设计和协调各自科技创新发展议程的一个参考框架。

在知识产权方面，关于创建一个泛非洲知识产权组织（PAIPO）的呼声重新高涨，这个主张在 2007 年的喀土穆非洲联盟峰会期间被首次提出。不过，在 2012 年起草和发布的创建泛非洲知识产权组织的章程草案却招致了大量批评，有人质疑非洲加强知识产权保护的影响，也有人担心此组织无法与现有的两个地区组织协调其权力，即非洲地区知识产权组织（ARIPO）^① 和非洲法语区知识

^① 非洲地区知识产权组织目前的成员国包括博茨瓦纳、冈比亚、加纳、肯尼亚、莱索托、马拉维、莫桑比克、纳米比亚、塞拉利昂、利比里亚、卢旺达、圣多美和普林西比、索马里、苏丹、斯威士兰、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚和津巴布韦。

产权组织，这两个组织已经在各自的业务范围内开展活动。

2010年4月，非洲地区知识产权组织9个成员国采纳了《斯瓦科普蒙德传统知识和民俗保护协议》，其中包括博茨瓦纳、加纳、肯尼亚、莱索托、利比里亚、莫桑比克、纳米比亚、赞比亚和津巴布韦。只有在非洲地区知识产权组织6个成员国交付了批准文书（签约国）或同意书（非签约国）以后，该协议才能生效，该协议在2014年并未生效。欧洲联盟或联合国非洲经济委员会（UNECA）任何成员国也都可以签署该协议。

在非洲联盟-非洲发展新伙伴计划的《2010—2015年非洲行动计划》中，明确强调了协调地区政策在适应气候变化过程中发挥的重要作用。通过《非洲保护本地社区、农场主和饲养者以及管理使用生物资源示范法律》（2001年），为全非洲范围内致力于保护独特自然资源的活动提供指导。2011年，在各泛非洲项目和政策中再次强调保护生物多样性，非洲联盟鼓励所有成员国遵守关于生物多样性的国际协议，其中包括《关于获取遗传资源与公正和公平分享其利用所产生惠益的名古屋议定书》以及《生物多样性公约》（2010年）。

科技创新治理领域的趋势

南部非洲发展共同体有三分之二的国家拥有科技创新政策

虽然南部非洲科技创新治理的发展阶段各不相同，不过各国追求的目标是一样的，那就是通过推动科技创新来实现可持续发展。为此，诞生了很多协调和支持科技创新的机构组织和实体，并广泛拟定了相关的政策和战略。不过，在拟定政策的过程中，创新始终是次要目标，虽然政策要为科技创新生态系统提供支持，但是始终与国有科技体系密切相关，私人领域几乎没有参与政策的制定（见表20.3）。不过，科技创新政策文件很少伴有实施计划以及分配的实施预算。南部非洲发展共同体的一些国家尽管没有专门的科技创新政策，不过似乎更愿意开发相关项目以推动大学-业界合作与创新，比如毛里求斯（见第554页）。

联合国教科文组织在其“全球科技创新政策工

表 20.3 南部非洲发展共同体各国的科技创新规划

	科技创新政策文件	采用日期/有效期
安哥拉	是	2011年
博茨瓦纳	是	1998年; 2011年
刚果民主共和国	否	
莱索托	是	2006—2011年
马达加斯加	是	2013年
马拉维	是	2011—2015年
毛里求斯	否	
莫桑比克	是	2003年; 2006—2016年
纳米比亚	是	1999年
塞舌尔	否	
南非	是	2010年
斯威士兰	(草案)	
坦桑尼亚	是	1996年; 2010年
赞比亚	是	1996年
津巴布韦	是	2002年; 2012年

来源：由作者编辑。

具瞭望台”（GO → SPIN）项目的一项研究中发现：在科学生产率和有效治理之间存在密切的关系。在非洲只有7个国家的政府有效性和政治稳定性指标都是正值：其中包括博茨瓦纳、佛得角、加纳、毛里求斯、纳米比亚、塞舌尔和南非。非洲大部分国家这两个指标都是负值，其中包括安哥拉、刚果民主共和国、斯威士兰和津巴布韦（联合国教科文组织，2013年）。

在本地区内的研发（R&D）存在明显的差异。从国内研发支出总额与国内生产总值之比就能看出这一点，该比值的范围从0.01%（莱索托）到1.06%（马拉维）（见图20.3）。在南非，这一比值（0.73%）相对2008年的0.89%已经有所下降。从2008—2013年，南非申请的专利占南部非洲发展共同体的96%，与博茨瓦纳一起，是研究人员密度最高的国家（见图20.4）。南非另外一个特点是：政府（45%）和商业企业（38%）对研发资金的贡献相差不大，因此国内的工业研发比较成熟（见表19.5）。

南部非洲发展共同体各国的知识经济指数下滑

南部非洲发展共同体只有4个国家在非洲科学、

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

技术和创新指标（ASTII）项目中开展了全国创新调查活动，因此可供比较的数据较少。根据在 2014 年发布的非洲科学、技术和创新指标报告，这几个国家中表示积极参与创新活动的企业比例都很高，分别为：莱索托 58.5%，南非 65.4%，坦桑尼亚 61.3% 以及赞比亚 51%。

在表 20.4 中，给出了南部非洲发展共同体各国在世界银行知识经济指数（KEI）和知识指数（KI）中的排名。虽然这些指数在很大程度上都基于商业领域的看法，并且对国家创新系统的理解不可避免地存在偏差，但是它们提供了一个可供比较的依据。从该表可以明显地看出：2000 年以后，南部非洲发展共同体大多数国家的国际排名都下滑了，其中博茨瓦纳、南非和莱索托下滑幅度最大。知识经济指数最高的四个国家是毛里求斯、南非、博茨瓦纳、和纳米比亚。南非被认为具有最发达的创新体系，而毛里求斯则具有最强大的激励体系。

在国家宪法中体现的男女平等

在南部非洲，男女平等仍然是一个主要的社会



图 20.3 2012 年或最近年份南部非洲各国全社会研发投入与国内生产总值之比

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 8 月；
马拉维：联合国教科文组织（2014a）。



图 20.4 2013 年或最近年份南部非洲每百万人口中的研究人员 (HC) 人数

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 4 月。

问题。女性研究人员比例超过 40% 的国家只有 3 个：毛里求斯、纳米比亚、和南非（见图 20.5）。根据相关报告，只有 3 个国家的女性同时参与政府和私人领域的研究：博茨瓦纳、南非、和赞比亚。

在《南部非洲发展共同体性别和发展协议》（2008 年）^① 中，为实现男女平等设定了宏伟的目标。其中一个目标规定：各成员国应努力确保到 2015 年，政府和私人领域的决策岗位至少有 50% 是女性。实现这一目标的方法包括利用平权法案，目前，南非（42%）、安哥拉（37%）、莫桑比克（35%）和纳米比亚（31%）的女性参政比例已经超过 30%，其他国家则差得很远，其中包括博茨瓦纳（11%）。在马拉维，2004—2009 年，女性议员比例从 14% 增加到 22%。

该协议建议：到 2015 年，通过国家宪法实现男女平等。另外各成员国还应在此时间之前颁布相关

^① 除了博茨瓦纳、马拉维和毛里求斯三个国家以外，南部非洲发展共同体的其他国家都签署了本协议。

表 20.4 2012 年南部非洲发展共同体 13 个国家的知识经济指数 (KEI) 和知识指数 (KI) 排名

排名	2000年以后的排名变化	国家	知识经济指数	知识指数	经济激励机制	创新	教育	信息和通信技术
62	1	毛里求斯	5.5	4.6	8.22	4.41	4.33	5.1
67	-15	南非	5.2	5.1	5.49	6.89	4.87	3.6
85	-18	博茨瓦纳	4.3	3.8	5.82	4.26	3.92	3.2
89	-9	纳米比亚	4.1	3.4	6.26	3.72	2.71	3.7
106	-9	斯威士兰	3.1	3.0	3.55	4.36	2.27	2.3
115	-4	赞比亚	2.6	2.0	4.15	2.09	2.08	1.9
119	-6	津巴布韦	2.2	2.9	0.12	3.99	1.99	2.6
120	-12	莱索托	2.0	1.7	2.72	1.82	1.71	1.5
122	-6	马拉维	1.9	1.5	3.33	2.65	0.54	1.2
127	-2	坦桑尼亚	1.8	1.4	3.07	1.98	0.83	1.3
128	-2	马达加斯加	1.8	1.4	2.79	2.37	0.84	1.1
129	5	莫桑比克	1.8	1.0	4.05	1.76	0.17	1.1
142	-1	安哥拉	1.1	1.0	1.48	1.17	0.32	1.4

注：总共有 145 个国家参与排名。

来源：世界银行。

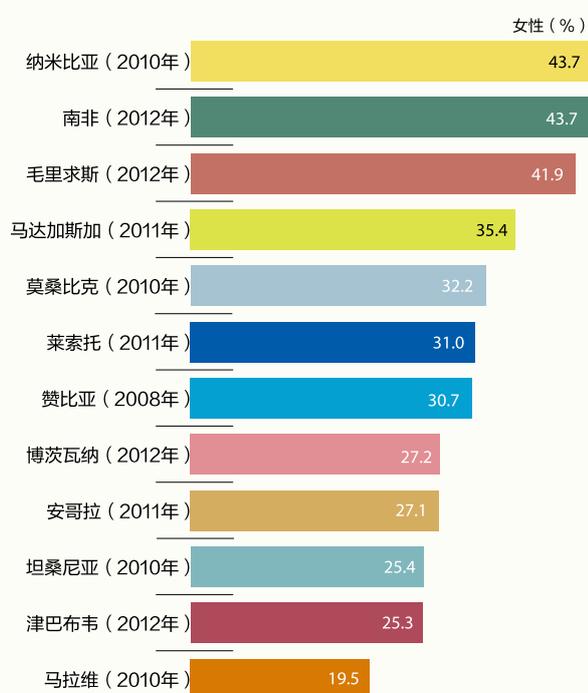


图 20.5 2012 年或最近年份南部非洲的女性研究人员 (HC)

注：一些国家没有可用的数据。

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 4 月。

法律，推动男女以平等方式接受和长期享受各级教育，其中包括高等教育。2014 年之前，只有 7 个国家实现了平等的基础教育^①，2014 年，有 9 个国家^②已经超过了中等教育女性最低招生比例达到 50% 的要求，有 7 个国家的女大学生比例超过男大学生^③ (Morna 等，2014)。很明显，2015 年之前，南部非洲大部分国家不会实现《南部非洲发展共同体性别和发展协议》或“千年发展目标”中的男女平等目标。

南部非洲发展共同体的学生是全球流动性最高的

南部非洲发展共同体的学生是全球流动性最高的，每 100 位高等教育学生中，就有 6 位在海外学习 (联合国教科文组织统计研究所，2012)。2009 年，南部非洲发展共同体国家共有 8.9 万名学生在国外留学，占本地区高等教育招生人数的 5.8%。

^① 博茨瓦纳、马拉维、塞舌尔、南非、斯威士兰、坦桑尼亚和赞比亚。

^② 博茨瓦纳、莱索托、马达加斯加、毛里求斯、纳米比亚、塞舌尔、南非、斯威士兰和津巴布韦。

^③ 博茨瓦纳、莱索托、毛里求斯、纳米比亚、南非、斯威士兰和赞比亚。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

这个比例高于撒哈拉以南非洲国家的地区平均值（4.9%），并且是全球平均值（2.0%）的三倍。

对于上述现象，从《南部非洲发展共同体教育和培训协议》（1997 年）中可以找到一种解释，该协议规定了促进学生流动的内容。不过，只有 3 个签约国（南非、斯威士兰、和赞比亚）遵守了该协议中的如下约定：不再向来自南部非洲发展共同体其他国家的学生收取比国内学生更高的费用，因为这样会妨碍学生的流动（联合国教科文组织统计研究所，2012）。

从博茨瓦纳、莱索托、马达加斯加、纳米比亚、斯威士兰和津巴布韦出国的学生一般都前往同一个目的地——南非^①。南非在 2009 年共有 6.1 万个国际学生，其中有三分之二来自南部非洲发展共同体的其他国家。南非不仅是非洲最大的留学国，而且在全球范围内也排名第 11 位。南非的高等教育行业非常发达，拥有强大的基础设施和一些非常著名的研究机构，从而吸引了大量国际学生。从安哥拉、马拉维、莫桑比克、塞舌尔、南非、坦桑尼亚和赞比亚出国的留学生广泛分布在多个国家（联合国教科文组织统计研究所，2012）。

发表文献数量越来越多

南非每百万人口的研究人员数量是最多的（见图 20.4），迄今为止，其发表文献和专利数量也是最多的（见图 20.6 和表 20.2）。如果考虑人口，其人均论文数量仅次于塞舌尔。

2009—2014 年，南非发表文献数量增加了 23%，而增长速度最快的国家是安哥拉和刚果民主共和国，不过这两个国家的基数都比较小。最多产的几个国家的平均收录率高于二十国集团平均水平（见图 20.6）。

2008—2014 年，毛里求斯和南非有将近三分之一的发表文献都集中在化学、工程、数学和物理学领域，这种比例更接近发达国家，而南部非洲发展共同体其他国家的研究偏重于与医疗相关的科学。不过，地球科学是所有国家都比较青睐的学科（见图 20.6）。

^① 只有来自马达加斯加的学生更喜欢去法国留学。

在是否需要国际合作方面，南非和毛里求斯科学家同样具有较高的自主能力。2008—2014 年，南非的论文中只有一半多一点（57%）有外国作者，毛里求斯则为三分之二（69%），而南部非洲发展共同体其他国家的比例则较高，从博茨瓦纳的 80% 到莫桑比克和赞比亚的 96%。

各国概况

在下面一节中，将分析各国家创新系统的可行性，包括分析其生存、发展和进步的潜力。我们应采用一种广义的“国家创新系统”方法来分析科技创新和发展之间的相互关联（见表 20.5）。

安哥拉

在存在各种治理问题的背景下，高等教育依然得到了发展



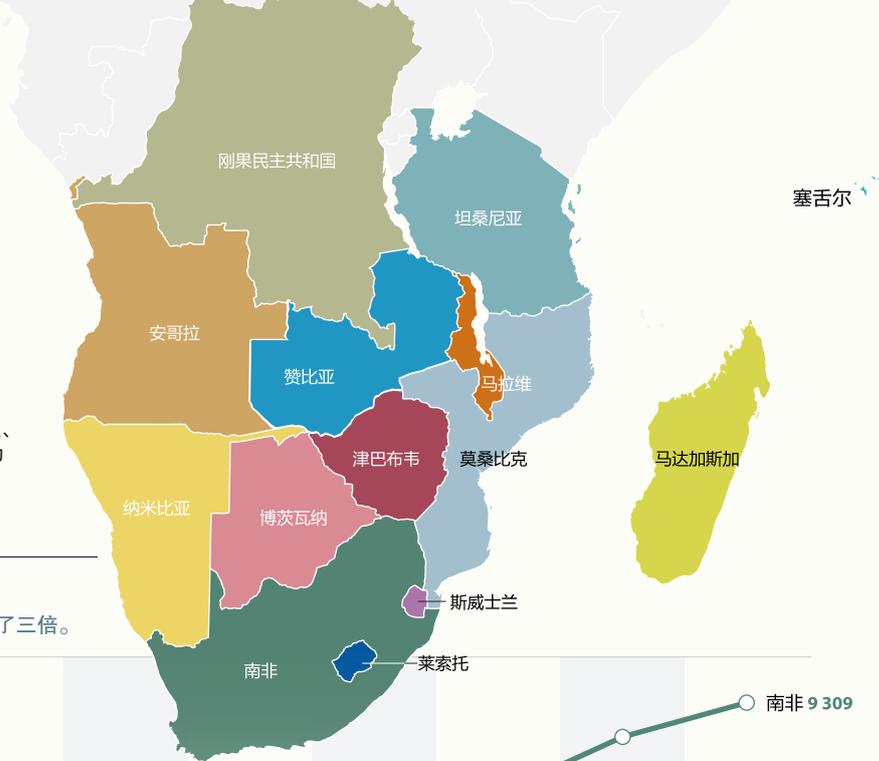
安哥拉的国家创新系统被认为具有可行性（见表 20.5）。该国未来发展所面临的最大障碍是治理问题。安哥拉的全世界清廉指数排名（在 175 个国家中排第 161 位）和非洲治理伊布拉欣指数排名（在 52 个国家中排第 44 位，见表 19.1）都很低。在联合国教科文组织最近进行的一项的研究中，确定在低效科研和低效治理之间存在关联（联合国教科文组织，2013）。

安哥拉的一个优势是：在投资需求方面对捐助资金的依赖程度很低。安哥拉是非洲仅次于尼日利亚的第二大石油生产国，也是南部非洲发展共同体内发展速度最快的经济体之一（见图 19.1）。该国的人均国内生产总值在南部非洲发展共同体各国中排名上游，从 2008—2013 年，年均增幅将近 3%。在南部非洲发展共同体各国中，安哥拉的收入不平等程度较低，不过贫困率较高。该国被认为属于中等人类发展水平。

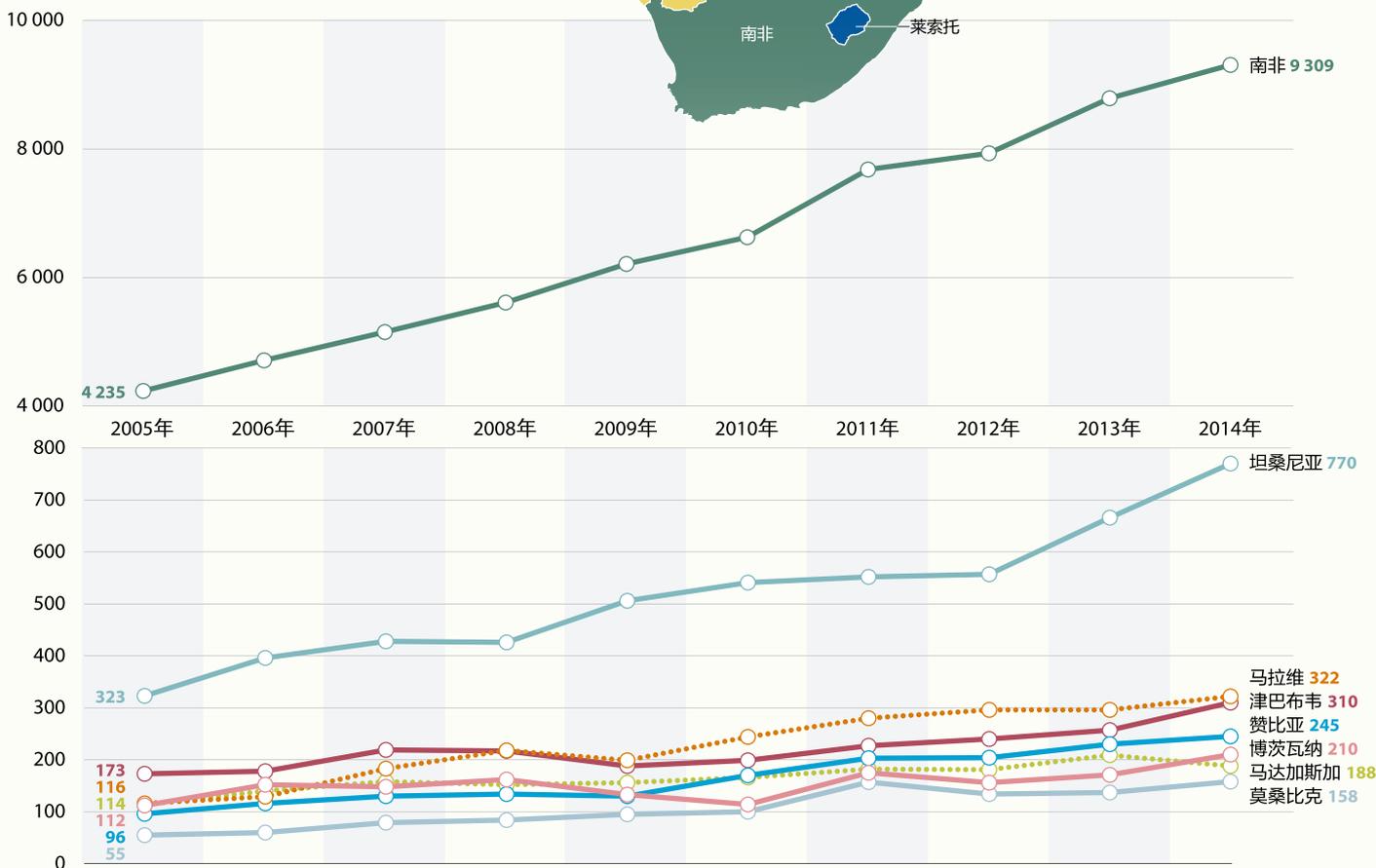
人们一直担心石油勘探和开采对环境的影响，尤其是海上钻井对渔业的影响。另外，鉴于全球油价和国内股市可持续发展的前景并不明确，并且石油行业并没有在国内提供大量就业机会，所以政府在 2012 年创建了一项主权财富基金，以便将石油销售所获得的利润面向众多本地行业进行投资，从而实现国内经济的多元化，达到更全面的繁荣（非洲

1.20

2008—2012年出论文最多的四个国家（南非、坦桑尼亚、马拉维和津巴布韦）的平均引用率：二十国集团平均水平为1.02。



从2005年以来，马拉维和莫桑比克的产出量几乎增加了三倍。



安哥拉和刚果民主共和国的增长速度很快

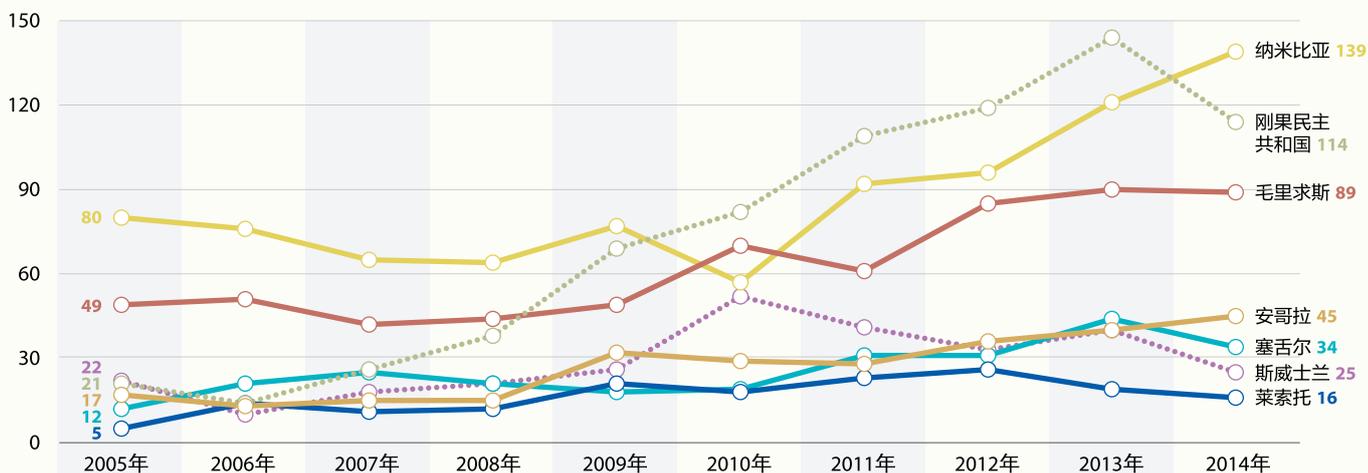
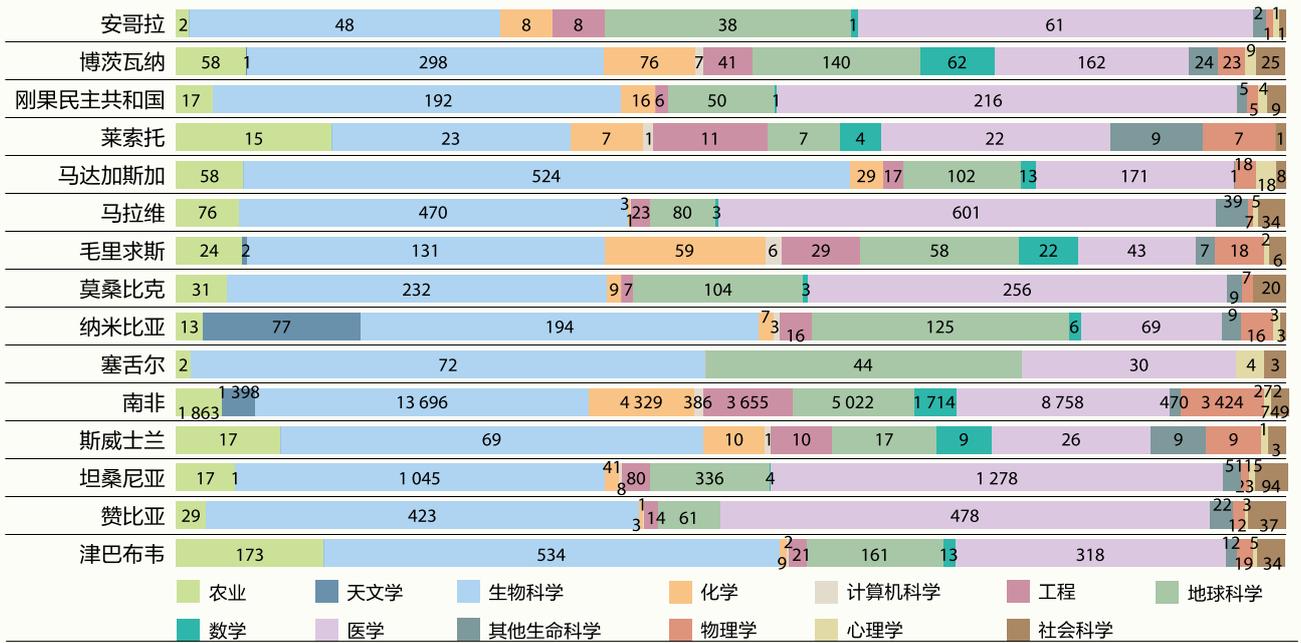
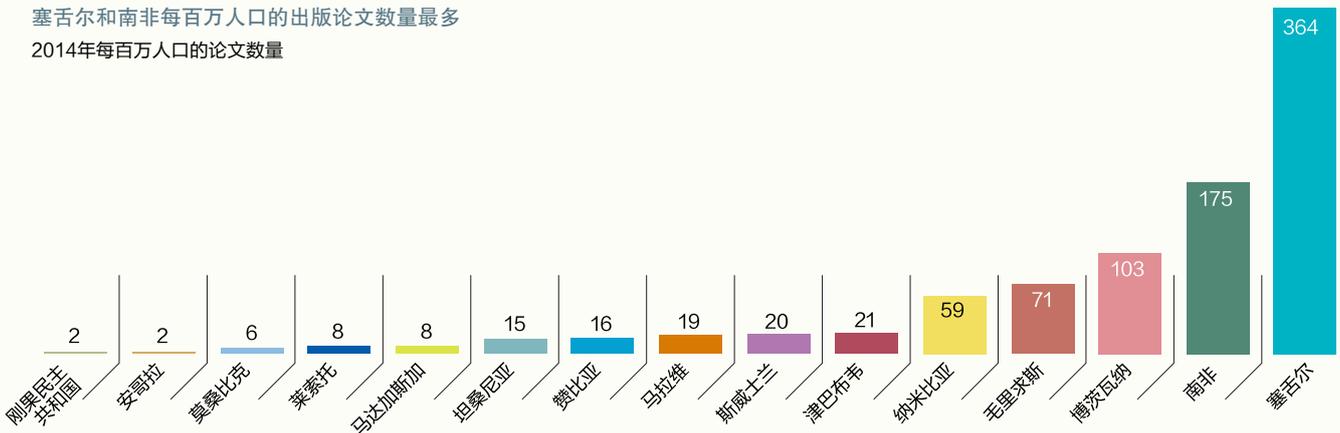


图 20.6 2005—2014 年南部非洲发展共同体各国科学出版物发展趋势

以生命科学和地球科学为主
各领域累积数量，2008—2014年



塞舌尔和南非每百万人口的出版论文数量最多
2014年每百万人口的论文数量



南非是南部非洲发展共同体的一个主要研究合作伙伴
主要外国合作伙伴，2008—2014年（论文数量）

	第一合作方	第二合作方	第三合作方	第四合作方	第五合作方
安哥拉	葡萄牙 (73)	美国 (34)	巴西 (32)	英国 (31)	西班牙/法国 (26)
博茨瓦纳	美国 (367)	南非 (241)	英国 (139)	加拿大 (58)	德国 (51)
刚果民主共和国	比利时 (286)	美国 (189)	法国 (125)	英国 (77)	瑞士 (65)
莱索托	南非 (56)	美国 (34)	英国 (13)	瑞士 (10)	澳大利亚 (8)
马达加斯加	法国 (530)	美国 (401)	英国 (180)	德国 (143)	南非 (78)
马拉维	美国 (739)	英国 (73)	南非 (314)	肯尼亚/荷兰 (129)	
毛里求斯	英国 (101)	美国 (80)	法国 (44)	印度 (43)	南非 (40)
莫桑比克	美国 (239)	西班牙 (193)	南非 (155)	英国 (138)	葡萄牙 (113)
纳米比亚	南非 (304)	美国 (184)	德国 (177)	英国 (161)	澳大利亚 (115)
塞舌尔	英国 (69)	美国 (64)	瑞士 (52)	法国 (41)	澳大利亚 (31)
南非	美国 (9 920)	英国 (7 160)	德国 (4 089)	澳大利亚 (3 448)	法国 (3 445)
斯威士兰	南非 (104)	美国 (59)	英国 (45)	瑞士/坦桑尼亚 (12)	
坦桑尼亚	美国 (1 212)	英国 (1 129)	肯尼亚 (398)	瑞士 (359)	南非 (350)
赞比亚	美国 (673)	英国 (326)	南非 (243)	瑞士 (101)	肯尼亚 (100)
津巴布韦	南非 (526)	美国 (395)	英国 (371)	荷兰 (132)	乌干达 (124)

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。

图 20.6 2005—2014 年南部非洲发展共同体各国科学出版物发展趋势（续）

表 20.5 南部非洲发展共同体地区的国家创新系统的状态

类别	
脆弱	刚果民主共和国、莱索托、马达加斯加、斯威士兰、津巴布韦
可行	安哥拉、马拉维、莫桑比克、纳米比亚、塞舌尔、坦桑尼亚、赞比亚
进步	博茨瓦纳、毛里求斯、南非

注：对于国家创新系统，可以根据其生存、发展、和进步的潜力来进行分析和分类。对于如何确定可行性阈值，是一个比较复杂的问题，也不在本章探讨范围内。不过，作者提出：对于南部非洲发展共同体地区的国家创新系统，可以将其初步分成3类：脆弱系统的特征一般是政治不稳定（包括源自外部威胁或内部政治分裂）。可行系统同时包含繁荣和衰退的成分，不过政治比较稳定。在进步系统中，各国通过政治机制推动变革，同时其变革也可能会影响新兴的地区创新体系。

来源：作者撰写。

开发银行，2013）。

目前还没有关于研发支出的全面数据，不过研发机构和研究人员都比较少。安哥拉的知识经济指数和知识指数在南部非洲发展共同体各国中是最低的。2011年，科技部部长发布了《全国科学、技术和创新政策》。该政策计划组织和开发国家科技创新系统，找到合适的融资机制，并利用科技创新来实现可持续发展。

长期的内战（1975—2002年）之后，不仅使高等教育长期荒废，也导致很多学术人才移居国外。在战争结束后，大学数量从两所（1998年）激增到目前的60所，招收的学生超过了20万人。2013年，政府推出了一项《国家专业培训计划》。另外，在努力通过高等教育推动开发的过程中，安哥拉在2011年创建了“可持续发展应用科学卓越中心”，并在2013年首期招生。该中心计划在十年内培养100位博士生。该中心在非洲尚属首创，它提供关于可持续发展的研究和培训课程，并向非洲所有国家开放。该中心位于罗安达的阿戈什蒂纽·内图大学内（南部非洲地区大学联合会，2012）。

博茨瓦纳

良好的治理

在非洲，博茨瓦纳与坦桑尼亚一



样，都是独立后保持政治稳定时间最长的国家。该国采用多党民主政体，被认为是非洲大陆政治体系最好的国家，其全球清廉指数排名较高（在175个国家中排第31位），非洲治理伊布拉欣指数则排在第三位（见表19.1）。实际的人均国内生产总值较高，并且一直在增长，不过该国的不平等指数在南部非洲发展共同体排名第二，并且存在普遍的贫困（见表20.1）。根据2013年的《博茨瓦纳艾滋病影响调查》，博茨瓦纳也是全球艾滋病病毒感染率最高的国家之一（占人口的18.5%）。

博茨瓦纳是全球最大的钻石生产国（根据生产价值）。虽然对采矿行业高度依赖，但是博茨瓦纳已经通过将公共开支和收入与采矿行业彼此分离，在很大程度上摆脱了“资源诅咒”模式。相关收入被投入到一项储蓄基金，以便实现反周期财务政策。钻石收入被投资到公共商品和基础设施行业。政府还通过长期的努力，创办了各种大学奖学金计划，从而为各等级的教育全面提供资助（非洲开发银行，2013）。

早在2008—2009年全球金融危机导致国际需求骤降之前，博茨瓦纳钻石采矿在每个计划周期的经济增长中所占的比例就一直在下降。在此背景下，在针对2009—2016年的《十年国家发展计划》中，博茨瓦纳政府就将实现多元化经济作为一项重点。政府认为私人行业的参与对于《十年国家发展计划》的成功具有关键作用，并将提高研发的作用看作是推动创新和私人行业发展最为有效的方法（联合国教科文组织，2013）。

2010年，政府发布了《经济多元化驱动政策》。一年后，又修订了《企业法》，以便申请者能够在没有公司秘书参与的情况下完成企业注册，从而降低了企业启动成本。政府还采用了一种积分系统，允许拥有良好技能的外籍人士在博茨瓦纳工作（联合国教科文组织，2013）。

在政府战略中，发展六个创新中心是核心环节。其中第一个中心成立于2008年，其目标是推动农业的商业化和多元化。第二个中心是博茨瓦纳钻石中心。一直到最近，未加工钻石仍然占博茨瓦纳出口量的70%。2008—2009年全球金融危机期间签署了相关出口合约之后，政府决定进一步利用其在钻石

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

行业的优势，于 2011 年与戴比尔斯等跨国企业重新进行协议谈判。政府于 2009 年在哈博罗内创建了一个钻石技术园，作为国内钻石切割和打磨以及钻石珠宝制作的中心。到 2012 年，政府已经向 16 家钻石打磨和切割企业颁发了许可（联合国教科文组织，2013）。

目前正在创建的中心还涵盖创新、运输和健康行业。截止到 2012 年，博茨瓦纳创新中心的管理机构已经批准和注册了将在园内运营的 17 个实体。这其中既包括博茨瓦纳大学等学术机构，也包括积极参与多元化业务的企业，比如钻具的定制设计和制造、专业探矿技术、钻石珠宝设计和制造以及信息与通信技术应用和软件。到 2013 年，已经在哈博罗内的 57 英亩土地上建造了基础服务设施，比如水源和电源，为进行全面开发奠定了基础（联合国教科文组织，2013）。

此外，政府实施协调办公室还批准了一个教育中心，其目标是开发高水平的教育和研究培训计划，从而使博茨瓦纳成为地区卓越中心，并推动经济多元化和可持续发展。博茨瓦纳的失业率较高（2013 年为 18.4%，见表 20.1），其原因被归结为能力开发与市场需求彼此脱节以及私人行业发展缓慢。博茨瓦纳教育中心的活动中将与其他五个中心（亦即农业、创新、运输、钻石、和健康）进行协调（联合国教科文组织，2013）。

博茨瓦纳有两所公立和七所私立大学。博茨瓦纳大学的主要职能是教育，而新创办的博茨瓦纳国际科技大学则以研发为主，2012 年 9 月首次招生，招收学生人数为 267 人，并致力于提升教职员的学术水平。在过去的十年中，教育领域取得了显著的进展（南部非洲地区大学联合会，2012）。从 2009—2014 年，科研论文数量从 133 篇增长到 210 篇（见图 20.6）。

博茨瓦纳通过一项实施计划（2012 年）来实现《国家研究、科学、技术和创新政策》（2011 年）。在该政策中规定的目标是：到 2016 年，将全社会研发投入与国内生产总值之比从 2012 年的 0.26% 增加到 2% 以上（博茨瓦纳共和国，2011）。如果要在规定的时间框架内实现这个目标，就必须提高公共研发开支。可以通过四个方面的活动来推动此政策：

- 为科技创新规划和实施开发一项协调、整合的方案。
- 根据经合组织的《弗拉斯卡蒂手册》和《奥斯陆手册》中规定的准则来开发科技创新指标。
- 启动定期的参与规划活动。
- 强化负责政策监控和实施的机构组织。

2011 年的政策对国家的第一部《科技政策》（1998 年）进行了修订。依照 2009 年联合国教科文组织一项评估所提出的建议，2011 年的政策已经与 2005 年的《博茨瓦纳研究、科学和技术计划》（2005 年）整合在一起。进行该评估的主要原因是：要将博茨瓦纳的政策与《第十期国家开发计划》中规定的《2016 年愿景》结合在一起。该评估认为：2009 年，研究活动仍然面临与过去相同的障碍，说明 1998 年的政策对创造就业机会和财富收效甚微（联合国教科文组织，2013）。

2013 年，博茨瓦纳开始制订《国家气候变化战略和行动计划》。在此过程中，首先将制定一项气候变化政策，然后拟定战略。根据相关报道，该过程将进行很多咨询工作，并有来自乡村的居民参与。

刚果民主共和国



一所新的科技学院

刚果民主共和国长期以来的武装冲突一直是阻碍其国家创新系统发展的主要障碍。在南部非洲发展共同体的所有成员国中，该国的人类发展指数和人均国内生产总值是最低的，贫困率是最高的。该国对捐助资金的依赖程度很高，并且这种依赖度在 2007—2009 年迅速攀升。该国的非洲治理伊布拉欣指数也较低（排名第 40 位）（见表 19.1）。

刚果民主共和国没有国家科技创新政策。科技研究职能主要由公立大学以及国有研究机构承担。科学研究和技术部为 5 个研究组织提供支持，这些组织在农业、核能、地质学和采矿、生物医药、环境和保护等领域开展活动；另外科学研究和技术部还为地理研究院提供支持。

2012 年，在研究团体的推动下，在金沙萨成立了科学技术创新推动学院，其经费来源包括各成员

捐助、捐款以及继承相关遗产。同时，科学研究和技术部也为其提供支持。科研团体积极开展活动的另外一个证明是：2008—2014年，该国的研究产出量增加了将近3倍（见图20.6）。

刚果民主共和国的高等教育规模较大，总共有36所公立大学，其中有32所是2009年到2012年之间创办的（南部非洲地区大学联合会，2012）。在大学和业界之间几乎没有交流，迄今为止，在该国只创建了一个商业孵化器。

《学术教育法》（2011年）已经取代了1982年以来沿用的高等教育政策框架。另外一份有影响的文件是《2020年愿景》，其目标是通过三个重点战略来调整大学课程，使其满足国家优先发展事项的需求：其中包括推动创业、开发技术和职业能力以及通过改良教师培训来确保相关的人力资本到位。2005年的《扶贫战略文件》中明确规定：需要提供良好的教师培训，提升职业和技术能力，并将高等教育作为满足国家开发需求的一个核心环节（非洲开发银行等，2014）。

莱索托

通过一份合作协议发展私人行业和社会服务



2014年，这个以山地为主，拥有200万人口的国家经历了一次政治危机，议会被暂停，有人尝试发动军事政变。在南部非洲发展共同体所提供的解决方案中要求将议会选举推迟了两年，直到2015年3月才进行。按照南部非洲发展共同体的说法，在经过了“自由、公平和可信的”选举之后，流亡总理一方重掌政权。

根据该国的统计数据，62.3%的人口生活在国家贫困线以下，失业率高达25.4%。在15~49岁的人口，有23%感染了艾滋病病毒^①，平均预期寿命不到49岁。人类发展指数较低，虽然2010年以后已经有所进步（莱索托政府和联合国开发计划署，2014），但是2012年，莱索托的人类发展指数在187个国家中排名第158位。2009—2013年，人均国内生产总值增加了18.7%（见表20.2）。

^① 参见：www.unaids.org/en/regionscountries/countries/lesotho。

有四分之三的人口生活在乡村，依赖于温饱型农业。因为农业生产率较低并且只有10%的土地是可耕种的，所以莱索托对来自南非的进口依赖程度很高。另外，该国对南非的依赖还体现在就业岗位以及向南非出售水资源（其主要的自然资源）等方面。

在国内，政府仍然是主要雇主以及最大的消费者，在2013年占国内生产总值的39%。莱索托的最大私人雇用行业是纺织和成衣业。大约有36000万巴索托族人在工厂内生产出口南非和美国的成衣（见图18.2），其中以女性为主。近年来，钻石开采逐渐发展起来，根据目前的预测，到2015年，可能会在国内生产总值中占8.5%。莱索托目前对捐助资金的依赖程度极高。

2007年，莱索托签署了一份《千年挑战账户协议》，以强化医疗保健系统，发展私人行业，并为更多人提供更好的水资源和卫生条件。在莱索托的“良好表现”以及“持续承诺开展民主进程和合理治理体系”的推动下，该国在2013年12月得到了向“千年挑战账户”申请第二份协议^②的资格。该协议的拟定过程需要两年，因此，如果顺利完成申请，第二份协议将在2017年生效。

在莱索托，阻碍经济发展、私人行业创业和扶贫的主要障碍是：政府一直没有高效利用资源来提供公共服务，从而影响了高层私人投资和创业的积极性。

还要实施很多科技创新政策

根据莱索托的基本研发指标，科技创新行业的发展程度很低，全社会研发投入与国内生产总值之比在南部非洲发展共同体各国中最低（2011年为0.01%）（见图20.3）。该国只有一所公立大学——莱索托国家大学（成立于1945年）。另外还有一些其他公立和私人高等教育机构。在一定程度上该国通过私人机构来弥补公立机构有限的招生能力。很明显，如果要通过科技创新来满足该国的发展需求，就需要在各个层面更充分地利用公共资源。

在2006—2011年的《国家科技政策》中，计划将政府研发投入占年度国家预算的比例提高到

^② 参见：www.lmda.org.ls。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

1%，并提出创办新的机构，其中包括管理科技政策方案的莱索托科技顾问委员会，以及推动科技创新融资的莱索托创新信托基金。通信、科学和技术部下辖的科技处负责根据 2010 年所拟定的详细实施计划来推动和协调科技创新政策。根据该计划的要求，应采取措施确保社会各环节都能从科技创新中受益，并符合“巴索托族的莱策玛精神”。不过，迄今为止，该政策主体仍未实施，也没有进行修订。

马达加斯加

面向发展的研究政策

因为 2009 年的军事政变，马达加斯加受到国际制裁并且所收到的捐助资金大为减少。目前该国的经济在衰退：2008—2013 年，人均国内生产总值下降了 10.5%。根据报告，马达加斯加的贫困率在南部非洲发展共同体各国中是第二高的，仅低于刚果民主共和国，不过其人类发展指数排名则位于中游。

在治理方面，2013—2014 年，马达加斯加的全球清廉指数排名从第 118 下降到第 127 位（共 175 个国家）。所有治理指标都表明：政治不稳定性是加剧腐败的因素（反之亦然），也是创建基础和健全商业环境的主要障碍（国际金融公司，2013）。与很多国家一样，马达加斯加将国际反腐日定在 9 月 9 日。2013 年的主题是“零腐败，100% 发展”。

马达加斯加全社会研发投入与国内生产总值之比（2011 年为 0.11%）较低。研发职能由若干研究机构承担，其领域包括农业、制药、海洋学、环境、兽医学、核能、植物性和动物学。该国共有 6 所公立大学和 3 所理工大学、8 个国家研究中心，以及 55 个私立大学和学院。2005 年后的招生人数显著增加，在公立和私立大学内有 29 个专业提供博士课程。

政府已经将高等教育作为推动国家发展的一项主要措施。比如，在《2007—2012 年马达加斯加行动计划》第 5 部分，明确要求实现高等教育转型。具体目标包括：

- 确保毕业生的竞争力、创造力和就业能力。
- 推动研究和创新。

- 提供多样化的课程，以满足国家社会经济需求。
- 改良公立大学的治理。
- 发展高水平的私立大学和技术学院。

根据教育和科学研究部的信息，从 2000—2011 年，马达加斯加公立大学招生人数翻了一倍以上，从 22 166 增加到 49 395 人。其中有几乎一半学生加入了塔那那利佛大学。大部分博士生学习的都是科学和工程专业（南部非洲地区大学联合会，2012）。2006—2012 年，公立和私立大学学生人数几乎翻了一倍，达到 90 235 人，不过实际的博士生人数却下降了（见表 19.4）。

马达加斯加并没有国家科技创新政策，不过在 2013 年采纳了一项国家研究政策，以推动创新以及社会经济研发成果的商业化。在推出该政策的同时，还推出了与可再生能源、健康和生物多样性、农业和食品安全、环境和气候变化相关的五项《主研究计划》。这些计划被确定为优先研发的内容。其他计划则在 2015—2016 年详细拟定。

另外，目前还在创建一项研究和创新竞争基金。其目的是加强研究与社会经济效益之间的关系，并为政府研究人员和私人行业之间架设桥梁，正如其国家研究政策所述。此基金的出资方包括政府以及双边和多边合作方。

2012 年，高等教育和科学研究部倡导开展一项重要的改革，并突出强调提升科研目标和国家开发目标之间互动机制的重要性。

马拉维

游说投资者实现经济多元化

马拉维在 1994 年后一直采用多党议会民主制度。在过去的 10 年中，经济平均每年增长 5.6%，其经济增速在南部非洲发展共同体中排名第 6。根据预计，2015—2019 年，该国年人均国内生产总值增幅将为 5%~6%（国际货币基金组织，2014）。2007—2012 年，马拉维的捐助资金与资本形成之比显著增加。与此同时，该国尝试实现农业的多元化以及向全球价值链上游发展，但是一直因为基础设施落后、劳动力培训水平较低以及商业氛围较差而受到严重的限制（非洲开发银行等，2014）。

马拉维是南部非洲发展共同体中人类发展指数较低的国家之一（见表 19.1 和表 20.2），不过同时也与冈比亚和卢旺达一起，属于非洲“向实现若干千年发展目标迈出重大步伐”的 3 个国家之一，相关指标包括小学净招生率（2009 年为 83%）和在小学阶段实现的性别平等（联合国教科文组织，2014a）。

该国经济对农业依赖程度很高，占国内生产总值的 27%（见图 20.2）以及出口收入的 90%。3 种最重要的出口作物包括烟草、茶叶和糖，其中仅烟草行业就占出口额的一半（见图 18.2）。马拉维的农业投入（占国内生产总值的比例）高于非洲任何其他国家（见表 19.2）。有超过 80% 的人口都从事温饱型农业，制造业仅占国内生产总值的 10.7%（见图 20.2）。另外，大多数产品都以原料或半成品的形式出口。

马拉维很清楚需要吸引更多的外商直接投资以推动技术转移，发展人力资本以及推动私人行业发展，从而带动整体经济。2011 年以来，外商直接投资一直在增长，其原因包括政府推行的金融管理体制改组以及采用了《经济恢复计划》。2012 年，大部分投资者来自中国（46%）和英国（46%），大部分外商直接投资都进入基础设施（62%）和能源行业（33%）（联合国教科文组织，2014a）。

政府采用了一系列财政激励措施来吸引外国投资者，其中包括减税。2013 年，马拉维投资和贸易中心推出了一项综合投资计划，有 20 个公司参与，涉及该国的 6 个主要经济发展领域：农业、制造业、能源（生物能源、移动电力）、旅游业（生态旅馆）

和基础设施（废水服务、光纤电缆等）以及采矿（联合国教科文组织，2014a）。

2013 年，政府采纳了一项《国家出口战略》，以实现本国出口的多样化（马拉维政府，2013）。将为选定的 3 个行业集群内的多种产品^①创建生产设施：其中包括含油种子产品、甘蔗产品以及制造业。政府估计：到 2027 年，这 3 个行业集群有可能会占马拉维出口量的 50% 以上（见图 18.2）。为了帮助各公司采用创新规范和技术，该战略为企业利用国际研究成果以及了解更多可用技术信息创造条件。同时还从源头帮助各企业获取投资此类技术所需的授权，比如通过国家出口开发基金以及马拉维创新挑战基金（见专栏 20.2）（联合国教科文组织，2014a）。

高产的科学家，大学职位很少

根据科技处进行的研究之一，虽然马拉维是全球最贫穷的国家之一，但是在 2010 年将国内生产总值的 1.06% 用于全社会研发投入，是非洲这个比例最高的国家之一。另外值得注意的是：与人口相仿的任何其他国家相比，马拉维的科学家在主流杂志发表的论文数量（相对国内生产总值）都更多。

高等教育招生人数正在努力跟上人口快速增长的步伐。虽然大学招生人数略有增加，但在 2011 年，适龄大学生入学比例仅为 0.81%。另外，虽然 1999—2012 年，选择去国外留学的学生人数增长了

^① 包括烹饪油、香皂、润滑剂、油漆、动物饲料、化肥、快餐和化妆品。

专栏 20.2 马拉维创新挑战基金

马拉维创新挑战基金（MICF）是一个新的竞标机构，马拉维农业和制造行业的各企业可以向其申请资金，从而开展可能产生重要社会影响并帮助马拉维拓展范围较窄的出口产品从而实现多元化出口的创新项目。

该基金与该国的“国家出口战略”中确定的三个行业集群

彼此协调，其中包括油种子产品、甘蔗产品以及制造业。

马拉维创新挑战基金最多可以为创新商业项目提供 50% 的拨款，从而帮助其在启动创新的过程中降低商业风险。这种支持应该可以加速实施新的业务模式和 / 或采用新的技术。

第一轮竞标在 2014 年 4 月

开始。

该基金获得了联合国发展计划以及英国国际发展部提供的 800 万美元资金。

来源：非洲开发银行新闻发布会和个人沟通；作者。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

56%，但是所占比例与同期相比从 26% 下降到 18%（联合国教科文组织，2014a）。

马拉维在 1991 年首次制定了科学和技术政策，并于 2002 年修订。虽然 2002 年的政策已经通过，但是尚未完全实施，其很大一部分原因是缺少实施计划，并且科技创新相关方案没有得到很好的协调。近年来，在联合国教科文组织的帮助下，马拉维对此政策进行了修订，以便使其重点和方案与第二批《马拉维发展和开发战略》（2013 年）以及马拉维所参与的国际公约相协调（联合国教科文组织，2014a）。

2002 年，《国家科技政策》计划创建国家科技委员会，以便为政府和其他利益相关方提供关于科学和技术驱动型发展方案的建议。虽然 2003 年的《科技法》^① 中规定了要创建此委员会，但是直到 2011 年才投入实施，通过合并科技处和国家研究理事会，成立了一个秘书处。国家科技委员会评估了当前的《科学、技术和创新战略计划（2011—2015 年）》，不过截至 2015 年早期，修订的科技创新政策尚未得到内阁的批准（联合国教科文组织，2014a）。

近年来通过实施国家科技创新政策所取得的主要成就包括：

- 2012 年，成立了马拉维科技大学以及利隆圭农业和自然资源大学（LUANAR^②），以提升科技创新能力。这样一来，公立大学数量变为 4 所，另外两所是马拉维大学和姆祖祖大学。
- 通过五年健康研究能力提升倡议（2008—2013 年），提高了生物医疗研究能力。在该倡议计划中，为博士、硕士、和学士学位提供研究拨款以及较高的奖学金，并由英国维康信托基金会和英国国际发展署提供支持。
- 在棉花密闭田间试验方面取得了很大的进展，并由美国生物安全系统、孟山都公司以及利隆圭农业和自然资源大学提供支持（见专栏 18.2）。
- 采用乙醇燃料作为石油的替代燃料，并采用乙醇

^① 2003 年的《科技法》还创建了一个科技基金会，以便通过政府拨款和贷款为开发与研究提供资金；截至 2014 年，尚未开始实施（联合国教科文组织，2014b）。

^② 利隆圭农业和自然资源大学在 2012 年从马拉维大学分离出来。

技术。

- 2013 年 12 月，推出了《马拉维科技创新政策》，以在所有经济和生产领域部署科技创新方案，并改良乡村地区的科技创新基础设施，尤其是通过创建远程中心。
- 2013 年评估了中学课程。

毛里求斯



作为一个投资中心与南非展开竞争

毛里求斯是一个面积很小的岛国，人口为 130 万。该国失业率较低，人均国内生产总值在南部非洲发展共同体内排名第二；2008—2013 年，人均国内生产总值增加了至少 17%。毛里求斯的人类发展指数在南部非洲发展共同体也排名第二，全球清廉指数排第三（在总共 175 个国家中排名第 47 位），仅次于博茨瓦纳（第 31 位）和塞舌尔（第 43 位）。2012 年，高等教育招生人数几乎达到了 2006 年的两倍（见表 19.4）。

推动该国经济发展的领域包括旅游业、纺织制造、糖和金融服务。其经济基础呈现快速的多元化发展趋势，发展方向包括信息和科技技术、海洋食品、酒店、物业管理、医疗、可再生能源、教育和培训等，吸引了来自本地和国外的投资者。作为新的商业投资中心，毛里求斯也为离岸公司创造了很多机会。推动这种多元化的一个主要原因是：政府决定驱动经济向价值链上游发展，实现基于高能力和技术的经济。该战略取得了成效：2013 年，毛里求斯超过南非，成为撒哈拉以南非洲最有竞争力的经济体。

在 2011 年采用的《毛里求斯：可持续发展岛屿》（Maurice Ile Durable）文件中，在很大程度上阐述了毛里求斯的重要经济转型。该文件明确了基于可持续发展的经济发展模式，并说明了五个彼此关联的重点领域：能源、环境、教育、就业和公平。毛里求斯在 2011 年通过了《能效法》，并采用了《2011—2025 年能源战略》，其中强调可持续发展的建筑设计和运输，以及开发太阳能、地热和水电等可再生能源。

毛里求斯一直是实施《小岛屿发展中国家可持续发展行动计划》的核心成员之一，并于 2005 年

主持了推动此计划的3次重要会议中的一次^①。2014年，毛里求斯带头号召创建一个联合国教科文组织海洋科学和创新卓越中心，以便发展能力和开展研究，从而推动《2030年可持续发展议程》。该号召文件通过《毛里求斯部长宣言》批准，并由毛里求斯、科摩罗、马达加斯加和塞舌尔在一次高层会议闭会时采纳，该会议的宗旨是强化小岛屿发展中国家的科技创新政策和可持续发展治理能力以及这些国家适应气候变化的能力。

推动研发的一系列行动

2012年，毛里求斯将国内生产总值的0.18%用于全社会研发投入（见图20.3）。大约有85%的公共研发支出用于与科技相关的领域。开支最高的行业（一共占总科技支出的20%左右）包括农业、环境和海洋/海洋科学，其次是健康以及信息和通信技术（占总支出的4%~7%）。毛里求斯为本国设定的目标是：到2025年，将公共研发支出占国内生产总值的比例增加到1%，并预计届时私人行业至少会占国家研发支出的50%。

2009年，毛里求斯研究理事会开展了一系列咨询活动。除了顾问角色之外，这个政府机构还为相关研究进行协调和提供资金，从而帮助各行业获得创新优势。通过这些咨询活动，提出了如下方面的方案：

- 增加私人研发开支。
- 强化知识产权法律。
- 推动市场驱动的研究。
- 整合公共领域与业界研究人员之间的沟通渠道。
- 通过财政措施吸引私人研发投入。

针对这些建议，政府采取了一系列措施来推动研发，其中包括：

- 在2014年提供1亿卢比（约300万美元）来资助研发，其中包括通过毛里求斯研究理事会负责的“公共合作研究方案”以及“小企业创新方案”。主要目标领域包括：生物医药、生物技术、能源和能效、信息和通信技术、土地和土地使

用、生产技术、科学和技术教育、社会和经济研究以及水资源。

- 在2014年修订《毛里求斯研究理事会法案》，以便为国家研究和创新基金提供资金。
- 通过印度理工大学与毛里求斯研究理事会之间签署的一份谅解备忘录以及与毛里求斯大学的合作，成立国际技术研究学院，该学院在2015年搬迁到主校园区。
- 在2013年，准备为该国两所大学（毛里求斯大学和理工大学^②）招聘30位富有经验的国际讲师，以拓展研究范围，提升教学标准。

毛里求斯研究理事会是高等教育、科学、研究和技术部的主要协调机构。该部目前负责监督本国首期《国家科学、技术和创新政策与战略》的拟定工作，其时间跨度为2014—2025年。相关政策草案的重点包括：

- 在科技创新领域的人力资源配置。
- 公共研究领域的作用。
- 科学和社会之间的关联。
- 技术吸收和创新。
- 研究和创新投资。
- 通过强化研究应对挑战。
- 推动非洲科技创新倡议活动。
- 治理和可持续发展。

其中一些挑战仍然有待拟定政策。目前需要将关联机制以及长期愿景与前期科技创新治理结合起来，并在公共研究机构和私人企业之间架设桥梁。

莫桑比克



加速发展的机遇

在过去十年中，莫桑比克的经济增速很快（每年6.0%~8.8%），其源头可以追溯到21世纪初启动的铝和天然气生产，这些活动带来了大量的外商直接投资。该国对捐助资金的依赖程度虽然仍然较高，但是2007—2012年已经显著下降。不过，经济增长尚未对人类发展指数产生明显的影响。2007年以后，其在185个国家中的排名一直是

^① 本计划于1994年在巴巴多斯首次采纳，2005年在毛里求斯进行了更新，2014年在萨摩亚再次更新。

^② 另外还有三个机构提供高等教育：毛里求斯教育学院、毛里求斯甘地学院以及毛里求斯航空学院。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

第 179 位。在该国，贫穷是普遍现象，这也是其实现经济多元化所面临的一个主要障碍，尤其是在同时面临高金融成本、落后基础设施以及抑制性监管框架的情况下（非洲开发银行，2013）。莫桑比克的全球清廉指数排名（在 175 个国家中排第 119 位）和非洲治理伊布拉欣指数排名也较低（见表 19.1）。

莫桑比克在 2003 年推出了《科技政策》，在 2006 年批准了《莫桑比克科学、技术和创新战略》，规划周期为 10 年，但是都没有按照预期兑现。在该战略中，确定了一组优先事项，其中包括消除极端贫困，推动经济发展以及改良所有莫桑比克人的社会福利。目前正在与国际合作方共同开展这方面的工作。莫桑比克全社会研发投入与国内生产总值之比（2010 年为 0.42%）位于南部非洲发展共同体的中游水平，不过研究人员的密度较低。2010 年，不包括商业领域，每百万人口的研究人员仅有 66 人（人口调查）。

为了推动实施《科技政策》，莫桑比克在 2006 年创办了一项国家研究基金，由科技部负责运营。此基金为如下领域的众多科研、创新、和技术转让项目提供资金：农业、教育、能源、健康、水、矿产资源、环境持续发展、渔业以及海洋科学和植物学。

该国有 16 个研究机构，还有若干个国家研究理事会，在水、能源、农业、医药和人类植物学等领域开展活动。国家科学院成立于 2009 年。

莫桑比克有 26 所高等教育机构，其中有一半是私立的。不过，大多数学生都在公立机构就读，尤其是爱德华蒙德拉内大学和佩德高吉卡大学。高等教育需求正在快速增长：在 2012 年招收的学生人数（124 000）比 2005 年多四倍（见表 19.4）。

与其几个邻国一样，莫桑比克目前正在与联合国教科文组织的“全球科技创新政策工具瞭望台”（GO → SPIN）项目合作，对其科学系统进行详细规划。最终目标是通过这种规划，为拟定科技创新政策修订方案奠定基础，从而在关键领域实施相关政策，比如：缓解气候变化影响；探索新能源；通过创新培养社会融入能力；推动淡水的可持续管理和保护、陆地资源和生物多样性以及灾难恢复能力。

在最近实现了稳定政治局势，并在通过铝、天然气、和煤炭创收的背景下，莫桑比克面临着前所未有的机遇，有利于其加快发展并改善社会福利。不过，为了实现可持续发展的创收模式，还必须对财富进行管理，并通过资产转型来确保满足国家的长期利益需求。

纳米比亚



针对多元化经济的需求

虽然从人均国内生产总值来看，纳米比亚被视为中等收入国家，但是从其基尼系数（见第 739 页）可以看出：该国是全球不平等程度最高的国家之一（尽管在 2004 年之后略有改善）。纳米比亚还存在着 16.9% 的失业率（见表 20.1）以及普遍存在的贫困，其大多数人口依赖温饱型农业。另外还必须考虑长期严重干旱以及艾滋病的高患病率。这些情况给纳米比亚带来了众多障碍。如果要解决对采矿业过度依赖的局面（见图 18.2），就必须克服这些障碍。采矿业目前雇用人数仅占总人口的 3%。

纳米比亚通过《2030 年愿景》来引导其长期发展战略，该规划文件于 2004 年被采纳，其目标是“减少不平等，大幅提升国家的人类发展指数，跻身全球发达国家行列^①”。为了实现《2030 年愿景》中的目标，确定了 5 个“驱动因素”：教育、科学和技术；健康和发展；可持续发展农业；和平和社会公正；性别平等。

2010 年，纳米比亚的全社会研发投入与国内生产总值之比仍然较低（0.14%），不过每百万人口有 343 位研究人员（人口统计），是本地区这个比例最高的国家之一。该国的知识经济指数和知识指数也很高，不过从 2000—2012 年其排名下降了 9 位。毫无疑问，有两个因素可以解释这种现象：纳米比亚的市场友好型环境（与毗邻南非有关）；该国两所久负盛名的大学在过去 20 年中培养了很多重要的熟练工人以及接受过良好培训的专业和管理人才。

^① 参见 www.gov.na/vision-2030。

两所久负盛名的大学

纳米比亚科技大学（原称纳米比亚理工学校）和纳米比亚大学录取人数占总招生人数的93%，其他大学生则就读于两所私人教育机构。

根据相关报道，纳米比亚大学的学生人数有1.9万人，另外该学校在全国共有12个卫星校园和9个地区中心。其下属院系包括：农业和自然资源；经济和管理科学；教育；工程；健康科学；人文和社会科学；法律；自然资源。该大学开设12类博士课程，迄今为止已经颁发了122个博士学位。同时还有相关的激励措施，鼓励研究人员发表其研究成果。

纳米比亚科技大学努力“提高纳米比亚和南部非洲发展共同体地区的创新、创业、和竞争能力”。该校共有7个学院和10个卓越中心，2014年共有1.2万学生。2010年，成立了一个合作教育单位（CEU），其目的是帮助毕业生培养相关行业所需的能力。合作教育单位与业界共同设计其课程，并协调开展一个项目，激励学生竞争实习或行业工作机会，从而帮助他们学以致用。

推动科技创新的一个三年计划

在教育部内，由高等教育、科学和技术处下辖的研究、科学和技术主管部门负责协调科研事宜。2013年，纳米比亚根据《研究、科学和技术法》（2004年）成立了一个国家研究、科学和技术委员会。该委员会负责实施2006年的《生物安全法》，另外还负责在联合国教科文组织^①的帮助下，开发一项三年的国家研究、科学、技术和创新计划。该计划根据1999年采纳的《国家研究、科学和技术政策》中的指令来拟定。

2014年3月，国家咨询研讨会举行，为“国家研究、科学、技术和创新计划”制定实施战略。在与会研究人员、创新者和企业家的支持下，确定了国家优先发展领域，并考虑了《纳米比亚工业政策》（2013年）、当前的经济蓝图、《第四届国家发展计划》（2012—2017年）以及《2030年愿景》。在该计划中，将努力创造一个更有利的环境，从而推动重要领域的研究和创新，其中包括政策、人力资源开发和相关的机构框架。

^① 参见：<http://tinyurl.com/unesco-org-policy-namibia>。

2013年，联合国教科文组织帮助纳米比亚起草了一份运作国家研究、科学和技术基金的手册。该基金的首笔资金是在2014年3月与南非共同提供的（共30个项目，价值300万纳元，约253 000美元）。其后，2014年5月，由政府首次拨款（27个项目，价值400万纳元）。针对第二和第三项国家研究号召提案的拨款，在2015年5月提供资金。迄今为止，接受款项的机构包括纳米比亚大学、纳米比亚理工学校、渔业和海洋资源部、教育部以及非政府组织纳米比亚沙漠研究基金会。

纳米比亚目前还在参与联合国教科文组织的“全球科技创新政策工具瞭望台”（GO→SPIN）项目，其目的是创建一个可靠的信息系统，以监控科技创新政策的实施。

塞舌尔



第一所大学和国家科技创新学院

2007—2008年经历了主体经济崩溃之后，塞舌尔逐渐恢复了过来，并成为一颗冉冉升起的明星（非洲开发银行等，2014）。目前，该国在南部非洲发展共同体中的人均国内生产总值和人类发展指数最高，失业率和贫困度最低。另外在治理、低腐败率和公众安全方面也是得分最高的国家之一。虽然取得了这些成就，但是在这个小岛国家内，并不是所有人都因此受益。该国经济主要依赖旅游业、农业和渔业，但是经济增长几乎完全靠旅游业来拉动。因此，塞舌尔在南部非洲发展共同体所有国家中的不平等程度是最高的。

塞舌尔没有最新的研发数据。2005年，该国的全社会研发投入与国内生产总值之比较低（0.30%），鉴于其人口为9.3万人，其研究人员人数很少，只有14人。主要研究机构是塞舌尔海洋研究和技术中心（创建于1996年）。

塞舌尔的第一所大学成立于2009年，并在2013年招收了首批100位学生（见表19.4）。虽然塞舌尔大学仍然处于起步阶段，不过发展很快，已经与南部非洲发展共同体地区的其他一些大学建立了稳定的合作关系（南部非洲地区大学联合会，2012）。

2014年，塞舌尔大学通过了一项法案，创建该

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

国第一所国立科学、技术和创新学院。2015 年 1 月，政府将创业发展和商业创新处升级为部，并增加了投资职能。

南非

对外的外商直接投资流入量已经翻了一倍



南非目前是非洲第二大经济体，仅次于尼日利亚。虽然人口只有 5 300 万，但是其国内生产总值约占非洲的四分之一。它被归为中等收入国家，其国家创新系统比较稳定。考虑到南非在本地区的政治影响以及在非洲不断扩大的经济活动范围，该国有可能会推动整个非洲大陆的经济增长。目前，最能感受到南非影响力的就是南部非洲发展共同体中的邻邦，通过发展贸易合作伙伴、签署政治协议建立商业关联以及人口流动。

在南部非洲发展共同体中，南非是外商直接投资的主要目的地，在 2013 年吸引了该地区 45% 的外商直接投资，这个比例比 2008 年的 48% 略有下降。南非还是本地区的一个主要投资国：在这六年的时间里，南非在国外进行的外商直接投资几乎加倍，达到了 56 亿美元，主要投资领域包括电信、采矿和零售，南非的各个邻国是其主要投资对象。2012 年，南非在非洲的新外商直接投资项目数量比全球任何其他国家都多。另外，根据联合国贸易和发展会议的信息，在新兴经济体中，南非是在最不发达国家进行投资的第二大投资国，总投资仅次于印度。

自 1997 年以来，南非通过科学和技术处，与非洲其他国家签署了 21 份正式的双边科技合作协议，其中最近的一份协议是在 2014 年与埃塞俄比亚和苏丹签署的（见表 20.6）。在三年联合实施计划中，明确了共同利益范围，通过联合研究倡议等方式开展合作，并通过共享信息和基础架构进行能力建设，另外还有开展研讨会、学生交流和开发支持等的內容。

高科技领域的贸易逆差

南非的贸易对象主要包括博茨瓦纳（21%）、斯威士兰、赞比亚和津巴布韦（分别为 12%）以及安哥拉（10%）。而南非直接外商投资的主要对象则包括毛里求斯（44%）、坦桑尼亚（12%）和莫桑比克（7%）。从表 20.7 中可以看出：在高科技产品领域，

南非与南部非洲发展共同体的其他国家一样，一直存在较高的贸易逆差，因此使其国家创新系统在全球创新领域处于外围态势。

2030 年之前，通过科技创新来实现经济多元化

在南非的《国家发展计划》（2012 年）中，提出在 2030 年之前，实现基础牢固的多元化经济。为了实现这种变化，将遵循《十年创新计划》（2008—2018 年），并力争解决 5 项“重大难题”：其中包括生物技术和生物经济（原来的制药）；航天；能源安全；全球变化；以及掌握社会发展动态。到目前为止所取得的成就包括：

- 在 2012 年决定投资 15 亿欧元，在南非、澳大利亚、新西兰及邻近的太平洋岛屿建设全球最大的射电望远镜；该项目会为研究合作创造很多机会（见专栏 20.3），吸引各个专业层面的顶级天文学家和研究人员来南非工作；值得注意的是：2008—2014 年，南非天文学家有 89% 的论文都是与外国人合著的。
- 在 2013 年批准了《国家生物经济战略》，将生物创新作为实现国家工业和社会发展目标的一个重要工具。
- 在科技处内，过去五年对一些项目进行了重组，以便加大创新力度，更好地应对社会难题；科技处的社会经济创新合作项目方负责下游创新链，其子项目包括包容发展和绿色经济创新等内容。
- 科技处在 2012 年推出了“技术 100 强实习”计划，使没有就业的科学、技术和工程毕业生能够进入高科技公司；2013—2014 年，在 105 个实习岗位中，有四分之一的实习生在为期一年的项目结束时被其公司录用为正式员工；2015 年，豪登省和西开普省又有 65 位实习生成为企业员工；目前还计划扩展参与本项目的私人企业网络。

通过一项资金推动不景气的私人行业研发

南非的全社会研发投入与国内生产总值之比（2012 年为 0.73%）相对 2008 年的 0.89% 降幅较大。其主要原因是私人行业研发下降比较明显（政府研发投入在增加）。不过，南非的研究产出量仍然占南部非洲总产出量的 85% 左右（Lan 等，2014）。

2013 年，为了实现全社会研发投入与国内生产总值之比至少达到 1% 的目标，行业专用创新基金

表 20.6 2015 年南非在非洲的双边科学合作

联合合作协议 (签署)	人类发展	知识产权	科技创新政策	生物科学	生物技术	农业(农业加工)	航天	激光技术	核医疗技术	水管理	采矿/地质学	能源	信息通信技术	数学	环境和气候变化	本土知识	航空	材料科学和纳米技术	基础科学	人文和社会科学
阿尔及利亚(1998年)								●	●								●	●		
安哥拉(2008年)	●																			
博茨瓦纳(2005年)*					●	●	●			●	●	●	●			●				
埃及(1997年)							●	●										●		●
埃塞俄比亚(2014年)																				
加纳(2012年)*					●		●						●							
肯尼亚(2004年)*						●	●						●							
莱索托(2005年)						●														
马拉维(2007年)	●		●	●				●								●				
马里(2006年)																				
莫桑比克(2006年)*	●					●	●						●							
纳米比亚(2005年)*						●	●				●		●			●				
尼日利亚(2001年)					●		●				●							●		
卢旺达(2009年)				●			●					●			●					●
塞内加尔(2009年)																				
苏丹(2014年)																				
坦桑尼亚(2011年)		●	●		●								●					●		
突尼斯(2010年)					●							●	●							
乌干达(2009年)				●			●					●		●	●	●				
赞比亚(2007年)*							●				●		●			●				
津巴布韦(2007年)	●				●						●		●					●		

* “非洲超长基线干涉计量网络”以及“平方千米阵”项目合作方。
来源：通过科技处获取，由作者编辑。

成立。该基金聚焦于具体的行业领域，通过科技处与政府合作，借助合作融资方案，满足业内的研究、开发和创新需求。该融资方案还采纳了2012年《部长评估报告》中的建议，该报告呼吁加强科技处与私人行业的交流活动。

2007年，一个研发税收激励项目推出，并在2012年进行了修订，该项目规定：对于企业或个人所从事的科学或技术研发，如果符合相关条件，相关开支可以享受150%的税收减免。在2012年的修订方案中，要求相关公司的研发项目通过审批流程，才能予以减免。在过去的八年中，该项目一直在发

展，并为将近400个申请者提供了税收减免，其中有将近一半属于中小企业。该项目还利用政府提供的32亿兰特拨款，调动了相当于研发价值10倍的资本。

较早的科技处创新基金(1999年)已经转型为一系列融资方案，并由2010年以后运营的技术创新局通过技术创新项目分类管理。最近推出的一些基金包括青年技术创新基金(2012年)，其对象是18~30岁的创新人员，通过为其提供优惠券，使其能够得到通过其他途径无法得到的服务和/或资源；另外还有种子基金(2012年)，其目的是帮助各大

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

表 20.7 2008—2013 年南部非洲发展共同体在高科技产品领域的国际贸易

(单位：百万美元)

	总计											
	进口						出口					
	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
博茨瓦纳	251.7	352.9	248.0	274.1	303.7	—	21.1	24.4	15.1	44.6	62.7	—
莱索托	16.6	28.4	—	—	—	—	0.4	1.6	—	—	—	—
马达加斯加	254.1	151.8	177.0	141.6	140.2	—	7.4	10.7	5.5	52.6	2.0	—
马拉维	112.5	148.9	208.3	285.4	—	152.4	1.7	3.4	2.0	22.7	—	11.0
毛里求斯	284.3	327.8	256.6	255.2	344.8	343.5	101.1	21.9	6.2	9.8	10.6	6.3
莫桑比克	167.3	148.6	125.4	134.1	189.2	1 409.2	6.1	23.8	0.5	71.2	104.7	82.1
纳米比亚	199.5	403.8	334.9	401.9	354.6	378.9	22.0	42.8	49.3	46.6	108.0	71.7
塞舌尔	32.1	—	—	—	—	—	0.2	—	—	—	—	—
南非	10 480.4	7 890.5	10 190.3	11 898.9	10 602.2	11 170.9	2 056.3	1 453.3	1 515.6	2 027.3	2 089.1	2 568.6
坦桑尼亚	509.1	532.2	517.4	901.7	698.4	741.6	11.8	18.1	27.4	43.0	98.9	50.0
赞比亚	209.7	181.9	236.4	354.9	426.7	371.2	8.8	5.9	4.6	222.0	55.2	40.0
津巴布韦	116.8	201.1	393.3	343.1	354.2	447.3	80.0	7.3	9.2	9.7	20.4	18.5

注释：总共有 145 个国家参与排名。

来源：世界银行。

专栏 20.3 南非在射电望远镜项目竞标中胜出

2012 年，南非和澳大利亚在建造全球最大射电望远镜“平方千米阵”(SKA)的项目竞标中胜出，其价格为 15 亿欧元。为此，南非将与非洲的 8 个合作方展开合作，其中有六个来自南部非洲发展共同体内部：包括博茨瓦纳、马达加斯加、毛里求斯、莫桑比克、纳米比亚和赞比亚。另外两个合作方是加纳和肯尼亚。

南非还在 2005 年启动的非洲“平方千米阵”人力资本开发项目与南部非洲发展共同体的其

他国家在技能培训方面展开合作。2012 年，该项目为从本科生到博士后在内的天文学和工程学生提供了大约 400 项拨款，同时还对技术人员培训项目进行投资。在启动“平方千米阵”非洲项目以后，还在肯尼亚、马达加斯加、毛里求斯和莫桑比克开设天文学课程。

除了上述工作外，2009 年，阿尔及利亚、肯尼亚、尼日利亚和南非还签署了一份协议，为在“非洲资源管理星座”(ARMC)框架下建造 3 颗低地球轨道卫

星。南非将至少建造三颗卫星中的一颗(ZA-ARMC1)，相关建设工作在 2013 年开始。

培养合格的工作人员和研究人员，是在南非顺利实施“平方千米阵”项目以及为非洲资源管理星座建造卫星的一个重要前提条件。在这些活动中，将培养非洲在地球观测方面的技术和人力资源能力，从而推动土地规划、地表绘图、灾害预测和监控、水管理、石油和天然气管道监控等领域。

来源：由作者编辑。

学满足融资需求，从而使其能够将大学研究成果转化为可以商业化的理念。

“工业技术和人力资源”(THRIP)方案为业界的项目投资牵线搭桥，使大学等公共机构的研究人员能够出任项目领导岗位，并通过业内项目为学生提供培训。该方案是在 1994 年确定的，并在 2013

年进行了一次外部评估；后来又对其中的某些流程进行了评审，该活动被称为“工业技术和人力资源的二次振兴”。通过此评审，催生了一系列新措施，其中包括首次提供奖学金，以及采用一种“先到先服务”的规则，以加速拨款资金的使用。2010—2014 年，“工业技术和人力资源”方案每年平均为 1 594 位学生以及 954 位研究人员提供资金，黑人和

女性研究人员的人数逐年增长。

在2006年创办的“南非研究职位倡议”(SARChI)项目时间更早,也推动了黑人和女性研究人员的增加。该项目在2012年进行了外部评审,到2014年,总共授予了157个职位。在2004年推出的卓越中心基金方案目前已经形成了由15个研究中心构成的网络,其中有5个中心都是在2014年成立的。最近建立的中心之一是科学计量以及科学、技术和创新政策中心,其宗旨是推动更合理的科技创新政策决定,并整合相关的国家信息系统。

《国家发展计划》(2012年)已经确定了一个目标:在2030年之前,培养10万名博士生,从而提升国家的研究和创新能力。科技处已经大幅度提升了研究生拨款。到2014年,每百万人口的博士人数为34人,不过仍然低于该计划所制定的每百万人口100位博士的目标。

非常受科学家和学生欢迎的目的地

在南部非洲发展共同体内,南非拥有的顶级科学家人数是最多的,这也符合其在非洲科研舞台的领导地位。在南部非洲,科研人员和研究资源可以不受限制地流动,而南非在本地区的高等教育和研究领域就发挥了重要的枢纽作用。南非几乎有一半研究人员(49%)都是流动性的,在国内研究中心停留的时间不超过两年(Lan等,2014)。

2009年,南非各大学共吸引了61000名非洲各国的海外留学生,这为南非创造了潜在的人力资本,并有助于推动与非洲其他国家的进一步融合(联合国教科文组织统计研究所,2012)。来自南部非洲发展共同体其他国家的学生所需支付的学费与南非本国学生一样,这符合《南部非洲发展共同体教育和培训协议》的要求,并且意味着南非的纳税者为其他国家的学生提供资金。另外还有一些倡议项目,比如非洲数学科学研究所(AIMS),进一步鼓励学生、科学家和研究人员在本地地区以及其他地区的流动(见专栏20.4)。

斯威士兰

社会问题妨碍了科技创新开发

斯威士兰王国是南部非洲发展



共同体中第二小的国家,仅大于塞舌尔,人口不到130万。虽然被归为较低中等收入国家,但是斯威士兰具有与非洲低收入国家类似的特征。大约78%人口的生存依赖于温饱型农业,有63%处于贫困状态,并且经常会出现食物短缺,从而加剧了贫困。在过去的十年中,失业率一直很高,约为23%(见图20.1)。另外艾滋病病毒感染率和艾滋病患病率也很高:在成年人中为26%。

捐助资金与资本形成之比较高,但是2007—2009年显著下降。在过去的十多年中,经济增长缓慢,增速在1.3%~3.5%(2007年)。在2011年,甚至出现了下滑(-0.7%)。不过,人均国内生产总值在南部非洲发展共同体中处于较高水平(见表20.1)。该国经济与邻国南非的贸易密切相关,其货币与南非兰特挂钩。

斯威士兰成人识字率为90%,是非洲大陆最高的国家之一。2002年“孤儿和弱势儿童倡议”活动推出,此后还推出了“国家资助小学教育项目”(2009—2013年)。它们使小学招生率提高了10%,达到86%。

斯威士兰有4所大学和5所学院。不过,其中只有斯威士兰大学可以拥有研究中心和研究所,比如斯威士兰传统医学、医药和本土食品作物研究所。

2012年,公共教育开支占国内生产总值的7.8%。虽然其中只有13%进入高等教育领域,不过仍然占国内生产总值的1%,属于健康投资水平(见表19.2)。虽然教育仍然是第一要务,不过2012年以后,政府教育开支受到了不佳经济形势的影响。

高等教育招生人数一直较低,不过目前在增长:2013年共有8057位大学生,而7年前这个数字是5692(见表19.4)。一个重要的进展是:近年来推出了博士课程,其中包括斯威士兰大学2012年推出的农业博士课程。2013年,共有234位学生开始攻读博士学位。

由联合国教科文组织温得和克办事处在2008年进行的一项调查发现:斯威士兰大学的研究人员密度最高,其次是自然资源和能源部的能源处以及农业部的农业研究部。一些行业和国有企业也参与了

非洲数学科学研究所 (AIMS) 是一个泛非洲卓越中心网络，面向数学科学的研究生教育、研究和外延工作。第一个非洲数学科学研究所于 2003 年在开普敦 (南非) 成立。

此后，在塞内加尔 (2011 年)、加纳 (2012 年)、喀麦隆 (2013 年) 以及坦桑尼亚 (2014 年) 又成立了 4 个研究所。其中塞内加尔研究所同时提供法语和英语课程。迄今为止，这 5 个研究所共培养了 731 位毕业生，其中有三分之一为女性。

这些研究所讲授基础和應用数学知识，涵盖众多数学应用领域，其中包括物理学 (包括天体物理学和宇宙学)、定量生物学、生物信息学、科学计算、金融、农业模拟等。

在开普敦创建的研究所得到了 6 所大学的支持，这些大学不断为学术项目提供支持：其中包括剑桥大学和牛津大学 (英国)、巴黎第十一大学 (法国)，以及开普敦大学、斯坦陵布什大

学和西开普大学 (南非)。

除了学术项目以外，南非的非洲数学科学研究所还拥有一个研究中心，其研究涉及宇宙学、计算和金融等跨专业领域。该研究所还负责领导面向小学和中学教师的非洲数学科学研究所学校强化中心，该中心也组织公共演讲、研讨会和硕士课程，并为全国各学校内的数学俱乐部提供支持。

其他非洲数学科学研究所也提供社团服务。塞内加尔的非洲数学科学研究所为中学数学教师开发了一份创新教学课程，并与本地企业合作，为举办全国计算机应用和数学模拟竞赛筹集资金，其宗旨是探索面向开发的解决方案。加纳非洲数学科学研究所的学者和教师为比利瓦初中的教师提供了一份创新教学课程。喀麦隆非洲数学科学研究所正在计划推出自己的研究中心，以接纳来自喀麦隆各大学以及其他地区的居民和访问研究人员。

创办非洲数学科学研究所的想法是由南非宇宙学家尼尔·图罗克 (Neil Turok) 提出的，他的家族在南非种族隔离时代曾因为支持纳尔逊·曼德拉而被驱逐出境。图罗克了解曼德拉对教育的热情，因此很容易就说服他批准了本项目。

在南非的非洲数学科学研究所于 2008 年赢得了 TED 大奖之后，图罗克及其合作方拟定了“非洲数学科学研究所下一个爱因斯坦倡议”方案，其目标是到 2023 年，在非洲建设 15 个卓越中心。加拿大政府在 2010 年通过其国际开发研究中心投资了 2 000 万美元，非洲和欧洲的很多政府也纷纷效仿。

目前，创建大规模网络的计划正在紧锣密鼓地展开。2015 年 10 月，在联合国教科文组织国际基础科学项目的主持下，在达喀尔举办了一个论坛，以便将本项目推进到下一个阶段。

来源：www.nexteinsteinst.org；Juste Jean-Paul Ngome Abiaga，联合国教科文组织。

不定期的研究 (南部非洲地区大学联合会，2012)。斯威士兰的知识经济指数和知识指数得分较高，不过从 2000—2012 年，其排名下降了 9 位。

在 2011 年拟定 (尚未经过议会批准) 的《国家科学、技术和创新政策》中，将科技创新视为国家的头等要务。联合国教科文组织在 2008 年之后一直关注相关进程，并于 2008 年在教育部的请求下起草了一份斯威士兰科技创新状态报告。这一过程催生了一份《国家科学、数学和技术教育政策》，并通过教育和培训部来实施。目前还在建设一个皇家科技园，其资金由斯威士兰政府和中国台湾共同承担。

2014 年 11 月，在信息、通信和技术部内创建

了科学、技术和创新主管单位。该单位负责拟定最终的《国家科学、技术和创新政策》。目前还在筹建一个国家研究、科学和技术委员会，以便取代现有的国家研究理事会。

在斯威士兰不存在风险资本以及研发税款减免等融资工具，因为捐助者一直以提供援助为主。在科技创新政策草案中，确定需要发展多种金融工具和融资实体，以便刺激创新。

坦桑尼亚联合共和国

持续高速增长

坦桑尼亚在 20 世纪 90 年代早期



以后，一直采用多党议会民主政体。与非洲大多数国家一样，在债务不断增长，商品价格不断下降的背景下，迫使该国从1986年开始采用了国际货币基金组织的一系列结构调整计划，并持续到21世纪初。在这个阶段，坦桑尼亚的经济较差，促使其逐渐放弃了新自由主义。此后，经济指标越来越好，从2001年开始，年均增幅为6.0%~7.8%。虽然捐助资金仍然很高，不过2007—2012年已经显著下降。随着经济对捐助资金依赖程度的降低，能够逐渐实现多元化。

到目前为止，虽然增速令人印象深刻，不过并没有显著改变该国的经济结构，其结构仍然以农业为主。2013年，农业在国内生产总值中占34%，而制造业仅占7%。按照南部非洲发展共同体的标准，坦桑尼亚的人均国内生产总值仍然较低，不过2009—2013年已经有了很大进步（见表20.2）。坦桑尼亚还是东非共同体的成员（见第19章），2008—2012年，与东非共同体的贸易额增加了一倍以上（非洲开发银行等，2014）。

坦桑尼亚虽然人类发展指数较低，不过近年来已经有所改善。在南部非洲发展共同体内，该国的收入不平等程度最低，失业率也很低（只有3.5%），但是在具备可行国家创新系统的南部非洲发展共同体国家中，坦桑尼亚是贫困率是最高的国家之一。

利用科技创新推动开发的政策

在1998年采用的《2025年愿景》文件中，希望“将现有经济转变为一个由科技支撑的强大、有弹性并有竞争力的经济体。”坦桑尼亚的首个《国家科技政策》（1996年拟定）在2010年进行了修订，并重新命名为《国家研究和开发政策》。在该政策中，明确需要改良确定研究能力优先顺序的过程，在战略研发领域开展国际合作，并进行人力资源规划。另外还准备创建一项国家研究基金。此政策在2012年和2013年又进行了评审。坦桑尼亚还在2010年12月发布了一项生物技术政策。该国是非洲生物安全专业网络的成员（见专栏18.1）。

坦桑尼亚负责科技创新政策的主体机构是通信、科学和技术部，其主要协调机构是科技委员会（COSTECH）。该委员会负责对工业、医疗保健、农业、自然资源、能源和环境等领域的众多研究机构

进行协调。

在南部非洲发展共同体地区拥有可行国家创新系统的国家中，坦桑尼亚的知识经济指数和知识指数排名倒数第二。基础的研发指标彼此存在一些矛盾。虽然全社会研发投入与国内生产总值之比为0.38%，但在2010年，每百万人口只有69位研究人员（人口统计）。研究人员中有四分之一是女性（见图19.3）。从2008年以后，联合国教科文组织达累斯萨拉姆办公室一直负责在2011—2015年联合国开发援助项目（原称“一个联合国”项目）中领导坦桑尼亚的科技创新改革。在本项目中，联合国教科文组织开展了一系列研究，其中包括一项生物技术和生物创业研究（见专栏20.5），还有一项关于推动女性参与科学、工程和技术行业的研究，该研究还推动了改善马萨伊家庭环境的项目（见专栏20.6）。

虽然坦桑尼亚有8所公立高等教育机构以及很多私立机构，但是在符合大学入学资格的中学毕业生中，只有不到一半进入大学。2011年，在阿鲁沙创办了纳尔逊·曼德拉非洲科技学院，该学院应该会显著提升坦桑尼亚的学术能力。该大学是一个研究密集型机构，开设了科学、工程和技术领域的研究所课程。在最初的专业领域中，包括生命科学和生物工程等专业，这充分利用了该地区广袤的生物多样性。该校与在阿布贾（尼日利亚）创办的姐妹学校一样，是规划中的泛非洲研究学院网络的先行者。

赞比亚



经济转型所面临的阻碍

赞比亚的经济发展主要由商品繁荣（尤其是铜）来推动，并由来自中国的需求助推。不过，其经济发展并未创造更多的就业机会和减少贫困，因为赞比亚尚未通过发展制造业和提升商品价值来实现其资源型经济的多元化。铜出口占其外汇收入的80%左右，但在总收入中只占6%。虽然农业从业人口占劳动力的85%，但是只占国内生产总值的10%（见图19.2）。农业生产率较低，仅占出口量的5%左右，其主要原因是与制造业关系较弱。基础设施薄弱、法规和税收体制不够健全，财务资源有限，能力水平较低以及总体商业成本较高，都是赞比亚实现经济转型所面临的较大阻碍（非洲开发银行等，2014）。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

专栏 20.5 坦桑尼亚生物行业所面临的挑战

在由联合国教科文组织起草的一份报告中，确定了“坦桑尼亚生物技术和生物创业”所面临的众多挑战（2011 年）。

比如，在该报告中提出：虽然 2004 年在索科因农业大学以及 2005 年在达累斯萨拉姆大学分别开始了第一期生物技术和工业微生物学术课程，但是坦桑尼亚仍然缺少很多熟悉生物技术相关领域（比如生物信息学）的研究人员。虽然将科学家送到国外接受重要的培训，不过因为基础设施薄弱，所以在回国后，这些科学家无法将学到的知识运用于实践。

在诊断和接种方面遇到的问题源自对其他国家生物制品的依赖性。2005 年，生物安全法规制定，禁止对转基因组织进行受控田间试验。

目前缺少推动学术机构与私人行业进行合作的激励措施。

获取专利和开发产品都不会影响到学术机构人员的薪水，针对研究人员的评估完全以其学术资格和发表的论文作为依据。

因为目前缺少大学-企业合作，所以学术研究与市场需求以及私人资金彼此脱离。达累斯萨拉姆大学尝试通过创建一个商业中心，让学生接触商业领域，同时还创建了坦桑尼亚盖茨比基金会项目，以便为与中小企业相关的学生研究方案提供资金。不过，这些方案所涵盖的地理范围有限，可持续发展能力也未知。

在坦桑尼亚的大部分研究都通过双边协议由捐助者资助，捐助资金所占比例从 52% 到 70% 不等。研究工作在很大程度上受益于这些基金，但是并不意味着研究主题是由捐助方事先选定的。

近年来，出口和商业孵化

条件有所改善，其原因在于，2009 年，坦桑尼亚采纳了一项出口政策，并创建了一个“商业环境强化项目”。不过，目前还没有具体的财政激励措施来推动生物技术领域的业务，其主要原因是资源限制。私人企业家请求政府通过税收政策来支持本国开发的理念，并提供贷款和孵化结构，以便能与外国产品展开竞争。

在报告中还提道：相关部门之间的通信和协调可能也需要优化，以便为实施政策提供必要的资源。比如，因为在科技委员会、健康和社会福利部以及工业部之间缺乏协调，所以在贸易和市场活动中，似乎因为阻碍因素而无法顺利实施和利用与“知识产权贸易相关要素”协议有关的专利豁免权。

来源：Pahlavan, 2011.

在高等教育方面，共有 3 所公立大学：赞比亚大学、铜带大学和 2008 年成立的穆隆古希大学。另外还有 32 所私立大学和学院，以及 48 个公立技术研究所和学院。不过，对相关职位的需求量远远超过了供应量，因为现有职位只能满足三分之一毕业生的需求。另外与南部非洲发展共同体其他国家相比，学术人员的报酬也比较低，所以也导致了专业人才的外流（南部非洲地区大学联合会，2012）。

赞比亚的全社会研发投入与国内生产总值之比处于中等水平（2008 年为 0.28%），每百万人口只有 49 位研究人员。如果考虑失业率（2013 年为 13%）、教育和贫困等指标（见表 20.1），那么显然赞比亚的国家创新系统还处于奋斗阶段，不过具有可行性。

一项推动研究的基金

赞比亚在 1996 年制定了《国家科技政策》，在 1997 年颁布了《科技法》。在这些里程碑事件的推动下，创建了 3 个重要的科技机构：国家科技理事会（NSTC）、国家技术商业中心（创建于 2002 年）和国家科学和工业研究协会（该研究机构取代 1967 年成立的科学研究理事会）。国家科技理事会通过战略研究基金、青年创新基金和联合研究基金拨款。该机构还负责管理根据《科技法》（1997 年）创办的科技发展基金。此基金鼓励通过研究实现第五个（2006—2010 年）和第六个《国家发展计划》以及《2030 年愿景》（2006 年）的目标，力争到 2030 年成为一个繁荣的中等收入国家，尤其是通过相关项目提高生活质量，实现创新，使自然资源增值以及整合赞比亚本地工业技术，当然还有相关设

专栏 20.6 通过简单技术为马萨伊人创造更好的家庭环境

创新理念往往与高科技相关，因此很多非洲团体认为贫困人口无法实现创新。不过，目前已经有一些成本合理的方案可以提升生活质量。

2012年，联合国教科文组织达累斯萨拉姆办公室与支持团体坦桑尼亚妇女科学协会以及非政府组织坦桑尼亚女人文建筑师协会合作，在马萨伊妇女的要求下，为欧卢卢斯科万村庄的马萨伊妇女设计了一系列土坯（泥）房改良方案。

在马萨伊社区中，建造房屋的工作一般由女性来完成。建筑师向女性传授了很多技术，帮助她们来提高房屋（伯马斯房屋）的舒适度、安全性和耐久性。为了提升屋顶和强化结构，将原有的柱子用更结实、更长的柱子替换掉。为了确保这些房屋不漏水，建筑师们还设计了带檐口和屋檐的屋顶。

在墙壁底部设置了倾斜挡板结构，以防止雨水泼溅。在屋檐周围安装了用钢丝网水泥制造的槽，以收集雨水，并将其送到位于结构底部的圆桶内。

为了确保泥膏在经过长时间后不会受到腐蚀，工程师向马萨伊妇女介绍了如何向黏土和沙子制造的混合土坯结构内添加沥青和煤油，然后将土坯与牛粪混合在一起，制成硬水泥。这样可以将房屋结构所需的维护周期从2年增加到5~10年。

在房屋中心的火炉重新布置到一个角落，并在两侧用一面黏土砖墙围住，从而便于烟向上排出。通过一个抽油烟机或烟囱将烟排出室外。

窗户尺寸被扩大，以便提高采光效果，并改善通风。

采用了太阳能电池板来提供照明。在SunLite太阳能套件（约50美元）中，包括一个太

阳能板、带充电器和电池的控制箱，以及一个亮LED灯；该套件带有一个长电缆和连线，可以连接到大多数移动电话，从而方便业主给自己的移动电话充电，也可以通过给他人提供服务来获取额外的收入。

2012年8月，在马萨伊建造了两个展示房间，附近村庄纷纷派代表来参观，他们的印象非常深刻，其中有很多人愿意出钱请该村的妇女帮其建造类似的房屋。这些妇女现在正在考虑成立一个小型建筑公司。

本项目资金来自2011到2015年的联合国开发援助计划，其总体理念是让女性在利用科技创新推动国家发展方面发挥更大的作用。

来源：Anthony Maduekwe，联合国教科文组织。

备的采购、维护或维修。国家技术商业中心（创办于2002年）负责管理一项商业发展基金。

致力于农业

2007年，赞比亚采用了一部《生物安全法》（见专栏18.1中的地图）。在南部非洲发展共同体中，赞比亚的公共农业开支水平仅次于马拉维，2010年，占国内生产总值的10%。不过，该国的主要农业研究中心赞比亚农业研究所目前“处于很糟糕的状态”，人员编制减少了30%，2010年，有120位教授、120位技术人员和340位辅助人员。该研究所在保持专业研究实验室以及管理国家种子库方面发挥着重要作用。因为近期的捐助资金很少，所以政府需要负担90%~95%的资金。私人非营利组织“黄金山谷农业研究信托机构^①”正在努力弥补其姐

^① 农业研究信托机构从1981年开始，也在津巴布韦积极开展活动。

妹研究所裁员的不利影响，不过该机构本身也依赖政府和国际捐助——其收入中只有40%来自商业农场和签约研究（联合国教科文组织，2014b）。

津巴布韦

一个从长期危机中复苏的国家

从1998年到2008年，津巴布韦的经济累积下滑了50.3%，人均国内生产总值下降到低于400美元。2008年7月，通货膨胀率达到最高的231 000 000%。此时，全国有90%的人口失业，80%的人口生活在贫困中。基础设施损毁，经济体系更加脆弱，并出现了严重的食品 and 外汇短缺。与经济危机相伴的，还有一系列政治危机，其中包括在2008年进行的竞选。在该竞选之后，2009年2月成立了国家联合政府（联合国教科文组织，2014b）。



经济危机的时间与2000年以后实施快速土地

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

改革项目的时间重合，该项目减少了小麦和玉米等传统大规模商业作物的耕种面积，从而使农业生产衰退加剧。与此同时，在因为拖欠欠款而受到西方制裁以及国际货币基金组织暂停技术援助后，外商直接投资减少。直到 2009 年采取了多货币支付系统和开展经济恢复项目之后，超高通货膨胀率才得以控制。在稳定之后，经济在 2009 年增长 6%，外商直接投资略有增长。到 2012 年，经济总量达到 3.92 亿美元（联合国教科文组织，2014b）。

津巴布韦的治理指数一直都很低。2014 年，其全球清廉指数排名 156（175 个国家），非洲治理伊布拉欣指数排名 46（52 个国家）（见表 19.1）。其经济仍然脆弱，被外债、基础设施落后以及政策环境不稳定等因素所困扰（非洲开发银行等，2014）。因为各政府机构之间缺少协调和合作，所以现有政策实施效果很差，研究重点不清（联合国教科文组织，2014b）。

不确定的政治环境

《第二期科技政策》是 2012 年 6 月与联合国教科文组织援助人员详细探讨后推出的。该政策取代了 2002 年以来采用的早期政策，并主要有 6 个目标：

- 强化科技创新能力开发。
- 学习和利用新兴技术来加速发展。
- 加速研究成果的商业化。
- 寻找解决全球环境难题的科学方案。
- 充分利用资源，普及科技。
- 推动科技创新国际合作。

在《第二期科技政策》中，阐述了各行业的政策，并重点关注生物技术、信息和通信技术、航天科学、纳米技术、本土知识系统、未来的技术以及应对紧急环境难题的科学解决方案。在该政策中，计划创建一个国家纳米技术项目。另外，2005 年，还创建了一项《国家生物技术政策》。虽然基础设施落后，缺少人力和金融资源，但是与撒哈拉以南非洲大部分国家相比，津巴布韦的生物技术研究处于更好的状态（虽然仍然以使用传统技术为主）。

在“第二期科技政策”中，声明政府要保证全社会研发投入与国内生产总值之比至少达到 1%，并至少将 60% 的大学教育工作集中在开发科技能力方

面，同时确保在校学生至少用 30% 的时间来学习科学课程（联合国教科文组织，2014b）。

2013 年选举之后，新上任的政府用一份新的发展计划《津巴布韦可持续经济转型议程》（ZimAsset, 2013—2018）取代了前任政府的《2011—2015 年中期计划》。该议程的一个目标就是振兴和升级国家基础设施，其中包括国家电网、公路和铁路网、水库和卫生、建筑，以及与信息和通信技术相关的基础设施（联合国教科文组织，2014b）。

2013 年，科技发展部（成立于 2005 年）被解散，其职能转交给新成立的科技处，科技处隶属于高等和高级教育、科学与技术发展部。

在同一年，政府批准了津巴布韦研究理事会提出的四个国家重点研究领域：

- 社会科学和人文。
- 可持续发展环境与资源管理。
- 提高和保持健康水平。
- 津巴布韦国家安全。

令人担忧的人才外流

津巴布韦拥有长期的研究传统，其历史可以追溯到 一个世纪之前。不过，经济危机导致关键专业领域（医药、工程等）的大学生和教授外流，这个问题越来越引起人们的忧虑。在津巴布韦高等教育学生中，有 22% 都在国外完成学业。2012 年，公共领域只雇用了 200 位研究人员（人口统计）^①，其中有四分之一是女性。政府创建了津巴布韦人力资本网站，以便为侨民提供关于津巴布韦工作和投资机会的信息。值得注意的是：在《津巴布韦可持续经济转型议程》中，没有关于增加科学家和工程师人数的具体目标（联合国教科文组织，2014b）。

虽然经历了近年来的混乱局面，但是津巴布韦的教育行业仍然保持良好的态势。2012 年，在 15 到 24 岁的年轻人中，有 91% 受过教育，在 25 岁及以上的人口中，有 53% 完成了中学学业，3% 的成人拥有高等学位。政府计划成立两所以农业科技为重点的新大学：马龙德拉大学和莫尼克兰德州立大

^① 或 95 位全职员工。

学（联合国教科文组织，2014b）。

历史悠久的津巴布韦大学在研究领域尤为活跃，2013年，其出产的科研论文数量占津巴布韦的44%。虽然津巴布韦的总论文量较低，不过2005年后一直在增长（见图20.6）。在过去的10年中，与外国合作方的合著论文数量显著增加，现在已经占科学网发布的津巴布韦论文数量的75%~80%（联合国教科文组织，2014b）。

与业界关联薄弱

公私关联机制仍然薄弱。除了历史较长的烟草行业以及面向农业的其他行业以外，在津巴布韦的业界与学术界之间一直以来几乎没有合作。虽然研究成果的商业化是《第二期科学、技术和创新政策》的主要目标之一，目前的法规框架不利于向企业转让技术以及进行工业研发（联合国教科文组织，2014b）。

政府正在分析如何通过新法规来推动本地的钻石切割和打磨行业，从而创造大约1700个新岗位。政府已经大幅减少了本地切割和打磨企业的许可费。采矿占本国国内生产总值的15%，每年大约带来17亿美元的出口收入。尽管如此，政府只征收2亿美元的税款。目前，整个钻石行业都出口未加工钻石。在新的法规中，要求各企业支付15%的增值税。不过，如果企业决定将钻石销售给赞比亚矿物销售公司，则可以享受50%的减免（联合国教科文组织，2014b）。

结论

从经济整合到地区创新体系

迄今为止，虽然非洲创建了很多地区经济团体，但是非洲内部的贸易仍然很低，大约占非洲贸易总额的12%^①。包括非洲联盟（AU）和非洲发展新伙伴计划（NEPAD）在内的著名泛非洲组织以及南部非洲发展共同体这样的地区组织都对整合标准以及相关依据有清晰的展望。发展地区科技创新项目是重要的优先事项。不过，有若干因素会妨碍经济整合，其中包括各国类似的经济结构：以矿物资源和农业为主，经济多元性较差，地区内贸易量少。但

是，对于地区整合而言，最艰巨的障碍可能是：各国政府不愿意放弃任何国家主权。

一些人认为：为了实现非洲大多数国家尚未实现的可持续社会经济发展，唯一可行的路线就是进行地区整合。

如果这种观点能够成立，则意味着会出现巨大的内部市场和机遇，推动大规模和大范围经济的发展。另外一个比较令人信服的观点是：在全球经济日益集团化和新兴大规模经济体出现的背景下，非洲越来越需要作为一个整体来面对外部世界。

经济整合的一个重要方面是从国家创新系统过渡到统一的地区创新体系。除了创建自由贸易区以建设计划内的共同市场，实现商品、服务、资本和人力的流动以外，还需要汇集正式的渠道，其中包括劳动力市场法规、环境法规、和竞争政策。通过开放边境实现人员和服务的自由流动，也将有助于隐性知识的非正式跨国汇集以及社会资本的出现。最终的目标是建立一个地区创新体系，为发展日益多元化的经济体系提供支持。

在非洲联盟-非洲发展新伙伴计划（AU-NEPAD）的《2010—2015年非洲行动计划》中，确定了影响本地区国家创新系统的很多障碍，这些内容与2003年《南部非洲发展共同体地区指示战略发展计划》中确定的障碍是一样的，即：

- 南部非洲发展共同体经济以农业和采矿为主，制造业落后。
- 在南部非洲发展共同体大多数国家的全社会研发投入与国内生产总值之比显著低于非洲联盟在2003年为非洲大陆制定的1%标准。
- 政府为私人行业研发投资提供的鼓励措施很少。
- 各层面的科学和技术能力严重短缺（从技工和技术人员到工程师和科学家）；持续的人才流失加剧了这种短缺。
- 学校的科学和技术教育较差，其原因主要是缺少合格的教师和合适的课程；女孩和妇女受到的此类教育严重偏少。
- 法律对知识产权的保护不佳。
- 整个地区内的科技合作很少。

^① 在亚洲约为55%，在欧洲为70%。

联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

南部非洲的主要目标

- 到 2015 年，将全社会研发投入与国内生产总值之比至少增加到 1%。
- 到 2015 年，确保女性在南部非洲发展共同体各国公共机构的决策岗位占 50% 的比例。
- 到 2008 年，将南部非洲发展共同体的地区内贸易占总贸易额的比例至少增加到 35%。
- 到 2015 年，将南部非洲发展共同体各国制造业在国内生产总值中所占比重增加到 25%。
- 到 2012 年，实现南部非洲发展共同体所有成员国地区电网的全部连通。
- 将南部非洲发展共同体各国的公共农业开支占国内生产总值的比例增加到 10%。
- 将博茨瓦纳的全社会研发投入与国内生产总值之比从 2012 年的 0.26% 增加到 2016 年的 2%。
- 到 2025 年，将毛里求斯公共研发开支占国内生产总值的比例增加到 1%，并且还有相当于 0.5% 国内生产总值的研发开支来自私人行业。
- 至少将津巴布韦 60% 的大学教育工作集中在开发科技能力方面。
- 在 2030 年之前，在南非培养 10 万名博士生。
- 到 2024 年，通过安哥拉的可持续发展应用科学卓越中心培养 100 位博士生。

参考文献

- AfDB (2013) *African Economic Outlook 2013. Special Thematic Edition: Structural Transformation and Natural Resources*. African Development Bank.
- AfDB (2011) *Republic of Mozambique: Country Strategy Paper 2011–2015*. African Development Bank.
- AfDB, OECD and UNDP (2014) *African Economic Outlook*. Country notes. African Development Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development and United Nations Development Programme.
- Cassiolato, J. E. and H. Lastres (2008) *Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective?* Working Paper Series (08-02). Global Network for Economics of Learning, Innovation and Competence Building System (Globelics).
- Government of Lesotho and UNDP (2014) *Lesotho Millennium Development Goals Status Report – 2013*.
- IERI (2014) *Revisiting some of the Theoretical and Policy Aspects of Innovation and Development*. IERI Working Paper 2014-1. Institute for Economic Research on Innovation: Pretoria.
- IFC (2013) *Madagascar Country Profile 2013*. International Finance Corporation. World Bank: Washington, D.C.
- IMF (2014) *World Economic Outlook, World Economic and Financial Surveys*. International Monetary Fund.
- Lan, G; Blom A; Kamalski J; Lau, G; Baas J and M. Adil (2014) *A Decade of Development in Sub-Saharan African Science, Technology, Engineering and Mathematics Research*. World Bank: Washington D.C.
- Morna, C. L.; Dube, S.; Makamure, L. and K. V. Robinson (2014) *SADC Gender Protocol Baseline Barometer*. Allied Print: Johannesburg.
- OECD (2007) *OECD Reviews of Innovation Policy: South Africa*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pahlavan, G. (2011) *Biotechnology and Bioentrepreneurship in Tanzania*. UNESCO and Ifakara Health Institute: Dar es Salaam. See: <http://tinyurl.com/9kkg2br>.
- Ravetz, J. (2013) *Mauritius National Research Foresight Exercise: Prospectus and Summary Report*. Manchester Institute of Innovation Research and Centre for Urban and Regional Ecology: University of Manchester (UK).
- Republic of Botswana (2011) *National Policy on Research, Science, Technology and Innovation, 2011*. Ministry of Infrastructure, Science and Technology: Gaborone.
- Republic of Mozambique (2001) *Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty: 2001–2005*.
- Republic of South Africa (2012) *Report of the Ministerial Review Committee on the National System of Innovation*. South African Department of Science and Technology: Pretoria.
- SARUA (2012) *A Profile of Higher Education in Southern Africa – Volume 2: National Perspectives*. Southern African Regional Universities Association: Johannesburg.
- SARUA (2009) *Towards a Common Future: Higher Education in the SADC Region: Regional Country Profiles – Swaziland*. Southern African Regional Universities Association.
- UIS (2012) *New Patterns in Mobility in the Southern African*

Development Community. Information Bulletin no. 7. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

UNESCO (2014a) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Malawi*. G. A. Lemarchand and S. Schneegans, eds. *GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy*, 3. UNESCO: Paris.

UNESCO (2014b) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Zimbabwe*. G. A. Lemarchand and S. Schneegans, eds. *GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy*, 2. UNESCO: Paris.

UNESCO (2013) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Botswana*. G. A. Lemarchand and S. Schneegans, eds. *GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy*, 1. UNESCO: Paris.

致谢

本章在撰写过程中，南部非洲发展共同体各国及其秘书处多位专家和工作人员提供了宝贵的信息。特别感谢南部非洲发展共同体秘书处的专业科技创新技术顾问安尼里恩·摩根（Anneline Morgan）为本文提供参考材料以及建设性的意见。

埃丽卡·克雷默-姆布拉（Erika Kraemer-Mbula），1977年出生于赤道几内亚，是南非茨瓦内理工大学经济创新研究学院的研究员，负责协同主持科学计量以及科学、技术和创新政策卓越中心，该中心由南非科技处以及国家研究基金会共同运营。她拥有牛津大学发展研究博士学位，在其工作中采用多专业方法来研究非洲国家的备选发展路径。

马里奥·塞里（Mario Scerri），1953年出生于马耳他共和国，是南非茨瓦内理工大学经济创新研究学院的研究员。他还是科学计量以及科学、技术和创新政策卓越中心的成员，该中心由南非科技处以及国家研究基金会共同运营。他著有《南非创新系统在1916年以后的发展》（剑桥学者出版社）。