

近年来，各国在高校  
扩建和科研网络方面做了  
很大努力；这两方面需要  
大力发展。

乔治·艾斯格比、努胡·迪亚  
比、阿尔马米·肯特

在利比里亚布坎南市，2015年6月埃博拉病毒流行，希望幼儿园的孩子们在吃饭前洗手。

照片来源：© D. 查维斯 / 世界银行

# 第 18 章 西 非

贝宁、布基纳法索、佛得角、科特迪瓦、冈比亚、加纳、几内亚、几内亚比绍、利比里亚、马里、尼日尔、尼日利亚、塞内加尔、塞拉利昂、多哥

乔治·艾斯格比、努胡·迪亚比、阿尔马米·肯特

## 引言

### 目标：2030 年实现中等收入水平

大多数西非国家正努力争取在未来 15 年间实现中等偏上或偏下收入水平<sup>①</sup>。该目标已被多国列入当前发展计划和经济政策中，包括科特迪瓦、冈比亚、加纳、利比里亚、马里、塞内加尔和多哥等。尼日利亚甚至计划在 2020 年跻身世界前 20 大经济体。然而，实现中等收入水平对三分之二的西非国家而言仍是一个可望而不可即的目标，例如，年人均国内生产总值仍低于 1 045 美元的贝宁、布基纳法索、冈比亚、几内亚、几内亚比绍、利比里亚、马里、尼日尔、塞拉利昂和多哥等国。

这些国家的发展计划通常有三个主要目标：创造财富、提高社会公平和推动可持续发展。在实现中等收入水平的道路上，它们会优先发展以下几方面：改善政府管理、营造良好的商业环境、完善卫生服务体系和农业系统、建设现代基础设施以及培养有技能的劳动力。上述计划反映了各国以更可持续的方式开发利用作为其经济支柱的各项资源的决心，也表明了各国实现经济多元化和现代化的决心。如果没有有技能的劳动力，和科学、技术与创新（STI）的支持，以上目标都无法实现。

### 多重危机下经济仍强劲增长

近年来，尽管西非国家经济共同体（ECOWAS）遭遇了一系列危机，其经济仍出现了强劲增长。

2012 年 1 月，图阿雷格族叛乱分子通过与圣战组织结盟试图在马里北部建立一个独立国家。自 2013 年 1 月马里政府呼吁法国介入后，局势暂时恢复稳定但现在依然很脆弱。此次冲突导致马里经济继连续 6 年的稳步增长（平均增速为 5%）后于 2012 年增速首次下跌了 0.4%（见图 18.1）。

<sup>①</sup> 已有五国实现了中等偏下收入水平，即：佛得角、科特迪瓦、加纳、尼日利亚和塞内加尔。下一目标则是实现中等偏上水平。

2012 年 4 月，几内亚比绍发生军事政变，非洲联盟对其实施制裁，直至两年后，若泽·马里奥·瓦斯当选总统才得以解除。

2011 年 4 月科特迪瓦前总统因战争罪被逮捕，正式宣告内战结束。此后，该国现仍在收拾残局。其经济在停滞发展数年后于 2013 年反弹了 9%。

与此同时，在非洲人口最多的国家尼日利亚北部，博科圣地组织（字面意思：“禁止西方教育”）对尼日利亚人民发动了大量恐怖袭击活动，并将暴力日渐向邻近国家喀麦隆和尼日尔蔓延。2015 年 3 月，大选结果宣布后，尼日利亚人民至少可以为现任总统古德勒克·乔纳森和其继任者穆罕穆杜·布哈里能顺利交接权力而感到高兴。

2014 年 10 月，布基纳法索总统布莱斯·孔波雷试图修改宪法以实现第五次连任之后，一场民众示威活动结束了他 27 年的统治生涯。前外交官米歇尔·卡凡多被推举为临时总统并负责 2015 年 11 月的大选。

埃博拉疫情在几内亚、利比里亚和塞拉利昂等国的爆发，提醒了人们西非地区长期缺乏对公共卫生体系的投资，这是一次惨痛的教训。2014 年 3 月至 12 月，埃博拉疫情造成的死亡人数近 8 000 人，死亡率达 40%。各国团结一致，共同应对。9 月，古巴派出数百名医生和护士前往受灾国家。1 个月后，东非共同体派出 600 名医护人员，包括 41 名医生，帮助抗击此次疫情。12 月初，作为西非经济共同体和其专门机构西非卫生组织联合倡议的一部分，150 名志愿医护人员加入救助队伍，他们分别来自贝宁、科特迪瓦、加纳、马里、尼日尔和尼日利亚。此外，欧洲联盟、非洲联盟、美国及其他国家和地区也都提供了资金与其他形式的帮助。在其爆发前一年，利比里亚和塞拉利昂经济分别实现了 11% 和 20% 的显著增长。而此次爆发却致使这些脆弱国家丧失了数年来的经济发展成果（见图 18.1）。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

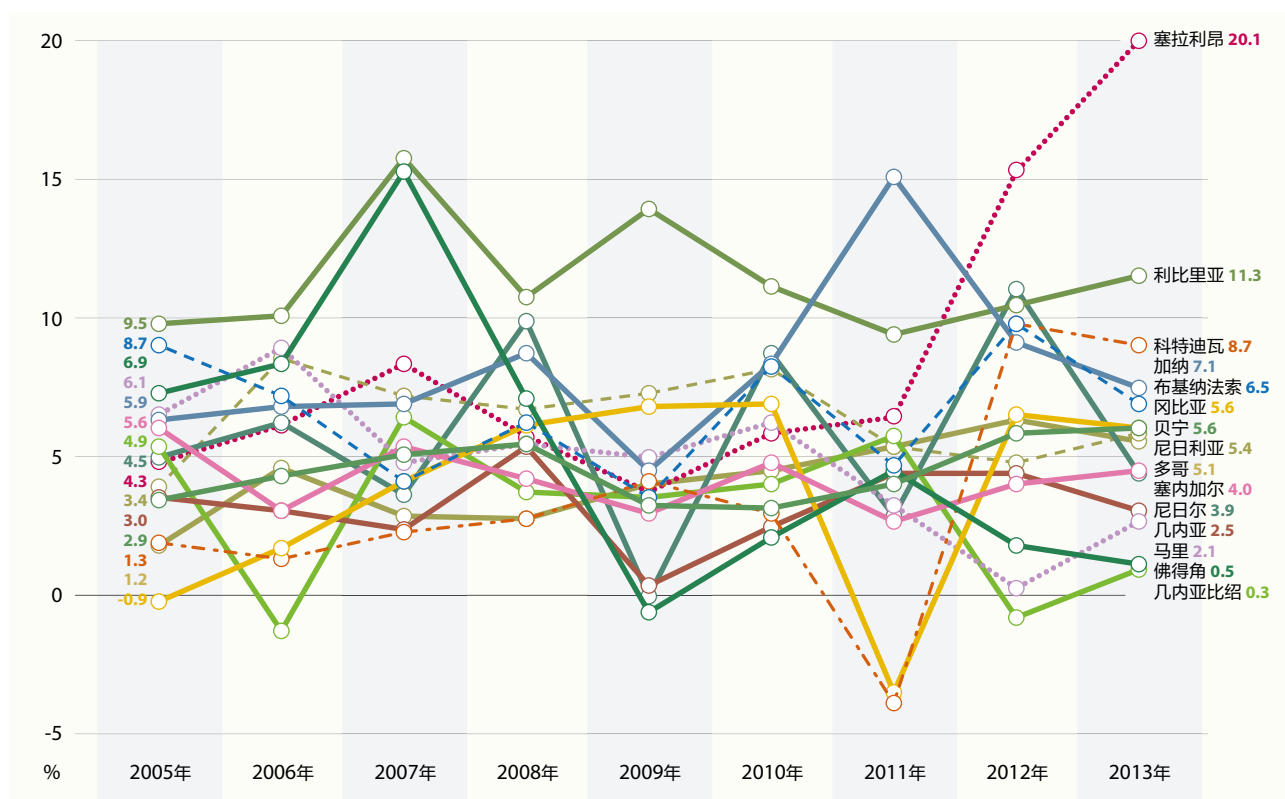


图 18.1 2005—2013 年西非经济增长 (%)

来源：世界银行世界发展指标，2014 年 9 月。

### 强劲经济增长背后的结构性问题

尽管遭遇了一系列危机，西非国家经济共同体委员会对西非地区的发展前景仍持乐观态度。委员会预计西非地区在 2014 年的经济增长率达到 7.1%，比 2013 年的 0.3% 还要高。但这种高增长率掩盖了严重的结构性问题。几十年来，西非各经济体几乎完全依赖于原材料商品出口：尼日利亚出口收入的 95% 来自原油和天然气；加纳出口收入的 53% 来自黄金和可可；马里近四分之三的出口收入来自棉花（见图 18.2）。当原材料取自或产于西非但在其他国家进行加工时，西非地区各行业工作及工作机会遭受严重负面影响。即便如此，西非国家至今仍未实现经济发展的多元化以及从增值商品和成品中获取出口收益。

事实上，部分国家已开始有所行动。例如，科特迪瓦、加纳、几内亚、尼日利亚和塞内加尔等国已有相关产业生产增值商品。这些国家都设有将原材料转变为半成品或成品的研究机构，以提高产品附加值和加强各产业原料基地。加纳和尼日利亚还

设有相关机构专门从事航空、核能、化学和冶金行业。第一批科技园区和网络村也正在这些国家兴起（ECOWAS, 2011a）。

加纳是否陷入了“石油诅咒”？加纳大学统计、社会和经济研究学院最近正在研究“（自 2011 年开始出口石油）石油占国内生产总值比例不断增加是否意味着加纳已成为石油依赖国。……研究发现（见图 19.1）石油生产似乎正在改变该国的出口模式。”“加纳是否会逐渐成为石油大国，或石油收益是否合理用于发展多元化经济？”（ISSER, 2014）

### 技能人才短缺阻碍经济多元化发展

经济多元化发展的阻碍之一是快速增长行业中技能人才（包括技术人员）的缺乏，如采矿、能源、水利、制造业、基础设施以及电信行业。国家卫生体系和农业的效率也受技能人才缺乏的冲击。

在该背景下，2014 年 4 月世界银行发起了非洲卓越中心项目，是教育体系中不错的一项补充。八

阿尔及利亚—石油和其他油类、原油 (45%)，气态天然气 (20%)，轻质油和制剂 (8.7%)

安哥拉—石油和其他油类、原油 (96.8%)

贝宁—棉花 (19%)，石油或沥青矿物 (13.7%)，黄金 (13.4%)

博茨瓦纳—未加工钻石 (74.3%)，其他非工业用钻石 (7.2%)，半制成金 (5.4%)

布基纳法索—棉 (44.9%)，未锻造金 (29.4%)，半制成金 (5.4%)

布隆迪—生咖啡 (58%)，红茶 (12.2%)，铌、钽、钒矿砂及精矿 (9%)

佛得角—鲑鱼 (16.5%)，鳕鱼或条纹肚皮鳕鱼 (15.4%)，黄鳍金枪鱼 (14.2%)

喀麦隆—石油和其他油类、原油 (48.1%)，可可豆 (9%)，热带森林 (7.7%)

中非共和国—未分级钻石 (32.3%)，热带木材 (26.6%)，棉花 (14%)

乍得—石油和其他油类、原油及提炼油 (97%)

科摩罗—丁香 (56.1%)，浮船 (21.2%)，精油 (9.8%)

刚果共和国—石油和其他油类、原油 (87.1%)

刚果民主共和国—阴极片 (43.9%)，未精炼铜 (13.2%)，石油和其他油类、原油 (13.2%)

科特迪瓦—可可豆 (31.8%)，石油和其他油类、原油 (12.3%)，天然橡胶 (7.2%)

吉布提—活体动物 (23%)，绵羊 (18.1%)，山羊 (15.6%)

埃及—石油和其他油类、原油 (24%)，液化天然气 (11.1%)

赤道几内亚—石油和其他油类、原油 (73.6%)，液化天然气 (19.8%)

厄立特里亚—黄金 (88%)，白银 (4.9%)

埃塞俄比亚—生咖啡 (39.5%)，芝麻种子 (19.7%)，鲜切花 (10.2%)

加蓬—石油和其他油类、原油 (85.4%)，锰矿砂及精矿 (6.7%)

冈比亚—木材 (48.6%)，腰果 (16.2%)，石油和其他油类 (6.5%)

加纳—黄金 (36%)，可可豆和浆糊 (16.5%)，石油及其他油类、原油 (22%)

几内亚—黄金 (40.5%)，铝土矿 (34%)，氧化铝 (9%)

几内亚比绍—腰果 (83.9%)

肯尼亚—红茶 (20%)，鲜切花 (12.1%)，生咖啡 (5.9%)

莱索托—钻石 (45.5%)，男士/男童棉裤及短裤 (13.4%)，妇女/女童合成纤维裤及短裤 (6.1%)

利比里亚—铁矿石及精矿 (21.1%)，天然橡胶 (19.3%)，油轮 (12.3%)

利比亚石油和其他油类、原油 (88.4%)，气态天然气 (5.6%)

马达加斯加—丁香 (15.8%)，小虾、大虾 (7.2%)，钛矿砂及精矿 (5.5%)

马拉维—烟草 (50.1%)，天然铀及其化合物 (10.4%)，甘蔗原料 (8%)

马里—棉 (72.7%)，芝麻种子 (8.8%)

毛里塔尼亚—铁矿石和精矿 (46.7%)，铜矿石和精矿 (15.6%)，带鱼 (10.5%)

毛里求斯—鲑鱼、鳕鱼 (15.3%)，固体甘蔗糖或牛肉 (10.5%)，棉T恤及类似 (7.4%)

摩洛哥—磷酸和多聚磷酸 (8.2%)，机动车辆、飞机、船舶点火布线组和其他类型布线组 (6.1%)，磷酸氢二铵 (4.5%)

莫桑比克—非合金铝 (28.8%)，轻油及配置品 (12.1%)，液化天然气 (5.4%)

纳米比亚—未加工钻石 (30.1%)，未精炼铜 (13.4%)，天然铀及其化合物 (13.2%)

尼日尔—天然铀及其化合物 (62.2%)，轻油及配置品 (12.1%)，活体动物 (6%)

尼日利亚—石油和其他油类、原油 (84%)，液化天然气 (10.8%)

卢旺达—铌、钽、钒矿砂及其精矿 (23.7%)，生咖啡 (23.5%)，锡矿砂及其精矿 (19.2%)

圣多美和普林西比—可可豆 (47.6%)，手表 (9.2%)，珠宝 (6.4%)

塞内加尔—石油和其他油类 (20.8%)，无机化学元素、氧化物和卤素盐 (12%)，新鲜和冷冻鱼 (9%)

塞舌尔—鲑鱼、鳕鱼 (52.5%)，大眼金枪鱼 (13.2%)，黄鳍金枪鱼 (7.1%)

塞拉利昂—铁矿砂及其精矿 (45.2%)，钛矿砂及其精矿 (16.4%)，未加工钻石 (12.1%)

索马里—羊 (29.4%)，山羊 (28.2%)，活牛 (17.3%)

南非—黄金 (11.6%)，铁矿石及精矿 (7.6%)，铂 (6.6%)

南苏丹—石油和其他油类、原油 (99.6%)

苏丹—石油和其他油类、原油 (65.6%)，羊 (10.6%)，芝麻种子 (4.2%)

斯威士兰—甘蔗原料 (17.4%)，食品和饮料芳香物质 (14.8%)，铁矿砂及其精矿 (10.9%)

坦桑尼亚—贵金属矿砂及其精矿 (11.7%)，烟草 (11.5%)，低因生咖啡 (6.6%)

多哥—黄金 (12.1%)，天然磷酸钙、磷酸盐白垩 (11.7%)，轻油及配置品 (10.3%)

突尼斯—石油和其他油类、原油 (11.2%)，机动车辆、飞机、船舶点火布线组和其他类型布线组 (6.2%)，男士/男童棉裤及短裤 (4.3%)

乌干达—低因生咖啡 (30.6%)，棉花 (5.6%)，烟草 (5.5%)

赞比亚—阴极片 (47.6%)，未精炼铜 (26.1%)，不包括种子的玉米 (5%)

津巴布韦—烟草 (30.8%)，铬铁 (11.6%)，棉花 (9.6%)

图 18.2 2012 年非洲三大出口商品

注：加纳数据采自 2013 年。

来源：亚洲开发银行 (2014)，表 18.7；加纳：统计、社会和经济研究所 2013 年数据 (2014 年)。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

国政府<sup>①</sup>计划贷款 1.5 亿美元支持亚地区 19 所顶尖大学的研究和培训（见表 18.1）。非洲大学协会将负责统筹 19 所大学以及相互之间的知识共享，也因此获得了世界银行的资金支持。

即便如此，非洲卓越中心项目也不能取代国家投资的作用。现今，只有 3 个<sup>②</sup>西非国家对高等教育投入超过了国内生产总值的 1%：加纳、塞内加尔（1.4%）及马里（1.0%）。在利比里亚该比例甚至

① 尼日利亚（7 000 万美元），加纳（2 400 万美元），塞内加尔（1 600 万美元），贝宁、布基纳法索、喀麦隆和多哥（各 800 万美元）。冈比亚也将获得 200 万美元贷款和 100 万美元津贴用于短期培训。

② 数据不包括尼日利亚。

表 18.1 2014 年非洲卓越中心项目

	卓越中心	牵头机构
贝宁	应用数学	阿波美 - 卡拉维大学
布基纳法索	水利、能源、环境科学与技术	国际水利与环境工程研究所 (2ie)
喀麦隆	信息与通信技术	雅温得第一大学
加纳	植物育种员、种子科学家和技术人员培养	加纳大学
	感染性病原体细胞生物学	加纳大学
	水利环境卫生	恩克鲁玛科技大学
尼日利亚	农业发展与环境可持续发展	联邦农业大学
	旱地农业	巴耶罗大学
	油田化学剂	哈科特港大学
	科学、技术与知识	奥巴费米-阿沃洛沃大学
	食品技术与研究	贝努埃州大学
	传染病基因组学	救世主大学
	被忽略的热带疾病和法医生物技术	阿马德·贝洛大学
	植物药研究与开发	乔斯大学
	生育健康与创新	尼日利亚贝宁大学
	材料科学	非洲科技大学
塞内加尔	母婴健康	迪奥普大学
	数学、信息学和信息技术	圣路易斯伯杰加斯东大学
多哥	家禽科学	洛美大学

来源：世界银行。

低于 0.3%（见表 19.2）。目前当务之急还是在 2015 年实现初等教育普及的千年发展目标。政府对高等教育的低投入致使在过去 10 年里民办高校的不断增长，在部分国家民办高校数量已占据所有大学的一半以上（ECOWAS, 2011a）。

### 卓越中心：与人分担，忧愁减半

大部分西非科学家即便是与同伴地处一国也都各自为营。世界银行计划与《非洲科学和技术联合行动计划（2005—2014）》相一致，该行动计划呼吁建立卓越中心的区域网络，同时增加整个非洲大陆科学家之间的流动性。

西非正在参与部分网络的建设。瓦加杜古（布基纳法索）建有非洲生物安全专业服务网络（见专栏 18.1），位于达喀尔的塞内加尔农业研究所是泛非洲生物科技网络四大节点之一（见专栏 19.1）。此外，塞内加尔和加纳建有非洲五大数学科学研究所中的两个（见专栏 20.4）。

2012 年，西非经济与货币联盟在该地区确立了 14 所卓越中心（见表 18.2），并承诺给这些机构提

表 18.2 2012 年西非经济与货币联盟卓越中心

	卓越中心	城市
布基纳法索	生物与食品科学与营养研究中心	瓦加杜古
	人口科学高等学校	瓦加杜古
	国际亚热带畜牧业研究与发展中心	博博迪乌拉索
	国际水利环境工程研究所	瓦加杜古
科特迪瓦	国家统计与应用经济学院	阿比让
马里	西非教育研究网	巴马科
尼日尔	农业气象和水文训练与应用区域中心	尼亚美
	农业区域专业教学中心	尼亚美
塞内加尔	非洲高级管理研究中心	达喀尔
	电信跨国高等学校	达喀尔
	兽医科学与医学院	达喀尔
	非洲水稻中心	圣路易斯
多哥	高等管理学院	达喀尔
	非洲建筑与城市规划学院	洛美

来源：非洲经济货币联盟。

## 专栏 18.1 非洲生物安全专业服务网络

2010年2月23日，非洲发展新伙伴计划和布基纳法索政府之间签署东道方协定，非洲生物安全专业服务网络正式在瓦加杜古成立。该服务网可帮助监管者处理与转基因生物引进和发展有关的安全问题。除了用英法两种语言为监管者提供在线政策简报和其他相关信息外，该服务网也负责就特定主题组织国家和亚地区研讨会。

例如，2013年11月在基纳法索以及2014年7月在乌干达，该服务网与美国密歇根大学合作为非洲地区监管者开展了为期一周的生物安全课程。22位来自埃塞俄比亚、肯尼亚、马拉维、莫桑比克、乌干达、坦桑尼亚和津巴布韦的监管者参与了2014年7月在乌干达的课程。

2014年4月应联邦环境部要求，该服务网在尼日利亚为44位来自政府部委、监管机构、大学和研究机构的参与者举行了一场培训研讨会。旨在加强机构生物安全委员会的监管能力。此次培训很重要，是为确保抗螟性豇豆和生物强化高粱的隔离田间试验和多区域试验的持续合规性。服务网同国际食物政策研究所的生物安全系统项目合作举办此次研讨会。

2014年4月28日至5月2日，多哥环境和森林资源部组织了一场利益相关者协商研讨会来检验多哥的生物安全修订法。大约60位政府官员、学者、律师、生物安全监管员和民间代表参与了会议，会议由

国家生物安全委员会某成员主持。起草法案是为了使2009年1月签署的多哥生物安全法与国际生物安全条例和最佳做法相一致，尤其是多哥在2011年9月签署的《赔偿责任和补救名古屋-吉隆坡补充议定书》。此次研讨会关乎新法案能否在2014年后期提交全国大会审议通过。

2014年6月该服务网为来自布基纳法索、埃塞俄比亚、肯尼亚、马拉维、莫桑比克和津巴布韦的十位监管者和政策制定者开展了为期四天的南非游学活动。主要是为了能让他们可以直接与在南非的同行和行业从业者交流

互动。服务网同南非生物科学网络(SANBio)合作以及在NEPAD规划协调机构监督下举办了此次游学活动，见专栏19.1。

《非洲科学和技术综合行动计划(2005)》和非洲现代生物科技高层小组“自由创新计划”(Juma和Serageldin, 2007)均有提出建立非洲生物安全专业服务网络。由比尔和梅琳达·盖茨基金会资助设立。

来源：[www.Nepadbiosafety.net](http://www.Nepadbiosafety.net)。



# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

供两年期的经济支持。依托其《科学和技术政策》（见第 476 页）的框架，西非国家经济共同体打算建立几个自己的竞争性的卓越中心。

## 科技发展区域目标

### 高效发展线路图

区域一体化有助于西非发展。西非国家经济共同体成员国采纳的《2020 愿景》<sup>①</sup>（2011 年制定）与创建非洲经济共同体的长期目标一致（见专栏 18.2）。《2020 愿景》致力于“打造一个无国界、繁荣、有凝聚力且治理良好的地区，通过创造可持续发展和环境保护的机会，让人们有能力获取和利用地区丰富的资源……我们希望截至 2020 年私营部门能成为增长和发展的主要动力”（ECOWAS, 2011b）。

《2020 愿景》提出改善治理、加速经济和货币一体化和促进公私部门合作的线路图。该计划支持统一规划西非投资法，建议推行“有活力的”区域投资促进机构。该计划督促各国推广高效可行的中小型企业（SMEs），将现代技术、创业和创新应用于传统农业以提高生产力。

西非农业部门严重缺乏投资。迄今为止，只有布基纳法索、马里、尼日尔和塞内加尔将公共支出增至国内生产总值的 10%，马普托宣言（2003）确立了该目标。冈比亚、加纳和多哥正在努力实现该目标。尼日利亚农业投入占国内生产总值的 6%，而西非其他国家投入不到 5%（见表 19.2）。

水、卫生设施和电力等领域也缺乏投入，这些领域均可有公私部门合作的机会。贝宁、加纳、几内亚和尼日尔情况最紧急，只有不足 10% 的人口能用上改善后的卫生设施。而相比卫生设施，人们更易获得清洁用水，但在大多数国家仍有一半人口不能获得此类基本用品。电力使用情况也从布基纳法索的 13% 到加纳 72% 不等（见表 19.1）。

西非移动电话用户数量增长迅速但互联网普及率却极其低。截至 2013 年，在贝宁、布基纳法索、科特迪瓦、几内亚比绍、利比里亚、马里、尼日尔、塞拉利昂和多哥，只有不到 5% 的人口能上网。仅

佛得角和尼日利亚有三分之一公民可以上网（见表 19.1）。

### 协调区域科学、技术和创新政策的框架

为什么在西非研究部门对技术进步影响不大？除了投资不足等显著因素外，个别国家政府对科学、技术和创新不够重视也是原因之一。以下几方面还有待改善：

- 国家研究与创新战略或政策应有明确且可衡量的目标，各利益相关者应各司其职。
- 在界定国家研究需求、优先事项和方案过程中，加强私营企业参与度。
- 设立能将研究和开发关联起来的创新机构。

教育体系不同、研究项目缺乏衔接以及大学和研究机构低层次的交流合作也都是科技在西非影响小的原因。早期引进的卓越中心应促进合作、传播研究成果以及加强研究项目之间的关联。教育体系中三层级学位制度（学士—硕士—博士）现已在大多数西非国家普及。对于西非经济货币联盟国家，此学位制度的普及主要归功于高等教育、科学和技术项目支持法案的颁布，该法案由非洲发展银行资助。2008—2014 年，西非经济货币联盟共投资了 3 600 万美元来支持此项改革。

符合逻辑的下一步则是《西非国家经济共同体科学与技术政策》（ECOPOST）。该政策制定于 2011 年，是《2020 愿景》不可分割的一部分。对于希望改善或首次详述各自科学、技术和创新国家政策和行动计划的成员国，该政策可作为参考框架。而且《西非国家经济共同体科学与技术政策》还包含常被忽略的政策实施监管和评价机制。并且从不忽略资助相关事宜。《西非国家经济共同体科学与技术政策》提出建立团结基金帮助各国投资重要机构以及加强教育和培训。该基金将由西非国家经济共同体的某司负责监管，也将用于吸引外国直接投资。截至 2015 年年初，该基金尚未建立。

区域政策鼓励社会各部门发展科学文化，通过普及科学、在地方和国际期刊传播研究成果、商业化研究结果、促进技术转移、知识产权保护、加强产学研合作和推广传统知识等方式。

<sup>①</sup> 见西非国家经济共同体社区发展方案：[www.cdp-pcd.ecowas.int](http://www.cdp-pcd.ecowas.int)。

阿布贾条约（1991）要求在 2028 年建立非洲经济共同体。首要任务是在非洲部分缺乏地区建立区域经济共同体。接下来是 2017 年在各区域经济共同体和 2019 年在整个大陆建立自由贸易区和关税同盟。2023 年非洲大陆共同市场投入运营。最后一步是 2028 年建立非洲大陆经济和货币联盟和议会，由非洲中央银行负责管理单一货币。

未来非洲经济共同体的六大区域支柱分别来自以下区域共同体：

- 西非国家经济共同体（西非经共体）：15 个国家，约 3 亿人口；
- 中非国家经济共同体（中非经共体）：11 个国家，约 1.21 亿人口；
- 南非发展共同体：15 个国家，约 2.33 亿人口；
- 东非共同体：5 个国家，约 1.25 亿人口；
- 东南非共同市场：20 个国家，约 4.6 亿人口；
- 政府间发展组织，8 个国家，约 1.88 亿人口。

部分国家同时属于多个经济共同体，会出现重复（区域集团成员见附录 1）。例如，肯尼亚是东南非共同市场、东非共同体和政府间发展组织的成员之一。也存在较小的区域集团。例如西非经济货币联盟成员仅有贝宁、布基纳法索、科特迪、几内亚比绍、马里、尼日尔、塞内加尔和多哥。

西非经济共同体发行共同护照推动旅游业发展，2013 年各国财政部长同意在 2015 年实行共同外部关税，以减少整个地区大幅度价格差异和走私。

2000 年东南非共同市场九大成员组建了一个自由贸易区：吉布提、埃及、肯尼亚、马达加斯加、马拉维、毛里求斯、苏丹、赞比亚和津巴布韦。随后 2004 年布隆迪和卢旺达、2006 年科摩罗和利比亚以及 2009 年塞舌尔加入。2008 年东南非共同市场同意扩大自由贸易区，囊括了东非共同体和南非发展共同体成员。东南非共同市场—东非共同体—南非发展共同体三方自由贸易协议于 2015 年 6 月在埃及沙姆沙伊赫签署。

2010 年 7 月 1 日，东非共同体五大成员组成了一个共同体市场：布隆迪、肯尼亚、卢旺达、坦桑尼亚、乌干达。2014 年卢旺达、乌干达和肯尼亚同意采用单一旅游签证。肯尼亚、坦桑尼亚和乌干达还推出了东非支付系统。该地区也投资建设标准规格的区域铁路、道路、能源和港口基础设施，增加蒙巴萨和达累斯萨拉姆之间的往来。2012 年东非共同体内部交易额比上年增长 22%。2013 年 11 月 30 日，东非共同体国家间签署了货币联盟协议，计划在 10 年内建立一种共同货币。

单一非洲货币未出现之前，14 个国家正在使用西非法郎和中非法郎货币（1945 年设立），并采用与欧洲中央银行管理的欧元挂钩的钉住汇率制。法郎钉住强势货币有利于进口（相对于出口）。5 个国家正在使用南非兰特货币：莱索托、纳米比亚、南非、斯威士兰和津巴布韦。

来源：非洲开发银行（2014）；作者搜集的其他资料。

此外，《西非国家经济共同体科学与技术政策》还鼓励各国：

- 按照非盟 10 年前的建议，将研发支出总量增至国内生产总值的 1%；目前，研发支出总量占国内生产总值的比例在西非平均仅为 0.3%。
- 界定研究重点，确保研究人员为国家利益工作而不是为资助者工作。
- 成立国家科技基金，以将资金合理分配至有竞争力的研究项目。
- 设立科学与创新奖项。
- 为研究人员界定和谐的区域地位。
- 为地方创新者设立国家基金，帮助保护知识产权。
- 根据当地产业需求改革大学课程。
- 在重点领域开展小型研究和培训单位，如激光、光纤、生物技术、复合材料和药品等领域。
- 配置研究实验室装备，包括信息通信技术。
- 建立科技园区和企业孵化器。
- 帮助专门从事电子行业的公司在本国开展业务，将卫星和遥感技术应用于通信、环境监测、气候



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

和气象等领域。

- 开发国家计算机硬件生产和软件设计的能力。
- 加快普及用于教学、培训和研究的现代信息技术基础设施。
- 通过税收优惠政策和相关措施激励公共部门资助研究和技术。
- 建立高校、研究机构和行业合作网。
- 开发清洁、可持续能源以及当地建筑材料。
- 建立国家和地区研发数据库。

鼓励各国与西非经济共同体委员会合作提高数据收集的能力。参与非洲科学、技术与创新指标倡议第一阶段<sup>①</sup>的 13 个国家中，只有 4 个西非国家经济共同体成员国为 ASTII 第一批研发数据收集做出了贡献，这些数据有发布在《非洲创新前景》(2011) 上，四个国家分别为：加纳、马里、尼日利亚和塞内加尔 (NPCA, 2011)。

第二版《非洲创新前景》中几乎没有西非国家经济共同体成员国，非洲大陆 19 个国家中只有 6 个国家公布了研发数据，分别是：布基纳法索、佛得角、加纳、马里、塞内加尔和多哥 (NPCA, 2014)。尼日利亚完全没有，只有加纳和塞内加尔提供了 4

个执行部门的全套数据，这也是图 18.5 中单独列举这套数据的原因。

2013 年和 2014 年，西非国家经济共同体就科学、技术与创新指标和如何制订研究方案为各国开展了亚地区培训工作坊。

近年来，西非国家经济共同体采取了其他措施来解决研究部门的缺乏科技影响力的问题：

- 2012 年，主管研究的各国部长在科托努举行的会议上采纳了西非国家经济共同体研究政策。
- 2011 年，西非国家经济共同体通过公私部门合作创立了西非研究所。

### 教育发展趋势

#### 基础教育普及初见成效

西非面临最艰难的挑战是教育年轻人和培养高技能劳动力，特别是科学和工程领域。文盲率仍然是科学教育普及的一大阻碍：15~24 岁只有三分之二的人口 (62.7%) 受过教育，佛得角除外 (98.1%)。而尼日尔识字率不到四分之一 (23.5%)。

对基础教育普及所做出的努力取得了初步成效，2004—2012 年平均入学率从 87.6% 上升至 92.9%

<sup>①</sup> 2007 年，非盟非洲发展新伙伴关系发布了非洲科学、技术与创新指标倡议，以提高研发数据收集和分析的能力。

### 专栏 18.3 西非研究院

2010 年，西非研究院在佛得角普拉亚建立，旨在提供区域一体化进程中政策和研究之间所缺乏的纽带。研究院作为服务供应商帮助区域和国家公共机构、私营部门、民间社会和媒体开展研究。此智囊团也负责组织政策制定者、区域机构和社会成员之间的政治科学对话。

十大研究主题：区域一体化的历史和文化基础；公民权；治理；区域安全；西非市场一体化面临的经济挑战；新信息通信技

术；教育；资源共享问题（土地、水、矿产、海岸和海上安全）；西非非政府组织资金；移民。

联合国教科文组织社会变革管理计划在西非经共同体成员国举办了 15 场关于区域一体化的研讨会，得出了建立西非研究院的想法。

2008 年西非经济共同体国家元首和政府首脑会议在瓦加杜古（布基纳法索）举办，各国一致同意创建西非研究院。

2009 年联合国教科文组织

大会同意建立西非研究院并作为其 2 类机构之一，意味着它将在联合国教科文组织的监督下运行。2010 年佛得角政府通过了在首都建立研究院的法案。

该研究院是西非国家经济共同体、西非经济货币联盟、联合国教科文组织、泛非洲经济银行和佛得角政府公共—私营部门合作的成果。

来源：westafricanstitute.org.

(见表 18.3)。根据西非国家经济共同体年度报告(2012), 2004 年以来入学率在贝宁、布基纳法索、科特迪瓦和尼日尔均增加了 20%。

但在大部分西非国家中, 近三分之一的孩子未完成小学教育。在布基纳法索和尼日尔比例甚至超过了 50%。2012 年, 西非经济共同体国家中约有 1 700 万儿童辍学。尽管与 10 年前相比辍学儿童人数已经减少了 3%, 但相比整个撒哈拉以南非洲地区, 这一数字不足为道, 因为他们的辍学率下降了 13%。佛得角和加纳除外, 这两个国家的小学教育完成率都很高(超过 90%)。加纳小学入学率几乎达 100%, 这主要归功于政府推行的学校免费膳食项目。六分之五的西非经济共同体国家在 2012 年上报的合格小学教师数量比 8 年前高, 尤其显著的是塞内加尔(+15%)和佛得角(+13%)的增长。

现有挑战则是使中学入学率在 2011 年的 45.7% 的基础上有所提升, 但不同国家之间存在明显差异: 尼日尔和布基纳法索只有四分之一孩子接受了中学

教育, 而佛得角中学入学率已增至 92.7% (2012)。

为促进女童教育, 2003 年西非经济共同体在达喀尔设立了西非经济共同体两性平等促进中心。而且, 西非国家经济共同体为来自贫困家庭的女童提供奖学金以帮助她们完成技术或职业教育。2012 西非经济共同体年度报告称 2012 年在某些国家获得奖学金的女童数量增加了一倍, 平均从 5 位增至 10 位或更多。

### 入学率增长, 大学门槛仍高

平均而言, 2012 年西非高等教育总入学率约为 9.2%。部分国家取得了显著进步, 例如佛得角 2009 年(15.1%)至 2012 年(20.6%)的增长。而在其他国家, 大学教育依然很难实现, 尼日尔和布基纳法索大学毕业生数据分别停滞于 1.7% 和 4.6%。

大学录取率虽在上升但需考虑人口迅速增长<sup>①</sup>的问题。但科特迪瓦除外, 由于 2010 年大选广受争议, 学生成了暴力和政治不稳定的牺牲品, 直接导致高校关闭, 最终推翻了巴博总统的统治。

由于数据不完整, 很难为整个西非做出结论。但可用数据反映出部分有趣的现象。例如, 近几年在布基纳法索和加纳, 学生录取人数激增(见表 18.4)。此外布基纳法索博士生人数比例在西非地区最高, 20 位毕业生中就有 1 位报读博士学位, 这种情况并不常见。但工程领域的博士生数量仍然很低: 2012 年布基纳法索 58 位、加纳 57 位, 而 2011 年马里 36 位、尼日尔仅 1 位。值得一提的是, 只有加纳拥有大量农业领域博士生(2012 年 132 位), 反映了亚地区的农业发展情况。同样, 相比邻国布基纳法索培养了大量卫生领域的博士; 女性往往更愿意投入健康科学领域: 在布基纳法索和加纳三分之一的博士候选人都是女性, 而在科学和工程领域仅五分之一为女性(见图 18.3)。

表 18.3 2009 年和 2012 年西非经济共同体国家总入学率 (%) 各级教育人口比例

	初级教育 (%)		中学教育 (%)		高等教育 (%)	
	2009年	2012年	2009年	2012年	2009年	2012年
贝宁	114.87	122.77	—	54.16 <sup>+1</sup>	9.87	12.37 <sup>-1</sup>
布基纳法索	77.68	84.96	20.30	25.92	3.53	4.56
佛得角	111.06	111.95	85.27	92.74	15.11	20.61
科特迪瓦	79.57	94.22	—	39.08 <sup>+1</sup>	9.03	4.46
冈比亚	85.15 <sup>+1</sup>	85.21	58.84	—	—	—
加纳	105.53	109.92	58.29	58.19	8.79	12.20
几内亚	84.60	90.83	34.29 <sup>-1</sup>	38.13	9.04	9.93
几内亚比绍	116.22 <sup>+1</sup>	—	—	—	—	—
利比里亚	99.64	102.38 <sup>-1</sup>	—	45.16 <sup>-1</sup>	9.30 <sup>+1</sup>	11.64
马里	89.25	88.48	39.61	44.95 <sup>+1</sup>	6.30	7.47
尼日尔	60.94	71.13	12.12	15.92	1.45	1.75
尼日利亚	85.04*	—	38.90*	—	—	—
塞内加尔	84.56	83.79	36.41 <sup>+1</sup>	41.00 <sup>-1</sup>	8.04	—
多哥	128.23	132.80	43.99 <sup>-1</sup>	54.94 <sup>-1</sup>	9.12 <sup>+1</sup>	10.31

\* 联合国教科文组织统计研究所预测。

-n/+n= 基准年之前或之后 n 年的数据。

来源: 联合国教科文组织统计研究所, 2015 年 5 月。

<sup>①</sup> 萨赫勒地区国家中马里和尼日尔每年人口增长超过 3%, 除塞拉利昂(1.8%)和佛得角(0.95%)外, 其他国家人口增长均超过 2.3%。见表 19.1。

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

表 18.4 2007 年和 2012 年或有数据的最近年份西非高等教育入学率  
研究级别和领域，选定国家

	总数			科学			工程、制造与施工			农业			健康		
	高中	小学和初中	博士	高中	小学和初中	博士	高中	小学和初中	博士	高中	小学和初中	博士	高中	小学和初中	博士
布基纳法索, 2007年	7 964	24 259	1 236	735	3 693	128	284	—	0	100	219	2	203	1 892	928
布基纳法索, 2012年	16 801	49 688	2 405	1 307	8 730	296	2 119	303	58	50	67	17	0	2 147	1 554
科特迪瓦, 2012年	57 541	23 008	269	—	12 946	—	—	7 817	—	—	1 039	—	—	1 724	—
加纳, 2008年	64 993	124 999	281	6 534	18 356	52	7 290	9 091	29	263	6 794	32	946	4 744	6
加纳, 2012年	89 734	204 743	867	3 281	24 072	176	8 306	14 183	57	1 001	7 424	132	3 830	10 144	69
马里, 2009年	10 937	65 603	127	88	6 512	69	0	950	9	602	408	2	1 214	5 202	4
马里, 2011年	10 541	76 769	343	25	1 458	82	137	1 550	36	662	0	23	2 024	3 956	0
尼日尔, 2009年	3 252	12 429	311	258	1 327	30	—	—	—	—	315	4	871	1 814	—
尼日尔, 2011年	3 365	14 678	285	139	1 825	21	240	56	1	0	479	6	1 330	2 072	213

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 1 月。

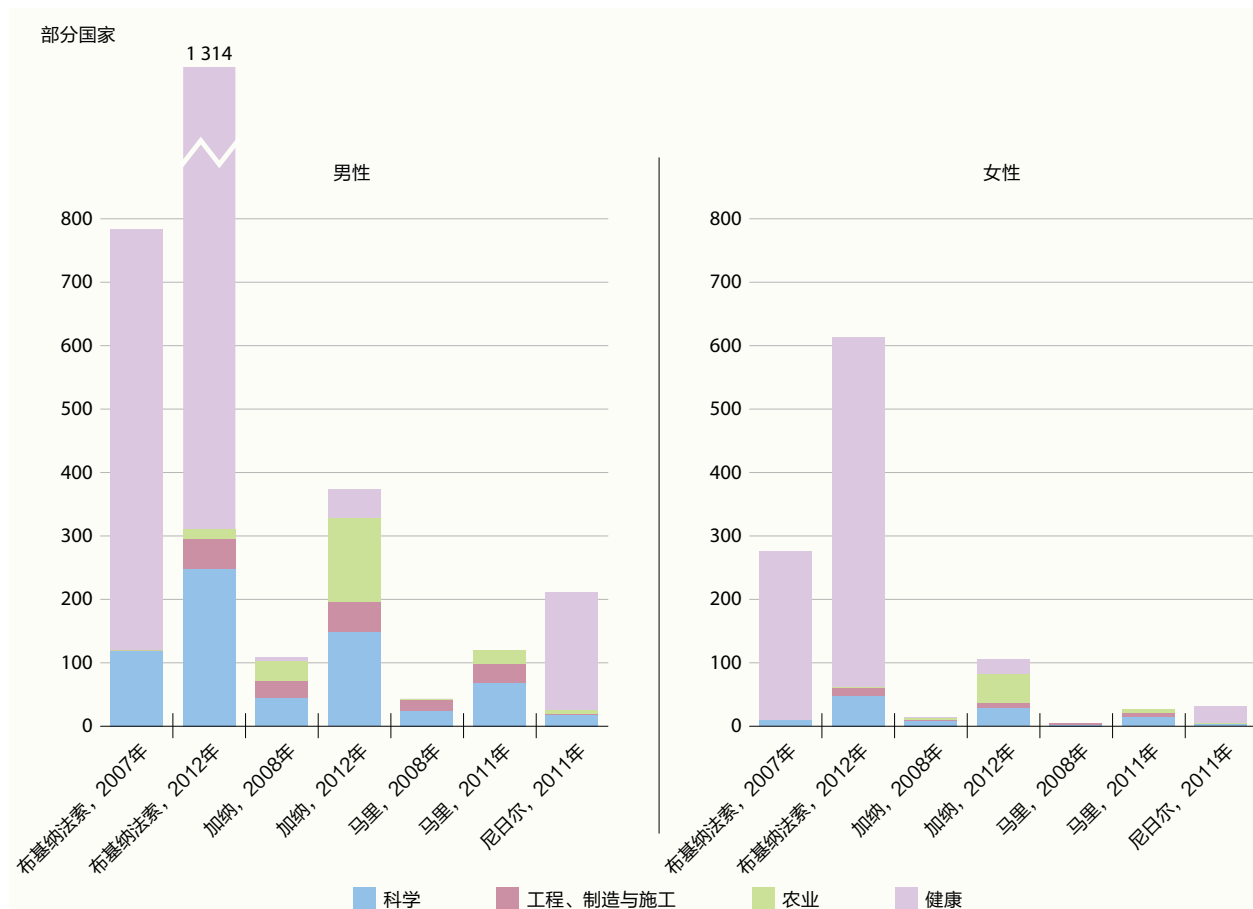


图 18.3 2007 年和 2012 年或最近年份西非科技领域博士生入学率（按性别）

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 1 月。

## 研发趋势

### 多数国家仍未实现 1% 目标

为实现非盟设立的目标：研发支出总量占国内生产总值的 1%，西非经共同体国家还需继续努力。马里最接近（0.66%），其次是塞内加尔（见图 18.4）。近年来，亚地区强劲的经济增长也很难帮助提升研发支出总量 / 国内生产总值比率，因为国内生产总值不断上升。尽管政府支出是研发支出总量的主要来源，外资仍占据了相当大一部分：加纳（31%）、塞内加尔（41%）和布基纳法索（60%）。冈比亚近一半的研发支出总量来自私立非营利机构（见表 19.5）。

尽管只有加纳和塞内加尔提供了四个执行部门的全部数据，大部分国家研发支出总量主要用于政府或大学部门。这些数据表明在这两个国家企业部门所占的研发支出总量份额可忽略不计（见图 18.5）。如果该地区打算增加研发投入，就需要改变这种情况。

### 缺乏研究人员 特别是女性研究员

在缺少 7 个国家的近期数据的情况下，以现有数据未推断整个亚地区是十分危险的，但现有数据已表明缺乏合格人才。只有塞内加尔脱颖而出，2010 年每百万人口中有 361 位等效全职研究员（见表 18.5）。虽然有促进性别平等的政策支持，女性在研发领域的参与度依然很低。佛得角、塞内加尔和

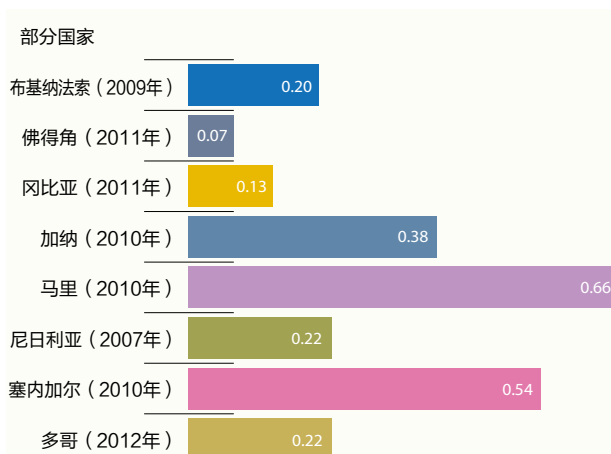


图 18.4 2011 年或最近年份西非研发支出总量 / 国内生产总值比率 (%)

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 1 月。

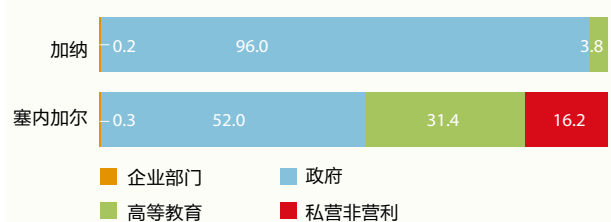


图 18.5 2010 年加纳和塞内加尔各部门研发支出总量

注：部分西非国家各个部门完整数据不可用。

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 1 月。

表 18.5 2012 年或最近年份西非研究员 (等效全职)

	总数			就业部门 (占总数的%)			科学领域和女性比例											
	数量	每百万人口	女性 (%)	企业部门 (%)	政府 (%)	高等教育 (%)	自然科学	女性 (%)	工程类	女性 (%)	医学与健康科学	女性 (%)	农业科学	女性 (%)	社会科学	女性 (%)	人文	女性 (%)
布基纳法索, 2010年	742	48	21.6	—	—	—	98	12.2	121	12.8	344	27.4	64	13.7	26	15.5	49	30.4
佛得角, 2011年	25	51	36.0	0.0	100.0	0.0	5	60.0	8	12.5	0.0	—	0.0	—	6	50.0	6	33.3
加纳, 2010年	941	39	17.3	1.0	38.3	59.9	164	17.5	120	7.7	135	19.3	183	14.1	197	18.6	118	26.8
马里, 2010年	443	32	14.1	49.0	34.0	16.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
尼日利亚, 2007年	5 677	39	23.4	0.0	19.6	80.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
塞内加尔, 2010年	4 679	361	24.8	0.1	4.1	95.0	841	16.9	99	14.1	898	31.7	110	27.9	2 326	27.2	296	17.1
多哥, 2012年	242	36	9.4	—	22.1	77.9	32	7.1	13	7.8	40	8.3	63	3.8	5	14.1	88	14.1

注：各科学领域总和可能跟总数并不对应，因为并未对其他领域进行分类。

来源：联合国教科文组织统计研究所，2015 年 1 月。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

尼日利亚表现也可圈可点：佛得角女性研究员约为三分之一、塞内加尔和尼日利亚约为四分之一。就业方面马里表现可嘉，2010 年近一半研究员（49%）在企业部门工作（见表 18.5）。

### 出版记录一般，区域内合作少

自 2005 年以来，在科学出版物领域西非发展并不如非洲大陆上其他地区迅速（见图 18.6）。输出依然很低，只有冈比亚和佛得角发表文章达每百万人口 30 篇。未来几年加纳有望赶超，2005 年至 2014 年其发表文章数量几乎翻了两番，有 579 篇。

2008 年至 2014 年，西非国家经济共同体作者的三大合作伙伴分别来自美国、法国和英国。南非、布基纳法索和塞内加尔是西非经共体国家主要的非洲伙伴。南非已与加纳、马里和尼日利亚签订双边协议，以促进科学和技术领域的合作（见表 20.6）。

非洲科学、技术与创新观察站关于 2005 年至 2010 年非盟科学产出的一份报告显示 2005—2007 年只有 4.1% 的科学出版物由非洲人和来自本大陆的作者共同完成，2008—2010 年该计划为 4.3%（AOSTI，2014）。

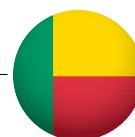
从发表记录来看，尽管尼日利亚在 2008—2014 年发表了 1 250 篇农业领域的研究论文，西非国家经济共同体研究主要还是集中在医学和生物科学领域。在大多数西非国家经济共同体国家，尽管农业研究是各国的优先领域但仍处于次要地位。这种情况并不奇怪，因为大部分西非国家农业方面的博士人数较少且农业投入普遍较低。即便是在亚地区领先国家尼日利亚和加纳，两国数学、天文学和计算机科学方面的研究也微乎其微（见图 18.6）。

对于西非经济共同体大多数国家，2008—2014 年收录在科学引文索引数据库中 80% 的科学论文都有国外合作伙伴。以佛得角、几内亚比绍和利比里亚为例，尽管三个国家产出都低，但独立署名的文章一篇也没有。其中有两个国家例外，2008—2014 年科特迪瓦四分之三（75%）文章有国外共同作者，而尼日利亚只有三分之一（37%）的文章有国外共同作者。相比之下，经济合作与发展组织成员国的

平均比例是 29%。二十国集团（G20）平均 25% 以下的文章有国外合作伙伴。撒哈拉以南非洲地区平均比例为 63%。

## 国家概况

### 贝宁



### 发展需求与研发同步

在贝宁，高等教育和科学研究部负责实施科学政策。国家科学与技术研究司负责规划和协调，而国家科学与技术研究委员会和国家科学、艺术和人文学院均扮演顾问角色。

贝宁国家科学研究和技术创新基金负责提供资金支持。贝宁研究成果及技术创新推广机构通过发展和传播研究成果实现技术转让。

自 2006 年贝宁第一部科学政策制定后，监管框架也在逐步发展。关于科学和创新的条例也不断地更新和补充着监管框架（括号内是具体修正时间）：

- 研究结构和组织的监督和评估手册（2013）。
- 关于如何选择研究方案和项目以及如何向国家科学研究和技术创新基金（2013）申请竞争补助款的手册。
- 2014 年向最高法院提交了科学研究和创新资助草案以及科学研究和创新道德规范草案。
- 科学研究和创新战略规划（2015 年）。

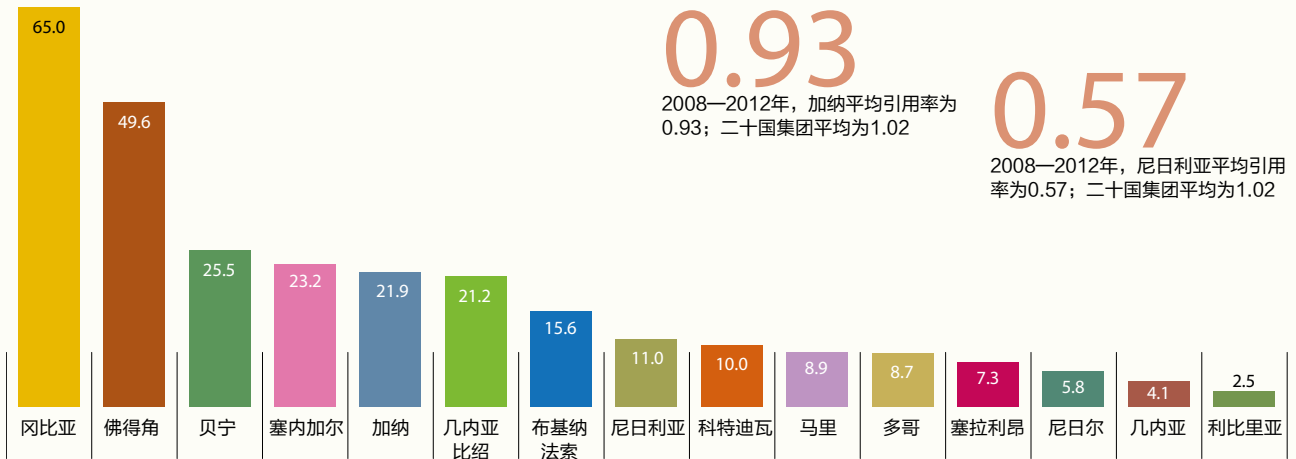
同样重要的是，贝宁需努力将科学与现有政策文件相结合：

- 贝宁 2025 年发展策略：贝宁 2025 年（2000 年）。
- 2011—2016 年减贫发展战略（2011 年）。
- 2013—2015 年教育部 10 年发展计划第三期。
- 2013—2017 年高等教育和科学研究发展计划（2014 年）。

科学研究重点领域：卫生、教育、建筑和建材、运输和贸易、文化、旅游和手工艺品、棉花 / 纺织品、食品、能源和气候变化。

冈比亚和佛得角科学家在国际期刊上发表文章数最多

2014年，每百万人口



0.93

2008—2012年，加纳平均引用率为0.93；二十国集团平均为1.02

0.57

2008—2012年，尼日利亚平均引用率为0.57；二十国集团平均为1.02

加纳是继尼日利亚后第二大产出国

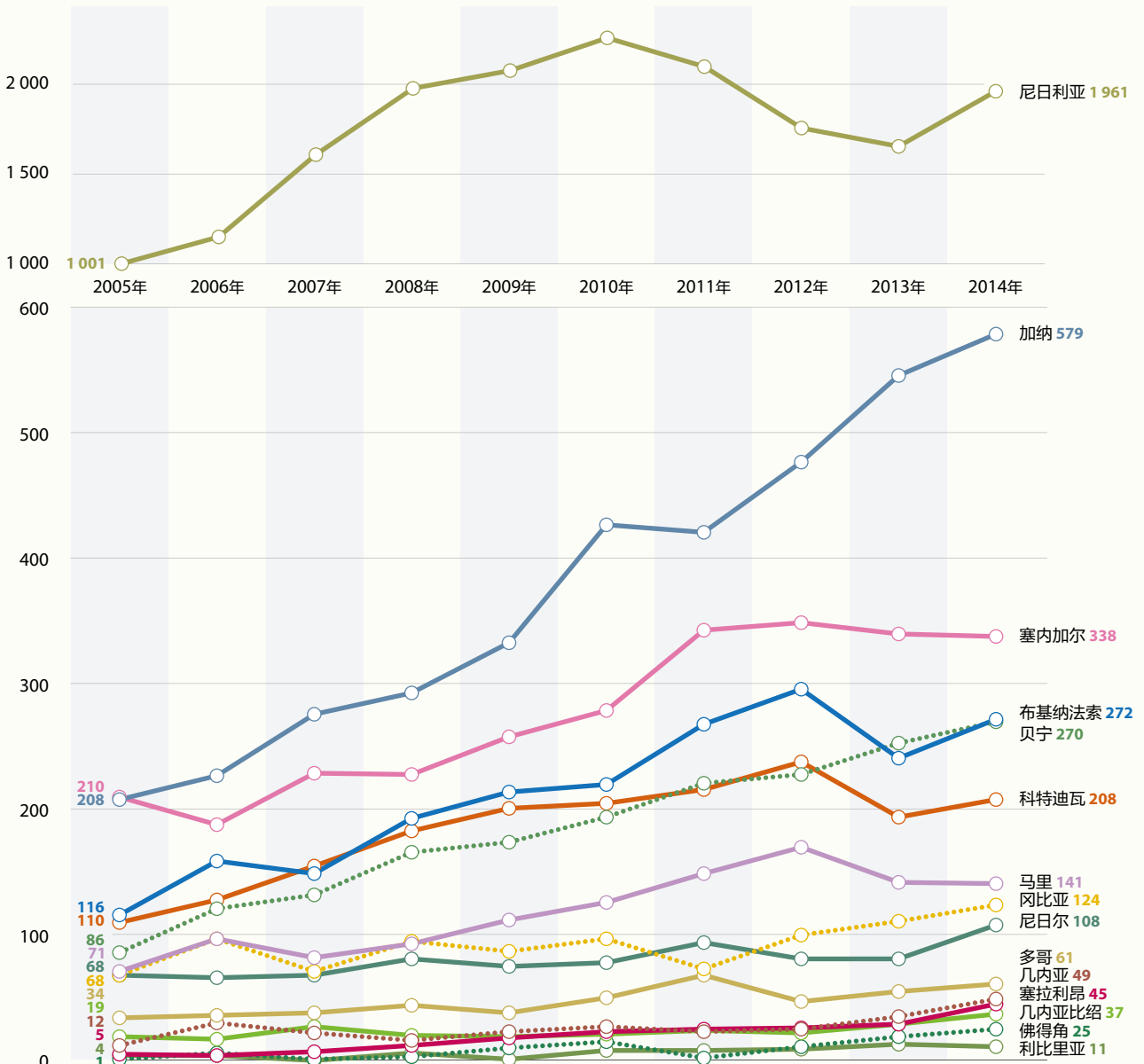
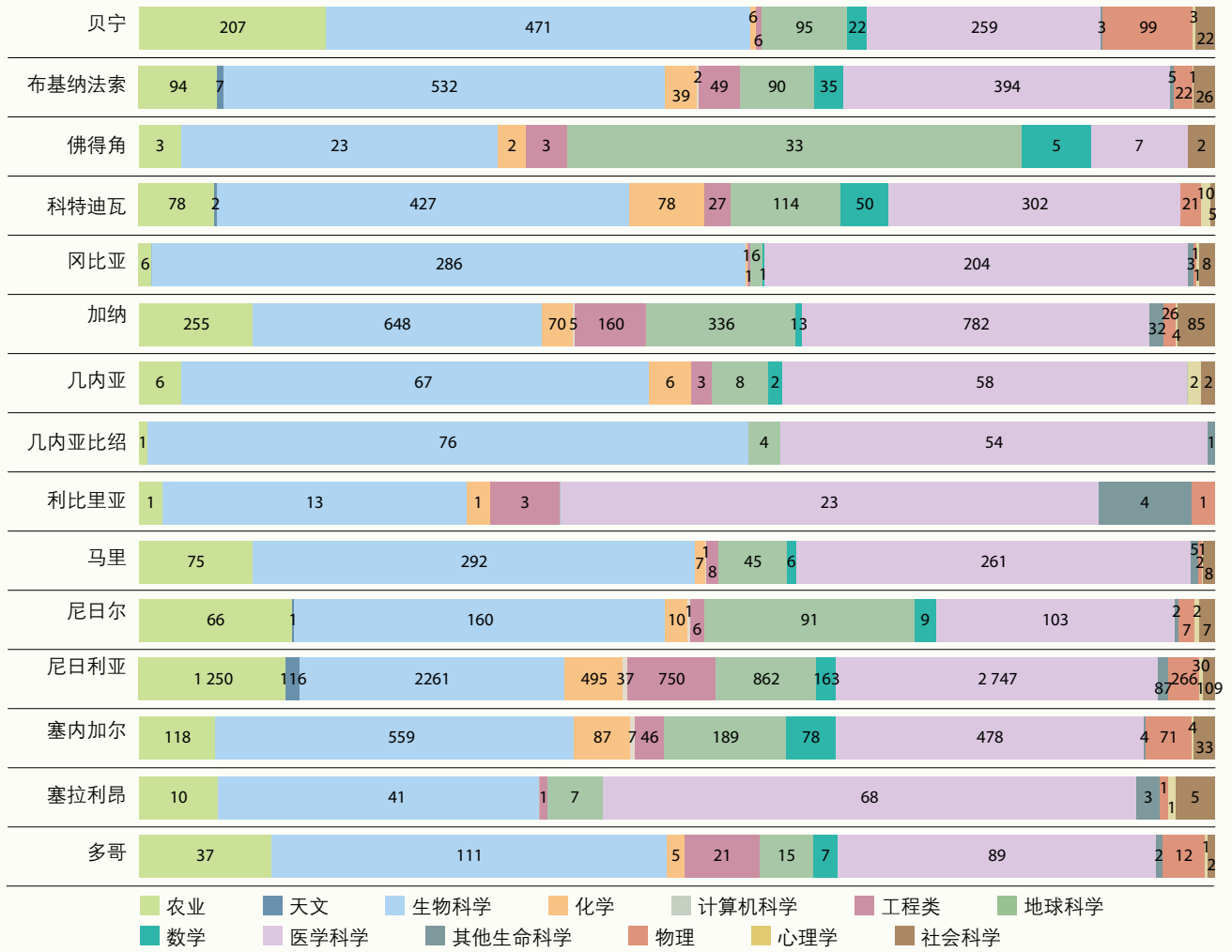


图 18.6 2005—2014 年西非科学出版物发展趋势

西非科学家健康领域出版物多于农业

2008—2014 年各领域累计总和



注：总数不包括未分类文章。

许多科学合作伙伴，包括非洲国家

2008—2014 年主要国外合作伙伴（论文数量）

	第一合作者	第二合作者	第三合作者	第四合作者	第五合作者
贝宁	法国 (529)	比利时 (206)	美国 (155)	英国 (133)	荷兰 (125)
布基纳法索	法国 (676)	美国 (261)	英国 (254)	比利时 (198)	德国 (156)
佛得角	葡萄牙 (42)	西班牙 (23)	英国 (15)	美国 (11)	德国 (8)
科特迪瓦	法国 (610)	美国 (183)	瑞士 (162)	英国 (109)	布基纳法索 (93)
冈比亚	英国 (473)	美国 (216)	比利时 (92)	荷兰 (69)	肯尼亚 (67)
加纳	美国 (830)	英国 (636)	德国 (291)	南非 (260)	荷兰 (256)
几内亚	法国 (71)	英国 (38)	美国 (31)	中国 (27)	塞内加尔 (26)
几内亚比绍	丹麦 (112)	瑞典 (50)	冈比亚/英国 (40)	—	美国 (24)
利比里亚	美国 (36)	英国 (12)	法国 (11)	加纳 (6)	加拿大 (5)
马里	美国 (358)	法国 (281)	英国 (155)	布基纳法索 (120)	塞内加尔 (97)
尼日尔	法国 (238)	美国 (145)	尼日利亚 (82)	英国 (77)	塞内加尔 (71)
尼日利亚	美国 (1309)	南非 (953)	英国 (914)	德国 (434)	中国 (329)
塞内加尔	法国 (1009)	美国 (403)	英国 (186)	布基纳法索 (154)	比利时 (139)
塞拉利昂	美国 (87)	英国 (41)	尼日利亚 (20)	中国/德国 (16)	—
多哥	法国 (146)	贝宁 (57)	美国 (50)	布基纳法索 (47)	科特迪瓦 (31)

图 18.6 2005—2014 年西非科学出版物发展趋势（续）

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-Matrix, 2014 年 10 月。

主要研究机构：科学与技术研究中心、国家农业研究院、全国教育培训研究所、地质和矿产研究和昆虫学研究中心。被世界银行选为应用数学卓越中心的阿波美卡拉维大学也值得一提（见表 18.1）。

贝宁研发面临的主要挑战有：

- 研发组织框架不完善：管理差、研究机构间缺乏合作以及研究人员地位缺乏官方认可。
- 人力资源使用不合理和对研究人员缺乏激励政策。
- 发展需求与研发不同步。

## 布基纳法索



### 科技是发展重点

自 2011 年以来，布基纳法索就已明确指出科技是发展重点。首要标志则是 2011 年 1 月科学研究和创新局的成立。在那之前，科学、技术与创新的管理一直是由中高等教育和科研部负责。在该局中，研究和部门统计总司负责规划。独立机构——科学研究、技术和创新总司——负责统筹研究。这跟许多西非其他国家采取的单一机构履行两大职能的模式不同。

2012 年，布基纳法索制定了国家科学与技术研究政策，其战略目标是开展研发工作和研究结果的应用和商业化。该政策也就如何提升部门的战略和业务能力做出了规定。

重点之一是通过促进农业和环境科学发展改善粮食安全以及加强自给自足的能力。应世界银行计划号召（见表 18.1），在瓦加杜古国际水利与环境工程学院创建卓越中心为这些重点领域能力建设提供必要资金。布基纳法索还拥有非洲生物安全专业服务网络（见专栏 18.1）。

另外一个重点是推广创新性的、高效和可获取的健康体系；医学和相关领域博士生候选人数的不断增加则是正确的一步（见图 18.3）。政府希望应用科学与技术和社会与人文科学能平衡发展。为配合

国家研究政策，政府已经制定国家技术、发明与创新普及战略（2012）和国家创新战略（2014）。

其他政策也体现了科学和技术，例如《中等教育、高等教育和科研政策（2010）》《国家食品和营养安全政策（2014）》以及国家农村部门计划（2011）。

2013 年，布基纳法索通过了科学、技术和创新法案，建立了研究和创新融资<sup>①</sup>的三大机制，表明了政府的高度重视。三大机制分别为：国家教育和发展基金、国家研究和创新发展基金以及科学研究和技术创新论坛。《西非国家经济共同体科学与技术政策》建议成立国家研发基金。

其他几个重要部门包括：国家科学和技术研究中心、环境与农业研究所、国家生物多样性研究机构、国家植物基因资源管理委员会和原子能技术秘书处。国家研究结果推广机构和国家科学和技术研究中心负责技术转让和推广研究成果。

布基纳法索研发面临许多挑战：

- 研究人员少：2010 年每百万人口仅有 48 人。
- 缺乏研究经费。
- 研究设备过时。
- 信息和互联网接入匮乏：2013 年只有 4.4% 的人口使用网络。
- 研究成果利用不充分。
- 人才流失。

在教育拥护者纳尔逊·曼德拉 2013 年 12 月去世之前，他同意以他的名字命名两所大学，并委以他们培育新一代非洲研究人员的重任，两所大学分别是坦桑尼亚和尼日利亚的非洲科学与技术研究院。第三所计划在布基纳法索建立。

<sup>①</sup> 融资来自国家预算和各种年度补贴：0.2% 来自税收，1% 来自矿产收入和 1% 来自移动电话许可证经营收入。资金还来自研究成果和公共资金支持的发明专利许可协议版权税。



# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

## 佛得角



### 民权模式与发展

根据非洲发展银行 2014 年的一项国家研究，佛得角仍然是非洲政治权力和公民自由的象征。佛得角地势独立、常受萨赫勒干旱气候影响且自然资源稀缺，但其稳定的经济发展帮助该国在 2011 年步入世界银行中等收入国家行列。为了保持该势头，政府已经制定了 2012—2016 年第三版经济增长和减贫战略文件。为实现包容性增长，已将加大医疗服务覆盖面和开发人力资本作为重点发展领域，同时强调技术和职业培训。

近年来，佛得角教育投资超过了国内生产总值的 5%。投资也已初见成效。现在佛得角公民识字率在西非最高（98%），其中 93% 的年轻人接受了中学教育、五分之一接受了高等教育（见表 18.3）。

### 计划加强研究

但佛得角研究支出在西非仍然最低，2011 年仅占国内生产总值的 0.07%。高等教育、科学和文化部计划加强研究和学术领域，强调通过交流项目和国际合作协议加强互动。战略之一则是佛得角参与伊比利亚—美洲学术流动计划，该计划预期在 2015 至 2020 年实现 200 000 名学者间的交流。

### 信息通信技术为发展计划的核心

2000 年，佛得角电信公司使用光纤电缆接通了所有岛屿。2010 年 12 月，该公司加入了西非电缆系统项目，为居民使用高速互联网提供了另一条通道。<sup>①</sup> 幸亏如此，互联网普及率从 2008 年至 2013 年翻了一番多，普及率达人口的 37.5%。由于安装成本仍很高，政府提供了免费上网中心。

政府现计划建立一座“网络岛”，用于开发和提供信息通信技术服务，包括软件开发、计算机维护和后台操作。2013 年批准设立的普拉亚科技园是计划中的一部分；科技园由非洲开发银行资助，将于 2018 年投入运营。

2009 年政府推出 Mundu Novu 教育计划以实现教育现代化。该项目将互动教育理念引入教学中，

<sup>①</sup> 参见 [www.fosigrid.org/africa/cape-verde](http://www.fosigrid.org/africa/cape-verde)。

同时将信息技术纳入不同层次课程中。150 000 台计算机分布各公立学校。<sup>②</sup> 2015 年年初，Mundu Novu 教育计划已为 18 所学校和培训中心接入了互联网、在全国安装了 WiMAX 天线网络、在 29 所试点学校 433 间教室（94% 的教室）推行信息通信技术教学、为大学生提供了数字图书馆访问机会以及引进了信息科技课程，此外还实施了大学生综合管理和监督体系。

## 科特迪瓦



### 巩固和平，促进包容性增长

随着本国政治危机结束，由阿拉萨内瓦塔拉总统领导的新政府发誓要恢复科特迪瓦在撒哈拉以南非洲地区昔日的主导地位。2012—2015 年国家发展计划主要有两大目标：2014 年经济实现两位数增长、2020 年步入中等偏上收入国家行列。2016—2020 年第二版国家发展计划正在筹备中。

国家发展计划预算主要包括五大战略领域：财富创造和社会公平（63.8%，见图 18.7），为弱势群体特别是妇女和儿童提供优质社会服务（14.6%），治理良好以及恢复和平与安全（9.6%），创造健康环境（9.4%）和重新定位科特迪瓦在地区和国际舞台的角色（1.8%）。

该计划需借助科技的主要目标包括：

- 重建连接阿比让和布基纳法索边境的铁路、扩建阿比让和圣佩德罗港口、创立新航空公司（基础设施和运输）。
- 提升甘薯、大蕉和木薯产量至少 15%（农业）。
- 建立两台铁、锰转化装置和一台炼金装置（采矿）。
- 修建苏布雷坝，每年能为 200 个乡村社区供电（能源）。
- 建立三个高科技制造和信息中心并给其配备相关设施以促进创新并将 50% 原材料转化为附加值商品（产业和中小型企业）。
- 扩建光纤网络、引入网络教育项目<sup>③</sup>、建立各市区网络中心（邮政和信息通信技术）。

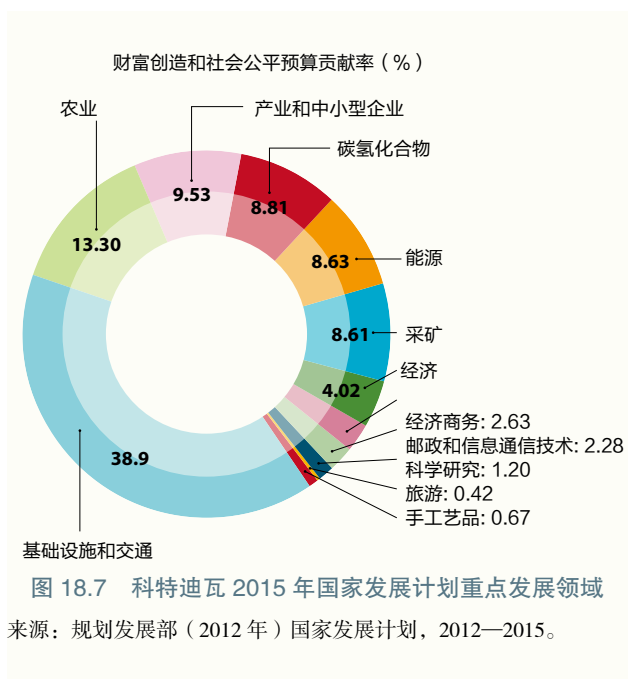
<sup>②</sup> 对于从事 Mundu Novu 项目的官方政府机构，信息社会作战核心，凡是学校安装的操作系统，根据 2010 年 8 月签署的一份协议，微软承诺给 90% 的折扣。

<sup>③</sup> 2012 年仅 2.4% 的科特迪瓦人能上网。

- 建立和配备 25 000 间教室、建立 4 所大学和 1 个大学村、改建现有的几所大学（教育）。
- 改建医院和诊所、五岁以下儿童健康护理免费、分娩护理免费以及急救护理免费（健康）。
- 在农村建立公共厕所、改善阿比让和亚穆苏克罗的排污系统（卫生）。
- 每年为 30 000 户低收入户庭接通补贴管道用水（饮用水）。
- 改善阿比让淡水湖和科科迪湾环境、建立高科技制造和信息中心以处理和回收工业和危险废弃物（环境）。

### 当务之急是基础设施建设

计划中关于科学研究的部分仍然很少（见图 18.7）。24 个国家研究项目围绕一个共同研究主题组成了公共和私立研究和培训机构。这些项目分别对应 2012—2015 年八大重点发展领域，即卫生、原材料、农业、文化、环境、治理、采矿和能源以及技术。



根据高等教育和研究部，科特迪瓦研发支出总量占国内生产总值的 0.13%。

除了投资低，其他问题还包括：科学设备不足、研究机构分散以及研究成果的利用和保护不到位。

科特迪瓦至今还没有专门的科学、技术与创新政策。高等教育和科学研究部负责制定相关政策。

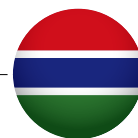
科学研究和技术创新总司及其技术司主要负责规划。就其本身而言，科学研究和技术开发高级理事会作为与利益相关者和研究合作伙伴协商与对话的论坛。

推广及投资研究和创新由以下机构负责，即国家农业投资计划（成立于 2010 年）、科学研究政策扶持计划（成立于 2007 年）、农业研究与咨询行业间基金（成立于 2002 年）、国家科学和技术研究基金（尚未成立）和科特迪瓦国有企业发展基金（成立于 1999 年）。

以下机构主要负责创新和技术转移：研究和技术创新推广部、科特迪瓦知识产权及推广机构、和技术示范中心。还应包括科特迪瓦热带技术学会。该政府中心成立于 1979 年，旨在促进农业产业创新和培训如何保护作物（木薯、大蕉、腰果和椰子等）以及如何将作物转化为肥皂和可可脂等附加值商品。

其他主要机构包括巴斯德学院、海洋研究中心、国家农业研究中心、国家公共卫生研究所、生态研究中心和经济与社会研究中心。

## 冈比亚



### 结合培训与科学、技术和创新发展

《冈比亚 2012—2015 年加速增长和就业方案》有助于本国实现中等收入水平。冈比亚，作为西非最小的国家之一及人均国内生产总值（以购买力平价 PPP 计算）1 666 美元，意识到需要加强科学、技术与创新能力以解决发展所面临的急迫挑战。例如，只有 14% 的人口能上网以及只有四分之一冈比亚人能用上清洁水。

2007 年建立高等教育、研究、科学和技术部表明该国希望将技能人才培养与科学、技术和创新发展相结合。其他令人鼓舞的事情还包括：总统确立 2012 年为科学、技术和创新年、加紧建设冈比亚第一所国家科学院、在联合国教科文组织的帮助下完成 2013—2022 年国家科学、和技术和创新政策。

该政策旨在激发青年和女性创业精神，提高他

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

们的就业能力。其目的还在于现代化农业（花生及其衍生品、鱼、皮棉、棕榈仁）和民族产业（旅游、饮料、农业机械装配、木工、金工、服装），提供优质产品和服务。

许多机构负责提供研究和培训，主要包括：冈比亚大学、国家农业研究院、疟疾防治中心、公共卫生研究与发展中心、医学研究理事会和国际锥虫病耐受性中心等。

### 高等教育入学率低，研发少

冈比亚虽是一个资源有限的小国，但其发展指标却相当鼓舞人心。自 2004 年，教育公共支出已经翻了两番占国内生产总值的 4.1%。其中高等教育投入仅占教育公共支出的 7%（国内生产总值的 0.3%）。尽管 90% 孩子能接受初等教育，但自 2009 年以来小学和中学入学率没有任何上升，这表明政府可能需要重点提高小学和中学教学质量（见表 18.3）。近年来大学入学率虽有所上升但依然极其低，仅占 18~25 年龄段人数的 3%。

研发支出仅占国内生产总值的 0.13%（2011）。冈比亚很特殊，拥有活跃的私营非营利部门，根据现有数据，一半研发几乎都来自该部门，但应指出的是，调查范围并未包括企业部门。<sup>①</sup>但总体来说，冈比亚科学、技术和创新仍缺乏相应基础设施、技能人才和机构能力来实现科学和创新目标，同时也缺乏资金支持。国家科学、技术和创新政策旨在解决这些制约问题。

## 加纳

### 创造科学文化

《加纳 2014—2017 共同增长和发展议程》充分阐释了《国家科学<sup>②</sup>、技术和创新政策（2010）》对农业、工业、健康和教育等特殊行业定义的政策。该政策主要目标是利用科学、技术和创新减少贫困、提高企业国际竞争力，以及促进可持续环境管理和产业增长。长远目标则是建立以解决



<sup>①</sup> 部分原因至少可以归结为：冈比亚医学研究委员会（与英国某委员会同名）被视为私营非营利机构。

<sup>②</sup> 在联合国贸易和发展会议、世界银行和加纳科学和技术政策研究所评估了加纳国家创新系统后，该政策得以出台。

问题为主的科学和技术文化。

加纳拥有西非最发达的国家创新体系。成立于 1958 年的科学和工业研究委员会有 13 个专门机构分别研究农作物、动物、食品、水和工业等。20 世纪 80 年代，可可出口占据了该国外贸收入 40% 之多，现仍有 20% 左右。加纳可可研究所在发展可可产业方面发挥着重要作用，主要负责研究作物育种、农学、病虫害管理以及推广服务等。其他科学机构包括：加纳原子能委员会、植物药科研中心和加纳大学野口纪念医学研究院。

加纳研究人员极少（2010 年每百万人口仅有 39 人），但在国际期刊上发表文章的人数越来越多。2005—2014 年，加纳科学成果发表记录增长近 3 倍（见图 18.6）。鉴于加纳 2010 年研发支出总量仅占国内生产总值的 0.38%（见表 19.5），这样的表现就更令人侧目了。

### 促研发，多投资

2004—2011 年加纳教育投入平均占国内生产总值的 6.3%，其中高等教育投入占四分之一到五分之一。2006—2012 年大学录取人数从 82 000 激增至 205 000（占该年龄段人数的 12%），博士候选人从 123 增至 867（见表 19.4）。

教育投资未达到预期，也没能成为研发的动力。主要是因为加纳科学和工程并未受到重视。政府科学家和学者（研发支出总量的 96% 供他们使用）所获预算不足而且私营部门机会太少。21 世纪初，各届政府都在努力提高现代商业发展所需的基础设施建设。包括：为信息通信技术建立企业孵化器、为纺织业和服装业建立工业园区以及在研究院建立小型实验孵化器比如食品研究所。这些设施都位于阿克拉特马市内，但对于成千上万不在首都地区的企业家而言，他们没法获得但又需要这些来发展企业。

尽管投资不足，部分高校依然保持着高水准，例如，该国最古老的大学加纳大学（1948 年）以及夸梅恩克鲁玛科技大学（1951 年）。两所大学都入选了世界银行非洲卓越中心计划（见表 18.1）。夸梅恩克鲁玛科技大学在工程、医学、药学、基础科学和应用科学等领域都享有盛誉。2014 年，政府与

世界银行合作在夸梅恩克鲁玛科技大学建立了石油工程卓越中心，其将作为开发非洲在石油和天然气价值链方面能力的重要枢纽。总共有 7 所公立大学在进行全面的研发。<sup>①</sup>

作为世界银行计划一员，加纳大学西非农作物改良中心获得 800 万美元用于在 2014—2019 年研究以及培养作物育种硕士和博士，同时提供其他服务。加纳大学西非感染病原细胞生物学中心以及 KNUST 地区水和环境卫生中心也获得了类似资金支持（见表 18.1）。

## 几内亚



### 2035 年实现中等收入水平

继 2008 年几内亚总统兰萨纳·孔戴去世后，几内亚经历了严重政治危机，直到 2010 年 11 月现任总统阿尔法·孔戴当选该情况才得以缓解。此次棘手的政治过渡使该国在 2009 年陷入了经济衰退时期（增长为负 0.3%），导致政府将《减贫战略》延伸至 2012 年。

几内亚新政府计划 25 年之内实现中等收入水平。这一雄心将在《几内亚 2035》中被清晰表述，《几内亚 2035》在 2015 年时还在筹备中。政府计划推动：

- 收集经济情报预测国内和国际经济环境变化以及识别出通过创新和创造进入市场的机会。2013—2015 年期间为政府（公共服务）和私营部门（雇主）建立经济情报中心。
- 清洁产业。
- 知识产权和财产安全。
- 在科学和工业、技术和医疗生产过程的重点领域中管理和利用知识与信息。

### 高等教育和研究重要改革

顺应“千年发展目标”，政府将在 2015 年实现初等教育普及作为优先事项。2007 年政府制定的《2008—2015 教育部门计划》是实现该目标的主要

路线。2009 年，85% 孩子接受了小学教育但到 2012 年这一比例也几乎没有上升，毫无疑问是因为 2008 年和 2009 年的政治动荡。接受中学教育的学生人数在 2008—2012 年从 34% 增长至 38%（见表 18.3）。2012 年几内亚教育投入占国内生产总值的 2.5%，属西非地区最低。

高等教育占教育支出的三分之一。18~25 年龄段人数中十分之一被大学录取，属西非地区最高。几内亚正在进行重要改革以改善高校管理与高等教育和科研机构的资金问题，建立先进（博士生）研究生院，实施质量保证体系，以及开发高等教育相关专业网络。

政府也极力推广信息通信技术及其在教学、科学研究和管理中的应用。几内亚互联网普及率在非洲最低，仅为 1.5%（2012）。

### 评估研发法律框架

科学和技术研究指导法负责监管研发的发展。该法律自 2005 年 7 月 4 日通过后，就没有再更新，也未实施或评估。

高等教育和科学研究部是负责制定高等教育和科学研究相关政策的主要机构。在该部门中，国家科学和技术研究司（DNRST）主要负责实施政策和管理构成执行组的研究机构。DNRST 还负责设计、开发和协调国家政策的监管和评估。

除高等教育和科学研究部外，还有科学和技术研究高等委员会。该咨询机构负责制定国家科学和技术政策，由各部长代表、科学委员会和研究产品用户组成。

研发经费有两大来源：一是政府通过国家发展预算将资金分配至研究所、文件中心和大学；二是国际合作。近几年，几内亚研发通过法国合作援助基金和优先团结基金获得了法国的财政援助，同时还有来自日本，比利时，加拿大，世界银行，联合国开发计划署，联合国教科文组织，伊斯兰教育、科学和文化组织以及其他国家和组织的援助。

<sup>①</sup> 此外，还有 10 所综合性工科大学，在加纳 10 个行政区分别有一所以及 23 个职业和技术培训学院。综合性工科大学不断变化的政策旨在将这些大学转变为技术大学。

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

## 几内亚比绍



### 政治问题阻碍经济发展

曾被誉为非洲发展楷模的几内亚比绍，先是遭受了内战（1998—1999），随后经历了几次军事政变，最近一次发生在 2012 年 4 月。政治动荡严重损害了经济发展，使几内亚比绍成了世界上最贫穷的国家之一。

几内亚比绍依赖于主要作物（腰果外贸）和自给农业。其他可供利用和加工的资源包括：鱼、木材、磷酸盐、铝土矿、黏土、花岗岩、石灰石和石油等。

《几内亚比绍 2024 十大愿景》（1996）囊括了几内亚比绍长期发展目标。2008—2010 第一版《国家减贫战略》及其 2011—2015 延伸版中明确阐释了政府愿景。后者标题反映了战略的总体目标，《通过增强国力、加速增长以及实现千年发展目标减少贫困》。

### 评估高等教育政策

几内亚比绍使用的货币（法郎 CFA）跟大多数西非经货联盟国家相同。过去五年间几内亚比绍一直在努力改善高等教育体系。这些努力得到了几内亚比绍合作伙伴的支持，特别是西非经货联盟通过高等教育、科学和技术项目提供支持，和在 2011 年帮助制定几内亚比绍高等教育政策等。该政策目前正在接受评估，也在同主要利益相关者，尤其是私营企业雇主、社会专业组织、决策者以及民间社会协商。

同其他西非经货联盟国家一样，几内亚比绍举行了全国协商会议探讨高等教育和科学研究的未来。2014 年 3 月，教育部组织了一场全国性对话，主题为“几内亚比绍高等教育和科学研究的未来是什么？”。此次协商会聚集了国内外利益相关者。随着 2014 年 5 月总统若泽·马里奥·瓦斯当选以及 2012 年军事政变后非盟施加制裁的不断解除，此次协商会听取的建议使几内亚比绍能顺利推行改革议程。

## 利比里亚



### 科学、技术和创新并未受益于强劲经济增长

利比里亚是一个在经历四分之一世纪内战后

得以恢复的国家。尽管自 2005 年总统埃伦·约翰逊·瑟利夫当选后斗争的历史已经翻篇，利比里亚经济仍然深受重创，而且自 2014 年年初以来，该国一直努力摆脱埃博拉疫情带来的严重影响。利比里亚仍是非洲最贫穷的国家之一，人均国内生产总值（国内生产总值）仅为 878 美元（按购买力平价来计算）。

利比里亚拥有丰富的自然资源，其中包括西非最大的雨林。其经济发展主要依赖于橡胶、木材、可可、咖啡、铁矿石、黄金、钻石、石油和天然气等。2007—2013 年经济平均增长率为 11%。此次经济复苏虽难能可贵，但科学、技术和创新领域却并未受益于此。

### 农业和教育公共支出低

重要领域公共支出并未增加，如农业（不到国内生产总值的 5%）和教育（占国内生产总值的 2.38%），其中高等教育投入仅占国内生产总值的 0.10%。

利比里亚虽实现了小学教育普及，但却只有不到一半的学生有接受中学教育。此外大学入学率也停滞不前：2000 年和 2012 年大学录取学生人数几乎相同（33 000 人）。另外，相比于撒哈拉以南非洲其他国家，利比里亚与塞拉利昂在卫生领域投入了更多的资源，占国内生产总值的 15%。

### 强调更好治理

利比里亚在《国家愿景：2030 年利比里亚崛起》（利比里亚共和国，2012）中确立了 2030 年实现中等收入水平的目标<sup>①</sup>。首要任务是为社会经济发展创造条件，通过优化管理措施，例如，尊重法治、基础设施建设、友好商业环境、免费基础教育和更多有经验的教师、投资技术和职业教育以及高等教育。《利比里亚崛起》援引自“世界银行营商环境报告（2012）”，主要制约在于 59% 利比里亚公司缺乏电力供应以及 39% 缺乏交通运输。

战争摧毁了所有生产分配能源的基础设施，利比里亚计划充分利用可再生能源、安装支付得起的电力设备，以及更多使用不会造成森林砍伐的燃料。为大部分地区供应电力是实现中等收入水平的必经

<sup>①</sup> 继解放利比里亚（2008—2011 年减贫战略）后，紧接着就是 2030 年利比里亚崛起。

之路。重点确保经济增长更具包容性，因为“不稳定性和冲突仍是利比里亚创造长期财富的主要风险。……问题在于如何消除将财富权力集中于精英城市和蒙罗维亚（首都）的传统做法”。

预计用于实现国家愿景的资金基本来自大型矿业公司——包括那些海外石油和天然气公司——和发展合作伙伴。2012 年外国直接投资占国内生产总值的 78%，是撒哈拉以南非洲地区最大的份额比（利比里亚共和国，2012）。

利比里亚至今未出台科学、技术和创新政策，但它有以下国家产业政策：利比里亚未来产业（2011）、国家环境保护政策、国家生物安全框架（2004）和国家卫生政策（2007）。

### 利比里亚大学科技学院

利比里亚高等教育发展主要成果是 2012 年在利比里亚大学建立的福克纳科技学院。利比里亚大学成立于 1862 年，已有农林和医学两所学院。其他大学也设有科学和工程专业。利比里亚还设有专门机构，例如，利比里亚生物医学研究所和中央农业研究所。

高等教育国家委员会负责开展有关科学、技术和创新的工作。其他的相关机构还有：可再生能源机构、林业发展局和环境保护局。目前教育部通过科学和技术教育系负责科学教育和研究工作。但有人呼吁建立研究、科学和技术部。

## 马里



### 缺乏长期研究计划

2009 年，中等教育、高等教育和科研部制定了高等教育和科学研究国家政策（MoSHESR, 2009）。主要有三大目标：

- 加强高等教育与研究的社会经济效益。
- 规范高等教育录取学生流向，以在劳动力市场需求、社会需求和现有方法之间寻求最优解决方案。
- 将大部分资金投入教学和研究以最优化可用资源，同时充分利用私营企业的潜在优势减少社会支出。

尽管该科学政策具有一定指导意义，但马里尚未正式制订发展长期科学研究战略计划，也没有任何文件来定义实施该项政策的人力、物力和财力。联合国非洲经济委员会曾在 2009—2011 年扶持了关于制定国家科学、技术、创新政策和相应实施计划的研究，但 2011 年的军事政变导致该研究终止，此次政变发生于北部的图阿雷格族叛乱之前。由于缺乏这些条件，教育和研究机构内的部门和个人继续自己发起研究项目，或有时由出资人发起研究项目，这种模式在非洲很常见。

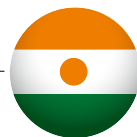
### 从一到五

截至 2011 年马里仅有一所成立于 1996 的大学。2010—2011 学年近 80 000 名学生入学，其中 343 名攻读博士学位（见表 18.4）。为容纳不断增长的学生人数，2011 年政府决定将巴马科大学划分为四个独立体，每所学校都有自己的理工学院：巴马科科学技术大学、巴马科人文艺术学院、巴马科社会科学及管理学院、巴马科政法大学。

此外根据马里杂志《发展报》，2009 年塞古大学获批建立并在 2012 年 1 月迎来了第一批 368 名学生。农业和兽医学院首先开放，其次是社会科学学院、卫生科学学院和科学与工程学院。计划在校园内建立职业培训中心。

自 2009 年以来，联合国教科文组织巴马科办事处实施了一个项目，旨在帮助大学教授接受三次学位制度（学士—硕士—博士）。2013 年 4 月联合国教科文组织同巴马科大学和高等教育总司组织了 20 名大学教授前往达喀尔进行访问，学习塞内加尔博士教育和质量保证机制，以在马里效仿该做法。联合国教科文还组织了许多国内和国际研讨会，其中一次是关于如何利用信息通信技术改善教育和研究。巴马科大学已经加入了由联合国教科文组织内罗毕办事处负责的非洲科技机构网。

## 尼日尔



### 首项科学、技术和创新政策

尼日尔几个部委都有参与制定科技政策，其中由高等教育、科学研究和创新部主要负责。国家科学、技术和创新政策于 2013 年获批制定，等待议会 2015 年通过。与此同时，联合国教科

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

文组织正在帮助尼日尔制订战略实施计划。

2013 年 3 月，尼日尔参加了联合国教科文组织全球科学政策工具观测站（GO → SPIN）和非洲科学、技术和创新观察站（AOSTI）在达喀尔联合举办的亚地区研讨会<sup>①</sup>。本次研讨会是规划尼日尔研究和创新的第一步。

2010 年尼日尔创立了科学研究和技术创新支援基金。该基金年的预算为 3.6 亿法郎（548 000 欧元），旨在扶持与社会经济有关的研究项目；加强机构、团队和实验室研发能力；鼓励创造和科技创新；以及提升研究培训。

## 各级教育首个长期计划

尼日尔大学入学率在西非最低，每 10 000 人口仅 175 人上大学（见表 18.3）。在尼日尔一半人口年龄均不到 15 岁，因此建立有效可行的高等教育体系仍是巨大挑战。2010 年有三所新大学成立：西非大学、津德尔大学和塔瓦大学。

2014 年政府制定了 2014—2024 教育和培训部门计划。这是尼日尔首个教育长期规划文件，覆盖学前教育到高等教育。之前 2001 版计划主要关注基础教育，包括学前、小学、成人扫盲和非正规教育。

## 尼日利亚

### 国家科学、技术和创新基金获批

尼日利亚计划利用《国家愿景 20：2020——经济转型蓝皮书（2009）》帮助尼日利亚在 2020 年跻身世界前 20 大经济体，人均年收入至少 4 000 美元。<sup>②</sup>《国家愿景 20：2020——经济转型蓝皮书（2009）》将科学、技术和创新与主要经济领域发展相结合，确立了以下三大目标，即优化国家经济增长主要来源；确保尼日利亚人民的生产力和福利；促进可持续发展。

<sup>①</sup> 来自布基纳法索、布隆迪、科特迪瓦、加蓬、尼日尔和塞内加尔的高级专家、政府官员、研究人员、统计学家以及议会委员会成员均有参与此次会议。

<sup>②</sup> 关于“尼日利亚 20：2020”详见联合国教科文组织科学报告 2010：全世界科学发展现状，309 页。

《国家愿景 20：2020——经济转型蓝皮书（2009）》九大战略目标之一是初步设置 50 亿美元捐赠基金来扶持国家科学基金的建立。前总统奥卢塞贡·奥巴桑乔（Olusegun Obasanjo, 1999—2007）在结束任期之前提出建立该基金，但至今仍未实现。其他目标的进展难以评估，由于缺乏数据，其中一个例子就是缺乏能与前 20 大经济体相应指标相比较的研发占国内生产总值比例的目标或研发人员数目增长的目标。

2011 年联邦行政委员会批准将国内生产总值的 1% 用于建立国家科学、技术和创新基金。该想法体现在 2011 年联邦行政委员会批准通过的《科学、技术和创新政策》中，该政策建议合理使用可靠资金，确保研发重点与国家优先发展领域相匹配。四年后该基金仍未被建立。

### 政策调整转向创新

该政策还建议将研究焦点从基础研究转向创新。联邦科学和技术部部长在某次发言中表示：“该政策显著特点之一就是重创新，创新已成为一种能加速可持续发展的工具。”<sup>③</sup>古德勒克·乔纳森总统（Goodluck Jonathan）这样说：“未来经济发展需要依靠科技，没有科技各国经济都无法发展。今后四年里我们将着重强调科技的重要性因为我们别无选择。”目标是培养尼日利亚人民的“科技思维”。

该政策也曾提议建立国家研究和创新委员会。该委员会在 2014 年 2 月已成功建立。成员包括科学和技术部、教育部、信息与通信技术部和环境部的联邦部长。

科学、技术和创新重点在于空间科学与技术、生物技术和可再生能源技术。尽管 2001 年尼日利亚就成立了国家生物技术开发署，但建立国家生物安全管理机构的法案数年来一直未得到议会认可。终于在 2011 年该法案得以通过，但仍需等 2015 年年初总统同意。

2012 年联合国教科文组织帮助在恩苏卡尼日利亚大学建立了国际生物技术中心。该机构负责提供

<sup>③</sup> 联邦科学和技术部受国家科学和技术委员会、国民议会科技委员会和国际技术管理中心支持。尼日利亚是一个联邦共和国，也有国家各部委和议会。

## 专栏 18.4 税收业务改善尼日利亚的高等教育

尼日利亚《科学、技术和创新政策（2011）》主要策略之一就是多方合作设立基金框架。

其中一个就是高等教育基金。该基金是根据 2011 年高等教育基金法设立的，它将税收基

金用于高等院校。同时，成立委员会对基金实行监管。

根据这个基金规定，尼日利亚所有注册的营利公司将被征收 2% 的教育税。高等教育基金会将 50% 的资金给各个大学，25%

给职业技术学院，25% 给师范学校。资金可用于购买教学用的基础设施、科研和出版以及科院人员的培训和职业发展。

来源：www.tetfund.gov.ng.

高层次培训（包括在亚地区）、教育和研究，尤其是在食品安全、收成农作物储存、基因库和热带疾病等领域。

科学、技术和创新政策几大主要目标有：

- 培养尼日利亚自主研发能力来发射和利用用于通信和本国卫星。
- 开展转基因作物先进的田间试验，提升农业生产力以及改善食品安全（见专栏 18.1）。
- 推广太阳能技术系统作为国家电网可靠的后备力量，解决边缘社区能源需求问题。
- 促进当地建筑材料的设计和使用，通过发展“绿色家园”和“绿色水泥”建立“绿色建筑文化”。
- 成立技术转让办公室提高知识产权保护意识，鼓励工业研发。
- 在硅谷项目的框架下在阿布贾建立舍达综合科技大厦（SHESTCO），该项目旨在发展信息通信与技术、材料科学、太阳能和新技术方面的高科技能力，同时培养工程和维修技能。2014 年 10 月联邦科学和技术部部长阿布杜·布拉马博士访问了该大厦，并表示“要尽我们最大努力建设硅谷。因此我们正在与联合国教科文组织、波兰和其他国际机构合作以加速进程”。

尼日利亚宏伟计划的成功将取决于它如何开发人力资源（见专栏 18.4）。据尼日利亚大学委员会统计，尼日利亚现有联邦大学 40 所、州立大学 39 所和私立大学 50 所。此外综合性工科大学 66 所、单科技术学院 52 所以及研究机构 75 所。

尽管如此，根据联合国教科文组织统计研究所数据显示，2007 年联邦研发支出仅占国内生产总值的 0.22%，其中 96% 之多由政府提供。随着科学、

技术和创新政策不断推进，这些数据应有所提升。

### 经济多元化发展势在必行

自 2010 年以来总统已制定两项计划扶持经济：

- 每年尼日利亚会耗费数十亿美元解决电力中断问题，2010 年总统宣布推行电力行业改革路线图。计划的核心是私有化国有供电局——尼日利亚电力控股公司，并将其拆分为 15 个不同的公司。
- 2011 年 10 月总统宣布建立尼日利亚创新青年企业补助金计划（You Win）以创造工作机会<sup>①</sup>。截至 2015 年年底，3 600 名 18 至 45 岁的有志企业家各获得 1 000 万奈拉（56 000 美元）资助以帮助他们建立或扩大业务，降低创业风险或从现有业务开发副产品。其中大多数是刚起步的信息通信技术和牙医诊所。

《国家愿景 20：2020——经济转型蓝皮书（2009）》目标之一是经济多元化发展，但截至 2015 年据石油输出国数据统计，油气仍占尼日利亚经济产出的 35% 及出口的 90%。自 2014 年中以来布伦特原油价格大幅下降至 50 美元，尼日利亚贬值了奈拉并宣布在 2015 年削减公共开支 6%。发展多元化经济比之前任何时候都紧急。

## 塞内加尔

### 聚焦高等教育改革

2012 年塞内加尔制定了 2013—2017 年国家经济和社会发展战略，主要基于塞内加尔新兴计划愿景，即塞内加尔 2035 年实现中等偏上收入水平的发展计划。两份文件都将高等教育和科研作为



<sup>①</sup> 参见 www.youwin.org.ng.



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

社会经济发展的跳板，也是改革的重点。

2013 年年初塞内加尔举行了一次关于高等教育未来的全国对话。本次对话提出了 78 条建议，均被收纳于高等教育和研究部制定的一份行动纲领——2013—2017 高等教育和研究优先改革方案和发展计划（PDESR）。历经 11 次国家元首主持的总统决议，高等教育和研究总统委员会最终通过了该行动纲领，还包括在未来五年设立 6 亿美元扶持资金。

实施第一年 PDESR 创建了 3 所公立大学：塞内加尔中部考拉克辛大学，专攻农业方向；达喀尔第二大学，距离达喀尔 30 公里，专攻基础科学；以及塞内加尔虚拟大学。计划建立职业培训学院网和升级实验室，同时引进高速带宽以连接所有公立大学。

但依然任重而道远。研发协作受益少，主要因为预算低、设备少、研究人员地位低，以及缺乏产学合作。由于监管不足以及科学输出相对较低，研究成果也未得到充分利用（见图 18.6）。

### 新管理机构和天文观测站

2015 年建立全国高等教育、研究、创新、科学和技术委员会应该能帮助塞内加尔解决部分问题。该委员会将作为高等教育和研究部长的咨询委员会和监管机构。塞内加尔首个天文馆和小型天文台正在建设中，也可能成为科学文化不断发展的标志之一。

2014 年 12 月通过的一项法律也应有助于鼓励研发。该法律要求为高校设立管理委员会，其中半数成员必须来自校外机构，如私营企业。

2014 年成立研究理事会是另一新成就。其隶属于高等教育和研究部，主要负责从国家层面规划和统筹研究，尤其是大学和学术研究机构进行的研究。国家应用科学研究机构、塞内加尔国家科学和技术院、和塞内加尔知识产权和技术创新院均支持该部门推广塞内加尔研究。

部分国家研究机构会受限于其他部门的领导，例如食品技术研究所（矿业和工业部）、塞内加尔

农业研究所和国家土壤科学研究所（农业部）。

高等教育和研究部推行了研究和实验中心拓展项目促进技术转让。这些中心主要负责推广提高社会福利的创新研究。

### 几项研究基金，其中一项主要针对女性

公共部门采用各种方式资助研究：

- 1973 年设立科学和技术研究脉冲基金，2015 年变为国家研究和创新基金。
- 塞内加尔支持和鼓励女性教师和研究员项目（2013），只适用于女性申请者。
- 1999 年设立国家农业和食品研究基金，用于扶持研究和研究成果的商业化。
- 20 世纪 80 年代设立科学和技术出版物基金。

## 塞拉利昂

### 2035 年实现包容性、绿色增长及中等收入水平



塞拉利昂在国家《繁荣纲领：实现中等收入水平（2013—2018）》<sup>①</sup>中，也宣称《2035 年实现包容性和绿色增长以及中等收入水平》。目前人均国内生产总值仅为 809 美元，但实际上 2013 年国内生产总值涨幅达 20.1%，这给实现这一目标带来希望。塞拉利昂也一直在与埃博拉疫情抗争。95 名医疗人员已去世，反映了塞拉利昂卫生设施不足和平均 50 000 人只拥有一位医生的惨痛事实。

在《繁荣纲领：实现中等收入水平（2013—2018）》2035 年的目标中，需要依赖科技发展的目标包括：

- 每个村庄 10 公里半径范围内配备医疗保健和分娩系统。
- 有可靠能源供应的现代化基础设施。
- 信息通信技术世界级标准（2013 年仅 1.7% 人口能上网）。
- 私营部门引领增长，开发增值产品。
- 建立有效的环境管理体系保护生物多样性、预防环境灾害。

<sup>①</sup> 该文件源自 2007—2012 变革议程。

■ 成为可靠有效开发自然资源的模式。

2006 年教育、科学和技术部参与起草了《塞拉利昂教育部门计划：建立更好未来（2007—2015）》。该计划强调从金字塔底部开发人力资源。这一想法虽值得称赞，但 2007—2012 年教育公共支出仅从国内生产总值的 2.6% 增至 2.9%。高等教育投入所占比例增长也不大：仅从教育总支出的 19% 增至 22%（2012 仅为国内生产总值的 0.7%）。该部委计划在 2015 年将公立大学录取人数增加至 15 000 人，将私立和远程大学录取人数提升至 9 750 人，后者主要负责为学生及老师提供职业培训（MoEdST，2007）。

福拉湾学院，成立于 1827 年，是西非最古老的西方式大学。目前它属于塞拉利昂大学——全国唯一一所拥有工程学院和理论与应用科学院的大学。

## 多哥



### 首项科学、技术和创新政策

2014 年 7 月多哥做出了重要举措，制定了首项国家科学、技术和创新政策以及实施行动计划。此外，经全国协商后还建立了高等教育和研究未来发展总统委员会。多哥已经确立了几乎涵盖所有科学领域的重点研究点：农业、医学、自然科学、人文科学、社会科学以及工程和技术。

高等教育和研究部主要负责实施科学政策，同时与主要负责统筹规划的科学和技术研究局合作。

多哥虽没有制定生物技术政策，但有生物安全框架。2014 年 4 月环境和森林资源部组织了一次协商研讨会，旨在将多哥修订版生物安全法律与国际生物安全条例和最佳做法相结合（见专栏 18.1）。

多哥研究中心主要分布在洛美大学、卡拉大学，以及负责管理延伸服务的农业研究所。即便如此，多哥至今没有相应机构推广研究和技术转让，也没有任何资金支持。

多哥面临许多挑战，例如实验室设备简陋甚至是没有设备、缺乏吸引科学家的工作环境以及信息缺乏等。

## 结论

### 建立研究网络需稳定资金支持

西非经济共同体各国总体发展目标是实现中等偏上或偏下收入水平。各国在对应发展计划和政策中都阐述了该目标。即便是已经步入中等收入行列的国家也会面临根本的挑战：发展多元化经济和确保财富创造给所有人的生活带来积极影响。发展需要修建公路和医院、扩张铁路、安装电信、开发可靠能源网络、提升农业生产力和生产附加值商品以及改善卫生系统等。以上任一领域发展都需要借助科学或工程或两者的力量。

近年来，各国在扩建高校和科研网络方面做了很大努力。这些机构不得再留闲职。大力发展这些机构，同时配备有能力发挥素质教育和执行创新研究的人才，创新研究必须能解决社会经济问题和满足市场需求。这就需要稳定投资。尼日利亚利用企业税来升级大学便是一种有趣的资金模型，也可在其他有跨国公司的西非国家实行。

西非经济共同体各国正在精心制定政策和方案，但同时必须有实施、资金供应和监管机构，这样才能实时监测进度也可不断调整未来计划以适应现实变化。新兴科学项目都经过精心设计也有稳定资金来源，比如非洲卓越中心（见表 18.1）。希望这些项目能创造对其他国家和更广泛地区有持久影响的良好势头。

在我们看来，未来主要会面临以下五大挑战。西非各政府需要：

- 加大科学和工程教育投资，以培养能帮助各国 20 年内实现中等收入水平必不可少的熟练劳动力；在大部分国家工程师和农业研究人员都极少。
- 建立切实可行的国家科学技术政策，也就是说政策必须有对应的实施计划，能评估实施过程、研究相应资金机制和商业化成果。
- 如果希望在 20 年内实现中等收入水平，需更加努力实现将国内生产总值 1% 投入研发的国家目标；政府加大投资有助于研究人员从事有关国家利益的课题而不是听从捐资者要求。
- 鼓励企业积极参与研发，刺激对知识产出和科技发展的需求，同时减少政府预算压力，研发大部

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

## 撒哈拉以南非洲地区主要目标

- 所有西非经济共同体国家将国内研发总支出提升至国内生产总值的 1%。
- 所有西非经济共同体国家将农业公共支出提升至国内生产总值的 10%。
- 各西非经济共同体国家建立国家基金，帮助当地创新者保护知识产权。
- 2017 年在各区域经济共同体建立自由贸易区和关税同盟，2019 年实现在整个大陆建立。
- 2023 年非洲大陆共同市场投入运营。
- 2028 年建立非洲大陆经济和货币联盟，非洲中央银行负责管理议会和单一货币。

分资金通常来自政府，小部分来自捐赠者；这种情况下，应按西非国家经济共同体科学与技术政策的建议要求还没做到的政府设立国家基金帮助当地创新者保护他们的知识产权；其他措施还包括：规定私营企业代表坐镇大学和研究机构的管理委员会（可效仿塞内加尔，见第 493 页），税收激励措施支持企业创新，创立科技园区和企业孵化器鼓励初创企业以及公私部门合作，设立研究资金支持政府、产业和学术界在重点发展领域开展合作。

- 增进西非研究人员之间的交流和区域内合作，同时与其他地区研究人员保持合作伙伴关系，以确保科学产出的质量和影响力；非洲卓越中心项目和西非经货联盟中心为整个地区的研究人员提供了一个千载难逢的机会，通过跨区域合作解决共同发展问题和满足市场需求。

## 参考文献

AfDB, OECD and UNDP (2014) *African Economic Outlook 2014*. African Development Bank, Organisation of Economic Cooperation and Development and United Nations Development Programme.

AOSTI (2014) *Assessment of Scientific Production in the African Union, 2005–2010*. African Observatory of Science, Technology and Innovation: Malabo, 84 pp.

ECOWAS (2011a) *ECOWAS Policy for Science and Technology: ECOPOST*. Economic Community for West African States.

ECOWAS (2011b) *ECOWAS Vision 2020: Towards a Democratic and Prosperous Society*. Economic Community for West African States.

Essayie, F. and B. Buclet (2013) *Synthèse : Atelier-rencontre sur l'efficacité de la R&D au niveau des politiques et pratiques institutionnelles en Afrique francophone*, 8–9 octobre 2013, Dakar. Organisation of Economic Cooperation and Development.

Gaillard, J. (2010) *Etat des lieux du système national de recherche scientifique et technique au Bénin*. Science Policy Studies Series. UNESCO : Trieste, 73 pp.

ISSER (2014) *The State of the Ghanaian Economy in 2013*. Institute of Statistical, Social and Economic Research. University of Ghana: Legon.

Juma, C. and I. Serageldin (2007) *Freedom to Innovate: Biotechnology in Africa's Development*. Report of High-level Panel on Modern Biotechnology.

MoEdST (2007) *Education Sector Plan – A Road Map to a Better Future, 2007–2015*. Ministry of Education, Science and Technology of Sierra Leone: Freetown.

MoEnST (2010) *National Science, Technology and Innovation Policy*. Ministry of Environment, Science and Technology of Ghana: Accra.

MoESC (2007) *Description du programme sectoriel de l'éducation 2008–2015*. Ministry of Education and Scientific Research of Guinea-Bissau: Conakry.  
See: <http://planipolis.iiep.unesco.org>.

MoHER (2013a) *Décisions présidentielles relatives à l'enseignement supérieur et à la recherche*. Ministry of Higher Education and Research of Senegal: Dakar, 7 pp.

MoHER (2013b) *Plan de développement de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013–2017*. Ministry of Higher Education and Research of Senegal: Dakar, 31 pp.

MoHERST (2013) *National Science, Technology and Innovation Policy*. Ministry of Higher Education, Research, Science and Technology of Gambia: Banjul.

MoSHESR (2009) *Document de politique nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique*. Ministry of Secondary and Higher Education and Scientific Research of Mali: Bamako.  
See <http://planipolis.iiep.unesco.org>.

MRSI (2012) *Politique nationale de recherche scientifique et*

*technique*. Ministry of Research, Science and Innovation of Burkina Faso: Ougadougou.

Nair-Bedouelle, S; Schaaper, M. and J. Shabani (2012) *Challenges, Constraints and the State of Science, Technology and Innovation Policy in African Countries*. UNESCO: Paris.

NPCA (2014) *African Innovation Outlook 2014*. Planning and Coordinating Agency of the New Partnership for Africa's Development: Pretoria, 208 pp.

NPCA (2011) *African Innovation Outlook 2011*. Planning and Coordinating Agency of the New Partnership for Africa's Development: Pretoria.

Oye Ibidapo, O. (2012) *Review of the Nigerian National System of Innovation*. Federal Ministry of Science and Tehchnology of Nigeria: Abuja.

Republic of Liberia (2012) *Agenda for Transformation: Steps Towards Liberia Rising 2030*. Monrovia.

University World News (2014) Effective research funding could accelerate growth. *Journal of Global News on Higher Education*. February, Issue no. 306.

Van Lill, M. and J. Gaillard (2014) *Science-granting Councils in sub-Saharan Africa. Country report: Côte d'Ivoire*. University of Stellenbosch (South Africa).

乔治·艾斯格比 (George Owusu Essegbey), 1959 年出生于加纳, 在加纳海岸角堡大学获得发展学博士学位。自 2007 年以来, 艾斯格比一直担任加纳科学工业研究院理事会科学和技术政策研究院院长。他研究的方向是技术的发展和转让、新技术、农业、工业和环境。

努胡·迪亚比 (Nouhou Diaby), 1974 年出生于塞内加尔, 取得瑞士洛桑大学地球科学和环境学博士学位。目前迪亚比博士在达喀尔工作, 作为高等教育和研究部技术顾问。同时, 他在济金绍尔大学和迪奥普大学科学环境学院任教。自 2003 年以来, 迪亚比博士一直担任联合国教科文组织科学、技术和创新政策工具全球观测塞内加尔站的联络人。

阿尔马米·肯特 (Almamy Konte), 1959 年出生于塞内加尔。获得达喀尔迪奥普大学物理学博士学位。他工作在马拉博 (赤道几内亚) 科学、技术和创新非洲观测站, 他负责创新政策。肯特博士在该领域中有超过 10 年的研究和教学经历。