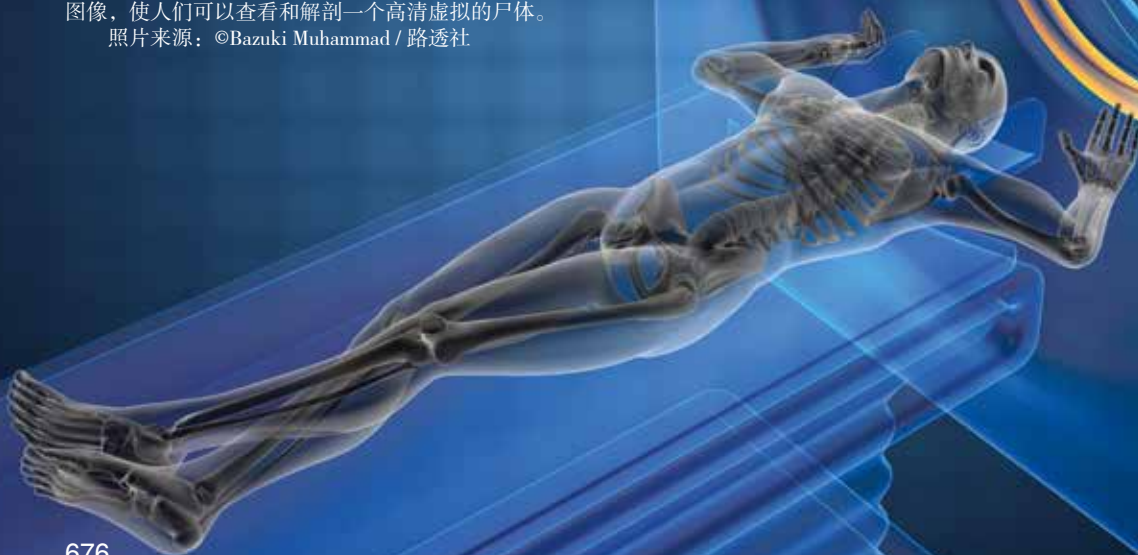


对创新的问责和有效的监测  
是确保投资能带来理想回报率的  
必要环节。

拉杰·拉西亚、V.G.R. 钱德兰

卡斯托里·卡鲁帕南 (Kastoori Karupanan) 博士正在吉隆坡医院展示数字人体解剖。这个法医应用程序能创建一个三维图像，使人们可以查看和解剖一个高清虚拟的尸体。

照片来源：©Bazuki Muhammad / 路透社



# 第 26 章 马来西亚

拉杰·拉西亚、V.G.R. 钱德兰

## 引言

### 经济增长稳定，但仍面临挑战

2002 年至 2013 年间，马来西亚经济年均增长 4.1%，仅 2009 年由于全球金融危机正盛，经济增速有所停滞（见图 26.1）。2010 年经济快速回归到正增长，至少有部分原因归功于政府分别于 2008 年 11 月和 2009 年 3 月采取的两种经济刺激方案。

马来西亚早期就开始向全球化发展。自从 1971 年启动出口导向的工业化以后，跨国企业纷纷搬迁至马来西亚，促使制造品出口迅速扩张，使马来西亚成为世界领先的电气和电子产品出口国之一。在 2013 年，马来西亚占集成电路和其他电子元件世界出口总额的 6.6%（世界贸易组织，2014）。

经济的快速增长和随之而来的劳动力市场紧缩导致马来西亚政府从 20 世纪 90 年代起，逐渐将经济从劳动密集型向创新密集型转变。

这一目标被记录在《前进之路》（1991）一书中，该书确定了到 2020 年步入高等收入国家行列的目标。尽管马来西亚在过去两年里体制改革非常成功，但如果国家想要实现其目标，仍然需要重视一些领域。我们现在应当依次审视这些领域。20 世纪 70 年代以来电子产品出口的快速扩张，使马来西亚成为生产高科技产品的主要枢纽。现在马来西亚高度依赖全球贸易，其中制造业占出口额 60% 以上。2010 年半数出口商品（49%）都进入了东亚市场<sup>①</sup>，而 1980 年该比例只有 29%。在过去大约 15 年间，制造业占国内生产总值的比例逐渐下降，这是随着发展需求，服务业比重不断上升带来的自然结果。现代制造业和服务业关系密切，因为高科技产业往往有大量的服务环节。因此服务业的发展就其本身而言并不是引起关注的原因。

更令人担忧的是，向服务业的转型忽略了高新技术服务的发展。此外，虽然制造业产量没有下降，

<sup>①</sup> 基本上是中国、印度尼西亚、韩国、菲律宾、新加坡和泰国。

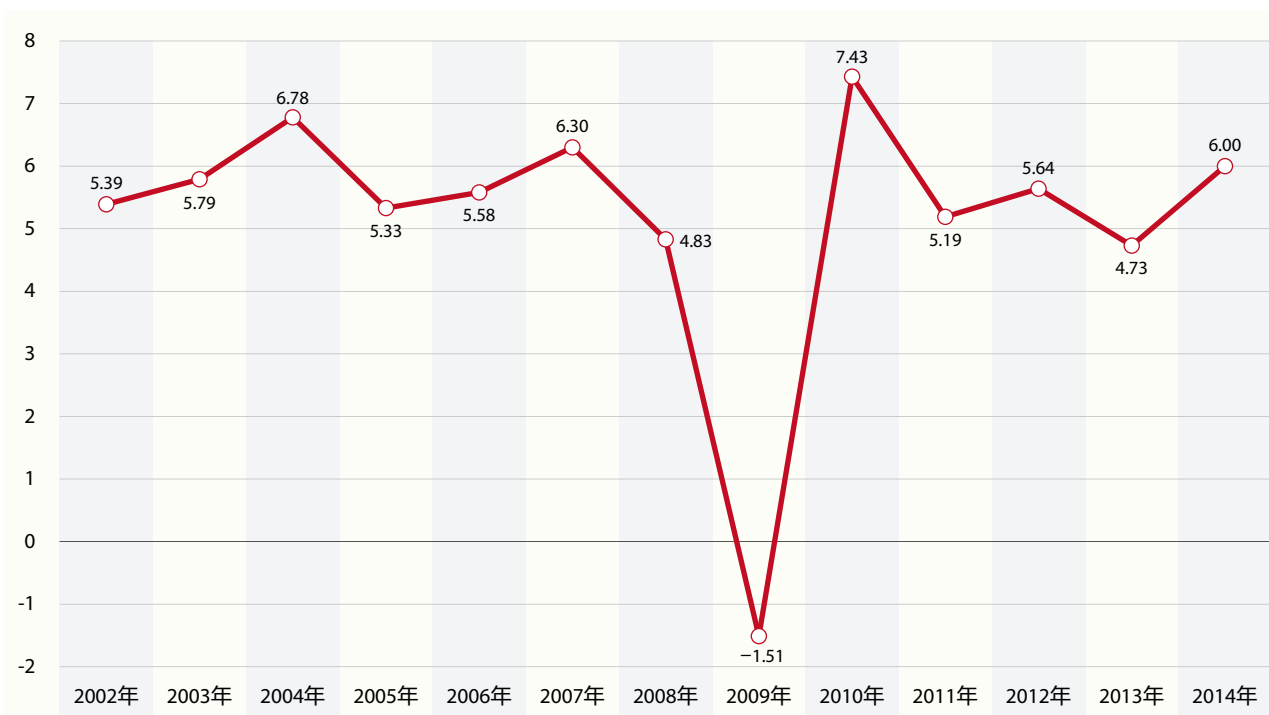


图 26.1 2002—2014 年马来西亚国内生产总值增长率 (%)

来源：2015 年 6 月世界银行世界发展指标。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

但是制成品的价值比以前降低了。

因此，马来西亚的贸易顺差从 2009 年的 144 529 林吉特（马来西亚货币单位，简称马币；约 24 万元人民币）到 2013 年下降至 91 539 马币（约 15 万元人民币），马来西亚已在高新技术产品出口中节节败退。近年来高科技制造业的绝对增加值已经停滞，其全球附加值比重已经从 2007 年的 0.8% 到 2013 年下滑至 0.6%。同期，马来西亚的高科技出口（商品和服务）占全球比重已从 4.6% 收缩至 3.5%（世界贸易组织，2014）。高新技术产业对国内生产总值的贡献度也同样降低。

马来西亚还需要减少对石油和天然气开采的依赖性。2014 年，石油和天然气贡献了近 32% 的政府收入。虽然 2008 年天然气占马来西亚能源消耗的 40% 左右，但由于国内天然气供应量下降而需求不断增加，2009 年以来马来西亚一直面临天然气供应不足的问题。让问题更严重的是，2014 年 7—12 月全球石油价格大幅下降，政府被迫削减 2015 年 1 月的开支，以将其预算赤字维持在 3%。最近的一次预算审查表明，马来西亚将无法依靠自然资源实现到 2020 年成为高等收入国家的目标了。

随着收入排名前 20% 的人与最后 40% 的人收入差距不断扩大，马来西亚的收入不平等引起了越来越多的关注。政府的补贴合理化方案，在 2010 年首次实施后几乎没有效果，2014 年全力推进后，天然气价格在一年内连续上涨 3 次。2015 年 4 月，能源补贴取消，加上消费品营业税的引入，人民的生活成本将提高。收入最少的那 40% 的民众也将面临越来越多的社会和环境风险。例如，登革热的发病率在 2013 年同比上升了 90%，确诊病例达 39 222 例，发病率上升趋势可能与森林砍伐和 / 或气候变化相关。此外，犯罪率不断上升也引起了人们的关注。

虽然 2013 年华沙气候大会上马来西亚总理承诺，马来西亚将继续致力于到 2020 年将碳排放量在 2012 年的基础上减少 40%，马来西亚当前面临越来越严峻的可持续发展挑战。2014 年 1 月，马来西亚最发达的州属雪兰莪州，遭遇了水资源短缺的问题。这不是缺乏降雨造成的——马来西亚位于热带地区——而是水高度污染和过度使用导致水库

干涸造成的。此外，土地开荒和森林砍伐也很成问题，造成了山体滑坡，居民流离失所。据世界野生动物基金会 2013 年棕榈油购买企业评分表，马来西亚是世界上第二大棕榈油生产国，仅次于印度尼西亚，2013 年世界棕榈油生产总量中两国占据了大约 86%。自 20 世纪 90 年代以来，棕榈油在马来西亚的出口门类中排名第三，仅次于化石燃料（石油和天然气）和电子产品。2010 年马来西亚大约 58% 的国土保持着森林覆盖。政府承诺会保留至少一半国土为原始森林，然而马来西亚现已没有多余空间可以拓展耕地，因此需要专注于提高生产力（Morales，2010）。

### 避免中等收入陷阱

纳吉布·拉扎克联合政府 2009 年上台，2013 年再次当选。政府估计，实现 2020 年步入高等收入国家行列的目标，需要保证 6% 的年增长率，这比过去 10 年的平均增长率都高，因此必须加大创新发展力度。

当前政府采取的第一个方案是 2010 年经济转型计划（ETP），该计划是 2009 年的国家转型计划的一部分。该经济转型计划为 2010 年《第十个马来西亚计划（2011—2015）》奠定了基础。经济转型计划旨在加强产业竞争力，增加投资，改善公共治理包括提升公共部门效率。该计划 92% 的资金由私营部门资助。该计划侧重 12 个增长领域：

- 石油、天然气和能源。
- 棕榈油和橡胶。
- 金融服务。
- 旅游。
- 商业服务。
- 电子和电气产品。
- 批发和零售。
- 教育。
- 卫生保健。
- 通信、容量和基础设施。
- 农业。
- 完善吉隆坡 / 巴生谷建设。

该计划确定了 6 个战略改革方案，以提升竞争力并创造商业友好环境：竞争、标准和贸易自由化；公共财政改革；公共服务提供机制；缩小贫富差距；



发挥政府在商业中的作用；人力资本发展。《经济转型计划》的教育部分主要集中在四个方面：伊斯兰金融与商业；保健科学；高级工程；酒店与旅游业。

### 科学、技术和创新的治理问题

#### 对科学和技术包容性发展的期望日益增长

尽管马来西亚自 20 世纪 70 年代以来取得了巨大发展，但马来西亚还不属于新兴亚洲经济体。新兴亚洲经济体包含韩国，而韩国经常被拿来与马来西亚进行比较。科学、技术和创新的治理问题和薄弱机构能力在当前问题列表中处于首要位置。此外，预算赤字最近已开始对公共投资水平形成压力，包括研发。特别是，周期性的危机爆发已经迫使政府将支出转移到解决社会经济问题上。

包容性发展的创新已提到公共政策议程上，目前马来西亚正在开展广泛讨论，当前马来西亚面临农业生产力低下，越来越多卫生相关问题，自然灾害，环境问题甚至通货膨胀。2014 年，政府启动跨学科研究基金，旨在将社会福利纳入马来西亚研究

型大学的绩效标准，并采取激励措施，促进科学发展，支持扶贫和可持续发展。

开发解决以上问题的创新方案很明显需要行之有效的跨机构跨政策协调。科技创新部和教育部是马来西亚国家创新系统的主要驱动者。有人认为应用研究属于科技创新部的范围，而基础研究属于教育部，但没有统筹基础研究和应用研究的机制。另外，科技创新部通过调查、提供资助和评估来监测创新，但它缺乏对工业的了解，从而无法有效协调工业补助，该问题通过一些政府补助项目没有有效的绩效标准可以看出，包括技术基金（见图 26.2）。让与工业密切相关的机构主体，如国际贸易和工业部（MoITI）或其下属机构马来西亚工业发展局（MIDA）承担这样的角色非常重要。问责制和有效的监测是确保投资能带来理想回报率的必要环节。

尽管政府在资助研发项目中发挥了长远的作用，但目前仍然没有系统的方法来进行研发项目的评估和监控。完善监督需要建立法律体制，让利益相关者参与到设计绩效监测和评估标准的早期阶段。事



图 26.2 马来西亚创新政府融资工具示例

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

实上，一个独立的监测机构可以为研发经费的支出和募集、减少项目重复方面提供更清晰的问责制和透明度。

人们公认有必要更好地协调科学、技术和创新，特别是关于研究和研究成果的商业化。例如，美国国家科学研究委员会于 2014 年提议建立一个中央独立机构来协调研发。该机构负责将技术展望以及研发的检测、评估和管理具体化。

### 当前政策暴露诸多问题

政府对于科学、技术和创新的重视可追溯到 1986 年《第一部科学和技术政策》的颁布。接着 1991 年颁布了《工业技术发展行动计划》，同时建立了中介组织，如培训中心、大学和研究实验室，以刺激战略型和知识密集型产业的发展。然而《第二部科学和技术政策（2002—2010）》被认为是首部全面的正式的国家政策，并在科学、技术和创新议程上制定了具体的战略和行动计划。

目前《第三部国家科学和技术政策（2013—2020）》强调：知识的生产和利用；人才开发；激励工业创新；提高科学、技术和创新的治理框架以促进创新。然而，前两部政策试图解决的许多问题在第三部政策中再度出现，意味着之前的政策目标并没有实现。这些问题包括技术的扩散、私人部门对于研发和创新的支持、商业化、监测和评估。

### 2020 年目标离不开企业研发

毫无疑问，研发对国家发展所做出的贡献远超 10 年前。2008—2012 年，研发支出总量从占国内生产总值的 0.79% 上升至 1.13%（见图 26.3）。这增长是在同一时期国内生产总值稳步增长的情况下出现的尤为可贵。尽管取得了这一进步，马来西亚仍然在这一指标上落后于新加坡或韩国。在企业研发支出上与新加坡或韩国的差距更大。

2012 年，马来西亚的企业研发支出占国内生产总值比例为 0.73%，而新加坡占 1.2%，韩国占 3.1%。马来西亚计划 2020 年实现企业研发支出占国内生产总值 2.0%。而是否能实现该目标很大程度上取决于企业部门的活力。

虽然 2005 年以来私人部门参与研发的比例已大

幅提升，但与新兴亚洲经济体相比比重仍然相当低。例如，2006 年至 2011 年间，韩国人在美国申请的信息通信技术专利达 25 423 个，而马来西亚人仅有 273 个（Rasiah 等，2015a, 2015b）。

虽然马来西亚有强大的跨国公司，但研发溢出效果并不显著。这是由于缺乏集中的研发基础设施，特别是在研究型大学和国有机构专门从事研发前沿的人力资本和实验室（经合组织，2013；Rasiah, 2014）。

在马来西亚，跨国企业对研发前沿的参与仍然是有限的，所以需要采取积极措施来开展这一活动（Rasiah 等，2015a）。由国内外企业开展的研发工作很大程度上止步于产品的扩散和问题解决。例如，在信息通信技术产业中，没有企业从事研发信息通信技术节点微型化或扩大晶圆直径。创新活动往往局限于通过产业内贸易，特别是在国内自由贸易区来转移和扩散技术。这种对生产型业务的关注将只能有助于渐进式创新（Rasiah, 2010）。2012 年，一群跨国公司建立了一个平台，促进合作研发。虽然

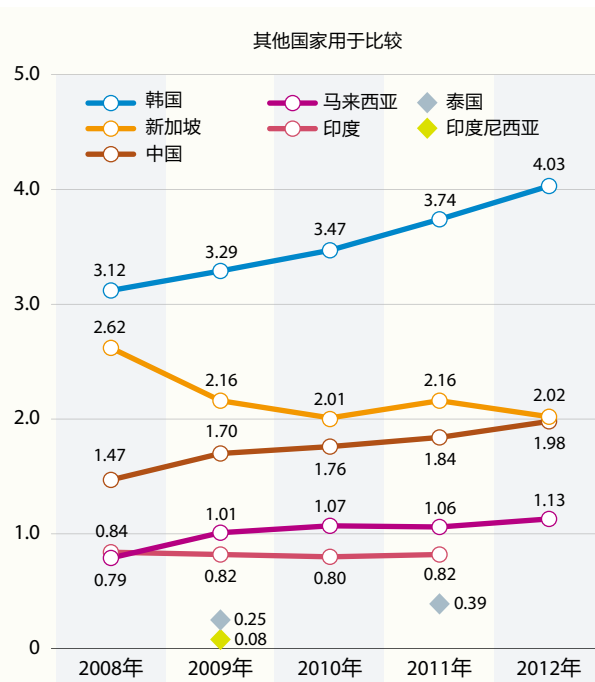


图 26.3 2008—2012 年马来西亚研发支出总量占国内生产总值的比重

来源：2015 年 5 月联合国教科文组织统计研究所。

## 专栏 26.1 跨国平台推动电器和电子产品的创新

为了解决当地创新生态系统的不足，一群跨国公司建立了自己的工程、科学和技术合作研究 (CREST) 平台。该平台成立于 2012 年，建立了工业、学术和政府的三边伙伴关系，雇用近 5 000 个研究科学家和工程师，致力于满足电气和电子产品的研究需要。

该平台是由 10 家领先电气和电子公司发起：超微半导体 (Advanced Micro Devices)，安捷

伦科技 (Agilent Technologies)，阿尔特拉 (Altera)，安华高科技 (Avago Technologies)，歌乐 (Clarion)，英特尔 (Intel)，摩托罗拉系统公司 (Motorola Solutions)，美国国家仪器 (National Instruments)，欧司朗 (OSRAM) 和硅佳科技 (Silterra)。这些公司每年年收入近 250 亿马币 (约 69 亿美元)，花费近 14 亿马币在研发上。2005 年以来政府补助已被这

些跨国公司广泛使用 (Rasiah 等, 2015a)。

北部走廊执行局、马来西亚国库控股公司、马来亚大学和马来西亚理工大学，与工程、科学和技术合作研究平台开展了密切合作。除了研发工作以外人才培养 (也是合作重点) 外，最终目的是帮助行业增加其产值。

来源: www.crest.my.

这是朝正确方向迈出的一步，但现在这个阶段还无法评估其成败 (见专栏 26.1)。

当前知识、能力和融资方面的差距也使中小企业更难承担研发工作。大部分中小企业都作为跨国公司的分包商工作并且止步于作为初始设备制造商。这阻碍了他们参与原创设计和原创品牌的制造。因此中小企业需要得到更多支持来获取必要的知识、能力和融资。一个关键的策略就是将中小企业与国家科技园区的孵化设施连接起来。

### 高新技术出口受到重挫

尽管发明和专利是马来西亚的出口竞争力和经济增长战略的关键，但似乎研发的投资回报甚少 (Chandran 和 Wong, 2011)。根据世界知识产权组织数据，虽然马来西亚专利局的专利申请多年来稳步增长 (2013 年达到 7 205 个)，但他们远远落后于竞争对手如韩国 (2013 年达到 204 589 个)。此外，马来西亚国内的申请似乎质量较低，1989 年至 2014 年申请通过的比例占 18%，而同一时期外国专利申请通过率为 53%。此外，在马来西亚的学术或公共研究机构将研究转化成知识产权的能力似乎有限。马来西亚微电子系统研究所 (MIMOS)<sup>①</sup>——马来西亚的前沿公共研发机构——于 1992 年企业化，2010 年申请的专利数量占马来西亚的 45% 至 50% (见图 26.4 和图 26.5)，但那些专利的低引用率表明

商品化率低。

值得关注的是，马来西亚高科技密度全球占比逐年下降，自 2000 年以来，高新技术产业对制造业出口的贡献也大幅下降 (见表 26.1)。

表 26.1 马来西亚高新产业强度 (2000 年、2010 年和 2012 年)

其他国家和地区数据用于比较

	2000年 占世界 比例 (%)	2010年 占世界 比例 (%)	2012年 占世界 比例 (%)	2000年 制造业 出口比例 (%)	2010年 制造业 出口比例 (%)	2012年 制造业 出口比例 (%)
马来西亚	4.05	3.33	3.08	59.57	44.52	43.72
泰国	1.49	1.92	1.70	33.36	24.02	20.54
印度尼西亚	0.50	0.32	0.25	16.37	9.78	7.30
印度	0.18	0.57	0.62	6.26	7.18	6.63
韩国	4.68	6.83	6.10	35.07	29.47	26.17
巴西	0.52	0.46	0.44	18.73	11.21	10.49
日本	11.10	6.86	6.20	28.69	17.97	17.41
新加坡	6.37	7.14	6.44	62.79	49.91	45.29
中国	3.59	22.82	25.41	18.98	27.51	26.27
美国	17.01	8.18	7.48	33.79	19.93	17.83
欧盟	33.82	32.31	32.00	21.40	15.37	15.47

来源: 2015 年 4 月世界银行世界发展指标。

① 该研究所在企业化之前隶属于总理办公室。

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

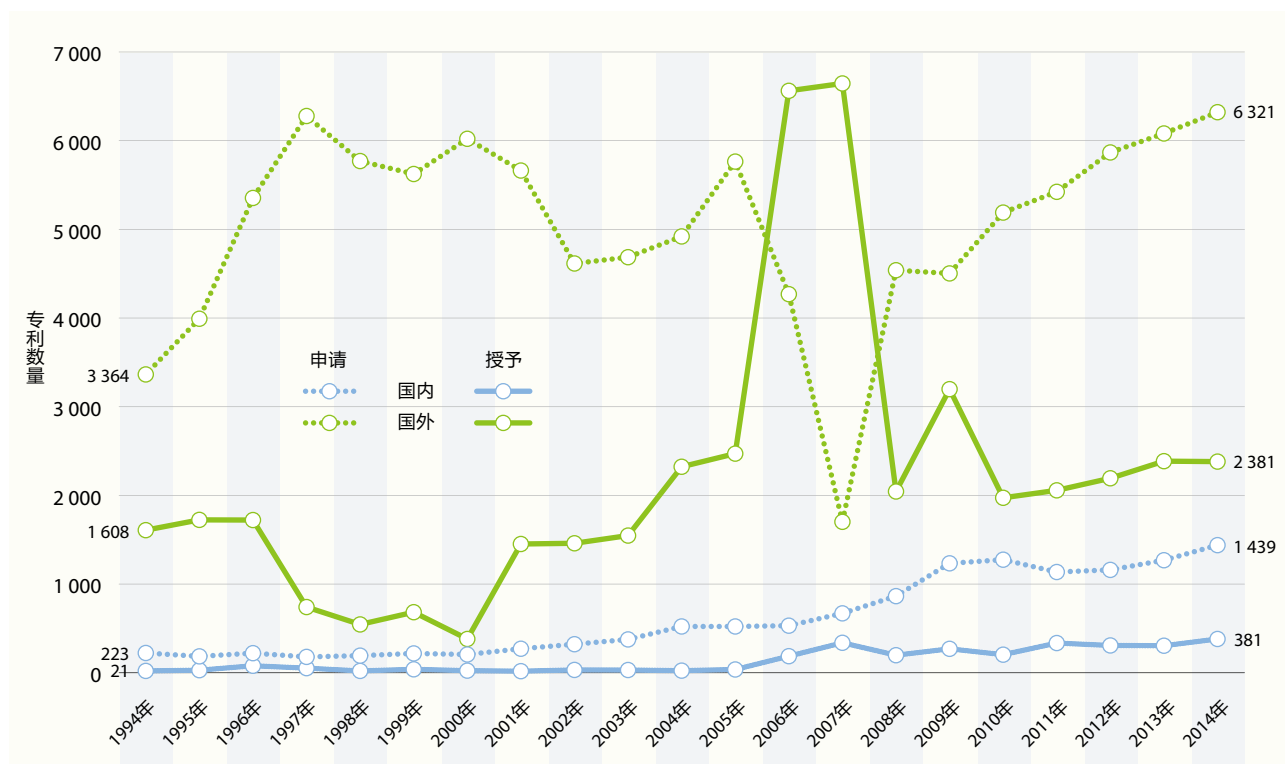


图 26.4 1994—2014 年马来西亚专利申请和授予专利数量

注：2014 年的数据只有 1—11 月。

来源：2014 年 3 月马来西亚专利局。

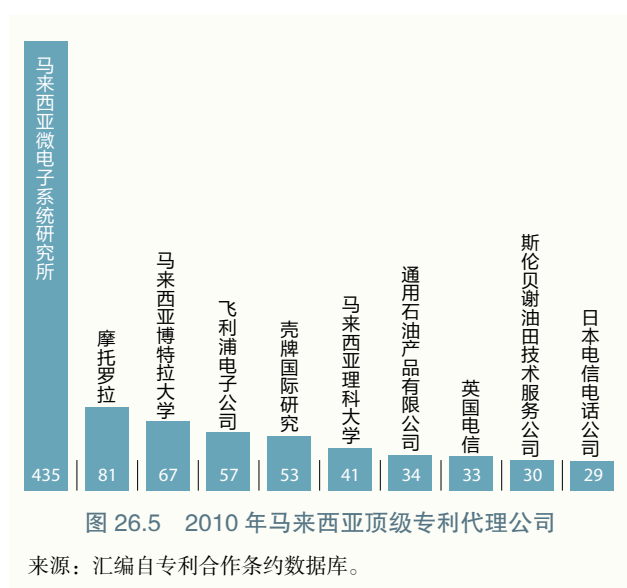


图 26.5 2010 年马来西亚顶级专利代理公司

来源：汇编自专利合作条约数据库。

和商业化的重要性，但在研发上的投资回报仍然很少（2006—2010）。这种低商品化率很大程度上是由于大学和工业缺乏合作，研究机构僵化以及协调政策时出现的问题。大学似乎把他们的研究成果商业化局限于具体的领域，如医疗和信息通信技术。

2010 年，政府成立了马来西亚创新机构，以促进研究的商业化。

马来西亚科技发展公司也与马来西亚创新机构共同努力，帮助公司将商业化许可转化为可售产品。然而总体而言，结果并不乐观。只有少数组织成功商业化了，包括马来西亚棕榈油局（见专栏 26.2）、马来西亚橡胶研究所、马来西亚博特拉大学和马来西亚科学大学。

### 增加研发投入回报率的需求

Thiruchelvam 等人（2011）认为，尽管《第九个马来西亚计划》（2006—2010）强调了预商业化

马来西亚创新机构已成立 5 年，迄今为止对商业化的影响很有限，因为它没有弄清楚它对于科技创新部及其有限资源的职能。然而，有一些证据表



明, 该机构开始在推动商业化和创新文化方面扮演催化剂的角色, 特别是硬件行业之外的创新。在硬件行业中, 提供服务的公司<sup>①</sup>, 如航空服务, 十分活跃。然而, 为了确保政府的战略和计划有效实施, 该机构还需要加强与其他机构和部门的联系。为了促进集体行动的效率, 同时保持系统内的竞争活力, 许多涉及

科学、技术和创新的机构和部门也可以进行合并。

马来西亚众多科技园区得益于政府刺激商业化的激励措施。这些措施包括长期研究资助计划、基础研究资助计划、技术基金和电子科研基金(见图26.2)。

虽然前两批计划主要侧重于基础研究, 但也鼓励申请者商业化他们的成果。另外, 技术基金和电子科研基金则专注于商业化。现在非常需要评估他

<sup>①</sup> 马来西亚科学技术信息中心在2012年做的一项调查发现, 绝大多数的企业报告产品创新都依赖于内部研发——制造业中这样的企业占比82%, 服务业中占比80%, 而剩余的大部分(分别为17%和15%)是联合其他公司进行研发(MASTIC, 2012)。

### 专栏 26.2 马来西亚棕榈油行业

棕榈油产业通过马来西亚棕榈油委员会管理的地方税基金来向研发贡献力量(见图26.6)。该委员会主要通过对产业生产的每吨棕榈油和棕榈仁油征收地方税(或税收)来支撑研发基金。此外, 马来西亚棕榈油委员会收到政府的预算拨款以资助开发项目和经过长期研究补助计划批准的研究项目。通过地方税, 棕榈油产业因此为马来西亚棕榈油委员会的研究补助提供了充足的研究经费。补助金额在2000—

2010年间达到20.4亿马币(约5.6亿美元)。

马来西亚棕榈油委员会出版了几本期刊, 包括《棕榈油研究杂志》, 并监督热带泥炭研究所, 该研究所负责研究生产棕榈油对泥炭地以及泥炭转化成温室气体排放到大气中的影响。

马来西亚棕榈油委员会支持在生物柴油以及棕榈生物量和有机废物的其他用途等领域

的创新。生物量的研究促进了以下产品的发展: 木制品和纸制品、肥料、生物能源、用于汽车的聚乙烯薄膜和其他棕榈生物量制造的产品。在2013年至2014年间, 马来西亚棕榈油委员会的商业化的新技术数量从16项上升至20项。

马来西亚棕榈油委员会是2000年马来西亚棕榈油研究所和棕榈油注册和授权机构在议会法案下合并而产生的。

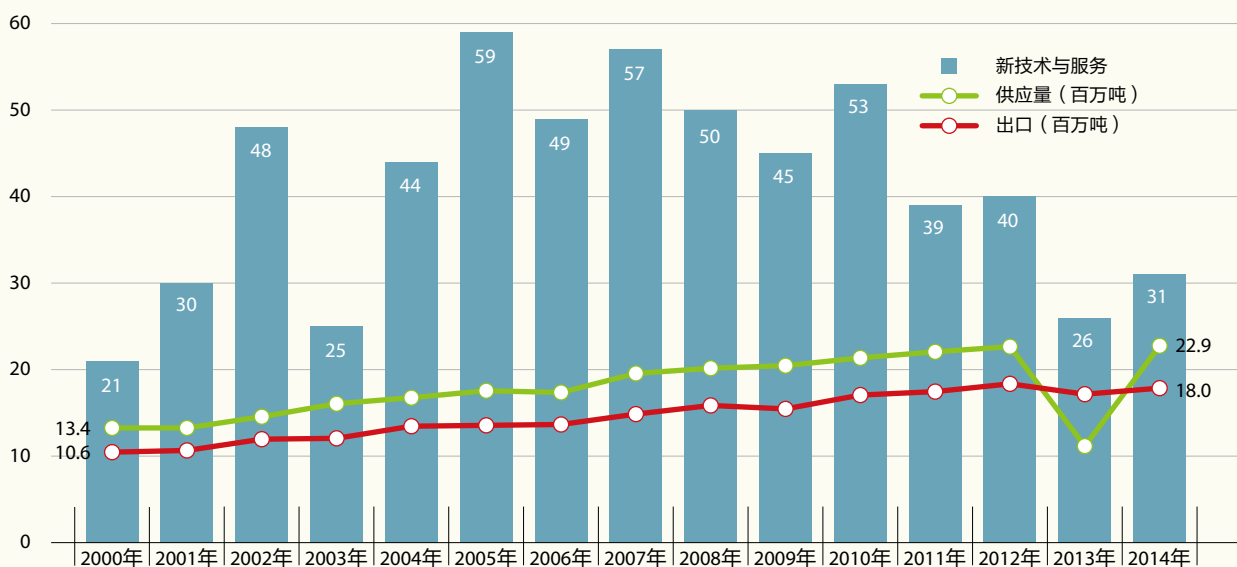


图 26.6 2000—2014 年马来西亚棕榈油产业的重要指标

来源: 马来西亚棕榈油委员会(2015年); 联合国商品贸易统计数据库。

来源: www.mpob.gov.my.



## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

们在促进商业化中扮演的角色和成功率。还需要加强科技园的机构能力和确保这些公共福利能够有效地将知识商业化，以最小的失败率将资金转化为有商业化价值的产品和服务，这被称为最低的成本消耗（Rasiah 等，2015a）。大多数在马来西亚成立的跨国企业都专门开发信息通信技术，并且坐落于居林高科技园（吉打州）和槟榔屿（见表 26.2）。

2005 年，科技创新部将 1992 年以来提供给国内企业的研究资金扩展到跨国企业（Rasiah 等，2015b）。因此，在美国由专门从事集成电路的外国公司申请的专利数量激增，从 2000—2005 年 39 个专利数量到 2006—2011 年增至 270 个。与新加坡相同，这些研究经费的重点是基础研究和应用研究（见图 26.2）。然而，在新加坡，大学—工业联系和科技园区在很大程度上决定了这些计划能够取得成功，

这些项目在马来西亚也在不断发展（Subramoniam 和 Rasiah, forthcoming）。

### 高校改革提高生产力

2006 年，政府提出《2020 年高等教育战略规划》，在接下来的三年中建立了五所研究型大学，提高了政府对高等教育的资助。十多年来，高等教育公共支出占教育预算约三分之一（Thiruchelvam 等，2011）。马来西亚在高等教育上的支出比它的任何一个东南亚邻国都高，但在 2003 年至 2007 年间，投入水平从国内生产总值的 2.6% 下降到 1.4%。政府已经将高等教育支出恢复到原有水平，例如，在 2011 年高等教育支出占国内生产总值的 2.2%。

2009 年以来，科学出版物迅速崛起（见图 26.7），这是政府决定发挥 5 所研究型大学的长处带来的直

表 26.2 2014 年在槟榔屿和吉打州的拥有研发和芯片设计能力的半导体公司

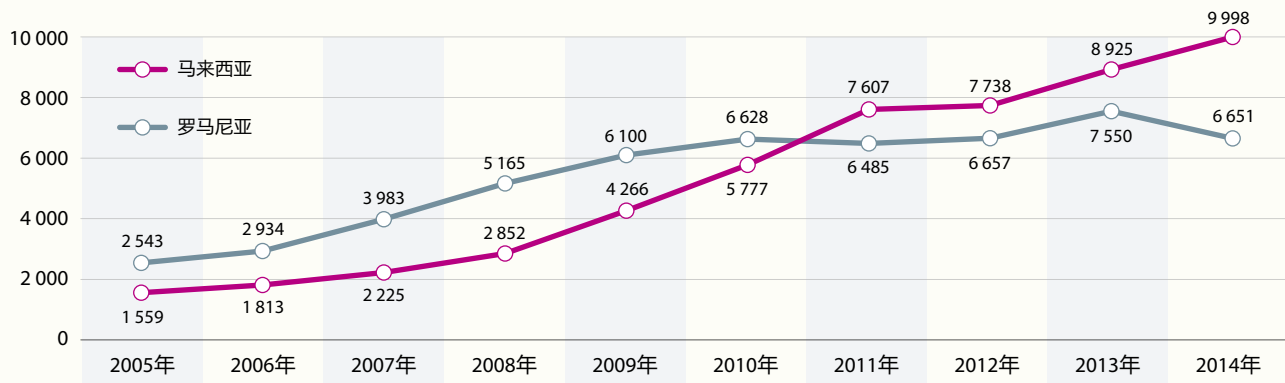
	国家	年份	结构	主要活动	升级
超微半导体	美国	1972年	一体化工业装置	装配和测试	有内部研发支持装配和测试
拓朗半导体	美国	1994年	一体化工业装置	设计中心	有内部研发支持设计
博通有限	新加坡	1995年	一体化工业装置	装配和测试	有内部研发支持模拟件、复合信号和光电元件的装配和测试
飞兆半导体	美国	1971年	一体化工业装置	装配和测试	前身为美国国家半导体公司；有内部研发支持装配和测试
东益电子	马来西亚	1991年	无生产线	LED的划片、分类整理、电镀和装配	有内部研发支持生产
英飞凌	德国	2005年	一体化工业装置	晶片制造	从事8寸力晶半导体制造；有内部研发支持晶片制造
英特尔	美国	1972年	一体化工业装置	装配和测试	有内部研发支持装配和测试
英特尔	美国	1991年	一体化工业装置	设计中心	集成电路设计；1979年起该地点被英特尔科技公司使用；有内部研发支持
美满电子科技	美国	2006年	无生产线	设计中心	有内部研发支持
欧司朗	德国	1972年	一体化工业装置	晶片制造	其前身为Litronix公司，于1972年创立；1981年被西门子收购；1992年改名欧司朗光电半导体；2005年业务从装配和测试增加了晶片制造；有内部研发支持
瑞萨半导体设计	日本	2008年	一体化工业装置	设计中心	专供设计；有内部研发支持
马来西亚瑞萨半导体	日本	1972年	一体化工业装置	装配和测试	1980年起增加研发支持，2005年起扩大研发范围
矽佳	马来西亚	1995年	代工厂	晶片制造	原名马来西亚晶片科技，1999年改名矽佳；有内部研发支持晶片制造

注：无生产线指负责硬件设备和半导体芯片的设计和营销，而这些设备的制造则外包给半导体制造厂。

来源：Rasiah 等（2015a）。



2005年以来马来西亚出版物数量迅速增长，超过了人口结构相似的罗马尼亚。



# 0.83

2008—2012年马来西亚出版物的平均引用率；  
经济合作与发展组织平均引用率为1.08；  
二十国集团平均引用率为1.02

# 8.4%

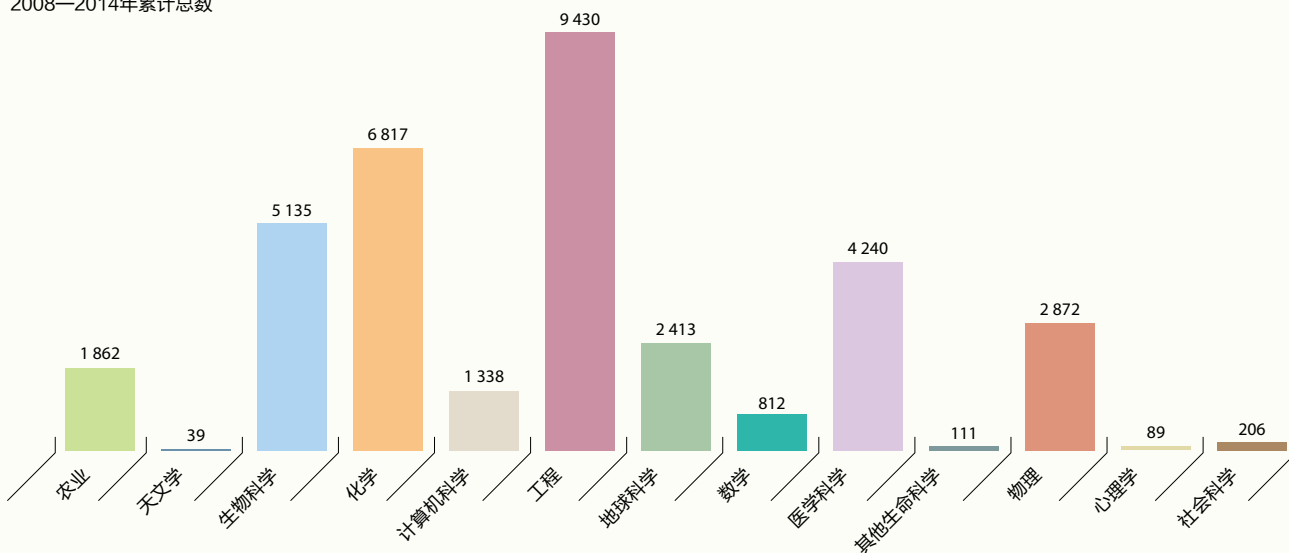
2008—2012年马来西亚论文在引用率前10%的论文所占比例；  
经济合作与发展组织为11.1%；  
二十国集团为10.2%

# 46.4%

2008—2014年与国外合著的马来西亚论文所占比例；  
经济合作与发展组织为29.4%；  
二十国集团为24.6%

工程和化学类出版物几乎占据总数的一半

2008—2014年累计总数



2008—2014年出版物分类数，不包括没有分类的出版物（11 799）

四大洲中马来西亚的主要科技合作国家

2008—2014年主要合作国（论文数量）

	第一合作国	第二合作国	第三合作国	第四合作国	第五合作国
马来西亚	英国(3 076)	印度(2 611)	澳大利亚(2 425)	伊朗(2 402)	美国(2 308)

来源：汤森路透社的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 26.7 2005—2014 年马来西亚科学出版物发展趋势

## 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

接影响，这 5 所大学包括：马来西亚大学、马来西亚科学大学、马来西亚国立大学、马来西亚博特拉大学和马来西亚工艺大学。2006 年，政府决定为大学研究提供资助。2008 年至 2009 年间，这 5 所大学收到的政府资助增加了 71%（UIS，2014）。

根据针对性的研发经费，教学人员的关键绩效指标也发生了改变，例如教学人员的出版量成为晋升的一个重要标准。同时，2009 年高等教育部为高校设计并采用了一种绩效衡量和报告机制，也包括自我评估和自我监控。

高等教育部研发经费的提升，还促进了基础研究占研发支出总量比重从 2006 年 11% 到 2012 年增加至 34%。大部分预算仍然流入应用研究，应用研究在 2012 年占研发支出总量的 50%。2008 年至 2011 年间，绝大部分科学出版物都集中在工程领域（30.3%），其次是生物科学（15.6%）、化学（13.4%）、医学（12%）与物理学（8.7%）。

同时，马来西亚在扩大其科学成果的影响方面仍需要继续努力。2010 年马来西亚平均每篇论文的引用率为 0.8，落后于经济合作与发展组织（1.08）和二十国集团（1.02）的平均水平，以及新加坡、韩国或泰国等邻国（见图 27.8）。2008 年至 2012 年间，该引用率排在东南亚联盟和大洋洲的引用率水平的末尾，而且在马来西亚被引用最多的前 10% 论文中科技成果的比例也是相当低的（见图 27.8）。

虽然高校系统引入了更为客观的绩效衡量标准，以评估研究资助的成果及其对于社会经济和可持续发展的影响，公共研究机构还缺少一个类似的系统。2013 年，政府采用了结果导向的方法来评估研发公共投资，投资项目包括可持续发展和伦理问题的研究课题。其中马来亚大学科研经费也采纳了这一标准，将人文、伦理、社会及行为科学和可持续发展科学纳入研究资助的重点领域。

### 人力资源发展趋势

#### 研究人员数量的强劲增长

马来西亚等效全职（FTE）研究人员数量在 2008 年至 2012 年间长了两倍，从 16 345 增至 52 052，使

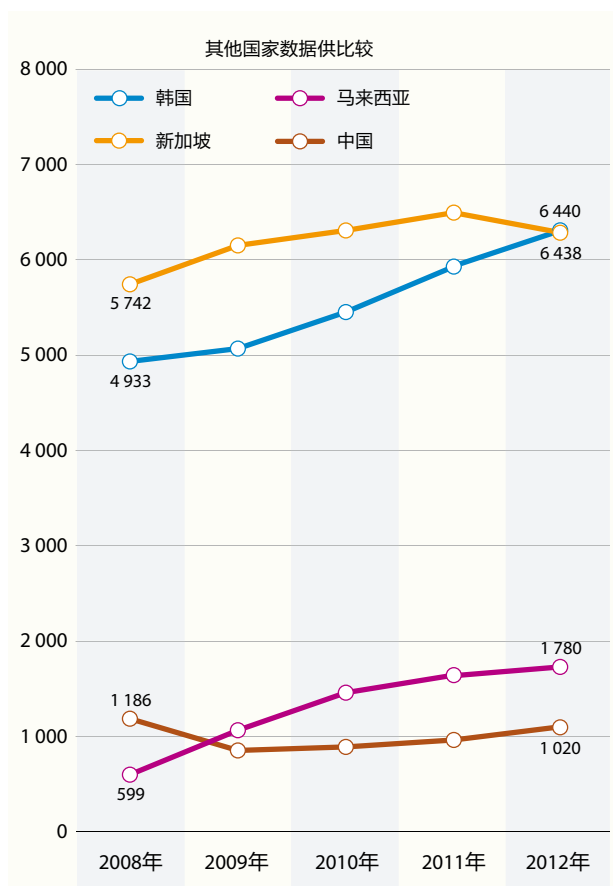


图 26.8 2008—2012 年马来西亚每百万人中研究人员（等效全职）数量

来源：2015 年 5 月联合国教科文组织统计研究所。

得 2012 年每百万人口中就有 1 780 名研究员（见图 26.8）。虽然该比例远高于全球平均水平，但它仍不能与韩国或新加坡相匹敌。

政府迫切希望发展本土的研究能力，以减少国家对于外国跨国公司工业研究的依赖性。《2020 年高等教育战略计划》确定目标为到 2020 年培养 10 万博士学位获得者，以及将高等教育入学率从目前的 40% 提高至 50%。10 万博士生将接受本地、海外或国外大学项目的培训（UI，2014）。对此，政府拨款 5 亿马币（大约 1.6 亿美元）资助研究生，该举措促进了 2007 年至 2010 年间攻读博士学位的学生数量翻倍（见表 26.3）。

#### 新加坡吸纳众多侨居海外的马来西亚人

尽管 2007 年以来接受高等教育的学生数量增加，但人才流失仍然是一个问题。仅新加坡就吸



表 26.3 马来西亚大学入学人数 (2007 年和 2010 年)

	2007年入学总人数(千人)	2007年私立学校入学总人数(%)	2010年入学总人数(千人)	2010年私立学校入学总人数(%)
学士学位	389	36	495	45
硕士学位	35	13	64	22
博士学位	11	9	22	18

来源：联合国教科文组织统计研究所 (UIS) (2014)。

收了 57% 的选择侨居海外的马来西亚人，其余的选择了澳大利亚、文莱、英国和美国。存在证据表明有技能的侨居海外的马来西亚人与 20 年前相比增加了三倍多，这毫无疑问减少了人力资源池以及延缓了科学、技术和创新的发展。为了解决这个问题，政府已经建立了人才机构和定向海归专家计划 (MoSTI, 2009)。虽然自 2011 年起，有 2 500 名海归人士已被选入激励计划，但该计划尚未产生较大影响。

### 私立学校学生和外国学生强劲增长

同时，私立大学与公立大学相比，招收了越来越多的本科生。2007—2010 年，私立大学的学士学位招生比例从 37% 增加到 45%。这是 2009 年以来五所领先研究型大学越来越注重研究生教育的结果，同时招人要求更高，以及偏好私立大学的学生，因为私立大学更为普遍地使用英语作为交流媒介的方式。值得注意的是，公共机构持有硕士或博士学位的学术人员的比例 (84%) 比在私立大学 (52%) 的比例大 (UIS, 2014)。

政府正在增加国际中小学的数量，以适应海归的需要，并赚取留学生的外汇。在《经济转型计划》(2010) 中描述的目标是到 2020 年建成 87 所国际学校。虽然截至 2012 年已有 81 所这样的学校，但大多数学校招生数量少：2012 年共有 33 688 名学生，比政府到 2020 年拥有 75 000 名学生的目标还差一半以上。为了缩小差距，政府已开展一项国际宣传活动。

2005 年，马来西亚制定了到 2020 年成为全球

第六大留学目的地的目标<sup>①</sup>。2007 年至 2012 年间，国际留学生人数几乎增加一倍，超过 5.6 万名，目标是到 2020 年吸引 20 万名留学生。在东南亚国家联盟 (东盟) 的成员国中，印度尼西亚的学生最多，其次是泰国。到 2012 年，马来西亚是阿拉伯学生的 10 大留学目的地之一。“阿拉伯之春”引发的动荡引发了越来越多的埃及和利比亚人来到马来西亚碰碰运气，但伊拉克人和沙特人的数量也急剧上升。尤其是尼日利亚和伊朗的学生数量也增长迅速 (见图 26.9)。

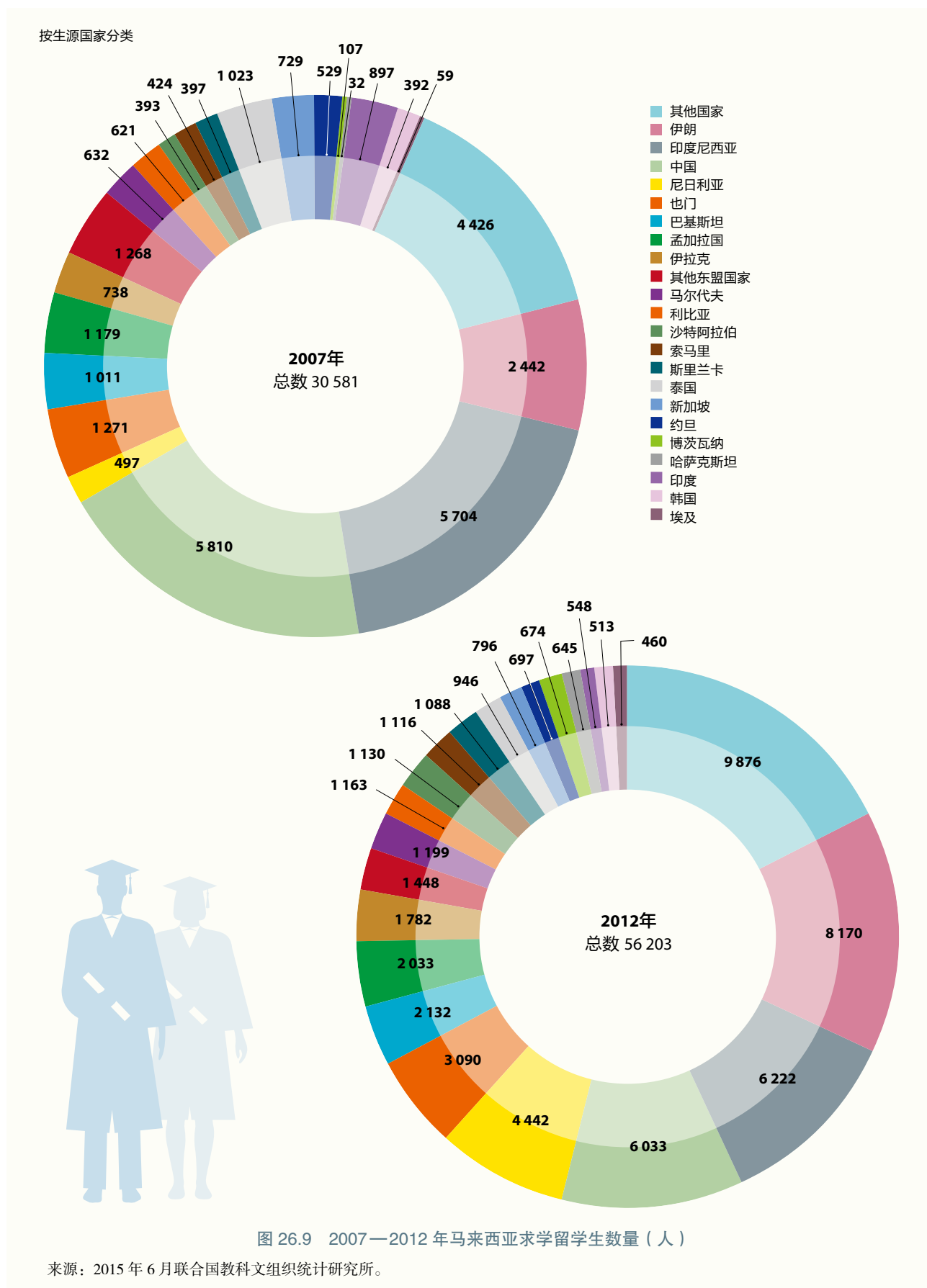
### 对教育质量下降的担忧

2000 年以来，就读于科学、技术、工程和数学 (STEM) 相关领域的大学生和那些非 STEM 相关领域的大学生比例从 25 : 75 增长至 42 : 58 (2013)，并且现在可能很快就会达到政府 60 : 40 的目标。然而，有证据表明，近年来的教育质量有所下降，包括教学质量。2012 年国际学生评估项目 (PISA) 的结果展示了马来西亚人在数学和科学素养方面，15 岁青年人的表现低于平均水平。事实上，马来西亚在某些领域的表现已大幅下降，只有 1% 的 15 岁马来西亚人能够解决复杂的问题，而新加坡、韩国和日本是五分之一。2012 年，马来西亚人在知识的获取 (29.1) 和利用 (29.3) 方面，得分也较低，比新加坡的青少年 (分别为 62 和 55.4) 或国际学生评估项目参与者的平均水平 (分别为 45.5 和 46.4) 都低。

1996 年以来实施的一系列教育改革，都面临着来自教师的阻力。于 2012 年发布的最新国家教育蓝图 (2013—2025)，旨在提供平等获得素质教育的机会、提升英语和马来语的熟练程度并将教学转化为一种职业选择。特别是，除了提高透明度和问责制以外，它寻求利用信息通信技术在马来西亚全国将素质教育的规模扩大，并通过与私人部门的伙伴关系，提高教育部的交付能力。核心目标是建立一种学习环境，在其中教师及学生的创造力，承担风险和解决问题的能力得以激发 (OECD, 2013)。由于教育改革需要时间来见成效，这些改革的持续监测将是其成功的关键。

<sup>①</sup> 参见：<http://monitor.icef.com/2012/05/malaysia-aims-to-be-sixth-largest-education-exporter-by-2020>。

# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年



## 国际合作趋势

### 马来西亚南南合作中心

当《东盟2020年愿景》于1997年被采纳时，它的既定目标是到2020年使该地区具备技术竞争力。虽然东盟的重点一直是沿着欧洲发展路线，建立一个统一市场，领导人早已承认，成功的经济一体化将取决于成员国是否能良好地吸收科学和技术。在印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、新加坡和泰国成立东盟<sup>①</sup>的11年后，东盟科学和技术委员会于1978年成立。自1978年以来，为了创造一个更公平的科学、技术和创新环境，委员会制订了一系列行动计划以促进成员国之间的合作。这些行动计划包括9个领域：食品科学和技术；生物技术；气象学和地球物理学；海洋科学与技术；非常规能源研究；微电子和信息技术；材料科学和技术；航天技术及应用；科技基础设施建设和资源开发。一旦东盟经济共同体在2015年底生效，对人员和服务跨境流动的限制将取消，从而促进科学和技术的合作，并加强东盟大学网络的作用（见第27章）。

2008年，马来西亚政府在联合国教科文组织的支持下，成立了科学、技术和创新领域南南国际合作中心。该中心重点研究南部国家的机构能力建设。最近，该中心与马来西亚公路管理局、建筑业发展委员会、马来西亚工程师协会和马来西亚建筑师协会合作，开展了一个关于基础设施维护的培训课程，持续时间为2015年3月10日至4月2日。

至于双边合作方面，马来西亚高新技术产业—政府合作组（MIGHT）和英国政府于2015年建立了牛顿—翁古奥玛尔基金，由双方政府在未来5年每年各提供400万英镑。2014年该合作组还与总部位于日本的亚洲能源投资有限公司签订了协议，建立一个基金管理公司，称为普特拉生态企业，该企业将投资于高效率和可再生能源的资产及业务。该项资金的潜在目标是智能电网和节能技术以及智能建筑。

<sup>①</sup> 文莱达鲁萨兰国于1984年加入东盟，越南为1995年，老挝和缅甸为1997年以及柬埔寨为1999年。

## 结论

### 成为“亚洲虎”，马来西亚需要本土的研究

马来西亚能否复制“亚洲虎”的成功，实现其到2020年成为高等收入国家的目标，取决于它刺激技术和创新商品化的程度。外国跨国公司一般从事比国有企业更为复杂的研发。然而，即使是外国公司进行的研发也往往局限于产品扩散和解决问题，而不是推进国际前沿技术发展。

研发工作主要是在电子、汽车和化学工业的大型企业进行，主要涉及流程和产品的改进。即使中小企业占所有私人企业的97%，但对研发的贡献甚微。

由于马来西亚国内缺乏合格的人力资本和研究性大学，因此即使是在私人部门研发占主导地位的外国跨国公司也很大程度上依赖其位于马来西亚以外的母公司和子公司。

创新主体即高校、企业和研究机构之间的弱合作，是国家创新体系的另一个缺陷。为了促进创新，提高知识产权的商业化率，培育高校科研能力及其与国内企业的关系非常重要。虽然在政府推动卓越研究发展的背景下，近年来马来西亚大学的应用研究得到扩大，但这一趋势尚未转化为专利申请数量。同样，国内企业的吸收能力低，导致技术升级困难。中介组织将发挥重要的作用，通过有效的知识转移来弥补这一差距。

以下措施将有助于解决这些问题：

- 通过培训更多研究人员和技术人员和确保长期研究资助计划和电子科研基金能有效促进产业相关创新的开发，来加强公共研究机构的作用。同时还需要纠正阻碍本国职业和技术教育扩张的市场失灵。
- 应通过长期计划加强公共研究机构、高校和产业之间的合作，包括针对特定行业的深入技术前瞻实践。在此情况下，应当尝试将基础研究与商业化整合起来。
- 应当通过咨询服务等方式为国内企业提供关键知识和专业技能，鼓励公共研究机构 and 高校成为改善当地产业研发局面的促进者。马来西亚棕榈油委员会在转让专有技术和知识方面的成功，可以



# 联合国教科文组织科学报告：迈向 2030 年

作为这方面的一个典范。

此外，为了解决人力资本短缺的问题，政府应该：

- 鼓励马来西亚人在世界领先的研究型大学追求高等教育，尤其是那些在国外有从事前沿研发的声誉的大学，如美国斯坦福大学的半导体研究或英国剑桥大学的分子生物学。方法之一是对被以前沿研发培养闻名的名牌大学录取的学生提供保稅奖学金。
- 协助全国各大学提高其学术人员的资质，终身教授资格仅授予已证实参与了世界级研究和出版物撰写的人员。为了使学术研究更符合产业需求，需要完善高校和企业之间的联系。
- 促进马来西亚的大学和成熟的国际专家在重点研究领域的科学联系，并促进双向的人才环流。

通过鼓励大学设立技术转移办公室和鼓励科技园区成为连接大学与产业的节点，从而将科技园转变成创新初创企业的主要起点平台。在给企业提供科技园区的场地之前，需要对寻求孵化设施的候选高校和企业进行评估，并且定期评审初创企业取得的进展。

## 马来西亚的主要目标

- 到 2020 年步入高等收入国家行列。
- 到 2020 年将研发支出总量占国内生产总值的比重提高到 2%。
- 到 2020 年高等教育入学率从 40% 提升至 50%。
- 到 2020 年培养 10 万名博士学位获得者。
- 到 2020 年将科学、技术和数学领域的大学生占总数比例提升至 60%。
- 到 2020 年建立 87 所国际中小学，招生 7.5 万人。
- 到 2020 年增加国际学生人数至 20 万，使马来西亚成为世界第六大留学目的地。
- 到 2020 年在 2012 年的基础上减少碳排放量 40%。
- 与 2010 年 58% 的原始森林覆盖率相比，保持至少 50% 的土地为原始森林。

## 参考文献

- Chandran, V.G.R. (2010) R&D commercialization challenges for developing countries *Special Issue of Asia-Pacific Tech Monitor*, 27(6): 25–30.
- Chandran, V.G.R. and C.Y. Wong (2011) Patenting activities by developing countries: the case of Malaysia. *World Patent Information*, 33 (1):51–57.
- MASTIC (2012) *National Survey of Innovation 2023*. Malaysian Science and Technology Information Centre: Putrajaya.
- Morales, A. (2010) Malaysia Has Little Room for Palm Oil Expansion, Minister Says. *Bloomberg News Online*, 18 November.
- MoSTI (2013) *Malaysia: Science Technology and Innovation Indicators Report*. Ministry of Science, Technology and Innovation: Putrajaya.
- MoSTI (2009) *Brain Gain Review*. Ministry of Science, Technology and Innovation: Putrajaya.
- NSRC (2013) *PRE Performance Evaluation: Unlocking Vast Potentials, Fast-Tracking the Future*. National Science and Research Council: Putrajaya.
- OECD (2013) Malaysia: innovation profile. In: *Innovation in Southeast Asia*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- Rasiah, R. (2014) How much of Raymond Vernon's product cycle thesis is still relevant today? Evidence from the integrated circuits industry. Paper submitted to fulfil the Rajawali Fellowship at Harvard University (USA).
- Rasiah, R. (2010) Are Electronics Firms in Malaysia Catching Up in the Technology Ladder? *Journal of Asia Pacific Economy*, 15(3): 301–319.
- Rasiah, R.; Yap, X.Y. and K. Salih (2015a) *Provincializing Economic Development: Technological Upgrading in the Integrated Circuits Industry in Malaysia*.
- Rasiah R.; Yap, X.S. and S. Yap (2015b) Sticky spots on slippery slopes: the development of the integrated circuits industry in emerging East Asia. *Institutions and Economies*, 7(1): 52–79.
- Subramoniam, H. and R. Rasiah (forthcoming) University–industry collaboration and technological innovation: sequential mediation of knowledge transfer and barriers

in Malaysia. *Asian Journal of Technology Innovation*.

Thiruchelvam, K.; Ng, B.K. and C. Y. Wong (2011) An overview of Malaysia's national innovation system: policies, institutions and performance. In: W. Ellis (ed.) *National Innovation System in Selected Asian Countries*. Chulalongkorn University Press: Bangkok.

UIS (2014) *Higher Education in Asia: Expanding up, Expanding out*. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

WEF (2012) *Global Competitiveness Report*. World Economic Forum: Geneva.

WTO (2014) *International Trade Statistics*. World Trade Organization: Geneva.

**拉杰·拉西亚** (Rajah Rasiah), 1957 年出生于马来西亚。自 2005 年以来在马来西亚大学经济与管理学院担任经济与技术管理学教授。他拥有英国剑桥大学的经济学博士学位。拉西亚博士是全球创新学术网络 (Globelics) 的成员。2014 年, 他荣获第三世界科学院 (TWAS) 授予的社会科学奖, 同年, 他成为美国哈佛大学拉贾瓦利项目的一员。

**V.G.R. 钱德兰** (V.G.R.Chandran), 1971 年出生于马来西亚, 是马来西亚大学经济与管理学院的高等学位副院长和副教授。钱德兰博士还在总理办公室附属的马来西亚高新技术产业 - 政府合作组 (MIGHT) 担任经济与政策研究高级分析师。他拥有马来西亚大学的经济学博士学位, 曾担任多家国际机构的顾问和研究助理。