

# 新加坡实施以知识为基础、创新为驱动的国家战略

禹 庚 赖光麟

(新疆科技厅国际合作处, 乌鲁木齐 830011)

**摘 要:** 本文描述了新加坡建设以知识为基础、创新为驱动国家所做的努力, 尤其是受世界金融危机冲击的2010年间所出台的重大举措。在第四个科技五年计划结束、第五个科技五年计划即将启动的关键时刻, 新加坡总结了前五年推动科技进步的成就, 决定采取增加R&D投入, 到2015年把新加坡R&D总支出提高到占GDP的3.5%等综合措施, 并继续强力推行国家研究-创新-创业战略。

**关键词:** 新加坡; 创新驱动; 科技计划; 知识资本; 企业结盟基金

**中图分类号:** F13/17 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.04.003

## 一、基本情况

新加坡是一个国土面积 710.3 平方公里、人口 508 万<sup>①</sup>的城市国家。从 1965 年建国到现在, 新加坡充分发挥其地理优势, 扬长避短, 引进和运用国外资金、技术和管理经验, 生产力水平得到了迅速提高, 成为国际重要的海运、航空和贸易中心, 以石油化工、船舶及钻井平台制造及电子为主的工业和技术服务中心, 投资和金融中心, 以及新兴的全球人才中心, 走出了一条独具特色的成功的发展道路。进入新千年以来, 新加坡构建并逐步完善了适应知识经济和全球化进程、服务国家可持续发展战略、以任务导向和研究联盟为主要特点的国家创新体系, 致力发展生物医药、环境与水务、清洁能源、互动数字媒体产业, 培育新的经济增长点, 打造新的支柱产业。

新加坡所取得的成就得到国际社会的普遍关注和认同。瑞士洛桑国际管理学院 (IMD) 发布的 2010 年世界竞争力排名, 新加坡由去年的第三位上升为榜首。根据美世 2010 年发布的对世界 221 个

城市生活质量的调查报告<sup>②</sup>, 按照基础建设、政治、社会、文化环境、医疗服务、教育水平、公共服务、交通设施、住房条件、自然环境等 10 项指标排序, 新加坡总体生活质量水平排在世界第 28 位, 在亚洲排名第一, 紧随其后的亚洲城市为排名 40 位的东京和排名 70 位的香港。

受美国次贷危机引发的世界金融危机的影响, 新加坡 2009 年的国内生产总值 (GDP) 为 2650.579 亿元<sup>③</sup>, 人均 GDP 为 53143 元, 年增长率为 -1.3%, 劳动生产率年增长 -3.9%, 年平均通胀率 0.6%。相比较 2008 年, 以上一组数据分别为 2735 亿元, 56 115 元, 1.8%, -7.2%, 6.6%。为了应对金融危机, 使经济快速复苏, 新加坡政府出台了总额达 205 亿元的一揽子快速恢复计划, 围绕着保就业、分担风险以鼓励向企业贷款、税赋减免以增强企业的现金周转和竞争能力、向困难家庭提供补助、增加基础设施投入建设美好家园等几个方面组织实施。在一揽子政策措施的刺激下, 新加坡经济强劲恢复, 成为世界上首批走出全球金融危机阴影、实现复苏的少数几个国家之一。新加坡 2010 年上半年 GDP 增长率为

**第一作者简介:** 禹庚 (1957-), 男, 硕士, 新疆科技厅国际合作处处长; 研究方向: 农村经济。

**收稿日期:** 2011年2月24日

① 本文引用数据除特别注明外均来自新加坡国家统计局网站 <http://www.singstat.gov.sg>

② Mercer 2010 Quality of Living Survey (<http://www.mercer.com/articles/quality-of-living-survey-report-2010>)

③ 本文所提货币, 如无特别注明, 均为新加坡元。

17.9%，全年GDP增长率预计在13%~15%。在汽车、原油、食物和住宅价格的推动下，通胀率逐季攀升，预计年底将达4%左右。为此，新加坡金管局2010年10月中旬表示，继续实施“温和而渐进升值”的汇率政策。2010年以来（截止到2010年10月15日）新加坡元对美元的升值幅度已经高达8.4%。

新加坡是亚洲最为活跃的经济体。1965—2000年，新加坡平均经济增长速度高于8%。进入新千年后，多年增长超过7%。2010年更是高达两位数增长的强劲复苏。国际和新加坡国内的专家曾经乐观地预测新加坡的新兴市场增长速度还将保持数年。那么，后全球金融危机的5~10年，新加坡将面临什么样的机遇与挑战，又如何应对，前景如何等。为了解答这些问题，2009年应李显龙总理的要求，集中政府、商业、企业、学术研究机构等各界25名战略研究精英，成立了由财政部长尚达曼担任主席的“国家经济战略委员会”，为国家经济把脉，规划未来10年的国家发展战略。2010年初，委员会提交了指导国家未来10年经济发展方向和战略的总报告《高技术民众、创新型经济以及独具特色的全球性都市》以及小组报告<sup>①</sup>。

该报告指出，世界金融危机消弱了跨国投资，导致市场向亚洲转移。这为新加坡提供了重要的发展机遇期，凭借其资金、技术和管理的比较优势，新加坡应该在开拓亚洲金融市场、扩大企业海外风险投资方面大展宏图。但受到技术储备和劳动生产率的限制，对于新加坡而言，平均5%以上的年增长率恐难以为继。

面对机遇与挑战，新加坡必须实现经济增长方

式由劳动力扩张型向生产率驱动型的彻底转变，提高单位劳动生产率对GDP的贡献份额，即在未来10年，把上个10年平均1%的生产率增幅提高到每年2~3个百分点，实现GDP每年3%~5%的增长和国民收入增加的既定目标。随着增长方式的转变，未来10年政府和社会投入的重点也将转向国民和企业的技能、专门知识和创新能力的培养。目前新加坡制造业劳动生产率的水平仅相当于美国的63%、服务业相当于美国的58%，提升空间巨大。

提高劳动生产率，政府将把工作重点转向提升各经济部门的技能和专门知识含量；调整经济结构，为快速发展和企业高效率营造发展环境；鼓励企业扩大海外业务、把握机遇开拓高附加值业务；加强对外籍劳工的管理，通过税赋手段使企业主提高劳动生产率并逐渐减少对外籍廉价劳工的依赖。

新加坡未来十年的总体发展目标是，把新加坡建设成为善用高技能人才的创新型经济体和独特的国际大都市。要实现这个目标，必须落实以下七大发展战略：提高技能与增强创新精神；成为环球及亚洲枢纽；建立富有活力、多元化的企业生态系统；全面创新并促进研发成果商品化；发展巧能源经济；提高土地生产率、保障未来发展；打造独特世界都市和可爱的家园<sup>②</sup>。归纳为三大重点：

1. 提升各行业的职业技能。成立国家理事会整合资源、协调政府、企业、工会和公众各方利益；建立全国优秀完善的继续教育和培训体系；政府和行业协会服务企业全面创新；通过财政资金诱导激励企业创新和提高效率；逐步提高外籍劳工税赋。

2. 提高新加坡企业把握亚洲发展机遇的能力。

① 国家经济战略委员会Economic Strategies Committee (ESC <http://www.esc.gov.sg/>)。总报告题为High-Skilled People, Innovative Economy, Distinctive Global City (Main Committee Report)，以及Seizing Growth Opportunities, Developing A Vibrant SME Sector And Globally Competitive Local Companies, Attracting And Rooting Multi-National Corporations And Global SMEs, Growing Knowledge Capital, Making Singapore a Leading Global City, Fostering Inclusive Growth, Ensuring Energy Resilience and Sustainable Growth, Maximising Value from Land as a Scarce Resource为题的八个小组报告。

② 七大战略解读：第一，提高技能与培养创新精神：鼓励雇主提高劳动生产率，逐步调高外国劳工税，以减少对外国劳动力的依赖。加强对在职人员的继续教育与培训（CET），树立终身学习的观念。加强就业入息补助计划（WIS），鼓励低收入群体继续工作并提升技能。第二，成为环球——亚洲枢纽（GLOBAL-ASIA HUB）：巩固新加坡作为环球——亚洲枢纽的地位，在2015年完成东盟经济共同体单一市场。制定一些具有前瞻性的城市方案并出口到亚洲和全世界。第三，建立富有活力多元企业生态：设立如进出口银行（EXIM BANK）的专门金融机构提供跨境融资服务。十年内为本地中小企业提供高达15亿元的新资本。加强贸易机构和商会的能力，协助中小企业进军海外。第四，加强研发成果商品化：到2015年，通过私人企业提高研究与发展经费，让新加坡在研发方面的总开支增加到占国内生产总值的3.5%，并普及商业创新。第五，巧用能源：使能源种类多元化，在中短期内可考虑进口电能及煤炭，但长远应研究核能发电的可行性。并以绿色建筑及低碳交通等提高能源效率。第六，提高土地效益：探讨新加坡提高土地规划的科学性，向地下发展，扩大可使用空间，建立土地银行（land Bank），以供未来的发展。第七，打造独特国际都市：吸引和培养不同领域的人才，成为世界宜居城市。

在未来五年把 R&D 占 GDP 的百分比提高到 3.5%, 鼓励企业参与研发活动;为新加坡企业开拓亚洲市场解决融资难问题;增强创新链各环节的关联度以促进技术转移和科研成果商品化。

3. 把新加坡打造成有特色的世界都市和可爱的家园。加强城市软件和硬件建设,为各类顶尖人才和创新企业人才汇集、成长和发展提供最好的条件;为居民提供亚洲最高品质的生活。

## 二、重大 R&D 决策

新加坡的 R&D 体系建设始于 1990 年,为满足国家经济由劳动密集型向技术密集型制造和服务业转型对科学技术的需求,1991 年组织实施了第一个国家技术五年计划。20 年来,随着新加坡的 R&D 体系建设日趋完善、科研水平的提高以及大批研究成果产业化,R&D 作为驱动经济发展引擎的作用日益显现,特别是瑞典、芬兰和以色列等小国注重研究与开发实现经济发展的示范效应,使得要发展就必须重视科技研发的理念逐渐成为指导政府和企业行为的自觉意识。2010 年,新加坡政府出台的重大 R&D 决策就是这种自觉意识的集中体现。

### (一)促进知识资本增长

“国家经济战略委员会”科技分组研究报告的标题就是“促进知识资本增长”,于 2010 年初与总报告同时发布。

在综合分析的基础上,报告认为新加坡具备独到优势,经过努力,有望成为全球主要的 R&D 中心以及亚洲创新之都;并凭借与世界一流公立 R&D 机构的伙伴和协作关系,成为私立部门 R&D 和创新活动之家。

在总结知识创造、创新与创业价值链、研发成果商业化实践的基础上,就增强研究-创新-创业框架的作用、发挥知识资本在未来经济可持续增长中的作用,实现上述远景提出建议如下:

**知识创造** 借助公立机构的设施和人才,把新加坡建设成领军私立部门 R&D 组织之家。

**措施:** 对公立部门基础研究和任务导向 R&D 活动的持续支持。

**创新资本** 整合资源。通过对行业、中介、科研、学科和能力(国内外)进行目标定位或量体裁衣式的整合,吸引高附加值研发活动落户新加坡,激励创新。

**措施:** 加强 R&D 活动与公司、行业的合作,构建创新平台以促进并服务整合;为私立部门的新工艺、新概念的检测和试验所需的基础设施以及高端设备提供便利;丰富国立与国立以及国立与私立机构的对话渠道,谋求创新机遇。

**促进增长。** 促进当地企业通过坚实基础上建立的伙伴关系和渠道实现能力建设型成长。

**措施:** 深化与公司 and 行业的 R&D 合作;政府作为国内不断增强的研发能力的主要用户;加大对研究-创新-创业活动的资金投入。

**投资未来。** 通过能力建设和环境建设,培育和挖掘引发技术突破和现实产品创新的理念,服务起步公司的成长和成功。

**措施:** 吸引创新型国外起步公司和中小企业;培育企业家精神,提高创业成功率;为获取以及商业化公立部门知识产权提供便利;构建用户驱动型创新平台。

**人才资本** 满足新加坡知识经济研究-创新-创业价值链对各类人才的需求。

**措施:** 扩大新加坡博士数量以满足经济需求;培养更多的与企业相关的研究型科学家和工程师(尤其是博士);培养均衡数量的研究型、创新型和创业型人才;培育全民对 R&D 的兴趣和热情。

**资金投入** 加大财政资源支持的力度,继续推动新加坡 R&D 的增长。

**措施:** 增加 R&D 投入,到 2015 年把 R&D 总支出提高到占 GDP 的 3.5%;鼓励新资源投资 R&D 活动;采取刺激政策,鼓励跨学科 R&D 活动。

### (二)国家研究、创新与创业理事会<sup>①</sup>

于 2010 年 9 月,在李显龙总理亲自主持下召

<sup>①</sup> 新加坡研究、创新与创业理事会 Research, Innovation and Enterprise Council (简称 RIEC, <http://www.nrf.gov.sg/>), 成立于 2006 年, 负责制定国家研究与开发、创新和产业战略和政策。理事会由总理李显龙亲自领导, 副主席是国立研究基金会主席陈庆炎博士, 除了副总理张志贤、政府有关部门的部长外, 理事会的其他成员还包括南洋理工大学和新加坡国立大学董事局主席, 斯坦福大学校长 Prof John Hennessey 等欧美著名学府的校长和国际知名专家, 全球商务网络公司 (Global Business Network) 主席 Peter Schwartz、美国杜邦集团 (Dupont) 首席科学家 Thomas Connelly 等国际企业专才以及本土大企业的主管等。

开了第四次会议,理事会肯定了自2006年成立以来在生物医药、环境与水务(新能源)、互动数字媒体三大战略研发领域取得的进展,表示将继续支持推动三大领域的研发活动,接受国家经济战略委员会的建议并支持政府在2011-2015年间拨付161亿元用于研究、创新和创业活动,到2015年把新加坡R&D总支出提高到占GDP的3.5%。

161亿元,相当于在未来的5年里,新加坡政府平均每年要拿出32亿元投入R&D,约占到当年GDP的1%。相应地,私营部门每年60多亿元,接近当年GDP的2.5%。

李显龙总理指出,长远目标是要把新加坡建成世界上研究密集型、最具创新活力和创业精神的国家,从而创造高附加值的工作岗位,保持经济的可持续繁荣发展。

理事会赞同国立研究基金会<sup>①</sup>拨款10亿元组织实施“国家创新挑战计划”的建议,以应对可持续城市发展、高效城市交通系统、清洁能源等方面所面临的挑战。当务之急是提高国家的能源弹性(energy resilience),其目标是在20年内,研究开发新能源,提出具有经济价值的能源解决方案,从而提升能源效率,减少二氧化碳排放,扩大能源供应选择。

把提高国家能源弹性作为当务之急,一是从提高能源多样性,保障国家能源安全的考虑;二是基于新加坡政府履行《联合国气候变化框架公约》第十六次缔约方会议所承诺的在2020年把如常运作的预计温室气体排放量减少16%的需要。

### (三)即将启动第五个科学和技术五年计划

第五个科学和技术五年计划(2011-2015年)期间,政府批准拨款总额达161亿元,较上一个五年计划的135.5亿元,增长了20%。第五个科学和技术五年计划161亿元的投向如下:70%用于重点支持有望取得经济成果的研发活动,即获取知识产权、创新产品和服务的研发活动(第四个五年计划为65%)。为此,将适当减少研究机构的保障研究基金,提高竞争性经费比例,鼓励跨领域、跨行业的合作

研究以及研究机构、大学、医药、企业之间的合作。19%的经费支持知识资本的积累,即科学家出于兴趣的研究或基础研究。6%的经费支持成果转化,这笔近10亿元的投资比前五年的投资额增加了近一倍。5%的经费用于人才培养。

为了鼓励、支持公立研究机构与企业的合作研究,使公立研究机构积极参与企业的创新活动,在第五个五年计划期间将划拨13.5亿元设立“企业结盟基金”(Industry Alignment Fund)。与研究联盟的集合多家研究机构、行业公司,就行业共性科学技术问题、共同投入分享成果的合作形式不同的是,企业结盟是以一家企业为主,联合多家研究机构,实施目标研究。如罗氏公司在新加坡的研究中心,同时与新加坡科研局有关研究院、新加坡国立大学、南阳理工学院、新加坡保健服务集团等合作,共同进行企业目标药物研究与开发。

生物医药是新加坡确定的战略研发领域之一,在未来五年,将拨款37亿元推动生物医药研究,比上个五年计划(2006-2010年)间的拨款增长12%,并成立一站式服务中心,促进该领域同企业的合作开发研究。过去10年,新加坡生物医药研究的重点经过第一阶段的基础研究和第二阶段的成果转化及临床研究,现在即将迈入第三阶段,即加强与企业紧密合作的新产品开发研究。新成立的生物医药企业合作办事处,将由全国医学研究理事会、科研局和经济发展局共同组成,为生物医药公司提供一站式服务,协助企业与本地研究院、大学、医院等机构联系,形成多边合作关系。同时,为了满足生物医药理事会旗下研究院对临床前测试,以及生物高科技企业入驻启奥生物医药园<sup>②</sup>的需求,管理启奥生物医药园的裕廊集团(JTC)今年启动了投资近1亿元的启奥园扩建项目,计划建筑面积达4万平方米。

### (四)关于人兽干细胞研究

受政府委托的新加坡生物道德咨询委员会,经过两年多的调查,在今年就人兽干细胞研究的相关问题提交了研究报告。报告认为,人类和动物干细

<sup>①</sup> 国立研究基金会National Research Foundation (简称NRF, <http://www.nrf.gov.sg/>),成立于2006年,作为总理公署的一个部门及RIEC的秘书处,负责组织实施国家重大战略研发计划等。

<sup>②</sup> 启奥生物医药园(Biopolis)是新加坡致力于发展全球生命科学研究中心的象征。投资5亿元,2004年投入使用。集中了生物医药理事会的几个国立生物研究院以及生物技术公司,促进了研究、开发和产业化的密切联系,而成为生物医药科学的研发集群。

胞结合方面的研究将有助于找出根治帕金森症、糖尿病等诸多疾病的新方法,在满足建立监管制度框架和制定从业人员道德操守的前提下,应当允许进行胞质融合体 (cytoplasmic hybrids) 和人兽嵌合体 (animal chimeras) 两种人兽混合体干细胞的研究。

委员会建议:①设立一个隶属于卫生部的国家机构,负责监管人兽混合体干细胞的研究工作。②只有在有证据支持,显示研究可能带来科学及医疗利益的情况下,才允许胞质融合体的制造和研究,胚胎的培育期不得超过 14 天或必须在原胚肠形成前停止,同时严禁把这类胚胎植入人类或动物子宫内繁殖。③在把人类胚胎干细胞或任何多功能干细胞(pluripotent stem cells)植入非人类动物内时,必须刻意避免创造出具有人类感知或意识的动物。④任何体内植有人类胚胎干细胞的动物都不可被繁殖。⑤任何不赞同人兽混合体干细胞研究的科研人员,不需要因为职责而被迫从事这类研究。随后,新加坡卫生部即就生物道德咨询委员会的报告发布文告表示:接受该委员会所有建议,赞同在严格监管情况下允许进行胞质融合体和人兽嵌合体两种人兽混合体干细胞的研究,相关法案的制定工作也将即时启动。

### 三、鼓励 R&D 投入的税赋优惠

为了鼓励企业,尤其是中小型企业增加研究与开发投入以提高生产率和创新能力,新加坡政府今年出台了一系列的税赋优惠计划。

生产力及创新优惠计划 (Productivity and Innovation Credit Scheme) 旨在鼓励企业增加 R&D 投入。在这个计划下,企业员工培训、研究与开发、知识产权注册费(专利和商标)、获取知识产权、设计以及自动化均被认定为 R&D 活动。在企业投入的 R&D 经费中,前 30 万元可以享受 250% 的税赋回扣,30 万以上部分的回扣率如同以前的规定即 150%。这个计划新在①把认证的 R&D 活动范围扩大到员工技能培训和提高企业自动化水平相关的活动,②企业投入 R&D 经费的前 30 万元的税赋回扣率由 150% 提高到 250%。

天使投资鼓励计划,旨在鼓励具有一定投资和经商专业能力的个人为起步公司提供融资。计划为期 5 年。在这个计划下,在一年内投资具有资格的起步公司至少 10 万元的天使投资者,可以在持有投资满两年时就这笔投资享受 50% 税赋扣减,每个评估年度享受税赋扣减的投资额度最高为 50 万元。

### 四、R&D 投入

新加坡从 1991 年开始编制并实施国家科技五年计划。第一个五年计划政府拨款 20 亿元,到计划结束时的 1995 年,研发投入与国内生产总值比 (GERD/GDP) 为 1.16%;第二个五年计划政府拨款 40 亿元,2000 年 GERD/GDP 为 1.9%;第三个五年计划拨款 75 亿元,2005 年 GERD/GDP 为 2.5%;2010 年度结束的第四个五年计划拨款 135.5 亿元,计划 2010 年 GERD/GDP 达到 3%。2011 新财政年度<sup>①</sup>启动的第五个五年计划政府拨款 161 亿元,到计划结束时的 2015 年,GERD/GDP 要达到 3.5% 的目标。新加坡政府和私营部门对 R&D 的投入,真正实现了一年上一个台阶,五年登上一个新平台。

2009 年,尽管新加坡政府在逆境中加大了研发投入,由 2008 年的 20 亿元增加到 2009 年的 23 亿元,增幅达到 15.4%,但居于全球金融危机的大环境,2009 年私营部门的 R&D 投入由 2008 年的 51 亿元骤减至 37 亿元,减幅达 27.5%,远出于政府部门的预料;受到私营部门研发投入大幅缩减的拖累,2009 年新加坡 R&D 投入为 60 亿元,GERD/GDP 仅为 2.3%<sup>②</sup>。与投入减少不同的是,2009 年科研工作者人数较上年增加了 3.4%,由 25 745 增加到 26 608 人。2009 年专利申请数 1569 项,比上年的 1581 项减少了 0.8%。

### 五、战略研发领域的成就

2010 年是新加坡第四个科学和技术五年计划的收官之年,也是检验投入收获成果之时。

生物医药 过去五年来,在生物医药科学领域的成果转化及临床研究、培养顶尖科研人才(尤其

① 新加坡财政年度起于4月1日 止于次年3月31日。

② National Survey of R&D Singapore 2009 by Agency for Science, Technology and Research in December 2010.

是培养了一批本地临床研究人员使其数量增加了四倍)以及加强转化及临床研究基础设施建设等方面,都取得显著的进展。吸引了诸如罗氏(Roche)和葛兰素史克(GSK)等著名跨国制药公司在新加坡设立研究中心或研究院;并获得制药公司如礼来(Eli Lilly)、雅培(Abbott)的研发合同。

新加坡生物医药领域的研究到形成最终产品虽然还有一定距离,但努力的效果已初步显现,也创造了经济和社会价值。罗氏在新加坡投资 1.35 亿元设立研究中心,便是一个重要的里程碑。

**环境与水务** 在环境与水务领域,新加坡具有世界一流水平的研究、开发和应用团队。尤其是以膜技术为核心的环境与水务产业更是异军突起,成为其战略性经济增长点。

目前,仅水务技术领域就有各类研发机构 21 个,如新加坡国立大学膜分离研究实验室、新加坡膜技术中心、西门子公司 0.6 亿元的环球水研发中心、通用电气公司 1.3 亿元的环球研发中心以及凯发公司 100 人规模的研发中心等;有各类公司 70 多家,如美国的唐纳森(Donaldson)、博莱克·威奇(Black & Veatch),日本的东电工(Nitto Denko)、法国的威立雅(Veolia)等。研究中心和企业的汇聚产生了集群效应,提升了新加坡在国际水务产业的地位。

在政府的指导下,越来越多的新加坡水务技术企业走出去,输出人才、服务、技术和产品。凯发集团(Hyflux)在阿尔及利亚承包建设世界最大的反渗透膜海水淡化厂。凯发、胜科、吉宝等一批企业在中国更是风生水起,所取得的项目总值也从 2004-2005 年的 6.8 亿元,大幅增至 2006-2009 年的 77 亿元。

新加坡政府的目标是,到 2015 年,水务产业国内生产总值达到 17 亿元,提供就业岗位 1.1 万个,成为占全球水务市场 3% 的技术、产品和服务的供应商,以及全球水务中枢。

**清洁能源** 为了发展清洁能源产业,新加坡的大学及五所理工学院都开设了洁净能源文凭课程,并设奖学金以吸引优秀学生。2008 年成立的新加坡太阳能研究所(SERIS),已经成为亚洲一流的太阳

能研究中心。良好的发展环境,吸引了许多国际知名公司投资新加坡,如挪威再生能源集团(REC)投资 63 亿元建设世界最大的太阳能设备工厂,丹麦的维斯塔斯公司(Vestas)设立了有 200 人的风力研发中心等。

新加坡政府的目标是,到 2015 年,清洁能源产业为新加坡创造 7000 个就业机会,带来 17 亿元的经济收入,把新加坡打造成为世界洁净能源中枢。

互动数字媒体是新加坡成长迅速的知识密集型产业,发展形势乐观。2009 年产值达 8.67 亿元,提供就业岗位 8000 多个。政府的研发投入就像创业的种子,假以时日,必将结出丰硕的果实。

新加坡具有完备的电子网络系统,电子信息领域研究、开发、应用部门高度整合,公众对信息技术的认知程度高,互联网使用普遍。根据世界经济论坛《2009-2010 年全球信息报告》世界经济体信息化程度排名<sup>①</sup>,瑞典居榜首,新加坡位居第 2,中国香港排名第 8,中国第 37 位。该报告是世界上衡量各经济体利用信息技术推动经济发展及提高竞争力的最综合、权威的评估性报告。

## 六、其他领域的进展

1. 发现 PRDM14 基因。新加坡科研局旗下的基因组研究院和分子与生物细胞研究院的联合研究小组发现通过基因重新编排,普通细胞也可以具有胚胎干细胞的多能性。

胚胎干细胞是人体的万能细胞,理论上,可以发育成任何人体组织细胞,可以培育成再生组织,因此被视为治愈各种绝症的希望。由于胚胎干细胞研究牵涉道德问题,限制很多,科学家只好另辟蹊径,探索培育多能性干细胞的其他途径。经过三年努力,这个研究小组发现只要启动被称为 PRDM14 的基因,任何普通细胞都可能变身为干细胞,成功率比现有技术高三倍。这个研究报告在国际顶尖学术期刊《自然》上发表。

2. 智能交通是一个复杂的综合系统,作为提高交通运输效率,缓解交通拥堵,提高路网通过能力,减少交通事故,降低能源消耗,减轻环境污染的有效手段,受到新加坡政府的高度重视,得到广泛应

<sup>①</sup> 世界经济论坛(The World Economic Forum) <http://www.weforum.org/gitr>

用并取得显著成效。尤其在电子收费系统方面,实施过路费和停车费非接触式电子收费一卡通,在全国设置23个公路电子收费(ERP)闸门,依据高峰时段、路段、车型等分级对通过闸门的车辆收取通过费。新加坡陆路交通管理局目前正在对研发出的第二代公路电子收费系统组织可行性研究。与前一代相比,新一代的系统以卫星定位车辆位置、依据交通拥堵情况及车辆在拥堵路段实际行使里程收费,一是可以节约建设和维护电子收费闸门的费用,目前建设一个电子收费闸门的成本在150万元左右;二是计费更加精准,对使用道路的车主更为公平。

3. 新加坡科研局与日本富士通联合研制东南亚最快、运算速度达每秒千万亿次的超级计算机(peta-scale computer)。建成后的超级计算机设在新加坡科技工业园区启汇园的计算机资源中心,富士通提供硬件,由新加坡高性能计算研究院(Institute of High Performance Computing)开发相关应用软件。

超级计算机装有3000个中央处理器(CPU),运算速度比一般的超级计算机还快100万倍,能大幅缩短运算时间,为复杂的科技和工程计算提供精确解决方案。据此,新加坡将成为除美国、中国、日本及德国以外第五个拥有此类计算机的国家。

4. 新加坡自主研发的第一颗卫星将于近期升空。这个命名为X-Sat的小卫星由新加坡南阳理工大学和新加坡DSO国家实验室联合设计、制造,是一颗长、宽、高分别为60厘米、60厘米、85厘米,质量约100公斤,设计在轨高度800公里,使用寿命3年的环境观测卫星。通过对地观测和成像技术,服务于环境应用,如监视水土流失、森林火灾和海洋赤潮等。卫星的研制工作始于2001年,建成后经过漫长的等待,预计2010年年底将在印度的萨迪什·达万航天中心(SDSC)发射升空。

## 七、其他重大事件

### (一)人口普查

新加坡每十年进行一次大型的全国人口普查。

2010年人口普查工作于当年3月开始,有20万个家庭参加了由新加坡统计局组织的抽样调查。

根据2010年统计局公布的“2010年人口普查”初步统计数字,截止到2010年6月底,新加坡的人口总数达508万人。其中,新加坡公民323万人,永久居民(持绿卡)54万人,其余约131万人是持有工作准证、就业准证、长期社交访问准证以及学生证等在本地逗留的外国人。年龄中位数<sup>①</sup>为37.4岁,与1980年的24.4岁、1990年的29.8岁和2000年的34岁相比,有较大增长。人口密度为每平方公里7257人,是世界上人口密度最高的国家之一。

新加坡人口的族群比例方面,华族依然是居民人口(包括公民和永久居民)的主要部分,占74.1%;其次是马来族(13.4%)和印度族(9.2%)。近十年来,除了华族、印度族和马来族以外的其他少数民族人数增加很快,由2000年的4.64万人增加到现在的12.58万人,增长了近两个百分点,占3.3%。

### (二)科技奖励

1. 新加坡总统科学与技术奖<sup>②</sup>,2010年获得者分别为:总统科学与技术勋章获得者张道昌教授,现任新加坡技术设计大学教务长,以表彰他在科研局工作期间在数据储存研究领域所取得的巨大成就;总统科学奖获得者为新加坡癌症科学研究所副所长兼分子与细胞生物研究院首席研究员伊藤嘉明教授,及新加坡眼科研究所所长兼全国眼科中心资深顾问黄天荫教授。总统技术奖为微电子研究员卢国强所率领由余明斌、洪家伟和廖仲杨博士组成的研究团队获得。

2. 新加坡科研局主席林泉宝获得英国伦敦帝国理工学院荣誉院士称号,以表彰他在新加坡科技进步,确保科技在新加坡经济发展战略的核心地位所做出的贡献,以及推进新加坡与帝国理工学院之间密切、卓有成效的科技合作所作的努力。

3. 黄河水利委员会获得2010年李光耀水源奖(Lee Kuan Yew Water Prize),以表彰其在河流治理开发和流域综合管理方面取得的突出成就。

① 人口年龄中位数是指将全体人口按年龄大小的自然顺序排列时居于中间位置的人的年龄数值。也称中位年龄或中数年龄。年龄中位数是一种位置的平均数,它将总人口分成两半,一半在中位数以上,一半在中位数以下,反映了人口年龄的分布状况和集中趋势。

② 新加坡总统科学与技术奖President's Science and Technology Awards (PSTA)是新加坡表彰杰出科技人员的最高奖项。设立于1987年,名称为国家科学与技术奖(National Science and Technology Awards),2009年改用现在的名称。是由三个奖项构成:总统科学技术勋章the President's Science and Technology Medal,总统科学奖the President's Science Award和总统技术奖the President's Technology Award。

以新加坡首任总理李光耀名字命名的李光耀水源奖,首次颁奖是在2008年,作为新加坡国际水周的重头戏,旨在“表彰通过创意科技解决世界水供问题,或通过落实有效政策和计划改善人类生活的杰出个人或机构”。2009年的得主是研发出净化工业化工业用后水的升流式厌氧污泥床反应器的荷兰科学家 Gatzke Lettinga 教授,2008年的得主是国际著名膜技术专家加拿大的 Andrew Benedek 教授。李光耀水源奖自设立以来,受到国际社会的普遍关注,已成为国际水利行业最有影响力的奖项之一。

### (三)新加坡科技设计大学(简称新科大)

为了满足新加坡社会、经济对高素质技术人才的需求,新加坡2009年5月宣布成立第四所国立大学。经过一年多的筹备,新科大的构架基本完成。曾经担任美国麻省理工大学工程系主任的托马斯·马格南帝(Tom Magnanti)教授受聘出任校长,新加坡科研局科学工程研究理事会执行署长张道昌教授为教务长。

新科大采用与美国麻省理工和中国浙江大学联合办学的方式,计划在明年开始招收第一批500名学生,提供建筑与持久设计、工程系统与系统设计、工程产品设计和资讯工程与设计四个学位课程。有别于新加坡的现有大学,新科大将通过学生的实践活动,传授数理、人文、商业管理等跨学科知识,着重于培养学生的领导能力,使他们未来能够在学术和社会等领域扮演领导角色。新加坡政府和大学管理者希望,经过10~20年的努力,新科大可以跻身于世界顶尖的科技设计学府的行列。

### (四)新加坡科研局主要人事变动

该局副局长刘德成自2010年10月1日升任局长,接替调任新加坡竞争委员会首席执行官的林华欣女士。Raj Thampuran 博士被任命为科学与工程研究理事会的执行董事。

## 八、建设以知识为基础、创新为驱动的新加坡

新加坡政府对科技作用于经济和社会发展的认识也有一个过程。从建国到1985年,新加坡的经济发展经历了劳动密集型、资金密集型和技术密集型几次转身,发展顺畅。1985年首次遭受重大经济

衰退,而且来自周边国家的同类竞争压力也越来越大,新加坡政府重新审视发展模式,提出了在提升知识资本创造能力的基础上,发展知识密集型公司并创造高附加值工作岗位的新方向,即建设以知识为基础、创新为驱动的新加坡。于是,在1991年成立了今天的科研局,实施了科学和技术五年计划。进入新千年,重视科技创新对经济发展的引领和支撑作用、增加研发投入的认识不断得到实践的丰富,并成为从政府到公众指导实践的自觉意识。形成了具有鲜明新加坡特点的实践。

1. 李显龙总理亲自抓科技,参与科技研究与开发长期战略的制定。在他的主持下,2006年,对国家科技管理体系进行了重大调整,成立了由他本人亲自挂帅的国家“研究、创新及产业理事会”,作为政府管理科技工作的最高机构,负责制定国家研发、创新和创业战略和政策。成立“国家研究基金会”,作为总理公署的一个部门以及“研究、创新及产业理事会”的秘书处,负责组织实施国家重大战略研发计划,并对研发战略进行全面评价。

2. 国家决策 国家“研究、创新及产业理事会”成员除了总理、副总理外,还有财政部长尚达曼、贸工部长林勋强、卫生部长许文远、教育部长兼国防部第二部长黄永宏、新闻通讯及艺术部部长吕德耀等多位相关内阁部长。理事会的科技决策通过各部部长得以贯彻落实,各部门职责清晰,在分工中有协作,形成国家整体合力。

3. 研究-创新-创业体系,是新加坡建设国家创新体系的重要特征。在科技研发活动中,新加坡十分注重政府、公立研发机构与企业的紧密合作。政府搭台(提供所需的研发设施和部分研发资金支持),集合国立研究机构、落户新加坡的同行业跨国公司,就行业发展的共性问题共同投入、联合研究并分享成果的研究联盟,在拉近研究与开发方面发挥了积极的作用。研究-创新-创业体系,以及相关扶持政策,不仅研究成果得以快速开发,进而形成创新产品,也使一大批起步公司得以蓬勃发展壮大。

4. 坚持投入 在后金融危机、资金紧张的情况下,新加坡政府,依然保持大幅度提高对R&D的投入的步调,其建设以知识为基础、创新为驱动的新加坡的决心和魄力由此可见一斑。■

#### 参考文献

- [1] National Survey of R&D 2008 by Agency for Science, Technology and Research, December 2009, Singapore
- [2] Census of Population 2010 Advance Census Release by Department of Statistics, Ministry of Trade & Industry, Republic of Singapore, August 2010
- [3] Speech by Mr LIM HNG Kiang, Minister for Trade and Industry at the President's Science and Technology Awards Dinner, RITZ-CARLTON HOTEL, 30 Sep 2010 <http://app.mti.gov.sg>
- [4] Human-Animal Combinations in Stem Cell Research by the Bioethics Advisory Committee, 22 September 2010, <http://www.bioethics-singapore.org>
- [5] Singapore Budget 2010, towards an advanced economy: superior skill, quality jobs, higher incomes by Ministry of Finance, <http://www.singaporebudget.gov.sg>
- [6] 郭书真,周殊钦. 我国七大战略 要让经济持续增长. 联合早报, 2010-2-2
- [7] 林慧慧. 就人兽混合体干细胞研究 卫生部全接受生物道德委员会建议. 联合早报, 2010-9-28
- [8] New \$1b fund for research to tackle Singapore's challenges, Straits Times, 18 Sept 2010
- [9] Govt allocates S \$16.1b for R&D over next 5 years, S Ramesh, Channel News Asia, 17 Sept 2010
- [10] The Research, Innovation and Enterprise Landscape in Singapore, LIM Chuan Poh, 27 Sept 2010, <http://www.a-star.edu.sg>
- [11] A\*STAR Research April-September 2010, Agency for Science, Technology and Research, Singapore
- [12] Environment & Water, <http://www.edb.gov.sg>
- [13] Singapore Betting on Biomedical Science, LIM Chuan Poh, Issues in Science and Technology, Spring 2010
- [14] Fujitsu and A\*STAR's IHPC enter collaborative R&D partnership to usher in era of petascale computing in Singapore, press releases by A\*Star, 19 Jan 2010 <http://www.a-star.edu.sg>
- [15] A\*STAR Yearbook 2009-2010 by Agency for Science, Technology and Research, Singapore
- [16] Singapore to launch satellite, Jermyn Chow, Straits Times, 2 November 2010
- [17] 周殊钦. 重提生产力是为经济转型投资. 联合早报, 2010-3-5

## Singapore: on the Road of Building Knowledge-based & Innovation-driven Country

YU Geng, LAI Guanglin

(Xinjiang Science and Technology Department, Urumqi 830011)

**Abstract:** The paper describes the effort made by Singapore to build a knowledge-based and innovation-driven country, and also summarizes the achievements at the critical time to start the fifth five-year S&T plan in Singapore. By 2015 the total R & D expenditure in Singapore will be increased to account for 3.5% of GDP.

**Key words:** Singapore; Innovation-driven, S&T plan; Knowledge capital; Enterprise alliance Fund