

Australia and the Knowledge Economy
An Assessment of Enhanced Economic Growth Through Science and Technology

知识经济系列丛书
KE series



澳大利亚与知识经济

对科技促进经济增长的一种评价

机械工业出版社

知识经济系列丛书

国家科委综合计划司编

澳大利亚与知识经济

对科学技术促进经济增长的一种评价

Australia and the Knowledge Economy

An Assessment of Enhanced Economic Growth

Through Science and Technology

P. J. Sheehan

Nick Pappas

Galina Tikhomirova

Paul Sinclair

柳卸林、冯 瑄、柯千红、赵红光等译

冯 瑄、孙方红 审校



机械工业出版社

著作权合同登记图字：01-97-0794

内 容 简 介

本书是澳大利亚维多利亚理工大学战略经济研究中心承担澳大利亚科技理事会和澳大利亚科工组织课题的研究成果。书中采用大量数据和资料，对10年来澳大利亚在经济活动中更多地应用知识、依靠科学技术保持经济增长和维持社会福利以及就业率所做的努力进行了评价；同时也对在国际大背景下出现的以计算机和通信业及相关技术的发展为代表，对传统制造业的再造重组这一现象进行了透视；并对一系列科技经济现象进行了深刻分析，如新兴服务业在全球的发展、新产品的生产、R&D活动的转移及劳动力市场运作方式的改变等。

全书共分为澳大利亚经济增长背景的变化，对科技基础的简要回顾，制造业贸易的知识密集度，R&D活动、生产和贸易，服务业和正在变化的世界经济，澳大利亚在国内外的机遇，过去与未来的科技政策，科学技术与经济增长等八章。

本书对我们了解知识经济，借鉴别国的成功经验都具有积极作用，适合于理论和政策研究人员、管理人员及高校的教师和学生阅读，对其他关注科技和经济活动的同志也会有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

澳大利亚与知识经济/(澳)申汉(Sheehan, P. J.)著;
柳卸林、冯瑄等译, -北京:机械工业出版社, 1997. 7

书名原文: Australia and the Knowledge Economy

ISBN 7-111-05806-2/F·678

I. 澳… II. ①申… ②柳… ③冯… III. 科学技术-应用-
经济发展-澳大利亚 IV. F161.143

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第11798号

责任编辑:张友鹤

出版人:岳建军

北京医科大学印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1997年7月第1版 1997年7月第1次印刷

787 mm×1092 mm 1/16·13.5印张·216千字

0001-3000册

定价:25.00元

编译者的话

首先，我们感谢澳大利亚维多利亚理工大学战略经济研究中心主任彼得·申汉（Penter Sheehan）教授和他的同事们授予本书中文版权，及他们在本书翻译过程中所提供的帮助。申汉教授是国际知名的经济学家，近年来从事知识经济理论的研究，此书是他和他的同事为澳大利亚科技理事会（ASTEC）和联邦科学与工业研究组织（CSIRO）所做的研究报告。

第二，本书是中国国家科学技术委员会拟编辑出版的《知识经济》系列丛书（KE Series）中的一本，出书的目的是为了借鉴其他国家的经验，推动我国的经济发展和科技进步。

第三，本书由中国科技促进发展研究中心柳卸林博士、国家科委综合计划司冯瑄、柯千红、赵红光等翻译，冯瑄、澳大利亚维多利亚理工大学战略经济研究中心的孙方红博士审校。

第四，感谢为此书中文版出版发行做出贡献的所有人员，我们希望有更多的人关注知识经济的发展，探讨这一理论，把握未来发展趋势，迎接新的挑战。

编译者

1997年5月28日

知识经济系列丛书编辑委员会

主 任：黎懋明

副主任：黄 黔、赵玉海、苑广增

成 员：王建新、冯 瑄、柯千红、赵红光、刘金林、薛 澜、
柳卸林、方 新、葛 霆、何传启

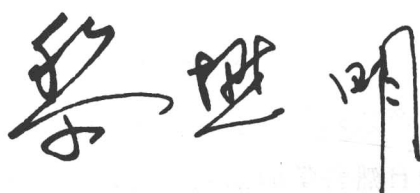
序

现在，越来越多的人看到了科学技术和知识的巨大作用，开始研究它们丰富而深刻的内涵，充分发掘其能量。

科学技术和知识对于人类的贡献是非凡的。在我国，除了世界公认的四大发明外，我们的祖先在医、农、天、地、生、算学等方面也为人类留下了宝贵财富，从李时珍的《本草纲目》到徐光启的《农政全书》；从宋应星的《天工开物》到梅文鼎的《数理精蕴》以及《四库全书》等科技巨作都是最好的例证。无疑，我们的先人在科学技术和知识生产方面为我们树立了榜样。在世界其它地方，尤其是欧洲，近现代科学技术的崛起使其显现出一个飞跃发展，物质生产急剧增长，逐步进入了高度发达的社会。波兰人哥白尼提出的日心说成为自然科学的独立宣言；英国人威廉·哈维的《论动物的产生》及万物皆来自“卵”的理论使生命科学产生了革命性的变化；英国人查理·达尔文建立的进化论首次发现了有机界的发展规律。这三位伟人不仅是西方伟大的科学家，而且是人类进入科学时代的开拓者和奠基人，他们创造的知识成为历史上起推动作用的革命力量。

时至今日，随着科学技术的飞速发展，信息技术加速了知识的数字化编码化，并将知识转变成为市场上的商品。同时知识本身也正在成为可供推销的产品，知识的扩散正在影响着其它商品和服务，并不断开创新的市场。知识越来越成为推动经济增长的重要因素。发挥人们智能的脑力劳动正迅速普遍地替代着繁多的体力劳动，当代经济发展的特点已经使人们越来越清楚地认识到：知识的传播和应用同知识的生产同等重要，以知识为基础的经济的核心是高度重视知识生产、知识应用和知识传播的全过程。在我国，如何充分认识知识，发挥科学技术“第一生产力”的作用，与世界的发展同步并早日进入知识型经济社会，则是非常紧迫急需解决的现实问题，这需要我们为此不断努力。

许多国家都做出了努力。澳大利亚在 80 年代中期以后，调整科技政策，加强知识生产、传播和应用，改变了依靠初级产品和资源出口的经济结构，提高了产品中的知识含量，增强了国家的综合竞争力。《澳大利亚与知识经济》一书就是对澳大利亚近十年来科技、经济活动的总结。这本书好似一缕轻风，为我们带来一丝清凉，对于我们借鉴别国的成功经验，改进我们的工作会有所帮助，此书值得一读。书中对各国关注的高技术及其技术分类也都有所描述，这对于从事高技术研究 and 管理的同志也同样具有参考价值。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '李', '星', and '明'. The style is cursive and fluid.

国家科委副秘书长

1997 年 5 月

原作者中文版序

自本世纪 70 年代中期以来，世界经济正在发生着日益深刻的历史性变革。由信息和通信技术的革命为主要推动力的这一变革，促进了经济活动中知识密集度的提高、经济行为的全球化以及网络在线经济（online economy）的形成。虽然，目前尚无法确切地认识这一变革的全部含义，但伴随它而出现的各国产业结构的大规模调整，地区、国家和企业竞争地位的急剧变化以及工作技能和工作性质的根本性改革，却已清晰地展现在我们面前。

为了在 21 世纪新的全球环境下为实现国家繁荣打下坚实的基础，每个国家，无论是发达国家还是发展中国家，都必须对“知识经济”作出恰当的反应。由于目前的变革还在继续，人们对它的了解还有待深入，但是决策者必须面对现实的政治环境和承担国家管理的工作压力而采取相应的对策。对于决策者来说，这是一项极为艰巨的任务。诚然，制定对策的一个基本起点，是要了解正在发生的这一变革的性质和政府对此作出反应所能使用的各种政策工具。本书以澳大利亚为例，通过分析知识经济发展的主要趋势，揭示它们对澳大利亚的影响并提出相应的政策选择方案，从而推动政府的决策过程。我们殷切期望，在探索知识经济对整个中国的发展和对中国政府制定对策的影响等方面，本书能有所贡献。

我本人和战略经济研究中心的同事们，非常感谢中国国家科学技术委员会和中国机械工业出版社协助组织了本书中文版的翻译出版工作。在本书的翻译和组织出版整个过程中，国家科委综合计划司冯瑄先生起了很重要的作用。柳卸林、柯千红、赵红光先生等参与了不同章节的翻译工作，本研究中心的孙方红博士和郭晏女士对中文译文作了相当的校阅工作。在此，一并对他们表示诚挚的谢意。

我们真诚地希望，在揭示知识经济对澳大利亚的影响和作用方面，我们所作的有限工作，能够对中国的读者有所裨益，有助于使他们了解知识经济对未来中国的发展道路可能产生的影响。

维多利亚理工大学

战略经济研究中心主任

彼得·申汉教授

一九九七年六月 于墨尔本

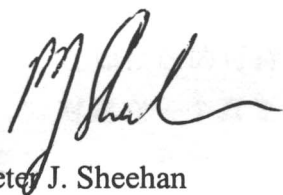
Preface

As the last quarter of the twentieth century has unfolded, it has become increasingly clear that the world economy is undergoing change of truly historic dimensions. These changes, driven above all by the revolution in information and communications technologies, involve the increasing knowledge intensity of economic activity, the globalisation of economic affairs and the rise of the online economy. It is not possible yet to discern the full implications of these changes. But it is clear that they include massive shifts in the industrial structure of individual economies and abrupt variations in the competitive position of firms, nations and regions, together with profound changes in the nature of work and in the skill required in the workplace.

Each individual country, whether developed or developing, must find its appropriate response to the emergence of the 'knowledge economy', so as to provide a basis for national prosperity in the quite new global environment of the 21st Century. This is an intensely difficult task for policy makers, given that the changes are both ongoing and inadequately understood and that action must be taken within the day-to-day pressures of politics and of governance. An essential starting point, however, is some understanding of the nature of the changes underway and of the variety of policy instruments available to governments to respond to them. This book was intended to assist this process in the case of Australia, by analysing key trends and by exploring both their implications for that country and some available policy options. We hope that it will contribute to an understanding of the implications of the knowledge economy for China, and to the definition of China's response.

Together with my colleagues at the Centre for Strategic Economic Studies, I am most grateful for the initiative of the State Science and Technology Commission in facilitating the publication of this book in a Chinese translation, and to China Machine Press for undertaking the publication. Our special thanks are due to Mr. Xuan Feng, Deputy Director, Department of Planning, SSTC, who played a pivotal role in the whole venture and who undertook much of the translation. Thanks are also due to Dr. Liu Xielin, Mr. Ke Qianhong, Mr. Zhao Hongguang and others who also contributed to the work of translation. We also gratefully acknowledge the fine work of Dr. Fanghong Sun and Ms. Gou Yan in Melbourne in ensuring the integrity of the final volume.

It is our hope that these limited attempts to understand the meaning of the emerging knowledge economy for Australia may prove of some value to readers in China, as they come to grips with its implication for China's future development path.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. J. Sheehan', with a stylized, flowing script.

Peter J. Sheehan
Director

Centre for Strategic Economic Studies
Victoria University of Technology

Melbourne, June 1997

目 录

序	黎懋明
原书作者为中文版作序	彼得·申汉
概述	(1)
第一章 澳大利亚经济增长背景的变化	(20)
第二章 对科学技术基础情况的简要回顾	(38)
第三章 制造业贸易中的知识密集度	(67)
第四章 工商 R&D、生产和贸易	(89)
第五章 服务活动与变化着的世界经济	(127)
第六章 澳大利亚国内外的机遇	(139)
第七章 科技政策的过去与未来	(163)
第八章 科学、技术和经济增长	(180)
参考文献	(196)

概 述

一段时间以来，许多澳大利亚人发现，知识作为解决国家所面临的经济困境的一项措施，被越来越多地应用于各项工商活动中。这一困境是：在一个第一产业成熟、资源密集型的经济模式中，如何能在增长速度放慢的情况下保持和提高国家的生产率、人们的生活水平和就业水平。的确，这一主题是十几年来澳大利亚政府政策所关注的焦点。本书的目的是，对近年来的发展趋势和迄今为止人们所做的各种努力的结果进行评估，并探索国家通过加强在科学技术上的努力来保持经济增长和社会福利的未来前景。

开展这一评估的背景是：国际环境充满着急剧的、相对不确定的变化因素。计算机、通信和相关技术的迅速发展不仅导致了制造业根本性的重新组合、服务活动的全球化趋势和许多新产品的产生，并且改变了全球范围的研究与发展（R&D）活动以及劳动力市场的运作方式。亚洲作为世界领先的新增长中心的兴起，以及一些亚洲国家在某些特定领域形成的技术领先的地位，将会改变未来经济活动的性质，产生出不同于在欧洲和北美洲所业已形成的范式。人们不再仅仅强调简单的增长率，而是越来越多地关注生活质量的改善，比如社区的可持续发展、个人所拥有的机会和环境的恢复等。

对建立一个真正的知识经济而言，澳大利亚有着一个丰富而多样的科学基础。澳大利亚科技论文占世界的比例是其 R&D 占世界比例的两倍多，1993 年的论文数量与除日本外的所有东亚国家和东盟国家（ASEAN）的总和差不多。有关资料表明：澳大利亚的科学结构与亚洲国家正在形成的科学结构之间存在着互补性。澳大利亚在地球和环境科学、生物和医药研究以及软件方面有很强的优势；而许多东亚和东南亚国家的强项主要集中在工程技术、基础科学如物理学和化学、计算机和通信硬件等方面。澳大利亚科学基础的质量和多样性是国家的首要资源，而保持这种优势也是国家政策的核心需求。建立快速增长的知识型经济体系将会成为一个关键的问题。那么，在应用这些科学基础来推动经济增长的同时，使澳大利亚科学界和工商界之间建立一种更加紧密的合作关系这一艰巨工作，将会继续成为国家政策的中心焦点，也是本书研究的核心内容。

十年所取得的成就

通过对相关指标的分析，我们得出主要结论：在过去十年左右的时间里，澳大利亚在发展知识密集型产业方面取得了实质性的进展。下面对这一进展的一些主要特征进行简要地描述。

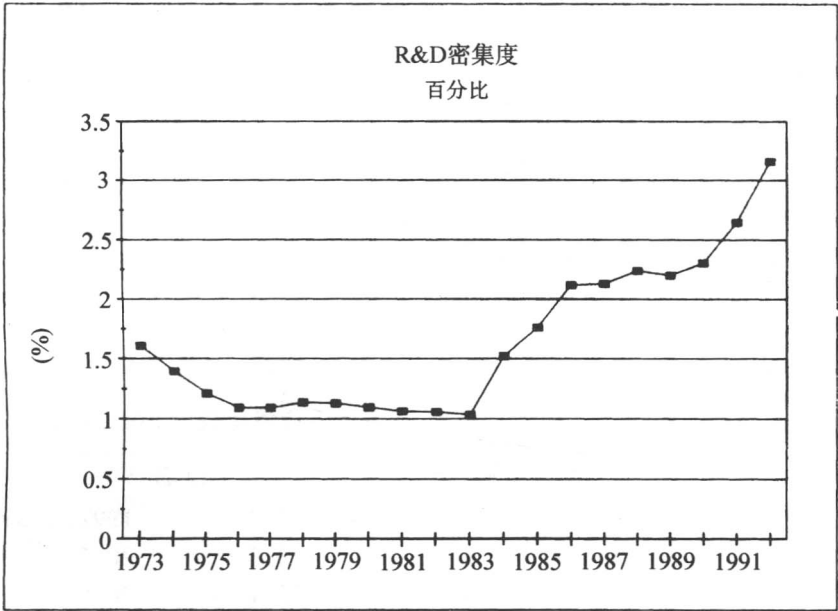
工商 R&D 投入的增长

在澳大利亚，1993~94 年度工商界 R&D 的投入占 GDP 的比重是 1981~82 年度的 3 倍，即从 1981~82 年度的 0.23% 增长到 1993~94 年度的 0.70%。无论是从国内的发展情况还是从国际经验看，这都是一个巨大的变化。在 1981~82 年度之前的十年里，澳大利亚的工商 R&D 投入实际上是呈下降趋势，1981~82 年度的工商 R&D 投入占 GDP 的比重比十年前下降了 40%。与其它国家的数字相比，1983 年到 1992 年澳大利亚工商界 R&D 的投入，折合成美元计算的年增长率为 15%，高于其它 OECD 国家，也高于所有 OECD 国家的年平均 4% 的增长率，只有亚洲的几个快速增长的国家超过了这个增长速度，如韩国和新加坡。因此，在过去的十几年里，澳大利亚在工商 R&D 的投入方面取得了历史性的进展。

制造业 R&D 密集度的增长

从 1983 年到 1992 年，由于受工商 R&D 投入增长的影响，澳大利亚制造业的 R&D 密集度（R&D 与增加值之比）也取得了显著的增长，从 1983 年的 1% 增长到 1992 年的 3.2%（见图 1）。在澳大利亚制造业 R&D 密集度增加三倍的同时，其余所有 OECD 国家的制造业 R&D 密集度只有较小的增长。澳大利亚的 R&D 密集度在全部制造业领域都有很大的增加。表 1 中列举的七个特定领域中有六个均有较快发展。澳大利亚制造业的 R&D 密集度从整体上接近或超过主要的 OECD 国家，但澳大利亚全部制造业总的 R&D 密集度不到 OECD 国家的一半，其主要原因有两个，一是澳大利亚在中等技术领域，主要是汽车和化学制品，其 R&D 密集度低；二是澳大利亚制造业集中于在国际上 R&D 密集度较低的领域，尤其是食品加工和有色金属。过去的十年里，制造业变得更加精干，然而增长速度缓慢，主要是通过技术创新来增强竞争实力。

图 1：澳大利亚制造业 R&D 密集度的情况



来源：澳大利亚维多利亚理工大学战略经济研究中心（CSES），根据经济合作与发展组织（OECD）的 STAN 和 ANBERD 数据库进行估算。

表 1：澳大利亚和 OECD12 国平均值的制造业 R&D 密集度情况
1983 年和 1992 年；百分比

	澳大利亚		OECD	
	1983	1992	1983	1992
高技术	5.9	16.5	21.5	22.3
中高技术	1.9	3.8	9.8	10.5
中低技术	1.0	4.4	3.4	3.5
低技术	0.3	1.6	1.0	1.1
食品等	0.3	1.0	0.9	1.1
有色金属	0.8	2.5	3.4	3.2
炼油	0.7	6.8	6.3	5.7
合计	1.0	3.2	6.3	6.8

来源：STAN 数据库，1970~1993 年，OECD (1995) Paris。

制造业不断增加的出口导向

从 80 年代中期开始，澳大利亚在高技术产品出口方面取得显著增长。从 1986 年到 1993 年，年平均增长率（折合成美元计算）为 26.1%，是世界上除中国和东南亚几个国家以外增长速度最快的国家。由此推论，澳大利亚制造业出口中知识密集度的增长也是世界上最快的，尽管其出口产品主要是和资源相关的商品。更进一步说，按出口占生产的比重计算，从 1983 年开始澳大利亚出口导向中非资源性制造产品的出口有普遍增长，尤其是高技术领域的产品出口（见表 2）。高技术领域产品出口由 1983 年的 6.4% 上升为 1992 年的 21.2%。

表 2：制造业出口导向的份额：澳大利亚和 OECD 平均值比较（1983 年和 1992 年）

	澳大利亚		OECD	
	1983	1992	1983	1992
高技术	6.4	21.2	23.3	30.2
中高技术	6.4	11.2	27.1	28.6
中低技术	4.1	9.6	20.2	19.8
低技术	6.1	10.3	12.5	13.4
食品等	23.5	22.9	8.7	10.5
有色金属	59.6	35.4	18.0	18.6
炼油	96.4	14.4	9.4	7.9
合计	14.6	15.4	17.3	19.0

来源：STAN 数据库，1970~1993 年，OECD (1995) Paris。

服务业中强劲的工商 R&D 投入

近年来澳大利亚工商 R&D 增长的一个特点是在服务业中投入的增加，尤其是在软件开发方面。从 1984 年到 1992 年，与十个 OECD 国家相比，澳大利亚工商 R&D 在服务业的投入增长是最快的，年增长率（折合成美元计算）为 25.3%，而十个 OECD 国家的年平均增长率为 11.5%（见表 3）。这一倾向反映了澳大利亚工商界在软件开发方面的大量投入。到 1992 年，澳大利亚服务业的 R&D 投入占 GDP 的比例已相当高，是表 3 中列举的十个国家平均水平的两倍，而且服务业 R&D 占整个工商 R&D 的比例也是很高的。由于服务业 R&D 的统计方法还有待进一步完善，所以对表 3 中数据的使用要十分慎重。然而毫无疑问，根据本书所阐述的主题，澳大利亚在服务业方面 R&D 所具有的相对实力有着十分重要的意义。

表 3：部分国家工商界在服务业 R&D 的投入情况（1984 年和 1992 年）

	投 入		年增长率	占 GDP 的比重
	1984	1992	1984~1992	1992
	(百万美元)		(%)	(%)
澳大利亚	93	564	25.3	0.14
加拿大	503	1461	14.3	0.18
丹 麦	90	267	15.3	0.16
法 国	477	1478	15.2	0.06
德 国	531	714	3.8	0.02
意大利	368	1118	14.9	0.08
日 本	874	1955	10.6	0.03
瑞 典	197	340	7.0	0.08
英 国	375	1330	17.2	0.06
美 国	4905	10918	10.5	0.07
合 计	8413	20145	11.5	0.07

说明：投入水平按购买力平价（ppp）以美元计算；GDP 按本国货币计算。

来源：OECD 的 ANBERD 数据库。

R&D 对出口的影响

在本书中（主要是第四章），我们研究了增加技术创新对出口的影响。虽然两者的相互关系很复杂以至于难以进行定量分析，但有足够的证据表明：增加工商 R&D 投入会增加出口。根据澳大利亚统计局（ABS）有关从事技术创新的企业和出口量迅速增加的企业之间的相互关系的研究，对各个产业 R&D 密集度和出口密集度趋势的详细考察，并结合海外相关的研究和我们在经济工作中的经验，我们得出结论：增加 R&D 投入会促进制造业出口的上升，其关系可用一些特殊的产业出口弹性和 R&D 的关系来表述。这在下面也会有相应的分析。

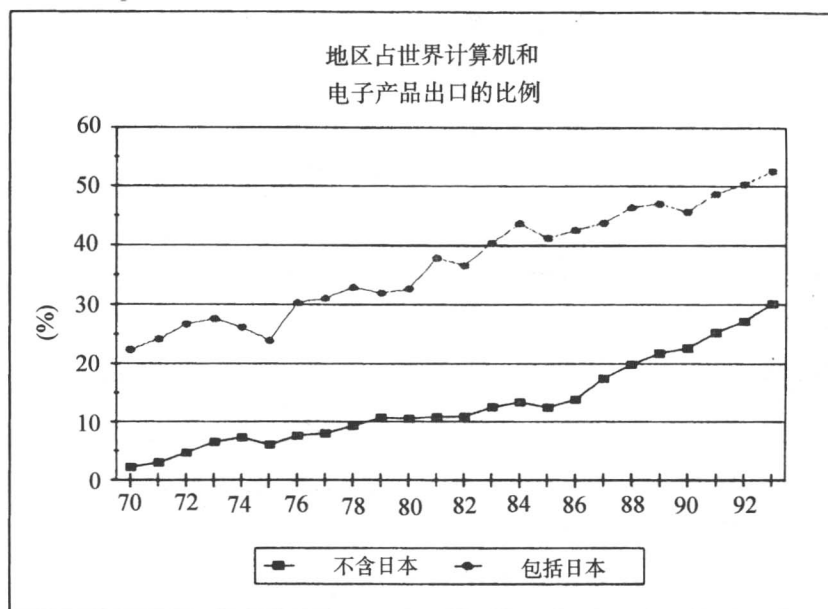
正确看待所取得的成绩是很重要的。按照 OECD 的标准来衡量，澳大利亚工商 R&D 水平还是较低的。从世界范围来看，澳大利亚技术密集型产品的档次较低，出口量较小，和一些东亚、东南亚国家所取得的成就相比存在一定的差距。参与技术创新活动的澳大利亚公司的数量还很有限。在过去的三年中，仅有 1/3 的制造业公司从事了技术创新活动。总之，过去十年中在较差的基础上取得这样的成就是很了不起的事，但对于解决澳大利亚存在的问题，这一作用还是有限的。在下一个十年里保持类似的增长速度使澳大利亚持续发展很有必要。如果能取得这样的进展，将会对整个经济水平的提高产生重

要的影响。

正在形成的市场——服务活动的全球化

东亚和东盟的许多国家在过去四分之一世纪中经济高速发展，一个主要原因是它们以信息技术革命的产品占领了市场。尽管在大多数情况下它们电子计算机和电子产品开发中的作用很小，但1993年在这类产品的世界出口额中，东亚和东盟国家已占了52.6%（见图2）。澳大利亚在应用计算机和通信产品方面是世界上水平较先进、使用密度较高的国家之一，只是由于许多方面的限制，使得澳大利亚至今还没有成为生产和出口这些产品的重要国家。虽然从1985~86年度到1994~95年度，澳大利亚的计算机和电子产品出口年增长率为29%，但到最近的一年，澳大利亚的出口总量仅为进口的1/6，这些产品的贸易赤字约70亿美元。尽管如此，处于信息技术革命新的阶段——在服务业正趋于全球化的竞争中，澳大利亚正以其拥有的竞争优势扮演着一个重要的角色，尤其是在亚洲地区。

图2：1970~1993年东亚和东盟国家计算机和电子类产品的出口情况



来源：根据联合国贸易统计，取自澳大利亚国立大学 IEDB 数据库。