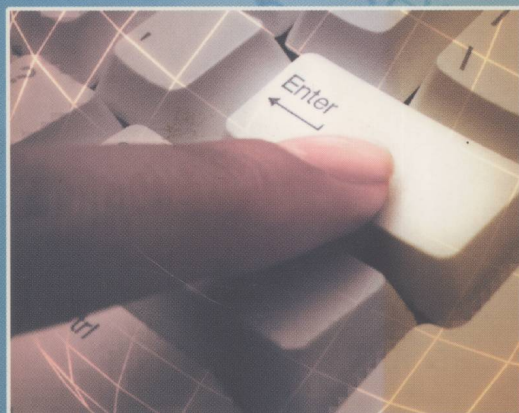




中国科学技术指标研究会编

科技指标及其 在政策中的应用

——中澳科技指标及其
应用研讨会论文集



科学技术文献出版社

科技指标及其在政策中的应用

——中澳科技指标及其应用研讨会论文集

中国科学技术指标研究会编

科学技术文献出版社

内 容 简 介

根据中国和澳大利亚两国政府之间有关科技合作协议,中澳双方于 1999 年 10 月底在北京联合召开“中澳科技指标及其政策应用研讨会”。现将此次研讨会上中国和澳大利亚专家发表的论文汇编成论文集《科技指标及其在政策中的应用》一书,并公开出版。

该论文集的主要内容包括:科技指标基本理论与方法的研究;中国和澳大利亚科技指标的发展状况;科技投入及科技产出的分析、评价研究;科技进步监测和科技竞争力评价指标体系的研究;技术创新活动的调查与分析;高技术产业发展的测度和评价研究,以及科技活动对经济、社会影响的分析与评价,等等。

本书可供各级管理部门的决策者和政策制定者、研究人员及高等学校相关专业师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

科技指标及其在政策中的应用/中国科学技术指标研究会编著.
—北京:科学技术文献出版社,2002.2
ISBN 7-5023-3964-7/Z·515

I.科... II.中... III.科技政策—研究 IV.NO1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 095814 号

科学技术文献出版社
(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

新华书店北京发行所发行

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 14.375 印张 348 千字

印数:1~2000 册

定价:36.00 元

前 言

20 世纪中叶，人们就已经认识到科学和技术是经济发展和社会进步的内在动力。在刚刚过去的一个世纪里，科学技术的辉煌成就改变了世界的经济结构和社会生活的格局，从而把人类社会推进到一个依靠科学技术的新时代。今天，发展科学技术成为各国增强综合国力、提高国际竞争力的重要手段，科学技术活动成为人们重要的实践活动。

科学技术活动的资源、规模、水平及产出成为一个企业、一个地区，乃至一个国家运筹未来，谋取竞争优势的重要因素。

科学技术指标是以定量方式为主，描述、分析、评价和监测科技活动及其对社会、经济影响的一种方法。

科技指标为研究科技活动状况、科技实力、科技水平及其发展变化等提供翔实资料，为宏观管理和决策提供可靠依据，是科学地制定和评估国家政策的有力工具。

按照第三次中国和澳大利亚科技合作混委会有关“科技指标及其在政策中的应用”项目合作协议，中国科学技术部和澳大利亚工业、科学和资源部于 1999 年 10 月底在北京联合召开“中澳科技指标及其政策应用研讨会”。研讨会上，中澳双方专家就科学技术指标研究和应用方面的新进展和优势领域作了专题报告，并就共同关心的热点和重点问题展开了研讨。

中澳双方商定，将会议论文汇编成集，出版“中澳科技指标及其政策应用研讨会”论文集，由中澳双方分别编辑、出版论文集的中文版和英文版。中国科技部将论文集中文版的编辑、出版工作委托中国科学技术指标研究会负责。本次研讨会的召开和会议论文集的出版，对提高我国科技指标的研究水平，特别是对拓展科技指标在管理和决策中应用的广度和深度，将产生积极的推动作用，同时有力地促进了中澳双方在这一领域中的合作与交流。

《科技指标及其在政策中的应用》中文版的出版得到了澳方的支持和帮助，在此谨致以诚挚的谢意！

《科技指标及其在政策中的应用》

编辑委员会

2001 年 10 月

目 录

科技指标的发展:从 R&D 到知识经济	凯文·布赖恩特 (1)
中国科技指标发展的现状	董丽娅 (14)
正在实现工业化的东南亚国家的技术绩效测度	萨姆·加雷特—琼斯 (18)
在优先项目调整中应用科技指标和经济指标	安德鲁·匹克 (30)
用文献计量学方法评价研究产出	琳达·巴特勒 (41)
科技竞争力指标体系研究	赵彦云 (52)
OECD 关于知识经济测度指标的研究	余珊萍等 (60)
关于中国工业企业科技活动统计分组的判别	温 烈 (67)
中国高等学校科技活动评价指标体系研究	尹良明等 (71)
关于科技统计由机构统计为主转向活动统计为主的探讨	马世骁等 (75)
科技投入是第一生产力创新发展的标度	申 期 (81)
“八五”以来辽宁省科技经费投入的分析与研究	邵武杰等 (86)
上海市全社会科技经费投入与经济增长关联性分析	朱平芳 丁文龙 姚祖耀 (93)
中国与美国 R&D 投入的比较及相关政策研究	张雪娇 徐文洪 (97)
中国专利制度的演化与科技创新	武常歧 (102)
我国高技术产业分类与国际专利分类的对比分析	冷 戈 (112)
格论在引文分析中的应用	方 勇 (119)
中国科技期刊综合评价指标体系的研究	庞景安 张玉华 马 峥 (125)
中国部分高等学校科学文献绩效评估	胡国亮等 (129)
信息化程度评价方法的探讨	罗亚非 朱远程 沈 燕 (133)
信息化测算及中国的信息化测度	陈 凯等 (139)
高技术产业国际竞争力评价方法研究	穆荣平 (148)
北京市高新技术产业调查分析	高柏杨 王 军 (155)
中国部分省市技术创新调查指标体系设计	石林芬 (162)
企业技术创新的产出及效益分析	李兴权 吴晓梅 (166)
企业集团技术创新能力评价研究	李健民 孙 斌 (173)
建立金融电子化指标体系研究	李 宪 (178)
测算铁路运输业科技进步速度的指标法研究	姜秀山 王学杰 (183)
环保产业的划分及其相关的统计问题	赵玉川 (188)
华东地区科技指标体系研究	丁文龙等 (194)
测度大型城市科技进步能力的研究	冯燕奇 唐 洁 邢红红 (200)
科技进步监测指标体系的研究	丛 林 (209)
内蒙古 1997 年度科技进步增长速度居全国第二位	刘东维 张晓莉 (216)
上海技术与经济发展关系初探	谭大骏 姚祖耀 丁文龙 (219)

科技指标的发展：从 R&D 到知识经济

凯文·布赖恩特博士（澳大利亚工业、科学和资源部科技分析处主任）

摘要：国际上定义和测度 R&D 的工作可以上溯到 20 世纪的 40 年代，在 50 年代受到更多的注意。1963 年，OECD 各国的专家们同意为 R&D 支出作出一个国际定义并编写了《弗拉斯卡蒂手册》。根据标准化的程序一些国家进行了几年的定期调查，以后 OECD 建立了拥有可靠的国际数据的数据库，使得关于 R&D 经费和其他一些指标进行国际比较成为可能。

澳大利亚的 R&D 调查始于 1968 年，经过 30 多年的努力，R&D 测度工作已臻成熟，并建立了其他指标。从 20 世纪 80 年代中期起，R&D 数据的国际比较在宏观层次上使澳大利亚科技政策产生了三次变动：

- 1) 以增加企业的 R&D 支出为目标，开展若干政策试验。
- 2) 保持大学和政府实验室的科学优势，但不增加在国际上已经很高的研究经费。
- 3) 利用政府和大学的科学优势来帮助企业弥补 R&D 的弱点。

20 世纪 90 年代初，OECD 通过对创新的调查，并发表了《奥斯陆手册》。创新指标代表了新一代“构造”科技指标，但时至今日，这些指标尚不如 R&D 指标那样成熟。

几十年来 R&D 指标的发展只是第一步，在现代以创新为本的经济包含复杂而动态的相互作用，要求我们对一系列与创新系统和知识经济有关的因素进行大范围的跟踪和测度。

Abstract: Internationally, efforts to define and measure R&D go back to the 1940s, perhaps earlier, and began to receive increased attention through the 1950s. In 1963, agreement among experts from OECD countries established a standard international definition, and a manual (the “Frascati” Manual) to guide methodological procedures for those undertaking national surveys of R&D expenditure. After some years of regular surveys in several countries undertaken through these standardised procedures, it was possible for the OECD to establish a reliable database of international data that enabled international comparisons to be made on R&D expenditures and some other quantities.

Australia began R&D surveys in 1968, and over three decades this work on measuring R&D has matured and been augmented by the development of other indicators. From the mid-1980s, international comparisons of R&D data effectively set the broad shape of Australia’s science and technology policy. At the same time, Australia’s expenditure on R&D in the business sector was seen to be relatively low. At the broadest level, these comparisons led to a three-fold thrust in Australian S&T policy:

- (i) undertake various policy experiments with the aim of increasing levels of R&D expenditure in the business sector;
- (ii) maintain scientific strength in universities and government laboratories, but not seek

to increase research expenditure beyond levels that were already very high in international terms;

(iii) seek ways of using the strengths in government and university science to help redress the weaknesses in business R&D.

The development of R&D indicators some decades ago proved to be just be first step on a long road. We now appreciate that the complex and dynamic interactions involved in modern innovation-based economies require us to monitor and measure a very wide range of factors.

一、引言

第二次世界大战之后,从 20 世纪 50 年代起,科学研究对经济发展和社会福利的贡献日益为人们所了解。早期人们以为一般的经济利益是来自从科学研究、商业开发、专利活动、营销活动直至技术扩散——即所谓科学与商业化的“线性模型”,这是一种相对简单的按部就班的过程。那时认识到决策者可以利用关于研究与发展(R&D)的统计来确定适当的资助数额和支持科学研究的必要的政策行动。因而建立可靠的 R&D 统计被看作是极其重要的。线性模型主要是以对化学和制药业(这是最先进行大规模 R&D 的制造业领域)的观测为根据的。通过对更多产业部门的观察,我们现在知道了,线性模型并不能适用于所有产业。R&D 的确是化学与制药业发展的关键动力,而在大多数产业中,R&D 以外的一些因素也同样重要。尽管这样,说 R&D 非常重要仍然是正确的。

定义和测度 R&D 的努力始于 20 世纪 40 年代甚或更早,在 20 世纪的整个 50 年代益发受到重视。OECD 自 1961 年创立以来就将 R&D 的定义与测度作为其科学与技术政策研究的重点。1963 年,来自 OECD 成员国的科技指标专家们就研究与发展(标准定义达成了一致,并在《弗拉斯卡蒂手册》中制定了各成员国进行国内 R&D 调查的方法和程序,一些国家根据这些标准化的程序进行了若干次定期调查,此后 OECD 建立了可以用于对 R&D 经费和其他一些指标进行国际比较的数据库。

澳大利亚于 1968 年开始实施 R&D 调查。和其他国家一样,在进行多次 R&D 调查后才取得了高质量的数据,澳大利亚最初的高质量数据可能是从 1976 年开始的。直到 1980 年前后,R&D 指标才开始对澳大利亚的政策讨论产生影响。从 1968 年开始的 12 年经验表明,如果要为科技政策服务,必须坚持不懈地进行统计分析和研究工作。

自 20 世纪 80 年代中叶起,澳大利亚开始在 OECD 科技指标国家专家组(NESTI)发挥积极作用。该组负责修订《弗拉斯卡蒂手册(OECD 1993)》,开发新的指标及其可靠的测度方法,该手册目前已出版到第 5 版。

30 多年来,在澳大利亚有关 R&D 测度的工作已臻成熟,并开始发展其他指标,例如严谨的文献计量学研究自 80 年代早期即已开始。科技指标的分析开展比较缓慢,1988 年我所在的单位出版了澳大利亚第一部综合科技指标报告,这是若干年来大量工作的结果。自那以后定期出版科技指标报告和分析(包括 DITAC 1988、1991、1992、1994, DIST1996, ISR2000 即将出版),但不是以单一综合报告的形式出现的。指标分析所要求的专业知识和技能已传播到若干中心与个人。

二、科技指标的类型

早期存在将科技指标划分为“投入”（如 R&D 经费与人员）和“产出”（如专利与科学出版物）的倾向。这种划分具有某些用途，同时它本身含有许多关于科技系统的特性的假设。严格说来，像投入与产出这种简单概念只适用于相对简单的情况。例如，我们可以很容易地对像北京和上海这样两个不同城市的发电装置进行比较，对每一个装置的投入与产出可以清楚地加以区分和测算，各自的成本和效率很容易进行计算和对比。但是如果我们要对北京和上海这两座城市进行对比会怎样呢？两者都是高度复杂的系统，而对于我们想要界定的投入和产出乃是很难定义和辨别的，这时投入与产出概念的作用就失效了。这意味着当我们从简单系统转向复杂系统时，不应当使用同样的一套指标或是采用简单的做法。当然，科技系统并不像城市那么复杂——创新的投入或许能合理地加以定义，但产出的确是一个有很多争议的问题。

在理想的情况下，我们能够精确定义什么是我们想了解的并进行相应的调查。正如前文所述，若干年前对于 R&D 来说这一点已做到了。下面将要讲到在 20 世纪 90 年代对“创新”也进行了界定和调查。可以把这种科技指标称之为“构造”指标：我们仔细地确定想得到的是什么，继而进行专门调查以求产生和推导统计资料。

实际工作中我们经常面对需要立即收集信息并进行分析的问题——在进行必要的分析之前常常缺乏时间和资源去进行仔细的定义和调查工作，这时必须采用更实用的方法，需要依赖于所谓的“附带”指标。这些指标的统计基础的产生方法对于我们的分析需求而言只是偶然相关或根本没有联系。这方面的例子有专利的数量（因专利法律的存在可以得到），科学出版物的数量（因科研人员的活动而可以得到），以及人员数量（可以通过各组织通常留存的记录获得）。在这样的情况下，通过对与我们需要的指标并无关联，而为其他种种目的积累起来的档案记录加以计算，可以获得对我们有用的信息。

三、科技指标的用途与演变

为什么要分析科技指标？我们的理由往往归结为下列一个或几个原因：

- 有助于政府政策的制定；
- 在各组织中帮助决策；
- 为利益团体及社区提供信息；
- 推进对科技进程的了解。

科技指标已经有所发展以适应所有这些方面的需求，虽然决策人员的需要乃是最主要的。指标对发现问题和更准确地提出新的问题也是有用的。但是，无论何种原因使用指标，都需要通过说明有关的背景信息对指标加以补充。通晓指标与分析所根据的设想以及对所用特定指标出处的一些技术上的了解也是重要的。

关于指标思想的发展在很大程度上受到政策思想的影响，而政策思想随我们对科学、技术与创新的了解的演进而变化。通过观察重大政策名称的变化能够了解二战以来科技政策发展的历史。

在 20 世纪的 50~60 年代里，各国通常按照经济增长与科学研究线性关联的观点来理解科学政策。在 20 世纪的整个 60~70 年代，认识到技术并不等同于科学之后，上述这些政策通常被称为科学与技术政策。自 80 年代后期到 90 年代，随着线性模型被否定（即便

在思想与作法上程度有限，至少在言辞上是如此)，政策名称进一步变化为创新政策，关于创新大大超出单纯研究与发展的认识传播开来。现在我们正亲眼目睹术语上的进一步转变，许多国家正致力于针对所谓的知识经济制定出更加注重整体的系统政策。

这些名称的改变并非仅仅是表面功夫（当然对某些人而言，表面功夫也是一个目的）。虽然对问题的理解可能还不够清晰，但这些变化确实表明对早期理解的不足已有所认识。至少在某种程度上同时出现了政策的演变，试图促进创新并引入对创新性质的了解。

科技指标也随着对创新的了解和政策思路的变化同时演进。例如在 20 世纪 90 年代初，OECD 的科技指标国家专家组（NESTI）发展了创新调查，其范围超出了 R&D。正如 R&D 的情况一样，来自 OECD 各国的专家们创立了一套创新的国际标准定义，发表了一本手册（《奥斯陆手册》），为创新活动的全国调查制定方法和程序。

最近，OECD 指标的重点已经转向在知识经济范畴中出现的许多问题。知识经济的概念很可能将主宰 21 世纪。在有关信息和通信技术的新的调查，以及有关计算机和因特网的应用的调查等工作的若干方面澳大利亚处于前列。一份最新的 OECD 指标报告（OECD 1999）汇集了一系列关于知识经济的有价值的国际比较。

概括说来，最初建立科技指标的方法是构造 R&D 指标以及收集与科技有明显关联的附带数据（例如专利和科学出版物的数量）；现在进一步增加了构造的创新指标，并且正在收集更广泛系列的附带数据（例如关于信息技术的一系列定量数据）。在本文的其余部分，我将提供一些来自澳大利亚和 OECD（ISR 2000；OECD 1999 a）的例子。

四、科技指标对澳大利亚政策的影响

在广义层面上，科技指标在澳大利亚具有很大的影响。自 20 世纪 80 年代中期起，R&D 数据的国际比较对确定澳大利亚科技政策的总体框架发挥了影响。这些比较表明澳大利亚按其大学及政府实验室的 R&D 经费而言是位居最前列的国家之一。其他方面的信息，尤为明显的是文献计量指标表明澳大利亚科学产出的质量一般来说是高的。我们由此得出结论，澳大利亚是一个科学强国。

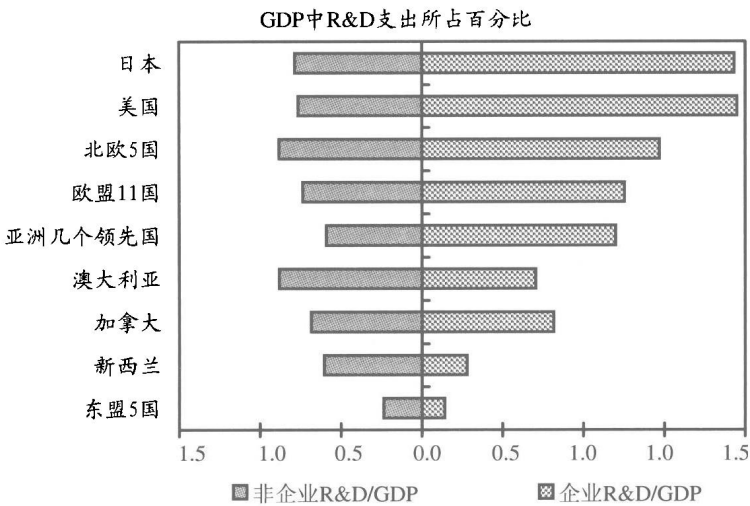


图 1 R&D 支出的国际比较

图 1 右边所示为企业 R&D 支出在国内生产总值中所占百分比，左边所示则为非企业 R&D 支出所占百分比。非企业 R&D 支出是除企业部门而外所有部门的总计，实际上这差不多相当于所有大学和政府实验室 R&D 经费的总数。不同国家公共部门 R&D 的相对水平（见图左面部分）自 20 世纪 80 年代初以来没有明显改变。

但是对于企业部门而言（见图右面部分），20 世纪 80 年代初澳大利亚 R&D 支出仅约为现在的三分之一。由于其他工业化国家企业 R&D 的数量都要高得多，决策人员指出这是一个应该得到加强的薄弱领域。

根据 20 世纪 80 年代初期和中期科技指标的国际比较而得出的这两个结论，从三个方面推动了澳大利亚科技政策的改变：

——进行各种政策试验，目的在于提高企业部门的 R&D 经费（主要措施是推出 R&D 税收减免方案）。

——稳定对大学和政府实验室的资助，使之保持科学实力，但目前的研究支出在国际上已属高水平，因此认为不必再增加研究经费。

——开拓多种途径以增进公共研究与发展部门与企业之间的联系，目的是利用政府和大学的科学实力来帮助企业弥补其 R&D 的弱点（例如，建立了一系列包括政府部门和企业联合的合作研究中心）。

为增强企业 R&D 而采取的许多措施证明是成功的，其效果可从图 2 看出。与国际水平相对照，澳大利亚属于在企业 R&D 支出方面增长最快的国家之一。

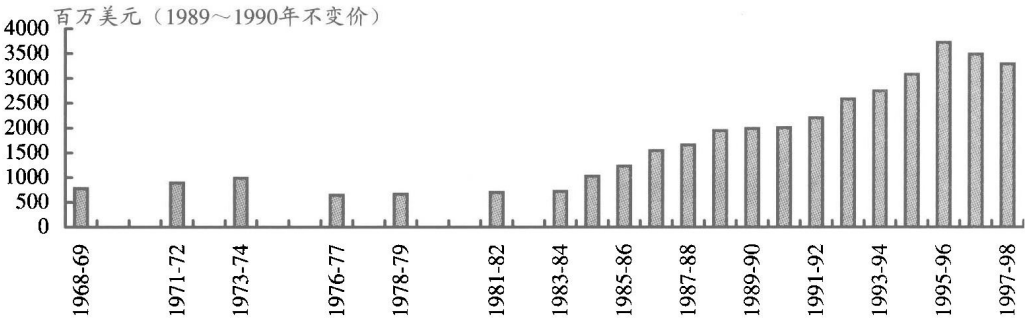


图 2 澳大利亚企业 R&D 支出趋势

通过建立一种新型指标，我们还能证明企业 R&D 的增长确实能激励更多创新活动。图 4 表明澳大利亚企业 R&D 经费及澳大利亚的“国外专利”申请数（即澳大利亚向其他国家提出的专利申请）两者在相应的 OECD 企业 R&D 总支出和 OECD 各国向外国申请的专利总数中所占百分比都增加了。在这两项指标上，澳大利亚的提高比 OECD 作为整体快得多。在图 4 中澳大利亚企业 R&D 经费的增长与其在国外专利活动的增长存在着明显的相关关系。这向我们表明了以下几点：例如，澳大利亚的 R&D 调查具有很高质量；这些数据显示具有有形效果的“实际” R&D，但是它所表明的最重要的一点是澳大利亚高水平的 R&D 确实使我们的企业更加具有创新性。

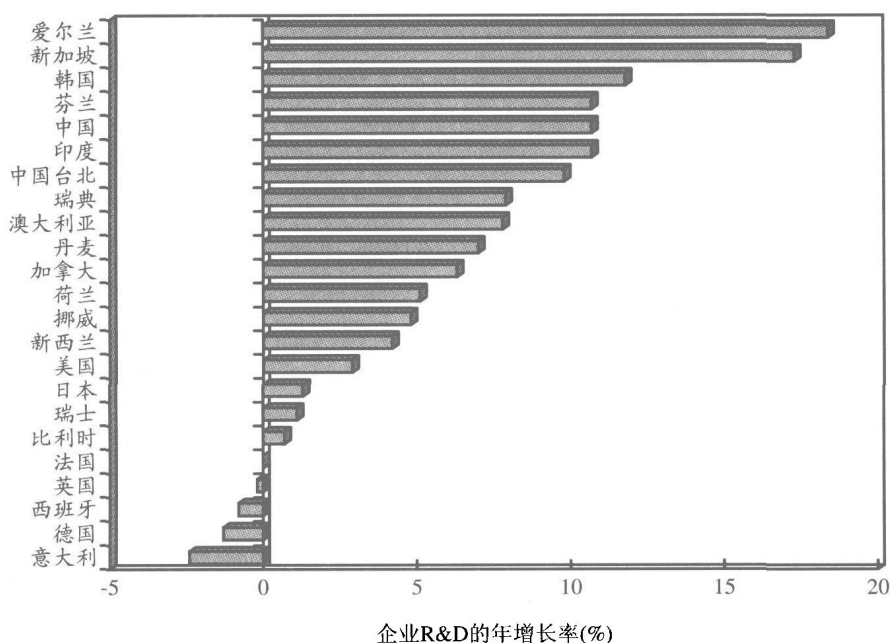


图3 企业 R&D 支出增长率国际比较

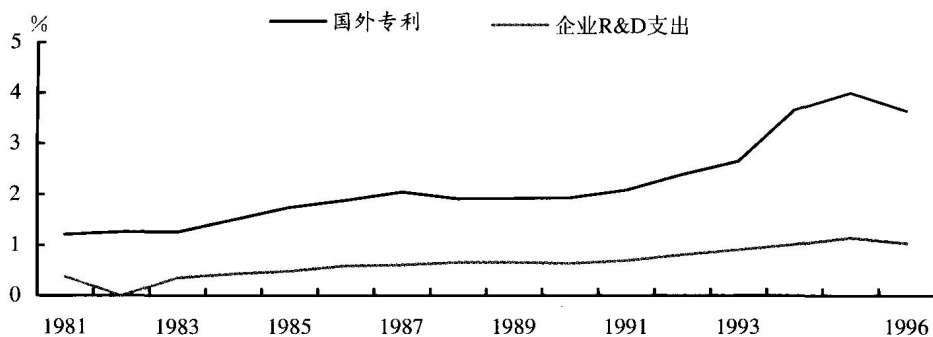


图4 澳大利亚企业 R&D 支出和国外专利申请数趋势 (在 OECD 总数中所占 %)

五、创新指标

如前所论及的, 20 世纪 90 年代初, OECD 的科技指标国家专家组 (NESTI) 通过开展对创新的调查, 扩展了从《弗拉斯卡蒂手册》开始的开拓性工作, 认识到 R&D 以外的若干关键因素的重要性, 从而在 1992 年完成了《奥斯陆手册》的初稿。澳大利亚是按《奥斯陆手册》的准则最早开展创新调查的国家之一。而且也是对该版本进行大量修订以形成其第二版本 (OECD 1997) 的主要参与国。

《奥斯陆手册》发表的创新指标代表了新一代“构造”科学技术指标。但是, 时至今日, 仅有过两轮国际创新调查, 以致这些指标尚不如 R&D 指标那样成熟。在这样的情况下, 细小的国际差异应该仔细考虑。而其他背景信息, 例如, 产业结构对全国总量指标的可能的影响, 也应该加以考虑。

在一段时间内至少有一项新的或改进的产品或工艺的企业（按雇员人数加权）占企业总数的份额，是产业创新状况的一项简明的总体指标，《奥斯陆手册》首次提出这项指标。

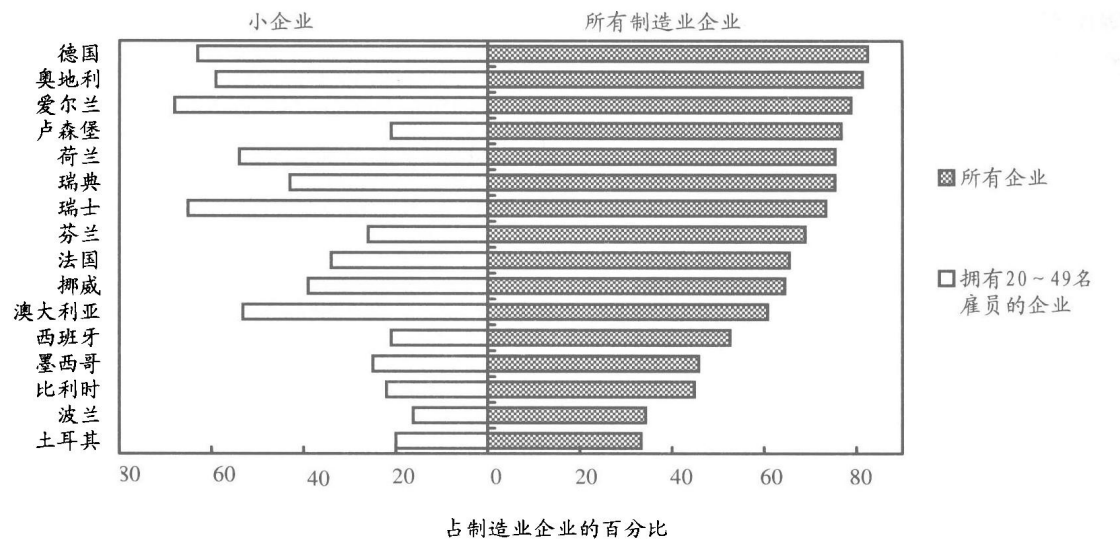


图5 制造业创新企业的比重

图5的右边表示根据这一指标对制造业创新所作的国际比较。数据源自第二次国际创新调查（1994~1996年在欧洲国家的调查和1995~1997年在澳大利亚的调查）。图5的左边表示小型企业（雇员人数为20至49人）的数据。在图5两边有些国家的数据明显不一致，这可能是由于缺乏广泛普及的“创新文化”。

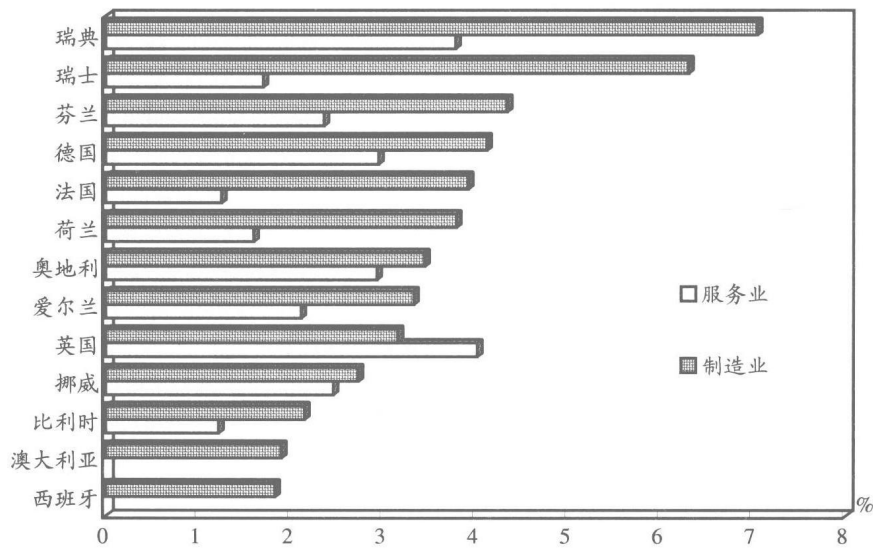


图6 创新支出占销售额的百分比

图 6 数据也是取自国际创新调查，它比较企业创新费用占销售收入的百分比。依照《奥斯陆手册》的建议，“创新费用”在这里并不是仅指 R&D 经费，而且还包括有关获取技能和诀窍、技术、软件、工装准备和工业工程、工业设计、生产启动、培训，以及营销等所有费用，只要是为实施新的或改进的产品或工艺所需要的费用都应作为创新费用。当然，对于调查对象而言，提供调查所寻求的准确详情是一项很苛刻的任务，而这正是为什么充分可靠的比较需要经历多次调查才能做出的原因。虽然如此，图 6 的比较与我们对每一个国家企业 R&D 经费水平的了解是一致的。该比较数据深受拥有相对较多“高技术”产业的那些国家的产业结构的影响，因此“高技术产业”发达的国家排名较高。

六、有关国家创新系统的补充指标

研究创新的“系统方法”（OECD 1996 b, ISR 1998）强调了各种能够鼓励创新性的因素，例如联系与“耐心”的资本。图 7、图 8 和图 9 说明与这些因素相关的创新指标，这些可以作为“附带”指标是对按《奥斯陆手册》方法构造指标的补充。

企业间的技术联盟是促进联系和网络，从而促进技术扩散的主要手段。它们可以采用各种方式，从简单的伙伴关系（交叉许可）到建立共同的 R&D 附属机构。图 7 大体上表明大型跨国公司的母国拥有最高比重的国际间联盟。单纯国内联盟的比重是对各国国内技术型企业之间联系和合作程度的一种衡量。

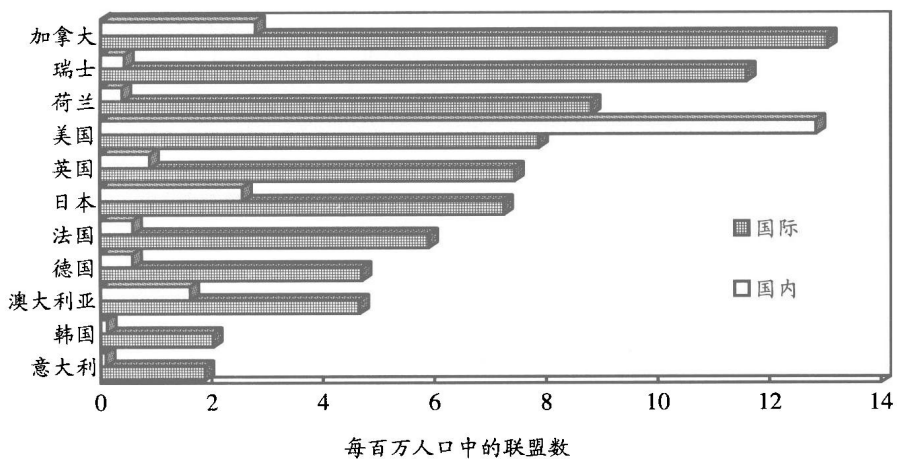


图 7 企业之间技术联盟数

为高风险创业公司提供的风险资本和种子资本是新技术公司的主要资金来源，这对成功实现重大研究型创新的商业化是至关重要的。图 8 的数据包括专业金融公司的投资但略去了“企业天使”的投资，即富有的私人，他们专门进行这类投资，但投资规模通常小于专业金融公司。

大多数 OECD 国家现在通过税收体制支持企业的 R&D 活动。图 9 显示一种指数值的比较：该指数 = 每货币单位 R&D 费用的税后成本 ÷ (1 - 公司税率)。这一指标衡量因 R&D 支出享有税收优惠资格的那些企业在国家总体税收环境中所享受的优惠程度。但

是，它并未考虑获得这种资格的难易，也没有显示政府因 R&D 税收政策而承担的相对总成本。虽然这一组指标对于那些能按《奥斯陆手册》建议的方法获得的指标确实是一种有价值的补充，但是用各国企业组织所收集的数据而得出的图 7 和图 8，可能不及由国家统计机构所实施的调查那样可靠。

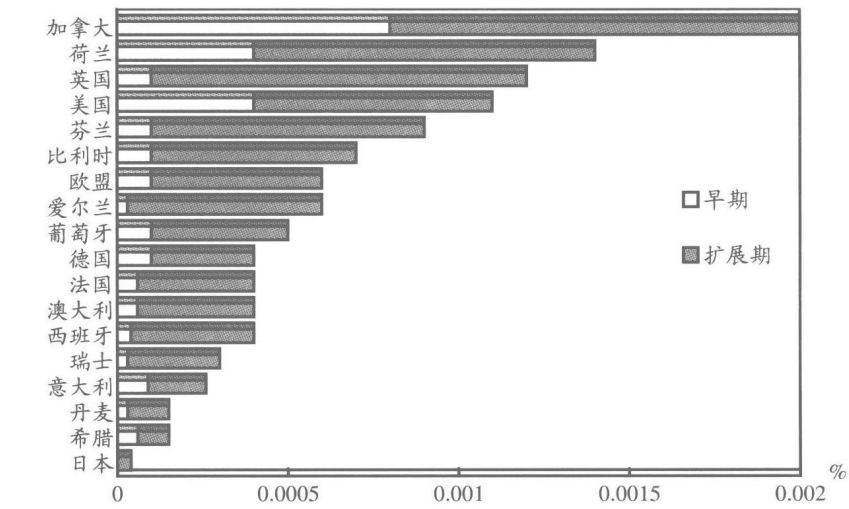


图 8 风险资本费用占国内生产总值的比重

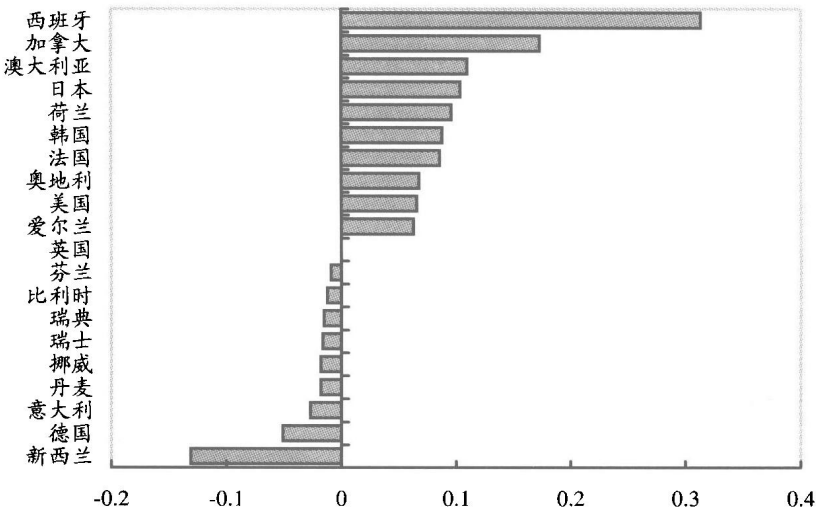


图 9 每 1 美元税收补贴水平的国际比较

七、“信息经济”的测度

现在可以通过因特网在全世界实现信息的快速流动，加上信息技术和通信服务费用的大幅降低，正在全世界引起多方面的革命性变化。图 10、图 11 和图 12 反映了这些因素充其量可以被视为是对“信息经济”的测度，而“信息经济”只是“知识经济”的一个（尽管是重要的一个）组成部分或其子集。做出这种区分是很必要的，因为知识包含了学习过程，即信息的吸收与领会，而不仅是信息的传输与接收。

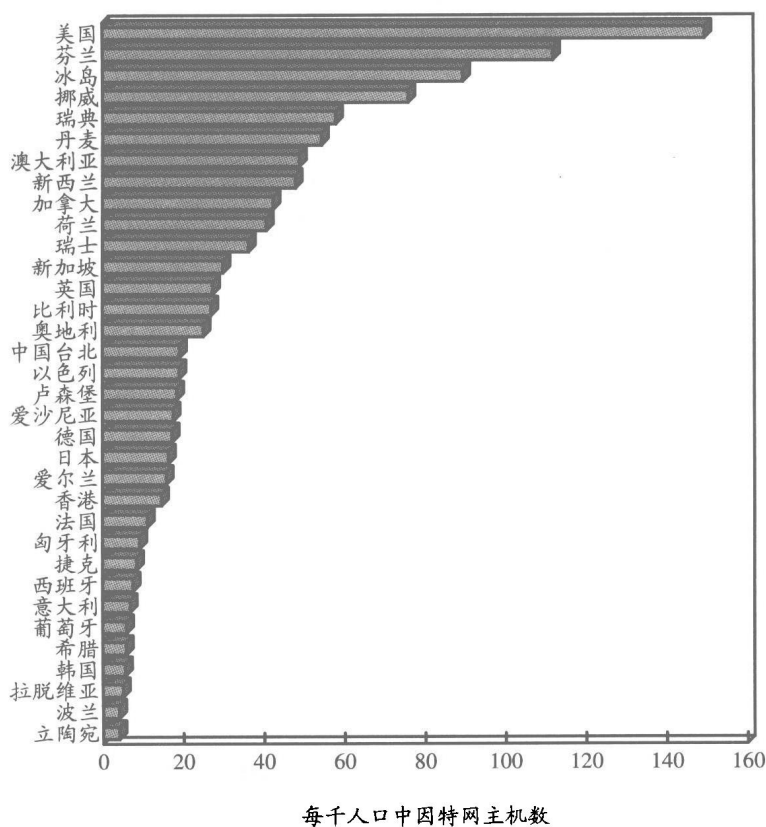


图 10 因特网使用的国际比较

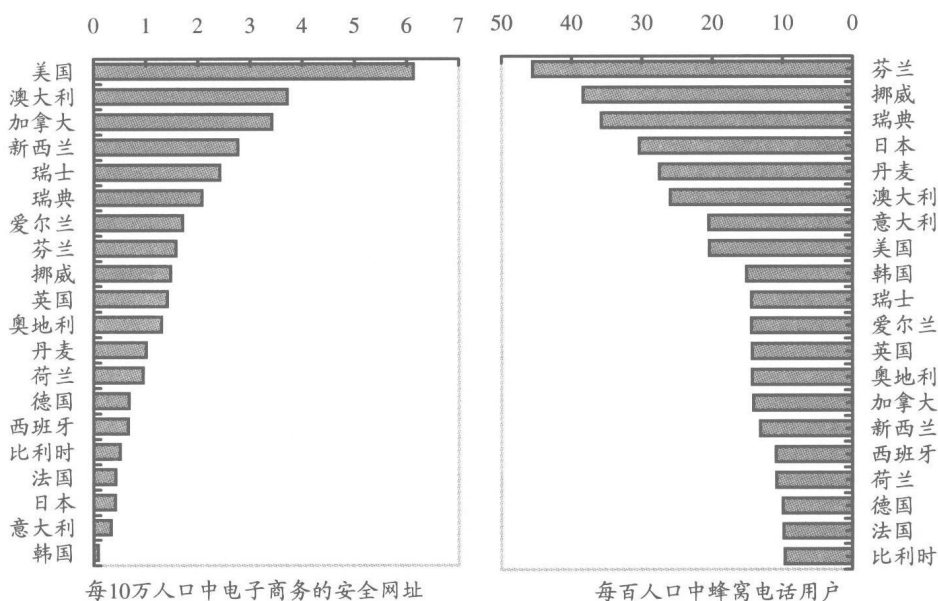


图 11 信息经济在商业上的意义

图 10 显示各类国家因特网主机的相对数量。由于因特网和万维网起源于美国，使用英语或英语水平高的国家拥有较大的相对主机数量就不足为奇了。但是图 10 衡量哪些国家与万维网的联系更密切，这是很有意义的，因为这是当今世界最大的信息资源。

图 11 的左边是“商务上已就绪”的因特网网址的相对数量。这些网站已经加密，用户可以发送信用卡编号而不会被可能进入网站的其他人获知。图 11 右边表明移动电话的相对数量。对图 11 的两边一并考虑指明各国为了商业目的利用新技术的准备程度。

平均而言，1997 年 OECD 各国对信息技术和通信基础设施的投资平均约占它们国内生产总值的 7%。图 12 表明大多数 OECD 国家这项投资的相对水平。人们早已知道信息技术的硬件、软件和服务费用是很高昂的，令人感兴趣的是通信基础设施的费用也是如此巨大。当然，在某些情况下当遍及全国的基础设施正处于升级过程时，这会反映为一种暂时的“追赶”状态。但是，图中费用组成的相对规模表明，在许多国家中对基本情况的进一步调查可能是有益的。

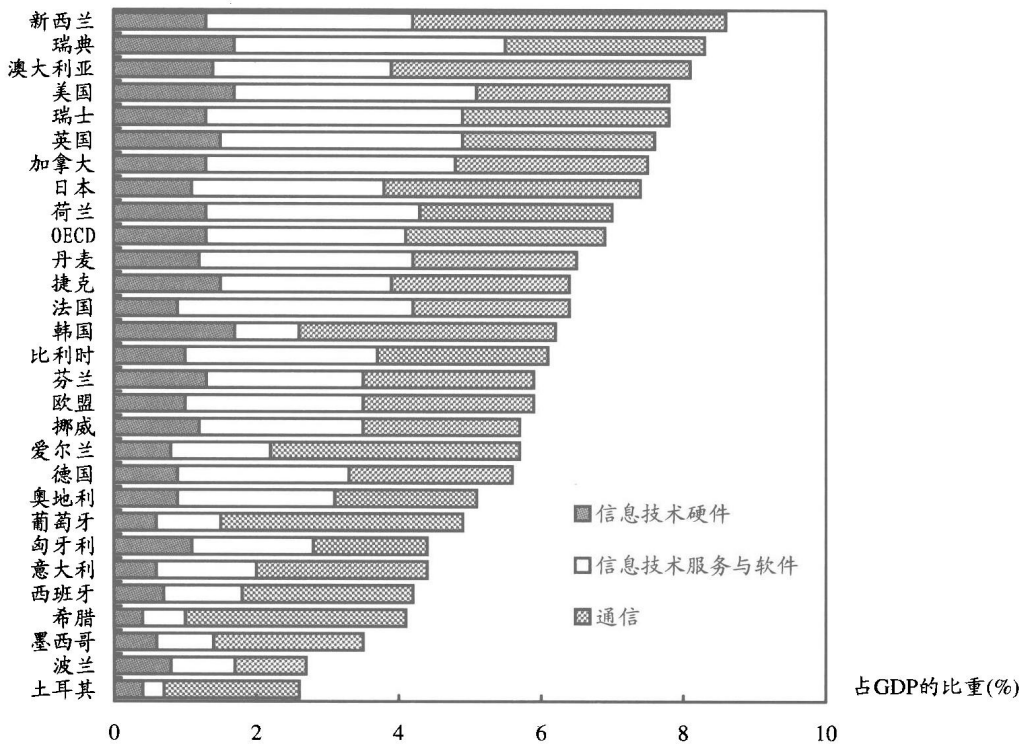


图 12 在信息及通信技术方面的投资

八、新情况下的某些传统的测度方法

在知识经济的概念中所反映的观点的改变，应该使我们以新的见解来看待某些早先建立的测度方法。最后一组指标属于这一类——它涉及基础研究、投资与出口的测算。

图 13 表示在可得到数据的那些国家中基础研究的相对水平。一个有趣的特点是某些国家企业部门的基础研究费用相当可观，主要是那些大型跨国公司的母国的企业部门，它们认识到长期不懈的基础研究乃是根本性创新的来源。

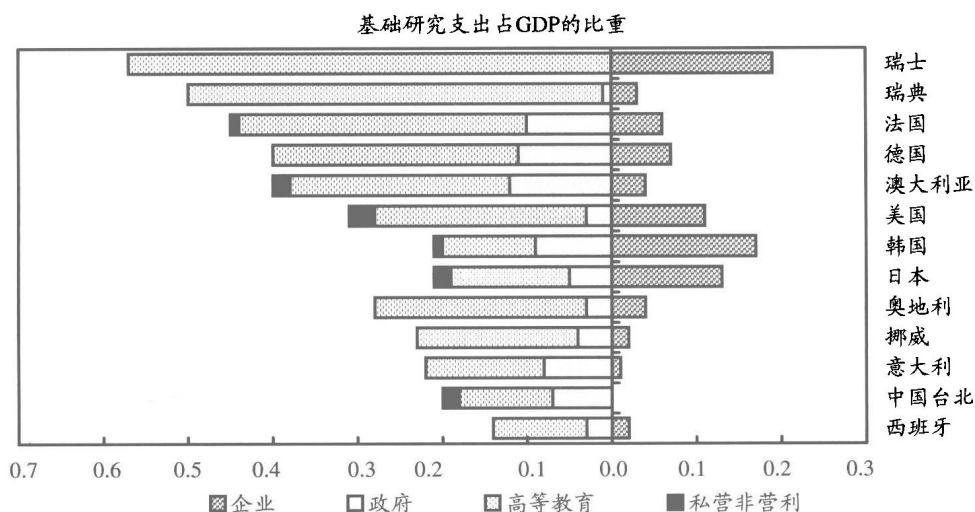


图 13 基础研究的投资

在过去，“投资”这一术语几乎完全指对土地、建筑物以及大型机械设备的资本投资。随着知识经济概念的出现，已经日益企图定量测算知识方面的投资。图 14 的右边是对一些国家“无形”投资方式的比较。此处，教育、R&D 和计算机软件方面的支出被视为大体上代表“知识”方面的投资。这与在该图左边的有形资本投资形成对照。

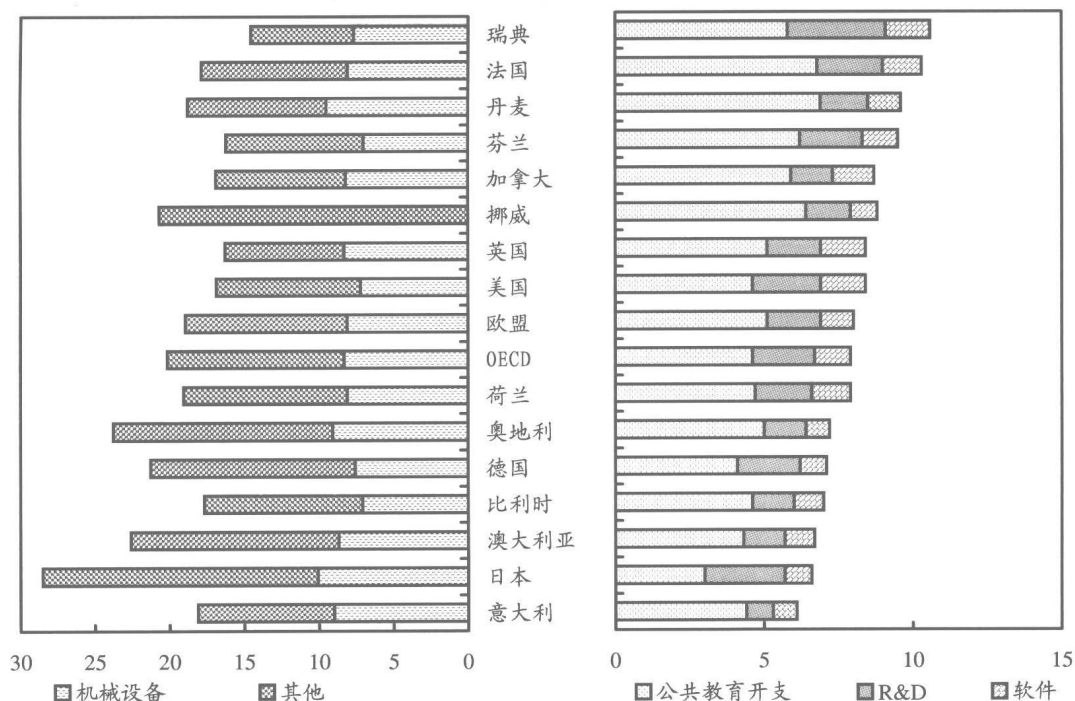


图 14 资本与无形投资分别占 GDP 的比重 (%)