

绪 论

从 1997 年开始，“知识经济”一词悄然进入了中国社会，引起相当大的反响，尤其是在国家领导人的讲话中，多次出现“知识经济”一词，说明知识经济这一世纪转换时的重要现象和世界经济发展的必然趋势已被中国领导人捕捉到并将它视为新世纪来临时中国经济面临的一次巨大的机会与挑战。政府制定的多项政策充分体现了知识优先、科技优先和教育优先的原则。简而言之，就是要在邓小平“科学技术是第一生产力”指导思想的引导下，把科教兴国作为中国经济和社会全面

发展的重要国策，争取 21 世纪中华民族有一次历史性的腾飞——中国不仅完成全面工业化，而且一步进入后工业化阶段。

人们一般以社会产业转型的完成、新产业的出现作为社会进步和发展在物质内容方面的标志，如 300 年前在英国首先出现的工业革命，使西方社会完成了从传统农业社会向工业社会的转型。随着农业人口、产值在一国总人口和 GDP 中的比重不断下降，一些国家工业（以制造业为主要内容）的劳动人口和产值比重不断上升，人们把这些国家称为工业化国家。进入 20 世纪中叶以后，第三产业（即服务业）的就业人口和产值比重不断上升，而工业化国家中原来占就业和产值绝对比重的制造业份额开始下降，有人就把这种现象称之为“非工业化”（deindustrialization）现象，或称之为后工业化阶段（托夫勒《第三次浪潮》）。近年来人们又发现，在第三产业中，从事知识（包括信息）的生产、传播和消费的部门不断增加，其产值在 GDP 总额中的份额不断上升，就业人员增加，因此在文献中就出现“知识产业”（knowledge industry）或“信息产业”（information industry）等概念。即使在传统的农业领域、工业制造业领域，知识作为一种生产要素也发挥着日益重要的作用。随着技术进步，其他生产要素如简单劳动，在产品附加值中所占的比重不断下降，知识所作的贡献从而所实现的附加值成为产品价值中日益上升的部分。因此，在发达国家，人们把以知识为基础的经济（a knowledge-based economy），简称知识经济，并用来刻画当今发达经济的最主要特征，如根据有关资料估计在经济与合作组织（OECD）主要成员国中，知识经济的产值已超过其国内生产总值的 50%。知识经济对

发达国家而言，是科学技术发展从而导致生产力高度发展的自然结果；对处于工业化进程中的发展中国家来说，则既是机遇，也是挑战。一个拥有丰富知识存量和具备高素质人力资源的国家，如果再加上一个能持续激励人们创新的机制和体系，那么这个国家就具有发展知识经济的巨大潜力，就可以有持续高速的经济增长率，可以赶上发达国家的经济发展水平；一个缺少科学储备和创新能力的国家，将失去知识经济发展所带来的机遇，其与世界发达国家经济发展水平的差距不仅没有办法缩小，而且还可能扩大。

面对 21 世纪知识经济发展的必然趋势，面对这样的挑战和机遇，经济学者理应及时拓展视野，研究知识、科学、技术、信息以及创新在经济生活中的地位及作用。其实，研究这些问题的经济学文献可以追溯到很远。英国古典经济学的创始人亚当·斯密就在其代表作《国富论》中对科学技术在生产中的作用给予了高度的肯定。斯密研究问题的切入点是从分工的发展开始，论述生产的专业化便于科学技术在生产中的应用，因此可以大幅度提高劳动生产率，从而论述了科学技术在生产中的作用。马克思更是高度重视科学技术在社会进步中的作用，把科学技术的发展从而推动生产力的高度发展看作所有形式的社会进步的原动力。熊彼特早在 1912 年就使用创新这个概念，论述技术创新在经济发展中的重要地位。但是，真正把知识和科学本身作为研究对象，研究知识的生产、传播和消费特征的文献，则是 20 世纪 50 年代末才开始出现的，最著名的代表作当推尼尔逊 (Nelson, R. R.) 1959 年的论文《基础科学研究的简单经济学》阿罗 (Arrow, K.) 1962 年的论文《发明资源的配置与经济福利》和《干中学的经济含

义》。这些论文首次比较全面论述了知识生产和消费的基本特征 如知识产品的公共性和私有性问题 当知识产品在其生产者那里不能成功地占为己有的情况下，知识生产的资源配置是否达到或如何达到最优？等等。这些经典性的论述至今仍被大家所接受，但是自那个时候以来对于知识的研究并没有形成一门系统的学科，尽管有相当多的经济学文献集中研究技术创新的问题 研究企业 R&D 的行为问题。直到 80 年代末 关于知识、科学和技术创新与进步的研究才在两个方向得到了很大的发展。一个方向是沿着经济增长理论发展。50 年代西方新古典经济学的代表人物索洛 Solow, R. M. 提出著名的新古典经济学增长模型，经济的增长来自于要素投入的增长和技术进步 在要素增长中 劳动要素取决于人口的自然增长 资本要素取决于资本的积累 后者的速度取决于资本的盈利情况。如果没有技术进步的发生 资本投资的边际收益是递减的，因此资本积累的速度从而经济增长的速度将不断放慢 甚至停止。只有外生的技术进步才有可能改变资本投资收益递减趋势 从而保证经济的持续增长。索洛经济增长模型有很多致命的弱点，其中最主要的是该模型不能解释技术进步的原因 把技术进步假定为外生因素 如同天上掉下来的) 同时也不能解释为什么在资本不断从发达国家流向发展中国家 而且发展中国家资本积累不断加快的情况下 发达国家和发展中国家的经济水平的差距不是在缩小，却反而在不断地扩大。按索洛模型的推理 在资本要素完全流动的情况下 各国经济的发展水平将趋于一致 (convergence) 而现实世界的情况却是各国经济的发展水平趋于发散 (divergence)。索洛以后，经济增长理论的发展几乎停滞，80 年代末随着罗默

(Romer, P.)、巴罗 Barro, R.) 和卢卡斯 Lucas, R. 等人把知识、人力资本积累作为经济增长的源泉, 技术进步内生化的经济增长模型才给经济增长理论带来曙光, 同时也给知识经济的研究充实了新的文献。知识经济研究另一方面的发展是经济学家有感于科学哲学和科学社会学两大领域已有的丰富成果, 有感于哲学与社会学对于科学现象或科学因素的重要性的敏感, 及时抓住这个问题, 都在本学科中已有相当的建树, 作为一种回应纷纷提出应该建立科学经济学 (Arthur M. Diamand, Jr. 1996), 对知识活动的参与者 (主要是科学家) 从经济学角度给予研究, 如科学劳动的供给与需求, 投入与产出, 科学活动领域里的报酬系统及其激励机制。达斯古普塔 (Dasgupta, P.) 和大卫 David, Paul, A. 提出新科学经济学的建立, 要在原有关于知识生产与消费、科学与技术创新的作用、企业 R&D 行为研究等基础上, 对科学和技术进行全面研究。

本书的标题是“知识经济学导论”, 即是想在这方面作些综述。首先笔者将根据自己所掌握的资料信息, 在书中描述当今知识经济发展的一个概况。其次, 讨论知识经济学将涉及的一些基本概念如知识、科学、技术、信息、创新的内涵与外延, 以及这些概念相互之间的关系。然后, 再讨论知识生产和消费的特征, 找出知识生产和消费的自身规律及其发展趋势。在这些讨论的基础上, 我们把问题进一步引向深入, 把注意力着重放在对经济发展和增长最为重要的知识活动——技术创新上, 分析创新的概念, 创新的一般条件, 一个国家有效创新体系的建立, 等等。再次, 我们要在专门的章节中研究知识积累与经济增长的关系 讨论 80 年代末以来新经济增长理论的发

展情况。最后，我们把知识范畴扩大，不仅在科学意义上讨论知识在经济活动中的重要地位，而且在文化艺术意义上讨论知识在经济活动中日益重要的地位。

2

全球 R&D 活动概览

在我们正式进入知识经济问题研究之前，我觉得有必要首先给出一个全球 R&D 活动的概况。R&D 是一个被当今世界所普遍使用的概念，它是“研究和发展”英译 (research and development) 的缩写。广义的 R&D 活动包括了所有基础科学研究、应用科学和技术研究及技术创新活动；狭义的 R&D 专指企业中 R&D 部门的活动，根据企业产品性质的不同，这些 R&D 部门涉及的研究领域和研究层次也不同，如制药和化学工业企业中，R&D 部门不仅涉及技术创新活动，而且也涉及

表 2.1 世界经济论坛 1997 年全球科学与技术水平排序

排序	技术领先水平		数学和基础科学教育		科学研究水平		研究与开发占 GDP 比重	
	国家与地区	调查 (7-1 分)	国家与地区	调查 (7-1 分)	国家与地区	调查 (7-1 分)	国家与地区	调查 (7-1 分)
1	美国	6.53	新加坡	6.48	美国	6.38	瑞典	3.05
2	日本	6.01	斯洛伐克	5.91	以色列	6.08	日本	2.90
3	芬兰	5.83	瑞士	5.88	瑞士	5.93	韩国	2.71
4	以色列	5.81	法国	5.77	英国	5.82	瑞士	2.68
5	德国	5.63	匈牙利	5.70	法国	5.81	美国	2.45
6	加拿大	5.58	日本	5.69	澳大利亚	5.75	法国	2.38
7	瑞典	5.48	奥地利	5.61	德国	5.51	芬兰	2.31
8	法国	5.45	爱尔兰	5.60	芬兰	5.46	德国	2.27
9	挪威	5.29	比利时	5.44	加拿大	5.45	英国	2.19
10	瑞士	5.28	德国	5.36	瑞典	5.29	荷兰	1.87
11	新加坡	5.27	印度	5.28	荷兰	5.19	中国台湾	1.81
12	澳大利亚	5.11	捷克	5.19	日本	5.07		
13	爱尔兰	4.93	荷兰	5.17	挪威	5.00	丹麦	1.80
14	英国	4.88	以色列	5.17	丹麦	5.00	挪威	1.77
15	荷兰	4.87	中国台湾	5.16	俄罗斯	4.95	比利时	1.66
16	新西兰	4.82	乌克兰	5.12	乌克兰	4.89	澳大利亚	1.58
17	丹麦	4.82	加拿大	5.11	新加坡	4.84	加拿大	1.53
18	中国台湾	4.51	芬兰	5.09	匈牙利	4.77	奥地利	1.50
19	卢森堡	4.40	菲律宾	5.00	奥地利	4.76	冰岛	1.46
20	智利	4.31	约旦	5.00	新西兰	4.68	捷克	1.25
21	比利时	4.24	俄罗斯	4.98	比利时	4.67	爱尔兰	1.24
22	中国香港	4.21	中国香港	4.96	爱尔兰	4.53	新加坡	1.13
23	奥地利	4.13	澳大利亚	4.96	中国	4.39	意大利	1.13
24	马来西亚	4.00	土耳其	4.81	南非	4.36	新西兰	1.00
25	西班牙	4.00	波兰	4.69	捷克	4.27	西班牙	0.91
26	韩国	3.81	越南	4.67	西班牙	4.24	智利	0.80
27	意大利	3.77	马来西亚	4.62	印度	4.18	葡萄牙	0.63
28	捷克	3.49	卢森堡	4.60	中国台湾	4.02	希腊	0.60
29	乌克兰	3.42	韩国	4.51			中国	0.50
30	南非	3.30	津巴布韦	4.49	斯洛伐克	4.00	土耳其	0.44
31	中国	3.28	泰国	4.46	意大利	3.91	阿根廷	0.37
32	土耳其	3.24	中国	4.45	波兰	3.87	墨西哥	0.35
33	巴西	3.13	西班牙	4.35	菲律宾	3.67	哥伦比亚	0.27
34	斯洛伐克	3.09	哥伦比亚	4.33	韩国	3.60	菲律宾	0.09
35	印度尼西亚	3.06	丹麦	4.29	智利	3.52	巴西	..
36	匈牙利	3.06	希腊	4.27	阿根廷	3.51	埃及	..
37	泰国	3.00	新西兰	4.26	冰岛	3.33	中国香港	..
38	阿根廷	2.99	印度尼西亚	4.18	葡萄牙	3.27	匈牙利	..
39	葡萄牙	2.91	挪威	4.14	津巴布韦	3.23	印度	..
40	波兰	2.85	瑞典	4.14	越南	3.22	印度尼西亚	..

注 调查指标 最高分为 7 分 最低分为 1 分。

资料来源：世界经济论坛，《1997 年全球竞争力报告》，1998。

基础科学研究（如基因的研究）当然对于交通工业企业、机械工业企业 其内部的 R&D 主要涉及技术创新活动，而很少涉及这些基础科学研究。最新公布的世界经济论坛《1997 年全球竞争力报告》关于‘科学与技术’部分的排序 可以大致地反映出全球 R&D 活动和科学技术水平的概况（见表 2.1）。但是，目前对知识经济在整个经济中的作用的统计指标还比较缺乏 因为 R&D 活动对整个经济的影响是多方面的。首先，在知识经济不断发展的今天，很多科学研究部门变成一个产业部门 科研的成果——知识 本身就是交易的产品 如教育、培训、图书杂志、软件等等 因此有其产值。其次 还是有相当多的 R&D 部门的活动还不是商业活动，其研究资金来源主要由政府财政拨款，科研的成果——知识，主要是为了发表，但是这些知识活动，或者直接与企业相联合，成为企业技术创新的源泉，或者运用那些公开发表的科研成果，培育了许多新一代产品。因此，即使是国家支持的基础科研部门，其对整个经济 GDP 的贡献也是很大的，但是目前我们还没有一套好的统计指标反映科研对 GDP 的贡献。再次 就是企业的 R&D 活动在本企业所创造的产值中占多少份额，由于部门的不同 以及 R&D 活动是个不确定（具有风险）的投入—产出活动 因此也是很难估计的。另外 科研与 GDP 水平的关系 重要的还有一个国家科研成果转换的体制、机制问题。某些国家基础科学研究成果很多，但由于缺乏一个好的科研成果转换的体制和机制，其技术创新成果就不多。如在过去的某一时期 英国的基础研究科研成果分别多于德国和法国，但是后两者

的技术成果却多于前者。总而言之，对于 R&D 活动在整个经济中的作用的的重要性，尽管已经被大家所广泛认识，但是要用具体的数据来刻画 还是比较困难的。因此 我们在这一章中，将不是从知识经济在产值中所占的比重这一角度来讨论问题 而是从 R&D 活动本身的规模角度来讨论问题。这个规模既有纵向的历史比较，也有横向的国别和地区比较，通过这些比较 使我们对刻画全球 R&D 活动规模的方方面面 如 R&D 的资金投入、从事 R&D 人员的数目、R&D 的成果产出（科研文章和专利 等 有一个较全面的认识。

2.1

全球 R&D 活动的资金投入情况

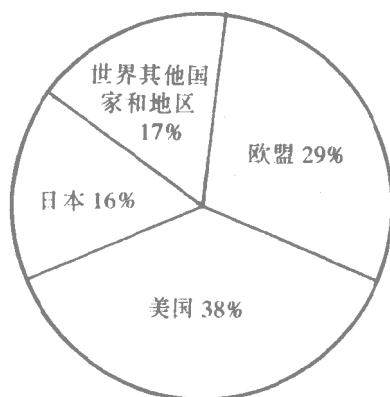
关于全球 R&D 活动的情况，近十年来一个最为明显的现象是企业对于 R&D 活动的投资越来越多。尽管在冷战结束后，西方各主要国家，尤其是美国，由于军事科学研究的重要性下降 政府的 R&D 投入占 GDP 的比重略有下降，但是 R&D 活动经费总体支出还是呈增长趋势。据 OECD 和法国科学与技术观察所 (OST) 的资料显示 (见表 2.2)，1994 年全球在 R&D 上的支出总额为 4390 亿美元 该数据占世界 GDP 的份额为 1.8% 其中 80% 的支出发生在世界三大经济区域内 美国 R&D 支出 1690 亿美元 占其 GDP 的 2.5% 欧盟 15 国该项支出为 1250 亿美元 占欧盟总体 GDP 的 1.9%，日本该项支出为 700 亿美元 占其 GDP 比重为 2.7%。这样 这三

个国家和地区在世界 R&D 支出中的排名和各自的份额就是 (见图 2.1) 美国第一, 占总 R&D 支出的 38% 欧盟 15 国第二, 占总 R&D 支出的 29%, 日本排名第三, 占总 R&D 支出的 16% 剩下的世界其他地区占 17% 而其中中国和亚洲新兴工业国家和地区 近年来 R&D 支出有上升的趋势, 1994 年中国 R&D 支出占全球支出总额的 5% 约为 200 亿美元。

表 2.2 世界主要国家 R&D 的国内支出状况 (1994)

	R&D 的支出额 (十亿美元)	R&D 支出额占 GDP 的比例 (%)
美国	169	2.5
欧盟	125	1.9
日本	70	2.7
世界其他国家和地区	75	0.7
全球总计	439	1.8

资料来源: OECD, UNESCO, OST (1997, OST : 法国科学与技术观察所)



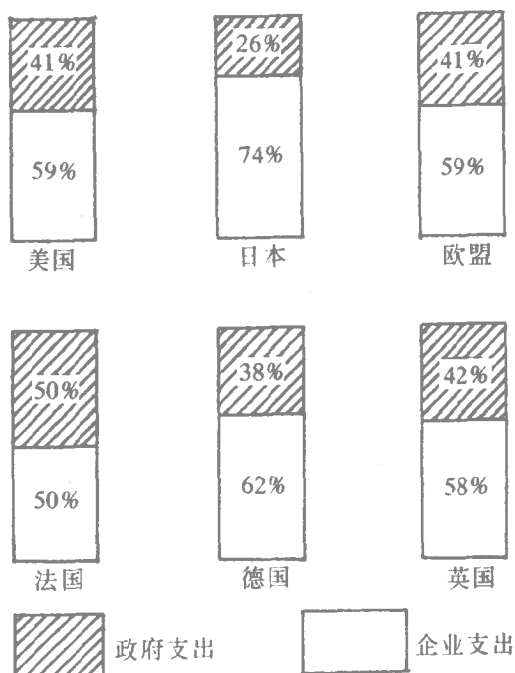
资料来源: OST (1997).

图 2.1 全球 R&D 支出的分布状况

表 2.2 和图 2.1 充分显示了 1994 年西方主要发达国家 R&D 支出的静态情况。如果我们从历史的动态变化来看,从 80 年代以来,各国 R&D 支出的增长速度都是相当快的,如美国 1980 年的 R&D 支出总额为 625 亿美元,1988 年上升为 1320 亿美元,1992 年为 1644 亿美元,1993 年为 1658 亿美元,1995 年又上升到 1710 亿美元。欧盟 15 国从 1985 年到 1994 年 10 年内 R&D 总体增长了 70%,其中德国、法国和意大利分别增长了 68%、66%和 69%。美国比较低一些,增长了 53%。南欧西班牙和葡萄牙原来 R&D 支出比重较低,这 10 年作了很大努力,分别增长了 190%和 251%。

上面讨论的 R&D 支出包括了政府支出和企业支出两部分,各个国家由于政治制度的原因和历史的原因,这两者的比例关系也呈现很大的差异。美国 1994 年政府 R&D 支出占 41%,企业支出占 59%;法国各占 50%,英国政府支出占 42%。整个欧盟的情况与美国一致。另外两个国家,日本和德国由于二战原因,国家军事科学支出较少,因此政府 R&D 支出分别只占 26%和 38%,比所有其他西方发达国家低(见图 2.2)。

再从所有这些国家政府 R&D 经费支出的领域分布来看,如果我们首先把研究领域划分为民用研究和军事研究,军事研究支出最高的是美国,占政府 R&D 支出的 55%;英国次之,占 46%;法国第三,占 31%;德国为 9%;日本最低,只有 4%。整个欧盟为 21%。如果我们再进一步观察整个 R&D 经费在不同研究领域的分布情况,我们将会发现,部门与部门之间的差异非常大。这里仅利用美国联邦政府的 R&D 经费分布数据和法国工业领域 R&D 经费分布数据来显示 R&D 经费的分布情况。



资料来源:OST(1997)

图 2.2 各国政府和企业对 R&D 支出的比例 (1994)

美国联邦政府的 R&D 经费支出中最主要的一个项目是国防科研支出,80 年代中叶曾达到过占联邦总 R&D 支出的 69% 的水平,1996 年该项支出只占到总支出的 53.3%。第二项健康卫生方面的 R&D 支出,从 80 年代的 10% 左右上升到 1996 年的 16.7%;第三项是空间科学和技术的研究开发,1996 年占总支出的 11.2%。第四项是纯科学研究,1992 年是 3.9%,近年来比重有所上升,1996 年占 4.3%。第五项是能源方面的研究开发,1996 年占总支出的 4.4%。第六项是自然资源 and 环境保护方面的研究开发,占总支出的 3.1%。第七项是

交通方面的研究开发,占 2.8% 第八项是农业方面的研究开发,占 1.7%;最后一项包括所有其他方面的研究开发,1996 年占总支出的 2.6%。1996 年美国联邦政府的 R&D 经费总支出 700 亿美元,其中的一半多还是分配给国防研究,其余一半按上述比重分布在其余项目上。

我们前面已经提到,法国总的研究与开发经费支出中,政府财政支出占了 50% 企业占了 50%,财政支出中民用科研与开发占了 63% 军事占了 37%。再看企业 R&D 经费分布情况,首先我们从其来源看,1993 年法国共有 5200 家企业投资于 R&D 活动 而其中的 160 家大企业所支出的经费占了 5200

表 2.3 法国企业 R&D 投入的行业分布状况 (1993)

	R&D 的支出额 (百万法郎)	占各行业总额的 比例(%)
航空和空间技术	15 766	14.7
汽车工业	12 819	12.0
各类仪器工业	11 690	10.9
制药工业	11 560	10.8
无线电、电视和通讯设备	11 164	10.4
化学工业	6 540	6.1
机械和设备工业	5 871	5.5
能源及能源制品	4 263	4.0
电力和机械	3 641	3.4
计算机与办公设备	3 458	3.2
交通和通讯服务	2 935	2.7
信息服务	2 812	2.6
橡胶与塑料	2 103	2.0
农产品加工业	2 069	1.9
金属冶炼	2 015	1.9
其他行业	8 476	7.9
各行业总计	107 182	100.0

资料来源:OST(1997)。

家企业总 R&D 经费支出的 75% 余下的 5040 家企业只占 25%。其次,我们从企业 R&D 经费的支出看,其主要部分集中在以下 6 个部门 航空和空间技术 汽车工业 各类仪器工业,制药工业,无线电、电视和通讯设备以及化学工业。从 1993 年的数据来看,它们支出比重分别为: 14.7%、12%、10.9% 10.8%、10.4%和 6.1% 这 6 个部门一共占企业 R&D 总支出的近 65%,余下的 35%就分布在设备和机械工业能源工业、电子设备和机器、交通和通讯服务、信息服务以及农业、食品工业等上面。详细情况见表 2.3。

从历史发展角度来看,R&D 经费支出变化的一个明显趋势是各国企业 R&D 支出增长速度加快,根据经合组织国家

表 2.4 各国工业企业 R&D 投入的变化趋势(包括所有科学领域)

德国	14.3	9.2	5.6	8.2	3.9	6.5
英国 ^a	9.1	5.8	3.3	5.0	2.1	5.8
法国	8.6	5.5	4.6	3.8	5.1	6.7
意大利	4.0	2.6	6.3	2.6	8.9	12.0
加拿大	2.7	1.8	9.0	7.6	10.0	9.9
瑞典 ^a	2.1	1.3	na	3.9	na	12.3
荷兰	1.9	1.2	2.7	0.2	4.4	7.5
瑞士	1.4 ^b	1.1	na	0.5	na	na
比利时	1.2	0.8	5.0	6.0	4.2	4.8
西班牙	0.9	0.6	6.1	0.1	10.3	16.9
OECD 总计 ^c	155.0	100	6	5	7	8.5

a. 仅包括自然科学和工程学。

b. 1983。

c. 根据 OECD 估计。

资料来源:OECD(1989) 表 60。

总部 1989 年的统计数据 全体 OECD 国家中 企业 R&D 经费在 1975 至 1985 年间 每年增长 6% 如再细分一下 其中 1975 至 1979 年 年增长 5%, 1979 至 1983 年 年增长 7%, 而 1983 至 1985 年 年增长 8.5% 有不断加速的趋向。当然经合组织国家内部差异也还是存在的, 如美国在这 10 年间每年增长 5.9%, 日本增长 9.8%, 德国为 5.6% 详细情况见表 2.4.

2. 2

西方主要发达国家 R&D 的人员配置情况

在第一节我们讨论了 R&D 经费支出在全球 (实际上主要在西方发达国家) 分布的情况 从中我们可以看到全球该项经费的大部分集中在美国、欧盟 15 国和日本等三大经济区域内。但是研究经费的投入有时并不能完全反映一个国家或地区的研究与开发的实际活动水平和能力, 因为国与国之间, 地区与地区之间还存在物价的差异和收入水平的差异。因此我们说 R&D 经费支出是反映各国研究与开发活动规模的一个重要指标, 但不是唯一的指标。我们还要从其他角度 即通过其他指标来分析 R&D 活动在各国的分布及其活动水平。在这一节我们主要通过人员配置的角度来讨论这一问题

根据法国科学和技术观察所的估计, 1993 年全球约有

450 万^①从事 R&D 活动的科学家和工程师等研究人员。与前一节经费支出分布情况相比,科研人员在全球的分布要略为均匀一些,但是也有一半左右分布在上述三大经济强国和区域,其中近 100 万人分布在美国,79.4 万人在欧盟 15 国,49.7 万人在日本,余下的 220 万人分布在世界其他国家。从美国的情况看,每千人中有科研人员 3.7 人,日本的这一比例为 4,欧盟 15 国仅为 2(见表 2.5)。再从欧盟 15 国的内部分布来看,79.4 万人中德国拥有科研人员 240800 人,占欧洲的首位,英国次之,拥有 134000 人;法国排名第三,拥有 126500 人,其他依次排列如下:意大利 74400 人,奥地利 51600 人,西班牙 41600 人,荷兰 30100 人,瑞典 26500 人,比利时 18100 人(包括卢森堡),芬兰 15200 人,丹麦 13700 人,希腊 8100 人,葡萄牙 7600 人,爱尔兰 5800 人。以上是全球,主要是西方发达国家,1993 年静态的科研人员分布情况(见表 2.6)。如果从动态的历史演变的角度来看,一个最为明显的现象是各国企业中所雇用的科技人员人数逐年上升。根据格罗斯曼和赫尔普曼(Grossman, G. M. & Helpman, E., 1992)的统计数据,美国 1921 年工业企业拥有科研人员(科学家和工程师)2275 人,1946 年这一数据已是 4.6 万人,1962 年这一数据上升到 30 万人,而 1982 年达到了 60 万人。在日本,1979 年私有企业所雇用的科研人员为 157279 人,到 1988 年达到了 279298 人,几乎翻了一倍。

在这里人数的统计中,由于大学中的科研人员还有教学任务,为充分考虑到他们不能把全部的时间用来科研,故大学科研人员按二分之一来统计,如法国大学的教学科研人员为 3.8 万,而这一项统计中,只计入其中的一半 1.9 万人。