

国际科技合作参考资料

(六)

国家科委国际科技合作司

一九九〇年十一月



**欧洲共同体委员会
科学、研究与开发董事会出版**

法 律 声 明

**欧洲共同体委员会及任何代表该委员会
的个人都对本出版物的被引用不负责任**

**本研究课题按与欧洲共同体委员会科学、
研究与开发董事会所签订的合同执行
合同号：CRN * 0001/00**

目 录

前言	(1)
概要	(2)
一、全球范围	(2)
二、主要指标比较	(2)
1. R&D经费总额	(2)
2. 制订政策和计划	(3)
3. 目标	(3)
4. R&D的政府拨款	(3)
5. 工商企业R&D经费	(3)
6. 政府R&D活动	(3)
7. 高等院校R&D经费	(3)
8. R&D人员	(3)
9. 国防R&D	(3)
10. 优先发展领域	(3)
11. 政府各部门实际经费支出	(4)
12. 国际合作	(4)
13. 欧共体合作	(4)
14. 双边合作	(4)
15. 多边合作	(4)
16. 技术收支平衡情况	(4)
三、补充的结论和新出现的趋势	(5)
1. 资源重新分配	(5)
2. 科学和市场	(5)
3. 政府和公营部门实验室	(5)
4. 科学技术国际化	(5)
5. 地区化	(6)
6. 工业R&D	(6)
7. 财政措施	(6)
8. R&D成果的传播和利用	(6)
9. 科学家个人的问题	(6)
10. 促进科学技术的可接受性	(7)
缩略词表	(8)
第一章 研究课题的起源和目标	(9)
第二章 欧共体十二国与美国及日本的比较	(10)
一、R&D经费总额	(10)

二、R&D经费总额和国内生产总值	(11)
三、政府R&D经费	(11)
第三章 主要指标比较	(12)
一、R&D经费总额和国内生产总值比较	(12)
二、R&D经费总额和国内生产总值的相对增加和减少	(12)
三、总政策目标和国家计划	(14)
1. 制订政策和计划的方法	(14)
2. 目标	(15)
四、R&D的政府拨款	(16)
五、公营和工业界分担R&D经费总额的份额	(18)
六、工商企业R&D经费趋势	(20)
1. 工商企业R&D经费占R&D经费总额的百分比	(20)
2. 工商企业R&D经费年增长率	(20)
3. 政府资助的工商企业R&D经费占工商企业R&D经费总额的百分比	(20)
七、政府R&D活动占R&D经费总额的百分比	(23)
八、高等院校R&D经费的趋势	(23)
九、R&D人员趋势	(26)
1. R&D人员总数占劳动力的比例	(26)
2. R&D科学家和工程师总数占劳动力的比例	(26)
3. R&D人员总数和平均年增率的比较	(26)
4. 科学家和工程师研究人员总数和平均年增长率的趋势	(26)
5. 工业R&D人员总数与科学家和工程师研究人员总数比较	(26)
十、国防R&D与政府民用R&D(不含国防)经费比较	(29)
1. 国防R&D经费	(29)
2. 政府民用R&D经费趋势	(29)
十一、优先发展领域	(31)
十二、统计指标表明的政府各部门实际支出	(32)
1. 近期比较	(32)
2. 早期发展	(37)
十三、国际科技合作	(37)
1. 欧共体合作	(38)
2. 双边合作	(39)
3. 多边合作	(40)
十四、技术收支平衡情况、专利和高技术产品的进出口	(42)
第四章 补充结论和新出现的趋势	(48)
一、资源重新分配	(48)
二、科学和市场	(49)
三、政府和公营部门实验室	(49)
四、科学和技术的国际化	(50)
五、地区化	(50)

六、工业R&D	(53)
七、财政措施	(54)
八、R&D成果的传播和利用	(54)
1. 比利时	(55)
2. 丹麦	(55)
3. 法国	(55)
4. 联邦德国	(56)
5. 希腊	(56)
6. 爱尔兰	(56)
7. 意大利	(56)
8. 荷兰	(57)
9. 葡萄牙	(57)
10. 西班牙	(57)
11. 英国	(57)
九、科学家个人的问题	(58)
十、促进科学技术的可接受性	(58)
编辑图表时的资料来源	(60)
参考文献	(62)

前 言

本研究课题是为科技研究委员会开展欧洲共同体成员国国家科学和技术政策进行比较分析和综合研究工作提供的一项投入。

本课题的第一个任务是审查该委员会提供的所有文件和文献以及从它处获得的有关材料。

为利用有关国家的内部信息渠道，了解其活动情况，委员会召开了一些内部讨论会。也与委员会的服务局讨论了纳入技术的宣传及有关方面的问题。

在出现与某些成员国有关的问题需要核实时，可到这些国家的首都与其有关的国家机构进行讨论。在此谨对提供信息和有价值文件的单位表示感谢。

由于课题涉及面广，覆盖范围宽，难免挂一漏万，因此在编写报告时，尽量注意简明扼要，只讨论直接相关的内容。为此，用了大量图表来阐明现状和近年来的趋势。这样，大幅度地减少了冗长的说明文字。与图有关的解释只说明特别重要的趋势、相似性和不同点。

除了从委员会内部专为十二个成员国分别编写一些报告以及其他类似资料得出的结论外，也补充了一些材料，目的是为了说明新出现的趋势及其他有关的发展问题。

第一章概述本课题的起源和目标。

第二章简要对比欧共体十二国与美国和日本的综合情况。

第三章比较R&D经费总额、工商企业R&D经费、高等院校R&D经费和R&D人员等主要指标。还分析了政策目标、优先发展领域、国际合作和技术收支平衡指标等。

第四章叙述从委员会关于十二国的特别报告的补充材料和图表所示的比较分析中得出的其他结论和新出现的趋势。

应当指出的是，本报告有关图表的资料来源。按照经济合作和发展组织的惯例，注明材料来源时，将联邦德国简称为德国，有时用字母“G”作缩写首字母。

紧接着前言的概要附了缩略词表，供阅读时参考。

因缺乏有关统计数据，图表中没有反映卢森堡的情况。但是，从其鼓励公营和私营部门R&D活动的法律体系即可看出，卢森堡对科学和技术发展是采取建设性的和持积极态度的。这样可使R&D在国内生产总值中所占的份额逐年增加。另一个重要的方面是卢森堡正致力于建立一个国家研究机构网络，将研究成果连续有效地转移到商品生产和服务部门，为经济发展作出贡献。

概 要

对十二个国家进行比较,涉及的主题多,从中可作出各种特点的结论和识别新出现的趋势,比较情况概述如下。

一、全球范围

就R&D总支出额来看,如果将十二个欧共体国家置于全球范围内进行比较,可以发现与美国的差距正在扩大,而与日本的差距正在缩小。总的说来,十二国相对处境正在恶化。

欧共体十二国最近的R&D经费总额相对于国内生产总值的平均增长幅度比美国和日本都低。

只有一个成员国的研究力量比得上美国和日本。

二、主要指标比较

1. R&D经费总额

按R&D经费总额占国内生产总值的百分比来比较,可将成员国划为三个梯级,其中一个小成员国处于第一和第二梯级之间。

百分比最高的和最低的成员国之间的差距非常悬殊。

多数国家都呈现出程度不同的连续增长趋势。

在技术最先进的成员国R&D经费总额平均年增长率差不多也同样处于相对较低的水平,因为根据定义,增长对它们来说不是迫切需要。

有些,但绝不是所有的,R&D经费总额占国内生产总值百分比低的成员国,正积极努力改善它们的基本地位。它们的努力是否在缩小与先进国家之间的差距,还不得而知。

政府的R&D经费与R&D经费总额的年增长情况相比较,可以看出促进工业R&D最成功的成员国处于较低水平。比例较高的是那些迄今必须由政府提供大部分经费来提高R&D经费总额的一些成员国。

当然,此情况也在相当程度上受到国防R&D支出的影响,如一些较大的成员国。

2. 制订政策和计划

成员国制订国家政策和计划的方法多种多样,从中央集权的方式到分权的方式,大不相同。

有些成员国依据已制订的详细计划进行工作,有的则缺协调,而是由各个具体的政府部门制订各自的计划,找出理由,申请资金。其中有些成员国采用科技预算机制来管理全部有关的经费。

两个大成员国设有独立的部管理研究和技术。有些成员国逐步引入一种协调机制,或者直接隶属于某个部长或者采用其他机制,如由首相办公厅管理。

有些成员国在国家一级没有设置正式的协调机构。

3. 目标

各成员国的总目标大都相似, 包括那些可归纳为准则的目标。

然而除了这些大体上通用的目标外, 成员国还可根据各自的需要, 制订一些具体目标。具体目标涉及范围较广, 包括加强基础研究、评价技术革新的社会影响和“增值”的标准。

值得一提的是少数的只适合个别成员国的目标, 诸如在规定的年限内要达到 R&D 经费总额占国内生产总值的百分比数这一类特定目标; 还有开展专为优化利用自然资源的科技活动。

4. R&D 的政府拨款

政府对 R&D 的拨款, 少数成员国呈下降趋势。某个大成员国并不打算削减政府对 R&D 的投资, 而是对处于下游位置的院所施加压力, 让它们自己创造更多的经费收入。

近年来没有经受财政束缚的成员国, 政府对 R&D 的拨款多数呈现上升趋势。

总的情况是促进商业部门增加对 R&D 的投入, 当然, 努力程度也对其有影响。

若干成员国在转换国家和工业界向 R&D 投资的相对位置方面取得了较大的成功, 其中有两个成员国在这方面取得了巨大的成功。到目前为止, 其他成员国似遇到了难以克服的困难。

三个成员国的 R&D 经费占欧共体十二国 R&D 总经费的四分之三。三个较小的边缘国家所占份额甚微, 每个大约仅占 0.3%。

5. 工商企业 R&D 经费

在工商企业经费趋势方面, 目前在提高工商企业的而不是政府的比重上最为成功的国家增长减慢, 原因是不言而喻的。其他的成员国, 只有一部分在增长方面获得相当成就。

6. 政府 R&D 活动

政府的 R&D 活动, 除一个大成员国的情况较为稳定和另一个成员国具有众多的公营部门实验室外, 各成员国都有所下降。

当然, 一些大成员国的情况受到国防 R&D 的影响。

7. 高等院校 R&D 经费

高等院校的 R&D 经费, 各成员国均呈现增长趋势。在技术较不发达的成员国里, 由于高等院校开展研究工作最为积极, 因此, 它们比较容易得到增长。

8. R&D 人员

R&D 总人数, 正如所料, 技术最先进的国家处于最有利的地位。

某些国家, 技术员的数量居优势, 另一些国家则情况相反, 因而, 两者存在鲜明的对比。

当然, 进行解释时要考虑诸多因素, 例如, 科学家和工程师所需的技术员和其他后援支持是否足够, 或因采用了最新的先进设施, 减少了对这种后援支持的需要。

9. 国防 R&D

国防 R&D, 情况是比较熟悉的, 三个大成员国不同程度地涉及较多, 少数其他成员国涉及较少。如果不包括国防 R&D, 大成员国的民用 R&D 的趋势是基本平稳的, 但有一个成员国的情况除外。最不发达的国家多数呈现强烈的增长趋势, 主要有两个原因, 一是起点低, 二是扩大其他领域, 如商业部门的 R&D 较为困难。

10. 优先发展领域

公布的优先发展领域, 有一张标准表格, 包括信息科学、电讯、生物技术、先进工程技

术和新材料。但是，各成员国还有其他重要程度不一的优先领域。包括从基础研究到具体技术、人文及社会领域、生活和工作条件、技术评估和生活质量等范围。

11. 政府各部门实际经费支出

正如所期望的那样，政府各部门实际经费支出的分配在高度发达的大成员国是集中于工业方面（除了某些国家的巨额与国防有关的支出），相对来说，还集中于空间技术。能源仍然居于较高位次。对那些仍在进行从农业向工业和服务业转化的国家来说，农业领域所占百分比仍然较高。

几乎所有成员国的R&D经费最高支出是大学的R&D经费。

关于优先发展领域问题，值得深入了解的是它的选择依据：优先发展领域的决策体制；为确保优先发展领域所采取的措施。

12. 国际合作

赞同国际合作的意见是目标广，动机多。这包括关注欧洲要通过合作站在提高效率和降低成本的前沿，开放新市场，共享新技术发展，取得专门科技情报的途径，还包括通过许可证和其他转让方式获得技术的机会。

13. 欧共体合作

参照各成员国赞同的对原则纲领中各个活动领域提供财政支持的水平来衡量其对欧共体合作的支持程度。得到最强支持的领域是信息和通讯，其次是有关工业部门现代化的计划。

尽管要考虑到共同体自身研究机构的悠久历史，能源仍得到较大程度的支持。

一些较新的领域，如生物技术，包括农业工业、海洋、还有目前较为关注的环境等，在未来将得到更多的支持。

值得注意的是在不断变化的需求和不断提高的科学技术能力的情况下，对各个不同活动领域支持的演变；以及扩展到对下游领域的支持，如推广、利用和价格补助。

14. 双边合作

多数成员国正寻求与日本的合作。与中国和新兴工业化国家的合作也在发展。

成员国和那些与它们有历史联系的国家之间的合作也在发展。还有一些关于某些成员国联合参加较广的全球性活动的事例，尤其在海洋领域方面。

15. 多边合作

各成员国都参加正式组织的各种专题多边合作计划。较大的成员国参加全部计划。小成员国根据各自的能力来选择参加。所涉及的主要的欧洲计划和机构是欧洲科学技术合作计划、尤里卡计划、欧洲空间局、欧洲原子核研究委员会和欧洲分子生物学组织。

16. 技术收支平衡情况

从成员国的总体情况来看，在技术收支平衡方面，大多数是低于标准的。这是指综合情况，对欧洲不利。

但是，各成员国每年的成就是波动的。

国家专利申请（包括国内和国外的）根据国家的规模、人口和技术发展水平，所取得的成就表现递升次序。

在高技术产品的进出口方面，出现了一些重要特征。技术先进的大国在很多方面很成功。但个别技术较不发达的成员国也有惊人的表现。

三、补充的结论和新出现的趋势

1. 资源重新分配

各成员国都发生资源重新分配，此项在逐渐的自发的的发展。然而某一些成员国现在制订了一种严格审查和详细检查的审慎政策。在这方面，重点强调加强管理，加强集中，加强选择和坚持诸如及时性、遍及性、可开发性、可应用性、对教育和培训的意义、费用可承担程度以及赢利所得和对成本的余额等准则。

一些已拟就的措施可以视为其内容包含把重点放在降低成本上，然而，可以认为这种措施也在较低的层次上坚持某些现实的考虑和决策。这里有一个重要的例子，一个成员国采取了一种新方法，通过多学科研究所来研究定点和课题。希望用这种方式来创造一个重要的群体，将各学科紧密结合在一起，以解决工业上重要的战略领域，打破障碍。

2. 科学和市场

从大学到市场的距离正在缩短。在基层，工业企业与科学开始结合。第三层次的院校正更多地开展商业活动，例如，在院校内成立新单位来专门寻找合同，从事专利和许可证活动，与工业企业合资，管理科学园，甚至成立合同局。

当然，有一些不利影响必须考虑到并加以处理。这些包括资金渠道对选择工作领域的限制性影响，更多地集中于短期而不是长期目标，对高等院校的资助由于增加创收而可能减少；越来越多的新科学知识被列为机密或专利情报而不是作为公共财产。

3. 政府和公营部门实验室

一开始，政府直属的和其他公营部门实验室就起了重要的作用。在科学和技术方面，它们是国家结构的三个支柱之一，其它两个是大学和工业企业。

显然，在各成员国里它们将继续起着重要的作用，但有迹象表明这种研究机构的体制正在改变，尤其在大成员国里。

即使在这些实验室和研究机构起支配作用的成员国里，中央政策也要求加强发展公营实验室与工业企业之间的合作。并特别关心促进公营实验室和工业企业之间的科技人员的流动。

另一个极端的情况是，在采取权力高度下放体制的成员国里，已考虑给政府和公营实验室更多的自主权——主要目标是更加自力更生，包括经费上的自力更生。在更大的范围内，对结构，甚至对管理许多公营部门实验室的结构，进行审查以求进一步合理化。

多数成员国总的态度是，不会再有钱供建立新机构。只有使现有的研究机构最大限度地发挥作用，让他们采用新方法，开拓新领域。别无其他选择，

4. 科学技术国际化

科学技术国际化已不再是政府间交往的一个简单问题。通过工业企业与其他国家的公司结盟，进行联合或协调研究活动，也通过起重要作用的高等院校与工业企业的合作，并通过他们这一层次的国际合作，极大地发展和加快了国际化的进程。

这种科学合作和有关的工业战略的发展导致了投资于研究、教育和科学工程人员的科学市场的形成。

国家间交往的步伐必然落后于高等院校和企业间的交往，因为后两者灵活性强。政府面临的挑战是使它们的努力适应于变化的情况，充分利用它的潜力。这包括在制订国家战略时，

充分考虑其他国家的政策和优先发展领域，也包括考虑国际层次的相对优势和互补性。

这些方法为全面增加研究和革新活动以及提高效率奠定了基础。毋庸强调，所有这些都与在共同体范围的协调有关。

5. 地区化

目前，各成员国均制订了较完善的地区政策。但并不是所有成员国在地区开发方面都有明确的研究和技术的具体政策和计划。

有些成员国具备有利的地区化政府体制，这种体制使得已有的一些研究和技术活动地区化，但是也会促进这种活动在将来的进一步发展。

其他成员国的态度不尽相同。一种情况是一些成员国有完善的政策和计划，为了科学和技术的发展而把权力和机构下放到地区。这种机构包括诸如研究与技术地区代表；地区革新技术中心；咨询委员会以及发展“技术吸引中心”。另一种情况是没有这种地区化科学和技术政策的成员国。在这些成员国里，地区研究和技术开发主要是国家科学技术政策或其他地区政策的附带成果。

6. 工业R&D

各成员国都关心由工业界增加R&D经费和从事R&D活动。将此作为目标是容易的，但具体实施起来非常困难。

对某些成员国来说，问题是复杂的，甚至一些大成员国也是如此，这是因为绝大部分工业的业务是在传统的领域里，而在尖端领域里所占的比例极小。

有一个成员国极为成功。莫非是因为政府给予工业R&D的支持所要求的具体条件，特别是严格时间制。采取这些措施的目的是使工业界以更高的速度开展R&D活动，继而在政府资助结束后，使它们继续从事R&D活动，这些措施非常成功。

这个例子值得深入研究。

7. 财政措施

多数成员国采取减免税或其他有关的间接支持方法，鼓励工业企业开展R&D。但一些技术较为先进的大国在这方面的态度正在转变。进行深入调查后，发现采取让税间接支持的办法不会产生净利益，所以拟逐步停止财政支持或实际上暂停决策。未来的行动也将以这一结论为依据。

8. R&D成果的传播和利用

在传播和利用R&D成果方面，大成员国和较不很发达的小成员国的态度是有差别的，大成员国已具备较完善的技术转让机制。各成员国关心的是能确保他们在研究与技术开发的努力中得到真正的增值。然而，一些成员国尤其是一些小成员国要力争解决两个相互冲突的趋势问题：一方面，要提高研究质量；另一方面，要加强研究成果的立即可用性的压力。

成员国采取的措施很多，高度发达的成员国采取所有的措施，技术不很发达的成员国，大学是最重要的渠道。主要是通过会议和技术杂志进行传播。

9. 科学家个人的问题

欧洲科学家的素质将决定欧洲未来研究和技术的成功。问题主要是科学家年龄的结构层次、进一步的职业发展或调动受人员冻结甚至裁员的阻碍。有些成员国正采取措施解决这些问题。

一个值得研究的普遍问题是最近出现的缺乏从事科学事业的动力，而且已进入科学领域的科学家也缺乏留在那里的动力。

10. 促进科学技术的可接受性

科学技术的可接受性问题必须从两方面解决，在一些成员国，需要确立科学技术在经济和社会发展中的真正贡献者的地位，因而要给它们提供资金，另外所有的成员国都要解决由于技术发展造成的真实的或感觉到的不良的环境影响而导致的公众的反感情绪，一些成员国正采取明确的措施解决这些问题。

缩略词表

BERD	工商企业R&D经费
CERN	欧洲原子核研究委员会
COST	欧洲科学技术合作
EFTA	欧洲自由贸易联盟
EMBC	欧洲分子生物学联合会
EMBL	欧洲分子生物学实验室
EMBO	欧洲分子生物学组织
ESA	欧洲空间局
ESPRIT	欧洲信息技术研究战略计划
EUR-12	欧共体十二国
EUR-10	欧共体十国
FTE	全工作日等值
GDP	国内生产总值
GERD	R&D经费总额
HERD	高等院校R&D经费
JRC	联合研究中心
NABS	用于科学计划和预算的比较和分析的名称
ODP	海洋钻探计划
OECD	经济合作与发展组织
WOCE	世界海洋环境实验

有关具体成员国的其他缩写，在文中出现时解释。

第一章 研究课题的起源和目标

1974年1月，理事会专为两类活动——联合计划和国家决策的协调发布了有关共同体科学技术政策的制订和实施的决议，在联合计划方面已经取得了巨大的进展，形成了目前广为引用的系列科学技术原则纲领。委员会正在关切进一步加强有关协调方面的活动。

有关这方面的内容可参见辛格尔法（Single Act）的适当条款，特别是关于加强欧洲科学技术基地的130f条款，关于国家层次的政策和计划的协调以及委员会主动促进这种协调的130h条款。

采取这种主动性的动机主要在于对以下方面的考虑：加强欧洲的竞争力，特别是在将来越来越重要的那些领域；克服不平衡和分散；确保在不太有利的国家和地区有一定的技术进步基础；密切注意重复和重叠的问题；突出欧洲整体力量需要加强的较弱领域。

作为措施之一，委员会要求进行下列课题的研究，以便在协调方面进一步采取具体措施奠定基础：“有关欧共体成员国的国家科技政策的十二个报告的综合分析和综合”。

该项研究的主要目标是对成员国在研究和技术方面的政策进行比较。

该项研究要指出各项政策之间可能存在的相似性、互补性和差异。

该项研究也包括对各成员国为促进科技领域的研究与开发所制订的战略进行审查和比较。

第二章 欧共体十二国 与美国及日本的比较

在对共同体的成员国进行分析和比较之前，将欧共体十二国的整体力量置于全球范围内来比较是适宜的。

一、R&D 经费总额

图1表明欧洲大约位于美国和日本之间。它们都处于增长趋势，只是欧共体十二国的势头较弱。与美国之间的差距在拉大，与日本的差距则在缩小。

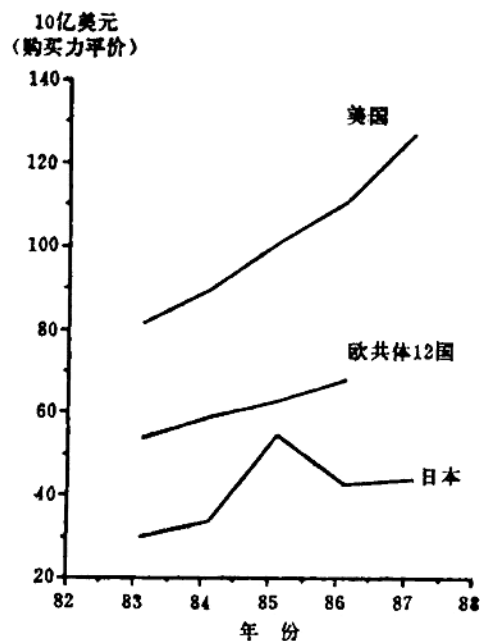


图1 1983—1987年欧共体12国、日本、美国的R&D经费总额趋势
(现购买力平价，10亿美元)

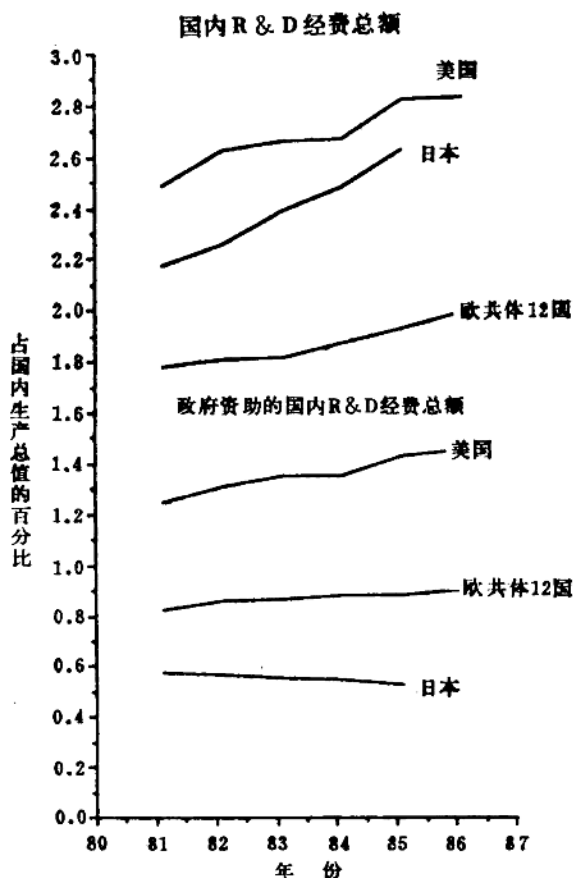


图2 欧共体12国、日本、美国的国内R&D经费总额和政府资助的国内R&D经费总额占国内生产总值的百分比趋势

事实上，美国的经费支出是欧共体十二国的经费总额的1.75倍。即使不计算国防经费，美国的经费支出比欧洲的平均数还是要高得多。

二、R & D经费总额和国内生产总值

从1981—1985年，欧洲的平均增长仅为1.8%，而美国为2.6%，日本为4.1%。在欧洲国家中，只有联邦德国的科研力量可以与美国和日本的相抗衡。（见图2）

三、政府R & D经费

在这方面，按占国内生产总值的百分比来看，美国也是处于领先地位。

日本的数字较低，这是因为其工业界在R & D方面参与较多。实际上，在美国和日本，工业企业投资和从事R & D活动比欧洲要多。（见图2）

第三章 主要指标比较

一、R & D经费总额和国内生产总值比较

图3的最新资料表明,成员国分成三个熟悉的梯级。先撇开荷兰。这三组可分为先进的大国、中间组为技术较先进的小国加上意大利、以及较不先进的由三个最南端的国家加上爱尔兰而构成的组。

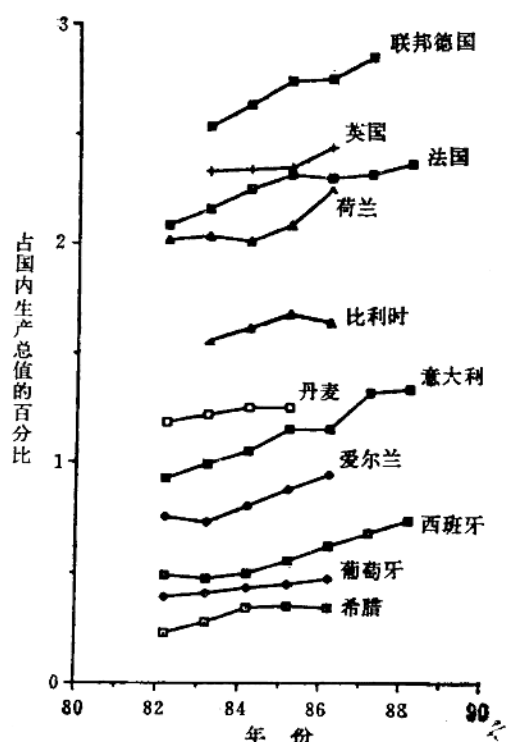


图3 R & D经费总额占国内生产总值的百分比
(1982—1988年或最近年份)

荷兰的位置比较有意思,大约处于第一组和第二组之间。毫无疑问,这是因为从面积和人口来看荷兰是一个小国,但它具备技术先进的大国的一些特性——如它的五个大国际性公司。

联邦德国的R & D经费总额占国内生产总值的百分比最高,可以比得上美国和日本。它似乎在经历一个短暂的“停滞阶段”后再次上升。

法国呈现持续上升趋势。

英国,其最近的削减是令人吃惊的,图3表明最近一年呈现上升趋势。毫无疑问,这是努力促进工业企业开展R & D活动的结果。

在第二组内,意大利呈连续上升趋势,这可从其国家宣布的意图中得到解释——尽可能早地在R & D投资方面达到最先进国家的同等水平。

在第三组内,西班牙呈现一个较好的上升势头,这也是因为其国家的意图是尽快改善它的相对地位。

在这组内较有意思的是爱尔兰,它有几年

维持了一个较好的增长,但这个增长没有延续到近年。

二、R & D经费总额和国内生产总值的相对增长和减少

毫不奇怪,图4显示R & D经费总额水平低的两个国家,希腊和西班牙,正努力提高它