

宏觀科技政策研究

—— 中國 R&D 投資國際比較分析

徐士鈺 仇向洋 著
沐志成 曹 忻

同濟大學出版社

宏观科技政策研究

——中国R & D投资国际比较分析

徐士钰 仇向洋 沐志成 曹 忻 著

同济大学出版社

(沪)新登字204号

内 容 提 要

本书在收集大量国内外统计资料的基础上,以工业化发展阶段为主线,通过国际比较研究以及AHP和SD验证,从R&D投资规模和投资结构两方面进行定性、定量分析,提出了我国R&D投资政策建议。作为我国第一部高层次的系统研究R&D投资政策的专著,其内容翔实、论证严密、行文流畅、笔力纯熟。它可供政府高层决策者、宏观科技管理工作者和软科学研究人员阅读参考。

责任编辑 张智中

封面设计 连立行

宏 观 科 技 政 策 研 究

徐士钰 仇向洋 著
沐志成 曹 忻

同济大学出版社出版发行

(上海四平路1239号)

南京农科所印刷厂印刷

开本787×1093 1/32

印张 9215千字

1993年3月第一版

1993年3月第一次印刷

印数1—1000册

定价6.95元

ISBN 7—5608—1189—2/F·135

本研究系国家科委软科学研究课题
并由软科学研究经费资助

前 言

书籍是天才留给人类的宝贵遗产

——[英] 阿狄生

科技政策是促进经济、社会、科技协调发展的重要支撑，而R & D投资政策又是科技政策的主要组成部分，因此，R & D投资政策已成为各国政府部门和学术界的研究热点。

1990年，我们受国家科委委托，承接了“中国R & D投资政策研究”这一软科学课题。课题组在国家科委综合计划司、北京图书馆和江苏省科委等有关部门的支持、帮助下，收集了大量国内外统计数据 and 资料，并以工业化发展阶段为主线，通过国际比较研究以及AHP和SD验证，从R & D投资规模和投资结构两方面进行定性、定量分析，提出了建议，并于1991年形成报告。其后，沐志成同志又对报告进行修改、扩充，并编辑加工成现在奉献在读者面前的这本专著。

本课题的完成是集体研究的结果，除本书署名作者外，东南大学经管学院李心丹、宁敖讲师完成了AHP验证工作，肖渡讲师对日本R & D投资资料进行了翻译整理，国家科委综合计划司原副司

长常济高、统计处赵玉海和董丽姬副处长、江苏省科委办公室副主任贺光辉等同志在资料收集和研究方案确定等方面给予热情支持和帮助。此外，在编辑加工成书的过程中，南京市科委副主任汤鹤龄同志也曾提出许多建设性意见。在此，对上述各位一并致以真挚的谢意。

由于本研究课题难度很大，时间仓促，加之我们水平所限，书中错误和不当在所难免，敬请识者指疵。

作 者

1992年11月于南京

目 录

前 言

上 篇 中国R &D投资国际比较研究

第一章 R &D投资概述	(1)
第一节 问题的提出.....	(2)
第二节 国际通用的科技统计指标.....	(5)
第三节 与R &D投资研究有关的概念.....	(8)
第二章 R &D投资研究方法	(13)
第一节 投入产出分析法.....	(14)
第二节 内在机理分析法.....	(17)
第三节 国际比较研究法.....	(19)
第四节 比较研究中的几个问题.....	(21)
第三章 R &D投资与工业化发展阶段	(26)
第一节 工业化发展阶段的划分.....	(27)
第二节 工业化发展第一阶段.....	(31)
第三节 工业化发展第二阶段.....	(46)

第四节	工业化发展后阶段·····	(54)
第五节	结论·····	(58)
第四章	中国R & D投资的国际比较 ·····	(60)
第一节	中国R & D投资规模与结构·····	(61)
第二节	中国R & D投资与超级大国对比分析·····	(63)
第三节	中国R & D投资与工业发达国家对比分析·····	(66)
第四节	中国R & D投资与发展中国家对比分析·····	(70)
第五节	中国R & D投资的国际对比分析结论·····	(76)
第五章	中国R & D投资政策的调整建议 ·····	(78)
第一节	R & D投资规模·····	(79)
第二节	R & D投资结构·····	(84)

下 篇 R & D投资国别研究

第六章	美国R & D投资研究 ·····	(89)
第一节	社会、经济背景·····	(89)
第二节	科技发展概况·····	(91)
第三节	R & D投资规模·····	(96)
第四节	R & D投资来源结构·····	(100)
第五节	R & D投资的部门分配结构·····	(103)
第六节	R & D投资按科研类型的分配结构·····	(106)
第七章	苏联R & D投资研究 ·····	(111)
第一节	社会、经济背景·····	(111)
第二节	科技发展概况·····	(114)
第三节	R & D投资规模·····	(121)
第四节	R & D投资来源结构·····	(123)
第五节	R & D投资的部门分配结构·····	(125)
第六节	R & D投资按科研类型的分配结构·····	(126)

第八章 日本R & D投资研究	(127)
第一节 社会、经济背景	(127)
第二节 科技发展概况	(128)
第三节 R & D投资规模	(134)
第四节 R & D投资来源结构	(136)
第五节 R & D投资的部门分配结构	(137)
第六节 R & D投资按科研类型的分配结构	(138)
第九章 西德R & D投资研究	(141)
第一节 社会、经济背景	(141)
第二节 科技发展概况	(142)
第三节 R & D投资规模	(147)
第四节 R & D投资来源结构	(149)
第五节 R & D投资的部门分配结构	(150)
第六节 R & D投资按科研类型的分配结构	(151)
第十章 英国R & D投资研究	(153)
第一节 社会、经济背景	(153)
第二节 科技发展概况	(154)
第三节 R & D投资规模	(158)
第四节 R & D投资的来源结构	(159)
第五节 R & D投资的部门分配结构	(160)
第六节 R & D投资按科研类型的分配结构	(161)
第十一章 法国R & D投资研究	(164)
第一节 社会、经济背景	(164)
第二节 科技发展概况	(165)
第三节 R & D投资规模	(168)
第四节 R & D投资来源结构	(169)
第五节 R & D投资的部门分配结构	(171)
第六节 R & D投资按科研类型的分配结构	(172)

第十二章	加拿大R & D投资研究	(174)
第一节	社会、经济背景	(174)
第二节	科技发展概况	(175)
第三节	R & D投资规模	(181)
第四节	R & D投资来源结构	(183)
第五节	R & D投资的部门分配结构	(183)
第十三章	南朝鲜R & D投资研究	(186)
第一节	社会、经济背景	(186)
第二节	科技发展概况	(187)
第三节	R & D投资规模	(191)
第四节	R & D投资来源结构	(192)
第五节	R & D投资的部门分配结构	(193)
第六节	R & D投资按科研类型的分配结构	(193)
第十四章	巴西R & D投资研究	(195)
第一节	社会、经济背景	(195)
第二节	科技发展概况	(197)
第三节	R & D投资规模	(200)
第四节	R & D投资来源结构	(201)
第五节	R & D投资的部门分配结构	(202)
第六节	R & D投资按科研类型的分配结构	(203)
第十五章	印度R & D投资研究	(204)
第一节	社会、经济背景	(204)
第二节	科技发展概况	(205)
第三节	R & D投资规模	(210)
第四节	R & D投资来源结构	(211)
第五节	R & D投资的部门分配结构	(212)
第六节	R & D投资按科研类型的分配结构	(213)
第十六章	中国R & D投资研究	(215)

第一节 社会、经济背景..... (215)

第二节 科技发展概况..... (216)

第三节 R &D投资规模..... (221)

第四节 R &D投资来源结构..... (224)

第五节 R &D投资的部门分配结构..... (225)

第六节 R &D投资按科研类型的分配结构..... (226)

附 录

附录 I 中国R &D投资结构的层次分析法研究..... (229)

第一节 层次分析法简介..... (229)

第二节 中国R &D投资结构的层次分析法研究..... (241)

附录 I 中国R &D投资结构的系统动力学分析..... (253)

第一节 系统动力学简介..... (253)

第二节 中国R &D投资结构的系统动力学研究..... (258)

附录 II 1991年中国科技统计公报..... (268)

第一章

R & D 投资概述

世界上最伟大的力量，最高层次的、最可敬畏的统治，就是科学的统治。

——[英]培根

再过十年，人类将送走上一个百年世纪，迎来下一个千年文明。站在世纪之交，纵观横览，社会科学化、科学社会化汇成了时代的潮流，科学技术的发展水平已成为衡量一个国家综合实力和国际地位的重要标志。马克思关于“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量”的天才论断终于成为时代的共识。

今天，中华民族在炎黄子孙的文明史上也第一次把科学技术提到了至高无上的地位。这标志着一个伟大民族的觉醒。正是在这样的背景下，中国四个现代化的设计者和建设者比以往任何时候都更加关注世界科学技术的发展，并积极投身到以科技水平为先导、以经济实力为基础的国际较量中去。

第一节 问题的提出

当前，如何使科技工作更好地服务于“富足”与“力量”这两个对等的、相辅相成的国家目标，使中国经济在新技术革命的挑战下持续、稳定、协调地发展，使中华民族巍然屹立于世界民族之林，已成为社会各界关注的热点。为此，国家科委根据中国的国情、现阶段的社会经济目标，以及科技发展本身的规律和内在逻辑，经过五年多时间的努力，使全国科技工作逐步形成了一个统一的、相互促进的三个层次的格局。

——第一层次是直接为到本世纪末国民生产总值翻两番的战略目标服务的研究和开发工作。这是科技工作的主战场，其主要任务是进行传统产业的技术改造和重大生产技术攻关，推进乡镇企业和农村技术进步，提高工农业和其他产业的技术水平和经济效益，引导整个国家走上以科技为支柱的工业化道路。属于这一层次的有“科技攻关计划”、“科技成果推广计划”、“星火计划”、“科技扶贫计划”、“丰收计划”和“燎原计划”等。

——第二层次是高、新技术的研究、开发、跟踪及其产业化。这是着眼于对本世纪末经济发展的巨大影响，为今后中国经济向更高水平发展创造条件，打好基础，做好技术准备。其主要任务是跟踪世界先进的科学技术水平，争取在对经济、科技、社会发展有重大影响的若干领域内有重大突破，推动和促进高技术产业的形成和发展。属于这一层次的有“863计划”以及与此衔接的“火炬计划”等，前者是进行科学研究与试验发展，后者是建立高技术产业。

——第三层次是为经济建设和高技术发展提供科学基础，促进科学技术自身发展的基础性研究，它包括基础研究和应用基础研究两方面。其着眼点在于国家的更长远发展，使中华民族为促进人类文明进步做出应有的贡献，为本国技术和经济的持续发展提供后劲。

这可以说是我们的战略资源，它对于促进经济发展、形成新思想、揭示自然界的规律和培养杰出人才等都会起很大的作用。

通过实施这种三个层次协调发展的科技发展战略，并结合科技体制的改革，中国无论在科学技术促进经济发展，还是在科学技术本身的发展方面都取得了令人瞩目的成就。

为了进一步从宏观上把握科技工作三个层次的协调发展，并在国际范围内广泛地借鉴成功的经验，我们还必须把中国科技发展战略放在国际竞争环境中加以考察和完善，通过总量控制，使我国科技资源的配置既符合现阶段经济、社会、科技协调发展的客观要求，同时也满足开放条件下国家长远发展目标的要求。

根据目前国际上公认的看法，研究与发展（Research and Development，简称R & D）是整个科技活动的核心。由于R & D覆盖了全部科学研究和具有实用价值的试验发展工作，因此，R & D的投入、活动和产出都将直接影响一个国家的科技水平、创新能力、经济增长后劲、社会福利水平乃至国家防务安全。从世界范围看，科技竞争力的国际较量集中表现在R & D活动的资源配置上，即资金和人力投入的对比关系上。因此，世界各国政府都在如何进行R & D活动的合理资源配置的问题上倾注了大量精力。其中，R & D投资政策又是资源配置政策的主要支撑点。同时，它也是为满足社会经济发展需要和国家根本利益而对科学技术实施管理的重要手段。

投资政策研究，就是研究最经济、最合理的用财之道。中国实行改革开放政策以来，R & D投资领域出现了投资主体多元化、投资方式多样化、投资目标复杂化，以及投资制约因素增多等新变化和新特点。这些变化和特点，一方面有利于R & D活动的开展，有利于促进投资与经济发展、市场需求的结合，另一方面也增加了宏观调控和引导的难度。

科学投资必然要求建立科学的投资决策机制，通过科学的决策手段，来保证投资总体效益的最佳化。R & D投资活动是一项复杂

的、动态的、具有战略性的社会经济活动，其根本特征和存在形式是它始终处于运动态势。在R & D投资活动中，投资受到投资系统内部和外部各种因素的综合作用，而各种因素随着时间、空间和条件的变化，又将影响投资预测和决策的依据和实施结果。

正因为R & D投资是一项复杂的社会经济活动，因此，我们必须制定适当的R & D投资政策。而在R & D投资政策中，R & D投资规模和投资结构的合理性判据则是首先需要解决的一个问题。显然，只有把这个问题搞清楚，才能使中国三个层次的科技发展战略得以顺利实施。

根据上述构思和要求，在本书中，我们将着重讨论下述问题，并力求给出令人信服的答案；对于某些暂时无法回答的问题，也给出我们的思考，以期抛砖引玉。

——R & D投资与经济增长之间存在什么关系？

——一个国家的R & D投资规模，即R & D经费占用国民生产总值（GNP）的比例如何确定？

——R & D投资在基础研究、应用研究和试验发展之间的分配是否存在最佳的比例结构？

——在确定R & D投资规模和分配结构时，必须考虑哪些因素？

——我国目前的R & D投资规模与分配结构是否合理？

——如何借鉴已经走过工业化发展第一阶段的国家的经验，调整我国的R & D投资规模和结构？

——可以采用哪些政策措施，鼓励R & D投资，并优化投资分配结构？

以我国的国情和现阶段发展目标为出发点，注意到R & D活动的自身规律和内在逻辑，借鉴世界各国的经验和惯例，为制定促进我国科技、经济、社会协调发展的R & D投资政策提出切实可行的建议，这就是我们撰写本书的总体思想和宗旨。

第二节 国际通用的科技统计指标

为了了解世界各国为开展R & D活动所投入的资金、人力、物力的规模以及增长速度,以便于在一个规范而统一的统计口径下,研究各种科技资源在世界范围和一国范围内的分布状况及其相互之间的平衡关系,并进行国与国之间的比较,为最终制定中国科技政策提供参考依据,首先必须确定科技统计方面的基本概念和指标体系。显然,没有完整统一的指标体系和准确可靠的统计资料,就不可能开展国际间的对比研究,也不可能合理地制定行之有效的科技政策和计划,当然也就无法评价这些政策和计划的执行结果。

1. 科技统计的概念

科技统计是统计的一个重要方面,它是对一个国家或一个地区的科技活动的规模、结构等状况进行的定量测度,并研究其发展规律,评价其发展和目标实现程度。从工作程序上讲,科技统计包括数据的收集、处理、分析和说明四个阶段。从工作内容上看,科技统计主要包括科技投入、科技活动和科技产出等三个方面。科技投入包括科技机构、科技人员和科技经费;科技活动包括开展的课题、科技交流和技术引进;科技产出包括论文、专利、获奖成果和技术贸易等。

由于本书研究的是作为整个科技活动核心的R & D活动,特别是其中的R & D投资问题,因此,我们在讨论有关统计指标时,只介绍与R & D有关的指标。

鉴于R & D活动对社会、经济发展的极端重要性,当前,世界上各国都着手进行有关R & D活动资源方面的调查,并设计了相应的科技统计指标体系。此外,一些国际组织机构,如经济合作和发展组织(OECD)、经济互助委员会(CMEA)、美洲国家组织(OAS)以及联合国教科文组织(UNESCO)等也相应地制定了有

关的科技统计指标体系。其中，影响较大的是OECD的《弗拉斯卡蒂手册》和UNESCO的《科学技术统计指南》。

2. OECD的《弗拉斯卡蒂手册》

1960年12月在巴黎成立了由以市场经济为主的工业化国家组成的OECD。参加国有奥地利、比利时、加拿大、丹麦、法国、联邦德国、希腊、冰岛、爱尔兰、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、英国和美国。其后，日本、芬兰、澳大利亚和新西兰也相继加入了这个组织。南斯拉夫根据有关协议，参加了该组织的某些活动。

OECD是世界上最早开展科技统计研究的机构。早在1963年6月，OECD就在意大利弗拉斯卡蒂的法尔考尼埃里别墅举行了各成员国的R & D统计专家会议。这次会议第一次阐明了R & D调查的标准定义，并确定了一套统一的科技统计的方法。这套方法经过数十年的使用，并定期由各成员国专家在弗拉斯卡蒂聚会修订，终于形成了具有一定权威性的《弗拉斯卡蒂手册》(Frascati Manual)。

《弗拉斯卡蒂手册》的服务目的主要有以下四个方面：

(1) 在汇编和分析R & D投入的统计资料方面，向各国提供咨询和帮助；

(2) 鼓励已开展这方面工作的国家继续系统地开展工作，并在更大的规模上对这些国家的科学事业进行内部分析；

(3) 为进行国际间比较提供一个框架；

(4) 对特殊对象所引起的变异，能提供明确的定义。

在《弗拉斯卡蒂手册》的指导下，OECD各成员国定期收集和发布本国的R & D数据。它为各国制定合理的科技政策，搞好科技规划和管理提供了帮助。尽管有些成员国根据本国的国情和特定需要对统计指标作了某些增减和更改，但总的说来，它们采用的反映科技实力的统计指标足以进行国与国之间的相互比较，并为在国际竞争环境中使本国科技资源得到合理配置提供了依据。