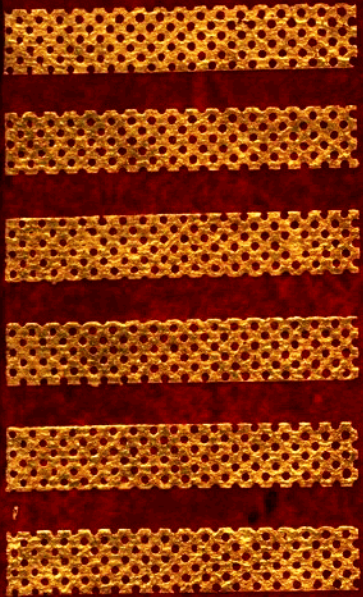




科技投入 的模式

——关于研发投入及其使用
效率和财务管理的研究

● 周寄中 主编

科学出版社

国家自然科学基金资助项目(项目号 79470081)

科技投入的模式

——关于研究开发投入及其使用效率和财务管理的研究

周 寄 中 主 编

中国科学技术大学研究生院
中国科学院科技政策与管理科学研究所
中国科学院文献情报中心
中国科学院计划财务局
中国科学院系统科学研究所
财政部文教行政司

科 学 出 版 社

1997

内 容 简 介

科学技术是第一生产力,因而,对科技投入,特别是对科技活动的核心——研究开发的投入,应当有一个什么样的投入模式(经费来源和分配构成),已日益成为学术界、决策层和管理者关注的问题。本书从考察有代表性国家(美日德法英韩印等国)的科技投入模式入手,进一步分析我国科技投入的历史和现状,探索我国科技资源优化配置的方式,最终寻求提高投入经费的使用效率、加强其财务管理的途径。本书适合科技领域的管理人员和研究人员,软科学和管理科学工作者,以及大专院校师生、干部阅读。

科技投入的模式

——关于研究开发投入及其使用效率和财务管理的研究

周寄中 主编

责任编辑 郑秀灵 张国金

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1997年3月第一版 开本:787×1092 1/16

1997年3月第一次印刷 印张:16 1/4

印数:1—500 字数:371 000

ISBN 7-03-005878-X/N·51

定价:38.00 元

顾问 詹静涛 王声孚

主编 周寄中

编委 (以姓氏笔画为序)

方新 邓述慧 叶小梁 连燕华

张春先 林皎 赵闻

撰写人 (以姓氏笔画为序)

方新 邓述慧 叶小梁 江军 许虹

李钺 连燕华 邱举良 汪凌勇 张民主

张春先 陈忠璉 林皎 周寄中 赵闻

高晶 黄卫 黄群 曹凝 樊春良

前 言

1995年初,中国科学技术大学研究生院和财政部文教行政司、中国科学院计划财务局开展了“关于增加我国研究开发投入的对策”的研究。研究开发(Research and Development, R&D)是科研活动三个阶段——基础研究、应用研究和试验开发——的总称。以这一研究作为预研,在此基础上,于1995年底,由中国科学技术大学研究生院、中国科学院科技政策与管理科学研究所、中国科学院文献情报中心、中国科学院系统科学研究所、中国科学院计划财务局和财政部文教行政司的专家组成了项目组。在国家自然科学基金委员会和财政部文教行政司的支持下,我们终于获得了研究成果——“关于研究开发投入及其使用效率和财务管理的研究”的总报告和24份课题报告。

课题报告一至九研究了发达国家、发展中国家中有代表性国家的科技投入模式,并有针对性地与我国的情况进行比较分析;课题报告十至十七从我国科技政策这个宏观视角看科技财力资源的配置这个重要问题,看我国基础研究的投入状况以及国家科技计划的经费使用效率;课题报告十八至十九则对如何实现“全社会研究开发经费占国内生产总值的比例(GERD/GDP)达到1.5%”这一目标,特别是对政府投入重点及投入方式进行研究;课题报告二十专门研讨科技财务管理的几个热点问题;而课题报告二十一至二十三是从案例分析、系统动态分析、数学处理等多种方法探讨科技投入的方法论研究;课题报告二十四事实上是最先进行的,正是由于这份报告的研究成果被有关政府部门采纳,才引发了前述23个报告的研究;总报告“关于R&D投入及其使用效率和财务管理的研究”,既是对课题报告作有所侧重的概括,又是对一些专题作进一步发挥,以凸显如何增加研究开发投入这个主题。

我们将上述报告汇集为一书,定名《科技投入的模式——关于研究开发投入及其使用效率和财务管理的研究》。这类模式的要素包括:R&D投入的来源构成,R&D经费在基础研究、应用研究、试验开发中的分配构成,在科研院所、大学、企业中的分配构成。如果本书对实施“科教兴国”战略有所裨益,那将是对我们项目组全体成员两年辛劳的最好奖赏。

1996年11月于北京

目 录

前 言

总 报 告	关于 R&D 投入及其使用效率和财务管理的研究	周寄中(1)
课题报告一	诸国 R&D 投入的模式与发展趋势研究	叶小梁(23)
课题报告二	美国科技投入模式的特点和发展趋势	汪凌勇(38)
课题报告三	日本科技投入的模式与特点	张民主(48)
课题报告四	德国科技投入模式的特点与发展	黄 群(56)
课题报告五	法国科技投入模式的特点和发展趋势	邱举良(69)
课题报告六	英国科技投入模式的特点和发展趋势	叶小梁(77)
课题报告七	韩国科技投入模式的现状、特点与启示	汪凌勇(93)
课题报告八	印度研究开发资金投入模式、特点及其发展趋势	黄 卫(103)
课题报告九	亚太地区有代表性国家科技投入模式比较分析	周寄中(112)
课题报告十	建立我国新型科技体制的若干问题研究	连燕华、方 新(121)
课题报告十一	科技资源的基本概念与资源配置的基本特点	连燕华(142)
课题报告十二	我国科技财力资源及其配置的基本情况	连燕华(147)
课题报告十三	基础研究的投资规模与投资渠道	方 新(162)
课题报告十四	国家“八五”科技攻关计划投入分析	樊春良(168)
课题报告十五	国家高技术研究发展计划投入分析	樊春良(176)
课题报告十六	若干科技活动执行单位科技投入与经费使用的调研报告	连燕华(181)
课题报告十七	(略)	(189)
课题报告十八	GERD/GDP 达到 1.5% 的实施方案研究	周寄中(190)
课题报告十九	国家财政科技拨款支持重点及其资金投入方式研究	周寄中(198)
课题报告二十	社会主义市场经济体制下科研单位财务管理模式的探讨	
	 曹 凝、张春先、高 晶、许 虹、江 军(209)	
课题报告二十一	典型案例分析	邓述慧、李 钺(217)
课题报告二十二	科技投入的系统动态分析	李 钺、邓述慧(223)
课题报告二十三	关于 R&D 投入的数学处理方法	陈忠珽(232)
课题报告二十四	关于增加我国研究开发投入的对策	
	 周寄中、赵 闻、林 皎、张春先(238)	
项目报告数据表索引		(247)

关于 R & D 投入及其使用效率和财务管理的研究

周寄中

- 一、关于 R&D 投入的几个理论问题
 - (一) 科技投入和 R&D 投入的关系
 - (二) 确定“GERD/GDP 在 2000 年达到 1.5%”的理论依据
- 二、有代表性国家的 R&D 投入模式及现状
 - (一) 美国
 - (二) 西欧——德国、法国、英国
 - (三) 亚太地区——日本、澳大利亚、韩国、新加坡
 - (四) 印度
- 三、我国的 R&D 投入模式及现状
- 四、关于我国 R&D 投入“增加总量，调整结构”的设想
 - (一) 如何促使企业加大研究开发经费的投入
 - (二) 财政科技拨款要加大 R&D 的比重
 - (三) 增加高等院校、中国科学院 R&D 经费的设想
 - (四) 制定具体的增加 R&D 经费及 GERD/GDP 的计划
- 五、提高 R&D 经费的使用效率，加强财务管理
 - (一) 关于财政预算科目的设置
 - (二) 各种投入模式的财务管理与评估
 - (三) 科学基金制与经费使用效率
 - (四) 要进一步研究、完善 R&D 指标的统计
- 六、结语：对 R&D 投入的优惠政策和未来展望

我国在关于科学技术与经济建设、社会发展之间关系的理论研究方面已经达到了很高的水平。“科学技术是第一生产力”、“科教兴国”、“依靠科技进步转变经济增长方式”等思想、学说也已陆续写进国家政府的重要报告，成为国家的发展战略和大政方针，这是令人十分高兴的事情。

但是，思想上的飞跃要变成行动上的飞跃，并非一蹴而就。以科技投入为例，尽管我们已经把“科技是第一生产力”的思想演化成为“我国研究开发经费占国内生产总值的比例在 2000 年不低于 1.5%”这样的量化指标，但实施过程中却遇到相当多、相当大的困难。对此，我们要有解决这些难题的毅力和方法。

本报告准备从几个理论问题入手，分析国外研究开发投入的模式和现状，研讨我国研究开发投入的模式，探索增加我国研究开发投入的关键所在，以及如何提高我国研究开发投入的使用效率，如何加强对 R&D 经费的财务管理。倘若研究成果能对决策和管理部门有所裨益，也就达到我们的目的了。

本报告以及各个子课题报告所研究的投入问题仅涉及财力投入,即科技财力投入和
研究开发财力投入。自然,提高使用效率和加强财务管理,也就是指提高科技经费、研
究开发经费的使用效率并加强其财务管理。

一、关于 R & D 投入的几个理论问题

(一) 科技投入和 R&D 投入的关系

从广义上说,科技投入,应当包括从事科学技术活动的人力、财力、物力投入;而
科学技术活动,按照联合国教科文组织(UNESCO)和经济合作与发展组织(OECD)的
定义,则包括研究开发(R&D),科技服务,第三阶段科技教育和培训。由于研究开发
(R&D)活动是为了增加知识的总量以及运用这些知识去创造新技术、新工艺、新产品而
进行的系统的、创造性的工作,因而成为科技活动中的创造(creativity)和创新
(innovation)部分,所以国际上在衡量一国的科技投入时,主要是衡量该国的研究开发投
入。

60年代初,经济合作与发展组织的成员国在意大利的弗拉斯卡蒂研讨并制定了研究
开发的指标定义以及相应的统计、计算方法,确认研究开发是由基础研究、应用研究和
试验开发三个部分组成。几十年来,它已经形成了一个完整的体系。

我国是在1992年,才由国家统计局正式公布我国的研究开发(R&D)指标数据。在
此之前,我国科技投入的指标没有R&D数据。所以,有必要在本报告论述之初,先弄清
科技投入与R&D投入之间的关系。

经过专家研究并由政府主管部门确定,我国的科技活动,按照国际惯例并结合我国
国情,划分为R&D、R&D成果应用和科技服务三大类。显然,我国的科技经费,按活动
类型,应当包括R&D经费、成果应用经费和科技服务经费。所以,与大多数国家不同,
我国的科技投入,同时有科技经费和R&D经费这两个指标,而不是如多数国家那样仅以
R&D投入来表征科技投入。

(二) 确定“GERD/GDP在2000年达到1.5%”的理论依据

由于R&D活动作为创新、创造活动而处于科技活动的核心位置,所以国际上把
GERD/GDP作为一国一地区科技经费投入强度的重要指标。把GERD(即全社会R&D
经费)同GDP(国内生产总值)联系起来,是因为二者具有很强的相关性,即研究开发
投入所获得的产出,是国内生产总值增量的一个重要形成因素。考察一些有代表性国家
的GERD/GDP^①在不同时期的变化曲线与GDP、人均GDP变化曲线之间的关系,就会
发现,只有当GERD/GDP达到一个指标值时,科技进步对国内生产总值增量的影响才会
十分明显。

^① GDP(国内生产总值),指在本国地域内统计的年度生产总值,包括外国企业在本国的生产产值;GNP(国民生产总值),指一国统计的年度生产总值,包括本国企业在本国的生产产值,但不包括外国企业在本国生产的产值。故GDP与GNP的统计值有区别,但差别不是很大。本书不同课题报告中,因资料来源不同,有用GERD/GDP的,也有用GERD/GNP的,不强求统一,但总报告和课题报告二十四中,为了便于对比,一律使用GDP和GERD/GDP。

美国从 30 年代末到 80 年代末,其 GERD/GDP 曲线(参见第 239 页图 1)的变化可以分为 3 个阶段:第一阶段(从 30 年代末到 50 年代初),GERD/GDP 增长缓慢,可称之为幼稚期;第二阶段(从 50 年代初到 60 年代初),GERD/GDP 增长迅速,是生长期;第三阶段(从 60 年代初到 80 年代末),GERD/GDP 变化不大,进入成熟期。经过数学处理,可以得到一条 S 曲线。对日本、韩国、德国等国的数据作上述处理,也可以得到类似的 S 曲线,只是各国的 3 个阶段的起始年代不同。

粗略地说,处于幼稚期的国家,GERD/GDP 在 0.5%—0.7% 以下,与此相对应,技术进步对 GDP 增长的贡献率在 30% 左右,甚至更低;处于生长期的国家,GERD/GDP 从 0.7% 左右上升到 1.5%—2.0% 左右,与此相对应,技术进步对 GDP 增长的贡献率在 50% 左右;进入成熟期的国家,GERD/GDP 在 2.0%—3.0% 之间波动,其技术进步对 GDP 增长的贡献率在 60%—70% 左右。

这当然只是从统计结果归纳出来的一种经验规律,所表示的只能是一种大致的趋势。从目前的统计情况来看,发达国家的 GERD/GDP,除意大利之外,都在 1.5% 以上,其中不少在 2.0% 以上,而发展中国家(不包括新兴工业化国家)的 GERD/GDP 都在 1% 以下,其中多数在 0.5% 以下。

我国目前的技术进步对 GDP 增长的贡献率在 30% 左右,GERD/GDP 在 0.5%—0.7% 之间,正处于生长期起点附近(参见第 239 页图 2)。如果我国要在 2000 年使技术进步对 GDP 增长的贡献率达到 50% 左右,则相应的 GERD/GDP 要达到 1.5% 的水平。这就是为什么要制定我国在 2000 年 GERD/GDP 达到 1.5% 这个量化指标的理论依据。

(本节内容参阅课题报告二十四)

二、有代表性国家的 R & D 投入模式及现状

在研讨我国的 R&D 投入模式之前,先考察一下有代表性国家的 R&D 投入模式及现状。

课题报告中有 8 份报告分别对美日德法英韩印 7 个国家和亚太地区的澳大利亚、新加坡等国的 R&D 投入模式从不同角度进行分析。下面对上述 9 个国家分 4 个地区论述。

(一) 美国

美国的科技体制的特点之一是多元管理,政府、国会、大学、企业都在 R&D 投入上起着不可替代的作用。尽管自 1993 年美国成立国家科技委员会以来试图对 R&D 投入给予宏观调控,但对 R&D 投入的决策和管理的多元色彩还是浓厚的。由于美国这个科技大国在世界上举足轻重,这里重点剖析其 R&D 投入模式及现状。

从 R&D 投入的总量来看,美国目前已经达到 1700 亿美元的规模,不仅居世界第一,而且是日、德两国的总和。美国的 GERD/GDP 自 60 年代初突破 2% 以来,几十年来一直保持在 2.2%—2.8% 这个高水平上。

作为科技投入模式要素之一的投入来源格局,美国的 R&D 投入来源分布很有典型性。在 80 年代以前,美国 GERD 主要由联邦政府拨款。进入 80 年代以来,企业的 R&D 投入超过政府投入。到现在,企业 R&D 投入已占 GERD 将近 60% 的比例,而政府 R&D

投入仅占 35% 左右。除去企业和政府, 大学和非营利机构也有少量 R&D 投入。

在联邦政府内部, 国防部、能源部、航空航天局、国家科学基金会、卫生部是 R&D 经费最多的 5 个部门, 拥有联邦政府 R&D 拨款的 90%, 其中国防部的 R&D 经费又占联邦政府 R&D 拨款的 60% 左右, 使经费构成在政府部门里显得相当集中。这确是美国 R&D 投入模式的一个特点。自克林顿执政以来, 美国科技体制发生了战略转移, 标志之一一是国防科研的比重下降, 民用科研的比重上升, 计划在 2000 年使国防 R&D 与民用 R&D 二者的经费基本持平。

美国企业 R&D 投入能达到 1000 亿美元的规模, 除了美国企业对 R&D 投入在企业销售额、利税增量中的贡献率有深刻感受这一原因外, 联邦政府对企业 R&D 投入的优惠政策的作用也是功不可没。美国联邦政府在税收法典第 147 条和国内收入法规第 41 条中都对企业 R&D 经费减免税作出了规定(请参阅课题报告九“亚太地区有代表性国家科技投入模式比较分析”)。克林顿执政以来, 为了增强美国工业竞争力, 在对企业 R&D 经费的优惠政策方面, 主张研究开发税收减免永久化和新产业投资要有 50% 的税收减免优惠。

对于高技术小企业来说, 风险投资是行之有效的投资渠道之一。80 年代初, 美国经济复兴税法将长期盈利的最高税率由原来的 49.5% 降到 20%, 大大刺激了私人资本对风险投资公司的投资。1985 年, 美国风险投资公司控制的资金为 241 亿美元, 是 1978 年的 6.9 倍。

作为科技投入模式要素之二的投入按活动类型分类, 美国的 R&D 投入模式也很有特点。所谓按活动类型分类, 就是 R&D 经费在基础研究、应用研究、试验开发三类活动中的分配。从表 1 可知, 70 年代初至今, 美国基础研究经费在 GERD 中所占比例从 13%—14% 上升到 17%; 应用研究经费在 GERD 中的比例略有下降; 试验开发所占比例下降幅度较大, 少了 5 个百分点。就机构的三类活动经费分布来看, 大学是基础研究的大本营, 企业是试验开发的主体, 政府研究机构强调应用研究和试验开发。

表 1 美国研究开发经费按活动类型分 (%)

年 份	企 业			政府研究机构			大 学			非营利研究机构			全 体		
	基础 研究	应用 研究	试验 开发	基础 研究	应用 研究	试验 开发	基础 研究	应用 研究	试验 开发	基础 研究	应用 研究	试验 开发	基础 研究	应用 研究	试验 开发
1971	3.2	18.6	78.1	13.4	31.3	55.3	67.6	21.3	11.1	35.3	37.1	27.6	13.7	21.6	64.7
1975	3.0	18.9	78.1	13.7	32.3	54.0	64.8	24.0	11.2	33.3	35.1	31.6	13.5	22.2	64.4
1980	3.0	19.0	78.0	15.5	32.5	52.0	62.2	23.5	14.3	35.3	33.7	30.9	13.5	21.7	64.8
1985	3.4	21.7	74.9	14.9	24.2	60.9	63.0	22.7	14.3	32.3	27.3	40.4	12.5	22.3	65.3
1990	4.7	22.6	72.9	14.8	22.4	62.8	61.9	23.5	14.6	37.4	31.5	31.1	14.7	23.0	62.3
1991	6.7	23.5	69.8	16.1	26.9	57.1	62.7	23.8	13.8	36.6	32.2	31.2	16.5	24.1	59.4
1992	5.9	22.3	71.7	15.3	26.9	57.8	63.8	23.5	12.7	36.1	31.9	32.0	16.3	23.3	60.4
1993	6.7	21.0	72.3	15.7	28.7	55.5	64.3	23.7	12.0	37.6	30.6	31.8	17.4	22.5	60.0
1994	6.0	22.0	72.0	15.7	28.5	55.8	65.3	23.0	11.7	36.2	31.0	32.8	17.3	23.1	59.6
1995	5.9	22.0	72.2	16.2	29.3	54.5	65.1	23.4	11.5	36.8	31.7	31.5	17.3	23.2	59.5

注: 1) 1994 年数据为暂定值。2) 1995 年数据为估计值。

资料来源: 根据 NSF 发表的有关年度资料。

科技投入模式要素之三是 R&D 经费在政府、大学、企业各个系统中研究机构的分配结构。美国 GERD 的约 70% 分配给企业，约 15% 给大学，10% 左右给政府科研机构，还有 3%—4% 给非营利机构（见表 2）。这个大致的分配格局从 80 年代末至今几乎没有变化，可见企业 R&D 活动是主干。

表 2 研究开发经费按执行机构分（%）

年 份	政 府	大 学	企 业	非营利机构
1988	10.8	15.0	71.6	2.7
1989	10.7	15.4	71.0	2.9
1990	10.6	15.4	71.0	3.0
1991	9.9	14.1	72.8	3.3
1992	9.8	14.6	72.2	3.4
1993	10.2	15.2	71.2	3.5
1994	10.5	15.2	70.8	3.6
1995	9.8	15.7	71.0	3.5
1996	9.3		72.8	

注：1996 年数据为预测值，该年大学与非营利机构的经费没有分开统计，二者合占比例为 17.9%。

资料来源：OECD, 1995, Main S&T Indicators；根据 NSF 发表的有关年度资料；

Studt, T., 1996, Stronger Funding Role for Industry Marks Turning Point in R&D.

美国科技投入模式还有两个特点：国防 R&D 投入比重很大（政府 R&D 投入中的 60% 用于国防 R&D）；在 R&D 投入的学科分布上，生命科学（包括生物学、农学和医学）所占比例最大。

为了保证 R&D 投入能获得较高的使用效率，政府和国会都通过一系列法律法规强调：投入的重点是项目和科学家个人，而不是机构；专家评审和公平竞争是提高经费使用效率的重要一环；科技成果商业化是提高国家工业竞争力的关键（包括军转民项目）。

（本节内容参阅课题报告一、二、九）

（二）西欧——德国、法国、英国

这三个国家同是经济强国、科技强国。拿 GERD/GDP 这个指标来衡量，三个国家都在 2% 以上，德国一度接近 3%。

从 R&D 投入来源看，德国主要是企业，占 GERD 的 60% 左右，政府（包括联邦政府和州政府）占 37% 左右，投入格局与美国十分相似，另有外国投入占 2.5% 左右；英国也主要是企业，占 GERD 的 50% 左右，政府仅占 33% 左右，但是外国投入高达 11%—12%，这不能不说是英国的一个特点；法国的 R&D 投入来源中，政府高于企业，这在西方发达国家中是一种类型的代表（澳大利亚、意大利、加拿大也是这样，所以不能简单地说法西方发达国家的 R&D 投入来源中都是企业占大头），近年来，政府占 54% 左右，企业占 40% 左右，另有少量外国投入。

与美国、日本和大多数发展中国家不同，欧洲国家的 R&D 投入来源中，外国投入占

有一定比例。这主要是因为欧共体国家之间由于政治、经济、地理、文化上的趋近，在科技合作方面十分密切（例如欧共体科技计划、尤里卡计划等跨国科技计划项目的合作）所致。

在 R&D 经费的分配上，按活动类型分配，德国的基础研究经费在 GERD 中所占比例多年来保持在 20% 的高水平上，这在世界各国中都是名列前茅的（德国的统计中不区分应用研究和试验开发，故而无法判定三类活动的经费比例）；法国也是如此，基础研究经费所占比例高达 20% 左右，应用研究占 31% 左右，试验开发占 48% 左右，和美国、日本相比，法国的试验开发要低 12 个百分点，这很可能影响到技术成果的开发；英国的基础研究经费所占比例在 12%—15% 之间，应用研究占 30% 左右，试验开发占 55% 左右。

R&D 经费在部门中的分配，在德国，65%—70% 的 R&D 经费投入到企业，14%—16% 分配给大学，13%—15% 分配给政府科研机构和非营利科研机构；在英国，65% 的 R&D 经费投入到企业，大学分配到 16% 左右的份额，政府机构占 14% 左右，非营利机构占 4% 左右；在法国，企业占 60% 左右，政府机构占 20%，大学占 16%—17%。

如果要举出德、英、法三国 R&D 投入模式中最有特点之处，那就是基础研究经费占 GERD 的比例很高，而且德、法两国的比例都达到 20% 的水平。

（本节内容参阅课题报告一、四、五、六）

（三）亚太地区——日本、澳大利亚、韩国、新加坡

由于亚太地区国家多是我国近邻，可资借鉴的经验更多一些，故举上述国家论述。

这四个国家，日本是经济和科技大国，其 GERD 与 GDP 之比一度接近 3%，澳大利亚是后起的发达国家，韩国和新加坡则属新兴工业化国家。

在 R&D 投入来源上，除澳大利亚是政府多于企业外，其余三国都是企业多于政府。以往日本企业 R&D 投入要占 GERD 的 80%，但近年来由于经济不景气，比例已降到 75% 左右，政府所占比例则升至 22% 左右。在 1996 年制定的“日本科技基本计划”中，日本政府决定在今后 5 年里使政府 R&D 投入翻一番，如果计划实现，则 2000 年日本政府投入占 GERD 的比例要超过 30%。新加坡也有一个政府 R&D 投入五年翻番计划，届时，新加坡的 GERD/GDP 将从目前的 1.1%—1.2% 上升到 1.5%。新加坡的投入来源中，私人企业占 61% 左右，政府只占 35% 左右。韩国的 R&D 投入是世界上增长率最快的国家，在 80 年代，仅用 5 年时间就使 GERD/GDP 从 0.59% 上升到 1.68%，而且目前正向 3% 的目标前进。在其 R&D 投入来源中，企业占 70%—75%，政府只占 20%—25%。澳大利亚是这几个国家中唯一一个政府投入多于企业投入的国家，政府占 55% 左右，企业约占 44%。

在 R&D 三类活动经费分布方面，在日本，基础研究约占 15%，应用研究约占 25%，试验开发约占 61%；在新加坡，基础研究约占 13%，应用研究约占 39%，试验开发约占 49%；在韩国，基础研究约占 13%，应用研究约占 26%，试验开发约占 61%；在澳大利亚，基础研究约占 27%，应用研究约占 40%，试验开发约占 33%。

至于 R&D 投入在部门中的分配，在日本，企业占 66%，大学占 20%，政府机构占 9%，非营利机构占 5%；在新加坡，企业占 63%，大学占 15%，政府和公共机构占 22%；在韩国，企业占 72% 左右，政府机构占 20% 左右，大学占 6% 左右；在澳大利亚，企业

占 45%，政府机构占 28%，大学占 27%。

(本节内容参阅课题报告一、三、七、九)

(四) 印度

选择印度，是因为印度与我国在不少方面相近：人口多，版图大，科技与经济比较落后，具有科技、经济发展的潜力。

在 R&D 投入模式方面，印度与我国有同有异。在投入来源方面，中央政府约占 76%，这个比例，在当今世界各国都是很高的，如果加上邦政府投入，约占 83%，更是高得惊人，而企业投入只有 17%，和日本的格局刚好相反。仅从这个投入结构看，就知道印度 R&D 投入模式问题多多。不过，印度的 GERD/GDP 曾于 1988 年达到 1%，只是近年来降到了 0.83%，即便这样，这个比值在发展中国家里也是比较高的了。

在科技经费分配上，基础研究占 14%，且稳定多年，这个比例比我国的 6%—7% 高出 1 倍，应用研究占 39%，试验开发约占 35%，其他经费约占 11%。

在 R&D 经费按部门分配上，政府机构和大学约占 77%，企业约占 23%。这种分布也是相当不合理的。

印度政府提出了在 2000 年使 GERD/GDP 达到 2% 的计划，和我国的 1.5% 相比，各有各的难度。可以说，在本世纪的最后 5 年里，亚洲两大国的中国和印度，将在科技投入上展开一场竞赛。

(本节内容参阅课题报告一、八)

三、我国的 R & D 投入模式及现状

和大多数国家不同，在科技投入方面，由于历史原因，我们长期以来是将研究开发、成果应用、科技服务三类活动的投入合在一起统称科技经费，直到 1992 年才首次公布 GERD/GDP 和 GERD 的数据。所以，我国现在同时统计科技总经费和 R&D 经费两个指标。在政府财政预算里，也没有单独的 R&D 预算。

由于这个特点，在分析我国的科技投入模式、R&D 投入模式时，要多分析一个科技经费与 R&D 经费之间关系的问题。

按上述我们对 R&D 投入模式要素的归纳，下面依次分析 R&D 投入来源，R&D 经费在三类活动中的分配，R&D 经费在部门中的分配，最后再论述科技经费与 R&D 经费之间的关系。

我国科技投入和 R&D 投入的总的情况（见表 3）是，全国科技经费（筹集额）自 90 年代以来，每年净增 100 多亿元（1993 年除外），到 1995 年达到 884.5 亿元；GERD 每年只有 20 亿—30 亿元的净增量，但 1995 年比 1994 年净增了 64 亿元，是净增量最大的一年。即便这样，GERD 的年增幅比全国科技经费的年增幅要小。换句话说，科技活动中的成果应用投入的年增幅要比 R&D 投入大。因而，在国内生产总值年增幅更高的背景下，我国的 GERD/GDP 从 1990 年的 0.71% 下降到 1995 年的 0.50%。

表3 我国科技经费筹集额与 GERD (1990—1995) (单位: 亿元)

年 份	1990	1991	1992	1993	1994	1995
全国科技经费 (筹集额)	304.61	404.53	512.01	587.45	743.04	884.50
GERD	125.43	142.30	169.00	196.00	222.24	286.00
GERD/GDP (%)	0.71	0.70	0.70	0.62	0.50	0.50
国家财政拨款	139.12	160.69	189.26	217.66	245.73	
财政科技/财政总支出 (%)	4.03	4.21	4.31	4.12	4.24	

资料来源: 国家统计局, 1996、1995 年度全国科技综合统计报告; 国家科委, 1995, 中国科技统计数据。

在我国 R&D 投入结构中, 政府投入占 60% 左右, 企业占 25% 左右, 其余为政府科研机构创收自筹。但是在科技经费来源中, 企业投入占到 50% 左右, 而政府拨款仅占 26%, 其余为政府科研机构创收自筹。

表 4 显示了我国 R&D 投入模式的两个重要方面: 三类活动经费分布, R&D 投入部门分布。

表 4 我国 R & D 经费结构 (1994—1995)

项 目	1994		1995	
	金额 (亿元)	比例	金额 (亿元)	比例
R&D 经费	222.24	100%	286.00	100%
一、按活动分类				
基础研究	14.67	6.6%	15.70	5.5%
应用研究	80.45	36.2%	79.30	27.7%
试验开发	127.12	57.2%	191.00	66.8%
二、按执行部门分类				
政府研究开发机构	95.99	43.2%	139.00	48.6%
企业	71.96	32.4%	91.00	31.1%
高校	32.22	14.5%	28.20	9.9%
其他	22.07	9.9%	27.80	10.4%

资料来源: 同表 3。

在我国 R&D 的三类活动经费比例 (1995) 中, 基础研究所占比例只有 5.5%, 应用研究占 27.7%, 试验开发占 66.8%, 试验开发比基础研究高出 61 个百分点, 这个差距是令人难以接受的。问题还在于, 同 1994 年相比, 基础研究的经费比重下降了 1.1 个百分点, 而试验开发经费比重上升了近 10 个百分点。

R&D 经费按执行部门分配, 政府研究开发机构所占比例从 1994 年的 43.2% 上升到 1995 年的 48.6%, 企业则在 31%—32% 之间, 大学则从上一年的 14.5% 下降到 1995 年的 9.9%。

表 5 显示我国三大部门的三类研究经费比例。

表5 三大部门科研机构三类研究经费比例(%)

部 门	基础研究	应用研究	试验开发	年份
政府属科研院所	12.1	35.6	52.3	1993
国有大中型工业企业	0.76	16.69	82.55	1994
高等院校	12.18	56.12	31.71	1994

资料来源：国家统计局，1995，中国科技统计年鉴；国家科委，1994，中国科技指标。

表5告诉我们，我国基础研究的重点在高等院校和政府属科研院所（特别是中国科学院所属院所），应用研究的重点在高等院校，而试验开发主要在国有大中型工业企业所属科研机构中进行。

从我国 R&D 经费的投入方式来看，项目投入已经成为一种主要的方式，例如“攀登”计划、“863”计划、科技攻关计划、“星火”计划、“火炬”计划资助的项目以及国家自然科学基金资助的项目。

另外，科研机构投入、科研基地（国家重点实验室、科学工程、工程中心、技术中心）投入以及科学家个人投入（例如国家自然科学基金杰出青年科学基金、中国科学院的“百人计划”等）也是几种 R&D 投入方式，都有各自的功能和作用。

从我国科技投入模式的现状来看，存在这样几个问题：R&D 投入来源构成中企业投入比例太小，而政府投入比例较大；R&D 投入总量太少，因而无论是政府还是企业，都有大幅增加 R&D 投入的任务；经费分配构成上，政府属科研院所所占比例较大，高等院校所占比例太小；三类研究经费比例构成，基础研究所占比例太小。从科技总经费与 R&D 经费的比例来看，R&D 经费在科技经费中所占比例仅为 32.3%（1995），约 1/3，比例较低。

所以，我国 R&D 投入，面临着一个增加总量、调整结构的任务。而增加总量这个任务，既紧迫又艰巨。

（本节内容参阅课题报告十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九）

四、关于我国 R & D 投入“增加总量，调整结构”的设想

（一）如何促使企业加大研究开发经费的投入

所谓增加总量，是指企业和政府都要加大 R&D 的投入，要提高 R&D 投入在科技投入中的比例；所谓调整结构，有两层意思，一是要调整基础研究、应用研究、试验开发投入在 R&D 投入中的比例；二是要调整企业、政府、大学所属科研机构的 R&D 经费分配结构。

对企业 R&D 投入实行税收优惠政策不仅是发达国家的经验，而且我国财政部门也准备在“九五”期间推行一些激励力度较大的优惠政策，具体内容将在“结语”中陈述。

这里着重要谈的是，如何将国务院《关于“九五”期间深化科技体制改革的决定》中所说“行业主管部门可通过多种途径筹集行业科技研究开发资金……基本建设、技术改造、技术引进等都要安排一定经费，用于相关的技术创新工作”，演化成可操作的实施方

案。

根据以往的调查结果,企业科技投入多用于技术改造、技术成果推广应用,而创新的研究开发活动在企业不占主流,更有少数企业挪占科技经费以作他用。造成这种现象的原因,主要是对科技进步与经济增长的关系缺乏认识,企业对市场需求反应迟钝,对研究开发创新活动与技术改造的关系主次不分(这也是重生产轻开发的必然结果),企业家的科技创新意识淡薄,企业缺乏研究开发机构和研究开发人才。

解决这个难题,除了大环境要进行经济体制、科技体制改革,提高企业家的文化素质和科技创新意识之外,各级财税部门、科技部门、统计部门应定期对企业(主要是国有大中型工业企业)的财政科技拨款的使用情况进行审核、调查。客观地讲,要求企业领导弄清楚财政科技拨款应主要用于研究开发活动,在概念理解上确有难度,所以,需要对企业有关人员进行培训,辅以对研究开发项目经费的审核,长期坚持下去,情况会有改观。

但是,更主动的措施是成立行业研究开发基金。具体的步骤是,遵照国务院的《决定》,各行业主管部门从基本建设费、技术改造资金、技术引进资金中按一定比例提取经费,设立行业研究开发基金;成立相应的管理机构,制定基金章程,仿效国家自然科学基金的管理办法,发布行业研究开发基金项目指南,接受企业申请,组织专家评审,择优资助,对项目成果组织评审鉴定,进而帮助推广应用。由于资助项目基本上都是研究开发的创新项目,保证了这类科技经费绝大多数用于研究开发,从而提高企业科技经费中研究开发的含量,有利于新产品、新技术、新工艺的研制开发。如果将这笔基金按企业单位发放下去,说是增加企业的研究开发投入,但估计不少经费会用于技术改造、成果应用甚至生产活动。

这个问题之所以重要,还在于我国国有大中型工业企业中有相当一部分企业投资效益差,投资质量低。据统计,到1995年底,我国技术改造贷款余额达2000多亿元,已经具有相当大的规模,可是回收再贷却始终徘徊在200亿左右的低水平上,说明资金周转不畅,大部分资金沉淀,还款周期过长,反映出技术改造项目经济效益低下以及资金管理存在问题。从这个角度讲,有措施、有针对性地加大企业研究开发活动及投入的强度,也是解决企业投资效益差、投资质量低的一种方法。当然,企业的研究开发活动是要与市场密切联系起来的,只有以市场为引导,才能使企业自觉投入研究开发的行为持之以恒。

(二) 财政科技拨款要加大 R&D 的比重

由于我国财政科技拨款中包含 R&D、科技成果推广应用和科技服务三类科技活动的经费,要提高财政 R&D 经费支出的比例,就要相对地降低科技成果推广应用、科技服务的比重(注意是就比重而言,不是指绝对金额的增减)。换句话说,就是要提高财政科技支出的创新含量。一部分原来由财政支持的科技成果推广应用和科技服务,要转由单位面向市场自筹经费。

从比例上讲,应当把目前财政科技拨款中 R&D 经费占 65% 的比重提高到 80%,甚至 90%。当然,这种比例调整是要结合财政科技拨款制度的进一步改革进行的。

从我国现行的财政预算科目来看,根据 OECD 对 R&D 的定义,科技三项费用(即新

产品试制费、中间试验费、重要科学研究补助费)完全属于 R&D 经费,科学事业费中的自然科学事业费、高新技术研究专项经费也属于 R&D 经费,国防科研事业费中的大部分应属于 R&D 经费,至于科技基建支出则要视内容而定。

从提高财政科技拨款中 R&D 经费的比重这个角度看,就预算科目而言,应当把重点放到科技三项费、自然科学事业费、高新技术研究专项经费上面。

从 R&D 活动中的基础研究、应用研究和试验开发来看,由于企业主要从事试验开发活动,其试验开发经费应通过多种途径筹集,政府仅匹配一部分试验开发费用(最好通过支持项目的形式),大部分试验开发费用要由企业自筹,或从企业销售额中按比例提取(计入成本),或从行业研究开发基金经过竞争争取。这样,财政科技拨款应当更集中地支持那些追求国家目标、具有创新实力的部委所属大型科研院所和高等院校科研机构,经费支持也要以项目、机构、基地投入有机结合的形式为主。

(三) 增加高等院校、中国科学院 R&D 经费的设想

目前高等院校的 R&D 经费有 28.2 亿元(1995),中国科学院的 R&D 经费约为 11 亿元(1995),两者共计近 40 亿元,仅占 1995 年全国 R&D 经费 286 亿元的 14%。

据国家统计局 1996 年 10 月公布的“1995 年度科技综合统计报告”,1995 年我国的 R&D 经费构成,基础研究经费在 R&D 经费中的比例由前一年的 6.6%下降为 5.5%,试验开发则由 57.2%猛增到 66.8%;政府属 R&D 机构的 R&D 经费占全国 R&D 经费的比例从 1994 年的 43.2%上升到 48.6%,企业 R&D 经费所占比例从 1994 年的 32.4%下降到 31.1%,高校 R&D 经费所占比例下降幅度最大,从 1994 年的 14.5%下降到 9.9%。

从上述情况看,增加政府对高校、中国科学院的 R&D 拨款,特别是增加政府对高校 R&D 经费的拨款,是增加我国财政 R&D 拨款的一个主要方面。由于我国财政 R&D 支出是含在财政科技拨款里面,而财政科技拨款中,科技三项费全属 R&D 经费,科学事业费中的自然科学事业费和高技术研究专项经费也属 R&D 经费,从提高 R&D 费用在财政科技拨款中的比重这个角度看,财政部门应尽可能加大这几个科目的投入强度。从投入方式看,要注意项目的投入强度和资金效率,既要增加对“攀登”计划项目、自然科学基金项目等大型计划项目的投资强度,也要将分散在基本建设费用中的科技基建费,结合项目,结合国家重点实验室、科学工程、国家工程技术研究中心等基地建设来拨款。

(四) 制定具体的增加 R&D 经费及 GERD/GDP 的计划

由于近两年我国的全社会研究开发经费(GERD)占国内生产总值(GDP)的比例都只有 0.5%,故而人们对中央制定的 2000 年我国 GERD/GDP 达到 1.5%的可能性和合理性都产生了怀疑。对于制定 GERD/GDP 在 2000 年达到 1.5%这一目标的科学性,已如前述,也可以参阅我们的另一课题报告——《关于增加我国研究开发投入的对策》。

这里我们先分析一下我国近年来 GERD/GDP 只有 0.5%的原因。产生这种结果,一是因为我国近年来由于经济过热,国内生产总值增长过快,每年的国内生产总值都净增产值 10000 多亿;二是 1994、1995 年正值我国经济体制、科技体制处于转型过程当中,科技拨款制度的改革使政府投入的比例有所下降,而激励企业投入的机制还未形成;三是对于 1995 年刚制定的 GERD/GDP 的增长目标,政府有关部门还未能迅速制定强有力