

· 成果介绍 ·

[编者按] 第6次(1993)国家自然科学奖业经国家自然科学奖励委员会评定,国家科委核准。本栏自本期开始,将对部分获奖项目予以简介,并继续选登国家自然科学基金项目成果。

“我国科技投资的规模和构成”系列研究

周寄中

(中国科学院研究生院管理科学部)

[摘要] 国家自然科学基金管理学科资助项目“我国科技投资的规模和构成”,在其成果应用过程中,又产生了一系列新课题,这一“研究—应用—再研究—再应用”的过程,便构成了一个系列。该系列研究的目的是要弄清楚我国科技投入的数量规模和构成状况,在此基础上分析我国科技投入存在的问题,并且提出建议。系列研究的主要成果包括:划分了我国科学技术的三大类活动,设计并测算了我国科技投入的四个总貌性指标,为科技进步法草案中科技投入的量化指标进行可行性论证。

“我国科技投资的规模和构成”是国家自然科学基金1988年资助项目,由中国科学院研究生院承担。此后,在该项研究成果的应用过程中,又陆续产生了需要进一步研究的新课题。于是研究—应用—再研究—再应用,持续至今,先后构成了包括四个课题(或方面)的研究系列。这四个课题是:“我国科技投资的规模和构成”^{*};“关于我国科技投入统一口径和投资体系的研究”;“我国R&D经费投入规模强度和结构的优化研究”^{*};以及关于科技投入的立法研究。参加以上研究的单位,除中科院研究生院外,有全国人大教科文卫科技研究室、清华大学社会科学系、北京科学学研究中心、复旦大学管理学院、国家科委条件财务司、国家统计局科技司等。

系列研究中一些课题分别获国家科技进步奖三等奖、国家科委科技进步奖二等奖、中科院科技进步奖三等奖;出版了《“第一投入”论》和《科技投入论》两部专著,发表了十余篇论文。

一、研究要点和成果应用

“我国科技投资的规模和构成”,是对我国科技经费投入的数量规模、来源构成进行研究的一项应用基础性课题,其目的是通过这一研究,使之作为各级政府、各部门和各行业进行科技决策的重要依据,作为科技界和企业界人士监督科技决策及其实施情况的可靠工具,成为我们进行国际间科技管理领域交流与合作的基础性信息资料。

本研究在设计并测算了我国以往“科技总经费”、“R&D经费”这些指标数据后,揭示了我

本文于1994年2月15日收到。

* 国家自然科学基金资助项目。

国科技投入存在的主要问题是：1. 我国科技经费投入总量偏低且呈相对下降趋势；2. 企业科技投入比例较小；3. R&D 内部三类研究比例不合理；4. 科技投入来源单一等。据此，我们提出了改进科技投入的几条建议：1. 我国财政科技支出年增长率要略高于 GNP 年增长率；2. 要大幅度增加国家自然科学基金经费；3. 要建立完整的科技经费指标体系；4. 要用科技立法保证决策的实施；5. 要增加企业科技投入的比例；6. 要以合同制方式建立企业向高等院校的投入渠道。

1990 年初，国家自然科学基金会将本研究报告呈送国家科委领导，成为同年 5 月由中央召开的科学家座谈会的背景报告，其主要咨询建议在这次会议上得到应用。江泽民同志在这次会议上作出了“我国科技投入年增长率要略高于国民生产总值年增长率”的指示，并请宋健同志牵头组织有关部委的专家对科技投入的统一口径进行研究，据此提出一个增加我国科技投入的方案来。

随后，很快便成立了“关于我国科技投入统一口径和投资体系的研究”课题组。1991 年 3 月，国家科委第 16 期简报刊载了课题研究的主要内容。《科技日报》载文“我国统一科技投入口径与计算方法”，认为这一成果在我国“首次规范了三大科技活动的定义、界限和内涵，首次提出了科技经费投入状况总貌性的四个经费指标，首次进行了科技经费投入状况测算与发展趋势分析”。

所谓“三大科技活动”，是把我国科技活动划分为 R&D、成果转化和应用、科技服务三大类。划分的原则是，既要国际可比，又要适合国情。R&D 活动由基础研究、应用研究、试验发展构成；成果转化和应用活动包括设计与试制、中间试验、工业适应性试验等阶段；科技服务包括科技文献情报、计量标准、统计、动植物园、观测（如地形、水文、天文、气象和地震的观测）、专利申请、科普、科技咨询等方面。

在界定三大类科技活动的基础上，我们设计并测算了四个总貌性的科技经费投入指标，即：科技总经费，R&D 经费（以及 R&D/GNP），财政科技支出和科技贷款。其中科技总经费和 R&D 经费两个指标最为重要。对 1988—1990 年 4 年测算数据如表 1, 2。从表 1 看出，自 80 年代后期以来，我国科技经费投入中财政拨款所占比例下降，自筹部分上升。

表 1 我国科技经费及其构成

年	财政科技拨款		自筹科技经费		科技总经费 (亿元)
	金额(亿元)	比例(%)	金额(亿元)	比例(%)	
1987	115.74	62.1	70.74	37.9	186.40
1988	118.00	52.9	105.16	47.1	223.16
1989	127.89	49.0	132.92	51.0	260.81
1990	136.60	45.4	163.90	54.6	300.50

表 2 我国 R&D 经费及其构成

年	财政 R&D	自筹 R&D	全部 R&D	R&D/GNP
	(亿元)	(亿元)	(亿元)	(%)
1987	63.69	26.49	90.18	0.79
1988	64.65	36.27	100.92	0.72
1989	69.75	44.13	113.88	0.72
1990	72.78	52.59	125.73	0.72

R&D/GNP 是国际上关于科技投入的一个最重要的可比性指标。发达国家 R&D/GNP 一般都在 2% 以上，美国、日本和德国在 2.8% 左右；发展中国家差别较大，韩国已达到 2.6%，印度也达 1.1%，其余多数在 0.5% 左右甚至更低。由表 2 可知，我国科技投入强度在世界各国中属中等水平，与发达国家和新兴工业国家有着较大差距。问题还在于我国 R&D/GNP 多年来徘徊不前，1992 年的 R&D/GNP 仍为 0.71%，形势令人担忧。

上述研究成果及时应用到国家有关部门的决策和管理中去。国家统计局在《1991 年国家统计公报》中，应用了我们的科技投入指标设计及测算的方法和数据，为我国第一次公布科技

总经费、R&D经费、R&D/GNP指标数据提供了重要的科学依据。财政部有关部门也将上述科技投入指标设计与测算方法应用于相关决策与管理之中。王丙乾部长两次撰文论及科技投入时均使用了上述研究成果中的指标数据。全国人大教科文卫委员会在制订、审议科技进步法时,在有关科技投入的研究制订工作中,也大量参考了上述研究成果,并请本课题组主要成员撰写科技投入量化指标立法的论证报告。

在“我国科技投资的规模和构成”课题刚通过成果鉴定时,复旦大学和中科院研究生院的专家们便联手申请了“我国 R&D 经费投入规模强度和结构的优化研究”课题,力图集中分析 R&D 投入,从宏观投入、人均投入、企业投入、金融投入和地方投入等方面入手,以深化对前一课题的探索。其中对科技投入量化指标的可行性论证,已被全国人大教科文卫委应用于研究制订科技进步法的工作中去。特别是关于我国在 2000 年 R&D/GNP 达到 1.5% 的可行性论证,在后来通过的科技进步法中实际上已经得到认可。

科技进步法颁布实施后,作为科技进步法的配套法律,全国人大教科文卫委拟邀请本课题组的主要成员主持草拟科技投入法,这可以视为“我国科技投资的规模和构成”系列研究的一个部分,从立法的角度深化对我国科技投入的认识,把系列研究的成果进而形成为法规。初步设想,在科技投入法中,不仅要对其投入、企业投入、民间投入、科技贷款以及科学基金给以法律规范,还要用法律语言对多层次多形式的全社会科技投入体系作出具体规定。

二、程序、方法、特点

宋健同志在“论决策的民主化科学化”一文中写道:“进行正确有效的决策,首先要全面了解和掌握与决策有关的实际情况,特别是尽可能获得可靠的统计数据。”“科学决策最重要的依据是可靠的系统数据和对其所包含的信息的科学分析和正确抽象。”

我们认为,对于决策管理、科技管理乃至整个管理学科的研究人员来说,“设计并测算指标数据”、“对指标数据进行分析科学抽象”、“将抽象概括出的咨询建议进行应用”和“在成果应用的过程中发现新的问题”,不仅是研究程序和方法的问题,并且是从事研究的四种基本功。掌握和运用这些基本功的程度,会影响到管理学科课题研究水平。

事实上,本研究的内容和方法以及特定的环境条件,形成了这个系列研究的三个特点。

1. 获取指标数据的难度很大,但也正因为最终得到了可靠的系统数据,才能作出有价值的咨询建议。

在 1988 年到 1990 年间,我国科技经费投入的统计工作,是分别由国家统计局(统计国营大中型工业企业)、国家科委(统计独立的全民所有制科研机构)、国家教委(统计高等院校)、国防科工委(统计军口科研机构)来完成的。由于历史原因,科技投入的指标口径不一,计算方法各异,因而无法将各个系统的统计数据加合生成全国性的汇总数据。而没有一套总貌性的系统数据,就会大大影响决策和管理所能达到的深度和广度。

为此,在进行了大量收集数据并逐一比照分析之后,我们按照“既要国际可比,又要适合国情”的原则,设计了科技经费投入的统一指标和统一的测算方法。将投入法和支出法结合起来,获取科技总经费数据;采用系数分离法把科技总经费中的 R&D 经费剥离出来,终于得到了四个总貌性的科技经费投入指标数据。定性的三大类科技活动和定量的四个总貌性科技投入指标数据,就构成了我国科技投入的一个立体体系。

2. 我们的研究从一开始就瞄准了应用的目标,成为检验我们研究水平的重要标准。具体地说,我们设计的指标和方法以及测算结果都要与各个系统的统计部门磋商,以求达成共识。前面所列举的各使用单位的应用情况就是几例证明。应用的过程绝非坦途,但也只有跨越了这个阶段,理论研究成果才不至于束之高阁,其价值才能得到充分的展示。

3. 研究成果的应用促使我国科技经费投入统计工作上上了几个台阶。1988年初,我国公布的科技统计数据中,既无全国性的 R&D 经费和 R&D/GNP 等指标数据,也没有全社会科技投入这个系列的指标数据。联合国教科文组织出版的科技统计数据集中一直没有中国的系统数据。我们的研究工作是在起点低、起步晚的不利情况下,经过不断的研究、应用,以及与各有关部门的密切合作,在连 R&D 系列指标数据都不齐全的条件下,一举完成了全社会科技投入和 R&D 经费投入两套指标数据的设计和测算。这一点也得到了联合国教科文组织负责科技投入的专家的认可。由于当今世界上大多数国家和地区的科技经费投入统计仅限于 R&D 经费投入,所以联合国教科文组织也在考虑科技投入指标体系的修订和改革方案,认为我们对全社会科技投入指标的设计和测算工作是先走了一步,这种方案比较适合发展中国家的科技投入统计。

三、科技投入的立法研究

作为全国人大教科文卫委的一项任务,本课题组的主要成员将负责起草对科技进步法草案中关于科技投入量化指标的可行性论证报告。事实上,我们在“我国 R&D 经费投入规模强度和结构的优化研究”课题中,就已经把我国科技投入量化指标的可行性论证作为项目的重点研究内容之一。因而可以说,在科技进步法草案中关于科技投入量化指标的可行性论证,正是该项研究成果的应用。在该课题的研究报告(已由科技文献出版社出版,书名为《“第一投入”论》)中,与科技投入立法有关的有两点,即:在科技进步法中明确写入“全国研究开发经费与国民生产总值的比例至 2000 年不低于 1.5%”;要制订科技投入法律法规。

研究认为,在整个科技活动中,研究开发(包括基础研究、应用研究和试验发展三部分)具有创新的特征,是其核心部分,因而国际上把研究开发经费与国民生产总值的比例视为科技投入指标中最最重要的一个数据,以此衡量一国科技经费投入的相对强度。又由于研究开发活动具有很强的连续性、超前性,投入产出比高,周期较长,因而,在科技进步法中,规定研究开发经费与国民生产总值在某一特定时期所应达到的比例。这对于最大限度地开掘研究开发活动的潜能,使之迅速推广应用其成果,是一种立法上的保障。

经过研究、测算和论证,我们设想,如果从 1993 年到 2000 年,我国国民生产总值年增长率保持在 9% 的水平,R&D 经费的年增长率能达到 20% 左右水平的话,则每年 R&D/GNP 以 0.1 个百分点递增,虽很困难,仍是可能(表 3)。

目前,从 R&D 经费增长的速度来看,尚能保持在 19% 的年增长率上,难点在于 R&D 经费的构成。这种构成,从大的方面,可分为财政 R&D 投入和自筹 R&D 投入两部分。从 R&D 活动的性质来看,在相当长一段时期里,R&D 政府财政投入比例还要占多数,但随着我国改革的深入和社会主义市场经济体制的逐步形成、完善,政府财政投入的比例应当逐年有所下降。要保证总的比例连续增长,关键是在于自筹 R&D 经费需持续增长(表 4)。这就涉及到我们提出的“全社会多层次多形式的科技投入体系”问题。在自筹投入这个子系统中,应当包括企业投入、

科技贷款(因由借贷方还贷,可以视为自筹投入的一种方式)、民间投入(包括国内外民间捐赠)以及科技股票债券等等。

如何有效、持续地使我国科技投入(包括 R&D 经费投入)按比例增长,对财政投入、企业投入、科技贷款以及国家科学基金等给予法律规范,是一个重要保证。这正是目前我们正在进行的科技投入法的研究制订的内容,也是这个科技投入系列研究的继续和深化。

表 3 R&D 经费增长设想

年	GNP (亿元)	R&D (亿元)	R&D/GNP (%)
1992	23938	169	0.71
1993	26092	208	0.80
1994	28440	256	0.90
1995	31000	310	1.00
1996	33790	372	1.10
1997	36831	442	1.20
1998	40145	522	1.30
1999	43758	612	1.40
2000	47696	715	1.50

表 4 我国 R&D 经费中财政、自筹比例预测

年	R&D (亿元)	财政 (亿元)	比例 (%)	自筹 (亿元)	比例 (%)
1993	208	123.8	59.5	84.2	40.5
1994	256	151.0	59.0	105.0	41.0
1995	310	181.4	58.5	128.6	41.5
1996	372	215.8	58.0	156.2	42.0
1997	442	254.1	57.5	187.9	42.5
1998	522	297.5	57.0	224.5	43.0
1999	612	342.7	56.0	269.3	44.0
2000	715	393.3	55.0	321.7	45.0

SERIES STUDIES ON "THE SIZE AND CONSTITUTION OF SCIENCE & TECHNOLOGY INVESTMENT IN CHINA"

Zhou Jizhong

(Department of Management Science, Graduate School of USTC)

Abstract

In applying its achievement to practice, "the Size and Constitution of Science & Technology Investment in China", a project financed by the Division of Management Science of NSFC, has resulted in new projects. Consequently, the course of studying—applying—studying again—applying again has constituted a series of studies.

The purpose of the series studies is to expound the size and constitution of science & technology investment in China, to expose existing shortcomings about science & technology investment of China and to put forward proposals. The main achievements of the series studies include clarifying three kinds of science & technology activities, designing and measuring four main indexes about science & technology investment, giving feasible demonstration about the quantitative indexes of science & technology investment in drafting the Law of Science Technology Progress.