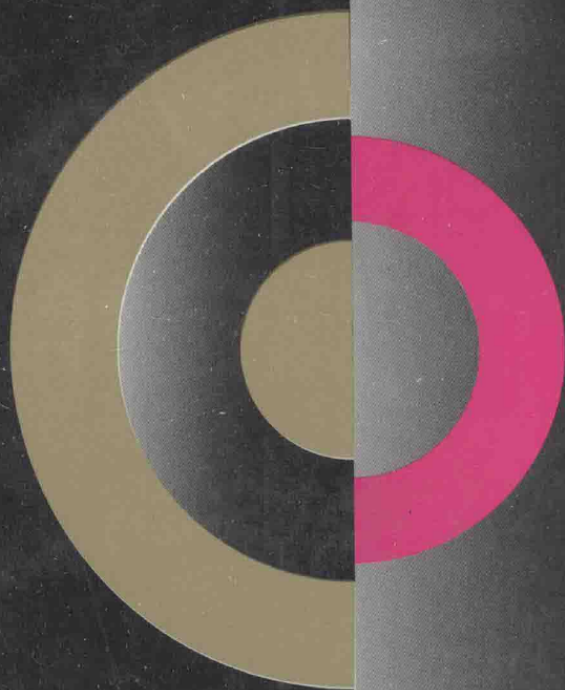


●国家自然科学基金资助项目●

科学技术 评估和预测引论

陈德棉 申期 著



安徽科学技术出版社

国家自然科学基金资助项目

科学技术评估和预测引论

陈德棉 申期 著

(皖)新登字 02 号

责任编辑:范 源

封面设计:王国亮

科学技术评估和预测引论

陈德棉 中期 著

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市九州大厦八楼)

邮政编码:230063

安徽省新华书店经销 安徽新华印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/32 印张:7.5 字数:200千字

1996年12月第1版 1996年12月第1次印刷

印数:1,000

ISBN 7-5337-1456-3/G·236 定价:12.00元

(本书如有倒装缺页等问题向承印厂调换)

内 容 提 要

本书从科技管理与政策制定的需要出发,系统地论述了科学技术评估和预测的方法。全书分四部分。第一部分对政府干预科技活动的必要性,科技管理与政策研究的角度等内容进行了分析;第二部分展开讨论了科技投入的评估内容;第三部分讨论了科技产出预测和评估的内容;第四部分阐述了科技活动效率评估的内容。本书对于科技管理和研究人员有重要的参考价值。

前 言

本世纪 30 年代以来,西方国家都认识到科学技术对于保护国家安全、发展本国经济具有重要的意义,因此,各国政府先后采取了行动,出面干预科学技术活动,以引导科学技术更直接地为保护国家安全和经济发展服务。在这样的前提下,政府科技管理与国家科技政策问题的研究在世界范围内逐渐兴起,并成为管理科学和公共政策研究的热点。笔者通过研究,试图回答如下几个问题:

1. 在科学技术发展过程中政府的作用是什么?
2. 为了促进本国的科学技术发展,政府需要从哪些角度考虑问题,才能更加科学地管理科学技术活动并制定出科学技术政策?
3. 科学技术管理与政策研究的基本方法和手段是什么?
4. 目前,我国科学技术活动过程中存在哪些问题?解决的方法如何?

在对以上问题的研究过程中,我们发现,评估和预测工作是进行科技管理和政策制定的前提。为此,我们对科学技术评估和预测的理论和进行了系统研究,并将这些理论和应用于科技活动的系统环节及其活动环境的分析过程。

本书将我们的研究成果分成四大部分。内容有:科技管理与政策研究的基本问题;科技投入评估的内容、方法和我国科技投入的现状;科技产出评估和预测的内容、方法和我国科技产出情况;科技活动的环境和效率与国外科技政

策。

通过研究,笔者体会到,科技管理与政策制定问题涉及的面很广,并且随着科技的发展和国内外形势的变化,科技管理的方式和科技政策在不断地调整,其研究工作也需要不断地进行。因此,本书仅作抛砖引玉之用,其中必定有许多不到之处,望广大读者不吝赐教。

本书是陈德棉和申期两位同志合作研究的结果,前者完成了其中的四分之三工作量,后者完成了四分之一工作量。

本书在写作和出版过程中,得到了中国科学技术发展促进研究中心的甘辛同志和合肥工业大学预测与发展研究所毛家杰、王华丽、林琼等同志的支持。在此,谨表谢意。

作 者

目 录

第一部分 总 论

第一章 科技管理与政策研究的若干问题	(2)
第一节 市场经济体制国家的科技管理与政策	(2)
一、 国家对科技活动的干预方式	(2)
二、 科技体制改革与政策的调整动向	(5)
三、 结论	(8)
第二节 科技管理与政策研究的两个角度	(9)
一、 科技管理与政策研究的层次结构	(9)
二、 科技投入、活动和产出评估的系统环节	(16)
第三节 科技管理与政策研究的基础	(17)
第四节 科技预测与评估的基本方法	(19)

第二部分 科学技术投入评估

第二章 科技发展方向评估	(23)
第一节 科技发展方向评估的方法	(23)
一、 科技发展方向评估所应考虑的问题	(23)
二、 科技发展方向评估的方法	(25)
第二节 科技发展方向评估方法的应用	(27)
一、 问题导向评估方法的应用	(27)
二、 专家调查评估方法的应用	(42)
第三章 科技优先领域评估	(46)
第一节 优先领域评价方法的研究现状	(46)
一、 相关矩阵分析法	(46)

二、评价指标法	(51)
第二节 对优先领域概念的理解	(53)
第三节 优先领域综合评估方法	(56)
第四节 优先领域评估方法的应用	(57)
一、国家层次	(57)
二、部门层次	(64)
第四章 科技投入评估	(66)
第一节 评估目的与指标体系	(66)
一、评估目的与意义	(66)
二、我国科技投入口径	(66)
三、评估指标	(68)
四、评估方法	(69)
第二节 科学研究投入评估	(71)
一、科技投入总体评估	(71)
二、投入结构评估	(83)

第三部分 科学技术产出预测与评估

第五章 科学技术发展前景预测	(98)
第一节 概述	(98)
一、对预测工作的正确认识	(98)
二、科技预测的基本框架	(100)
第二节 国外科技预测概况	(100)
一、美国科技预测概况	(100)
二、日本科技预测概况	(107)
三、法国科技预测概况	(112)
四、欧洲共同体科技预测概况	(113)
第三节 未知科学现象、概念和理论的预测	(114)
第四节 新兴、交叉学科及新兴产业的预测	(116)
第五节 科学技术发展趋势预测	(119)
一、探测法预测技术	(120)

二、规范法预测技术	(124)
三、联想法预测技术	(126)
四、关键技术预测法	(128)
五、专家调查法预测技术	(129)
六、交叉影响分析法预测技术	(134)
七、其他预测技术	(137)
第六章 科学技术发展影响预测	(139)
第一节 科学技术发展的整体影响预测	(139)
第二节 技术预测	(140)
一、技术预测的作用	(141)
二、技术预测的内容	(142)
第三节 科技项目完成后的质量评估	(143)
一、评价指标体系及评定等级	(144)
二、评估方法	(144)
第七章 科学技术影响评估	(152)
第一节 评估方法	(152)
一、计量分析方法	(152)
二、综合分析方法探讨	(153)
第二节 宏观层次的评估	(155)
一、论文产出评估	(155)
二、专利产出评估	(168)
三、技术贸易	(169)

第四部分 科学技术活动效率评估

第八章 科学技术活动 环境评估	(171)
第一节 科技发展动力的思考	(171)
一、内在动力	(171)
二、需求牵引力	(173)
三、科学问题导向力	(173)
四、相关性推动力	(175)

五、 外部作用力	(177)
第二节 我国科技发展制约的因素及对策	(177)
一、 削弱内在动力的因素	(177)
二、 影响需求牵引力的因素	(178)
三、 影响科学问题导向力的因素	(178)
四、 影响相关性推动力的因素	(178)
五、 影响外部作用力的因素	(179)
第九章 科技体制与政策分析	(180)
第一节 美国的科技体制与科技政策	(180)
一、 政府科技管理系统	(180)
二、 美国政府在科技发展中的作用	(183)
三、 美国科技活动的主体	(187)
四、 美国科技体制与政策的调整动向	(189)
第二节 日本的科技体制与科技政策	(192)
一、 日本的科技体制	(192)
二、 政府在科学技术发展中的作用	(196)
三、 日本科技体制与政策的特点及新动向	(198)
第三节 西欧各国的科技体制与科技政策	(200)
一、 法国的科技体制与科技政策	(200)
二、 英国的科技体制与政策	(203)
三、 欧洲其他国家的科技政策和体制概况	(207)
第四节 韩国的科技体制及其政策	(209)
一、 科技管理机构及其运行机制	(210)
二、 政府在科技管理中的作用	(212)
三、 战略性的科技政策转变	(213)
第五节 世界科技政策的共同点	(216)
一、 增加科技投入	(216)
二、 调整科技发展方向	(219)
三、 政府首脑直接参与科技决策	(221)
四、 重视科技成果的推广应用	(222)
五、 发挥产业界的主力军作用	(223)
六、 促进各种形式的科技合作	(224)

七、 政府直接负责制定和实施重大科技计划	(224)
八、 重视教育培训	(225)
九、 增强全民的科技意识	(226)
参考文献	(228)

第一部分 总 论

步入 20 世纪 90 年代以后,我国社会面临的两个战略性转变之一一是加快计划经济体制向市场经济体制的转变。在市场经济体制下,在科学技术管理与政策制定的实践过程中哪些问题需要研究?科技管理与政策研究过程中哪些理论问题需要探讨?科技管理与政策研究的基本方法是什么?以上问题可以从两个角度展开分析。第一个角度是从科技管理的层次结构,即从国家层次、部门层次、科研单位(包括企业)层次的管理角度展开讨论;第二个角度是从科技投入、活动、产出全过程的系统环节展开讨论。

所有的行动(包括管理)和决策(包括政策制定)的基础是评估,科学技术也不例外。评估工作包括两项内容:其一是对现在与过去的评估,其二是对未来的评估。对未来的评估就是人们通常所说的预测。因此,科技管理与政策研究的基础是评估。

第一章 科技管理与政策研究的若干问题

第一节 市场经济体制国家的科技管理与政策

本节只是为了说明,向市场经济体制转轨过程中的我国更需要科技管理与政策研究,这也是本书的意义所在。为此,了解世界的两个科技大国美国、日本及居亚洲四小龙地位的韩国对科技活动的干预与管理,对于我们达成共识可能有所裨益。这三个国家均是市场经济体制国家。至于我国在体制转变过程中及以后如何对科学技术进行管理并制定相应的政策将在第九章展开分析。

一、国家对科技活动的干预方式

美国、日本、韩国对科学技术具有影响的部门可分为两大系统:一是立法系统,二是行政系统,其中行政系统的影响最大。两大系统对科学技术的影响主要靠经济杠杆和政策法令来引导和控制。

1. 经济杠杆

美、日、韩政府通过经济杠杆来引导和控制国家科技活动的方式主要有三种:政府的科技投资、贷款和税收。

1) 政府的科技投资

(1) 政府预算。美国影响政府预算的有三类部门^[1,2]:联邦政府与科技有关的部局、总统下设的总统科学顾问及有关委员会、立法系统(国会)。其中,联邦政府与科技有关的部局编制本部门的行政预算,包括科技预算。在预算过程中,总统科学顾问及美国政府科技政策办公室协助开展科技研究的部局分析各个具体研究项目,上报预算数字,在国会辩论时参与解释研究与发展部分的经费预算;总统管理和

预算办公室审议与平衡联邦政府各部局的行政预算中的科技预算；最后国会审批预算^[2,3]。

日本编制政府科技预算采用的是自下而上的方法。即各省厅附属的研究机构自行编制预算，上报主管的省厅审查汇总。各主管省厅将汇总后的预算草案提交大藏省，经大藏省审查汇总后，提交国会进行最后审议，然后正式出台，于当年4月1日实施^[1,3]。

1991年度，全美科技投入占其国民生产总值(GNP)的比例为2.7%，其中，美国政府投入所占的比例为43.5%^[4]；全日本科技投入占GNP的比例为2.99%，日本政府投入所占的比例为18.2%^[5]。

(2)政府科技投资方向和层次。美国政府科技投资方向主要是：对于某些私人企业无法实现、为国家科学技术总体发展目标服务的科技计划，政府将提供资金组织人力物力开展研究，例如：国防、公共卫生保健、基础科学领域等方面。另外，当外界经济因素和不确定性妨碍了私人投资，或当规模过大超过了私人企业的能力时，为补偿私人投资的不足，政府将出面干预。

美国政府的投资可分两个层次：一是表达国家意志的重大科技行动的投资。例如：40年代和50年代的原子弹和氢弹研究计划，60年代的“阿波罗”登月计划，70年代的航天飞机计划，80年代的战略防御计划等等。第二个层次为各联邦部局按本部门发展需要进行的投资。

日本政府部门的研究经费分“特别研究”和“经常研究”两大类，其中“经常研究”的经费是以每个课题为基点编制预算。政府将“经常研究”费拨给各研究机构，由研究机构按原预算的项目落实到每个课题上。而“特别研究”是根据国家发展规划和社会发展需要制定的国家攻关类项目，这类研究费的预算编制和分配由主管省厅直接负责。

(3)政府科技投资的方式。美国政府投资研究与发展的方式有三类：第一类为以研究合同或研究资助金的方式支持开展研究活动；第二类是以科学奖励的方式对作出重大贡献的科学家给予奖励；第三类是以购买科研成果方式促进技术成果的应用和推广。由于研制

一种新产品,在初期阶段投资巨大,全靠民用市场则资金回收太慢,先在政府购买样品的市场上得到一些补偿,靠小规模生产和在军用市场上获得收益和经验,就可为大规模投入民用市场创造条件。

日本政府科技投资的方式有:政府的科技预算,政府的财政投资贷款,政府的科学研究补助金、委托研究费。

韩国政府投资科技活动的主要方式是建立各种基金,以促进和引导科技研究与发展活动。特别值得一提的是:韩国政府除为国内的研究开发活动提供各种资金外,还设立了为促进研究开发成果商品化的各类专项基金。

2) 税 收

美国、日本和韩国都用税收政策作为杠杆来引导企业的科技研究与发展活动,通过税收政策对私人投资起鼓励或限制的作用。例如,联邦政府为促进美国的研究与发展,采取了多种税收优惠政策:免除研究人员从事自己专业领域科研项目的科研经费所得税,对私人企业的研究与发展投资实行税收优惠政策,科研单位接收社会捐款可免交所得税。

2. 政策法规

美国联邦政府通过立法和规章制度来保护某些重要技术或限制私人企业为追求高利润进行有害于公众利益的活动。例如:1983年里根总统就签发了有关保护半导体芯片的法令,把半导体和集成电路技术置于美国版权法的保护之下,从而制止其技术被盗窃到国外的做法。

日本政府通过立法来明确政府在鼓励什么、限制和禁止什么。例如,政府通过外资法限制外汇的使用,以鼓励、限制和禁止有关的技术引进活动。

韩国的科技行政机构、科研实施机构的设置和建立,技术引进、消化和吸收,科技人员的培养,促进科学技术的发展等方面政策都是以法律的形式给予保障的。这些法律包括《外资引进法》、《科学技术进步法》、《技术人员雇佣法》等。

二、科技体制改革与政策的调整动向

美国、日本和韩国近几年来对本国的科技体制与政策作了调整，归纳起来，有如下几方面。

1. 提高科技管理与决策机构的地位

近十年来美国科技管理与决策机构的地位在不断地提高。例如：乔治·布什任总统时，把科技政策办公室主任提到内阁部长级。克林顿上台后，于1994年初成立了国家科学技术委员会，负责统筹与规划研究开发工作。国家科技委员会与国家安全委员会、国家经济委员会并列，同属国家最高决策机构，有政策制定职能。委员会的主席和副主席由总统和副总统兼任，其成员也均为内阁部长和局长。科技政策办公室主任吉本斯主持日常工作，其地位大大提高，在白宫内与国家安全顾问赖克、国家经济委员会主任鲁宾平起平坐。

决心走“技术立国”之路的日本，早在1959年就在最高层次成立了科学技术会议，首相是当然的主席。科学技术会议既是一般科学技术政策的最高咨询审议机构，又是国家科技基本方针和政策的最高决策机构。

1982年以来，韩国政府建立了直接由总统出任主席的国家科学技术最高审议机构——科学技术促进扩大会议。通过这一机构，政府、产业界、学术界和金融界共商国事，共同制定符合国家发展目标的科技发展政策，共同解决科技发展中的重大问题。受世界各国瞩目的高度先进国家计划(G-7计划)就是在总统主持下出台的。

2. 科技体制改革

步入80年代以后，日本政府发现，以引进技术为主的科技政策，已远远不能适应继续保持其经济强国的地位和经济持续增长势头的需要，并且发现由于日本的基础研究环节相对于美国等国来说较薄弱，将导致其科技与经济发展的后劲相对不足，因而必须立足于独创性基础科学研究。在这种新形势要求下，日本政府决定推行“实施创造性科学技术推进制度——以流动研究体制推进革新性技术种子的

探索性研究”的方案,并由新技术开发事业团作为具体的实施机构。新的政策对旧体制进行了大胆的改革,改革的核心是建立流动研究体制,打破条块分割的纵向管理格局,实行产、学、官三方研究人员的合理流动。

3. 加强多方合作管理

近十年来,美国政府开始重视多方合作,包括:政府研究机构、大学与工业企业合作以及企业之间的合作。

1) 政府研究机构、大学与工业企业合作

重视政府研究机构、大学与工业企业合作表示美国政府开始重视基础研究、应用研究、开发研究三方面的衔接。例如:布什政府首次把加强和支持工业研究与开发纳入国家技术政策,宣布发展 726 个国家实验室同私营企业的合作。克林顿政府规定,国家实验室要将其年预算的 10%~20% 用于与产业界合作。由于美国的大学是基础研究基地,因此,大学和企业的技术合作也大受提倡。例如:美国国家自然科学基金会资助的第一重点是支持大学与工业界的合作研究^[4]。

2) 工业企业之间合作

面对愈加激烈的国际竞争,为联合对外,里根时代美国就放松了反垄断法所加的许多限制,鼓励企业之间的在通用技术和“竞争前”的技术开发方面合作,于是陆续成立了数十个由多家企业合资的研究开发“法人财团”。有些财团由政府机构牵头组织,还有国家研究机构和大学参加。克林顿要求进一步放松反垄断限制,不仅鼓励企业合作进行研究开发,还鼓励他们合作生产新产品。

3) 政府与产业界合作

美国政府为了提高本国支柱产业的国际竞争力,由政府组织和资助多个企业的合作。如美国政府一般出一半资金,企业拿出另一半资金共同实施“下一代车辆合伙计划”。

4. 加强对民用与工业研究的科技投资

克林顿政府认识到科技投资向民用与工业研究倾斜是保持美国经济、科技和军事超级大国地位的基础。为此,他的政府从管理体制、