



中青年经济学家文库
ZHONGQINGNIAN JINGJIXUEJIA WENKU

公共研发资源的 配置与管理

郝凤霞 叶明确 / 著

GONGGONG YANFA ZIYUAN DE
PEIZHI YU GUANLI



经济科学出版社
Economic Science Press

中青年经济学家文库

公共研发资源的 配置与管理

郝凤霞 叶明确 著

经济科学出版社

责任编辑：段 钢
责任校对：韩 宇
版式设计：代小卫
技术编辑：邱 天

图书在版编目（CIP）数据

公共研发资源的配置与管理/郝凤霞，叶明确著. —北京：
经济科学出版社，2011.7

（中青年经济学家文库）

ISBN 978 - 7 - 5141 - 0463 - 9

I. ①公… II. ①郝…②叶… III. ①科研管理：资源
管理 - 研究 IV. ①G311

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 034114 号

公共研发资源的配置与管理

郝凤霞 叶明确 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编部电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：[www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件：[esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京密兴印刷厂印装

880 × 1230 32 开 9.25 印张 320000 字

2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 0463 - 9 定价：36.00 元

（图书出现印装问题，本社负责调换）

（版权所有 翻印必究）

前 言

研发创造巨大的社会和经济收益，近些年来，一些国家的政府文件将研发经费支出称为投资。经合组织根据知识经济理论将对高等教育、研发和软件三者的费用开支并列为知识投资。如何努力扩大科技投资和如何使有限的投资产生更大的效益，这是政府决策的一个重要课题。

研发活动具有溢出效应，这是因为研发活动的公共产品性质，即非竞争性和非排他性，非竞争性是指研发成果一旦公之于众，所有人都可利用该成果，非排他性是指一方使用研发成果并不排斥其他参与者使用该成果，因此政府的研发政策安排如政府投资、政府奖励、专利回购以及采用税收等可在一定程度上克服研发溢出效应引致的投资不足问题。

基于研发活动的外部性，依据政府视角，从宏观角度看，积极引进国外先进技术，加大研究开发的力度，提高自身的 R&D 能力是提高一个国家科技水平的有效途径；从微观角度看，强化企业的 R&D 活动，提高技术创新能力是企业直接经济效益增长、市场销售能力提高、产品制造能力增强的重要保障。由此可见，一国或一个地区的经济增长在一定程度上依赖于整个社会的 R&D 活动。但 R&D 投资能否起到增加社会知识总量，能否提升整个社会的科技水平，能否把 R&D 转化为直接的生产力，能否获得科技竞争优势，能否促进经济的增长，关键还要看 R&D 投资的经济效果。

目前,世界大部分国家像划分经济水平那样,也开始划分科技投入的强度,根据投入强度的不同分为发展中阶段、中等发达阶段和发达阶段。不同发展阶段的国家其经费和人员的匹配水平不同,从单纯提高经费的投入到大力培养科技人才,提高科技投入质量,最终达到经费和人员强度共进的发达阶段。

在遭遇了多年资源高消耗的粗放式发展之后,中国提出了科学发展观,希冀在新一轮的经济增长中,能同时兼顾环境与资源。我国政府在“十一五”规划中已大幅度地提高了对公共研发的投入强度,自主创新战略被提到前所未有的高度并受到各级政府各职能部门的广泛关注,但在研发投入总量达到一定规模之后,依然存在经济发展的种种障碍,如企业在获得种种财政政策优惠的前提下并没有形成自身持续性的技术能力,研究机构和高校的研究成果依然大多被束之高阁乏人问津,政府制定的促进创新的政策往往以供给为主使真正具有自主创新性质的产品无法获得最初的市场并导致失败,要解决诸如此类的问题已不是单单注重投入力度就能迎刃而解的,除了需要结构调整之外,还需要从理论上、从思想上重新审视现有研发政策,重新考虑对公共研发资源的管理,把提高研发资源的配置效率作为公共研发管理的最终目的。

本书正是在这样的思路下,希望通过梳理公共研发投入与经济增长的关系,探讨公共研发资助模式,研究政府在不同经济背景下合理的资助模式。所考察的主要内容包括:与发展阶段和背景相结合,R&D占GDP的比重在多大应该是合适的;在一定额度的投入下,如何协调政府R&D与企业R&D的关系,公共投入与私人投入的领域的界限在哪里,政府如何激励社会和企业增加对R&D的投入;政府投入在达到一个合理的比例后,如何提高R&D的投入产出绩效。从资源管理和配置的角度结合市场原则可以看到,政府是R&D活动内部的资源和市场配置的一个必要要素。通过制定科技政策促进和调整R&D的管理,制定直接的R&D促进政策、间接的R&D促进政策,提高政府研发公共资助的绩效。

本书包括 11 章内容,第 1 章,分析技术进步有助于解释“索洛剩余”,即国民产出的增长中无法归因于投入增加的部分,技术进步使得在资本对原始资源的比例已经变得很高的情况下,资本的形成仍然能够持续,而研发投资的社会收益大于私人收益,投资者不能占有自己投资于研发带来的全部收益,从而提出公共研发资助的必要性。第 2 章,分析发现大多数国家政府 R&D 资助经历了“科学政策时代”、“科学和技术政策时代”、“科学、技术和创新政策时代”,知识生产(Knowledge Production)的指导思想也从“国际领先知识”转向“知识创造财富”的新模式。第 3 章,具体分析政府研发资助的定位,即发展阶段不同以及经济基础和科学基础不同,资助 R&D 的政府定位也不同,这些政策分为直接的研发促进政策、间接的研发促进政策和研发促进政策。第 4 章,政府对研发的资助源于对创新的深刻理解,本章分析创新的来源和动力,分析以技术研发为核心的创新体系的形成过程与结构,认为在这个创新体系中技术知识因素、组织制度因素和经济能力因素都以开放且动态演变的网络形式存在,从而促进技术知识与其他生产要素的成功组合和价值实现。第 5 章,通过跨地区比较评价,从知识创造能力、知识获取能力、企业的技术创新能力、创新的环境和创新的经济绩效五个方面对上海市自主创新能力进行了历史追踪和评价。第 6 章,分析在经济高度开放的情况下,尽管外资流入产生了显著的溢出效应,外国直接投资对中国工业的生产率提高和技术进步起到了不可低估的作用,是解释中国经济增长奇迹的最重要变量之一,但同时也使得国内自主开发和创新能力提高进展缓慢,形成了严重的技术依赖,提出开放式创新,即基于全球最新知识基础上的创新,要求组织具备较强的知识获取、知识辨识和知识应用能力。第 7 章,在政府资助研发、促进创新的过程中,不同国家采取了不同的战略,但降低成本、提高工作效率和质量,创造新的市场,为消费者增加价值和全球基础上的创新基本上是所有国家所追求的目标,这集中体现在国家创新战略中研发资源的动员上。第 8 章到第

11 章,通过实证研究发现由于政府只是民众对科研产品购买的代理人,在实际履行利益伸张时,民众存在着委托风险问题,因此公共研发项目尤其是公共重大研发项目由于其复杂性往往存在着诸多问题和隐患,这些问题主要存在于两个方面,一方面是公共重大研发项目的管理机制存在的不足,另一方面是独立项目的管理过程中存在的问题,这几章着重从公共研发项目的资源管理、财务管理、审计管理和绩效管理角度进行分析。

本书的前期研究和出版得到上海市科委和同济大学经管学院的大力支持,在此表示由衷的感谢。鉴于作者水平有限,书中难免有许多不足与谬误之处,敬请读者不吝指正。

郝凤霞
2011 年 5 月

目 录

第 1 章 公共研发投入与经济增长的关系	1
1.1 知识资本的提出	1
1.2 研发的知识溢出	8
1.3 宏观层次 R&D 投资效应	10
第 2 章 政府研发资助思路的演变	14
2.1 私人企业对公共研发资助的需求	14
2.2 政府研发政策的历史演变	24
2.3 政府研发资助模式演化特征	30
第 3 章 公共研发资助的模式	41
3.1 公共研发资助的模式	41
3.2 对共性技术的研发资助	51
3.3 研发投入的主体结构	58
第 4 章 基于研发能力的创新体系的构成	68
4.1 研发贯穿于整个创新过程	68
4.2 技术研发推动创新还是市场推动创新	70
4.3 以技术研发为核心的创新体系的构成	71
4.4 创新体系构成要素与结构	72

第5章 基于研发能力的竞争力评价：以上海为例	85
5.1 研发能力是自主创新能力的基礎	85
5.2 上海自主创新能力评价	92
5.3 上海市技术引进和技术扩散中存在的制约因素	104
5.4 上海市自主创新的约束条件	109
 第6章 开放条件下的公共研发	 114
6.1 FDI与本土研发能力	115
6.2 开放创新模式下的企业研发	124
6.3 我国在外资流入中存在的问题及实施基于自主研发 创新的思路：以上海为例	134
6.4 开放创新下的政府政策选择	144
 第7章 创新战略中研发资源的动员 ——以日本、美国为例	 149
7.1 日本创新战略中的资源动员	149
7.2 美国自主创新战略中的研发资源动员	158
 第8章 公共研发项目的组织管理：来自欧盟的经验	 168
8.1 公共研发项目管理存在的问题分析	168
8.2 公共研发项目的组织管理机制	177
8.3 公共研发项目的资源管理	191
 第9章 研发项目的监管机制：来自欧盟的经验	 206
9.1 项目评审阶段的监管框架	206
9.2 项目执行阶段的监管框架	211
9.3 欧盟框架计划项目监管机制的特征	223

第 10 章 公共研发的跨区域合作	227
10.1 跨区域科技合作的目标	230
10.2 不断改善跨区域科技合作	230
10.3 通过制订计划实施国际合作	231
10.4 跨区域合作协调的不同层面	234
10.5 研发合作的协调措施	240
 第 11 章 公共研发项目的绩效评估方法	243
11.1 政府绩效管理的理论基础	243
11.2 政府科技计划绩效评价的必要性	245
11.3 欧盟通用绩效评估框架	248
11.4 欧盟框架计划的绩效评估措施	256
11.5 公共研发项目的绩效评估	272
 参考文献	279

第 1 章

公共研发投入与经济增长的关系

自从新经济理论被揭示以来，即认识到科技进步在经济增长中的贡献率后，R&D 投入一直受到各国各级政府的广泛关注。不管是发展中国家还是发达国家，对加大 R&D 投资力度已达成普遍共识。根据国际经合组织（OECD）的定义，研究与发展指的是研究与实验发展活动，它是人类科技活动的重要组成部分，是为增加知识总量以及运用这些知识去创造新的应用而进行的系统的创造性的工作。只有具备了创造性、新颖性、运用科学方法、产生新的知识等四种因素的科技活动才能确定为研究与试验发展活动。这种活动必须是连续的、有组织的，通常是列入一个机构工作计划的活动。

1.1

知识资本的提出

回顾经济学发展的历史，技术对经济增长的重要性很早就得到承认。传统经济增长理论认为，资本形成是经济增长的主要推动力，但他们并没有忽视知识积累对经济增长的支持作用。在索洛和他的追随者的研究中，认为知识的积累有两种不同的功能：第一，技术进步有助于解释无所不在的“索洛剩余”，即国民产出的增长中无法归因于投入增加的部分。第二，技术进步使得在资本对原始

资源的比例已经变得很高的情况下,资本的形成仍然能够持续。

许多早期的模型将技术进步视为外生变量。它们假定随着时间的推移技术水平将不断提高。如果说科技知识的进步主要是在经济部门的活动之外获得的,那么这种假设是合理的。在许多把技术当做外生变量的增长模型中,一个隐含的假设条件是创新源于基础研究。这首先是谢尔在他的一篇论文中提出的。他引入了一个公共研究部门,该部门将向索洛经济中追求利润的经济实体贡献技术知识。这一公共研究部门从经济体中的其他部门获得资源并由政府税收提供资金支持。但是公共研究部门的规模又是外生的,因为其规模大小在很大程度上是取决于政府是否愿意用所征税收来为之提供科研经费以及愿意提供的额度。

阿罗 (Arrow, 1962b) 首次将技术进步视为经济活动的产物。谢尔认为知识的创造是有意识的科学研究的创造,但阿罗则认为学习是偶然的事情,他认为知识是资本形成的副产品,而知识的收益将由经济中的全体部门分享。罗默 (Romer, 1986) 认为从干中学 (Learning - by - doing) 可能是持续的经济增长的来源,但他仍然假定技术进步源于经济活动的扩展。这种假设能够很方便地在完全竞争市场条件下研究对知识的投资。下面通过对经济增长理论发展脉络的回顾和综述,来阐明技术进步在经济增长中作用的变化及其内在机制。

1.1.1 新古典增长理论

20 世纪 80 年代以前,新古典经济增长模型一直是在西方经济学界占主导地位的理论体系。MIT 的罗伯特·索洛 (Robert M. Solow) 以及英国的经济学家斯旺 (Swan) 早在 1956 年,他们就分别提出了他们的经济增长模型。但是剑桥大学的弗兰克·拉姆 (Frank Ramsey) 在 20 世纪 20 年代就第一次提出了这种理论,后来英国经济学家米德又进一步发展了新古典经济增长理论,并对其

作了系统的研究。美国的经济学家萨缪尔森 (Paul A. Samuelson) 等在他们的经济增长理论中也提出了与索洛基本相同的观点。索洛 (1956) 的经济增长模型作为其中的代表, 最具影响力。

索洛在其著作中提出以下假设: 萨伊定理, 即供给可以创造自身的需求; 储蓄等于投资; 工资取决于劳动的边际生产力, 利息取决于资本的边际生产力。以此假设为前提, 则可以推导出社会上不会出现失业和通货膨胀。

新古典经济增长理论是以柯布—道格拉斯生产函数为基本模型建立起来的。在没有技术进步的情况下, 如果用 G_Y 表示收入增长率, 用 G_L 表示劳动力增长率, 用 G_K 表示资本增长率, 则有

$$G_Y = aG_L + (1-a)G_K \quad (1-1)$$

将式 (1-1) 两端同时减去 G_L , 则有

$$G_Y - G_L = (1-a)(G_K - G_L) \quad (1-2)$$

式 (1-2) 左端是收入增长率减去劳动增长率, 可以认为是平均每人的收入增长率。右端中的 “ $G_K - G_L$ ” 是资本增长率与劳动增长率之差, 可以认为是平均每个工人所使用的资本的增长率。上述公式意味着人均资本装备率即平均每人所使用的资本数量不变, 则人均收入水平不变; 同时, 在资本的边际产品大于 0 的条件下, 提高人均资本装备率, 可以提高人均收入水平。相反, 如果劳动力增长率大于资本增长率, 即人均资本装备率降低, 那么人均收入水平将会下降。

在索洛的经济增长模型中, 由于投入要素的边际收益递减, 所以在缺乏技术进步的情况下, 长期的人均经济增长率将趋于零。他们认为在没有外力推动时, 经济体系无法实现持续的增长。只有当经济中存在技术进步或人口增长等外生因素时, 经济才能实现持续增长。这一理论的缺陷是明显的: 一方面, 它将技术进步看作经济增长的决定因素; 另一方面, 它又假定技术进步是外生变量而将它排除在考虑之外, 这就使该理论排除了影响经济增长的最重要因素。新古典增长理论预言发展中国家将比发达国家增长更快, 各国

增长存在趋同的倾向,但这种现象在现实经济中并未出现,我们观察到的现象是各国的经济增长存在广泛的差异,尤其是发达国家和发展中国家间还表现为差距拉大、发散的趋势。

1.1.2 内生经济增长理论

新古典增长模型虽然得出了技术进步才是经济增长根本推动力的结论,但模型本身并未解释技术进步的原因,而这个遗留的问题也正成为内生经济增长理论(Endogenous Growth Theory)探索的起点。正如该理论名字所暗示的,将技术进步内生化处理,在经济系统内探求技术进步的机制是内生经济增长理论最主要的贡献。但不像新古典增长模型那样有一个相对统一、广为接受的理论框架,内生经济增长理论实际上是由一些包含相同或类似观点的增长模型构成的松散集合体。这些理论模型的共同观点是,经济增长不是外生因素作用的结果,而是由经济体中的内生变量所决定。但是在对技术进步动因的解释上,它们则是从不同的角度予以解说的。该理论流派的主要代表人物有罗默(P. Romer)、卢卡斯(R. Lucas)、巴罗(R. Barro)、格罗斯曼(G. Grossman)、赫尔普曼(E. Helpman)、杨(A. Young)等。

阿罗(1962)是最早从经济系统内部探讨技术进步原因的经济学家。他针对新古典经济增长理论的局限性,提出了技术进步或生产率的提高是资本积累的副产品的观点,即投资会产生溢出效应。阿罗认为不仅进行投资的厂商可以通过积累生产经验来提高其生产率,其他厂商也可以通过学习而提高生产率,即“干中学”效应。他认为在时点 t 的技术水平与在此之前该国整体的投资的积累额有关。对这种关系的一种解释是:企业在生产资本品(而非消费品)的过程中增长了知识,而这种知识会难以阻遏地变成一种全社会都可自由享用的公共知识。这时,知识又能提高后续的生产活动的生产率。

罗默描述了由内生的技术进步带来持续经济增长的竞争均衡。尽管在沿着均衡轨迹时资本存量的增长是没有边界的，但劳动生产率的增长使得有效劳动力的增长能够紧紧跟上。于是，当知识的创造中有固定收益时，资本有效劳动比率不会爆炸，资本的边际产品也不会下降到比主观贴现率还低。在罗默经济中影响投资决策的政府政策将改变长期经济增长率。显然，这种政策也有助于提高整个经济体系的效率。投资活动能够创造出社会收益，而社会收益是大于投资者所能获得的私人收益的。这种收益的形式是一国经济中知识库的扩展。由于存在这种投资的正外部性，所以市场配置将带来次优的资本形成。

1.1.3 巴罗的经济增长模型

与罗默、卢卡斯的观点不同，巴罗（1990）强调政府的生产性支出活动对私人部门会产生外部性。其理论包括两个模型：公共产品模型和奎塞模型，分别针对不同的政府活动。政府提供的基础设施，如交通设施、通信设施、环保设施等，是具有非竞争性和非排他性的公共产品，这对于私人部门而言就相当于一种外部经济。当公共产品具有部分竞争性和非排他性时，政府可以通过确定适当的比例税率，以实现社会最优增长率。因而，巴罗认为由于政府的生产性投资和公共服务存在外部性，政府的干预措施是实现社会最优增长的必要条件，政府是推动经济增长的决定力量。

1.1.4 公共知识资本

如果将知识资本视为私人产品，对研究与开发的投资将产生对新产品的设计方案，由此带来的收益将完全由创新者得到。这一假设条件意味着在长期内增长将停滞。但是，这种假设忽略了许多该类型知识的一个重要特征，因为事实上许多创新性观念或技术创新

的首创者无法完全得到其创新的潜在收益。对这些新知识的使用可能没有被最初的创新者所认识或是对新知识的进一步采用需要更多的技能，而最初的创新者却没有这些技能，或这些技能并不能轻易从市场上获取。还有，知识产权可能很难被定义和执行，所以创新者无法完全排除他人自由使用他们的创新成果。

下面沿用罗默的做法，将研究与开发的产品区分为两种类型：一是每个研究项目都带来了对一种新商品的设计方案，这种新技术将给创新者带来可能独占的垄断利润。二是每个研究项目都对共用知识资本存量 $K_n(t)$ 做出了贡献，这一资本存量代表了能够为后来的创新者所使用的观点和方法的集合，其中可能包括诸如某种特殊材料的科学性质、某种特殊合成物的化学方程式或新的计算机算法的结构。我们假设对 K_n 提供贡献的创新者无法监督共用知识的使用，他们也不能实施任何产权保护，因此，我们将知识资本视为研究与开发活动的公共投入品。

与前面对产品创新这种技术的描述不同，现在我们假定：

$$\dot{n} = \frac{L_n K_n}{a} \quad (1-3)$$

其中 L_n 为 R&D 活动中的总就业量。这意味着随着在应用科学和工程学中的新的进展，设计新产品所需的劳动力数量将减少。式 (1-3) 代表了产生新技术的生产函数。我们还需要知道研究活动与共有知识资本（即对 K_n 的生产函数）积累之间的关系。假定每一个研究与开发项目均直接对知识资本的存量带来贡献，且此贡献与以前所进行的研究与开发活动的总量是无关的。假设在任何一个时点，知识资本存量总是与一国经济从事研究与开发活动的累积经验成比例的，对知识资本选择适当的计量单位，可令两者的比例等于 1，于是有：

$$K_n = n \quad (1-4)$$

静态均衡的条件是劳动力市场必须出清。在每一时间劳动力的供给量为 L ，这些劳务既可用于研究与开发活动，也可用于差异产

品的生产。如果新产品的流量为 $\dot{n}$ ，则在研究与开发活动中对劳动力的总雇佣量为 $a\dot{n}$ 。有代表性的差异产品的价格为 p ，总支出为 $E=1$ 。于是每一家企业的销量为 $\frac{1}{np}$ ，在总体经济中， n 家企业对劳动力的需求为 $\frac{1}{p}$ 。则劳动力市场均衡条件要求：

$$a\dot{n} + \frac{1}{p} = L \quad (1-5)$$

由于每一种活动对劳动力的雇佣量都不可能为负，均衡价格必须满足：

$$p \geq \frac{1}{L} \quad (1-6)$$

由于现在我们将知识视为一种部分的公共产品，则研究与开发活动在单位时间内需要 $\frac{a\dot{n}}{K_n} = \frac{a\dot{n}}{n}$ 个单位的劳动力来开发 $\dot{n}$ 种新产品。于是劳动力市场出清条件变为：

$$\frac{a\dot{n}}{n} + \frac{1}{p} = L \quad (1-7)$$

资本市场条件还要求企业能够自由进入研究与开发活动，即他们可以为位于前沿的新技术产品筹集资金，如发行股票或债券。如果一个企业家在时段 dt 中投入 l 个单位的劳动用于研究与开发，他将得到生产 $dn = \left(\frac{l}{a}\right)dt$ 种新产品的能力。研究活动的总成本为 $wldt$ 。研究活动为企业带来的价值为 $v\left(\frac{l}{a}\right)dt$ ，因为每一种新技术的市场价值为 v 。厂商的利润最大化意味着只要 $\frac{v}{a} > w$ ， l 将尽可能地大，而当 $\frac{v}{a} < w$ 时， l 将等于零。因此有

$$wa \geq v \text{ (当 } \dot{n} > 0 \text{ 时等式成立)} \quad (1-8)$$

在厂商可以自由进入和规模收益不变的条件下，企业家无法得