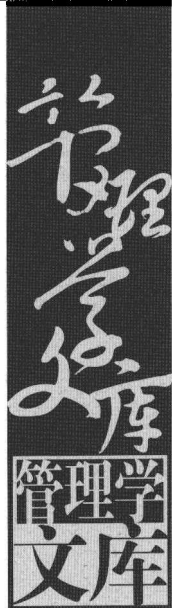




中国R&D理论、方法 及应用研究

袁卫 赵路 钟卫 等著

 中国人民大学出版社



中国R&D理论、方法 及应用研究

袁卫 赵路 钟卫 等 著

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国 R&D 理论、方法及应用研究/袁卫等著.

北京: 中国人民大学出版社, 2009

(管理学文库)

ISBN 978-7-300-11543-6

I. ①中…

II. ①袁…

III. ①科研管理-研究-中国

IV. ①G322.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 219909 号

管理学文库

中国 R&D 理论、方法及应用研究

袁卫 赵路 钟卫 等著

Zhongguo R&D Lilun、Fangfa ji Yingyong Yanjiu

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京联兴盛业印刷股份有限公司

规 格 155 mm×230 mm 16 开本

版 次 2009 年 12 月第 1 版

印 张 18.5 插页 2

印 次 2009 年 12 月第 1 次印刷

字 数 264 000

定 价 38.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

课题组主要成员

中国人民大学：袁 卫 彭 非 赵彦云 高敏雪
钟 卫 吕忠伟 王孟欣 赵建斌

财 政 部：赵 路 宋秋玲 郭 阳

科 技 部：秦 勇 刘树梅 高昌林 吴 辰

教 育 部：谢焕忠 张建华

国家统计局：察志敏 关晓静

华中科技大学：石林芬



前 言

古典经济学家把资本积累看作经济增长的驱动力，同时，由于边际报酬递减规律的作用，不可避免对经济增长的前景产生悲观的看法：经济增长最终将停止。然而，这与经济增长的现实并不符合。日本经济的腾飞、亚洲“四小龙”的出现、中国经济的快速发展都表明经济在持续不断地增长，至少没有停滞的可能。内生经济增长理论的出现，较好地解释了这一现象，该理论认为技术进步是经济增长的不竭动力。特别是在知识经济时代，技术进步与创新是经济发展的主要驱动力，没有创新就没有发展。在创新的过程中，研究与发展（R&D）是核心，是创新的源头。

当今世界，经济社会的发展越来越依赖于科学技术和研究创新，国际竞争越来越取决于不同国家研究创新能力的竞争。提高一个国家的研究创新能力，前提是其研发活动要保持在较高水平



上。一个国家的 R&D 水平,体现着其政治和经济实力。《中共中央、国务院关于实施科技规划纲要和加强自主创新能力的决定》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》适时地提出走中国特色自主创新道路、努力建设创新型国家,我国的 R&D 投入有了大幅度提高。同时,R&D 投入力度的加大,技术创新的加强,也促进经济增长方式从消耗型向效率型的转变。

因此,R&D 活动的研究备受国内外学术界关注。一般来说,对 R&D 活动的研究包括两个方面,一是 R&D 活动统计研究,包括 R&D 理论、统计的实践以及投入模式;二是 R&D 应用研究,这是以 R&D 活动为主体,研究它和其他对象之间的关系,包括 R&D 对经济增长、R&D 绩效等内容。

本书的主要内容是国家科技攻关项目《我国 R&D 投入与使用政策研究》(项目编号:2004BA905B08)研究成果的总结。该研究课题从 2004 年 10 月开始,于 2007 年底结束。在 3 年多时间里,课题组成员团结一致,凭着高度的责任感,兢兢业业、一丝不苟地开展工作,先后召开了五次全体成员阶段成果汇报会,组织过三十几次小型研讨会,还专门组织一大批统计学院在校博士生、硕士生到北京、镇江、武汉、深圳、广州、郑州、哈尔滨等地深入调研高等院校、科研机构 and 工业企业的 R&D 统计状况,取得了大量的一手资料。

全书共分六章。第一、二、三章是 R&D 统计的理论和研究方法研究,分别介绍 R&D 统计概述、R&D 统计在中国的发展、我国 R&D 经费投入与使用的国际比较。第四、五章是 R&D 应用研究,其中,第四章是 R&D 投入绩效研究,第五章是 R&D 空间溢出与经济增长关系研究。第六章针对我国 R&D 统计现状提出了政策建议。

本书第一、五章由吕忠伟执笔,第二章由王孟欣执笔,第三章由赵建斌执笔,第四、六章由钟卫执笔。全书由袁卫、赵路、钟卫修改、总纂并定稿。本书的出版要感谢《我国 R&D 投入与使用政策研究》课题组的各位成员,感谢财政部教科文司,科技部发展计划司,教育部科技司、财务司、办公厅,国家统计局社会和科技统计司,中国人民大学、清华大学等单位的大力支持,以及所有为本书的出版提供帮助的朋友。

由于水平所限,书中难免存在错误和疏漏,真诚期待读者的批评。



目 录

第一章	R&D 统计概述	(1)
第一节	R&D 及其统计的 含义	(2)
一、	R&D 的定义	(2)
二、	R&D 活动的类型及 特点	(2)
三、	R&D 活动的界定	(4)
四、	R&D 统计的含义	(7)
第二节	R&D 统计的产生和 发展	(8)
一、	R&D 统计的探索 时期	(9)
二、	R&D 统计的形成 时期	(10)
三、	R&D 统计的发展 时期	(11)
第三节	R&D 统计的标准和 规范	(14)



一、《弗拉斯卡蒂手册》	(15)
二、《技术国际收支手册》	(16)
三、《奥斯陆手册》	(17)
四、《专利科技指标手册》	(18)
五、《科技人力资源手册》	(19)
第四节 部分国家 R&D 统计简介	(20)
一、美国 R&D 统计简介	(20)
二、意大利 R&D 统计简介	(25)
三、德国 R&D 统计简介	(26)
四、英国 R&D 统计简介	(28)
五、法国 R&D 统计简介	(30)
六、韩国 R&D 统计简介	(32)
七、印度 R&D 统计简介	(34)
第二章 R&D 统计在中国的发展	(40)
第一节 我国 R&D 统计发展概况	(40)
一、1978 年之前：科技专项调查阶段	(41)
二、1978—1987 年：科技普查阶段	(43)
三、1988—1990 年：R&D 统计的起步 阶段	(45)
四、1991—1999 年：科技统计年报制度 建立阶段	(46)
五、2000 年以后：R&D 统计发展完善 阶段	(47)
六、我国 R&D 统计与科技统计制度的 关系	(47)
第二节 我国现行科技综合统计报表制度	(48)
一、我国科技综合统计报表制度简介	(48)
二、我国现行科技统计报表制度	(50)
三、我国科技统计中的 R&D 统计	(57)
第三节 我国 R&D 统计中存在的问题	(62)

	一、企业 R&D 统计中存在的问题分析	(63)
	二、科研机构 R&D 统计中存在的问题	(65)
	三、高等学校 R&D 统计中存在的问题	(66)
	四、科技统计年报表中存在的共性问题	(69)
第三章	我国 R&D 经费投入与使用的国际比较	(100)
	第一节 中国 R&D 经费投入强度和来源结构的 国际比较	(100)
	一、中国经济发展阶段的确定	(101)
	二、不同类型国家工业化各阶段 R&D 经费 投入强度和来源结构	(104)
	三、不同类型国家工业化各阶段 R&D 经费 投入强度和来源分析	(108)
	四、中国 R&D 经费投入强度和来源结构 ..	(111)
	五、对中国 R&D 经费投入强度和来源结构的 评价	(113)
	第二节 中国 R&D 经费按执行部门分配的国际 比较	(116)
	一、中国 R&D 经费按执行部门分配情况 ..	(116)
	二、国外 R&D 经费按执行部门分配情况 ..	(120)
	三、中国 R&D 经费按执行部门分配情况 评价	(121)
	第三节 中国 R&D 经费按活动类型分配的国际 比较	(122)
	一、中国 R&D 经费按活动类型分配情况 ..	(122)
	二、国外 R&D 经费按活动类型分配情况 ..	(126)
	三、中国 R&D 经费按活动类型分配情况 评价	(128)
	第四节 政策建议	(130)
	一、全社会要加大 R&D 经费投入	(130)
	二、加大政府 R&D 经费投入力度	(130)



	三、激发企业投入 R&D 的积极性和主动性 … (131)
	四、促使企业重视消化吸收再创新的投入 …… (131)
第四章	R&D 投入绩效研究 …… (134)
	第一节 工业企业 R&D 投入与绩效现状分析 …… (135)
	一、工业企业 R&D 投入状况分析 …… (135)
	二、工业企业 R&D 绩效状况分析 …… (144)
	第二节 工业企业 R&D 投入绩效评价的理论 框架 …… (151)
	一、R&D 绩效评价方法回顾 …… (152)
	二、DEA 模型简介 …… (153)
	三、投入产出指标的选择 …… (156)
	第三节 工业企业 R&D 投入绩效评价的实证 研究 …… (158)
	一、不同规模工业企业 R&D 绩效评价 …… (158)
	二、不同类型工业企业 R&D 绩效评价 …… (159)
	三、不同行业工业企业 R&D 绩效评价 …… (164)
	四、不同区域工业企业 R&D 绩效评价 …… (172)
	第四节 政策建议 …… (178)
第五章	R&D 空间溢出与经济增长 …… (181)
	第一节 R&D 空间溢出及其测度 …… (182)
	一、R&D 空间溢出的含义 …… (183)
	二、R&D 空间溢出的影响因素 …… (186)
	三、R&D 空间溢出的测度 …… (194)
	第二节 R&D 空间溢出对区域知识生产的 作用研究 …… (205)
	一、引言 …… (205)
	二、知识生产函数研究的进展 …… (206)
	三、改进的知识生产函数模型 …… (212)
	四、知识生产函数模型的实证分析 …… (214)

	五、主要结论与启示	(221)
第三节	R&D 空间溢出对区域经济增长的 作用研究	(222)
一、	引言	(222)
二、	理论基础及模型设定	(224)
三、	区域全要素生产率及其分解	(230)
四、	实证分析的结果	(238)
五、	主要结论与建议	(244)
第六章	完善我国 R&D 统计的政策建议	(251)
一、	重视科技统计, 增加统计人员投入 ...	(251)
二、	修订现有统计指标体系	(252)
三、	逐步建立科研活动全成本核算制度 ...	(252)
四、	改善科研投入的管理	(253)
五、	降低专项资金的比例	(254)
六、	建立高校科学事业费制度, 提高专职 科研人员工资待遇	(255)
后 记		(286)



第一章

R&D 统计概述

R&D 统计是现代科技统计的核心，是适应人类社会实践活动和国家对科技工作管理的需要而产生和发展的。R&D 统计活动是当今世界各国科技政策活动的一个十分活跃的领域，它以掌握 R&D 活动的数量特征为目标，在不同的时间和空间上对一个国家或地区 R&D 活动的规模、布局以及结构等进行测度。R&D 统计对认识科技发展的规律和特征，促进科技发展起着重要作用，是制定科技发展规划和政策的重要工具，也是评价考核科技活动的重要手段。尤其是在知识经济时代，创新成了经济发展的主要驱动力，没有创新就没有发展。而在创新的过程中，R&D 活动是核心，是创新的源头。因而，R&D 活动的统计工作在当代社会经济发展的作用日益凸显，得到世界各国的广泛重视。



第一节 R&D 及其统计的含义

R&D 统计的内容和范围十分广泛,在给出 R&D 统计的含义之前,我们首先要对 R&D 活动进行科学的认识,这是进行 R&D 统计的前提和基础。

一、R&D 的定义

R&D 是指为增加知识的总量,包括人类、文化和社会方面的知识,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。^①

R&D 活动具有如下基本特征:

- (1) 创造性;
- (2) 新颖性;
- (3) 运用科学方法;
- (4) 产生新的知识或创造新的应用。

在上述特征中,创造性和新颖性是判别 R&D 活动的决定性条件,产生新的知识或创造新的应用是创造性的具体体现,运用科学方法则是所有科学技术活动的基本特点。

二、R&D 活动的类型及特点

按照活动类型划分,R&D 活动可以分为基础研究、应用研究和试验发展三种。

(一) 基础研究

基础研究是指为了获得关于现象和可观察事实的基本原理的新知识

^① OECD. Fruscati Manul Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, 2002: 29-30.

而进行的实验性或理论性工作，它不以任何特定的应用或使用为目的。

基础研究的特点是：以认识现象、发现和开拓新的知识领域为目的，即通过实验分析或理论研究，对事物的性质、结构和各种关系进行分析，加深对客观事物的认识，解释现象的本质，揭示物质运动的规律，或者提出和验证各种设想、理论或定律。基础研究没有任何特定的应用或使用目的，在进行研究时对其成果既看不出也说不清有什么用处，或虽肯定会有用途但并不确知达到应用目的的技术途径和方法，一般由科学家承担，他们在确定研究专题以及安排工作上有很程度的自由，研究结果通常表现为一般的原则、理论或规律，并以论文的形式在科学期刊上发表或在学术会议上交流。

（二）应用研究

应用研究是指为了获得新知识而进行的创造性研究，但它主要针对某一特定的实际目的或目标。

应用研究的特点是具有特定的实际目的或应用目标，如为了确定基础研究成果可能的用途，或是为达到预定的目标探索应采取的新方法（原理性）或新途径，即在围绕特定目的或目标进行的过程中获取新的知识，为解决实际问题提供科学依据，其研究结果一般只影响科学技术的有限范围，并具有专门的性质，针对具体的领域、问题或情况，表现为科学论文、专著、原理性模型或发明专利等形式。

（三）试验发展

试验发展是指利用从科学研究或实际经验获得的现有知识，为产生新的材料、产品或装置，建立新的工艺、系统和服务，或对已经产生或建立的上述各项进行实质性的改进，所进行的系统性工作。

试验发展的特点是运用基础研究、应用研究的知识或实际经验，以开辟新的应用为目的，如提供新材料、新产品和装置、新工艺、新系统和新服务，或对已有的上述各项进行实质性的改进，其成果形式主要是专利、专有知识、具有新产品基本特征的产品原型或具有新装置基本特征的原始样机等。

三、R&D 活动的界定

在 R&D 活动统计中,我们首先要对 R&D 活动与非 R&D 活动进行界定,在此基础上,还要对 R&D 活动自身的类型进行区分,这是进行 R&D 统计的基础。

(一) R&D 活动与非 R&D 活动的界定

为了调查的目的,我们必须将 R&D 活动与那些范围广泛而又与科学技术有联系的其他活动区别开来。一般来讲,R&D 活动与非 R&D 活动的本质区别在于,R&D 活动的目的是探索和完善知识或技术以及探索知识或技术的新应用,如获得新知识、寻求新方法或技术,或将它们投入新的应用,因而具有创造性和新颖性,常常导致新的发现或发明,对预定目标的实现存在技术上的不确定性,而非 R&D 活动只涉及技术的一般性应用或是一些常规性活动,不具有创造性和新颖性。

在统计实践中,判断一项活动是否是 R&D 活动,主要是根据活动的性质或特点以及开展此项活动的直接目的或具体理由来进行判断,这一判断准则同 R&D 活动的四个基本特征是一致的,是其具体体现和应用。值得注意的是,R&D 的统计范围不仅包括本身具有明显新颖性的活动,也包括直接为 R&D 活动服务的大量日常的以及辅助性的活动,这些活动同 R&D 活动有着密切的联系。

非 R&D 活动,通过信息流动以及在业务、机构和人员等方面与 R&D 活动有着密切的联系。但在研究与使用过程中,必须与 R&D 活动严格区别开来。这些活动可以分为^①:教育与培训、其他有关的科学技术活动、其他工业活动、管理和其他辅助活动。

与科技教育与培训和科技服务的概念略有不同,以上四种活动的定义是专门将这些活动从 R&D 中排除而设计的。

^① 科技部发展计划司、中国科技指标研究会:《弗拉斯卡蒂丛书——研究与发展调查手册》(第 5 版),北京,新华出版社,2000。

(1) 教育与培训。大学、高等和中等以上专科教育机构的全部人员在自然科学、工程技术、医学、农学、社会科学和人文科学方面进行的教育与培训活动都应当从 R&D 中排除,但大学博士层面上所进行的研究应尽可能纳入 R&D 统计。

(2) 其他有关的科学技术活动。科技信息服务、通用资料收集、测试和标准化、可行性研究、专科医疗保健、专利和许可证工作、政策研究和常规的软件开发均应排除在 R&D 活动之外,除非它们完全或主要是为某个 R&D 项目进行的。另外,计算机的日常维护、质量保证、日常数据收集和市场调查也不属于 R&D 活动。

(3) 其他工业活动。所有除 R&D 以外的那些科学、技术、商业和金融活动,这些活动是新的或改进的产品或服务的实现,以及新的或改良工艺的商业化应用所必需的。

(4) 管理和其他辅助活动。在进行 R&D 相关理论和科学的研究中可以把握一个 R&D 活动与相关活动界定的基本准则: R&D 活动应具有明显的创新性和一定的目的性,即一个具体项目为某一目的而进行可能是 R&D 活动,而为另一目的就不能算作 R&D 活动。如对于日常气温和气象的报告不属于 R&D,但为了研究测量温度或测量气象的新方法,研究和建立说明这些数据的新系统和新技术均属于 R&D 活动。

(二) R&D 活动类型的界定

R&D 活动包括基础研究、应用研究和试验发展三种,从表面上看,这种分类似乎说明各类活动是按顺序进行并且彼此独立的,但实际上三种类型的活动可能在同一中心由同一批人员进行,也可能在两个方向上进行。例如,一个 R&D 项目处于应用研究或试验发展阶段时,有些资金也可能要花在进行某些补充性实验或理论性研究上,以获得一些必需的新知识。在统计实践中,区分研究与试验发展的类型应以定义为依据、以活动的直接目的及其特征为辅助依据而进行判断。

1. 界定基础研究与应用研究的主要标准

从研究的内涵来看,基础研究是为了认识现象,获取关于现象

和事实的基本原理的知识，而不考虑其直接的应用，主要表现在进行研究时对其成果的实际应用前景不很清楚，或者虽然确知其应用前景但并不知道达到应用目标的具体方法和技术途径，但基础研究获取的知识必须经过应用研究才能发展为实际运用的形式。与其相反，应用研究在获得知识的过程中具有特定的应用目的，这种目的不外乎以下两类：一是发展基础研究成果，确定其可能用途；二是为达到具体的或预定的目标，确定应采取的新的方法和途径。虽然应用研究也是为了获得科学技术知识，但这种新知识是在开辟新的应用途径的基础上获得的，是对现有知识的扩展，为解决实际问题提供科学依据，对应用具有直接影响。可见，区分二者的标准是看 R&D 活动是否具有特定的应用目的，如对金属结构与性质的研究，其直接目的是探索金属结合的基本规律以及其结构与性质的关系，这属于认识现象、解释物质运动规律，虽有明确的应用前景，但不具有应用目的，属于基础研究；而在不同的温度压力条件下，研究各种金属复合的可能性以及所形成的复合物的物理化学性质，以便为获得高性能的金属复合材料提供科学依据和实验数据，这种研究直接的应用目的，是为获得高性能的复合材料研究方法和途径，属于应用研究。^①

2. 界定基础研究、应用研究与试验发展的主要标准

基础研究和应用研究主要是扩展科技知识，而试验发展则是开辟新的应用，也就是为获得新材料、新产品、新工艺、新系统、新服务以及对已有上述各项作实质性的改进。虽然应用研究和试验发展所追求的最终目标是一样的，但它们的直接目的或目标却有着本质的差别。应用研究是为达到实际应用提供应用原理、技术途径和方法、原理性样机或方案，这是创造知识的过程；试验发展并不增加科学技术知识，而是利用或综合已有知识创造新的应用，与生产活动直接有关，所提供的材料、产品装置是可以复制的原型，而不是原理性样机或方案，提供的工艺、系统和服务可以在实际中采用。^②

^{①②} 中国科技指标研究会：《科技统计与科技指标》（讲义），2004。