

# 研发回报率测评 60 年述评

赵黎红<sup>1</sup>, 谭春辉<sup>2</sup>, 柴文光<sup>3</sup>

(1. 华南农业大学 研究生处, 广东 广州 510642; 2. 华中师范大学 信息管理系, 湖北 武汉 430079; 3. 广东工业大学 计算机学院, 广东 广州 510006)

**摘要:**世界上开展研发回报率(及与其密切相关的研发投入产出绩效)测评研究与实证至今已整整 60 年。几十年来,国内外许多学者和机构对此进行了有益的探索。文章从宏观层次与微观层次对国内外研发回报率测评的研究现状进行了介绍,分析了当前研究的特点,并针对研发活动与创新型国家之间的关系,提出研发回报率评价方法体系应体现以下两种思想:和谐思想与可持续发展思想。

**关键词:**研发活动;研发回报率;研发绩效;创新型国家;测评体系

中图分类号:C1 文献标志码:A 文章编号:1008-5831(2009)05-0068-08

## 一、引言

随着知识经济时代的到来,科学研究及以其为基础的技术创新比以往任何时候都显得重要,已经成为一个国家经济发展最重要的动力源泉,也是抢占全球经济竞争制高点的关键所在。为在 21 世纪的国际竞争中立于不败之地,迎接知识经济所带来的机遇和挑战,各国政府纷纷调整和部署科技战略,不断创建和完善自己的科技创新体系,并在此基础上把健全和完善国家创新体系当成政府的最优先任务,并约有 20 个国家进入创新型国家行列。20 世纪 90 年代初期,国家创新体系理论被引入中国,并迅速得到党和政府、科学界、理论界的重视,国家创新体系建设拉开帷幕。中国在《2006-2020 国家中长期科学和技术发展规划纲要》中提出要建设“创新型国家”,党的十七大报告更是明确指出,“提高自主创新能力,建设创新型国家”,这是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键。

作为科学技术活动物质基础的科技资源直接影响和制约着科技的发展,特别是科技资源的核心资源——科学研究和试验发展(R&D)对整个科技活动有着举足轻重的影响,直接反映了一个国家或地区的科技实力,它是衡量国家或地区竞争力的一个重要指标,是国家或区域创新系统中最具有创造性的核心部分,更是决定一个国家或地区能否实现由外延式发展向内涵式发展转变的关键因素,R&D 资源的合理配置是推动科技发展的一个重要条件和前提。

R&D 活动作为科技活动的核心和创新之源,大幅度增加 R&D 投入正在成为提升竞争力的国家战略,无论是发达国家、新兴国家还是发展中国家都在积极规划本国科技发展远景、整合科技资源,纷纷加大 R&D 投入与创新,政府与企业的 R&D 经费稳步增长。中国政府与企业也非常重视 R&D 活动,R&D 经费逐年上升。在这种情况下,投资者需要了解对 R&D 的投资是否得到了最有效的利用,是否发挥出了最大价值,以及对科技发展、社会进步和经济增长产生的影响及效果等。R&D 回报率测评已成为一个重要的协调和管理手段,因此对 R&D 投入回报进行评价的要求越来越迫切。

收稿日期:2009-05-18

作者简介:赵黎红(1967-),男,山西人,华南农业大学研究生处培养管理办主任,主要从事管理科学研究;谭春辉(1975-),男,湖南炎陵人,华中师范大学信息管理系教师,管理学博士,主要从事电子商务诊断、知识管理与科学评价研究;柴文光(1969-),男,山西人,武汉大学博士研究生,工程师,主要从事信息可视化、信息安全与审计研究。  
欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

为了合理评价企业、科研院所、高等院校、行业、地区或国家的 R&D 回报率,众多国际组织、国家机构、学术团体和个人进行了孜孜不倦的探索,并取得了丰硕的成果。从现有文献来看,最早开展 R&D 回报率测评工作的是美国学者 Z. Griliches,他于 1958 年建立了 R&D 对生产力增长的模型,经过测算,认为从 1910 - 1955 年间开发杂交玉米的公共研究投资为 200 万美元,而获得的社会回报率为 700%<sup>[1]</sup>。以此为起点,60 年来,国内外对于 R&D 回报率(及与 R&D 回报率内涵非常接近的 R&D 投入产出绩效)的测评有哪些代表性的应用成果,又存在哪些不足呢?对于把建设创新型国家作为国家战略的中国来说,开展 R&D 回报率评价,是否需要注入新的思想元素呢?这些都需要仔细梳理,以推动中国 R&D 活动的开展,加快创新型国家建设的步伐。

## 二、国外研究现状

国外对于 R&D 回报率测评研究已有 60 年历史,主要从宏观层次与微观层次两个维度来开展相关研究工作,其间产生了诸多影响力深远,并在实践中得到广泛应用的研究成果。

### (一)宏观层次的 R&D 回报率测评研究

宏观层次的 R&D 回报率测评是指基于国家或地区层面的、对 R&D 投入与产出之间关系或比例的评价。国外关于宏观层次的 R&D 投入与产出关系的测评研究始于 20 世纪 60 年代,内容不仅涉及宏观层次的 R&D 回报率评价,还涉及与 R&D 回报率内涵非常相近的宏观层次的 R&D 绩效评估。

关于宏观层次的 R&D 回报率测评或绩效评估,研究人员的成果目前还不是十分丰富,主要有:O. Erkki 从北欧几国如芬兰、瑞典等国 R&D 回报率的实际评估操作中发现,在评估时必须考虑到评估结果的有效利用问题,评估时需要定量分析,但对精度的要求并不是越高越好,对研究型评估更应注重质量指标而非数量指标<sup>[2]</sup>;F. Lichtenberg 利用 Summers-Heston 数据(包括 138 个国家 1950 - 1992 年间 29 个变量数据)研究 R&D 投入与各国经济增长,发现一个国家科学家和工程师人数及其 R&D 投入可解释约 50% 的国际间生产力差异<sup>[3]</sup>;R. Griffith 等使用 1974 - 1990 年间 12 个 OECD 国家的工业数据研究发现:国内研发开支越大,与技术主导国的生产率差距缩小得越快,技术创新速度越快<sup>[4]</sup>;D. Guellac 等人通过对 OECD16 个成员国固定样本的研究,发现企业 R&D 支出、公共部门 R&D 支出和国外 R&D 支出每增长 1% 分别可带动生产率增长 0.13%、0.17% 和 0.46%<sup>[5]</sup>。

关于宏观层次的 R&D 回报率测评或绩效评估,目前得到世人广泛认可的是以下几个机构的测评体系,尽管其根本出发点并不完全是为了测评 R&D 回报率或 R&D 绩效。

#### 1. OECD 科技指标体系

经济合作与发展组织(OECD)是最早系统收集

科技统计数据国际组织,在世界科技统计界处于领先地位,对科技统计的国际标准化和规范化做出了重要的贡献<sup>[6]</sup>。OECD 的科技指标一方面来自对成员国所进行的 R&D 调查,另一方面充分利用其他国际组织的统计资料。OECD 的科技指标收录在“主要科技指标数据库”中。该数据库是由最常使用的科技指标数据组成,共有 89 个指标、29 个成员国的时间序列数据,其中有 70 个指标为 R&D 指标,另 19 个指标为科技活动的产出和影响指标,即专利、技术国际收支以及 R&D 密集产业的进出口贸易。R&D 指标主要是全国以及企业、高等学校和政府部门的 R&D 支出和 R&D 人员,R&D 支出中包括不变价增长率、购买力平价的比值以及 R&D 与 GDP 或工业增长值的比值。

在“主要科技指标数据库”的基础上,OECD 每年 6 月和 12 月都会出版《主要科技指标》数据集,刊登 29 个成员国投入 R&D 的资源及产出指标,即 R&D 专利技术国际收支、R&D 密集产业的外贸方面的指标,以及用于计算这些指标的经济指标数据,这些指标可以进行国际对比。该出版物的电子版本可以从 OECD 的网站查阅。

#### 2. 美国科技指标体系

美国科技指标体系由 NSF(美国国家科学基金会)每 2 年发表的《科学与工程指标》进行规范与说明。长期以来,美国科技指标体系的基本内容相当稳定,主要组成部分有美国和国际 R&D 经费、科学和工程劳动力、初中等教育、科学家工程师的大学毕业、大学的 R&D、产业 R&D 与技术创新、公众科技理解及对科技的态度、新兴技术及对社会经济发展的影响,每一部分都包含数量众多的指标及其简要分析和国际比较。在基本结构保持稳定的情况下,随着国内和全球科技和经济的发展变化,不断调整原有指标或增加新的指标<sup>[7]</sup>。

#### 3. 欧洲创新计分牌

在 2000 年里斯本欧洲会议上,欧盟就提出以创新科技为发展主轴的发展战略,目的是使欧洲各国能专注于高科技的创新,以此改善欧盟生产力不足和企业研发投入不够等状况。基于此,欧盟于 2000 年创立了“欧洲创新计分牌”(EIS, European Innovation Scoreboard),并于 2001 年开始,每年发布欧洲创新排行榜<sup>[8]</sup>。

EIS 指标体系及评价方法由欧盟委员会与联合研究中心合作制定,总结了创新绩效的主要方面。2005 年欧盟与联合研究中心(JRC, Joint Research Centre)密切合作,进行了 EIS 自 2000 年欧洲理事会首次提出后的第 5 次修订。通过这次修订,评价总体创新指数(SII, Summary Innovation Index)的 EIS 指标体系增加到现在的 26 个,创新指标种类由原来的 4 类增加为 5 类。具体指标体系如表 1 所示。

表1 欧洲创新计分牌指标体系

一级指标	二级指标	一级指标	二级指标
创新驱动	科学与工程类毕业生/20-29岁人口	知识创造	公共R&D支出/GDP
	受过高等教育人口/25-64岁人口		企业R&D支出/GDP
	宽带普及率		中、高技术R&D/制造业R&D支出
	参加终身学习人口/25-64岁人口		企业R&D支出中来自公共基金的投入比例
	青年受高中以上教育程度/20-24岁人口		高校R&D支出中来自企业的投入比例
企业创新	开展内部创新的中小企业/中小企业总数	技术应用	高技术服务行业的就业人口比重
	参与合作创新的中小企业/中小企业总数		高技术产品出口/出口总额
	创新支出/销售总额		市场新产品销售额/销售总额
	早期阶段的风险资本投资/GDP		企业新产品销售额/销售总额
	信息通信技术支出/GDP		受雇于中/高技术制造业的就业人口比重
知识产权	采用非技术变革的中小企业/中小企业总数		
	百万人口拥有的欧洲发明专利数		
	百万人口拥有的美国发明专利数		
	百万人口拥有的其他第三方发明专利数		
	百万人口新注册的区域性商标数		
	百万人口新注册的设计数		

注:根据参考文献[9]整理

从表1可以看出,欧洲创新计分牌的指标体系中,“创新驱动”、“创业创新”和“知识创造”三个一级指标下属的二级指标,绝大多数可以看成是R&D经费投入和人力投入,而“技术应用”与“知识产权”两个一级指标下属的二级指标,绝大多数可以看成是R&D的产出,因此,欧洲创新计分牌的统计结果能比较直观地测评出欧盟各国的R&D回报率在世界的位置。

## (二)微观层次的R&D回报率测评研究

微观层次的R&D回报率测评是指基于企业、行业、科研机构层面的对R&D投入与产出之间关系或比例的评价。国外关于微观层次的R&D投入与产出关系的测评研究始于20世纪50年代末期,内容不仅涉及微观层次的R&D回报率评价,还涉及与R&D回报率内涵非常相近的微观层次的R&D绩效评估。

自Z. Griliches于1958年对R&D社会回报率进行评估以来,他对R&D回报率进行了连续的研究。1973年他进行的研究表明,如果假定R&D活动的私人收益率为30%,那么在1966年R&D活动对生产率的贡献为0.3%,1970年为0.2%<sup>[10]</sup>;他于1979年指出,政府研发投入在某些行业中的溢出效应很难测算,因此,即使计算结果显示其投资回报率较低,也不能就此判断对生产率的促进作用较小<sup>[11]</sup>;1986年,他研究了1957-1977年间约1000家美国大型制造企业,发现R&D投入对提高生产力起着重要作用,而相对于企业研发投入的回报率,政府对企业研发投入的回报率很小<sup>[12]</sup>。

众多研究者也运用了各种方法对R&D回报率进行测算。E. Mansfield对R&D活动的私人收益和

社会收益进行了对比研究,得出了“R&D活动的社会收益是其私人收益的两倍”的结论<sup>[13]</sup>;W. Kendrick基于R&D活动的收益率远远高于30%的前提,研究发现R&D活动对1948-1966年期间美国商业部门生产率增长的贡献度为0.85%,对1966-1973年间生产率增长的贡献度为0.75%,对1973-1978年间生产率增长的贡献度为0.6%<sup>[14]</sup>;M. Scherer也认为R&D活动的社会收益大大超过了其私人收益,并证实了技术的溢出效应会大大超越行业的界限<sup>[15]</sup>;E. Mansfield以“没有科学研究就无法开发出(在不许长期拖延的条件下)新产品和新工艺”为理论基础,对美国七大产业的76家重要企业的高层主管进行了R&D调查,对科学研究活动与所产生的新产品和新工艺的比例问题进行了分析,并将比例作为科学研究的投资回报,得出科学研究的回报率28%<sup>[16]</sup>;P. Mohnen利用生产函数对R&D回报率进行了估算,其原理是把生产函数中与R&D变量相关的系数理解为对回报率的估计<sup>[17]</sup>;D. Guellact和Van Pottelsberghe运用求偏指标弹性(Partial-indicator elasticity)的方法对科学研究的投入回报进行了测度,通过测算不同产业的弹性系数并加以比较,弹性系数大则在很大程度上表明该产业的科学研究投入的回报率较高<sup>[18]</sup>;美国国家标准与技术研究所(NIST)的战略规划与经济分析小组对自1992年以来资助的一些研究项目进行经济效果分析,发现对NIST基础性技术研究投资的回报率与企业私人对技术投资的回报率相当,甚至要超过私人投资的回报率<sup>[19]</sup>;D. Czarnitzki和K. Hussinge以欧洲经济数据为基础,采用配对方法估计企业R&D投入平均影响效果,采用选择配对法构建控制组,通过对12个

产业在 6 个时间段的分析,发现从总体上,受资助企业的平均研发产出大于非资助企业,受资助企业通常有较高的人均专利存量,也有比较大的出口量<sup>[20]</sup>; L. Cherchye 用 DEA 方法对荷兰大学的 R&D 效率进行了评估,用学术论文和引文来计算大学的生产率<sup>[21]</sup>; Kuen - Hung Tsai 和 Jiann - Chyuan Wang 用 R&D 弹性产出测试 R&D 绩效,结果表明,企业 R&D 生产率与企业规模之间存在“U 型”关系,即大型企业与小企业都有很高的 R&D 生产率<sup>[22]</sup>; D. Walwyn 以芬兰移动通信业为例,应用 Patterson-Hartmann 模型(能很好地评估企业 R&D 投入与产品收入)对政府 R&D 投入与回报率之间的关系进行了研究,表明政府 R&D 投入是推动技术进步和社会发展的主导力量<sup>[23]</sup>; I. Mario 建立了 R&D 回报率的指标体系,包括企业产品人均销售额、人均资本量、人均 R&D 资金量、R&D 强度、企业员工数、R&D 人员数,并对 117 个样本企业进行了实证,结果表明,对企业来说,R&D 投入所产生的回报远远高于其他投资所带来的回报<sup>[24]</sup>。

对于 R&D 科研绩效的评价, M. Klaus 等人认为,对 R&D 人员的绩效考评应该包括六种个人素质和十种认知能力。六种个人素质有:个人经验、服从、情感稳定性、自信、自我实现和自控能力。十种认知能力包括:表达能力、问题认知能力、专注程度、想象能力、记忆力、逻辑思维能力、反应能力、联想能力、思维定式和归纳思维能力<sup>[25]</sup>。 R. Tess 认为,对 R&D 人员的绩效评价应包括:忠诚、工作业绩、责任感、遵纪守法、诚实、合作精神、积极主动性和领导才能等八项指标<sup>[26]</sup>。

### 三、国内研究现状

国内对于研发回报率的评估,始于 20 世纪 80 年代末期,更多是从研发投入与产出关系、研发绩效评估的角度来研究,并取得了不少成果。

#### (一)宏观层次的 R&D 回报率测评研究

国内对于宏观层次的 R&D 回报率或投入产出关系的评价研究最先脱胎于区域或国家创新能力的评价,仅是把 R&D 投入与产出作为测度区域或国家创新能力的若干指标,并没有严格区分区域或国家创新能力与 R&D 回报率。最近几年来,这一分化已开始涌现,不少学者专门探讨宏观层次的 R&D 回报率或投入产出效率的评价问题。

代富强和李新运根据数据包络分析( DEA )方法的特点,从投入和产出两方面建立 R&D 投入产出效率评价指标体系,其中 R&D 投入包括 R&D 人员、R&D 研究与实验设备、R&D 经费三个方面,R&D 产出包括专利、发表科技论文、出版科技著作(此三项为直接成果)、GDP 增速、工业增加值、高新技术产业增加值、新产品销售收入、万人国际互联网络用户数(此五项为经济效益),并对山东省各区域 R&D 投入产出效率进行了测评<sup>[27]</sup>;连燕华等人设计了技术创

新投入和产出指数,利用这两组数据核算了近几年中国技术创新的投入产出比,并以此对中国技术创新的发展态势作了初步的评价<sup>[28]</sup>;于宁构建了两层次的有效度量 R&D 经费支出绩效的评价指标体系,第一层次由投入、过程、产出和效果等四类基础指标构成,第二层次由经济性、效率性、有效性等三类评价指标构成,并对中国 1995 - 2003 年的各项指标数据进行了实证分析,以此衡量中国当前 R&D 经费支出的经济性、效率性和有效性<sup>[29]</sup>;张倩肖和冯根福把“研发经费支出占全国的比重、科学家和工程师人数占全国的比重、研发经费支出占 GDP 的比重、人均研发经费、每万人中拥有科学家和工程师人数”作为研发投入的指标,把“专利授权数、国外三大检索工具收录的论文数、技术市场成交合同金额”作为研发产出的指标,运用 DEA 方法对中国三类地区 2000 - 2003 年研发效率进行了评估和比较<sup>[30]</sup>;赵涛和张爱国建立的 R&D 投入指标包括 R&D 人员中科学家与工程师、R&D 经费支出总量、R&D 经费投入占 GDP 的比重,R&D 产出指标包括发明专利授权量、国际论文数、技术市场成交额、新产品产值率、高新技术产业增加值,利用因子分析法对中国区域 R&D 绩效进行了评价<sup>[31]</sup>;于静霞和刘玲利采用 C<sup>2</sup>R 模型和超效率模型,对中国 30 个省份的科技投入产出效率进行了测算,并对中国科技投入产出现状进行了分析<sup>[32]</sup>。

与国外关于宏观层次的 R&D 回报率测评或绩效评估一样,目前有几个机构的测评体系比较得到认可,无论是直接或间接来测度宏观层次的 R&D 回报率或投入产出绩效。

#### 1. 中国科学技术指标

1992 年以来,国家科学技术部会同国务院有关部门和相关单位,编撰出版“中国科学技术指标”系列报告,并以政府出版物“科学技术黄皮书”的形式发布。它的特点是综合运用大量的科技相关数据,定量地反映国家的科技实力、潜力及在世界所处地位,反映科学技术对社会、经济的作用和影响。《中国科学技术指标》每两年出版一期,最新一期是 2005 年 5 月出版的《中国科学技术指标(2004)》,即“科学技术黄皮书”第 7 号<sup>[33]</sup>。

《中国科学技术指标(2004)》主要内容分为三块:投入指标、直接产出指标和间接影响指标。投入指标包括:人力资源、财力资源、物力资源和信息资源等。直接产出指标包括:专利、科技成果和奖励、科技论文、国内技术贸易、国际技术贸易和高新技术产业等。间接影响指标包括:国内生产总值、劳动生产率、能源消耗、制造业增加值、生活质量等。

#### 2. 中国区域创新能力报告

《中国区域创新能力报告》由国家科技部政策法规司与体制改革司下属的中国科技发展战略研究小组组织调查并编写,从 2001 年开始发布第一期报

告,目前最新报告为《中国区域创新能力报告2005-2006》。

《中国区域创新能力报告》把区域创新能力定义为一个地区将知识转化为新产品、新工艺、新服务的能力。认为区域创新能力主要由以下要素构成:知识创造能力,即不断地创造新知识的能力;知识流动能力,即利用全球一切可用知识的能力;企业创新能力,是指企业应用新知识推出新产品、新工艺的能力;创新的环境,是指为知识的产生、流动和应用所提供的环境;最后是创新的经济绩效,即创新的产出能力<sup>[34]</sup>。这五个要素构成区域创新能力评价指标体系的一级指标。

从这些指标看,统计结果能间接地测评出中国各省(市、区)的R&D投入产出绩效在全国范围内的位置。

## (二)微观层次的R&D回报率测评研究

国内关于微观层次的R&D投入与产出关系的测评研究始于20世纪80年代末期,内容更多地是关于微观层次的R&D投入产出绩效的评价,初始阶段主要是对科研机构的R&D投入产出绩效测评进行研究,21世纪以来,则将关注点更多地转向企业的R&D投入产出绩效的评价。

曹东琪认为,科研单位基本的投入因子包括科技人员、科研经费和仪器设备,基本产出因子包括任务完成率、科技成果和经济收益,采用与标准量比较的办法使不同量纲的因子归结为同一盈纲,可以对科研单位进行投入产出分析<sup>[35]</sup>;何传启和马诚把科研单位的科学活动投入区分为社会投入的人力、物力、财力和信息,产出包括科学论文著作、学术交流、人才培养、科学成果、发明专利和技术服务,认为科学活动的效益等于产出除以投入<sup>[36]</sup>;黄明儒等以“投入—活动—产出—效率”四段模式,构建了科研机构科技活动绩效综合评价指标体系,应用多元统计分析,给出了一种综合评价的定量分析方法<sup>[37]</sup>;尤澔和邱均平比较全面地剖析了科研系统的投入与产出状况,并建立了科研系统的投入产出模型,设计了投入产出表<sup>[38]</sup>;中国农科院农业经济研究所通过对中国粮食作物科研回报率的研究,认为中国农业科研投资的内部收益率高达65%<sup>[39]</sup>;赵正洲和王鹏运用线性回归的数学分析方法,定量地分析了高等农业院校的各项科研成果数量与科研经费、科研课题数、博士生人数、博士生导师人数四项投入变量的关系<sup>[40]</sup>;赵红专等人把科技论文、科技奖励、科技成果、社会贡献和开发经营五个方面作为对公共科研机构绩效起重要作用的因子,构成公共科研机构绩效评价的基本指标<sup>[41]</sup>;申红芳等从四川省农业科研机构的产出能力入手来分析科研机构投入产出的效率及其影响因素,产出能力评价结果显示,产出的效率受到投入总量、投入结构、体制改革和机构内部管理四个要素的影响<sup>[42]</sup>。

刘德学和何勇从资源投入、过程管理、直接产出和经济潜力等四个方面给出了一套由19个指标构成的企业R&D项目效率评价指标体系<sup>[43]</sup>;宋剑波和王斌会通过运用综合评价和层次分析法,以广东省制造业各行业R&D资源投入和产出为例,对其进行了评价<sup>[44]</sup>;金鸿博和吕本富通过对企业组织中的R&D机构性质分析,给出了R&D组织中一般性的平衡计分卡设计方法,并介绍了平衡计分卡在企业R&D绩效评价中的应用<sup>[45]</sup>;梁莱歆和王正兵运用“拉开档次”的综合评价方法,通过综合指标值的计算,得出各期的经营成果和 market 效益的综合评估值,结合R&D投入对企业连续几年的R&D绩效状况进行评价,并运用这一方法对夏新电子近几年的R&D绩效进行了实证分析<sup>[46]</sup>;郭斌在国家统计局公布的2002年度中国软件开发企业统计资料和所收集的杭州软件企业数据基础上,对中国软件产业是否存在可观的规模效应、中国软件产业研究开发(R&D)活动对绩效是否存在一致性的正向影响这两个问题进行了实证研究<sup>[47]</sup>;窦艳和师萍利用数据包络分析方法(DEA),通过对中国企业1992-2003年R&D投入绩效及其变化进行测度和分析<sup>[48]</sup>;钟卫等利用DEA模型对第一次全国经济普查资料中38个工业行业的R&D投入绩效的效率进行了比较研究<sup>[49]</sup>;陈伟和刘井建针对目前企业R&D绩效评价中存在的问题,提出了一种新的基于数据包络分析(DEA)的两阶段评价模型<sup>[50]</sup>;程华等构建了一个企业R&D投入产出的计量模型,并利用中国1999-2005年间29个省市(不包括海南、西藏)大中型工业企业的面板数据,对政府科技资助、企业R&D支出、金融机构贷款等对企业R&D产出的影响进行了实证分析<sup>[51]</sup>。

## 四、国内外研究特点分析

对现有R&D回报率或投入产出绩效评价的相关研究成果及文献进行分析,可以发现八个“比较丰富”和“相对较少”:(1)目前的研究中,将R&D等同于科技活动并对其进行评价的研究成果比较丰富,将R&D从科技活动中剥离出来再进行评价的研究成果相对较少;(2)研究R&D绩效评估的成果比较丰富,而以R&D回报率评价为直接研究对象的成果相对较少;(3)以直接产出和成果作为R&D回报率或绩效评价指标的研究成果比较丰富,而对其他一些收益性指标(如R&D成果的社会影响力)的研究成果相对较少;(4)研究企业的R&D回报率或绩效评估的成果比较丰富,而研究政府资助的公共科研机构的R&D回报率或绩效评价的成果相对较少;(5)关于R&D回报率或绩效评价的理论、方法、模型等成果比较丰富,但建立在实证分析基础上的研究成果相对较少;(6)以静态数据来评价各类组织的某一确定时间下的R&D回报率或绩效的成果比较丰富,而从动态变更的角度来考虑各类组织的若干时间段的R&D回报率或绩效评价的成果相对较少;

(7) 为了对 R&D 回报率或绩效评价而评价的研究成果比较丰富,而将评价结果作为 R&D 资源配置的有效工具的研究成果相对较少;(8) 对不同的 R&D 活动类型和层次采用同一种评价尺度的研究成果比较丰富,而分类评价、分机构评价、分行业评价、分区域评价的研究成果相对较少。

### 五、研发回报率测评展望

中共中央总书记、国家主席胡锦涛在 2006 年全国科技大会上说,中国未来 15 年科技发展的目标是,2020 年建成创新型国家,使科技发展成为经济社会发展的有力支撑<sup>[52]</sup>。同年 2 月,《2006-2020 国家中长期科学和技术发展规划纲要》发布,该《纲要》站在历史的新高度,以增强自主创新能力为主线,以建设创新型国家为奋斗目标,对中国未来 15 年科学和技术的发展作出了全面规划和部署,是未来 15 年指导中国科技发展的纲领性文件<sup>[53]</sup>。《纲要》明确提出了具体目标:到 2020 年,全社会研究开发投入占国内生产总值的比重提高到 2.5% 以上,力争科技进步贡献率达到 60% 以上,对外技术依存度降低到 30% 以下,中国人发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前 5 位。从这些目标来看,涉及到 R&D 投入与 R&D 产出两个方面,目标的实现,实质是整个国家 R&D 回报率的提升与飞跃。

中国目前的 R&D 回报率评价体系已很难准确地反映出创新型国家的发展阶段、发展优势,也很难分析 R&D 回报率的水平和走势,无法分析它们与科技进步、经济成长和社会发展等其他方面的内在联系,也无法对创新型国家的建设提供强有力的指导作用,而且与国外相比,尚存在很大差距,无疑会对中国建设创新型国家产生一定的负面影响。因此,中国应建立一套适合中国国情的、易于进行国际比较的、能产生正面导向作用的 R&D 回报率评价体系,全面促进创新型国家建设战略的早日实现。

尽管开展科学合理的研发回报率评价是势在必行、迫在眉睫的工作,但是,建立 R&D 回报率分类评价体系应在现有的基础上,积极借鉴国内外有益的经验,充分体现以下两种思想:和谐思想和可持续发展思想。

党的十六大以来,以胡锦涛同志为总书记的党中央先后提出构建社会主义和谐社会和推动建立持久和平、共同繁荣的“和谐世界”的思想(简称“两个和谐”思想),成为指导中国经济社会发展与外交工作的重要战略思想<sup>[54]</sup>。任何一个国家都应把自身的发展与人类共同进步联系在一起,既利用和平发展带来的机遇发展自己,又以自身的发展更好地维护世界和平,促进共同发展。因此,需要大力发展科学技术事业,以科技创新促进和谐社会、和谐世界的建设。对国家科学技术事业发展状况进行测评的 R&D 回报率评价,也应以和谐思想为指导。

可持续发展思想是一种关于人类发展的新的生

存观、发展观、价值观和世界观,它要求人类发展应实现人口、社会、经济、资源、生态、教育以及信息等诸因素之间的相互协调,而且这种适应与协调必须是建立在既能满足当代又不会对后代构成威胁与危害、并满足后代的基础上<sup>[55]</sup>。一个国家要想在全球化的竞争中取得更加有利的地位,持续不断地提高 R&D 回报率必然是一种非常重要的战略选择。需要指出的是,对 R&D 回报率的重视,并不意味着可以无限制地超越发展水平过度投资或过度攫取,而应考虑到可持续发展的要求。在 R&D 回报率测评的理论和方法的研究中,要以可持续发展思想为指导,重视对 R&D 活动质量和潜力的测评。

至于贯彻和谐思想和可持续发展思想的 R&D 回报率评价是否具有相应的理论基础,针对不同的组织与区域应具体包括哪些指标,其计算方法如何,数据有哪些来源渠道,测评结果的可比度和可信度如何,等等,都还需要进一步研究与探索。

### 参考文献:

- [1] 杨宏进,薛澜. 以知识为基础的经济[M]. 北京:机械工业出版社,1997.
- [2] ERKKI ORMALA. Nordic experiences of the evaluation of technical research and development[J]. Research Policy, 1989,1(18):333-342.
- [3] LICHTENBERG FRANK. R&D Investment and International Productivity Differences[C]. NBER, Working paper, 1992:41-61.
- [4] GRIFFITH R, REDDING S, reenen J Van. Mapping Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries[J]. The Review of Economics and Statistics, 2000, 86(4):883-895.
- [5] DOMINIQUE GUELLEC, Van POTTELSBERGHE De LA POTTERIE. From R&D to productivity growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter? [J]. Oxford Bulletin of Economics & Statistics, 2004,66:353-376.
- [6] 成邦文. OECD 的科技统计与科技指标[J]. 中国科技信息,2002(5):18-22.
- [7] 吕力之. 科技指标研究的回顾与展望[EB/OL]. www.sts.org.cn/fxyj/zbtz/documents/kjzbg.htm. (2009-01-12).
- [8] 欧盟创新排行榜[N]. 文汇报,2006-06-04.
- [9] 周勇,冯丛丛. 欧洲创新计分牌及对我们的启示[DB/OL]. www.sts.org.cn/fxyj/zbtz/documents/20070119.htm, (2008-07-05).
- [10] GRILICHES Z. Research Expenditures and Growth Accounting[M]// In B. R. Williams (ed.). Science and Technology in Economic Growth. London: Macmillan, 1973.
- [11] GRILICHES Z. Issues in assessing the contribution of re-

- search and development to productivity growth [J]. *Bell Journal of Economics*, 1979, 10(1): 92 - 116.
- [12] GRILICHES Z. Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970s [J]. *American Economic Review*, 1986, 76(1): 142 - 154.
- [13] MANSFIELD, EDWIN. Social and Private Rates of Return from Industrial Innovation [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1977(91): 221 - 240.
- [14] KENDRICK, JOHN W. Why Productivity Growth Rates Change and Differ [M]. H. Giersch (ed.), *Towards an Explanation of Economic Growth*. Tübingen: J. C. B. Mohr, Paul Siebeck, 1981.
- [15] SCHERER FM. Interindustry Technology Flows and Productivity Growth [J]. *Review of Economic and Statistics*, 1982(64): 627 - 634.
- [16] MANSFIELD E. Academic research and industrial innovation [J]. *Research Policy*, 1991, 20: 1 - 2.
- [17] MOHNEN P. R&D Externalities and productivity Growth [J]. *STI Review*, 1996, 1. (18): 39 - 66.
- [18] GUELLEC D, Van POTTELSBERGHE. The impact of public R&D expenditure on business R&D [R]. OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI) Working Papers, Paris, 2000: 1 - 26.
- [19] TASSEY G. Strategic planning and economic analysis at NIST [R]. Homepage of the Office of Strategic Planning and Economic Analysis, US National Institute of Standards and Technology. Gaithersberg, MD, 2001.
- [20] CZARNITZKI D, Hussinger K. The link between R&D subsidies, R&D spending and technological performance [C]. ZEW Discussion Paper, 2004: 4 - 56.
- [21] CHERCHYE L, VANDEN ABEELE P. On research efficiency: a microanalysis of Dutch university research in economic and business management [J]. *Research Policy*, 2005(34): 495 - 516.
- [22] KUEN - HUNG TSAI, JIANN - CHYUAN WANG. Does R&D performance decline with firm size? — A re-examination in terms of elasticity [J]. *Research Policy*, 2005, 34: 966 - 976.
- [23] WALWYN D. Finland and the mobile phone industry: A case study of the return on investment from government-funded research and development [J]. *Technovation*, 2007, 27: 335 - 341.
- [24] MARIO I KAFUROS. Economic returns to industrial research [J]. *Journal of Business Research*, 2007(9): 1 - 9.
- [25] KLAUS MOSER, Schuler H, Funke U. The moderating effect of raters' opportunities to observe ratees' job performance on the validity of an assessment center [J]. *International Journal of Selection and Assessment*, 1999, 7(3): 133 - 141.
- [26] TESS DEL ROSARIO. Report on Staff Performance Assessment and Enhancement Systems of the Agency for Agricultural Research and Development [J]. *Indonesiap, Asian Institute of Management*, 2003(6).
- [27] 代富强, 李新运. 山东省 R&D 投入产出效率的区域差异研究 [J]. *海南师范学院学报(自然科学版)*, 2005(2): 180 - 183.
- [28] 连燕华, 徐颖, 郑奕荣. 国家技术创新投入产出的宏观计量方法研究 [J]. *研究与发展管理*, 2005(5): 84 - 89.
- [29] 于宁. 我国 R&D 经费支出绩效评价: 体系构建与实证研究 (1995 ~ 2003) [J]. *上海经济研究*, 2005(9): 3 - 14.
- [30] 张倩肖, 冯根福. 我国地区间用于科技发展的研发绩效评估与比较 [J]. *财贸经济*, 2006(11): 46 - 51.
- [31] 赵涛, 张爱国. 基于因子分析的区域 R&D 绩效评价研究 [J]. *西北农林科技大学学报(社会科学版)*, 2006(3): 65 - 69.
- [32] 于静霞, 刘玲利. 我国省际科技投入产出效率评价 [J]. *工业技术经济*, 2007(9): 134 - 137.
- [33] 中国科学技术指标 2004 目录 [DB/OL]. [www.mrcstd.org.cn/FCKeditor/userimages/web\\_tjfbx-20051101104454.htm](http://www.mrcstd.org.cn/FCKeditor/userimages/web_tjfbx-20051101104454.htm), 2008-04-03.
- [34] 中国区域创新能力报告 [DB/OL]. [www.qqhrkj.gov.cn/list.asp?id=117](http://www.qqhrkj.gov.cn/list.asp?id=117), 2008-07-08.
- [35] 曹东琪. 独立科研单位投入产出初步分析 [J]. *激光与红外*, 1988: 48 - 50.
- [36] 何传启, 马诚. 科研单位科学活动的投入产出模型——效益管理 [J]. *科研管理*, 1990(1): 33 - 39.
- [37] 黄明儒, 汤勇兵, 任杰, 等. 科研机构科技活动绩效综合评价的多元分析方法 [J]. *系统工程理论与实践*, 1993(5): 66 - 70.
- [38] 尤骏, 邱均平. 科研系统投入产出方法及模型的探讨 [J]. *科技进步与对策*, 1996(4): 66 - 68.
- [39] 杨敬. 我国农业科研投资回报率高达 65% [J]. *农家顾问*, 1999(6): 17.
- [40] 赵正洲, 王鹏. 高等农业院校科研投入: 产出的定量研究 [J]. *科技进步与对策*, 2005(2): 145 - 146.
- [41] 赵红专, 翟立新, 李强. 公共科研机构绩效评价的指标与方法 [J]. *科学学研究*, 2006(1): 85 - 90.
- [42] 申红芳, 廖西元, 陈金发, 等. 四川省农业科研机构的产出能力测评 [J]. *技术经济与管理研究*, 2008(1): 24 - 27.
- [43] 刘德学, 何勇. 企业 R&D 项目效率评价指标体系及其模糊评价 [J]. *科技进步与对策*, 2003(10): 108 - 110.
- [44] 宋剑波, 王斌会. 行业间 R&D 投入产出效益综合评价 [J]. *科技管理研究*, 2003(5): 72 - 74.
- [45] 金鸿博, 吕本富. R&D 绩效评价和平衡计分卡 [J]. *管理评论*, 2004(5): 35 - 41.
- [46] 梁莱歆, 王正兵. “拉开档次”综合评价法于企业 R&D 绩效评价的应用 [J]. *重庆大学学报(社会科学版)*,

- 2005(1):41-43.
- [47] 郭斌. 规模、R&D 与绩效:对我国软件产业的实证分析[J]. 科研管理,2006(1):121-126.
- [48] 窦艳,师萍. 基于 DEA 的企业 R&D 投入绩效分析[J]. 工业技术经济,2006(5):63-65.
- [49] 钟卫,袁卫,Huang Zhimin,等. 工业行业 R&D 投入绩效分析[J]. 统计与决策,2007(20):77-80.
- [50] 陈伟,刘井建. 企业 R&D 绩效的两阶段评价方法[J]. 统计与决策,2007(4):20-22.
- [51] 程华,赵详,杨华,等. 政府科技资助对我国大中型工业企业 R&D 产出的影响[J]. 科学学与科学技术管理,2008(2):24-27.
- [52] 俞锋. 动员令:在 2020 年建成创新型国家[N]. 新华每日电讯,2006-01-10(07).
- [53] 李斌,李亚杰,吴晶晶. 解读:中长期科技发展规划纲要八大亮点[EB/OL]. www.cctv.com/news/china/20060209/102519.shtml, (2008-07-15).
- [54] 王亚军.“两个和谐”思想是理论创新的重大成果[EB/OL]. www.gmw.cn/content/2006-09/08/content\_471420.htm, (2007-04-10).
- [55] 曹邓. 可持续发展思想的演变与诠释[J]. 当代财经,2005(12):19-21.

## A Literature Review on Evaluating Returns of R&D in 60 Years

ZHAO Li-hong<sup>1</sup>, TAN Chun-hui<sup>2</sup>, CHAI Wen-guang<sup>3</sup>

(1. Department of Graduate, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

2. Department of Information Management, Huazhong Normal University, Wuhan 430079, China;

3 Faculty of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**Abstract:** Since 60 years ago, the evaluation and case study of returns of R&D (and the related measuring performance of R&D) were carried out, many researchers and organizations have explored profitably. The author introduces the research situation of evaluating returns of R&D at domestic and abroad, from macro-layer and micro-layer, and analyzes the existing characteristics of research. According to the relationships between R&D activity and innovative country, the methods and systems of evaluating returns of R&D should embody the following two ideas: harmony thought and sustainable development thought.

**Key words:** R&D; returns of R&D; performance of R&D; innovative country; evaluation system

(责任编辑 彭建国)