

21世纪统计学丛书

经济增长中科技

进步效应测算

魏和清 著



中国物资出版社

21 世纪统计学丛书

经济增长中科技进步效应测算

魏和清 著



中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

经济增长中科技进步效应测算:理论、方法与实践 / 魏和清著.

—北京:中国物资出版社,2004.11

(21 世纪统计学丛书)

ISBN 7-5047-2277-4

I. 经… II. 魏… III. 技术进步—经济效果—计算 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 015490 号

责任编辑 张冬梅

责任印制 张清钰

责任校对 王云龙

中国物资出版社出版发行

网址:<http://www.clph.cn>

社址:北京市西城区月坛北街 25 号

电话:(010)68589540 邮编:100834

全国新华书店经销

南昌市东城印刷厂印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:81 字数:1889 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-5047-2277-4/F·0889

印数:0001—1000 册

定价:280.00 元 (全套丛书共 10 册)

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

在科学技术迅猛发展并向生产力迅速转化的今天,综合国力的竞争实质就是科学技术的竞争。要实现国民经济和社会的可持续发展,就必须高度重视和充分依靠科技进步。现在越来越多的国家和政府把科技进步作为实现经济增长的首选战略目标。因此科学地量化科技进步的作用,加大科技进步工作的反映力度,已成为科技理论与实际工作者必须认真研究的重要课题。

为全面贯彻和落实科技进步是第一生产力的思想,系统地实现“科教兴国”发展战略,有效地促进我国经济增长及经济增长方式的转变,使科技、社会、经济三者协调发展,国家统计局、国家计委和国家科学技术委员会曾多次联合发布通知,要求在全国范围内开展经济增长中科技进步贡献作用的测算工作,以此加大反映科技进步工作的力度。作者自1996年开始关注我国科技进步事业,对科技进步贡献作用的量化方法进行了系统的研究,已积累了大量相关项目前期成果。此项研究成果问世的重大意义在于反映“科教兴国”战略实施过程,全面反映我国科技综合实力,对各地区的科技进步发展具有导向、监督和促进作用,为新时期科技、经济政策的制订提供科学的依据。

写作过程中,作者在吸收国内外优秀研究成果同

时,力求在书中提出新观点、探讨新问题。虽然本书的重点是研究科技进步贡献作用的统计测算问题,但作者力求将所研究问题置身于科技、经济、社会体系之中,以拓宽读者的视野。希望本书的出版对丰富我国科技进步统计理论与方法有所裨益。

本书的写作分工为:第5章和第6章的第1节和第2节为万兆泉所著,其余部分为魏和清所著。

本书的写作和出版得到许多部门和单位的大力支持和帮助,在此深表谢意。由于作者的水平所限,加之科技进步统计理论与方法也在不断丰富和发展,书中存有不足乃至错误之处,尚祈读者和同行专家指正。

魏和清

2004年3月

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 目的与必要性	1
1.2 前人的研究状况	3
1.3 研究方法	8
1.4 研究思路与构成	9
第 2 章 经济增长与经济增长因素研究	12
2.1 经济增长理论的演变	12
2.2 经济增长理论探索与启示	20
2.3 经济增长因素分析	21
2.4 我国经济增长的支撑因素	25
第 3 章 科技进步与经济增长	35
3.1 科技进步的涵义、类型与特征	36
3.2 科技进步的思想渊源与历史回眸	48
3.3 科技进步与经济增长的关系	51
3.4 科技进步对经济增长的作用机理研究	55
3.5 科技进步在经济增长中的作用	64
第 4 章 经济增长中科技进步作用的测算方法研究	70
4.1 国内外科技进步贡献率测算方法述评	70
4.2 生产函数法	73
4.3 增长方程法	80
4.4 其他测算方法	109

4.5	对科技进步贡献率指标的正确认识	113
第5章	我国经济增长中科技进步作用测算研究及分析	118
5.1	数据的采集用测算	118
5.2	弹性系数估算方法研究	121
5.3	我国科技进步作用测算结果的分析与认识	135
5.4	我国科技进步与经济增长之间关系的实证分析	141
第6章	我国产业部门科技进步贡献作用测算与分析	154
6.1	第一产业科技进步贡献作用测算	154
6.2	第二产业科技进步贡献作用测算	172
6.3	第三产业科技进步贡献作用测算	182
第7章	我国科技进步发展趋势及对策研究	188
7.1	我国科技进步的突出成就	188
7.2	我国科技进步发展中存在的主要问题	192
7.3	科技进步发展趋势及面临的压力	195
7.5	加速我国科技进步步伐的具体措施	205
	主要参考资料	215

第1章

导 论

1.1 目的与必要性

科学技术是第一生产力,科技进步是富国之源、兴国之本。大力发展科学技术,争夺科学技术的制高点,已成为许多国家制定国家战略的一个重要组成部分。特别是冷战结束后,经济的快速发展和高质量增长已成为各国在新时期竞争的主要目标,科技进步作为经济增长的主要促进手段,得到了各国政府前所未有的重视。

中国自1978年以来,实行全面的改革开放,大力振兴与发展经济,并取得了令人瞩目的成就。1978年~2003年的25年间,国内生产总值的平均增长速度高达9.6%。伴随着科技体制改革的不断深入,国家科技政策的优化调整、“科教兴国”战略的实施以及各项科技计划的展开,中国的科技进步水平也获得了很大的提高。根据李京文等人的研究,中国在1979年以前科技进步对经济增长的贡献是负的;1979年~1990年的12年间,科技进步率的平均增长是2.53%,它对经济增长的贡献是

30.3%；哈尔滨工业大学的冯英浚教授测算 1999 年我国科技进步贡献率为 30.3%。

但是，中国的经济增长仍然是以粗放型为主，科技水平特别是高技术水平还很落后，大部分企业还不具备研究开发能力，无论是科技水平还是驾驭科学技术的能力，都与发达国家存在很大的差距。发展科学技术，促进科技进步，实现经济增长方式的转变，是当今中国改革与发展的一个重大课题。为此，中央和地方政府都非常重视科技进步贡献作用的测算工作，国家统计局、原国家计委和国家科学技术委员会曾多次联合发布通知，要求在全国范围内开展经济增长中科技进步贡献作用的测算工作，以此加大反映科技进步工作的力度。由于中央和地方政府的高度重视，使得有关经济增长中科技进步贡献作用测量等相关问题的研究取得了一定的进展，涌现了一批学者和研究成果。也正是在这一现实需要下，江西省科委、江西财大经学两家单位于 2003 年联合成立了《江西省经济增长中科技进步贡献率测算研究》课题，对经济增长内在机制、经济增长与科技进步关系、科技进步贡献率的测算方法等方面展开了系统研究，此部专著可以看作是《江西省经济增长中科技进步贡献率测算研究》课题的继续。此项研究成果完成的重要意义一是对现有研究成果进行全面系统的梳理；二是从理论上探讨经济增长的内在机制及科技进步作用的度量方法，丰富和完善我国科技统计学的内容；三是从实证分析的角度反映我国“科教兴国”战略实施进程；全面反映我国科技综合实力以及三大产业间科技进步之间的差距；对各地、各产业的科技发展具有导向、监控和制动作用，为新时期宏观经济政策、科技管理政策的制订提供咨询服务。

科技进步贡献作用的量化研究在国外已有较长的历史，迄今为止的 20 多位诺贝尔经济学奖得主中，至少有一半人对科技

进步贡献作用测算作过较为系统的研究,其中包括 Tinbergen、Samulson、Stigler、Solow 等。我国对科技进步贡献率的研究始于上个世纪的 80 年代,由史清琪、秦宝庭先生进行了开拓性工作,他们联合出版了《技术进步与经济增长》著作,对科技进步在经济增长中的作用做了探索性研究。但综观现有的研究成果,我们发现还有不少遗憾之处:其一、对科技进步范畴认识模糊,由此导致对测算结果的经济解释也含混不清,提出的政策建议不到位;其二、科技进步贡献作用的测算方法没有统一规范,使得各种方法的测算结果缺乏可比性;其三、投入要素指标数据的使用及度量方法不当,影响了测算结果的科学性;其四、对科技进步贡献作用测算理论上探讨多,而实证分析相对较少。基于我国在此方面的研究现状,作者意在大量前人研究成果的基础上,通过对前人的研究成果全面梳理,对我国经济增长中科技进步贡献作用机制、科技进步作用测算方法作更进一步的深入、规范研究,以便与国内外同仁进行交流,丰富我国科技进步测算理论与方法,进一步推进我国的科技进步工作,促进科学技术与经济发展的紧密结合,提高经济增长中的科技含量,以加速我国现代化进程建设步伐。

1.2 前人的研究状况

国外学者对经济增长中科技进步贡献作用的研究主要体现在这些学者创立的经济增长理论、技术创新理论、以及关于经济增长因素分析的论文文章之中。

第一、新古典经济增长理论。新古典经济增长理论的主要代表人物有凯恩斯(J. M. Keynes)、哈罗德、多马(E. D. Donar)、索洛(R. M. Solow)、斯旺(T. W. Swan)和卡尔多(N. Kaldor)等

人,他们从不同角度建立了各种经济增长模型。特别是索洛的研究,他于1957年在《经济学和统计学评论》中发表了《技术变化和总量生产函数》,进一步发展了前人的生产函数理论。他把柯布一道格拉斯函数和“技术水平恒定”的限制加以改进,从希克斯中性技术进步出发,推导了新的经济增长速度方程,分离了技术进步的作用,指出了技术进步对于经济增长的巨大贡献,并用总量生产函数方法测算了一些国家技术进步对于经济增长的实际贡献。

第二,库兹涅茨的经济增长分析。美国经济学家库兹涅茨(S. Kuznets)1959年~1971年接连发表了《关于经济增长的六篇演讲》、《美国经济中的资本》、《现代经济增长》、《各国经济增长》等专著,对国民生产总值和国民收入的计量与动态进行了系统研究。他认为发达国家的高经济增长并不是由劳动投入与资本投入的增长形成的,而是由劳动生产率的大幅度提高形成的;在一国经济发展中,农业、工业和服务业部门本身及其内部各分支部门的比例变化,一般是在制造业内部(与现代技术关系密切的新型部门)增长最快,其在制造业内部总产值和劳动力中的比例上升,而在一些较老的部门所占的比例下降;这种变动与人均国民生产总值提高以后的社会需求结构的变化有着极为紧密的联系,也与现代生产技术创新在生产发展中的作用有着紧密的联系;一国劳动投入质量和资本投入质量的不断提高,是与该国教育和科学研究投入不断增加不可分的。

第三,肯德里克的生产率分析。美国经济学家肯德里克(J. W. Kendrick)及索洛(R. M. Solow)等,除对技术进步这一社会现象进行了理论研究外,还根据美国的统计资料,测算了美国经济增长中来源于“生产率的提高”和来源于“投入量的增长”各自所占的比重。特别是德里克,他在1973出版的《美国战后1948

年~1969年生产率发展趋势》一书中,对1948年~1969年间美国生产率的变化进行了分析。肯德里克定义生产是产出量与投入量的比例,投入量包括劳动、资本和土地三个生产要素,资本指厂房建筑、机器设备和存货,土地包括“一切自然资源”。由于资本和土地都是“非劳动性生产因素”,肯德里克把土地并入资本,因此生产要素的投入量简化为“劳动和资本”;“全要素生产率”就是“产出量”与“全要素投入量”之比。通过测算,肯德里克发现:1948年~1969年间,美国实际产值年均增长4%,全要素生产率年均增长2.5%,其贡献率高达62.5%。肯德里克认为,影响全要素生产率提高的因素十分复杂,研究开发费用、教育培训费用等都是投资,它们能增加未来的生产能力和创造收入的能力。它们作为无形资产,其支出与有形资产支出都对经济增长发挥着重要作用,无形资产存量的增加对生产率的变化有着更为重要的影响。资源配置、创新扩散的程度、受技术创新影响的生产规模的内部节约和外部节约,以及人力资源的内在质量等,都是影响全要素生产率的长期因素。

第四,乔根森的生产率分析。值得关注的是,在前述各位学者强调技术及其创新对于经济增长、特别是对于美国经济增长的重要作用的同时,也有人提出了相悖的分析结论,这就是乔根森的生产率分析。乔根森(D. W. Jorsenson)是哈佛大学教授,长期从事生产率研究。他于1987年出版了《生产率与美国的经济增长》一书,研究了1948年~1979年期间生产率提高在美国经济增长中的作用。他在资本—劳动的组合价格基础上,创立了新古典投资理论,并运用这一理论解释了生产率的变化,提出了用之于计量投资模型的分布滞差函数,提出了超越对数的生产和费用及直接或间接的效用函数,建立了用于分析长期经济增长的一般均衡动态模型。

乔根森认为,生产是资本投入、劳动投入及时间的函数,他在对 1948 年~1979 年期间美国的生产率变动分析中得出的结论是:1948 年~1979 年间,美国经济增长率为 3.42%,其中资本投入对经济增长的贡献是 1.56%,劳动投入的贡献是 1.05%,二者合计,对经济增长的贡献率达 76.3%以上,而生产率的贡献份额只有 0.81%,占经济增长的 23.6%。因而美国经济的大规模扩张,主要是由于资本和劳动投入的增长,其中资本的增长是产出增长的最重要的根源,劳动的增长是第二位的原因,而生产率的增长相对说是最不重要的。因而他提出应集中力量动用资本和劳动资源,而不是提高生产率,经济增长需要人力和非人力的资本的积累,而不一定是劳动生产率的提高。

第五,罗默等的新增长理论。20 世纪 80 年代,罗默(P. M. Romer)、卢卡斯(R. Lucas)等人提出了新增长理论,将技术进步作为经济增长的内生要素。他们强调,经济增长是经济系统内部作用的结果,应重视对于人力资本、研究开发、知识外溢、收益递增等问题的研究。他们进而指出,技术进步来自于人们所做的工作,许多个人和企业拥有强大的市场影响,因而能够通过某些发明的垄断获益。

1986 年,罗默将“外部效应”引入到生产函数之中,卢卡斯在《论经济发展的机制》一文中开发了人力资本的模型。两个模型强调了依赖技术和人力资本的外部效应,以促进促进递增报酬的形成,最终推动经济增长。特别是,罗默模型构造了垄断竞争条件下的“内生技术增长模型”,继而认为报酬递增和持续增长是由于持续的研究开发创造的新资本实现的。1990 年,罗默提出了第二个内生经济增长模型,在该模型中假设技术进步、技术创新是经济增长的核心,技术创新来源于企业所进行的研究开发,知识与一般产品不同,它生产出来后可以重复使用。在这

些假设基础之上,罗默构造了包括最终产品、是中间产品和研究开发活动的“三部门模型”,并将投入生产知识的人力资本也作为生产中的投入,进而推导出的结论是:对研究开发的投入是决定经济增长的关键因素,要提高经济增长速度和内在质量,就必须充分利用研究开发资源,提高知识的生产率与积累率。

国外学者对经济增长中科技进步贡献作用的测定创立了多种方法,主要有柯布一道格拉斯生产函数法、索洛余值测定法、CES法、丹尼森经济增长因素分析法、超越对数生产函数法、DEA法和全要素生产率模型法等。但各种测算方法都在不断发展与完善之中。

国内进行科技进步贡献率测算大都采用索洛余值测定中的增长速度方程,即经济增长率等于科技进步率与加权后的资本投入增长率和劳动投入增长率之和。其中具有代表性的主要是以下几家:

第一是科技部系统,主要代表是研究中心狄昂照研究员。第二是原国家计委和国家统计局系统,主要是原计委科技司和计委产业研究所。在国家行政改革前,原计委科技司曾专门成立了以姜均露为负责人的科技进步贡献率测算课题组,其主要研究成果见《经济增长中科技进步作用测算——理论与实践》一书(主编姜均露,中国计划出版社,1998年6月)。原国家计委宏观经济研究院史清琪研究员对科技进步贡献度的研究具有代表性。第三是中国社会科学院数量经济技术经济研究所。该研究所曾在80年代末起与美国哈佛大学教授乔根森合作,对中国经济增长与生产率问题进行了深入研究。该所的周方教授对科技进步测度问题进行了多年不懈的研究,发表了一系列的关于此方面问题的文章。第四是中国科学院。中国科学院曾采用滤波方法对道格拉斯生产函数中的技术水平 A 进行测算研究。

第五是教育部高校系统。若干大学对科技进步贡献率进行过广泛研究。

此外,在 20 世纪 80 年代科技进步贡献率研究高潮期,我国许多地方政府机构和研究单位都曾广泛进行过地方科技进步贡献率的测算,主要为制定地方政府的发展规划服务。

不同的研究机构、不同学者,所得研究结果有一定分歧。分歧主要原因:首先是方法的选取不同。国内用于测算科技进步贡献率的方法目前至少有 3 种。即使使用最多的索洛测定法,学者们在 α 、 β 两个重要参数计算上也派生出几种不同算法。方法不同,因而导致测算结果差别较大。其次数据处理问题。目前国内学者在应用索洛方法测算科技进步贡献率方面的分歧,主要不是理论方法,而是数据处理。三个基础数据(Y、K、L)的变化会使测算结果相差很大。目前我国公开发表的统计数据还不能全部直接用来测算科技进步贡献率。尤其是代表资本存量和增量之和的资本 K,我国目前没有准确统计数据。此外使用统计数据系列的长短不同也会影响测算结果。第三在资本和劳动产出弹性系数的确定上国内各家仁者见仁,难以统一。多数采用人为因素太强的简便方法确定参数 α 、 β 以求计算简单,易于推广应用。

1.3 研究方法

“科学是随着研究方法所获得的成就而进步的。研究方法每前进一步,我们就更提高一步”,这是巴甫洛夫所说。因此,研究经济增长中的科技进步问题,在研究方法上也应有一定的特色。

本书研究的第一大特色就是将定性分析与定量分析结合起

来。马克思主义哲学认为,任何具体事物都是质和量的统一体。定性研究就是对于事物质的方面的分析与研究,定量研究就是对事物量的方面的分析与研究。由于认识事物的质是认识事物的前提,又是认识事物的量的基础,因此定性分析在认识事物中具有优先性,本书在研究科技进步经济增长中的作用,在论述经济增长理论,论述科技进步与经济增长的关系时,就是进行定性研究与分析。然而,辩证唯物主义认识论又告诉我们,事物的质总是一定量的基础上的质,由质变进到量变则会导致对事物的认识的深化,因此,在定性研究分析的基础上,还必须进行定量研究与分析。本书在对科技进步经济增长中的作用作定性研究与分析的基础上,对经济增长中科技进步贡献作用的测算方法进行了探讨,并以我国上个世纪90年代以来的经济指标为例,对我国近年来科技进步贡献作用运用相关模型进行了定量测算研究。

本书研究的第二大特色就是理论分析与实证分析相结合。如经济增长及其增长因素分析、经济增长与科技进步的关系、科技进步内涵及其特征等论述是理论分析;而经济增长中科技进步贡献作用的测算分析是实证分析。

此外,在本书研究中,还运用了比较分析法、数学模型法等,在此就不一一详述。

1.4 研究思路与构成

本书的研究思路是:紧扣“经济增长中科技进步”这条主线,首先简要概括了前人研究成果,从理论上论述了经济增长与经济增长因素,剖析了经济增长与科技进步之间的关系,由此明确经济增长理论发展到今天,已经把科技进步置于经济增长的核

心地位;其次论述了科技进步内涵、特征,在此基础上,深入研究科技进步贡献测算方法;再次本着实事求是和科学严谨的原则,为了科学地反映科技进步在经济增长中的作用,笔者利用我国1990年以来年的经济指标数据进行了定量分析,将理论阐述和实证分析建立在坚实可靠的基础之上。

通过实际数据,对近年来中国经济增长中的科技进步贡献作用进行实证分析,对中国经济中三大产业的科技进步作用进行实证分析,并对科技进步效应进行国际比较,最后从影响科技进步的各个方面,对如何使科技进步在经济增长中的作用最大化进行了分析、研究和探讨。

按照上述研究思路,本书的结构安排为:

第一章:“导论”,简要介绍选题背景、前人研究状况、研究方法、研究思路与本书结构等。以便从总体上把握本书的写作要点。

第二章:“经济增长与经济增长因素研究”,按照经济增长理论发展的时序,以经济增长决定因素为主线,分析古典、新古典、新经济增长模型、经济增长因素理论的演变与发展,以便明确科技进步在经济增长中的核心地位和作用,为后续章节研究经济增长中科技进步作用奠定基础。

第三章:“科技进步与经济增长”,在上章的基础上,本章首先分析科技进步的思想渊源,科技进步理论产生的历史背景,以便把握科技进步的内涵及特征;其次研究科技在经济增长的作用与关系,从中明确从事经济增长中科技进步作用研究的意义。

第四章:“经济增长中科技进步作用的测算方法研究”,在此对国内外科技进步贡献作用测评方法进行综合评述,指出了目前科技进步贡献率测评中存在的不足,并对科技进步贡献率测评方法提出了改进意见。