

动态投入占用产出模型
经济动态投入产出模型
经济动态投入占用模型应用

傅 雪 肖华茵 著

基于时空结构的教育 对经济影响研究

JIYUSHIKONG
JIEGOUDE
JIAOYU
DUIJINGJI
YINGXIANG
YANJIU

图书在版编目(CIP)数据

基于时空结构的教育对经济影响研究/傅雪 肖华茵
著.—南昌:江西科学技术出版社,2009.10

ISBN 978-7-5390-3592-5

I. 基… II. ①傅…②肖… III. 教育—影响—经济发展—
研究 IV.F061.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 183590 号

国际互联网(Internet)地址:<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:ZK 2009232

图书代码:B 09036-101

基于时空结构的教育对经济影响研究 傅雪 肖华茵 著

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623491 传真:6639342
印刷	中共江西省委党校印刷厂
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/16
字数	180千字
印张	7.75
印数	4000册
版次	2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-3592-5
定价	16.80元

(赣人版图书凡属印刷、装订错误,请随时向承印厂调换)

前 言

教育是经济长期增长的内在推动力量。教育的作用已经得到包括人力资本理论、内生增长理论的证实。但是,大多数研究是基于总量水平的计量模型展开的。因此,从结构上更细致地研究教育与经济的关系是一个新的研究课题。本书运用诺贝尔经济学奖获得者 Leontief 提出的投入产出分析,在考虑人力资本培养时间因素的基础上,从结构上研究各种类型的教育与国民经济各产业、各地区经济发展的动态关系,提出了多年时滞教育—经济动态投入占用产出模型理论和应用。该模型的理论和应用研究与前人的研究比较,它具有以下几个创新:

第一,提出了新颖的多年时滞教育经济动态投入占用产出模型。与 Leontief 动态模型相比,突出了人力资本时滞比固定资本时滞更长、更重要的特点;将资本形成分为损耗补偿和新增生产能力两部分,并与资本占用相联系,全面反映占用与传统动态投入产出模型的关系;解决了教育部门产出不在平衡增长轨迹上的多年时滞模型求解问题。

第二,编制了 2000 年教育经济投入占用产出表。与前人表式相比,突出了大众化和研究型高等教育的区别;从经费和学生两方面反映教育部门的投入产出,全面体现了价值、学生流量和资本占用存量间的动态投入产出关系;各元素定义简洁统一,总产出与总投入动态平衡,统一以矩阵形式反映固定资本和人力资本的形成和占用。

第三,采用阶变法处理投入占用产出模型的非线性系数。即用 RAS 法和非线性时间序列结合的方法修改结构系数,可以更准确地计算与中国经济可持续发展相适应的各种程度的教育规模、人力资本需求、教育经费投入。结果表明:结构性的人才短缺,尤其是高级人才的短缺,是中国经济发展的一个严重问题。

第四,建立了基于 Lucas 内生增长模型和投入产出模型的两阶段

模型。从测度产业水平上的产出影响入手,结合供给方的生产理论与需求方的投入产出模型,衡量各产业人力资本变化对产出的总影响。第一阶段,基于反映人力资本产业水平、支持国民核算和投入产出体系的欧盟数据库,利用生产率核算法显著得到大多数产业的人力资本生产率弹性,它反映了人力资本单位变化对产出的直接影响。第二阶段,根据非竞争型投入产出表,衡量为满足直接产出变化所需要间接增加的产出。考虑间接影响后,作为劳动密集型的制造业增加人力资本所产生的总影响最大。该模型得出的结果更为全面准确。

编者

2009 年 7 月

目 录

前言	1
----------	---

第一章 引言

1.1 研究背景	3
1.1.1 研究理论背景	3
1.1.2 研究现实背景	4
1.2 文献综述	5
1.2.1 人力资本理论和教育贡献的核算	5
1.2.2 内生经济增长理论	6
1.2.3 动态投入产出模型	9
1.3 研究内容	10
1.3.1 理论研究	10
1.3.2 应用研究	11
1.3.3 研究目标	12
1.3.4 拟解决的关键问题	12
1.3.5 研究方案	13
1.3.6 研究特色与创新之处	13

第二章 动态投入占用产出模型

2.1 Leontief 动态投入产出模型	17
2.1.1 连续型 Leontief 动态投入产出模型	17
2.1.2 离散型 Leontief 动态投入产出模型	17
2.2 投入占用产出技术	17
2.2.1 投入占用产出的概念及其关系	18
2.2.2 静态投入占用产出模型	19
2.2.3 新的完全消耗系数计算方法	20
2.3 动态投入占用产出模型	22
2.4 小结	24

第三章 多年时滞教育-经济动态投入产出模型

3.1 多年时滞动态投入产出模型	27
3.1.1 多年时滞动态投入产出模型	27
3.1.2 多年时滞动态投入产出模型比较	30
3.2 投入产出技术领域对人力资本和教育的研究	31
3.2.1 人力资本投入产出模型	31
3.2.2 人力资本投入占用产出模型	32
3.3 多年时滞教育-经济动态投入产出模型	34
3.3.1 物资资本和人力资本的内涵	34
3.3.2 生产时滞和投资时滞	35
3.3.3 教育经济投入占用产出关系	37
3.3.4 教育经济投入占用产出表的设计	39
3.3.5 定义结构系数矩阵	42
3.3.6 离散型多年时滞教育-经济动态投入产出模型的建立	44
3.3.7 动态逆和模型的求解	47
3.3.8 小结	48

第四章 考虑资本补偿及闲置的多年时滞教育-经济动态投入占用产出模型

4.1 考虑资本补偿模型的多年时滞投入占用产出模型	51
4.1.1 离散型模型的建立	51
4.1.2 连续型模型的建立	52
4.1.3 动态逆和模型的求解	52
4.2 考虑资本闲置和资本补偿的模型	53
4.2.1 产出收缩和资本闲置问题	53
4.2.2 考虑资本闲置和资本补偿的模型	54
4.3 小结	55

第五章 多年时滞教育-经济动态投入占用产出模型应用

5.1 经济增长对教育的影响	59
5.1.1 经济增长对教育的影响机制分析	59
5.1.2 中国经济增长对教育的影响	61

5.2 经济可持续发展目标下的教育事业发展规划	62
5.2.1 可持续性发展标准和“十一五”规划的发展目标	63
5.2.2 中国教育事业发展状况	64
5.3 教育经济动态投入占用产出表的特点和编制	68
5.4 阶变法修正结构系数	69
5.4.1 人力资本系数规律研究	69
5.4.2 RAS 法修正非线性结构系数	70
5.4.3 教育经济动态投入占用产出序列表	71
5.5 多年时滞教育-经济动态投入占用产出模型应用	72
5.5.1 人力资本投资与物资资本投资配比	72
5.5.2 教育规划	74
5.6 小结	77

第六章 教育对中国经济影响研究

6.1 教育对经济影响的理论分析和贡献测算方法	81
6.1.1 教育对经济影响的理论	81
6.1.2 教育对经济贡献测算方法	83
6.2 利用教育投入产出表测度教育对 GDP 增长的贡献	84
6.2.1 人力资本投资的后向效应分析	84
6.2.2 人力资本投资的前向效应分析	85
6.3 基于两阶段模型测度教育外溢性对我国经济的影响	86
6.3.1 基于人力资本外部性内生增长理论和投入产出分析的两阶段模型	87
6.3.2 实证分析过程中的模型应用	88
6.3.3 人力资本对经济的直接贡献和间接贡献测度	90
6.4 小结	97

第七章 研究结论与展望

参考文献	103
------------	-----

第一章 引言

1.1 研究背景

1.1.1 研究理论背景

教育是经济实现长期增长的内在推动力量。自从 Schultz (1960^[125], 1961^[126]) 于 20 世纪 60 年代提出人力资本概念后, 教育对经济增长的作用已成为主流经济学家关注的热点问题, 并且形成了诸多经济理论, 如人力资本理论以及内生增长理论等。但是上述理论大多是建立在总量水平上的, 利用增长核算法或者计量经济学研究人力资本的贡献。从教育和经济关系的角度, 如何进行各种类型教育的长期规划以及如何在产业之间优化人力资本的配置, 这需要运用超越以回归分析为主的计量经济模型, 使用结构分析的方法, 研究各种类型的教育与国民经济各部门之间的长期互动关系。

投入产出技术是诺贝尔经济学奖获得者 Leontief 于 1936 年提出的用于分析国民经济各部门之间投入与产出的相互依存关系的经济数量方法。动态投入产出模型通过引入资本系数, 将 t 时刻的投入与 $t+1$ 时刻的产出联系起来, 研究了各部门的扩大再生产。斯通 (1968^[130]) 于 20 世纪 60 年代末将投入产出技术应用到一个包括健康、教育和人口的劳动力问题处理体系, 这使得从结构上研究教育和经济各部门之间的关系成为可能。我们可以在此基础上建立教育经济动态投入产出模型, 用于研究人力资本生产规律, 并将其和经济发展联系起来, 探讨教育与经济之间的关系。动态投入产出模型之所以比静态模型难于实际应用, 其困难在于如何解决时滞、稳定性、资本系数的奇异性等问题。人力资本生产具有以下几个特点, 它们需要在动态模型中进一步解决: ①人力资本培养所需要时间长, 其时滞比固定资本时滞更长而且更重要。②资本, 包括人力资本在内, 除了用作扩大再生产外, 还有一部分是用于补偿资本损耗。③资本占用是再生产的必要条件, 人力资本占用与传统投入产出表各种流量 (即投入与产出) 的关系。④受教育人口易受人口增长率影响。因此, 需考虑某些教育部门生源减少等问题, 发展新的多年时滞教育经济模型, 使得教育部门扩张和收缩的时候都能得到正解。

此外, 在产业间、地区间合理配置人力资本更是一个协调区域经济发展的重要问题。无论是现有的生产率核算方法还是增长模型, 研究教育对经济的贡献都是在总量水平上的。投入产出模型可以以棋盘式表格反映地区间和产业间的各种关系。因此, 有必要突破前人的单一增长模型或者生产率核算的框架, 不是局限于总量水平上, 而是将细化到产业水平的内生增长模型与以突出产业关联为特征的投入产出模型结合, 以比较人力资本投资各个产业对总产出

增长的不同贡献,指导人力资本在产业间的合理配置。

1.1.2 研究现实背景

中国政府制定的“21 世纪章程”指出:“教育是推动中国可持续发展,提高人们解决环境和发展问题的能力的关键。”虽然“十五”时期,中国教育事业已经取得了举世瞩目的成绩,但是各种程度的教育发展不均衡,教育事业面临着—系列总量问题和结构性问题。伴随落实科学发展观,“十一五”规划要求各级政府应该制定适合经济有序协调发展的教育发展规划。“十年树木,百年树人”,教育发展规划不仅需要短期计划,更需要中长期规划。因此,如何从理论上指导制定科学合理的中长期规划显得尤为重要。本书旨在通过投入产出技术辅助各级教育部门制定教育事业远景规划和人力资本中长期规划。

促进经济持续、协调发展,需要教育部门有计划地培养各类人力资本,并且在产业间、地区间合理分配人力资本。当前,有如下几个亟待解决的问题:

1. 根据中国国情确定各个时期公共性教育经费支出占国内生产总值(GDP)的最佳比重和数额

诺贝尔奖获得者詹姆斯·赫克曼(James·Heckman)说:“中国对物质资本的投资超过了对教育的投资,对城镇人力资本的投资超过对农村人力资本的投资。”“中国对人力资本的投资低于世界平均水平,甚至低于一些发展中国家的水平,在物质资本和人力资本投资方面的不平衡,不利于中国的经济发展。”据赫克曼统计,中国的物质资本投入是人力资本投入的 15 倍,而美国这个比例仅为 3 倍。“他们购买价格昂贵的设备,却不会操作。中国有许多技术工人,但需要技术工人的机器却更多。”客观地说,最近几年我国政府的教育经费投入有较大幅度增长,1996 年为 2262.34 亿元,2006 年为 9815.31 亿元。10 年中增长了 4 倍。2006 年我国公共教育经费支出占 GDP 的比重为 3.01%,而 1995 年世界平均值为 4.9%。如何根据各个时期的中国国情,利用系统科学和系统工程方法计算出有科学依据的教育经费投入数额供政府作为决策参考?

2. 根据未来年度各部门经济发展速度和各类人才需求来确定教育部门发展规划

目前,中国人力资本市场同时出现“技工荒”和大学生就业困难,其重要原因之一就是人力资本培养的类型和专业不符合市场需求。教育部门作为人力资本的生产部门,它的人力资本培养有几个特点:一是人力资本培养周期长,2005 年,中国平均受教育时间达到 8.5 年。人力资本规划需要考虑人力资本从培养到使用的多年时滞;二是人力资本生产与人口出生率变动有关。近年来,我国人口出生率下降,这对未来人力资本供给市场必然产生影响;三是人力资本分配人才也伴随着产业集群向制造业、商贸业、金融业集中。人力资本规划需要考虑人才分配的产业和区域因素。因此,有必要利用系统科学与系统工程

方法进行人力资本规划供政府决策做参考。具体而言,包括确定各种教育程度的人力资本的总量需求和结构需求、各种教育程度的教育规模以及全国教育经费投入和财政性教育经费投入占 GDP 的比重等。

3. 各产业与新增固定资产与人力资本的配比问题

物质资本和人力资本的配比是影响经济协调发展的重要因素。人力资本与物质资本合理匹配,会产生超量的经济增长效果。中国的固定资产投资增长较快,2006 年,固定资产投资增长 17.6%。“十一五”规划纲要表明,要加快产业结构调整,使经济朝着资源节约型社会转变。例如,调整各行业固定资产投资,加大农业、道路、信息等基础设施建设,生态环境建设。那么,上述行业新增固定资产需要配比多少人力资本才合适?

4. 从全局的角度考察创新人才的直接内部效应和间接外部效应,考察该人力资本的总效应在不同产业间的差别

人力资本是创新性知识的载体,人力资本水平提高会产生收益递增的外部效应,这是促进经济持续发展的重要因素。一个国家(地区)某产业的人力资本水平升高,将会提高这个国家(地区)该产业的所有生产要素的生产效率,从而促进这个国家(地区)该产业产出增长,这就是人力资本在这个地区该产业的直接外部效应。这种产出增长将进一步拉动各个产业的产出增长,最终对整个经济产生间接的外部效应。当前创新型人才,如专业技术人员、科学技术人才等,占全部劳动力的比例低,这不仅影响着中国的某产业产出,而且不利于整个国民经济的增长。促进经济协调发展,需要从全局的观点,在各个产业之间合理配置创新型人才。那么,如何从全局的角度考察创新人才,投入某产业的直接内部效应和间接外部效应,并且考察该产业人力资本的总效应与其他产业的总效应的差别?

1.2 文献综述

本节将分别介绍人力资本理论、内生增长模型、投入产出模型的相关研究。人力资本理论和内生增长理论都是从总量水平上研究教育对经济的贡献。前者用生产率核算方法,后者构造各种回归模型,它们都力图证明教育是经济发展的决定性因素。投入产出分析是一种结构性的分析手段,与教育相关的投入产出模型能够从产业水平上研究教育与国民经济各部门之间的关系。

1.2.1 人力资本理论和教育贡献的核算

Schultz(1960^[125])首次提出人力资本概念,开创了人力资本研究的新领域。他第一次从宏观角度提出了教育是经济增长的源泉,教育是缩小收入差别的手段,并首创了教育对经济增长贡献的具体计算方法。沿着 Schultz 的人力资本理论方向,G. Baker(1964^[19])修补和深化了舒尔茨教育人力资本的观点,并把讨

论的重心从正式学校教育转移到劳动培训方面。

一些经济学家则从总量水平的生产率核算的角度研究教育对经济发展的贡献,并且证明了教育对经济有很大的贡献。Denison (1962^[32], 1967^[33], 1979^[35]), 采用余数法从历史统计分析中度量增长的各种因素。在计算教育程度提高对国民收入增长的贡献时,将教育程度提高归入人力资本投入量增加的范畴,把教育水平提高看作是促进人力资本质量提高,从而是对经济产生影响的主要因素,由此计算出美国 1922 ~ 1957 年间的经济增长有 1/5 应归于教育。其后,估计美国 1948 ~ 1973 年之间的 1/5 人均国民收入增长归结于劳动力的教育水平增长。Denison 余数法假定了工资差别与人力资本受教育程度对经济增长贡献程度相同,并且将知识进步当成独立要素,其分解结果被广泛引用。

Griliches (1970^[50], 1979^[51]) 估计美国劳动力的教育成效增长量,它能够解释 1/3 的 Solow 剩余, Maddison (1987)^[105] 在对 6 个 OECD 国家 1913 ~ 1984 期间增长核算的研究中发现,尽管不同国家和时间段的贡献不同,教育成效增长量解释了生产率增长的重要部分。Jorgenson and Fraumeni (1989, 1993) 就教育对经济贡献的核算做了重要工作。Jorgenson and Fraumeni (1989) 使用工资和教育收益的数据,计算物资资本和人力资本存量。根据其定义,人力资本存量是有形私人资本的 13 倍。据此计算,不足 20% 的广义国民储蓄用于物资资本,其余大部分却用于人力资本。在计算各种要素对美国经济增长的贡献时,发现技术进步(索罗剩余)贡献了战后平均年增长 3.29% 中的 1.02%,物资资本增长贡献了 1.31%,劳动力变化贡献了 0.96%。其中,0.96% 的 1/4 来源于教育收益升高以及人口老龄化所造成的劳动力构成变化,例如人力资本质量变化。其增长核算明确了人力资本重要作用。按照其定义,教育部门产出几乎与传统测度的 GNP 一样大。Jorgenson & Fraumeni (1993) 计算得出,劳动力质量的提高占了美国从 1948 ~ 1986 年的经济增长的 1/4。

1.2.2 内生经济增长理论

内生增长理论因为能够解释经济实现长期增长的原因而受到关注。Romer (1990^[120])、Lucas (1988) 通过引进技术、人力资本积累因素来解释经济增长的内生性,引发了越来越多关于经济增长机制的讨论。其中,一个重要方向是研究教育、人力资本对经济增长的作用,以此来解释经济实现长期增长的内在因素。

教育作为内生因素对经济增长的作用研究都是在总量水平上沿着两个思路进行的。一是利用各种生产函数在某国的长时段数据寻找人力资本投资和教育对经济增长作用证据;二是通过研究人力资本和教育的外溢性,证明教育对新增长的作用。

自从 20 世纪 80 年代,实证研究表明:大多使用国家面板数据(即不同地区

的时间序列数据)检验各种增长模型,典型方式是将“二战”后 GDP 增长量作为回归方程左边的被解释项。随着内生增长理论的研究不断深入,包括人力资本和规模经济的扩张增长模型开创了经济内生增长的实证研究。Romer (1990^[120])发现标准索罗(Solow)模型的储蓄系数不合情理,通过另外再引入一个研究与开发部门作为独立因素来解释技术进步的内生性来源。Barro and Sala-i-Martin(1991^[14])通过另一种方法,发现不同州和不同国家的经济增长率以每年 2% 的较慢速率趋同,因此,这个实证结论表明:索罗模型的证据和非趋同模型的没有得到验证。Mankin, Romer & Wei(1992^[107])发现尽管标准索罗模型与数据的拟合程度较弱,包括人力资本的索罗模型的框架还是能够很好地解释 1960 年以后的世界增长,验证否认了 Romer(1990)将增长归因于物资资本积累的外部性解释;认为不考虑外部性,包含人力资本投资在内的扩大储蓄能够很好地解释增长;指出有相似外生参数的国家人均收入应该趋同,但是趋同速率比没有包括人力资本的标准索罗模型的预测比率低。Levine and Renelt(1992^[94])进一步提供了趋同证据,他们检验国家截面回归敏感性后,发现初始收入与 1960 年后的增长率具有稳健的负相关关系。数据估计结果表明:投资份额、中学在校生、人口增长以及初始收入解释了一半的增长率差别。Islam(1995^[63])在增长回归中,使用不可观测国家的各类面板数据,研究发现增长率趋同。

另一方面,经济学家从人力资本和教育的外溢性角度看待教育对经济增长的作用。Lucas(1988^[102])认为增长来自于人力资本的增加及其外溢效果,并假定存在一个专门的人力资本生产部门,这个部门的生产决策由追求效用最大化的消费者个人作出决策。由于假设人力资本存在外部性,从 Lucas 模型中亦可得出竞争均衡解为次优解的结论。对于社会来说,个人对于人力资本的投资低于社会最优水平。人力资本的引入还提高了资本的产出弹性,若考虑到人力资本因素,则解释不同的人均产出水平时不再需要过于巨大的人均资本存量差异,因而能比较合理地解释国家之间的产出差异。

一些经济学家从教育与技术变化的交互作用来看待教育的溢出作用。教育与技术变化的交互作用理论起始于 Arrow(1962^[6])的工作,Arrow 提出“干中学”主张,即生产过程中所获得技术和新技术的应用经验导致效率随时间增长,其结果是工业劳动生产率随时间增长,然而继续增长会使得收益减少。它意味着多受教育的劳动者比少受教育者学习速度更快,因此,效率增加更快。在 Nelson-Phelps^[115]模型中,受过良好教育的劳动力可能更容易使企业接受和实施新技术。公司按照所受教育程度评价劳动者,因为受教育者比未受教育或者少受教育者能更好地评价和适应创新以及学习新的功能和规则。这意味着,国家如拥有受良好教育劳动力越多,就能够更成功地实施新技术。Arrow 和 Nelson-Phelps 认为劳动力教育水平和技术活动测度之间具有交互作用,如一个国

家的 R & D 强度。Wolff(1998^[143])发现从业人员的认知技能水平(按职业名称定义)增长与计算强度、资本年代、R & D 活动性等指标正相关。

然而,也有研究结论不认同教育的重要作用。Denison(1983^[36])研究了美国 1973~1981 年的生产力减慢,报告指出,尽管教育成效对 NIPPE 增长贡献了 0.6%,然而每个 NIPPE 雇员的人均国民收入下降 0.2%。换言之,尽管教育成效增加,劳动生产率增长却下降。Maddison(1987^[105])报告了其他 OECD 国家在 1970~1979 年期间具有相似结果。Benhabib and Spiegel(1992^[20])运用教育成效的 Kyriacou 序列研究各种经济发展水平的全部国家样本,发现在“赶超”模型下,平均学校教育年限增长对人均 GDP 增长没有统计上的显著影响。

中国最近二十年来,国内主流学界开始在现代经济学的理论框架内进行中国教育经济的实证研究。沈利生(1999^[167])等在《人力资本与经济增长分析》一书中,利用宏观模型研究了我国人力资本和经济增长之间的定量关系。厉以宁(1984^[156])在《教育经济学》一书中,阐明教育在一国经济增长中的作用,认为任何一个国家都应该把发展教育培养人才作为实现经济增长的一项基本措施。此后,《教育经济研究》中收录的“教育投资在国民收入中的合理比值和教育投资的经济效益研究”(哲学社会科学国家重点科研项目的科研成果),曾一度影响了我国的教育宏观投资政策^[157]。此外,还有北京大学秦宛顺(1988^[166])主编《教育投资决策研究》,北京师范大学王善迈(1996^[173])所著《教育投入与产出研究》,曾满潮、魏新、萧今(1984^[181])主编的《教育政策的经济分析》,叶茂林、林峰、葛新权(2005^[172])主编的《教育发展与经济增长》,蔡昉、王德文的“中国经济增长可持续性与劳动贡献”论文等,这些论著都是从理论分析或者以计量经济学、统计学方法研究了教育对经济的作用,而且这些研究基本局限于总量水平上分析教育对经济的作用或者贡献。

上述国内外的大多数研究只从总量水平研究了人力资本与经济的关系,从供应方角度将人力资本作为投入要素,研究人力资本与经济之间关系,单一地应用计量经济方法,解释人力资本增长源泉。然而随着教育的发展,越来越需要研究各类教育与经济结构之间的关系。中国作为一个大国,对不同类型的教育有着不同需求:既需要大众教育也要精英教育;既需要全面覆盖的基础教育,也重点支持的素质教育;既要重视研究型教育,也更需要扩展职业教育。这些不同类型的教育与不同地区、不同产业类型的经济发展的密切相关,形成一个复杂的双向联系。因此,需要使用一种能够有效反映结构联系的数量分析方法来研究各类教育与经济联系的细致联系。投入产出分析的特点就是从产业水平分析国民经济各部门之间的数量关系。动态投入产出分析还可以将过去的生产与未来产出联系起来,有助于制定某一部门,如教育部门的中长期发展规划,并使得教育部门的发展速度、规模、类型与国民经济的总体发展规模、产业结构调整 and 区域协调发展等目标联系起来。

1.2.3 动态投入产出模型

投入产出分析是1973年诺贝尔经济学奖获得者 Wassily W. Leontief 开创的,自1936年第一篇投入产出技术的论文发表至今,已经有70年的历史。目前有100多个国家和地区编制和应用了投入产出表,联合国经济和社会事务统计处于1966年和1973年先后出版和再版了《投入产出表和分析》一书,明确了投入产出分析在国民经济核算体系中的重要地位以及两者的重要联系。投入产出分析被普遍地用来研究国民经济各部门之间的数量依存关系,预测和规划未来时期的经济活动,研究和分析重要决策的经济影响,研究产品的价格形成以及价格之间的相互影响等等。投入产出技术得到了广泛的应用,特别是静态投入产出模型,已成为一种成熟的数量经济分析方法。中国学者,如陈锡康(2005^[30])、李善同(2003^[154])、刘起运(2002^[160])、靳向兰(2004^[164])、佟仁城(2005^[170])在农业预测、污染、能源、区域经济、外贸、教育、企业管理等方面编制投入产出表并进行了有益的应用研究。

动态投入产出的方法可以研究包括教育部门在内的国民经济各部门再生产的投入与产出之间的长期关系。动态投入产出技术是投入产出技术未来发展趋势,但它还有一些问题亟待解决,其理论和应用亟须深入发展。

第一方面,对于 Leontief 动态投入产出模型涉及以下一些问题的讨论:①动态系统的相对稳定性和不稳定性(Jorgenson 1960^[71], 1961^[72], Morishima 1958^[114], Solow, 1959^[129], Tokoyama and Murakami 1972^[139]),资本系数矩阵的奇异性(Kendrick 1972^[84], Luenberger and Arbel 1977^[104], Meyer 1982^[109])。②产出时滞和动态稳定性关系的讨论(Leontief 1961a^[98] 1961b^[99], Sargan 1958^[123], 1961^[124])。③最重要的是关于考虑时滞的动态模型。Leontief 提出的差分模型假定投资时滞为一年, Brody (1974^[22])给出了 Leontief 动态系统的一般形式。为了讨论考虑多年时滞的 Leontief 模型的一般形式, Jonhnsen (1978^[69])引入了不同资本货物具有不同投资时滞的代数表示, Åberg & Person 等 (1981)^[1]做了进一步的研究。但由于这种模型的复杂结构,难以讨论其有关数学性质,后来很少有人研究^[1]。ten Raa (1986a^[136])不仅考虑了固定资产在投资周期中的多年时滞,而且考虑了流动资产在生产过程中的多年时滞,给出了一个更具一般性的时间分布活动模型。Duchin & Szyld (1985^[40])给出了考虑固定资产投资多年时滞的模型的前向解法,它能够使产出在扩张和收缩时都能得到正解。ten Raa (1986b^[137])给出了利用一般形式动态逆求解时间分布活动模型的解法。

第二方面,动态投入产出模型在人力资本和教育经济领域中的研究也有较大的进展。Bródy 在相对综合水平上将劳动力再生产以显性形式纳入生产过程建立了一个动态投入产出模型; Aulin - Ahmavaara (1989^[9], 2003^[11], 2004^[12])使人力资本作为单列产品处理,建立了一个包括人力资本和人力资本时间的完

全动态投入产出模型,这个模型能够较好地刻画人力资本与物资资本之间的关系以及教育部门和经济部门之间的投入产出关系。但是这个模型数学形式复杂,不利于实际规划应用。为了便于人力资本需求规划,刘新建(1996^[161])借鉴斯通的人口投入产出模型^{[130][131]}和陈锡康的投入占用产出技术^[30]的思想,建立了人力资源投入占用动态产出模型。张红霞(^[177])为了建立人力资本培养和国民经济发展的关系,进一步发展了教育经济动态投入占用产出模型,并且应用于人力资本需求和教育规模的预测分析。这两个模型都建立在 Leontief 动态投入产出模型的基础上,Leontief 动态投入产出模型假设固定资产具有一年投资时滞,而且无法在产出收缩时得到正的产出解。而且这两个模型都没有考虑人力资本教育时间长的特点以及教育部门产出可能因人口出生率等外生因素影响而出现产出减少的情况。因此,具有局限性。

第三方面,建立在内生增长理论上的动态投入产出模型。Kunz, H. D. & Sal-vadori, N. (2000)在 AK 模型的框架下发展了动态投入产出模型^[92]。其中,研究了 Leontief 动态模型与内生经济增长理论的关系;发现经济长期增长率是由经济系统内生决定的,它是私人储蓄和投资行为的结果,也是政府某些最大化目标函数的结果。因此,Leontief 动态模型满足内生增长定义的特征,实质是一个内生增长模型。Barro Los(2001)提出了具有内生增长性质,如外溢性的动态投入产出模型^[101]。他从研究与开发(R & D)投入的角度建立了内生增长的动态投入产出模型,并用于经济结构的变动分析。他的这项研究是这方面的重要工作,Bart Los 也因此获得了第 13 届国际投入产出会议的首届列昂惕夫纪念奖(Leontief Memorial Prize)。张金水(2001)进一步给出了将非线性动态投入产出模型与动态 CGE 模型相结合的建模思路,以及求解这两个模型的平衡增长解的迭代方法^[144]。张金水(2004)证明了考虑人力资本的可计算非线性动态投入产出模型解的存在性^[179]。但是这些模型均没有从理论上分析人力资本与各产业之间的关系,而且上述模型只是理论分析,难以进行实际应用。

1.3 研究内容

本书试图无论在理论上和应用上,都对前人的研究有所改进和突破。研究内容分为理论研究和应用研究两部分。

1.3.1 理论研究

在理论上建立比较完善、具有实际应用价值的新的考虑人力资本多年时滞的教育-经济动态投入占用产出模型,展开研究和解决与此动态模型有关的理论与方法问题。对于考虑人力资本培养与使用多年时滞的动态投入占用产出模型研究,有如下几个方面需要进一步研究: