

张红霞◎著

教育—经济

投入占用产出模型研究

Researches on the
Extended Input-Output Model
with Assets on Education



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

本书受国家社会科学基金重大项目(06&ZD010)和中国人民大学
“985 工程”“中国经济研究哲学社会科学创新基地”资助

教育—经济投入占用产出模型研究

张红霞 著



中国经济出版社
www.economyph.com

图书在版编目 (CIP) 数据

教育—经济投入占用产出模型研究/张红霞著.

北京: 中国经济出版社, 2009. 1

ISBN 978 - 7 - 5017 - 8944 - 3

I. 教… II. 张… III. 人力资本 - 关系 - 经济增长 - 研究 IV. F241 F061.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 188401 号

出版发行: 中国经济出版社 (100037 · 北京市西城区百万庄北街 3 号)

网 址: www.economyph.com

责任编辑: 王中梅 (电话: 010 - 68319110)

责任印制: 石星岳

封面设计: 巢新强

经 销: 各地新华书店

承 印: 北京金华印刷有限公司

开 本: A5 印 张: 6.25 字 数: 130 千字

版 次: 2009 年 4 月第 1 版 印 次: 2009 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5017 - 8944 - 3/F · 6934 定 价: 25.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,由我社发行部门负责调换,电话:68330607

版权所有 盗版必究

举报电话: 68359418 68319282 国家版权局反盗版举报中心电话: 12390

服务热线: 68344225 68341878

序 一

投入产出技术又叫部门联系平衡分析，它详细地反映了国民经济各部门之间的相互联系和相互影响，是一种应用广泛的数量经济分析方法，目前在许多重大社会经济问题的分析中得到成功应用。

投入产出模型可分为静态投入产出模型及动态投入产出模型两类。目前国际文献中所研究的动态投入产出模型基本上都建立在固定资产的建设与使用之间的时滞基础上。但是不仅固定资产建设与使用之间具有时滞性，人力资本的培养和使用之间也具有时滞性，并且时滞更长，对社会经济发展的影响更为深远。张红霞的这部专著中所建立的教育—经济投入占用产出动态模型同时考虑了各部门经济发展与物质资本建设时滞和人力资本培养时滞的关系，是对投入产出动态模型的重要发展。

同时，这部专著提出的模型体系是量化的研究教育与经济发展关系的重要方法。教育对国民经济的发展有着长期、深远的影响，是一个国家人力资本培养最为主要的方式。用科学的方法量化地研究教育与国民经济发展的关系具有非常重要的实际意义。

对于教育与经济发展的关系，目前，在定性研究上已有大量研究工作，比较清晰地阐明了两者之间的联系。而在定量研究上，国内外学者虽然也做了许多工作，但总的说尚很薄弱，存在很多有待解决的问题。2003年12月4日诺贝尔奖获得者詹姆斯·赫克曼（James Heckman）在北京大学作报告时说：“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”。那么，如何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？在中国当前条件下物质资本投入和人力资本投入应当保持什么比例？这是一类非常值得探讨的有重要实际意义的问题。

张红霞的这部专著提出了量化的研究教育与经济发展关系的方法，具有实用性，并且，不仅可研究教育与经济总量的关系，更重要的是可研究教育与经济结构变化的关系。此外，实际编制了我国1999年和2002年教育—经济投入占用产出表，给出了模型的实证分析结果，例如，一定经济发展速度下所需要的人力资本数量、教育发展规模和教育经费投入数量，为满足人口发展的消费需求、完成人力资本培养和达到劳动人口充分就业，经济的增长和结构变化应是怎样的。

总的来说，本著作的研究成果具有前沿性和创新性，相

信有助于投入产出技术的发展。对于作者来讲，研究之路刚刚开始，本书只是一个起点，希望作者能够继续以科学务实的精神坚持在本领域内的探索。

陈福新

2008 年 11 月 30 日

序 二

投入产出技术作为数量经济学的重要分支于上世纪 50 年代末 60 年代初引入我国，此后我国学者在这个领域展开了广泛的理论和应用研究，取得了许多有价值的成果。我国 1973 年试编全国投入产出表，随后全国大多数省市编制了地区表。国务院决定从 1987 年开始每 5 年编制一次全国投入产出表，中间年份编制延长表，编表工作走向制度化、规范化。良好的数据基础为投入产出分析的应用提供了坚实的基础，这种方法在我国经济发展规划和许多重大社会经济发展问题的分析中发挥着重要的作用。

张红霞同志的这部著作利用投入产出技术研究教育与经济在总量与结构上的关系，是国家社会科学基金重大项目“我国经济结构战略性调整与增长方式转变——基于投入产出多部门分析框架的实证与对策研究”（06&ZD010）的研究成果。教育关系到一个民族的长远发展，教育的发展影响着一个国家现在和未来的可持续发展能力。教育与国民经济关系的量化研究是一个值得深入探讨的重要课题，对于教育事业的发展、经费投入等一些问题的科学决策具有重要意义。目前对于教育与经济发展关系的研究多集中于总量指标和总量

方法，而张红霞同志的研究工作——教育—经济投入占用产出模型建立了一种系统性量化研究教育与经济关系的多部门分析框架，是一种结构性的分析方法，可以研究教育与经济结构转变的关系。

同时，该模型是对动态投入产出模型的重要发展。经典的动态投入产出模型只考虑了固定资本建设的时滞问题，而没有考虑人力资本培养的时滞，而后者对于长期经济发展的影响更为显著。教育—经济动态投入占用产出模型同时考虑了固定资本和人力资本培养的时滞，是对动态投入产出技术的重要发展。也为动态的研究教育与经济发展的相关实际问题提供了系统科学的分析方法。

作者建立的模型是以投入产出技术为基础的，但并不局限于投入产出技术。在模型的建立中，作者还根据所研究问题的实际需要，结合了线性规划、最优控制理论、差分方程组等方法，显示出作者具有良好的功底。

中国人民大学国民经济管理系是我国最早进行投入产出技术科研和教学的高校院系之一，有着雄厚的基础和良好的学术氛围，为投入产出技术的研究提供了很好的土壤和发展空间。相信在这样的条件下，张红霞同志在投入产出分析领域的研究工作能够取得更大的进展，取得更多有价值的科研成果。

刘起运

2008年12月3日

前 言

西奥多·W·舒尔茨等人于20世纪60年代提出人力资本的概念以后,有关人力资本的理论成为经济学研究的热点之一。多数经济学家认为,人力资本是进行投资的产物,是生产过程——教育的结果,人力资本的生产部门是教育部门。而我国对教育的投入处于偏低的水平。2003年12月4日诺贝尔奖获得者詹姆斯·赫克曼(James Heckman)在北京大学作报告时说:“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”。那么,如何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?在中国当前条件下物质资本投入和人力资本投入应当保持什么比例?经济增长和经济结构变化、技术转变等如何影响对各类人才的需求,进而如何影响对教育的投入?这是一类非常值得探讨的有重要实际意义的问题。本书的研究以投入产出技术为核心,旨在建立反映教育发展与经济增长和经济结构转变之间相互关系的多部门模型,试图以系统科学的方法为回答上述问题

提供有效的、具有实用性的分析框架。

投入产出技术是美国经济学家瓦西里·列昂惕夫 (W. Leontief) 在上世纪 30 年代提出的。经过了近八十年的发展, 这种分析方法在众多重大的社会经济问题 (如经济结构问题、能源问题、资源与环境问题、区域发展问题、生产率问题等) 的分析中发挥着其独有的作用。作为一种数量经济分析方法, 投入产出技术全面、深刻地反映了一个经济系统内部各个部门、各个因素或各个地区之间的相互影响和相互作用, 与其他的分析方法相比, 具有其独特的优势。

我国于上世纪 50 年代末和 60 年代初引进了投入产出方法, 在著名经济学家孙冶方和著名科学家钱学森的倡导下, 学术界开始研究投入产出分析。迄今为止, 我国学者在投入产出技术领域做出了许多有重要价值的研究工作。其中, 陈锡康教授提出的投入占用产出分析受到了包括列昂惕夫在内的许多著名学者的好评。传统投入产出模型只反映国民经济各部门的中间使用流量和最初投入, 而没有反映出各部门生产中使用的固定资本、劳动力等要素的数量。投入占用产出模型弥补了传统模型的这一缺憾, 能完整地反映这些联系。本书的研究正是建立在投入占用产出模型基础上的。

投入产出模型可以分为两类: 静态模型和动态模型。迄今为止, 对经典的静态模型在理论和应用上的研究已经非常完善, 而对于动态模型, 基本上局限于理论上的探讨, 应用方面的研究成果很少。究其原因, 主要是在实际应用中, 列昂惕夫动态模型所涉及到的重要系数矩阵——资本系数矩阵确定困

难，其变化规律的研究更是存在很大的难度。并且，列昂惕夫的动态投入产出模型考虑了物质资本形成的时滞及其与经济增长的关系，而没有考虑人力资本形成的时滞及其与经济增长的关系。

本书将以投入占用产出模型为基础，建立可以同时考虑物质资本建造时滞和人力资本培养时滞的教育—经济投入占用产出模型（特别是教育经济动态投入占用产出模型），进一步进行拓展研究，建立以此模型为核心的模型体系，并用于实际经济问题分析。在模型体系的建立中，除了投入产出技术外，根据实际经济问题的需要，综合采用了线性规划、最优控制理论、多目标规划、差分方程组等多种分析方法。本书的主要工作和创新点如下：

在理论研究方面

第一，在理论上，设计和建立了新型的教育—经济投入占用产出模型（包括静态模型和动态模型）。所设计的教育—经济投入占用产出表主要基于投入占用产出技术，借鉴了人口投入产出模型（Stone）和教育投入产出模型（黄银忠，陈锡康）的思想，并把经济系统分为教育部门和非教育部门两个子系统，对教育部门从经费和学生两个方面加以反映，整个体系包括了费用流量、学生流量和占用部分。在教育—经济投入占用产出表的基础上建立了教育—经济投入占用产出模型，包括静态模型和动态模型。其目的是为了利用投入占用产出技术分析人力资本的培养与经济增长、经济发展的关系，以及教育部门发展与非教育部门发展之间的联系，建立一个切实可行的模

型，并为建立和完善新型动态投入占用产出模型打下基础。对于教育—经济动态投入占用产出模型，证明了其均衡增长解的存在性。

第二，为了更进一步地研究人力资本培养投入占国民收入的最佳比重，也为了扩展投入占用产出模型的发展空间，建立了关于人力资本培养的基于教育—经济动态投入占用产出的多部门内生增长模型。首先，基于连续型的教育经济动态投入占用产出模型，建立了内生经济增长的最优控制模型，用于分析教育投入应占其他部门增加值的合理比重，分析了各种技术系数对于这一比重的影响。其次，基于离散型的教育—经济动态投入占用产出模型，建立了内生经济增长的数学规划模型（线性或非线性规划模型），用于研究教育经费的合理投入数额。

第三，资本系数矩阵的变化规律对于动态投入产出模型的应用有关键的影响。本书研究了增量资本系数矩阵与经济增长率的关系和一定经济增长率下增量资本系数矩阵的特征；提出了研究资本系数变动规律的总和—结构分析法，并分析了我国六大部门总量资本系数的变动规律和三次产业人力资本占用系数的变动规律。

第四，建立了考虑人口增长的教育—经济动态投入占用产出模型体系，全面地考察了人口系统、教育系统和经济系统之间的相互关联和相互作用，分析中长期要满足人口的消费需求、完成人力资本培养和达到劳动人口充分就业，经济的增长和结构变化情况。

在应用研究方面

首先,在大量信息资料基础上,实际编制了我国1999年和2002年教育—经济投入占用产出表。其主要特点是:以费用流量和学生流量详细反映了教育部门与非教育部门之间的联系;第二象限的资本形成部分包括了固定资本形成和人力资本形成,而传统的投入产出表只有固定资本形成;固定资本形成与人力资本形成都以矩阵的形式详细体现了资本的去向,而传统投入产出表中的资本形成只是一个向量;占用部分的人力资本占用与人力资本形成对应,也是矩阵的形式。

第二,基于所编制的1999年教育—经济投入占用产出表,利用教育—经济投入占用产出静态模型和动态模型实际分析了:教育部门规模扩大对其他产业的拉动效应;各部门投资可以产生的就业机会;在编制的1999年教育—经济投入占用产出表基础上计算了我国21世纪前10年,即2000~2010年所需要增加的人力资本数量和应该投入的教育经费数量;并对我国2006~2010年期间人力资本的供求情况进行分析和预测等。

第三,利用所建立的基于教育—经济投入占用产出离散型动态模型的内生经济增长模型,实际计算了2000~2010年期间,我国三次产业产出增长与教育投入增长之间的联系。

第四,基于所编制的教育—经济投入占用产出表,对考虑人口增长的教育经济动态投入占用产出模型体系进行了实证的模拟分析。

Abstract

In this paper, Input-Output Model with assets on education is proposed, in order to analyze the relationship between human capital cultivation and economic development and to analyze the relations of education sectors and non-education sectors. The model is based on input-output technique with assets and includes static input-output model with assets on education and dynamic input-output model with assets on education. The model is not only easy for theoretic analysis, but applicable in practice. The existence of equilibrium growth rate of dynamic input-output model with assets on education is proved.

The 1999 and 2002 Chinese input-output tables with assets on education are compiled. Based on 1999 Chinese input-output table with assets on education holding the relation between human capital production and national economy development is analyzed by using the models, including: the backward effect of human capital production by static model; the demand of human capital and educational funds under certain economic growth rate by dynamic model; the supply and demand analysis in 2006—2010, etc.

In order to study the optimal proportion of educational funds and rational input of educational funds, multi-sector growth model

based on dynamic input-output model with assets on education is built, including the optimal control model under continuous conditions and mathematic program under discrete conditions. Based on the 1999 Chinese input-output table with assets on education the growth of non-education industries and the increase of educational funds are compute by solving the multi-sector growth model under discrete conditions.

The extended dynamic input-output model with assets on education considering population growth is built to investigate the interacting of population system, education system and economic system. The empirical results are proposed.

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1. 投入产出技术的发展历史和研究现状	(1)
1.1.1. 投入产出技术的发展历史	(1)
1.1.2. 动态投入产出模型的发展	(3)
1.1.3. 投入产出技术的研究现状	(5)
1.2. 投入占用产出模型的发展和研究现状	(9)
1.3. 投入占用产出模型的基本思想	(11)
1.3.1. 投入占用产出表表式	(11)
1.3.2. 利用投入占用产出技术计算完全劳动 消耗和理论价格	(13)
1.3.3. 基于投入占用产出技术的一些完全消耗 (占用) 系数计算方法	(14)
1.3.4. 动态投入占用产出模型	(15)
1.4. 投入占用产出技术面临的问题和本书的 主要工作	(18)
第 2 章 教育—经济投入占用产出模型	(20)
2.1. 综述	(21)
2.1.1. 有关教育与人力资本的研究现状	(21)
2.1.2. 投入产出技术领域对人力资本的研究	(27)

2.1.3. 关于人力资本计量问题的讨论	(30)
2.2. 教育—经济投入占用产出模型	(31)
2.2.1. 教育与经济的关系研究中待解决的问题	(31)
2.2.2. 教育—经济投入占用产出表的设计	(33)
2.3. 教育—经济投入占用产出静态模型和 动态模型	(41)
2.3.1. 教育—经济投入占用产出静态模型	(42)
2.3.2. 教育—经济投入占用产出动态模型	(46)
2.4. 教育经济动态投入占用产出模型均衡增长解 问题研究	(50)
第3章 教育—经济投入占用产出模型的应用研究	(56)
3.1. 我国1999年和2002年教育—经济投入 占用产出表的编制	(56)
3.2. 教育—经济投入占用产出表的应用研究	(59)
3.2.1. 学生的培养对其他部门的经济效应—— 静态分析	(59)
3.2.2. 学生培养与其他部门的关系—— 动态分析	(63)
3.2.3. 小结	(72)
第4章 基于教育—经济投入占用产出模型的多部门 增长模型	(74)
4.1. 引言	(74)
4.2. 基于连续型教育—经济动态投入占用产出模型的 多部门增长模型	(78)
4.2.1. 基本模型	(78)