

技术进步与 产业结构 ——模型

主编 李京文 郑友敬

经济科学出版社

- 技术进步与产业结构——模型
- 技术进步与产业结构——选择
- 技术进步与产业结构——分析
- 技术进步与产业结构——概论

李京文 郑友敬 主编

张守一 范木荣 等编著

技术进步与产业结构

—模型

经济科学出版社

·一九八九年·北京

责任编辑：祁之杰

责任校对：刘 萍

封面设计：石 峰

版式设计：代小卫

技术进步与产业结构——模型

李京文 郑友敬 主编

*

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

一二〇一工厂印刷

*

850×1168毫米 32开 11印张 280000字

1989年12月第一版 1989年12月第一次印刷

印数：0001—4200册

ISBN 7-5058-0215-1/F·184 定价：5.20元

编审组：张守一 范木荣 汪同三 张 远

作者：汪同三(第一、第二、第三、第四章)，张远(第五、第七、第八章)，蒋益军(第六章)，徐长明(第九章)，孙士龙(第十章)，王淑芬(第十一章)，李江(第十二章)，范木荣(第十三章)，秦宝庭、陈警、史清琪(第十四章)，王仁仁(第十五章)，徐蓓蓓(第十六、十七章)，程建琳(第十八章)，苏竞辉(第十九章)。

序 言

刘 国 光

“技术进步与产业结构问题”是当代经济学要研究和解决的重大问题。对于我国未来经济发展具有重大的理论与现实意义。早在1982年，党中央和国务院就曾明确提出，我国经济振兴要依靠科学技术进步，并一直把它视为一项战略任务。党的第十三次全国代表大会的报告中，在谈到关于经济发展战略时，提出了三个必须着手解决的问题，其中前两个问题，一个是把发展科学技术和教育事业放到首要位置，使经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来，一个是“保持社会总需求和总供给基本平衡，合理调整和改造产业结构”。这充分说明党中央、国务院对技术进步和产业结构问题的重视。这种重视不是产生于主观想象，而是产生于经济发展的实践。

第二次世界大战以后，特别是50年代末期以来，技术进步对经济发展的影响越来越大，越来越明显，技术在生产力中的地位越来越重要，各国的经济发展随着技术进步的快慢而变化的趋势明显加强。随之而来的就是产业结构的转变。但后者在一个时期内曾被人们忽视了。如西方各工业国的经济在70年代初以前高速增长之后，速度放慢了，出现了停滞，通货膨胀、失业率增高等不景气局面。其原因是多种多样的，但除石油危机这个重要原因之外的另一个主要原因就是，只重视技术进步对经济增长的影响，忽视了技术进步对产业结构变化的影响。西方国家如英国和法国的失业率中有一部分就是结构性失业。因此，70年代后期以来，一些主要发达国家都花费较大精力，提出了以调整产业结构为中心

的政策。如美国里根政府提出“再工业化”，英国撒切尔夫人提出“改组工业”，日本政府提出“昭和产业维新”，法国社会党政府则宣扬要“振兴工业”等等。而且这些政策都是把产业结构调整与技术进步连在一起的。这充分说明，技术进步直接影响产业结构，产业结构的合理与否又影响着经济发展和现代化进程。英国的例子也许最为明显，过去许多英国经济学家认为技术是经济过程的外生给定变量，只重视市场的作用，忽视技术进步对经济的直接影响，政府和企业都不注意技术更新。其结果是，在诸如电子计算机等高新技术新兴产业领域里，他们竞争不过美国和日本，在传统工业领域里，他们竞争不过发展中国家中的中等发达国家。造成新兴产业缺乏竞争力，传统产业萎缩，经济发展放慢，失业率增高。直到最近几年，他们才采取措施力图纠正这种现象。在经济发展日益国际化的今天，一方面要靠技术进步增强竞争能力，一方面要靠合理调整产业结构实现经济稳步协调发展，这是当代有识之士的共同认识。

党的十一届三中全会以前，我国对技术进步与产业结构合理化的认识是不足的。对这方面问题的研究主要是从80年代才开始的，而且在前几年多注重技术进步对经济增长的影响及其定量测算方面的研究，而对技术进步的一般规律、技术进步的动力机制与环境、技术进步对产业结构的影响等问题研究很不够，但是这些问题的研究对技术进步方针政策的制定、对近期与远期技术发展战略、对产业结构的调整等等都是十分重要的基本前提，对国民经济的发展、对经济体制改革都有十分重要的理论与实践意义。

我国的经济体制改革极大地促进了生产力的发展，释放了巨大的经济潜力，增强了经济活力。但在改革中也出现了一些新问题，如经济发展很快，总量增长速度很高，而技术进步并不快，宏观经济效益也不理想，表现为物质消耗很高，可比成本增加，产品质量低下等等，另一方面结构性矛盾很大，积压与紧缺并

存。这说明，如何在坚持改革的前提下，将技术进步与经济发展、产业结构合理化有机地结合起来，使它们相互促进，是保证我国经济稳步协调快速发展，并具有后劲的根本保证。

可喜的是，近年来经济学界已经加强了对技术进步与产业结构问题的研究，不少同志已开始这方面的研究工作，其中中国社会科学院数量经济与技术经济研究所就是较早地开展这项研究的一家。这个所的同志采取技术经济、数量经济、经济社会系统工程多学科联合攻关，并与国内外有关研究机构 and 高等院校、实际工作部门合作的办法开展研究工作，已经取得了一定的进展。

1986年初，国家科委决定设立软科学国家重点课题：“技术进步与产业结构研究”，并决定通过招标确定承担者。中国社会科学院数量经济与技术经济研究所参加投标并中标承担了这一课题的研究。他们组织了所内三十多名老中青相结合的多学科的骨干研究队伍，与国家经济信息中心信息部等国内研究结构、大专院校和美国、英国、法国、日本、民主德国、苏联等国家的专家学者进行了广泛的合作与学术交流，经过近18个月的紧张工作，运用定性研究与定量研究相结合的办法，研制了包括5490个变量，4662个方程的巨大模型体系，对我国技术进步与产业结构的现状、技术进步与产业结构的基本理论、我国产业发展模式及其选择、技术进步与产业结构合理化的评价指标体系、我国未来产业结构和投资结构的变化趋势、技术进步与产业结构的相互关系、我国产业结构调整的目标选择与途径、产业发展序列及其分析、改革与技术进步和产业结构合理化的关系等等问题进行广泛深入的研究，写出了一份3万字的总报告和三十份(近33万字)专题研究报告，并在此基础上，经过系统总结形成了四本系列性专著：技术进步与产业结构——概论；技术进步与产业结构——模型；技术进步与产业结构——分析；技术进步与产业结构——选择。当然，研究成果还是初步的，但即使是仅能对读者起到抛砖引玉的作用，也是对学术界和实际工作部门的一份贡献。

展望我国未来经济发展的前景，我们面临两大任务，一是要在2000年使国民生产总值比现在再增一倍，人民生活达到小康水平，并到2050年赶上中等发达国家水平；二是要不断提高经济效益，把我国的经济发展模式从速度转向效益型，逐步实现现代化。如果说前一任务主要靠提高生产力水平来实现的话，则效益型经济必须依靠技术进步和产业结构合理化来实现。从长期的发展来看，我们的经济发展必须摆脱低技术水平的数量型外延扩张，必须既注意改善和提高人民生活水平，又注意不断缩小与发达国家的经济技术差距，增强竞争力。否则，很可能是经济发展了，而与发达国家的差距反而扩大。避免这种情况发生的根本出路在于依靠技术进步实现经济发展。从这个意义上说，技术进步与产业结构问题的研究就更显得十分重要。

《技术进步与产业结构》这一系列性专著即将陆续与广大读者见面了，愿广大读者、专家学者和实际工作者能够喜欢它，并从中获得一些启示。同时，也希望读者对这些专著提出批评、补充修改意见。

1987年11月

目 录

序 言	刘国光
-----	-----

第一部分 大道理论和大道模型

第一章 大道定理理论	2
第一节 大道性质概述	4
第二节 最终状态大道定理	5
第三节 消费大道定理	15
第四节 相对稳定性问题	23
第二章 最优积累模型	31
第三章 弯曲大道模型	36
第一节 消费变化优化模型	36
第二节 技术变化优化模型	40
第四章 三个实用大道模型	47
第一节 消费大道模型	47
第二节 对外贸易大道模型	52
第三节 防治污染模型	58

第二部分 中国经济、技术发展 总体定量分析模型体系

第五章 建模原理和方法	66
第一节 建模原理	66
第二节 综合使用数量经济学方法	69
第三节 《模型体系》概况	73
第六章 中国大道模型	75

第一节	有计划商品经济的优越性和现状	75
第二节	最终状态大道模型	78
第三节	对偶大道模型	87
第七章	中国宏观经济优化模型	89
第一节	国民经济运行机制的数学描述	89
第二节	国民经济主要比例关系	98
第三节	目标函数	99
第八章	国民经济关系递推模型	102
第一节	递推原理	102
第二节	递推关系	103
第三节	国民经济发展对科技进步的要求	105

第三部分 数据处理和模型计算

第九章	直接消耗系数矩阵的修正	110
第一节	直接消耗系数矩阵概述	110
第二节	修正直接消耗系数矩阵的一般方法	114
第三节	中国大道模型中直接消耗系数矩阵的修正	117
第四节	数据来源和数据处理	124
第十章	投资系数理论和方法	127
第一节	投资系数和投资构成系数	127
第二节	投资系数矩阵的研制方法	130
第三节	中国投资系数矩阵的研制方法	133
第四节	数据处理方法及其说明	138
第五节	投资系数的修正和预测	142
第十一章	消费函数的设定和C阵的构造	144
第一节	模型的建立	144
第二节	居民消费函数的设定	149
第三节	居民消费函数中需求弹性的计算	154
第四节	数据来源及处理说明	156
第五节	模型的估计结果和简要分析	158
第六节	社会消费	163

第十二章 模型的计算	165
第一节 简介	165
第二节 MPSX/370 软件	166
第三节 数据处理	173
第四节 模型的计算系统选择	178

第四部分 中国经济、技术发展总体 定量分析模型体系计算结果分析

第十三章 2000年经济、技术发展的总体定量分析	182
第一节 本世纪我国国民经济面临的基本任务和严峻形势	182
第二节 经济发展趋势的预测和经济发展战略的选择	186
第三节 产业结构现状与变化趋势分析	190
第四节 消费结构现状与变化趋势预测	192
第五节 国家建设规模预测	194
第十四章 技术进步与产业结构的回顾与展望	198
第一节 产业结构的构成比例	198
第二节 技术进步与产业结构的变化	204
第三节 简要结论	216
第十五章 固定资产投资及其结构分析	222
第一节 投资总量和结构分析	222
第二节 投资预测	230
第三节 投资管理与体制改革	237
第十六章 消费模式与结构	240
第一节 确定消费模式与结构的原则	240
第二节 消费总量预测	242
第三节 消费支出构成预测	245
第四节 消费结构对产业结构的影响	250
第五节 问题与建议	257
第十七章 对外经济联系分析	264
第一节 商品进出口贸易	264
第二节 国际资金融通	283

第五部分 大道模型在国外的应用

第十八章 大道模型在日本的应用	288
第一节 大道模型的应用与发展	288
第二节 第四版大道模型	291
第三节 对应用大道模型的评价	308
第十九章 大道模型在苏联的应用	310
第一节 全苏模型	310
第二节 地区模型	318
第三节 利用拟合方法解决向大道轨迹平稳过渡的问题	327
第四节 将技术进步内生化的	333
后记	张守一 范木荣

第一部分

大道理论和大道模型

第一章 大道定理理论

大道理论是从本世纪60年代以来在数理经济学家研究经济增长问题的过程中发展和成熟起来的一种理论。早在50年代末，美国经济学家多夫曼、萨缪尔森和索洛在利用线性规划方法研究以规划期末资本存量最大为目标的经济增长问题时就发现，当规划期相当长时，此问题的最优解的轨迹收敛于诺依曼的均衡增长轨迹。在此之后，经过许多数理经济学家的不懈努力，终于从不同的角度证明了“大道定理(Turnpike Theorem)”。

大道定理可以形象地比喻为：当目的地十分遥远时，从起点至终点的最快路线，往往不是需要穿大街走小巷的最短路线，而是先绕到起点附近的“大道”上，沿大道一直走到目的地附近再转向通往目的地的路线。这样走才是最快捷、最经济的方法。

在证明大道定理的同时，经济学家们很快将这一理论与应用于经济数学模型的其他各种方法结合了起来，用以分析研究实际的经济增长问题。大道模型的设立不仅为证明大道定理提供了便利条件，而且促进了对大道定理理论研究的发展。与大道定理结合使用最成功的经济模型方法是投入产出法。这不仅仅因为投入产出法相对来说在理论方面已经比较成熟，而且因为投入产出表本身包含着较全面反映一国经济水平的丰富详尽的数据资料，为模型计算提供了可行的基础。此外，世界许多国家对投入产出表的编制都是相当重视的，这也为大道定理首先与投入产出法结合使用创造了条件。因此，本文所讨论的大道定理的理论问题是以投入产出法的表达方式为基础的，有关的大道定理具体模型，也基本上是以投入产出关系为主要约束条件，或者是在投入产出关

系式基础上的扩展。

从数学角度来看，大道定理是由线性规划研究中引伸出来的一个问题。线性规划方法往往是要回答“怎样做才最好”的问题，从经济学角度来看，这显然是一个计划问题。那么，对具有较强“计划性”性质的问题，怎么会引起以市场导向为基本教义的西方国家的数理经济学家如此浓厚的兴趣呢？这是因为资本主义市场竞争经济发展至今，已经日益感觉到，在他们的经济生活中，已经有越来越多的方面不得不需要“计划”了。

首先，资本主义经济的发展，使之生产社会化程度越来越高，各个资产阶级利益集团之间的冲突日益尖锐。为了避免过于严重的损失，代表资产阶级各利益集团的总利益的国家政权，有必要提出全面平衡它们之间利害关系的发展计划。其次，市场经济的不确定性使得资源的最优分配难以实现，因而在市场经济条件下的理想境界——一般均衡意义的供给与需求的帕累托最优也难以实现。要做到资源的最优分配，也需要统一的计划指导。第三，既使市场竞争机制能够使供给与需求逐渐达到平衡，也往往需要一个较长时间的调整过程。在这一过程中，难免产生令人痛苦的失业和破产，以及其他问题。资产阶级政府针对这些问题所采取的一些政策措施，如反萧条政策、社会福利政策、环境保护政策等，实质上都是某种指导性计划。因此，资本主义国家越来越重视计划在其市场经济发展中的作用。各政党在争取选票的各种纲领中无一例外地提出各自的经济行动纲领，就是一个例子。这可能是大道理论研究和应用得以在西方国家迅速发展的原因之一。

另一方面，大道理论体系又是科学的，它能够反映国民经济运行中一系列重要特征及其内在联系，能够揭示生产技术关系，初期生产能力与要求实现的最终生产状态的比例之间的特定关系，能够概括现实生活中纷繁复杂的经济关系，在各种方案决策中选择出切合实际条件的最优方案。这些显著的优点，使之更适

合于以公有制为基础的社会主义经济的经济增长的理论研究和应用研究。正是由于大道理论与宏观经济长期计划的制定有着如此密切的联系，它对社会主义计划经济就具有更大的实用意义。大道定理的科学性，能够避免传统计划方法的盲目性，它将成为我国实行改革开放政策以来，向有计划的商品经济的过渡过程中，制定长期经济发展战略计划的重要方法之一。

第一节 大道性质概述

大道性质可以这样简单地加以概括：当产出的均衡增长路径（称此路径为大道或诺依曼射线）由一个描述封闭的社会再生产系统的投入产出关系式唯一确定时，从任意一个初始状态到最终 T 时刻取得最大资产积累，或最大消费量累积的产出的最优增长路径，具有以下两个性质：

(1) 如果规划期 T 足够长，那么最优增长路径在大道的一个给定邻域（大道的宽度）之外的阶段数 N ，是与 T 不相关的一个有限数，即

$$\text{存在极限} \quad \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{T-N}{T} = 1$$

$$\text{或存在极限} \quad \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{N}{T} = 0$$

(2) 除了规划期的初始阶段和终端阶段的有限的阶段内，最优增长路径连续地处于大道的给定邻域之内。

如果仅仅是第(1)条性质成立，称之为“弱大道定理”。在弱大道定理中，只能保证最优解不在大道邻域内的阶段数有限，但不能保证这样的阶段的分布特点。而当第(1)、(2)条性质同时成立时，则称之为“强大道定理”。此时不仅保证了最优解不在大道邻域内的阶段数有限，而且保证了这样的阶段只限于分布在规划期首尾两端的有限区间内。

一般地讲,在数学规划问题中,可以根据研究目的的不同而选择不同的目标函数。在研究社会经济发展问题的数学规划模型中,如果在约束条件中对经济变量的相互关系和经济发展的一般规律做了同一的描述,但选取不同的目标函数(例如选择消费量最大或积累量最大),或对同一目标采用不同的表述方法(例如同样选择规划期内消费累积最大,但给予不同的贴现率参数),则会得到规划问题的不同的最优解轨迹。这样的结果是不适于分析研究社会经济增长的一般规律的,特别是当不同轨迹之间差别比较大的时候。

然而,如果上面提到的大道性质能够成立,则能为寻求经济增长的一般的长期规律提供极大的方便。因为由社会再生产系统的投入产出关系式唯一确定了经济增长的均衡增长路径——大道后,在该问题的任何不同目标函数条件下得到的最优解路径的大部分发展阶段都处于大道的某个邻域之内,即除了规划期的初始与终了的若干阶段之外,都可以用大道做为各种问题的最优路径的近似解,而与目标函数的选择基本无关。目标函数的不同选择,反映了研究者考虑问题的出发点不同,分析问题的角度不同,但是经济增长的一般的长期规律是具有客观性的,不以人们的意志为转移的。大道性质的存在,则可以使不同出发点的研究殊途同归,取得一般性的共同结论。这就是大道理论优点之所在。另外,在计算方面,大道性质的存在使计算过程能够得以极大的简化。设想在一个长期规划问题中,经济增长路径在规划期中间大部分阶段是有共性的(即在诺依曼射线附近),那么在计算求解过程中只需要找到这种共性就足够了,就可以得到所需的一般性结果。

第二节 最终状态大道定理

1.2.1 资本积累理论模型

为了证明大道定理,首先要从一般意义的列昂惕夫投入产出