

厦门大学硕士研究生毕业论文

国民经济系统动态  
优化模型探索

系(所、室): 计划统计系

专 业: 数量经济学

研究 方 向: 数量经济学

研究生姓名: 梁 达 良

指 导 教 师: 黄良文教授

高鸿桢副教授



一九八八年五月

# 目 录

内容提要	2
一、我国国民经济动态系统及其运行机制简析	4
(一) 国民经济是一个动态的有机大系统	4
(二) 国民经济系统的运行机制简析	7
二、宏观经济系统动态优化模型	10
(一) 对宏观经济概念的认识	10
(二) 宏观经济系统动态优化模型的建立	12
1. 宏观经济系统状态转移基本方程的建立	12
2. 国民经济动态系统规划为优化途径	26
3. 约束条件 $R$	36
4. 目标函数和国民经济系统动态优化模型	43
(三) 模型的说明和进一步分析处理	47
1. 解的存在和数据收集途径	47
2. 模型的进一步分析处理	48
三、模型应用过程中解的不断调节	51
四、结 语	54
参考文献	55



## 内 容 提 要

鉴于我国经济是有计划的商品经济，而我国目前正处社会主义初级阶段，须大力发展商品经济，因此，微观经济要极大搞活，同时，在宏观上又要进行有效的调控，以使经济持续稳定发展。本文试图在对我国国民经济动态系统及其运行机制简析和对宏观经济概念认识的基础上，通过建立国民经济系统在前后各年之间的动态转移基本方程，即动态投入产出关系，并将此基本方程修整为对整个国民经济发展的基本约束，提出基本可行轨线和基本可行轨道的概念，再建立其它如资源、生产能力、劳动力等具体的约束，配备目标函数，建立优化模型，并据此模型优中选优，求得国民经济增长的优化规划轨线。根据规划期各年计划的逐步实施，也逐渐地获得更多的资料信息，即模型的反馈信息，利用这些新的信息，逐步得到新的规划轨线；最后得到规划矩阵。

这些轨线是用国民经济各年各部门的总产值向量为状态来表示的。文中不仅考虑了国民经济各部门量值在时间上前后衔接的这种“空间”的立体结构，而且还考虑到了资源限制、技术进步、逾期产品等因素。通过这样的模型而求得的规划轨线可以在宏观上基本反映规划期内国民经济可行发展的最佳途径，因而，它可以作为宏观上引导和制约部门发展的依据，且据此指导更具体的计划实施。其更深远的意义是，随我国经济改革的进一步深入，决策权力的分散，信息作用的加强，此规划轨线可以作为一种信息来引导分散了的决策，使整个国民经济沿着最佳的途径稳步发展。

本文正文三个主要部分的要点：

第一部分，论述国民经济是动态的有机大系统，以及该大系统的运行机制。

第二部分，是全文的主要部分，提出了基本可行轨线和基本可行轨道的概念，建立模型并优化以及对模型的进一步分析。该部分又可分为三个小部分。第一小部分，通过对宏观经济概念的认识，明确本模型的考察对象是国民经济各部门之总体指标；第二小部分，建立动态转移基本方程，并修整它为基础约束，提出基本可行轨线和基本可行轨道的概念，探索优化途径，再建立其它约束，选择目标函数，建立起优化模型；第三小部分，模型解的存在性及参数值资料获得的说明，以及利用模型优中选优以进一步分析。

第三部分，随规划期各年计划的逐步实施，可得到新信息，利用这些新信息，可以不断求得新的规划，从而使模型更加完善。

# 一. 我国国民经济动态系统及其 运行机制简析

任何经济模型都是经济现实的简化的数学描述。它舍弃了经济主体的非本质特征，反映了经济主体的本质方面，包括它的基本机制、主要作用方式等。经济模型并不是单纯的数学、统计作业，变成没有相应经济内容的数学求解和数值计算。对一个宏观经济模型来说，也不例外，因此，在着手建立国民经济动态优化模型之前，有必要对我国国民经济动态系统及其运行机制作一简要的叙述和分析。

## (一) 国民经济是一个动态的有机的大系统

我们可以从两个角度来考察国民经济，从横的角度看，它是指物质生产各部门和非物质生产各部门的总和；从纵的角度看，它则是指社会产品再生产——生产、分配、流通和使用的总过程。这两者是一体的，是同一事物的两个方面，部门决定再生产，而部门又在再生产中形成和发展，它们互为存在。

一方面，作为各部门总和的国民经济，是由工业、农业、建筑业、商业和交通运输业等物质生产部门（这里也可以按通常的投入产出法进行更细的分类）以及文化教育、医疗卫生、旅游和城乡公用事业等非物质生产部门所组成的一个有机总体。而每个部门又都包括众多的基层单位，它们在再生产过程中发挥各种不同职能的作用，要么生产流通，要么分配使用。在社会再生产过程中，各物质生产部门之间的联系，主要取决

于技术条件，而物质生产部门与非物质生产部门之间以及各非物质生产部门之间的联系主要表现为经济联系。任何一个部门的发展，都同其它部门的发展联系在一起，而且，它们之间还存在着一定的数量依存关系。比如，若要发展汽车工业，除了要考虑到本部门的种<sub>2</sub>条件外，还必须考虑到与汽车工业相联系的钢材、机器设备、木材、桐胶、皮革等部门的<sub>2</sub>生产发展，因为在汽车生产中，要消耗这些部门的产品；对于非物质生产各部门，它们不只是消极地使用物质资料的，同时也为物质生产提供多种多样的服务，其实很多非物质生产活动本身就是一种社会福利，从广义上讲也是社会产品。比如，医疗卫生提供医疗服务，保证劳动力的再生产，同时可使人们健康长寿；文化教育提高劳动者的素质，有些如艺术<sub>2</sub>本身就是供人们享受的社会产品；科学技术更为本身就是一种生产力。随着生产的发展和技术的进步，部门间的联系日趋复杂，在客观上要求各部门间保持一定的数量比例关系，使各部门有机地结合在一起，使整个国民经济协调发展。关于物质生产部门之间的技术经济联系，可以通过投入产出法深刻地揭示出来；关于物质生产部门和非物质生产部门之间的关系目前还只是用粗略的约束条件来表示，如人口约束等。

另一方面，国民经济又是社会产品再生产——生产、分配、流通和使用有机地结合在一起的总过程。在这个总过程中，生产创造出适合需要的各种产品；分配依照社会规律把它们进行分配；交换依照企业和个人的需要把已经分配的东西进行再分配；最后在消费中把生产出来产品消费掉，并推动新的生产：生产性消费，通过它直接开始新的生产，而非生产性消费，通过劳动力生产，形成新的生产要素，同时，非生产性消费本身也为生产创造出前提和动力，为新的生产开辟道路。这样以生

产为起点，消费为终点，分配和交换为中间环节，形成不断循环、周而复始的再生产过程。这是我们对具体的产品进行考察分析时，看到的各个阶段。然而，整个社会产品的再生产作为一个有机整体总是在时间上同时地、在空间上并列地处在“生产、分配、交换、消费”的各个不同阶段上，即再生产的各个阶段是有机地并行的，互为条件、互相制约的，整个社会产品必须按一定的比例处于再生产的各个阶段，使得总生产过程连续地进行下去，顺利地实现再生产。由于交换实质上是一种分配，因此，生产、分配、交换、消费之间的关系可以用动态投入产出的基本方程来描述（具体参见下文）。

前面我们从部门和再生产过程两个角度抽象地考察了国民经济这个动态系统。而现实的社会经济系统则是由许多企业、事业单位（包括政府机关）和个人组成的，它们融于国民经济各部门以及社会再生产各阶段之中，它们本身也是相互有机地联系在一起的。

要对国民经济这样一个动态大系统进行计划和控制，根据“三论”可以作如下分析。

按照系统论的整体性原则，应把国民经济看作一个整体，要从其各个部门、再生产各个环节和各个组成要素的相互联系中去研究平衡，而不应只从单方面入手逐个地孤立地去追求平衡，因为单方面平衡的相加并不等于整体的平衡。

按照系统论的协调性原则，为了追求国民经济的总体最优，必然会伴随着某些单方面的不平衡和局部经济效益的降低。但是，不能因局部来否定整体，更不能为了某些局部效益的提高而损害了整体利益。

按照系统论的有序性原则，必须把握国民经济各层次结构的数量界限和前后衔接关系。不能盲目投产，也不能盲目鼓励

超产，否则都将会在时间、空间上失败的。

按照系统论的动态性原则，应把国民经济看作是运动中的系统，其组成元素的结构、协同性、有序性在动态之中求总体平衡，总体最优。这种动态不是自发的，而是具有高度主动性，因为里面有人的要素，在计划、控制着。

当然，人们对国民经济这动态大系统的计划、控制都是在各种信息（包括反馈信息）的处理基础之上进行的，因此，这又与控制论和信息论互为紧密关联。

## (二) 国民经济系统的运行机制简析

上述从部门和再生产过程两个角度，以及从其实际要素构成方面考察了国民经济这个动态大系统，我们在一定程度上认识了这个大系统。如果我们进一步从其功能方面来考察这个大系统，那么它就好比一整架大机器或机口体系，它有“动力机”，即经济利益体系；“传动机”，相当于经济杠杆体系或调节经济的手段；“工具机”（或操作机），也就是经济行为的主体，即经济组织和个人；“控制机”，则由经济决策体系和各种经济法规来体现。各个“机件”具有各不相同的功能。

所谓国民经济系统的运行机制应包含如下内容：第一，它是指使得国民经济这台“大机口”协调运转的经济“机件”（如经济利益体系、经济杠杆体系等）的总称；第二，这些经济“机件”本身的内容和功能以及它们之间的相互作用关系；第三，所有这些经济“机件”有规律地按照一定的方式运行，发挥和如何发挥总体的功能。

关于经济运行机制即可写一本厚书，这里仅对有助于理解本文的上述第二点略析。

经济利益体系中，在我国是全体人民的经济利益高于一切，



而不是以某个阶层或集团的经济利益处于优先地位的，要求全体人民的经济利益在根本上一致，又允许存在适当的差别；由于我国经济是有计划的商品经济，因此，在经济调节方面，是以计划机制与市场机制相结合并发挥作用的，过去，我们主要是用计划调节，特别是指令性计划调节，同时忽视甚至排斥市场调节，实践证明这种调节存在很多弊端。现在，我们也已经认识到市场调节的重要性，经济体制改革，划出并扩大了市场调节的范围，随经济体制改革的进一步深入，市场调节的范围将进一步扩大，计划调节，特别是指令性计划调节范围将进一步缩小，而且，计划调节主要是通过指导性计划，并与市场机制相结合，应用财政、信贷、税收等各种经济杠杆以及各种经济信息进行引导调节；关于经济行为的主体，即各种经济组织（企业）和个人，特别是企业，要使之成为真正的法人，使之成为自主经营、自负盈亏、自我生存、自我发展的“机体”；而经济决策体系和各种经济法规中，经济决策体系包括国家级的宏观决策和控制，也包括企业、个人的微观决策。以前，在我国关于经济各方面的决策主要是中央决策，这种情况下，控制也仅是在中央级直接控制，由于其弊端而进行了改革，现在决策分散了，层次多了，中央决策的比重也下降了，这时的控制就不那么简单了，除了直接控制，还要通过各种经济法规，运用各种经济杠杆进行调节控制，很重要的一点，要通过各种信息，包括用模型得出的各种信息来控制、引导分散了的决策。下面的事实可见通过信息决策之威力：黑龙江省要新建手表厂，起初无法劝阻，后来建设银行提供已建成和正在建设的手表厂及其生产能力的统计数字，使省领导人知道手表生产能力已过剩，才作出停止上马的决定。

可见，国民经济这台大机器，在“动力机”即经济利益体

象的驱动下,通过“传动机”即经济杠杆体系,带动“工具机”即经济行为主体,开始“运转”,即从事各种经济运动,而所有这些又是在“控制机”即经济决策体系和各种经济法规的控制下进行的,共同完成使这台大机由正常地更有效地运转的职能。

厦门大学博硕士论文摘要库

## 二. 宏观经济系统动态增长 优化模型

### (一) 对宏观经济概念的认识

宏观经济学在西方经济学中，是相对于微观经济学而存在的，它以整个国民经济活动作为考察对象，研究整个国民经济中各个有关的总量及其变化的规律性，如国民生产总值、国民收入、总就业人数等，揭示它们之间的关系和变化规律。因此，宏观经济分析又称为总量分析或整体分析。在我国，宏观经济与微观经济的名词是从国外引进的，所谓宏观经济也是指以整个国民经济为研究对象，对诸如国民收入、国民生产总值、就业率、国民经济增长速度、积累率等这些国民经济中各有关的总量及变化规律的考察研究，对这些量的分析即为宏观经济分析，根据这些变量而建立的模型为宏观经济模型。

无疑，国民收入、国民生产总值、就业率、国民经济增长率、积累率等这些总量是反映国民经济总体情况的极其综合的指标，它们虽然能在整体上，对已经发生的国民经济情况作粗线条的描述，然而，却不能更具体地描述、刻画有机联系的各部门的情况，因而不能仅仅根据这些总量分析，对未来作出更有效的计划决策，所谓“更有效”的计划决策是指不仅在质上指出方向，而且在量上给出具体的数量界限。

在资本主义社会，经济决策主要是私人决策，政府以允许由于竞争而致国民经济在一定程度上浪费为代价，而使经济更

自然发展。经济结构的调节主要是靠市场，政府的政策变量主要是用来调节宏观经济总量的，如利率、税率等，而应用这些政策变量，只要着重研究宏观总量的变化规律即可，资本主义社会本身只能提供作这种程度研究的条件，而这种程度的研究也达到了其目的：为展示经济的发展趋势、制定宏观政策服务。

在我们社会主义社会，经济决策主要是政府决策，或者代表政府的集团决策，以使整个国民经济的费用最小或者收益最大，尽可能避免可以避免的浪费，这个基本格局在改革以后的社会经济中还将保持。对经济结构的调节，除市场调节外（随着经济体制改革的深入，市场调节的范围、功能将进一步扩大、增强），还不仅依靠一般的宏观政策变量如利率、税率等来调节整个国民经济总量，而且要计划决策来调节国民经济各部门的总量。因此，宏观经济的研究，仅研究整个国民经济总量及其相互间的关系是不够的。

作为一个例子，按同样的积累率而得的积累额，由于它在各领域（物质生产领域，非物质生产领域）、各部门（农、工、商等）之间的分配比例不一样，假设各分配额都发挥应有的效用，那么对整个社会经济带来效益一般来说是不一样的；反之，造成整个社会经济效益不同的诸种情况，所对应的各不相同的在各领域、各部门的积累比例，允许计算出整个社会的积累率却是一样的。因此，如果仅制定一个总体积累率（或所谓最优积累率），而没有定出更具体的分配比例，是不够的。因为在这个积累率下，可能由于积累额的某种分配，而使社会经济效益不佳。又如，社会总产值这个宏观变量，由于构成总产值的各分量比例不同，就决定着社会经济的不同状态，因此，一个较高的社会总产值，可能因其构成比例不协调，使其社会经济对应所处的状态却是较差的。其它的一些通常所指的宏观

变量，如国民收入、总产值、国民经济发展速度等<sup>2</sup>，都有类似不足之处。

利用上述这些宏观变量进行宏观经济分析，建立宏观经济模型，虽然也能在一定程度上刻画、描述宏观总量之间的某种联系，互相之间的依存关系，据此进行一定程度的总量控制，但却不能把总量控制进一步物化。这样，往往只具有说明的价值。我们认识世界是为了改造世界。同样，我们研究经济，揭示经济现象之间的规律性，不能只停留在说明、认识阶段，应该利用所掌握的知识能动地去解决经济生活出现的问题，为整个社会服务。

所以，我认为除了利率、税率等这些宏观政策变量的宏观经济变量外，按照某种标准划分的各部门，如按现行体制或投入产出划分的农、工、商、建、运等各部门的总量指标，包括部门的总产值、净产值，增长速度、积累率等，都应当作为宏观经济变量，然后，从国民经济整体优化的观点出发，建立模型，确定所有这些宏观变量的数量界限，而且，如果需要的，可以推出国民经济诸如国民收入、总产值、总积累率等这些总量指标的数量界限。

可见，对这样的宏观变量所进行的宏观经济分析，建立的宏观经济模型，并由此确定各宏观变量的数量界限，对我们的计划决策是具有非常重要的实际意义的。随着经济改革的深入，投资决策权的分散，这对分散的投资决策也具有重要的指导意义。

本文建立的宏观经济模型，就是以这些宏观变量为对象的。

## (二) 宏观经济系统动态优化模型的建立

### 1. 宏观经济系统状态转移基本方程的建立

宏观经济系统是一个极其复杂的大系统，国民经济各部门之间，存在着许多直接的和间接的经济技术联系。假定一个具有  $n$  个部门的经济系统，这种部门间的复杂联系，可以用投入—产出基本方程表示为：

$$X_t = A_t X_t + Y_t \quad (1)$$

其中  $X_t$  和  $Y_t$  都是  $n \times 1$  向量，表示各部门的总产品价值和最终产品价值的向量（ $n$  为部门数）。

$A_t$  为  $n \times n$  矩阵，是直接消耗系数矩阵，下标  $t$  表示在第  $t$  年进行的考察。

(1) 式中，中间投入  $A_t X_t$  除包括当年生产所需要的原材料、能源动力、运输等投入外，还包括固定资产折旧以及固定资产更新、改造大修。

众所周知，基本方程 (1) 式，是在作了很多假设而得出的。这个方程式虽然也能大体上刻画经济系统各部门的复杂联系，但毕竟与现实经济系统差别较大，我们需要更接近现实的描述方程，为此，先给出国民经济系统动态流程示意图如下：（图见 p15 ~ 16）

从下述的流程图可见，基本方程式 (1) 的主要缺陷是把时间因素固定，那么，如果我们将时间因素引入，情况将如何呢？

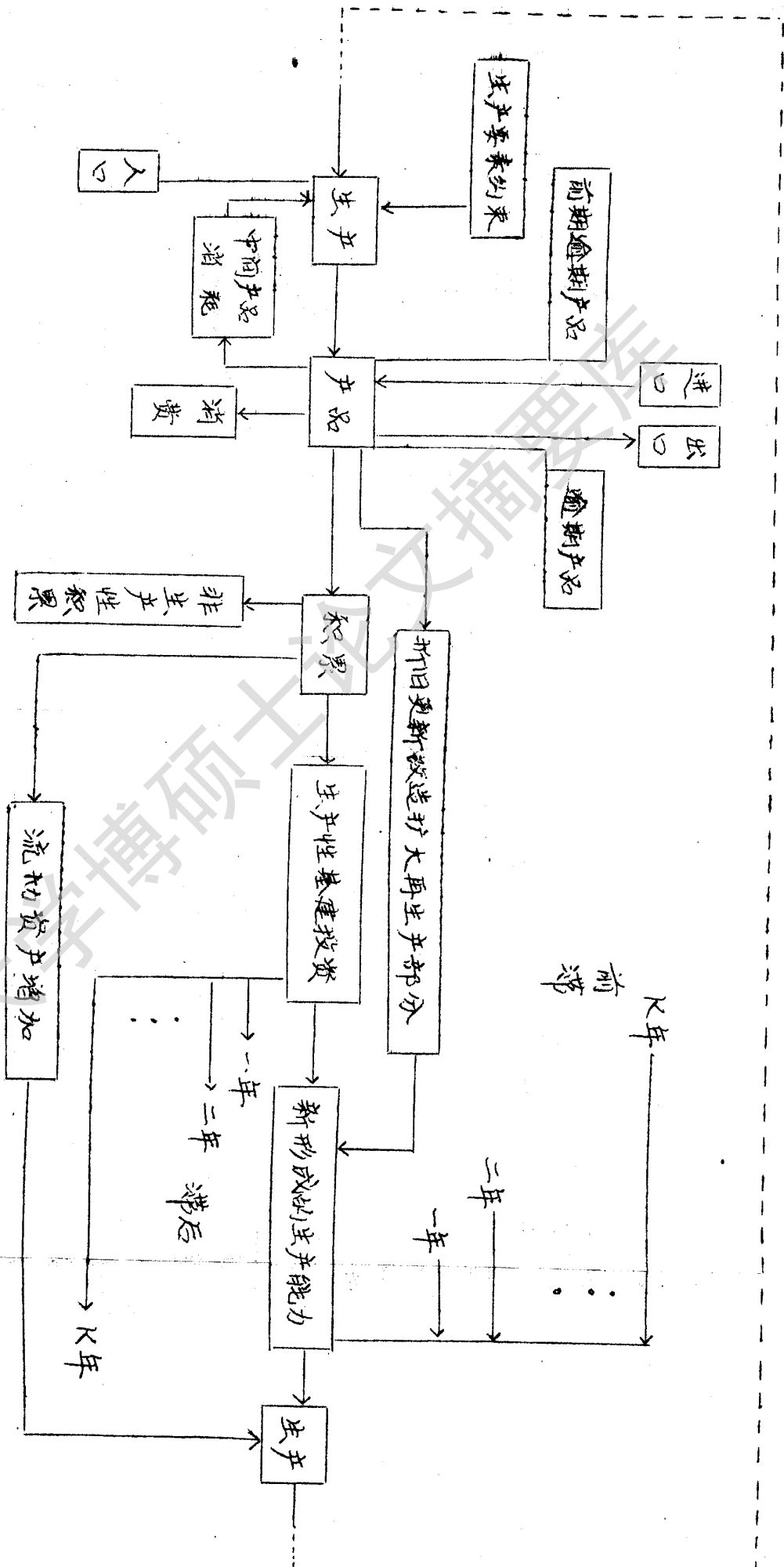
让我们先来考察总产品价值向量  $X_t$ 。

基本方程式  $X_t = A_t X_t + Y_t$  表示第  $t$  年的总产品价值等于该年的生产中间消耗价值与该年的最终产品价值之和。

当  $(I - A_t)^{-1}$  存在时，基本方程式的等价形式： $X_t = (I - A_t)^{-1} Y_t$ ，表示当  $t$  年的最终产品价值的需要量（亦即

最终需求的价值量)  $Y_t$  确定以后, 只要国民经济各部门生产的产品价值量都达到  $X_t = (I - A_t)^{-1} Y_t$  的水平, 就能生产出所需要的最终产品价值量, 从而使国民经济各部门达到供需平衡。

然而, 情况并没有这么简单。上述的结论成立, 有一个重要的假设: 第  $t$  年所生产出的价值量的产品  $X_t$  在该年内就可供国民经济各部门使用。如果这个假设对国民经济中某几个部门不成立, 亦即由于各种原因第  $t$  年生产的产品在该年不能供使用, 而供下一年第  $t+1$  年使用, 那么虽然  $X_{ti} = A_{ti} X_t + Y_{ti}$  成立, 即第  $i$  部门的第  $t$  年产品价值量  $X_{ti}$  等于该年该部门供国民经济中间生产消耗的产品价值与其最终产品价值  $Y_{ti}$  之和, 其中  $A_{ti}$  是  $A_t$  年的第  $i$  行向量, 但是这些部门的产品仍会出现供需脱节的现象, 供大于需, 或需大于供, 而使所计划生产的最终产品不能完成。假定第  $i$  部门的产品为棉花, 我国棉花一般在十月——十一月收获, 并统计产量, 而本年收获的棉花主要供下期使用, 没供下期使用占比例为 90%。又假定第  $t$  年国民经济各部门对棉花的中间需要量为 1000 万担, 该年用于消费和积累的最终产品的棉花需要量为 200 万担, 而第  $t$  年的棉花生产量刚好也为 1200 万担, 那么对这个部门满足基本方程式, 即  $1000 + 200 \equiv 1200$  (注: 此方程两边约去了价格因子), 然而, 如果上一年即第  $t-1$  年棉花的产量为 800 万担, 那么第  $t$  年实际可供使用的棉花只有  $800 \times 90\% + 1200 \times 10\% = 840$  万担  $< 1000 + 200$  万担, 即按照这种计划, 尽管满足基本方程式, 但实际却出现供不应求的现象, 影响了国民经济各部门的正常生产和人民的正常生活 (注: 以上的数字均为假定, 旨在说明问题, 根据统计资料, 我国 1984 年棉花产量为 12516.8 万担)。



说明：(1) 折旧更新改造的简单再生产部分作为中间产品消耗，扩大再生产部分作为新形成的生产能力；(2) 非生产性积累，包括国家储备；(3) 图中虚线表示再生产以循环。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库