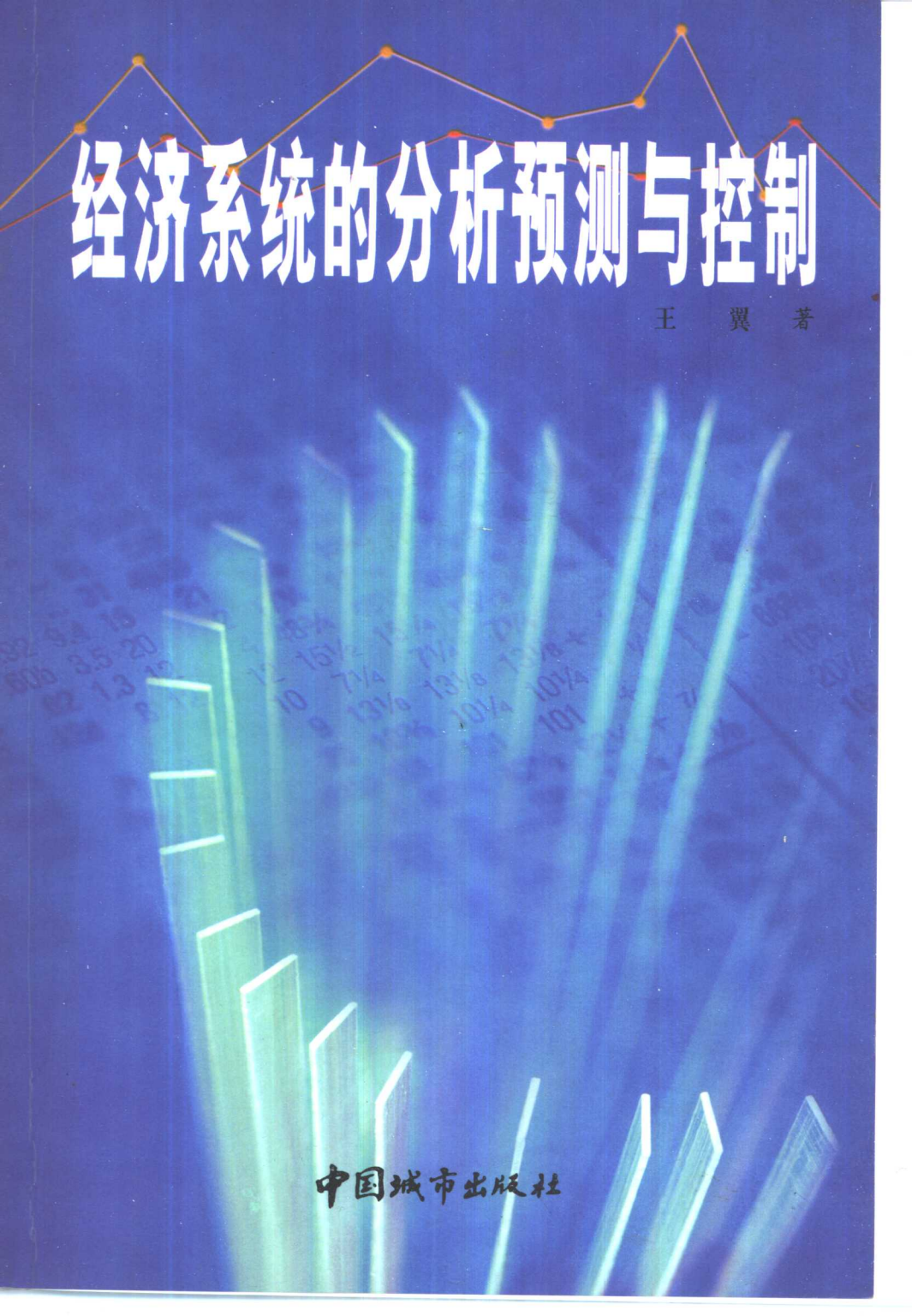




经济系统的分析预测与控制

王 翼 著

中国城市出版社

经济系统的分析预测与控制

王 翼 著

中国城市出版社

图书在版编目(CIP)数据

经济系统的分析预测与控制/王翼著, —北京: 中国城市出版社, 2000.

ISBN 7-5074-1259-8

I. 经… I. 王… III. 经济系统-分析 N. F224.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 87773 号

责任编辑	李越		
封面设计	林海兴图文公司		
责任技术编辑	张建军		
出版发行	中国城市出版社		
地址	北京市朝阳区和平里西街 21 号	邮编	100013
电话	84275833	传真	84278264
电子邮箱	cncity@peoplespace.net		
经销	新华书店		
印刷	北京市通县电子外文印刷厂印刷		
字数	170 千字	印张	7.75
开本	850×1168(毫米)		1/32
印次	2001 年 1 月第 1 版	2001 年 1 月第 1 次印刷	
印数	0001—2000 册	定价	15.00 元

· 版权所有、翻印必究 ·

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 经济系统	(1)
1.2 本书的主要内容简介	(6)
第二章 生产者行为分析	(11)
2.1 生产函数与规模收益	(12)
2.2 成本最小化	(16)
2.3 利润最大化	(21)
2.4 不完全竞争下的厂商行为分析	(28)
第三章 消费者行为分析	(34)
3.1 消费者偏好与效用函数	(34)
3.2 效用最大化	(39)
3.3 灵敏度分析	(44)
第四章 市场均衡	(48)
4.1 单一商品的供需平衡	(48)
4.2 一个简化的经济系统的均衡分析	(58)
4.3 市场均衡的动态分析	(60)
4.4 一般供需平衡条件	(65)
第五章 宏观经济系统分析	(73)
5.1 宏观经济基础	(73)
5.2 凯恩斯宏观经济模型	(77)
5.3 经济系统的稳定性分析	(80)
5.4 IS-LM 模型	(87)
5.5 Mundell-Fleming 模型	(93)
5.6 动态 IS-LM-BP 模型	(96)
第六章 计量经济模型	(100)

6.1 计量经济模型的基本概念	(100)
6.2 一个简单的计量经济模型	(103)
6.3 模型的参数估计与评价	(106)
6.4 用于宏观经济预测的一个简化模型	(115)
第七章 投入产出模型	(119)
7.1 投入产出模型的基本形式	(119)
7.2 投入产出模型在经济分析和预测中的应用	(124)
7.3 动态投入产出模型	(128)
7.4 动态投入产出模型的反馈控制和最优控制	(135)
第八章 经济预测技术	(143)
8.1 经济预测的一般概念	(143)
8.2 预测的基本步骤	(145)
8.3 定性预测方法	(146)
8.4 定量预测方法	(154)
第九章 经济系统的控制	(171)
9.1 经济系统控制的基本概念	(171)
9.2 解经济控制问题的变分法和最大值原理	(177)
9.3 动态规划及其在经济系统控制中的应用	(182)
9.4 宏观经济的计量经济模型及其控制	(191)
9.5 最优经济增长问题	(195)
9.6 技术进步与经济增长	(205)
9.7 家庭经济行为的动态分析	(210)
第十章 对策论在经济决策中的应用	(217)
10.1 静态对策论问题	(217)
10.2 Nash 均衡	(222)
10.3 混合策略均衡	(225)
10.4 静态对策论在经济系统中的应用	(229)

参考文献	(241)
------------	-------

第一章 绪 论

1.1 经济系统

1. 系统的概念

系统是一个最基本的概念，它是具有特定功能的相互间具有有机联系的要素所构成的整体。

系统具有以下特征：

(1)整体性 系统的概念就是强调整体，整体可大于部分的简单总和。

(2)关联性 构成系统的各要素有有机的联系，并且互相作用，当一个系统具有若干个子系统时，各子系统之间也具有关联性。系统作为一个整体并具有一定的功能都是通过要素之间的联系实现的。

(3)层次性 系统自然地形成递阶结构。一个系统常是一个更大的系统的子系统，它本身又包含着若干个子系统，因此，一个大系统常分为不同的层次。不同的层次又有不同的目标。上面的层次考虑大的长远的目标，下面的层次考虑近期的具体的目标。

(4)目的性 任何系统都有其特定的目的，为达到目的需采取某种手段，以发挥其功能。

(5)对环境的适应性 系统存在于一定的环境之中。系统与

它的环境之间通常都有能量和信息交换。环境特性的变化往往引起系统特性的变化,系统的作用也会引起环境的变化。系统必须适应环境的变化而具有学习的能力,这就是系统对环境的适应性。

2.经济系统

经济系统是指各种经济要素构成的系统。经济要素既包括劳动力,资金,原材料,工具,设备,厂房,产品等经济物质,也包括技术和政策等方面的经济信息。经济物质和经济信息在系统和外界环境之间流动,构成了经济系统的输入和输出,以完成经济系统的功能。

经济系统与一般系统比较还具有如下特点:

(1)经济系统的复杂性 由于经济系统的结构复杂,因此经济系统一般要比工程系统复杂。

(2)经济系统一般都是动态系统 经济系统本身及其所处的环境一般都是在不断变化的,因而经济系统一般都是动态的。它的状态空间描述是一个微分方程(组)或差分方程(组)。由于经济系统往往是在一定的时间间隔下进行研究,因此它的数学模型常是一个差分方程组。所谓的静态分析是对动态经济系统达到的某种均衡状态的分析。

(3)经济系统是开放系统 任何经济系统总是通过输入输出与周围环境发生多方面的交流,因而是一个开放系统。经济系统与外界的交流包括:人员交流,物质交流,能量交流和信息交流等。

(4)经济系统是有人直接参与的系统 经济系统常由人做出决策,由人指挥控制,由人经营管理,因此经济系统是始终在人的参与下进行的。由于这个原因,经济系统的运行总是受

到人的行为的影响，这一点给经济系统的研究带来很大困难。

(5)经济系统的目标的多样性 任何系统都有一定的目的，经济系统既要考虑到经济效益，又要考虑到社会效益，还要照顾到对生态环境的影响。既要考虑长远目标又要考虑近期目标。这些目标有的是相一致的，有的是相矛盾的。我们必须根据实际情况研究经济系统的具体目标，有时需要同时考虑多种目标。

3.经济系统的研究方法

(1)定性研究与定量研究的关系

定性研究是根据一定的经济理论，对经济系统的历史、现状和发展作出解释、分析和判断，指出未来发展的趋势和调控策略。定性研究的优点是紧密依靠经济理论，能较好的把握经济规律。定量研究则是在一定的经济理论的基础上建立所研究的系统的数学模型，利用数学模型对经济系统进行分析、预测和控制。定量研究的优点是有明确的数量结果。定性研究是定量研究的前提和基础。没有定性研究为基础，定量研究容易由数据到数据，产生盲目性。经济系统的数学模型就是经济规律的数学描述。因此定量研究必须有正确的经济理论为指导。定量研究又是定性研究的深化和提高。在定性研究的基础上，定量研究可以进一步得到数量的研究结果。例如对于积累率的定量研究可以得到最优的积累率。

在整个研究过程中，把定性研究和定量研究紧密地结合起来是最合理、最有效的研究方法。二者的紧密结合必然产生一个飞跃。

(2)均衡分析

均衡原是物理学的一个概念，指物体同时受大小相等、方

向相反的力的作用时，因受力均衡而处于静止的状态。在经济学中，均衡系指经济系统的决策者（如消费者或厂商）意识到若重新调整自己的行动（如购买方式或资源配置方式）已不能获得更多利益，从而不再改变其经济行为时的状态。均衡分析是研究实现均衡的条件和某经济系统处于均衡状态时的情况。

(3)静态分析和比较静态分析

静态分析是分析经济现象的均衡状态及有关经济系统处于均衡状态所必须具备的条件，而不涉及经济系统达到此均衡状态的动态过程。比较静态分析则研究当已知条件发生变化时均衡状态的相应变化及经济系统的相应变化。比较静态分析是对经济现象一次变动后，对均衡位置及经济变量的前后状态进行比较。更一般地说，经济学家常把一个经济变量如何对其环境的变化作出反应的研究称为比较静态分析，这是经济学家沿用多年的术语。同类研究在其他领域中常称为灵敏度分析。

(4)边际分析

边际分析是经济学中常用的分析方法，是将一个经济变量看作因变量，将影响它的因素看作自变量分析它们之间的相互关系及其变动规律。其方法是研究经济变量的增量之间的关系，即研究当自变量增加一个单位时因变量增加多少。经济单位的决策者常应用边际分析进行决策。例如， $Y=f(x)$ 是生产函数， x 是生产要素的投入量，则 df/dx 表示当 x 增加一个单位时产出的增量，称为要素 x 的边际产出，记为 $MP(x)$ 。

(5)最优化分析

最优化是经济学中的一个重要概念，最优化分析是经济学中最常用的方法之一，因为经济学是处理最优分配资源以达到已给目标的学科，经济系统的决策单位常以某种意义下的最

优化作为它的决策准则。例如，厂商的决策准则是利润最大化或成本最小化，消费者的决策准则是效用最大化等。

(6)动态分析

动态分析研究经济变量随时间的演化过程，研究经济系统由一个均衡状态到另一个均衡状态的变动过程。动态分析常需要建立研究对象的动态模型，据此可进一步对经济系统进行分析、预测和控制。一般的动态经济系统，其数学模型是一个微分方程（组）或差分方程（组）。

经济行为总是随时间变化的，因此经济系统一般来说都是动态系统。静态分析是固定在某一时间研究经济变量之间的关系例如静态需求理论中研究价格与需求的关系，价格是某一天的价格，销售量是某一天的销售量，或者是描述经济系统已经达到某种均衡状态时的情况。

在经济学系统中当经济变量有滞后效应时，我们得到一个动态系统，例如在 $Y(k)=C(k)+I(k)+G(k)$ 中， $C(k)=a+bY(k-1)$ ，则化为

$$Y(k) = a + bY(k-1) + I(k) + G(k)$$

将一个多周期多变量的目标函数，在计划约束和资源约束下最优化是动态经济中的最基本的问题。这将抽象为一个动态最优化问题，或最优控制问题，有些问题则抽象为对策论的问题。

以上列举了一些经济学中最常采用的研究方法，此外还有一些其它的方法如投入产出模型法，计量经济模型法等。

以上的方法还常常结合起来使用。例如，可以先用计量经济模型预测计划期对某产品的最终需求量，再用投入产出模型求所需的生产要素的投入量。再如，可以用简化的计量经济

经济系统的分析预测与控制

模型描述宏观经济系统,再用控制论的方法研究对宏观经济的调控。

4.经济系统的数学模型

(1)什么是经济系统的数学模型

经济模型是经济理论的简明表述,可采用语言描述,几何图形描述,也可以用数学符号描述。经济规律用数学符号描述就是经济系统的数学模型。用数学模型描述经济系统,具有描述简练,表达概念精确,运用数学工具方便等优点。数学模型是用定量方法对经济系统进行分析、预测和控制的基础。

(2)经济系统数学模型的建立

一个经济现象常常由多种复杂因素所决定,因此经济模型的建立须进行合理的简化和假设,只保留反映经济现象的主要因素。经济系统的数学模型的定义本身就给出了它的建立方法,即将经济规律用数学的符号描述。这样建立的模型常称为机理模型。机理模型中常常有一些参数需要根据具体的系统决定,方法是用系统建模中的参数估计方法。有关参数估计的方法可参看[1]。

对于某些经济系统其经济规律尚不太清楚,或按经济规律建立模型将过于复杂,则可考虑根据实际经济系统的输入、输出数据建立统计模型。

有一些很有名的经济模型,由著名经济学家创立,并为众多经济学家长期采用。例如,投入产出模型,经济计量模型等。

1.2 本书的主要内容简介

本书应用系统科学的思想和方法研究经济系统的分析、预测与控制。全书涉及经济系统分析,经济系统预测和经济系统控制三方面的问题。现就这三个方面的主要问题简单介绍如下。

1.经济系统分析

经济学常根据考察的领域和角度不同分为微观经济学和宏观经济学。下面就这两方面介绍经济系统分析的内容。

(1)微观经济分析

微观经济学以单个经济主体为研究对象,以市场价格为中心,主要研究单个经济主体的经济行为以及相应的经济变量。微观经济分析具体研究生产者如何把有限的生产资源分配到各种商品的生产上能取得最大利润,或消费者如何把有限的收入分配于各种商品的消费上能取得最大效用。微观经济分析还研究商品市场和要素市场均衡价格和均衡数量如何决定。微观经济分析采用个量分析方法。

微观经济要解决生产什么(what),如何生产(how)和为谁生产(for whom)的基本经济问题。解决生产什么的问题需要研究消费者的行为,如何生产的问题需研究成本与收益的比较和生产者之间的竞争,为谁生产的问题则需研究生产要素的供求关系所确定的要素价格。

本书在第2-4章分别对生产者行为、消费者行为和市场均衡进行分析。

(2)宏观经济分析

宏观经济学以整个国民经济活动为研究对象,以国民收入为中心,通过研究整个国民经济的经济活动及其经济变量,说明社会总需求与总供给的相互关系,为政府的宏观经济政策提

供理论依据。

本书在第 5 章中将围绕宏观经济模型及其稳定性分析, IS-LM 模型和 Mundell-Fleming 模型讲述宏观经济分析的基本内容。第 6 章和第 7 章分别介绍计量经济模型和投入产出模型, 它们也主要用于宏观经济的分析预测与控制。

2. 经济预测

(1) 经济预测的作用

经济预测的目的是预测经济的发展规律, 以便根据预测的结果作出相应的决策, 预测是决策的前提和基础。经济预测对国民经济的作用可概述如下:

1) 经济预测是制定经济计划的依据, 使经济计划具有科学性, 减少盲目性。

2) 经济预测是提高经济效益的手段。通过市场调研和销售预测指导安排生产, 有利提高经济效益。正确预测未来的总需求和总供给的水平, 对搞好宏观经济调控提高总体经济效益也是非常重要的。

3) 经济预测有利于提高管理水平, 改善经济统计工作。经济管理主要是正确决策, 而预测是决策的基础, 因此做好经济预测有利于提高管理水平。正确的预测结果需要准确、及时、全面的信息, 这对经济统计工作提出了很高的要求, 因而经济预测可促使经济统计工作的改善和提高。

(2) 经济预测的准确性 经济预测要求尽可能提高准确性, 这主要依赖于预测者对预测的经济对象的历史和现状的了解, 有关的数据和资料的完整性和可靠性, 以及选择预测方法的科学性和合理性。

(3) 经济预测的一搬步骤 经济预测一般分以下六步进行:

第一步 明确预测目标, 通过对有关经济活动的分析, 确定预测对象和具体要求。

第二步 收集整理有关的资料和数据。

第三步 建立数学模型, 使能真实的表达经济变量之间的数量关系。

第四步 估计模型中的待定参数。

第五步 模型检验, 检验模型的经济关系合理性和统计合理性。

第六步 预测和结果分析。

本书将介绍经济预测中常用的预测方法和它们在经济预测中的应用。经济系统的分析与预测有时交叉在一起, 我们将在第 8 章介绍经济预测的常用方法, 第 6、7 两章讲述的计量经济模型和投入产出模型也常用于经济预测。

3. 经济系统的控制

控制论是定量研究客观事物的发生、发展及对它的发展过程进行控制的科学。因此用控制论的思想和方法研究经济系统的调节与控制是很自然的, 并且已经形成一个学科, 称为经济控制论。长期以来, 经济学家与控制论专家互相学习、共同合作, 使经济控制论的研究和应用不断深入, 对促进有关国家的经济发展起到了很好的作用。概括地说, 研究经济系统的控制对经济发展的作用有以下几个方面:

(1) 在制定经济计划时, 研究如何最快、最好地实现某个目标。

(2) 在宏观经济调控中提出参考方案, 供有关经济调控部门参考。

(3)辅助经济决策, 根据模型提出决策方案, 供决策者参考。

(4)帮助提高微观经济管理的水平。管理和控制是相通的, 很多微观经济管理的问题可通过设计反馈和最优控制得到很好的解决。

应用控制论的方法研究经济系统的控制问题的一般步骤如下:

第一步 确立要达到的目标, 并给予定量的描述。例如宏观经济的控制目标可以是: 国民生产总值增长率最大, 人均国民总产值最大等。

第二步 定性分析经济变量间的相互关系, 分清经济系统的状态变量、控制变量、干扰变量和输出变量。

第三步 建立经济系统的数学模型。

第四步 按目标和模型, 用控制论的方法导出控制策略, 提供有关决策部门参考。

本书的第 9 章通过生产-库存系统的控制、经济最优增长问题和一些其它系统的控制问题。介绍了常用于经济系统控制的动态规划法, 变分法与最大值原理和 Lagrange 乘子法。第 7 章讲述了动态投入产出模型的最优控制和反馈控制。

当一个部门的决策将直接依赖于其他部门作出的决策时, 我们需要应用对策论进行决策。本书第十章介绍对策论及其在经济决策中的应用。

第二章 生产者行为分析

生产者，例如一个公司，是一个经济单位，通常称为厂商，它投入自然资源、资本和劳动，产出货品或服务，卖给消费者。厂商是为实现将投入转化为产出而组织起来的一群人的联合体，因此对生产者行为的深入研究必然涉及心理学、社会学和群体动态学等领域。为了大大简化这一研究认为厂商的决策是由一个理性地追求厂商目标的单个独裁经理人作出，他（她）可以相对自由地、不受牵制地作出决策。这样可以认为厂商的行为准则是追求利润最大，而不考虑还有取得权力、声誉等动机，我们还假设生产者有关于成本和销售市场情况的信息供决策参考。

生产者以追求最大利润为目标，因此它必将以最低成本的生产要素组合进行生产。这里生产要素是指投入的资源、资本和劳动，通常讲生产要素还包括企业家才能，指经营企业的组织能力、管理能力和创新能力。生产要素中的资本指的是用于生产的一切资本品（设备、厂房等）。

生产者面临的问题是：决定产出的产量和用以生产这些产品的各种生产要素的投入量，使它的利润最大。生产者的利润是收益减去成本，即

利润=收益-成本。

这里成本是生产者使用生产要素时应支付的代价，包括生产者

经济系统的分析预测与控制