

经济预测与决策

JINGJI YUCHE YU JUECE

南强丛书

NANQIANG CONGSHU

NANQIANG CONGSHU

王美今 编著

南强

厦门大学出版社

南强丛书

经济预测与决策

● 王美今 编著

厦门大学出版社

经济预测与决策

王美今 编著

*

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

福建第二新华印刷厂印刷

(地址:三明市新市中路70号 邮编:365001)

*

开本 850×1168 1/32 11印张 2插页 272千字

1997年10月第1版 1997年10月第1次印刷

印数:1—3000册

ISBN 7—5615—1321—6/F·222

定价:15.00元

如有发现印装质量问题请寄承印厂调换

经济预测与决策

王美今 编著

厦门大学出版社

前 言

社会主义市场经济新体制对经营管理的科学化提出了更高要求。经济预测与决策是现代经营管理的重要内容,学习和掌握这方面的理论及方法,对各级政府经济管理部门的工作者和企业经营管理者来说都是十分必要的。本书为适应这一需要而编写,它系统地介绍了以统计方法为“基于”的经济预测与决策方法的原理及其应用。全书共分九章。第一章是引论,阐述经济预测与决策的基本概念、方法论原则等综合性的理论问题。第二至第六章介绍常用的经济预测方法,包括调研预测、回归预测、确定性时间序列的趋势和周期预测、马尔可夫链和随机时间序列两类随机过程的分析预测等等。第七至第九章讲述风险型决策方法,它首先按照风险型决策问题的构成要素和模型化的特点,讨论多种形式的常规决策方法;然后深入讨论利用补充信息的贝叶斯决策方法;最后论述风险的概念、度量及其在风险型决策中的应用。

理论联系实际、实用性强是本书的主要特点。全书注重从现实情况出发,运用大量的实际数据来阐述经济预测与决策各种方法的基本原理。预测与决策两部分的内容均按先易后难,由浅入深的顺序安排。其中对比较复杂、数学原理运用较多的方法也能简明扼要地讲清其来龙去脉。具备本科水平的读者不难阅读全书;至于数学基础不很足够的读者,结合例证的学习也能掌握有关方法的基本步骤和要领,并能较好地应用。

结构合理,内容取舍方便是本书的第二个特点。其各章节之

间具有一定的有机联系，例如，读者学习了第四章后，易于与第三章的有关内容融汇贯通；学习了第五章后，也能加深对第四章有关内容的理解。但各章节之间也具有相对独立性，读者完全可以根据实际需要和所具备的基础知识选读某些章节。因此，它的适用面较宽，可作为财经院校、工程院校管理专业本科生、专科生的教材或教学参考书，也可供广大经济工作者在经营与管理活动中参考使用。

本书初稿完成后在厦门大学计统系“经济预测与决策”专业课上试用多次，反应较好。博士生导师高鸿桢教授曾对本书进行认真审读并提出宝贵意见，在此表示深深的谢意。博士生林小明、硕士生李亚静为本书稿校对，余娴文、余志庆为本书稿打印和绘图，在此一并表示感谢。

由于水平有限，书中缺点在所难免，敬请读者不吝赐教。

王美今

1997年8月20日

第一章 经济预测与决策的基本问题

§ 1.1 经济预测的理论概述

一、经济预测的概念

预测这个概念十分古老,几乎与人类的文明史一样源远流长;“凡事预则立,不预则废”的道理早为人们熟知。关于预测的概念有种种论述,最通常、最简单的说法是“分析研究历史和现状,推断未来”。经济预测是预测的一种,人们根据对客观经济发展规律的认识,在观察和分析经济发展过程的历史和现状的基础上,推论和判断未来的经济发展状况,这就是经济预测。

预测是一门科学。从这个角度说,无论是哪一领域内的预测都应当具备复制性和可检验性。不具备这两个特点,预测就不具有科学的性质。所谓复制性,是说它的方法必须有清楚、精密、明确地设计好的一系列步骤,能不断地修正更新,有控制地在不同情况下进行连续的预测。所谓可检验性,是说预测的结果必须是明确的,过一个时期能得到证据确凿的结论,说明预测结果是正确或是错误的。这两个特点,使得科学的预测同唯心主义的“未卜先知”和完全凭经验、靠直觉、结果模棱两可的“猜测”有了本质的区别。因此,科学的经济预测是对未来经济发展科学的认识活动,它应该包括理论、资料、方法、计算、分析和判断等要

素。具体地说，科学的经济预测必须以经济理论为依据，通过调查研究，充分掌握历史和现状资料，借助数学方法、统计方法、逻辑方法和计算机技术，对未来不确定的经济事件进行推断，指明该经济现象未来的发展趋向或数量表现。

二、经济预测的基本原则

经济预测是一种特殊的、科学的经济分析过程，需要运用各种预测方法和技术。经济预测的基本原则阐明了各种预测方法和技术赖以建立的理论依据，体现了经济预测的方法论基础。

1. 整体性原则

国民经济各环节、各部门（或地区）、各企业的经济活动都具有各自的特点和规律，但同时又都是相互联系、彼此制约的。整体性原则强调把预测对象看作是具有一定层次结构的系统，以整体的协调去考虑系统内部各个组成部分之间、系统和环境之间的联系和作用，以求全面把握实际经济过程的运行机制。例如，预测社会总供给与总需求的平衡状况，需注意生产、流通、分配和消费各环节的有机联系，将整个国民经济视为一个大系统，各环节便构成了子系统，各子系统还可分为更小的子系统。此时，预测对象构成了复杂多层次的有机整体，子系统之间密切结合，相互影响。再如，预测某商品的价格变动趋向，将该商品价格形成要素作为一个系统来考察，同时要涉及有关部门的投入产出关系，相关商品的产销变动趋势等问题。也就是说，必须着眼于预测对象所存在的更大系统，注意把握预测对象与环境中的相关部分发生作用的特点。因为预测对象的存在与发展不是孤立的，将它封闭起来，就不能有效地进行预测。经济计量模型方法、投入产出方法就是根据这种整体性原则建立起来的，能够反映实际经济过程错综复杂的网络结构。

2. 相关性原则

任何事物的发展变化都不是孤立的，而是与其他事物的发展存在着相互影响、相互制约的关系。在经济领域中，这种关系更是普遍存在。事物之间的相关性主要表现为因果关系，因为任何事物的变化都有其原因，作为原因的某种事物一旦出现，作为结果的事物必然随之出现。事物之间的因果联系还是辩证的，呈现出多样性与复杂性，具有互为因果、一因多果、多因多果等多种形式。利用事物之间的相关性，尤其是因果制约性，对影响预测对象的各种因素进行具体分析，建立起预测对象及其影响因素之间的数量变动关系，根据影响因素的已知数值推断预测对象的未知数值，是市场因子分析、回归分析、经济计量模型等预测方法的共同基础。对立统一的因果关系观点对于拓展这些方法的应用范围有重要的指导意义，联立方程的经济计量模型就是描述事物之间互为因果性的有用工具。

3. 有序性原则

有序性表明系统的结构稳定，这是一般预测方法推断预测结果的必要前提。有序性原则包括两个方面的内容，分别称连贯原则与类推原则。连贯原则指预测对象的发展具有连续性，其数量特征呈相对稳定，统计资料一脉相承；或者与其他经济现象之间的相互联系具有相对稳定的模式，因而有可能对其发展过程加以模拟，利用历史资料比较准确地推断其将来。类推原则指预测对象与其他事物之间具有某种相似性，表现为结构和发展模式相似，可以类推。例如，样本同总体的结构是高度相似的，因而可以利用观测到的样本，对总体进行估计、验证、模拟，然后结合连贯性原则对总体的发展前景（预测对象）作出推断。

4. 动态性原则

社会经济现象的发展是按一定规律进行的，如果规律赖以发生作用的客观条件发生了变化，原来起作用的规律也就随之发生变化，使经济现象的发展出现转折或突变，不再按原来的趋势延

续下去。这时系统的有序性受到破坏，向无序性转化，从原有规律的延伸去推断预测结果的必要前提已不复存在。因此，经济预测不仅需要反映预测对象的历史发展规律，而且应当处理好转折点或突变点，这就是预测的动态性原则，是预测的高级表现。符合这一原则要求的预测方法有转换模型、分段模型、经济周期波动预测方法等等。

三、经济预测的种类

经济预测的分类方法有多种，常见的有以下几类：

1. 按经济预测对象涉及的范围分为宏观经济预测和微观经济预测

宏观经济预测也称国民经济预测，是指对整个国民经济活动状况的预测，如对整个国家的生产、消费、投资、储备、进出口、经济效果等进行预测。它既包括多项目的综合预测，又包括单一的专项预测。微观经济预测也称企业经济预测，是指对单个主体单位经济活动状况的预测，如对一个工业企业的产量、成本、利润进行预测。介乎宏观与微观经济预测之间还有部门经济预测与地区经济预测。部门经济预测有时又叫产业预测，如农业预测、工业预测等等，它们在不同程度上属于宏观预测和微观预测，也可称为中观预测。

2. 按预测时效的长短分为近期预测、短期预测、中期预测和长期预测

近期、短期、中期和长期经济预测的划分并无固定标准，因预测对象的性质、预测的要求、各国的习惯而异。通常把预测时期在一季以内的称为近期预测，至于短期预测的划分，则有1年以内的；2年以内的，还有3年以内的。长期预测有5年以上的，有10年以上的，还有15年以上的。中期预测介乎这两者之间。近期和短期预测要求内容详细具体，有较高的准确性；长期预测则

着重于描绘未来的发展方向与远景。预测期限越长，涉及的不确定因素越多，所以中、长期预测比短、近期预测更困难，要求的预测精确度也相应比较低。

3. 按预测方法以定性分析为主还是以定量分析为主，分为定性预测和定量预测

定性预测方法也称调研预测法，是通过调查研究，取得预测对象及其有关因素的历史资料和现实资料，对资料进行整理和分析，再结合预测者的学识和经验来进行判断的预测方法。这类方法有时也用来推算预测对象在未来的数量表现，但所用的推算方法较为简单，其主要目的是揭示预测对象未来的性质表现或发展方向。这类方法主要有：专家意见法和群众评估法、分析判断预测法、预兆预测法等等。它们的特点是：简便易行，有广泛的适用性；具有一定的科学性，能够对社会经济现象的模糊信息，作出合乎实际的判断和推测；但所得到的定量结果往往欠精确；预测时易受心理、情绪等因素的影响，产生主观片面性。

定量预测法也称数学模型预测法，是根据预测对象的历史数据资料，建立数学模型来揭示预测对象的数量变动关系，对预测对象未来的数量关系进行测算的方法。这类方法包括回归分析法、时间序列分析法、投入产出法、经济计量模型法等等。它们的特点是：在一定条件下，能够比较准确地揭示预测对象的数量规律性；便于运用电子计算机进行大量数据的存储、处理和运算，对实际经济过程进行模拟和优化。但数学模型本身有一定的抽象性，不能反映所有影响预测对象的因素，适宜在一定的条件下应用。

定性和定量两类方法的划分是相对的，在经济预测实践中往往结合使用，相辅相成，相互修正。

四、经济预测的程序

1. 确定预测对象，搜集资料

预测对象即预测所要解决的问题，包括具体的预测项目和指标。待解决的预测问题通常不止一个，要分清各个问题的意义和预测的时限要求，以确定主次、基本指标和派生指标以及预测所需要的资料；在此基础上编制预测的经费预算和进度安排，形成科学、周密的预测方案。

尽可能完备地搜集预测对象及其相关因素的信息资料，包括定性分析资料和数据资料，是顺利完成预测工作的基本保证。定性分析资料指的是有关经济政策、法规、经济形势分析，国内外同类预测研究成果等方面的资料，它们往往规定了定量预测模型的出发点，在预测过程中起着向导的作用。而数据资料是对经济变量进行观测的结果，有时间序列和截面资料两种类型。前者指的是同一经济变量按一定时间顺序排列的数据资料，如我国 1978 年以来各年的 GNP 序列；截面资料是指同一时间不同主体单位某个经济变量的数据资料，如 1996 年各省市的 GNP、1996 年第 4 季度厦门市不同收入组的消费支出等。如果按信息资料的来源，还可以分为第一手和第二手资料。第一手资料是按照预测的目的要求组织实地调查，如进行纯随机抽样调查、固定样本连续调查和专家咨询所获得的资料；第二手资料是指国家定期公布、出版的统计资料和有关经济单位内部积累的资料。第一手资料能符合预测的具体要求，但取得资料的时间长、费用高；第二手资料较易于获得，费用也低，但不一定能直接用于预测。

无论是第一手资料还是第二手资料，都要求数据资料形式上简明统一，内容完整、系统、可靠，具有可比性。因而用于预测的数据资料往往要经过鉴别和加工整理，例如剔除不适当的成分，估计缺项数据，进行平滑处理等等。

2. 建立预测模型

定性预测在调查研究的基础上，可直接进行推理判断，得出预测结果。定量预测则要对资料进行整理分析，分析预测对象的

结构形式和变化趋势，提出假设和相应的预测模型，并要估计出模型中的参数值。在这一过程中选择和利用什么样的预测方法是一个重要问题。每一种方法和技术都有其特定的原理、性质和适用范围。一般说来，对于同一预测对象，往往可以采用不同的预测方法和技术，建立不同的预测模型；对于同一预测模型，往往可以采用不同的估计方法得到不同的参数估计值，它们的预测结果和准确度不尽相同。因此，应该根据预测对象的性质、信息资料的数量和质量、预测精度的要求以及预测的时限和费用等不同情况，选择既适用又有效的预测方法。在可能的情况下，应同时采用几种方法进行预测，以便相互验证和补充，这是提高预测准确度的有效途径之一。

3. 检验预测模型，进行预测

模型估计后必须经过检验才能用于预测。检验包括考察参数的估计值在理论上是否有意义，在统计上是否显著，超样本特性是否良好。具体地说，评价模型优劣的基本原则是：

(1) 理论上合理。参数估计值的符号、大小应和有关的经济理论相一致；预测模型能够恰当地描述预测对象有关的经济现象。

(2) 统计可靠性高。模型参数估计值应当通过必要的统计检验，以表明估计值的准确度和可靠性。

(3) 预测能力强。预测模型应当比较准确地测算出预测对象的未来数值，这是鉴别预测模型优劣的根本标准。因此要求参数估计值要具有较高的稳定性，模型能适用于样本期以外的范围。

(4) 简单适用。模型应当用最简单的形式来描述经济关系。在符合前述要求的条件下，数学形式越简单，计算过程越简便，则模型越好。

(5) 自适应能力强。随着预测要求的不同和条件的变化，模型便于调整和修改，并能够在不同的情况下进行连续的预测。

对于经过检验的预测模型，按给定的要求对自变量赋值，便

可算出因变量对应的估计值，称为点预测值。点预测是区间预测的极限情况，科学的经济预测要求进行区间预测，即求出点预测值在一定可靠程度下的误差范围，称为预测区间或置信区间。精确的定量预测方法，能够运用概率论原理计算给定置信度下的预测区间；较为简单、粗略的定量预测方法未能做到这一点，也应当尽可能地计算近似的预测区间，从主观上依据经验估计点预测值可能的误差范围和相应的可靠程度。这样，人们在使用所得到的预测结果时，对其可信任程度才能心中有数。

4. 分析预测误差，评价预测结果

即分析预测值偏离实际值的程度及其产生的原因。如果预测误差未超出允许的范围，即认为模型的预测功效合乎要求，否则，就需要查找原因，对模型进行修正和调整。由于在预测当时，预测对象的未来实际数值还不知道，此时的预测误差分析只能是样本数据的历史模拟误差分析或已知数据的事后预测误差分析（参见§ 1.2）。因此，对预测结果进行评价时还要对预测过程的科学性进行综合考察，这种分析和评价可由有关领域的专家参加的预测评论会议讨论作出。

5. 向决策者提交预测报告

最后，以预测报告的形式将预测评论会议确认可以采纳的预测结果提交给决策者，其中应当说明假设前提、所用方法和预测结果合理性判断的依据等。

§ 1.2 经济预测的准确度

一、评价预测准确度的指标

准确度指预测结果与实际状况相符合的程度，与误差大小呈

反向性，因而可以由误差指标反映。下面介绍几个常用指标。

1. 预测误差

设某一预测指标的实际值为 X ，预测值为 \hat{X} ，令

$$e = X - \hat{X} \quad (1 \cdot 2 \cdot 1)$$

e 就是预测值 \hat{X} 的误差，又称偏差。 $e > 0$ ，表示 \hat{X} 为低估预测值； $e < 0$ ，表示 \hat{X} 为高估预测值。

2. 预测的相对误差

预测误差在实际值中所占比例的百分数称为相对误差，记为 φ_e ，即

$$\varphi_e = \frac{e}{X} = \frac{X - \hat{X}}{X} \times 100\% \quad (1 \cdot 2 \cdot 2)$$

该指标克服了预测指标本身量纲的影响，可用于不同预测问题准确度的比较。

3. 平均误差

n 个预测误差的平均值称为平均误差，记为 MD 。计算公式如下：

$$MD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \hat{X}_i) \quad (1 \cdot 2 \cdot 3)$$

由于每个 e_i 可为正值，也可为负值，求代数和时这些正负值的 e_i 将有一部分互相抵消，故 MD 值无法真正反映预测误差的大小，但它反映了预测值的偏差状况，可作为修正预测值的依据。 MD 为正，说明预测值平均说来比实际值低；反之，说明预测值平均说来比实际值高。因此，如果用某一种方法求得的预测值为 \hat{X}_{n+1} ，运用该方法时预测期的平均误差为 MD ，则修正的预测值 $\hat{X}' = \hat{X} + MD$ 。

4. 平均绝对误差

n 个预测误差绝对值的平均值称为平均绝对误差，记为

MAD , 计算公式是:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - \hat{X}_i| \quad (1 \cdot 2 \cdot 4)$$

由于每个 $|e_i|$ 皆为正值, 故 MAD 可用于表示预测误差的大小。

5. 平均绝对百分误差

n 个预测相对误差绝对值的平均数称为平均绝对百分误差, 以 $MAPE$ 表示:

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{X_i} \right| \times 100\% \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i - \hat{X}_i}{X_i} \right| \times 100\% \end{aligned} \quad (1 \cdot 2 \cdot 5)$$

6. 均方误差

n 个预测误差平方的平均值, 称为均方误差, 以 MSE 表示:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \hat{X}_i)^2 \quad (1 \cdot 2 \cdot 6)$$

7. 均方根误差

均方误差的算术平方根就是均方根误差, 记为 $RMSE$, 计算公式是:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \hat{X}_i)^2} \quad (1 \cdot 2 \cdot 7)$$

MSE 和 $RMSE$ 的值介于 0 和 $+\infty$ 之间, 其值越大, 预测准确度越低。

上述 (1·2·4) ~ (1·2·7) 式的误差指标功能相近, 但有各自不同的特点: MAD 计算简便; $MAPE$ 不受量纲影响; MSE 和 $RMSE$ 对预测误差的反应较为灵敏。其中, $RMSE$ 不仅保留了 MSE 灵敏度高的优点, 还克服了其数值大的不足, 它和 $MAPE$

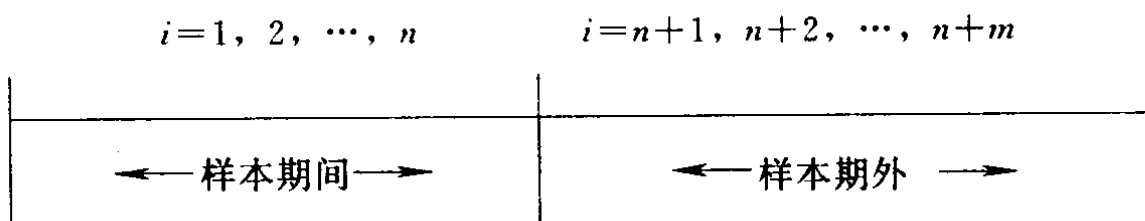
是最常使用的衡量预测准确度的两个指标。

8. 两面商 J

预测准确度的另一个测定指标是 *Janus* 商^①，计算公式如下：

$$J = \sqrt{\frac{\frac{1}{m} \sum_{i=n+1}^{n+m} e_i^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{m} \sum_{i=n+1}^{n+m} (X_i - \hat{X}_i)^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \hat{X}_i)^2}} \quad (1 \cdot 2 \cdot 8)$$

该指标涉及的时期，可以用下图表示：



在预测过程中，样本期的实际值 X_1, X_2, \dots, X_n 用于建立预测模型，由此模型估计的数值 $\hat{X}_1, \hat{X}_2, \dots, \hat{X}_n$ 再现了样本期的状况，称历史模拟。利用预测模型对样本期外的数据进行预测，有事后预测与事前预测两种情形。对样本期外实际情况已发生的若干时期所进行的预测叫事后预测，对实际情况尚未发生的未来时期所进行的预测叫事前预测，后者是预测的最终目的。从理论上说，评价预测准确度应当使用事前预测误差指标。但在预测当时，未来事件尚未成为现实，事前预测误差指标无法计算。在实际预测工作中，用两种方法来解决这一问题，一种是进行内插检验，它利用模拟误差来估计事前预测误差；另一种是外推检验，它利用事后预测误差来估计事前预测误差，也称事后检验。内插检验主要反映预测模型再现实际情况的能力，而外推检验能够比较有效地反映模型的预测能力，因此，评价预测准确度应尽可能进行外

^① *Janus* 是罗马神话中的两面神，该指标是 A. Gadd, H. Wold 于 1964 年建立的。