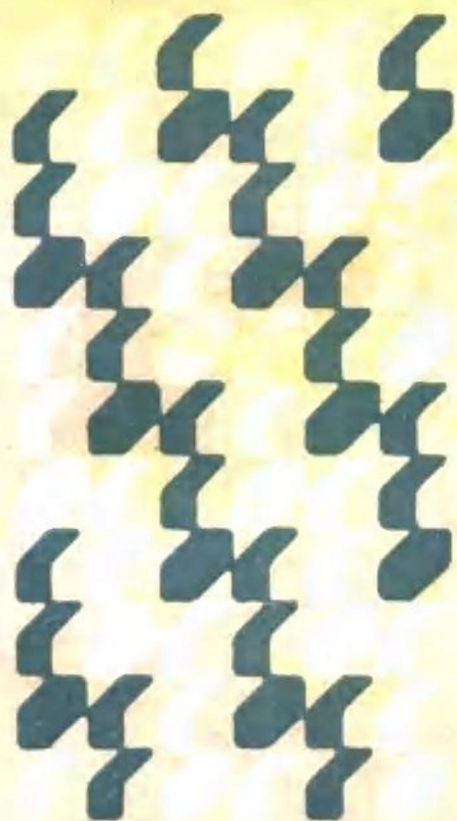




〔美〕尼尔·塞茨 著
黄树颜等 编译

商情预测

——方法及其计算程序

中国统计出版社

商 情 预 测

——方法及其计算程序

〔美〕 尼尔·塞茨 著

黄树勋等 编译

中国统计出版社

Neil Seitz
BUSINESS FORECASTING
CONCEPTS AND
MICROCOMPUTER
APPLICATIONS
Reston Publishing Company, Inc
本书根据1984年版本译出

商情预测——方法及其计算程序
— SHANGQING YUCE
——FANGFA MO JISUAN CHENGXU
〔美〕尼尔·塞茨 著
黄树颜等 编译

*
中国统计出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京印刷一厂印刷
*

850×1168毫米 32开本 6.375 印张 13 万字
1990年1月第1版 1990年1月北京第1次印刷
印数：1—3 000

ISBN 7-5037-0295-8/F·137

定价：3.50元

编译者的话

随着我国社会主义建设的发展、管理的现代化以及适应改革、开放与搞活的需要，“预测”已越来越为各行各业所重视。例如，工商企业需要预测原材料供应、消费倾向、价格变化、市场竞争、产品销路和投资效果等等；政府决策部门需要预测经济发展形势和人口变动等等。可以认为，对未来的情况及早地作出比较符合实际的预测已成为当前工商企业、社会团体和政府部门指导经营和进行科学决策的必要前提，是发展经济所必不可少的有力工具。但是，迄今为止，我国多数部门、企业、商店等所用的预测手段一般尚停留于简单的定性分析和直观估算阶段，预测结果往往比较粗糙或不易估计预测精度。如果要用高级的预测方法，则公式复杂、计算量大，对使用人员和设备有较高的技术要求，一般单位难以具备这样的条件。根据我国当前微型计算机已逐步普及的情况，迫切需要一套能广泛运用普通计算机(如各种微机)完成的预测方法，以便预测工作的普遍展开。

尼尔·塞茨(Neil Seitz)所著的《Business Forecasting on Your Personal Computer》(美国Reston出版公司1984年第1版)介绍了常用的预测方法，是美国畅销书之一，特别受到中小企业读者的欢迎。该书语言通俗、方法简明、例题生动实用，并用BASIC语言为所介绍的每一预测方法编写了计算机程序，读者既可以系统地学习深入理解这套方法，也可以不分先后根据实际需要只学其中的几种，甚至可以不研究详细内容，只理解其基本思想，然后将每章末尾的计算机程序输入计算机，再输入适当

的数据便可得到所需的预测结果。编译者对本书部分内容作了增删，特别在书末加了附录 E，作为运用计算机的指导。对于没有用过计算机的读者，不必另外阅读其它计算机教材，直接按附录 E 所指出的步骤，依次进行即可。因此，本书适用于工商企业与政府机关中不同层次、不同需要的读者。另一方面，由于本书较全面地介绍了预测的基本方法，故对于大专院校管理、经济、统计和会计等专业的学生和教师掌握预测技巧也是有益的。

本书由上海财经大学现代应用统计室 胡小平、张明、徐国祥、李志城、杜强等编译，谢玮撰写了附录 E，黄树颜总纂。

1988 年春

前 言

长期以来，大型企业凭藉价值千百万美元的计算机、昂贵的计算机程序软件包和经过专门训练的专家得以成功地采用有效的商情预测方法。但这些机构之外，要想利用相同方法的人们，却只有一个很费钱的办法，即租用一个需要经过一番训练才能使用的代价昂贵的计算机分时系统。

随着有效的、价格合理的个人计算机的出现，因价格过于高昂而使人不敢问津的问题已不复存在了。现在，成千上万个新用户——家庭、小型企业、俱乐部——都能够使用奇迹般的微型计算机及其多种功能了。这还不用说，不少备有大型计算机的企业也正在改用使用方便、操作简易的小型计算机。

尽管费用问题已经迎刃而解，但合适的计算机程序和指令的问题并没有解决。为大型计算机编写的预测材料，不仅难于翻译，而且并不适用于个人计算机。因此，我们编写了这本书，为个人计算机用户们提供说明和低廉的计算机程序，特别是为他们提供可用于个人计算机上的商情预测方法。

本书对预测技术的说明，范围广泛，足以处理大多数的预测问题。并且不需要把它们全部学会之后才开始预测。每一类型的预测问题中有许多种预测方法，本书只选择了这些方法中的一种。每一种被选中的方法都是曾经广泛应用，易于掌握，并可在个人计算机上使用的方法。预测所用的计算机程序，本书采用了BASIC语言程序，因此不一定需用其他昂贵的程序就可以进行预测。虽然本书及所附的程序都是为在简单的个人计算机上使用而专门设计的，但是，它们可以毫无困难地适用于大型计算机。

尼尔·塞茨

目 录

第一章 导言	(1)
§ 1-1 预测问题概述	(2)
§ 1-2 预测方法概述	(3)
§ 1-3 预测方法的选择	(6)
§ 1-4 本书的编写	(8)
第二章 简单回归分析	(10)
§ 2-1 回归模型	(10)
§ 2-2 利用回归分析进行预测	(16)
§ 2-3 与简单回归有关的方法	(20)
§ 2-4 习题	(20)
§ 2-5 简单回归的计算机程序	(21)
第三章 多元回归	(25)
§ 3-1 两个自变量的多元回归	(25)
§ 3-2 两个以上自变量的多元回归	(30)
§ 3-3 利用多元回归进行预测	(30)
§ 3-4 与多元回归有关的方法	(33)
§ 3-5 习题	(33)
§ 3-6 多元回归的计算机程序	(36)
第四章 非线性回归和趋势分析	(40)
§ 4-1 表示相互关系的几种类型	(42)
§ 4-2 非线性关系的分析	(47)
§ 4-3 与非线性回归有关的方法	(51)
§ 4-4 习题	(51)

§ 4-5	曲线拟合的计算机程序	(54)
第五章	时间序列分解分析法	(60)
§ 5-1	时间序列的构成	(60)
§ 5-2	时间序列的简单分解法	(63)
§ 5-3	双循环分量的分解分析	(67)
§ 5-4	与分解分析法有关的方法	(71)
§ 5-5	习题	(71)
§ 5-6	时间序列分解分析法的计算机程序	(73)
第六章	移动平均数方法	(79)
§ 6-1	简单移动平均数法	(80)
§ 6-2	加权移动平均数法	(80)
§ 6-3	适应性滤波法	(84)
§ 6-4	与移动平均数法有关的方法	(90)
§ 6-5	习题	(90)
§ 6-6	适应性滤波法的计算机程序	(92)
第七章	指数平滑法	(93)
§ 7-1	三种指数修匀方法的应用	(97)
§ 7-2	有关的方法及对进一步阅读的建议	(115)
§ 7-3	参考书目	(117)
§ 7-4	习题	(117)
§ 7-5	指数平滑法的计算机程序	(120)
第八章	建立模型和进行模拟的方法	(126)
§ 8-1	确定性模型	(129)
§ 8-2	概率模型	(133)
第九章	用于预测的数据	(143)
§ 9-1	可公开得到的数据	(143)
§ 9-2	公开数据的主要来源	(144)
§ 9-3	州和地方数据的其它提供者	(145)
§ 9-4	已发表数据的准确性和意义	(146)

§ 9-5 私人数据	(147)
§ 9-6 把数据转换成可使用的形式	(149)
§ 9-7 小结	(159)
§ 9-8 习题	(159)
第十章 对预测精确度的评价	(162)
§ 10-1 图示方法	(163)
§ 10-2 定量分析方法	(166)
§ 10-3 定量的准确性度量方法在应用上的可比性	(170)
§ 10-4 对预测精确度的非数量评价	(172)
§ 10-5 摘要	(172)
§ 10-6 习题	(173)
附录 A 统计基本概念	(175)
求和	(175)
均值	(177)
方差	(177)
协方差	(178)
计算简捷式	(178)
正态分布	(179)
附录 B 一般使用的资料来源	(181)
附录 C t 统计量表	(181)
附录 D 标准正态分布表	(183)
附录 E BASIC 语言简介	(185)

第一章 导 言

每个工商企业、政府机构、非盈利组织和个体投资者都在用预测来帮助决策。决策者可以利用并不昂贵的个人计算机的有效性和各种功能来改进预测质量。

所有的预测都以一个假设为基础：即任何被预测项目都受到其他因素的影响。因此预测的第一步是确定哪几种因素可能对被测项目产生影响。一个企业家可能认为他的产品的销售受到整个经济状况的影响。或者，他相信他的产品仅仅随时间而变化，也就是说，时间本身的推移影响着销售。下一步是确定怎样运用那些因素来作出一项预测。

预测可以是主观的，也可以是客观的。如果要对股票市价进行主观预测，可以通过广泛阅读有关该公司及经济状况的大量资料，然后把这些信息通过某种非特别规定的判断过程加以汇总，从而得出预测结果。主观预测的优点在于预测者可以考虑到大量的信息，它的缺点是没有一个系统的办法，很难从过去的错误中吸取经验，从而提高预测的精确度。

客观预测法往往包括建立模型的工作，这个模型，一般是在研究被测项目与可能影响它的各项因素所存在的关系以后才建立的。希望预测销售状况的商人往往可以使用一个以时间的推移，以经济状况或同时以这两个条件为基础的客观模型。

客观预测法在好几个方面优于主观预测法。因为他们是客观的，预测并不因为预测者对结果的意愿所左右。许多客观预测法还包括了能够使预测模型从它过去的误差中吸取教训的方法。此外，客观预测法常常比主观预测法费时较少。然而，更重要的

是，客观预测法还为评估预测的精确度以及提高预测的可信范围提供了基础。

§ 1-1 预测问题概述

预测问题可以分成三种不同的类型。第一种类型涉及事物的数量，例如销售额，应收帐款，出生率和股票价格等，第二种类型关系到某种事件发生的时间。譬如，机器部件损坏的日期。第三种类型包括一些事件发生的概率。如有人或许希望知道明年七月二十五日下雨的概率。我们可以把一架机器失效时间的确定转化成一个数量问题，即问一架机器在失效之前可以使用多少时间。也可以用类似的方法把许多时限预测问题转化成数量问题。同样地，概率预测常常也可以转化成数量预测，反映过去降雨情况变化的曲线型态，可以用来预报明年七月份内下雨天数，并且任何一天下雨的概率可以根据预期下雨总天数来确定。

本书中心内容是数量预测，因为它们都是最常见的预测问题。由于许多其他问题可以化为数量预测问题，因此本书所述方法具有广泛的适用性。

预测也可以根据被预测的时间长短来分类。为了控制库存量而作的销售预测只涉及几个星期的时间，而为了决定是否应扩建工厂所作的销售预测可能包括十至二十年的时间。本书中所论及的方法曾经用来预测过几个小时至几十年的时间的问题。

预测也可以根据它们是重复的还是一次性的来分类。决定工厂是否要扩建只需要一次性预测，或者说，预测至少不必重复地定期进行。而对控制库存量来说，说不定每星期都有必要对成千个项目中的每一项作出一个新的预测。为决定工厂是否应该扩建而将大笔资金用于预测工作也许是合算的。但是要对每周库存需要量预测的成千个项目中的每一个都投入同样数量的资金是不可能的。重复的和一次性预测方法，本书都有论及。

各种预测在解释性因素(即自变量或解释变量)的性质上也有所不同。如果预测者觉得需要考虑的只是时间这个因素,可参考本书介绍的几种非常经济的考查变量随时间而变动的方法,这些方法广泛应用于短期预测。有不少时候,我们认为时间以外的一个或数个因素比较重要,对此本书提供了另外一些办法。

最后,各种预测方法对所需的计算机硬件也有所不同。使用本书介绍的各种方法时,只需借助价格并不昂贵的个人计算机,其中许多方法,只要有一只计算器就行了。

§ 1-2 预测方法概述

为了处理上述各种类型的预测问题,产生了许多许多方法。本书选用的是普遍地认为易于使用的方法,它为种类繁多的问题提供了足够的预测方法。

1-2-1 回归分析

在预测不仅受时间推移因素影响的被测事项的数值(即被测变量)时,回归分析是用得最广泛的方法。回归分析是一种建立在被预测项目与相信对它有影响的因素(称为解释变量)之间关系的模型的技术,广泛地用于中期预测——即几个月至几年时期的预测。

简单回归用在只考虑一个解释变量的影响的场合。例如,用失业人数作为研究医院收治病人状况的唯一解释变量。简单回归的费用主要化在收集被预测事项和解释变量的历史性数据上。因为许多袖珍计算器都安装了简单回归的内部程序,从而对硬件的要求是较低的。由于简单回归是那样易于使用,因此有可能在挑选出最佳的变量之前,考虑好几个可能影响被测变量的因素。

多元回归用于有两个或数个因素影响被测事项的场合。它是一种有效的工具,广泛地应用于中期预测。一些好的计算器具有包含两个解释变量的计算机程序。大多数个人计算机上都具有适

用于含有两个及数个解释变量的多元回归程序。使用这种方法的主要代价是收集解释变量的历史数据所花费的时间。

非线性回归与前面讨论的回归方法不同，它并不假设被测变量与解释变量之间存在线性关系。举一个说明某城市使用天然气的线性关系的公式为例，这个公式是通过研究六个月中每日天然气用量来确定的：

$$\text{使用量} = 1\,000 - 10 \times \text{温度}$$

如果此关系用图来显示，就是图 1-1 (a) 的情况；而非线性关系就不是这样的形式了，例如：

$$\text{使用量} = 1\,000 / \text{温度}$$

这关系就象图 1-1(b) 所示。

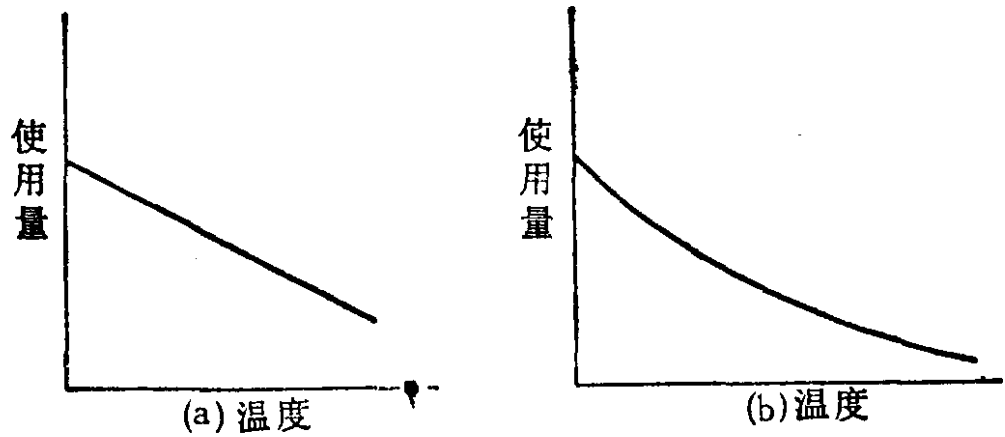


图 1-1 天然气用量：线性和非线性关系

试用简单回归和多元回归以后，如发现它们的关系不是线性的，要用非线性回归。

1-2-2 时间序列法

通过研究某一项目过去的变动情况来预测它的数值时，我们用时间序列法。例如，某人可以根据去年一年的每星期销售状况的研究来预测下一个星期的销售量。尽管时间序列预测法被广泛应用于预测期不超过几个月的短期预测中，但有时有可能从中发现一个相当稳定的较长期趋势，从而可以用它来预测今后几年的

情况。时间序列方法所需要的数据只是序列本身的历史数值，这是它的优点。因为收集数据常常是预测中最费时和最花钱的工作。因此一般来说使用这种方法是经济的。

趋势分析法，要用到以时间为解释变量的线性和非线性回归，并用于当被预测项目显示出某种与时间有关的变化型态的时候用趋势分析法。人口研究是趋势分析的典型例子。虽然非线性回归可以用计算器来完成，可是用它试探各种可能存在的关系是费时的。如有一架个人计算机则可以帮个大忙。

分解分析法，它用于区分同时出现在一个时间序列中的几种型态。例如，月度销售额可能同时反映长期趋势和季节变化。因为作出一项新的分解分析预测所费的时间，几乎与完成第一次预测所费时间不相上下，所以分解分析通常用于只需预测一次或不经常预测的情况。

分解分析除了用于预测外，还用于消除序列中季节变动的影响。季节因素常常必须从序列中消除，以便确定对序列可能有影响的其他因素。政府发表的经济统计资料，常常注明已经消除了季节影响，也就是说，已用分解分析方法将其中的季节型态消除了。

移动平均数分析法，它是另一种用于检查序列并作出预测的比较简便的方法。移动平均数法根据一些过去数值的加权平均数来预测将来的数值。尽管移动平均数法可以在季节性型态存在的情况下使用，但在大多数情况下，这类方法是不适合的。然而，移动平均数方法很易于用现代化技术处理，这就使此方法在需要反复预测和序列中不包含季节型态时能够发挥作用。大多数移动平均数方法只要一架简便计算器就可以使用了。但是，有一种考虑到从过去误差中吸取教训的方法的移动平均数分析法，即适应性过滤法。因计算工作繁复，必需配备一架计算机。

指数平滑法。它实际上是时间序列预测的一种移动平均数形式，而这种移动平均数的计算方法却具有下列优点：

1. 在季节型态存在的时候,用它更为有效;
2. 使它易于根据过去的误差修正模型;
3. 只要第一次预测作好以后,用它就能轻易地作出新的预测。

因此,对库存量控制等那些必须经常预测的情形来说,指数平滑法是一种理想的办法。虽然,用它来进行第一次预测时是相当费时的,但以后进行预测和更新该预测模型却非常简易,因此,过去需用手工方法及时地修改预测的地方就常常使用这种方法。

1-2-3 模拟模型

如回归分析一样,模拟法用在被预测的项目受其他变量影响的场合。一个模拟模型用一系列方程来描述某种状况。模型提供了一个简便的测试可能影响被预测项目的各个因素的基础。许多公司拥有金融模型,可用于预测利润或各种可能的世界形势对资金的需求量。模型可以是确定性模型,它只指出一个最可能产生的结果。也可以是概率模型,每一组被检验的事件提出一个可能产生的结果的范围。模拟模型的建立实际上比本书中所讨论的其他方法更费时间,而且需要代数和编制计算机程序的知识。概率模型也要求读者懂得概率的法则,可是,现在已经有建立模型的软件包,如 VisiCalc® 和 SuperCalc™,可以大大简化该项工作。

§ 1-3 预测方法的选择

在选择预测方法时,应考虑三个主要的问题:合适性,费用及精确性。一个合适的方法不仅要适合于影响被预测项目的因素;而且也应适合于预测的环境和条件。例如,一项适合于一次性预测的方法可能不适合用于库存量控制的预测。

在精确性和费用问题上,要权衡两者的轻重。花费更多的时间和金钱有可能得到一项较好的预测结果。但是是否值得花费这

表 1-1

预 测 方 法 概 述

方 法	章	时间*	适用情况	计算机硬件 最低要求	应做工作
简单线性回归	2	中期	认为被预测项目与一个其他变量存在着线性关系。	计算器。	为两个变量收集历史数据，通常是此预测中最费时的事情。
多元线性回归	3	中期	认为被测项目与两个或两个以上变量间存在着线性关系。	在两个变量情况下，可用计算器，多于两个变量的情况下用计算机。	为所有变量收集历史数据是此预测中最费时间的部分。
非线性回归	4	中期	认为被预测项目与一个或多个其他变量之间存在着某种非线性关系。	计算器（许多计算器有处理非线性关系的程序但没有计算机，计算起来很费时间）。	必需收集历史数据，并用几个非线性模型试验。
趋势分析法	4	中期到长期	当与被测项目有关的变量是时间时，用非线性简单回归。	计算器（与上述非线性回归相同）。	只需要被预测项目的历史资料，但用趋势图形作试探是花时间的。
分解分析法	5	短期	适用于一次性短期预测或为使其他预测方法前消除季节因素。	计算器。	只需要序列的历史资料。除非有一台计算机或好的可编程序的计算器，否则计算工作量很大。
移动平均数法	6	短期	不带季节型态的重复预测。	计算器。	只需被预测项目的历史资料。每一预测进行很快，但初次选择权数时很费时间。
适应性过滤法	6	短期	在趋势型态的性质随时间而变化，而且没有季节型态的反复预测。	计算机。	只需被预测项目的历史数据，制订并检查模型规格可能费时间。

(续表)

方 法	章	时间*	适用情况	计算机硬件 最低要求	应做工作
指数平滑法	7	短期	具有或可不具有季节型态的反复预测。	计算机 (用来建立模型此后的预测用一架计算机就可以容易地进行)。	只需被预测项目的历史资料, 是一切重复预测中最简易的方法, 但建立模型花的时间与适应性过滤法不相上下。
模拟法	8	中期和长期	反复预测的场合, 在准确性和详尽性上值得耗费大量时间时为之。	计算机语言程序编制知识或电子工作单程序知识。	在数据收集和模型的建立上比以上各种方法花费更多的时间。

* 预测界一般认为短期为三个月之内, 中期从三个月至五年。时间范围只应作为一般的准则, 而常常是不很严格的。

部分额外的代价去取得额外的精确性, 是需要考虑的。虽然有办法来评估所提高的精确度的价值, 但在一种特定的方法被作出之前, 要想了解它究竟能在多大程度上提高预测精确度是有困难的。还要注意到提高精确度的好处常常在于减少风险, 而不是降低费用。因此, 有必要依靠判断能力去断定应该用多大的力量, 从而决定使用哪一种预测方法。表 1-1 概括了每种预测方法的特点, 以供事前选择之用。

§ 1-4 本书的编写

在进行预测之前, 没有必要先学会本书中所有的预测方法。本书根据预测方法来编写, 每一章专门介绍一种方法。表 1-1 以及第一章的简单介绍可供寻找适合具体情况的预测模型之用。读者找到适当的方法以后, 就可以直接阅读有关这种方法的章节, 而不必阅读那些论述其他方法的章节。