

唐小我 编著



经济预测方法

成都电讯工程学院出版社

经济预测方法

唐小我 编著

成都电讯工程学院出版社

• 1989 •

经济预测方法

唐小我 编著

*

成都电讯工程学院出版社出版

平武县印刷厂印刷

四川省新华书店经销

*

开本787×1092 1/32 印张10.625 字数232千字
版次 1989年7月第一版 印次 1989年7月第一次印刷
印数 1—2000册
中国标准书号: ISBN7-81016-178-4/F·15 (4452·16)
定价: 3.70元

序

经济预测是利用科学方法，对经济活动可能产生的效果及其发展趋势，事前提出一种科学的预见，俾能及时采用必要的措施，作好经济工作。随着我国经济体制改革的发展，经济预测日益重要，近年来我国出版有关经济预测的著作，一般各有侧重，唐小我同志编著《经济预测方法》一书，以其丰富的教学经验，选集大量实际资料为题材，吸取国内外有关预测方法的新内容，作全面系统的论述，使理论与实际并重，本书具有如下一些特点：

一、强调各种预测方法的实际应用。

预测是一门应用性很强的综合性学科，本书在介绍经济预测方法的同时，运用了大量的实例，如广汉阀门厂生产发展预测，成都无缝钢管厂利润预测，重庆市电视机销售量预测，四川省洗衣机普及率预测，全国缝纫机产量预测等，这些实例，可供做实际工作的同志参考。

二、广泛吸收相关学科成果。

本书特别注意介绍了逼近论、控制理论、大系统理论中的有关方法在经济预测中的应用，内容包括病态方程组求解、多项式预测法、有理分式预测法、马尔科夫链的Z变换分析、可分解投入产出系统的分解等，此外，还专门开辟一章介绍控制理论方法在经济预测中的应用。作者比较成功地吸收了相关学科的成果，是本书的一个重要特点。

三、注意预测方法阐述在理论上的完整性。

本书对一些重要的数学方法，都给予证明，如对马尔科

夫链的基本极限定理和列昂惕夫模型的有效性的证明等，这对于读者对预测方法的理论作深入研究是很有用的。

本书因具有以上特点，不论其对实际工作者或理论工作者都具有参考价值，值得出版，特为之序。

西南财经大学教授 罗亮畴

前 言

现代管理的中心在于决策，而决策的基础在于预测。本书结合实例介绍了一些行之有效的经济预测方法，本书理论完整，通用价值大，可供管理工程、经济管理、物资管理、企业管理、管理信息系统、外贸专业的大专、本科、研究生等不同层次作教材及学习参考，也可供各级管理干部阅读。

为了适合不同层次读者的需要，本书注意了有关内容的完整性。书中较难部分已用星号“*”标出，这部分内容主要是为程度较高的读者而编写的。由于带星号部分内容相对独立于本书的其余部分，一般读者可跳过这部分内容而不会影响对主要内容的理解和掌握。

本书稿经电子科技大学管理工程系朱家才副教授仔细审阅，并提出了宝贵的意见和建议，西南财经大学罗亮畴教授在百忙中为本书作序，作者在此一并表示衷心的感谢。

限于作者水平，本书难免有缺点和错误，欢迎读者批评指正。

唐小我

1989年3月于英国Lancaster University

目 录

第 1 章 预测概论

- 第一节 预测的发展简史…………… (1)
- 第二节 预测的基本原则…………… (4)
- 第三节 预测的分类…………… (6)
- 第四节 预测的步骤…………… (8)

第 2 章 定性预测方法

- 第一节 主观概率法…………… (10)
- 第二节 调查预测法…………… (11)
- 第三节 德尔菲法…………… (12)
- 第四节 类推法…………… (16)
- 第五节 相关因素分析法…………… (17)

第 3 章 回归分析预测法

- 第一节 回归分析的基本概念…………… (19)
- 第二节 一元线性回归预测法…………… (22)
- 第三节 一元线性回归方程的简便求法和近似
求法…………… (38)
- 第四节 多元线性回归预测法…………… (44)
- 第五节 预测的反问题——控制…………… (63)
- *第六节 病态方程组的求解方法…………… (68)
- 第七节 非线性回归预测简介…………… (81)
- *第八节 自适应的回归预测技术…………… (91)

第 4 章 多项式预测法和有理分式预测法

- 第一节 多项式回归法…………… (107)

第二节	正交多项式法	(114)
第三节	插值多项式法	(122)
第四节	插值有理分式法	(136)
第五节	数据平滑问题	(140)
第 5 章 时间序列分析法		
第一节	移动平均法	(144)
第二节	指数平滑法	(155)
*第三节	自适应过滤预测法	(170)
第四节	季节性预测法	(176)
第 6 章 增长曲线预测法		
第一节	修正指数预测模型	(182)
第二节	逻辑曲线预测模型	(185)
第三节	龚伯兹曲线预测模型	(194)
第四节	产品寿命周期分析	(204)
第 7 章 马尔科夫预测法		
第一节	什么是马尔科夫链	(210)
第二节	转移概率和转移概率矩阵	(213)
第三节	稳态概率矩阵	(216)
第四节	马尔科夫链在市场预测等方面的应用	(227)
第五节	期望利润预测	(233)
*第六节	吸收性马尔科夫链	(242)
第七节	吸收性马尔科夫链在企业经营预测方面的应用	(253)
*第八节	马尔科夫链的 Z 变换分析	(260)
附录 A	非负矩阵理论简介	(265)
附录 B	马尔科夫链的基本极限定理的证明	(270)

第 8 章 投入产出分析预测法

第一节 投入产出分析概述…………… (275)

第二节 价值型投入产出模型及其在国民经济预测中的应用…………… (277)

第三节 实物型投入产出模型及其在企业经济预测中的应用…………… (292)

*第四节 投入产出系统的分解…………… (303)

第 9 章 控制理论方法在经济预测中的应用

第一节 灰色系统预测理论及其应用…………… (317)

第二节 多层递阶预测方法及其应用…………… (323)

参考文献…………… (331)

第1章

预测概论

第一节 预测的发展简史

预测是对研究对象的未来状态进行预计和推测。说得具体一点，预测就是在研究历史和现状的基础上，根据事物的客观规律对其未来作出科学的推测。预测过程就是根据过去和现在的情况估计未来，根据已知推断未知的过程。

虽然预测这个词直到几年前在我国都还仅仅为少数理论工作者所引用，但是预测活动却贯穿整个人类历史。我国有很多关于天气预报的谚语和一些古诗句都包含着正确的预测思想。例如，“月晕而风，础润而雨”，其含义为，月亮周围出现亮圈预示着要刮风，房屋基础湿润预示着要下雨，该谚语以常见的气候征兆说明任何问题的发生都有其预兆。又如，成语“一叶知秋”，其含义是看见一片落叶，便知道秋天来临，比喻从个别细微的现象能测知事物的发展趋向和结果。再如，唐朝诗人许浑《咸阳城东楼》中的佳句“山雨欲来风满楼”真切地写出了山雨来临前城楼狂风大作的情景，清楚地说明了刮风是下雨之前的先兆，揭示了先导事件“风”和迟发事件“雨”之间的时间滞后关系。

自古以来，人们一直向往未来，关心未来的发展，因而人类的预测活动源远流长。在古代人们就曾经用龟甲或兽骨来占卜，推断祸福。在希腊的奴隶社会甚至还有专门从事

“预测”的“机构”，古希腊特尔菲城内的阿波罗神庙就是其中之一。传说众神每年都要到特尔菲来聚会，以占卜未来。因此经常有贵族、商人的代表及其他人去阿波罗神庙请教巫僧预卜未来凶吉。古代的预测活动，限于人们对自然认识和社会认识的水平，大部分带有唯心主义甚至宗教迷信的色彩。如东汉末年黄巾起义时，太平道首领张角就利用宗教预言“苍天已死，黄天当立；岁在甲子，天下大吉”来号召民众，鼓舞人们的斗志。根据现在的观点，张角的预言属于社会预测的范畴。

预测自古有之，但有科学根据的预测大都出现在科学领域内，如哥白尼的日心说，门捷列夫的化学元素周期律等。天文学史上一个值得一提的科学预测的例子就是哈雷慧星的发现。哈雷是英国17世纪一个自学成才的天文学家，他通过对1377年至1698年出现的24颗慧星进行研究，发现其中三颗慧星的轨道要素很相似，都是围绕太阳旋转的扁椭圆。这三颗慧星出现的时期分别是1531年，1607年，1682年。三颗慧星的出现时期分别相隔75年和76年。通过进一步的分析研究，哈雷断定这三颗慧星实际上是同一颗慧星，并根据已有的经验断定它将在1758年左右再度出现。1758年3月13日，一颗慧星拖着长长的尾巴出现在天空。全世界都为之沸腾了，人们交口称赞哈雷的神机妙算。这时，哈雷已去世好几年了。为了纪念哈雷，人们就把这颗慧星命名为哈雷慧星。随后人们又预言哈雷慧星将在1835年，1910和1986年再度出现，后来的结果证明确实如此。

预测的发展和科学技术的发展有着密切的联系，随着科学技术的产生和发展，各种事物的运动规律不断地被揭示出来。根据客观规律进行预测是人类历史上的一个重大飞跃，

这种预测逐渐取代了迷信预测、经验预测而发展成为科学预测。近代科学的发展促使科学预测逐渐在自然领域内居主导地位。十九世纪中叶马克思主义诞生后，科学预测活动才真正在自然界以外的社会历史领域内日益广泛地展开，马克思创立的科学共产主义学说，揭示了社会的发展规律，可以说是对社会发展最早作出的科学预测，是预测史上的空前壮举和光辉范例。

自有人类文明史以来，就存在预测活动。“凡事预则立，不预则废”充分说明了预测分析的重要性。但是长期以来，人们并没有把这种探索未来的活动作为一个专门的学科加以研究。预测真正成为一门自成体系的独立学科仅仅是近二十年来的事。二次世界大战后，世界经济和科学技术以前所未有的速度迅猛发展，生产社会化程度大大提高。企业内部和外部的环境变得日益复杂，人们迫切希望了解未来，把握未来，在资本主义社会充满了各种危机，如政治危机、能源危机和资源危机等。由于危机莫测，企业投资必然承担很大的风险。准确把握未来从而采取正确决策便成为关系到企业生死存亡的头等大事。下面美国克莱斯勒汽车公司的兴衰充分说明了正确预测的重要性。

日本丰田汽车公司早在60年代就预测到未来几十年世界能源紧张可能对汽车需求产生很大的影响，因而致力于发展排量为1.5升左右的小型汽车，而美国当时小型客车的排量都在4升以上。70年代初，石油禁运，能源危机席卷全球。由于石油供应紧张，美国把汽车的正常时速限制在55英里，而有的人干脆以步代车，这时丰田汽车公司乘机把它的小排量汽车投入国际市场，获得了完全的成功。1973年的石油危机

严重地冲击了依赖能源的汽车制造业，当时美国的所有汽车公司都受到一定程度的损失。美国最大的两家汽车公司通用汽车公司和福特汽车公司吸取经验教训，开始设计和制造耗油量小的汽车。然而克莱斯勒汽车公司却错误地认为能源危机是暂时的，一如既往，仍努力发展高级豪华车，结果是销售量不断下降。这个美国的第三大汽车公司从1978年到1981年共亏损36亿美元，创美国历史上企业亏本纪录。

人们日益感受到科学预测的重要性，这就为预测科学的发展提供了巨大的推动力。无论是企业家还是计划制定者都必须具有较强的预测能力，预测科学得到了普遍的重视，几十年来获得了很大的发展。1950年以来，有关预测的著作超过1500多种，预测方法发展到150种以上。

预测学现在已发展成为一门综合性科学，超越了某种专业知识的范围，而且突破了两大科学即自然科学和社会科学的界限。当然，预测科学还不能说已经很成熟了。它还在以较快的速度向前发展，在发展过程中不断吸收其他学科如计量经济学，控制理论的营养，不断丰富和完善自己。

第二节 预测的基本原则

世界上的事物都处于变化发展的运动过程中。从表面上看，事物的变化和发展似乎是杂乱无章的，是由各种偶然因素决定的。“但是，在表面上是偶然性起作用的地方，这种偶然性始终是受内部的隐蔽着的规律支配着的，而问题只是在于发现这些规律。”（恩格斯）如果能够从已发生的事实中认识出一种事物发展变化的规律性，就可以利用这一规律性

对事物的发展前景进行预测，并可指望能取得和实际情况相符合的结果。所以，认识事物的发展变化规律，利用规律的必然性是进行科学预测应遵循的总的原则。在实际进行预测时，常须借助下述几条基本原则。

1. 延续原则（连贯原则）

事物的发展都具有一定的延续性，经济发展也不例外。未来的经济规模和状况是从今天的现状下发展起来的，是今天的延续和发展。延续原则认为，过去和现在的经济活动中存在的某种规律，在将来的一段时期内将继续存在。延续性的内容包括两个方面。一是时间的延续性，即预测对象在较长的时间内所呈现的基本数量特征保持相对稳定。二是指结构的延续性，即预测对象系统的结构基本上不随时间而变，模型中各变量的相互影响遵循历史资料分析所确定的规则。

延续性原则为人们根据样本资料进行外推提供了理论依据。以时间序列为代表的趋势外推预测方法是利用了时间延续性的假定，而因果关系预测方法和投入产出预测法等则利用了结构延续性这一假定。

2. 类推原则

许多事物在变化规律上常有类似的地方。类推原则是指：利用预测对象与其它事物的发展变化在时间上有前后不同，在表现形式上有相似之处的特点，从而把先发展事物的表现过程类推到预测对象上，对预测对象的前景进行预测。在经济发展过程中，不同的经济变量所遵循的发展规律有时是相似的，利用这种相似性，可以根据已知的某一经济变量的发展规律类推出另一未知的经济变量的未来发展。

3. 相关原则

在经济发展过程中，某些经济变量之间往往存在一定的相互联系和相互影响，即经济变量之间存在着一定的相关性。相关性有多种表现形式，其中最重要的是因果关系。因果关系的特点是原因在前，结果在后，并且原因和结果之间常常有类似函数关系的密切联系。通过对一组经济变量的分析研究，确定出原因和结果后，就可以利用这些变量的实际统计资料建立数学模型，进行预测。

4.统计规律性原则

任何事物的发展都不是孤立的，它要受到很多因素的影响。在这众多的影响因素中，有的因素还没有为人们所认识，自然就不可能了解它们对预测对象的影响作用。这些未知的影响因素的作用之和具有不确定性，这就使预测对象的未来表现呈现随机变化的形式。不可能找出预测对象的确定性变化规律，只能利用观测数据得出其统计规律，以一定的概率对预测对象的未来变化作出预测。

5.反馈原则

预测实际上就是利用预测对象过去和现在的信息对其未来的行为作出估计。所搜集的可资利用的信息越多，据以作出的预测就越准确。一般说来，预测对象的预测值不可能正好等于实际观测值。二者之差就是预测误差。误差是很重要的信息，其大小和符号说明了数学模型和客观实际相符合的程度。预测人员应当利用预测误差对预测模型或参数进行修正，尽量使模型符合实际情况，从而减小新的预测误差。

第三节 预测的分类

预测可以从不同的角度来分类。按研究对象的不同，预

测可分为：

1. 社会预测。指有关社会发展问题的预测。例如：人口，就业，教育预测等。

2. 经济预测。指对经济事物发展变化的预测。例如对经济发展速度，总产值，国民经济增长速度等问题的预测。经济预测又可分为宏观经济预测和微观经济预测。

3. 科学预测。指对科学发展的趋势、方向、可能出现的科学发明及新学科的预测。

4. 技术预测。指对技术发展趋势，技术创造和应用效果的预测。

5. 军事预测。指以国防和战争方面的课题为研究对象的预测应用分支。

按预测期限的长短，预测可分为：

1. 短期预测（1年左右）。指对预测对象近期发展情况所作的预测。

2. 中期预测（2—5年）。指对预测对象较长期的发展情况作出的预测。

3. 长期预测（5年以上）。指为制订长远规划和战略决策而作的预测。

各种领域内的预测都有短期、中期、长期之分，但其期限的长短，则因预测对象而异。以微观经济预测中的市场预测为例，影响市场需求变化的因素较多，其变化速度也较快，两年以上的预测便可称为长期预测，三个月以下的称为短期预测。

科学技术的发展较市场变化相对缓慢，因此长期预测的期限也较长，一般为五年或五年以上。

预测的精度是预测时间的函数。一般说来，预测精度随时间的延长而下降。所以短期预测要比中期预测和长期预测的精度高。

按预测方法的性质分类，预测可分为：

1. 定性预测。定性预测主要是研究和探讨预测对象在未来所表现的性质，如事物发展的总体趋势，事件发生和发展的各种可能性及其造成的影响等。定性预测主要是依靠人的观察分析能力，借助于经验和判断能力对事物未来表现的性质进行推测和判断。

2. 定量预测，指对预测对象未来的数量表现加以确定。

定量预测主要依靠历史统计资料，运用数学方法建立可以表现变量之间数量关系的模型，并利用这一模型来预测对象在未来可能表现的数量。

定量预测技术或方法主要包括两大类：时间序列分析法和因果关系分析法。

3. 综合预测，指两种以上方法的组合应用，通常是定性方法和定量方法的结合，综合预测兼有多种方法的长处，一般可得到较为可靠和精确的预测结果。

第四节 预测的步骤

一般说来，预测过程可分为以下几个步骤：

1. 确定预测目标。预测首先要确定预测的目标，即预测要达到什么要求，解决什么问题，预测的对象是什么，预测的范围、时间等。