

0101010010 10101 001010 10101 011 0 101 011010101 001010101

010101 011 010 10 110101010 01 01 01 01001 010 101 010 1101 01011010

... 面向21世纪管理类
东南大学出版社 专业核心课程系列教材

010101 010 1010101101010 1101010 1001010101 001010 101 0101101 010 110101 0 100101010 1001010 1010 1011 010101 101010 10

01010 10100 1 0101 01010110 101 01 101 01010 0101 01 01 00 101010101 011 010 11 1010 101 10101 010 01010 1010 01 01010 10

01110 1010 11 101010100 101010100 10101 0101 01101010 11 10101010 01010101001 01010101011 0101 011 101010 1001010101 00

1010101010 110101 011 1010 1010101 00101 0101001 010101010 110101 011 1010101 001010101001 01010101 0110 101 011

01 010 10010 10 10100101 010 1010 110 1010111010101 00101 010100101 0101010 11010 1011 101 01010010 10101 00

101010101 01101010 111 010101 0101010100 101 01010101101 01011 1010101 001 01010100101 01010 1011 01 01 011 101

0101 001010 1010101 1010101 1010101 01010 101 00101010 10101 10101 011 10101010 0101 10101 0100 10101

0101010 0101 00101 10101 10101 10101 010 0101 0101 0010101 01010110 1010 11 10101 010 010101 01 10 10

0101 011 101010 100101010 10010 10101 0101 10101 011 10101010010 101010 0101

0101 0101 010100101 010101011 010 1011 101010100 10101010 010 1010101 0110101 011 10

010101 101010111010 10100 1010101 0010 1010101011 0101 011 101010 1010101 00101 0

101001010 1010010101 01010 1101 01011 101010 100101010 100101010 0101010101



预测与 决策分析

吴清烈 蒋尚华/主编

0101010010 10101 001010 10101 011 0 101 011010101 001010101 00 101 01010 10 11010101 10101 010010101 01 001 010

010101 011 010 10 110101010 01 01 01 01001 010 101 010 1101 010110101010010 10101001 01 01 010101 1010 101 101 01010010 10

010101 010 1010101101010 1101010 1001010101 001010 101 0101101 010 110101 0 100101010 1001010 1010 1011 010101 101010 10

01010 10100 1 0101 01010110 101 01 101 01010 0101 01 01 00 101010101 011 010 11 1010 101 10101 010 01010 1010 01 01010 10

01110 1010 11 101010100 101010100 10101 0101 01101010 11 10101010 01010101001 01010101011 0101 011 101010 1001010101 00

预测与决策分析

吴清烈 蒋尚华 主编

东南大学出版社

· 南 京 ·

内 容 提 要

本书比较全面系统地介绍预测与决策分析的基本原理和方法。全书分上下两篇,上篇的主要内容包括预测概述、定性预测法、回归分析预测法、时序平滑预测法、趋势外推预测法、季节变动预测法、博克斯—詹金斯预测法、马尔柯夫预测法、判别分析预测法等;下篇的主要内容包括决策概述、确定型决策、不确定型决策、风险型决策、多目标决策和群决策等。本书力求理论联系实际,深入浅出地讲清概念和算法思路,并辅以相当数量的思考和练习题。

本书既适合作为信息管理与信息系统、管理科学与工程、系统工程和企业管理类专业本科生和研究生教材,也适合作为财经类相关专业本科生和研究生教材,并能满足不同层次人员自学的需要。

图书在版编目(CIP)数据

预测与决策分析/吴清烈,蒋尚华主编. —南京:东南大学出版社,2004.2

ISBN 7-81089-408-0

I. 预... II. ①吴... ②蒋... III. 决策预测—高等学校—教材 IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 087140 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京京新印刷厂印刷

开本:B5 印张:15 字数:319 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

印数:1~3 000 册 定价:22.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025-83795801)

前 言

预测和决策都是面向未来,对事物未来发展进行分析和研究的学科。预测是估计事物未来的变化趋势;决策是对影响未来的行为做出选择。预测是决策的基础,是进行科学决策的前提条件。如:周瑜用“火”攻大败曹操的决策,是基于诸葛亮对东风可“借”的预测。因此,为使决策准确无误、切实可行,我们必须了解实际情况,对事物的发展趋势做出科学预测,这样才能为决策提供有科学依据的情报。正确的决策离不开科学预测。正因为如此,本书将预测和决策两方面的内容一并介绍。

经过 20 多年的市场化改革,我国的市场经济已基本形成。对一个企业来说,对经济环境和市场变化的预测,对经营管理的正确决策,变得日益重要。预测的目的就是要减少决策中的风险。在商务活动过程中,预测是做出生产能力计划,生产和仓储计划,人力资源计划,销售和市场占有率计划,财务计划,预算、研究和发展计划以及高层管理者策略计划的基础。预测与决策活动是各级各类管理活动的重要组成部分,贯穿于每个人工作、学习和生活过程的始终。预测与决策是人类社会的重要活动。从古至今,在人类社会发展的历史长河中,成败兴衰,生死存亡,无不和预测与决策的正确与否息息相关。特别是随着人类社会的不断发展,社会活动日益复杂多变,规模愈来愈庞大,这在很大程度上增加了人们预测与决策的难度。在当代日趋激烈的政治、军事角逐和科技、经济竞争中,为了能立于不败之地,我们非常有必要学习和掌握科学的预测和决策分析方法。

本书是在作者多年讲授预测与决策分析课程和从事相关研究的基础上为高等院校经济与管理类专业学生选修课编写的教材。本书吸收了国内外学者的相关成果,比较全面系统地介绍预测与决策分析的基本原理和方法。本书分上下两篇,上篇为预测方法,下篇为决策分析。上篇的主要内容包括预测概述、定性预测、回归分析预测、时序平滑预测、趋势外推预测、季节变动预测、博克斯—詹金斯

预测、马尔可夫预测、判别分析预测；下篇的主要内容包括决策概述、确定型决策、不确定型决策、风险型决策、多目标决策和群决策等。本书力求理论联系实际，深入浅出，简明扼要，讲清概念和算法思路，并辅以相当数量的思考和练习题。

本书在内容的安排上，兼顾商业与经济两大领域对预测与决策分析技术的需要，既适合作管理科学与工程、系统工程和企业管理类专业本科生和研究生教材，也适合作财经类相关专业本科生和研究生教材，并能满足不同层次人员自学的需要。书中习题突出教材的知识点，并根据不同层次人员的需要安排，也包含一些实际背景很强的应用题。总课内授课时数至少为 80 课时，其中上篇预测方法 48 课时，下篇决策分析 32 课时。在用于本科高年级学生选修课和管理干部进修课教材时，可压缩为 48 课时，带 * 号的章节可不讲。为了提高学生解决实际问题的能力，可以让学生自由选择应用对象，利用综合预测与决策方法，进行预测或决策的课程设计或大作业，并组织交流与总结。

本书上篇预测方法由吴清烈编写，下篇决策分析由蒋尚华编写，全书由吴清烈统稿。本书在编辑出版过程中，得到东南大学出版社的大力支持和帮助，在此谨表示衷心的感谢。另外，在本书的编写过程中，我们参考了大量文献，并引用了其中的有关概念和论点，在此对所引用文献的作者表示衷心的感谢。由于作者水平有限，书中缺点和错误在所难免，恳请有关专家和广大读者批评指正。

编 者

2003 年 12 月

目 录

上篇 预测方法

1 预测概述	(1)
1.1 预测与预测学	(1)
1.2 预测的产生和发展	(2)
1.3 预测的基本原则	(4)
1.4 预测的分类	(5)
1.5 预测的精度分析	(6)
1.6 预测的价值评价	(7)
1.7 预测工作的基本过程	(8)
2 定性预测法	(11)
2.1 定性预测概述	(11)
2.2 专家预测法	(11)
2.3 德尔斐法	(15)
2.4 主观概率法	(22)
2.5 交叉影响法	(27)
3 回归分析预测法	(34)
3.1 回归与回归分析概述	(34)
3.2 一元回归分析预测	(36)
3.3 多元回归预测	(45)
4 时序平滑预测法	(54)
4.1 时间序列概述	(54)
4.2 移动平均法	(56)
4.3 指数平滑法	(60)
4.4 差分指数平滑法	(65)
4.5 自适应过滤法	(67)
5 趋势外推预测法	(71)
5.1 趋势外推法概述	(71)
5.2 多项式曲线趋势外推法	(72)
5.3 指数曲线趋势外推法	(76)
5.4 生长曲线趋势外推法	(81)
6 季节变动预测法	(85)
6.1 同期平均法	(85)
6.2 趋势比率法	(89)
6.3 环比法	(91)
6.4 温特斯法	(94)
7 博克斯—詹金斯预测法	(98)
7.1 随机时序的基本概念	(98)
7.2 随机时序模型的基本形式	(104)

7.3	模型的识别	(106)
7.4	模型的参数估计	(111)
7.5	模型的检验及预测应用	(116)
8*	马尔柯夫预测法	(128)
8.1	基本概念	(128)
8.2	状态预测	(131)
8.3	市场占有率预测	(133)
8.4	期望利润预测	(136)
9*	判别分析预测法	(140)
9.1	距离判别分析预测法	(140)
9.2	费歇尔(Fisher)判别分析预测法	(144)
9.3	多维区间灰数的判别预测	(148)

下篇 决策分析

10	决策概述	(155)
10.1	决策的概念	(155)
10.2	决策的一般过程	(158)
10.3	决策的分类	(159)
11	确定型决策	(162)
11.1	确定型决策概述	(162)
11.2	线性规划法	(162)
11.3	成本效益分析法	(167)
12	不确定型决策	(171)
12.1	不确定型决策概述	(171)
12.2	最大最小值准则决策	(171)
12.3	最大最大值准则决策	(173)
12.4	赫威斯准则决策	(175)
12.5	最小最大后悔值准则决策	(176)
12.6	等概率准则决策	(178)
13	风险型决策	(181)
13.1	风险型决策概述	(181)
13.2	期望损益决策法	(182)
13.3	决策树法	(183)
13.4	效用理论	(186)
13.5	贝叶斯决策理论	(187)
14	多目标决策	(194)
14.1	多目标决策基础	(194)
14.2	有限个方案的多目标决策	(197)
14.3	无限个方案的多目标决策	(210)
15*	群决策	(227)
15.1	群决策理论基础	(227)
15.2	通过委托过程求群决策问题的解	(229)
	参考文献	(233)

上篇 预测方法

1 预测概述

人类社会的所有领域都存在预测问题。随着科学技术的发展和社会的进步,人类越来越需要对未来进行预测。市场经济的发展使得预测在经济和商业领域显得尤其重要。在介绍具体预测方法之前,本章首先对预测的概念以及与预测相关的基本问题作一总体介绍。

1.1 预测与预测学

1) 预测的概念

古人说:“凡事预则立,不预则废。”我们做任何事情,小至个人日常工作和生活,大到世界事务,国计民生,都必须首先调查研究,摸清情况,深思熟虑,有科学的预见,周密的计划,这样才能达到预期的成功。反之,不了解实际情况,凭主观意志想当然办事,违反客观规律,那么,必然会受到惩罚。

预测的英文是 Forecasting 或 Prediction。什么是预测?从概念上说,预测就是对事物的演化或事件的发生预先做出推测。简言之,预测就是从已知事件推测未知事件的过程。例如:两个球队比赛,人们可根据两个球队的实力、过去他们之间比赛成绩的记录以及最近时期他们的竞技状态等信息,对他们在未来的比赛中谁输谁赢以及比分的悬殊程度等做出推断,这就是预测。毛泽东同志在《论持久战》中把我国的抗日战争分为战略防御、战略相持和战略反攻 3 个阶段,指出中国必胜,但又不能速胜,这是军事预测的光辉范例。其他方面的预测也有很多:21 世纪科技发展方向,我国今后 10 年的人口增长情况、人才需求情况,某种商品下一个年度的市场需求情况,某一家商店下一个月的销售额等。

预测在概念上有广义与狭义之别。根据已知事件与未知事件是否属于同一时期,预测可分为静态预测与动态预测。静态预测是指在同一时期根据已知事件推测未知事件。动态预测是指根据已知事件推测未来事件。通常,广义的预测包括静态预测与动态预测,狭义的预测就是指动态预测。

2) 预测与决策

正确的预测是进行科学决策的依据。政府或企业制定发展战略、编制计划以及日常管理决策,都需要以科学的预测工作为基础。预测阶段对近期影响、中期变化和远景轮廓的描述为人们进行近期、中期、远期、长期决策提供依据。预测和决策是人们在经济活动中联系密切但又有区别的重要组成部分。预测是决策的基础和前提,预测为决策提供依据。

预测是商务的一个非常重要的职能,它是计划的基础。无论私有和公有组织的经营都是在不确定或有风险的条件下进行,预测的目的就是要减少决策中的风险。在商务过程中,预测是做出生产能力计划,生产和仓储计划,人力计划,销售和市场占有率计划,财务计划,预算、研究和发展计划以及高层管理者战略计划的基础。对于许多财务管理活动,包括做预算、计划利润、分析资本支出以及分析企业并购而言,预测都是非常重要的。

3) 预测学

我们知道,预测并非一定都是正确的,然而,一切正确的预测都必须建立在对外观事物的过去和现状进行研究和科学分析的基础之上。预测学就是研究如何正确预测事物发展过程、未来状况以及变动趋势的一门应用科学。事物的过去、现在和未来通常是有规律可循的,预测者既要立足于过去和现在,同时又要使用一种逻辑结构把它同未来联系起来,以达到对未来进行预测的目的。

预测学是综合哲学、社会学、经济学、数学以及工程技术等方面的方法而形成的一门方法论科学。它既可以应用于研究自然现象,又可以应用于研究社会现象。预测方法在某一领域中的具体应用形成某个领域预测学分支学科。如:经济预测是预测方法在经济领域中应用而形成的一个预测学分支学科。作为学科,我们可定义经济预测是一门研究经济现象的发展过程、未来状况以及变动趋势的科学。类似可有:社会预测、人口预测、政治预测、科技预测、气象预测和军事预测等。

预测作为一门科学,其科学根据是人类社会历史的发展、变化,是有规律的,这种发展与变化是可以为人类所认识的。如:经济预测是根据经济发展过程的历史和现实,以准确的调查统计资料和经济信息为依据,运用定性分析和定量分析的科学方法,研究经济发展过程中的客观规律,并对各类经济现象之间的联系以及作用机制做出科学的分析,从已知事件测定未知事件,揭示各类经济现象和经济过程未来发展的可能途径和结果。这种对未来经济发展过程所作的科学判断或预见就是经济预测。预测学是一门古老而又崭新的学科,它充分运用现代科学技术所提供的理论、方法、手段来研究人类社会、政治、经济、军事以及科学技术等各种事物的发展趋势。

1.2 预测的产生和发展

人类在其社会实践中,感知最多的是事物的现在和过去,当人们需要感知未来时,就产生了预测。可以说,预测是人们思维超越现实的一种体现。这类思维活动在远古时代就隐约出现了。

据在我国安阳小屯出土的甲骨文记载,我们的祖先远在 3000 多年前的商代,就已经懂得进行占卜活动。先民们通过占卜展望未来,做出行动的抉择。这虽带有一些迷信色彩,但在当时的生产力水平下,应属思维上的创新,可算是预测的萌芽。公元前 7 世纪至公元前 6 世纪,古希腊哲学家塞利斯(Thales)已能够通过研究气象、气候预测农业收成。当他预测到油橄榄将要获得大丰收后,就预先购买

和控制了米利都和开奥斯两个城市的榨油机,等到油橄榄收获后,通过出租榨油机获得巨额利润。我国春秋战国时期(公元前5世纪)越国大夫范蠡,扶助越王勾践战胜吴王夫差后,弃官经商,成为巨富,号陶朱公。范蠡有两句名言:一是“水则资本,旱则资舟”;二是“论其有余不足,则知贵贱,贵上极则反贱,贱下极则反贵”。“水则资本,旱则资舟”意指:连年水灾后,则会产生水车的大量需求,应做好经营车辆的准备。而连年干旱,意味着以后若干年份会有大量雨水,这时应作好经营船只的准备。“论其有余不足,则知贵贱,贵上极则反贱,贱下极则反贵”意指:通过市场商品供求的有余和不足,可以预见到价格的涨跌变化,应做出决策,在谷贱时收购,在谷贵时出售。范蠡的这两句话,都反映出典型的预测思想。

大家所熟知的《孙子兵法》,实际上也包含很多预测问题。如:“生死之地,存亡之道,不可不察也”,这个“察”就是预测。这部书历时两千多年长盛不衰,至今仍被中外军事战略家、企业家奉为经典,主要原因是它提供的种种预测方法,能够帮助人们进行正确决策。诸葛亮敢于“借东风”,是基于他对当地气象变化的预测;敢于唱“空城计”,是基于他对司马懿军事决策行为特点的分析和预测。

人类在其社会实践中早就有预测思想的萌芽产生,但预测技术和预测学科的产生,则是20世纪的事。预测技术究竟始于何国,有两种不同的说法:一说预测技术起源于德国,在20世纪40年代,德国的阿费莱希泰姆教授首先提出并使用。另一说,预测,尤其是经济预测,20世纪20年代就在西方兴起。这是因为上世纪初,资本主义经济危机日益深刻,垄断资本迫切需要了解本部门及有关方面经济的未来前景,以便进行生产经营决策。随着经济统计资料的搜集和统计方法的改进以及关于经济周期和危机理论的研究,到了20年代,各种预测方法应运而生,如综合经济指数、趋势外推法、趋势外延法、常态偏离法等。但这些方法都未能预测出1929年大危机的爆发,于是经济预测热潮就冷却下来。

20世纪60年代以前,预测技术主要在欧美传播和发展,特别是在美国得到了广泛重视和应用。20世纪60年代以来,各国建立了大量预测咨询机构。到了70年代初,世界各国已有专业预测咨询机构2500家,其中,美国600家,英国82家,法国70家,前西德35家,意大利22家,前苏联和东欧各国600家。美国预测咨询机构的数量和预测规模都处于领先地位。每年各级政府部门借助大量的预测智囊机构的活动,公布全国经济活动的主要预测结果,作为制定和执行政策的依据。这些预测咨询机构特别致力于发展高深的未来预测及其所需新技术。这些机构均由高级研究人员组成,享有很高声誉。目前世界闻名的预测机构有:美国的兰德公司、斯坦福国际咨询研究所、英国的伦敦战略研究所、日本的野村综合研究所、前西德工业设备企业公司、世界未来学会以及12个国家组成的(以美国和前苏联为主)国际应用系统分析研究所等。

在我国,1978年以前的30年中,由于实行高度集中的计划经济体制,在经济分析过程中盲目排斥数学方法,长期不重视预测工作,预测几乎没有提到议事日程上来。直到十一届三中全会后,预测才开始受到重视。如:围绕国民经济翻二番和制定长远科技发展计划,国家科委组织有关专家就优先发展的科技领域作了预测,

国务院技术经济研究中心与科协联合组织一级学会就各领域“2000年的中国”作了预测。几十年过去了,预测科学在我国得到了广泛发展和普及,全国各地预测机构相继成立。小到企业、公司的预测,大到地方政府、中央财政长远发展规划的预测,都得了广泛发展。在市场经济条件下,经济和商业预测的应用前景会越来越广阔,作为科学管理决策工具,将发挥愈来愈重要的作用。

1.3 预测的基本原则

为了保证预测的科学性与有效,充分发挥预测的作用,我们在进行预测时,必须坚持如下几个基本原则。

1) 坚持实事求是的原则

预测作为制订决策和编制计划的基础,所依据的资料必须准确可靠,预测结果才能切合实际。因此,预测必须坚持实事求是的原则,深入实际调查研究,了解事物发展的历史和现状、有利条件和不利因素,认真搜集、整理、查证核实调查统计资料。事物发展的规律性是预测的客观基础。只有从实际出发,认识事物发展变化的规律性,判断、测定事物发展变化的前景,才能提高预测的准确程度。

2) 用联系和发展的观点看问题

一切事物都不是孤立的、静止的,而是相互联系的,由量变到质变发展变化着。因此,我们进行预测时,必须深入考察事物的相互联系、事物的发展变化过程;周密地分析事物发展的原因和结果之间,历史、现状和前景之间的内在联系;找出主要的数量关系。只有这样,才能见微知著,鉴往知来,认识事物的本质和发展变化的规律性,提高预测的准确程度。

3) 坚持系统性原则

预测所研究的事物和自然界的其他事物一样,都有自己的过去、现在和将来,也就是存在着一种纵向的发展关系,因果关系,而这种因果关系要受某种规律的支配。预测者必须全面分析预测事物本身及与其本身有关联的所有因素的发展规律。将事物作为一个互相作用和反作用的动态整体来研究,不单是研究事物的本身,而且要将事物本身与周围的环境组合成一个系统综合体来研究。系统性原则要求预测者只能客观地如实反映预测对象及其相关因素的发展规律及组合方式,不能随意增减某些因素或改变它们其中的组合方式。

4) 坚持连贯性和类推性原则

连贯性是指在事物未发生质变的情况下,其过去和现在发展变化的规律性可以延伸到未来。类推性是指预测对象是一个系统,其结构和变化有一定模型,这种模型是可以认识和模拟的。因此,预测可以通过对事物发展变化规律性和模型的认识,将其规律性模型化,运用选定的模型,类比现在和推断未来。

5) 坚持关联性原则

预测对象的各种相关因素之间及预测对象与相关因素之间存在某种依存关系,预测时,应对这种联系进行全面分析。有时可以对本质上并不重要的因素忽略

不计,而突出抓主要矛盾。关联性原则就是要充分考虑相关因素的横向联系及其作用与反作用的依存关系。如果不重视这一原则,顾此失彼,可能导致预测失败。

6) 坚持动态性原则

预测对象的相关因素和环境不是一成不变的,而是处于不断发展变化的过程中。这些因素或环境的各个发展阶段对预测对象都有影响,有时甚至会改变预测对象的发展方向或性质。相关因素或外部环境是预测对象内部矛盾性的外因(或外界条件)。如果外因(或外部环境或相关因素)变化很平稳,或处于相对稳定的状态,则预测者可以利用历史数据进行外推,预测事物的发展。但是情况并不是都这样理想。自然灾害、资料缺失、意外变故(如条约双方有一方毁约),预测时都要充分考虑。通常使用的生长曲线法、趋势外推法和投入产出法都是建立在条件不变的前提下,一般只能用于短期预测,如果要做长期或中期预测,可以考虑用包络曲线法代替生长曲线,或用趋势外推或投入产出法进行修正。

7) 正确选择和运用预测方法

经济现象是复杂的,预测方法是多样的,不同的预测方法适用于不同的情况。我们应根据预测对象的特点,选用切合实际的预测方法。所选用的预测方法必须经过事前试验,检查其是否符合实际,有时还需要把有关的、可用的几种预测方法结合运用。

1.4 预测的分类

预测根据不同的分类标准,可以分为不同的类别。一般情况下,可以根据预测涉及的范围、时间的长短、预测方法的性质和预测的属性等来对预测分类。

1) 按预测涉及的范围划分

(1) 宏观预测:针对国家或部门、地区的活动进行的各种预测。如对全国和各地区社会再生产各环节的发展速度、规模和结构的预测;对社会商品总供给、总需求的规模、结构、发展速度和平衡关系的预测。又如预测社会物价总水平的变动,研究物价总水平的变动对市场商品供应和需求的影响等。

(2) 微观预测:针对基层单位的各项活动进行的各种预测。如对商业企业的商品购销调存的规模、构成变动的预测;对工业企业所生产的具体商品的生产量、需求量和市场占有率的预测等。微观经济预测,是企业制定生产经营决策,编制和检查计划的依据。

宏观预测与微观预测之间有着密切的关系。宏观预测应以微观预测为参考;微观预测应以宏观预测为指导,二者相辅相成。

2) 按预测时间的长短划分

(1) 长期预测:对5年以上发展前景的预测。长期预测是制定十年计划、远景计划,提出经济长期发展目标和任务的依据。

(2) 中期预测:指对1年以上5年以下发展前景的预测。中期预测是制定五年计划,提出5年发展目标和任务的依据。

(3) 短期预测:对3个月以上1年以下发展前景的预测。短期预测是制定年度计划、季度计划,明确规定短期发展具体任务的依据。

(4) 近期预测:对3个月以下企业生产经营状况的预测。近期预测是制定月旬计划,明确规定近期经济活动具体任务的依据。

常规分类为前3种,划分的时期及长短可按不同的需要确定。如:长期也可定为15年或更长;中期为5年,短期为2年,近期定为1年以下。事实上,不同的领域,划分的标准也不一样,如气象部门,不超过3天为近期预测,一周以上的为中期预测,超过一个月就是长期预测了。

3) 按预测方法的性质划分

(1) 调查预测:预测者深入实际调查研究,结合实际经验进行分析判定而做出预测。如直观预测法。

(2) 历史资料延伸预测:根据现有的历史统计资料将过去的趋势延伸至未来,运用数学模型预测经济发展前景的方法。如时间序列分析预测等。

(3) 因果预测:所预测的对象同与之有关的因素联系起来分析,找出因果关系模型,然后根据模型预测。如回归分析预测等。

4) 按预测的属性划分

(1) 定性(评估)预测:通过对事物的性质做出描述性分析来预测。一般用于历史数据不易获得的性质。如:德尔斐法等。预测目的主要在于判断事物未来发展的性质和方向,也可以在情况分析的基础上提出粗略的数量估计。定性预测的准确程度,主要取决于预测者的经验、理论、业务水平以及掌握的情况和分析判断能力。这种预测综合性强,需要的数据少,能考虑无法定量的因素。

(2) 定量(模型)预测:建立在统计学、数学、系统论、信息论、运筹学、计量学等学科的基础上,运用方程、图表、模型、计算机等进行预测的方法。如:时间序列分析法、回归分析法等。定量预测,以调查统计资料和信息为依据,考虑事物发展变化的规律性和因果关系,建立数学模型,可以对事物未来发展前景进行科学的定量分析。这种预测不能充分考虑定性因素的影响,而且要求外界环境和各种主要因素相对稳定,当外界环境或某些主要因素发生突变时,定量预测结果就会出现较大误差。

5) 按预测时是否考虑时间因素来划分

如前所述,按预测时是否考虑时间因素,可分为静态预测和动态预测。

(1) 静态预测:指不包含时间变动因素,根据事物在同一时期的因果关系进行预测。

(2) 动态预测:指包含时间变动因素,根据事物发展的历史和现状,对其未来发展前景做出预测。

1.5 预测的精度分析

预测的精度就是预测的准确性,它是用来描述预测值与实际值偏离程度的数

值表现。根据表现形式不同,精度可用绝对误差与相对误差来表示。设 Y 为实际值, $\hat{Y}$ 是预测值,则绝对误差的表现形式为

$$\epsilon = Y - \hat{Y}$$

相对误差的表现形式为

$$\epsilon' = \epsilon/Y = (Y - \hat{Y})/Y$$

上述两式仅具有理论分析意义。

由于预测误差的大小是由所有样本点的误差决定的,所以误差的测定,不能只计算某一预测值与实际值的偏离程度,而要考虑全部样本点与实际值的偏离程度。因而在预测实践中,常采用以下几种方法测定预测误差进行精度分析。

1) 平均绝对误差(MAE)

$$MAE = \frac{\sum |Y - \hat{Y}|}{n}, \text{MAE 越小,预测精度越高。}$$

2) 均方误差(MSE)

$$MSE = \frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n}, \text{MSE 越小,预测精度越高。}$$

3) 均方根误差(RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n}}, \text{RMSE 越小,预测精度越高。}$$

均方根误差类似于反映变量离散度的标准差,由于它可以取得与实际值相同的单位,所以应用比较广泛。

4) 平均误差率(MER)

$$MER = \frac{\sum \left| \frac{Y - \hat{Y}}{Y} \right|}{n}$$

平均误差率可以消除计量单位不同的影响,因此可用于不同事物预测误差之间的比较。

1.6 预测的价值评价

怎样评价一项预测工作的价值是一个值得探讨的问题。是不是只有未来得以实现的预测才是有价值的?回答是否定的。一项预测工作的社会效用和它的最后预测结果是否实现的关系取决于决策者对预测对象的可控程度。

根据可控程度,可将所有事物分成两类:

一类事物(如天气、地震)是人类不能控制的。这种情况下,是否成为事实就是评价预测社会价值的惟一标准。预测的精度越高,其价值就越大。如气象预测、地震预测等。人类可以根据科学预测的结果采取应对措施,趋利避害。

另一类事物(如人类社会、经济运行)其发展有其客观规律,然而这种规律又是靠人的主观能动性来实现的。所以,这类事物有些部分是可控制的。这类事物的

预测通常称为非事实性预测。所谓非事实性预测,是指预测具有引导人们去“执行”预测结果的功能,人们行动的“合力”反过来影响预测结果能否实现。如:经济预测常常带有非事实性预测的特征。这种情况下,预测的社会价值不能按照它是否成为事实来衡量,而是依据它在帮助决策者正确决策中的效用来衡量。

按照对预测结果的影响效应,非事实性预测可以分为:

(1)“自实现预测(self-fulfilling forecast)”:这是一种只是由于做出了预测才促成了它成为事实的预测。如:一著名经济学家预测某上市股票3个月后价格会骤降,如果这一预测被广泛流传接受,大多数股民抛出股票,这就不可避免出现了股票价格下跌。再如:一著名经济学家做出明年将出现经济萧条的预测,如果这一预测被广泛流传和接受,那么公众合理的反应是偿清一切债务,出售一切存货等等,这种行为无疑会加速萧条的到来。

(2)“自拆台预测(self-defeating forecast)”:这是由于做出了这种预测,才使预测结果不能实现的预测。这时,预测结果虽未能实现,但对做出正确决策来说,有时有很重要的价值。如:关于人口问题,50年代,马寅初就指出人口应该控制,否则,本世纪末,粮食生产的增长赶不上人口增长的局面。这是科学预测,如当时接受、控制人口的增长,无疑这一预测的结果是不能成为事实的。再如:某预测咨询机构预测未来5年内某产品因“供需缺口”,市场价格将上涨25%~30%。这个结果引起生产厂家的注意,他们就想设法挖掘生产能力,有的还增加投资,扩大生产能力。结果是有效地增加了该产品的供给,价格不仅没上涨,反而略有下跌。

在实际生活中,极端情形的自实现预测是,只要做出了这样的预测,其结果就会自动实现,而原来的预测不必是正确的;极端情形的自拆台预测是,只要做出了这样的预测,其结果就会自动失败,尽管原来的预测是正确的。在大多数情形下,决策者们行动的合力部分地影响了预测结果的实现,造成经济预测不同程度的含有自实现或自拆台的成分。这时,预测信息作为决策的输入信息起作用,但行动的结果却使得预测结果的准确度难以衡量。

我们应该如何认识 and 解决这一问题?此时应强调预测过程中各环节工作正确性的鉴别,只有各环节的工作都正确无误,其结果作为决策的输入信息才能正确引导人们的行动。在“自实现预测”的效应之下,才不致产生误导和偏颇;在“自拆台预测”的效应之下,虽然实际值与预测值有偏差,但预测仍是可信的,有作用的。

1.7 预测工作的基本过程

为保证预测工作的顺利进行,能够为制定决策、编制计划并提高经营管理水平提供有价值的情报,必须有组织有计划地安排其工作进程,通常的预测程序或步骤如下所述。

1) 提出、分析预测问题,制定预测计划

这是预测首先要解决的问题。从决策与管理的需要出发,紧密联系实际,确定预测要解决的问题。通过分析,我们必须明确如下几点:① 预测对象;② 预测目

标;③ 预测问题的价值;④ 预测的时间跨度;⑤ 预测的空间跨度;⑥ 预测目标的影响因素及其主次关系。然后,为确保预测工作的顺利进行,必须有组织、有计划地制定预测方案,包括预测的内容、项目,预测所需要的资料,准备选用的预测方法,预测的进程和完成时间,编制预测的预算,调配力量,组织实施等。

2) 搜集、审核和整理数据资料,并建立数据库

我们在进行预测时,一般都需要有大量的历史数据。掌握与预测有关的各种历史资料以及影响未来发展的现实资料,要从多方面搜集资料。资料按来源不同有内部资料和外部资料之分。内部资料,是反映该单位历年经济活动情况的统计资料、市场调查资料和分析研究资料。外部资料,是从本单位外部搜集到的统计资料和经济信息。包括政府统计部门公开发表和未公开发表的统计资料;兄弟单位之间定期交换的经济活动资料;报纸杂志上发表的资料;科学研究人员的调查研究报告;以及国外有关的经济信息和市场商情资料等。从这些资料中筛选出与本单位预测项目有密切关系的资料,通常有3个标准:①直接有关性;②可靠性;③最新性。搜集到符合要求的资料后,经过分析研究,如有必要时再搜集其他有关资料。

为保证资料的准确性,要对资料进行必要的审核和整理。资料的审核,主要是审核来源是否可靠、准确和齐备,资料是否可比。资料的可比性包括:资料在时间间隔、内容范围、计算方法、计量单位和计算价格上是否保持前后一致。如有不同,应进行调整。资料的整理包括:对不准确的资料进行查证核实或删除;将不可比的资料调整为可比;对短缺的资料进行估计核算;对总体资料进行必要的分类组合。

对于一项重要预测,应建立资料档案和数据库,数据的采集取决于指标体系和数据源,而数据库的建立取决于数据和计算机软件。

3) 选择预测方法和建立数学模型

在占有资料的基础上,进一步选择适当的预测方法和建立数学模型,这是预测准确与否的关键步骤。对定性预测方法或定量预测方法的选择,通常应根据掌握资料的情况而定,并综合考虑如下基本原则:① 准确性原则,我们总希望预测结果越准确越好;② 经济原则,我们总希望预测所需成本越低越好;③ 时间原则,我们总希望预测所用时间越短越好。

当掌握的资料不够完备、准确程度较低时,可采用定性预测方法。当掌握的资料比较齐全、准确程度较高时,可采用定量预测方法,运用一定的数学模型进行定量分析研究。为充分考虑定性因素的影响,在定量预测基础上要进行定性分析,经过调整才能定案。在进行定量预测时,若只掌握与预测对象有关的某种经济统计指标的时间序列资料,并只要求进行简单的动态分析时,可采用时间序列预测法。若掌握与预测对象有关的、多种相互联系的经济统计指标资料,并要求进行较复杂的依存关系分析时,可采用因果预测法。时间序列预测和因果预测都离不开数学模型。数学模型也称为预测模型,是指反映经济现象过去和未来之间、原因和结果之间相互联系和发展变化规律性的数学方程式。数学模型可能是单一方程,也可能是联立方程;可能是线形模型,也可能是非线性模型。预测模型选择是否适当,是关系到预测准确程度的一个关键问题。

要建立数学模型,还必须估计模型参数(常数)。估计参数的方法,除传统的最小二乘法外,还有多种专门的方法。不同的方法得出不同的参数估计值,从而得到不同的结果,应从实际出发,认真分析,决定取舍。

4) 检验模型,进行预测

预测模型建立之后必须经过检验才能用于预测。模型检验主要包括考察参数估计值在理论上是否有意义,统计显著性如何,模型是否具有优良的超样本特性。当然,不同类型的模型检验的方法、标准也不同。一般来说,评价模型优劣的基本原则有如下几条:① 理论上要合理;② 统计可靠性高;③ 预测能力强;④ 简单适用。

对于经过检验的模型,按一定的要求对自变量赋值,可以算出因变量对应的估计值,称为点预测值。如果点预测结果不能满足要求,则需进行区间预测,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不能做到这一点,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。

5) 计算、分析预测误差,评价预测结果

模型求得的结果并不等于预测,还应做仔细分析并做适当的调整和修正。通常应计算、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。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做出。

6) 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。

7) 预测结果的事后验证

对预测结果与实际发生的情况作比较,总结经验,为以后预测提供参考。

思考与练习

1. 什么是预测? 预测与决策是什么关系?
2. 如何对预测进行分类?
3. 预测应遵循哪些基本原则?
4. 如何评价预测的价值?
5. 举例说明何谓“自实现预测”,何谓“自拆台预测”?
6. 简述预测工作的基本过程。