

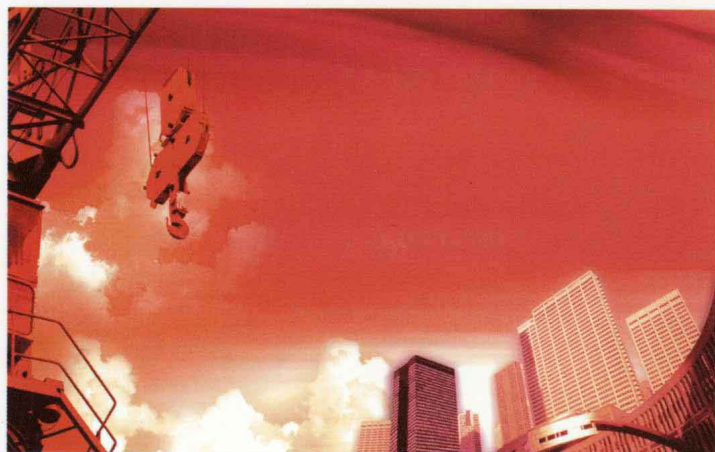


普通高等教育“十二五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU "12·5" GUIHUA JIAOCAI

预测与决策方法应用

杨林泉 编著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



普通高等教育“十二五”规划教材

预测与决策方法应用

杨林泉 编著

北 京

冶金工业出版社

2011

内 容 提 要

本书介绍了预测与决策的基本原理、方法及应用。内容包括：定性预测方法、确定型决策、风险型决策、不确定型决策、多目标决策等。

本书既适用于高等院校管理类专业的本科生、研究生教学，也可供相关专业教学使用或供预测、管理部门人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

预测与决策方法应用/杨林泉编著. —北京:
冶金工业出版社, 2011. 8
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5024-5466-1

I. ①预… II. ①杨… III. ①决策预测—高等学校—教材 IV. ①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 144951 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcb@cnmip.com.cn

责任编辑 郭冬艳 美术编辑 李 新 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-5466-1

北京兴华印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2011 年 8 月第 1 版, 2011 年 8 月第 1 次印刷

148mm×210mm; 6.75 印张; 197 千字; 204 页

16.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街46号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

预测与决策是管理的两个重要组成部分，常言道：管理的关键在于决策，而决策的前提则是预测。正确的预测是进行科学决策的依据，任何个人、企业、政府都离不开决策。预测与决策既是科学又是艺术，作为一种艺术，预测与决策需要通过人们亲身的实践，凭借预测者和决策者不断积累的经验 and 技巧才能得到发展；作为一门科学，预测与决策有其自身的原理与方法，需要人们通过学习加以掌握。

预测与决策的质量、效果在很大程度上取决于预测与决策的方法和技术。本书介绍了一些常用的预测与决策方法。全书共分十四章。第一章主要介绍预测的基本概念、基本原理、分类和预测的基本步骤；第二章主要讲述市场调查的类型和方法、调查问卷设计、抽样调查的方法；第三章主要介绍常用的一些定性预测方法，如专家意见法和市场调查预测法等；第四章主要讲述定量预测方法中的回归分析预测法；第五章是时间序列预测法，包括简单平均法、移动平均法、指数平滑法、趋势预测法、季节变动预测法；第六章讲述马尔可夫预测方法及应用；第七章阐明灰色预测法及应用；第八章是投入产出分析；第九章是决策概述，包括决策的基本要素、决策的性质、决策的一般过程、决策的分类；第十章阐述确定型决策中的线性规划方法和盈亏平衡分析；第十一章讲风险型决策的几种决策标准及决策方法；第十二章讲不确定型决策的几种决策标准及多阶段决策分析；第十三章阐明效用决策；第十四章讲述多目标决策的几种方法，如模糊综合决策法、层次分析法、目标规划法。

本书总结了编者多年来教学和科研工作的经验，理论联系实

际，在内容的选择和编排上力求揭示各种方法之间的内在联系，使全书形成一个完整的体系；用现实案例说明问题，更注重预测与决策方法在经济管理中的运用，并在大部分章节里都给出了用 Excel 计算的方法，使本书具有了一定的实用性和可操作性，本书适合管理类及经济类专业学生使用。

编者在本书的写作中参阅了多部文献著作，在此特向文献作者表示衷心的感谢。由于作者水平所限，书中不妥和谬误之处，敬请读者批评指正。

编 者

2010年12月

目 录

第一章 预测概述	1
第一节 预测的产生与发展.....	1
第二节 预测的种类.....	4
第三节 预测的原则.....	5
第四节 预测的程序.....	6
第五节 预测的方法.....	7
第六节 预测方法的选择.....	7
第七节 预测与决策的关系.....	9
思考与练习题	10
第二章 预测数据的收集与处理	11
第一节 市场调查的意义及类型	11
第二节 调查方式	12
第三节 调查方法	13
第四节 抽样调查	14
第五节 调查问卷设计	16
第六节 抽样推断	19
第七节 市场调查的步骤	25
思考与练习题	26
第三章 定性预测方法	27
第一节 市场调查预测法	27
第二节 类推法	31
第三节 集合意见法	32
第四节 专家意见法	34

思考与练习题	39
第四章 回归分析预测方法	41
第一节 相关与回归分析	41
第二节 一元线性回归	43
第三节 多元线性回归	49
第四节 非线性回归	52
思考与练习题	53
第五章 时间序列预测方法	55
第一节 时间序列的概念和种类	55
第二节 时间序列的水平分析指标	56
第三节 时间序列的速度分析指标	58
第四节 时间序列的构成	62
第五节 简单平均法	63
第六节 移动平均法	63
第七节 指数平滑法	72
第八节 趋势预测法	74
第九节 季节变动预测法	78
思考与练习题	82
第六章 马尔可夫预测法	83
第一节 马尔可夫预测的基本原理	83
第二节 马尔可夫预测的应用	90
思考与练习题	95
第七章 灰色预测法	97
第一节 灰色系统理论概述	97
第二节 灰色预测的类型	99
第三节 灰色关联分析	100
第四节 灰色模型预测	103

第五节 灰色预测法案例分析	106
思考与练习题	109
第八章 投入产出分析	110
第一节 投入产出分析概述	110
第二节 投入产出表	111
第三节 投入产出表中的基本关系	113
第四节 投入产出表的主要系数	115
第五节 投入产出方法举例	117
第六节 投入产出方法的应用	119
思考与练习题	120
第九章 决策概述	121
第一节 决策的概念	121
第二节 决策的基本要素	122
第三节 决策的性质	123
第四节 决策的一般过程	125
第五节 决策的分类	127
思考与练习题	131
第十章 确定型决策	132
第一节 线性规划	132
第二节 盈亏平衡分析	139
思考与练习题	143
第十一章 风险型决策	145
第一节 问题概述	145
第二节 最大可能准则	148
第三节 期望值准则	149
第四节 边际概率准则	150
思考与练习题	153

第十二章 不确定型决策	155
第一节 问题概述.....	155
第二节 决策准则.....	155
第三节 多阶段决策.....	161
思考与练习题.....	162
第十三章 效用决策	164
第一节 效用概念.....	164
第二节 效用曲线.....	165
第三节 效用决策模式.....	169
思考与练习题.....	171
第十四章 多目标决策	172
第一节 多目标决策基础.....	172
第二节 层次分析法.....	175
第三节 模糊综合决策法.....	182
第四节 目标规划法.....	187
思考与练习题.....	195
附录	197
附录表 1 正态分布概率表.....	197
附录表 2 t 分布临界值表.....	199
附录表 3 F 分布临界值表.....	200
参考文献	204

第一章 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相关的基本问题作一总体介绍。

第一节 预测的产生与发展

一、预测与预测学

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。

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三个阶段，指出我国必胜，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。

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。预测结果对近期影响、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。

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客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状况及变动趋势的科学。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。

二、预测的产生与发展

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。

早在公元 207 年，刘备“三顾茅庐”，向诸葛亮请教统一中国的大计。诸葛亮以“隆中对”答之。在“隆中对”中，诸葛亮精辟地分析了当时的形式，并科学地预测了其后的发展趋势。刘备“三顾茅庐”后，当时中国的形势基本上就是按照诸葛亮所预测的那样发展，直至最后形成了“三国鼎立”的局面。“隆中对”作为中国历史上最有名的预测，备受人们推崇。

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：（1）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。（2）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 20 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了。

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。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咨询机构有：麦肯锡咨询公司、波士顿咨询公司、世界大型企业联合会等。

我国自改革开放以来，积极学习和借鉴西方现代预测理论与技术，并结合我国实际，加以推广和应用，目前已建立起具有中国特色的预测理论与方法体系，在各领域的应用中取得了明显效果。

第二节 预测的种类

由于预测有十分广泛的用途，并且在应用中具有多样性，所以根据预测的目标和特征不同可以把预测分为不同的类别。一般来说，大致有以下几种分类。

(1) 按预测时间分类：按预测时间的长短进行划分可以分为长期预测、中期预测、近期预测和短期预测。

长期预测一般指对五年以上发展前景的预测。它是制定长期发展规划，提出长期发展目标和任务的依据；中期预测一般是指一年以上五年以下的预测，它是制订五年计划、中期发展规划的依据；近期预测是指三个月以上一年以下的预测，它是制订季度计划、年度计划的依据；短期预测是指三个月以下的预测，它是制订周计划、月计划等短期计划的依据。

(2) 按预测方法分类：按预测方法或预测的性质来分，可以分为定性预测和定量预测两类。

定性预测就是确定预测目标未来发展的性质、方向和程度。这种预测主要利用直观材料，依靠预测人员的经验判断和分析能力，对未来的发展趋势作出预测。定性预测综合性强，需要的数据少，能考虑无法定量的因素；定量预测就是确定未来事件可能出现的具体结果，从数量上来描述事件发展的趋势和程度。它是指利用数据资料，运用统计方法和数学模型推算未来的发展趋势。

(3) 按预测内容分类：预测的理论和方法可广泛应用于自然现象和社会现象的各个方面，根据应用的不同领域，可以相应的分为社会预测、经济预测、科技预测、军事预测、气象预测等等。

第三节 预测的原则

世界上的事物都处于变化发展的运动过程中，如果能够从已发生的事实中认识到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，各种预测方法就是基于上述基点，在预测实践中不断总结、发展而成的。为保证预测工作的科学、有效，应遵循以下基本原则。

(1) 连续原则：连续原则是指事物的发展具有一定的延续性，过去和现在事物中存在的某种规律，在将来的一段时期内将继续存在。事物的连续性表现在两方面：一是事物自身在较长时间内所呈现的数量变化特征保持相对稳定；二是因果关系结构基本上不随时间变化。正是根据这两方面的表现，才能用时间序列预测法建立时序模型进行外推预测，或用因果关系分析法建立的结构模型进行预测。

(2) 类推原则：类推原则是指许多事物在发展规律上常有类似之处，利用预测对象与其他已知事物的发展变化在时间上有前后不同，利用表现形式上相似的特点，将已知事物发展过程类推到预测对象上，对预测对象的前景进行预测。

(3) 相关原则：相关原则是指各种事物之间往往存在着一定的相互联系和相互影响，通过分析相关关系，可以建立数学模型，比如回归模型来进行预测。

(4) 可测性原则：事物的发展都有一定的必然性和偶然性，而且在偶然性中隐藏着必然性。因此，预测者必须通过对事物发展偶然性的分析，揭示事物的必然发展规律。

要预测成功，关键在于对所预测问题的透彻了解，对数据资料的科学归纳和敏锐判断，对各种预测方法的深刻理解和灵活运用。

第四节 预测的程序

预测过程包括归纳、演绎两个阶段。归纳阶段：从预测目标入手，收集资料，通过对资料的分析、处理、提炼和概括，用恰当的形式描述预测对象的基本规律。演绎阶段：利用所归纳的基本规律，推测出预测对象在未来某期间的可能水平。预测的程序随着预测目的和采用的方法不同而有所不同。一般来说，预测的程序大致有以下几个步骤。

(1) 确定预测目的。进行一项预测，首先必须确定预测的具体目的，这是进行预测工作的前提。只有目的明确，才能根据预测目的去收集所需资料，选择预测方法，收到好的效果。确定预测目的就是从决策与管理的需要出发，紧密联系实际需要与可能，确定预测要解决的问题。

(2) 收集整理资料。根据预测目的，收集所需要的资料。预测所需的资料可以分为两类：一类是关于预测对象本身的历史和现实资料；另一类是影响预测对象发展过程的各种因素的历史和现实资料。资料力求完整、准确、可靠和实用。对所收集的资料应进行分析整理，以供预测模型采用。

(3) 选择预测方法。对不同的预测对象应采用不同的预测方法。选择预测方法时，主要考虑预测对象的种类和性质、对预测结果精度的要求、资料的可靠性和完整性，以及现实条件（人力、财力和时间期限）等，合理选择预测效果好、经济又方便的预测方法。

(4) 建立模型进行预测。预测的核心是建立符合客观规律的模型，所建立的预测模型好坏直接影响预测的效果。模型建立之后，如果模型中含有参数，则需要对参数进行估计，并进行统计检验，经过检验后，如果模型是有效的，则可利用模型进行预测。

(5) 分析预测误差。由于实际情况受多方面因素的影响，而预测又不可能将所有因素考虑在内，故预测结果往往与实际值有一定的差距，即产生预测误差。通过误差分析，可进一步修改模型，提高预测精度。

第五节 预测的方法

随着现代科学技术的发展,预测科学广泛地吸收应用数学、管理科学、数理统计、信息科学等领域的成果,预测方法迅速发展起来。据统计,目前预测方法有300多种,其中多数是在预测实践中的演变型和改进型方法,经常使用的基本预测方法有十几种。这些预测方法大致可以分为两类:一类是定性预测方法,另一类是定量预测方法。这里先作简单归纳,如图1-1所示,在后面章节将对这些方法进行详细讨论。

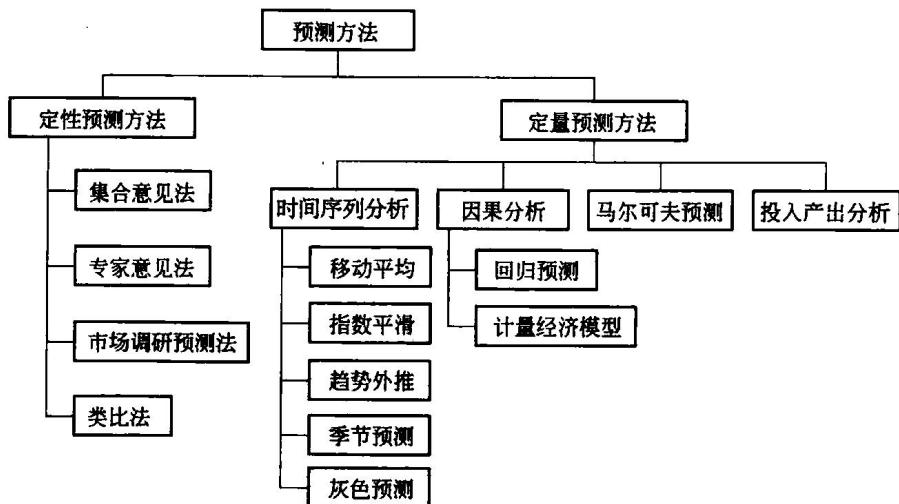


图 1-1 预测方法

第六节 预测方法的选择

选择合适的预测方法是获得准确预测结果的关键,预测方法的选择应遵循一定的准则。对于经济预测而言,这些准则包括:

(1) 符合经济发展的规律和特点。根据社会制度与经济发展规律的不同,在选择变量时,不仅要考虑自然资源的约束,还要考虑社会制度和国情的约束。例如,一个企业利润的预测方法选择,在

考虑其经济效益的同时，还要考虑社会效益及生产目的。另外，当经济体制正处于转型变革时期，各经济变量变动都比较剧烈，在选择预测方法时，必须进行认真分析和判断。比如，当我国的经济变量所构成的时间序列不呈线性趋势时，我们就不能用移动平均法或二次指数平滑法来进行预测。总之，科学的预测必须结合本国的经济体制和经济特点来选取预测方法，否则其预测结果必然是不科学的。

(2) 符合统计资料所反映的规律。任何一种定量预测方法都是要靠样本数据来建立模型的。它们之间的关系，不是先确定预测方法才有样本数据，而是先有样本数据，然后根据样本数据变动的特征来选取预测方法。对样本数据进行分析，一般来说可先画出散点图，观察散点的走势，根据走势进行直观判断；有时还要进一步地对样本数据进行数量统计分析，如进行一阶差分和二阶差分分析等，在此基础上选择合适的预测方法。例如，当样本数据是时间序列，并且显示出逻辑曲线的变化特征时，我们才能选用逻辑曲线进行建模和预测。统计资料的变动规律是选择预测方法的依据。

(3) 力求取得较好的预测精度。预测精度是选择预测方法的一个主要标准。对同一预测对象，采用不同的预测方法，或用同一种预测方法采用不同的参数估计等，会得出不同的预测精度。因此，可以选择预测精度高的预测方法来进行预测。同时，还应该注意，经济的发展趋势大体上有两种类型：一是未来的发展按与前期发展趋势相一致的方向平稳地发展；二是未来发展从将来某一时刻起，其发展趋势发生了突变，即出现了转折点，当第二种类型的变化发生时，就不能仅以内插检验的精度作为选择预测方法的标准，而应考虑预测方法的预测性质和揭示转折点的效果，并综合进行分析，选择合适的预测方法。

(4) 力求实用。预测方法的实用性主要包括三个方面：

1) 预测方法在实际应用中是可行的，即能被预测人员所理解和采用；

2) 这种预测方法在预测过程中的各种耗费（时间、经费、人力等）不超过限制条件；