

管理工程系列教材

预测学

(增订版)

李 业 编

华南工学院出版社

管理工程系列教材

预 测 学

江苏工业学院图书馆
藏书章

华南工学院出版社

内 容 简 介

本书是我社管理工程系列教材之一。主要内容包括：预测的基本概念、预测在管理中的作用、预测的基本原理、各类实用预测方法、预测应用概述及其实例选编。书中注重预测意识的培养，基本概念领会和基本方法的掌握与运用，理论联系实际。书中附有我国工商企业及有关部门的预测应用实例；各章均有思考题；书末附有习题和答案，可供读者参考和练习。

本书按大学专科程度编写，方便自学。特别适合于成人高等教育兼自学考试用书，也可作为管理系本科生的参考教材。

管理工程系列教材

预 测 学

(增订版)

李 业 编

责任编辑：周绍华

华南工学院出版社出版发行

(广州·五山)

广东省新华书店经销

广东韶关新华印刷厂印装

开本850×1168 1/32 印张10.25 字数254千字

1986年6月第1版

1988年1月第2版 1988年1月第2次印刷

ISBN 7—5623—0017—8 /TB·002(课)

印数12000—20000 定价：2.30元

编辑说明

“管理工程系列教材”是本社为适应多层次、多种形式办学需要，针对高等学校工科管理工程专业教学要求而编辑出版的试用教材。这些书，均结合考虑大专要求和成人教育的特点，由具有较高学术水平和丰富教学经验的教授编写或审稿。其特点是，内容上循序渐进，释疑解难，深入浅出，并附有思考题、习题或实践指导，便于教学和自学；特别适用于成人高等教育的各种形式（干部专修班、函授、刊授、夜大、业余大等）的教学需要。有部分书特别注明与本科通用。

“管理工程系列教材”的种类和计划出版的时间是：

- 一、《概率论与数理统计》(1985年出版)
- 二、《运筹学》 (1985年出版，1987年12月修订再版)
- 三、《工业经济》 (本科和专科通用，1988年6月出版)
- 四、《预测学》 (1986年出版，1987年12月修订再版)
- 五、《管理决策分析》 (1986年出版)
- 六、《价格政策分析》(美)(1987年8月出版)
- 七、《技术经济学》 (本科和专科通用，1987年出版)
- 八、《经济法教程》 (本科和专科通用，1987年出版)
- 九、《经济法教程》教学参考文献 (1988年1月出版)
- 十、《经营管理学》 (本科和专科通用，1987年10月出版)
- 十一、《生产管理学》 (本科和专科通用，1988年4月出版)
- 十二、《统计方法与质量管理》(日) (1988年6月出版)

十三、《技术与质量管理》

(1988年4月出版)

十四、《管理决策支持系统》(美)

(1988年6月出版)

编辑出版这门学科的系列试用教材,对我们来说,是一个新的尝试,恳切地希望广大读者和师生们能提出宝贵的意见。

华南工学院出版社

1987年10月

前 言

预测是指对研究对象的未来状态进行估计和推测。预测是现代管理科学中的重要内容。运筹谋划，须先预测未来。由于客观的需要，在长期的研究和实践中，预测已逐渐发展成为探索和寻求预测对象发展变化规律的一门新兴学科。

在调查研究的基础上，运用预测理论对研究对象的特性和所处环境的科学分析，称之为预测分析。预测所采用的方法和手段，称之为预测技术。预测学包括其特有的理论和丰富的方法、手段体系，是一门注重实践应用的学科。

预测学又是一门交叉边缘学科。它借助于经济学、概率论、数理统计学、现代管理科学、企业经营管理学、控制论、系统论、社会心理学以及计算机技术等学科所提供的理论和方法，通过适当的程序和模型，以预测研究对象的未来状态。

预测广泛应用于国民经济、科学技术、社会发展的规划与管理；应用于工业、农业、商业各部门的规划与管理；应用于工商企业的经营管理。也是决策技术、可行性研究等现代管理方法的关键环节。

近年来，我国进行经济改革和实行开放政策，国民经济系统的运行和企业的外部环境都发生了巨大的变化。无论是增强宏观计划的预见性、提高控制与协调能力，还是企业适应环境、提高竞争能力，预测都是事关成败的重要工作之一。预测为计划和决策提供依据，用以指导和调节行动，这是它的基本功能。目前，我国有关经济、科技管理等部门和工商企业，在预测研究与应用

中已取得了可喜的成果和良好的效益。从客观需要和实践效果来看,预测具有广阔的应用领域和光明的前景。

预测学提供的理论和方法,使我们能对历史的资料 and 情报进行科学的分析,较为准确地掌握研究对象的特性和变化规律。科学的预测,可以提高预见性,避免盲目性;提高管理水平,获得更大的效益。然而,预测对象的变化受各种客观因素的影响,这些影响往往是错综复杂的,故预测结果往往带有近似性和局限性。由于客观事物是复杂的,所以预测并非单纯依靠数学模型和固定的程序方法所能解决的。它尤其注重预测者的观察能力、综合分析判断能力和经验。提高预测水平,关键在于提高预测者的素质。从书本上学习预测理论、方法以及对案例的研究固然重要,但更重要的是在实际预测工作中的训练,探索和经验的积累。预测既需要科学的方法,也强调技巧,是科学和艺术的结合。

本书是在华南工学院管理干部培训班、工业管理工程干部专修班试用教材《预测技术》的基础上,参考许多资料和文献,经修改、补充编写而成的。内容包括:预测学的基本理论,常用的预测方法,预测结果的验证评价和预测应用的有关问题。为了便于自学和理论联系实际,本书力求文字通俗,深入浅出,编写了思考题、练习题和答案,并附有挑选的预测应用实例,以供读者学习参考。

借此机会,谨向试用教材《预测技术》和本书的审阅者曾文中教授致以诚挚的谢意;并感谢《预测技术》的合作编写者蔡美德同志及曾与本人研讨有关预测问题的同志!

鉴于编者水平所限,书中难免有错误与缺点,恳切希望读者批评指正。

编 者

1985年2月于华南工学院

(1987年7月修订)

目 录

编辑说明

前 言

第一章 概论	1
第一节 预测的概念与作用	1
第二节 预测的基本原理	6
第三节 预测的基本步骤	10
第四节 预测的分类	12
第五节 预测的特点及有关问题	14
第二章 预测的基础工作	19
第一节 调查工作的一般程序	20
第二节 调查的方式	22
第三节 调查的方法	26
第四节 数据的分析与预处理	28
第三章 调查预测法	37
第一节 意见征集预测法	37
第二节 调查推算法	33
第四章 生命周期分析及预测	46
第一节 生命周期的有关概念	46
第二节 生命周期分析及预测方法	54
第五章 专家预测法	57
第一节 个人判断和专家会议预测法	58
第二节 特尔菲法	60

第三节	派生特尔菲法	70
第四节	对特尔菲法的评价	72
第六章	时间序列预测方法	74
第一节	时间序列的概念与预测原理	74
第二节	平均数预测方法	76
第三节	移动平均预测法	79
第四节	指数平滑预测法	87
第五节	季节指数法	99
第七章	增长曲线预测方法	106
第一节	指数曲线预测模型	106
第二节	修正指数曲线预测模型	110
第三节	龚伯兹曲线预测模型	111
第四节	罗吉斯曲线预测模型	114
第五节	对数抛物线预测模型	119
第八章	回归预测方法(Ⅰ)	122
第一节	回归预测的有关概念及步骤	122
第二节	一元线性回归预测	124
第三节	一元非线性回归预测	139
第四节	多元线性回归预测	144
第五节	应用回归预测模型的有关问题	159
第九章	回归预测方法(Ⅱ)	163
第一节	多重共线性	164
第二节	异方差性	169
第三节	序列相关	172
第十章	投入产出分析及预测	182
第一节	投入产出分析的基本概念	182
第二节	部门间投入产出模型及预测	183
第三节	企业投入产出模型及预测	194

第十一章 马尔科夫预测方法	204
第一节 马尔科夫链的基本原理.....	204
第二节 马尔科夫预测方法的应用.....	216
第十二章 预测结果的验证与评价	227
第一节 影响预测精确度的因素.....	228
第二节 对预测模型的评价准则.....	230
第三节 专家评分法.....	232
第四节 质问模型评价法.....	234
第五节 预测误差的统计分析与评价.....	235
第十三章 预测应用概述	247
第一节 工业企业经营管理预测.....	247
第二节 技术预测.....	250
第三节 宏观经济预测.....	253
预测应用实例选编	257
实例一 天津新华食品厂的市场预测.....	257
实例二 气压式保温瓶的市场调查及预测.....	260
实例三 彩色电视机的市场需求预测.....	264
实例四 机械工业自动化技术发展预测.....	270
实例五 上海医疗器械厂的市场需求预测.....	273
实例六 平板玻璃产需预测.....	278
附：习题	288
附：参考答案	299
附表一 相关系数检验表	308
附表二 T分布表	309
附表三 F分布表	310
附表四 DW检验表	313
参考书目	315

第一章 概 论

第一节 预测的概念与作用

预测的意识和简单的直观预测，很早就存在于人类的生活、生产实践和政治活动中。例如，天气预报、农作物收成的估计、政治和军事局势的推测等等。这些预测主要是依靠直观分析和经验，借助于一些先兆信息等加以推测而获得的。在本世纪三、四十年代，由于科学技术和生产力的高速发展，新技术、新工艺不断发明涌现，生产竞争越来越激烈，给人类带来了许多新问题和新事物，使人们日益感到预测未来的重要性。客观的需要，导致人们进行预测的研究和实践。随着预测者的经验积累和科学技术的发展，为预测的研究和应用提供了科学分析的方法和有效的预测手段。因此，预测逐渐形成了一门独立的学科，得到迅速的发展。

一、预测的定义及预测活动的基本架构

预测(Forecasting)是对研究对象的未来状态进行预计和推测，这是关于预测的最直观和简明的定义。

预测是一个活动过程，其狭义的一般定义可表述为：所谓预测，是指预测者根据有关的历史资料和新情报，运用适当的方法和技巧，对研究对象的未来状态进行科学的分析、估算和推断，并对预测结果进行验证评价和应用的活动过程。

广义的预测，其含义不仅包括对研究对象未发生的未来状态进行预计和推测，而且还包括对已发生或存在的事物的未知状态

进行估计或推断。因此，广义的预测的定义可表述为：预测是对尚未发生或目前还不明确的事物进行预先的估计、推测的活动过程。

本书主要介绍狭义的预测。

预测活动的基本架构如图1-1所示。

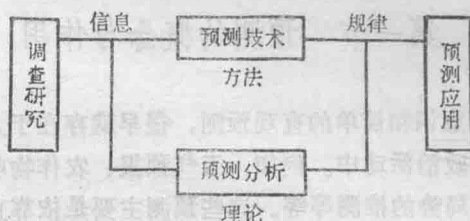


图1-1 预测活动的基本架构

调查研究是预测的重要基础工作，它的任务是通过适当的调查方式和方法，搜集研究对象及环境条件、有关因素的资料和动态情报。所谓信息，是客观事物特性和变化的表征和反映，信息存在于各种信息载体（文字、数据、语言、图表、符号、指令等）之中。对调查所获取的信息载体进行处理和分析，就能得到预测所必需的信息。预测技术就是预测的方法和手段，预测分析则是根据有关理论所进行的思维研究活动，它贯穿于预测活动的整个过程。预测的关键是寻找和把握研究对象的特性和发展变化的规律。预测的目的在于指导人们的实践活动以谋取更大、更多的利益。

预测活动的基本架构表明，预测不是盲目猜测，也不是主观臆想，而是有依据、有理论指导，采用适当的方法，借助于预测者的分析判断能力的探索性研究活动。

预测学是一门研究预测理论、方法、评价及其应用的新兴学科，是软科学中的重要分支。现代预测大量地运用观察、归纳、演绎、推理等分析方法，运用数学模型和实验方法，根据客观的

资料、主观的经验和教训，探索研究对象发展的趋势和量变的程度，并在技术上力求提高预测的可靠性和精确度。

二、预测的基本功能及作用

预测的基本功能是为计划和决策提供依据。对于工业企业而言，计划是生产经营管理的首要职能。如果不能将人、财、物、时间等资源事前进行合理的安排和部署，就难以有效地控制和实施各项生产经营活动，也就无法实现预定的目标。决策被认为是现代企业管理的重心，重大决策的正确与错误直接关系到企业的兴衰存亡。因为计划和决策都是涉及未来的管理活动，所以必须以预测结果作为依据。

从预测工作的内容来看，它具有相对的独立性。但从预测工作在管理的层次地位来看，它必须服从于计划、决策等更高管理活动次层的需要。因此，预测应按计划、决策的要求开展工作，预测人员应与计划人员、决策者密切联系，良好配合，才能使预测具有实用价值。

预测是科学管理的重要环节，但并不是最终的目的。预测的作用和真正价值在于指导和调节人们的行动，以便采取适当的策略和措施，谋求更大的利益。

古人说：“人无远虑，必有近忧。”可谓之对预测的重要性所作的经验总结。科学的预见是成功的先导。无论是宏观经济管理、工商企业的经营管理，还是社会发展规划、科研管理等，都必须重视调查研究，掌握客观情况，科学地预见和周密计划，才能达到成功的目的。

我国在经济改革和调整中已明确规定，我国实行有计划的商品经济。预测结果是编制宏观经济计划的依据。如果不能确定国民经济各部门发展的合理比例，不能预测各部门的相互影响对国民经济系统的作用，不能预测重大经济政策实施的效果，不能预测世界经济形势的变化及其影响，就不可能制定出完善的经济计

划。因而也就难以对国民经济进行有效的控制和全面协调，不可能保证国民经济能均衡、持久和高速地发展。

预测也是科技发展必须研究的重要环节。在制订重大科研项目的发展方向上，预测的成败往往会直接影响到某些工业部门乃至国民经济的发展速度。例如，在五十年代，美国等西方国家的半导体材料研究已从锗材料转向硅材料，而苏联仍投入大量人力、物力进行锗材料的研究。由于半导体材料研究方向的预测失误，致使苏联在以半导体材料为基础的电子工业远远落后于西方工业发达国家，而电子工业的落后又减慢了有关工业部门的发展速度。

预测在企业经营管理中的作用更是显而易见。近年来，我国的经济改革使企业的外部环境发生了巨大的变化，市场竞争日趋激烈。经济改革使企业有了一定的产供销、人财物的自主权。企业正逐渐成为相对独立的社会主义经济实体。这些变化导致企业形态发生了历史性的转变，即由“生产管理型”向“经营管理型”转变。“适者生存，违者衰亡”，是世间万物发展的规律。企业要适应环境，提高竞争能力，必须重视对企业外部环境的调查研究，尤其是应高度重视市场研究和市场动态的预测和有关新技术发展的预测。

近几年来，一些企业的领导缺乏远见，没有对市场需求和竞争局势进行研究和预测，不能正确评估本企业的实力，习惯于赶热门，逐潮流。看到市面上一时畅销什么产品，就匆忙去试制和扩大生产。结果由于市场趋于饱和，产品打不开销路，使企业陷入难以自拔的困境，国家财富也遭受了损失。与此相反，有一些企业在客观条件基本相同的情况下，却由于能很好地开展市场研究和预测，经过不懈努力，开创了欣欣向荣的局面。

具体地说，企业在确定发展战略、经营方针、编制计划、技术改造，设备投资等方面的决策时，都必须以预测结果为依据。

例如，企业在编制中、长期计划时，需要研究下列一系列问题：市场需求的未来状态如何？应发展什么新产品？产量多少才比较合适？经济效益如何等等，都必须进行预测。又例如，企业准备开发某种新技术，就不仅需要了解这项新技术的性能和应用领域，而且还要根据企业力量预测开发成功的可能性，预测这项技术的经济寿命周期，预测给企业带来的效益如何，等等。只有对这些问题进行周密的研究和较准确的预测，才能做到心中有数，保证计划切实可行和决策正确，防止由于计划不当和决策失误而带来人力、物力、财力的浪费。

综上所述，预测可以为计划和决策提供可靠的依据，是科学管理的重要环节，也是使企业适应环境，竞争取胜的必要手段。

以下两个实例，生动地说明了预测在企业经营管理中的作用。

例1-1：唐山自行车厂的市场研究与预测。

唐山自行车厂在1969年建厂初期，没有对用户需求认真地进行调查，而是想在产品设计和生产上一鸣惊人。该厂派出工程技术人员去天津、上海等地，研究各种名牌自行车的优点。他们采“永久”的前叉，取“飞鸽”的车架，摘“凤凰”的车把，取“富士”的泥瓦，希望能集天下之大成，设计了28型燕山牌标定车。

由于产品的开发没有以消费者需求为依据，不能产销对路，消费者称之为“四不象”车。同时，由于企业管理混乱，质量低，成本高，1969年至1979年期间累计亏损五百多万元。

严峻的现实使工厂的领导认识到，确定产品的发展方向必须面向用户。不研究市场，企业就无法生存，迟早得关、停、并、转。于是，该厂组成了有厂长、科长、工程技术人员参加的市场调查组，调查全国各地自行车的产销趋势，研究各厂的长处和本厂自行车的短处。了解到市场上急需农用载重自行车。这种车既可作交通工具，又可作生产工具，而且价格不高，一般农民都买

得起，适合于华北平原等地区农民的需要。而且根据本厂的设备、技术力量和生产经验，完全可以生产。在市场研究和预测的基础上，唐山自行车厂作出了全部转产28型燕山牌农用载重车的战略决策。由于适销对路，产品供不应求，产量逐年增加。1979年为13万辆，1980年为26万辆，1981年为41万辆，1982年达53万辆。4年间产量翻了两番多，并为国家提供税利五千多万元。

例1-2：衡阳冶金机械厂的市场分析和新产品的开发。

衡阳冶金机械厂是一个重型矿山机械企业，是经济调整的重点。1979年，国家计划安排的生产任务只有4000吨，相当于正常年份的1/3。由于用户压缩资金，两个月内要求退合同的达200多吨，这时，有人建议改产自行车之类的热门货。该厂领导了解到我国有1000多个露天矿，绝大多数还在使用四五十年代的落后钻机。现代化露天矿的大型设备之一——牙轮钻机，目前只有少数工业发达国家才能制造。该厂组织人力调查并预测到1990年国内牙轮钻机的需求量，同时联合设计部门，组织本厂的技术力量共同研制这种新产品。在资金困难的情况下，用了一年多的时间，研制成功了第一台高钻架35型牙轮钻机，质量达进口同类钻机水平，而售价只需一半。这种价廉物美的产品迅速打开销路，受到用户欢迎。

该厂的经营方针是立足冶金工业，扩大服务领域。由于该厂重视市场分析，致力于开发新产品，小型号钢锭模也成功地打进国际市场。在1979年到1982年经济调整期间，衡阳冶金机械厂却生机勃勃，累计盈利1600多万元。

第二节 预测的基本原理

预测的任务是寻求研究对象发展变化的规律，然而这首先涉及一个十分重要的问题，研究对象的未来状态是否可以预测？结

论是肯定的。预测的哲学基础是：未来事件是可以预测的。如果研究对象的未来状态是绝对不可预先推测或估计的，就没有必要也不可能进行预测了。大量的实践证明，人类是可以通过一系列的预测研究活动，了解和把握各种自然、社会、经济事件的演变规律，进而预测其未来状态。

既然预测是可行的，那么它的理论依据是什么？虽然预测的应用领域很多，研究对象的特性各异，方法手段种类繁多，但综观预测的思维方式，可以归纳出以下几个基本原理：

一、惯性原理

客观事物的发展变化过程常常表现出它的延续性，通常称这种表现为“惯性现象”。客观事物运动的惯性大小，取决于本身的动力和外界因素制约的程度。例如，一项新技术的应用前景，固然其技术性能是一个重要方面，但工业部门和企业的需求，其它技术的替代作用，也起到激发或限制的作用。

研究对象的惯性越大，说明延续性越强，越不易受外界因素的干扰而改变本身的运动倾向。例如，属于生产资料的产品，一般对其品种、质量、产量的需求比较稳定，影响生产资料市场的主要因素(国家投资、用户需求等)变动比较缓慢，因而表现出来的惯性较大。属于消费资料的产品，则由于购买者的爱好、兴趣的差异较大且容易改变，因而对规格、品种和价格的要求变动较大，所以表现出来的惯性较小。尤其是流行商品的市场需求变化纷繁，则惯性更小。

根据惯性原理，由研究对象的过去和现在状态，向未起延续，从而预测其未来状态。惯性原理是趋势外推预测方法的理论依据。有的书将惯性原理称为连贯的原则。

二、类推原理

类推原理也称为类推的原则。许多特性相近的客观事物，它们的变化有相似之处。类推预测的客观背景就是类似事物之间的