

上海市“085工程”资助出版精品教材

预测与决策

——理论及应用

张华歆 主编

本书上篇介绍预测理论及方法，下篇介绍决策理论及方法；

介绍预测与决策的各种模型，并通过案例进行分析；

所选取的案例多以海运、港口问题为背景，适合高等院校经济与管理专业、交通运输及航运物流专业使用。



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

上海市“085工程”资助出版精品教材

预测与决策

——理论及应用

张华歆 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书共 15 章,分为两大篇。上篇是预测理论与方法,共 8 章,系统介绍各种经济预测方法,包括:定性预测法、线性回归分析、时间序列分析、趋势曲线模型预测法、灰色预测等;下篇是决策理论与方法,共 7 章,系统介绍了确定型、非确定型和风险型决策的方法,同时也介绍多目标决策等内容。

本书中选取的例题多以海运、港口管理问题为背景,适合高等院校经济与管理专业、交通运输及航运物流等专业的本科生和硕士生使用,也适合作为政府、企事业单位干部、工程技术人员和理工科学生自学现代管理预测和决策方法的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

预测与决策:理论与应用 / 张华歆主编. —上海:
上海交通大学出版社, 2014
ISBN 978-7-313-10751-0

I. ①预… II. ①张… III. ①决策预测 IV.
①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 312270 号

预测与决策

——理论及应用

主 编: 张华歆

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 常熟市梅李印刷有限公司

开 本: 787 mm×960 mm 1/16

字 数: 426 千字

版 次: 2014 年 6 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-10751-0/C

定 价: 42.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 22.75

印 次: 2014 年 6 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0512-52661481

前 言

在现代管理学中,预测学是关于预测理论与方法的科学体系,它突破了自然科学与社会科学两大科学的界限,是制订科学决策和科学计划的前提;决策是人们为了实现特定的目标,在占有大量调研预测资料的基础上,运用科学的理论和方法,充分发挥人的智慧,系统地分析主客观条件,围绕既定目标拟订各种实施预选方案,从若干个有价值的目标方案中选择或实施一个最佳执行方案的活动。

随着我国市场经济体制的逐步完善及我国交通运输对外开放领域的不断拓宽,世界主要航运公司纷纷打入我国航运市场,竞争日趋激烈。培养和造就一大批合格的适应各种复杂环境的高质量的交通运输、航运、港口等方面的管理人才是我国航运企业向高等教育提出的客观要求,是我们交通运输学科教师的重要任务,而如何将现代预测与决策基础理论恰当地应用至交通、航运、港口管理等领域,是上述任务的重要内容之一。鉴于此,本书具有以下特点:

一、对现有预测和决策方法进行了有效的归纳。本书把预测方法大致归纳成定性预测法、回归预测法和时间序列预测法三类,把决策方法归纳成确定型决策方法、不确定型决策方法、风险型决策方法和多目标决策方法。

二、充分体现预测和决策基础理论在交通运输、航运港口领域的应用。本书内的例题大多数都以相应航运、运输领域的管理问题为背景,以便于使交通运输、航运、港口管理专业的学生就预测和决策技术在实际管理工作中的应用有更深入的理解。

三、强调计算机在“预测和决策”中的运用。为了使“预测和决策”这门课程适应现代化发展的需要,我们在有关教学内容中使用了 Excel 等软件,使部分原本无法用手工完成的计算工作成为一件轻而易举的事情。这是本教材的第三个特点。

本书由上海海事大学交通运输学院硕士生导师张华歆副教授负责全书整体框架的设计及其全书的修改、总纂和定稿。在资料收集和整理方面,预测理论与方法部分,由王书琪负责完成;决策理论与方法部分,由张丽杰负责完成。本书的出版

得到了“上海市‘085 工程’资助出版精品教材”资助,并得到上海海事大学校基金项目“信息通信技术(ICT)作用下基于出行链的出行行为决策模型(20120081)”的资助。

“预测与决策”在我国尚属一门新学科,内容非常丰富,无论在理论上还是在实践上,都需要做深入的探讨。限于水平,本书难免存在不尽如人意之处,恳切希望广大教师和同学提出宝贵意见,以使其日臻完善。

张华歆

2014 年 1 月

目 录

上篇 预测理论与方法

1 预测概述	003
1.1 预测的基本知识	003
1.2 预测的分类	006
1.3 预测与其他学科的关系	008
1.4 预测的步骤	009
1.5 预测的误差与精度分析	012
2 定性预测法	014
2.1 定性预测概述	014
2.2 德尔菲法	015
2.3 管理、销售人员意见调查预测法	020
2.4 主观概率预测法	024
3 线性回归分析预测法	033
3.1 回归分析的基本概念	033
3.2 一元线性回归预测法	036
3.3 多元线性回归预测法	060
3.4 应用回归预测法应注意的问题	072
4 时间序列平滑预测法	077
4.1 时间序列分析概述	077
4.2 移动平均预测法	079
4.3 指数平滑法	087
4.4 差分-指数平滑法	097

4.5	自适应过滤法	099
5	趋势曲线模型预测法	104
5.1	直线模型预测法	104
5.2	多项式曲线模型预测法	109
5.3	指数曲线模型预测法	116
5.4	修正指数曲线模型预测法	121
5.5	成长曲线预测	125
6	马尔柯夫预测法	132
6.1	马尔柯夫预测法概述	132
6.2	马尔柯夫预测模型	136
6.3	马尔柯夫预测法的应用	138
6.4	马尔柯夫链的稳态概率及应用	143
7	灰色预测法	147
7.1	灰数简介	147
7.2	灰色预测的概念	150
7.3	灰色预测模型	155
7.4	灾变预测	164
8	预测方法的基本评价准则与比较	168
8.1	预测方法的基本评价准则	168
8.2	预测方法的比较	176

下篇 决策理论与方法

9	决策技术概述	183
9.1	决策的基本问题	183
9.2	决策分析的程序	186
9.3	决策方案的敏感性分析	189
10	确定型决策	192
10.1	确定型决策概述	192

10.2	线性盈亏平衡决策模型	193
10.3	线性规划决策模型	197
11	非确定型决策	220
11.1	最大最小决策准则	220
11.2	最大最大决策准则	223
11.3	赫威斯决策准则	226
11.4	最小最大后悔值决策准则	229
11.5	等概率决策准则	231
11.6	决策准则的评价与选择	232
12	风险型决策方法	238
12.1	风险型决策概述	238
12.2	期望损益决策法	239
12.3	边际分析决策法	243
12.4	决策树法	245
12.5	矩阵决策法	251
12.6	敏感性分析	256
12.7	效用概率决策方法	258
13	贝叶斯决策	266
13.1	先验概率分布	266
13.2	贝叶斯定理与后验概率分布	268
13.3	后验决策及其优良性	271
13.4	最佳决策方案	277
13.5	最佳样本容量	282
14	多目标决策法	285
14.1	多目标决策概述	285
14.2	目标规划法	287
14.3	层次分析法(AHP)	293
14.4	模糊决策法	305
14.5	多属性效用决策法	309
14.6	优劣系数法	315

15 管理决策模拟	320
15.1 模拟过程	320
15.2 建立模型	322
15.3 随机数的产生	325
15.4 蒙特卡罗法	328
15.5 模拟模型的完成与分析	331
15.6 模拟分析的例子	338
15.7 模拟的优点和局限性	345
附表	348
参考文献	354

上篇

预测理论与方法

1 预测概述

1.1 预测的基本知识

预测学是关于预测理论与方法的科学体系,它突破了自然科学与社会科学两大科学的界限。科学预测是制订科学决策和科学计划的前提。本章将在介绍预测的概念、特点和作用的基础上,详细阐述预测的分类、步骤、误差及精度分析。

1.1.1 预测的定义

关于预测的定义,不同学者有不同观点。概括来讲,主要有以下几种:

(1) 预测,顾名思义就是一种预计和推测,可以预计事物发展的趋势,带有定性性质;也可以推测事物发展的指标,带有定量性质。

(2) 预测是人们事先对某一事物发展趋势和水平的一种测算。测算是用数词和量词表示事物上升、下降、波动的规则或不规则趋势。

(3) 预测就是根据以往推测未来,根据已知推测未知,或以过去为基础推测未来,以昨天为依据估算今天。

(4) 预测就是对未来发展发表准确的意见。

(5) 预测就是预见、预言。

(6) 预测是一门正在形成的、研究未来和创造未来的科学。

(7) 预测从广义上讲,是指对未出现或出现了但还未被人们得知的事情作出推断和测算。

(8) 预测就是对事物未来作出科学的估计。“估”是指预测者凭借经验,对事物过去和现在的理解和认识;“计”包含计算、判断、推测等含义。

综合上述观点,本书给出预测的定义如下:所谓预测,就是人们根据事物以往发展的客观规律性和当前出现的各种可能性,运用科学的知识、方法和手段,对事物未来发展趋势和状态预先作出科学的估计和评价。该定义包括以下几个要点:

(1) 事物过去发展变动的过程和某些规律性是预测的根据。

(2) 预测时要参照事物当前正在出现的或已经出现的各种可能性。

(3) 预测要运用科学的方法和手段,如现代管理学、数学、统计学等方法。

(4) 预测的目的是分析事物的发展变动趋势及未来可能达到的水平。

1.1.2 预测的特点

1) 预测与时间有关

预测涉及过去、现在和未来,过去、现在和未来都是时间概念,因此预测与时间直接关联。预测值只能是对预测对象在某一确定时间范围内的测定。预测间隔时间越长,预测结果越不准确。

2) 预测依赖于信息

预测值寓于信息之中,这就要求预测工作者细致调查过去的历史资料并善于捕捉当前出现的苗头、征兆,进而对这些信息进行由此及彼、由表及里和去伪存真的加工。

3) 预测的对象多为随机事件

预测研究的主要对象是随机事物。随机事物的发展永远存在不确定性,其可能发生,也可能不发生;可能这样发生,也可能那样发生。

4) 预测的结果仅供参考

预测对象的随机性决定了预测结果的参考性。预测值与事物发生的未来结果一定会有误差。

1.1.3 预测的作用

科学预测,能使决策者了解未来,并使计划具有更高的预见性,把未来的不确定性问题,经定时、定性及定量分析,使未知降到最低限度,减少决策者的主观片面性,提高计划管理的科学性。通过图 1-1 可以看出预测在社会管理系统中的重要作用。

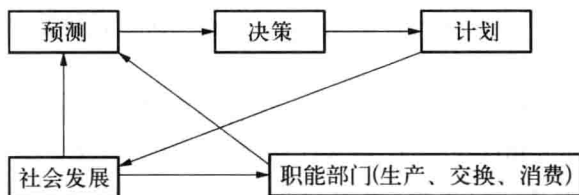


图 1-1 预测在社会管理系统中的作用

预测在当今社会的各个领域起着不可忽视的作用,具体表现在以下几个方面。

1) 预测是编制经济和社会发展规划的前提

预测是认识未来的手段,它为研究政治、军事、外交、科技、经济、文化和教育提

供认识未来和发展的途径与措施。国家必须在科学预测的基础上制订国民经济发展规划。不经过科学预测就会错失良机,如美国在 20 世纪初到 50 年代,错误地选择了核发动机进行重点研究,结果苏联卫星首先上了天,美国因此错失了首次卫星上天的机会。

2) 预测为正确确定计划目标和方向提供依据

预测能够揭示事物过去发展的客观规律和描述未来的发展变化趋势。在当今社会发展中,需要按客观规律、有计划地发展国民经济,并要在考虑未来发展的前提下去规划未来,制订出一整套切实可行的计划。科学预测能在时间、性质、数量上为计划提供具体的指标和说明,使计划更加切实可行,企业也必须在市场预测的基础上,制订生产和销售计划。

3) 预测为选择最佳计划方案 and 最优决策提供依据

通过预测分析和使用不同的预测技术,可为决策者提供多种能相互替代的方案或途径,从而使上层机构或各级职能部门有条件地选择最佳计划方案和措施,作出正确的决策。如美国开发太空的计划、日本高速铁路技术的发展等都是以科学预测为依据的。

4) 预测使企业经营管理科学化

预测,特别是经济预测和市场预测,在经营管理中的地位 and 作用是十分明显的。预测与企业经营管理的关系如图 1-2 所示。

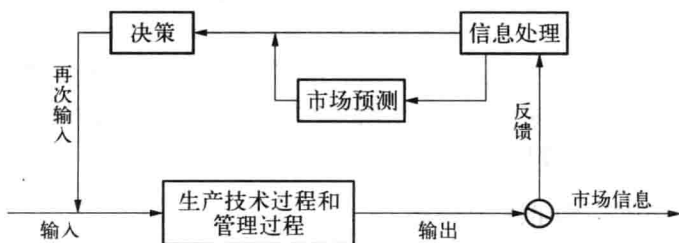


图 1-2 预测与企业经营管理的关系

图 1-2 所示预测与企业经营管理的关系由两个子系统组成,一个是输入-输出系统,资源、劳力、指令、计划等输入后,经生产过程和管理过程向市场输出需求的产品。另一个是反馈系统,它是企业与外部环境联系,并且是评价其经营好坏的通道。输入-输出系统要由反馈系统通过市场上各种信息的迅速、准确搜集,并经过预测,来为决策者的正确决策提供重要情报和科学依据,进而确定再次输入的新内容(调整经营目标或作出相应的经营决策)。

预测在企业经营管理中发挥重要作用,使企业获得经济效益的例子不胜枚举。

据国外资料统计,利用预测得到的经济效益,比用于预测的开支高约 50 倍。

综上所述,预测的根本任务是通过科学方法的论证,为决策目标和决策方案的选择提供定性、定时及定量的科学依据,为决策部门制订社会经济发展规划、确定科研方向和重点提供科学依据。所以,预测工作任重而道远,甚至关系到人类生存和人类社会等重大问题。

1.2 预测的分类

根据研究任务的不同,按照不同标准可以有不同的分类。

1.2.1 按预测范围分类

按预测范围分类,可分为宏观预测与微观预测。

1) 宏观预测

宏观预测,是指对整个社会、地区和部门的发展前景进行的各种预测。其特点是以整个社会、地区和部门的发展作为考察对象,研究相关指标之间的联系和发展变化,如国民经济总体规划预测、某一地区或行业的全面预测、某个港口未来发展前景预测等。

2) 微观经济预测

微观经济预测是指对企业或具体单位的发展前景进行的各种预测。其特点是以企业或具体单位的发展前景为考察对象,研究各相关指标之间的关系和发展变化,如基层单位对产量、销量、利润、费用的预测,某个码头公司对吞吐量的预测等。

宏观预测与微观预测有密切关系,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,两者相辅相成。

1.2.2 按预测的时间长短分类

按预测的时间长短不同,可分为长期预测、中期预测、短期预测和近期预测。

1) 长期预测

长期预测,是指对 5 年以上发展前景的预测。它是制订国民经济和企业生产经营发展的十年计划、远景计划,规定经济长期发展任务的依据。

2) 中期预测

中期预测,是指对 1 年以上、5 年以下发展前景的预测。它是制订国民经济和企业生产经营发展的 5 年计划,规定经济 5 年发展任务的依据。

3) 短期预测

短期预测,是指对 3 个月以上、1 年以下发展前景的预测。它是制订企业生产

经营发展年度计划、季度计划,明确规定短期发展具体任务的依据。

4) 近期预测

近期预测,是指对3个月以下企业生产经营发展前景的预测。它是制订月、旬计划,明确规定近期活动具体任务的依据。

有人将短、近期预测合并,凡是1年以下的预测,统称为短期预测。

1.2.3 按预测方法的性质分类

按预测方法的性质不同,可分为定性预测和定量预测。

1) 定性预测

定性预测,是指预测者通过调查研究,了解实际情况,凭自己的实践经验和理论、业务水平,对预测对象发展前景的性质、方向和程度作出判断、进行预测的方法,也称为判断预测或调研预测。预测目的主要在于判断预测对象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。这种预测方法综合性强,需要的数据少,能考虑无法定量的因素。在数据不多或者没有数据时,可以采用定性预测方法,它和定量预测相结合,可以提高预测的可靠程度。

2) 定量预测

定量预测,是根据准确、及时、系统、全面的调查统计资料和各种信息,运用统计方法和数学模型,对预测对象未来发展规模、水平、速度和比例关系的测定。由于定量预测和统计资料、统计方法有密切关系,也称统计预测。它包括时间序列预测和因果预测等。

定性预测比较简单易行,可利用有关人员的丰富经验、专业知识及掌握的实际情况,考虑不定量的因素的影响,进行比较切合实际的预测。其缺点在于,预测者由于工作岗位不同,掌握的情况不同,理论水平与实践经验各异,进行预测时包含的主观因素较多,往往会过分乐观而估计浮夸,或偏于保守而估计过低,对同一问题不同人会做出不同的判断,得出不同的结论。

定量预测,以调查统计资料和信息为依据,考虑各种现象发展的规律性和因果关系,建立数学模型,可以对预测对象未来发展前景进行科学的定量分析。其缺点在于,不考虑不定量的因素的影响,而是以基础条件和影响发展的各种主要因素比较稳定为前提,当这些条件和因素突然变动时,定量预测结果就会出现较大的偏误。

为了使预测结果比较切合实际,提高预测质量,为决策和计划提供可靠的依据,通常是将两种预测方法相结合,将定性预测结果和定量预测结果比较、核对,分

析其差异的原因,根据经验进行综合判断。利用定性分析对定量预测结果进行必要的修正和调整,才能取得良好的效果。

1.2.4 按预测的时态分类

按预测的时态分类不同,可分为静态预测和动态预测。

1) 静态预测

静态预测,是指不包含时间变动因素,对同一时期预测对象因果关系的预测。

2) 动态预测

动态预测,是指包含时间变动因素,根据预测对象发展的历史和现状,对其未来发展前景的预测。

1.3 预测与其他学科的关系

预测作为一门方法论的科学,它与经济决策、经济学、经济计划学、统计学、计量经济学、数理经济学、数学等多门学科有着密切的关系。预测是一门集各门学科于一身的交叉学科和边缘学科。

首先,预测和计划都是研究未来的,都是以经济学为理论基础的科学,但预测与计划的职能不尽相同。预测的主要职能是对未来的描述,计划的主要职能是对未来的部署。预测要说明的问题是如何发展下去、预测对象将来会变成怎样;计划要解决的问题是要使计划对象将来怎样做,现在应该采取何种措施和步骤。预测是计划的先导,计划是行动的安排。预测事先评审计划,预测对计划的作用在于:

(1) 帮助我们认识和控制事物的不确定性,使对未来的无知降到最低限度。

(2) 使计划的预期目标与可能变化的周围环境、经济变化保持一致。

(3) 预测可事先了解计划实施后可能产生的结果以及事前应采取怎样的措施以帮助实现计划。

其次,预测是决策的依据,科学的预测是作出正确决策的保证。预测是决策的前提和手段。决策是从根本利益出发,遵循客观规律所作出的方针、政策或策略,是指导一切工作的依据。

就一个企业而言,预测、生产计划、决策可归纳为以下关系,如图 1-3 所示。

另外,预测与统计学、经济计量学、数理经济学、数学等也有密切的关系。预测以统计资料为依据,必然离不开统计学和统计工作提供准确、及时、系统、全面的统计资料。预测在研究预测对象的随机变化时离不开用概率论和数理统计的方法去揭示预测对象间的发展规律的数量关系。数理统计学的发展为预测提供科学的定