華信經管 创优系列·工程硕士

本书含二维码

本书含精美PPT

预测与决策

软计算方法及应用

FORECASTING AND DECISION MAKING

菅利荣 刘思峰 刘 勇 编 著

中国工信出版集团

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

華信經管 创优系列·工程硕士

本书含二维码

本书含精美PPT

预测与决策

软计算方法及应用

FORECASTING AND DECISION MAKING

菅利荣　刘思峰　刘　勇　编　著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书较系统地介绍了经典的预测与决策方法，如时间序列预测方法、风险型预测与决策方法、综合决策方法等，以及软计算预测与决策方法，主要包括灰色系统预测与决策方法、模糊集决策方法、粗糙集决策方法及神经网络预测与决策方法等。

本书可作为经济、管理类各专业硕士学生的教材，也可作为经济管理工作者和相关研究人员必备的工具书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

预测与决策软计算方法及应用/菅利荣，刘思峰，刘勇编著. —北京：电子工业出版社，2016.3
(华信经管创优系列)
ISBN 978-7-121-27833-4

Ⅰ. ①预… Ⅱ. ①菅… ②刘… ③刘… 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(2015)第 300540 号

策划编辑：王赫男
责任编辑：王赫男　　特约编辑：赵翠芝
印　　刷：三河市双峰印刷装订有限公司
装　　订：三河市双峰印刷装订有限公司
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　　邮编：100036
开　　本：787×1092　1/16　印张：15　　字数：390 千字　　插页：1
版　　次：2016 年 3 月第 1 版
印　　次：2016 年 3 月第 1 次印刷
印　　数：3000 册　　定价：39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88258888。

前言

管理活动是由一系列决策组成的。在市场竞争非常激烈的今天，无论企业或个人都经常会遇到复杂的不确定性决策问题，需要分析与处理决策问题中多种不确定性情况，如随机性、模糊性、偏好性、粗糙性和灰性等，且需要快速做出决策。预测是决策的基础，不确定性预测、决策问题普遍存在于管理科学、信息科学、系统科学、计算机科学、知识工程及可靠性技术等众多领域中。由于现实世界中的许多不确定性问题太复杂了，以至于难以用任何精确的模型来描述，精确的度量和控制的硬技术方法在处理这样复杂的问题时不是总有效的，需要借助于人类的直觉。人类的直觉包含基于人类思维的直觉和已实现的主观思想。软计算技术(如模糊集、灰色系统、粗糙集及神经网络等)旨在开采人们决策过程中的不精确性、不确定性、近似推理及部分正确性，以便获得易处理的、功能强大的、低成本的且与人类决策极其类似的解决方法。软计算技术与人类思维的推理与学习的非凡能力相匹配，充分利用了人类的直觉知识，是解决不确定性预测、决策问题的有效方法。与处理精确的、确定的且严格的硬技术方法相比较，软计算技术在获取不精确的或子最优的，但却经济的解决方法方面是有效的，且可与硬技术相匹敌。由于软计算技术的独特功能，软计算技术已吸引了各种学术团队越来越浓厚的研究兴趣。

本书是在作者多年讲授预测与决策课程的教学与科研实践基础上，根据经济类、管理类专业的特点，并吸取国内外优秀预测与决策教材的成果凝练而成的。考虑到教材的系统性与严谨性，且尽量减少与其他系列教材的交叉与重复，书中内容涵盖了传统的预测与决策方法，面向不确定性问题的软计算预测与决策方法。传统的预测与决策方法主要包括时间序列预测方法、多属性综合决策方法；面向不确定性问题的软计算预测与决策方法主要包括神经网络预测方法、灰色预测方法、灰色决策方法、模糊集决策方法、粗糙集决策方法等。本书的主要特色是强调预测与决策方法的应用性，尤其是面向不确定性预测、决策问题的软计算方法的实践应用，尽量减少繁琐数学推导的介绍，在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂，用大量的实例来说明预测与决策方法的具体应用和分析计算，努力突出预测与决策方法理论思想的渗透和实际案例的应用，能够为解决经济与管理中出现的多种不确定性问题提供有力的分析工具。每章均有开篇案例，导出该章理论方法的应用背景，并配备一定数量的复习思考题及针对实践应用问题的案例讨论题，以帮助读者培养综合运用相关预测与决策基本原理、方法和技能，分析和解决社会经济管理领域中实际问题的能力。

全书共分7章，其中，第1章、第2章由刘思峰（南京航空航天大学）、菅利荣（南京航空航天大学）编写，第3章、第6章由菅利荣编写，第4章、第5章由刘思峰、刘勇（江南大学）编写，第7章由刘勇编写。此外，赵焕焕博士、王大澳博士及于菡子硕士参与了书稿的校对及书稿PPT的制作。

本书在编写过程中，有关专家、学者提出了宝贵的意见，同时得到了其他同行及电子工业出版社工作人员的大力支持。此外，教材的出版得到了国家自然科学基金（71173104）、欧盟项目（Grant No. FP7-PIIF-GA-2013-629051）和南京航空航天大学精品课程建设基金的资助。在此一并表示衷心的感谢！

限于作者水平，加上时间仓促，该书难免存在一些缺点、不足，恳请各位读者批评指正。

作　者

2015年6月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目录

第1章 预测与决策方法概述 …… 1

1.1 预测概述/3

1.1.1 预测的产生与发展/3

1.1.2 预测的分类/5

1.1.3 预测的基本原则/7

1.1.4 预测的程序/11

1.1.5 预测的精度与价值/13

1.2 决策概述/17

1.2.1 决策科学的产生与发展/17

1.2.2 决策理论学派的评述/18

1.2.3 决策的分类/20

1.2.4 决策的程序/23

1.2.5 主要的决策方法简介/24

1.3 预测与决策的关系/28

1.4 案例分析/28

复习思考题/29

第2章 时间序列预测法 …… 31

2.1 时间序列预测概述/33

2.1.1 时间序列预测的内涵/33

2.1.2 时间序列预测的组成因素/33

2.1.3 时间序列的分解模型/35

2.1.4 时间序列的分类/36

2.2 移动平均法/36

2.2.1 简单移动平均法/36

2.2.2 趋势移动平均法/38

2.3 指数平滑法/40

2.3.1 一次指数平滑法/40

2.3.2 二次指数平滑法/43

2.3.3 三次指数平滑法/45

2.4 差分指数平滑法/46

2.4.1 一阶差分指数平滑模型/46

2.4.2 二阶差分指数平滑模型/47

2.5 有增长上限的趋势外推预测法/48

2.5.1 修正指数曲线预测法/48

2.5.2 龚珀兹曲线预测法/51

2.5.3 皮尔曲线预测法/52

2.6 神经网络预测方法/53

2.6.1 神经网络的结构及类型/53

2.6.2 BP 神经网络(Back-Propagation Network)/54

2.6.3 径向基神经网络(Radial Basis Networks)/56

2.6.4 概率神经网络(Probabilistic Neural Network)/58

2.6.5 算例/60

复习思考题/65

复习思考题参考答案/66

第3章 灰色预测方法 …… 67

3.1 灰色预测概述/69

3.1.1 准光滑序列/69

3.1.2 累加生成算子与累减生成算子/70

3.1.3 灰色建模步骤/72

3.2 GM(1,1)预测模型/74

3.3 GM(0,N)模型/78

3.4 GM(2,1)和 Verhulst 模型/79

3.4.1 GM(2,1)模型/79

3.4.2 Verhulst 模型/82

3.5 灰色灾变预测/84
3.5.1 灰色灾变预测概述/84
3.5.2 灰色季节灾变预测/87
复习思考题/90
复习思考题参考答案/91
第4章 多属性综合决策方法 …… 93
4.1 多属性综合决策概述/95
4.1.1 综合决策问题的要素/95
4.1.2 评价指标体系的构建/96
4.1.3 评价指标的规范化/97
4.1.4 综合决策方法的局限性/99
4.2 基于加权平均算子的多属性决策方法/99
4.2.1 简单加权算术平均(WAA)法/99
4.2.2 有序加权算术(OWA)平均法/100
4.3 熵权决策方法/102
4.4 Topsis 决策方法/104
4.5 AHP 决策方法/107
4.5.1 AHP 的基本原理与步骤/108
4.5.2 AHP 的应用案例/112
4.5.3 AHP 的优点和不足/115
复习思考题/116
复习思考题参考答案/118
第5章 灰色决策方法 …… 119
5.1 灰色关联决策方法/122
5.1.1 灰色关联因素和关联算子集/122
5.1.2 灰色关联公理与灰色关联度/123
5.1.3 灰色绝对关联度/126
5.1.4 案例应用/128
5.2 多属性灰色聚类决策方法/134
5.2.1 灰色聚类/134
5.2.2 灰色定权聚类决策方法/136
5.2.3 案例应用/137
5.3 灰色局势决策方法/139
5.3.1 单目标化灰色局势决策方法/139
5.3.2 基于“奖优罚劣”线性变换算子的区间数多目标灰色局势决策方法/142
5.4 灰靶决策方法/146
5.4.1 多目标灰靶决策方法/146
5.4.2 多目标智能灰靶决策方法/147
复习思考题/150
复习思考题参考答案/154
第6章 粗糙集决策方法 …… 155
6.1 经典粗糙集/157
6.1.1 粗糙集理论的发展现状/157
6.1.2 集合与集合的近似/159
6.1.3 属性依赖和近似精度/161
6.1.4 近似质量和约简/163
6.1.5 应用区分矩阵求信息系统的约简和核/163
6.1.6 决策表的规则获取/167
6.1.7 应用分辨矩阵求决策表的约简、核和决策规则/168
6.2 数据离散与属性约简的常用算法/170
6.2.1 数据离散算法/170
6.2.2 属性约简的算法/172
6.3 变精度粗糙集 /177
6.3.1 粗糙隶属函数/177
6.3.2 变精度粗糙集模型/179
6.3.3 置信阈值β的讨论/182
6.4 优势粗糙集/183
6.4.1 多标准决策的分类问题/183
6.4.2 基于优势关系的不相容性与不可分辨类/184
6.4.3 基于优势关系的优势集与劣势集/185
6.4.4 优势粗糙集模型(dominated-base rough set models)/185
6.5 应用案例/188
6.5.1 不考虑偏好信息情况下运输

方案的选择决策/188
6.5.2 考虑偏好信息情况下的选择决策/189
复习思考题/190
复习思考题参考答案/192
第7章 模糊决策法 …… 193
7.1 模糊决策方法概述/195
7.1.1 模糊集与模糊隶属函数/195
7.1.2 模糊子集的运算/195
7.1.3 模糊关系及其运算/196
7.1.4 模糊关系的合成/197
7.1.5 λ－截集与分解定理/197
7.1.6 模糊集的模糊性及其度量/199
7.2 模糊聚类决策分析法/200
7.2.1 模糊聚类概述/200
7.2.2 模糊聚类方法的分类/202
7.3 模糊综合评价方法/207
7.4 基于三角模糊数的模糊综合评判法/209
7.4.1 理论基础/209
7.4.2 基于三角模糊数的模糊综合评判法的构建/209
7.4.3 案例应用/213
7.5 直觉模糊决策方法/215
7.5.1 直觉模糊基础知识/215
7.5.2 直觉模糊数多属性决策方法/217
7.5.3 基于 Topsis 的直觉模糊数多属性决策方法/217
7.5.4 案例分析/218
7.6 犹豫模糊决策方法/219
7.6.1 犹豫模糊理论基本知识/219
7.6.2 基于正负理想点的犹豫模糊多属性决策方法/220
7.6.3 案例应用/222
复习思考题/223
复习思考题参考答案/227
参考文献 …… 228

第1章　预测与决策方法概述

本章提要

- 预测、决策的产生与发展
- 预测的分类、基本原则及程序
- 预测的精度与价值
- 决策理论学派
- 决策的分类、程序及主要方法
- 预测与决策的关系

导入案例

选址问题的统计决策

公元207年，刘备和诸葛亮相会于隆中(今湖北襄阳西)茅庐，诸葛亮对当时的天下形势作了深入的分析与预测："自董卓以来，豪杰并起，跨州连郡者不可胜数。……今操已拥百万之众，挟天子而令诸侯，此诚不可与争锋。孙权据有江东，已历三世，国险而民附，贤能为之用，此可以为援而不可图也，荆州北据汉、沔，利尽南海，东连吴会，西通巴、蜀，此用武之国，而其主不能守，此殆天所以资将军，将军岂有意乎？益州险塞，沃野千里，天府之土，高祖因之以成帝业。刘璋暗弱，张鲁在北，民殷国富而不知存恤，智能之士思得明君。将军既帝室之胄，信义著于四海，总揽英雄，思贤如渴，若跨有荆、益，保其岩阻，西和诸戎，南抚夷越，外结好孙权，内修政理，天下有变，则命一上将将荆州之军以向宛、洛，将军身率益州之众出于秦川，百姓孰敢不箪食壶浆以迎将军者乎？诚如是，则霸业可成，汉室可兴矣。"

据此，诸葛亮向刘备提出了以下对策建议：占据荆(今湖南、湖北)、益(今四川)两州之地，作为根据地发展基业；西和诸戎，南抚夷越，外结孙权以为盟援，作为周边政策和外交政策；内修政理，励精图治，增强实力，建设好根据地；待天下有变即时机成熟，由荆、益两州出兵，攻战北方，进行军事开拓，成就霸业。

诸葛亮提出的"三分天下"的"隆中对"，成为刘备团队日后的行动战略，影响了历史的发展前景，可谓预测与决策的经典案例。

正确的预测是进行科学决策的依据。大至世界事务、国计民生，小到个人日常工作和生活，无不需要进行科学预测。个人的决策关系到个人的成败得失，组织的决策关系到组织的生死存亡，国家的决策关系到国家的兴衰荣辱。然而，一个人或一个群体决策产生的结果，完全符合预期要求的情况却很少，现实总是或多或少地偏离原来的设想，甚至有截然相反的情况。高明的决策者也只能是在重大决策问题上不出现大的偏离，缩小这种偏离正是预测与决策研究的效果和潜力所在。

1.1 预测概述

预测与决策是管理的两个重要组成部分，管理的关键在于决策，预测是决策的基础，而决策的前提是预测。在环境日益复杂多变的情况下，科学地预测，进而合理地做出决策已成为当今管理人员必须具备的能力。

预测(forecasting)是指对事物的演化预先做出的科学推测，即由过去和现在去推测未来，由已知去推测未来。广义的预测，既包括在同一时期根据已知事物推测未知事物的静态预测，也包括根据某一事物的历史和现状推测其未来的动态预测。狭义的预测，仅指动态预测，也就是指对事物的未来演化预先做出的科学推测。预测理论作为通用的方法论，既可以应用于研究自然现象，也可以应用于研究社会现象。将预测的方法、技术与实际问题相结合，就产生了预测的各个分支，如社会预测、人口预测、经济预测、政治预测、科技预测、军事预测、气象预测等。

预测既是一门科学，也是一门艺术，进行预测时，没有一种预测方法适合所有的问题。对一个企业在某种环境下最好的预测方法，对另一个企业甚至一个企业内另一部门却可能完全不适用。

1.1.1 预测的产生与发展

预测是人类自古就有的活动。古人说："凡事预则立，不预则废。"据1899年在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。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，等到橄榄收获后，通过出租榨油机获得巨额利润。公元前5世纪，我国越国大夫范蠡，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。范蠡有一句名言，叫作"论其有余不足，则知贵贱，贵上极则反贱，贱下极则反贵"。这句话是对商品供求与价格变化之间关系的精辟论述。著名的《孙子兵法》里大部分内容谈的都是预测问题。西方的情况也类似。比如西方的星象术也是占卜者根据所拥有的资料对未来进行估计或描述。这些古代人的预测通常都是经验的总结。

20世纪60至70年代，预测作为一门科学在美国逐步兴起。据统计，20世纪60年代以来欧美各国建立了大量的预测咨询机构，20世纪70年代世界各国已有2500多家的专业咨询机构从事与预测有关的咨询工作。在此之前，虽然早有预测工作，但基本上是依靠专家经验的所谓直观法进行类推，还没有形成一套科学的方法。这种直观的类推法，也有其相当可靠的一面，但有时也会产生巨大的误差。例如，爱迪生这个现代电气化的鼻祖，曾经断定威斯汀豪斯的交流电系统不会成功(他自己发明的是直流电系统)。现在，交流电系统早已为世界各国所采用。1937年，美国曾组织过一次大规模的研究，预测未来技术的发展，最后提出一份叫作《技术趋势和国家政策》的研究报告。这个报告中所预测的项目有

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

60%后来得到证实，然而它却未能预见到像喷气机、核能、尼龙、青霉素等这样一些重大科技成就。回顾起来，这些成就在美国当时已有迹可寻，只是没有受到预测人员的重视而已。事实上，有些重大发明虽然实际上已经存在，却长期发而不明，被当作非预期的现象视而不见，或者只是借助于某种偶然性才被揭示出来。如果当时已有像目前这样的科学预测方法，那么很有可能也会预测到核能的发现。例如，1905 年以后就发现放射性元素和非放射性元素的同位案，随后确定了原子的结构，接着发现铀裂变，直到 1942 年进行了连锁反应。中间经过40 多年，出现了许多理论和实验上的准备和预兆。这就足以说明只要预测者注意收集全面的历史事件的资料，进行科学的分析，预测工作可以更加准确。

随着科学技术的发展和社会的进步，人类对预测未来的要求越来越高。预测也从单纯的竞争揣摩、军事角逐，转变为人类科学文明发展中一个不可缺少的手段。第二次世界大战后世界经济迅猛发展，一些企业家、工程技术人员、国家计划制订者等，开始使用某些方法，把传统的外推法转变为更为准确的工作方法，使计划具有更高的预见性。从国家领导和企业部门的决策过程看，也发生了本质的变化。如果说拿破仑在奥茨瓦尔法所表现的个人才干，是以俄奥联军统帅的愚蠢为基础的话，那么在现代，个人决策将成为历史的陈迹。历史的实践经验使人们普遍地认识到，创造理想的未来，不能只依靠个人的智慧，而应当广泛地集中智力财富，充分发挥专家集体的智能和全体劳动者的智慧。在我国，20 世纪 50 年代就已经开展了预测的研究与运用。但由于历史的原因，直到改革开放以后，预测的研究和运用才真正得到了重视和发展。

科学的预测一般有以下几种途径：一是因果分析，通过研究事物的形成原因来预测事物未来发展变化的必然结果；二是类比分析，比如把单项技术的发展同生物的增长相类比，把正在发展中的事物同历史上的“先导事件”相类比等，通过这种类比分析来预测事物的未来发展；三是统计分析，运用一系列数学方法，通过对事物过去和现在的数据资料进行分析，去伪存真，由表及里，揭示出历史数据背后的必然规律性，给出事物的未来发展趋势。上述三种途径，不论是因果分析还是类比分析或者是统计分折，均是建立在关于预测对象已有历史资料的基础之上的，也就是说，预测工作是一种逻辑工作。预测通常是在分析已有资料的条件下，对未来提出的合乎逻辑的推断。它以事物发展的客观实际作为依据，同时又以事物发展的结果来验证。

本书重点介绍定量化的预测分析方法，它们通常是在对所研究系统进行深入分析的基础上，建立数学模型，运用数学模型获得所需要的预测结论。

需要指出的是，有时候所建立的数学模型未必能正确地反映系统的发展变化规律，或者得出错误的预测结果。为更加清晰地说明科学预测产生的条件，我们用圆 S 表示系统，用圆 M 表示模型，用圆 C 表示结论，把三个相交的圆所围成的部分分成 7 个区域，分别代表预测的 7 种情况，如图 1.1 所示。

$S \cap \bar{M} \cap \bar{C}$：错误的模型和结论；

$S \cap \bar{M} \cap C$：错误的模型却碰巧获得了正确的结论；

$S \cap M \cap \bar{C}$：错误地解释了模型运行的结果；

$S \cap M \cap C$：正确的模型对系统做出科学预测；

$\bar{S} \cap \bar{M} \cap C$：系统分析错误，由错误的模型而得出的盲目预测；

$\bar{S} \cap M \cap C$：系统分析错误，盲目建模，盲目预测；

$\bar{S} \cap M \cap \bar{C}$：系统分析错误，盲目建模，预测错误；

显然，只有 $S \cap M \cap C$ 才是我们所追求的正确预测，这时系统、模型与结论完全吻合。其他6种情况皆存在信息失真，在预测中，应尽可能避免这些情况发生。

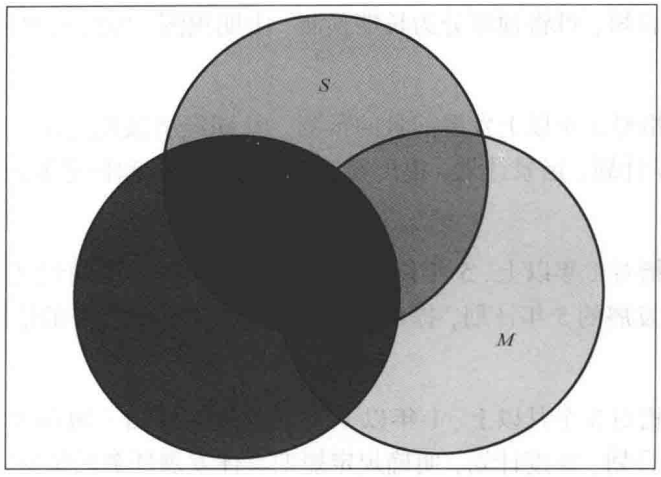

图 1.1　系统、模型与预测结论

1.1.2　预测的分类

根据研究任务的不同，按照不同标准，预测可以有不同的分类。常用的有以下几种分类。

1. 按照预测的范围或层次进行分类

根据预测的范围或层次，可将预测分为宏观预测和微观预测。

◎ 宏观预测

宏观预测，是指针对国家或部门、地区的社会经济活动进行的各种预测。它以整个社会经济发展的总图景作为考察对象，研究社会经济发展中各项指标之间的联系和发展变化。如对全国和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。宏观经济预测，是政府制定方针政策，编制和检查计划，调整经济结构的重要依据。

◎ 微观预测

微观预测，是针对基层单位的各项活动进行的预测。它以企业或农户生产经营发展的前景作为考察对象，研究微观经济中各项指标间的联系和发展变化。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，两者相辅相成。

2. 按照预测的时间长短进行分类

按预测的时间长短，可将预测分为长期预测、中期预测、短期预测和近期预测。

◎ 长期预测

长期预测，是指对 5 年以上发展前景的预测。长期经济预测是制订国民经济和企业生产经营发展的 10 年计划、远景计划，提出经济长期发展目标和任务的依据。

◎ 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。中期经济预测是制订国民经济和企业生产经营发展的 5 年计划，提出经济 5 年发展目标和任务的依据。

◎ 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。短期预测是政府部门或企事业单位制订年度计划、季度计划，明确规定短期具体发展任务的依据。

◎ 近期预测

近期预测，是指对 3 个月以下社会经济发展或企业生产经营状况的预测。近期预测是政府部门或企事业单位制订月、旬发展计划，明确规定近期活动具体任务的依据。

也有人将短期预测和近期预测相合并，把凡是 1 年以下的预测，统称为短期预测。事实上，不同的领域，划分的标准也不一样，如气象部门将不超过 3 天的预测称为近期预测，把一周以上的预测称为中期预测，超过一个月就是长期预测了。

3. 按照预测方法的性质进行分类

按预测方法的性质，可将预测分为定性预测和定量预测，由此产生了定性分析和定量分析。定性分析与定量分析是统一的、相辅相成的：定性分析是定量分析的基础；定量是定性的具体化，定量分析使定性分析更加科学、准确，在实际预测过程中通常将两者结合起来综合运用，以提高预测的可信度。

◎ 定性预测

定性预测是指预测者根据已掌握的历史资料和直观材料，运用个人的经验和分析判断能力，对事物未来发展前景的性质、方向和程度上的判断。定性预测的优势是，注重对事物发展趋势、方向和重大转折点的预测，也可以在趋势分析的基础上提出粗略的数量估计。定性预测在工程实践中被广泛使用，无论是有意的还是无意的，尤其适合于对预测对象的数据资料(包括历史的和现实的)掌握不充分，或影响因素复杂，难以用数字描述，或对主要影响因素难以进行数量分析等情况。定性预测具有较大的灵活性，易于充分发挥人的主观能动作用。定性预测的缺点是：易受主观因素的影响，比较注重预测者的经验和主观判

断能力，从而易受人的知识、经验和能力的束缚和限制。常见的定性预测方法包括：市场调查法、头脑风暴法、德尔菲法、主观概率法、类比法、预兆预测法等。

◎ **定量预测**

定量预测，是指根据准确、及时、系统、全面的统计资料和信息，运用数学模型，对事物未来发展的规模、水平、速度和比例关系的测定。定量预测与统计资料、数学模型密切相关。常见的定量预测方法有回归分析预测、时间序列预测、趋势外推预测、灰色系统预测、神经网络预测等。不同的预测方法各具特色，它们的共同之处在于，一般都是通过对多种指标的比较或不同时期同一指标的对照来反映数量的多少、质量的优劣、效率的高低、消耗的大小、发展速度的快慢等。要做好某项经济管理活动的预测，关键在于针对该问题选择适当的数学模型。但由于每种方法都有其缺陷或限制，所以，常常是采用多种预测方法同时预测，以便互相检验和印证。

4. 按照预测时是否考虑时间因素进行分类

按预测时是否考虑时间因素，可将预测分为静态预测和动态预测。

◎ **静态预测**

静态预测，是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。

◎ **动态预测**

动态预测，是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的预测。

1.1.3 预测的基本原则

正确的预测是进行科学决策的依据。政府部门或企事业单位制定发展战略、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。

预测学这门古老而又崭新的交叉学科，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个方面的发展趋势。预测研究过程中对近期影响、中期变化和远景轮廓的描述为人们制定近期、中期、长期规划，进行科学决策提供依据。

大家所熟知的《孙子兵法》，实际上主要是讲预测问题的。“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 2000 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“借东风”胸有成竹，是基于他对当地气象变化的预测；他敢于唱“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。

1990 年，以美国为首的多国部队在实施“沙漠风暴”军事行动之前，曾担心一旦战争爆发，科威特的所有油井可能被全部点燃。当时，美国五角大楼委托一家咨询公司进行预测。研究人员建立了热能转换模型，进行了一系列模拟计算，最后得出结论：油井燃烧形成的烟雾可能会导致一场地区性的重大污染，但不至于完全失控，不会造成全球性的气候变化，

不会对地球生态和经济系统造成不可挽回的损失。这一科学预测结论促使美国做出采取军事行动的决定。因此，人们说第一次世界大战是化学战(火药)，第二次世界大战是物理战(原子武器)，而海湾战争是数学战，指的是参战的多国部队在战前就已对战争的进程以及战争所涉及和影响的方方面面做出了科学的预测。

经济全球化的大趋势使得市场竞争愈演愈烈，企业要在激烈的市场竞争中求生存、求发展，就不能不重视预测在生产经营和管理决策中的作用。为避免盲目决策造成的损失，企业在进行重大决策之前必须进行市场预测，明确市场需求，摸清竞争对手的动向，提高自身的适应能力和市场竞争力。

为保证预测工作的科学、有效，必须坚持以下几条基本原则。

1. 系统性原则

预测者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，不单是研究事物本身，而且要将事物本身与周围的环境视为一个系统综合体进行研究。

系统性原则要求预测者只能客观、如实地反映预测对象及其相关因素的发展规律与组合方式，不能随意增减某些因素或改变其组合方式。

例如，1874 年 DDT 就已在实验室里研究成功，但直到 1939 年人们才发现它是一种消灭马铃薯虫害的有效药剂。1942 年 DDT 被投入市场，后来发现它不仅对马铃薯害虫有效，而且对其他农作物同样是好的杀虫剂。同时，它还能直接用于卫生防疫方面，消灭传播斑疹伤寒的虱子、传播疟疾的蚊子以及传播瘟疫的老鼠和跳蚤。

事实证明，在卫生条件较差的情况下，如果很多人长期聚集在一个相对狭小的空间中，许多疾病就会由于虱子、蚊子、跳蚤等的繁殖到处传播。

第一次世界大战中，仅波兰、苏联和罗马尼亚由于斑疹伤寒导致死亡的人数就达数百万。第二次世界大战时，英美一方的欧洲前线由于对军士、战俘、难民、监狱等通通用 DDT 喷射处理，斑疹伤寒实际上并未发生，而德国占领区则伤寒盛行。

另外，1943 年全世界估计有 3 亿疟疾病患者，每年有 300 万人死于疟疾。1945 年以后，世界上绝大部分疟疾流行的地区都使用了 DDT。10 年内疟疾的死亡率降低了 1/2。

14 世纪，欧洲大约有 4500 万人死于瘟疫，瘟疫致死人数约占当时欧洲人口的 1/4。这一瘟疫已被查清最初是由罗马尼亚的船队从北非把老鼠及跳蚤带到欧洲引起的。从 1940 年到 1950 年的 10 年内使用了 DDT，瘟疫患者每年仅死亡几千人。

当然以上成绩不能完全归功于 DDT，疫苗和老鼠的捕杀控制也都起了一定的作用。

DDT 在全世界包括我们国家在内被广泛使用的历史将近 30 年，它直接或间接地拯救了数以百万计的生命。DDT 的效果被人们普遍承认，它的发明者米勒(Mueller)因此而获得了诺贝尔奖。

DDT 尽管有这样那样的辉煌成就，然而它现在已变成了破坏生态环境的罪魁祸首。

不幸的是当时的决策者不知道 DDT 除了杀死害虫外，还杀死了大量其他有益的动物、植物等，甚至伤害了人类自己。更糟糕的是外界环境不能使 DDT 的毒性衰减。据估计，现在存留在大气层、土地以及海洋中的 DDT 约有 10 亿磅以上，这些 DDT 将无限期地污染着地球。

人们为了控制环境创造了某种技术或产品，而这一技术或产品又转而向人类索取代价，使人类不得不自食其果。这是由于没有坚持系统性原则，没有充分考虑系统内部各种因素之间以及系统与环境之间的关系。

2. 关联性原则

不仅预测对象与相关因素之间存在依存关系，不同的相关因素之间也可能存在某种依存关系。预测者应对这些关系进行全面分析。关联性原则就是要求预测者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，有可能导致严重的后果。

例如，20 世纪 70 年代埃及尼罗河上所筑的阿斯旺大坝，为具有灌溉、发电、防洪等综合效益的大型水利工程，为世界七大水坝之一，曾经是埃及民众和政府的骄傲。早在 20 世纪初就有一些专家建议，埃及可以在尼罗河上游修建高坝。当时的埃及政府和水利专家们认为，修建尼罗河高坝是一箭数雕的明智之举。首先，高坝既可以控制河水泛滥，又能够存储河水，以便在枯水季节用于灌溉及其他用途。其次，大坝建成后可以产生巨大的发电能力，为工业化提供充裕而廉价的能源。最后，修造大坝所形成的巨大水库及对下游水位的调节，可以发展淡水养殖及内河航运。阿斯旺大坝建成后确实起到了以上的一些正面作用。但是，大坝建成 20 多年后，工程的负面作用就逐渐显现出来，并且随着时间的推移，大坝对生态和环境的破坏也日益严重。

(1)大坝工程造成了沿河流域可耕地的土壤肥力持续下降。尼罗河畔肥沃的土地要功归于尼罗河年年岁岁有规律的泛滥。在泛滥的季节，汹涌的河水漫过河床，淹没两岸大片土地，然而洪水退下后留下的淤泥却是农田宝贵的肥源，这肥沃的土地是埃及人的生命保障，也是支撑埃及文明的基石。可是，在大坝建成后，阿斯旺大坝在拦截河水的同时，也截住了河水携带而来的淤泥，下游的耕地失去了这些天然肥料而变得贫瘠，加之尼罗河两岸的土壤因缺少河水的冲刷，盐碱化日益严重。

(2)库区及水库下游的尼罗河水质恶化，以河水为生活水源的居民的健康受到危害。大坝完工后，水库的水质及物理性质与原来的尼罗河河水相比明显变差了。库区水的大量蒸发是水质变化的一个重要原因。另一个原因是，土地肥力下降迫使农民不得不大量使用化肥，化肥的残留部分随灌溉水又流到尼罗河，使河水的氮、磷含量增加，导致河水富营养化。此外，土壤盐碱化导致土壤中的盐分及化学残留物大大增加，致使地下水受到污染，也提高了尼罗河水的含盐量。这些变化不仅对河水中生物的生存和流域的耕地灌溉有明显的影响，而且污染了尼罗河下游居民的饮用水。

(3)尼罗河下游的河床遭受严重侵蚀，尼罗河出海口处海岸线退缩。大坝建成后，尼罗河下游河水的含沙量骤减。河水中泥沙量的减少，导致尼罗河下游河床受到侵蚀，尼罗

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com