

管理科学名家精品系列教材

管理预测与决策方法

(第三版)

刘思峰 菅利荣 米传民 编著

01100010100011000100010
010001000101011



科学出版社



管理科学名家精品系列教材

管理预测与决策方法

(第三版)

刘思峰 管利荣 米传民 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是根据国家教育部发布的“预测方法与技术”和“决策理论与方法”课程教学基本要求,为高等院校经济、管理类专业编写的一本教科书,是在作者多年讲授有关课程和从事相关课题研究的基础上凝练而成的。全书共14章,主要内容包括预测概述、定性预测方法、时间序列平滑预测法、回归分析预测方法、趋势外推预测方法、马尔可夫预测法、灰色系统预测、决策概述、确定型决策分析、风险型决策分析、不确定型决策、多目标决策分析、灰色决策模型和决策支持系统,并附有各章要点与学习要求和课程实验等内容。

本书内容深入浅出,通俗易懂,可以作为政府部门、企事业单位的管理干部、工程技术人员和理工科学生学习管理预测与决策方法的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

管理预测与决策方法/刘思峰,菅利荣,米传民编著.—3版.—北京:科学出版社,2017

管理科学名家精品系列教材

ISBN 978-7-03-051806-4

I. ①管… II. ①刘… ②菅… ③米… III. ①管理预测学—高等学校—教材 ②管理决策—决策方法—高等学校—教材 IV. ①C93-05 ②C934

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第030980号

责任编辑:张 凯/责任校对:彭珍珍

责任印制:张 伟/封面设计:蓝正设计

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年4月第 一 版 开本:787×1096 1/16

2009年3月第 二 版 印张:19 1/8

2017年3月第 三 版 字数:450 000

2017年3月第十五次印刷 定价:48.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介

刘思峰，男，1998 年华中理工大学系统工程专业毕业，获工学博士学位。现任南京航空航天大学特聘教授、博士生导师，管理科学与工程一级学科博士点和博士后科研流动站首席学科带头人、灰色系统研究所所长，是中央联系的高级专家和江苏省高等学校优秀科技创新团队、哲学社会科学重点研究基地、江苏省科技思想库和国家级教学团队首席专家，2001~2012 年任经济与管理学院院长，曾赴美国宾夕法尼亚州州立 SR 大学、纽约理工大学、英国 De Montfort 大学和澳大利亚悉尼大学任访问教授。1994 年在河南农业大学破格晋升教授。2014~2016 年任英国 De Montfort 大学特聘研究教授。

主要从事“灰色系统理论”和“复杂装备研制管理”等领域的教学和研究工作。主持国家重大、重点课题和国际合作项目多项；发表论文 600 多篇，其中 SSCI, SCI, EI 收录论文 400 余篇；出版著作 28 部，其中 Springer-Verlag, Taylor & Francis 和 John Wiley & Sons, Inc. 等国际著名出版商出版英文著作 9 部；论著被翻译成韩文、德文和罗马尼亚文等，文献被国内外学者引用超过 3.2 万次，H-index 55。获省部级以上科技成果奖 18 项。其中省部级一等奖 5 项，二等奖 12 项。主持完成国家精品教材、国家精品课程、国家精品资源共享课程各 1 项，普通高等教育“十一五”国家级规划教材和“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材 5 项。2002 年获系统与控制世界组织奖。

担任国际灰色系统与不确定性分析学会主席，IEEE 灰色系统委员会主席，IEEESMC 江苏-南京分会主席，中国优选法统筹法与经济数学研究会复杂装备研制与运维管理专业委员会理事长，灰色系统专业委员会名誉理事长，江苏省管理学门类教学指导委员会副主任兼管理科学与工程学科教学指导委员会主任，中国科学技术学会决策咨询专家和南京市人民政府决策咨询委员会委员等职务。曾任中国优选法统筹法与经济数学研究会副理事长(2005~2014 年)、国家自然科学基金委员会第十二届、十三届专家评审组成员，国家教育部管理科学与工程学科教学指导委员会委员(2001~2014 年)。应邀担任国务院学位委员会、江苏省学位委员会学科评议专家，长江学者特聘教授计划、千人计划、拔尖人才，国家社会科学基金、留学基金、博士后基金和教育部博士点基金评审专家，是 Emerald 出版集团 *Grey Systems: Theory and Application* 创刊主编，被聘为 *The Journal of Grey System* 主编和 *Kybernetes* 客座主编及 *Scientific Enquiry*、《中国管理科学》和 *Journal of Grey System* 等 10 余种学术期刊编委和数十种重要期刊审稿人。

曾被评为“全国优秀科技工作者”“全国优秀教师”“全国留学回国先进个人”“享受政府特殊津贴的专家”“国家有突出贡献的中青年专家”等。2008 年当选系统与控制世界组织荣誉会士(Honorary Fellow)。2013 年入选欧盟第 7 研究框架玛丽·居里国际人才引进行动计划 Fellow(Senior)。

前 言

2004年，国家教育部管理科学与工程类学科教学指导委员会在多次讨论后，决定将“预测方法与技术”和“决策理论与方法”列为管理科学类专业的主干课程及相关专业的重要选修课程。

早在2002年，宁宣熙教授和我应科学出版社之约编写了《管理预测与决策方法》。该书2003年春季出版，广受读者欢迎，被众多高校选用，历经多次修订，十多次重印。宁教授退休后，出版社曾多次联系，希望再次修订。遗憾的是宁教授后来视力下降，我也耽于杂务，此事就一直拖了下来。最近几年，长期讲授“管理预测与决策”课程的菅利荣教授也多次提出希望我主持编写新版《管理预测与决策方法》。

按照教育部管理科学与工程类学科教学指导委员会发布的“预测方法与技术”和“决策理论与方法”课程教学基本要求，这次再版改动较大。其中，决策理论与方法进行了全面改写；预测方法与技术根据读者和用户建议精简了德尔菲法等内容中较为烦琐的部分，增加了第六章马尔可夫预测法，第七章灰色系统预测和第十三章灰色决策模型则根据近几年的最新研究进展做了较大改动；改写了第三章的移动平均模型，纠正了经典模型的错误；每章均增加了本章要点与学习要求，方便同学对照检查、评估学习效果。

这次修订，作者始终坚持读者至上的原则。在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂，易于自学。对预测与决策方法和应用技术的讨论，则力求清晰、详尽而不累赘。其中，第一~四，六，七，十三章由刘思峰执笔，第八~十二章由菅利荣执笔，第五，十四章和课程实验由米传民编写。全书由刘思峰统一审定。

本书总授课时数为64学时左右。为相关专业本科高年级学生和管理干部开设选修课时，可压缩为40课时左右，课时压缩后课程实验内容也要作相应调整。

本书入选科学出版社“管理科学名家精品系列教材”，同时得到国家级教学团队建设基金和南京航空航天大学课程建设基金资助，承科学出版社经管分社的领导和老师通力合作，在此，作者向支持本书出版的专家和领导表示深深的谢意！

限于作者水平，书中存在不足和疏漏在所难免，殷切期望有关专家和广大读者批评指正。

刘思峰

2017年2月20日

目 录

前言	
第一章 预测概述	1
第一节 引言	1
第二节 预测的作用	3
第三节 预测的基本原则	4
第四节 预测的分类	7
第五节 预测的程序	9
第六节 预测的精度和价值	11
习题与思考题	14
第二章 定性预测方法	15
第一节 引言	15
第二节 市场调查预测法	16
第三节 专家预测法	19
第四节 主观概率法	28
第五节 预兆预测法	33
习题与思考题	41
第三章 时间序列平滑预测法	44
第一节 时间序列概述	44
第二节 移动平均法	46
第三节 指数平滑法	48
第四节 差分指数平滑法	56
第五节 自适应滤波法	58
习题与思考题	60
第四章 回归分析预测方法	62
第一节 引言	62
第二节 一元线性回归预测法	64
第三节 多元线性回归预测法	74
第四节 虚拟变量回归预测	84
第五节 非线性回归预测法	87
习题与思考题	90
第五章 趋势外推预测方法	93
第一节 指数曲线法	93
第二节 修正指数曲线法	96

第三节	生长曲线法	100
第四节	包络曲线法	105
	习题与思考题	109
第六章	马尔可夫预测法	110
第一节	马尔可夫链简介	110
第二节	商品销售状态预测	114
第三节	市场占有率预测	116
第四节	期望利润预测	119
	习题与思考题	121
第七章	灰色系统预测	123
第一节	引言	123
第二节	序列算子与灰色信息挖掘	124
第三节	灰色预测模型	131
第四节	灰色预测技术	136
	习题与思考题	143
第八章	决策概述	146
第一节	决策分析的内涵及其基本要素	146
第二节	决策分析的分类及其基本原则	150
第三节	决策分析的基本步骤	154
第四节	决策分析方法概述	155
	习题与思考题	158
第九章	确定型决策分析	159
第一节	确定型决策分析概述	159
第二节	盈亏决策分析	162
第三节	多方案投资决策	167
	习题与思考题	182
第十章	风险型决策分析	185
第一节	风险型决策的期望准则及其应用	185
第二节	决策树分析方法	188
第三节	贝叶斯决策方法	191
第四节	效用决策方法	196
	习题与思考题	201
第十一章	不确定型决策	203
第一节	不确定型决策的基本概念	203
第二节	乐观决策准则	204
第三节	悲观决策准则	205
第四节	折中决策准则	207
第五节	等可能性决策准则	208

第六节 后悔决策准则	209
习题与思考题	211
第十二章 多目标决策分析	212
第一节 多目标决策分析概述	212
第二节 层次分析方法	218
第三节 数据包络分析方法	227
习题与思考题	236
第十三章 灰色决策模型	238
第一节 灰色决策的基本概念	238
第二节 灰靶决策	240
第三节 基于混合可能度函数的灰色聚类决策模型	243
第四节 多目标加权灰靶决策模型	246
第五节 两阶段灰色决策模型	251
习题与思考题	257
第十四章 决策支持系统	259
第一节 决策支持系统概述	259
第二节 决策支持系统的构成	262
第三节 决策支持系统的设计与实施	264
第四节 决策支持系统案例	267
第五节 决策支持系统相关技术	268
习题与思考题	271
课程实验	273
实验一 时间序列平滑预测	273
实验二 一元线性回归预测	276
实验三 多元线性回归预测	277
实验四 含有虚拟变量的回归模型预测	279
实验五 非线性回归模型预测	279
实验六 灰色系统建模软件登录与数据输入	282
实验七 灰色预测模型建模软件应用	284
实验八 灰色聚类评估模型建模软件应用	286
实验九 多目标加权灰靶决策模型建模软件应用	287
实验十 多目标决策实验	288
实验十一 决策支持系统实验	291
参考文献	296

第一章 预测概述

要点

- (1) 预测的概念、作用和意义;
- (2) 预测的分类;
- (3) 预测的程序与应用;
- (4) 预测的精度与价值。

学习要求 明确预测的概念;了解预测的作用和意义;掌握预测的基本原则、预测的分类;熟悉预测的程序与应用;正确理解预测的价值。

第一节 引言

预测是指对事物的演化预先作出的科学推测。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作出的科学推测。预测理论作为通用的方法论,既可以应用于研究自然现象,又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。

古人说:“凡事预则立,不预则废。”我们办任何事情之前,必须调查研究,摸清情况,深思熟虑,有科学的预见、周密的计划,才能达到预期的目标,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;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,必将受到惩罚。

据 1899 年在安阳小屯出土的甲骨文记载,我们的祖先远在三千多年前的商代,就已经懂得进行占卜活动。先民们通过占卜展望未来,作出行动的抉择。公元前 7~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。当他预测到橄榄将要获得大丰收后,就预先购买和控制了米利都与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,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,即“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。

我国东汉袁康所著的《越绝书·计倪内经》中有如下一段文字记载:

“太阳三岁处金则穰,三岁处水则毁,三岁处木则康,三岁处火则旱。故散有时,积有时。领则决万物,不过三岁而发矣。以智论之,以决断之,以道佐之,断长继短。一岁再倍,其次一倍,其次而反。水则资车,旱则资舟,物之理也。天下六岁一穰,六岁一康,凡十二岁一饥。是以民相离也,故圣人早知天地之反,为之预备。”

这段话介绍的是公元前 4 世纪的博物知识,意思是说,太阳的位置三年在金(西方)

会有大丰收，三年在水(北方)就会歉收，三年在木(东方)就会富足，三年在火(南方)就会发生旱灾。因此，不仅要注意适时囤积粮食，还要注意将囤积的粮食适时出手，存粮不必超过三年的需要。应该明智地考虑问题，适时决断，依靠自然规律的帮助，以富余弥补不足。第一年可以按两倍的需要存粮，第二年只存一倍即可，第三年则应该考虑适时出手。水灾时应准备好车子，旱灾时要准备好船只。天下每六年有一次大丰收，每十二年有一次大灾荒，人民流离失所。所以圣人要预见自然界的變化，对未来的灾变提早做准备。

这说明我们的祖先在公元前4世纪的时候，就已经能够通过对于自然界运行规律的研究，预测可能发生的灾难。

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，变成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，使计划具有更高的预见性。国家领导和企业部门的决策过程也发生了本质的变化。如果说拿破仑在奥茨瓦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，而且要广泛地集中智力财富，依靠全体劳动者的智慧。

第二次世界大战以后，西方国家应用预测在军事技术方面获得了很大的成功，某些预测机构也享有很高的声望，这大大地促进了预测理论、方法与技术的发展。

当然，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深入研究和科学分析的基础之上。历史是连续的，事物由过去到现在，再到未来，其演化是有规律可循的。预测者就是既立足于过去和现在，同时又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。

20世纪60~70年代，预测作为一门科学在美国逐步兴起。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，虽然具有一定的参考价值，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。大发明家爱迪生之所以产生如此巨大的预测误差，是因为他的预测还不够科学，主要是根据个人的专业知识和狭隘经验进行主观推测。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，最后提出一份名为“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，被作为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。

科学的预测一般有以下三种途径：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，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，明确事物的未来发展趋势。

本书重点介绍量化的预测分析方法。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。

必须指出的是，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，三个相交的圆把它们所围成的部分分成 7 个区域，分别代表预测的 7 种情况(图 1-1)。

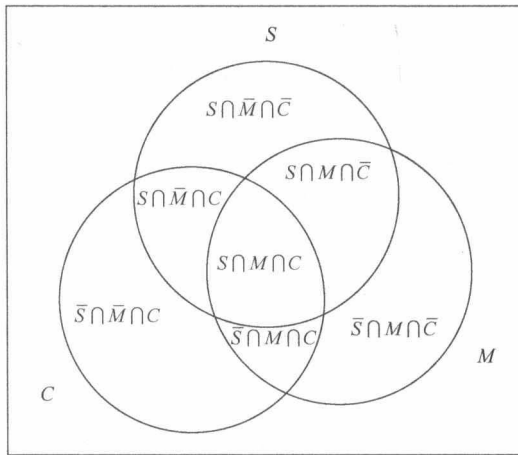


图 1-1 系统、模型与预测结论

$S \cap \bar{M} \cap \bar{C}$: 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。

$S \cap M \cap C$: 正确的模型对系统作出科学预测。

$\bar{S} \cap \bar{M} \cap C$: 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。

第二节 预测的作用

正确的预测是进行科学决策的依据。政府或企事业单位制定发展战略、编制计划及日常管理决策，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、军事及科学技术等各种事物的发展趋势。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订近期、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》，实际上主要讲预测问题。“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；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。这一预测结论促使美国作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，指的是这场战争在战前就已对战争的进程及战争所涉及和影响的方方面面作出了科学的预测。

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。

第三节 预测的基本原则

为保证预测工作的科学、有效，必须坚持以下四条基本原则。

一、坚持正确的指导思想

我们要把马克思主义、毛泽东思想作为预测研究方法论的指导思想。马克思和恩格斯为我们树立了科学预测的典范。马克思、恩格斯处在资本主义发展的初级阶段，他们通过对资本主义社会内在矛盾的深入分析，推测了资本主义必然灭亡的历史规律，预言共产主义必然代替资本主义，为人类展现了社会主义和共产主义的光辉前景，从而奠定了无产阶级革命的理论基础。毛泽东同志在《论持久战》中对抗日战争进程作出的科学预测，为我们党制定正确的战略方针提供了依据。

马克思主义的未来研究与唯心主义的先验论有着根本区别，它们的分歧在于先验论是一种主观唯心主义，它的结论来源于主观臆断。而马克思主义的未来研究是唯物的，它建立在对客观事物进行科学分析的基础之上，其结论来源于科学的逻辑推断。

二、坚持系统性原则

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，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，不单要研究事物本身，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地如实反映预测对象及其相关因素的发展规律和组合方式，不能随意增减某些因素或改变其组合方式。

例如，1874年 DDT（双对氯苯基三氯乙烷，又名滴滴涕）就已在实验室里研究成功，直到 1939 年才发现它是一种消灭马铃薯害虫的有效药剂。1942 年 DDT 被投入市场，后来发现它不仅对马铃薯害虫有效，对其他农作物也是好的杀虫剂。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、俄国和罗马尼亚，由斑疹伤寒导致死亡的人数就达数百万。第二次世界大战中，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使用了 DDT，十年内疟疾病的死亡率降低了 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。1940~1950 年的十年内使用了 DDT，瘟疫病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，它的发明者穆勒 (Paul Mueller) 因此而获得了诺贝尔奖。

DDT 尽管有这样那样的辉煌成就，但是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鸟类、鱼类等动物和植物，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、大地及海洋中的 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及系统与环境之间的关系。

三、坚持关联性原则

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。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。

例如，要预测某地用水与工业发展的关系，可能有如下的简单关系：

$$\Delta\omega = \omega_1 - \omega_2 \quad (1-1)$$

其中： ω_1 = 水源水量/年（包括地下水、河水、汛期水库蓄水）； ω_2 = 用水消耗量/年（包括

工业、农业、生活用水等)。

如果以 $\Delta\omega < 0$ 来断定缺水而不能发展工业, 就未免简单化了。因为, 虽然 ω_1 可以算得很准, 但 ω_2 很难测算准确, 其中还应包括因浪费而损失的水 ω_3 和改进工艺后水资源重复利用系数 f 。这样上述公式可以改写成

$$\Delta\omega = \omega_1 - \omega_2(1-f) - \omega_3 \quad (1-2)$$

运用式(1-2)可以分析发展工业的可能性。如 ω_3 所占份额很小, 可以忽略, 而 f 也远小于 1, 式(1-2)与式(1-1)相同, 肯定不能发展工业; 但如果 ω_3 很大, 或 f 的潜力很大, 则不能断定不能发展工业。

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, 有可能导致预测失败。

四、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(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。但是情况往往并非如此理想。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, 如果要进行中期或长期预测, 可以考虑用包络曲线法代替生长曲线, 或者对趋势外推或投入产出法进行修正。

预测在本质上说是人对外界条件变化的一种描述和刻画。这种描述或刻画自然也是预测者世界观的集中体现。“罗马俱乐部”出版的《成长的极限》(*The Limits to Growth*)就是很好的例子。这本书从全球的角度谈了人口增长、工业发展、粮食供应、资源利用、污染危害及其相互关系。他们得出的结论是: 未来的发展不是无限的, 而是有一种极限。依据“罗马俱乐部”的观点, 如果当前世界人口、工业化、污染、粮食生产和资源消耗发展趋势不变, 则地球在 100 年内的成长极限将会来临。最可能的结果是, 人口和工业将出现急剧而不可控制的萎缩。

这本书出版以后, 在美国有两种反应: 自然科学家倾向作者的悲观观点; 社会学家则倾向可以改变趋势的观点, 较为乐观。

“罗马俱乐部”所提出的问题, 即前面提到的五大问题, 都是事实。这些问题都是当前世界的基本问题。但他们所持的是悲观的观点, 这就不能不受到事实的挑战。例如, 《成长的极限》一书中关于人口增长的观点是从马尔萨斯那里来的, 即人口按几何级数增加而粮食按算术级数增加, 所以粮食不能满足人口需要, 于是会发生贫困、饥荒和战争, 因而要降低人口增长速度使其与粮食的增长平衡。但是, 1787 年美国农村中 19 个农民的剩余粮食只能养活一个市民, 而现在一个农民能供 90 个市民, 可见粮食并不是按算术级数增长的。另外, 在工业化国家, 人口的增长十分缓慢。如美国, 其出生率在 18 世纪下半期约为 30‰, 到现在已降低到 0.7‰。西欧一些国家的人口甚至出现负增长,

人口也不是按几何级数增长的。

“罗马俱乐部”把未来世界看成现实世界的理想化的延伸，并据此提出“零增长”理论。作为一种理想化方案，通过控制增长去解决他们提出的五大问题，虽然不无道理，但不能令人信服。

人类总是要最大限度地满足自己的物质和文化需求，这一点是与客观世界有限的资源相矛盾的。于是一些有觉悟的人，开始认识到人类必须扩展自己的技术能力和知识领域，同时也认识到人类必须提高自己的抱负、规范自身行为。正是这种认识，推动人类自觉地向生产、技术和知识的深度与广度进军，大大促进了人类历史的演进。另外，这些有觉悟的人不只是对现实刺激作出反应，他们还要为后代着想，只要发现某项事业对人类有利，甚至他们自己根本没有可能享受到这种好处，也会勇敢地进行开拓。这一点从能源发展过程中已得到充分证明。在石油还未大量开采时，原子电站已经问世；铀等稀缺资源尚未充分利用，聚变和氢能的使用已近在眼前。

预测者应充分相信人类征服自然、创造未来的能力。人类没有理由悲观，人类完全有能力解决社会发展中的各种矛盾和问题。

第四节 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。常用的有以下四种分类。

一、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。

1. 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。例如，对全国各地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。

2. 微观预测

微观预测，是针对基层单位的各项活动进行的各种预测。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。例如，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。

二、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。

1. 长期预测

长期预测,是指对五年以上发展前景的预测。长期预测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,提出经济长期发展目标和任务的依据。

2. 中期预测

中期预测,是指对一年以上五年以下发展前景的预测。中期预测是制订国民经济和企业生产经营发展的五年计划,提出经济五年发展目标和任务的依据。

3. 短期预测

短期预测,是指对三个月以上一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,明确规定短期发展具体任务的依据。

4. 近期预测

近期预测,是指对三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。

也有人将短期和近期预测相合并,凡是一年以下的预测,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,不超过三天为近期预测,一周以上的预测为中期预测,超过一个月就是长期预测了。

三、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。

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,凭自己的知识背景和实践经验,对事物发展前景的性质、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。本书第二章将重点介绍一些定性预测方法。在数据不多或者没有数据时,可以采用定性预测,定性预测与定量预测相结合,可以提高预测的可靠程度。

2. 定量预测

定量预测,是指根据准确、及时、系统、全面地调查统计资料和信息,运用统计方法和数学模型,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、统计方法有密切关系。常用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、因果分析预测和灰色系统预测等。

定性预测比较简单易行,可利用有关人员的丰富经验、专门知识及掌握的实际情况,综合考虑定性因素的影响,进行比较切合实际的预测。定性预测方法也有明显的缺点,如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,进行预测时受主观因素影响较多,往往会过分乐观而估计过高,或偏于保守而估计过低,对同一问题不同人会作出不同判断,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。定量预测方法的缺点在于,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,定量预测结果可能会出现较大误差。

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,定量预测与定性预测紧密结合,相互印证,使预测结果更为科学、可信。

四、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。

1. 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。

2. 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,对其未来发展前景作出的预测。

本书以研究动态预测方法为主。第四章介绍的回归分析预测方法,既可用于静态预测又可用于动态预测,其余各章介绍的都是动态预测方法。

第五节 预测的程序

为保证预测工作顺利进行,必须有组织、有计划地安排其工作进程,以期取得应有的成效,为制定决策、编制计划和提高经营管理水平提供有价值的情报。预测的程序或步骤如下所述。

一、明确预测任务,制订预测计划

这是预测首先要解决的问题。明确预测任务,就是从决策与管理的需要出发,紧密联系实际需要和可能,确定预测要解决的问题。预测计划是根据预测任务制订的预测方案,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。只有目的明确,计划科学,周密安排预测内容、方法和工作进程,才能确定预测的经费和所需要的资料。一项预测若无明确的目的、周密的计划,就会迷失方向,无所适从。

二、搜集、审核和整理资料

准确无误地调查统计资料和信息是预测的基础。进行预测需要有大量的历史数据,要求预测人员掌握与预测目的、内容有关的各种历史资料,以及影响未来发展的现实资料。搜集和占有的数据资料应尽可能全面、系统。

资料按来源不同有内部资料和外部资料之分。内部资料,对公司和企业来说,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,对公司和企业来说,是从本单位外部搜集到的统计资料和经济信息、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、