



普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材

预测方法与技术

教育部高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会 组编

刘思峰 党耀国 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等学校管理科学与工程类学科专业主干课程教材

预测方法与技术

教育部高等学校管理科学与工程类
学科教学指导委员会 组编

刘思峰 党耀国 主编



高等教育出版社

Higher Education Press

内容提要

本书是根据国家教育部发布的“预测方法与技术”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提炼而成的。全书共分12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、非线性预测模型、趋势外推预测方法、马尔柯夫预测法、序列算子与灰色序列生成、灰色系统模型和灰色系统预测方法以及常用预测软件简介和课程实验等。

在书稿撰写过程中,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。对预测方法和应用技术的讨论,则力求清晰、详尽而不累赘。因此,本书也是一本适宜于政府部门、企事业单位的管理干部、工程技术人员和理工科学生学习现代预测方法与技术的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

预测方法与技术/教育部高等学校管理科学与工程类
学科教学指导委员会组编;刘思峰,党耀国主编. —北京:
高等教育出版社,2005.8

ISBN 7-04-017644-0

I. 预... II. ①教... ②刘... ③党... III. 预测科
学-高等学校-教材 IV. G303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 082937 号

策划编辑 童 宁 责任编辑 杨成俊 封面设计 王凌波 责任绘图 吴文信
版式设计 王艳红 责任校对 王 雨 责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000
经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 787×960 1/16
印 张 22
字 数 410 000

版 次 2005 年 8 月第 1 版
印 次 2005 年 8 月第 1 次印刷
定 价 27.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 17644-00

总 前 言

为适应我国经济社会发展需要,保证高等学校管理科学与工程类本科专业人才培养基本质量,我司委托高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会对管理科学与工程类四个本科专业:工程管理、工业工程、信息管理与信息系统、管理科学专业的教学内容和课程体系等问题进行系统研究,确定了上述四个专业的核心课程和专业主干课程,提出了这些课程的教学基本要求(经济学课程建议采用工商管理类的宏观经济学和微观经济学的教学基本要求),并编写相应教材。各门课程的教学基本要求及相应教材由高等教育出版社 2004 年秋季起陆续出版,供各高等学校选用。

教育部高等教育司

2004 年 9 月

前言

古人说：“凡事预则立，不预则废”。我们办任何事情之前，大至世界事务、国计民生、区域或企事业单位发展，小到个人日常工作和生活，必须先调查研究，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，必将受到惩罚。

所谓预测，就是人们根据可获得的历史和现实数据、资料，运用一定的科学方法与手段，对人类社会、政治、经济、军事、科学技术等发展趋势作出科学推测，以指导未来行动的方向，减少处理未来事件的盲目性。预测是面向未来，并对未来进行分析和研究的学科。预测是决策的基础，科学预测是进行正确决策的前提条件。如周瑜用“火”攻大败曹操的决策，是基于诸葛亮对东风可“借”的预测；法军统帅皮舍格柳进攻荷兰时被洪水阻拦，又断然作出停止撤退、准备进攻的决策，一举攻占乌得勒支要塞，是基于他从树上蜘蛛大量结网，作出了江水将封冻的科学预测。因此，为使决策准确无误，切实可行，必须了解历史和现实情况，对事物的发展趋势作出科学预测，为决策提供有科学依据的情报。正确的决策离不开科学预测。

正是基于这一认识，国家教育部管理科学与工程类学科教学指导委员会决定将“预测方法与技术”列为管理科学类专业的主干课程和相关专业的重要选修课程。作者受教育部管理科学与工程类学科教学指导委员会委托，执笔起草了本课程的教学基本要求。本书是根据国家教育部发布的“预测方法与技术”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。“预测方法与技术”课程教学基本要求和本书编写提纲均经教育部管理科学与工程类学科教学指导委员会多次讨论、修改，齐二石教授、李垣教授以及管理科学组的各位老师等曾多次参加“预测方法与技术”课程教学基本要求和本书编写提纲的讨论，为本书的形成付出了许多心血。在此，作者向所有参加讨论会的老师深表谢忱！

本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炼而成的。同时也吸收了国内外学者的相关成果。书中重点介绍了预测科学的基本理论、基本方法和应用技术，并用大量实例来说明这些方法在实践中的应用。本书撰写过程中，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。对预测方法和应用技术的讨论，则力求清晰、详尽而不

累赘。全书共分 12 章,其中第一章、第二章、第六章、第九章、第十章、第十一章由刘思峰执笔,第三章、第五章由党耀国执笔,第四章由党耀国和刘思峰执笔,第七章、第八章由侯云先执笔,第十二章、课程实验和附表由米传民编写。

本书总课堂授课时数为 60 课时左右。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,其中第九章、第十章、第十一章可不讲,专家预测法、ARMA 模型等内容可以根据情况只做简单介绍,课程实验内容也要作相应调整。

本书的写作得到了南京航空航天大学教材出版基金资助,在此,作者向支持本书出版的领导和专家表示深深的谢意!

限于作者水平,书中缺点和错误在所难免,殷切期望有关专家和广大读者批评指正。

作者

2005.4.18

目 录

第一章 预测概述	1
§ 1.1 引言	1
§ 1.2 预测的作用	4
§ 1.3 预测的基本原则	5
§ 1.4 预测的分类	8
§ 1.5 预测的程序	10
§ 1.6 预测的精度和价值	13
练习题	17
第二章 定性预测方法	18
§ 2.1 引言	18
§ 2.2 市场调查预测法	19
§ 2.3 专家预测法	23
§ 2.4 主观概率法	50
§ 2.5 预兆预测法	56
练习题	70
第三章 时间序列平滑预测法	73
§ 3.1 时间序列概述	73
§ 3.2 移动平均法	75
§ 3.3 指数平滑法	82
§ 3.4 差分指数平滑法	90
§ 3.5 自适应过滤法	92
§ 3.6 ARMA 模型简介	95
练习题	116
第四章 一元线性回归模型	119
§ 4.1 引言	119
§ 4.2 一元线性回归模型及其假设条件	122
§ 4.3 模型参数的估计	123
§ 4.4 估计量的统计特性	125

§ 4.5 回归方程的检验	126
§ 4.6 预测区间	130
§ 4.7 几个应当注意的问题	132
§ 4.8 一元线性回归模型的应用	134
练习题	145
第五章 多元线性回归模型	147
§ 5.1 多元线性回归模型及其假设条件	147
§ 5.2 模型参数的估计	149
§ 5.3 回归系数向量估计值 $\hat{B}$ 的统计性质	149
§ 5.4 多元线性回归模型的检验	150
§ 5.5 含有虚拟变量的回归模型	159
§ 5.6 自变量的选择	163
§ 5.7 若干问题讨论	166
§ 5.8 多元线性回归模型的应用	169
练习题	174
第六章 非线性回归模型	177
§ 6.1 非线性回归模型的形式及其分类	177
§ 6.2 直接换元法	178
§ 6.3 间接换元法	181
§ 6.4 非线性回归模型的线性逼近	182
§ 6.5 非线性回归模型的应用	183
练习题	185
第七章 趋势外推预测方法	187
§ 7.1 指数曲线法	187
§ 7.2 修正指数曲线法	190
§ 7.3 生长曲线法	194
§ 7.4 包络曲线法	200
练习题	205
第八章 马尔柯夫预测法	206
§ 8.1 马尔柯夫链简介	206
§ 8.2 商品销售状态预测	210
§ 8.3 市场占有率预测	212
§ 8.4 期望利润预测	217
练习题	219

第九章 序列算子与灰色序列生成	221
§ 9.1 引言	221
§ 9.2 序列算子	222
§ 9.3 均值生成	227
§ 9.4 序列的光滑性	228
§ 9.5 级比与光滑比	230
§ 9.6 累加生成算子与累减生成算子	232
§ 9.7 累加生成的灰指数规律	235
练习题	238
第十章 灰色系统模型	239
§ 10.1 引言(五步建模思想)	239
§ 10.2 GM(1,1)模型	240
§ 10.3 残差 GM(1,1)模型	248
§ 10.4 GM(1,1)模型群	253
§ 10.5 GM(1,1)模型的适用范围	257
§ 10.6 GM(1,N)和 GM(0,N)模型	261
§ 10.7 GM(2,1)、DGM 和 Verhulst 模型	265
练习题	273
第十一章 灰色系统预测	274
§ 11.1 引言	274
§ 11.2 数列预测	275
§ 11.3 区间预测	278
§ 11.4 灰色灾变预测	288
§ 11.5 波形预测	294
§ 11.6 系统预测	298
练习题	300
第十二章 常用预测软件简介	301
§ 12.1 SPSS 软件简介	301
§ 12.2 灰色系统软件简介	309
课程实验	313
实验一 SPSS 软件的基本操作	313
实验二 时间序列预测	314
实验三 ARMA 模型预测	316
实验四 一元线性回归预测	317

实验五	多元线性回归预测	318
实验六	含有虚拟变量的回归模型预测	320
实验七	非线性回归模型预测	320
实验八	灰色序列生成	324
实验九	灰色系统预测	325
附表 1	标准正态分布表	328
附表 2	t 分布表	330
附表 3	F 分布表 ($\alpha=0.05$)	332
附表 4	F 分布表 ($\alpha=0.01$)	333
附表 5	简单相关系数检验表	334
附表 6	Spearman 相关系数检验表	335
附表 7	DW 检验 ($\alpha=0.01$)	336
附表 8	DW 检验 ($\alpha=0.05$)	338
参考文献		340

第一章

预测概述

§ 1.1 引言

预测是指对事物的演化预先做出的科学推测。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做出的科学推测。预测理论作为通用的方法论,即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。”人们办任何事情之前,只有经过调查研究、摸清情况,深思熟虑,有科学的预见、周密的计划,才能达到预期的成功。否则,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 年发现的在安阳小屯出土的甲骨文记载,我们的祖先远在 3 000 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—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,他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。

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,余有时领,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变化的,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、国家计划制定者等,开始使用某些方法,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,预测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慧和全体劳动者的智慧。

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)。但现在,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的主观推测。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,最后提出一份叫做“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式飞机、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,明确事物的未来发展趋势。

本书重点介绍定量化的预测分析方法,即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(见图1.1.1),具体如下:

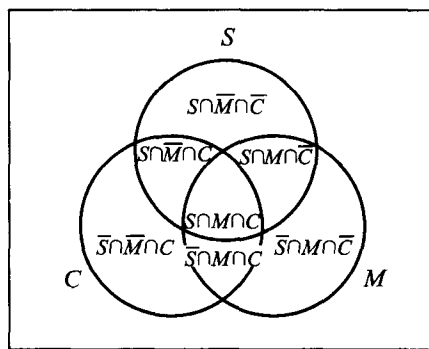


图 1.1.1 系统、模型与预测结论

$S\bar{M}\bar{C}$:错误的模型和结论;

$S\bar{M}C$:错误的模型却碰巧获得了正确的结论;

$SM\bar{C}$: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 $S \cap M \cap C$ 才是人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。

§ 1.2 预测的作用

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定近期、中期、长期规划以及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。“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“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, 指的是这场战争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。

§ 1.3 预测的基本原则

为保证预测工作的科学、有效,必须坚持以下几条基本原则。

一、坚持正确的指导思想

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期阶段,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,它们的分野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。而马克思主义是唯物主义的,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与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进行研究。

系统性原则要求预测者要客观地如实反映预测对象及其相关因素的发展规律及组合方式,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,直到1939年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跳蚤。

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,还杀死了大量有益的鸟类、动物、植物和鱼类等,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、大地以及海洋中的 DDT 约有 10 亿磅^①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。

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:

$$\Delta \omega = \omega_1 - \omega_2 \quad (1.3.1)$$

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,而 ω_2 则很难准确测算,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

$$\Delta \omega = \omega_1 - \omega_2(1 - f) - \omega_3 \quad (1.3.2)$$

运用式(1.3.2)可以分析发展工业的可能性。如 ω_3 所占份额小到可以忽略,而 f 也远小于 1,则结论与前面相同,肯定不能发展工业;但如 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(或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,如自然灾害、资料缺失、意外变故(如条约双方有一方毁约)

^① 1 磅 = 0.453 6 千克。

等,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的,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,或对趋势外推法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。作者得出的结论是:未来的发展不是无限的,而是有一种极限。依据《成长的极限》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,则在100年内地球上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。

这本书发表以后,在美国引起了两种反应,一种是自然科学家倾向于作者的悲观观点,另一种是社会学家倾向于可以改变趋势的乐观观点。

《成长的极限》所提出的问题,即前边提到的五大问题,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,所以粮食不能供给人口需要,于是会发生贫困、饥荒和战争,因而要降低人口增长速度以使其与粮食的增长平衡。但是,1787年美国农村中19个农民生产的剩余粮食只能养活一个市民,而现在一个农民能供养90个市民,可见粮食并不是按算术级数增长。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3%,到现在已降低到0.07%。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,他们还要为后代人着想,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其带来的好处,他们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,原子能电站已经问世;铀等稀缺资源尚