

GMC中国赛区指定用书
MBA第二课堂用书

欧阳洁 编著

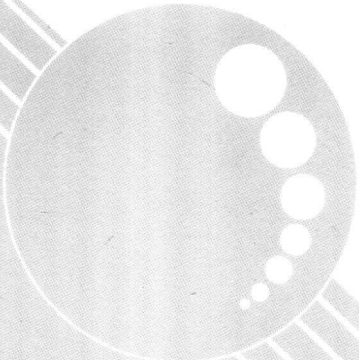
国际企业管理挑战赛培训教程(下)

市场预测与决策

分析方法

检验MBA实力的国际练兵场
工商管理游戏规则的组合训练
丰富参赛经验的总结和提炼
提供决策建模和决策模拟的科学工具

广东经济出版社



欧阳洁 编著

国际企业管理挑战赛培训教程(下)

市场预测与决策 分析方法

广东经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国际企业管理挑战赛培训教程(下) 市场预测与决策分析方法/欧阳洁编著. —广州: 广东经济出版社, 2004.11
ISBN 7-80677-866-7

I. 国… II. ①欧… III. 企业管理-培训-教材
IV. F270

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 108640 号

出版发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 5 楼)
经销	广东新华发行集团
印刷	广东省肇庆新华印刷有限公司 (广东省肇庆市狮岗)
开本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印张	8.75 1 插页
字数	212 000 字
版次	2004 年 11 月第 1 版
印次	2004 年 11 月第 1 次
印数	1~3 000 册
书号	ISBN 7-80677-866-7 / F·1131
定价	全套 (上、下册) 48.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

发行部地址: 广州市合群一马路 111 号省图批 107 号

电话: (020) 83780718 83790316 邮政编码: 510100

邮购地址: 广州市东湖西路永胜中沙省食品大楼 6 邮编: 510100

(广东经世图书发行中心) 电话: (020) 83781210

本社网址: www.sun-book.com

·版权所有 翻印必究·



序

国际企业管理挑战赛

——造就未来企业管理精英的有益锻炼

随着改革的深化和全球化进程的加速，我国企业的经营内外环境正在发生着深刻的变化。形势的发展迫切需要我们培养大量善经营、会管理的合格管理人才，造就一大批名副其实的企业管理精英。因此，学习管理课程，尤其是攻读工商管理硕士（MBA）学位正在成为莘莘学子的愿望和追求。

管理专业，就其基本理论与教学方法而言，主要来自教师的传授，这和学习自然科学与技术科学是相仿的。但是，为了验证所学理论，理工科学生可以动手在实验室进行实验，以便从这些实验中去体验所学理论，并提高动手能力。可是学习管理专业的，其工作对象则是企业，学生无法把企业当成实验室去验证所学所思。

计算机技术的发展和普及，改变了管理专业无法把企业拿来作为实验对象的难题。现在整个企业的经营管理可以通过计算机模拟呈现在管理专业人员面前。20世纪80年代欧洲兴起的国际企业管理挑战赛（Global Management Challenge, GMC）在中国的推出，把这种模拟管理的魅力生动地展现在我们的面前。自1996年GMC引入中国以来，我们已经连续成功地举办了八届比赛，几乎所有MBA院校以及一些企业、政府机关组队都参加过这一比赛。参赛者全部具有大学本科以上学历，其中80%



具有 MBA 学位或是 MBA 学生。参赛者的学历水平之高，国内绝无仅有，堪称中国未来企业管理精英的比赛。

在迎接国际企业管理挑战赛成功引入中国十周年之际，我们终于有了一套比较完整、系统、实用的培训教材，这对于进一步在中国推广、普及 GMC 将产生巨大的推动作用。

我们希望像 GMC 这类有利于培养和提高管理人员素质的新的管理教学方式能为更多的学校，更多的企业所理解、所接受、所利用。

国际企业管理挑战赛中国赛区组委会秘书处

2004 年 7 月 8 日

目 录

第一部分 市场预测基本方法

第一章 定性预测法	1
第二章 回归分析预测法	21
第三章 时间序列平滑预测法	51
第四章 季节变动预测法	83
第五章 弹性分析预测法	121

第二部分 决策管理分析方法

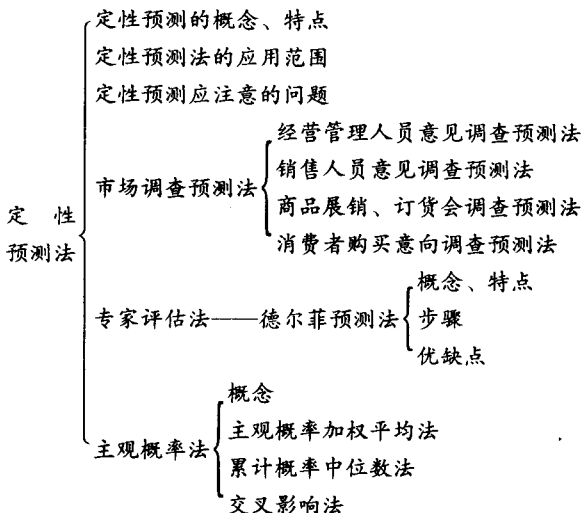
第六章 确定型决策问题的分析方法	131
第七章 盈亏转折分析法	140
第八章 线性规划分析法	149
第九章 动态规划分析法	165
第十章 不确定决策问题的分析方法	183
第十一章 概率型决策问题的分析方法	196
第十二章 马尔可夫过程的分析方法	210
第十三章 决策管理的模拟技术	228
第十四章 竞争型决策问题的分析方法	251

附录:国际企业管理挑战赛(GMC)大赛介绍	263
后记	276



第一部分 市场预测基本方法

第一章 定性预测法



一、专家评估法

这种方法是美国兰德公司在 20 世纪 40 年代末发展起来的，后来成为在世界上得到广泛采用的一种定性预测方法。近年来在我国预测实务中也开始采用。德尔菲（Delphi）是阿波罗神



殿所在地的希腊古城之名。传说阿波罗是太阳神和预言神，众神每年到德尔菲集会以预言未来。因此，专家评估法也称为德尔菲法，它是以匿名方式向一组专家轮番分别征询意见、加以综合整理、逐步取得一致意见而进行预测的方法。

1. 特点：(1) 匿名性；(2) 反馈性；(3) 集中性。

2. 优点：(1) 有利于专家独立思考，各抒己见，充分发表自己的见解；(2) 通过反馈，可以了解各种不同看法，相互交流，相互启发，修正个人意见；(3) 集思广益，发挥专家的集体智慧，从而避免主观性和片面性，提高预测质量，为决策提供较可靠的信息；(4) 预测以专家掌握的情况、理论水平和经验为判断基础，缺少数据时也可应用；(5) 简便易行，预测比较快速、节省，具有较高的可靠性。

3. 缺点：(1) 责任分散，适用于总额预测，但对不同种类商品的销售和不同顾客的购买意向预测，其可靠程度较低；(2) 预测组的专家中途退出时将对预测产生不良影响；(3) 经验判断有局限性。

4. 专家的选定：应聘请见多识广、经验丰富、有真才实学、分析判断能力强、同预测问题有关的业务内行作专家。专家组的人数要根据预测课题的复杂程度而定。我国通常选择 10 ~ 50 人，多的可达百人。为了防止有些专家中断工作，专家人选应考虑专家本人是否乐意接受任务和有无足够时间参加预测工作。为了使选定的专家有代表性，专家的涉及面应适当广泛一些，可以从本部门、本企业内外挑选，既包括技术专家，又包括经营管理人员。

准备阶段完成后，即可进入征询阶段，轮番向专家征询意见。

第一轮，预测小组将预测课题、征询表和背景材料，提交给专家小组中每一位专家征询意见。要求每一位专家根据自己的依据，提出个人初步预测结果的论据和进一步研究所需要的



资料。在规定时间内专家意见收回后，把搜集到的专家的不同意见进行汇总整理，并准备下一轮的预测要求。

第二轮，将第一轮汇总整理的意见、预测组的要求和补充的背景材料，再反馈给各位专家进行第二轮征询意见。请他们对别人的预测意见加以评论，对自己的预测意见加以补充说明。专家们接到有关资料后，可以胸怀全局慎重考虑或附和其他专家的意见，或根据新的信息，作出新的判断，修改自己原有意见，提出新的看法。在规定时间内收回专家意见，汇总整理和准备第三轮预测要求。

第三轮，将第二轮汇总整理的意见、补充材料和预测要求，再反馈给各位专家进行第三轮征询意见。要求每位专家根据收到的资料，深入思考，进一步评论别人的意见和修正自己的意见。在规定时间内收回、整理后，准备进行下一轮征询。

第四轮，对专家意见经过反复修正、汇总后，再反馈给各位专家，要求每位专家在前几次预测基础上，根据预测组提供的全部背景材料，提出个人最后预测结果及其依据。在规定时间内将专家意见汇总、整理，并分析、判断定案。

专家意见以匿名方式经过轮番征询后（国外的经验一般进行三四轮，甚至五轮），多数人对预测问题的意见可以渐趋一致，少数人的分歧意见也会明朗化。必要时可以继续征询若干次。预测组将轮番征询的结果用统计方法加以集中整理，最后可以得出比较切合实际的预测答案。

每轮征询意见的时间间隔，一般是十天一周左右，要从实际出发确定。要考虑的条件是：课题大小，问题的复杂程度；专家人数多少，距预测组路程远近；预测组工作人员人数多少和业务水平；数据处理手段等。

意见征询终结时，为了归纳出有代表性的意见，预测值的典型水平可以用统计方法加以集中整理。常用的有中位数法和



加权算术平均法。

比如预测目标达到的时间可采用中位数法。

【例 1-1】某市录像机家庭普及率 1990 年为 20%，设以家庭普及率达到 90% 为饱和水平的时间进行预测，第四轮专家预测意见顺序和四分位数、中位数如下表：

表 1-1 专家评估法中位数与四分位数表

专家意见序号	预测录像机普及率达到饱和水平的年份	中位数和上、下四分位数
(1)	(2)	(3)
1	2000	下四分位数 Q_1 (2001 年)
2	2000	
3	2001	
4	2001	
5	2003	
6	2004	中位数 MD (2005 年)
7	2004	
8	2005	
9	2005	
10	2005	
11	2006	上四分位数 Q_3 (2006 年)
12	2006	
13	2006	
14	2007	
15	2008	

上表中确定中位数和上、下四分位数项次的公式为：

$$\text{中位数的项次} = \frac{N+1}{2} = \frac{15+1}{2} = 8 \text{ (项)}$$

$$\text{下四分位数的项次} = \frac{N+4}{4} = \frac{15+1}{4} = 4 \text{ (项)}$$



上四分位数的项次 = $\frac{3(N+1)}{4} = \frac{3(15+1)}{4} = 12$ (项)

即: $MD = 2005$ 年, $Q_1 = 2001$ 年, $Q_3 = 2006$ 年。

上表中的中位数, 代表专家预测意见的典型水平, 即录像机家庭普及率 2005 年可达到饱和水平。四分位差代表专家预测意见的平均离散程度。 $Q \cdot D = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{2006 - 2001}{2} = 2.5$ 年。根据上述预测结果, 再结合实际情况调整即可定案。

如果集中整理专家预测意见时, 要考虑不同专家权威性的影响, 也可以采用加权算术平均法 (参见主观概率法)。

二、累计概率中位数法

这种方法是根据累计概率, 确定不同预测意见的中位数, 对预测值进行点估计和区间估计的方法。其步骤如下:

第一步, 确定主观概率及其累计概率。现以某公司的流通费率预测为例。某公司根据 1988 年 1 月—1990 年 6 月共 30 个月的流通费率, 预测 1990 年 12 月份的流通费率。其统计资料如下:

表 1-2 1988 年 1 月至 1990 年 6 月各月流通费率 (%)

月 年 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1988	3.3	2.8	2.9	3.0	2.9	3.0	3.4	3.1	3.0	2.9	3.0	3.1
1989	3.5	3.4	3.3	3.4	3.5	3.5	4.6	4.0	4.0	4.4	4.9	6.3
1990	8.3	8.3	9.6	8.8	8.3	9.4						



从上表资料可以看出, 1989 年 12 月以来流通费率有明显的迅速上升趋势。要外推预测 1990 年 12 月份的流通费率, 可用意见征询表进行调查, 确定主观概率及其累计概率和有关预测资料。意见征询表的目的是, 要得到能用来预测 1990 年 12 月份流通费率的信息。根据对流通费率未来发展趋势的信念, 每个预测者要对这个事件的主观概率作出估价, 从而使预测主持人得到这些信息。

预测主持人可通过征询表向参与预测者提出一系列问题, 预测者回答时要符合概率基本公理的要求, 并要参照下列标尺回答问题。

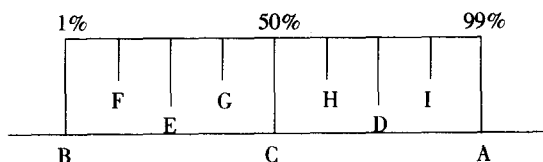


图 1-1

标尺上除首尾二点外, 中间各点每点都代表随机变量样本空间的 12.5%。上列标尺代表从 1% 至 99% 的累计概率区间。利用标尺可以了解每一答案在累计概率区间的位置。

通常征询表中所提问题如下:

A. 你认为 1990 年 12 月流通费率的最高值可能是多少? 所谓最高值, 就是实际流通费率有 99% 的概率小于或等于这个值。

B. 你认为该月流通费率最低值可能是多少? 所谓最低值, 就是实际流通费率小于或等于这个值的概率只有 1%。

C. 你在 A、B 答案之间确定一个流通费率, 要求在其以上或以下出现的实际值的概率各为 50%, 这是概率分布的中位数。

D. 你在中位数 C 和最高值 A 之间, 确定一个能把这一区间分成等概率的两半的流通费率。这是全数列的上四分位数的



数值。实际值小于或等于这个值的概率为 75%。

E. 在最低值 B 和中位数 C 之间, 确定一个等概率值。这是全数列的下四分位数的数值。实际值小于或等于这个值的概率为 25%。

F. 在 B 与 E 间确定一个等概率值, 小于等于这个值的概率为 12.5%。

其余各点的概率类推。

将上述意见征询表发给每个预测组成员填好答案收回后, 即可得到各种意见及其主观概率和累计概率。

第二步, 汇总、整理意见征询表, 进行点估计和区间估计。设预测者有 12 人, 各人对每一问题的答案都汇总列入下列表中。为了形成整个预测组的统一的累计概率分布函数, 要把从 A 到 B 的 9 个点中每一个点的 12 个估计值加以平均。将所得累计概率分布函数的中位数, 确定为 1990 年 12 月份流通费率的点估计数值, 如表 1-3。

从表 1-3 中除得知 1990 年 12 月份流通费率的中位数为 8.43 之外, 还得到其他信息, 如预测者的平均估计 1990 年 12 月份流通费率低于或等于 8.84 的概率为 75%。

根据表 1-3 各点的平均数和累计概率, 可以绘制流通费率的累计概率分布函数图, 如图 1-2。

为了外推与插补用, 可将上图折线修匀成一条平滑的曲线。设本例要求预测误差不超过 1%, 即以点预测为中心, 置信区间为 $\pm 1\%$, 也就是实际值在点预测的 $\pm 1\%$ 范围内, 则 $8.43\% \pm 1\% = 7.43\% \sim 9.43\%$ 。根据上图可以算出这个区间的概率为: $0.99 - 0.125 = 0.865 = 86.5\%$ 。以这个概率保证流通费率预测的置信区间在 $7.43\% \sim 9.43\%$ 之间, 可靠程度是相当高的。

第三步, 计算预测误差, 校正预测值。利用主观概率法进行判断预测, 预测的准确程度和预测误差的大小成反比。为了提高



预测的准确程度, 对点估计值加以校正, 应计算预测误差。设某公司用上述预测方法进行预测已有一年, 可比较预测值与观察值的误差, 计算以下几个平均误差指标, 对预测值进行校正。

表 1-3 意见征询表的答案汇总表

预测者 编号	累计征询表的答案汇总表								
	B	F	E	G	C	H	D	I	A
1	6.0	6.25	6.50	6.75	7.0	7.25	7.50	7.75	8.0
2	6.0	6.40	6.50	7.00	8.3	8.40	8.50	9.40	9.5
3	8.0	8.13	8.25	8.38	8.5	8.63	8.75	8.88	9.0
4	6.0	6.70	7.50	8.00	8.0	8.60	8.70	8.80	9.0
5	5.0	5.50	6.00	6.50	7.5	8.00	8.25	8.85	9.0
6	8.0	8.23	8.45	8.68	8.9	9.13	9.35	9.58	9.8
7	7.8	8.00	8.20	8.50	8.8	9.00	9.30	9.40	9.6
8	8.0	8.20	8.40	8.60	8.8	9.00	9.20	9.40	9.6
9	7.2	7.80	8.26	8.40	8.6	8.80	9.20	9.60	10.0
10	6.0	6.68	8.25	8.38	8.5	8.63	8.75	9.33	10.0
11	9.2	9.25	9.30	9.35	9.4	9.45	9.50	9.70	9.8
12	6.5	6.80	7.20	8.10	8.8	9.00	9.10	9.30	9.5
平均数	6.98	7.33	7.73	8.05	8.43	8.49	8.84	9.14	9.40
累计概率	1.0%	12.5%	25.0%	37.5%	50.0%	62.5%	75.0%	87.5%	99.0%

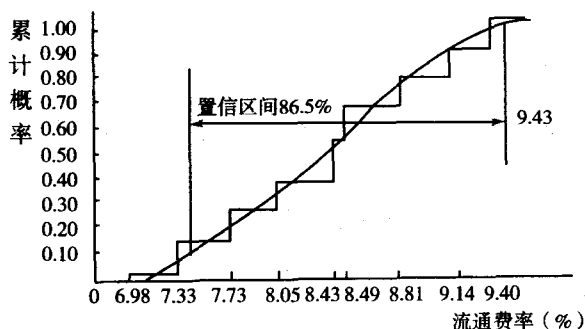


图 1-2 流通费率累计分布函数图



表 1-4 误差计算表 (%)

月别	观察值 x	预测值 $\hat{x}$	$x - \hat{x}$	$ x - \hat{x} $	校正预测 $\hat{x}'$	$ x - \hat{x} $
(1)	(2)	(3)	(4) = (2) - (3)	(5)	(6) = (3) + E	(7) = (2) - (6)
89 年 7	4.6	5.4	-0.8	0.8	5.867	1.267
8	4.0	4.2	-0.2	0.2	4.667	0.667
9	4.0	3.9	0.1	0.1	4.367	0.367
10	4.4	4.0	0.4	0.4	4.467	0.067
11	4.9	4.8	0.1	0.1	5.267	0.367
12	6.3	6.5	-0.2	0.2	6.967	0.667
90 年 1	8.3	8.9	-0.6	0.6	9.367	1.067
2	8.3	6.1	2.2	2.2	6.567	1.733
3	9.6	7.3	2.3	2.3	7.767	1.833
4	8.8	7.7	1.1	1.1	8.167	0.633
5	8.3	7.5	0.8	0.8	7.967	0.067
6	9.4	9.0	0.4	0.4	9.467	9.068
合计	80.9	75.3	5.6	9.2	80.900	

1. 平均绝对误差 (MAD):

$$MAD = \frac{\sum |x - \hat{x}|}{n} = \frac{9.2}{12} = 0.77\%$$

MAD 是设定预测准确性的统计指标。

2. 预测系统误差 (E):



$$MAD = \frac{\sum (x - \hat{x})}{n} = \frac{5.6}{12} = 0.467\%$$

E 是测定预测的偏向性的统计指标。上例表明预测有系统误差, 偏低 0.467%。可用 E 来校正原预测值 $\hat{x}$, 得校正预测值 $\hat{x}'$, 填入上表第 (6) 栏。

$$\hat{x}' = \hat{x} + E = 0.467\%$$

如 1989 年 7 月的校正预测值为:

$$5.4\% + 0.467\% = 5.867\%$$

3. 校正预测的平均绝对误差 ($MAD\hat{x}'$):

$MAD\hat{x}'$ 是测定校正后预测一致性的统计指标。利用上表第 (7) 栏合计数计算如下:

$$MAD\hat{x}' = \frac{\sum |x - \hat{x}'|}{n} = \frac{9.068}{12} = 0.756\%$$

本例一年 12 个月流通费率的平均数为:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{80.9}{12} = 7.74\%$$

而 $MAD\hat{x}' = 0.576\%$, 仅为平均流通费率的 11%, 这表明校正预测对过去 12 个月来说是相当一致的和比较稳定的。 $MAD\hat{x}'$ 越低则一致性越高。

经过校正的预测比原来预测的误差下降, 预测的准确程度有所提高。根据上述预测系统误差 E , 可对 1990 年 12 月份流通费率的预测值进行校正。

$$\hat{x}_{90.12} + E = 8.43\% + 0.467\% = 8.9\%$$

为了适应经济情况的发展变化, E 值可每年调整一次。

【例 1-2】 已知某工业公司选定 10 位专家用德尔菲法进行预测, 最后一轮征询意见, 对明年利润率的估计的累计概率分布如下表:



表 1-5 明年利润率估计的累计概率分布

概率 估计值 专家	1.0%	12.5%	25.0%	37.5%	50.0%	62.5%	75.0%	87.5%	99.0%
1	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8
2	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	8.9	9.0	9.1
3	6.0	6.2	6.5	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	8.0
4	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	8.6	8.7	9.0
5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	8.9
6	8.0	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.8	9.0	9.2
7	6.5	6.7	7.0	7.7	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8
8	7.2	7.6	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.3
9	9.0	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	10.0
10	7.5	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.1	9.5

试用累计概率中位数法计算：

1. 每种概率的不同意见的平均数，用累计概率确定中位数，作为点估计值：
2. 当要求预测误差不超过 1% 时的区间估计值及其区间概率。

解：

1. 每种概率不同意见的平均数分别为：7.10%，7.40%，7.67%，7.95%，8.20%，8.43%，8.63%，8.81%，9.06%。点估计值为 8.20%。

2. 当要求误差不超过 1% 时，区间估计值为：[7.20%，9.20%]，区间概率为 98%。因为 7.20% 对应的概率为 1.0%，9.20% 对应的概率为 99%，故区间概率为：99% - 1% = 98%。