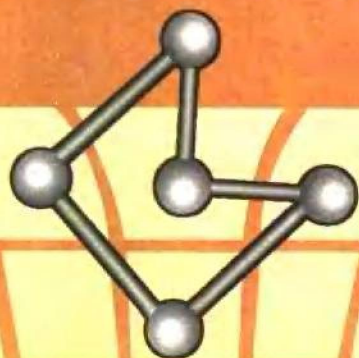


现代企业管理 定量分析方法

袁炎清 屈定坤 编著



人民交通出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代企业管理定量分析方法/袁炎清,屈定坤编著.

—北京:人民交通出版社,1997

ISBN 7-114-02616-1

I. 现… II. ①袁… ②屈… III. 企业管理-定量分析-方法 IV. F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 04302 号

现代企业管理定量分析方法

袁炎清 屈定坤 编著

责任印制:孙树田 版式设计:刘晓方 责任校对:尹 静

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张:13.625 字数:307 千

1997 年 11 月 第 1 版

1997 年 11 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—3500 册 定价:25.00 元

ISBN 7-114-02616-1

F·00293

内 容 提 要

本书比较系统地阐述了现代企业管理十种定量分析方法,涉及抽样调查,统计控制技术,方差分析,相关分析,联立方程模型技术,排队分析,存贮分析,盈亏分析,网络分析和对策论等内容。全书构思与体系设计新颖,注重理论与实际结合,可读性强,可供教学、科研以及从事企业管理、经济分析等实际工作之用。

序

现代企业管理离不开科学的理论和方法,离不开定量管理技术和方法的应用。袁炎清和屈定坤同志编著的《现代企业管理定量分析方法》,从理论与实际相结合的角度,比较系统地阐述了现代企业管理十种定量分析方法,涉及到抽样调查,统计,控制技术,方差分析,相关分析,联立方程模型技术,排队分析,存贮分析,盈亏分析,网络分析和对策论等内容。该书写作体现了以下特点:

第一,构思与体系设计新颖。该书按照提出问题、分析问题、解决问题思路讨论每种方法,有助于读者在学习理论和方法的同时掌握方法的实际运用,为以后应用这些方法解决问题提供了清晰的思路。

第二,注重理论与实际结合,可读性强。该书案例较多,实用性强,在阐述方法应用时,往往从实例着手,有些实例是作者研究成果的摘录。

第三,在阐述各种定量分析方法应用原理时,注重了各种方法适用对象和应用条件,并对每种方法进行了比较和评价。

该书作者较长时期从事相关领域的教学和理论研究工作,发表许多论文,完成《湖北省商品市场经济计量模型》等省部级课题,出版《统计学原理与投资统计学》等著作。相信本书的出版将会有助于提高管理人员的素质和管理决策水平,适应教学、科研以及实际工作者从事企业管理、经济分析等工作的需要。

毛蕴诗

1996年6月

目 录

第 1 章 抽样技术	1
1.1 抽样调查概述	1
1.1.1 抽样调查的基本概念	1
1.1.2 抽样调查的步骤	3
1.2 抽样方式	4
1.2.1 简单随机抽样	5
1.2.2 分层抽样	6
1.2.3 等距抽样	8
1.2.4 整群抽样	10
1.2.5 多阶段抽样	10
1.3 抽样误差	11
1.3.1 抽样误差的计算	12
1.3.2 影响抽样误差的因素	18
1.3.3 抽样推算	19
1.4 抽样数目	20
1.4.1 确定允许误差和把握程度	21
1.4.2 确定抽样数目	21
1.4.3 抽样误差、抽样数目、费用之间的关系	25
1.5 比较与评价	26
1.5.1 各种抽样方式的特点	26
1.5.2 抽样方式的选择	27
第 2 章 统计控制技术	29
2.1 实施统计质量控制的基础	29

2.1.1	质量变异规律	29
2.1.2	变异的数字特征及其度量	30
2.1.3	怎样对产品质量进行统计控制	32
2.2	统计控制图	35
2.2.1	计量控制图	35
2.2.2	其他计量控制图	49
2.2.3	计件控制图	54
2.2.4	计点控制图	58
2.2.5	控制图的应用与统计分析	62
2.3	工序能力及控制图的运用	65
2.3.1	工序能力与工序能力指数	65
2.3.2	工序能力与控制图的结合使用	68
2.4	抽样验收	69
2.4.1	一次抽检方案	70
2.4.2	二次抽检方案	76
2.4.3	序贯概率比检验	81
第3章	方差分析	86
3.1	单因素方差分析	86
3.1.1	问题的提出	86
3.1.2	单因素方差分析的结构形式	87
3.1.3	总离差和的分解及自由度	88
3.1.4	构造统计量与显著性检验	90
3.1.5	建立方差分析表	91
3.1.6	多重比较择优	91
3.2	无交互作用的双因素方差分析	93
3.2.1	问题的提出	93
3.2.2	双因素试验的一般形式	93
3.2.3	总离差平方和的分解	95

3.2.4	构造统计量与显著性检验.....	96
3.2.5	列方差分析表.....	97
3.3	有交互影响双因素方差分析.....	97
3.3.1	引例.....	97
3.3.2	交互作用方差分析的结构形式.....	98
3.3.3	建立统计量并进行显著性检验	101
3.3.4	建立方差分析表	102
3.4	方差分析有关问题评介	102
3.4.1	运用方差分析的条件	102
3.4.2	方差分析与 t 检验、 F 检验的关系	103
3.4.3	方差分析的其他内容	103
第4章	相关分析.....	105
4.1	两变量间的线性相关分析	105
4.1.1	确定相关分析的目标,判定变量间 有无关系存在,以及对此进行识别.....	105
4.1.2	测定相关关系的密切程度	109
4.1.3	确定相关关系的数学表达式	112
4.1.4	回归系数和截距的检验与估计	115
4.1.5	利用回归方程进行预测	120
4.2	多变量间的线性相关分析	121
4.2.1	确定多变量相关分析的目标	122
4.2.2	选取影响目标的相关因素	122
4.2.3	建立回归方程	124
4.2.4	回归拟合优度的测定及检验	127
4.2.5	回归系数的显著性检验及估计	133
4.2.6	利用回归方程进行分析和预测	136
4.3	曲线相关分析	137
4.3.1	抛物线相关分析	137

4.3.2	指数曲线相关分析	146
4.3.3	其他曲线相关分析	148
4.4	几点说明	151
4.4.1	相关与回归的区别	151
4.4.2	防止相关的误用	152
4.4.3	模型的识别和选用	153
4.4.4	模型的假定条件及其检验	153
4.4.5	变换的利用	157
4.4.6	估计与预测	157
第5章	联立方程模型技术	158
5.1	联立方程模型结构	158
5.1.1	问题的提出	158
5.1.2	建模思路与变量选择	158
5.1.3	联立方程模型构造	162
5.2	联立方程模型识别	166
5.2.1	为何要对模型进行识别	166
5.2.2	模型识别方法及识别结果	169
5.2.3	简要说明	172
5.3	联立方程模型参数估计	172
5.3.1	一般联立方程模型参数为何 不能用最小二乘法估计	172
5.3.2	模型参数估计方法及适用对象	174
5.3.3	模型参数估计方法评介	182
5.4	联立方程模型检验与预测	183
5.4.1	模型检验	183
5.4.2	联立方程模型预测	185
5.4.3	模型评价方法	187
第6章	排队论	189

6.1	排队服务系统描述与模型结构	189
6.1.1	排队引述	189
6.1.2	排队模型结构	190
6.1.3	数量指标	193
6.2	单服务台排队模型	195
6.2.1	M/M/1 模型	195
6.2.2	其他单服务台排队模型	204
6.2.3	有关模型的比较分析	210
6.3	多服务台排队模型	211
6.3.1	标准的 M/M/C 模型	212
6.3.2	队长有限的 M/M/C 模型	216
6.3.3	顾客源有限的 M/M/C 模型	217
6.4	排队分析在港口决策中的应用	218
6.4.1	决策准则	218
6.4.2	决策过程	218
6.4.3	决策实施	221
第 7 章	存贮分析.....	222
7.1	无约束的确定性存贮分析	222
7.1.1	简单经济订购模型	222
7.1.2	批量生产模型	231
7.1.3	各种因素的变动分析	234
7.2	有约束的确定性存贮分析	236
7.2.1	具有数量折扣的经济订购模型	236
7.2.2	具有约束的经济订货模型	238
7.3	随机性存贮分析模型	241
7.3.1	问题的提出	241
7.3.2	分析及建模	242
7.3.3	其他几种简单随机模型	244

7.4	ABC 分类库存管理	245
7.4.1	依照目的,收集汇总统计数据	246
7.4.2	确定 ABC 分类	247
7.4.3	绘制 ABC 分析图	247
7.4.4	确定管理方法	247
第 8 章	盈亏分析	249
8.1	导论	249
8.1.1	盈亏分析的意义	249
8.1.2	盈亏分析的假定条件	250
8.1.3	盈亏分析的局限性	250
8.2	线性盈亏分析	251
8.2.1	线性总收入函数与总成本函数的确定	251
8.2.2	简单线性盈亏转折模型	256
8.2.3	实用线性盈亏转折模型	262
8.3	非线性盈亏分析	265
8.3.1	非线性总成本函数的确定	266
8.3.2	非线性总收入函数的确定	268
8.3.3	非线性盈亏转折点与最大利润点	268
8.4	经营管理中的盈亏分析	271
8.4.1	经营状况评价	271
8.4.2	计划控制	275
8.4.3	价格决定	278
8.4.4	管理决策	279
第 9 章	网络分析	285
9.1	导论	285
9.1.1	网络分析的意义	285
9.1.2	网络图及其绘制方法	286
9.2	确定时间网络分析:关键线路法	290

9.2.1	关键线路的确定	290
9.2.2	计划进度表的编制	296
9.2.3	最优工期的求解	299
9.3	随机时间网络分析:计划评审技术.....	306
9.3.1	随机情况下工序时间的确定	307
9.3.2	平均工期与完成工期的概率	310
9.4	物流网络分析	311
9.4.1	运输问题	312
9.4.2	最大流问题	318
9.4.3	最短线路问题	328
第 10 章	对策论	333
10.1	导论.....	333
10.1.1	对策论的意义.....	333
10.1.2	对策案例.....	335
10.1.3	对策论的基本术语与分类.....	337
10.1.4	对策论在经营管理中的应用.....	340
10.2	二人零和对策.....	341
10.2.1	二人零和对策的描述.....	342
10.2.2	二人零和对策的分析.....	347
10.2.3	二人零和对策的求解.....	359
10.3	二人非零和对策.....	371
10.3.1	二人非零和对策的特点.....	371
10.3.2	二人非零和对策的分析.....	375
10.3.3	二人合作型对策的求解.....	381
附录一	随机数表.....	395
附录二	标准正态分布.....	399
附录三	t 分布表	401
附录四	χ^2 分布表	403

附录五	F 分布表	407
附录六	一次抽样分案检查表	418
附录七	Durbin-Watson 统计量 d	420
后记		422

第1章 抽样技术

1.1 抽样调查概述

1.1.1 抽样调查的基本概念

抽样调查现已被广泛应用于社会和经济领域。在职工家计调查,农副产品产量预计,耐用消费品预测,工业产品产量质量控制与验收,人民群众健康调查,重大问题的民意测验,各类报表与帐目的审计以及人口普查资料的复查等方面,抽样调查逐渐起着主要作用。

抽样调查是指按照科学的原理和计算方法,从若干单位组成的事物总体中,抽取部分样本单位来进行调查、观察,并用所得的调查结果来推断总体情况的一种调查方法。通常把所要调查研究的事物叫做总体,在总体中被抽取出来的一部分单位称为样本,构成总体的每个单位称为总体单位,构成样本的每个单位叫做样本单位。反映总体的一般水平叫做总体平均数,它由总体中所有单位标志值之和除以总体单位数得到。反映样本的一般水平叫做样本平均数,它由样本中所有标志值之和除以样本单位数得到。在总体中,具有被研究标识的单位数占总体单位数的比重叫做总体频率,在样本中,具有被研究标识的单位数占样本总数的比重,叫做样本频率。从总体中抽取样本的方式称为抽样方式。例如,我们要在一个拥有1500户居民的乡镇中,抽选15户居民进行家庭收支调查,那

么这个乡镇的 1500 户居民就是要调查的总体,15 户居民就是调查的样本,1500 户居民中的每一户就是一个总体单位,15 户居民中的每一户就是一个样本单位,1500 户居民收支总额的平均数是总体平均数,15 户居民收支总额平均数就是样本平均数。

一般而言,抽样调查的目的,是通过规模有限但能够代表总体的样本的调查,对总体在数量上作出判断,这就要求样本尽可能体现总体的特征,也就是说,抽选的样本要有最大的代表性。在大规模的社会调查中,总体单位有成千上万,凭调查者主观判断去选择有代表性的单位是相当困难的,比如城市居民的家庭收支调查,调查者根本不可能了解每户居民的家庭收支情况,因此,也就不可能主观挑选有代表性的单位。唯一的办法,就是让每户居民有同等机会被抽到,而不是由调查者有意选取某些单位,这个办法称为随机抽样原则,它是科学抽样方法必须遵循的原则。然而,这并不意味着调查者完全抛开对调查对象有用的信息,而只凭随机原则去抽选。事实上,在随机抽选之前,调查者应充分利用所获得的信息,以提高样本的代表性。例如,在农产量抽样调查中,由于地理位置、气候等的不同,山区、丘陵、平原等相同农作物的产量相差较大,分别在不同的地形中按随机抽样原则抽取单位,可能就比将三类地形混合在一起抽选单位要好。

抽样调查应用很广,尤其适合于以下几种情况:

1. 当总体范围大,单位数目多时;
2. 当调查对象的单位数为无限多时,如江河中的鱼尾数;
3. 实际中不可能进行全面调查,而又需了解全面情况的事物,如人体的血液检验;
4. 虽可进行全面调查,但没必要进行全面调查的事物,

如城乡居民收支调查；

5. 对普查或全面调查设计资料的质量进行检查或修正。

1.1.2 抽样调查的步骤

要做到抽取的样本能够代表总体，以样本的观察结果推断总体，必须在抽样调查之前，先进行周密的设计，按照一定的步骤顺序进行，才能获得预期的效果。抽样调查的主要步骤是：

1. 明确调查目的。在一个复杂的抽样调查中，只有目标明确，才能使资料的搜集与问题的分析有机统一起来。否则，容易造成资料的搜集偏离目标。

2. 确定从中抽取样本的总体，就是要研究总体及各个单位的定义。

3. 规定应该搜集的资料。要依据调查目的来取得资料，做到既不重复也不遗漏。

4. 规定要达到的精确度，由于在抽样调查中，仅仅是对总体的一部分单位进行测定，抽样调查的结果总会带有某些不确定性。减少不确定性，可通过增大样本的数目和使用更先进的计量工具，但这要花更多的时间与费用，因此，规定合理的抽样精确度是重要的。

5. 规定测定的方法。对测量的器具和调查总体的方法应可选择，如关于一个人的健康情况的数据，可以从最近的体格检验取得，也可从本人的直接陈述中取得。

6. 确定抽样框。在抽样以前，总体必须划分成称为抽样单位的各个部分，这些单位加起来就是总体的整个部分。而且各个单位必须可以划分开而不能相互交叉和含糊不清。编制抽样单位的名单就叫抽样框。

7. 抽取样本数目。所谓样本数目是指样本中所含有单位的数量。一般而言，单位数超过 30 个，称为大样本，在 30 个以

下,就是小样本。现有各种抽样方案,对每个要加以考虑的方案,可以从要求达到的精确度,粗略地估计一下样本的数目。要求精确度高,样本数目就多些,反之,样本数目可以少些。同时,在作出决定之前,还要将每个方案所需的费用和时间进行比较。

8. 进行预先实验。通过现场方法,在小规模程度上对一系列问题作出试验,是很有必要的。如果在小规模试验中发现问题和困难,就能及时采取措施,在大规模进行抽样调查时予以改进。

9. 现场工作的组织实施。调查人员必须明确调查目的,接受训练,以及在工作中掌握所用的测定方法,对抽样调查设计的内容、质量应进行早期检查,以便尽可能解决出现的问题。

10. 对数据进行综合与分析。要求校订完整的一系列问题的答案,补救记录上的差错,或把明显错误的数据删去。随后进行有关计算,得出估计值。

11. 为将来的调查搜集信息。通常对一个总体初步掌握的信息越多,就容易获得更加精确估计量的样本,而且任何一个抽选出来的样本对改进将来抽样起指导作用,因为它提供了均值,标准差等的性质以及获得这些数据的费用等。

1.2 抽样方式

随着抽样技术的发展,抽样方式也越来越多。常用的抽样方式有简单随机抽样、分层抽样、等距抽样、整群抽样以及多阶段抽样,有时单独使用某一方式,更多地是联合使用。现以城乡居民家庭收支调查为例给予说明。江南某区有居民 1500 户,其中农村 1000 户,镇 500 户,该区为了了解整个居民的月

人均生活费用支出情况,打算抽出 15 户作为样本,然后根据样本提供的信息来推断整体的情况。下面采用不同的抽样方式进行有关分析。

1.2.1 简单随机抽样

简单随机抽样就是按总体原有状况,不加任何限制,完全随机地抽取调查单位,在抽选过程中,每个单位都有同等被抽中的机会。样本的抽选有以下两种情形:

1)抽签法。它就是将总体各单位的名称或号码,逐个写在签或卡片上,放在一容器中,拌和均匀,然后按抽签办法,不加任何条件地从全部签条或卡片中随机抽取所需的调查单位。但此法不宜在总体单位数量很大的情况下运用,因为要把大量的单位都编上号、作成签,工作量大,即使勉强作了签,也很难把它们掺和均匀,以保证每个签有同等的机会被抽中。要想在 1500 户中利用抽签法去抽若干个样本,并不是一种很好的方法。事实上,在大规模抽样调查中,抽取样本单位常使用的是随机号码法。

2)随机号码法。它是指在取得了总体单位的名称或图册后,先给每个单位编上号码,然后利用随机数字表,查出所需的调查单位。随机数字表就是利用随机办法从 0~9 这十个数中,每次抽取一个数字,按先后抽取的顺序而排成的一种表格。运用随机数字表,可以任一栏、任一行、任一数字开始,向任何方向数过去,需要几位数字,便把几栏并在一起使用。

针对家庭收支状况调查,调查者是这样抽取 15 户样本量:

首先,将这 1500 户居民从 1 到 1500 编号。

其次,利用随机数字表去查找样本单位,由于编号有 4 位数,故可从表中任取 4 行,这里选用 5 至 8 行的数字,从最上端开始往下数,直到抽足样本数为止。第一对数为 2858,它不