



应用统计（第五版）

■ 贾怀勤 主编 杜学孔 执行主编



对外经济贸易大学出版社
University of International Business and Economics Press

应用统计 (第五版)

YINGYONG TONGJI (DIWUBAN)

责任编辑 ● 马 荷

责任印制 ● 陈治龙

封面设计 ● 风得信·阿东
FondesyDesign

ISBN 978-7-81134-477-6



9 787811 344776 >

定价：38.00 元

编 后 记

本书自 1994 年问世以来,业已连续出版了四版,现在推出的是第五版。第五版在第三版的基础上修订,而第三版是基于第一版修订的。

在第一版中,绪论、关于统计设计的内容和相关 - 回归分析的内容由贾怀勤执笔;关于概率、概率分布、抽样和抽样分布、参数估计和假设检验的内容由张杰执笔;统计资料搜集、整理、静态对比分析和时间数列的内容由朱雅华执笔;描述性分析的内容由杜学孔执笔;指数的内容由王玉荣执笔。

在第三版中,贾怀勤负责绪论、统计资料搜集和整理的改写,卡方检验和方差分析的新写,杜学孔负责指数内容的改写和其余各章的修订。

这次修订由杜学孔执行,对统计描述的内容和回归分析内容做了较大的改动;考虑到应用统计是方法论类的课程,数据含义基本不影响分析方法及结果,对以货币金额为计量单位的例题和习题内容予以保留。

我们非常感谢各高校用户多年来对本书的关爱,恳请在使用中提出宝贵的批评意见。

编 者

2010 年 1 月

应用统计

(第五版)

贾怀勤 主 编
杜学孔 执行主编

对外经济贸易大学出版社
中国·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计 / 贾怀勤主编. —5 版. —北京: 对外
经济贸易大学出版社, 2010

ISBN 978-7-81134-477-6

I. ①应… II. ①贾… III. ①应用统计学 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 014061 号

© 2010 年 对外经济贸易大学出版社出版发行

版权所有 翻印必究

应用统计 (第五版)

贾怀勤 主编

责任编辑: 马 荷

对外经济贸易大学出版社

北京市朝阳区惠新东街 10 号 邮政编码: 100029

邮购电话: 010-64492338 发行部电话: 010-64492342

网址: <http://www.uibep.com> E-mail: uibep@126.com

山东省沂南县汇丰印刷有限公司印装 新华书店北京发行所发行

成品尺寸: 185mm × 230mm 25 印张 492 千字

2010 年 3 月北京第 5 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81134-477-6

印数: 0 001 ~ 5 000 册 定价: 38.00 元

目 录

绪论	(1)
第1章 统计数据的采集和整理	(5)
1.1 统计数据的来源和类别	(5)
1.2 数据的采集和审核	(6)
1.3 统计数据的整理和表述	(11)
习题1	(23)
第2章 量别分组数据的描述性分析	(28)
2.1 频数分布数列的图形表述	(29)
2.2 集中趋势指标	(36)
2.3 离散趋势指标	(48)
2.4 偏态与峰度	(54)
2.5 位次指标	(57)
习题2	(68)
第3章 概率与概率分布	(72)
3.1 概率的概念	(72)
3.2 概率计算规则	(77)
3.3 随机变量与概率分布	(92)
3.4 常用的离散型概率分布	(102)
3.5 正态分布	(118)
习题3	(127)
第4章 抽样和抽样分布	(133)
4.1 抽样的基本概念	(133)
4.2 抽样分布的基本原理	(141)
习题4	(155)
第5章 参数估计	(158)
5.1 点估计与区间估计	(158)

5.2	区间估计的应用	(164)
5.3	样本容量的确定	(172)
	习题 5	(177)
第 6 章	假设检验的基本原理和程序	(180)
6.1	假设检验的有关概念	(180)
6.2	单一样本的假设检验	(189)
6.3	双样本假设检验	(204)
	习题 6	(212)
第 7 章	卡方检验与方差分析	(217)
7.1	卡方检验	(217)
7.2	方差分析	(225)
	习题 7	(238)
第 8 章	简单相关与回归分析	(241)
8.1	简单相关与回归	(242)
8.2	关于因变量的估计与推算	(256)
8.3	关于回归和相关参数的推断	(265)
8.4	可决系数	(268)
	习题 8	(277)
第 9 章	多元回归和多重相关分析	(282)
9.1	多元线性回归关系的描述和推断	(283)
9.2	多重相关分析	(292)
9.3	多元回归分析中的 F 检验	(300)
9.4	关于多元回归模型假定条件的讨论	(304)
9.5	多元回归和多重相关分析的综合运用	(308)
	习题 9	(323)
第 10 章	指数	(328)
10.1	指数的编制	(328)
10.2	指数公式的再讨论	(334)
10.3	指数数列	(338)
10.4	指数的应用	(344)
	习题 10	(347)
第 11 章	时间数列分析	(349)
11.1	时间数列解析概说	(349)

11.2 长期趋势的测定	(352)
11.3 季节指数的测定	(360)
11.4 循环变动的测定	(365)
习题 11	(369)
统计数表	(371)
编后记	(393)

绪 论

人类的统计活动,尤其是调查和整理社会经济总合现象数据的活动,有着悠久的历史。据一些统计史专家考证,关于人口、土地数字的搜集和整理活动,在中国可以上溯到殷、周时代,在外国可以追及古埃及、古希腊和古罗马。然而,由统计实务上升到理论和系统的方法的研究,最早也只能从 17 世纪算起。至今,统计学的发展大体上经历了三个阶段。

从 17 世纪中叶到 19 世纪中叶,为统计学的初创阶段。具体地讲,可以把英国的威廉·配第(William Petty)于 1671 年至 1676 年写成《政治算术》一书作为统计实务上升到理论和方法的标志。或者说,初创阶段的统计学,始于“政治算术”这门有统计学之实、却无统计学之名的学问。马克思说威廉·配第“在某种程度上也可以说是统计学的创始人”^①。在此阶段,统计学主要用来描述和比较国家的综合国力及人口研究,从研究对象上说是实质而不是方法论,从方法上看是经验研究多于理论研究,尚未进入系统的理论研究。

从 19 世纪中叶到 20 世纪 40 年代,是统计学发展的第二阶段——近代统计学阶段。1869 年凯特勒(L. A. J. Quetelet)发表了《社会物理学》,揭开了近代统计学发展的序幕。凯特勒把作为数学分支的概率论引入了统计研究,解决了客观总合现象数量变化上的规律性问题。而后,统计理论和方法又取得了一系列进步,如高尔登(F. Galton)的回归理论、戈塞特(R. A. Gosset)的小样本理论、费煦(R. A. Fisher)的 F 分布理论和方差分析方法、皮尔逊(E. S. Pearson)的区间估计方法等等,都极大地推动了统计理论和方法的发展和应用,特别是在自然科学和工程技术中的应用。至此,统计学已经建立起系统的理论和方法,并且实现了由实质性科学向方法论科学的转变。

从 20 世纪 50 年代起,统计学进入了它的第三阶段——现代统计学阶段。这个阶段带有三个明显的特点:其一是统计理论和方法的应用有了广泛的发展,不仅在自然科学研究方面大量应用统计方法,就是在社会和人文科学研究方面也越来越广泛地应用统计方

^① 马克思恩格斯全集(第 23 卷)。北京:人民出版社,1972, P302.

法,特别是在经济和工商管理领域尤为如此;其二是进一步开发出一系列新的统计方法,如统计预测的新方法、多元统计方法和探索性数据分析等等;其三是统计研究与电子计算机应用密切结合,开发了一系列功能较为齐全,数据处理能力较强的统计专用软件(如SAS,SPSS,STATISTICA等),使得检索和处理大规模数据,以便从中导出对决策有用的信息成为可能,数据挖掘(Data Mining)技术从新的视角促进了现代统计学的发展。这三个特点也是相互联系的。统计学的应用扩展到自然科学、工程技术、经济和企业管理、社会、人口、语言等各个学科领域,极大地推动了这些学科的发展。反过来,统计学在各个实质性学科的应用又促进了统计理论和方法的发展。这既指一般统计理论和方法的进步,又指适用于专门领域的统计方法的开发。而计算机的应用使得现代统计方法的应用有了计算手段的保障,同时又为新的统计方法的开发提供了方便。

一、统计学的定义、性质和研究对象

统计学是对统计资料进行搜集、整理和分析的方法论学科。统计学离不开数。统计学涉及的数,不是随意的或单纯的数,而是能表明客观现象某一方面特征的数,如气温数、水压数、钢产量数、入境人数、不合格产品数,等等。关于客观现象特征的记载,有文字型资料(Alphabetic material)和数据型资料(Numerical data)两类。只有后者才是统计研究的素材。有的客观现象特征不适合用数字描述。另外一些客观现象特征既可以用文字描述,又可以用数字描述。对于后者,使用数字描述往往更确切。比如说“黑龙江省北部地区冬天非常冷”,就不如说那里“一月份平均气温在 -30°C 以下”更确切。统计资料(Statistics)是反映一定空间、时间条件下客观总合现象特征的数据型资料。统计资料又称为统计数据或统计数字(Statistical data)。

统计学是一门通用的方法论学科,按照认识世界和研究世界的方法的适用面,各种学科可以划分成三个层次:首先是最一般的世界观和方法论的科学——哲学,其次是一般的方法论科学,再次是实质性科学。统计学属于第二层次。正如形式逻辑不研究思维的具体内容的特殊规律,而研究思维的逻辑形式及其规律一样,统计学不是阐明社会领域和自然领域万千事物本身的实质性规律,而是阐明适用于研究各类总合现象数量特征的一般理论和方法。当然,也正如形式逻辑在研究思维的逻辑形式及其规律时不能抛开思维的具体内容一样,统计学在阐述通用的总合现象数量特征的研究方法时,也不能脱离作为其研究素材的各种总合现象数量特征的统计资料。

二、大量观察法是统计学的基本方法

统计研究的是客观总合现象的数量特征,因而须采用大量观察法(Method of mass

observation)。所谓大量观察,就是对同质的客观现象所组成的集团中的大量个体逐一观察,由此获得反映所有个体现象某些特征的一组数据,作为加工、分析的原始数据(Raw data)。这里的同质客观现象个体所组成的集团,在统计学上称为总体(Population)。组成总体的个体,称为总体单位(Population element)。每一单位都有一系列的属性(Characteristic),如体现在一个人身上的属性有性别、年龄、婚姻状态、受教育程度、收入水平等,体现在一个企业上的属性有注册地、资产额、销售额、主营行业等。总体是在某一属性相同基础上许多单位的集合,它们在其他属性上则不尽相同。这种不同或表现为数量的不等,或表现为状态的差异。表示总体单位属性的名词称为标志(Attribute)。凡表现为数量上不等的称为数量标志(Quantitative attribute),表现为状态上差异的称为品质标志(Qualitative attribute)。对数量标志和品质标志的观察分别产生量别数据(Numerical data)和质别数据(Categorical data)。

大量观察法的“观察”是一个广义的概念,泛指获取总体单位标志数据的行为。“大量”的意思是足够多,即只有对足够多的总体单位进行观察才能正确认识总体的特征。如果情况允许对全部总体单位进行观察,可以考虑实施普查(Census)。但通常只观察部分总体单位,即进行抽样(Sampling)。这部分被观察的总体单位就构成了样本(Sample)。样本的成员即为样本单位。对于总体,我们强调其具有同质性、变异性和大量性。构成总体的总体单位,如不至少在某一属性上相同,则该总体没有确定的范围。变异性指总体单位在许多感兴趣的属性上呈现差别。倘若总体单位感兴趣的属性趋同,则实无统计之必要。总体应涵盖大量单位,非如此不能大量观察,也就不可能认识总合现象数量特征。

大量观察法的意义在于,对总体单位经过大量观察,把个别的、偶然的差异性相互抵消,而将总合的、必然的规律性显示出来。例如对新生儿性别比例进行观察,如果只观察某10个新生儿,其男女性别比例可能是7:3,或5:5,或其他数值。但是经过对新生儿性别的大量观察,发现这一性别比例稳定在105:100上,从而显现出新生儿男女性别大体平衡而男略多于女的自然规律。又就一个城市的各家庭人均收入而言,各户高低不一,甚至有些户之间相差悬殊。但是通过大量观察,可以得到全市人均收入的一般水平。这个一般收入水平,是由该市经济发展水平、就业情况和工资政策等多种宏观因素决定的。尽管各户收入不等,但是上述宏观因素决定了全市的一般收入水平必然如此。

三、统计学的分科

描述统计学和推断统计学

统计学对数据研究的程序大致包括数据采集、数据整理和数据分析三个阶段。如果使用普查方式采集数据,可直接得出对总体数量特征的认识;如果通过抽样方式采集数

据,需要在对样本数量特征认识的基础上推断总体数量特征。描述统计学(Descriptive statistics)阐述数据采集、数据整理和对数据做概略分析的原理和方法。推断统计学(Inferential statistics)阐述依据样本数量特征推断总体数量特征的原理和方法。为了阐明推断统计学,还需要有概率和分布知识做基础。

理论统计学和应用统计学

理论统计学(Theoretical statistics)指的是统计学的数学性原理,也称数理统计学,具有通用方法论的理学性质。应用统计学(Applied statistics)指的是理论统计学的基本原理应用的各个领域的数据处理方法,分析方法和推断方法。各个领域在理论统计学的基础上形成了方法各有侧重和特色的应用统计学,这些应用统计学的基本原理和基本方法是相同的,但都有特定的方法,比如医药统计学中的生存解析法,经济统计学中的指数分析法,人口统计学中的平均寿命计算法等。本书主要阐述涉及统计学在经济和管理领域应用的原理和方法。

应用统计学与其他学科的关系

各领域的应用统计学是理论统计学与该领域实质性学科交叉发展的结果。统计学是借助于观察和分析具体的总合现象来研究观察和分析总合现象数量特征的一般方法。统计学不研究各种现象自身的发展规律。各种自然现象和社会现象都有其自身发展规律,对这些规律的研究只能由各门实质性科学承担。统计学提供的一系列研究方法,使得人们有可能透过对客观总合现象数量特征的观察与分析觉察这种现象自身发展规律的存在,或者加深对这种规律的理解。但是,对这样的实质性规律的论证和解释要由研究特定现象的实质性科学作出。我国第四次全国人口普查资料表明:零岁人口性比例为 1.11,由此往上,一直到 64 岁人口的性比例的 1.04,都是男性多于女性。自 65 岁人口起,性比例开始逆转,为 0.96,随着年岁增大,性比例急剧下降,85 岁以上到 100 岁人口的性比例为 0.40。其他国家的人口统计数字也有类似分布。这些统计资料向人们揭示出一条人口规律,初生儿男性比例略大于女性,在较低年龄段和中年龄段,大体仍保持这一结构,然而由于女性寿命平均高于男性,到了高年龄段则呈现女性比例越来越超过男性的趋势。至于如何解释这条规律,则不属于统计学研究的任务,恐怕要由关于人的生理规律及心理规律的学科来回答。同样,统计方法也帮助分析经济和管理领域事物和现象数量的规律。但是要准确地、自如地运用统计方法解决理论问题或实际问题,必须熟悉相关学科的知识,如国际贸易学、金融学、营销学、会计学、财务管理学、生产和运作管理学等学科知识,同时还要求具备相关领域的实务经验。

第 1 章 统计数据的 采集和整理

教学目的和要求

通过本章的学习,要求:

1. 了解初级资料的采集方法
2. 了解普查、抽样调查及统计报表等调查方式的特点及适用环境
3. 了解统计调查方案的基本内容
4. 了解统计数列的种类
5. 掌握统计分组的方法
6. 掌握频数分布表的编制方法
7. 了解统计表的结构,掌握统计表的编制方法和统计图的绘制方法

1.1 统计数据的来源和类别

1.1.1 初级数据与次级数据

采集、整理、分析统计数据以形成统计信息的这样一个完整过程可以称为统计活动。统计活动涉及四个方面:(1) 原始数据的载体或提供者;(2) 统计数据的采集和编辑者;(3) 统计数据分析者;(4) 统计信息的使用者,以统计数据分析者为活动主体。这一活动的完整过程应包含在统计活动总体方案的指导下依次完成的数据采集、数据整理、数据分析、信息提供等工作。如果数据分析与数据采集和编辑置于同一整体方案指导下,从原始数据的载体或提供者那里采集数据,继而进行分析,就称统计分析使用的是初级数据(Primary data)。反之,如果进行分析时数据来自本项统计活动之外的数据采集和编辑结

果,就称统计分析使用的是次级数据(Secondary data)。

1.1.2 统计数据的来源

各种机构在从事其业务活动的同时都留下了记录,如公司的业务记录、销售记录、会计记录及政府的海关进出口记录、交通安全事故记录。出于工作需要和其他目的,一些机构也会将某些业务记录加工整理,形成用统计表和统计图形式展示的统计数据汇编。当人们要研究某一课题作统计分析需要数据时,就可以去查阅这些业务记录及其派生的统计数据汇编。

然而业务记录并不能满足统计活动对数据的全部需求。有时需要直接组织进行以原始数据的载体或提供者作为工作对象的数据采集。原始数据的采集分为统计调查(Survey)和实验(Experiment)两种基本方式,每种基本方式都可以采取观察(Observation)和询问(Communication)两条途径。派员到所研究现象发生的现场去注视现象的即时状态和演化进程,并作好数据记录,即为观察。通过调查人员与被调查者的问与答取得数据,即为询问。显然观察既适用于人,也适用于物,询问只适用于人。统计调查是研究者对要研究的人或物不加任何影响的纯客观的观察或询问。实验是在控制环境和条件的前提下,对被研究的人和物施加影响,关注其演化进程和结局,以取得所需数据的科学方法。实验数据采集主要靠观察。如果以人为实验对象,也不排除通过询问途径采集数据。

1.1.3 内部数据与外部数据

从一个企业的角度看,统计数据可以划分为内部数据和外部数据。凡是取自本企业内部的数据,不论是营销部门、生产部门、财务部门等职能部门所作的业务记录和由记录生成的数据表,还是在本企业内为完成当前课题而组织的职工调查所取得的数据,都属于内部数据。凡取自本企业以外的数据,无论是来自政府部门、中介机构、数据公司和咨询公司、高校和科研院所、新闻媒体、互联网等,还是直接组织的针对社会成员的抽样调查,都属于外部数据。

1.2 数据的采集和审核

1.2.1 统计调查方式

1.2.1.1 普查

普查,又称全面调查,正如绪论中指出的,它是对总体单位无一遗漏地进行调查。这

对于许多包含无数多单位的总体而言是做不到的,自然界和工程中一般都是这种情况。对有限多单位组成的总体,即便可以实施,也往往由于实施中所付出的代价和卷入的误差风险过大而不常被采用。只有那些关乎国计民生的特别重要数据的获取,才通过举国之力实施普查。如全国人口普查,旨在为国家制定社会和经济发展规划提供人口方面的最准确、最权威的数据,解放后我国一共进行了五次全国人口普查,最近一次是在2000年,每次都动员从中央到街道居委会(村)的数千万专职和义务人员,从设计到全部数据整理完毕耗时多达几十个月。2009年5月6日中国政府网公布了国务院决定于2010年开展第六次全国人口普查的消息。普查标准时点是2010年11月1日零时。

组织普查时需注意以下几个问题:

- (1) 科学设计普查方案,加强统一领导和现场指导。
- (2) 规定普查的标准时点,所有个体数据都必须反映该时点上的状况,以免遗漏或重复。
- (3) 按统一时间、统一程序进行操作。事前有预登记,事后有核查。
- (4) 相对于其他调查方式,普查所调查的项目不宜多。
- (5) 普查最好按固定年数间隔周期进行,所问项目适当保持一致,一是便于前后对比,二是便于使用某些方法为非普查年份的同类项目推测数据。

1.2.1.2 随机抽样调查与非随机抽样调查

如果自总体中抽取样本单位的规则符合随机原则——在每一个总体单位被抽取之前面临同等被抽取机会,这样的抽样称为随机抽样(Random sampling)。如果不按随机原则进行抽样,则属于非随机抽样(Non-random sampling)。非随机抽样主要有判断抽样和方便抽样两种具体方式。

判断抽样是数据获取者将其认为有可能反映总体特征主流的单位抽选出来,如编制物价指数时有意识地选择“代表性商品”,做企业调查时根据企业销售额标准选择少数线上企业。

方便抽样在访员下现场前不规定具体对象,而让他们在调查现场随客观机遇和方便条件碰到那个符合总体同质标准的单位就向其作调查。这种方式简单易行,在对总体单位构成和框架不甚了解的情况下可以使用。

非随机抽样调查由于没有概率保障,不能用于推断总体。只有随机抽样调查才可以用于推断总体,本书所有统计推断知识将建立在随机抽样调查所获数据的基础上。此后所说“抽样”,凡不加“非随机”定语的,即是指随机抽样。

1.2.2 统计调查工具

询问法的统计调查工具是问卷和调查表。问卷是一份由若干个调查问题及其预先设计的可能答案组成的文件。问卷中绝大多数问题采用封闭式答案。作答的基本方式有:

(1) 选择式:具体又分为是否式(以表 1-1 问题二为例)、多项选一式、多选式(以表 1-1 问题四为例);(2) 排名式:要求将所列各个答案排序(以表 1-1 问题五为例),或给它们按重要性打分,使分数和为 100;(3) 量表:用于测量被访者的态度和认识,将一个测量连续统划分成若干个位点(通常是 1~7 点),由被访者确定一点(以表 1-1 问题六为例);(4) 数值归档:对于收入、年龄、企业销售额这样的问题,不要求回答具体数值,而是事先划分出数值区间,由被访者确认(以表 1-1 问题一和三为例)。问卷也允许有极少数问题采取自由作答方式,即所谓开放式问题。

调查表是表格化的调查工具,偏重事实性问题,答案一般要求具体写明,填入特定空格内。调查表适用于一次制发,多次使用,按固定传输渠道下发上报的制度性调查。我国国家统计系统和部门(行业)的官方统计调查常采用调查表的手段,并且是将多份调查表合订成册下发,不同表由指定填报单位按指定报告频度填报。

表 1-1

问卷节选

一、您的年龄是:

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① 20 岁以下 | ② 21~30 岁 | ③ 31~40 岁 |
| ④ 41~50 岁 | ⑤ 51~60 岁 | ⑥ 61 岁以上 |

二、您的性别:

- ① 男 ② 女

三、您的月均收入是:

- | | | |
|-----------------|-----------------|---------------|
| ① 300 元以下 | ② 300~500 元 | ③ 500~1 000 元 |
| ④ 1 000~1 500 元 | ⑤ 1 500~3 000 元 | ⑥ 3 000 元以上 |

四、如果您家近年来生活水平提高了,那么 2 项主要原因是:

- | | |
|------------|------------|
| ① 家庭就业人数增加 | ② 工资增加 |
| ③ 奖金和津贴增加 | ④ 其他收入来源增加 |

五、如有存款,请将存款的主要目的按重要性编号:

- | | |
|-------------------------|-------|
| ① 办婚事 | - - - |
| ② 防老 | - - - |
| ③ 以备急需 | - - - |
| ④ 添置高档商品 | - - - |
| ⑤ 购房 | - - - |
| ⑥ 旅游 | - - - |
| ⑦ 为子女上学 | - - - |
| ⑧ 不知买什么好,先存起来 | - - - |
| ⑨ 保值生息 | - - - |
| ⑩ 其他(具体写明:) | |

续表

六、您对实施储蓄实名制的态度						
极 为 赞 成	赞 成	少 许 赞 成	无 所 谓	少 许 反 对	反 对	极 为 反 对

1.2.3 实验设计

客观现象是复杂的,一个现象往往和多个现象相联系。譬如农作物的生长与土质有关,与施用的底肥和追加的化学肥料有关,还与其他自然状况(如日光、气温、风、雨等气候条件)和田间管理措施有关。此外,当然是与所播种的种子的质地有关。如果农技人员要研究优良品种的贡献,就需要与一般农作物品种相比较。然而,在前述各种自然条件和田间管理措施各不相同,对种子优劣的比较就不能得出有价值的结论。于是,他们就采用了试验田的方法,尽可能让除种子之外的其他条件都一致,单纯观察不同品种农作物的收获量,以鉴别种子的优良与否。在医药研制中,一种新药的效力,可以通过一组患者服用该药前后的生理状态的比较来鉴定。这都是实验的例子。实验的实质是,为了辨别和测定某一因素对一组事物的作用,人为地使该因素之外的其他因素都保持稳定或齐同状态,专门调整该因素对受试事物作用的有无状态或作用量值,观察每个受试单位事物的相应标志,然后综合成这组事物的检验指标,根据该指标来判断试验因素对受试事物作用的有无和大小。

实验的方法与统计方法的联系在于:受试事物不是单位,而是一定数目单位组成的一组,即统计学的样本;对一组受试个体的试验目的不是为了辨别和测定感兴趣因素对这组特定事物的作用,而是为了辨别和测定它对与受试事物同质的所有事物可以起到的作用;受试单位的选取和受试样本的组成依据一定的统计原则。

实验方法是推断统计学中一个重要方面,它广泛地应用在两总体和多总体数量特征的比较中。

实验方法虽然起源于自然科学和工程技术方面的研究,但是人们发现它在工商管理和社会研究中也可以发挥作用。譬如在市场营销研究中,商品品质、包装、商品广告和商场内商品陈列布局等等促销方式的效果,都可以通过实验的方法来测定。企业内部管理机构的设置,车间内工作岗位及岗位间工作配合关系的设计,乃至雇员培训方法的选择等等,也都能用试验方式取得较为可靠的结论。当然,在社会领域进行实验,不可能像对自