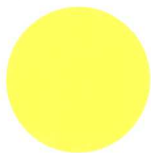


A yellow line graph with several peaks and troughs, set against a background of vertical blue lines. The graph starts at the top left, goes down, then up to a high peak, then down, then up to a second peak, and finally down to the bottom right.

新编统计学

葛新权 主编
曲立

A small red square outline in the bottom left corner.

中国物资出版社

新编统计学

葛新权 曲立 主编

中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编统计学/葛新权、曲立主编. - 北京:中国物资出版社,
1997.8

ISBN 7-5047-1294-9

I. 新… II. 葛… III. 统计学 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 01986 号

中国物资出版社出版发行

(北京市西城区月坛北街 25 号 100834)

新华书店经销

北京市白河印刷厂印刷

开本:787×1092mm 1/32 印张:10.75 字数:238千字

1997年9月第1版 1997年9月第1次印刷

印数:0001—5000册

书号:ISBN7-5047-1294-9/F·0476

定价:15.00元

前 言

统计学是高等院校工商管理专业的一门必修课,教材版本虽很多,但内容上很多仍带有传统计划经济的烙印,已不能适应我国建设社会主义市场经济以及学校教学需要。另外适用于高等工科院校工商管理专业需用的教材尚少,为此我们编写了这本《新编统计学》。

本书系统地阐述了统计学的基本原理和方法,增加了新的内容,如统计监测预警与决策方法等,加强了统计推断的内容,使之既符合统计国际惯例,又符合我国新的统计、会计制度及核算体系。

根据多年的教学经验,为了提高教学效果,我们以两章的篇幅高度概括地介绍了工业企业统计和国民经济核算体系,将微观与宏观有机地结合起来;我们还将国外工商管理专业《统计学》课程与我国高等工科院校工商管理专业的教学需要有机地结合起来,这是本书突出的特点。我们相信,教学实践会更加证明这本书的实用性。

全书共分14章。内容包括:统计指标与指标体系;统计调查;统计分组;总量指标与相对指标;平均指标与标志变异指标;动态数列;统计指数;抽样分布;推断统计;统计监测预警与决策;工业企业统计;国民经济核算体系。参加编写人员:葛新权(第一章);曲立(第二、三、四、五、六章);朱晓燕(第七、十三、十四章);葛新权、王斌(第八、九、十、十一、十二章)。由葛新权、曲立任主编。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬

请专家、读者批评指正。

感谢中国物资出版社对本书出版的支持；感谢参考文献中所列书目的作者。

作 者

1997年7月于北京

目 录

第一章 概论

- 第一节 统计学…………… (1)
- 第二节 统计学的基本概念…………… (4)
- 第三节 统计工作过程…………… (9)

第二章 统计指标与指标体系

- 第一节 统计指标 …… (11)
- 第二节 统计指标体系 …… (17)

第三章 统计调查

- 第一节 统计调查基本概念 …… (20)
- 第二节 统计调查方案 …… (25)
- 第三节 常用的统计调查 …… (31)

第四章 统计分组

- 第一节 统计分组的意义 …… (39)
- 第二节 统计分组方法 …… (44)
- 第三节 统计表与统计图 …… (51)
- 第四节 次数分布 …… (63)

第五章 总量指标与相对指标

- 第一节 总量指标 …… (74)
- 第二节 相对指标 …… (78)

第六章 平均指标与标志变异指标

- 第一节 平均指标的意义 …… (89)
- 第二节 计算平均数 …… (93)
- 第三节 位置平均数…………… (105)

第四节	平均差与标准差·····	(112)
第五节	偏度与峰度指标·····	(120)
第七章	动态数列	
第一节	动态数列的概念和种类·····	(125)
第二节	动态数列的水平指标·····	(127)
第三节	动态数列的速度指标·····	(134)
第四节	长期趋势测定·····	(141)
第五节	季节趋势测定·····	(147)
第六节	循环变动和不规则变动测定·····	(150)
第八章	统计指数	
第一节	统计指数的概念·····	(155)
第二节	综合指数·····	(157)
第三节	加权平均数指数·····	(163)
第四节	平均指标指数·····	(167)
第五节	指数体系·····	(169)
第九章	抽样分布	
第一节	随机事件及其概率·····	(176)
第二节	随机变量·····	(177)
第三节	抽样分布·····	(182)
第十章	推断统计 I	
第一节	区间估计·····	(187)
第二节	假设检验·····	(195)
第三节	方差分析·····	(208)
第十一章	推断统计 II	
第一节	相关分析·····	(215)
第二节	一元线性回归分析·····	(221)
第三节	回归方程的检验·····	(228)

第四节	多元线性回归分析·····	(235)
第五节	可线性化回归分析·····	(242)
第十二章	统计监测预警与决策	
第一节	统计监测·····	(248)
第二节	统计预警·····	(259)
第三节	统计决策·····	(263)
第十三章	工业企业统计	
第一节	工业产品概念及分类·····	(277)
第二节	工业产品产量与产值统计·····	(279)
第三节	工业产品销售统计·····	(291)
第四节	工业产品库存统计·····	(294)
第五节	工业劳动生产率统计·····	(296)
第六节	财务与收益分配统计·····	(304)
第十四章	国民经济核算体系	
第一节	国民经济核算体系概述·····	(317)
第二节	国民经济核算体系的描述原理·····	(319)
第三节	国民经济核算体系的基本概念 和核算原则·····	(323)
第四节	国民经济核算体系的总体设计 和基本内容·····	(326)

第一章 概 论

第一节 统计学

一、统计的含义

统计的含义有三种：统计工作、统计资料和统计学。

1. 统计工作

统计工作是人们有目的地对某客观事物(现象)的数字资料进行调查、整理、分析和提供的认识实践活动过程。首先这种认识实践活动是具有目的的,必须发挥人的主观能动性;其次它以实事求是为原则。“有调查,才有发言权”。通过调查,取得真实的第一手资料,找出客观现象的规律。在工商管理中这种客观现象常常指某社会经济现象。

2. 统计资料

统计资料是统计工作的总成果,它包括数据(原始数据,加工、处理后的数据以及指标的数值)和资料。统计工作的成果不仅取决于数据和资料的多少,还取决于它们的质量,特别是资料中的统计分析报告的质量。可以说统计分析报告是统计工作的最重要的成果,高质量的统计分析报告标志着统计工作的水平,使之“锦上添花”。

3. 统计学

统计学是研究、整理和分析统计资料、统计工作的理论和方法的科学,它既是统计工作经验的理论概括,又指导我们如何做好统计工作。统计学是在统计工作实践的基础上产生

的,而它一经形成,又对统计工作中的统计数据、资料的搜集、整理、分析等起理论指导作用,并且得到不断丰富和发展。

二、统计学的特点和方法

统计学是一门研究总体现象(某客观现象)定量认识方法的科学,其目的在于探索客观现象内在的数量规律性。值得一提的是,统计学在事物的数量方面的研究应当和质的方面联系起来,它是通过密切联系事物质的方面来研究量的方面,脱离了事物的质便无法进行量的研究。

统计学的特点有:

(1)数量性。任何事物都是质与量的统一,事物的质即本质,它决定了一事物与其它事物的区别;事物的量即表现为数量多少、水平高低及数量关系。量变到质变是事物变化的普遍规律。统计学所研究的是事物的数量方面,它通过各种统计方法描述和推断事物总体的数量特征、数量关系和量变到质变的数量界限,揭示事物在数量方面显示出来的规律。

(2)具体性。统计学不同于数学,数学研究的数字是抽象的数以及它们的运算规律,而统计学所研究的数量是具有质的规定性的量以及它们显示出来的事物的规律性。如 1996 年甲企业工业增加值 10000 万元,它告诉我们,数值 10000 反映了企业工业增加值的内容,以价值量万元为单位,并且它是甲企业 1996 年的工业增加值。以后我们还会知道它是怎样计算出来的。

(3)总体性。统计学所研究的是客观事物的数量方面。具体地讲,它是把客观事物作为一个总体来认识其数量特征,而不是认识客观事物的某个部分的数量特征,这就是统计学的总体性。例如,要调查某企业职工工资水平,指的是认识该企业全部职工这一总体的工资总水平或平均水平,而不是指认识该

企业中某一位职工或某些职工的工资水平或平均水平。

统计学的方法是指统计学研究和认识客观事物总体数量方面的各种方法。从研究主体来看,与其它诸多科学研究需要经历定性分析、资料的搜集、整理、分析的过程一样,统计学的研究也需要这样的过程,并且把这一过程划为四个阶段:统计设计、统计调查、统计整理、统计分析。从总体上讲,统计学的基本方法有大量观察法、分组法、综合指标法、统计推断法。

(1)大量观察法。为了达到认识客观现象总体数量特征的目的,必须对现象总体包含的足够多的单位进行调查。通过对大量单位的调查,排除个别的、偶然的非本质的因素影响,显示出现象普遍的、决定性的规律和特征。这种通过统计调查、搜集大量、足够多单位资料的方法叫大量观察法。

(2)分组法。认识复杂现象及其内在的差异是统计学的一项重要内容。对复杂现象进行调查取得大量的数字资料,就要根据统计研究的任务和事物的内在的特点,将被研究的现象划分为性质不同的各个组,称为统计分组。通过分组揭示了现象及其内在的差异。分组法是贯穿于整个统计工作中的一个重要方法。

(3)综合指标法。用综合指标对客观现象的数量关系进行分析的方法。综合指标包括总量指标、相对指标和平均指标。通过综合指标的汇总运算,排除个别的、次要的、偶然性因素的影响,而显出的普遍的、主要的、决定性的条件所发生作用的结果。统计分析中的许多方法,如总量分析法、比较分析法、平均分析法、动态分析法、因素分析法、平衡分析法等都是综合分析法,它们综合反映了某客观现象的规模、水平、速度和比例关系。

(4)统计推断法。如抽样推断、相关和回归分析等,它对

于客观现象数据整理、数量特征的归纳、数量关系的分析都有重要作用。所谓统计推断法就是按随机原则从要认识的客观现象中抽取一定的单位,利用对这部分单位数量特征的认识推断出对该现象相应数量特征的认识的一种统计方法。

从另一个角度,统计学的内容包括描述性统计和推断统计。前者主要以综合指标法为代表,后者则是统计推断法。

统计学描述客观事物的数量特征,揭示事物发展变化的数量规律,对于人们深入探索事物本质规律和进行科学管理具有重要作用;统计学作为一门方法论科学,在各个领域中都得到广泛的应用。

第二节 统计学的基本概念

一、统计总体与总体单位

统计总体简称总体。具有相同性质的个别事物组成一个总体。个别事物可以是空间概念,还可以是时间概念,也可以是人或物等。如全国工业企业组成一个总体,北京市机械工业企业组成一个总体,甲企业所有车间、职工、设备、产品等都组成一个总体。因此,工业企业、机械工业企业、车间、职工、设备、产品分别是以上六个总体的个别事物。不难发现,总体就是数学中的集合。成语“物以类聚”是总体的高度概括。总体具有如下性质:

1. 同质性

组成总体的个别事物具有相同的性质,如全国工业企业总体中的工业企业都是中国的,而不是外国的;北京市机械工业企业总体中的机械工业企业都隶属北京市,而不是别的省市或部门;甲企业车间、职工、设备、产品四个总体中的车间、

职工、设备、产品都是甲企业的，而不是别的企业的。总体的同质性是我们认识的出发点。

2. 大量性

总体的大量性是指总体中应包含足够多的个别事物，其数目应能足以反映总体的数量特征。每个个别事物都受偶然因素的影响，表现出各种各样的差异。因此少数个别事物的特征不能说明总体的特征，只有相当多数的个别事物结合起来形成总体，才能使偶然因素的作用相互抵消，从而显示事物的共同性质即总体的特征。例如，要研究北京市国有企业生产经营情况，如果只调查几个国有企业，它们可能是生产经营情况极差、经济效益非常低；也可能是生产经营情况极好，经济效益非常高，这些都不能说明北京市国有企业生产经营的真实情况。如果对所有国有企业或相当多的国有企业进行调查、分析，就可以使效益高低相抵，显示出全部国有企业生产经营的真实情况，从而达到研究的目的。

3. 变异性

虽然组成总体的个别事物要具有相同的性质，但还应看到个别事物之间存在着大量不相同的性质。如全国工业企业总体中工业企业的名称、类型、所有制、职工人数、固定资产、工业增加值等都不尽相同；北京市机械工业企业总体中机械工业企业也是如此；甲企业职工总体中职工的姓名、性别、工龄、工资等也不尽相同等，这些都是总体内在的差异（我们将在以后的内容中介绍差异在统计中的重要性）。因此，总体可以被描述成为一个矛盾对立的统一体。

在实际中，总体完全由研究内容和目的所决定。如要研究北京市机械工业企业生产经营情况，总体自然是北京市机械工业企业；要研究甲企业职工收入情况，总体自然是甲企业职工。简

言之,总体乃是研究对象。

如果组成总体的个别事物的个数是有限或无限,则该总体被称为有限总体或无限总体。在实际中,主要是有限总体,无限总体很少。我们可以把流水线上的产品产量看成是无限总体。

总体单位为组成总体的每个个别事物。因此总体由具有相同性质的总体单位组成,同时组成总体的总体单位存在着大量不相同的性质。

在实际中,研究目的决定了总体,也决定了总体单位。不同的研究目的决定了不同的总体,也决定了不同的总体单位。如要研究甲企业设备情况,总体是甲企业设备,总体单位是甲企业每一台设备;要研究甲企业生产经营情况,总体是甲企业车间,总体单位是甲企业每一个车间等。

注意,如果研究范围扩大了,则原来的研究对象即总体变成总体单位,反之亦然。如要研究北京市甲机械工业企业生产经营情况,则甲机械工业企业是一个总体;但要研究北京市机械工业企业生产经营情况,则甲机械工业企业成为一个总体单位。

二、标志和指标

统计的目的是认识总体的数量特征,而总体是由总体单位组成的,因此必须通过对总体单位的特征的认识实现统计的目的。

总体单位的特征称为标志,总体单位的属性特征称为品质标志,不能用数值表示;总体单位的数量特征称为数量标志,能用数值表示。如在北京市工业企业总体中,工业企业的名称、所有制、所在区县等都是品质标志,而工业企业的职工人数、固定资产、工业增加值等都是数量标志;又如甲企业职工总体中,职工的姓名、性别、民族、籍贯等都是品质标志,而

职工的工资、工龄、年龄、受教育时间等都是数量标志。

值得一提的是,所有总体单位具有某种特征,只是每个总体单位在该特征上有程度的差异,这样的特征才是标志。如在甲企业职工总体中,“性别”是(品质)标志,因为每个职工都具有这种特征,只是有的职工是男的,有的职工是女的而已;同样“年龄”是(数量)标志,因为每个职工都具有这种特征,只是每个职工的年龄不同而已,但是“男性”或“女性”以及“30岁”或“40岁”等都不是标志。

总体的数量特征称为指标。可见指标都是能够用数值表示的。指标分数量指标和质量指标两种。反映总体外在的非本质的数量特征称为数量指标,而总体内在的本质的数量特征称为质量指标。但数量指标是基础,没有数量指标,也不可能有质量指标。皮之不存,毛将焉附,两者是唇齿关系。如在北京市工业企业总体中,北京市工业企业总数、职工总数、工业增加值总值、能源消耗总量等都是数量指标,而北京市工业企业总劳动生产率、职工总平均工资、百元产值总能耗等都是质量指标,并且总劳动生产率是由工业增加值总额与职工总数相比得到的,百元增加值总能耗是能源消耗总量与工业增加值总额之比。

为了全面反映总体的数量特征,必须使用数量指标和质量指标。数量指标表现为绝对数,质量指标表现为相对数,它总是可以由两个绝对数之比得到。

三、变量与变异

变量指的是数量标志或指标,这与数学中变量是不同的。如在北京市工业企业总体中,职工人数、固定资产、工业增加值等数量标志都是变量,职工总额、固定资产总值、工业增加值总额等也都是变量。如果某一变量仅在自然数中取值,则

称该变量为离散变量,如职工人数、职工总数为离散型变量;如果某一变量在某一区间内取值,则称该变量为连续型变量,如固定资产、工业增加值、固定资产总值、工业增加值总额为连续型变量。

所谓变异是指标志的不同表现。品质标志的不同表现用文字表述,如“性别”的不同表现为“男或女”;“文化程度”的不同表现为“博士、硕士、本科、专科”等;“所有制”的不同表现为“国有、集体、个体”等。数量标志的表现可用数值表示,称为标志值或变量值。数量标志的变异指的是标志值或变量值的不同,如“年龄”的不同标志值为“20岁,21岁,22岁,30岁,……”等;“工资”的不同标志值为“400元,500元,600元,……”等。

显然变异是总体内客观存在的,并且决定了总体的数量特征。可以说没有变异就没有统计。人们正是通过认识总体的变异实现对总体数量特征的认识。

有了基本概念后,我们将统计认识过程总结为:

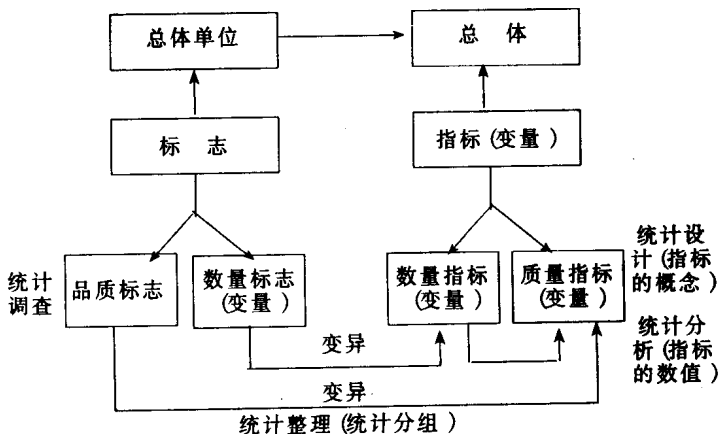


图 1-1 统计认识过程

统计的目的是认识总体的数量特征,无外乎是外在数量特征—数量指标和内在的数量特征—质量指标,怎么认识呢?由于总体是由总体单位组成,所以必须通过对总体单位的认识来实现对总体的认识。因此必须认识总体单位的特征,即属性特征—品质标志和数量特征—数量标志及其变异。因此获得统计指标数值的途径有二种:一是由数量标志得到数量指标,进而得到质量指标,比如由“工资”得到“工资总额”,由“职工人数”得到“职工总数”,进而由“工资总额”和“职工总数”得到“平均工资”;二是由品质标志得到质量指标,比如由“性别”得到“男、女结构指标”等。

第三节 统计工作过程

上面论述了统计认识过程。正如前面提到的,在实际中,它表明统计工作分为四个阶段:统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。

统计设计是统计工作的第一个阶段,根据研究对象、内容和目的对整个统计过程的各个方面和各个环节进行通盘考虑和安排。根据设计侧重不同,分为整体设计和专项设计,也可分为全阶段设计和单阶段设计。整体设计就是将统计工作作为整体进行设计,因而是原则性的和粗线条的;专项设计是对统计工作的某个方面进行专门的设计,因而是具体的,具有灵活性,但不违背整体设计的原则。

全阶段设计是指将统计工作的四个阶段进行设计,而单阶段设计是指就统计工作的某个阶段进行设计,两者的关系如同整体设计和专项设计的关系。

统计设计的结果是各种设计方案。在实际中,我们应该