

国内贸易部推荐教材

主 编 陈 强

中国商业出版社

统计学原理

C812

6

国内贸易部推荐教材

统计学原理

陈 强 主 编
陶永平 蒋季奎 副主编

中国商业出版社

(京) 新登字 073 号

责任编辑: 容翔 洪涛

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理 / 陈强主编 - 北京: 中国商业出版社
1994.4

ISBN7-5044-2425-0

I. 统… II. 陈… III. 统计学 - 理论 IV. C812

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第02494号

※

中国商业出版社出版发行

(北京广安门内大街报国寺1号)

邮政编码 100053

新华书店总店北京发行所经销

中国石油报社印刷厂印刷

※

787×1092 毫米 32 开 10 印张 218 千字
1994 年 4 月第 1 版 2001 年 1 月第 5 次印刷

定价: 10.50 元

ISBN7-5044-2425-0/C · 34

编写说明

本书是为财经类专业的统计学原理课程而编写的一本教材，适合于大、中专学校非统计专业学生使用。若删除带“*”的内容，即适合于中专层次学生使用。在实际使用中，教师可根据实际情况对内容酌情取舍。

本教材是在我们长期教学的基础上编写而成的，其内容体系注重从教学的需要出发，力求内容的简明和流畅，并兼顾体系的逻辑性和内容的实用性。本书共设十章，各章节内容编写分工如下：

陈强：第一、三、九、十章和第六章的第四节；

陶永平：第四、五章和第六章的第一、二、三节；

蒋季奎：第七、八章；

刘英才：第二章。

全书由陈强主编，负责全书的总纂，最后经陆一樑审定。

经国内贸易部教育司教材处领导同意，在无新部编统计学原理教材的情况下，此教材可作为国内贸易部推荐教材。

本书初成，难免有错误和不足之处，诚望读者予以指正。

编者

1994年元月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计研究的对象和特点	(1)
第二节 统计的功能及其研究程序	(4)
第三节 统计学中几个基本概念	(7)
* 第四节 统计的产生和发展	(12)
第二章 统计设计和统计调查	(18)
* 第一节 统计设计的概念、种类和内容	(18)
第二节 统计指标和指标体系	(24)
第三节 统计调查的意义、种类和方法	(29)
第四节 统计调查方案	(33)
第五节 统计报表	(39)
第六节 专门调查	(45)
第三章 统计整理	(52)
第一节 统计整理的意义和步骤	(52)
第二节 统计分组和统计汇总	(55)
第三节 分配数列	(67)
第四节 统计表	(75)
第四章 绝对指标和相对指标	(81)
第一节 绝对指标	(81)

第二节	相对指标	(84)
第三节	相对指标应用要注意的问题	(97)
第五章	平均指标和标志变异指标	(100)
第一节	平均指标的意义和作用	(100)
第二节	算术平均数	(102)
第三节	调和平均数和几何平均数	(110)
第四节	众数和中位数	(116)
第五节	标志变异指标	(122)
第六节	平均指标应用要注意的问题	(130)
第六章	动态数列	(133)
第一节	动态数列的概念及种类	(133)
第二节	动态分析的水平指标	(137)
第三节	动态分析的速度指标	(151)
第四节	动态变动规律分析	(163)
第七章	指数	(179)
第一节	指数的意义	(179)
第二节	综合指数	(181)
第三节	总量指标动态变化的因素分析	(184)
第四节	平均数指数	(192)
* 第五节	平均指标动态变化的因素分析	(196)
第八章	抽样推断和假设检验	(201)
第一节	抽样推断的意义和几个基本概念	(201)
第二节	抽样推断原理	(203)
第三节	各种抽样组织方式	(210)
第四节	必要抽样单位数的确定	(225)
* 第五节	假设检验	(228)

第九章 相关关系分析	(240)
第一节 相关关系分析的意义和种类.....	(240)
第二节 相关关系的测定.....	(245)
第三节 相关关系的回归分析.....	(256)
第十章 统计预测	(271)
* 第一节 统计预测的一般问题.....	(271)
* 第二节 时间序列预测.....	(278)
* 第三节 回归预测.....	(291)
* 第四节 预测误差和区间预测.....	(302)
附表：正态概率表.....	(307)

第一章 总 论

第一节 统计研究的对象和特点

一、统计的涵义

什么是统计？简单地说，统计就是对事物的数量表现进行计量。其涵义通常有统计工作、统计资料和统计学三种理解。

统计工作是指对事物的数量表现进行资料的搜集、整理和分析的工作过程。自从有了国家，便开始有统计工作，而现在，它已成为社会经济活动中一项十分重要而普遍的工作。无论是整个国民经济的运行管理，还是一个企业的经营管理，或是其他社会活动，都必须有统计工作相伴随。专门从事统计工作的机构称统计部门，专门从事统计工作的人员称统计人员或称统计工作者。

统计资料是指说明事物数量表现的资料，即统计工作所获得的成果。包括反映现象规模、总量、水平、速度、比例关系的各种数字资料、统计图表以及其它相关情况的资料。国家统计局公布的国民经济发展情况的统计报告、统计年鉴，企业各期的生产经营情况数据资料，报纸杂志上各种经济行情数据资料，等等，这些都属统计资料。

统计学是指阐述如何搜集、整理和分析现象数量表现的理论和方法。它是一门学科，是在统计工作长期实践的基础上形成和发展起来的，是统计工作的经验总结和理论概括，又反过来指导统计工作。

统计学目前有社会经济统计学和数理统计学之分。前者主要以经济学理论为基础，其理论和方法主要用于对社会经济现象的研究；后者则是以数学中的概率论为基础，从数学的角度阐述数据处理的统计方法。本书所论述的是社会经济统计学。这门学科有统计学原理和部门统计学之分，部门统计学具体有工业统计、农业统计、商业统计、基建统计、人口统计、国民经济综合平衡统计等多门不同部门领域的专业统计学。本书所论述的是统计学原理，它是部门统计学的方法基础，同时也是研究一般社会现象的常用工具。

二、统计研究的对象

统计研究的对象有统计工作研究对象和统计学研究对象之分。两者既有共同点，也有明显区别。其共同点是：它们都是研究社会现象的数量方面。其区别是：统计工作是通过对社会现象数量方面的研究来发现和揭示社会现象的特征和发展变化规律，而统计学则是研究如何搜集、整理和分析现象数量表现的理论和方法，它是一门方法论科学。应用统计理论和方法对现象进行的研究称统计研究，统计工作便是对现象进行统计研究的行为和过程。统计学作为一门研究工具现在被广泛地应用于对各种社会现象的研究，包括对政治、经济、人口、军事、科学、文化、教育、卫生等现象的研究。

三、统计研究的特点

用统计方法对社会现象进行研究一般具有以下特点：

(一) 数量性

统计研究的一个最重要特点是通过现象数量表现进行度量、描述和分析，以此来发现和揭示现象的特征和规律。通俗地讲，统计研究就是与数字打交道，用数字说话是统计研究最明显的特征，离开数量描述和分析的研究不叫统计研究。用数字说话的最大优点是能够使问题和结论明确无误，不象一些单单用文字词语表达的问题和结论，容易使人在意思和程度的理解上产生差异或歧义。故现在对各种社会现象的研究，尤其是经济研究，都大量采用统计方法。

(二) 总体性（大量性）

统计对现象的数量表现进行研究，不是对少数、个别现象进行观察，而是通过对现象的大量观察，从总体上去把握现象的特征和规律。很多现象从个别、局部观察，往往具有偶然性、随机性，而通过大量观察却可以发现其必然性、规律性。统计研究的大量性使得统计方法被大量地应用于对一些具有随机性现象和需从整体上进行观察的现象的研究，而且成为最有效的研究手段。例如，出生婴儿的性别比例、收入水平与消费支出构成关系、价格与需求量、供应量之间依存关系的具体表现形式等都要通过大量观察才能发现和描述其规律。通过大量观察，从总体上来反映事物特征的优点在于它能够全面地观察问题和分析问题，可以避免以偏概全的倾向，从而可以确保结论的正确可靠。

(三) 具体性

统计通过研究现象的数量表现来描述现象的特征和规律，并不是从纯数学的角度研究抽象的量，而是研究具体的量，研究具有一定经济内容的量，研究现象在一定的时间、地点、条件下的数量表现。故统计研究必须密切联系事物的质来研究事物的数量表现，在进行数量描述分析前，先要进行定性分析，在确定了每个数据的性质意义后，再运用数学方法对其进行计量分析。

（四）社会性

统计研究社会现象的数量方面时要伴随定性判断和分析过程，这就要运用一定的哲学和经济学理论作指导，不同的社会，其遵循的哲学和经济学理论往往是不同的，这就使得统计研究带有明显的社会意识，以不同的哲学观和经济学理论作指导，统计研究采用的方法和得出的结论就会有所不同。例如，同样是计算国民收入，按照马克思的经济学理论其统计范围只限于物质生产部门，而按照西方经济学理论还应包括劳务部门。类似的情况，在统计研究中大量存在。这里需要指出的是，我们承认统计研究存在社会性，但我们更应强调统计研究的客观性，而不能因为强调社会性而不顾客观事实，以至于对数字资料的搜集、整理和分析仅根据主观好恶来取舍，甚至主观地编造数据。统计研究中的数据资料必须是客观事实真实而全面的反映，统计分析必须忠实于数据。

第二节 统计的功能及其研究程序

一、统计的功能

统计的功能主要体现在两大方面：一是作为社会经济管

理的重要手段，二是作为认识和研究事物的有效工具。

（一）统计是社会经济管理的重要手段

统计作为一种管理手段，不论是整个国民经济的宏观管理，还是一个企业的微观管理，都要有统计工作相伴随，而且一般都设有专门的统计部门。在经济管理中，统计部门的主要职能是：对经济运行和发展情况进行统计调查、统计分析、提供统计资料、实行统计监督。

从整个国民经济的宏观管理角度看：国家制定整个国民经济宏观计划，需要由统计为其提供各方面有关国情国力的资料，以作为制定宏观计划的依据；在国民经济运行过程中，通过各项统计指标的显示，可以对国民经济运行情况进行监督和调控。

从一个企业经营管理角度看，企业内部管理需要对产品生产情况（或商品购、销、存情况）以及人、财、物运用情况随时进行了解和登记；企业营销决策需要对市场各方面的情况进行调查和分析。所有这些都需要借助统计手段来完成。

（二）统计是认识事物的有效工具

统计除了作为社会经济管理的重要手段外，同时也是认识事物和研究事物的有效工具。对社会经济现象的认识和研究以及对其他社会现象的研究，一般都要借助于统计方法。特别是对一些复杂的社会现象的研究，当理性思辨和逻辑推理不能得出明确或令人信服结论时，统计方法便成为最有效的研究手段。

二、统计研究的程序

统计研究的程序也称为统计工作的程序，现在一般把它

分为四个阶段：统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。这四个阶段大致呈逻辑递进关系。

统计设计是整个统计工作的准备阶段，即对整个统计工作过程有一个全盘的考虑，就象一项工程，先要有设计，然后才能施工。统计调查是着手“施工”的第一阶段，统计研究首先必须取得资料，只有在取得大量实际数据资料的基础上，才有可能对现象展开分析。而资料的搜集工作是通过统计调查来完成的。统计整理是统计研究的一个过渡阶段。统计调查取得的资料最初往往是零乱的，无序的，还不能直接反映现象的总体情况，只有将这些资料系统化、条理化以后，才能反映现象的总体情况，只有在这样的基础上，才能对现象进一步地进行各种统计计算和分析。而这一阶段工作是由统计整理来完成的。统计分析是统计研究出成果的阶段，也是统计研究的最后阶段。统计整理只是将资料系统化、条理化，并没有揭示出现象的特征、内在关系和变化规律，这一步的工作将由统计分析来完成。

应该指出的是：在统计实践中，以上四个阶段工作并不严格区分开来。统计设计可以集中对后面三个阶段工作进行设计，也可以分散在三个阶段中分别设计；在统计整理阶段，通过对资料的审核、筛选，可能会发现还缺少必要的资料，这时还需要进一步搜集资料；统计整理和统计分析都要对资料进行计算，其中有些计算很难区别是属于哪个阶段的任务。所以，对统计研究作上述的区分，只能是一种大致上的区分，在统计实践中应根据实际情况掌握和运用。

本书内容体系的安排大致按上述四个阶段的逻辑顺序进行。第二章论述统计设计和统计调查问题，第三章论述统计

整理问题，从第四章开始到以后的所有内容都属于统计分析内容。在实际工作中，开展统计分析必须结合活的情况进行判断、推理、评价和说明，并最终形成统计分析报告。由于本书是论述统计的理论和方法，因而不作统计分析报告的案例示范和剖析。在统计分析内容中，着重论述各种分析指标的计算方法，数据推断方法、数学模型的拟合方法等。

第三节 统计学中几个基本概念

在统计理论和方法的论述中，要用到很多专门的概念，其中有几个是最常用、最基本的，在以后各章中要经常的出现。对于这些概念的准确涵义，读者要很好地理解和把握，以便于对以后各章内容的学习。

一、总体和总体单位

总体，又称统计总体，是由许多具有某种共同性质的个体组成的整体，而其中的每一个个体称总体单位。例如，要对全国人口情况进行统计研究，则全国人口构成统计总体，其中每一个公民就是总体单位。要对某市的工业企业生产经营情况进行统计研究，则该市的所有工业企业构成总体，该市每一个工业企业是总体单位。也就是说，总体和总体单位是整体和个体的关系，由具有某种相同性质的个体的全体构成总体。总体单位是统计研究中的被观察点，统计研究的一个很重要的特点就是通过对每一个总体单位具体表现的观察，从总体上来描述和揭示现象的特征和变化规律。

总体有有限总体和无限总体之分。若一个总体中的总体

单位数是有限的，是数得尽的，称这样的总体为有限总体。如前面举的二个例子都属于有限总体。若一个总体中的总体单位数是无限的，数不尽的，称这样的总体为无限总体。从哲学的角度讲，除了宇宙以外，其他一切客观存在的事物都是有限的。但在统计实践中，我们将那些总体单位多到难以全数观察计量的总体都视作无限总体，如一片原始大森林的树木数，一个水库中鱼苗数，一条流水线上不断生产出的小通用户等都可视作无限总体。对社会经济现象进行统计研究的总体一般都是有限总体。

总体和总体单位的具体对象并不是固定的，它们会随统计研究目的变化而变化。例如，某市要对市内商业网点情况进行统计调查，则该市所有商业点形成统计总体，每一个商业点为总体单位。若统计研究目的转为对该市某百货大店经营情况的调查，这样，在前一统计研究目的中作为总体单位的该百货大店，这时则成为统计总体。统计上把总体和总体单位的具体对象随研究目的变化而变化的这种关系称为变换关系。要注意，变换关系不是对换关系。

二、标志和指标

（一）标志

标志是反映总体单位特征的名称。统计研究要从总体上认识事物的特征，首先要了解每个总体单位的具体特征，从每个总体单位的具体特征中归纳、综合出整个总体的特征。这种反映每个总体单位特征的项目名称叫标志。例如，某行业研究协会对本行业国有企业职工基本状况进行调查，其调查项目有：性别、年龄、工龄、工资、学历、政治面貌、工作

部门、职务、职称等，这些都是标志，是用来反映每个总体单位特征的。每个总体单位在这些标志上的具体表现称标志值。例如，在性别上具体表现为：“男、男、女……”；在年龄上具体表现为：“35岁、40岁、26岁……”。这些都是标志值。

标志按照其性质不同可分为品质标志和数量标志。反映总体单位属性特征的标志称品质标志。上例中的性别、学历、政治面貌、工作部门、职务、职称都属于品质标志。品质标志的最大特点是，它能直接反映各总体单位特征上的属性差异，但不能反映其特征在数量上的差异。反映总体单位数量特征的标志称数量标志。上例中的年龄、工龄、工资都属于数量标志。数量标志的最大特点是，它能直接反映各总体单位特征上的数量差异。区分品质标志和数量标志的最简单办法，就是看它的具体表现是否用数字来表示，若是用数字来表示，一般都是数量标志，否则就是品质标志。但也有少数例外，如工资等级、技术等级，尽管也可用数字来表示，但由于等级并不直接表示总体单位之间在量方面的具体差异，故等级属于品质标志。

标志按照标志值之间是否有差异可分为可变标志和不变标志。若一个标志的标志值不相同或不全相同，称该标志为可变标志，也称变异标志；若一个标志的标志值都相同一致，称该标志为不变标志。比如前例中所列的标志都属可变标志，如果再列出“所属行业”、“所属企业所有制性质”，这两个标志就属不变标志。总体中的所有总体单位就是在这种具有某个不变标志的基础上结合成总体的，而统计所要研究的则是总体中的可变标志，也正因为可变标志的具体表现存在差异，

统计才有对其研究的必要。

（二）指标

指标是反映总体数量特征的概念。统计研究的一个重要特点就是通过对总体中大量总体单位具体表现的观察，来归纳、综合出现象各方面的总体特征，这种反映总体特征的概念叫指标。例如，对某地区居民家庭收支情况进行调查，则该地区居民户数、人均收入、食品支出占生活支出的平均比重、国有企业职工平均月收入等等，这些都是指标，因为这些都是反映该地区居民收支情况总体特征的。要正确地理解指标的涵义还必须把握以下几点：

1. 指标在统计结果出来以前，只有指标名称，这时指标的概念可以不受时间、空间范围的限制而独立存在。而当统计结果出来后，要完整地表达一个指标概念必须包含五个要素：名称、数值、计量单位、时间和空间范围。这五个因素缺少一个，其概念就不明确。其中，数值与计量单位合称指标值。例如，国内生产总值是一个经济指标，在未统计具体数值以前，这个指标的概念是可以独立存在的，而1993年中国国内生产总值为31380亿元，这个指标是一个统计以后得到的结果，是五个要素都俱全的指标，若其中有一个因素缺少，其概念就不明确。

2. 要注意计划指标与统计指标的区别。计划指标值是事前规定的，是人们的预期值，而统计指标值是事后产生的，是对已发生事实的如实反映。

3. 要注意统计学中指标涵义与人们在其它场合中有时用到指标这个词的区别。比如人们在评价一台组合音响质量时会说：这台音响的各项性能指标都不错。这并不是统计学