

统计学

主编 李金昌 苏为华
主审 吴航



中国商业出版社

统 计 学

主 编 李金昌 苏为华
主 审 吴 航

中国商业出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学/李金昌, 苏为华主编. —北京: 中国商业出版社, 1996. 5

ISBN 7-5044-3190-7

I. 统… II. ①李… ②苏… III. 统计学 IV. C8
中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 07330 号

责任编辑: 张建民

责任校对: 吴 航

中国商业出版社出版发行

北京广安门内报国寺 1 号

邮政编码: 100053

新华书店总店北京发行所经销

杭州商学院印刷厂印刷

850×1168 毫米 大 32 开 15 印张 380 千字

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

印数 1-2500 册 定价 18.60 元

(如有印装质量问题可更换)

前 言

本书为满足高等院校财经类和管理类专业统计教学的需要而编写,适合作为普通高校、成人高校及高教自学考试学生(含本专科)的学习与参考用书。全书共十三章,包括统计学原理(前九章)与商业统计(后四章)两大部分。在涵盖统计基本原理与方法的前提下,我们尽量结合我国市场经济的特点和需要,增加和补充了一些最新内容,力求做到理论联系实际,并具有自己的特色。全书体系严谨,结构合理,份量适中,深入浅出。并配有《统计学习题集与参考答案》,以助学生自学。

本书由杭州商学院统计与投资系部分专业教师集体编写,按章节次序分别为苏为华副教授(第一章、第十三章),李金昌副教授(第二章、第六章),蒋列辉讲师(第三章),王瑛讲师(第四章、第五章),浦国华讲师(第七章),惠琦娜讲师(第八章),高玲芬讲师(第九章、第十章),吴航副教授(第十一章、第十二章),由李金昌、苏为华任主编,吴航任主审,负责全书的修改、总纂、审订和定稿工作。

由于水平所限,本书不妥或错误之处,请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

1996年4月于杭州

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 社会经济统计的基本问题.....	(1)
第二节 总体与总体单位.....	(9)
第三节 指标与标志	(12)
第四节 统计学中的其它基本范畴	(23)
第二章 统计调查技术	(28)
第一节 统计调查问题概述	(28)
第二节 统计调查方案	(31)
第三节 统计调查方法	(35)
第四节 统计调查方法的结合运用	(51)
第三章 统计整理技术	(56)
第一节 统计整理问题概述	(56)
第二节 统计分组	(57)
第三节 分布数列	(61)
第四节 统计表	(71)
第四章 绝对分析和相对分析	(76)
第一节 绝对指标	(76)
第二节 相对指标	(80)
第三节 相对指标的计算	(82)
第四节 绝对指标与相对指标的计算运用原则	(91)
第五章 平均分析与变异分析	(94)
第一节 平均指标的基本问题	(94)

第二节	数值平均数	(97)
第三节	位置平均数	(109)
第四节	标志变异指标	(116)
第五节	成数	(127)
第六章	抽样调查	(130)
第一节	抽样调查的特点与作用	(130)
第二节	抽样调查的基本问题	(135)
第三节	样本统计量的抽样分布和抽样误差	(143)
第四节	抽样方案设计与具体的组织形式	(151)
第七章	相关与回归分析	(178)
第一节	相关分析的基本问题	(178)
第二节	相关分析的方法	(182)
第三节	回归分析的基本问题	(199)
第四节	回归分析的模型	(201)
第八章	时间数列分析	(222)
第一节	时间数列的基本问题	(222)
第二节	时间数列的水平指标	(227)
第三节	时间数列的速度指标	(239)
第四节	长期趋势的测定	(248)
第五节	季节变动的测定	(260)
第九章	统计指数	(267)
第一节	统计指数的概念与分类	(267)
第二节	总指数计算形式之一——综合指数	(270)
第三节	总指数计算形式之二——平均指数	(277)
第四节	平均指标指数	(280)
第五节	指数体系与因素分析	(284)
第十章	商业统计导论	(296)
第一节	商业统计的一般问题	(296)

第二节	商品流转统计概述·····	(300)
第三节	商品总流转与商品纯流转·····	(305)
第十一章	商品流转统计指标体系与分析·····	(308)
第一节	商品流转统计指标体系的制定原则·····	(308)
第二节	商品流转统计指标体系·····	(310)
第三节	商业企业商品流转统计指标的核算·····	(316)
第四节	商品流转统计分析·····	(312)
第十二章	商业物价统计·····	(344)
第一节	商业物价统计的一般问题·····	(344)
第二节	商品差价与比价统计·····	(347)
第三节	编制物价总指数的基本问题·····	(351)
第四节	我国主要物价指数的编制·····	(356)
第五节	物价统计分析·····	(375)
第十三章	商业经济效益统计·····	(388)
第一节	商业经济效益统计的基本问题·····	(388)
第二节	商业经济效益统计指标体系·····	(389)
第三节	商业经济效益综合评价·····	(398)
第四节	商业经济效益因素分析·····	(434)

第一章 总 论

第一节 社会经济统计的基本问题

一、统计的含义

在日常生活中,人们常常听到或读到或用到“统计”这个词。其实,在不同的场合,“统计”一词的含义是不尽相同的。例如,我们说“某某大学有一个统计系”,或“某某人是学统计的”,这里“统计”一词指的是一种理论或学科——统计学;又如,我们说“某某人准备到一家公司去搞统计”或“我们对历年产品的销售去向作一次统计”,显然,这里“统计”一词指的却是一种工作或活动——统计活动。此外,我们说“根据上一次的统计”或“据《中国统计年鉴》”等,这里“统计”一词又是另一种含义,指的是一种数据——统计资料。可见,“统计”一词有三种不同的含义:统计资料、统计活动和统计学。统计资料是特定现象在一定时间、地点、条件之下的具体数量表现;统计活动则是指搜集、整理、分析统计资料的一种认知活动过程;统计学则是关于从事统计活动过程的一般理论与方法(包括设计的方法、调查的方法、整理的方法、分析的方法)的科学。

统计的上述三种含义是有密切联系的。统计资料是统计活动的成果(“产品”);统计学则是统计活动经验的科学总结和理论概括,同时又反过来指导统计实践活动。

二、统计学的产生与发展

统计作为一种活动,早在原始社会末期就产生了。可以这么说,“数”的概念就是应“统计”的需要而产生的。据史书记载,我国早在夏禹时代(公元前二千多年)就有了人口和土地的统计数字。在欧洲,古希腊和古罗马时代就已经开始人口和居民财产的统计活动。

统计作为一门知识,则是在资本主义国家统计活动发展到一定程度时产生的。统计学产生于 18 世纪中后期,由于历史条件与研究领域的不同,统计学的发展经历了以下几个不同的阶段,并产生了相应的不同学派。

(一)第一阶段:政治算术学派与国势学派之争

“政治算术学派”的创始人是英国的威廉·配第(1623 - 1687 年)和约翰·格朗特(1620 - 1674 年)。威廉·配第的代表作是《政治算术》(1690 年)和《爱尔兰政治解剖》(1691 年)。在《政治算术》一书中,配第运用了大量的数字资料,对英、荷、法三国的经济实力进行了系统的对比分析,阐明了英国的国际地位及发展方向道路。在《爱尔兰政治解剖》一书中,配第通过对“政治体”的解剖,阐明了爱尔兰的社会结构。在这两本著作中,配第不仅“利用数字说话”,而且也开始利用图表、分组、推算等方式来概括数字资料。这些思想与方法为社会经济统计学的形成打下了基础。约翰·格朗特的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》(1662 年)。在这本书中,格朗特根据 1603 年以来伦敦“死亡率公报”,对伦敦人口出生率、死亡率、性别比、人口趋势等进行了分类研究,得出了统计规律并据之进行了推算和预测。

政治算术学派虽然在英国产生,但很快就传播到欧洲大陆。17 世纪末叶之后,出现了两个支派。一支是沿着配第对经济问题定量研究的路线发展,其代表人物还有英国的经济学家兼统计学

家金氏(1648 - 1712 年)、财政家兼统计学家达文南特(1656 - 1714 年)及经济学家普莱费尔(1759 - 1823 年)等,这就是“经济统计派。”另一支是沿着格朗特对人口问题定量研究的路线发展,其代表人物还有荷兰的政治家威特(1625 - 1672 年)、德国的科学家纽曼(1648 - 1715 年)、英国天文学家哈利(1656 - 1742 年)等,这就是“人口统计派。”

政治算术学派虽一直未正式使用“统计学”这个名词,但却具备了社会经济统计学的基本方法与内容。故被认为是有统计学之实而无统计学之名。严格来说,只有这个学派才称得上是统计学的真正开端。

“国势学派”又称“记述学派”。其创始人是德国的海尔曼·康令(1606 - 1681 年)及稍后的高特弗里德·阿亨华尔(1719 - 1772 年)。从 1660 年 11 月起,康令在德国的一些大学以“国势学”为题,讲授政治活动家应具备的知识,包括有关国家的领土、人口、财政、军事、政治、法律等“国家显著事项”。主要采用文字进行记述与比较。当时有一名叫施梅泽尔(1679 - 1747 年)的学者,将康令的“国势学”内容以《政治统计学讲义》的名称命名,并在德国一些大学讲授。这是“统计学”一词的首次出现。施梅泽尔的学生阿亨华尔在其 1749 年出版的《欧洲各国国势学纲要》一书序言中正式使用了“统计学”一词,并搜集大量实际资料,对欧洲各国的国情国力进行了系统的分类记述,大大促进了“国势学”的发展。然而,他仍然主要采用文字记述,而没能将数量对比分析作为主要手段。因此被今人认为有统计学之名而无统计学之实的一个统计学派。

政治算术学派与国势学派的共同点是:均把社会经济现象作为研究对象。区别在于:是否将数量对比分析作为研究的主要特色。两派既相互影响,又相互争论,共存了近二百多年。到了 1850 年,德国经济学家兼统计学家克尼斯(1821 - 1879 年)发表了《独立科学的统计学》一书,书中认为国势学的研究目的和研究方

法与历史学没有本质的区别,只有政治算术才是真正的统计学。后来这一观点被大多数人所接受,政治算术学派与国势学派之间的长期争论也就自然得到解决了。

(二)第二阶段:“数理统计学派”与“社会统计学派”

“数理统计学派”产生于19世纪中叶,其创始人是比利时的生物学家、天文学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(1796-1874年)。凯特勒把18世纪中后叶在法国发展起来的概率论引入社会经济统计,与政治算术相结合,创立了这个学派。其主要代表作有《比利时王国统计研究》(1829年)、《犯罪倾向》(1831年)、《论人类及其能力之发展或社会物理学论》(1835年)、《社会物理学》(1869年)、《人体测定学》(1871年)等。这个学派的后续者还有高尔登(1822-1911年)、皮尔逊(1857-1936年)、尤尔、费雪(1890-1962年)等。

“社会统计学派”是以德国为中心,主要代表人物是德国的恩格尔(1821-1896年)和梅耶(1841-1925年)等。这一学派实质上是继承发扬了政治算术学派及凯特勒的“社会物理学”的优点,并将政府统计与社会调查相结合,将统计学看作是一门研究社会现象的实质性的社会科学。

社会统计学派与数理统计学派之间的争论持续了相当长的时间。特别是在原苏联及中国等社会主义国家,时至今日尚有一些问题没有很好解决。但从我国最近几年统计界的发展趋势来看,越来越多的人倾向于“大统计”的观点,即将社会经济统计视为“统计学”的一个分支,视为一门方法论科学。承认“数理统计学”与“社会经济统计学”都是“统计学”中的成员。

三、统计学的学科体系

统计学是一级学科,它是由一个庞大的学科体系组成的。如图1-1所示。本书自第二章开始所介绍的只是“社会经济统计

学”部分。

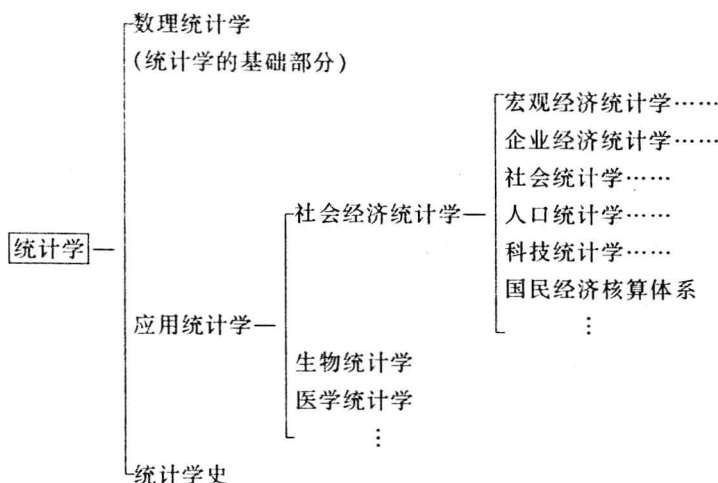


图 1-1 统计学科体系结构简图

四、统计的特点

(一)统计学的特点

统计作为一门学科,它不同于其它学科,它有其自身的特点,主要有:

1. 方法性。这是统计学的最大特点之一。世界上已建立的所有学科,按其性质不同可分为方法论学科和实质性学科,前者研究的是各种各样的方法,后者则是研究有关现象的外在表现及内在联系。统计学是一门方法论学科,而不是实质性学科。统计学中有许许多多的方法,这些方法大致可以归为以下几方面:

(1)大量观察法。这是统计调查阶段的基本方法,并贯穿于整个统计活动过程,因为经过统计研究的结论都是在大量观察的基础之上形成的。统计学中所提供的各种调查方法,都属于大量观察法。

(2)指标测度法(又称综合指标法)。统计活动是凭借统计指标来概括、分析现象整体的数量特征和数量关系的,以期达到对现象的认识。统计学提供了各种指标的计算方法及理论。如相对指标、绝对指标、平均指标及变异指标的计算方法与原理。可以这么说,指标测度法是统计学,特别是描述统计学的核心内容。

(3)分类分组法。由于统计活动研究对象本身的复杂性与多层次性,人们总是要对现象进行分类或归类研究,以期寻找现象内部的异同点。统计学中提供了各种初等的和高等的分类分组方法与思想,如传统的统计分组法、判别分析法、聚类分析法等。

(4)统计推断法。统计活动中,不仅要把握特定研究对象的数量表现与数量关系,而且还要根据已知来推测未知,根据部分来推测全体,根据过去与现在来推测未来,根据事实来检验假说(假设)。统计学中提供了各种统计推断方法,如区间估计、假设检验、统计预测、统计决策等方法。

(5)统计模型法。综合指标法在刻度现象数量表现时的表现方式是层次式的。而统计模型法则是以数学方程式来刻画现象的数量表现及数量联系,从而使统计分析更具广度和深度,更易把握现象的量变规律。所以,统计学还提供了各种统计模型的构建方法。

2.数量性。作为一门方法论科学,统计学并非研究定性分析方法,而是研究定量分析的方法论。前面所述的五类统计方法,都是以数量收集为依托,以数量分析为手段,以数量结论为目标的。

3.通用性。统计学所阐述的基本定量分析方法既可以应用于对社会经济现象问题的研究,也可以应用于对自然现象问题的研究,既可以应用于对实际观察或调查到的数量进行分析,也可以应用于对由实验产生的数量进行分析。因此,统计学是一门应用十分广泛的通用定量方法论科学。也正因此,有人将它上升为“亚哲学”。

(二)统计活动的特点

统计作为一种活动,它有以下三个基本的特点:

1. 数量性。统计活动主要就是通过对现象数量的观察(大量地),并将观察到的数量进行整理、分析,以得出结论。在整个过程中,数量贯穿于始终。统计活动所研究的数量包括现象的数量规模(如现象的总量等)、数量水平(如现象某一数量的平均数、相对数等)、数量界限(如现象性质变化的“度”或临界值等)、数量联系(如现象两个或多个变量之间的相关关系)、数量规律(如现象内部构成的规律)、数量变迁(如现象在时间上的发展变化,包括总规模、总水平的变化及内部结构的转变等)。任何事物都有质与量两个方面,统计活动虽以现象的数量方面为自己的研究对象,但并不是说可以完全抛开事物的质。质与量是辩证统一的,统计是在质与量的密切联系中来研究事物的量的。

2. 整体性。又称总体性。统计活动所研究的数量是现象整体的量而非个别的量。统计要在大量的“偶然性”数量表现中寻求“必然性”,这种“大量的数量表现”本身就构成了一个整体,此外,统计所得出的结论或规律,都是指整体性的结论或规律。当然,整体性是与个体性相对应的,个体组成了整体,整体的量是由个体的量构成的。因此统计在研究现象整体的量时,不可能完全抛开个体量不管,而是要从个体量入手(调查),以整体量为目标。并且,在有些时候(如判别分析)还以从整体量中得到的规律或规则为依据来认识新的个体事物。因此,整体性是统计活动研究的基本特点之一,但这一特点不可绝对化。

3. 具体性。统计活动所研究的是现象在具体时间、地点、条件(如实验条件、社会条件)之下的数量,而不是抽象的量。这些量会随具体时间、地点及条件的变更而变化。

对于社会经济统计活动,还有“社会性”这一特点。即社会经济统计活动中所研究的数量主要是社会经济现象的数量,而不是

自然现象的量。当然,这并不等于说可以完全抛开自然现象量不管。因为现象之间的联系是普遍的,社会现象与自然现象之间同样具有某种相互影响相互作用的关系,社会经济统计活动不可避免地要研究这种关系,如农业生产统计时,要分析气候条件及土壤条件等生态环境对农产量的影响,保险统计要研究各种自然灾害的发生频率及对保险标的物的损害程度,等等。因此,“社会性”特点也不可绝对化。

五、统计的作用

(一)统计是人们认识自然与社会的有力武器之一。利用统计手段,我们可以在大量观察中了解自然、认识自然;利用统计资料,我们可以对达到一个国家或一个地区的社会经济状况的了解,威廉·配第开创政治算术学派之始,统计就是作为认识社会的一种手段来应用的。政府统计活动的产生与发展,也正是因为有认识社会、认识国家的需要。

(二)统计是宏观管理的重要手段。国家运用其掌握的系统的有关社会、经济、科技等统计资料,可以对国民经济运行和社会生活状况进行监测预警,对宏观政策的制订及政策的可行性、合理性及效果进行评价。我国各级政府部门制定的社会经济发展规划,无不以统计资料为依据。最近几年来,政府统计在国民经济管理中所起的作用已越来越大,越来越广。统计信息成为社会经济信息的主体。

(三)统计是企业管理的重要手段。企业在制定生产经营计划时,需要凭借统计资料;企业在制定营销策略时,需要应用统计方法进行市场调查;企业在开发新产品时,从产品名称的拟定到产品外形设计和包装方式的选择,同样要用到统计方法;企业在评价其营销策略及广告的效果时,统计方法是最有效的分析工具;企业在内部人员管理、财务管理、产品质量管理时,同样要用到各种统计

方法。在国外,无论是工业企业还是商业企业,都十分重视对市场信息的收集与分析,他们都非常重视统计方法的应用。我国目前企业界人士对统计的了解太少,误解太多,且市场经济刚建不久,尚无法体会到统计在管理中的举足轻重的作用,但相信在不久的将来,企业家们一定会重视统计方法在企业经营管理中的运用的。

(四)统计是科学研究的有力工具。在科学研究中,科学家们(无论是社会科学家还是自然科学家)常常要对观察或测量到的大量数据进行分析,从数据中寻找科学规律,寻找对有关科学问题的答案,而对数据的分析,主要就是凭借统计方法。在医学界,人们利用统计方法来研究疾病的原因或影响因素(如研究吸烟与患癌症之间的关系);在考古学界,人们凭借统计方法分析判别特定发掘物的历史年代;在文学界,有人凭借统计方法来研究文章作者归属;在心理学界,人们凭借统计方法分析特定刺激的心理效应;在经济学界,人们用统计方法研究国民经济运行周期,研究证券市场价格波动规律,研究产业结构等;在情报学界,人们用统计方法研究文献分布中的各种规律;等等。统计学是科学家们必备的知识。从统计学的发展历史来看,最著名的那些统计学家,同时也是有关领域的专家,如威廉·配弟同时也是经济学家,高尔登、K·皮尔逊、R·费雪等同时也是生物学家或遗传学家,他们在这些相关学科领域内能够取得具大成就,很大程度上得益于对统计方法的精通。

第二节 总体与总体单位

在社会经济统计学中,有许多基本范畴。它们是理解社会经济统计学有关理论与方法的基础。本节及第三节、第四节专门介绍这些范畴。

一、总体

总体,又称统计总体,或称母体。它是由许多具有某种共同性质的个别事物所组成的有机整体。例如,当我们要了解某市居民户的生活消费情况时,就可以将该市所有居民户作为研究对象,即作为统计总体。显然,这个整体是由众多家庭户(共同性质的个别事物)所组成的。因此,总体构成了社会经济统计进行定量分析的研究对象。

从这一定义中可以发现,统计总体具有以下几个特征:

(一)同质性。即组成统计总体的这些个别事物必须具有某种共同性质。这是形成统计总体的必要条件。将不具有共同性质的个别事物混为一体,则由之得出的统计结论会出现偏差乃至谬误。

(二)大量性。即组成统计总体的个别事物应该是大量的。一两个同质个别事物不宜构成统计总体。因为社会经济统计研究的是大量社会经济现象的数量方面。从大量观察中描述、推断总体的统计特征与统计规律。

(三)差异性。即组成统计总体的个别事物在某些数量表现或其它一些属性上应具有差异性或不一致性。因为社会经济统计就是在个别事物的差异中寻找共性,寻找规律。如果组成总体的这些个别事物在数量表现或所有属性特征上都是无差别的,则就无须进行统计研究了。

二、总体单位

组成统计总体的具有某种共同性质的个别事物,就是总体单位。例如,上例中该市每一居民户都是总体单位。所以,总体单位是统计总体中的基本元素。