

中等专业学校工商行政
管理专业基础课系列教材

统计原理

于萍主编



东北财经大学出版社



中国书店出版社上海分店
地址：上海南京路450号

统计原理

丁国良 著
中国书店出版社



中等专业学校工商行政管理专业基础课系列教材

统计原理

于 萍 主编

东北财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计原理/于萍主编. - 2版. - 大连:东北财经大学出版社,
1998.8

中等专业学校工商行政管理专业基础课系列教材

ISBN 7-81005-682-4

I. 统… II. 于… III. 统计学-专业学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 17419 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

东北财经大学印刷厂印刷 东北财经大学出版社发行

开本:850×1168 毫米 1/32 字数:232 千字 印张:9 1/4

印数:11 001—17 000 册

1994 年 9 月第 1 版 1998 年 8 月第 2 版

1998 年 8 月第 3 次印刷

责任编辑:邵雪梅

责任校对:尹秀英

封面设计:钟福建

版式设计:吴伟

定价:13.60 元

前 言

《统计原理》一书是中等专业学校工商行政管理专业基础课系列教材，同时也适合各类职业学校、函授学校、自学考试等作为参考书使用。

本教材在再版编写中主要遵循如下原则：

第一，微调。本教材的编写基本保持原《统计原理》一书的框架体系不变，只根据需要增添一些必要的章节，同时对个别章节的篇幅和顺序也略加调整；

第二，适度。在教材内容的深度上力求适合中等专业学校学生的特点，对统计方法中较为复杂的数学运算和推导过程进行必要的删改，在叙述中争取做到深入浅出、通俗易懂；

第三，充实。在教材内容的广度上，根据社会主义市场经济发展的要求和工商行政管理工作发展的需要，力求吸纳和补充一些新颖、实用的统计方法，使教材的内容更加丰满；

第四，实用。坚持理论与实际相结合的原则，利用大量贴近社会经济生活，贴近工商行政管理统计工作实际的例证对统计理论与统计方法进行具体而现实的阐述和说明。

本书由东北财经大学工商管理学院于萍主编。其中各章执笔的情况是：于萍编写第一章、第二章、第三章、第四章、第八章、第十章、第十二章；赵阳编写第五章、第六章、第七章、第十一章；王伟娅编写第九章。全书最后由于萍总纂和定稿。

本教材在编写中参考了国内外各类统计学的教材和著作，同时其出版与发行得到了国家工商行政管理局、东北财经大学工商

管理学院，以及东北财经大学出版社的大力支持和帮助，在此一并表示诚挚的谢意！

编 者

1998 年 7 月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计的产生与发展	(1)
第二节 统计的涵义、特点和统计工作过程	(6)
第三节 社会经济统计学的性质、研究对象 和研究方法	(9)
第四节 社会经济统计学与其他学科的关系	(12)
第五节 统计学中的几个基本概念	(13)
复习思考题	(16)
第二章 统计设计	(18)
第一节 统计设计的一般问题	(18)
第二节 统计指标和统计指标体系	(23)
第三节 统计指标和指标体系的设计	(28)
复习思考题	(32)
第三章 统计调查	(33)
第一节 统计调查的意义和种类	(33)
第二节 统计调查方案	(36)
第三节 统计调查方法	(39)
复习思考题	(54)
第四章 统计资料的整理与显示	(55)
第一节 统计资料整理的一般问题	(55)
第二节 统计分组	(57)
第三节 变量数列及其编制	(64)

第四节 统计资料的审核与汇总	(71)
第五节 统计资料的显示	(75)
复习思考题	(83)
第五章 总量指标和相对指标	(84)
第一节 总量指标	(84)
第二节 相对指标	(88)
复习思考题	(98)
第六章 平均指标	(99)
第一节 平均指标的概念和作用	(99)
第二节 算术平均数	(101)
第三节 调和平均数	(111)
第四节 几何平均数	(113)
第五节 中位数	(115)
第六节 众数	(118)
第七节 算术平均数、中位数和众数的关系	(121)
复习思考题	(123)
第七章 标志变异指标	(124)
第一节 标志变异指标概述	(124)
第二节 全距	(126)
第三节 平均差和标准差	(128)
第四节 标准差系数	(138)
复习思考题	(139)
第八章 时间数列	(141)
第一节 时间数列的概念及种类	(141)
第二节 时间数列比较分析指标	(144)
第三节 时间数列平均分析指标	(147)
第四节 时间数列变动分析	(158)
复习思考题	(174)

第九章 指数	(175)
第一节 统计指数的意义和种类	(175)
第二节 指数的编制方法及应用	(178)
第三节 综合指数的变形——平均数指数	(187)
第四节 指数体系和因素分析	(193)
第五节 可变构成指数、固定构成指数和 结构影响指数	(200)
第六节 指数数列	(207)
复习思考题	(211)
第十章 抽样	(212)
第一节 随机抽样的概念和作用	(212)
第二节 抽样法的几个基本概念	(214)
第三节 随机抽样的组织方式	(219)
第四节 随机抽样误差	(222)
第五节 随机抽样估计与推算	(227)
第六节 必要抽样数目的确定	(236)
第七节 非随机抽样与消费者调查小组	(239)
复习思考题	(245)
第十一章 相关分析	(247)
第一节 相关分析的一般问题	(247)
第二节 相关表和相关图	(251)
第三节 相关系数	(255)
第四节 回归分析	(260)
第五节 估计标准误差	(263)
复习思考题	(266)
第十二章 统计预测	(267)
第一节 统计预测的一般问题	(267)
第二节 朴素模型预测	(271)

第三节 时间数列预测.....	(273)
第四节 回归预测.....	(284)
复习思考题.....	(288)

第一章 总 论

第一节 统计的产生与发展

统计是人类社会发展的产物，它是为了适应人类社会活动的需要而产生，随着人类社会活动的发展而发展的。

一、统计活动的产生与发展

统计作为一种活动，其最原始的涵义是与计数相联系的。早在史前时期，人们将多余的食物贮备起来，就有了结绳记事、堆石子记事等极为简单的、原始的计数活动。虽然这些活动与当代的统计相比相差甚远，但从中可以看出计数活动从一开始就与社会生产紧密相连。

统计作为一种社会活动，是从奴隶社会开始的。在奴隶制社会中，由于私有制的出现，国家的产生，起初为满足生产劳动的需要而产生的计数活动，已经发展成为国家为了赋税、徭役、征兵而进行的各种人口、土地、粮食和牲畜等统计活动。据史料记载，我国早在奴隶制的商朝就已经开始了土地、人口方面的数量记载。在国外的古希腊、古罗马、古埃及也分别在公元前几百年，甚至几千年就开始了人口和居民财产的统计活动。

从奴隶社会到封建社会，一个国家对内要发展生产，对外要进行频繁的战争。这段时期统计活动一直是国家进行管理的重要工具，是统治者利用各种事项的统计数据作为说明和分析国情的一种重要的方法。但由于当时的经济十分落后，统计在经济方面

的应用与发展十分缓慢。这个时期的统计活动仅限于在人口、土地、军队、赋税、财产等方面进行。

在资本主义时期，社会的政治、经济发生了深刻的变化，促进了社会经济统计的迅速发展。在这个时期，统计不仅是国家进行管理，综合反映国家政治、军事、经济等国情国力状况的重要工具，而且在工业、农业、商贸、交通、运输、物价等经济领域中，统计也得到了广泛地应用和发展。特别是由于社会经济国际化进程的加速、统计科学的不断发展与完善、统计手段的迅速进步，大大地促进了统计活动的发展，使统计成为一种世界性的活动，成为国际之间进行国情国力比较，信息情报交流，市场行情分析的一种重要手段。

在我国社会主义市场经济条件下，社会经济统计的应用范围也是十分广泛的。它不仅是国家进行宏观经济管理和经济调控的重要工具，而且在我国工业、农业、国内外贸易、交通运输、物价、旅游服务等方面，统计也发挥着十分重要的作用。尤其是随着我国经济体制政策和对外开放步伐的加快，统计也成为我国与世界各国之间进行国际比较和国际交流的重要手段。

二、统计学的产生与发展

在资本主义上升时期，为了适应社会经济的发展和统计实践的需要，人们开始总结统计实践，研究统计理论，逐渐形成了较为系统的统计学。最早的一本有关统计理论的著作是 17 世纪 60 年代英国的威廉·配第撰写的《政治算术》。这本书的问世，标志着统计学的诞生。在统计学产生与发展的 300 多年历史中，由于不同的统计学者研究统计学的角度不同，所处的历史环境不同，对统计学的理解和看法也不同，从而产生了各种不同的统计学派。

1. 政治算术学派与国势学派

在统计学说史上，最早的两大学派是政治算术学派和国势学派。国势学派起源于德国，它差不多与政治算术学派同时产生，并

与政治算术学派进行了长期的争论。

政治算术学派的代表人物是英国的威廉·配第（1623年—1687年）。他的代表著作是《政治算术》。威廉·配第主张用数学对比的方法来分析和研究问题，他在《政治算术》一书中，利用实际资料，运用数字、重量和尺度来表达自己想说的内容，并利用图表形式来概括数字资料的方法，为统计学的创立奠定了方法论基础。政治算术学派在后来的发展中还有一系列的统计学家和统计学著作。但是这一学派一直没有正式采用“统计学”这一科学命名。因此，后来被认为是实而无名的正统统计学。

国势学派又称记述学派或国情学派。“统计学”一词源于这一学派。国势学派的创始人是海尔曼·康令（1606年—1681年）。他在德国的大学中开设一门课程，最初叫“国势学”。因在外文中“国势”与“统计”词义相通，后正式命名为“统计学”。国势学派把统计学理解为是对国家各方面国情国力的记述，包括对国家的土地、人口、政治、军事、财政、货币、科学、艺术和宗教等方面的描述。它对统计学所规定的研究领域在当时是明确的，只是没有体现出统计学中数量对比分析这一基本特征。因此，100多年以后，它被认为是有名无实的统计学派。

政治算术学派和国势学派两大学派的共同之点是均以国情国势作为统计学的研究对象。不同之处在于其各自采用了不同的分析方法。政治算术学派主张用数量对比的方法来研究问题，而国势学派主张用记述的方法来研究问题。在这样的共性与个性之中，两个学派并存和斗争近200年之久。在此期间，统计一词的使用是混乱的。有时它表示文字的记述，有时它还表示数量的观察和研究。直到19世纪中叶，随着社会经济和统计实践、统计理论的发展，统计学作为一门对社会经济现象进行数量对比分析的方法已为社会所公认，从而使两大学派的长期争论始告平息。统计具有数量特征这一论点被确立下来。与此同时，将政治算术学派的

政治算术称为统计学，将国势学派的著作称为国家论。

2. 数理统计学派与社会统计学派

19 世纪中叶，统计学又得到了卓有成效的发展。开辟统计学研究新领域的是比利时人阿道夫·凯特勒。他将概率论引入统计学，创立了数理统计学派。与此同时，以政治算术为前身的社会统计学派在数理统计的影响下，其学科性质和研究方法方面也发生了变化，这两大学派共存并争论至今。

数理统计学派代表人物是阿道夫·凯特勒（1796 年—1874 年）。凯特勒既是生物学家，又是数学家和统计学家。它在统计学的发展中的重要贡献是将古典概率引入统计学，使统计方法在数量研究的准确化方面大大地前进一步。他运用这一统计方法既研究自然，又研究社会，在自然科学领域和社会科学领域中都得到了广泛的应用与发展。在学术观点上，数理统计学派认为，统计学就是数理统计学，是现代应用数学的一个重要分支，是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系。数理统计学派否认数理统计学派以外的其他统计学派的存在，并称数理统计学为“现代统计学”，称凯特勒是“现代统计学之父”。

社会统计学派，在一定意义上是政治算术学派的延伸和发展，其主要代表人物是恩格尔（1821 年—1896 年）和稍后的梅尔（1841 年—1925 年）。社会统计学派以社会现象，以及现象之间的内部联系和相互关系作为统计的研究对象和目的。它仍然坚持统计学是一门社会科学，而数理统计学则是一门应用数学。在这一学派的理论著作中，既重视对统计方法的研究，也强调要以研究事物的质为前提和认识事物的质的必要性。

数理统计与社会统计争论的焦点主要在两个方面：一个是研究领域问题，即社会统计学限于研究社会现象，而数理统计既研究自然现象，也研究社会现象，尤其在自然现象领域其应用的范围更加广泛。另一个是学科性质的问题，原来的社会统计学是门

实质性的科学，而数理统计是一门方法论科学。在数理统计与社会统计两大学派的长期争论中，由于数理统计有比较严谨的科学基础，广泛的应用范围，两派长期较量的结果，数理统计已经成为国际统计学界占有巨大优势的派别。大量教科书的内容体系及各种统计学术成果中，概率论和数理统计的方法取代了原来的社会统计方法。在一些资本主义国家中基本上承认数理统计为现代统计。但是在社会主义国家中，社会统计学派依然存在。不过由于受到数理统计学派的影响，社会统计学的学科性质也发生了变化，由原来的实质性科学转化为方法论性质的科学，其统计方法也大量地引入了数理统计的方法。

建国前，我国统计学界也有社会统计学派与数理统计学派之别。建国以后，我们全面地接受了苏联的社会经济统计学，批判了数理统计学。认为统计学研究的对象是大量社会现象的数量表现。承认社会经济统计学是一门社会科学，而且是惟一的统计科学，而把数理统计学视为数学排斥在统计学范畴之外。

在以后的三十年中，我国统计学界在不超出社会科学的范围内，对统计学的性质问题也存有争论。基本观点有两种：一种认为统计学是从数量上研究具体的社会发展规律的实质性科学，称为规律派。另一种认为，统计学是研究如何搜集资料、整理资料和分析研究的方法论科学，称为方法论派。改革开放以后，过去被禁锢的思想得到了解放。于是在国内也有人提出社会经济统计学是政府工作经验，不是统计学。只有数理统计学才是真正惟一的统计学。在我国统计学界又形成一个新的派别。在统计理论的发展中各种不同理论观点的存在是正常的。只有在不断地争论中才能推动统计理论的完善和发展。

第二节 统计的涵义、特点和统计工作过程

一、统计的涵义

统计的最原始涵义应该是计数或加总的意义。随着人类社会的不断发展，统计一词的涵义在不断地演变。现代的统计可以理解为如下三种涵义：即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是指统计的实践活动，它是一种有组织、有计划地对社会经济现象的数量方面进行系统地调查研究的工作过程。在此过程中，通过采用一系列科学的统计方法，描述社会经济现象的数量表现及其规律性。

统计资料是指统计活动过程中所取得的各项数字资料，以及与之相联系的其他资料的总称。它包括通过统计调查所得到的原始资料，以及经过加工整理和分析研究后而形成的资料。统计资料是统计工作的成果。统计对社会经济现象进行描述和推断，就是靠这一系列统计资料具体地反映出来。

统计学是指系统论述统计理论和统计方法的科学。它是在统计实践活动发展的基础上通过实践——认识——再实践——再认识的过程而形成的一系列指导统计实践活动的方法论。

统计工作、统计资料、统计学之间具有密不可分的辩证统一关系。统计工作是统计资料和统计学产生的基础。没有统计工作，就不会有统计资料。没有统计工作的实践，就不会产生社会经济统计学。反之，统计资料又是统计工作的成果，统计资料的质量能够反映出统计工作质量和水平。统计学可以指导统计工作遵循一定的原理、原则和方法来进行。

二、统计的特点

社会经济统计，是对社会经济现象进行的一种调查研究活动。

人们根据一定的目的，采用一定的方法，自觉地、能动地反映客观事物的活动就是调查研究活动。对社会经济现象进行调查研究的方法有很多，社会经济统计是其中一种。作为一种认识社会的有力工具，社会经济统计具有如下四个方面的特点：

（一）数量性

社会经济统计的首要特点是它的数量性。即社会经济统计是从社会经济现象的数量方面的调查分析研究入手来达到对现象的认识的科学方法。经济现象的数量方面表现为：数量水平、数量关系、数量界限，以及数量发展变化的规律。

在社会经济统计中，对现象的定量认识离不开现象本身的质的规定性。因为经济现象中数量与质量是统一的、不可分割的。不具有一定质的规定性的量，在社会经济统计中没有任何意义。只有对现象的性质、特点、运动过程给予确定的质的限定，社会经济统计才具有意义，才能达到对经济现象数量方面的正确认识。例如，在工商行政管理统计中，欲了解私营企业总数，首先要对“私营企业”有一个质的限定，然后才能根据这种限定去进行统计。所以，统计的数量研究总是从对现象的质的认识开始。

（二）总体性

社会经济统计是通过对社会经济现象总体方面的调查研究活动，达到对现象总体的定量认识。即社会经济统计研究的是现象总体数量表现的一般性，而不是个别现象的特殊性。例如，在个体工商户统计中，统计的目的不是为了了解个别个体户的基本数量特征，而是为了了解某一地区、某一个范围个体户这个总体的基本情况。研究它的总量、构成、营业总额及其占社会商品销售额的比重和发展变化的趋向等。

统计对现象总体数量方面的研究是从对个体资料的搜集和认识开始的。总体是由许多个个体的集合所构成。从个体到总体的统计过程。使得统计最终反映的情况只能是统计总体的一般情况