

上海财经大学丛书

社会经济统计学原理

(增订本)

立信会计出版社

上海财经大学丛书

社会经济统计学原理

主编 马家善

罗国梁

立信会计出版社

(沪)新登字304号

上海财经大学丛书

社会经济统计学原理

(增订本)

上海财经大学统计学系 编著
社会经济统计学原理教研室

立信会计出版社出版发行

(上海中山西路222号)

邮政编码 200233

新华书店经销

上海东方印刷厂印刷

开本 890×1168 毫米 1/32 印张 17.125 插页 2 字数 415,000

1993 年 4 月第 2 版 1993 年 10 月第 6 次印刷

印数 66,001—81,000

ISBN 7-5429-0114-1/F·0112

定价: 11.60 元

00246/27

前 言

本书自从1986年8月出版以来,已经四次印刷。为了适应当前改革开放形势发展的需要,现根据我国国情和统计实践经验,并吸取数理统计学中的有关内容,对本书进行了全面的修改和充实,编成此增订本,其内容较原书主要有如下的增删和改进:

1. 增加“统计设计”,“概率、概率分布和抽样分布”,“假设检验”等三章;删去“统计图”一章。

2. 在增订过程中,对全书进行了逐章逐节的研究和修改,并吸收国内外统计科学的新成就,以充实和提高本书内容。

3. 更新了本书所用的资料。

全书分为十五章,共四十余万字,可作为高等财经院校统计学课程的教材或自学读本,亦可作为统计实务工作者的参考用书。现将本书各章分工编写的作者姓名列下:

第一、三章罗国梁;第二章卞祖武;第四章陈大慰;第五章张政;第六、七章马富泉;第八、十四、十五章马家善;第九、十一章陈湛匀;第十章顾人俊;第十二章贾宏宇;第十三章郑菊生。

本书主编:马家善、罗国梁;主审:贾宏宇、郑德如。

限于水平,本书的错误或不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1991年8月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计的产生和发展.....	(1)
第二节 社会经济统计学的研究对象和性质.....	(5)
第三节 统计学研究方法.....	(12)
第四节 统计学的理论基础以及与其他科学的关系.....	(17)
第五节 统计中的几个基本概念.....	(20)
第六节 统计工作的基本任务.....	(25)
第二章 统计设计	(30)
第一节 统计设计的基本问题.....	(30)
第二节 统计指标与统计指标体系的设计.....	(40)
第三章 统计调查	(48)
第一节 统计调查的概念.....	(48)
第二节 统计调查方案.....	(55)
第三节 统计报表制度.....	(60)
第四节 普查.....	(72)
第五节 重点调查、典型调查和抽样调查.....	(75)
第四章 统计分组和整理	(83)
第一节 统计整理的概念.....	(83)
第二节 统计分组的意义和作用.....	(85)
第三节 分组标志.....	(90)

第四节	分配数列·····	(96)
第五节	统计汇总的组织和技术·····	(107)
第六节	统计表·····	(111)
第五章	总量指标和相对指标·····	(117)
第一节	总量指标·····	(117)
第二节	相对指标·····	(121)
第六章	平均指标和标志变异指标·····	(137)
第一节	平均指标的意义和作用·····	(137)
第二节	算术平均数·····	(139)
第三节	调和平均数和几何平均数·····	(149)
第四节	众数和中位数·····	(156)
第五节	正确应用平均数的原则·····	(161)
第六节	标志变异指标·····	(164)
第七章	动态数列·····	(178)
第一节	动态数列的概念·····	(178)
第二节	动态分析的水平指标·····	(183)
第三节	动态分析的速度指标·····	(196)
第四节	长期趋势·····	(213)
第五节	季节变动·····	(227)
第八章	指数·····	(234)
第一节	指数的概念·····	(234)
第二节	综合指数·····	(238)
第三节	算术平均数指数和调和平均数指数·····	(246)
第四节	总量指标动态对比中的因素分析·····	(250)

第五节	平均指标动态对比中的因素分析·····	(259)
第六节	指数数列·····	(264)
第九章	概率、概率分布和抽样分布·····	(268)
第一节	概率的基本概念·····	(268)
第二节	概率的加法定理和乘法定理, 全概率公式 和贝叶斯公式·····	(271)
第三节	随机变量的概率分布·····	(273)
第四节	离散型随机变量的分布·····	(283)
第五节	连续型随机变量的分布·····	(288)
第六节	大数定理和中心极限定理·····	(298)
第七节	抽样分布·····	(300)
第十章	抽样推断·····	(311)
第一节	抽样推断的意义及其理论依据·····	(311)
第二节	抽样误差·····	(316)
第三节	抽样调查的各种组织方式及其误差的计算·····	(330)
第四节	必要抽样单位数的确定·····	(347)
第五节	全及指标的推断·····	(351)
第十一章	假设检验·····	(355)
第一节	假设检验的概念·····	(355)
第二节	显著性假设检验的基本思想·····	(356)
第三节	u 分布检验法和 t 分布检验法 ·····	(359)
第四节	χ^2 分布检验法和 F 分布检验法·····	(376)
第十二章	回归和相关分析·····	(383)
第一节	回归和相关分析的意义和任务·····	(383)

第二节	一元线性回归分析.....	(390)
第三节	多元线性回归分析.....	(401)
第四节	一元线性相关分析.....	(406)
第五节	复相关和偏相关.....	(413)
第十三章	统计平衡法.....	(419)
第一节	统计平衡法的概念.....	(419)
第二节	平衡公式法.....	(421)
第三节	平衡表法.....	(426)
第四节	投入产出法.....	(430)
第五节	帐户法.....	(443)
第十四章	统计预测方法.....	(449)
第一节	预测的概念.....	(449)
第二节	统计预测方法的分类.....	(453)
第三节	德尔菲预测法.....	(454)
第四节	进度预测法和比例预测法.....	(456)
第五节	移动平均预测法和指数平滑预测法.....	(457)
第六节	拉格朗日插值法.....	(462)
第七节	直线回归预测和曲线回归预测.....	(465)
第八节	多元回归预测和自回归预测.....	(469)
第九节	预测误差的计算和分析.....	(483)
第十五章	统计分析.....	(488)
第一节	统计分析的意义和作用.....	(488)
第二节	统计分析的分类.....	(490)
第三节	统计分析的指导思想和工作步骤.....	(496)
第四节	统计分析的方法体系.....	(499)

第五节	分析案例(一).....	(507)
第六节	分析案例(二).....	(514)
第七节	统计分析报告.....	(524)
附表 1	正态分布概率表	(528)
附表 2	t 分布临界值表	(530)
附表 3	χ^2 分布临界值表	(531)
附表 4	F 分布临界值表($\alpha=0.05$).....	(532)
附表 5	F 分布临界值表($\alpha=0.025$)	(534)
附表 6	F 分布临界值表($\alpha=0.01$).....	(536)
附表 7	随机数字表	(538)

第一章 总 论

第一节 统计的产生和发展

统计的起源可以追溯到原始社会末期。到了奴隶社会，奴隶主国家为了对内统治和对外战争的需要，进行征兵、征税，开始了人口、土地和财产统计。封建社会的统计基本上没有超出这个范围，只是规模较前有进一步发展。

据历史记载，我国的夏朝（约公元前 21 世纪），分中国为九州，人口约 1,355 万人，土地约 2,438 万顷；秦、汉有地方田亩和户口资料的记载；唐、宋有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和计算；明、清则有经常的人口登记工作和保甲制度。我国古代的一些清醒的政治家、军事家，早就意识到统计的重要性。商鞅（约公元前 390 年～前 338 年）的《商君书·去强篇》中这样说：“强国知十三数：境内仓、口（府）之数，壮男、壮女之数，老、弱之数，官士之数，以言说取食者之数，利民之数，马、牛、刍、藁之数。欲强国，不知国十三数，地虽利，民虽众，国愈弱至削。”二千多年前，我国统治阶级已认识到统计是一种重要的认识工具和管理工具，它对战争的胜负，国家的安危有着重要的意义。

在欧洲，古希腊、罗马时代，已开始了人口数和居民财产的统计工作。封建主国家根据其需要，也进行了有关人口、军队、世袭领地、财产等统计。那时的统计，无论中国或外国，都是一些原始的登记和简单的汇总计算。

统计广泛迅速地发展是在资本主义社会。资本主义制度下，商品生产占统治地位，社会分工愈益精细，生产日益社会化，促

使生产力迅速地发展起来；同时交通、航运、外贸亦趋发达。资产阶级为了追求利润，必须加强企业的经营管理，严格统计核算；在激烈竞争的条件下，要随时掌握国内外市场供求状况和价格行情。帝国主义国家为侵占和掠夺海外殖民地，也需要加强对各国国情国力的了解。统计已不限于人口、土地、财产等内容，它逐步扩展到了更为广泛的领域，产生了诸如工业、农业、商业、外贸、银行、保险、交通、邮电、海关等专业的社会经济统计。统计一旦为生产活动、经济活动服务，其内容和方法更趋复杂。资本主义国家为适应资产阶级的利益，普遍设立了专业的统计机关和统计研究机构，统计成为社会分工中的一种专门的行业。

17 世纪以后，随着统计实践的发展，客观上要求总结丰富的实践经验，使之上升为理论，并进一步指导实践。当时已经出现了某些统计理论著作，开始形成各种不同的统计学派。主要的学派有：

1. 政治算术学派。产生在 17 世纪资本主义的英国，代表人物为威廉·配第(W. Petty, 1623~1687)。在他所著《政治算术》一书中，第一次用计量和比较的方法，从整体上分析英、法、荷三国的经济、军事实力及其内在潜力。他用具体的数量分析代替单纯的思维论证，这在社会科学研究方法上是一个重大的创新，也是建立一门统计科学的尝试。政治算术学派所运用的数量对比分析方法，是以后统计学中所论述的统计方法的主要来源。但他们的著作，一般是运用统计方法对实质性问题进行研究，还称不上统计方法论的著作。统计学作为一门方法论科学是在以后的发展中逐渐形成的。

2. 国势学派。产生在 18 世纪封建制度的德国。代表人物为阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719~1772)，《近代欧洲各国国势学概论》为其主要著作。阿亨瓦尔在哥丁根大学开设“国势学”课程，内容记述一些有关各国情况的知识，研究一国或多数国家的显著事

项，目的是为了向统治者提供治国之术。它的特点以文字记述为主，几乎不用数字资料，缺少统计学中最重要的数量分析方法，故亦称记述学派。这一学派对统计学的贡献主要是1749年阿亨瓦尔第一个把“国势学”定名为“统计学”，统计学的名词以后就这样一直沿用了下来。

政治算术学派和记述学派共存了将近二百年，两派相互影响，相互斗争。但总的来说，政治算术学派占优势。

3. 数理学派。以19世纪比利时的凯特勒(A. Quetelet, 1796~1874)为代表，著有《社会物理学》等。他最先运用大数定律，证明社会现象的发展并非偶然，而是具有其内在规律性的。但他在解释社会规律时，不能正确地把社会规律与自然规律区分开，提出社会规律与自然规律一样永恒不变的观点。凯特勒的主要功绩在于他第一个把数学中的概率论引入社会经济现象的统计研究之中，成为数理统计学的创始人。

其后，经过多方面的研究，特别是数理统计学吸取生物学研究中的有益成果，由葛尔登(F. Galton, 1822~1911)、皮尔生(K. Pearson, 1857~1936)、戈塞特(W. S. Gosset, 1876~1937)和费喧(R. A. Fisher, 1890~1962)等统计学家，提出并发展了回归和相关、假设检验、 χ^2 分布和 t 分布等理论，数理统计学逐渐发展成为一门完整的学科。

由于数理统计学派的产生和发展，在一些根本性的问题上，与原来政治算术意义的统计学有了分歧。原来的统计学专门研究社会现象，称为社会统计学派；而数理统计学既研究社会现象又研究自然现象，这就发生了统计学研究领域的争论。另外，社会统计学原来是一门实质性科学，而数理统计学是一门方法论科学，这就又发生了统计学到底是一门什么性质的科学的争论。两派争论的结果，数理统计学派在国际统计学界占了优势。但社会统计学并不因之而消亡，相反地，它吸取了数理统计学的方法，丰富

并提高了自身的水平，逐渐由原来的实质性科学向方法论科学转变。现在许多统计学家已把社会统计学视作一门方法论的科学。

数理统计学不仅应用于社会经济领域，而且很快地应用于自然技术领域。数理统计学为广泛发展自然技术统计学提供了数理统计的方法。随着时间的推移，上述各学派都有很大的发展，逐渐形成了现代的社会经济统计学、自然技术统计学和数理统计学。

19世纪中叶，马克思主义产生，引起了科学的革命。十月革命胜利后，列宁在开展社会主义统计工作和发展马克思列宁主义统计学方面作出了许多重要贡献，使统计在社会主义革命和建设过程中，充分发挥其认识社会的作用、管理经济的作用、社会宣传的作用。

新中国成立后，在社会主义公有制的基础上实现了计划经济，我国的统计工作得到顺利的开展，逐步建立了全国统一的统计机构，制定了一套较为完整的统计制度和办法，培养了大批统计工作干部，提供了大量统计资料，对社会主义革命和建设事业起了积极的促进作用。在目前改革、开放之际，统计正肩负起为社会主义现代化建设服务的重任。这预示着社会经济统计学在我国将会有有一个较大的发展。

从统计和统计学产生和发展的简单历史概述中，大致可归结为以下几点：

1. 统计是适应人类社会实践活动和国家管理的需要而产生，随着社会的发展而发展。

2. 作为统计实践经验的理论概括——统计学产生在资本主义社会，最初的统计学是社会经济统计学。统计学在其自身发展过程中已形成社会经济统计学、自然技术统计学和数理统计学。

3. 社会主义公有制的建立,为统计的发展开辟了良好的前景。社会主义制度下,统计已经并将继续充分发挥其认识、管理和宣传的作用,成为国民经济计划的重要工具。为适应社会主义现代化建设的需要,统计学应为统计工作提供高水平的理论和方法。

第二节 社会经济统计学的 研究对象和性质

统计学的研究对象和性质是一个争论已久的问题,以往大致有三种不同的看法:

1. 通用科学派——既可用于研究自然技术现象,也可用于研究社会经济现象。

2. 方法论派——以方法为对象,研究如何进行调查研究的方法。

3. 数量派——社会经济统计学是一门独立的科学,它研究大量社会现象的数量方面。数理统计学是数学的分支,不能算作统计学。

经过多年来的学术研究和讨论,这个问题仍没有得到解决。近年来,争论的焦点集中在以下两个方面。

第一,统计学是一门还是两门,有两种不同观点。一种观点认为:统计学只有一门,即作为通用方法论科学的数理统计学。它是唯一科学的统计学,可以广泛应用于自然技术领域和社会经济领域,并不存在独立的社会经济统计学。另一种观点认为:数理统计学和社会经济统计学是两门并存的独立的统计学,它们各自有不同的研究对象、方法和内容,都产生于实践,并指导实践,它们之间不能相互代替。

第二,主张社会经济统计学是一门独立的统计学的学者,在统计学研究对象和性质问题上也有两种不同观点。一种观点认为:

社会经济统计学研究大量社会经济现象的数量方面，目的是为了反映社会经济现象的本质特征和规律性。所以，社会经济统计学是一门实质性的社会科学。另一种观点认为：社会经济统计学以大量社会经济现象为对象，目的是通过数量方面的研究，为统计调查研究活动提供科学的认识规律和方法规律。所以，社会经济统计学不是一门实质性的社会科学，而是一门方法论的社会科学。

本书作者认为：社会经济统计学是统计学中一门独立的学科，是一门有对象的方法论的社会科学。

要研究社会经济统计学的对象和性质，必须先明确社会经济统计工作(以下简称统计)和社会经济统计学(以下简称统计学)的关系。统计工作是一种社会调查研究活动，一种对社会现象数量方面进行搜集、整理和分析并据此作出推断预测的工作过程。统计学是一门社会科学。统计学和统计工作之间存在理论和实践的辩证关系。正因为这样，统计的对象和统计学的对象应该是同一的。离开了对象的同一，统计学就不能总结统计工作实践的经验，使之上升为理论，也不能对统计工作起理论指导的作用。我们这里讲统计学的对象，亦即指统计工作的对象。

统计学的研究对象是什么呢？统计学是在质和量的辩证统一中，研究社会现象总体的数量方面。对于这个对象，我们可以从以下六个方面的特点去理解和把握。

(一) 社会性

统计学研究社会现象，这一点与自然技术统计学有所区别，自然技术统计学研究自然技术现象(如天文、物理、生物、气象、水文等现象)。自然现象的变化发展有其固有的规律，但通常表现为大量偶然性的进程中，属随机现象，即可能出现可能不出现的现象。而社会现象是人们有意识有目的活动的结果，它涉及到人与人之间的关系，涉及到人与人之间的经济利益，除了随机现象

而外，还存在着确定性的现象，即必然要出现的现象。这样，数理统计学在自然技术领域里可以广泛应用，在社会经济领域里，只适用于随机现象这一部分。因为数理统计学是研究随机现象的数量关系。统计学研究对象的社会性的特点，把它和自然技术统计学区别开来。

（二）数量性

统计学研究社会现象，其他社会科学也研究社会现象，统计学和其他社会科学的区别，在于统计学研究大量社会现象的数量方面。

任何现象都是质量和数量的统一，数量方面是客观存在的、极为重要的现实方面。对社会现象认识的一个比较有效的方法，就是先掌握它们的数量方面。毛泽东同志说：“胸中有‘数’。这是说，对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。”^①对数量方面的了解形成对社会现象的基本认识。

例如，国家统计局发表的关于1989年国民经济和社会发展的统计公报，列举了许多统计数字：全年国民生产总值为15,677亿元，比上年增长3.9%；国民收入为13,000亿元，比上年增长3.7%。社会商品零售总额为8,101亿元，比上年增长8.9%，扣除涨价因素，实际下降7.6%。全国职工平均货币工资为1,950元，比上年增长11.6%。1989年末居民储蓄存款余额达5,135亿元，比上年末增加1,334亿元，增长35.1%。还有其他领域的许多统计数字。所有这些，都从各个方面表明我国当前社会经济发展和深化改革开放的基本情况。

社会现象的数量方面，具体指的是社会现象的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、普遍程度、发展速度、平均规模和

^① 《毛泽东选集》第4卷，第2版，第1442页。

水平、平均速度等。总的来说，它包括：（1）数量的多少、大小、高低，一般指总量指标；（2）现象之间的数量关系，一般指相对指标、平均指标；（3）质量互变的数量界限，可以是总量指标，也可以是相对指标、平均指标。

事物发展到一定程度，就会由量变引起质变，这个转折点，就是统计中所说的数量界限。统计通过数量关系的对比分析，找出质量互变的数量界限，找出事物变化发展的最优点，从而作出最优选择。例如，从某地区特定行业的企业规模（职工人数）和劳动生产率的依存关系中，可以找出该行业的最优企业规模；又如，平均工资的增长速度一般要低于劳动生产率的增长速度。因此，一定时期的年平均工资水平要有一个限度，超出这个限度，不利于积累和扩大再生产，过低了不利于群众积极性的提高，对生产和工作带来不利。统计就是通过对数量方面的分析研究来认识社会的。

数量性的特点，是统计学研究对象的重要特点，这一特点也可把它和其他实质性的社会科学（如揭示经济发展规律的政治经济学）区别开来。

（三）总体性

统计学研究社会现象的数量方面指的是总体的数量方面。社会现象是各种社会规律相互交错作用的结果，它呈现出一种复杂多变的情景。如果我们仅研究社会现象个体特征，而不对足够大量的个体进行全面考察，社会规律就不能充分显示。统计研究必须对足够大量的个体特征进行登记、整理和综合，使它过渡到总体的数量方面，把握社会现象的总规模、总水平及其变化发展的总趋势，从总体上分析社会现象的数量关系和数量界限，这样才能发挥统计的认识作用。

统计对个体的特征也要考察，但考察不是它的目的，而是一个最初的必要阶段，为的是满足从个体特征向总体数量方面过