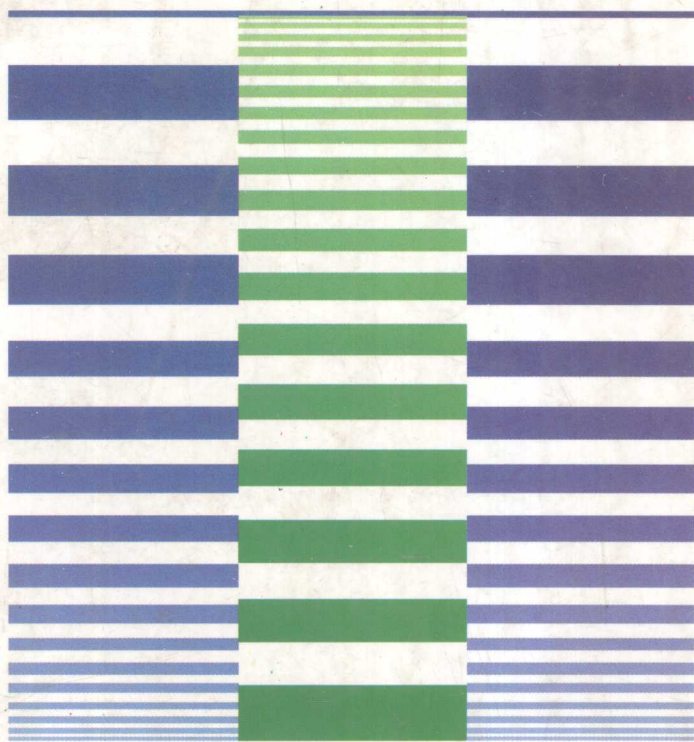


统计学原理

张伯懿 主编



— 中国石化出版社 —

统 计 学 原 理

张伯懿 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书从社会主义市场经济对统计数学和经济管理的需要出发,系统地介绍了统计学的基本理论和方法。全书共分九章,主要内容有:总论、统计调查、统计资料整理、综合指标、动态数列、指数、抽样调查、相关分析与回归分析、国民经济核算体系知识初步。

本书的特点是从实用性角度出发,简明扼要、通俗易懂,无复杂的数学证明与推导,易于理解与掌握。为便于教学与自学,各章均有小结及思考练习题。

本书既可作为高等院校经济管理类专业和经济管理干部培训班的教材,也可作为广大实际工作部门各层次统计人员及各类经济管理人员自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理/张伯懿主编. -北京:中国石化出版社, 1997 ISBN 7-80043-688-8

I. 统… II. 张… III. 统计学 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 12738 号

*

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010) 64241850

金剑照排厂排版

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 32 开本 9.75 印张 200 千字 印 1—2000

1997 年 9 月北京第 1 版 1997 年 9 月北京第 1 次印刷

定价:16.00 元

前 言

为了适应社会主义市场经济的发展和经济体制改革对统计课教材内容更新的需要,满足高等学校经济管理类专业统计课教学 and 实际工作部门各层次的统计人员、各类经济管理人员学习统计基本知识的需要,我们编写了本教材。

本书是我们在总结多年统计教学实践经验的基础上,博采众家所长,在广泛吸取了近年来我国经济体制改革和统计制度改革的成就,以及经济统计理论研究的新成果的基础上编写而成。全书共分九章,较为系统地阐述了统计学的基本理论和方法,为便于读者理解和掌握各章的要点,本教材各章章末均有小结,并附有思考与练习题。本书在编写过程中力求理论联系实际、简明扼要,并注重实用性,通俗易懂,便于应用。本教材既可作为高等院校经济管理类专业和经济管理干部培训班的教材,也可作为广大实际工作部门各层次统计人员及各类经济管理人员自学用书。

参加本书编写的有:张伯懿(第一、三、六、九章及各章习题)、王忠(第二、四、五章)、董波(第七、八章)。全书由张伯懿任主编,负责总体设计,统编定稿。

由于编者水平有限,时间仓促,书中疏漏不妥之处在所难免,敬请读者不吝赐教!

编者

1997年2月

目 录

第一章 总论	1
第一节 统计的涵义、特点和任务	1
第二节 统计学的研究对象和研究方法	6
第三节 统计学中的几个基本概念	10
本章小结	20
思考与练习	22
第二章 统计调查	23
第一节 统计调查的意义、种类和方法	23
第二节 统计调查方案	26
第三节 统计调查的组织方式	31
本章小结	39
思考与练习	40
第三章 统计资料整理	42
第一节 统计资料整理的意义和内容	42
第二节 统计分组	44
第三节 分配数列	53
第四节 统计表	61
本章小结	66
思考与练习	68
第四章 综合指标	70
第一节 总量指标	70
第二节 相对指标	73

第三节	平均指标	84
第四节	标志变异指标	101
本章小结		108
思考与练习		110
第五章	动态数列	114
第一节	动态数列的概念、种类和编制原则	114
第二节	动态数列的水平指标	118
第三节	动态数列的速度指标	130
第四节	动态数列的变动分析	137
本章小结		147
思考与练习		150
第六章	指数	154
第一节	指数的意义和种类	154
第二节	综合指数	157
第三节	平均指数	165
第四节	指数体系与因素分析	170
本章小结		186
思考与练习		190
第七章	抽样调查	194
第一节	抽样调查的一般问题	194
第二节	抽样误差	200
第三节	抽样估计	205
第四节	抽样组织设计	212
第五节	必要抽样数目的确定	223
本章小结		228
思考与练习		231
第八章	相关分析与回归分析	235

第一节 相关关系的概念与种类.....	235
第二节 相关分析的内容与相关关系的判断.....	239
第三节 回归分析与简单线性回归.....	244
第四节 应用相关与回归分析应注意的问题.....	249
本章小结.....	251
思考与练习.....	254
第九章 国民经济核算体系知识初步.....	257
第一节 国民经济核算体系概述.....	257
第二节 我国的国民经济核算体系.....	262
第三节 国民经济核算体系主要指标.....	280
本章小结.....	293
思考与练习.....	296
附表正态概率表.....	299
参考文献.....	301

第一章 总 论

统计是对社会经济现象总体数量方面的调查研究活动。本章从统计的涵义和特点入手，阐述了统计的研究对象、作用及其基本概念，其目的在于从总体上对统计学提供基本的认识，为以后各章的学习奠定基础。

第一节 统计的涵义、特点和任务

一、统计的涵义

“统计”是人们经常使用的名词之一，但对其理解会因场合及环境的不同而各异。概括地说，统计有三方面的涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作，即统计实践活动，是统计的基本涵义。它是指对社会经济现象数量资料的搜集、整理和分析的工作过程。例如各级统计部门搜集其所属地区的工业、农业、建筑业、交通运输及商业等方面的数字资料，并将这些资料进行汇总、加工整理等等，这些活动都是统计工作。在国民经济活动中，统计工作是必不可少的经济工作之一，并始终发挥着十分重要的作用。

统计资料是反映社会经济现象及变化过程的各种数字资料及有关其他资料的总称，亦称统计信息。例如，国家统计局每个时期公布的国民经济和社会发展情况的资料，每年发表的统计公报，编印的《统计年鉴》等等，这些资料包含了

1A ~~~~~

各类统计信息。在信息社会里，统计信息在各类经济工作中应用最多、涉及面最广，它是社会经济信息的主要构成部分，是人们认识和研究社会经济现象的依据，在当今社会主义市场经济中，统计信息正在向产业化、社会化、商品化发展，日益显示出其广阔的前景，在经济政策的制定、经济发展计划的编制及经济管理中起着越来越重要的作用。

统计学即阐述统计的基础理论和方法的科学，它是由统计实践活动中提炼出来的关于正确进行统计工作的经验总结和理论概括。虽然统计工作已有几千年的历史，但真正成为一门学科、发展成为统计学则还是近 300 年来的事情。就统计学的历史发展的现代意义上的统计学来看，统计学有广义和狭义之分。广义统计学是以社会现象、经济现象、自然现象的数量关系为研究对象，以通用的统计理论和方法如大量调查、统计分组、比较分析等传统方法，以及概率论和抽样技术为基础的数理统计理论和方法上建立起来的一门独立的、跨学科的方法论科学。狭义的统计学是指包括数理统计学、社会经济统计学及其派生出来的应用统计学、专业统计学、部门统计学等统计学说。本书阐述的统计基础理论就是指狭义上的社会经济统计学，是阐明如何搜集、整理和分析社会经济统计资料的理论和方法的一门社会科学。即阐明社会经济现象的统计数字资料如何被搜集、整理和分析的基本理论、基本原则和基本方法。将这些基本理论、基本原则和基本方法具体应用到工业、农业、商业等统计方面，就形成了工业统计学、农业统计学、商业统计学等。所以说，统计学是源于实践，反过来又对实践起指导作用。

统计的三种涵义之间的关系是密切相连的：统计资料是统计工作的成果，统计学是统计工作经验的理论概括，反过

来又可指导统计工作，统计学与统计工作是理论与实践的关系。

二、统计的特点

统计是一种调查研究活动，社会经济统计是对社会经济现象的数量方面进行调查研究、如实地反映客观事物的本来面目，揭示其发展趋势和规律。

社会经济统计活动与其他调查研究活动相比较，主要有以下四个特点：

（一）数量性

社会经济统计所研究的范围是社会经济现象，而对社会经济现象的本质和规律性的认识是通过量的研究进行的，我们知道统计上的数量都是通过各种统计指标的数值表现出来的，可以说数字是统计的语言，没有数字就没有统计。当然，任何事物都包含质与量两个方面，社会经济现象亦不例外，它也是质与量的辩证统一。即统计研究活动是一种定量认识活动，但它是定性认识为基础的，它是在对社会经济现象的性质、特点及其运行过程定性分析的基础上，通过对其数量的研究去认识事物、探讨社会经济现象发展变化规律的。例如要研究企业资金占用情况，首先必须明确什么是资金，哪些属于资金统计的范畴，必须在正确进行定性分析的基础上，才能进一步研究其数量关系及发展变化。

（二）总体性

社会经济统计是以社会经济现象总体的数量特征作为自己的研究对象，而不是就某个个别事物进行研究，即是对在某一相同性质基础上结合起来的许多个别事物的整体进行研究。

统计研究的目的之一是探讨社会经济现象的数量变化规

律，而这种规律是通过大量的个别现象反映和表现出来，单个的个别现象往往带有片面性、偶然性和特殊性，只有从许多个别事物所体现的整体上进行观察和分析，才能消除偶然因素的影响，才能发现社会经济现象数量表现的普遍性及规律。例如对某地区居民状况进行统计，显然不能以个别人或个别户的情况作为依据，而必须将该地区的居民作为一个整体，通过总户数、总人口、男女比例、年龄构成、职业构成、文化程度、平均收入等指标来反映该地区居民总体状况。当然，研究总体也离不开对个别现象的认识，因为个别现象虽不能作为统计研究对象，但却是统计研究对象的组成部分。因此，统计研究活动应从对个别现象的认识开始，由对个别现象的认识过渡到对现象整体的数量特征的认识。因此，可以说，社会经济统计是对社会经济现象总体数量方面的调查研究活动，或者说，是对社会经济现象总体的定量认识活动。

（三）具体性

统计的数量是客观事物的反映，这里的数量与数学不同的是，统计所研究的量不是脱离了具体对象的、空洞的、抽象的纯数量关系，而是社会经济现象在一定时间、地点条件下的具体、已客观存在的数量表现。例如钢产量、国内生产总值等总是某一时期某一空间条件下的总量，如1995年我国钢产量9536万吨，1995年我国国内生产总值为58261亿元，其中第一产业占21%、第二产业占48%、第三产业占31%^{*}等等。这些数据都是有其具体内容的，而不是抽象的，这是统计和数学的一个重要区别。当然，在许多方面统计研究还离不开数学方法，通过某些数学运算的处理，得到反映总体

^{*} 摘自《中国统计年鉴》，1996年版，中国统计出版社。

数量特征的统计指标，如将某地区职工工资总额除以该地区职工人数，便可得到反映该地区职工工资水平的平均工资。

（四）社会性

社会经济统计通过对社会经济总体数量方面进行调查，来认识人类社会活动的条件、过程和结果，它的基本调查单位是人和社会组织（机关、学校、企业、家庭等），这表明各种社会活动总是通过人的具体社会活动表现出来，这种人类的社会活动都是人们有意识的活动，各种活动都贯穿着人与人之间的关系，而这种人与人之间的社会关系，总是与物质利益有关，在社会经济统计活动过程中，由于人们所处的社会地位不同，因此看问题的立场、观点、方法也会不同，因而会产生各种各样的矛盾，如局部利益与整体利益之间、调查者与被调查者之间、领导与被领导之间、部门与部门之间的矛盾常常在统计工作中表现出来，这种种矛盾的存在必然会影响到统计认识结果的真实性，这正是社会经济统计社会性的表现，因而必须正视这些矛盾，正确处理这些矛盾，发扬实事求是精神，以提高统计工作水平。

三、统计的任务

统计是认识社会的重要手段，是国家实行科学决策和科学管理的一项重要基础工作，是各级政府和部门认识国情国力、制定政策和计划的重要依据。《中华人民共和国统计法》中明确规定“统计的基本任务是对国民经济和社会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。”统计工作的具体任务包括以下几方面内容：

1. 准确、及时、全面、系统地反映国民经济和社会发展情况，并进行统计分析和预测，为制定政策和计划提供依据，为宏观决策和国民经济管理提供统计服务；

2. 对政策和计划执行情况进行统计检查和监督,以保证国民经济持续、快速、健康发展;

3. 为各级管理部门和各行各业提供统计信息和咨询。

第二节 统计学的研究对象和研究方法

一、统计学的研究对象

社会经济统计活动是人们对社会经济现象总体的一种调查研究活动,根据人们长期统计实践经验总结出来的理论和方法形成了社会经济统计学。

社会经济统计学是以社会经济现象数量资料的搜集、整理、分析的原理、原则、方法为研究对象的社会科学,它是方法论的科学,这是统计工作的实践所要求的。社会经济统计要反映和研究社会经济现象的数量方面,研究社会经济现象及其发展变化在具体时点、地点、条件下的数量表现,就必然要求社会经济统计学在理论上阐述如何搜集、整理和分析研究、社会经济现象数量方面的原理、原则和方法。它包括:如何进行统计调查,哪种调查方法适用于哪种情况;怎样对资料进行汇总、整理,如何对资料分组,怎样保证资料的整理不出差错,要达到对资料认识的深化,如何对资料进行分析,采用何种分析方法等等。人们在长期的统计实践活动中积累和总结了这些经验,并对社会经济统计活动提出了新要求、新问题、不断加以研究和实践的检验,逐步形成了具有严密科学体系及内容的现代社会经济统计学。而且随着实际工作的发展,社会经济统计学的内容还在不断地更新、修改、增补与完善。因此可以说,社会经济统计学是从实际工作中总结出来的、以对有关统计资料进行搜集、整理、分析

的原理、原则与方法为研究对象的社会科学。

二、统计学的研究方法

从统计工作的经验中总结出统计的理论和方法，形成了统计学。统计学又反过来指导统计工作，提供统计方法。应根据研究工作的要求，适应研究对象的性质和特点在统计工作过程中采用不同的方法。因此我们在介绍统计学的研究方法之前，有必要简要地阐述一下统计工作过程。

社会经济统计是对社会经济现象进行调查研究以认识其本质和规律性的活动。这种调查研究的过程是人们对客观事物的一种认识过程。其认识过程表现为：从定性认识到定量认识，再从定量分析中概括其结果，上升到新的定性认识中来，即必须将定量分析与定性分析相结合，而且这种认识活动也是一个不断深化、永无止境的过程。但是，就一次统计活动来讲，一个完整的统计工作过程可分为统计设计、统计调查、统计整理、统计分析与预测四个阶段。这四个阶段在整个统计工作中具有不同的作用。

统计设计阶段是对整个统计工作做出全面计划安排的阶段，包括确定统计目的，设计统计指标和统计分组，制定调查、整理、分析研究的方案等，它是统计工作顺利进行的前提。

统计调查阶段是根据统计调查方案的要求，运用多种调查方法具体搜集原始资料的阶段，它是统计进行定量认识的基础。

统计整理阶段是对搜集来的原始资料进行加工整理，使之从个体数量表现过渡到表明整体数量特征的汇总计算阶段，是进行统计分析的前提。

统计分析与预测阶段是统计工作取得最终成果阶段。它

是对已整理的统计资料，运用各种分析方法，进行科学的分析研究，对社会经济现象的本质和规律性，从数量方面作出判断和评价，以及根据客观事物发展变化的规律性，对其发展前景作出数量上的推断。这一阶段是理性认识阶段，是统计研究的决定性阶段。

上述统计工作的四个阶段，构成了统计工作的全过程，在整个统计工作过程中，需根据不同的阶段、不同的研究目的，采用与之相适应的各种专门的统计方法。常用的、也是最基本的统计学的研究方法有大量观察法、统计分组法、综合指标法、动态分析法、指数分析法、相关分析法、抽样推断法、统计预测法等。这一系列有机结合的方法体系，构成了统计方法论。

统计研究中运用的各种专门的方法，将在以后有关章节中介绍，现仅将其中的大量观察法、统计分组法和综合指标法分别简述如下：

（一）大量观察法

我们在研究社会经济现象和过程时，要从总体上加以考察，对总体中的全部或足够多数单位进行调查、观察并加以综合研究。这是因为，在社会经济现象的发展变化过程中，现象总体中的个别现象往往受各种偶然因素的影响，如果仅就其中的少数单位进行观察研究，其结果往往难于确切反映社会经济现象的本来面目。只有对全部的或足够的总体单位进行调查研究的，才能使个别单位的偶然数量上的差异相互抵消，使大量社会经济现象的数量特征借助平均数形式，显示出必然的规律性。从这一点出发，统计学在研究社会经济现象时，应立足于对现象的全面观察，搜集大量单位的资料。大量观察法就是对所要研究的现象的全部或足够多数的单位进行观

察的方法，它不是统计调查的具体方法，而是进行调查研究时必须遵循的一个基本原则。对现象进行大量的观察是统计的特点，统计调查中的统计报表、普查、抽样调查、重点调查等方法，都是观察研究对象的大量单位，来了解社会经济现象发展情况的。

（二）统计分组法✓

社会经济现象是错综复杂、多种多样的。在总体内部，不同类型的现象具有不同的特点，不同性质的现象对总体具有不同的影响作用。为了研究现象的发展变化规律及现象之间的内在联系，有必要根据现象的特点和统计研究的任务，按照社会经济现象中有关单位的质的差别，划分为不同类型或不同性质的组，以进行数量汇总或分析，这就是统计分组法。统计分组法贯穿于统计过程的始终，是统计研究中的基本方法之一。在统计调查前要对调查对象确定类型不同的组别，以确定调查范围和对象；对调查资料进行加工整理也离不开统计分组；进行统计分析更要借助分组法，以便确定各类型的数量特征，研究现象的内部结构，分析现象之间的联系等。统计分组不仅可按各种标志将现象加以区分，而且为研究现象的量变、质变过程提供了工具。

（三）综合指标法✓

社会经济统计具有数量性和总体性的特点，要综合说明大量社会现象的数量关系，概括地表明其一般特征和规律性，必须采用综合指标。如总量指标、相对指标、平均指标等。综合就是从数量方面对现象总体的规模及其特征的概括说明。例如，1995年我国原油产量15005万吨、人均粮食产量387公斤、国有经济单位职工平均货币工资为5625元等，这些都是综合指标。综合指标法是运用各种综合指标对大量社会经

济现象的数量方面进行综合分析，概括地表明其一般特征和规律性的方法。综合指标法是统计分析的基本手段，将综合指标法与其他统计分析法如动态分析法、指数分析法、相关分析法、抽样推断法、统计预测法等结合起来，相互配合，相互补充，有利于对事物有更深刻认识和了解，并作出正确的评价和结论。

第三节 统计学中的几个基本概念

为了研究和说明社会经济统计的认识过程和认识方法，首先要对其认识对象和其各构成要素有个明确的了解，它们构成了社会经济统计学的若干基本概念。其中经常使用的概念有统计总体与总体单位、标志与指标、变异与变量、统计指标体系等，准确地理解与掌握这些基本概念，对于掌握统计学的内容体系、学习统计基本技能具有重要的意义。

一、统计总体与总体单位

统计总体简称为总体，它是客观存在的在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体。构成统计总体的个别事物叫总体单位。例如，我们要了解全国的工业企业生产经营状况，那么全国所有的工业企业就是我们所要研究的总体，这些企业尽管经济类型、企业规模、职工人数、增加值、利润等都不相同，但有一个性质是相同的，那就是它们都是工业企业，而不是商业或建筑业企业，而这些企业中的每一个工业企业都是总体单位，正是这些“许多”的总体单位，构成了我们要研究的总体。

又如要了解消费者对某种牌号洗衣粉使用的满足程度，将所有使用过该牌号洗衣粉的人作为一个总体进行调查研