

统计学基础

主 编 李和仁 王晓飞

辽宁教育出版社

《统计学基础》

主 编 李和仁 王晓飞

副主编 毛亦冰 李明伟

辽宁教育出版社

辽新登字 6 号

统 计 学 基 础

主编 李和仁 王晓飞

辽宁教育出版社出版发行

(沈阳市北一马路 108 号)

沈阳农业大学印刷厂印刷

字数: 220, 000

开本: 787×1092 1/32

印张: 10

印数: 5001—8000

1993 年 11 月第 1 版

1995 年 11 月第 2 次印刷

责任编辑: 林 炜

封面设计: 王 阳

责任校对: 钟 效

ISBN 7-5382-1926-9/G·1362

定价: 9.50 元

目 录

第一章 绪论

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任务	4
第三节 统计学的基本概念	8

第二章 统计调查

第一节 统计调查的涵义、内容和要求	15
第二节 统计调查的种类	18
第三节 统计调查方案	20
第四节 统计报表制度	26
第五节 专门统计调查	30

第三章 统计资料的整理

第一节 统计资料整理的涵义和内容	36
第二节 统计分组	39
第三节 变量数列及其编制	47
第四节 统计资料整理的组织和技术	54

第四章 绝对指标和相对指标

第一节 绝对指标	59
第二节 相对指标	62
第三节 计算和运用统计相对指标应注意的问题	74

第五章 统计平均数

第一节 统计平均数的涵义和作用	79
第二节 统计平均数的计算方法	82

第三节	标志变动度	97
-----	-------	----

第四节	运用统计平均数应注意的问题	107
-----	---------------	-----

第六章 动态数列

第一节	动态数列的意义和种类	113
-----	------------	-----

第二节	编制动态数列的原则	121
-----	-----------	-----

第三节	分析动态数列的重要指标	123
-----	-------------	-----

第四节	序时平均数	131
-----	-------	-----

第五节	平均发展速度和平均增减速度	141
-----	---------------	-----

第七章 统计指数

第一节	统计指数的涵义和种类	150
-----	------------	-----

第二节	综合指数	157
-----	------	-----

第三节	平均数指数	174
-----	-------	-----

第四节	指数法在平均数动态分析中的应用	180
-----	-----------------	-----

第八章 抽样调查

第一节	抽样调查概述	189
-----	--------	-----

第二节	抽样调查的组织形式	194
-----	-----------	-----

第三节	抽样误差的计算	197
-----	---------	-----

第四节	抽样调查的运用	203
-----	---------	-----

第九章 统计图表

第一节	统计图表的涵义和种类	209
-----	------------	-----

第二节	统计表的结构与编制要求	214
-----	-------------	-----

第三节	统计图的用途和种类	220
-----	-----------	-----

第四节	绘制统计图的原则和步骤	250
-----	-------------	-----

第十章 统计分析

第一节	统计分析的作用	253
-----	---------	-----

第二节	统计分析的种类	258
-----	---------	-----

第三节	统计分析的原则和步骤	262
第四节	统计分析报告	267
第十一章	统计分析方法	
第一节	平衡分析	286
第二节	相关分析	291
第三节	统计估算和预测分析	298
附件〔一〕	正态概率表	310
附件〔二〕	随机数字表	311
后记		313

第一章 绪 论

第一节 统计的产生和发展

统计是人类社会发展的产物，是为了适应人类社会实践活动的需要而产生和逐渐发展的。

远在原始社会，人们打猎捕鱼，结绳记事，就已经有了统计的萌芽。到了奴隶社会，奴隶主为了征兵和征税，需要了解土地、人口、粮食、牲畜的数量，于是开始了对土地、人口等等的统计工作。据史料记载，我国夏朝就开始有计数活动，如“禹兵水土、定九洲、计民数”。在商代殷墟甲骨上也查到诸如“十牛又五”，“俘人十又六人”等记载。到了西周时代，对人口的统计开始建立制度。在欧洲、古希腊、古罗马时代，已经开始统计人口数量和财产状况。在纪元前 3050 年，埃及为了分摊建造金字塔的劳役和费用，曾对全国人口、户口和财富进行调查。进入封建时代之后，统计范围逐渐扩大到经济活动的各个方面。特别是随着资本主义经济的发展，社会分工日益发达，工业、商业、海外贸易和交通运输的发展，引起了对统计的新需求，从而使统计工作开始从国家管理领域逐渐扩大到工业、商业、贸易、银行、交通、保险、邮电和海关等社会经济活动各个方面，形成了各专业的社会经济统计。从十八世纪开始，各资本主义国家先后建立起专业统计机构，从事人口、工业、农业、交通、贸易等方面的统计工作。与此同时，资产阶级的学者开始总结统计工作的经验，探索统计理论，寻找科学的统计方

法，出现了一些早期的重要统计著作和开始形成了不同的统计学派，主要有政治算术学派、记述学派、数理统计学派等等。

政治算术学派的代表人物是英国的威廉·配第（1623—1687）他在1671年写了《政治算术》一书，书中主要用数字、重量和尺度来表达他想说的问題。马克思对威廉·配第的评价很高，认为他“在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”^①

记述学派（也称国势学派）产生于德国，其代表人物为海尔曼·廉令（1606—1681）和阿痕瓦尔（1719—1772）。这个学派不用数量分析，而是以文字记述国家重要事项，如人口、国土、产业、经济、国法、制度等经济社会各方面的情况。

数理统计学派的代表人物是比利时人凯特勒（1796—1874）。他首次把概率论引进到统计学中，成为数理统计的创始人。

在长期的统计工作实践中，记述学派逐渐消失，但政治算术学派和数理统计学派都有很大发展，逐渐形成了现代的社会经济统计学和数理统计学。在西方资本主义国家，数理统计学派倍受青睐，社会经济统计学处于从属地位。但在社会主义国家中，这两门统计学都得到了应有的重视和都得到了发展。

从十九世纪中叶工人阶级登上世界历史舞台以后，在与资产阶级斗争中以及在取得政权建设社会主义的实践中，一方面批判地继承了资产阶级统计学中科学的和有用的成分，

① 马克思《资本论》第一卷

又一方面则是创立了自己的统计学的科学体系，革命导师马克思和列宁都十分重视统计，他们一生的革命活动中，都曾大量地利用统计这一锐利的武器。马克思在第一国际代表大会上建议“对各国工人阶级状况”进行“统计调查”，并亲自制定调查方案和调查大纲。列宁在研究资本主义发展和帝国主义问题时，使用了大量统计资料，运用了多种统计方法，做了非常精辟的分析研究。列宁指出：“社会经济统计是认识社会的最有力武器之一”。列宁对统计理论的一个重要贡献，就是把统计与社会主义管理联系在一起。列宁十分重视统计对社会主义管理的作用，特别强调实行统计监督的意义。他说，计算和监督是当时国家的主要经济任务，如果放弃了这个任务，则劳动生产率就不能提高，劳动者的政权和自由就不能维持下去。统计是被当作一种主要的监督手段来使用的。因此可以说，无产阶级是在十月革命成功后，在政权的保障下，逐步建立起以马列主义为指导的社会经济统计学的。

中华人民共和国成立以后，我国统计工作吸取外国有益的经验，并结合我国的具体国情，逐步建立和发展起来。我国已经建立了一整套集中统计的各级统计机构，培养和建立了宏大的统计队伍，制定了一套较为完整和统计制度和办法，进行了大量的统计调查研究工作，提供和积累了大量丰富的统计资料，为社会主义革命和建设做出了贡献。建国四十余年来，在统计理论上，我国学界对一些重要的统计理论问题曾进行了广泛的讨论和研究。建国初期，我国基本上是学习苏联的社会统计学，只承认社会统计学，不承认数理统计学，认为数理统计学是数学的分支，不属于统计学的范畴。党的十一届三中全会以来的思想大解放运动，也为我国

带来了统计科学发展的春风，统计学界逐步认识到，我们应该积极开展对数理统计的研究，并利用数理统计的理论和方法来研究社会经济问题。

从统计的历史发展过程可以看到，统计是由于社会政治经济发展和国家管理的需要而产生，并随着社会的发展而发展的。

第二节 社会经济统计学的研究对象和任务

一、统计的涵义

关于统计，一般有三种不同的涵义，即统计工作、统计资料和统计学。

所谓统计工作即统计实践，是指利用科学的方法搜集、整理、分析研究和提供关于社会经济现象或自然现象的数字资料的所有工作的总称。

所谓统计资料，是指统计活动过程所取得的各项数字资料以及与之相联系的其他各种资料的总称。

所谓统计学，是指系统论述统计理论和方法的一门科学，亦即专门论述如何科学地搜集、整理、分析统计资料的理论和方法。

统计工作、统计资料和统计学三者之间是密切相关的，统计资料是统计工作的成果；统计学是统计实践经验的科学总结；统计学与统计工作的关系则是理论与实践的关系，统计理论来源于统计实践，并对统计实践起指导作用。

人们为着要改造世界，首先要认识世界，要认识世界就必须对客观世界进行调查研究。调查研究的方法很多，而统计则是一种重要的调查研究方法。无论是认识人类社会还是

自然界，都离不开统计，统计工作就是调查研究工作。

统计学有社会经济统计学和数理统计学之分，社会经济统计学是专门研究社会经济现象数量方面的一门方法论科学。数理统计学是以概率论为基础研究社会和自然现象的一门方法论科学。它们的共同特点是对数量的观察与总体的研究。我们这里讲的统计学是指社会经济统计学。所谓社会经济统计学原理，也就是阐述其基础理论和基本方法。

二、社会经济统计学的研究对象

每一门科学都有特殊的研究对象、方法和目的，科学之间的分工与区别亦在于此。社会经济统计学的研究对象，是在质与量的辩证统一中，研究大量社会经济现象的数量方面，通过对社会经济现象中各种数量关系的研究来认识社会经济现象的发展规律。

社会经济统计学研究对象的特殊性，应从以下几个方面加以把握：

（一）社会经济统计学是研究社会经济现象的“数量”方面，也就是说，是从数量方面说明事物的发展水平、发展速度、构成和比例关系等等，即是用社会经济统计所特有的一系列指标来说明事物的特征。

例如，一个国家的人口数量、构成与分布，社会财富和自然资源的数量、构成及其利用情况，社会生产和建设的规模、速度以及人民群众的物质文化生活水平等等，都是反映这个国家面貌的基本方面。也就是说，通过一系列指标数值，就可以对这个国家的发展状况有个基本了解。

（二）社会经济统计学是研究“社会经济现象”的数量方面。社会经济统计学具有明显的社会性。

1. 社会经济统计的基本调查单位是人和社会组织。如

家庭、机关、学校、企业、县、乡（镇）等。

2. 在研究各种社会经济现象时不能孤立地进行，要联系其他有关现象，全面系统地分析。因为人类的社会活动多种多样的，有政治、经济、军事、文化、教育、卫生等等。这些活动都是互相联系、互相影响和互相制约的，形成一个复杂的整体，就连各种自然条件和技术因素，对人类社会的生产和生活也有影响。所以，在研究某一社会经济现象时，应联系其他有关现象进行全面的分析。例如，农副产品的产量增减，除受自然条件的影响外，还受技术条件、国家价格政策、购销政策以及市场需求变动等等影响。所以在分析中就应从全社会的角度全面系统地加以分析。

（三）社会经济统计学是研究“大量”社会经济现象的数量方面。社会经济统计学研究的是“大量”的，而不是“少量”的，更不是“个别”的社会经济现象。因为一个部门、一个地区乃至整个国民经济都包括许许多多的单位，要想了解一个部门、地区甚至整个国民经济的总体情况的表现，就必须对大量的或全部的单位进行统计、搜集、整理和分析大量的数据资料，才能正确反映总体的情况。

（四）社会经济统计学要在质与量的辩证统一中，研究社会经济现象的数量方面。研究社会经济现象的数量方面，并非脱离对现象的质的研究，而是应该结合起来进行。社会经济统计学不同于数学，不是研究抽象的数量关系。社会经济统计学研究社会经济现象的数量方面，同时都具有其质的规定性，例如年度工农业总产值的数量以及比上一年度的增减幅度数据，本身就说明了工农业发展的程度和水平，反映着动态的变化程度（比上年增长了多少）。社会经济统计学是以大量的社会经济现象的数量状况为研究对象，并从质与

量的结合上探索社会经济现象发展规律的一门科学。

三、统计工作的任务

我国统计工作的基本任务是对国民经济和社会发展状况进行统计调查、统计分析，提供统计资料，实行统计监督。

概括地说，统计工作的任务就是服务与监督。统计服务，具体应包括以下主要内容：

（一）为国家制定政策、计划、规划和发展战略，指导经济和社会发展提供及时、准确和全面的数据资料。

（二）为各部门、各地区和各单位管理各项经济、社会事业提供所需的统计资料及其分析资料。

（三）为科学研究和宣传教育提供统计资料。

由此可见，统计工作服务的对象，既包括指导经济和社会发展的各级党政领导，也包括各行各业和广大人民群众。我国经济和社会的发展的各条战线、方方面面都离不开统计工作，没有及时、准确和全面的统计资料，就会胸中无数，就无法做出正确的判断和决策。

统计监督即统计机构及其工作人员对国民经济和社会发展状况、对国家法律、法规、政策和计划执行情况、对损害国家、集体、群众利益的行为，向上级有关领导、上级机关乃至舆论界如实反映，检举揭露的活动。这是统计工作基于并完善服务的另一方面的重要任务。

统计工作的服务与监督任务是相辅相成的。统计服务是统计监督的基础，没有统计服务就说不止统计监督。另一方面，没有统计监督也搞不好统计服务。统计服务与监督二者缺一不可。那种把统计工作局限于搜集、汇总、计算统计资料的看法是消极的，也是不正确的。

完成统计工作任务的关键问题是统计资料的真实性。为

此，统计工作必须坚持客观性、科学性和统一性的原则。要坚持实事求是，从实际出发，如实反映情况，反对弄虚作假；要逐步总结，形成制度，并以法规方式确立科学的统计方法和制度；要坚持统计工作的统一指标，属于全国性的统计方法、制度，必须由国家统计局统一制定，各地各部门不得自行其事。凡全国统一规定的统计范围、统计目录、统计指标、计算方法、计算口径、报送时间、路线等，各地、各部门、各单位必须严格遵守，不得随意改变。

第三节 统计学的基本概念

一、统计总体和总体单位

1. 统计总体

统计总体是指客观存在的、在同一性质基础上结合起来的许多个别单位组成的整体，简称总体。如对全国工业企业状况进行统计调查，那么工业企业即是一个整体。因为工业企业是客观存在的，企业的经济职能是相同的，都是进行工业生产活动的基层单位，具有同质性。又如对我国商业企业职工状况进行调查研究时，商业职工是一个总体；对大专院校在校生状况进行统计调查时，大专院校在校生也是一个总体等等。

由此可见，具有同质性是构成统计总体的前提性条件。如前例，调查工业企业职工状况时，总体不包括商业职工；如果将商业职工的资料汇总到工业企业职工的统计资料内，则总体紊乱，既不能说明工业企业职工状况，也不能说明商业职工状况。

2. 总体单位

总体单位是指构成统计总体的各个单位。如研究全国工业企业这一总体,则全国每一个工业企业都是一个总体单位。而每一个工业企业的总和,即所有统计总体单位的总和才构成统计总体。

统计总体与总体单位的概念,对每一具体单位和事物并非固定不变的。随着统计目的的不同,具体单位和事物的地位是可变的。如前例,当我们统计调查全国工业企业状况时,全国工业企业是统计总体,全国每一个工业企业是总体单位。但如果我们要研究某一典型工业企业内部的问题时,这一工业企业就成为统计总体了。

二、标志、变异、变量与变量值

1. 标志

所谓标志,是说明总体单位特征的名称。例如每一企业职工为统计总体单位,则每一职工的姓名、性别、年龄、文化、职务、工种等即是总体单位的特征,亦即标志。标志可以分为两类,即数量标志与质量标志。质量标志,亦称品质标志,是表示总体单位“质”的特征,一般以文字表述,如姓名、性别、职务、工种等。数量标志是表示总体单位“量”的特征,是可以用数值表示的,如年龄、总产值、总产量、总销售额等。

2. 变异

变异是指差别。统计总体单位的标志是千差万别的,如姓名的多数不同和极少数同名同姓,性别的男女,年龄标志的由刚出生到百岁老人,至于企业的产值、利税等更是多种多样。在一定意义上说,统计工作的任务即在于从总体单位某一标志的变异(差别)中探索该标志变动的规律。

3. 变量与变量值

变量是指可变的数量标志，变量的具体数值就是变量值。例如某年年底统计工业企业职工人数，甲企业为851人，乙企业为304人，丙企业为1256人……所有这些标志均为变量，因为以甲厂为例，可能在12月30日调走2名职工，或在来年1月1日调入职工1名，但在12月31日统计时确为851名；而851人，304人和1256人等则是工业企业在某年12月31日统计职工人数的变量值。

变量因为其变动方式不同，又分为连续变量和非连续变量。连续变量是连续不断的，相邻两变量值之间可以无限分割。如身高、体重、正常情况下的产值、销售额等。连续变量值一般可由测量或计算取得。非连续变量，亦称离散变量的各变量值之间是以整数断开的，不可以分割。如人数、工厂数、牲畜头数、设备台数等。非连续变量值的取得，只能运用计数方法。

三、统计指标与统计指标体系

1. 统计指标的概念及其特点

统计指标是指综合说明社会经济现象的概念和数值。统计指标综合说明社会经济现象在一定时间、地点、条件下的发展水平、规模、速度、结构和比例关系。统计指标具有以下特征：（1）统计指标要说明现象的数量状态。作为统计指标不但要有数值，还要有名称，如我国1984年的粮食产量为40,712万吨，人口出生率为17.5‰等。（2）统计指标是说明总体的综合指标。统计指标说明的对象是由许多总体单位构成的总体现象。（3）统计指标是客观事实的数量反映。统计指标是从数量方面说明已经发生或已经实际存在的事实。在这一点上统计指标不同于国民经济计划中的计划指标，经济预测中的预测指标和计量经济学中的理论指标。其

根本区别在于计划指标、预测指标和理论指标等等均为尚待完成、尚未实现的指标。(4)统计指标具有社会经济内容。统计指标的数值不是抽象的数值，在这一点上，统计指标的数值区别于数学。

2. 统计指标的分类

(1) 统计指标按作用不同，可分为数量指标和质量指标。数量指标是说明社会经济现象广度的统计指标，说明事物的数量特征。如企业数目、职工人数、耕地面积等等。当然，数量指标同样能够也必然反映一定的质量内涵，但其主要功用在于反映现象的数量方面。质量指标是反映事物属性，表现事物深度的统计指标。包括反映现象本身质量的指标，如优质钢比率、棉布一等品率等；反映现象强度的指标，如反元固定资产产值、劳动者固定资产装备程度指标等；反映生产水平的指标，如钢材成材（次品）率、奶牛挤奶率等；反映经营管理水平的指标，如单位产品成本、利润率、出勤率等；反映经济技术状况的指标，如机械化自动化程度、生产设备利用率、农产品单位面积产量等。

(2) 统计指标按计量单位不同，可分为实物指标、价值指标和劳动指标。实物指标是以实物单位计量的指标，粮食1000斤、钢材10万吨等。实物计量单位是计算统计指标的基础。实物单位的计量名称包括自然单位如人口按人、牛羊按头等等。也有度量衡单位如布按尺（米）、粮按斤（公斤）等。有的现象不宜按上述两种方法汇总计算的，则可按双重单位或复合单位计算，如电机产量按台/千瓦（双重单位）计算、货物周转量按吨公里（复合单位）计算。有的产品如煤因为质量（发热量）不同也很难简单按吨计算总量，需按“标准单位”计算，即按每公斤发热量7000大卡为