



高等教育“十二五”规划教材

统计学原理

李博达 阎薇 肖旭 编著



北京交通大学出版社
<http://www.bjtu.com.cn>

高等教育“十二五”规划教材

统计学原理

李博达 阎薇 肖旭 编著

北京交通大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书全面系统地阐述了统计学原理的基本理论、基本方法和基本技能。全书共分八章,包括绪论、统计调查、统计资料整理、综合指标、动态数列、统计指数、抽样调查、相关分析与回归分析。在表述上力求深入浅出、通俗易懂、条理清晰、文字简练。在内容上引用了最新和实用的资料,力求与统计实践更加贴近,强调适用性,以体现理论联系实际的要求。为了便于学生掌握和理解本书的内容,每章后附有配套的思考练习题,其题型标准化、规范化,利于指导学生学以致用,提高学生分析问题、解决问题的能力。

本书可作为高等院校经济、管理类非统计专业的本科教材,也可作为其他对统计理论和应用方法感兴趣的各界人士的自学参考书。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理 / 李博达, 阎薇, 肖旭编著. —北京: 北京交通大学出版社, 2014. 1
(高等教育“十二五”规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5121 - 1822 - 5

I. ① 统… II. ① 李… ② 阎… ③ 肖… III. ① 统计学 - 高等学校 - 教材
IV. ① C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 020387 号

责任编辑: 郭碧云

出版发行: 北京交通大学出版社 电话: 010 - 51686414

地 址: 北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编: 100044

印 刷 者: 北京时代华都印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 × 260 印张: 15.5 字数: 387 千字

版 次: 2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 1822 - 5/C · 157

印 数: 1 ~ 3 000 册 定价: 34.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。
投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

统计学原理是教育部指定的高等院校经济学类和工商管理类的核心课程之一。该课程主要阐述社会经济统计的基本理论、基本方法和基本技能，它对各种统计实践活动具有普遍的指导意义，同时也可用于社会经济管理和科学研究。本书在编写过程中，注意吸收已有统计学原理教材的精华，并注重融合编者多年统计学的教学研究经验和成果。

本书内容新颖、由浅入深，理论与实际相结合，既阐述了统计学的基本原理，又对统计实务进行了详细的介绍。根据目前学生的整体水平和特点，本书在写法上简明扼要、通俗易懂。教材中的例题、图表引用最新的统计数据，做到容量适度，繁简相宜。为了方便学生了解和掌握本书的内容，每章后附有配套的思考练习题，其针对性强、覆盖面广、数量适中，有助于学生消化和吸收所学的知识。

本书可供高等院校本科非统计专业教学使用，也可作为专科及函大、夜大的教材。

本书由李博达、阎薇、肖旭编著。其中李博达编写第二~七章，并负责全书的定稿工作；阎薇负责第一章的编写和全书的总纂、主审工作；肖旭编写第八章。

本书由大连交通大学、北京交通大学出版社图书发展联合资助出版，在此对两所学校的领导和相关部门表示感谢。

本书在编写过程中参考并借鉴了国内外专家和同行的有关论著和研究成果，也得到了有关人员的大力支持，特别得到了姜昱汐同志的热情帮助，在此一并表示谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不当之处，恳请同行和广大读者给予批评指正，并提出宝贵意见和建议。

编 者
2013年12月

目 录

第一章 绪论	1	思考练习题	125
第一节 社会经济统计的起源与发展	1	第六章 统计指数	131
第二节 统计学的研究对象和特点	4	第一节 统计指数的概念和种类	131
第三节 统计的职能与工作过程	6	第二节 综合指数的编制	134
第四节 统计学中的几个基本概念	9	第三节 平均数指数的编制	141
思考练习题	13	第四节 几种常用的经济指数	144
第二章 统计调查	17	第五节 指数体系及因素分析	151
第一节 统计调查的意义和种类	17	第六节 平均指标对比指数及其因素分析	158
第二节 统计调查方案的设计	20	思考练习题	163
第三节 统计报表	22	第七章 抽样调查	170
第四节 专门调查	26	第一节 抽样调查的一般问题	170
第五节 统计调查的误差及其防止	29	第二节 抽样调查中的几个基本概念	172
思考练习题	30	第三节 抽样平均误差	177
第三章 统计资料整理	34	第四节 抽样估计的方法	188
第一节 统计整理的一般问题	34	第五节 样本容量的确定	193
第二节 统计分组	35	第六节 抽样调查的组织方式及其误差的计算	197
第三节 分配数列	39	思考练习题	210
第四节 统计表	48	第八章 相关分析与回归分析	216
思考练习题	51	第一节 相关分析的一般问题	216
第四章 综合指标	56	第二节 相关表、相关图与相关系数	219
第一节 总量指标	56	第三节 回归分析	224
第二节 相对指标	59	第四节 回归方程的建立	225
第三节 平均指标	66	第五节 估计标准误差	230
第四节 标志变异指标	82	思考练习题	234
思考练习题	89	部分习题参考答案	240
第五章 动态数列	95	参考文献	241
第一节 动态数列的编制	95		
第二节 动态数列水平分析指标	98		
第三节 动态数列的速度指标	106		
第四节 趋势变动分析	113		
第五节 季节变动的测定与预测	121		

第一章

绪论

第一节 社会经济统计的起源与发展

一、社会经济统计的起源与发展

任何一门科学理论，都源于实践又高于实践，社会经济统计学是人们在长期统计实践活动中所积累的统计经验的概括和总结。

统计的起源很早，它是在社会经济发展和国家管理的需要中产生的。早在古代奴隶制社会，由于赋税、徭役、征兵的需要就开始了人口、土地等的登记和简单的计算工作。据有关史料的记载，我国早在公元前 2200 年前的夏商时代就有人口、土地等方面的记载，夏朝将中国分为九州，人口记载为 1 355 万人，土地约 2 438 万公顷。到了秦朝，建立了统一的中央集权制国家，将中国分为三十六郡，人口 2 000 万。《商郡》更指出“强国知十三数”，这十三数，包括粮食储备、人口及其各项分类数、农业生产资料及自然资源等，作为治国图强的重要依据。其后，各朝代又陆续建立了包括粮食储备、农业生产资料、自然资源、土地调整、保甲户口经常登记、计算等制度。可见，早在我国古代，就开始有了统计的雏形。

埃及在公元前 3000 年已有了关于人口和财产数字的登记；古希腊在公元前 600 年就进行过人口普查，建立了出生、死亡登记制度。但是，由于当时生产力水平很低，统计仅处于初级阶段。

随着社会生产的发展，统计计算的范围逐渐扩展到社会经济生活的各个方面。在欧洲，中世纪许多国家利用统计搜集有关人口、军队、世袭领地、居民职业、财产、农业生产等方面的数字，并编制详细的财产目录，只是当时还未用“统计”这个名词。到了资本主义社会，由于资本主义社会化大生产和国际市场大规模经济活动的需要，使统计进入快速发展阶段。十六七世纪，欧洲进入了工场手工业时代，工农业、商业、交通运输都进入了一个空前繁荣发展的阶段，统计工作开始从国家管理扩展到社会经济活动的许多领域。如美国、法国、荷兰等国的经济发展迅速，使人口、税收、土地、商业、外贸和工业等许多领域的统计数字的记录和传播达到了空前的规模。许多资本主义国家从 18 世纪起，先后建立了专业统计机构，搜集各方面统计资料，定期不定期地进行人口、工业、农业、贸易、交通等项调查，出版统计刊物，建立统计组织，召开会议等，使社会经济统计工作逐步向正常化、制度化迈进。

二、社会经济统计学的产生和发展

高速发展的资本主义经济促进了统计工作的日益发展，实践经验不断丰富，从 17 世纪开始，很多国家的有关人士都着手对统计工作经验进行总结，逐步形成了较为系统的统计理论，即统计学。统计学产生后，陆续出版了一些统计著作，并开始形成不同的统计学派，其中比

较有影响的有以下几种。

1. 政治算术学派

政治算术学派产生于 17 世纪的英国,代表人物是威廉·配第(W. Petty, 1623—1678 年)和格朗特(J. Graune, 1620—1670 年)。威廉·配第的代表作是《政治算术》,这本书运用了大量数字资料对英、法、荷三国的经济、军事、政治等方面的实力进行了分析比较,论证英国可以超过法国和荷兰而称霸世界,建成英国殖民帝国。他在分析时采用了前人未用过的方法,即用数字、重量、尺度来表达问题,同时还用图表形式概括数字资料,这些数字资料具有很强的说服力。这种理论和方法为后来统计学的发展奠定了基础。马克思曾称威廉·配第为:“政治经济学之父,在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。

2. 记述学派

记述学派,也称为国势学派。这一学派发源于德国,主要代表人物是康令(H. Coring, 1606—1681 年)和阿痕瓦尔(G. Achemwall, 1719—1772 年)。康令第一个在大学里讲授“欧洲最近国势学”课程,从而奠定了国势学的基础。阿痕瓦尔也在不同的大学里开设了“国家学”。国势学派在研究有关国家的显著事项时,主要用对比分析的方法研究国家的组织、人口、军队、领土、财产等国情、国力,从而比较各国实力的强弱,在研究时偏重事物性质的解释和文字叙述而不用数字,故称为记述学派。1749 年,阿痕瓦尔把“国势学”改名为“统计学”。事实上,它虽有统计学之名,但并无统计学之实。至于确认以现象的数量方面为研究内容才是统计,是在 19 世纪中叶。当代著名的德国经济学家和统计学家克尼斯(K. G. A. Knies, 1821—1897 年)于 1850 年发表了《独立科学的统计学》的论文,提出了将“国家论”作为“国势学”的科学命名,从此统计学才名副其实。

3. 数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶,创始人是比利时的凯特勒(L. A. J. Quetelet, 1796—1874 年)。凯特勒知识渊博、多才多艺,不仅是数学家、物理学家、天文学家,还是统计学家,他最主要的贡献是把概率论正式引入统计学,从而使统计学的理论、内容和方法都发生了质的飞跃,奠定了现代统计学的基础,因此他被数理统计学派称为“现代统计学之父”。凯特勒认为无论自然现象和社会现象都是有规律的,尽管在表面上存在着偶然性,但通过大量观察都是可以认识的。特别是凯特勒把统计方法发展为既可以应用于社会研究,又可以应用于自然现象研究的通用方法,从此,统计学不再是单纯的社会科学了。其后,经葛尔登(F. Galton, 1822—1921 年)、皮尔逊(K. Pearson, 1857—1936 年)等统计学家的不断丰富和发展,统计学逐渐形成一门独立的应用数学。1867 年,韦特斯坦(T. Wittstein)发表了一篇名为《关于数理统计学及其在政治经济学和保险学中的应用》的论文,提出了“数理统计学”这个术语,后逐渐被推广使用,数理统计学和数理统计学派便由此而得名。

统计学之所以成为近代的统计学,就是由于凯特勒为解决统计计量上的准确性而引进了概率论。正是在这个意义上,凯特勒成为近代统计学的奠基人;同时,人们又把凯特勒视为数理统计学的奠基人;因为数理统计学就是在概率论的基础上茁壮成长的,所以,数理统计学派称凯特勒是“伟大的天才”,是“现代统计学之父”。

凯特勒把概率论引进统计学,既是统计学发展到一个新阶段的标志,又是统计学一分为二的起点。也就是说,数理统计学实质上是以概率论的面貌进入社会经济统计学,后来又以数理统计学的面貌分立出去的。这就是数理统计学的由来及其与古典统计学的关系。

4. 社会统计学派

社会统计学派以德国为中心，主要代表人物是恩格尔（C. L. E. Engel, 1821—1896 年）和梅尔（C. G. V. Mayer, 1841—1925 年）等。德国的这个社会统计学派，一方面不同意国势学派的所谓统计学，另一方面又主张统计学是实质性地研究社会现象的社会科学。从学术渊源上看，他们实际上融汇了记述学派和政治算术学派的观点，又继承和发扬了凯特勒强调的研究社会现象的传统，并把政府统计与社会调查融合起来，进而形成社会统计学。出现以此为名的著作，是从挪威人凯耳（A. N. Kiaer）和汉林（E. Hanssen）于 1898 年合著的《社会统计学》开始的。社会统计学派的前期人物坚持认为统计学是独立的实质性社会科学，强调因果关系和规律的探索，在实质论与方法论的争论中占有一定的地位。欧洲、美国和日本的统计学都受其影响。

社会统计学派的后起者，逐步从实质论向方法论转化。第一次世界大战后，社会统计学派的代表人物，主要有美国的却笃克（R. R. Chaddock）和恰平（F. S. Chapin）、日本的蜷川虎山和德国的孚拉斯科波（P. F. Laskamper）。他们都强调统计学是调查研究方法，提出了统计工作中通用的理论和方法。特别是蜷川虎山，主张吸收以概率论为基础的数理统计方法，在日本被称为“蜷川理论”。社会统计学派虽然向方法论转化，但仍强调以事物的质为前提和认识质的必要性。

5. 现代欧美数理统计学

现代统计学是指 20 世纪初到现在的统计学发展阶段，随着科学技术的迅猛发展，社会政治经济生活发生了巨大的改变，统计科学在这一时期也有了新的发展和变化。

随着西方科学技术尤其是计算机技术和新兴学科的发展，统计研究和应用范围越来越广，特别是数理统计学在西方国家被广泛应用于自然科学和工程技术领域。首先它在随机抽样的基础上建立了推断统计的理论和方法。所谓推断统计，即通过随机样本来推断总体数量特征的方法。这种方法源于英国数学家哥塞特（W. S. Gosset, 1876—1937 年）的小样本 t 分布理论，其后由费舍（R. A. Fisher, 1890—1962 年）加以充实，并由波兰统计学家尼曼（J. Neyman, 1894—1981 年）等人进一步发展，建立了统计假设理论。后来经其他统计学家的进一步充实和发展，数理统计学的研究范围越来越广，研究方法越来越丰富，数理统计学已成为现代欧美统计学的主流。

6. 东方社会经济统计学

东方社会经济统计学与欧美数理统计学发展处于同一时期，以社会现象为研究对象的社会统计学依然在许多国家存在，并有所发展，其基本趋势是由实质性科学向方法论科学的转变。例如，第二次世界大战后社会统计学派的重要人物，法兰克福大学教授弗拉斯卡姆波（P. Flaskamper, 1886—?），他吸收了英美数理统计学派的通用方法论，把自然科学中的方法应用于社会现象的研究。但总的来说，社会经济统计学发展比较缓慢。

三、我国社会经济统计的发展

新中国成立以前，我国统计理论和实践都很薄弱，而且与西方国家类似，数理统计学派占统治地位。新中国成立以后，统计工作在引进前苏联的社会经济统计学并吸取统计实践经验的基础上，也在全国（除台湾省之外）范围内逐步建立发展起来。在统计工作方面，我国基本上采用了前苏联的统计管理体制，制定了一套适应社会主义计划经济体制的统计制度和

方法,应该说,这套制度和办法,为国家提供了大量的统计资料,对社会主义革命和社会主义建设起到了积极的作用。

党的十一届三中全会以来,为了适应我国社会主义市场经济的发展和经济体制改革的要求,在坚持以经济建设为中心,坚持改革开放这一总方针的指导下,我国统计工作和统计科学研究才得以全面恢复和发展,已由传统单一的MPS体系转向SNA体系。为了适应不同行业、不同所有制、不同经营形式的企业和社会集团的具体情况,统计调查和研究方法正向多样化发展。同时,广大统计工作人员和统计理论工作者正在深入进行统计改革,为逐步实现统计指标体系完整化、统计分类标准化、统计调查工作科学化、统计基础工作规范化、统计计算技术和数据传输技术现代化及统计服务优质化而努力奋斗。

从统计实践和统计学产生和发展历史的简要叙述中,可归纳出以下几点启示:

第一,统计是适应社会政治经济的发展和管理的需要而产生的;

第二,统计的发展是和社会生产力的发展紧密联系在一起;

第三,作为统计实践经验的理论概括——统计学,在其自身发展过程中已形成社会经济统计学、自然科学统计学和数理统计学;

第四,是否对统计工作重视及重视程度如何,反映一个国家乃至一个企业的科学管理水平,为适应当前社会主义经济建设的需要,统计学为统计工作提供高水平的理论和方法是责无旁贷的。

第二节 统计学的研究对象和特点

一、统计的含义

在社会经济生活中,统计几乎无处不在、无时不在、无所不包,统计在不同场合有不同的含义,根据英国统计学家尤尔(George Yule, 1871—1951年)的解释,“统计”一词有三个含义,即统计工作、统计资料和统计学,它们泛称统计。

统计工作,是指统计实践活动,也就是对社会经济现象数量方面进行搜集、整理、计算、分析过程的总称。

统计资料,即统计工作成果,是通过统计工作取得的反映社会经济现象数量方面的资料,包括统计调查阶段搜集的原始资料和经过加工整理、计算分析而形成的完整、系统的统计资料。

统计学,是阐述统计理论和方法的一门科学,是统计实践和统计工作经验的概括和总结,它是一种系统地阐述如何对社会经济现象数量方面进行调查研究的方法论科学。

统计的这三个含义是相互联系的,即统计资料是通过统计工作取得的,统计工作是对社会经济现象数量方面进行调查研究以取得统计资料的过程,统计学则是统计工作经验的总结和理论概括。因此,作为一个完整的概念,社会经济统计应是这三种含义的统一。

二、统计学的研究对象

统计学是一门独立的社会科学。它是在数量方面对大量社会经济现象进行调查研究的方法

方法论科学。统计学研究大量社会经济现象在数量方面的特点,主要研究具体社会现象在一定时间、地点和条件下的总体规模、水平、动态、构成,以及这一现象与其他相关现象的数量关系,研究搜集、整理、分析各种不同社会经济现象数量资料的统计理论和统计方法。

在统计学的研究对象和这门学科的性质问题上,统计学界尚有不同的看法。其中主要有两种观点:一种观点认为,社会经济统计学是以大量社会经济现象的数量为研究对象的社会科学,“研究社会发展规律在具体时间、地点、条件下的数量表现”;另一种观点认为,统计学是对社会经济现象的数量进行调查研究的方法论科学。本书支持“统计学是一门方法论科学”这种观点,并且,本书将统计学界定在社会经济统计学这样的框架之内,在此前提下,讨论统计学的研究对象问题。

三、统计学的特点

统计学的特点可归纳为以下五个方面。

(一) 数量性

社会经济统计学是从数量方面入手认识社会的工具,它是用大量数字资料说明事物的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、发展速度等。例如,国家统计局发表的关于 2006 年国民经济和社会发展统计公报指出:“全年国内生产总值 209 407 亿元,比上年增长 10.7%。其中,第一产业增加值 24 700 亿元,增长 5.0%;第二产业增加值 102 004 亿元,增长 12.5%;第三产业增加值 82 703 亿元,增长 10.3%。第一、第二和第三产业增加值占国内生产总值的比重分别为 11.8%、48.7%和 39.5%”。这些统计数字从各方面表明我国当前社会经济发展的基本情况,因而数量性是统计学的基本特点。凡属统计,不论是统计活动、统计资料,还是统计学都离不开数量这个中心。

应当注意:统计研究不是抽象的纯数量,而是在质与量的辩证统一中研究社会经济现象的数量方面。唯物辩证法的质与量的辩证统一关系是:没有质量就没有数量,没有数量也就没有质量,量变引起质变,质变又引起新的量变。这种质与量相互关系的哲学观点,是统计学研究社会经济现象数量关系的准则。

(二) 总体性

社会经济统计的认识客体是一定的社会经济现象总体的数量方面。也就是说,它所认识的是国民经济和社会总体的数量方面、国民经济总体的数量方面、社会总体的数量方面、地区的国民经济和社会总体的数量方面、地区的社会总体的数量方面、国民经济各个行业总体的数量方面,以及整个企业和事业单位总体的数量方面等。总体是由具有某种相同性质的全体事物所组成的。例如,人口总数是指一定时点上一定地区或一个国家所有具有生命现象的个人的总和。人口统计的认识客体,不是个别的人,而是一个国家或地区的人口总数、人口性别构成、人口年龄构成、人口民族构成、人口职业构成及出生率、死亡率等。人口统计是把人口作为总体看待的。人口统计是这样,其他社会经济统计也是这样。

社会经济统计时,为了认识和反映某一社会经济现象总体的情况及其发展变化规律性的数量表现,必须研究大量的现象。一个地区、部门及整个国民经济总体的情况,则是该地区、部门及整个国民经济所包括的许许多多单位情况的综合。没有对大量的或全部的单位进行统计,就不可能得出有关某一现象总体情况的数量表现。例如,要取得整个工业部门的从业人员数,就必须全面观察每个工业企业的职工人数。社会经济现象的变化,是受客观经济规律

支配的。但个别单位、个别事物在一定时间内的发展的变化，也会受偶然因素的影响，只有通过大量的观察、综合分析，才能排除偶然因素的影响，准确地反映出某一现象发展规律性的数量表现。

（三）具体性

统计所研究对象的数量是具体的数量关系，不是抽象的数量关系，这是统计和数学的重要区别。数学虽然以现实世界的空间形式和数量关系为研究对象，但是，它是非常抽象的。而统计所研究的量是具体事物在一定时间、地点和条件下的数量表现，它总是与现象的质密切结合在一起。例如，2006年我国的钢产量为47 339.6万吨，粮食产量为49 746万吨，原煤产量为23.8亿吨，原油产量为1.84亿吨，这些显然不是抽象的量，而是2006年我国的具体条件下钢、粮食、原煤、原油生产的数量表现。如果抽掉具体的内容，不是在一定时间、地点和条件下进行研究，那就不能说明任何问题，也就不称其为统计，其数字也就不是统计数字。

（四）社会性

统计研究的数量是社会现象的数量，具有社会性。它主要表现在两方面：一方面是统计研究对象具有社会性，也就是说，统计所研究的是社会经济现象，是人类社会活动的条件、过程和结果，包括经济、政治、军事、文化、教育、卫生、法律、道德等。它们都是人类有意识的社会活动及其产物，都与人的利益有关，即使表现为人与物的关系，背后也隐藏着人与人的关系。另一方面，从认识主体看也有社会性。统计是一种社会认识活动，受一定的社会、经济观点的影响，并为一定阶层的利益服务。在我国，进行社会经济统计活动的主体是国家的各级统计组织及其工作人员，他们的工作与人民的根本利益是一致的，能够得到社会和广大人民群众的支持。但是，由于社会主义社会还存在种种社会矛盾，存在着全局利益和局部利益、集体利益和个体利益的矛盾，必然影响到统计数字的真实性。可见，不论从认识客体还是从认识主体方面看，社会经济统计都具有社会性。

（五）广泛性

统计所研究的数量方面是指全部社会现象的数量方面。广泛性这一特点，可区别于研究某一特定领域的其他社会科学。统计学研究的领域包括整个社会，它既研究生产关系，也研究生产力，以及生产关系和生产力之间的关系；它既研究经济基础，也研究上层建筑；同时，还研究生产、流通、分配、消费等社会再生产的全过程，以及社会、政治、经济、军事、法律、文化、教育等全部社会现象的数量方面。

第三节 统计的职能与工作过程

一、统计的基本职能

职能是指客观存在于某项工作中的功能，是某项工作能够适应环境需要所具有的能力。统计的基本职能包括信息职能、咨询职能和监督职能。

（一）信息职能

统计的信息职能，是指根据科学的统计指标体系和统计调查方法，灵敏地、系统地采集、

处理、传递、存储和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息的职能。这是统计部门的首要职能。

（二）咨询职能

统计的咨询职能，是指利用已掌握的丰富统计信息资源，运用科学分析方法和先进的技术手段，将其转化为决策信息，为科学管理和决策提供各种可供选择的咨询建议与对策方案的职能。

（三）监督职能

统计的监督职能，建立在其信息职能与咨询职能基础之上，是指根据统计调查和统计分析，及时、准确地从总体上反映经济、社会和科技的运行状态，并对其实行全面、系统的定量检查、检测和预警，以发现经济运行过程中的异常现象及其原因，并在迅速发出预警信号的同时，提出相应的对策和措施，保证经济的正常运行和健康发展。

统计的三种职能是相互作用、相辅相成的。三种职能之间的联系表现在以下方面。

① 信息职能是统计最基本的职能。没有信息职能，统计咨询和监督职能就失去了赖以存在的基础。因此，统计信息职能，是保证统计咨询和监督职能得以有效发挥作用的基本前提。

② 统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化。因为采集和提供信息的目的是为了应用，使统计信息能够尽快对科学决策、科学管理和社会公众的实践活动产生作用。实施统计咨询职能，要求在已有信息的基础上，对大量信息进行必要的综合与分析，联系实际和可能，提出可供选择的建议方案。

③ 统计的监督职能，是通过信息反馈来评价、检验决策方案的科学性、可行性和社会效益，只有信息反馈这一环节才能发现决策执行过程中出现的偏差并提出改正意见。所以，统计监督职能的强化，又反过来对信息和咨询职能提出了更高的要求，从而进一步促进统计信息职能与咨询职能的优化。

从马克思主义认识论的角度分析，对统计三种职能的相互关系可作如下描述：信息职能是对客观物质世界中“实事”的反映，属于感性认识阶段；咨询职能是对客观物质世界“事实”的“求是”过程，属于理性认识阶段；监督职能则是对认识活动正确与否的一种再认识，是对认识世界和改造世界活动的一种验证和修正，是更高层次的“求是”。

从马克思主义哲学方法论角度分析统计的三项职能与统计服务的关系，可以得出如下结论：统计的信息职能、咨询职能和监督职能都是统计的服务职能，或者说，统计的三项基本职能是统计服务这一总职能的具体内容和表现形式，而统计服务职能，则是三项基本职能的总概括。从这个意义上说，服务是矛盾的一般，信息、咨询、监督是矛盾的特殊，矛盾的共性寓于特殊性之中的原理，是三种基本职能与服务总职能相互关系的理论依据。

二、统计工作的过程

统计的基本职能是统计认识活动的本质功能，它是在统计工作过程中体现出来的。从理论上讲，任何统计工作的全过程一般都是由统计设计、统计调查、统计整理和统计分析等几个既有区别又有联系的阶段构成的。

（一）统计设计阶段

统计设计是统计工作的第一个阶段，是根据统计研究的目的和统计对象（客观对象）的特点，对统计工作各方面、各环节的全面规划和安排。或者说，是对统计研究的内容的形式

作出的全面、具体的规定。统计设计的结果表现为各种设计方案,如统计调查方案、统计指标和指标体系、统计报表制度、统计分类目录、统计汇总方案和统计分析方案等,以及规定有关各方面人力、物力、财力的供给保证数。

统计设计在统计工作中起着决定性的作用。这是因为只有通过统计设计,才能明确规定统计活动的目的、任务和内容,才能规范统计活动的基本程序、步骤和方法,并集中体现统计从定性认识开始的特点。同时,统计设计方案的优劣直接关系到统计工作的质量和效率,关系到统计费用的多少和研究成果水平的高低。所以,任何一项统计工作,必须从统计设计开始。

(二) 统计调查阶段

统计设计的结果表现为各种设计方案,这些方案是指导统计调查、统计整理和统计分析的基本依据。设计方案形成之后,接下来的工作,就是根据方案的规定和要求,运用各种科学的方法,对所研究的现象总体进行调查,以搜集丰富的统计资料。这个工作过程,就是统计调查。统计调查是统计认识活动由初始定性认识过渡到定量认识的阶段。这个阶段所搜集的资料是否客观、真实、及时、系统,决定着整个统计工作的质量,决定着统计认识活动能否达到预期的目的,完成预定的任务。因此,统计调查是整个统计工作的基础。

(三) 统计整理阶段

统计整理,是指根据统计研究的目的,对统计调查取得的原始资料(初级资料)进行科学的分类和汇总,或对已经加工的综合资料(次级资料)进行再加工,使之成为统计分析所需要的条理化、系统化的综合资料的工作。它是统计调查的继续,是统计分析的基础。统计整理是统计工作的一个中间环节,它是我们对社会经济现象的认识,由对个体的认识过渡到对总体的认识,由感性认识上升到理性认识的必经阶段,是统计调查的继续,也是统计分析的必要前提。

(四) 统计分析阶段

统计分析是指在统计整理的基础上,对现象总体的数量特征和数量关系进行综合测度,用以揭示现象的比例关系、一般水平、发展趋势和变化原因,为国家宏观调控和经济组织微观管理提供决策性信息的工作过程,是统计认识活动由感性认识上升到理性认识的工作阶段。统计分析中常用的分析方法有比较分析法、趋势分析法、动态分析法、因素分析法、推断分析法、相关与回归分析法和综合平衡法等。统计分析是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

三、统计研究的方法

统计学作为一门方法论科学,具有自己完善的方法体系。从大的方面看,其基本研究方法有以下几种。

(一) 大量观察法

这是统计活动过程中搜集数据资料阶段(即统计调查阶段)应用的基本方法,即对所研究现象总体中的足够多数的个体进行观察研究,以期认识具有规律性的总体数量特征。大量观察法的数学依据是大数定律,即虽然每个个体因偶然因素的影响不同,在数量上存在差异,但对总体而言可以相互抵消而呈现出稳定的规律性。因此,只有对足够数量的个体进行观察,观察值的综合结果才会趋于稳定,才会根据建立在大量观察法基础上的数据资料得出一般的结论。统计学的各种调查方法都属于大量观察法。

（二）统计分组法

由于所研究现象本身的复杂性、差异性及多层次性，需要对所研究现象进行分组或分类研究，以期在同质的基础上探求不同组或类之间的差异性。统计分组在整个统计活动过程中占有重要的地位，在统计调查阶段可通过统计分组法搜集不同类的资料，并可使抽样调查的样本的代表性得以提高；在统计整理阶段可以通过统计分组法使各种数据资料得以分门别类地加工、处理和储存，并为分布数列的编制提供基础；在统计分析阶段则可以通过统计分组法划分现象类型、研究总体内在结构、比较不同类或组之间的差异和分析不同变量之间的相关关系。统计学中的统计分组法有传统分组法、判别分析法和聚类分析法等。

（三）综合指标法

统计研究现象的数量方面是通过统计综合指标来实现的，所谓综合指标是指用以从总体上反映所研究现象数量特征和数量关系的范畴及其数值，常见的有总量指标、相对指标和平均指标等。综合指标法在统计学尤其是社会经济统计学中占有十分重要的地位，是描述统计学的核心内容，是统计指标理论研究的一大课题。

（四）统计模型法

在以统计指标反映所研究现象的数量特征的同时，我们还经常需要对相关现象之间的数量变动关系进行定量研究，以了解某一现象数量变动与另一现象数量变动之间的关系及变动的程度。在研究这种数量变动关系时，需要根据具体的研究对象和一定的假定条件，用合适的数学方程进行模拟，这种方法就叫做统计模型法。统计模型的三个基本要素是：变量、数学方程和模型参数。运用统计模型法可以使统计分析更具广度和深度，从而提高统计的认识能力。统计学提供了各种线性的和非线性的、简单的和复杂的模型构建方法。

（五）统计推断法

在统计认识活动中，我们所观察的往往只是所研究现象总体中的一部分单位，掌握的只是随机的样本观察数据，而认识总体数量特征是统计研究的目的，这就需要我们根据概率论和样本分布理论，通过样本观测数据推断总体数量特征，其方法是参数估计或假设检验。这种由样本来推断总体的方法就叫统计推断法。统计推断法已在统计研究的许多领域得到应用，除了最常见的总体指标推断外，统计模型参数的估计和检验、统计预测中的原时间序列的估计和检验等，也都属于统计推断的范畴，都存在误差和置信度的问题。统计推断法已成为现代统计学的基本方法。

以上各种方法之间是相互联系、互相配合的，它们共同组成了统计学方法体系。

第四节 统计学中的几个基本概念

任何一门科学，都有它自己的研究范畴和概念。社会经济统计学也不例外，也有它特定的研究范畴和概念。把握这些概念的准确含义，对于本书各章的学习是非常重要的。本节介绍的是统计学中常用的几个基本概念：总体和总体单位、标志和统计指标、变异和变量。

一、统计总体和总体单位

统计总体和总体单位，简称总体和单位，是反映统计认识对象的基本概念。

（一）统计总体

统计总体是由客观存在的某些性质上相同的许多个体组成的。例如，某大学所有学生可组成一个总体，一个城市的全部国有企业可组成一个总体。统计总体的形成必须具备一定条件，其客观条件主要有三条。第一，客观性，即总体和总体单位必须是客观存在的、可以实际观察的，任何主观臆想的东西，都构成不了统计总体。第二，同质性，即组成总体的所有个体在某些性质上必须是相同的。例如，我国的人口普查统计总体包括的每一个人，都具有中国国籍和居住在中国境内的共同性质；工业企业总体，必须是由工业生产经营的基层单位组成的。但是，总体的同质性并不是固定不变的，根据研究的目的不同，同质性也会因之而变化。按某一属性划分，又可能是不同质的，例如，某地区全部国有工业企业，若按经济类型划分是同质的，但若按行业划分，就不可能看成是同质的。第三，差异性，即构成总体的各单位除了同质性外还必须具有差异性，否则就不需要进行统计调查研究了。例如，职工这个总体中的每个职工，除了有性质相同的一面外，还有差异的一面，如工种、性别、年龄、文化程度、工资等，这样才构成了社会统计调查研究的内容。

（二）总体单位

组成统计总体的个别单位或个别事物称为总体单位，它可以是人、物、企业、机关、地域或行为。例如，每一个人是全国人口总体的总体单位，每辆汽车是社会汽车拥有量总体的总体单位，每一个民营企业是全国民营企业总体的总体单位。

总体和总体单位是既有联系又有区别的不同的概念，但是它们也会因研究对象的不同而相互转化。同一个研究对象，在一种情况下是总体，在另一种情况下则变成了总体单位。例如，在研究某省高等院校在校学生人数时，该省所有的高等院校是总体，省内每所高等院校是总体单位；而当研究的是某一院校内各系的在校学生人数时，则该院校被看成是总体，而该校的各系则是总体单位。

二、标志和指标

（一）标志

在统计中，总体单位所具有的属性或特征称为标志。例如，每个工人都具有性别、工种、文化程度及年龄、工龄、工资等属性或特征，这些就是工人总体中各个单位的标志。就工业企业来说，企业的经济类型、产品产量、固定资产原值等，也是工业企业总体中各个单位的标志。

由此可见，总体由总体单位构成，而总体单位是标志的载体和承担者，统计研究是从登记标志开始，并通过对标志的综合来反映总体的数量特征。因此，标志是统计研究的起点。

标志按其性质不同可分为品质标志和数量标志。反映总体单位属性特征的标志称为品质标志，如性别、学历、政治面貌、职称、所属行业、经济类型等，都是品质标志，它们是不能用数值来表示的。反映总体单位数量特征的指标称为数量标志，如工龄、工资、固定资产原值、产值、利润等都具有数量特征，它们是可以数值表示的。

（二）统计指标

1. 统计指标的概念和种类

统计指标，亦称指标，是反映客观存在的现象总体某一综合数量特征的名称或范畴。例如，对某市商业企业的经营情况进行调查，则该市商业企业的营业额、经营费用、从业人数、

劳动生产率、利税额都是统计指标，因为它们都是反映现象总体某一综合数量特征的名称。必须指出，在实际工作中，人们对统计指标的含义还有其他解释，如统计指标是由指标名称和指标数值两部分构成的，这种解释强调说明指标的可量性，所以我们认为也是正确的。统计指标的种类很多，下面介绍两种分类方法。

1) 统计指标按其反映的总体内容的不同，可分为数量指标和质量指标

反映现象的规模、水平和工作总量的统计指标称为数量指标，如人口总数、职工总数、企业总数、国内生产总值、商品流转额、工资总额等。凡是反映现象相对水平、一般水平或工作质量的统计指标称为质量指标，如平均亩产量、平均工资、人口密度、商业网点密度、出生率、死亡率、设备利用率、费用率、利润率等。

2) 统计指标按其表现形式不同，可分为总量指标、相对指标和平均指标

总量指标是反映总体现象规模和水平的统计指标，其指标数值是以绝对数的形式表现的；相对指标是反映有联系的现象之间的对比关系和对比程度的统计指标，其指标数值是以比率的形式表现的；平均指标是反映总体中各单位在某种数量上一般水平的统计指标，其指标数值是以平均数的形式表现的。

上述两种分类是密切联系在一起的，只是分类的角度不同。一般来讲，总量指标是形式上的数量指标，相对指标和平均指标是形式上的质量指标。反过来说，数量指标指的是现象的总量，从形式上看属于总量指标；质量指标一般用相对数或平均数形式表示，因此从形式上看属于相对指标或平均指标。

2. 统计指标与标志的区别与联系

统计指标与标志二者既有区别又有联系。区别表现在以下四点：

- (1) 标志是说明总体单位特征的，而指标是说明总体特征的；
- (2) 指标都能用数值表示，而标志中的品质标志不能用数值表示，是用属性表示的；
- (3) 指标数值是经过一定的汇总取得的，而标志中的数量标志不一定经过汇总，可直接取得；
- (4) 标志一般不具备时间、地点等条件，但作为一个完整的统计指标一定要讲时间、地点、范围。

指标与标志之间的联系有以下两点。

(1) 有许多统计指标的数值是从总体单位的数量标志值汇总而来的。既可指总体各单位标志值的总和，也可指总体单位数的总和。例如，某地区工业增加值指标是由该地区的每个企业的工业增加值汇总而来的；某市的职工人数指标是由该市各企业的职工人数汇总而来的。

(2) 两者存在着一定的变换关系。这主要是指统计指标和数量标志之间存在着变换关系，即由于研究目的不同，原来的统计总体如果变成了总体单位，则相应的统计指标也就变成了数量标志（这时指标名称变成标志，指标数值变成标志值或变量值）；反之亦然。例如，在研究某企业职工情况时，该企业的全部职工是总体，该企业的工资总额为统计指标；而在研究该企业所属的某集团公司职工工资情况时，该企业就是总体单位，而该企业的工资总额为数量标志，具体的工资总额数值为标志值，于是，该企业的工资总额由统计指标相应变成数量标志了。

3. 统计指标体系

1) 统计指标体系的概念和作用

由若干个相互联系、相互制约的统计指标组成的整体叫做统计指标体系。

社会经济现象之间存在着相互联系、相互制约的关系。一个统计指标只能反映客观事物一个方面的特征,若要反映事物各个方面的特征及其发展变化的整个过程,就需要设计和运用一整套统计指标。例如,要研究一个地区的工业生产状况,就要设计和运用反映生产条件的指标,如企业单位、职工、设备、原材料供应等,以及反映生产成果和效益的指标,如产品产量、产值、利润等。所以,反映工业生产状况便需要设计和运用一个相当庞大、相当复杂的统计指标体系。统计指标体系的作用有以下几点。

① 借助统计指标体系能够从整体上反映社会经济现象间的相互联系。一般地说,任何社会经济总体都是一个相互联系的有机整体。例如,整个国民经济总体是由许多有机联系的部门和地区组成的,它的运行是生产、分配、流通、消费、积累连续不断的有机联系的复杂运动过程。运用指标体系就能够从整体上反映社会经济现象的有机联系。

② 通过统计指标体系能够深入地反映一定社会经济现象总体数量方面的全貌和发展的全过程,便于分析各种复杂的因素对所研究现象变动结果的作用、方向和程度,防止片面性。因为一个统计指标的作用是有限的,故只靠一个指标来认识事物并作出决策难免出错。

总之,通过统计指标体系可以使我们更全面、更系统、更深入地认识事物,更好地发挥统计的整体功能。

2) 统计指标体系的种类

(1) 统计指标体系按其所反映的内容可分为基本统计指标体系和专题统计指标体系。

基本统计指标体系是反映社会经济发展基本情况的指标体系。它又可以分为:反映社会生产、分配、交换、使用等方面的经济统计指标体系;反映人口、文化、教育、卫生等方面的社会统计指标体系;反映科学技术机构、人员、投入、成果等方面的科技统计指标体系。

专题统计指标体系是对某一社会经济总量进行调查研究而专门设立的统计指标体系,例如,残疾人状况的指标体系、农产品生产成本和经济效益的指标体系等。

(2) 统计指标体系按其所实施的范围可以分为:国家统计指标体系、行业(或部门)统计指标体系、地方统计指标体系、基层单位统计指标体系。

① 国家统计指标体系是国家统计局制定的,在全国范围内实施的统计指标体系。它是为党中央、国务院管理国家需要而制定的统计指标体系,它的内容必须包括上述社会、经济、科技等方面的基本情况并反映其运行的过程和成果。

② 行业(或部门)统计指标体系是不同行业、不同部门为满足生产经营、业务管理的需要而设计的统计指标体系。它比国家统计指标体系在具体要求上要细密得多。在市场经济和对外经贸日益发展的情况下,行业统计指标体系的完整化和科学化越来越重要了。

③ 地方统计指标体系是为了满足地方各级政府制定政治、经济、文化、科学等规划与决策之用的指标体系。

④ 基层单位统计指标体系是结合本单位生产经营管理需要而形成的统计指标体系。

三、变异和变量

(一) 变异

一般意义上的变异是指标志在总体单位之间的具体表现不同,但严格地说,变异仅指品质标志的不同具体表现,即指可变的品质标志,如性别表现为男、女,民族表现为汉、满、回、苗等。