



应用型**经管类**主干课程系列规划教材

# 商务统计学

Business Statistics

• 主编 方娜



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



应用型经管类主干课程系列规划教材

# 商务统计学

Business Statistics

• 主编 方娜      • 副主编 王其和 朱文杰



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

商务统计学/方娜主编. —武汉:武汉大学出版社,2013. 8  
应用型经管类主干课程系列规划教材  
ISBN 978-7-307-11079-3

I. 商… II. 方… III. 商业统计学—高等学校—教材 IV. F712.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第138752号

责任编辑:柴 艺      责任校对:刘 欣      版式设计:马 佳

---

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.whu.edu.cn)

印刷:湖北省京山德兴印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:199千字 插页:1

版次:2013年8月第1版      2013年8月第1次印刷

ISBN 978-7-307-11079-3      定价:20.00元

---

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

# 前 言

本书是面向高等院校经济管理类专业学生的统计学教材。商务统计学是一门应用性很强的方法论科学。本书的编写积极贯彻行为指导型的教学理念，理论与实践并重，实践紧密配合理论教学，强调学生主动学习和动手操作，在相关章节后的附录部分介绍 SPSS 软件的有关功能。

本书共八章，由方娜担任本书的主编，负责全书的组织设计、统编定稿，王其和、朱文杰任副主编。具体分工如下：方娜负责第三、四、八章的编写；王其和负责第一、二章的编写；朱文杰负责第五、六章的编写；胡凌云负责第七章的编写。本书的出版得到了湖北工业大学工程技术学院、武汉大学出版社的大力支持，在此表示感谢。

在本书的编写过程中，编者借鉴了部分国内外最新的出版物和网上资料，因为篇幅所限未能在文中一一注明，仅在最后的参考文献中列出，在此向各位专家学者表示由衷的感谢。限于编者的经验和水平，本书不妥之处在所难免，恳请有关专家与广大读者批评指正，以期改进。

编 者

2013 年 5 月

# 目 录

第1章 绪 论	1
1.1 统计学发展简史	1
1.2 统计学的性质和作用	4
1.3 统计工作过程和基本研究方法	8
1.4 统计学的若干基本概念	10
习题	15
第2章 统计数据及采集	16
2.1 统计数据的计量与类型	16
2.2 统计数据的来源	19
2.3 统计数据的搜集方法	22
2.4 调查问卷的设计	26
习题	33
第3章 数据的图表分析	34
3.1 定性数据的图表分析	34
3.2 定量数据的图表分析	39
本章附录 SPSS 软件的使用	49
习题	50
第4章 数据的描述性度量指标	53
4.1 集中趋势的测度指标	53
4.2 离中趋势的测度指标	58
4.3 分布形状的测度指标	63
4.4 协方差和相关系数	65
本章附录 SPSS 软件的使用	67
习题	68

<b>第 5 章 抽样与抽样估计</b> .....	70
5.1 抽样调查的基本概念 .....	70
5.2 抽样估计的基本方法 .....	74
5.3 抽样误差 .....	76
5.4 参数估计和样本大小的确定 .....	78
习题 .....	85
<b>第 6 章 假设检验</b> .....	87
6.1 假设检验的基本原理 .....	87
6.2 总体均值、比例的假设检验 .....	90
6.3 SPSS 区间估计与假设检验 .....	92
习题 .....	94
<b>第 7 章 相关与回归分析</b> .....	96
7.1 相关关系概述 .....	96
7.2 简单线性相关关系 .....	99
7.3 线性回归分析 .....	103
本章附录 SPSS 软件的使用 .....	110
习题 .....	110
<b>第 8 章 质量管理中的统计应用</b> .....	113
8.1 理解过程 .....	113
8.2 戴明的红珠实验 .....	115
8.3 控制图 .....	119
8.4 全面质量管理 .....	127
8.5 六西格玛 .....	128
本章附录 1 用 SPSS 绘制控制图 .....	129
本章附录 2 控制图要素表 .....	129
<b>参 考 文 献</b> .....	131

# 第 1 章 | 结 论

## 学习目标

1. 了解统计的产生和发展；
2. 掌握统计学、商务统计学的定义；
3. 掌握统计学的常用基本概念：总体与总体单位、标志、变异和变量、统计指标和统计指标体系；
4. 了解统计的基本过程和基本方法；
5. 理解统计的作用和职能。

## 1.1 统计学发展简史

统计是随着社会实践的需要而产生和发展起来的，可以说，伴随着人类计数活动的出现，统计便应运而生了。《周易正义》中记载：“事大，大结其绳；事小，小结其绳；结之多少，随物众寡。”这被认为是统计的萌芽，是一种总量的计算。从字面上理解，统计就是统而计之。因此，统计最基本的意思就是计算某类事物总的数量。在奴隶社会，国家为了赋税、兵役、徭役的需要，进行了人口、土地和粮食等方面的统计。据《帝王世纪》记载，夏禹时代，中国分为九州，人口达 1355 万；秦始皇统一中国后，中国分为 36 郡，人口达 2000 万之多；到了西汉末年，人口已有 5900 多万。<sup>①</sup> 这些事例都是统计的初步应用。

随着统计影响的扩大，统计活动开始由经济领域向军事、政治等领域拓展。例如，春秋战国时期，人们通常以兵车乘数来衡量一个诸侯的实力。可见，当时已注意到军力的调查与研究。以后，唐朝有“计口授田”的统计计算，明初又有了黄册和鱼鳞籍的调查制度，等等。

在国外，公元前 3050 年，古埃及建造金字塔，为了征集人力、物力、财力曾进行过人口、土地、财产等方面的调查；公元前 600 年，古希腊开展过人口普查；公元前 400 年，古罗马就建立了生死登记制度。过去不同时期的统治者开展统计活动、搜集统计资料的目的，主要是满足奴隶主和封建王朝课税、徭役等统治的需要。进入资本主义社会后，

<sup>①</sup> 皇甫谧：《帝王世纪》，商务印书馆 1936 年版。

社会生产力有了突飞猛进的发展，社会分工越来越细，生产日益社会化，原有的简单计数已无法满足国家管理和社会发展的需要。资本主义经济的发展和国家的管理，拓展了统计实践活动的领域，加深了统计认识社会的层次，提出了建立统计学的要求。同时，大量统计数据的积聚和统计实践经验的丰富，也为统计学的建立提供了物质基础。

纵观统计学的发展脉络，真正意义上的统计学理论研究始于古希腊亚里士多德时代，从那时候起，统计学经过了三个不同的发展时期。

### 1.1.1 古典统计学时期

公元前3世纪，出现了具有浓厚哲学色彩的用文字记述政情的统计。古希腊的亚里士多德（Aristotle，公元前384—前322年）曾用文字对希腊城邦政情进行比较叙述，撰写了许多有关城邦政情的论文，被后人称为“城邦纪要形态的统计”。16世纪，欧洲进入工场手工业时代，工业、商业、交通、航海业等得到了空前发展，统计工作开始从国家管理领域扩大到社会经济管理的许多方面。随着统计工作的不断发展和统计实践经验的日益丰富，统计学便应运而生，到17—18世纪形成了不同的统计学派。

#### 1.1.1.1 记述学派

记述学派又称国势学派。所谓国势学派，是对当时欧洲各国的政治、经济、军事等方面的实力进行描述、比较、研究所形成的学派，其代表人物是德国的凯尔曼·康令（Herman Comning，1606—1681年）和高尔弗里德·阿亨瓦尔（Cottfried Achenwall，1719—1772年）。康令曾以“国势学”为题，讲述了政治家应具备的基本知识，记述和比较了国家的土地、人口、财产、军事、政治、法律等方面的内容，从研究目的、研究对象和研究方法上初步形成了统计学的体系。其继承者阿亨瓦尔于1749年出版了《欧洲各国国势学纲要》一书，他在序言中首次使用了“统计学”一词。该书搜集了大量的资料，分门别类地记述了有关国情、国力的系统知识，进一步发展了国势学的知识体系。该学派的特点是“用文字的方法来记述”和“用哲学的观点来论证”社会经济现象的特征。后来，继承记述学派衣钵的人逐渐分化，出现了主张专用文字记述的文字记述学派和主张用统计表、图形记述的图表记述学派。

#### 1.1.1.2 政治算术学派

要想对各国的实力描述得更具体、深入，就必须对各国的人口、土地、国民财富、经济总量等国情数据进行精细的计算和比较。1690年，英国学者威廉·配第（William Petty，1623—1687年）出版了《政治算术》一书，该书名成为学派的名称。

《政治算术》原本是让英国人了解国情、树立信心而撰写的。在当时英国、法国、荷兰等国家争霸的过程中，面对强大的法国和荷兰，英国人非常悲观。为此，配第在他的《政治算术》和《爱尔兰的政治解剖》中，以数字资料为基础，用计算和对比的方法，分析了英、法、荷三国的政治、经济、军事等方面的实力，得出了英国用不着害怕法国和荷兰，并可以超过它们而称雄世界的乐观结论。配第给政治算术下的定义是“对于人口、土地、资本、产业的真实情况的认识方法”，主张用数字来表达客观事实。他不仅用数字说话，而且还开始利用朴素的图表形式概括和显示数字资料。他所创造的统计方法如分组法、比较法、推算法、图表法等都成为统计学的基础知识，开创了国民经济核算和利用统



计数据进行数量对比的先河。配第的研究方法引起人们的兴趣，并很快被纳入了国势学即统计学之中。马克思称赞配第是“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”。

政治算术学派与记述学派同时并存，相互影响、相互争论了很长时间。在这段时间，统计学这个概念是混乱的，有不同的含义：有的指文字记述，有的专指数量的观察与研究。直至19世纪中期，由于欧洲各国的工商业迅速发展，统计工作也得到了迅速发展，许多国家建立了统计机构，成立了统计学会。此时统计的概念总是与数量的观察和研究联系在一起，因而统计具有数量特征的论点被确立下来。

### 1.1.2 近代统计学时期

配第的数据分析只能算得上是简单的算术分析，要使数据分析方法得到进一步的发展，应该引入高等数学工具和分析方法。19世纪下半叶，欧洲的经济得到了迅速的发展，与此同时，赌博在西欧盛行。职业赌徒志在赢钱，为了加大赌胜的机会，他们希望掌握各种赌博工具的奥妙，但他们无法解释赌博过程中的随机戏法，于是，他们不得不求助于一些数学家帮忙解决。从某种程度上讲，概率论就建立在这种充满乌烟瘴气的赌场上。

#### 1.1.2.1 近代数理统计学派

该学派的代表人物是比利时数学家、统计学家阿道夫·凯特勒（Adolphe Quetelet, 1796—1874年）。他在统计理论上的重要贡献是把古典概率引进统计学，使统计方法发生了飞跃，研究范围大大拓宽，从经济领域向生物、心理、教育、医药、工程等领域拓展。概率论的引进，使统计发生了根本性的变化，即由描述统计跃升到推断统计。凯特勒认为正态分布适用于各类学科，而正态分布规律只有借助概率论才能得到确切的解释。他有关统计学的定义、理论基础、“平均人”的概念及犯罪理论等，为后人留下了宝贵的财富。

#### 1.1.2.2 近代社会统计学派

该学派的代表人物是德国的恩格尔（Engel, 1821—1896年）和梅尔（Mayr, 1841—1925年）。他们认为统计学不是方法论的科学，而是采用大量观察法研究社会集团的实质性的科学，从学术渊源上看，他们实际上融合了记述学派和政治算术学派的观点，又继承和发扬了数理统计学派理论，并把政府统计与社会调查结合起来，进而形成了社会统计学派。

### 1.1.3 现代统计学时期

数理统计对于统计方法的研究，早期着重于现象总体特征的描述和比较，称为描述统计学；进入20世纪20年代后，统计方法发展为以随机抽样为基础推论有关总体数量特征的方法，称为推断统计学。可见，数理统计学派对统计学的发展作出了较大的贡献，为统计学作为一门方法论科学奠定了基础。

从目前统计学与其他学科的关系来看，统计学既受信息论、控制论和系统论的影响，使统计方法朝着系统描述、系统推断和系统分析的方向发展；又受经济学等学科的影响，使统计描述和抽象的方面不仅分门别类，而且描述和抽象的层次及数量特征更加细致，搜集的统计资料越来越完善、越来越全面。尤其是计算机技术的快速发展及其在统计中的广

泛使用，更进一步加速了统计学发展的进程。

通过分析统计学发展的历史，可以发现，统计学发生了三次根本性的变化。

一是 17 世纪末期，统计由对现象的“记述”发展到对现象的“数量的观察与分析”，从此确立了统计学是分析现象数量特征的科学。

二是 19 世纪下半叶，概率论在统计中的应用，不仅大大拓宽了统计的应用范围，而且引起了统计调查技术的根本性变革，使人们对复杂的、不确定的现象的认识有了突破性的进展。这次变革对统计工作的影响很大。

三是 20 世纪 50 年代以来，计算机技术的发展及其在统计中的应用，引起了统计数据的采集、处理、传输、管理技术根本性的变革，尤其是网络技术的蓬勃发展和快速普及、统计软件的广泛应用，使统计工作更为简明、快捷和高效，使统计真正成为管理和决策的有力工具。

## 1.2 统计学的性质和作用

### 1.2.1 统计学及商务统计学

学习商务统计学，首先要理解什么是统计学、什么是统计。人们对于“统计”的理解有很多种，归纳起来，“统计”一词主要包括三个方面的含义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作一般是指对社会经济现象总体数量方面的调查研究活动，是一种搜集、整理和分析统计资料的工作过程。专门从事这项工作的人员就是统计工作者。国家及地方统计局是管理和领导统计工作的专门机构。一个从事统计工作的人所提到的“统计”一词，一般就是指统计工作。

统计资料是指在统计实践活动过程中产生的各项数字资料，以及与之相关的其他资料的总称。统计资料包括调查、观察的原始资料和经过整理、加工的系统资料。总之，统计资料就是统计工作的成果。例如，《工业企业统计年鉴》是十分重要的统计资料。一般在“据统计……”这样的说法中，“统计”一词就是指统计资料。

统计学是在统计实践活动和认识过程的基础上，对统计工作经验的总结和理论的概括，是指导统计研究活动的科学原理和方法，如商务统计学、社会统计学等。一个从事统计研究或统计教学的人，他心目中的“统计”一词多数是指“统计学”。他们在日常的表达中，习惯将统计学简称为统计。

“统计”一词实际上就是上述三种含义的简称。在不同的场合和语言环境下，它分别表示不同的含义。例如，“据统计，全市搞统计的人中，有 20% 的人没学过统计”，在这句话中就分别使用了统计的三种含义。

统计的三种含义是相互联系的：统计工作与统计资料的关系是统计实践与统计成果的关系，统计工作的好坏直接关系到统计成果的数量和质量。统计工作与统计学的关系是统计实践与统计理论的关系，统计理论是统计工作经验的科学总结，统计工作的发展有赖于统计理论的指导。随着统计工作的进一步发展，统计学也会得到不断的充实、提高和

完善。

迄今为止，还没有关于商务统计学完整的定义。本书试图对“商务统计学”下一个定义：商务统计学是统计学在商务领域的具体应用，是在准确调查研究基础上，对可靠数据进行分析与概括，从而整理出一套有助于经营管理者在不确定条件下做出正确决策的原理与方法。

## 1.2.2 统计的特点

统计学是关于统计数据的采集、整理、分析和推断的科学。统计作为一种对现象的综合数量方面进行核算和分析的活动，作为一种具体的定量认识与研究的技术和方法，有着它自身的特征，也正是这些特征决定了统计学与其他学科的区别。其特征可以概括为：数量性、总体性、差异性、具体性、数据的随机性和范围的广泛性等。

### 1.2.2.1 数量性

所谓数量性就是用数据表述客观事实和依据客观事实的逻辑归纳作出定量推断。统计用数据说话，不是无中生有，得出的结论是有方法依据和信息支持的，比起单纯的理论说教，能给人更具体、更实在的感受。对不能量化的现象进行的研究不是统计研究。可见，研究现象的数量关系是统计学研究对象的基本特征。但统计的定量认识是建立在定性认识的基础上的，是在质与量的辩证统一中来研究现象的数量关系，这与用数学研究抽象的数量关系是迥然不同的。

之所以说研究现象的数量关系是统计学研究对象的基本特征，是因为：

第一，研究现象的量能使我们具体认识现象的质。任何现象的质都表现为一定的量，质总是以一定的量而存在的，只有弄清了现象在一定条件下的规模、水平、结构和速度等，才能更准确、更具体地把握现象的发展方向。

第二，研究现象的数量关系能使我们注意决定事物质量的数量界限，随时对社会经济现象的发展过程进行调控，避免工作的失误。

第三，研究现象的数量关系能表现现象在一定历史条件下发展变化的规律性，并可对现象的未来发展情况进行预测。

### 1.2.2.2 总体性

统计是从整体上研究现象的数量表现，把握现象的发展规律的。虽然统计调查是从个体单位入手的，但其最终目的是对现象的总体作出评价。因为个体单位的数量表现往往具有特殊性、偶然性，如果只研究其中几个或少数，其结论就不足以说明总体的基本特征。只有对现象足够多的单位进行综合调查与研究，才能消除个体单位的偶然性或特殊性的不正常影响。因而，统计所研究和认识的不是简单的个体，而是现象的整体，其着眼点总是放在宏观大势的把握上。因此，学习统计学有利于培养人们的宏观视野和战略思维。

### 1.2.2.3 差异性

统计研究现象总体数量特征的前提是总体各单位间的具体表现存在着差异，而且这种差异是诸多影响因素共同作用的结果。如果总体各单位间不存在这种差异（客观上是不可能的），也就无须进行统计研究了；如果总体各单位之间的差异是按事先已知的条件确定了的，也就用不着研究统计方法了。正因为现象存在着差异性，又具有不确定性，才有

必要进行统计研究。虽然现象存在着差异性，但都有回归到该现象平均水平的倾向性，统计使人们在看待和处理问题时更坦然、淡定；当好的极端结果出现时不欣喜若狂、受宠若惊；当差的极端结果出现时不悲观失望，而是泰然处之。因此可以说统计能使人豁达、大度。

#### 1.2.2.4 具体性

统计所研究的量不是抽象的量，它是现象总体数量特征的客观反映，是现象总体数量特征在一定时间、空间、条件下的具体反映，即其具体的数量表现不是以人们的主观意志为转移的，既不能改变研究对象的客观性，更不能先入为主、随心所欲。实际上，各种统计方法均来源于对客观事物研究的总结，再反过来应用于对客观事物的研究。

#### 1.2.2.5 数据的随机性

统计学不仅仅是利用一些方法、数字、概念来表现和罗列总体事实，更重要的是从中探索总体事物的内在数量规律性。在实际工作中，数量的随机性通常是无法避免的。它的来源大致有两个方面：一方面是由“偶然性”带来的，往往是研究对象的数量很大，不可能或没有必要对其全部加以考察，只能抽取一部分来加以研究。尽管从抽取方式上应力求较全面反映全部对象的信息，但由于只能抽取其中一部分，就有可能产生偶然性。另一方面则是由“不确定性”带来的。例如，在产品生产中，即使同样的材料、设备、工艺流程，所生产的产品质量仍然有差异，这是因为上述条件只是看起来完全一样，实际上总是有一些因素无法控制或不便控制，使质量指标具有不确定性。

在实际生活中这两类随机性常常交织在一起。例如，假设产品是在同一生产条件下生产出来的，如果出现了废品，这表明不确定性对质量数据的影响，而随机抽取一定产品后，查得的废品件数则与抽取的偶然性有关。

#### 1.2.2.6 范围的广泛性

随机性的普遍存在，促进了统计学的发展，也为统计学的应用提供了广阔的空间。统计学几乎不同程度地渗透到人类活动的各个领域。统计学研究对象的范围，既包括社会经济现象，也包括自然科学现象；既包括生产力，也包括生产关系；既包括经济基础，也包括上层建筑。此外，还要从社会经济与科学技术、自然环境的联系出发，研究科学技术对社会经济现象总体的影响、社会经济的发展对自然环境的影响等。

### 1.2.3 统计的作用和职能

#### 1.2.3.1 统计的作用

列宁曾指出，统计是认识社会最有力的武器之一。统计在现代社会经济生活中仍然而且将继续发挥着重要的作用。

##### (1) 统计在社会经济管理工作中的作用。

统计是随着国家的产生和社会生产力的发展而产生和发展的。在现代化建设的今天，统计成为管理工作中一种重要的手段和工具。无论是基层单位的管理，还是地方或国家的管理，都必须建立在对客观现象正确认识的基础上，这样才能作出科学的预测和正确的决策。在这一过程中，统计所提供的数据是否真实、及时、全面，将直接影响到预测和决策的结果。统计的这种作用是其他任何手段和方法都无法取代的。

### (2) 统计在科学研究中的作用。

在科学研究中,研究的目的和任务是揭示客观现象发展变化的规律性,研究的方法一般是先提出某种假设或猜想,然后通过观察或实验数据来进行验证。在此,统计理论和方法的运用将起重要的作用。第一,统计是从总体上对现象进行分析研究的,能排除偶然因素或特殊因素的不良影响;第二,在正确的统计理论指导下,通过反复的观察或实验,可以进行进一步的数据比较、分析、研究,以验证假设或猜想的正确性。著名统计学家高尔顿(Francis Galton)曾指出:统计学具有处理复杂问题的非凡能力,在荆棘丛生的探索征途上统计学往往可以帮助科学的探索者打开一条通道。

### (3) 统计在国际事务中的作用。

在全球经济一体化过程中,国际商务活动日益频繁,涉及面也越来越广,其中信息交流的比重越来越大,统计信息是各国经济信息的主要来源,越来越引起人们的关注。经济如此,文化、教育、科技、军事也不例外。

## 1.2.3.2 统计的职能

### (1) 信息职能。

信息职能是指统计机构根据科学的统计指标体系和统计调查方法,系统地采集、处理、传输、存储和提供大量以数据描述为基本特征的社会经济信息。信息职能是统计最基本的职能,其他职能都是在此职能基础上衍生出来的,并且直接受其质量好坏的影响。现代社会,信息已成为一种重要的战略资源,成为一种生产要素。市场竞争之胜负,很大程度上取决于获取的市场信息的数量和质量。统计信息是市场信息的主体,在市场信息中占有十分重要的地位。随着经济、科技的进一步发展和世界经济一体化步伐的加快,市场主体将全面面向国内和国际市场,统计信息将越来越被重视。在这种情况下,统计部门更要根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏、系统地采集、处理、传输、存储和提供大量以数据描述为基础的统计信息,为统计咨询服务。

### (2) 咨询职能。

咨询职能是指利用已掌握的丰富的统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段,深入开展综合分析和专题研究,为科学决策和管理提供各种可供选择的咨询建议与对策方案。咨询职能是信息职能的深化和发展。

### (3) 监督职能。

监督职能是指为了满足统计调查和统计分析的需要,及时、准确地从总体上反映经济、社会和科技的运行状态,并对其实行全面的检查、监督和预警,以促使经济、科技和社会按照客观规律的要求持续、稳定、协调地发展。有些统计数据有点水分,并不是统计自身的问题。假若每个公民多一点统计意识,每个单位能遵纪守法、不弄虚作假,每个党政干部能坚持党性原则、实事求是、不干扰统计,统计工作就会有一个良好的社会环境。

上述三种职能是相互联系、相辅相成的。统计信息职能是保证统计咨询职能和统计监督职能有效发挥的基础;统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化;统计监督职能则是信息、咨询职能的进一步拓展,并促进统计信息职能和统计咨询职能的优化。

## 1.3 统计工作过程和基本研究方法

### 1.3.1 统计工作的过程

#### 1.3.1.1 统计工作的五个阶段

统计是运用各种统计方法所进行的一种工作过程，一般可分为统计设计、统计调查、统计整理、统计分析、统计资料提供和管理五个阶段。

##### (1) 统计设计。

统计设计是统计工作的总体规划和安排阶段，即统计调查、统计整理和统计分析等系统活动的事前准备工作。它是统一、科学、有效地组织统计活动的前提。

##### (2) 统计调查。

统计调查是具体搜集统计数据的阶段，即根据统计研究的目的、任务，有计划地组织调查、登记，以取得资料的工作过程。它是整个统计工作的基础。

##### (3) 统计整理。

统计整理是对搜集到的原始统计资料进行分组、加工、汇总的统计工作阶段，即把说明个别现象的数字过渡到总体上来，以说明社会经济现象总体的情况和特征的工作过程。它是统计工作初步形成成果的阶段。

##### (4) 统计分析。

统计分析是对加工、整理过的统计资料进行系统的、周密的对比研究，从而揭示所研究现象的本质和规律性，并进一步对其未来的发展前景进行预测的工作过程。它是统计工作最终体现成果的阶段。

##### (5) 统计资料提供和管理。

统计资料提供和管理是在搜集、整理准确而丰富的统计资料的基础上，建立数据库，通过统计信息网络，以各种各样的灵活方式向领导部门及社会提供资料和咨询的活动。这一阶段是开发利用统计资料、实现统计信息社会化的重要步骤。

#### 1.3.1.2 统计工作五个阶段的关系

以上五个阶段既相互独立，又密切联系。

统计工作的整个过程，实际上是我们对客观事物的一种认识过程。统计活动和其他认识活动一样，是一个不断深化的过程。统计工作的五个阶段使统计认识从感性阶段上升到理性阶段。统计工作的全部过程是前后阶段紧密联系的一个整体，同时各个阶段又常常是交叉进行的。统计设计阶段是统计认识从定性到定量的过渡；统计调查和整理阶段是定量认识中从个体到总体的过渡；统计分析与统计资料开发利用阶段是统计认识定性定量相结合，从而使统计认识不断深化，起到指导社会实践的作用。

### 1.3.2 基本研究方法

统计工作的各个阶段都采用了一些独特的、专门的研究方法。这些方法主要包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和统计推断法等。

### 1.3.2.1 大量观察法

大量观察法是指在统计研究客观现象的过程中,要从总体上加以考察,就总体的全部或足够多的单位进行调查观察,并加以综合研究的方法。统计研究要运用大量观察法是由研究对象的大量性和复杂性决定的。由于个别现象往往受特殊因素或偶然因素的影响,如果任选其中的一个单位或少数单位进行观察,其结果往往不足以代表现象总体的一般特征。只有观察全部或足够多的单位并加以综合分析,才能使影响个别单位的偶然性因素相互抵消,现象的客观规律性才能显示出来。例如,人口资料分析结果发现男女婴儿出生的比率为105:100,这是运用大量观察法所得出的结果。

值得注意的是,大量观察法并不排斥对个别单位的调查研究。恰恰相反,选择个别单位进行细致的典型调查,可以补充和加强对总体的深刻了解和正确认识。

### 1.3.2.2 统计分组法

统计分组法是一种定性分类的方法。它是指根据事物内在的性质和统计研究任务的要求,将总体各单位按照某种标准划分为若干组成部分的一种研究方法。例如,在对某地企业的统计中,光有对企业总数的认识是远远不够的,还要将企业按规模、性质、行业等属性或数量特征进行分组,以便进一步了解企业的各种属性的构成情况,从而对该地的企业状况有较全面、准确的认识。统计分组法既是统计调查和整理的基本指标,也是统计分析的基本方法。

### 1.3.2.3 综合指标法

综合指标法是指运用各种统计综合指标来反映和研究社会经济现象总体的一般数量特征和数量关系的一种研究方法。在统计研究中,任何统计对象的具体项目都是以统计指标的形式表示的。统计具有数量性、具体性和总体性等特点,因此统计要了解的是具体客观现象综合的数量特征。这就需要对个别事物的数值进行综合汇总,并以综合指标的形式表现出来,才能获得对现象总体的数量方面的认识。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标和变异指标。它们是统计分析的基本指标。其他的统计分析方法如动态数列法、指数分析法、相关分析法等,也都离不开综合指标的对比分析。

### 1.3.2.4 统计模型法

对客观现象进行模拟或仿真,是在较高层次上认识事物的一种方式。统计模型法就是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方程来模拟现实经济现象之间的相互关系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会经济现象之间的数量变动关系进行定量研究,以了解某一些现象数量变动与另一些现象数量变动之间的关系及变动的影响程度。统计模型法可以说是大量观察法、统计分组法和统计指标法的进一步综合化、系统化和精确化。它是系统理论和统计工作相结合的产物,能够较为严谨地表现出总体的结构和功能,它把客观存在的总体内部结构、各因素的相互关系,以一定的形式有机地结合起来,大大提高了统计分析的认识能力。

### 1.3.2.5 统计推断法

统计推断法是指以一定的置信度标准,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法。例如,要说明一批手机的平均使用寿命,只能从该批手机中随机抽取一小部分进行检验,以此推断这一批手机的平均使用寿命,并以一定的置信度来推断所做结论的可靠程

度。统计推断法可以用于对总体数量特征的估计，也可以用于对总体某些假设的检验。从某种意义上说，统计所获得的资料都是一种样本资料，因而统计推断法是广泛应用于统计研究各领域的基本方法。

## 1.4 统计学的若干基本概念

任何一门科学都有其特定的研究范畴，这些范畴是从研究对象所具有的特征中概括出来的。统计学在研究现象总体的数量特征时，经常要用到一些基本概念和术语，只有对这些抽象的概念和术语有了正确的理解，才有利于本书各章节内容的学习。现简述几个常用的基本概念。

### 1.4.1 总体和总体单位

#### 1.4.1.1 总体和总体单位的概念

根据统计任务的要求，由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别事物构成的整体，称为统计总体，简称总体。构成总体的每一个个别事物称为总体单位。例如，在研究全国工业企业的生产经营状况时，全国的所有工业企业便构成了研究的总体，每一个工业企业则为一个总体单位。因为每个工业企业的经济职能都是相同的，都是进行工业生产经营活动的基本单位。

#### 1.4.1.2 总体的基本特征

##### (1) 同质性。

同质性是指组成总体的所有总体单位至少在某一点或某一方面具有共性，这个共性是我们确定总体范围的标准。例如，全国人口普查的统计总体是全国人口，总体中的每个人都具有中国国籍和居住在中国境内的共性。

##### (2) 大量性。

总体一定要由大量个体单位组成。因为统计研究的目的是揭示现象发展变化的趋势和规律，而这种趋势和规律只有在大量事物的普遍联系中才能表现出来，只有通过大量的偶然性才能表现出必然性。例如，我们不能以个别商品价格的涨跌幅度来说明和评估整体物价的变动水平，因为影响个别商品价格涨跌的因素是不一样的，带有一定的特殊性和偶然性。只要组成总体的个体单位足够多，这种特殊性和偶然性因素的影响就趋于相互抵消，才有可能显示出必然性来。总体的大量性和个体的差异性紧密联系在一起，个体单位之间的差异性越大，构成总体的单位数就应该越多；调查研究的精确度要求越高，调查或观察的总体单位数就要求越多。

##### (3) 差异性。

构成总体的各单位除了具有同质性外，还必须具有差异性。这些差异是统计研究的基础，如果总体各单位之间不存在任何差异，统计研究就会成为多余的东西。例如，在了解我国企业发展情况时，在我国所有企业这个总体中，每一家企业除了具有“配置资源、追逐利润”的共同特征外，其他方面如厂房面积、职工人数、生产设备、生产技术、市场范围等数量表现是不相同的，也是不可能完全相同的。



以上三个基本特征中,同质性是构成统计总体的前提,大量性是构成统计总体的基本条件,差异性研究总体时的具体内容。三者必须同时具备,才能形成统计总体,才能用各种统计方法来进行一系列的计算和研究。

#### 1.4.1.3 有限总体和无限总体

总体可分为有限总体和无限总体。有限总体是指总体中包含的总体单位数量是有限的,如全国企业数量、某企业职工人数等。对有限总体既可以进行全面调查,也可以进行非全面调查。无限总体是指总体范围不能明确确定,总体单位数目无限,不能计算总体单位总数,如某企业生产流水作业线上的产品、海洋中的鱼等。对无限总体只能进行非全面调查,不能进行全面调查。

总体与总体单位之间随着研究目的的不同,存在着转换关系。统计总体和总体单位的区分是相对的。例如,在研究我国工业企业的生产经营情况时,全国所有的工业企业就构成了一个统计总体,每一个工业企业就是总体单位;当研究全世界工业企业的生产经营情况时,全世界的工业企业就构成了一个统计总体,而每一个国家的工业企业就变成了一个总体单位。

### 1.4.2 标志、变异和变量

#### 1.4.2.1 标志

标志是说明总体单位的属性或特征的名称。通常每个总体单位都有许多属性和特征。例如,以工人作为总体单位进行考察时,这个总体单位有性别、民族、年龄、文化程度等属性和特征,这些都是每个工人的标志。

一个完整的标志应该包括标志名称和标志表现两个方面。所谓标志表现就是标志在总体单位上的具体体现,如人口普查中的个体单位“某人”的性别为男、年龄为28岁等。这里“性别”、“年龄”等是标志名称,而“男”、“28岁”等就是标志表现,它分别回答某人的性别是什么、年龄是多少。任何一项统计工作都要掌握总体单位在特定的时间、地点、条件下实际发生的情况,因此标志的具体表现就是统计最关心的问题。

标志可以分为品质标志和数量标志。品质标志是表明总体单位属性的特征,其具体表达是不能用数值表示的,只能用文字来表示,如人的性别、民族、文化程度等。数量标志是表明总体单位数量的特征的标志,其具体表达可用数值表示,如人的身高、体重、年龄等。

标志又可以分为不变标志和可变标志。不变标志是指在各总体单位中的具体表现都相同的标志。任何总体的各个总体单位,至少有一个不变标志,它是构成总体同质性的基础。可变标志是指在各总体单位中的具体表现不完全相同的标志,它构成统计研究的具体内容。例如,要研究某行业职业经理人的工资收入情况,则该行业所有职业经理人便构成了总体,“职业”便是其不变标志,是形成该总体的前提条件,即总体的同质性。在职业经理人的这个总体中,每位经理人的工资收入是不完全相同的,“工资”便是可变标志,它因每位经理人的工龄、学历、职称及工作效率等不同而异。但如果我们研究的不是该行业职业经理人的工资收入情况,而是该行业所有员工的工资收入情况,则总体就应包括经理人、生产人员、服务人员等在内,这时“职业”这个标志在总体各单位上的表现就不