

# 第一章 导论

## 第一节 统计的产生与发展

统计作为一种核算工具，产生于人类社会实践，随着社会的进步而不断地得到发展。

在人类社会初期，对于人类赖以生存的物质有了多余，就需要计数和存放，这就是统计的萌芽，这时的统计仅限于计数，是最原始简单的。随着人类社会的发展和进步尤其是进入阶级社会以来，各朝代统治阶级掌握着国家机器，为巩固自己的政权和统治地位，就首先对人口、土地和财富进行登记。为统治需要和扩充自己的实力都要求掌握更多的统计数字。

统计在资本主义时代，随着商品经济的空前发展，对其的需要就更明显，作为工具就更加完善，作用发挥得就更大。资产阶级为了满足管理国家、指挥生产、对内压榨和对外掠夺的需要，不仅限于掌握人口、土地、某些农、工产品等数字，而更要得到价格、邮电、交通、海关、金融保险、农业、工业、内外贸易、文化教育、科技进步等等统计数字。为此在国家政府机关中，相继设立专门的统计部门，配有专门或兼职的统计人员，有的国家还设立统计研究组织，在学校中培养从事统计工作的人才。一些从事民间统计的机构和人员也多有产生和存在。资本主义国家依靠官方和非官方统计机构，进行了各式各样的调查搜集资料工作，积累整理出各种统计数据，对社会历史

和现状，特别是经济情况进行了分析研究，提出各种建议和主张，以促进资本主义经济的飞速发展。

社会主义制度的建立，在工人阶级掌握国家机器之后，随着高度集中统一经济体制的形成，统计得到了很快的发展，对巩固国家政权、改善人民生活起到了很好的作用。由于社会主义制度是崭新的，没有历史借鉴，特别是对其初期阶段、发展阶段、发达阶段等认识不明确，在世界范围内经济发展出现反复，因而也影响着统计发展受到一定局限。

新中国成立初期，统计工作虽对高度集中统一管理国民经济，初步发展我国的生产力，改善人民生活，巩固人民民主专政政权起了巨大作用。但由于全盘照搬原苏联模式，统计机构和方法制度都先采用原苏联的一整套，忽视了我国的历史，不顾我国从半封建半殖民地基础转入社会主义的初期阶段的状况，因而也同其他工作一样，日益显出不适合我国国情。由于相当长一段时间“左”的思想在国家生活中起领导作用，阻碍了整个国家的进步。直到党的十一届三中全会以来，明确了我国处于社会主义初级阶段，运用马克思列宁主义基本原理，结合我国国情，制定了党的社会主义建设基本路线，执行“一个中心两个基本点”实行“三步走”的战略，我国各项事业才沿着有中国特色社会主义建设理论所指引的航向发展。这时我国的统计事业也才得到空前发展，并实行了战略性转变。具体讲有第一，《统计法》的制定和实施。1984年《统计法》正式颁布执行，现正进一步修改完善；第二，按照我国的实情考虑中国的历史，借鉴国际上先进的统计方法制度，总结我国40年统计工作经验教训，朝着同国际核算体系接轨的方向，建立一整套新的统计方法制度，建立新的统计管理体制；第三，实

行以定期普查为基础 以抽样调查为中心 辅之必要的统计报表和基础专门调查方法的搜集统计资料的新办法，以便充分发挥统计提供信息、进行咨询、实行监督的整体功能 第四 大力培养从事统计工作的专职、兼职人才 在官方统计机关得到充实并具权威性的同时，逐步发展民间统计机构以补充政府统计之不足。

在长期的统计实践活动中，逐渐产生了一些带共同性的东西 客观上要求对其丰富的实践经验进行总结 使感性的东西上升为理论性的 并用以指导统计实践。从 17 世纪以后 出现了一些较系统的统计理论著作 分别代表不同的学派。比较有代表性的是：(1) 政治算术学派，由英国经济学家威廉·配弟所著《政治算术》(1690 年出版)而得名。他在该书中提出了对社会现象的研究，不采用传统的比较级或最高级的词语进行思辩式的议论方法 而是采用重量、数字、尺度来表达自己的问题。用数字“说话”的方法 是他的一大发明。马克思说：“他在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。在此影响下形成社会统计学派。(2) 数理统计学派 由比利时数字家阿道夫·凯特勒所著《社会物理学》、《统计学的研究》等著作 最先把概率论与统计学 政治算术学派所主张的 挂上钩，大大推动了统计学新的研究领域 提出了统计学的新的概念。马克思对凯特勒评价是“他过去有很大的功绩。他指出 即使是社会生活表面上的偶然性，由于它们周期性的反复和周期性的平均数 仍旧具有内在的必然性。”对他看到了社会现象的发展也是有其内在的规律性给予肯定。同时对他错误地把社会发展规律同自然规律等同起来，认为都是永恒不变的论断加以批判。总的看来凯特勒将概率论引入统计学研究中 从而形

成了数理统计学派，其功绩是巨大的，所以被各国许多统计学家称为近代统计学之父“，真正统计学的创始人。

从以上两大学派的情况来看，对统计学属于什么性质的科学存在着对立的观点，争论已一百多年，至今仍未取得一致的意见。我国统计学界也存在着两派。解放前我国从日本引进统计学著作，多属社会统计学派。后又大量引进英美统计著作，基本上属于数理统计学派，这两派对中国统计理论皆有着重大影响。解放后较长时期，社会经济统计学派的观点比数理统计学派的观点得到了更多的重视。现在，我们正在为建立具有中国特色的统计学过程中，总结几十年经验教训，结合我国实情，借鉴国际上成功有益的统计理论，是我国统计界人士共同的责任。就目前情况看，比较多数学者倾向于统计学是一门独立的边缘性的方法论科学，适用对社会现象和自然现象关于数量变化的分析，只是对其各自变化的规律性的解释则应依据各有关学科的理论来作出论述，不可能只承认社会经济统计学派或纯数学的数理统计学派。本书作者是基于以上主张来编写本书的。

## 第二节 统计学的研究对象

“统计”一词有三种含义。一种含义是指统计工作 即根据研究问题的目的 对统计资料的搜集、汇总、综合整理、分析研究运用的全部工作过程，就是一般所言的统计工作三阶段，也可以细分为设计（策划）调查、整理、分析、预测等阶段 这是指的统计实践活动。第二种含义是指的统计资料，即统计工作的成果或‘产品’这些资料主要表现为各项统计数据 亦称统

计指标。统计资料是发挥统计整体功能作用的主要依据。第三种含义是指的统计理论或统计科学，即对统计实践活动的理论概括、总结和提高，得到统计工作规律性的原理和方法，用以指导统计实践的一门科学。

社会经济现象和科技进步现象是客观存在的实体，对它们的数量方面进行描述和展望离不开统计实践活动。因为统计工作是属于调查研究活动，是一种认识活动，是表述活动。只是统计工作以自身的特性区别于其它的调查研究认识活动。统计工作的特点如下：

1. 数量性。统计工作的认识对象侧重于它们的数量方面 即数量多少 现象之间的数量关系 数量与质量互变的数量界限 各种现象及其相互关系发展变化的量的表现等等。对于现象数量方面的研究 不是抽象的纯数学的运用 而是密切联系现象的质的属性来进行定量的认识。当然研究量就脱离不了数学方法、数学定律的运用 只是对量化认识结果的深化解释则要由各类现象属性方面的相关科学理论去说明，而不是单靠数量及其表述所能办得到的。也就是说对现象的认识是从定性开始进而定量分析研究达到对现象全面认识之目的。

2. 总体性。统计所研究的总体是由具有某种相同性质的全部个体事物所组成 或者说是指客观存在的、由许多个别事物在某种相同特征表现 即相同性质 基础上集合起来的整体（集团）例如 人口统计不是了解和研究个别的人 而是要反映一个地区、一个国家有多少人口 男女各多少 各种年龄、各种民族、各种职业的人口有多少 婚姻状况、出生率、死亡率、净增率如何 又是如何变化的 这种量的变化呈什么规律性等

等。也就是说人口统计是把一个国家（或一个地区）的全部人口作为总体看待，来进行分析研究的。人口统计如此，其他现象统计也是如此。

可见，统计研究是对现象总体数量方面的调查研究认识活动，或者说是现象总体的定量认识活动。但是，对现象总体的数量表现认识活动，是从其中每一个体的具体表现的了解过渡到对总体的数量表现认识的。如对人口总体认识，必须是对每一个人（或户）的各项特征具体登记开始，经过加工等工作过渡到对人口总体的认识。

顺便指出，现象总体应是相当多（甚至全部）的某种同性质个体事物所组成的集团，这就是常说的大量性或足够多。

统计工作的功能。统计作为认识活动是由其数量性和总体性特点所决定的。它的作用也是用其特性来发挥的。《统计法》第二条规定的基本作用是“对国民经济和社会发展情况进行统计调查分析 提供统计资料 实行统计监督”。在我国它就是为建设有中国特色的社会主义服务。为了更加明确统计的作用 根据执行《统计法》十年的情况 现在提出了统计整体功能的要求。所谓整体功能包括三方面的内容：提供统计信息、进行统计咨询、实行统计监督和预警。通过这三方面功能作用的发挥，达到为建设有中国特色社会主义服务的目的。顺便指出统计整体功能的发挥，是靠进行统计核算和分析研究统计资料的实践活动来实现的。关于统计整体功能在各类现象中如何发挥，则由各有关现象的专业或综合统计中具体论述。

统计学和统计工作两者是理论与实践的关系，统计学是从统计实践活动中总结升华而得到的理论。所以，如何应用统计方法，从数量方面来描述、分析现象，是统计学研究的对象

和内容。由此可以这样来表述统计学的研究对象：统计学是一门关于搜集、整理和分析，反映现象的数量方面的方法科学，是一门系统论述和研究有关现象数量表现及其数量关系的统计方法论的科学。具体而言，它研究提供有多少统计方法用来描述和分析研究现象，应当遵循什么原则，如何搜集资料，加工综合整理，设置哪些统计指标及指标体系来对总体现象进行分析研究，对各种统计方法适用的范围、效果如何，以什么标准来评价各种统计方法适用的条件等等。

### 第三节 统计学的专门方法

根据研究现象数量方面的特点，在统计学中总结了一些专门方法。现就其基本的三种方法作简明叙述，而对其详细内容和扩展的其他统计方法，留待本书以后各章去阐明。

1. 大量观察法。统计研究的总体是由许多个体单位所组成，所以统计研究具有大量性这一特征。只有从一个个单位进行广泛的资料搜集研究开始，才可以过渡到对总体的数量综合特征的描述，对现象的规律性加以认识。同时各个个别单位又有着千差万别的不同具体表现，也就是有其个性，如果调查个别单位或少量的单位，则往往因偶然因素的影响而不能对现象总体的本质或规律性有正确的认识，只有进行大量观察，获取足够的各个个别单位的资料，才能消除偶然因素的影响，从而把握住现象总体的本质和规律。因此，统计中首先和广泛运用大量观察法，组织各式各样的统计调查，搜集众多的原始资料，为统计分析研究提供依据。数学中的大数定律为统计中的大量观察法提供了方法论基础。

统计研究在运用大量观察法的同时，并不排斥对个别单位或少量单位进行深入细致的研究，可以对现象之间的相互联系中选择有代表性的单位作典型调查。通过“解剖麻雀”可以更深刻地认识现象的本质和规律性。不过典型调查不是统计研究中的特有专门方法，更不可代替大量观察法，它只是作为一种辅助方法，在一定条件下运用于统计研究中。这里没有贬低典型调查法之意，更不是说它不科学。相反，从辩证唯物论的观点来说，没有个别便没有一般，没有个性便无共性，一般是存在于个别之中，共性寓于个性之中。统计研究是应该将大量观察与典型观察结合起来使用的。

2. 分组法。对现象总体要能深入分析和确定本质特征，以总体内部的量差来分析各个部分的二、三级特征，都要靠统计分组法来完成。根据现象总体的特点以及统计研究的目的，把被研究现象总体按一定的标志划分为不同的类型（即不同的组别），使组与组之间有质的差别，而每组内部各单位基本上为同性质，这就是统计分组法。具体分组操作是在搜集资料之后的综合整理阶段来进行的。但统计分组确是贯穿于统计的全过程。在设计阶段，就对被研究现象总体如何分组，分多少组，甚至分组体系等都有明确的规定，然后才去组织实施大量观察，占有齐全资料后才进行加工整理，得出描述总体基本的统计数据资料，这个阶段中心内容就是分组。借助分组法，可以作多方面的分析研究，如确定现象总体的各类型，从而确定各类型量的特征，研究现象总体的内部结构和组与组之间的比例关系，或分析现象之间的依存关系等等。所以分组法也是统计研究的专门方法，其重要作用是在统计分析阶段给予显示。

3. 综合指标法。综合指标包括三种表现形式，即总量指标、相对指标、平均指标。习惯上叫绝对数、相对数、平均数 统称综合指标。因为它们都是经过汇总综合之后得到的，用以说明现象总体的数量表现的综合特征。统计研究中就称其为综合指标法。由于经过汇总整理 将个别的、偶然的、次要的因素对总体的影响消除或者基本上消除掉，从而对总体的全面性、必然性、主要性的作用显露出来，便于对总体的认识和进一步的分析研究。综合指标法是统计分析研究的最基本的方法，更以其直接具体地用数字来表现，显示统计研究的特点，体现出统计研究的成果。

以上三种统计研究中的专有方法是基础的方法，其扩展运用派生出更多的一些统计方法。如 动态数列法、指数法、平衡法、抽样推断法、相关分析法、统计预测法、图示法等等 它们是对不同方面或不同角度去展示统计研究现象总体的数量表现的专门方法。

最后需要指出的是统计学作为方法论的科学，必须以马克思主义哲学这一人类认识世界最一般的方法论为其理论基础。哲学同统计学之间不仅有一般的方法论指导关系，而且还有具体的方法指导关系，上述统计学的专门方法，都是直接以哲学中的各项有关原理为指导的。统计学同数学也有着密切的关系。统计学是研究具体现象总体数量表现和数量关系的方法论科学，数学则是研究纯数量关系的科学。统计学中要依靠数学方法去对具体现象总体进行严密的定量分析，采用数学运算原则、定理、公式和某些数学模型来对总体作统计分析 这是肯定的。但统计学决不是抽象量的研究 不是只“计量而不较质” 的一门科学。

## 第四节 统计学中的几个基本概念

统计学中的概念比较多，其中有些是常用的基本概念。这些概念很重要，应该对它们的准确涵义有一个明确的理解，以利于本书以后各章的学习。这里叙述的几个基本概念有总体和总体单位，标志和指标，变异和变量，在本书以后各章中要经常用到。

### 一、总体与总体单位

**总体** 凡是客观存在的，在某种同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体，就是统计总体，简称总体。例如中国工业是一个总体，因为工业是由所有中国的工业企业所组成，是客观存在的，每个工业企业的经济职能是相同的（同一性质），即都是进行工业生产活动的基层单位。中国人口是一个总体，是中国人口集团，是包括每一个取得中国国籍（同一性质）的人。可见各个事物在某一点上的共同性（称“同质性”）是形成统计总体的一个必要条件，也是作为统计总体的一个重要特征。

**总体单位** 构成统计总体的个别事物，又称作个体。如上述每个工业企业或每一个中国人都是总体单位。一个统计总体中所包括的单位数可以是无限的，称为无限总体；也可以是有限的，称为有限总体。例如，在连续大量生产的某种小件产品时，总产量可视为无限的。无法确定总体单位数的现象总体，皆为无限总体。而大多数现象总体，其单位数目是可计数确定的，所以大多的现象总体是有限总体，统计研究以研究有

限总体为主。而对无限总体不能（或有限总体不必）全部调查各总体单位时，可以采用调查一部分总体单位，登记有关资料，据以推断总体的全面资料。只不过应选择足够多的总体单位，组成新的总体（又称作子体），才可以去推断原总体。

总体和总体单位的概念，随着研究的目的不同，情况变化，它们是可以变换的。例如某校所有的在校生是一个总体，每一名学生是总体单位；若某个系的在校生形成一个总体，则该系的每名学生是总体单位；若研究全校各个系的学生学习情况，则全校这个总体便是由每个系为总体单位所形成。

## 二、标志和指标

**标志** 指说明总体单位特征的名称，一种特征名称便是一个标志。由于特征名称的具体表现形式不同，可以概括为两类标志——品质标志与数量标志。品质标志表示事物的品质属性，是不能用数值来表示的，如“性别”、“职业”等。数量标志是表示事物的量的特性，是用数值表示的，如人的“年龄”、工人的“工资”等。标志的具体表现简称标志表现，是在标志名称之下所回答的属性或数值，如“性别”项下填女或男，“民族”项下填汉或回或其他少数民族，这是回答具体属性；“年龄”项下填 25 岁，“工资”项下填 400 元，这是回答具体数值。

**指标** 统计中的指标是说明现象总体特征的。对指标的概念有两种理解，一是指的可以量化的科学概念或范畴（即“名称”），另一是指范畴、数值和计量单位（或表现符号如“%”）三者的结合体。前者无数值只能叫“空白指标”，后者才是完整的统计指标，真正说明现象总体的数量表现的特征。

关于标志与指标的关系，需要加以说明。标志与指标既有

明显的区别，又有密切的联系。两者的主要区别有二。

(一) 标志是说明总体单位特征的，而指标则是说明现象总体特征的。

(二) 标志有不用数值表示的品质标志与用数值表示的数量标志两种，而指标必须是用数值表示的，虽然有质量指标与数量指标两种，但都是用数值来表示。注意，不能将品质标志同质量指标混淆起来，也不应将数量标志同数量指标混为一谈。

标志和指标的联系，其要点有二：

(一) 有许多统计指标的具体数值是对总体单位数量标志值加总综合而得到的。如一个公司的总产量是对所属各企业产量汇总而得到的。

(二) 指标与数量标志之间存在着变换关系。由于研究目的不同，原来的现象总体如变成总体单位了，则相对应的统计指标也就变成数量标志了。反过来也是这样。例如，在前面举到的一个系的学生人数，若这个系属于学校总体中的总体单位的话，则学生人数便是总体单位的标志，全校各系学生人数总和就是学校总体的统计指标。若每年学校是某市教育委员会总体的总体单位，则各校学生人数也就成了说明这个总体单位的数量标志了。

此外，还应说明总体中同属性表现的品质标志的总体单位总数——“总体单位总量”也是说明现象总体规模的一个统计指标。

### 三、变异与变量

变异 统计中的标志和指标，其表现皆是可变的，如性别

表现有男或女的变化 年龄表现有 20 或 30 等的变化；工业总产值表现为多少、大小不同的货币值；平均工资表现为不同数额等等。这种表现不同的差异称作变异，有的是属性不同的变异，有的是数值大小的变异。变异是普遍存在的，这是统计研究的前提条件。有变异，才有统计，没有变异，就用不着统计了。

在确定统计总体时，可以选定某一标志的具体表现，把它固定下来（即所谓的“不变标志”）把所有具备这种标志表现的个体单位集合在一起，便形成为统计总体。所以，所谓统计总体的同质性，实际上就是总体中各个单位都具有某一个共同的标志表现。例如，按生产资料所有制形式这个品质标志选定国有企业这个属性表现，把所有国有企业都集合在一起，就是一个同质总体。又如，按工资级别这个数量标志选定二级工这个数值表现作为研究客体，把所有二级工都集合在一起，这也是一个同质总体。

在一个总体内，一般只按一个不变标志（具体表现相同或固定）来将总体各单位集合在一起，而更多的是按可变标志去收集在各总体单位上的变异具体表现。

可变的品质标志和可变的数量标志，进而可变的指标值，也是统计分组和一系列统计计算和分析研究的基础。这就是，在同质总体中，按照某种可变标志将总体分成若干部分，然后将各部分中的单位数和各单位可变数量标志值加以综合计算和分析，这就是统计的一项具体工作。总体的同质性和总体各单位的差异性在进行统计核算的条件。

综上所述，把统计总体、总体单位和标志这三个概念联系起来，可以把统计总体的基本特性概括成三点：

(一) 同质性。即总体所有各单位都必须具有某一共同的品质标志属性表现或数量标志数值表现。

(二) 大量性。指总体所包括的总体单位数要全部或足够多(如抽样总体单位数要能满足研究的需要)。

(三) 差异性。即总体各单位必须具有若干个可变的品质标志或数量标志。

上述三个特性缺一不可,必须同时具备这三个特性,才能形成统计总体,有了统计总体,才能进行一系列的统计计算和分析研究。举例来说我们要研究某地 3000 个工业企业职工的工资收入情况(同质性)对全部工业企业或从 3000 个工业企业中抽选出有代表性的 300 个工业企业(大量性)这些企业具有行业不同、规模不同、效益不同、职工收入不同等(差异性)。

**变量** 专指数量标志在各总体单位上具体数值表现有差异这一情况来讲的。因为数量标志具体数值差异很多,研究起来要复杂得多,有必要确定其专用的概念。

在这里,还要弄清变量和变量值这两者的差异。可变的数量标志就是变量,这是总体单位的数量特征名称,所有的统计指标(名称)也称为变量。变量的数值表现就是变量值(相应称作标志值、指标值)。也就是可变的数量标志和统计指标的不同取值。例如,职工人数是一个变量,因为各企业的人数多少不同,甲企业 701 人,乙企业 543 人,丙企业 1246 人等等都是职工人数这个变量的不同取值,也就是其变量值,亦称作标志值。即一个变量“职工人数”三个变量值。可是由于习惯用词或简化说法,有时将变量、变量值也不加以细分。

此外,变量值就其取值是否连续而分为连续变量与离散

变量按变量的性质分有确定性变量与随机变量。这些概念留待以后有关章节去叙述。

#### 作业题（一）

一、什么是统计，它的产生与发展情况如何？

二、统计的性质、作用是什么 统计学的研究对象是什么？

三、统计总体、总体单位、标志、指标、变异、变量等概念如何理解与表述？

四、标志及其分类如何？指标及其分类如何？标志与指标的区别及联系何在？

## 第二章 统计调查

### 第一节 统计调查概述

#### 一、统计资料

统计资料是指通过统计工作所取得的反映社会经济现象及其变化的性状（规模水平、组成结构、发展速度、比例关系、相互联系等等）的数字资料以及与之相联系的其他资料的总称。

统计资料是统计工作的成果。统计资料亦即统计信息，是社会经济信息的主体，集中地、全面地、综合地反映了社会经济和社会发展的状况。

当今，社会信息化已经成为不可逆转的潮流。社会经济活动节奏迅速、瞬息万变，信息量激增，内涵丰富，相互牵连，头绪万千。现代社会表现出高速流动性和高度信息化，而且信息已经作为资源并加以高度利用，可以说现代社会生产力的发展、经济的繁荣都离不开信息，都有赖于信息资源开发利用的广度和深度。作为社会经济信息主体的统计资料已经成为人们了解国民经济和社会发展状况、进行现代管理的信息反馈和科学决策至关重要的依据。

统计资料一般有原始的调查资料和经过加工整理形成的各种资料。原始资料是最初的、未加整理的调查资料，又称作

初级资料。原始资料经过必要的数学加工整理后形成次级资料 如各种排序、分组资料、平均数、指数等。最后经过统计分析研究后形成统计系统资料 如各种统计报表、统计年鉴、统计分析报告等。

统计资料是社会统计调查的数量化结果及其深化，是社会经济现象的数量和质量概括，是以数量形式表现出来的社会测量结果。表明对社会经济测量了些什么 得到了什么样的结果 数值怎样。社会经济统计资料最大可能地、尽量确切地表现了社会经济领域中可以 测量的状况。人们从统计资料中可以了解社会经济活动的现状并预测其发展趋势以把握未来。社会经济统计是认识社会的最有力武器之一。

## 二、统计调查

统计调查是统计资料的搜集工作，这就是根据统计研究的目的和任务，采用科学的调查方法，按照各种性状标志，有计划、有组织地搜集真实可靠的统计资料的工作。

统计调查是统计研究工作的第一阶段，是统计分析研究的基础环节和前提条件。“没有调查 就没有发言权”。统计调查的任务在于及时搜集准确真实的原始统计资料，以便于统计整理和统计分析。因此科学地进行统计调查以保证从社会经济客观实际取得的统计资料的准确性、及时性、完整性，对于整个统计工作具有至关重要的作用。人们认识和研究社会经济现象，首先是从通过统计调查向客观实际搜集资料开始的。因此统计工作任务的完成、统计研究的质量，取决于统计调查资料的质量。

统计调查的基本任务具体表现在根据事先确定的统计指