

河南省中等职业技术教育规划教材

· 财经类专业 ·

统计学原理

河南省职业技术教育教研室 编



河南科学技术出版社

关于河南省中等职业技术教育 规划教材的说明

为了深入贯彻落实《职业教育法》，积极发展中等职业技术教育，不断提高职业学校的教育教学质量，我们组织编写了供中等职业学校使用的部分公修课教材和覆盖面大、通用性强、社会发展急需的部分专业课教材，并编写了部分配套辅助用书。

这些教材是河南省中等职业技术教育规划教材，是经过河南省职业技术教育教材编审办公室立项通过的教材，是与河南省教育委员会颁发的《河南省职业中等专业学校种植等 49 个专业教学计划》中的相应专业配套的。这些教材紧密结合河南实际，汲取近年来中等职业教育课程改革和教材建设的成功经验，在知识体系和内容编排上作了新的尝试，特别是在突出地方特色、加强素质教育和能力培养方面有了新的突破。

我们希望各地认真组织使用这些教材，并及时提出修改意见，使之不断完善和提高。

河南省职业技术教育教研室

1999 年 6 月

前 言

本书是河南省中等职业技术教育规划教材，是根据河南省教育委员会颁发的职业中等专业学校财经类专业教学计划编写的。

本书密切结合我国统计改革的实践，比较系统地介绍了统计学的基本概念、基本原理以及资料搜集、加工整理、分析预测等基本方法。针对职业学校的教学特点，本书每章前有教学目的与要求，帮助学生了解本章的重点和难点。本书注重理论联系实际，每章后都附有复习思考题，供师生选用。本书内容丰富，知识面广，深入浅出，通俗易懂，是河南省职业中专、职业高中财经类专业指定教材，也可作为普通中专教材和在职人员岗位培训教材。

本书由河南省职业技术教育教研室组织编写。由翟玉芬任主编，庄颖任副主编。参加编写的有翟玉芬（第一、二、九章），庄颖（第三、四章），胡宝臣（第五章），吴淑琴（第六、七章），马永兴（第八章）。由河南省职业技术教育教研室高级教师陈延军、宋安国审定。在编写过程中得到河南省计划统计学校、河南省会计学校、河南省轻工职业大学等单位的大力支持，在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

1999年2月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 统计学的研究对象和方法	(1)
第二节 统计工作的任务和过程	(4)
第三节 统计学的基本概念	(7)
第四节 统计指标与指标体系	(11)
第二章 统计调查	(19)
第一节 统计调查的意义和种类	(19)
第二节 统计调查方案	(22)
第三节 统计调查的组织方式	(27)
第四节 统计调查方法	(33)
第三章 统计整理	(44)
第一节 统计整理的一般问题	(44)
第二节 统计分组	(48)
第三节 分配数列	(51)
第四节 统计表	(59)
第四章 总量指标和相对指标	(69)
第一节 总量指标	(69)
第二节 相对指标	(72)
第五章 平均指标与变异指标	(90)
第一节 平均指标的意义	(90)

第二节	数值平均数	(92)
第三节	位置平均数	(100)
第四节	变异指标	(107)
第六章	时间数列	(122)
第一节	时间数列的概念及种类	(122)
第二节	时间数列的水平指标	(127)
第三节	时间数列的速度指标	(138)
第七章	统计指数	(152)
第一节	统计指数的意义与分类	(152)
第二节	综合指数	(155)
第三节	平均数指数	(159)
第四节	平均指标指数	(165)
第五节	指数体系及因素分析	(168)
第八章	抽样推断	(180)
第一节	抽样推断的一般问题	(180)
第二节	抽样误差	(190)
第三节	抽样估计的方法	(200)
第四节	抽样组织形式	(216)
第九章	相关分析与回归分析	(233)
第一节	相关关系	(233)
第二节	相关分析的方法	(236)
第三节	回归分析	(242)
第四节	一元线性回归	(244)
模拟考试题		(254)
第一套		(254)
第二套		(258)
附录		(265)

附录一	随机数字表.....	(265)
附录二	正态分布概率表.....	(266)

绪 论

教学目的和要求

通过本章的学习，要求了解统计的涵义，明确统计学的研究对象、性质和方法；了解统计工作的任务和过程；重点理解并熟练掌握统计学中的基本概念。

第一节 统计学的研究对象和方法

一、统计的涵义

统计一词通常有三种涵义：统计工作、统计资料和统计学。统计工作是指对社会、政治、经济、文化、科学技术等方面进行数量及文字资料的搜集、整理、分析的工作活动过程；统计资料是指统计实际工作过程中取得的各种数字和文字资料；统计学是阐明如何搜集、整理、分析统计资料的理论和方法的科学。

统计工作、统计资料、统计学三者之间是相互联系的。统计工作和统计资料的关系是过程和成果的关系。统计工作是进行调查研究的工作过程，是统计实践；统计资料则是统计工作的成果。统计学和统计工作的关系是理论与实践的关系。统计学是统计工作实践经验的科学总结和理论概括；反过来，统计学又是指导统计工作的原理、原则和方法，统计工作是在统计学的理论和方法指导下进行的统计实践活动。三者之中，统计工作是基础。

二、统计学的研究对象

统计学的研究对象，首先是由统计认识对象的性质所决定的，所以，我们有必要先了解统计认识对象的性质。

（一）统计认识对象的数量性

统计认识对象是社会经济现象的数量方面，包括现象的数量多少、现象间的数量关系、现象的质量互变的数量界限等。

统计是在对现象质的认识基础上，实现对社会经济现象量的认识。人们对事物质和量两方面的认识，有一个先后次序，即必须先认识事物的质的方面，然后才可能去认识事物的量。例如，必须先明确什么是企业，然后才能去统计一个地区或部门的企业个数。所以，统计认识对象是社会经济现象的数量方面，只有在对社会经济现象质的方面认识的前提下去理解才是正确的。

（二）统计认识对象的总体性

统计以社会经济现象的数量方面为认识对象，但是，能够被作为统计认识对象的“现象的数量方面”，必须具有总体性。所谓总体性是指：能够成为统计认识对象的必须是总体现象，而非个体现象与特征。例如：人口统计不是要了解和研究个别的人，而是要反映一个国家或一个地区的人口总数、自然构成、社会构成、经济构成、地域构成、自然变动等。

统计对社会经济总体现象数量方面的认识，是通过对个体数量方面的认识开始的。例如，人口统计必须从了解每个人的情况开始，然后经过分组、汇总、计算等工作，才能过渡到说明人口总体数量方面的情况。

（三）统计认识对象的具体性

统计认识对象是具体事物的数量方面，不是抽象的量。统计所研究的量是具体事物在一定时间、地点条件下的数量表现，它是和现象的质密切结合在一起的。例如，到1998年上半年止，我国个体工商户已达到2 851万余户，从业人员5 472万人，注册

资本金2 673亿元；私营企业 104 万余户，从业人员1 457万人，注册资本金6 554亿元，这些都是具体事物的数量表现，不是抽象的量。

（四）统计认识对象的社会性

统计作为一种对社会经济现象的认识活动，无论其对象还是主体，都和人们的社会利益有关。它不可避免地要从一定的社会立场上去观察和说明问题，即为一定的阶级和社会集团服务。统计从其产生时起，就是国家进行统计管理的一种工具。

综上所述，统计认识对象是社会经济总体现象的数量方面。统计认识对象决定了统计学是以研究如何搜集、整理、分析社会经济总体现象数量方面的统计方法理论为对象的。

统计学的研究对象的性质与统计认识对象的性质是一致的。

三、统计学研究方法

统计学是一门方法科学，在分析研究社会经济现象的数量关系时需利用各种各样的统计研究方法，其中主要的有：

（一）大量观察法

大量观察法是指对总体中全部或足够多数的个体单位进行观察，以达到最终研究总体数量的方法。社会经济现象总量是复杂的，是在诸多因素的作用下形成的，各单位特征及其数量表现有很大差异，不能任意抽取个别或少数单位进行观察。必须观察全部或足够多的调查单位，从中认识客观现象的规律性。如当观察个别或少数家庭的婴儿出生情况时，生男生女是偶然的，但通过对人口出生的大量观察，大致可确定男女婴儿的出生比例为105:100这一确定的数值。可见，在构成现象总体的许多个体中存在共同的规律性，而这种规律性只有通过大量观察才能显现出来。

（二）统计分组法

统计分组是根据统计研究任务和社会经济现象的本质特征，

将所研究的现象按一定标志，划分为若干性质不同的部分。通过统计分组可以区分社会经济现象的类型，研究现象的内部结构，分析现象间的依存关系等。如果统计在研究大量社会经济现象的数量方面时，不把复杂而多样的社会经济现象按其性质的不同加以区分，那就不能保证统计资料反映出现象的本质和特点，反映出事物发展的规律性。

（三）综合指标法

综合指标法就是运用各种综合指标（统计指标），对大量社会经济现象的数量方面进行分析研究的方法。综合指标法主要包括总量指标分析法、相对指标分析法、平均指标分析法、变异指标分析法等。综合指标的运用必须建立在统计分组的基础上，否则统计指标容易成为掩盖矛盾甚至成为虚构的指标。例如，我国在过去的6年中，粮食系统共亏空2140亿元，其中属于粮食系统亏损1200多亿元，被挤占挪用800多亿元。

（四）归纳推断法

归纳和推断是直接相联系的。归纳是推断的基础和依据。所谓归纳是指由个别到一般，由具体到概括的推理方法。例如，综合指标概括反映总体的一般数量特征，它不同于总体各单位的标志值，但又必须从各单位的标志值中归纳而来。统计推断法，是以一定的把握程度，根据样本指标来推断总体数量特征的归纳推断方法。例如，以100名职工的平均工资推断全部职工的工资水平；以100件产品的合格率推断全部产品的合格率等。

第二节 统计工作的任务和过程

一、统计工作的任务

我国《统计法》第二条明确规定：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。

统计的基本任务，需通过统计的具体职能来实现。统计部门作为国家管理系统的重要组成部分，在基本任务的指导下，究竟应该发挥哪些重要职能呢？1988年在全国统计工作会议上制订的《全国统计改革和统计现代化建设规划纲要》中指出：“统计系统在国家管理系统中同时兼有信息、咨询、监督等三种职能。”统计的信息、咨询和监督职能共同构成了统计的整体功能。

（一）信息职能

信息职能，是指统计具有一整套科学统一的统计指标体系和统计调查方法，能够灵敏地、系统地为决策和管理采集、处理、传递、储存和提供大量综合反映客观事物总体数量特征的社会经济信息。统计信息是社会经济信息的主体，是国家决策和宏观管理所必需的基本依据。

（二）咨询职能

咨询职能，是指利用已经掌握的丰富的统计信息资源，以系统分析为基础，以预测技术为手段，以可行性研究为核心，综合运用统计学、运筹学、计量经济学等现代科学和电子计算机等现代信息处理技术手段，对资料进行分析、精加工和深加工，提供高智力型的信息产品，为科学决策和管理提供咨询服务。

（三）监督职能

监督职能，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、监督和预警，以促使国民经济按照客观规律的要求，持续、稳定、协调发展。

统计的这三种职能是相辅相成的关系。统计信息职能是保证统计咨询和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；而统计监督职能则是在信息、咨询职能基础

上的进一步拓展，并促进统计信息和咨询职能的优化。

二、统计工作过程

统计职能的发挥是通过统计工作的完成来实现的。统计工作过程是对社会经济现象数量方面的认识过程，是一个不断发展与不断深化循环往复的过程。但就一项统计工作而言，它一般由统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段组成。

（一）统计设计

统计设计是统计工作的第一个阶段，它是根据统计认识对象的性质和统计研究目的，对统计工作的各个方面和各个环节进行通盘考虑和安排。统计设计的结果表现为各种设计方案。统计设计的内容包括：明确规定统计工作的目的和任务，并据此设计统计指标与指标体系，统计调查表，搜集统计资料的方法，设计数据处理程序和资料整理方案，设计各阶段工作进度与人力、财力安排等。

统计设计决定整个统计工作的全面布置，关系到统计工作过程的各个环节。优良的统计设计能使各个方面的统计工作协调一致，使各个环节的统计工作有序地、顺利地进行。统计设计是一种很重要的定性工作，这种定性工作是下一步定量工作的必要准备。

（二）统计调查

统计调查是统计工作的第二个阶段，它是根据统计设计的要求，运用科学的方法，有组织、有计划地向调查单位搜集原始资料的过程。这一阶段的工作，是对事物定量认识的起点，是统计整理和统计分析的基础。统计调查的质量决定着统计整理和统计分析的质量，进而也决定了整个统计工作的质量。

（三）统计整理

统计整理是统计工作的第三个阶段，它是对调查资料进行科学的分组与汇总，为统计分析准备条理化、系统化的统计资料的

过程。统计整理在统计工作中起着承前启后的作用，它既是统计调查的继续，又是统计分析的前提，它将反映个体特征的原始资料过渡到反映现象总体特征的综合资料。

（四）统计分析

统计分析是统计工作的第四个阶段，它是对经过加工汇总的资料，进行分析研究的工作过程。统计分析通过计算各类分析指标，来揭示被研究现象的发展过程和规律，预测现象未来的发展趋势，并据以对经济现象未来的发展进行科学的预测和科学的决策活动。

可见，统计工作的过程是从统计设计（定性）出发，经过统计调查和整理（定量），最后通过统计分析（定性）而达到对事物本质和规律性的认识过程。从质出发，经过量的过程，达到更高层次的质的认识，这是统计认识的完整过程。

第三节 统计学的基本概念

一、统计总体和总体单位

统计总体是客观存在的，是由许多个别事物在同一性质基础上结合起来的整体，简称为总体。组成总体的个别事物就是总体单位。例如，当研究某地区商业企业经营情况时，该地区所有的商业企业是一个总体，每个商业企业就是总体单位。因为该地区商业企业是客观存在的，每个商业企业的经济职能是相同的，即都是从事商品经营活动的基层单位。再如，要对全国的人口进行普查，则全国人口构成总体，而每一个人就是总体单位。因为全国人口是客观存在的，每个人都具有中国国籍这个共性。

总体单位，根据研究的问题不同，可以是企业、事业单位、机关、团体，也可以是人或物等个别事物。如研究全国工业企业

的生产经营情况时，每个工业企业是总体单位；研究全国人口情况时，每个人是总体单位；研究全国居民家庭收支情况时，每个家庭是总体单位；研究全国工厂设备情况时，每一台设备是总体单位。总体单位的计量，既可用个、台、件、双等自然单位表示，也可用米、公斤、平方米等度量衡单位表示。

总体按其单位数是否有限，分为有限总体和无限总体。如果总体包含的总体单位为有限个，称为有限总体，例如，人口总数、企业总数、设备数等都是有限总体；如果总体中的单位是无限的或无法计数的，称为无限总体，例如，在连续大量生产的某种小件产品中，其产品总数是无限总体。在社会经济现象中，统计总体大多是有限总体。

总体和总体单位的概念不是固定不变的，随着研究目的的不同，二者是可以相互转化的。例如，要了解河南省工业企业的生产经营情况，河南省的全部工业企业构成一个总体，每个工业企业是这个总体中的一个单位。但是，如果我们要研究一个典型企业的内部问题，则上述总体中的某一个单位（该典型企业），就又变成总体了。

二、标志和指标

（一）标志

标志是说明总体单位特征的名称。有品质标志与数量标志之别。品质标志说明总体单位质的特征。如人的性别、民族、文化程度、健康状况等。数量标志说明总体单位量的特征。如人的年龄、身高、体重，企业的产值、利润等。

标志在总体各单位的具体表现叫标志表现。如某个工人的性别是女、民族是汉族、文化程度是高中、健康状况是良好。这里性别、民族、文化程度和健康状况是品质标志的名称，而女、汉族、高中、良好是品质标志的标志表现。又如，该工人的年龄是30岁、身高是162厘米、体重是60千克，则年龄、身高和体重

是数量标志的名称，而 30 岁、162 厘米和 60 千克是数量标志的标志表现。

综上所述，把总体、总体单位、标志及标志表现等概念联系起来，可概括出统计总体的三个基本特征。

1. 同质性。即组成总体的各个单位必须具有某种共同的性质。例如，工业企业能够构成一个总体，是因为各企业的经济职能相同，都是从事工业生产经营活动的基层单位。如果把一些不同质的单位凑在一起作为统计总体，那么统计研究就会失去科学性。

2. 大量性。即总体应包括全部总体单位或足够多数的总体单位。一般说来，总体所包含的总体单位越多，对统计研究越有利，才能揭示现象发展变化的规律性。

3. 差异性。即所有的总体单位都必须具有一个或若干个可变的品质标志或数量标志。而且各单位的品质标志或数量标志的标志表现又具有差异性。也就是说，构成总体的单位在一方面必须同质，但在其他方面又必须存在着差异。差异是统计的前提，没有差异也就用不着统计了。

上述三个特征缺一不可，必须同时具备这三个特征，才能形成统计总体。

（二）指标

指标是反映总体数量特征的概念和具体数值的名称。它是根据总体单位某个数量标志汇总而得到的，是用来综合说明总体某一数量特征的。从统计指标的构成看，统计指标包括指标名称和指标数值两部分。由于统计指标能反映总体的数量特征，是认识客观总体最重要的数量表现，因此是统计工作和统计学的要素之一。

标志与指标是一对既有联系又有区别的统计学概念。标志与指标的联系表现为下面两个方面：一是许多统计指标的数值是由

总体单位的数量标志值汇总而得；二是标志和指标不是绝对的，在一定条件下，它们可以转换。标志与指标的区别主要表现为以下两点：一是标志是说明总体单位的特征，而指标是说明总体的特征；二是标志有不能用数值表示的品质标志和能用数值表示的数量标志，而指标都是用数值表示的。

统计总体、总体单位、统计指标、统计标志之间的关系如图 1-1 所示：

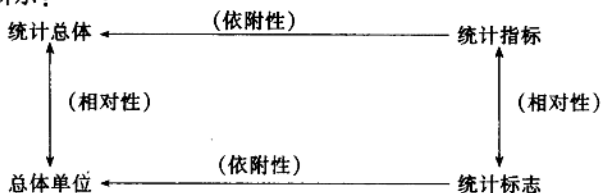


图 1-1 统计总体、总体单位、统计指标、统计标志之间的关系

三、变异和变量

变异指的是指标和标志具体表现的变化。同一指标对不同的总体便会有不同的数值，不同的时间也会有不同的数值。如全国人口总数和河南省人口总数不同，今年人口总数与去年人口总数不同。至于标志在不同总体单位上的标志表现也不相同，如年龄这个标志，不同的个人会有不同的数值，性别这个标志或为男或为女因人而异。这种指标在不同条件下的数值变化和标志在总体单位之间的差异称为变异。

既然指标和数量标志的数值是会变化的，所以，便可以将统计指标和数量标志称为变量。变量所取的数值称变量值。

变量有连续变量和离散变量之分。连续变量的数值通过测量或计算取得，因而可以是小数也可以是整数。如身高、体重、粮食产量等。离散变量的可能取值则皆以整数位断开。离散变量值靠计数取得，因而，不会是小数。如人口数、工厂数、牲畜存栏头数等。

第四节 统计指标与指标体系

一、统计指标

(一) 统计指标的概念

统计反映社会经济现象总体的数量特征，是通过它所特有的统计指标进行的。关于统计指标，有两种不同的理解：

1. 统计指标是用来反映社会经济总体现象数量特征的概念。例如，全国工业增加值，国内生产总值，年末全国人口总数等。

2. 统计指标是用来反映社会经济总体现象数量特征的概念和具体数值。例如，1993 年全国工业增加值为 14 140 亿元，1993 年全国国内生产总值为 31 380 亿元，1993 年末全国人口总数为 118 517 万人等。

第一种理解，只考虑指标的概念，不考虑指标的具体数值。这种理解适用于统计的理论研究和统计设计。第二种理解，不但要考虑指标的概念，也要考虑指标的具体数值。这种理解适用于统计实际工作。

对统计指标虽然有两种不同的理解，但就统计认识的对象是现象的数量方面而言，统计指标应以第二种理解更为确切。这就是说，统计指标应由两部分构成，一部分是指标名称，一部分是指标数值。

(二) 统计指标的特点

1. 数量性。统计指标反映的是现象的数量特征，所有的统计指标都能用而且必须用数值来表现，不能用数值表现的就不能成为统计指标。

2. 综合性。统计指标说明的是总体的综合数量特征，它是对总体中各总体单位的标志值汇总而得到的数值。