



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育财经类基础课教学用书

统计基础

主编 谢家发



中国财政经济出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
五年制高等职业教育财经类基础课教学用书

统计基础

主编 谢家发
审稿 贾俊平 刘 畅

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

统计基础/谢家发主编. —北京: 中国财政经济出版社, 2005.6

教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 五年制高等职业教育财经类基础课教学用书

ISBN 7-5005-7845-8

I. 统… II. 谢… III. 统计学-高等学校: 技术学校-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 138621 号

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行电话: 88190616 88190655 (传真)

慧美印刷厂印刷 各地新华书店经销

787 × 1092 毫米 16 开 14.25 印张 336 000 字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

定价: 19.00 元

ISBN 7-5005-7845-8/C·0056

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

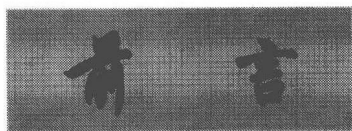
本教材的正版图书封底上贴有“中国财政经济出版社 教育分社”防伪标识。根据标识上提供的查询网站、查询电话和查询短信, 输入揭开防伪标识后显示的产品数字编号, 即可查询本书是否为正版图书。版权所有, 翻印必究, 欢迎读者举报。举报电话: 010-88190654。

出版说明

为了进一步贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和全国职业教育工作会议的精神,适应五年制高等职业教育发展的趋势,满足各类职业技术学院专业教学的实际需要,我们组织编写了五年制高等职业教育教学用书。该系列教材涵盖了五年制高等职业教育教学中所需的公共课(包括文化基础课、思想政治课)、财务会计、市场营销、电子商务、金融与证券、国际贸易、旅游饭店与管理等专业主干课程,从2005年秋季开学起,这些教材将陆续提供给各类职业技术学院使用。

该系列教材是根据教育部提出的“以综合素质培养为基础,以能力培养为主线”为指导思想,结合五年制高等职业教育的教学培养目标而编写的,经教育部职业教育与成人教育司批准立项,并由专家审定,作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材出版。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高技术应用性人才的需求出发,在内容的构建上结合专业岗位(群)对职业能力的需要来确定教材的知识点、技能点和素质要求点,并注重新知识、新技术、新工艺、新方法的应用,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试,以适应高等职业教育教学改革,满足各类高等职业技术学院教学需要。在此,我们真诚的希望各类职业技术学院在教材的使用过程中,能够总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

2005年4月



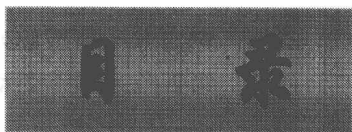
《统计基础》一书是五年制高等职业教育财经商贸类专业教学用书。本书作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材，紧密结合职业教育的特点和使用对象的接受能力，突出能力的培养，强调技能应用，表述力求简明、通俗、精练。在阐述理论部分时避免学科性，突出实用性，以必需、够用为度；在阐述方法技术时以应用为主旨，紧密与实际生活中的具体案例结合，使其应用达到生动形象、具体明白、可操作性强。同时，充分与统计应用软件有机结合，使统计基本知识与计算机应用知识融为一体，使得原本比较复杂的、难懂难记的统计理论和方法应用问题变得一目了然，通俗易懂；也使反映社会、经济、科技等现象的大量数据资料，在用传统方法处理十分复杂、困难的情况下，改用统计应用软件来处理，就变得十分简单、快捷、方便、准确，可以很容易地得到统计所需的结果，这与职业教育要培养动手能力强、适应能力强的目标是完全一致的。

本书由谢家发担任主编，王佐芳、黄玫担任副主编。各章执笔人是：第一章、第八章、第九章，谢家发；第二章、第三章，黄玫；第四章，孙艳玲；第五章、第六章，王佐芳；第七章，冯亮能。另外，在整个编写过程中，黄玫还协助主编共同完成相关章节应用 EXCEL 进行图表设计制作、大量数据运算以及公式编辑调整工作。最后由谢家发负责全书的修改、补充、总纂和定稿。

由于作者水平有限，加之编写时间比较仓促，书中存在缺点、错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编者

2004 年 12 月 10 日



第一章 概论 (1)

- 第一节 统计的性质和研究对象 (1)
- 第二节 统计工作的过程和方法 (3)
- 第三节 统计的作用和职能 (6)
- 第四节 统计学的几个基本概念 (8)

第二章 统计调查 (17)

- 第一节 统计调查的意义和种类 (17)
- 第二节 统计调查方案设计 (18)
- 第三节 统计调查方式 (26)
- 第四节 统计调查资料的搜集方法 (30)
- 第五节 访谈调查的技巧 (35)

第三章 统计整理 (42)

- 第一节 资料整理 (42)
- 第二节 统计分组 (48)
- 第三节 分配数列 (53)
- 第四节 统计图表设计 (61)

第四章 综合指标 (66)

- 第一节 总量指标 (66)
- 第二节 相对指标 (68)
- 第三节 平均指标 (76)
- 第四节 标志变异指标 (86)

第五章 动态数列 (95)

- 第一节 动态数列的概念、种类和编制原则 (95)
- 第二节 动态数列的水平指标 (97)
- 第三节 动态数列的速度指标 (104)

第四节	动态数列的变动分析	(108)
第五节	季节变动的测定	(114)
第六章	统计指数	(119)
第一节	统计指数的概念和种类	(119)
第二节	综合指数	(120)
第三节	平均数指数	(125)
第四节	指数体系及因素分析法	(128)
第五节	平均指标变动的因素分析	(134)
第七章	抽样推断与检验	(138)
第一节	抽样推断的一般问题	(138)
第二节	抽样误差和抽样估计	(142)
第三节	抽样推断的组织方式	(147)
第四节	样本容量的确定和对总量指标的推算	(155)
第五节	假设检验的意义和假设命题	(157)
第六节	假设检验的方法	(159)
第八章	相关分析与回归分析	(164)
第一节	相关关系与相关分析的一般问题	(164)
第二节	相关关系的判断	(168)
第三节	回归分析与线性回归	(174)
第四节	应用相关分析与回归分析应注意的问题	(184)
第九章	统计预测与决策	(186)
第一节	统计预测概述	(186)
第二节	常用的统计预测方法	(188)
第三节	统计决策概述	(202)
第四节	常用的统计决策方法	(204)
附表一	随机数表	(208)
附表二	标准正态分布概率表	(209)
附表三	χ^2 分布概率表	(210)
附表四	t 分布概率表	(212)
附表五	F 分布概率表	(215)

第一章

概 论

第一节

统计的性质和研究对象

一、统计的涵义和特点

(一) 统计的涵义

人们常说：没有调查就没有发言权，更没有决策权。所以，调查研究是人们认识事物的一条重要途径。统计就是对客观存在的事物的数量方面进行搜集、处理、描述和分析的一种调查研究活动。其中：

专门对社会、经济、文化、科学技术等方面大量数据资料进行采集、整理、描述和分析研究的整个活动过程，就叫做统计工作。它包括：设计调查问卷和统计图表、进行抽样设计、设计各种统计调查及整理与分析方案、采集处理各项数据资料、加工整理数据资料、进行统计描述和统计分析、撰写统计调查分析报告、对搜集的数据资料进行质量控制等一系列工作。

在整个调查研究活动过程中所获得的各种数据资料和统计分析资料，统称为统计资料，它集中、全面、综合地反映了社会、经济、文化、科学技术等方面发展变化的过程及其状况。

专门说明如何去搜集、处理、描述和分析统计数据的理论和专门用来搜集、处理、描述和分析统计数据的方法，就称为统计学，它是人们在长期统计调查研究活动中的经验总结和理论概括。

由此可见，人们可以根据不同的场合、不同的语言环境下，赋予“统计”一词不同的涵义，或者是统计工作，或者是统计资料，或者是统计学。所以，统计的涵义应该是统计工作、统计资料和统计学。

上述统计的三种涵义既有区别又有密切联系。首先,统计资料是统计工作的成果;其次,统计学是统计工作的经验总结和理论概括,并反过来指导统计工作的实践。

(二) 统计的特点

统计是对客观存在的事物的数量方面进行搜集、处理、描述和分析的一种调查研究活动。在其整个活动过程中,充分体现出如下几个特点:数量性、总体性、社会性、变异性。

1. 数量性。

统计的认识对象是客观现象的数量方面,包括:(1)数量的多少,比如一所学校现有教职员工 200 名,有在校学生 4000 名,男生与女生的比例是 1:2,教师与学生的比例是 1:20,有 20 万册图书资料;又比如,某市 2003 年共发生各类安全生产事故 10944 起,事故起数与上年相比下降 14.75%,死亡人数下降 27.62%,受伤人员下降 29.45%,一次死亡 3~9 人的重大事故 15 起,死亡 65 人,一次死亡 10 人以上的特大事故 2 起,死亡 38 人;再比如,我国在 2003 年中央财政支持农业各方面的资金是 1200 亿元,全国农民人均纯收入 2622 元,农村劳动力离乡外出就业人数继续增加,总数达到 9900 万人,比 2002 年增加 500 万人,粮食总产量 4306.5 亿公斤等。(2)数量的界限,比如,人们通常把 60 分作为说明某个学生是否通过某门功课学习的界限,60 分及以上者被视为通过了该门课程的学习,不到 60 分者则被视为没有通过该门课程的学习,还要进行补考;又比如,在评价企业上缴税收计划完成情况时,通常以 100%作为判断企业是否完成税收计划的数量界限,即计划完成程度在 100%及以上者被视为完成了税收计划,计划完成程度不及 100%的则认为是没有完成税收计划;再比如,人们习惯把人口变化趋势划分为增长型、稳定型和减少型三种类型,并规定了各个人口类型不同年龄段的数量界限(详见表 1-1 所示);还比如,在家庭居室内部的空气质量要求,国家规定不危害人体健康的标准和数量界限是:苯的含量(mg/m^3)不得超过 0.09,甲醛的含量(mg/m^3)不得超过 0.08,氡气的浓度(Bq/m^3)不得超过 200,氨气的浓度(mg/m^3)不得超过 0.2,TVOC(总有机挥发物)(mg/m^3)不得超过 0.5。

表 1-1

人口构成类型不同年龄段的数量界限比较表

单位: %

占 总 人 口 比 重 年 龄	类 型	增长型	稳定型	减少型
0~14 岁		40.0	26.5	20.0
15~49 岁		50.0	50.5	50.0
50 岁以上		10.0	23.0	30.0

2. 总体性。

统计认识客观事物的量是指事物总体的数量特征。比如上述一所学校的教职工人数、在校学生人数、藏书数量等,是以这所学校作为总体,每个数据就是说明该总体某一方面数量特征的量,这就是总体性的真正涵义。当然,这并不等于说统计就不需要研究个别事物的量,恰恰相反,统计只有从认识个别事物的数量特征开始,才能过渡到对总体数量方面的认识。比如,某年某地区的商品物价总指数为 113%,这是该地区这一年商品物价的总水平,而不是指某一种商品价格的变动水平,但是,如果没有对个别商品价格变化的认识,也就无法判断总体物价水平变动的程度。统计之所以具有总体性的特点,是因为个别现象常常有其特殊性、偶然性,而总体现象才具有普遍性和稳定性,这正是统计调查研究的客观要求,只

有这样才能使统计从数量方面去认识事物的本质和发展变化的规律。

3. 社会性。

统计之所以带有强烈的、浓重的社会色彩,是因为它所认识的数量方面,是指社会、经济、文化、科学技术等客观现象的活动条件、活动过程和活动结果,而这一系列活动本身又具体表现为各种生产、分配、流通、消费等形式。这就是说,统计的认识对象、资料来源、服务对象是全社会的,同时,统计作为一种调查研究活动,一种大量观察的方法,也需要社会方方面面的广泛响应、配合、支持和积极参与。

4. 变异性。

统计所认识的总体,是由具有某一共同性质的多个个体组成的,而这些个体本身在数量上、属性上又存在着许许多多的差别,并且会随着时间的、空间的改变而不断变化。比如,我们要研究一个单位的员工情况,那么,其中的每一个员工在数量方面(年龄、身高、收入、体重、工龄、受教育年限等)和属性方面(性别、民族、政治面貌、职称、血型等)均存在着千差万别。统计就是要对这些差别和变化的数量、属性进行分类和汇总,最后得到能够说明该单位员工总体情况诸如总收入、平均收入、平均年龄、平均身高、男员工人数、党员人数、具有中级以上职称的员工数、平均受教育年限等综合数据。这就是共性寓于个性之中,个体差异是获得总体认识的基础和素材,没有差异就没有必要进行统计。

二、统计学的研究对象

统计学就是研究和论述如何认识客观现象总体数量方面的理论和方法。比如对统计活动特点和过程的研究,对统计认识对象特征的研究,对怎样才能取得真实反映个体表现的资料并将它过渡到对总体数量特征认识的研究,对如何利用部分数据推断总体并把握推断可靠性的研究,对该用哪些统计分析方法才能使统计认识深化的研究等,都是统计学需要研究解决的课题。

第二节

统计工作的过程和方法

一、统计工作的基本任务

现行的《中华人民共和国统计法》对统计工作的基本任务有了明确的规定,即“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。”这里把统计工作的基本任务划分为四个部分:(1)进行统计调查就是采集统计信息,占有统计资料;(2)进行统计分析就是对已经采集的统计资料进行整理、描述、分析、推断和预测;(3)提供统计资料就是向全社会乃至世界提供统计信息,开展多方面的统计咨询服务活动;(4)实行统计监督就是严密跟踪、监测、分析社会、经济、科技等发展动向,及时发出预警信号,避免造成不必要的失误或损失。

二、统计工作的基本过程

统计作为一种调查研究活动,是一个不断深化、循环往复的过程。但就某一项调查研究活动而言,它要经历统计调查、统计整理和统计分析三个主要环节,如图1-1所示。

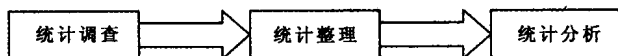


图1-1 统计工作流程图

(一) 统计调查阶段

统计调查阶段是统计定量研究的开始,是统计认识事物的起点。这个阶段的任务就是根据事先设计好的调查问卷或调查表,按照调查方案的要求,采用各种调查方法,有计划、有组织地向统计对象中的各个调查单位进行调查登记,获得必要的原始资料。例如,2004年,某市某知名市场调查公司针对3·15国际消费者权益日,专门组织了一次以“诚信、维权”为主题的市场调查活动,其目的就是想知道哪些商场光顾的消费者比较多,哪些品牌的商品消费者最愿意买,哪些产品的售后服务做得比较好,哪些商场或产品的诚信度较高等。要获得这些综合信息,首先必须进行统计调查,向各个消费者征求意见和看法,取得第一手资料。

(二) 统计整理阶段

统计整理阶段是统计工作中的资料加工汇总阶段,其任务是根据研究的目的,将统计调查得来的原始资料进行科学的分组与汇总,为统计分析提供系统化的、条理化的综合资料。比如,上述案例中在向各个消费者征求意见和看法,取得了第一手资料后,由于这些信息都是消费者个人的具体意见和看法,是分散的、零碎的、不系统的,还没有形成综合的、整体的意见和看法,所以还要进行加工处理。

(三) 统计分析阶段

统计分析阶段是对已加工整理的统计资料,进行由此及彼、由表及里的判断、推理,得出综合概念,对社会、经济、科技等现象作出综合评价,找出差距及矛盾,提出解决矛盾的办法与途径,检查与监督方针政策和经济计划的执行情况,并对未来现象的发展趋势及与之相关联的诸因素的变化作出有根据的预计、测算和判断,充分发挥统计的整体功能。比如,仍以上述案例为例,在对消费者个人的具体意见和看法进行了综合汇总之后,得到了某某商场光顾的消费者比较多,某某品牌的商品消费者最愿意买,某某产品的售后服务做得比较好,某某商场或产品的诚信度较高等方面的整体看法。统计工作到此实际上并没有结束,还需要进一步分析这些商场为什么消费者比较愿意光顾、这些品牌的商品消费者为什么比较愿意购买、这些产品的售后服务为什么搞得比较好等,找到原因,加以总结,是经验加以推广,是教训加以吸取。

三、统计认识的基本方法

统计作为一种认识客观事物的有力武器,可以说其应用的领域涵盖了社会、经济、文化、科技等各个方面,大到整个国民经济和社会发展的宏观管理,小到基层单位的微观核算,统计始终是一种不可缺少、不可替代的手段。

统计应用的这种广泛性、普遍性,要求涌现更多的、更有效的统计理论和统计方法,以

满足统计资料的提供实现更加快捷、灵敏、全面、真实、有效的目标，达到多层次、多角度、全方位服务的目的。在整个统计方法体系中，其中最基本的方法包括大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和归纳推断法，如图 1-2 所示。

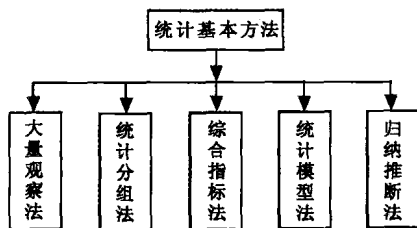


图 1-2 统计基本方法

（一）大量观察法

总体中的个体是相互联系和相互制约的，彼此之间会因受到不同因素的影响而存在差异。如果只调查其中极个别单位的情况，必然带有片面性，很难看出事物的本质和规律性。比如，某公司统计部门要想了解本公司员工的整体收入水平情况，假如只调查该公司的某一名员工的收入，那么就有可能出现这样的结果：这名员工的收入在该公司是较高的，或者是比较低的，显然，出现这两种情况，均不具有代表性，都不能真实反映该公司员工的收入水平。反之，如果对总体中的全部或足够多数单位进行调查，就会使总体中的个体上的差异性、偶然性相互抵消，从个别中呈现出一般，从无序中呈现出有序，从浑沌中呈现出清晰，使统计所研究认识的客观现象呈现出它原有的本来面目，使人们能够从总体上准确弄清客观事物的本质特征和基本规律，这就是统计上通常所说的大量观察法。仍以上例为例，如果对该公司的全部或足够多数的员工收入进行调查，那么高收入和低收入这种差异就会相互抵消，而呈现出员工的一般收入水平。

（二）统计分组法

假如一个公司有员工 1000 名，如果将他们视为一个总体，那是因为他们都是该公司的一分子。但是，他们各自的收入水平会因为工龄的长短、文化程度的高低、工作的表现、工作的性质等方面的不同而存在差别，而这种总体内部的差异究竟有多大，高收入与低收入之间相差多少，高收入的员工有多少，低收入的员工又有多少，要回答这些问题，只有对该公司的所有员工按照收入水平高低进行分组，才能得到高收入组与低收入组之间相差的具体数额，高收入组员工的具体人数，低收入组员工的具体人数。这样一种划分总体单位的方法就叫统计分组法。

（三）综合指标法

统计认识客观事物的数量特征是通过综合指标来进行的。也就是说，统计首先要对采集到的大量数据进行整理汇总，计算出说明现象总体的各种总量规模、相对水平、集中趋势、差异程度指标，才能显示出总体现象在具体时间、地点、条件下综合表现的结果。例如，仍以某公司员工总体为例，说明员工总体总量规模的指标有员工总数、总收入等，说明员工总体相对水平的指标有高收入员工占全部员工人数之比、男员工与女员工之比等，说明员工总体集中趋势的指标有员工平均收入、员工平均年龄等，说明员工总体差异程度的指标有员工平均收入水平标准差、平均年龄标准差等。

（四）统计模型法

将社会、经济、文化、科学技术现象的数量关系抽象化为数学变量，再根据现象之间的关系和内在联系建立起数学变量之间的数学模型（数学方程式），然后把现象的某些数据输入，根据对数学模型的运算，来模拟、演示客观现象之间联系与变化规律的方法就叫统计模型法，它是经济与管理、预测与决策中十分常用的统计分析方法。统计模型包括三个基本要素：社会经济变量、基本关系式、模型参数。把现象总体中的一组相互联系的统计指标作为社会经济变量，并且把其中被描述为其他变量函数的变量称为因变量，而依存于它的其余变量则称为自变量。例如，现有 10 个同类企业的生产性固定资产年平均价值和工业增加值资料，如果现在要测定当生产性固定资产为 1100 万元时，企业的工业增加值是多少？此时，生产性固定资产就是自变量，而工业增加值则是因变量。用一组数学方程来表示现象的基本关系式，既可以是线性的，也可以是非线性的；模型参数则是表明方程式中自变量对因变量影响程度的强度指标，它们均由一组实际观察数据来确定。

（五）归纳推断法

在现实统计工作中，多数情况下所调查的单位只是被研究现象总体中的部分或者有限的单位，而所要说明的对象则是整个现象总体的情况。这种依据局部样本资料去推断相应总体数量特征的方法就是归纳推断法。它是应用概率分布理论对总体和总体参数进行科学估计、检验和误差控制的一种统计分析方法。在市场经济条件下，这种方法被广泛地应用于统计研究的许多领域，例如建立统计模型时存在模型参数的估计和检验问题，根据时间数列进行预测时存在原数列的估计和检验问题等等，都要应用归纳推断法，所以它是现代统计学的基本方法。

第三节

统计的作用和职能

一、统计的作用

（一）统计在管理工作中的作用

统计数据是实行科学管理的基础。要很好实现管理的每一项职能，离不开反映经济、社会活动状况的统计数据。现代管理不能仅仅凭借管理者的经验，而应该建立在对管理对象正确认识的基础上，采用科学的方法进行。统计不仅可以从数量方面客观地反映管理对象的状况，而且可以揭示管理对象发展变动的规律性，为管理者提供系统、准确的统计信息。科学的管理离不开定量的研究，许多管理都要以定量分析为基本前提。

统计方法是实行科学管理的手段。统计不仅为科学管理提供各种情况和数量信息，成为科学管理的基础，而且还可以为现代管理提供科学的定量研究方法，成为科学管理的重要工具。例如，质量管理中的产品质量分析、检验和控制，物资管理的库存控制，营销管理中的市场调查、市场预测和市场决策，人事管理中的人员考核评价等很多内容都是统计方法的直

接应用。

（二）统计在科学研究中的作用

任何一项科学试验和课题研究，都离不开大量的事实和信息资料作基础，尤其在进行社会经济方面课题的研究和实验中更是如此。因为社会经济现象千差万别，情况各异，关系非常复杂。而大量信息和资料的取得，一方面靠研究人员的平时积累，另一方面，科研人员还必须紧紧依靠统计这个有效手段来获取。比如，药剂师应用统计方法进行新药疗效的显著性检验，医生应用统计方法对临床病例进行分析研究，工程师应用统计方法测定新工艺、新材料的创新效果，天文学家以统计方法为基础预测星体的未来位置，气象工作者应用统计方法预测预报天气，营销工作者应用统计方法试验新产品的销售情况和顾客的反应，生物学家应用统计方法安排田间试验和遗传工程研究等。

（三）统计在国际交流上的作用

在经济全球化的今天，主动面向世界，积极开展国际交流与合作，是一个国家对外工作的重要组成部分。国际交流的内容是多方面的，其中信息交流占有重要的地位。统计是提供各种信息的主要渠道，统计资料的交流和共享，已经成为人们十分关注的问题。国际间有关政治、经济、文化教育、环境状况、卫生健康、科学技术等领域的各种统计资料的交流，越来越普遍，这对促进共同发展，扩大对外合作，进行国际对比等方面，都是非常有必要的。

二、统计的职能

（一）信息职能

信息职能就是根据科学方法来采集和提供统计信息。统计信息是社会经济信息的主体。统计部门或统计工作者，应当通过统计调查和统计分析，为全社会和各级政府部门了解情况、制定政策提供尽可能全面、准确、及时的统计信息。

（二）咨询职能

咨询职能就是根据丰富的统计信息，运用科学的方法进行综合分析，以提出咨询和对策建议。统计部门一方面占有大量的统计信息，另一方面又有科学的统计分析方法，再加上现代化的数据处理手段，所以，能够为企业、政府和社会提供高质量的咨询服务。

（三）监督职能

监督职能则是通过信息反馈来检查决策的执行情况，检验决策是否科学有效，并对决策执行中出现的偏差提出矫正意见。统计部门应充分运用各种统计手段，对国民经济和社会发展的运行状况进行监测，及时提出预警。对政策、计划的执行情况进行跟踪监督，揭露违纪现象，维护统计数据的真实性，实事求是地反映国民经济和社会发展的运行状况。

第四节

统计学的几个基本概念

一、统计总体和总体单位

(一) 统计总体

在没有对统计总体下定义之前,我们不妨先看一个案例。该案例讲的是:在2004年初,以北京美兰德信息公司为代表的全国多家权威调查机构联合组织了一次大型调查活动。调查的城市包括了全国31个省会、自治区首府和直辖市;调查的对象是18岁以上城市常住居民;调查的内容包括经济形势、社会氛围、老百姓关心的热门社会话题、市民工作满意度、民主参与等;调查的形式采用了街头拦访和电话随机抽样访问,总样本量为1.1万人。

现在我们一起分析一下这个案例,从本例中我们不难得出这样一个基本事实,那就是调查的对象是全国31个大城市中的年龄在18岁以上的常住城市居民。请大家先思考一个问题:这项调查为什么要对城市居民的年龄作这样的规定?大家知道一个人在18岁以前通常被认为是非成年人,到了18岁,就视为成年人,这时学校的团组织往往要举行成人仪式,宣布年满18岁的学生为成人。本次调查之所以对年龄作这样的规定,这与调查内容有关系。本次调查的内容对于18岁以下的少年儿童来说一般都不太清楚、不了解情况,所以这个年龄段的人不需要接受调查。请大家再思考第二个问题:这项调查对调查范围是如何规定的?大家不妨先分析一下“全国31个省会、自治区首府和直辖市中的年龄在18岁以上的常住城市居民”这句话的涵义。经过分析我们至少可以得出如下四层意思:(1)调查对象是18岁以上的人,不包括18岁以下的人;(2)调查对象是18岁以上的城市居民,不包括农村居民;(3)调查对象是18岁以上的常住城市居民,不包括非常住居民;(4)调查对象是全国31个省会、自治区首府和直辖市的18岁以上的常住城市居民,不包括31个省会、自治区首府和直辖市以外的城市。有了以上四个方面的具体规定,就把本次调查的对象限定在“全国31个省会、自治区首府和直辖市中的年龄在18岁以上的常住城市居民”。这就是统计上所说的统计总体。再请大家思考第三个问题:你能否给统计总体下个一般定义呢?通过以上分析,我们对调查对象可作如下归纳,即凡是客观存在的,在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的整体就叫调查对象,调查对象就是统计总体。统计总体根据其包含单位数的多少,还可以分为有限总体和无限总体。

所谓有限总体是指总体中包含的单位数是有限的;所谓无限总体是指总体中包含的单位数是无限的。

从以上对统计总体涵义的归纳,不难得出构成统计总体的必要条件,或者说统计总体必须同时具备的特征是大量性、同质性和变异性。

统计总体的大量性是指总体中所包含的总体单位要足够多数。以上统计调查案例的总体单位是“全国31个省会、自治区首府和直辖市中的年龄在18岁以上的常住城市居民”,当

然是大量的。

统计总体的同质性是指总体中所包含的每个总体单位至少要有一个是相同的。以上统计调查案例中的每个总体单位都是“全国 31 个省会、自治区首府和直辖市中的年龄在 18 岁以上的常住城市居民”，没有一个是全国 31 个省会、自治区首府和直辖市以外的年龄在 18 岁以下的非常住非城市居民。

统计总体的变异性是指总体中所包含的每个总体单位在各个调查项目上的表现（或反映）是不尽相同的。以上统计调查案例中的调查项目包括经济形势、社会氛围、老百姓关心的热门社会话题、市民工作满意度、民主参与等，每个被调查者对这些调查项目的看法、认识是不完全相同的，这种差别就是变异，这正是统计的前提。

（二）总体单位

上述统计调查案例中每个来自“全国 31 个省会、自治区首府和直辖市中的年龄在 18 岁以上的常住城市居民”就是总体单位。比如某个被调查者，名叫刘向阳，1966 年生，长期居住在武汉市某区。

二、标志与变量

（一）标志

在上述对“全国 31 个省会、自治区首府和直辖市中的年龄在 18 岁以上的常住城市居民”的统计调查案例中，调查的内容包括经济形势、社会氛围、老百姓关心的热门社会话题、市民工作满意度、民主参与等，这些内容在统计调查中通常被称为调查项目或标志，它们是说明每个被调查者对这些项目看法或意见的名称，所以我们可以把标志定义为：说明总体各单位某种属性或特征的名称。比如，“市民工作满意度”，某个被调查者可以在：没有工作、很不满意、不太满意、一般、比较满意、非常满意六个答案中作出符合自己想法的准确选择。这样我们就习惯把“市民工作满意度”叫标志，这六个答案就被称为用来说明各个被调查者在“市民工作满意度”标志下的六种可供选择的属性或特征。标志下的属性或特征有的可以用数值表示，有的不能用数值表示。比如“市民工作满意度”标志就属于后种情况，所以它只能用“没有工作、很不满意、不太满意、一般、比较满意、非常满意”来说明自己的属性或特征。这样标志就可以划分为数量标志和品质标志两类。

能用数值表示的统计标志就叫数量标志，不能用数值表示的统计标志就叫品质标志，“市民工作满意度”标志就属于品质标志。

（二）变量

能用数值表示的标志就叫数量标志，同时也被称为变量。例如，某知名市场调查公司在对通信市场的一次问卷调查中，对被调查者基本情况登记部分有这样一份表格，详见表 1-2 所示。

在表内所列的调查项目中，其中属于变量的有年龄和月薪两个。因为这两个调查项目在向每个被访者提问时，其回答都是数值，所以它们是变量。同时也需要指出的是：上表中的身份证号码和联系方式（或电话号码）两个项目，虽然在向每个被访者提问时也是用数字表示的，但它们与年龄和月薪是不同的，比如拿月薪这个项目来说，我们可以把所有被访问者的月薪数进行加总并计算他们的平均月薪数，但却不能把所有被访问者的身份证号码相加并计算平均数，显然这是毫无意义的，因为身份证号码是一种序号标志，其本质仍属于品质标

志范畴。

表 1-2

被 访 者 资 料

姓 名		性 别		身份证号码	
地 址				联系方式	
年 龄	☐ 15 ~ 25 岁 ☐ 26 ~ 35 岁 ☐ 36 ~ 55 岁 ☐ 56 岁以上				
文化程度	☐ 初中以下 ☐ 高中/中专/技校 ☐ 大专 ☐ 本科 ☐ 研究生及以上				
职 业	☐ 党政机关干部 ☐ 企业管理人员 ☐ 一般公司职员/服务员 ☐ 律师/教师 ☐ 技术人员 ☐ 传媒工作者 ☐ 文艺界人员 ☐ 在校学生 ☐ 待业 ☐ 其他 _____ (请注明)				
月 薪	☐ 1000 元以下 ☐ 1000 ~ 1500 元 ☐ 1500 ~ 2000 元 ☐ 2000 ~ 3000 元 ☐ 3000 元以上				

另外，变量按其取值是否连续，还可以分为连续变量和离散变量两种。

连续变量的基本特征是它的取值可以是连续不断的，在相邻两个整数值之间可有多数值存在，其数值的取得是靠测量或计算来获得；而离散变量的特点正好相反，其数值是以整数位断开的，两个相邻整数值之间不能再进行分割，其数值的取得是靠计数方法获得。例如，某地区在对本地区所有规模以上工业企业的基本情况进行调查时，有这样一张调查表，详见表 1-3 所示。

表 1-3

某地区工业企业基本情况调查表

序号	企业名称	法定代表人姓名	日总产值 (元)	日增加值 (元)	职工人数 (人)	生产设备数 (台)	日实际上缴 利税(元)
1							
2							
⋮							

表中的日总产值、日增加值、日实际上缴利税等三个变量是连续变量，因为它们的取值可以是连续不断的，在相邻两个整数值之间可有多数值存在。比如日总产值这个变量，假如甲企业日总产值为 10000 元，丙企业日总产值为 10001 元，而乙企业的日总产值则为 10000.40 元，这就是说在 10000 到 10001 之间还可以有 10000.10 元、10000.20 元等数值存在；而表中的职工人数、生产设备数等两个变量则是离散变量，因为它们的取值是整数位断开的，在相邻两个整数值之间不可能再有其他数值存在。比如职工人数这个变量，假如甲企业职工人数为 1000 人，丙企业职工人数为 1001 人，那么在 1000 到 1001 之间就不可能再出现 1000.10 人、1000.20 人等数值的情况。

三、统计指标

(一) 统计指标的意义

1. 统计指标的定义。