



21世纪高职高专规划教材
通识课系列

省级精品课程配套教材

主编 © 张绪娥

应用统计方法

Applied Statistical Methods

 中国人民大学出版社



21世纪高职高专规划教材
通识课系列

省级精品课程配套教材

主 编 张绪娥
副主编 金惠红
参 编 陈许红 杨丽萍
钱亚畅 孙 薇

应用统计方法

Applied Statistical
Methods

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计方法/张绪娥主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2013. 1
21 世纪高职高专规划教材. 通识课系列
ISBN 978-7-300-15599-9

I. ①应… II. ①张… III. ①应用统计学-高等职业教育-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 293331 号

21 世纪高职高专规划教材·通识课系列

省级精品课程配套教材

应用统计方法

主 编 张绪娥

副主编 金惠红

参 编 陈许红 杨丽萍 钱亚畅 孙 薇

Yingyong Tongji Fangfa

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京七色印务有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 18 插页 1

字 数 405 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2013 年 1 月第 1 版

印 次 2013 年 1 月第 1 次印刷

定 价 34.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

前言

Preface

统计学是一门数据搜集整理、数据描述、数据分析的学科。应用统计方法侧重于将统计学的基本原理与方法运用到社会、经济、科学研究的各个领域以解决各学科的具体问题。数据资料搜集整理、数据分析等统计素养及统计技能是高职高专人才尤其是高职高专经管类专业人才应当具备的基本能力。本书以教育部高职高专院校专业基础课程教学的基本要求为基础,广泛吸收国内外研究的优秀成果,总结编者多年的统计教学实践经验,结合高等职业教育教学特点,由高校、统计行业企业合作开发编写。

本书在内容上主要包括认识应用统计方法、统计调查方案设计、统计调查组织与实施、统计调查资料整理、统计数据分析、统计分析报告撰写,同时与计算机软件应用紧密结合,主要有 Excel 在统计数据整理、统计数据分析中的应用。

与其他教材相比,本书具有以下三个显著特点:

(1) 突出理论与实际的结合,理论以“必需、够用”为度,以“简明、易懂、会用”为原则,集知识性与应用性于一体,注重可操作性和实践性,便于读者学习与应用;同时将统计方法在企业管理、日常生活中的应用作为重要内容融入其中,增强适用性。

(2) 按统计工作过程来组织教材内容,更加充实、适用,采用贴近经济生活与社会实践的案例,易于理解,更能激发读者的学习兴趣。

(3) 采用项目化编写体例,适用于项目—任务驱动式教学,教、学、做一体化,符合高职高专的教育要求,便于组织教学活动。

本书由张绪娥拟定编写大纲,同时负责全书的总纂、定稿,由浙江嘉兴职业技术学院“应用统计方法”省级精品课程组成员共同完成,具体分工如下:项目一和项目二由张绪娥编写,项目三由浙江省嘉兴市秀洲区统计局孙薇局长(高级统计师)编写,项目四、项目五中的子项目一由陈许红编写,项目五中的子项目二由杨丽萍编写,项目五中的子项目三、子项目四、子项目五由浙江交通职业技术学院金惠红编写,项目六由浙江省嘉兴市统计局钱亚畅副局长(高级统计师)编写。

编者在编写中参阅了大量资料和著作,并吸收了一些同行的成果,在此表示感谢。由于编者的水平有限,本书中难免有疏漏甚至错误之处,恳请读者提出批评和建议,以便今后修改与完善。联系邮箱为 727869683@qq.com。

张绪娥

2012 年 4 月 20 日于南湖

目 录

Contents

项目一 认识应用统计方法	1
任务一 认识统计与统计数据	2
任务二 认识常用统计软件	13
项目二 统计调查方案设计	18
任务一 明确调查目的与内容	20
任务二 选择调查方式与方法	24
任务三 设计统计调查问卷	30
任务四 撰写统计调查方案	40
项目三 统计调查组织与实施	47
任务一 组织调查队伍	48
任务二 培训调查访问技巧	51
任务三 监控调查实施过程	56
项目四 统计调查资料整理	62
任务一 审核、录入调查资料	63
任务二 分组与汇总资料	65
任务三 绘制统计图表	73
任务四 用 Excel 进行数据资料整理	80
项目五 统计数据分析	97
子项目一 统计数据描述	97
任务一 总量指标与相对指标描述	98
任务二 数据集中趋势描述	106
任务三 数据离散趋势描述	116
任务四 用 Excel 进行数据描述分析	120
子项目二 动态数列分析	127
任务一 编制动态数列	128
任务二 分析动态数列水平	131
任务三 分析动态数列的发展速度	138

任务四 分析动态数列发展趋势	143
任务五 用 Excel 进行动态数列分析	154
子项目三 统计指数与因素分析	172
任务一 统计指数编制	173
任务二 指数体系与因素分析	186
任务三 用 Excel 进行指数与因素分析	191
子项目四 概率与抽样推断分析	198
任务一 抽样推断	200
任务二 概率与抽样在经营管理中的应用	222
任务三 用 Excel 进行抽样推断分析	237
子项目五 相关与回归分析	241
任务一 相关分析	242
任务二 回归分析与预测	249
任务三 用 Excel 进行相关与回归分析	255
项目六 统计分析报告撰写	264
任务一 了解统计分析报告基础知识	266
任务二 撰写统计分析报告	268
附 录	279
参考文献	281



项目一

认识应用统计方法



导入案例

1. 据教育部公布的统计数据,我国2010届高校毕业生超过630万人,比上年增加近20万人,创历史新高。在庞大的就业人群中,记者调查发现,高职毕业生普遍比本科生更容易找到工作,有些省市高职毕业生就业率甚至超过了研究生。(摘自中国高职高专教育网,2010-04-27)

2. 中国北京——二零零九年十月二十九日——中国石油化工股份有限公司今日公布截至二零零九年九月三十日止三季度业绩。按照中国企业会计准则(ASBE),二零零九年前三季度实现营业收入人民币8 934.48亿元,同比下降21.7%。归属本公司股东净利润为人民币497.14亿元,基本每股收益为人民币0.573元,两项均同比上升230.30%。前三季度本公司累计资本支出为人民币602.80亿元。公司预计二零零九年全年业绩将同比增长50%以上。(摘自《中国石化公布二零零九年三季度业绩》)

3. 2009年是新世纪以来我国经济发展最为困难的一年。……国内生产总值达到33.5万亿元,比上年增长8.7%;财政收入6.85万亿元,增长11.7%;……全年汽车销售1 364万辆,增长46.2%;商品房销售9.37亿平方米,增长42.1%;社会消费品零售总额实际增长16.9%,消费对经济增长的拉动作用明显增强。(摘自《政府工作报告——2010年3月5日在第十一届全国人民代表大会第三次会议上》)

问题思考与讨论:

- (1) 上述资料涉及哪些数据资料?
- (2) 这些数据资料从何而来?
- (3) 列举一些发生在你周围的统计现象与统计数据。

**项目描述**

本项目从统计的重要性出发，学习统计的含义、统计工作过程的几个阶段，对统计数据来源有较直观的认识，并学习统计总体、总体单位、样本、标志、指标、变异与变量等统计学中的一些基本概念。

**项目目标**

能力（技能）目标	知识目标
1. 能区分统计工作过程。 2. 能区分描述统计方法与推断统计方法。 3. 会区分统计总体、总体单位、样本、标志与指标、变异与变量。 4. 会计量统计数据。	1. 掌握统计与应用统计方法的含义。 2. 理解统计的重要性。 3. 熟悉应用统计方法的分类。 4. 掌握应用统计方法中的几个基本概念。 5. 掌握统计数据的计量尺度。 6. 熟悉常用的统计软件。

**项目实施****任务一 认识统计与统计数据****一、统计的重要性**

我们生活在一个充满统计的世界。我们每天出门上班或上学时，会关注天气预报信息；学生族在每学期或学年要对自己的学业进行综合评价；走在大街上经常会遇到工作人员请我们配合填写一些调查问卷、调查表之类的情况；去商场或超市购物时，会关注价格信息；对股票或基金等投资时，需要了解其价格信息、大盘走势、公司财务信息等；每日通过电视、报纸、网络等媒介都会耳闻目睹一些有关统计的报道或说明，如“据统计”、“统计显示”、“统计表明”等，它们会告诉我们某产品销售量上升了多少、利润增长了多少、GDP 增长了多少、CPI 指数等。可见，统计就在我们的身边。

“计山计水计经济囊括四海，统天统地统社会包揽五洲。横批：天下归一统。”这副对联是统计工作的真实写照。随着市场经济的不断发展，特别是我国加入 WTO 后，统计工作在国民经济中的重要性尤为突出，大到国库收支，小到柴米油盐，事事都离不开统计。设想，如果一个家庭不知道有多少收入，不知道家里需要多少开销，那么日子怎么过？如果一家企业弄不清生产了多少产品、获得了多少销售收入、需要用多少原料、能有多少利税，那么企业怎么维持？一个地区如果对有多少城乡人口、有多少就业岗位、人均收入有

多少、物价水平有多高等问题糊里糊涂,那么如何发展经济?如果一个国家不知道自己有多少生产总值、有多少财政收入、有多少能源供应、有多少外汇储备,那么这个国家将如何面对激烈的世界竞争?可以说,统计工作几乎能触摸到国民经济的每一根神经,它的重要性非同寻常。

统计常常能为国家、企业决策提供重要的参考依据。在许多国策,如实施计划生育政策、开展全民素质教育、坚守 18 亿亩耕地、保护生态环境等的制定过程中,统计数据的参考价值都是功不可没的。统计工作不仅对政府部门如此重要,对企业的经营管理同样重要。对一家企业而言,各方面的统计数据能及时反映企业存在的一些突出问题,以便企业作深入调查,查明原因,大胆提出一些新的建议和设想,还能为企业领导的经营管理决策提供重要依据。如果没有科学的统计依据,企业的各项管理就将如空中楼阁,虚而不实,管理过程中就不能很好地找到切入点。

统计工作和统计数据信息是如此重要,然而,在现实生活中,不是每个人都能读懂这些信息。学一些统计方法、养成统计思维对每个人都是必要的,正如 H. G. 韦尔斯所说,“统计思维总有一天会像读书与写字一样成为一个有效率公民的必备能力”。我国著名的经济学家、教育家、人口学家,原北京大学校长马寅初先生曾说过:“学者不能离开统计而研究,政治家不能离开统计而施政,企业家不能离开统计而执业。”事实上,我们每天都会从各种渠道接触到大量的信息,学会应用统计方法可以帮助我们纷繁复杂的信息中找寻出有规律性的东西,从而更正确地理解所碰到的许多事情和问题。而对于要知道导入案例中的“国内生产总值比上年增长 8.7% 左右”的预期目标是如何得出的,就更需要学一些统计方法了。科学地运用统计方法能帮助我们认识事物的本来面貌,帮助我们更加有条理地管理事物。

二、统计的含义和统计学研究对象的特征

(一) 统计的含义

由于人们认识的角度不同,统计一词有多种含义,常见的有下面三种。

1. 统计工作

统计工作是指统计实践,是对社会、经济及自然现象数量方面的资料进行搜集、整理和分析的活动,如开会时主持人要统计一下出席会议的人数、板球比赛中教练员要计算击球的平均数、医生为了判定一种医疗方法和某种药品的疗效要记录临床试验过程等。这时的“统计”是一个动词,意为统计工作或统计活动。

2. 统计资料

统计资料是指统计工作过程所取得的成果,是反映被调查研究的客观事物及其过程的数字资料、相关的文字资料和图表资料等,如公司的销售量、利润额及国内生产总值(GDP)、居民消费价格指数(CPI)等。

3. 统计学

统计学是指研究如何进行数据资料的收集、整理、分析和推断的科学。

在另外一些场合,人们还把从事统计工作的人称作“统计”、“统计员”,把从事统计

学研究的人称为“统计学家”。可见,“统计”一词在不同的场合有不同的理解。统计资料是统计工作的成果,开展统计工作需要运用统计方法,而对统计方法的研究形成了统计学,它们之间是工作与成果、理论与实践的关系。

(二) 统计学研究对象的特征

统计学的研究对象是大量客观现象的数量特征和数量关系,以及所反映的客观现象发展的规律性。统计学的研究对象具有数量性、总体性、具体性三个特征,它是区别统计认识研究活动与其他认识研究活动、区别统计学与其他科学的根本标志。

1. 数量性

数量性是统计学研究对象的基本特征,因为统计学总是在和数据打交道,因而我们也称统计学为“数据的科学”。其数量表现包括:数量多少,如一个国家或一个地区人口多少、耕地多少等;各种现象之间的数量关系,如人口中男女的比例;质与量互变的界限,如农村居民生活收入的贫困线是多少。统计不仅要研究这些数量的现状,而且要研究其过去和未来的变化。可以说,没有数量就没有统计。但是统计的数量都是在一定时间、地点、条件下的现象的具体数量表现,而不是抽象的数量,这是与数学不同的。

2. 总体性

总体性又称大量性,即以整体客观现象(总体)的数量方面作为研究对象所得出的特征。统计活动是对总体普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出能够反映现象总体的数量特征的活动。例如,对居民状况进行统计,其目的在于了解一个国家或者一个地区居民的总体特征,即总户数、总人口、男女比例、年龄构成、文化程度、职业构成、平均收入等。社会的个别现象有其特殊性、偶然性,而总体现象有其相对的普遍性、稳定性。统计活动研究事物的总体特征,有助于认识客观事物的整体及其发展变化。

3. 具体性

统计研究的数量特征和数量关系都是社会经济现象在特定历史条件下的具体表现,带有明显的社会性。

三、统计工作过程与统计数据来源

(一) 统计工作过程

一个完整的统计工作过程可分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

统计设计是统计活动的准备阶段,主要确定研究目的、研究对象和研究方法等。它不但包括统计实践之前的计划,也包括对统计调查、统计整理和统计分析三个环节的整体考虑和全面安排。此阶段标志性的工作成果是统计设计方案。统计调查是指为实现研究目的而根据统计设计的要求开展原始资料搜集工作。统计调查是统计工作的基础环节,也是后续分析的前提和保障。统计整理是对调查所得到的原始数据按研究目的进行分组、排序、汇总等再加工工作。统计整理是统计调查的继续,也是统计分析的基础。统计分析是指根据整理结果进行数据描述、推断、预测和决策的过程和方法。

比如,某省要核实高校应届毕业生的就业情况,就必须首先对该省的高校应届毕业生

有一个全面的了解,然后才能设计出一套搜集高校应届毕业生的就业情况的方案,这种定性工作,统计上把它称为统计设计;然后,在确定方案的基础上去搜集资料,这一环节称为统计调查;对由调查取得的统计资料进行审核、分类、汇总等工作,整理成各种各样的统计表、统计图,这一环节称为统计整理;另外,要通过对毕业生的就业情况进行分析,以寻找存在的问题,提出改进办法等,这一环节称为统计分析。

(二) 统计数据来源

1. 调查数据与实验数据

从统计数据本身的来源看,统计数据源自直接的调查和实验。通过调查获取的数据称为调查数据,如为了了解大学生的就业状况,对某一部分大学生进行调查,登记大学生“是否已签就业协议”、“性别对就业是否有影响”等方面的状况,通过调查登记录得的这些数据就是调查数据;通过实验获取的数据称为实验数据,如为了检验某种药物的有效性,用小白鼠来做实验,在对每组小白鼠注射不同的剂量后,观察每组小白鼠的各项指标,这些观察结果便是实验数据。

2. 直接来源数据与间接来源数据

从使用者角度看,统计数据的来源分为直接来源和间接来源。来源于专门组织的调查或试验的数据,是第一手资料、初级资料或直接的统计数据;来源于他人所做的调查或试验的数据,是第二手资料、次级资料或间接的统计数据。

(1) 直接来源数据。专门调查是取得社会经济数据的主要渠道,如统计部门进行的统计调查、调查公司或研究机构进行的市场调查和民意测验等。就全国范围的专门性调查来说,如1953年7月1日零时、1964年7月1日零时、1982年7月1日零时、1990年7月1日零时、2000年7月1日零时、2010年11月1日零时我国进行的六次人口普查工作;另外还有经济普查、农业普查、抽样调查等。就各省、市、自治区及更小的范围来说,这种专门调查(如小型普查的抽样调查等)就更多了,如在杭州市进行家用电器购买愿望的抽样调查、对某一种商品市场需求的抽样调查等。通过这些小型的调查搜集必要的数据资料,为我们的专题研究提供数据。

科学试验是取得自然科学数据的主要渠道。例如,为了研究某种农药的药效,选用两块自然属性及可能影响因素几乎相同的农田做对照实验,以研究唯一不同因素对农产量的影响。通过科学实验获得的数据在新产品的开发、新药的疗效等方面有着广泛的应用。

在社会经济管理问题的研究中,统计调查是获取第一手资料的主要来源方式。本课程主要学习怎样通过统计调查方式(而不介绍怎样通过科学实验)来收集数据。实际工作中,常用的统计调查方式有统计报表、普查、抽样调查等,这些方法将在后面的统计调查方法项目中予以详细介绍。

(2) 间接来源数据。间接来源数据一般属于第二手资料、次级资料或间接的统计数据,一般来自公开出版物(官方网站)。对于我国的国民经济及社会发展统计数据,国家统计局和各级统计部门都定期地通过各种媒介,如统计公报、经济形势报告、中国统计信息报等向社会公开发布。同时,中国统计出版社和其他一些出版单位还定期出版《中国统计年鉴》、《中国统计摘要》、《中国农村统计年鉴》、《中国科技统计资料》、《沿海经济开发

区经济研究和统计资料》、《国际经济和社会统计摘要》等。各省、市、自治区的统计部门都向社会提供各地区的统计数据，如《浙江省社会经济统计年鉴》、《浙江省物价调查统计年鉴》等。若要了解世界各国的统计数据，可以在各地图书馆查阅《联合国统计年鉴》、《美国统计摘要》等公开出版物。以上这些公开出版物为我们进行统计研究提供了大量的数据，这是统计数据的一个主要来源。一般来说，第二手资料的形成具有特定的产生背景，因此我们在利用第二手资料时一定要特别注意资料的适用性问题。

四、统计学的研究方法

统计学的研究方法是指统计学研究和认识客观事物总体数量方面的各种方法。在统计工作过程的各个阶段，统计学运用了多种专门方法。统计学研究的基本方法有：大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法。

（一）大量观察法

大量观察法是指从社会现象的总体出发，对其全部单位或足够多数单位进行数量观察的统计方法。社会经济现象的发展是在诸多因素错综复杂的作用下形成的。总体内的各个单位，由于各自的具体条件不同，既受到共同起作用的因素的支配，也受到某些特殊的、暂时的因素的影响，使得它们的数量变化带有一定程度的偶然性和随机性。因此，统计不能任意抽取个别或少数单位进行观察，而是要调查研究总体的足够多数单位，消除偶然性，这样才能揭示社会现象的特征和规律性。例如，为了研究城乡人民物质生活的提高程度，就要观察足够多数的职工、农民家庭的收支情况，这样才能得出正确的结论。统计研究在防止任意抽选个别单位进行观察的同时，并不排斥从现象联系中选择典型单位进行调查。社会经济统计要把大量观察和典型调查结合应用。

（二）统计分组法

统计分组法是指根据统计研究的任务，将所研究的社会经济现象总体按照一定标志划分为若干组的方法。统计分组的主要任务在于划分复杂的社会经济现象的不同类型，借助于类型分组，可以确定研究对象的同质总体，并划分总体的不同类型组，从而运用统计指标揭示现象发展的特征和规律性。此外，利用统计分组还可反映总体的内部构成及其变化情况，以及研究各种标志之间的相互依存关系。统计分组要事先对研究对象的特征和发展规律进行理论分析，由此才能做出具体的分组分析。正确选择分组标志，是进行科学分组的关键。

（三）综合指标法

综合指标法是指运用各种综合统计指标，从具体数量方面对现实社会经济总体的规模及特征所进行的概括和分析的方法。在大量观察和分组基础上计算的综合指标，基本排除了总体中个别偶然因素的影响，反映出普遍的、决定性条件的作用结果。

（四）统计推断法

统计推断法是指从总体中抽取部分样本，通过对抽取部分所得到的带有随机性的数据

意见	客户人数	百分比 (%)
十分满意	36	18

续前表

意见	客户人数	百分比 (%)
满意	154	77
不满意	10	5
合计	200	100

例 1—1 和例 1—2 有一个共同点,即用当日生产的全部产品、当日的全部客户来描述自身,属于描述统计方法。

推断统计方法主要是阐述随机性现象数量特征的,即从现象总体中随机抽取一部分个体(构成样本)并根据样本数据对现象总体作出判断、预测和估计。推断统计需要概率论作为方法论基础。

【例 1—3】某学生即将参加计算机等级考试,想要预测在这次考试中他能否通过,为此搜集了该学生计算机水平方面的数据。根据这些数据对该学生通过本次等级考试的可能性作出了预测,这就属于推断统计方法。

【例 1—4】某企业需要检测所生产的灯泡的使用寿命。由于不可能将所有灯泡一一进行测试,因此只需要选择一部分灯泡来进行检测,并以检测数据来推断全部灯泡的使用寿命。这也属于推断统计方法。

推断统计节约人力、物力和时间,因而得到广泛应用。如医生用少量的比如 5~10 毫升血液或尿样进行检测,对被检测人员的身体健康状况作出估计;企业在质量管理中,对所有产品进行质量检验,而只需要随机抽取一部分产品组成样本进行调查,以样本的合格率来估计(推断)全部产品的合格率。不难理解,以样本合格率达到估计全部产品的合格率肯定存在误差,因此要采取措施控制。

描述统计方法是应用统计学的基础和统计方法应用的第一步,推断统计方法是应用统计学的核心和统计方法应用的关键,推断统计方法必须以描述统计方法为基础,但这两者都是某个变量特征及其规律性的研究。

六、应用统计方法中的几个基本概念

(一) 统计总体、总体单位

1. 统计总体

(1) 统计总体的含义。统计总体,又称全及总体,简称总体,它是指根据研究目的和要求确定的研究事物的全体,是由具有某种共同性质的许多个别事物组成的。例如,要了解全国饮食服务业企业的经营情况,总体便是全国所有的饮食服务业企业;要了解某所大学的学生参加体育锻炼的情况,这所大学的全体学生就是总体。

(2) 统计总体的特征。统计总体必须具备客观性、同质性、大量性和差异性四个主要特征。

1) 客观性。是指总体和总体单位必须是客观存在的,可以实际观察和计量的。统计总体应该由具体的单位构成,并非抽象或虚构的。例如,要调查全国国有企业职工的

收入情况,国有企业的每一个职工是一个总体单位,国有企业所有职工就构成了统计总体。

2) 同质性。即构成总体的各个单位必须具有某一方面的特性。如全国饮食服务业企业总体的共同特性在于每一个都在从事饮食服务业经营活动,全国国有企业职工总体的共同特性在于每一个职工都属于国有企业人员。至于究竟需要个体在哪些性质上相同,才能构成一个统计总体,即总体的同质性,决定于统计研究的目的。

3) 大量性。即总体由许多单位组成,仅仅由个别或少量单位不能形成总体。因为统计的研究对象是现象总体的数量特征与规律,个别现象可能会具有特殊性和偶然性,所以不能代表和说明总体特征。统计要从大量单位或事物中得出规律性,例如,研究全国饮食服务业企业经营情况时,只调查一家企业或少数企业是不能准确得出我国饮食服务业企业的经营情况的。

4) 差异性。即构成总体的各单位在同质性之外还存在的差异。例如,每个服务企业从事的活动内容不同,企业法人不同,员工人数不同等;又如某大学的学生总体中有男、女的性别属性差异,有19岁、20岁、21岁、22岁、23岁等年龄标志数值的差异。正因为存在差异所以才有必要进行统计分析研究。

(3) 总体的分类。总体根据其单位数是否有限分为有限总体和无限总体。总体所包含的单位数是有限的,称为有限总体。在进行社会经济现象中,统计总体大多是有限的,例如人口总数、企业总数等都是有限总体。总体所包含的单位数是无限的,称为无限总体。例如,在连续大量生产中的某种产品,其总产量是无限总体,大海里的鱼资源数是无限总体。在进行科学试验时,每一次试验结果可以看做单位,而随着试验反复不断地进行,这些试验结果就组成无限总体。对有限总体可以进行全面调查,也可以进行非全面调查;但对无限总体只能抽取一部分单位进行非全面调查,据以推断总体。

2. 总体单位

总体单位,简称单位,又称为个体,是构成总体的个别事物。如上例中的每一个饮食服务企业、每一名学生就分别是一个总体单位。

统计总体和总体单位是多种多样的,而且统计总体与总体单位不是固定不变的。总体与总体单位具有相对性,随着研究任务的改变而改变,这与研究目的和要求有关。例如:要了解某一地区上市企业的生产经营情况,总体是该地区的全部上市企业,每一个上市企业是总体单位;要了解某一上市企业职工的工资情况,总体是该企业所有职工,总体单位是每一位职工。

(二) 样本

当总体数量多或是总体属于无限总体时,没有必要或不可能对每个单位的数量特征逐一加以调查。通常从总体中抽取部分单位作为总体的代表加以研究。从总体中抽取的部分单位所组成的整体,称为样本总体,简称样本。样本中所包括的单位的个数称为样本容量。通常样本容量用 n 表示,全及总体的单位数用 N 表示。 n 可以是 N 的几十分之一、几百分之一、几千分之一或几万分之一。样本单位数达到或超过30个的称为大样本,30个以下的称为小样本。如上文所述的“5~10毫升血液或尿样”就是样本,又如全国1%

人口抽样调查中 1% 的人口就是样本。

样本与总体、单位的区别是：样本是总体的一部分，是由采用一定的方法从总体中抽取的部分单位构成的，样本不能涵盖所有的总体单位。

（三）标志与指标

1. 标志

（1）标志的含义。标志是说明总体单位数量特征或属性特征的名称。例如以学生为总体单位时，性别、年龄、专业等都是每个学生具有的标志；以企业为总体单位时，企业的经济类型、企业规模、职工人数都是每个企业具有的标志。没有标志就无法表现总体单位的特征，而没有单位，标志也就无法依附。

（2）标志表现。标志表现是标志的具体表现，即在标志名称后所表明的属性或数值。例如，某学生的性别是女，民族是汉族，身高是 165 厘米，这里的“女”、“汉族”是“性别”、“民族”标志名称的属性，“165 厘米”是“身高”标志名称的数值。

（3）标志分类。标志按表现形式不同分为品质标志和数量标志。品质标志表示事物的质的特征，不能用数值表示，如人的性别、民族、职业、文化程度等；数量标志表示事物的量的特征，用数值来表示，如人的年龄、工资、企业总产值等。

标志按变异情况分为不变标志和可变标志。不变标志就是总体中所有总体单位具有相同具体表现的标志；不变标志体现了总体的同质性，一般在一个总体中，往往只存在一个不变标志。可变标志是指在总体中各总体单位之间具有不同的具体表现的标志，在一个总体中往往存在多个可变标志。

2. 指标

（1）指标的含义。指标是说明总体的数量特征的名称。例如，2005 年年末我国总人口为 130 756 万人，某企业年末职工人数为 800 人，2008 年我国财政收入增长 19.5% 等。统计指标一般由指标名称和指标数值两部分组成，如“职工人数 800 人”中“职工人数”是指标名称，“800 人”是指标数值。在实际工作中，要完整地表述统计指标必须包括指标名称、指标数值、时间、空间、计量单位这 5 个基本要素。例如，2009 年我国商品房销售面积为 93 713 万平方米。

（2）指标的分类。指标按其所反映总体现象的内容不同分为数量指标和质量指标。数量指标反映总体绝对数量的多少，用绝对数表示，如人口数、工资总额、货物运输量等；质量指标反映总体内部的数量关系，如人口的性别构成、年龄构成、平均工资等。

指标按计量单位的不同，可以分为实物指标和价值指标；指标按表现形式的不同，可以分为总量指标、相对指标和平均指标。这些内容将在后面项目中学习。

（3）统计指标的特点。统计指标具有数量性、综合性、具体性和客观性四个特点。数量性，即统计指标是用来说明总体数量特征的名称，都能用数量表示，不存在不能用数量表示的统计指标；综合性，即统计指标是总体各单位数量标志值的综合与概括，反映的是总体中各单位的综合性一般数量特征；具体性，即统计指标反映的是现象在一定时空条件下，具有一定实际内容的数量特征；客观性，即统计指标反映的是客观存在的现象的数量特征，也即统计指标是对已经发生的客观现象的数量描述，对于一些还没有发生的现象不

能用统计指标去描述,因此统计指标与计划指标和预测指标有区别。

(4) 统计指标体系。当所研究的现象较复杂时,用单一统计指标不能全面反映总体,则需要采用多个指标来共同反映。由一系列相互联系的统计指标所构成、用来说明所研究现象各个方面相互依存和相互制约的关系的有机整体,即为统计指标体系。例如,要分析研究商品销售额变动的原因,需要“商品销售量”和“商品销售价格”两个统计指标,即“商品销售额=商品销售量×商品销售价格”,这就构成一个统计指标体系。

3. 标志与指标的关系

标志与指标两者既有区别又有联系。两者之间的区别表现在:一是指标说明总体特征,标志说明单位特征;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,而指标都是用数值来表示的。两者之间的联系表现在:一是统计指标的数值是从总体单位的数量标志汇总而来的,二是指标与数量标志之间存在变换关系。

(四) 变异与变量

1. 变异

可变标志的表现可不相同。标志或指标的具体表现之间的差异称为变异,例如年龄标志表现为18岁、28岁等,性别标志表现为男、女。变异是普遍存在的,否则就不用统计了。变异分为属性变异和数值变异。属性变异是指现象品质标志具体表现的变异,数值变异是指现象数量标志具体表现的差异。如教师职称有教授、副教授、讲师、助教等差异,即为属性变异,而教师工龄的不同则为数值变异。

2. 变量

可变的数量标志就是变量,所有的统计指标都是变量。变量的数值表现就是变量值。例如,班级学生人数是一个变量,甲班50人、乙班45人、丙班48人等,都是班级学生人数这个变量的不同取值,也就是其变量值。变量按其变量值的连续性可分为连续变量和离散变量。连续变量的数值是连续不断的,如身高、体重、年龄等;离散变量的数值是以整数位断开的,如人数、机器数、企业数等。

七、统计数据的计量

对数据进行计量,必须确定数据的计量尺度。数据计量尺度要根据数据所衡量的客观事物的不同特征加以确定;同时,不同的数据计量尺度也就决定了所要应用的不同的统计方法。从对客观事物加以精确计量的角度分类,由低到高、由粗略到精确可以分为如下四种计量尺度。

1. 列名尺度(定类尺度、定序尺度)

列名尺度是一种最粗略、计量精度最低的计量尺度。它是指对数据进行平行的分类或分组,分组或分类后形成的各组、各类之间关系平等。例如,我国省、市、自治区行政区划分类可将大陆土地面积、人口等分成30个组,即30个行政区划,每个省、市、自治区可有一个代号,如北京为01,河北为02……大陆的人口、企业、县等都可按这一标准在不同的组内,每个组内分配的是单位的个数,如2000年浙江省有9 230 687人,上海市