

SHEHUI JINGJI TONGJIXUE

社会经济统计学

——原理与应用案例

顾晓安 徐迺中 主编

立信会计出版社

社会经济统计学

——原理与应用案例

顾晓安 徐迺中 主编

立信会计出版社

版权所有, 剽窃、翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

社会经济统计学:原理与应用案例/顾晓安,徐迺中
主编. —上海:立信会计出版社,2005.9
(经济管理类应用型本科系列教材)
ISBN 7-5429-1537-1

I. 社… II. ① 顾… ② 徐… III. 社会经济统计-高
等学校-教材 IV. F222

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 100945 号

出版发行	立信会计出版社
经 销	各地新华书店
电 话	(021)64388409 (021)64391885(传真) (021)64695050
网上书店	www.Lixinbook.com (021)64388132
地 址	上海市中山西路 2230 号
邮 编	200235
网 址	www.lixinaph.com
E-mail	lxaph@sh163.net
E-mail	lxzbs@sh163.net (总编室)

印 刷	立信会计常熟市印刷联营厂
开 本	787×960 毫米 1/16
印 张	19
插 页	2
字 数	381 千字
印 次	2006 年 3 月第 2 次
印 数	3 001—6 000
书 号	ISBN 7-5429-1537-1/F·1385
定 价	29.00 元

如有印订差错 请与本社联系

前 言

在当今信息社会中,不论是宏观调控、微观管理,还是科学研究,乃至人们的日常生活,都离不开信息的获取与利用。统计作为认识社会的有力工具和经济管理的有效手段,在信息的获取、加工和开发利用上发挥着越来越重要的作用,它已经渗透到人类社会活动的各个领域。

社会经济统计学作为一门以应用为主的工具型学科,是高校经济、管理类各专业必设的专业基础课,足见其价值和作用。然而,多年的实践教学经验使我们认识到现行的社会经济统计学教材普遍存在理论阐述过于深奥、实际应用和案例分析明显不足的弊端,这就可能造成学生就业以后不能利用所学的知识解决实际统计问题,导致了统计教学的低效性。

我们始终认为,经济、管理类专业社会经济统计学的教学目标应当侧重于培养学生掌握基本原理基础上的实际应用能力。基于这种认识和现行教材在这方面的缺陷,我们着手编著了这本原理阐述清晰、实际应用案例丰富的教材,以期能够更加贴近社会经济现实,为培养学生的实际应用能力起到更好的指导和辅助作用。

本书整体框架由顾晓安制定,顾晓安、徐迺中担任主编,柯蓉、朱建国担任副主编。各章节具体分工如下:前言、第一、第二、第三章由顾晓安编著,第六章由顾晓安、蒋蕾共同编著,第四章由徐迺中编著,第五章由徐迺中、卢蕾和蒋蕾共同编著,第七章由柯蓉编著,第八、第九章由柯蓉、王国兴共同编著,第十章由朱建国、王国兴共同编著,各章习题参考答案由徐迺中、柯蓉和王国兴共同编著,并由顾晓安负责对全书初稿进行修改和总纂。

本书从计划、编著到正式出版,自始至终都得到了立信会计出版社编辑余榕老师的热情帮助和大力支持,同时也得到了上海理工大学商学院的领导和教师们的支持和帮助,在此一并致谢。

由于编著者学识有限,加上时间比较仓促,书中不妥之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见,以便今后修订时补充提高(电子邮件:guxiaoan@126.com)。

编著者

2005年8月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计的涵义及其产生和发展	1
第二节 社会经济统计学的研究对象、特点、应用范围和性质	4
第三节 社会经济统计学的基本概念和术语	7
第四节 社会经济统计学研究方法	12
第二章 统计调查	16
第一节 统计调查的意义、基本要求和种类	16
第二节 统计调查相关项目的确定和设计	19
第三节 统计报表制度和专门调查	23
第四节 统计调查误差的涵义、种类及防止	29
第五节 统计调查综合应用案例	30
第三章 统计整理	35
第一节 统计整理概述	35
第二节 统计分组	37
第三节 分配数列	44
第四节 统计汇总的组织形式与技术	52
第五节 统计表设计	54
第六节 统计资料整理综合应用案例	58
本章习题	63
第四章 综合指标	65
第一节 总量指标	65
第二节 相对指标	69
第三节 平均指标	76

第四节 标志变异指标	89
第五节 应用平均指标的基本原则	94
第六节 静态指标综合应用案例	96
本章习题	100
 第五章 动态数列	 104
第一节 动态数列的概念、种类和编制原则	104
第二节 动态发展水平指标	107
第三节 动态发展速度指标	117
第四节 动态数列的变动分析	125
第五节 动态数列综合应用案例	132
本章习题	136
 第六章 统计指数	 138
第一节 统计指数的概念、作用和分类	138
第二节 综合指数	141
第三节 平均指数	145
第四节 指数体系和因素分析法	151
第五节 平均指标变动的因素分析	158
第六节 统计指数综合应用案例	164
本章习题	169
 第七章 抽样调查	 172
第一节 抽样调查概述	172
第二节 抽样误差和抽样估计	177
第三节 抽样调查的组织方式及其误差计算	184
第四节 样本容量的确定和对总量指标的估计	193
第五节 抽样调查综合应用案例	197
本章习题	198
 第八章 假设检验	 200
第一节 假设检验的基本原理	200
第二节 概率基础知识	202
第三节 假设检验的过程	209

第四节 常用的假设检验·····	213
第五节 假设检验综合应用案例·····	221
本章习题·····	224
 第九章 相关分析与回归分析·····	226
第一节 相关分析概述·····	226
第二节 相关关系的测定·····	230
第三节 一元线性回归分析·····	237
第四节 多元线性回归分析·····	246
第五节 相关分析与回归分析综合应用案例·····	252
本章习题·····	256
 第十章 统计学综合应用案例·····	259
第一节 营销实务中的统计学应用案例·····	259
第二节 人力资源管理中的统计学应用案例·····	267
第三节 审计实务中的统计学应用案例·····	274
 各章习题参考答案·····	280
 附表 常用统计表·····	289
表 1 正态分布表·····	289
表 2 t 分布表·····	290
表 3 χ^2 分布表·····	291
表 4 F 分布表·····	292

第一章 绪 论

人们在社会经济活动中可以接触到各种各样的社会经济现象。例如,从宏观上,国家需要定期披露诸如国内生产总值(GDP)、经济增长率等经济发展的相关信息;从中观上,一些行业和地区也需要公布反映其经济状况的数据资料,诸如所在行业的平均盈利水平、从业人员的状况及地区经济的总体水平、结构和发展情况等;从微观上,每个企业需要提供反映经济情况的各类数据,诸如营业利润、劳动生产率等;在日常生活中,我们也会经常从电视新闻、报刊杂志和网络中听到、看到有关国内生产总值、人均国内生产总值、经济增长速度、居民消费价格指数和证券市场股票价格指数等社会经济数据。

上述社会经济现象有一个共同的特点,就是对这些现象的整体状况的描述离不开“数据”,也就是必须借助于一定的方法,通过对现象的调查、了解,搜集并整理相关的数据资料,然后采用适当的方法和手段进行数量分析,从中揭示现象背后所蕴含的规律性。人们通常把研究现象整体数量特性的过程称之为“统计”。

第一节 统计的涵义及其产生和发展

一、统计的涵义

“统计”是常用的一个词,人们在不同的背景下使用这个词的时候,可以有三种不同的涵义:

(1) 统计活动。也即从事的统计工作,是一种职业。统计活动就是指对客观现象从数量方面进行调查、整理和分析研究时所做的工作,如对企业销售量和利润、成本、劳动生产率等的统计。国家统计局以及各单位的统计部门,通过统计以弄清国家的人力、物力和财力,从而为国家制定政策、预算等提供信息,为各级政府及企业单位提供各类管理信息,为社会提供信息服务。如果没有统计,我们就不能了解我们的实际国情,也不能很好地认知整个世界;如果没有统计,一个企业就不了解市场信息,就不知道自己生产的产品市场份额如何,也就无从组织生产经营;如果没有统计,我们的日常生活就无法得到各种社会信息,无法知道各种产品的价格走势;等等。国家的运转、企业的生产经营、人们的生活和工作,都无法离开统计信息,由此可见统计活动的意义重大。

(2) 统计资料。即统计活动的成果,是统计信息的载体。统计资料是指统计工作中所取得的、反映社会经济现象的数字资料、文字资料和图表图像资料等。它以统计报表、统计年鉴等形式表现,反映社会经济现象的规模、水平、速度等,表明现象的发展特征及其规律。常见的统计资料有国家统计局、海关等国家机关发布的各种统计汇编和统计年鉴,还有日常生活中所见到的统计数字、图表等,如经济增长速度、居民消费价格指数等。准确、及时、科学地反映实际经济活动的统计资料具有十分重要的价值,可以方便科研人员进行各种科研活动,可以指导社会经济活动的顺利进行,可以帮助人们更好地生活和工作。

(3) 统计科学。即统计学是一门学科。统计科学是指系统论述统计工作原理和方法的科学。统计科学研究的是如何进行数据的搜集、加工和整理,如何从复杂纷繁的数据中得出结论,并科学地解释结论,以达到正确、深刻地认识社会经济现象的目的。统计科学包括统计学原理及其他专业统计学等,例如,我们把系统论述如何进行工业统计工作的理论和方法,就称之为工业统计学。

“统计”一词的以上三种涵义——统计活动、统计资料、统计科学,是密切联系的。统计资料是统计活动提供的,是统计活动的成果;统计科学是从统计活动中提炼出来的关于如何正确进行统计活动,更好地发挥统计作用的科学原理和方法,对统计活动起着指导作用。统计科学与统计活动之间是理论与实践的关系。

由此可见,统计活动、统计资料、统计科学三者之中,统计活动是基础,是源头。没有统计活动,统计资料就无从得出,统计科学也就不可能形成和发展。

在人类社会已进入信息时代的今天,统计已进入了政治、经济、文化、教育等一切社会领域,可以说,统计是无时不在,无处不有。

二、统计的产生和发展

统计实践活动远早于统计学的诞生。统计是认识社会的有力工具之一,是人类社会发展到一定阶段,为适应人类社会实践活动的需要而产生的,并随着社会的不断发展而发展,其涉及的范围也逐步扩展到整个社会的各个领域。

在原始社会后期,统计萌芽于计数活动;随着奴隶制国家的产生,统计日显重要;在封建社会时期,统计已初具规模;而资本主义的兴起,使统计扩展到社会经济的各方面。

早在 2000 多年前的奴隶社会,当时的统治阶级为了征兵和征税,需要了解土地、人口、粮食和牲畜的数量,就有了原始的统计活动。据历史记载,大禹在治水时,按山川土质、人口物产、贡赋多少分中国为九州,著有“禹贡九州篇”,记载人口约 1 355 万人,土地约 2 438 万顷,已具有人口和土地统计的雏形。

春秋战国时期,诸侯以兵员、乘骑、车辆比较各自的军事实力,开始有了军备统计。秦朝“商君书”中已有全国的人口调查记录,并把反映国情、国力的“十三数”作为富国强兵的

重要依据。汉朝实行口钱制,表明当时已有全国户口与人口年龄的统计,并据此征收赋税。明朝初期编有记载全国户口、丁粮的黄册,作为核定赋税、劳役的依据。在世界上一些文明古国也是如此,埃及在公元前 3000 年建造金字塔时,为了征集建筑费用和劳力,对全国人口和财产进行调查;古罗马在公元前 400 年就建立了出生、死亡登记制度。

从原始社会到封建社会,由于社会生产力发展缓慢,统计停留在对事物的原始调查登记和简单的计数汇总上,这一时期的统计方法是粗陋的,没有形成完整的科学体系。

当人类进入资本主义社会以后,社会生产发展很快,社会分工日益精细,交通运输、商业贸易日趋发达,国际市场逐步形成。那时,除了政府需要了解诸如人口、土地、财富、军事等国情、国力的统计数据外,各类经营业主为经营管理和争夺市场,也需要掌握各行各业的统计信息和市场变化情况,从而使统计逐步扩展到各个不同的领域,并且出现了专业的统计机构和研究组织,统计逐步成为社会分工中一个独立的科学领域,并逐渐形成了比较系统的统计理论知识。

17 世纪中叶,威廉·配第在其代表作《政治算术》一书中,以数字资料为基础,用计算和对比的方法对英、荷、法三国的势力进行比较推算,论证了英国称雄世界的条件与地位,为英国争夺世界霸权出谋献策。他主张用数字、重量和尺度来论述人口、土地、资本等的真实情况;他还提出了用图表概括数字资料的理论和方法。威廉·配第的这种理论和方法为统计学的形成和发展奠定了方法论的基础,在某种程度上也可以说他是统计学的创始人。

18 世纪,德国的阿享华尔在其主要著作《近代欧洲各国国势学论》中,搜集了各国有关国情的大量资料,包括国土位置、山川、都市、人口、军事、财政、基本法等,采用记述的方法罗列、论述一个或多个国家的显著事项和状况,分门别类地记述各国的国情国力,为统治者提供了治国之术。在该书中首创了“统计学(statistik)”一词,并广泛应用了统计数字资料、数字对比等统计术语和对比方法,这些理论及方法一直沿用至今。1787 年,英国的齐麦曼博士把德语 statistik 译成英语 statistics,“统计学”一词逐渐被国际社会所接受,其作为一门对社会经济现象进行对比分析的方法论也为人们所公认。

19 世纪中叶,比利时的凯特勒主张用研究自然科学的方法研究社会现象,并把概率论的理论和方法引入统计学中,使统计学的研究对象、研究方法和学科性质发生了质的飞跃和根本性的变化。凯特勒用大数定律论证了错综复杂、变化无常的社会现象,其偶然中存在着必然的规律;把正态分布应用于统计学中,提出了误差理论,较好地解决了统计数据处理和计算的问题,开辟了统计学的新领域。他认为统计学是既研究社会现象又研究自然现象的一门独立的方法论科学,为后来数理统计学的形成和发展奠定了基础。数理统计理论者认为,只有数理统计才是唯一科学的统计,它既可以用于研究自然问题,又可以研究社会经济问题,是一门通用的方法论科学,并且否认存在另一门独立的社会经济统计学。

而在 19 世纪后期,产生了另外一种观点,认为数理统计学和社会经济统计学是并存

的两门独立的统计学,而且各自都有自己的研究对象和不同的研究内容和方法。他们主张社会经济统计学是一门独立的统计学,是通过自己的一套独特的统计方法对大量的社会经济现象的量的方面进行统计研究,探索社会经济发展规律的具体地点、时间条件下的数量表现的社会科学。数理统计学和社会经济统计学之争仍在继续。

19世纪末,古典统计学的框架基本形成,其内容主要是当今描述统计学涉及的内容。进入20世纪以来,随着大工业生产的发展,质量检验的统计理论迅速形成。1908年,英国酒作坊学徒工戈赛特(Gosset)以“Student”的笔名在《生物统计学》杂志上发表了一篇论文《平均数的概差》,提出了基于小样本的t统计量理论,极大地推动了推断统计理论的发展。

20世纪中叶,英国统计学家费雪(Ronald Aylmer Fisher, 1890~1962)等人分别对F统计量、极大似然估计、方差分析等理论进行了大量的探讨,从而建立起了推断统计学庞大的学科体系。在1920年之前,由样本对总体进行估计的概念,一直是直观和模糊的。1925年,费雪在其著名论文《研究人员用的统计方法》中,阐明和扩展了估计的概念,提出了最优估计概念,以及估计的效率和充分性等问题。在长期从事实验设计的过程中,费雪还提出了重要的随机化原则,认为这是保证取得无偏估计的有效措施,也是进行显著性检验的必要基础。理论界普遍认为,在1920年之前,统计研究属于“资料整理”时期,即描述统计学时期,从费雪开始,进行了“分析统计”时期,即推断统计学时期。

20世纪60年代以后,统计学的发展有三个明显的趋势:①统计学依赖和吸收数学方法更多。随着统计应用范围的扩大和要求的提高,对自然界、社会界各种纷繁复杂现象的数量表现和数量关系,都要求有比较完备的理论和方法去进行研究,从而使数学更多地被应用到统计学中。②以统计学为基础的边缘学科不断形成。随着社会经济的发展,统计理论与方法在工农业生产、自然科学和技术科学以及社会经济领域中的应用日益广泛,统计学在这些领域的特定学科中的具体应用就产生了众多的边缘学科,如生物统计学、医学统计学、气象统计学、地质统计学、教育统计学等。③统计与计算机信息技术相结合,应用范围更广,作用更大。当今世界计算机及其软件广泛应用于统计研究与统计分析工作中,大大地提高了统计工作的效率;对于许多复杂疑难问题,都可以借助计算机来解决,为统计学开拓了广阔的应用前景。

第二节 社会经济统计学的研究对象、特点、应用范围和性质

一、社会经济统计学的研究对象

统计学可以简单地分为两大类:一类是以抽象的数量为研究对象,研究一般的搜集数据、分析数据方法的理论统计学;另一类是以各个不同领域的具体数量为研究对象的应用

统计学。很显然,社会经济统计学属于后者,其研究对象是大量社会经济现象的数量方面,包括数量特征、数量关系、数量界限等。

社会经济统计学是以社会经济现象的数量为对象的方法论科学。在社会经济领域应用统计方法,必须解决如何科学地测定经济现象、如何科学地设置指标的问题,这就必须以有关经济理论为指导,对社会经济现象的质进行研究。因此,社会经济统计学的特点是在质与量的紧密联系中,研究事物的数量特征和数量表现。

同时,社会经济统计学是一门系统地论述社会经济统计方法的应用社会科学。其内容包括统计调查、整理、分析等一整套的科学方法,这些方法是在对社会经济统计实践进行深入研究的基础上总结经验,逐步形成现代社会经济统计学严密的科学体系及内容。不仅如此,由于社会经济现象所具有的复杂性和特殊性,经济统计学不仅要应用一般的统计方法,而且还需要研究自己独特的方法,如估算的方法、核算的方法、综合评价的方法等。

由此可见,社会经济统计活动是社会经济统计学建立和发展的源泉,离开了对社会经济统计活动的研究,就没有社会经济统计学。因此,我们认为,社会经济统计学的研究对象是社会经济统计活动全过程。

具体而言,社会经济统计学研究的范围是全部的社会经济现象,包括宏观的、中观的和微观的现象。如国民经济效益统计、行业和地区经济发展状况统计、企业经济活动统计等,都是社会经济统计学所要研究的内容。

二、社会经济统计学的特点

社会经济现象是一个大量且复杂的整体,需要多种学科从各个侧面对其进行研究,才能够从总体上认识它。作为众多社会科学中的一门,社会经济统计学在研究社会经济现象时,就有其自身的特点,归纳起来主要有以下四个方面:

1. 数量性

社会经济统计是从数量方面入手认识社会的工具,因而数量性是其最基本的特点。统计学是从社会经济现象的整体出发,运用大量观察法研究现象总体的数量关系,研究总体的总量、构成、比例关系、发展速度等指标,来反映客观现象在一定时间、地点条件下的数量具体表现,以认识现象的发展趋势及其变化规律。

数字是统计的语言,统计运用各种数字来对客观现象进行综合反映。可以说,没有数量就没有统计。要注意的是,统计反映的不是抽象的纯数量,而是有着特定经济涵义的具体的、密切联系质的量,是从质与量的辩证统一中来研究现象的数量关系。

2. 总体性

统计是从整体上反映和分析现象的数量特征,社会经济统计是研究社会经济总体的定量活动,只有从整体上去进行定量认识,才能够对总体发展的规律作出正确的判断。如果仅仅着眼于个别事物是很难取得对总体的全面认识的,甚至有时会得出片面的错误结

论,因为个别事物由于受种种偶然因素的影响,其数量特征并不一定能够代表一般现象和总体特征。

特别需要指出的是,尽管统计着眼于事物的整体,但并非不考虑个别事物的数量特征。其原因在于:第一,只有掌握了个别事物的数量特征,才能统计出整体的数量特征,个体的数据是基础;第二,对事物进行分析研究时,需要联系个别事物的数据和具体情况,使人们对现象整体的认识更加深刻和丰富。

3. 具体性

社会经济统计学是研究具体地点、时间、条件下的社会经济现象的具体的量,而不是抽象的量,这一特点是社会经济统计学与数学、数理统计学的根本区别。任何社会现象都是质量和数量的统一。统计学研究社会经济现象的量,是与质紧密联系在一起。它是从定性认识开始,搞定量研究的。但要注意,虽然要把社会经济统计学与数学区别开,在研究经济现象碰到数量关系时,还是要遵守数学原则,并会运用各种数学分析方法。

4. 社会性

统计学是研究社会经济现象的,它是一门社会科学、经济科学,这一点与自然科学、技术科学是有所区别的。社会经济统计学研究的对象是人类社会活动的过程和结果,人类社会活动是人们有意识、有目的的活动,各种活动都贯穿着人与人之间的关系。因而,作为统计研究客体的社会经济现象的数量方面,具有一定社会性,除了随机现象之外,还存在着一定的量只会表现为一定的质的现象。同时,统计研究的过程是一种人的主观活动,它必然会受到一定的社会观和世界观的影响。所以,在研究社会经济现象时,必须充分认识到这些社会关系。

三、社会经济统计学的应用范围

前面已经提到,统计学已被应用到了自然科学和社会科学的众多领域,下面介绍社会经济统计学的一些应用领域。

1. 经济预测

企业需要对未来的市场状况进行预测,经济学家也常常对宏观经济或其某一方面进行预测。他们在进行预测时要使用各种统计信息和统计方法。例如,企业要对自己产品的市场潜力作出预测,以便及时调整生产计划,这就需要利用市场调查取得数据,并对数据进行统计分析。经济学家在预测通货膨胀时,要利用有关生产价格指数、失业率、生产能力等统计数据,然后利用统计模型进行预测。

2. 财务分析

上市公司的财务数据是证券投资者进行投资选择的重要参考依据。一些投资咨询公司主要是根据上市公司提供的财务和统计数据进行分析,为证券投资者提供投资参考。企业自身的投资决策也离不开对财务数据的分析,这其中都要用到大量的统计方法。

3. 企业发展战略

发展战略是一个企业的长远发展方向和规划。制定发展战略,一方面,需要及时了解和把握整个宏观经济、区域经济和行业经济的状况及发展变化趋势,了解市场的变化;另一方面,还要对企业进行合理的市场定位,把握企业自身的优势和劣势。所有这些,都离不开统计,都需要统计提供可靠的数据,利用统计方法对数据进行科学的分析和预测。

4. 产品质量管理

质量是企业的生命,是企业持续发展的基础。在一些知名的跨国公司,6 σ 准则已经成为一种主要的管理理念。质量控制已经成为统计学在生产领域中的一项重要应用,各种统计质量控制图被广泛应用于动态监测生产过程。

5. 市场研究

企业要在激烈的市场竞争中取得优势,首先必须了解市场。而要了解市场,则需要广泛的市场调查,取得所需的信息,并对这些信息进行科学的分析,以便作为生产和营销的依据,这些都需要统计的支持。

四、社会经济统计学的性质界定

关于社会经济统计学的性质一般有四种观点:一种认为是以社会经济现象的数量方面为研究对象的方法论科学;一种认为是研究社会经济现象数量关系的科学;一种认为是研究社会经济现象和过程的规律的科学;还有一种认为是研究社会经济统计工作规律性和方法论的科学。

总体而言,最主要的观点有两种:一种是认为社会经济统计学是一门实质性科学,是以大量社会经济现象的数量方面为研究对象的社会科学,目的是探索社会经济发展规律在具体地点、时间、条件下的数量表现;另一种则认为社会经济统计学不是实质性科学,而是一门方法论科学,是寻求对社会经济现象数量方面进行调查研究的方法的科学。上述两种相互对立的观点,各具特色,各有优点。前一种观点,强调统计学的实质性,而忽视统计学的方法论;后一种观点,则恰恰相反。它们都是把统计学的实质性和统计学的方法论割裂开来,对立起来。

通过以上分析,可以对社会经济统计学的性质有以下的认识:社会经济统计学是一门独立的社会科学,它是通过自身一套独特的统计方法对大量社会经济现象的数量方面进行统计研究,探索社会经济发展规律在具体地点、时间条件下的数量表现。

第三节 社会经济统计学的基本概念和术语

社会经济统计学是一门方法论的科学,它也和其他科学一样,在论述其理论和方法时,经常要使用一些专门的概念和术语,例如,统计总体和总体单位、标志和指标、变异与

变量、统计指标与统计指标体系。这些概念将贯穿全书,随时都可能会用到,所以,有必要在此先作些简要的介绍。

一、统计总体和总体单位

在一项具体的统计任务中,首先需要知道研究的具体对象是什么,范围有多大。例如,在一项《调查上海市 2004 年外商投资企业生产经营情况》的统计任务中,首先,应确定研究对象的地理范围为上海市,时间范围截至为 2004 年 12 月 31 日在沪注册登记的企業,组织形式为外商投资企业,具体对象是每一个外商投资企业。然后,再采用一定的方法向每个企业搜集相关的数据、资料并进行统计分析。在上述统计过程中,“截至 2004 年 12 月 31 日在上海市注册登记的 外商投资企业”所构成的整体就是特定统计任务的研究对象,在统计学中被称之为“统计总体”,也称为总体;其中的每一个外商投资企业就是具体的研究对象,在统计学中被称之为“总体单位”。

(一) 统计总体

统计总体是指根据特定统计任务的要求,由客观存在的、具有共同性质的许多个体单位组成的整体。总体必须具有同质性,这是形成总体的基础。例如,要调查我国的工业生产情况,全国的工业企业就构成一个总体。其是客观存在的,尽管其规模大小、组织形式、产品的名称和产量等各不相同,但其都有一个共同的、基本的经济职能,即都是从事工业生产活动的。

统计总体具有以下四个特点:

(1) 客观性。人类的认识是客观事物在头脑中的反映。作为认识的工具,它所面对的必须是客观存在的事物,任何主观臆想的东西,都组成不了总体。

(2) 大量性。统计总体必须是由大量事物所组成的,在统计调查中如果只对少数总体单位进行观察,难以得到整个总体的一般特征。只有总体包含的总体单位足够多,才能揭示现象的规律性。

(3) 同质性。组成总体的各个总体单位至少在一个方面具有同一性质,这是组成总体和进行统计的前提条件。如果组成总体的各个总体单位没有任何相同的性质,那么它们是无法构成一个总体的。而且各总体单位所需具有的同质性的具体内容是由统计目的所决定的。

(4) 差异性。组成总体的各个总体单位除了具有同质性以外,还需要具有差异性,因为差异性的存在正是统计的前提和主要内容。如果各个总体单位不存在任何差异,那就根本没必要进行统计调查研究,而只要从总体中随意选择一个总体单位加以分析便可以知道整个总体的性质了。

统计总体按其包括范围的大小、数量的有限性,可以分为有限总体和无限总体。有限总体是指总体中包括的总体单位是有限而且可以计数的。在社会经济现象中,绝大多数

是有限总体,如某一时点某市的学生数、工业企业的职工人数等。而无限总体是指总体的范围无法明确确定,所包含的总体单位数量无限多或无法计数,如某地区空气污染程度、某工厂连续流水生产线上的产品等。将总体划分为无限总体和有限总体,对统计调查的组织技术具有重要的意义:无限总体不能进行全面调查,只能通过非全面调查,抽取总体中一小部分总体单位调查其情况,据以推断总体的情况;而有限总体则既可进行全面调查,又可进行非全面调查,要视具体情况而定。

(二) 总体单位

总体单位是指组成总体的各个基本单位。总体单位是各项统计资料的承担者,要了解总体的数量特征,就必须从总体单位的逐个登记开始。例如,要调查全国工业企业的电脑使用情况,则全国所有工业企业的每一台电脑就是总体单位。通过从每一个工业企业取得电脑使用情况的资料加以汇总整理,就得到了所要了解的全国工业企业的电脑使用情况。

(三) 统计总体和总体单位的关系

需要指出的是,统计总体和总体单位的相互关系不是一成不变的,而是随着统计研究的目的不同而变化的。同一事物在不同情况下可能是总体,也可能是总体单位。例如,要调查某个工业部门的情况时,该部门所有的工业企业就构成了统计总体,每一个工业企业是总体单位;若要研究某一工业企业的生产经营情况时,则该企业就是总体,而企业下属的车间、班组就是总体单位。

由此可见,统计总体和总体单位这两个概念是相对的,但是,当统计任务和研究目的确定以后,这两个概念就相对固定了。

二、标志

在一项统计研究中,每一个总体单位都会呈现出多方面的特征和属性。例如,在统计调查一个学校的学生学习状况时,学校中的每一个学生就是总体单位。具体考察时,每个学生都有性别、民族、年级、年龄、身高、各科成绩等属性和特征,这里“性别”、“年龄”、“身高”等都是每个人的共同特征的名称,但是这些特征在每个人的具体表现却不完全相同。

统计学中把各总体单位所具有的共同属性或特征称为“总体单位标志”,简称“标志”。每个总体单位有许多属性和特征,其特征名称是相同的,但具体表现可能因总体单位而异的。

标志可依据其变异情况不同,分为不变标志和可变标志。不变标志是指一个标志在总体各个单位的具体表现是相同的,如将学校中所有女学生作为总体时,每个学生的“性别”标志的表现都是“女”。相反,可变标志是指一个标志在总体各个单位的具体表现可能不尽相同,如学生的年龄、身高等就是可变标志。但必须注意,任何总体中的各个总体单位至少有一个是共同的标志,因为这是构成同质总体的基础。

标志又可依据其性质不同,分为品质标志和数量标志两种,这是标志分类中最重要的分类。品质标志是用来表示事物的品质属性特征的标志,它无法用数值来表示,而只能用文字表示,如学生的性别、民族等。而数量标志是用来说明事物的数量特征的,它只能用数值表示,如用数值表示的学生的年龄、身高和各科成绩等。品质标志是用文字对总体单位进行定性描述的,而数量标志则是用数值对总体单位进行定量描述。但是两者在某些情况下是可以转换的,如学生成绩用 A、B、C、D 等级表示时是品质标志,而在用百分制表示时则为数量标志。

三、变异和变量

(一) 变异

什么是统计学中的变异呢?可变标志(包括品质标志和数量标志)的具体表现是不相同的,相互之间存在着差异,如表现在不同学生身上的男女性别、年龄大小、各科成绩高低、身高多少等方面的差异。统计学将各总体单位之间标志的这种不同表现,称为变异。它包括品质变异和数量变异。其中品质变异不能用数值来反映,数量变异可以用数值反映。至于不变标志其总体单位间的标志表现是相同的,因此不存在差异,也就不存在变异。

在统计的对象中,变异是普遍存在的,这是统计的前提条件。统计是研究变异的,有变异才有统计,否则就不用统计了。变异对于具体的统计工作是十分重要的。例如,在划分总体时,就是选定某一标志的具体表现,把它固定下来,把所有具有这种具体表现的单位集合在一起,形成一个统计总体。所以,同质性实际上就是总体中的各个单位都具有某一个共同的标志表现。而且,可变的品质标志和可变的数量标志,是统计分组和统计计算分析的基础。按照统计工作的一般程序,先将同质总体按某种可变标志划分为若干部分或组别,然后将各部分或各组的单位数和各单位的可变标志的标志值加以汇总进行统计分析。因此,总体的同质性和总体单位的差异性便是进行统计研究的基础。

(二) 变量

变量是指可以用数值来表示的变异,因此称可变的数量标志为变量。而可变的品质标志只存在品质变异,它不能用数值表示,所以不是变量。总体单位的数量标志大多是可变的,其在总体各单位所表现的标志值,就是变量值。例如,“工资”是一个变量,各月工资水平 3 200 元、3 500 元、4 000 元等,则是变量值,两者容易混淆。

变量按其取值是否连续,可分为连续变量和离散变量两种。连续变量的数值是连续不断的,相邻两个数值之间可以作无限分割,如人的身高、体重、年龄,企业的销售额、利润等都是连续变量。而离散变量的数值一般是整数,相邻两个数值之间不能插入任何数值,否则没有意义,如企业职工人数、工厂数、机器设备台数等。当然,在统计实践中,为了方便核算,对有些连续变量只取整数,如对人的年龄,尽管在统计时,一个人的年龄会有几个