

普通高校“十二五”规划教材
经济学系列

应用统计学

——以Excel为分析工具

宋廷山 王坚 姜爱萍 主编

清华大学出版社



普通高校“十二五”规划教材
经济学系列

应用统计学

——以Excel为分析工具

宋廷山 王坚 姜爱萍 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书立足于一级学科的统计学,其内容涵盖了描述统计和推断统计。按照一个完整的统计工作过程的脉络设计了内容:统计学总论、统计设计、统计调查、统计整理和统计分析(平均分析、时间序列分析、指数分析、抽样推断、相关及关联分析、回归分析和统计综合评价)。

本书为满足专科生等普通读者对统计学的基本需要,重点介绍了统计学的基础部分——描述统计(第一章至第八章);为满足本科、研究生等较高层次读者的需要,适当增加了推断统计学的内容(第九章至第十一章)。

本书侧重于统计思想的介绍,避开了深奥的数学证明,对于复杂的统计计算通过常用的计算机应用软件 Excel 来实现,以提高读者运用统计方法分析和解决问题的能力。

本书适用于高等院校经济管理各专业讲授和学习统计学课程的教材或参考书,也可作为政府和企事业单位从事实际统计工作的重要参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

应用统计学:以 Excel 为分析工具/宋廷山,王坚,姜爱萍主编. —北京:清华大学出版社,2012.5
(普通高校“十二五”规划教材·经济学系列)
ISBN 978-7-302-28364-5

I. ①应… II. ①宋… ②王… ③姜… III. ①电子表格系统,Excel—应用—统计分析—高等学校—教材 IV. ①C819

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 049908 号

责任编辑:张 伟

封面设计:汉风唐韵

责任校对:王荣静

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770177-4903

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×230mm 印 张:25.25 字 数:520 千字

版 次:2012 年 5 月第 1 版 印 次:2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:42.00 元

产品编号:045329-01

前言

统计学的英文名字是 statistics,最早源于现代拉丁文 statisticum collegium、意大利文 statista、德文 statistik。统计学是一门很古老的学科,一般认为其学理研究始于古希腊的亚里士多德(Aristoteles)时代,迄今已有两千三百多年的历史。

随着社会、经济和科学技术的发展,统计在现代化国家管理、企业管理和社会生活中的地位,越来越重要了,人们的日常生活都离不开统计。英国统计学家哈斯利特说:“统计方法的应用是这样普遍,在我们的生活和习惯中,统计的影响是这样巨大,以致统计的重要性无论怎样强调也不过分。”

国务院学位办 2011 年颁布了新的学科目录,学科的第一层次是门类,依次包括哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、军事学、管理学、艺术学共 13 个门类。每个门类之下,再分一级学科;一级学科也还可以再往下细分。第七大门类是理学,其中一共有 14 个一级学科,第一是数学,第十四是统计学。调整后的统计学一级学科将原属应用经济学和数学下与统计相关的学科进行了整合,并在一级学科下设有数理统计、社会经济统计、生物卫生统计、金融统计与风险管理和精算、应用统计 5 个二级学科,可以根据各校情况授予经济学学位或者理学学位。

在这种形势下,亟须编写一本反映时代特征的统计学教材。

我们在广泛吸收近年来出版的优秀统计学教材、著作的优点的基础上,将本书定位为应用统计学(以示与概率论与数理统计——理论统计学区别)。全书共设计了 11 章,系统介绍了应用统计学的基本理论和方法。

本书具有以下特点。

(1) 脉络清楚、体系完整、结构紧凑。立足于一级学科的“大统计学”,篇章结构涵盖了描述统计和推断统计。按照一个完整的统计工作过程的脉络来设计篇章结构:统计学总论(第一章)、统计设计(第二章)、统计调查(第三章)、统计整理(第四章)和统计分析。其中统计分析又细分为平均分析(第五章)、时间序列分析(第六章)、指数分析(第七章)、抽样推断(第八章)、相关及关联分析(第九章)、回归分析(第十章)和统计综合评价(第十一章)。

(2) 强化基础、兼顾提高、重在应用。为满足专科生等普通读者对统计学的基本需要,本书的重点放在了统计学的基础部分——描述统计(第一章至第八章);为满足本科、

研究生等较高层次读者的需要,适当增加了推断统计学的内容(第九章至第十一章),尤其是增设了难度较大、应用水平较高、实用性较强的统计综合评价(分析)内容,兼顾了普及和提高两个方面。在高等院校经济、管理类核心课程中,统计学是比较难学的一门课程,统计学用到的数学知识较多;应用方面的灵活性较强;计算量大且复杂。为解决这一矛盾,本书致力于将统计学的应用作为出发点和归宿,侧重于统计思想的介绍,避开了深奥的数学证明,对于复杂的统计计算试图通过常用的计算机应用软件 Excel 来实现,力图培养读者的学习兴趣,在树立读者统计意识或统计思想的基础上,能用 Excel 完成统计计算,正确解读统计结果,以提高读者运用统计方法分析和解决问题的能力。

本书由齐鲁师范学院宋廷山教授、青岛农业大学王坚副教授、山东科技大学姜爱萍副教授担任主编;山东协和学院郭思亮、山东青年政治学院刘莹、山东轻工业学院宋志涛担任副主编;青岛农业大学王宝海教授主审。编写提纲由宋廷山教授提出初稿,经主编、副主编讨论形成。参加编写的有:宋廷山(第一章、第二章、第十一章);王坚(第七章);姜爱萍(第五章);王宝海(第六章);郭思亮(第三章、第四章);刘莹(第九章);齐鲁师范学院曲岩(第十章);宋志涛(第八章)。初稿形成后,由副主编进行了修改,最后由主编进行总纂,由王宝海教授进行审校。

本书编写过程中,我们参考了国内外出版的大量本学科教材和专著,敬列于参考文献中。对编写这些著作的学界前辈、专家和同行们,我们表示崇高的敬意和衷心的感谢!

由于水平所限,加之时间紧迫,教材中可能还存在许多我们还没有发现的问题,衷心希望使用本教材的老师、同学和其他读者批评指正,有问题或建议可发电子邮件至 qlnusts@163.com,对于特殊性的问题我们将给予个别答复,对于具有普遍性的问题,将在再版时进行更正和说明。在此我们一并表示感谢!

编者

2011年12月于泉城济南

目 录

第一章 统计学总论	1
第一节 统计的含义	1
第二节 统计学的研究对象和研究方法	3
第三节 统计研究过程	4
第四节 统计学的基本概念	5
第五节 统计法制与国际化	12
第六节 统计应用软件简介	22
思考题	24
练习题	24
第二章 统计设计	25
第一节 统计设计的含义	25
第二节 统计指标设计	27
第三节 统计指标体系设计	41
第四节 常用统计分类标准	44
第五节 常用社会经济统计指标简介	52
思考题	73
练习题	73
第三章 统计调查	75
第一节 统计调查概述	75
第二节 统计调查的组织方式	80
第三节 统计调查的方法	85
第四节 调查问卷	88
第五节 调查数据的审核与插补	103
第六节 统计调查误差	108

思考题·····	110
练习题·····	110
第四章 统计整理 ·····	111
第一节 统计整理概述·····	111
第二节 统计调查资料的预处理·····	112
第三节 统计分组·····	119
第四节 分布数列·····	120
第五节 统计汇总技术·····	127
第六节 统计表·····	128
第七节 统计图·····	129
思考题·····	150
练习题·····	150
第五章 平均分析 ·····	155
第一节 平均分析概述·····	155
第二节 静态平均分析·····	157
第三节 差异分析·····	170
思考题·····	179
练习题·····	180
第六章 时间序列分析 ·····	184
第一节 时间序列概述·····	184
第二节 时间序列的描述性分析·····	190
第三节 时间序列的长期趋势分析·····	201
第四节 时间序列的季节变动分析·····	215
思考题·····	221
练习题·····	221
第七章 指数分析 ·····	225
第一节 指数的概念及分类·····	225
第二节 综合指数和平均指数·····	228
第三节 指数体系与因素分析·····	234
第四节 几种常用的经济指数·····	244

思考题.....	250
练习题.....	250
第八章 抽样推断	253
第一节 参数估计.....	253
第二节 假设检验.....	261
第三节 方差分析.....	269
第四节 样本容量的确定.....	274
第五节 Excel 在抽样推断中的应用	275
思考题.....	279
练习题.....	279
第九章 相关及关联分析	282
第一节 相关分析概述.....	282
第二节 相关关系的初步测定.....	286
第三节 线性相关分析.....	292
第四节 其他相关关系分析方法.....	299
思考题.....	308
练习题.....	308
第十章 回归分析	311
第一节 回归分析概述.....	311
第二节 一元线性回归分析.....	312
第三节 多元线性回归分析.....	322
第四节 解释变量的选择.....	332
第五节 非线性回归分析.....	336
第六节 Logistic 回归	340
思考题.....	349
练习题.....	349
第十一章 统计综合评价	353
第一节 统计综合评价的含义.....	353
第二节 统计综合评价的基本框架.....	354
第三节 统计综合评价指标的无量纲化方法.....	357

第四节 综合评价指标权数的确定.....	363
第五节 多指标综合评价方法.....	376
思考题.....	389
练习题.....	389
参考文献	393

第一章

统计学总论

第一节 统计的含义

一、统计的含义

“统计”一词在各种实践活动和科学研究领域中经常出现。然而,不同的人或在不同的场合,对其理解是有差异的。比较公认的看法是,统计有三种含义,即统计活动、统计资料和统计学。

(一) 统计活动

统计活动又称统计工作,是指收集、整理和分析统计数据,并探索数据的内在数量规律性的活动过程。

(二) 统计资料

统计资料或称统计数据,即统计活动过程所获得的各种数字资料和其他资料的总称。表现为各种反映社会经济现象数量特征的原始记录、统计台账、统计表、统计图、统计分析报告、政府统计公报、统计年鉴等各种数字和文字资料。

(三) 统计学

统计学是指阐述统计工作基本理论和基本方法的科学,是对统计工作实践的理论概括和经验总结。它以现象总体的数量方面为研究对象,阐明统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的理论与方法,是一门方法论科学。

《不列颠百科全书》的定义:统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学。

《中国大百科全书·数学卷》的定义:统计学是一门科学,它研究怎样以有效的方式收集、整理、分析带随机性的数据,并在此基础上对所研究的问题做出统计性推断,直至对可做出的决策提供依据或建议。

统计学的英文是“statistics”。以单数形式出现时,表示一门科学即统计学;以复数形式出现时,表示统计数据或统计资料。

统计工作、统计资料和统计学之间有着密切联系。统计工作同统计资料是过程同成果的关系,统计资料是统计工作的直接成果。就统计工作和统计学的关系来说,统计工作属于实践的范畴,统计学属于理论的范畴,统计学是统计工作实践的理论概括和科学总结,它来源于统计实践,又高于统计实践,反过来又指导统计实践,统计工作的现代化同统计科学研究的支持是分不开的。

统计工作、统计资料和统计学相互依存、相互联系,共同构成了一个完整的整体,这就是我们所说的统计。

二、统计的职能

统计是适应国家管理的客观需要而逐步产生和发展起来的。现代化国家管理系统,包括决策系统、执行系统、信息系统、咨询系统、监督系统五个组成部分。国家统计兼有信息、咨询、监督三种系统的职能。

(一) 信息职能

信息职能是指国家统计局部门根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏、系统地采集、处理、传递、存储和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。因而,要不断拓展统计信息的内容,保证统计信息的可靠性,完善统计信息的自动化建设,实现统计信息生产和使用的社会化程度。

(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料,运用科学的分析方法和先进的技术手段,深入开展综合分析和专题研究,为科学决策和管理提供可供选择的咨询建议与对策方案。

(三) 监督职能

监督职能是指根据统计调查和分析,及时、准确地从总体反映经济、社会和科技运行的实际状况,并对其实行全面、系统地定量检查、监测和预警,以促进国民经济持续、稳定、协调地发展。

上述三种职能是相互联系、相辅相成的。首先,采集和提供信息是统计最基本的职能,统计的信息职能是保证统计咨询和监督职能的基础和前提;其次,统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化,它使采集的信息得以在科学决策、经营管理以及社会实践中发挥作用;再次,统计监督职能则是对信息和咨询职能的进一步拓展,统计监督职能的强化,

又必然对信息与咨询职能提出更高的要求,从而促进统计信息与咨询职能的优化。总之,统计的信息、咨询、监督职能彼此依存、相互联系,共同构成了一个完整的有机整体。在发挥各自职能的基础上,对三种职能进行优化和整合,形成合力,就能充分发挥统计在国家现代化管理过程中的作用。

三、统计的任务

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,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督。国家机关、社会团体、企业事业组织和个体工商户等,必须如实提供统计资料,不得虚报、瞒报、拒报、迟报,不得伪造、篡改。基层群众性自治组织和公民有义务如实提供国家统计局调查所需要的情况。

第二节 统计学的研究对象和研究方法

一、统计学的研究对象

通过统计学的含义可以看出,统计学的研究对象是现象总体的数量方面,包括数量表现、数量关系和数量界限。

统计学的研究对象具有以下特点。

- (1) 总体性,统计是研究总体的,即群体现象。
- (2) 数量性,事物能用数量表现的方面和能用数量表现的事物都可以进行统计研究。
- (3) 差异性,统计所研究的总体内部是有差异的。
- (4) 具体性,统计研究的不是抽象的量,而是有一定质的规定性的量。

二、统计学的研究方法

统计学的研究方法主要有:大量观察法、试验设计法、统计描述法、统计推断法、统计模型法。

(1) 大量观察法。是对所研究现象总体的全部或足够多的单位进行调查并加以综合研究的方法。

(2) 试验设计法。是通过设计实验取得所要研究的数据的方法。试验设计要遵循的原则:①重复性原则,在相同条件下重复多次试验;②随机化原则,在实验中对实验对象的分配和试验次序是随机安排的;③区组化原则,组内差异大,组间差异小。

(3) 统计描述法。是用综合指标、统计表、统计图等形式描述研究总体现象的数量特征的方法。包括统计分组法和综合指标法。

(4) 统计推断法。指在一定的置信标准要求下,由样本信息推断总体数量特征的归

纳推理方法。包括参数估计、假设检验、方差分析等方法。

(5) 统计模型法。是根据统计资料,运用统计方法,对研究现象的结构或过程建立一种统计表达式,进行有关分析的方法。统计模型一般包括四个基本因素:变量、关系式、模型参数和随机项。

第三节 统计研究过程

和人类其他所有认识活动一样,统计研究也要经过一个由现象到本质、由矛盾的特殊性到矛盾的普遍性、由感性认识到理性认识的不断深化的过程。从具体的统计认识活动来看,统计工作是由统计设计、统计调查、统计整理、统计分析等环节组成的。

一、统计设计

统计设计是指根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作的各个方面和各个环节所做的全面部署和安排。统计设计的最终结果表现为各种标准、规定、制度、方案和办法,如统计分类标准、目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案、普查办法、统计整理或汇总方案等。

统计工作是一项高度集中统一和科学性很强的工作,无论是统计总体范围、统计指标的口径和计算方法,还是统计分类和分组的标准,都必须统一,不能各行其是。只有科学地进行统计设计,才能做到统一认识、统一步骤、统一行动,使整个统计工作有秩序地、协调地进行,从而从根本上保证统计工作和统计资料的质量。因此,统计设计是统计工作的先导。

统计设计的主要内容有:统计指标和指标体系的设计、统计分类和统计分组的设计、统计表的设计、统计资料搜集方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与联系、统计力量的组织与安排等。

二、统计调查

统计调查是根据统计调查方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有组织、有计划地对所研究总体的各个单位进行观察、登记,准确、及时、系统、完整地搜集统计资料的过程。

统计调查是统计认识活动由定性认识过渡到定量认识的阶段,这个阶段所搜集的资料是否客观、周密、系统、及时,直接影响到统计整理的好坏,关系到统计分析结论的正确性,决定着整个统计工作的质量。所以,统计调查是整个统计工作的基础。

三、统计整理

统计整理是根据统计研究的目的和任务,对统计调查阶段所取得的原始资料进行审核、分组和汇总,将分散的、零星的、反映总体单位特征的资料转化为反映各组 and 总体数量特征的综合资料的过程。

统计整理是将对总体单位特征的认识过渡到对总体数量特征的认识的桥梁和纽带,它既是统计调查的继续,又是统计分析的必要前提,在统计工作中,处于中间环节,起着承上启下的作用,是沟通统计调查和统计分析的纽带与桥梁。

四、统计分析

统计分析是指在统计调查和统计整理的基础上,用科学的分析方法,对所研究的现象总体进行全面、系统的数量分析,认识和揭示事物的本质和规律性,进而向有关单位和部门提出咨询建议的统计工作过程。统计分析是统计工作的最后阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

从认识论的角度来说,统计设计属于对社会经济现象进行的定性认识;统计调查和统计整理,是实现对事物个体特征过渡到对总体数量特征认识的关键环节,属于定量认识的范畴;统计分析则是运用统计方法对资料进行比较、判断、推理和评价,揭示社会经济现象的本质和规律性的重要阶段。统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的有机统一,体现了统计要在质与量的辩证统一中研究社会经济现象总体数量特征的原则要求。

第四节 统计学的基本概念

在论述统计学的理论与方法的过程中,要运用一些专门的概念,熟悉这些概念是掌握统计学的基础。

一、总体与样本

(一) 总体

凡是客观存在、在某一共同性质基础上结合起来的许多个别事物的整体,叫做统计总体(简称总体)。例如,要研究某地区非公有制工业企业的生产经营情况,那么该地区全部非公有制工业企业就构成了一个总体,统计设计、统计调查、统计整理和统计分析则都要围绕这一对象来进行;再如,要研究我国的人口状况,则全国人口就构成了一个统计总体,从设计普查方案、普查登记、资料汇总到最后公布普查数据等,也都要围绕这一对象来进行。

需要注意的问题是,在统计研究过程中,统计研究的目的和任务居于支配和主导地位,是我们考虑一切问题的出发点。一方面,统计总体取决于统计研究的目的和任务,有什么样的研究目的就要求有什么样的统计总体与之相适应;另一方面,统计研究方法、步骤等也要体现统计研究的目的要求。

统计总体分为有限总体和无限总体两种类型。有限总体是指总体中的总体单位数可以计数或穷尽的总体。例如一个企业的全体职工、一个国家的全部人口等都是有限总体。如果总体中的单位数是无穷大的,或准确地度量它的单位数是不经济或没有必要的,这样的总体称为无限总体。例如在连续生产的生产线上产出的全部零件数,一片树林中生长的林木数,江河湖海中生长的鱼的尾数等。

划分有限总体和无限总体对于统计工作的意义在于可以帮助我们进行统计调查方法设计。在统计调查方法体系中,全面调查是对调查对象(总体)的全部单位无一遗漏地进行的调查,而非全面调查则是对调查对象中的一部分单位进行调查,然后再估计总体指标的方法。很显然,对于有限总体,我们既可以使用全面调查,也可以使用非全面调查,但对于无限总体就只能使用非全面调查。

统计总体具有同质性、大量性和变异性三个特点。

(1) 同质性。所谓同质性是指构成统计总体的各个单位必须在某些方面而且至少在一个方面具备某种共同的性质。同质性是构成统计总体的前提。

(2) 大量性。大量性是指统计总体是由总体的全部单位组成,只有一个单位的统计总体是不存在的。当然,研究目的不同,统计总体就不一样,总体中所包含的总体单位的数量也就不同,一个统计总体究竟包含多少总体单位,最终取决于统计研究的目的。

统计总体具有大量性的特点,这是由统计研究对象决定的。如前所述,社会经济统计学的研究对象是大量社会经济现象总体的数量特征,因此,我们只能而且必须将多个具有某种共同性质的单位组合成一个完整的整体,作为统计研究的具体对象。

(3) 变异性。简言之,变异就是事物之间的差别或不同。从统计研究的角度来说,变异性是指构成统计总体的各个单位之间存在的差别。例如,工人的性别具体表现为男、女,工人家庭人口数表现为1人、2人、3人、4人、5人,工人的月工资表现为1 000元、1 200元、1 800元、1 900元、2 000元、25 000元、3 000元等。

在此,有三个问题需要特别说明:首先,变异是客观的,没有变异的事物是不存在的;其次,变异对于统计非常重要,没有变异就没有统计,这是因为,如果总体单位之间不存在变异,我们只需要了解一个总体单位的资料就可以推断总体情况了;再次,变异性 and 同质性之间相互联系、相互补充,是辩证统一的关系。用同质性否定变异性或用变异性否定同质性都是错误的。

（二）样本

统计研究最终是要确定总体的数量特征,但是有时总体的单位数很多,甚至无限,不可能或无必要对每个总体单位都做调查。这时,就要借助样本来研究总体了。所谓样本就是按照一定的概率从总体中抽取并作为总体代表的一部分总体单位的集合体。也有学者称总体为母体,样本为子样。但是,绝对不允许将统计总体叫做“全及总体”,样本叫做“样本总体”,这类叫法十分不规范。

样本是统计学中非常重要的概念,对这一概念的理解要注意三方面问题:其一,构成某一样本的每一单位都必须取自某一特定的统计总体,不允许该总体之外的单位介入该总体的样本。其二,样本单位的抽取应是按一定的概率进行的,而具体样本的产生应是随机的,因此必须排除人为的主观因素对样本单位抽取和样本生成的干扰。其三,样本是母体的代表,带有母体的信息,因而能够推断母体;然而,样本只是母体的一个子集,且具有随机性,故由样本去推断总体会产生代表性误差。其实,如何从母体中抽取子样,怎样控制样本对总体的代表性误差,是推断统计学研究的主要问题。

二、总体单位与标志

（一）总体单位

构成统计总体的个别单位称为统计总体单位,简称总体单位。如上例,全部工业企业中的每个企业、全国人口中的每个人也是总体单位。

总体和总体单位的关系是整体同个体、集合同元素的关系,两者相互依存、相互联系,不存在没有总体的总体单位,也不存在没有总体单位的统计总体。

总体和总体单位的具体形式随着统计研究目的的不同而不同,可以是人,也可以是物,还可以是组织(企业或家庭)或时间、空间、行为等。

总体和总体单位的关系不是一成不变的,随着研究目的的变动,两者可以转化。在一定研究目的下,一个事物可以作为总体而存在,然而当研究目的发生变化后,这个事物可能就成为总体单位了。例如,研究我国电子工业的发展情况,那么电子工业行业的所有企业就是一个统计总体,每个企业就是一个总体单位;而要研究一个企业的生产经营情况,那么一个企业就构成了统计总体了;如果要研究整个国民经济的发展情况,国民经济所有行业组成统计总体,而其中的电子工业行业又变成总体单位了。

（二）标志

统计是从对个体的观察开始,逐步过渡到对总体数量特征的认识的。标志是指说明总体单位特征的名称,例如,一个企业作为总体单位,这个企业的“所有制类型”、“生产能

力”、“年产量”、“销售收入”、“职工人数”、“工资总额”等都是标志。

标志分为品质标志和数量标志两种类型。品质标志是说明总体单位属性特征的名称,如工人的“性别”、“民族”、“工种”等,品质标志只能用文字而不能用数值表示。数量标志是说明总体单位数量特征的名称,如工人的“工资额”、“工龄”、“年龄”等,数量标志是用数值表示的。

统计中反映总体单位特征的标志很多,如果按总体单位在标志上的具体表现是否存在差异来看,可分为不变标志和可变标志。当各个总体单位在某一标志上的具体表现都相同时,则为不变标志。不变标志体现总体的同质性。组成一个总体的各个总体单位必须有一个或几个不变标志,不变标志是使许多个别单位组合成为总体的前提。例如,以全国国有大中型机械工业企业为总体,这里的各工业企业均有所有制、企业规模、工业部门这三个不变标志。一个企业如果不具备这三者任何一个方面特征的话,就不能成为这个总体的一个单位。可变标志是指具体表现在总体各个单位上不相同或不完全相同的那些标志。一般来说,组成总体的各个总体单位具有许多可变标志。例如,把全部国有大型机械工业企业作为一个统计总体,那么厂址、隶属关系、职工人数、资金额、生产能力、工业增加值、工业总产值、劳动生产率、平均工资、利税额等就是可变标志。和标志相联系的另外一个概念是标志表现。所谓标志表现,是指总体单位特征在某一标志上的具体体现。如一个人的性别是“男”、年龄“50岁”、民族“汉族”;某企业是“股份制公司”、年产值“10亿元”。同标志一样,标志表现也分为品质标志表现和数量标志表现两种类型。

在引入标志表现这一概念之后,变异也可以表述为:统计总体单位之间在某一标志上具有不同标志表现的现象。

三、指标与指标体系

(一) 指标

指标(统计指标)是说明现象总体数量特征的概念或范畴。例如,要表明某地区全部工业企业这个总体的数量特征,其数量表现可以有:该地区2011年年底工业企业单位数1.2万个,全年工业总产值100亿元,职工人数200万人,人均收入50000元,总产值比上年增长10%等。这些都是统计指标。

标志和指标是两个既有区别又有联系的统计学概念。

两者的主要区别是:①标志是说明总体单位特征的,而指标是说明总体特征的;②标志中的数量标志可以用数值表示,而品质标志不能用数值表示。所有的统计指标都是用数值表示的,不存在不能用数值表示的统计指标。

两者的联系表现在:①统计指标的数值是由标志表现汇总得到的。②在一定条件下(研究目的的调整),指标和标志之间可以变换。当研究目的发生变化以后,原来的总体转