

普通高等学校经济学类应用型本科系列教材

统计学

卞毓宁 主编
史新和 潘家芹 副主编

普通高等学校经济学类应用型本科系列教材

统计学

卞毓宁 主编
史新和 潘家芹 副主编

TONGJIXUE



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

统计学是高等学校经济管理类专业的核心课程。

本书系统地阐述了统计的基本理论和方法,全书分为10章,具体内容包括绪论、数据收集、数据整理、集中趋势与离中趋势、统计推断、时间数列、统计指数、相关和回归分析、统计决策和统计质量控制。本书内容简明扼要,深入浅出,易学易懂,注重应用,每章后均配有思考与练习,并配有案例或EXCEL应用。

本书可作为高等学校会计、金融、工商管理等专业专业的教学用书,也可作为相关在职人员的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/卞毓宁主编. —北京:高等教育出版社,2011.8
ISBN 978-7-04-030854-9

I. ①统… II. ①卞… III. ①统计学-高等学校-教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 139528 号

策划编辑 权利霞
插图绘制 尹 莉

责任编辑 向华钢
责任校对 胡晓琪

封面设计 王 睢
责任印制 胡晓旭

版式设计 马敬茹

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京四季青印刷厂
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 19.75
字 数 370千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2011年8月第1版
印 次 2011年8月第1次印刷
定 价 29.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 30854-00

前言

统计学是高等学校经济管理类专业的核心课程。为了适应我国本科高等学校经济管理类统计教学创新的要求,适应应用型本科统计学课程建设和教材更新的要求,我们组织具有多年教学经验的有关专家编写了本书。

本书编写的指导思想是浅、用、新。

所谓“浅”,即根据本书的目标定位,在编写上力求浅显易懂,用简洁明了的语言阐述统计的基本理论,避免不必要的公式推导。

所谓“用”,指的是“适用”和“应用”。考虑到现有一部分统计学教材过分强化数理统计的内容,与“概率论”的教学内容重复,因此本书未将概率基础、方差分析和非参数统计方法等内容纳入,而是侧重于介绍基本的描述统计、推断统计的内容。又考虑到本书一个很重要的对象是应用型本科高等学校经济管理类专业的学生,因此,本书尽力做到以下几点:一是注重基本理论与数据收集、处理与分析应用的结合;二是注重案例的教学;三是注重软件的适用、可得和运用,书中选择介绍了 EXCEL 软件的一些运用,而未介绍专业统计软件的运用。

所谓“新”,即本书以社会经济统计为侧重点,但力求在提法上有所创新,努力将传统的统计设计、统计调查、统计整理、统计分析拓展为数据设计、数据收集、数据处理和数据分析;另外,考虑到应用型本科学生未来就业的范围,本书引入了统计决策和统计质量控制的内容。

根据高等学校经管类各专业的教学要求,我们对内容做了统筹设计,包括数据收集、数据整理、集中趋势与离散趋势、统计推断、时间数列、统计指数、相关和回归分析、统计决策及统计质量控制,同时每章均配有案例或 EXCEL 应用。

参加本书编写的人员有:卞毓宁(第一、四、五、八章)、潘家芹(第三、六、七章)、史新和(第二、九、十章)。本书由卞毓宁任主编,史新和、潘家芹任副主编,徐鹤卿审阅了全稿,在此谨致谢意!

由于时间仓促,加之编者水平所限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2011年4月20日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 统计的历史沿革及统计学的学科性质	1
第二节 统计数据处理步骤及统计的职能	6
第三节 统计学中常用的基本概念	8
本章小结	12
案例或实践	12
思考与练习	13
第二章 数据收集	14
第一节 数据收集的含义及分类	14
第二节 数据收集方案的设计	16
第三节 数据收集的组织	19
第四节 数据收集问卷的设计	28
本章小结	35
案例或实践	36
思考与练习	37
第三章 数据整理	38
第一节 数据整理的程序	38
第二节 统计分组	40
第三节 分布数列	43
第四节 统计汇总	53
第五节 统计表	55
本章小结	59
案例或实践	60
思考与练习	65
第四章 集中趋势与离中趋势	68
第一节 集中趋势指标	68
第二节 离中趋势指标	94
第三节 是非标志的平均数和标准差	101

第四节 形状指标	102
本章小结	107
案例或实践	109
思考与练习	117
第五章 统计推断	120
第一节 统计推断的特点、作用及基本概念	120
第二节 抽样分布	123
第三节 点估计与区间估计	133
第四节 必要抽样数目的确定	136
第五节 机械抽样、类型抽样和整群抽样的估计	138
本章小结	144
案例或实践	145
思考与练习	147
第六章 时间数列	149
第一节 时间数列的种类	149
第二节 水平指标	154
第三节 速度指标	163
第四节 长期趋势的测定	169
第五节 季节变动的测定	184
本章小结	190
案例或实践	190
思考与练习	193
第七章 统计指数	196
第一节 指数的基本问题	196
第二节 综合指数	200
第三节 指数体系	204
第四节 平均指标指数	212
第五节 平均数指数	216
第六节 指数数列	220
第七节 统计指数的运用	221
本章小结	229
案例或实践	230
思考与练习	230
第八章 相关和回归分析	233

第一节 相关的含义	233
第二节 相关分析	236
第三节 回归分析与一元线性回归分析	244
第四节 多元线性回归分析	249
第五节 非线性回归分析	252
本章小结	253
案例或实践	254
思考与练习	255
第九章 统计决策	258
第一节 统计决策概述	258
第二节 风险型决策方法	261
第三节 贝叶斯决策方法	268
第四节 完全不确定型决策方法	271
本章小结	275
案例或实践	276
思考与练习	277
第十章 统计质量控制	279
第一节 统计质量控制概述	279
第二节 质量控制的两个常用图形	282
第三节 质量控制图	287
本章小结	297
案例或实践	298
思考与练习	301
附录 常用统计表	303
附表 1 随机数字表	303
附表 2 标准正态分布表	305

第一章

绪论

在信息时代,数据的收集、分类、汇总、组织、分析以及解释是必不可少的工作,而统计就是为了得到这些数据信息而产生的,统计包括统计数据处理过程、统计数据和统计学三个方面。本章对统计的历史沿革及统计学的学科性质、统计数据处理步骤及统计的职能、统计学中常用的基本概念进行了阐述。

第一节 统计的历史沿革及统计学的学科性质

一、统计的含义

美国的麦克拉夫(James T. McClave)等在《商务与经济统计学》中认为“统计是数据的科学,涉及数据的收集、分类、汇总、组织、分析以及数字信息的解释。其定义中其实包含了统计数据、统计数据处理过程和研究的方法论等三个方面。

本书认为统计的含义应包括三个方面:统计数据处理过程(统计工作或统计活动)、统计数据(统计资料)和统计学。统计是统计数据处理过程、统计数据、统计学的统一体。

统计数据处理过程是指对社会现象、经济现象、自然现象的数据资料进行收集、整理、分析研究的过程。

统计数据是统计数据处理过程中所取得的各项数字资料和其他与之相联系的资料的总称。

统计学是阐明如何收集、整理和分析统计数据的理论与方法的科学。统计学是对统计实践活动的经验总结和理论概括。

统计三个方面的含义之间存在下列关系:统计数据是统计数据处理过程的成果,统计学是对统计数据处理过程的经验总结和理论概括,反过来又指导统计数据处理过程的实施,使统计数据准确可靠。

二、统计的历史沿革

统计实践先于统计学。在文字产生之前,部落内部通过“结绳记事”等进行

简单的统计计数,以分配劳动成果。文字产生之后,由于生产的进步,统计计数数据收集活动更趋复杂。从古巴比伦的原始算版、古埃及的纸草记录、古印度的贝多罗叶记录、古代中国的甲骨文记录,都可以看到数据收集活动的踪迹。这些数据收集活动属于统计最初的萌芽。

随着奴隶社会的形成,统计也初步形成。公元前2 000多年的夏禹时代,就有了人口、土地、财产等的统计,当时统计人口为1 355万人,土地2 438万顷。《尚书》中就有对居民生活条件的调查记录,数量和分组的初步概念已经形成。古埃及在公元前3 000年,就有了人口、财产的数据记载,古希腊公元前600年就进行了人口普查,古罗马在公元前就建立了出生、死亡登记制度。

封建社会时,我国的统计已略具规模,数据收集和处理更加深入。《商君书》中提出强国知十三数,即“境内仓口之数,壮男壮女之数,老弱之数,官士之数,以言说取食者之数,利民之数,马牛刍藁之数”,这实质上是要求全面收集一国的重要数据,并将这些数据加以分类处理。我国封建社会的各个朝代都进行过人口、土地、财产等方面的统计调查,并建立了一定的统计调查制度,唐宋有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和计算,明清建立了相当完备的人口登记制度等。中世纪,欧洲各国为了对外战争和对内统治的需要,也进行了人口、土地、财产等的统计。由于封建经济的割据、封闭,统计在各国受到一定程度的限制,未能得到较大的发展。

统计的广泛运用和迅速发展是与资本主义同步的,在17世纪至18世纪,随着欧洲资本主义的成长,生产方式发生了重大改变,激烈的竞争对统计提出了新的要求,资本主义各国纷纷强化国家统计机构,民间统计机构也不断出现,数据收集和处理的內容急剧扩张,商业、工业、农业、海关、外贸、物价、金融、税收、教育、卫生、科技、就业等方面的统计得到了迅速的发展。

随着统计实践的发展,欧洲出现了一些统计理论著作,这些统计理论著作作为统计学奠定了理论基础。

在统计学的初创时期,政治算术学派和国势学派(记述学派)的理论占据了统治地位。

政治算术学派的创始人是英国人威廉·配第(W. Petty, 1623—1687)和约翰·格朗特(J. Graunt, 1620—1674)。

威廉·配第的代表作是《政治算术》,该书运用大量实际统计资料,对英国、法国、荷兰三国的国情国力,作了系统的数量对比分析。他利用实际资料,用数量、重量和尺度来说话的方法,为统计的创立奠定了方法论的基础。

约翰·格朗特的代表作是《对死亡率公报的自然观察和政治观察》,该书对伦敦人口的出生率、死亡率、性别比例作了分类计算并编制了死亡率表,以死亡率表为依据进行了人口的统计推算预测。

国势学派(记述学派)的创始人是德国人海·康令(H. Conring, 1606—1682)和高·阿亨华尔(G. Arhenlwall, 1719—1772)。阿亨华尔把拉丁语 Status 和意大利语 Stato 引申为德语 Statistik(国势学、统计学),意思是主要用文字来记述国家应注意的事项的学问。

1850年,德国人克尼斯(K. G. A. Knies, 1821—1898)在《作为独立科学的统计学》一书中,将国势学正式命名为国家学,将英国人威廉·配第和约翰·格朗特创立的政治算术正式命名为 Statistik(统计学)。

1787年,英国人齐麦曼(E. A. Zimmeman)把德语 Statistik 译成英语 Statistics(统计学)。

19世纪中叶,随着统计理论和实践的发展,又产生了数理统计学派。数理统计学派的创始人是比利时人阿道夫·凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874)。其代表作有《概率论书简》、《社会物理学》。凯特勒把概率论引入统计学,开创了统计发展的新阶段,被西方统计学界称为“统计学之父”。

数理统计学派在初创期仅限于对反映现象的资料进行整理、分析的描述性统计。20世纪初以英国人费雪(R. A. Fisher, 1890—1962)为代表,将数理统计发展成用随机样本推断有关总体的推断统计。随后,英国生物学家葛尔顿(Francis Galton, 1822—1911)提出了相关回归理论,英国统计学家皮尔逊(Karl Pearson, 1857—1936)发展了相关回归理论,波兰统计学家尼曼(Jerzy Neyman, 1894—1981)创立了抽样调查理论。数理统计学派认为统计学是一门独立的方法论科学。

19世纪下半叶,德国人克尼斯和梅尔(G. V. Mayr, 1841—1925)继承了政治算术学派并在凯特勒的影响下创立了社会统计学派。之后德国人恩格尔(C. L. E. Engel, 1821—1896),提出了“恩格尔系数”,俄裔美国人里昂惕夫(Wassily Leontief, 1906—1999)创立了投入产出分析方法,为统计学做出了巨大的贡献。社会统计学派认为统计学是一门实质性的社会科学。

20世纪上半叶,苏联及东欧国家建立了社会经济统计学,社会经济统计学深受德国社会统计学的影响。苏联统计学家认为统计学是一门独立的社会科学,排斥数理统计学,认为数理统计学是数学的一个分支。

在1978年“统计教学科研规划座谈会”上,我国统计学家认为社会经济统计学是经济领域的统计学,并把社会经济统计学、数理统计学和自然科学各领域的统计学确定为统计学的分支。同时,认为社会经济统计学是一门方法论的科学,社会经济统计学不排斥数理统计方法的运用,数理统计方法应是社会经济统计学的重要内容。我国重要的统计学家有张塞(1931—)、黄良文(1926—)等。张塞对我国投入产出表的编制和应用做出了较大的贡献;黄良文主持《中国建设业投入产出分析》,并对统计学的教育做出了卓越的贡献。本书着重研究社

会经济统计学。

三、统计学的学科性质

统计学按其研究对象包含的内容,可以分为广义统计学和狭义统计学。广义统计学以社会现象、经济现象、自然现象的数量方面作为其研究对象。广义统计学既不属于社会科学,也不属于自然科学,它是一门跨学科的独立的通用方法论科学。狭义统计学是指社会经济统计学、数理统计学等。本书阐述狭义统计学中的社会经济统计学。本书所涉及的统计数据处理过程指狭义社会经济统计工作。

社会经济统计的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面,即研究社会经济现象总体的数量特征和数量关系。

社会经济统计学的研究对象也是大量社会经济现象总体的数量方面,和社会经济统计相比,它是对社会经济现象总体数量方面的间接研究,它的研究对象是社会经济统计这种调查研究活动的规律和方法,它研究如何收集、整理和分析大量社会经济现象总体数量方面的规律和方法。社会经济统计学从其性质来讲,研究的是方法论,它是一门研究方法论的社会科学。

社会经济统计具有如下特点:

(一) 数量性

由于社会经济统计的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面,因此,数量性就成为社会经济统计的基本特点。数量性特点具体包含三个方面的内容:

- (1) 数量的多少,即研究现象的规模、大小、水平等。
- (2) 现象间的数量关系,即研究现象的内部结构、比例关系、相关关系等。
- (3) 质与量间的关系,即研究现象质与量互变的界限、研究质与量的统一。

例如,完成计划与未完成计划是质的差别,这两者的界限就是质与量互变的界限。又如,要统计国民生产总值,首先要确定国民生产总值的质,在认识国民生产总值质的基础上,然后再统计国民生产总值的数量。

(二) 总体性

由于社会经济统计的研究对象是社会经济现象总体的数量方面,因此总体性就成为社会经济统计的重要特点。总体是由许多性质相同的个体组成的整体。统计研究的是大量现象整体的数量特征,而不是个别事物的个别数量特征,只有这样才能对事物的本质和规律作出正确的判断。但是,统计研究现象总体的数量特征是从对个体数量的认识开始的。

(三) 具体性

社会经济统计的研究对象是具体事物的数量方面,而不是抽象的量,因此,

社会经济统计具有具体性特点。统计研究的量是在具体时间、具体地点条件下的量,这个量总是和质紧密地联系在一起的,而数学所研究的量是抽象的量,两者有着明显区别,但统计往往借鉴数学的方法。

(四) 社会性

社会经济统计以社会经济现象作为研究对象,有明显的社会性的特点;社会经济统计本身也是一种社会实践活动,更具备社会性的特征。

四、统计研究的具体方法

(一) 按研究的手段划分

统计研究的具体方法按研究的手段划分,主要有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法。

1. 大量观察法

大量观察法是指统计在研究社会经济现象及其发展变化过程中要从总体上加以观察,对现象总体的全部或足够多数的个体进行调查研究并综合分析,从而反映现象总体的数量特征。

为什么要采用大量观察法?这是由现象的复杂性及其联系的普遍性决定的。现象总体是在诸多因素综合作用下形成的,总体内各个个体既受主要因素的影响,又受次要因素的影响;既受必然因素的影响,又受偶然因素的影响。总之,各个个体的数量表现差别较大,不能任意抽取某个个体进行观察。只有在对现象的质进行分析的基础上,观察现象总体的全部或抽取足够多的个体进行观察,才能使次要因素、偶然因素的影响相互抵消,从而揭示现象的本质规律。在实际统计工作中,广泛采用了大量观察法,例如统计报表、普查、重点调查和抽样调查等。

2. 统计分组法

统计分组法是根据统计研究的需要和现象内在的特点,按一定标志,把总体划分为若干个不同部分或组的一种统计方法。应用统计分组可以揭示现象的不同类型。在分组的基础上,可以研究现象总体内部构成及内部数量关系。统计分组与统计指标是结合运用的。对于统计分组来说,需要有一定的指标来反映分组的内容,才能揭示现象总体内在的本质特征和内在的数量关系;对于统计指标来说,有了科学的分组,才能计算出实在的而非笼统的统计指标,才不至于掩盖现象内部的矛盾和差异。

3. 综合指标法

将大量观察所得的资料进行加工、汇总,就可以得到反映现象总体一般数量特征的综合指标。运用各种综合指标对现象总体的数量方面进行分析,这种分析方法叫综合指标法。常用的综合指标有三类:总量指标、相对指标和平均指

标。在这三类指标的基础上展开统计分析的具体形式有:对比分析、平均分析、变异分析、动态分析、指数分析、经济模型分析(包括相关回归分析、平衡分析和预测分析)等。

4. 统计推断法

在统计研究中,某些现象所包括的个体是有限的,另一些现象所包括的个体的量非常大或无限,对于前者可用综合指标法进行分析,而对于后者,则采用统计推断法进行分析。统计推断法是根据局部样本资料,按一定的置信标准,用样本数据来判断总体数量特征的统计分析方法。统计推断法广泛用于对总体数量特征的估计和对总体某些假设的检验。

5. 统计模型法

在统计研究中,某些现象之间存在着数量变动关系,因此研究某一现象变动与另一现象变动之间的关系及程度就非常必要。在研究现象间的变动关系和程度时,需要根据现象的特点,确定一定的假设条件,拟合相应的数学方程,这种方法叫做统计模型法。

(二) 按内容划分

统计研究的具体方法按内容划分,主要有描述方法和推断方法。

1. 描述方法

描述方法是指运用各种方法对研究对象进行调查、整理、计算,并用图、表、综合指标等方式加以表达或显示。

2. 推断方法

推断方法是根据局部样本资料推断总体数量特征的方法。

描述方法与推断方法往往相互渗透,你中有我,我中有你。

第二节 统计数据处理的步骤及统计的职能

一、统计数据处理的步骤

统计数据处理的步骤有:统计设计、数据收集、数据整理和数据分析。

(一) 统计设计

统计设计是根据统计研究的需要和现象的性质,对统计工作各个方面和各个环节的全盘计划和安排。统计设计的结果表现为各种统计设计方案,如统计指标体系、分类目录、统计报表制度、调查方案、汇总或整理方案等。统计设计贯穿于统计工作全过程。

(二) 数据收集

数据收集又称统计调查,是根据统计设计方案的要求,采用科学的方法,对

所要调查的对象进行有计划地、系统地收集数据资料的过程。数据收集是数据整理与数据分析的基础环节。数据收集担负着收集基础数据的任务,所收集的数据是否准确关系到统计工作的质量。

(三) 数据整理

数据整理是根据统计的目的,采用科学的方法,对调查数据进行加工汇总,使之系统化、条理化的过程。数据整理是统计工作的中间环节,是数据分析的前提。

(四) 数据分析

数据分析又称统计分析,是对经过加工汇总的统计数据,计算各项综合指标,并利用各种分析方法,揭示现象的数量特征和内在联系,阐明现象的发展趋势和规律性,并根据分析研究作出科学的结论的过程。数据分析是统计工作的决定性环节。

整个统计数据处理过程是统计认识提高的过程,是经过统计设计(质)到数据收集和整理(量),再到数据分析(质与量结合),从而认识现象的本质和规律的过程。

在有些情况下,人们可能在数据分析的基础上进行统计决策,即在数据分析的基础上提出各种行动方案,从中选择最优方案,执行并反馈。

二、统计的职能

统计的职能是指统计本身所固有的内在功能。统计具有信息、咨询、监督、决策四大职能。

(一) 统计信息职能

统计信息职能是指统计具有信息服务的功能,也就是统计通过系统地收集、整理、分析统计数据,在统计数据的基础上再经过反复提炼筛选,提供大量有价值的、以数量描述为基本特征的统计信息,为社会服务。

(二) 统计咨询职能

统计咨询职能是指统计具有提供咨询意见和对策建议的服务功能;也就是指统计部门利用所掌握的大量的统计信息资源,经过进一步地分析、综合、判断,为宏观、微观决策,为科学管理提供咨询意见和对策建议。统计咨询分为有偿咨询和无偿咨询两种。统计咨询应更多地走向市场。

(三) 统计监督职能

统计监督职能是指统计具有揭示社会经济运行中的偏差、促使社会经济运行不偏离正常轨道的功能,也就是统计部门以定量检查、经济监测、预警指标体系等手段,揭示社会经济决策和执行中的偏差,使社会经济决策及其运行按客观规律的要求进行。

（四）统计决策职能

统计决策职能是指为了达到某种既定的目标,在统计分析和统计预测的基础上提出各种行动方案,从中选择最优方案、执行并反馈的工作过程。

统计信息职能是统计最基本的职能,是统计咨询、统计监督和统计决策职能能够发挥作用的保证,统计咨询、统计监督、统计决策职能的强化又会反过来促进统计信息职能的优化。

第三节 统计学中常用的基本概念

统计学中的概念较多,其中一些概念是最基本的,以后各个章节都要用到。这些最基本的概念有:统计总体和总体单位,标志、指标和指标体系,变异和变量。

一、统计总体和总体单位

统计总体是统计调查研究的对象,简称总体。总体是客观存在的,是由具有某种共同性质的个体所组成的整体。例如,研究全国民营企业的情况,全国的民营企业就构成一个总体。首先,这些企业是客观存在的,其次,它们都是中国的民营企业,从这一点来讲每个个体都是共同的,也就是这一共同性质使它们成为一个整体。确定这个总体就可对全国民营企业的一系列数量特征加以研究,如研究投资规模、注册资本、增加值、利润、就业人数等。

总体的类型是多样的。例如,研究某省的零售企业状况,全省的零售企业就形成一个总体;研究某市的零售企业状况,全市的零售企业就构成一个总体;又如,研究加入世界贸易组织国家的贸易状况,所有加入世界贸易组织的国家就形成一个总体;再如,研究某市工伤事故情况,该市工伤事故就构成一个总体。

构成总体的每个个体就是总体单位。例如,全国的民营企业是一个总体,则每个民营企业就是一个总体单位。

总体按包含个体的多少可以分为有限总体和无限总体。有限总体指总体所包括的总体单位是有限的,是可以计数的。例如,全国的民营企业总体。统计所研究的绝大部分是有限总体。无限总体指总体所包括的单位是无限的,是不可以计数的。例如,生产线上大量连续不断生产出的某种小件产品,由于时间不断延续,该种小件产品就构成一个无限总体。

统计总体具有三个基本特征:大量性、同质性和差异性。

（一）大量性

大量性是指总体应包含足够多的单位数。这是由统计的研究对象决定的,统计的研究对象是大量现象的数量方面,这就要求总体不是由一两个单位或少

数单位构成,而是由足够多的单位组成,这样才能综合计算出总体的一般数量特征,才能反映出统计总体的规律性。

(二) 同质性

同质性是指构成统计总体的每个个体必须至少在某一方面具有共同性质,就是这个共同性使这些个体结合成一个整体,同质性是构成总体的基础。

(三) 差异性

差异性是指构成总体的个体除了至少在某一方面具有共同性质外,在其他方面存在差异。例如,全国的私营企业总体,除了都是中国的私营企业这一共同点外,在注册资本、投资规模、净利润、职工人数等方面存在差异。

统计总体和总体单位的概念不是固定不变的,随着研究目的的改变,原来的总体有可能变为总体单位,原来的总体单位有可能变为总体。例如,研究全国的钢铁企业生产情况,宝钢就是其中的一个总体单位;而当研究宝钢的经济效益状况时,它又成为统计总体了。

二、标志、指标和指标体系

(一) 标志

标志是说明总体单位属性或特征的名称。例如,全国人口总体,每个人是总体单位,其中某人是一个总体单位,他是男性,这个特征的名称叫性别,性别就是一个标志。另外,年龄、民族、文化程度、身高等也是标志。又如,全国的企业是一个总体,每个企业是总体单位,所有制、增加值、职工人数、利润、成本都是说明总体单位的标志。

标志的具体表现是指在标志名称之后所列示的属性或数值。例如,在全国人口总体中,性别是一个标志,性别分为男、女,“男”就是性别这个标志的具体表现,同样“女”也是性别这个标志的具体表现;在全国人口总体中,身高也是一个标志,各总体单位身高不完全相同,身高可以有 1.75 m、1.76 m 等,“1.75 m”就是身高这个标志的具体表现。

标志可以有多种分类方法。按标志的性质不同可以分为品质标志和数量标志。品质标志是表明事物属性特征、只能用文字说明而不能用数值来表示的标志。例如,性别只能用“男”、“女”两个文字来表示,不能用数值来表示,性别就是品质标志;又如,所有制只能用“国有”、“集体”、“私营”、“合资”来表示,不能用数值来表示,所有制就是品质标志。数量标志是表明事物量的特征、用数值来表示的标志。例如,身高用“1.75 m”等数值来表示,身高是数量标志,年龄、工资、产值、利润、成本等都数值来表示,且说明总体单位,均为数量标志。数量标志的具体表现也称作标志值。

标志按变异情况可分为不变标志和可变标志。在一个总体中,对于一个标

志来说,如果总体各单位具有相同的标志具体表现,则该标志叫不变标志。例如,全国民营企业总体,所有制是不变标志,因为标志的具体表现在总体各单位都相同,都表现为民营。每个总体必须至少有一个不变标志,正是这个不变标志使总体具备同质性。在一个总体中,对于一个标志来说,如果总体各单位具有不同的标志具体表现,则该标志叫可变标志。同样是全国民营企业总体,产值是可变标志,因为标志的具体表现在总体各单位不完全相同,有的数值大,有的数值小。在全国民营企业总体中,职工人数、工资总额、注册资本、投资总额、利润等均是可变标志。

(二) 指标

指标是说明总体的。对于指标有两种不同的理解,一种认为指标是反映总体数量特征的概念或范畴。例如,国内生产总值是指标,国民收入、工业总产值、工业增加值、劳动生产率等也是指标。这种理解包含三要素:指标的含义、指标计算范围、指标计算方法及计量单位。这种理解是正确的,这种理解用于统计理论和统计设计。另一种认为指标是反映总体数量特征的概念加具体数值。例如,2008年12月31日我国耕地面积18.2574亿亩^①是指标。这种理解不仅包含上述三要素,而且包含下列要素:指标所属时间、指标所属空间、指标数值。这种理解也是正确的,这种理解具体用于统计调查、统计整理、统计分析。

指标按性质的不同分为数量指标和质量指标。数量指标是反映现象总规模、总水平或总数量的统计指标,又称总量指标。数量指标用绝对数表示。例如,人口总数、国民生产总值、工业总产值、工资总额和职工总数等均是数量指标。质量指标是反映现象本身质量或反映现象强度、密度、工作质量和经济效果的统计指标,质量指标表明现象的对比关系,质量指标用相对数或平均数表示。例如,平均工资、人均收入、人口密度、出勤率、设备利用系数、利润率等均是质量指标。

标志和指标既有区别又有联系。它们的区别是:

- (1) 标志说明总体单位的特征,指标说明总体的特征。
- (2) 有的标志可用数值来表示,如数量标志。有的标志不能用数值表示,如品质标志,而所有的指标都可用数值表示。

标志和指标间的联系是:

- (1) 数量指标的数值是根据数量标志的标志值汇总而来的。例如,某企业全部职工总体,每个职工是总体单位,工资是数量标志,工资总额是数量指标,工资总额是根据每个职工的工资汇总得到的。

- (2) 指标与标志间存在变换关系。随着研究目的的改变,原来的总体变为

^① 1亩≈666.67平方米。