

# 应用统计学

A PPLIED STATISTICS  
廖三秀◎著

集纳统计学理论之精粹.....

统计调查  
常用分布  
假设检验  
参数估计  
统计指数

相关分析与回归分析

江西人民出版社·全国百佳出版社

# 应用统计学

A PPLIED STATISTICS  
廖三秀◎著

## 图书在版编目(CIP)数据

应用统计学 / 廖三秀著.

—南昌:江西人民出版社,2013.12

ISBN 978—7—210—06328—5

I.①应… II.①廖… III.①应用统计学—高等学校—教材 IV.①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 296978 号

### 应用统计学

廖三秀 著

责任编辑:徐明德 徐 旻

出版:江西人民出版社

发行:各地新华书店

地址:江西省南昌市三经路 47 号附 1 号

编辑部电话:0791—86898965

发行部电话:0791—86898801

邮编:330006

网址:www.jxp-ph.com

E-mail:gjzx999@126.com

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16

印张:20.5

字数:380 千

ISBN 978—7—210—06328—5

赣版权登字—01—2013—447

版权所有 侵权必究

定价:40.00 元

承印厂:江西茂源艺术印刷有限公司

赣人版图书凡属印刷、装订错误,请随时向承印厂调换

## 前 言

---

应用统计学是研究现象总体的数量特征和数量关系的一门以应用为主的工具型学科,是教育部规定的高校社会学、经济学、管理学类各专业必设的专业基础课,其作用和地位更显突出,体现了现代社会对人才素质越来越高的标准和要求。

本书侧重于介绍统计学有关的概念和方法,强调统计学的分析与应用,因此本书中多选用典型实例和真实的数据(它们来自多个科学领域)作为统计方法的讨论对象,因而对统计学的教学和科研人员具有很好的参考价值。

本书是编者根据多年的教学经验并参考了国内外大量的相关文献资料编写而成。书后附有参考文献,编者在此对这些作者表示感谢!

由于编者水平有限,书中的疏漏或错误之处在所难免,恳请专家和读者批评指正并提出宝贵意见,以便今后修改和完善。

编者

2013年7月

# 目 录

## 前 言

### 第一章 导论

|     |                |     |
|-----|----------------|-----|
| 第一节 | 统计的含义及统计的产生和发展 | /1  |
| 第二节 | 应用统计学的研究对象和特点  | /4  |
| 第三节 | 应用统计学的基本概念和术语  | /6  |
| 第四节 | 应用统计的基本环节和研究方法 | /11 |

### 第二章 统计调查

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 第一节 | 统计调查的意义、基本要求和种类 | /15 |
| 第二节 | 统计调查的组织形式       | /19 |
| 第三节 | 统计调查方案的设计       | /22 |
| 第四节 | 统计数据的量化尺度和类型    | /25 |

### 第三章 统计整理

|     |         |     |
|-----|---------|-----|
| 第一节 | 统计整理概述  | /28 |
| 第二节 | 统计分组和汇总 | /31 |
| 第三节 | 分配数列    | /37 |
| 第四节 | 统计图表    | /44 |

### 第四章 数据描述

|     |         |     |
|-----|---------|-----|
| 第一节 | 集中趋势的描述 | /55 |
| 第二节 | 离散趋势的描述 | /76 |
| 第三节 | 形态特征的描述 | /87 |

## **第五章 相对指标**

|     |                 |      |
|-----|-----------------|------|
| 第一节 | 相对指标的含义、作用和计量形式 | /92  |
| 第二节 | 相对指标的种类和计算      | /94  |
| 第三节 | 计算和应用相对指标的原则    | /101 |

## **第六章 概率与概率分布**

|     |          |      |
|-----|----------|------|
| 第一节 | 概率的概念和种类 | /103 |
| 第二节 | 概率运算法则   | /106 |
| 第三节 | 概率分布的类型  | /112 |

## **第七章 常用分布**

|     |             |      |
|-----|-------------|------|
| 第一节 | 二项分布        | /120 |
| 第二节 | 正态分布        | /123 |
| 第三节 | 抽样分布和中心极限定理 | /129 |

## **第八章 假设检验**

|     |            |      |
|-----|------------|------|
| 第一节 | 假设检验的基本原理  | /138 |
| 第二节 | 常用参数的假设检验  | /149 |
| 第三节 | 假设检验中的其他问题 | /158 |

## **第九章 参数估计**

|     |           |      |
|-----|-----------|------|
| 第一节 | 参数估计的基本方法 | /165 |
| 第二节 | 常用参数的区间估计 | /173 |
| 第三节 | 样本容量的确定   | /179 |

## **第十章 动态数列**

|     |            |      |
|-----|------------|------|
| 第一节 | 动态数列的概念和种类 | /183 |
| 第二节 | 动态数列的指标分析  | /188 |
| 第三节 | 动态数列的变动分析  | /205 |

## **第十一章 统计指数**

|     |            |      |
|-----|------------|------|
| 第一节 | 统计指数的概念和种类 | /216 |
| 第二节 | 综合指数       | /219 |
| 第三节 | 平均数指数      | /223 |
| 第四节 | 指数体系与因素分析  | /229 |

## **第十二章 方差分析**

|     |           |      |
|-----|-----------|------|
| 第一节 | 方差分析的基本原理 | /239 |
| 第二节 | 单因素方差分析   | /242 |
| 第三节 | 双因素方差分析   | /248 |

## **第十三章 相关分析与回归分析**

|     |                |      |
|-----|----------------|------|
| 第一节 | 相关分析与回归分析的基本概念 | /255 |
| 第二节 | 相关分析           | /261 |
| 第三节 | 回归分析           | /269 |

## **附表**

|     |               |      |
|-----|---------------|------|
| 附表1 | 随机数表          | /284 |
| 附表2 | 二项分布个别概率表     | /286 |
| 附表3 | 二项分布累加概率表     | /291 |
| 附表4 | 标准正态分布 (Z值) 表 | /294 |

|     |            |      |
|-----|------------|------|
| 附表5 | t分布表       | /296 |
| 附表6 | 卡方分布表      | /298 |
| 附表7 | F分布        | /300 |
| 附表8 | 累计法平均速度查对表 | /310 |
| 附表9 | 相关系数表      | /316 |

## **参考文献**



# 第一章 导 论

本章是开篇,主要阐述统计的含义及其特点,以及统计研究的基本环节与主要方法,为后面的学习打下基础。

## 第一节 统计的含义及统计的产生和发展

人们在社会活动中可以接触到各种各样的经济现象。例如,在宏观上,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;在微观上,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、报纸杂志和网络中听到、看到有关居民消费价格指数、股票价格指数、人均住房面积等数据。

上述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涵的规律性。人们通常把研究现象整体数量特征的过程称之为“统计”。

### 一、统计的含义

英文 statistics 译成中文“统计”一词,人们在不同的背景下使用这个词的时候,可以有三种不同的含义:

### 1. 统计活动(统计工作)

统计活动即统计实践活动,就是指对客观现象从数量方面进行调查、整理和分析研究等活动过程的总称。从事这项工作的人员,称统计工作者;组织和领导这项工作的部门,称统计机构或统计部门。

### 2. 统计资料

统计资料即统计活动的成果,是统计信息的载体。统计资料是指统计实践活动过程所取得的各项数字资料以及与之相联系的其他实际资料的总称。

统计资料既包括在统计工作中所得到的原始资料,也包括经过整理、加工的再生资料(系统资料)。

统计资料的表现形式有各种统计表、统计图、统计报告、统计公报、统计年鉴等。

### 3. 统计学

统计学是一门社会科学。统计学是指系统论述统计工作原理和方法的科学。统计学是一门搜集、整理和分析统计数据的科学,其目的是探索数据的内在数量规律性,以达到对客观事物总体的科学认识。统计学包括统计学原理及其他专业统计学等。

“统计”一词的以上三种含义——统计活动、统计资料、统计学,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,统计是无处不在,无处不有。

## 二、统计的产生和发展

从历史上看,统计实践活动远早于统计学的产生,统计实践已有几千年的历史,而统计学的历史才不过三百年。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,统计已粗具规模;而资本主义的兴起,使统计扩展到社会经济的各个方面。

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 1355 万

人,土地约 2438 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主与人口年龄的统计,并据此征收赋税。明朝初期编有记载全国户主、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。

统计实践经过封建社会末期和资本主义初期的丰富和发展,客观上需要从理论上加以概括和总结。统计学作为统计实践活动的理论总结和概括的一门独立的科学,始于 17 世纪中叶,距今只有 300 多年的历史。

17 世纪中叶,英国的威廉·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、法三国经济、军事、政治等方面的实力进行比较推算,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。马克思对威廉·配第的评价很高,称他是“政治经济学之父”、“统计学的创始人”。他所创立的学派称为政治算术学派。

18 世纪,德国的阿亨瓦尔在其主要著作《近代欧洲各国国势学纲要》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(其原意是指“国家显著事项的比较和记述”),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,这些理论和方法一直沿用至今。他所创立的学派称为国势学派,从此该学派一直以

统计学命名。但由于其特征是只用文字记述,不用数字计量,所以历史上人们又将这一学派称为“有名无实”的学派。国势学派又可称为记述学派和历史学派。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,比利时的凯特勒把概率论和大量观察法引入统计学中,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。凯特勒是近代统计学的先驱者,同时也是数理统计学派的奠基人。

20世纪中叶,英国统计学家费雪(Ronald Aylmer Fisher, 1890—1962)等人分别对极大似然估计、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。

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。随着社会的发展,统计理论和方法在工农业生产、自然科学和技术科学等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、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。目前通用的统计软件有 EXCEL、SPSS、ACCESS 等,其中 SPSS 是目前世界上最优秀的统计分析软件之一。

统计学既研究社会现象又研究自然现象总体的数量表现和规律性,是一门独立的关于数量信息搜集、整理和分析的方法论科学。

## 第二节 应用统计学的研究对象和特点

### 一、应用统计学的研究对象

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现象,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。因此，应用统计学的研究对象是：现象总体的数量方面，即现象总体的数量特征和数量关系。

## 二、应用统计学的特点

应用统计学主要从应用的角度阐述统计数据或统计信息获取、处理、推断、分析和应用的一系列统计理论和统计方法。因此，应用统计学在研究现象时就有其自身的特点，归纳起来主要有以下几个方面：

### 1. 数量性

应用统计是从数量方面研究客观现象的。客观现象的规模、水平、结构、发展速度及客观现象之间的数量关系等都与数量有关，统计运用各种数字来对客观现象进行综合反映，因而数量性是其最基本的特点。

### 2. 总体性

统计是从整体上反映和分析现象的数量特征，只有从总体出发，依据大量观察的结果，才能揭示事物的内在联系和规律性。

恩格斯曾经指出：“被断定为必然的东西，是由纯粹的偶然性构成的，而所谓偶然的东西，是一种有必然性隐藏在里面的形式。”客观现象是各种规律相互交错作用的结果，它呈现出一种复杂多变的情景。统计研究的总体性特点是由统计研究的目的决定的，统计研究大多数情况下是从个别事物入手的，对个别事物的具体事实进行观察研究，但其目的不是为了认识个别事物，而是为了达到认识总体的数量特征。由个体到总体的认识过程符合科学的认识规律，总体是由个体组成的，各个个体往往受偶然因素的影响而表现出差异，而个别事物的数量特征和变动趋势难以呈现同类事物的本质和规律，因此，以总体为研究对象，才能排除偶然性因素的影响，从而揭示出事物的内在联系和规律性。

### 3. 具体性

数字是统计的语言，可以说，没有数字就没有统计。要注意的是，统计学所研究的数量不是抽象的纯数量，而是有着特定含义的、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。这一特点是统计学与数学的根本区别。数学虽然是以现实世界的空间形式和数量关系为研究对象，但它是抽象的。而统计学所研究的量是具体事物在一定时间、地点、条件下的数量表现，它总是和时间、空间、事物紧密联系在一起。例如，2006 年全年国内生产总值 209407 亿元，比上年增长 10.7%；2007 年全年国内生产总值 246619 亿元，比上年增长 11.4%；2008 年全年国内生产总值 300670 亿元，比上年增长 9.0%；2008 年全年进出口总额 25616 亿美元，比上年增长 17.8%（其中，出口 14285 亿美元，增长 17.2%；进口 11331 亿美元，增长 18.5%）；等

等,都是具体的数量。如果抽掉具体的时间、空间和条件进行研究,数字就会显得空洞无物,也就不是统计数字了。

### 第三节 应用统计学的基本概念和术语

应用统计学也和其他科学一样,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、变异和变量、统计指标体系等。

#### 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。也就是说,先要确定统计总体和总体单位。

##### (一)统计总体

统计总体,是指根据特定统计任务的要求,由许多客观存在的、具有共同性质的个体单位组成的整体,简称总体,也有人称之为母体。简单地说,总体就是所研究对象的全体。

统计总体具有以下特点:

(1)客观性,是指总体应该是一个客观存在的客体。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,是指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。大量性是统计运用大数定律的前提。

(3)同质性,是指组成总体的各个总体单位至少在某一方面具有共同的性质,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研究目的所决定的。当研究目的确定之后,同质性的界限也就确定了。

(4)差异性(或变异性),是指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就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。在客观现象中,绝大多数是有限总体,如某一时点世界人口数、某专业的学生数等。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,如某工厂连续流水生



产线上的产品,江河湖泊中的渔业资源量等。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,要看具体情况而定。

### (二)总体单位

总体单位是指组成总体的每个元素,简称单位,也称为个体或成分。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,要调查全国高等院校学生使用电脑的情况,则全国高等院校的每一位学生就是总体单位。通过从每一个高等院校取得学生使用电脑情况的资料加以汇总整理,就得到了所要了解的全国高等院校学生使用电脑的情况。

### (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,要调查江西省高等院校某年的招生情况,那么江西省该年所有的高等院校就构成了总体,每一所高等院校是总体单位;若要调查某一高等院校的招生情况时,则该学校就是总体,而学校下属的院(系)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、标志和指标

### (一)标志

在一项统计研究中,每一个总体单位都呈现出多方面的属性和特征。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”、“民族”、“年级”、“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。

标志是指用来说明总体单位属性特征或数量特征的概念或名称。在标志之后,具体表现总体单位的属性或数值称为标志表现。也就是说,标志是特征的名称,它的具体表现是名称后的属性或数值。统计总体是由总体单位构成的,而总体单位又是标志的载体,是标志的承担者,统计研究就是从登记标志状况开始的,并通过对标志的综合分析反映出统计总体的数量特征。所以标志是统计研究的基础。

标志可以有許多分类:

按标志的性质不同,分为品质标志和数量标志两种,这是标志分类中最重要的一种分类。品质标志是用来说明事物的属性特征的,不能用数值表示而只能用文字、符

号或代码说明的标志。如学生的性别、民族等。数量标志是用来说明事物的数量特征的,可以直接用数值表示。如用数值表示的学生的年龄、身高和各科成绩等。判别品质标志与数量标志的关键,是看标志名称之后所表明的属性或数值。品质标志是用文字、符号等对总体单位进行定性描述,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,而用百分制表示时则为数量标志。

按标志的变异情况不同,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,如将学校中所有女生作为总体时,每个学生的“性别”标志的表现都是“女”。必须注意,任何总体中的各个总体单位至少要有个共同的不变标志,因为这是构成同质总体的基础。相反,可变标志是指一个标志在总体各个单位的具体表现不尽相同,如学生的年龄、身高等就是可变标志。可变标志是统计分组和统计计算分析的基础。

## (二) 指标和指标体系

### 1. 指标

指标是统计指标的简称,是综合反映统计总体数量特征的概念及其数值。统计总体是指指标的载体,是指标的承担者。指标是统计认识的工具与手段,也是统计学中极为重要的概念。它表明某一客观事物在具体时间、地点条件下的总体规模、水平、结构和变化发展状况等数量特征。如某企业在去年实现净利润 4500 万元,某学校 2007 年毕业生人数为 6000 人,这些就是统计指标。一个完整的统计指标是由指标名称和指标数值两个基本要素构成的。指标名称是指标质的规定,而指标数值简称指标值,是指标量的规定。两者的有机结合,也就是事物质的规定性和量的规定性有机联系的表现。如上例中,净利润和毕业生人数就是指标名称,而 4500 万元和 6000 人则是指标数值。

统计指标按其反映的总体特征的性质不同,分为数量指标和质量指标。数量指标是反映现象总规模或总水平的统计指标。包括总体或其中各个部分的单位总数或标志值总和,因此也称总量指标。如上例中提到的净利润 4500 万元、毕业生人数 6000 人等。数量指标是用绝对数表示的,反映的是现象总体的绝对量,因此其指标数值大小随总体范围的大小而增减变动。质量指标是反映现象总体内部数量对比关系或总体各单位平均水平(一般水平)的统计指标。前者用相对数的形式表示,也称相对指标;后者用平均数的形式表示,也称平均指标。如某市商业企业 2006 年职工平均工资 18900 元,比上年增长 12.8%,则前者为平均指标,后者为相对指标,它们都是质量指标,反映了该市商业企业职工总体的工资水平以及相对于上年增长的程,说明该市商业企业职工的生活水平有所提高。



## 2. 指标体系

通常,一个指标只能说明总体一个方面的特征。由于客观现象是错综复杂的,总体的数量特征是多方面的,要全面说明现象的数量关系,需要用一整套相互联系的统计指标。指标体系,即统计指标体系的简称,就是由一系列具有内在联系的统计指标组成的整体,又称统计指标群。

客观现象的相互联系是多种多样的,从而决定了指标体系中指标之间的相互联系也是多种多样的,通常有相加关系、相减关系、相乘关系、相除关系、平衡关系、混合运算关系、层次隶属关系、相互关联关系等。例如,企业经营成果指标体系:收入-成本=利润。又如,商品销售额因素分析指标体系:商品销售额=商品价格×商品销售量。再如,中国国家统计局、农业部等部门为了反映人们生活是否达到小康水平,提出了一种测量“全面小康”的基本标准,它包括人均GDP(国内生产总值)、人均可支配收入、人均住房面积、人均蛋白质摄入量、恩格尔系数、人均寿命、森林覆盖率等16项指标,形成反映人们小康生活水平的综合统计指标体系。通过一套完整的指标体系,才能把现象的全貌和发展变化过程及其因果关系反映出来,避免片面性。

统计指标体系会随着各种客观现象的发展变化而变化,但指标体系一经制定,应力求保持相对稳定,以便积累历史资料,进行系统的比较分析。

### (三) 标志和指标的关系

在实际工作中,常出现把标志和指标混同的现象,必须看到二者是既有区别又有联系的概念。

二者的区别主要表现在:(1)标志反映总体单位的特征或属性,而指标反映总体的数量特征。(2)标志中的品质标志不能用数值表示,而指标都能用数值表示。二者的联系主要表现在:(1)许多统计指标的数值是从总体单位的数量标志值汇总而来的。(2)指标与数量标志存在着一定的变换关系。由于研究目的的改变,如果原来的总体单位变成了统计总体,则相应的数量标志就变成了统计指标的名称,数量标志值就变成了指标数值;反之亦然。例如,在研究某市工业生产情况时,总体单位是该市所属的每一个工厂,每个工厂的职工人数、固定资产等都是数量标志。而当对该市某一个工厂进行典型调查时,该厂就不再是总体单位了,而变成了统计总体,则该厂的职工人数、固定资产等就相应变成了指标名称,其具体数值就由数量标志值变成了指标数值。

## 三、变量及其分类

### (一) 变量的含义

变量是统计计量中一个常用的概念。变量有广义和狭义之分。广义的变量是指对客观现象进行计量的概念,凡客观现象的特征取值或类别在一个以上者,均为变量。它包括可用数字表示变量取值的数字变量,如身高、人数等,也包括不能用数字计量,