



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业技术教育规划教材——高职·财经类

统计学基础

王健健 张立志 ◎主编



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业技术教育规划教材——高职·财经类

统计学基础

(第2版)

主 编	王健健	张立志
副主编	盘明英	朱永勇
	周佩炯	邬展霞

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 提 要

统计学基础是阐述如何通过统计调查,搜集和整理统计资料进行统计分析的应用性科学。

本书主要内容有:统计的含义、特点和职能;统计调查的作用、种类以及组织方式和方法;统计资料的整理方法;静态指标和动态指标的分析方法;统计指数的编制及分析;抽样调查和相关分析与回归分析等。另外对大部分统计方法给出了 Excel 的应用。

本书内容精练,突出实用,通过案例分析导入基本理论和方法,使学生易懂。主要读者对象是高职高专院校经济类和管理类的学生以及从事经济管理工作的领导和人员。

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础/王健健,张立志主编. —2 版. —武汉:武汉理工大学出版社,2009. 8

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

职业技术教育规划教材——高职·财经类

ISBN 978-7-5629-3042-6

I. 统...

II. ①王... ②张...

III. 统计学-高等学校-教材

IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 153977 号

出版发行:武汉理工大学出版社(武汉市洪山区珞狮路 122 号 邮编 430070)

HTTP://www.techbook.com.cn 理工图书网

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:安陆市鼎鑫印务有限责任公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:15

字 数:384 千字

版 次:2005 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 2 版

印 次:2009 年 8 月第 9 次印刷

印 数:26001~30000 册

定 价:24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87397097 87394412

凡使用本教材的老师,可拨打(027)87385610 索取电子教案光盘或邮件包。

E-mail:quswwutp@163.com wutp2005@126.com

第2版前言

《统计学基础》是根据社会经济和科技发展的需求以及经济管理类高职高专教育培养目标的要求进行编写。本学科是经济管理类专业重要的专业基础课之一。

改版后的本教材具有以下特色:体例风格全新,理论够用为度,强调技能训练,突出能力培养。

本书从“理论够用,突出应用”出发来构筑教材体系,总的来说有以下几方面特点:

第一,教材编写坚持“少而精”的原则,注重在学习理论知识的基础上重点培养学生的实际能力,充分体现能力本位的思想。

第二,每章以典型案例导入组织教学,讲知识要点,讲分析能力,注重统计方法的掌握,淡化有关的教学推导。

第三,每章结束,安排有该章的知识归纳和知识结构图,让学生系统地明了该章的教学内容和有关知识之间的相互关系。

第四,强调统计工作中的计算机应用。本书第9章介绍Excel在统计中的应用,通过本章学习,不仅仅是掌握统计运算的计算机操作,更重要的是提高学生运用统计方法分析和解决问题的能力。

第五,每章附有多种类型的习题和思考题,不要求死记硬背,但求理解掌握,便于学生练习和小结。

本教材第1版由王健健负责全书的修改总纂和定稿。具体分工如下:王健健(上海行健职业学院)第1章和第6章;徐洪波(南京工业职业技术学院)第2章;吕亚君(南京交通职业技术学院)第3章;盘明英(广西农业职业技术学院)第4章;周佩炯(上海行健职业学院)第5章;陈银珍(武汉商贸学院)第7章;仇大勇(重庆职业技术学院)第8章;邬展霞(上海行健职业学院)第9章。

本教材第2版由张立志负责全书的总体修订和定稿。具体参加编写人员如下:王健健(上海行健职业学院);朱永勇(滁州职业技术学院);张立志(淄博职业学院);盘明英(广西农业职业技术学院);周佩炯(上海行健职业学院);邬展霞(上海行健职业学院)。

在本书的编写过程中,参考和借鉴了国内同行的有关论著和研究成果,也得到了武汉理工大学出版社对本书出版的大力支持,在此一并表示感谢。

限于编者的水平、时间和经验,本书有不当或疏漏之处,恳请同行和读者提出宝贵意见和批评指正。

编者

2009年7月

目 录

1 总论	(1)
1.1 统计含义、特点和职能	(2)
1.1.1 统计的含义	(2)
1.1.2 统计学的研究对象和特点	(2)
1.1.3 统计的职能	(3)
1.2 统计的研究方法和工作过程	(4)
1.2.1 统计研究的方法	(4)
1.2.2 统计工作过程	(4)
1.3 统计学中的几个基本概念	(5)
1.3.1 统计总体与总体单位	(5)
1.3.2 标志	(6)
1.3.3 统计指标与指标体系	(7)
2 统计设计和统计调查	(14)
2.1 统计设计	(15)
2.1.1 统计设计的概念、种类及内容	(15)
2.1.2 统计指标与指标体系的设计	(18)
2.2 统计调查的意义、要求和方案	(19)
2.2.1 统计调查的意义	(19)
2.2.2 统计调查的基本要求	(19)
2.2.3 统计调查的方案设计	(20)
2.3 统计调查的种类	(21)
2.3.1 按调查的组织方式分类	(22)
2.3.2 按调查的对象范围分类	(22)
2.3.3 按登记事物的连续性分类	(22)
2.3.4 按搜集资料的方法分类	(22)
2.4 统计调查的方法	(24)
2.4.1 统计报表	(24)
2.4.2 普查	(26)
2.4.3 重点调查	(26)
2.4.4 典型调查	(27)

2.4.5	抽样调查	(27)
2.5	统计调查误差	(28)
2.5.1	统计调查误差的种类	(28)
2.5.2	误差的防止方法	(28)
3	统计整理	(38)
3.1	统计整理的意义和步骤	(39)
3.1.1	统计整理的意义	(39)
3.1.2	统计整理的步骤	(39)
3.2	统计分组	(40)
3.2.1	统计分组的概念	(40)
3.2.2	统计分组的作用	(40)
3.2.3	统计分组的方法	(42)
3.3	分配数列	(44)
3.3.1	分配数列的概念和种类	(44)
3.3.2	组距数列的编制	(45)
3.3.3	次数分布的主要类型	(47)
3.4	统计表	(48)
3.4.1	统计表的	(48)
3.4.2	统计表的	(48)
3.4.3	统计表的	(49)
3.4.4	编制统计表应注意的	(50)
3.5	统计图	(50)
4	静态指标分析方法	(58)
4.1	总量指标	(59)
4.1.1	总量指标的概念和	(59)
4.1.2	总量指标的	(59)
4.1.3	总量指标的	(61)
4.2	相对指标	(61)
4.2.1	相对指标的概念和	(61)
4.2.2	相对指标的	(62)
4.2.3	相对指标的	(62)
4.2.4	相对指标的	(67)
4.3	平均指标	(68)
4.3.1	平均指标的概念和	(68)
4.3.2	平均指标的	(69)
4.3.3	平均指标的	(80)
4.4	标志变异指标	(81)

4.4.1 标志变异指标的概念和作用	(81)
4.4.2 标志变异指标的计算及应用	(82)
5 动态指标分析方法	(95)
5.1 时间数列概述及编制原则	(96)
5.1.1 时间数列的概念	(96)
5.1.2 时间数列的种类	(96)
5.1.3 时间数列的作用	(97)
5.1.4 时间数列的编制原则	(97)
5.2 时间数列的水平指标	(97)
5.2.1 发展水平	(97)
5.2.2 平均发展水平	(98)
5.2.3 增长量	(104)
5.2.4 平均增长量	(105)
5.3 时间数列的速度指标	(105)
5.3.1 发展速度	(105)
5.3.2 增长速度	(106)
5.3.3 平均发展速度	(107)
5.3.4 平均增长速度	(108)
5.3.5 计算与应用动态分析指标时应注意的问题	(108)
5.4 现象发展的趋势分析	(109)
5.4.1 时距扩大法	(109)
5.4.2 移动平均法	(110)
5.4.3 最小平方法	(110)
6 统计指数	(119)
6.1 统计指数的概述	(120)
6.1.1 指数的概念	(120)
6.1.2 指数的种类	(120)
6.1.3 统计指数的作用	(121)
6.2 总指数	(121)
6.2.1 综合指数	(121)
6.2.2 平均指数	(125)
6.3 指数体系和因素分析	(127)
6.3.1 指数体系	(128)
6.3.2 因素分析	(128)
6.4 几种常用的价格指数	(131)
6.4.1 零售价格指数	(131)
6.4.2 消费价格指数	(132)



6.4.3	股票价格指数	(132)
7	抽样推断	(143)
7.1	抽样推断概述	(144)
7.1.1	抽样推断的意义及特点	(144)
7.1.2	抽样推断的作用	(145)
7.1.3	抽样推断中常用的几个基本概念	(146)
7.1.4	抽样调查的基本组织形式	(149)
7.2	抽样推断中的误差	(154)
7.2.1	抽样误差的意义、产生的原因	(154)
7.2.2	实际抽样误差	(155)
7.2.3	影响抽样平均误差的因素	(155)
7.2.4	抽样平均误差的计算	(156)
7.2.5	抽样极限误差	(159)
7.2.6	抽样误差的概率度	(160)
7.2.7	抽样估计的置信度	(161)
7.3	抽样估计	(163)
7.3.1	点值估计	(164)
7.3.2	区间估计	(164)
7.4	抽样单位数的确定	(167)
7.4.1	简单随机重复抽样的必要抽样单位数计算公式	(167)
7.4.2	简单随机不重复抽样的必要抽样单位数计算公式	(168)
8	相关分析与回归分析	(183)
8.1	相关关系	(184)
8.1.1	相关关系的概念	(184)
8.1.2	相关关系的种类	(185)
8.1.3	相关分析与回归分析的主要内容	(186)
8.2	相关系数	(187)
8.2.1	相关系数的意义与计算	(187)
8.2.2	相关系数的应用	(188)
8.3	直线回归方程	(188)
8.3.1	直线回归的概念	(188)
8.3.2	一元直线回归方程的建立	(189)
8.3.3	回归方程的估计标准差 s_y	(190)
9	Excel 数据分析与统计计算	(196)
9.1	Excel 统计应用概述	(196)
9.1.1	Excel 的统计功能	(196)

9.1.2 Excel 公式与函数的操作	(197)
9.2 数据整理中 Excel 的应用	(200)
9.2.1 数据输入	(200)
9.2.2 统计分组	(202)
9.2.3 制作统计图表	(205)
9.3 静态指标分析中 Excel 的应用	(207)
9.3.1 用函数方法计算均值	(207)
9.3.2 用函数方法计算变异指标	(209)
9.3.3 用描述统计工具测度均值和变异指标	(210)
9.4 动态指标分析中 Excel 的应用	(211)
9.4.1 计算增长量和平均增长量	(211)
9.4.2 计算发展速度和平均发展速度	(212)
9.4.3 计算长期发展趋势	(213)
9.5 统计指数中 Excel 的应用	(214)
9.5.1 计算综合指数	(214)
9.5.2 计算平均指数	(215)
9.5.3 因素分析	(216)
9.6 抽样推断中 Excel 的应用	(217)
9.6.1 按不同模式抽选调查单位	(217)
9.6.2 用函数方法进行区间估计	(218)
9.7 相关分析和回归分析中 Excel 的应用	(218)
9.7.1 相关分析	(218)
9.7.2 一元线性回归分析	(220)
附录	(225)
参考文献	(227)

1 总 论

教学目标

理解统计的科学含义、特点和职能,对统计的研究方法和工作过程及其有关内容有个初步的认识,准确理解并掌握统计学中的几个基本概念。

关键词汇

统计(Statistics)

总体(Population)

统计指标(Statistical Target)

标志(Sign)

引 子

随着社会的发展和进步,统计在社会经济活动中的重要性愈益显现。表现在:国民经济运行情况如何,需要统计提供正确的数据资料以进行宏观分析和调控;企业生产经营活动情况是否良好,需要统计提供必要的数据供管理者分析和决策;个人理财和投资,也需要运用统计的有关知识和方法。学好统计将有助于你的工作及事业顺利地开展并得到发展。

典型案例

改革开放 30 年经济发展的辉煌成就

1979~2007 年,我国国内生产总值由 4062.6 亿元增加到 246619 亿元,按可比价格计算,比 1978 年增长了 14.04 倍,年均增长 9.8%;在基数大大提高的情况下,比 1953~1978 年年均增速 6.1%要高出 3.7 个百分点,年均增速提高了 60%。据国外有关学者计算,20 世纪 50 年代以来,有 11 个国家和地区在长达 25 年的时间内,年均经济增速达到 7%。而我国实行经济体制改革以来,已有 29 年实现了年均增速 9.8%。看来,中国经济增速达到 9%左右,还要延续一段时间。所以,我国经济长期持续增长,在中外经济发展

历史上都是绝无仅有的。

——摘自《中国经济发展30年》中国社会科学出版社,2009

1.1 统计含义、特点和职能

1.1.1 统计的含义

统计一词由英语 Statistics 翻译而来,其含义一般有以下三种:统计资料、统计工作和统计学。

统计资料是指反映社会经济现象的数字及文字资料。除了有国家统计局等政府部门所发表的各种统计公报和统计年鉴以外,还有各企事业单位日常生产经营活动中的统计数字和图表等,它们都是统计资料。

统计工作是对社会经济现象的数量方面进行搜集、整理和分析的工作过程,即统计实践过程。常见的统计工作有:国民经济统计(宏观统计);工业统计、农业统计等(部门统计);企业生产经营活动统计(微观统计)。

统计学是指系统论述统计工作原理和方法的科学,即系统地论述如何搜集、整理和分析统计资料的理论和方法的科学。例如,我们把系统论述如何对工业生产活动进行统计工作的理论和方法,称为工业统计学。

统计的三种含义之间是有密切联系的。统计资料是统计工作的成果,统计学(即统计理论)是统计工作实践经验的总结,同时又对统计工作实践具有很大的指导作用。因此,统计一词是统计工作、统计资料和统计学的综合概括,反映了统计工作过程与工作成果、统计实践与统计理论之间的辩证统一。

1.1.2 统计学的研究对象和特点

统计学的研究范围很广,包括自然现象和社会经济现象。社会经济统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量方面,即通过社会经济现象的规模、水平、结构、速度、比例关系,普遍程度等数量特征和数量关系,来反映社会经济现象的规律性。

社会经济统计学的研究对象具有以下四个特点:

1. 数量性

数量性是指统计的研究对象是社会经济现象的数量方面,其数量方面可表现为:一是事物数量的多少;二是事物内部以及事物与事物之间的数量关系;三是决定事物的质与量互变的数量界限。这些数量表现均离不开数字,因此统计的最基本特点就是“用数字说话”。社会经济统计学正是通过对社会经济现象的数量表现、数量关系以及数量变化的研究分析,来揭示现象的本质及其发展规律。

2. 总体性

总体性是指统计的研究对象是现象总体的数量方面,而不是某个个别事物的数量方面。统计工作中,需要对每一个具体的单位进行观察,其目的是通过对各个具体单位的观察达到对总体数量特征的认识,从而认识客观现象的本质及其变化规律。例如,人口普查

不是要研究个人的情况,而是研究一个国家或地区人口总量有多少,人口内部的有关结构及变化情况。

3. 具体性

具体性是指统计研究的对象是具体事物的数量方面。这是统计与数学的重要区别。数学是研究抽象的数量关系,而统计研究的是具体事物在一定时间、地点和条件下的数量表现和数量关系。例如,1000 万元对于统计而言,毫无意义。它是指利润、增加值还是投资额?如果是 $\times$ 年 $\times\times$ 企业工业增加值 1000 万元,这就是统计指标(后面会作介绍),是事物的具体数量表现。当然统计在研究事物之间数量关系时必须遵循数学原则,会运用到许多数学方法。

4. 社会性

社会性是指社会经济统计由于研究的是社会经济现象,因而它属于社会科学范畴,具有社会性的特点。具体表现在两个方面:一方面作为统计研究主体的人,具有社会性;另一方面作为统计研究客体的社会经济现象的数量方面也具有社会性。因此,对同一种社会经济现象,不同的人站在不同的立场上分析会得出不同的结论。

1.1.3 统计的职能

我国新《统计法》第二条规定: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。

统计的职能(亦称统计的作用)主要有以下几个方面。

1. 信息职能

信息是指能反映客观事物特征和运动规律的各种数据、资料、观点和消息等。统计的信息职能是指用科学的方法,搜集经济、科技和社会等各方面的信息,并向全社会提供各方面所需的信息。在当今社会,统计信息已成为企业经营活动、人们日常社会生活和国家进行宏观经济管理必不可少的重要依据。

2. 咨询职能

统计部门占有全社会最丰富的信息资料。统计的咨询职能是指统计部门利用已掌握的丰富的统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段,通过全面综合分析和专题研究为各级机关、团体、企业以及社会公众的经营活动和科学研究提供咨询服务。

3. 监督职能

统计的监督职能是指通过统计调查和分析,及时准确地从总体上反映社会经济和科技的运行状态,并对其进行全面系统的检查、检测和预警,以供有关职能部门及时研究和解决发展中存在的问题,促使国民经济按照客观规律持续、快速和健康地发展。

上述三个职能中,信息职能是统计职能的基础,咨询职能是信息职能的延续和深化,监督职能是在信息和咨询职能基础上的进一步拓展。统计的信息、咨询和监督职能是一个有机整体,它们彼此依存、相互联系、相互促进。



1.2 统计的研究方法和工作过程

1.2.1 统计研究的方法

统计是一门研究现象数量方面的方法论科学。由于统计工作具有阶段性,每个阶段有着不同的工作内容和要求,根据统计的任务和目的,需要采用各种专门的研究方法。归纳起来,主要有以下几种基本方法。

1. 大量观察法

大量观察法是指对社会经济现象中的全部或大部分单位进行观察的方法。由于社会经济现象是在诸多因素的作用下形成的,其中各个单位的特征及其数量表现有很大的差别,如果仅对少数单位进行观察,其结果不足以反映现象总体的一般特征。因此,必须对全部或足够多数的单位进行观察,才能从总体上掌握客观事物的本质特征和规律。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据统计研究任务的要求,将现象总体划分为若干个不同的组成部分的一种统计研究方法。由于社会经济现象是十分复杂的,不使用统计分组法就不能对现象总体的数量方面进行深入的科学分析和研究。

3. 综合指标法

综合指标法是指利用各种综合指标,对社会经济现象总体的数量方面进行综合反映和分析的方法。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标、标志变异指标和动态指标等。综合指标可以概括地描述现象总体的数量特征及其变动趋势。

4. 统计模型法

统计模型法是指根据一定的经济理论和假定条件,通过建立数学模型模拟现实经济现象相关关系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会经济现象的变化进行数量上的评估和预测,提高了统计分析的认识能力,是经济管理中常用的一种统计方法。

5. 归纳推断法

归纳推断法也称统计推断法,是指在统计研究中,通过观察部分单位的特征从而对现象总体数量特征做出统计推断的一种研究方法。统计推断法可以用于总体数量特征的估计,也可以用于对总体某些假设的检验,在统计研究中有着广泛的应用。

1.2.2 统计工作过程

统计工作一般要经过统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

1. 统计设计阶段

统计设计是统计工作的第一阶段,它是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进行通盘的考虑和安排。社会经济现象不仅复杂多变而且总体庞大,对其进行统计分析,需要制定完善周全的统计设计方案,才能科学有序地开展后几个阶段的统计工作。

2. 统计调查阶段(即统计资料搜集阶段)

统计调查是根据统计研究任务的要求,有计划有组织地向调查单位搜集各种统计资

料的工作。通过统计调查获取了丰富的资料,增强了人们对统计研究对象的感性认识。统计调查所提供的资料是统计整理和统计分析的基础。

3. 统计整理阶段

统计整理是按照一定的目的和要求,对搜集到的各种资料进行科学加工与汇总,使之系统化和条理化,成为能够说明总体特征的综合资料。统计整理是统计调查的继续,又是统计分析的前提。

4. 统计分析阶段

统计分析是采用各种统计分析的方法,对经过加工整理的统计资料进行分析研究,以揭示被研究对象的基本特征和发展变化的规律。这个阶段是使人们对现象的感性认识提升到理性认识的重要环节。

1.3 统计学中的几个基本概念

统计学中的概念很多,其中有几个概念是我们经常要用到的,贯穿于全书,因此,有必要单独作一介绍。统计学中主要的基本概念有统计总体与总体单位、标志、统计指标和变量等。

1.3.1 统计总体与总体单位

统计总体是指根据统计任务的要求,由客观存在的在同一性质基础上结合起来的许多个别事物的集合体,简称总体。构成总体的每一个单位就是总体单位,也称个体。根据研究目的的不同,总体单位可以是人、物、机构等相关方面的事物。例如,我们要研究某个地区工业企业的规模,则该地区的全部工业企业就构成总体,每个工业企业就是总体单位。

总体具有三个特征:

1. 大量性

统计对总体数量特征的研究,目的是为了探索和揭示现象的规律,而现象的规律只有通过大量观察才能显示出来。因此,统计总体应该由足够数量的相同性质的个体所组成。一个总体所包含的单位数量可以是有限的,也可以是无限的,前者称为有限总体,后者则称为无限总体。例如,由若干企业组成的总体是有限总体,一批待检验的灯泡也是有限总体;而天上的星星,水库中的鱼苗,则是无限总体。

2. 同质性

统计总体中的各个总体单位具有同一性质。例如某地区所有工业企业可以构成一个总体,它的同质性表现为这些企业均从事工业生产活动。而从事商品流通的商业企业,因非同质而不能划入该总体。总体单位的同质性是构成总体的基础。

3. 差异性

构成总体的各个总体单位在其他性质上又是有差别的。例如同为某地区的工业企业,它们在经济类型、产品、产值、职工人数等方面各不相同,甚至存在很大差别。正因为总体单位之间存在着差异,才需要统计。



只有同时具备以上三个特征,才能形成统计总体。

总体与总体单位的概念不是固定不变的,随着研究目的的不同,可以变换。例如,要了解某地区××工业企业的生产情况,则××工业企业作为总体。若要了解该地区的工业生产情况,则该地区的所有工业企业作为总体,××工业企业仅仅是其中的一个总体单位。

1.3.2 标志

标志是说明总体单位特征或属性的名称。一个总体单位可以有許多特征,因而可用许多不同的标志加以说明。例如,把学生作为总体单位,则学生的姓名、性别、民族、年龄、身高、体重等都是标志。又如把企业作为总体单位,则企业的经济类型、职工总数、工业增加值、利润等均是标志。

标志按其性质不同可分为品质标志和数量标志两种。品质标志表示总体单位质的特征,其具体表现只能用文字表示,不能用数值表示。如学生的姓名、性别、民族,企业的经济类型等都是品质标志。数量标志表示总体单位量的特征,其具体表现只能用数值表示。如学生的年龄、身高、体重等,企业的职工总数、工业增加值、利润等。有些标志根据应用场合不同可以是品质标志也可以成为数量标志。例如,学生成绩若用优、良、中、及格和不及格评定时为品质标志,若用百分制表示则是数量标志。

标志按具体表现情况的不同可分为不变标志和可变标志。不变标志是指总体中各单位的具体表现都相同的标志。例如,学生的学籍、企业的经营性质等。可变标志也称变异标志,是指总体中各单位的具体表现不完全相同的标志。如前面所列举的学生姓名、性别、民族、年龄、身高、体重以及企业的经济类型、职工总数、工业增加值、利润等,都是可变标志。需要注意的是:不变标志和可变标志的具体表现是对全部总体单位而言。不变标志是总体同质性的基础,一个总体至少要有个不变标志,才能使各单位结合成一个总体。如果没有不变标志,总体也就不存在了。作为总体,必须同时存在可变标志,它表明所研究现象在各单位之间存在着差异(或称为变异)。变异是统计的前提,没有变异就不需要统计了。

统计中的变量是指可变的数量标志和统计指标(后面介绍),变量的数值表现就是标志值或指标数值。例如,工人日产量是一个变量,工人日产量为22件、25件、23件……这些日产量数值就是标志值。标志值也称变量值。

变量按其数值是否连续可分为离散变量和连续变量。离散变量的数值都是以整数断开的,如人数、企业数、设备台数等只能取整数,不可取小数。其数值的取得必须用计数方法取得。连续变量是相邻两个变量值之间可以无限分割,也就是可取无限多个数值,例如,人的身高和体重,零件的尺寸,气象上的温度和湿度等。连续变量的数值需要通过测量或计算的方法取得。

变量按其性质不同可分为确定性变量和随机变量。确定性变量是指影响变量值变化的因素是确定可控的变量。例如,圆的面积随半径的长短而变化,变化关系是确定的,因此圆的面积是确定性变量。随机变量是指变量值的变化是受许多微小的不确定因素影响的变量。例如,用同一台设备加工一批零件,因受温度、震动等多种微小因素的影响,其尺

寸测量的结果不完全相同,带有随机性,故零件的尺寸是随机变量。

1.3.3 统计指标与指标体系

统计指标是反映统计总体数量特征的概念和数值。如我国 2008 年国内生产总值 300670 亿元人民币,就是统计指标。统计指标由六个要素组成:一是时间,2008 年;二是空间,我国;三是指标名称,国内生产总值;四是指标数值,300670;五是计算单位,亿元人民币;六是指标的计算方法,国内生产总值有专门的统计方法。就表达形式而言,前面五个组成部分缺一不可。统计指标有时也仅指反映总体数量特征的概念,即指标名称,如国内生产总值、商品销售总额等。

统计指标具有以下三个特征:

1. 数量性。实际工作中使用的统计指标必定用数字表示。
2. 综合性。统计指标是许多个体数量综合的结果,说明的对象是总体而不是个体。
3. 具体性。统计指标反映了客观现象在具体时间、空间条件下的数量表现和数量关系。

统计指标按总体内容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、总水平的统计指标,一般用绝对数表示。例如人口总数、企业数、工资总额、国内生产总值、商品流转额、进出口贸易总额等。其数量大小随总体范围大小而增减。数量指标是认识现象总体的起点。质量指标是反映现象相对水平和工作质量的统计指标,一般用相对数或平均数表示,例如,职工平均工资、单位产品成本、劳动生产率、工人出勤率等。其数值大小不随总体范围大小而增减。质量指标是数量指标的派生指标,即用两个数量指标相除而得,相除所得的结果是相对数还是平均数,如何区分,我们将在第 4 章中予以介绍。

统计指标按表现形式不同分为总量指标、相对指标和平均指标。总量指标(亦称数量指标)是反映现象总体规模和总水平的指标。相对指标是两个有联系的统计指标相比较的比率,说明总体内部结构、比例、变化程度和强度等。平均指标是反映总体各单位某一数量标志一般水平的统计指标。相对指标和平均指标都是总量指标的派生指标,即用两个总量指标相除而得。

统计指标按计量单位不同分为实物指标、价值指标和劳动指标。实物指标是以实物单位计量的指标,用来反映事物的使用价值量。实物单位一般有自然单位(如个、件等)、度量衡单位(如公斤、吨等)以及复合单位(如千瓦/台等)。价值指标又称货币指标,是以货币计算的统计指标,反映事物的价值量(如产值、利润等)。劳动指标是以劳动时间计量的统计指标(如工时、工日等)。

标志与指标既有明显区别又有密切联系。二者的主要区别是:

- ① 说明的对象不同。标志是说明总体单位特征的,指标是说明总体特征的。
 - ② 表示方法不同。标志的具体表现可用文字(品质标志),也可用数字(数量标志)。
- 统计指标都是用数值来表示的,没有不能用数值表示的统计指标。

标志和指标的主要联系表现在:

- ① 汇总关系。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。例如,某地区增加值(统计指标)是由该地区每一个工业企业(总体单位)的工业增加值(数量标志)

的具体数值汇总而成的。

② 变换关系。由于统计研究目的不同,原先的统计总体可以变为总体单位,相应的统计指标就变成了数量标志。例如,当把某企业作为统计总体时,其产量、产值、职工人数、工资总额都是统计指标;当把该企业作为总体单位时,其产量、产值、职工人数就成了数量标志,反之亦然。

单个统计指标只能反映总体某一方面的数量特征,说明现象某一侧面的情况。客观现象是错综复杂的,要反映其全貌,描述现象发展的全过程,只靠单个指标是不行的,需要设立统计指标体系。

统计指标体系是由一系列相互联系的用以反映所研究的现象各方面相互依存和相互制约关系的统计指标所组成的有机整体。例如,为了反映企业生产经营活动的全貌,需要设立产量、产值、品种、质量、职工人数、工资总额、劳动生产率、原材料、设备、财务成本等多项指标,因此形成了工业企业统计指标体系。

统计指标按作用的不同可分为基本统计指标体系和专题指标体系。前者是由反映社会经济基本情况的主要指标所构成的指标体系,例如,国民经济统计指标体系等。后者是反映某方面社会经济问题的指标体系,例如,能源指标体系、教育指标体系、运输指标体系等。



阅读材料

统计学的产生和发展

统计起源很早。它是人类社会发展到一定阶段,为适应社会经济活动和国家管理需要而产生的。在原始社会里,人类最初的一般计数活动,蕴藏着统计的萌芽。奴隶社会产生后,当时的统治阶级为了征兵和收税,需要了解人口、土地、粮食和牲畜等数量,使计数活动有了进一步发展,开始有了最原始的统计。中国从公元前一千多年的夏朝开始就有了人口和土地数字的记载。例如将华夏大地分为九州,人口约 1355 万人,土地约 2438 万顷。国外在古希腊和古罗马时代的奴隶制国家里也开始有人口、财产和世袭领地等的统计。

封建社会由于社会生产力发展缓慢,统计仅停留在对事物的原始调查登记和简单的计数汇总工作上。到了封建社会末期,统计范围在人口、土地、财富、赋税、军事等领域逐步扩展,除了对国情国力有关问题进行登记外,还对社会问题进行调查。

进入资本主义社会以后,社会生产力迅速发展,社会分工愈益精细,交通、航运、国际贸易日趋发达,为了满足资产阶级及其国家追逐利润、争夺市场和对外扩张的需要,统计逐步扩展到工业、农业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等部门,形成了各种专业统计,并出现了专业的统计机构和研究组织。

随着统计实践经验的不断总结和提高,逐渐形成了比较系统的统计理论知识,由此产生了统计学。统计学产生于 17 世纪中叶,至今已有 300 多年的历史,在统计学的产生和发展过程中,逐步形成了不同的学派,主要有: