

高等职业教育财经大类“十三五”规划教材

统计学原理与实务

Statistics Theory and Practice

宋建萍 宋菊 编著

高等职业教育财经大类“十三五”规划教材

统计学原理与实务

Statistics Theory and Practice

宋建萍 宋 菊 编著

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是高等职业教育财经大类“十三五”规划教材,是依据教育部最新制定的《高职高专教育“统计学原理”课程教学基本要求》编写的。

全书共分10章:总论、统计调查、统计整理、总量指标和相对指标、平均指标和变异指标、动态数列、统计指数、抽样推断、假设检验、相关与回归分析。本书按照宏观系统化和微观项目化的思想,强调理论知识和方法的针对性、应用性、实践性。为了强化学生的动手能力,巩固理论知识和方法,在书的后面增加了实训内容。为了便于教与学,提高学生的学习兴趣,各章均有“案例导读”“学习目标”“主要内容”以及思考与练习题、参考答案和阅读专栏,以帮助学生对学习内容有理解、消化和吸收。

本书不仅可以作为高职高专院校及大专院校财经类、管理类学生使用的教材,也可以作为成人教育、电大、函授大学学生及企业管理人员、各界统计工作者的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理与实务 / 宋建萍,宋菊编著. — 天津 :
天津大学出版社, 2017. 2

高等职业教育财经大类“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5618-5764-9

I. ①统… II. ①宋… ②宋 III. ①统计学 - 高等
职业教育 - 教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 026266 号

出版发行 天津大学出版社

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

电 话 发行部:022-27403647

网 址 publish.tju.edu.cn

印 刷 廊坊市海涛印刷有限责任公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm × 260mm

印 张 19.75

字 数 493 千

版 次 2017 年 2 月第 1 版

印 次 2017 年 2 月第 1 次

印 数 1 - 3 000

定 价 49.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究



前言

本教材的第1版、第2版是《统计学原理》，已经印刷6次，累计发行20 000多册，深受广大师生的认可。在此基础上，笔者按照国家高职高专教育改革的特点和高职高专教学培养目标，在充分体现高职高专教学“必需”“实用”“会用”“够用”特色的基础上重新编著，将书名更改为《统计学原理与实务》。

该教材有别于以往的统计教材，不仅将目前经济工作和日常生活中遇到的问题、取得的成绩及工作中经常出现的统计个案等资料融入教材内容中，而且全书注重统计思想的解读，概念讲解清晰、准确，层次分明，深入浅出，详略得当。该教材为了方便教师教学和学生自学，在每一章开始都有“案例导读”“学习目标”“主要内容”，并在每一章的后面附有小结和大量的判断、选择、思考与练习题，并增加阅读专栏，从而增加教材的趣味性，在保证教材的科学性、严谨性的同时，满足学生阅读教材的需求。与此同时，统计指标的计算和统计分析方法结合了统计软件解释结果，使学生能够深刻领会统计思想和方法。在书后还备有详细的参考答案，减轻了教师的教学工作量，帮助了学生对学习内容理解、消化和吸收，同时也方便了学生自主学习。所以，本书不仅可以作为高职高专院校及大专院校财经类、管理类学生使用的教材，也可作为成人教育、电大、函授大学学生及企业管理人员、各界统计工作者的自学参考用书。

本书由宋建萍担任第一主编、宋菊担任第二主编。宋建萍和宋菊设计全书内容框架、拟定编写大纲、进行全书的编著。宋菊对教材内容的结构安排、改进和增减内容进行了全面审核和校对工作，并对全书的“实用性、现代性、前瞻性”的策划理念提出有价值的建议和方案。

在此感谢高职高专教材审稿委员会老师们的指导和帮助。

为了帮助教师更好地备课，按照教学计划顺利完成教学任务，对选用本书作为教材的任课教师免费赠送教学光盘一套，从而提供全方位的教学资源增值服

务。光盘内容包括电子教案、教学大纲、教学计划、教学课件,本门课程的电子习题库、电子模拟试卷及其答案等教学辅助资源(索取光盘的电子邮箱:zhaohongzhi1958@126.com)。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请专家、同行和读者批评指正。

编者

2017年1月

目 录

Contents

1	总论	(1)
1.1	统计性质	(2)
1.2	统计研究的方法与过程	(3)
1.3	统计学中常用的几个基本概念	(5)
2	统计调查	(11)
2.1	统计调查概述	(11)
2.2	统计调查方案设计	(14)
2.3	统计调查组织方式与方法	(16)
2.4	调查表与调查问卷设计	(20)
3	统计整理	(28)
3.1	统计整理概述	(28)
3.2	统计分组	(31)
3.3	次数分布	(35)
3.4	统计表和统计图	(41)
4	总量指标和相对指标	(50)
4.1	总量指标	(50)
4.2	相对指标	(53)
5	平均指标和变异指标	(67)
5.1	平均指标	(68)
5.2	变异指标	(83)
6	动态数列	(99)
6.1	动态数列的含义和种类	(99)
6.2	动态数列的水平指标	(103)
6.3	动态数列的速度指标	(112)
6.4	动态数列的因素分析	(117)
7	统计指数	(136)
7.1	统计指数概述	(136)
7.2	综合指数法	(139)
7.3	平均指数法	(144)
7.4	指数体系及因素分析	(151)
8	抽样推断	(169)

8.1	抽样推断的基本问题	(169)
8.2	抽样误差	(172)
8.3	参数估计	(177)
8.4	抽样组织设计	(180)
9	假设检验	(192)
9.1	假设检验的基本问题	(192)
9.2	一个总体参数的假设检验	(195)
9.3	两个正态总体的假设检验	(199)
10	相关与回归分析	(205)
10.1	相关分析	(205)
10.2	直线相关的测定	(208)
10.3	回归分析	(212)
	实践应用训练	(223)
第1章	总论	(223)
第2章	统计调查	(224)
第3章	统计整理	(224)
第4章	总量指标和相对指标	(235)
第5章	平均指标和变异指标	(237)
第6章	动态数列	(240)
第7章	统计指数	(245)
第8章	抽样推断	(249)
第9章	假设检验	(253)
第10章	相关与回归分析	(265)
1~10章	参考答案	(270)
附录1	正态分布概率表	(294)
附录2	t 统计量的临界值表	(296)
附录3	χ^2 统计量的临界值表	(298)
附录4	随机数字表	(300)
附录5	累计法查对表	(303)
	参考文献	(307)

1 总 论

案例导读

“统计”应用在社会各个领域。在经济领域,企业管理人员在做下一年的销量计划决策时,要考虑企业的利润目标及产品的价格指数变化情况,这要在对一些不确定因素做出预估的条件下进行;经济学家在预测通货膨胀率时,往往用计算的消费价格指数(CPI)反映,也可以用产出缺口进行检验或者替代,产出缺口是根据规模以上工业增加值计算得来的;在一定收入条件下,当经济学家获悉市场价格指数增长的百分比后,就可以计算出人们实际购买力下降的百分比。在营销领域,供应商从零售收银台购买由电子扫描设备收集的信息资料,进行加工后卖给生产商;销售管理商通过电子扫描设备收集的信息资料了解促销活动与销售之间的关系。在生产领域,产品的质量控制是统计的重要应用,许多统计质量控制图被用来控制某生产过程的质量;从事产品质检的人员常采用统计抽样的方法,对最终的产品质量做出是否合格的判断;环保机构对黄河的水质问题十分关注,其定期获取水样,检测并保持水质。在金融领域,金融顾问利用统计信息引导投资,如股票投资。在会计领域,公共会计师事务所为客户进行审计时常采用统计抽样等方法。

总之,经济学家需要理解统计的概念来做预测;心理学家需要统计学来解释变量之间的经验性关系;企业总裁需要了解决策中不确定因素的作用;生物学家需要了解生物体对刺激的反应的不确定性,了解每个个体的差异性。因此,学习统计学至少有三个原因:第一,统计数据渗透在工作、生活的各个方面,在日常生活和工作中都要接触到统计数据;第二,统计学用来帮助制定影响人们工作、生活的决策,因为正确的决策依赖于及时准确的信息;第三,在生活和工作中的随时随地都会面临决策,要根据数据做出决策,统计学可以帮助人们做出更有效、科学的决策。正如哈尔·瓦里安(Hal Varian)所说,“数据随处可见,缺乏的是从中萃取智慧的能力”。统计学提供提高萃取智慧的能力的方法,这也正是学习统计学基础理论知识的目的所在。

学习目标

- ◆理解统计学概念
- ◆掌握为什么学习统计学
- ◆掌握统计研究的对象和特点
- ◆掌握和区分标志和指标
- ◆掌握和区分总体和总体单位
- ◆掌握和区分品质变异和数量变异以及离散变量和连续变量

主要内容

- ◆ 统计性质
- ◆ 统计研究的方法与过程
- ◆ 统计学中常用的几个基本概念

1.1 统计性质

1.1.1 统计的含义

一般来说,从事统计工作的人员可以是生产、销售的调研工作人员,他们深入基层收集资料并对资料进行进一步整理,进而分析资料,为管理机构提供决策依据;也可以是调研部门或咨询机构的人员,他们将收集到的资料(包括原始资料)经过整理、分析后形成系统的统计资料,并把这些统计资料作为产品出售;第三种是专门从事统计方法论学科研究的人员,例如教师。但无论干什么具体内容的工作,都属于统计工作。因此,对统计的含义可以从下面三个层面来理解,即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作即统计实践,是指利用各种统计方法,对社会经济现象的总体进行统计设计、搜集、整理、分析研究和提供各种统计资料和统计咨询意见的活动的总称。

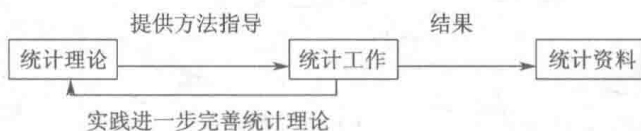
统计资料是统计工作过程中所取得的各项数据资料以及与之相联系的其他资料的总称。它包括数据资料和文字资料。它的表现形式有统计表、统计图、统计报告、统计年鉴及其他信息载体等,是统计工作的成果。

统计学分社会经济统计学和数理统计学。本书研究的是社会经济统计学。

统计学是关于数据的收集、整理、显示、分析和推断以及解释数据并得出结论的科学。目的在于探索数据内在的数量规律性,帮助人们做出更有效的决策。统计学作为统计工作实践的理论概括和科学总结,是一门系统化的知识体系,是一门方法论学科,为统计工作提供一整套科学的方法。

统计就是统计工作、统计资料和统计理论三者互相结合、密切联系形成的有机整体。

它们之间的联系是:



1.1.2 统计研究的对象和特点

1.1.2.1 统计研究的对象

统计研究的对象是大量社会现象的数量方面,即研究的是总体的数量规律性而不是个体的数量规律性。统计学是为统计工作的数量方面的研究提供方法论的一门学科。如研究一个企业的各个部门的劳动生产率情况,研究的目的是为了了解各部门的劳动生产率的差异,而是想要了解各部门的劳动生产率的平均差异以及该企业劳动生产率的平均水平。

1.1.2.2 统计研究的特点

统计研究的大量社会现象的数量方面是在一定具体时间、地点、条件下的数量方面,但研究现象的数量方面必须和研究现象的质量方面结合起来,因为现象的质与量是密切联系、辩证统一的。例如要研究某地区的社会商品零售额情况,首先必须弄清楚什么是社会零售商品,明确社会零售商品的范围和内容。如果不明确社会零售商品的概念、范围和内容,就不可能准确地统计出该地区的社会商品零售额情况。因此统计工作具有以下特点。

(1)数量性。数量性是统计最基本的特点。反映现象的规模、水平、速度、结构、比例关系、差别程度和普遍程度及平均发展水平、速度等。例如,国家统计局发布的国民经济和社会发展统计公报中,2016年全年国内生产总值744 127亿元,比上年增长6.7%。其中:第一产业增加值63 671亿元,增长3.3%;第二产业增加值296 236亿元,增长6.1%;第三产业增加值384 221亿元,增长7.8%。由此说明,统计的数量性包含数量的多少、数量的对比关系及数量质的界限。例如:60分为及格和不及格的数量界限,某企业生产的螺钉的直径规定为 (7 ± 0.01) mm,在此范围内为合格,那么,6.99 mm和7.01 mm为数量的质的界限。

(2)总体性。统计研究的数量是总体的数量。例如,统计每一个工业企业的生产设备和生产的产品产量,进行登记、整理和分析,是为了得到我国整个工业企业的生产设备的规模、利用情况和生产的产品产量水平,以此来揭示我国整个工业企业产品的产值的发展趋势。要调查某地区在抽样调查中被抽中的每一个居民的购买力状况,是为了了解该地区所有居民的购买力情况。

(3)具体性。统计学研究的数量是具体的数量。任何社会现象都是质与量的统一,一定的质规定一定的量,而一定的量又表现一定的质。例如,2014年我国国民总收入634 043.4亿元(按当年价格计算)是指一定的时间(2014年)、地点(我国)、条件(按当年价格计算)下的反映我国国民总收入这个范畴的具有计量单位和计算方法的具体数值。与数学中抽象的数值是截然不同的。

(4)社会性。统计学研究的是社会经济现象,社会经济现象渗透着人与人之间的关系,要研究社会经济现象就必须处理好这些关系。

1.2 统计研究的方法与过程

1.2.1 统计研究的方法

统计研究对象的性质和特点决定了统计研究的方法。统计学常用的统计基本方法为大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和统计推断法。

1.2.1.1 大量观察法

统计研究的是大量社会经济现象的数量方面,这个大量是指占据的资料足以说明要研究现象总体的特征和发展规律。但资料并不是越多越好,因为资料掌握得越多,消耗的经费、人力和时间也越多。大量资料可使现象间由偶然因素导致的个体差异相互抵消,从而揭示现象内在的发展规律。

1.2.1.2 统计分组法

根据所研究对象总体的特点和统计研究的任务,按照一定的标志,将研究现象的总体划分为不同性质或类型的组,这种方法在统计上叫做统计分组法。通过分组,把性质相同的部分划为一组,加大组与组之间的差异,从而进一步研究和区分总体的内部差异。研究不同商业企业的经营效果时,可利用统计分组法,按照经济成分、经营类型或经营的规模等标志分成不同的部分,研究它们的经营特点。统计分组法是统计整理阶段专门采用的一种方法,贯穿于统计工作的全过程。通过分组,可以揭示现象内部结构及其变化与现象间的依存关系等。

1.2.1.3 综合指标法

综合指标法也称综合分析法,是运用各种统计指标(总量指标、相对指标和平均指标等)对社会经济现象总体的数量关系进行对比分析的方法。采用的分析方法有平均指标分析法、动态分析法、指数分析法、相关分析法等。例如要研究商业企业的经营情况,就可以在统计分组的基础上,利用统计指标法对商品的销售额、商品销售额的构成、人均商品销售额、费用额、费用率、利润总额、人均利润率和资金利润率等多个指标进行分析,在分析这些相互联系的指标后揭示被研究现象的数量特征。

1.2.1.4 统计模型法

统计模型法就是对客观现象总体及其运动过程,利用仿真或模拟形式做出较为完整、近似的反映或描述的方法。一般有两种表达方式:一是利用现象间的数量关系,建立数学方程式或方程组,称为统计数学模型,如相关与回归分析,如果现象间的相关关系非常紧密,则根据它们之间的变化规律,拟合一条曲线,用这条曲线近似地反映相关现象间的变化规律;二是依据统计指标之间的逻辑关系,构筑框架式的物理模型,称为统计逻辑模型,如“期初库存 + 购进量 = 期末库存 + 销售量”。

1.2.1.5 统计推断法

由于社会经济现象具有相关联系性和近似性,很多社会经济现象没有必要或不可能对全部总体进行调查,而更多的是运用统计推断法,即用部分总体组成的样本的数量特征去推断总体。根据时间状态,统计推断法分为静态统计推断法和动态统计推断法,如抽样统计推断法和时间数列预测法分别为静态统计推断法和动态统计推断法。

1.2.2 统计工作过程

统计工作是运用各种特有的统计方法对社会经济现象进行调查研究,以认识其本质和规律性的一种认识活动,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才能实现由定性认识到定量认识,才能由定性认识和定量认识相结合过渡到新的更高层次的定性认识。这符合认识事物由感性认识到理性认识的辩证过程。

1.2.2.1 统计设计

统计设计就是根据统计工作的目的和任务,结合研究对象的性质及特点,对统计范围、指标体系、分类目录资料搜集、整理方法及要求、分析方法及有关组织工作等方面做出的整体规划。统计设计在统计工作中起着决定性作用。无论是统计范围、统计指标口径和计算方法、分类分组标准、搜集整理方法、分析方法等都必须统一,以做到统一认识、统一步骤、统一行动。统计设计的结果为统计调查方案或统计报表制度,简单的调查设计也可以表现为统计调查提

纲。

1.2.2.2 统计调查

统计调查就是根据一定的目的,通过科学的调查方法,有组织、有纪律地对要研究现象的总体各个单位进行观察、登记,准确、及时、系统和完整地搜集社会经济现象实际资料的过程。统计调查是开展统计工作的第一阶段,是统计整理和统计分析工作的基础。统计调查的质量好坏直接影响到统计的后续工作。因此,统计调查是最后保证统计信息质量的最关键环节。

1.2.2.3 统计整理

统计整理是根据统计研究的目的,按照一定的标志,对原始资料进行分组、汇总和列表,使之条理化、系统化,以反映总体和各组数量特征的过程。统计整理是统计工作的中间环节,起着承上启下的作用。

1.2.2.4 统计分析

统计分析是将加工整理好的统计资料加以分析研究,准确采用各种统计分析方法,计算出分析指标,揭示现象活动过程的本质及其发展变化规律,做出科学的结论,进而提出合理的建议和进行预测的活动过程。统计分析是实现统计职能(即信息、咨询和监督职能)的关键。

统计工作的四个阶段,各有其特定的内容和作用。一般是依先后次序进行的。它们相互联系、相互制约,组成一个有机整体。任何一个阶段的失误都会影响到整个工作的进行。有时由于工作需要,各阶段要相互渗透、交叉进行。如在调查、整理阶段,做一些必要的分析,发现资料欠缺或设计不合理,则需要做补充调查或改进设计方案。

1.3 统计学中常用的几个基本概念

1.3.1 统计总体和总体单位

总体是指客观存在的、至少在某一性质方面相同的若干个体组成的整体。构成总体的每一个单位就是总体单位。例如,在研究全国国有工业企业的情况时,全国所有的国有工业企业就是要研究的总体。这是因为全国的每一个国有工业企业的经济职能和所有制性质是相同的,即这些工业企业都从事工业生产,其中每一个国有工业企业就是一个总体单位。每一个国有工业企业除了经济职能和所有制性质相同外,还存在着差异。如每一个国有工业企业的职工人数、经济规模等方面是不同的。因此,总体具有同质性、大量性和差异性特点。同质性是构成总体的基础,大量性和差异性才使统计研究成为必要。

1.3.1.1 统计总体和总体单位根据研究的目的可以互相转化

在统计活动中,统计总体和总体单位具有相对性,根据研究的目的可以相互转化。例如,研究某地区商业企业情况时,该地区的所有商业企业就组成总体,每一个商业企业就是一个总体单位。若研究的目的改变为要研究该地区某一个商业企业的职工收入情况,则该企业的职工收入是统计总体,该企业每一个职工是总体单位。

1.3.1.2 总体的类型

(1)总体按研究对象客观存在的形式分为实体总体和行为总体。以客观存在的实体为单位组成的总体称为实体总体,如研究某企业的职工收入情况,该企业的全部职工人数就是实体

总体。以某种发生的“行为”或“事件”为单位组成的总体称为行为总体,如研究某地区某一年的交通事故,则该地区该年所发生的所有交通事故就是一个行为总体,每一起交通事故就是一个行为总体单位。许多总体单位用自然单位来计量,如人、台、座等;也可以用物理量单位来计量,如时间、长度、面积、容积等。

(2)按组成总体的总体单位数能否明确确定,总体可分为有限总体和无限总体。如对黄河水的水质进行检测,那么整个黄河水就是一个无限总体。

1.3.2 统计标志和统计指标

1.3.2.1 统计标志

统计标志是说明总体单位特征的名称。统计标志分为品质标志和数量标志。品质标志是用来说明总体单位质的特征的,只能用文字表示。例如:要调查某地区城镇居民的消费状况,则每一个城镇居民的性别、民族、职业、籍贯、社会阶层等是说明总体单位质的特征的,只能用文字说明,为品质标志;而城镇居民的年龄、工资总额、工作年限等是用数量表示城镇居民的特征的,为数量标志,所以,数量标志是用数值来表示总体单位量的特征的。

1.3.2.2 统计指标

统计指标是用来说明总体综合数量特征的。它反映现象在具体的时间、地点和条件下的综合数量表现。统计指标由指标名称和指标数值构成。指标的构成有六要素,包括指标的名称、内容口径、计算方法、时间限制、空间限制和具体的指标数值。统计指标具有以下特点:

- ①数量性,指标都是用数量表示的;
- ②综合性,指标是总体单位的每一个标志综合的结果;
- ③具体性,指标的数量性是在一定时间、地点和条件下的具体数量反映。

1. 统计指标的种类

(1)数量指标和质量指标。按说明总体内容的不同,指标可分为数量指标和质量指标。数量指标是反映总体范围、总体规模、总体水平的指标,随着总体范围的大小而变化,如全国国有企业总数、国内生产总值(GDP)、产品产量、销售额等;质量指标是反映总体内部数量关系和发展变化的指标,一般不随着总体范围的大小而变化,如工业企业的劳动生产率、企业技术人员占全部职工的比例、人口自然增长率、城镇职工的平均工资等这些反映总体现象质的属性的指标,一般表现为相对指标和平均指标。认识现象总体,不仅要了解现象总体的规模、发展水平,还要了解现象总体内部之间的结构、发展变化的程度及现象之间的对比关系。因此,要了解现象,需要把反映现象的数量指标和质量指标结合起来进行研究。

(2)总量指标、相对指标和平均指标。按对比关系不同,指标可分为总量指标、相对指标和平均指标。总量指标也称绝对数指标或数量指标,是最基本的指标。相对指标和平均指标都是以总量指标为基础计算的派生指标。相对指标是两个有联系的总量对比而形成的质量指标,如生产工人人数占全部职工的比重、计划完成程度、人均粮食产量、企业设备性能比、某企业产品产值的环比发展速度等;平均指标是反映总体各个单位某一数量标志在一定时间、地点、条件下达到的一般水平的综合指标,如职工的平均工资、工业企业的劳动生产率、某地区的粮食作物的平均亩产量、某商店的营业员的平均销售额等。

(3)时点指标和时期指标。按反映的时间状况不同,指标可分为时点指标和时期指标。

时点指标反映总体特征在某一点、某一瞬间的数量表现,如人口数、牲畜存栏头数、库存量、黄金储备量、银行储蓄存款余额等,一般表达为期末人口数或期初人口数等,时点指标与时间没有关系;时期指标反映总体特征在某一段时间内的数量表现,如产量、销售额等。时期指标与时间有关系,时间越长,指标数值越大(关于时期指标与时点指标的区别在第6章“动态数列”中详细介绍)。

(4)实物指标和价值指标。按计量单位的不同,统计指标分为实物指标和价值指标。实物指标是以实物为计量单位的指标。例如:有自然实物计量单位,如人口按人计;有标准实物计量单位,如不同发热量的煤以6 000焦/吨为标准折合计算来进一步汇总不同品种煤的产值;有国家度量衡单位,如度量面积用平方米,度量重量用千克等;有双重单位,如发电机用千瓦/台计;有复合单位,如货物运输量以吨公里计等。价值指标是以货币为单位计量的统计指标,有着广泛的综合性能,可以汇总或对比不同计量单位或不同使用价值的商品总量。如国内生产总值就是以货币为单位,将全国所有的工业企业、商业企业等不同行业的产品产值进行汇总计算的结果。

2. 统计标志与统计指标的区别和联系

(1)标志与指标的区别。指标是说明总体数量特征的,只能用数量表示,可以表现为绝对数、相对数和平均数。而标志是说明总体单位特征的,既可以用文字来表示,也可以用数量来表示。

(2)统计标志与统计指标的联系。指标是由数量标志汇总得到的,如全国各地普通高等院校在校学生人数是由全国每一所普通高等院校的在校学生人数汇总得到的。指标和标志在一定条件下可以互相转化。例如:研究全国各地普通高等院校在校学生情况时,每一所普通高等院校的在校学生人数是标志,对全国各地每一所普通高等院校在校学生进行汇总就得到反映全国各地普通高等院校在校学生人数指标。但若研究某地区某一所普通高等院校在校学生情况,则该数量标志就转化为指标。

3. 统计指标体系

由于社会现象非常复杂,所以表现出的特征往往是多个方面的,一个指标只能反映现象的一个方面,要想全方位、多侧面地反映现象特征,就需要用多个相互联系的指标来反映。如企业生产经济效益要通过资本收益率、销售利润率、资金利税率等指标来反映。通常把以共同的研究目的为核心的相互联系、相互依存、有内在逻辑关系的一系列指标构成的整体称为指标体系。如反映某城市或地区人口变动状况及数量特征,则需要用出生人口数、死亡人口数、迁入人口数、迁出人口数这四个相互联系的指标组成的指标体系来反映;又如商品销售额指数体系,由商品销售量指数、商品价格指数及销售指数这三个有依存和内在逻辑关系的因素构成。

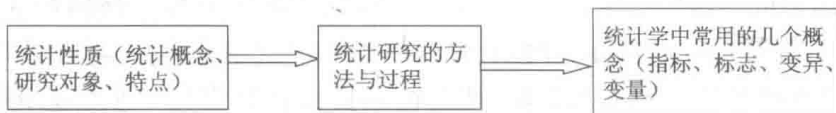
1.3.3 变异、变量和变量值

反映组成总体的各单位不同的具体表现为变异。变异分品质变异和数量变异。一般在数量上的变异为变量。变量的具体取值为变量值。如某厂5名职工的月工资额分别为1 050元、950元、1 200元、1 250元和1 000元。变量为月工资额,变量值分别为1 050元、950元、1 200元、1 250元和1 000元。变量按取值是否连续分为离散变量和连续变量。只能取整数

的变量为离散变量,如人数、机器设备台数、工厂数、医院床位数等;在整数之间可以插入小数的变量为连续变量,如身高、总产量、利润等。

【本章小结】

本章介绍的内容共分三大部分,用模块表示如下:



统计是统计工作、统计资料和统计学三者互相结合、密切联系形成的有机整体。统计工作即统计实践,是统计设计、搜集、整理、分析研究和提供各种统计资料和统计咨询意见的活动的总称。统计资料是统计工作过程中所取得的各项数据资料以及与之相联系的其他资料的总称,它包括数据资料和文字资料,是统计工作的成果。统计学是统计工作实践的理论概括和科学总结,是一门方法论学科。

统计研究的对象是大量社会现象的数量方面。统计具有数量性、总体性、具体性和社会性的特点。统计学常用的统计基本方法为大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法和统计推断法。统计工作过程一般分为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个阶段。

统计学中常用的几个概念有:统计总体和总体单位,标志和指标,变异、变量和变量值。总体和总体单位、标志和指标随研究的目的不同,在不同条件下是可以互相转化的。指标有多种分类。其中,数量指标和质量指标,总量指标、相对指标及平均指标,时点指标与时期指标是经常采用的指标,要正确理解它们的含义。注意标志与指标的区别和联系。理解指标体系的概念。

【阅读专栏 1】

你知道多少统计历史?

统计有几千年历史,统计英文为 Statistics。我国最早的一本统计书籍是 1907 年彭祖植编写的《统计学》,在日本出版,同时在国内发行。

Lambert Adolphe Jacques Quetelet (1796—1874), 比利时人,他对收集社会经验数据的兴趣促成了比利时与荷兰于 1829 年实施第一次人口普查,促成了伦敦统计学会的成立(现命名为皇家统计学会)。1835 年出版《论人类及其能力的发展》一书,书中阐述了社会现象如犯罪或自杀是怎样以吃惊的规律重复出现的;他认为,这样的规律只能通过统计技术来发现,在这样的技术帮助下,可以将规律和原因联系起来。他被誉为“现代统计学之父”,在他的领导下,国际统计大会第一次会议于 1853 年在布鲁塞尔举行。

【思考与练习】

一、单项选择题

1. 统计有三种含义,其基础是()。

- A. 统计学 B. 统计工作 C. 统计资料 D. 统计调查
2. 设某地区有 12 家生产相同产品的企业,要研究它们的产品生产情况,统计总体是()。
- A. 每个企业的产品 B. 所有 12 家企业的每一件产品
C. 所有 12 家企业 D. 每一个企业
3. 某班学生数学考试成绩分别为 69 分、79 分、80 分和 87 分,这 4 个数字是()。
- A. 指标 B. 标志 C. 变量 D. 变量值
4. 下列属于品质标志的是()。
- A. 工人年龄 B. 工人工种 C. 工人体重 D. 工人工资
5. 商业企业的机器设备台数、商品销售额是()。
- A. 连续变量 B. 离散变量
C. 前者是连续变量,后者是离散变量 D. 前者是离散变量,后者是连续变量
6. 要研究某市全部商店的商品零售额,以全部商店作为总体,每一个商店作为总体单位,则该市全部商店的商品销售额是()。
- A. 质量指标 B. 数量指标 C. 变量值 D. 数量标志
7. 统计总体的基本特征是()。
- A. 同质性、广泛性、社会性 B. 同质性、综合性、大量性
C. 同质性、大量性、变异性 D. 同质性、社会性、大量性
8. 变异是指()。
- A. 标志和指标的具体表现不同 B. 标志和指标各不相同
C. 总体的指标各不相同 D. 总体单位的标志各不相同
9. “统计”一词的基本含义是()。
- A. 统计调查、统计整理、统计分析 B. 统计科学、统计工作、统计资料
C. 统计方法、统计分析、统计预测 D. 统计设计、统计分组、统计计算
10. 指标与标志之间存在着变换关系,是指()。
- A. 在同一研究目的下,指标和标志可以变换
B. 指标和标志可以互换
C. 在不同研究目的下,指标和标志可以变换
D. 在任何情况下,指标和标志都可以变换

二、多项选择题

1. 下列几对关系中()有对应关系。
- A. 标志与总体 B. 总体与指标 C. 指标与总体单位 D. 总体单位与标志
E. 指标与品质标志
2. 下列标志中,属于数量标志的有()。
- A. 性别 B. 工种 C. 工资 D. 年龄
3. 下列()属于质量指标。
- A. 产品合格率 B. 废品量 C. 单位产品成本 D. 资金利润率

4. 数量指标反映总体某一特征的()。
- A. 规模 B. 总量水平 C. 强度 D. 密度
5. 下列各项中属于连续变量的有()。
- A. 企业占地面积 B. 职工人数 C. 原材料消耗量 D. 产值
6. 品质标志反映事物质的属性,数量标志反映事物量的属性。因此,()。
- A. 数量标志可以用数值表示 B. 品质标志可以用数值表示
- C. 两者都可以用数值表示 D. 品质标志不可以用数值表示
7. 要研究某公司下属的 20 个企业职工的工资水平,则()。
- A. 总体是某公司 B. 总体是某公司所属的 20 个企业
- C. 总体是 20 个企业的全部职工 D. 总体单位是每一个职工
- E. 总体是 20 个企业的全部职工工资 F. 总体单位是每一个职工的工资
8. 一家研究机构从 IT 行业中随机抽取 1 000 人作为样本进行调查,其中 60% 的人回答他们的月收入在 5 000 元以上,50% 的人回答他们的消费支付方式是使用信用卡。下面阐述正确的是()。
- A. 这一研究的总体是从事 IT 行业的所有人员
- B. 这一研究的总体是抽取的 1 000 名 IT 行业的人员
- C. 这一研究的总体单位是从事 IT 行业的每一位人员
- D. 这一研究的总体单位是抽取的 1 000 人中的每一位人员
9. 某地区有 700 家工业企业,要研究这些企业的产品生产情况,()。
- A. 总体单位是每个工业企业 B. 总体是 700 家工业企业
- C. 总体单位每一件产品 D. 总体是全部工业产品
10. 对某高校大学生的学习、生活情况进行调查。下面阐述正确的有()。
- A. 统计该校大学生的性别、出生、居住地等品质标志。
- B. 统计该校大学生的年龄、身高、录取分数等数量标志。
- C. 统计该校大学生的兴趣、生活习惯、月平均消费水平等指标。
- D. 统计该校每一位大学生的各科成绩、月平均消费水平等变量。

三、简答题

1. 学习统计学的意义是什么?
2. 简述什么是统计,统计工作包括哪几个阶段。
3. 简述标志与指标的区别与联系。
4. 举例说明什么是变异、变量和变量值。

四、综合题

要调查某家电企业销售的全部手机情况,试指出总体、总体单位是什么,并试举出若干品质标志、数量标志、数量指标、质量指标。