

21

世纪高职高专院校会计专业联编教材

THE ACCOUNTING JOINT TEXTBOOKS
FOR VOCATIONAL AND TECHNICAL COLLEGES
AND ACADEMIES IN 21st CENTURY

统计学原理

ELEMENTARY STATISTICS

● 主编 姚忠云 陈世文

华南理工大学出版社

21 世纪高职高专院校会计专业联编教材

统 计 学 原 理

姚忠云 陈世文 主编

华南理工大学出版社
· 广州 ·

内 容 简 介

本书是 21 世纪高职高专院校会计专业联编教材之一, 以高职高专学生为主要对象, 围绕培养实用型人才的教学需要, 系统阐述了统计学的基础知识、基本原理、基本概念和基本方法。主要内容有: 统计设计与统计调查、统计整理与统计显示、静态分析指标、动态分析指标、统计指数、抽样推断、假设检验、相关与回归分析、统计预测等。本书在选材上注重应用普遍的方法, 数学知识要求适度, 淡化统计方法的推导和计算, 重点突出统计方法的思想, 配合实例进行通俗易懂的阐释。

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理/姚忠云, 陈世文主编. —广州: 华南理工大学出版社, 2005.8
21 世纪高职高专院校会计专业联编教材
ISBN 7-5623-2237-6

I. 统… II. ①姚… ②陈… III. 统计学—高等学校: 技术学校—教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 073162 号

总 发 行: 华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行部电话: 020-87113487 87111048 (传真)

E-mail: scut202@scut.edu.cn

http: //www. scutpress. com. cn

责任编辑: 袁 泽

印 刷 者: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16 印张: 13.75 字数: 435 千

版 次: 2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

定 价: 33.00 元 (含配套习题集)

版权所有 盗版必究

“21 世纪高职高专院校会计专业联编教材”

编 委 会

主 任：张蔚文 吕兆海

副主任：唐方来 陈 杰 乔 丽

编 委：（按姓氏笔画为序）

吕兆海	孙晓梅	乔 丽	刘志娟	刘晓瑜	刘勤果
张蔚文	何少娟	陈 杰	杨九龄	杨智慧	胡艳曦
姚忠云	唐方来	夏维朝	陶克东	程剑鸣	谭 湘

序

随着我国改革的不断深入，市场经济的不断发展，人们越来越深刻地认识到，经济发展需要的人才多元化、多层次的，既需要大批优秀的理论型、研究型的人才，也需要大批的应用型人才。高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。进入 21 世纪后，我国高职高专教育得到了迅速发展，学校约有 600 多所，其学生规模已占我国高等教育的半壁江山，成为我国高等教育的一支重要的生力军。

为国家培养和输送生产、建设、管理、服务第一线所需要的高素质财务会计应用型人才，是高职高专教育的重要任务。因此，各类高职高专院校普遍都设立了会计专业。广东省的 65 所高职高专院校中有 40 多所设立了会计专业。同时，随着我国社会主义市场经济的不断发展和各项改革的不断深化，我国会计改革的步伐明显加快，重大改革措施相继出台，会计规范体系正在逐步成熟和完善。自 1992 年财政部颁布《企业会计准则——基本准则》以后，从 1995 到目前为止，财政部已颁布了 16 份具体会计准则；1999 年，第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议重新修订了《会计法》；2000 年 12 月财政部颁布了统一的《企业会计制度》；2001 年与 2004 年，财政部又分别颁布了《金融企业会计制度》和《小企业会计制度》。为了适应新形势下高职高专会计专业的教学要求，使高职高专会计课程的教学与我国会计理论的巨大变革和会计实践的深刻变化相适应，华南理工大学出版社根据我国会计制度改革不断深化及会计改革实践所取得的最新成果并结合广东省的实际情况，组织广东农工商职业技术学院、深圳职

业技术学院、广东培正学院等十多所高职高专院校的一线教师、专家、学者联合编写出版本套会计专业系列教材。

该系列教材，贯彻了教育部关于“高职高专”的教育思想和指导方针，从体系到内容都充分体现了理论与实践相结合的原则，以“应用”为主旨，基础理论“以必需、够用为度”，注重培养学生的实践能力和动手能力。同时，在内容上紧扣我国颁布的《企业会计准则》、《具体准则》和《企业会计制度》，反映了会计实践中出现的一些新问题，吸收了会计研究的一些新成果。内容详尽，语言通俗易懂，并配有实操实训的实例，深入浅出，重实务，便于操作，实现了科学性、实践性、实用性的统一。

我认为：该系列教材填补了广东省高职高专会计专业教材的空白，扭转了我省高职高专院校会计专业教材滞后于会计专业迅速发展的局面，对我省高职高专会计专业教学质量的提高将发挥重要作用。

宋献中

2005年8月于暨南园

前 言

统计学是一门广泛性、多科性的独立学科。它所建立的数据信息理论和方法,几乎在各种科学研究领域中得到应用,与外语、计算机技术一样,将成为各种科学领域中进行信息交流和数量分析的基础。

本书以高职高专学生为主要对象,满足培养实用型人才的需要。为此,我们对本书的写作大纲进行反复讨论,几易其稿,充分将高职高专的教学特点凝结在本书中,形成本书的两大特色:

1. 统计学的原理性。本书系统阐述统计学的基本原理、基本概念和基本方法,同时充分注意知识的完整性,在编写上力求深入浅出,简明扼要。

2. 方法论的实用性。在统计方法应用上选择数学知识要求适度,应用普遍的方法。在编写上力求淡化统计方法的推导和计算,重点突出统计方法的思想,配合实例进行通俗易懂的阐释。

本书共分十章,各章执笔人是:张蔚文、姚忠云(第一章)、冯昀(第二章)、罗汉鸿(第三章)、蔡火梯(第四章)、陈世文(第五章)、彭晓红(第六章)、姚忠云(第七章)、黄志标(第八章)、邱志德(第九章、第十章)。由姚忠云、陈世文担任主编,负责写作大纲的设计、书稿组织和编纂。全书由姚忠云负责最后总纂与修改。

本书写作时参考了大量同类教材和文献,在此,向这些专著和文献作者表示感谢。

在本书编写和出版过程中,得到了华南理工大学出版社的热情支持和帮助;统稿中黄志标老师协助主编做了大量的工作,在此一并表示感谢。

为了配合教学的需要,同时编写了《统计学原理习题集》,供学生巩固理论学习之用。

尽管我们很想奉献给读者一本满意的教材，但由于水平有限，书中难免有不当或疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

2005年6月8日于广州

前

言

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 统计与统计学	(1)
一、统计与统计学的涵义	(1)
二、统计学的产生与发展	(1)
第二节 统计学性质及其研究对象	(3)
一、统计学性质及其研究对象	(3)
二、统计学研究对象的特点	(3)
第三节 统计学中的基本概念	(4)
一、统计总体和总体单位	(4)
二、标志与指标	(5)
第四节 统计学的方法	(6)
一、大量观察法	(6)
二、综合指标法	(7)
三、归纳推断法	(7)
第五节 统计学的分科	(7)
一、描述统计学和推断统计学	(7)
二、理论统计学和应用统计学	(8)
三、统计学与其他学科的关系	(8)
思考题	(9)
第二章 统计设计与统计调查	(10)
第一节 统计设计	(10)
一、统计设计的原则和内容	(10)
二、统计指标与统计指标体系的设计	(11)
第二节 统计调查	(13)
一、统计调查的概念与组织方式	(13)
二、统计调查方案	(16)
三、统计数据计量与类型	(18)
思考题	(23)
第三章 统计整理与统计显示	(24)
第一节 统计整理的概念和原则	(24)

一、统计整理的概念和意义	(24)
二、统计整理的原则和步骤	(24)
三、统计整理的内容和方法	(25)
第二节 统计分组	(27)
一、统计分组的概念和作用	(27)
二、统计分组标志的选择	(28)
三、统计分组的原则和方法	(29)
四、统计分组体系	(31)
第三节 分配数列	(32)
一、分配数列的概念和种类	(32)
二、变量数列的种类	(33)
三、变量数列的编制	(36)
四、累计频数分布	(39)
第四节 统计表与统计图	(39)
一、统计表	(40)
二、统计图	(44)
思考题	(47)
第四章 静态分析指标	(48)
第一节 总量指标	(48)
一、总量指标的意义	(48)
二、总量指标的种类	(48)
三、总量指标的计算	(49)
第二节 相对指标	(50)
一、相对指标的意义	(50)
二、相对指标的种类	(50)
三、计算和运用相对数时应注意的问题	(56)
第三节 平均指标	(56)
一、平均指标的意义	(56)
二、数值平均数——算术平均数、调和平均数	(57)
三、位置平均数——众数、中位数、四分位数	(64)
四、平均指标的应用原则	(71)
第四节 变异指标	(73)
一、变异指标的意义	(73)
二、变异指标的计算方法	(74)
第五节 偏度指标	(79)

一、偏度指标的意义	(79)
二、偏度的计算	(80)
思考题	(82)
第五章 动态分析指标	(83)
第一节 动态数列分析概述	(83)
一、动态数列的意义	(83)
二、动态数列的种类	(83)
三、动态数列的编制原则	(85)
第二节 动态数列水平分析指标	(86)
一、发展水平	(86)
二、平均发展水平	(87)
三、增长量和平均增长量	(92)
第三节 动态数列速度分析指标	(94)
一、发展速度	(94)
二、增长速度	(95)
三、平均发展速度与平均增长速度	(97)
第四节 动态数列变动趋势分析	(99)
一、动态数列的因素分解	(99)
二、长期趋势分析	(100)
三、季节变动分析	(105)
思考题	(109)
第六章 统计指数	(110)
第一节 统计指数概述	(110)
一、指数的概念	(110)
二、统计指数的种类	(110)
三、统计指数的作用	(111)
第二节 综合指数	(112)
一、综合指数编制的一般方法	(112)
二、数量指标综合指数	(112)
三、质量指标综合指数	(114)
四、总指数的编制原理在研究自然现象上的应用	(115)
第三节 平均数指数	(116)
一、加权算术平均数指数	(116)
二、加权调和平均数指数	(117)
第四节 指数体系和因素分析	(118)

一、指数体系的概念和作用	(118)
二、总量指标因素分析	(118)
三、平均指标的因素分析	(121)
思考题	(123)
第七章 抽样推断	(124)
第一节 抽样推断基础	(124)
一、抽样调查	(124)
二、抽样推断	(124)
第二节 抽样分布	(126)
一、抽样推断的基本概念	(126)
二、抽样推断的理论根据	(129)
三、抽样分布	(129)
第三节 抽样误差	(134)
一、抽样平均误差	(134)
二、抽样极限误差	(137)
三、抽样误差的概率度	(138)
第四节 参数估计	(140)
一、总体参数的点估计	(140)
二、总体参数的区间估计	(141)
三、参数估计的应用	(142)
第五节 使用 t 分布进行区间估计	(144)
一、 t 分布的特征	(144)
二、自由度	(145)
三、 t 分布表的使用	(145)
第六节 样本容量的确定	(147)
一、估计总体平均数时样本容量的确定	(147)
二、估计总体比率时样本容量的确定	(147)
三、使用上述公式应注意的问题	(148)
第七节 随机抽样的基本组织形式	(149)
一、简单随机抽样	(149)
二、等距抽样	(150)
三、类型抽样	(150)
四、整群抽样	(151)
思考题	(151)

第八章 假设检验	(152)
第一节 假设检验概述	(152)
一、假设检验的基本概念	(152)
二、显著性水平	(154)
三、两种类型的错误	(154)
四、假设检验的功效	(156)
五、双尾检验与单尾检验	(156)
第二节 平均数的假设检验	(157)
一、已知总体方差 σ^2 情况下的检验方法	(157)
二、未知总体方差 σ^2 情况下的检验方法	(159)
第三节 比率的假设检验	(161)
第四节 总体方差的假设检验	(163)
思考题	(164)
第九章 相关与回归分析	(165)
第一节 相关与回归分析概述	(165)
一、相关分析的概念及种类	(165)
二、回归分析的概念及内容	(167)
三、相关分析与回归分析比较	(168)
第二节 相关分析	(168)
一、相关图表的编制	(168)
二、相关系数的计算	(169)
三、相关系数的应用	(170)
四、显著性检验	(172)
第三节 一元线性回归分析	(175)
一、一元线性回归模型的建立和应用	(175)
二、回归方程的显著性检验	(176)
三、防止回归方程的误用	(179)
第四节 多元线性回归分析	(179)
一、多元线性回归模型的一般式	(179)
二、多元线性回归方程建模	(179)
三、复相关系数和估计标准误差的测定	(181)
第五节 非线性回归分析	(182)
一、抛物线回归方程	(182)
二、其他曲线方程	(182)
思考题	(185)

第十章 统计预测·····	(186)
第一节 统计预测概述·····	(186)
一、统计预测的意义·····	(186)
二、统计预测分类·····	(186)
三、统计预测的特点·····	(187)
四、统计预测基本原则·····	(187)
五、统计预测的基本步骤·····	(188)
第二节 时间序列预测·····	(188)
一、移动平均法·····	(189)
二、指数平滑法·····	(189)
三、直线趋势法·····	(190)
四、二次抛物线趋势模型预测·····	(191)
第三节 因果关系预测·····	(192)
第四节 统计预测误差分析·····	(194)
一、统计预测误差分析的意义·····	(194)
二、统计预测误差分析的方法·····	(194)
三、回归直线模型的置信区间·····	(195)
四、运用回归分析应注意的问题·····	(196)
五、预测中数据的修正与调整·····	(197)
思考题·····	(199)
附录·····	(200)
参考文献·····	(205)

第一章 总 论

第一节 统计与统计学

一、统计与统计学的涵义

统计作为一种社会实践活动具有悠久的历史,自有了国家就有了统计实践活动。由于统计工作、统计数据和统计学三者具有密切联系,人们习惯将这三者称为统计。或者说,统计一词在不同场合人们赋予了统计工作、统计数据和统计学三种涵义。统计工作是指统计数据的搜集活动,统计数据是统计活动取得的成果,统计学是指导搜集、整理和分析统计数据的方法论科学。显然,统计工作与统计数据是活动过程与活动成果的关系,不论何种统计活动,都必须取得数据并存入各种载体,以供统计整理和分析。统计学与统计工作的关系是理论与实践的关系,统计学产生于统计实践,反过来又指导统计实践。

史料证明,统计实践远远早于统计学的诞生。中国可以追溯到公元前 1 000 多年的殷代,西周就有人口数字,东周及其以后的各个朝代,关于人口、土地的数字不绝于史册。埃及公元前 3 000 年已有人口、财产数字;据说古希腊公元前 600 年就进行过人口普查,古罗马在公元前 400 年就建立了出生、死亡登记制度。这些统计数据都是为了满足奴隶主和封建王朝实行征税、服兵役、服劳役的需要。随着社会生产力的发展,计算范围和管理需求不断地扩大,统计学这门科学就应运而生。

二、统计学的产生与发展

统计学的产生有 300 多年的历史。统计史学家把 17 世纪中叶出现的初始的统计学称为古典统计学,引进概率论后的统计学称为近代统计学。回溯统计学的发展史有三个起源,即记述学派、政治算术学派和概率论。

(一) 记述学派

统计学的记述学派,亦称国势学派。所谓国势学就是记述国家显著事项之学。主要是用文字记述的形式,把国家重大事项系统地记录、整理罗列出来。当时并没有什么理论指导,更谈不上对规律性的探讨。国势学的发源地是德国,创立的主要代表人物为康令(H. Conring, 1606—1681 年)和稍后的阿痕瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772 年)。

阿痕瓦尔把国势学定为实际政治学,1749 年他最先把国势学定名为 Statistik,即统

计学,因此被誉为“统计学之父”。事实上,它虽有统计学之名,但无统计学之实,阿痕瓦尔的所谓统计学不过是历史学的一部分,时至今日再也没有人把不研究数量关系的社会调查和历史资料搜集视为统计学了。这个学派相对于近代统计学来说,只留下一个名称——统计学。

(二) 政治算术学派

政治算术学派,主张一切论述都通过数量的表述,以数字、重量和尺度来进行,并开始利用朴素的图表形式概括数字资料。政治算术学派的发源地在伦敦,严格地讲,这个学派才是统计学的正统,即统计学的真正开端。其主要代表人物有约翰·葛朗特(J. Grant, 1620—1674年)和威廉·配第(W. Petty, 1623—1687年)。配第所著《政治算术》一书在他死后的1690年才在伦敦出版。主要内容是概述用数据分析论证英国可能超过荷兰和法国的财富和力量而称霸世界。这种用计量和比较的方法研究社会经济现象的实质及其相互关系,即标志着统计学的创立,也为古典的政治经济学奠定了基础,尽管当时他未采用“统计学”之名,但已有统计学之实。马克思对配第的评价很高,说他是“政治经济学之父,在某种程度上也可以说是统计学的创始人”(《资本论》第一卷)。

政治算术学派从一开始就从数量上探索社会经济现象,然而在当时社会条件限制下,难以达到完善的程度,最大的困难是关于数量关系准确性问题,尤其是抽样调查中不能解决抽样误差问题,客观上要求统计学向更高层次发展。

(三) 概率论

概率论是作为数学的一个分支引进统计学中的,是统计学发展史上的一个重大事件,所以,它也是统计学的起源之一。

关于概率论的研究,在16世纪已见端绪,最初是探讨赌博输赢的问题而发展起来的,其发源地在意大利。有许多数学家在这个领域里进行过长期研究,不断开拓进取、贡献较大的如瑞士数学家雅各布·贝努里(Jacob Bernoulli, 1654—1705年)创立了大数定律中最早的一个定律——贝努里大数定律,但当时对统计学并没有发生很大的影响。到19世纪初,法国数学家拉普拉斯(P. S. Laplace, 1749—1827年)在概率论与统计学之间架起桥梁,正式将概率论引进了统计学。

对近代统计学贡献最大的要数多才多艺的比利时数学家凯特勒(L. A. J. Quetelet, 1796—1874年),他把概率论、大数定律、误差理论视为统计学的理论基础,并通过他提供的方法对数量变化规律进行研究,使统计学发生了质的飞跃,走上了近代统计学的道路。他是统计学史上继往开来的人物,是近代统计学的奠基人。

关于统计学的产生与发展,有的学者认为其发展过程始终沿着两条主线展开:一是以“政治算术学派”为开端形成和发展起来的以社会经济问题为主要研究对象的社会经济统计;二是以概率论的研究为开端的并以概率论为基础形成和发展起来的以方法和应用研究为主的数理统计。如果以上统计的形成和发展脉络是客观的,那么现代统计学原

理似乎使这两条线又合二为一了。

第二节 统计学性质及其研究对象

一、统计学性质及其研究对象

对于统计学性质及其研究对象的认识,历史上有两种对立的学派,争论的核心问题是:统计学究竟是实质性科学,还是方法论科学。这个问题至今可以说尚无定论。因此,统计学从她诞生到现在,从来没有一个明确、统一的定义。有的学者形象地说,有多少统计学家就有多少定义,即使是最精明的统计学家也统计不清。由此可见,我们对统计学所作的有关定义也是百家争鸣中的一家之言。可喜的是,统计学在争论中不断发展,人们的认识逐步接近。我们认为,统计学性质是研究数量关系的方法论科学。

关于统计学研究对象,统计学家有的认为是社会经济现象总体的数量特征和数量关系;有的认为是社会现象和自然现象的数量关系;有的则认为是客观事物的数量特征和数量关系等。我们认为,后两种认识比较全面,统计学研究的对象是社会现象和自然现象的数量特征和数量关系。

二、统计学研究对象的特点

(一) 数量性

数据是贯穿统计工作始末的研究对象,离开数据,统计工作就是无米之炊。数量性是统计研究对象的基本特点。研究事物的数量问题包括量的规模、量的关系以及质与量互变的界限。例如,考核学生学习效果的优差,通常以考试成绩为标志,考分高的为优。一般赋予优秀、良好、中等、及格和不及格5个层次代表分数,体现各层次数量关系,如果以60分为及格,则不及格与及格的分界点就是60分,是量变到质变的极限。可见,研究事物的量是从现象的定性认识开始,以质的规定性为基础。

(二) 总体性

统计所研究的不是个别数量关系,它观察个体是为了达到研究总体的目的,虽然没有个体数量就没有总体数量,但统计所表示的却是总体数量的综合特征。个体现象具有偶然性,只有总体现象才具有普遍性。

(三) 具体性

统计研究的是自然和社会领域中具体现象的数量,而不是抽象的数量。这是统计与数学的分水岭。统计学研究的数量是客观存在的数量表现,它独立于客观世界,不以人们的意志为转移。统计资料作为主观对客观的反映,必然是存在第一性,意识第二性,存在决定意识。统计资料只有如实反映具体的已经发生的客观事实,才能为统计分析提供可靠基础。背离具体存在的虚假数字不能称为统计数据资料。