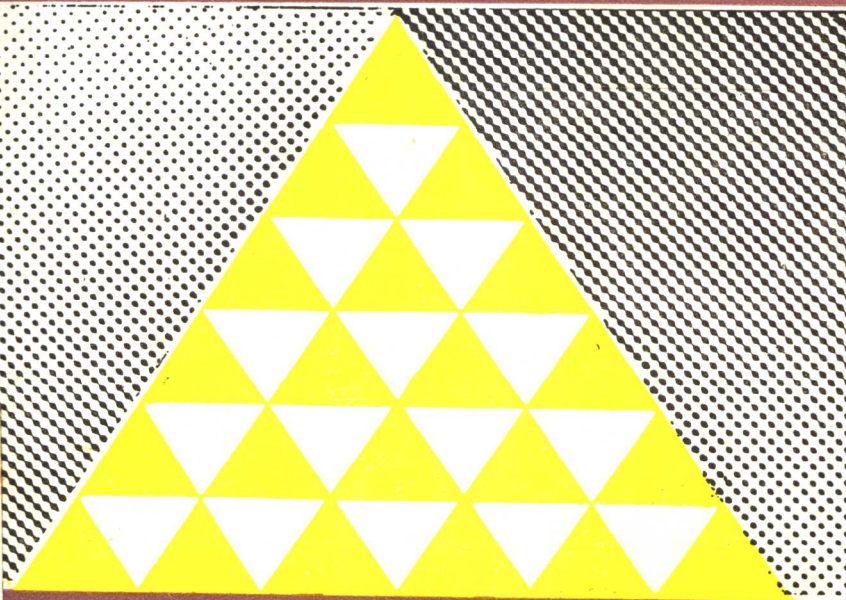


● 高等教育出版社

● 娄庆松 编

● 中等职业技术学校试用教材

统计原理



中等职业技术学校试用教材

统计原理

姜庆松 编

高等教育出版社

(京) 112号

内 容 简 介

本教材是由国家教委职教司和高等教育出版社共同组织编写的中等职业技术学校财经类系列教材之一。本系列教材体现了改革的精神,课程设置采用积木式结构安排,对每门课程都组织编写了适用的教材。各学校除开设基础课外可根据社会需求灵活地设置专业课,并选用配套的教材。在编写教材的同时,还配套编写了习题集和教学参考书,为教学提供了方便。学校和读者在购买教材的同时,需注意同时购买习题集和教学参考书。

本书是财经类专业的公共基础课,主要内容包括:概论、统计调查、统计整理、综合指标、时间数列分析、统计指标、时间数列分析、统计指数、统计抽样、统计预测等八章。

本书本着简明扼要、注重实用的原则,同时注意了知识的更新和新成果的引进,力求做到通顺易懂、深入浅出、突出应用。每章都从较丰富的具体资料引出概念,并配有相应图表以加强知识的深化。

本书可用作职业高中、职业中专、普通中专财经类专业的教材,也可作为在职职工的培训教材和自学参考书。

中等职业技术学校试用教材

统 计 原 理

娄庆松 编

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北 京 印 刷 三 厂 印 刷

*

开本787×1092 1/32 印张10.25 字数220 000

1989年9月第1版 1993年8月第9次印刷

印数 390 564—451 172

ISBN7-04-002478-0/F·57

定价 3.10 元

出版说明

为了适应中等职业技术教育发展的需要，国家教委职教司和高等教育出版社共同组织编写的中等职业技术学校财经类专业系列教材，将由我社陆续出版。

这套财经类专业系列教材以三年制职业高中为主要对象，培养目标为中级财经管理人员。为适应各地区各单位对财经人员的要求，课程设置采取“积木式”结构安排，即分为文化课、专业基础课和专业课三个层次，文化课和专业基础课为财经类专业的公共课程，专业课则根据专业不同或专业方向侧重点不同选择若干门组合而成。在课程内容安排上，以“二年打基础，一年定方向”为原则，加大基础面，根据社会需求灵活地设置专业课。用积木式结构组织课程和教材，为学校根据社会需要组织教学带来了灵活性。

本系列教材的专业基础课有：会计原理、统计原理、计算技术、计算机财会应用基础、经济法基础知识、财政基础知识、税收基础知识、金融基础知识、市场学基础知识、企业管理基础知识、保险与证券基础知识、财经应用文、书法、经济地理等共14门，可供财会专业、计划统计专业、财税专业和城市金融专业使用（少数课程因专业不同可有不同的选择），各专业还可根据需要分为A组、B组、C组……等不同组合，以适应各地办学的不同情况。

本系列教材在编写时，针对职业中学学生年纪轻、社会经验不足、具有初中文化水平，以及将来主要从事具体工作等特点，注意做到理论阐述适当，实践性内容讲细讲透，加

强会计基本技能训练和写钢笔字、打算盘等的基本功训练。同时，注意引进新内容和新方法。为了给教师备课和讲授提供方便，对主要课程除教材外还配套编写了教师参考书和习题集。

为了保证教材的质量，我们在全国各地遴选有丰富教学经验的教师和专业人员担任编审工作。编写时，凡已制定统一教学大纲的，均根据统一大纲编写。尚无大纲的，均根据若干省市和部门的职业学校的专业教师共同讨论商定的编写提纲编写。书稿写出后，聘请有关专家审定，以保证教材质量。

本系列教材在编写过程中，得到了全国各地职教部门、有关业务部门、职业学校、中等专业学校及部分大专院校的大力支持，在此表示衷心感谢。

本系列教材自1990年春季起陆续供应，欢迎广大读者选用，并提出宝贵的意见。

高等教育出版社

职业教育部

前 言

本书是为了满足当前职业学校及中等专业学校教学的需要而编写的。它充分考虑到初中毕业生的实际和统计工作的实际，本着“简明扼要，注重实用”的原则而编写的。在编写前由北京市教育局教学研究部职业教育研究室推荐作者，并组织了编写提纲初稿的讨论会，征求了北京市部分职业高中教师们的意见。在编写过程中市教育局教学研究部职教室的同志又协助做了许多具体的组织工作。对他们的鼎力相助，编者深表感谢。

1988年7月，在由国家教委职教司和高等教育出版社共同组织的职业高中财经类教材会议上，讨论了本教材的编写提纲，沈阳第十职业高中校长姜元桥同志、安徽省财政学校魏眉濂同志，太原市第一职业高中赵爱英同志，北京市教育局职业教育研究室肖志仲同志参加了讨论会，对教材编写提纲提出了宝贵意见，在此表示衷心感谢！

本书由北京联合大学经济管理学院教授张昌法同志和北京市统计局高级统计师周能夏同志担任主审。为了使教材具有广泛适应性，书中有部分选学内容，以“*”号标注，主要是照顾到商业财会专业的学习使用。

由于编者水平有限，书中疏漏和错误之处难免，恳请读者批评指正。

编 者

1988年12月于北京

目 录

第一章	概 论	(1)
第一节	统计的含义和特点.....	(1)
第二节	统计的任务和作用.....	(3)
第三节	统计的几个基本概念.....	(5)
第二章	统计调查	(13)
第一节	统计调查的基本概念.....	(13)
第二节	统计调查的方式.....	(14)
第三节	统计调查方案.....	(29)
第三章	统计资料的整理	(35)
第一节	统计资料整理的内容.....	(35)
第二节	统计分组.....	(36)
第三节	变量数列.....	(45)
第四节	统计资料的汇总技术.....	(60)
第五节	统计表.....	(65)
第四章	综合指标	(75)
第一节	总量指标.....	(75)
第二节	相对指标.....	(81)
第三节	平均指标.....	(98)
第四节	标志差异程度指标.....	(121)
第五章	动态数列	(134)
第一节	动态数列的概念.....	(134)
第二节	动态比较指标.....	(138)
第三节	动态平均指标.....	(144)
第四节	动态数列的分析.....	(163)

第六章	统计指数	(189)
第一节	统计指数的概念和作用.....	(189)
第二节	综合指数.....	(192)
第三节	加权平均指数.....	(203)
第四节	指数体系和因素分析法.....	(209)
第七章	统计抽样	(225)
第一节	统计抽样法的基本概念.....	(225)
第二节	抽取样本的方法.....	(229)
第三节	抽样误差.....	(238)
第四节	抽样单位数目的确定.....	(245)
第五节	抽样估计的方法.....	(253)
第六节	总量指标的推算.....	(261)
第八章	统计预测	(266)
第一节	统计预测的基本概念.....	(266)
第二节	时间数列预测法.....	(271)
第三节	相关与回归预测法.....	(295)
附表		(316)
附表1	随机数字表.....	(316)
附表2	概率表.....	(317)

第一章 概 论

第一节 统计的含义和特点

一、什么是统计

统计一词的含义包括：统计实践活动、统计资料、统计学三个方面。

统计作为一种社会实践活动，它的产生和发展已有四、五千年的历史了。随着生产力的发展和社会分工的扩大，统计成为某些人专门从事的一项工作，它是对社会经济现象的一种调查研究活动，是对社会经济现象的一种认识活动。作为一个完整的统计工作过程，需要先确定统计研究的目的和要求，根据这个目的要求进行统计设计，然后经过统计调查、统计整理、统计分析几个环节来完成统计工作的全过程。

统计资料，是统计实践活动过程中所取得的各项数字资料的总称，它是统计工作的成果，是集中、全面、综合地反映国民经济和社会发展状况和过程的数字资料。

统计学则是人们对长期统计实践活动的经验总结和理论概括，用来作为指导统计实践活动的原理、原则和方法。统计学的产生和发展已有三百多年的历史了。

三个含义之间的关系是：统计资料是统计工作的成果，统计学与统计工作是理论与实践的关系。

统计可分为社会经济领域的统计（如工业统计、商业统计、农业统计、人口统计等等）和自然、科技领域的统计

(如气象统计、海洋统计等等)。本教材介绍的是社会经济领域的统计，它的内容是介绍社会经济统计的一般原理、原则和方法。

二、统计的特点

社会经济统计，既然是一种对大量社会经济现象的调查研究活动，即对社会经济现象的一种认识活动，则其具有以下几个特点：

(一) 数量性。统计的认识对象是客观事物的数量方面，是含有社会经济内容的数量。即：1. 数量的多少；2. 现象间的数量关系；3. 质量互变的数量界限。统计就是要从数量方面反映和研究事物的现状和发展变化过程。

(二) 总体性。统计认识事物的量，是总体现象综合的量。统计总体是由许许多多某种性质相同的个体组成的，这就要对一个一个的个体进行观察，而对个体观察的目的是为了认识总体特征。只有对大量个体的综合研究分析，才能发现事物发展变化的趋势和规律。例如，人口统计就是要反映和研究一个国家或一个地区人口的综合数量特征。了解每一个人的情况是为了从总体上来分析研究人口的职业构成、文化水平、出生率、死亡率等等。这些特征只有总体才能反映。

(三) 具体性。统计的认识对象是事物的数量方面，是在一定时间、地点和条件下的数量表现，是有一定社会经济内容的。它不是抽象的数量关系，这点正是统计与数学的重要区别之一。

(四) 变异性。客观经济现象是千差万别的，这种差别有数量上的差别（如年龄、体重、产量、产值等等）和非数量方面的（如性别、民族、所有制、行业等等），统计上

将这些称作变异。变异是普遍存在的，是统计的前提条件，统计是研究变异的，有变异才有统计，没有变异存在，也就用不着统计了。

第二节 统计的任务和作用

一、统计的任务

《中华人民共和国统计法》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，实行统计监督。

具体来说，包括以下四个方面：

准确、及时、全面、系统地反映经济和社会 development 情况，
为制订政策和计划、为指导经济活动和社会活动提供依据；
对政策和计划的执行情况进行统计检查和监督；
为各地区、各部门、各单位提供所需要的统计资料；
为科学研究和宣传教育工作提供统计资料。

二、统计的作用

（一）统计是认识社会的有力武器

这是统计的基本作用。对此列宁曾精辟地指出，统计是“社会认识的最有力武器之一。”^①。列宁认为统计是一种武器、工具或手段。

这种认识活动包括两种类型：

1. 是对社会经济现象的现实或历史表现进行描述。
2. 是根据现象的观测数据去推断它的规律性。

这两种认识都有一个从感性认识上升到理性认识的过程。即从对现象的数量研究入手，进而分析现象的现状形成及发展变化的原因，并对现象的现状 & 发展变化作出理论上的归纳、概括、评价。

（二）统计的服务与监督作用

前面所列统计工作的任务，体现了统计的服务与监督两个方面的作用。

统计服务的含义是：为有关方面提供统计成果。这些成果包括，原始统计资料，经过加工整理的统计资料，经济和社会发展预测和结论，统计分析报告等等。提供服务的对象有，各级党政领导，各个业务部门和企事业单位的领导，广大人民群众。

统计监督的含义是：通过统计资料对国家经济生活和社会生活的实际反映，来提供信息反馈，以便及时校正和调整。

统计服务与统计监督是从两个不同的方面起到相同的作用，即为社会主义现代化建设这个总目标服务。在统计工作中应全面发挥这两个方面的作用，不能片面强调其中的一个方面而忽视另一个方面。

（三）统计是人们在组织社会生产和社会生活时不可缺少的信息

社会经济统计工作是向社会作调查研究的一种工作。通过统计活动来取得的反映社会经济实际状况和发展变化过程的统计资料，统计资料就是统计信息，统计信息在社会经济信息中的重要地位越来越显著。在现代化大生产条件下，各企业之间、各地区之间乃至世界各国之间的经济来往日益频繁，经济活动联系日益密切，经济信息更显得异常重要。在我国对内搞活、对外开放，深化改革的形势下，企业由生产管理型转换为生产经营型，要加强科学管理就必须有足够的经济信息，统计的作用就更显得重要。搞好经营决策就要考虑到供、产、销的全过程，既要考虑企业内部条件又要考虑

外部环境，这些都离不开统计来提供经济信息。只有掌握足够的、准确的、及时的统计资料才能搞好市场预测，掌握供求变化，才能作到以销定产。因此，统计提供的信息对国民经济和社会发展起着重要的作用。

三、坚持如实反映情况是统计工作的根本原则

统计数字是统计工作成果的基本组成部分，实行统计服务和统计监督，完成统计工作的各项任务，都要以真实的统计数字为前提。如果统计数字不真实，就会歪曲实际情况，使人们对客观事物得到错误的认识，甚至会导致党政领导的错误决策，给社会主义现代化建设造成损失。

统计数字的真实性是指，统计数字应当反映客观真实情况，还要根据实际需要或是统计制度所规定的精度要求，如实报告统计数字，不准虚报瞒报。有时由于条件的限制，对某些统计数字不得不采取估计推算的方法来取得，但必须要在相关联的真实统计数字的基础上，进行科学的估计和推算。

统计人员必须坚持党的实事求是的优良传统，敢于和善于同一切弄虚作假的行为进行斗争。要经常深入实际、深入群众进行调查研究，把统计数字建立在系统周密的调查研究的基础上。

第三节 统计的几个基本概念

统计研究的对象不是个别的社会经济现象，而是从总体上研究大量社会现象的综合的数量，这便产生了统计总体这个概念。而研究总体现象的综合数量特征是从个体现象的观察入手的，这便产生了总体单位的概念。

一、统计总体

统计总体是客观存在的，在相同性质的基础上结合起来的许多个别事物的总体，简称总体。总体范围的大小是由统计研究的目的决定的。换句话说就是，根据统计研究的目的来确定总体。例如，当我们要研究我国工业企业生产情况时，全国的工业企业就是一个统计总体。当我们要研究某市牛奶产量时，全市所有的奶牛组成一个总体。当我们要研究某地区的火灾事故时，全地区的所有火灾事故就构成了一个总体，等等。综上可见，总体可以是人，可以是物，也可以是事件。总体的范围可大可小，它是由研究目的决定的。

另外，由上面的叙述中我们可明显地看出，形成一个统计总体的基础是，总体中各单位的性质要相同，称作同质性。例如，我们要把某市工业企业作为一个总体。那么，构成这个总体的每个单位（即每个企业）都必须是从事工业生产的，就不能把商店、农场包括进去。

二、总体单位

在解释总体这个概念时，已经明确地指出了总体是由许多单位组成的。所谓总体单位就是构成总体的每个单位。例如，在前面举例中谈到的，当我们把某市工业企业作为一个总体时，每个工业企业就是一个总体单位；当我们把某市全体职工作为总体时，每一个职工就是一个总体单位；当我们把某市牛奶产量作为总体时，每一头奶牛就是一个总体单位；当我们把某地区火灾事件作为总体时，每一桩火灾事件就是一个总体单位，等等。可见，总体单位也是可大可小，可以是人，可以是物，也可以是事件，等等。为了说明总体的某个特征，就需要通过对每个总体单位的调查取得所需资料，然后将各个总体单位的资料进行汇总与综合，才能说明

该统计总体的特征。

在后面要讲到的统计调查阶段中被记录的总体单位，称作调查单位。通常情况下，调查单位与总体单位是一致的，但有时也不一致。例如，在人口普查中，总体单位是每个人，而为了调查上的方便以户为单位调查每一个人，一户一户地进行调查工作。这样，调查单位就是户，总体单位是人。

三、标志

标志是表明总体单位特征的名称。例如，人有男、女之别，我们给这个特征取个名称叫“性别”。人又有16岁、17岁、18岁……之别，给这个特征取个名称叫做“年龄。”这里的“性别”、“年龄”就是标志，它们是总体单位的特征。

标志可以分为品质标志和数量标志。

品质标志是表明事物属性方面的特征，其具体表现不能以数值表示。例如，性别、民族、工种等等。这些品质标志的具体表现是男、女；汉、回、满……；电工、钳工、铸工……。

数量标志是表明事物数量方面的特征，其具体表现是以数值表示的，例如，年龄、工资、产量等等。这些数量标志的具体表现是16岁、17岁、18岁……；60元、70元、80元……；20件、25件、30件……。

标志还可以分为不变标志与可变标志。例如，我们的目的是要观察男同学的身高情况，那么全体男同学便组成一个总体。这样，性别这个标志便被固定下来了，用来专指男性，叫作不变标志。可见不变标志是形成一个统计总体的基础，即总体单位的同质性。在男同学这个总体中，每个人的身高是不同的，身高这一标志在不同的总体单位（每个男同学）上有不同的取值。身高这一标志称作变动标志或可变标

志。再如，我们的统计研究目的是某地区的回民情况，那么民族这一标志被固定下来，形成一个统计总体。民族这一标志则被称为不变标志，在这个总体中每一个人都必须是回民。而每个回民的年龄、身高、职业、工资、性别等等则是不同的，是互有差异的，那么“年龄”、“身高”、“职业”、“工资”、“性别”等等，这些标志被称为变动标志或可变标志。又如，在招生工作中，要摸清学龄儿童的情况，就可以选定“6岁”这一数量标志作为不变标志来形成一个统计总体，即“学龄儿童”。在这个总体中每一个总体单位（每一个学龄儿童）都必须是年满6周岁。而总体中的每个儿童的性别、身高、体重等是互有差异的，这些差异就是可变标志。

如果我们细心地领会上面的叙述，就不难得出下面的结论：不变标志是根据统计研究的目的人为固定下来让它不变的，是主观性的。而标志的变动性则是客观存在的必然。

为什么要把标志区分为不变标志和可变标志呢？后面我们将要讲到“统计分组”问题，不变标志是确定总体的依据，而可变标志（或称变动标志）则是统计分组的依据。

四、变异

客观社会现象是千差万别的，不存在两个完全相同的个体或集体。而统计中的标志是总体单位身上的特征，因而它们之间也必然是互有差异的。这种差异（或称差别）在统计上给它取个名称叫作“变异”。变异是普遍存在的，是统计的前提条件，有变异才有统计。假若所有总体单位都完全相同，也就用不着统计了。

变异分为品质变异和数量变异两种情况。

变异可以是品质上的不同，如性别分男、女；民族分

回、汉等等。统计上把它称作品质变异（或差异）。也可以是数量上的不同，如年龄，有16岁、17岁、18岁等等，统计上把数量变异叫做变量。

五、变量

变量就是变异的数量标志。变量的具体取值叫变量值。例如，工人人数、年龄、工资等，都是变量。它们的取值如500人、600人、700人等是人数这个变量的变量值。而60元、70元、80元等则是工资这个变量的变量值。这里要弄清的是“变量”是指数量标志的名称，而变量值则是该数量标志的具体数值。

变量可以区分为连续变量和离散变量两种类型。

连续变量的变量值是连续不断的，在两个相邻的整数之间可用无数的小数连接起来。例如，年龄这个变量就是连续型变量。我们平时所说的16岁、17岁等等，都是以年为整数的近似值的说法。实际上，一个人从出生起到登记时止，它的计算可以精确到几年几个月几天几小时，甚至几分几秒。这样，可以精确到以年为整数的许多位小数。可见，年龄这个变量的变量值是连续型的变量。象身高、体重、产值、成本、利润等都是连续型的变量。

离散型变量也称非连续型变量。离散型变量的变量值之间都是以整数位断开，整数位之间不可能有小数连接。如，5个人，1张桌子，3个工厂，6个商店，12头牛等等。这里的人口数、桌子数、工厂数、商店数、牲畜数都称作离散变量。

六、统计指标

（一）什么是统计指标

统计指标是表明统计总体某种数量特征的名称和数值。例如，1985年我国钢产量为4679万吨^②，1985年底北京市工