

教育部规划教材
中等职业学校财经类专业

Statistics

统计原理

(第二版)

娄庆松 主编



高等教育出版社

教育部规划教材

中等职业学校财经类专业

统计原理

(第二版)

娄庆松 主编

高等教育出版社

内容简介

本次出版基于对《统计原理》(第一版)的全面修改与调整,旨在改造、提升传统统计理念与方法,吸纳国内外的新成果和新方法。

本教材内容包括:概述、统计数据的采集与整理、总体数量的统计描述、抽样技术、时间数列分析、统计指数、相关与回归分析等。

本教材配有《统计原理习题集》(第二版)。

本教材可供中等职业教育会计专业、统计专业、金融专业教学使用,也可供岗位技术培训教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

统计原理/娄庆松主编. —2版:—北京:高等教育出版社,2004.5

ISBN 7-04-014974-5

I. 统… II. 娄… III. 统计学—专业学校—教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 015709 号

策划编辑 李承孝 责任编辑 陈瑞清 封面设计 王凌波 责任绘图 吴文信
版式设计 胡志萍 责任校对 金辉 朱惠芳 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 11.5
字 数 250 000

版 次 1998 年 7 月第 1 版
2004 年 5 月第 2 版
印 次 2004 年 5 月第 1 次印刷
定 价 14.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

第二版前言

本教材是根据国家《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的实施职业教育课程改革的教材建设规划的要求，在原教材《统计原理》（第一版）基础上进行全面修订而成。本教材立足于教育部关于“培养与社会主义现代化建设要求相适应，德智体美等全面发展，具有综合职业能力，在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质劳动者和中初级专门人才”的培养目标而编写的。

本教材的编写宗旨是：与时俱进，开拓进取，推陈出新；改造、提升传统统计方法，接收吸纳新成果、新技术；处理好基本内容和新知识、新技术、新方法的关系；注重实训，培养学生岗位实务操作能力。为此，本教材介绍和分析了许多有实用价值的方法和技巧。

本教材是按照：统计的涵义与基本概念→统计数据的采集与整理→统计数据的显示→统计数据的描述→统计数据的推断→统计数据分析等统计活动的全过程来介绍统计学的理论和技能。其中，统计分析部分包括相关与回归分析、统计指数与因素分析、时间数列分析三部分，其中还包含了一些简单的统计预测技术。书中例题以社会经济领域中的实例为侧重点。书中打“*”者为选学内容。

本教材的主要特点是：（1）理论深入浅出，注重系统性、科学性和科普性；（2）理论与实践紧密结合，密切联系国际国内统计动态，尽可能多地吸纳国内外的最新成果和方法；（3）注重实用性和可操作性，重点介绍实用的专门知识和技术。

本教材可供中等职业教育会计专业、统计专业、金融专业教学使用，也可供岗位技术培训教学使用。由于编者能力所限，对书中的不妥之处，恳望使用者予以指正。

编 者
2004 年 3 月

第一版前言

为了满足中等财经专业教学需要，原国家教委职教司组织编写了《全国职业高中财经类专业教学计划及部门专业教学大纲》，本书是按“统计原理教学大纲”的要求编写的。本书稿按每周五日工作制考虑。内容上减去了“统计检验”和“统计预测”两部分，增加了“统计调查”和“统计整理”的技能训练，调整了“平均指标”、“时间数列”、“统计指数”和“抽样调查”四章，使教材更为实用。书中标有*号者为选学部分，各地可根据教学实际灵活掌握。

本次出版是在原中等职业技术学校试用教材新编《统计原理》的基础上修改、调整、编写的。

在本教材编写的同时，还配套编写了教学参考书及习题集，习题集的参考答案附在教学参考书的后面。本书稿聘请中央财政金融学院马海涛博士和刘玉平副教授进行审定。本教材在编写过程中，得到武汉市教研室职教处高琦同志、哈尔滨市教育学院职教部黄南山同志、哈尔滨市第一职业高级中学王小侠同志的热情帮助；得到北京市教育局、北京市计划统计学校等有关领导的大力支持。在此，一并致以最诚挚的谢意。

由于编者水平所限，书中疏漏和不妥之处欢迎读者批评指正。

编 者

1995年9月于北京

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 统计的涵义和特点	(1)
一、统计和统计学	(1)
*二、统计学的产生与发展	(2)
三、统计学的研究对象及其特点	(3)
四、统计工作过程和统计的职能	(4)
五、统计研究的基本方法和研究方法的特点	(5)
第二节 统计学中的几个基本概念	(7)
一、统计总体与总体单位	(7)
二、标志与指标	(8)
三、统计指标体系	(10)
四、变异与变量	(11)
*五、统计数据的量化尺度	(12)
第二章 统计数据的采集与整理	(14)
第一节 统计数据的采集	(14)
一、统计调查	(14)
二、统计调查方案	(20)
三、统计调查中数据采集的具体操作方法	(23)
四、科学试验	(25)
五、统计数据的间接来源	(26)
第二节 统计数据的整理	(27)
一、统计数据整理的意义和步骤	(27)
二、统计数据的审核	(28)
三、统计分组	(28)
四、统计分组过程与变量分布的形成——变量分布数列的编制	(30)
五、统计汇总	(40)
六、统计整理结果的显示	(44)
第三章 总体数量的统计描述	(50)
第一节 总体规模的统计描述	(50)
一、总量指标的概念	(50)
二、总量指标的种类	(51)
三、总量指标的计量单位	(52)
四、总量指标的计算	(53)
第二节 相对水平的统计描述	(54)
一、相对指标的概念和作用	(54)

二、相对指标数值的计量形式	(55)
三、相对指标的种类及计算方法	(56)
第三节 总体变量集中与离中趋势的统计描述	(62)
一、集中趋势的代表值	(62)
二、离中趋势的代表值	(71)
*三、变量值、平均值与标准差的关系	(78)
第四章 抽样技术	(79)
第一节 抽样技术概述	(79)
一、几个相关概念	(79)
二、抽样技术的特点	(80)
三、抽样技术的用途	(81)
四、抽样技术中的几个基本概念	(82)
第二节 抽样误差	(83)
一、随机事件与概率	(83)
二、抽取样本单位的方式和抽样误差	(84)
三、影响抽样误差的因素	(93)
第三节 参数估计	(94)
一、参数估计的理论基础	(94)
二、极限抽样误差	(95)
三、总体参数的估计	(97)
*四、样本容量的确定	(100)
*五、抽样调查的组织形式及抽样方法	(102)
第五章 时间数列分析	(106)
第一节 时间数列概述	(106)
一、时间数列的概念	(106)
二、时间数列的作用	(107)
三、时间数列的种类	(107)
四、编制时间数列的原则	(109)
第二节 时间数列的水平分析	(110)
一、发展水平	(110)
二、平均发展水平	(110)
三、增长量和平均增长量	(124)
第三节 时间数列的速度分析	(125)
一、发展速度	(125)
二、增长速度	(126)
三、平均发展速度	(128)
四、平均增长速度	(129)
*五、综合分析	(129)
*第四节 长期趋势和季节变动分析	(131)
一、长期趋势分析的意义	(131)
二、长期趋势分析的步骤方法	(131)

三、季节变动的分析·····	(139)
第六章 统计指数 ·····	(142)
第一节 统计指数概述 ·····	(142)
一、统计指数的概念·····	(142)
二、统计指数的种类·····	(142)
三、统计指数的作用·····	(143)
第二节 综合法总指数的编制 ·····	(144)
一、综合法总指数的概念和特点·····	(144)
二、编制综合法总指数的方法和步骤·····	(145)
三、数量指标综合法总指数·····	(146)
四、质量指标综合法总指数·····	(147)
第三节 指数体系及其因素分析 ·····	(148)
一、指数体系的概念和作用·····	(148)
二、指数体系的两因素分析·····	(149)
第四节 平均法总指数的编制 ·····	(150)
一、平均法总指数的概念·····	(150)
二、加权算术平均法总指数·····	(151)
三、加权调和平均法总指数·····	(151)
* 第五节 均值指数 ·····	(152)
一、均值指数的概念·····	(152)
二、均值指数的编制·····	(153)
三、均值指数体系及其因素分析·····	(154)
* 第七章 相关与回归分析 ·····	(157)
第一节 相关分析 ·····	(157)
一、相关关系与函数关系·····	(157)
二、相关关系的种类·····	(160)
三、相关关系的测定·····	(161)
四、相关系数·····	(162)
第二节 回归分析 ·····	(164)
一、回归分析的概念、特点及内容·····	(164)
二、相关分析和回归分析的关系·····	(165)
三、回归分析的步骤·····	(165)
四、简单直线回归分析·····	(166)
附录 正态分布概率表 ·····	(171)
参考文献 ·····	(173)

第一章 概 述



本章学习要点

本章是全书的总领，应重点掌握统计的涵义和基本性质、统计研究的基本方法，特别是对统计学中的几个基本概念应深入理解和熟练掌握。要求能将变量与数据的量化尺度有机结合运用，并在以后各章的学习中不断地具体深化掌握和熟练运用。统计的语言是数据，涵义是数据的生命之源。

第一节 统计的涵义和特点

一、统计和统计学

在日常生活中，人们离不开统计数据。例如，教学班级每天都要统计出勤人数，同学们考试后要统计总成绩、平均成绩、及格率、优良率等；企业管理人员要统计供、产、销、利税等数字；许多媒体要报道国内生产总值、物价指数、证券股票指数等。这些数字就是统计数据。统计数据是人们通过实际统计活动获得的。统计就是一门研究数据的技术。

统计是人们正确运用统计理论和方法采集数据、整理数据、分析数据和由数据得出结论的实际操作过程，是人们从数据上对客观世界的一种认识活动和结果。因此，统计活动的中心问题就是要获取数据与得出结论进而向人们提供服务。

统计学是一门阐明如何去采集、整理、显示、描述、分析数据和由数据得出结论的一系列概念、原理、原则、方法和技术的科学，是一门独立的、实用性很强的通用方法论科学。它根据自己的研究对象（数据），系统地、科学地阐述统计的理论、方法和应用。它是人类几千年长期统计实践活动的经验总结与理论概括，它源于实践、升华实践、指导实践，从而使统计实践活动更科学、严谨、标准和规范。统计学可分为理论研究、方法研究和应用研究三个层次，本教材主要介绍应用统计学。学习应用统计学是在掌握基本统计理论和方法的基础上，主要学习如何将统计方法具体应用于各种不同的领域，注重将统计理论和方法的共性与在各现实领域具体应用中的特殊性相结合，主要培养能够在政府基层部门和企事业单位第一线从事各种数据采集、整理和分析等实际工作的应用性专门人才。

*二、统计学的产生与发展

人类进行统计实践活动的历史已有几千年了,而统计学作为一门科学产生于17世纪中期。统计学家把17世纪中期产生的统计学称为古典统计学,把19世纪中期引进概率论之后的统计学称为近代统计学,1950年以后的统计学则称为现代统计学。

(一) 古典统计学的产生与发展

一般地说,古典统计学的产生与发展,按时间顺序:先有德国的国势学派,后有英国的政治算术学派,最后汇合而成为古典统计学。

国势学派的代表人物是17世纪德国的海尔曼·康令(H. Conring, 1606—1681),他在大学开设了“国势学”课程,以叙述国家显著事项和国家政策关系为内容,很受当时学者的欢迎。主要继承人高特弗里特·阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772),继续开设“国势学”课程,并于1749年首次使用“统计学”一词来代替“国势学”这一称谓。他认为统计学是关于各国基本制度的学问,是一个国家显著事项的整体。国势学缺乏数字内容,用文字表述,因而后人认为其有统计学之名而无统计学之实。

政治算术学派产生于英国,威廉·配第(W. Petty)是其杰出的代表。它的最大特点是用数字、重量和尺度来表述,并配有朴素的图表,这些正是现代统计广为采用的方法和内容,但政治算术学不采用统计学的称谓。对此后人评述其有统计学之实而无统计学之名,存在名不副实的缺陷。

随着社会经济和科学技术的发展、国际间的学术交流和传播,各国统治者和政界人物愈来愈要求进行社会经济数量关系的研究,要求以数字来表现事物。德国社会统计学的先驱者克尼斯(K. G. A. Knies)于1850年出版了《作为独立科学的统计学》一书,他主张把统计学的名称转让给政治算术学派,因为从内容来说,威廉·配第对于统计学的形成有着巨大的功绩。

古典统计学是从研究国家显著事项,包括人口、领土、财政、军事、政治、法律等出发而产生的,即以社会经济现象为研究对象,并且通过数量来表示。因而古典统计学实际就是社会统计学或社会经济统计学。总体性和数量性是它两个不可分割的重要特征。对此,德国的社会统计学派如恩格尔(F. Engel)、梅尔(G. V. Mayr)等都作了很多有成效的工作,如设计指标和指标体系,并且就指标和指标体系分析其变化规律。有名的恩格尔系数或恩格尔定律,就是恩格尔在英、法、德、比诸国工人家庭的调查资料分析中发现的,至今仍为人们所广泛采用。

(二) 近代统计学的产生与发展

近代统计学的产生,是以比利时统计学家阿道夫·凯特莱(A. Quetelet, 1796—1874)把概率论引入统计学为标志的。他根据概率论中的大数定律,提出了大量观察法,进行统计资料的采集和研究,可以消除误差和控制误差,从数量上揭示其运动规律,加以分析和运用。凯特莱开创了统计理论和应用的新领域,但当时凯特莱并没有给以确切的名称。直到1867年德国数学家威特斯坦(T. Wittstein)发表了题为《数理统计学及其在经济学和保险学中的应用》的论文,由此才定名为数理统计学。以后,经过高尔顿(F. Galton)、皮尔逊(K. Pearson)、鲍莱(A. L. Bowley)、犹尔

(G. V. Yule)、费希尔 (R. A. Fisher) 的研究, 取得了很大的进展, 使得数理统计学成为一门系统完整的、包括数理统计基本内容和各种应用的数理统计学科体系。

(三) 现代统计学的产生与发展

一般认为 1950 年以后, 开始了现代统计学。

从 20 世纪 50 年代以后, 统计理论、方法和应用进入了一个全面发展的新阶段。一方面, 统计学受计算机科学、信息论、混沌理论等现代科学技术的影响, 新的研究领域层出不穷, 例如多元统计分析、现代时间序列分析、贝叶斯统计、非参数统计、线性统计模型等。另一方面, 统计方法的应用领域不断扩展, 几乎所有科学研究都离不开统计方法。因为不论是自然科学、工程技术、农学、医学、军事科学还是社会科学都离不开数据, 而要对数据进行研究和分析就必然要用到统计方法。可以说, 统计方法与数学、哲学一样已成为所有学科的基础。

三、统计学的研究对象及其特点

(一) 统计学的研究对象

统计学研究些什么, 怎样研究, 也即统计学的研究对象是什么, 这是学习统计学首先要解决的问题。

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体, 它决定着统计学的研究领域以及相应的研究方法。一般地说, 统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数量关系。人们要认识客观事物, 就必须通过试验或调查来采集有关数据, 并加以整理、归纳和分析, 以便对客观事物规律性的数量表现做出统计上的解释。例如, 统计需要哪一类数据, 怎样去采集和加工这些数据, 怎样从复杂纷繁的数据中得出结论并解释这个结论, 没有统计理论和方法的指导是无法进行的。所以说统计学是关于如何去采集、整理、显示、描述、分析数据和由数据得出结论的一系列概念、原理、原则、方法和技术的科学。

(二) 统计研究对象的特点

由于统计定量研究具有客观、精确和可检验的特点, 所以统计方法广泛适用于自然、社会、经济、科学技术等各个领域的研究。例如, 政府进行治理国家、做出决策、执行计划、检查监督、宏观调控等活动, 需要以精确、可靠的国民经济和社会发展的统计资料为基础。企业进行开发产品、市场营销、生产管理、质量控制、投资评估、资金运用等等, 也需要统计资料 and 统计方法的支持。几乎所有的科学试验都应用统计方法作为有效的手段。在试验之前依靠统计方法做出试验的科学安排, 在试验过程中依靠统计分析显示事物的关系及其规律性, 在试验完成后对试验结果做出解释并检验它的正确性。所以统计方法广泛应用于自然科学、工程技术研究的各个领域。

统计学的研究对象具有以下鲜明特点:

1. 数量性

数量性是统计学研究对象的基本特点, 人们说: “数字是统计的语言, 数字是统计的原料”, 指的就是统计的数量性。统计定量认识必须建立在对客观事物定性认识的基础上, 统计研究是密切联系现象的质来研究它的量, 并通过量反映现象的质, 这

一点和数学研究抽象的数量关系是不同的。统计数据是客观存在的、具体的、有时空条件的量。

2. 总体性

统计学是以客观现象总体的数量方面作为自己的研究对象，就是说统计的数量研究是对现象总体中各单位普遍存在的事实进行大量观察和综合分析，得出反映现象总体的数量特征。例如，进行城镇居民家庭收支调查，目的不在于了解个别居民家庭的生活状况，而是要反映一个城市、一个社区、一个部门的居民收入水平、收入分配、消费水平、消费结构等等。客观事物的个别现象通常有其特殊性、偶然性，而总体现象则具有相对的普遍性、稳定性，是有规律可寻的，研究现象总体的数量特征，有助于我们对现象规律性的认识。

当然，统计研究是要从个别入手的，但对个别单位的具体调查是为了达到研究现象总体特征的目的。

3. 变性性

客观事物是不断发展变化的，构成统计总体的个体是互有差异的，这种差异在统计中称作变异。如果各单位之间不存在这种差异，也就不需要做统计。总体各单位的变异表现出个别现象的特殊性和偶然性，而对现象总体的数量研究，则是从各单位的变异中归纳概括出它们的共同特征，显示出现象的普遍性和必然性，也就是显示出总体的数量特征和数量关系。

变异是统计的前提条件，如果没有变异，也就不需要统计。从这个角度讲，统计就是对变异的统计，包括对各种变异的调查、计算、分析等。

四、统计工作过程和统计的职能

(一) 统计工作过程

统计工作过程一般可分为以下几个阶段：

1. 统计设计阶段

统计设计是对统计工作各方面、各环节的通盘考虑和安排。统计设计的工作成果是统计工作方案，如统计指标体系、统计分类目录、统计调查方案、统计整理方案以及统计资料保管和提供制度等一系列统计方法制度，这些统计方法制度是统计工作的依据。

2. 统计数据采集阶段

统计数据采集是根据统计工作方案的要求，搜集所研究事物的原始统计资料，这是实际统计工作的起点，也是进一步进行统计资料整理和分析的基础。

3. 统计数据整理阶段

统计数据整理是对调查所得到的原始数据进行分组、汇总等一系列的加工整理工作，使之系统化、条理化，以便对之进行统计分析。

4. 统计数据分析阶段

统计数据分析是对经过加工整理的统计资料加以分析研究，计算各种统计分析指标，描述所研究事物量的方面，以揭示其中所包含的数量特征和规律性。

5. 统计数据提供与管理阶段

统计数据提供与管理是指将统计整理和分析所得到的统计资料系统化,建立统计数据库和信息网络,以各种方式向社会各界提供信息和咨询。这是统计资料开发利用、统计工作实现自身价值、实现统计信息社会化的重要阶段。

(二) 统计的职能

1. 提供信息

统计是一种认识活动,统计信息是一种重要的社会经济资源。统计信息是统计数据加工的结果,它可以用文字、数字、字符、图形等形式表示。根据统计工作所得信息对客观现象的特征、性质、形态、结构、生成、发展、变化等进行分析,可以帮助人们解读客观事物的本质。因此,统计信息职能就是指统计工作者根据统计方法制度,系统地搜集、整理、分析、存贮和传递以数量描述为特征的社会经济信息。

2. 提供咨询服务

统计咨询职能是统计工作者利用已经掌握的系统的统计信息,再进行深入的综合分析和专题研究,为社会提供咨询建议和对策方案。

3. 实施统计监督

统计监督职能是根据已经掌握的统计信息,及时地、准确地反映社会经济的运行状况,以确定其是否正常,有无警情,从而为社会经济的平稳协调发展提供统计支持。

上述三个方面在统计作用中的意义有所不同。其中,咨询、监督都必须以统计信息为前提,没有统计信息,也就没有统计咨询和统计监督。因此,提供统计信息是统计的基本职能,而统计咨询和统计监督都是在统计信息职能基础上产生的,是应用统计信息所发挥的作用,可以说是统计的基本作用。三者相互结合,构成了一个整体,在社会经济活动中共同发挥作用。

五、统计研究的基本方法和研究方法的特点

(一) 统计研究的基本方法

在统计系统运行中,应用着各种专门的研究方法。统计研究的基本方法是大量观察法、分组法、综合指标法、归纳推断法等。

1. 大量观察法

大量观察法是指在研究客观事物现象及其发展变化时,对所研究的总体的全部或足够多的个体进行观察和综合分析的一种统计研究方法。

统计研究客观事物总体大量现象的数量特征和数量关系,从而进一步探索事物发展变化的规律性。总体中的个体是相互依存、相互制约的,彼此之间存在着共同性和差异性。它们既受主要因素影响,又受次要因素影响;既受必然因素影响,又受偶然因素影响;既具确定性,又具随机性。因此,对少数或个别单位的观察必然带有片面性,很难获得事物本质特征和规律性。而大量观察,就是从全部的或足够多的个体观察入手最后达到对总体数量的认识。在统计调查中的许多方法,如统计报表、普查、抽样调查、重点调查等等都是大量观察法的具体运用。

2. 统计分组法

统计分组法，就是根据统计研究的任务和被研究总体现象本身的内在特点，按照确定的标志，将被研究总体区分为性质不同的部分或组的一种统计研究方法。

统计总体是大量性、同质性与差异性的对立统一体。对于总体来说，统计分组是差异分析，通过分组把总体内不同性质的个体分开，以揭示总体内部的差异性；对于个体来说，统计分组又是综合，因为它将具有同类性质的个体划归在同一组内，以显示各组的特征。这样才便于从整体上分析研究各部分、各单位数量特征与数量关系，从而描述出总体各单位变量分布的综合数量特征和变动趋势。

3. 综合指标法

综合指标主要指统计绝对数、统计相对数、统计平均数等。综合指标法是指将这些综合指标有机地结合起来，对总体现象的数量特征与数量关系进行统计分析的一种统计方法。

所谓综合，就是对大量观察所获得的资料，运用各种综合指标来反映和描述总体的数量特征。对采集到的大量的数据进行整理汇总，计算出各种综合指标，可以显示出总体现象在具体时间、地点、条件下综合表现的结果。例如总量规模、相对水平、集中趋势、差异程度等等，这些综合指标是总体现象质与量的结合，通过它们可以观察总体现象的数量特征与数量关系。

综合指标和统计分组是密切联系、相互依存的。统计分组如果没有相应的统计指标来反映现象的规模水平，就不能揭示现象总体的数量特征；而综合指标如果没有科学的统计分组，就无法划分事物变化的数量界限，会掩盖现象的矛盾，成为笼统的指标。因此综合指标法和统计分组法总是结合起来应用的。

4. 归纳推断法

归纳推断法是从局部推断总体，来认识总体特征的一种方法。它是扩大统计认识范围，充分发挥统计的认识作用的重要手段，也是统计分析方法科学化重要体现。

归纳统计方法既是可能的，也是必需的。统计的总体性特征要求，必须把各个单位的特征进行归纳和综合，才能得到总体特征。特别是对于某些社会经济现象，例如，产品质量检验属于破坏性试验，某些总体规模无限或未知，这类现象的全面调查是不可能的，只能采取非全面的调查，然后依据所调查的部分单位即样本，来推断总体特征。在这一过程中，通过采用科学的方法，保证样本的充分代表性，从而可以保证推断结果的可靠性。

* (二) 统计方法的特点

统计研究方法，从认识过程角度，有以下主要的特点：

1. 从定性认识到定量认识

统计是研究定量认识的，但它并不是从定量认识开始，而是从对社会经济现象的定性认识开始。要从数量方面认识总体现象，首先就要确定总体的内涵和界限；要设置统计指标和统计分组以反映现象的数量特征，也必须首先对指标和分组的性质和口径有明确的认识。所以统计的定量认识是建立在科学的定性认识基础上，而且在定量认识过程中始终不能脱离定性认识这一基础。也可以说，统计的定量认识是它的定性

认识的深化和具体化。

2. 从个体认识到总体认识

统计是要认识现象总体的特征,但它却是从认识单位个体特征开始的。离开了个体特征也就谈不上认识总体特征,但它又不停留在个体特征认识上,必须归纳个体特征综合概括出总体的数量特征,这样才能达到对现象规律性的认识。

3. 从已知量的描述到未知量的推断

统计总是要对已经存在的事实进行观察分析,并描述现象在具体时间、地点、条件下的数量表现。但统计的目的通常是根据已知的数据去推断所关心的未知数量或情况。例如根据已知的样本资料推断未知的总体数量特征,根据已知的历史资料推断未来的发展趋势,根据已知的这一方面现实资料,推断另一方面相关的情况等等。所以从统计描述到统计推断是统计认识的延伸和扩展。

第二节 统计学中的几个基本概念

统计研究的特点决定了统计是从总体上来研究大量客观现象的数量特征与数量关系。也就是说,统计是从个体单位的调查研究入手最终得到反映总体数量特征和数量关系的统计资料。因而,在这一活动过程中规定了统计中一系列的专业术语,现对常用的几个基本名词概念简要加以介绍。

一、统计总体与总体单位

(一) 统计总体和总体单位的概念

统计总体就是根据一定目的确定的所要研究的对象的全体,它是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个体所构成的整体。统计总体简称总体。构成总体的个体则称为总体单位,简称单位。

总体和总体单位可以是人,可以是事物,也可以是事件或现象。例如研究对象为某班全体同学这个统计总体,而该班每一名同学就是总体单位,也是我们要调查(观察)的单位;研究某牛奶场的产奶量时,该场全部奶牛是一个统计总体,而每一头奶牛就是总体单位,也是我们要调查(观察)的单位;研究某市交通事故时,该市所有交通事故就是一个统计总体,该市每一起交通事故就是总体单位,也是我们的调查(观察)单位。总体单位还可以是企业、机构、地域、时间等等。

总体和总体单位的概念不是固定不变的,随着研究目的不同,总体和总体单位也会有所不同。

(二) 统计总体的特点

构成一个统计总体必须同时具备三方面特点,即同质性、大量性和差异性。

1. 同质性

构成统计总体的各个单位,必须在某些点是同性质的,即总体单位都必须具有某些共同的品质标志属性或数量标志数值。这是构成统计总体的前提。只有同性质的总体,才能说明总体的综合数量特征。所以,同质性是构成统计总体的前提条件。

2. 大量性

大量性即构成总体的总体单位数目要足够多。因为统计研究的是大量客观现象的数量方面,是反映大量客观现象的数量特征的。只有从大量客观现象之间的关联中,才能看出客观现象发展的规律性。大量性并不意味着对全部总体单位都进行调查,可以是全面调查,也可以是非全面调查。但是,非全面调查中被调查的总体单位必须多到足以能够显示该总体的真实特征。所以,大量性是形成统计总体的充分条件。

3. 差异性

构成同一统计总体的各个单位,在某些方面是性质相同的,但在其他方面必定有差异,即总体单位必须具有一个或若干个可变的品质标志或数量标志。由此可见,差异性形成统计总体的必要条件。

必须同时具备上述三个特征,才能形成总体。有了总体,才能进行一系列的统计计算和统计分析。例如,为了确定我国国有工业企业的生产经营情况(同质性),从总数为 10.47 万个(2001 年年末数)国有工业企业中抽选出有代表性的 1 万个企业(大量性),这些企业的行业不同、规模不同、资金使用也不同(差异性)。

总体所包括的单位的个数称为总体单位数。如果总体包含的总体单位数是有限的,就称其为有限总体。如“全国的工业企业”、“全民所有制工业企业职工”、“某市某年的汽车交通事故”等,均为有限总体。有限总体有时尽管单位数很大,但总是有限的、可以计量的。如果总体包含的总体单位数是无限的,则称其为无限总体。在社会经济现象中,绝大部分是有限总体。对于有限总体可作全面调查,也可调查其中一部分。对于无限总体,一般只调查其中的一部分,把这一部分作为有限总体来研究。例如,工业中连续大量生产的产品,随着时间的无限延伸,其产量是无限总体。当我们在研究它的质量状况时,可抽取其中的一部分产品进行调查,来反映其整体的质量水平。

二、标志与指标

(一) 统计标志

1. 标志的概念

标志是说明总体单位属性或特征的名称。这些属性或特征是统计总体各单位所共同具有的。例如,若把每个同学作为总体单位,那么,每个同学都有性别、年龄、民族、身高、体重等特征;若把每个商店作为总体单位,那么,每个商店都有职工人数、业态形式、营业额、经营种类等等,这些都是总体单位所具有的特征。这些特征叫做标志。它是统计调查中的调查项目,即统计调查中所要采集的资料。

2. 标志的分类

标志按其特征的性质不同,可以分为品质标志与数量标志。品质标志是表明总体单位属性的特征,如前面列举的每个同学的性别、民族,每个商店的所有制形式、经营种类等。数量标志是表明总体单位数量的特征,如前面列举的每个同学的年龄、身高、体重,每个商店的职工人数、营业额等。

3. 标志的表现

标志的具体表现是指在所属的标志名称之后所列示的属性或数值,它是某一共同品质属性或数量特征在总体各单位身上的具体体现。标志的具体表现,可以表明总体各单位之间在某个特征上的差别。品质标志的具体表现是用文字来说明的。如“性别”这一标志有男、女之分;“民族”这一标志有汉、回、满、藏……之分;“企业的所有制形式”这一标志表现为公有制企业、非公有制企业等。数量标志的具体表现是通过数字来说明的,如“年龄”这一标志有20岁、30岁、50岁……之分;“工资水平”这一标志有400元、500元、550元……之分;等等。数量标志的具体表现称为标志值。

总体单位是标志的承担者。标志名称是统计所要调查的项目,标志表现是统计调查的结果,例如“年龄”是标志名称,“16岁”是标志的表现;“性别”是标志名称,“男”、“女”是标志表现。

(二) 统计指标

1. 统计指标的概念

各种说明总体综合数量特征和数量关系的数字资料,统计上称为统计指标。可见,统计指标是反映总体现象数量特征的概念和具体数值,简称指标。例如,2001年某企业总产值为6 000万元,年末职工人数为100人。按照这种理解,统计指标由六个要素构成:(1)时间限制;(2)空间限制;(3)指标名称;(4)计量单位;(5)计算方法;(6)指标数值。这六个要素可归结为两个组成部分:指标概念和指标数值。这是实际统计工作中经常使用的统计指标的含义。它体现了统计指标质的规定性、具体性、数量性和综合性的特点。

此外,在统计设计和统计理论叙述中,统计指标仅是一概念而无具体数值。如,国内生产总值、增加值、劳动生产率等。

2. 统计指标的种类

统计指标从不同的角度划分,可分为如下类别:

(1) 统计指标按其说明总体现象的内容的性质不同,可分为数量指标和质量指标。

① 数量指标,是指反映总体现象规模大小和数量多少的统计指标。它有两种表现形式:有的表现为总体单位总量,即说明一个总体内部总体单位的总数的总量指标;有的表现为标志值总量,即反映总体中各单位某一数量标志值的总和。由于数量指标都是反映社会经济现象总量的,且指标数值均为绝对数,故数量指标也称为总量指标或绝对指标。数量指标是统计指标中最基本的指标,是计算质量指标的基础数据。数量指标的数值随总体外延范围的大小而增减,表明总体的广度,是外延指标。

② 质量指标,是指用相应的数量指标进行对比所得到的反映社会经济现象平均水平或相对水平的统计指标。如,平均工资、劳动生产率、优质品率、人口出生率等,都是质量指标。质量指标的数值一般为平均数或相对数,它反映现象一定的质的状况。质量指标的数值大小不随总体范围大小而变化,是反映总体的深度,是内涵指标。

(2) 统计指标按其作用和表现形式的不同,可分为绝对指标、相对指标、平均指