



21世纪高职高专系列规划教材·经济管理类

21SHIJI GAOZHI GAOZHUAN XILIEGUIHUA JIAOCAI · JINGJIGUANLILEI

JICHUTONGJINUE

基础统计学

主 编 / 张 伟

副主编 / 黄悦林

杨宏祥

赵养森



西北大学出版社

NORTHWEST UNIVERSITY PRESS

21世纪高职高专系列规划教材

基础统计学

主 编

张 伟

副主编

黄悦林 杨宏祥 赵养森

编委

穆海平 王小兵 潘丽萍 陈建宏 张彩利

西北大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基础统计学/张伟 主编.—西安:西北大学出版社,2003.2

ISBN 7-5604-1808-2/C·36

I.基... II.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(2003)第 006540 号

21 世纪高职高专系列规划教材

基础统计学

主 编 张 伟

副 主 编 黄悦林 杨宏祥 赵养森

出版发行 西北大学出版社

地 址 西安市太白路 229 号

邮政编码 710069

购书电话 (029)88303059 88302590

经 销 陕西省新华书店

印 刷 西安华新彩印有限责任公司

开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32 开本

印 张 11.375

字 数 285 千字

版 次 2003 年 2 月第 1 版 2005 年 8 月第 3 次印刷

印 数 7001—9000 册

书 号 ISBN 7-5604-1808-2/C·36

定 价 18.00 元



前 言

本书是根据国家面向 21 世纪高等职业技术教育教材改革的要求,为适应新世纪高职高专院校财经类、管理类教学的需要,在陕西省教育厅的统一部署规划下,由省内各高等院校教学骨干、学术专家组织编写的。

《基础统计学》是研究统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法的科学。作为一门方法论科学,统计学有着广泛的适用性,它不仅是统计工作者必须掌握的工具,而且也是各级领导、企业家及学者进行决策、执业及开展研究的工具。统计学现已成为财经类各专业的核心课程之一。

本书是供高职高专院校经济类、管理类专业教学使用的,所以在编写过程中,尽量体现高职高专教育的特点,以“理论知识必需、够用,实践技能全面、扎实”为编写基点。为突出其实用性,并体现教材体系的完整性,本书在保留以往统计学教材基本内容的基础上,增加或充实了有关章节,主要有统计整理中的统计图、抽样分析中的假设检验、统计分析报告、国民经济核算体系及主要指标等。同时考虑到各学校的具体情况,将目录中带※号的章节作为选学内容,这也使教材具有一定的灵活性。在编写中,力求概念准确、层次分明、重点突出、简明扼要、深入浅出、通俗易懂。

本书由张伟任主编,黄悦林、杨宏祥、赵养森任副主编。各章编写人员依次为:张伟编写第一章、第九章及附录;陈建宏编写第二章;黄悦林编写第三章;王小兵编写第四章;杨宏祥编写



第五章；潘丽萍编写第六章；赵养森编写第七章；张彩莉编写第八章；穆海平编写第十章。

本书在编写过程中，得到了编者所在学校的大力支持，西北大学出版社有关同志的精心组织，使本书的编写工作得以顺利完成，在此，我们表示衷心的感谢。

限于水平和经验，书中难免有不妥之处，恳请广大读者斧正。

编 者

2003 年 2 月



目 录

第一章 导论	(1)
第一节 统计学概述	(1)
第二节 统计学中的基本概念	(9)
第二章 统计调查	(16)
第一节 统计调查的基本任务和要求	(16)
第二节 统计调查方案	(18)
第三节 统计调查的种类	(23)
第四节 统计调查方法	(28)
第五节 统计调查误差	(42)
第三章 统计整理	(44)
第一节 统计整理的内容	(44)
第二节 统计分组	(46)
第三节 分配数列	(57)
第四节 统计资料的汇总计算	(65)
第五节 统计资料的表现形式	(73)
第四章 静态分析指标	(84)
第一节 总量指标	(84)
第二节 相对指标	(90)
第三节 平均指标	(106)
第四节 标志变异指标	(143)
第五章 动态数列分析法	(157)
第一节 动态数列概述	(157)



第二节	动态数列的水平分析指标	(162)
第三节	动态数列的速度分析指标	(172)
第四节	动态数列因素分析	(183)
第六章	指数分析法	(204)
第一节	统计指数概述	(204)
第二节	统计指数的编制方法	(206)
第三节	指数体系及因素分析方法	(215)
※第四节	几种常用的经济指数	(228)
第七章	抽样推断分析法	(237)
第一节	抽样推断概述	(237)
第二节	参数估计	(243)
第三节	抽样的组织形式	(254)
※第四节	假设检验	(264)
第八章	相关与回归分析法	(272)
第一节	相关关系概述	(272)
第二节	直线相关分析	(276)
第三节	直线回归分析	(283)
※第四节	曲线回归及复回归简介	(289)
※第九章	统计分析与统计分析报告	(293)
第一节	统计分析的一般问题	(293)
第二节	统计分析报告	(298)
※第十章	国民经济核算体系及主要指标	(313)
第一节	国民经济核算概述	(313)
第二节	新国民经济核算体系的主要内容	(320)
第三节	新国民经济核算体系的几个主要指标	(333)
附录		
	正态分布概率表	(347)
	二项分布临界值表	(349)



t 分布的临界值表	(350)
参考文献	(352)



第一章 导论

第一节 统计学概述

一、统计的涵义

“统计”一词起源已久，其涵义在历史上也不断地演变。在现实生活中，统计有三种涵义：统计资料、统计工作和统计科学。

统计资料，即统计信息。是反映一定社会经济及自然现象的特征或规律的各项数字资料以及与之相联系的其他资料的总称。它包括调查的原始资料和经过整理、加工的系统资料。其形式有统计表、统计图、统计年鉴、统计公报、统计报告及其他有关统计数字信息的载体等。

统计工作，即统计实践。是对社会经济及自然界客观存在的现象的数量方面进行搜集、整理和分析的活动过程。包括统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个工作过程。它是随着人类社会经济的发展，随着治国和管理的需要而产生和发展起来的，至今已有四五千年的历史。

统计科学，即统计学。是关于认识社会经济及自然现象总体数量特征和数量关系的科学。它系统地论述了统计工作的理论和方法，是长期统计工作实践的总结和理论概括，至今有三百多年



的历史。统计学的应用现已渗透到社会科学和自然科学的各个领域,已形成比较完整的学科体系,主要有统计学原理、部门(专业)统计学、统计史等。其中统计学原理所阐述的是统计学的基本理论和方法,部门统计学是统计学原理结合各部门的实际形成的专业统计学,统计史是研究统计实践和统计学产生和发展历史的学科。

可见,统计一词的三种涵义是紧密联系的,统计资料是统计工作的成果,统计工作与统计学之间是实践与理论的关系。

本教材将侧重于社会经济现象,阐述统计的基本理论与方法。

二、统计学的研究对象与特点

统计学的研究范围很广,包括自然现象和社会经济现象。研究自然现象的统计,称为科学技术统计,如医学统计、地质统计、物理统计等等;研究社会经济现象的统计,称为社会经济统计,如工业统计、农业统计、商业统计、建筑业统计、财政金融统计、交通运输统计、劳动工资统计、文教卫生统计、司法统计、人民生活统计等等。

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、普遍程度等等数量特征和数量关系,来反映社会经济现象的规律性。由于统计工作与统计学是实践与理论的关系,所以两者的研究对象是一致的。

社会经济统计学的研究对象必须具有以下特点:

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,其数量方面主要包括三层含义:一是事物数量的多少(规模、水平);二是事物内部及各种事物之间的数量关系(结构、速度、



比例、密度等等);三是事物与量互变的数量界限(即决定事物质量的数量界限)。社会经济统计就是通过对事物量的研究来描述和分析社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化,以揭示事物本质,反映事物发展的规律,推断事物发展的前景。这是区别于其他社会经济调查研究活动的根本特点。

2. 总体性

总体性是指社会经济统计是以社会经济现象总体的数量方面作为自己的研究对象。在统计工作中,要对每一个具体的单位进行观察,但观察的目的不是为了研究某一个具体单位,而是通过对它们的观察,了解总体的特征。由于社会经济现象错综复杂,各个个体现象所处条件不同,其表现具有特殊性、多样性。但总体现象则是相对稳定的,具有一定的规律性,所以,对总体的数量特征进行研究,就可以反映社会经济现象的规律性,以达到对客观现象本质认识的目的。

3. 具体性

具体性是指社会经济统计研究的是社会经济现象中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,而统计所研究的是具体事物在一定时间、地点和条件下的数量表现,它总是和具体现象的质密切结合在一起的。

4. 社会性

社会性是指社会经济统计研究的是社会经济现象,它属于社会科学范畴,因此具有社会性的特点。社会性包含三层含义:一是说社会经济现象的发展受社会发展规律的支配,而不受自然发展规律的支配;二是说社会经济现象的发展变化是社会上人们自觉地、有目的活动的结果;三是说对于社会上的任何一种现象,不同的人,站在不同的立场上会得出不同的结论。也就是说社会经济统计的数量是反映人们社会生产生活的条件、过程和结果,是人类有意识的社会活动的产物。所以从事统计调查和分析常常

3



有不同的立场、观点、方法的分歧。这就要求我们发扬实事求是精神,坚持社会主义方向,做好统计工作。

三、统计工作过程

统计工作是运用各种统计方法对社会经济现象进行调查研究的认识其本质和规律性的一种认识活动。作为一种认识活动,就必然有一种对客观事物的认识过程。统计认识过程是:从定性认识到定量认识,再到定量与定性相结合。例如,要调查某地区居民家庭收入情况,必须首先搞清居民家庭收入的概念,明确计算范围和计算方法,才能进行调查,这属于定性认识。然后,从调查该地区每一户居民的收入情况开始,经过计算整理得出对该地区居民家庭收入水平总体情况的认识。这是从对个体数量表现的认识过渡到对总体数量特征的认识的过程,属于定量认识。然而,这种定量认识还不是统计认识的终结,还必须与新的定性认识相结合,即调查结果所形成的数据说明这一地区居民家庭收入究竟达到一个什么水平,是贫困、温饱,还是小康?一般统计认识的全过程分为四个环节或阶段,依次为统计设计、统计调查、统计整理和统计分析。

1. 统计设计

统计设计是指根据统计研究对象的性质和研究目的,对整个统计工作做出全面计划安排的工作阶段。统计设计的主要内容有:统计指标和指标体系的设计,统计分类和分组的设计,统计表的设计,统计资料搜集方法的设计,统计调查、整理和分析研究方案的设计,统计工作各部门和各阶段之间相互协调与联系的设计,统计力量的组织与安排等等。

统计设计是统计工作顺利进行的前提。因为这一阶段是对社会经济现象进行初始定性认识,为定量认识做准备的。只有事先进行设计,才能统一认识、统一步骤,使整个统计工作有秩序



地、协调地进行,以保证统计工作的质量。

2. 统计调查

统计调查,即统计资料的搜集。它主要是指根据统计设计的要求,向调查总体的各个单位搜集原始资料的工作阶段。

统计调查是整个统计工作的基础环节。因为这一阶段是统计认识活动由初始定性认识过渡到定量认识的阶段,这个阶段所搜集的资料是否客观、周密,直接关系到统计整理的好坏,关系到统计分析结论的正确与否,决定统计工作的质量。

3. 统计整理

统计整理是指根据统计研究的目的,对调查阶段搜集的统计资料进行科学地加工整理,使之条理化、系统化,从而说明社会经济现象的总体特征的工作阶段。

统计整理是统计工作的中间环节。因为这一阶段是使我们对社会经济现象的认识,由感性上升到理性的过渡阶段,它在整个统计工作过程中处于承前启后的地位。

4. 统计分析

统计分析是指运用统计分析方法,对经过加工整理的统计资料进行分析研究,以揭示现象发展过程的特征和规律性的工作阶段。

统计分析是统计工作的最终环节。因为这一阶段是对现象得出定量与定性相结合的深刻认识的阶段,也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

统计工作上述四个阶段各有自己的特定内容和作用,并依次进行。它们是相互联系、相互制约的整体,任何一个阶段的工作失误,都会影响整个工作的顺利进行。

四、统计学研究方法

统计工作各阶段有着不同的工作内容和要求,与之相适应就



需要使用各种专门的研究方法。它们是大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法、归纳推断法等。

1. 大量观察法

大量观察法是指统计研究要从现象总体上加以考察,对总体中的全部或足够多数的个体进行观察的方法。因为社会经济现象是在诸多因素的作用下形成的,其中个体的特征及其数量表现有很大的差别,如果孤立地对其中少数个体进行观察,其结果往往不足以反映现象总体的一般特征。必须对全部或足够多数的个体单位进行观察,经过综合概括,使各单位之间的差异相互抵消,以显示出所研究的客观事物的本来面目,使我们能正确地从总体上把握客观事物的本质特征和规律性。

大量观察法是统计调查阶段的基本方法。统计调查中的许多方法,如普查、统计报表、抽样调查、重点调查等等,都是通过对研究对象的大量个体单位观察来了解社会经济发展情况的。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据统计研究任务和被研究现象总体的特点,按照一定的标志,将研究总体划分为若干个不同性质或不同类型的组成部分的一种统计研究方法。统计在研究复杂现象总体时,各单位不仅有量的差别,而且还存在质的差别。从数量方面认识事物不能离开事物质的方面,将所研究的现象总体区分为不同性质的组成部分是统计进行加工整理和深入分析的前提。

统计分组法是统计整理阶段的主要方法。也是贯穿于整个统计工作过程的研究方法。

3. 综合指标法

综合指标主要指总量指标、相对指标、平均指标、标志变异指标等等。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统计研究方法。这是我国传统的统计研究方法,广泛运用于统计分析中。



经过统计调查和整理阶段,可以计算出说明现象在具体时间、地点和条件下的总量规模、相对水平、集中趋势、变异程度等等各种综合指标。这些指标概括地描述了总体各单位数量分布的综合数量特征和变动趋势。

4. 统计模型法

统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方程去模拟现实经济现象相互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。很大程度上提高了统计分析的认识能力。它是经济管理、经济预测与决策中常用的一种统计方法。

5. 归纳推断法

归纳推断法也称为统计推断法。它是归纳法在统计推理中的应用。归纳法是指由个别到一般,从事实到概括的逻辑推理方法,它可以使我们从具体的事实中得出一般结论。在统计实践中,我们所观察的往往只是部分或者有限的单位,而所需要判断的总体范围却是大量的,甚至是无限的。这就需要我们根据局部的样本资料对整个总体数量特征做出统计推理,并且这种推理要有一定的置信标准要求。以一定的置信标准要求,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法称为归纳推断法。它可以用于总体的参数估计和假设检验。是现代统计学的基本方法。

五、统计的职能

1. 信息职能

所谓信息就是指反映客观事物特征和运动规律的各种数据、资料、观点、消息等等。统计的信息职能是指国家统计局根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏系统地采集、处理、存贮大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息,并提供给有关部门。



在当今这个信息时代,统计信息已成为人们认识社会和国家,进行宏观决策和管理必不可少的重要依据。

2. 咨询职能

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,深入开展综合分析和专题研究,为科学决策和管理提供各种可供选择的建议和对策方案。

为了切实、有效地发挥统计的咨询职能,要求统计工作人员:一要实事求是,认真调查研究,如实提供信息;二要在咨询方式、方法上,坚持定量分析与定性分析相结合,以定量分析为主的原则;三要注意时效性。

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经济、社会和科技的运行状态,并对其进行全面系统的检查、监督和预警,以促使国民经济按照客观规律的要求持续、稳定、协调地发展。

统计的监督作用日益显著,各级统计机构应根据社会经济发展规律和党的方针政策,通过大量的统计信息密切注视国民经济发展态势,紧密围绕宏观经济调控目标,灵敏跟踪各项政策执行情况,及时进行定量检查、监测和预警,充分发挥国民经济“监测仪”的作用。

统计的信息、咨询、监督职能是相互联系、相辅相成的。统计信息职能是保证统计咨询职能和监督职能得以有效发挥的基础;统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化;统计监督职能是在信息、咨询职能基础上进一步的拓展,并促进统计信息和咨询职能的优化。



第二节 统计学中的基本概念

统计科学和其他科学一样,在论述本门科学的理论与方法时,要运用一些专门的概念。有些概念是基本的、常用的,是我们从事统计工作和学习统计科学时必须掌握的。

一、总体与总体单位

(一) 总体

总体即统计总体,是根据一定的目的和要求所确定的研究事物的全体,它是由客观存在的、并且具有某种共同性质的许多个别事物构成的整体。例如,要研究我国工业企业的生产经营情况,就应把我国所有工业企业组成的整体作为一个总体。因为它包括许多工业企业,每个工业企业都是客观存在的,并且其经济职能是相同的,都是从事工业生产活动,制造工业产品的基层单位,这些单位便构成一个总体。通过对这个总体进行研究,就可以说明我国工业企业生产活动的状况、特征及数量情况。例如从业人数、资金规模、技术力量、设备状况、经济效益等等。再如研究一个学校某班学生的学习情况,就可将该班全部学生作为总体。又如研究一个城市的汽车运输情况,可将该地区的全部汽车作为总体。还有研究合理化建议的提出和采纳情况,则全部的合理化建议便是总体。

从上面的举例可以看出,由于研究目的不同,总体的范围可大可小,可以由单位组成,也可以由人、物组成,还可以由某些事件等组成。

按照总体中所包含的个别单位是否可以计数,总体可分为有限总体和无限总体。有限总体是指总体所包含的个体数是有限的,可以计数的,反之则称为无限总体。如工业企业数、居民家