



成人高等教育教材

TONGJIXUE
YUANLI

统计学原理

◎ 宣泽永 陈 海 主编

广西师范大学出版社
GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS





成人高等教育教材

统计学原理

广西课程教材发展中心组编

主 编 宣泽永 陈 海

副 主 编 王中兴 苏缔熙

胡均民 石 刚



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

· 桂林 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理 / 宣泽永, 陈海主编. — 桂林: 广西师范大学出版社, 2004. 6

成人高等教育教材

ISBN 7-5633-4684-8

I. 统… II. ①宣… ②陈… III. 统计学—成人教育: 高等教育—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 058789 号

广西师范大学出版社出版发行

(桂林市育才路 15 号 邮政编码: 541004)
(网址: <http://www.bbtpress.cn>)

出版人: 肖启明

全国新华书店经销

柳州市海泉印刷有限责任公司印刷

(柳州市罗池路 13 号 邮政编码: 545001)

开本: 787 mm × 960 mm 1/16

印张: 11.25 字数: 196 千字

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数: 0 001 ~ 2 000 册 定价: 12.90 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

成人高等教育教材编委会

主 任:余益中

副 主 任:黄 宇

委 员:(按姓氏笔画排序)

卢小珠	刘 冰	吴郭泉	余益中	余国强
陈洪江	何锡光	何清平	罗庆芳	周克依
周度其	秦 成	唐春生	唐 宁	黄 宇
覃殿益	蒋就喜	廖克威		

总 主 编:唐佐明

副总主编:钟海青

编写说明

为了进一步贯彻落实教育部关于“教材建设精品化,教材要适应多样化教学需要”的指示精神,加强成人高等学校教材建设,推动成人高等教育的改革与发展,我们组织力量开发、编写了此套成人高等教育教材。

这套教材的开发采取科研课题管理模式进行。首先严格按照《广西成人高等教育部分教材建设实施方案》申报立项,然后通过专家论证和评审,最后经广西高等学校教材建设和管理委员会批准,从200多项申报材料中确定首期研究开发项目46项,编写出版的教材共47种。这47种教材涵盖了文学、法学、教育学、医学、动物科学和艺术等几大门类的学科。为了适应本、专科学生不同层次的学习要求,我们对主要学科分设了本科教材和专科教材。

本套教材力求体现成人高等教育的教学特点,注重教材的实用性,并适合成人高等教育的教学形式和教学规律。在强调基础理论、

基本知识、基本技能的同时,着重考虑内容的深入浅出,注意科学性与实践性的结合。在内容的选择上,教材注意面向大多数学生,既确保落实教学大纲的基本要求,又具有适当的弹性,能够适应学生进一步提高的要求,也给授课教师留有较大的选择和发挥空间。在教材编写体例上,采取了总论和分述的编写结构:总论部分概括阐述了课程的主要内容和知识点,分述部分则对各知识点进行详细的讲解。同时,为了帮助学生全面深入地掌握教材内容,便于学生自学,我们根据教材内容的特点编写了相应的学习指导书,对教材中的重点和难点予以点评和解析,并提供习题或自测题给学生自学,力求提高学生的学习效果。

本套教材已经广西高等学校教材建设和管理委员会审查通过。教材得以顺利编写、出版和使用,与广西教育厅领导的高度重视和大力支持是分不开的,同时,凝聚着广西各高等院校成人教育机构的领导和有关专家特别是广大编写人员的心血和汗水,在此谨向他们表示诚挚的谢意。

由于时间仓促,书中难免有错漏之处,恳请各位专家、广大师生批评指正。

成人高等教育教材编写组
2004年6月

内容简介

本书是根据成人高等教育的基本要求,参考近年来国内外有关统计学专著、教材及最新研究成果,结合作者多年教学实践编写而成的。全书共分总论、统计调查、统计整理、综合指标、时间数列、统计指数、抽样调查、相关分析与回归分析等八章。本书的编写力求做到:(1) 简明易懂。通过实例将统计学中所应用的数学及数理统计知识用简明流畅的语言进行说明,避免脱离社会经济现象实质的抽象、枯燥的数学推导。(2) 注重基础性与实用性。注重基础理论、基础知识和基本技能的培养和训练,强调课程的基础地位。同时,通过大量的应用实例阐明统计方法的基本原理和思想,提高读者学习统计的兴趣和应用统计方法分析、解决实际问题的能力。

本书可作为成人高等教育经济类、管理类各专业教学的基础教材,也可供统计工作者和经济管理人员参考。

第一章 总论	(1)
第一节 社会经济统计学研究的对象、特点和作用	(1)
第二节 统计学的理论与基础	(5)
第三节 社会经济统计学的研究方法	(6)
第四节 社会经济统计学的几个基本概念	(9)
第二章 统计调查	(13)
第一节 统计调查的意义和种类	(13)
第二节 统计调查方案设计	(17)
第三章 统计整理	(20)
第一节 统计整理的意义	(20)
第二节 统计分组	(22)
第三节 分配数列	(26)
第四节 统计表设计	(31)
第四章 综合指标	(34)
第一节 总量指标	(34)
第二节 相对指标	(37)
第三节 平均指标	(44)
第四节 标志变异指标	(62)
第五章 时间数列	(70)
第一节 时间数列的概念、种类和编制原则	(70)
第二节 时间数列的水平指标	(73)
第三节 时间数列的速度指标	(84)
第四节 时间数列的变动分析	(90)
第六章 统计指数	(98)

第一节	指数的概念和种类	(98)
第二节	综合指数	(101)
第三节	平均指数	(105)
第四节	指数体系和因素分析法	(110)
第五节	平均指标变动的因素分析	(116)
第七章	抽样调查	(122)
第一节	抽样调查的一般问题	(122)
第二节	抽样平均误差	(127)
第三节	抽样估计	(132)
第四节	样本容量的确定	(142)
* 第五节	抽样调查的组织方式	(145)
第八章	相关分析与回归分析	(152)
第一节	相关分析的意义、作用和种类	(152)
第二节	直线相关关系的测定	(155)
第三节	回归分析与相关分析	(159)

第一章

总论

第一节 社会经济统计学研究的对象、特点和作用

● 一、统计的涵义

在现实生活中,提到“统计”一词时常有不同的理解。比如,“据统计”,一般是指根据统计资料;“我是搞统计的”,一般是指从事统计工作;“我学过统计学”,一般是指学习统计科学。因此,人们在使用“统计”这个词的时候,可以有三种不同的涵义,即统计工作(也称为统计活动)、统计资料和统计科学。

统计工作(活动)是根据科学的方法对社会经济现象数字资料的搜集、整理、分析研究等工作活动的过程。例如,各级统计部门搜集其所属地区的工业、农业、商业及交通运输业等方面的数字资料,并将这些资料进行汇总、加工整理等,这些活动就是统计工作。

统计资料是指统计工作活动过程中所获得的各种有关数字资料及与之相联系的其他资料的总称。它的表现形式为各种统计表、统计图、统计报告、统计公告、统计年鉴等。例如,国家统计局每隔一定时间向社会公布的我国国民经济发展状况、各省市编印各年《统计年鉴》等。

统计科学是指统计工作实践的理论概括和科学总结。它阐明如何搜集、整理、分析统计数字资料的理论与方法,是一门独立的学科。

统计的上述三种涵义,既有区别又有密切联系。统计工作与统计资料的关系是过程与成果的关系;统计科学与统计工作的关系是理论与实践的关系;统计科学所阐述的理论和方法,来源于统计实践,是对统计工作的概括和总结,反过来又是指导统计工作的原则和方法。三者中统计工作是基础。

统计又可分为社会经济领域的统计和自然科学技术领域的统计。本教材属于社

会经济统计。

● 二、社会经济统计学的性质

本教材讲述的是社会经济统计学。它是在质与量的联系中,观察并研究社会经济现象的数量方面。它是以数字为依据来具体说明社会经济现象的规模、水平、各种经济关系、发展变化情况以及质变的数量界限,达到对社会经济现象整体的具体认识,从而为各种决策机构制定政策、计划、方针和措施提供可靠的依据。

我们可以简单地讲,社会经济统计学是从数量方面入手研究社会经济现象的现状和发展规律的一种手段,它是认识社会的最有力的武器之一。

● 三、社会经济统计学的研究对象和特点

::(一) 研究对象

社会经济统计学的研究对象是社会经济现象的总体数量方面,即社会经济现象总体的数量特征和数量关系。它反映社会经济现象发展变化的规律性在具体时间的表现,揭示事物的本质、相互联系、变化规律性和发展趋势。

统计要汇集大量的调查资料,将资料进行综合汇总、科学概括,得出反映现象总体的数量特征,说明现象变化的规律性和发展趋势。统计工作是从调查开始的,调查登记各个单位的具体事实。但这只是统计研究的必要手段,而不是研究的目的。统计研究的目的是要观察社会经济现象总体的变动趋势及规律性。例如,统计对各个职工的收情况进行调查,其目的在于观察全体职工收入水平及其变化情况,而不是关心个别职工的具体收入状况。统计只有从相互联系的现象总体中进行大量观察,并加以综合分析,才能对事物发展的共同特征,有个正确的认识。

但我们也要注意,统计研究大量社会经济现象的综合数量特征,并不是一概不研究个别事物。有时为了更有效地掌握总体现象的规律性,需要有选择地抽取个别典型现象,深入研究,使我们对社会经济现象的认识更加深刻和丰富。

社会经济统计学是研究社会经济现象的总体数量方面,但它不是纯数量的研究,它与高度抽象的、撇开具体内容的数学不同。辩证唯物主义告诉我们,不论是自然现象还是社会现象,都存在质与量两个方面,两者密切联系、相互依存。质是通过量表现出来的,没有数量也就没有质量;量的积累,达到一定界限,将引起质的变化。这就

决定了统计必须密切联系现象的质的方面来研究社会经济现象总体的数量方面。具体来说,一方面,统计研究社会经济现象的数量关系,必须以对社会经济现象的定性认识为基础。只有对社会经济现象的特点有一定的认识,才能确定它的数量表现,做出定量认识。例如,要统计工业企业职工人数和工资总额,如果不明确职工和工资总额的内容及范围,就不可能正确地统计职工人数和工资总额。

:(二) 特点

以社会经济现象为研究领域的社会经济统计学,具有如下四个方面的特点。

1. 数量性

统计的研究对象是社会经济现象总体的数量方面,因此,它是从数量方面着手,运用数量和数量分析的方法对社会经济现象进行调查研究。这是社会经济统计学与其他社会科学的根本区别,也是统计最明显、最本质的特点。

统计研究现象的数量方面,包括现象的数量多少、数量关系和数量界限。数量多少是指现象达到的总规模和总水平等方面的情况;数量关系表现为各种比例、结构、速度、平均水平等;数量界限是指事物由一种性质转变为另一种性质的数量分界线或数量范围。统计在数量性方面的特点是用大量数据资料说明事物的规模、水平、结构、比例、差异程度、发展速度、平均规模和水平等。例如,据报道 2003 年广西南宁市国民生产总值为 501.75 亿元,与 2002 年相比增长 10.70%。其中,第一产业增加值为 95.94 亿元,增长 3.30%;第二产业增加值为 140.18 亿元,增长 14.50%;第三产业增加值为 265.63 亿元,增长 11.60%。全市财政收入为 61.06 亿元,增长 16.23%。城市居民人均可支配收入为 9 162 元,增长 4.20%;年末城乡居民储蓄存款余额为 451.50 亿元,比年初增长 15.29% 等。这些都是经过统计而得出的,说明广西南宁市 2003 年国民生产总值的规模、水平和发展速度。

2. 总体性

统计研究的对象不是个体现象的数量方面,而是由众多个体现象构成的总体的数量方面。例如,人口统计,不是去研究某个人的情况,而是运用普查或抽样调查,了解一个国家或一个地区的总人口情况。总体性这一特点,是由社会经济现象的特点和统计研究的目的所决定的。由于各个个体所处的环境不同,因此它们既受共同因素的影响,又受某些个别的、偶然的因素影响。所以,个体现象的数量特征及变化趋势是难以说明社会经济现象总体的数量特征和变化趋势的。只有以社会经济现象的总体为研究对象,即以所有或是足够多的个体现象为研究对象,才能消除某些个别、偶然因素的影响,正确地反映社会经济现象的本质和规律。但也要注意,总体是由

个体组成的,因此,要认识现象总体,必须从个体的调查和认识开始,从个体到总体,最终反映所研究的总体现象的全面情况。

3. 具体性

统计所研究的量是具体数量,而具体数量则指具体事物在具体时间、地点、指标名称、计量单位等条件下的数量表现,而不是抽象的数字。例如,根据《2002年广西统计年鉴》,2001年公布广西国民生产总值2 231.19亿元、粮食1 607.35万吨、高等学校在校学生数15.16万人、图书出版数量22 158万册、农业耕地面积2 648.50千公顷等。这就是统计与数学的不同之处,但统计在实际工作中广泛地利用数学的计算方法。

4. 社会性

统计研究的对象是社会经济现象的总体数量方面,而社会经济现象是经济、政治、军事、法律、教育、文化、生产、分配、流通等各种活动的总和。因此,社会经济现象具有明显的社会性,从这一意义上说,社会经济统计具有社会性。

● 四、社会经济统计学的作用

::(一) 社会经济统计学应用的广泛性

社会经济统计学的应用十分广泛,这是因为对任何社会经济现象的研究,都有必要应用统计。统计是人们对社会经济现象进行认真比较和深入研究所不可缺少的基本方法和手段。当今世界,统计实践的日益广泛,各个专门统计学和应用统计学不断出现,就是一个有力的证明。

::(二) 社会经济统计学的作用

社会经济统计学是认识社会的一种有力武器,其特点决定它在社会认识的活动中有着极为重要的作用,主要表现在以下几个方面。

1. 社会经济统计学在管理工作中的作用

统计作为管理的工具,是统计产生时就具有的、最早的基本作用。社会经济统计学所提供的各种情况和信息、所反映的社会经济现象的特征与规律以及对现象发展趋势的预测,都是社会管理和经济管理的基本依据。无论是制定目标、计划和规划,还是确定方针政策,都要有科学依据,而统计提供的资料就是一种不可缺少的依据。随着社会的发展,统计在管理中的作用越来越受到重视。可以这样说,社会经济统计



学是管理社会和经济的重要工具。

2. 社会经济统计学在科学研究中的作用

任何社会科学课题的研究,都要掌握大量有关资料和信息。这些资料 and 信息的来源,主要是通过科学试验,运用统计手段去搜集有关数据,然后进行分析研究,得出有说服力的科学研究成果。因此,提供所需的数据信息,分析研究数量关系,是社会经济统计学在科学研究领域的主要作用。

3. 社会经济统计学在国际交流上的作用

通过统计可以认识世界各国的状况、进行国际对比、开展国际交流、发展对外合作。我国对外开放以来,国际交流非常重要。国际交流的内容很多,途径多样,其中统计信息交流占有很重要的地位。统计是提供信息的主渠道,统计资料的交流是人们十分关注的问题。统计已成为认识世界、进行国际交流的工具。

第二节 统计学的理论与基础

统计学是一门独立的社会科学,为统计工作提供科学的理论和方法。它以马克思列宁主义的哲学和政治经济学为理论基础,以毛泽东思想和邓小平理论为指导。

● 一、统计学的理论基础

统计学为统计工作提供科学的理论和方法,因而它必须有正确的理论基础作为指导。马克思列宁主义的哲学是研究自然、社会和思维发展规律最一般的科学,是科学的世界观和方法论。它所阐明的实践和认识的辩证观点,实践是人类认识的基础、实践是检验真理的唯一标准的科学原理等,对统计发挥认识的作用都具有重要的指导意义。

社会经济统计学以社会经济现象为其研究对象,而马克思主义政治经济学是研究经济关系及其发展规律的科学,所以马克思主义政治经济学对统计学的研究具有重要的指导意义。统计学只有以政治经济学为理论基础,以政治经济学阐明的理论、范畴、规律为指导,才能科学地进行统计调查、分类或分组,设计统计指标与指标体系,整理汇总统计资料,正确地揭示社会经济现象的数量特征。

毛泽东的调查研究思想是马克思主义认识论的重大发展。其基本理论和方法,如实事求是的准则,调查过程中对资料的去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的

处理方法等,都对统计的资料搜集、整理和分析具有十分重要的指导意义。

邓小平理论是当代中国的马克思主义,它依据和坚持马克思主义的世界观和方法论,遵循马克思主义的基本理论和基本原则,从中国国情出发,对马克思主义进行发展和创新。因此,在统计工作中,要以邓小平理论为指导思想,坚持从实际出发,调查研究,实事求是地开展各项工作。

● 二、统计学与数理统计学的关系

社会经济统计学与数理统计学是两门不同的统计科学,它们既有共性也有个性。它们不同之处在于,社会经济统计学是一门社会科学,它是研究社会现象的具体数量关系和数量特征的,是以马列主义哲学和政治经济学为理论基础的;而数理统计学以随机现象的数量关系为研究对象,以概率论为理论基础,是研究随机现象的抽象数量关系的应用数学分支。它们的共同之处在于,两门统计学都是研究特定对象的总体数量关系的方法论科学。

社会经济统计学在搜集数据、整理和分析数据时,需要运用概率论与数理统计方法。但也必须指出,在社会经济统计中应用数理统计方法,要注意结合社会经济现象的特点。这是因为数理统计学可以帮助我们通过偶然性发现必然性,认识现象规律的表现形式,但不能说明现象的本质。因此现象规律性的内容,决定于现象本身事物的矛盾性,不可能用概率论来解释。社会经济现象的本质,只能由历史唯物论和政治经济学来说明。

第三节 社会经济统计学的研究方法

社会经济统计学研究对象的性质和特点,决定着社会经济统计学的研究方法。在长期实践的基础上,社会经济统计学总结形成了一系列特有的方法和与之相适应的工作过程。

● 一、统计工作过程

统计工作过程是指统计部门进行统计的过程,即对社会现象进行调查研究,以认识其本质和规律性的一种认识过程。就一次统计活动来说,一个完整的统计工作过

程一般可分统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个主要阶段。

:(一) 统计设计

统计设计是指根据统计研究对象的性质、研究目的和任务,对统计工作的各个方面和各个环节进行总体规划和全面安排。统计设计的结果表现为各种标准、规定、制度、方案 and 办法。如统计分类标准、统计指标体系、统计调查方案和统计资料整理方法等。统计设计的主要内容有:明确规定统计工作的目的与任务;设计统计指标与指标体系、统计调查表、搜集统计资料的方法,以及资料汇总方法、整理方案;设计各阶段工作进度和力量的组织与安排。统计设计为整个统计工作奠定良好的基础。

:(二) 统计调查

统计调查是指根据统计设计方案的要求,通过科学的调查方法,有组织、有计划地搜集社会经济现象的实质资料的活动。统计调查是统计工作的起点,该阶段所搜集的资料是否正确,直接影响到统计工作的质量。因此,统计调查是整个统计工作的基础。

:(三) 统计整理

统计整理是对统计调查阶段所搜集的统计资料进行科学的分组和汇总的过程。统计整理在统计工作中起着承前启后的作用,它是统计调查工作的继续,又是统计分析的前提。

:(四) 统计分析

统计分析是指根据统计研究的目的和任务,对经过加工整理的统计资料,运用各种科学的分析方法进行数量分析,认识和揭示所研究现象的本质和规律性的过程。统计分析是统计工作的最后阶段,是统计活动的理性认识阶段。

● 二、统计研究的基本方法

在统计研究的各个阶段运用着各种专门的方法,归纳起来,对统计活动全过程起重要作用的基本方法有:大量观察法、统计分组法、综合指标法和统计推断法。

::(一) 大量观察法

社会经济统计学是研究社会经济现象的总体数量方面,它将研究的现象作为一个总体来观察,因此,在统计研究中必须运用大量观察法。所谓大量观察法,是指对大量同性质的经济现象中的全部或是足够多的单位的特征进行调查、登记和综合分析,以揭示经济现象总体的数量特征和规律性的方法。

在社会现象的总体中,个别现象往往受各种偶然因素的影响,如果孤立地就其中少数单位进行观察,其结果是不能反映现象总体的一般特征的。

::(二) 统计分组法

统计分组是指根据研究对象总体的特点和统计研究的任务,按照一定的标志,将所研究对象的总体划分为不同性质或类型的若干个部分。

社会经济现象是错综复杂的,将总体划分为不同性质的部分是深入研究总体的前提。例如,要研究工业部门结构的发展变化及其对国民经济的影响,就必须把全部工业划分为机械、电力、石油、化工、冶金等部门,才能够分别调查和分析各个部门的固定资产、能源消耗、产品产量、利润等方面的情况,以达到研究的目的。

::(三) 综合指标法

综合指标法是指利用综合指标来反映和研究社会经济现象总体的数量状况,以认识事物数量特征的本质和规律性的方法。综合指标包括总量指标、相对指标、平均指标等。

::(四) 统计推断法

统计推断法是指以一定的置信水平,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法。在实际工作中,有时由于研究对象的总体范围很大,甚至是无限的,经常使用非全面调查,通过部分或有限单位调查,应用统计推断法来判断总体数量特征。