

“十二五”全国应用型本科财经管理系列规划教材

TONGJIXUE 统计学

(第二版)

曾玉林 赵小明 主编



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

014008065

C8-43
207-2

“十二五”全国应用型本科财经管理系列规划教材

内容简介

本书是根据教育部颁布的《会计学》课程标准和《会计学》课程教学大纲，结合应用型本科财经管理专业人才培养目标和特点，参照国内外最新研究成果，精心编写而成的。本书可作为应用型本科财经管理专业及相关专业的教材，也可供从事财经管理工作的有关人员参考。

统计 学

(第二版)

主 编 曾玉林 赵小明
副主编 蒯小明 朱上准
曾 洁 刘健挺



西南交通大学出版社
· 成 都 ·



北航 C1694297

C8-43
207-2

00800110

“十二五”全国应用型本科财经管理系列规划教材

内容简介

《统计学》是经国家教育部核准的财经类、管理类专业的基础课程。本教材作为全国应用型本科财经管理系列规划教材，全面系统地阐述了统计学的基本理论、基础知识和基本技能。全书深入浅出、实用性强，便于学生理解、掌握与运用，有利于提高学生分析、解决实际问题的能力。本书可作为高等院校财经类、管理类专业的本专科教材，同时也可作为政府部门、企事业单位从事统计和经济分析工作人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

统计学 / 曾玉林, 赵小明主编. —2 版. —成都:
西南交通大学出版社, 2013.8
“十二五”全国应用型本科财经管理系列规划教材
ISBN 978-7-5643-2544-2

I. ①统… II. ①曾… ②赵… III. ①统计学—高等
学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 188390 号

“十二五”全国应用型本科财经管理系列规划教材

统 计 学

（第二版）

主 编 曾 玉 林 赵 小 明

责任编辑	张宝华
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川五洲彩印有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	19.5
字 数	485 千字
版 次	2013 年 8 月第 2 版
印 次	2013 年 8 月第 3 次
书 号	ISBN 978-7-5643-2544-2
定 价	38.80 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562

第二版前言

《统计学》作为全国应用型本科财政管理系列规划教材出版以来,得到了一些高等院校同行们的高度认可和广泛好评。据出版机构统计,出版两年来,已有全国各地十几所高等院校选择本书作为本科教学用书。

一些高等院校师生使用此书后,以各种方式与我们联系,在充分肯定教材内容、体系、结构、形式和质量的同时,也向我们提出了一些修改和补充建议。作为一名教师,面对莘莘学子,感到压力很大,唯恐误人子弟。因此,在修订重版过程中,我们一直在努力争取把本书写的好些、再好些!

此次修订,除每章的内容都进行了不同程度的调整修改外,我们着重在以下几个方面作了补充和完善:(1)在理论部分,更严谨地规范了一些概念的表述,更简明地提炼了一些概念的内涵;(2)在内容结构上,为更切合当前我国的统计实践,将原书中一些陈旧的内容用最新的资料取代,并增补了一些新的内容;(3)修订了原书中的一些错误与遗漏。因此,修订后的教材更具新颖性、规范性、实用性和正确性。

本书修订重版后,增补赵小明为主编,增补刘健挺为副主编。各位主编和副主编都积极地参与了本书的修订工作,大家都为本书的进一步完善做出了辛勤的努力;学校和编辑部的多位领导和老师对本书的重版都给予了热情的帮助,在此一并鸣谢。限于水平,书中若有不当之处,恳请大家批评指正。联系方式:1276348405@qq.com。

曾玉林
2013年4月

前言

统计学是一门研究如何收集、整理和分析客观现象总体数量特征,以便正确认识和把握客观现象发展规律的方法论学科,也是一门信息学科。人类进入信息化的 21 世纪,信息经济时代所依赖的不只是信息处理手段的先进与科学,更重要的是信息资料的准确收集与可靠分析,而统计学就是收集、整理和分析并提供全面信息资料的实用性学科。因此,长期以来,统计学一直被诸多专业列为核心课程,这体现了统计学科的重要性。

随着社会的发展,我国高等教育迎来了一个前所未有的发展机遇,新学科、新专业不断涌现,教学改革也不断深入。为了满足教学改革的需要,也为了方便广大的统计工作者了解新的统计思想和提高统计技能,我们结合长期的统计教学实践和理论研究组织编写了这本《统计学》教材。

本教材是 21 世纪全国应用型本科财经管理系列规划教材之一,不仅适用于高等院校财经类、管理类专业的教学需要,同时也可以作为广大经济、管理工作者学习统计知识的工具书。本教材全面系统地阐述了统计学的基本理论、基础知识和基本技能,结构明晰,资料新颖,内容完善,应用性强。总体来说具有以下几个特点:

(1) 本教材力求准确把握重点、透析难点、简明扼要、通俗易懂。每章章前配有重点与难点提示,章后有小结,便于学习和把握知识要点,提高学习功效。

(2) 突出针对性与实用性。教材中每个知识点都配有经典例题、容量适度、解题分析简繁适宜、解题过程尽可能清楚明确。同时每章都附有针对性很强的配套练习题,题型全面、题量适度,有助于学生消化和吸收所学知识。

(3) 力求理论联系实际。每章均附有案例,以指导学生学以致用,使学生感受到生活中统计知识的运用无处不在,提高学生对课程学习的兴趣以及学生运用统计学知识分析和解决实际问题的能力。

(4) 强调统计的计算机应用能力。本教材专设一章“Excel 在统计中的应用”,介绍计算机在统计中的应用方法,以提高学习者运用现代统计分析技术的能力。

本教材由曾玉林担任主编,负责全书大纲设计、总纂、各章例题的选编以及修改定稿工作。赵小明、蒯小明、朱上准、曾洁、刘健挺任副主编。各章编写分工如下:曾玉林编写第一、七章;赵小明编写第五、六章;蒯小明编写第二、八章;朱上准编

写第四章与第三章的一、二、三节；曾洁编写第九章、第三章的四、五节；刘健挺编写各章练习题及答案。

在教材的编写过程中，我们参阅了大量的文献及相关资料，对相关文献的作者们表示诚挚的感谢！同时，本书的编写与出版得到了学校领导和西南交通大学出版社多位老师的大力支持，在此一并表示深深的感谢！

特别地，籍以此书的出版感念和缅怀我的《统计学》启蒙老师——北京林业大学的陈泰山老教授！

“让教师好用，让学生易学”，这是我们编写本书奉行的宗旨，也希望能够奉献给广大学生与读者一本好书。但学海无涯，书中不足之处在所难免，希望同行专家和广大读者不吝赐教，多提宝贵意见。

曾玉林

2011年4月

目 录

第一章 总 论	1
第一节 统计学的产生与发展	1
第二节 统计学的研究对象及其特点	6
第三节 统计研究的基本方法与工作过程	9
第四节 统计工作的任务与职能	11
第五节 统计学的几个基本概念	12
思考与练习题	20
第二章 统计调查	24
第一节 统计调查的意义	24
第二节 统计调查的分类与组织形式	26
第三节 统计调查方案设计	35
思考与练习题	40
第三章 统计整理	45
第一节 统计整理概述	45
第二节 统计分组	47
第三节 分配数列	56
第四节 统计表与统计图	61
思考与练习题	71
第四章 统计分析指标	76
第一节 总量指标	76
第二节 相对指标	79
第三节 平均指标	88
第四节 标志变异指标	105
思考与练习题	114
第五章 时间数列分析	120
第一节 时间数列概述	120
第二节 时间数列水平分析指标	123
第三节 时间数列速度分析指标	131
第四节 长期趋势的测定与预测	137

第五节 季节变动的测定与预测	146
思考与练习题	153
第六章 统计指数	159
第一节 统计指数的概念与分类	159
第二节 总指数的编制	161
第三节 几种常用的经济指数	167
第四节 指数体系与因素分析	173
第五节 平均数指数及其因素分解	181
思考与练习题	185
第七章 抽样推断	191
第一节 抽样推断的基本概念	191
第二节 抽样误差	194
第三节 参数估计	200
第四节 必要样本容量的确定	205
第五节 抽样方案设计	208
第六节 假设检验	213
思考与练习题	225
第八章 相关分析与回归分析	231
第一节 相关分析的一般问题	231
第二节 相关表、相关图与相关系数	234
第三节 回归分析概述	241
第四节 一元线性回归分析	243
思考与练习题	256
第九章 Excel 在统计中的应用	264
第一节 Excel 数据分析工具库宏程序的开启和操作	264
第二节 Excel 在描述统计中的应用	267
第三节 Excel 在抽样推断中的应用	274
第四节 Excel 在相关分析与回归分析中的应用	277
第五节 Excel 在时间序列分析中的应用	280
第六节 Excel 在指数分析中的应用	285
附表 1 标准正态分布概率度	288
附表 2 t 分布临界值	290
参考答案	292
参考文献	303

第一章 总论

【重点与难点提示】

本章着重论述了社会经济统计学的基本理论问题和基本概念。学习时要重点理解和掌握：

(1) 基本理论。掌握统计的三种涵义、社会经济统计学的研究对象及特点；了解统计学的历史；把握统计研究的基本方法与工作过程；认识统计工作的基本任务与职能。

(2) 基本概念。本章将重点介绍统计学的一些基本概念，具体包括：统计总体和总体单位、标志和变量、统计指标、统计指标体系等。这些基本概念在今后学习中会经常遇到，正确理解和掌握它们将对以后各章的学习起到重要的支撑作用。同时，这些内容也是本章学习的难点，要弄清有关概念的区别与联系。

第一节 统计学的产生与发展

一、统计的涵义

“统计”的词根最早出现于中世纪拉丁语“status”，意思是各种现象的状态或状况。由这一词根组成意大利语“stato”，表示“国家”的概念，也含有国家结构和国情知识的意思。根据这一词根，最早作为学名使用的“统计”，出现在德国政治学教授阿亨瓦尔（G. Achenwall）于1749年所著《近代欧洲各国国家学纲要》一书的绪言中，他把国家学名定为“statistika”（统计）这个词，原意是指“国家显著事项的比较和记述”或“国势学”，认为统计是关于国家应注意事项的学问。1903年钮永建、林卓南等翻译了日本横山雅南所著的《统计讲义录》一书，把“统计”这个词传入我国。1907年由彭祖植编写的《统计学》在日本出版，同时在国内发行，这是我国最早的一本“统计学”书籍。从此统计学在我国逐步传播并发展起来。

今天，统计在社会经济生活中几乎无处不在、无时不在，在不同的场合有不同的含义。根据英国统计学家尤尔（George Yule, 1871—1951）的解释，“统计”一词有三种含义，即统计工作、统计数据和统计学，它们泛称为统计。

（一）统计工作

统计工作（statistical exercise）即统计实践，是指为了研究客观事物的数量特征（数量

表现与数量关系)而进行的统计设计、统计调查、统计整理和统计分析等一系列统计实务性的工作。

统计活动过程通常由以下几个环节构成:统计设计,即制定调查研究和试验研究的计划;统计调查,即统计数据的搜集;统计整理,即对数据资料进行审核、纠错、分组、编码、汇总、计算、存储等;统计分析,即计算相应指标以反映研究对象的内在特征和规律;统计服务,即数据资料的提供、管理和开发。各个环节相互衔接,由参加统计工作的各个地区、部门和单位组成统计网络,密切协作,互相配合,共同完成。从事统计工作的人员简称为统计人员。

(二) 统计数据

统计数据(statistical data)也叫统计资料,是指在统计工作过程中所取得的各种统计数据资料,包括原始资料,整理后的资料以及统计公报、调查分析报告等现实和历史资料。

统计数据是统计工作的成果。经常地,我们通过各种途径可看到各种报道,诸如,2012年1~5月,全国规模以上工业企业实现利润10752亿元,同比下降21.9%。其中,1~2月累计实现利润同比下降37.3%,3~5月累计实现利润同比下降13.3%。从同比下降37.3%回升到同比下降13.3%,透视出全国规模以上工业企业的盈利状况出现了很大的改善。这些报道与数据有关的事实,被称做统计数据。通常人们说“据统计……”,其意义就是用统计数据来说明问题。

(三) 统计学

统计学(statistics)是阐述统计理论和方法的一门学科,是长期统计工作实践的总结和理论概括。它来源于统计工作,又用理论和方法来指导统计工作,从而推动统计工作的不断提高。

统计学由一套收集和处理统计数据的理论与方法所组成,这些理论与方法来源于对统计数据的研究。其目的是探索数据内在的数量规律,以达到对客观事物的科学认识。统计数据如果不用统计方法去分析,便仅仅是一堆杂乱无章的数据,无法得出任何有益的结论。系统地学习统计科学,一般简称“学统计”。

统计的三种含义之间存在着密切的联系:(1)统计工作是人们的统计实践,是主观反应客观的认识过程;统计数据是统计工作的结果;统计工作与统计数据是工作过程(统计活动)与工作成果(统计成果)的关系。(2)统计学是统计实践经验的总结与概括;同时,它又反过来从理论和方法上指导统计工作,推动统计工作不断发展。统计学与统计工作之间是统计理论与统计实践的关系。

统计的含义既反映了人们运用统计认识社会的一般过程,又揭示了理论和实践的辩证关系。统计工作只有在统计科学理论方法以及其他社会经济学和方法的指导下进行,才能取得符合客观实际的、在数量和质量上能够满足要求的统计资料,从而正确反映研究对象。而在对大量统计资料的比较鉴别和分析研究的基础上,通过长期反复的统计工

作实践,不断总结经验,必将形成统计理论与方法,建立和发展统计科学。由于统计工作、统计数据、统计学三者之间具有如此密切的联系,所以习惯上把它们统称为“统计”。

二、统计实践的产生与发展

统计是随着社会生产的发展和适应国家管理的需要而产生和发展起来的。

在原始社会,从“结绳记事”开始就有了对自然社会现象的简单计数活动,出现了统计的萌芽。在奴隶社会形成过程中,由于赋税、徭役、战争的需要,出现了对人口、土地等方面的简单的社会经济统计活动。随着奴隶社会国家的产生,计数活动进一步发展。中国从公元前 1000 多年的夏朝开始就有对人口、土地等方面的记载,夏朝时将中国分为九州,人口约为 1 355 万人,土地约为 2 438 万公顷。在古希腊、古罗马等奴隶制国家里也开始有对人口、财产、世袭领地等的统计,但由于当时生产力水平很低,统计仅处于初级阶段。

在封建社会,统计已初具规模。我国战国时期的商鞅变法就提出:“强国知十三数,欲强国,不知国之十三数,地虽利,民虽众,国愈弱至削。”秦汉时期就有对地方田亩和户口资料的记载;唐宋则有计口授田、田亩鱼鳞册等土地调查和计算;明清则有经常的人口登记和保甲制度。由于封建社会生产力发展缓慢,统计实践活动的内容和范围仍很简单狭小。

到了封建社会末期,随着生产力的发展,统计范围在人口、土地、财富、赋税、军事等领域逐步扩展。除了对与国情国力有关问题进行登记外,还对社会问题做调查,这些数字资料主要是为了满足封建王朝征税、服兵役或劳务的需要。

统计的广泛发展始于资本主义社会,随着资本主义社会经济、文化和科学技术的迅猛发展,社会分工的日益明细与发达,统计调查方法有了极大拓展,统计范围也已扩大到包括人口、工业、商业、农业、税收、航运、外贸等各个部门,出现了各种专业的社会经济统计,1830—1849 年,欧洲各国相继成立了统计机关和统计研究机构,统计成为社会分工中的一种专门行业。

三、统计学的建立和发展

统计作为人类认识社会的一种社会实践活动,已有几千年的历史,而作为统计活动经验总结和理论概括的统计学,从建立至今只有 300 余年。

统计学是长期统计实践的理论概括。统计实践的发展客观上要求从理论和方法上对统计实践活动进行系统、科学的总结和概括并指导实践,这种要求促进了统计科学的研究和探索。从统计学的建立和发展过程来看,我们可以把统计学划分为古典统计学、近代统计学和现代统计学三个时期。

(一) 古典统计学时期

古典统计学时期指的是 17 世纪中叶末至 18 世纪中叶末的统计学萌芽时期,这一时

期的统计学分为政治算术学派和国势学派两大学派。

1. 政治算术学派

政治算术学派产生于 17 世纪的英国,其代表人物是威廉·配第(W. Petty, 1623—1687)。威廉·配第在其代表作《政治算术》中,以数字、重量和尺度为基础,用计算和对比的方法,配以朴素的图标,比较了英、法、荷三个资本主义国家在经济、军事、政治等方面的实力,这些数字资料具有很强的说服力,这也正是现代统计学广为采用的方法和内容。威廉·配第对统计学的形成有着巨大的历史功绩,马克思对他的评价是:“威廉·配第——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。”该学派的另一代表人物是约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674),他通过对英国伦敦市人口的出生率和死亡率的分类计算,编制了世界上第一张“死亡率”统计表。遗憾的是,该学派的学者都没有使用“统计学”这个名称,他们的著作有统计学之实,却没有统计学之名。

2. 国势学派

国势学派,亦称记述学派,产生于 18 世纪封建制度的德国。所谓国势学就是以文字来记述国家显著事项的学说,提出这一学说的学派称为国势学派或记述学派。其代表人物是康令(H. Conring, 1606—1681),他以叙述国家显著事项和国家政策关系为内容,在大学开设的“国势学”课程,很受当时学者的欢迎。主要继承人阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772),其主要著作是《近代欧洲各国国势学概论》,他继续开设“国势学”课,并于 1749 年首次使用统计学来代替国势学,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。但它缺乏数字内容,用文字表述,因而对比后人所认为的统计学,存在“名不副实”的缺陷。

政治算术学派和记述学派共存了近两百年,两派互相影响,互相争论,但相对而言,政治算术学派的影响要大得多。

(二) 近代统计学时期

近代统计学时期指的是 18 世纪末到 19 世纪末的 100 多年时间,在这一时期统计学又形成了许多学派,其中主要有数理统计学派和社会统计学派。

1. 数理统计学派

数理统计学派产生于 19 世纪中叶,以比利时学者凯特勒(A. Quetelet, 1796—1847)为奠基人。凯特勒著有《社会物理学》,他把概率论引入统计学,认为用大数定律论证社会生活现象并非偶然,而是有其发展规律性的。此外,他还运用概率论原理,提出了“平均人”的概念,塑造了一个具有平均身高、平均体重、平均智力和道德品质的典型人物。统计的任务是关于平均人的比较研究,如社会所有人同平均人的差异越小,社会矛盾就越容易得到缓解。这一理论对误差法则理论、正态分布理论等有一定的影响。

凯特勒认为统计学既研究社会现象又研究自然现象,是一门独立的方法论科学。他的努力初步完成了统计学与概率论的结合,使统计学开始进入新的阶段。可以说,凯特勒是古典统计学的完成者和近代统计学的先驱者,同时也是数理统计学派的奠基人,因为数理统计学就是在概率论的基础上发展起来的。

数理统计学派不但把概率论引入统计学,使统计方法在科学性上大大跨越了一大步,而且经过高尔登、皮尔逊等人的继续研究,发展了抽样推断方法,使统计学更为完善、更为适应社会经济管理和科学研究的需要,成为一门独立的统计学科。

2. 社会统计学派

19 世纪后半叶,正当英美数理统计学派开始发展的时候,德国兴起了社会统计学派。社会统计学派以德国为中心,由德国大学教授克尼斯(K. Knies, 1821—1898)首创,主要代表人物为恩格尔(C. Engel, 1821—1896)和梅尔(G. Mayr, 1841—1925),他们认为统计学是一门社会科学,是研究社会现象变动原因和规律性的实质性科学。社会统计学派认为统计学所研究的是社会总体而不是个别的社会现象,由于社会现象的复杂性和总体性,必须对总体进行大量的观察和分析,来研究其内在的联系,这样才能反映社会现象的规律。社会统计学派一方面研究社会总体,另一方面在研究方法上采用大量观察法,这两方面构成了该研究的两大特点。社会统计学派在国际统计学界中占有一定的地位,尤其对德国、日本等国的统计学发展影响巨大。

社会经济的发展要求统计提供更多的统计方法,社会科学本身不断向细分化与定量化发展的趋势则要求统计能提供更有效的调查、整理、分析资料的方法,故此,社会统计学派的研究逐步从实质性科学向方法论科学转化。社会统计学研究虽然向方法论方向转化,但仍强调以事物的质为前提。如德国法兰克福大学教授弗拉斯卡姆波(P. Flaskamper, 1886—1951),他是第二次世界大战后社会统计学派的重要人物,他吸收了英国数理统计学派的通用方法论,把自然科学领域中的方法应用于社会现象,但他认为社会现象的核心即质的规律性,不可能全部转化为以量来表示。

数理统计学在一些根本性问题上与社会统计学(即原来政治算术意义上的统计学)存在分歧,社会统计学专门研究社会现象,而数理统计学既研究社会现象又研究自然现象,这就发生了统计学研究领域的争论。另外,社会统计学派认为统计学是一门实质性科学,而数理统计学派认为统计学是一门方法论科学,这就又发生了关于统计学到底是一门什么性质科学的争论。在争论中两者又相互渗透,一方面,在社会经济统计实践中广泛运用了数理统计方法;另一方面,数理统计中的“应用统计”逐渐转化为社会统计。

(三) 现代统计学时期

现代统计学时期是指 20 世纪初以来的统计学发展时期。在这个时期,科学技术迅猛发展,社会政治经济生活发生了巨大变化,统计学科在这一时期出现了新的分化和组合。

1. 欧美数理统计学

随着 20 世纪欧美科学技术尤其是计算机技术和新兴学科的迅猛发展,统计学的

研究和应用范围越来越广,尤其是数理统计学,在欧美国家被广泛应用于自然科学和工程技术领域。首先它在随机抽样的基础上建立了推断统计的理论和方法。所谓推断统计,即通过随机样本来推断总体数量特征的方法。这种方法源于英国数学家哥塞特(W. S. Gosset, 1876—1937)的小样本 t 分布理论,其后由费雪尔(R. A. Fisher, 1890—1962)加以充实,并由波兰统计学家尼曼(J. Neyman, 1894—1981)等人作出进一步发展,建立了统计假设理论。后来经其他统计学家进一步研究得到充实与完善,数理统计学的研究范围越来越广,研究方法越来越丰富,数理统计学已成为现代欧美统计学的主流。

2. 社会经济统计学

20 世纪初以来,以社会现象为研究对象的社会统计学依然存在于许多国家,并有较大发展,其基本趋势是由实质性科学向方法论科学转变。例如,第二次世界大战后社会统计学派重要人物,法国法兰克福大学教授弗拉斯卡姆波(P. Flaskamper, 1886—?),他吸收了英国数理统计学派的通用方法论,把自然科学中的方法应用于社会现象的研究。但总的来说,社会经济统计学较数理统计学而言发展相对缓慢。

值得一提的是,这一时期,由于俄国十月社会主义革命的胜利,社会经济统计学在前苏联以及“第二次世界大战”后的其他社会主义国家逐步建立和发展。社会经济统计学以辩证唯物主义和历史唯物主义以及马克思主义政治经济学作为理论指导,其学说源自古典统计学和凯特勒确立的近代统计学,而且深受德国社会统计学派的影响。社会经济统计学在其产生后的半个多世纪里,在实践上曾经为社会主义国家高度集中的计划经济服务,在理论上如分组理论、指数理论等也有不少建树,被认为是统计学史上的又一次质的飞跃。但是,由于第二次世界大战后国际上的冷战局面和意识形态上的对立,苏联等社会主义国家的社会经济统计学不能及时汲取世界各国统计学发展的最新成果,特别是 1954 年在苏联统计科学会议上以决议的方式解决学术上的争议,绝对地排斥数理统计学,否认统计学的方法论意义,这就在一定程度上禁锢了社会经济统计学的发展。

由此可见,统计是为适应社会政治经济的发展以及国家管理的需要而建立起来的,统计的发展和社会生产力的发展紧密联系在一起。作为统计实践经验的理论概括——统计学,在其自身发展过程中,已形成社会经济统计学、自然技术统计学和数理统计学,它们相互影响,相互促进,构建成完整的统计学科体系。

第二节 统计学的研究对象及其特点

一、统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。它决定着统计学科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总体的数量特征(数量表

现和数量关系),通过这些数量特征反映客观现象规律性的表现。

统计学是一门独立的社会科学。它是在数量方面对社会经济现象进行调查研究的方法论科学。统计学研究社会经济现象在数量方面的特征,主要研究具体社会经济现象在一定时间、地点和条件下的总体规模、水平、状态、构成以及这一现象与其他相关现象的数量关系,研究、搜集、整理、分析各种不同的社会经济现象的数据资料的统计理论和统计方法。

在统计学的研究对象和这门学科的性质问题上,统计学界尚有不同的看法。其中主要有两种观点:(1)社会经济统计学是以大量社会经济现象的数量方面为研究对象的社会科学,“研究社会发展规律在具体时间、地点和条件下的数量表现”;(2)统计学是对社会经济现象的数量方面进行调查研究的方法论科学。

关于统计学的性质和研究对象问题,本书无意参与争论,我们取“统计学是一门方法论科学”这样的学科理念,认为统计学主要是研究方法论的,并且本书将统计学界定在社会经济统计学这样的框架之内。在此前提下,讨论统计学的研究对象问题。

二、统计学研究对象的特点

根据以上对统计学研究对象的界定,统计学研究对象的特点可以归纳为以下五个方面:

1. 数量性

数量性是统计学研究的基本特点。常言道:“数字是统计的语言”,“数据是统计的原料”,离开了数字,统计工作就成了无米之炊。

统计学的特点是用大量数字资料说明事物的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、普遍程度、发展速度、平均规模和水平、平均发展速度等。例如,国家统计局公布的关于2012年国内生产总值471 564亿元,比上年增长9.2%。其中,第一产业增加值47 712亿元,增长4.5%;第二产业增加值220 592亿元,增长10.6%;第三产业增加值203 260亿元,增长8.9%。第一、第二和第三产业增加值占国内生产总值的比重分别为10.1%、46.8%和43.1%。这些统计数字都从各方面表明我国当前社会经济发展和深化改革的基本情况。

应当注意,统计学不是单纯的研究社会现象的数量方面,而是在质与量的密切联系中研究现象的数量特征及其变动规律。唯物辩证法的质与量的辩证统一关系是没有质量就没有数量,没有数量也就没有质量,量变引起质变,质变又能促进新的量变。这种质与量相互关系的哲学观点,是统计学研究社会现象数量关系的准则。

2. 总体性

统计学研究社会经济现象的数量方面指的是总体的数量方面。从总体上研究社会经济现象的数量方面,是统计学区别于其他社会科学的一个主要特点。

社会经济现象是各种社会经济规律相互交错作用的结果,呈现出一种复杂多变的情景。统计学对于社会经济现象总体数量方面的调查研究,应用的是综合研究方法,而不是对单个事物的研究,但其研究过程是从个体到总体,即必须对足够大量的个体(这些个体都在诸多方面表现出一定的差异)进行登记、整理和综合,使它过渡到总体的数量方面,从而把握社会经济现象的总规模、总水平及其变化发展的总趋势。例如,了解市场物价水平,着眼于统计整个物价指数的变动,而不是某一种商品价格的变动。但物价统计必须从了解每种有关商品(即代表规格品)的价格变动情况开始,这样才能经过一系列的统计工作过程,达到认识物价总体数量变动情况的目的。

3. 具体性

统计学研究的数量方面是社会经济现象的具体的数量方面,而不是抽象的数量关系,这是它不同于数学的重要特点。

任何社会经济现象都是质和量的统一。一定的质规定一定的量,一定的量表现一定的质。因此,必须在对社会经济现象质的规定性有了正确的认识后,我们才能统计它们的数量。数学研究抽象的数量关系和空间形式,而统计则反映特定时间、地点和条件下具体社会经济现象的数量特征,它从定性认识开始,进行定量研究。例如,只有对工资、利润的具体概念有确切的了解,才能正确对工资、利润进行统计。

统计研究社会经济现象的具体性特点,要把它和研究抽象数量关系的数学区别开来。但要注意,统计在研究数量关系时,也要遵循数学表明的客观现象量变的规律,并在许多方面运用到数学方法。

4. 社会性

统计学研究的是社会经济现象,这一点与自然技术统计学有区别。自然技术统计学研究的是自然技术现象(如天文、物理、生物、水文等现象),自然现象的发展有其固有规律,在其变化进程中,通常表现为随机现象,即可能出现或可能不出现的现象。而统计学的研究对象是人类社会活动的过程及结果,人类的社会活动都是人类有意识、有目的的活动,各种活动都反映着人与人之间的关系,除了随机现象外,还存在确定性的现象,即必然出现的现象。所以统计学在研究社会经济现象时,还必须注意正确处理好涉及人与人之间社会关系的矛盾。

5. 差异性

统计学研究的是同质总体的数量特征,其前提是总体各单位特征表现存在着差异,而这些差异不是事先可以预知的。统计上把总体各单位由于随机因素引起的某一标志表现的差异称为变异。例如一个企业的职工,其工龄、文化程度、工资水平等都存在着差异,这才有必要研究其平均水平及其各个层次的结构状况。如果各单位不存在差异,也就无需统计;如果各单位之间的差异是按已知条件事先可推定的,也就不需要用统计方法。例如,昼夜时间长短因季节变化而有所不同,这与统计无关;而江河水位高低随时间变化而变化,则是统计研究的对象。

第三节 统计研究的基本方法与工作过程

一、统计研究的基本方法

统计学作为一门方法论科学,本身具有较完善的方法体系。从大的方面看,其基本研究方法有以下几种:

1. 大量观察法

大量观察法是统计活动过程中搜集数据资料(即统计调查)阶段应用的最基本方法,即通过对所研究现象总体中足够数量的个体进行观察研究,以期认识具有规律性的总体数量特征。大量观察法的数学根据是大数定律,即虽然每个个体受偶然因素的影响不同,在数量上存在差异,但对总体而言可以相互抵消而呈现出稳定的规律性。因此,只有对足够数量的个体进行观察,观察值的综合结果才会趋于稳定,建立在大量观察法基础上的数据资料才会给出一般的结论。统计学的各种调查方法都属于大量观察法。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据事物内在的性质和统计研究任务的要求,将总体各单位按照某种标志划分为若干组成部分的一种研究方法。

构成总体的各个部分,既有共性又有个性。对一些同类或类似的社会现象的认识,只从整体上分析研究,几乎无法或很难认识其基本特征。因此,除了进行总体研究外,还必须对总体的各个组成部分进行分析研究。采用统计分组法,将研究对象按某一特征进行分组后,再进行结构对比分析,才能使认识得以深化。

3. 综合分析法

综合分析法是指运用各种统计指标来综合反映和研究社会经济现象总体的一般特征和数量关系的研究方法。

在统计分析阶段广泛采用多种统计方法和指标体系去说明社会经济现象的综合数量特征。通常使用的综合分析法有综合指标法、时间数列分析法、统计指数法、因素分析法、相关分析等。

4. 统计模型法

统计模型法是综合分析法的扩展。它是根据一定的理论和假定条件,用数学方程去模拟现实客观现象相互关系的一种研究方法。利用这种方法可以对客观现象及其发展变化过程中存在的数量关系进行比较完整和近似的描述,凸显所研究的综合指标之间的关系,从而简化客观存在的、复杂的其他关系,以便利用模型对所关心的现象变化进行数量上的评估和预测。