



高等院校经济、管理类专业“十二五”规划教材

统计与统计分析

主编 / 李丽清

TONGJIYUTONGJIFENXI

GAODENGYUANXIAOJINGJIGUANLILEIZHUANYESHIERWUGUIHUAJIAOCAI




中南大学出版社
www.csupress.com.cn

- 经济学基础、管理学原理、统计学原理
- 业会计实务、公文与商务礼仪
- 经济法概论、经济数学、财经应用文写作
- 业战略管理、组织行为学、生产与运作管理
- 现代企业管理、管理信息系统、人力资源管理
- 质量管理学、基础会计、财务会计、财务管理
- 成本会计、管理会计、会计电算化应用
- 审计基础、财务报表分析、会计基本技能
- 外贸企业会计、会计综合模拟实训
- 外债企业会计、综合模拟实训
- 市场营销原理与实务、市场调查与预测
- 消费行为学、商品学基础、商务谈判
- 营销策划、综合营销实训、国际贸易实务
- 国际结算、外贸单证、报关实务
- 国际货运保险、商务英语函电
- 现代物流管理概论、采购与仓储
- 配送管理实务、物流信息技术、物流综合实训
- 电子商务概论、电子商务综合实训、网络营销实务
- 基于工作过程网站建设与网页制作
- 经济学基础理论、统计学原理
- 业会计实务、公文与商务礼仪
- 济数学、财经应用文写作
- 企业战略管理、组织行为学
- 生产与运作管理、现代企业管理
- 管理信息系统、人力资源管理
- 管理学原理、统计学原理
- 企业会计实务、公文与商务礼仪
- 经济法概论、经济数学、财经应用文写作
- 组织行为学、生产与运作管理
- 信息管理系统、人力资源管理
- 管理学、基础会计、财务会计、财务管理
- 会计、管理会计、会计电算化应用
- 基础、财务报表分析、会计基本技能
- 业企业会计、会计综合模拟实训
- 市场营销原理与实务、市场调查与预测
- 商品学基础、商务谈判
- 综合营销实训、国际贸易实务
- 国际结算、外贸单证、报关实务
- 国际货运保险、商务英语函电
- 理概论、采购与仓储
- 技术、物流综合实训
- 商务综合实训、网络营销实务
- 站建设与网页制作
- 理、统计学原理
- 商务礼仪
- 经济数学、财经应用文写作
- 生产与运作管理
- 人力资源管理
- 会计、财务会计、财务管理
- 会计电算化应用
- 会计基本技能
- 综合模拟实训



统计与统计分析



 高等院校经济、管理类专业“十二五”规划教材

统计与统计分析

TONGJIYUTONGJIFENXI



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

主 编：李丽清

副主编：赵菊花 罗 敏

撰稿人：（按编写章节先后排序）

李丽清 罗 敏 黄 欣 梁世昌

冯金丽 赵菊花

图书在版编目(CIP)数据

统计与统计分析/李丽清主编. —长沙:中南大学出版社,2011.8
ISBN 978-7-5487-0361-7

I. 统... II. 李... III. ①统计-教材②统计分析-教材
IV. C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第157197号

统计与统计分析

主编 李丽清

-
- 责任编辑 张 曦
责任印制 文桂武
出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-88876770 传真:0731-88710482
印 装 长沙市宏发印刷厂
-
- 开 本 787×1092 1/16 印张 21.5 字数 532 千字 插页 2
版 次 2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5487-0361-7
定 价 36.00 元
-

图书出现印装问题,请与经销商调换

高等院校经济、管理类专业“十二五”规划教材

编审委员会

(按姓氏笔画排序)

- 马 璐(广西工学院管理系主任、教授)
王海东(中南大学出版社社长、教授、博导)
王新哲(广西民族大学商学院院长、教授)
韦浩明(贺州学院人文与管理系主任、副教授)
刘宁杰(广西财经学院工商管理学院院长、教授)
李伯兴(广西财经学院经济与贸易学院教授)
胡国强(广西财经学院会计与审计学院院长、教授)
严志强(广西师范学院经济管理学院院长、教授)
余秋平(桂林电子科技大学商学院院长、副教授)
罗知颂(广西师范大学经济管理学院院长、教授)
周永生(桂林理工大学管理学院院长、教授)
周建胜(广西财经学院金融与保险学院院长、教授)
侯 雁(广西工学院经济系主任、教授)
唐拥军(广西财经学院副院长、教授)
夏 飞(广西财经学院副院长、教授)
莫世有(梧州学院管理系主任、教授)
曹垂龙(梧州学院经济系教授)
阎世平(广西大学商学院院长、教授)
蒋满元(广西财经学院经济与贸易学院院长、教授)
董再平(广西财经学院财政与公共管理学院院长、教授)
谢焕文(广西民族大学商学院书记、副教授)

前言

在经济全球化和信息化的环境下,无论是进行宏观的国民经济管理,还是进行微观的企业经营决策,都需要准确地把握有关经济运行的各类数量信息。统计学是定量分析非确定性问题的规律,帮助管理决策者进行科学决策、规避风险、获取最优经济和社会效益的科学方法,已成为现代科学管理中必不可少的强劲工具。因此,《统计学》一直被教育部列为经济和管理类大学本科教育的核心基础课程。

本书在确保知识的系统性和正确性的基础上,尽量使用通俗易懂的语言,阐述应用统计学的基本概念、基本原理及解决问题的基本方法和应用条件,略去了繁琐的推导证明过程,使读者更容易理解和掌握。鉴于计算机是求解统计问题的有效手段,本书都以常用的计算机软件 Excel 和 SPSS 作为求解运算和分析的主要工具,以大幅度提高本课程的实用价值和学生的计算机应用能力。与计算机软件相结合是本书最大的特点。

在本书的编写过程中,我们大量参读了国内外一些优秀的教材,并结合经济、管理类专业学生的特点,力图使本教材有一些特色和新意,从而更加适合新时期的统计教学。

我们根据经济、管理类专业的培养目标来设计本书的内容体系。经济、管理类专业统计学教育的目的是:使学生具备基本的统计思想,掌握基本的统计方法,培养应用统计方法分析和解决经济管理中实际问题的能力。由于总学时的限制,非统计学专业的经济、管理类专业难以开设很多的统计学课程。因此,作为经济、管理类各专业的学科基础课,本书将统计原理和常用的计算机软件 Excel 和 SPSS 作为求解运算和分析的主要工具结合起来,以大幅度提高本课程的实用价值和学生的计算机应用能力。与计算机软件相结合是本书最大的特点,特别是第十章,针对学生上机实验,特别增加了实验操作指导,使学生通过自学也能较好掌握 Excel 和 SPSS 在统计分析中的运用。

在本教材的编写过程中,我们根据经济管理类专业的特点,努力贯彻“少而精”和“学以致用”的原则,不仅较大幅度地精简了描述统计学的内容,而且对推断统计学的内容也作了适当的取舍。尽可能做到结构合理、概念明确,条理分明,深入浅出。除十分必要外,本书一般不做过多的数学推导与证明,着重通过实例讲述统计思想,培养和提高学生应用统计方法的能力。

在教材体系上,本书各章开篇都有教学要求和主要内容提示,章末附有本章小结,对有关教学内容和计算公式作扼要的总结。本书的“思考与练习”主要通过判断题、选择题和计算题来帮助学生掌握有关概念和计算方法。书末附有各章习题的参考答案。本书出版之后,根据使用情况,我们还将编制该书的多媒体演示教学软件,提供给采用本书的教师使用。

本教材体系完善,布局合理,实例丰富,应用性强,可作为高等院校工科类和经济管理类相关专业的本科、硕士、MBA 和工程硕士等的教学用书,也可作为从事统计、信息管

理、市场调研等实际工作的各类经济管理人员的参考用书或培训教材。

本书是应中南大学出版社的邀请，为高等院校工商管理类和经济类专业编写的教材。参加本书编写的有：李丽清(第一章、第四章、第九章、第十章)，罗敏(第二章、第三章)，黄欣(第四章、第五章)，冯金丽(第七章)，赵菊花(第八章)，梁世昌(第六章、第十章)。由李丽清担任主编，负责全书的设计、修改、总纂和定稿工作。

应当指出，尽管我们为提高教材的质量做了不少努力，但由于水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏或错误之处，恳请同行专家和读者不吝赐教，以便今后进一步修改与完善。

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 什么是统计学	(2)
第二节 统计学的研究对象和性质	(4)
第三节 统计学的分类	(6)
第四节 统计学的基本概念	(7)
思考与练习	(11)
第二章 统计数据的收集与整理	(14)
第一节 统计数据的来源和收集	(15)
第二节 统计数据的测量尺度	(17)
第三节 统计调查方案和组织形式	(19)
第四节 统计数据的整理与显示	(24)
思考与练习	(32)
第三章 单变量统计描述分析	(35)
第一节 集中趋势分析	(36)
第二节 离散趋势分析	(41)
第三节 偏态与峰态	(45)
第四节 运用 Excel 进行统计描述分析	(46)
思考与练习	(48)
第四章 统计指数	(50)
第一节 统计指数的概念与分类	(50)
第二节 综合指数	(53)
第三节 平均指标指数	(61)
第四节 几种常用的统计指数	(68)
思考与练习	(75)
第五章 抽样推断	(82)
第一节 抽样推断概述	(83)
第二节 抽样误差	(88)
第三节 抽样估计	(92)
第四节 样本容量的确定	(95)

第五节 运用 Excel 进行区间估计	(97)
思考练习题	(99)
第六章 假设检验	(103)
第一节 假设检验的一般问题	(103)
第二节 一个正态总体参数的检验	(110)
第三节 两个总体参数的检验	(118)
思考与练习	(129)
第七章 方差分析	(133)
第一节 方差分析概述	(134)
第二节 单因素方差分析	(137)
第三节 多因素方差分析	(148)
第四节 方差分析在经济管理领域的应用	(161)
思考与练习	(165)
第八章 相关与回归分析	(169)
第一节 简单线性相关分析	(170)
第二节 一元线性回归分析	(178)
第三节 多元线性回归分析	(196)
思考与练习	(204)
第九章 时间序列分析和预测	(212)
第一节 时间序列的编制	(213)
第二节 时间序列水平分析指标	(215)
第三节 时间序列的速度分析指标	(219)
第四节 时间序列分析	(222)
第五节 长期趋势的测定与预测	(224)
第六节 季节变动的测定与预测	(232)
思考与练习	(235)
第十章 统计与统计分析实验	(239)
实验一 用 Excel 对数据的整理与显示	(239)
实验二 用 Excel 计算描述统计量	(251)
实验三 SPSS 数据文件的建立与编辑	(253)
实验四 用 SPSS 进行统计描述分析	(260)
实验五 用 SPSS 进行假设检验分析	(268)
实验六 用 SPSS 进行方差分析	(273)
实验七 用 SPSS 进行相关分析	(284)

实验八 用 SPSS 进行回归分析	(291)
附录一 思考与练习答案	(304)
附录二 常用统计表	(321)
附表 1 标准正态分布表	(321)
附表 2 t 分布表	(323)
附表 3 χ^2 分布表	(325)
附表 4 F 分布表	(327)
参考书目	(334)

第一章 导论

国家教育部规定：各类财经院校都必须开设《统计学原理》，并将其确定为核心课程之一。统计学(statistics)何以成为经管专业的必修课？不少同学纳闷。特别是打小就不喜欢数学的同学，好不容易跨过高考的数学关，统计学的教授又走进了大学的教室，“敬畏”之心油然而生，不是对老师，而是对统计学。

首先，由统计的重要性所决定：

1. 统计是认识社会的最有力武器之一。
2. 统计核算在国民经济核算体系中居于主导地位。
3. 统计信息是社会经济信息的主体，是国家管理、经济建设、企业经营等各项行为决策的重要依据。

统计如此重要，为历朝历代统治者所重视：

——秦国商鞅在《商君书·去强篇》中指出：强国须知十三数——仓、府之数，壮男、壮女之数，老弱之数，官、士之数，以言说取食者之数，利民之数，马、牛、豕、蒿之数。欲强国，不知国十三数，地虽利，民虽众，国愈弱至削。

——齐国管仲在《管子·七法》中写道：刚柔也，轻重也，大小也，虚实也，远近也，多少也，谓之计数。不明计数，而举大事，犹无舟楫而渡水险也。……举事必成，不知计数不可。

——毛泽东同志在《党委会的工作方法》一文中指出：对情况和问题一定要注意它们的数量方面，要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量，没有数量就没有质量。……不懂得注意事物的数量方面，不懂得注意基本的统计、主要的百分比，不懂得注意决定事物质量的数量界限，一切都是胸中无“数”，结果就不能不犯错误。

——人口学家马寅初说过：学者不能离开统计而究学；政治家不能离开统计而施政；事业家不能离开统计而执业。

——在校大学生可以说是未来的学者、政治家或事业家，在以后的工作中同样不能离开统计。因此，现在就应该熟知统计理论，熟悉统计工作，学会掌握和运用统计信息的本领。

其次，由课程内容的重要性所决定：

——本课程所讲述的统计的基本理论和基本方法，是学习专业统计的必要的基础知识，也为学习其他财经课程提供数量分析的手段，因而是一门重要的专业基础课。

——学习该课程能够培养同学们理论联系实际、一切从实际出发和实事求是的工作作风，提高同学们观察、分析、判断和解决问题的能力。

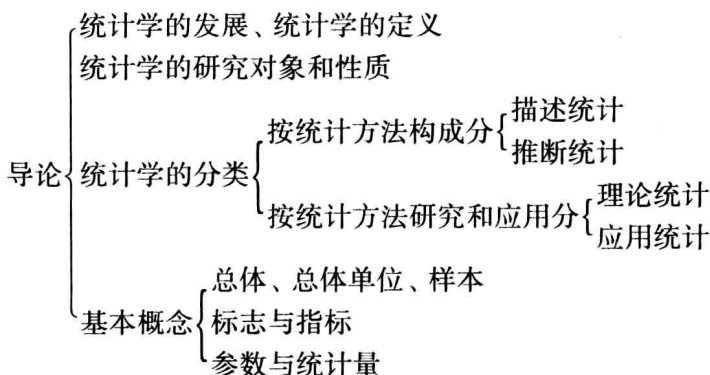
对于任何一个事件来说，实情只有一条，不实之情却有千条万条，可见统计的用武之地是如此的广阔。因而统计学中蕴藏着无限的美妙。可能你没有想到，统计学是能应用于所有学科的，心理学、教育学、社会学、生物学……甚至物理学！大概你还记得，杨利伟从太空返回地球时，指挥中心在内蒙古草原划出一个宽广的降落区，他落在哪一点，谁能完

全说得准呢！任何事物的运动变化都具有随机性，但随机之中有必然。统计学就是研究随机事件运动规律的科学，它要寻找的是偶然中的必然性。

鉴于统计和统计学的重要性，本课程不是可学可不学，而是必须要学、一定要学好的一门重要课程。

学习要求：了解统计学的产生和发展，理解统计学学科性质、统计学的含义、统计学的分类、统计学研究对象和性质，重点掌握统计学中的几个基本概念。

主要内容：



第一节 什么是统计学

一、统计学的发展

统计实践活动先于统计学而产生。从历史上看，统计实践活动自人类社会初期，即还没有文字的原始社会起就有了。最初的统计是社会统计，只是反映社会基本情况的简单的计数工作。在原始社会，人们按氏族、部落居住在一起打猎、捕鱼，分配食物时就要算算有多少人、多少食物才能进行分配。所以，从结绳记事开始，就有了对自然社会现象的简单的计量活动，有了统计的萌芽。人类的统计活动，尤其是调查和整理社会经济总和现象数据的活动，有着悠久的历史。据一些统计史专家考证，关于人口、土地数字的收集和整理活动，在中国可以上溯到殷、周时代，在外国可以追及古埃及、古希腊和古罗马。然而，由统计实务上升到理论和系统的方法的研究，最早也只能从 17 世纪算起。至今，统计学的发展大体上经历了三个阶段。

从 17 世纪中叶到 19 世纪中叶，为统计学的初创阶段。具体地讲，可以把英国的威廉·配第(William Petty)于 1671—1676 年写成的《政治算术》一书作为统计实务上升到理论和方法的标志，在书中作者首次运用数字比较分析了美、英、法三国的经济实力和造成这种实力差异的原因。其中用文字表述，用数字、重量和尺度来计量，并配以朴实的图表，正是现代统计学广为采用的方法和内容。或者说，初创阶段的统计学，始于“政治算术”这门有统计学之实、却无统计学之名的学问。马克思说威廉·配第“在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。在此阶段，统计学主要用来描述和比较各个国家的综合国力及人口研究，从研究对象上说是实质而不是方法论，从方法上看是经验研究多于理论研究，尚未

进入系统的理论研究。

从19世纪中叶到20世纪40年代,是统计学发展的第二阶段——近代统计学阶段。1869年,比利时的凯特勒(A. Quetelet)发表了《社会物理学》等著作,把作为数学分支的概率论引入了统计研究,解决了客观总和现象在数量变化上的规律性问题,从而揭开了近代统计学发展的序幕。而后,统计理论和方法又取得了一系列进步,如高尔登(F. Galton)的回归理论、戈塞特(W. S. Gosset)的小样本理论、费雪(R. A. Fisher)的F分布理论和方差分析方法、皮尔逊(K. Pearson)的区间估计方法等,都极大地推动了统计理论和方法的发展和运用,特别是在自然科学和工程技术中的应用。至此,统计学已经建立起系统的理论和方法,并且实现了由实质性科学向方法论科学的转变。

从20世纪50年代起,统计学进入了它的第三阶段——现代统计学阶段。这个阶段带有三个明显的特点:其一是统计理论和方法的运用有了广泛的发展,不仅在自然科学研究方面大量运用统计方法,就是社会和人文科学也越来越广泛地运用统计方法,在经济和工商管理领域尤为如此;其二是进一步开发出一系列新的统计方法,如统计预测的新方法、多元统计方法和探索性数据分析,等等;其三是统计研究与电子计算机运用密切结合,开发了一系列功能较为齐全,数据处理能力较强的统计专用软件(如SAS, SPSS, STATISTICA等),使得检索和处理大规模数据,以便从中导出对决策有用的信息成为可能,数据挖掘(data mining)技术从新的视角促进了现代统计学的发展。这三个特点也是相互联系的。

统计学的应用也扩展到自然科学、工程技术、心理学、经济和企业管理、社会、人口乃至语言文学等各个学科领域,极大地推动了这些学科的发展。反过来,统计学在各个实质性学科的应用又促进了统计理论和方法的发展。这既指一般统计理论和方法的进步,又指适用于专门领域的统计方法的开发。而计算机的运用使得现代统计方法的运用有了计算手段的保障,同时又为新的统计方法奠定了基础。

二、统计学的定义

目前,随着统计方法在各个领域的应用,统计学已发展成为具有多个分支学科的大家族,因此,要给统计学下一个被普遍接受的定义是十分困难的。在本书中,我们对统计学做如下解释:统计学是一门收集、整理和分析统计数据的方法论科学,其目的是探索数据的内在数量特征和数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。

统计数据的收集是取得统计数据的过程,是进行统计分析的基础。如何取得准确、可靠的统计数据是统计学研究的内容之一。

统计数据的整理是对统计数据的加工处理过程,目的是使统计数据系统化、条理化,符合统计分析的需要。数据整理是数据收集与数据分析之间的一个必要环节。

统计数据的分析是统计学的核心内容,是通过统计描述和统计推断的方法探索数据内在规律的过程。

可见,统计学是一门有关统计数据的科学,统计学与统计数据有着密不可分的关系。在英文中,“statistics”一词有两个含义:当它以单数名词出现时,表示作为一门科学的“统计学”;当它以复数名词出现时,表示“统计数据”或“统计资料”。从中可以看出,统计学与统计数据之间有着密不可分的关系。统计学由一套收集和处理统计数据的方法所组成,这些方法来源于对统计数据的研究,目的也在于对统计数据进行研究。离开了统计数据,

统计方法就失去了用武之地，统计学也就失去了它存在的意义。而统计数据如果不用统计方法加以分析也仅仅是一堆数据而已，得不出任何有益的结论。

此外，统计数据在英文中是以复数形式出现的，这表明统计数据不是指单个的数字，而是由多个数据构成的数据集。单个的数据显然用不着统计方法进行分析；观察或计量得到的大量数据，才能利用统计方法探索出其内在的必然规律性。仅凭一个数据点，也不可能得出事物的规律，只有经过对同一事物进行多观察或计量得到的大量数据，才能利用统计方法探索出内在的必然规律性。

第二节 统计学的研究对象和性质

一、统计学的研究对象

一般来说，统计学的研究对象是自然、社会客观现象总体的数量关系。正是因为统计学研究的这一特殊性，使它成为了一门万能的科学。不论是自然领域，还是社会经济领域，客观现象总体的数量方面，都是统计学所要分析和研究的。

统计学的研究对象具有以下特点：

1. 数量性

客观现象有着质和量两个方面的表现，根据质和量的辩证统一研究现象的数量特征，从数量上认识现象的性质和规律性，这是统计研究的基本特点。统计运用科学方法收集、整理、分析反映现象特征的数据，并通过统计指标反映现象的规模、水平、比例、速率及其变动规律。认识现象的数量表现，是深入研究现象质的表现的前提和基础。现象的数量方面包括数量多少、数量关系、质和量互变的数量界限等。数量关系指各种平衡关系、比例关系和依存关系，例如总供给与总需求的平衡关系，各产业间的比例关系，消费与收入之间的依存关系等。客观现象往往具有复杂性的特点，现象之间具有多方面的联系。在研究现象的数量方面时，我们必须把握现象的全貌，反映现象发展变化的过程，必须紧密联系现象的具体内容和本质特征，这是统计学与数学的一个重要区别。例如，一个国家的人口数量、结构和分布，国民经济的规模、发展速度，人们的生活水平等，都是反映基本国情和基本国力的基本指标，通过这样的一系列指标才能对整个国家有一个客观清晰的认识。由此可见，数量性是统计研究对象的特点之一。

2. 总体性

统计研究的对象总是由大量同类事物构成的总体现象的数量特征。个别和单个事物的数量表现是可以直接获取的，一般不需运用统计研究方法。例如，要了解某名工人的工作情况，查一查生产记录就可以了，可如果要了解全体工人产量的分布、差异和一般水平等，就要用统计方法来计算和分析。统计对总体现象的数量特征进行研究时，是通过对组成总体的个别事物量的认识来实现的。例如，在人口普查中我们通过对每一户家庭的人口状况进行调查，根据所取得的资料，编制人口总数、人口结构（性别、年龄、民族、职业等）、人口分布、人口出生率、人口死亡率等指标来反映一个国家或一个地区的人口总体状况。个别事物有很大的偶然性，大量事物具有共性，统计学正是要从大量的客观事物中找出其共性，即规律性。从对个体数量特征的观测入手，运用科学的统计方法获得反映总体

一般特征的综合数量,这是统计的又一基本特点。

3. 具体性

统计研究对象是自然、社会经济领域中具体现象的数量方面。即它不是纯数量的研究,是具有明确的现实含义的,这一特点是统计学与数学的分水岭。数学是研究事物的抽象空间和抽象数量的科学,而统计学研究的数量是客观存在的、具体实在的数量表现。统计研究对象的这一特点,也正是统计工作必须遵循的基本原则。正因为统计的数量是客观存在的、具体实在的数量表现,它才能独立于客观世界,不以人们的主观意志为转移。统计资料作为主观对客观的反映,只有如实地反映具体的已经发生的客观事实,才能为我们进行统计分析研究提供可靠的基础,才能分析、探索和掌握事物的统计规律性。否则,虚假的统计数据资料是不能成为统计数据资料的,因为它违背了统计研究对象的这一特点。

4. 变异性

变异性是指组成研究对象的各个单位在特征表现上存在差异,并且这些差异是不可以按已知条件事先推断的。例如,要研究某地区大学生的消费行为,每个学生的家庭收入有差异,学生的消费偏好有差异,消费品的市场价格也不稳定,这时就需要研究大学生的平均消费、家庭平均收入、消费偏好和消费品的市场价格等因素。如果每个大学生都不存在这些差异,我们只要调查一个学生相关消费行为,就可以知道整个地区的大学生消费行为,这时也就不需要做统计了。正是因为研究对象的各单位存在差异性,统计方法才有了用武之地。

二、统计学的性质

根据统计学前面的定义,我们很容易知道统计学的性质:统计学是一门认识方法论科学,具体说它是研究如何收集数据、整理数据并分析数据,以便从中作出正确推断的认识方法论科学。

统计学之所以具有这样的性质,是因为:首先,统计学是为了揭示客观事物的规律性;其次,为了达到这个目的,需要运用各种统计方法来认识事物的真面目。因此,统计学是认识客观事物的方法论科学。

统计学和数学都是研究数量关系的科学,它们之间既有联系又有区别。一方面,数学以抽象的概念和方法研究各种数量关系和空间形式,而统计学则是对客观现象在质和量的相互联系中研究其数量方面,揭示其数量变动的规律性,这是它们之间的本质区别。另一方面,数学又为统计学提供大量的计算分析方法,尤其是数理统计不仅用于研究社会经济现象,也可用于研究自然技术现象。工业产品、农副产品的抽样调查、生产过程的检验和控制等就是数理统计方法在社会经济领域中的应用。

统计学在研究客观现象的数量特征和数量关系时,必然要以相关学科的基本理论和基本知识为指导,如经济学、社会学、物理学、生物学、心理学等。而且,统计学的基本理论在各个领域中的应用形成了各种专门统计学,如经济统计学、人口统计学、科技统计学、金融统计学、经营统计学、心理统计学等。统计学与相关学科的结合同时也促进了统计理论和方法的发展。

第三节 统计学的分类

目前,统计方法已被应用到自然科学和社会科学的众多领域,统计学也已发展成为由若干分支学科组成的学科体系。根据统计方法的构成,可将统计学分为描述统计学和推断统计学;根据统计方法研究和应用的方向,可将统计学分为理论统计学和应用统计学。

一、描述统计学和推断统计学

描述统计学研究如何取得反映客观现象的数据,并通过图表形式对所收集的数据进行加工处理和显示,进而通过综合、概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征。其内容包括统计数据的收集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布特征的概括与分析方法等。

推断统计学则是研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法,它是在对样本数据进行描述的基础上,对统计总体的未知数量特征作出以概率形式表述的推断。

描述统计学和推断统计学的划分,一方面反映了统计方法发展的前后两个阶段,同时也反映了应用统计方法探索客观事物数量规律性的不同过程。从图 1-1 中我们可以看出描述统计学和推断统计学在统计方法探索客观现象数量规律性中的地位。

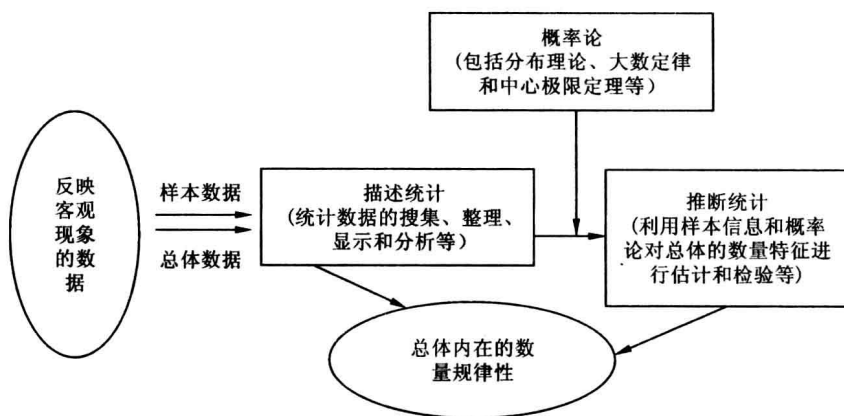


图 1-1 统计学探索客观现象数量规律性的过程

由图 1-1 可以看到,统计研究过程的起点是统计数据,终点是探索出客观现象内在的数量规律性。在这一过程中,如果收集到的是总体数据(如普查数据),经过描述统计之后就可以达到认识总体数量规律性的目的;如果所获得的只是研究总体的一部分数据(样本数据),要找到总体的数量规律性,则必须应用概率论的理论并根据样本信息对总体进行科学的推断。显然,描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础,推断统计则是现代统计学的主要内容。在对现实问题的研究中,由于我们所获得的数据主要是样本数据,因此推断统计在现代统计学中的地位 and 作用越来越重要,已成为统计学的核心内容。当然,这并不等于说描述统计不重要,没有描述统计收集可靠的统计数据并提供有效的样本信息,即使再科学的统计推断方法也难以得出准确的结论。从

描述统计学发展到推断统计学，反映了统计学发展的巨大成就，也是统计学发展成熟的重要标志。

二、理论统计学和应用统计学

理论统计学是指统计学的数学原理，它主要是研究统计学一般理论和统计方法的数学理论。现代统计学用到了几乎所有方面的数学知识，从事统计理论和方法研究的人员需要有坚实的数学基础。此外，由于概率论是统计推断的理论基础，因而广义地讲统计学也是应该包括概率论在内的。理论统计学是统计方法的理论基础，没有理论统计学的发展，统计学也不可能发展成为今天这样一个完善的科学知识体系。

在统计研究领域，从事理论统计学研究的人只是很少的一部分，大部分从事应用统计学的研究。应用统计学是研究如何应用统计方法去解决实际问题。统计学是一门分析数据的科学，在自然科学及社会科学研究领域，都需要通过数据分析解决实际问题，因而统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。例如，统计方法在生物学中的应用形成了生物统计学，在医学中的应用形成了医疗卫生统计学，在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学。统计方法在经济和社会科学研究领域的应用也形成了若干分支学科。例如，统计方法在经济管理中的应用形成了经济管理统计学，在社会学研究和行政管理中的应用形成了社会统计学，在人口学中的应用形成了人口统计学，等等。以上这些应用统计学的不同分支所应用的基本统计方法都是一样的，即描述统计和推断统计的主要方法。但由于各应用领域都有其特殊性，统计方法在应用中又形成了一些不同的特点。

第四节 统计学的基本概念

一、总体、总体单位与样本

(一) 总体与总体单位

总体，亦称统计总体，就是根据一定目的确定的所要研究对象的全体，它是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别单位构成的整体。构成总体的这些个别单位就称为总体单位，我们可以把总体看成是集合，而单位则可以看成是集合中的元素。例如，研究某厂生产的一批日光灯的寿命，则该厂生产的这批日光灯组成总体，而这批产品中的每一只日光灯就是一个总体单位。研究某企业职工의年龄结构，则该企业所有职工组成总体，而该企业的每一名职工就是一个总体单位。

总体可以分为有限总体和无限总体。总体所包含的单位数是有限的，称为有限总体，如人口数、企业数、商店数等。总体所包含的单位数是无限的，称为无限总体，如连续生产的某种产品的生产数量、大海里的鱼资源数等。对有限总体可以进行全面调查，也可以进行非全面调查。但对无限总体只能抽取一部分单位进行非全面调查，据以推断总体。区分无限总体和有限总体的意义在于对不同的总体应分别采用不同的调查研究方式。

总体与总体单位是两个不同层次的概念，它们之间的关系具有相对性。随着研究目的的不同，总体和总体单位的关系可以发生变化。例如，要研究某高校各专业的办学情况，该高校的所有专业构成总体，而该校开办的每一个专业就是一个总体单位。如果要研究某