



21世纪 经济与管理精编教材·公共基础课系列

统计学

Statistics

向书坚 张学毅 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

统计学

Statistics

向书坚 张学毅 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

统计学/向书坚等主编. —北京:北京大学出版社, 2007. 12

(21 世纪经济与管理精编教材·公共基础课系列)

ISBN 978 - 7 - 301 - 12892 - 3

I. 统… II. 向… III. 统计学 - 高等学校 - 教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 170029 号

书 名: 统计学

著作责任者: 向书坚 张学毅 主编

责任编辑: 贾米娜

标准书号: ISBN 978 - 7 - 301 - 12892 - 3/O · 0736

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 电子邮箱: em@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752926

出版部 62754962

印 刷 者: 北京飞达印刷有限责任公司

经 销 者: 新华书店

730 毫米 × 980 毫米 16 开本 26 印张 490 千字

2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 0001—5000 册

定 价: 34.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

作者简介

向书坚,中南财经政法大学信息学院院长,教授,博士生导师。1999年入选财政部“跨世纪学科带头人”,2002年荣获国家统计局“优秀统计教师”奖,2004年被授予“湖北省有突出贡献的中青年专家”称号,2007年入选“教育部新世纪优秀人才支持计划”。兼任中国统计学会常务理事、第五届全国统计教材编审委员会委员、湖北省统计学会副会长、武汉市统计学会副会长。在《统计研究》、《管理世界》等重要学术期刊上发表论文40余篇,主持完成省部级科研课题3项,主持国家社科基金课题1项,荣获省部级优秀科研成果奖6项。

张学毅,中南财经政法大学信息学院副教授,经济学博士,中南财经政法大学优秀主讲教师。主要研究方向:金融统计的理论与方法、宏观经济统计分析。主持省部级科研课题2项,发表论文20余篇。

内 容 简 介

本书是经济类、管理类本科各专业核心课程的教材。本书从我国高等财经院校各专业统计学教学的实际情况出发,充分借鉴国内外教材的优点,本着“重基础、重应用”的原则,精选了教学内容,避免了烦琐的数学推导和证明,系统地介绍了统计学的基本思想、基本理论和基本方法。本书的每一章都由一个案例开始,引导相关内容的介绍,紧密结合 Excel 和 SPSS 的应用,充分反映了教育部制定的“统计学教学大纲”的目标和要求。内容主要包括导论、统计数据收集和描述、数据分布特征的描述、抽样分布、统计推断、非参数统计、方差分析与正交试验设计初步、相关与回归分析、时间数列分析与预测、统计指数、综合评价方法等。本书可供高等财经院校各专业使用,也适合自学使用。

前 言

作为认识社会现象和自然现象有力武器之一的统计学,是一门收集、整理和分析统计数据的方法论科学,其目的是探索数据内在的数量规律性,以达到对客观事物的科学认识。在当今信息社会和知识经济时代,不论是国家宏观经济运行与管理,还是公司企业微观经济运行与管理,不论是社会经济生产活动,还是人们的日常消费活动,都会产生巨大的数据流量。众所周知,数据中含有信息。但是,任何现实数据都难免受到随机因素的干扰。要从数据中提取有用的信息,找出数据中存在的数量关系和数量规律,必须借助于统计理论和方法消除与信息并存的随机干扰因素,从而将结论建立在统计证据的基础之上。目前,所有学科研究都已认可了统计证据的重要性。无论从事自然科学研究,还是人文社会科学研究,都需要统计学的知识和技术。统计学已成为各学科不可或缺的研究工具,统计知识已成为各类专业人员的必备知识。为了满足各方面的需要,我们特意编写了这本《统计学》。本教材总结了我们长期的教学经验,并参阅了国内外许多同类的优秀教材,它既可以作为高等学校经济管理类专业的教材,也可作为其他专业和广大实际工作者的参考书。

当人们谈论统计学时,往往会认为统计学是一门非常深奥的方法论科学,涉及复杂的公式推理证明和大量的计算,需要有良好的数学基础才能学好统计学知识。其实,由于计算机技术的迅速发展,统计理论与方法的应用水平同二十多年前相比已经不可同日而语。数据库的广泛应用使人们能够轻易地获取数据,各种统计软件的出现使人们摆脱了数据处理过程中的烦琐计算,从而有更多的时间和精力去学习、了解和探索统计方法的基本原理。为了使读者更好地学习统计学,掌握统计理论与方法,本教材在编写中力求体现以下几个特点:

(1) 内容体系完整。作为一门方法论科学,统计学既适用于社会科学,也适用于自然科学,这要求其内容体系完整、科学。因此,本教材的内容涵盖了描述统计和推断统计,系统地介绍了统计数据的收集与整理、数据分布特征的描述、概率与概率分布、抽样与参数估计、假设检验、方差分析、相关与回归分析、时间数列分析、统计指数、非参数统计、综合评价方法等统计理论与方法。

(2) 阐释说明简单。从理论上说,学习统计学需要具有良好的数学基础。但高等院校财经管理类专业本科生中,有一部分学生在高中阶段主修理科,有

一部分主修文科。前者的数学基础好,后者的数学基础则相对较弱。为此,在编写中基本上回避了对公式的推导证明,而将重点放在统计方法的定性阐释和具体运用上,简单明了,可以消除读者的畏难情绪,激发其学习统计学的兴趣,从而掌握统计学的基本理论和方法。

(3) 案例导入为先。读者学习统计学,其目的在于了解统计思想,运用统计方法分析实际问题。因此,本教材在每一章首先给出实际案例,增强读者的感性认识,并根据实际数据提出本章相关的统计问题,正文则围绕这些问题讨论和介绍相应统计方法的基本思想和原理。案例导入为先,期望使读者通过对案例的学习而将感性认识上升到理性的高度,并能举一反三,触类旁通,将所学统计方法用以解决实际问题。

(4) 统计软件相辅。信息社会,人们需要处理的数据量与日俱增,手工计算远远不能满足需要。因此,读者应该了解和掌握数据处理软件的基本操作方法,懂得如何利用计算机技术收集、整理和分析统计数据,运用相关专业知识的理解数据的内在规律性。目前常用的统计软件有 SAS、SPSS、STATA、STATISTICA、EVIEW、MINITAB 等,此外,Office 办公系统中的 Excel 软件也具有基本的统计计算功能。由于篇幅所限,难以系统介绍各种统计软件的操作方法,本教材进行数据处理时只能根据需要分别采用 SPSS 和 Excel 软件给出相应的计算结果。

本教材由向书坚教授和张学毅副教授任主编。本书各章编写的分工如下:第一、三、八章,向书坚;第二、七章,张学毅;第九、十章,肖腊珍;第四章,魏捷;第五章,龚承刚;第六章,李锐;第十一章,朱喜安、魏捷。

本书的出版得到了各方面的帮助。感谢中南财经政法大学信息学院和统计系各位领导以及同人的支持;感谢北京大学出版社的张昕同志,正是他的关心和支持,才使本书得以顺利出版。

本书在编写过程中,多次开会讨论写作大纲、内容和基本规范,力图奉献给读者一本令人较满意的教材,但由于统计理论和方法处于不断更新与发展之中,加之作者的水平有限,仍然难以达到各方面的要求。书中难免有疏漏或错误之处,恳请同行和读者多提宝贵意见,以便我们进一步修改和完善。

编 者

2007 年 5 月

目 录

第一章 导论	1
案 例 旅游黄金周挖掘多少“黄金”	1
第一节 什么是统计学.....	1
第二节 统计学的产生与发展.....	7
第三节 统计学的分科及与其他学科的关系	11
第四节 统计学中的几个基本概念	13
第二章 统计数据的收集、整理与显示	22
案 例 如何开展关于大学生上网的问卷调查	22
第一节 统计数据的来源	23
第二节 调查设计	29
第三节 统计数据整理	35
第四节 统计表的设计	58
第三章 数据分布特征的描述	63
案 例 哪一门课程的考试成绩最好	63
第一节 分布集中趋势的测度	64
第二节 集中趋势——位置平均数	74
第三节 离中趋势的测度	85
第四节 偏态与峰态的测度	93
第四章 抽样分布	102
案 例 如何解读考试信息.....	102
第一节 随机变量的概率分布.....	102
第二节 大数定律和中心极限定理.....	114
第三节 统计量的抽样分布.....	116
第五章 统计推断	121
案 例 男性对女性还有吸引力吗.....	121

第一节	总体参数估计	121
第二节	样本容量的确定	128
第三节	总体参数检验	130
第六章	非参数统计	147
案 例	如何评价国际大都市的生活消费指数	147
第一节	引言	148
第二节	单样本非参数检验	151
第三节	两样本的非参数检验	165
第四节	秩相关检验	175
第七章	方差分析与正交试验设计初步	182
案 例	染整工艺对布的缩水率有影响吗	182
第一节	方差分析的基本思想	183
第二节	单因素方差分析	185
第三节	双因素方差分析	191
第四节	正交试验设计初步	200
第八章	相关与回归分析	217
案 例	可支配收入影响消费支出吗	217
第一节	相关分析	218
第二节	一元线性回归分析	227
第三节	多元线性回归分析	242
第四节	非线性回归分析	257
第九章	时间数列分析与预测	268
案 例	我国经济发展趋势如何	268
第一节	时间数列概述	269
第二节	时间数列比较分析	271
第三节	时间数列平均分析	275
第四节	长期趋势的测定	285
第五节	季节波动与循环变动的测定	305
第六节	时间数列的预测	313
第十章	统计指数	324
案 例	如何反映不同商品价格的综合变化幅度	324

第一节	统计指数概述	325
第二节	统计指数的编制方法	327
第三节	统计指数的应用	339
第四节	指数体系和因素分析	343
第五节	指数数列	352
第十一章	综合评价方法	359
案 例	哪个地区经济发展水平最高	359
第一节	综合评价概述	360
第二节	特征指标的选择与数据的处理	366
第三节	权数的确定和几种常用的综合评价方法	373
参考文献		379
附录	常用统计表	380

第一章 导论



案例

旅游黄金周挖掘多少“黄金”

据国家统计局和国家旅游局统计,2006年“十一”黄金周期间,全国共接待旅游者1.33亿人次,同比增长19.3%;实现旅游收入559亿元,同比增长20.7%;在所实现的559亿元旅游收入中,民航客运收入24.5亿元,与2005年同期持平;铁路客运收入13.1亿元,同比增长6.9%。^①

试根据上述报道回答以下问题:

1. 这些数据是不是统计数据?
2. 数据是如何得来的?
3. 这些数据能够给我们什么启示?

为此,本章将讨论以下几个问题:什么是统计学,统计学的产生与发展,统计学的分科及与其他学科的关系,统计学中的几个基本概念。

第一节 什么是统计学

一、统计与统计学的含义

在我们的日常工作和生活中,到处都有统计数据,都会存在与统计相关的问题。我们每个人都会自觉或不自觉地关心统计数据。作为学生,参加完各种考试之后会关心自己的考试成绩和名次,想知道全班同学的及格率、平均成绩;作为大学老师,不仅关心学生的考试成绩,还非常关心学生的考研率、就业率,并且还想利用有关数据对影响学生学习成绩的因素进行分析;作为企业管理人员,每天需要掌握生产销售情况、本企业产品的市场占有率、产品的合格率等;作为政

^① 资料来源:<http://www.ctripol.com/Article/hangyexinxi/2006-10-10/20061010000017.html>。

府领导,关心的问题更多,诸如 GDP(国内生产总值)的总量和增长率、投资额、消费额、物价指数、失业率等。日常工作与生活中的这些数字就是我们所关心的统计数据。统计数据的存在虽然具有普遍性,却并不是天然就有的,需要利用统计方法进行收集和整理才能得到。因此,当我们谈及什么是统计时,它通常有三种解释:统计工作、统计资料和统计学。

统计工作是人们对客观事物数量方面进行调查研究的认识活动,包括数据的收集、整理和分析。各级政府部门都设有相应的统计机构从事统计数据的收集、整理工作,各个企事业单位也都配备专职或兼职人员从事统计工作,其职能不仅仅限于填报统计报表,更重要的职能在于对统计数据进行分析,发现事物发展变化的规律。

统计资料是统计工作的成果,包括调查得到的经过整理具有信息价值的各种统计数据、图表和文字资料。例如,“2005年,中国共发生道路交通事故378 781起,比2004年减少71 473起,下降15.9%;造成89 455人死亡,同比减少9 283人,下降9.4%”^①。这则报道中的数字都是统计数据。

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规律性,以达到对客观事物的科学认识。要达到这个认识目的,首先要搜集能够反映或说明客观现象的数字资料,这是统计活动首要的、基本的环节。搜集资料,就是计数和获取数据的过程。统计资料的质量如何,关系到能否得出客观、正确的结论。因此,要搞好统计调查活动,设法提高统计调查的水平。

统计整理在统计活动过程中处于承上启下的位置。一方面,它是统计搜集资料工作的继续;另一方面,它又是统计分析的前提,能够为统计分析准备系统的资料。统计整理,就是运用各种合适的形式展示和表述统计资料。统计整理的内容包括:资料的审核和甄别、分组分类、编制频数分布、绘制资料分布图等。

统计数据的分析是统计学的核心内容,它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。

二、统计学与统计数据

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。统计学是由一套收集和处理统计数据的方法所组成的,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的研究。统计数据不用统计方法去分析就仅仅是一堆数据而已,无

^① 资料来源: http://yhnews.zjol.com.cn/xwzx/shxw/t20070102_113519.htm。

法得出任何有益的结论。

统计学提供了探索数据内在规律的一套方法。那么,什么是统计数据的内在数量规律性?为什么统计方法能通过对数据的分析找出其内在的数量规律性?我们用下面的几个例子来说明。

例 1.1 旅游问题。根据本章案例,“2006 年‘十一’黄金周期间,全国共接待旅游者 1.33 亿人次,同比增长 19.3%;实现旅游收入 599 亿元,同比增长 20.7%”。对于前面提出的问题,我们可以回答如下:这些数据是统计数据,它是国家统计局和国家旅游局通过抽样调查得出的结果。这些数据显示,随着居民收入的不断增加,在解决温饱之后人们倾向于外出旅游,领略自然风光,浏览名胜古迹,陶冶情操,提高生活质量,从而使得 2006 年“十一”黄金周全国接待旅游者人次比上年同期增长 19.3%,旅游收入比上年同期增长 20.7%。这就是根据旅游统计数据得出的数量变化规律。“在所实现的 599 亿元旅游收入中,民航客运收入 24.5 亿元,与 2005 年同期持平;铁路客运收入 13.1 亿元,同比增长 6.9%”。这几个数据表明,民航客运收入没有增加,铁路客运收入增长速度远远低于旅游收入,原因主要在于,这几年我国高速公路建设取得了显著成效,高速公路四通八达,相对于乘坐飞机和火车而言,短途旅客更愿意选择快速便捷的巴士出行。此外,根据统计调查所获得的统计数据,我们还可以进一步了解旅游者的年龄结构、性别结构、文化程度结构、收入水平结构等方面的数量规律。

例 1.2 男女性别问题。就单独的一个家庭来观察,每个家庭的新生婴儿的性别可能是男性,也可能是女性。如果不对生育人口进行任何限制,有些家庭的几个孩子可能都是男孩,而有些家庭的几个孩子则可能都是女孩。从表面上看,新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对大量的家庭新生儿进行观察,就会发现新生儿中男孩略多于女孩,大致为每出生 100 个女孩,相应地就有 107 个男孩出生。这个性别比例 107:100 就是新生儿性别比的数量规律,而且古今中外这一比例都大致相同,这是由人类自然发展的内在规律所决定的。人类社会要发展,就要保持男女人数上的大致相同。尽管从新生儿来看,男性婴儿略多于女性,似乎并不平衡,但由于男性婴儿的死亡率高于女性婴儿,到了中年时,男女人数就大体相同了。进入中老年后,男性的死亡率仍然高于女性,导致男性的预期寿命比女性短,老年男性反而比老年女性少了。生育人口在性别上保持大体平衡,保证了人类社会的进化和发展。对人口性别比例的研究是统计学的起源之一,也是统计方法所探讨的数量规律性之一。

例 1.3 投掷硬币问题。我们都知道投掷硬币的游戏,随机地投掷一次硬币,出现正面还是出现反面,完全是偶然的。但随着我们投掷次数的不断增加,就会发现投一枚匀质硬币出现正面和反面的次数大体相同,即比值接近于 0.5。投掷的次数越多,就越接近于 0.5 这一稳定的数值。这里的 0.5 就是投掷硬币

出现某一特定结果的概率,也就是投掷硬币时所呈现的数量规律性。

上述例子说明,通过多次观察或试验得到大量的统计数据,利用统计方法是可以探索出其内在的数量规律性的。因为客观事物本身是必然性与偶然性的对立统一,必然性是在事物的内部联系中必然会产生东西,它反映了事物的本质特征;偶然性是在事物发展变化过程中表现出来的不具有确定性的东西,它反映了事物表现形式上的差异。偶然性只能使事物在量的表现上呈现差异,而不能使事物发生本质的变化。如果客观事物只有必然性一个方面的特征,它的表现形式就会比较简单,我们可以很容易地把握它的规律性。正是由于偶然性的存在,才使事物的表现形式与必然的规律性之间产生偏移,从而形成了表面形式上的千差万别,使得必然性的数量规律性被掩盖在表面的差异之中了。统计数据作为客观事物的一种数量表现,是事物必然性与偶然性共同作用的结果。偶然性使得对同一事物的多次观察得到的统计数据是有差异的,而必然性则隐含在统计数据本身。因此,统计学的任务就在于运用统计方法对统计数据进行深入研究,剔除偶然性产生的影响,透过事物的表象,探索事物的本质特征和数量规律。

三、统计数据的基本类型

(一) 分类数据、顺序数据、数值型数据

统计数据按其采用的计量尺度不同可以分为分类数据、顺序数据、数值型数据。

分类数据是指只能归入某一类别的非数字型数据。分类数据是按品质属性对事物进行分类的结果,反映各个类型的数量结果。它是由分类尺度计量形成的。例如,人口按性别分为男、女两类,按民族可以分为 56 类,这属于分类数据;企业按照所有制形式分为国有、集体、私营、合资、独资企业等,这也属于分类数据。分类数据只能区分事物的不同类别,不能说明不同类别数据的大小和好坏。比如,人口按性别分为男、女两类,可以了解男性和女性人口的数量及所占的比重,却不能说明男性比女性好还是不好。

顺序数据是指归于某一有序类别的非数字型数据。顺序数据也是按品质属性对事物进行分类的结果,但这些类别是有先后、高低或好坏之分的。它是由顺序尺度计量形成的。例如,产品按质量好坏可以分为一等品、二等品、三等品等;考试成绩分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个类别;居民家庭按收入高低分为最高收入户、高收入户、中等偏上收入户、中等收入户、中等偏下收入户、低收入户、最低收入户等 7 个组。这些都是顺序数据。

分类数据和顺序数据的相似之处在于,二者都是非数字型数据;二者的不同之处在于,分类数据中的不同类别没有大小、先后、好坏之分,而顺序数据则有好

坏、先后之分。分类数据和顺序数据的分组标志都是品质属性,往往用文字表示,故常称为品质数据。但在实际工作中,为了便于统计处理,也可以对不同类别赋值。比如用“1”表示“男性”,用“0”表示“女性”;用“7”表示最高收入户,用“6”表示高收入户……用“1”表示最低收入户。此时的数字仅仅是一种符号,不具有数字的实际含义。

数值型数据是指按数字尺度测量的观察值,也就是直接反映事物数量特征的数据。数值型数据是使用自然单位或度量衡单位对事物进行测量的结果,表现为具体的数字。如中国历年的国内生产总值、全国总人口、经济增长速度以及个人的年龄、工龄、受教育年数等,都属于数值型数据。现实生活中我们所处理的数据大多数都是数值型数据。

(二) 观测数据和实验数据

统计数据按其收集方法不同,可以分为观测数据和实验数据。

观测数据是指通过调查或观测而收集到的数据。如通过下发统计报表收集的数据,采用普查、抽样调查、重点调查、典型调查、问卷调查等方式获得的数据。社会科学中,人们获得的数据通常都是观测数据。如前所述的接待旅客人数、实现的旅游收入等都是观测数据。

实验数据是指在实验中控制实验对象而收集到的数据。例如,在评价肥胖对血压的影响时,研究人员要在人们饮食、烟酒习惯都保持不变的情况下收集数据,以便尽可能减少这些变量对血压的影响。为了研究一种新药的疗效,将被实验对象分为实验组和对照组,在被实验者不知情的背景下,一个组服用新药,另一个组服用安慰剂,以此获得的新药疗效数据属于实验数据。自然科学领域的大多数数据都是实验数据。

(三) 截面数据、时间序列数据和混合数据

统计数据按被描述的对象和时间的关系不同分为截面数据、时间序列数据和混合数据。

截面数据是指对不同单位在同一个时间点上收集的数据。例如 2006 年全国各个省区的国内生产总值数据;2007 年 6 月某班 50 个大学生每个人的消费支出额。截面数据可以描述同一种现象在不同空间或单位之间的变化情况。

时间序列数据是指对同一个单位的一个或多个变量在不同时间上收集到的数据。例如 1990—2006 年中国在各年的国内生产总值、固定资产投资、年末总人口等。时间序列数据可以描述现象在不同时间发展变化的情况。

混合数据是指在数据集中含有时间序列和截面数据成分的数据。例如 1990—2006 年中国各个省区的总人口、国内生产总值、消费价格指数等。混合数据不仅可以反映同类事物在不同时间的变化情况,而且可以反映在不同空间的变化情况。

四、统计学的性质

如前所述,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规律性,以达到对客观事物的科学认识。为了更好地理解统计学的性质,我们应明确以下三个方面的问题:

(1) 统计学研究的对象是客观现象的数量方面。早期统计所研究的问题有人口普查、出生与死亡的登记、保险业中赔款额和保险金的确定等,后来又扩大到社会经济和生物实验等方面。随着人类活动各种实践的需要,各个领域都要研究事物的数量方面,以及密切联系数量方面来研究事物的本质,因此,统计的应用越来越广泛。目前不论社会的、自然的或实验的,凡是有大量数据出现的地方,都要用到统计学;凡能以数量来表现的均可作为统计学的研究对象。统计方法已渗透到其他科学领域,成为当前最活跃的学科之一。

(2) 统计学研究的是群体现象的数量特征与规律性。客观世界是十分复杂的,但根据其不同的性质加以分类就形成了各种群体。在统计学中把所研究的某类客观现象的群体称作总体。所以,统计学所研究的是总体的数量特征及其分布的规律性。总体是由许多个体组成的,各个个体在数量特征上受必然和偶然两种因素的支配,必然因素反映了该总体的特征,但由于受偶然因素的影响又是有差异的,如何通过这些个体的差异来描述或推断总体的特征就产生了统计学。假如我们仅仅是要知道某一个中学生的身高,只要用尺子对他测量一下就可以知道,不需要学习统计学也能解决。进一步说,要了解某个中学全部学生的身高,而这群中学生的身高都是相同的,不存在差异,那么只要测量其中一个学生的身高就可知道其他学生的身高,也不是统计学所要解决的问题。只有当要了解这群中学生的身高,而其中每一个学生的身高又有差异时,就需要描述这群中学生(总体)的身高分布及概括其特征,如平均身高等,这时才产生统计问题。此外,如果对某一中学生测量身高时有误差,每次测量的误差又是随机的,这时要了解这一学生的身高通常只能根据有限次的观察加以推断。这就产生了统计推断的问题。当然,要了解总体的特征和分布的规律离不开搜集个体的数据,但这仅仅是研究总体的一种手段,统计研究的最终目的是研究总体的数量特征及其规律性。

(3) 统计学是一门方法论的科学。在统计学界,对统计学性质的判断存在实质性科学和方法论科学之争。我们认为,统计学是实用性很强的科学,就统计工作来说,它总是研究实际问题的,统计的方法也是从现实问题中产生的。然而,统计学的发展有一个过程,早期的国势学派和政治算术学派虽然也利用一些统计方法来记述和分析现实问题,但这时还没有形成独立的统计学。随着统计方法的应用日益广泛,其内容也不断发展和充实,尤其是概率论的发展为统计方

法提供了理论基础,使统计的方法相对独立地形成了自己的科学体系,即统计学。其内容包括如何去搜集资料,如何对搜集的资料加以整理、概括和表征,以及如何对取得的数据进行分析和推断等一系列方法。这些方法和原理构成了统计学的基本内容。目前统计方法已成为科学研究和各种管理的重要工具,统计学也在不断地发展之中。

第二节 统计学的产生与发展

人类的统计实践是随着计数活动而产生的。因此,对统计发展的历史可追溯到远古的原始社会。但是,使人类的统计实践上升到理论,并予以总结和概括成为一门系统的科学——统计学,却是近代的事情,距今只有三百多年的历史。回顾一下统计科学的渊源及其发展过程,对于我们了解统计学的研究对象和性质,学习统计学的理论和方法,提高我们的统计实践和理论水平都是十分必要的。

最早的统计原是国家重要事项的记录,例如,中国从公元前 21 世纪夏禹立国开始,统计不仅被用来详细记录重大历史活动成果,还被新兴的奴隶制国家用作治国的手段;在古代埃及、希腊和罗马的历史中,也有关于国情国力的记载。经过漫长的历史长河,尤其是封建社会末期经济的发展,统计实践客观上需要从理论上对其加以总结和概括,这就产生了统计学。从统计学的产生和发展过程来看,大致可以划分为三个时期:古典统计学时期、近代统计学时期和现代统计学时期。

一、古典统计学时期

这是指 17 世纪中叶至 18 世纪中叶统计学的萌芽时期,当时主要有国势学派和政治算术学派两大学派。

(一) 国势学派

国势学派又称记述学派,产生于 17—18 世纪的德国。所谓国势学,就是指以文字记述国家显著事项的学说。由于当时德国许多大学设有国势学这门课程,故国势学派亦称德意志大学教授派。其主要代表人物为德国 Helmstad 大学的教授 H. 康令(H. Coning, 1606—1681)和 Marbury 大学的教授 G. 阿亨瓦尔(G. Achenwall)。最早讲授国势学的是康令,他第一个在德国赫尔莫斯达德大学讲授“欧洲最近国势学”,奠定了国势学的基础。阿亨瓦尔在哥丁根大学开设“国家学”课程,其主要著作是《欧洲各国国势学概论》。他们所做的工作主要是对国家重要事项的记录,因此又被称为记述学派。这些记录记载着关于国家组