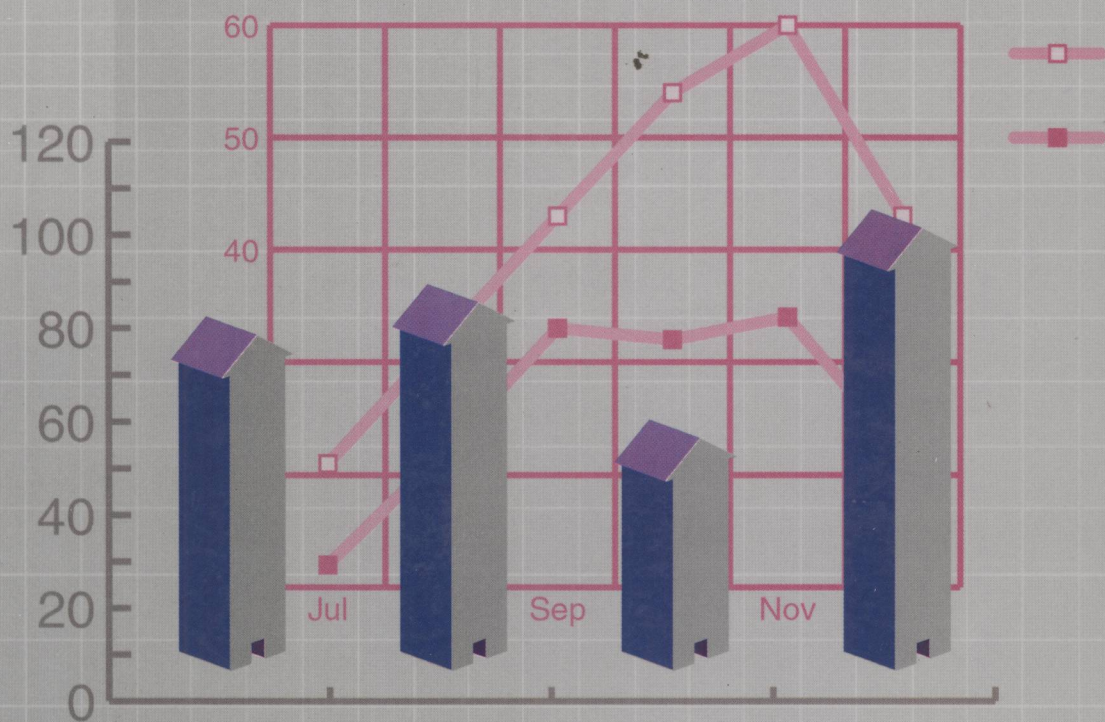


最新 统计方法技术应用 与标准规范

实用手册

主编：张国新



北京广播学院音像教材出版社

最新统计方法技术应用与 标准规范实用手册

主编 张国新

(一卷)

本书是《最新统计方法技术应用与标准规范实用手册》光盘的使用说明与对照阅读手册

北京广播学院音像教材出版社

最新统计方法技术与标准规范实用手册

主 编： 张国新

出版发行： 北京广播学院音像教材出版社

出版时间： 2004 年 3 月

制 作： 北京海传光盘有限公司

ISBN 7-88003-036-29

ISRC CN-A06-02-6024-0/Z·G4

定 价： 880.00 元(1CD,含四卷手册)

前 言

统计学是收集、整理和分析数据的学科,应用面极广,各个领域都经常使用统计方法,随着我国经济建设的发展,对统计方法技术要求更加严格,统计规范化越来越重要。掌握好各种统计工作方法、技术及法规规范的应用,是从事统计工作的必须条件。这无疑对统计书籍的编写提出了更高的要求。尽管近年来统计书籍在内容和体系上都有所改进,但仍存在一些不足,已不能满足社会经济发展的需要。所以我们便组织有关专家编写了本书。

在编写中,我们根据读者的要求和条件,吸收了大量最新的统计方法、技术及国家相关标准规范,力争使本书能符合读者特点,满足读者的实际需要。本书特点主要有以下几个方面。

一、书中对统计技术标准作了很大篇幅的介绍。统计方法使用国家标准作为我国重要的基础性、综合性标准,一直得到社会的广泛关注。它们是解决科研、生产、贸易和管理中所遇到的大量实际问题必须遵循的依据。

二、读者对象广泛,所有与统计相关的行业部门以及学校师生都可将此书作为参考书。

三、选材上本书以实用的统计方法及技术标准为主,辅以简明实例。所涉概念都作了主要的介绍,努力地使本书能成为统计工作者必备工具书。

四、本书编写言简意赅,大多数人都能读懂它,辅以简明的例子帮助读者正确理解和使用。

五、本书包括各领域使用的共同的统计方法及技术标准,并对这些内容较为系统地进行阐述,在结构上、形式上力求创新和突破,内容新颖、富有特色、科学规范、实用性强。本书编写中得到了国家统计局有关专家的指导和帮助,在此深表感谢。由于编者水平有限,缺点、错误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2004年3月

总 目 录

第一篇 统计工作概论

- 第一章 统计工作的性质与职能
- 第二章 统计工作的组织
- 第三章 统计质量管理
- 第四章 财务成本统计
- 第五章 其他统计工作
- 第六章 相关国家标准

第二篇 综合指标与统计指数

- 第一章 综合指标
- 第二章 统计指数
- 第三章 统计表
- 第四章 相关国家标准

第三篇 统计资料收集与整理

- 第一章 统计信息化概述
- 第二章 统计调查与统计数据的搜集
- 第三章 信息资料整理
- 第四章 信息资料的概略度量
- 第五章 相关国家标准

第四篇 描述性统计

- 第一章 单变量描述统计分析
- 第二章 探索性数据分析
- 第三章 定性数据的统计分析
- 第四章 贝叶斯统计
- 第五章 相关国家标准

第五篇 概率统计

- 第一章 概率与概率分布
- 第二章 随机变量及其分布
- 第三章 Excel 中的统计函数和数据分析工具
- 第四章 分布检验
- 第五章 相关国家标准

第六篇 统计抽样

- 第一章 简单随机抽样
- 第二章 分层抽样法
- 第三章 整群抽样法和等距抽样法
- 第四章 抽样推断
- 第五章 相关国家标准

第七篇 统计过程控制

- 第一章 时间数列
- 第二章 控制图
- 第三章 相关国家标准

第八篇 统计推断

- 第一章 参数估计

第二章 假设检验

第三章 非参数统计

第四章 统计预测

第五章 信息资料的决策分析

第六章 相关国家标准

第九篇 方差分析与回归分析

第一章 单因子方差分析

第二章 两因子方差分析

第三章 一元线性回归

第四章 多元线性回归

第五章 回归诊断

第六章 最小二乘估计的改进

第七章 协方差分析

第八章 相关国家标准

第十篇 多元分析

第一章 多元正态分布

第二章 判别分析

第三章 聚类分析

第四章 主成分分析

第五章 因子分析

第六章 典型相关分析

第十一篇 试验设计

第一章 设计试验的一般考虑

第二章 区组设计

第三章 正交设计

第四章 参数设计

第五章 回归设计

第六章 均匀设计

第七章 相关国家标准

第十二篇 计算机在统计中的应用

第一章 统计数据的计算机处理流程

第二章 流行统计软件及统计软件包简介

第三章 SAS 软件

第十三篇 统计分析案例

第十四篇 统计写作

第一章 统计分析的写作

第二章 统计课题研究报告写作

第三章 统计新闻写作

第四章 用好用活统计数字

第五章 用好用活标点符号

第十五篇 相关法律法规

目 录

一卷

第一篇 统计工作概论

第一章 统计工作的性质与职能	(3)
第一节 统计与统计学	(3)
第二节 统计学的分科	(6)
第三节 统计学与其他学科的关系	(8)
第四节 统计学的产生和发展	(9)
第五节 统计系统的作用	(12)
第二章 统计工作的组织	(17)
第一节 统计组织及其建立	(17)
第二节 统计工作的管理	(27)
第三节 统计人员的管理	(30)
第三章 统计质量管理	(53)
第一节 抽样检验	(53)
第二节 过程能力分析	(68)
第三节 统计过程控制	(75)
第四节 测量系统误差评定	(95)
第四章 财务成本统计	(117)
第一节 资产统计	(117)
第二节 负债及所有者权益统计	(126)
第三节 产品成本统计	(131)
第四节 工业企业损益及分配统计	(137)
第五章 其他统计工作	(140)
第一节 人口统计	(140)
第二节 农业统计	(147)
第三节 工业统计	(151)

第四节 金融统计	(157)
第五节 涉外经济统计	(165)
第六节 经济计量学	(169)
第七节 国民经济核算	(180)
第六章 相关国家标准	(198)
GB/T 19001——1994 的统计技术指南	(198)
统计学术语 第一部分 一般统计术语	(224)
统计学术语 第二部分 统计质量控制术语	(255)

第二篇 综合指标与统计指数

第一章 综合指标	(275)
第一节 总量指标	(275)
第二节 相对指标	(277)
第三节 平均指标	(285)
第四节 标志变异指标	(299)
第二章 统计指数	(308)
第一节 指数编制的基本问题	(308)
第二节 加权指数	(311)
第三节 指数体系	(319)
第四节 几种常用的价格指数	(324)
第五节 多指标综合评价指数	(331)
第三章 统计表	(338)
第一节 概 述	(338)
第二节 统计表设计技巧	(342)
第三节 建立完整的统计表单体系	(363)
第四章 相关国家标准	(376)
数据的统计处理和解释 中位数的估计	(376)
平均值的计量 标准型一次抽样检验程序及抽样表	(388)
利用随机数骰子进行随机抽样的方法	(411)

第三篇 统计资料收集与整理

第一章 统计信息化概述	(419)
第一节 统计信息概述	(419)
第二节 统计信息技术	(424)
第二章 统计调查与统计数据的搜集	(430)

第一节 统计调查	(430)
第二节 数据的计量与类型	(437)
第三节 统计数据的来源	(442)
第四节 调查方案设计	(449)
第五节 统计数据的质量	(452)
第三章 信息资料整理	(454)
第一节 统计信息资料概述	(454)
第二节 数据数列和频率分布	(456)
第三节 频率分布的编制方法——统计表格法	(466)
第四节 绘制频率分布的形态——统计图形法	(470)
第四章 信息资料的概略度量	(475)
第一节 统计信息资料表现特征	(475)
第二节 中心趋势的度量	(484)
第三节 离中趋势的度量	(496)
第五章 相关国家标准	(502)
数据的统计处理和解释 正态样本异常值的判断和处理	(502)
数据的统计处理和解释 指数样本异常值的判断和处理	(521)
数值修约规则	(528)

第一篇

统计工作概论

第一章 统计工作的性质与职能

第一节 统计与统计学

一、统计与统计学的含义

统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史；可以说，自从有了国家就有了统计实践活动。最初，统计只是一种计数活动，为满足统治者管理国家的需要而搜集资料，通过统计计数弄清国家的人力、物力和财力，作为国家管理的依据。

今天，“统计”一词已被人们赋予多种含义，因此很难给出一个简单的定义。在不同场合，“统计”一词可以有不同的含义。它可以指统计数据的搜集活动，即统计工作；也可以指统计活动的结果，即统计数据；还可以指分析统计数据的方法和技术，即统计学。

统计学是随着人类社会的发展和社会管理的需要而发展起来的。随着社会管理的日趋复杂，仅仅用数字计量客观现象已不能满足社会的需要，人们试图对客观现象进行定量分析，与此相适应，研究统计计量和分析方法的统计学诞生。“政治算术学派”的创始人威廉·配第和约翰·格朗特，首先在其著作中使用统计数字和图表等来分析研究社会、经济和人口现象，这不仅为人们进一步认识社会提供了一种新的方法和途径，也为统计学的发展奠定了基础。

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。

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，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次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。

二、统计数据的规律与统计方法

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。

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，有的家庭的几个孩子可能都是男孩，而有的家庭的几个孩子也可能都是女孩。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婴儿进行观察，就会发现新生婴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 就是新生婴儿性别比的数量规律。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。尽管从新生婴儿来

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，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，导致男性的平均预期寿命比女性短，老年男性反而少于女性。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，也是统计方法探索的数量规律性之一。

我们都知道投掷硬币和掷骰子的游戏，随机地投掷一次硬币或骰子，出现正面、反面或某个点数是不确定的，完全是偶然的。但当我们进行多次的重复投掷，就会发现投掷一枚均匀硬币出现正面和反面的次数大体相铜，即比值接近于 $1/2$ 。投掷的次数越多，就越接近于 $1/2$ 这一稳定的数值。同样，在掷骰子时，出现 1 点 ~ 6 点的比例也逐渐接近于 $1/6$ 。这里的 $1/2$ 和 $1/6$ 就是掷硬币和掷骰子出现某一特定结果的概率，也就是投掷硬币或骰子时所呈现的数量规律性。

在进行农作物试验时，如果其他试验条件相同，我们会发现某种粮食作物的产量会随着某种肥料施肥量的增加而增加。最初增加施肥量时，产量增加较快；以后增加同样的施肥量，粮食产量的增加逐渐减少；当施肥量增加到一定数值时，产量不再增加，这时如果再增加施肥量，产量反而会减少。粮食产量与施肥量之间的这种数量关系，就是我们所要探索的数量规律性。如果能从大量的试验数据中用统计方法找出产量与施肥量之间的数量关系，就可以确定最佳的施肥量，以求得最大的效益。

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，必然性反映了事物的本质特征，偶然性反映了事物表现形式上的差异。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，我们就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有差异，而必然性则隐含在统计数据本身，这正是我们要利用统计方法去寻找的。在上面的几个例子中，尽管每个新生婴儿的性别、每次投掷硬币或骰子的结果、每次施肥量带来的产量增加等都是不同的、有差异的，但它们本身都存在着必然的数量规律，通过统计方法可以尽可能去掉数据所呈现的

偶然性，找出统计数据中所隐含的内在规律性。

第二节 统计学的分科

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，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 1-1-1 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。

由图 1-1-1 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，如果搜集到的是总体数据（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和作用越来越重要，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，如果没有描述统计搜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，既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。

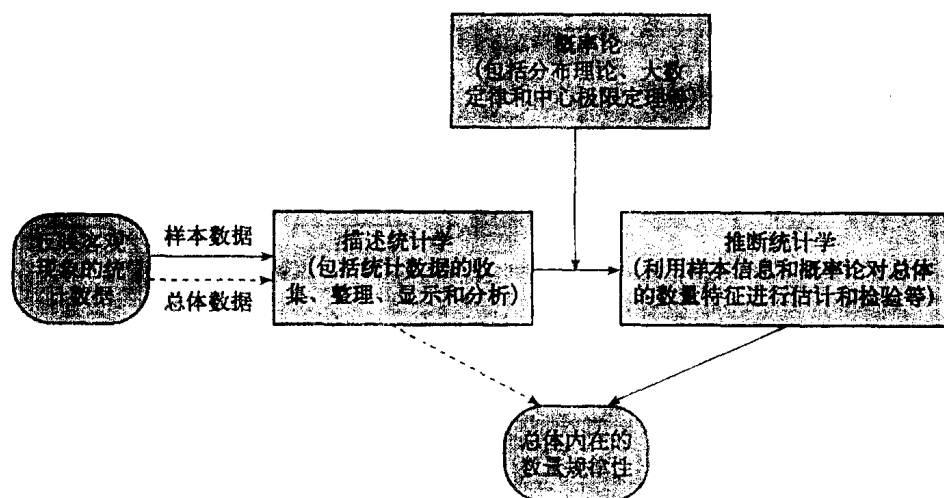


图 1-1-1 统计学探索客观现象数量规律性的过程

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，它主要研究统计学的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功底，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数学和理论基础，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；在社会学研究和社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。

第三节 统计学与其他学科的关系

一、统计学与数学的关系

统计学与数学有密切的关系，但又有本质的区别。由于现代统计学用到了较多的数学知识，研究理论统计学的人需要有较深的数学功底，应用统计方法的人也要具备良好的数学基础，这就给人造成了一种错觉，似乎统计学是数学的一个分支，这种理解是不妥当的。实际上，数学只是为统计理论和统计方法的发展提供了数学基础，而统计学的主要特征是研究数据；另一方面，统计方法与数学方法一样，并不能独立地直接研究和探索客观现象的规律，而是给各学科提供了一种研究和探索客观规律的数量方法。统计学与数学又有着本质的区别。首先，虽然表面上看统计学与数学都是研究数量规律的，都是与数字打交道的，但实际上却有着明显的差别。数学研究的是抽象的数量规律，而统计学则是研究具体的、实际现象的数量规律；数学研究的是没有量纲或单位的抽象的数，而统计学研究的是有具体实物或计量单位的数据。其次，统计学与数学研究中所使用的逻辑方法也是不同的，数学研究所使用的是纯粹的演绎，而统计学则是演绎与归纳相结合，占主导地位的是归纳。数学家可以坐在屋里，凭借聪明的大脑从假设命题出发推导出结果，而统计学家则需要深入实际搜集数据，并与具体的实际问题相结合，经过科学的归纳才能得出有益的结论。

二、统计学与其他学科的关系

统计学是一门应用性很强的学科。由于几乎所有的学科都要研究和分析数据，因而统计学与这些学科领域都有着或多或少的联系。这种联系表现为，统计方法可以帮助其他学科探索学科内在的数量规律性，而对这种数量规律性的解释并进而研究各学科内在的规律，只能由各学科的研究来完成。比如，大量观察法已经发现了新生婴儿的性别比

是 107:100, 但为什么会是这样的比例? 形成这一比例的原因应由人类遗传学或医学来研究和解释, 而非统计方法所能解决的。再如, 利用统计方法对吸烟和不吸烟者患肺癌的数据进行分析, 得出吸烟是导致肺癌的原因之一结论, 但为什么吸烟能导致肺癌就需要医学进行解释了。

由此我们可以看出统计学能做什么和不能做什么。可以这样说, 统计方法仅仅是一种有用的定量分析的工具, 它不是万能的, 不能解决你想要解决的所有问题。能否用统计方法解决各学科的具体问题, 首先要看使用统计工具的人是否能正确选择统计方法, 其次还要在定量分析的同时进行必要的定性分析, 也就是要在用统计方法进行定量分析的基础上, 应用各学科的专业知识对统计分析的结果作出合理的解释和分析, 才能得出令人满意的结论。尽管各学科所需要的统计知识不同, 所使用统计方法的复杂程度大不相同, 统计学也不能解决各学科的所有问题, 但统计方法在各学科的研究中仍会发挥越来越重要的作用。

第四节 统计学的产生和发展

统计学至今只有 300 多年的历史。一般认为, 统计学产生于 17 世纪中叶, 其形成过程是从几个不同的领域开始的。在统计学的产生和发展过程中, 产生了许多不同的统计学派, 如形成于德国的“国势学派”; 形成于英国的“政治算术学派”; 产生于 19 世纪中叶的“数理统计学派”、“社会统计学派”, 等等。从统计学的发展历史可以看出, 无论是古典统计学、近代统计学, 还是现代统计学, 其发展过程始终是沿着两条主线展开的: 一是以“政治算术学派”为开端形成和发展起来的以社会经济问题为主要研究对象的社会经济统计; 二是以概率论的研究为开端并以概率论为基础形成和发展起来的以方法和应用研究为主的数理统计。在本节中, 我们主要以这两条主线来简要说明统计学的产生和发展过程。

一、政治算术——社会经济统计

政治算术学派产生于 17 世纪中叶的英国, 主要代表人物是威廉·配第 (William Petty, 1623—1687 年) 和约翰·格朗特 (John Graunt, 1620—1674 年)。