



高等学校“十一五”规划教材

# 统计学原理与应用

TONGJIXUE YUANLI YU YINGYONG

唐凯 姚平 主编



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高等学校“十一五”规划教材

# 统计学原理与应用

主 编 唐 凯 姚 平  
副主编 孙 研 王艳芳  
黄永涛 季赛卫

中国矿业大学出版社

## 内 容 提 要

本书内容主要包括三大部分:统计原理、统计应用和统计实验。第1章至第9章介绍了统计原理,主要把原来以描述统计为主要内容的“社会经济统计学原理”和以推断统计为主要内容的“数理统计”两门课程有机地结合起来,内容涵盖了统计数据的收集、统计数据的整理和统计数据的度量、抽样分布、参数估计、假设检验、时间序列分析和指数分析等。第10章是统计应用部分,主要介绍了几种重要的统计综合评价方法。最后是统计实验部分,介绍了三个案例和五个实训练习。

### 图书在版编目(CIP)数据

统计学原理与应用/唐凯,姚平主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2008.1

ISBN 978 - 7 - 81107 - 939 - 5

I. 统… II. ①唐…②姚… III. 统计学 IV. C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第013363号

书 名 统计学原理与应用

主 编 唐 凯 姚 平

责任编辑 姜 华

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮政编码 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×960 1/16 印张 20.75 字数 392 千字

版次印次 2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

定 价 27.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

# 高等学校“十一五”规划教材经济与管理学科 教材编审委员会

主任 张 骅

副主任 张金锁 王新华 王汉斌

委员 (以姓氏笔画为序)

丁日佳 王 丹 王建华 牛冲槐

冯振翼 宁云才 朱 炜 朱学义

刘友金 纪成君 李汉通 时力华

周 敏 高凤莲 曹靖宇 曾 旗

雷思友 路世昌 廖湘岳 谭旭红

鞠耀绩

## 《统计学原理与应用》编者名单

主 编 唐 凯 姚 平

副主编 孙 研 王艳芳 黄永涛 季赛卫

## 前 言

今天的社会具有信息海量和知识更新速度不断加快的特点,面对周围大量的数据类型信息,如何使用和筛选这些信息,是信息收集者、发布者应具有的技能。如果对这些数据信息不能作出处理和分析,这些信息就不会变得有用并有助于我们的决策。然而怎样处理和分析数据信息,这正是统计学的用武之地;而对于信息发布者来讲,怎样整理、发布这些信息,也具有实际意义。因此,统计就是一套处理和分析数据的方法和技术。作为从事经济与管理科学研究的人,每天也同样会遇到许多与企业生产经营有关的各种数据信息,所以必须要具备对数据信息进行收集、整理、加工和抽象的能力,而获得这种能力的形式就是要学会统计学。

统计学是高等院校经济管理类专业的核心课程。在本课程的学习与教学过程中,让学生知道如何取得准确可靠的数据,是统计学研究的重要内容之一。因此,我们在编写本书时遵循了统计工作的基本程序,从统计资料的调查出发,突出统计数据的整理加工,使统计资料系统化、条理化,达到符合统计分析的需要,并且围绕具体的分析方法进行了分类介绍。

本书既强调理解统计学是什么,又强调如何进行统计。为了帮助学生理解统计学是什么和怎样应用,我们将书名定为《统计学原理与应用》,同时着重突出以下几方面:

(1) 本书所涉及的统计知识都是最基础和最常用的,也是学生在阅读和研究中最可能遇到的。

(2) 本书在编写中力求简明易懂,强调应用实例阐明统计方法的基本原理和思想,尽量少用专业术语,使之简明清晰、通俗易懂。

(3) 在叙述中第一次出现的每个统计术语都给予正式的定义。为了使学生更易于理解统计学术语的含义,我们也用常见的词汇来代替专业统计术语。

(4) 本书不使用令学生感到迷惑的数学语言和晦涩的专业语言来解释统计学概念,而是用实例来解释。

(5) 本书叙述中所使用的例子以及每章之后的练习题中的例子,都是基于简单的研究设计的。

(6) 每章之后的练习题分为两个部分,即有关概念理解的练习和有关计算

的练习。概念理解的练习能引导学生更好地理解统计学概念,并结合 Excel 软件进行教学,以提高学生学习统计学的兴趣和应用统计方法来分析解决实际问题的能力。

(7) 书中有丰富完整的应用实例,这些例子都是运用统计知识来分析和解决实际问题的,突出了统计的理论性和应用性的结合。

(8) 每章最后给出了与书中内容相配套的综合训练习题,用以帮助学生对于实际或复杂的综合问题进行分析解答。

“世界上没有人像座孤岛与世隔绝”。在本书编写的过程中同样需要团队的协作和百家学者观点的支持,因为没有谁是全能的而无需借助外援就能获得成功。我们深深地感谢所有对本书提出宝贵意见的人、提供有价值观点的人;更要感谢参与本书编写和为本书出版作出贡献的人们,是因为有他们的支持才使本书得以完成。

由于编者水平所限,书中难免有错误之处,恳请同行学者和读者批评指正,以便我们在教学过程中修改和完善。

编者  
2007年12月

## 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 统计学的产生和发展 .....	1
1.2 统计学的定义 .....	3
1.3 统计学的性质和特点 .....	6
1.4 统计学的分科 .....	8
1.5 统计学的几个基本概念.....	11
思考题 .....	14
练习题 .....	14
<b>第 2 章 统计数据的收集</b> .....	16
2.1 数据的来源.....	16
2.2 统计报表制度.....	23
2.3 统计调查设计.....	28
2.4 统计数据的质量.....	36
思考题 .....	37
练习题 .....	38
<b>第 3 章 统计数据的整理与显示</b> .....	39
3.1 数据的整理.....	39
3.2 数据的显示.....	50
思考题 .....	55
练习题 .....	55
<b>第 4 章 数据的概括性度量</b> .....	57
4.1 集中趋势的度量.....	57
4.2 离散程度的度量.....	69
4.3 偏态与峰态的度量.....	76
思考题 .....	78
练习题 .....	78

<b>第 5 章 抽样与抽样分布</b> .....	80
5.1 统计抽样的意义和作用 .....	80
5.2 重复抽样与不重复抽样 .....	82
5.3 常用的统计抽样方法 .....	82
5.4 抽样分布 .....	85
5.5 抽样估计的理论基础 .....	92
思考题 .....	94
练习题 .....	94
<b>第 6 章 参数估计</b> .....	96
6.1 参数估计的基本概念 .....	96
6.2 评价估计量的标准 .....	98
6.3 一个总体参数的区间估计 .....	99
6.4 区间估计三要素 .....	104
6.5 样本容量的确定 .....	105
思考题 .....	108
练习题 .....	108
<b>第 7 章 假设检验</b> .....	110
7.1 假设检验的一般问题 .....	110
7.2 一个总体参数的检验 .....	115
思考题 .....	123
练习题 .....	124
<b>第 8 章 时间序列与预测</b> .....	126
8.1 时间序列及其分解 .....	127
8.2 平稳序列的平滑和预测 .....	130
8.3 有趋势序列的分析和预测 .....	138
8.4 定性预测方法 .....	150
思考题 .....	151
练习题 .....	152
<b>第 9 章 指数</b> .....	159
9.1 指数概述 .....	159



9.2 指数编制的基本方法 .....	161
9.3 指数因素分析法 .....	168
9.4 指数数列 .....	176
9.5 几种常用价格指数的编制 .....	178
思考题 .....	184
练习题 .....	185
<b>第 10 章 统计综合评价 .....</b>	<b>189</b>
10.1 统计综合评价概述 .....	189
10.2 指标体系的建立 .....	190
10.3 综合评价方法 .....	191
10.4 综合评价权数的构造方法 .....	194
10.5 社会发展统计指标体系 .....	199
思考题 .....	204
练习题 .....	204
<b>案例一 调查问卷设计与分析报告 .....</b>	<b>206</b>
<b>案例二 上海市 1999~2000 年人口预测 .....</b>	<b>235</b>
<b>案例三 商品房价格指数编制 .....</b>	<b>258</b>
<b>实训一 用 Excel 收集与整理数据 .....</b>	<b>265</b>
<b>实训二 用 Excel 作统计图与计算描述统计量 .....</b>	<b>274</b>
<b>实训三 Excel 在时间数列与统计指数中的应用 .....</b>	<b>292</b>
<b>实训四 Excel 在区间估计与假设检验中的应用 .....</b>	<b>299</b>
<b>实训五 Excel 在相关与回归分析及预测中的应用 .....</b>	<b>308</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>321</b>

# 第1章 绪 论

## 1.1 统计学的产生和发展

统计起源很早,随着社会生产的发展和国家管理的需要而逐步产生和发展起来。在原始社会,人类最初的一般计数活动蕴含着统计的萌芽。在奴隶社会,统治阶级为了对内统治和对外战争的需要而征兵征税,开始了人口、土地和财产的统计。例如,我国公元前 2000 多年的夏朝分为九州,人口约 1 355 万人,土地约 2 438 万顷。公元前 1000 多年的古希腊、古罗马等奴隶制国家,也有人口、财产和世袭领地的统计。当然,由于生产力水平所限,奴隶社会的统计只属于统计的初级阶段。到了封建社会,统计有了一定的发展,封建君主和精明的政治家日益意识到统计对于治国强邦的重要性,统计范围有所扩大。但由于封建经济的封闭割据和保守性,统计活动的范围受到限制,统计方法也很不完善。到了资本主义社会,随着社会生产力的迅速发展和社会分工的愈加精细,统计得到了很大的发展,除了政府管理的需要外,逐步扩展到工业、农业、贸易、银行、保险、交通、邮电和海关等经济领域,以及社会、科技和环境等领域,并且出现了专业的统计机构和研究组织,统计方法得到了迅速的完善和发展,从而大大提高了统计的认知能力,而电子计算机技术的应用为统计活动的现代化进程提供了重要手段。正是在这样的历史背景下,统计学应运而生。从 17 世纪中末期开始,经过 300 余年的发展,形成了今天的统计学。

从统计学的发展过程来看,可以分为三个阶段,即古典统计学时期、近代统计学时期和现代统计学时期,贯穿整个过程的主线是统计方法的逐步充实、完善和发展。

### 1.1.1 古典统计学时期

从 17 世纪末到 18 世纪末,是统计学的萌芽时期,即古典统计学时期。当时有两大学派:国势学派和政治算术学派。国势学派认为统计学是关于国家显著事项的学问,主要通过国家组织、人口、军队、领土、居民职业和资源财产等事项的记述,对国情国力进行研究,代表人物是德国的康令(H. Conring, 1606~

1681)和阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719~1772)。由于这个学派在进行国势比较分析中偏重事物性质的解释而不注重数量分析,因此尽管它首先提出了“统计学”之名,但无统计学之实。

政治算术学派主张以数字、重量和尺度来研究社会经济现象及其相互关系,代表人物是英国的威廉·配第(W. Petty, 1623~1687)和约翰·格朗特(J. Graunt, 1620~1674)。威廉·配第在其代表作《政治算术》中提出“不用比较级、最高级进行思辨或议论而是用数字来表达自己的问题,借以考察在自然中有可见的根据的原因”。该书用数量分析的方法对比了英国、法国和荷兰三国的“财富和力量”,以批驳当时英国国内的悲观论调。他还提出了用图表概括数字资料的理论和方法。马克思称威廉·配第为“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”<sup>①</sup>。约翰·格朗特则是利用大量数据研究社会人口变动规律的创始人,其著作《关于死亡表的自然观察和政治观察》首次通过大量观察,对新生儿性别比例等人口规律进行了分析,并且第一次编制了初具规模的“生命表”。由于政治算术学派运用大量观察法、分类分析法和对比分析法等综合研究社会问题,因此虽无“统计学”之名而实为统计学之正统起源。

### 1.1.2 近代统计学时期

从18世纪末到19世纪末,是近代统计学时期。这一时期的一个重大成就是大数法则和概率论被引入统计学。之后,最小平方法、误差理论和正态分布理论等相继成为统计学的重要内容。在这一时期也曾有两大流派:数理统计学派和社会统计学派。数理统计学派始于19世纪中叶,代表人物是比利时的凯特勒(A. Quetelet, 1796~1874),著有《概率论书简》、《社会物理学》等,他主张用研究自然科学的方法来研究社会现象,正式把概率引入统计学,并最先用大数定律论证了社会生活中随机现象的规律性,还提出了误差理论和“平均人”思想。凯特勒的贡献使统计学的发展进入一个新的阶段。

社会统计学派始于19世纪末,首创人物为德国经济学家、统计学家克尼斯(K. G. A. Knies, 1821~1898),他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,其显著特点是强调对总体进行大量观察和分析,通过研究其内在联系来揭示社会现象的规律。各国专家学者在社会经济统计指标的设定与计算、指数的编制、统计调查的组织和实施、经济社会发展评价与预测等方面取得了一系列重要成果。德国统计学家恩格尔(C. L. E. Engel, 1821~1896)提出的“恩格尔系数”,美国经济学家库兹涅茨(S. S. Kuznets, 1901

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第44卷,人民出版社2001年版,第314页。

~1985)和英国经济学家斯通(J. R. N. Stone, 1913~1991)等人研究的国民收入和国内生产总值的核算方法等,都是对统计学发展的卓越贡献。

### 1.1.3 现代统计学时期

从19世纪末到现在,是现代统计学时期。这一时期的显著特点是数理统计学同自然科学、工程技术科学紧密结合并被广泛应用于各个领域而获得迅速发展,各种新的统计理论与方法,尤其是推断统计理论与方法得以大量涌现。例如,英国统计学家卡尔·皮尔逊(K. Pearson, 1857~1936)的卡方分布理论,统计学家戈赛特(W. S. Gosset, 1876~1937)的小样本 $t$ 分布理论,统计学家费希尔(R. A. Fisher, 1890~1962)的 $F$ 分布理论和实验设计方法,波兰统计学家尼曼(J. Neyman, 1894~1981)和英国统计学家皮尔逊(E. S. Pearson, 1895~1980)的置信区间估计理念和假设检验理论以及非参数序贯抽样法、多元统计分析法、时间序列跟踪预测法等都应运而生,并逐步成为现代统计学的主要内容。现代统计学时期是统计学发展最辉煌的时期。

## 1.2 统计学的定义

在我们日常生活和工作中,到处都有统计数据。例如,开会时会议主持人要统计出席人数;球类比赛时解说员要统计竞赛双方的进攻次数和成功率;学生考试后非常关心自己的成绩和名次;企业管理人员要掌握生产、销售情况和利润额;人们可以通过报刊、电视及网络等获得国内生产总值、物价指数、股票指数等。这些日常生活与工作中的数字就是我们所关心的数据。而统计学就是一门总是在和数据打交道的科学。

目前,统计学已发展成为具有多个分支学科的大家族。统计学的定义众多,比较有代表性的是如下定义:

**定义 1.1** 统计学是收集、整理、显示和分析统计数据的科学,其目的是探索数据内在的数量规律性。

统计学的英文是 statistics,它通常有两个含义:当它以单数名词出现时,表示一门科学名称“统计学”;当它以复数名词出现时,表示“统计数据”或“统计资料”。统计学的英文含义至少可以告诉我们以下两件事情:

第一,由于统计数据在英文中是以复数形式出现的,表明统计数据不是指个别的单个数字,而是指同类的较多的数据。如果单个数字不和其他数据进行比较,是不能说明问题的。例如,某个学生在某门课程的考试中得了85分,如果仅凭这个数字,我们很难对这个学生的知识水平做出判断和评价,因为这个85分

可能是班上的最高分,也可能是中等水平的分数,还可能是较低的分数。如果还知道其他学生的考试分数或者这次考试的平均分数,我们就可以对这个学生的成绩做出评价了。在生产和生活实际问题中,我们通常可以收集到较多的数据,进而利用统计方法对数据进行加工整理,从而发现数据中的内在联系及规律。

第二,作为单数的统计学和作为复数的统计数据在英文中使用同一名词,显示出二者之间的密切关系。统计学是由收集、整理、显示和分析统计数据的方法组成的,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。离开了统计数据,统计方法乃至统计学就失去其存在的意义。这正如我们俗语所说的“巧妇难为无米之炊”。这里的“巧妇”就是掌握统计方法的统计学家或统计工作者,“米”就是统计数据,“炊”就是统计研究或统计工作的目的,即探索数据内在的数量规律性。显然,没有统计数据或没有较好的统计数据,即使是很科学的统计方法或很高明的统计学家也难有所作为。

那么什么是数据的内在数量规律性呢?下面用几个简单的例子来说明。

**例 1-1** 一个家庭新生婴儿的性别可能是男也可能是女。过去我国没有实行计划生育时,一般的家庭都有几个孩子。有的家庭几个孩子都是男孩,有的都是女孩,多数是有男有女。从表面上看,新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对新生婴儿的性别进行大量的观察,即观察成千上万次,就会发现性别比例还是有规律的,即婴儿总数中男孩要多于女孩,大致为每生育 100 个女孩就有 107 个左右的男孩出生。这个 107 : 100 的比例就是新生婴儿男女性别的数量规律性,古今中外大致相同,它是人类社会长期遗传与发展的结果。因为人类社会要延续、发展,就要保持男女人数大致相同。那么有人会问,新生儿男多于女,是不是性别不平衡了?是的,新生儿男多于女出现不平衡,但男孩的死亡率高于女孩,到了中青年时期,男女人数就大致相同了。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,长寿男性要少于女性。从一个国家乃至全人类来看,如果没有人为的堕胎等干扰,其规律是婴幼儿时男性略多于女性,中青年时男女人数大致相同,老年时女性又略多于男性。这样既保证人类在中青年结婚生育时性别的大致平衡,又使得人口总数上男女也大体相当,从而有利于人类社会的进化和发展。对人类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最早的数量规律之一。

**例 1-2** 我们都做过掷硬币的游戏,都知道随机地掷一次硬币不能事先知道出现的是正面还是反面,也就是说个别游戏或试验中充满了不确定性或偶然性。机会游戏正是利用了这种不确定性和偶然性才能够吸引人。但当我们进行大量观察,即不断地做重复实验时,就会发现掷一枚均匀硬币出现正面和反面的次数会大体相同,即比值接近 1 : 1。试验的次数越多,出现正面和反面的可能

性就越接近  $1/2$  这一稳定数值,这里的  $1/2$  就是我们探索的数量规律性。

**例 1-3** 在进行农作物试验时,如果其他试验条件相对固定,我们会发现某种粮食作物的产量会随某种施肥量的增加而增加。当开始增加施肥量时,产量增加较快。以后增加同样的施肥量,粮食产量的增加量逐渐减少。当施肥量增加到一定的数量值时,产量不再增加。这时如果再增加施肥量,产量反而会减少。这一施肥量与粮食产量的数量关系就是我们要探索的数量规律性。当我们从大量试验数据中用统计方法探索到施肥量与产量之间的数量关系后,就可以考虑肥料的费用并选择最佳的施肥效果了。

**例 1-4** 与例 1.3 相似但又有不同的是商品广告费与销售额的关系。一般而言,随着广告费用的增加,商品销售额会相应增加。对于不同的商品,投入第一个 10 万元广告费、第二个 10 万元广告费和第三个 10 万元广告费等所带来的销售数量的增加量也是不同的。统计方法就是要从广告费与销售额的数据中找到其内在数量规律性,从而确定最佳广告策略。

**例 1-5** 丰田公司的威驰汽车安装的是 8 A 发动机,排量为 1.342 L,声称其手动挡汽车每百公里油耗(等速情况下)不超过 5 L。要检验购买的车辆是否达到了说明书上的节油标准,就需要计算在高速路上匀速行驶的平均油耗。假定你的汽车平均每百公里油耗为 5.5 L,那么你的汽车是属于质量达标汽车中恰巧由于运气不好碰上的个例呢,还是该批产品本身就不合格呢? 统计方法可以做出检验并给予回答。

**例 1-6** 某企业开发一种新的化妆品,在正式投产之前,需要根据市场需求情况制定其价格和销售策略等。该企业委托某市场调查公司在全市 200 万户家庭中抽取 1 000 户家庭作为样本,免费赠送这种新化妆品给这 1 000 户家庭试用,然后了解该化妆品的销售前景。如何科学地从全市 200 万户家庭中抽出 1 000 户家庭进行调查,并由这 1 000 户家庭反馈的市场信息科学地推断出全市 200 万户家庭对该化妆品的购买意愿这一规律,是统计工作者的任务。

为什么统计方法能够通过数据的大量观察和处理而研究和探索出其内在的数量规律性呢? 这是由客观事物本身的特点和统计方法的特性共同决定的。从客观事物方面说,根据辩证法的基本原理,任何客观事物都是必然性与偶然性的对立统一。同样,任何一个数据也都是必然性与偶然性共同作用的结果,是二者作用的对立统一。必然性反映了事物本质的特征和联系,是比较稳定的,因而它决定了事物的内在本质是有规律可循的。偶然性反映了该事物每个表现形式的差异。如果客观事物只有必然性一个方面的特征,事物的表现形式就会比较简单,就可以比较容易把握它的规律性。正是由于偶然性的存在,造成了事物的表现形式与必然性和规律性发生偏移,从而形成了数据表现形式的千差万别。

这样,必然的数量规律性就被掩盖在表面形式的差异之中。前面举出的六个例子,本身都存在必然的数量规律性,但就每个新生儿的性别、每次掷硬币的结果、每次施肥带来的增产、每次广告增加的销售额、每辆汽车的百公里耗油量、每个家庭对化妆品的购买意愿都是不同的,是有差异的,其表现形式也是充满偶然性的。但每个例子本身都是有规律可循的,应用统计方法就可以从偶然性中探索到内在的、本质的数量规律性。统计学提供了一系列的方法,专门用来收集数据、整理数据、显示数据的特征,进而分析和探索出事物总体的数量规律性。当然,如果事物本身的规律比较简单,所用的统计方法也就相对容易;如果事物本身规律错综复杂,所用的统计方法也就相对复杂。以上的六个例子中,前两个例子比较简单,用描述统计的方法就可以解决问题,而后四个例子就需要应用比较复杂的推断统计方法,如抽样与抽样分布、参数估计和假设检验等。可见,运用什么统计方法,取决于我们有什么样的数据以及要解决什么问题。

统计学的定义告诉我们,统计学是关于数据的科学,其内容包括数据收集、数据整理、数据显示和数据分析等。数据收集也就是取得统计数据。数据整理和显示就是将数据用图表等形式展示出来。数据分析则是运用统计方法分析研究数据,所用的统计方法可分为描述统计方法和推断统计方法,并对分析的结果进行说明。

### 1.3 统计学的性质和特点

“统计”一词一般有三种含义,即统计工作、统计资料和统计学。统计工作是指对社会经济现象的数量方面进行收集、整理和分析工作的总称,它是一种社会调查研究活动。统计资料也即统计信息,是统计部门或单位进行工作所收集、整理、编制的各种数据资料的总称,它是国家进行经济宏观调控的决策依据,是社会公众了解国情、国力和社会发展状况的信息主体。统计的三种含义之间有着密切的联系:统计工作是人们的统计实践,是主观反映客观的认识过程,统计资料是统计工作的结果,统计工作与统计资料是过程与结果的关系。统计学是统计工作经验的总结和概括,而统计学所阐述的理论和方法又是指导统计工作的原则和方法,因此,统计学和统计工作之间存在着理论和实践的辩证关系。

人们通过对社会经济现象中各种数量关系的研究来认识社会经济现象发展的规律性。值得注意的是,统计学在研究社会经济现象时,首先从定性研究开始,即在收集原始统计资料(统计调查)之前,就要根据所要研究的对象的性质和研究任务、目的,确定调查对象的范围,规定分析调查对象的统计指标、指标体系和分组方法。这种定性工作是下一步定量分析的必要准备,在定量分析的基础

上再达到认识社会经济现象的本质、特征或规律,这就是质—量—质的统计研究过程和方法。

统计学的特点可以归纳为以下四个方面:

### (1) 数量性

统计学的认识力首先表现在它以准确的和无可争辩的事实为基础,同时,这些事实用数字加以表现,具有简短性和明显性。数量性的特点,是统计学研究对象的重要特点,这一特点可把统计学和其他实质性的社会科学(如政治经济学)区别开来。

统计学的特点是用大量数据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,国家统计局发表的《中华人民共和国 2005 年国民经济和社会发展统计公报》中指出:全年国内生产总值 182 321 亿元,比上年增长 9.9%。其中,第一产业增加值 22 718 亿元,增长 5.2%;第二产业增加值 86 208 亿元,增长 11.4%;第三产业增加值 73 395 亿元,增长 9.6%。全年城镇居民人均可支配收入 10 493 元,农村居民人均纯收入 3 255 元。城乡居民储蓄存款余额为 141 051 亿元,比上年增长 18.0%。全年进出口总额 14 221 亿美元,比上年增长 23.2%,出口大于进口 1 019 亿美元。还有其他领域的许多统计数字。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,统计学不是单纯地研究经济现象的数量方面,而是在质与量的密切联系中研究经济现象的数量方面。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,是统计学研究社会经济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。统计学对社会经济现象总体数量方面的调查研究,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(这些个体表现出一定的差别、差异)进行登记、整理和综合,使它们过渡到总体的数量方面。比如,了解市场物价情况,统计着眼于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,经过一系列的统计工作过程,达到对物价总体数量变动情况的认识。



### (3) 具体性

统计学研究的数量方面是指社会经济现象的具体数量方面,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量和数量的统一。一定的质规定的一定的量,一定的量表现一定的质。因此,必须对社会经济现象质的规定性有了正确认识后,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,而统计则反映一定时间、地点条件下具体社会经济现象的数量特征,它是从定性认识开始进行定量研究的。比如,只有对工资、利润的科学概念有确切的了解,才能正确地对工资、利润进行统计。

统计研究社会经济现象的具体性特点,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,也要遵守数学表明客观现象量变的规律,并在许多方面运用数学方法。

### (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所区别。

自然技术统计学研究自然技术现象(如天文、物理、生物、水文等现象),自然技术现象的变化发展有其固有的规律,在其变化进程中,通常表现为随机现象,即可能出现可能不出现的现象。而统计学的研究对象是人类社会活动的过程和结果。人类社会活动都是人们有意识、有目的的活动,各种活动都贯穿着人与人之间的关系,除了随机现象外,还存在着确定性的现象,即必然要出现的现象。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这些涉及人与人之间关系的社会矛盾。

## 1.4 统计学的分科

统计学的内容十分丰富,研究与应用的领域非常广泛。从统计教育的角度看,统计学大致有以下两种分类。

### 1.4.1 描述统计和推断统计

描述统计是用图形、表格和概括性的数字对数据进行描述的统计方法。图1-1所示的框图清楚地表明描述统计是对数据进行处理的第一阶段,即用直观的图形、汇总的表格和概括性的数字(如平均数)表示数据的分布、形状等特征,并为进一步的统计推断提供根据。

推断统计是根据样本信息对总体进行估计、假设检验、预测或其他推断的统计方法。例如,根据100张发票的统计结果,审计人员可以对55400张发票中