



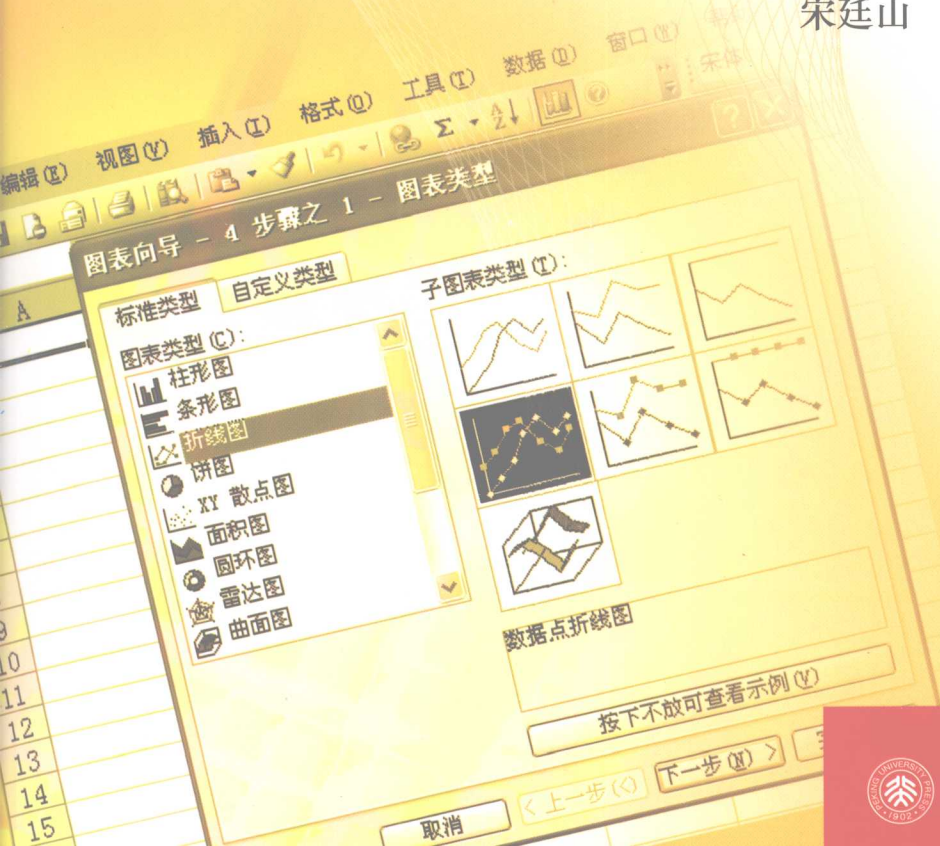
21世纪全国高等院校财经管理类专业规划教材

# 统计学

## ——以Excel为分析工具

TONGJIXUE YI EXCEL WEI FENXI GONGJU

宋廷山 葛金田 主编



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

C8  
246  
1:

21 世纪全国高等院校财经管理类规划教材

# 统 计 学

——以 Excel 为分析工具

宋廷山 葛金田 主编



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

本书是一部以 Excel 为分析工具的实用性很强的统计学教材。按照数据的搜集、整理、综合、推断、分析的逻辑顺序,介绍了统计数据的收集、整理与显示、概括性度量,抽样及参数估计,统计假设检验,方差分析,时间序列分析,指数与因素分析,相关与回归分析等基本内容。本书侧重于统计思想的介绍,避开了深奥的数学证明,对于复杂的统计计算通过 Excel 软件来实现,便于培养学生的学习兴趣。

本书适宜于作为高等院校经济管理类专业统计学课程的教材,也可供从事经济统计工作以及学习使用 Excel 的读者参阅。

### 图书在版编目(CIP)数据

统计学:以 Excel 为分析工具/宋廷山,葛金田主编. —北京:北京大学出版社,2009.1  
(21 世纪全国高等院校财经管理类规划教材)

ISBN 978-7-301-14577-7

I. 统… II. ①宋… ②葛… III. 电子表格系统, Excel—应用—统计学—高等学校—教材 IV. C8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 191108 号

书 名: 统计学——以 Excel 为分析工具

著作责任者: 宋廷山 葛金田 主编

责任编辑: 梁 勇

标准书号: ISBN 978-7-301-14577-7/O·0771

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62756923 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: [xxjs@pup.pku.edu.cn](mailto:xxjs@pup.pku.edu.cn)

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 22 印张 480 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 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; 电子信箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

# 前 言

统计学是高等院校经济类专业和工商管理类专业的核心课程。统计学作为一门搜集、整理和分析统计数据的方法论科学，理应包括描述统计学和推断统计学。我国统计理论界长期存在着“社会经济统计学”和“数理统计学”两派观点，这在一定程度上影响了统计学的发展。可喜的是，近年来，我国统计界一些有识之士倡导“大统计”思想，已逐渐深入人心。教育部于1998年调整了专业目录，将原在经济学门类下的统计学，归到了理学门类下。高等院校对原教学计划进行了相应调整，大多数高校的非统计学专业取消了专业统计课程。目前研究生入学考试仍将“概率论与数理统计”作为数学课对待。基于上述实际，我们在广泛吸收近年来出版的优秀教材、著作的优点的基础上，将本书定位为应用统计学（以示与概率论与数理统计——理论统计学区别）。全书共设计12章，系统介绍了统计学导论，统计数据的收集，数据的整理与显示，数据的概括性度量，抽样及参数估计，统计假设检验，方差分析，时间序列分析，指数与因素分析，相关与回归分析，主要社会经济统计指标简介，多元统计分析等内容。

本书具有下列特点：

**较系统。**全面介绍了数据的搜集（第2章），处理、显示（第2章），综合（第4、11章），推断（第5、6、7章）与分析（第8、9、10、12章）。

**较全面。**立足于“大统计学”，覆盖描述统计学（第2、3、4、8、9、11章）和推断统计学（第5、6、7、10、12章）。增设了主要社会经济统计指标内容（第11章），克服了非统计专业不开专业统计课程的不足；增设了多元分析内容（第12章），使统计学名副其实。

**较实用。**众所周知，在高等院校经济、管理类核心课程中，统计学是比较难学的一门课程，统计学用到的数学知识较多；应用方面的灵活性较强；计算量大且复杂。为解决这一矛盾，本书致力于将统计学的应用作为出发点和归宿，侧重于统计思想的介绍，避开了深奥的数学证明，对于复杂的统计计算试图通过常用的计算机应用软件 Excel 来实现，力图培养读者的学习兴趣，使读者掌握统计意识或统计思想，熟悉各种统计方法的基本假设、应用条件，正确解读统计结果，而不必纠缠复杂的数学证明和计算，以提高读者运用统计方法分析和解决问题的能力。

**继承性与时代特征较明显。**统计学向理学统计学（国外统计学）靠拢已是大趋势，然而中国的实际情况是：人们把统计学与国家统计体系相联系；财经类院校的统计学与综合性大学的统计学有差别；目前在讲台上的相当一批老师是从计划经济年代过来的，还不完全适应国外统计学的体系与内容。基于这样的考虑，我们坚持继承（主要体现在第1~4

章和第8~10章中)与发展(主要体现在第5~7章、第11~12章中)并重,将计划经济年代中有用的内容继承下来,并巧妙地加以处理使之与现代统计学相结合,在计划经济统计学与完全的市场经济统计学之间架起一道桥梁,能够起到承前启后的作用,体现时代特征。

**强化基础, 兼顾提高。**本教材无法做到面面俱到地涵盖统计学的全部内容。为满足专科生等普通读者对统计学的基本需要,本教材的重点放在了统计学的基础部分——描述统计(第2、3、4、8、9、11章);为满足本科、研究生等较高层次读者的需要,适当增加了推断统计学的内容(第5、6、7、10、12章),尤其是增设了难度较大、应用水平较高、实用性较强的多元统计内容,兼顾了普及和提高两个方面。

本书由山东经济学院宋廷山教授、济南大学葛金田教授担任主编;青岛农业大学王坚副教授、山东科技大学姜爱萍副教授、济南大学解志刚副教授担任副主编;青岛农业大学王宝海教授主审。编写提纲由宋廷山教授提出初稿,经主编、副主编讨论形成。参加编写的有:宋廷山(第1章、第12章);山东省贸易职工大学袁洪英副教授(第2章);王宝海(第3章);王坚(第4章);济南大学王光玲副教授(第5章);山东科技大学马媛讲师(第6章);解志刚(第7章);姜爱萍(第8章);济宁职业技术学院温洪芝教授(第9章);山东经济学院田金方讲师(第10章);葛金田(第11章)。初稿形成后,由主编进行了修改总纂,由王宝海教授进行了审校。对于本教材可能存在的章节安排等结构性的问题,由主编、副主编负责;对各章具体内容可能存在的问题,由编写者本人负责。

本书的编写者大多有二十年左右在高等学校从事本学科教学研究工作的经验,在统计学的某些方面都有较深刻的研究,都有自己的见解。本书作为教科书,所列内容均为目前统计学界大多认可的观点,并力求使本书的观点前后保持一致,但并不影响本书作者在其他场合各自阐述自己的学术观点。

本书参考了国内外出版的大量本学科教材和专著,敬列于参考文献中。对编写这些著作的学界前辈、专家和同行们,我们表示崇高的敬意和衷心的感谢!

由于水平所限,教材中可能还存在许多我们还没有发现的问题,衷心希望使用本教材的老师、同学和其他读者批评指正,有问题或建议可发电子邮件至 [sdeusts@163.com](mailto:sdeusts@163.com),对于特殊性的问题我们将给予个别答复,对于具有普遍性的问题,将在再版时进行更正和说明。在此我们一并表示感谢!

主 编

2008年8月24日于泉城济南

# 目 录

第 1 章 统计学总论.....	1
第 1 节 统计与统计学.....	1
一、统计的含义.....	1
二、统计学的产生与发展.....	2
三、统计的职能.....	3
第 2 节 统计研究.....	4
一、统计学的研究对象.....	4
二、统计学的研究方法.....	4
三、统计研究过程.....	5
第 3 节 统计学的基本概念.....	6
一、总体与样本.....	6
二、指标与指标体系.....	9
三、参数与统计量.....	10
四、统计数据.....	10
五、变量.....	12
六、统计学科.....	13
第 4 节 统计应用软件简介.....	14
一、Excel.....	14
二、SPSS、SAS、Eviews 和马克威软件.....	15
三、本教材选择的统计应用软件.....	18
第 2 章 统计数据的收集.....	19
第 1 节 统计数据的来源.....	19
一、统计数据的间接来源.....	19
二、统计数据的直接来源.....	20
第 2 节 调查方案设计.....	23
一、统计调查方案.....	23
二、调查方案设计.....	23
第 3 节 调查问卷设计.....	25
一、问卷及问卷设计标准.....	25

二、问卷的开发程序.....	26
三、问题措辞应注意的问题.....	27
四、回答项目的设计.....	30
第 4 节 调查数据的审核与插补.....	32
一、调查数据的审核.....	32
二、调查数据的插补.....	32
三、离群值的检测和处理.....	34
<b>第 3 章 数据的整理与显示.....</b>	<b>37</b>
第 1 节 统计数据的预处理.....	37
一、统计数据的审核.....	37
二、统计数据的筛选.....	38
三、数据的排序.....	41
第 2 节 统计分组与频数分布.....	42
一、统计分组的概念.....	42
二、频数分布.....	43
第 3 节 统计图.....	52
一、常用统计图.....	52
二、Excel 统计绘图的综合运用——洛伦茨曲线.....	57
第 4 节 统计表.....	58
<b>第 4 章 数据的概括性度量.....</b>	<b>62</b>
第 1 节 总规模度量.....	62
一、总量指标概述.....	62
二、总量指标的种类.....	63
第 2 节 比较度量.....	65
一、相对指标概述.....	65
二、相对指标的种类及其计算方法.....	67
第 3 节 集中趋势的度量.....	72
一、数值平均数.....	72
二、位置平均数.....	81
三、各种平均数之间的关系.....	86
第 4 节 离散程度的度量.....	88
一、异众比率.....	88
二、四分位差、极差和平均差.....	89
三、方差和标准差.....	91
四、相对离散程度：离散系数.....	97

第5节 偏态与峰度的度量.....	98
一、偏态及其测度.....	98
二、峰度的度量.....	99
第6节 描述统计工具的使用.....	100
第5章 抽样调查及参数估计.....	106
第1节 抽样推断.....	106
一、抽样推断概述.....	106
二、总体参数与样本统计量.....	114
第2节 抽样分布.....	115
一、样本均值的抽样分布与中心极限定理.....	116
二、样本比例的抽样分布.....	119
三、抽样推断中几种常用的统计量及其分布.....	119
四、两个样本平均值之差的分布.....	124
五、两个样本比例之差的分布.....	125
六、关于样本方差的分布.....	125
七、利用 Excel 进行抽样分布模拟.....	126
第3节 参数估计.....	128
一、参数估计的基本问题.....	128
二、一个总体参数的区间估计.....	132
三、两个总体参数的区间估计.....	140
四、样本量的确定.....	145
第6章 假设检验.....	150
第1节 假设检验的基本问题.....	150
一、假设检验的有关概念.....	150
二、假设检验的步骤.....	154
第2节 一个总体参数的检验.....	155
一、总体均值的检验.....	155
二、总体比例的检验.....	159
三、总体方差的检验.....	160
第3节 两个总体参数的检验.....	161
一、两个总体均值之差的检验.....	161
二、两个总体比例之差的检验.....	168
三、两个总体方差比的检验.....	170
第7章 方差分析.....	175
第1节 方差分析的基本问题.....	175



第 2 节	单因素方差分析.....	178
一、	单因素方差分析步骤.....	178
二、	用 Excel 进行单因素方差分析.....	181
三、	方差分析中的多重比较.....	182
第 3 节	双因素方差分析.....	184
一、	无交互作用的双因素方差分析.....	184
二、	有交互作用的双因素方差分析.....	188
<b>第 8 章</b>	<b>时间序列分析.....</b>	<b>192</b>
第 1 节	时间序列分析的基本问题.....	192
一、	时间序列概述.....	192
二、	时间序列分类.....	194
第 2 节	时间序列的水平分析.....	195
一、	发展水平与平均发展水平.....	195
二、	增长量与平均增长量.....	199
第 3 节	时间序列的速度分析.....	200
一、	发展速度与增长速度.....	200
二、	平均发展速度与平均增长速度.....	202
第 4 节	时间序列的趋势分析.....	205
一、	时间序列的构成要素与模型.....	205
二、	线性趋势.....	207
三、	非线性趋势.....	210
四、	趋势线的选择.....	215
第 5 节	时间序列的季节变动分析.....	216
一、	季节变动及其测定目的.....	216
二、	季节变动的分析原理与方法.....	216
三、	季节变动的调整.....	221
第 6 节	Excel 的应用.....	222
<b>第 9 章</b>	<b>统计指数与因素分析.....</b>	<b>229</b>
第 1 节	统计指数概述.....	229
第 2 节	综合指数和平均指数.....	230
一、	综合指数.....	230
二、	平均指数.....	233
第 3 节	指数体系与因素分析.....	236
一、	指数体系的意义及其作用.....	236
二、	总体总量指标变动的因素分析.....	236

三、平均指标变动的因素分析.....	240
四、含总平均指标变动的总量指标变动的因素分析.....	243
第4节 常用的经济指数.....	244
一、居民消费价格指数.....	245
二、工业生产指数.....	247
三、股票价格指数.....	248
四、货币购买力指数.....	249
第10章 相关与回归分析.....	252
第1节 相关与回归分析的基本问题.....	252
一、经济变量间的统计关系及其分类.....	252
二、相关分析与回归分析.....	253
第2节 相关分析.....	254
一、定性分析.....	254
二、相关图表.....	254
三、相关系数.....	256
四、相关系数检验.....	256
第3节 一元线性回归分析.....	257
一、一元线性回归.....	257
二、案例：一元线性回归模型的应用.....	262
第4节 多元线性回归分析.....	266
一、多元线性回归.....	266
二、案例：多元线性回归模型的应用举例.....	270
第5节 非线性回归分析.....	275
一、解释变量可以直接替换的非线性回归模型.....	275
二、解释变量需间接替换的非线性回归模型.....	278
三、回归模型的优选问题.....	279
第11章 主要社会经济统计指标简介.....	283
第1节 工业产值.....	283
一、工业统计范围.....	283
二、工业统计指标.....	283
第2节 国民经济主要总量指标.....	286
一、国民经济生产指标.....	287
二、收入分配和收入使用指标.....	288
三、社会消费品零售额.....	290
四、财政收入和财政支出.....	290

第 3 节	经济效益指标.....	291
一、	国家统计局颁布实施的工业经济效益评价考核指标体系.....	292
二、	财政部颁布实施的企业经济效益评价指标体系.....	295
三、	企业绩效评价指标体系.....	297
第 4 节	其他指标.....	298
一、	基尼系数.....	298
二、	恩格尔系数.....	299
三、	三次产业.....	300
四、	贡献度与贡献率.....	300
第 12 章	简明多元统计分析方法.....	304
第 1 节	聚类分析.....	304
一、	分层聚类.....	304
二、	快速聚类.....	307
三、	模糊聚类.....	309
第 2 节	主成分分析.....	312
一、	主成分分析的含义和用途.....	312
二、	主成分分析步骤.....	312
三、	主成分分析应用举例.....	313
第 3 节	因子分析.....	319
一、	因子分析概述.....	319
二、	因子分析的基本步骤.....	319
三、	因子分析的应用举例.....	321
第 4 节	判别分析.....	325
一、	判别分析的含义.....	325
二、	判别分析应用举例.....	326
第 5 节	关联分析.....	328
一、	数据列的表示方式.....	328
二、	关联系数、关联度的计算.....	328
三、	优势分析.....	331
	练习题参考答案.....	335
	主要参考文献.....	342

# 第1章 统计学总论

## 第1节 统计与统计学

### 一、统计的含义

“统计”一词在各种实践活动和科学研究领域中经常出现。然而，不同的人或在不同的场合，对其理解是有差异的。比较公认的看法是，统计有三种含义，即统计活动、统计数据和统计学。

1. 统计活动。统计活动又称统计工作，是指收集、整理和分析统计数据，并探索数据的内在数量规律性的活动过程。

2. 统计资料。统计资料或称统计数据，即统计活动过程所获得的各种数字资料和其他资料的总称。表现为各种反映社会经济现象数量特征的原始记录、统计台账、统计表、统计图、统计分析报告、政府统计公报、统计年鉴等各种数字和文字资料。

3. 统计学。统计学是指阐述统计工作基本理论和基本方法的科学，是对统计工作实践的理论概括和经验总结。它以现象总体的数量方面为研究对象，阐明统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的理论与方法，是一门方法论科学。

《不列颠百科全书》的定义：统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学。

《中国百科全书·数学卷》的定义：统计学是是一门科学，它研究怎样以有效的方式收集、整理、分析带随机性的数据，并在此基础上对所研究的问题作出统计性推断，直至对可作出的决策提供依据或建议。

统计学的英文是“statistics”。以单数形式出现时，表示统计数据或统计资料；以复数形式出现时，表示一门科学即统计学。

统计工作、统计资料和统计学之间有着密切联系。统计工作同统计资料之间是过程同成果之间的关系，统计资料是统计工作的直接成果。就统计工作和统计学的关系来说，统计工作属于实践的范畴，统计学属于理论的范畴，统计学是统计工作实践的理论概括和科学总结，它来源于统计实践，又高于统计实践，反过来又指导统计实践，统计工作的现代化同统计科学研究的支持是分不开的。

统计工作、统计资料和统计学相互依存、相互联系，共同构成了一个整体，这就是通常所说的统计。

## 二、统计学的产生与发展

统计学的产生主要源于国势学、概率论和政治算术，其发展大致经历了三个阶段。

### (一) 古典统计学时期

古典统计学时期，约自 17 世纪中叶至 19 世纪初。这段时期出现了三个学派。

#### 1. 国势学派

国势学派以德国的学者为主。这一学派用记述的方法研究一国的地理、人口、财政、军事、政治和法律制度等国家大事。其创始人是德国人 H.Corning (1606—1682)。至 1723 年，德国人 M.Schmertzel (1679—1747) 在 Jena 大学创设统计学讲座。随后，法国人阿亨瓦尔 (G.Achenwall, 1719—1772) 在 Göttingen 大学开始正式讲授统计学；“统计学”(Statistik) 这一名词由阿亨瓦尔首次提出，并定义为国家显著事项的学问，言下之意是通过这门科学，可了解国家理乱兴亡之迹。最初的“统计”只是文字记载。丹麦人 J.D.Ancherson (1700—1765) 首创以表式分栏排列一国的土地、人口、宗教、军事、货币及度量衡等数字；这被称为“表式统计学派”，亦属国势学派。

#### 2. 概率论学派

概率论学派以法国的学者为主。这一学派最早起源于对赌博中投骰子输赢问题的研究。其创始人是法国人 B.Pascal (1623—1662) 和 P.de Fermat (1601—1665)，他们通信讨论赌博时的概率问题。同一时期，瑞士数学家贝努利 (I.Bernoulli, 1654—1705) 提出二项分布理论。此后，法国人 P.S.Laplace (1748—1827) 在 1814 年发表《概率分析论》一书，构筑了古典概率理论的完整体系，并用于自然和社会现象的研究。法国人 S.D.Poisson (1781—1840) 提出 Poisson 分布。德国人 K.F.Gauss (1775—1855) 提出最小平方法，还从观察天象中发现误差正态曲线。

#### 3. 政治算术学派

英国较早地利用数字对人口和经济等方面进行记载和推断，政治算术学派以英国人为主，创始人是两个英国人格兰特 (J.Graunt, 1620—1674) 和威廉·配第 (William Petty, 1623—1687)。前者于 1662 年出版了《对死亡表的自然与政治观察》一书，发表了对人口出生率研究的结果，并观察到一切疾病和事故在全部死亡原因中占有稳定的百分比等。后者的《政治算术》和对国民收入估算的方法，不仅对经济学，而且对统计学的发展也具有重大意义。他们虽未创立“统计学”之名，但所用于探索社会和经济现象数量规律性的方法却具有“统计学”之实。稍后，德国人 Halley (1656—1742) 编制了生命表 (Life table)。

### (二) 近代统计学时期

近代统计学时期，约自 19 世纪初至 20 世纪初，以比利时人凯特莱 (A.J.Quetelet, 1796—1874) 为起点。他发表了《社会物理》一书，提出了偶然误差的概念，并指出某一学科的统计方法可以用到其他学科。在统计研究方面，他先研究天文、气象方面的统计资料，后又用统计数字研究植物界和人类社会，他以概率论作为理论基础，用大量观察和综合平

均的方法进行研究,从而把概率论、国势学和政治算术观察群体现象进行数量分析的方法,融合为一门统计学,奠定了近代统计学的基础。他于1851年在比利时首都布鲁塞尔召开第一届国际统计学会议,该会于1855年在伦敦召开时改称为“国际统计学会”(International Statistical Institute),这一名称沿用至今。

此外, K.G.A.Knies (1812—1898) 和 C.L.Engel (1821—1896) 以大量观察法寻求社会现象规律,称为“社会统计学派”。英国人 F.Golton (1822—1911) 发现百分位数, 还从研究遗传学和优生学中创立了回归分析的概念。英国人 K.Pearson (1857—1936) 提出经验分布函数、相关分析、动差法、卡方检验和大样本的抽样理论, 并且完成了描述统计学的体系, 因此有人由此认为他是近代统计学的创始人。

### (三) 现代统计学时期

现代统计学时期,自20世纪初至今。这一时期自英国人 W.S.Gosset (1876—1937) 开始,他以笔名 Student 发表 t-分布,这是小样本抽样理论的基础。E.Borel (1871—1956) 奠定了现代概率理论的基础。英国人 R.A.Fisher (1890—1962) 提出 Z 分布、显著性水平、假设检验、自由度、实验设计和方差分析等方法和概念。在美国, G.W.Snedcor 将 Z 分布转换成 F 分布。A.Wald (1902—1950) 提出决策理论和序贯抽样法。J.V.Neumann 和 O.Morgenstern 提出博弈论,使决策理论更加系统化。Neyman 和 Deming 提出抽样调查法,对质量控制及生产管理贡献很大。N.Wiener 的控制论和 C.E.Shannon 的信息论,使推断统计学的理论更加健全。美国的大学自1950年把统计学设为独立的学系,1955年开始颁授统计学的高级学位。从20世纪50年代起,统计学受计算机、信息论等现代科学技术的影响,新研究领域层出不穷,如多元统计分析、随机过程、非参数统计、时间序列分析等。据美国学者估计,现代统计学是以指数式加速度发展的,新的研究分支不断增加,统计应用领域不断扩展。统计方法在各学科领域的应用又进一步促进了统计方法研究的深入发展。

## 三、统计的职能

统计是适应国家管理的客观需要而逐步产生和发展起来的。现代化国家管理系统,包括决策系统、执行系统、信息系统、咨询系统、监督系统五个组成部分。国家统计兼有信息、咨询、监督三种系统的职能。

1. 信息职能。信息职能是指国家统计局部门根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏、系统地采集、处理、传递、存储和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。因而,要不断拓展统计信息的内容,保证统计信息的可靠性,完善统计信息的自动化建设,实现统计信息生产和使用的社会化程度。

2. 咨询职能。咨询职能是指利用已经掌握的丰富的统计信息资料,运用科学的分析方法和先进的技术手段,深入开展综合分析和专题研究,为科学决策和管理提供可供选择的咨询建议和对策方案。

3. 监督职能。监督职能是指根据统计调查和分析,及时、准确地从总体反映经济、社会和科技运行的实际状况,并对其实行全面、系统地定量检查、监测和预警,以促进国民经济持续、稳定、协调地发展。

这三种职能是相互联系、相辅相成的。采集和提供信息是统计最基本的职能,统计的信息职能是保证统计咨询和监督职能的基础和前提;统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化,它使采集的信息得以在科学决策、经营管理以及社会实践中发挥作用;统计监督职能则是对信息和咨询职能的进一步拓展,统计监督职能的强化,又必然对信息与咨询职能提出更高的要求,从而促进统计信息与咨询职能的优化。总之,统计的信息、咨询、监督职能彼此依存、相互联系,共同构成了一个有机整体。统计的基本任务是对这三种职能进行优化和整合,形成合力;对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督,充分发挥统计在国家现代化管理过程中的作用。

## 第2节 统计研究

### 一、统计学的研究对象

通过统计学的含义可以看出,统计学的研究对象是现象总体的数量方面,包括数量表现、数量关系和数量界限。统计学的研究对象具有以下特点:

1. 总体性,统计是研究总体的,即群体现象;
2. 数量性,事物能用数量表现的方面和能用数量表现的事物都可以进行统计研究;
3. 差异性,统计所研究的总体内部是有差异的;
4. 具体性,统计研究的不是抽象的量,而是有一定质的规定性的量。

### 二、统计学的研究方法

1. 大量观察法,是对所研究现象总体的全部或足够多的单位进行调查并加以综合研究的方法。

2. 试验设计法,是通过设计实验取得所要研究的数据的方法。试验设计要遵循的原则:重复性原则,在相同条件下重复多次试验;随机化原则,在实验中对实验对象的分配和试验次序是随机安排的;区组化原则,组内差异大,组间差异小。

3. 统计描述法,是用综合指标、统计表、统计图等形式描述研究总体现象的数量特征的方法。包括统计分组法和综合指标法。

4. 统计推断法,指在一定的置信标准要求下,由样本信息推断总体数量特征的归纳推理方法。包括参数估计、假设检验、方差分析等方法。

5. 统计模型法,是根据统计资料,运用统计方法,对研究现象的结构或过程建立一种

统计表达式,进行有关分析的方法。统计模型一般包括四个基本因素:变量、关系式、模型参数、随机项。

### 三、统计研究过程

和人类其他认识活动一样,统计研究也要经过由现象到本质、由矛盾的特殊性到矛盾的普遍性、由感性认识到理性认识的不断深化的过程。从具体统计认识活动来看,统计工作由统计设计、统计调查、统计整理、统计分析和统计资料的积累开发与应用等环节组成。

#### (一) 统计设计

统计设计是指根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作的各个方面和各个环节所作的全面部署和安排。统计设计的最终结果表现为各种标准、规定、制度、方案和办法,如统计分类标准、目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案、普查办法、统计整理或汇总方案等。统计工作是高度集中统一、科学性很强的工作,无论是统计总体范围、统计指标的口径和计算方法,还是统计分类和分组的标准,都必须统一,不能各行其是。只有科学地进行统计设计,才能使整个统计工作有序地、协调地进行,从根本上保证统计工作和统计资料的质量。因此,统计设计是统计工作的先导。

统计设计的主要内容有:统计指标和指标体系的设计、统计分类和统计分组的设计、统计表的设计、统计资料搜集方法的设计、统计工作各个部门和各个阶段的协调与联系、统计力量的组织与安排等。

#### (二) 统计调查

统计调查是根据统计方案的要求,采用各种调查组织形式和调查方法,有组织、有计划地对所研究总体的各个单位进行观察、登记,准确、及时、系统、完整地搜集统计原始资料的过程。

统计调查是统计认识活动由定性认识过渡到定量认识的阶段,这个阶段所搜集的资料是否客观、周密、系统、及时,直接影响到统计整理的好坏,关系到统计分析结论的正确性,决定着整个统计工作的质量。所以,统计调查是整个统计工作的基础。

#### (三) 统计整理

统计整理是根据统计研究的目的和任务,对统计调查阶段所取得的原始资料进行审核、分组和汇总,将分散的、零星的反映总体单位特征的资料转化为反映各组 and 总体数量特征的综合资料的过程。

统计整理是将对总体单位特征的认识过渡到对总体数量特征的认识的桥梁和纽带,它既是统计调查的继续,又是统计分析的必要前提,在统计工作中,处于中间环节,在沟通统计调查和统计分析中起着承上启下的作用。

#### (四) 统计分析

统计分析是指在统计调查和统计整理的基础上,用科学的分析方法,对所研究的现象



总体进行全面、系统的数量分析，认识和揭示事物的本质和规律性，进而向有关单位和部门提出咨询建议以及进行必要的分析、预测的统计工作过程。统计分析是统计工作的最后阶段，也是统计发挥信息、咨询和监督职能的关键阶段。

从认识论的角度来说，统计设计属于对社会经济现象进行的定性认识；统计调查和统计整理，是实现对事物个体特征认识过渡到对总体数量特征认识的关键环节，属于定量认识的范畴；统计分析则是运用统计方法对资料进行比较、判断、推理和评价，揭示社会经济现象的本质和规律性的重要阶段。统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的有机统一，体现了统计要在质与量的辩证统一中研究社会经济现象总体数量特征的原则要求。

#### （五）统计资料的积累、开发与应用

通过整理与分析，可以得到有关统计资料，但统计资料的提供并不意味着统计研究的终结。对于已经公布的统计资料还需要加以积累，还可进一步加工，结合有关的实质性科学的理论与知识进行分析与利用。如何利用统计资料和统计方法应用于各自的研究领域是应用统计学研究的重要方面。

## 第 3 节 统计学的基本概念

在论述统计学的理论与方法的过程中，要运用一些专门的概念，熟悉这些概念是掌握统计学的基础。

### 一、总体与样本

#### （一）总体

凡是客观存在、在某一共同性质基础上结合起来的许多个别事物的整体，叫做统计总体（简称总体）。例如，要研究某地区非公有制工业企业的生产经营情况，那么该地区全部非公有制工业企业就构成了一个总体，统计设计、统计调查、统计整理和统计分析都要围绕这一对象来进行；再如，要研究我国的人口状况，则全国人口就构成了一个统计总体，从设计普查方案、普查登记、资料汇总到最后公布普查数据等，也都要围绕这一对象来进行。

需要注意的是，在统计研究过程中，统计研究的目的和任务居于支配和主导地位，是考虑问题的出发点。统计总体取决于统计研究的目的和任务，有什么样的研究目的就要求有什么样的统计总体与之相适应；统计研究方法、步骤等也要体现统计研究的目的要求。

统计总体分为有限总体和无限总体两种类型。有限总体是指总体中的总体单位数可以计数或穷尽的总体。例如一个企业的全体职工、一个国家的全部人口等都是有限总体。如果总体中的单位数是一个无穷大量，或准确地度量它的单位数是不经济或没有必要的，这