

面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材

# 统计学

王丽萍 高文才 梁松 主编

Statistics

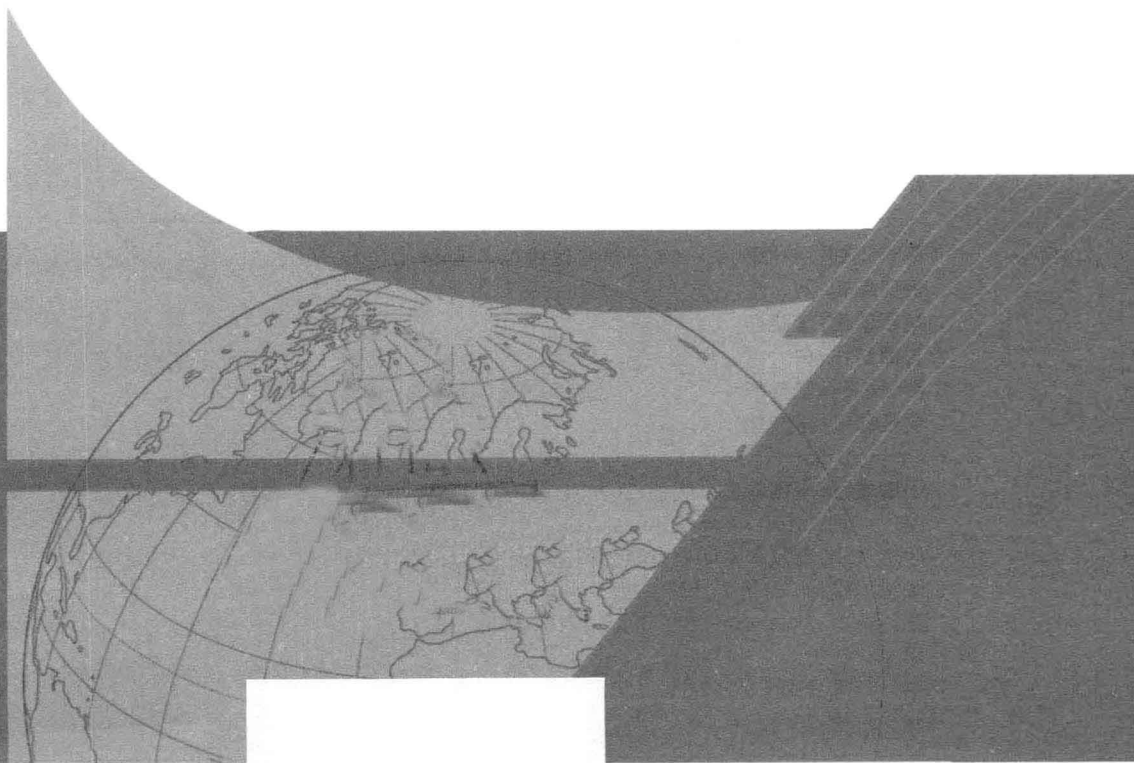
中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材

# 统计学

Statistics

王丽萍 高文才 梁松 ©主编



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 图书在版编目(CIP)数据

统计学 / 王丽萍, 高文才, 梁松主编. —北京:  
中国铁道出版社, 2011. 7  
面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材  
ISBN 978-7-113-13015-2

I. ①统… II. ①王… ②高… ③梁… III. ①统计学  
—高等学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 123139 号

书 名: 面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材  
**统 计 学**  
作 者: 王丽萍 高文才 梁 松 主编

---

策 划: 兰 鹏                   **读者热线:** 400-668-0820  
责任编辑: 贾 星  
编辑助理: 李晓迎  
封面制作: 白 雪  
责任校对: 张玉华  
责任印制: 李 佳

---

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)  
网 址: <http://www.tdpress.com>, <http://www.edusources.net>  
印 刷: 北京东海印刷有限公司  
版 次: 2011 年 7 月第 1 版      2011 年 7 月第 1 次印刷  
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 18.75 字数: 456 千  
印 数: 0 001~4 000 册  
书 号: ISBN 978-7-113-13015-2  
定 价: 35.00 元

---

### 版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材研发中心批销部联系调换。

电 话: (010)63550836

打击盗版举报电话: (010)63549504

# 面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材 编审委员会

## 主任委员

李维安 东北财经大学 校长  
南开大学 商学院院长 教授  
教育部工商管理专业教学指导委员会 副主任委员

## 副主任委员 (按姓名音序排列)

安 忠	天津理工大学	管理学院	教授
崔会保	山东理工大学	商学院副院长	教授
董 原	兰州商学院	工商管理学院院长	教授
李长青	内蒙古工业大学	管理学院院长	教授
李向波	天津工业大学	管理学院副院长	教授
梁毅刚	石家庄铁道大学	经济管理学院院长	教授
刘邦凡	燕山大学	文法学院院长	教授
刘 岗	山东圣翰财贸职业学院	副校长	教授
刘家顺	河北联合大学	经济管理学院院长	教授
刘 克	长春工业大学	管理学院副院长	教授
吕荣杰	河北工业大学	土建学院党委书记	教授
苗雨君	齐齐哈尔大学	经济与管理学院副院长	教授
潘福林	长春大学	校长	教授
彭诗金	郑州轻工业学院	经济与管理学院院长	教授
乔 梅	长春大学	管理学院副院长	教授
王 燕	佳木斯大学	经济管理学院副院长	教授
翁钢民	燕山大学	经济管理学院副院长	教授
魏亚平	天津工业大学	工商学院院长	教授
胥朝阳	武汉纺织大学	经济管理学院副院长	教授
徐德岭	天津师范大学	经济学院副院长	教授
席 群	南通大学	商学院副院长	教授
谢万健	淮阴工学院	经济管理学院副院长	教授
尹贻林	天津理工大学	管理学院院长	教授
袁 杰	兰州交通大学	经济管理学院院长	教授
张国旺	天津商业大学	商学院院长	教授
张 璞	内蒙古科技大学	经济管理学院院长	教授
张英华	天津财经大学	商学院院长	教授
左相国	武汉科技大学	武汉科技大学城市学院院长	教授

# 前言

统计学 Statistics Preface

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。在当今社会,不论是国家宏观经济运行与管理,还是企业微观经营管理与决策;不论是社会经济生产活动,还是人们的日常活动,都会产生大量的数据。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。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》。本教材是在作者多年讲授统计学课程的教学与科研实践基础上,参阅了许多同类的优秀教材编写而成的。本教材在编写中主要体现以下特点。

(1)内容体系完整、实用。本书从我国高等院校经济管理类专业的教学实际出发,充分借鉴国内教材的优点,系统地介绍了统计学的基本思想、理论和方法。主要内容包括绪论、统计调查和统计整理、综合指标、时间数列、统计指数、抽样与抽样估计、假设检验、方差分析、相关分析与回归分析、国民经济核算体系、统计分析与统计报告等。同时,配有 Excel 统计软件介绍数据收集、整理和分析的基本操作方法。

(2)阐述简明扼要。学习统计学应具有良好的数学基础。但高等院校经济管理类本科专业文科、理科生兼招,文科学生数学基础相对较弱,为此,本书在编写中力求简明扼要,通俗易懂,便于自学,省略了许多复杂公式的推导过程,用通俗的实例引导学生得出相关的结论。

(3)理论和实际相结合。考虑到满足高等院校经济管理类专业的需要,在教材内容编写上增加了国民经济核算体系、统计分析与统计报告两章。在编写例题、习题以及案例过程中,力求以现实的社会经济现象为背景,体现理论和实际相结合的原则。

本教材由王丽萍、高文才和梁松主编。其中王丽萍负责教材内容的总体设计,并编写了第3章、第4章、第5章、第10章;高文才审阅了部分章节的初稿,并编写了第6章、第7章、第8章、第9章、第11章、附录A Excel在统计中的应用;梁松编写了第1章、第2章、第12章。

在本教材的编写和出版过程中,参考了大量文献和相关资料,在此向这些文献的作者表示感谢。

本书出版过程中中国铁道出版社的编辑人员给予很多帮助和大力支持,其中兰鹏、彭琳两位编辑做了大量的工作,在此表示感谢。

由于编者水平有限,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,以使我们进一步修改和完善。

编 者

## 教学建议

### 课程简介

统计学是一门实用性很强的方法科学,它既包括适用于各个领域的一般性统计方法,也包括适用于某一专业领域的特殊统计方法。本课程内容大体包括四部分:描述统计、推断统计、经济管理中常用的一些统计方法、国民经济统计基本知识。本门课程的特点是不着重于统计方法、数学原理的推导,而是侧重于阐明统计方法背后隐含的统计思想,以及这些方法在实际各领域中的具体应用。

### 选课建议

本课程为经济与管理类专业的专业基础必修课,其先修课程为概率论与数理统计及其他相关的经济与管理学基础课程,其后续课程则为经济与管理类专业的专业课。

### 课程任务和教学目标

通过本课程的学习,使学生掌握统计学的基本理论与方法,以此为基础,使学生具备对社会经济现象进行定量与定性分析的基本知识和技能。

### 课程基本要求

通过本课程的学习,使学生了解统计学的基本理论及其运用,掌握收集资料及整理资料的基本方法,并灵活掌握各种统计分析方法,具备对现象进行定量分析的知识及能力。

### 教学内容、学习要点及课时安排

教学内容	学习要点	课时安排
第1章 绪论	(1)了解统计学的产生和发展过程 (2)正确理解统计的研究对象及特点 (3)了解统计学的分科及统计学与其他科学的关系 (4)理解统计的含义及相互关系 (5)掌握统计学中的基本概念	4

续表

教学内容	学习要点	课时安排
第2章 统计调查和统计整理	(1)正确理解统计调查的概念,掌握统计调查的基本要求 (2)掌握统计调查的不同组织方式、特点与应用 (3)了解统计调查方案包括的内容 (4)理解统计整理的概念,明确统计整理的内容和步骤 (5)掌握统计分组的概念、作用、方法 (6)掌握分配数列的分类及其编制方法 (7)掌握统计图、表的绘制方法	4
第3章 总量指标和相对指标	(1)明确总量指标的概念和分类、掌握时期指标和时点指标的特点及区别 (2)了解总体单位总量和总体标志总量的含义 (3)明确相对指标的概念、表现形式、分类、作用 (4)掌握各种相对指标的计算方法 (5)明确计算和运用相对指标的原则	4
第4章 平均指标与变异指标	(1)理解平均指标和变异指标的概念、作用 (2)了解平均指标的种类和区别 (3)掌握平均指标和变异指标的计算方法及应用	6
第5章 时间数列	(1)理解时间数列的概念、种类、构成及编制原则 (2)掌握时间数列的水平指标、速度指标的计算方法,特别是平均发展水平的计算 (3)理解时间数列的构成因素及分析模型 (4)掌握长期趋势和季节变动的含义及测定方法	6
第6章 统计指数	(1)了解统计指数的基本概念、统计指数的编制原理 (2)熟练运用综合指数和平均指数的编制方法 (3)熟练掌握指数体系在因素分析中的应用 (4)了解常用的经济指数和综合评价指数的编制方法	6
第7章 抽样与抽样估计	(1)掌握利用样本资料来推断总体数量特征的基本原理 (2)掌握抽样推断的概念及特点 (3)了解抽样误差产生的原因 (4)熟悉不同的抽样组织方式 (5)熟练掌握区间估计的方法与必要样本容量的计算方法	6
第8章 假设检验	(1)了解假设检验的一般问题 (2)掌握总体均值、比例和方差的假设检验的方法	4
第9章 方差分析	(1)了解方差分析的基本原理 (2)掌握单因素方差分析及双因素方差分析的方法	4
第10章 相关分析与回归分析	(1)了解相关关系的概念及种类,相关分析与回归分析的联系和区别 (2)掌握相关分析的内容和方法,重点掌握相关系数的计算方法及相关系数的取值含义 (3)掌握回归分析的原理,用最小二乘法拟合回归方程的方法及应用,重点掌握简单线性回归方程的拟合及应用,明确直线回归方程中待定参数的含义	6



续表

教学内容	学习要点	课时安排
第 11 章 国民经济核算体系	(1)了解国民经济运行、国民经济核算以及核算体系的基本内容 (2)熟悉我国新的国民经济核算体系及其基本结构和主要内容 (3)正确理解国民经济统计中主要指标的内涵,并能计算和应用国民经济统计中的一些主要指标	2
第 12 章 统计分析与统计报告	(1)了解统计分析的概念、形式和统计分析的一般步骤 (2)熟悉统计分析的各种方式 (3)掌握统计分析报告的含义和作用,了解统计分析报告的结构,并能结合实际资料撰写统计分析报告	2
课时总计		54

注:(1)关于课时分配,教师可根据实际情况需要予以调节。

(2)Excel 在统计中的应用的课时可由教师灵活掌握。

# 目 录

Statistics Contents

前言	
教学建议	
第 1 章 绪 论	1
1.1 统计学的对象与性质	1
1.2 统计学的分类及与其他科学的关系	5
1.3 统计学涉及的基本概念	7
第 2 章 统计调查和统计整理	13
2.1 统计调查	13
2.2 统计整理	21
2.3 频数分布	25
2.4 统计图表	31
第 3 章 总量指标和相对指标	44
3.1 总量指标	44
3.2 相对指标	46
第 4 章 平均指标与变异指标	56
4.1 分布的集中趋势——数值平均数	56
4.2 分布的集中趋势——位置平均数	62
4.3 分布的离散程度——变异指标	68
4.4 分布的偏态与峰度的测度	73
第 5 章 时间数列	79
5.1 时间数列的概念和种类	79
5.2 时间数列的水平分析指标	81
5.3 时间数列的速度分析指标	87
5.4 时间数列的分析	92
第 6 章 统计指数	107
6.1 统计指数的概念和种类	107
6.2 综合指数及其应用	109
6.3 平均指数及其应用	117
6.4 指数体系与因素分析	121
6.5 综合评价指数	124
第 7 章 抽样与抽样估计	133

7.1	抽样推断概述 .....	133
7.2	抽样误差 .....	136
7.3	抽样的组织方式 .....	138
7.4	抽样估计方法 .....	143
7.5	两个总体参数的区间估计 .....	148
7.6	样本容量的确定 .....	154
第8章	假设检验 .....	162
8.1	假设检验的一般问题 .....	162
8.2	一个总体参数的假设检验 .....	168
8.3	两个总体参数的假设检验 .....	171
8.4	假设检验中的其他问题 .....	179
第9章	方差分析 .....	185
9.1	方差分析的基本问题 .....	185
9.2	单因素方差分析 .....	188
9.3	双因素方差分析 .....	192
第10章	相关分析与回归分析 .....	205
10.1	相关分析与回归分析的基本概念 .....	205
10.2	相关分析——相关表、相关图、相关系数 .....	208
10.3	回归分析的基本问题 .....	211
10.4	线性回归分析 .....	213
10.5	非线性回归分析 .....	222
第11章	国民经济核算体系 .....	228
11.1	国民经济核算概述 .....	228
11.2	我国新国民经济核算体系 .....	230
11.3	国民经济核算主要统计指标 .....	237
第12章	统计分析与统计报告 .....	245
12.1	统计分析概述 .....	245
12.2	统计分析方法综述 .....	247
12.3	统计分析报告 .....	251
附录A	Excel 在统计中的应用 .....	257
附录B	统计表 .....	281
	参考文献 .....	287

# 第 1 章 绪 论



## 学习目标

了解统计学的产生和发展过程;正确理解统计的研究对象及特点;了解统计学的分科及统计学与其他科学的关系;理解统计的含义及相互关系;掌握统计学中的基本概念。

## 1.1 统计学的对象与性质

### 1.1.1 统计学的产生和发展

在日常工作和生活中,提到统计一词人们就会联想到数据,统计是和数据打交道的。统计学是认识客观事物的一种方法,它是从客观事物的数量方面入手,通过对客观事物数量方面的认识从而达到对客观事物认识的目的的一种方法论性质的科学。想探究人类社会是从什么时候开始从客观事物的数量方面入手来认识事物的,就需要追溯统计学的产生和发展。

一切科学都来源于实践,统计学也是如此,先有统计实践活动,然后产生统计学。统计作为一种实践活动起源很早,它是随着社会生产的发展和适应国家管理的需要而产生和发展起来的。在原始社会人类结绳记事就蕴含统计的萌芽,随着奴隶制国家的产生,统治阶级为了对内统治,对外战争需要征兵、征税,开始了人口、土地和财产的统计。中国早在公元前 21 世纪的夏朝就开始了人口、土地等方面的统计,差不多在同一时期古希腊、古罗马的奴隶制国家里,也有人口、财产和世袭领地等方面的统计。当人类社会发展到封建社会,由于生产力发展比较缓慢,统计只是对国家管理所需要的数据进行简单的登记、计算、比较,还没有把统计当做一门学问来研究,统计仅处于初级阶段。

到了封建社会末期,特别是进入资本主义社会以后,生产力迅速发展,社会分工日益精细,交通、航运、贸易日趋发达,国际市场逐步形成。这时,不仅政府需要有包括人口、土地、财富、赋税和军事等方面国情国力的统计,各类企业主、商人为了经营管理和争夺市场,也需要各种商业情报和市场信息,统计逐步扩展到工业、农业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等部门,并且出现了专业的统计机构和研究组织。统计逐步成为社会分工中的一个独立部门和专业。

正是在这样的历史条件下,统计学应运而生。从 17 世纪下半叶开始,欧洲出现了一些统计理论著作,并逐步形成不同的学派。统计作为一种实践活动有四五千年的历史,但统计学仅有三百多年的历史。从统计学的产生和发展过程来看,可以把统计学大致分为古典统计学、近

代统计学和现代统计学三个时期。

## 1. 古典统计学时期

17世纪中叶至18世纪中叶是统计学萌芽时期,当时有政治算术和国势学派两大学派。

(1)政治算术学派。政治算术学派产生于17世纪中叶的英国,创始人是威廉·配第(1623—1687),其代表作是《政治算术》一书。在这部著作中,他以数字资料为基础,用计算和对比的方法对英、法、荷三国的实力进行了比较,提出了英国社会经济发展和方向的道路。他主张一切论述都用数字、重量和尺度来进行,并提出了用图表形式概括数字资料的理论和方法。这种理论和方法对后来统计学的形成、发展有深远的影响,为统计学的创立奠定了方法论基础。对此,马克思称他为“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”。

政治算术学派的另一个代表人物是约翰·格朗特(1620—1674),他的代表作是《关于死亡表的自然和政治的观察》。当时,英国多次发生严重的瘟疫,政府定期公布有关人口出生和死亡的数字。约翰·格朗特利用这些资料对伦敦人口的出生率、死亡率、性别比率和人口发展趋势,作了分析计算和预测。这本书所用的具体数量对比分析的方法对统计学的创立起了与《政治算术》同等重要的作用。政治算术学派用计量方法即大量观察法、分类法以及对比法综合研究社会经济问题,具有开创性的意义。尽管当时还未采用统计学之名,却已有统计学之实了。

(2)国势学派。国势学派又称记述学派,产生于17世纪的德国。国势学就是以文字记述国家显著事项的学说。其主要代表人物有康令(1606—1681)和阿亨瓦尔(1719—1772)等。

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“国势学”课程,其主要著作是《欧洲各国国势学概论》,书中讲述“一国或多数国家的显著事项”,主要是用对比分析的方法研究关于国家组织、人口、军队、领土、财产等国情国力,比较各国实力的强弱,为德国的君主政体服务。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。这个学派始终没有把数量对比分析作为这门科学的基本特征。“统计学”学科的名词是由阿亨瓦尔首先提出的;此外,这个学派还广泛应用了“统计数字资料”、“数字对比”等统计术语和对比的方法,为后人所继承,沿用至今。

## 2. 近代统计学时期

18世纪末到19世纪末的100多年中,统计学有了很大发展,又形成了许多学派,其中主要是数理统计学派和社会统计学派。

(1)数理统计学派。数理统计学派产生于19世纪中叶。创始人是比利时的生物学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(1796—1874),阿道夫·凯特勒的主要著作有《论人类》、《关于概率论的书信》和《社会物理学》等。凯特勒在统计学发展中做出的重要贡献,是把法国的古典概率论引入统计学,使统计方法在《政治算术》所建立的“算术”基础上,在准确化的道路上大大地跨进了一步。他运用这一统计方法既研究自然,又研究社会,对生物学和经济学的发展都起过一定的推动作用。他的这一建立在自然科学领域中得到广泛的应用和发展,在经济学的研究中也广泛应用。数理统计学派认为:统计学就是数理统计学,是现代应用数学的一个重要分支,是通用于研究自然现象和社会现象的方法体系。数理统计学派否认“政治算术”是具有现代意义的统计学,否认社会统计学的存在。凯特勒对于统计学的发展有巨大的贡献,但是



理论上也有严重的错误:一是混淆了自然现象与社会现象之间的本质差别;二是夸大了概率论的作用。

(2)社会统计学派。19世纪后半叶,正当英美数理统计学派开始发展的时候,在欧洲又兴起了社会统计学派。

社会统计学派以德国为中心,由德国大学教授克尼斯(1821—1898)首创,主要代表人物有恩格尔(1821—1896)以及梅尔(1841—1925)等人。他们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,以此同数理统计学派的通用方法论相对立。社会统计学派认为统计学研究的是社会总体而不是个别的社会现象,而且,由于社会现象的复杂性和整体性,必须对总体进行大量观察和分析,研究其内在联系,才能揭示社会现象的规律。这是社会统计学派的“实质性科学”的显著特点。从学术渊源上看,他们融合了国势学派和政治算术学派观点,又继承和发扬了凯特勒强调研究社会现象的传统,把政府统计与社会调查结合起来形成自己的特点。德国的社会统计学派在国际统计学界占有一定的地位,对日本等国的统计学界都有一定影响。

社会经济的发展,要求统计学提供更多的统计方法;社会科学本身不断地向细分化和定量化发展,也要求统计学能提供更有效的调查整理、分析资料的方法。因此,社会统计学派也日益重视方法论的研究,出现了从实质性科学向方法论转化的趋势。但是,社会统计学派仍然强调在统计研究中必须以事物的质为前提和认识事物的重要性,这同数理统计学的计量不计质是有根本区别的。

### 3. 现代统计学时期

现代统计学时期指20世纪初至今的统计学的发展时期。这一时期科学技术迅猛发展,社会生产发生巨大变化。统计学的发展进入了鼎盛时期。

这一时期,数理统计学由于同自然科学、工程技术科学紧密结合,被广泛应用而获得迅速发展,数理统计学发展的明显趋势是,随着数学的发展,数理统计学越来越广泛地应用数学方法,出现了数理统计学的新分支和以数理统计为基础的边缘学科。新分支如抽样理论、非参数统计、多变量分析和时间序列分析等。边缘学科如计量经济学、工程统计学、天文统计学等。数理统计学的应用日益广泛而深入,尤其是借助电子计算机后,它所能发挥的作用也愈益明显。由于数理统计学发展很快,在国际统计学术领域中地位大大提高,因此,数理统计学派成为现代统计学的主流派。

这一时期,以社会现象为研究对象的社会统计学发展的基本趋势是由实质性科学向方法论转变,同时吸收数理统计学派的通用方法论,把自然科学中的方法应用于社会现象的研究。但是,总体来看,社会统计学发展比较缓慢。

#### 1.1.2 统计学的研究对象

学习统计学首先应明确统计学的研究对象是什么?统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。一般来说,统计学的研究对象是客观事物的数量方面即数量特征和数量关系。具体指客观事物的规模、水平、结构、比例、普遍程度、差异程度、发展速度等,即数量多少;数量关系包括各种平衡关系、比例关系和依存关系,质与量互变的数量界限。由于统计定量研究具有客观、精确和可检验的特点,所以统计方法就成为实证研究最重要的方法,广泛适用于研究自然、社会、经济、科学技术各个领域的研究。

统计学的研究对象具有以下特点。

## 1. 数量性

任何事物都是质和量的统一,都存在着质和量的两个方面。统计学是从认识论的角度把量从客观事物中分离出来,通过对事物数量方面的认识,从而达到对事物本质和规律性的认识,数量性是统计学研究对象的基本特点。但并不是任何一种数量都可以作为统计对象,统计不同于抽象的数学运算。统计数据是客观事物量的反映,统计定量认识必须建立在对客观事物定性认识的基础上,统计研究是密切联系现象的质来研究它的量,在质和量的辩证统一中来研究事物的量,并通过量反映现象的质,这一点和数学研究抽象的数量关系不同。当然,在研究数量方面的过程中应该遵循由定性到定量再到定性科学的认识规律。

## 2. 总体性

统计学是以客观现象总体的数量方面作为自己的研究对象,这就是说统计的数量研究是对现象总体中各单位就普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征。例如,人口统计的目的不在于了解个别人的状况,而是要反映一个国家、地区、城市人口总数、性别构成、年龄构成、文化程度等方面的总体状况。客观事物的个别现象通常有其特殊性、偶然性,而总体现象则具有相对普遍性、稳定性,是有规律可循的,统计研究现象总体的数量特征有助于我们对现象规律性的认识。当然,统计研究是要从个别入手的,由个体过渡到总体,但对个别单位的具体事实的调查观察只是为了达到研究现象总体特征的目的。

## 3. 变异性

统计研究同类现象总体的数量特征,它的前提则是总体各单位的特征表现存在着差异,而且这些差异并不是由某种特定的原因事先给定的。例如,人口统计中每个人都有差异,年龄、性别、文化水平高低、健康状况等有差异。差异是统计的前提,如果总体各单位不存在这些差异,也就不需要做统计。统计上把总体各单位由于随机因素引起的总体各单位在各方面的差异称为变异。总体各单位的变异表现出个别现象的特殊性和偶然性,而对现象总体数量研究,则是通过大量观察,从各单位的变异中归纳概括出它们的共同特征,显示出现象的普遍性和必然性。

### 1.1.3 统计学的性质

统计学经历了 300 多年的发展,目前已经成为一门以客观事物数量方面作为研究对象,并为这种研究提供方法论性质的科学。具体地说,它是研究如何收集数据、整理数据、分析数据的方法论性质的科学。

### 1.1.4 “统计”一词的含义

在日常生活中,人们对“统计”一词常常有不同的理解。例如,据“统计”我国 2009 年国内生产总值 33.5 万亿元,比上年增长 8.7%,这是将其作为统计数据来看待的。在人们进行谈话交流时说,我不是搞“统计”的,这时又是将其作为一种工作来看待的。而学生们所说的,我没有学过“统计”,则是指一门科学,即统计学。完整的理解“统计”一词应包括三种含义:统计工作、统计数据、统计学。

统计工作是指统计实践活动过程,指具体从事统计设计、资料收集、整理,并进行分析研究、预测和提供各种统计资料和统计咨询的实践活动的总称。

统计数据,即统计资料或统计信息,是指在统计工作过程中所获得的反映客观现象的各项有关数字资料以及与之相关的其他资料的总称。它的表现形式为各种统计表、统计图、统计报告、统计年鉴及其他有关统计数字信息的载体等。其内容是反映社会经济现象的规模、水平、



速度、结构、比例关系、变动规律等的数字或文字资料。

统计学是指阐述统计理论和方法的学科体系。具体是指研究如何收集、整理、分析和预测社会经济现象以及自然现象数量方面的方法论科学,其目的是探索事物内在的数量规律性,以达到对客观现象的科学认识。

以上所述“统计”一词的三种含义有着密切联系。统计数据是统计工作的成果,统计学则是统计工作实践活动的经验总结和理论概括,而统计学形成的理论则对统计工作起着指导作用。统计工作一方面受统计理论指导,另一方面也检验着统计理论的正确与否,促进统计理论不断发展。统计学与统计工作、统计数据之间的关系表明,理论来源于实践,又反过来为实践服务,被实践检验,体现着理论与实践辩证统一的关系。

## 1.2 统计学的分类及与其他科学的关系

### 1.2.1 统计学的分类

从统计学的发展史来看,统计学是从研究社会经济现象开始的,经过 300 多年的演变与发展,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,统计学也已经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。

#### 1. 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做出以概率形式表述的推断。

#### 2. 理论统计学与应用统计学

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。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体系。

应用统计学是以理论统计学为基础,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。社会经济统计学是我国应用最广泛的应用统计学。

在统计科学发展的过程中,理论统计学和应用统计学是互相促进、共同提高的。理论统计学的研究为应用统计学的数量分析提供方法论基础,大大提高统计分析的认识能力,而应用统计学在对统计方法的实际应用中,又常常会对理论统计学提出新的问题,开拓理论统计学的研究领域。

作为经济类、工商管理类的学生,所要学习的统计学主要是社会经济统计学。这是一门以社会经济现象的数量方面为特定研究对象的应用统计学,要在社会经济领域应用统计方法,必须解决如何科学地测定社会经济现象,即如何科学地设置指标的问题,这就离不开对有关社会



经济现象的质的研究。要对社会经济问题进行统计分析,也必须以有关的经济与社会理论为指导。因此,社会经济统计学的特点是在质与量的紧密联系中,研究事物的数量特征和数量表现。不仅如此,由于社会经济现象所具有的复杂性和特殊性,社会经济统计学不仅要应用一般的统计方法,而且还需要研究自己独特的方法,如估算的方法、核算的方法、综合评价的方法等。

### 1.2.2 统计学与其他科学的关系

#### 1. 统计学与数学的关系

数学是与统计学关系非常密切的一门科学。数学与统计学都是研究数量规律的,都要利用各种公式进行运算。现代统计学中运用了大量的数学理论与数学方法。数学中的概率论研究随机现象的数量关系和变化规律,从数量方面体现了偶然与必然、个别与一般、局部与总体的辩证关系,为统计学提供了数量分析的理论基础。数学分析的方法适用于一切数量分析,当然也包括统计的数量分析。从某种意义上说,统计学以抽象的数量为研究对象,计量不计质,其大部分内容也可以看做是数学的一个分支。

统计学虽然与数学有密切的联系,但两者之间也存在着本质的区别。从研究对象看,数学撇开具体的对象,以最一般的形式研究数量的联系和空间形式。而统计学特别是应用统计学则总是与客观的对象联系在一起。统计的过程就是从客观对象中抽出其数量表现,得到有关的数据,然后加以适当的运算,获得一定的结果。从研究方法看,数学的研究方法主要是逻辑推理和演绎论证的方法,从严格的定义、假设的命题和给定的条件出发,去推证有关的结论。而统计的方法,本质上是归纳的方法,根据实验或调查观察到大量情况,来归纳判断总体的情况。因此,数学家有可能凭借聪明的大脑,从一定的假设出发,冥思苦想开展研究。而统计学家特别是应用统计学家则需要深入实际,进行调查或实验去取得数据,研究时不仅要运用统计的方法,而且还要掌握某一专门领域的知识,才能得到有意义的成果。

#### 2. 统计学与其他科学的关系

统计学中的应用统计学与相关的实质性学科,如经济学等,有十分密切的联系。首先,统计学是开展经济研究不可或缺的重要工具。经济学对经济现象及其发展变化规律进行研究时,除了要做规范性的理论分析和定性分析外,还要进行实证的数量分析。由于社会经济现象所具有的特殊性,对其数量规律的认识只能通过统计观测去进行。因此,无论是宏观经济研究还是微观经济研究,都需要运用大量的统计方法。通过统计的实证研究,可以帮助人们认识有关的数量规律,同时检验经济学理论的真实性和完善程度。统计归纳分析所获得的新知识常常为实质性学科的研究开辟新的领域。其次,经济学等实质性学科对经济统计学等应用统计学起着十分重要的指导作用。不仅统计指标的设定离不开实质性学科的指导,而且应用统计方法也在很大程度上受所研究对象性质的影响。通常是实质性的学科提出了问题,统计学才提出相应的方法,并且才有其用武之地。当然,统计学与相关实质性学科也有着明显的区别。实质性学科研究该领域现象的本质关系并对有关规律做出合理的解释和论证;而统计学只是为实质性学科研究和认识数量规律提供专门的方法和工具,并不直接对规律产生的原因和机理做进一步的分析。