



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
高等院校统计学精品课教材系列

# 统计学

徐国祥 主编



世纪出版集团  
上海人民出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
高等院校统计学精品课教材系列

# 统计学

徐国祥 主编



世纪出版集团  
上海人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学/徐国祥主编.—上海:上海人民出版社,2007  
高等院校统计学精品课教材  
ISBN 978-7-208-07011-0

I. 统... II. 徐... 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056828号


丛书策划 谷 雨  
责任编辑 谷 雨  
装帧设计 钱宇辰

---

高等院校统计学精品课教材  
**统 计 学**  
徐国祥 主编

---

出 版 世纪出版集团 上海人民出版社  
(200001 上海福建中路193号 www.ewen.cc)

出 品  上海世纪出版股份有限公司高等教育图书公司  
www.hibooks.cn  
世纪高教 (上海福建中路193号24层 021-63914988)

发 行 世纪出版集团发行中心  
印 刷 上海市印刷七厂  
开 本 787×1092毫米 1/16  
印 张 26.5  
插 页 1  
字 数 539,000  
版 次 2007年5月第1版  
印 次 2007年5月第1次印刷  
ISBN 978 7-208-07011-0/F·1582  
定 价 36.00元(含光盘)

## 高等院校统计学精品课教材编委会

### 主任

徐国祥 上海财经大学教授、博导

### 委员(以姓氏笔画排列)

王振龙 西安财经学院教授  
史代敏 西南财经大学教授、博导  
艾春荣 上海财经大学统计系教授、博导  
美国佛罗里达大学教授  
刘建平 暨南大学教授、博导  
刘洪 中南财经政法大学教授  
向书坚 中南财经政法大学教授、博导  
纪宏 首都经济贸易大学教授、博导  
许鹏 湖南大学教授  
余思勤 上海海事大学教授  
李宝瑜 山西财经大学教授、博导  
李金昌 浙江工商大学教授、博导  
杨灿 厦门大学教授、博导  
肖红叶 天津财经大学教授、博导  
苏卫华 浙江工商大学教授、博导  
邱东 中央财经大学教授、博导  
庞皓 西南财经大学教授、博导  
林洪 广东商学院教授  
罗良清 江西财经大学教授  
金勇进 中国人民大学教授、博导  
贺铿 中央财经大学教授、博导  
袁卫 中国人民大学教授、博导  
曾五一 厦门大学教授、博导  
蒋萍 东北财经大学教授、博导  
谢邦昌 台湾辅仁大学统计咨询系教授、博导  
韩兆州 暨南大学教授、博导  
雷钦礼 暨南大学教授、博导

# 前 言

本书的第一版和第二版在高等教育出版社出版后,经过教学实践的检验,得到了教师和学生们的的一致好评,被评为“中华人民共和国教育部推荐教材”,并获“上海市优秀教材一等奖”、“上海汽车工业教育基金会优秀著作二等奖”和“上海财经大学优秀教材一等奖”。斗转星移,虽然相隔几年的时间,但无论是统计学的内容,还是高等学校教学实践,或是具体部门的实际应用,都发生了很大的变化,学生的基础和教学目标也比以往更高。这些新的变化和情况,迫切要求有一种新的教材以满足日常教学用书的需要。本书就是顺应这一要求,申报了教育部“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,并得到了批准。本书是在原有《统计学》一书的基础上重新修订编写的。

本书所论述的统计学,是专指统计学原理。统计学原理所研究的是关于统计学的基本理论、基本原则和基本统计方法。这些方法既可用于对社会现象的数量方面的研究,也可用于对自然现象的数量方面的研究,它是各种应用统计学的共同基础。统计学是高等院校经济、管理、工程、统计等专业必须开设的专业基础课之一。本书可供高等院校上述专业的教学和MBA学生使用,也可作为函授教材及各类从事经济管理工作的专业人员的培训和自学教材。

本书具有以下几个方面的特点。

1. 使用先进的教学方法和手段,借助现代信息技术,改革传统的思想观念、教学方法、教学手段和教学原理。除《统计学》教材之外,我们制作了该课程的PowerPoint教学课件及辅助教材,如《统计学学习指导与习题》,包括基本内容、例题分析、习题解答及模拟试题解答。同时,我们将在上海财经大学网站上发布相关教学大纲、教学内容和课件,及相关案例分析等内容,有条件时对有关章节进行视频教学。

2. 从理论上讲,统计学可分为描述统计和推断统计两部分内容。本书在阐述描述统计的同时,尤其强调了推断统计的理论、方法及其应用。

这是因为随着我国社会主义市场经济体制的建立,经济和管理现象日益复杂,在市场情况瞬息万变的环境中,有许多事情要求对不肯定的事物作出决策,因而就必须在不完全观察资料的基础上对所关心的指标作出可靠的推断。而推断统计正是处理这类问题的有效工具。因此,强调推断统计,是市场经济发展的必然要求。读者掌握推断统计的基本知识,是刻不容缓的。为此,我们在阐述描述统计的基本内容的同时,增加了概率、概率分布、抽样分布、参数估计、假设检验和非参数统计等内容。

3. 本书是按一个完整统计过程中的各个顺序着手编写的。一个完整的统计过程包括对统计资料的搜集、整理、归纳、分析,并借助这些资料进行推断和决策。其中概率、概率分布和抽样分布是实现描述统计过渡到推断统计的桥梁。加入这些内容的好处是,可使本书的整体框架更严密,统计工作顺序与数学逻辑结合得更紧密,统计思想表现得更清晰,对有关内容的理论和方法可阐述得更具体、更深刻。同时,也为我们讲明各种方法在各个领域(尤其是经济、管理、工程领域)中的应用条件和特点提供了极其有利的条件,使读者不但知其然,而且知其所以然。因此,本书具有很强的科学性、完整性和逻辑性。

4. 本书力求强调统计思想,摒弃了一些不必要的数学证明和公式推导,做到通俗易懂、由浅入深、由表及里。在对各种具体方法作必要的阐述之后,都配有具体案例或例子说明其应用过程,并以图形和表格的形式从直观上和逻辑上进行解释,便于读者理解,有利于教师教学。同时,在一些计算复杂的内容中给出了计算机的运算结果。每章结束后附有小结和思考与练习,并提供了部分练习的参考答案。因此,本书具有很强的实用性和可操作性。

本书由上海财经大学统计学系教授、上海财经大学应用统计研究中心主任徐国祥博士主编和主笔,并负责全书整体框架和编写大纲的设计以及全书的修改、总纂和定稿工作。常宁、牟嫣、李宇海也参加了部分内容的编写,并参与了一些整理书稿的工作。本书的 PowerPoint 教学课件由徐国祥、马俊玲和赵宁编写,尤其是赵宁付出了辛勤的劳动。本书的系列辅助教材《〈统计学〉学习指导与习题》由徐国祥、牟嫣、王博、陈颖、郭蔚婷、董蕾和丁小燕编写,尤其是牟嫣和王博贡献较大。

本书为教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书的编写得到了国家教育部“新世纪优秀人才”支持计划(Supported by Program for New Century Excellent Talents in University, NCET)、上海财经大学应用统计研究中心和上海世纪出版股份有限公司高等教育图书公司的资助,以及何元龙总经理、孙素青副总编和谷雨策划编辑的大力支持和帮助,在此深表谢意!

在本书的编写过程中,我们参考了许多国内外的统计学著作和论文,在本书的附录中列出了参考文献,若有遗漏,万望见谅。由于我们的水平有限,本书中难免有不尽如人意之处,恳切希望广大教师和读者提出宝贵意见。

编 者

2007年1月于上海财经大学

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 总 论</b>	1
第一节 统计学的产生和发展	1
第二节 统计学的研究对象和研究方法	4
第三节 统计学的要素和内容	7
本章小结	11
思考与练习	12
<b>第 2 章 统计资料的搜集和整理</b>	13
第一节 统计调查的概念和方案的设计	13
第二节 统计调查的方式和方法	15
第三节 问卷的设计	20
第四节 统计分组	24
第五节 频数分布	26
第六节 统计汇总方法和统计表	32
本章小结	35
思考与练习	35
<b>第 3 章 集中趋势和离散趋势</b>	37
第一节 集中趋势的测度	37
第二节 离散趋势的测度	47
本章小结	61
思考与练习	61
<b>第 4 章 相对指标和指数</b>	65
第一节 相对指标	65
第二节 指数的概念和分类	70
第三节 总指数的编制方法	71
第四节 我国物价指数的编制和应用	78



第五节 指数因素分析法的评价、改进及其应用	84
本章小结	95
思考与练习	96
<b>第5章 概 率</b>	100
第一节 基本概念	100
第二节 概率的定义	103
第三节 概率的基本运算法则	105
第四节 全概率公式和贝叶斯定理	112
本章小结	118
思考与练习	119
<b>第6章 概率分布</b>	121
第一节 随机变量及其概率分布的基本问题	121
第二节 三种常用的离散型随机变量的概率分布	133
第三节 正态分布	145
本章小结	154
思考与练习	155
<b>第7章 抽样和抽样分布</b>	157
第一节 抽样及抽样中的几个基本概念	157
第二节 随机抽样设计	160
第三节 样本平均数的抽样分布	164
第四节 两个样本平均数之差的抽样分布	172
第五节 样本比率的抽样分布	175
第六节 两个样本比率之差的抽样分布	177
第七节 $t$ 分布、 $\chi^2$ 分布和 $F$ 分布	179
本章小结	183
思考与练习	184
<b>第8章 参数估计</b>	185
第一节 参数估计概述	185
第二节 总体平均数的区间估计	188
第三节 两个总体平均数之差的区间估计	192

第四节	总体比率和两个总体比率之差的区间估计	195
第五节	样本容量的确定	198
第六节	正态总体方差和两个正态总体方差比的区间估计	200
本章小结		203
思考与练习		203
<b>第 9 章</b>	<b>假设检验</b>	205
第一节	假设检验的基本问题	205
第二节	总体平均数的假设检验	210
第三节	两个总体平均数之差的假设检验	214
第四节	总体比率的假设检验	218
第五节	总体方差的假设检验	222
本章小结		225
思考与练习		225
<b>第 10 章</b>	<b>非参数统计</b>	227
第一节	非参数统计的概念和特点	227
第二节	$\chi^2$ 检验	228
第三节	成对比较检验	236
第四节	曼-惠特尼 $U$ 检验	240
第五节	游程检验	243
第六节	等级相关检验	245
第七节	多个样本的检验	247
本章小结		253
思考与练习		254
<b>第 11 章</b>	<b>相关分析与回归分析</b>	259
第一节	相关分析	259
第二节	一元线性回归分析	263
第三节	多元线性回归分析	274
第四节	非线性回归分析	282
第五节	应用回归预测时应注意的问题	287
本章小结		289

思考与练习	290
<b>第 12 章 时间序列分析和预测</b>	<b>293</b>
第一节 时间序列分解法	293
第二节 时间序列趋势外推法	299
第三节 时间序列自回归预测法	317
本章小结	320
思考与练习	321
<b>第 13 章 统计决策</b>	<b>324</b>
第一节 统计决策的一般问题	324
第二节 风险型决策方法	330
第三节 贝叶斯决策方法	347
第四节 不确定型决策方法	354
本章小结	368
思考与练习	369
<b>附 录</b>	<b>371</b>
附表 1 二项累积分布函数的一部分数值表	371
附表 2 二项概率分布的一部分数值表	376
附表 3 泊松累积分布的一部分数值表	382
附表 4 正态分布的密度函数表	387
附表 5 正态分布的分布函数表	388
附表 6 随机数表	389
附表 7 $t$ 分布表	390
附表 8 $\chi^2$ 分布表	391
附表 9 $F$ 分布表	393
附表 10 威尔科克森 $T$ 值	402
附表 11 曼-惠特尼检验, $U$ 的临界值	403
附表 12 游程检验中的 $r$ 的临界值表	404
附表 13 相关系数检验表	406
<b>部分练习参考答案</b>	<b>408</b>
<b>参考文献</b>	<b>413</b>

# 总 论

---

总有一天,对追求效率的公民而言,统计思想将与言谈能力一样必要。

——H. G. 威尔斯

---

人类的统计实践是随着记数活动而产生的。因此,对统计发展的历史可追溯到远古的原始社会。但是,能使人类的统计实践上升到理论予以概括总结的程度,即成为一门系统的科学——统计学,却是近代的事情,距今只有 300 多年的短暂历史。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,以及提高我们的统计实践和理论水平,都是十分必要的。

## 第一节 统计学的产生和发展

最早的统计是作为国家重要事项的记录,比如,从约公元前 21 世纪夏王朝开始,中国的统计不仅详细记录重大历史活动成果,而且明显地被新兴的奴隶制国家用作治国的手段;又如,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。统计实践经过漫长的历史长河,尤其是经过封建社会末期经济的发展,客观上需要从理论上加以概括和总结。从统计学的产生和发展过程来看,可以把统计学划分为 3 个时期:统计学的萌芽期、统计学的近代期和统计学的现代期。

### 一、统计学的萌芽期

统计学的萌芽期始于 17 世纪中叶至 18 世纪中、末叶,当时主要有国势学派和政治

算术学派。

### (一) 国势学派

统计学的萌芽最初在当时欧洲经济发展较快的意大利孕育良久,但最终却在 17 世纪的德国首先破土成芽。这个时期的代表人物是康令(H. Conring)、阿亨瓦尔(G. Achenwall)和斯廖采尔等。他们在大学中开设了一门新课程,最初叫做“国势学”。我们把从事这方面研究的德国学者称为国势学派。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织、人口、军队、领土、居民职业以及资源财产等事项,几乎完全偏重于品质的解释,而忽视了量的分析。严格地说,这一学派的研究对象和研究方法都不符合统计学的要求,只是登记了一些记述性材料,藉以说明管理国家的方法。

当然,国势学派对统计学的创立和发展还是作了不少贡献的:首先,国势学派为统计学这门新兴的学科起了一个至今仍为世界公认的名词“统计学”(statistics),并提出了至今仍为统计学者所采用的一些术语,如“统计数字资料”、“数字对比”等。国势学派建立的最重要的概念就是“显著事项”,它事实上是建立统计指标和使统计对象数量化的重要前提;其次,国势学派在研究各国的显著事项时,主要是系统地运用对比的方法来研究各国实力和强弱,统计图表实际上也是“对比”思想的形象化的产物。

### (二) 政治算术学派

统计理论在英国与德国几乎同时产生,由于两国的社会背景、经济水平和思想渊源的不同,其统计理论亦各具特色。在英国,当时从事统计研究的人被称为政治算术学派。虽然政治算术学派与国势学派的研究,都与各国的国情、国力这一内容有关,但国势学派主要采用文字记述的方法,而政治算术学派则采用数量分析的方法。因此,从严格意义上来说,政治算术学派作为统计学的开端更为合适。17 世纪的英国学者威廉·配第(W. Petty)在他所著的《政治算术》一书中,对当时的英国、荷兰、法国之间的“国富和力量”进行数量上的计算和比较,做了前人没有做过的从数量方面来研究社会经济现象的工作。正是在这个意义上,马克思称配第是“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”。

配第的朋友约翰·格朗特(J. Graunt),当时也从事了 50 多年来伦敦市人口出生和死亡的计算工作,写出了第一本关于人口统计的著作。从此,统计的含义从记述转变为专指“量”的方面来说明国家的重要事项。这就为统计学作为一种从数量方面认识事物的科学方法开辟了广阔的发展前景。

政治算术学派在统计发展史上有着重要的地位。首先,它并不满足于社会经济现象的数量登记、列表、汇总、记述等传统的统计过程,而是进而要求把这些统计资料加以全面系统地总结,并从中提炼出某些理论原则。这个学派在搜集资料方面,较明确地提出了大量观察法、典型调查、定期调查等思想;在处理资料方面,较为广泛地运用了分类、制表及各种指标来浓缩与显现数量资料的内含信息。其

次,政治算术学派第一次有意识地运用可度量的方法,力求把自己的论证建立在具体的、有说服力的数字上面,依靠数量的观察来解释与说明社会经济生活。然而,政治算术学派在很大程度上毕竟还处于统计核算的初创阶段,它只能从简单的、粗略的算术方法来对社会经济现象进行计量和比较。

## 二、统计学的近代期

统计学的近代期始于18世纪末至19世纪末,在这时期的统计学主要有数理统计学派和社会统计学派。

### (一) 数理统计学派

最初的统计方法是随着社会政治和经济的需要而初步得到发展的,直到概率论被引进之后,才逐渐形成为一门成熟的科学。在统计发展史上,最初卓有成效地把古典概率论引进统计学领域的,是法国的天文学家、数学家、统计学家拉普拉斯(P. S. Laplace)。他发展了对概率论的研究,推广了概率论在统计中的运用,明确了统计学的大数定律,并进行了大样本推断的尝试。

随着资本主义经济的发展,逐步形成了近代文化高度发达的一个突出标志,就是统计事业走向昌盛。正是由于比利时统计学家、数学家、天文学家凯特勒(A. Quetelet)的努力,才完成了统计学和概率论的结合。从此,统计学才开始进入更为丰富发展的新阶段。国际统计学界有人称凯特勒为“统计学之父”,就在于他发现了大量现象的统计规律性并创造了大量的统计方法。凯特勒把统计学发展中的三个主要源泉,即德国的国势学派、英国的政治算术派、意大利和法国的古典概率派加以统一、改造并融合成具有近代意义的统计学,促使统计学向新的境界发展。可以说,凯特勒是古典统计学的完成者,又是近代统计学的先驱者,在统计发展史上具有承上启下、继往开来的地位。

同时,凯特勒也是数理统计学派的奠基人,因为数理统计就是在概率论的基础上发展起来的。随着统计学的发展,对概率论的运用逐步增加,同时自然科学的迅速发展和技术不断进步更对数理统计的方法有进一步的要求。这样,数理统计学就从统计学中分离出来自成一派。它从19世纪末以来逐步形成,由于它主要由英美等国发展起来,故又称英美数理统计学派。

### (二) 社会统计学派

自凯特勒后,统计学的发展开始变得丰富而复杂起来。由于在社会领域和自然领域统计学被运用的对象不同,统计学的发展呈现出不同的方向和特色。19世纪后半叶,正当致力于自然领域研究的英美数理统计学派刚开始发展的时候,在德国却兴起了与之迥然异趣的社会统计学派。这个学派是近代各种统计学派中比较独特的一派。由于它在理论上比政治算术派更加完善,在时间上比数理统计学派提前成熟,因此它很快流行起来,对整个世界统计学界影响较大,流传较广,直至今日。

社会统计学派由德国大学教授尼斯(K. G. A. Knies)首创,主要代表人物为恩格尔(C.

L. E. Engel)和梅尔(G. V. Mayr)。他们认为,统计学的研究对象是社会现象,目的在于明确社会现象内部的联系和相互关系;统计方法应当包括社会统计调查中资料的搜集、整理,以及对其分析研究。他们认为,在社会统计中,全面调查,包括人口普查和工农业调查,居于重要地位;以概率论为根据的抽样调查,在一定的范围内具有实际意义和作用。

### 三、统计学的现代期

统计学的现代期为自20世纪初到现在的数理统计时期。自20世纪20年代以来,数理统计学发展的主流从描述统计学转向推断统计学。如19世纪和20世纪初的统计学教科书中主要描述统计学中的一些基本概念、资料的搜集、资料的整理、资料的图示和资料的分析等,后来逐步增加概率论和推断统计的内容。直到20世纪30年代,R.费希尔的推断统计学才促使数理统计进入现代范畴。

现在,数理统计学的丰富程度完全可以独立成为一门宏大的学科,但它还不可能完全代替一般统计方法论。传统的统计方法虽然比较简单,但在实际统计工作中运用的频率仍然极大,正如四则运算与高等数学的关系一样。不仅如此,数理统计学主要涉及资料的分析 and 推断方面,而统计学还包括各种统计调查、统计工作制度和核算体系的方法理论、统计学与各专业相结合的一般方法理论等。由于统计学比数理统计在内容上更为广泛,因此,数理统计学相对于统计学来说不是一门并列的学科,而是统计学的重要组成部分。

从世界范围看,自20世纪60年代以后,统计学的发展有三个明显的趋势:第一,随着数学的发展,统计学依赖和吸收数学营养的程度越来越迅速;第二,向其他学科领域渗透,或者说,以统计学为基础的边缘学科不断形成;第三,随着应用的日益广泛和深入,特别是借助电子计算机后,统计学所发挥的功效越益增强。

由统计发展史说明,统计学是从设置指标研究社会经济现象的数量开始的,随着社会的发展与实践的需要,统计学家对统计方法的不断丰富和完善,统计学也就随着不断发展和演变。从当前世界各国统计研究状况来看,统计学已不仅为研究社会经济现象的数量方面,也为研究自然技术现象的数量方面提供各种统计方法;它既为研究事物确定现象的数量方面,又为研究事物随机现象的数量方面提供各种统计方法。从统计学的发展趋势分析,它的作用与功能已从描述事物现状、反映事物规律,向进行样本推断、预测未来变化方向发展。它已从一门实质性的社会性学科,发展成为方法论的综合性学科。

## 第二节 统计学的研究对象和研究方法

### 一、统计的涵义

“统计”一词是由英语 statistics 翻译过来的。而统计一般具有统计学、统计工作

和统计资料三种涵义。统计工作即统计实践,是对社会、经济以及自然现象的总体数量方面进行搜集、整理和分析的活动过程。统计资料即统计工作的成果,是统计工作过程所取得的各项数字和有关情况的资料,它反映现象的规模、水平、速度和比例关系等等,以表明现象发展的特征。统计工作的好坏直接影响统计资料的数量和质量。统计工作的发展需要统计理论的指导。统计学是研究如何搜集资料、整理资料 and 进行数量分析、推断的一门方法论科学。统计学来源于统计工作,是统计工作经验的理论概括,又用理论和方法指导统计工作,推动统计工作的不断提高。随着统计工作的进一步发展,统计学不断地充实和提高,两者是理论和实践的关系。由于以上三者之间具有如此紧密的联系,所以习惯上把这三者通称为统计。

## 二、统计学的研究对象

由统计学的发展史可知,统计学是从研究社会经济现象的数量开始的,随着统计方法的不断完善,统计学得以不断发展。因此,统计学的研究对象为大量现象的数量方面。就其性质来说,它是一门适用于自然现象和社会现象的方法论学科。例如,社会经济统计学是研究社会经济现象数量关系的方法论学科;天文统计学、生物统计学等是研究自然现象的统计学科。

由本章第一节关于统计学的产生和发展中可知,统计学最初是作为一门实质性科学建立起来的,它从数量上研究具体的社会经济规律。但是,随着统计学研究范围的不断扩大以及统计方法在社会领域和自然领域内的有效应用,加之统计方法体系本身的不断发展和完善,使得统计学的研究对象也发生了变化。统计学已从实质性科学中分离出来,转而研究统计方法,成了一门方法论的科学。

需要指出,本书所讨论的统计学,是专指统计学原理。统计学原理所研究的是关于统计学的基本理论、基本原则和基本统计方法,这些方法既可用于对社会现象数量方面的研究,也可用于对自然现象数量方面的研究。它是各种应用统计学的共同基础。

## 三、统计学的研究方法

统计学的研究对象和性质决定着统计学的研究方法。统计学的研究方法主要有大量观察法、综合指标法和统计推断法。

### (一) 大量观察法

大量观察法是统计学所特有的方法。所谓大量观察法,是指对所研究的事物的全部或足够数量进行观察的方法。社会现象或自然现象都受各种社会规律或自然规律相互交错作用的影响。在现象总体中,个别单位往往受偶然因素的影响,如果任选其中之一进行观察,其结果不足以代表总体的一般特征;只有观察全部或足够的单位并加以综合,影响个别单位的偶然因素就会相互抵消,现象的一般特征才能显示出来。大量观察



的意义在于可使个体与总体之间在数量上的偏误相互抵消。

大量观察法的数学依据是大数定律。大数定律是随机现象出现的基本规律,也是在随机现象大量重复中出现的必然规律。大数定律的一般概念是:在观察过程中,每次取得的结果不同,这是由偶然性所致的,但大量重复观察结果的平均值却几乎接近确定的数值。狭义的大数定律就是指概率论中反映上述规律性的一些定理,它所表明的是平均数的规律性与随机现象的概率关系。

大数定律的本质意义在于,经过大量观察,把个别的、偶然的差异性相互抵消,而必然的、集体的规律性便显示出来。例如,当我们观察个别家庭或少数家庭的婴儿出生时,生男生女的比例极为参差不齐,即有的是生男不生女,有的是生女不生男,有的是女多男少,有的是男多女少,然而经过大量观察,男婴、女婴的出生数则趋向均衡。也就是说,观察的次数愈多,离差的差距就愈小,或者说频率出现了稳定性。这就表明,同质的大量现象是具有规律的,尽管个别现象受偶然性因素的影响,出现误差,但观察数量达到一定程度就呈现出规律性,这就是大数定律的作用。

## (二) 综合指标法

统计研究的对象具有数量性和总体性的特点,要综合说明大量现象的数量关系,概括地表明其一般特征,必须采用综合指标。综合指标就是从数量方面对现象总体的规模及其特征的概括说明。例如,某市 2002 年国内生产总值为 300 亿元,某市 2002 年国有企业职工的平均年工资为 9 500 元等,都是综合指标。所谓综合指标法,就是运用各种综合指标对现象的数量关系进行对比分析的方法。

大量原始资料经过分组整理汇总,得出综合指标数值。统计必须在此基础上,按照分析的要求,进一步计算各种分析指标,对现象的数量关系进行对比分析。统计分析的方法较多,有综合指标法、时间序列法、指数法、回归和相关法、抽样法、统计预测和决策法等,其中综合指标法是统计分析的基本方法,其他各种统计分析方法均离不开综合指标的对比分析。

## (三) 统计推断法

统计在研究现象的总体数量关系时,需要了解的总体对象的范围往往是很大的,有时甚至是无限的,而由于经费、时间和精力等各种原因,以致有时在客观上只能从中观察部分单位或有限单位进行计算和分析,根据结果来推断总体。例如,要说明一批灯泡的平均使用寿命,只能从该批灯泡中随机抽取一小部分进行检验,借以推断这一批灯泡的平均使用寿命,并以一定的置信程度来推论所作结论的可靠程度。这种在一定置信程度下,根据样本资料的特征,对总体的特征作出估计和预测的方法称为统计推断法。统计推断是现代统计学的基本方法,在统计研究中得到了极为广泛的应用,它既可以用于对总体参数的估计,也可以用作对总体的某些假设检验。从这种意义上来说,统计学是在不确定条件下作出决策或推断的一种方法。