

高等院校经济管理类通用教材  
高等学校省级规划教材

# 统计学

## 原理与应用 (修订版)

主编 ● 万伦来 王立平

TONG  
JIXUE

Yuanlun  
Wang

合肥工业大学出版社

高等院校经济管理类通用教材  
高等学校省级规划教材

ISBN 978-7-312-01000-0

# 统计学原理与应用

## (修订版)

主 编 万伦来 王立平

编 委 (按姓氏笔画排序)

万伦来 王立平 马莲菁 未良莉

吕民乐 李 影 李 玲 张根文

吴开亚 胡东兰 随学超

主 审 黄志斌

合肥工业大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

统计学原理与应用/万伦来,王立平主编. —修订本. —合肥:合肥工业大学出版社,2017. 1

ISBN 978-7-5650-3228-8

I. ①统… II. ①万… ②王… 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(2016)第 325375 号

## 统计学原理与应用(修订版)

主编 万伦来 王立平

责任编辑 陆向军

|        |  |    |                   |
|--------|--|----|-------------------|
| 出版     | 合肥工业大学出版社                                  | 版次 | 2017年1月修订版        |
| 地址     | 合肥市屯溪路193号                                 | 印次 | 2017年1月第7次印刷      |
| 邮编     | 230009                                     | 开本 | 710毫米×1000毫米 1/16 |
| 电话     | 综合编辑部:0551-62903028<br>市场营销部:0551-62903198 | 印张 | 19.25             |
| 网址     | www.hfutpress.com.cn                       | 字数 | 376千字             |
| E-mail | hfutpress@163.com                          | 发行 | 全国新华书店            |
|        |  | 印刷 | 合肥现代印务有限公司        |

ISBN 978-7-5650-3228-8

定价:35.00元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换

## 修订版前言

《统计学原理与应用》于2006年11月第一次出版,2007年7月进行修编出版了第二版。虽然本教材得到学界同行的高度好评,但是感觉仍存在许多不足之处,为了保证本教材的先进性、实用性和可读性,我们对本教材进行了认真修改完善,更新了有关内容和许多陈旧的数据,并增加了一些课后练习,调整部分章节内容和图表,力求使本教材趋于完美。

本教材作为安徽省“十一五”规划教材和合肥工业大学“计量经济学精品课程”体系建设项目资助的成果之一,是合肥工业大学经济学院数量经济教学和科研团队共同努力的成果,可作为大专院校经济管理类专业统计学教学用书和有志于统计学原理与应用研究的同仁的重要参考资料。考虑到目前我国经济管理类教学计划的重大调整,本着“厚基础、宽口径、重应用”的原则,本书不仅涵盖了一般统计学原理教材的所有重要内容,而且还增加了国民经济统计、金融统计学、资源环境统计、财政统计和贸易统计等应用统计的相关内容和方法,旨在便于经济管理类不同专业的师生选用学习。本教材注重利用实际数据、例题和案例来阐明统计学基本原理和方法,以期读者花最少时间掌握统计学的应用精髓。

本教材是在我们多年从事统计学原理、国民经济统计、金融统计学、资源环境统计、财政统计和贸易统计等应用统计的教学和研究经验的基础上编纂而成。具体分工如下:万伦来、王立平负责全书框架体系设计和审查;胡东兰、随学超、未良莉(合肥师范学院)、李玲(安徽工商职业学院)主要承担第三版修订工作。万伦来、胡东兰承担第三、四章编写工作;吕民乐、未良莉编写第五、十三章;王立平、随学超承担第六、七章的编写工作;李影、李玲编写第八、十章;张根文编写第九、十一章;吴开亚编写第二、十二章;马莲菁编写第一、十四章。在本书编写和出版过程中,合肥工业大学黄志斌教授担任本书的主审,中国科学技术大学刘志迎教授提出了许多建设性的修改意见。产业经济学硕士研究生张娜、金炎、黄咏梅等同学也参与了资料的收集和部分章节的修改工作。这些同学扎实的专业知识功底和勤奋的苦学精神令我们感到十分欣慰。在此,谨向以上诸位女士和先生表示由衷的感谢!

编者

2017年1月

## 第2版前言

《统计学原理与应用》一书自2006年11月初版以后,承蒙学术界同行和广大读者的厚爱,纷纷采用本书作为经济管理类专业本科生和专科生的教材,使本书发行量迅速增加。虽然如此,该教材出版使用近一年来的实践表明仍存在许多不足之处,为了保证本书的先进性和实用性,进行修订是十分必要的。为此,我们对初版进行了认真讨论,增加了一些课后练习,调整部分章节内容和图表,力求使该教材趋于完美。

本书虽然经我们认真的修订、补充和校正,但由于我们理论水平、研究能力和知识广度的限制,书中难免还存在缺点和错误,真诚希望同行专家和广大读者指教和帮助。

编者

2007年7月

# 前 言

本书作为安徽省“十一五”规划教材和“计量经济学精品课程”体系建设项目资助的成果之一,是合肥工业大学人文经济学院经济系数量经济学教学和科研团队的一项合作成果,可作为大专院校经济管理类专业统计学教学用书和有志于统计学原理与应用研究的仁人志士的重要参考资料。考虑到目前我国经济管理类教学计划的重大调整,本着“厚基础、宽口径、重应用”的原则,本书不仅涵盖了一般统计学原理教科书的所有重要内容,而且还增加了国民经济统计、金融统计学、资源环境统计、财政统计和贸易统计等应用统计的相关内容和方法,旨在便于经济管理类不同专业的师生选用学习。本书注重利用实际数据、例题或案例来阐明统计学基本原理和方法,以期读者能花最少时间掌握统计学的应用精髓,提高学习效率。

本书是在我们多年来从事统计学原理、国民经济统计、金融统计学、资源环境统计、财政统计和贸易统计等应用统计的教学和研究经验的基础上编写而成的。具体分工如下:万伦来、王立平负责全书框架体系设计和审查,并分别承担第六、七章的编写工作;胡东南承担第三、四章的编写工作。吕民乐编写了第五、十三章;李影编写了第八、十章;张根文编写了第九、十一章;吴开亚编写了第二、十二章;马莲菁编写了第一、十四章。在本书编写和出版过程中,合肥工业大学人文经济学院黄志斌教授担任本书的主审,刘志迎教授提出了许多建设性的修改意见。产业经济学硕士研究生张娜、金炎、黄咏梅等同学也参与了资料的收集和部分章节的修改工作。这些同学扎实的专业知识功底和勤奋的苦学精神令我们感到十分欣慰。此外,合肥工业大学出版社总编钟玉海教授对本书的出版给予了很大的支持。谨向以上诸位女士和先生表示由衷的感谢!

本书出版得到合肥工业大学“生态经济与人文”中青年科技创新群体基金资助。

由于我们才疏学浅,加上时间仓促,书中一定存在许多缺点和不足之处,祈望读者批评指正。

编 者

2006年11月

# 目 录

## 第一章 导 论

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一节 统计学的产生与发展 .....   | 1  |
| 第二节 统计学的研究对象和方法 ..... | 4  |
| 第三节 统计学的基本范畴 .....    | 8  |
| 复习思考题 .....           | 14 |

## 第二章 统计调查与统计数据

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第一节 统计调查 .....       | 15 |
| 第二节 统计数据分类及其特征 ..... | 23 |
| 第三节 统计数据的基本描述 .....  | 25 |
| 复习思考题 .....          | 35 |

## 第三章 平均指标与变异指标

|                 |    |
|-----------------|----|
| 第一节 平均指标 .....  | 36 |
| 第二节 变异指标 .....  | 49 |
| 第三节 偏度和峰度 ..... | 57 |
| 复习思考题 .....     | 59 |

## 第四章 时间数列

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第一节 时间数列的概念和种类 ..... | 60 |
| 第二节 时间数列的水平指标 .....  | 63 |
| 第三节 速度指标 .....       | 71 |
| 第四节 时间数列的变动分析 .....  | 77 |
| 复习思考题 .....          | 90 |

## 第五章 统计指数

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一节 统计指数的意义和种类 ..... | 91  |
| 第二节 综合指数的编制 .....    | 93  |
| 第三节 指数因素分析 .....     | 103 |
| 第四节 常见的统计指数 .....    | 111 |
| 复习思考题 .....          | 115 |



**第六章 抽样推断**

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 概述 .....     | 117 |
| 第二节 抽样误差 .....   | 119 |
| 第三节 抽样估计 .....   | 124 |
| 第四节 抽样组织方式 ..... | 129 |
| 复习思考题 .....      | 133 |

**第七章 假设检验**

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一节 假设检验的几个基本问题 ..... | 135 |
| 第二节 假设检验的基本方法 .....   | 140 |
| 第三节 假设检验的应用 .....     | 147 |
| 复习思考题 .....           | 152 |

**第八章 相关与回归分析**

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 基本概念 .....   | 153 |
| 第二节 相关分析 .....   | 155 |
| 第三节 简单回归分析 ..... | 160 |
| 复习思考题 .....      | 176 |

**第九章 统计预测与决策**

|                |     |
|----------------|-----|
| 第一节 统计预测 ..... | 178 |
| 第二节 统计决策 ..... | 181 |
| 复习思考题 .....    | 189 |

**第十章 国民经济统计**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第一节 基本理论 .....          | 190 |
| 第二节 国内生产总值核算的基本理论 ..... | 195 |
| 第三节 国内生产总值的核算方法 .....   | 198 |
| 复习思考题 .....             | 203 |

**第十一章 金融统计**

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 信贷收支统计 ..... | 204 |
| 第二节 货币统计 .....   | 208 |
| 第三节 金融市场统计 ..... | 212 |
| 复习思考题 .....      | 220 |



## 第十二章 资源环境统计

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 水资源统计        | 221 |
| 第二节 土地资源统计       | 226 |
| 第三节 矿产资源统计       | 230 |
| 第四节 森林资源统计       | 233 |
| 第五节 渔业资源统计       | 236 |
| 第六节 环境污染物排放及治理统计 | 238 |
| 复习思考题            | 242 |

## 第十三章 财政统计

|              |     |
|--------------|-----|
| 第一节 财政收支统计概述 | 243 |
| 第二节 公债统计     | 253 |
| 第三节 社会保障统计   | 258 |
| 复习思考题        | 262 |

## 第十四章 贸易统计

|            |     |
|------------|-----|
| 第一节 商品流转统计 | 263 |
| 第二节 对外贸易统计 | 271 |
| 复习思考题      | 282 |

## 附 录

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 附表 1 二项分布临界值表         | 283 |
| 附表 2 标准正态曲线下的面积       | 284 |
| 附表 3 $t$ 统计量的临界值      | 285 |
| 附表 4 $\chi^2$ 统计量的临界值 | 286 |
| 附表 5 $F$ 统计量的临界值      | 288 |
| 附表 6 秩和检验表            | 296 |

|      |     |
|------|-----|
| 参考文献 | 297 |
|------|-----|

# 第一章 导 论

## 第一节 统计学的产生与发展

### 一、统计学的产生

统计实践已有四五千年的历史。最早产生的统计是社会统计，它是随着人类社会活动的需要而产生和发展的。

在阶级社会中，统计为一定的阶级利益服务。最早的统计可以追溯到原始社会末期。在奴隶社会和封建社会，奴隶主、封建主统治的国家为了征兵和课税方面的需要，开始进行人口、土地和财产方面的统计。我国早在公元前2000多年的夏朝，就已有人口和土地的数字记载。在欧洲，古希腊和古罗马时代已有对人口和财产的统计调查。初期的统计都是对事物进行原始的调查登记和简单的计数汇总。以后，随着社会的发展，统计的范围已由人口、土地、财产等扩大到社会经济生活的各个方面，逐渐成为管理国民经济、组织和指挥生产的重要手段。

随着资本主义的产生和发展，资产阶级由于追求利润、争夺市场和对外扩张的需要，资产阶级统计除了原有的人口、土地和财产等统计外，逐渐扩展到工业、商业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等各个方面，其内容与方法更趋复杂，形成了资产阶级各个专业的社会经济统计。

随着资产阶级统计工作的发展，人们开始对不断丰富的统计实践经验加以总结，逐渐形成比较系统的统计理论知识。

### 二、统计学的发展

从统计学的产生和发展的过程来看，大致可以划分为三个时期：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

统计学初创于17世纪中叶至18世纪，当时主要有政治算术学派和国势学派。

##### 1. 政治算术学派

统计理论在英国和德国几乎同时产生，由于两国的社会背景、经济发展和思想渊源不同，统计理论各具特色。在英国，当时从事统计研究的人被称为政治算术学派，其主要采取数量分析的方法进行研究。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。

政治算术学派在统计发展史上有着重要的地位。首先，它并不仅仅满足于社会经济现象的数量的登记、列表、汇总、记述等过程，还要求把这些统计经验加以全面系统的总结，并从中提炼出某些理论原则。这个学派在收集资料方面，较明确地提出大量观察法、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、制表等各种指标来浓缩与显现数量资料的内涵信息。其次，政治算术学派第一次运用可度量的方法，力求把自己的论证建立在具体的、有说服力的数字上面，依靠数字来解释与说明社会生活。然而，政治算术学派毕竟还处于统计发展的初创阶段，它只是用简单的、粗略的算术方法对社会经济现象进行计量和比较。

## 2. 国势学派

又称记述学派。这一学派与政治算术学派产生于同一时期，发源于德国。其代表人物是康令（H. Conring）、阿亨瓦尔（G. Achenwall）等。他们在大学中开设了一门课程，叫“国势学”。后人把从事这方面研究的德国学者称为国势学派。国势学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，偏重于事件的记述，而忽视量的分析。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，但在当时，由于它有社会宏观定性分析的特点，加之，统计学的学科内涵与外延不清楚，这一学派与政治算术学派共存近 200 年，并一直处于争论中。

### （二）统计学的近代期

统计学的近代期是 18 世纪末至 19 世纪末，主要有数理统计学派和社会统计学派。

#### 1. 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，直到概率论被引入之后，才逐渐形成为一门成熟的科学。在统计发展史上，最初把古典概率论引入统计学领域的是法国天文学家、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，阐明了统计学的大数法则，并进行了大样本抽样的尝试。

随着资本主义经济的发展，统计被应用于社会经济生活的各个方面，统计学逐步走向昌盛。比利时天文学家、数学家、统计学家凯特勒（A. Quetelet）完成了统计学和概率论的结合，从此，统计学进入更为丰富的新阶段。凯特勒把统计学发展中的三个主要源泉，即英国的政治经济算术学派、德国的国势学派和意大利、法国的古典概率论加以统计、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。凯特勒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科技的不断进步,对数理统计方法又提出了进一步的要求。这样,数理统计学就从统计学中分离出来自成一派。

## 2. 社会统计学派

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,在德国兴起了与众不同的社会统计学派,这个学派是近代各种统计学派中比较独特的一派——社会统计学派。

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;统计应当包括资料的收集、整理以及对其进行分析研究。他们还认为,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;以概率论为理论基础的抽样调查,在一定的范围内具有实际意义和作用。

### (三) 统计学的现代期

统计学的现代期是自20世纪初到现在的数理统计时期。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。19世纪末和20世纪初的统计学主要是关于描述统计学中的一些基本概念、资料的搜集、整理、图示和分析等,后来逐渐增加概率论和推断统计的内容,直到20世纪30年代,费歇尔(Fisher)的推断统计学才促使数理统计学进入现代范畴。

现在,数理统计学的丰富程度完全可以独立成为一门学科,但它也不可能完全代替一般统计方法。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。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。

## 三、统计学的应用

目前统计方法已经被运用到自然科学和社会科学的众多领域,统计学已经发展成为由若干分支学科组成的学科体系。可以说,几乎所有的研究领域都要用到统计方法。下面给出了统计在工商管理中应用的一些例子。

### 1. 企业发展战略

发展战略是一个企业长远发展方向的指南。制定发展战略,一方面需要及时了解和把握整个宏观经济的状况及其发展变化趋势,了解市场的变化;另一方面,还要对企业进行合理的市场定位,把握企业自身的优势和劣势。所有这些,都离不开统计,需要统计提供可靠的数据,利用统计方法对数据进行科学的分析和预测等。

## 2. 产品质量管理

质量是企业的生命,是企业持续发展的基础。在一些知名的跨国公司中,六西格玛准则已成为一种重要的管理理念。质量控制已成为统计学在生产领域中的一种重要应用,各种统计质量控制图现已被广泛应用于监测生产过程。

## 3. 市场研究

企业要在激烈的市场竞争中取得优势,首先必须了解市场。要了解市场,则需要作广泛的市场调查,取得所需的信息,并对这些信息进行科学的分析。上市公司的财务数据是股民投资选择的重要依据。一些投资咨询公司主要是根据上市公司提供的财务和统计数据进行分析,为股民提供投资参考。企业自身的投资,也离不开对财务数据的分析,其中要用到大量的统计方法。

## 4. 经济预测

企业要对未来的市场状况进行预测,经济学家也常常对宏观经济或其中某一方面进行预测。他们在进行预测时,都需要使用各种统计信息和统计方法。比如,企业要对自己产品的市场潜力做出预测,以便及时调整生产计划,这就需要利用市场调查取得数据,并对数据进行统计分析。经济学家在预测通货膨胀时,要利用有关生产价格指数、失业率、生产能力等统计数据,然后利用统计模型进行预测。

## 5. 人力资源管理

在人力资源管理中,需要利用统计方法对企业员工的年龄、性别、受教育程度、工资等进行分析,并作为企业制定工资计划、奖惩制度的依据。

统计并不是仅仅在管理中才有用,它是为自然科学、社会科学多个领域的应用而发展起来的,为多个学科提供了一种共同的数据分析方法。从某种意义上说,统计仅仅是一种数据分析的方法工具,与数学一样,它是一种数据分析帮助工具。统计学必将在未来的各个领域内发挥越来越大的作用。

# 第二节 统计学的研究对象和方法

## 一、统计学的内涵

统计一词由来已久,而统计语源则出自中世纪拉丁语的状态 status,意思是指各种现象的状态和情况。自 18 世纪,阿亨瓦尔首先为“国势学”定了一个新名词 statistic,即为统计学。现代生活中“统计”一词的涵义,延伸得更为广泛。可以分别从以下不同角度来理解:

### (一) 统计活动

表示从事具体的统计工作和实践活动。具体地说,社会经济统计活动,就是对社会经济现象总体的数量方面进行调查、整理和分析的全部活动总和。统

计工作是统计实践活动的重要组成部分。

### (二) 统计学

阐述统计理论和方法的科学。从广义上说,统计学是包括自然科学和社会科学在内的统计科学理论的总和。其中,既有运用数理统计方法对自然现象进行研究的自然学科统计学,也有作为观察和分析社会经济现象的社会经济统计学及其分支学科,如社会经济统计学、商业统计学等等。

### (三) 统计资料

即统计实践活动的工作成果,是进行统计调查、整理和分析所得出的数字状况和有关数量变动的规律。

统计的三种含义是紧密结合、相互联系的。首先,丰富的社会统计实践活动为认识社会提供了有效的工作成果,这就是统计资料。反过来,社会统计工作和实践又需要正确的统计理论和方法作指导。统计学对统计实践活动的推动与发展具有重要的指导意义,但统计学的发展又是统计实践活动智慧的结晶和经验的提炼与升华。这些都说明统计学的理论和方法来源于丰富的社会统计实践,实践又不断检验和发展统计理论,并提出新的统计理论需求,它的产生又对统计实践有着重要的指导作用。由此可见,统计理论——统计实践——统计资料,三者之间构成一组相互联系、相互作用的辩证逻辑关系,这是我们进一步理解统计一词的关键。

## 二、统计学的研究对象及理论基础

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,统计学在不断发展。统计学的研究对象为大量现象的数据方面。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。

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的。但是,随着统计学研究范围的不断扩大以及统计学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,成为一门方法论的科学。

马克思主义哲学史研究自然界、人类社会和思维发展最一般规律的方法论科学,它为各门学科提供了理论基础。作为研究社会经济现象数量关系的方法论的统计学,无论在一般的理论指导方面,还是在论述整个统计研究过程中的许多方法方面,均须以哲学中的各项原理为指导。例如,根据客观物质和量的相互关系及互变规律,运用统计方法研究社会经济现象时,必须在确定其质的规定性的基础上,研究其量的差别,分析社会经济现象过程和发展规律性的

数量关系和数量特征。根据对立统一规律及事物矛盾运动的原理,统计学运用综合指标法、动态分析法、指数分析法等,分析社会经济现象发展变化的趋势。可见,统计学只有在马克思主义哲学的指导下,才能科学地确立和运用统计研究方法,也才能最终达到认识社会的作用。

统计能够揭示社会经济现象的发展变化及其趋势,成为认识社会的一种工具,终究是通过研究数量和数量关系来实现的,所以,它与数学特别是概率论有密切的联系。概率论与统计学的结合便形成了数理统计学。推断统计学是指以总体全面资料或非随机局部资料为基础的统计理论与方法体系。其次,无论推断统计学还是描述统计学,它们无一不用数学方法进行统计研究。例如,概率论中的大数定律为统计推断技术奠定理论基础;统计学在研究社会经济现象数量关系时,需要编制变量分布数列,计算各种平均数,测定标志变动度,计算相关系数,进行统计预测等等。这都表明统计学离不开数学。统计学必须借助于数学方法研究社会经济现象,但是数学不能代替统计学,数学是统计学的方法论基础。

应该指出,随着统计学应用范围的不断扩大,统计学与其他方法论科学的联系也日益密切,如计量经济学、运筹学等等。所以统计学应从其他有关方法论科学中汲取有用的成分,不断丰富和完善统计学的方法体系。

### 三、统计学的基本研究方法

统计学的研究对象和性质决定着统计学的研究方法。统计学的基本研究方法主要有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计推断法和统计模型法。

#### (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,其结果就不足以代表总体的一般特征了;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才会相互抵消,现象的一般特征才能显示出来。大量观察法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的基本规律。大数定律的一般概念是指在观察过程中,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,表述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,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) 统计分组法

根据研究对象内在的性质和统计研究的需要,将研究对象按照一个或几个特征分成若干组成部分。例如,将人口按性别划分为男性人口和女性人口两组;将企业按照所有制划分为国有、集体、私营等若干组。

### (三) 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,它是统计分析的基本方法之一。所谓综合指标是指利用各种综合指标的对比和计算,对被研究的经济总体进行综合分析说明的研究方法。例如,某市 2005 年国内生产总值为 8005 亿元,某市 2005 年国有企业职工的年平均工资为 16390 元等,都是综合指标。

在应用综合指标法时,必须谨慎选择统计指标的分析方法,例如权数如何确定、指标综合评价的方法等,以实现正确、深入研究经济总体特征的目的。

### (四) 统计推断法

统计在研究对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,根据局部观察结果来推断总体。例如,要说明一批灯泡的平均使用寿命,只能从该批灯泡中抽取一小部分进行检验,推断这一批灯泡的平均寿命,并给出这种推断的置信程度。这种在一定置信程度下,根据样本资料的特征,对总体的特征做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研究方法之一,在统计研究中得到了极为广泛的应用,它既可以用于整体参数的估计,也可以用作对总体的某些特征的假设检验。从这种意义上来说,统计学是在不确定条件下做出决策或推断的一种方法。

### (五) 统计模型法

统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件,用数学方程或方程组去模拟社会经济现象相互关系的一种研究方法。利用统计模型可以进行数量依存关系及其发展变化的评估和预测。统计模型包括三个基本要素:社会经济变量、基本关系式和模型参数。将总体中一组相互联系的统计指标作为社会经济变量,其中有些变量被描述为其他变量的函数,这些变量成为因变量,它们所依存的其他变量被称为自变量。现象的基本关系式通常用一组数学方程来表示,

方程可以是线性的也可以是非线性的，可以是二维的也可以是多维的。模型参数表明方程式中自变量的影响程度，它由一组实际观察数据来确定。

### 第三节 统计学的基本范畴

统计工作的全部过程，主要分为统计调查、统计整理和统计分析三个阶段。这些基本环节虽然各有一定的侧重点和要求，但它们是相互衔接、紧密联系的。就其主要内容来说，通常要建立相应的统计指标体系，运用统计方法搜集统计指标数值，进行综合研究，阐明社会现象的数字特征及其规律性，以充分发挥统计的服务作用和监督作用。围绕这些问题，涉及一系列的概念，首先介绍统计研究中最基本的常用概念。

#### 一、统计总体和总体单位

根据一定的目的和要求，统计需要研究有关的统计总体。所谓统计总体，是由客观存在的、具有某种共同性质的许多个别单位所构成的整体，简称总体。它是由特定研究目的而确定的统计研究对象。例如，研究某个工业部门的企业生产情况时，该部门的所有工业企业可以作为一个总体，因为它是由许多客观存在的工业企业组成的，而每个工业企业都是进行工业生产活动的基层单位，具有同质性。又如，各个工业企业或整个工业企业中的职工可以作为一个总体，因为它是由客观存在的许多工业企业的职工组成的，而每个职工都是在工业企业中从事生产或工作的人员，就这一方面来说，他们都是同质的。

如果一个统计总体中包括的单位数是无限的，称为无限总体。例如，连续大量生产某种零件时，其总产量是无限的，构成一个无限总体。总体中包括的单位数可以是有限的，称为有限总体。例如，在特定时点上的人口总数、工业企业总数等等，都是有限总体。对于有限总体，既可以进行全面调查，也可以抽样调查。对于无限总体来说，只能进行抽样调查，根据样本数据推断总体特征。此外，统计总体还可以分为静态总体和动态总体，前者所包含的各个单位属于同一个时间，后者所包含的各个单位则属于不同时间。根据一定的目的，针对这两类总体可以分别进行静态研究或动态分析。

综上所述，可见总体和总体范围的确定，取决于统计研究的目的要求。而形成统计总体的必要条件，亦即总体必须具备的三个特性是大量性、同质性和变异性。

#### （一）大量性

大量性是总体的量的规定性，即指总体的量的规定性，仅仅由个别单位或极少量的单位不足以构成总体。因为个别单位的数量表现可能是各种各样的，只对少数单位进行观察，难以反映现象总体的一般特征。统计研究的大量观察