

# 简明统计学

樊锦淳 胡建颖 主编

北京大学出版社



国防大学 2 073 3239 5

# 简明统计学

樊锦淳 胡健颖 主编

北京大学出版社

# 简 明 统 计 学

樊锦淳 胡健颖 主编

责任编辑 陈 义

★

北京大学出版社出版

(北京大学校内)

北京京辉印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

★

787×1092毫米 32开本 15.5印张 340千字

1986年4月第一版 1986年4月第一次印刷

印数：00001—14,000册

统一书号：4209·35 定价：2.00元

## 内 容 简 介

本书比较系统地介绍了统计学的基本原理和方法，一些常用经济统计指标的意义、作用 and 计算方法，并对一些难度较大的计算方法作了简要的数学推导和证明。各章后面附有思考题和练习题，并在附录中给出了部分重要题目的答案。全书理论联系实际，叙述简明，通俗易懂。可作为经济工作者和统计工作者及自学统计学的自修书籍，也可作大专院校经济系科和经济管理干部培训班的教材。

## 编写说明

统计是认识社会的有力武器，是党和国家制定政策和计划的重要依据，是对国民经济实行科学管理的重要手段。为了发挥统计了解国情国力、指导国民经济和社会发展的作用，促进社会主义现代化建设事业的发展，适应广大干部、经济工作者、统计工作者学习统计的基本理论、基本知识和基本技能的需要，由北京大学、四川大学、南开大学、河北大学和黑龙江大学部分教师合作编写了这本《简明统计学》。

本书内容以统计学的基本原理和方法为主，力求理论联系实际，观点明确，通俗易懂。同时，为了初学者的需要，对常用的一些经济统计指标的意义、作用和计算方法作了一些介绍，对一些难度较大的计算方法，作了简要的数学推导和证明，并尽可能地运用一些现实资料加以说明。本书既可作为广大经济工作者和统计工作者自修的书籍，又可作为大专院校经济专业和经济管理干部培训班的教材。在各章之后还附有思考题、练习题，并在附录中列有部分题解，供学习参考。

《简明统计学》由樊锦淳、胡健颖主编。本书编写分工如下：

樊锦淳：导言、第一章、第十一章。

胡健颖：第七章、第九章、第十章。

王连香：第四章、第八章。

籍秀荣：第二章、第五章。

葛在智：第三章、第六章。

卓英明：练习题解答。

在本书编写中，主编对部分章节进行了改写，最后由胡健颖同志总纂定稿。

在编写过程中，得到四川省统计局、四川省统计学会的支持，杨东新、吴玉春、朱世仪、陈天有、陈志昂、周开丽、王立彦等同志给予了很大的关怀和帮助，特此表示衷心感谢。

由于时间仓促，水平有限，特别是随着我国经济管理体制改革的进行，作为经济管理和监督手段的统计，有许多问题还需要研究和探讨，因此，难免存在一些缺点和错误，希望读者批评指正。

# 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 导 言 .....                 | 1   |
| 第一章 统计的性质和作用 .....        | 7   |
| 第一节 统计的性质和特点 .....        | 7   |
| 第二节 统计的作用 .....           | 13  |
| 第三节 统计工作的基本任务 .....       | 20  |
| 第四节 统计指标和统计指标体系 .....     | 24  |
| 习 题 .....                 | 34  |
| 第二章 统计调查 .....            | 35  |
| 第一节 统计调查的基本问题 .....       | 35  |
| 第二节 统计调查的组织形式 .....       | 43  |
| 习 题 .....                 | 55  |
| 第三章 统计分组 .....            | 56  |
| 第一节 统计资料的整理 .....         | 56  |
| 第二节 统计分组的意义和作用 .....      | 58  |
| 第三节 按品质标志分组和按数量标志分组 ..... | 65  |
| 第四节 变量数列 .....            | 67  |
| 第五节 简单分组和复合分组 .....       | 75  |
| 第六节 常用的几种统计分组 .....       | 77  |
| 第七节 统计资料整理的组织与技术 .....    | 85  |
| 第八节 统计表 .....             | 89  |
| 习 题 .....                 | 94  |
| 第四章 总量指标与相对指标 .....       | 98  |
| 第一节 总量指标 .....            | 98  |
| 第二节 相对指标 .....            | 103 |
| 第三节 计算和运用相对指标的原则 .....    | 120 |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 习 题 .....                 | 125        |
| <b>第五章 平均指标</b> .....     | <b>130</b> |
| 第一节 平均指标的性质和作用 .....      | 130        |
| 第二节 平均指标的种类和计算方法 .....    | 132        |
| 第三节 标志变动度 .....           | 157        |
| 第四节 运用平均指标的原则 .....       | 165        |
| 习 题 .....                 | 168        |
| <b>第六章 时间数列</b> .....     | <b>174</b> |
| 第一节 时间数列的概念、种类和编制原则 ..... | 174        |
| 第二节 时间数列分析指标 .....        | 182        |
| 第三节 现象发展的趋势分析 .....       | 204        |
| 第四节 测定季节变动的方法 .....       | 212        |
| 习 题 .....                 | 215        |
| <b>第七章 统计指数</b> .....     | <b>221</b> |
| 第一节 统计指数的概念和种类 .....      | 221        |
| 第二节 总指数编制的原则 .....        | 224        |
| 第三节 总指数的计算方法 .....        | 228        |
| 第四节 指数体系和因素分析 .....       | 238        |
| 第五节 统计指数的应用 .....         | 246        |
| 习 题 .....                 | 252        |
| <b>第八章 抽样推断</b> .....     | <b>259</b> |
| 第一节 抽样推断的特点和作用 .....      | 259        |
| 第二节 全及总体和抽样总体 .....       | 261        |
| 第三节 抽样误差 .....            | 264        |
| 第四节 抽样结果的推断 .....         | 277        |
| 第五节 样本单位数目的确定 .....       | 279        |
| 第六节 抽样的组织方式及其误差的计算 .....  | 283        |
| 习 题 .....                 | 296        |
| <b>第九章 回归与相关分析</b> .....  | <b>299</b> |



|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 第一节 回归分析 .....                | 300        |
| 第二节 相关分析 .....                | 311        |
| 习 题 .....                     | 320        |
| <b>第十章 统计预测 .....</b>         | <b>325</b> |
| 第一节 统计预测的概念及其原则 .....         | 325        |
| 第二节 统计预测模型参数的估计方法 .....       | 330        |
| 第三节 长期趋势预测模型 .....            | 337        |
| 第四节 相互关系预测模型 .....            | 352        |
| 第五节 预测误差分析 .....              | 369        |
| 习 题 .....                     | 370        |
| <b>第十一章 常用经济统计指标 .....</b>    | <b>373</b> |
| 一、人口出生率 .....                 | 373        |
| 二、育龄妇女生育率 .....               | 375        |
| 三、人口死亡率 .....                 | 375        |
| 四、人口自然增长率 .....               | 377        |
| 五、人口迁入率 .....                 | 378        |
| 六、人口迁出率 .....                 | 379        |
| 七、人口净迁移率 .....                | 379        |
| 八、总产值 .....                   | 379        |
| 九、净产值 .....                   | 381        |
| 十、工业总产值增长率 .....              | 382        |
| 十一、主要工业产品产量完成计划进度比重 .....     | 382        |
| 十二、主要工业产品质量稳定提高率 .....        | 383        |
| 十三、主要工业产品的原材料、燃料动力消耗降低率 ..... | 383        |
| 十四、工业产品优质品率 .....             | 383        |
| 十五、每万元产值消耗的能源和降低率 .....       | 384        |
| 十六、工业企业产品销售收入和增长率 .....       | 384        |
| 十七、工业企业实现利润和增长率 .....         | 385        |
| 十八、工业企业上缴利润和增长率 .....         | 385        |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 十九、工业企业产值利税率 .....           | 386        |
| 二十、工业企业销售收入利润率 .....         | 386        |
| 二十一、工业企业定额流动资金周转天数和加速率 ..... | 386        |
| 二十二、工业企业产成品资金占用额和降低率 .....   | 387        |
| 二十三、工业企业可比产品成本降低额和降低率 .....  | 387        |
| 二十四、工业企业全员劳动生产率 .....        | 388        |
| 二十五、工业企业职工重伤率和死亡率 .....      | 388        |
| 二十六、社会商品零售总额 .....           | 388        |
| 二十七、流通过费率 .....              | 389        |
| 二十八、零售物价指数 .....             | 389        |
| 二十九、生活费价格指数 .....            | 389        |
| 三十、生活费指数 .....               | 390        |
| 三十一、国民收入 .....               | 390        |
| 三十二、国民生产总值 .....             | 391        |
| 三十三、国民生产净值 .....             | 392        |
| 三十四、国内生产总值 .....             | 392        |
| 三十五、欧美国家的国民收入 .....          | 393        |
| <b>附录一 公式证明 .....</b>        | <b>396</b> |
| <b>附录二 常用对数表 .....</b>       | <b>404</b> |
| <b>附录三 平均发展速度查对表 .....</b>   | <b>412</b> |
| <b>附录四 机率表 .....</b>         | <b>418</b> |
| <b>附录五 习题解答 .....</b>        | <b>420</b> |

## 导 言

“统计”一词,最早出现在中世纪拉丁语 status 一词,意思是指各种现象的状态或状况。后来在意大利语中,由拉丁语的这一词根出现了 stato 一词,用以表示国家的概念、结构和国情等方面的知识。作为学名使用“统计”一语,最早是由十八世纪德国哥丁根大学阿亨华尔(Gottfried Achenwall 1719—1772)教授提出的,他把国家学定名为 Statistika,即统计学。认为统计学是关于国家应注意事项的学问。到十八世纪末,统计一词才从德国传入英国,译为 Statistics,明确用数字来表述事实,这就给“统计”一词赋予了新的内容。从此以后,各国相继沿用。在我国古代,早已有原始形态的统计工作的许多记载,但就现代涵义的统计来说,大约在二十世纪初才从日本传到中国。

统计一词,在习惯上有不同的理解,也就是在不同的场合有不同的涵义。就其意义讲,一般包括三种涵义,即统计资料、统计工作和统计学。

统计资料是反映社会经济现象各种数据的总称。它表现为各种社会经济现象的规模、水平、速度和比例关系的数字资料;也表现为以统计分析的形式对社会经济现象发展变化的原因和规律的数字分析资料。

统计工作是指对社会经济现象的数量方面进行资料搜集、加工整理和综合分析过程的总称,也就是对社会经济现象数量方面的认识过程。统计资料是统计工作的成果,统计

工作是取得统计资料的必要手段和过程。

统计学是研究如何正确反映和认识客观事物数量方面的一门科学。它是统计工作的理论概括和科学总结，而且又从理论上、方法上指导统计实践。社会经济统计学，乃是一个总的名称，它以社会经济现象的数量方面为对象，一般分为以方法论为主要内容的统计学原理；以再生产过程各环节来建立内容体系的经济统计学；以各部门的生产、业务活动来建立内容体系的部门统计学，如工业统计学、农业统计学、物价统计学、人口统计学、教育统计学等等。

从统计学的产生和发展来看，先有统计工作，然后才产生统计科学，统计工作已有几千年历史，而统计科学的出现不过是三百年左右的事。统计工作是由社会实践的需要而产生，随着社会实践的拓展和深入而发展；统计科学则是随着资本主义大生产的出现，因管理上的需要而诞生。由于长时期的统计工作的经验积累，为统计学奠定了资料、理论和方法等方面的基础。可见统计学是统计工作发展到一定历史阶段的必然产物。

我国最早的统计从殷代就有了开端，据安阳殷墟出土甲骨文记载：“庚子，卜、宾贞，勿登人三千，呼姑方，弗受士侑。”<sup>①</sup>又载“登人三千，呼战。”<sup>②</sup>所谓“登人”就是古代男女到了一定年龄在酋长前举行成年礼，行礼时命名登记其人，作为国家的一分子，享受国家的一切权利和义务。殷人与外人发生战争，登人被呼参战，履行其义务。既然为登人，理当有登记之册，可见当时已有统计的萌芽。

---

① 《殷墟书契前编》卷七，第2页，第3块。

② 《殷墟书契前编》卷六，第38页，第4块。

我国古代一些政治家总结了历史经验，提出过的一些精明的理论观点。如象《管子》中的《轻重篇》说：“刚柔也，轻重也，大小也，虚实也，远近也，多少也，谓之计数。……不明计数，而举大事，犹如无舟楫而欲经水险也。……举事必成，不知计数不可。”又如商鞅在《商君书·去强篇》中写道：“强国知十三数，境内仓、口（府）之数，壮男、壮女之数，老弱之数，官士之数，以言说取食者之数，利民之数，马、牛、刍藁之数。欲强国，不知国十三数，地虽利、民虽众，国愈弱至削”。由此可见，在我国两千多年前对事物数量方面的认识思想是相当明确的，虽然当时还没有统计这个词，但是已经认识到计量之学不仅是管理的工具，而且也是认识的工具。这些思想尽管远比西方早得多、深刻得多，但是由于我国长期处在封建统治中和自然经济的局限，所以这些有益的思想也没有充分地得到实现。

统计工作是从社会经济统计开始的，统计学也是从社会经济统计学开始的。

古代的统治者为了征兵、课税和徭役的需要，首先从人口、土地、财富统计开始，而最早的统计学是在十七世纪才出现的。如当时的“国势学”（Staatekunde）于1660年由德国的康伦（Hermaun Conring, 1606—1681年）教授在赫尔曼旦脱（Helmstedt）大学，对土地、人口、产业、政治和国家的财富资源等曾用类似统计方法进行讲授。1746年阿亨华尔教授在马尔堡（Marbury）大学，由拉丁文和意大利文的推演改为统计学（Statistika）。1741年丹麦的安歇尔生（Ancheren）著统计表，把各国的重要经济现象，如面积、人口、宗教、财政、军队等用数字列表表示出来。1782年德国人克罗美（Crome）作各种统计图，以表示事实的状况和关系，为统

计图的创始人。从统计学的创立来看，无论是名称、研究对象或内容都是从社会经济统计学开始的。

在十七世纪英国的政治算术学派的代表人物威廉·配第(William Petty, 1623—1687年)和约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674年)在他们的著作中提出了一套比较系统的反映社会经济现象数量表现的方法。如1662年约翰·格朗特的《自然与社会观察》(Natural and Social Observation)从宗教、管理、商业、气候、疾病等情况对伦敦市人口死亡率变化情况作了分析。威廉·配第的《政治算术》和《爱尔兰的政治解剖》，把英国与荷兰、法国的经济状况进行对比，着重分析国家的经济动力和潜力，用数字、重量、尺度来表明各种观点和命题并进行了大量的推算，这对后来成为独立的统计学，在理论上、方法上奠定了基础。马克思对威廉·配第评价很高，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”<sup>①</sup>。

随着资本主义大生产和世界市场范围大规模的经济活动的需要，社会经济统计也得到更大的发展。从十八世纪开始，各资本主义国家先后建立了统计机关，搜集各种统计资料，举行定期的或不定期的人口普查和工业、农业、商业、交通等方面的调查，出版统计刊物，建立国际统计组织，召开国际统计会议。可见，资本主义经济的发展对统计提出了新的要求，大大地促进了统计工作和社会经济统计学的发展。但是，必须指出，资产阶级社会经济统计是为资产阶级利益服务的。在资本主义条件下，资本主义私有制和自由竞争，使每个资本家严守“商业秘密”，同时他们又惧怕

---

<sup>①</sup> 《资本论》。《马克思恩格斯全集》第二十三卷，第302页。

统计暴露资本主义剥削、掠夺的本质。因而，统计要透过“商业秘密”，去取得真实资料，是相当困难的，这就阻碍了社会经济统计的发展。资产阶级为了维护其剥削和统治，还利用统计作为粉饰资本主义的工具。列宁说：“资产阶级的利益要求粉饰资本主义和掩盖阶级之间的鸿沟。”<sup>①</sup>这就是资产阶级统计的辩护性反动性产生的阶级根源。

无产阶级夺取政权以后，无产阶级专政的国家实现了生产资料社会主义所有制，劳动人民成为国家的主人，改变了过去那种强制性劳动，消灭了人剥削人的经济基础，为有计划按比例发展社会主义经济创造了条件。因而，社会主义统计也才能自觉地认识客观规律，成为建设社会主义的强有力的武器。列宁在十月革命胜利后指出：“组织统计工作，监督各大企业，把全部国家经济机构变成一整架大机器，变成一个使几万万人都遵照一个计划工作的经济机体，——这就是放在我们肩上的巨大组织任务。”<sup>②</sup>在这种情况下，统计才能真实反映客观情况并日益发挥其重要作用。列宁明确指出：“如果对于产品的生产和分配不实行全面的国家统计和监督，那么劳动者的政权，劳动者的自由，就不能维持下去，资本主义压迫制度的复辟，就不可避免。”<sup>③</sup>可见，实行全面的统计核算和监督，是和建设社会主义、巩固无产阶级专政的历史任务联系在一起的。

马克思列宁主义统计理论的产生，是同无产阶级的政治经济斗争和科学社会主义的发展分不开的，也是同辩证唯物主义、历史唯物主义和政治经济学的形成密切联系着的。统

---

① 《资产者先生们的“劳动”农业论》，《列宁全集》第十九卷，第366页。

② 《联共（布）第七次代表大会》，《列宁全集》第二十七卷，第78页。

③ 《苏维埃政权的当前任务》，《列宁全集》第二十七卷，第232页。

计只有用辩证唯物主义、历史唯物主义和政治经济学理论武装起来，才成为一门真正的科学。马克思主义哲学和政治经济学的创立，为无产阶级统计学奠定了科学理论基础。

无产阶级革命导师马克思、恩格斯、列宁在从事理论工作和实际斗争中，广泛运用统计这一有力武器，他们十分重视把理论建立在充分可靠的事实基础上。马克思指出：“研究必须充分地占有材料，分析它的各种发展形式，探寻这些形式的内在联系。只有这项工作完成以后，现实的运动才能适当地叙述出来。”<sup>①</sup>马克思、恩格斯、列宁研究了各国资产阶级的大量统计资料和调查报告，在《资本论》、《英国工人阶级状况》、《俄国资本主义的发展》、《帝国主义是资本主义的最高阶段》等光辉著作中，运用丰富的调查统计资料，有力地揭露了资本主义的基本矛盾，阐明了资本主义必然灭亡，社会主义必然胜利的客观规律，从而丰富和发展了马克思主义理论。

毛泽东同志在领导中国革命和社会主义建设中，坚持“没有调查就没有发言权”的思想，对中国社会情况进行了大量的调查研究。毛泽东同志关于调查研究的理论和方法，是毛泽东思想科学体系的一个组成部分，完整地准确地理解和运用毛泽东同志的调查研究理论和方法，对社会经济统计学的发展具有重要意义。为了使统计更加适应四个现代化的需要，必须大力开展统计科学研究，建立一套全面反映国民经济、社会发展所必要的统计指标体系，同时加速统计工作自身的现代化建设，从而更有效地发挥统计认识和监督的作用，把社会主义统计工作提高到一个新的水平。

---

<sup>①</sup> 《资本论》。《马克思恩格斯全集》第二十三卷，第23页。



## 第一章 统计的性质和作用

### 第一节 统计的性质和特点

统计是一种调查研究活动。统计认识、研究社会经济现象的数量方面，也就是对社会经济现象的数量方面进行调查，如实地反映客观事物的本来面目，揭示其发展趋势和规律。

统计学是研究如何正确反映和认识客观事物数量方面的一门科学，它研究社会经济现象数量方面，通过量的表现、量的对比关系和质量互变的界限以及量的变化来揭示规律。毛泽东同志指出：“科学研究的区分，就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。因此，对于某一现象的领域所特有的某一矛盾的研究，就构成某一门科学的对象。”<sup>①</sup> 统计学也是如此，它对社会经济现象的数量方面各种矛盾的认识过程进行研究，具有社会科学的属性，所以社会经济统计学是一门独立的社会科学。

社会主义统计是认识社会的一个有力武器，是制定政策和国民经济计划以及社会发展计划的重要依据，是对社会实行科学管理的重要手段；它监督检查国民经济计划和社会发展计划执行情况和党的政策的贯彻落实情况，以其独特的作用为社会主义建设服务。因此，社会经济统计具有上层建筑

---

<sup>①</sup> 《矛盾论》，《毛泽东选集》第一卷，第284页。