

全国高等职业教育规划教材·经济管理基础课

# 统计学基础

◆ 阮红伟 主编 初 蓓 副主编



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育规划教材·经济管理基础课

# 统计学基础

阮红伟 主 编

初 蓓 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

《统计学基础》是一本统计入门读物,内容包括:总论、统计调查、统计整理、总量指标与相对指标、平均指标与标志变异指标、抽样推断、时间数列、统计指数、相关与回归分析、Excel 在统计中的应用等。

本书根据高职高专教育的要求和特点,采用一体化格式设计,包括:学习目标、正文、统计术语(中英文)、本章小结、习题与实践训练、统计学应用案例。本书注重实践性教学,理论适中,案例丰富,操作性强,具有鲜明的时代性和较强的实用性。

本书适合于作为高职高专经济类、管理类专业教材,也可供社会培训班使用或作为自学者自学用书。

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。

## 图书在版编目(CIP)数据

统计学基础/阮红伟主编. —北京:电子工业出版社, 2005.8

全国高等职业教育规划教材·经济管理基础课

ISBN 7-121-01391-6

I. 统… II. 阮… III. 统计学—高等学校:技术学校—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 087132 号

责任编辑:王沈平 特约编辑:赵晨阳

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1 092 1/16 印张:18.75 字数:480 千字

印 次:2005 年 8 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:27.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 88254043。质量投诉请发邮件至 [zltts@phei.com.cn](mailto:zltts@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

# 出版说明

高等职业教育是我国高等教育和职业教育的重要组成部分，在我国现代化建设中具有重要的战略地位。近年来，我国高等职业教育迅速发展，为社会培养了大批高等应用型专门人才，满足了社会和经济发展的需要。

为了适应我国职业教育改革的需要，突出职业教育的特色，满足高等职业院校对实用教材的要求，电子工业出版社在对有关院校相关专业的课程设置进行了广泛调查研究的基础上，于2004年底组织全国数十所高等职业院校，在上海召开了“全国高等职业教育市场营销专业规划教材研讨会”和“全国高等职业教育财务会计专业规划教材研讨会”，确定了相关专业主干教材和基础教材共30余种。由于与会代表多是所在学校的领导和业务骨干，其中不乏国家级和省、市级科研或教研项目的负责人和参与者，全国性或地区性专业学会会员以及既有丰富教学经验又有丰富实践经验的“双师型”教师，因此这批教材具有以下特点。

1. 适应高等职业教育发展的要求，突出高等职业教育应用性、针对性、岗位性、专业性的特点。为满足高等职业教育发展对新型教材的需求，教材在内容和课时两方面都力求适应高等职业教育改革的要求，理论以够用为度，加强实际操作训练，注重对高职学生职业技术能力和管理素质的培养。

2. 兼顾学历课程内容与职业资格应试内容，满足高等职业教育对学历证书和资格证书的要求。教材内容尽可能结合高等职业学历教育和相关职业资格考试所要求的内容，因此大多数教材既可以作为高等职业学历教育教材，也可以作为成人高校、自学考试以及职业资格培训的教学用书和自学用书。

3. 关注相关法律、法规的颁布和修订，力求教材内容与时俱进。教材编写原则力求体现相关法律、法规的新规定和新内容，教材编写内容力求贴合实际岗位的变化和新的要求，以便更好地提升高职学生的岗位竞争能力。

4. 配套教学参考资料，为高职师生的教和学提供方便和帮助。教学参考资料主要包括配套实训教材、配套习题与答案、电子教案、课程教学建议等。利用教学参考资料，可为课程教学安排提出指导性意见，减轻教师的备课负担，解决教师在组织实训资料方面遇到的困难；精美、形象的电子教案有利于学生更好地理解教材内容，提高学生的学习兴趣。

我们相信，该批教材的出版对于高等职业教育的改革与发展和高等职业专业人才的培养将起到积极的推动作用。对于教材中所存在的一些不尽如人意之处，将通过今后的教学实践不断修订、完善和充实，以便我们更好地服务于高等职业教育。

电子工业出版社  
高等职业教育教材事业部  
2005年7月

# 前 言

在自然科学和社会科学的各个领域,统计学都是一个认识问题和分析问题的必不可少的工具。在世界经济迅速发展的今天,要根据已有的信息做出科学的判断与决策,统计学的知识和技巧显得尤为重要。

本书根据国家教育部高职高专院校专业基础课程教学基本要求,广泛吸收了国内外教学研究的优秀成果,总结了编者多年的统计教学实践经验基础上,结合高等职业教学特点,在编写讲义、课堂试用、专题立项研究的基础上编写而成。全书包括:总论、统计调查、统计整理、总量指标与相对指标、平均指标与标志变异指标、抽样推断、时间数列、统计指数、相关分析与回归分析、Excel 在统计中的应用等内容。

本书具有如下特点。

1. 结构新颖。全书采用一体化格式设计,其中包括:学习要点、正文、统计术语(中英文)、本章小结、习题与实践训练、统计学应用案例。每章先给出学习要点,然后由案例引出本章内容,内容讲授注重直观实用,避免过多的公式推导;章节末尾有英汉统计术语和小结,总结了本章的关键概念和主题,习题与实训侧重于应用能力训练。这种教材构造能充分体现高等职业教学特点,以学生为主体,方便学习和掌握,着重加强对统计学方法的理解和应用,具有较强的实用性。

2. 案例丰富。每章开篇有引导案例,各节中及章后习题与实训都有数个实例。特别是,每一章的末尾都有一个与本章内容相关的统计学应用案例。这些案例均取材于实际经济生活,很多来源于近年相关媒体发表的资料,通俗、生动,有趣味性和吸引力,给人以“统计就在我们身边”的亲切感。

3. 应用性强。本教材面向高等职业教育的实际情况,充分吸取了统计改革的新经验和新成就,强调统计方法的工具性和实用性。以理论够用为原则,既避开繁杂的理论论证与推导,又系统完整地阐明统计学的科学思想和方法。表达通俗易懂,举例生动实用。

本书适合作为高等职业教育经济类、管理类专业教材,也可供社会培训班使用或作为自学者的自学用书。

本书第1章和第2章由青岛大学阮红伟编写,第3章和第10章由广州大学康燕燕编写,第4章、第7章和第8章由无锡商业职业技术学院初蓓编写,第5章由青岛大学王希兴编写,第6章由青岛大学崔柏编写,第9章由齐齐哈尔大学李辉作编写。全书结构体系及统编定稿由主编完成。

在本书的编写过程中,参编教师在将统计理论的最新研究成果和自己多年教学经验体现在教材内容中的同时,参考了许多统计学研究论文及统计学教材。这些资料对本教材的形成提供了极大的帮助,在此向这些统计学文献的作者表示诚挚的感谢!

由于水平有限,书中难免有不妥之处,敬请各教学单位和读者在使用本教材的过程中给予批评和指正,以便再版时修正。

编 者  
2005年7月

# 目 录

|                        |      |
|------------------------|------|
| 第1章 总论 .....           | (1)  |
| 1.1 统计学的研究对象 .....     | (2)  |
| 1.1.1 统计的含义 .....      | (2)  |
| 1.1.2 统计研究对象的特点 .....  | (2)  |
| 1.1.3 统计的分类 .....      | (3)  |
| 1.2 统计工作过程与研究方法 .....  | (4)  |
| 1.2.1 统计工作过程 .....     | (4)  |
| 1.2.2 统计研究方法 .....     | (6)  |
| 1.3 统计学的基本概念 .....     | (7)  |
| 1.3.1 统计总体与样本 .....    | (7)  |
| 1.3.2 标志与指标 .....      | (8)  |
| 1.4 数据的计量尺度 .....      | (10) |
| 1.4.1 定类尺度 .....       | (10) |
| 1.4.2 定序尺度 .....       | (11) |
| 1.4.3 定距尺度 .....       | (11) |
| 1.4.4 定比尺度 .....       | (11) |
| 1.4.5 四种计量尺度的比较 .....  | (12) |
| 统计术语 .....             | (12) |
| 本章小结 .....             | (13) |
| 习题与实践训练 .....          | (14) |
| 本章案例 .....             | (18) |
| 第2章 统计调查 .....         | (20) |
| 2.1 统计调查的意义和种类 .....   | (20) |
| 2.1.1 统计调查的意义和特点 ..... | (20) |
| 2.1.2 统计调查的作用和要求 ..... | (21) |
| 2.1.3 统计调查的种类 .....    | (22) |
| 2.2 统计调查方案 .....       | (23) |
| 2.3 统计调查方式 .....       | (25) |
| 2.3.1 普查 .....         | (26) |
| 2.3.2 抽样调查 .....       | (27) |
| 2.3.3 统计报表 .....       | (28) |
| 2.3.4 重点调查 .....       | (29) |
| 2.3.5 典型调查 .....       | (29) |
| 2.4 统计调查的方法和技巧 .....   | (30) |
| 2.4.1 传统调查方法 .....     | (30) |

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 2.4.2 网上调查 .....           | (32) |
| 2.4.3 统计调查技巧 .....         | (33) |
| 统计术语 .....                 | (34) |
| 本章小结 .....                 | (35) |
| 习题与实践训练 .....              | (36) |
| 本章案例 .....                 | (39) |
| <b>第3章 统计整理</b> .....      | (41) |
| 3.1 统计整理的意义和内容 .....       | (41) |
| 3.1.1 统计整理的意义 .....        | (41) |
| 3.1.2 统计整理的内容 .....        | (42) |
| 3.2 统计分组 .....             | (43) |
| 3.2.1 统计分组的概念和作用 .....     | (43) |
| 3.2.2 统计分组的种类 .....        | (45) |
| 3.2.3 分组标志选择及界限的确定 .....   | (47) |
| 3.2.4 统计分组的方法 .....        | (48) |
| 3.3 分配数列 .....             | (49) |
| 3.3.1 分配数列的意义和种类 .....     | (49) |
| 3.3.2 变量数列的编制 .....        | (50) |
| 3.4 统计图表 .....             | (57) |
| 3.4.1 统计表 .....            | (57) |
| 3.4.2 统计图 .....            | (61) |
| 统计术语 .....                 | (64) |
| 本章小结 .....                 | (64) |
| 习题与实践训练 .....              | (65) |
| 本章案例 .....                 | (69) |
| <b>第4章 总量指标和相对指标</b> ..... | (72) |
| 4.1 总量指标 .....             | (72) |
| 4.1.1 总量指标的意义与种类 .....     | (72) |
| 4.1.2 总量指标的计量单位 .....      | (73) |
| 4.1.3 总量指标的计算 .....        | (75) |
| 4.2 相对指标 .....             | (75) |
| 4.2.1 相对指标的意义与种类 .....     | (75) |
| 4.2.2 相对指标的计算 .....        | (77) |
| 4.3 总量指标与相对指标的应用 .....     | (85) |
| 4.3.1 总量指标的应用 .....        | (85) |
| 4.3.2 相对指标的应用 .....        | (86) |
| 4.3.3 总量指标与相对指标的结合运用 ..... | (87) |
| 统计术语 .....                 | (88) |
| 本章小结 .....                 | (88) |

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 习题与实践训练 .....                | (89)         |
| 本章案例 .....                   | (94)         |
| <b>第5章 平均指标和标志变异指标 .....</b> | <b>(95)</b>  |
| 5.1 平均指标的意义和作用 .....         | (95)         |
| 5.1.1 平均指标的意义 .....          | (95)         |
| 5.1.2 平均指标的作用 .....          | (96)         |
| 5.1.3 平均指标的种类 .....          | (97)         |
| 5.2 数值平均数 .....              | (97)         |
| 5.2.1 算术平均数 .....            | (97)         |
| 5.2.2 调和平均数 .....            | (100)        |
| 5.2.3 几何平均数 .....            | (102)        |
| 5.3 位置平均数 .....              | (103)        |
| 5.3.1 众数 .....               | (103)        |
| 5.3.2 中位数 .....              | (105)        |
| 5.3.3 四分位数 .....             | (108)        |
| 5.3.4 应用平均指标要注意的问题 .....     | (109)        |
| 5.4 标志变异指标 .....             | (110)        |
| 5.4.1 标志变异指标的意义和作用 .....     | (111)        |
| 5.4.2 标志变异指标的计算及特点 .....     | (112)        |
| 统计术语 .....                   | (118)        |
| 本章小结 .....                   | (118)        |
| 习题与实践训练 .....                | (119)        |
| 本章案例 .....                   | (125)        |
| <b>第6章 抽样推断 .....</b>        | <b>(126)</b> |
| 6.1 抽样推断的基本概念 .....          | (126)        |
| 6.1.1 总体和样本 .....            | (127)        |
| 6.1.2 参数和统计量 .....           | (127)        |
| 6.1.3 样本容量和样本个数 .....        | (130)        |
| 6.1.4 重复抽样和不重复抽样 .....       | (130)        |
| 6.2 抽样误差 .....               | (131)        |
| 6.2.1 抽样误差的概念 .....          | (131)        |
| 6.2.2 抽样平均误差 .....           | (132)        |
| 6.2.3 抽样极限误差 .....           | (135)        |
| 6.3 抽样推断的方法 .....            | (136)        |
| 6.3.1 抽样估计 .....             | (136)        |
| 6.3.2 样本容量的确定 .....          | (139)        |
| 6.4 抽样的组织形式 .....            | (140)        |
| 6.4.1 简单随机抽样 .....           | (140)        |
| 6.4.2 分层抽样 .....             | (142)        |



|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 6.4.3 等距抽样 .....          | (144)        |
| 6.4.4 整群抽样 .....          | (145)        |
| 6.5.5 多阶段抽样 .....         | (147)        |
| 统计术语 .....                | (148)        |
| 本章小结 .....                | (149)        |
| 习题与实践训练 .....             | (149)        |
| 本章案例 .....                | (153)        |
| <b>第7章 时间数列</b> .....     | <b>(155)</b> |
| 7.1 时间数列的概念与种类 .....      | (155)        |
| 7.1.1 时间数列的概念和作用 .....    | (155)        |
| 7.1.2 时间数列的种类 .....       | (156)        |
| 7.1.3 时间数列的编制原则 .....     | (157)        |
| 7.2 时间数列的水平指标 .....       | (159)        |
| 7.2.1 发展水平与平均发展水平 .....   | (159)        |
| 7.2.2 增长量与平均增长量 .....     | (166)        |
| 7.3 时间数列的速度指标 .....       | (168)        |
| 7.3.1 发展速度与增长速度 .....     | (168)        |
| 7.3.2 平均发展速度与平均增长速度 ..... | (170)        |
| 7.4 时间数列趋势分析预测 .....      | (174)        |
| 7.4.1 长期趋势分析预测 .....      | (175)        |
| 7.4.2 季节变动分析预测 .....      | (182)        |
| 统计术语 .....                | (186)        |
| 本章小结 .....                | (186)        |
| 习题与实践训练 .....             | (187)        |
| 本章案例 .....                | (193)        |
| <b>第8章 统计指数</b> .....     | <b>(194)</b> |
| 8.1 统计指数的概念、作用和种类 .....   | (194)        |
| 8.1.1 统计指数的概念 .....       | (194)        |
| 8.1.2 统计指数的作用 .....       | (195)        |
| 8.1.3 统计指数的种类 .....       | (195)        |
| 8.2 综合指数 .....            | (197)        |
| 8.2.1 数量指标综合指数 .....      | (199)        |
| 8.2.2 质量指标综合指数 .....      | (202)        |
| 8.3 平均指数 .....            | (204)        |
| 8.3.1 加权算术平均指数 .....      | (205)        |
| 8.3.2 加权调和平均指数 .....      | (206)        |
| 8.4 指数体系及因素分析 .....       | (207)        |
| 8.4.1 指数体系的含义与作用 .....    | (207)        |
| 8.4.2 因素分析应用举例 .....      | (208)        |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 统计术语 .....                      | (220)        |
| 本章小结 .....                      | (220)        |
| 习题与实践训练 .....                   | (221)        |
| 本章案例 .....                      | (225)        |
| <b>第9章 相关分析与回归分析 .....</b>      | <b>(227)</b> |
| 9.1 相关分析 .....                  | (227)        |
| 9.1.1 相关关系的概念 .....             | (227)        |
| 9.1.2 相关关系的种类 .....             | (228)        |
| 9.1.3 相关图表 .....                | (231)        |
| 9.1.4 相关系数 .....                | (232)        |
| 9.2 回归分析 .....                  | (234)        |
| 9.2.1 回归分析的意义 .....             | (234)        |
| 9.2.2 回归分析的特点 .....             | (235)        |
| 9.2.3 一元线性回归方程 .....            | (235)        |
| 9.2.4 估计标准误差 .....              | (238)        |
| 9.2.5 判定系数 .....                | (239)        |
| 9.3 应用相关分析和回归分析应注意的问题 .....     | (239)        |
| 9.3.1 在定性分析的基础上进行定量分析 .....     | (239)        |
| 9.3.2 要注意现象质的界限及相关关系作用的范围 ..... | (240)        |
| 9.3.3 要将各种分析指标结合应用 .....        | (240)        |
| 9.3.4 要尽可能使用大样本材料 .....         | (240)        |
| 统计术语 .....                      | (240)        |
| 本章小结 .....                      | (241)        |
| 习题与实践训练 .....                   | (242)        |
| 本章案例 .....                      | (247)        |
| <b>第10章 Excel 在统计中的应用 .....</b> | <b>(250)</b> |
| 10.1 Excel 在统计数据搜集与整理中的应用 ..... | (250)        |
| 10.1.1 数据搜集 .....               | (250)        |
| 10.1.2 数据整理 .....               | (252)        |
| 10.1.3 统计图的绘制 .....             | (256)        |
| 10.2 Excel 在统计分析中的应用 (一) .....  | (260)        |
| 10.2.1 集中趋势描述 .....             | (260)        |
| 10.2.2 离散程度描述 .....             | (262)        |
| 10.2.3 描述统计工具的应用 .....          | (265)        |
| 10.3 Excel 在统计分析中的应用 (二) .....  | (266)        |
| 10.3.1 抽样推断 .....               | (266)        |
| 10.3.2 时间数列分析 .....             | (268)        |
| 10.3.3 统计指数 .....               | (275)        |
| 10.3.4 相关与回归分析 .....            | (278)        |

本章小结 ..... (281)

习题与实践训练 ..... (282)

本章案例 ..... (284)

附录 A 正态分布概率表 ..... (286)

附录 B 随机数表 (摘录) ..... (288)

参考文献 ..... (289)



# 第1章 总 论

## 【学习要点】

- 统计的含义、研究对象和特点
- 统计的基本概念及各概念之间的区别与联系
- 统计研究的基本方法和一般过程

“统计”一词相信谁也不会陌生，大家都曾听说过，也都实践过。不是吗？我们都计算过平均数，特别是在学校里经常统计平均成绩。这些是不是表明我们已经有了统计的一些知识，非统计专业的学生是否有必要深入研究统计的一些理论和方法呢？回答是肯定的。因为仅仅利用目前所具有的统计知识（如平均数，我们经常计算和使用它），往往连我们身边的简单现象都难以解释清楚。例如，表 1.1 所示是学校经常汇总的资料，根据这些信息，可以评价甲乙两班的教学效果。

表 1.1 甲乙两班考试情况汇总

| 指 标        | 甲 班  | 乙 班  |
|------------|------|------|
| 不及格人数（人）   | 5    | 10   |
| 全班总人数（人）   | 30   | 70   |
| 不及格率（%）    | 16.7 | 14.3 |
| 本学期平均分数（分） | 80   | 70   |
| 上学期平均分数（分） | 85   | 65   |

在这里，单独看不及格人数和全班总人数都不能说明问题，因为它们都是绝对数，仅侧重于反映量的多少和规模大小。若将两者相比得到不及格率，则可以看出乙班成绩好于甲班；但根据本学期平均分数，则是乙班不如甲班；如果再考虑到上学期平均分数，又会发现乙班是进步的而甲班是退步的。看起来数字之间似乎出现了矛盾的解释，原因何在，又该如何评价两个班本学期的教学效果呢？

实际上，科学、全面地评判甲乙两班的教学效果时，我们可以这样说，对甲班：虽然你班平均分数高于乙班，但你班不及格率较高而且平均成绩比上学期退步，应当继续努力，争取更好成绩；对乙班：虽然你班不及格率较低而且平均成绩比上学期进步，但从平均分数来看，成绩低于甲班，所以应当奋起直追，争取与甲班并驾齐驱。做出这种结论的依据，是统计学中关于总量指标、相对指标和平均指标的特点和性质的理论。如果没有基本的统计知识，就连身边这样的生活例子我们都难以理解透彻，并做出科学决策。统计是人们认识社会很重要的一个工具，本章将从总体上阐述统计研究的一般问题。



## 1.1 统计学的研究对象

### 1.1.1 统计的含义

统计 (statistics) 一词在不同的场合有三种含义: 统计工作、统计资料、统计学。

统计工作 (statistical operation) 是指具体从事的统计设计、资料搜集与整理、分析预测以及提供各种统计资料的实践活动的总称。例如, 前面讨论的计算反映两班成绩的各种指标, 并且进行分析评价的工作过程就是统计工作。

统计资料 (statistical data) 是指在统计工作过程中所获得的以统计数据表现的信息资料。例如, 反映两班成绩的各种指标就是统计资料。

统计学 (statistics) 是阐述正确指导统计活动科学原理和方法的学科体系。从广义上讲, 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。本书专门阐述作为社会科学分支的统计学理论和方法, 即社会经济统计学, 主要论述对社会经济现象如何进行统计设计、统计调查和统计整理以及分析统计资料的理论和方法。

统计一词的三种含义有着密切联系。统计工作与统计资料是工作过程与成果的关系, 统计学与统计工作是理论与实践的关系。因此, 统计一词是统计工作、统计资料、统计学的综合概括, 是统计的过程与结果、理论与实践的辩证与统一。

统计作为搜集客观实际资料的社会实践活动已经有几千年的历史了。但是, “统计” 用语的出现只有不到 300 年的时间。18 世纪, 德国政治学家阿亨瓦尔 (G.Achenwall, 1719—1772) 最早把 “国势学” 定名为 *Statistika*, 即统计学。此后, 各国相继沿用 “统计” 这个词, 并把它译成各国文字。1903 年, 我国学者钮永建、林卓南等翻译出版了日本横山雅男所著的《统计讲义录》一书, 统计这个词才传到我国。1907 年, 彭祖植编写的《统计学》是我国最早的一本统计学书籍。“统计” 一词在我国从此就成了记述国家和社会状况的数量表现和数量关系的总称。

### 1.1.2 统计研究对象的特点

社会经济统计的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面, 其特点可概括为如下三个方面: 数量性、总体性和社会性。

#### 1. 数量性

统计的研究对象并不是社会经济现象总体的各个方面, 而是研究其数量方面, 即以数据为依据具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系和数量界限。例如, 社会人口的数量及构成, 社会财富的数量及分配, 经济发展的规模和速度, 人民群众物质文化水平现状及变化状况等。利用反映这些现象数量方面的各种统计数据, 能说明社会经济现象发展状况、发展变化关系及预测未来, 生动形象, 具有较强的说服力。

统计研究对象的数量性, 是统计区别于其他社会经济调查研究活动的根本特点。但是,



必须指出,统计是在质与量的辩证统一中研究社会经济现象总体的数量方面的。社会经济统计不是“纯数量”的研究,这是统计与数学的重要区别。统计反映的数量具有具体性,而数学反映的数量具有抽象性。例如,反映社会经济现象特征的统计数据,都是明确规定了具体的时间、地点条件下的数量。2004年(时间)我国(地点)的国内生产总值为136 515亿元,这个数量就是2004年我国的国内生产总值数量,而不是其他国家、其他时间条件下的数量。如果抽掉具体的内容,不是在一定时间、地点和条件下进行研究,那就不能说明任何问题,也就不能称其为统计,其数字也就不是统计数字。

统计的数量性与会计学反映的数量也有区别。会计学主要研究现象的价值量,而统计学不但研究价值量,还要研究实物量和劳动量;会计核算主要描述数量表现,统计研究不但描述数量表现,还要研究数量关系和数量界限。另外,统计与其他学科也有关系,统计可以帮助其他学科探索其学科内在的数量规律性,而对这种规律性解释的深入研究则由各学科完成。

## 2. 总体性

统计的研究对象不是个体现象的数量方面,而是社会经济现象总体的数量方面。统计的研究结果都是描述总体特征的。但是总体是由个体所构成的,要认识社会经济现象总体,必须从个体入手进行调查研究。“研究个体”是过程 and 手段,“反映总体”是结果和目的。例如,要研究某班全体同学的某门课程的平均成绩,必须搜集每位同学的成绩,然后进行汇总计算,所得平均分数(如80分)并非指某位同学的成绩,而是代表全班总体的水平。

## 3. 社会性

统计的研究对象是社会经济现象。它包括人类活动的各种条件,如社会条件、自然条件;包括人类各种活动的过程和结果,如生产活动、交换活动和消费活动等。因此,社会经济统计在研究社会经济现象时,不是孤立地进行的,而是要联系有关社会经济现象进行全面具体的分析,同时也要联系有关自然现象与技术因素等方面进行研究,即具有明显的社会性。这样才能说明现象变化的原因与过程,科学认识社会经济现象。

# 1.1.3 统计的分类

统计学的内容十分丰富,研究和应用的领域非常广泛。从统计教育的角度,统计学的分类大致有以下两种。

## 1. 理论统计学与应用统计学

理论统计学(theoretical statistics)主要是指统计学中关于数据的搜集、整理和分析的最基本的原理、原则和方法,一般既适用于社会经济现象数量特征的观察和分析,也适用于自然现象和科学实验数据的分析研究,它是统计学应用于各种领域的理论基础。从这个角度讲,统计学是一门通用的方法论科学。

应用统计学(applied statistics)是运用于某一特定领域的统计理论与方法。统计学是一门数据科学。由于在自然科学、社会科学的所有研究和实际工作中,都要通过数据来分析



问题和解决问题,统计方法的应用就自然而然地扩展到几乎所有的研究领域。形成了各种应用统计学。例如,统计方法在医药领域的应用就形成了医药统计学,统计方法在人口领域的应用就形成了人口统计学,统计方法在工业领域的应用就形成了工业统计学,统计方法在经济、贸易、管理、商务等领域的应用就形成了相应的经济统计学、贸易统计学、管理统计学、商务统计学等。应用统计学的不同分支所应用的基本原理和方法是一样的,但由于每个领域都有其特殊性,所以统计方法在不同领域的应用具有不同的特点。

## 2. 描述统计学与推断统计学

描述统计学(descriptive statistics)研究如何对客观现象的数量特征进行观察、搜集数据进行计量并给予概括和表述。具体说,描述统计学的主要内容包括:确定所要研究的数量特征及其计量层次;设计用来说明现象的数量特征的统计指标;搜集数据并对数据进行整理;计算统计指标并用图表表示。例如,描述某班级总人数,某次考试平均成绩;描述“五一”黄金周期间,北京故宫旅游景点总收入;描述2000年至2004年,海尔集团平均投资回报率等。

推断统计学(inferential statistics)研究如何从总体中抽取部分样本,并根据样本数据去推断总体的数量特征。例如,公司在准备投入新产品时,通常需要估计相关市场上的消费者偏好。这可以通过对随机抽取的若干家庭进行市场调查实现,调查的结果可以作为总体消费者偏好的估计。当您从供应商那里收到大批装载的货物,您肯定希望确保货物的质量达到合同要求。如果进行全面的质量检验,将花费大量成本,甚至某些破坏性检查将会使产品报废,而通过随机抽取一定样本进行检测以推断出总体的质量,则可使问题得以解决。为了保证这种推断的精确度和可靠度,推断统计学需要研究样本的抽取方式方法、样本的大小、样本的分布、样本估计量的选择、对总体特征进行估计或推断的方法、误差的计算和控制等问题。

描述统计学和推断统计学,一方面反映了统计发展的前后两个阶段,另一方面也反映了统计方法研究和探索事物内在规律性的先后两个过程。为达到统计研究目的,如果所搜集到的是总体数据(普查),那么,采用描述统计方法可直接达到研究目的;如果所搜集到的数据只是所研究总体的一部分数据,即样本数据,则采用描述统计方法得出样本的数量特征后,还必须用推断统计方法根据样本整理出的信息对总体做出科学的推断。可见,描述统计学是整个统计学的基础,而推断统计学是现代统计学的核心。

# 1.2 统计工作过程与研究方法

## 1.2.1 统计工作过程

统计是认识社会的工具。统计对社会经济现象的研究过程,也就是对整个社会经济现象的认识过程。统计的认识活动与人类其他的认识活动一样,是一个由浅入深、由表及里、不断深化、永无止境的过程。随着客观事物的不断发展变化,统计认识活动需要不断进行。一般而言,一个完整的统计工作过程可以分为四个主要阶段,即统计设计、统计调查、统



计整理和统计分析。

### 1. 统计设计

统计设计是统计工作的第一个阶段。它是根据统计研究对象的性质特点和统计研究目的, 事先对统计工作的各方面和各环节所进行的通盘考虑和安排。

统计设计的主要内容如下:

(1) 统计指标和指标体系的设计。这是统计设计的核心内容。统计设计要根据统计的任务、目的以及研究对象的特点, 选择能反映现象本质特征的指标组成指标体系, 同时, 还要考虑指标间的相互联系, 明确指标口径范围、计算方法和重要的分组等。

(2) 搜集整理资料方法的设计。根据统计的目的和任务确定适当的搜集资料方法, 如普查、抽样调查、重点调查等。统计整理同样也有多种方法需要预先选择好。

(3) 统计工作各部门和各阶段的各种保证条件的要求。统计各部门的协调、统计各阶段的联系、统计活动需要的人员和经费等, 都需要预先考虑安排好。

(4) 具体实施方案的设计。在考虑了上述三个方面之后, 要求具体安排各个环节, 提出日程表和工作进度, 以便监督实施。

统计设计的结果表现为各种设计文案, 主要包括: 各种标准、制度、规定、方案和方法等。例如, 统计分类标准和目录、统计指标体系、统计报表制度、统计调查方案、统计整理和汇总方案等。

统计设计在统计工作中起着重要作用。统计研究对象是社会经济现象总体, 往往涉及面广, 工作量大, 投入的人力、物力、财力较多, 对经济活动影响较大, 这就要求统计工作要高度集中统一。无论是统计总体范围、统计指标口径和计算方法, 还是统计分类和分组标准, 都必须统一。因此, 只有事先进行统计设计, 才能做到统一认识、统一步骤、统一行动, 使统计工作有序地协调进行, 保证统计工作的质量。

### 2. 统计调查

统计调查是搜集统计资料的工作过程。它的任务是根据统计设计的要求, 采用科学方法, 针对社会经济现象进行有计划、有组织地搜集统计资料。

统计调查是统计的基础工作, 是统计活动定量认识的起点, 非常重要。统计调查阶段所搜集的资料是否准确、及时、全面、系统, 将直接关系到统计整理的好坏, 影响统计分析的结论, 决定统计工作的质量。

统计调查的结果表现为各种调查表、登记表等原始数据的反映。

### 3. 统计整理

统计整理是根据统计研究目的, 将统计调查所搜集到的原始资料进行科学的分类和汇总, 使之系统化、条理化, 为统计分析提供能描述现象总体数量综合特征资料的工作过程。

统计整理是统计工作的中间环节。统计整理能帮助我们由对社会经济现象的个体认识过渡到对总体的认识, 由感性认识过渡到理性认识。统计整理是统计调查阶段的深入和继续, 又是统计分析阶段的基础和前提, 起着承上启下的作用。

统计整理的结果表现为各种整理表、统计图等。





#### 4. 统计分析

统计分析是对经过加工整理的统计资料进行分析研究,采用各种统计分析方法,计算各种统计分析指标,目的是认识和揭示现象的本质和规律,得出科学结论,进而进行预测或作为决策依据的工作过程。

统计分析是统计工作的最后阶段,属于认识的理性阶段,是统计研究的决定性环节。有了科学的统计分析结论,才能充分发挥统计的信息、咨询和监督职能。

统计工作过程的四个阶段是相互联系、不可分割、依序进行的。在实际工作中,只有做好每一阶段的工作,才能保证整个统计工作高质、高效地完成。

### 1.2.2 统计研究方法

在长期的统计实践活动中,人们根据统计研究对象的特点和研究目的的需要,总结和创造出了一系列统计科学研究方法,如大量观察法、统计分组法、综合指标法、动态分析法、指数分析法、抽样推断法、相关分析法、统计预测法等。这一系列方法的有机结合,构成了统计特有的研究方法体系,其中,大量观察法、统计分组法、综合指标法是最基本、最主要的研究方法。准确把握这些方法的基本思想和精神实质,对于搞好统计工作具有十分重要的意义。

#### 1. 大量观察法

大量观察法就是对现象总体中的全部或足够多数的单位进行观察并加以综合分析的方法。统计学研究的是社会总体而不是个别的社会现象,由于社会现象的复杂性和总体性,必须对总体进行大量观察和分析,研究其内在联系,方能反映社会现象的规律。例如,人口现象中的男女比例问题。就单独一个家庭来观察,新生婴儿的性别可能是男性,也可能是女性。从表面上看,新生婴儿的性别比例似乎没有什么规律可循。但如果对大量家庭的新生婴儿进行观察,就会发现新生婴儿中男孩略多于女孩,大致为每出生 100 个女孩相应地就有 107 个男孩出生。这个性别比例 107:100 就是新生婴儿性别比的数量规律,古今中外这一比例都大致相同,这是由人类自然发展的内在规律所决定的。尽管从新生婴儿来看,男性婴儿略多于女性,似乎并不平衡,但由于男性的死亡率高于女性,到中年时,男女人数就大体相当了。进入中老年后,男性死亡率仍然高于女性,导致男性的平均预期寿命比女性短,老年男性反而少于老年女性。只有对整个社会的所有家庭或足够多数的家庭成员进行调查,才能准确揭示人口现象中男女比例的一般特征和规律性。大量观察法是社会经济学的基本观察方法。

#### 2. 统计分组法

统计分组法就是根据现象的特点和统计研究的目的,将现象按不同类型或不同性质划分成若干个部分的统计方法。社会经济现象总体是由具有某种同质性的许多单位组成的群体,但由于在不同总体范围内的单位之间具有一定差别,因此有必要进行统计分组,以区分社会经济现象的不同类型和形态。例如,在社会人口这一统计总体中,就存在着年龄、