

吴思宇 主编

新编统计学



STATISTICS

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

新编统计学

主 编 吴思宇

副主编 章 涛 王 端



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

统计学是通过搜集、整理、分析数据等手段,以达到推断所测对象的本质,甚至预测对象未来的一门方法论学科。本教材系统地介绍了统计学的基本理论和方法,共分为9章:概论、统计设计与数据调查、数据整理与显示、数据特征描述、统计指数分析、抽样与抽样分布、相关分析与回归分析、时间数列分析与预测及 Excel 在统计中的运用。

本书适合作为高等院校经济管理类专业的学生教材,也可作为经济管理工作者和经济研究人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

新编统计学 / 吴思宇主编. —北京:北京理工大学出版社, 2018. 7

ISBN 978 - 7 - 5682 - 5902 - 6

I. ①新… II. ①吴… 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 (2018) 第 160247 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 24

字 数 / 567 千字

版 次 / 2018 年 7 月第 1 版 2018 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 89.00 元

责任编辑 / 王晓莉

文案编辑 / 郭贵娟

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

飞速发展的中国经济和不断完善的、具有中国特色的社会主义市场经济体制，以及新经济、新业态的不断涌现，使统计学这门方法论学科迎来前所未有的大发展机遇。无论是宏观的国家经济调控管理，还是微观的企业生产经营管理，都需要准确、及时地获取有关各类数据信息，并对这些相关的数据信息进行处理、分析。统计学作为一门以数据处理和数据分析为基础的方法论学科，备受大数据时代各行各业专业人士的关注。人们在从事经济研究和各种社会经济管理活动时，都应该掌握基本的统计理论和方法，学会运用统计工具，以便更准确、更有效地工作。

“统计学”是本科院校经济与管理类各专业开设的一门必修基础课，也是经济管理工作者和经济研究人员必备的一门知识。它研究如何用科学的方法去搜集、整理、分析国民经济和社会发展的实际数据，并通过统计学特有的统计指标和统计指标体系，表明所研究的社会经济现象的规模、水平、速度、比例和效益，以反映社会经济现象发展规律在一定时间、地点、条件下的作用，描述社会经济现象数量之间的关系和变动规律。此外，它也是进一步学习其他相关学科的基础。

该课程的开设在“政治经济学”“经济数学基础”“基础会计学”课程之后。设置本课程的目的是使学生系统地掌握统计学的基本原理、基本内容和基本方法，提高经济分析和经济信息处理能力。这一方面为进一步学习专业统计课程和计量经济课程奠定了理论和方法基础；另一方面也为学习经济与管理类各专业的后续课程和进行社会经济问题研究，掌握企业经营分析、行业发展分析或者各种经济主题分析提供了基本的数量分析方法。

相对于传统的本科教材，本教材突出应用性和实践性的特点：

以“应用”为主线 and 特征，构建课程和教学内容体系。

以“能力培养”为主线，培养学生的知识、能力和素质结构。

在内容构建上，根据教学大纲和实际教学要求，本教材每章都设置了学习目标（知识目标、能力目标）、案例导读、知识与技能传授、复习思考、实践技能训练以及知识能力训练板块，力求实现统计理论与相关统计方法的融合，将一般的统计理论方法落实到实际工作中。

在写作思路，本教材从统计数据出发，以统计数据的搜集、整理和分析为主线，突出

统计学在经济生活中的具体运用；运用 Excel 进行分组数据处理，使枯燥、烦琐的数据处理工作变得生动有趣、便捷，并引导学生运用统计软件来处理统计数据，提高其处理和分析数据的能力。

在写作方法上，本教材力求简明扼要、深入浅出、实用新颖，突出应用技能。理论和实践相结合，紧密结合教材内容，以加强学生的基础知识和基本技能，逐步养成应用统计学方法来搜集数据、处理数据、分析数据的思维方式。

本教材是在总结多年“统计学”教学经验，参考大量“统计学”教材及有关论著的基础上，由多名教学经验丰富的教师多次研讨编写而成。本教材共 9 章。其中，第 1、8、9 章由吴思宇编写；第 2、4、5 章由覃涛编写；第 3、6、7 章由王端编写。本教材由吴思宇担任总纂并定稿。陈中丽、肖闻参与了资料搜集及校稿工作，在此表示感谢！

本教材受贵州省教育厅“工商管理省级重点支持学科”项目（项目编号：黔学位合字 ZDXK【2016】18 号）和“贵州商学院教学质量和教学改革项目——校级精品课程统计学”资助。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足，恳请同行和各位读者批评指正。

编 者

第 1 章 概 论	(1)
1.1 统计与统计学	(3)
1.2 统计数据与统计信息	(9)
1.3 统计学中几组基本概念	(13)
1.4 统计管理体制及统计法规制度	(19)
第 2 章 统计设计与数据调查	(27)
2.1 统计设计	(28)
2.2 数据调查	(32)
2.3 调查问卷设计	(43)
第 3 章 数据整理与显示	(49)
3.1 数据整理概述	(51)
3.2 数据分组	(54)
3.3 数据的图表显示	(65)
第 4 章 数据特征描述	(77)
4.1 总量指标	(79)
4.2 相对指标	(83)
4.3 平均指标	(92)
4.4 标志变异指标	(101)
第 5 章 统计指数分析	(113)
5.1 统计指数概述	(114)
5.2 综合指数	(117)
5.3 平均数指数	(126)
5.4 指数体系与因素分析	(134)

第 6 章 抽样与抽样分布	(147)
6.1 抽样调查概述	(149)
6.2 抽样分布	(156)
6.3 抽样误差	(160)
6.4 抽样调查的方法	(165)
第 7 章 相关分析与回归分析	(177)
7.1 相关分析与回归分析概述	(178)
7.2 相关分析	(182)
7.3 回归分析	(186)
第 8 章 时间数列分析与预测	(197)
8.1 时间数列描述	(198)
8.2 时间数列分析指标	(201)
8.3 时间数列趋势分析与预测	(214)
第 9 章 Excel 在统计中的应用	(235)
9.1 Excel 简介	(237)
9.2 Excel 在统计中的应用	(245)
参考文献	(282)

学习目标

【知识目标】

- 理解统计的含义、统计工作过程
- 了解统计学科体系、研究对象及研究方法
- 掌握统计学中的几组基本概念
- 了解统计的基本职能、统计的组织与管理以及统计立法

【能力目标】

- 准确地识别统计学中的基本概念

案例导读

《中华人民共和国 2015 年国民经济和社会发展统计公报》（节选）

初步核算，2015 年全年国内生产总值为 676 708 亿元，比上年增长 6.9%。其中，第一产业增加值为 60 863 亿元，比上年增长 3.9%；第二产业增加值为 274 278 亿元，比上年增长 6.0%；第三产业增加值为 341 567 亿元，比上年增长 8.3%。第一产业增加值占国内生产总值的比重为 9.0%；第二产业增加值占国内生产总值的比重为 40.5%；第三产业增加值占国内生产总值的比重为 50.5%，首次突破 50%。2015 年，全年人均国内生产总值为 49 351 元，比上年增长 6.3%；全年国民总收入为 673 021 亿元。2011—2015 年国内生产总值及其增长速率如图 1-1 所示。

2015 年年末中国大陆总人口数量为 137 462 万人，比上年末增加 680 万人，其中城镇常住人口数量为 77 116 万人，占总人口比重（常住人口城镇化率）为 56.10%，比上年末提高 1.33%。全年新出生人口数量为 1 655 万人，出生率为 12.07‰；死亡人口数量为 975 万人，死亡率为 7.11‰；自然增长率为 4.96‰。全国人户分离的人口数量为 2.94 亿人，其中流动人口数量为 2.47 亿人。人均预期寿命为 76.34 岁。2015 年年末人口数量及其构成如表 1-1

所示。

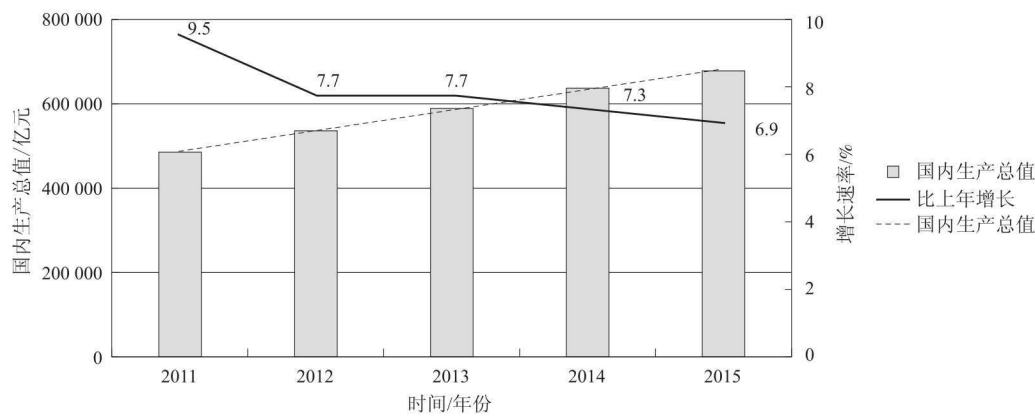


图 1-1 2011—2015 年国内生产总值及其增长速率

表 1-1 2015 年年末人口数量及其构成

统计指标	2015 年年末人口数量/万人	所占比例/%
全国总人口	137 462	100.00
其中：城镇	77 116	56.10
乡村	60 346	43.90
其中：男性	70 414	51.20
女性	67 048	48.80
其中：0~15 岁（含不满 16 周岁）	24 166	17.60
16~59 岁（含不满 60 周岁）	91 096	66.30
60 周岁及以上	22 200	16.10
其中：65 周岁及以上	14 386	10.50

2015 年年末全国就业人员数量为 77 451 万人，其中城镇就业人员数量为 40 410 万人。2015 年全年城镇新增就业人员数量为 1 312 万人。2015 年年末城镇登记失业率为 4.05%；全国农民工总量为 27 747 万人，比上年增长 1.3%。其中，外出农民工数量为 16 884 万人，增长 0.4%；本地农民工数量为 10 863 万人，增长 2.7%。2015 年全年全员劳动生产率为 76 978 元/人，比上年提高 6.6%。

2015 年全年居民消费价格比上年上涨 1.4%。其中，食品价格上涨 2.3%；固定资产投资价格下降 1.8%；工业生产者出厂价格下降 5.2%；工业生产者购进价格下降 6.1%；农产品生产者价格上涨 1.7%。

2015 年年末国家外汇储备为 33 304 亿美元，比上年年末减少 5 127 亿美元。2015 年全年人民币平均汇率为 1 美元兑 6.228 4 元人民币，比上年贬值 1.4%。

思考：

1. 本公报的研究对象是什么？运用了哪些统计指标？
2. 如何正确认识、理解这些数据、图形和表格所表达的经济现象？

3. 如何统计与核算这些资料?
4. 如何应用统计资料对经济生活进行指导?
5. 读懂该公报需要哪些统计知识?
6. 如何认识大数据产业背景下, 统计学的重要性?

1.1 统计与统计学

1.1.1 统计的含义

统计作为一种社会实践活动, 已有悠久的历史。可以说, 自从有了国家就有了统计实践活动。最初, 统计只是为统治者搜集和提供管理国家所需的资料, 弄清国家的人力、物力、财力。例如, 在古巴比伦、古埃及和古罗马就有资源和人口数量的详细记载。

“统计”一词最早出现于中世纪拉丁语的 *Status*, 意思是指各种现象的状态和状况; 之后又由这一语根组成意大利语 *Stato*, 表示“国家”, 也含有国家结构和国情知识的意思; 18 世纪的德国政治学教授阿亨瓦尔 (*Achenwall*) 根据这一语根把“国家”的学名定为“*Statistika*”(统计)。该词的原意是指“国家显著事项的比较和记述”或“国势学”, 他认为统计是关于国家应注意事项的学问。此后, 各国相继沿用“统计”这个词, 并把这个词译成各国文字。例如, 法国译为 *Statistique*; 意大利译为 *Statistica*; 英国译为 *Statistics*; 日本最初将其译为“政表”“政算”“国势”“形势”等, 直到 1880 年在太政官中设立了统计院, 才确定以“统计”二字正名。1903 年由钮永建、林卓南等翻译的日本横山雅南所著的《统计讲义录》一书, 把“统计”这个词从日本传到我国。1907 年彭祖植编写的《统计学》一书是我国最早的一本“统计学”书籍。如今, “统计”一词成了记述国家和社会状况的数量关系的总称。

“统计”一词在我们日常生活、经济工作和科学研究中出现的频率越来越多。其中, 统计信息作为社会经济信息的主体, 被广泛运用于国民经济的各个部门、各个行业, 日益受到人们的重视。人们经常使用的“统计”一词, 一般从以下三个方面理解。

1. 统计工作

统计工作即统计实践或统计活动, 是在一定的统计理论指导下, 采用科学的方法搜集、整理、分析统计资料的一系列活动过程。它是随着人类社会的发展及治国、管理的需要而产生和发展起来的, 至今已有四五千年的历史。在现实生活中, 统计工作作为一种认识社会经济现象总体和自然现象总体的实践过程, 一般包括统计设计、数据调查、数据整理和数据分析四个阶段。

2. 统计资料

统计资料即统计工作的对象和成果, 是指对统计活动过程以及与之相联系的数据资料的分析和文字说明的总称, 表现为各种社会经济现象特征的原始记录、统计台账、统计表、统计图、统计分析报告、政府统计公报、统计年鉴等数据和文字资料。

3. 统计学

统计学 (*Statistics*) 是指阐述统计工作基本理论和基本方法的学科, 即对统计工作及统计资料规律地进行总结和理论概括, 是系统化的知识体系。它以大量社会经济现象总体的数

量方面为研究对象，阐明统计设计、数据调查、数据整理、数据分析的理论与方法，是一门方法论学科。

“统计”一词的三方面含义之间是紧密联系的，统计资料是统计工作的成果；统计学与统计工作则是理论与实践的关系。

1.1.2 统计学的研究对象及其研究方法

1. 统计学的研究对象

一般来说，统计学既可以研究自然现象，也可以研究社会经济现象，本书侧重于对社会经济现象的研究。社会经济现象包括自然现象以外的社会、政治、经济、文化等领域的各种现象。统计学的研究对象是大量社会经济现象总体的数量方面，即以统计资料为依据，具体说明社会经济现象总体的数量特征、数量关系及数量界限。这里所说的数量方面是指社会经济现象的规模、水平、结构、速度、比例关系、普遍程度等。

2. 统计学的研究方法

统计学的研究方法很多，主要有大量观察法、数据分组法、综合指标法、统计模型法和统计推断法。

(1) 大量观察法

大量观察法是统计分析的基本方法之一，是指对被研究事物足够多的单位进行观察、分析，以反映总体特征的一种统计方法。例如，通过在十字路口观察交通流量，调整某一方向交通信号灯时间的长短。在我国统计实践中，大量观察法被广泛运用于各种基本的、必要的统计报表、普查、重点调查和抽样调查等，这些都是对总体进行的大量观察，以保证从整体上认识事物。

(2) 数据分组法

根据研究对象总体的特点和统计研究的任务，按照一定的标志，把研究对象总体划分为不同性质或类型的组，这种方法在统计学上称为数据分组法。例如，研究人口性别比时，将总体按性别分组；研究经济贡献率时，将总体按经济类型分组；研究学生成绩分布时，将总体按成绩分组等。这种方法可以把总体内部相同或相似的单位归并到一起，把组与组明显区分开，从而对总体单位划分类型，以反映总体内部结构，分析总体各部分之间的相互关系，揭示现象的数量特征。

(3) 综合指标法

综合指标法是指利用各种综合指标对社会经济现象数量方面进行综合、概括和分析的方法，它是统计分析的基本方法之一。在统计分析中，广泛运用总量指标分析法、相对指标分析法、平均指标分析法、变异指标分析法、动态分析法、指数分析法、相关分析法等分析方法，综合地反映社会经济现象的规模水平、比例关系、发展速度等，会使我们对所研究的事物有一个深入的认识。在大量观察和分组基础上计算的综合指标，基本排除了总体中个别偶然因素的影响，可以反映出普遍的、决定性条件的作用结果。

(4) 统计模型法

对客观现象的原型进行模拟或仿真，是在较高层次上认识事物的一种方式。统计模型法

就是用一套相互联系的数据分组和统计指标,对客观存在的总体及其运动过程做出比较完整的、近似反映或描述的方法。这种方法通常有两种表达方式:一是依据统计指标之间存在的明确数量关系,建立数学方程式或方程组,一般称为统计数学模型;二是依据统计指标之间的逻辑关系,构筑框架式的物理模型,一般称为统计逻辑模型。例如,回归分析属于统计数学模型的表达方式;国民经济指标体系属于统计逻辑模型的表达方式。统计模型法是对大量观察法、数据分组法和综合指标法的进一步综合,能够较为严谨地表现出总体的结构和功能,它是系统理论与统计工作相结合的产物。

(5) 统计推断法

社会经济现象是一个十分庞大的系统,有时是无力进行全面调查研究的。由于社会经济现象之间的客观联系和相似性,在很多情况下也不需要进行全面的数据调查。因此,在实际工作中统计推断法运用较多,即根据部分总体单位组成的样本的数量特征去推断总体。就时间状态而言,统计推断法有两种情况:一是依据同一时间的样本指标去推断总体指标,称为静态统计推断;二是依据前一段时间的指标去推断后一段时间的指标,或依据当前的指标去推断未来的指标,称为动态统计推断。例如,我国开展的居民家庭收支调查就属于静态统计推断;市场商品需求预测或前景展望则属于动态统计推断。

1.1.3 统计工作过程及统计活动的特点

1. 统计工作过程

统计工作是运用各种统计特有的方法对社会经济现象进行调查研究,以认识其本质和规律性的一种认识活动。统计认识活动就一般意义而言,和其他认识活动一样,是一个由感性认识到理性认识的辩证过程,是一个不断深化的、无止境的长过程,随着客观事物的不断发展变化,统计认识活动也要不断进行。一个完整的统计工作过程一般可分为统计设计、数据调查、数据整理和数据分析四个阶段。

(1) 统计设计

统计设计就是根据统计活动的目的,结合研究对象的性质、特点,对统计范围、统计指标体系、分类目录、资料的搜集整理方法、分析要求以及有关组织工作等方面做出的整体规划。统计设计的结果,一般表现为数据调查方案或统计报表。简单的统计设计也可以表现为数据调查提纲。统计设计是否科学合理、具有可操作性,直接影响统计活动的各个阶段,也会影响统计研究目的的实现。为了把好统计设计这一关,在实际工作中有时需要先对设计方案进行试操作,再修改定稿。可见,做好统计设计工作是一个十分重要的环节。

(2) 数据调查

数据调查就是根据统计设计所确定的统计指标体系,把研究对象中各单位的某些必须了解的特征记录下来。数据调查既是搜集客观资料的具体过程,也是搜集次级资料的过程。既要搜集统计资料,也要搜集相关的业务资料、会计资料;既要搜集数字资料,也要深入了解有关活动情况,便于全面分析事物。做好数据调查工作,是数据整理和数据分析的基础。

(3) 数据整理

数据整理就是根据统计设计的要求,将调查资料进行审核、分组、汇总、编制统计表等

科学加工处理的过程,以便清晰地反映研究总体的综合特征。数据整理包括数字整理和文字整理两个方面。数字整理主要依据事先设计的表格和要求进行;文字整理主要依据事先拟定的调查提纲归类。数字整理与文字整理不能分离,应相互联系、相互补充,共同服务于统计研究的目的。

(4) 数据分析

数据分析就是根据统计研究的任务,以统计数据为基础,结合具体情况,运用静态分析方法和动态分析方法进行分析研究,肯定成绩、发现问题、找出原因,探究事物的本质及其规律性,提出解决问题的办法,以更好地为社会主义现代化建设服务。数据分析是完成统计活动的重要阶段,也是统计研究过程中的最终环节。因此,应当积极地开展数据分析,总结出有数据、有建议的分析资料,以便管理者深入地了解问题,进一步加强管理工作,从而充分发挥统计信息咨询和监督的职能作用。

2. 统计活动的特点

统计活动是通过调查研究来认识事物的。社会经济统计活动与其他的调查研究活动相比较,具有数量性、总体性、具体性和社会性四个相互联系的主要特点。

(1) 数量性

数量性具体体现在三个方面:数量表现,即研究现象的规模大小、水平等;数量关系,即研究现象的内部结构、比例关系、相关关系等;数量界限,即研究现象的质与量互变的界限。例如,老龄社会与非老龄社会的老年人口比例界限是 60 岁以上(含 60 岁)的人口占总人口比重达 10% 或 65 岁以上(含 65 岁)的人口占总人口比重达 7%。

(2) 总体性

统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量方面,但在社会经济活动中,个体现象的数量特征和变动趋势是难以说明社会经济现象总体的本质和规律的,只有对社会经济现象总体中的全部或足够多的个体进行调查,才能揭示社会经济现象总体的数量特征和规律。当然,总体是由个体构成的,要认识社会经济现象总体,就必须从调查、了解社会经济现象个体的情况开始,从个体到总体。

(3) 具体性

统计学的研究对象是具体事物的数量方面,而非抽象的量。统计学研究的量是在具体时间、地点、条件下的数量表现,它总是和现象的质密切结合在一起。这是统计学与数学的重要区别,数学是研究抽象的数字运算关系,而统计学研究的是具体事物在一定时间、地点条件下的数量表现。

(4) 社会性

统计资料是人们有意识地进行调查、整理、分析后得到的结果。因此,统计学研究的社会经济现象是客观存在的。

1.1.4 统计学学科体系及其与其他学科的关系

1. 统计学学科体系

进入 20 世纪后,随着数学、社会学、经济学等学科的发展,统计学无论是在理论方法

上还是在应用上都得到了迅速发展。统计学学科体系日趋完善，进入现代统计学时期。现代统计学现已发展成一门多分支的学科，并且仍处于不断发展的过程中。根据研究的侧重点不同，人们通常将统计学划分为理论统计学和应用统计学两大类。

统计学原理是在统计实践的基础上，对统计理论方法的最一般概括，内容包括统计的对象和任务、统计的理论和方法论基础以及关于统计活动各个环节的理论和方法。统计学原理结合了概率论和数理统计学的知识，是统计实践经验的高度总结，是指导统计实践活动的科学依据。一般所说的统计学就是指统计学原理。

理论统计学是指统计学的数学原理，它根植于数学的一个领域——概率论。从广义来说，统计理论是包括概率论的。此外，统计理论还包括一些并不属于传统概率论的内容，如随机化原则的理论、各种估计的原理、假设检验的原理以及一般决策的原理，这些原理可以看成是概率论公理的扩增。

与理论统计学相对应的是应用统计学。在统计实践中常常会遇到一些新问题，使原有的统计方法不适应，此时就需要统计学家针对新问题去建立一个与实际情况相适合的统计模型，并创造新的统计方法去分析。将统计学的基本原理应用于各个领域就形成各种各样的应用统计学。它包括一整套统计分析方法，有的是适用于各个领域的一般性的统计方法，如数据收集与整理、参数估计、假设检验、方差分析、相关分析与回归分析等；有的则是某一专业领域中特有的分析方法，如经济统计学中的指数分析法、统计决策及产品质量统计管理等。近几十年来，由于统计研究的范围越来越广，一些科学实验也日趋复杂，统计方法也相应地复杂化和专门化，在应用统计方法中必须对因模型和实际情况的不一致而引起的各种误差的性质和大小做出判断，或提出改进的措施。由于统计的工具更加专门化，缺少通用性，故要求一个统计学家熟悉所有的专门工具已不可能。为了适应这种发展的需要，既熟悉统计知识又熟悉某一领域业务的应用统计学家就应运而生，同时也产生了相应的应用统计学。应用统计学的特点是不侧重于统计数学原理的推导，而侧重于统计思想的阐明，并将理论统计学的结论作为工具应用于各个具体领域。本书属于通用性的理论统计学，侧重于统计学在经济与管理领域的应用。现代统计学的一个显著特点是：计算机技术、网络技术以及信息技术在统计学中广泛应用，使统计学的内容更加丰富。通用和专业统计软件的开发和应用成为统计学工作者的一项重要任务。统计学学科体系如图 1-2 所示。

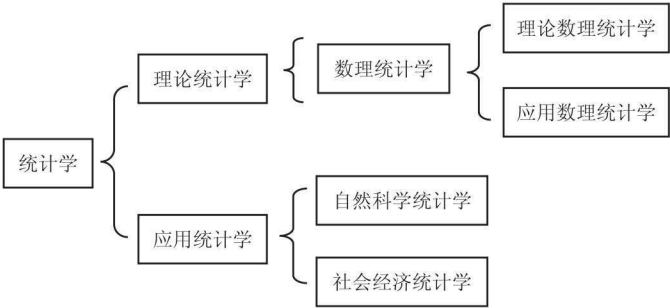


图 1-2 统计学学科体系

数理统计学是应用数学的一个分支，在这里作为统计学的一个分支，它以概率论等数学理论为基础，研究随机现象的数量规律，是一门纯方法论学科，为其他学科提供数学分析和

推断的方法与技术。该学科从 19 世纪中叶创立以后发展迅速,先后由许多统计学家建立了参数估计与假设检验理论、非参数统计理论、相关分析与回归分析理论、统计决策理论、实验设计理论等数理统计学的新分支。数理统计学又可以分为理论数理统计学和应用数理统计学,前者研究统计理论和方法的数理依据,后者研究量化分析的方法技术。

自然科学统计学是将理论统计学应用于自然现象领域,探索生物、气象、天文等非人类现象的数量关系和数量规律的统计方法论。其中,较为重要的分支有生物统计学、气象统计学、天文统计学等。

社会经济统计学是将理论统计学应用于社会经济领域,以社会、经济、人口、科技和文化等人类自身及其活动为对象的统计方法论,为针对社会经济现象数量特征进行的调查研究提供原理、原则和方式方法。人口统计学、教育统计学、司法统计学、社会保障统计学、医药与卫生统计学等属于社会统计学的重要分支;国民经济统计学、工业统计学、农业统计学、贸易统计学等属于经济统计学的重要分支。社会经济统计学是应用最广泛的应用统计学。

以上多门统计学也不是完全割裂的,相互之间存在一定的联系。理论统计学和应用统计学之间是一种相互促进、共同发展的关系。

2. 统计学与其他学科的关系

统计学与数学、哲学、社会学、经济学等其他学科均有着不同程度的联系。统计学广泛应用了数学方法;进行统计研究要遵循哲学的基本原理;对社会经济问题的数量特征进行统计分析时,必须以社会学、经济学理论为基础,统计研究的结果也丰富了社会学和经济学的内容。统计学与上述相关学科互相促进、共同发展。

(1) 统计学和数学的关系

统计学与数学都是研究数量关系和数量规律的,都要与大量的数字打交道。现代统计学运用了大量的数学方法,如概率论、数理统计、模糊数学、线性代数和微积分等。因此,有人认为统计学是数学的一个分支,但这是一个误解。

统计学与数学虽然有着密切的联系,但二者存在本质的区别,这两个学科各有独立的研究领域和研究特点。

统计学和数学都有利用各种数学公式进行数字演算,但二者研究的数字是存在差别的。统计学研究的数字总是与所研究的客观对象联系在一起,统计的过程是从所研究的客观对象中抽取其数量表现,得到有关数据。统计数据是有具体的实际含义的,它反映某一现象的质。数学所研究的数字,是抽象的数字,它并不反映现象的质。

统计学和数学都是研究数量规律的,统计学研究的是具体的实际现象的规律,它从客观实际中搜集数据,进行统计处理后又将这些处理结果返回到实际中,并解释这些结果的意义。而数学研究的是抽象的数量规律,它撇开具体的对象,以最一般的研究探索数量的联系和空间的形式。

从研究方法看,统计学和数学的研究方法不尽相同,统计学根据实验或调查,观察大量的个别现象,对所观察的个别现象加以归纳,并判断总体的情况,实质上,统计学的研究方法是归纳与演绎相结合的方法,其中归纳占主要地位;而数学的研究方法主要是逻辑推理和演绎论证。

数学与统计学各自成体系，两门学科各有自己的研究对象、研究方法，但二者关系密切。数学是统计学数量分析方法论的基础，尤其是数学的概率论，其研究的是随机现象的数量关系和变化规律，它从数量方面揭示了偶然与必然、个别与一般、局部与总体之间的辩证关系，为统计学奠定了基础。

(2) 统计方法与其他专门学科的关系

统计方法有着广泛的实用性，其一般的数据分析方法适用于其他任何科学中的偶然现象，因此它与很多专门学科都有关系。但是统计方法是从事物的外在数量表现去推断该事物可能的规律性，它本身不能说明为何会有这个规律性。例如，用统计方法分析一些资料，得出：吸烟与某些消化道疾病有关。这是通过对比吸烟者和不吸烟者的发病率数据得出的结论，它不能解释吸烟为何会增加患这类疾病的危险性，这是医学这一专门学科的任务。所以统计方法只是一种工具，应用它进行定量分析时必须和定性分析结合起来。将统计方法应用于社会经济领域更应如此，因为社会经济现象比自然现象更复杂，而又不可能像自然现象那样在实验室进行实验，以排除其他因素。

1.2 统计数据与统计信息

1.2.1 统计数据

统计数据是统计工作活动过程中所取得的、反映国民经济和社会现象的数字资料以及与之相联系的其他资料的总称。

1. 统计数据的定义

统计数据是表示某一地理区域自然经济要素特征、规模、结构、水平等指标的数据，是定性、定位和定量统计分析的基础数据，如通常所说的统计年鉴。

2. 统计数据的表达形式

(1) 统计数据的表达形式有统计表和统计图两种

统计表和统计图是显示统计数据的重要工具。统计调查所获得的原始资料经过统计整理转化为系统的、科学的统计资料，这些统计资料往往通过统计表和统计图表示。

(2) 统计数据按表示方法分为分区统计、分级统计和定位统计

分区统计即用图形的面积或同样图形的个数来代表所在区划单元内全部同类现象的总和，如 2008 年美国社区调查数据样本文件总体。

分级统计即以统计图形式按行政区划或经济区划分级，以不同颜色或疏密不等的晕线、晕点来表示现象相对指标的差异。

定位统计以统计图表形式表示某一点上的特种现象和变化规律。

(3) 统计数据按统计指标分为宏观经济指标统计和行业经济指标统计

常见的宏观经济指标有国内生产总值（GDP）、消费物价指数（CPI）、生产者物质指数（PPI）、采购经理人指数（PMI）及流通中的现金。

常见的行业经济指标有煤炭行业、石油行业的景气状况分析等。

3. 统计数据的类型

从统计学的概念可以看出,统计学是一门分析数据的学科。但在现实经济生活中,由于不同的数据代表的意义不同,所以不能对所有的数据都用同一种统计方法进行分析。因此,进行统计研究时,只有区分数据的类型,才能够针对不同类型的数据采用不同的分析方法。数据的类型是由数据所代表的现象决定的,要对客观现象准确地认识和把握,就必须先确定数据的量化尺度,对数据进行科学的量化。根据客观现象的不同特征,量化尺度由低级到高级、由粗略到精确,可分为定类尺度、定序尺度、定距尺度和定比尺度,从而形成定类数据、定序数据、定距数据以及定比数据。

定类数据:表现为类别,不区分顺序,是由定类尺度计量形成的。

定序数据:表现为类别,有顺序,是由定序尺度计量形成的。

定距数据:表现为数值,可进行加、减运算,是由定距尺度计量形成的。

定比数据:表现为数值,可进行加、减、乘、除运算,是由定比尺度计量形成的。

前两类数据说明的是事物的品质特征,不能用数据表示,其结果均表现为类别,也称为定性数据或品质数据;后两类数据说明的是现象的数量特征,能够用数值来表现,因此也称为定量数据或数量数据。由于定距尺度和定比尺度属于同一测度层次,所以可以把定距数据和定比数据看作同一类数据,统称为定量数据。

区分测量的层次和数据的类型是十分重要的,因为不同类型的数据需采用不同的统计方法来处理和分析。例如,对于定类数据,通常会计算各组的频数或频率,计算其众数和异众比率,进行列联表分析和 χ^2 检验等;对于定序数据,可以计算其中位数和四分位差,进行相关系数等非参数分析;对定距数据或定比数据还可以用更多的统计方法进行处理,如计算各种统计量、进行参数估计和检验等。

这里需要特别指出的是,适用于低层次测量数据的统计方法,也适用于较高层次的测量数据,因为后者具有前者的数学特性。例如,在描述数据的集中趋势时,对于定类数据通常是计算众数,对于定序数据通常是计算中位数,但对于定距数据和定比数据则既可以计算众数,也可以计算中位数。反之,适用于高层次测量数据的统计方法,则不能用于低层次测量数据,因为低层次测量数据不具有高层次测量数据的数学特性。例如,对于定距数据和定比数据可以计算平均数,但对于定类数据和定序数据则不能计算平均数。理解这一点,对于选择统计分析方法是十分有用的。

1.2.2 统计信息

1. 统计信息的定义

统计信息是指运用统计方法处理对人类活动产生影响的、以统计数据或资料形式表现的信息,包括认识活动的一般统计信息、专业科学研究的统计信息和统计工作的统计信息三部分。统计信息是指由企业和社会统计工作反映出来的资料和数据,包括统计原始信息、数据整理信息、数据分析信息和统计监督信息。它来源于整个人类社会活动,以反映社会发展变化为内容,借助一定的载体形式,包括数据(如数字、字母、符号)、凭证、报表、报告、图纸、规章、制度等,能用统计技术进行采集传输或存储,并被人们接受、理解。所以,统