统计基础与实务

主编　胡振威　徐　锐　熊衍红

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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

C8/322
2018

统计基础与实务

主　编　胡振威　徐　锐　熊衍红
副主编　赵彩云　秦　李　宋　萍　陈巧霞

RFID

北方工业大学图书馆
C00583767

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

版权专有　侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

统计基础与实务 / 胡振威，徐锐，熊衍红主编．—北京：北京理工大学出版社，2018.8

ISBN 978-7-5682-6127-2

Ⅰ.①统…　Ⅱ.①胡…②徐…③熊…　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 189618 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 / 涿州市新华印刷有限公司
开　　本 / 787 毫米×1092 毫米　1/16
印　　张 / 11
字　　数 / 258 千字
版　　次 / 2018 年 8 月第 1 版　2018 年 8 月第 1 次印刷
定　　价 / 45.00 元

责任编辑 / 杜春英
文案编辑 / 郭贵娟
责任校对 / 周瑞红
责任印制 / 李　洋

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

前　言

统计学是关于认识客观现象总体量特征和数量关系的方法论学科，它通过收集、整理和分析客观事物或现象的数据来推断客观事物或现象的内在规律或发展趋势。统计学在经济学、金融学、管理学、计算机科学、信息科学、工程学、生物学等领域有着广泛的应用，并与之有力结合，共同发展。统计学产生于应用，并在应用过程中发展壮大。随着计算机数据处理技术的迅速发展并应用在统计工作中，统计学的应用领域被进一步拓展，并在这些领域显现它的生命力和重要作用。

基于统计学学科地位的重要性、涉及领域的广泛性和职业上的实用性，我们希望更多的人，尤其是高校的学生可以学习其基本理论和方法并在将要从事的工作中加以利用。在广泛听取企业相关工作人员和学生的意见与建议后，我们组织有多年统计课程教学和研究经验与心得的教师编写了本书。

本书的编写突出实用性，根据相关专业工作岗位的实际需要，以“管用、够用、实用”为原则，精简了不必要的数学推导和理论证明，强化统计方法在社会经济领域中的应用，注重培养学生利用统计专业知识解决实际问题的能力。同时，本书注重吸取统计实践及统计学教学改革的新方法和新经验。在编写内容上力求做到结构完整、概念准确、层次分明、重点突出、理论简明扼要、示例通俗易懂。此外，每个学习任务后面附有思考练习题与实训安排，供学生理解、巩固和检验所学知识。

本书由胡振威、徐锐、熊衍红任主编，由赵彩云、秦李、宋萍、陈巧霞任副主编。具体的编写分工为：胡振威和熊衍红分别编写第一章和第二章，秦李编写第三章，徐锐编写第四章，赵彩云编写第五章，宋萍编写第六章，陈巧霞、王娜分别编写第七章和第八章。陈巧霞对全书进行了统稿。

在教材的编写过程中，我们得到了北京理工大学出版社的大力支持，也参考了兄弟院校的一些同类教材和研究成果。在此，向其致以衷心的感谢！由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，诚请读者批评指点，以便于我们修正。

编　者

2018 年 4 月

目录

第一章　认识统计 …… (1)
1.1　统计的产生和发展 …… (2)
1.1.1　统计学的萌芽期 …… (2)
1.1.2　统计学的近代期 …… (3)
1.1.3　统计学的现代期 …… (3)
1.2　统计学研究的对象和方法 …… (4)
1.2.1　统计学研究的对象 …… (4)
1.2.2　统计学的研究方法 …… (5)
1.2.3　统计学的分类与应用 …… (7)
1.3　统计工作的任务和内容 …… (8)
1.3.1　统计工作的任务 …… (8)
1.3.2　统计的职能 …… (8)
1.3.3　统计工作的过程 …… (9)
1.4　统计学的基本概念 …… (9)
1.4.1　总体和总体单位 …… (9)
1.4.2　标志、变异和变量 …… (11)
1.4.3　指标与指标体系 …… (12)
第二章　数据搜集 …… (17)
2.1　统计数据的来源 …… (18)
2.1.1　桌面调查 …… (18)
2.1.2　原始数据的搜集 …… (19)
2.2　调查设计 …… (26)
2.2.1　调查方案设计 …… (26)
2.2.2　调查问卷设计 …… (29)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第三章 数据整理与显示 …… (43)
3.1 统计整理 …… (45)
3.1.1 统计整理的概念和意义 …… (45)
3.1.2 统计整理的程序和方法 …… (45)
3.2 统计分组 …… (46)
3.2.1 统计分组的分类 …… (46)
3.2.2 统计分组的方法 …… (48)
3.3 频数分布 …… (50)
3.3.1 频数分布的概念 …… (50)
3.3.2 变量数列的编制方法 …… (50)
3.3.3 累计频数和累计频率 …… (53)
3.3.4 数列的分布类型 …… (55)
3.4 数据显示 …… (57)
3.4.1 未分组数据的图表显示 …… (57)
3.4.2 分组数据的图表显示 …… (60)
第四章 统计指标分析 …… (71)
4.1 总量指标 …… (72)
4.1.1 总量指标的概念 …… (72)
4.1.2 总量指标的种类 …… (72)
4.1.3 总量指标的作用 …… (74)
4.1.4 总量指标的计算方法 …… (74)
4.1.5 总量指标统计的要求 …… (74)
4.2 相对指标 …… (75)
4.2.1 相对指标的概念和表现形式 …… (75)
4.2.2 相对指标的种类和计算 …… (75)
4.2.3 正确运用相对指标的原则 …… (79)
4.3 平均指标 …… (79)
4.3.1 平均指标的概念、特点和作用 …… (79)
4.3.2 算术平均数 …… (80)
4.3.3 调和平均数 …… (82)
4.3.4 几何平均数 …… (83)
4.3.5 众数 …… (83)
4.3.6 中位数 …… (85)
4.4 标志变异指标 …… (87)
4.4.1 标志变异指标的概念和作用 …… (87)
4.4.2 全距 …… (88)
4.4.3 平均差 …… (89)

4.4.4 标准差 …… (90)
4.4.5 标准差系数 …… (91)
第五章 时间序列分析 …… (97)
5.1 时间序列概述 …… (98)
5.1.1 时间序列的概念 …… (98)
5.1.2 时间序列的种类 …… (98)
5.1.3 时间序列的作用 …… (98)
5.1.4 时间序列的编制原则 …… (99)
5.2 时间序列水平分析 …… (99)
5.2.1 发展水平 …… (99)
5.2.2 平均发展水平 …… (99)
5.2.3 增长量 …… (106)
5.2.4 平均增长量 …… (107)
5.3 时间序列速度分析 …… (107)
5.3.1 发展速度 …… (107)
5.3.2 增长速度 …… (108)
5.3.3 平均发展速度 …… (109)
5.3.4 平均增长速度 …… (110)
5.3.5 计算与应用动态分析指标时应注意的问题 …… (110)
5.4 时间序列的影响因素分析 …… (111)
5.4.1 长期趋势分析 …… (111)
5.4.2 季节变动分析 …… (114)
第六章 统计指数分析 …… (120)
6.1 统计指数的含义和分类 …… (120)
6.1.1 统计指数的概念 …… (120)
6.1.2 统计指数的作用 …… (121)
6.1.3 统计指数的分类 …… (121)
6.2 综合指数 …… (122)
6.2.1 综合指数的概念及计算的一般原理 …… (122)
6.2.2 数量指标综合指数的编制 …… (123)
6.2.3 质量指标综合指数的编制 …… (124)
6.3 平均指数 …… (125)
6.3.1 平均指数的概念 …… (125)
6.3.2 平均指数的种类 …… (125)
6.4 指数体系与因素分析 …… (126)
6.4.1 指数体系的概念与作用 …… (126)
6.4.2 指数体系的因素分析 …… (127)

6.4.3 平均指标变动因素分析 …… (128)
6.5 几种常用的价格指数 …… (129)
6.5.1 商品零售价格指数 …… (129)
6.5.2 居民消费价格指数 …… (130)
6.5.3 股票价格指数 …… (131)
第七章 抽样估计 …… (134)
7.1 抽样与抽样分布 …… (135)
7.1.1 认识抽样调查 …… (135)
7.1.2 抽样调查中的基本概念 …… (138)
7.1.3 抽样分布 …… (141)
7.2 参数估计 …… (143)
7.2.1 估计量的评选标准 …… (143)
7.2.2 点估计 …… (144)
7.2.3 区间估计 …… (144)
7.3 样本容量的确定 …… (145)
7.3.1 估计总体均值时样本容量的确定 …… (146)
7.3.2 估计总体比例时样本容量的确定 …… (146)
第八章 相关与回归分析 …… (151)
8.1 相关分析 …… (152)
8.1.1 相关分析的概念 …… (152)
8.1.2 相关分析的分类 …… (153)
8.1.3 相关关系的度量 …… (154)
8.2 一元线性回归分析 …… (155)
8.2.1 一元线性回归分析的概念 …… (156)
8.2.2 一元直线回归模型的建立及应用 …… (157)
8.2.3 估计标准误差 …… (159)
参考文献 …… (162)

第一章

认识统计

任务引入

国家统计局：2017 年全年消费支出对国内生产总值增长的贡献率为 58.8%

中华人民共和国国家统计局2018 年2 月28 日发布数据：初步核算，2017 年，全年的国内生产总值为827 122 亿元，比上年增长6.9%。其中，第一产业的增加值为65 468 亿元，增长3.9%；第二产业的增加值为334 623 亿元，增长6.1%；第三产业的增加值为427 032 亿元，增长8.0%。第一产业的增加值占国内生产总值的比例为7.9%，第二产业的增加值占国内生产总值的比例为40.5%，第三产业的增加值占国内生产总值的比例为51.6%。2017 年，全年最终消费支出对国内生产总值增长的贡献率为58.8%，资本形成总额对国内生产总值增长的贡献率为32.1%，货物和服务净出口对国内生产总值增长的贡献率为9.1%。2017 年，全年人均国内生产总值为59 660 元，比上年增长6.3%。全年国民总收入825 016 亿元，比上年增长7.0%。

支出法国内生产总值可以反映一个国家的经济总量规模和发展水平，反映最终消费支出、资本形成总额、货物和服务净出口三大需求的结构状况及对经济增长的拉动作用，对制定消费、投资和进出口政策，制定宏观经济协调发展政策等，都具有十分重要的作用。

分析：从上述资料中可以看出，要了解消费支出、资本形成总额、货物和服务净出口对国内生产总值的综合影响和分别影响，必须在收集相关数据等资料的基础上进行统计分析和研究，才能为政府制定相关经济政策提供依据。

学习目标

（1）认识统计的含义、研究对象、研究方法和基本概念，为学习这门课程的后续知识奠定基础。

(2) 了解统计学产生与发展的历史；理解统计学的含义；知晓统计学研究对象和所用方法；掌握相关基本概念。

1.1 统计的产生和发展

“统计”一词在日常生活中经常出现，不同场合可以有不同的含义。一般而言，统计有三个含义：统计工作、统计资料和统计学。

统计工作又称统计活动、统计实践，它是根据统计研究的问题和目的，对统计资料的收集、整理、分析的全部工作过程。统计工作是统计一词最基本的含义，没有统计工作，就不会有统计资料，而没有丰富的统计实践活动，就不会产生统计学。

统计资料是指统计实践活动过程所取得的各项数字资料及与之相关的其他资料的总和，包括观察、调查的原始资料和经过整理、加工的系统资料。

统计学是关于认识客观现象总体数量特征和数量关系的方法论学科。它是对统计理论和统计科学，即对统计实践活动的理论概括、总结和提高，所得到的统计工作规律性的原理和方法，并用以指导统计实践的一门学科。

统计产生于人类认识社会、改造社会的实际计数需要，并随着社会政治经济的发展和国家管理的需要而不断发展成熟。古今中外，各个政府都会利用统计的方法为国家管理服务。例如，据《尚书·禹贡》记载，距今4 000多年前的大禹治水时代，全国分为九州，当时汇总了九州的人口和土地数字，分别为1 335万人和2 438万顷[①]，称为九州表。公元前3 000多年的古埃及王朝，对全国人口进行过普查。中世纪的欧洲国家，经常搜集确认人口、军队和居民职业等方面的资料。

虽然人类统计实践的历史很悠久，但在17世纪之前，统计方法仅局限于原始登记和简单计算，甚至连“统计”一词都没有出现，更谈不上形成系统的学科理论体系。统计学作为一门专业的学科出现，距今只有300多年的历史。一般认为，统计学产生于17世纪中叶的欧洲。

1.1.1 统计学的萌芽期

统计学的萌芽期为17世纪中叶—18世纪末，当时主要有政治算术学派和国势学派。

1. 政治算术学派

政治算术学派的创始人是17世纪的英国学者威廉·配第（William Petty，1623—1687），在他所著的《政治算术》一书中，在运用大量数据对当时的英国、荷兰、法国之间的“财富和力量”进行数量上的计算和比较后，最后得出结论：英国的国际地位不悲观！同时还提出英国社会发展的方向和道路。因为他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，所以马克思称威廉·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。

2. 国势学派

这个学派的代表人物是海门尔·康令（Hermamn Conring，1606—1681）、高特费里德·

① 1顷=66 666.667平方米。

阿亨瓦尔（Gottfried Achenwall，1719—1772）等。他们在大学中开设了一门新课程，最初叫“国势学”，人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进行记录，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，几乎完全偏重于质的解释，而忽视了量的分析。严格来说，这一学派的研究对象和研究方法都不完全符合统计学的要求，只是登记了一些记述性材料，借以说明管理国家的方法。但是，国势学派对统计学的创立和发展做出了不容置疑的贡献，那就是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称——“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。

1.1.2　统计学的近代期

统计学的近代期为18世纪末—19世纪末，这一时期的统计学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逐步发展的，直到概率论被引进之后，数理统计学才逐渐成为一门成熟的学科。随着资本主义经济的发展，统计事业走向昌盛，成为近代文化高度发达的一个突出标志。比利时统计学家、数学家、天文学家阿道夫·凯特勒（Adoiphe Quetelet，1796—1874）将统计学和概率论完美结合，从此，统计学才开始进入发展的新阶段。阿道夫·凯特勒被国际统计学界称为“统计学之父”，他是数理统计学派的奠基人，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对数理统计的方法有进一步要求，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

自阿道夫·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数理统计学派开始发展时，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学派更加完善，在时间上比数理统计学派提前成熟，因此很快流行起来，对整个世界统计学界影响较大，流传较广。

社会统计学派由德国大学的克尼斯（Knies，1821—1898）教授首创，主要代表人物为恩格尔（Engel，1821—1896）和梅尔（Mayr，1841—1925）。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收集、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。

1.1.3　统计学的现代期

统计学的现代期为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

需要全本请访问 www.ertongbook.com

要描述统计学中的一些基本概念、资料的收集、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，费希尔（Fisher，1890—1962）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使其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和推断方面，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学在内容上更为广泛，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，随着科学技术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日益增强。

统计发展史表明，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不断丰富和完善，统计学也就随之不断发展和演变。从当前世界各国的研究状况来看，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；它为研究事物确定现象的数量方面和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，发展成为方法论性质的综合性学科。

1.2 统计学研究的对象和方法

1.2.1 统计学研究的对象

统计学研究的对象就是统计研究所要认识的客体，具体地讲，社会经济统计学研究的对象是社会经济现象总体的数量方面，即社会经济现象总体的数量特征和数量关系。

社会经济现象的数量方面所涉及的内容广泛，主要有人口数量和劳动力资源、社会财富和自然资源、社会生产和建设、商品交换和流通、国民收入分配和国家财政收入，以及金融、信贷保险、人民物质文化生活水平、科学技术与发展等。这些作为国民经济和社会发展的总体情况，其表现出来的基本数量特征和数量关系，构成了我们对社会的基本认识。

统计特点就其性质而言，是一种认识活动，它是通过数据资料的采集、整理、描述和分析来对客观事物的数量进行观察和探索的过程，在其活动过程中一般表现出以下几个方面的特点。

1. 数量性

统计学认识的对象是客观事物的数量方面，因此，统计活动的中心问题就是数据。统计就是用这些数据的各种组合来描述、反映客观事物的现状、数量关系和发展变化情况的。因此，数据就是统计的语言，统计数据对客观事物数量的反映表现在以下三个方面。

（1）数量的多少。它是从总量上反映事物发展的规模和水平。

（2）事物间的数量关系，即各种现象之间是否存在数量关系，以及关系的紧密程度。

（3）现象内部质与量的辩证统一关系。一定的质规定了一定的量，一定的量表现为一定的质，这就决定了社会经济统计在研究社会经济现象时必然是定性认识与定量认识相结合。

2. 总体性

统计主要是为了说明总体的情况，因此，它所观察和分析的是总体中每一个个体或具有代表性的一部分个数的全部数据，然后通过一定的分类汇总，整理出最终可以反映总体状态和特征的统计资料。例如，对某学科进行考试后，每个人的考试成绩反映的是个体差异，将每个人的考试成绩汇总后算出平均成绩，就能够从总体上反映全体学生对这门学科掌握的一般水平，这个“平均成绩”就反映总体特征，而它是每一个个体数据汇总得来的。这就是说，统计是从个体开始，对总体进行分析研究，而对个体的深入调查研究，是为了更好地分析研究和认识总体。

3. 变异性

变异性也叫差异性，这是相对于统计对象的特征而言的。统计观察的总体是由许多个体组成的，而这些个体除了在某一方面必须是同质的以外，在其他方面是千差万别的。统计数据是个体差异的客观记录，差异与变化正是我们对总体进行统计观察和研究的原因和依据。例如，在研究一个学校的学生情况时，除了作为该校学生这一点必须是同质的以外，每一个学生在数量方面（指年龄、身高、体重等）和属性方面（指性别、民族、政治面貌等）是千差万别的，正是对这些有差别的数据进行分类汇总，最后才得到能够反映总体情况的各方面的综合数据。

4. 具体性

社会经济统计的数量是具有一定的社会、经济和科技等内容的数量，即具体事物的数量，而不是抽象的数量，这正是与数学所研究数量的根本区别所在。所谓具体事物的数量，是指一定时间、地点及一定条件下某事物的数量表现，而且是与一定的质密切结合起来的。统计、研究某个具体事物的某个具体数量时，往往需要利用一定的科学方法，并要建立数学模型等，它是被作为一种手段、一种工具来使用，而不是对单纯的数字进行数量研究。

5. 社会性

社会经济统计认识的数量，是对社会、经济、政治、文化、科学技术等现象活动条件、活动过程的集合。活动又具体表现为生产、分配、流通和消费等各种社会形式。这就是说，统计研究对象的资料来源及服务对象是全社会的。而且，统计作为一种认识活动，作为大量观察的方法，它也需要社会各方面的广泛响应、配合、支持与参与。因此，其本身就带有强烈的、浓重的社会色彩。

1.2.2　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，解决统计学研究方法的问题是统计学研究过程的关键之一。统计学的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。

1. 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，如果只对少数个体进行观察，则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才会相互抵消，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差相互抵消。

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，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，这是由偶然性所导致的，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，将必然的、集体的规律性显示出来。例如，我们在研究一个地区职工工资水平时，每个人的工资有多有少，但随着观察人数的增多，调查的结果就越来越具有代表性或越接近实际。从哲学上说，这是偶然与必然、个别与一般的对立统一规律在数量关系上的反映。统计调查中的许多方法，如普查、统计报表、抽样调查等，都是通过观察研究对象的大量单位来了解社会经济现象发展情况的。

2. 统计分组法

统计分组法就是根据一定的研究目的和现象的总体特征，将总体各单位按一定的标志，把社会经济现象划分为不同性质或类型的组别。统计分组法是统计研究的基本方法，主要用于统计整理阶段。

统计分组的目的是揭示现象内部各部分之间存在的差异性，认识它们之间的矛盾。总体内部有各种各样的差异，有的是带有根本性质的差异，不划分就不能进行数量上的描述和研究，就会发生认识上的错误或偏差。有的差异虽然不是根本性质的，但只有应用分组法才能使人们对总体的认识逐步深入。

由于对总体单位分组是在取得资料后整理资料时进行的，因此分组容易被认为只是一种整理方法。其实，无论从实际工作过程还是从作用上讲，它都是始终贯穿于统计活动全过程的一种重要方法，它的作用在统计设计和分析研究中都十分显著。

3. 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，我国 2017 年的国内生产总值为 827 122 亿元，比上年增长 6.9%。其中，第一产业增加值为 65 468 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值为 334 623 亿元，增长 6.1%；第三产业增加值为 427 032 亿元，增长 8.0% 等。这些都是综合指标。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，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，有综合指标分析法、时间数列分析法、统计指数分析法、相关与回归分析法、抽样推断技术等，其中综合指标分析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。

4. 统计推断法

统计学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，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，并以一定的置信标准来推断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。统计推断法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做出决策或推断的一种方法。

5. 统计模型法

统计模型法是根据一定的经济理论和假设条件，用数学方程去模拟客观经济现象相互关系的一种研究方法，如相关分析法、回归分析法和统计预测法。利用这种方法，可以对社会经济现象发展变化过程中存在的数量关系进行比较完整和近似的描述，从而简化客观存在的复杂关系，以便于利用模型对社会经济现象的发展变化进行数量上的评估和预测。

1.2.3　统计学的分类与应用

统计学已经发展成为由若干分支组成的学科体系，而统计方法也被广泛应用于自然科学和社会科学的众多领域，可以说统计无处不在。

1. 统计学的分类

由于采用不同的视角或不同的研究重点，人们常对统计学科体系做出不同的分类。一般而言，有两种基本的分类：从方法的功能来看，统计学可以分为描述统计学和推断统计学；从研究的重点来看，统计学可以分为理论统计学和应用统计学。

1）描述统计学和推断统计学

描述统计学（Descriptive Statistics）是研究如何取得反映客观现象的数据，并通过图表形式对所搜集的数据进行加工处理和显示，进而通过综合概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征的一门学科。描述统计学的内容包括统计数据的收集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布特征的概括与分析方法等。

推断统计学（Inferential Statistics）是研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法，它是在对样本数据进行描述的基础上，对统计总体的未知数量特征做出以概率形式表述的推断。

描述统计学和推断统计学是统计方法的两个组成部分。描述统计学是整个统计学的基础，推断统计学则是现代统计学的主要内容。推断统计学在现代统计学中的地位和作用越来越重要，已成为统计学的核心内容。这是因为在对现实问题的研究中，所获得的数据主要是样本数据。但这并不等于说描述统计学不重要，如果没有描述统计学收集可靠的统计数据并提供有效的样本信息，那么再科学的统计推断方法也难以得出切合实际的结论。从描述统计学发展到推断统计学，既反映了统计学发展的巨大成就，也是统计学发展成熟的重要标志。

2）理论统计学和应用统计学

理论统计学（Theoretical Statistics）也称为数理统计学，主要探讨统计学的数学原理和统计公式的来源。它是统计方法的理论基础，主要包括概率理论、抽样理论、实验设计、估计理论、假设检验理论、决策理论、非参数统计、序列分析、随机过程等。

应用统计学（Applied Statistics）主要是探讨如何运用统计方法去解决实际问题。其实，将理论统计学的原理应用于各个学科领域，就形成了各种各样的应用统计学。例如，统计方法在生物学中的应用形成了生物统计学，在医学中的应用形成了医疗卫生统计学等。应用统计学着重阐明这些方法的统计思想和具体应用，而不是统计方法数学原理的推导和证明。

2. 统计学的应用

统计学已经形成一个学科体系，并且几乎所有的研究领域都要用到统计方法，如农学、精算学、人类学、考古学、审计学、教育学、工程学、医学、金融学、博彩业、遗传学、地理学、管理学、市场营销学、气象学、军事学、政治学、心理学、质量管理、社会学等。

3. 统计学的地位和性质

统计学是高等院校的核心课程，是高等教育的教学内容和课程体系改革的关键。由经济类和工商管理类教学指导委员会讨论通过并报教育部批准的必修课程中，经济类各专业的核心课程共八门：政治经济学、西方经济学、计量经济学、国际经济学、货币银行学、财政学、会计学、统计学；工商管理类各专业的核心课程共九门：微观经济学、宏观经济学、管理学、管理信息系统、会计学、统计学、财务管理、市场营销学、经济法。由此可见，统计学作为经济类和工商管理类的核心课程，具有十分重要的地位。

从性质上看，统计学是一门具有方法论特点的综合性学科。一般而言，按研究对象是属于自然现象还是社会现象，人类科学研究划分为自然科学和社会科学。但统计学的研究对象是自然和社会领域的各种数据资料，这就决定了统计学不是一门实质性学科，而统计方法又具有跨学科性质且有较高概括程度和较大适应范围，这些都决定了统计学属于一般方法论学科。

1.3 统计工作的任务和内容

1.3.1 统计工作的任务

统计工作是对客观事物的调查研究过程，也是对客观事物的认识过程。由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第九次会议于2009年6月27日修订通过，自2010年1月1日起施行的《中华人民共和国统计法》第二条明确规定："统计的基本任务是对经济社会发展情况进行统计调查、统计分析，提供统计资料和统计咨询意见，实行统计监督。"

1.3.2 统计的职能

统计作为进行管理和调控的重要工具，同时具备三种职能，即信息职能、咨询职能和监督职能。

1. 信息职能

信息职能是通过统计系统，运用科学的调查方法，采集经济、社会、科技等方面活动情况的统计数据，为国家、社会、世界提供统计信息。信息职能是统计的主要职能。

2. 咨询职能

咨询职能是对大量的、丰富的统计信息，运用科学的分析方法，进行综合分析，向决策部门提供各种备用方案，起到参谋作用。

3. 监督职能

监督职能是通过信息反馈来检验决策是否科学可行，对决策在执行过程中出现的偏差，提出矫正意见，运用各种统计手段对社会、经济、科技各方面进行检查、监督和预警。

为了有效地发挥统计工作的整体功能，必须不断提高统计数据的质量，保证统计数据的可靠性和时效性。

1.3.3　统计工作的过程

统计工作过程是指统计组织机构完成统计任务的过程。主要分以下几个阶段：

1. 统计设计阶段

统计设计阶段是整个统计工作过程的准备阶段，是整个统计工作的龙头。它主要解决的问题是采集什么样的数据和如何采集这些数据，并拟定出设计方案，对可行性方案进行反复的论证和择优选用。

2. 统计调查阶段

统计调查阶段是从调查单位采集基础数据的阶段。它是根据统计方案的要求来收集所需要认识的事物的原始资料，这是实际统计工作的起点，也是进一步进行统计资料整理和分析的基础。

3. 统计整理阶段

统计整理阶段是对调查所得的原始数据进行分组、汇总等一系列的加工整理工作，使数据进一步系统化、条理化，以便进行统计分析。

4. 统计分析阶段

统计分析阶段是统计工作出成果的阶段，也是进一步开发统计信息价值的阶段，它是提供统计服务的一个重要基础。统计分析是对经过加工整理的统计资料加以分析研究，计算各种统计分析指标，通过定性和定量分析相结合，以揭示现象所包含的数量特征和规律性。

1.4　统计学的基本概念

1.4.1　总体和总体单位

1. 总体

1）总体的含义

总体是统计总体的简称，是统计学研究的对象。它是由客观存在的、在同一性质基础上结合起来的许多个别事物（总体单位）构成的整体。例如，要研究某市商业企业的经营情况，就应把该市所有的商业企业作为一个总体。因为它包括许多商业企业，每个商业企业都是客观存在的，并且其经济职能是相同的——都是从事商品流通活动的基层单位，这些单位便构成一个总体。通过对这个总体进行研究，就可以说明该市商业企业经营活动的状况和各种数量特征，如对从业人数、资金规模、技术力量、销售额、经济效益等方面进行研究。再如，研究一个学校某班学生的学习情况，就可将该班全部学生作为总体；要检验一批灯泡的使用寿命，这批灯泡就是一个总体；研究合理化建议的提出和采纳情况，则全部的合理化建议便是总体。

需要全本请访问 www.ertongbook.com