



教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
全国高等学校优秀统计教材

统计学原理

第4版

黄良文 陈仁恩 主 编

中央广播电视大学出版社

C8

H857.1

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
全国高等学校优秀统计教材

统计学原理

第4版

黄良文 陈仁恩 主编

中央广播电视大学出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学原理 / 黄良文, 陈仁恩主编. —4 版. —北京:

中央广播电视大学出版社, 2006. 7

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材. 全国
高等学校优秀统计教材

ISBN 7-304-03595-1

I. 统… II. ①黄…②陈… III. 统计学-高等学校
-教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 076794 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

全国高等学校优秀统计教材

统计学原理

第 4 版

黄良文 陈仁恩 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部: 010-58840200

总编室: 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 李 朔

责任编辑: 李永强

印刷: 北京密云胶印厂

印数: 80001-130000

版本: 2006 年 6 月第 4 版

2006 年 12 月第 3 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 20.75 字数: 478 千字

书号: ISBN 7-304-03595-1/C·58

定价: 27.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前言

统计是认识自然、认识社会客观规律的重要方法。社会经济统计信息是社会经济信息的主体,能为国家制定政策、规划,为企业经营、决策提供信息、咨询和监督等多种服务。所以,统计工作是我国现代化建设、社会经济科学协调发展的一项基础工作,各行各业的业务活动都离不开统计。教育部已将“统计学”列为高等学校经济、管理类各专业的共同必修课程,这些都说明统计课程在经济学科中具有重要地位。本书是为适应中央广播电视大学经济类各专业学生学习的要求而编写的教材。《统计学原理》初版自1986年10月发行以来,经过第二版、第三版的修改增订,内容逐步充实提高,质量与时俱进,深受社会各界欢迎,仅第三版发行量就超过了150万册,不但电大系统采用,其他财经院校、职工业余大学、成年高校的自学考试以及统计干部培训等亦采用此教材,为普及统计知识、培养统计人才作出了重要的贡献。此外,本书1999年获得国家统计局颁发的第三届全国高等学校优秀统计教材奖。

《统计学原理》第三版出版已经十多年了,在这期间,我国社会经济发生了深刻的变化,对统计提出了更高的要求。同时,我国统计部门的体制改革和方法体系创建也积累了丰富的经验。对外交流的增加,与国际接轨的需要,以及统计科学自身的发展,已使统计学成为独立的学科。这些都说明旧版《统计学原理》已不能适应形势变化的需要,应该重新加以编写。

《统计学原理》第4版凸显了以下基本认识:

一、本书以社会经济现象为研究对象,致力于培养学员在面对纷繁复杂的社会经济现象时,能在质量分析的基础上,运用统计指标和指标体系来描述和分析客观现象的数量特征和数量关系,以认识客观社会经济现象规律性的能力。统计方法是为认识客观对象服务的,认识客观对象的需要决定统计方法,正确的统计方法又会大大提高人们的认识能力。

二、统计是一门方法论科学,统计提供的搜集数据、整理数据、分析数据的基本方法,既适用于社会现象也适用于自然现象。社会经济统计和数理统计应该相互融合、借鉴,取长补短,特别应该注重数理统计在社会经济领域中的应用,提高量化的科学性、准确性和可操作性。

三、根据培养应用型人才的要求,学员不但应该具备一定的数理统计知识,还要具备必要的实务统计知识。本书尽可能应用最新的统计资料来说明理论问题。这些资料既可以具体反映我国改革开放和现代化建设的新成就,也有利于提高学员学以致用的能力。

四、统计是一门实践性很强的科学。教学应加强对学员能力的培养,提高学员分析和解决问题的能力。为巩固和加深理解教学内容、提高动手能力,本书各章配备有思考题和计算题,并配套出版有辅导教材,以供学员练习参考。

五、在写作方法上保持传统特色,适应广播电视大学远程教育的特点,通俗易懂,便于自学。每章首先提出明确的学习要求,尽可能用直观的方法介绍各章的统计方法,避免复杂的数学推导,期望学员用较少的时间,能够领会和掌握每章的基本内容。

参加本书编写的有:黄良文(第1、5、6、10章)、陈仁恩(第2、3、7、8章)、熊应进(第4、9章)。本书由黄良文教授、陈仁恩教授担任主编,负责全书的审订、修改、总纂和定稿工作。本书第4版蒙卢精诚、陈金菊、严利人三位专家学者评审,提出了很多宝贵意见,给予了热情的帮助,在此表示诚挚的谢意。

在本书的编写过程中,我们得到了中央广播电视大学教学领导部门和财经部领导的大力支持,中央广播电视大学出版社领导以及编辑认真细致的组织和编辑工作,使本书得以顺利出版,在此表示衷心感谢。希望本书的出版能够得到社会各界更多的关心和支持,殷切期望广大专家学者和学员们不吝指教,共同把教材编得更好。

编者

2006年春

目 录

统计综合	第一章	45
统计综合	第二章	48
统计综合	第三章	48
统计综合	第四章	49

第1章 统计总论 1

统计综合	第一章	1	第一节 统计学的研究对象
统计综合	第二章	5	第二节 统计学的研究方法
统计综合	第三章	10	第三节 统计学的基本范畴
统计综合	第四章	19	第四节 统计的组织与法制

第2章 统计调查 29

统计综合	第一章	29	第一节 统计调查的意义和种类
统计综合	第二章	32	第二节 统计调查方案
统计综合	第三章	36	第三节 统计调查方法

第3章 统计整理 47

统计综合	第一章	47	第一节 统计整理的意义和方法
统计综合	第二章	51	第二节 统计分组
统计综合	第三章	58	第三节 统计分布
统计综合	第四章	66	第四节 统计表

第4章 综合指标 74

- 74 第一节 总量指标
- 78 第二节 相对指标
- 84 第三节 平均指标
- 99 第四节 变异指标

第5章 抽样估计 115

- 115 第一节 抽样推断的一般问题
- 121 第二节 抽样误差
- 128 第三节 抽样估计的方法
- 136 第四节 抽样组织设计

第6章 假设检验 153

- 153 第一节 假设检验的意义和假设命题
- 157 第二节 假设检验的方法
- 164 第三节 符号检验与秩和检验

第7章 相关分析 171

- 171 第一节 相关的意义和种类
- 175 第二节 相关图表和相关系数
- 189 第三节 回归分析

第8章 指数分析 208

第一节	指数的意义和种类	208
第二节	综合指数和平均指数	210
第三节	现实中的几种经济指数	217
第四节	因素分析	223
第五节	指数数列	237

第9章 动态数列 249

第一节	动态数列的意义和种类	249
第二节	现象发展的水平指标	253
第三节	现象发展的速度指标	258
第四节	现象变动的趋势分析	268

第10章 统计综合分析与评价 291

第一节	统计综合分析的概念及其一般步骤	291
第二节	统计比较	294
第三节	统计综合评价	300

附录 310

附录一	调查表格	310
附录二	随机数表	313
附录三	正态分布概率表	314
附录四	二项分布临界值表	316
附录五	秩和检验表	317
附录六	t 分布临界值表	317
附录七	相关系数临界值表	319
附录八	平均增长速度查对表(摘选)	320

参考文献 324

统计总论

学习目的与要求

本章的目的在于帮助学员从总体上认识统计学。学员学完之后，对于统计学研究些什么，怎样进行研究，应有个总的理解。具体要求：

1. 理解统计学的研究对象，即统计学所要认识的现象客体及其特点
2. 理解统计学的研究方法，从而领会统计学是一门认识方法论的科学
3. 掌握统计学的基本概念，包括统计总体、样本、标志、指标、指标体系等
4. 了解统计组织和法制

第一节 统计学的研究对象

一、统计的含义

在人类历史上，自从有了国家，就有了统计工作。在古代，国家出于赋税、徭役、征兵的需要，就得对人口、土地、粮食等进行调查和计算。随着社会经济的发展，市场经济活跃兴起，人类社会从土地时代进入资本时代。为了适应国内外激烈竞争和扩张的需要，统计工作也从国家管理领域扩展到社会经济活动的各个领域，不论商业、航运、海关、外贸、工业、农业乃至自然科技等领域的统计工作都得到了迅速发展。

高新技术的应用和推广，知识经济的出现，改变了社会经济结构、社会生产关系和经济增长方式，人类历史又从资本时代进入到了信息时代，不论国家、企业或个人的行动决策，无不需要以准确、灵通的信息作为依据，这就大大促进了统计工作的发展和统计自身的现代化。

在社会主义市场经济条件下，社会经济统计一方面是国家对社会经济技术进行宏观管理，包括规划、决策、监测、调控的手段，另一方面又适应市场经济的要求，在经营活动中

发挥组织、管理、核算、评估的作用。国家政府统计在国家科学化、民主化管理中发挥着多种功能,包括信息功能、咨询功能与监督功能,并且促进统计自身的技术、方法和管理体制的现代化。

统计工作的发展,需要统计科学作指导。例如,统计需要哪一类数据,怎样用适当、科学的方法去搜集及加工这些数据,怎样从复杂纷繁的数据中获得结论,并解释这个结论,特别是在数据不完全、不确定的情况下,作出具有一定可靠性的判断,没有统计理论和方法的指导,是无法进行的。另一方面,统计工作的发展,为人类积累了大量的统计资料,也积累了丰富的经验和知识。特别是概率论被引入统计领域以及计算技术和信息传输的进步,又为统计科学的创建和发展提供了必要的条件。统计科学已成为重要的独立学科。

所以,统计一词在不同场合可以有不同的含义,即统计工作、统计资料、统计学。

统计工作,即统计实践,它是对社会自然现象客观存在的现实数量方面进行搜集、整理和分析的活动过程。社会经济统计工作则是指搜集、整理、分析和提供关于社会、政治、经济、文化等现象的数字资料工作的总称。

统计资料是指在统计实践活动过程中所取得的各项数字资料以及与之相关的其他实际资料的总称。统计资料包括调查、观察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科学。它是研究搜集数据、整理数据、分析数据并从中作出正确推断以达到认识客观现象数量规律性的方法论科学。

统计的三种含义又是密切联系的:首先,统计工作与统计资料的关系是统计活动与统计成果的关系。统计资料的需求支配着统计工作的布局,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。其次,统计工作与统计学的关系是统计实践与统计理论的关系。统计理论是统计工作经验的总结,统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计工作的现代化和统计科学的进步是分不开的。

二、统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。只有明确了研究对象,我们才可能根据它的性质、特点提出相应的研究方法,达到认识研究对象客观规律性的目的。一般地说,统计学的研究对象是客观现象总体的数量特征和数量关系,以及通过这些数量方面反映出来的客观现象发展变化的规律性。事物的量是事物属性的重要方面,事物的量和事物的质密切联系、相互制约并共同决定事物的性质和特征。通过社会调查或科学试验,掌握事物变化的量的表现、量的关系、量的界限等,是认识事物规律性的基本方法。

研究社会经济现象的数量方面,具体地说就是运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,并通过统计所特有的统计指标和指标体系,表明所研究现象的规模、水平、速度、比例和效益等,具体反映社会经济发展规律在一定时间、地点条件下的作用。现在举例说明如下:

例1 以横断面的统计数字,反映同一时间的现象总体的规模和结构分布情况。例如,根据2005年年末人口统计资料,我国总人口(不包括香港、澳门、台湾地区)为130 756万人。其中男性占51.5%,女性占48.5%。又如,全国国土面积960万平方公里,其中33%为山地,26%为高原,19%为盆地,12%为平原,10%为丘陵。这些数据显示了我国地广人多的基本情况。再如,根据国家统计局统计公报资料,2005年全国国内生产总值为182 321亿元,其中第一产业增加值为22 718亿元,占国内生产总值的12.46%;第二产业增加值为86 208亿元,占国内生产总值的47.28%;第三产业增加值为73 395亿元,占国内生产总值的40.26%。这些数据具体地描述了我国国民经济生产的规模和结构。

例2 以时间序列的统计数字,反映同一现象总体在不同时间的发展速度和变动趋势。例如,2005年与2000年相比,我国国内生产总值由99 215亿元,增加到182 321亿元,增长了83.76%。固定资产由32 619亿元,增加到88 604亿元,增长了1.72倍。进出口总额由4 743亿美元,增加到14 221亿美元,增长了2倍。城乡居民储蓄存款余额由64 300亿元,增加到147 054亿元,增长了1.287倍。这些数字表明,我国“十五”时期在改革开放和现代化建设方面取得了巨大成就,为我国全面建设小康社会奠定了坚实的物质基础。

例3 以相关的统计资料对比,反映现象之间的联系或问题。例如我国2000~2005年间,全社会固定资产投资总额每年平均增长速度为22.12%,而同一期间国民经济(国内生产总值)每年平均增长速度为12.94%,低于投资增长速度9.18个百分点。这说明,我国经济增长仍属于简单扩大经济规模的粗放型经营,这一结果导致的经济规模扩大必然伴随着资金产出率、劳动生产率下降,经济效益不佳等问题。我国正面临着经济增长方式从粗放型向集约型转变的艰巨任务。

例4 以历史的、现状的统计资料来预测现象未来可能达到的规模和水平。例如,我国在2000年国内生产总值为99 215亿元,在2000~2005年期间年平均增长12.94%,考虑到今后的发展条件,继续保持8%的增长速度,预计10年后,即2015年,国内生产总值(消除价格因素影响)将达到393 617亿元,提前实现2020年国内生产总值翻两番的目标。

从以上例子可以看到,用各项统计数据来说明社会经济发展情况,发扬成绩,揭露矛盾,不仅具体生动,而且雄辩有力。所以,在我们国家,各行各业都离不开统计。要用好统计,便要学好统计。

三、统计学研究对象的特点

统计学研究对象的特点可以归纳如下:

(一) 数量性

数量性是统计学研究对象最基本的特点。所谓“数字是统计的语言”,指的就是统计是以客观的、具体的、准确的数字来描述和认识客观现象的特征、性质和规律的,没有数量也

就没有统计这样的认识工具。我们可以这样说,统计认识过程也就是对客观事物的量化和深化过程。首先,统计在对客观事物定性认识的基础上,确定和事物性质适应的量,并表现为一定的数,再通过试验或调查取得实际的数据,使定性的认识数量化、具体化,最后对大量数据加以综合分析和对比研究,达到认识事物变动量的类型、量的顺序、量的大小和量的关系的目的。

在复杂的社会经济现象中,数量分析也是认识现象的重要方法。早在350年前,英国的威廉·配第(1623—1687)就在其名著《政治算术》中,首创了社会经济现象的数量分析方法。他认为自己的研究方法不是传统的,他立志要用数字、重量和尺度来说话,这些数据的特点是“从感观的经验中得出的结论”,是“自然界中具有可见的根据”,而坚决排斥那种“以个人的变化无常的意图、见解、爱好和热情为依据的原因”。马克思对此给予很高的评价,称配第是统计学的创始人。

我们还要指出的是,由于统计学对象的数量性,统计学需要运用许多数学方法。在统计学的发展过程中,不论统计指标的计算、概率论的引入乃至现代统计学理论框架的形成,数学都起着至关重要的作用。而且随着科学技术的进步和统计方法的改善,数学的应用必将更加广泛。但是,我们不能因为统计学研究对象的数量性就认为统计学和数学有相同的研究对象。数学是用演绎的方法研究抽象的数量关系和空间形式,说明适合所有领域的运算规则。统计学则是主要用归纳的方法研究客观现实存在的数量关系,表明所研究领域客观现象的数量规律的具体表现。统计数据是反映客观事实的。我们要认识问题、解决问题就必须抓住客观事物的内在联系,所以不能把统计问题简单地归结为数学问题。

(二) 总体性

统计学是以客观现象总体的数量作为自己的研究对象的。这就是说,统计要对总体中各单位普遍存在的事实进行大量观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征。例如,要研究城市居民的消费水平,目的不在于了解个别居民的消费状况,而是要反映全市、各区、各部门居民消费水平的数量特征。因为社会经济现象很复杂,各单位所处的条件不同,所以个别单位的表现具有特殊性、多样性。但总体现象是相对稳定的,其表现具有某种共同的倾向,是有规律可循的,所以社会现象的规律通常具有总体的性质。统计研究现象总体的数量特征,可以反映社会经济现象的规律性在具体时间、地点条件下的表现,有助于我们深化对客观现象性质的认识。

统计研究是从调查登记个别事实开始的,离开了个别事实的数量表现,就不可能有综合的数量特征。统计研究是从个别的具体数量归纳出社会经济现象的总规模、总水平,并由此决定现象的比例关系和总趋势的。统计也不排斥对个别典型事物的深入研究。对个别具有代表性的典型单位作具体分析,了解现象的内在联系和生动情况,也是为了更加深刻地认识总体现象的规律性。

(三) 变异性

统计研究同类现象总体的数量特征,前提则是总体各单位的特征表现存在着差异,而且

这种差异并不是由某种固定的原因事先给定的。例如,一个地区的居民人口有多有少,居民的文化程度有高有低,住户的生活消费水平有升有降,研究人员才需要研究地区的人口总数、居民文化结构、住户平均生活消费水平等统计指标。如果各单位不存在这些差异,研究人员也就不需要对其加以统计了。如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的,研究人员也不需要运用统计方法。例如,一年各日昼夜时间长短因季节变化而不同,呈有规律的变动,这种现象的研究与统计无关。而江河水位高低随时间而不同,是由多种复杂原因引起的,则成为统计的研究对象。统计上把总体各单位由于随机因素引起的标志表现的差异称为变异。

社会经济现象具有广泛而复杂的联系,各个单位所处的地位不同,条件各异,因而社会经济的个别现象有其特殊性和偶然性,所以对现象总体的数量研究,必须运用统计的方法,从各单位的变异中归纳概括出共同的、普遍的特征。

第二节 统计学研究方法

一、统计学的学科性质

就一般意义来说,统计科学是为统计活动提供数量研究和认识方法的科学。这些方法包括统计工作的原理与原则、统计过程所应用的核算和分析方法、统计工作的组织管理方法等,它们构成了统计科学体系和不同的统计分科。统计学的核心内容则是数据搜集、整理、归纳、分析的原理和方法,所以统计学是研究如何搜集数据、整理数据、分析数据,以便从中作出具有一定可靠度的推断的认识方法论科学。

统计学的对象和统计学的方法之间存在着相互依存、互相促进的关系。首先,统计方法是根据统计对象的性质特点,以及人们认识的要求而产生的,离开了统计实践,统计方法不可能凭空产生,统计方法的正确与否、有效与否,也无法得到检验。另一方面,只有经过漫长的历史时期,统计实践有了很大发展,统计学才可能形成。统计学的出现比统计工作晚得多。统计科学技术的进步又大大促进了统计工作的发展,统计方法也在其反复实践中得到了充实和提高。

人们习惯上将研究客观现象的数量特征和数量关系在一定时间、空间条件下的具体表现的统计学称为实质性统计学,而将研究数据搜集、整理、归纳、分析方法的统计学称为方法论统计学。那么,为什么说统计学是一门方法论科学而不是实质性科学呢?方法论统计学是现代统计学的一个标志。实质性统计学与方法论统计学不仅反映了人们思想认识的分歧,而且反映了历史发展过程的必然结果。最初,统计方法的研究总是和实际问题的数量分析结合在一起,所以早期的统计学都是以客观现象为主体的实质性统计学。例如,英国的威廉·配弟和约翰·格朗特(1620—1674)都被认为是统计学的创始人。威廉·配弟的《政治算术》

通过欧洲各国的国情、国力对比,对社会经济情况的数量关系作了分析。约翰·格朗特的《对死亡率公报的自然和政治观察》则对人口的出生、死亡以及性别年龄构成作了数量分析。所以,他们的研究都属于实质性统计学。一直到19世纪,比利时统计学家凯特勒(1796—1874)把概率论引入统计学,论证了社会生活中随机偶然现象也贯彻着必然的规律性。但他并没有写过方法论的统计学著作,他所著的《社会物理学》则强调结合社会实际问题,如犯罪问题、自杀问题、婚姻问题、寿命问题等来研究统计方法。

19世纪中叶以后,随着社会经济发展和科学技术进步,统计工作获得迅速发展。一方面,各个行业都创立了许多有效的统计方法,例如生物遗传学上的相关回归方法、农艺学的区间设计方法、人口学上的抽样方法、教育心理学的假设检验方法、经济学的物价指数方法等;另一方面,概率论为统计学研究不确定的随机现象、认识统计规律性,提供了理论与方法的数学框架,而计算机科学和信息传输技术则为统计方法论的实现(可操作性)提供了支持。在这些条件的共同作用下,以统计方法为中心的方法论统计学才逐步形成。当然,其并不排斥从实质性科学独立出来的各专业的统计学存在,如投入产出统计学、产品品质控制统计学等。总之,方法论统计学的产生既适应了形势变化的需要,也是历史发展的结果。

统计方法作为认识客观世界的工具,已经渗透到自然、社会各个领域;其自身由于研究方法方向的不同,而衍生出理论统计学、应用统计学、描述统计学、推断统计学等多种学科门类。

二、理论统计学与应用统计学

方法论统计学沿着两个不同的方向,形成了理论统计学和应用统计学两类,两者的学科性质有所差异。

理论统计学把研究对象一般化、抽象化,以概率论为基础,从纯理论的角度,对统计方法加以推导论证。其中心内容是统计推断问题,实质是以归纳方法研究随机变量的一般规律。例如,统计分布理论,统计估计与假设检验理论,相关与回归分析,方差分析,时间序列分析,随机过程理论等就是如此。这些方法对自然现象或社会现象的随机变量都是适用的。

应用统计学是从所研究的领域或专门问题出发,视研究对象的性质采用适当的指标体系和统计方法,以解决所需研究的问题。由此可见,理论统计学是以方法为中心建立统计方法论体系,并在各种方法项下阐明所能解决的问题。应用统计学则是以问题为中心,建立专业的统计指标体系,并在各种问题项下阐述可能解决问题的方法。这时,统计方法论的意义只具有专业的性质,未必具有普遍的意义。其次,理论统计学从事随机变量的数量分析,而应用统计学不仅从事数量分析,还从事质量分析。它总是先从现象的质量分析中获得需要考察的指标,建立指标体系,然后开展调查研究,数据处理,归纳结果,再结合现象的质量分析,得出符合实际情况的结论,作为行动决策的依据。所以,应用统计学需要有关的专业实

质性科学的理论指导,通常具有边缘交叉学科的性质。在统计科学发展的道路上,理论统计学和应用统计学总是互相促进、共同提高。理论统计的研究为应用统计的数量分析提供方法,大大提高了后者的认识能力,而应用统计对统计方法的实际应用又会开拓理论统计的研究领域。

社会经济统计学是我国应用最广泛的应用统计学。社会经济统计学是以社会再生产理论为依据,研究社会的生产、流通、交换、分配各环节的经济运行和社会发展情况的科学。它是一门有特定研究对象的方法论科学,具有特有的方法内容体系。国民经济核算体系和强有力的统计信息网络,可为国家准确、及时、全面、系统地掌握国民经济和社会发展情况,对国民经济和社会运行监督和预警,进行规划决策和宏观调控提供咨询服务。市场经济的统计咨询系统,在指导市场有序运行,参与市场营销决策,指导企业投资理财,以及保障经营主体的合法经济利益等方面发挥着重要的作用。在知识经济和信息时代,社会经济统计学具有十分广阔的前景。

三、描述统计学与推断统计学

描述统计学致力于研究为了反映客观现象总体的数量特征,而需采用的数据采集方法、数据加工整理方法、数据综合分析方法、计算各项指标反映数据的构成和分布方法,以及用一定形式的表式和图形把结果显示出来的方法等。由此可见,描述统计学的方法正是一切统计活动所运用的基本方法。但从认识论观点来考察,实际上只依靠描述的方法来达到认识总体性质的目的往往是不现实的。例如,我们所要认识的总体范围往往很大,单位很多,但我们所能取得的数据只是局部的,而且总体数量特征是确定的,而样本的数量特征却由于样本不同而不断发生变化。因此,要想从样本数量特征来推断总体的数量特征,就需要推断统计学来解决问题。

推断统计学致力于在概率论的基础上由随机样本的数量特征信息来推断总体的数量特征,作出具有一定可靠程度的估计或检验。推断统计学的理论认为,虽然我们不知道总体的数量特征,但并不需要搜集总体所有单位的数据,也不需要弄清楚样本每一单位与总体之间的具体联系,只要根据样本数量特征(样本统计量)的概率分布与总体数量特征(总体参数)之间存在的客观联系,就可以将实际的样本数据按一定的概率模式对总体的数量特征作出符合一定精度的估计或检验。

描述统计学和推断统计学标志着方法论统计学发展的不同阶段。西方国家到19世纪中叶以后才出现方法论统计学,当时统计研究都集中于数据采集和统计指标的计算,所以都属于描述统计学。19世纪末到20世纪初,英国的几位学者,如埃奇沃斯(1845—1926)1885年出版的《统计方法》、鲍莱(1869—1957)1901年出版的《统计学原理》、尤尔(1871—1951)1911年出版的《统计学导论》等都是方法论统计学的最初形式。而毕尔生(1857—1936)则是描述统计学的代表人物。到20世纪20年代,由于出现了小样本分布,概率论得

到充分的应用，推断统计学研究也出现了。英国学者费歇尔（1890—1962）1925年出版的《供研究人员用的统计方法》是推断统计学的奠基著作，随后由于众多杰出统计学家所作的贡献，如波兰的尼曼、瑞典的克拉美、美国的科克伦、印度的马哈拉诺比斯等，推断统计学迅速蓬勃发展，成为现代统计学的主流。

我们不能认为推断统计学兴起就能代替描述统计学。描述统计学的方法始终是基本的统计方法，推断统计学也是以样本的描述方法为基础的，离开了对实际数据的搜集、整理和分析，统计推断就会失去依据，再好的推断方法也无济于事。陈希孺院士曾指出：“描述统计是推断统计的基础。统计观念的养成很大程度上来源于对数据的‘感觉’，培养这种感觉正是描述统计的一个重要目的。”所以，我们不能说描述统计学是低层次的统计学。

四、统计活动的过程

统计活动的过程一般分为统计设计、统计资料搜集、统计资料整理、统计资料分析、统计资料提供和管理等阶段。

统计设计就是对统计活动的各个方面和各个环节加以通盘考虑和适当安排的活动。统计设计的结果就是形成设计方案，如指标体系、分类目录、调查方案、整理方案以及保管和提供制度等。这是统一统计行动的依据。

统计资料搜集就是根据统计方案的要求，有计划地开展实际情况调查，占有准确而充分的统计原始资料的活动。这一阶段是认识事物的起点，也是进一步进行统计资料整理和分析的基础环节。

统计资料整理就是对调查资料加以科学汇总，按一定标志进行分组，使经过加工的资料系统化、条理化，以便进一步统计分析的活动。所以，这一阶段是统计研究的中间阶段。

统计资料分析是对经过加工汇总的资料加以分析研究，对各项分组和总计资料计算各种分析指标，揭示社会经济现象的比例关系和发展趋势，阐明社会经济现象和过程的规律性的活动。这一阶段是统计研究的决定性阶段。

统计资料提供是在搜集、整理准确而丰富的统计资料基础上，建立数据库，通过统计信息网络，以各种各样的灵活方式向领导部门以及社会提供资料和咨询的活动。这一阶段是开发利用统计资料、实现统计信息社会化的重要步骤。

五、统计的研究方法

统计活动在各个阶段，使用各种专门的研究方法，主要有大量观察法、统计分组法、综合指标法、统计模型法、归纳推断法等。这些方法也构成了统计学所要研究的中心课题。

（一）大量观察法

大量观察法指统计研究客观现象和过程，要从总体上加以考察，就总体的全部或足够多