

21

世纪高等教育系列规划教材·经管类

TONGJIXUE

统计学

主审 / 邱长溶 主编 / 张明亲



西北大学出版社
NORTHWEST UNIVERSITY PRESS



· · · · ·

TONGJIDUE

统计学

（第二版）



统计学

21 世纪

高等教育系列规划教材
· 经管类 ·

TONGJIXUE

主审 / 邱长溶 主编 / 张明亲 副主编 / 王珏 王海民 杜亚芳

西北大学出版社

内容简介

本书是陕西省教育厅高数处和西北大学出版社共同组织编写的“21 世纪高等教育系列规划教材·经管类”之一,也是经济类、管理类核心教材。本书共分 8 章,系统介绍了统计学的基本理论和基本方法以及计算机在统计中的应用。

本书可作为高等院校经济学类、管理学类专业本科生的教材,也可供有意掌握统计知识工具的其他各类人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

统计学 / 张明亲主编. — 西安: 西北大学出版社, 2009.1

(21 世纪高等教育系列规划教材·经管类)

ISBN 978 - 7 - 5604 - 2554 - 2

I. 统... II. 张... III. 统计学 - 高等学校 - 教材
IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 011459 号

统计学

主 编 张明亲

出版发行	西北大学出版社	社 址	西安市太白北路 229 号
电 话	029 - 88303042 88305287	邮政编码	710069
经 销	新华书店	印 刷	西安华新彩印有限公司
版 次	2009 年 2 月第 1 版	印 次	2009 年 2 月第 1 次印刷
开 本	787×1092 1/16	印 张	18.5
字 数	331 千字	印 数	1—3000
书 号	ISBN 978 - 7 - 5604 - 2554 - 2	定 价	29.80 元

21世纪高等教育系列规划教材·经管类
专家编写委员会
(以姓氏笔画为序)

王建喜	刘光岭	乔志杰	刘福民
陇小渝	宋世民	李安周	吴晓鸥
陈淑芳	张 丹	郑宽明	赵选民
郭 伟	姬雄华	谢立仁	潘新兴

前言

本书是陕西省教育厅高教处和西北大学出版社共同组织编写的“21 世纪高等教育系列规划教材·经管类”之一，也是我们多年来潜心于统计研究和统计教学的经验总结。

统计学作为经济类、管理类专业的核心专业基础课，它研究统计资料的搜集、整理和分析的一般原理和方法，其目的是探索数据内在的数量规律性，以达到对客观事物的科学认识。设置本课程的目的为学习其他专业课和从事经济研究、管理研究提供数量分析的方法。为此，本书在编写过程中遵循实用性、简洁性、前瞻性、系统性的原则，充分考虑使用对象的基础和需要，结合编者多年来的教学实践经验，力求做到深入浅出。在体系编排上注重于树立学生的统计意识，深刻领会统计思想，准确把握统计方法及应用条件，学会解读统计结果。同时加强对动手操作能力，特别是应用计算机能力的培养，在内容编排上增加了 Excel 在统计中的应用。为便于学生学习、理解和应用，我们还配套编写了习题册，包括每章学习重点、难点、复习思考题及作业题。

本书由张明亲教授担任主编，王珏、王海民、杜亚芳担任副主编。参加编写的人员有：西安工业大学张明亲（第一章）、徐俊杰（第二章的 1, 2 节）、王育晓（第四章的 1, 2, 3 节，第六章的 1, 2 节）、姬升良（第四章的 4, 5 节，第六章的 3, 4 节）、张江涛（第二章的第 3 节，第五章）；陕西理工学院王海民（第三章），西安文理学院王珏（第七章），延安大学杜亚芳（第八章）。全书由张明亲总纂、修改、定稿。

本书在编写过程中，得到了陕西省教育厅高教处、西北大学出版社和各位编者所在单位的大力支持和帮助；有许多专家和同仁给我们提出了很多宝贵的意见和建议，特别是西安交通大学经济与金融学院的博士生导师邱长溶教授，在百忙之中抽出时间审阅了本书，并提出了宝贵的意见和建议，在此我们表示衷心的感谢；还有我们在编写过程中参考了大量的国内外学者的著作和文献，恕在书后的参考文献中只列出了部分文献，在此一并表示谢意。

由于作者水平有限，难免有错误之处，敬请批评指正。

编 者

二〇〇八年十月

CONTENTS

第一章 绪 论

第一节 统计学的产生与发展	/1
第二节 统计学的研究对象与研究方法	/5
第三节 统计学的基本概念	/12
本章小结	/16

第二章 统计数据的搜集与整理

第一节 统计数据的搜集	/18
第二节 统计数据的整理	/30
第三节 统计数据的显示	/46
本章小结	/58

第三章 数据分布特征的测度

第一节 集中趋势的测度	/59
第二节 数据分布离散程度的测定	/75
第三节 数据分布偏态与峰度的测定	/84
本章小结	/87

第四章 抽样与抽样推断

第一节 抽样推断概述	/88
第二节 抽样分布与抽样推断的理论基础	/96
第三节 抽样误差	/103
第四节 参数估计与样本容量确定	/106
第五节 假设检验	/115
本章小结	/122

第五章 方差分析

第一节 方差分析概述	/124
------------	------

第二节	单因素方差分析·····	/127
第三节	双因素方差分析·····	/134
	本章小结·····	/138
第六章 相关与回归分析		
第一节	相关分析概述·····	/139
第二节	相关关系的测度·····	/142
第三节	线性回归分析·····	/149
第四节	可线性化的回归分析·····	/159
	本章小结·····	/161
第七章 时间序列分析		
第一节	时间序列概述·····	/163
第二节	时间序列的水平指标·····	/166
第三节	时间序列的速度指标·····	/180
第四节	时间序列的分解分析·····	
	本章小结·····	/195
第八章 统计指数		
第一节	指数概述·····	/197
第二节	综合指数·····	/200
第三节	平均指数·····	/205
第四节	指数体系与因素分析·····	/209
第五节	综合评价指数·····	/214
	本章小结·····	/215
附表 1	随机数字表·····	/217
附表 2	标准正态分布表·····	/220
附表 3	正态分布分位数表·····	/222
附表 4	t 分布表·····	/224
附表 5	F 分布表·····	/225
	参考文献·····	/233

第一章 绪论

本章内容要点

- 统计学的产生、发展与分科
- 统计学的研究对象及研究对象的特点
- 统计学的研究方法及研究量的尺度
- 统计总体、统计标志及统计指标

第一节 统计学的产生与发展

一、统计学概述

要认识统计学，首先必须明确“统计”一词的涵义。统计一词来源已久，其涵义屡有变化，汉语中“统计”原为合计或汇总计算的意思。英语中的统计，即 Statistics 的语源最早出自于拉丁语的 Status 和 Statista。Status 意思是各种现象的状态和状况，Statista 则表示通晓政治熟悉各国国情者。后统计一词演变为英语中的“Statistics”，即统计学和统计资料。事实上，统计除了上述两层涵义外，还包括统计工作。

统计工作，即统计实践活动，是对客观现象的数量方面进行搜集、整理和分析的活动过程。统计资料是指反映客观现象数量方面的数字或情况，是统计工作的直接成果。统计学是一门认识社会和自然的方法论科学，是统计工作经验的理论概括。

一般地说，人们要认识客观事物，就必须通过试验或调查来搜集有关数据，并且加以整理、归纳和分析，以便对客观事物规律性的数量表现作出统计上的解释。这既是统计活动过程，也是人们对客观世界的认识过程。然而，要使统计活动过程能够适时、有效地进行，就离不开统计理论和方法的指导，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，面对不确定的情况下，作出明智的判断。没有统计理论和方法的指导，那是无法进行的。所以我们说统计学是一门关于数据搜集、整理、归纳、分析的方法论科学，其目的是探索数据的内在数量规律性，

以达到对客观事物的科学认识。

二、统计学的产生

统计学产生于 17 世纪中叶，是从几个不同的领域开始的。

最初的统计学是作为国家重大事项的记述。这一学派称作国势学派或记述学派，其创始人是德国的海尔曼·康令 (H. Conring, 1606 ~ 1681) 和高特弗里特·阿亨瓦尔 (G. Achenwall, 1719 ~ 1772)，康令从 1660 年开始在西尔姆斯特大学开设“国势学”课程，内容是各国社会秩序、立宪、行政、人口、土地财政、国家组织与结构等所谓“国家显著事项”，目的在于“授人以政治经营所需的知识”。此后这类课程风行于各校。阿亨瓦尔是国势学派的主要继承人和代表者，他在 1749 年出版的《近代欧洲各国国势学论》中首先使用“统计学”这个名称。统计学原意即国家显著事项之学，它是研究各国基本制度的学问。由此可见，国势学派认为统计学是政治事项的记述，它是一种历史科学，所以有“统计是静止的历史，历史是前进的统计”之说，而且它着重以文字记述，很少用数字，所以和现代统计学差别很大。

统计学的另一个源头是以总体数量比较的方法对社会经济问题进行分析研究，起源于英国，但不称为统计学，而称为政治算术。政治算术学派的代表人物是威廉·配第 (W. Petty, 1623 ~ 1687) 和约翰·格朗特 (J. Graunt, 1620 ~ 1674)。威廉·配第在其著作《政治算术》中用数量分析的方法对比英国、法国和荷兰 3 国的“财富和力量”，以批驳英国的悲观论断。他说：“我进行这种工作所使用的方法，在目前还不是常见的，因为我不采用比较级或最高级的词语进行思辨式的议论，相反的采用这样的方法（作为我很久以来就想建立的政治算术的一个范例），即用数字、重量和尺度来表达自己的问题，只进行诉说人们感觉的议论，借以考察在自然中有可见根据的原因。”马克思给威廉·配第以很高的评价：“配第创造‘政治算术’，即一般所说的统计”，“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”。约翰·格朗特是利用大量数据研究社会人口变动规律的创始人。他的著作《对死亡表的自然和政治观察》根据伦敦发表的人口自然变动公报，分析人口出生与死亡的数量关系，如性别比例关系、各种原因的死亡人数占死亡总人数的比例关系等，并根据不同年龄的死亡率编制最早的生命表。他提出一个要在多年内形成的规律，是需要进行多次观察的，这体现了统计学中大数法则的观点。由此可见，政治算术学派是以数量分析为特征，并且研究客观现象数量关系，就其内容和方法来看应是统计学的正统起源。

统计学的第三个源头是古典概率论，奠基人包括法国的拉普拉斯 (P.S.Lplace,

1749 ~ 1827) 和比利时统计学家阿道夫·凯特勒 (A. Quetelet, 1796 ~ 1874)。拉普拉斯在法国资产阶级新政权的支持下, 抽选 1799 ~ 1802 年 30 县市人口资料来推算全国人口数, 并指出其误差区间, 这一创举对于统计方法论具有巨大的意义。阿道夫·凯特勒利用概率论原理分析社会经济现象的统计问题为统计方法的创新做出了重大的贡献。他在《社会物理学》一书中, 最先运用大数定律论证社会生活现象并非偶然, 而有其发展规律性。另外他还运用概率论原理, 提出了“平均人”的概念, 即人是具有平均身高、平均体重、平均智力和平均道德品质的典型人物。统计的任务是关于平均人的比较研究, 如社会所有的人同平均人的差异愈小, 社会矛盾就可以得到缓和。这一理论对于误差法则理论、正态分布理论等有一定的影响。凯特勒的努力初步完成了统计学与概率论的结合, 使统计学开始进入了一个新的阶段。可以这样说, 凯特勒既是古典统计学的完成者, 同时也是数理统计学派的奠基人, 被西方统计学界喻为“近代统计学之父”。

此后, 应用概率论研究随机现象数量规律的数理统计方法以及在各个领域的应用迅速得到发展, 到 19 世纪末建成了古典统计学的基本框架, 即统计学着重于现象总体数量特征的描述和比较, 称为描述统计学。到了 20 世纪 20 年代, 统计方法又发展到以随机样本为基础, 推论有关总体数量特征的方法, 称为推断统计学, 其导源于英国数学家戈塞特 (N.S. Gosset, 1876 ~ 1936) 的小样本 t -分布理论, 其后著名统计学家费歇尔 (R.A. Fisher, 1880 ~ 1962) 给出了 F 统计量、方差分析等方法 and 思想; 美国统计学家瓦尔德 (A. Wald, 1902 ~ 1950) 将统计学中的估计和假设理论予以归纳, 创立了“决策理论”等, 到 20 世纪中叶构筑了现代统计学的基本框架。

三、统计学的发展与分科

从 20 世纪 50 年代以来, 统计理论、方法和应用进入一个全面发展的新阶段。一方面, 统计学受计算机科学、信息论、混沌理论、人工智能等现代科学技术的影响, 新的研究领域层出不穷, 如多元统计分析、现代时间序列分析、贝叶斯统计、非参数统计、线性统计模型、探索性数据分析、数据挖掘等。另一方面, 统计方法的应用领域不断扩展, 统计方法已被应用到自然科学和社会科学的众多领域, 统计学也发展成为由若干分支学科组成的学科体系。从统计方法的构成来看, 统计学可以分为描述统计学和推断统计学; 从统计方法研究和统计方法的应用角度来看, 统计学可以分为理论统计学和应用统计学。

(一) 描述统计学和推断统计学

描述统计学 (Descriptive Statistics) 研究如何取得反映客观现象的数据, 并通过图表形式对所收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。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) 则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。

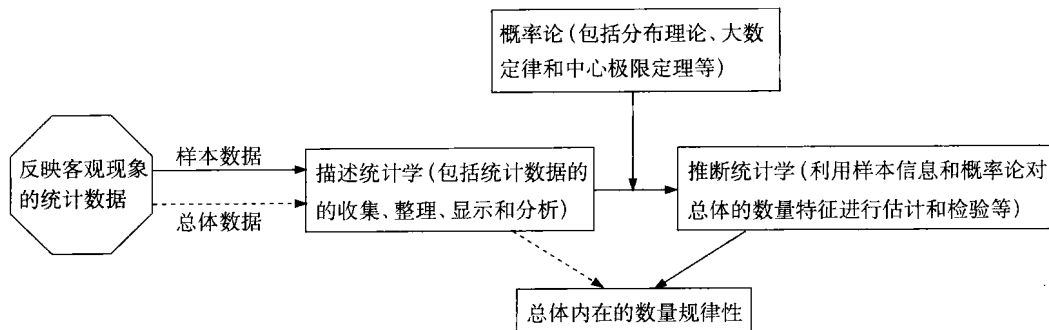


图 1-1 统计学探索客观现象数量规律性过程的框图

描述统计学和推断统计学的划分, 一方面反映了统计方法发展的前后两个阶段, 同时也反映了应用统计方法探索客观事物数量规律性的不同过程。从图 1-1 我们可以看出描述统计学和推断统计学在统计方法探索客观现象数量规律性中的地位。

从图 1-1 可以看到, 统计研究过程的起点是统计数据, 终点是探索出客观现象内在的数量规律性。在这一过程中, 如果搜集到的是总体数据 (如普查数据), 则经过描述统计之后就可以达到认识总体数量规律性的目的了; 如果所获得的只是研究总体的一部分数据 (样本数据), 要找到总体的数量规律性, 则必须应用概率论的理论并根据样本信息对总体进行科学的推断。

显然, 描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础, 推断统计则是现代统计学的主要内容。由于在对现实问题的研究中, 所获得的数据主要是样本数据, 因此, 推断统计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。当然, 这并不等于说描述统计不重要, 如果没有描述统计收集可靠的统计数据并提供有效的样本信息, 即使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。

（二）理论统计学和应用统计学

理论统计学(Theoretical Statistics)是指统计学的数学原理,它主要研究统计学的一般理论和统计方法的数学理论。由于现代统计学用到了几乎所有方面的数学知识,从事统计理论和方法研究的人员需要有坚实的数学基础。此外,由于概率论是统计推断的数学和理论基础,因而广义地讲统计学也是应该包括概率论在内的。理论统计学是统计方法的理论基础,没有理论统计学的发展,统计学也不可能发展成为像今天这样一个完善的科学知识体系。

在统计研究领域,从事理论统计学研究的人相对是很少的一部分,而大部分则是从事应用统计学(Applied Statistics)研究的。应用统计学是研究如何应用统计方法去解决实际问题的。统计学是一门收集和分析数据的科学。由于在自然科学及社会科学研究领域中,都需要通过数据分析来解决问题,因而,统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。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,在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学。统计方法在经济和社会科学研究领域的应用也形成了若干分支学科。例如,统计方法在经济领域的应用形成了经济统计学及其若干分支,在管理领域的应用形成了管理统计学,在社会学研究和社管理中的应用形成了社会统计学,在人口学中的应用形成了人口统计学,等等。以上这些应用统计学的不同分支所应用的基本统计方法都是一样的,即都是描述统计学和推断统计学的主要方法。但由于各应用领域都有其特殊性,统计方法在应用中又形成了一些不同的特点。

本教材是针对经济与管理类有关专业编写的,主要介绍常用的统计学理论与方法及其在社会经济管理领域中的应用。这些理论与方法是我们认识客观事物数量特征所必需的工具。

第二节 统计学的研究对象与研究方法

一、统计学的研究对象

正确地确定统计学的研究对象,是一切统计研究的起点。它决定着统计科学的研究领域以及相应的研究方法。一般地说,统计学的研究对象是客观事物的数量方面,包括数量特征和数量关系。具体地说,统计学就是研究事物的量、量的关系和量的变化,从而揭示所研究对象的运动规律。它告诉人们事物的总量、一般水平、差异程度、量的结构、分布状态、运动规律、未来的可能状态、发展变化趋势和转

折点,以及各种相关量的关系,从而使人们获得关于所研究事物的量的概念,达到对所研究事物更深入的认识和更精确、客观的把握。

统计学的研究对象具有以下明显的特点。

(一) 总体性

统计学是以客观现象总体的数量方面作为自己的研究对象,这就是说统计的数量研究是对现象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,进行城镇居民家计调查,目的不在于了解个别居民家庭的生活状况,而是要反映一个城市、一个市区、一个部门的居民收入水平、收入分配、消费水平、消费结构等。客观事物的个别现象通常有其特殊性、偶然性,而总体现象则具有相对的普遍性、稳定性,是有规律可循的,统计研究现象总体的数量特征,有助于我们对现象规律性的认识。

当然,统计研究是要从个别入手的,但对个别单位的具体事实的调查观察只是为了达到研究现象总体特征的目的。统计研究对象的总体性,也不排斥对个别典型单位的深入研究,这些深入研究也是为了更有效地掌握总体现象的规律性。

(二) 数量性

数量性是统计学研究对象的基本特点,常言说:“数字是统计的语言”,“数据是统计的原料”,指的正是这个意思。一切客观事物都有质和量两个方面,事物的质与量总是密切联系、共同规定着事物的性质。没有无量的质,也没有无质的量。一定的质规定着一定的量,一定的量也表现为一定的质。但在认识的角度上,质和量是可以区分的,可以在一定的质的情况下,单独地研究数量方面,通过认识事物的量进而认识事物的质。因此,事物的数量是我们认识客观现实的重要方面,通过分析研究统计数据资料,研究和掌握统计规律性,就可以达到统计分析研究的目的。例如,要分析和研究国民生产总值,就要对其数量、构成及数量变化趋势等进行认识,这样才能正确地分析和研究国民生产总值的规律性。

(三) 客观性

统计数量是客观事物的反映,表示客观现象在具体时间、空间,具体条件作用下,实际已经达到的水平和程度。它独立存在于外部世界,不以人的意志为转移。统计资料虽然是经过人们有意识的调查、整理、汇总、加工,但都不能改变它的客观性。统计资料的客观性是统计质量的基础,基于此,统计资料不但确凿而且雄辩。统计工作只唯“实”,不唯“上”,维护统计资料客观性和真实性,是统计的基本要求。

（四）具体性

统计研究对象是自然、社会经济领域中具体现象的数量方面，即它不是纯数量的研究，是具有明确现实涵义的，这一特点是统计学与数学的分水岭。数学是研究事物的抽象空间和抽象数量的科学，而统计学研究的数量是客观存在的、具体实在的数量表现。统计研究对象的这一特点，也正是统计工作必须遵循的基本原则。

（五）变异性

统计研究同类现象总体的数量特征，它的前提则是总体各单位特征表现存在着差异，而且这些差异并不是由某种特定的原因事先给定的。例如，一个企业职工工龄长短有差异，文化水平高低有差异，工资报酬多少有差异等。这才需要研究职工的平均工龄、文化结构、平均工资等指标。如果各单位不存在这些差异，也就不需要做统计，如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的，也就不需要用统计方法。例如，昼夜时间长短因季节变化而不同，这与统计无关，而江河水位高低随时间而不同则是统计研究的对象。统计上把总体各单位由于随机因素引起的某一标志表现的差异称为变异。

如果说，总体各单位的变异表现出个别现象的特殊性和偶然性，而对现象总体的数量研究，则是从各单位的变异中归纳概括出它们的共同特征，显示出现象的普遍性和必然性。这就是统计认识方法的特点。

二、统计学的研究方法

统计学对客观事物内在数量规律性的认识需要经过资料的搜集、整理及分析各个阶段，不同的阶段运用着各种专门的方法。在资料搜集阶段，对于无法从科学试验取得资料的现象，特别如社会经济现象应用大量观察法。在数据整理及分析阶段，则运用分组法、综合指标法、统计模型法、归纳推断法来描述现象的数量特征与数量关系，以揭示现象总体的内在数量规律。

（一）大量观察法

统计是研究社会经济现象和过程的规律，是从现象总体上加以考察，就总体中的全部或足够多数单位进行调查观察并加以综合研究，这种研究方法称为大量观察法。这一研究方法说明社会经济现象本质上反映人与人之间的关系，这种关系客观地存在于现实生活中，要研究这种关系不能用实验的方法或推理的方法，而必须到社会中去调查研究。而且复杂的社会经济现象是在诸多因素错综作用下形成的，个别现象往往受各种偶然因素的影响，使各单位的特征及其数量表现有很大差别，

所以不能任意抽取个别或少数单位进行观察。必须在对研究对象定性分析的基础上,确定调查对象的总体范围,观察全部或足够多数的调查单位,才能认识客观现象的规律性。

大量观察法的数理根据是大数定律。大数定律的逻辑意义是说,由偶然因素的作用而产生的随机现象也是具有规律性的,但它不表现在个体上,而是在总体上才表现出来,因为每个偶然因素对总体的影响都相对的小,通过大量观察数量方面的综合平均,偶然因素的影响将相互抵消,而显现出现象的稳定性质,所以必须采用大量观察法。在统计调查中的许多方法,如统计报表、普查、抽样调查、重点调查等都是大量观察法的具体运用。

(二) 统计分组法

统计分组法是指根据事物内在的性质和统计研究任务的要求,将总体各单位按照某种标志划分为若干组成部分的一种研究方法。例如,将人口按照职业分类、对工人按技术等级分类等。

统计分组法是研究总体内部差异的重要方法,通过分组可以研究总体中不同类型的性质以及它们的分布情况。例如,商业企业按营业额大小分组可以研究经营规模与商品流通费率的关系等。分组法在统计研究中的应用是非常广泛的。

必须注意,在统计分组中选择一种分组方法,突出一种差异,显示一种矛盾,同时又会掩盖其他差异,忽略其他矛盾,要十分重视分组的科学性。缺乏科学根据的分组,不但无法显示事物的根本特征,甚至会把不同性质的事物混淆在一起,歪曲社会经济的实际情况,也就达不到认识社会的目的。

(三) 综合指标法

综合指标法是指运用各种统计综合指标来反映和研究社会经济现象总体的一般数量特征和数量关系的研究方法。对大量的原始数据经过整理汇总,计算各种综合指标,可以显示出现象在具体时间、地点条件下的总量规模、相对水平、集中趋势、变异程度等。它概括地描述了总体各单位数量分布的综合数量特征和变动趋势。在统计分析中广泛运用各种综合指标来探讨总体内部的各种数量关系,揭露矛盾,发现问题,进一步寻找解决问题的方法。例如,动态趋势分析法、因素影响法、回归与相关分析法等,都是运用综合指标来研究现象之间的数量关系。

综合指标和统计分组是密切联系相互依存的。统计分组如果没有相应的统计指标来反映现象的规模水平,就不能揭示现象总体的数量特征;而综合指标如果没有科学的统计分组,就无法划分事物变化的数量界限,掩盖现象的矛盾,成为笼统的

指标。所以在研究社会经济现象的数量关系时，必须科学地进行分组，合理地设置指标，指标体系和分组体系应该相适应。综合指标法和统计分组法总是结合起来应用。

（四）统计模型法

统计模型法是根据一定的经济理论和假定条件，用数学方程去模拟现实经济现象相互关系的一种研究方法。利用这种方法可以对社会现象和过程中存在的数量关系进行比较完整和近似的描述，从而简化了客观存在的复杂的其他关系，以便于利用模型对社会经济现象的变化进行数量上的评估和预测。

统计模型包括 3 个基本要素：社会经济变量、基本关系式、模型参数。将总体中一组相互联系的统计指标作为社会经济变量，其中有些变量被描述为其他变量的函数，称这些变量为因变量，而它们所依存的其他变量称为自变量。通常用一组数学方程来表示现象的基本关系式，数学方程可以是线性的也可以是非线性的，可以是二维的也可以是多维的。模型参数则是表明方程式中自变量对因变量影响程度的强度指标。它是由一组实际观察数据来确定的。

由此可见，统计模型法是在前 3 种研究方法的基础上，进一步系统化和精确化的发展。它把客观存在的总体内部结构，各因素的相互关系，以一定形式有机的结合起来，大大提高了统计分析的认识能力。

（五）统计推断法

统计推断法是按照随机原则从要认识的客观现象中抽取一定数量的单位，利用对这部分单位数量特征的认识推断出对该客观现象相应数量特征的认识的一种统计方法。从某种意义上说，统计所观察的资料都是一种样本资料，因而统计推断法也就广泛地应用于统计研究的许多领域，如根据样本资料对总体数量特征的估计及检验、对统计模型参数的估计和检验等。

统计推断法是一种使用普遍、科学和有效的统计研究方法，有着广泛的使用前景。在社会经济统计中，它主要适用于以下情况：一是其现象本身是随机的，如市场销售的涨落，产品加工质量的波动，设备故障，交通事故等，研究随机现象采用统计推断是最合适的；二是现象本身并非是随机的，但是为了使统计工作更加简便和有效而采取统计推断，如人口抽样调查，居民家计调查，供应零配件抽样验收等。

三、统计学研究“量”的尺度

统计研究的是客观事物的数量方面，统计离不开计算，计算就涉及计算的对象、计算的手段、计算的结果之间的关系，即量、数、值的关系。事物的量是事物属性