

21

世纪高等学校经济管理类专业新编系列教材

统计学原理

Tongjixue

Yuanli

主 编/卢黎霞 陈云玲



武汉理工大学出版社

21 世纪高等学校经济管理类专业新编系列教材

统 计 学 原 理

主 编 卢黎霞 陈云玲

副主编 周永红 南远征

史 燕 方 华

武汉理工大学出版社

内 容 提 要

本书主要包括总论、统计数据的搜集与整理、统计数据的简单描述、统计数据分布特征的描述、时间序列分析、统计指数、概率分布与抽样分布、抽样估计、假设检验、相关与回归分析、国民经济统计基础知识等十一章内容。每章内容后有小结、中英文对照专业名词、复习思考题与练习题,便于读者学习与巩固,以及对重点和难点的把握;还有案例讨论,加深读者对相关统计理论的理解和统计方法应用的认识。本书主要用于高等学校经济管理类本科专业统计学课程的教学用教材,亦可用作专科或其他专业的统计学课程教材,还可以作为统计工作者和经济管理工作业务学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/卢黎霞,陈云玲主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2006.12
(21世纪高等学校经济管理类专业新编系列教材)
ISBN 7-5629-2474-0

I. 统… II. ①卢… 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 149012 号

出版发行:武汉理工大学出版社

地 址:武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

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

印 刷 厂:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:21

字 数:435 千字

版 次:2006 年 12 月第 1 版

印 次:2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1—3000 册

定 价:30.00 元

凡使用本教材的教师,可拨打(027)87395053 索取电子教案或邮件包。

E-mail:wutpcqx@163.com wutpcqx@tom.com

本社购书热线电话:027-87394412 87383695 87384729 87397097(传真)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

21 世纪

高等学校经济管理类专业新编系列教材 编 审 委 员 会

主任委员:

刁兆峰 雷绍锋

副主任委员(按姓氏笔画排序):

王 利 王文亮 王祖山 王海滋 刘 军 刘荣英 吕化周 张 华
张世君 金 勇 郝玉贵 胡延松 钟新桥 高玉香 徐丽萍 崔 奇
彭志忠 熊银解

委 员(按姓氏笔画排序):

马飞峰 王 勇 王义华 王文清 王玉波 王富祥 王新红 卢黎霞
朱永华 任慧军 乔聚玲 辛文舫 宋 平 张 辉 张 斌 张贯一
吴现立 林根祥 范应仁 周金玲 罗能钧 柳兴国 祝艳萍 夏明会
胡国晖 戚贵杰

秘书长(总责任编辑):

崔庆喜

前 言

本书是由西南科技大学、南阳理工学院、河南理工大学、西安科技大学、山西农业大学、南阳师范学院等高等院校联合编写的,是这些院校统计学课程教师在总结统计学教学经验的基础上,吸收国内外学科研究新成果,参考近年来国内外比较有影响的教材,同时,针对过去教材编写与使用中的问题,为适应 21 世纪统计改革与统计教学需要而合作编写的结晶。

本书主要包括总论、统计数据的搜集与整理、统计数据的简单描述、统计数据分布特征的描述、时间序列分析、统计指数、概率分布与抽样分布、抽样估计、假设检验、相关与回归分析、国民经济统计基础知识等十一章内容。每章内容后有小结、中英文对照专业名词、复习思考题与练习题,便于读者学习与巩固,以及对重点和难点的把握;还有案例讨论,加深读者对相关统计理论的理解和统计方法应用的认识。本书还有配套的电子课件,以便于教师课堂教学和学生课后学习。

本书主要用于高等学校经济管理类本科专业统计学课程的教学用教材,亦可用作专科或其他专业的统计学课程教材,还可以作为统计工作者和经济管理工作者的业务学习的参考书。

本书由卢黎霞、陈云玲任主编,周永红、南远征、史燕、方华任副主编,尚文芳、赵敏参编。各章执笔人分别是:第一章、第六章:卢黎霞,第二章:方华,第三章、第四章:史燕,第五章:南远征,第七章:尚文芳,第八章:周永红,第九章、第十章:陈云玲,第十一章:赵敏。全书由卢黎霞总纂定稿。本书的电子课件由卢黎霞制作完成。

由于编者学识水平所限,书中仍有不少疏漏乃至错误之处,恳请专家、读者批评指正。

编 者

2006 年 10 月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 什么是统计学.....	(1)
第二节 统计学的产生与发展.....	(5)
第三节 统计学的分科.....	(7)
第四节 统计学的基本概念	(9)
本章小结	(17)
中英文对照专业名词	(17)
复习思考题	(18)
案例讨论	(18)
第二章 统计数据的搜集与整理	(23)
第一节 统计数据的搜集	(23)
第二节 统计数据的整理	(34)
第三节 统计表与统计图	(43)
本章小结	(50)
中英文对照专业名词	(50)
复习思考题	(50)
练习题	(51)
案例讨论	(52)
第三章 统计数据的简单描述	(54)
第一节 总量指标	(54)
第二节 相对指标	(58)
本章小结	(67)
中英文对照专业名词	(67)
复习思考题	(67)
练习题	(68)
案例讨论	(69)

第四章 统计数据分布特征的描述	(71)
第一节 分布集中趋势的测度——平均指标	(71)
第二节 分布离散程度的测度——标志变异指标	(86)
第三节 分布偏态与峰度的测度	(92)
本章小结	(94)
中英文对照专业名词	(95)
复习思考题	(95)
练习题	(95)
案例讨论	(98)
 第五章 时间序列分析	(99)
第一节 时间序列概述	(99)
第二节 时间序列指标分析法	(103)
第三节 时间序列构成因素分析法	(119)
本章小结	(134)
中英文对照专业名词	(135)
复习思考题	(136)
练习题	(136)
案例讨论	(138)
 第六章 统计指数	(139)
第一节 统计指数概述	(139)
第二节 总指数的编制	(143)
第三节 指数体系与因素分析	(155)
第四节 几种常用的经济指数	(164)
第五节 综合评价指数	(170)
本章小结	(176)
中英文对照专业名词	(178)
复习思考题	(178)
练习题	(179)
案例讨论	(184)
 第七章 概率分布与抽样分布	(186)
第一节 随机变量及其概率分布	(186)
第二节 抽样及抽样分布	(199)

本章小结·····	(206)
中英文对照专业名词·····	(206)
复习思考题·····	(207)
练习题·····	(207)
第八章 抽样估计·····	(209)
第一节 估计量优劣的标准·····	(209)
第二节 抽样误差·····	(210)
第三节 总体参数的区间估计·····	(218)
第四节 样本容量的确定·····	(223)
本章小结·····	(225)
中英文对照专业名词·····	(225)
复习思考题·····	(225)
练习题·····	(225)
案例讨论·····	(227)
第九章 假设检验·····	(229)
第一节 假设检验的基本原理·····	(229)
第二节 正态总体参数的假设检验·····	(235)
本章小结·····	(241)
中英文对照专业名词·····	(243)
复习思考题·····	(243)
练习题·····	(243)
案例讨论·····	(244)
第十章 相关与回归分析·····	(246)
第一节 相关与回归分析概述·····	(246)
第二节 线性相关与回归分析·····	(250)
第三节 非线性回归分析·····	(267)
本章小结·····	(271)
中英文对照专业名词·····	(271)
复习思考题·····	(272)
练习题·····	(272)
案例讨论·····	(274)

第十一章 国民经济统计基础知识	(277)
第一节 国民经济统计的基本问题	(277)
第二节 国民经济统计的常用指标	(285)
本章小结.....	(298)
中英文对照专业名词.....	(298)
复习思考题.....	(298)
练习题.....	(299)
案例讨论.....	(300)
 附录 常用统计表	 (302)
参考文献	(326)

第一章 总 论

第一节 什么是统计学

一、统计的含义

(一) “统计”的三种含义

在现实生活中,大至国家宏观决策,小到人们日常生活,都离不开统计的应用。学习、了解和运用统计,对国家、对企业、对家庭,甚至可以说对社会生产和生活的方方面面都是十分有益的。如:

——民意测验结果被用来确定我们收看的电视节目和所购买的商品;

——制造商通过使用统计方面的质量控制工具——控制图表等,以更低的成本提供更好的产品;

——通过为预测流行病而设计的分析,使疾病得到控制;

——根据对变化的总数进行的统计估计,鱼类和其他野生动物中的濒危物种通过法律和法规得到了保护;

——通过对致命比例进行统计分析,立法者可以更好地调整法律——管理空气污染、汽车尾气排放、汽车安全带和安全气囊的使用以及酒后驾车的法律等。

所以,我国著名经济学家马寅初先生曾说:“学者不能离开统计而研究,政治家不能离开统计而施政,事业家不能离开统计而执业。”

那么,究竟什么是统计呢?

统计是从数量方面认识客观世界的科学方法。下面的两段描述也许可以帮助我们直观地理解这一点。

——美国经济最近出现了新情况。7月28日,美国商务部公布的数据显示,第二季度GDP增长了2.5%。这一数字,不仅大大低于第一季度的5.6%,也远低于经济学家此前预期的3.2%。物价指数则连续第三个季度上升,达到3.3%。个人消费和房地产市场开始降温。上周五,美国劳工部数据显示,7月失业率为去年12月以来最高。经济数据大大出乎意料,分析人士脑海中出现巨大感叹号的同时,也闪现大大的问号:美国经济增长能否持续?世界经济增长能否持续?(资料来源:印久青. 2006年上半年经济述评:美国经济为世界经济打了个问号. 中国信息报社,2006.8.8)

——国家统计局最新公布的数据显示,今年上半年,我国国内生产总值同比增长

10.9%，比去年同期加快0.9个百分点。在经济高速增长的同时，就业与再就业继续保持平稳态势，上半年我国城镇新增就业人员超过600万人，完成全年预期目标的60%以上，就业状况有所改善。但与经济增长速度相比，就业率的提高速度显得缓慢。（资料来源：杨敬，2006年上半年经济述评：在经济增长中解决劳动力供需矛盾，中国信息报社，2006.8.9）

社会生活中人们经常使用“统计”一词，不同场合，它所代表的含义也有所不同。一般来讲，“统计”有三种含义，即统计资料、统计工作和统计科学。

统计资料，或称统计数据，是通过统计实践活动取得的能够说明研究对象某种数量特征的数据、图表和相关文字资料等信息。如，每年3月在人民日报等重要报刊上公布的国家上一年国民经济和社会发展统计公报上的各项统计数据，各种统计年鉴中的统计数据——国内生产总值，消费者价格指数，零售商品价格指数，从业人员数，外汇储备，粮食产量，工业增加值，房屋施工面积数，固定资产投资等等。

统计工作，即统计实践活动，是人们为了说明研究对象某种数量特征和规律性，对客观现象的数量进行搜集、整理和分析的活动过程。如，人口数量与结构统计，居民收入与消费支出统计，农产品产量统计等。统计工作一般包括统计设计、统计调查、统计整理、统计分析、统计资料的提供和管理等阶段或环节。

统计工作对社会有信息、咨询和监督三大职能，三大职能密切联系，融为一体，形成统计的整体职能。统计信息职能，是指根据科学的统计指标体系和统计调查方案，灵敏、系统地采集、处理、传递、存储和提供大量的以数量描述为基本特征的信息。统计咨询职能，是统计信息职能的延续，是指利用已掌握的丰富的统计信息资源，运用科学的分析方法和先进的技术手段，深入开展综合分析和专题研究，为科学决策和管理提供各种可供选择的咨询建议与对策方案。统计监督职能，是信息与咨询职能的拓展，是根据统计调查和统计分析，及时、准确地从总体上反映客观现象的运行状态，并对其实行全面、系统的定量检查、监督和预警，以促进其按照客观规律的要求，持续、稳定、协调地发展。只有不断优化统计信息职能，深化统计咨询职能，强化统计监督职能，统计的整体职能才能得到充分有效的发挥。“如何优化统计的信息职能、深化咨询职能、强化监督职能，充分发挥统计的整体功能”，一直是我国统计实践领域、也是我国统计理论界必须面对和研究解决的重大课题。

统计科学是通过对统计实践活动的经验总结和理论概括与升华而形成的，并用于指导统计实践活动的一门学问，是阐述统计理论与方法的科学。

统计工作、统计资料与统计科学三者之间虽然有所区别，但它们又紧密联系、互相制约。统计工作与统计资料之间是统计活动过程与统计活动成果的关系，统计科学与统计工作之间是理论与实践的关系。

（二）统计的特点

统计从研究对象的角度考察，具有数量性和总体性等特点。

1. 数量性

客观现象都有质和量两个方面,从质和量的辩证统一中研究现象的数量特征,从数量上认识现象的性质和规律性,这是统计研究的基本特点。统计运用科学的方法去搜集、整理、分析反映现象特征的数据,并通过特有的统计指标表明现象的规模、水平、速度、比例及其变动规律。认识现象的数量表现,是深入把握现象质量的前提和基础。例如,一个国家的人口数量、结构和分布,国民财富的数量、构成和利用情况,国民经济的规模、发展速度,人民生活水平等等,都是反映该国家基本国情国力的基本方面。通过一系列统计指标对这些基本情况有所了解,才可能对该国家有一个客观的认识。从另一个角度看,要准确反映客观现象的数量方面,又要求对所研究现象的质有一个基本的认识。例如,要计算国内生产总值指标,首先要对国内生产总值所反映的国民经济总量有一个基本认识,根据这种认识,才能正确界定国内生产总值的计算口径、范围和计算方法,也才能得到较为准确的国内生产总值的数据。

统计所研究现象的数量方面包括数量多少,数量关系,质与量互变的数量界限。统计研究的是具体现象的数量方面,不是抽象的量,这是与数学的一个重要区别。数学研究客观世界的空间形式和数量关系时,具有高度的抽象性,可以撇开所研究客体的具体内容;而统计在研究客观现象的数量方面时,则必须紧密联系被研究现象的具体内容,联系其质的特征。

2. 总体性

统计研究的总是由同类事物构成的总体现象的数量特征。单个事物的数量通常是可以直接获取的,一般无需运用统计方法。例如,了解某同学的学习成绩,查成绩册即可,而要了解该班全体同学成绩的分布、差异以及一般水平,则要运用统计方法进行分组、汇总与计算分析。当然,统计研究总体现象数量特征时,需要通过对组成总体的个别事物量的认识来达到目的,但认识这些个别事物量的方面并不是统计的最终目的。如,人口总体是一定时点上一定地区或一个国家所有具有生命现象的个人的总和,它就是人口统计的研究客体,在人口统计研究中,并不是要去认识个人的数量状况,而是通过人口总数、人口性别构成、人口年龄构成、人口民族构成、人口职业构成、人口出生率、人口死亡率等指标来描述人口总体的状况。从对个体数量特征的观测入手,运用科学的方法获得表现总体一般特征的综合数量,这是统计的又一基本特征。

二、统计学的含义

纵观统计学的发展历史(本章第二节介绍,这里不赘述),很难给统计学一个精确的定义,事实上,统计学的内涵也是随着人类的发展和统计实践与统计理论的发展不断发展和完善的。在统计学的研究对象与性质问题上,就国内而言,一直有一些争议,概括起来有三类观点:

一是并不存在独立的社会经济统计学,只有数理统计学才是唯一的科学的统计学。数理统计学可以广泛应用于自然技术界和社会经济领域,是一门通用的方法科学。对社会经济现象数量方面的研究,是数理统计学在社会经济领域中的应用。

二是数理统计学和社会经济统计学是并存的两门不同的独立的统计学,它们有各自不同的研究对象和各自不同的研究内容、研究方法,它们都产生于实践并对实践起着一定的指导作用。

三是不存在一门还是两门统计学的问题,认为这是一种“小统计思想”,主张“大统计思想”,即不主张两门统计分立,认为无论是社会经济统计学,还是数理统计学以及其他应用统计学,都是统计学的分支学科。统计学的各分支学科都是研究不同方面、不同应用领域的统计方法的科学,都具有如何“收集和分析数据”这一共性。

于是,关于什么是统计学就有了许多种描述,这里略举几种:

社会经济统计学是一门实质性科学,是以大量社会经济现象的数量方面为研究对象的科学,目的是找到社会经济发展规律在具体地点、时间、条件下的数量表现。

社会经济统计学不是一门实质性科学,而是一门方法论科学。它是对社会经济现象数量方面进行调查研究的方法论科学。

统计学是研究大量客观现象数量方面的方法论科学。

统计学是研究总体一定条件下的数量特征及其规律性的方法论科学。

统计学是一门对群体现象数量特征进行计量描述和分析推论的科学。

统计学是一门收集、整理和分析统计数据的方法科学,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。

统计学是一门收集、整理、显示和分析统计数据的方法科学,其目的是探索数据的内在数量规律性。

本书将统计学定义为:

统计学是一门收集、整理和分析统计数据的方法科学,其目的是探索数据的内在数量规律性。

三、统计学与统计数据

统计学是一门有关统计数据的科学,统计学与统计数据有着密不可分的关系。

首先,从统计学的内涵来看,统计学由一套收集、整理和分析统计数据的方法所组成。“收集”是取得统计数据的过程,如何取得所需的统计数据是统计学研究的内容之一。统计数据的收集是进行统计分析的基础。离开了统计数据,统计分析方法也就失去了用武之地。“整理”是对统计数据的加工处理过程,对收集来的统计数据如何进行分类、汇总,使之条理化、系统化,符合统计分析的需要,是统计学研究的又一内容。数据整理是介于数据收集与数据分析的一个必要环节。“分析”是通过统计

描述和统计推断的方法探索数据内在规律的过程,对统计数据如何进行科学的描述和推断是统计学的核心内容。可见,统计方法来源于对统计数据的研究,目的也在于对统计数据的研究。离开了统计数据,统计方法乃至统计学就失去了其存在的意义。

其次,从统计学的英文名词来看,“statistics”通常有两个含义:作为单数形式,表示一门科学的名称——“统计学”;作为复数形式,表示“统计数据”或“统计资料”。作为单数的统计学和作为复数的统计数据在英文中使用同一名词,显示出了两者之间的密切关系。同时也告诉我们统计数据不是指单个的数字,而是指多个数据构成的数据集。

第二节 统计学的产生与发展

了解统计学产生与发展的历史概况,有助于进一步理解统计的含义,认识统计的特点,以及统计学的研究对象和性质。统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史,它是适应社会经济的发展和国家管理的需要而产生和发展的。而统计学的理论和方法,则是在长期统计实践活动的基础上创立和发展起来的,距今有三百多年的历史。由于开创统计理论的学者们所处的历史环境不同,对统计实践有不同的理解,从而也就形成了各种不同的学派。正是这些不同学派的产生和长期争论与交锋,推动了统计科学的建立与发展,从而也就构成了统计学建立和发展的历史。

一、政治算术学派与国势学派

政治算术学派的创始人是英国的威廉·配第(William Petty)。其代表作《政治算术》于1671年完成,1690年正式出版。配第在《政治算术》中运用大量的数字资料对英、法、荷三国的经济实力进行了比较分析。配第在书中宣称:“和只使用比较级或最高级的词语以及单纯作思维的论证相反,我却采用了这样的方法(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、重量和尺度的词汇来表达我自己想说的问题。”配第用数字、重量和尺度来分析说明问题的方法,为统计学的创立奠定了方法论基础。对此,马克思在《资本论》中评价他是政治经济学之父,在某种程度上也可以说是统计学的创始人。恩格斯在《反杜林论》中也指出配第创造了“政治算术”,即一般所说的统计。政治算术学派中另一有影响的人物是英国的约翰·格朗特(John Graunt),其代表作是《对死亡表的自然观察和政治观察》,1662年出版。他通过大量观察的方法,研究并发现了人口与社会现象中重要的数量规律性,如新生儿的男女性别比例稳定在107:100,男性在各年龄组中死亡率高于女性等等。他所运用的具体数量对比分析方法对统计学的创立,与《政治算术》起了同等重要作用。如果说配第是政府统计的创始人,则格朗特可被认为是人口统计的创始人。在配第和格朗特的影响下,欧洲许多国家的学者继续了政治算术的研究,但该学派一直没有采用“统计

学”这一名词,可谓有统计学之实,而无统计学之名。

差不多与政治算术学派产生的同时,在德国形成了与其并称的国势学派(或记述学派)。国势学派的创始人是康令(Herman Conring),主要继承人是阿亨瓦尔(Gottfriedl Achenwall)。国势学主要采用文字记述的形式,把国家重要事项系统地整理并罗列出来。阿亨瓦尔在1749年出版的《近代欧洲各国国势学论》中首先使用了“统计学”(德文 statistik),并定义为研究一国或多数国家显著事项之学,但这一学派很少用数字手段,可谓有统计学之名,而无统计学之实。后来该学派分化出表式学派,以计量为主,主张用比较和列表的方法来表示国家的显著事项,开始体现出统计学的特点,并逐步发展为政府统计,因而成为统计学的源流之一。

1787年,英国的靳美满博士(Dr. E. Jimmerman)把德语 statistik 译为英文 statistics,并开始广泛应用,这样“政治算术”便逐渐为“统计学”所代替。1850年,德国社会统计学派先驱克尼斯(K. G. Aknies)在《作为独立科学的统计学》书中提出“国家论”与“统计学”科学分工的主张,“国家论”作为“国势学”的科学命名,“统计学”作为“政治算术”的科学命名,至此,两个学派间的争论基本平息。

政治算术学派与记述学派的共同之处在于它们均以实际调查资料研究社会经济现象,都是具体阐明国情国力的社会科学,不同之处在于研究和阐述的方法上有数量对比分析和文字记述的根本区别。正是由于有这样的共性和个性,使得两个学派共同发展、互相争论,从而促进了统计理论的发展。然而,当两个学派的争论尚未结束的时候,在新的历史条件下,又产生了新的学派和新的争论。

二、数理统计学派与社会统计学派

数理统计学派形成于19世纪中叶,创始人是比利时生物学家、数学家和统计学家阿道夫·凯特勒(Lambert Adolph Jacque Quetelet, 1796~1874)。凯特勒是国际统计学界一位很有影响的人物,他对统计学的发展、运用和国际统计学术活动的开展做出了重大的贡献。他的主要功绩是把概率论引入统计学和统计研究之中,从而使统计的方法有了重大的突破和发展,使统计学由经验的科学上升为精密的科学。同时,他运用统计方法既研究自然现象,又研究社会现象,大大地扩展了统计研究的领域,丰富了统计的研究内容,使统计学成为对大量数据资料进行搜集、整理与分析运用的通用性的方法论科学。凯特勒的代表作主要有《论人类与其能力的发展,或关于社会物理学的论述》(1835年)、《统计学的研究》(1844年)、《关于概率论的书信》(1846年)和《社会物理学》(1869年)等,其中最有影响的是《社会物理学》。凯特勒的统计思想和方法,后经高尔登(Francis Galton, 1882~1911)、皮尔逊(Karl Pearson, 1857~1936)、戈塞特(William Sealy Gosset, 1876~1937)、费雪(Ronald Aylmer Fisher, 1890~1926)等统计学家的不断丰富和发展,逐渐形成成为一门独立的科学,并且人们把这一门既是数学又是统计学的新生科学命名为“数理统计学”。数理统计学

是一门以统计方法为中心、以概率论为基础的科学。早期的数理统计侧重于对现象总体数量特征的描述和比较,因此也称为“描述统计学”;以后又发展到以随机抽样为基础推断有关总体数量特征的方法,因此也称为“推断统计学”。后者是当代数理统计学的主流。

社会统计学派也是统计学中比较有影响的学派,主要代表人物是德国学者恩格尔(L. E. Engel, 1821~1896)和梅尔(C. G. V. Mayer, 1841~1925)等。从学术渊源上看,社会统计学派实际上融会了国势学派和政治算术派的观点,又继承和发扬了凯特勒强调的研究社会现象的传统,并把政府统计与社会调查结合起来,进而形成了自己的体系。最早是挪威学者凯尔和汉森(A. N. Kiaer & E. Hanssen)于1898年出版了以《社会统计学》为名称的著作,社会统计学派在欧洲、美国、日本都有广泛的影响。开始,社会统计学派强调统计学是一门揭示社会生活规律性的实质性社会科学,后来该学派的部分继承者也认为统计学是一门方法论科学,但特别强调要以事物的质作为方法论研究的前提。

数理统计学派与社会统计学派争论的焦点在于:统计学的研究对象是包括自然现象和社会经济现象在内的一切客观现象还是仅指社会经济现象?统计学是一门方法论性质的科学还是实质性科学?这种争论持续了一百多年,至今尚未完全解决。但两者的地位发生了很大变化,19世纪中叶至20世纪初,社会统计学派占优势,但后来数理统计学派逐步盖过了社会统计学派,成为国际统计学界占有巨大优势的学术派别。

这些统计学派构成了统计学历史的主体,各不同学派观点中的科学内容构成了现代统计学的基础。

第三节 统计学的分科

统计学已经发展成为由若干分支学科组成的学科体系。统计学从发展历史的角度考察,包括社会经济统计学、数理统计学和自然技术统计学,三者都是大统计学科的组成部分,它们既有共性又有个性,各有其研究对象和应用领域。

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,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处理,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方法。内容包括统计数据的收集方法、数据的加工整理方法、数据分布特征的概括与分析方法等。它是整个统计学的基础。

推断统计学,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作出以概率形式表述的推断。推断统计学是现代统计学的主要内容。

描述统计学和推断统计学的划分,既反映了统计方法发展的前后两个阶段,也反映了统计方法研究和探索客观现象内在数量规律性的先后两个过程,图 1-1 可以帮助我们理解这一点。

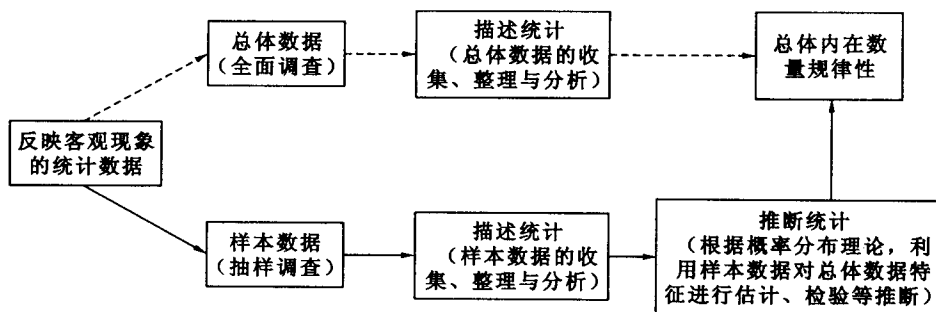


图 1-1 统计学研究和探索客观现象内在数量规律性的过程图

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,主要是研究统计学一般理论和方法的数学原理。它是统计方法的理论基础。理论统计学的发展,不断完善和发展了统计学的科学知识体系。

应用统计学,是研究如何应用统计方法去解决实际问题的。统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。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,在社会学研究和工商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,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,在气象领域的应用形成了气象统计学,在环境领域的应用形成了环境统计学,还有水文统计学等等。这些应用统计学的不同分支,其所应用的基本统计方法是相同的,即都是描述统计和推断统计的主要方法,只是由于各应用领域的特殊性也形成了各分支间的一些不同的特点。

本书是基于如何从数量方面正确认识与研究社会经济现象的角度来介绍统计学的一般理论和方法的,侧重介绍统计方法应用的条件和统计思想,因为本书主要是为了满足高等院校经济学、管理学门类的本科专业统计学课程教学的需要和实际统计工作者学习的需要而编写的。