



C2012038609



国家级精品课程教材

教育部经济管理类核心课程教材

Statistics

统计学简明教程

►► 主编 曾五一



国家级精品课程教材

教育部经济管理类核心课程教材

Statistics

统计学简明教程

►► 主编 曾五一



C2012038609

中国人民大学出版社
• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学简明教程/曾五一主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2012. 3
教育部经济管理类核心课程教材
国家级精品课程教材
ISBN 978-7-300-15163-2

I. ①统… II. ①曾… 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 (2012) 第 009121 号

教育部经济管理类核心课程教材
国家级精品课程教材
统计学简明教程
主编 曾五一
Tongjixue Jianming Jiaocheng

出版发行	中国人民大学出版社	邮政编码	100080
社 址	北京中关村大街 31 号		
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)	
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)	
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京东方圣雅印刷有限公司	版 次	2012 年 3 月第 1 版
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	印 次	2012 年 3 月第 1 次印刷
印 张	23 插页 1	定 价	38.00 元
字 数	493 000		

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

教育部经济管理类核心课程教材

出版说明

按照购买力平价标准衡量,中国已被世界银行列为世界第二大经济体,仅次于美国。但是,我们不能因此沾沾自喜。成为经济大国并不意味着就是经济强国,中国的强国之路依然漫长而曲折。我们应该清醒地认识到,面对新的发展形势,我们自身还存在着许多短板,如果不能及时将这些短板补齐,我们将会在前进的道路上失去平衡并摔跤。最重要的短板之一,是我们在经济管理高等教育与实践方面的落后和不足。中国现代经济管理实践比西方国家晚几十年甚至上百年,很多理论知识和实践经验最初是从西方“拿来”的,这导致中国的经济管理类人才在知识储备上总是落后于人,缺乏领先的理念来引导实践。

基于以上认识,中国人民大学出版社近年来不断深化教材的层次和结构,无论是引进版还是本版,都从多个维度进行开发和建设,以适应新的发展要求。作为国内最早引进国外优秀经济管理类图书的出版社之一,我们最初引进的一批经典欧美经济管理类图书造就了一大批成功的管理者。借鉴引进版的成功经验,在本土教材开发方面,除了及时吸纳国内外经济管理领域的先进思想和理念,还提供尽可能多的案例,特别是本土案例。这一点在“教育部经济管理类核心课程教材”系列中体现得十分充分。

本套教材的开发思路得到了全国许多经济管理类高等院校的优秀老师的极大认同和支持。感谢这些老师投入极大的热情,与我们共同设计整套教材的方案,制定教材开发原则和体例。并积极承担各自领域教材的编写工作。每位参编老师都是各自领域的佼佼者,并且无论其身居何职,都依然站在教学第一线。我们尽力做到教材从内容到形式都具有独特的风格;同时,我们还为许多教材配备了案例集或学习指导书,并提供一些教学辅助资料供老师免费下载,为使用教材的老师和学生们提供尽可能周到的服务。

作为新中国成立后最早建立的一家大学出版社,中国人民大学出版社一直秉承“出教材学术精品,育人文社科英才”的宗旨。如今同类经济管理类教材充斥市场,我们更觉得有责任紧跟时代脉搏,不断推出精品,提升教材的质量和层次,一方面,为选择教材的广大师生节约选书的时间成本,另一方面,也希望为提升中国的经济管理教育和实践水平做出贡献。我们期待着广大使用者的建议和鞭策,促使我们不断对本套教材进行改进和完善,使之长远传承,经久不衰。

中国人民大学出版社

前 言

随着我国社会主义市场经济体制的逐步建立与完善,无论是进行宏观的国民经济管理,还是进行微观的企业经营决策,都需要准确地把握有关经济运行的各类数量信息。另外,在学术研究中,也出现了在定性分析的基础上更加重视定量分析的新潮流。统计作为认识客观世界数量规律的一种有力工具,在新的形势下,必将发挥更大的作用。因此,统计学一直被教育部列为经济和管理类大学本科教育的核心基础课程。

本书是应中国人民大学出版社的邀请,为高等院校经济管理类专业编写的教材,由厦门大学经济管理类统计学国家级重点学科学术带头人和国家级统计学教学团队负责人曾五一教授及其团队集体完成。参加本书编写的有:曾五一教授(第一章、第三章、第八章、第九章和第十三章)、朱平辉教授(第七章)、庄赞副教授(第十章、第十二章)、许永洪博士(第二章、第十一章)、罗薇薇博士(第五章、第六章)、纪昆博士(第四章)、袁加军博士(附录A以及各章中与Excel应用有关的内容)。由曾五一教授担任主编,负责全书的设计、修改、总纂和定稿工作。

在本书的编写过程中,我们一方面借鉴国内外已有的成果,另一方面也做了一些探索,力图使本教材有一些特色和新意,从而更加适合新时期经济管理类专业的统计教学。

首先,我们根据经济管理类专业的培养目标来设计本书的内容体系。经济管理类专业统计学教育的目的是:使学生具备基本的统计思想,掌握基本的统计方法,培养应用统计方法分析和解决经济管理中实际问题的能力。由于总学时的限制,非统计学专业的经济管理类专业难以开设很多统计学课程。因此,作为经济管理类各专业的共同基础课,本书将以往分别开设的统计学原理和数理统计学这两门课程有机地结合起来,既介绍具有通用方法论性质的一般统计理论与方法及其在经济管理中的应用,又讨论社会经济领域所特有的一些统计方法问题。同时,还包括了一些经济管理类本科生应当掌握的最基本的国民经济统计知识。



其次,在本教材的编写过程中,我们根据经济管理类专业的特点,努力贯彻“少而精”和“学以致用”的原则,不仅较大幅度地精简了描述统计学的内容,而且对推断统计学的内容也做了适当的取舍,尽可能做到结构合理、概念明确、简明易懂、深入浅出。除十分必要外,本书一般不做过多的数学推导与证明,着重通过实例阐述统计思想,培养和提高学生应用统计方法的能力。

为了便于师生教学互动,提高学生学习的兴趣和效率,我们在统计与计算机的结合、教材体例的选择等方面,也做了一些尝试。本书采用最常见的通用软件 Excel 作为实现统计计算和分析的工具。书后附有 Excel 概述,同时在各有关章节中,结合实例讲解 Excel 在各种统计分析中的具体应用。通过上机操作,培养学生的实际动手能力。在教材体例上,本书各章开篇均有与该章内容相结合的生动引例,章末附有本章小结,对有关教学内容和计算公式做扼要的总结。本书的思考与练习不设一般常见的简答题和论述题,而是通过判断题、选择题和计算题来帮助学生掌握有关概念和计算方法。为便于教师组织教学,我们还将编制本书的多媒体演示教学课件和教学指导(包括教学要点、习题解答和模拟试题等),提供给采用本书的教师使用。

应当指出,尽管我们为提高教材的质量,做了不少努力,但由于水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏或错误之处,恳请同行专家和读者不吝赐教,以便今后进一步修改与完善。

本书的编写与出版得到了中国人民大学出版社的大力支持,在此,特表示衷心的感谢。

曾五一

于厦门山海花园

目 录

第一章 绪论	1
第一节 什么是统计	2
第二节 统计学的产生与发展	4
第三节 统计学的基本概念	9
第二章 统计资料的收集、整理与显示	17
第一节 数据的收集	17
第二节 数据的整理	24
第三节 数据的显示	36
第四节 利用 Excel 进行统计整理与绘制统计图	43
第三章 数据分布特征的统计描述	51
第一节 分布集中趋势的描述	51
第二节 分布离散程度的度量	64
第三节 分布的偏度和峰度	70
第四节 Excel 在统计描述中的运用	72
第四章 概率基础	80
第一节 概率的基本概念	80
第二节 随机变量及其概率分布	85
第三节 几种常见的概率分布	92
第四节 大数定律与中心极限定理	96
第五节 利用 Excel 计算概率	99
第五章 参数估计	104
第一节 抽样分布	104



第二节	点估计与估计量的评价标准	109
第三节	简单随机抽样的区间估计	110
第四节	样本容量的确定	116
第五节	利用 Excel 进行参数估计	118
第六章	假设检验	124
第一节	假设检验的基本原理	124
第二节	总体参数假设检验	127
第三节	自由分布检验	136
第四节	利用 Excel 进行假设检验	144
第七章	方差分析	154
第一节	方差分析方法引导	154
第二节	单因素方差分析	157
第三节	双因素方差分析	160
第四节	利用 Excel 进行方差分析	164
第八章	简单相关与回归分析	170
第一节	相关与回归分析的基本概念	170
第二节	简单线性相关分析	174
第三节	一元线性回归分析	178
第九章	多元线性回归与非线性回归分析	196
第一节	多元线性相关与回归分析	197
第二节	非线性相关与回归分析	207
第三节	Excel 在相关与回归分析中的应用	212
第十章	时间序列分析	221
第一节	时间序列分析概述	222
第二节	时间序列的分析指标	224
第三节	长期趋势的测定	235
第四节	季节变动和循环波动测定	240
第五节	时间序列预测方法	245
第六节	利用 Excel 进行时间序列分析	251
第十一章	对比分析与指数分析	256
第一节	对比分析	256
第二节	指数的概念和种类	259

第三节	综合指数	262
第四节	平均指数	266
第五节	指数因素分析	269
第六节	几种常见的经济指数	275
第十二章	统计综合评价	283
第一节	综合评价概述	284
第二节	评价指标选择与数据预处理	286
第三节	权重的确定与评价结果的综合	291
第十三章	国民经济统计基础知识	300
第一节	国民经济统计的主要内容和基本原则	301
第二节	国民经济统计的主要分类	304
第三节	国民生产与使用核算	307
第四节	国民分配核算	311
第五节	国际收支核算	314
第六节	国民经济统计常用分析指标	316
附录 A	Excel 在统计中的应用	327
第一节	Excel 简介与基本操作	327
第二节	分析工具库与统计函数	343
附录 B	常用统计表	347
参考文献		357

无处不在的统计

以下是关于统计的几则信息：

我国著名的经济学家马寅初指出：“学者不能离开统计而治学，政治家不能离开统计而施政，事业家不能离开统计而执业。”

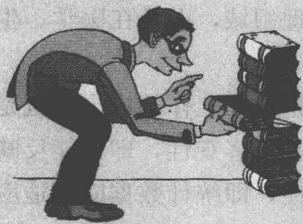
美国著名科幻作家威尔斯说：“对于追求效率的公民而言，统计思维总有一天会和读写能力一样重要。”

在诺贝尔经济学奖获奖者中， $2/3$ 以上的研究成果与统计和定量分析有关。因此，著名经济学家萨缪尔森在其经典教材《经济学（第 12 版）》中特别提到：“在许多与经济学有关的学科中，统计学是特别重要的。”

美国杜邦公司的总经理理查德曾经指出：“现代公司在许多方面是根据统计来行事的。”

1981 年，首届国际《红楼梦》研讨会在美国召开，威斯康星大学讲师陈炳藻独树一帜，宣读了题为《从词汇上的统计论〈红楼梦〉作者的问题》的论文。他从字、词出现频率入手，通过计算机进行统计、处理、分析，对《红楼梦》后 40 回的作者是谁提出了自己的看法。

美国总统的年薪已经达到 40 万美元，在各国元首中名列前茅，但根据美国《工作等级年鉴》一书的排名，总统一职并未进入最好工作之列，在美国最好的工作是统计学家。



由以上几则信息可知，统计已经渗透到社会经济活动和科学研究的方方面面，统计无处不在，并且正在发挥越来越重要的作用。那么，究竟什么是统计？统计是如何开展研究的？作为一门科学的统计学与其他学科有何区别与联系？这些正是本章所要介绍的主要内容。



第一节 什么是统计

一、统计的含义

在日常生活中,人们对于“统计”这一术语常常有不同的用法。例如,企业每年要统计产量和产值,这是将其作为一种工作来看待;了解股票的交易状况要看有关成交额和股票指数统计,这时又是将其作为数据来运用;而大学课堂上所说的我们正在学习统计,则是指一门科学即统计学。

那么究竟何为统计,这里有必要给出一个比较准确的科学定义。所谓统计,是人们认识客观世界总体数量变动关系和变动规律的活动的总称,是人们认识客观世界的一种有力工具。统计的研究对象具有以下特点:

(1) 数量性。这是统计研究对象的基本特点,常言说:“数字是统计的语言”,“数据是统计的成果”,指的正是这个意思。但并不是任何一种数量都可以作为统计对象。统计数据总是客观事物量的反映,统计定量认识必须建立在对客观事物定性认识的基础上。

(2) 总体性。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,需要对具体的居民家庭进行调查,但是其目的并不在于了解个别居民家庭的生活状况,而是要反映一个国家、一个城市的居民收入水平、收入分配、消费水平、消费结构等。

(3) 变异性。统计研究同类现象总体的数量特征,它的前提是总体各单位的特征表现存在差异,而且这些差异并不是事先可以预知的。例如,各种股票的价格和成交量每天不同,这才需要对其进行统计,编制股票指数等指标。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通过大量观察,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。

统计作为一种社会实践活动,已有悠久的历史。据历史记载,我国在西周就已建立了统计报告制度。在英文中,统计为 statistics,它与“国家”为同一词根。可以说,自从有了国家,就有统计实践活动。最初,统计只是为统治者了解国家的情况和管理国家提供数量依据。随着社会经济和科技的发展以及统计学自身的进步,统计的应用领域不断扩大。现在,统计不仅应用于经济管理领域,而且在医学、生物、物理等其他领域也得到了广泛的应用。

人们通过统计实践活动所得的数据即**统计数据**。它既是统计工作的成果,也是进一步开展统计研究的基础。人们对统计数据的要求通常是:客观性,即它能反映客观事实而不受任何偏见的影响或任何势力的干扰;适用性,即统计数据能够适应统计研究的目的;准确性,即统计数据能够反映真实的情况,不出现大的误差;及

时性,即统计数据应及时收集、及时加工、及时公布。

统计学是在统计实践的基础上产生并逐步发展起来的一门科学。它是研究如何测定、收集、整理、归纳和分析反映客观现象总体数量的数据,以帮助人们正确认识客观世界数量规律的方法论科学。统计学与统计实践活动的关系是理论与实践的关系,理论源于实践,理论又高于实践,并且能指导实践。

二、统计研究的基本环节

统计研究的全过程包括以下几个基本环节。

(一) 统计设计

根据所要研究问题的性质,在有关学科理论的指导下,制定统计指标、指标体系和统计分类,给出统一的定义、标准,同时提出收集、整理和分析数据的方案和工作进度等。统计设计是整个统计研究的前期工程,其完成质量直接关系到整个统计研究的质量。做好统计设计不仅要有统计学的一般理论和方法为指导,而且要求设计者对所研究的问题本身具有深刻的认识和相关的学科知识。例如,要设计一套能够较好地评价企业经营状况的统计体系与方案,仅有一般的统计方法知识是不够的,设计者还必须具备企业经营管理知识和理论素养。

(二) 收集数据

经过统计设计,形成方案之后,就可以开始收集统计数据。统计数据的收集有两种基本方法。对于大多数自然科学和工程技术研究来说,有可能通过有控制的科学试验去取得数据,这时可以采用试验法。在统计学中有专门一个分支——试验设计,就是研究如何科学地设计试验方案,从而使得通过试验采集的数据能够符合分析的目的和要求。对于社会经济现象来说,一般无法进行重复试验,要取得有关数据,就必须到社会总体中选取足够多的单位进行调查观察,并加以综合研究。如何科学地进行调查是统计学研究的重要内容。本书是为经济管理类专业编写的统计学入门教材,由于篇幅的限制,本书将只介绍有关统计调查的理论与方法。

(三) 整理与分析

原始的统计数据收集之后,还必须经过整理、加工和分析,才能真正发挥其作用。在统计研究的这一阶段,所运用的方法包括两大类:描述统计和推断统计。

描述统计是指对采集的数据进行登记、审核、整理、归类,在此基础上进一步计算出各种能反映总体数量特征的综合指标,并用图表的形式表示经过归纳分析而得到的各种有用的统计信息。统计描述是统计研究的基础,它为统计推断、统计咨询、统计决策提供必要的事实依据。统计描述也是对客观事物认识的不断深化过程。它通过对分散无序的原始数据的整理归纳,运用分组法和综合指标法得到现象总体的数量特征,揭示客观事物内在的数量规律性,以达到认识的目的。

推断统计是在对样本数据进行描述的基础上,利用一定的方法根据样本数据去估计或检验总体的数量特征。在进行统计研究时,常常存在这种情况,由于各种原因,我们所掌握的数据只是部分单位或有限单位的数据,而我们所关心的却是整个总体的数量特征。例如,民意测验中某一候选人是否能够当选,全国婴儿的性别比例如何,某种电子元件的寿命多长,等等。这时就必须利用统计推断的方法来解决。统计推断是逻辑归纳法在统计推理中的应用,所以又称为归纳推理。推断统计是现代统计学的主要内容。

(四) 统计资料的积累、开发与应用

通过统计整理和分析,可以得到有关的统计资料。但统计资料的提供并不意味着统计研究的终结。统计的目的在于认识客观世界的数量规律。仅凭一次收集的统计资料,往往还不能很好地发现客观世界存在的数量规律。因此,对于已经公布的统计资料需要加以积累,同时还可以进一步加工,结合相关的实质性学科的理论知识进行分析和利用。如何更好地将统计资料和统计方法应用于各个研究领域,是应用统计学研究的一个重要方面。

上述统计研究的全过程可以用图 1—1 表示。

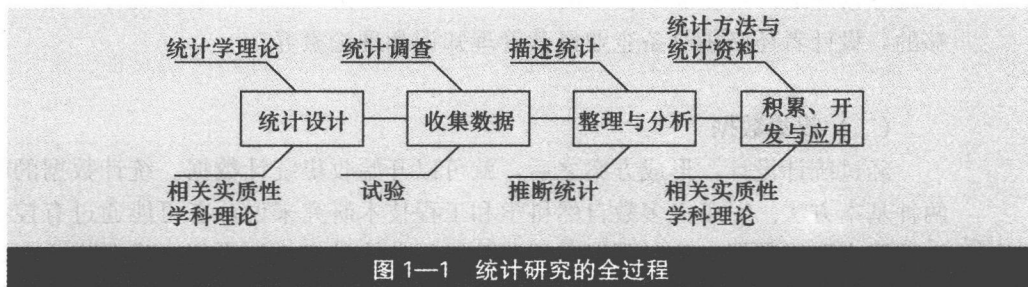


图 1—1 统计研究的全过程

第二节 统计学的产生与发展

一、统计学的主要流派

虽然人类的统计实践活动可以追溯到相当遥远的古代,但是将统计实践上升到理论,并加以总结和概括成为一门科学——统计学,距今却只有 300 多年的历史。从统计学发展的历史来看,曾经产生较大影响的主要有以下几个流派。

(一) 政治算术学派

最早的统计学源于 17 世纪的英国,其代表人物是威廉·配第(William Petty, 1623—1687)和约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)。威廉·配第在其代表作《政治算术》(1676)一书中写道,本书“不用比较级、最高级进行思辨或议论,

而是用数字……来表达自己的问题……借以考察在自然中有可见的根据的原因”。约翰·格朗特在《对死亡表的自然观察和政治观察》(1662)一书中,通过大量观察的方法,研究并发现了一系列关于人口的数量规律,同时运用各种方法对统计数据进行间接的推算和相互印证。威廉·配第等人关于运用大量观察和数量分析等方法对社会经济现象进行研究的主张,为统计学的发展开辟了广阔的前景。有趣的是,这一派学者一直没有使用“统计学”这一术语,而是用“政治算术”来表明其研究的特色,因而被称为政治算术学派。

(二) 国势学派

最早使用“统计学”这一术语的是德国的阿亨瓦尔(G. Achenwall, 1719—1772)。他认为,统计学是关于国家显著事项的学问,主要通过对国家组织、人口、军队、领土、居民职业以及资源财产等事项的记述对国情、国力进行研究。后人把从事这方面研究的德国学者称为“国势学派”。虽然国势学派创造了“统计学”这一术语,但他们主要使用文字记述的方法进行研究,其学科内容与现代统计学有较大的差别。

(三) 社会统计学派

19世纪以后,随着经济和社会的发展,统计在社会经济领域中的应用越来越广泛、越来越深入。为满足国家和社会需要,人们广泛地开展了各种统计调查活动。这不仅为经济学家和社会学家的理论研究和实证分析提供了数量依据,也为统计学家从中概括和提出新的统计方法提供了新思路和数据材料。包括政治统计、人口统计、经济统计、犯罪统计、社会统计等多方面内容的“社会统计学”一词开始出现,并成为统计学中的一个重要流派。该学派在德国、日本和苏联,都有相当大的影响。1850年,德国统计学家克尼斯(K. G. A. Knies)发表了题为《独立科学的统计学》的论文,提出统计学是一门独立的社会科学,是一门对社会经济现象进行数量对比分析的科学,并主张以“国家论”作为国势学的科学命名,而以“统计学”作为“政治算术”的科学命名。这一主张得到当时大多数统计学家的赞同。于是,以往无统计学之名而有统计学之实的“政治算术”取代了过去有统计学之名而无统计学之实的“国势学”,成为统计学的正统。

社会统计学派着重对社会经济领域的统计方法及其应用进行研究。各国学者在社会经济统计指标的设定与计算、指数的编制、资料的收集与整理、统计调查的组织和实施、经济社会的数量分析和预测等方面作出的贡献,已成为现代统计学的重要组成部分。例如,德国统计学家恩格尔(Christian Lorenz Ernest Engel, 1821—1896)提出的恩格尔系数,至今仍广泛使用;由美国经济学家库兹涅茨(Simon Kuznets, 1901—1985)和英国经济学家斯通(Richard Stone, 1913—1991)等人开发的国民收入和国内生产总值的核算方法被称为“20世纪最伟大的发明之一”。

(四) 数理统计学派

数理统计学的创始人是比利时统计学家凯特勒(Adolphe Quetelet, 1796—

1874)。他的代表作《概率论书简》、《社会物理学》等将概率论和统计方法引入社会经济方面的研究。在学科性质上,凯特勒认为,统计学是一门既研究社会现象又研究自然现象的独立的方法论科学。此后,以概率论为基础建立的统计理论与方法被称为数理统计。19世纪中叶到20世纪中叶,数理统计学得到迅速发展。英国生物学家高尔顿(Fancis Galton, 1822—1911)首次提出并阐述了“相关”的概念;英国统计学家皮尔逊(Karl Pearson, 1857—1936)提出了计算复相关和偏相关的方法;英国统计学家戈塞特(William Sealy Gosset, 1876—1937)建立了“小样本理论”,即所谓的“ t 分布”;英国统计学家费歇(Ronald Aylmer Fisher, 1890—1962)在样本相关系数的分布、方差分析、试验设计等方面的研究中作出了重要贡献。到20世纪中期,数理统计学的基本框架已经形成。随着社会经济的发展和自然科学技术的进步,统计研究的领域不断扩大,数理统计方法的运用也日益广泛和深入。数理统计学派成为英美等国统计学界的主流。

在数理统计学派内部,围绕对概率的不同认识,又可分为经典学派和贝叶斯学派。经典学派以实际观测的频率作为测定概率的基础,开展各种统计推断。贝叶斯学派则提出综合利用先验信息和后验信息来确定概率,并在此基础上进行统计推断。贝叶斯学派的代表人物之一沃尔德(Abraham Wald)在统计决策理论领域作出了重要贡献。

纵观统计学发展的历史可以发现,统计学最初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,为了适应实践的需要,统计方法和理论不断丰富和完善,统计学也在不断发展和演变。从当前世界各国的状况来看,统计学已经成为研究社会经济现象和自然现象数量规律的有力工具,它既研究确定现象的数量方面,也研究随机现象的数量方面。统计学的作用与功能从描述事物现状、反映事物规律,朝进行抽样推断、预测未来变化的方向扩展。统计学自身也从单一的实质性社会科学,演变成横跨社会科学领域和自然科学领域的多科性的方法论科学。

二、理论统计学和应用统计学

如前所述,统计学是研究如何测定、收集、整理、归纳和分析反映客观现象总体数量的数据,以帮助人们正确认识客观世界数量规律的方法论科学。从横向看,各种统计学都具有上述共同点,因而能够形成一个学科“家族”。从纵向看,统计学方法应用于各种实质性科学,同它们相结合,产生了一系列专门领域的统计学(见图1—2)。

经济学	社会学	教育学	其他社会科学		数学	物理学	生物学	医学	其他理工农
经济统计	社会统计	教育统计	其他社会科学统计	统计学	数理统计	物理统计	生物统计	医药统计	其他理工农统计

图 1—2 统计学学科体系

由此可见,现代统计学可以分为两大类:一类是以抽象的数量为研究对象,研究一般的收集数据、整理数据和分析数据方法的理论统计学;另一类是以各个不同领域的具体数量为研究对象的应用统计学。

理论统计学把研究对象一般化、抽象化,以数学中的概率论为基础,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。不论是对自然现象还是社会现象,这些方法都是适用的。因此,理论统计学的特点是计量不计质,它具有通用方法论的理学性质。

应用统计学则与各不同领域的实质性学科有着非常密切的联系,是有具体对象的方法论。所谓应用,既包括一般统计方法的应用,更包括各个领域实质性学科理论的应用。应用统计学从所研究的领域或专门问题出发,根据研究对象的性质,采用适当的指标体系和统计方法,以解决所需研究的问题。应用统计学不仅要进行定量分析,还需进行定性分析。它必须首先从对现象的定性分析中提炼需要考察的指标,建立指标体系,然后收集数据,进行数据处理,最后还要结合对现象的定性认识,得出符合客观现实的结论,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学科的理论作指导,它通常具有边缘交叉和复合型学科的性质。

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、共同提高的。理论统计学的研究为应用统计学的数量分析提供方法论基础,大大提高了统计分析的认识能力,而应用统计学在对统计方法的实际应用中,又常常会对理论统计学提出新的问题,开拓了理论统计学的研究领域。

作为经济管理类专业的学生,所要学习的统计学主要是**社会经济统计学**。这是一门以社会经济现象的数量方面为特定研究对象的应用统计学。要在社会经济领域应用统计方法,必须解决如何科学地测定社会经济现象即如何科学地设置指标的问题,这就离不开对有关社会经济现象的质的研究。要对社会经济问题进行统计分析,也必须以有关的经济与社会理论为指导。因此,社会经济统计学的特点是在质与量的紧密联系中,研究事物的数量特征和数量表现。不仅如此,由于社会经济现象所具有的复杂性和特殊性,社会经济统计学不仅要应用一般的统计方法,而且需要研究自己独特的方法,如核算的方法、指数的方法、综合评价的方法、经济计量的方法等。通过社会经济统计,国家可以准确、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实施监督和预警,为宏观调控和决策提供依据。企业可以及时了解商品市场和要素市场的运行状况和企业自身的经营动态,为企业营销决策、投资理财提供参考。在知识经济和信息化的时代里,社会经济统计学具有广阔的发展前景。

三、统计学与有关学科的联系与区别

数学是与统计学关系非常密切的一门科学。数学与统计学都是研究数量规律

的,都要利用各种公式进行运算。现代统计学中运用了大量的数学理论与数学方法。数学中的概率论研究随机现象的数量关系和变化规律,它从数量方面体现了偶然与必然、个别与一般、局部与总体的辩证关系,为统计学提供了数量分析的理论基础。数学分析的方法适用于一切数量分析,当然也包括统计的数量分析。从某种意义上说,统计学中的理论统计学以抽象的数量为研究对象,计量不计质,其大部分内容也可以看做数学的一个分支。

虽然统计学与数学有密切的联系,但两者之间也存在本质的区别。从研究对象看,数学撇开具体的对象,以最一般的形式研究数量的联系和空间形式,而统计学特别是应用统计学则总是与客观的对象联系在一起的。统计的过程就是从客观对象中抽出其数量表现,得到有关的数据,然后加以适当的运算,取得一定的结果。在此基础上,还要把这些结果返回到客观对象中去,寻求解释这些结果的意义,提供决策的事实依据。从研究方法看,数学的研究方法主要是逻辑推理和演绎论证的方法,从严格的定义、假设的命题和给定的条件出发,去推证有关的结论。而统计的方法本质上是归纳的方法,根据实验或调查观察到的大量情况,来归纳判断总体的情况。因此,数学家有可能凭借聪明的大脑,从一定的假设出发,冥思苦想开展研究。而统计学家特别是应用统计学家则需要深入实际,进行调查或试验取得数据,研究时不仅要运用统计的方法,而且要掌握某一专门领域的知识,才能得到有意义的成果。从成果评价标准看,数学注意方法推导的严谨性和正确性,统计学则更加注意方法的适用性和可操作性。因此,有的学者说,数学对有关成果的评价结论是对或错,统计学对有关成果的评价结论则是好与差。

统计学中的应用统计学与相关的实质性学科如经济学等,有十分密切的联系。首先,统计学是开展经济研究不可或缺的重要工具。经济学对经济现象及其发展变化规律进行研究时,除了要做规范性的理论分析和定性分析外,还要进行实证的数量分析。由于社会经济现象所具有的特殊性,对其数量规律的认识只能通过统计观测去进行。因此,无论是宏观经济研究还是微观经济研究,都需要运用大量的统计方法。通过统计的实证研究,可以帮助人们认识有关的数量规律,同时检验经济学理论的真实性和完善程度。统计归纳分析所获得的新知识常常为实质性学科的研究开辟新的领域,这在经济学的发展历史上是屡见不鲜的。已经有多位经济学家因为在成功地将统计方法运用于有关经济问题的分析方面作出贡献,而获得诺贝尔经济学奖。其次,经济学等实质性学科对经济统计学等应用统计学起着十分重要的指导作用。不仅统计指标的设定和对统计结果的解释离不开实质性学科的指导,而且应用统计方法也在很大程度上受研究对象性质的影响。通常是实质性的学科提出了问题,统计学才提出相应的方法,并且才有其用武之地。

统计学与相关实质性学科也存在明显的区别。实质性学科研究该领域现象的本质关系并对有关规律作出合理的解释和论证。而统计学只是为实质性学科研究和认识数量规律提供专门的方法和工具,并不直接对规律产生的原因和机理做进一步分析。例如,利用统计方法对居民食品支出在总消费支出中所占比重(即恩格尔系数)的变动趋势进行分析,可以得出收入水平越高,恩格尔系数越低的结论,而为