

科

本化教材·经济学系列

统计学

吕洁华 王 威 主编



科学出版社



科学版精品课程立体化教材·经济学系列

统 计 学

吕洁华 王 威 主编

常州大学图书馆
藏书章

科学出版社

北京

内 容 简 介

统计作为数据分析的一种有效工具,是一门实用性很强的方法论科学。本书系统地阐述了统计学的基本思想、基本理论和基本方法,突出了信息时代对统计理论与方法的需求。本书每一章都由一个案例开始,引出相关内容的介绍,全书内容结构符合统计学教学目标,难易适度,便于学生掌握运用,案例实用,便于师生教学互动。其主要内容有统计调查、统计整理、总量指标和相对指标、平均指标与变异指标、时间序列分析、统计指数、抽样推断、假设检验、相关与回归分析、统计综合评价等。

本书可作为高等院校统计学专业和经济管理类各专业统计学课程的教材,也可供广大统计工作者和经济管理工作人员自学或参考。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/吕洁华,王威主编. —北京:科学出版社,2012

科学版精品课程立体化教材·经济学系列

ISBN 978-7-03-034921-7

I. ①统… II. ①吕… ②王… 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 130610 号

责任编辑:林 建 王京苏 / 责任校对:钟 洋

责任印制:阎 磊 / 封面设计:蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 6 月第一次印刷 印张:16 3/4

字数:376 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

在人类迈进 21 世纪、面对知识经济时代的今天，我们每天对信息的需求量 and 处理量日益增多，作为数据处理和分析技术的统计方法已广泛应用于生产、生活和科学研究的各个领域，成为各学科领域研究者和实际工作者的必备知识，这无疑对统计教材的编写提出了更高的要求。面对新的形势，同时也为适应普通高等院校经济管理类人才培养的发展趋势，在充分吸收国内外统计学经典教材的优点和总结统计学教学经验的基础上，本着“重基础、重应用”的原则，我们编写了本书。

统计学是研究如何测定、收集、描述和分析大量客观现象总体数量的数据，以便给出正确认识的方法论科学。作为数据分析的一种有效工具，本书系统地阐述了统计学的基本思想、基本理论和基本方法，突出了信息时代对统计理论与方法的需求。每一章都由一个案例开始，引导相关内容的介绍，其主要内容有统计调查、统计整理、总量指标和相对指标、平均指标与变异指标、时间序列分析、统计指数、抽样推断、假设检验、相关与回归分析、统计综合评价等。为了使读者可以很好地理解和掌握统计学，本书在编写过程中对整体架构和内容作了细致的规划和设计，力求突出以下三方面特点：

(1) 内容结构符合统计学教学目标。按照经济管理类统计学教学的需要，使学生掌握处理数据、分析和解决问题的基本方法。本书从一个完整统计过程的各个环节着手编写，包括统计调查、整理、归纳和分析，并借助这些信息进行评价，从而保证了全书内容更丰富，结构框架更严密，逻辑思维更清晰。

(2) 难易适度，便于学生掌握运用。本书强调统计思想，摒弃一些不必要的数学证明和公式推导，努力贯彻“学以致用”和“少而精”的原则，力求概念明确、条理分明、通俗易懂、由浅入深。对各种具体方法作必要的阐述后，都配有具体的案例或例子说明其应用过程，既便于学生理解，也利于教师教学。

(3) 案例实用，利于师生教学互动。本书以社会经济现象作为研究对象，通过大量的社会经济与管理的实例分析，使学生的感知认识及动手能力得到增强。同时为提高学生的学习效率，将统计与计算机操作紧密结合，分别对统计相关软件如 SAS、SPSS、EViews、Excel 和马克威分析软件等作了较详细的介绍，引导学生运用统计软件对统计数据进行处理和分析。

本书各章的执笔人如下：东北林业大学吕洁华（第一章第一、二、三、四节，第七章）、东北林业大学王威（第二章第一、二、三节，第十章）、哈尔滨金融学院迟艳琴（第三章第一、二、三节），东北林业大学李德立（第四章、第五章）、东北林业大学李朝洪（第六章）、东北林业大学赵晓光（第八章、第九章）、东北林业大学姜钰（第十一章）、东北林业大学郝立丽（第一章第四、五节，第二章第四、五节）、哈尔滨商业大学路春艳（第三章第四、五节）。全书由吕洁华、王威任主编，迟艳琴任副主编。吕洁华负责全书的大纲设计、书稿的组织与总编撰，吕洁华、王威负责全书的校对工作。

由于编者水平有限，本书难免存在不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。最后，希望读者能从本书中受益。

编 者

2012年5月

目 录

前言

第一章	
	总论 1
第一节	统计与统计学 1
第二节	统计学的性质和基本方法 6
第三节	统计研究过程与职能 9
第四节	统计学的基本概念 10
第五节	统计数据的计量与类型 17
第六节	常用统计软件介绍 20
第二章	
	统计调查 24
第一节	统计调查概念与意义 24
第二节	统计调查方案 27
第三节	问卷设计 30
第四节	统计调查的组织形式 33
第五节	统计调查的误差 38
第三章	
	统计整理 41
第一节	统计整理概述 41
第二节	统计分组 43
第三节	统计表和统计图 51
第四节	统计数据的质量管理和质量评价 54

第四章	
	总量指标和相对指标 58
第一节	总量指标 58
第二节	相对指标 62
第三节	相对指标的运用 69
第五章	
	平均指标与变异指标 72
第一节	平均指标概述 72
第二节	数值平均数 73
第三节	位置平均数 83
第四节	平均指标的应用 86
第五节	变异指标 88
第六章	
	时间序列分析 100
第一节	时间序列分析概述 100
第二节	时间序列的分析指标 102
第三节	时间序列变动构成分析 117
第七章	
	统计指数 136
第一节	统计指数与分类 136
第二节	综合指数 141
第三节	平均指数 145
第四节	平均指标指数 147
第五节	指数体系与因素分析 149
第六节	几种常用的经济指数 156
第八章	
	抽样推断 164
第一节	抽样推断的一般问题 164
第二节	参数估计 170
第三节	抽样设计 174

第九章	
	假设检验 187
第一节	假设检验概述 187
第二节	总体均值检验 190
第三节	总体成数的检验 194
第四节	总体方差的检验 196
第十章	
	相关与回归分析 198
第一节	相关分析 198
第二节	一元线性回归分析 209
第三节	多元线性回归分析 216
第四节	非线性回归分析 221
第十一章	
	统计综合评价 223
第一节	统计综合评价概述 223
第二节	统计综合评价常规方法 228
第三节	层次分析法 231
第四节	模糊综合评价法 238
附录	
	常用统计表 243
附表 1	随机数字表 243
附表 2	标准正态分布表 244
附表 3	标准正态分布概率度表 246
附表 4	t 检验临界值表 248
附表 5	F 分布临界值表 249
附表 6	χ^2 分布表 258

第一章

总 论

【本章导读】

一听到“统计”，你的第一反应是什么呢？是不是脑海里浮现出一堆数字，或者一些图表？这是数据资料经过统计整理和综合后的一种很有用的形式。统计在许多领域和日常生活中都有应用。政府每天都会遇到大量的统计问题。例如，每年的《政府工作报告》总是要列举大量发展水平、增长速度、比例结构等方面的数据，说明国民经济的发展状况；统计部门每月、每年总是要公布价格变动数据，说明人民生活和社会生产的价格状况；等等。凡是可以用数据表现的现象，都可以作为统计的研究对象。这就要求从事经济管理工作和将要从事经济管理工作的人必须理解、掌握和运用统计方法。理解并掌握一些统计学知识对普通大众也是必要的。每天我们都会关心生活中的一些事情，其中就包含统计知识。比如，在外出旅游时，需要关心一段时间内的详细天气预报；在投资股票时，需要了解股票市场价格的信息，了解每支特定股票的相关财务信息；在观看世界杯足球赛时，了解各支球队的技术统计；等等。统计已成为现代人类社会不可或缺的组成部分，与我们的生活息息相关。

第一节 统计与统计学

一、“统计”的含义

“统计”一词最早来自欧洲，源自中世纪的拉丁语 *ststus*，意指各种现象的状态和状况。由这一语根组成的意大利语 *ststo*，表示国家的概念，以及关于各国的国家结构和国情方面的知识的总称。“统计”一词最早被当作学名使用是在 18 世纪的德国。哥廷根大学政治学教授阿亨瓦尔（G. Achenwall, 1719~1772）为“国家学”定了一个新名词——*ststisikc*，即统计学。到了 18 世纪末，各国相继把德语“*ststistikc*”翻译成本国文字，此时才出现了英文 *statistics*，作为单数词使用时指统计学，作为复数词使用时则指统计资料。

《中华人民共和国统计法实施细则》第二条规定：“《统计法》所指的统计，是指运用各种统计方法对国民经济和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，实行统计监督等活动的总称。”因此，“统计”一词在各种实践活动和科学研究领域中会经常出现，不同的人或不同的场合对其理解会有差异。比较公认的看法是，统计一词有三种含义，即统计工作、统计资料和统计学。

(1) 统计工作, 又称统计活动, 是指收集、整理和分析统计数据, 并探索数据内在数量规律性的活动过程。

(2) 统计资料, 又称统计数据, 是统计工作所取得的各项数字资料及与之相关的其他实际资料的总称。表现为反映社会经济现象数量特征的原始记录、统计台账、统计表、统计图、统计分析报告、政府统计公报、统计年鉴等各种数字和文字材料。

(3) 统计学, 即统计科学, 是在统计实践基础上形成和发展起来的, 阐述统计工作基本理论和基本方法的科学。

统计的三种含义之间有着密切的关系。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。其次, 统计学与统计工作的关系, 是理论与实践的关系。统计学是统计工作实践经验的科学总结和理论概括, 反过来它又指导统计工作, 推动统计工作不断发展和提高。

统计工作、统计资料和统计学相互依存、相互联系, 共同构成了一个整体, 这就是通常所说的统计。

二、统计学的产生和发展

统计理论来源于实践, 统计实践的起源很早, 原始社会最初的一般计数活动蕴藏着统计的萌芽, 奴隶社会计数活动进一步发展, 出现了人口、土地、财产等计数活动。封建社会统计已略具规模, 统计范围扩展到人口、土地、财富、赋税、农业、军事等领域, 以及社会问题的调查, 满足了封建王朝统治的需要。资本主义社会统计实践活动的规模、统计的范围更是迅速扩展, 统计理论与统计方法的研究开始受到重视。

经历了数千年的统计实践活动, 人们对统计规律的认识逐步加深, 通过对统计实践活动的长期总结和逐步归纳, 将其系统化为了一门规范的学科体系——统计学。统计学作为一门独立的科学, 至今已有 300 多年的历史, 在其发展过程中, 各学派不断争论、融合, 共同促进了统计学的发展与完善。从统计学的产生和发展过程来看, 统计学大致可以划分为古典统计学时期、近代统计学时期和现代统计学时期三个时期。

(一) 古典统计学时期

古典统计学时期指的是 17 世纪中叶至 18 世纪中叶的统计学萌芽时期。各国从不同领域展开了统计学奠基工作, 并相继形成了统计学的两大学派, 即国势学派和政治算术学派。

1. 国势学派

国势学派, 又称记述学派, 产生于 17 世纪。创始人是德国著名学者海尔曼·康令(Hermann Gonring, 1606~1681), 康令于 1660 年把国势学从法学、史学、地理学等学科中独立出来, 在大学里讲授以叙述国家显著事项和国家政策关系为内容的国势学课程。在《康令国势学著作集》(1730 年出版) 中, 他第一次把国势叙述上升到系统化和理论化的高度, 以致后来逐步形成了以国家为研究对象, 以记载国家重大事项来形成新知识为目的的国势学, 该学派因此而得名。

国势学的继承者主要是戈特弗里德·阿亨瓦尔(Gottfried Achenwall, 1719~

1772)。阿亨瓦尔则继承和发展了康令的思想,他在大学里继续开设国势学课程,并著有《近代欧洲各国国势学概论》一书。他认为,凡是能左右国家繁荣富强的事项,都可称为“国家显著事项”,国家显著事项的总和,就构成这个国家的内容。而国势学就是研究一国或数国显著事项的学问,即关于国家组织、人口、军队、领土、财产、地面和地下资源事实的学问。他还为“国势学”创造了一个新的德文词汇“statistik”,即“统计学”,并用这个名称代替了国势学。

国势学派对统计学的创立与发展所作出的贡献:国势学派确定了世界公认的“统计学”命名,并提出了“统计数字资料”、“数字对比”等沿用至今的统计术语。该学派认为“对比乃统计方法之母”,即只有在对比分析中才能更清楚地看出事物的规模、结构及其发展、变动等。但国势学对国家显著事项的研究,着重于文字比较和记载,其叙述很少涉及数量方面的观察,并未把对事物对比分析作为自己的基本特征。因此,国势学也被人们认为有统计学之名而无统计学之实。

2. 政治算术学派

政治算术学派,产生于17世纪,创始人是英国的著名经济学家威廉·配第(William Petty, 1623~1687)。配第的代表作《政治算术》(1676年写成,1690年正式出版)一书,是经济学和统计学史上的重要著作。书中运用大量的统计资料,对英、法、荷三国的国情和国力作了系统的数量对比和分析,阐明了英国的国际地位,指出了英国社会、经济发展的方向。它的最大特点是用具体的数量分析代替单纯的思维论证,即用数字、数量和尺度描述客观现象及其相互关系,这在当时对经济学和统计学的研究方法是一个大的创新。配第的《政治算术》一书的问世,标志着统计学的初步创立。他所说的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。所以,马克思对配第的贡献给予了高度的评价,认为他是“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”。

政治算术学派的另一个代表人物是约翰·格朗特(John Graunt, 1620~1674),他在1662年写了一本统计著作《关于死亡表的自然观察与政治观察》。书中通过大量观察法提出了男女婴儿出生比例比较稳定的观点,他还创造性地编制了初具规模的“生命表”,对各种年龄组的死亡率与人口预期寿命作了分析,并对人口总数进行了较科学的估计。因此,格朗特被认为是人口统计学的创始人。

政治算术学派对统计学的创立与发展所作出的贡献:政治算术学派用计量方法研究和表现客观事物,运用统计调查、分组法、平均法、统计估算等方法描述和分析现象总体之间数量关系,形成初步的统计分析方法,这在当时是一种创建,也是现代统计学广为采用的方法和内容。但该学派一直未正式采用“统计学”的名称。因此,人们认为政治算术学派无统计学之名,但有统计学之实。

(二) 近代统计学时期

近代统计学时期指的是18世纪末到19世纪末的100多年的时间,逐步形成了统计学的两大学派,即以随机现象的推断统计为主要内容的数理统计学派和以传统的政治经济现象的描述统计为主要内容的社会统计学派。

1. 数理统计学派

数理统计学中贡献最大的是法国数学家拉普拉斯 (Pierre Simon Laplace, 1749~1827), 拉普拉斯在统计学上的贡献主要体现在他写的《概率分析理论》(1812 年出版), 他在该书中阐述了几何概率论、伯努利定理、最小二乘法, 并导入“拉普拉斯变换”, 后来成为希维赛德 (Oliver Heaviside, 1850~1925) 运算微积分的线索。因此, 拉普拉斯被称为概率论继往开来的人物。

数理统计学派的另一个创始人是比利时统计学家、数学家和天文学家阿道夫·凯特勒 (Adolphe Jacques Quetelet, 1796~1874), 凯特勒受拉普拉斯的影响, 在其著作《社会物理学》中将概率论引入统计学。他认为概率论是适用于政治及道德科学的以观察与计数为基础的方法, 他认为统计学应该既研究社会现象又研究自然现象, 是一门独立的方法论科学。凯特勒通过努力初步完成了统计学与概率论的结合, 使统计学开始步入一个新的领域和阶段。他是第一个明确提出研究规律性问题的人, 他把德国的国势学、英国的政治算术和法国的古典概率论加以统一、改造, 并融合成具有近代意义的统计学, 促使统计科学向新的境界发展。到了凯特勒时代, “统计”一词才有了国家统计资料的含义, 扩充为近代的统计工作、统计资料和统计理论三种意义的“统计”。

数理统计学派对统计学的发展所作出的贡献: 数理统计学派把古典概率引入统计学, 提高了统计计量上的准确性, 使统计学产生了质的飞跃, 为近代统计学奠定了基础。可以说, 凯特勒是数理统计学派的奠基人, 因为数理统计学就是在概率论的基础上发展起来的。

2. 社会统计学派

19 世纪后半叶, 正当致力于自然领域研究的英美数理统计学派刚开始发展的时候, 在德国竟兴起了与之迥然异趣的社会统计学派。该学派的主要代表人物是德国统计学家、政府统计学家和统计教育家恩格尔 (C. L. E. Engel, 1821~1896)。恩格尔的主要著作有《人的价值》(1833 年出版)、《比利时工人家庭生活费的过去和现在》(1895 年出版) 和《关于统计学是独立科学还是方法问题》(1851 年出版)。恩格尔在统计方面的主要贡献有: 在人口调查中提倡用个人调查卡片法; 在消费计量上首创消费权数; 发明恩格尔法则和恩格尔系数; 建设社会统计学体系。

另一位主要代表人物是德国统计学家和政府统计学家梅尔 (C. V. Magr, 1841~1925)。梅尔在《社会生活的规律性》(1877 年出版) 一书中为统计学下了一个很精辟的定义: “统计学是在对总体现象大量观察的基础上, 对人类社会生活实际状态及其所产生的规律性, 做有系统的表述和说明。”他认为统计学是社会科学中的一门独立科学, 是研究规律性的实质性科学。他强调统计学是对社会现象表现出来的规律性形式及其性质的系统阐述, 也强调统计方法的重要性, 把统计方法看作统计学理论部分的一个重要内容。例如, 他认为大量观察法是认识社会唯一可能的统计方法。

社会统计学派对统计学的发展所作出的贡献: 社会统计学派主张统计学是实质性的研究社会现象的社会科学, 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的资料搜集、资料整理及对统计资料的分析研究。该学派的前期人物都坚持认为统计学是独立的、实质性的社会科学,数理统计是一门应用数学。该学派的后起者,尽管仍然以研究社会领域的规律为主,但逐步从实质论向方法论转化,强调统计学是调查研究方法。总之,如果认为恩格尔是社会统计学派的中坚的话,那么梅尔是当之无愧的社会统计学体系的完成者。

(三) 现代统计学时期

从 20 世纪初到现在,统计学已步入现代统计学阶段。现代统计学无论是在理论方法还是在应用范围上都有了极大的发展,在自然科学和社会科学各个领域的研究和应用上,统计学都已成为不可缺少的工具,它主要表现为以下特征:

统计理论和方法不断得到完善和深化。随着应用范围的扩大和要求的提高,统计学自身不断完善和深化,对于确定性的或非确定性的、连续的或离散的、线性的或非线性的客观事物的数量表现,现在基本上都有了比较完备的理论和方法去加以研究,同时还在继续发掘一些新的统计方法。

计算机的使用和统计软件的问世强化了统计计算手段。目前,国内外已经开发出了大量统计软件,如 SPSS、SAS、IMSL、GB-STAT 等。计算机和统计软件的使用大大减轻了统计计算和分析的工作量。并且那些复杂的难以从理论上证明的新的统计方法,也可以通过计算机进行模拟论证。统计手段的强化,为统计应用开拓了广阔的前景,两者形成了互相促进的良性循环。

通用方法论科学的属性更加突出。现代统计学是一门通用方法论科学,除以往的哲学、数学、经济学作为其理论基础和方法论基础外,当代科学的新发展——信息论、系统论、控制论应当是支撑现代统计学的基础理论体系。

(四) 当代中国统计学时期

改革开放前,我国统计学界的主流是追随前苏联的观点,认为统计学是一门独立的社会科学,而且具有鲜明的阶级性,将数理统计学排斥在统计学之外,认为其属于数学。但对统计学的性质,仍有两种不同的看法:一是认为统计学是研究社会现象规律具体表现的实质性学科;二是认为统计学是研究社会现象数量方面的方法论学科。

改革开放以后,我国统计学界出现了关于存在两门统计学还是一门统计学之争。一是认为世界上只有一门统计学,那就是数理统计学。以往苏联式的统计学只不过是政府统计工作的经验总结。二是认为存在两门统计学,即社会经济统计学与数理统计学,两门学科性质不同,研究的内容也不相同。

20 世纪 90 年代中期,我国统计学界开始出现“大统计”的提法,主张建立一门包括数理统计学和经济统计学等各类应用统计学在内的大统计学科。这一主张得到不少统计学者的赞同,认为这对于促进各类统计学的共同繁荣和共同发展是有益的。但对于“大统计”的认识,学者们仍存在不同的看法。一种观点认为“大统计学”就是要将各类统计学完全结合起来,建立统一的学科。另一种观点认为“大统计学”只是承认不同类型的统计学具有一定的共性,并不是完全否定各类统计学的差异,按照统一

的标准去建设大统计学科。

对统计学今后的发展方向,多数学者认为:不同类型的统计学最终将完全融合,形成统一的学科,将统计学统一划为理学“是与国际接轨的”,“可使统计学真正成为以概率论和数理统计为基础、多领域应用、多学科交叉的横向学科”。

三、统计学的含义

经历了 300 多年的发展,可以看出,统计学确实是一门十分独特的学科,统计学已演变成横跨社会科学领域和自然科学领域的多学科性的方法论科学。具体地说,统计学是研究如何测定、收集、描述和分析大量客观现象总体数量的数据和给出正确认识的方法论科学。

统计学基本定义中的“如何测定”,强调的是开展统计研究的第一步,就是要根据所研究的问题的性质,制定统计指标和统计分类,给出统一的定义与标准,才能开展后续的数据收集与分析,才能更好地覆盖应用统计学研究的内容。

第二节 统计学的性质和基本方法

一、统计学的研究对象

统计学是一门研究客观现象总体数量方面的方法论科学,其研究对象是客观现象总体的数量方面,即现象总体的数量特征和数量关系。其目的是通过现象总体的数量表现、数量特征和数量关系,综合考察总体现象的特征及其发展变化的规律。

正确地确定统计学的研究对象,是一切统计研究的起点。只有对统计学的研究对象有了明确的认识,才能进一步认识统计的性质、统计的研究领域、统计所特有的规律及研究这个规律的方法等。也只有解决了这一问题,才能理解统计学和其他学科的联系和区别。

二、统计学研究对象的特点

统计学是一门方法论和应用性的科学,但不能由此就认为统计学的研究对象是统计方法。统计对象的客观性决定着统计方法的客观性,脱离了统计对象,统计方法也就无从产生。客观现象本身不但有质的方面,而且有量的方面,事物的质和量共同构成事物的规律性。

其特点主要表现在以下方面。

(1) 数量性。统计的认识对象是现象总体的数量方面,包括数量多少、现象之间的数量关系、质量互变的数量界限。最终达到认识总体现象的特征及其发展变化的规律。统计属于对现象总体定量认识的范围,但客观存在的一切事物都有质和量两个方面,是质与量的统一体,所以研究其数量方面,必须在质与量的密切联系中进行。统计研究现象总体和过程,要先确定现象的质的特征,然后才能正确地研究现象的量的关系。如果对所研究现象质的规律性没有得到明确的了解,那就无法研究它的数量表现。

(2) 总体性。统计的数量研究是要对大量普遍存在的事实进行综合研究,对大量单位的调查资料加以综合汇总,得出反映现象总体的数量特征,说明现象变化的规律性。而为了了解总体的特征和发展变化的规律性,就必须从搜集个体的数据开始,通过对个体数据的科学汇总,消除偶然性因素的影响,呈现出反映总体本质特征的数量表现,所以现象总体的规律性总是带有总体的性质。个别现象虽然表现为复杂多样性,但总体现象却是相对稳定,表现出某种共同的倾向,是有规律可循的。

(3) 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、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,不是意志所能转移的。统计资料虽然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。统计数字不是抽象的数字,它是现象总体在具体时间、地点、条件下所表现出的数量。正因为具体性,所以统计的数字必须准确,公布和使用的资料要注明出处与来源。

(4) 变异性。统计研究现象总体的数量特征,它的前提则是总体内的个体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。如果各个个体不存在这些差异,也就不需要做统计,如果各个个体之间的差异是按已知条件事先可以推定的,也就不需要统计方法。总体中各个个体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,则是从各个个体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。

三、统计学的性质

从统计学的发展史来看,统计学是从研究社会经济现象数量表现开始的,随着统计理论和方法的不断完善,统计学得以不断发展,它既可用于社会现象的研究,又可应用于自然现象的研究。统计学的性质可概括为研究现象总体的数量表现和规律性的方法论的科学。其要点如下。

(1) 统计学研究的客观现象包括社会现象和自然现象。如社会经济统计学是研究社会经济现象的总体数量表现的方法论科学,天文统计学、生物统计学都是研究自然现象的总体数量表现的统计学。目前,不论社会的、自然的或实验的现象,凡有大量数据出现的地方,都要用到统计学。统计方法已渗透到其他学科领域,成为当前最活跃的学科之一。

(2) 统计学研究的是总体现象的数量表现与规律性。总体是由许多个体组成的,各个个体在数量特征上受必然和偶然两种因素的支配,必然因素反映了该总体的特征,但由于受偶然因素的影响又具有差异性,统计学就是要通过对个体的认识过渡到对总体数量特征与规律性的认识。统计学研究总体的数量特征和规律性离不开搜集个体的数据,但这仅是研究总体的一种手段和一种过渡,最终目的是揭示总体的数量特征及规律性。

(3) 统计学是一门方法论科学,而不是研究实质性问题的科学。统计学阐述统计资料搜集、整理、概括、分析和推断的一系列理论和方法,其目的在于为统计工作研究实质性问题提供方法论指导。统计学所阐明的一系列统计方法,既可应用于研究社

会现象,也可应用于研究自然现象,因而具有通用性。统计工作利用统计学提供的理论和方法,可以对实质性问题展开具体的分析研究,以揭示具体现象的数量特征和规律性。

四、统计学的基本方法

统计学研究客观现象总体的数量特征与规律性所涉及的方法多种多样,而统计工作具有多阶段性,每个阶段都具有其特定的统计方法。在统计研究方法体系中,最主要、最基本的研究方法有如下几种。

(1) 大量观察法。大量观察法,是指统计要对研究对象的全部或足够多的单位进行数量上的调查、观察和分析。“大量”的标志不在于总体单位的多少,而在于认识总体的准确程度。只要达到准确性的要求,既可以是全面的,也可以是部分的,甚至是少量的。由于客观现象的数量表现是在诸多因素作用下形成的,偶然因素的影响会使得个别单位和事物的表现偏离现象的本质,不能使观察者得到正确的认识。因此,要认识客观现象的总体数量表现,就不能任意抽取其中个别或少数单位进行观察,必须调查其全部或足够多的单位。只有这样,才能使个别单位之间的偶然性差异相互抵消。例如,要了解全国城镇居民生活收入与消费基本情况,不能只调查一两户或少数城镇居民户,要调查了解足够多的城镇居民户。只有这样,调查得到的数据和结论才具有代表性和说服力,才能进一步分析和说明总体的内在规律性。统计中的许多方法,如统计报表、普查、抽样调查等,都是通过调查客观现象足够多的单位,来说明和分析现象的总体数量方面的。

(2) 统计分组法。统计分组法,就是根据统计研究的需要,将总体按照一个或几个标志划分为若干组成部分的一种统计方法。分组法是研究总体内部差异的方法。总体内部有各种各样的差异,有的是带有根本性质的差异,不划分开就不能进行数量上的描述和研究,否则会发生认识上的错误或偏差。有的差异虽不是根本性质的,但只有应用分组法才能使人们对总体的认识逐步深入。在实际应用时常常要使用相互联系的许多分组,而不是只用一种分组。例如,将全国人口按性别划分为男性人口和女性人口两组,统计分组法是经常使用的、十分重要的方法。

(3) 综合指标法。综合指标法,是反映和研究社会经济总体的数量特征和数量关系的方法。对大量原始数据进行整理汇总,计算各种统计指标,以显示出现象在具体时间、地点及各种因素共同作用下所表现的规模、水平、集中趋势和差异程度等,以概括地描述总体的综合特征和变动趋势,诸如总量指标、相对指标、平均指标、变异指标等。统计指标和分组是密切联系、相互依存的,它们共同反映现象总体的质和量。统计分组如果没有一定的统计指标来反映现象的规模水平,就不能揭示现象的数量特征,而统计指标如果没有科学的分组,那就往往容易掩盖矛盾,成为笼统的指标,甚至成为虚构的指标。

(4) 归纳推断法。归纳推断法,是指由个别到一般、由事实到概括的推理方法。由于现实中我们所观察的现象往往是部分或有限的单位,而需要判断的总体对象范围却是大量的,甚至是无限的。这样就会产生根据局部的样本资料对全部总体数量特征

作判断的置信度的问题。以一定的置信标准,根据样本数据来判断总体数量特征的归纳推理方法,在统计学上称为统计推断法。统计推断法可以用于总体数量特征的估计,也可以用于对总体某些假设的检验。从某种意义上说,我们所观察的资料都是一种样本资料,因而统计推断也就广泛地应用于统计研究的许多领域。可以说统计推断是现代统计学的基本方法。

第三节 统计研究过程与职能

一、统计研究过程

统计工作是对社会进行调查研究以认识其本质和规律的一种工作,这种调查研究过程是对客观事物的一种认识过程。统计认识活动和其他认识活动一样,是一个不断深化的无止境的过程,随着客观事物的不断变化,统计认识活动也要不断地进行。但就一次统计活动来讲,一个完整的过程可分为如下几个阶段:统计设计、统计调查、统计整理、统计分析及统计资料的提供与开发。

(1) 统计设计。它是统计工作的第一个阶段,是根据统计研究对象的性质和研究目的,对统计工作各个方面和各个环节的全盘考虑和安排。统计设计的重要内容是确定研究对象的范围、统计分类、指标口径、调查方法、整理方法和分析方法等。统计设计的结果表现为各种设计方案,如指标与指标体系、分类目录、统计报表制度、调查方法、汇总方案和分析方案等。

(2) 统计调查。它是根据统计研究的目的和任务,按照统计设计的要求,运用科学的调查方法,有计划、有组织地搜集资料的过程,包括搜集原始资料和经过加工整理的系统资料,主要是指原始资料的搜集。统计调查是统计工作的基础,通过调查所获得的资料是否准确、及时和完整,直接影响到以后各阶段统计工作的质量。所以,统计调查是做好整个统计工作的基本环节。

(3) 统计整理。它是指根据统计研究的目的,将统计调查所得到的原始资料进行科学的分类和汇总,或对已经加工的综合资料进行再加工,使之系统化,为统计分析准备反映总体特征的综合资料的工作过程。作为一个相对独立的统计工作阶段,统计整理主要是指对原始资料的整理。

(4) 统计分析。是指根据统计研究的目的和要求,运用各种统计分析方法和综合分析指标,对经过加工整理的各项资料进行分析研究,以揭示客观事物的内在联系及其发展变化的规律性。统计分析是统计工作过程中的决定性阶段。

(5) 统计资料的提供与开发。统计资料的提供,是指国家统计局部门在搜集、整理准确而丰富的统计资料的基础上,建立数据库、信息库、以灵活多样的方式为各级政府、机构、企事业单位和社会提供咨询和服务,使丰富的统计信息资源能被广泛地利用,从而达到统计信息社会化的目的。统计资料的开发,是对统计资料进行深层次加工并综合研究或专题研究,如进行科学预测和最优方案的选择,从而提高统计信息的使用价值。

统计工作过程中的各个阶段是紧密联系的有机整体,前一阶段是后一阶段的基础。