

统计学原理

主编 邬伟娥



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

统计学原理

邬伟娥 主 编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理/邬伟娥主编. —杭州: 浙江大学出版社,
2012.2
ISBN 978-7-308-09559-4

I. ① 统… II. ② 邬… III. ① 统计学—高等学校—教材 IV. ① C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 006533 号

统计学原理

邬伟娥 主编

责任编辑 邹小宁

文字编辑 李凤慧

封面设计 朱琳

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州教联文化发展有限公司

印 刷 金华市浙师教育图文有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 16.25

字 数 406 千

版 印 次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-09559-4

定 价 32.00 元

本书编写委员会

主 编 邬伟娥

副主编 董立锋 张志明

夏开忠 李 燕

编写委员会（按姓氏笔画排序）

马 晶 邬伟娥 李 燕

张志明 夏开忠 董立锋

前 言

统计是人们认识、研究社会和自然现象的有效方法与工具，并在实践中迅速发展并形成一门方法论科学，在社会经济和科学研究等领域中得到了广泛的应用，也越来越得到各界的认可与重视。随着社会经济和科学技术的进步，统计学在应用中不断拓展内容、方法和领域，并与其他学科的结合日益紧密，逐步渗透到理、工、农、医等自然科学领域和经济、管理等人文社会科学领域，一方面有效地支撑了相关学科的发展，另一方面扩大了统计学及其方法的适用范围、提升了统计学的实用性和价值。

深刻理解统计思想、灵活应用统计方法，对于社会、经济、管理工作者和经管类学生认识客观现象的数量特征与规律，进而合理解决实际问题、有效指导实际工作，具有积极的作用。鉴于此，本书编委会成员希望通过编写一本理论与应用相结合的统计学原理教材，以适应经管类以及相关学科专业的人员学习统计学的需要。这正是本书编写的缘由与初衷。

本书以应用为导向，采用深入简出、循序渐进的方式，系统地阐述了常用的统计学原理与方法；结合实例深入讲解统计要点，讲述统计方法与应用技巧，致力于构建一个融合统计学原理、统计软件使用技巧、适用于经济管理领域的实用型统计学知识体系。

全书共 10 章，每章根据内容安排和讲解需要，辅以统计实例、解题步骤、图表展现、每章小结、复习思考题等，将理论性与应用性融为一体，帮助读者理解统计方法及其作用，并能够完成基础性的统计工作，为从事高级统计奠定扎实的基础。所有实例结合经济管理及社会现象，突出实用性和简明性。

本书的完成全仗编委会成员的辛勤劳动与通力合作，编写工作分工如下：第一章、第二章（邬伟娥，浙江工业大学）；第三章（马晶，杭州师范大学；邬伟娥，浙江工业大学）；第四章（李燕，桂林电子科技大学信息科技学院）；第五章、第六章（董立锋，杭州师范大学钱江学院）；第七章、第八章（夏开忠，广西工学院鹿山学院）；第九章、第十章（张志明，浙江海洋学院）。全书由主编邬伟娥负责统稿、修改和定稿。本书具有较强的实用性，适合经济管理类本科生学习之用，以及对统计学有兴趣的实际工作者参考之用。

在教材的编写过程中，参阅了大量的相关论著，难以一一列举，在此谨向原著作者表示深深的敬意和感谢。同时，由于编者的理论与实践经验等的局限，教材中难免有疏漏或错误之处，故恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便今后进一步修订与完善。

编 者

2011 年 11 月

目 录

第一章 概 论	1
第一节 统计的定义与统计工作的过程	1
第二节 统计学的性质与特点	5
第三节 统计学的基本概念	10
本章小结	17
复习思考题	18
第二章 统计调查	20
第一节 统计调查的作用与种类	21
第二节 统计调查方案设计	24
第三节 统计调查的方式	27
第四节 统计调查误差	38
本章小结	43
复习思考题	44
第三章 统计整理	47
第一节 统计整理概述	47
第二节 统计分组	50
第三节 分配数列	54
第四节 统计图表的表现形式	62
第五节 SPSS 的应用（统计图绘制）	68
本章小结	70
复习思考题	72
第四章 静态指标分析法	74
第一节 总量指标	74
第二节 相对指标	76
第三节 平均指标	79
第四节 变异指标	85
第五节 SPSS 的应用（均值、变异指标）	87
本章小结	90
复习思考题	92

第五章 抽样估计	94
第一节 抽样分布	94
第二节 抽样误差	101
第三节 参数估计方法	104
第四节 各种抽样组织形式的参数估计	106
本章小结	118
复习思考题	119
第六章 动态指标分析法	122
第一节 时间数列概述	122
第二节 时间序列水平分析指标	129
第三节 时间序列速度分析指标	137
第四节 趋势分析法	142
第五节 季节变动分析	153
本章小结	159
复习思考题	160
第七章 相关分析	163
第一节 相关关系	163
第二节 相关系数	165
第三节 线性相关分析	168
第四节 SPSS 的应用(相关分析)	171
本章小结	173
复习思考题	174
第八章 回归分析	177
第一节 回归分析概述	177
第二节 一元线性回归分析	179
第三节 多元线性回归分析	185
第四节 SPSS 的应用(回归分析)	190
本章小结	192
复习思考题	193
第九章 统计指数	198
第一节 统计指数的概念、种类和作用	198
第二节 综合指数	201
第三节 平均指数	205
第四节 指数体系与因素分析	208
第五节 平均指标指数	214

第六节 统计指数应用	217
本章小结	223
复习思考题	223
第十章 统计综合评价	226
第一节 综合评价概述	226
第二节 评价指标的选择与数据的预处理	229
第三节 指标权重的确定	237
第四节 评价结果的综合	242
本章小结	245
复习思考题	246
附录	248
附录 1 T 分布单侧临界值表	248
附录 2 F 分布上侧临界值表	250
参考文献	251

第一章 概 论

学习目标

从总体上形成对统计学的基本认识，了解统计学的学科性质、研究对象，掌握统计学中的几个基本概念。

本章关键词

统计 统计学 统计总体 总体单位 标志 指标 统计指标体系 变异 变量

第一节 统计的定义与统计工作的过程

在日常学习、生活、工作中，我们经常遇到各种各样的情况，需要去收集数据和获得数值的、图表的结果，用一定的思想和方法去探究这些结果所揭示的有关问题。事实上，我们在不经意之间早就在应用统计思想和统计方法，对生活经验和真实工作情况的了解就是统计工作的基础和开始。下面的实例是我们每个人都可能经历过的情景。

【小故事】设想一周前你参加了自己喜爱和擅长的一门课程的考试，今天老师公布成绩，你得了 78 分。首先，如果你想知道自己的得分和班上别同学比较怎么样，你会问：“这次考试平均成绩是多少？”如果老师回答：“本班平均分是 68 分。”那么，你的 78 分比平均分高了 10 分。接着，如果你还想知道自己的得分与最高分的差距，你会问：“班上的最高分是多少？”如果老师回答：“全班成绩在 42~87 分之间。”据此所获得的全部信息可以用图 1-1 简单描述。

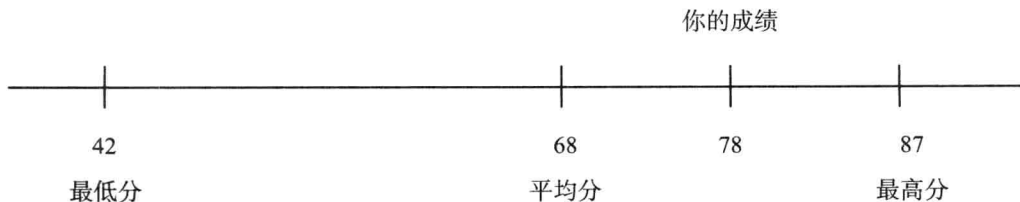


图 1-1 班级考试成绩基本信息

然后，如果想知道自己的成绩在班上算不算是领先的，你可能会问：“成绩的分布情况如何？”如果老师回答：“班上半数以上的人在 65~75 分之间。”据此消息，你可以认为自己的成绩是比较好的。这其实就是一个简单的统计分析过程。

一、统计的定义

在我国,统计的含义有广义和狭义两种理解。广义的统计,包括统计工作、统计资料和统计学这三种含义。

统计工作是对客观现象总体的数量表现进行有计划的数据搜集、整理和分析的实践活动,必须以科学的统计理论和方法为指导。广义的统计工作既包括统计机构和统计人员所从事的统计实践活动,也包括非统计机构和非统计人员利用统计方法所从事的数据的采集、整理与分析的统计实践活动。

统计资料是统计工作的最终产品和成果,是表明客观现象总体数量特征和规律性的统计数据、统计图表、统计年鉴、统计数据库、统计报告等的总称。

统计学是统计实践活动发展到一定阶段的产物,是对统计实践活动经验的科学总结、理论概括和创新发展。统计学源于统计实践,又为统计实践提供理论指导,两者之间存在着理论和实践的辩证关系。

统计工作、统计资料和统计学三者的关系可以用图 1-2 表示。由于这三者之间存在如此紧密的联系,所以有许多学者习惯性地把这三者统称为统计。

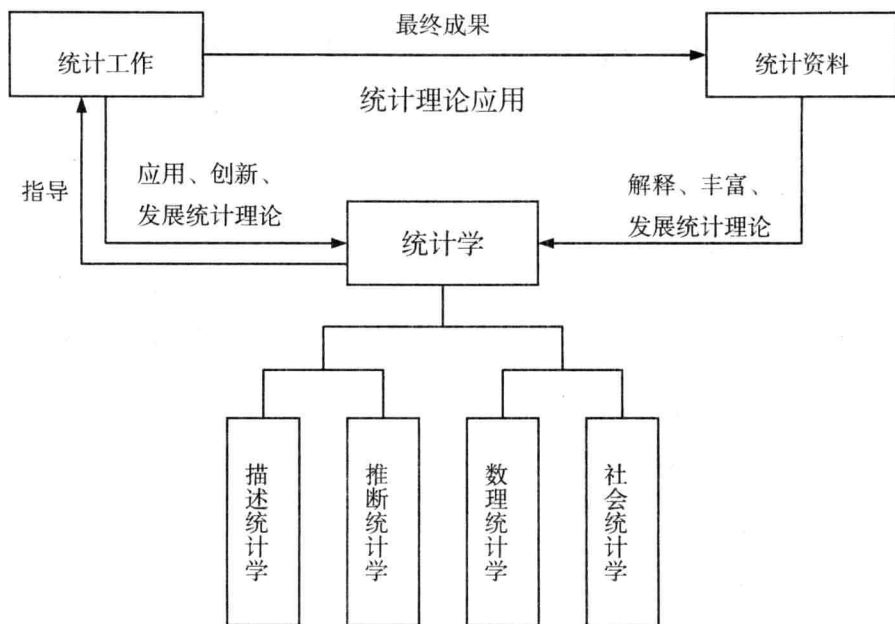


图 1-2 统计工作、统计资料、统计学的相互关系

狭义的统计,仅指统计实践活动,即统计工作,不包括统计资料和统计学。

一般认为,统计是人类所进行的一种认识活动,是一种调查研究活动。认识活动是主体对客体的反映活动,需要具备两个条件:一是要有认识的主体和客体,主体是人,客体是自然界和社会中的各种现象;二是主体和客体之间要发生反映关系。人的认识活动又有两种情况:一是不自觉的被动反映,二是自觉地能动反映。而后者就是本书所关心的调查研究活动。

二、统计工作的过程

统计工作是指对客观现象进行调查研究以认识其本质和规律性的工作,是为了实现统计目的的统计实践活动过程。从理论上讲,就一次统计活动而言,一个完整的统计工作过程主要包括四个步骤:统计设计、统计调查、统计整理、统计分析,如图 1-3 所示。

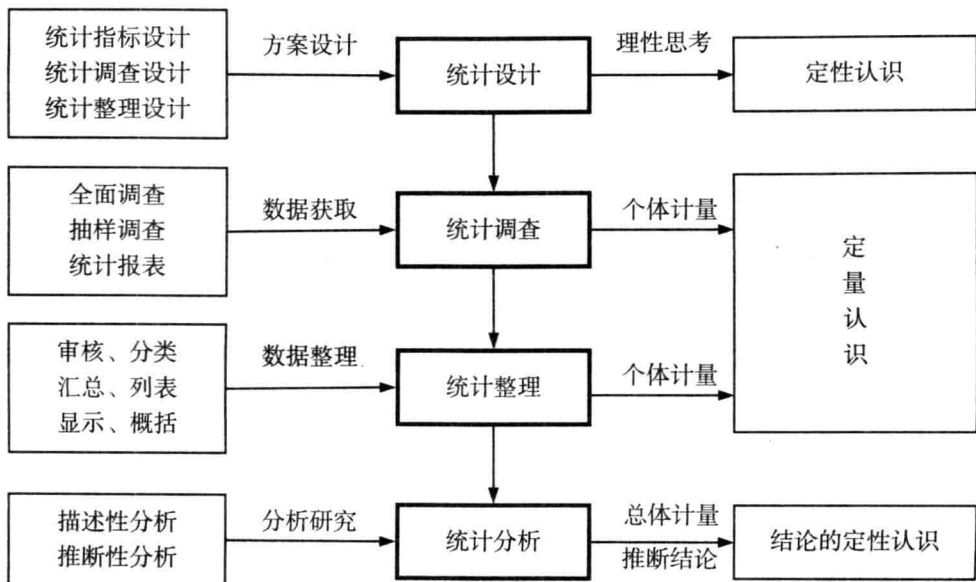


图 1-3 统计工作的过程

(一) 统计设计

统计设计是指根据统计研究的目的和要求,对统计研究的对象、内容、方法、程序所作的统筹考虑和安排。统计设计是统计工作过程的第一步,属于定性认识。因为统计是一项需要高度集中统一的工作,必须预先进行科学的设计,才能有具体的工作规范,以达到预期的统计研究目的,所以在开始一项大规模的统计活动之前,必须进行统计设计。统计设计的结果表现为各种设计方案,如统计调查方案、统计指标体系、统计分组、统计报表制度、统计整理与分析方案等。

(二) 统计调查

统计调查是根据统计设计的要求,有计划地搜集统计数据的过程,是定量认识的起点,是统计整理和统计分析的基础。统计用数字说话,而各种统计数字都来自于统计调查,所以调查是统计的基础。统计主体根据实际的人力、物力、财力和时间等资源条件,采取多种方式获得数据:可从资料源头通过直接观察、调查、计量或登记而获得资料,即直接资料;也可引用政府机构、信息机构等公布的现成资料,即间接资料。统计调查的方法主要有统计报表制度、普查、抽样调查、典型调查、重点调查等。

(三) 统计整理

统计整理是对统计调查所获得的大量统计资料进行初步加工整理的过程,使资料系统

化、条理化,以显示总体的数量表现和特征;是统计调查和统计分析的中间环节,起着承前启后的作用。统计整理是统计工作过程的第三步,主要任务是为统计分析准备能在一定程度上说明总体特征的统计资料。统计整理的结果通常表现为:品质数列、变量数列、时间数列、空间数列、相关数列、平衡数列等六大数列。

(四) 统计分析

统计分析是对统计整理的数据进行再加工和深加工的过程,主要采用各种分析方法,计算各种统计指标,以揭示现象的总体数量特征和规律性,从而达到统计研究的目的。统计分析是统计工作过程的第四步。虽然是对统计资料进行计算分析,但其目的却是揭示研究对象的情况、特点、规律性等,在本质上,是统计定性认识的环节。统计分析不能局限于统计数字,还必须将统计数字与现实问题密切结合起来,运用恰当的统计方法对统计资料进行分析后,才能得出科学的结论。研究统计的结果和提出恰当的结论,是统计过程的一个非常重要的环节,这些结论必须正确传递,除非还有其他信息,否则不能随意添加。

统计工作的上述四个步骤是紧密联系的整体,在实践中很难清晰地划分,通常会有多个步骤交叉进行。

三、统计制度

统计制度是规范统计活动和统计资料的一整套法律、法规、办法、措施和管理模式。在不同的国家和地区或一个国家的不同历史发展阶段,统计制度都可能不同。如,联合国的 SNA 是一种规范各会员国统计活动和统计资料的统计制度。美国没有专门的国家统计局,由不同的政府职能部门负责搜集和公布统计资料。我国的统计制度与其不同。

(一) 统计管理体制

新中国成立后,中央财经委员会计划局设立了统计处,负责规划全国的财经统计工作。1952 年我国成立国家统计局,负责全国的统计工作。之后,建立起了由国家统计局,各省、自治区、直辖市统计局,市、县、区统计局等组成的政府综合统计系统和各级政府职能部门及大中型企业内设的专业统计机构,由他们共同承担国民经济和社会各方面的统计工作,实行统一领导、分级管理的管理体制。主要特点是:各级统计部门受上级统计部门和人民政府的双重领导,基本上保证了各级政府管理决策和社会对统计资料的需求。当前,我国官方的统计数据一律由政府统计部门会同有关部门进行搜集,由各级政府统计局进行公布,以较好地保证各种统计数据的权威性和统一性。

(二) 统计调查制度

新中国的统计调查制度从 1950 年开始实施。同年 3 月中央财经委员会统计总处领导进行了第一次全国工业普查。此后,建立了各种统计调查报表制度,其中大部分是定期报表,如《工业统计报表制度》、《运输邮电统计报表制度》、《物资统计报表制度》等。20 世纪 80 年代,开始对发放统计报表等制度进行改革。统计队伍方面,政府统计部门重新组建了农调队、成立了城调队,20 世纪 90 年代又新增了企调队。调查方法制度方面,对过去实行的全面统计报表制度进行改革,以满足改革开放后对统计的新要求。现行的统

计调查体系的基本特征是：以定期普查和抽样调查为主，多种调查方法相结合。调查方法制度随社会、政治、经济管理体制的改革而不断完善。除了政府统计系统的调查外，非政府统计部门组织的各种市场调查，正逐步发展成为政府统计的重要补充；这些市场调查咨询机构在行业自律的基础上，也须纳入法制管理的轨道上来。

（三）统计法制

统计法制是保证统计工作依法进行，保证统计资料及时、客观、真实地反映客观现象的必要手段。我国第一个具有法律意义的统计文件是：1950 年东北人民政府批准公布的《东北统计报告暂行规定》。1963 年，中央人民政府政务院以命令的形式发出了《关于充实统计机构加强统计工作的决定》，为在全国有组织、有领导地建立统一的、系统的、科学的统计工作奠定了基础，对以后的统计工作建设产生了深远的影响。1954 年，在治理滥发统计表格的基础上，政务院颁发了《关于制订及审批调查统计报表的暂行办法》和《关于调查统计报表制订送审的几项规定》，在一定程度上规范了统计报表制度。1962 年，中共中央、国务院发布了《关于加强统计工作的决定》，要求在领导上、业务上、组织上加强统计工作，同一切虚报、瞒报统计数据的违法行为作斗争。

1963 年 3 月，国务院发布了《统计工作试行条例》，这是新中国的第一个统计法规，具有重要的历史意义。1983 年 12 月 8 日，《中华人民共和国统计法》正式公布，并于 1984 年 1 月 1 日起实施，该统计法是我国统计史上第一部正式法规，它的颁布标志着我国统计工作真正开始走上法制轨道。当前，许多地方政府也制定了法规性的统计条例，使得统计工作的法制管理真正切实可行。社会主义市场经济的飞速发展，统计业务越来越多，统计工作涉及面越来越广，统计主体越来越多元化，为了适应不断出现的新情况，必须不断加强和完善统计法制建设。

第二节 统计学的性质与特点

统计学是在统计实践的基础上，自 17 世纪中叶产生并逐步发展起来的一门社会学科。它是研究如何测定、收集、整理、归纳、分析和解释反映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。统计学是应用数学的一个分支，主要通过利用概率论建立数学模型，收集所观察系统的数据，进行量化的分析、总结，并进而进行推断和预测，为相关决策提供依据和参考。统计学被广泛应用于各门学科及各个行业，从自然科学和社会科学到人文科学，乃至工商业及政府的情报决策。

统计学领域可以粗略地分为：描述统计学和推断统计学。给定一组数据，并对其进行概括和描述，这种用法属于描述统计学；它包括收集、演示和描述样本数据。根据数据的形态建立一个用以解释其随机性和不确定性的数学模型，以此来推论研究中的步骤及总体，这种用法被称作推论统计学；它涉及阐明从描述性方法得到的值、并由此做出决定和引出关于总体结论的方法。可见，统计学不仅仅是一堆数字，它比单纯的数字包含了更多内容。既是数据，也是对这些数据所作的处理，还包括要从这些数据中获得的信息和从中

引出的结论。请读者思考例题 1.1。

例 1.1 1998 年 8 月 16 日, 美国电台播音员大卫·伊萨报道了以下 3 个统计数字:

(1) 美国的离婚率是 55%;

(2) 当询问已婚成人, 如果重新结婚的话, 他/她是否仍会选择现在的配偶时, ①75% 的妇女回答是; ②65% 的男人回答是。

那么, 稳定的婚姻率是多少? 这三个统计数字看起来似有矛盾, 怎么解释这 3 个数字可能都是正确的?

一、统计学的产生

统计作为收集、整理数据资料的一种社会实践活动, 其存在由来已久。17 世纪以后, 随着统计实践的发展, 客观上要求对丰富的实践经验加以总结, 使之上升为理论, 进而指导统计实践, 由此产生了统计学。可以说, 统计学是统计实践活动发展到一定规模和水平时, 人们对统计实践活动进行总结的产物; 是为了适应社会经济发展和统计实践的需要而产生的。从统计学的产生和发展过程看, 一般可将其分为三个阶段: 古典统计学、近代统计学、现代统计学。

(一) 古典统计学

17 世纪中后期至 18 世纪中后期的统计学萌芽时期, 也常被称为古典统计学时期。主要有记述学派和政治算术学派。

记述学派产生于德国, 又称国势学派、德国大学学派, 代表人物是海门尔·康令 (1606—1681) 和高特弗瑞德·阿亨华尔 (1719—1772)。他们在德国大学开设了一门“国势学”的课程, 主要内容是用文字记述各国的显著事项, 包括土地、人口、财政、军事、宗教及国家组织与结构、立宪制度、社会秩序等内容; 国势学旨在研究各国基本制度和基本状况, 用对比的方法研究各国实力的强弱。1749 年, 阿亨华尔把国势学改名为 Statistik, 即统计学。由于记述学派主要是用文字而不是数字来描述现象的客观存在, 始终没有把数量对比分析作为基本方法, 因此它虽然有统计学之名, 却无统计学之实。

政治算术学派起源于英国, 代表人物是威廉·配第 (1623—1687) 和约翰·格朗特 (1620—1674)。格朗特应用大量数据研究社会人口变动规律, 1662 年在《关于死亡率的自然和政治观察》一书中, 提出了计算人口出生和死亡的比率、男女的性别比例等研究人口规律的方法, 并对当时社会的人口做出了比较科学的估计。1690 年, 配第出版了《政治算术》一书, 在当时社会上产生了重要影响。书中应用大量的统计数据, 对英国、法国、荷兰三国国情、国力的系统数据进行了对比分析, 论证了英国今后可以超过法国和荷兰而称霸世界的观点。值得注意的是, 按照配第的思维方法, 书中的一切论述都通过数量描述, 而不是思辨式的议论。马克思曾说配第“在某种程度上可以说是统计学的创始人”。配第开创的政治算术研究方法, 为统计学的建立提供了方法基础。由于政治算术学派研究的是社会经济现象之间的数量关系, 研究方法又以数量分析为主要特征, 因此被认为是统计学的真正起源。1787 年英国齐麦曼 (E. A. Zimmeman) 博士首次将德语 Statistik 翻译成英语 Statistics, 将其作为政治算术的代名词。

记述学派和政治算术学派相互争论,相互影响,在尚未有定论的时候,统计学就有了新的发展,产生了新的学派。

(二) 近代统计学

18 世纪末到 19 世纪末的统计学形成时期,也被称为近代统计学时期。该时期形成了许多学派,其中最具有代表性和影响力的学派是:数理统计学派和社会统计学派。

数理统计学派产生于 19 世纪中期,主要代表人物是阿道夫·凯特勒(1796—1874)。凯特勒最先运用大数定律论证社会生活现象并非偶然,而是有发展规律性的;运用概率论原理,提出了“平均人”的概念,认为社会上所有的人与平均人的差距越小,社会矛盾就越容易趋于缓和。凯特勒最重要的贡献就是把概率论引进了统计学,从而使统计学发生了新的突破,为现代统计学奠定了基础。为此,有些学者称其为现代统计学之父。数理统计学派的主要观点是:统计学是一门方法论科学,通用于社会现象和自然现象的研究。

社会统计学派形成于 19 世纪后半期,由德国的克尼斯(K. G. A. Knies)教授首创,他的《作为独立科学的统计学》一书平息了记述学派和政治算术学派对统计研究对象的争论,最终将政治算术更名为统计学。社会统计学派的主要代表人物有恩特格·恩格尔(1821—1896)和乔治·冯·梅尔(1841—1925)。恩格尔通过调查欧洲工人阶级社会状况,发现工人家庭生活费用支出占工人收入的比例,可以用来衡量一个国家人民生活水平的高低或人民生活的贫富程度,这就是现在社会经济统计中常用的恩格尔系数。他认为统计学是一门独立的科学,包括统计科学和统计方法。梅尔认为,统计学的研究对象是社会经济现象的规律,不仅记述事务的数量,还分析社会经济现象发展规律;是一门实质性的社会科学,研究范围包括政治统计、道德统计、文教统计等。总的来说,社会统计学派的主要观点是:统计学的研究对象是社会现象,是一门实质性科学,而数理统计学是一门应用数学,在社会统计中不排除数理统计方法的应用。然而,随着时代的推移,社会统计学派的后继者正逐步从实质论向方法论转变。

(三) 现代统计学

20 世纪初以来倾向于数理统计学的时期,被视为现代统计学时期。这个期间,数理统计学在随机抽样的基础上建立起了推断统计学。主要代表人物有皮尔逊(1857—1936)、费雪(1890—1962)。数理统计学是应用概率论研究随机现象数量规律的数理统计方法。在统计方法方面,早期比较注重现象总体数量特征的描述和比较,俗称描述统计学,以皮尔逊为代表。到了 20 世纪 20 年代后,数理统计学对统计方法的研究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,以费雪为代表。

现代数理统计学分为数理统计学理论部分和应用部分。前者包括抽样理论、估计理论、假设检验理论、试验设计、决策理论、非参数统计、博弈理论等;后者包括计量经济学、生物统计、统计力学、政府统计、遗传统计、天文统计等。

20 世纪 60 年代以后,现代数理统计学的发展出现三个趋势:数理统计学越来越广泛地应用数学方法;数理统计学的新分支或以数理统计学为基础的边缘学科不断形成;数理统计学的应用日益广泛,随着计算机技术和诸多统计软件的应用,数理统计学的作用日益增强。

从我国的统计学发展情况看,从建国初期到改革开放前夕,基本上是苏联的社会经济统计学派占主导地位。改革开放以后,多种学派之间产生了广泛的交流和相互影响,对我国统计学的理论产生了重大的影响和变革。当前,不同学派趋向于认同统计学属于方法论科学的观点。在现代科学技术的影响下,研究领域和应用领域将不断扩大,统计学面临新的发展。

二、统计学的性质

了解统计学的性质,有助于正确掌握统计的基本原理,提高统计问题的认识能力。统计学的性质,主要有以下几个方面:

(1) 统计学是研究数量的学问。统计的语言是数学,没有数字,不从数量方面着手,就谈不上统计。无论社会科学还是自然科学,只要出现数据的地方,统计方法就能发挥作用。统计学研究的客观事物的数量,包括数量状态、数量关系和数量变化规律等。

(2) 统计学研究的是客观现象总体的数量表现与规律性。数量有个体数量和总体数量的区别,统计学研究的主要是后者,对大量同类现象的数量方面进行综合反映。单个数字不能称为统计,只有对大量现象进行观察,才有可能找到统计关系和统计规律。客观现象的总体由个体组成,而个体在数量特征上受到必然和偶然两种因素的支配,必然因素反映了该现象总体的特征,但因偶然因素的影响使个体间存在差异性。统计学必须通过对个体的认识过渡到对总体数量特征和规律性的认识。同时,统计学虽然研究总体的数量,但必须从个体的数量调查开始,遵循由个体数量到总体数量的认识逻辑,最终达到揭示总体的数量特征和规律性的目的。

(3) 统计学主要研究不确定性现象。不确定性是指由于偶然的、随机因素的影响,使客观事物的实际数量表现存在一定程度上的“不可确定性”。在现代统计学中,不确定性问题是统计学的主要课题与任务。

(4) 统计方法带有归纳推断的特点。统计认识有两个途径:一是对构成研究对象的全部事物进行逐一检查,取得全面资料;二是从全部研究对象中抽取部分事物组成样本,然后根据样本观察结果对总体进行推断。前者相对简单,运用算术方法和统计描述手段就可以达到目的;后者比较复杂,需要运用概率论知识和统计学方法。需要指出的是,统计方法的归纳推断性质,同逻辑学意义上的归纳推断有区别。推断统计不从假设、命题出发,按严格的逻辑推理程序进行推断,而是基于观察到的样本情况,对总体的可能情况做出判断。

(5) 统计学是一门方法论的科学,而不是研究实质性问题的科学。统计学讲述统计资料搜集、整理、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。这些统计方法可以用于社会现象和自然现象的研究,具有通用性。利用统计学理论与方法,开展统计工作,可以对实质性问题进行具体的分析,进而揭示具体客观现象的数量特征与规律。

三、统计学的研究对象

统计的研究对象是大量现象的数量特征,而统计学的研究对象则是统计活动过程的理论与方法。也就是说,统计学是适用于研究自然现象和社会现象的一门通用的方法论科学。

按照认识和研究世界的方法的适用范围,各学科可划分为三个层次:首先是最一般的世界观和方法论的科学,即哲学;其次是一般的方法论科学,再次是实质性科学。统计学属于第二层次。

然而,在统计学产生之初却是作为一门实质性科学建立起来的,从数量上研究现象的具体的规律。随着统计学研究范围的不断扩大以及统计方法在社会领域和自然领域的有效应用,加之统计方法本身的不断发展和完善,使得统计学的研究对象也逐渐发生了变化。当前,统计学已从实质性科学中分离出来,专门研究统计方法;不是为了阐明客观现象本身的实质性规律,而是提供适用于研究各类总体现象数量特征的一般理论和方法,已发展成为一门方法论的科学。

需要指出的是,本书所讨论的统计学专指统计学原理,包括统计学的基本理论、基本原则和基本统计方法,可用于社会现象和自然现象数量方面的研究,构成各种统计学分支的共同的基础知识。

四、统计学的特点

统计学是研究大量客观现象的总体数量特征与规律的方法论科学,包括指导统计活动的原理和原则、统计过程所应用的核算和分析方法,并通过对客观现象中各种数量关系的研究认识其规律性。它并非单纯地研究客观现象的数量,而是在本质与数量的密切联系中研究现象的数量。因此,统计学具有以下几个方面的特点:

(一) 数量性

统计学的研究对象主要是现象总体的数量特征。数量性是统计学的重要特点,使统计学有别于其他实质性的社会科学。统计学的数量性表现为大量数字综合说明事物的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、平均水平、平均速度等。根据量变与质变的哲学观点,量可反映质,质又促进量的改变,这是统计学研究客观现象数量关系的准则。

(二) 总体性

统计学研究的的数量特征强调的是总体的数量特征。尽管统计过程是从个体到总体,即必须先对足够大量的、存在一定差别的个体进行调查、整理和综合,才能过渡到总体的数量方面的分析,但最终要揭示的是现象总体的特征,如总规模、总水平、总趋势等。以 2010 年备受关注的物价水平来看,物价统计必须从调查各种代表规格商品的价格变动情况开始,经过一系列的统计工作,推断出物价总体数量变动的情况。也就是说,物价统计关心的是整个物价指数的变化,而不仅仅是某一种商品价格的变动。

(三) 具体性

统计学研究的数量特征是具体的数量特征,而不是抽象的数量关系。这是有别于一般意义的数学的重要特点。数学研究的是抽象的数量和空间关系,而统计学反映的则是在一定时间、地点和条件下的具体现象的数量方面表现出来的具体特征。需要指出的是,虽然统计学的这种具体性与研究抽象数量关系的数学有区别,但在研究数量关系时,却必须遵循数学表明的客观现象量变的规律和对多种数学方法的综合运用。