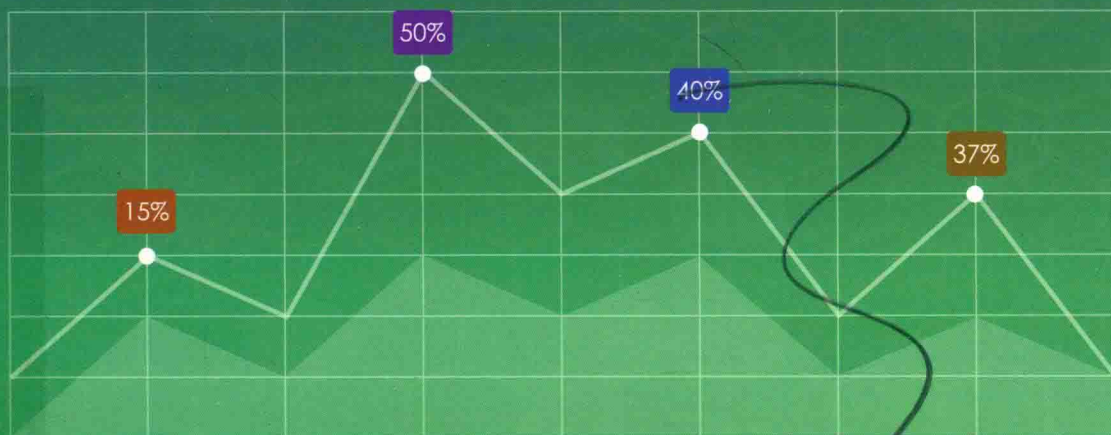


· 海南热带海洋学院专业提升工程规划教材 ·

Applied Statistics

应用统计学

主 编 / 蒙黄林



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

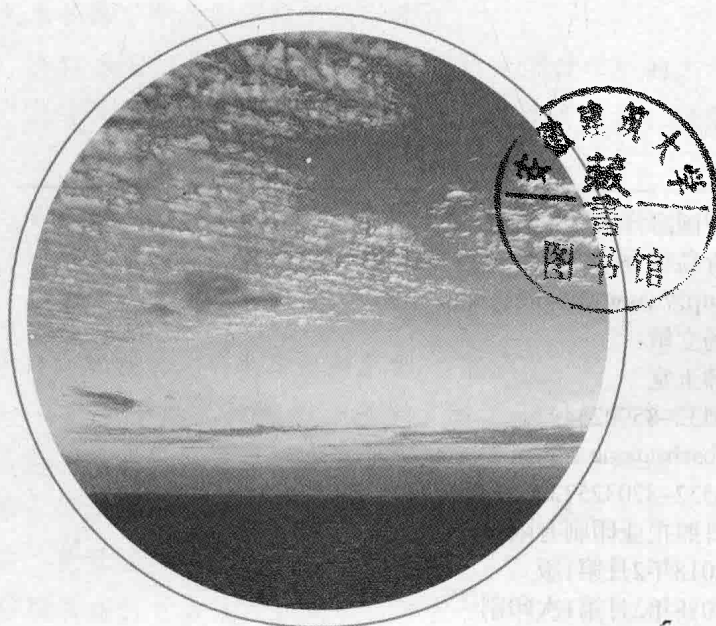
Applied Statistics

应用统计学

主 编 蒙黄林

副主编 王春红 黄得建 张昕丽

编 委 蒙黄林 王春红 黄得建 张昕丽



中国海洋大学出版社

· 青岛 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

应用统计学 / 蒙黄林主编. —青岛: 中国海洋大学出版社, 2017.10

ISBN 978-7-5670-1581-4

I. ①应… II. ①蒙… III. ①应用统计学—高等学校—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第234452号

应用统计学

出版发行	中国海洋大学出版社	
社 址	青岛市香港东路23号	邮政编码 266071
网 址	http://www.ouc-press.com	
出 版 人	杨立敏	
责任编辑	韩玉堂	
电 话	0532-85902349	
电子信箱	cbsebs@ouc.edu.cn	
订购电话	0532-82032573 (传真)	
印 制	日照报业印刷有限公司	
版 次	2018年2月第1版	
印 次	2018年2月第1次印刷	
成品尺寸	185 mm × 260 mm	
印 张	21.5	
字 数	496千	
印 数	1-1000	
定 价	55.00元	

如发现印装质量问题, 请致电0633-8221365, 由印刷厂负责调换。

前言

统计学是经济、管理科学、师范教育及工科专业学习训练的重要内容,现有的教材或是理论性较强,不利于应用性学科学生的学习和掌握,或是专业性较强,不利于其他学科用作教材。许多学生花费很多时间,却依然学不好统计学,对其有所畏惧。作为教授这门课程的老师,我们深感编写一本既易于学习又能解决实际问题的教材是非常必要的。恰好学校有出书计划和项目,编者提出了申报,便有了这本书的撰写和出版。

在本书编写中我们注意了以下几点。

1. 在体系安排上,力求从易到难,体现统计学科的系统性和科学性,力求统计知识的综合性和整合性,以便读者学习、理解、掌握和应用。

2. 在内容组合上,全书不仅涵盖了一般统计学中常见的概率论与统计推断基础知识、回归分析和时间序列分析等内容,还增加了一般统计学中不做介绍而实际中又需要应用的一些章节,如逻辑回归分析、统计指数和统计决策理论等章节。

3. 在教学编排上,增加“教学案例”——主要介绍该课程的由来、特色、重要性,与其他课程的关系等;同时介绍如何使用本教材教(学)好本课程等。在章节设计上,每章均编排本章教学目标、本章小结、复习思考题和案例讨论题等。

4. 强调统计学方法的应用性,不仅将课程团队在长期科研活动中完成的大量应用性研究成果整理成生动的案例编进教材,增强教学内容的实用性,而且介绍了两种统计分析软件:通用的工具软件EXCEL和国际上著名的专业统计分析软件SPSS;在涉及较大数据量计算的章节中提供了通用软件EXCEL的计算方法和过程,以实验的方式给出了常见统计分析方法在SPSS上的实现过程。

5. 建设好应用统计学网站, 该网站会提供丰富的教学参考资料, 如: 课程简介——课程的基本内容、课程地位、教师的教学方法、学生的学习方法及不同专业学生的学习内容等; 师资团队——主讲教师、教师队伍; 教学天地——课程大纲、电子教案、复习思考题与解答、教学课件、参考文献; 实践环节——案例分析与解答提示、SPSS实验指导、EXCEL实验指导; 课程设计——节选部分同学的优秀课程设计; 课程特色——课程体系、教研成果、教材系列; 课程动态——课程建设、教学大纲、模拟试卷; 师生互动——教师在线答疑、在线讨论、问题留言及教学录像等。形成了纸介质教材+多媒体课件+教学网站的新型立体化教材范式, 为教师的教学准备和学生的学习、实践提供了方便。

本书不仅可作为大学本科应用型学科的通用教材, 也可作为大专院校的教学参考书。全书共十二章, 由蒙黄林任主编, 王春红、黄得建、张昕丽任副主编。各章编写人员分工如下: 蒙黄林(第一章、第八章、第九章和第十章), 王春红(第二章、第三章和第十一章), 张昕丽(第四章和第五章); 黄得建(第六章、第七章和第十二章)。

由于编者水平有限, 书中不足之处在所难免, 希望专家、学者和同学们多提宝贵意见, 以便再版时改进完善, 把教材编得更好。

蒙黄林

2017年8月于海南热带海洋学院落笔洞

目 录

第一章 绪 论	001
学习目标	001
第一节 统计和应用统计学	001
第二节 统计学的性质与基本用途	006
第三节 统计学的研究方法	009
第四节 统计学的发展简史	012
思考题	015
参考答案	017
第二章 数据的收集与整理	018
学习目标	018
第一节 统计学的基本概念	018
第二节 数据的来源和种类	021
第三节 数据的质量	022
第四节 数据的类型	026
第五节 调查问卷设计	028
思考题	035
参考答案	036
第三章 描述统计分析	037
学习目标	037
第一节 统计特征量	037
第二节 统计表	046
第三节 统计图	048
思考题	056
参考答案	058

第四章 概率基础	059
学习目标	059
第一节 概率论的基本概念	059
第二节 随机变量及其分布	066
第三节 几种常见的概率分布	075
第四节 大数定律与中心极限定理	080
思考题	082
参考答案	084
第五章 参数估计	085
学习目标	085
第一节 概率抽样	085
第二节 抽样分布	088
第三节 点估计与估计量的评价标准	090
第四节 区间估计与样本容量的确定	095
思考题	102
参考答案	104
第六章 假设检验和方差分析	105
学习目标	105
第一节 均值的比较检验	106
第二节 方差分析	116
思考题	130
参考答案	132
第七章 非参数检验	133
学习目标	133
第一节 非参数检验概述	134
第二节 单样本非参数检验	135
第三节 列联表与卡方的独立性检验	137
第四节 等级相关分析	141
思考题	143
参考答案	146
第八章 相关与回归分析	147
学习目标	147

第一节 相关分析	148
第二节 线性回归分析	158
第三节 回归方程的显著性检验	161
第四节 多元线性回归模型	168
第五节 曲线估计	173
第六节 逻辑回归分析	181
第七节 EXCEL在相关与回归分析中的应用	200
思考题	202
参考答案	205
第九章 时间序列分析	206
学习目标	206
第一节 时间序列及分析方法概述	207
第二节 时间序列的水平指标分析	210
第三节 时间序列的速度指标分析	215
第四节 时间序列分析(一)——长期趋势测定	218
第五节 时间序列分析(二)——季节变动、循环变动的测定	230
第六节 EXCEL时间序列分析	232
思考题	237
参考答案	241
第十章 统计指数	243
学习目标	243
第一节 统计指数的概念和分类	243
第二节 加权指数	247
第三节 指数体系和因素分析	253
第四节 几种常用的经济指数	259
思考题	266
参考答案	270
第十一章 多元统计分析	272
学习目标	272
第一节 主成分分析	273
第二节 因子分析	281
第三节 聚类分析	285

第四节 判别分析	293
思考题	297
参考答案	300
第十二章 统计决策	301
学习目标	301
第一节 统计决策概述	302
第二节 统计决策的类型和方法	306
第三节 案例分析	312
思考题	325
参考答案	327
附表	328
参考文献	334

第一章 绪论

学习目标

通过本章的学习,了解统计学的产生及发展过程,正确理解应用统计学的含义、性质和特点以及统计研究的基本过程,掌握统计学的基本研究方法。

教学案例

统计应用于许多领域。在日常生活,我们会和各种统计数据和图表打交道,比如,新闻报道和网络传播中的一些统计数据、图表等。医学专家要想了解医学研究报告的内容,就需要具备统计知识;百姓要想弄清出生率、就业率和各种民意调查的满意率以及包括居民生活消费价格指数在内的形形色色的指数,也需要具备统计知识;股民要掌握上市公司的经营业绩,观察每日的股指及趋势,也需要具备统计知识。可以说,统计无处不在,在信息时代与现代化社会的今天,统计已经成为国家公民认识和了解经济与社会,参与公共服务与管理的基本素质之一。随着人类社会的进步。电子计算机和网络的普及发展,面对潮水般涌来的数据和信息,统计必将发挥出愈来愈大的作用。因此,了解统计的内涵,理解基本的统计思想,学习和掌握数据的处理和分析技术是十分重要的。

第一节 统计和应用统计学

一、统计与统计学的含义

统计作为一种社会实践活动已有悠久的历史。在外语中,“统计”一词与“国家”一词来自同一词源。因此,可以说自从有了国家就有了统计实践活动。最初,统计只是为统治者管理国家的需要而搜集资料,弄清国家的人力、物力和财力,作为国家管理的依据。

今天,“统计”一词已被人们赋予多种含义,因此很难给出一个简单的定义。在不同场合,统计一词可以具有不同的含义。它可以是指统计数据的搜集活动,即统计工作;也可以是指统计活动的结果,即统计数据资料;还可以是指分析统计数据的方法和技术,即统计学。

（一）统计工作

统计工作,是搜集、整理、分析和研究统计数据资料的工作过程。统计工作在人类历史上出现比较早。随着历史的发展,统计工作逐渐发展和完善起来,使统计成为国家、部门、事业和企业、公司和个人及科研单位认识与改造客观世界和主观世界的一种有力工具。统计工作,可以简称为统计。例如,某统计师在回答自己的工种时,会说“我是干统计的”。这里所说的统计指的就是统计工作。

（二）统计数据资料

统计数据资料,是统计工作活动进行搜集、整理、分析和研究的主体及最终成果。不管是个人、集体和社会,还是国家、部门和事业、企业、公司及科研机构,都离不开统计数据资料。个人要进行学习、工作和家政管理,需要对有关的统计数据资料进行搜集和分析,以指导自己的学习、工作和生活;公司和企业要管理好生产和销售,必须进行市场调研、生产控制、质量管理、人员培训、成本评估等,这就需要对有关的生产资料、市场资料、成本资料、人员资料、质量数据等进行搜集、整理、分析和研究;国家要进行经济建设和社会发展,更离不开有关国民经济和社会发展的统计资料,像我国的十年规划,2015年的GNP比2005年是否翻一番,就需要我国有关GNP的历史数据资料和相关数据资料,需要有关各国的相关统计数据资料,以此为基础进行分析和决策。还有像国家统计局编辑、中国统计出版社出版的每年一册的《中国统计年鉴》以及国家统计局每年年初公布的《国民经济与社会发展统计公报》等即是统计数据资料,也可称为统计。例如,电视台、电台和报刊杂志所说的“据统计”的统计指的就是统计数据资料。

（三）统计学

一般来说,统计学是对研究对象的数据资料进行搜集、整理、分析和研究,以显示其总体的特征和规律性的学科。统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数据资料。统计学是以搜集、整理、分析和研究等统计技术为手段,对所研究对象的总体数量关系和数据资料去伪存真、去粗取精,从而达到显示、描述和推断被研究对象的特征、趋势和规律性的目的。统计学,亦可简称为统计。例如,我们所学的课程——统计课,实际指的是统计学课程。

早期统计学的学派之一,“政治算术学派”的创始人威廉·配第和约翰·格朗特,首先在其著作中使用统计数字和图表等方法来分析研究社会、经济和人口现象,这不仅为人们进一步认识社会提供了一种新的方法和途径,也为统计学的发展奠定了基础。

目前,随着统计方法在各个领域的应用,统计学已发展成为具有多个分支学科的大家族。因此,要给统计学下一个普遍接受的定义是十分困难的。在本书中,我们对统计学做如下解释,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。

统计数据的收集是取得统计数据的过程,它是进行统计分析的基础。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地。如何取得所需的统计数据是统计学研究的内容之一。

统计数据的整理是对统计数据的加工处理过程,目的是使统计数据系统化、条理化,符合统计分析的需要。数据整理是介于数据收集与数据分析之间的一个必要环节。

统计数据的分析是统计学的核心内容,它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。

可见,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。在英文中,“statistics”一词有两个含义:当它以单数名词出现时,表示作为一门科学的统计学;当它以复数名词出现时,表示统计数据或统计资料。从中可以看出,统计学与统计数据之间有着密不可分的关系。统计学是由一套收集和处理统计数据的方法所组成的,这些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。统计数据不用统计方法去分析也仅仅是一堆数据而已,无法得出任何有益的结论。

其次,统计数据不是指单个的数字,而是由多个数据构成的数据集。单个的数据显然用不着统计方法进行分析,仅凭一个数据点,我们也不可能得出事物的规律,只有经过对同一事物进行多次观察或计量得到大量数据,才能利用统计方法探索出内在的规律性。

二、统计学的研究对象

一般来说,统计学的研究对象是自然、社会客观现象总体的数量关系。正是因为统计学的这一研究的特殊矛盾,使它成为了一门万能的科学。不论是自然领域,还是社会经济领域,客观现象总体的数量方面,都是统计学所要分析和研究的。

统计学研究对象的特点如下:

(1) 数量性。统计学的研究对象是自然、社会经济领域中现象的数量方面,这一特点是统计学(定量分析学科)与其他定性分析学科的分界线。数量性是统计学研究对象的基本特点,因为,数字是统计的语言,数据资料是统计的原料。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,就可以达到我们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。

(2) 总体性。统计学的研究对象是自然、社会经济领域中现象总体的数量方面,即统计的数量研究是对总体普遍存在着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和资料规律性。自然、社会经济现象的数据资料和数量对比关系等一般是在一系列复杂因素的影响下形成的。在这些因素当中,有起着决定和普遍作用的主要因素,也有起着偶然和局部作用的次要因素。由于种种原因,在不同的个体中,它们相结合的方式和实际发生的作用都不可能完全相同。所以,对于每个个体来说,就具有一定的随机性质,而对于有足够多数个体的总体来说又具有相对稳定的共同趋势,显示出一定的规律性。例

如,对工资的统计分析,我们并不是要分析和研究个人的工资,而是要反映、分析和研究一个地区、一个部门、一个企业事业单位的总体的工资情况和显示出来的规律性。统计研究对象的总体性,是从对个体的实际表现的研究过渡到对总体的数量表现的研究的。例如,工资统计分析,要反映、分析和研究一个地区的工资情况,先要从每个职工的工资开始统计,然后再综合汇总得到该地区的工资情况,只有从个体开始,才能对总体进行分析研究。研究总体的统计数据资料,不排除对个别事物的深入调查研究,但它是为了更好地分析研究现象总体的统计规律性。

(3) 具体性。统计学研究对象是自然、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,而是具有明确的现实含义的,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。统计学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。正因为统计的数量是客观存在的、具体实在的数量表现,它才能独立于客观世界,不以人们的主观意志为转移。统计资料作为主观对客观的反映,必然是存在第一性,意识第二性,存在决定意识,只有如实地反映具体的已经发生的客观事实,才能为我们进行统计分析研究提供可靠的基础,才能分析、探索和掌握事物的统计规律性。否则,虚假的统计数据资料是不能成为统计数据资料的,因为它违背了统计学研究对象的这一特点。

(4) 变异性。统计学研究对象的变异性是指构成统计研究对象的总体各单位,除了在某一方面必须是同质的以外,在其他方面又要有差异,而且这些差异并不是由某种特定的原因事先给定的。就是说,总体各单位除了必须有某一共同标志表现作为它们形成统计总体的客观依据外,还必须在所要研究的标志上存在变异的表现。否则,就没有必要进行统计分析研究了。例如,高等院校这个统计对象,除了都是从事高等教育的教学活动这一共同性质之外,各高等院校在隶属主管部门、院校性质、招生规模、专业设置等方面又有差异。工人作为统计数据资料对象,每个工人在性别、年龄、工龄、工作性质、工资等方面是会有不同表现的。这样,统计分析研究才能对其表现出来的差异探索统计规律性。

三、统计学的分类

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。

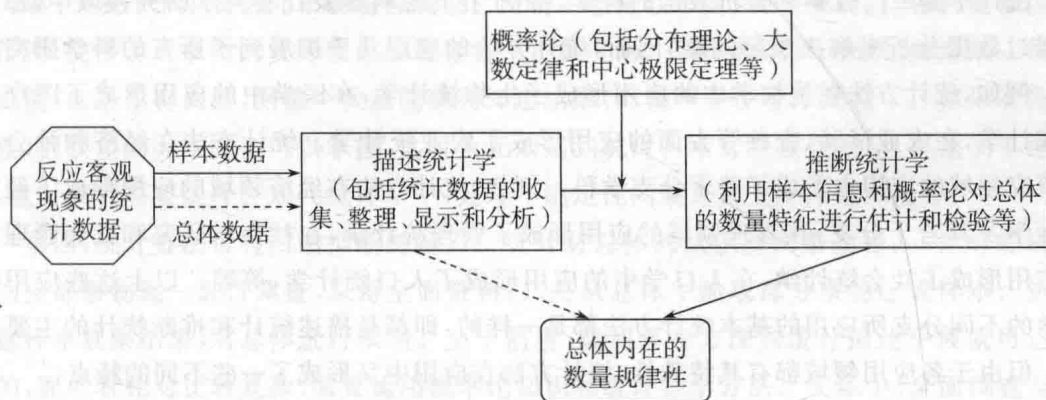


图 1.1 统计学探索客观现象数量规律性的过程

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 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,大部分是从事应用统计学(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实际问题,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,在社会学研究和企业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,即都是描述统计和推断统计的主要方法。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。

本教材编写的目的,主要是为高等院校经济学、管理学门类 and 自然科学的学生和应用统计工作者提供一本统计学的实用教材,因而侧重于介绍统计方法的应用条件和统计思想,使读者通过本书的学习,能运用统计方法去解决实际中的一些基本问题。当然,要用好这些统计方法,不同领域的读者还必须具备不同学科领域的一些基础知识。

第二节 统计学的性质与基本用途

一、统计学的性质

统计学是一门什么性质的科学?统计方法有哪些特点?了解这些东西,有助于正确掌握统计学的基本原理,提高统计问题的认识能力,搞清统计学的学科地位以及与其他相关学科的关系。

统计学的性质,主要表现在以下几个方面:

第一,统计学是研究数量问题的学问。统计的语言是数字,没有数字,不是从数量方面入手进行认识,就谈不上统计。无论是社会科学还是自然科学,只要出现大量数据的地方,都可以用得着统计也需要统计。根据辩证唯物主义认识论,任何事物都是由数量和质量两方面组成的,是二者的统一体。统计研究客观事物数量,如果数字资料准确,统计方法运用得当,同样可以达到正确认识和反映的目的。统计研究客观事物的数量,主要包括数量状态、数量关系和数量变化规律。统计学的数量性质,能够把它与那些非数量性质的学科,如哲学、经济学、政治学、历史学等区分开来。

第二,统计学研究的是客观现象总体的数量。数量有个体数量与总体数量之别,统计学主要研究后者,它要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,也不可能指望从它身上发现什么有价值的东西,只有对大量的现象,或对某一现象进行

多次重复的观察,才有可能找到统计关系和统计规律。统计虽然研究总体数量,但必须从个体数量的调查入手,遵循由个体数量到总体数量的认识逻辑。

第三,统计学主要研究不确定性现象。所谓不确定性是指,由于受到偶然的、随机因素的作用,使得客观事物的实际数量表现存在一定程度的“不可确知性”。比如测量某一物体的长度,如果没有误差,测量一次就能确切知道结果,那就不存在统计问题了。如果有测量误差,但误差的大小完全可以掌握,这时也无须用到统计。唯有存在误差,且误差又不可预测,这时候就需要统计。现代统计学中,处理不确定性问题是其主要课题和任务。

第四,统计方法带有归纳推断的特点。统计对总体的认识有两条途径:一是对构成总体的全部事物逐一进行调查,取得全面资料;二是从总体中抽取部分事物组成样本。然后依据样本观察结果,对总体进行推断。至于前者,运用算术方法和统计描述手段就可达到目的,而后者相对比较复杂,需要运用概率论知识和统计数学方法。实际中,全面调查与非全面的抽样调查都会用到,但由于全面调查受到诸多因素的约束,从经济性、时效性、实用性和可行性方面考虑,利用样本资料进行推断的优势比较明显。统计方法的归纳推断性质,主要是相对推断统计而言的,同逻辑学意义上的归纳推断有着明显的区别,统计推断不是从假设、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资料,对总体的可能情况作出判断。

二、统计学与其他相关学科的关系

统计学与数学的关系。统计学研究客观现象的数量,需要用到很多的数学知识。学好统计学,尤其是理论统计学,必须要有坚实的数学基础。在统计学中,数学的一些定理、运算法则同样适用,必须要严格遵守。但是也需要注意到,统计学与数学其他分科相比又有其特殊性。首先,统计学有较强的应用背景,统计方法的正确使用,不仅要有数学基础,而且要懂得相关学科的知识,具备一定的实际经验和良好的判断能力。其次,统计学主要研究不确定性问题。再就是,现代统计学的本质是归纳推断,与数学演绎方式有较大的差别。

统计学与各专门学科的关系。统计学的应用相当广泛,它在各门学科、各个领域、社会生活的各个方面,几乎都有重要的应用。仅就这一点,统计学与各个专门学科必然存在着联系。这种联系体现在,统计学能为各个专门学科中带有普遍性质的数据搜集、整理、分析和解释提供方法和理论指导,帮助它们更准确更深入地进行认识。但是统计方法只是定量分析的工具而已,它不会涉及各专门学科中的具体问题。举个例子,经过长期的观察发现,吸烟人群当中,肺癌的发病率比较高,吸烟与肺癌之间是否存在关系,这可以通过统计进行论证,但为什么吸烟会导致肺癌,却是医学和病理学的课题,统计无法作出回答。以上所述只是一方面,对此不能作错误的理解,片面认为统计专业的人不需要了解各专门学科的知识。恰恰相反,统计专业的人如果具有专门学科的知识,就能与该学科的专家有更多的共同语言,能够更好地运用统计方法解决问题,更好地发挥统计学的作用。

三、统计学的应用

(一) 有关学科中的统计研究课题

今天,人们无论从事生产活动、科研活动还是社会活动,大多已离不开数据资料的搜集、整理、分析和解释工作。在工农业生产和商业活动方面,在社会学和政治学方面,在史学和考古方面,在物理、化学和生物方面,在天文地理方面,在交通运输和能源供应方面,在医疗和保健方面,在教育和文化方面,在保险和社会福利方面,在纯科学研究和实验等方面,基本上都要用到统计工具。有的学科用到的统计可能多一些,有的学科用到的统计可能少一些,但不存在用不上统计的问题。因此,统计应用的领域是极其广泛的。

统计学的一般理论和方法与相关学科的结合,有的还形成了相关学科的统计学。例如,统计学与经济学的结合,产生了经济统计学;与生物学的结合,产生了生物统计学;与物理学的结合,有统计物理;与地理学的结合,形成了地理统计学等。对于有些现象,由于十分复杂,人们一时还难以掌握其变化的特征和规律,这时通过表面数量观察以探求内在本质的统计学就能派上用场,比如海洋数据处理、气象预报、水文预报、地震预报、大范围的经济波动监测等。虽然统计方法不是处理这些问题的唯一途径,但它确实能起到不小的作用。带有规律性的东西往往隐蔽在事物的深处和背后,不会轻易地被发现出来,如果有些统计意识,经过长期的统计观察,或许能找到一些线索,这时要是及时上升到命题或假说,就能帮助我们吧科学研究活动引向深入。对于社会科学领域中的实证分析,统计的作用同样也是不可低估的。

(二) 统计学在社会科学中的研究课题

下面,仅就统计学在社会科学中的应用粗略地介绍一些研究课题。

(1) 经济统计学。经济管理是统计方法得到较早和较多应用的一个领域。经济统计学的传统内容主要是:国民收入估算,价格指数编制,时间序列的古典分析,经济前景预测等。20世纪30年代后,为适应宏观经济学实证研究需要带有普遍性质的数据搜集、整理、分析和解释提供方法和理论指导,帮助它们更准确更深入地进行认识。但是统计方法只是定量分析的工具而已,它不会涉及各专门学科中的具体问题。举个例子,经过长期的观察发现,吸烟人群当中,肺癌的发病率比较高,吸烟与肺癌之间是否存在关系,这可以通过统计进行论证,但为什么吸烟会导致肺癌,却是医学和病理学的课题,统计无法作出回答。以上所述只是一方面,对此不能作错误的理解,片面认为统计专业的人不需要了解各专门学科的知识。恰恰相反,统计专业的人如果具有专门学科的知识,就能与该学科的专家有更多的共同语言,能够更好地运用统计方法解决问题,更好地发挥统计学的作用。应用统计学发展起来的国民经济核算体系,现在是经济统计和政府统计研究的重要工作。此外,经济统计重要的研究课题还有经济结构、经济增长、经济效益、通货膨胀、政策效应等。

(2) 管理统计学。运用统计方法,分析和解决企业经营和管理活动中遇到的各种需要作出决策的问题就是管理统计学。管理统计学研究的问题有市场调查、商情预测、产品试验设计、人员调度、成本预算、库存管理、工序控制、抽样检查、盈亏分析、投资效果、风险防