



应用型本科院校规划教材/经济管理类

Statistics

统计学

- 适用面广
- 应用性强
- 促进教学
- 面向就业

主编 郑葵 张宇



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



应用型本科院校规划教材/经济管理类

Statistics

统计学



主 编 郑 葵 张 宇
副主编 邵铁柱 姜 云 陈冰冰 赵福生
主 审 孙玉忠



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共十一章,包括总论,统计数据的收集,统计数据的整理与显示,综合指标,抽样调查与抽样分布,参数估计和假设检验,时间序列,统计指数,相关与回归分析,现代企业统计,国民经济统计的常用指标。

本书适合经济管理专业(非统计专业)学生使用以及与其相关人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/郑葵,张宇主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2010.7

ISBN 978-7-5603-3038-9

I. ①统… II. ①郑…②张… 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(2010)第 108115 号

策划编辑 杜 燕 赵文斌

责任编辑 刘 瑶

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂

开 本 787mm×960mm 1/16 印张 22.25 字数 484 千字

版 次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3038-9

定 价 35.80 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

序

哈尔滨工业大学出版社策划的“应用型本科院校规划教材”即将付梓,诚可贺也。

该系列教材卷帙浩繁,凡百余种,涉及众多学科门类,定位准确,内容新颖,体系完整,实用性强,突出实践能力培养。不仅便于教师教学和学生学,而且满足就业市场对应用型人才的迫切需求。

应用型本科院校的人才培养目标是面对现代社会生产、建设、管理、服务等一线岗位,培养能直接从事实际工作、解决具体问题、维持工作有效运行的高等应用型人才。应用型本科与研究型本科和高职高专院校在人才培养上有着明显的区别,其培养的人才特征是:①就业导向与社会需求高度吻合;②扎实的理论基础和过硬的实践能力紧密结合;③具备良好的人文素质和科学技术素质;④富于面对职业应用的创新精神。因此,应用型本科院校只有着力培养“进入角色快、业务水平高、动手能力强、综合素质好”的人才,才能在激烈的就业市场竞争中站稳脚跟。

目前国内应用型本科院校所采用的教材往往只是对理论性较强的本科院校教材的简单删减,针对性、应用性不够突出,因材施教的目的难以达到。因此亟须既有一定的理论深度又注重实践能力培养的系列教材,以满足应用型本科院校教学目标、培养方向和办学特色的需要。

哈尔滨工业大学出版社出版的“应用型本科院校规划教材”,在选题设计思路上认真贯彻教育部关于培养适应地方、区域经济和社会发展的需要“本科应用型高级专门人才”精神,根据黑龙江省委书记吉炳轩同志提出的关于加强应用型本科院校建设的意见,在应用型本科试点院校成功经验总结的基础上,特邀请黑龙江省9所知名的应用型本科院校的专家、学者联合编写。

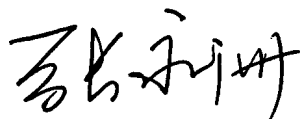
本系列教材突出与办学定位、教学目标的一致性和适应性,既严格遵照学科

体系的知识构成和教材编写的一般规律,又针对应用型本科人才培养目标及与之相适应的教学特点,精心设计写作体例,科学安排知识内容,围绕应用讲授理论,做到“基础知识够用、实践技能实用、专业理论管用”。同时注意适当融入新理论、新技术、新工艺、新成果,并且制作了与本书配套的 PPT 多媒体教学课件,形成立体化教材,供教师参考使用。

“应用型本科院校规划教材”的编辑出版,是适应“科教兴国”战略对复合型、应用型人才的需求,是推动相对滞后的应用型本科院校教材建设的一种有益尝试,在应用型创新人才培养方面是一件具有开创意义的工作,为应用型人才的培养提供了及时、可靠、坚实的保证。

希望本系列教材在使用过程中,通过编者、作者和读者的共同努力,厚积薄发、推陈出新、细上加细、精益求精,不断丰富、不断完善、不断创新,力争成为同类教材中的精品。

黑龙江省教育厅厅长



2010 年元月于哈尔滨

前 言

本教材紧密围绕应用型本科院校人才培养的目标,为经济管理类专业(非统计专业)学生统计学课程的学习量身订制。本教材由具有多年企业统计工作经验和高校教学经验的双师型教师担当主编,教材内容以社会对经济管理型人才所应具备的统计学知识和统计技能的需求为导向进行有针对性的规划和设计,力求打造出“基础理论够用,实践能力强,综合素质好,适应能力强”的社会急需的高级应用型经济管理人才。

本教材在内容体系设计上力求突出以下五大特色:

1. 注重统计学理论体系的完整性。本教材在内容上贯彻了“大统计”学科建设的思想,第一章至第九章为统计学的基础理论部分,涵盖了描述统计和推断统计的基本方法,为学生学习其他经济管理专业课程提供了必要的数量分析方法。

2. 注重统计方法在经济管理领域中的应用。本书在例题、练习题、案例分析等选编上力求贴近社会生活和企业实际,同时还从其他专业课程中挖掘应用统计方法解决的实际问题,使学生认识到统计方法的有用性,从而提升学生学习统计学的兴趣。

3. 注重学生统计实践技能的培养。为使学生熟练应用 Excel 软件进行统计数据的整理、显示和分析,本书用较大篇幅介绍了 Excel 在数据整理,描述分析,参数估计与假设检验,时间序列分析和回归分析中的应用,可作为学生实践课上机操作的指导书使用。除此之外,为锻炼和提高学生从事社会调查和市场调查,以及撰写调查报告和企业统计分析等项统计技能,本书在相关章节结合理论知识,配备调查报告范例和企业统计分析报告范例供学生学习和参考。

4. 注重与社会所需统计技能的对接。为更好地适应企事业单位对经济管理型人才所应具备的统计知识和统计技能的要求,本书增设了第十章现代企业统计的相关内容,使非统计专业的学生能够对现代企业统计工作的职能、作用、程序和方法有一定的了解,从而解决了以往非统计专业学生只学过统计学原理,与企业要求经济管理专业学生应掌握一定的企业统计知识的需求缺乏有效对接的问题。

5. 注重学生统计素养的培养。为使经济管理专业学生能够更好地认识国家的宏观经济形势,理解国家的各项宏观经济政策,能够科学、合理地安排好个人的消费、投资及经营等活动。本书第十一章介绍了国民经济统计的常用指标,使教材体系更加完整和贴近实际。

教材在撰写风格上,力求做到语言简练、准确、生动、通俗易懂,图表丰富,以增强教材的可读性和可视性。

本教材由郑葵、张宇担任主编;邵铁柱、姜云、陈冰冰担任副主编,赵福生参编。孙玉忠教授担任主审。各章节的具体分工如下:第三章、第四章、第十章由郑葵编写;第五章、第六章、第

九章由张宇编写;第一章由邵铁柱编写;第七章、第八章由姜云编写;第二章由陈冰冰编写;第十一章由赵福生编写。全书由郑葵总纂定稿。

本教材在编写过程中,借鉴了许多相关的国内、外统计学教材和书刊,已一一列于参考文献中;哈尔滨商业大学广厦学院刘慧荔院长、王凤歧副院长和管理系潘仁教授给予了大力支持和帮助;哈尔滨师范大学孙玉忠教授认真审阅了书稿并提出了许多宝贵的意见和建议,在此一并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,加之时间仓促,教材中难免有疏漏或不足之处,敬请各位同行专家和读者多提宝贵意见。

编 者
2010 年 7 月

目 录

第一章 总论	1
第一节 统计与统计学	2
第二节 统计学的基本概念	12
本章小结	17
关键概念	18
练习题	18
第二章 统计数据的收集	21
第一节 统计数据的计量和类型	21
第二节 统计数据的间接来源	25
第三节 统计数据的直接来源	26
本章小结	49
关键概念	49
练习题	50
第三章 统计数据的整理与显示	53
第一节 统计数据的预处理	54
第二节 统计分组和次数分配	55
第三节 统计数据的显示	65
第四节 Excel 在数据整理与显示中的应用	72
本章小结	77
关键概念	78
练习题	78
第四章 综合指标	82
第一节 总量指标	83
第二节 相对指标	87
第三节 平均指标	93
第四节 标志变异指标	105
第五节 偏态系数和峰度系数	110
第六节 Excel 中描述统计工具的使用	112
本章小结	114
关键概念	115
练习题	115

第五章 抽样调查与抽样分布	120
第一节 抽样调查概述.....	121
第二节 抽样调查的组织形式.....	126
第三节 抽样分布.....	130
本章小结.....	142
关键概念.....	143
练习题.....	143
第六章 参数估计和假设检验	146
第一节 参数估计.....	147
第二节 假设检验.....	155
第三节 Excel 在参数估计与假设检验中的应用	162
本章小结.....	166
关键概念.....	167
练习题.....	167
第七章 时间序列	170
第一节 时间序列概述.....	171
第二节 时间序列的水平分析.....	173
第三节 时间序列的速度分析.....	178
第四节 时间序列的长期趋势分析.....	184
第五节 季节变动分析.....	192
第六节 Excel 在时间序列分析中的应用	196
本章小结.....	202
关键概念.....	203
练习题.....	203
第八章 统计指数	208
第一节 指数的概念与分类.....	209
第二节 总指数的编制方法.....	211
第三节 指数体系与因素分析.....	217
第四节 常用的经济指数介绍.....	225
本章小结.....	231
关键概念.....	232
练习题.....	232
第九章 相关与回归分析	236
第一节 相关与回归分析的基本概念.....	236

第二节 相关分析·····	240
第三节 一元回归分析·····	242
第四节 Excel 在回归分析中的应用 ·····	251
本章小结·····	255
关键概念·····	256
练习题·····	256
第十章 现代企业统计 ·····	259
第一节 现代企业统计概述·····	260
第二节 现代企业统计工作的程序和方法·····	264
第三节 企业主要经济统计指标及其核算方法·····	276
第四节 企业统计分析报告·····	291
本章小结·····	300
关键概念·····	300
练习题·····	300
第十一章 国民经济统计的常用指标 ·····	305
第一节 国民经济统计的基本知识·····	306
第二节 国民经济统计的常用指标·····	310
本章小结·····	321
关键概念·····	321
练习题·····	322
附录 ·····	326
参考文献 ·····	338

第一章

Chapter 1

总 论

【学习要点及目标】

1. 理解统计的含义,明确统计工作、统计资料和统计学三者之间的关系;
2. 了解统计学的产生和发展过程;
3. 掌握统计学的研究对象、方法、统计工作过程及统计的职能和作用;
4. 领会描述统计和推断统计的区别与联系;
5. 理解统计学中几个最基本的概念。

【引导案例】

在信息高度发达的今天,每个现代人几乎每天都能从电视、网络、报纸、杂志等各种渠道接触到大量的统计数据。例如,国家统计局最新发布的《2009年国民经济和社会发展统计公报》显示:

2009年,我国国内生产总值(GDP)为335 353亿元,比上年增长8.7%;全年居民消费价格总体水平(CPI)比上年下降0.7%;全年实现工业增加值134 625亿元,比上年增长8.3%;全年社会消费品零售总额125 343亿元,比上年增长15.5%;全年货物进出口总额22 072亿美元,比上年下降13.9%。

.....

当你听到或阅读到这些统计数据时,你是否会思考这样一些问题:统计数据对人们的生活有用吗?这些统计数据是如何得来的?统计数据与将要学习的统计学之间有着怎样的关系?等等。要想准确地回答这些问题,就需要了解“什么是统计”以及“统计能解决哪些问题”。



封建社会,统计已略具规模。封建君主和精明的政治家日益意识到统计对于治国强邦的重要作用。

封建社会末期,特别是进入资本主义社会以后,社会生产力迅速发展,社会分工日益深化,交通、航运、贸易日趋发达,国际市场逐步形成。其时,不仅政府需要有包括人口、土地、财富、赋税、军事等方面国情国力的统计,各类企业主、商人为了经营管理和争夺市场,也需要各种商业情报和市场信息。统计逐步扩展到工业、农业、贸易、银行、保险、交通、邮电、海关等部门,并且出现了专业的统计机构和研究组织。统计逐步成为社会分工中的一个独立部门和专业。

统计实践经过封建社会末期的丰富和发展,客观上需要从理论上加以概括与总结,于是统计学应运而生。从17世纪下半叶开始,欧洲出现了一些统计理论著述。在资本主义社会,随着统计实践活动的发展,众多学者开始总结丰富的统计实践经验,纷纷著书立说,使得统计学在理论和方法上不断丰富。由于这些统计学者所处的历史条件不同,研究的领域不同,因此形成了不同的统计学派。其主要的统计学派有:

1. 国势学派

国势学派,也称记述学派,产生于17世纪的德国,代表人物是康令(H. Conring, 1606—1681)和阿亨瓦尔(G. achenwall, 1719—1772),代表作是《近代欧洲各国国势学概论》。他们在德国的大学开设了“国势学”课程。国势学派把统计学理解为,国家重要事项的记述,他们搜集大量的实际资料,分门别类地记述国家组织、土地、人口、军队、居民职业、宗教、资源、财产等社会经济情况,注重事件的文字记述,但缺乏数量的分析。由此对比后人所认为的统计学,国势学派所理解的统计学是不符合要求的,存在着名不副实的缺陷。然而“统计学”一词就是从“国势学派”演变而来的。

2. 政治算术学派

政治算术学派产生于17世纪的英国,代表人物是威廉·配第(W. Petty, 1623—1687),代表作是《政治算术》。该书运用大量的数据资料,对英国、荷兰、法国的政治事项、社会结构、经济状况、军事力量等国情国力首次进行了解剖分析。这种运用具体的数字、重量、尺度等方法,对社会经济等现象及其相互关系作系统的数量运算与对比分析,为统计学的创立奠定了方法论基础。该学派成功地将经济理论和统计分析方法结合在一起,形成了既不同于数学,又不同于政治经济学的新学科。因此,马克思称威廉·配第为“政治经济学之父”,在某种程度上说,他也是统计学的创始人。政治算术学派的另一代表人物是约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)。在他的论著《对死亡率公报的自然观察和政治观察》中,首次通过大量观察研究发现了一系列人口统计规律:新生儿性别比例;死亡率男性高于女性;一般疾病和事故的死亡率较稳定,而传染病的死亡率波动较大;编制了初具规模的“生命表”,对年龄死亡率与人口寿命进行了分析。尽管该学派的学者运用统计学的理论与方法,但却都没有使用“统计学”这个名称。

3. 数理统计学派

数理统计学派产生于19世纪的比利时,代表人物是阿道夫·凯特勒(A. Quetelet, 1796—1874),著有《社会物理学》、《概率论书简》等著作。他将法国古典概率理论引入到统计学中,认为无论是自然现象还是社会现象都有规律可循,一切事物都受大数定律支配。统计学是可应用于任何学科研究的方法,并开创性地应用了许多统计方法。到了19世纪60年代,凯特勒把统计学发展过程中的三个主要源泉,即国势学派、政治算术学派和古典概率学派加以结合,使之成为近代应用数理统计学。其后,由葛尔登(F. Galton, 1822—1911)、皮尔生(K. Pearson, 1857—1936)、戈塞特(W. S. Gosset, 1876—1937)和费雪(R. A. Fisher, 1890—1962)等统计学家,经过多方面的研究,提出并发展了相关与回归、假设检验、 χ^2 分布、 t 分布等理论,使数理统计学逐渐成为一门独立的学科。

4. 社会统计学派

社会统计学派产生于19世纪的后半叶,其先驱者是德国大学教授克尼斯(K. G. A. Knies, 1821—1897),主要代表人物为恩格尔(C. L. E. Engel, 1821—1896)和梅尔(G. V. Mayr, 1841—1925)。该学派认为,统计学的研究对象是社会现象的数量方面,描述社会现象内部的联系、相互关系以及发展规律。统计应当包括资料的搜集、整理以及对其的分析研究。社会统计学派认为,全面调查,包括人口普查和工农业调查,居于重要地位;以概率论为理论基础的抽样调查,在一定的范围内具有实际意义和作用。社会统计学派在理论上比政治算术学派更加完善,在时间上比数理统计学派更早成熟,因此在国际统计学界有较大的影响。

三、统计学的特点及分科

(一) 统计学的研究对象及特点

1. 统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体,它决定着统计科学的研究领域以及相应的研究方法。一般来说,统计学的研究对象是客观事物的总体数量特征和数量关系,以反映其发展过程及规律性。

一切事物都有质和量两个方面,事物的本质都表现为一定的数量,质总是具有一定的量而存在的,数量的积累达到一定界限引起质的变化。只有通过客观事物的数量方面进行分析研究,才能把握事物本质的特点。因此,要研究客观事物的存在、发展并掌握其规律,必须研究事物的量,研究事物在一定时间、地点、条件下的数量表现所反映的发展规律性。

客观事物的质和量是对立统一的两个方面,统计学在研究客观事物数量方面时,也不能离开质,应以事物的质的分析为基础,来明确事物数量表现的范围,同时要最终说明事物本质的变化。例如,只有弄清国内生产总值的本质和经济内容的范围,才能对其进行正确的统计和计算,而统计的目的最终又要说明国内生产总值的产业结构以及分配的发展变化情况。

2. 统计学研究对象的特点

(1)数量性。数量性是统计学研究对象的基本特点。由于统计学的研究对象是客观事物的数量特征和数量关系,即通过数量来反映客观事物的类型、量的顺序、量的大小、量的关系及质量互变的数量界限,并通过对研究对象数量方面的调查、整理、分析,以数字为语言,用以说明事物的规模、水平、发展速度、构成及比例关系,认识事物的本质和规律。

(2)总体性。总体性也称为大量性,统计学是通过对大量事物进行观察研究,或对一个事物的变化作多次观察研究,才能得出反映现象总体数量特征,反映事物必然性的结论。这是因为客观事物的个别现象通常有其偶然性、特殊性,而现象总体则具有相对的普遍性、稳定性,是有规律可循的。然而统计研究是从个别事物开始的,从个别入手,对个别单位的具体事实进行调查研究,但其目的是为了认识总体的数量特征。例如,城镇居民调查,虽然是对每户居民进行调查,但目的不在于研究个别居民户的家计状况,而是通过大量的调查来反映一个城市、一个地区、一个国家的居民收入水平、收入分配、消费水平、消费结构等。统计也不是一概不研究个别事物。由于以大量观察为依据的综合数量特征形式来研究客观现象发展过程,不可避免地容易趋于一般化、抽象化,因此,还要有选择地抽取个别典型单位进行深入的具体研究,以便更有效地掌握现象总体的规律性。

(3)具体性。统计学的研究对象是客观现象某一具体事物的数量方面,而不是像数学那样研究抽象的“纯数量”。客观现象的具体事物,都是在一定时间、地点、条件下的数量表现,它总是与时间、空间、事物紧密地联系在一起,具体地、历史地描述客观现象的发展过程,由此反映其本质和规律性。当然,由于统计学是研究客观现象总体的数量特征及关系的科学,因而也要遵循数学法则并运用许多数学方法进行运算及统计分析。

(二)统计研究的基本方法

1. 大量观察法

大量观察法是指统计研究客观现象和过程的规律,是从总体上加以考察,对总体中的全部或足够多的单位进行调查并进行综合分析的方法。大量观察法的理论根据是大数定律。个别事物的表现往往具有随机性,要反映总体的本质和规律,不能用个别事物、个别单位的特征和数量表现来说明,而只能对总体中全部或足以表现现象总体特征的部分单位进行调查、观察,通过综合平均,个别事物的偶然因素的影响就会互相抵消,呈现出事物的本质特征,进而认识其规律性。例如,对新生婴儿的性别比例进行观察,若只抽取少数婴儿进行观察,则男女性别比例为3:7;但进行大量观察,新生婴儿男女性别比例就会稳定在107:100,从而显现出新生婴儿男女性别比例大体平衡且男性略多于女性的自然规律。

2. 统计分组法

统计分组法是指根据统计研究目的和研究对象的特点,将总体各单位按照某一标志划分为不同性质的类型或组别的研究方法。通过分组,可以将总体中性质相同的单位归并在一起,保持组内各单位的同质性,而把性质不同的单位分开,显示组与组之间的差异性,从而研究总

体中现象不同类型的性质以及它们的分布情况,如产业的经济类型分组及行业的分布情况,研究总体中现象的构成和比例,研究总体中现象之间的依存关系等。因此,统计分组法是人们从多种角度深入分析研究问题的一个重要方法。

3. 统计指标法

统计指标法是指运用统计指标来描述和研究总体的数量状况,以得到事物数量特征的本质或规律性的认识方法。统计指标法与统计分组法两者相互联系并贯穿于整个统计工作,通过统计分组而形成统计指标,从而反映总体内部的数量差异和数量关系,以及总体之间的联系和区别。统计指标法包括:总量指标法、相对指标法、平均指标法、动态指标法、统计指数法等。

4. 模型推断法

模型推断法是指在综合指标分析的基础上,借助于数学模型,对社会经济现象的数量特征和数量关系作出归纳、推断和预测的方法。数学模型是根据社会现象的内在、外在因素变量及其相互关系进行抽象和假设而构造的一个或一组反映社会经济数量关系的数学方程式。

统计推断分析一般是借助于统计数学模型完成的。它是利用已有信息推断未知信息的工作过程,如利用过去的资料推测未来,利用局部资料推断总体,利用相关总体的资料进行变量间关系的推断等。

统计研究的是大量社会经济现象总体的数量方面,但由于种种原因,人们有时不必要也不可能对总体的所有单位进行全面调查,而是抽取一部分单位进行调查获取信息数据,从而对总体的状况作出估计和推断。正因如此,模型推断方法在统计研究中占有重要地位。

统计研究中的抽样推断,相关与回归分析,统计预测,统计假设检验等方法都是模型推断方法的具体表现形式。这些方法主要是从样本调查的结果推算总体包括在一定的把握程度下,对总体的数量特征作出一定的区间估计;也可以对两个不同总体间某一数量特征是否具有明显差异作假设检验;还可以用样本回归方程对总体的参数作出估计和推断等。总之,模型推断法是现代统计学的基本方法。

(三) 统计学的分科

统计学的内容十分丰富,研究与应用的领域非常广泛。从统计教育的角度,统计学大致有以下两种分类:

1. 描述统计和推断统计

(1) 描述统计。描述统计(Descriptive Statistics)就是指如何从已知的观察资料,搜集、整理、分析、研究并提供统计资料的理论和方法,用以说明研究现象的情况和特征。描述统计包括各种数据处理,这些数据的处理是用来总括或描述数据的重要特征,而不必深入一层地去试图推论数据本身以外的任何事情。因此,描述统计的主要作用是通过对现象进行调查或观察,然后将所得到的大量数据加以整理、简缩,制成统计图表,并就这些数据的分布特征(如集中趋势、离散趋势等)计算出一些概括性的指标(如平均数、标准差、变异系数等)。

借助于这些概括性的数字,就可以使人们从杂乱无章的资料中取得有意义的信息,便于对

不同的总体进行比较,从而作出结论。与此同时,描述统计的应用也有助于节约为提供全部数据所必须花费的时间和篇幅。总之,这些工作的主要目的之一就是使反映客观现象的统计数据可以一目了然,条理清晰,使用方便。

(2)推断统计。推断统计(Inferential Statistics)是根据样本信息对总体进行估计、假设检验、预测或其他推断的统计方法。推断统计可以利用样本资料来代替总体资料,在观察资料的基础上深入一步地分析、研究和推断,以推知资料本身以外的情况和数量关系,从而对不肯定的事物作出决断,为进行决策提供数据依据。由于推断统计节省时间、人力和物力,因而备受人们重视和欢迎。例如,在管理现象日益复杂、市场情况瞬息万变的环境中,有许多事情要求对不肯定事物作出科学的决断,因而就要求必须在不完全观察资料的基础上,对所关心的数量关系作出可靠的估计,以便进行有效的决策。

推断统计主要有两种类型,即参数估计和假设检验。在这两种类型中,有关总体中某个样本的信息已经取得,所要做的是对整个总体作出推断。如果所做的推断是对整个总体的某个数值作出估计,这个问题属于估计类型,如推断总体的平均数或总体比率等。如果所做的推断是在几个可供选择的行动方案中进行选择,这样的问题属于检验类型。例如,在工业生产中可以用于检验两种不同的工艺方法所生产的产品在质量上是否有显著的差别,从而判断一种新的工艺方法是否优于原有的工艺方法。

统计学分为描述统计和推断统计:一方面反映了统计发展的前后两个阶段;另一方面也反映了统计方法研究和探索客观事物内在数量规律性的先后两个过程。

统计研究过程的起点是数据,终点是探索到客观事物总体内在的数量规律性。要达到统计研究的目的,如果人们收集到的是总体数据(如普查等),则经过描述统计之后就可以达到探索总体内在数量规律性的目的了;但如果人们所获得的数据只是研究总体的一部分数据,要探索到总体的数量规律性,就必须应用概率论的理论,并根据样本整理出的信息对总体作出科学的推断。显然,描述统计是整个统计学的基础和统计研究工作的第一步。它包括对客观现象的度量,调查方案的设计,科学、及时、快速、经济地收集与整理数据,用图表显示数据,分析和提取数据中的有用信息以最终推断总体。推断统计是现代统计学的核心和统计研究工作的关键环节,因为统计最终能否科学、准确地探索到总体内在的数量规律性与选用何种统计量,选用什么推断方法,如何进行推断有着直接的联系。一个出色的统计工作者的能力和技巧在推断统计中将得到充分的体现和检验。但如果没有描述统计收集可靠的数据并提供有效的样本信息,即使很高明的统计学家和很科学的推断方法也难于得出准确的结论。因而,推断统计对描述统计又有很强的依赖性。

2. 理论统计和应用统计

(1)理论统计。理论统计是指统计学的数学原理。由于现代统计科学用到了几乎所有方面的数学知识,要成为优秀的统计工作者就必须经过严格的数学训练,特别是从事统计学的基本概念及从事统计理论和方法研究的人就必须有很好的数学基础。从广义来讲,统计学应该