

安徽省高等学校“十一五”省级规划教材

统计学

TONGJIXUE

► 吴 杨 / 主编

中国科学技术大学出版社

安徽省高等学校“十一五”省级规划教材

统 计 学

TONGJIXUE

吴 杨 / 主 编
朱礼龙 陈兆荣 / 副主编



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书共分 10 章,系统地介绍了统计数据的搜集与整理、数据分布特征的测度、抽样和参数估计、假设检验、方差分析与列联分析、相关与回归分析、时间数列分析、统计指数和统计预测与决策等内容.本书适合作为相关专业本科生教材,也可供相关人员参考.

图书在版编目(CIP)数据

统计学/吴杨主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2008.9
ISBN 978-7-312-02388-0

I. 统… II. 吴… III. 统计学—教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 130514 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号, 230026
网址: <http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥现代印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 710 mm×960 mm 1/16
印张 15.75
字数 308 千
版次 2008 年 9 月第 1 版
印次 2008 年 9 月第 1 次印刷
定价 25.00 元

前 言

统计学是经济管理类专业必修的专业基础课,是一门关于社会经济活动数量表现和数量关系的方法论科学,随着社会的发展,统计的运用领域越来越广,不管是在经济管理领域,还是在军事、医学、生物、物理、化学等领域,人们对数量分析与统计分析都提出更高的要求。

为适应统计学课程和教材建设的要求,适应市场经济对人才的需求,我们根据安徽省教育厅统编教材及统计学教学大纲的要求,在总结多年的教学经验,参阅国内外大量相关资料的基础上,组织多年从事统计学教学工作的教师编写了本书。参与本教材编写的全体教师,长期致力于统计教学与统计研究工作,探索出经济管理类学生学习统计学比较成功的模式。

在内容安排上,贯彻“大统计”学科建设的思想,力求使社会经济统计与数理统计融为一体。全书分10章,系统地介绍了统计数据的搜集与整理、数据分布特征的测度、抽样与参数估计、假设检验、方差分析与列联分析、相关与回归分析、时间数列分析、统计指数和统计预测与决策等内容。在编写过程中,考虑到高等院校经管类专业的教学要求,书中对编写内容做了统筹设计,不仅包括统计基本理论、统计描述、统计推断,还增设了假设检验、方差分析与列联分析、统计预测与决策等内容。在写作方法上力求简明扼要,深入浅出,实用新颖。每个章节开始有本章导读,帮助学生了解该章的学习要点和学习目标;章节当中穿插有知识拓展,点拨知识要点,丰富学生的知识面;章节的最后均有本章小结和复习思考题,起到巩固基本知识和提高基本技能的作用。

本书由吴杨教授担任主编,吴杨提出了全书编写体系及编写原则,由吴杨、陈兆荣总体策划,共同修改,最后由吴杨统校全书。参加本书编写的有吴杨、朱礼龙、陈兆荣、雷勋平、王敏、王树红。全书编写的具体分工如下:第1章由吴杨编写,第2章、第3章由王敏编写,第4章、第10章由雷勋平编写,第5章、第6章由陈兆荣编写,第7章、第9章由王树红编写,第8章由朱礼龙编写。

由于我们水平有限,编写经验不足,书中难免有疏漏或错误之处,恳请同行和读者不吝赐教,以便我们修改与完善。

编 者

2008年4月

目 录

前 言	(i)
第 1 章 绪论	(1)
第 1 节 统计学的产生和发展	(1)
第 2 节 统计与统计学	(3)
第 3 节 统计学的研究方法	(4)
第 4 节 统计学的分类	(8)
第 5 节 统计学与其他学科的关系	(10)
第 6 节 统计学中的一些基本概念	(12)
第 2 章 统计数据的搜集与整理	(20)
第 1 节 数据的计量与类型	(20)
第 2 节 统计数据的搜集	(23)
第 3 节 调查方案设计	(25)
第 4 节 统计数据的整理	(26)
第 5 节 统计表	(31)
第 3 章 数据分布特征的测度	(39)
第 1 节 总量指标与相对指标	(39)
第 2 节 分布集中趋势的测度	(41)
第 3 节 分布离散程度的测度	(44)
第 4 节 分布偏态与峰度的测度	(47)
第 4 章 抽样与参数估计	(50)
第 1 节 抽样推断概述	(50)
第 2 节 抽样误差	(56)
第 3 节 抽样估计的方法	(64)
第 4 节 抽样的组织形式	(72)
第 5 章 假设检验	(84)
第 1 节 假设检验的一般问题	(84)

第2节 正态总体均值的假设检验	(89)
第3节 正态总体方差的假设检验	(93)
第4节 总体比例的假设检验	(96)
第6章 方差分析与列联分析	(101)
第1节 单因素方差分析	(101)
第2节 双因素方差分析	(106)
第3节 列联分析	(114)
第7章 相关与回归分析	(123)
第1节 相关关系的概念和种类	(123)
第2节 相关关系的测定方法	(127)
第3节 一元线性回归分析	(136)
第4节 多元线性回归	(142)
第8章 时间数列分析	(147)
第1节 时间数列的对比分析	(147)
第2节 长期趋势变动分析	(160)
第3节 季节变动分析	(170)
第4节 循环变动和不规则变动的分析	(174)
第9章 统计指数	(178)
第1节 统计指数的概念和种类	(178)
第2节 综合指数	(180)
第3节 平均指数	(185)
第4节 指数体系与因素分析	(189)
第5节 几种常用的经济指数	(196)
第6节 多指标综合评价指数	(201)
第10章 统计预测与决策	(208)
第1节 概述	(208)
第2节 统计预测模型与方法	(212)
第3节 统计决策概述	(221)
第4节 风险型决策方法	(230)
第5节 多目标决策方法	(239)
参考文献	(245)

第 1 章 绪 论

本章导读

本章是对本课程教学内容的概括总结。通过学习,了解统计学基本框架体系,系统把握统计学的涵义、研究对象、学科性质、研究方法及统计活动的过程;在了解统计学产生和发展,深入理解统计学基本概念的基础上,全面认识统计活动的特点。

第 1 节 统计学的产生和发展

“统计”一词的产生已经有几千年。统计最早出现于中世纪拉丁语中的 Status,指各种现象的状况。由这一语根组成意大利语 Stato,表示“国家”的概念,也含有国家结构和国情知识的意思。根据这一语根,十八世纪德国政治学教授亨瓦尔(Achenwall)在 1749 年所著《近代欧洲各国国家学纲要》一书绪言中,把国家学定名为 Statistika(统计),原意是指国家显著事项的比较和记述或国势学,认为统计是关于国家应注意事项的学问。此后,各国相继使用“统计”这个词。1903 年钮永建、林卓南等翻译了日本横山雅南所著的《统计讲义录》一书,把“统计”这个词从日本传到我国。1907 年彭祖植编写的《统计学》在日本出版,同时在国内发行,这是我国最早的一本“统计学”书籍。“统计”一词就成了记述国家和社会状况的数量关系的总称。

统计工作有着数千年的历史,在数千年的统计活动中,人们对统计规律的认识逐渐加深。统计学成为系统和独立的科学只有三百多年的历史。按统计方法及特征的历史演变顺序,一般可将统计学的发展史分为三个阶段。

一、古典统计学的萌芽时期(17 世纪中叶至 19 世纪初)

(一) 政治算术学派

政治算术学派产生于 17 世纪中叶的英国,主要代表人物是威廉·配第(Wil-

liam Petty)和约翰·格朗特(Johan Graunt). 政治算术学派在当时的欧洲大陆广泛传播,并逐渐形成了两大支流,即信奉配第的经济统计学派和信奉格朗特的人口统计学派. 18 世纪人口统计派占主导地位,以人口推算为中心课题.

(二) 国势学派

国势学派产生于 18 世纪的德国,其创始人是海尔曼·康令(Hermann Conring). 国势学派只是对国情的记述,未能进一步揭示社会经济现象的规律,也不研究事物的计量分析方法,只是用比较级和最高级的词汇对事物的状态进行描述. 所以,人们也把它叫做记述学派(旧学派或德国学派),并认为国势学派有统计学之名,而无统计学之实.

(三) 古典概率论的应用

古典概率论的研究始于 16 世纪的意大利,到 17 世纪中叶才得到一般化的解法,在 18 世纪的法国、瑞士等国得到广泛发展,最终于 19 世纪初叶由法国数学家、统计学家拉普拉斯形成完整的应用理论体系.

二、近代统计学的形成时期(19 世纪初至 20 世纪初)

(一) 数理统计学派

比利时的凯特勒(Quetelet)深受拉普拉斯的影响,在其《社会物理学》中将概率论引入统计学. 可以认为他是古典统计学的完成者,近代统计学的先驱,也是数理统计学派的奠基人,他被称为“近代统计学之父”.

(二) 社会统计学派

社会统计学派产生于 19 世纪后半叶的德国. 该学派的创始人是克尼斯(Knies),他通过工人家庭生活费用调查发现恩格尔法则,并用一定消费单位“凯特”表示整个家庭的消费能力.

三、现代统计学的发展时期(20 世纪初到现在)

(一) 欧美数理统计学

20 世纪初戈赛特(Gosset)提出 t 分布理论,20 世纪 20 年代费喧(Fisher)提出 F 分布理论,20 世纪 30 年代的尼曼(Neyman)等人提出假设检验理论及置信区间估计等理论,20 世纪 40 年代的瓦尔德(Wald)等学者提出统计决策理论和多元分布理论等. 到了 20 世纪 50 年代,经过几代大师的努力,推断统计的基本框架已经

建成,并逐渐成为20世纪的主流统计学。

20世纪中期至今的几十年,是统计学全面发展的阶段。受计算机和新兴学科的影响,统计学越来越依赖于计算机技术,成为数量分析的方法论科学。

(二) 东方社会经济统计学

前苏联的大多数统计学家受社会统计学派的影响,主张统计学是一门实质性的社会科学。

(三) 统计学的发展趋势

现代主流统计学有四个明显趋势:

- (1) 随着现代数学的发展,更广泛地应用数学方法;
- (2) 统计学与其他新科学新理论的结合,不断产生新的边缘科学或新的统计分支;
- (3) 借助电子计算机,大量数理方法得以普及应用,并已成为实证分析的主要工具;
- (4) 统计的作用,从描述向推断、预测及决策方向发展。

第2节 统计与统计学

统计作为一种社会实践活动有悠久的历史。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,统计只是搜集资料,弄清国家的人力、物力和财力,作为管理国家的依据。

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”一词可以有不同的含义。它可以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、企事业单位和个人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。

二、统计数据资料

统计数据资料是统计工作中搜集、整理、分析和研究的对象及最终成果。不管是国家,还是企事业单位和个人,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,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,2010年的GNP比2000年翻一番,就需要我国有关GNP的历史数据资料和数据资料,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》等是统计数据资料,也可称为统计。

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,以显示统计对象总体特征和规律性的学科。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。

统计工作和统计学是实践和理论的关系。统计理论来源于统计实践,它是统计工作经验的总结和概括。反过来,统计理论又是指导统计工作的原则和方法。

总之,统计工作,统计数据,统计学三者之中,统计工作是基础,是源。没有统计工作,就不会产生统计数据;没有统计工作,缺少实践基础,统计学也就不可能形成和发展。

统计学由一套搜集和处理统计数据的方法组成,这些方法来源于对统计数据的研究。统计数据不用统计方法去分析,仅仅是一组数据,无法得到任何有益的结论。

统计数据不是指单个的数字,是由多个数字构成的数据集。单个数据无需统计方法,也无法得到事物变化的规律;只有对同一事物进行多次观察或计量得到大量数据,才能用统计方法探索出事物的变化规律。

第3节 统计学的研究方法

统计学根据研究对象的性质和特点,形成了专门的研究方法,这些基本方法是

实验设计法、大量观察法、统计描述法和统计推断法。

一、实验设计法

统计是要分析数据的,但首先需要考察的是,数据的来源是否合适,实验采集的数据是否符合分析目的的要求。安排不科学可能使实验数据不能反映现象的真实情况,或不能用以估计总体的数量特征,那么一系列分析工作也就白费工夫了。例如要比较农作物 A 品种和 B 品种的收获率,分别在两地段播种 A 品种和 B 品种,结果获得 A 品种单位面积产量高于 B 品种的数据。如果根据这个数据判断 A 品种优于 B 品种,这个结论就太不可靠了。原因是影响收获率高低的因素不但有种子品种,还有土地区位、肥沃程度等,所以我们需要事先做出安排,使实验结果排除可控因素(土地)的差异,显示不可控因素(品种)的差异。实验的统计设计就是指设计实验的合理程序,使得搜集得到的数据符合统计分析方法的要求,以便得出有效的客观的结论。它主要适用于自然科学研究和工程技术领域的统计数据搜集。

实验的统计设计要遵循三个基本原则:

(一) 重复性原则

重复性原则即允许在相同条件下重复多次实验。如果只以一次实验所得的数据作为总体的估计量精度就很差,这时实验的误差等于观察的误差,很难用观察的数据来代表总体情况。多次重复实验的好处是显然的,其一可以获得更加精确的效应估计量,其二,可以获得实验误差的估计量。这些都是提高估计精度或缩小误差范围所需要的。

(二) 随机性原则

随机性原则是指在实验设计中,对实验对象的分配和实验次序都是随机安排的。这种安排可以使可控的影响因素作用均匀化,突出不可控影响因素的作用。例如在种子品种的实验中如果不是将 A 品种固定在甲地段, B 品种固定在乙地段,而是两地段随机地选择不同品种多次重复实验,那么在不同品种收获率的差异中,土地因素的影响大大减少了,而品种因素的影响大大提高了。所以随机性原则是实验设计的重要原则。

(三) 区组化原则

区组化原则即利用类型分组技术,对实验对象按有关标志顺序排队,然后依次将各单位随机地分配到各处理组,使各处理组组内标志值的差异相对扩大,而处理组组间的差异相对缩小,这种实验设计称为随机区组设计。这样就可以提高处理组

的估计精度。

二、大量观察法

大量观察法是统计学特有的方法。大量观察法是指对所研究事物的全部或足够数量进行观察的方法。社会现象或自然现象都受各种社会规律或自然规律交错作用的影响。在现象总体中,个别单位往往受偶然因素的影响,如果任选其中之一进行观察,其结果不足以代表总体的一般特征;只有观察全部或足够的单位并加以综合,影响个别单位的偶然因素才会相互抵消,现象的一般特征才能显示出来。大量观察的意义在于可使个体与总体之间在数量上的偏误相互抵消。

大量观察法的数学依据是大数定律。大数定律是随机现象的基本规律。大数定律的一般概念是:在观察过程中,每次取得的结果不同,这是由偶然性所致,但大量、重复观察结果的平均值却几乎接近确定的数值。狭义的大数定律就是指概率论中反映上述规律性的一些定理,表述平均数的规律性与随机现象的概率关系。

大数定律的本质意义在于经过大量观察,使个别的、偶然的差异性相互抵消,这样必然的、集体的规律性便显示出来。也就是说,观察的次数愈多,离差的差距就愈小,或者说频率出现了稳定性。这就表明,同质的大量现象是有规律的,尽管个别现象受偶然因素的影响出现偏差,但观察数量达到一定程度就呈现出规律性,这就是大数定律的作用。

三、统计描述法

统计描述是指对由实验或调查而得到的数据进行登记、审核、整理、归类,计算出各种能反映总体数量特征的综合指标,加以分析,从中抽出有用的信息,用表格或图像表示出来。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。它通过对分散无序的原始资料的整理归纳,运用分组法、综合指标法和统计模型法得到现象总体的数量特征,揭露客观事物内在数量规律性,达到认识的目的。

分组法是研究总体内部差异的重要方法,通过分组可以研究总体不同类型的性质以及它们的分布情况,如产业的经济类型及其行业分布情况。可以研究总体的构成和比例关系,如产业的构成、生产要素的比例等。可以研究总体中现象之间的相关依存关系,如企业经营规模和利润率之间的关系等。

综合指标法是指运用各种统计指标来反映和研究客观总体现象的一般数量特征和数量关系的方法。通过综合指标的计算可以显示现象在具体时间、地点条件下的总量规模、相对水平、集中趋势、变异程度,还可以进一步从动态上研究现象的发展趋势和变化规律。

统计模型法则是综合指标法的扩展.它是根据一定的理论和假定条件,用数学方程去模拟客观现象相互关系的一种研究方法.利用这种方法,可以对客观现象和过程中存在的数量关系进行比较完整和全面的描述,凸显所研究的综合指标之间的关系,从而简化了客观存在的其他复杂关系,以便利用模型对所关心的现象变化进行评估和预测.

四、统计推断法

统计在研究现象的总体数量关系时,需要了解的总体对象的范围往往是很大的,有时甚至是无限的,由于经费、时间和精力有限,有时只能从中观察部分单位或有限单位进行计算和分析,根据局部观察结果来推断总体.例如,要说明一批灯泡的平均使用寿命,只能从该批灯泡中抽取一小部分进行检验,推断这一批灯泡的平均使用寿命,并给出这种推断的置信程度.这种在一定置信程度下,根据样本资料的特征,对总体的特征做出估计和预测的方法称为统计推断法.统计推断是现代统计学的基本方法,在统计研究中得到了极为广泛的应用,它既可以用于对总体参数的估计,也可以用于对总体某些分布特征的假设检验.从这种意义上来说,统计学是在不确定条件下做出决策或推断的一种方法.

知识拓展

统计学的应用

统计学的生命力就在于应用,应用为统计学的发展赋予活力.知识经济、新经济对统计理论与方法提出了更高要求,电子商务时代统计数据的搜集,空间遥感技术的运用等都对统计理论提出了挑战,统计工作者必须创造出适合各种复杂数据的统计方法,适应实践的需求.

1. 计算机技术的发展对统计学发展影响的研究

信息技术与计算机技术的发展是推动新经济发展的主要动力.没有计算机的发展就没有统计方法的普遍应用.计算机技术的飞速发展对统计学方法的应用带来了挑战和机遇.统计数据的搜集如何有效借助网络技术,统计调查方法如何适应现代信息技术,统计数据处理如何深入都将成为研究的热点问题.

2. 空间统计学理论与应用的研究

空间统计学是近几年统计学发展的一个新领域,主要指运用遥感技术进行国土资源的测定.这种观测数据通常表现为网络形式,而且这些数据受到大气效应、观测工具等诸多因素的影响.空间统计学的应用在于,针对这种特殊的数据,研究

误差控制、数据处理、模型建立、统计推断. 这将是统计学研究的新领域.

3. 生命科学与生物技术中统计方法的应用研究

21 世纪是生命科学的世纪, 人类不久将完全揭示人类基因排序. 19 世纪中叶基因学说的创立, 就是依赖于统计推断技术, 21 世纪生命科学中将有大量的相关研究要借助统计方法与技术, 这个领域的学者将大有作为. 21 世纪医学领域的科技创新, 将使许多不治之症得到解决, 生物制药将在医学领域大放异彩, 统计学方法在生物制药技术中的广泛应用将是不争的事实.

4. 国家经济安全与金融、保险领域的应用研究

国家的经济安全及金融危机的防范是中国改革开放中必须高度重视的问题. 国家经济安全、金融危机的预警系统的研究是与统计学方法紧密联系的研究热点, 投资项目的风险管理问题也将依赖统计学去解决. 保险产品的精算理论与实践得到一定的进展, 为这一领域的深入发展奠定了基础, 如何将发达国家保险精算的理论与中国保险业实际相结合值得深入研究, 保险精算方法向社会保障领域延伸的研究是中国国情赋予给这个领域的迫切任务.

5. 政府统计数据质量的进一步研究

政府统计数据的质量的研究还有待深入, 不仅要从制度上约束、控制数据的可靠性, 而且要在检测、验证的方法上进一步探讨. 有的重点课题已在检验方法上有所突破, 但如何与实践结合, 实施这些方法还须加大力度进行研究.

6. 统计学在社会、人口、教育、环境等领域的应用研究

社会的发展、人口的控制、教育结构的调整、环境的保护等领域存在着大量亟待研究的问题, 统计学方法是定性与定量研究的有力工具, 统计学方法在这些领域将会有广阔的应用前景.

第 4 节 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搜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搜集方法、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,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.

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 我们可以看出描述统计学和推断统计学在运用统计方法探索客观现象数量规律性的过程中的地位.

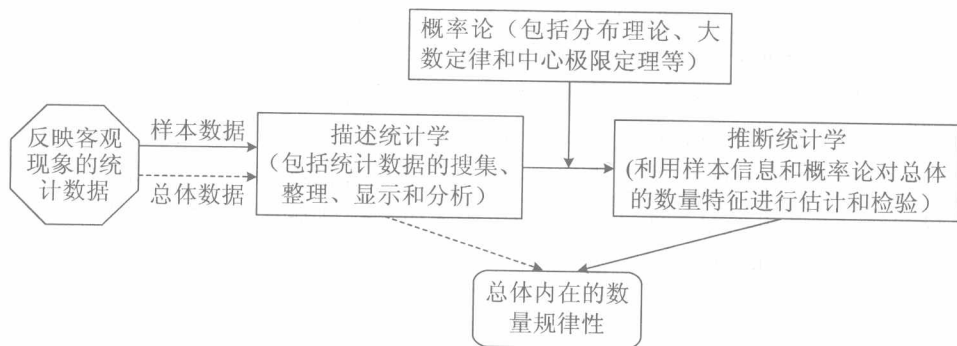


图 1-1 统计学探索客观现象数量规律性的过程

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,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. 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,如果没有描述统计搜集可靠的统计数据并提供有效的样本信息,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,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基础,因而从广义上讲统计学也是包括概率论在内的.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是很少的一部分,大部分人是从事应用统计学(Applied Statistics)研究的.应用统计学是研究如何运用统计方法去解决实际问题的.统计学是一门搜集和分析数据的科学.由于自然科学及社会科学研究都需要通过数据分析来解决实际问题,因此,统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域.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,在社会学研究和社会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.以上这些应用统计学的不同分支所应用的基本统计方法是一样的,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特殊性,统计方法在应用中又形成了一些不同的特点.

第 5 节 统计学与其他学科的关系

统计学的迅速发展,已使它从各门实质性科学中分离出来,逐渐形成与经济学、哲学、数学等并列的一级学科.统计学在某些地方还与其他学科有着密切的联系,很难严格区分.

一、哲学、数学与理论统计学的关系

哲学是关于世界观的学说.是自然知识和社会知识的概括和总结,是人类认识世界最一般的方法论学说.因此,认识社会的具体方法论科学——统计学也就必然是以哲学为方法论基础的.哲学在把统计方法应用于其他科学研究以探索客观规律性的实践活动中,起着指导作用.如:哲学中实践第一的观点,在统计学中要求统计资料、数字要真实,不能虚报和瞒报.

数学是研究现实世界的空间形式和数量关系的科学.它属于自然科学,是其他科学的数理基础,为一切科学研究提供数理依据.统计学是计量分析的工具,它离不开数学方法,与数学有着密切的关系,许多统计方法都离不开数学方法的应用.首先,统计学对客观事物的数量认识,要遵循各类事物间的关系的客观性规律,而

数学方法正是对客观数量关系的规律性认识,所以采用数学方法是处理和认识数量关系的捷径;其次,统计研究经常利用数学模型,通过模型对事物数量关系进行本质的反映,抛开了杂乱的次要因素及随机因素的影响,属于科学的认识方法;最后,统计学中各种特征值的计算都是数学方法的具体体现,所以说统计研究中注意数学方法的应用是科学发展和进步的客观要求. 统计学与数学的主要区别就在于数学是以确定性数量关系为主要研究对象,统计学是以随机性数量关系为主要研究对象.

任何事物都是在质与量的辩证统一中存在和发展的,统计学正是在这种关系中侧重于事物的数理规律的研究. 它在哲学思想的指导下,应用数学等方法为其他科学研究和管理提供有效的方法论工具.

二、经济学与统计学的关系

经济学是研究与资源最优配置相关的一系列经济问题的各类学说. 为使资源配置最优,就要客观地认识各种经济规律,了解各类经济现象的特征,这主要是实证经济学的任务,而实证经济学的工具主要就是统计学.

作为经济学的分支,计量经济学是以经济理论为基础,运用数学和统计方法对经济数据和信息进行分析,以测定经济关系的方法论科学.

作为统计学的分支,经济统计学是以经济理论为指导,对经济生活中各类指标、经济关系进行计量、反映以及分析研究的学说.

三、经济统计学与经济核算的关系

经济统计学是以经济生活中大量存在的数量特征及数量关系为研究对象的统计学科,它以经济现象指标体系的设计与核算及指标间的数量关系为主要研究内容,为经济管理和经营分析提供依据和方法. 这样经济统计学就必然以经济核算为主要研究内容. 经济核算主要包括会计、统计和业务三种核算,这三种核算各自独立、相互联系,共同构成经济核算的有机整体. 会计核算是以企业的资金运动为对象的具体价值量核算;业务核算是以各类业务工作为对象的具体实物量核算;统计核算是以经济生活的总体行为为对象的,不同于前两种具体核算的综合性核算. 经济统计核算主要包括两部分内容:一是国民经济统计核算,即以一定的经济理论为指导,综合运用统计、会计和数学方法,对某地区的国民经济各类总量指标及其构成在特定时刻的存量及一定时期内的各类经济流向和流量进行的综合核算. 二是企业经济统计核算,即在会计和业务核算的基础上,为满足宏观经济核算和企业自身经营管理的需要,而对企业经济总量及其构成进行的各类存量和流量的核算.