



高等学校应用型经济管理专业“十三五”规划精品教材

统计学 原理及应用

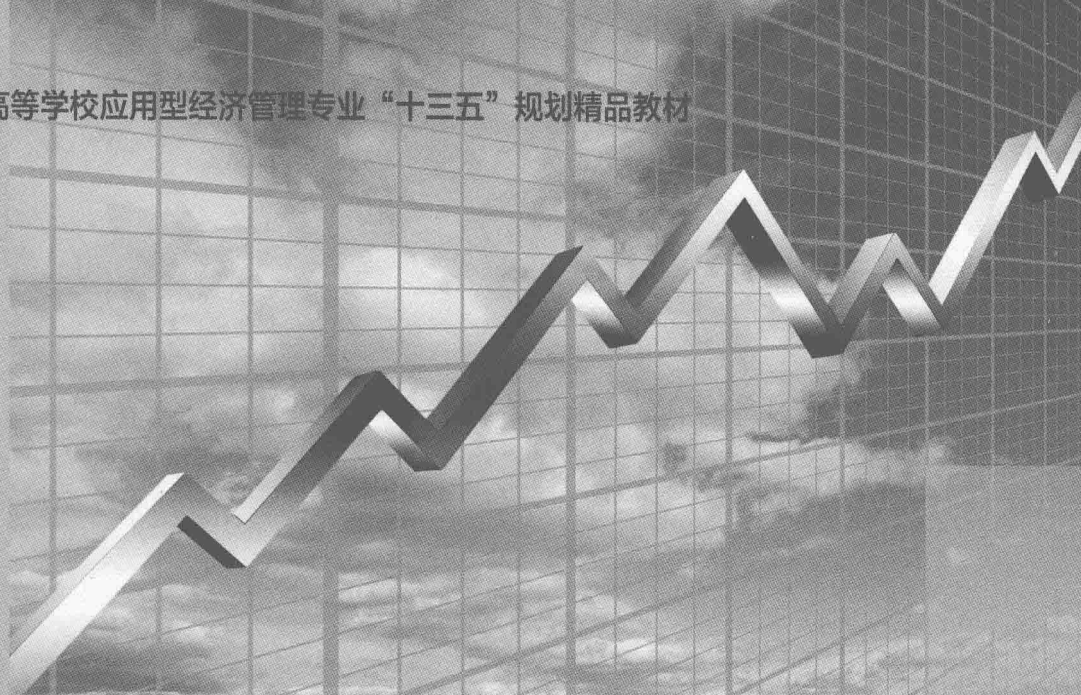
李丽清 管仕平 主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



高等学校应用型经济管理专业“十三五”规划精品教材



统计学 原理及应用

李丽清 管仕平 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 提 要

本教材系统介绍了社会经济活动中常用的描述统计和推断统计的基本概念、基本原理和基本分析方法。主要内容包括灵活运用图表技术和统计分析指标对数据进行收集整理和描述,并应用样本资料信息对总体进行推断,从而分析总体的数量特征和数量规律,如抽样推断、假设检验、方差分析、相关分析和回归分析以及时间序列分析和预测等。考虑到计算机的应用,本教材在统计资料的收集和整理中重点介绍应用 Excel 进行统计资料的汇总和统计图的绘制方法;在统计推断方面,重点介绍统计分析软件 SPSS 在假设检验、方差分析、相关分析和回归分析方面的具体应用,并通过详细的实验帮助学生掌握 Excel 和 SPSS 软件的应用方法。

本课程的教学内容侧重于统计方法的实际应用,目的在于使学生通过学习能够基本掌握在社会经济管理等方面的一般统计分析方法,能够运用 SPSS 和 Excel 统计分析软件从事社会经济问题的调查研究,并结合自己的专业,在定性分析的基础上做好定量分析,以提高解决实际问题的能力,也为高级统计方法的学习和研究打下基础。

本教材适合作为经济、管理类专业本科生和研究生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

统计学原理及应用/李丽清,管仕平主编. —武汉:华中科技大学出版社,2019.1
ISBN 978-7-5680-4778-4

I. ①统… II. ①李… ②管… III. ①统计学 IV. ①C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 013370 号

统计学原理及应用

Tongjixue Yuanli ji Yingyong

李丽清 管仕平 主编

策划编辑:陈培斌

责任编辑:曾 莉

封面设计:刘 婷

责任校对:张会军

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:23.5 插页:1

字 数:545 千字

印 次:2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:48.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

在经济全球化和信息化的环境下,无论是进行宏观的国民经济管理,还是进行微观的企业经营决策,都需要准确地把握有关经济运行的各类数量信息。统计学是定量分析非确定性问题的规律,帮助管理决策者进行科学决策、规避风险、获取最优经济和社会效益的科学方法,已成为现代科学管理中必不可少的强劲工具。因此,“统计学”一直被教育部列为经济和管理类大学本科教育的核心基础课程。

本教材在确保知识的系统性和正确性的基础上,尽量使用通俗易懂的语言,阐述应用统计学的基本概念、基本原理以及解决问题的基本方法和应用条件,略去了繁琐的推导证明过程,使读者更容易理解和掌握。在教材编写过程中,我们力求突出“少而精”和“学以致用”,以图表和简短的文字说明统计学的数量分析方法;用丰富的范例帮助学生理解和掌握统计学的基本概念、基本分析方法;将理论方法和实证分析结合起来,贴近实践,注重应用,力求做到简明、通俗、易懂。除非十分必要,本教材一般不做过多的数学推导和证明,着重通过实例讲述统计思想,培养和提高学生应用统计方法的能力。

我们参考了国内外一些优秀的教材,并结合经济、管理类专业的学生特点,力图使本教材有一些特色和新意,从而更加适合新时期的统计教学。

我们根据经济、管理类专业的培养目标来设计本书的内容体系。经济、管理类专业统计学教育的目的是:使学生具备基本的统计思想,掌握基本的统计方法,培养应用统计方法分析和解决经济管理中实际问题的能力。由于总学时的限制,非统计学专业的经济、管理类专业难以开设很多的统计学课程。因此,作为经济、管理类各专业的学科基础课教材,本书将统计原理和常用的计算机软件 Excel 和 SPSS 作为求解运算和分析的主要工具结合起来,以大幅度提高本课程的实用价值和学生的计算机应用能力。与计算机软件相结合是本书最大的特点,特别是第十章,针对学生上机实验,特别增加了实验操作指导,使学生通过自学也能较好掌握 Excel 和 SPSS 在统计分析中的运用。

在编写体系上,本教材各章开篇都有“学习要求”和“主要内容”提示,章末附有“本章小结”(除第十章外),对有关教学内容和计算公式进行扼要的总结。每章章末的“思考与练习”主要通过选择题、判断题、思考题和计算题来帮助学生掌握有关概念和计算方法。

本教材出版之后,根据情况,我们还将编制多媒体演示教学软件,提供给采用本教材的教师使用。

本教材体系完善,布局合理,实例丰富,应用性强,可作为高等院校工科类和经济管理类相关专业的本科、硕士、MBA 和工程硕士等的教学用书,也可作为从事统计、信息管

理、市场调研等实际工作的各类经济管理人员的参考用书或培训教材。

本教材是应华中科技大学出版社邀请,为高等院校工商管理类和经济类专业编写,参加编写的有:广西科技大学李丽清(第一章、第四章、第六章、第九章、第十章)、广西大学罗敏(第二章、第三章)、梧州学院黄欣(第四章、第五章)、广西科技大学冯金丽(第七章)、广西师范学院经管学院赵菊花(第八章)。本教材由李丽清、管仕平担任主编,李丽清负责全书的设计、修改、总纂和定稿工作,管仕平负责每章习题的编写。

按照教育部高等学校教学指导委员会的教学基本要求和统计学学科不断发展的形势编写《统计学原理及应用》,对我们来说是一个尝试,也是一个挑战。尽管我们为此付出了极大的努力,但由于水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏或错误之处,恳请同行专家和读者不吝赐教,以便今后进一步修改与完善。

李丽清

2018年10月18日

目 录

第一章 导论	1
第一节 什么是统计学	2
一、统计学的发展	2
二、统计学的定义	4
第二节 统计学的研究对象和性质	4
一、统计学的研究对象及其特点	4
二、统计学的研究方法	6
三、统计学的性质	7
第三节 统计学的分类	7
一、描述统计学和推断统计学	7
二、理论统计学和应用统计学	8
第四节 统计学的基本概念	9
一、总体、总体单位和样本	9
二、标志和指标	10
三、参数和统计量	12
第二章 统计数据的收集和整理	19
第一节 统计数据的来源和收集	20
一、统计数据的来源	20
二、统计数据的审核	21
第二节 统计数据的测量尺度	23
一、定类尺度	23
二、定序尺度	23
三、定距尺度	24
四、定比尺度	24
第三节 统计调查方案和组织形式	25
一、统计调查方案	25
二、统计调查组织形式	27
第四节 统计数据的整理和显示	30
一、定类数据的整理和显示	31
二、定序数据的整理和显示	34
三、数值型数据的整理和显示	34
四、统计表	38



第三章 单变量统计描述分析	45
第一节 集中趋势分析	46
一、数值平均数	46
二、中位数	50
三、四分位数	51
四、众数	52
五、数值平均数、中位数和众数间的关系	52
第二节 离散趋势分析	53
一、极差	53
二、四分位差	54
三、方差和标准差	54
四、离散系数和异众比率	57
第三节 偏态和峰态	58
一、偏态	58
二、峰态	59
第四节 用 Excel 进行统计描述分析	60
一、用 Excel 求算术平均数	60
二、用 Excel 求中位数	61
三、用 Excel 求标准差	61
第四章 统计指数	66
第一节 统计指数的概念、作用和分类	66
一、统计指数的概念	66
二、统计指数的作用	67
三、统计指数的分类	68
第二节 综合指数	69
一、综合指数的编制原理	70
二、综合指数的主要形式	73
三、数量指标指数的编制	75
四、质量指标指数的编制	76
第三节 平均指标指数	78
一、平均指标指数的编制原理	78
二、平均指标对比指数	80
第四节 几种常用的统计指数	84
一、居民消费价格指数	84
二、农副产品收购价格指数	86
三、股票价格指数	88
四、房地产价格指数	91



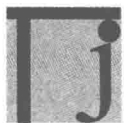
第五章 参数估计	99
第一节 抽样推断概述	100
一、抽样推断的概念	100
二、抽样推断的特点	100
三、抽样推断中常用的基本概念	101
四、抽样的组织方式	103
第二节 抽样误差	106
一、抽样误差的概念	106
二、抽样平均误差	106
三、影响抽样误差的因素	109
四、抽样极限误差	110
第三节 参数估计	111
一、参数估计的要求	111
二、参数估计的方法	112
第四节 样本容量的确定	115
一、确定样本容量的意义和原则	115
二、影响样本容量的因素	115
三、确定样本容量的计算方法	115
第五节 用 Excel 进行区间估计	117
第六章 假设检验	125
第一节 假设检验概述	125
一、假设检验的概念	125
二、假设检验的步骤	126
三、假设检验的两类错误	128
四、假设检验的 p 值	130
五、双侧检验和单侧检验	131
六、参数估计和假设检验的关系	132
第二节 一个正态总体参数的检验	133
一、检验统计量的确定	133
二、总体均值的检验	134
三、总体比率的检验	139
四、总体方差的检验	140
第三节 两个总体参数的检验	142
一、检验统计量的确定	142
二、两个总体均值之差的检验	143
三、两个总体比率之差的检验	151
四、两个总体方差比的检验(F 检验)	152

第七章 方差分析	159
第一节 方差分析概述	160
一、问题的引入	160
二、方差分析的基本概念	161
三、方差分析的基本思想和原理	161
第二节 单因素方差分析	163
一、离差平方和的分解	163
二、单因素方差分析的步骤	165
三、方差分析表	168
四、单因素方差分析中应注意的几个问题	168
五、单因素方差分析的进一步分析	169
六、用 SPSS 进行单因素方差分析	170
第三节 多因素方差分析	175
一、无交互作用下的双因素方差分析	176
二、有交互作用下的双因素方差分析	180
三、用 SPSS 进行双因素方差分析	185
第四节 案例:央行利息变动对不同板块股票价格的影响	191
一、引言	191
二、利率对股票价格的影响	191
三、方差分析概述	192
四、央行加息行为对不同板块股票收益率影响的实证研究	192
五、结论	195
第八章 相关分析和回归分析	202
第一节 简单线性相关分析	204
一、相关分析概述	204
二、相关关系的测量	206
三、用 SPSS 进行相关分析	210
第二节 回归分析和一元线性回归分析	212
一、回归分析概述	212
二、选择和使用回归模型的原则和方法	213
三、相关分析和回归分析的关系	214
四、总体回归函数和样本回归函数	215
五、一元线性回归分析	217
六、利用回归方程进行估计和预测	230
第三节 多元线性回归分析	232
一、多元线性回归模型和估计的回归方程	233
二、多元线性回归模型回归系数和随机误差项方差的估计	234



三、多元线性回归模型的拟合优度	235
四、多元线性回归模型的统计检验	237
第九章 时间序列分析和预测	249
第一节 时间序列的编制	250
一、时间序列的概念	250
二、时间序列的分类	251
第二节 时间序列的水平分析指标	252
一、发展水平和平均发展水平	252
二、增长量和平均增长量	256
第三节 时间序列的速度分析指标	257
一、发展速度和增长速度	257
二、平均发展速度和平均增长速度	259
三、发展速度分析应注意的问题	260
第四节 时间序列分析	260
一、时间序列的因素分解	260
二、时间序列的组合模型	262
第五节 长期趋势的测定和预测	262
一、时距扩大法	263
二、移动平均法	263
三、趋势模型法	265
四、用 Excel 进行长期趋势的测定和预测	267
第六节 季节变动的测定和预测	271
一、同期平均法	271
二、趋势剔除法	272
第十章 统计学原理及应用实验	280
实验一 用 Excel 进行数据整理和显示	280
一、数据的筛选和排序	281
二、利用直方图制作频数分布表	286
三、数据透视表	289
四、统计图	291
实验二 用 Excel 计算描述统计量	296
实验三 SPSS 数据文件的建立和编辑	299
一、定义变量	299
二、数据的输入和保存	302
三、数据的编辑和转换	303
实验四 用 SPSS 进行统计描述分析	308
一、Descriptive 过程	308

二、Frequencies 过程	310
三、频数分布表的制作	311
四、频数分布图的制作	312
实验五 用 SPSS 进行假设检验分析	318
一、单样本 t 检验	318
二、两独立样本 t 检验	320
三、两配对样本 t 检验	322
实验六 用 SPSS 进行方差分析	325
一、单因素方差分析	325
二、双因素方差分析	329
实验七 用 SPSS 进行相关分析	340
一、二元相关分析	341
二、肯德尔和谐系数	345
三、用 SPSS 进行偏相关分析	347
实验八 用 SPSS 进行回归分析	349
一、用 SPSS 进行线性回归分析的步骤	349
二、用 SPSS 进行线性回归分析的实例	360
参考文献	366



教育部规定,各类财经院校都必须开设“统计学原理”,并将其确定为核心课程之一。统计学(statistics)何以成为经管专业的必修课?不少同学纳闷。特别是,打小就不喜欢数学的同学,好不容易跨过高考的数学关,统计学的教授又走进了你大学的教室,“敬畏”之心油然而生,不是对老师,而是对统计学。

首先,由统计的重要性所决定:

- (1)统计是认识社会的最有力武器之一。
- (2)统计核算在国民经济核算体系中居于主导地位。
- (3)统计信息是社会经济信息的主体,是国家管理、经济建设、企业经营等各项行为决策的重要依据。

统计如此重要,为历朝历代所重视:

● 秦国商鞅,在《商君书·去强篇》中指出:强国须知十三数——仓、府之数,壮男、壮女之数,老弱之数,官、士之数,以言说取食者之数,利民之数,马、牛、豕、蒿之数。欲强国,不知国十三数,地虽利,民虽众,国愈弱至削。

● 齐国管仲,在《管子·七法》中写到:刚柔也,轻重也,大小也,虚实也,远近也,多少也,谓之计数。……不明于计数,而欲举大事,犹无舟楫而欲经于水险也。……举事必成,不知计数不可。

● 毛泽东同志在《党委会的工作方法》一文中指出:对情况和问题一定要注意到它们的数量方面,要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量,没有数量也就没有质量。……不懂得注意事物的数量方面,不懂得注意基本的统计、主要的百分比,不懂得注意决定事物质量的数量界限,一切都是胸中无“数”,结果就不能不犯错误。

● 人口学家马寅初说过:学者不能离开统计而究学;政治家不能离开统计而施政;事业家不能离开统计而执业。

● 在校大学生可以说是未来的学者、政治家、事业家,在以后的工作中同样不能离开统计。因此,大学生现在就应该熟知统计理论,熟悉统计工作,学会掌握和运用统计信息的本领。

其次,由课程内容的重要性所决定:

● 本课程所讲述的统计的基本理论和基本方法,是学习专业统计所必需的基础知识,也为学习其他财经课程提供数量分析的手段。因此,本课程是一门重要的学科基

础课。

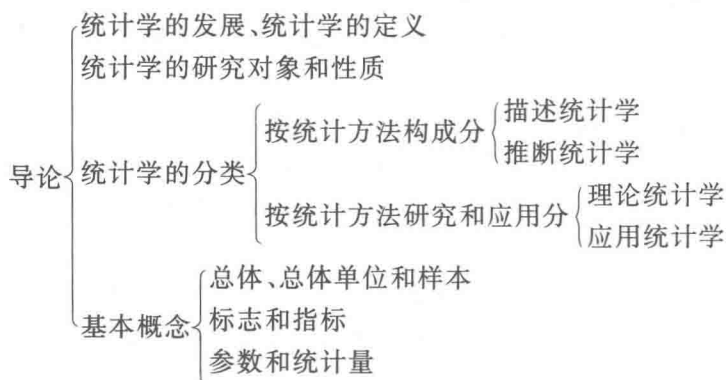
● 学习本课程能够培养同学们理论联系实际、一切从实际出发和实事求是的工作作风,提高同学们观察、分析、判断和解决问题的能力。

对于任何一个事件来说,实情只有一条,不实之情却有千条万条,可见统计的用武之地是如此广阔。统计学中蕴藏着无限的美妙。可能你没有想到,统计学是能应用于许多学科的,心理学、教育学、社会学、生物学……甚至物理学!大概你还记得,杨利伟从太空返回地球时,指挥中心在内蒙古草原划出一个宽广的降落区。他落在哪一点,谁能完全说得准呢?任何事物的运动变化都具有随机性,但随机之中有必然。统计学就是研究随机事件运动规律的科学,它要寻找的是偶然中的必然性。

鉴于统计和统计学的重要性,本课程不是可学可不学,而是必须要学、一定要学好的一门重要课程。

学习要求 了解统计学的产生和发展;理解统计学学科性质、统计学的含义、统计学的分类、统计学的研究对象和性质;重点掌握统计学中的几个基本概念。

主要内容



第一节 什么是统计学

一、统计学的发展

统计实践活动先于统计学的产生。从历史上看,统计实践活动自人类社会初期,即还没有文字的原始社会起就有了。最初的统计是社会统计,只是反映社会基本情况的简单的计数工作。在原始社会,人仍按氏族、部落居住在一起打猎、捕鱼,分配食物时就要算算有多少人、多少食物才能进行分配。所以,从结绳记事开始,就有了对自然社会现象



的简单的计量活动,有了统计的萌芽。人类的统计活动,尤其是调查和整理社会经济总和现象数据的活动,有着悠久的历史。据统计史专家考证,关于人口、土地数字的搜集和整理活动,在中国可以上溯到殷、周时代,在外国可以追及古埃及、古希腊和古罗马时期。然而,由统计实务上升到理论和系统的方法的研究,最早也只能从 17 世纪算起。至今,统计学的发展大体上经历了三个阶段。

从 17 世纪中叶到 19 世纪中叶,为统计学的初创阶段。具体地讲,可以把英国的威廉·配第(William Petty)于 1672 年写成的《政治算术》一书作为统计实务上升到理论和方法的标志,在书中他首次运用数字比较分析了英、法、荷三国的经济实力和造成这种实力差异的原因,用数字表述,用数字、重量和尺度来计量,并配以朴实的图表,正是现代统计学广为采用的方法和内容。或者说,初创阶段的统计学,始于“政治算术”这门有统计学之实,却无统计学之名的学问。马克思说威廉·配第“在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。在此阶段,统计学主要用来描述和比较各个国家的综合国力及进行人口研究,从研究对象上说是实质而不是方法论,从方法上看经验研究多于理论研究,尚未进入系统的理论研究。

从 19 世纪中叶到 20 世纪 40 年代,为统计学发展的第二阶段——近代统计学阶段。1869 年,比利时的凯特勒(A. Quetelet)发表了《社会物理学》等著作,把作为数学分支的概率论引入了统计研究,解决了客观总和现象在数量变化上的规律性问题,从而揭开了近代统计学发展的序幕。而后,统计理论和方法又取得了一系列进步,如高尔顿(F. Galton)的回归理论,戈塞特(W. S. Gosset)的小样本理论,费希尔(R. A. Fisher)的 F 分布理论和方差分析方法,皮尔逊(K. Pearson)的区间估计方法等,都极大地推动了统计理论和方法的发展和应用,特别是在自然科学和工程技术中的应用。至此,统计学已经建立起系统的理论和方法,并且实现了由实质性科学向方法论科学的转变。

从 20 世纪 50 年代起,统计学进入了它的第三阶段——现代统计学阶段。这个阶段带有三个明显的特点:其一是统计理论和方法的应用有了广泛的发展,不仅在自然科学研究方面大量应用统计方法,就是社会和人文科学也越来越广泛地应用统计方法,特别是在经济和工商管理领域尤为如此;其二是进一步开发出一系列新的统计方法,如统计预测的新方法、多元统计方法和探索性数据分析等;其三是统计研究与电子计算机应用密切结合,开发了一系列功能较为齐全、数据处理能力较强的统计专用软件(如 SAS、SPSS、STATISTICA 等),使得检索和处理大规模数据,以便从中导出对决策有用的信息成为可能,数据挖掘(data mining)技术从新的视角促进了现代统计学的发展。这三个特点也是相互联系的。

此时,统计学的应用也扩展到自然科学、工程技术、心理学、经济和企业管理、社会学、人口学乃至语言文学等各个学科领域,极大地推动了这些学科的发展。反过来,统计学在各个实质性学科的应用又促进了统计理论和方法的发展。这既指一般统计理论和方法的进步,又指适用于专门领域的统计方法的开发。其中,计算机的应用使得现代统计方法的应用有了计算手段的保障,同时又为新的统计方法奠定了基础。

二、统计学的定义

现在,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被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论科学,其目的是探索数据的内在数量特征和数量规律性,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,是进行统计分析的基础。如何取得准确、可靠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,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,表示作为一门学科的“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。统计学由一套收集和处理统计数据的方法所组成,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进行研究。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地,统计学也就失去了它存在的意义;而统计数据如果不用统计方法加以分析也仅仅是一堆数据而已,得不出任何有益的结论。

此外,统计数据在英文中是以复数形式出现的,这表明统计数据不是指单个的数据,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,观察或计量得到的大量数据,才能利用统计方法探索出其内在的必然规律性。仅凭一个数据点,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的大量数据,才能利用统计方法探索出其内在的必然规律性。

第二节 统计学的研究对象和性质

一、统计学的研究对象及其特点

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。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特征和数量关系,以及通过这些数量方面反映出来的客观现象发展变化的规律性。正是因为统计学这一研究的特殊性,使它成为一门学科。

统计学的研究对象具有以下特点:



(一)数量性

客观现象的规律有着质和量两个方面的表现,根据质和量的辩证统一,研究现象的数量特征,从数量上认识现象的性质和规律性,这是统计研究的基本特点。统计运用科学方法搜集、整理、分析反映现象特征的数据,并通过统计指标反映现象的规模、水平、比例、速率及其变动规律。认识现象的数量关系,是深入研究现象质的表现的前提和基础。数量关系指各种平衡关系、比例关系和依存关系,如总供给与总需求的平衡关系、各产业间的比例关系、消费与收入之间的依存关系等。客观现象往往具有复杂性的特点,现象之间具有多方面的联系。在研究现象的数量方面时,我们必须把握现象的全貌,反映现象发展变化的过程,必须紧密联系现象的具体内容和本质特征,这是统计学与数学的一个重要区别。例如,一个国家的人口数量、结构和分布,国民经济的规模、发展速度,人们的生活水平等,都是反映基本国情和基本国力的基本指标,通过这样的一系列指标才能对整个国家有一个客观清晰的认识。

(二)总体性

统计研究的对象总是由大量同类事物构成的总体现象的数量特征。个别和单个事物的数量表现是可以直接获取的,一般不需运用统计研究方法。例如,要了解某名工人的工作情况,查一查生产记录就可以了,可如果要了解全体工人产量的分布、差异和一般水平等,就要用统计方法来进行计算和分析。统计对总体现象的数量特征进行研究时,是通过对组成总体的个别事物量的认识来实现的。例如,在人口普查中,我们通过对每一户家庭的人口状况进行调查,根据所取得的资料,编制人口总数、人口结构(性别、年龄、民族、职业等结构)、人口分布、人口出生率、人口死亡率等指标来反映一个国家或一个地区的人口总体状况。个别事物有很大的偶然性,大量事物具有共性,统计学正是要从大量的客观事物中找出其共性,即规律性。从对个体数量特征的观测入手,运用科学的统计方法获得反映总体一般特征的综合数量,这是统计学的又一基本特点。

(三)具体性

统计研究对象是自然、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涵义的,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,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。相反地,虚假的统计数据资料是不能成为统计数据资料的,因为它违背了统计研究对象的这一特点。

(四)变异性

变异性是指组成研究对象的各个单位在特征表现上存在差异,并且这些差异是不可按已知条件事先推断的。例如,研究某地区大学生的消费行为,每个学生的家庭收入、



消费偏好都有差异,消费品的市场价格也不稳定,这时就需要研究大学生的平均消费、家庭平均收入、消费偏好和消费品的市场价格等因素。如果每个大学生不存在这些差异,我们只要调查一个学生相关消费行为,就可以知道整个地区的大学生消费行为,这时也就不需要做统计了。正是因为研究对象的各单位存在差异性,统计方法才有了用武之地。

二、统计学的研究方法

统计学根据研究对象的性质和特点,形成了它自己专门的研究方法,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

实验设计法就是指设计实验的合理程序,使得收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。

(二)大量观察法

大量观察法是统计学所特有的方法,是指对所研究的事物的全部或部分进行观察的方法。社会现象或自然现象都受各种社会规律或自然规律相互交错作用的影响。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差异相互抵消。

(三)统计描述法

统计描述法是指通过对实验或调查得到的数据进行登记、审核、整理、归类、计算,得出各种能反映总体数量特征的综合指标,并加以分析,从中抽出有用的信息,用表格或图形把它表示出来。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过程。它通过对分散无序的原始资料的整理归纳和分析得到现象总体的数量特征,揭露客观事物内在数量规律性,达到认识客观现象的目的。

(四)统计推断法

统计学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,而由于经费、时间和精力等各种原因,以至于有时在客观上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。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。统计推断法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。