



面向“十三五”职业教育工商管理系列规划教材
工商管理专业课程改革项目一体化精品系列教材

统计学基础

—数据分析与整理

TONGJIXUE JICHU
SHUJU FENXI YU ZHENGLI

主 编 谢颖妮 许民强



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

面向“十三五”职业教育工商管理系列规划教材
工商管理专业课程改革项目一体化精品系列教材

统计学基础

——数据分析与整理

TONG JI XUE JI CHU

SHUJU FENXI YU ZHENGLI

主 编 谢颖妮 许民强

副主编 吴子景 胡 琛 刘淑文



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

全书共分为六个项目进行了介绍,主要包括:会计信息化概述、会计信息化的运行环境、会计信息化的应用、电子表格软件在会计中的应用、供应链管理系统与现代会计信息需求。全书编写过程中体例新颖独特,每个项目开头设置了导入语、知识要点、核心概念与情景导入;正文中穿插了小贴士、请注意、课堂案例;项目的最后还设有拓展阅读、知识总结、课堂检测等,巩固所学知识。

本书可作为高职院校经济学类、工商管理类各专业学生的学习参考书和教师教学参考书,也可作为培训教材或参考用书,还可供读者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

统计学基础/谢颖妮,许民强主编.--上海:上海交通大学出版社,2017

ISBN 978-7-313-17625-7

I.①统… II.①谢… ②许… 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(2017)第 168595 号

统计学基础

主 编:谢颖妮 许民强	
出版发行:上海交通大学出版社	地 址:上海市番禺路 951 号
邮政编码:200030	电 话:021-64071208
出 版 人:郑益慧	
印 制:安徽新华印刷股份有限公司	经 销:全国新华书店
开 本:787mm×1092mm 1/16	
字 数:271 千字	印 张:14
版 次:2017 年 7 月第 1 版	印 次:2017 年 7 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 978-7-313-17625-7/C	
定 价:39.80 元	

版权所有 侵权必究
告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:0551-65559982

前 言

《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》指出:“当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国际竞争日趋激烈。教育在综合国力的形成中处于基础地位,国力的强弱越来越取决于劳动者的素质,取决于各类人才的质量和数量,这对于培养和造就我国 21 世纪的一代新人提出了更加迫切的要求。”

我们已经看到和将要看到的是,经济领域中的竞争会日趋激烈。经济领域竞争的实质,是人才的竞争,而人才的培养,有赖于教育,尤其是培养高素质专业人才的高等教育。与严酷的现实相比,我们还缺乏一大批既熟悉现代市场经济运行规律和世贸组织规则,又精通专业知识,适应国际竞争需要的高级管理人才和专业人才。

统计学是经济、管理类学生必修的核心课程,作为一门基础性课程,其重要作用将与日俱增。

本书是一本关于收集、整理和分析经济统计数据的科学用书,其目的在于揭示社会经济现象的数量表现、数量关系以及质量互变的界限和规律性。通过本课程的学习,使学生了解和掌握统计设计、统计调查、统计整理和统计分析的基本理论和方法,包括综合指标法、动态比较法、统计指数法、相关与回归分析法、统计预测等。

本书介绍了统计学的基础知识,主要包括统计的基础知识、统计调查、统计整理、统计指标分析、统计指数分析、动态数列分析、相关与回归分析和抽样推断分析。

本书通俗易懂,各章内容紧紧相扣。以文字语言和大量的实例数据解读统计学的基本概念和方法,避免了复杂的数学表述。不强调统计的计算过程,重在引导读者如何认识统计数据的处理结果和学会统计学思维方式。本书注重统计思想的阐述,在不失严谨的前提下,力求淡化数学推导。我们主要通过大量的图示、表格和实例,生动形象地把统计分析的理论和方法呈现在读者面前。阅读本书不需要多少数学基础,适合于大学生、工商企业统计工作者、数据分析人员学

习参考。

作为一种探索性工具,本书可能存在一些问题与偏差,并且由于编写人员专业知识所限,谬误也在所难免。为此恳请各位同行专家和广大师生以及读者提出宝贵意见。

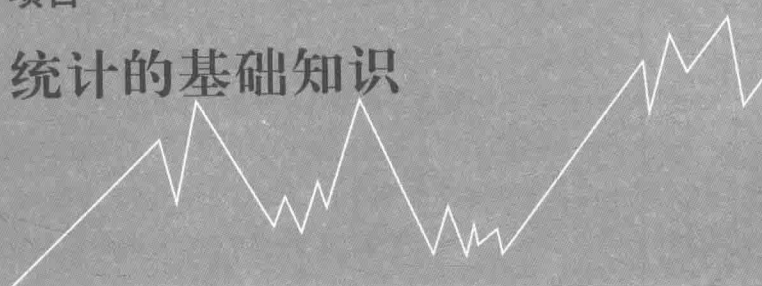
目 录

项目一 统计的基础知识	1
任务一 了解统计学的产生和发展	3
任务二 明确统计的意义	6
任务三 熟悉统计相关基本概念	12
任务四 了解统计的研究方法和工作过程	17
项目二 统计调查	25
任务一 了解统计数据资料的来源	27
任务二 掌握统计调查的类型和方法	32
任务三 设计统计调查方案	37
任务四 用 Excel 进行统计数据的搜集	41
项目三 统计整理	47
任务一 明确统计整理的意义	49
任务二 进行统计分组	51
任务三 编制分配数列	57
任务四 统计数据显示	59
任务五 用 Excel 进行数据整理工作	68
项目四 统计指标分析	79
任务一 总量指标分析	81
任务二 相对指标分析	88
任务三 平均指标分析	92
任务四 变异指标分析	96
任务五 用 Excel 计算描述统计量	98

项目五 统计指数分析	107
任务一 了解统计指数	110
任务二 掌握综合指数编制	114
任务三 指数体系因数分析	119
任务四 了解常见的价格指数	122
任务五 用 Excel 计算字数并进行因素分析	126
项目六 动态数列分析	135
任务一 了解动态数列编制	137
任务二 掌握动态数列的水平指标	141
任务三 掌握动态数列的速度指标	144
任务四 进行动态数列的变动分析	148
任务五 用 Excel 进行动态数列分析	151
项目七 相关与回归分析	161
任务一 进行相关分析	163
任务二 进行回归分析	169
任务三 用 Excel 计算相关系数和回归分析	182
项目八 抽样推断分析	189
任务一 了解抽样推断	191
任务二 理解抽样误差	192
任务三 进行抽样估计	195
任务四 抽样组织与抽样方案设计	212
任务五 用 Excel 进行抽样推断分析	214
参考文献	218

项目一

统计的基础知识



知识要点

- (1) 了解统计的含义。
- (2) 了解统计学的应用。
- (3) 了解统计学的分科。
- (4) 了解统计数据与统计学的基本概念。

关键词

统计、统计学、统计数据总体、总体单位和样本、标志和指标、参数和统计量

统计学是财经专业的基础课之一,它体系严密、内容丰富、理论抽象、计算复杂,给统计学教学及学生学习增加了一定难度,如何安排统计教学内容,调动学生学习的积极性,先了解统计学的基础知识是至关重要的。

随着数字化进程的不断加快,人们越来越多地希望能够从大量的数据中总结出一些经验规律,从而为后面的决策提供一些依据。统计学专业不是仅仅像其表面的文字表示,只是统计数字,而是包含了调查、收集、分析、预测等。应用的范围十分广泛。

【情境导入】

《红楼梦》作者考证

众所周知,《红楼梦》一书共 120 回,自从胡适作《红楼梦考证》以来,一般都认为前 80 回为曹雪芹所写,后 40 回为高鹗所续。然而长期以来这种看法一直都饱受争议。

能否从统计上做出论证?从 1985 年开始,复旦大学的李贤平教授带领他的学生做了这项很有意义的工作,他们创造性的想法是将 120 回看成是 120 个样本,然后确定与情节无关的虚词出现的次数作为变量,巧妙运用数理统计分析方法,看看哪些回目出自同一人的手笔。

一般认为,每个人使用某些词的习惯是特有的。于是李教授用每个回目中 47 个虚词(之,其,或……;呀,吗,咧,罢……;可,便,就……)出现的次数(频率),作为《红楼梦》各个回目的数字标志。之所以要抛开情节,是因为在一般情况下,同一情节大家描述的都差不多,但由于个人写作特点和习惯的不同,所用的虚词是不会一样的。利用多元分析中的聚类分析法进行聚类,果然将 120 回分成两类,即前 80 回为一类,后 40 回为一类,很形象地证实了不是出自同一人的手笔。

之后又进一步分析前 80 回是否为曹雪芹所写,这时又找了一本曹雪芹的其他著作,做了类似计算,结果证实了用词手法完全相同,断定前 80 回为曹雪芹一人手笔,是他根据《石头记》写成,中间增加《风月宝鉴》,还有一些别的增加成分。而后 40 回是否为高鹗写的呢?论证结果推翻了后 40 回是高鹗一个人所写,而是曹雪芹亲友将其草稿整理而成,宝黛故事为一人所写,贾府衰败情景当为另一人所写,等等。

这个论证在红学界轰动很大,李教授他们用多元统计分析方法支持了红学界的观点,使红学界大为赞叹。

【案例来源】<https://sanwen8.cn/p/18eRpet.html>

任务一 了解统计学的产生和发展

【至理名言】

一般的社会统计,特别是经济统计,最近二三十年来作出了巨大的成绩。有许多问题,而且是涉及现代国家的经济制度及其发展的最根本的问题,过去是根据一般的估计和大致的材料加以解决的,现在如果不根据某个特定的纲要收集并经统计专家综合关于某一国家全国情况的浩繁材料,就无法加以比较而认真地研究。尤其是争论最多的农业经济问题,更

加要求根据精确的和大量的材料作出回答,况且在欧美各国对所有农户进行定期调查,已经愈来愈成为一种惯例。

——列宁

统计学的产生与统计实践活动是密不可分的,统计作为一种社会实践活动,已有四五千年的历史。早在原始社会,人们按部落居住在一起,打猎、捕鱼后就要算算有多少人、多少食物,以便进行分配;我国夏禹时代就有了人口数据的记载;为了赋税、徭役和兵役的需要,历代都有田亩和户口的记录。而统计学的理论和方法,则是在长期统计实践活动的基础上发展起来的,距今已有三百多年的历史。从统计学的发展过程来看,可以大致分为三个阶段。

一、古典统计学时期

17世纪中叶至18世纪中叶是古典统计学时期,在这一时期,统计学理论初步形成了一定的学术派别,主要有国势学派和政治算术学派。

(一) 国势学派

国势学派又称记述学派,产生于17世纪的德国。由于该学派主要以文字记述国家的显著事项,故称记述学派。其主要代表人物是海尔曼·康令(H. Conring)和阿亨华尔(G. Achenwall)。康令于1660年把国势学从法学、史学和地理学等学科中独立出来,在大学中讲授“实际政治家所必需的知识”;阿亨华尔在哥廷根大学开设“国家学”课程,其主要著作是《近代欧洲各国国势学纲要》,书中讲述“一国或多数国家的显著事项”,主要用对比分析的方法研究了国家组织、领土、人口、资源财富和国情国力,比较了各国实力的强弱,为德国的君主政体服务。因在外文中“国势”与“统计”词义相通,后来正式命名为“统计学”。国势学派只是对国情的记述,偏重事物性质的解释,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,不注重数量对比和数量计算,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,人们也把它叫作记述学派(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。

(二) 政治算术学派

政治算术学派产生于19世纪中叶的英国,创始人威廉·配第(William Petty),其代表作是他于1676年完成的《政治算术》一书,这本书是经济学和统计学史上的重要著作,这里的“政治”是指政治经济学,“算术”是指统计方法。在这部书中,他利用实际资料,运用数字、重量和尺度等定量分析工具对英国、法国和荷兰三国的国情国力,做了系统的数量对比分析,其所采用的方法是前所未有的,为统计学的形成和发展奠定了方法论基础。因此马克思说:“威廉·配第——政治经济学之父,在某种程度上也是统计学的创始人。”政治算术学派的另一个代表人物是约翰·格朗特(John Graunt),他以1604年伦敦教会每周一次发表的“死亡公报”为研究资料,在1662年发表了《关于死亡公报的自然和政治观察》的论著。书中通过大量观察发现了人口各年龄组的死亡率、性别比例等重要的数量规律,并对人口总数

进行了较为科学的估计;并且第一次编制了“生命表”,对死亡率与人口寿命做了分析,从而引起了普遍的关注。因此,他被认为是人口统计学的创始人。

二、近代统计学时期

18 世纪末至 19 世纪末是近代统计学时期,在这个时期,各种学派的学术观点已经形成,并且形成了两个主要学派,即数理统计学派和社会统计学派。

(一) 数理统计学派

在 18 世纪,概率理论日益成熟,为统计学的发展奠定了基础。19 世纪中叶,概率论被引进统计学从而形成数理学派,其奠基人是比利时的阿道夫·凯特勒(Adolphe Quetelet),在其《社会物理学》中将古典概率论引入统计学,使统计学进入一个新的发展阶段。他认为概率论是适于政治及道德科学中以观察与计数为基础的方法,并以此方法对自然现象和社会现象的规律性进行观察,并认为要促进科学的发展,就必须更多地应用数学。总之,他把概率论引入统计学,为数理统计学的形成与发展奠定了基础。

(二) 社会统计学派

社会统计学派产生于 19 世纪后半叶,创始人是德国经济学家、统计学家卡尔·古斯塔夫·阿道夫·克尼斯(Karl Gustav Adolf Knies),他融合了国势学派与政治算术学派的观点,沿着凯特勒的“基本统计理论”向前发展,但在学科性质上认为统计学是一门社会科学,是研究社会现象变动原因和规律性的实质性科学,以此同数理统计学派通用方法相对立。社会统计学派在研究对象上认为统计学是研究总体而不是个别现象,而且认为由于社会现象的复杂性和整体性,必须对总体进行大量观察和分析,研究其内在联系,才能揭示现象内在规律。这是社会统计学派的“实质性科学”的显著特点。

三、现代统计学时期

20 世纪至今为现代统计学时期,这一时期的主要特征是描述统计学已转向推断统计学,1907 年,英国人戈塞特(William Sealey Gosset)提出了小样本 t 统计量理论,丰富了抽样分布理论,为统计推断奠定了基础。英国的费歇(R.A.Fisher)提出了极大似然估计量的概念,迅速成为估计参数的重要方法,他还提出样本相关系数的分布、实验设计和方差分析等方法。英国科学家弗朗西斯·高尔顿(Francis Galton)提出了相关与回归思想,并给出计算相关系数的明确公式。英国统计学者卡尔·皮尔逊(Karl Pearson)发展了拟合优度检验,还给出了卡方统计量及其极限分布,波兰学者奈曼(Jerzy Neyman)创立了区间估计理论,发展了假设理论。美国学者瓦尔德(Wald Abraham)提出决策理论和序贯抽样方法。美国化学家威尔科克森(Frank Wilcoxon)发展了一系列非参数统计方法,开辟了统计学的新领域。由马哈拉诺比斯(Mahalanobis, Prasanta Chandra)领导的印度统计研究所和 20 世纪 30 年代后期奈曼发表的两篇论文,使抽样的数学理论在 20 世纪 30 年代得到了迅速发展。

任务二 明确统计的意义

【至理名言】

如果根据土地面积来判断农户规模,结论是随着农户规模的扩大,农业的集约程度在下降;如果根据农户产值来判断农户规模,结论是随着农户规模的扩大,农业的集约程度在提高……对于这个特别重要的方面,现时的经济学家和统计学家注意得最不够。

——列宁

一、统计的含义

人类对事物数量的认识形成的定义(见图1-1),指对某一现象有关的数据的搜集、整理、计算、分析、解释、表述等的活动。

“统计”一词起源于国情调查,最早意为国情学。在实际应用中,人们对“统计”一词的理解一般有三种含义:统计工作、统计资料和统计科学。

(一) 统计工作

指利用科学的方法搜集、整理、分析和提供关于社会经济现象数量资料的工作的总称,是统计的基础。也称统计实践,或统计活动,是在一定统计理论指导下,采用科学的方法,搜集、整理、分析统计资料的一系列活动过程。它是随着人类社会的发展、治国和管理的需要而产生和发展起来的,至今已有四五千年的历史。现实生活中,统计工作作为一种认识社会经济现象总体和自然现象总体的实践过程,一般包括统计设计、统计调查、统计整理和统计分析四个环节。

(二) 统计资料

指通过统计工作取得的、用来反映社会经济现象的数据资料的总称。统计工作所取得的各项数字资料及有关文字资料,一般反映在统计表、统计图、统计手册、统计年鉴、统计资料汇编和统计分析报告。也称统计信息,是反映一定社会经济现象总体或自然现象总体的特征或规律的数字资料、文字资料、图表资料及其他相关资料的总称。包括刚刚调查取得的原始资料和经过一定程度整理、加工的次级资料,其形式有统计表、统计图、统计年鉴、统计公报、统计报告和其他有关统计信息的载体。

(三) 统计科学

也称统计学,是统计工作经验的总结和理论概括,是系统化的知识体系。指研究如何搜



图 1-1 统计的作用

集、整理和分析统计资料的理论与方法。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。它广泛地应用在各门学科中,从物理和社会科学到人文科学,甚至用于工商业及政府的情报决策之上。

统计学主要又分为描述统计学和推断统计学。给定一组数据,统计学可以摘要并且描述这份数据,这个用法称为描述统计学。另外,观察者以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,以之来推论研究中的步骤及母体,这种用法称为推论统计学。这两种用法都可以称为应用统计学。另外也有一门称为数理统计学的学科,专门用来讨论这门科目背后的理论基础。

总体来说,“统计”一词的三方面含义是紧密联系的,统计资料是统计工作的成果,统计工作与统计科学之间是实践与理论的关系。

资料链接

统计语源最早出现于中世界拉丁语的 Status,意思指各种现象的状态和状况。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,最早作为学名使用的“统计”,是十八世纪德国政治学教授亨瓦尔(G.Achenwall)在1749年所著《近代欧洲各国国家学纲要》一书绪言中,把国家学名定为“Statistika”(统计)这个词。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,各国相继沿用“统计”这个词,并把这个词译成各国的文字,法国译为 Statistique,意大利译为 Statistica,英国译为 Statistics,日本最初译为“政表”“政算”“国势”“形势”等,直到1880年在太政官中设立了统计院,才确定以“统计”二字正名。1903年(清光绪廿九年)由钮永建、林卓南等翻译了四本横山雅南所著的《统计讲义录》一书,把“统计”这个词从日本传到我国。1907年(清光绪卅三年)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。

二、统计学的分科

统计学是关于如何搜集、整理和分析统计数据的一门方法论的科学,其目的在于探索数据的内在规律性,科学地认识客观事物的数量特征。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。按照统计方法的类型,可将统计学分为描述统计学和推断统计学;按照统计方法研究和统计方法应用的程度,可以将统计学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

1. 描述统计学与推断统计学的概念

描述统计学对统计总体的数量特征的表现及其变化加以记录、测量、计量和显示,并通

过综合、概括和分析反映客观现象变动的规律性。描述统计学的内容包括统计数据的搜集方法、数据的加工处理和显示方法、数据分布特征的概括和分析方法等。

推断统计学研究的是如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法,它是在对样本进行数量描述的基础上,对总体未知的数量特征做出概率形式表述的推断。例如,对企业的出口产品质量进行评价,逐一检验每一个出口产品是困难的,故可以只抽取一部分出口产品进行检测。只要抽样合理,就可以根据抽检结果来估计全部出口产品的质量状况。由于数据来源于抽样,因此推断统计学的各种推算方法和推断结果的合理性和可靠程度都是以概率论为基础的。

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。

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;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的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。

推断统计学的理论基础是统计决策理论,由两个部分组成:估计理论和假设检验理论。

2. 描述统计学与推论统计学的区别

数理统计学派统计学,系由描述统计学与推断统计学所构成。两者有共性,也有特性。

(1)描述统计学与推论统计学的共同点,两者都以概率论为理论基础,都是数理统计学,都是应用数学的一个分支,都可分为数理统计([数理]统计理论与方法)与应用统计(专业统计)两部分,都属于研究自然与社会现象的通用科学。

(2)研究特点不同:描述统计学研究如何简缩数据并描述这些数据的方法,一般包括:统计调查方法,分类原理,汇总,统计表,统计图,频数分配,时间数列,指数,相关,估计推算等。推断统计学研究如何在随机抽样的基础上推论有关总体数量特征的方法,一般包括:统计推断原理,实验设计,估计理论,抽样调查,复变数分析,序列分析,误差理论,假设检验,决策理论等。

(3)研究样本不同:描述统计学研究大样本理论,所谓大样本即包括多数个体或多数数值的样本;推断统计学研究小样本理论,所谓小样本即包括少数个体或少数数值的样本。应当指出,大小或多少之分也是相对的,缺乏严格的划分标准。

(4)应用统计的性质不完全相同。描述统计学派和推断统计学派都将其统计学看作是通用科学,可以用来研究自然与社会现象,但在其应用统计方面则略有不同。描述统计学派在应用统计——生物统计、经济统计等方面,仍残留凯特勒的实质科学的影响;推断统计学在应用统计——物理统计、田间设计、质量管理、经济预测等方面,基本上已转变为通用的方法论科学。

(二) 理论统计学和应用统计学

统计学自身的发展,沿着两个不同的方向,形成理论统计学和应用统计学。

理论统计学是论述统计学基本理论、原理和统计方法的一门方法论的科学。它广泛地采用数理统计方法,集社会经济统计方法与数理统计方法之大成,既适用于社会经济现象的数量观察和研究,也适用于自然现象的数量观测和推断。理论统计学是统计学科的基础,没有理论统计学的发展,统计学就不可能发展成为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只是很少的一部分,大部分从事统计学的应用研究。应用统计学论述的是如何从所研究的领域或专门问题出发,视研究对象的性质而采用适当的统计方法去解决实际问题。统计学是一门搜集、处理和分析数据的科学,在自然科学和社会科学领域,都需要使用数量分析的方法,因而统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。下面是13卷的《统计百科全书》所列举的四十多个运用统计的领域:精算、农业、动物学、人类学、考古学、审计学、晶体学、人口学、牙医学、生态学、经济计量学、教育学、选举预测与策划、工程学、流行病学、金融、水产渔业研究、遗传学、地理学、地质学、历史研究、人类遗传学、水文学、工业、法律、语言学、文学、劳动力计划、管理科学、市场营销学、医学诊断、气象学、军事科学、核材料安全管理、眼科学、制药学、物理学、政治学、心理学、心理物理学、质量控制、宗教研究、社会学、抽样调查、分类学和气象改善。以上这些应用统计学的不同分支所涉及的基本统计方法都是一样的,即描述统计和推断统计的方法。但由于各个应用领域都有其特殊性,各门应用统计学又有一些不同的特点。

可见,理论统计学是以方法为中心建立统计方法体系,而应用统计学是以问题为中心应用统计方法分析和解决实际问题。在统计学科的发展上,理论统计学和应用统计学总是互相促进、共同提高。理论统计学的研究为应用统计的数量分析提供方法,提高应用统计的定量分析水平和科学性,而应用统计对统计方法的实际应用又会开拓理论统计的研究领域,为理论统计的研究提出问题和素材。

三、统计学的应用

近二十年来,随着计算机的发展以及各种统计软件的开发,作为一门基础学科的统计学在金融、保险、生物、医学、经济、体育、运筹管理和工程技术等领域得到了广泛应用。许多领域因为运用了统计工具及统计思想而得到了延伸。虽然在应用统计学知识的过程中仍然存在一些问题或者误差,但是统计学还是在很多方面起了很大的帮助,没有它,很多问题还是得不到解决的。

(一) 统计学在经济学中的应用

统计学在经济学中的作用主要有两方面:

- (1) 在其工具性上,统计学作为经济研究的基础工具,其作用自然不可小觑;
- (2) 在其思想性方面,统计学是一门严谨的学问,其严谨的思想在追求精确和理性的经济学中占据重要的地位。

经济学是研究在约束条件下的最优化选择,即在资源稀缺的条件下,如何达到收益的最大化。于是,在研究中就存在成本、收益等等的概念和运算。同时,由于经济活动的多样性,研究中存在许多变化的因素,导致了经济研究的错综复杂,而数学的用处就在于为许多复杂的思想和现象提供了简洁而明了的解释,为许多错综的数据提供了计算模型,从而使经济研究简洁条理。我们可以举个例子来看看:

如金融顾问们利用各种统计信息来引导投资,拿股票投资来说,顾问们检查包括市盈率和红利在内的一系列金融数据。通过将某只个股的数据与股票市场平均数进行比较,金融顾问们就能够判断该只股票的价值是被高估还是被低估了。就像道·琼斯 30 家工业股票平均数的市盈率是 20.1,同一天,菲利浦·莫里斯公司股票的市盈率是 14,因此,关于市盈率的统计信息就表明:与道·琼斯 30 家股票平均数相比较,菲利浦·莫里斯股价偏低。金融顾问们可以得出这样的结论:菲利浦·莫里斯的市价被低估了。这方面和其他一些有关菲利浦·莫里斯公司信息还将帮助顾问们做出买入、卖出还是继续持有该股的建议。

(二) 统计学在竞技体育中的应用

众所周知,在竞技体育比赛中,通过统计数字可以很好地反映一名运动员或是一支运动队在各方面的情况。下面就以 NBA 为例来浅论一下统计学在竞技体育中的应用。作为全球顶级的职业篮球联赛,NBA 除了为广大球迷推出一道道明星荟萃的 PK 盛宴外,也巨细无遗地留下了海量的技术统计资料,诸如得分、篮板、助攻、胜率等等技术指标,令人目不暇接,眼花缭乱。在这个数字的茫茫大海中,难道真的是杂乱无章、毫无规律可循吗?其实不然,就篮球这项运动的本质而言,从统计科学的角度来看无非是一种概率的集体博弈,从比赛双方的每一次进攻或防守,到球队的每一次选秀或交易,甚至是球员的每一次伤病,都可以看作是一次随机事件,因此涉及的种种技术指标也就成为了随机变量。既然如此,那么作为统计学中最重要的概率分布规律,而其中正态分布就像一只无形的手,操纵着 NBA 的方方面面,例如:NBA 球员某项技术指标的稳定性是由该技术指标分布的标准差决定的,这个值越小,那么他的这项技术指标越稳定。

NBA 著名球星每个赛季常规赛场均得分的分布情况,如表 1-1 所示。

表 1-1 NBA 著名球星每个赛季常规赛场均得分的分布情况

球星	平均值	标准差
迈克尔·乔丹	30.7	3.72