



高等学校“十二五”规划教材
[经济管理类]

统计学

- 主 编 徐建中 李瑛玫
- 副主编 赵忠伟 马瑞先 李 颖

HEUP 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

统 计 学

主 编 徐建中 李瑛玫
副主编 赵忠伟 马瑞先 李 颖

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书充分吸收统计改革和科学研究的最新观点和最新成果,注重统计思想的阐释,强调其在经济管理中的应用,力求使本书的体系更趋合理并具有较强的科学性和应用性。全书共分十一章,内容包括统计学的基本概念、统计设计与统计调查、统计资料的整理与分析、统计资料的表现形式、数据分布特征的描述、时间序列分析、统计指数、抽样与抽样分布、参数估计、假设检验、简单相关与回归分析等。书后附有常用统计表。

本书可作为综合性大学经济管理类专业及各本科院校本科生的教学教辅教材,也可供工商管理硕士研究生及统计工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

统计学/徐建中,李瑛玫主编.——哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2012.12
ISBN 978-7-5661-0488-5

I. ①统… II. ①徐… ②李… 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(2012)第298734号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街124号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 15.25
字 数 330千字
版 次 2013年1月第1版
印 次 2013年1月第1次印刷
定 价 32.00元
<http://www.hrbeupress.com>
E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

PREFACE

随着经济的发展和全球化进程的加快,统计已经成为人们认识客观世界不可缺少的有力工具,统计学课程也成为各院校本科生必修的基础课程之一。

本教材是在教育部《统计学专业教学规范(授经济学学位)》提出的课程设计和教学内容纲要的基础上,专门为经济管理类专业本科生编写的适用教材,系统介绍了统计学的基本思想、基本方法和在经济管理中的应用过程。本教材包括描述统计和推断统计两部分内容,具体包括:统计学的基本概念、统计设计与统计调查、统计资料的整理与分析、统计资料的表现形式、数据分布特征的描述、时间序列分析、统计指数、抽样与抽样分布、参数估计、假设检验、简单相关与回归分析等。编写的过程中,本教材主要结合了经济管理类专业的特点,努力做到概念清晰、结构合理、深入浅出,教材中的例题都结合社会经济实际进行编写,便于学生理解并有利于提高学生的学习兴趣,使学生更能深入理解统计思想、掌握统计原理在实践中的应用技巧。

本教材由徐建中教授担任第一主编,并由多位统计学一线教师参与编写完成。徐建中教授负责全书的总体设计、修改和定稿以及第一、十一章的撰写工作;李瑛玫副教授主要负责第六、八、九章的编写;赵忠伟副教授主要负责第二、三、四章的编写;马瑞先副教授主要负责第五、十章的编写;李颖副教授主要负责第七章的编写。尽管我们为教材的出版作了不少努力,但书中错误和疏漏在所难免,恳请同行专家和读者不吝赐教,以便进一步修正和完善。

本教材在编写过程中,编者参考了大量国内外教材和相关资料,本教材的出版也得到了哈尔滨工程大学出版社的大力支持,在此,我们全体编者向为本书出版作出贡献的单位和个人表示衷心的感谢!

编 者

2012年10月于哈尔滨



目 录



CONTENTS

第一章 绪论	1
第一节 统计与统计学	1
第二节 统计学的研究对象与应用领域	4
第三节 统计学的基本概念	10
第二章 统计设计与统计调查	16
第一节 统计设计	16
第二节 统计调查	17
第三节 调查问卷设计	23
第三章 统计资料的整理与分析	32
第一节 统计整理的意义和步骤	32
第二节 统计资料的审核、筛选与排序	33
第三节 统计分组	35
第四章 统计资料的表现形式	46
第一节 统计表	46
第二节 统计图	49
第五章 数据分布特征的描述	58
第一节 总量指标	58
第二节 相对指标	62
第三节 平均指标	70
第四节 标志变异指标	94
第五节 数据分布形态的指标	103
第六节 位次指标	106
第六章 时间序列分析	113
第一节 时间序列分析概述	113
第二节 时间序列的水平分析和速度分析	115
第三节 时间序列的趋势变动分析	121

CONTENTS



第四节 季节变动和循环波动分析	127
第七章 统计指数	130
第一节 指数的意义和种类	130
第二节 综合指数	132
第三节 平均数指数	143
第四节 指数体系与因素分析	150
第五节 常用的经济指数	163
第八章 抽样与抽样分布	171
第一节 抽样调查概述	171
第二节 抽样分布的基本原理	180
第三节 抽样误差	186
第九章 参数估计	195
第一节 点估计和区间估计	195
第二节 样本容量的确定	202
第十章 假设检验	205
第一节 假设检验的一般问题	205
第二节 总体均值和比率的假设检验	208
第十一章 简单相关与回归分析	215
第一节 相关与回归分析的基本概念	215
第二节 一元线性相关与回归分析	217
附表 1 二项分布表	229
附表 2 标准正态分布表	232
附表 3 t 分布表	234
参考文献	236

第一章 绪 论

第一节 统计与统计学

一、什么是统计

在介绍什么是统计学之前,会很自然地涉及到“统计”一词的含义。在日常生活中“统计”有着多种含义,例如,开会时主持人要统计一下出席会议的人数;篮球比赛中教练员要统计每个队员的投篮命中率、犯规的次数;农户在农作物收获后统计其产量等。这时“统计”是一个动词,我们一般称其为统计工作,它是指收集、整理和分析数字资料的工作,具有计数的含义。在这个意义上统计的起源是很早的,从历史上看,早在古代奴隶主统治的国家,由于赋税、徭役、征兵等需要,就要掌握人口和土地等数字。据记载,公元前3050年,埃及建造金字塔,为征集建筑费,就曾对全国的人口与财产进行了调查。我国春秋时期齐桓公任用管仲为相使齐国大治,在反映管仲思想的重要著作《管子》一书中就有这样的论述:“不明于计数,而欲举大事,犹无舟楫而欲经于水险也。”这就是说不善于利用计数而进行宏伟事业,犹如没有船和桨而想渡过激流险滩一样。可见在这个意义上,“统计”的应用十分广泛,而且是历来治理国家必不可少的一项重要工作。

统计工作的结果形成一系列的数字资料,也称统计资料或统计数据,这是“统计”的另一个含义,它和前面讲的统计工作是紧密相连的,是统计工作的结果。例如,班级的学生人数120人,女生占30%,男女生的比例为2.33:1等。国家统计局每年出版统计年鉴,反映国家的经济、文化教育以及科技发展等情况,这些都是在这个意义上的统计。

除了上面所讲的两方面的含义之外,“统计”一词还有另外的含义,即作为一门科学的统计学,它是研究客观现象的数量方面的科学,这也是本书将要探讨的主要内容。作为一门科学的“统计学”,它的出现要比统计工作和统计资料晚得多。

统计的三种含义之间具有以下密切的联系。

首先,统计工作和统计资料是统计活动与统计成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的局面,另一方面,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数量和质量。

其次,统计工作与统计学是统计实践与统计理论的关系。一方面,统计学来源于统计实践,只有当统计工作发展到一定程度,才可能形成独立的统计学,另一方面,统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计科学研究大大促进了统计工作水平的提高,统计工作的现代化和统计科学的进步是分不开的。总之,三者中最基本的是统计工作,没有统计工作



就不会有统计资料,没有丰富的统计实践经验就不会产生统计科学。

二、什么是统计学

统计学是随着人类社会的发展和社会管理的需要而发展起来的。随着社会管理的日趋复杂,仅仅用数字计量客观现象已不能满足社会的需要,人们开始试图对客观现象进行定量分析。与此相适应,研究统计计量和分析方法的统计学开始诞生。目前,随着统计方法在各个领域的应用,统计学已经发展成为具有多个分支的大家族。统计学家们给统计学下的定义很多,比较有代表性的是不列颠百科全书的定义:“统计学是收集、分析、表述和解释数据的科学。”

这一定义揭示了统计学是一套处理数据的方法和技术,它告诉我们,统计离不开数据。实际上,在英文中,“statistics”一词本身就有两个含义: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,就表示“统计数据”。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。

统计研究过程首先要有数据,在拿到数据后,为满足分析的需要,还要对数据进行一定的整理,而后再对数据进行分析 and 解释。可将统计研究的过程用图 1-1 加以描述:

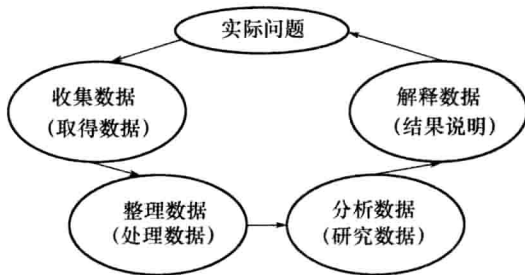


图 1-1 统计研究过程

统计数据的收集就是取得统计数据的过程,它是进行统计分析的基础。在实际统计工作中,这个过程需要通过统计设计和统计调查来完成。统计设计是对统计活动各个方面和各个环节所作的通盘考虑和合理安排,如确定调查对象、设计指标体系、编制分类目录、制定调查方案、制定整理和分析方案等。优良的统计设计是科学、有效地组织统计活动的前提。统计调查就是根据一定的目的,通过科学的调查方法,收集社会经济现象实际资料的活动。从统计工作的全过程来看,统计调查是收集资料获得感性认识的阶段,既是认识客观经济现象的起点,也是统计整理和统计分析的基础环节。

统计整理是对调查来的大量统计资料加工整理、汇总、列表的过程。通过统计调查取得的原始资料只能反映总体各单位的具体情况,是分散的、零碎的、表面的,而且精粗并存,



真伪混杂,不能说明事物的全貌。要说明总体情况,揭示出总体的特征,还需要对这些资料进行去粗取精、去伪存真,由此及彼、由表及里地进行加工整理,以便对总体作出概括性的说明。统计整理处于统计工作过程的中间环节,起着承前启后的作用。

统计分析是统计学的核心内容,是将加工整理好的统计资料加以分析研究,采用各种分析方法,计算各种分析指标,来揭示社会经济过程的本质及其发展变化的规律性。

数据解释是对分析的结果进行说明,说明结果为什么是这个样子,结果所隐含的事物特征是什么,从数据中得出了哪些规律性结论等。通过统计分析和解释阶段,对事物由感性认识上升到理性认识。

统计工作过程的四个阶段并不是孤立、截然分开的,它们是紧密联系的一个整体,其中各个环节常常是交叉进行的。例如,小规模的调查常把调查和整理结合起来,在统计调查过程中就有对事物的初步分析,在整理和分析过程中仍须进一步调查。

三、统计学的产生与发展

统计作为一种社会实践活动,是为了适应社会政治经济的发展和管理的需要而产生和发展起来的,距今已有四五千年的历史,而统计学或统计理论则是在长期统计实践活动基础上形成和发展起来的,距今只有三百多年的历史。回顾一下统计的渊源及其发展过程,对于我们了解统计学的研究对象和性质,学习统计学的理论和方法,提高我们的统计实践和理论水平,都是十分必要的。

任何一门科学的产生都是与一定的社会背景和其他科学的相互影响分不开的。统计学这一名词最早来自欧洲,当时资本主义还处于萌芽时期,随着商业和手工业的发展,欧洲一些主要国家由于海外市场和殖民地的相继开拓,深感有系统调查国内外情况的必要。在德国和意大利就出现了“国势论”的著作,这些著作主要记载一个国家的地理、历史、政治组织、社会制度、商业和军事力量等。到18世纪中叶,德国哥廷根大学教授阿亨瓦尔在他的著作《近代欧洲各国国势学纲要》一书的绪论中首次提出了统计学这一名词,他把统计学定义为国家显著事项之结晶体,并解释显著事项是由此可知国家理乱兴亡之迹。由于他最早提出统计学这一名词,所以有人称他为统计学之父。但是他所称的统计学其内容只是文字的记载,而且限定统计学只研究现实问题,与今天统计学的内容相差甚远,只是在名称上沿用而已。

统计学的另一个来源是英国的政治算术学派。英国是资本主义发展较早的一个国家,也较早地利用数字对人口和经济进行记载和推断,其代表人物有格朗特。早在1661年,格朗特在《对死亡表的自然观察和政治观察》一书中通过对当时英国情况的分析揭示出一系列的数量关系。如男婴出生多于女婴(14:13),男性死亡多于女性,一切疾病和事故在全部死亡原因中占有稳定的百分比等。他在该书中指出,为了提出一个要在多年内形成的规律需要进行多次观察。因此格朗特虽然没有提到统计学这一名词,尽管他的方法也不完



善,但是他在实践中却已应用了现代统计中的大量观察方法去发现规律性的问题,其独特和新颖的方法给人以启示。后来英国的威廉·配第写了著名的《政治算术》一书,书中用大量的数字对英、法、荷三国的经济实力进行比较,采用了与过去不同的传统方法,用数字、重量和尺度来表达他自己想说的内容。马克思对威廉·配第的评价很高,认为他“在某种程度上也可以说是统计学的创始人”。但是威廉·配第在政治算术学派的著作中只是应用了数据,而并没有专门论述如何收集数据,以及如何利用数据进行统计分析等,因此并不是现代意义上的统计学。

当今的统计学是继承了国势学派统计学的名称,内容上除了对国家重要事项的调查外扩大了研究的范围,同时又吸取了政治算术学派对客观现象进行数字计量和大量观察的方法。统计学的发展则是与数学的一个分支——概率论的产生与发展分不开的。16世纪以后欧洲赌博盛行,随着殖民事业的开拓,航海运输逐渐频繁,保险事业也随之兴起。赌博的输赢、航海及保险的赔赚都具有偶然的性质。这些偶然现象从个别来看似乎没有规律,但通过对大量现象的观察又可以发现他们具有一定的规律性。这样促使许多数学家从大量的偶然现象中寻找其规律性,逐步形成了概率论。比利时统计学家凯特勒综合了国势学派和政治算术学派的成果并把概率论的原理和大量观察法引进了统计的研究领域,使统计学的发展进入了一个新的阶段。他认为:“统计学不仅仅是国势的记述,还应当把它作为学术问题来研究,因为统计学是对性质相同的事物进行大量观察,从而探索出社会现象相继不绝的一门学问。”他还借助于一个生动的例子来说明大量观察法的作用。他说:“人者分而观之,人心之不同各如其面,几无规律可循,然合人人而观之,则相去不远,其间自有不变的规律在。”这说明他已意识到从大量的现象中寻找统计规律性,这正是现代统计学的核心。在他以后又有许多统计学家把统计方法应用于自然科学,出现了一些有重大影响的学者,如卡尔·皮尔逊、费雪、奈曼、伊·皮尔逊和瓦尔德等。他们在实践中进一步发展了统计理论,使统计学逐步形成为一门比较成熟的学科。

第二节 统计学的研究对象与应用领域

一、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。只有明确了研究对象,才可能根据它的性质特点指出相应的研究方法,达到认识对象客体规律性的目的。由统计学的发展史可知,统计学是从研究社会经济现象的数量开始的,随着统计方法的不断完善,统计学得以不断发展,因此,统计学的研究对象为大量现象的数量方面。而社会经济统计学的研究对象是在质和量的辩证统一过程中,研究大量社会经济现象总体的数量方面。

所谓数量方面是指现象总体的数量特征、数量关系及数量界限,通过对这些数量方面



的研究,表明所研究现象的规模、水平、速度、比例和效益等,以反映社会经济现象发展变化的规律性,反映现象的本质。统计学和统计工作是理论和实践的关系,它们所要认识的研究对象是一致的。

社会经济现象包括自然现象以外的社会的政治、经济、文化、人民生活等领域的各种现象。比如,国民财富与资产、人口与劳动力资源、生产与消费、财政与金融、教育与科技发展状况、城乡人民物质文化生活水平等。通过对这些基本的社会经济现象的数量方面的认识,达到对整个社会的基本认识。

社会经济统计学虽然不研究自然现象与科学技术本身,但是社会、经济和自然、技术总是密切联系,相互影响的。社会经济统计学也研究自然技术因素对社会生活变化的影响,研究社会生产发展对社会生活自然条件的影响。例如,研究资源条件和技术条件的变化对于社会生产生活的影晌程度,研究社会生产的发展引起自然条件的变化等。

二、统计学的特点

社会经济统计学研究社会经济现象的数量方面时,具有自己独立的思维形式和研究特点。表现如下:

1. 数量性

社会经济统计学最基本的研究特点就是以数字为语言,用数字说话。具体来说,是用规模、水平、速度、结构和比例关系等,去描述和分析社会经济现象的数量表现、数量关系和数量变化,揭示事物的本质,反映事物发展的规律,推测事物发展的前景。

但应注意,统计学研究现象的数量方面,不同于数学上研究的纯数量,它不是抽象的数量,而是以现象质的规定为基础,是带有一定具体内容的数量。因为任何事物都是质和量的辩证统一,没有质也就没有量。

例如:要了解哈尔滨市重工业产值,首先要明确什么是重工业。所谓重工业是为国民经济各部门提供技术装备、动力和原材料的工业,包括采掘工业、原材料工业和制造业。然后要确定重工业产值的含义和统计口径以及哈尔滨市哪些企业属于重工业企业,这些都是质的规定。在此基础上,还要解决怎样收集、整理和汇总重工业产值资料,最后才能得到哈尔滨市重工业产值的具体数值。

2. 总体性

总体性又称大量性或综合性。统计研究的着眼点是大量社会经济现象总体,而不是少量或个别现象,是通过对个别事物大量观察,占有丰富材料,加以分析综合,来反映现象总体的数量特征,揭示现象的本质和规律性。例如,2004年全年居民消费价格总水平比上年上涨3.9%,这个数量反映的是550多种消费商品及服务项目价格总的平均上涨水平,而不是指哪一种具体消费商品或服务项目的价格上涨水平。要对这550多种消费商品及服务项目的价格上涨情况进行调查,就必须先对每一种个别消费商品及服务项目的价格情况进行



调查,然后进行汇总综合,从而达到对 550 多种消费商品及服务项目价格的总体认识。从总体着眼,从个体入手,体现了统计工作中总体和个体之间的辩证关系。

3. 社会性

社会经济统计学通过研究大量社会经济现象总体的数量方面,来认识人类社会活动的条件、过程和结果,反映物质资料的占有关系、分配关系、交换关系以及其他的社会关系。其定量研究是以定性分析为前提的,而定性使其在客观上就有社会关系的内涵。社会经济现象与自然科学的技术问题是不同的,对于同一社会经济现象,站在不同的立场,持有不同的观点,运用不同的方法,可以得出差别较大的结论。这些都体现出社会经济统计活动的社会性。

4. 变异性

变异性又称差异性,用于统计研究同类现象总体的数量特征。它的前提是总体各单位的特征表现存在着差异,而且这些差异并不是由某种固定的原因事先给定的。例如一个地区的居民人口有多有少,居民的文化程度有高低,住户的生活消费水平有升有降等,正是各单位之间这种差异的存在,才需要研究地区的人口总数、居民文化结构、住户平均生活消费水平等统计指标。如果各单位不存在这些差异,则无须进行统计,如果各单位之间的差异是按已知条件事先可以推定的,也无需进行统计调查研究。

5. 具体性

统计研究的总体数量是一个有具体时间、具体地点、具体条件限定的数量,是体现事物相互关系和发展变化的量,具有明显的时空特点和事物属性的特点。如利润额 800 万元,单纯看来,它只是一个毫无意义的抽象数量。如果说 2004 年 12 月某企业利润额 800 万元,这就是统计中所说的具体数量。可见具体性是在时间、地点、条件三方面都有明确的规定。

三、统计学的研究方法

统计学研究对象的特点,决定了统计研究的各个阶段都有自己独特的方法,最基本的方法有以下几种:

(1) 大量观察法。统计要认识社会经济现象发展的特征和规律性,必须从总体上进行观察,即对研究总体的全部或足够多数单位进行调查并进行综合分析,这种方法称为大量观察法。这种方法是由统计研究对象的大量性和复杂性决定的。大量复杂的社会经济现象是在诸多因素的综合作用下形成的,各单位的特征及其数量表现有很大的差别,不能任意抽取个别或少数单位进行观察。因此必须在全面分析研究对象的基础上,确定调查对象的范围,观察全部或足够多数的调查单位,借以对客观现象的规律性有所了解。运用大量观察法对同类社会经济现象进行调查和综合分析,使次要的、偶然的因素作用相互抵消,从而排除其影响,以研究主要的且共同起作用的因素所呈现的规律性。统计调查中的许多方



法,如统计报表、普查、抽样调查、重点调查等,都是对大量单位进行观察研究,来了解社会经济现象及其发展情况。

(2)综合分析法。综合分析法是指对大量观察所获得的资料,运用各种综合指标的方法,以反映总体一般的数量特征,并对综合指标进行分解和对比分析,以研究总体的差异和数量关系。对大量原始数据进行整理汇总,计算各种综合指标,以显示出现象在具体时间、地点以及各种因素共同作用下所表现的规模、水平、集中趋势和差异程度等,概括地描述总体的综合特征和变动趋势。常用的综合指标有总量指标、相对指标、平均指标、变异指标、动态指标等。

(3)统计分组法。根据统计研究的任务和事物内在的特点,将被研究的社会经济现象划分为性质不同的几个部分,称为统计分组法。分组法是统计整理阶段的专门方法,也是贯穿统计研究全过程的方法。通过对总体各个不同组成部分及其相互关系的分析,可以补充、丰富和深化对总体的认识。

(4)归纳推断法。所谓归纳是指由个别到一般,由事实到概括的推理方法。归纳法可以使我们从具体的事实得出一般的知识,扩大知识领域,增长新的知识,所以是统计研究中常用的方法。

四、统计学的分类

按照不同的分类依据,可以将统计学分成不同的类别,如理论统计学和应用统计学等。一般来讲,按照统计分析所使用的方法可以将统计学分为描述统计学和推断统计学两大类,如图1-2所示。

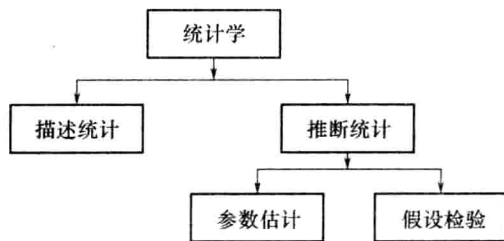


图1-2 统计学的分类

1. 描述统计

描述统计就是指如何从已知的观察资料,收集、整理、分析统计资料的理论和方法,用以说明研究对象的情况和特征。描述统计包括各种数据处理,这些数据的处理是用来总结或描述数据的重要特征的,不必深入一层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计算出一些概括性的数字。借助于这些概括



性的数字,就可以使我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,从而得出结论。

2. 推断统计

推断统计则是指只凭样本资料推断总体特征的技术和方法。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。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。比如,要了解一个地区的人口特征,不可能对每个人的特征一一进行测量;对产品的质量进行检验往往是破坏性的,也不可能对每个产品进行测量。这就需要抽取部分个体样本进行测量,然后根据获得的样本数据对所研究的总体特征进行推断。

推断统计主要有两种类型,即估计和检验。在这两种类型中,有关总体中某个样本的信息已经取得,所要作的推断是对整个总体的某个数值作出估计,这样的问题属于估计这一类型,如根据抽取样本的合格率情况估计出全部产品的合格率。如果所作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这一类型。例如,在药品生产试用阶段,可以通过大量观察检验新药与旧药之间是否存在显著的差异,从而判定新药疗效是否更好、更安全。

3. 描述统计与推断统计之间的关系

可以说,描述统计是推断统计的前提,而推断统计是描述统计的发展。二者之间的关系可以用下图来表述:

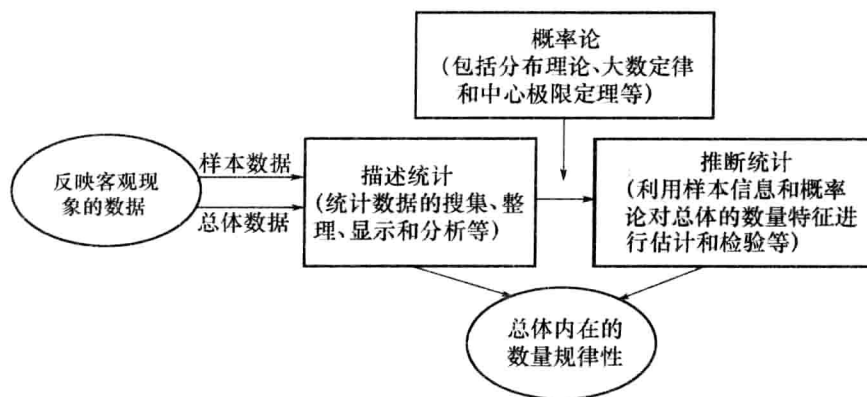


图 1-3 描述统计与推断统计的关系

五、统计学的应用领域

统计学是一门应用性很强的学科,由于几乎所有的学科都要研究和分析数据,因而统计学与几乎所有的学科领域都有着或多或少的联系。这种联系表现为,统计方法可以帮助



其他学科探索学科内在的规律性。目前,统计方法已经被应用到自然科学和社会科学的众多领域,统计学也已发展成为由若干分支学科组成的学科体系。表1-1列出了统计的一些应用领域,目的是让我们通过简单浏览形成这样一个概念:统计学的应用领域确实非常广泛。

表1-1 统计的应用领域

actuarial work (精算)	hydrology (水文学)
agriculture (农业)	industry (工业)
animal science (动物学)	linguistics (语言学)
anthropology (人类学)	literature (文学)
archaeology (考古学)	manpower planning (劳动力计划)
auditing (审计学)	management science (管理科学)
crystallography (晶体学)	marketing (市场营销学)
demography (人口统计学)	medical diagnosis (医学诊断)
dentistry (牙医学)	meteorology (气象学)
ecology (生态学)	military science (军事科学)
econometrics (经济计量学)	ophthalmology (眼科学)
education (教育学)	pharmaceutics (制药学)
engineering (工程)	physics (物理学)
epidemiology (流行病学)	political science (政治学)
finance (金融)	psychology (心理学)
fisheries research (水产渔业研究)	psychophysics (心理物理学)
gambling (赌博)	quality control (质量控制)
genetics (遗传学)	religious studies (宗教研究)
geography (地理学)	sociology (社会学)
geology (地质学)	survey sampling (调查抽样)
historical research (历史研究)	taxonomy (分类学)
human genetics (人类遗传学)	weather modification (气象改善)

在经济管理工作中,由于统计学与数据的密切关系,更是离不开统计学的帮助。统计学在经济管理工作中的主要应用如下。

1. 企业发展战略

发展战略是企业的长远发展方向。制定发展战略一方面需要及时了解和把握整个宏观经济的状况及发展变化趋势,了解市场的变化;另一方面,还要对企业进行合理的市场定位,把握企业自身的优势和劣势。所有这些都离不开统计,需要统计提供可靠的数据,利用



统计方法对数据进行科学的分析和预测等。

2. 产品质量管理

质量是企业的生命,是企业持续发展的基础。质量管理离不开统计的应用,在一些知名的跨国公司,六西格玛准则已成为一种重要的管理理念。质量控制已成为统计学在生产领域的一项重要作用,各种统计质量控制图也被广泛应用于监测生产过程。

3. 市场研究

企业要在激烈的市场竞争中取得优势,首先必须了解市场,要了解市场则需要作广泛的市场调查,取得所需的信息,并对这些信息进行科学的分析,以便作为生产和营销的依据,这些都需要统计学的支持。

4. 财务分析

上市公司的财务数据是股民投资选择的重要参考依据。一些投资咨询公司主要是根据上市公司提供的财务和统计数据进行分析,为股民提供投资参考。企业自身的投资,也离不开对财务数据的分析,其中要用到大量的统计方法。

5. 经济预测

不仅企业要对未来的市场状况进行预测,经济学家也常常对宏观经济或某一方面进行预测。在进行预测时要使用各种统计信息和统计方法。比如,企业要对产品和市场潜力作出预测,以便及时调整生产计划,这就需要利用市场调查取得数据,并对数据进行统计分析。经济学家在预测通货膨胀时,要利用有关生产价格指数、失业率、生产能力利用等统计数据,然后通过统计模型进行预测。

6. 人力资源管理

利用统计方法对企业员工的年龄、性别、受教育程度、工资等进行分析,并作为企业制订工资计划、奖惩制度的依据。

第三节 统计学的基本概念

一、统计总体和总体单位

根据一定的目的和要求,统计需要研究有关的统计总体。所谓统计总体,是由客观存在的且具有某种共同性质,但又有差别的许多个别单位所构成的整体,当这个整体作为统计研究对象时称为统计总体,简称总体。例如,研究某个工业部门的企业生产情况时,该部门的所有工业企业可以作为一个总体,因为它是由许多客观存在的工业企业组成的,而每个工业企业都是进行工业生产活动的基层单位,具有同质性。

如果一个统计总体中包括的单位数是无限的,则称为无限总体。例如,连续大量生产某种零件时,其总产量是无限的,构成一个无限总体。总体中包括的单位数是有限的,称为



有限总体。例如,在特定时点上的人口总数、工业企业总数等,都是有限总体。对于有限总体,既可以进行全面调查,也可以抽样调查。对于无限总体来说,只能进行抽样调查,根据样本数据推断总体特征。此外,统计总体还可以分为静态总体和动态总体,前者所包含的各个单位属于同一个时间,后者所包含的各个单位则属于不同时间。根据一定的目的,针对这两类总体就可以分别进行静态研究或动态分析。

综上所述,可见总体和总体范围的确定取决于统计研究的目的要求。形成统计总体的必要条件,即总体必须具备的三个特性为大量性、同质性和变异性。

1. 大量性

大量性是总体的量的规定性,即指总体的形成要有一个相对规模的量,仅仅由个别单位或极少量的单位不足以构成总体。个别单位的数量表现可能是各种各样的,只对少数单位进行观察,其结果难以反映现象总体的一般特征。统计研究的大量观察法表明,只有观察足够多的量,在对大量现象的综合汇总过程中,才能消除偶然因素,使大量社会经济现象的总体呈现出相对稳定的规律和特征,这就要求统计总体必须包含足够多数的单位。足够多数,是指足以反映规律的数量要求。当然,大量性也是一个相对的概念,它与统计研究目的、客观现象的现存规模以及总体各单位之间的差异程度等都有关系。

2. 同质性

总体的同质性,是指构成总体的各个单位至少有一种性质是共同的,同质性是将总体各单位结合起来构成总体的基础,也是总体的质的规定性。例如,全国工业企业作为统计总体,则每个总体单位都必须具有从事工业生产活动的企业特征,而不具有这些特征的就不能称之为工业企业。如果违反同质性,把不同性质的单位结合在一起,对这样的总体进行统计研究,不仅没有实际意义,甚至会产生虚假和歪曲的分析结论。

同质性的概念是相对的,它是根据一定的研究目的而确定的,目的不同,同质性的意义也就不同。例如,研究全国工业企业的生产状况时,所有工业企业都是同质的,而研究民营企业生产状况时,则民营企业与国有工业企业就是异质的。可见,同质性是相对研究目的而言的,当研究目的确定后,同质性的界限也就确定了。

3. 变异性

总体各个单位除了具有某种或某些共同的性质以外,在其他方面各不相同,具有质的差别和量的差别,这种差别称为变异。正因为变异是普遍存在的,才有必要进行统计研究,是统计的前提条件。总体中各个单位之间具有变异性的特点,这是由于各种因素错综复杂作用的结果,所以有必要采用统计方法加以研究,才能表明总体的数量特征。

构成总体的每一个事物或基本单位称为总体单位。原始资料最初就是从各个总体单位取得的,所以总体单位是各项统计数字最原始的承担者。例如,研究某个工业部门的生产情况时,该工业部门的所有工业企业可以作为一个总体,每个工业企业则是总体单位,将每个工业企业的某些数量特征加以登记汇总,就取得该工业部门的统计资料。