

全国高职高专“十二五”市场营销系列规划教材

“中国高等职业技术教育研究会商科分会”组织编写

“教育部全国商业行业指导委员会”推荐教材

总主编 胡德华

应用统计学

— 基于SPSS运用

YINGYONG TONGJIXUE

主 编 张 良
副主编 郑 磊 徐默苒



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

全国高职高专“十二五”市场营销系列规划教材

“中国高等职业技术教育研究会商科分会”组织编写

“教育部全国商业行业指导委员会”推荐教材

总主编 胡德华

应用统计学 ——基于SPSS运用

主 编 张 良

副主编 郑 磊 徐默菴



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

应用统计学:基于SPSS运用 / 张良主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2013.2
ISBN 978-7-308-11132-4

I. ①应… II. ①张… III. ①应用统计学—高等职业
教育—教材 IV. ①C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第022785号

应用统计学——基于SPSS运用

主编 张 良

责任编辑 邹小宁
文字编辑 王 蕾
封面设计 方红梅
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州教联文化发展有限公司
印 刷 浙江省良渚印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 16
字 数 390千
版 次 2013年2月第1版 2013年2月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-11132-4
定 价 33.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

丛书编委名单

编委会副主任 王晋卿(教育部全国商业行业指导委员会副主任)
副主任委员 李刚(中国高等职业技术教育研究会商科分会会长)
编委会委员(按照姓氏笔画排序)

丁庭选	于雷	马广水	牛白琳	王金台
王树庆	刘学东	华桂宏	朱光应	吴兆方
张大好	张大成	张光胜	张红专	张志东
张宝忠	杜明汉	陈中汗	陈建忠	陈强
胡有为	胡朝映	胡德华	骆光林	徐恒山
徐晓平	耿金岭	钱建文	高安京	高运华
黄永蓬	程思	舒维霖	谢一风	解学祖

顾问委员 罗志

前 言

应用统计学是一门以探索客观事物的内在规律为目标的方法论学科,在社会经济管理领域有着广泛的应用。应用统计学主要是从应用的角度阐述对数据资料进行搜集、整理和分析的方法与技术,能够指导人们科学地设计统计调查方案和调查问卷,科学地抽样调查,依据统计整理与分析技术处理大量数据,从中挖掘信息并作出科学的决策。因此,应用统计学成为研究社会经济问题不可缺少的重要工具。

本书是一本“能力为本、知识够用”的新型统计学教材,紧紧围绕“统计职业技能的形成”这一主线,将统计岗位所需要的统计知识和实务相融合,力求体现职业型人才培养的要求。本书选取了大量以最新的统计数据为依据的实际案例,通过课内任务教学和课外实战演练的融合,体现侧重职业技能改革的课程思路,体现教师从主导者向引导者角色转变的要求,体现学生参与性学习、自主性学习的思想。

在实际工作中,要处理大量的统计数据,必须借助于计算机软件等相关工具。SPSS 软件作为专业和成熟的统计软件,在企事业单位和政府机关得到了广泛的应用,本书详细介绍了 SPSS 软件在统计中的实际应用,旨在帮助读者提高运用统计方法解决实际问题的能力。

按照统计工作岗位的知识和技能的要求,全书共分为课程导入、统计数据的搜集整理、统计数据的图表描述、统计数据的度量、统计抽样与参数估计、相关与回归分析、统计指数分析八个项目,每个项目都由不同的任务构成。具体具有以下特点:

(1) 本书体系合理,力求选择在实践中用得较多的统计分析方法,去掉一些过于理论而在实践中运用不多的部分。

(2) 本书以通俗易懂的语言讲述统计学中较为深奥的数学知识,通过图表的方式将相对深奥抽象的理论问题简单化,在每个重要的环节都设置适量的例题或案例。

(3) 本书突出理论联系实际的特点,以现实生活的实际应用为案例,让读者感受到“学而有用、学而能用、学而会用”,给人“统计就在我们身边”的亲切感,提高读者的学习兴趣。通过任务导入引出要讲授的内容和需要解决的问题。

(4) 本书强调实训环节,对重要的统计方法均配有实例进行具体阐述。在每个项目后的实训材料中,结合 SPSS 软件进行实例演示。使复杂的计算过程变得特别的轻松并很有意思。

(5) 易教易学,各项目均按任务导入、原理介绍、技能训练、思考与练习、项目案例、项目实训等结构形式安排。本书还配备具有版权使用权的 SPSS 19.0 光盘,使读者易学

易练,通过练习的过程来加深对统计方法的理解与掌握。

本书可以作为高等职业院校财经管理类专业的教材,也可供实际工作者和社会科学研究者学习参考。

本书根据总主编丽水职业技术学院胡德华教授提供的教材编写思路和体例组织编写,由张良担任主编,并负责对全书修改和编纂,郑磊、徐默莅担任副主编。其中课程导入、统计数据的搜集与整理、相关与回归分析、统计数据的动态分析由浙江工商职业技术学院张良编写;统计抽样与参数估计、统计指数分析由浙江工商职业技术学院郑磊编写;统计数据的图表描述、统计数据的度量由宁波大红鹰学院徐默莅编写。

在编写本书过程中,编者参考并吸取了许多统计教材和统计学研究成果的精华,在此特向著作者感谢。

由于作者水平有限,加之成书仓促,书中难免有错误或不妥之处,恳请读者及同行专家不吝赐教。

编者

2013年1月

目 录

课程导入	1
学习任务一 统计的含义与应用	4
学习任务二 统计学与研究过程与研究方法	8
学习任务三 统计学的基本概念	10
技能训练 SPSS 软件安装及相关操作	13
知识回顾	23
思考与练习	24
项目一 统计数据的搜集与整理	27
学习任务一 获取统计数据的方式	28
学习任务二 获取统计数据的方法	30
学习任务三 调查方案的设计	32
学习任务四 统计调查工具	34
学习任务五 数据的整理	41
技能训练 用 SPSS 建立调查问卷的数据文件	43
知识回顾	47
思考与练习	48
项目二 统计数据的图表描述	65
学习任务一 用图表展示定性数据	67
学习任务二 用图表展示定量数据	74
学习任务三 用图表展示相关联数据	81
知识回顾	82
思考与练习	83
项目三 统计数据的度量	88
学习任务一 数据的相对度量	90
学习任务二 数据集中趋势的度量	96

学习任务三 离中趋势的度量	102
学习任务三 数据偏度与峰度的度量	105
技能训练 用SPSS对数据分布特征的描述	108
知识回顾	112
思考与练习	113

项目四 统计抽样与参数估计

学习任务一 统计抽样概述	117
学习任务二 抽样误差	121
学习任务三 参数估计的方法	128
学习任务四 抽样设计与组织方式	131
技能训练 用SPSS统计软件进行区间估计	137
知识回顾	140
思考与练习	141

项目五 相关与回归分析

学习任务一 相关分析	147
学习任务二 回归分析	154
技能训练一 利用SPSS统计软件计算相关系数	163
技能训练二 用SPSS建立简单线性回归方程	167
知识回顾	170
思考与练习	171

项目六 统计数据的动态分析

学习任务一 动态数列概述	176
学习任务二 动态数列的水平分析	179
学习任务三 动态数列的速度分析	186
学习任务四 动态数列的趋势分析	190
学习任务五 动态数列的季节变动分析	201
技能训练一 用SPSS软件进行长期趋势测定	206
技能训练二 用SPSS软件进行季节变动测定	213
知识回顾	216
思考与训练	217

项目七 统计指数分析

学习任务一 统计指数概述	222
学习任务二 综合指数的编制	224

学习任务三 平均指数的编制	228
学习任务四 指数体系和因素分析	231
学习任务五 几种常用的价格指数	237
技能训练 用SPSS软件进行指数的计算与分析	241
知识回顾	242
思考与练习	243
参考文献	246

课程导入

● ● 知识目标 ● ●

- (1)了解统计与统计应用。
- (2)理解和掌握统计学中的基本概念。
- (3)了解 SPSS 软件。

● ● 技能目标 ● ●

- (1)能根据统计研究目的正确确定总体、个体、变量等。
- (2)学会安装 SPSS 软件及有关操作。

● ● 重点难点 ● ●

统计学中的基本概念。

● ● 任务导入 ● ●

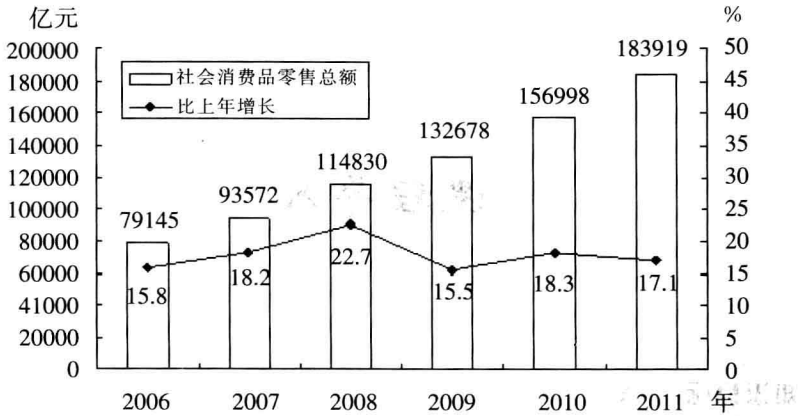
在学习统计学之前,我们先来看一些统计学应用的实例。

● ● 实例一 ● ●

2011年国民经济和社会发展统计公报(节选)

截至2011年年底,全国社会消费品零售总额183919亿元,比上年增长17.1%,扣除价格因素,实际增长11.6%。按经营地统计,城镇消费品零售额159552亿元,增长17.2%;乡村消费品零售额24367亿元,增长16.7%。按消费形态统计,商品零售额163284亿元,增长17.2%;餐饮收入额20635亿元,增长16.9%。

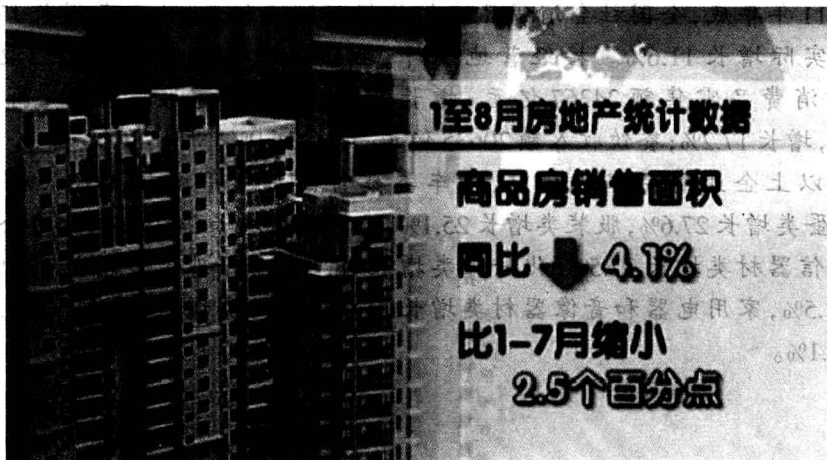
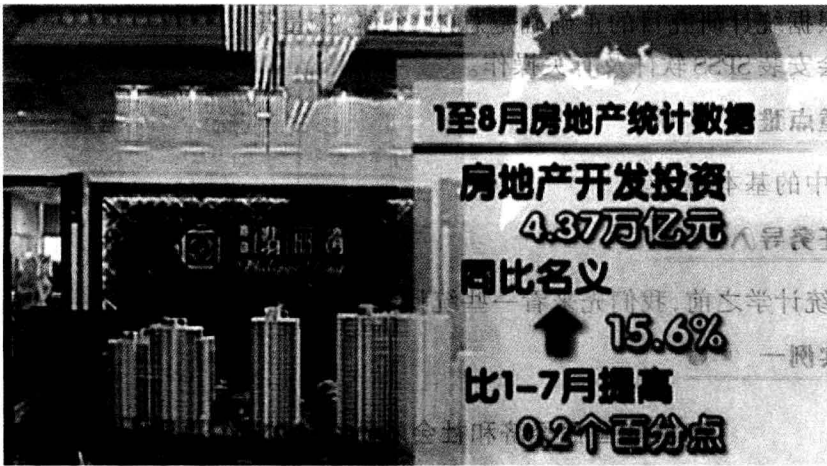
在限额以上企业商品零售额中,汽车类零售额比上年增长14.6%,粮油类增长29.1%,肉禽蛋类增长27.6%,服装类增长25.1%,日用品类增长24.1%,文化办公用品类增长27.6%,通信器材类增长27.5%,化妆品类增长18.7%,金银珠宝类增长42.1%,中西药品类增长21.5%,家用电器和音像器材类增长21.6%,家具类增长32.8%,建筑及装潢材料类增长30.1%。



2006—2011年社会消费品零售总额及其增长速度

● ● 实例二 ● ●

2012年1—8月份全国房地产统计资料(视频截图)





资料来源：<http://sz.house.sina.com.cn/video/2012-09-10/095382088.shtml>

● ● 实例三 ● ●

2012年国家公务员考试试题(资料分析部分)

(一)根据以下资料,回答116~120题

2010年,某省广电实际总收入为145.83亿元,同比增长32.07%。其中,广告收入为67.08亿元,同比增长25.88%;有线网络收入为45.38亿元,同比增长26.35%;其他收入为33.37亿元,同比增长57.3%。

2010年,该省广电收入中,省级收入为65.32亿元,比上年增加15.5亿元;地市级收入为41.61亿元,比上年增加13.39亿元;县级收入为38.90亿元,比上年增加6.52亿元。

2010年该省各市、县广电收入的区域分布如下:

东部地区50.06亿元,同比增长32.48%,占市县收入份额的62.18%。该地区的市均收入为10.01亿元,上年同期为7.56亿元。中部地区17.78亿元,同比增长40.70%,该地区的市均收入为5.93亿元,上年同期为4.21亿元。西部地区12.67亿元,同比增长80.86%,该地区的市均收入为2.53亿元,上年同期为1.4亿元。

截至 2010 年年底,该省有线电视户数为 1885.88 万户,比上年末净增 161.7 万户。其中有线数字电视用户为 1007.8 万户,比上年净增 277.58 万户。

116. 2009 年,该省的有线网络收入约为多少亿元?

- A. 21
B. 36
C. 57
D. 110

117. 2009 年,该省广告收入占广电总收入的比重约为:

- A. 23%
B. 26%
C. 31%
D. 48%

118. 2010 年,该省地级市广电收入的同比增速约为:

- A. 15%
B. 20%
C. 32%
D. 47%

119. 该省有线电视用户平均每月的有线网络费用约为多少元?

- A. 20
B. 36
C. 180
D. 240

120. 关于该广电收入的情况,下列说法正确的是:

- A. 2010 年,省级广电收入同比增长金额低于县级
B. 2010 年,东部地区广电收入超过中部地区的 3 倍
C. 2009 年,中部地区市均广电收入约是西部地区的 3 倍
D. 2010 年,有线电视用户中有线数字电视用户的比重不足一半

看了上面的资料,我们不禁要问这些数据是统计数据吗?数据是如何得到的?这些数据能够给我们什么启示?另外,明天是否会下雨?体育彩票你中了吗?子女为什么像父母?其相似度有多大?美国的民意测验是如何进行的?影响中国 2012 年“双节日”长假高速公路拥堵的因素到底有哪些?中国的市场调查的可信度有多大?这些问题中,哪些是概率问题,哪些是统计问题?要回答好这些问题,就需要我们掌握一些统计学的知识。

同时,我们还能体会到统计已是人们在社会经济生活中必不可少的工具,是人们认识世界、探索现象数据差异的本质及其规律的有效方法,是人们进行明智决策的一门艺术,可以说统计已与人们的生活息息相关。随着人类社会进入信息时代,统计作为一种方法和工具变得越来越重要。

学习任务一 统计的含义与应用

一、统计的含义

统计与人类社会活动密切相关,在人类的最初认识中,“统计”就是“计数”。小至一个家庭、个人,大至一个企业、国家,都有计数的任务。一个月的收入、一年的利润都是

我们经常关心的问题,这些数据就是统计的结果。世界各国都有各自的官方统计部门负责对人口、资源、环境和社会经济活动等各方面进行“计数”,并将这些数据资料以公共产品的方式定期公布,往往命名为“统计年鉴”。

在日常生活中,人们对于“统计”常常有不同的用法。例如,每年的高考结束后要“统计”考生的总分,这是将其作为一种工作来看待。了解股票的交易状况要看有关成交额和股票指数“统计”,这时又是将其作为数据来运用。我们正在学习的“统计”,则是指一门学科,即统计学。

总之,统计是人们对客观世界总体数量变动关系和变动规律的活动的总称。它包含以下三种含义。

1. 统计工作

统计工作,即统计实践,是对社会经济现象客观存在的现实数量方面进行搜集、整理和分析预测等活动的总称。一个完整的统计工作一般包括统计设计、统计调查、统计整理、统计分析等环节。

统计工作是“统计”一词最基本的含义,是人们对客观事物的数量表现、数量关系和数量变化进行描述和分析的一种计量活动。例如,银行的计划统计科每月编制项目报表,这个过程就是统计工作。又如,我国进行人口普查时要经过方案设计、入户登记、数据汇总、分析总结和资料公布等一系列过程,这些都是统计工作。在我国,各级政府机构基本上都有统计部门,如统计局,他们的职能主要就是从事统计数据的搜集、整理和分析工作。

2. 统计资料

统计资料(统计信息),是统计工作过程中所取得的各项数字资料和与之相关的其他实际资料的总称。例如:

(1)2011年末全国就业人员76420万人,其中城镇就业人员35914万人。年末城镇登记失业人数为922万人,城镇登记失业率为4.1%。

(2)2011年,全国房地产开发投资61740亿元,比上年增长27.9%,增速比上年回落5.3个百分点,比1—11月回落2个百分点。其中,住宅投资44308亿元,增长30.2%,增速比1—11月回落2.6个百分点,占房地产开发投资的比重为71.8%。

这些由文字和数字共同组成的数字化信息就是统计资料,是统计提供数据信息的基本表现形式,是统计工作的直接结果。

统计资料包括原始资料和整理后的资料(即次级资料)。例如,企业各车间的统计台账、人口普查时初次登记的资料都是原始资料,而统计公报、统计分析报告的部分现实和历史资料就是次级资料。统计资料的表现形式有统计表、统计图、统计分析报告、统计公报和统计年鉴等。

随着信息技术的发展与网络的普及,统计资料的公布不再仅仅是纸质资料了,大量的电子版的数据可以方便地从各国网站上获得,大部分都是免费的。我国统计资料的发布途径越来越规范,官方的统计数据通过“中国统计年鉴”、“中华人民共和国统计局网站”以及各省、市、地区的统计年鉴和官方统计局网站发布,一般都会同时提供纸质版和电子版两种形式。

3. 统计学

统计学,是系统论述统计理论和方法的科学,是长期统计工作实践的经验总结和理论概括。其中,运用纯逻辑推理方法研究抽象的随机现象的数量规律性的科学称为理论统计学,而应用统计方法研究各领域客观现象的数量规律性的科学称为应用统计学。社会经济统计学则是关于国民经济和社会发展数量方面的调查、整理和分析的原理、原则和方式方法的科学,按其性质应属于应用统计学。

统计的三种含义之间具有密切的联系。

(1)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。

(2)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,统计科学研究就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、统计学的应用

要说出哪些领域应用统计,这很难说,因为几乎所有的领域都应用统计;而要说哪些领域不使用统计,同样也很难说,因为几乎找不到一个不用统计的领域。因此,统计是适用于所有学科领域的通用数据分析方法,是一种通用的数据分析语言。现代人类的生活与统计活动密不可分,统计信息正成为人们了解世界变化的重要来源。购房者根据房产数据的变化来决定出手的时机;投资者根据换手率或指数来决定是否继续投资;政府机构根据国民经济统计数据(如CPI)来决定是否干预市场;企业管理层根据财务数据和销售数据等调整企业经营决策;自然科学家通过各种观测数据来揭示自然现象……统计的应用领域可以用图0-1简单列示。

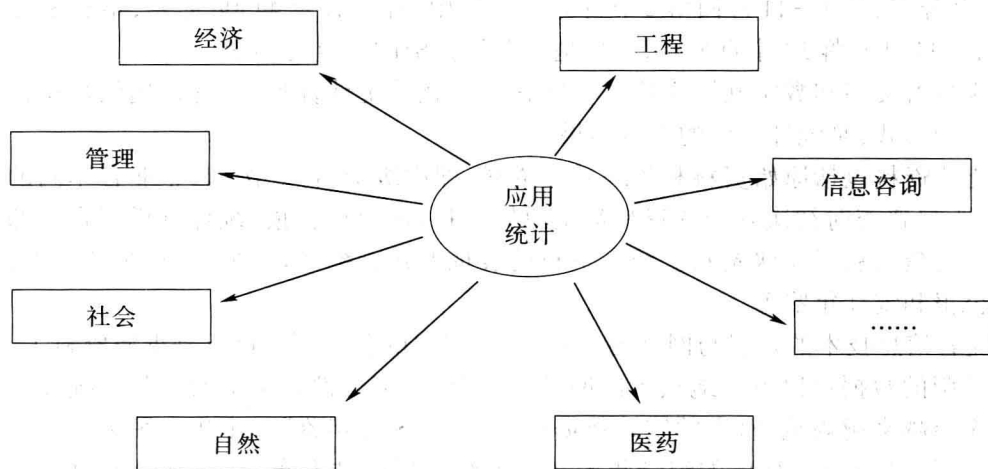


图0-1 统计的应用领域

(一) 统计学在市场营销中的应用

对企业而言,新产品能成功推向市场的几率是比较低的,这涉及所设计产品是否被广大消费者所接受、新产品定价是否在市场可接受的范围内、新产品的宣传推广是否做到位等一系列问题。所以很多企业在推广新产品前都会进行市场调查,然后对调查结果进行分析,以决定新产品策略。

【例】 国际上广泛流行的结合统计学的顾客满意度指数可以较好地进行顾客满意度分析;市场营销中用因子分析与聚类分析方法进行市场细分以及用主成分的统计特性去寻找企业产品与竞争厂商相似产品价格的近似线性关系,并以此作为定价依据。

(二) 统计学在金融中的应用

金融中很多数字的核算需要统计学基础,还有很多模型的建立也要用到统计学基础。在投资领域,分析师们要利用各种各样的统计信息进行投资指导。例如,证券分析师在推荐“买入”或“卖出”某只股票前,会对这只股票做多方面的评估。他们搜集该上市公司过去的销售额数据,并估计未来的盈利。在推荐前,还需要考虑其他一些因素,比如市场对该公司的产品具体需求、竞争力以及管理合同的效力等。

(三) 统计学在生产中的应用

生产型企业都会实行产品质量控制,以确保产品质量达到标准,这就需要借助统计技术。

【例】 自动钻并不是钻出直径1.3厘米的洞(这是由于钻的磨损、机器的震动和其他因素)。细小的误差是允许的,但如果洞太小或太大,生产是有缺陷的,该产品就不能被使用。质量保证部门承担着使用统计抽样技术来不断监控生产的任务。

(四) 统计学在会计中的应用

会计师事务所对其客户进行审计时要使用统计抽样程序。例如,假设一个事务所想确定列示在客户资产负债表上的应收账款金额是否真实地反映了应收账款的实际金额。通常应收账款的数量是如此之大,以致查看和验证每一账户都将花费大量的时间和费用。在这种情况下,一般的做法是:审计人员从账本中选择一个子集作为样本,在查看样本账号的准确性后,得出有关列示在客户资产负债表上的应收账款金额是否可以接受的结论。

(五) 统计学在宏观经济中的应用

人们经常要求政府发布对目前的经济状况的统计结果并预测未来的经济走向。通常政府会进行大量的调查以了解消费者信心,并展望未来12个月与生产和销售有关的管理情况。每月编制诸如消费者价格指数等指数用于评估通货膨胀。百货商店销售额、住房开工货币周转额、工业生产量等信息仅仅是构成推测基础的上百项因素中的几项而已。这些评估被银行用来确定最佳放款利率,并用于确定货币储备的控制界限。

学习任务二 统计学的研究过程与研究方法

一、统计学的研究过程

统计学的研究过程就是从搜集个体现象的数据入手,在得到大量原始数据资料后,还要按照研究问题的需要对数据进行必要的整理,据此再对总体现象的数据特征进行分析和解释。可见,统计是一项高度集体性的工作,围绕预定的统计目的,需要每一环节紧密衔接。某一单位或个人只从事某一环节的工作,但却对全过程有至关重要的影响。统计学的研究过程如图0-2所示。

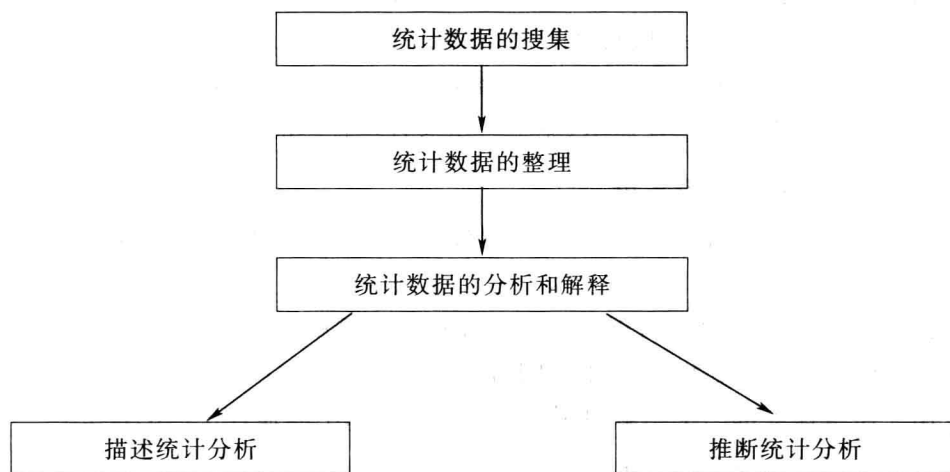


图0-2 统计学的研究过程

一般而言,统计研究主要围绕以下内容展开。

(一) 统计数据的搜集

统计数据的搜集是指对现象总体中全部或足够多的个体进行调查,搜集大量的以数字为主的信息资料,借以反映总体的数量特征。统计数据的搜集是统计工作的开始阶段,是进行统计整理和统计分析的基础。只有有相应的统计资料,才能通过一定的统计方法和技术对数据进行整理、显示和分析,从而为决策提供依据。离开了统计数据,统计方法就失去了用武之地。因此,统计数据搜集的质量如何,直接影响统计工作成果的质量,所以统计数据的搜集是统计工作的起点和基础环节,它在统计工作中处于特别重要的地位。统计数据的搜集一般通过统计调查方式实现,如普查、抽样调查等。

(二) 统计数据的整理

通过调查搜集的统计数据只能反映总体中各人的具体情况,还不能显示出总体的综合信息。统计数据的整理就是对这些零星的、分散的、不够系统的统计数据进行系统