

全国高等职业教育示范专业规划教材

QUANGUO GAODENG ZHIYEJIAOYU SHIFAN ZHUANYE GUIHUAJIAOCAI

实用统计

SHIYONG TONGJI

樊培茗 主编



电子课件、习题解答



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育示范专业规划教材

实 用 统 计

主 编 樊培茗

副主编 冯江华 李凤莲

参 编 孙云波 王 峰 李 勇



机械工业出版社

为满足高职高专院校工学结合的新型培养模式的需要,本书以各行业所涉及的工作项目为主要研究对象,将数量的分析方法和现代统计技术工具相结合,介绍了统计的基本思想和实用的分析方法。

本书共分11章,主要内容包括绪论、数据与搜集方法、数据的整理与显示、概率分布基础、数据分布特征的测度、抽样调查、参数估计、方差分析、相关和回归分析法、动态分析与预测和常用指数。本书以“实用为先、够用为度”的原则,各章节可以独立选用。

本书在每章开始,采用实用案例引出问题,然后探寻解决方案,使统计思想和统计方法潜移默化地置于读者的心田。每章末设置有实践案例,以使读者加强理解和掌握相关的统计理论和方法。

本书可以作为高职高专经济管理等相关专业的教学用书,也可以作为管理、商务、投资、会计、市场营销、生产等多种行业岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

实用统计/樊培茗主编. —北京:机械工业出版社, 2009.8

全国高等职业教育示范专业规划教材

ISBN 978-7-111-27703-3

I. 实... II. 樊... III. 统计学—高等学校:技术学校—教材
IV. C8

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第118459号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:孔文梅 责任编辑:孔文梅 隋兰兰

责任印制:杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2009年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15印张·370千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27703-3

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

本社服务热线电话:(010) 68311609

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

投稿热线电话:(010) 88379757

投稿邮箱:sbs@mail.machineinfo.gov.cn

封面无防伪标均为盗版

统计是经管类专业通识教育课,也是高职高专各专业课程体系中经济知识平台的重要组成部分之一。针对目前高职高专院校工学结合的新型培养模式的需要,并考虑高职学生的特点,我们在对统计课程重新进行课程定位和实验探讨的基础上,完成了这本实用统计教材的编写。

我们编写的构思是从各行业所涉及的工作岗位任务和项目入手,运用统计基本思想、分析方法和现代分析工具,对实际问题进行判断、分析,为项目决策提供依据和论证。

本书的编写宗旨如下。

1. 内容实用且全面。

根据专业培养目标和课程的内在联系,合理、科学、均衡地设置教材内容。围绕提高学生的职业能力、技能水平,结合职业技能鉴定考核大纲,对实用统计课程内容进行整合,加大技能训练内容,涉及全面。

2. 摒弃学术风格,增强实用性。

本书在每章开始采用实用案例引出问题,然后探寻解决方案,使统计思想和统计方法潜移默化地置于读者的心田。每章末还设有实践案例,使读者加强掌握相关的统计方法。本书图文并茂、深入浅出,所选实例对读者涉及的岗位工作非常有借鉴意义。

3. 案例设计与行业、企业用人要求结合紧密,并与职业资格证书相衔接,对学生就业有实际的帮助作用。

案例内容涉及了信息收集,市场调查,市场预测,投资理财,财务统计报表,材料统计报表,产值统计,产品、服务质量控制,证券技术分析,管理决策等项目。

4. 利用 Excel 统计分析工具来解决在实际应用中所碰到的各类典型问题。

为了帮助读者使用现代工具实现完成各类统计活动,书中给出了各种统计活动内容的 Excel 过程,操作项目都以一个实践题目为例,除了具有详细的操作过程说明外,还配有各步骤的图例。

本书由上海电子信息职业技术学院樊培茗担任主编,由上海电子信息职业技术学院冯江华和吉林交通职业技术学院李凤莲担任副主编,参加编写的有上海电子信息职业技术学院孙云波、上海工商外国语学院王峰、东华大学旭日管理学院李勇。

第一、二、三章由孙云波编写;第四、七、八章由樊培茗、李勇编写;第五、六章由冯江华、王峰编写;第九、十、十一章由李凤莲编写。樊培茗设计编写方案、教材大纲、案例设置和总纂定稿;孙云波、李勇全文校对。

为方便教学,本书配备电子课件等教学资源。凡选用本书作为教材的教师均可索取,请发送邮件至 cmpgaozhi@sina.com, 咨询电话:010-88379375。

本书按照高职教学改革的新思路编写,许多创新与尝试也写入了教材,难度和深度的把握也需要在教学实践中不断完善,因此本书疏漏之处在所难免,请广大读者和同行们多提宝贵意见。

目 录

前言

第一章 绪论1	第四章 概率分布基础51
引入案例 I 年终职场人薪酬盘点.....1	引入案例 I 一年 12 个月出生人数的规律.....51
引入案例 II 股票指数的计算.....2	引入案例 II 公交车门的高度设计.....51
第一节 什么是统计.....2	第一节 概率.....52
第二节 实用统计的应用领域.....4	第二节 随机变量及分布.....53
第三节 统计分析方法.....6	第三节 随机变量的数字特征.....56
第四节 统计中的主要术语.....8	第四节 重要的概率分布.....58
第五节 统计工具.....9	第五节 大数定律和中心极限定理.....65
实践环节.....13	第六节 本章内容用 Excel 实现.....68
课堂实践案例.....13	实践环节.....71
思考与练习.....17	课堂实践案例.....71
第二章 数据与搜集方法19	思考与练习.....72
引入案例 I 8 成青少年最爱“哆啦 A 梦”.....19	第五章 数据分布特征的测度75
引入案例 II 取消高校毕业生落户限制,你怎么看.....19	引入案例 I 职业学院毕业生薪资.....75
第一节 数据的计量与类型.....20	引入案例 II 乘车方式.....76
第二节 统计数据的搜集.....22	第一节 集中趋势的测度.....76
第三节 统计调查方案设计.....25	第二节 离散程度的测度.....86
实践环节.....28	第三节 偏度与峰度的测度.....90
课堂实践案例.....28	第四节 本章内容用 Excel 实现.....91
思考与练习.....30	实践环节.....101
第三章 数据的整理与显示32	课堂实践案例.....101
引入案例 I 今天哪支股票表现最好.....32	思考与练习.....102
引入案例 II 上海市企业景气调查报告.....33	第六章 抽样调查104
第一节 数据的预处理.....33	引入案例 台湾某纸品公司的抽样调查.....104
第二节 数据的整理与显示.....37	第一节 抽样调查方法.....105
第三节 统计表.....47	第二节 随机抽样.....109
实践环节.....48	第三节 非随机抽样.....113
课堂实践案例.....48	第四节 本章内容用 Excel 实现.....115
思考与练习.....49	实践环节.....117

课堂实践案例	117	第三节 多元线性回归分析	164
思考与练习	118	第四节 线性回归分析的应用步骤	167
第七章 参数估计	119	第五节 本章内容用 Excel 实现	168
引入案例 I 第二次世界大战中的点估计——德军有多少辆坦克	119	实践环节	179
引入案例 II 关于发展上海轨道交通的支持率	119	课堂实践案例	179
第一节 总体参数的估计	119	思考与练习	182
第二节 点估计	122	第十章 动态分析与预测	186
第三节 区间估计	124	引入案例 上海美亚公司经营情况	
第四节 本章内容用 Excel 实现	129	统计分析	186
实践环节	134	第一节 时间序列水平分析	187
课堂实践案例	134	第二节 时间序列速度分析	193
思考与练习	135	第三节 时间序列的平滑方法	196
第八章 方差分析	137	第四节 趋势延伸预测	198
引入案例 I 行业服务质量评价	137	第五节 季节变动的测定	202
引入案例 II 国美和苏宁液晶电视销售量	137	第六节 时间序列的影响因素及模型	204
第一节 方差分析的基本思想	138	第七节 本章内容用 Excel 实现	209
第二节 单因素方差分析	141	实践环节	217
第三节 双因素方差分析	145	课堂实践案例	217
实践环节	149	思考与练习	218
课堂实践案例	14	第十一章 常用指数	221
思考与练习	150	引入案例 股票指数期货交易风险	221
第九章 相关和回归分析法	152	第一节 常用物价指数含义及使用	222
引入案例 I 销售数据分析	152	第二节 常用证券指数含义及使用	226
引入案例 II 美国交通部数据	152	第三节 工业生产指数含义及使用	230
第一节 变量间的相关关系	153	第四节 其他常用指数	231
第二节 简单线性回归分析	160	实践环节	232
		课堂实践案例	232
		思考与练习	232
		参考文献	234

第一章 绪 论



能力要求

通过本章的学习，你应该能够：

- 了解统计与统计活动；
- 了解统计应用的领域；
- 了解统计分析工具 Excel 与统计；
- 理解统计的一些术语。



引入案例 I 年终职场人薪酬盘点

金融危机来袭，职场人关注的不仅是手中的饭碗，还有饭碗的含金量。到了年底，数数到手的银子，你是否想知道，这样一份工作应该得到什么样的回报？你在同行中的待遇是高是低？什么行业最具涨薪潜力？各个行业在不同城市的待遇能差多少？智联招聘特别推出年终职场人薪酬盘点。

先来看看 2001~2007 年历年的各行业职场人的薪酬水平（见表 1-1）。

表 1-1 不同行业间年度现金收入总额对比分析

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
消费品	22 857	37 334	60 980	99 604	152 691	245 735	400 046
金融	21 634	46 535	75 689	107 381	203 117	347 785	536 399
房地产开发	23 265	45 456	80 272	122 541	215 011	381 315	647 421
医药	20 920	36 828	56 702	87 300	134 411	206 944	358 620
高科技	22 310	47 476	92 232	148 874	273 350	437 085	700 215
制造业	21 990	39 307	64 403	105 522	172 895	283 284	464 152

再看看智联招聘统计的 2008 年不同行业间薪酬增长率比较（见图 1-1）。

根据智联招聘薪酬数据研究中心对薪酬数据分析结果显示，2008 年企业涨薪幅度平均为 13.8%，其中：高科技行业涨薪幅度为 14.7%，位列第一；金融行业涨薪幅度略低于高科技行业，为 14.3%，位列第二；制造业涨薪幅度为 12.31%，位列第三。但相较于前两年而言，薪酬增长幅度已大大下降。受金融危机影响，70%的企业对于此前的 2009 年度薪酬增长预算做出相应的修正，预测 2009 年企业涨薪幅度平均为 10.3%。其中房地产行业的调整

幅度最大, 预计涨薪幅度为 7.2%。

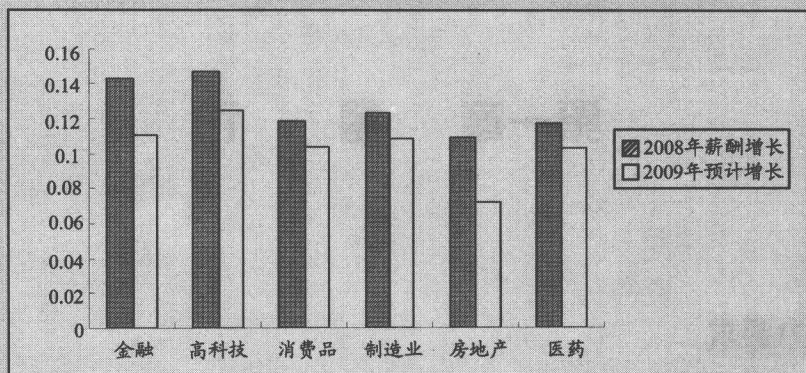


图 1-1 不同行业间年度现金收入总额对比分析



引入案例 II 股票指数的计算

股票是人们青睐的最主要投资品种之一, 道·琼斯股票指数、标准·普尔股票价格指数、香港恒生指数、深圳成份指数等更是大众耳熟能详的名词。人们在进行投资操作时, 往往会根据相应的技术指标进行买入或卖出, 其中主要的指标莫过于股票指数, 股指的涨跌牵动着亿万投资者的心。2007~2008年的中国股市走过了一波过山车的行情, 以沪市为例, 上证指数从 2007 年 10 月 16 日最高点 6124.04 点, 到 2008 年底 1800 点附近的震荡, 已经整体下挫 70% 左右。中国股票价格指数编制存在重大缺陷的说法也见诸媒体。按国际通行做法, 股票价格指数是选择一定的样本股票, 根据统计方法计算得出的, 一般有相对法、综合法和加权法三种方法。那么哪种方法更能反映股价变动情况, 样本股票选择有什么讲究, 我们应该如何正确看待股票价格指数的变动, 这些问题可以在本教材的学习中进行探讨。

第一节 什么是统计

一、统计的含义

日常生活中, 无论是看报、上网、听广播、看电视, 都会看到或听到许多数据, 比如实例中的股票价格指数上涨 3.6%、基金单位净值为 0.479 9 元。大多数人在工作中也需要和数据打交道, 市场营销人员需要了解各种营销成本和销售数据; 教师在考试后要登记、统计学生的成绩; 会议组织者要统计出席人数等。统计与日常生活和工作息息相关。那么, 什么是统计? 统计难道就是前面举例中所提及的那些数据吗? 还是像有人说的统计就是调查研究活动?

要全面理解统计, 需要了解统计的三种含义:

(一) 统计工作

所谓统计工作, 是指搜集、整理、分析数据的活动。为了更准确、及时地了解社会、政

治、经济、文化活动中的信息,由专门机构或专门人员对有关数据进行搜集、处理,这一过程就是统计。

(二) 统计数据

所谓统计数据,是指对所观察现象计量的结果。这里所指的“数据”并不仅仅是数字,它还包括了和数字资料相联系的其他信息资料。例如,在进行人口普查时,要统计年龄、文化、职业、婚姻、生育情况等项目,其中既有数字数据,如年龄,也有非数字数据,如职业。

(三) 统计学

统计学是一门搜集、整理、显示和分析统计数据的社会科学,其目的是探索数据内在的数量规律性。任何一个数据都是必然性和偶然性的对立统一体,如掷骰子游戏,每次掷的结果都是1~6个数字中的其中一个点数,充满了不确定性,但当我们进行大量观察时,就会发现掷出任一点数的可能性都是1/6。每次掷的结果充满了偶然性,但在大量结果中,存在1/6概率的规律性。

综上所述,统计工作的质量直接影响到统计数据的优劣,而离开统计工作也不可能获得统计数据。统计学和统计工作之间的关系是理论与实践的关系,统计理论是统计工作有效开展的指导,而统计学又源于统计工作实践,两者相辅相成。所以,习惯上把有密切联系的三者通称为统计。

作为一门与人们生活、工作息息相关的应用型学科,非专业研究人员多注重其运用性而非学术性,所以,本教材的内容从实用性角度出发,主要介绍了统计的方法和相关技术,以期让学生学以致用,为其解决今后生活及工作中的相关问题提供一定的帮助。

二、统计活动内容

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。统计活动过程如图1-2所示。

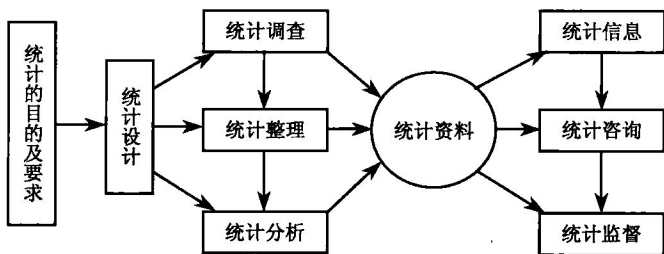


图 1-2 统计活动过程示意图

一般而言,统计活动主要围绕以下内容展开。

(一) 数据搜集

数据搜集是统计的基础阶段。只有有了相应的统计资料,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。统计数据的搜集一般通过调查方式实现,如2008年12月中国电信189业务放号,正式参与中国移动业务市场的竞争,中国电信会通过电话调查等多种方式来搜集客户对该项业务满意度的数据。

（二）数据整理

通过调查搜集的统计数据只能反映总体中各单位的具体情况，还不能显示出总体的综合信息，所以需要统计资料进行一定的整理。例如，对数据按照一定标准进行筛选、分组或排序等，以适合统计分析的需要。

（三）数据展示

对统计数据整理后，统计资料会以一定的形式显示出来。统计图和统计表就是统计资料最常用的表达形式。这些表达形式使统计数据更直观、更生动地呈现。例如，对客户满意度的调查数据，就可以按非常满意、满意、比较满意、不满意、非常不满意这五个标准进行分组，并以直方图的形式表现出来。

（四）数据分析

统计数据的分析过程就是对经汇总后的统计资料，运用一定的统计方法计算各项指标，揭示数据特征和规律的过程。它是统计研究中的决定性环节。常用的统计方法包括了方差分析、趋势分析、回归分析等，这将在以后章节中详细说明。

第二节 实用统计的应用领域

正如本书一开始所阐述的，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……实用统计的应用领域可以用图1-3简单列示。

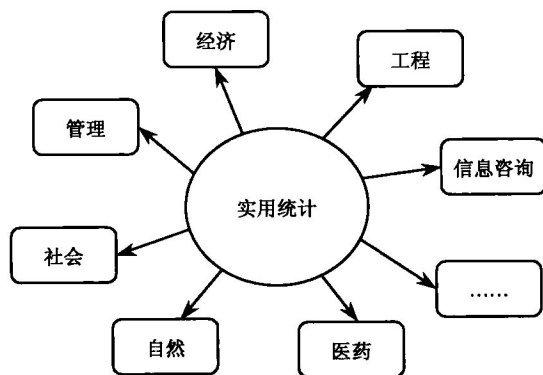


图 1-3 实用统计的应用领域

一、市场营销

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。所以很多企业在新推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。

【实用范例 1-1】某食品企业为了提高销售业绩, 制作了风格不同的两个广告, 为了确定广告的效果, 选择了上海市长宁区的部分超市进行试播, 所得数据见表 1-2。

表 1-2 不同广告的销售数据

广告 1	40	38	66	50
广告 2	32	48	56	60

根据表 1-2 的数据, 如何来判断广告对销售量是否有影响? 如果有影响, 到底哪个广告效果更好? 这就需要借助统计的单因素分析方法来解决。

二、投资

在投资领域, 分析师们是利用各种各样的统计信息进行投资指导的。例如, 证券分析师们综合了包括股票价格指数和行业增长率等方面的数据, 通过对比行业相关数据和大盘指数数据做出行业评级, 投资者可据此对该板块的个股进行增仓、减仓或继续持有的决定。

【实用范例 1-2】根据金融界 (<http://stock.jrj.com.cn>) 2008 年 12 月 30 日的今日投资在线分析师统计数据显示, 沪深 300 指数半年跌去 33.56%, 同期医药指数仅下跌 8.06%, 2008 年全年医药板块跑赢大势超过 20 个百分点, 成为 A 股市场中表现最好的板块, 背后的主要原因是有良好的基本面在支持, 1~11 月医药制造业利润增速为消费品行业第一, 增长 29%, 远远好于整体工业盈利增长 4.9%, 据此分析师们得出医药板块是 2008 年 A 股市场中表现最好的板块的结论, 投资者可以据此调整投资策略。

三、会计

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: 审计人员从账户中选择一个子集作为样本, 在查看样本账户的准确性后, 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。

四、生产

生产型企业都会实行产品质量控制, 但在质量管理过程中, 却会遇到棘手的问题。例如, 如何认定某批次产品质量达到标准, 这就需要借助统计技术。

【实用范例 1-3】某一灯具公司生产了一批灯泡, 如果要确定该批次的合格率, 检验人员一般会采用随机抽样的方式, 分析所抽取灯泡的使用寿命, 比对相应行业标准, 得出检验报告。

五、宏观经济

人们经常要求经济学家对未来的经济或其某一方面的发展做出预测。他们在预测时需要用到各种统计信息。例如, 在预测通货膨胀率时, 经济学家利用诸如生产者价格指数、失业率、制造业开工率等指标的统计信息。通常情况下, 这些统计指标要输入到预测通货膨胀率

的计算预测模型中。



小资料

通货膨胀率的计算

通货膨胀是一种货币现象,指货币发行量超过流通中实际所需要的货币量而引起的货币贬值现象,其最为直接的结果就是物价上涨。通货膨胀率是货币超发部分与实际需要的货币量之比。在经济学上,把通货膨胀率定义为“物价平均水平的上升幅度”。以气球来类比,若其体积大小为物价水平,则通货膨胀率为气球膨胀速度。或者说,通货膨胀率为货币购买力的下降速度。目前,世界各国基本上均用消费者价格指数(我国称居民消费价格指数),也即CPI来反映通货膨胀的程度。其计算公式为:

$$\text{通货膨胀率} = (\text{现期物价水平} - \text{基期物价水平}) / \text{基期物价水平}$$

通过本节所描述的实用统计学的应用例子,我们可以对统计学的广泛应用有一个大致的了解。

第三节 统计分析方法

一、常用统计方法

统计在调查、整理、分析的各个阶段,都要使用专门的研究方法,常用的统计方法如图1-4所示。搜集数据时可采用大量观测法、实验法或调查法;整理资料时可采用审核法、分组法或汇总法;而进行分析时可采用描述法或推断法。资料搜集方法和整理方法在相关章节会进行详细讲述,在此不再赘述。下文主要介绍一下统计分析方法。

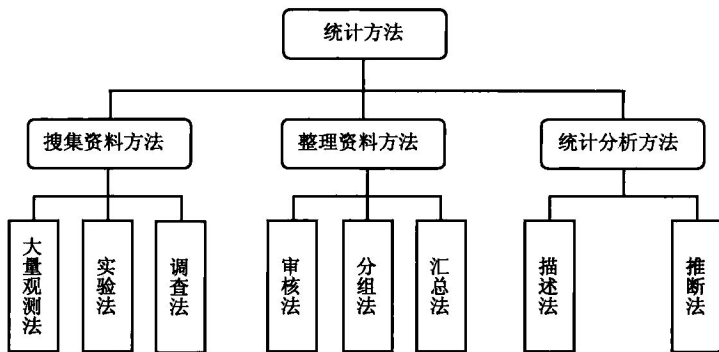


图 1-4 常用统计方法

二、统计分析方法

(一) 描述统计

描述统计是指对统计数据进行整理和汇总,并用图表或概括性的数字来描述数据的分布特征或变量间关系程度的统计方法。平均数、离散趋势的各种指标、相关系数等都是最基本

的描述统计量。它为进一步的统计推断提供了依据。

【实用范例 1-4】根据表 1-3 所示的上海市户籍人口出生率、死亡率、自然增长率数据，可以直观了解 2004~2007 年间上海市户籍人口的变动情况，还可以进一步计算得知最近四年的平均出生率为 6.34%、平均死亡率为 7.33%、平均自然增长率为 -0.99%。

表 1-3 上海市主要年份户籍人口出生率、死亡率、自然增长率

年 份	出 生		死 亡		自然 增 长	
	人数/万人	出生率 (%)	人数/万人	死亡率 (%)	人数/万人	自然增长率 (%)
2004	8.09	6.00	9.65	7.16	-1.56	-1.16
2005	8.25	6.08	10.23	7.54	-1.98	-1.46
2006	8.12	5.95	9.80	7.19	-1.68	-1.24
2007	10.08	7.34	10.22	7.44	-0.14	-0.10

(数据来源: 上海市统计局 2008 年统计年鉴)

(二) 推断统计

推断统计是指在一定的显著性差异下，通过样本信息来估计和推断总体的数学特征和概率分布的方法。基本方法有：参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、动态分析等。

【实用范例 1-5】各国领导人选举前，本国媒体通常都热衷于通过民意调查来预测大选结果，一般候选人的支持率是在 95% 置信度下（统计误差 $\pm 3\%$ 左右）计算而来的。公众可以据此推断哪位候选人可能当选。按照美国媒体 2008 年 7 月 23 日公布的民意调查数据，美国总统候选人奥巴马支持率为 47%、麦凯恩为 41%，这组数据表明奥巴马更有机会入主白宫。

(三) 描述统计与推断统计的关系

由图 1-5 可知，统计研究的起点是数据，目的是了解总体内在的数量规律性。如果通过普查方式获得总体数据，则经过描述统计后就可以达到统计目的；但如果使用的是抽样调查方式，最终搜集到的只能是总体的一部分，此时需要应用概率论理论，并根据样本信息推断总体情况。在实际工作中，通过普查取得统计资料，继而直接探索出总体数量规律性的情况是比较少见的。因为总体或是无限，或是有限但获得却费时费力、时效性差，所以一般借用样本的信息来推断总体情况。

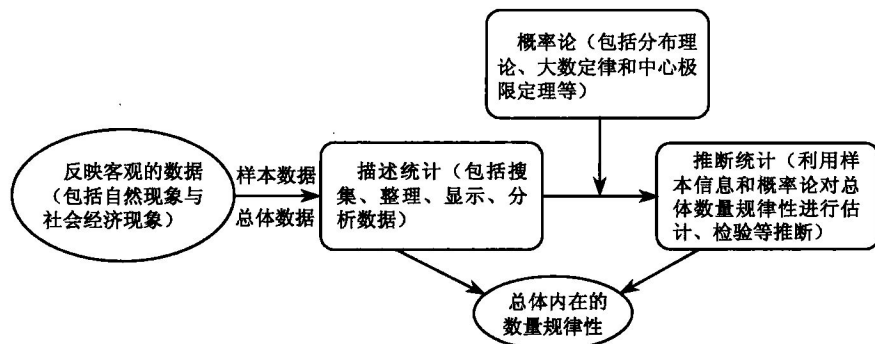


图 1-5 统计学探索现象数量规律性的过程

例如, 消费者价格指数 CPI 是综合反映各种消费品和生活服务价格变动程度的重要经济指标。与人们生活相关的商品成千上万, 理论上该总体是有限的, 可以通过普查得到全部数据, 但要投入大量的人力、物力, 统计量也过大, 所以国际上在计算 CPI 时, 先把居民消费划分成 8 大类, 各大类再分成小类, 然后从中选定有代表性的商品的价格采用固定加权算术平均指数方法来编制。在此过程中, 哪些样本是代表性样本, 价格数据从哪些市场获取等问题都对消费者价格指数的可信性产生重大影响。

显然, 描述统计是统计工作的基础, 其质量至关重要, 能否科学地整理样本数据, 显示样本数据的特征和规律, 提取样本数据中的有用信息来推断总体是关键。推断统计是统计研究工作成败的决定性环节, 因为统计最终能否科学准确地探索到总体内在的数量规律性与选用哪种统计量、哪种推断方法, 如何进行推断有着直接的联系。例如, 要对非线性相关的成本和产出之间的关系进行分析, 选用指数函数还是双曲函数就会对结果产生影响。一个统计工作者的能力和技巧在推断统计中将得到充分的体现和检验。但如果没有描述统计提供的样本信息, 即使再高明的统计学家和再科学的推断方法也难以得出准确的、接近实际的结论。从这一层面上说, 推断统计对描述统计有着很强的依赖性。

图 1-6 是对统计分析方法的简单归纳。

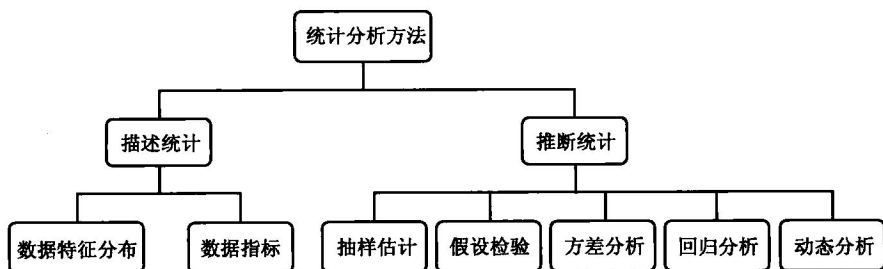


图 1-6 统计分析方法

第四节 统计中的主要术语

学习统计需要理解其最主要的几个基本概念或是主要术语, 这些术语将贯穿今后学习的始终, 对本课程内容的理解至关重要, 本书先在此进行介绍。

一、总体

(一) 统计总体

统计总体简称总体, 是统计研究的所有基本单位的总和。例如, 要了解我国 2008 年就业的大学生的起薪水平, 则 2008 年就业的大学毕业生就构成了一个总体; 如果要了解我国股民对 2009 年 A 股股市走向的看法, 则初步可根据 A 股开户账户确定总体范围; 当然总体也可以是一个公司某一段时间段生产的产品、国美门店 2009 年春节实现的销售额、2008 年沪宁高速发生的重大交通事故的次数, 等等。由此可知, 总体可以是人的总和, 物的总和, 也可以是交易的总和与事件的总和。但要构成总体, 其基本单位必须具有同质性、大量性和一定的差异性。

（二）总体单位

总体单位是构成总体的每个基本单位，它是各项统计资料最原始的承担者。例如，研究的总体是 2008 年沪宁高速发生的重大交通事故的次数，则每一次重大交通事故就是一个总体单位。

总体与总体单位会随着研究目的的不同而发生变化。例如，所要研究的是我国合资企业的经营效益问题，则所有合资企业就构成了总体，上海大众汽车有限公司就是一个总体单位；如果所要研究的是上海大众汽车有限公司的经营效益问题，则上海大众就成为总体。

二、样本

样本是从总体中抽取的部分单位。例如，当商品进出口检验时，海关人员一般不会对一单的所有商品都开箱检验，而是抽取其中的部分商品进行检查，根据抽样来判断是否是申报商品，是否允许其进关或出关。在选择样本时，一般会采用随机抽样方式以避免人为因素对统计结果的影响，但所抽样本量对统计结果也会造成重大影响。

三、变量

变量可简单理解为总体单位的特征或属性。变量的名称是针对总体中每一基本单位的属性存在差异而言的。例如，要调查大学生的起薪水平，每位刚就业大学生的性别、工作单位、收入、毕业学校等具体信息都存在着差异。这些品质标志或数量标志就是变量，而每一标志的数值就是变量值。例如，某位女大学毕业生的月收入是 2 500 元，毕业于华东理工大学，则 2 500 元、女性、华东理工大学就是变量值。

第五节 统计工具

一、Excel 软件在统计上的应用

Excel 电子表格处理系统可以方便地对数据进行排序、筛选等预处理，并对各种数据进行统计分析，以丰富的图表方式显示数据及分析结果，因此 Excel 也被广泛地应用于日常统计工作中。下面就介绍一下 Excel 的基本统计功能。

（一）Excel 内置的统计函数 f_x

函数是一些预定义的公式，利用 Excel 函数功能，可以简化公式的使用。Excel 提供的统计分析函数，可分为基本统计量（总和、均值、方差、标准差等）计算函数、检验函数（ t 检验、拟合优度检验、区间估计等）和各个概率分布（正态分布、泊松分布等）函数。当要使用相应函数功能时，只需在菜单栏中单击【插入】|【函数】按钮，或者单击工具栏【 f_x 】按钮，在弹出的插入函数界面中，选择【统计】类别，并选择相应函数即可。例如，现在要计算某一组数值的平均数，就可以选中输入数据的空白单元格后，按上述操作选择 AVERAGE 函数，在【函数参数】对话框中输入相应参数，单击【确定】按钮，就能得到统计结果。具体操作界面如图 1-7 和图 1-8 所示。

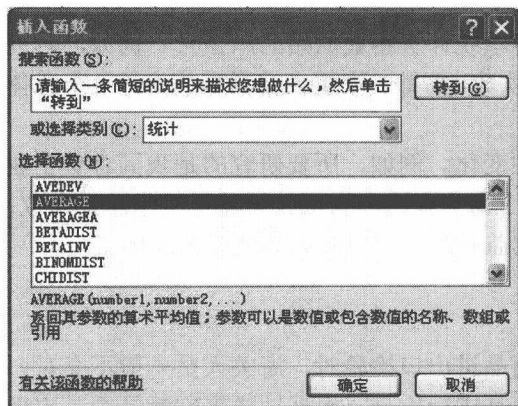


图 1-7 插入函数界面

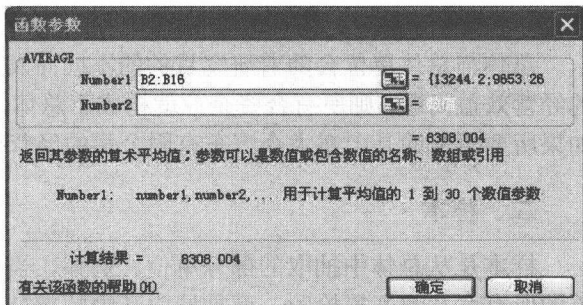


图 1-8 函数参数界面

(二) Excel 图表

图表具有良好的视觉功能，从图表显示的结果可以直观地查看数据间的差异和趋势。例如，图 1-9 是根据 6.5 万户城镇居民家庭抽样调查资料整理绘制的，从图 1-9 中可以很清晰地看到统计时段中我国城镇居民人均可支配收入呈上升趋势，实际增长率呈较大幅度的波动状态。在 Excel 中，图表是最常用的对象之一。Excel 提供了适用于各种数据类型的图表，这些图表各有特色，可以在不同场合使用。例如，柱形图常用于显示一段时间内数据的变化；折线图常用于显示数据的变化趋势；饼图常用于显示各部分的比例关系。Excel 还可以生成数据地图，把数据形象地显示在地图上。

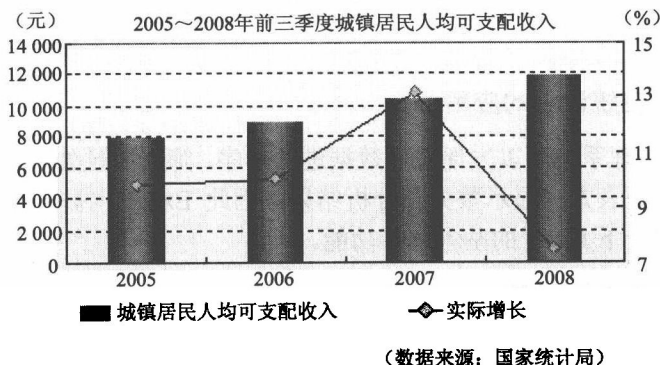


图 1-9 2005~2008 年前三季度我国城镇居民人均可支配收入

绘制图表时，先要选择【插入】|【图表】命令，或者单击工具栏【图表向导】按钮，在【图表向导—图表类型】列表中，选择相应图形表达形式，单击【下一步】按钮后，在后续对话框进行对应操作即可。例如，现在要显示 7 省市人均消费、人均收入的情况，就可以选择柱形图来表示。选择图表类型的操作如图 1-10 所示，图表显示结果如图 1-11 所示。

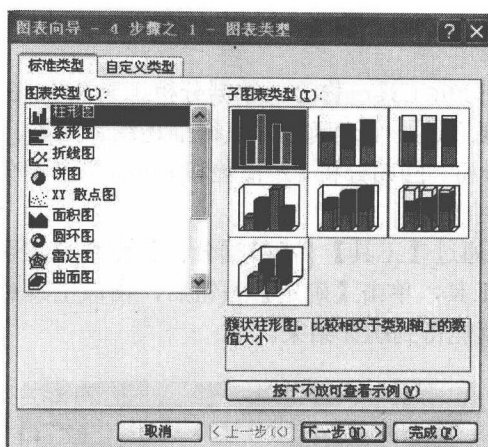


图 1-10 图表选择界面

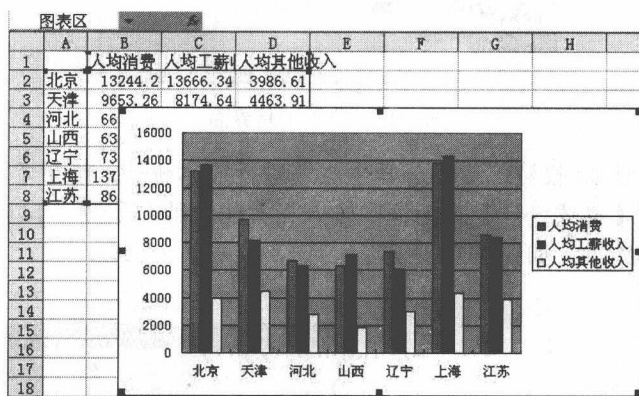


图 1-11 图表显示结果

当然，也可以利用 Excel 来绘制概率分布图、趋势线图等，图 1-12 就是依据所给数据绘制的表示概率分布的折线图。

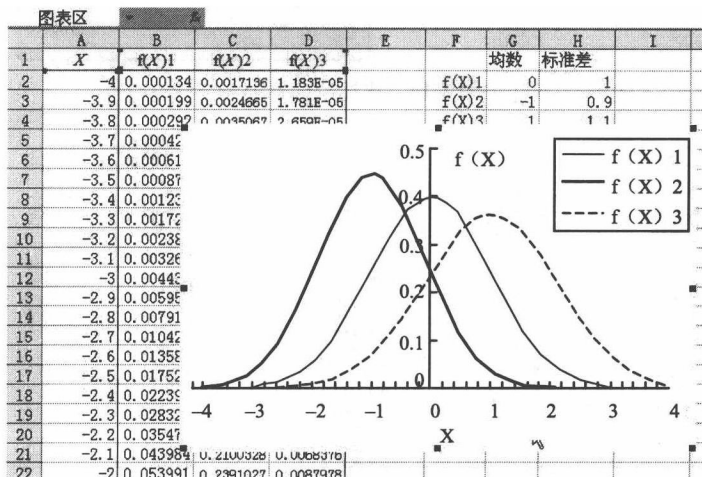


图 1-12 概率分布图