

面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材

统计学实验教程

Experimental Course of
Statistics

游玲杰 主 编
项华录 申玉兰 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材

统计学实验教程

**Experimental Course of
Statistics** ■

游玲杰 主 编

项华录 申玉兰 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学实验教程 / 游玲杰主编. —北京: 中国铁道出版社, 2011. 12

面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材
ISBN 978-7-113-13733-5

I. ①统… II. ①游… III. ①统计学—实验—高等学校—教材 IV. ①C8-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 209145 号

书 名: 面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材
统计学实验教程
作 者: 游玲杰 主编

策 划: 兰 鹏 读者热线: 400-668-0820
责任编辑: 张丽娜
编辑助理: 李晓迎
封面制作: 白 雪
责任校对: 张玉华
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.edusources.net>

印 刷: 北京市昌平开拓印刷厂

版 次: 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 11.75 字数: 264 千

印 数: 1~4 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-13733-5

定 价: 24.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 63549504

面向“十二五”高等院校应用型人才培养规划教材
编审委员会

主任委员

李维安 东北财经大学 校长
教育部工商管理专业教学指导委员会 副主任委员

副主任委员（按姓氏汉语拼音为序）

陈爱祖	河北科技大学	经济管理学院院长	教授
崔会保	山东理工大学	商学院副院长	教授
董 原	兰州商学院	工商管理学院院长	教授
关晓光	燕山大学	经济管理学院	教授
李 健	天津理工大学	管理学院副院长	教授
李长青	内蒙古工业大学	教授委员会主任	教授
李向波	天津工业大学	管理学院	教授
梁毅刚	石家庄铁道大学	经济管理学院院长	教授
刘 岗	山东圣翰财贸职业学院	副校长	教授
刘 克	长春工业大学	管理学院副院长	教授
刘家顺	河北联合大学	经济学院院长	教授
吕荣杰	河北工业大学	土建学院党委书记	教授
孟 越	沈阳理工大学	经济管理学院副院长	副教授
苗雨君	齐齐哈尔大学	经济与管理学院副院长	教授
彭诗金	郑州轻工业学院	经济与管理学院院长	教授
乔 梅	长春大学	管理学院副院长	教授
王 燕	佳木斯大学	经济管理学院副院长	教授
王庆生	天津商业大学	商学院副院长	教授
谢万健	淮阴工学院	经济管理学院副院长	教授
徐德岭	天津师范大学	经济学院	教授
张 璞	内蒙古科技大学	经济管理学院院长	教授
张议元	廊坊师范学院	管理学院副院长	教授
赵中利	山东交通学院	管理学院院长	教授

前言

Preface 统计学实验教程
Experimental Course of Statistics

统计学是一门关于数据的收集、整理与分析的方法论学科,其作为教育部规定的高等院校经济学类及管理类专业的一门基础课程,正日益受到教学部门的重视。为了提高统计学的教学质量,除了精选教学内容,改进教学方法以外,通过实验手段来辅助课堂教学也是一项不容忽视的可行举措。正是基于以上考虑,我们尝试编写出一本供广大师生参考的统计学实验教程。

本书分为十五章,共安排了五十四四个实验,每个实验包括实验名称、实验目的、相关知识、背景资料、实验程序、实验结果与问题思考等部分。

与同类教材相比,本书努力体现以下特色:

一是兼顾经济统计与数理统计的教学需要。实验内容既涉及描述统计,又涵盖推断统计,文理科学生均可选用。

二是突出实验课程的宗旨。从当前高校统计学教学实际考虑,所安排的统计实验既有利用统计软件进行数据的分析,又有对常用统计公式或结论的验证。

三是注意统计学教学内容的更新。围绕收集、整理与分析数据这个中心,在确保常用的统计方法优先安排的前提下,还适当地补充一些新内容。

本书由游玲杰担任主编,项华录和申玉兰担任副主编,由具有丰富教学经验的各位老师集体编写而成。具体分工如下:游玲杰负责编写大纲以及第一章;第二章到第五章由曹玲玲和何春艳负责编写;第六章到第十章由申玉兰和刘文琼负责编写;第十一章到第十五章由游玲杰和项华录负责编写。书中涉及实验软件应用过程的部分由项华录负责完成,全书最后由游玲杰和曹玲玲统稿、定稿。

由于水平有限,本书难免存在许多不足和疏漏甚至错误之处,恳请同行专家和读者多提宝贵意见。

本书的编写参阅了大量的文献资料,借鉴了同行专家的许多有价值的研究成果,中国铁道出版社的兰鹏及彭琳编辑为本书的出版做了大量工作,在此一并表示深深的谢意。

编 者

教学建议

课程简介

统计学实验教程是统计学课程的辅助教材,它通过实验手段,使学生对常用统计方法进行实际训练,对重要统计公式或结论进行验证解读,从而深入领会统计思想,系统掌握统计方法,提高收集资料、整理资料与分析资料、解决实际问题的能力。

选课建议

本课程适合作为经济学、会计学、市场营销、工程管理等类专业主修或选修统计学课程的辅助教材,需先修完微积分、计算机应用基础等课程。

课程任务和教学目标

在统计学课堂教学中,通过安排统计学实验,对常用统计方法进行实际训练,对重要统计结论进行验证解释,使学生加深理解统计学基础知识,做到既能靠人工又能结合计算机技术熟练地掌握常用的统计调查、统计整理与统计分析的基本方法,为专业的后续课程学习打下坚实基础。

课程基本要求

通过统计实验教学,要求学生掌握资料的收集、整理和分析的整个操作流程和内容,学会统计方法的实践应用,包括统计资料的收集、频数分布的编制,实施平均分析、指数分析、相关与回归分析、时间序列分析,熟悉抽样分析、方差分析、假设检验等。

教学内容、学习要点及课时安排(建议)

本书共编排了五十四个统计实验,其中第一至第十二章围绕经济统计教学内容编排了四十三个实验;第十三至十五章结合数理统计编排了十一个实验。所有实验可结合教学进度同步安排,课时偏紧时也可集中安排。既可以课堂完成,也可以课后由学生独立完成。具体安排由任课教师视情况灵活掌握,但不低于整个教学计划课时的三分之一。

目录 Contents

统计学实验教程
Experimental Course of Statistics

前言	
教学建议	1
第一章 统计学实验概述	1
第二章 数据的收集	9
实验一 大学生生活费支出的调查分析	9
实验二 利用随机数表进行抽样	19
实验三 人口普查	21
第三章 数据的整理和显示	25
实验四 单项数列的编制	25
实验五 绘制茎叶图	26
实验六 组距数列的编制	28
实验七 常用统计图	31
第四章 平均分析	45
实验八 数据筛选、排序和均值计算	45
实验九 加权平均应用题	50
实验十 众数、中位数及皮尔逊公式	53
实验十一 均值、中位数性质验证	59
第五章 差异分析	62
实验十二 未分组数据方差、标准差计算	62
实验十三 分组数据方差、标准差计算	65
实验十四 总方差加法公式验证	67
第六章 指数分析	71
实验十五 综合指数的编制	71
实验十六 平均指数的编制	74
实验十七 总价值指标的因素分析	77
实验十八 总平均指标的因素分析	79
实验十九 指数体系验证	82
第七章 抽样分布	86
实验二十 简单随机抽样平均误差公式验证	86
实验二十一 复杂随机抽样平均误差公式验证	90
第八章 参数估计	94
实验二十二 总体均值区间估计的方法比较	94
实验二十三 总体成数区间估计的方法比较	97

实验二十四 样本容量的确定·····	98
第九章 相关分析与回归分析·····	101
实验二十五 绘制相关图·····	101
实验二十六 线性回归分析·····	106
实验二十七 总平方和分解公式验证·····	110
实验二十八 估计标准误差的简便计算·····	112
实验二十九 等级相关系数·····	115
第十章 时间序列分析·····	118
实验三十 总量序列平均发展水平·····	118
实验三十一 相对序列和平均序列平均发展水平·····	121
实验三十二 时间序列的速度分析·····	123
实验三十三 时间序列周期增长率互换·····	125
实验三十四 拟合直线趋势模型·····	127
实验三十五 指数曲线趋势模型的测定·····	129
实验三十六 一次指数平滑预测法·····	132
实验三十七 二次指数平滑预测法·····	135
第十一章 统计决策·····	138
实验三十八 收益表法决策·····	138
实验三十九 决策树法决策·····	139
实验四十 完全不确定型决策·····	140
第十二章 统计综合评价·····	143
实验四十一 秩和评价法的应用·····	143
实验四十二 功效系数综合评价法·····	145
实验四十三 层次分析法·····	146
第十三章 假设检验·····	150
实验四十四 Z 检验(又称 U 检验)·····	151
实验四十五 总体比例的假设检验·····	154
实验四十六 t 检验·····	155
实验四十七 F 检验·····	158
实验四十八 χ^2 独立性检验·····	160
第十四章 方差分析·····	163
实验四十九 单因素方差分析·····	163
实验五十 双因素方差分析·····	165
实验五十一 有交互作用的双因素方差分析·····	168
第十五章 优选法·····	172
实验五十二 0.618 优选法·····	172
实验五十三 分数法优选法·····	174
实验五十四 正交试验法·····	175
参考文献·····	179

第一章 统计学实验概述

一、统计学课程教学简要回顾

众所周知,人们在从事经济管理、预测与决策以及各项科学研究时都离不开数据资料,在日常生活中也经常要与数据打交道,而统计学恰恰就是研究数据的科学。统计学包括描述统计学与推断统计学,它又可以细分为十多个分支,已被国家科技部与教育部列为独立于数学与经济学的理学类一级学科。根据《中国大百科全书·数学卷》对统计学所下的定义:统计学是一门科学,它研究怎样以有效的方式收集、整理、分析带随机性的数据,并在此基础上对研究的问题做出统计性推断,直至对可做出的决策提供依据或建议。

上述关于统计学的定义概述准确,内涵丰富。它不仅说明了统计学的研究对象,即以数据为研究对象;还指明了统计研究工作的全部过程,即收集数据、整理数据与分析数据;而且还界定了这门学科的性质,即属于方法论学科。随着科技进步与社会发展,统计学的研究领域在不断扩大,其应用范围也在不断扩展。人们学习统计应用统计的热情日益高涨。当今,在我国高校中不仅理工类、经管类各专业的学生要学习统计学,就连许多文科类专业的学生也在选修统计学。

由于统计研究的目的在于认识研究对象的总体数量特征,因此在统计研究过程中需要做量化分析,经常要用到数学;又由于我们的研究对象往往是带有随机性的数据,并且最终需要对所研究的问题做出统计推断,所以在研究过程中不仅要用到初等数学和高等数学,而且还经常涉及概率论等现代数学知识,诸如随机变量、正态分布、中心极限定理等。正是由于上述原因,原本研究对象明确、研究过程清晰的统计学课程,对于许多初学者(尤其是非统计专业的学生)来说,往往感到概念奇特,理论严谨,内容抽象。并且由于课时所限,加之教学方法与学习方法有时不够妥当,致使统计学课程总体教学效果不尽如人意,致使不少学生满怀希望而来,扫兴而归,经过一个学期的统计学学习,他们既不会做实际数据收集,也不会对收集的资料做统计整理,更不擅长对数据做统计推断。我们认为,造成这种情况的原因是多方面的,除了统计学中一些概念比较抽象及一些统计公式理论知识不易理解外,一个毋庸置疑的事实就是对统计学实验重视不足。

二、统计学实验的重要性

正如上文所言,统计学有其自身独立的内容体系,解决教与学中出现的矛盾,对待较为抽象的学习内容的有效方法之一就是注重统计学实验。所谓实验,包括实训与验证两部分。在统计学教学过程中,穿插统计实验,既切实可行又十分必要。

一是符合科学发展观。按照唯物辩证法的认识论,人的正确认识,需要经过从实践到认

识,再从认识到实践这样的多次反复才能完成。认识往往始于实践,实践是检验真理的唯一标准,实践在人们形成正确认识的过程中作用重大。学习统计学,消化、理解与接受各种统计方法也是如此。在学习统计理论的过程中结合统计实验,通过感性认识与理性认识的交替传输与相互补充,既可以获得事半功倍的学习效果,又可以充分调动学生的学习积极性,能使学生在统计学学习过程中,始终保持浓厚的学习兴趣与探索欲望,不断向资料收集、整理与分析的广度与深度进军。

二是体现教改精神。长期以来,在统计学课堂上教师往往习惯于采用一言堂、满堂灌式的教学方式,即使采用多媒体等辅助教学手段,仍然没有从根本上改变传统的教学方式。正是在这种教育思想与教学方法的主导之下,统计学传统的教学理念根深蒂固,教师年复一年地讲授统计概念与统计方法,学生被动的接受一个又一个的公式、定理或结论,而对于统计方法与原理似懂非懂,一遇到实际问题往往不知道如何应用。而在统计学教学过程中穿插安排统计实验,能从根本上改变传统的教学方式,使师生共同参与对统计问题的讨论与解决。

三是验证公式或结论的正确性。例如,根据频率的稳定性,可以通过重复实验,在实验次数足够多的情况下,利用频率估计或验证概率的值。譬如,为了验证掷一枚硬币出现正面的概率为 0.5 这一结论,历史上有人做过这种实验,得到表 1.1 所示的数据:

表 1.1 掷硬币概率实验

实验者	实验次数	出现正面次数	频率
德·摩根	2 048	1 061	0.518 1
蒲丰	4 040	2 048	0.506 9
K. 皮尔逊	12 000	6 019	0.501 6
K. 皮尔逊	24 000	12 012	0.500 5

由上表可见,随着实验次数增大,频率逐渐稳定于概率值 0.5。事实上,统计学中有许多公式或结论完全可以放到实验课上让学生自己去验证。这样安排既缓和了课时紧张与教材内容数理推导费时的矛盾,在一定程度上减轻了教师教学压力,又能激发学生的学习热情,加深对统计公式与结论的理解与记忆。

四是借助实验,能扩充适用的相关统计知识与方法,更新教学内容。例如,在讲授统计整理中统计分组内容时,可以向学生介绍茎叶图的概念与制作方法,并安排相应的实验;又如,讲授数据的差异分析部分,当讲授完分组数列的总方差时,补充介绍总方差加法公式,即总方差等于组间方差与组内方差的平均数之和,并安排配套的实验让学生进行验证;等等。总之,在统计实验中适当补充相关方法与知识,既巩固了相关的基础知识或统计方法,又更新了教学内容。

五是有利于贯彻理论联系实际的教学原则,培养学生学以致用能力。对常用的统计方法,如抽样调查法、加权平均法、因素分析法、区间估计法、相关与回归分析法、方差分析法、假设检验法、最小平方法、时间系列分析法、统计预测法、统计决策法、层次分析法等,都可以安排相应的实验内容。对这些典型的常用的统计方法,学生在课堂上认真听取老师讲解(或事先自行学习)的基础上,再通过统计实验,能够从理论与实际的结合上把握统计知识的要点,培养学以致用能力,长此以往,循序渐进,便能不断提高分析问题与解决问题的能力。

三、统计学实验的环境和软件简介

本书所安排的统计学实验的环境比较宽松,既可以利用计算器或凭手工进行计算,也可以

利用计算机进行操作。

当我们利用计算机进行统计学实验时,经常会用到统计分析的软件。下面对一些流行的统计软件进行简单介绍。

(一)Excel

Excel 电子表格是 Microsoft 公司推出的 Office 系列产品之一,是一个功能强大的电子表格软件。其特点是对表格的管理和统计图制作功能强大,容易操作。Excel 的数据分析插件 XLSTAT,也能进行数据统计分析,但不足之处在于运算速度较慢,统计方法不全。如图 1.1 和图 1.2 所示。

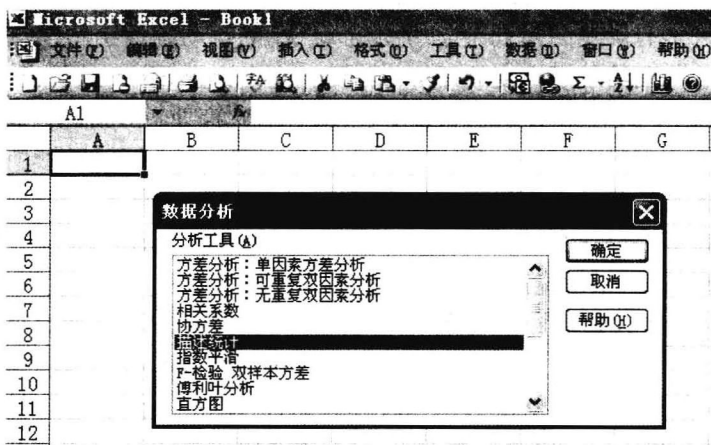


图 1.1 Excel 数据分析功能



图 1.2 Excel 统计图形窗口

(二)SPSS

SPSS 是软件英文名称的首字母缩写,原意为 Statistical Package for the Social Sciences,即“社会科学统计软件包”。最近,伴随 SPSS 产品服务领域的扩大和服务深度的增加,SPSS 公司已于 2000 年正式将软件的英文全称更改为 Statistical Product and Service Solutions,意为“统计产品与服务解决方案”,标志着 SPSS 的战略方向正在做出重大调整。

20 世纪 60 年代末,美国斯坦福大学的 3 位研究生研制开发了最早的统计分析软件 SPSS,同时成立了 SPSS 公司,并于 1975 年在芝加哥组建了 SPSS 总部。1984 年 SPSS 总部首先推出了世界第一个统计分析软件微机版本 SPSS/PC+,开创了 SPSS 微机系列产品的开发方向,极大地拓展了它的应用范围,并使其能很快地应用于自然科学、技术科学、社会科学的各个领域,世界上许多有影响的报刊杂志纷纷就 SPSS 的自动统计绘图、数据的深入分析、使用方便、功能齐全等方面给予了高度的评价与称赞。迄今为止 SPSS 软件已有 40 多年的成长历史。全球用户分布于通信、医疗、银行、证券、保险、制造、商业、市场研究、科研教育等多个领域和行业,是世界上应用最广泛的专业统计软件。

SPSS 最突出的特点就是操作界面极为友好,输出结果美观漂亮。它使用 Windows 的窗口方式展示各种管理和分析数据方法的功能,使用对话框展示出各种功能选择项,只要掌握一定的 Windows 操作技能,粗通统计分析原理,就可以使用该软件为特定的科研工作服务,是非统计专业人员的首选统计软件。在众多用户对国际常用统计软件诸如 SAS、BMDP、GLIM、GENSTAT、EPILOG、MiniTab 的总体印象分的统计中,其各项功能均获得最高分。SPSS 采用类似 Excel 表格的方式输入(见图 1.3)与管理数据,数据接口较为通用,能方便地从其他数据库中读入数据。其统计过程包括了常用的、较为成熟的统计过程,完全可以满足非统计专业人士的工作需要。对于熟悉老版本编程运行方式的用户,SPSS 还特别设计了语法生成窗口,用户只需在菜单中选好各个选项,然后单击“粘贴”按钮就可以自动生成标准的 SPSS 程序,极大地方便了中、高级用户。

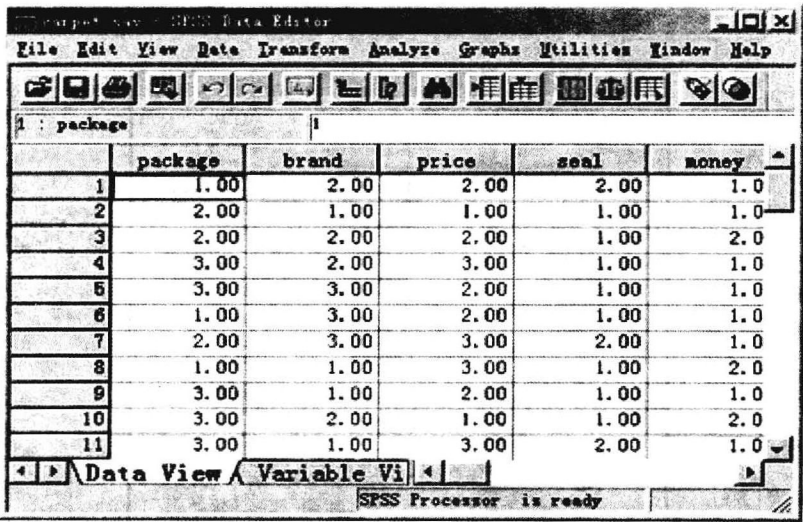


图 1.3 SPSS 数据输入窗口

从战略的观点来看,SPSS 显然是把相当的精力放在了用户界面的开发上。友好的界面掩盖了它的许多弱点,由于所采用战略的不同,SPSS 在最新统计方法的纳入上,比如多水平统计模型、神经网络、GEEs 等,不是直接纳入,而是为之发展一些专门软件,因此它们在 SPSS 中均难觅芳踪;另外,由于 SPSS 采用 VB 编制,计算速度也远远慢于其他统计软件;其输出结果虽然漂亮(见图 1.4),但不能和 Word 等常用文字处理软件直接兼容。这些都可以说是 SPSS 的致命伤。

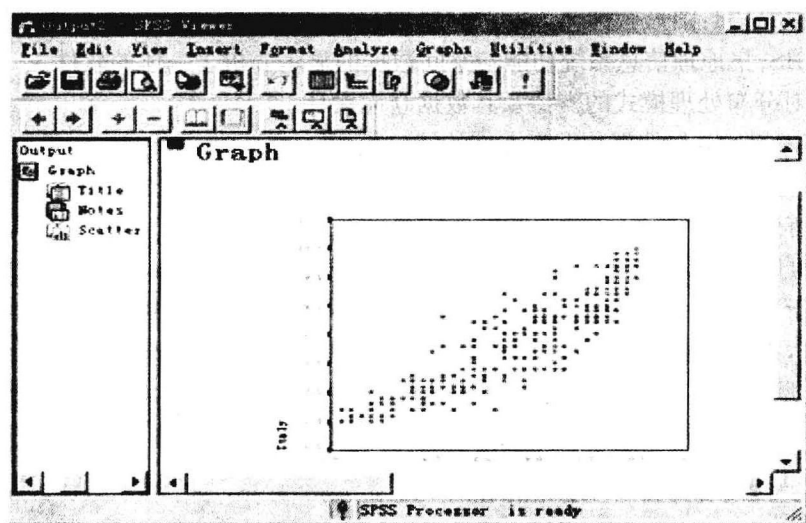


图 1.4 SPSS 输出结果窗口

(三) SAS

SAS(statistical analysis system)是由美国北卡罗来纳州立大学于 1966 年开发的统计分析软件。1976 年 SAS 软件研究所(SAS INSTITUTE INC)成立,开始进行 SAS 系统的维护、开发、销售和培训工作。期间经历了许多版本,并经过多年来的完善和发展,SAS 系统在国际上已被誉为统计分析的标准软件,在各个领域均得到广泛应用。

SAS 系统的组成主要包括以下几部分:

(1) SAS 数据库部分。

SAS/BASE:它是其他模块的基础,即其他模块是建立在其基础之上的。

(2) SAS 分析核心。

① SAS/STAT:统计分析模块。包括回归分析、方差分析、属性数据分析、多变量分析、判别和聚类分析、残存分析、心理测验分析和非参数分析等 8 类 40 多个过程。

② SAS/ETS:经济预测或时间序列分析模块。如实用预测(逐步回归、指数平滑等)、序列相关校正回归、分布滞后回归、ARIMA 模型、状态空间方法、谱分析和互谱分析等。

③ SAS/OR:运筹学和工程管理模块。可进行线性 and 非线性规划,还包括项目管理、时间安排和资源分配等问题的一整套方法。

④ SAS/QC:质量控制和试验设计模块。

⑤ SAS/IML:矩阵运算模块。

⑥SAS/LAB:菜单驱动的面向任务的解释引导式数据分析模块。

⑦SAS/INSIGHT:可视化数据探索工具模块。

⑧SAS/SPECTRAVIEW:多维数据观测、分析、研究的交互式立体可视化工具模块。

(3)SAS 开发及呈现工具。

①SAS/AF:应用开发工具。采用面向对象的技术,开发用户自己的图形用户界面(GUI)的应用系统。

②SAS/EIS:行政管理系统或个人的信息系统。

③SAS/GRAPH:图形软件包。

④SAS/GIS:集地理信息系统功能与空间数据的显示分析于一体的软件。

(4)SAS 对分布处理模式的支持及其数据仓库设计。

①SAS/ACCESS:与外部数据库文件的接口模块。

②SAS/CONNECT:在网络环境下,使各平台上的 SAS 系统建立内在联系模块。实现分布处理,从而有效地利用各平台数据和机器资源。

③SAS/SHARE:实行 SAS 系统中数据库的并发控制的模块。

然而,由于 SAS 系统是从大型机上的系统发展而来,其操作至今仍以编程为主,人机对话界面不太友好,系统地学习和掌握 SAS,需要花费一定的精力。而对大多数实际部门工作者而言,需要掌握的仅是如何利用统计分析软件来解决自己的实际问题,因此往往会与大型 SAS 软件系统失之交臂。但不管怎样,SAS 作为专业统计分析软件中的巨无霸,现在鲜有软件在规模系列上与之抗衡。

(四)EViews

EViews 是 Econometrics Views 的缩写,直译为计量经济学观察,通常称为计量经济学软件包。

EViews 是专门为大型机开发的、用以处理时间序列数据的时间序列软件包的新版本。EViews 的前身是 1981 年第 1 版的 Micro TSP。虽然 EViews 是经济学家开发的,而且主要用于经济学领域,但是从软件包的设计来看,EViews 的运用领域并不局限于处理经济时间序列。即使是跨部门的大型项目,也可以采用 EViews 进行处理。

EViews 处理的基本数据对象是时间序列,每个序列有一个名称,只要提及序列的名称就可以对序列中所有的观察值进行操作,EViews 允许用户以简便的可视化的方式从键盘或磁盘文件中输入数据,根据已有的序列生成新的序列,在屏幕上显示序列或在打印机上打印输出序列,对序列之间存在的关系进行统计分析。

EViews 具有现代 Windows 软件可视化操作的优良性。可以使用鼠标对标准的 Windows 菜单和对话框进行操作。操作结果出现在窗口中并能采用标准的 Windows 技术对操作结果进行处理。此外,EViews 还拥有强大的命令功能和批处理语言功能。在 EViews 的命令行中输入、编辑和执行命令。在程序文件中建立和存储命令,以便在后续的研究项目中使用这些程序。

本书主要利用比较普及的 Excel 电子表格软件来进行分析。由于 Excel 软件已经在计算机应用基础课程介绍过,其具有功能强大、技术先进、使用方便等特点,不仅可以用来绘制统计图表,而且还具有诸如对数据最大、最小、排序、求均值与方差等众多的统计函数功能,此外,它还可以进行方差分析。回归分析等一些常用的统计分析。因此,对于非统计专业的学生使用

Excel 完成统计学实验是相当适宜的。

四、统计学实验程序

本书共安排了五十四个统计学实验。每一个实验所含内容见表 1.2。

表 1.2 统计学实验内容体例结构

序 号	构 成	内容及要求
(1)	实验名称	简述实验含义或称谓
(2)	实验目的	提出实验要求与目的
(3)	相关知识	归纳与实验内容相关的基础知识、计算公式等相关内容
(4)	实验资料	给出与实验相关的背景资料
(5)	实验程序	为完成本次实验依序执行的各个事项,即工作流程
(6)	实验结果	实验结束时针对实验要求确认的相关结论
(7)	问题思考	布置与实验内容相关的作业或问题,让学生实验课后完成与思考,以便巩固实验课的学习效果

五、关于统计实验计算结果的精度要求

在统计学实验中经常要进行数值计算,参与计算的数有准确数,也有近似数,对计算结果往往有一定的精度要求,现将有关计算注意事项说明如下:

(1)准确数进行加、减、乘、除、乘方、开方、取对数、取三角函数等项计算,统计学中计算结果可以只保留两位小数。

(2)准确数与近似数一起参与计算,计算结果的精度取决于近似数的精度要求。

(3)近似数相加、减,控制精度看小数位值,先将各个近似数经修约后比小数点数字位数最少者只多 1 位。中间运算结果比小数点数字位数最少者只多 1 位,最终计算结果保持与小数点位数最少者相同。

例如: $11.14+5.912\ 25$

原式= $11.14+5.912=17.052$,

所以,结果= 17.05

又如 $11.14-5.912\ 25$

原式= $11.14-5.912=5.228$,

所以,结果= 5.23

两个近似数相乘、除,控制精度看有效数字。先将各个近似数经修约后比有效数字位数最少者只多 1 位。中间计算结果也保持比有效数字最少者只多 1 位,最终结果与各近似值中有效数字最少者相同。

例如: $23.5\times 1.082\ 3$

原式= $23.5\times 1.082=25.427$,结果= 25.4

又如: $23.5/1.082\ 3$

原式= $23.5/1.082=21.719\ 0$,结果= 21.7

取对数,结果与真数的有效数位相同(不含对数首位)。

例如: $\ln 15.76$

原式=2.757 475.,结果=2.757 5

平方、立方、开方,结果与原数的有效数位相同。

例如: 5.233^2

原式=27.384 289,结果=27.38

又如: 5.23^3

原式=143.055 667,结果=143

又如: $\sqrt{0.618}$

原式=0.786 129 76,结果=0.786

第二章 数据的收集

统计数据是我们利用统计方法进行分析的基础,离开了数据,统计方法也就失去了其用武之地。因此,数据收集,即统计调查是统计工作中最基本也是非常重要的一个阶段。所收集数据的准确性、完整性以及时效性直接影响着我们所研究的课题的结果的正确与否。在本章的实验中我们主要让学生们理解统计调查在统计工作中的作用;学会调查方案的设计,掌握各种调查方法的特点及其运用。

众所周知,数据的来源主要有两个方面:一是通过自己的调查或经过实验获得的资料,称为一手资料;二是别人调查整理好的数据,称为二手资料。而本章重点让学生亲身体验如何收集到一手资料。

实验一 大学生生活费支出的调查分析

一、实验目的

理解调查方案的内容,学会调查问卷的设计,掌握统计资料的收集与整理方法。

二、相关知识

(一)统计调查的分类

按照调查的范围,统计调查可分为全面调查和非全面调查。全面调查是对调查对象的所有单位一一进行的调查;非全面调查是对调查对象中的一部分单位进行调查,以取得调查对象的一部分资料,用来推断总体或反映总体的基本情况。

按照调查的时间标志,统计调查可分为连续调查和不连续调查。连续调查是指随着研究现象的变化,连续不断地进行调查登记;不连续调查是指间隔一段较长的时间进行一次调查。

按照调查的方式,统计调查可分为统计报表和专门调查。统计报表是根据国家统一规定,自下而上逐级提供统计资料的一种收集资料方式。专门调查是专门组织的调查,它又分为普查、抽样调查、重点调查和典型调查。

(二)收集数据的方法

收集数据的方法,即调查方法归纳起来可分为询问调查和观察实验两大类。询问调查是调查者与被调查者直接或间接接触以获得数据的一种方法,具体有访问调查、电话调查、电脑辅助调查等;观察实验是调查者通过直接的调查或实验以获得数据的方法。