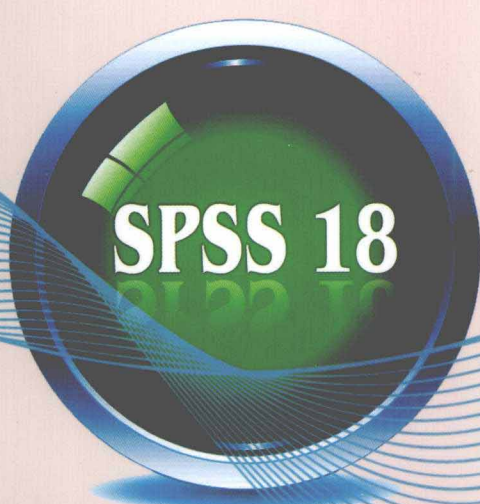


SPSS 18 及其医学应用

主 编 虞仁和
主 审 孙振球

A circular logo with a green gradient background and a blue border. The text "SPSS 18" is written in white. The logo is surrounded by blue wavy lines.

SPSS 18



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

SPSS 18

入门教程

作者：陈永明
译者：陈永明



清华大学出版社

SPSS 18 及其医学应用

主 编 虞仁和
主 审 孙振球



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

本书是根据人民卫生出版社出版、孙振球教授主编的《医学统计学》(第3版)而配套使用的通用教材。重点介绍了SPSS 18的特点、功能、运行环境、主要窗口和对话框等及其在医学研究中的应用,包括数据文件的建立、数据文件的管理、描述性统计分析、 t 检验、方差分析、 χ^2 检验、秩转换的非参数检验、双变量回归与相关分析、多元线性回归分析、logistic回归分析、生存分析、判别分析、聚类分析、主成分分析与因子分析、诊断试验评价、统计图形等,并以实例对每一个统计过程进行演示,突出了实用性,以便读者在较短时间内掌握常用统计方法的SPSS操作。

本书主要面向非统计专业人员、医学研究生和本科生学习《SPSS及其医学应用》课程的教材,也可作为《医学统计学》的辅助教材。同时,还可用于医学科研工作者的培训和继续教育,是广大非统计专业的科研和教学人员、卫生行政部门管理人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

SPSS18 及其医学应用/虞仁和主编. —长沙:中南大学出版社, 2012. 5

ISBN 978-7-5487-0510-9

I. S... II. 虞... III. 医学统计—统计分析—软件包, SPSS 18
IV. R195.1—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 067038 号

SPSS18 及其医学应用

虞仁和 主编

☐责任编辑 谢新元

☐责任印制 周颖

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙市华中印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 16.5 ☐字数 398 千字

☐版 次 2012 年 4 月第 1 版 ☐2012 年 4 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-0510-9

☐定 价 34.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

《SPSS 18 及其医学应用》编写人员

主 编 虞仁和

主 审 孙振球

编 委 (按姓氏笔画为序)

王一任 王乐三 史静琤 李杏莉

许林勇 杨 芳 杨土保 罗建清

胡 明 胡平成 胡国清 曾小敏

虞仁和

前 言

SPSS 统计分析软件是世界上通用的权威统计分析软件之一,最初其英文名称原意为“Statistics Package for Social Science”,即“社会科学统计软件包”。随着产品服务领域的扩大和服务深度的增加,其英文全称已于 2000 年更改为“Statistics Product and Service Solutions”,即“统计产品与服务解决方案”。2009 年 3 月,SPSS 公司把 SPSS Statistics 改为 PASW(Predictive Analytics Soft Ware)Statistics,将 SPSS 17 统计分析软件正式更名为 PASW Statistics 17,稍后将该版本升级为 PASW Statistics 18。与以前版本相比,PASW Statistics 18 在统计分析功能上有了一些提高。

与其他国际权威软件相比,SPSS 统计分析软件最显著的特点是菜单和对话框操作方式,绝大多数操作过程仅靠点击鼠标即可完成,操作简便,容易上手,受到了广大非统计专业用户的欢迎。中南大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系自 2001 年将 SPSS 软件列入医学硕士研究生和临床医学八年制以及预防医学本科生的选修课,并开设了统计软件课程。伴随着 SPSS 软件的更新和国内《医学统计学》教材的再版,我系先后编写了多本 SPSS 实习教程,无论是最初的内部印刷资料,还是正式出版的论著,都在不同阶段受到了广大研究生、医疗和卫生工作人员的欢迎和好评。

2010 年,中南大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学系孙振球教授主编的全国高等医药院校研究生规划教材《医学统计学》(第 3 版)正式出版,第 3 版教材对第 2 版部分内容作了更新,并纳入了一些新的统计方法。为方便广大医学生使用 PASW Statistics 18 完成第 3 版教材中的统计分析,我与同事决定对原教程进行更新,编写《SPSS 18 及其医学应用》一书。

本书主要面向医学生和医疗、卫生工作者,可作为研究生和本科生学习 SPSS 统计软件的阅读教材,尤其适合与全国高等医药院校研究生规划教材《医学统计学》(第 3 版)配套使用。本书在编写上突出实用性,通过实例对统计分析过程的每一个步骤进行演示,包括数据文件的建立与管理、统计方法的选择与操作、输出结果的解释等,能使读者很快学会常用统计方法的 SPSS 18 操作。

本书在编写过程中得到中南大学各级领导和公共卫生学院、流行病与卫生统计学系全体师生的关心与支持,在此谨代表全体编委一并以衷心的感谢!

由于作者水平有限,本书难免存在不足之处。如有偏颇之处,恳请同行专家及读者批评指正,以便今后进一步完善本书。

主编 虞仁和
2012 年 1 月于长沙

目 录

第一章 SPSS 统计软件概述	(1)
第二章 SPSS 的主要窗口和对话框	(4)
第一节 数据编辑窗口	(4)
第二节 结果输出窗口	(7)
第三节 结果编辑窗口	(8)
第四节 语法编辑窗口	(8)
第五节 对话框及其使用方法	(9)
第三章 数据文件的建立	(11)
第一节 定义变量	(11)
第二节 数据录入	(16)
第三节 数据文件的存储	(17)
第四节 调用已建立的数据文件	(18)
练习题	(23)
第四章 数据文件的管理	(25)
第一节 数据的查找	(25)
第二节 变量的插入与删除	(26)
第三节 观察单位(个案)的插入与删除	(26)
第四节 数据的剪切、复制和粘贴	(27)
第五节 排序	(28)
第六节 数据文件的拆分与合并	(30)
第七节 重新编码与计算变量	(37)
练习题	(42)
第五章 描述性统计分析	(43)
第一节 频数分布分析	(43)
第二节 描述性统计分析	(47)

第三节 探索性分析	(49)
第四节 分组段频数表	(53)
练习题	(56)
第六章 t 检验	(57)
第一节 单样本 t 检验	(57)
第二节 配对 t 检验	(59)
第三节 两样本 t 检验	(61)
练习题	(64)
第七章 方差分析	(65)
第一节 完全随机设计资料的方差分析	(65)
第二节 随机区组设计资料的方差分析	(69)
第三节 拉丁方设计资料的方差分析	(73)
第四节 两阶段交叉设计资料的方差分析	(77)
第五节 析因设计资料的方差分析	(82)
第六节 重复测量设计资料的方差分析	(88)
练习题	(92)
第八章 χ^2 检验	(95)
第一节 四格表(2×2 表)资料的 χ^2 检验	(95)
第二节 配对四格表资料的 χ^2 检验	(99)
第三节 行 $\times$ 列表资料的 χ^2 检验	(102)
练习题	(105)
第九章 秩转换的非参数检验	(107)
第一节 配对样本比较的 Wilcoxon 符号秩检验	(107)
第二节 两个独立样本比较的 Wilcoxon 秩和检验	(109)
第三节 完全随机设计多个样本比较的 Kruskal-Wallis H 检验	(115)
第四节 随机区组设计多个样本比较的 Friedman M 检验	(120)
练习题	(122)
第十章 双变量回归与相关	(124)
第一节 直线回归	(124)
第二节 直线相关	(127)
第三节 曲线拟合	(130)
练习题	(133)
第十一章 多元线性回归分析	(135)
第一节 多元线性回归	(135)

第二节 逐步回归分析	(145)
练习题	(152)
第十二章 logistic 回归分析	(154)
第一节 二分类 logistic 回归	(154)
第二节 条件 logistic 回归	(161)
第三节 无序多分类 logistic 回归	(165)
第四节 有序 logistic 回归	(168)
练习题	(172)
第十三章 生存分析	(173)
第一节 寿命表法	(173)
第二节 Kaplan-Meier 法	(177)
第三节 Cox 回归分析	(182)
练习题	(187)
第十四章 判别分析	(189)
练习题	(200)
第十五章 聚类分析	(202)
第一节 系统聚类	(202)
第二节 K 类中心聚类(K-Means 聚类)	(208)
练习题	(213)
第十六章 主成分分析与因子分析	(214)
第一节 主成分分析	(214)
第二节 因子分析	(219)
练习题	(225)
第十七章 诊断试验评价	(227)
第一节 诊断试验常用评价指标	(227)
第二节 ROC 曲线分析	(230)
练习题	(234)
第十八章 统计图形	(236)
第一节 直条图	(236)
第二节 圆图	(239)
第三节 线图	(241)
第四节 直方图	(242)

第五节 散点图	(245)
第六节 误差条图	(247)
第七节 统计图形编辑方法	(249)
练习题	(251)
参考文献	(254)

第一章 SPSS 统计软件概述

SPSS 是当今世界上通用的权威统计分析软件之一,最初其英文名称原意为“Statistics Package for Social Science”即“社会科学统计软件包”。事实上,SPSS 不仅适用于社会科学,同样可应用于自然科学和技术科学,如生物学、心理学、医学、经济学等各个领域。随着产品服务领域的扩大和服务深度的增加,其英文全称已于 2000 年更改为“Statistics Product and Service Solutions”即“统计产品与服务解决方案”。2009 年 3 月,SPSS 公司把 SPSS Statistics 改为 PASW(Predictive Analytics Soft Ware)Statistics。此后 SPSS 把 SPSS 17 统计分析软件正式更名为 PASW Statistics 17。目前的最新版本为 PASW Statistics 18。虽然产品名称历经变迁,但是软件的统计分析功能和使用方法变化不大。本书还是采用简单的名称:SPSS Statistics。

1968 年,美国斯坦福大学三位学生 Norman Nie(斯坦福大学政治学博士研究生)、Bent(斯坦福大学运筹学方向研究生)与 Hull 一起开发了一套自动化处理数据和输出统计分析结果的程序。第一个版本于 1968 年正式发布。随着 SPSS 销售的迅速增长,SPSS 两位创始人 Norman Nie 和 Hull 于 1975 年在芝加哥成立了 SPSS 公司。极大地扩充了 SPSS 统计软件的应用范围,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。在国际学术界有条不紊的规定,即在国际学术交流中,凡是用 SPSS 软件完成的计算和统计分析,可以不必说明算法,由此可见其影响之大和信誉之高。

1984 年推出用于个人电脑的 SPSS/PC+,1992 年推出 Windows 版本,即最初的 4.0 版本。之后,相继有 Windows 3.x 平台下的 SPSS6.0 和 SPSS6.1 版本,以及 Win95 或以上平台下的 SPSS 7.0、SPSS7.5、SPSS8.0、SPSS9.0、SPSS10.0、SPSS11.0、SPSS13.0、SPSS14.0、SPSS15.0、SPSS16.0 版本。2008 年 12 月发布了 SPSS17,2009 年 3 月更名为 PASW Statistics 17,2009 年 8 月发布了 PASW Statistics 18。其中 SPSS14.0 和 SPSS16.0 版本都有中文版发行。从版本 17 开始,SPSS 把所有支持的语言集成在一起,可选择 11 种语言的任何一种版本。迄今 SPSS Statistics 软件已有 40 余年的成长历史。全球约有 28 万家产品用户,它们分布于通讯、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。

在 2009 年 IBM 公司收购 SPSS 公司后,现在在中国市场上推出的最新产品是 IBM SPSS Statistics 19.0 多国语言版。

与其他国际权威软件相比,虽然 SPSS 也可以通过编辑程序来运行,但它最显著的特点是菜单和对话框操作方式,绝大多数操作过程仅靠点击鼠标即可完成。因此,它以易于操作而成为非统计专业人员应用最多的统计软件。

一、SPSS 统计分析软件的基本特点

1. Windows 风格的界面极为友好

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。SPSS 是第一个采用人

机交互界面的统计软件, 非常容易学习和使用。

2. 操作简便

SPSS 软件基本操作可通过点击鼠标来完成, 有一定统计基础且熟悉 Windows 一般操作的应用者参考它的帮助系统基本上可以自学使用; 除了数据录入及部分命令程序等少数输入工作需要使用键盘键入外, 对于常见的统计分析方法完全可以通过对“菜单”“对话框”的操作完成, 无需编程(熟悉或精通编程者可以通过编程来实现窗口和对话框分析的所有功能)。从某种意义上讲, SPSS 软件还可以帮助数学功底不够的使用者学习运用现代统计技术。使用者仅需要关心某个问题应该采用何种统计方法, 并初步掌握对计算结果的解释, 而不需要了解其具体运算过程, 就可以在使用手册的帮助下完成对数据定量分析。现在很多使用者只需要适当的练习, 就能够掌握简单的操作分析, 因此 SPSS 特别受非统计专业数据分析人员的青睐。

3. 数据管理功能强大且操作直观

SPSS 软件在其基本界面上集成了数据录入、转换、检索、统计分析、作图、制表及编辑等功能; 采用类似 EXCEL 表格的方式输入与管理数据, 数据接口较为通用, 能方便的从其他数据库中读入数据。

4. 统计分析方法全面

SPSS 软件的统计过程包括了常用的、较为成熟的统计分析方法, 提供了从简单的描述统计到复杂的多元统计分析方法。比如数据的探索性分析、一般统计描述、简单列联表分析、均数比较、一般线性模型、混合模型、相关回归、对数线性模型、聚类 and 判别、因子和对应分析、多维标度、可靠性信度分析、非参数检验、时间序列、生存分析及缺失值估计、神经网络等。而且所有菜单操作的内容可自动生成 SPSS 命令语句, 简单编辑后又形成 SPSS 环境下的可执行程序文件, 像 SAS 系统下的程序一样可存储、调用。

5. 功能模块组合灵活

SPSS 软件由 SPSS Statistics Core、SPSS Statistics Base、SPSS Statistics Regression、SPSS Advance Statistics、SPSS Custom Tables、SPSS Categories、SPSS Exact Tests、SPSS Missing Values、SPSS Conjoint、SPSS Complex Samples、SPSS Decision Trees、SPSS Data Preparation、SPSS Forecasting、SPSS Statistics Adapter、SPSS Neural Networks、SPSS Direct Marketing、SPSS Bootstrapping 共 17 个功能模块组成, 用户可根据自己的分析工作需要和计算机设备的实际配置情况选择和装配模块。

6. 方便的数据接口

SPSS 可以同时打开多个数据集, 方便研究时对不同数据库进行比较分析和进行数据库转换处理。软件提供了更强大的数据管理功能帮助用户通过 SPSS 使用其他的应用程序和数据库。能够读取及输出多种格式的文件。比如: 由 dBASE、FoxBASE、FoxPRO 产生的 *.dbf 文件, 文本编辑器生成的 ASC II 数据文件, Excel 的 *.xls 文件等均可转换成可供分析的 SPSS 数据文件。同样的, 能够把 SPSS 的图形转换为 7 种不同的图形文件。SPSS 的输出结果可保存为 *.txt、PDF、Word、Power Point、html 等格式的文件。

总之, SPSS 界面清晰、形象直观、易学易用。只要掌握一定的 Windows 操作技能, 懂得统计分析基本原理和方法, 就可使用该软件为特定的科研服务。

二、SPSS 的运行环境

1. 硬件环境

SPSS 要求的硬件环境取决于选择哪些分析模块以及所选用的版本号。SPSS 18 对计算机硬件的基本要求如下:

- (1) Pentium 系列或同等性能的处理器的。
- (2) 至少 256M 内存。
- (3) 至少 800M 的剩余硬盘空间。如果安装 SPSS 18 的全部模块, 大约需要 1.2G 的硬盘空间。
- (4) VGA 显示器和与 Windows2000/XP/Vista 兼容的图形适配卡。
- (5) CD - ROM 光盘驱动器。用于光盘安装 SPSS 18。
- (6) 网络适配卡。用于访问 SPSS 公司的网站(www.spss.com.cn)。

2. 软件环境

客户端支持 Windows XP(32 位)、Windows Vista(32 位和 64 位)、Linux 和 Mac OS。服务器端支持 Windows Server 2003(32 位和 64 位)、Windows Server 2008(32 位和 64 位)、AIX、HP - UX、Solaris。

三、SPSS 的启动与退出

1. SPSS 的启动

在启动 Windows 操作系统后, 按照通常启动 Windows 程序的方法:

- (1) 通过双击(或单击)SPSS 桌面快捷方式图标启动 SPSS。
- (2) 通过“开始”菜单的“程序”运行方式启动 SPSS。

2. SPSS 的退出

- (1) 单击主菜单中的“File”, 在下拉菜单中单击“Exit”, 可退出 SPSS。
- (2) 单击主菜单右上角控制框中的关闭按钮, 可退出 SPSS。

(虞仁和 王乐三)

第二章 SPSS 的主要窗口和对话框

SPSS 主要有五大窗口：数据编辑窗口、结果输出窗口、结果编辑窗口、语法编辑窗口和脚本窗口。

第一节 数据编辑窗口

SPSS 启动后，在默认情况下会弹出开始界面对话框，如图 2-1 所示。

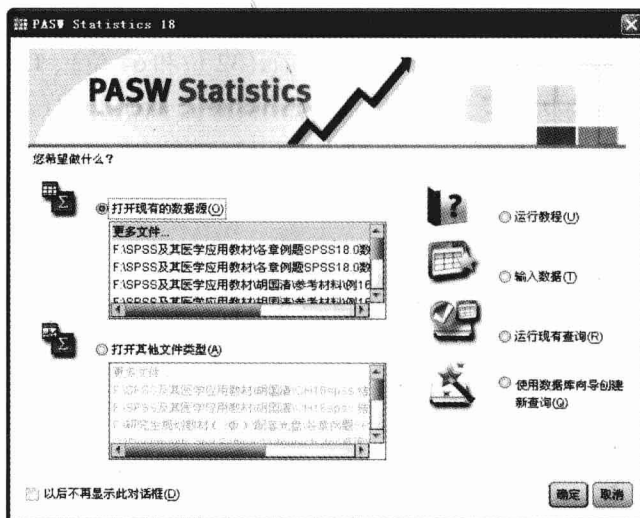


图 2-1 SPSS 开始界面

选择左边【打开现有的数据源】，打开最近使用过的数据文件。

选择左边【打开其他文件类型】，打开最近使用过的其他类型的非数据文件。

选择右边【运行教程】，打开 SPSS 统计分析软件的教程。

选择右边【输入数据】，可以输入新的数据。

选择右边【运行现有查询】，可以运行已有的查询语句，在 SPSS 数据编辑器显示查询结果。

选择右边【使用数据库向导创建新查询】，使用 SPSS 向导帮助你一步一步从数据库中获取数据。

勾选下方【以后不再显示此对话框】，以后启动 SPSS 软件时，图 2-1 所示对话框将不再出现。

单击【取消】按钮，将在屏幕上显示主画面即数据编辑窗口，见图 2-2。

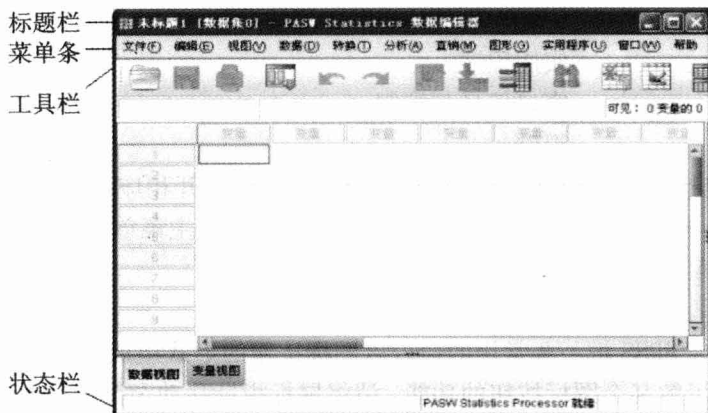


图 2-2 数据编辑窗口

在数据编辑窗中，有标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏和数据视图及变量视图。数据编辑窗主要有建立新的数据文件、编辑和显示已有数据文件等功能。数据编辑窗由【数据视图】和【变量视图】两个视图组成，两个视图切换单独显示。数据视图用于显示和编辑变量值；变量视图用于定义、显示和编辑变量特征。

数据编辑窗的打开有以下几种方式：启动 SPSS 以后，数据编辑窗将首先自动打开；若在 SPSS 运行过程中欲建立新的数据文件，从菜单选择【文件】→【新建】→【数据】。

1. 标题栏

标题栏位于窗口顶部，左边是控制菜单图标和窗口名称，右边是窗口控制按钮。单击控制菜单图标  或按 **Alt** + **空格**，将弹出如图 2-3 所示的窗口控制菜单。窗口控制按钮有 3 个，从左至右分别为最小化按钮 、最大化按钮  和关闭按钮 .

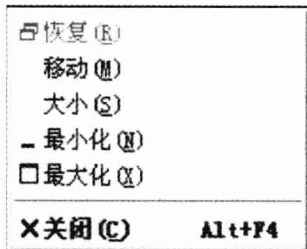


图 2-3 窗口控制菜单

2. 菜单条

标题栏下面是一行由 11 个菜单项组成的主菜单，见图 2-4。

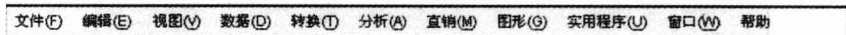


图 2-4 窗口主菜单

其内容为：

- | | |
|--------|------------|
| (1) 文件 | 文件操作 |
| (2) 编辑 | 文件编辑 |
| (3) 视图 | 设置操作界面的外观 |
| (4) 数据 | 数据文件的建立与编辑 |
| (5) 转换 | 数据转换 |
| (6) 分析 | 统计分析 |
| (7) 直销 | 直销 |

- | | |
|---------|------------|
| (8)图形 | 统计图表的建立与编辑 |
| (9)实用程序 | 实用程序 |
| (10)窗口 | 窗口信息与控制 |
| (11)帮助 | 帮助 |

每个菜单都包括一系列功能,用鼠标单击菜单名,将打开相应的菜单。按 Esc 键或用鼠标单击菜单条以外的位置即可撤消打开的菜单。用户可通过主菜单中的【视图】→【菜单编辑器】自定义或增加菜单。

3. 工具栏

为了方便用户,SPSS 把一些常用的命令以图标按钮的形式组成一个常用工具栏(位于菜单条下面)。若要了解某个图标按钮的功能,请将鼠标指针移动至该按钮处,暂停,然后阅读弹出的“按钮提示”,见图 2-5。单击按钮将执行相应的功能和命令。

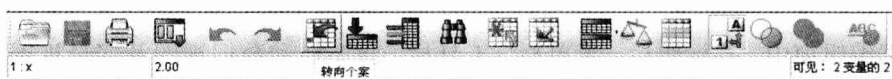


图 2-5 工具栏弹出“按钮提示”

4. 状态栏

状态栏位于窗口的底部,显示 SPSS 工作的当前状态。初始状态见图 2-6。



图 2-6 状态栏

当我们执行“分析”菜单项中的“比较均值”“独立样本 T 检验…”命令时,状态栏中显示“运行 T 检验…”。

5. 数据视图

数据视图用于数据输入、编辑、显示数据(变量值),如图 2-7 所示。

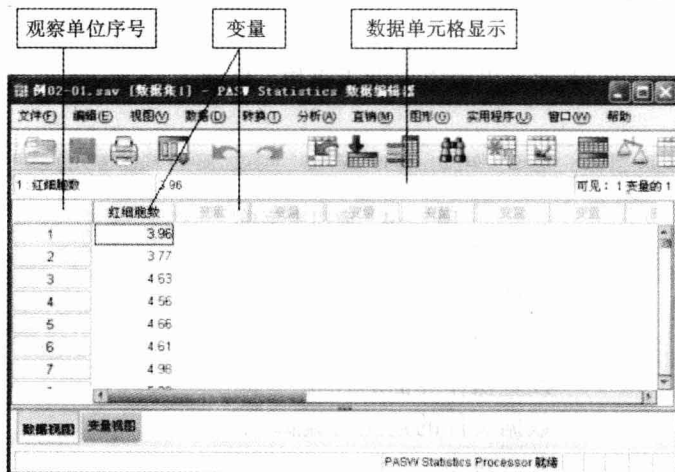


图 2-7 数据视图

视图有一个可扩展的平面二维表格，表格的顶部标有变量名，表格的左则是观察单位序号。一个变量名和一个观察单位序号就对应了二维表格中的一个单元格(cell)。视图的工具栏下面有一个条形栏，它的左边为窗口状态栏，显示输入数据的记录号和变量名，右边为输入数据栏，原样显示直接从键盘输入的变量值。当用户选定某个单元格位置，它就被圈为黑框，用户从数据输入栏输入数据，单击该单元格或回车后，数据就以隐含格式进入黑框。

6. 变量视图

变量视图用于定义、显示和编辑变量特征，如图 2-8 所示。



图 2-8 变量视图

视图有一个平面二维表格，表格的顶部为变量特征，表格的左侧是变量序号。一行可定义一个变量。

第二节 结果输出窗口

SPSS 统计软件对数据进行分析后，把统计分析的结果自动地写到结果输出窗口中，如图 2-9 所示。该窗口由左右两框架组成：左框架主要显示输出的标题，为右框架的内容提供了一大纲视图，右框架主要显示统计图、表以及一些文字说明(输出统计分析结果)。移动该窗口的垂直与水平滚动条便看到输出结果的全部内容，或可用鼠标单击左框架中的标题直接转入相应的输出结果。左框架和右框架的宽窄可通过移动两框架间的纵线调节。双击左框架所选内容的标题图标可在右框架中显示或隐藏该内容，还可以通过移动左框架中的选项来改变输出结果的顺序。

打开结果输出窗有以下几种方式：在第一次产生分析结果的 SPSS 过程后，结果输出窗被自动打开；打开新的结果输出窗，从菜单选择【文件】→【打开】→【输出】。