




教育部学位管理与研究生教育司推荐

“研究生教学用书”配套教材

SAS 8.2

统 | 计 | 软 | 件 | 应 | 用 | 教 | 程

主 编 贺 佳 陆 健

 人民卫生出版社

教育部学位管理与研究生教育司推荐
“研究生教学用书”配套教材

SAS 8.2统计软件应用教程

主 编 贺 佳 陆 健

主 审 孙振球 徐勇勇

编 者 (以姓氏拼音为序)

曹 阳 (第二军医大学)	孙 高 (中国医科大学)
陈 峰 (南京医科大学)	孙振球 (中南大学湘雅医学院)
陈冠民 (武汉大学公共卫生学院)	田考聪 (重庆医科大学)
陈平雁 (南方医科大学)	王洁贞 (山东大学公共卫生学院)
冯学山 (复旦大学公共卫生学院)	王乐三 (中南大学湘雅医学院)
贺 佳 (第二军医大学)	王 彤 (山西医科大学)
黄浙明 (香港大学)	夏结来 (第四军医大学)
康晓平 (北京大学医学部)	徐勇勇 (第四军医大学)
李 康 (哈尔滨医科大学)	颜 虹 (西安交通大学医学院)
柳 青 (中山大学公共卫生学院)	颜 艳 (中南大学湘雅医学院)
刘 艳 (哈尔滨医科大学)	杨土保 (中南大学湘雅医学院)
陆 健 (第二军医大学)	姚 晨 (北京大学医学部)
马修强 (第二军医大学)	易 东 (第三军医大学)
潘晓平 (四川大学华西公共卫生学院)	尹 平 (华中科技大学同济医学院)

学术秘书 吴 骋 孙亚林

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

SAS 8.2 统计软件应用教程/贺佳等主编. —北京: 人民卫生出版社, 2006. 9

ISBN 7-117-07888-X

I. S… II. 贺… III. 统计分析—应用软件, SAS 8.2 IV. C812

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 085573 号

SAS 8.2 统计软件应用教程

主 编: 贺佳 陆健

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5

字 数: 338 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-07888-X/R · 7889

定 价: 22.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前 言

SAS (Statistical Analysis System) 是目前国际上较为常用的一种统计软件。其处理数据的能力非常强大且方法齐全,通过不同的功能模块能够完成几乎所有的统计运算,因而它是科研工作者处理数据的理想工具。SAS 还可以被当作一个统计平台,许多新的统计理论和方法都可以通过编写 SAS 程序来付诸实现。目前常用的版本是在 Windows 操作系统下运行的 SAS8.2。

本书详细介绍了 SAS8.2 的基础知识和各种统计分析方法的实际应用,以及实验设计中随机化分组的方法。每种统计方法的介绍都以医学科研中的实例为例,提出需解决的问题,然后按照程序、程序说明、结果和结果说明四个部分进行描述,重点突出对统计学教材上所涉及的统计量的解释,帮助读者正确选取有价值的信息,推导出正确的结论。这样有助于读者理解各种设计方案及其 SAS 程序的编写,融会贯通后可应用于同类资料。

本书以孙振球教授主编、教育部学位管理与研究生教育司推荐研究生教学用书《医学统计学》为基础,所有实例的引用均得到数据提供者的同意,在此深表感谢。本书作为《医学统计学》教材的配套教材,有助于研究生掌握和巩固所学的医学统计学知识,又可以作为广大医学工作者学习 SAS 软件的自学用书。对于统计专业人员,本书也有一定的参考价值。

本书编者长期从事医学统计学的教学工作,对统计软件应用有着丰富的经验,并已主编出版 SAS 软件教材 3 部。由于我们水平有限,书中可能存在疏漏,恳请读者不吝赐教,多提宝贵意见和建议。

贺佳 陆健

2006 年 7 月

目 录

第一章 SAS 的概述	1
第一节 SAS 的特点和运行环境	1
第二节 SAS 的启动和退出	4
第三节 SAS 的显示管理系统	4
第四节 SAS 程序	8
第二章 数据库与数据集	13
第一节 数据库	13
第二节 数据集	14
第三节 数据集的建立	15
第四节 数据集的整理	21
第三章 SAS 运算符和函数	32
第一节 SAS 运算符	32
第二节 SAS 常用函数	33
第四章 计量资料的单变量描述	37
第一节 频数表的编制	37
第二节 单变量描述	38
第三节 正态性检验	44
第四节 几何均数的计算	46
第五章 两样本均数的比较	48
第一节 均数可信区间的估计	48
第二节 单样本均数的 t 检验	50
第三节 配对资料两样本均数比较的 t 检验	51
第四节 成组资料两样本均数比较的 t 检验	53
第五节 两样本均数的等效性检验	55
第六章 多个样本均数比较的方差分析	57
第一节 完全随机设计资料的方差分析	57
第二节 随机区组设计资料的方差分析	62

第三节	拉丁方设计资料的方差分析	65
第四节	两阶段交叉设计资料的方差分析	67
第五节	析因设计资料的方差分析	68
第六节	正交设计资料的方差分析	74
第七节	嵌套设计资料的方差分析	76
第八节	裂区设计资料的方差分析	78
第九节	重复测量资料的方差分析	80
第七章	两变量直线相关和回归分析	87
第一节	直线相关分析	87
第二节	直线回归分析	88
第三节	秩相关	94
第四节	加权直线回归	95
第八章	非线性回归分析	98
第一节	指数曲线回归	98
第二节	对数曲线回归	100
第九章	多元线性回归分析	103
第一节	多元回归	103
第二节	筛选变量	106
第十章	χ^2 检验	112
第一节	四格表资料的 χ^2 检验	112
第二节	$R \times C$ 表资料的 χ^2 检验	117
第十一章	二项分布、Poisson 分布和负二项分布	125
第一节	二项分布	125
第二节	Poisson 分布	129
第三节	负二项分布中的参数估计	132
第四节	拟合优度检验	133
第十二章	非参数统计方法	136
第一节	配对资料的比较	136
第二节	成组资料的比较	138
第三节	两组等级资料的比较	139
第四节	完全随机设计资料的比较	141
第五节	随机区组设计资料的比较	143

第十三章	协方差分析	145
第一节	完全随机设计资料的协方差分析.....	145
第二节	随机区组设计资料的协方差分析.....	147
第十四章	logistic 回归分析	150
第一节	两个自变量的 logistic 回归分析	150
第二节	多个自变量的 logistic 逐步回归分析	153
第三节	1 : M 配对资料的条件 logistic 回归分析	161
第十五章	生存分析	171
第一节	生存率的计算.....	171
第二节	生存曲线比较的 log-rank 检验	176
第三节	Cox 回归分析.....	178
第十六章	多元统计分析	185
第一节	判别分析.....	185
第二节	聚类分析.....	194
第三节	主成分分析.....	199
第四节	因子分析.....	202
第五节	典型相关分析.....	207
第十七章	随机化分组	216
第一节	完全随机分组.....	216
第二节	区组随机分组.....	217
第三节	分段随机分组.....	219

第一章

SAS 的概述

SAS 为 Statistical Analysis System 的缩写，即统计分析系统，是当今国际上最著名的数据分析软件之一，由美国北卡罗来纳州州立大学的 A. J. Barr 和 J. H. Goodnight 两位教授于 1966 年开始研制，并于 1976 年正式推出。SAS 可以完成数据管理、统计分析、运筹决策等工作。目前 SAS 的最高版本为 9.1.3 版，本书主要介绍 Windows 操作系统下的 SAS 8.2 版的统计分析功能。

第一节 SAS 的特点和运行环境

一、SAS 的基本功能

SAS 的最大特点就是数据管理和数据分析融为一体，完成以数据为中心的操作。主要有以下几方面的功能：

1. 数据交换 SAS 可以用任何格式读入数据值，然后将数据转换成 SAS 数据集。它具有很强的与外部文件交换信息的功能，可以用文件操作管理方法把不同数据库的数据组合在一起，供 SAS 过程分析处理，也可以将 SAS 数据集的数据转换成其他格式的数据文件，供其他软件处理。

2. 数据管理 SAS 为用户提供完备的 SAS 语句和函数用于数据加工处理，有些语句用于执行标准操作，如建立新变量、数据查询、累加求和及修改错误；do/end、if-then/else 等控制语句，可用于选择满足条件的数据构成新的数据子集；drop、keep 等信息语句，用于选择在新数据子集中删除和保留原数据集中的变量；set、merge 等文件操作语句，可以进行数据集的合并、拼接，从而构成了一套完整的语言系统。其不仅可以同时处理多个数据文件，而且可以将一个数据集拆分成几个数据子集分别处理。

3. 数据分析 SAS 可以进行多种统计分析，包括：①计算简单的描述统计量，如均数、标准差、标准误、总和、平方和、极差、相关系数、峰度系数、偏度系数等多达 40 项；②计算概率分布函数、分位数和产生随机数；③对数据进行标准化、编秩及计算其统计量；④产生并分析列联表；⑤进行方差分析、相关与回归分析、线性模型拟合、属性数据分析、多变量数据的判别和聚类分析、非参数统计分析、生存分析、时间

序列分析、实用预测、质量控制、运筹学统计分析等过程；⑥绘制二维与三维的基本统计图，如条图、直方图（水平或垂直）、圆图、散点图、等差和等比线图、曲线拟和图、时间序列图等，从数据中获得有价值的信息，便于指导实践研究。

4. 数据呈现 SAS 不仅可以将在数据集中的数据和统计分析结果打印输出，还可以将某个过程产生的数据输出到另外的数据集中，用另一个过程进行处理；还可以将多个过程产生的数据组合成新的数据集（有时需使用宏语言），归纳总结后一起输出或再分析。分析结果可以通过列表报告和汇总报告输出，还可以根据用户自定义的报表输出。

二、SAS 的功能模块

SAS 是一个模块化的组合软件系统，它由多个功能模块组合而成，其基本部分是 BASE SAS 模块。

1. BASE SAS 模块 该模块是 SAS 系统的核心，承担着主要的数据管理任务，并管理用户使用环境，进行用户语言的处理，调用其他 SAS 模块和产品。也就是说，SAS 的运行，首先必须启动 BASE SAS 模块，它除了本身所具有的数据管理、程序设计及描述统计计算功能以外，还是 SAS 的中央调度室。它除可单独存在外，也可与其他产品或模块共同构成一个完整的系统。各模块的安装及更新都可通过其安装程序非常方便地进行。

SAS 具有灵活的功能扩展接口和强大的功能模块，在 BASE SAS 的基础上，还可以增加不同的模块而增加不同的功能。SAS 有一个智能型绘图系统，不仅能绘制各种统计图，还能绘出地图。SAS 提供多个统计过程，每个过程均含有极丰富的任选项。用户还可以通过对数据集的一连串加工，实现更为复杂的统计分析。此外，SAS 还提供了各类概率分析函数、分位数函数、样本统计函数和随机数生成函数，使用户能方便地实现特殊统计要求。

2. SAS/STAT 统计分析模块 该模块包括回归分析、方差分析、定性数据分析、多变量分析、判别和聚类分析、生存分析、心理测验分析和非参数统计分析等方法共 40 多个过程。每个过程还提供多种不同的算法及选择，从而组成一个庞大而完整的统计分析方法集。SAS/STAT 还为主成分分析、典型相关分析、判别分析和因子分析提供了许多专用过程。它是国际上统计分析领域中的标准软件。

3. SAS/INSIGHT 交互数据分析模块 SAS/INSIGHT 为用户提供了一个进行交互式数据探索和分析的工具，运用系统提供的下拉菜单，用户可以同时打开多个窗口对数据和图像进行比较、探索和分析。强有力的图像表现是 INSIGHT 的重要特点，用户对表中的数据进行检测时，可以同时将这些数据显示在直方图、散点图和三维旋转图上，便于用户发现奇异值。利用 INSIGHT 可以分析单变量分布和多变量分布，用方差分析、回归分析和广义线性模型拟和要说明的模型。

4. SAS/ASSIST 菜单驱动模块 SAS/ASSIST 集成了 SAS 其他模块的各种功能，提供了一个菜单驱动、任务导向的用户界面。借助它用户不需编程，只要根据处理数据的需要，在屏幕上指定选项就可方便地使用 SAS 提供的各种功能，免除了用户学习 SAS 语言的困扰，并可帮助用户学习 SAS 语言。有经验的用户还可根据自己的需要调

用 SAS/ASSIST 的不同部分或裁剪 SAS/ASSIST 的菜单构成自己的应用系统。

5. SAS/GRAPH 绘图模块 SAS/GRAPH 能够完成多种绘图功能,如直方图、圆图、星形图、散点图、线图、曲线图、三维曲面图、等高线图和地理图等,这些图形可以非常形象、直观地表现各变量之间的关系及数据的分布状态,对解决各种实际问题起着重要的辅助作用。SAS/GRAPH 还有一个全屏幕图形编辑器和丰富的中西文矢量图形字体,用户可以在幅面上自由地绘制文字及图形元素,对图形进行修改,添加图形标记,对多幅图形任意地进行拼接组合。

6. SAS/ACCESS 数据库接口模块 SAS/ACCESS 提供了与目前许多流行数据库软件的接口,利用 SAS/ACCESS,可建立外部其他数据库的一个统一的公共数据界面。SAS/ACCESS 提供的接口是双向的,既可将数据读入 SAS,也可在 SAS 中更新外部数据或将 SAS 数据加载到外部数据库中。SAS/ACCESS 支持的数据库主要有:IML-I/I、SQL/DS、DB2、ADABAS、Rdb、ORACLE、Sybase、INGRES、Informix、DBF/DIF、ODBC 等。

7. SAS/ETS 经济计量学和时间序列分析模块 它是研究复杂系统和进行预测的有力工具。该模块包含全面的时间序列时域分析和谱域分析,如实用预测(逐步自回归、指数平滑、Winters 方法)、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,还提供许多处理时间序列数据的实用程序,如时间频率转换和插值、季节调整等。

8. SAS/OR 运筹学模块 SAS/OR 提供全面的运筹学方法,是一个优秀的决策支持工具。该软件包含通用的线性规划、整数规划以及混合整数规划和非线性规划方法,还包含用于项目管理、时间安排和资源分配等问题的一系列方法。

9. SAS/IML 交互式矩阵程序设计语言模块 SAS/IML 提供了一套完整的面向矩阵的交互式矩阵编程语言 IML (Interactive Matrix Language)。该语言处理的基本数据元素是数据矩阵,数据可以是数值型的,也可以是字符型的。用这种语言可方便地处理各种复杂的矩阵运算,进而在控制语句的帮助下,实现许多复杂的算法。

10. SAS/FSP 快速数据处理的交互式菜单系统模块 SAS/FSP 是一个用来进行数据处理的交互式菜单系统,具有全屏幕数据录入、编辑、查询和数据文件创建等功能。可以对一条记录进行操作,也可以在一个屏幕上操作多个记录。同时,它也是一个开发工具。

11. SAS/AF 交互式全屏幕软件应用系统模块 SAS/AF 是一个应用开发工具。用户使用 SAS/AF 可将包含众多功能的 SAS 软件作为方法库,利用 SAS/AF 的屏幕设计能力以及 SCL 语言的处理能力来快速开发各种功能强大的应用系统。SAS/AF 也采用了 OOP (面向对象编辑) 技术,使用户可方便、快速开发各类具有图形用户界面 (GUI) 的应用系统。

三、SAS 的运行环境

SAS 已经可以在 Windows 操作系统下使用,为纯 32 位软件,运行环境为:

1. 操作系统要求 Windows 95、Windows 98、Windows/NT Version 3.51 以上、Windows 2000 非服务器版以及 Windows XP。

2. 硬件要求 CPU: Pentium 100 以上;内存: 16Mb 以上;显示器: SVGA;硬

盘：350Mb 空闲硬盘；其他：光驱、鼠标等。

第二节 SAS 的启动和退出

一、SAS 的启动

SAS 8.2 的启动可以通过以下几种方法：

1. 快捷方式 在安装了 SAS 8.2 版后，会自动在应用程序项中创建 SAS 启动的快捷方式，可以直接通过快捷方式启动 SAS。具体方法：打开电脑，进入 Windows 操作系统，用鼠标左键点击“开始”，将鼠标移动到“程序”，在出现的应用程序项中会出现“The SAS System”，将鼠标移动到该项上，会出现两个快捷方式，其中一个是“The SAS System for Windows V8”，点击该项，就可启动 SAS。

2. 运行可执行文件 安装 SAS 8.2 版时，会将有关文件安装在硬盘上的某个子目录中，如“C:\SAS”。执行可执行文件可启动 SAS。具体方法：①进入“资源管理器”中，找到安装 SAS 的目录“C:\SAS”，进入该子目录，找到 SAS.EXE 文件，用鼠标双击它就可以启动 SAS。②点击“开始”，在菜单中点击“运行”，在运行对话框中直接键入“C:\SAS\SAS.EXE”，按下“确定”即可启动 SAS。或者点击“浏览”，进入浏览对话框，找到 SAS.EXE 所在的位置，双击该文件，或单击该文件再按“打开”，则返回运行对话框，再按下“确定”也可以启动 SAS。

二、SAS 的退出

当我们用 SAS 完成了统计分析后，可以退出 SAS 系统。退出 SAS 系统可以用以下几种方法：

1. 菜单操作 点击“File”，选择“Exit...”，或者同时按下“ALT”和“F4”，或者点击“×”，将会出现“Exit”对话框，对话框中写着“Are you sure you really want to terminate the SAS session”，点击“确定”即可退出 SAS 系统。如点击“取消”则返回 SAS 系统。

2. 键入命令 在命令框中键入“BYE”或“ENDSAS”可直接退出 SAS 系统，而不会出现上述的“Exit”对话框。

第三节 SAS 的显示管理系统

启动了 SAS 后，就进入 SAS 的视窗管理系统（DMS, Display Management System），见图 1-1。在 DMS 中可以进行 SAS 程序的编辑、运行、存储、调用、结果输出及打印等过程。

一、视窗管理系统的窗口

DMS 是 SAS 系统的主要工作界面，用户可以灵活地运用不同的窗口反复进行编程运算，直至完成统计分析为止。DMS 提供了一系列窗口，其中增强型程序编辑

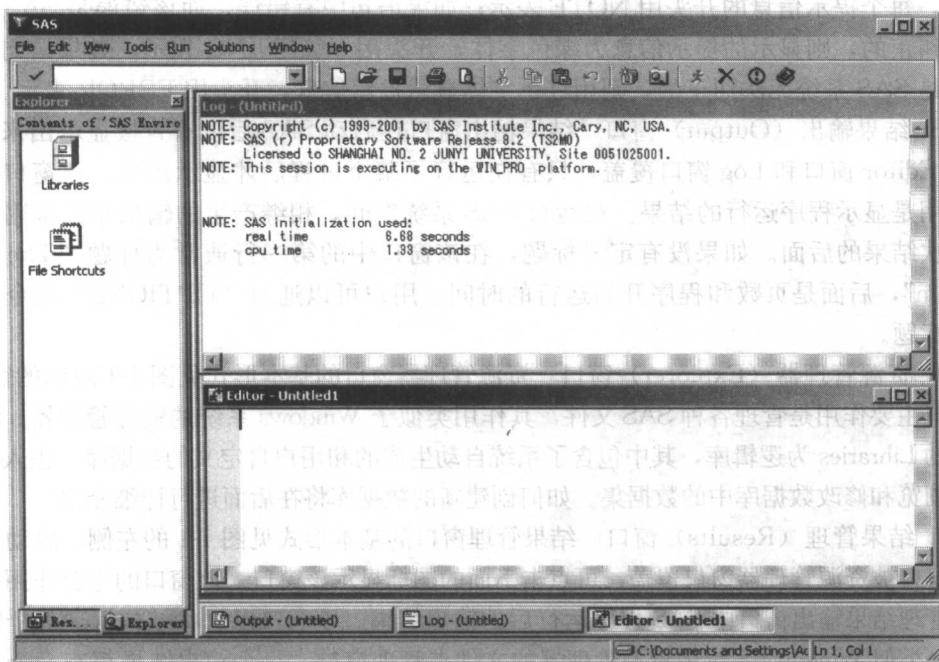


图 1-1 SAS 8.2 视窗管理系统的界面

(Enhanced Editor, 简称 Editor) 窗口、日志 (Log) 窗口、结果输出 (Output) 窗口、结果管理 (Results) 窗口和资源管理器 (Explorer) 窗口是主要窗口, 这些窗口是启动 SAS 就存在的, 也是我们重点介绍的窗口。图 1-1 中显示了三个窗口, 分别是 Explorer 窗口、Editor 窗口和 Log 窗口, 而 Results 窗口则被 Explorer 窗口覆盖, Output 窗口则被后两个窗口所覆盖。另外, DMS 还提供了多个辅助窗口, 如 Help、Keys、Lib-name 等。这些窗口可根据需要打开或关闭。

1. 增强型程序编辑 (Enhanced Editor) 窗口 增强型程序编辑窗口的基本形式见图 1-1 右下方的窗口, 用户也可将该窗口最大化, 进行全屏幕编辑。该窗口的主要功能是编辑 SAS 程序语句, 并用不同的颜色显示 SAS 语句, 同时进行语句的逻辑检查, 如出现红色字体, 说明语句拼写有误, 需修改。一般情况下, 该窗口中的深蓝色字体表示数据步或过程步的开始, 浅蓝色表示关键语句, 黄色底表示数据流。可在该窗口中将程序语句提交系统执行。由于程序语句都是纯文本格式, 所以该窗口又称为文本编辑器。在编辑程序语句时, 每行语句前面可以显示语句标号 (如 00001~00016), 该部分被称为数字区。需要显示语句标号可以在主菜单下方的命令框中输入“NUMS”, 然后点击前面的“√”或直接按“ENTER”键就可以了。如果不想显示语句标号, 则键入“NUMS OFF”。

2. 日志 (Log) 窗口 日志窗口的基本形式见图 1-1 右上方的窗口, 主要作用是显示运行程序后的有关信息。显示的信息内容包括所建立的数据集名称; 建立的数据集包括多少变量 (Variable) 和观测 (Observation); 执行了什么过程; 执行过程运行了多少时间; 语句中有什么错误等等。如果语句过程没有错误, 提示的信息一般用蓝色字体

表示，每个提示信息的开头用 NOTE 表示；如果语句中有错误，而该错误是 SAS 系统能够纠正的，则显示的提示信息为绿色字体，开头用 WARNING 表示；如果语句中的错误是 SAS 系统无法纠正的，则用红色字体显示提示信息，开头用 ERROR 表示。

3. 结果输出 (Output) 窗口 结果输出窗口在启动 SAS 后没有直接显示出来，而是被 Editor 窗口和 Log 窗口覆盖，只有在运行了某个过程后才显示出来。该窗口的主要作用是显示程序运行的结果。在运行 SAS 系统期间，相继产生的输出结果都附加在上一次结果的后面。如果没有定义标题，在该窗口中的第一行通常为标题 “The SAS System”，后面是页数和程序开始运行的时间。用户可以通过 “OPTIONS” 指令自己定义标题。

4. 资源管理器 (Explorer) 窗口 资源管理器窗口的基本形式见图 1-1 左侧的窗口，该窗口主要作用是管理各种 SAS 文件，其作用类似于 Windows 系统的资源管理器。该窗口中的 Libraries 为逻辑库，其中包含了系统自动生成的和用户自定义的数据库，进入数据库可浏览和修改数据库中的数据。如何创建新的数据库将在后面进行详细介绍。

5. 结果管理 (Results) 窗口 结果管理窗口的基本形式见图 1-1 的左侧，启动 SAS 后该窗口被资源管理器窗口覆盖，可点击下面的图标显示该窗口。该窗口的主要作用是浏览和管理结果输出窗口中 SAS 程序运行后的输出结果。该窗口以树状结构管理各个输出结果，类似 Windows 系统中资源管理器的文件夹管理窗口，每个输出结果都有一个 SAS 过程的名称，双击过程名称或点击名称前面的 “+”，可显示过程内的各个部分内容名称，双击内容名称可浏览输出的结果，并对输出结果进行保存、删除、打印等操作。

这五个窗口之间的切换可以点击下部的图标来完成，也可以通过 “View” 菜单来实现，如图 1-2 所示。另外还可以通过指令来实现。

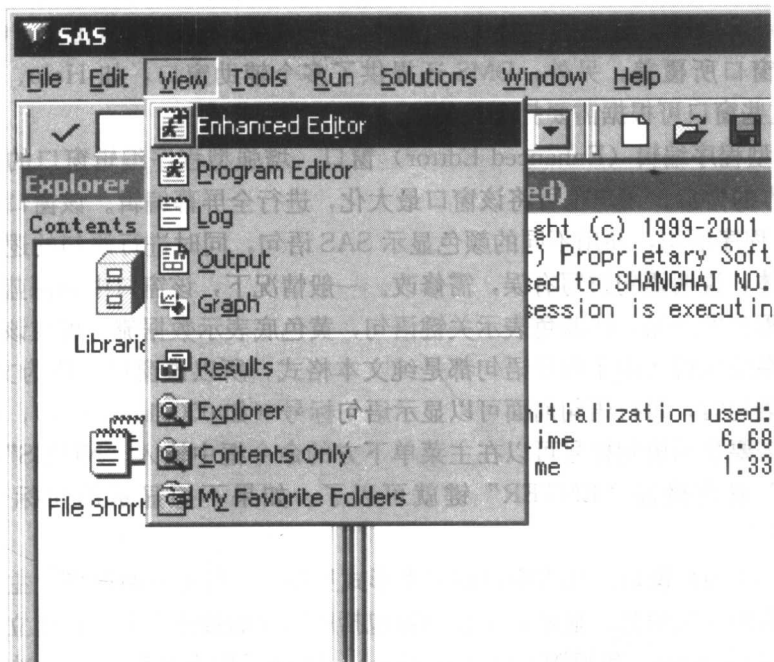



图 1-2 View 菜单

二、常用指令

在显示管理系统的主菜单的下方，是一个执行 SAS 指令的工具 。在该工具的文本输入框中可以输入指令，用于实现对窗口的管理功能。有些指令只能在指定窗口执行，而有些指令是可以用于大多数窗口，称为窗口通用指令。输入一个指令，点击前面的“√”或按下“ENTER”键，就可以执行该指令。以下是几条比较常用的指令：

BYE	退出 SAS 系统
CLEAR	清除当前窗口中的内容
END	退出当前窗口，返回编辑窗口
ENDSAS	退出 SAS 系统
FILE 'filename'	将当前窗口的内容存储到指定文件
HELP	进入帮助窗口
INCLUDE 'filename'	调用指定文件
KEYS	进入快捷键定义窗口
LIBNAME	确定 SAS 数据库的内容
LOG	进入日志窗口
NUMS	打开编辑窗口的数字区
NUMS OFF	关闭编辑窗口的数字区
OPTIONS	进入参数定义窗口
OUTPUT	进入输出窗口
PROGRAM	进入编辑窗口
RECALL	调用上次执行的程序
SUBMIT	提交编辑窗口编辑的程序代码

三、功能键

上述有些指令可以通过 SAS 系统定义的功能键来完成，这些功能键都是 SAS 系统预先设定的（见表 1-1）。在指令工具中键入“KEYS”，点击“√”或按“ENTER”，或按“F9”，就可以查看和自定义功能键。表 1-1 中没有定义功能键的地方，允许用户自己定义功能，同时用户可以根据自己的习惯，改变功能键的位置。

表 1-1 SAS 系统预先设定的功能键

功能键	对应的指令	功 能
F1	Help	打开帮助对话框
F2	Reshow	重新建立被显示的窗口
F3	End	返回编辑窗口
F4	Recall	调用上次执行的程序
F5	Pgm	进入编辑窗口
F6	Log	进入日志窗口
F7	Output	进入输出窗口

功能键	对应的指令	功 能
F8	Zoom off; submit	恢复编辑窗口的大小;提交程序代码
F9	Keys	进入快捷键定义窗口
F11	Command bar	打开指令工具条
SHF F1	Subtop	执行编辑窗口编辑的第一行程序
SHF F7	Left	向左翻页
SHF F8	Right	向右翻页
SHF F10	Wpopup	相当于单击鼠标右键,显示小菜单
CTL B	libname	确定 SAS 数据库的内容
CTL D	Dir	进入 Dir 窗口
CTL E	Clear	清除当前窗口中的内容
CTL F	Footnote	进入 Footnote 窗口
CTL H	Help	进入帮助窗口
CTL I	Options	进入参数定义窗口
CTL K	Cut	将选择的内容剪切
CTL L	Log	进入日志窗口
CTL M	Mark	标记选择的内容
CTL Q	Filename	进入 Filename 窗口
CTL R	Rfind	继续查找
CTL T	Title	进入 Title 窗口
CTL U	Unmark	取消标记
CTL W	Access	进入 Access 窗口

第四节 SAS 程序

SAS 程序是在 Editor 窗口中编辑的一段 SAS 语句,提交后可以在 Log 窗口中显示有关信息和提示,在 Output 窗口中显示运行过程的结果。下面通过一个简单的例子,来说明程序的结构。

一、简单程序示例

例 1-1 12 份肝炎病人血清谷丙转氨酶 (U/L) 的含量分别为 60, 142, 195, 80, 242, 220, 190, 25, 212, 38, 236, 95, 试计算其均数。

程序 1-1

```
data prg1_1;
  input x @@;
cards;
60 142 195 80 242 220 190 25 212 38 236 95
;
proc means;
  var x;
run;
```

二、程序结构

一个完整的 SAS 程序一般由数据步 (DATA STEP) 和过程步 (PROC STEP) 两部分组成。数据步以关键词 DATA 开头, 过程步以 PROC 开头, 以 RUN 结束。PROC 为英文单词 PROCEDURE 的缩写, 读作 prok。数据步的作用为指定数据集的名称, 定义数据集的变量 (如变量名称、变量类型等) 和读入原始数据。本例数据步从 “data prg1_1;” 开始到数据下面的分号 “;” 为止, 建立了名为 prg1_1 的数据集。过程步的作用是调用现有的 SAS 过程对指定的数据集进行统计分析。本例过程步执行的是 MEANS 过程, 计算默认数据集 (即数据集 prg1_1) 中数据的例数、均数、标准差、最小值和最大值等统计量。过程步从 “proc means;” 开始, 到 “run;” 结束。

三、程序语法规范

SAS 程序由语句组成, 每个语句以分号 “;” 作为结束符号。同一行中可以有多个语句, 一个语句也可以分几行编写。为方便检查和修改, 每行可输入一个语句, 每个语句中各个元素以一个或几个空格分隔。输入程序语句时, 可在光标闪烁处逐个字母输入, 一行语句结束后, 按 “ENTER” 换行, 继续输入。值得注意的是, cards 语句后面的数据必须另起一行输入, 数据输入完毕后, 必须另起一行, 输入分号 “;” 表示数据输入结束。

四、程序运行

当程序语句被确认正确无误后, 可以将程序提交系统运行。提交程序的方法有以下几种:

- (1) 在执行指令的文本框中键入 “SUBMIT”, 然后点击 “√” 或按 “ENTER”;
- (2) 点击主菜单中的 “Run”, 再点击 “Submit”, 如图 1-3 所示;

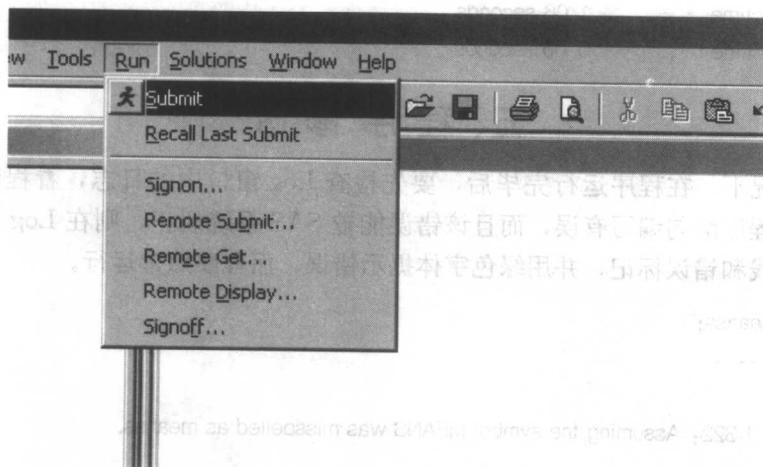



图 1-3 SAS 程序的运行

- (3) 使用功能键 F8 或自己定义的功能键;

(4) 点击工具栏上的 。

当 SAS 程序运行后，如果程序编写无错误，在 Output 窗口中就会出现如下程序运行结果：

Analysis Variable : X				
N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
12	144.5833333	80.9797487	25.0000000	242.0000000

在 Log 窗口中显示如下的程序运行信息：

```
1 data prg1 _ 1;
2 input x @@;
3 cards;
```

NOTE: SAS went to a new line when INPUT statement reached past the end of a line.

NOTE: The data set WORK. PRG1 _ 1 has 12 observations and 1 variables.

NOTE: DATA statement used;

```
real time      1.65 seconds
cpu time       0.07 seconds
```

```
5 ;
6 proc means;
7 var x;
8 run;
```

NOTE: There were 12 observations read from the data set WORK. PRG1 _ 1.

NOTE: PROCEDURE MEANS used;

```
real time      1.06 seconds
cpu time       0.06 seconds
```

五、程序修改

通常情况下，在程序运行完毕后，要先检查 Log 窗口中的日志，看程序语句有无错误。如果程序语句编写有误，而且该错误能被 SAS 系统纠正，则在 Log 窗口中会出现红色下划线和错误标记，并用绿色字体提示错误，而程序照常运行。

```
9 proc meanss;
```

```
-----
```

```
1
```

WARNING 1-322: Assuming the symbol MEANS was misspelled as meanss.

```
10 var x;
11 run;
```

NOTE: There were 12 observations read from the data set WORK. PRG1 _ 1.