

T H E S A S S Y S T E M



SAS 基础教程

美国 SAS 软件研究所上海办事处编

The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.
The SAS System -- The World's Leading Information Delivery System.

上海科学技术文献出版社

SAS 基础教程

美国 SAS 软件研究所上海办事处 编

上海科学技术文献出版社

JS425/15

SAS 基础教程

美国 SAS 软件研究所上海办事处 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路 2 号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 29.25 字数 730,000

1997 年 1 月第 1 版 1997 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—2 000

ISBN 7-5439-1027-6/T·464

定价: 80.00 元

引 言

SAS 系统是用于决策支持的大型集成信息系统。由于该系统在六十年代末及七十年代以统计分析 & 线性数学模型为主并且在当时以此闻名于世，所以该系统早期的全称为“统计分析系统 (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM)”。这个全称的英文缩写“SAS”便很自然地成为开发此系统的公司的名称“SAS 研究所 (SAS INSTITUTE INC.)”及其产品的总商标。

总部设在美国北卡州凯瑞市 (CARY, NORTH CAROLINA) 的 SAS 研究所是一家私人公司，目前已跻身于世界前十名独立软件公司中。自 1976 年成立以来，在对研究与开发的投入方面，SAS 研究所始终在业界领先 (1995 年收入的 31% 即其 5.624 亿美元年收入的 1.743 亿美元)。SAS 软件研究所的主导产品 SAS 系统是用于严肃决策支持及科学研究的大型信息系统，在全球目前已有 29,000 多个工商业、学术、政府与军事机构采用了 SAS 软件产品，直接用户已愈三百万人。

SAS 系统是一个由三十多个专用模块组成的大型集成式软件包。功能包括客户机 / 服务器计算、数据访问、数据存储及管理、应用开发、图形处理、数据分析、报告编制、质量控制、项目管理、计算机性能评估、运筹学方法、计量经济学与预测等等。各个模块之间既相互独立又相互交融与补充，因此可以根据各种具体应用的要求“量体裁衣”式地建立相应规模的信息分析与应用系统。

尽管 SAS 系统显得很庞大，但它基本上由四大部分构成：

- **SAS 数据库部分**：主要由 Base SAS 模块提供常见的商业型数据库管理功能；Base SAS 是 SAS 系统的基础，所有其他模块必需与之结合起来使用；
- **SAS 分析核心**：这一部分是 SAS 系统的灵魂，也是 SAS 与其它各种软件系统的本质区别；换言之，SAS 分析与决策支持功能是严肃的、权威的，这一点无论是从商业应用还是科学研究方面来讲都是可以确认的。属于这一部分的主要模块有 SAS/CPE, SAS/ETS, SAS/IML, SAS/INSIGHT, SAS/LAB, SAS/OR, SAS/PH-CLINICAL, SAS/QC, SAS/SPECTRAVIEW 与 SAS/STAT；
- **SAS 开发及呈现工具**：主要由 SAS/AF, SAS/EIS 与 SAS/GRAPH 模块提供便捷的

面向对象的开发工具，该工具支持客户 / 服务器的应用开发；

- **SAS 对分布处理模式的支持及其数据仓库设计：**属于这一部分的主要模块有 SAS/ACCESS, SAS/CONNECT, SAS/SHARE 与 SAS/WA.

长期以来没有一本比较系统地介绍 SAS 软件包的中文教材，已有的介绍 SAS 的中文书籍也主要是集中在统计分析方面，所涉及的 SAS 也是较老的版本；而 SAS 的技术手册与比较全面的 SAS 教程又全是外文的，这既给用户使用 SAS 造成许多不便，也对 SAS 在中国的普及产生了一定的不利影响。

考虑到在国内推广 SAS 应用的需要，SAS 上海办事处在经理张少华博士的倡议、组织与领导下，由技术人员编写了这本 SAS 基础教程。希望这本书能弥补上述不足，抛砖引玉，在方便中国的用户用好 SAS 及 SAS 在中国的普及方面起到一定的积极作用。在编写过程中我们根据 SAS 最新的技术资料和自己的实践来确定大纲和选材。全书初稿完成后在国内一些单位和同事中试用并征求意见。SAS 公司北京办事处的同行和宝钢的用户对我们的尝试给予很大的鼓励和支持，并对本书的初稿提出了许多宝贵意见，在此我们表示衷心的感谢。本书的四个部分和两个附录分别由徐小峰，汪嘉冈，江中柱，张少云，张天峰和张雷执笔编写。

SAS 上海办事处

一九九六年十一月

目 录

引 言	
第一部分 SAS 基础	1
第一章 SAS 系统简介	2
§1 SAS 提供的基本运行环境	2
§2 运行一个简单的 SAS 程序	5
第二章 SAS 系统对数据的管理	10
§1 SAS 数据集	10
§2 SAS 数据库	11
第三章 建立、浏览、编辑一个 SAS 数据集	18
§1 输入格式和输出格式	18
§2 建立 SAS 数据集	19
§3 修改 SAS 数据集	24
§4 浏览 SAS 数据集	25
§5 练 习	29
第四章 将原始数据文件转换成 SAS 数据集	31
§1 数据步简介	31
§2 读取外部文件	33
§3 练 习	39
第五章 增加, 修改和删除 SAS 数据集中的记录或变量	40
§1 变量的创建和赋值	40
§2 选择数据集的变量和观测	47
§3 读入其它 SAS 数据集	52
§4 练 习	55
第六章 合并与拼接 SAS 数据集	57
§1 拼接 SAS 数据集	57
§2 合并 SAS 数据集	62
§3 练 习	68
第七章 制作列表报告	69
§1 产生列表报告	70

§2 改进列表报告	78
§3 练 习	89
第八章 使用 PROC TABULATE 产汇总表格	90
§1 控制表格结构	90
§2 计算统计量	99
§3 练 习	101
第九章 SAS 图形入门	103
§1 产生散点图与折线图	104
§2 柱状图和圆饼图	111
§3 SAS/GRAPH 浏览	116
§4 练 习	120
第十章 SAS/ACCESS 简介	121
§1 SAS/ACCESS 存取描述符和数据视窗	121
§2 访问其它数据库文件	122
§3 生成其它格式的数据库文件	129
§4 数据文件加密	131
§5 练 习	132
第十一章 在 SAS 中使用 SQL	133
第十二章 SAS 宏入门	138
§1 SAS 宏语言的作用	138
§2 SAS 宏语言简介	140
第二部分 数据统计分析初步	145
第一章 数据的统计描述	146
§1 常用统计量的含义	146
§2 变量的概括描述	149
§3 变量分布的图形描述	161
§4 变量的分类计数	169
§5 相关与回归分析	173
§6 数据关系的图形表现	186
§7 多变量线性回归	190
§8 练 习	203
第二章 数据分析决策浏览	205
§1 模块 ASSIST	206
§2 模块 LAB	222

§3 模块 INSIGHT	230
§4 模块 STAT	240
§5 模块 QC	247
§6 模块 ETS	254
§7 模块 OR	261
§8 模块 IML	267
参考书目	274
第三部分 应用开发工具	275
第一章 SAS/AF 的基本概念	275
§1 产生一个简单应用的基本步骤	276
§2 应用的存储	288
§3 SCL 运行的流程	291
§4 SCL 的调试环境	302
§5 练 习	306
第二章 在 SCL 中操作 SAS 数据集	309
§1 打开、关闭数据集	310
§2 从数据集读取、修改一个观测	311
§3 常用语句的功能	316
§4 练 习	317
第三章 SCL 中表 (LIST) 的运用	318
§1 SCL 表	318
§2 练 习	325
第四章 在 SCL 中调用 SAS 语言	326
§1 在 SCL 中调用 SAS 语言	326
§2 练 习	329
第五章 常用对象类的用法	330
§1 GRAPHICS 对象类	330
§2 Radio Box 对象类	334
§3 Check Box 与 Slider 对象类	337
§4 Hotspotting	343
§5 练 习	348
第六章 辅助功能	349
§1 FRAME 之间的参数传递	349
§2 怎样在应用上加菜单	353

§3 怎样在应用中加功能键	359
§4 激活应用	361
§5 练 习	363
第七章 SAS/AF 中其它对象类浏览	365
§1 数据表单 (Data Form) 和数据表 (Data Table)	365
§2 多媒体播放	369
§3 其它对象类	370
第八章 SAS/EIS 简介	373
§1 SAS/EIS 简介	373
§2 练 习	380
第四部分 SAS 客户机 / 服务器方案及其实现	382
第一章 什么是 SAS 的客户机 / 服务器方案?	382
§1 什么叫客户机 / 服务器模式?	382
§2 SAS 系统的客户机 / 服务产品及提供的服务是什么?	384
§3 建立客户机 / 服务器模式需要考虑哪些因素?	385
第二章 如何利用 SAS/CONNECT 建立连接	387
§1 连接的初始化	387
§2 建立和撤消连接	393
§3 同时连接到多个远程 SAS	396
§4 练 习	397
第三章 SAS/CONNECT 远程计算服务	399
§1 如何用 RSUBMIT 语句或命令远程递交 SAS 程序?	400
§2 如何在一个程序中同时包含在本地和远程运行的语句?	401
§3 如何在远端运行 SAS/GRAPH 程序而在本地显示图形结果?	405
§4 如何访问远端的 SAS 软件?	407
§5 多平台连接	409
§6 练 习	410
第四章 数据传输服务 (DATA TRANSFER)	411
§1 如何利用 DOWNLOAD 过程下载数据?	412
§2 如何利用 UPLOAD 过程上传数据?	418
§3 练 习	419
第五章 远程库服务 (Remote Library Service)	420
§1 单用户远程 SAS 服务器提供的远端库服务	421
§2 多用户远程 SAS 服务器提供的远端库服务	428

§3 练 习	430
第六章 远程 SQL 直通服务 (Remote SQL Pass-Through)	431
§1 如何用 RSPT 进行远端 SQL 查询?	433
§2 如何用 RSPT 进行远端数据管理?	434
§3 练 习	435
第七章 客户机 / 服务器模式下对其它数据库的访问	436
§1 如何用 SQL 直通方法访问外部数据库?	436
§2 如何用远程递交 RSUBMIT 方法访问远端外部数据库管理系统?	438
§3 如何用远程 SQL 直通方法访问远端外部数据库管理系统?	440
§4 练 习	442
第八章 SAS/AF 软件的客户机 / 服务器函数	443
参考书目	446
附录 A 如何检索 SAS 资料	447
附录 B 显示和打印时设备和字体的选取	454

第一部分 SAS 基础

SAS 系统是一个模块化、集成化的应用软件系统，使用 SAS 系统可以实现对数据的完全控制和充分运用。SAS 系统主要完成以数据为中心的四大任务：

- 数据访问
- 数据管理
- 数据呈现
- 数据分析

SAS 系统包含了众多的不同的模块完成不同的任务。本部分主要涉及到 SAS 的四个基本模块：SAS/BASE、SAS/FSP、SAS/GRAPH 和 SAS/ACCESS。在完成了本部分的学习后，可以完成以下的 SAS 基本任务：

- 在显示管理系统中编写并提交 SAS 程序
- 产生 SAS 数据集
- 访问存储在外部文件或其它数据库管理系统中的数据
- 执行数据查询
- 产生列表报告和汇总报告
- 产生图形报表
- 管理和操作 SAS 数据集

第一章 SAS 系统简介

SAS 系统是一个跨平台的系统，可以在许多操作系统下运行，但在无论什么环境下，SAS 都提供一个统一的运行环境。本章主要对 SAS 系统的基本运行环境显示管理系统 (Display Manager) 作一个简单介绍，使用户对 SAS 的运行环境有个初步的了解。

§1. SAS 提供的基本运行环境

显示管理系统

SAS 系统提供了一个强有力的交互式用户界面，被称为显示管理系统 (Display Manager)，一旦进入 SAS 就进入了显示管理系统。用户在图形界面中按 SAS 图标或者在操作系统提示符下，输入命令：

SAS

即自动地启动显示管理系统，屏幕如图 1.1:

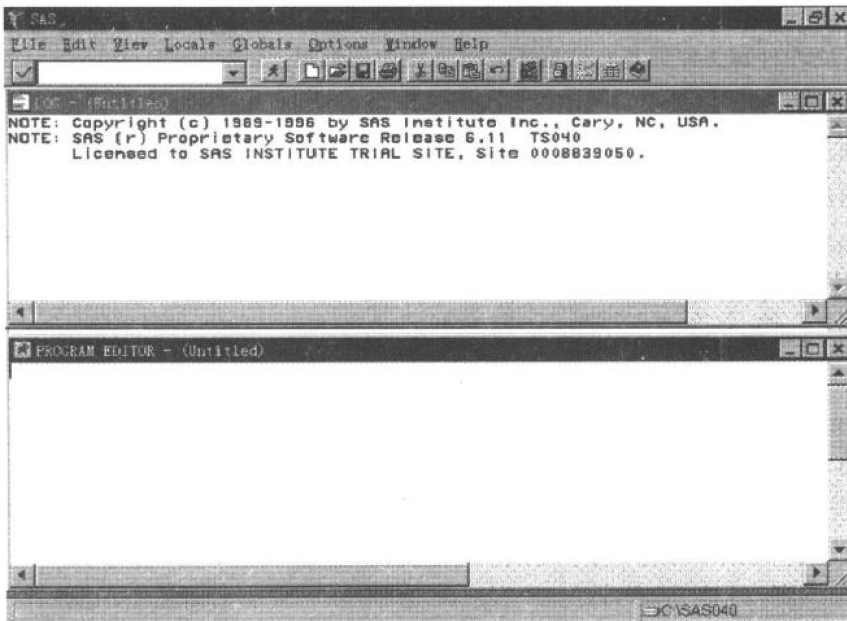


图 1.1

显示管理系统主要有三个窗口：

- PROGRAM EDITOR 窗口： 提供一个编写 SAS 程序的文本编辑器
- LOG 窗口： 显示有关程序运行的信息
- OUTPUT 窗口： 显示程序的输出

除此以外，显示管理系统还有一些其它的窗口，例如

KEYS:	查看及改变功能键的设置
LIBNAME:	查看已经存在的 SAS 数据库
DIR:	查看某个 SAS 数据库的内容
VAR:	查看 SAS 数据集的有关信息
OPTIONS:	查看及改变 SAS 的系统设置

显示管理系统命令

显示管理系统有两种类型的命令：显示管理系统命令和文本编辑行命令。发布显示管理系统命令可以有四种方式：

- 在命令框直接键入命令
- 按功能键
- 使用下拉菜单
- 使用工具栏

文本编辑行命令是发布在文本编辑器的数字区，用以进行文本编辑工作，文本编辑器的数字区是否出现可以由显示管理系统命令‘NUMS’控制。关于命令框和文本编辑器的数字区见图 1.2:

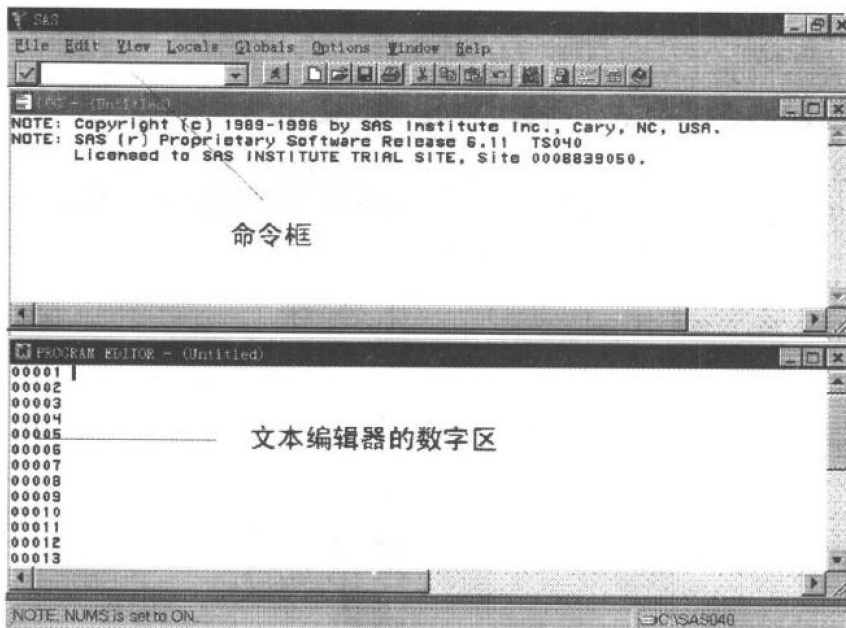


图 1.2

通过在命令框键入一个窗口的名字可以从一个窗口进入另一个窗口，用‘END’命令可以退出当前窗口。例如在图 1.1 的命令框中键入 OUTPUT，则进入 OUTPUT 窗口，如图 1.3 所示。在图 1.3 的命令框中键入 END，则回到图 1.1。

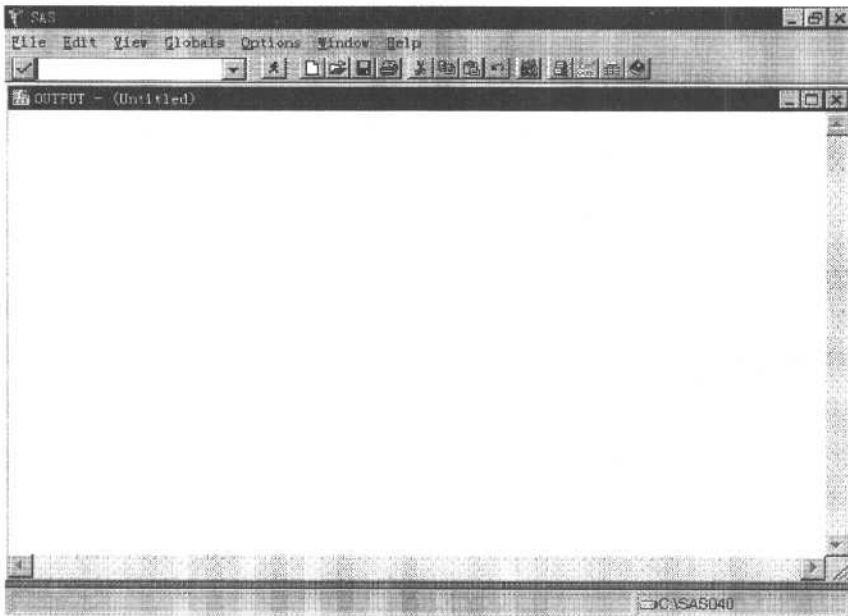


图 1.3

KEYS 窗口允许用户定义或者改变功能键所代表的命令。在命令框中键入 'KEYS'，就进入了 KEYS 窗口，如图 1.4 所示：

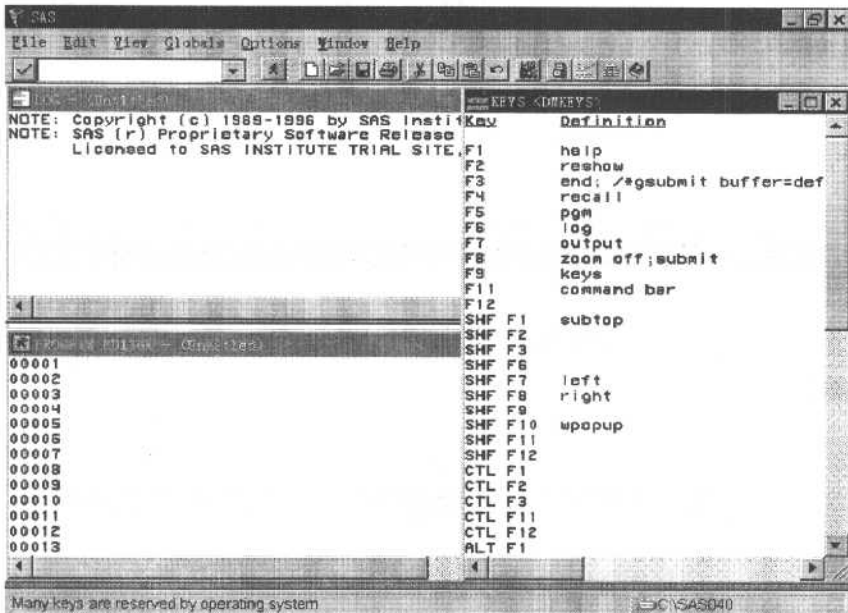


图 1.4

KEYS 窗口中列出了所有功能键所代表的命令，用户可以修改它们，完毕之后发布 'END'

命令退出 KEYS 窗口。显示管理系统提供了很多命令，以下是几条非常常用的命令：

BYE	退出 SAS
CLEAR window-name	清除指定的窗口中的内容
END	退出当前窗口
FILE 'filename'	存储到指定文件
HELP	帮助
INCLUDE 'filename'	引入指定文件
KEYS	进入 KEYS 窗口
LIBNAME libref	确认 SAS 数据库的内容
LOG	进入 LOG 窗口
NUMS	打开和关闭文本编辑器的数字区
OPTIONS	进入 OPTIONS 窗口
OUTPUT	进入 OUTPUT 窗口
PROGRAM	进入 PROGRAM EDITOR 窗口
RECALL	调出上次执行的程序
SUBMIT	提交一段程序

§2. 运行一个简单的 SAS 程序

本节将说明如何准备和提交一个典型的 SAS 程序，并通过故意引入的人为错误，使用户看到怎样在 LOG 窗口中得到需要的信息以及怎样在 PROGRAM EDITOR 中重新调入程序。请注意此例中的 VAR 语句丢失了分号：

1. 在 PROGRAM EDITOR 窗口中键入以下程序：

```

title 'Houses for Less Than $150,000';
proc print data=sasuser.houses;
  var street bedrooms baths price
  where price lt 150000 and bedrooms gt 2;
run;

```

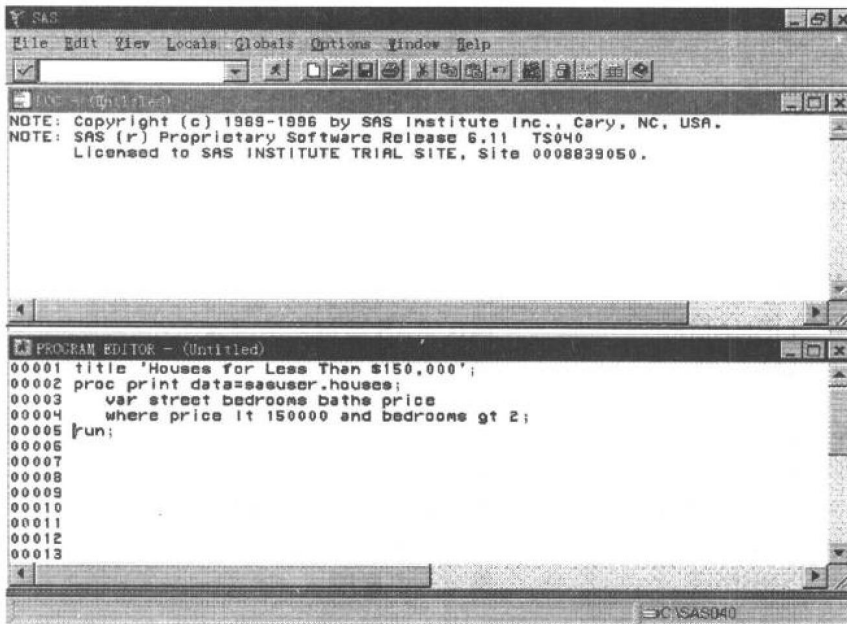


图 1.5

2. 提交这段程序：

在程序提交之前，SAS 系统对于用户在 PROGRAM EDITOR 窗口中键入的语句没有任何反应，为了运行这段程序，需要将它提交，有四种方法可以提交这段程序：

- (a) 在命令框直接键入命令 'SUBMIT';
- (b) 从 **Locals** 下拉菜单中选择 **Submit**，如图 1.6 所示

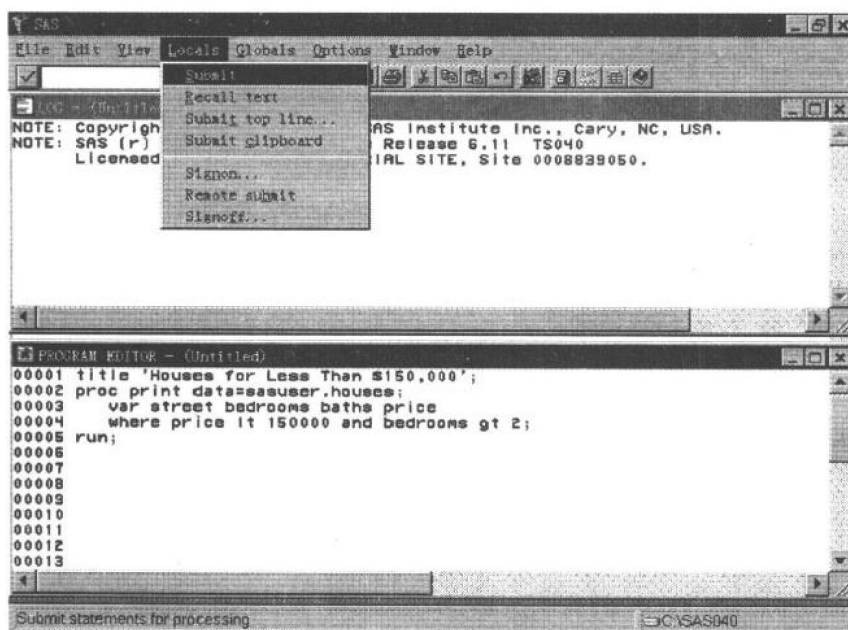


图 1.6

- (c) 键入与 SUBMIT 命令对应的功能键 'F3'; (也可以通过 'KEYS' 命令进入 KEYS 窗口来改变这个功能键)
 - (d) 按工具栏中与 SUBMIT 命令对应的图标
3. 查看 LOG 窗口的信息:

在 LOG 窗口中可以看到程序的出错信息, 错误处用下划线标出或用出错信息加以说明, 或两者兼而有之.