

一样的软件，不一样的学习方法

# SAS

## 统计分析与应用

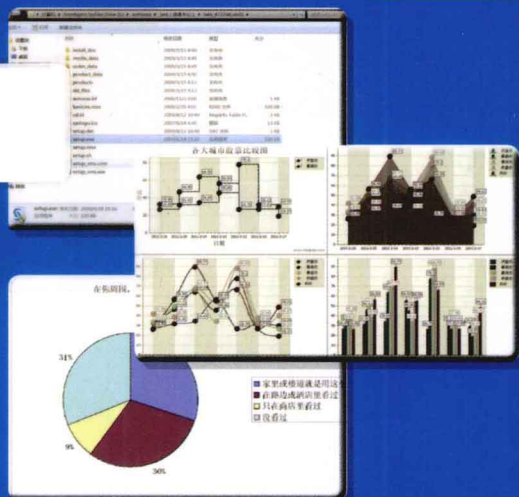
# 从入门到精通

■ 汪海波 罗莉 吴为 孟玲 杨世宏 汪海玲 编著

第一版

■ 实例全面，不仅介绍了常用的统计分析方法，也详细阐述了多元统计分析方法及其应用，如方差分析、生存分析等。

■ 学以致用，对每一种多元统计分析方法的基本原理、分析过程进行了详细的阐述，并介绍了 SAS 程序的使用方法、应用实例说明、结果解释、结论分析等，帮助读者把各种统计分析方法和解决实际问题的能力结合起来。



配书光盘赠送程序数据文件  
视频和PPT文件

# SAS

## 统计分析与应用 从入门到精通

■ 汪海波 罗莉 吴为 孟

第二版

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

SAS统计分析与应用从入门到精通 / 汪海波等编著  
— 2版. — 北京: 人民邮电出版社, 2013. 1  
ISBN 978-7-115-29038-0

I. ①S… II. ①汪… III. ①统计分析—应用软件  
IV. ①C819

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第218261号

## 内 容 提 要

SAS 统计软件是目前应用最广泛的统计软件之一, 已广泛应用于医学、财经和社会科学等领域中进行数据管理和数据分析处理。本书以 Windows 操作系统下的 SAS 软件为基础, 以实践中常用的统计分析方法为基本内容, 介绍了 SAS 程序的编写以及结果解释。

本书重点介绍了各种多元统计分析方法的基本原理及其应用, 包括方差分析、多元线性回归、Logistic 回归分析、生存分析、主成分分析、因子分析、聚类分析、判别分析以及典型相关分析等。每一章详细讨论了统计分析方法的基本原理和分析过程, 介绍了 SAS 程序的使用方法及应用实例说明、结果解释及结论分析等。

本书可以作为从事数据分析和数据管理人员的参考用书, 有关科研人员和科研管理者进一步提高统计分析水平的参考书, 也可以作为高等院校师生统计教材或教学参考用书。

### SAS 统计分析与应用从入门到精通 (第二版)

- ◆ 编 著 汪海波 罗 莉 吴 为 孟 玲 杨世宏  
汪海玲  
责任编辑 张 涛
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 31  
字数: 930 千字 2013 年 1 月第 2 版  
印数: 4 001—7 500 册 2013 年 1 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-29038-0

定价: 75.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

# 前 言

SAS 系统是世界领先的信息系统，是一款大型规模化的集成应用软件，具有完备的数据存取、管理、分析和显示的功能。SAS 统计分析软件使用灵活方便、功能齐全，SAS 语言编程能力强且简单易学，其数据处理和统计分析融为一体，已被广泛应用于医学、财经和社会科学等领域中。

本书内容充实、重点突出、实用性强，不仅介绍了常用的统计分析方法，也详细阐述了多元统计分析方法及其应用，例如方差分析、生存分析等，是覆盖多元统计分析方法较完整的一本参考书，适合于不同层次的人员使用。本书对每一种多元统计分析方法的基本原理、分析过程进行了详细的阐述，并介绍了 SAS 程序的使用方法、应用实例说明、结果解释、结论分析等，使读者可以将统计分析方法与 SAS 软件应用结合起来学习，全面掌握统计分析方法。统计基础知识比较薄弱者可以忽略计算公式等理论部分，把重点放在对基本原理的理解和利用计算机解决实际问题的应用上。统计基础知识较好者可以精读每一部分内容，使自己的统计分析能力达到更高的一个层次，并为今后进一步学习和研究打下扎实的实践基础。本书涉及医学、经济学、农业等多个领域，适合各领域人员参考！

本书在编写方法上有所创新。目前，许多统计分析教程存在理论和实践操作脱节，或者说计算例题和解决实际问题脱节，使得多元统计在研究上的应用价值不能真正体现出来。本书从讲求实效的原则出发，将统计分析原理和 SAS 软件的输出结果有机地结合在一起，将理论学习与实际操作融为一体，使得读者有机会把各种统计分析方法的理论知识和解决实际问题的能力结合起来。

## 本书内容

本书是在第一版的基础上进行修订的，增加了新版本的特点，在案例上扩大了应用的范围，更具典型性。本书第 1 章介绍了 SAS 系统的特点以及结构组成、安装和启动、SAS 菜单操作和 SAS 系统的文件管理。第 2 章介绍了 SAS 编程入门，包括数据集的建立以及各种操作方法等。第 3 章～第 5 章分别介绍了 SAS 宏编程、输出传送系统和 PROC SQL。第 6 章和第 7 章概括地总结了基本统计分析方法的主要内容。从第 8 章开始逐个介绍了工作实践中常用的一些多元统计分析方法，内容包括各种多元统计分析方法的基本原理、计算方法、分析步骤、实例应用、SAS 程序和使用方法以及结果解释和结论分析等。从第 21 章至第 25 章开始探讨了 SAS 软件的拓展应用，包括 ROC 分析、一致性检验、概率抽样方法、样本量估计和统计图。另外，本书每一章都给出了使用 SAS 软件进行数据分析的实例，以帮助读者理解和掌握各章的内容。

## 本书特色

- SAS 资深专家执笔。作者深入理解了 SAS 内涵、精髓，结合自己丰富的培训经验，并结合大量的一线工程实践经验，潜心编写而成。
- 软件版本采用当前最为流行的 SAS 版本。在知识点讲解过程中穿插了新功能的讲述与应用。
- 知识全面、系统，科学安排内容的层次架构，由浅入深，循序渐进，适合读者的学习规律。
- 理论与实践应用紧密结合。基础理论知识穿插在知识点的讲述中，言简意赅、目标明确，

其目的是使读者知其然，亦知其所以然，达到学以致用目的。

- 知识点+针对每个知识点的小实例+综合实例的讲述方式，可以使读者快速地学习、掌握 SAS 软件操作及应用该知识点解决实践中的问题。综合实例部分，深入细致地剖析数据统计分析应用的流程、细节、难点、技巧，可以起到融会贯通的作用。

本书附带所有实例操作的视频光盘。

本书由汪海波、罗莉、汪海玲主编，参与编写的还有郝旭宁、李建鹏、赵伟茗、刘钦、于志伟、张永岗、周世宾、姚志伟、曹文平、张应迁、张洪才、邱洪钢、张青莲、陆绍强、李成。

## 读者对象

本书可以作为从事数据分析和数据管理的人员的参考用书，有关科研人员和科研管理者提高统计分析水平的参考书，也可以作为高等院校师生统计教材或教学参考用书。

因编者水平有限，不妥之处敬请读者和同行提出宝贵意见。

联系邮箱为 [zhangtao@ptpress.com.cn](mailto:zhangtao@ptpress.com.cn)。

编者

# 目 录

## 第一篇 SAS 基础与入门篇

第 1 章 SAS for Windows 入门	2	2.2.9 概率函数 (Probability Functions)	25
1.1 SAS 简介	2	2.2.10 日期和时间函数 (Date and Time Functions)	26
1.1.1 SAS 系统特点	2	2.2.11 分位数函数 (Quantile Functions)	27
1.1.2 SAS 系统结构组成	3	2.2.12 数组函数 (Array Functions)	28
1.1.3 SAS 系统资料	5	2.2.13 特殊函数 (Special Functions)	28
1.1.4 SAS 软件要求	5	2.3 数据集	29
1.2 SAS for Windows 的安装和启动	5	2.3.1 数据集的建立与保存	29
1.3 SAS 菜单操作	8	2.3.2 数据集的导入与导出	31
1.4 SAS 系统的文件管理	10	2.3.3 数据集的排序	32
1.5 本章小结	11	2.3.4 数据集的连接	32
第 2 章 SAS 编程入门	12	2.3.5 数据集的合并	34
2.1 SAS 语言构成	12	2.3.6 数据集的复制	37
2.1.1 使用 SAS 语言	12	2.3.7 数据集的拆分	37
2.1.2 DATA 数据步	15	2.3.8 数据集的转置	39
2.1.3 PROC 过程步	18	2.4 SAS 语句	40
2.2 SAS 常用函数及其应用	21	2.4.1 赋值语句	40
2.2.1 算术函数 (Arithmetic Functions)	21	2.4.2 输出语句	40
2.2.2 样本统计函数 (Sample Statistic Functions)	21	2.4.3 条件语句	42
2.2.3 截取函数 (Truncation Functions)	22	2.4.4 循环语句	43
2.2.4 随机数函数 (Random Number Functions)	22	2.4.5 WHERE 语句	45
2.2.5 数学函数 (Mathematical Functions)	23	2.4.6 Delete 语句	47
2.2.6 金融函数 (Financial Functions)	24	2.4.7 累加语句	47
2.2.7 三角函数 (Trigonometric Functions)	24	2.4.8 By 语句	48
2.2.8 字符函数 (Character Functions)	24	2.4.9 Update 语句	49
		2.5 本章小结	50
		第 3 章 SAS 宏编程	51
		3.1 宏变量	51
		3.1.1 宏变量的产生	51

3.1.2	宏变量的引用	52	4.3.3	ODS SELECT 和 ODS EXCLUDE 语句	66
3.1.3	宏变量的特殊用法	55	4.3.4	ODS OUTPUT 语句	67
3.2	宏	56	4.3.5	ODS RTF 语句	68
3.2.1	宏的定义	56	4.3.6	ODS HTML 语句	68
3.2.2	宏的调用	57	4.4	本章小结	69
3.3	本章小结	62	<b>第 5 章</b>	<b>PROC SQL 简介</b>	70
<b>第 4 章</b>	<b>SAS 输出传送系统 (ODS)</b>	63	5.1	SQL 过程概述	70
4.1	ODS 功能	63	5.2	SQL 语句格式	71
4.2	ODS 语句	64	5.3	SQL 过程应用实例	72
4.3	ODS 程序实例	64	5.4	本章小结	78
4.3.1	缺省的 Listing 目标	65			
4.3.2	ODS TRACE 语句	65			

## 第二篇 统计方法与 SAS 分析实例

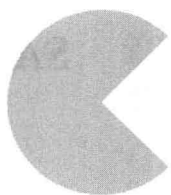
<b>第 6 章</b>	<b>定量资料的统计描述</b>	80	7.2.3	无原始数据的配对设计的 <i>t</i> 检验分析实例	113
6.1	统计描述基础理论知识	80	7.3	两独立样本的 <i>t</i> 检验	114
6.1.1	集中趋势描述	81	7.3.1	两独立样本 <i>t</i> 检验的 基础理论	114
6.1.2	离散趋势描述	83	7.3.2	独立样本 <i>t</i> 检验分析实例 ——TTEST 过程应用	116
6.1.3	正态分布	84	7.3.3	无原始数据的两独立 样本 <i>t</i> 检验分析实例	118
6.2	统计描述分析实例	86	7.4	本章小结	119
6.2.1	proc means 分析实例	86	<b>第 8 章</b>	<b>方差分析</b>	120
6.2.2	proc univariate 分析实例	90	8.1	方差分析概述	120
6.2.3	对数正态分布资料的 统计描述	97	8.2	完全随机设计资料的方差分析	122
6.2.4	定量指标描述性分析的 SAS 统计分析报表	98	8.2.1	单因子方差分析介绍	122
6.3	本章小结	100	8.2.2	单因子方差分析的 SAS 程序实例	123
<b>第 7 章</b>	<b><i>t</i> 检验</b>	101	8.3	随机区组设计资料的方差分析	129
7.1	单样本 <i>t</i> 检验	101	8.3.1	随机区组方差分析介绍	129
7.1.1	单样本 <i>t</i> 检验的基础理论	101	8.3.2	随机区组方差分析的 SAS 程序实例	132
7.1.2	单样本 <i>t</i> 检验分析实例 ——MEANS、UNIVARIATE 过程	102	8.4	拉丁方设计资料的方差分析	137
7.1.3	无原始数据的单样本 <i>t</i> 检验 SAS 程序	104	8.4.1	拉丁方方法介绍	137
7.2	配对设计资料的 <i>t</i> 检验	105	8.4.2	拉丁方分析的 SAS 程序实例	139
7.2.1	配对设计资料 <i>t</i> 检验的 基础理论	105	8.5	析因设计资料的方差分析	142
7.2.2	配对 <i>t</i> 检验实例—— MEANS、UNIVARIATE、 TTEST 过程	106	8.5.1	析因设计方法介绍	142
			8.5.2	析因方差分析的 SAS 程序实例	145

8.6	正交试验设计资料的方差分析	147	11.1.3	非条件 Logistic 回归的 SAS 程序	211
8.6.1	正交试验设计方法介绍	147	11.2	条件 Logistic 回归	228
8.6.2	正交试验设计资料分析的 SAS 程序实例	149	11.2.1	条件 Logistic 回归介绍	228
8.7	重复测量资料的方差分析	151	11.2.2	条件 Logistic 回归的 SAS 程序	230
8.7.1	重复测量设计方法介绍	151	11.3	本章小结	232
8.7.2	重复测量资料分析的 SAS 程序实例	152	<b>第 12 章</b>	<b>相对数</b>	233
8.8	协方差分析	160	12.1	相对数简介	233
8.8.1	协方差分析方法介绍	161	12.1.1	率的标准化	235
8.8.2	协方差分析的 SAS 程序实例	162	12.1.2	率的假设检验	237
8.9	本章小结	166	12.2	SAS 分析实例	239
<b>第 9 章</b>	<b>直线回归与相关</b>	167	12.2.1	率的标准化 SAS 程序	239
9.1	直线相关分析	167	12.2.2	率的 Z (U) 检验的 SAS 程序	240
9.1.1	直线相关分析介绍	168	12.3	本章小结	241
9.1.2	直线相关分析的 SAS 程序实例	169	<b>第 13 章</b>	<b>行×列表分析</b>	242
9.2	直线回归分析	174	13.1	四格表资料	242
9.2.1	直线回归分析介绍	174	13.1.1	四格表卡方检验介绍	243
9.2.2	直线回归分析的 SAS 程序实例	176	13.1.2	四格表卡方检验的 SAS 程序	245
9.3	本章小结	181	13.2	配对计数资料的卡方检验	248
<b>第 10 章</b>	<b>多元线性回归与相关</b>	182	13.2.1	四格表配对卡方检验介绍	249
10.1	多元线性回归与相关的基础理论	182	13.2.2	四格表配对卡方检验的 SAS 程序	249
10.1.1	多元线性回归	182	13.3	列变量为顺序变量的行均分检验	251
10.1.2	复相关系数与偏相关系数	195	13.3.1	行均分检验介绍	251
10.2	分析实例	196	13.3.2	行均分检验的 SAS 程序	252
10.2.1	多元线性回归方程的建立	196	13.4	行列均为顺序变量的相关检验	255
10.2.2	复相关系数与偏相关系数的 SAS 程序实例	203	13.4.1	行列均为顺序变量的相关检验介绍	256
10.3	本章小结	206	13.4.2	行列均为顺序变量的相关检验的 SAS 程序	256
<b>第 11 章</b>	<b>Logistic 回归分析</b>	207	13.5	分层行列表的分析	262
11.1	非条件 Logistic 回归	207	13.5.1	分层行列表的分析简介	262
11.1.1	非条件 Logistic 回归介绍	208	13.5.2	分层行列表的分析的 SAS 程序	263
11.1.2	非条件 Logistic 回归模型的建立和检验	209			



13.6	趋势卡方检验	268	14.7.2	spearman 秩相关的 SAS 程序	298
13.6.1	趋势卡方检验简介	268	14.8	本章小结	299
13.6.2	趋势卡方检验的 SAS 程序	268	<b>第 15 章</b>	<b>生存分析</b>	300
13.7	卡方分割与卡方合并	271	15.1	生存分析简介	300
13.7.1	卡方的分割与合并简介	271	15.1.1	生存数据	300
13.7.2	卡方分割与卡方合并 分析实例	271	15.1.2	生存时间函数	301
13.8	本章小结	273	15.1.3	均数、中位数和 半数生存期	302
<b>第 14 章</b>	<b>非参数统计</b>	274	15.1.4	生存分析的基本方法	302
14.1	单样本资料与已知总体参数的 非参数检验	275	15.2	生存曲线	303
14.1.1	单组资料的符号及 符号秩和检验	275	15.2.1	寿命表法及 SAS 分析实例	303
14.1.2	单组资料的非参数 检验 SAS 程序	276	15.2.2	乘积极限法 (Kaplan-Meier) 及 SAS 分析实例	310
14.2	配对设计资料的非参数检验	278	15.2.3	Cox 回归及 SAS 分析实例	314
14.2.1	配对设计资料的符号 及符号秩和检验	278	15.3	本章小结	320
14.2.2	配对设计资料的非参数 检验 SAS 程序	279	<b>第 16 章</b>	<b>主成分分析</b>	321
14.3	两组定量资料的非参数检验	283	16.1	主成分分析简介	322
14.3.1	两组定量资料的非参数 检验方法概述	283	16.1.1	主成分分析的数学模型	322
14.3.2	两组定量资料非参数 检验的 SAS 程序	284	16.1.2	主成分分析的方法步骤	323
14.4	多组定量资料的非参数检验	287	16.1.3	主成分分析的应用	325
14.4.1	多组定量资料的 非参数检验方法概述	288	16.2	PRINCOMP 过程实例	326
14.4.2	多组定量资料非参数 检验的 SAS 程序	289	16.3	本章小结	341
14.5	等级分组资料的非参数检验	292	<b>第 17 章</b>	<b>因子分析</b>	342
14.5.1	等级分组资料的非参数 检验方法概述	292	17.1	因子分析简介	342
14.5.2	等级分组资料非参数 检验的 SAS 程序	293	17.2	FACTOR 过程实例	351
14.6	随机区组资料的非参数检验	295	17.3	本章小结	361
14.6.1	随机区组资料的非参数 检验方法概述	295	<b>第 18 章</b>	<b>聚类分析</b>	362
14.6.2	随机区组资料非参数 检验的 SAS 程序	296	18.1	聚类分析简介	362
14.7	等级相关(秩相关)	297	18.2	聚类分析 SAS 实例	368
14.7.1	秩相关概述	297	18.2.1	VARCLUS 过程实例	368
			18.2.2	CLUSTER 过程实例	377
			18.2.3	FASTCLUS 过程实例	382
			18.2.4	ACECLUS 过程实例	386
			18.3	本章小结	393
			<b>第 19 章</b>	<b>判别分析</b>	394
			19.1	判别分析简介	395
			19.2	判别分析 SAS 实例	400

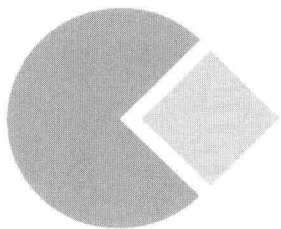
19.2.1	DISCRIM 过程实例	400	23.5	多阶抽样及 SAS 程序	461
19.2.2	CANDISC 过程实例	407	23.6	本章小结	465
19.2.3	STEPDISC 过程实例	412	<b>第 24 章</b>	<b>样本量估计</b>	466
19.3	本章小结	417	24.1	样本量估算的影响因素	466
<b>第 20 章</b>	<b>典型相关分析</b>	418	24.2	分类资料的样本量估计	467
20.1	典型相关简介	418	24.2.1	抽样调查样本量的估计及 SAS 程序	467
20.1.1	典型相关分析的理论架构及基本假设	420	24.2.2	单样本与已知总体检验时样本量的估计及 SAS 程序	468
20.1.2	冗余分析	420	24.2.3	两样本率比较样本量的估计及 SAS 程序	468
20.1.3	典型相关系数的假设检验	421	24.2.4	配对设计总体率比较样本量的估计及 SAS 程序	469
20.2	CANCORR 过程实例	422	24.3	定量资料的样本量估计	470
20.3	本章小结	431	24.3.1	抽样调查总体参数估计时样本量的估计及 SAS 程序	471
<b>第 21 章</b>	<b>诊断试验的 ROC 分析</b>	432	24.3.2	单样本与已知总体检验时样本量的估计及 SAS 程序	471
21.1	诊断试验简介	432	24.3.3	两总体均数比较样本量的估计及 SAS 程序	472
21.1.1	诊断试验介绍	432	24.3.4	配对设计两样本均数比较样本量的估计及 SAS 程序	472
21.1.2	诊断试验评价指标	433	24.4	本章小结	473
21.1.3	ROC 分析资料收集与整理	435	<b>第 25 章</b>	<b>统计图</b>	474
21.1.4	ROC 曲线构建	436	25.1	直条图	474
21.2	ROC 分析及 SAS 分析实例	437	25.2	圆图	476
21.3	本章小结	440	25.3	线图	477
<b>第 22 章</b>	<b>一致性检验 Kappa</b>	441	25.4	半对数线图	479
22.1	二分类资料一致性分析	442	25.5	箱线图	480
22.1.1	Kappa 值的计算及检验	442	25.6	散点图	483
22.1.2	一致性检验的 SAS 分析实例	442	25.7	直方图	483
22.2	有序分类资料一致性分析	444	25.8	统计地图	485
22.2.1	有序分类资料一致性分析简介	444	25.9	本章小结	485
22.2.2	有序分类资料一致性分析的 SAS 实例	444	<b>参考文献</b>		486
22.3	本章小结	446			
<b>第 23 章</b>	<b>概率抽样方法</b>	447			
23.1	简单随机抽样及 SAS 程序	448			
23.2	系统(机械、等距)抽样及 SAS 程序	452			
23.3	分层抽样及 SAS 程序	454			
23.4	整群抽样及 SAS 程序	460			



## 第一篇

# SAS 基础与入门篇

- 第 1 章 SAS for Windows 入门
- 第 2 章 SAS 编程入门
- 第 3 章 SAS 宏编程
- 第 4 章 SAS 输出传送系统 (ODS)
- 第 5 章 PROC SQL 简介



# 第1章 SAS for Windows 入门

## 学习目标

- 了解 SAS 系统的特点以及结构组成。
- 熟悉 SAS for Windows 的安装和启动。
- 掌握 SAS 菜单操作。
- 掌握 SAS 系统的文件管理。

## 内容概要

SAS 系统是世界领先的信息系统，是一款大型规模化的集成应用软件系统，具有完备的数据存取、管理、分析和显示等功能。本章对 SAS 软件以及 SAS 系统的特点进行了较详细的介绍，简要地概述了 SAS 系统结构组成（各组成模块的作用），描述了 SAS 软件的要求和环境支持。希望大家对 SAS 系统能够有较全面的了解。

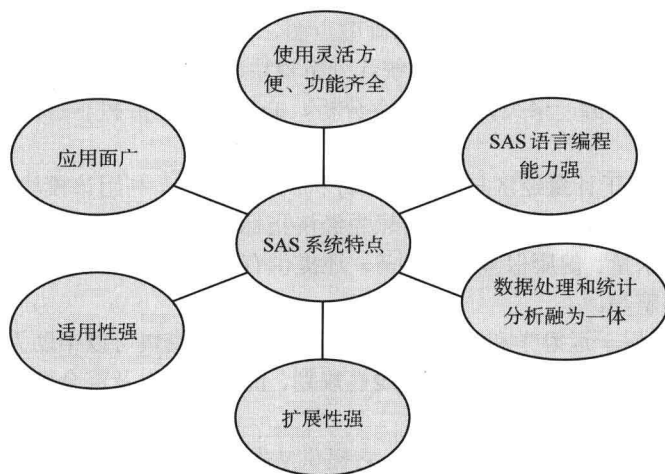
同时简要地介绍了 SAS 的安装和启动，对 SAS 菜单操作也进行了详细的讲解，尤其是那些 SAS 操作中经常应用的菜单。SAS 虽然是编程软件，但是菜单操作仍有非常重要的作用，熟练地掌握 SAS 菜单操作是学好 SAS 的基础。还概述了 SAS 的文件管理，重点介绍了临时和永久数据库以及它们之间的区别。掌握 SAS 数据库的作用以及意义，有助于对 SAS 数据集和其他文件的管理。

## 1.1 SAS 简介

SAS 系统于 1966 年由美国北卡罗来纳州州立大学开始研制，1976 年成立美国 SAS 软件研究公司，并对 SAS 系统进行维护、开发、销售和培训等工作。SAS 软件研究所自创建以来，就以 SAS 系统的卓越功能和可靠技术支持著称于世，逐步发展成为全球最大的独立软件开发商之一，在世界 6 大洲的 60 多个国家设有分公司及分支机构。

### 1.1.1 SAS 系统特点

SAS 系统是世界领先的信息系统，是一款大型规模化的集成应用软件系统，具有完备的数据存取、管理、分析和显示等功能。所谓软件系统，就是一组在一起作业的计算机程序。SAS 系统的用户都可以根据自己的需要，随时作出调整。在数据处理和统计分析领域，SAS 系统被誉为国际上的标准分析软件系统。不论是复杂的还是简单的工作，SAS 都可以满足你的需要。SAS 系统在世界范围内被广泛应用于政府、科研、教育和生产等不同的领域，发挥着积极的作用。SAS 系统的最大特点就是数据管理和数据分析融为一体。SAS 系统特点如图 1-1 所示。



▲图 1-1 SAS 系统特点

具体来说，它有以下几方面的特点。

(1) 使用灵活方便、功能齐全。用户把要解决的问题用 SAS 语言表达出来，提交给 SAS 系统就可以解决问题。并且 SAS 系统提供有很多语句和选项，供用户灵活地选择使用。

(2) SAS 语言编程能力强且简单易学。SAS 语言是一种近乎自然英语的非过程语言。

(3) 数据处理和统计分析融为一体。SAS 软件克服了通常软件偏重于数据管理功能或统计分析的弊病，把数据管理功能和统计分析功能有机地结合在一起，它不仅具有一整套从数据输入、加工处理直到文件操作等完备灵活的数据管理功能，而且还能对所存储的数据进行统计分析。SAS 系统提供有完备的 SAS 语句和函数用于数据加工处理，并具有对数据进行编辑、整理、连接和更新等功能。

(4) 扩展性强。SAS 系统的模块式结构可以让用户灵活地按自己的需要去选择所需功能的模块。

(5) 适用性强。SAS 系统可以在不同的操作系统下运行（PC-DOS/MS-DOS、UNIX、VES、Windows 等），因为它有 DOS 和 Windows 的不同版本；SAS 系统适用于任何类型的数据，可以访问各种数据资源；SAS 系统适用于任何人员（初学者或有经验的用户）。

(6) 应用面广。SAS 系统适用于几乎任何应用的需要。SAS 系统可用来解决自然科学和社会科学领域中的各种问题，如统计学、社会学、经济学、生物、医疗卫生等，其功能包括图形显示、数据分析、数据输入、数据检查、数据管理、报表生成、统计计算、市场研究、销售管理、供应链管理、调查分析和建立预测模型等。

### 1.1.2 SAS 系统结构组成

SAS 系统是由众多产品组成的模块化的大型集成系统，其中 Base SAS 软件是 SAS 系统的基础核心。

下面对 SAS 系统中的一些模型进行简要的介绍。

(1) Base SAS。是 SAS 系统的基础，提供 SAS 数据库管理功能，所有其他的模块必须与之结合起来使用。模块中的一些基本过程和 SAS 函数能够完成基础的统计计算，其中包括以下几个方面。

- 对数据进行标准化、求秩及有关统计。
- 生成并分析列联表。
- 计算概率分布函数、百分位数、样本统计量及产生随机函数。
- 输出与读入数据时可使用任何格式的报表。

- 绘制直方图、饼图、星形图，还可以画散点图、曲线图、时间序列图等。

(2) SAS/STAT。这是一个完整可靠的统计分析模块。包括回归分析、方差分析、属性数据分析、多变量分析、判别分析、聚类分析、残存分析、心理测验分析和非参数分析等 9 类方法共 40 多个过程。

(3) SAS/ETS。是用于计量经济与时间序列分析的专用模块。利用该模块可建立各种统计模型，进行所关心系统的模拟和预测。如主要分析领先经济指标的综合指数和道琼斯股票指数的趋势，以及预测每月总用电需求量、健康保险索赔额等。还提供有许多处理时间序列数据的实用程序，如时间频率转换和季节调整等。

(4) SAS/OR。是用于运筹学和工程管理的专用模块。该模块可以帮助人们实现对人力、时间以及其他各种资源的最佳利用。包括通用的线性规划、正数规划以及混合整数规划和非线性规划等方法。

(5) SAS/QC。是用于质量控制的模块。它提供从发现和明确问题所在及进行试验设计到过程控制图和进行过程的能力分析。还提供了一套全屏幕菜单系统，以引导用户进行标准的统计过程控制和过程的能力分析。

(6) SAS/IML。用于矩阵运算的模块。它提供了功能强大的矩阵运算的编程语言，用户可根据自己的需要编写各种矩阵运算的程序。

(7) SAS/GRAPH。这是一个强有力的绘图模块。它拥有多种绘图功能，如直线图、二维和三维图、直方图、饼图、星形图、地理图和各種映像图等。除此之外还具有对图进行全屏幕编辑和修改等功能。

(8) SAS/FSP。这是一个用来进行数据处理的交互式菜单系统。可用来进行全屏幕的数据输入、编辑、查询及数据文件的创建等。

(9) SAS/AF。这是一个应用开发工具，利用它的屏幕设计能力及 SCL 语言的处理能力，可以快速开发各种功能强大的应用系统。

(10) SAS/ASSIST。该模块为 SAS 系统提供了面向任务的菜单驱动界面。它可免去用户学习 SAS 语言的负担，同时生成的 SAS 程序既可辅助有经验的用户快速编写 SAS 程序，又可帮助用户学习 SAS 语言。

(11) SAS/EIS。该模块是 SAS 系统中采用新兴的面向对象的编程模式的又一个开发工具。

(12) SAS/ACCESS。该模块是对目前许多流行病数据的接口集，它提供的与外部数据库的接口是透明和动态的。

(13) SAS/ENGLISH。该模块为用户提供利用自然英语获取信息的能力。

(14) SAS/CALC。是一个功能完善的多维电子表格模块，具有财务分析、数据建模、数据组合及管理 etc 能力。

(15) SAS/INSIGHT。该模块为可视化数据探索工具。

(16) SAS/LAB。这是菜单驱动面向任务的解释引导式数据分析模块。

(17) SAS/CPE。这是计算机及网络系统运行状况分析评估模块。

(18) SAS/GIS。这是集地理信息系统功能与空间数据的显示分析为一体的模块。

(19) SAS/SHARE。这是 SAS 系统中进行数据库的并发性控制的专门模块。

(20) SAS/CONNECT。在标准网络环境下，通过该模块可使各平台的 SAS 系统建立内在联系，实现分布处理，从而有效地利用各平台数据和机器资源。

(21) SAS/NVISION。这是用于高标准影像制品的设计和制作的模块。

(22) SAS/SPECTRAVIEW。这是进行多维数据观察、分析、研究的一个交互立体可视化工具。

(23) SAS/TOOLKIT。这是 SAS 功能扩充工具，用户可使用各种高级语言编写 SAS 过程、函数和输入输出格式等，然后通过该模型转换为 SAS 的组成部分。

### 1.1.3 SAS 系统资料

SAS 系统提供有非常完整的资料，主要有以下一些指南：SAS 入门、SAS 语言、SAS 过程、SAS/STAT、SAS/GRAPH、SAS/IML、SAS/AF、SAS/FSP、SAS 宏、SAS 表等。

### 1.1.4 SAS 软件要求

- 操作系统：安装者权限。为了确保 SAS9.1.2 全部安全的安装，安装者必须具有安装各种更新的管理权限。
- Windows XP。SAS9.1.2 支持使用 Windows XP 专业版。
- Windows 2000 系列。SAS9.1.2 支持 Windows 2000 专业版和 Windows 2000 服务器版本。
- 硬件要求：英特尔或英特尔奔腾 II 及以上处理器。
- 内存要求：Windows、Windows NT、Windows 2000、Windows XP 处理器的内存要求为最低 128MB 或更大，交换文件的最小空间为 128MB。
- 支持监视器：SVGA (800×600 或更高分辨率)。

## 12 SAS for Windows 的安装和启动

SAS 的安装盘一般包括 SAS Setup Disk、Software Disk 1、Software Disk 2、Software Disk 3、Software Disk 4、Software Disk 5、SAS Shared Components，附带一张高密度的授权软盘。安装方法与其他 Windows 下的软件安装一样。以下以图示的方式介绍 SAS 安装方法。

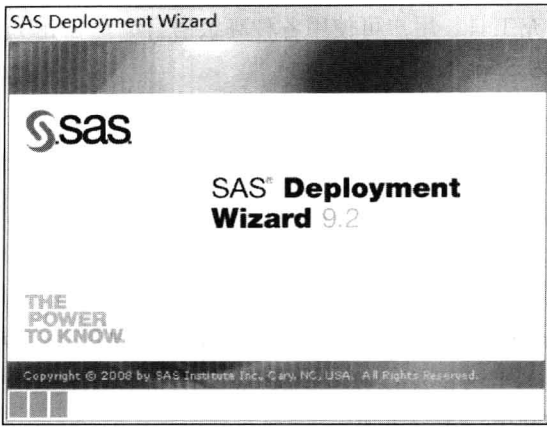
(1) 双击安装盘中的 Setup.exe 文件，启动安装程序，如图 1-2 所示。



▲图 1-2 单击安装文件

(2) SAS 安装界面 (如图 1-3 所示)。

(3) 选择安装过程中使用的语言 (如图 1-4 所示)。

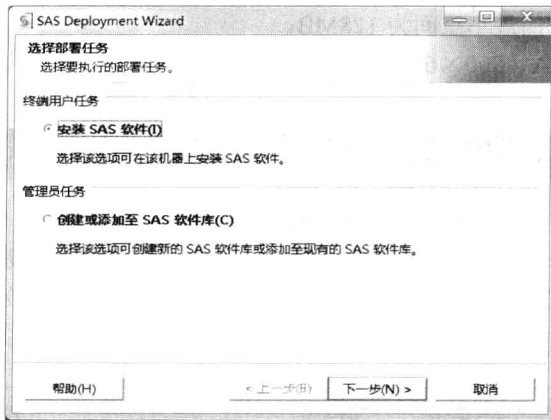


▲图 1-3 安装界面



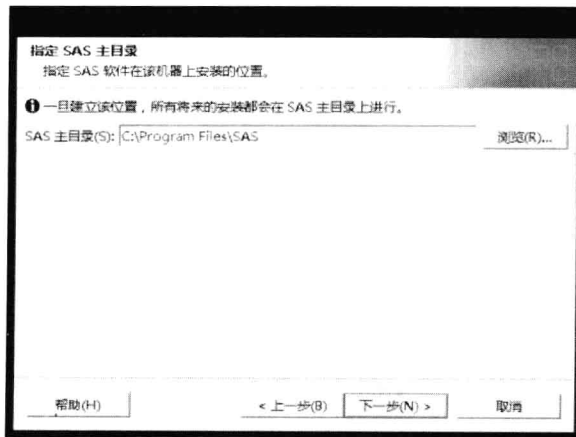
▲图 1-4 选择使用的语言

(4) 采用“终端用户安装步骤”，选择“安装 SAS 软件”项，如图 1-5 所示。



▲图 1-5 选择部署任务

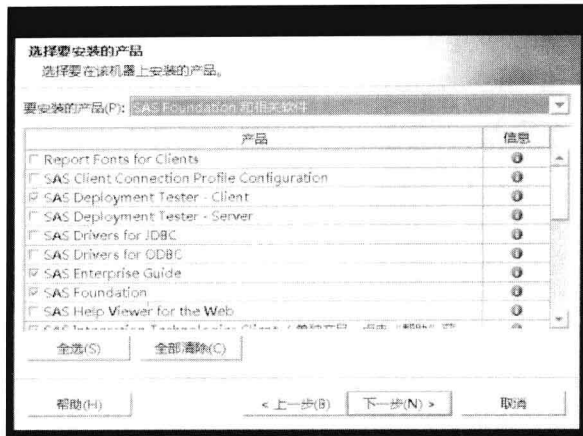
(5) 按照对话框的提示选择安装目录，如图 1-6 所示。



▲图 1-6 指定 SAS 主目录

(6) 选择需要安装的 SAS 组件，如图 1-7 所示。





▲图 1-7 选择安装的 SAS 组件

(7) 指定“SAS 安装数据”文件，简称 SID 文件，也就是常说的 License 文件，如图 1-8 所示。



▲图 1-8 指定 SAS 安装数据 (SID) 文件

(8) 选择 SAS 软件支持的语言，如图 1-9 所示。



▲图 1-9 选择语言支持

(9) 检验系统需求，如图 1-10 所示。