

陈仲生 / 编著

基于

Matlab 7.0

的统计信息处理

Matlab 7.0 简介
数理统计基本理论
高阶统计量理论
数理统计工具箱函数简介
概率分布及其统计特征
线性统计模型
非线性统计模型
假设检验
多元统计分析
隐马尔可夫模型
高阶统计工具箱函数简介
高阶统计量的估计
非线性相位耦合检测
线性过程建模及其应用
谐波恢复和波达方向估计
非线性系统估计
时延估计
高阶时频分布及其应用



湖南科学技术出版社

TP312
1644

陈仲生 / 编著

基于

Matlab 7.0

的统计信息处理

Matlab 7.0 简介

数理统计基本理论

高阶统计量理论

数理统计工具箱函数简介

概率分布及其统计特征

线性统计模型

非线性统计模型

假设检验

多元统计分析

隐马尔可夫模型

高阶统计工具箱函数简介

高阶统计量的估计

非线性相位耦合检测

线性过程建模及其应用

谐波恢复和波达方向估计

非线性系统估计

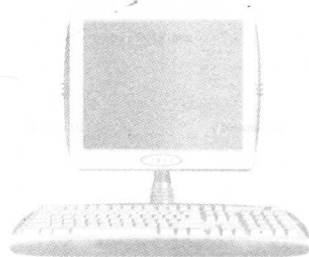
时延估计

高阶时频分布及其应用

北方工业大学图书馆



00593378



湖南科学技术出版社

基于 Matlab7.0 的统计信息处理

编 著：陈仲生

责任编辑：刘堤地

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系：本社直销科 0731-4375808

印 刷：衡阳博艺印务有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址：湖南省衡阳市黄茶岭光明路 21 号

邮 编：421008

出版日期：2005 年 6 月第 1 版第 1 次

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：19.25

字 数：380000

书 号：ISBN 7-5357-4288-2/O·239

定 价：38.00

(版权所有·翻印必究)

内 容 简 介

本书以 Mathworks 公司最新推出的 Matlab 7.0 为平台,系统地介绍了数理统计工具箱中的概率分布、线性和非线性回归、假设检验、多元统计分析、隐马尔可夫模型及其在数理统计中的应用;介绍了高阶统计分析工具箱中的高阶统计量估计、非线性相位耦合检测、线性建模、谐波恢复和波达方向估计、非线性系统估计、时延估计等内容.本书重点是运用 Matlab 工具箱介绍统计信号处理的各种概念、理论、方法、算法及其实现,并以信号、雷达、故障诊断等领域为例展示了如何应用 Matlab 来解决工程中的统计数据处理问题,达到使读者快速入门的目的.

本书可作为理工科各专业的高年级本科生、研究生学习统计信号处理的辅助教材,也可作为在统计信号处理领域进行研究和应用的科技工作者的参考书.

前 言

现代工程的许多问题往往通过各种数学模型以科学的方式表示出来,在这些数学模型的基础上产生了各种相应的理论和算法.但是工程实际问题的影响因素往往很多,理论的模型仅仅是一些近似的结论,在这种近似的情况下如果单纯通过理论分析和逻辑推导,往往并不能达到比数值计算更好的结果,甚至有时会出现一些谬误.随着计算机性能的不断提高,人们发现工程上的许多问题可以通过计算机强大的计算功能来辅助完成. Matlab 软件就是这样的一种辅助软件,它提供了大量的工具箱函数,使得读者可以利用它们快速地解决实际问题.

近二三十年来,数理统计学在我国的应用得到了很大的发展.数理统计学是研究随机现象统计规律性的科学,它是以实际观测的数据为基础,来研究随机现象的某些数量规律.在经济、管理、工业、农业、商业、医学等许许多多的领域里都有广泛的应用.典型的应用有:工程设计中安全度的统计分析、工业生产中产品质量控制和抽样检查以及科学实验中如何从试验数据中找出客观存在的规律等.

本书的目的主要面向数理统计的工程应用以及实际问题的解决.通过大量的示例和具体应用实例来讲解数理统计理论的应用,使读者不必详细了解这些复杂的理论而能够在具体问题中学会使用 Matlab 进行分析.

本书对于 Matlab 基本编程语言知识没有介绍,读者在使用本书前应当有最基本的 Matlab 矩阵运算和简单编程语句的知识以及一些相关专业的基本知识.在专业背景上,读者并不要求具有很深厚的专业知识,但应当对相关专业有一定的基础概念和认识,对工程中要解决的问题有一定了解.

本书的特色在于通过大量的实例循序渐进地对各种统计分析方法进行讲解,具有很强的可操作性和可移植性.读者根据本书介绍的内容可以快速地掌握用 Matlab 7.0 来分析和解决实际工程中的一些统计信号处理问题.

本书主要由陈仲生负责组织编写,具体分工为:王飞编写第 1、第 2、第 3 章;王鸣编写第 4、第 5、第 6 章;陈仲生编写第 7、第 8、第 9、第 10、第 11 章;黄河编写第 12、第 13、第 14 章;李岚编写第 15、第 16、第 17、第 18 章;陈仲生负责全书的统稿工作.

本书在写作过程中参考了许多文献,在此对这些文献的作者表示深深的感谢!由于时间仓促以及作者本身水平有限,书中错误之处在所难免,敬请各位专家和广大读者批评指正.

作 者

2005 年 1 月

目 录

第一部分 基础理论

第 1 章 Matlab 7.0 简介	3
1.1 Matlab 的产生背景	3
1.2 Matlab 的强大功能	4
1.3 Matlab 语言特点	5
1.4 Matlab 7.0 安装	6
1.5 Matlab 7.0 新特点	10
1.6 Matlab 7.0 新产品	12
1.6.1 新产品	12
1.6.2 更新的产品	13
1.7 Simulink 6.0 新特点	14
1.8 统计分析工具箱简介	15
1.8.1 数理统计工具箱 (Statistics Toolbox 5.0)	15
1.8.2 高阶统计工具箱 (Higher-Order Statistics Toolbox)	15
第 2 章 数理统计基本理论	17
2.1 随机变量及其分布	17
2.1.1 随机变量的分布	17
2.1.2 随机变量的数字特征	19
2.2 统计检验	19
2.2.1 统计检验的基本原理	20
2.2.2 异常值检验	20
2.2.3 方差检验	21
2.2.4 分布拟合检验	22
2.3 方差分析	22
2.3.1 单因素方差分析	23
2.3.2 两因素方差分析	23
2.4 回归分析	25
2.4.1 一元线性回归分析	25
2.4.2 多元线性回归分析	27
第 3 章 高阶统计量理论	28
3.1 高阶累积量定义	28
3.1.1 随机变(向)量的特征函数	28
3.1.2 高阶累积量的定义和性质	29
3.1.3 高斯过程的高阶累积量	29
3.1.4 高阶累积量与非线性系统	30
3.2 双谱定义	31

3.2.1 定义	31
3.2.2 双谱的经典估计算法	32
3.3 时变高阶谱定义	33
3.3.1 基本定义	33
3.3.2 重要性质	34

第二部分 数理统计工具箱的工程应用

第4章 数理统计工具箱函数简介	39
第5章 概率分布及其统计特征	45
5.1 常见概率分布的随机数生成	45
5.1.1 命令行方式	45
5.1.2 图形接口方式	73
5.2 概率密度分布拟合和参数估计	76
5.2.1 图形接口方式	76
5.2.2 命令行方式	79
5.3 概率分布的统计特征	90
5.3.1 计算概率密度和累积分布密度	90
5.3.2 计算概率分布的均值和方差	91
5.3.3 计算概率分布的描述统计量	92
5.4 统计图的绘制	95
5.4.1 盒状图	95
5.4.2 分布图	96
5.4.2 散度图 (Scatter Plots)	103
第6章 线性统计模型	105
6.1 引言	105
6.2 方差分析 (ANOVA)	106
6.2.1 单因素方差分析	106
6.2.2 两因素方差分析	110
6.2.3 多因素方差分析	113
6.3 多元线性回归	114
6.4 多项式曲线拟合	117
6.5 二次响应曲面模型	120
6.6 逐步回归	123
6.6.1 交互式图形工具	123
6.6.2 命令行形式	125
6.6.3 实例分析	125
第7章 非线性统计模型	128
7.1 引言	128
7.2 估计参数和预测响应的置信区间	130
7.3 非线性回归的交互式图形工具	131

第 8 章 假设检验	133
8.1 基本理论	133
8.2 正态分布检验	134
8.3 正态总体均值的检验	136
8.3.1 单个正态总体均值的检验	137
8.3.2 两个正态总体均值的检验	139
8.4 非参数检验	141
8.4.1 符号检验法	141
8.4.2 秩和检验法	143
第 9 章 多元统计分析	145
9.1 引言	145
9.2 主成分分析	146
9.2.1 基本原理	146
9.2.2 函数介绍	147
9.2.3 工程应用案例分析	150
9.3 因素分析	151
9.3.1 基本理论	151
9.3.2 算法及函数介绍	152
9.3.3 工程应用案例分析	154
9.4 多元方差分析	156
9.4.1 基本理论	156
9.4.2 函数介绍	157
9.4.3 工程应用案例分析	157
9.5 聚类分析	159
9.5.1 基本理论	159
9.5.2 算法及函数介绍	160
9.5.3 工程应用案例分析	166
第 10 章 隐马尔可夫模型	168
10.1 基本理论.....	168
10.1.1 基本概念.....	168
10.1.2 基本算法.....	170
10.2 相关的函数用法.....	172
10.3 HMM 在语音识别中的应用.....	177
10.3.1 基本原理.....	177
10.3.2 实例分析.....	178
第三部分 高阶统计工具箱的工程应用	
第 11 章 高阶统计工具箱函数简介	185
第 12 章 高阶统计量的估计	188
12.1 引言.....	188

12.2 高阶累积量的估计	188
12.2.1 二阶累积量估计	189
12.2.2 三阶累积量估计	191
12.2.3 四阶累积量估计	193
12.3 双谱的估计	195
12.3.1 非参数化方法	196
12.3.2 双相干系数的估计	200
12.3.3 窗函数的设计	202
12.3.4 $1\frac{1}{2}$ 维谱的估计	204
12.3.5 参数化方法	207
第13章 非线性相位耦合检测	211
13.1 引言	211
13.2 线性和非高斯性检验	211
13.2.1 非高斯性检验	212
13.2.2 线性检验	212
13.2.3 例程分析	212
13.3 二次相位耦合检测	215
13.3.1 利用双谱检测二次相位耦合	215
13.3.2 利用双相干系数检测二次相位耦合	217
13.3.3 利用 $1\frac{1}{2}$ 维谱检测二次相位耦合	218
13.4 太阳黑子数据的双谱分析	221
13.5 语音信号的双谱分析	222
第14章 线性过程建模及其应用	227
14.1 引言	227
14.2 AR 过程建模	228
14.2.1 AR 模型阶次确定	228
14.2.2 AR 模型参数辨识	229
14.3 MA 过程建模	232
14.3.1 MA 模型阶次确定	232
14.3.2 MA 模型参数辨识	234
14.4 ARMA 过程建模	235
14.4.1 基本原理	235
14.4.2 例程分析	236
14.5 线性过程冲击响应的估计	238
14.5.1 Polycepstral 方法	238
14.5.2 Matsuoka-Ulrych 算法	240
14.6 线性预测	241
14.6.1 Levinson 递归方法	242

14.6.2	Trench 递归方法	242
14.6.3	自适应线性预测	245
第 15 章	谐波恢复和波达方向估计	250
15.1	引言	250
15.2	Pisarenko 方法	254
15.2.1	基本原理	254
15.2.2	例程分析	255
15.3	MUSIC 方法	257
15.3.1	基本原理	257
15.3.2	例程分析	258
15.4	最小正则 (Minimum-Norm) 方法	259
15.4.1	基本原理	259
15.4.2	例程分析	260
15.5	ESPRIT 方法	261
15.5.1	基本原理	261
15.5.2	例程分析	262
15.6	基于准则的方法	265
15.6.1	基本原理	265
15.6.2	例程分析	266
15.7	基于累积量的方法	266
第 16 章	非线性系统估计	269
16.1	引言	269
16.2	互双谱方法	270
16.2.1	基本原理	270
16.2.2	例程分析	270
16.3	傅立叶变换方法	274
16.3.1	基本原理	274
16.3.2	例程分析	275
第 17 章	时延估计	278
17.1	引言	278
17.2	互相关方法	278
17.2.1	基本原理	278
17.2.2	例程分析	279
17.3	互累积量方法	280
17.3.1	基本原理	280
17.3.2	例程分析	282
17.4	全息图方法	282
17.4.1	基本原理	282
17.4.2	例程分析	283
第 18 章	高阶时频分布及其应用	285

18.1 引言..... 285

18.2 Wigner 谱 286

 18.2.1 基本定义..... 286

 18.2.2 例程分析..... 286

18.3 Wigner 双谱 289

 18.3.1 基本定义..... 289

 18.3.2 例程分析..... 291

18.4 Wigner 三谱 293

 18.4.1 基本定义..... 293

 18.4.2 例程分析..... 294

参考文献..... 297

第一部分

基础理论

长期以来,工程技术和管理的问題中,常常把问題看做是确定性的,应用较多的是确定性的数学分析工具.但是,随着科学和实验技术的发展,在很多实际问題中,往往需要考虑问題的不确定方面,所以数理统计学的应用日益广泛.

实践表明,对同类随机现象作大量的观察或试验后,通常总能发现一些确定的规律性,这是随机现象所特有的一种规律性,数理统计学就是一门专门研究随机现象数量规律的科学.近几十年来,数理统计学在我国的应用得到了很大的发展.在许许多多领域中,比如经济、管理、工业、农业、商业、医学等领域,都有广泛的应用.

Matlab 是一种高效的计算语言,广泛应用于信号处理、图像处理、优化计算、建模仿真、通信等领域,已经成为工程技术人员不可缺少的工具软件之一.同样,Matlab 也具备了统计信号处理的能力,不仅可以进行数理统计分析,还可以进行高阶统计信号处理.

本部分内容包括:

- ❖ Matlab 7.0 简介
- ❖ 数理统计基本理论
- ❖ 高阶统计量理论

第1章

Matlab 7.0 简介

本章主要内容包括

- Matlab 的产生背景、功能及特点
- Matlab 7.0 的安装、新特点及新产品
- 统计分析工具箱简介

1.1 Matlab 的产生背景

Matlab 诞生于 20 世纪 70 年代, 它的编写者是 Cleve Moler 博士和他的同事. 当时, Cleve Moler 博士和他的同事开发了 Eispack 和 Linpack 的 Fortran 子程序库, 这两个程序库主要是求解线性方程的程序库. 但是, Cleve Moler 发现学生使用这两个程序库时有困难, 主要是接口程序不好写, 很费时间. 于是 Cleve Moler 自己动手, 在业余时间里编写了 Eispack 和 Linpack 的接口程序. Cleve Moler 给这个接口程序取名为 Matlab, 意为矩阵 (matrix) 和实验室 (laboratory) 的组合.

1984 年, Cleve Moler 和 John Little 成立了 MathWorks 公司, 正式把 Matlab 推向市场, 并继续进行 Matlab 的开发. 1993 年, MathWorks 公司推出 Matlab 4.0; 1995 年, MathWorks 公司推出 Matlab 4.2C 版 (For Win3. x); 1997 年推出 Matlab 5.0, 2000 年 10 月, MathWorks 公司推出 Matlab 6.0, 2002 年 8 月推出 Matlab 6.5, 2004 年 6 月最新的版本 Matlab 7.0 已经开始发布了. 每一次版本的推出都使 Matlab 有了长足的进步, 界面越来越友好, 内容越来越丰富, 功能越来越强大.

Matlab 以商品形式出现后, 仅短短几年就以其良好的开放性和运行的可靠性淘汰了当时众多的软件包. 进入 20 世纪 90 年代后, Matlab 已经成为国际控制界公认的标准计算软件, 并在大学里使用, 深受大学生的喜爱. 在欧美大学里, 诸如应用代数、数理统计、自动控制、数字信号处理、模拟与数字通信、时间序列分析、动态系统仿真等课程的教科书都把 Matlab 作为内容, 在那里 Matlab 成为攻读学位的大学生、硕士生、博士生必须掌握的基本工具之一.

Matlab 长于数值计算, 能处理大量的数据, 而且效率比较高. MathWorks 公司在此基础上开拓了符号计算、文字处理、可视化建模和实时控制能力, 增强了 Matlab 的市场竞争力, 使 Matlab 成为市场主流的数值计算软件. 经过多年的工程实践, 人们已经发现 Matlab 作为计算工具和科技资源, 可以扩大科学研究的范围、提高工程生产的效率、缩短开发周

期、加快探索步伐、激发创造活力。

1.2 Matlab 的强大功能

Matlab 产品族是支持概念设计、算法开发、建模仿真和实时实现的理想集成环境。无论是进行科学研究和产品开发，Matlab 产品族都是必不可少的工具。

Matlab 产品族可应用于以下方面：

- 数据分析
- 数值和符号计算
- 工程与科学绘图
- 控制系统设计
- 数字图像信号处理
- 财务工程
- 建模、仿真、原型开发
- 应用开发
- 图形用户界面设计

Matlab 产品族被广泛地应用于包括信号与图像处理、控制系统设计、通讯、系统仿真等诸多领域。开放式的结构使 Matlab 产品族很容易针对特定的需求进行扩充，从而在不断深化对问题认识的同时，提高自身的竞争力。

Matlab 产品族的一大特性是有众多的面向具体应用的工具箱和仿真块，包含了完整的函数集用来对信号图像处理、控制系统设计、神经网络等特殊应用进行分析和设计。其他的产品延伸了 Matlab 的能力，包括数据采集、报告生成和依靠 Matlab 语言编程产生独立的 C/C++ 代码等。

Matlab 主要功能包括：

(1) Matlab

它是所有 MathWorks 公司产品的数值分析和图形基础环境。Matlab 将 2D 和 3D 图形、Matlab 语言能力集成到一个单一的、易学易用的环境之中。

(2) Matlab Toolbox

它是一系列专用的 Matlab 函数库，解决特定领域的问题。工具箱是开放的可扩展的，可以查看其中的算法或开发自己的算法。

(3) Matlab Compiler

它将 Matlab 语言编写的 M 文件自动转换成 C 或 C++ 文件，支持用户进行独立应用开发。结合 MathWorks 提供的 C/C++ 数学库和图形库，用户可以利用 Matlab 快速地开发出功能强大的独立应用。

(4) Simulink

它是结合了框图界面和交互仿真能力的非线性动态系统仿真工具。它以 Matlab 的核心数学、图形和语言为基础。

(5) Stateflow

它与 Simulink 框图模型相结合，描述复杂事件驱动系统的逻辑行为，驱动系统在不同的模式之间进行切换。

(6) Real-Time Workshop

它直接从 Simulink 框图自动生成 C 或 Ada 代码,用于快速原型和硬件在回路仿真,整个代码生成可以根据需要完全定制。

(7) Simulink Blockset

它是专门为特定领域设计的 Simulink 功能块的集合,用户也可以利用已有的块或自己编写的 C 和 Matlab 程序建立自己的块。

1.3 Matlab 语言特点

Matlab 语言有不同于其他高级语言的特点,它被称为第四代计算机语言。正如第三代计算机语言(如 Fortran 语言与 C 语言等)使人们摆脱了对计算机硬件的操作一样,Matlab 语言使人们从繁琐的程序代码中解放出来。它丰富的函数使开发者无需重复编程,只要简单的调用和使用即可。Matlab 语言最大的特点是简单和直接。Matlab 语言的主要特点有:

(1) 编程效率高

Matlab 是一种面向科学与工程计算的高级语言,允许用数学形式的语言编写程序,且比 Basic、Fortran 和 C 等语言更加接近我们书写计算公式的思维方式,用 Matlab 编写程序犹如在演算纸上排列公式与求解问题。因此,Matlab 语言也可通俗地称为演算纸式科学算法语言。由于它编写简单,所以编程效率高,易学易懂。

(2) 用户使用方便

Matlab 语言是一种解释执行的语言(在没被专门的工具编译之前),它灵活、方便,其调试程序手段丰富,调试速度快,需要学习时间少。人们用任何一种语言编写程序和调试程序一般都要经过四个步骤:编辑、编译、连接以及执行和调试。各个步骤之间是顺序关系,编程的过程就是在它们之间作瀑布型的循环。Matlab 语言与其他语言相比,较好地解决了上述问题,把编辑、编译、连接和执行融为一体。它能在同一画面上进行灵活操作,快速排除输入程序中的书写错误、语法错误以及语意错误,从而加快了用户编写、修改和调试程序的速度,可以说在编程和调试过程中它是一种比 VB 还要简单的语言。

具体地说,Matlab 运行时,如直接在命令行输入 Matlab 语句(命令),包括调用 M 文件的语句,每输入一条语句,就立即对其进行处理,完成编译、连接和运行的全过程。又如,将 Matlab 源程序编辑为 M 文件,由于 Matlab 磁盘文件也是 M 文件,所以编辑后的源文件就可直接运行,而不需进行编译和连接。在运行 M 文件时,如果有错,计算机屏幕上会给出详细的出错信息,用户经修改后再执行,直到正确为止。所以可以说,Matlab 语言不仅是一种语言,广义上讲还是该语言的一种开发系统,即语言调试系统。

(3) 扩充能力强,交互性好

高版本的 Matlab 语言有丰富的库函数,在进行复杂的数学运算时可以直接调用,而且 Matlab 的库函数同用户文件在形式上一样,所以用户文件也可作为 Matlab 的库函数来调用。因而,用户可以根据自己的需要方便地建立和扩充新的库函数,以便提高 Matlab 使用效率和扩充它的功能。另外,为了充分利用 Fortran、C 等语言的资源,包括用户已编好的 Fortran、C 语言程序,通过建立 Mex 文件的形式,进行混合编程,可以方便地调用有关的 Fortran、C 语言的子程序;还可以在 C 语言和 Fortran 语言中方便地使用 Matlab 的数值计算功能,这样良好的交互性使程序员可以使用以前编写过的程序,减少重复性工作,也使现

在编写的程序具有重复利用的价值。

(4) 移植性很好, 开放性很好

Matlab 是用 C 语言编写的, 而 C 语言的可移植性很好, 因此 Matlab 可以很方便地移植到能运行 C 语言的操作平台上。Matlab 适合的工作平台有: Windows 系列、Unix、Linux、VMS6.1、PowerMac。除了内部函数外, Matlab 所有的核心文件和工具箱文件都是公开的, 都是可读可写的源文件, 用户可以通过对源文件的修改和自己编程构成新的工具箱。

(5) 语句简单, 内涵丰富

Matlab 语言中最基本最重要的成分是函数, 其一般形式为 $[a, b, c, \dots] = \text{fun}(d, e, f, \dots)$, 即一个函数由函数名, 输入变量 $d, e, f, \dots$ 和输出变量 $a, b, c, \dots$ 组成, 同一函数名 F , 不同数目的输入变量 (包括无输入变量) 及不同数目的输出变量, 代表着不同的含义 (有点像面向对象中的多态性)。这不仅使 Matlab 的库函数功能更丰富, 而且大大减少了需要的磁盘空间, 使得 Matlab 编写的 M 文件简单、短小而高效。

(6) 高效方便的矩阵和数组运算

Matlab 语言像 Basic、Fortran 和 C 语言一样规定了矩阵的算术运算符、关系运算符、逻辑运算符、条件运算符及赋值运算符, 而且这些运算符大部分可以毫无改变地照搬到数组间的运算。有些如算术运算符只要增加 “.” 就可用于数组间的运算。另外, 它不需定义数组的维数, 并给出矩阵函数、特殊矩阵专门的库函数, 使之在求解诸如信号处理、建模、系统识别、控制、优化等领域的问题时, 显得大为简捷、高效、方便, 这是其他高级语言所不能比拟的。在此基础上, 高版本的 Matlab 已逐步扩展到科学及工程计算的其他领域。因此, 不久的将来, 它一定能名副其实地成为 “万能演算纸式” 的科学算法语言。

(7) 方便的绘图功能

Matlab 的绘图功能是十分方便的, 它有一系列绘图函数 (命令), 例如线性坐标、对数坐标、半对数坐标及极坐标, 均只需调用不同的绘图函数 (命令), 在图上标出图题、 xy 轴标注以及网格绘制也只需调用相应的命令, 简单易行。另外, 在调用绘图函数时调整自变量可绘出不同颜色的点、线、复线或多重线。这种为科学研究着想的设计是通常的编程语言所不及的。

1.4 Matlab 7.0 安装

Matlab 7.0 支持的操作系统平台有:

- Windows2000 (SP3 或 SP4)
- WindowsNT4.0 (SP5 或 SP6a)
- Windows XP
- Linux ix86 2.4.x, glibc 2.2.5
- Sun Solaris 2.8 2.9
- HPUNIX 11.0 和 11.1
- Mac OS X 10.3.2

Matlab 7.0 的安装程序与旧版本相比有新的特点, 包括新的 “Typical” (典型) 和 “Custom” (自定义) 安装选项以及新的放置文档的方法。

(1) “Typical” 和 “Custom” 安装