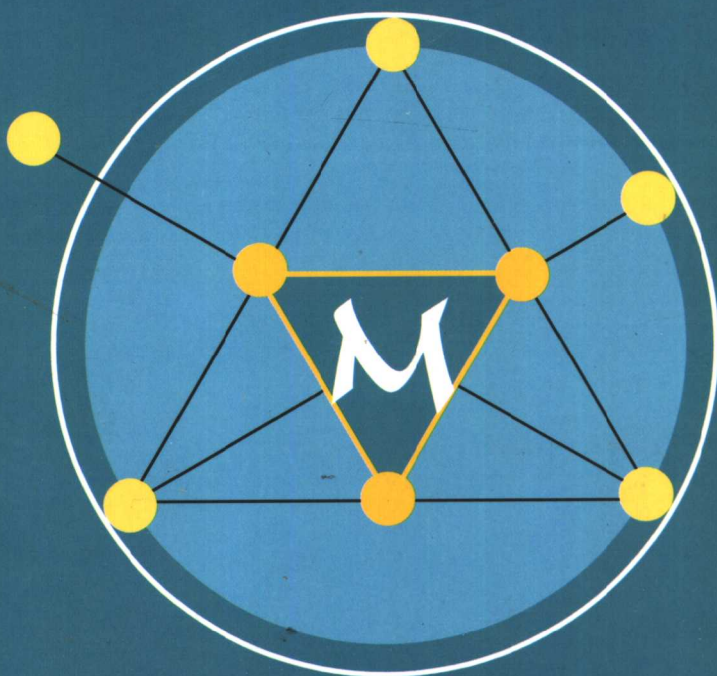


宋兆基 徐流美 等编著

MATLAB 6.5

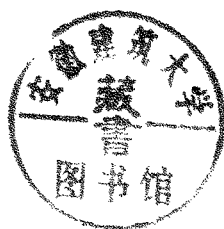
在科学计算中的应用



清华大学出版社

MATLAB 6.5 在科学计算中的应用

宋兆基 徐流美 等编著



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合科学研究和工程中的实际需要,系统地介绍了数学软件 MATLAB 6.5 的基本功能,并着重介绍了 MATLAB 语言在科学计算中的应用。本书首先介绍 MATLAB 软件的概况、安装和使用前的准备,以及 MATLAB 语言的基本功能,然后重点介绍了 MATLAB 语言在大学数学、科学计算以及优化方面的应用。

本书适用于 MATLAB 软件的初、中级学习者,既可以作为大学教材,也可以作为从事科学与工程计算的科技人员的参考资料。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 6.5 在科学计算中的应用/宋兆基,徐流美等编著. —北京:清华大学出版社,2005.1

ISBN 7-302-09619-8

I. M… II. ①宋…②徐… III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB 6.5 IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 097090 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:胡辰浩

文稿编辑:袁建华

封面设计:付剑飞

版式设计:康 博

印 装 者:北京昌平环球印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印 张:29.5 字 数:681 千字

版 次:2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-09619-8/TP·6673

印 数:1~4000

定 价:42.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

前 言

MATLAB 源于 Matrix Laboratory 一词，原为矩阵实验室的意思。它的最初版本是一种专门用于矩阵数值计算的软件。随着 MATLAB 的逐步市场化，其功能也越来越强大，特别是本书介绍的 MATLAB 6.5，是一个集数值计算、符号运算和图形处理等多种功能于一体的科学计算软件包。它还包含许多专用工具箱，可以满足不同专业用户的需求，如科学计算、动态仿真、系统控制、数据采集、模糊逻辑、金融财政、图形处理、信号处理、数据统计和器材控制等。

目前，MATLAB 已经得到相当程度的普及，它不仅成为各大公司和科研机构的专用软件，在大学校园也得到了越来越广的普及，许多本科和专科的学生借助它来学习大学数学和计算方法等课程，而硕士和博士生在做科学研究时，也经常要使用 MATLAB 进行数值计算和图形处理。可以说，MATLAB 软件在大学校园已经有了相当的普及，它已深入到了各个专业的很多学科。本书在介绍 MATLAB 基本功能的同时，还介绍一些 MATLAB 在科学计算方面的常用功能，使读者不仅能对 MATLAB 语言的基本功能有一定的了解，同时也能掌握 MATLAB 在科学计算方面的专用功能，书中介绍了一些程序实例，使读者能从实例中学习更多的编程技巧。

全书共分为 10 章，第 1 章是使用前的说明及安装，介绍了 MATLAB 软件的概况和安装方法，并特别介绍了 MATLAB 6.5 的最新特点；第 2 章介绍了 MATLAB 6.5 的用户界面，对界面的认识是掌握 MATLAB 6.5 的基础；第 3 章介绍了 MATLAB 的基本使用方法，通过对本章的学习，读者可以编写简单的 MATLAB 程序，逐步领略 MATLAB 强大的数值计算功能；第 4 章介绍字符串的操作；第 5 章介绍 MATLAB 的图形处理功能，从而可以使计算的结果可视化；第 6 章介绍 MATLAB 的符号运算功能，这是后期的 MATLAB 版本才具有的功能；第 7 章介绍 MATLAB 的程序设计方法，通过对本章的学习，用户可以编写出高质量的 MATLAB 程序；第 8 章、第 9 章和第 10 章是数值计算专题篇，其中第 8 章主要介绍 MATLAB 在大学数学中的应用，第 9 章主要介绍 MATLAB 在科学计算中的应用，第 10 章主要介绍 MATLAB 在优化中的应用。本书可以满足不同层次读者的需求，具有很强的实用性。

本书是多人智慧的结晶，由徐流美和宋兆基主编，由刘建立和封伟伟主审，此外，参加本书编写的人员还有徐迎春、戴海霞、周应来、胡小艳、李燕、杨薇、欧朝华、关小莉、孙震、吴剑平、刘克、周林、赵俟超、段志刚、潘永杰、张丽姣、贝为彬、梁克红、余电红、袁任阁、李明耿、杜转转、魏欢、王辉、刘云、陈云海、赵建军、王焯、杨威和宋丽英等。由于作者水平有限，书中难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正，我们的电子邮箱是：huchenhao@263.net。

编 者

2004 年 11 月

目 录

第 1 章 使用前的说明及安装	1
1.1 MATLAB 简介	1
1.1.1 MATLAB 的初步知识	1
1.1.2 MATLAB 的优点	2
1.1.3 MATLAB 的缺点	3
1.1.4 MATLAB 的历史	4
1.2 MATLAB 6.5 的新特点	5
1.3 获取 MATLAB 6.5 最新信息的途径	6
1.4 MATLAB 6.5 的安装	7
第 2 章 MATLAB 6.5 的用户界面	11
2.1 MATLAB 6.5 用户界面概述	11
2.1.1 启动 MATLAB 6.5	11
2.1.2 MATLAB 主菜单	12
2.1.3 MATLAB 主工具栏	13
2.1.4 命令窗口(Command Window)	13
2.1.5 命令历史窗口(Command History)	15
2.1.6 发行说明书窗口(Launch Pad)	16
2.1.7 工作间管理窗口(Workspace)	17
2.1.8 当前路径窗口(Current Directory)	17
2.1.9 编译窗口(The Edit/Debug Window)	18
2.1.10 图形窗口(Figure Window)	19
2.2 MATLAB 的路径搜索	19
2.2.1 MATLAB 的当前目录	19
2.2.2 MATLAB 的路径搜索	20
2.2.3 在搜索路径中查看文件	21
2.3 MATLAB 帮助系统的使用	23
2.3.1 联机帮助系统	23
2.3.2 命令窗口查询帮助	28
2.2.3 MATLAB 常用操作命令	29
第 3 章 MATLAB 6.5 的基本使用方法	30
3.1 MATLAB 的数据类型	30

3.1.1	常量和变量	30
3.1.2	字符串	33
3.2	向量及其运算	35
3.2.1	向量的生成	35
3.2.2	向量的基本运算	37
3.3	矩阵及其运算	40
3.3.1	矩阵的生成	40
3.3.2	特殊矩阵的生成	40
3.3.3	矩阵的基本数值运算	49
3.3.4	矩阵的特征参数运算	54
3.3.5	矩阵的分解运算	64
3.4	数组及其运算	71
3.4.1	数组的基本数值运算	71
3.4.2	数组的关系运算	73
3.4.3	数组的逻辑运算	75
3.5	特殊的矩阵数据结构	75
3.5.1	稀疏型矩阵	75
3.5.2	单元型变量	89
3.5.3	结构型变量	93
3.5.4	类与对象	99
第 4 章	字符串的操作	104
4.1	字符数组	104
4.1.1	字符数组的基本概念	104
4.1.2	字符串与 ASCII 码的相互转换	105
4.1.3	多维字符数组的创建	106
4.1.4	字符串中的单元数组	107
4.1.5	字符数组与单元数组之间的转换	107
4.2	字符串的运算	108
4.2.1	判断字符串是否相等	108
4.2.2	通过字符的运算比较字符	110
4.2.3	字符串中字符的分类	110
4.2.4	查找与替换	111
4.2.5	字符串与数值的转换	113
4.2.6	数组与字符串的转换	117

第 5 章 图形处理功能	118
5.1 二维曲线绘图的基本操作	118
5.1.1 基本 2D 绘图命令	118
5.1.2 特殊坐标系下的二维图形	131
5.2 三维图形的基本操作	135
5.2.1 三维线图指令 plot3	135
5.2.2 三维网线图和曲面图	136
5.3 图形的简单控制	154
5.3.1 多次叠放和双坐标	155
5.3.2 图形标识	159
5.3.3 多子图	167
5.4 图形窗口的编辑功能	171
5.4.1 图形窗口的工具栏	171
5.4.2 图形窗口的菜单	176
第 6 章 符号运算	184
6.1 符号变量的生成和使用	184
6.1.1 字符型数据变量的生成	184
6.1.2 符号型数据变量的生成	185
6.2 符号函数和符号方程的生成	187
6.2.1 符号函数(表达式)的生成	188
6.2.2 符号方程的生成	188
6.3 符号表达式和符号函数的运算	189
6.3.1 符号表达式的操作	189
6.3.2 符号函数的求反和复合	191
6.3.3 符号函数的置换和应用	193
6.4 符号数的精度控制和任意精度计算	195
6.4.1 针对浮点运算的数值算法	195
6.4.2 针对精确运算的符号算法	195
6.4.3 任意精确的符号算法	196
6.5 符号对象与其他数据对象间的转换	197
6.5.1 符号和数值的转换	197
6.5.2 字符表达式和符号变量的转换	198
6.6 符号矩阵的生成和运算	198
6.6.1 符号矩阵的生成	199
6.6.2 符号矩阵及符号数组的运算	201
6.7 符号微积分	207

6.7.1	符号极限	207
6.7.2	符号微分和求导	208
6.7.3	符号积分	210
6.8	符号积分变换	211
6.8.1	Fourier 变换及其逆变换	211
6.8.2	Laplace 变换及其逆变换	212
6.8.3	Z 变换及其反变换	214
6.9	符号代数方程的求解	215
6.9.1	符号线性方程组的求解	215
6.9.2	符号非线性方程组的求解	216
6.9.3	一般符号代数方程组的求解	217
6.10	符号微分方程的求解	219
6.11	符号函数的作图	220
6.11.1	符号函数的二维图	220
6.11.2	符号函数的三维图	226
6.12	图示化符号函数计算器	234
6.12.1	单变量符号函数计算器	234
6.12.2	泰勒级数逼近计算器	237
6.13	利用 Maple 的深层符号计算资源	238
6.13.1	maple 命令的调用	238
6.13.2	mfund 命令的使用	240
6.13.3	Maple 库函数在线帮助的检索树	241
第 7 章	MATLAB 6.5 程序设计	244
7.1	M 文件入门	244
7.1.1	M 文件的特点	244
7.1.2	命令式 M 文件	245
7.1.3	函数式 M 文件	247
7.2	MATLAB 程序控制	250
7.2.1	顺序结构	251
7.2.2	选择语句	251
7.2.3	分支语句	254
7.2.4	for 循环语句	256
7.2.5	while 循环语句	258
7.2.6	控制程序流的其他常用指令	259
7.3	M 文件举例	262
7.3.1	求解大规模无约束非线性规划问题	263

7.3.2 编制屋面找形程序	275
第 8 章 MATLAB与大学数学	288
8.1 MATLAB 与高等数学	288
8.1.1 二重和多重积分	288
8.1.2 级数	291
8.2 MATLAB 与线性代数	294
8.2.1 矩阵的结构操作	295
8.2.2 多项式的运算	302
8.3 概率统计	309
8.3.1 随机数的产生	309
8.3.2 统计量的数字特征	313
8.3.3 统计作图	328
8.3.4 参数估计	338
8.3.5 假设检验	345
第 9 章 MATLAB 6.5 在计算方法中的应用	349
9.1 拟合和插值	349
9.1.1 曲线拟合	349
9.1.2 曲线插值	353
9.2 数值微积分	365
9.2.1 数值微分	365
9.2.2 一元函数数值积分	368
9.2.3 二元及三元函数的数值积分	380
9.3 方程组的数值求解	386
9.3.1 线性方程组的解法	386
9.3.2 非线性方程组的解法	395
9.4 常微分方程和偏微分方程的求解	399
9.4.1 常微分方程的数值求解	399
9.4.2 偏微分方程的数值求解	412
第 10 章 优化问题	431
10.1 线性规划问题	431
10.2 二次规划问题	433
10.3 非线性规划问题	435
10.3.1 有约束的一元函数最小值	435
10.3.2 无约束多元函数最小值	436
10.3.3 有约束的多元函数最小值	438

10.3.4	二次规划问题	441
10.4	“半无限”有约束的多元函数最优解	443
10.5	极小化极大(Minmax)问题	448
10.6	多目标规划问题	451
10.7	最小二乘优化问题	454
10.7.1	有约束线性最小二乘法	454
10.7.2	非线性数据(曲线)拟合	456
10.7.3	非线性最小二乘法	458
10.7.4	非负线性最小二乘法	459

第1章 使用前的说明及安装

MATLAB 是一种功能十分强大，运算效率很高的数学工具软件。全称是 Matrix Laboratory，起初它是一种专门用于矩阵运算的软件，经过多年的发展，MATLAB 已经发展成为一种功能十分全面的软件，几乎可以解决科学计算中的任何问题。

本章主要介绍 MATLAB 的一些基本情况，让大家对该软件有一个整体的认识。它主要包括 MATLAB 的功能、发展历史以及 MATLAB 6.5 的新特点等，由于 MATLAB 软件在不断的更新，所以，同时也要介绍获取 MATLAB 最新信息的途径。最后，还将介绍一下 MATLAB 6.5 的安装过程。

1.1 MATLAB 简介

MATLAB 最初是由 Cleve Moler 用 Fortran 语言设计的，有关矩阵的算法来自 LINPACK 和 EISPACK 课题的研究成果；现在的 MATLAB 程序是 MathWorks 公司用 C 语言开发的。本节主要介绍 MATLAB 的整体情况以及它的一些特点。

1.1.1 MATLAB 的初步知识

起初，MATLAB 是专门用于矩阵计算的一种数学软件，但伴随着 MATLAB 的逐步市场化，它的功能也越来越强大，从 MATLAB 4.1 开始，MATLAB 开始拥有自己的符号运算功能，从而使 MATLAB 可以替代其他一些专用的符号计算软件。

在 MATLAB 环境下，用户可以集成程序设计、数值计算、图形绘制、输入输出、文件管理等多项操作。在美国的一些大学里，MATLAB 已经成为对数值线性代数以及其他一些高等应用数学课程进行辅助教学的有益工具。在工程技术界，MATLAB 也被用来解决一些实际课题和数学模型问题。典型的应用包括数值计算、算法预设计与验证，以及一些特殊的矩阵计算应用，如自动控制理论、统计和数字信号处理(时间序列分析)等。

MATLAB 是一个很大的软件，有着非常强大的功能，仅是基本的 MATLAB 产品就有 1000 个以上的内部函数可供调用，这比其他任何工具提供的函数都要多。而且，由于 MATLAB 具有良好的开放性，它与符号运算功能最强大的工具软件 Maple 之间也有接口。这样，MATLAB 在数值计算、符号运算和图形处理等方面的优势比其他同类产品的更明显，可以说，由于 MATLAB 的强大功能，再加上它本身比较简单易学，MATLAB 已成为高校

师生、科研人员和工程技术人员的最佳选择。掌握 MATLAB 将给您的工作和学习带来巨大的便利，可以极大地提高工作效率和质量。

1.1.2 MATLAB 的优点

与其他的计算机高级语言相比，MATLAB 有着许多非常明显的优点，介绍如下：

1. 容易使用

MATLAB 允许用户以数学形式的语言编写程序，用户在命令窗口中输入命令即可直接得出结果，这比 C、Fortran 和 Basic 等高级语言都要方便得多。由于它是用 C 语言开发的，它的流程控制语句与 C 语言中的相应语句几乎一致。所以，初学者只要有 C 语言的基础，就会很容易掌握 MATLAB 语言。

2. 可以由多种操作系统支持

MATLAB 支持多种计算机操作系统，比如 Windows 95/98/2000/XP 以及许多不同版本的 UNIX 操作系统。而且，在一种操作系统下编写的程序转移到其他操作系统下时，程序不需要作出任何修改。同样，在一种平台上编写的数据文件转移到另外的平台时，也不需要作出任何修改。因此，用户编写的 MATLAB 程序可以自由地在不同的平台之间转移。这给用户带来了很大的方便。

3. 丰富的内部函数

MATLAB 的内部函数库提供了相当丰富的函数，这些函数可以解决许多基本问题，如矩阵的输入。在其他语言中，如 C 语言，要输入一个矩阵，先要编写一个矩阵的子函数，而 MATLAB 提供了一个人机交互的数学系统环境，该系统的基本数据结构是矩阵，在生成矩阵对象时，不要求作明确的维数说明。与利用 C 语言或 Fortran 语言编写数值计算的程序设计相比，利用 MATLAB 可以节省大量的编程时间。这给用户节省很多的时间，使用户能够把自己的精力放在创造方面，而把繁琐的问题交给内部函数来解决。

除了这些数量巨大的基本内部函数外，MATLAB 还有为数不少的工具箱。这些工具箱用于解决某些特定领域的复杂问题，比如，使用 Wavelet Toolbox 进行小波理论分析，或者使用 Financial Toolbox 来进行金融方面的问题研究。同时，用户可以通过网络获取更多的 MATLAB 程序。

4. 强大的图形和符号功能

MATLAB 具有强大的图形处理功能，它本身带有许多绘图的库函数，可以很轻松地画出各种复杂的二维和多维图形。这些图形可以在与运行该程序的计算机连接的任何打印设备上打印出来，这使得 MATLAB 成为使技术数据可视化的杰出代表。用 MATLAB 6.5 绘制的三维图，如图 1-1 所示。

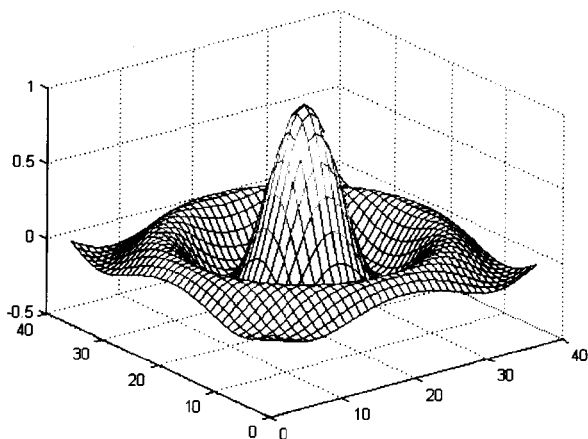


图 1-1 MATLAB 绘制的三维图

MATLAB 也开发了自己的符号运算功能，特别是 MATLAB 6.5 在这方面的功能丝毫不逊色于其他的相关软件，如 Mathmatic 或 MathCAD 等。因此，用户只需掌握 MATLAB 这一门语言，就几乎可以解决学习和科研中的所有问题，不必再专门学习一门符号运算语言。同时由于有了 Maple 和 MATLAB 之间的接口，这个问题得到了更好地解决。

5. 可以自动选择算法

在使用其他语言编制程序时，往往会在算法的选择上费一番周折，但在 MATLAB 里，不存在这个问题。MATLAB 的许多功能函数都带有算法的自适应能力，它会根据情况自行选择最合适的算法。这样，当使用其他程序时，因算法选择不当而引起的譬如死循环等错误，当使用 MATLAB 时可以在很大程度上避免。

6. 与其他软件和语言有良好的对接性

除了上面所提的 MATLAB 与 Maple 的连接外，MATLAB 与 Fortran、C 和 Basic 等语言之间都可以实现很方便的连接，用户只需将已有的 EXE 文件转换成 MEX 文件即可。可见，MATLAB 除自身已经具有十分强大的功能之外，它还可以与其他程序和软件实现很好的交流，这样可以最大限度地利用各种资源的优势，从而使 MATLAB 编制的程序能够做到最大程度的优化。

1.1.3 MATLAB 的缺点

MATLAB 的缺点主要体现在两个方面。

首先，由于 MATLAB 是一种合成语言，因此，与一般的高级语言相比，用 MATLAB 编写的程序运行起来时间往往要长一些。当然，随着计算机运行速度的不断提高，这个缺点正在逐渐弱化。而且，由于用户在使用 MATLAB 编写程序时比较节省时间，就从编写

程序到运行完程序的总时间来说, 使用 MATLAB 仍然比使用其他语言节省时间。

其次, 由于 MATLAB 这套软件比较贵, 因此, 一般的用户可能支付不起它的高昂费用。但是, 由于 MATLAB 具有极高的编程效率, 购买 MATLAB 的昂贵费用在很大程度上可以由使用它所编写的程序的价值抵消。所以, 就性价比来说, MATLAB 绝对是物有所值。即使是这样, MATLAB 对于一般的用户来说, 仍然显得过于昂贵。幸运的是, MATLAB 的开发公司还发布了一种比较便宜的 MATLAB 学生版, 这对广大想学习和运用 MATLAB 的用户来说, 无疑是一个极好的消息。MATLAB 学生版与 MATLAB 的基本版本几乎一样, 同样可以解决很多科研和学习中遇到的问题。

总的来说, 相对于 MATLAB 的优点, 它的缺点是微不足道的, 而且随着 MATLAB 版本的不断升级, 它的缺点已经变得越来越不明显。掌握 MATLAB, 必将给我们的学习、科研和工作带来巨大的帮助。

1.1.4 MATLAB 的历史

MATLAB 是 Matrix Laboratory 的缩写, 最早是美国的一位博士为矩阵运算而编写的接口程序。1984 年, MathWorks 公司成立, 将 MATLAB 软件推向市场, 并将其逐步发展成为一个集数值计算、图形处理、图像处理、符号运算、文字处理、数学建模、实时控制、动态仿真和信号处理等功能为一体的数学应用软件。

20 世纪 80 年代初期, MathWorks 公司发布了基于 DOS 版本的 MATLAB 3.0; 1989 年发布了基于 Windows 版本的 MATLAB 3.1; 1993 年发布了 MATLAB 4.0 版本, 这一版本是一个飞跃, 实现了真正的视窗环境; 1997 年, MathWorks 公司推出了 MATLAB 5.0。MATLAB 5.0 版本与以前的版本相比, 在界面和功能方面都有极大改进: 对于图形图像的处理, 实现了所见即所得的功能, 而不必像 4.0 版本那样要求用户自己调用很多的函数和命令并编写很长的程序; 帮助信息采用超文本和 PDF 格式, 方便用户查阅, 而且提供了更多的工具箱。MathWorks 公司于 2001 年推出了 MATLAB 6.0 版本, 该版本在继承和发展其原有的数值计算和图形可视功能的同时, 出现了以下几个重要变化:

- 推出了 Simulink。这是一个交互式操作的动态系统建模、仿真和分析集成环境。它的出现使人们可以考虑许多以前不得不做简化假设的非线性因素或随机因素, 从而大大提高了人们对非线性、随机动态系统的认知能力。
- 开发了与外部进行直接数据交换的组件, 打通了 MATLAB 进行实时数据分析、处理和硬件开发的道路。
- 推出了符号运算工具包。1993 年 MathWorks 公司从加拿大滑铁卢大学购得 Maple 的使用权, 并以 Maple 为“引擎”开发了 Symbolic Math Toolbox 1.0。MathWorks 公司此举加快结束了国际上数值计算和符号运算孰优孰劣的长期争论, 促成了两种计算的互补发展新时代。
- 制作了 Notebook。MathWorks 公司瞄准应用范围最广的 Word, 运用 DDE 和 OLE,

实现了 MATLAB 与 Word 的无缝连接,从而为专业科技工作者创造了集科学计算、图形可视和文字处理于一体的高水准环境。

MTALAB 系统由 5 个主要部分组成,下面分别加以介绍:

- MATALB 语言体系, MATLAB 是高层次的矩阵和数组语言,具有条件控制、函数调用、数据结构、输入输出和面向对象等程序语言特性。利用它既可以进行小规模编程,完成算法设计和算法实验的基本任务,也可以进行大规模编程,开发复杂的应用程序。
- MATLAB 工作环境,这是对 MATLAB 提供给用户使用的管理功能的总称。它包括管理工作空间中的变量据输入输出的方式和方法,以及开发、调试和管理 M 文件的各种工具。
- 图形句相系统,这是 MATLAB 图形系统的基础,包括完成 2D 和 3D 数据图示、图像处理、动画生成和图形显示等功能的高层 MATLAB 命令,还包括用户对图形图像等对象进行特性控制的低层 MATLAB 命令,以及开发 GUI 应用程序的各种工具。
- MATLAB 数学函数库,这是对 MATLAB 使用的各种数学算法的总称,包括各种初等函数的算法,以及矩阵运算、矩阵分析等高层次数学算法。
- MATLAB 应用程序接口(API),这是 MATLAB 为用户提供的函数库,使得用户能够在 MATLAB 环境中使用 C 程序或 Fortran 程序,包括从 MATLAB 中调用程序(动态链接)和读写 MAT 文件的功能。

可以看出 MATLAB 是一个功能十分强大的系统,是集数值计算、图形管理和程序开发为一体的环境。除此之外, MATLAB 还具有很强的功能扩展能力,与它的主系统一起,可以配备各种各样的工具箱,以完成一些特定的任务。用户可以根据自己的工作任务,开发自己的工具箱。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、时间序列分析和动态系统仿真等课程的教科书都把 MATLAB 作为内容来讲授。这几乎成了 20 世纪 90 年代教科书与旧版教科书的区别性标志。在这些大学里, MATLAB 是攻读学位的大学生、硕士生以及博士生必须掌握的基本工具。在国际学术界, MATLAB 已经被确认为准确、可靠的科学计算标准软件。在许多国际一流学术刊物上(尤其是信息科学刊物),都可以看到 MATLAB 的应用。在设计研究单位和工业部门, MATLAB 被认作进行高效研究和开发的首选软件工具,如美国 National Instruments 公司信号测量、分析软件 LabVIEW, Cadence 公司信号和通信分析设计软件 SPW 等,这些软件或者直接建筑在 MATLAB 之上,或者以 MATLAB 为主要支撑。例如 HP 公司的 VXI 硬件、TM 公司的 DSP、Gage 公司的各种硬卡和仪器等都接受 MATLAB 的支持。

1.2 MATLAB 6.5 的新特点

MATLAB 6.5 推出至今已有一段时间了,其使用上具备人性化的设计,可以使初学者能够快速上手,以下是 MATLAB 6.5 与以前版本相比的优势:

(1) MATLAB 6.5 采用最新的 JIT(Just-In-Time)加速技术, 提供更快的执行速度, 在某些情况下, 比过去要快数百倍, 使 MATLAB 6.5 成为运用 C 语言开发科学运算应用程序之外的另一强大工具。

(2) Simulink 5 提供支持多领域应用的模块化及支持嵌入式目标的仿真, 创造出一个完整的嵌入式系统设计环境。对于嵌入式系统的开发者而言, Simulink 5 具备的强大功能, 使其得以在开发过程中发展并利用实时系统。不论是在航天、汽车、生化、通讯或财务等专业领域, Release 13 都将对我们有所助益。

(3) 用户无需把其重新设计成 C 代码, 而可以在单一的环境中从头到尾完成一个项目, 并且可以选择自动将其算法及应用程序转换成 C/C++ 程序代码、Excel 加载宏或 COM 对象等。

(4) Simulink 5 的功能涵盖了从系统层级设计、仿真到嵌入式软件程序代码产生的整个设计流程。Simulink 5 提供的全新功能包括支持多领域的模块设计(如: 机械、电力及无线系统等), 微控制器的程序代码产生及 DSP 程序代码产生方面的重大革新等。这些功能方面的提升扩及嵌入式系统开发过程中的重要阶段, 包括: 仿真实际系统的物理行为, 设计软件算法, 产生与人工手写程序代码具有相同效率、相同长度的程序代码, 以供在目标处理器上实现。

1.3 获取 MATLAB 6.5 最新信息的途径

MATLAB 语言是当今国际上科学界(尤其是自动控制领域)最具影响力、也最有活力的软件。它起源于矩阵运算, 并已经发展成一种高度集成的计算机语言。它提供了强大的科学运算、灵活的程序设计流程、高质量的图形可视化与界面设计、便捷地与其他程序和语言接口等功能。MATLAB 语言在各国高校与研究单位起着重大的作用。在 Internet 迅速发展的今天, 网络成为人们获取信息的最佳途径, 而 MathWorks 公司更是特别注意网络在知识传播方面的巨大作用, 它的最新资料都会及时地在相关网站上发布。而且 MathWorks 公司和用户之间有着良好的交互性, 用户在使用中有什么需求或疑问可以直接通过 Email 与 MathWorks 公司联系。

MathWorks 公司的网址为:

- www 网址: <http://www.mathworks.com>
- 匿名 FTP 服务: <ftp.mathworks.com>
- <ftp.mathworks.com> 的映像站点: Novell.felk.cvut.cz
- 新闻组: <comp.soft-sys.matlab>
- www 及 ftp 的 Internet IP 地址: 144.212.100.10

MathWorks 公司的技术服务联系方式:

- 技术支持: support@mathworks.com
- BUG 报告: bugs@mathworks.com

- 文档报道: doc@mathworks.com
- 升级建议: suggest@mathworks.com
- 订购信息: service@mathworks.com
- 订户信息: subscriber@mathworks.com
- 一般信息: info@mathworks.com
- PC 以及 MAK 的升级信息: micro-updates@mathworks.com
- 文件库: matlib@mathworks.com
- MATLAB 文摘: digest@mathworks.com
- FTP 站点: ftpadmin@mathworks.com
- 网络主管: webmaster@mathworks.com

此外,在国内还有许多关于 MATLAB 应用与学习的网站,读者也可以从中获取大量有益的信息,比较有名的如下:

- 清华大学水木清华 bbs 站点: bbs.tsinghua.edu.cn
- 北京大学北大未名 bbs 站点: bbs.pku.edu.cn
- 中国仿真互动论坛: <http://www.simwe.com>
- 东北大学薛定宇教授维护的 MATLAB 大观园站点: <http://www.matlab-world.com>

1.4 MATLAB 6.5 的安装

用户在购买到正版 MATLAB 6.5 后,可以按照相关的说明进行安装,安装过程相对比较简单。安装 MATLAB 6.5 必须具有由 MathWorks 公司提供的合法个人使用许可,如果没有使用许可,用户将无法安装 MATLAB。下面将逐步指导读者安装 MATLAB 6.5。

(1) 把 MATLAB 6.5 的安装光盘放入光驱中,如果用户没有安装 MATLAB,系统会自动搜索到 AUTORUM 文件并进入安装界面;如果用户已经安装有较低版本的 MATLAB 软件,这时系统会默认已经安装 MATLAB 6.5,界面会一闪而过,此时需要用户自己执行 Setup.exe 文件来启动 MATLAB 6.5 的安装程序。安装界面如图 1-2 所示。

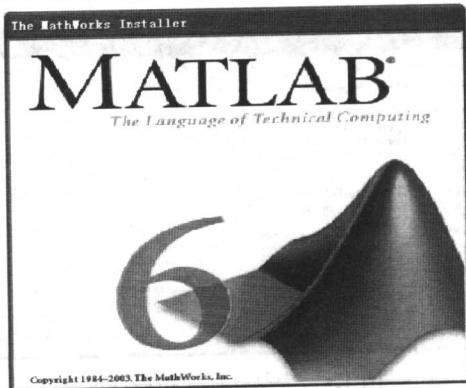


图 1-2 安装界面