



MATLAB 2007

科学计算与 工程分析

徐 瑞 黄兆东 阎凤玉 编著



- 知名专家倾情编写，内容丰富而深刻、兼顾基础，偏重科学计算与工程分析
- 既介绍MATLAB基本函数，也讲解用MATLAB编写的专门计算程序，满足各层次的知识需求
- 结合330个工程分析实例，深度解析各知识点，快速提升MATLAB应用水平

MATLAB 2007科学计算与工程分析

徐 瑞 黄兆东 阎凤玉 编著



科学出版社

内 容 提 要

MATLAB 是一款优秀的数学计算软件,在科学计算与工程分析中应用广泛。本书主要讲解了 MATLAB (以 R2007a 为例) 在这些方面的应用方法及使用技巧。

本书知识覆盖面广,包括数学计算的各应用方面,并通过 330 个实例指导读者进行有的放矢的学习。主要包括: MATLAB 入门和基础知识、数据可视化与绘图、试验数据分析与处理、矩阵分析、数学分析、微分方程、优化设计、MATLAB 联合编程等内容。

为方便读者学习和使用,我们提供了书中实例的源代码,读者可到 www.khp.com.cn 中下载。

本书内容由浅入深,既有 MATLAB 基本函数的介绍,也有用 MATLAB 编写的专门计算程序。所以,本书既可作为初学者的入门用书,也可作为工程技术人员、硕士生、博士生的工具用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 2007 科学计算与工程分析/徐瑞, 黄兆东, 阎凤玉编著. —北京: 科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-022520-7

I. M… II. ①徐…②黄…③阎… III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB 2007 IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 105223 号

责任编辑: 何立兵 / 责任校对: 杨慧芳

责任印刷: 科 海 / 封面设计: 王 嵩

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市科普瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 9 月 第一版

开本: 16 开

2008 年 9 月第一次印刷

印张: 31

印数: 0 001~4 000

字数: 754 千字

定价: 58.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

MATLAB是美国MathsWorks公司出品的一款优秀的数学计算软件，其强大的数值计算能力和数据可视化能力令人震撼。经过多年的发展，MATLAB已经发展到了R2007a版本，功能日趋完善。现在，MATLAB已经是多个学科必不可少的计算工具，成为自动控制、应用数学、信息与计算科学等专业本科生和研究生必须掌握的基本技能。

MATLAB主要具有以下五大功能。

① 数值计算功能；② 符号计算功能；③ 图形与数据可视化功能；④ 可视化建模与仿真功能；⑤ 与其他环境联合编程的功能。

本书内容

本书主要内容如下：

第1章 介绍MATLAB入门知识，主要包括MATLAB环境的基本组成。

第2章 介绍MATLAB基础知识，主要包括数据类型、运算符、数值运算、符号运算、M文件、MATLAB程序设计、MATLAB函数句柄、图形用户界面GUI等。

第3章 介绍数据可视化与绘图，主要包括MATLAB中离散数据与连续数据的可视化、二维绘图和三维绘图、特殊图形的绘制、图像处理与动画演示等。

第4章 介绍试验数据分析与处理，主要包括利用MATLAB实现曲线拟合与数值插值、回归分析、方差分析、正交试验分析、判别分析、多元数据相关分析、MATLAB数理统计基础等数据处理方法。

第5章 介绍矩阵分析，主要包括MATLAB中矩阵的基本运算、矩阵的特征值与特征向量、矩阵对角化、Jordan标准形、矩阵反射与旋转变换、矩阵分解、利用矩阵求解线性方程组等。

第6章 介绍数学分析，主要包括MATLAB在微积分、级数求和、积分变换、多元函数分析、多重积分等方面的应用。

第7章 介绍微分方程，主要包括MATLAB对常微分方程的数值与符号解法、MATLAB对偏微分方程的解法等。

第8章 介绍优化设计，主要包括MATLAB对线性规划、无约束优化、约束优化、最小二乘优化、多目标规划、非线性方程（组）的求解等最优化问题的解法。

第9章 介绍MATLAB联合编程，主要包括MATLAB与.NET环境的联合编程、与Excel环境的联合编程、与C/C++语言的联合编程等内容。

附录 共有3个附录,主要介绍了MATLAB的安装方法、MATLAB R2007a可选组件、MATLAB主要函数等内容。

本书作者

徐瑞,2005年毕业于英国Dundee大学数学生物学专业获哲学博士学位,在国内外知名数学期刊上发表学术论文110余篇,其中被SCI收录40余篇。

黄兆东,北京航空航天大学系统工程博士,长期从事MATLAB研究和应用,精通各种MATLAB工具和算法。

阎凤玉,北京航空航天大学应用数学硕士,长期从事MATLAB研究和应用,精通MATLAB科学计算和优化设计。

本书特色

作者在学习和工作中,借助MATLAB解决了很多工程问题,本书就是作者对MATLAB多年使用经验和感想总结。

本书内容由浅入深,既有MATLAB基本函数的介绍,也有用MATLAB编写的专门计算程序。

全书通过330个实例配合理论讲解清晰地展示了利用MATLAB进行科学计算与工程分析的方法。

读者对象

本书既可作为理工科本科生,MATLAB自学人员、爱好者的教材,也可作为工程技术人员,理工科硕士生、博士生的工具用书。

超值服务

为方便读者学习和使用,我们提供了书中实例的源代码,读者可到www.khp.com.cn中下载。

本书由三维书屋工作室策划,主要由徐瑞、黄兆东和阎凤玉编写。其中,第1、2、4、9章由黄兆东编写,第3、5、6、8章由阎凤玉编写,第7章由徐瑞编写,全书由徐瑞教授审阅。在本书的写作过程中,得到了黎明秀、胡仁喜的大力支持和辛勤指导,还得到了阳平华、王敏、张俊生、王培合、王义发、王艳池、王玉秋等的帮助,在此对他们为本书付出的劳动表示感谢。

由于作者学识有限,如有不周到之处,请登录www.bjsanweishuwu.com或联系win760520@126.com。

编 者

2008年8月

目 录

第1章 MATLAB 入门.....	1
1.1 MATLAB 的发展历程.....	1
1.1.1 什么是 MATLAB.....	1
1.1.2 MATLAB 的历史.....	2
1.1.3 MATLAB 产品的最新版本——R2007a.....	4
1.2 MATLAB 平台.....	5
1.2.1 MATLAB 的启动.....	5
1.2.2 MATLAB 主窗口.....	5
1.2.3 命令窗口.....	6
1.2.4 历史窗口.....	7
1.2.5 当前目录窗口.....	7
1.2.6 工作空间管理窗口.....	7
1.3 MATLAB 帮助系统.....	8
1.3.1 联机帮助系统.....	9
1.3.2 命令窗口查询帮助系统.....	12
1.3.3 联机演示系统.....	14
1.3.4 常用命令和技巧.....	17
1.4 MATLAB 的搜索路径与扩展.....	18
1.4.1 MATLAB 的搜索路径.....	19
1.4.2 MATLAB 搜索路径扩展.....	20
第2章 MATLAB 基础知识.....	21
2.1 数据类型.....	21
2.1.1 变量与常量.....	22
2.1.2 MATLAB 的数据类型.....	23
2.2 运算符.....	40
2.2.1 算术运算符.....	40
2.2.2 关系运算符.....	40
2.2.3 逻辑运算符.....	41
2.3 数值运算.....	41
2.3.1 向量的运算.....	41
2.3.2 多项式运算.....	42
2.4 符号运算.....	46
2.4.1 符号表达式的生成.....	46
2.4.2 符号表达式的运算.....	47

2.4.3	符号与数值间的转换	50
2.4.4	符号矩阵	51
2.5	M 文件	56
2.5.1	命令文件	56
2.5.2	函数文件	57
2.6	MATLAB 程序设计	60
2.6.1	程序结构	60
2.6.2	程序的流程控制	68
2.6.3	交互式输入	74
2.6.4	程序调试	77
2.7	函数句柄	80
2.7.1	函数句柄的创建与显示	80
2.7.2	函数句柄的调用与操作	81
2.8	图形用户界面 GUI	82
2.8.1	GUI 设计向导	82
2.8.2	GUI 设计工具	83
2.8.3	GUI 控件	87
第 3 章	数据可视化与绘图	88
3.1	图形窗口	88
3.1.1	图形窗口的创建	88
3.1.2	工具栏的使用	93
3.2	数据可视化	97
3.2.1	离散情况	97
3.2.2	连续情况	98
3.3	二维绘图	99
3.3.1	plot 绘图命令	100
3.3.2	fplot 绘图命令	105
3.3.3	ezplot 绘图命令	108
3.3.4	其他坐标系下的绘图命令	110
3.4	二维图形修饰处理	114
3.4.1	坐标轴控制	114
3.4.2	图形注释	117
3.4.3	图形放大与缩小	124
3.4.4	颜色控制	125
3.5	三维绘图	126
3.5.1	三维曲线绘图命令	126
3.5.2	三维网格命令	128
3.5.3	三维曲面命令	133
3.5.4	柱面与球面	136
3.5.5	三维图形等值线	138
3.6	三维图形修饰处理	145
3.6.1	视角处理	145

3.6.2 颜色处理	148
3.6.3 光照处理	152
3.7 特殊图形的绘制	155
3.7.1 统计图形	155
3.7.2 离散数据图形	162
3.7.3 向量图形	166
3.8 图像处理及动画演示	168
3.8.1 图像的读写	168
3.8.2 图像的显示及信息查询	170
3.8.3 动画演示	173
第4章 试验数据分析与处理	175
4.1 曲线拟合	175
4.1.1 最小二乘法曲线拟合	175
4.1.2 直线的最小二乘拟合	179
4.2 数值插值	181
4.2.1 Lagrange 插值	181
4.2.2 Hermite 插值	183
4.2.3 分段线性插值	185
4.2.4 三次样条插值	187
4.2.5 多维插值	188
4.3 回归分析	190
4.3.1 一元线性回归	190
4.3.2 多元线性回归	191
4.3.3 部分最小二乘回归	194
4.4 方差分析	200
4.4.1 单因素方差分析	201
4.4.2 双因素方差分析	203
4.5 正交试验分析	207
4.5.1 正交试验的极差分析	207
4.5.2 正交试验的方差分析	210
4.6 判别分析	213
4.6.1 距离判别	213
4.6.2 费歇判别	217
4.7 多元数据相关分析	219
4.7.1 主成分分析	219
4.7.2 典型相关分析	220
4.8 MATLAB 数理统计基础	223
4.8.1 样本均值	223
4.8.2 样本方差与标准差	225
4.8.3 协方差和相关系数	226
4.8.4 数据比较	227
4.8.5 数据累积与累和	229

第5章 矩阵分析.....	231
5.1 矩阵及其运算.....	231
5.1.1 矩阵的生成.....	231
5.1.2 矩阵的各种操作.....	243
5.1.3 矩阵的基本运算.....	250
5.2 特征值与特征向量.....	258
5.2.1 标准特征值与特征向量问题.....	258
5.2.2 广义特征值与特征向量问题.....	260
5.2.3 部分特征值问题.....	261
5.3 矩阵对角化.....	264
5.3.1 预备知识.....	264
5.3.2 具体操作.....	265
5.4 Jordan 标准形.....	267
5.4.1 Jordan 标准形介绍.....	267
5.4.2 jordan 命令.....	268
5.5 矩阵的反射与旋转变换.....	269
5.5.1 两种变换简介.....	269
5.5.2 Householder 反射变换.....	270
5.5.3 Givens 旋转变换.....	272
5.6 矩阵分解.....	275
5.6.1 Cholesky 分解.....	275
5.6.2 LU 分解.....	276
5.6.3 LDLT 与 LDLT 分解.....	277
5.6.4 QR 分解.....	280
5.6.5 SVD 分解.....	283
5.6.6 Schur 分解.....	284
5.6.7 Hessenberg 分解.....	285
5.7 线性方程组的求解.....	286
5.7.1 线性方程组基础.....	287
5.7.2 利用矩阵的逆(伪逆)与除法求解.....	288
5.7.3 利用行阶梯形求解.....	290
5.7.4 利用矩阵分解法求解.....	293
5.7.5 非负最小二乘解.....	298
5.8 综合应用实例.....	299
第6章 数学分析.....	306
6.1 极限、导数与微分.....	306
6.1.1 极限.....	306
6.1.2 导数与微分.....	308
6.2 积分.....	310
6.2.1 定积分与广义积分.....	310
6.2.2 不定积分.....	312
6.3 级数求和.....	313

6.3.1 有限项级数求和	313
6.3.2 无穷级数求和	314
6.4 Taylor 展开	315
6.4.1 Taylor 定理	315
6.4.2 MATLAB 实现方法	316
6.5 Fourier 展开	318
6.6 积分变换	320
6.6.1 Fourier 积分变换	320
6.6.2 Fourier 逆变换	321
6.6.3 快速 Fourier 变换	322
6.6.4 Laplace 变换	326
6.6.5 Laplace 逆变换	327
6.7 多元函数分析	328
6.7.1 多元函数的偏导	329
6.7.2 多元函数的梯度	330
6.8 多重积分	332
6.8.1 二重积分	332
6.8.2 三重积分	335
第 7 章 微分方程	338
7.1 常微分方程的数值解法	338
7.1.1 Euler 方法	338
7.1.2 Runge-Kutta 方法	341
7.1.3 Runge-Kutta 方法解刚性问题	347
7.2 常微分方程的符号解法	348
7.3 常微分方程的仿真	349
7.4 偏微分方程	354
7.4.1 偏微分方程简介	354
7.4.2 区域设置及网格化	355
7.4.3 边界条件设置	360
7.4.4 解椭圆型方程	362
7.4.5 解抛物型方程	366
7.4.6 解双曲型方程	368
7.4.7 解特征值方程	370
7.4.8 解非线性椭圆型方程	372
第 8 章 优化设计	374
8.1 优化问题概述	374
8.1.1 背景	374
8.1.2 基本概念及分支	375
8.2 线性规划	377
8.2.1 表述形式	377
8.2.2 MATLAB 求解	378
8.3 无约束优化问题	386

8.3.1 无约束优化算法简介	386
8.3.2 MATLAB 求解	387
8.4 约束优化问题	395
8.4.1 单变量约束优化问题	395
8.4.2 多元约束优化问题	397
8.4.3 Minimax 问题	402
8.4.4 二次规划问题	406
8.5 最小二乘优化	410
8.5.1 线性最小二乘优化	410
8.5.2 非线性最小二乘优化	415
8.5.3 最小二乘曲线拟合	418
8.6 多目标规划	422
8.6.1 表述形式	422
8.6.2 MATLAB 求解	423
8.7 非线性方程(组)的求解	427
8.7.1 非线性方程的求解	427
8.7.2 非线性方程组的求解	428
8.8 优化参数设置	430
8.8.1 设置优化参数	430
8.8.2 获取优化参数	433
第9章 MATLAB 联合编程	435
9.1 MATLAB 与.NET 联合编程	435
9.1.1 MATLAB Builder for .NET 主要功能	435
9.1.2 MATLAB Builder for .NET 原理	436
9.1.3 MATLAB Builder for .NET 应用实例	438
9.1.4 .NET 组件的另外一种建立工具——dotnettool	445
9.2 MATLAB 与 Excel 联合编程	446
9.2.1 Excel Link 安装与运行	446
9.2.2 Excel Link 函数	448
9.2.3 Excel Link 应用实例	449
9.2.4 Excel Link 应用注意事项	451
9.2.5 MATLAB Builder for Excel	451
9.2.6 Excel Builder 创建实例	451
9.3 MATLAB 与 C/C++ 语言联合编程	453
9.3.1 独立应用程序	453
9.3.2 面向 C/C++ 的 DLL	454
附录 A MATLAB R2007a 的安装	459
A.1 R2007a 对系统的要求	459
A.2 安装过程	459
附录 B MATLAB R2007a 供选择的组件	464
附录 C MATLAB 主要函数	468

MATLAB 入门

本章重点

- MATLAB 的特点和发展历程，最新的 MATLAB R2007a 的版本信息
- MATLAB 的工作平台的各种窗口
- MATLAB 的各种帮助系统
- MATLAB 的搜索路径设置方法

学习目标

了解 MATLAB 的主要特点，了解 MATLAB R2007a 的新功能，学会使用 MATLAB 的各种工作窗口。要重点学会 MATLAB 帮助系统的使用方法，因为这是 MATLAB 用户必须掌握的一种 MATLAB 使用技巧，MATLAB 的帮助系统是对深入学习 MATLAB 必不可少的工具。同时要知道怎样设置 MATLAB 的搜索路径。

1.1 MATLAB 的发展历程

目前，MATLAB 已经被广泛应用于各种科研与教学领域，本节将介绍 MATLAB 的发展过程及主要特点。

1.1.1 什么是 MATLAB

MATLAB 是 Matrix Laboratory 的缩写，意为“矩阵实验室”。它是一种科学计算软件，专门以矩阵的形式处理数据。MATLAB 将高性能的数值计算和可视化集成在一起，并提供了大量的内置函数，并且利用 MATLAB 产品的开放式结构，可以非常容易地对其功能进行扩充，从而在不断深化对问题认识的同时，不断完善 MATLAB 产品以提高产品自身的竞争

能力。

MATLAB 可以进行以下工作：

- 数值分析
- 数值和符号计算
- 工程与科学绘图
- 控制系统的设计与仿真
- 数字图像处理
- 通信系统设计与仿真
- 财务与金融工程

MATLAB 是 MATLAB 产品家族的基础，它提供了基本的数学算法，如矩阵运算、数值算法等；MATLAB 还集成了 2D 和 3D 图形功能，以完成相应的数值计算可视化工作；并提供了一种交互式的高级编程语言——M 语言，用户可以利用 M 语言编写脚本或者函数文件来实现自己的算法。

MATLAB Compiler 是一种编译工具，它能够将 M 编写的函数文件生成函数库或者可执行文件 COM 组件等，以提供给其他高级语言如 C++、C#等进行调用，由此扩展 MATLAB 的应用范围，将 MATLAB 的开发效率与其他高级语言的运行效率结合起来，取长补短，丰富程序开发的手段。

MATLAB 专业工具箱是利用 M 语言开发的提供给用户直接使用的一系列数值计算工具。目前 MATLAB 工具箱有 40 多个，分别涵盖了数据采集、科学计算、控制系统设计与分析、数字信号处理、数字图像处理、金融财务分析等专业领域。

Simulink 是基于 MATLAB 的框图设计环境，可以用来对各种系统进行建模、分析和仿真。它的建模范围面向任何能够使用数学来描述的系统，比如航空动力学系统、航天控制制导系统、通信系统等。Simulink 提供了利用鼠标拖放的方法建立系统框图模型的图形界面，还提供了丰富的功能模块，利用它几乎可以不书写代码就完成整个动态系统的建模工作。

此外，MATLAB 还有基于有限状态机理论的 Stateflow 交互设计工具以及自动化的代码生成工具 Real-Time Workshop 和 Stateflow Coder。

1.1.2 MATLAB 的历史

20 世纪 70 年代后期，美国墨西哥大学计算机科学系主任 Cleve Moler 教授为学生用 FORTRAN 设计了一组调用 LINPACK 和 EISPACK 库程序的通俗易懂的接口，以减轻学生编程的负担，这就是萌芽状态的 MATLAB。

1983 年，Cleve Moler 教授到斯坦福大学讲学，一位工程师 Jonh Little 觉察到 MATLAB 在工程运算中的巨大潜力，与 Moler、Steve Bangert 合作开发了第二代的专业版 MATLAB。

1984 年 MathWorks 公司成立，MATLAB 被正式推向市场。从这时起，MATLAB 的内核采用 C 语言编写，而且除原有的数值计算能力外，还新增了数据图示功能。

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，使原先控制领域里的封闭式软件包（如 UMIST、LUND、SIMNON、KEDDC 等）纷纷淘汰，而改以 MATLAB 为平台加以重建。进入 20 世纪 90 年代，MATLAB 已经成为国际控制界公认

的标准计算软件。

到 90 年代初期,在国际上三十几个数学类科技应用软件中, MATLAB 在数值计算方面独占鳌头。

MathWorks 公司于 1993 年推出 MATLAB 4.0 版本,从此告别 DOS 版。4.x 版在继承和发展其原有的数值计算和图形可视能力的同时,出现了以下几个重要变化:(1)推出了 Simulink。这是一个交互式操作的动态系统建模、仿真、分析集成环境。它的出现使人们有可能考虑许多以前不得不做简化假设的非线性因素、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。(2)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。(3)推出了符号计算工具包。1993 年,MathWorks 公司从加拿大滑铁卢大学购得 Maple 的使用权,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、符号计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。(4)构造了 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融科学计算、图形可视、文字处理于一体的高水准环境。

1997 年仲春, MATLAB 5.0 版问世,紧接着是 5.1、5.2,以及 1999 年春推出的 5.3 版。到了 2003 年, MATLAB 7.0 问世。现在,最新的 MATLAB 版本已经是 MATLAB 7.4。与 4.x 相比,现今的 MATLAB 拥有更丰富的数据类型和结构、更友善的面向对象设计、更加快速精良的图形可视界面、更广博的数学和数据分析资源、更多的应用开发工具。

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 作为教学内容。这几乎成了 90 年代教科书与旧版书籍的区别性标志。在那些学校, 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。

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。在许多国际一流的学术刊物上(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、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,或者直接建筑在 MATLAB 之上,或者以 MATLAB 为主要支撑。又如 HP 公司的 VXI 硬件, TM 公司的 DSP, Gage 公司的各种硬卡、仪器等都接受 MATLAB 的支持。

从 2006 年开始, MATLAB 在每年的 3 月和 9 月分别进行两次产品发布,每次发布都涵盖产品家族中的所有模块,包含已有产品的新特性和 bug 修订,以及新产品的发布。其中,三月发布的版本被称为“a”,9 月发布的版本被称为“b”,如 2006 年的两个版本分别是 R2006a 和 R2006b。在 2006 年 3 月 1 日发布的 R2006a 版本中,更新了 74 个产品,包括当时最新的 MATLAB 7.2 与 Simulink 6.4,增加了两个新产品模块(Builder for .net 和 SimHydraulics),增加了对 64 位 Windows 的支持。其中值得一提的是 Builder for .net,也就是 .net 工具箱,它扩展了 MATLAB Compiler 的功能,集成了 MATLAB Builder for COM 的功能,可以将 MATLAB 函数打包,使网络程序员可以通过 C#、VB 等语言访问这些函数,并将源自 MATLAB 函数的错误作为一个标准的管理异常来处理。

1.1.3 MATLAB 产品的最新版本——R2007a

2007 年 3 月 1 日, MathWorks 公司正式发布了 MATLAB 的新版本——R2007a(MATLAB 7.4、Simulink 6.6)。该版本包括自 R2006b 以来的两个新产品, 82 个产品模块的更新及 bug 的修订。R2007a 增加了对基于 Intel 处理器的 Mac 的支持, 同时开始支持 Windows Vista, 64 位的 Sun Solaris SPARC 平台。

1. MATLAB 平台的新特性

- 在多处理器及多核系统中, 对于核心的 MATLAB 数学函数, 支持多线程计算;
- 分布式计算工具箱提供一个本地调度程序, 允许用户在一个客户端机器上运行多达 4 个 worker 或 labs, 而且无需引擎 license;
- 统计工具箱新增两种数组: categorical arrays 及 dataset arrays;
- 定点工具箱中的定点算法执行速度加快;
- 控制系统工具箱支持内部时间延迟, 便于模型的精确创建及分析;
- 利用系统辨识工具箱, 可以产生非线性的模型。

2. Simulink 产品家族的新特性

- Simulink、Signal Processing Blockset、Embedded MATLAB Function block、Video and Image Processing Blockset, 及 Real-Time Workshop 开始支持多维信号;
- RTW embedded coder 提高了代码的效率, 并支持 MISRAC;
- Simulink Fixed Point 中提供了新的图形界面, 用于分析和标定定点系统;
- SimEvents 开始支持矢量和矩阵型数据。

3. R2006b 之后的新产品

- Link for Cadence Incisive (R2006b 之后的);
- Simscape (R2007a 的新产品, 用于多领域内的物理建模)。

4. 主要更新产品

- Control System Toolbox 8
- Datafeed Toolbox 2
- Filter Design HDL Coder 2
- Financial Derivatives Toolbox 5
- Fixed-Point Toolbox 2
- Link for CCS 3
- Statistics Toolbox 6
- System Identification Toolbox 7
- Wavelet Toolbox 4
- RF Blockset 2
- SimEvents 2

本书就是以 R2007a 为工具, 介绍利用 MATLAB 进行工程计算的方法与技巧。

1.2 MATLAB 平台

本节将介绍 MATLAB 平台的主要窗口及其操作方法。

1.2.1 MATLAB 的启动

最常用的 MATLAB 启动方式就是双击系统桌面的 MATLAB 图标,也可以利用在“开始”菜单中单击 MATLAB 的快捷方式,还可以在 MATLAB 的安装路径的 bin 文件夹中双击可执行文件 MATLAB.exe。

第一次使用 MATLAB 7.4,将进入其默认设置的桌面平台,如图 1-1 所示。

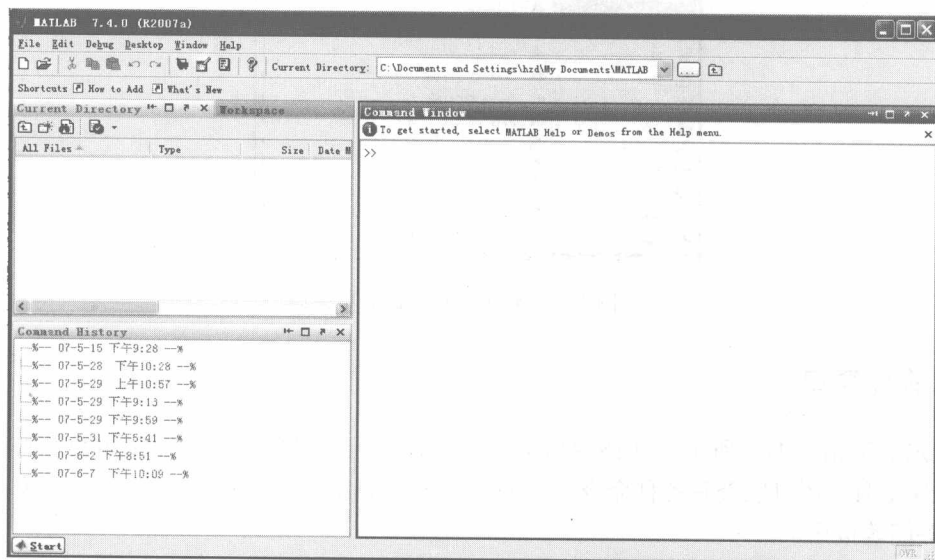


图 1-1 MATLAB 默认桌面平台

MATLAB R2007a 的桌面平台风格与以前有了很大的不同,形式更加简洁。在默认设置下主要有 MATLAB 主窗口、命令窗口 (Command Window)、历史窗口 (Command History)、当前目录窗口 (Current Directory)、工作空间管理窗口 (Workspace) 等。另外,在主窗口的左下方,有一个 Start 菜单。

1.2.2 MATLAB 主窗口

MATLAB 主窗口就是图 1-1 所示的窗口,它将其他窗口包含在内,本身不能进行任何计算操作,只能设置一些整体环境参数。本节只对其工具栏进行简单介绍。

- : 新建或打开一个 M 文件;
- : 剪切、复制或粘贴已选中的对象;
- : 撤销或恢复上一次操作;
- : Simulink 快捷方式;

- : GUIDE 快捷方式;
- : Profiler 快捷方式;
- : MATLAB 帮助快捷方式;
- Current Directory: C:\Documents and Settings\hxd\My Documents\MATLAB  : 当前路径设置栏。

在这些按钮的左下方，是 MATLAB 新产品快捷按钮  What's New，单击它将进入该版本 MATLAB 新添加产品的说明。

MATLAB R2007a 主窗口的左下角是与计算机操作系统类似的一个“开始”菜单 ，如图 1-2 所示，单击它可以打开各种 MATLAB 工具、进行工具演示、查看工具的说明文档。在这里寻找帮助，要比 Help 窗口中更方便，而且简洁明了。

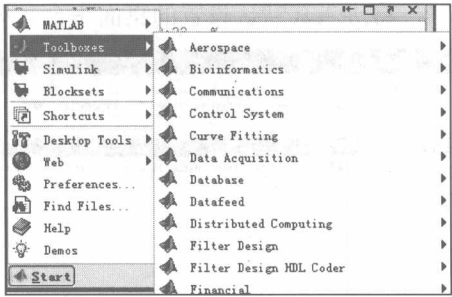


图 1-2 MATLAB 快捷菜单

1.2.3 命令窗口

命令窗口如图 1-3 所示，在该窗口可以进行各种计算操作，也可以使用命令打开各种 MATLAB 工具，还可以查看各种命令的帮助说明等。在命令窗口的右上角，有最大化、窗口浮出、关闭等按钮。

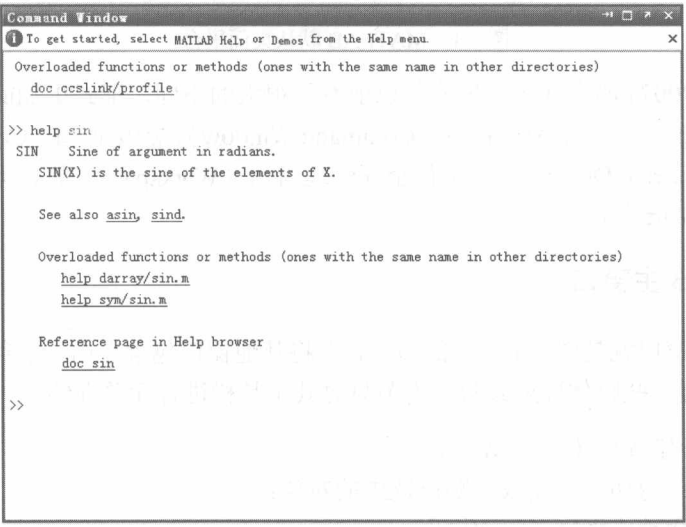


图 1-3 命令窗口