



普通高等教育“十二五”规划教材

MATLAB

第2版

教程及实训

曹弋◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材

MATLAB 教程及实训

第 2 版

主 编 曹 弋
参 编 刘 怀
主 审 王恩荣



机械工业出版社

本书是在2008年第1版的基础上修订而成的。其内容是基于MATLAB R2010a产品族,以教程和实训紧密结合的形式,深入浅出地介绍了MATLAB的应用。教程部分比较系统地介绍了MATLAB 7.10的运行环境、MATLAB的基本运算、数据的可视化、MATLAB符号运算、MATLAB程序设计、MATLAB高级图形设计、Simulink仿真环境、线性控制系统的分析等内容,以先讲解后实例的方式,图文并茂,突出应用。实训部分与教程内容相互配合,先提出知识要点,然后按部就班地指导操作,在操作中提出修改,最后给出自我练习,方便学生循序渐进地上机操作,并对学生的掌握程度进行检验。

本书可作为大学本科和专科有关课程的教材或教学参考书,也可作为MATLAB用户自学的参考书,在目前的MATLAB教材市场上明显具有特色。

本书配有电子课件,欢迎选用本书作教材的老师登录 www.cmpedu.com 注册下载。

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 教程及实训/曹弋主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2013.8

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-41866-5

I. ①M… II. ①曹… III. ①Matlab 软件—高等学校—教材
IV. ①TP317

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第053735号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:贡克勤 责任编辑:贡克勤 卢若薇

版式设计:潘蕊 责任校对:刘怡丹

封面设计:赵颖喆 责任印制:李洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2014年1月第2版·第1次印刷

184mm×260mm·25印张·616千字

标准书号:ISBN 978-7-111-41866-5

定价:49.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面防伪标均为盗版

前 言

MATLAB 是 MathWorks 公司于 1984 年开发的, 目前已经发展成国际上最流行、应用最广泛的科学与工程计算软件之一。MATLAB 集矩阵运算、数值分析、图形显示和仿真等于一体, 被广泛应用于自动控制、数学运算、计算机技术、图像信号处理、汽车工业和语音处理等行业, 也是国内外高校和研究部门进行科学研究的重要工具。近年来, 随着用户量的扩大, MathWorks 公司迅速地以每年两个新版本的速度进行升级。本书介绍的 MATLAB R2010a 产品族面向对象的特点更加突出, 数据类型更加丰富, 使 MATLAB 人机交互更加方便。

本书于 2008 年推出第 1 版, 是以当时流行的 MATLAB 7.3 和 Simulink 6.5 为平台编写的。本书推出后受到了很多高校老师和学生的欢迎, 重印多次且都很热销。因此我们在第 1 版的基础上进行了修订, 介绍的内容以 MATLAB R2010a 产品族为平台, MATLAB R2010a 产品族由多个模块组成, 其中 MATLAB 为 7.10 版, Simulink 为 7.5 版, 适应了 MATLAB 的版本升级, 并对内容进行了部分调整和增删, 增加了一些综合性的例题, 使例题更具有典型性; 在第 8 章中增加了状态分析的内容。

本书分教程和实训两部分。教程部分采用先讲解后实例的方式, 前 6 章较系统地介绍了 MATLAB R2010a 的基本功能和应用, 在第 6 章的图形用户界面中详细地介绍了 MATLAB R2010a 各控件的使用方法, 第 7 章介绍的是 Simulink 的应用, 第 8 章全面介绍了运用 MATLAB 对线性控制系统的分析, 从实用的角度出发, 图文并茂。实训部分与教程内容相互配合, 先提出知识要点, 然后按部就班地指导操作, 并在操作中提出修改练习, 最后以自我练习题引导学生思考和检验, 循序渐进地引导学生逐步掌握各章的知识。为方便用户, 本书末配有例题索引, 所有的例题和教学课件都可以在网上下载, 在目前的 MATLAB 教材市场中具有鲜明的特色。

本书内容介绍深入浅出, 有丰富的例题和详尽的操作指导, 不仅适合于本科、专科的教学, 也适合于广大科研工作人员的各类培训和参考, 在毕业设计和研究生课程中都可以作为参考书。通过阅读本书的教程, 结合实训指导进行练习, 就能在较短的时间内基本掌握 MATLAB 的应用技术。对于短课时课程 (35~50 学时) 可以选择本书的第 1、2、3、4、5、7 章的内容授课; 对于长课时课程 (50~70 学时) 可以讲授所有章节内容; 非控制专业可以使用前 7 章的内容学习。

本书由南京师范大学曹弋主编, 南京师范大学刘怀参编, 并由南京师范大学王思荣教授主审。

由于作者水平有限, 不当之处在所难免, 恳请读者批评指正。

主编 E-mail: caoyi@njnu.edu.cn

编 者

目 录

前言

第 1 篇 MATLAB 教程

第 1 章 MATLAB R2010a 概述 2

1.1 MATLAB R2010a 简介 3

1.1.1 MATLAB 的系统结构 3

1.1.2 MATLAB 的特点 3

1.1.3 MATLAB 的工具箱 4

1.2 MATLAB R2010a 的开发环境 5

1.2.1 MATLAB R2010a 的环境设置 5

1.2.2 菜单和工具栏 5

1.2.3 通用窗口 8

1.3 MATLAB R2010a 的其他管理 17

1.3.1 MATLAB 的文件格式 17

1.3.2 设置搜索路径 19

1.4 一个简单的实例 20

1.5 MATLAB 的文字处理工具 Notebook 23

1.5.1 Notebook 的安装和启动 24

1.5.2 Notebook 的使用 25

1.6 MATLAB R2010a 的帮助系统 26

1.6.1 使用帮助浏览器 26

1.6.2 使用帮助命令 27

1.6.3 其他帮助 29

习题 29

第 2 章 MATLAB 的基本运算 31

2.1 数据类型 31

2.1.1 常数和变量 32

2.1.2 整数和浮点数 33

2.1.3 复数 34

2.2 矩阵和数组的算术运算 35

2.2.1 数组的创建 35

2.2.2 数组的操作 37

2.2.3 矩阵和数组函数 41

2.2.4 矩阵和数组的算术运算 44

2.2.5 稀疏矩阵 49

2.3 字符串 51

2.3.1 创建字符串 51

2.3.2 字符串函数 53

2.4 日期和时间 56

2.4.1 日期和时间的表示格式 56

2.4.2 日期时间函数 57

2.5 结构体和元胞数组 58

2.5.1 元胞数组 58

2.5.2 结构体 61

2.6 多维数组 64

2.7 关系运算和逻辑运算 67

2.7.1 逻辑变量 67

2.7.2 关系运算 68

2.7.3 逻辑运算 68

2.7.4 运算符优先级 70

2.8 数组的信息获取 70

2.9 多项式 71

2.9.1 多项式求根和求值 72

2.9.2 多项式的算术运算 72

2.9.3 多项式的拟合与插值 75

习题 78

第 3 章 数据的可视化 81

3.1 二维绘图 81

3.1.1 绘图的一般步骤 81

3.1.2 基本绘图函数 82

3.1.3 多个图形的绘制 86

3.1.4 设置曲线绘制方式、坐标轴和图形注释 88

3.2 特殊图形和坐标的绘制	94	4.7.1 符号函数计算器	134
3.2.1 特殊图形绘制	94	4.7.2 泰勒级数计算器	134
3.2.2 特殊坐标轴图形绘制	100	4.8 综合举例	135
3.3 MATLAB 的图形窗口	101	习题	136
3.3.1 图形窗口界面	101	第5章 程序设计和 M 文件	138
3.3.2 图形的打印和输出	104	5.1 程序控制	138
3.4 基本三维绘图命令	106	5.1.1 分支控制语句	138
3.4.1 三维曲线图	106	5.1.2 循环控制语句	140
3.4.2 三维曲面图	106	5.1.3 错误控制语句	143
3.4.3 设置视角和色彩	108	5.1.4 流程控制命令	144
习题	110	5.2 M 文件结构	146
第4章 符号运算	112	5.2.1 M 文件的一般结构	146
4.1 符号对象的创建和使用	112	5.2.2 M 文件编辑/调试器	
4.1.1 创建符号对象	113	窗口	147
4.1.2 符号常量和符号变量	114	5.2.3 M 脚本文件和 M 函数	
4.1.3 符号表达式	115	文件	148
4.1.4 符号矩阵	115	5.3 函数的使用	150
4.2 符号对象的运算	116	5.3.1 主函数和子函数	150
4.2.1 符号对象的基本运算	116	5.3.2 函数的输入/输出参数	152
4.2.2 任意精度的算术运算	117	5.3.3 局部变量、全局变量和	
4.3 符号表达式的变换	119	静态变量	154
4.3.1 符号表达式中的自由符号		5.3.4 嵌套函数、私有函数和	
变量	119	重载函数	155
4.3.2 符号表达式的化简	120	5.3.5 函数的工作过程和 P 码	
4.3.3 符号表达式的替换	122	文件	156
4.3.4 计算反函数和复合函数	123	5.4 函数句柄和 inline 对象	157
4.3.5 多项式符号表达式	124	5.4.1 函数句柄	158
4.4 符号微积分、极限和级数	125	5.4.2 inline 对象	160
4.4.1 符号表达式的微积分	125	5.5 函数绘图	160
4.4.2 符号表达式的极限	127	5.5.1 fplot 命令	161
4.4.3 符号表达式的级数	127	5.5.2 函数绘图命令	161
4.5 符号积分变换	128	5.6 数值分析	162
4.5.1 Fourier 变换	128	5.6.1 求最小值和过零点	163
4.5.2 Laplace 变换	129	5.6.2 数值积分	164
4.5.3 Z 变换	131	5.6.3 微分方程组数值求解	165
4.6 符号方程的求解	132	习题	166
4.6.1 代数方程的求解	132	第6章 MATLAB 高级图形设计	169
4.6.2 微分方程的求解	133	6.1 句柄图形对象	169
4.7 符号函数的可视化	134	6.1.1 句柄图形对象体系	169

6.1.2 句柄图形对象的操作	170	7.3.3 常用模块的设置	213
6.2 图形用户界面	174	7.3.4 仿真结构参数化	218
6.2.1 图形用户界面概述	175	7.3.5 使用命令创建和运行 Simulink 模型	218
6.2.2 设计一个简单的 GUI 界面	175	7.4 Simulink 的应用实例	220
6.2.3 回调函数和 GUI 程序 文件	179	7.4.1 Simulink 在电工基础中的 应用实例	221
6.2.4 按钮、滚动条和文本框 控件	181	7.4.2 Simulink 在数字电路中的 应用实例	222
6.2.5 单选按钮、复选框和 面板	184	7.4.3 Simulink 在控制系统中的 应用实例	223
6.2.6 下拉菜单、列表框、坐标轴 和 ActiveX 控件	186	7.5 模型的调试	224
6.2.7 菜单的设计	188	7.5.1 Simulink 调试器	224
6.3 对话框	190	7.5.2 在调试器窗口中调试 模型	226
6.3.1 输入框	190	7.6 子系统与封装	227
6.3.2 输出框	191	7.6.1 创建子系统	227
6.3.3 文件管理框	192	7.6.2 封装子系统	228
6.4 图像和声音	193	7.6.3 定义自己的模块库	231
6.4.1 图像	193	7.7 S 函数的设计与应用	231
6.4.2 声音	197	7.7.1 S 函数简介	231
6.5 视频与动画设计	197	7.7.2 S 函数的工作原理	232
6.5.1 视频	197	7.7.3 M 文件 S 函数的模板 格式	233
6.5.2 以电影方式创建动画	199	7.7.4 创建 S 函数	236
6.5.3 以对象方式创建动画	200	7.8 综合实例介绍	238
6.6 综合应用举例	200	习题	239
习题	203	第 8 章 线性控制系统的分析	241
第 7 章 Simulink 仿真环境	205	8.1 控制系统的数学模型	241
7.1 Simulink 的概述	205	8.1.1 创建系统的模型并相互 转换	241
7.2 Simulink 的工作环境	206	8.1.2 系统的模型参数	246
7.2.1 一个简单的 Simulink 实例	206	8.1.3 系统模型的连接和简化	249
7.2.2 Simulink 的模型窗口	207	8.1.4 将 Simulink 模型结构图 转化为系统模型	253
7.2.3 Simulink 的工作原理	208	8.2 时域分析的 MATLAB 实现	254
7.2.4 Simulink 的模块库	208	8.2.1 使用拉普拉斯变换和逆 变换计算时域响应	254
7.3 建立模型	209	8.2.2 线性系统的时域分析	254
7.3.1 创建模型	209		
7.3.2 仿真参数的设置	211		

8.2.3 线性系统的结构参数与时域性能指标	257	1.4 自我练习	295
8.3 频域分析的 MATLAB 实现	260	第 2 章 MATLAB 基本运算实训	296
8.3.1 线性系统的频域分析	260	2.1 实验 1 向量的运算	296
8.3.2 频域分析性能指标	262	2.2 实验 2 矩阵和数组的运算	297
8.4 根轨迹分析的 MATLAB 实现	264	2.3 实验 3 字符串和日期型数组的操作	300
8.4.1 线性系统的根轨迹分析	264	2.4 实验 4 多项式的运算	301
8.4.2 根轨迹设计工具	265	2.5 实验 5 元胞数组和结构体	303
8.5 稳定性分析的 MATLAB 实现	266	2.6 自我练习	305
8.5.1 根据闭环特征方程判定系统稳定性	266	第 3 章 数据的可视化实训	306
8.5.2 用频率特性法判定系统稳定性	267	3.1 实验 1 绘制二维曲线并标注文字	306
8.5.3 用根轨迹法判定系统稳定性	268	3.2 实验 2 在同一窗口中绘制多条曲线	309
8.6 稳态误差分析的 MATLAB 实现	269	3.3 实验 3 绘制特殊图形	310
8.7 状态分析的 MATLAB 实现	269	3.4 实验 4 绘制三维图形	311
8.7.1 状态空间的线性变换	270	3.5 自我练习	313
8.7.2 状态转移矩阵	272	第 4 章 符号运算实训	314
8.7.3 线性系统的能控性和能观性	273	4.1 实验 1 符号表达式的创建和算术运算	314
8.7.4 状态反馈极点配置	274	4.2 实验 2 符号表达式的运算	316
8.8 线性定常系统分析与设计的图形工具	275	4.3 实验 3 符号表达式的微积分和积分变换	318
8.8.1 线性定常系统仿真图形工具 LTI Viewer	275	4.4 实验 4 符号方程的求解	319
8.8.2 SISO 设计工具 sisotool	277	4.5 自我练习	321
8.9 综合实例介绍	279	第 5 章 程序设计和 M 文件实训	322
习题	280	5.1 实验 1 使用函数调用并调试程序	322
第 2 篇 MATLAB 实训	283	5.2 实验 2 使用 M 脚本和 M 函数文件	325
第 1 章 MATLAB R2010a 概述	284	5.3 实验 3 使用函数句柄进行数值分析	327
1.1 实验 1 熟悉 MATLAB R2010a 的开发环境	284	5.4 自我练习	328
1.2 实验 2 使用 Notebook	290	第 6 章 MATLAB 高级图形设计实训	329
1.3 实验 3 使用 MATLAB 的“帮助”	292	6.1 实验 1 创建多控件的用户界面	329
		6.2 实验 2 创建多媒体用户界面	335

6.3 自我练习	338	第3章 数据的可视化	363
第7章 Simulink 仿真环境实训	339	第4章 符号运算	365
7.1 实验1 连续系统模型的分析 和校正	339	第5章 程序设计和M文件	367
7.2 实验2 使用S函数创建模型 并调试	344	第6章 MATLAB高级图形设计	369
7.3 自我练习	348	第7章 Simulink 仿真环境	371
第8章 线性控制系统的分析实训	349	第8章 线性控制系统的分析	374
8.1 实验1 创建控制系统的 数学模型	349	附录	377
8.2 实验2 简化连接系统的 数学模型	352	附录A 程序的调试	377
8.3 实验3 对控制系统性能进行 分析	354	A.1 直接检测	377
8.4 实验4 使用线性系统的图形 工具分析	358	A.2 出错提示	377
8.5 自我练习	361	A.3 使用M文件调试器窗口 调试	378
习题答案	362	A.4 专用调试命令	381
第1章 MATLAB R2010a 概述	362	附录B M文件剖析	383
第2章 MATLAB 基本运算	362	B.1 代码分析	383
		B.2 Profiler 分析工具	384
		B.3 M文件性能优化	385
		例题索引	386
		参考文献	389

第
1
篇

MATLAB 教程

第 1 章

MATLAB R2010a 概述

MATLAB 是目前世界上最流行的、应用最广泛的工程计算和仿真软件，它将计算、可视化和编程等功能同时集于一个易于开发的环境。MATLAB 主要应用于数学计算、系统建模与仿真、数学分析与可视化、科学与工程绘图和用户界面设计等。

MATLAB 是 Matrix Laboratory 的缩写，它的产生是与数学计算紧密联系在一起的。1980 年，美国新墨西哥州大学数学与计算机科学教授 Cleve Moler 为了解决线性方程和特征值问题，和他的同事开发了 LINPACK 和 EISPACK 的 Fortran 子程序库，后来又编写了接口程序取名为 MATLAB，MATLAB 开始应用于数学界。经过三十余年的补充和完善，版本不断更新，现在几乎每年要更新两次，上半年推出 a 版，下半年推出 b 版，2010 年 2 月正式推出 MATLAB R2010a 产品族，成为一个包含众多工程计算与仿真功能的庞大系统，其功能在原有的基础上又有了进一步的改进，MATLAB 的数据类型更丰富，面向对象的功能更加突出。

MATLAB 是一个交互式开发系统，其基本数据要素是矩阵。MATLAB 的语法规则简单，适合于专业科技人员的思维方式和书写习惯；它用解释方式工作，编写程序和运行同步，键入程序立即得出结果，因此人机交互更加简洁和智能化；而且 MATLAB 可适用于多种平台，随着计算机软、硬件的更新而及时升级，使得编程和调试效率大大提高。

目前，MATLAB 已经成为应用代数、自动控制理论、数理统计、数字信号处理、动态系统仿真和金融等专业的基本数学工具，各国的高校纷纷将 MATLAB 正式列入本科生和研究生课程的教学计划中，成为学生必须掌握的基本软件之一；在研究设计单位和工厂企业中，MATLAB 也成为工程师们必须掌握的一种工具。本书以 MATLAB 7.10 和 Simulink 7.5 为平台进行全面地介绍。

1.1 MATLAB R2010a 简介

1.1.1 MATLAB 的系统结构

MATLAB 系统由 MATLAB 开发环境、MATLAB 语言、MATLAB 数学函数库、MATLAB 图形处理系统和 MATLAB 应用程序接口 (API) 5 部分组成。

1) MATLAB 开发环境是一个集成的工作环境, 包括 MATLAB 命令窗口、文件编辑调试器、工作空间、数组编辑器和在线帮助文档等。

2) MATLAB 语言具有程序流程控制、函数、数据结构、输入/输出和面向对象的编程特点, 是基于矩阵/数组的语言。

3) MATLAB 的数学函数库包含了大量的计算算法, 包括基本函数、矩阵运算和复杂算法等。

4) MATLAB 的图形处理系统能够将二维和三维数组的数据用图形表示出来, 并可以实现图像处理、动画显示和表达式作图等功能。

5) MATLAB 应用程序接口使 MATLAB 语言能与 C 或 FORTRAN 等其他编程语言进行交互。

1.1.2 MATLAB 的特点

MATLAB 现在不再仅仅是“矩阵实验室”, 它已经发展成为具有广泛应用前景的计算机高级编程语言。MATLAB 具有以下特点:

1. 运算功能强大

MATLAB 是以矩阵为基本编程元素的程序设计语言, 它的数值运算要素不是单个数据, 而是矩阵, 每个变量代表一个矩阵, 矩阵有 $m \times n$ 个元素, 每个元素都可看做复数, 所有的运算包括加、减、乘、除、函数运算等都对矩阵和复数有效; 另外, 通过 MATLAB 的符号工具箱, 可以解决在数学、应用科学和工程计算领域中常常遇到的符号计算问题。强大的运算功能使其成为世界顶尖的数学应用软件之一。

2. 编程效率高

MATLAB 的语言规则与笔算式相似, 矩阵的行列数无需定义, MATLAB 的命令表达方式与标准的数学表达式非常相近, 因此, 易写易读并易于在科技人员之间交流。

MATLAB 是以解释方式工作的, 即它对每条语句解释后立即执行, 键入算式无需编译立即得出结果, 若有错误也立即做出反应, 便于编程者立即改正。这些都大大减轻了编程和调试的工作量, 提高了编程效率。

3. 强大而智能化的作图功能

MATLAB 可以方便地用图形显示二维或三维数组, 将工程计算的结果可视化, 使数据间的内在联系清晰明了。MATLAB 能智能化地根据输入的数据自动确定最佳坐标, 可规定多种坐标系 (如极坐标系、对数坐标系等), 可设置不同颜色、线型、视角等。

4. 可扩展性强

MATLAB 有一套程序扩展系统和工具箱, 具有良好的可扩展性。工具箱是 MATLAB 函

数的子程序库，每个工具箱都是为某个学科领域的应用而定制的，MATLAB 每年都会增加一些新的工具箱。

5. Simulink 动态仿真功能

Simulink 是一个交互式动态系统建模、仿真和分析图形环境，用户通过框图的绘制来模拟一个系统，Simulink 能够针对控制系统、信号处理和通信系统等进行系统建模、仿真和分析。

1.1.3 MATLAB 的工具箱

MATLAB 的工具箱 (Toolbox) 是一个专业家族产品，工具箱实际上是 MATLAB 的 M 文件和高级 MATLAB 语言的集合，用于解决某一方面的专门问题或实现某一类的新算法。MATLAB 的工具箱可以任意增减，不同的工具箱给不同领域的用户提供了丰富强大的功能。任何人可以自己生成 MATLAB 工具箱，因此很多研究成果被直接做成 MATLAB 工具箱发布，成百上千个大多是免费的 MATLAB 工具箱可以从 Internet 网上获得。

MATLAB 常用工具箱表如表 1-1 所示。

表 1-1 MATLAB 常用工具箱表

分类	工具箱
控制类	控制系统工具箱 (Control System Toolbox)
	系统辨识工具箱 (System Identification Toolbox)
	神经网络工具箱 (Neural Network Toolbox)
	模糊逻辑控制工具箱 (Fuzzy Logic Toolbox)
	模型预测控制工具箱 (Model Predictive Control Toolbox)
	机器人控制工具箱 (Robust Control Toolbox)
	鲁棒控制工具箱 (Robust Control Toolbox)
信号处理类	信号处理工具箱 (Signal Processing Toolbox)
	小波分析工具箱 (Wavelet Toolbox)
	通信工具箱 (Communication Toolbox)
	滤波器设计工具箱 (Filter Design Toolbox)
	并行计算工具箱 (Parallel Computing Toolbox)
应用数学类	优化工具箱 (Optimization Toolbox)
	偏微分方程工具箱 (Partial Differential Equation Toolbox)
	统计工具箱 (Statistics Toolbox)
其他	符号数学工具箱 (Symbolic Math Toolbox)
	图像处理工具箱 (Image Processing Toolbox)
	数据库工具箱 (Database Toolbox)
	财政金融工具箱 (Financial Toolbox)

1.2 MATLAB R2010a 的开发环境

MATLAB R2010a 的用户界面集成了一系列方便用户的开发工具，大多是采用图形用户界面，操作更加方便。

1.2.1 MATLAB R2010a 的环境设置

MATLAB R2010a 启动后的运行界面称为 MATLAB 的工作界面 (MATLAB Desktop)，是一个高度集成的工作界面，主要由菜单、工具栏、当前工作目录窗口、工作空间管理窗口、历史命令窗口和命令窗口等组成，MATLAB R2010a 版默认的工作界面如图 1-1 所示。

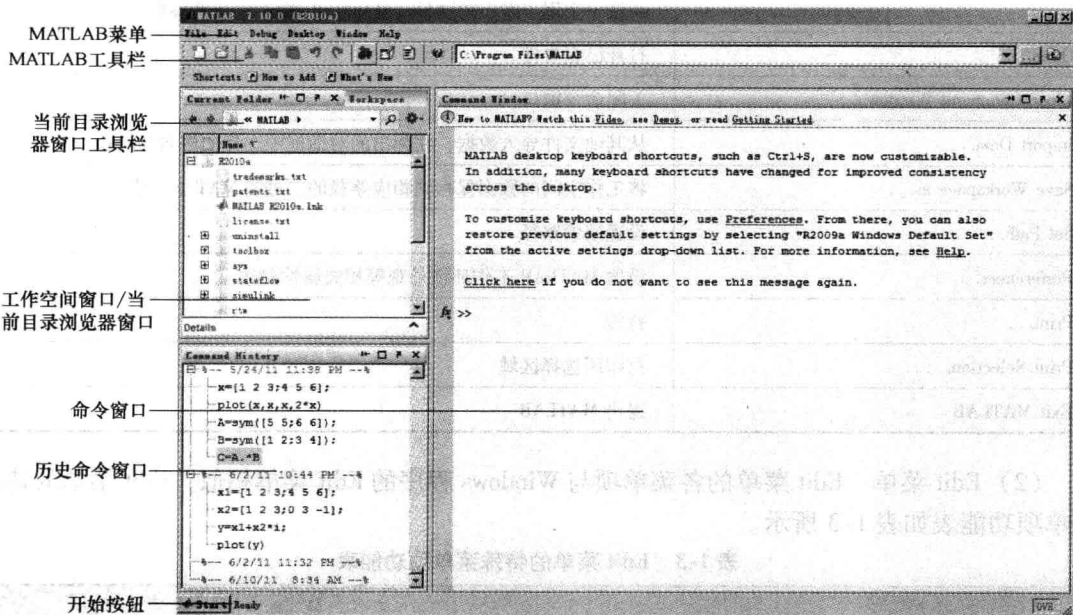


图 1-1 MATLAB R2010a 版默认的工作界面

MATLAB R2010a 使用新的工作界面，使用户可以更加方便地控制多文档界面，并可定制自己的界面。

1.2.2 菜单和工具栏

MATLAB R2010a 的工作界面与 Windows 程序的环境很相似，用户应该不陌生。

1. 菜单

MATLAB R2010a 的菜单根据选择的窗口不同菜单显示也相应地变化，例如，选择“Command Window”窗口和选择“Workspace”窗口显示的菜单是不同的，当选择工作空间浏览器窗口 (Workspace) 时会增加“View”和“Graphics”菜单，用来设置工作空间浏览器窗口的显示。共同的菜单包括“File”、“Edit”、“Debug”、“Desktop”、“Window”和“Help”。

(1) File 菜单 File 菜单用于对文件进行操作，File 菜单的菜单项功能表如表 1-2 所示。

表 1-2 File 菜单的菜单项功能表

下拉菜单	功 能	
New	Script	新建一个 M 脚本文件, 打开 M 文件编辑/调试器
	Function	新建一个 M 函数文件, 打开 M 文件编辑/调试器
	Class	新建一个类, 打开 M 文件编辑/调试器
	Figure	新建一个图形文件, 打开图形窗口
	Variable	新建一个变量, 默认变量名为 unnamed
	Model	新建一个仿真模型, 打开 Simulink 窗口
	GUI	新建一个图形用户设计界面 (GUI), 打开 GUI 窗口
	deployment project	新建一个用于发布的项目 (MATLAB R2010a 新增菜单)
Open...	打开已有文件	
Close Command Window	关闭命令窗口	
Import Data...	从其他文件导入数据, 在弹出的对话框中选择文件名和路径	
Save Workspace as...	将工作空间的数据保存到相应路径的二进制 MAT 文件中	
Set Path...	设置搜索路径	
Preferences...	设置 MATLAB 工作环境外观等相关属性参数	
Print...	打印	
Print Selection...	打印所选择区域	
Exit MATLAB	退出 MATLAB	

(2) Edit 菜单 Edit 菜单的各菜单项与 Windows 程序的 Edit 菜单相似, Edit 菜单的特殊菜单项功能表如表 1-3 所示。

表 1-3 Edit 菜单的特殊菜单项功能表

下拉菜单	功 能
Paste to Workspace	打开数据输入向导对话框 “Import Wizard”, 将剪贴板的数据输入到 MATLAB 工作空间中
Find	在命令窗口和历史窗口中查找
Find Files	设置查找条件查找文件
Clear Command Window	清除命令窗口中的所有命令
Clear Command History	清除历史命令窗口中的所有命令
Clear Workspace	清除工作空间窗口中的所有对象

(3) Debug 菜单 Debug 菜单的各菜单项用于调试程序, Debug 菜单的菜单项功能在附录 A 中介绍。

(4) Desktop 菜单 Desktop 菜单的各菜单项用于 MATLAB R2010a 工作界面中窗口的显示, Desktop 菜单的常用菜单项功能表如表 1-4 所示。


表 1-4 Desktop 菜单的常用菜单项功能表

下拉菜单	功 能
Undock Command Window	命令窗口与工作界面分离
Minimize Command Window	最小化命令窗口
Maximize Command Window	最大化命令窗口
Move Command Window	移动命令窗口
Resize Command Window	改变命令窗口尺寸
Desktop Layout	工作界面的布局设置, Default (默认), Command Window only (只有命令窗口), History and Command Window (历史命令窗口和命令窗口), All Tabbed (全部标签项显示)
Save Layout	保存选定的工作区设置
Organize Layouts	管理保存的工作区设置
Profiler	打开程序性能剖析窗口
File Exchange	用户可以通过登录文件交换, 下载或上传文件
Editor	打开 M 文件编辑器窗口
Figures	打开图形窗口
Web Browser	打开 Web 浏览器窗口
Variable Editor	打开变量编辑器窗口
File and Folder Comparisons	打开文件和文件夹比较窗口

(5) Help 菜单 Help 菜单用于进入不同的帮助系统, Help 菜单的常用菜单项功能表如表 1-5 所示。

表 1-5 Help 菜单的常用菜单项功能表

下拉菜单	功 能
Product Help	产品帮助
Function Brower	函数浏览器
Using the Desktop	启动 Desktop 帮助
Using the Command Window	启动命令窗口帮助
Web Resources	显示因特网上的相关网址
Get Product Trials	获得产品试用
Check for Updates	检查软件是否更新
Demos	显示 MATLAB 的演示程序
Terms of use	显示常用术语解释
Patents	显示 MATLAB 产品的专利

(6) 开始菜单 在 MATLAB 操作界面的左下角有一个  Start 按钮, 是 MATLAB 的快捷

菜单，单击该按钮就会出现如图 1-2 所示的开始菜单。

开始菜单中显示的为现场菜单，包括交互界面窗口的列表，快捷方式和常用的子菜单项。

2. 工具栏

工具栏是在编程环境下提供的对常用命令的快速访问，MATLAB R2010a 的默认工具栏如图 1-3 所示，当鼠标停留在工具栏的按钮上时，就会显示出该按钮的功能。

1.2.3 通用窗口

MATLAB R2010a 工作界面中的常用窗口包括命令窗口、历史命令窗口、当前工作目录窗口、工作空间浏览器窗口、变量编辑窗口、M 文件编辑/调试窗口、帮助窗口和程序性能剖析窗口等。

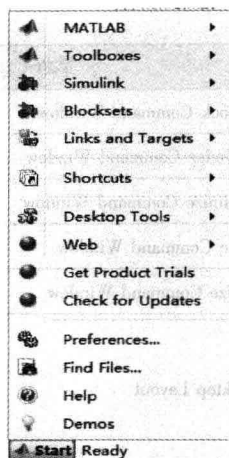


图 1-2 开始菜单

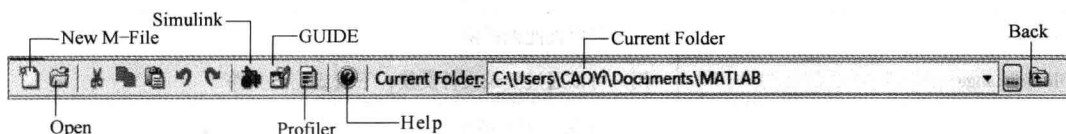




图 1-3 MATLAB R2010a 的默认工具栏

窗口的打开方法：每个窗口的打开都可以选择菜单“Desktop”，在需要打开的窗口前面打勾，就可以打开该窗口。

每个窗口都可以单独显示，以命令窗口为例，窗口单独显示的方法：

- 选择菜单“Desktop”→“Undock Command Window”；
- 单击命令窗口右上角的按钮；
- 直接拖动命令窗口离开工作界面都会将窗口单独显示。

如果在单独显示窗口中选择菜单“Desktop”→“Dock Command Window”，或者单击窗口右上角的图标都可使单独的窗口返回到 MATLAB 工作界面中。

1. 命令窗口

命令窗口（Command Window）是进行 MATLAB 操作最主要的窗口，可以把命令窗口看成“草稿本”，在命令窗口中输入 MATLAB 的命令和数据后按回车键，立即执行运算并显示结果，单独显示的命令窗口如图 1-4a 所示。

(1) 命令行的语句格式 MATLAB 在命令窗口中的语句形式为

>> 变量 = 表达式；

说明：命令窗口中的每个命令行前会出现提示符“>>”，没有“>>”符号的行则是显示的结果。

【例 1-1】 在命令窗口中输入不同的命令和数值，并查看其显示方式。

```
>> a=0.5
```

```
a =
```

```
0.5000
```

```
>> b='sin'
```