

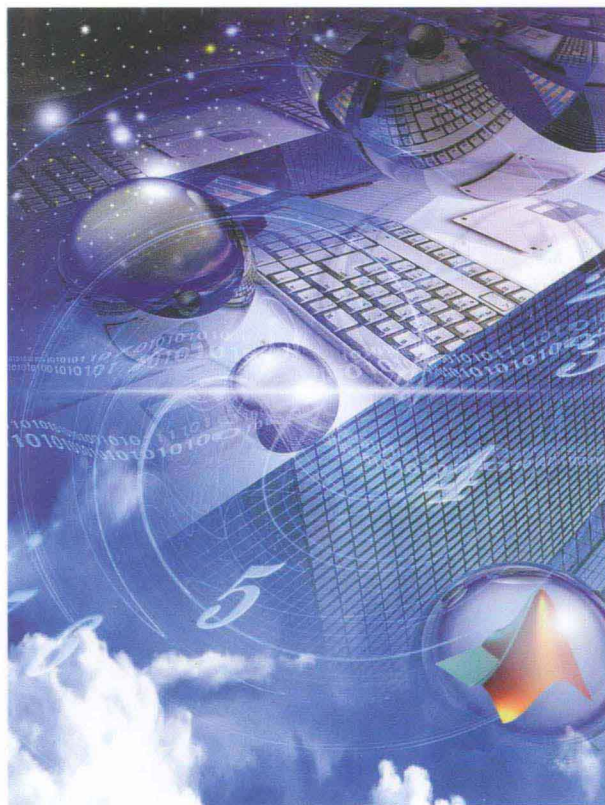
MATLAB 2012

简明教程

- ◆ MATLAB R2012a 简介
- ◆ MATLAB 的基本使用方法
- ◆ 数组和向量
- ◆ MATLAB 的数学运算
- ◆ 字符串、单元数组和结构体
- ◆ MATLAB 编程
- ◆ MATLAB 的符号处理

/// MATLAB 绘图

- ◆ MATLAB 句柄图形
- ◆ MATLAB GUI 设计
- ◆ Simulink 的建模与仿真
- ◆ 文件和数据的导入与导出



薛山 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

MATLAB 2012 简明教程

薛山 编著



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书基于 MATLAB R2012a, 重点介绍 MATLAB 的基础应用, 包括利用 MATLAB 进行科学计算、编写程序、绘制图形等, 以简练的语言和代表性的实例向读者介绍 MATLAB 的功能和使用方法, 为初识 MATLAB 的用户提供指导。本书共分 12 章, 包括 MATLAB R2012a 简介, MATLAB 的基本使用方法, 数组和向量, MATLAB 的数学运算, 字符串、单元数组和结构体, MATLAB 编程, MATLAB 的符号处理、MATLAB 绘图, MATLAB 句柄图形, MATLAB GUI 设计, Simulink 的建模与仿真, 文件和数据的导入与导出。全书对 MATLAB 的常用函数和功能进行了详细介绍, 并通过实例及大量的图形进行说明。此外, 本书每章后面都配有习题, 辅助读者学习 MATLAB。

本书结构清晰、内容详尽, 可以作为理工科院校相关专业的教材, 也可以作为 MATLAB 初、中级用户学习的参考书。

本书电子教案、习题答案和实例源文件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage/index.asp> 网站下载。

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。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 2012 简明教程/薛山 编著. —北京: 清华大学出版社, 2013.6

(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-32472-0

I. ①M… II. ①薛… 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 105114 号

责任编辑: 胡辰浩 易银荣

装帧设计: 牛静敏

责任校对: 成凤进

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 21.75

字 数: 502 千字

版 次: 2013 年 6 月第 1 版

印 次: 2013 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 36.00 元

前 言

MATLAB 是当前最优秀的科学计算软件之一，也是许多科学领域中分析、应用和开发的基本工具。MATLAB 的全称是 Matrix Laboratory，是由美国 Mathworks 公司于 20 世纪 80 年代推出的数学软件。最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全面的软件，几乎可以解决科学计算中的所有问题。而且 MATLAB 编写简单、代码效率高等优点使得 MATLAB 在通信、信号处理、金融计算等领域都已经被广泛应用。

MATLAB R2012a 为 2012 年的最新版本。本书详细介绍了 MATLAB R2012a 的功能和使用方法，并且按照由浅入深的顺序安排章节，依次介绍了 MATLAB R2012a 的基本应用、数学计算功能及高级应用，如编程功能、绘图、GUI 设计及 Simulink 建模等。通过详细介绍各功能中的常用函数、函数的使用方法以及函数的具体应用，使读者掌握这些功能。每一章的开始部分简要介绍本章的基本内容，并且指定学习目标，使读者能够明确学习任务。课后配有习题，习题紧扣每章内容。通过这些习题的训练，读者可以加深对 MATLAB 的了解，更加熟悉 MATLAB 的应用。通过阅读此书，读者可以快速、全面地掌握 MATLAB R2012a 的使用方法，通过书中的例题及课后的习题训练，可以达到熟练应用和融会贯通。

本书共分 12 章。第 1 章介绍 MATLAB 的发展历史、基本功能特点和软件使用界面；第 2 章介绍 MATLAB 数学计算基本使用方法，包括 MATLAB 的常用数学函数、数据类型、操作函数及 MATLAB 脚本文件等，熟悉 MATLAB 的基本运算功能；第 3 章介绍 MATLAB 数组和向量，包括数组和向量的创建、数组的基本运算、数组和向量的操作；第 4 章介绍 MATLAB 的数学计算功能，包括函数运算、数据插值及微分方程求解等；第 5 章介绍 MATLAB 的其他数据结构，包括字符串、单元数组和结构体，为 MATLAB 编程及更多功能的实现打下基础；第 6 章介绍 MATLAB 编程，包括 MATLAB 程序设计的脚本文件、程序设计与开发、基本语法、语句结构及程序调试等；第 7 章介绍 MATLAB 的符号运算工具箱，包括功能和实现等；第 8 章介绍 MATLAB 绘图，绘图是 MATLAB 的一个重要特点，主要介绍基本的图形绘制、绘制图形的常用操作、特殊图形的绘制等内容；第 9 章介绍 MATLAB 句柄图形，为学习 MATLAB 图形用户接口(GUI)设计做好准备；第 10 章介绍 MATLAB GUI 设计；第 11 章介绍 Simulink，主要是介绍 Simulink 建模的基本操作、Simulink 的功能模块库、常见 Simulink 模型以及 S 函数；第 12 章介绍 MATLAB 中的常用输入输出操作。

本书是多人智慧的结晶，除封面署名的作者外，参与编写和资料整理的人员还有周友文、赵梅、陈道允、汤杰、李秀竹、王毅、姜辉、王丙峰、王国贤、董宇飞、王庆海、李

启阳、王玮、孙书香、刘晶晶、王立文、李志伟、沈世莉和刘福山等。由于时间较紧，书中难免有错误与不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。在编写本书的过程中参考了相关文献，在此向这些文献的作者深表感谢。我们的邮箱是 huchenhao@263.net，电话是 010-62796045。

作者
2013年3月

目 录

第 1 章	MATLAB R2012a 简介	1
1.1	MATLAB 简介	1
1.1.1	MATLAB 概述	1
1.1.2	MATLAB 的基本功能	2
1.1.3	MATLAB 的更新	3
1.2	MATLAB R2012a 的 用户界面	4
1.2.1	启动 MATLAB R2012a	4
1.2.2	MATLAB R2012a 的主界面	4
1.2.3	MATLAB R2012a 的 菜单栏及其功能	5
1.2.4	MATLAB R2012a 的窗口	9
1.3	MATLAB R2012a 的当前 路径和路径搜索	11
1.3.1	MATLAB R2012a 的 当前路径	11
1.3.2	MATLAB R2012a 的 路径搜索	12
1.4	习题	13
第 2 章	MATLAB 的基本使用方法	14
2.1	简单的数学运算	14
2.1.1	最简单的计算器使用法	14
2.1.2	MATLAB 中的常用 数学函数	15
2.1.3	MATLAB 的数学运算符	18
2.1.4	标点符号的使用	19
2.2	常用的操作命令和快捷键	21
2.3	MATLAB R2012a 的 数据类型	22
2.3.1	整数	22

2.3.2	浮点数	24
2.3.3	复数	25
2.3.4	逻辑变量	26
2.3.5	各种数据类型之间的转换	29
2.3.6	数据类型操作函数	30
2.3.7	变量	31
2.3.8	系统预定义的特殊变量	32
2.4	MATLAB R2012a 的运算符	33
2.4.1	关系运算符	34
2.4.2	逻辑运算符	34
2.4.3	运算符优先级	35
2.5	MATLAB 的一些基础函数	36
2.5.1	位操作函数	36
2.5.2	逻辑运算函数	36
2.5.3	集合函数	37
2.5.4	时间与日期函数	38
2.6	MATLAB 脚本文件	40
2.6.1	脚本文件的用法	40
2.6.2	块注释	41
2.6.3	代码单元	41
2.7	习题	42
第 3 章	数组和向量	43
3.1	MATLAB 数组	43
3.2	创建数组	44
3.3	数组操作	45
3.3.1	获取数组中的元素	45
3.3.2	数组操作简介	46
3.4	MATLAB 向量	54
3.4.1	创建向量	54
3.4.2	向量尺寸	55
3.4.3	向量索引	55

3.4.4	缩短向量	57	6.1.4	调试脚本文件	112
3.4.5	向量操作	57	6.1.5	编程风格	113
3.5	习题	65	6.1.6	记录度量单位	113
第 4 章	MATLAB 的数学运算	67	6.1.7	使用脚本文件存储数据	114
4.1	多项式与插值	67	6.1.8	控制输入和输出	114
4.1.1	多项式的表示	67	6.1.9	用户输入	115
4.1.2	多项式的四则运算	67	6.1.10	脚本文件示例	116
4.1.3	多项式的其他运算	69	6.2	程序设计和开发	117
4.1.4	数据插值	71	6.2.1	算法和控制结构	117
4.2	函数运算	74	6.2.2	结构化程序设计	117
4.2.1	函数的表示	74	6.2.3	自顶向下的设计和 程序文档	118
4.2.2	数学函数图像的绘制	76	6.2.4	伪代码	120
4.2.3	函数极值	77	6.2.5	查找故障	122
4.2.4	函数求解	80	6.2.6	开发大型程序	122
4.2.5	数值积分	82	6.3	关系运算符和逻辑变量	123
4.2.6	含参数函数的使用	85	6.3.1	logical 类	124
4.3	微分方程	87	6.3.2	logical 函数	124
4.3.1	常微分方程初值问题	87	6.3.3	使用逻辑数组访问数组	125
4.3.2	常微分方程边值问题	90	6.4	逻辑运算符和函数	125
4.4	习题	91	6.4.1	NOT 运算	126
第 5 章	字符串、单元数组和结构体	93	6.4.2	&和运算符	126
5.1	字符串	93	6.4.3	异或函数	127
5.1.1	字符串的生成	93	6.4.4	短路逻辑运算符	128
5.1.2	字符串的操作	95	6.4.5	逻辑运算符和 find 函数	130
5.1.3	字符串比较、查找和替换	96	6.5	条件语句	131
5.1.4	字符串与数值之间的转化	99	6.5.1	if 语句	132
5.2	单元数组和结构体	101	6.5.2	else 语句与 elseif 语句	133
5.2.1	单元数组	101	6.5.3	字符串和条件语句	137
5.2.2	结构体	104	6.6	循环	139
5.3	习题	108	6.6.1	for 循环	139
第 6 章	MATLAB 编程	109	6.6.2	break 和 continue 语句	141
6.1	脚本文件和编辑器/调试器	109	6.6.3	使用数组作为循环索引	142
6.1.1	创建和使用脚本文件	110	6.6.4	隐含循环	143
6.1.2	有效使用脚本文件	111	6.6.5	使用逻辑数组作为掩码	144
6.1.3	有效使用命令窗口和 编辑器/调试器窗口	112	6.6.6	while 循环	146

6.7	switch 结构	147	7.5.4	微分方程组的求解	182
6.8	调试 MATLAB 程序	149	7.5.5	复合方程	183
6.8.1	Text 菜单	150	7.5.6	反方程	184
6.8.2	Debug 菜单	150	7.6	符号积分变换	184
6.8.3	Stack 菜单	151	7.6.1	符号傅立叶变换	184
6.8.4	设置首选项	151	7.6.2	符号拉普拉斯变换	186
6.8.5	查找故障	152	7.6.3	符号 Z 变换	187
6.8.6	调试一个循环	154	7.7	mfun 函数的使用	188
6.9	习题	154	7.8	符号函数计算器	189
7.8.1	单变量符号函数计算器	189	7.8.2	Taylor 逼近计算器	191
7.8.2	Taylor 逼近计算器	191	7.9	习题	192
第 7 章	MATLAB 的符号处理	156	第 8 章	MATLAB 绘图	194
7.1	符号运算简介	156	8.1	MATLAB 图形窗口	194
7.1.1	符号对象	156	8.1.1	图形窗口的创建与控制	194
7.1.2	符号变量和表达式的 生成	158	8.1.2	图形窗口的菜单栏	198
7.1.3	findsym 函数和 subs 函数	160	8.1.3	图形窗口的工具栏	202
7.1.4	符号和数值之间的转化	162	8.2	基本图形的绘制	202
7.1.5	任意精度的计算	162	8.2.1	二维图形的绘制	203
7.1.6	创建符号方程	163	8.2.2	三维图形的绘制	207
7.2	符号表达式的化简与替换	165	8.2.3	图形的其他操作	209
7.2.1	符号表达式的化简	165	8.3	特殊图形的绘制	211
7.2.2	符号表达式的替换	169	8.3.1	条形图和面积图(Bar and Area Graphs)	211
7.3	符号函数图形绘制	171	8.3.2	饼状图(Pie Charts)	214
7.3.1	符号函数曲线的绘制	171	8.3.3	直方图	215
7.3.2	符号函数曲面网格图及 表面图的绘制	173	8.3.4	离散型数据图	216
7.3.3	等值线的绘制	175	8.3.5	方向矢量图和速度 矢量图	217
7.4	符号微积分	176	8.3.6	等值线的绘制 (Contour Plots)	219
7.4.1	符号表达式求极限	176	8.4	图形注释	220
7.4.2	符号微分	176	8.4.1	添加基本注释	220
7.4.3	符号积分	177	8.4.2	添加其他注释	222
7.4.4	级数求和	178	8.5	三维图形的高级控制	229
7.4.5	Taylor 级数	178	8.5.1	查看图形	229
7.5	符号方程的求解	180			
7.5.1	代数方程的求解	180			
7.5.2	求解代数方程组	180			
7.5.3	微分方程的求解	181			

8.5.2	图形的色彩控制	234	10.4.2	程序创建 GUI 示例	273
8.5.3	光照控制	236	10.5	习题	282
8.6	习题	237	第 11 章 Simulink 的建模与仿真 283		
第 9 章 MATLAB 句柄图形 239			11.1	Simulink 简介	283
9.1	MATLAB 的图形对象	239	11.2	Simulink 模块库	284
9.1.1	Root 对象	240	11.2.1	连续模块(Continuous)	285
9.1.2	Figure 对象	240	11.2.2	非连续模块 (Discontinuous)	285
9.1.3	Core 对象	241	11.2.3	离散模块(Discrete)	286
9.1.4	Plot 对象	242	11.2.4	逻辑和位操作模块(Logic and Bit Operations)	287
9.1.5	Annotation 对象	243	11.2.5	查表模块 (Lookup Table)	288
9.1.6	Group 对象	244	11.2.6	数学模块 (Math Operations)	289
9.2	图形对象的属性	245	11.2.7	模型检测模块 (Model Verification)	290
9.3	图形对象属性值的设置 和查询	246	11.2.8	模型扩充模块 (Model-Wide Utilities)	291
9.3.1	属性值的设置	246	11.2.9	端口和子系统模块 (Ports & Subsystems)	291
9.3.2	对象的默认属性值	247	11.2.10	信号属性模块 (Signal Attributes)	292
9.3.3	属性值的查询	248	11.2.11	信号线路模块 (Signal Routing)	293
9.4	习题	249	11.2.12	接收模块(Sinks)	294
第 10 章 MATLAB GUI 设计 250			11.2.13	输入模块(Sources)	295
10.1	GUI 简介	250	11.2.14	用户自定义函数模块 (User-Defined Functions)	296
10.1.1	GUI 概述	250	11.3	Simulink 基本仿真建模	296
10.1.2	GUI 的可选控件	251	11.3.1	仿真框图	296
10.1.3	创建简单的 GUI	251	11.3.2	基本建模方法	297
10.2	通过向导创建 GUI 界面	257	11.3.3	Simulink 基本仿真 建模实例	301
10.2.1	启动 GUIDE	257			
10.2.2	向 GUI 中添加控件	258			
10.2.3	创建菜单	260			
10.3	编写 GUI 代码	262			
10.3.1	GUI 文件	263			
10.3.2	响应函数	263			
10.3.3	控件编程	267			
10.3.4	通过 GUIDE 创建 GUI 实例	268			
10.4	通过程序创建 GUI	270			
10.4.1	用于创建 GUI 的函数	270			

11.4 常见 Simulink 模型.....	302	第 12 章 文件和数据的导入与导出 ...	324
11.4.1 线性状态-变量模型.....	302	12.1 数据基本操作.....	324
11.4.2 分段线性模型.....	304	12.1.1 文件的存储.....	324
11.4.3 传递-函数模型.....	310	12.1.2 数据导入.....	325
11.4.4 非线性状态-变量模型.....	313	12.1.3 文件的打开.....	326
11.4.5 子系统.....	314	12.2 文本文件的读写.....	327
11.5 S 函数设计与应用.....	319	12.3 低级文件 I/O.....	331
11.5.1 S 函数的介绍.....	319	12.4 利用界面工具导入数据.....	334
11.5.2 S 函数的调用.....	320	12.5 习题.....	334
11.5.3 S 函数设计.....	320	参考文献.....	335
11.6 习题.....	323		

第1章 MATLAB R2012a简介

MATLAB 是一种将数据结构、编程特性以及图形用户界面完美地结合到一起的软件。MATLAB 的核心是矩阵和数组，在 MATLAB 中，所有数据都是以数组的形式来表示和存储的。MATLAB 提供了常用的矩阵代数运算功能，同时还提供了非常广泛和灵活的数组运算功能，用于数据集的处理。MATLAB 的编程特性与其他高级语言类似，同时它还可以与其他语言(如 Fortran 和 C 语言)混合编程，进一步扩展了它的功能。在图形可视化方面，MATLAB 提供了大量绘图函数，方便用户进行图形绘制，同时 MATLAB 提供了图形用户接口(GUI)，通过 GUI，用户可以进行可视化编程。Simulink 基于 MATLAB 的框图设计环境，可以用来对各种动态系统进行建模、分析和仿真，它的建模范围广泛，可以针对任何能够用数学来描述的系统进行建模，如航空航天动力学系统、卫星控制制导系统、通信系统、船舶及汽车等，其中包括：连续、离散，条件执行，事件驱动，单速率、多速率和混杂系统等。而且 Simulink 还提供了丰富的功能块以及不同的专业模块集合，利用 Simulink 几乎可以做到不书写一行代码就完成整个动态系统的建模工作。

本章主要介绍 MATLAB 的一些基本知识，主要包括 MATLAB 的功能、发展历史以及 MATLAB R2012a 的新功能等。另外，本章将对 MATLAB 的界面及路径管理等进行介绍。

本章学习目标

- ✓ 了解 MATLAB 的基本功能和特点
- ✓ 了解 MATLAB 的基本界面
- ✓ 了解 MATLAB 的路径搜索

1.1 MATLAB 简介

MATLAB 是 MathWorks 公司用 C 语言开发的软件，其中的矩阵算法来自 Linpack 和 Eispack 课题的研究成果。本节主要介绍 MATLAB 的整体情况及其特点。

1.1.1 MATLAB 概述

MATLAB 作为一种高级科学计算软件，是进行算法开发、数据可视化、数据分析以

及数值计算的交互式应用开发环境。世界上许多科研工作者都在使用 MATLAB 产品来加快他们的科研进程, 缩短数据分析和算法开发的时间, 研发出更加先进的产品和技术。相对于传统的 C、C++ 或者 Fortran 语言, MATLAB 提供了高效快速解决各种科学计算问题的方法。目前, MATLAB 产品已经被广泛认可为科学计算领域内的标准软件之一。

MATLAB 可以被广泛地应用于不同领域, 如信号与图像处理、控制系统设计与仿真、通信系统设计与仿真、测量测试与数据采集、金融数理分析以及生物科学等。在 MATLAB 中内嵌了丰富的数学、统计和工程计算函数。使用这些函数进行问题的分析解答, 无论是问题的提出还是结果的表达都能采用工程师习惯的数学描述方法。这一特点使 MATLAB 成为了数学分析、算法开发及应用程序开发的良好环境。MATLAB 是 MathWorks 产品家族中所有产品的基础。附加的工具箱扩展 MATLAB 基本环境用于解决特定领域的工程问题。高级科学计算语言。

MATLAB 有以下几个特点。

- 代码、数据文件的集成管理环境。
- 算法设计开发的交互式工具。
- 用于线性代数、统计、傅立叶分析、滤波器设计、优化和数值计算的基本数学函数。
- 2-D 和 3-D 数据可视化。
- 创建自定义工程师图形界面的工具。
- 与第三方算法开发工具(如 C/C++、FORTRAN、Java、COM、Microsoft Excel 等)集成开发基于 MATLAB 的算法。

MATLAB 中有许多附加的软件模块。这些软件模块也被称为工具箱, 它们可以执行更加复杂的计算。用户可以单独购买这些模块, 但是, 所有模块都必须在核心 MATLAB 程序下运行。工具箱处理诸如以下的这些应用: 图像和信号处理、财务分析、控制系统设计和模糊逻辑。

1.1.2 MATLAB 的基本功能

MATLAB 将高性能的数值计算和可视化功能集成, 并提供了大量的内置函数, 从而被广泛地应用于科学计算、控制系统和信息处理等领域的分析、仿真和设计工作, 而且利用 MATLAB 产品的开放式结构, 可以很容易地对 MATLAB 的功能进行扩充, 从而在不断深化对问题认识的同时, 逐步完善 MATLAB 产品以提高产品自身的竞争能力。

MATLAB 的基本功能如下。

1. 数学计算功能

MATLAB 的数学计算功能是 MATLAB 的重要组成部分, 也是最基础的部分, 包括矩阵运算、数值运算以及各种算法。

2. 图形化显示功能

MATLAB 可以将数值计算的结果通过图形化的界面显示出来, 包括 2D 和 3D 界面。

3. M 语言编程功能

用户可以在 MATLAB 中使用 M 语言编写脚本文件或者函数来实现用户所需要的功能，而且 M 语言语法简单，方便于学习和使用。

4. 编译功能

MATLAB 可以通过编译器将用户自己编写的 M 文件或者函数生成函数库，支持 Java 语言编程，提供 COM 服务和 COM 控制，输入输出各种 MATLAB 及其他标准格式的数据文件。通过这些功能，使得 MATLAB 能够同其他高级编程语言混合使用，大大提高了实用性。

5. 图形用户界面开发功能

利用图形化的工具创建图形用户界面开发环境(GUIDE)，支持多种界面元素：按钮(PUSH BUTTON)、单选按钮(RADIO BUTTON)、复选框(CHECK BOXES)、滑块(SLIDERS)、文本编辑框(EDIT BOX)和 ActiveX 控件，并提供界面外观、属性、行为响应等设置方式来实现相应的功能。利用图形界面，用户可以很方便地和计算机进行交流。

6. Simulink 建模仿真功能

Simulink 是 MATLAB 的重要组成部分，可以用来对各种动态系统进行建模、分析和仿真。Simulink 包含了强大的功能模块，而且利用简单的图形拖动、连线等操作构建出系统框图模型。同时，Simulink 与基于有限状态机理论的 Stateflow 紧密集成，可以针对任何能用数学来描述的系统进行建模。

7. 自动代码生成功能

自动代码生成工具主要有 Real-Time Workshop 和 Stateflow Coder，通过代码生成工具可以直接将 Simulink 与 Stateflow 建立的模型转化为简捷可靠的程序代码，操作简单，整个代码生成的过程都是自动完成的，极大地方便了用户。

1.1.3 MATLAB 的更新

MATLAB 正处于不断的发展中，每年 MathWorks 公司定期发布 MATLAB 的新版本。MATLAB R2012a 更新了多个产品模块，添加了新的特性，包括 MATLAB、Simulink 和 Polyspace 产品的新功能，以及对 77 种其他产品的更新和补丁修复。


- **MATLAB:** 统一了用于一维、二维与三维数值积分的函数并提升了基本数学和内插函数的性能。
- **MATLAB Compiler:** 可以下载 MATLAB Compiler Runtime(MCR)，简化编译后的程序和组件的分发。
- **Image Processing Toolbox:** 通过亮度指标优化进行自动图像配准。
- **Statistics Toolbox:** 增强了使用线性、广义线性和非线性回归进行拟合、预测和绘图的界面。

- System Identification Toolbox: 识别连续时间传递函数代码生成产品。
- HDL Coder: 可替代 Simulink HDL Coder 的新产品, 添加了直接从 MATLAB 生成 HDL 代码的功能。
- HDL Verifier: 可替代 EDA Simulator Link 的新产品, 添加了 Altera FPGA 在线支持。
- MATLAB Coder: 可从用户定义的系统对象生成代码并自动生成动态共享库。
- Embedded Coder: AUTOSAR 4.0 兼容性, 减少了数据副本, 并通过 Simulink Web 视图实现代码生成报告的链接用于在 MATLAB 和 Simulink 中进行设计的系统工具箱(System Toolbox)。
- Computer Vision System Toolbox: Viola-Jones 对象检测、MSER 特征检测和 CAMShift 跟踪。
- Communications System Toolbox: USRP 无线电支持、LTE MIMO 信道模型以及 LDPC、Turbo 解码器和其他算法的 GPU 支持 Simulink 产品系列重要功能。
- Simulink: 从目标硬件(包括 LEGO[®] MINDSTORMS[®] NXT[™]和 BeagleBoard[™])上的 Simulink 直接运行模型的能力。
- SimMechanics: 具有新的三维可视化功能的第二代多体建模和仿真技术。
- Real-Time Windows Target: 使用 Simulink 标准模式实时执行 Windows[®]中的模型。用户可以通过登录网站 <http://www.mathworks.com/> 了解 MATLAB 的最新信息。

1.2 MATLAB R2012a 的用户界面

MATLAB 的用户界面包含 6 个常用窗口和大量功能强大的工具按钮。对这些窗口和工具的认识是掌握和应用 MATLAB R2012a 的基础。本节将介绍这些窗口和工具的基本知识。

1.2.1 启动 MATLAB R2012a

在正确完成安装并重新启动计算机之后, 选择“开始”|“所有程序”|MATLAB| R2012a | MATLAB R2012a 命令, 或者直接双击桌面上的 MATLAB 图标 , 启动 MATLAB R2012a。

1.2.2 MATLAB R2012a 的主界面

MATLAB R2012a 的默认窗口如图 1-1 所示, 其中包括菜单栏、工具栏、命令窗口、命令历史窗口、工作区窗口和当前目录窗口等。

用户可以通过 Desktop 菜单改变该界面, 选择显示或隐藏的窗口, 还可以改变窗口的大小、位置、风格等。

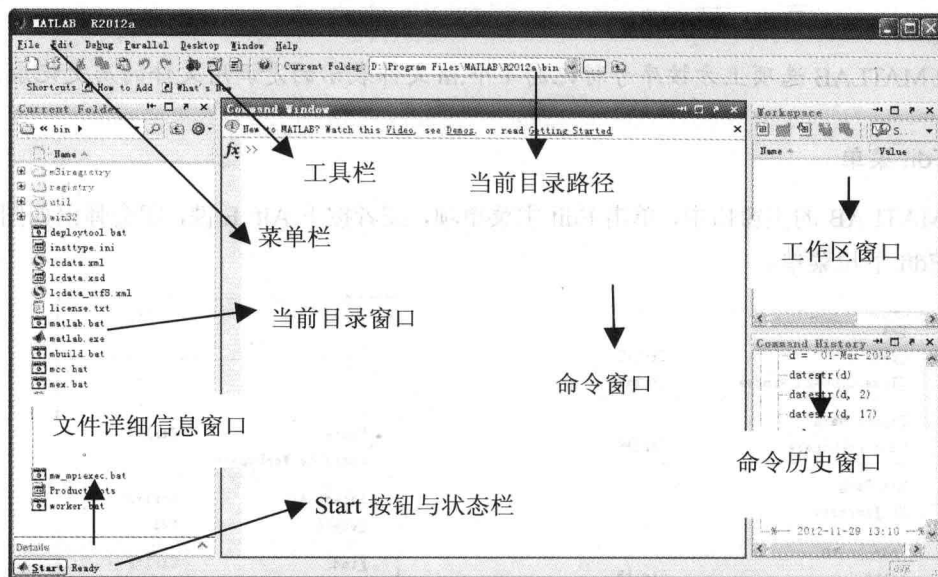


图 1-1 MATLAB R2012a 的主界面

1.2.3 MATLAB R2012a 的菜单栏及其功能

菜单栏位于 MATLAB 主窗口的最上层，如图 1-2 所示。

File Edit View Debug Parallel Desktop Window Help

图 1-2 MATLAB 的菜单栏

1. File 菜单

在 MATLAB 主窗口中，单击 File 主菜单项，或者按下 Alt+F 键，即会弹出如图 1-3 所示的 File 下拉菜单。

对应图 1-3，对 File 菜单中的各主要选项介绍如下。

- (1) New: 用于建立新的 M 文件、图形、模型和图形用户界面。
- (2) Open: 用于打开 MATLAB 的 .m、.mat、.mdl 等文件，Ctrl+O 是其快捷键。
- (3) Close Command Window: 关闭命令窗口，Ctrl+W 是其快捷键。
- (4) Import Data: 用于从其他文件导入数据。
- (5) Save Workspace: 选择路径，并将工作区的数据存放到所选路径的文件上，Ctrl+S 是其快捷键。
- (6) Set Path: 设置工作路径。
- (7) Preferences: 设置命令窗口的属性。
- (8) Page Setup: 页面设置，Ctrl+P 是其快捷键。
- (9) Print: 打印属性设置。
- (10) Exit MATLAB: 退出，Ctrl+Q 是其快捷键。

注意:

Exit MATLAB 选项上方按序号标记的 1 个 .m 文件表示的是调用文件的历史记录。

2. Edit 菜单

在 MATLAB 的主窗口中, 单击 Edit 主菜单项, 或者按下 Alt+E 键, 即会弹出如图 1-4 所示的 Edit 下拉菜单。

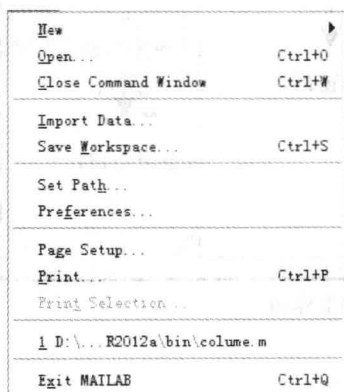


图 1-3 File 菜单

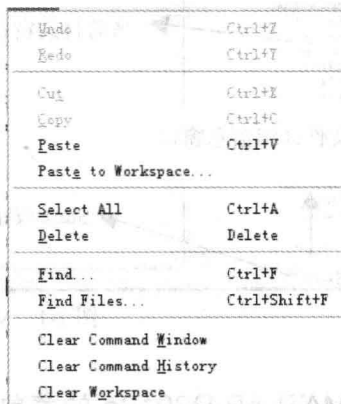


图 1-4 Edit 菜单

对应图 1-4, 对 Edit 菜单中的各主要选项介绍如下。

- (1) Undo: 撤销上一步操作, 操作快捷键为 Ctrl+Z。
- (2) Redo: 重新执行上一步操作, 操作快捷键为 Ctrl+Y。
- (3) Cut: 剪切选中的对象, 操作快捷键为 Ctrl+X。
- (4) Copy: 复制选中的对象, 操作快捷键为 Ctrl+C。
- (5) Paste: 粘贴剪贴板中的内容, 操作快捷键为 Ctrl+V。
- (6) Paste to Workspace: 复制到工作区。
- (7) Select All: 全部选择, 操作快捷键为 Ctrl+A。
- (8) Delete: 删除选中对象, 操作快捷键为 Delete。
- (9) Find: 查找所选对象, 操作快捷键为 Ctrl+F。
- (10) Find Files: 查找所需文件, 操作快捷键为 Ctrl+Shift+F。
- (11) Clear Command Window: 清除命令窗口区的对象。
- (12) Clear Command History: 清除命令窗口区的历史记录。
- (13) Clear Workspace: 清除工作区的对象。

3. Debug 菜单

在 MATLAB 的主窗口中, 单击 Debug 主菜单项, 或者按下 Alt+B 键, 即会弹出如图 1-5 所示的 Debug 下拉菜单栏。

对应图 1-5, 对 Debug 菜单中的各主要选项介绍如下。

- (1) Open Files when Debugging: 调试时打开文件。

- (2) Step: 单步调试, 操作快捷键为 F10。
- (3) Step In: 单步调试时进入子程序, 操作快捷键为 F11。
- (4) Step Out: 单步调试时跳出子程序, 操作快捷键为 Shift+F11。
- (5) Continue: 使程序执行到下一断点, 操作快捷键为 F5。
- (6) Clear Breakpoints in All Files: 清除所有打开文件中的断点。
- (7) Stop if Errors/Warnings: 当程序出现错误或者警告时, 停止执行。
- (8) Exit Debug Mode: 退出调试, 操作快捷键为 Shift+ F5。

4. Parallel 菜单

在 MATLAB 的主窗口中, 单击 Parallel 主菜单项, 或者按下 Alt+P 键, 即会弹出如图 1-6 所示的 Parallel 下拉菜单。

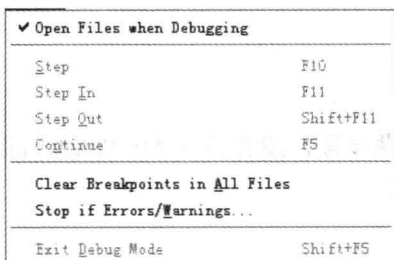


图 1-5 Debug 菜单

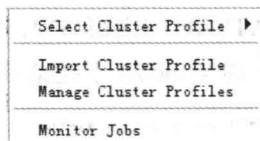


图 1-6 Parallel 菜单

对应图 1-6, 对 Parallel 菜单中的各主要选项介绍如下。

- (1) Select Cluster Profile: 选择集群配置。
- (2) Import Cluster Profile: 输入集群配置。
- (3) Manage Cluster Profiles: 管理集群配置。
- (4) Monitor Jobs: 监测工作。

5. Desktop 菜单栏

在 MATLAB 的主窗口中, 单击 Desktop 主菜单项, 或者按下 Alt+D 键, 即会弹出如图 1-7 所示的 Desktop 下拉菜单栏。

- (1) Minimize Command Window: 最小化命令窗口。
- (2) Maximize Command Window: 最大化命令窗口, 操作快捷键为 Ctrl+Shift+M。
- (3) Undock Command Window: 移除命令窗口, 操作快捷键为 Ctrl+Shift+U。
- (4) Move Command Window: 移动命令窗口。
- (5) Resize Command Window: 调整命令窗口的大小。
- (6) Desktop Layout: 恢复 MATLAB 的运行环境的界面为默认状态下的界面组合。
- (7) Save Layout: 保存用户的窗口显示模式。
- (8) Organize Layouts: 组织 Matlab 的界面布局。
- (9) Command Window: 控制命令窗口的显示。
- (10) Command History: 控制命令历史窗口的显示。