



普通高等教育“十三五”规划教材
电子信息科学与工程类专业 规划教材

MATLAB 大学教程

◆ 肖汉光 邹雪 宋涛 主编

Electronic Information
Science and Engineering



 中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十三五”
电子信息科学与工程类专业规划教材

MATLAB 大学教程

肖汉光 邹雪 宋涛 主编

汤斌 张建强 罗海军 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书基于 2014 版 MATLAB，以编程知识方法与实践技能并重，以提高综合编程能力和解决实际工程问题为纲，由浅入深地介绍 MATLAB 的基本语法、编程技巧和高级应用。前 8 章为基础，主要介绍 MATLAB 基本知识和系统环境、矩阵及其运算、数据可视化、程序设计、数值计算、符号运算、GUI 设计、Simulink 仿真；后 4 章为应用，通过结合 MATLAB 的基本知识与高校其他相关课程及实际应用，主要介绍 MATLAB 在电路仿真、数字信号处理、数字图像处理、电磁场与电磁波中的应用。每章末尾包含有相应的习题和实验，可让读者在学完理论知识后上机训练，以便更好地掌握本书的知识。全书在讲解的过程中为突出实用性，穿插了大量实例，图文并茂。

本书可作为高等学校相关课程的教材或教学参考书，也可供 MATLAB 用户学习和参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 大学教程/肖汉光, 邹雪, 宋涛主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.6

ISBN 978-7-121-28622-3

I. ①M… II. ①肖… ②邹… ③宋… III. ①MATLAB 软件—高等学校—教材 IV. ①TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 082136 号

策划编辑: 谭海平

责任编辑: 谭海平

印 刷: 三河市兴达印务有限公司

装 订: 三河市兴达印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 506 千字

版 次: 2016 年 6 月第 1 版

印 次: 2016 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：(010) 88254552, tan02@phei.com.cn。

P 前言

REFACE

学生和科研工作者的一项重要工作是，通过编程对自己的想法与设计进行计算、仿真和验证，而这项工作通常纷繁复杂、耗时且乏味，因此极大地增加了学习和科研的难度。MATLAB 是 MathWorks 公司推出的一套高性能数值计算和可视化软件，它集数值分析、矩阵运算、信号处理和图形显示于一体，可方便地应用于数学计算、算法开发、数据采集、系统建模和仿真、控制系统、神经网络、图像处理、模糊逻辑、科学和工程绘图、应用软件开发等方面。MATLAB 的更大优点在于其具有其他高级编程语言难以比拟的编写简单、效率高、易学易懂等优点，因此 MATLAB 语言也被通俗地称为演算纸式的科学算法语言。在 MATLAB 开发环境中描述问题及编写求解问题的程序时，用户可以按照符合人们的科学思维方式和数学表达习惯的语言形式来书写程序，摆脱复杂的编程语法和众多的编程规范，能真正地把精力放在科研和设计的核心问题上，进而大大提高工作效率。

MATLAB 已是当今最优秀的科技应用软件之一，其强大的科学计算能力、可视化功能、开放式可扩展环境、源程序开放性和大量的专业领域工具箱，已被广泛应用于电子信息、金融、生物医学、通信、工程数学、土木工程、人工智能等领域。因此，MATLAB 应逐渐成为众多专业学生必须掌握的一门语言和学习、科研工具，以便为学习和科研带来极大便利。目前，市面上的 MATLAB 书籍很多，但大多针对某个特定应用领域，内容较深而不够全面，不适合高等学校的课程教学。本书基于 2014 版 MATLAB，根据本科生当前认知水平和知识基础，由浅入深、系统全面地介绍 MATLAB 的特性、使用和编程方法，并结合与专业知识相关的大量实例展示 MATLAB 的功能、应用和效果，旨在激发学生的学习兴趣，使学生掌握一种重要的工具和技能，提高学生解决问题的能力，为今后的学习、科研和工作打下坚实的基础。

本书由重庆理工大学肖汉光、邹雪、宋涛主编，汤斌、张建强、罗海军副主编。由于编者水平有限，书中难免存在一些错误和不当之处，敬请同行和各位读者批评指正。

编者

C 目录

CONTENTS

第 1 章 MATLAB 概述及系统环境	1
1.1 MATLAB 概述	1
1.1.1 MATLAB 的优点	1
1.1.2 MATLAB 桌面环境及入门	2
1.2 MATLAB 集成环境	4
1.2.1 MATLAB 运行环境	4
1.2.2 MATLAB 的安装	8
1.3 初识 MATLAB 实例	11
1.4 MATLAB 常用命令及学习技巧	12
1.5 MATLAB 帮助系统	13
1.5.1 命令窗口帮助系统	13
1.5.2 帮助浏览窗口	15
习题 1	16
第 2 章 MATLAB 矩阵及其运算	17
2.1 MATLAB 的特殊常量	17
2.2 MATLAB 变量	17
2.2.1 变量的命名规则	17
2.2.2 变量的定义与赋值	18
2.2.3 变量的显示	19
2.2.4 变量的存取	20
2.2.5 变量的清除	22
2.3 MATLAB 数组与矩阵	22
2.3.1 一维数组	22
2.3.2 二维数组 (矩阵)	25
2.3.3 字符数组	28
2.3.4 结构数组	30
2.3.5 元胞数组	33
2.3.6 “非数”与“空”数组	35

2.4	矩阵的运算和操作	38
2.4.1	矩阵的算术运算	38
2.4.2	矩阵的关系运算	40
2.4.3	矩阵的逻辑运算	41
2.4.4	矩阵元素的取整、取模和取余	41
2.4.5	矩阵的综合操作	43
2.5	MATLAB 矩阵分析与处理	45
2.5.1	矩阵的行列式	45
2.5.2	矩阵的秩与迹	46
2.5.3	矩阵的逆与伪逆	47
2.5.4	线性方程组的求解	48
2.5.5	特征值分析	49
2.5.6	矩阵的范数和条件数	49
	习题 2	51
	实验 2 矩阵及运算	52
第 3 章	MATLAB 数据可视化	53
3.1	二维数据可视化	53
3.1.1	基本二维曲线绘制	54
3.1.2	绘图辅助操作	56
3.1.3	多图叠绘、双纵坐标、多子图	61
3.1.4	特殊二维图形绘制	64
3.2	三维数据可视化	67
3.2.1	三维曲线绘制	67
3.2.2	三维网格绘制	69
3.2.3	三维曲面绘制	70
3.2.4	准四维图形绘制	72
3.2.5	其他特殊三维图形	73
3.3	可视化图形修饰	75
3.3.1	图形视角处理	75
3.3.2	图形色彩处理	78
3.3.3	图形光照处理	82
3.3.4	图形裁剪与空间变换	84
3.4	句柄绘图	86
3.4.1	句柄图形体系	87
3.4.2	图形对象句柄的获取	87
3.4.3	对象属性的获取和设置	88
3.4.4	控制图形输出	91
	习题 3	92
	实验 3 数据可视化	93

第 4 章	MATLAB 程序设计	94
4.1	M 文件	94
4.1.1	M 文件的创建、打开和运行	94
4.1.2	M 脚本文件	96
4.1.3	M 函数文件	96
4.2	MATLAB 的结构化程序设计	97
4.2.1	顺序结构	97
4.2.2	条件控制结构	97
4.2.3	循环控制结构	101
4.2.4	其他常用语句	103
4.3	函数	106
4.3.1	函数的创建	106
4.3.2	函数的调用与可调性	108
4.3.3	局部变量与全局变量	111
4.3.4	函数句柄	112
4.4	MATLAB 程序的调试	112
4.4.1	程序调试的基本概念	112
4.4.2	M 编辑器的程序调试	113
4.4.3	程序的性能优化	114
	习题 4	114
	实验 4 程序设计	115
第 5 章	MATLAB 数值计算	116
5.1	线性方程组求解	116
5.1.1	直接求解法	116
5.1.2	迭代法	120
5.2	非线性方程求解	127
5.2.1	非线性方程数值求解基本原理	127
5.2.2	非线性方程求根的 MATLAB 命令	129
5.2.3	非线性方程数值解法及 MATLAB 实现	131
5.3	MATLAB 数据插值与拟合	135
5.3.1	一维插值	135
5.3.2	二维插值	137
5.3.3	曲线拟合	138
5.4	数值微积分	140
5.4.1	数值微分计算	140
5.4.2	数值积分计算	142
	习题 5	146
	实验 5 数值计算	147

第 6 章	MATLAB 符号运算	148
6.1	符号对象的创建	148
6.1.1	符号常量和符号变量	148
6.1.2	符号表达式与符号函数	149
6.1.3	符号矩阵	150
6.2	符号对象的运算	151
6.2.1	符号表达式的基本运算	151
6.2.2	符号矩阵的基本运算	152
6.2.3	其他符号运算	152
6.3	符号函数的微积分应用	155
6.3.1	符号函数的极限与连续性	155
6.3.2	符号函数的微分	157
6.3.3	符号函数的积分	158
6.4	符号级数应用	160
6.4.1	级数求和	160
6.4.2	泰勒级数	160
6.4.3	函数的傅里叶级数展开式	161
6.5	符号积分变换	162
6.5.1	傅里叶变换及其逆变换	162
6.5.2	拉普拉斯变换及其逆变换	162
6.5.3	Z 变换及其逆变换	163
6.6	符号方程求解	164
6.6.1	符号代数方程	164
6.6.2	符号常微分方程	165
	习题 6	166
	实验 6 符号运算	167
第 7 章	MATLAB GUI 设计	168
7.1	GUI 基本介绍	168
7.1.1	GUI 简介	168
7.1.2	入门示例	169
7.1.3	控件创建	170
7.2	GUI 创建	172
7.2.1	菜单设计	172
7.2.2	对话框设计	173
7.2.3	文件管理框	175
7.3	GUI 的 M 文件	176
7.4	GUI 实例	177
7.4.1	MATLAB GUI 设计步骤	177

7.4.2 设计实例	177
习题 7	181
实验 7 GUI 设计	182
第 8 章 MATLAB Simulink 仿真	183
8.1 Simulink 的基本操作	183
8.1.1 Simulink 的启动	183
8.1.2 Simulink 模型窗口的建立	183
8.2 Simulink 模块库与系统仿真	184
8.2.1 Simulink 模块库	184
8.2.2 Simulink 环境下的仿真运行	186
8.3 Simulink 子系统与模块封装	188
8.3.1 Simulink 子系统的建立	189
8.3.2 子系统的条件执行	191
8.3.3 Simulink 子系统的封装	194
8.4 Simulink 仿真实例	197
习题 8	199
实验 8 Simulink 建模与仿真	200
第 9 章 MATLAB 在电路仿真中的应用	202
9.1 MATLAB 电路辅助设计与优化	202
9.2 电阻电路	202
9.2.1 电路描述	202
9.2.2 程序结果验证描述	203
9.2.3 Simulink 建模	203
9.2.4 线性电阻电路方程的建立	205
9.2.5 电路方程的求解	206
9.2.6 MATLAB 程序结构设计	207
9.2.7 测试	208
9.3 动态电路的时域分析	211
9.3.1 一阶零输入响应	211
9.3.2 二阶零输入响应	213
9.3.3 单位阶跃响应	215
9.4 动态电路的频率响应	216
9.4.1 一阶低通电路的频率响应	216
9.4.2 二阶低通响应	217
9.4.3 频率响应: 二阶带通电路	218
9.4.4 复杂谐振电路的计算	219
9.5 MATLAB 电路仿真实例	220

9.5.1	仿真实例 1 对电路电阻的分析	220
9.5.2	仿真实例 2 用 MATLAB 的 M 文件设计巴特沃斯滤波器	221
9.5.3	仿真实例 3 信号的分解	223
9.5.4	仿真实例 4 信号的合成	224
习题 9		226
实验 9	MATLAB 在电路仿真中的应用	226
第 10 章	MATLAB 在数字信号处理中的应用	227
10.1	信号的 MATLAB 表示与描述	227
10.1.1	离散信号的 MATLAB 表示	227
10.1.2	信号序列的产生	229
10.2	MATLAB 数字信号处理基础	232
10.2.1	信号基本运算	232
10.2.2	信号的卷积	235
10.2.3	信号的相关	236
10.3	信号的频域分析	237
10.3.1	傅里叶级数分析	237
10.3.2	离散傅里叶变换	238
10.3.3	快速傅里叶变换	239
10.3.4	信号窗函数	242
10.4	其他数字信号分析方法	244
10.4.1	离散余弦变换	244
10.4.2	希尔伯特变换	246
10.4.3	倒谱分析	247
10.5	数字滤波器设计	249
10.5.1	数字滤波器基本原理与分类	249
10.5.2	IIR 滤波器设计及 MATLAB 实现	250
10.5.3	FIR 滤波器设计及 MATLAB 实现	255
习题 10		258
实验 10	MATLAB 在数字信号处理中的应用	259
第 11 章	MATLAB 在数字图像处理中的应用	260
11.1	图像基本操作	260
11.1.1	图像的读取和显示	260
11.1.2	图像的基本运算	261
11.1.3	图像数据的保存	263
11.2	图像灰度变换	263
11.2.1	常用灰度变换函数	263
11.2.2	线性灰度变换和非线性灰度变换	264

11.2.3	直方图均衡化	265
11.3	滤波处理	266
11.3.1	空间滤波	267
11.3.2	频域滤波	269
11.4	形态学处理	271
11.4.1	膨胀与腐蚀	271
11.4.2	开运算与闭运算	274
11.5	图像分割	276
11.5.1	边缘检测	276
11.5.2	阈值处理	277
11.5.3	区域生长	278
习题 11		282
实验 11	数字图像处理	282
第 12 章	MATLAB 在电磁场与电磁波中的应用	283
12.1	矢量分析	283
12.1.1	矢量基本运算	283
12.1.2	梯度、散度和旋度的计算	285
12.1.3	场的可视化	287
12.2	电磁场的计算与仿真	288
12.2.1	静电场的计算与仿真	288
12.2.2	恒定磁场的计算与仿真	290
12.3	电磁波的计算与仿真	294
12.3.1	电磁波的合成计算与仿真	294
12.3.2	电磁波驻波的模拟	295
12.3.3	光的多缝衍射模拟	296
12.3.4	电磁波的极化模拟	297
12.3.5	电磁波传播的模拟	300
习题 12		303
实验 12	矢量计算与电磁仿真	304
参考文献		305

第 1 章 MATLAB 概述及系统环境

1.1 MATLAB 概述

20 世纪 80 年代以来出现了许多科学计算语言（亦称数学软件），其中比较流行的有 MATLAB、Mathematica、MathCAD、Maple 等。因为它们具有功能强、效率高、简单易学等特点，因此在许多领域得到了广泛应用。目前流行的几种科学计算软件各具特点，而且都在不断发展，新的版本不断涌现，但其中影响最大、流行最广的当属 MATLAB 语言。

1.1.1 MATLAB 的优点

MATLAB 是由美国 MathWorks 公司推出的用于数值计算和图形处理计算的系统环境。除了具备卓越的数值计算能力外，它还提供了专业水平的符号计算、文字处理、可视化建模仿真和实时控制等功能。MATLAB 的基本数据单位是矩阵，它的指令表达式与数学、工程中常用的形式十分相似，故用 MATLAB 来求解问题要比用 C、Fortran 等语言简捷得多。MATLAB 是国际公认的优秀数学应用软件之一。

与其他计算机高级语言相比，MATLAB 有许多非常明显的优点。

1. 友好的工作平台和编程环境

MATLAB 由一系列工具组成，这些工具可方便用户使用 MATLAB 的函数和文件，其中许多工具采用图形用户界面，包括 MATLAB 桌面和命令窗口、命令历史窗口、编辑器和调试器、路径搜索，以及用户浏览帮助、工作空间、文件的浏览器。随着 MATLAB 的商业化以及软件本身的不断升级，MATLAB 的用户界面也越来越精致，更加接近 Windows 的标准界面，人机交互性更强，操作更简单。此外，新版本的 MATLAB 提供了完整的联机查询、帮助系统，极大地方便了用户的使用。简单的编程环境提供了比较完备的调试系统，程序不必经过编译就可以直接运行，而且能够及时地报告出现的错误并分析出错原因。

2. 简单易用的程序语言

MATLAB 是一种高级的矩阵/阵列语言，具有控制语句、函数、数据结构、输入和输出以及面向对象编程的特点。用户可以在命令窗口中将输入语句与执行命令同步，也可以先编写好一个较大的、复杂的应用程序（M 文件）后再一起运行。新版本的 MATLAB 语言是基于 C++ 语言基础上的，因此语法特征与 C++ 语言极为相似，而且更加简单，更加符合科技人员对数学表达式的书写格式，更利于非计算机专业的科技人员使用。此外，这种语言可移植性好、可拓展性极强，这也是 MATLAB 能够深入到科学研究及工程计算各个领域的重要原因。

3. 强大的科学计算和数据处理能力

MATLAB 是一个包含大量计算算法的集合，拥有 600 多个工程中要用到的数学运算函数，可以方便地实现用户所需的各种计算功能。函数中所使用的算法都是科研和工程计算中的最新研究成果，之前经过了各种优化和容错处理。在通常情况下，可以用它来代替底层编程语

言（譬如 C 语言和 C++ 语言）。在计算要求相同的情况下，使用 MATLAB 的编程工作量会大大减少。MATLAB 的函数集包括从最简单、最基本的函数到诸如矩阵、特征向量、快速傅里叶变换的复杂函数。函数所能解决的问题大致包括矩阵运算和线性方程组的求解、微分方程及偏微分方程组的求解、符号运算、傅里叶变换和数据的统计分析、工程中的优化问题、稀疏矩阵运算、复数的各种运算、三角函数和其他初等数学运算、多维数组操作以及建模动态仿真等。

4. 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，譬如矩阵的输入。要在其他语言（如 C 语言）中输入矩阵，先要编写一个矩阵的子函数，而 MATLAB 语言则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，不需做明确的维数说明。与利用 C 语言或 Fortran 语言编写数值计算的程序相比，利用 MATLAB 可以节省大量的编程时间，因此用户能够把自己的精力主要放在创造方面，而把烦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，用于解决某些特定领域的复杂问题。例如，使用 Wavelet Toolbox（小波工具箱）进行小波理论分析，或者使用 Financial Toolbox（金融工具箱）进行金融方面的问题研究等。同时，用户可以通过网络获取更多的 MATLAB 程序。

1.1.2 MATLAB 桌面环境及入门

桌面平台是各桌面组件的展示平台，其中重要的窗口具体如下。

1. MATLAB 主窗口

MATLAB R2014a 与早期版本相比增加了一个主窗口，该窗口不能进行任何计算任务的操作，只能用来进行一些环境参数的整体设置。

2. 命令窗口

命令窗口（Command Window）是对 MATLAB 进行操作的主要载体，默认情况下，启动 MATLAB 时就会打开命令窗口，显示形式如图 1.1 所示。一般来说，MATLAB 的所有函数和命令都可以在命令窗口中执行。在 MATLAB 命令窗口中，命令的实现不仅可以由菜单操作来实现，也可以由命令行操作来执行。下面详细介绍 MATLAB 的命令行操作。

实际上，掌握 MATLAB 命令行操作是走入 MATLAB 世界的第一步，命令行操作实现了程序设计而言简单而又重要的人机交互，通过对命令行操作，避免了编程的麻烦，体现了 MATLAB 特有的灵活性。

例如：

```
% 在命令窗口中输入sin(pi/5)，然后按回车键，则会得到该表达式的值
>> sin(pi/5)
ans=
    0.5878
```

由上例可以看出，为求得表达式的值，只需按照 MATLAB 语言规则将表达式输入即可，结果会自动返回，而不必像其他程序设计语言那样，编制冗长的程序来执行。当需要处理相当烦琐的计算时，在一行之内可能无法写完表达式，这时可以换行表示，但需要使用续行符“...”，否则 MATLAB 将只计算一行的值，而不理会该行是否已输入完毕。

例如:

```
>> sin(1/9*pi)+sin(2/9*pi)+sin(3/9*pi)+...  
sin(4/9*pi)+sin(5/9*pi)+sin(6/9*pi)+...  
sin(7/9*pi)+sin(8/9*pi)+sin(9/9*pi)  
ans=  
5.6713
```

使用续行符之后, MATLAB 会自动将前一行保留而不加以计算, 并与下一行衔接, 等待完整输入后再计算整个输入的结果。

在 MATLAB 命令行操作中, 有一些键盘按键可以提供特殊而方便的编辑操作。譬如, “↑”可用于调出前一个命令行, “↓”可用于调出后一个命令行, 因此避免了重新输入的麻烦。当然, 下面将要讲到的历史命令窗口也具有这一功能。



图 1.1 工作管理窗口

3. 历史命令窗口

历史命令 (Command History) 窗口是 MATLAB 6 新增加的一个用户界面窗口, 默认设置下历史命令窗口会保留自安装时起所有命令的历史记录, 并标明使用时间, 以方便使用者查询, 而且双击某一行命令, 即可在命令窗口中执行该命令。

4. 当前目录窗口

在当前目录 (Current Directory) 窗口中可显示或改变当前目录, 还可以显示当前目录下的文件, 包括文件名、文件类型、最后修改时间以及该文件的说明信息等, 并提供搜索功能。

5. 工作空间管理窗口

工作空间管理 (Workspace) 窗口是 MATLAB 的重要组成部分。在工作空间管理窗口中将显示所有目前保存在内存中的 MATLAB 变量的变量名、数据结构、字节数以及类型, 而不同的变量类型分别对应不同的变量名图标。

MATLAB 包括数百个内部函数的主包和 30 多种工具箱, 工具箱又可以分为功能工具箱和学科工具箱。功能工具箱具有扩充 MATLAB 的符号计算、可视化建模仿真、文字处理及实时控制等功能; 学科工具箱是专业性比较强的工具箱, 控制工具箱、信号处理工具箱和通信工具箱等都属于此类。

开放性使得 MATLAB 广受用户欢迎。除内部函数外，所有 MATLAB 主工具箱和各种工具箱都是可读、可修改的文件，用户可通过对源程序的修改或加入自己编写的程序构造新的专用工具箱。

MATLAB 的常用工具箱列举如下：●

- MATLAB Main Toolbox——MATLAB 主工具箱。
- Control System Toolbox——控制系统工具箱。
- Communication Toolbox——通信工具箱。
- Financial Toolbox——金融工具箱。
- System Identification Toolbox——系统辨识工具箱。
- Fuzzy Logic Toolbox——模糊逻辑工具箱。
- Higher-Order Spectral Analysis Toolbox——高阶谱分析工具箱。
- Image Processing Toolbox——图像处理工具箱。
- Computer Vision System Toolbox——计算机视觉系统工具箱。
- LMI Control Toolbox——线性矩阵不等式控制工具箱。
- Model Predictive Control Toolbox——模型预测控制工具箱。
- μ -Analysis and Synthesis Toolbox—— μ 分析和合成工具箱。
- Neural Network Toolbox——神经网络工具箱。
- Optimization Toolbox——优化工具箱。
- Partial Differential Toolbox——偏微分方程工具箱。
- Robust Control Toolbox——鲁棒控制工具箱。
- Signal Processing Toolbox——信号处理工具箱。
- Spline Toolbox——样条工具箱。
- Statistics Toolbox——统计工具箱。
- Symbolic Math Toolbox——符号数学工具箱。
- Simulink Toolbox——动态仿真工具箱。
- Wavelet Toolbox——小波工具箱。
- DSP System Toolbox——DSP 处理工具箱。

1.2 MATLAB 集成环境

1.2.1 MATLAB 运行环境

1. MATLAB 的启动与退出

MATLAB 为用户提供了非常友好的工作环境，熟悉工作环境是使用 MATLAB 的基础。

启动 MATLAB R2014a 有以下 3 种方法：

- 在系统桌面选择“开始”→“所有程序”→MATLAB R2014a 命令。
- 双击桌面上的 MATLAB 快捷图标。
- 找到安装 MATLAB 的文件夹，双击 MATLAB 图标。

MATLAB R2014a 的工作界面如图 1.2 所示。



图 1.2 MATLAB 的工作界面

退出 MATLAB 系统有以下 3 种方法:

- 单击 File 菜单或按 Alt + F 组合键, 选择 Exit MATLAB 命令。
- 单击窗口右上角的关闭图标。
- 按 Ctrl + Q 组合键。

MATLAB 操作桌面上的菜单栏包括 File (文件)、Edit (编辑)、Debug (调试)、Parallel (配置)、Desktop (操作桌面)、Window (窗口) 和 Help (帮助)。

(1) File 菜单

在菜单栏上选择 File 菜单, 即弹出一个下拉菜单。下拉菜单中各项的基本功能如下。

- New: 新建、图形窗口、MDL 文件、变量窗口、GUI 等。
- Open: 打开 MATLAB 所支持格式的文件。
- Close Command Window: 关闭命令窗口。
- Import Data: 导入数据。
- Save Workspace As: 将工作空间命令保存到文件中。
- Page Setup: 页面设置。
- Set Path: 调用路径浏览器。
- Preferences: 属性设置。选择该命令时, 系统会弹出 Preferences (参数) 对话框, 用户可在对话框中设置 MATLAB R2014a 的多项显示特性。
- Print: 打印。
- Print Selection: 打印选定的内容。
- Exit MATLAB: 退出 MATLAB。

(2) Edit 菜单

Edit 菜单的各项基本功能如下。

- Undo: 撤销输入。
- Redo: 重新输入。
- Cut: 剪切。
- Copy: 复制。
- Paste: 粘贴。
- Paste to Workspace: 将所复制的内容粘贴到工作空间中。
- Select All: 全选。
- Delete: 删除。

- Find: 查找。
- Find Files: 在指定的文件或路径中查找。
- Clear Command Window: 清除命令窗口中的显示。
- Clear Command History: 清除命令历史窗口中的显示。
- Clear Workspace: 清除工作空间变量。

(3) Debug 菜单

Debug 菜单的各项基本功能如下。

- Open Files when Debugging: 对打开的文件进行调试。
- Step: 单步执行。
- Step In: 进入执行。
- Step Out: 退出执行。
- Continue: 继续。
- Clear Breakpoints in All Files: 清除所有文件中的断点。
- Stop if Errors/Warnings: 错误或警告停止。
- Exit Debug Mode: 退出调试模式。

(4) Parallel 菜单

Parallel 菜单的各项基本功能如下。

- Select Configuration: 选择配置。
- Manage Configurations: 管理配置。

(5) Desktop 菜单

Desktop 菜单的各项基本功能如下。

- Minimize Command Window: 最小化命令窗口。
- Maximize Command Window: 最大化命令窗口。
- Move Command Window: 移除命令窗口。
- Resize Command Window: 调节命令窗口大小。
- Undock Command Window: 分离命令窗口（显示内容与当前活动窗口有关）。
- Desktop Layout: 桌面面板（标准、只有命令窗口、用户定义等）。
- Save Layout: 保存当前面板。
- Organize Layouts: 组织面板。
- Command Window: 显示或隐藏命令窗口。
- Command History: 显示或隐藏命令历史窗口。
- Workspace: 显示或隐藏工作空间浏览器。
- Help: 显示或隐藏帮助。
- Profiler: 显示或隐藏性能分析器。
- Editor: 显示或隐藏编辑器。
- Figures: 显示或隐藏图形显示窗口。
- Web Browser: 打开网络浏览器。
- Variable Editor: 打开数组编辑器。
- Comparison Tool: 打开对照工具。
- Toolbars: 显示或隐藏工具栏。
- Titles: 显示或隐藏窗体标题。