高等学校计算机应用规划教材

MATLAB基础教程

(第三版)

薛山 编著

清华大学出版社

北 京

内容简介

本书基于 MATLAB R2016b, 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,以简练的语言和富有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。全书共分 12 章,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了说明,包括 MATLAB R2016b 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。此 外,本书每章最后都配有习题,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。

本书的电子课件、实例源文件和习题答案可以到 http://www.tupwk.com.cn 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 基础教程 / 薛山 编著. —3 版. —北京:清华大学出版社,2017 (高等学校计算机应用规划教材) ISBN 978-7-302-47906-2

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(2017)第 193253 号

责任编辑: 胡辰浩 李维杰

- 装帧设计: 孔祥峰
- 责任校对:曹阳
- 责任印制:

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

- 印刷者:
- 装订者:

经 销:全国新华书店开 本:185mm×260mm

 开本:185mm×260mm
 印 张:22.25
 字 数:514 千字

 版次:2017年8月第1版
 印次:2017年8月第1次印刷

 印数:1~4000

定 价: 48.00 元

产品编号:

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,是用于算法开发、数据可视化、数据分析以及数值计算的高级技术计算语言和交互式环境,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 在工程计算与仿真、图像处理、通信、信号处理、金融计算等领域都得到十分广泛的应用。

MATLAB R2016b 为 2016 年推出的最新版本,不仅包含了 Simulink 的许多新功能, 而且简化了 MATLAB 应用的构建流程,有助于加快模型开发和仿真速度。本书详细介绍 了 MATLAB R2016b 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 R2016b 的基本应用以及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及其使用方法,并讲解这些函数 的具体应用,来使读者掌握这些功能。每一章的开始部分简要介绍该章的基本内容,并且 指定学习目标,使读者能够明确学习任务。重点章节的结尾部分都有一个综合应用实例, 以方便对该章内容综合知识的掌握和实际应用能力的提高。课后配有紧扣每章内容的习题。 通过这些习题,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 R2016b 的使用方法。利用书中的实例及课后 的习题训练,读者可以达到熟练应用和融会贯通的目的。

本书内容共有 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 数学运算的基本使用方法,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,让你熟悉 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 的数学运算功能,包括数据插值、函数运算及微分方程求解等;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 的符号运算工具箱,包括功能和实现等;第8 章介绍 MATLAB 经图形的常用操作、特殊图形的绘制等内容;第9 章介绍 MATLAB 句柄图形,为学习 MATLAB 图形用户界面(GUI)设计做好准备;第10 章介绍 MATLAB GUI 设计;第11 章介绍 Simulink,主要介绍 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 中常用的导入与导出操作。

除封面署名的作者外,参加本书编写的人员还有宋志辉、侯友山、裴淑娟、李辉、张 字怀、徐晓明、薛继军、岳殿召、陈添荣、侯铁国、刘军勇、李淑萍、尹志亮、陈光训、 吴超群、郑玉祥、付君泽、黄怀春和靳廷喜等。在本书的编写过程中,参考了一些相关著 作和文献,在此向这些著作和文献的作者深表感谢。由于作者水平所限,本书难免有不足 之处,欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net,电话是 010-62796045。

本书对应的电子课件、习题答案和实例源文件可以到 http://www.tupwk.com.cn 网站下载。

作 者 2017年6月

目 录

第1章	MATLAB R2016b 简介 1			
1.1	MAT	LAB 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	MAT	LAB R2016b 的用户		
	界面	4		
	1.2.1	启动 MATLAB R2016b4		
	1.2.2	MATLAB R2016b 的		
		主界面4		
	1.2.3	MATLAB R2016b 的带状		
		工具栏及功能区介绍6		
	1.2.4	MATLAB R2016b 的主要		
		窗口11		
1.3	MAT	LAB R2016b 的路径		
	搜索			
	1.3.1	MATLAB R2016b 的		
		当前路径13		
	1.3.2	MATLAB R2016b 的		
		路径搜索14		
1.4	习题·			
第2章	MATL	_AB 的基本使用方法 ······ 16		
2.1	简单	的数学运算16		
	2.1.1	最简单的计算器使用法16		
	2.1.2	MATLAB 中的常用数学		
		函数17		
	2.1.3	MATLAB 的数学运算符20		
	2.1.4	标点符号的使用21		
2.2	常用	的操作命令和快捷键23		
2.3	MAT	LAB 的数据类型24		
	2.3.1	整数		

	2.3.2	浮点数
	2.3.3	复数
	2.3.4	逻辑变量
	2.3.5	各种数据类型之间的转换31
	2.3.6	数据类型操作函数32
	2.3.7	变量33
	2.3.8	系统预定义的特殊变量34
2.4	MAT	LAB 的运算符35
	2.4.1	关系运算符 36
	2.4.2	逻辑运算符 36
	2.4.3	运算符的优先级37
2.5	MAT	LAB的一些基础函数38
	2.5.1	位操作函数
	2.5.2	逻辑运算函数39
	2.5.3	集合函数40
	2.5.4	时间与日期函数41
2.6	MAT	LAB 脚本文件42
	2.6.1	脚本文件的用法42
	2.6.2	块注释43
	2.6.3	代码单元44
2.7	习题	
第3章	数组利	如向量46
3.1	MAT	LAB 数组46
3.2	创建	数组47
3.3	数组	操作49
	3.3.1	获取数组中的元素49
	3.3.2	各类型数组操作49
3.4	MAT	LAB 向量57
	3.4.1	创建向量57
	3.4.2	向量尺寸59
	3.4.3	向量索引59

	3.4.4	缩短向量60
	3.4.5	向量操作61
3.5	习题	
第4章	MATI	_AB 的数学运算 70
4.1	多项	式与插值
	4.1.1	多项式的表示
	4.1.2	多项式的四则运算71
	4.1.3	多项式的其他运算72
	4.1.4	数据插值
4.2	函数	运算78
	4.2.1	函数的表示
	4.2.2	数学函数图像的绘制79
	4.2.3	函数求极值81
	4.2.4	函数求解84
	4.2.5	数值积分86
	4.2.6	含参数函数的使用89
4.3	微分	方程91
	4.3.1	常微分方程初值问题91
	4.3.2	常微分方程边值问题94
4.4	习题	
第5章	字符串	3、单元数组和结构体 97
5.1	字符	事
	5.1.1	字符串的生成97
	5.1.2	字符串操作 99
	5.1.3	字符串的比较、查找和
		替换100
	5.1.4	字符串与数值之间的
		转换103
5.2	单元	数组和结构体105
	5.2.1	单元数组105
	5.2.2	结构体109
5.3	习题·	
第6章	MATL	_AB 编程······114
6.1	脚本	文件和编辑器114
	6.1.1	创建和使用脚本文件115

	6.1.2	有效使用脚本文件116
	6.1.3	有效使用命令窗口和
		编辑器117
	6.1.4	调试脚本文件117
	6.1.5	编程风格118
	6.1.6	记录度量单位118
	6.1.7	使用脚本文件存储数据119
	6.1.8	控制输入和输出119
	6.1.9	用户输入120
	6.1.10	脚本文件示例121
6.2	程序i	设计和开发122
	6.2.1	算法和控制结构122
	6.2.2	结构化程序设计122
	6.2.3	自顶向下的设计和
		程序文档123
	6.2.4	伪代码125
	6.2.5	查找故障127
	6.2.6	开发大型程序127
6.3	关系	云算符和逻辑变量128
	6.3.1	logical 类129
	6.3.2	logical 函数129
	6.3.3	使用逻辑数组访问数组130
6.4	逻辑	运算符和函数130
	6.4.1	NOT 运算131
	6.4.2	&和 运算符131
	6.4.3	异或函数132
	6.4.4	短路逻辑运算符133
	6.4.5	逻辑运算符和 find 函数 135
6.5	条件i	吾句136
	6.5.1	if 语句137
	6.5.2	else 语句与 elseif 语句 139
	6.5.3	字符串和条件语句143
6.6	循环	
	6.6.1	for 循环145
	6.6.2	break 和 continue 语句147
	6.6.3	使用数组作为循环索引147
	6.6.4	隐含循环148

	6.6.5	使用逻辑数组作为掩码150
	6.6.6	while 循环151
6.7	swite	h 结构153
6.8	调试	MATLAB 程序155
	6.8.1	"编辑"功能区155
	6.8.2	"断点"功能区156
	6.8.3	"运行"功能区157
	6.8.4	设置首选项158
	6.8.5	查找故障158
	6.8.6	调试一个循环160
6.9	习题·	
笆7音	ΜΑΤΙ	AB 的符号处理 162
7 1	符号	运算简介162
7.1	711	符号对象162
	712	符号变量和符号表达式的
	,=	生成
	7.1.3	findsym 函数和 subs
		函数166
	7.1.4	符号和数值之间的转换167
	7.1.5	任意精度的计算168
	7.1.6	创建符号方程169
7.2	符号	表达式的化简与替换171
	7.2.1	符号表达式的化简171
	7.2.2	符号表达式的替换175
7.3	符号	函数图形绘制177
	7.3.1	符号函数曲线的绘制177
	7.3.2	符号函数曲面网格图及
		表面图的绘制180
	7.3.3	等值线的绘制181
7.4	符号	微积分182
	7.4.1	符号表达式求极限182
	7.4.2	符号微分183
	7.4.3	符号积分184
	7.4.4	级数求和185
	7.4.5	泰勒级数185
7.5	符号	方程的求解186

	7.5.1	代数方程的求解186)
	7.5.2	求解代数方程组187	,
	7.5.3	微分方程的求解188	,
	7.5.4	微分方程组的求解189)
	7.5.5	复合方程189)
	7.5.6	反方程190)
7.6	符号	积分变换191	
	7.6.1	符号傅立叶变换191	
	7.6.2	符号拉普拉斯变换193	,
	7.6.3	符号 Z 变换194	-
7.7	mfun	函数的使用195	,
7.8	符号i	函数计算器196)
	7.8.1	单变量符号函数计算器196	,
	7.8.2	泰勒逼近计算器198	,
7.9	习题)
第8章	MATL	_AB 绘图 ······ 201	
8.1	MAT	LAB 图形窗口201	
	8.1.1	图形窗口的创建与控制201	
	8.1.2	图形窗口的菜单栏204	
	8.1.2 8.1.3	图形窗口的菜单栏204 图形窗口的工具栏208	
8.2	8.1.2 8.1.3 基本	图形窗口的菜单栏204 图形窗口的工具栏208 图形的绘制209	
8.2	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1	图形窗口的菜单栏204 图形窗口的工具栏208 图形的绘制209 二维图形的绘制209	
8.2	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213	
8.2	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3	图形窗口的菜单栏 ······204 图形窗口的工具栏 ·····208 图形的绘制 ······209 二维图形的绘制 ·····209 三维图形的绘制 ·····213 图形的其他操作 ·····215	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1	图形窗口的菜单栏	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2	图形窗口的菜单栏 ······204 图形窗口的工具栏 ·····208 图形的绘制 ·····209 二维图形的绘制 ·····209 三维图形的绘制 ·····213 图形的其他操作 ····215 图形的绘制 ·····217 条形图和面积图 ····217 饼状图 ····220	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221 离散型数据图 222	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 梯状图 220 直方图 221 离散型数据图 222 方向矢量图和速度	
8.2 8.3	8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 条形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221 离散型数据图 222 方向矢量图和速度 矢量图 223	
8.2 8.3	 8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221 离散型数据图 222 方向矢量图和速度 矢量图 223 等值线的绘制 225	
8.2 8.3 8.4	 8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 图形: 	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 条形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221 离散型数据图 222 方向矢量图和速度 矢量图 223 等值线的绘制 225 主释 226	
8.28.38.4	 8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 图形; 8.4.1 	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 条形图和面积图 217 条形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221 离散型数据图 222 方向矢量图和速度 矢量图 223 等值线的绘制 225 主释 226 添加基本注释 226	
8.28.38.4	 8.1.2 8.1.3 基本 8.2.1 8.2.2 8.2.3 特殊 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 图形; 8.4.1 8.4.2 	图形窗口的菜单栏 204 图形窗口的工具栏 208 图形的绘制 209 二维图形的绘制 209 三维图形的绘制 213 图形的其他操作 215 图形的绘制 217 象形图和面积图 217 像形图和面积图 217 饼状图 220 直方图 221 离散型数据图 222 方向矢量图和速度 矢量图 223 等值线的绘制 225 主释 226 添加基本注释 226 添加其他注释 228	

		8.5.1	查看图形	235
		8.5.2	图形的色彩控制	240
		8.5.3	光照控制	242
	8.6	习题…		243
第9	章	MATL	AB 句柄图形·······	· 245
	9.1	MAT	LAB 的图形对象	245
		9.1.1	Root 对象	246
		9.1.2	Figure 对象	246
		9.1.3	Core 对象	247
		9.1.4	Plot 对象	248
		9.1.5	Annotation 对象	249
		9.1.6	Group 对象	251
	9.2	图形双	讨象的属性	251
	9.3	图形	对象属性值的设置和	
		查询·		252
		9.3.1	属性值的设置	252
		9.3.2	对象的默认属性值	253
		9.3.3	属性值的查询	254
	9.4	习题…		255
第1	9.4 0章	习题·· MAT	LAB GUI 设计	··255 · 256
第1	9.4 0章 10.1	习题·· MAT GUI	LAB GUI 设计	··255 · 256 ··256
第 1	9.4 0章 10.1	习题··· MAT GUI 10.1.1	LAB GUI 设计 简介	··255 · 256 ··256 ··256
第1	9.4 0章 10.1	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2	□LAB GUI 设计 简介 □ GUI 概述	··255 · 256 ··256 ··256 ··257
第1	9.4 0章 10.1	习题·· MAT GUI 10.1.1 10.1.2	 LAB GUI 设计 简介 GUI 概述 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 	··255 · 256 ··256 ··256 ··257 ··257
第 1	9.4 0章 10.1 10.2	习题… MAT GUI 10.1.1 10.1.2 通过	LAB GUI 设计 简介	··255 ·256 ··256 ··256 ··257 ··257 ··263
第 1	9.4 0章 10.1 10.2	习题… MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.1	 LAB GUI 设计 简介 GUI 概述 GUI 的可选控件 创建简单的 GUI 向导创建 GUI 界面 后动 GUIDE 	··255 ·256 ··256 ··257 ··257 ··257 ··263 ··263
第 1	9.4 0章 10.1 10.2	习题… MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.1 10.2.2	 LAB GUI 设计 简介 GUI 概述 GUI 的可选控件 创建简单的 GUI 向导创建 GUI 界面 启动 GUIDE 回 GUI 中添加控件 	255 -256 256 257 257 263 263 264
第 1	9.4 0章 10.1 10.2	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.2 10.2.2	 LAB GUI 设计 简介 GUI 概述 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 向导创建 GUI 界面 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 	255 -256 256 257 257 263 263 264 266
第1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题… MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.2 10.2.2 编写	 LAB GUI 设计 简介 GUI 概述 2 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 3 创建简单的 GUI 界面 1 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 GUI 代码 	255 -256 256 257 257 263 263 264 266 268
第 1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.1 10.2.2 10.2.2 编写 10.3.1	LAB GUI 设计 简介 简介 GUI 概述 2 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 6 印建简单的 GUI 5 向 同号创建 GUI 界面 1 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 GUI 代码 GUI 文件	255 -256 256 257 257 263 263 264 266 268 268
第1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.2.1 10.2.2 10.2.2 编写 10.3.1 10.3.2	 LAB GUI 设计 简介 GUI 概述 GUI 概述 a 创建简单的 GUI 3 创建简单的 GUI 界面 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 GUI 代码 GUI 文件 2 响应函数 	255 -256 256 257 257 263 263 264 268 268 268 268 269
第1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题… MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.2 10.2.2 10.2.2 10.3.1 10.3.2	LAB GUI 设计 简介 简介 GUI 概述 2 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 3 创建简单的 GUI 1 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 GUI 代码 4 GUI 文件 2 响应函数 3 控件编程	255 -256 256 257 257 263 263 264 268 268 268 268 268 268 269 273
第1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.1 10.2.1 10.2.2 10.2.2 10.3.1 10.3.2 10.3.2	LAB GUI 设计 简介 简介 GUI 概述 2 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 3 创建简单的 GUI 5 创建简单的 GUI 界面 1 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 6 GUI 代码 1 GUI 文件 2 响应函数 3 控件编程 4 GUIDE 创建 GUI 实例	255 -256 256 257 257 263 263 264 266 268 268 268 268 268 268 263 273 273
第1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.2.1 10.2.2 10.2.2 10.3.1 10.3.2 10.3.2 10.3.2 10.3.2 10.3.2	LAB GUI 设计 简介 简介 GUI 概述 2 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 3 创建简单的 GUI 6 创建简单的 GUI 7 向导创建 GUI 界面 1 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 6 GUI 代码 1 GUI 文件 2 响应函数 3 控件编程 4 GUIDE 创建 GUI 实例 程序创建 GUI	255 -256 256 257 257 263 263 263 268 268 268 268 268 268 269 273 273 275
第 1	9.4 0章 10.1 10.2 10.3	习题··· MAT GUI 10.1.1 10.1.2 10.1.2 10.1.2 10.2.2 10.2.2 10.2.2 10.3.2 10.3.2 10.3.2 10.3.2 10.3.2 10.3.2	LAB GUI 设计 简介 简介 GUI 概述 2 GUI 的可选控件 3 创建简单的 GUI 3 创建简单的 GUI 6 이建简单的 GUI 7 向导创建 GUI 界面 1 启动 GUIDE 2 向 GUI 中添加控件 3 创建菜单 GUI 代码 4 GUI 文件 4 GUIDE 创建 GUI 实例 程序创建 GUI 1 用于创建 GUI 的函数	255 -256 256 257 257 257 263 263 264 268 268 268 268 268 268 268 273 273 275 275

10.5	习题…	
第 11 章	Simulir	nk 的建模与仿真 289
11.1	Simuli	nk 简介289
11.2	Simuli	nk 模块库
	11.2.1	连续(Continuous)模块 … 291
	11.2.2	控制板(Dashboard)
		模块
	11.2.3	非连续(Discontinuous)
		模块 293
	11.2.4	离散(Discrete)模块294
	11.2.5	逻辑和位操作(Logic and
		Bit Operations)模块295
	11.2.6	查表(Lookup Table)
		模块
	11.2.7	数学操作(Math
		Operations)模块297
	11.2.8	模型检测(Model
		Verification)模块298
	11.2.9	模型扩充(Model-
		Wide Utilities)模块299
	11.2.10	端口和子系统(Ports &
		Subsystems)模块300
	11.2.11	信号属性(Signal
		Attributes)模块301
	11.2.12	信号线路(Signal
		Routing)模块 302
	11.2.13	接收(Sinks)模块303
	11.2.14	输入(Sources)模块303
	11.2.15	用户自定义函数
		(User-Defined Functions)
		模块
11.3	Simuli	nk 基本仿真建模 305
	11.3.1	仿真框图
	11.3.2	基本建模方法 307
	11.3.3	Simulink 基本仿真
		建模实例310

11.4	常见 Simulink 模型312						
	11.4.1	线性状态-变量模型312					
	11.4.2	分段线性模型314					
	11.4.3	传递-函数模型320					
	11.4.4	非线性状态-变量模型323					
	11.4.5	子系统325					
11.5	S 函数	的设计与应用330					
	11.5.1	S函数介绍330					
	11.5.2	S函数的调用331					
	11.5.3	S函数的设计331					
11.6	习题…						

312	第 12 章	文件和数据的导入与导出… 33	5
312	12.1	数据的基本操作33	5
314		12.1.1 文件的存储33	5
320		12.1.2 数据导入33	6
323		12.1.3 文件的打开	7
325	12.2	文本文件的读写33	8
330	12.3	低级文件 I/O34	1
330	12.4	利用界面工具导入数据34	4
331	12.5	习题34	5
331	会去立动。	34	6
334	多		0

第1章 MATLAB R2016b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 中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,从而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 提供了图形用户界面(GUI),通过 GUI,用户可以进行可视化编程。而 Simulink 是基于 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。在 MATLAB 中, 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 R2016b 的新功能等。由于 MATLAB 软件在不断更新,因此还介绍了获取 MATLAB 最新信息的途径。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 是一款由 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。世界上的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 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,都采用工程师习惯的数学描述方法,这一特点使 MATLAB 成为数学分析、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,附加的工具箱扩展了 MATLAB 基本环境,可用于解决特定领域的工程 问题。MATLAB 有以下几个特点:

- 高级科学计算语言。
- 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。工具箱处理如下类似应用:图像和信号处理、财务分析、控制系统设计和模糊逻辑。用户也可以在 MathWorks 网站上找到最新的清单,这将在本章稍后章节中加以讨论。

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,不断完善 MATLAB 产品以提高产品自身的竞争能力。

目前, 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函数来实现用户所需要的功能,

而且 M 语言语法简单, 方便学习和使用。

4. 编译功能

MATLAB 可以通过编译器将用户自己编写的 M 文件或函数生成为函数库,支持 Java 语言编程,提供 COM 服务和 COM 控制,能输入/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 包含强大的功能模块,而且利用简单的图形拖曳、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 建立的模型转换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,MathWorks 公司每年定期发布 MATLAB 的新版本。 MATLAB R2016b 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函数 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。
- 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: 提供 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: 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/来了解 MATLAB 的最新信息。

1.2 MATLAB R2016b 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 R2016b 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 R2016b

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|R2016b |MATLAB R2016b命令,或者直接双击桌面上的MATLAB图标 ▲,启动 MATLAB R2016b。

1.2.2 MATLAB R2016b 的主界面

MATLAB的默认窗口如图 1-1 所示,其中包括带状工具栏、功能区、命令窗口、编辑器窗口、工作区窗口和当前目录窗口等。MATLAB 从 2013 版本开始,采用带状工具条/ Ribbon 功能区的界面风格,把能够完成相对近似或具有同类功能和属性的命令或按钮,集中分类存放在各类功能区内,以方便直观地执行和调用,以提高软件运用效率。

此种界面相比以前的传统菜单型界面主要有以下几个方面的优点:

- 所有功能有组织地集中存放,不再需要查找级联菜单、工具栏等。
- 更好地在每个应用程序中组织命令。

- 提供足够显示更多命令的空间。
- 丰富的命令布局可以帮助用户更容易地找到重要的、常用的功能。
- 可以显示图示,对命令的效果进行预览,如改变文本的格式等。
- 更加适合触摸屏操作。
- 减少了鼠标操作。



图 1-1 MATLAB R2016b 的主界面

注意:

本书默认安装的 MATLAB R2016b 为中文版, 习惯英文界面的用户可以通过新建或编辑环境变量 MWLOCALE_TRANSLATED=OFF, 如图 1-2 所示,改变为英文界面。当再设置 MWLOCALE_TRANSLATED=ON 时,可重新切换回中文界面。书中主要以中文界面讲述各种功能与应用,必要时,会包含英文说明,以帮助各类型读者学习。

			系	統屬世	E)	
计算机名	硬件	魔殺	新统保护	运程		
			秝	現支書	F.	×
lenov	。 的用	中変量(U)				
24	ł		-			
MO	Z PLU	GIN PA				
PAT	н		C:\Progra	m Files	(x86)\Lenovo	Lenovo
TEN	4P		96USERPR	OFILES	6\AppData\Lo	cal\Temp
TM	p		96USERPR	OFILE	6\AppData\Lo	cal\Temp
						28.94
			新建(N)-	- 1	病缀(1)	#59(D)
系统与	edint(5)					
克爾	ŧ			1		^
FP_	NO_HO	OST_CHE	СК	NO		100
NUM	ALOCA	LE_TRAN	SLATED	OFF		
NU	MBER.	OF_PRO	CESSORS :	2		
OS C				Window	vs NT	. *
			新聞(W)		编编(1)	股目分(L)
				errord . be		house and a second second second
					200	80

图 1-2 "环境变量"对话框

1.2.3 MATLAB R2016b 的带状工具栏及功能区介绍

MATLAB R2016b 主窗口的最上层是带状工具栏的栏名层,主要有"主页""绘图" "应用程序""编辑器""发布""视图"等,如图 1-3~图 1-8 所示。

±	页		绘图	应用程序	Ŧ							
新建脚本	新建	□ 打开 ▼	□ 查找文件 □ 比较	日本 参据	保存工作区	 → 新建变量 → 打开变量 ▼ → 清除工作区 ▼ 	 分析代码 运行和计时 ブ 清除命令 ▼ 	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	□ 福	 ④ 预设 □ 设置路径 ■ Parallel ▼ 	? 帮助 ▼	 △ 社区 → 请求支持 → 附加功能 ▼
		文件				交量	代码	SIMULINK		环境		资源

图 1-3 MATLAB R2016b 的带状工具栏("主页")

主页	绘图	应用程序	编辑器	发布	视图		i i se
未选择变量					area	pie hist contour surf mesh	● 重用医用 ● 新建医用
READ	瘤					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	选项

图 1-4 MATLAB R2016b 的带状工具栏("绘图")

主页	绘图		应用程序									4		5 C C ?
获取更多应用 程序	安装	打包	Curve Fitting	Optimization	MuPAD Notebook	PID 调节器	System Identification	Signal Analysis	Image Acquisition	Instrument Control	SimBiology	MATLAB Coder	应用程序编	Distribution Fitting

图 1-5 MATLAB R2016b 的带状工具栏("应用程序")

ŧ	页		绘图	应用程序	编辑	*	发布		视图		
分子 新建 ◆	17月 17月 ・	□ 保存	 □ 查找文件 □ 比较 ▼ □ 打印 ▼ 	插入 5x 注释 % % 缩进 5 4	 ▲ ▲ ▲ ▲ 	 <p< th=""><th><mark>●●●</mark> 転点 ▼</th><th>● 运行</th><th>运行并 前进</th><th> 运行节 前进 </th><th></th></p<>	<mark>●●●</mark> 転点 ▼	● 运行	运行并 前进	 运行节 前进 	
		文件		编辑		导航	断点			运行	

图 1-6 MATLAB R2016b 的带状工具栏("编辑器")

主页		绘图	应用程序	编辑器	发布	视图
日 保存 ▼	44 [Ju]	带有 标题的节	 B 相体 I 斜体 2 超链接 Σ 内联 LaTeX 	□ 项目符号列表 编号列表	 ● 预设格式文本 ● 代码 ● 工品 ● 显示 LaTeX 	发布
· 文件		活入共	插入内群标识	挿入	tate:2	***

图 1-7 MATLAB R2016b 的带状工具栏("发布")

ŧ	页 1	2 2 2 2	应用程序		编辑器	发布		视器	8		
単个	 □ 左侧/右侧 □ 顶端/底端 □ 自定义 ▼ 	■ 法项 □ 按窗 □ 按字	计卡位置 ▼ 口大小收缩选项卡 母顺序排序	元	上 左側/ 右侧	 ■	「「「「」」	■ 全部 展开	全部折叠	 □ 高亮显示当前行 □ 显示行号 □ 编辑时启用数据提示 	Highlight Traceability
	平铺		文档选项卡		分割文档		代研	新夏			E∓

图 1-8 MATLAB R2016b 的带状工具栏("视图")

每个带状工具栏又包含几个功能区,如"主页"栏中包含"文件""变量""代码" SIMULINK、"环境"和"资源"6个功能区,每个功能区里存放的就是同类功能或属性 的功能按钮。

因篇幅原因及基于对 MATLAB 基础学习的需要,本书只对"主页"栏、"编辑器" 栏中的一些功能区的主要功能按钮或命令进行介绍,对于其他功能与命令,读者可以通过 悬停按钮显示的注释(如图 1-5 中对"打包应用程序"的注释)来帮助理解其功能及作用,在 应用中逐步学习和掌握 MATLAB 中的各种功能。

1. "主页"栏

在 MATLAB 主窗口中,"主页"栏中从左到右依次包括"文件"、"变量"、"代 码"、SIMULINK、"环境"、"资源"6个功能区。

对应图 1-3, 其中各个功能区的功能命令介绍如下:

(1) "新建脚本" (New): 创建空白脚本文件, 快捷键 为 Ctr+N。

(2)"新建"(New): 创建新文档,用于建立新的.m 文 件、图形、模型和图形用户界面等。图 1-9 为其下拉菜单, 从中可以选择各种新建文档的类型。

(3)"打开"(Open):用于打开MATLAB的.m、.mat、.mdl 等文件, Ctrl+O 是快捷键。

(4) "查找文件":基于名称或内容搜索文件。

(5) "比较":比较两个文件的内容。

(6) "导入数据" (Import Data): 用于从其他文件导入 图 1-9 "新建" (New)功能菜单 数据。

(7) "保存工作区"(Save Workspace):选择路径,并将工作区的数据存放到所选路径 的文件中。

(8) "新建变量": 创建并打开变量进行编辑。

(9) "打开变量": 打开工作区变量进行编辑。

(10) "清除工作区"(Clear Workspace): 清除工作区的对象,图 1-10 为其功能菜单, 在其中可以定义清除的对象类型。

(11) "分析代码": 分析当前文件夹中 MATLAB 的代码, 查找效率低下的编码和潜 在错误。

(12) "运行和计时": 运行代码并测量运行时间以改善性能。

(13)"清除命令":清除命令行窗口中显示的内容(clc),图 1-11 为其功能菜单,在其 中可以定义清除命令行窗口命令或命令历史记录命令。

	建新文档 Ctrl-	+N
fx	函数	
\mathbf{P}	示例	
-	Ž	
-	System object	>
\mathbf{N}	图形	
	图形用户界面	
7	命令快捷方式	
SIML	ILINK	
	Simulink Model	
	Stateflow Chart	
F	Simulink Project	>

☑ 清除工作区	-	清清
🍃 变量		
🔗 所有变量、	函数	、断点

	静命令 🔽
2	命令行窗口
8	命令历史记录

图 1-10 "清除工作区"功能菜单 图 1-11 "清除命令"功能菜单

(14) "Simulink 库": 打开 Simulink 模块库。

(15) "布局": 调整桌面布局, 其下拉菜单如图 1-12 所示, 可以调整各个窗口的 布局。

(16) "预设": 指定预设项,单击此按钮将打开"预设项"窗口,如图 1-13 所示, 在此窗口中可以对 MATLAB 的工作环境进行设置。

	🔺 साक्षण	- 0 X
	MATLAB PSD05048	MATLAB 命令行動口 探辺境
	代码分析器 > 統色 命令万安辺委 命令行安辺委	文本版示 教書推成 short ~ 教書要示 loose ~
选择布局	Hat Hat has a second se	日期时间格式
111 默认	4 编辑器/清武器	Exact an interest and a second secon
两列	豊奈	武以日期HEI的時代: uuuu-MM-dd HH:mm:ss ~
121 除命令行窗口外全部最小化	语言	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
2 仅命令行窗口	代码折叠 备份文件	显示 □ 除行
保存布局	日初後300回	□ 将矩阵显示宽度设置为八列
整理布局	▷ 李体	
显示	D 承知 GUIDE	□ 显示型形象线更新消息性
	明新我们	2 显示函数浏览器按钮
▼ □則又针犬	> 键盘 丁具样	☑ 建议更正编错的函数和变量
✔ 工作区	22	命令行會口滾动還中区中的行数: 5,000 🗧
✓ 面板标题	周页 工作区	役置 (()色 現役頃
快捷方式选项卡	Simulink	selfo The
✔ 工具条	Computer Vision System Toolbox	要自用通过第头键的键盘导航,请在键盘供遗方式面板中描定"上移光标"和"下移光标"提作的快速方式。
命令历史记录	Image Acquisition Toolbox Image Processing Toolbox	Tab 罐 设置 Tab 罐白动流在 预设项
快速访问工具栏	Instrument Control Toolbox	
当前文件夹工具栏		換定 取消 应用 释助

图 1-12 "布局"功能菜单

图 1-13 "预设项"窗口

(17) "设置路径": 更改设置 MATLAB 用于查找文件的搜索路径。

(18) Parallel: 并行计算设置,其功能菜单如图 1-14 所示。Parallel 菜单中的各主要选 项介绍如下:

- Default Cluster: 设置默认集群。
- Discover Clusters: 发现集群。
- Parallel Preferences: 并行参数选择。
- Manage Cluster Profiles: 管理集群配置。
- Monitor Jobs: 监测工作。
- (19) "帮助": 查看产品帮助文档(F1)等, 其功能菜单如图 1-15 所示。
- (20) "社区": 访问 MathWorks 在线社区。
- (21)"请求支持": 提交技术支持请求。
- (22) "附加功能":获取包括硬件支持在内的附加功能。



? 帮助 ▼	 △ 社区 → 请求 → 附加
文档	F1
示例	
请求支	持
支持网	站
培训	
许可	>
使用多	歙
专利	
¥Ŧ.N	

图 1-14 Parallel 功能菜单

图 1-15 "帮助"功能菜单

2. "编辑器"栏

在 MATLAB 主窗口中, "编辑器" 栏中从左到右依次包括"文件""编辑""导航" "断点"和"运行"5个功能区。

对应图 1-6, 其中各个功能区的功能命令介绍如下:

(1) "新建"(New): 创建新文档,快捷键是Ctrl+N。

(2) "打开" (Open): 打开文件, Ctrl+O 是快捷键。

(3) "保存":将编辑器文档保存到文件中,快捷键是 Ctrl+S。

(4) "查找文件": 基于名称或内容搜索文件, 快捷键是 Ctrl+Shift+F。

(5) "比较":比较两个文件的内容。

(6) "打印": 打印编辑器文档, 其中可以对打印页面进行设置, 快捷键是 Ctrl+P。

(7) "插入": 在编辑器文档里插入节、函数、固定点数据等。

(8) "注释": 从左到右依次为"注释"、"取消注释"和"按钮换行"。

(9) "缩进": 缩进编辑方式从左到右依次为"智能"、"增加"和"减少"。

(10) 字 ⊇: 返回/前进。

(11) "转至":将光标移至行、函数或节,其下拉菜单如图 1-16 所示。

(12) "查找":查找并选择替换文本,快捷键是 Ctrl+F。

(13) "断点":显示用于暂停代码执行的选项,其下拉菜单如图 1-17 所示,可以对 "断点"进行设置和操作。

(14) "运行": 运行正在编辑或调入编辑器的 M 文件及函数等。

注意: 可通过以下(15)~(18)进行运行调试。

(15) "运行并前进":运行当前节并前进到下一节,进行运行控制,快捷键是 Ctrl+Shift+Enter。

(16) "运行节": 运行当前节,进行运行控制,快捷键是 Ctrl+Enter。

(17) "前进": 前进到下一节,进行运行控制,快捷键是 Ctrl+向下箭头。

(18) "运行和计时":运行 M 文件或函数代码并测量运行时间以改善性能。



linini.	
断点	运行运行并 🛃 前进
*	全部清除 清除所有文件中的全部断点
e ii	设置/清除 F12 设置或清除当前行上的断点
0	启用/禁用 启用或禁用当前行上的断点
?	设置条件 设置或修改条件断点
错误	处理
	出现错误时停止 dbstop if error
	出现警告时停止 dbstop if warning
0	再多错误和警告外理洗项

图 1-17 "断点"功能菜单

3. 快捷按钮

在 MATLAB 主窗口的左上方,有一个"快捷按钮"工具条,如图 1-18 所示。单击工 具条上的按钮可以快速执行常用的功能或命令。

对应图 1-18, 从左至右各功能按钮依次介绍如下:

(1)"新建快捷方式":单击此按钮将会弹出图 1-19 所示的"快捷方式编辑器"窗口, 通过此窗口可以创建新的快捷方式。

	41	快捷方式编辑器 一 🗆	×
	标签:		
	回调:	▶ 此处显示快捷方式摘要	
	类别: 图标:	 快速方式 】 标准图标	
		☑ 添加到快速访问工具栏 ☑ 在快速访问工具栏上显示标签 保存(S) 取消 帮助(H)	
图 1-18 "快捷按钮"工具条		图 1-19 "快捷方式编辑器"窗口	

(2) "保存"(Save): 保存文件,操作快捷键为Ctrl+S。

(3) "剪切"(Cut): 剪切选中的对象,操作快捷键为Ctrl+X。

(4) "复制"(Copy): 复制选中的对象,操作快捷键为Ctrl+C。

(5) "粘贴" (Paste): 粘贴剪贴板中的内容,操作快捷键为 Ctrl+V。

(6) "撤销"(Undo): 撤销上一步操作,操作快捷键为 Ctrl+Z。

(7) "重做"(Redo): 重新执行上一步操作,操作快捷键为 Ctrl+Y。

(8)"切换窗口":单击此按钮将会弹出图1-20所示的"切换窗口"菜单,可以对 MATLAB 的主要功能窗口以及面板进行切换和管理。

(9) "帮助" (Help): 帮助快捷键(F1)。

🔁 🕐 搜索文档				
编辑器				
编辑器	Ctrl+Shift+0			
immatlab.m				
面板				
命令行窗口	Ctrl+0			
命令历史记录	Ctrl+1			
当前文件夹	Ctrl+2			
工作区	Ctrl+3			
下一个可见面板	Ctrl+Tab			
上一个可见面板	Ctrl+Shift+Tab			
下一个选项卡面板	Ctrl+Page Down			
上一个选项卡面板	Ctrl+Page Up			

图 1-20 "切换窗口"菜单

1.2.4 MATLAB R2016b 的主要窗口

MATLAB R2016b 的主要窗口有 5 个,分别为命令窗口、编辑器窗口、文件详细信息 窗口、工作区窗口和当前路径窗口。另外,还可以弹出显示命令历史窗口。

本节主要对 MATLAB 工作界面的其中 4 个主要窗口进行介绍。

1. 命令窗口

打开 MATLAB 时,命令窗口自动显示于 MATLAB 界面中。命令窗口是和 MATLAB 编译器连接的主要窗口。">>"为运算(命令)提示符,表示 MATLAB 处于准备状态,用 户可以输入命令,按下 Enter 键执行,并在命令窗口中显示运行结果。例如,可在命令窗 口中输入如下内容:

>> x=[-5:5]; >> y=x.^2

得到结果为:

y =

25 16 9 4 1 0 1 4 9 16 25

继续输入命令以绘制 x-y 平面上的图形,如下所示:

>> plot(x,y)

得到的图形如图 1-21 所示。



图 1-21 通过 MATLAB 命令窗口绘制图形的示例

2. 命令历史窗口

选择"快捷按钮"工具条|"切换窗口"|"命令历史记录"命令或按快捷键 Ctrl+1,将 弹出命令历史窗口,显示用户曾经输入过的命令,并显示输入的时间,方便用户查询。对 于命令历史窗口中的命令,用户可以在某节点上右击,在弹出的快捷菜单中选择命令进行 相应的操作,如图 1-22 所示,或者双击再次执行。



图 1-22 命令历史窗口

3. 工作区窗口

在 MATLAB 中,可以通过标签显示或隐藏工作区窗口。工作区窗口中显示当前工作 区中的所有变量及其大小和类型等。通过工作区可以对这些变量进行管理。工作区的界面 如图 1-23 所示,其中包含了工作区工具栏和显示窗口。通过工具栏可以新建或删除变量、 导入和导出数据、绘制变量的图形等。另外,右击变量名可以对该变量进行操作,如图 1-24 所示。

				TIMA			
				名称	a	最小	值量大
				i x	3 31x1 do	uble -3	3
				17月 月月 月月	新选内容 Ctrl+D 为	<i>ble</i> 0.0044	44 0.39
				复制 生成	Ctrl+C		
作区							
称▲	值	最小值	最大值	重時	n A		
i × y	3 31x1 double 31x3 double	3 -3 0.0044	3 3 0.3989	plot bar(area pié() hist(cont surf(mes)	y) /) (y)) /) our(y) y) h(y)		
				绘图	日录		

图 1-24 对工作区执行的操作

4. 当前目录窗口

当前目录窗口显示当前路径下的所有文件和文件夹及其相关信息,并且可以通过单击 当前目录窗口中的按钮或右击打开的快捷菜单对这些文件进行操作,如图 1-25 所示。



图 1-25 当前目录窗口

1.3 MATLAB R2016b 的路径搜索

1.3.1 MATLAB R2016b 的当前路径

查看 MATLAB 当前路径的方式有两种: 查看工具栏中的当前路径栏,或者在命令窗 口中输入查看命令,如下所示。

```
>> cd
D:\Program Files\MATLAB\R2016b\bin
```

用户可以通过工具栏中的当前路径工具改变当前路径,如图 1-26 所示。



图 1-26 改变当前路径

1.3.2 MATLAB R2016b 的路径搜索

MATLAB 中有一个专门用于寻找 M 文件的路径搜索器,用于查找文件系统中的 M 文件。默认情况下,MATLAB 的搜索路径包含 MATLAB 产品中的全部文件。在 MATLAB 中所有要运行的命令必须存在于搜索路径中,或者存在于当前文件夹中。本节介绍 MATLAB 的路径搜索。

1. 路径设置

除 MATLAB 默认的搜索路径外,用户还可以设置其他搜索路径。设置方法为:选择 MATLAB 窗口中的"主页"|"环境"|"设置路径"命令,打开路径搜索对话框,如图 1-27 所示。用户可以通过单击"添加文件夹"或"添加并包含子文件夹"按钮来添加选中目录, 或者添加选中目录及其子目录。单击后,打开浏览文件夹对话框,选择待添加的路径。



图 1-27 MATLAB 的搜索路径对话框

另外,在命令窗口中输入 path 命令可以查看 MATLAB 中的搜索路径,如下所示:

>> path

MATLABPATH

C:\Users\lenovo\Documents\MATLAB

 $D:\Program Files\MATLAB\R2016b\toolbox\matlab\datafun$

D:\Program Files\MATLAB\R2016b\toolbox\matlab\datatypesr

.

2. MATLAB 的搜索顺序

当在命令窗口中或 M 文件中输入一个元素名称时, MATLAB 按照下面的顺序搜索该元素的意义。下面以元素 foo 为例进行介绍:

(1) 查找工作区中是否存在名为 foo 的变量。

(2) 在当前路径中查找是否存在名为 foo.m 的文件。

(3) 按照顺序查找搜索路径中是否存在该文件。如果存在多个名为 foo.m 的文件,则 调用首先查到的文件。

因此,在为变量和函数命名时,必须考虑 MATLAB 的路径搜索顺序,合理地为变量和函数命名,保证程序的正确运行。

1.4 习题

1. 阐述 MATLAB 的功能。

2. 访问 http://www.mathworks.cn/, 了解 MATLAB 的更多信息。

3. 认识和了解 MATLAB R2016b 的带状工具栏及功能区界面,掌握基本功能按钮的应用。

4. 认识并了解 MATLAB 的各个主要窗口,查看其中的菜单及工具栏的内容。

5. 查看 MATLAB 的当前路径,将其设置为 MATLAB 根目录。