

- 第三届中国大学出版社图书奖优秀教材奖二等奖
- 2016年陕西省普通高等学校优秀教材二等奖

在线交流，有问必答

(详见前言)



书中所有程序的源代码
可通过扫描此二维码
免费下载。

MATLAB

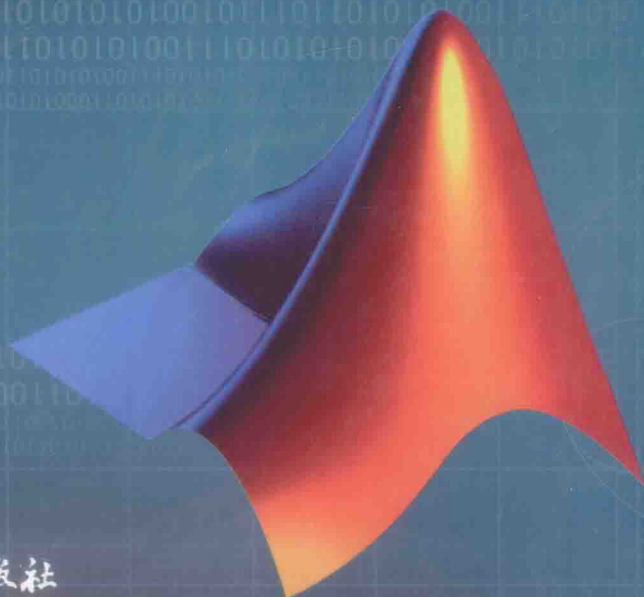
与控制系统仿真实践

(第3版)

赵广元 编著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS



第三届中国大学出版社图书奖优秀教材奖二等奖
2016 年陕西省普通高等学校优秀教材二等奖

2016

MATLAB 与控制系统仿真实践

(第 3 版)

赵广元 编著

本书程序源代码下载

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书以 MATLAB R2015b 为仿真平台,以清新、简洁的风格介绍了 MATLAB 语言基础及基于 MATLAB 的控制系统仿真。本书在结构上包括上下两篇共 17 章。上篇介绍 MATLAB 语言基础;为满足新的教学需求,还加入了 MATLAB/Simulink 与开源电子设计平台 Arduino 的交互应用,共 8 章。下篇介绍控制系统的 MATLAB 仿真,并提供了两个课程设计案例供学习参考,共 9 章。

全书结构清晰,内容翔实,图文并茂,以丰富的实例突出实践性,通过紧密联系实际突出应用性。

本书可作为自动控制等相关专业的教学参考用书,也可作为相关领域工程技术人员和研究人员的参考资料。书中 MATLAB 语言的介绍较为全面,可供 MATLAB 语言入门者学习参考。书中所给综合实例则对相关课程设计、毕业设计等有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 与控制系统仿真实践 / 赵广元编著. -- 3 版.
-- 北京:北京航空航天大学出版社,2016.8
ISBN 978-7-5124-2226-1

I. ①M… II. ①赵… III. ①自动控制系统—系统仿真—Matlab 软件—研究 IV. ①TP273-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 200982 号

版权所有,侵权必究。

MATLAB 与控制系统仿真实践(第 3 版)

赵广元 编著
责任编辑 陈守平

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328626

读者信箱:goodtextbook@126.com 邮购电话:(010)82316936

北京兴华昌盛印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:21.25 字数:544 千字

2016 年 10 月第 3 版 2016 年 10 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-5124-2226-1 定价:45.00 元



第3版前言

MATLAB 被称为 The Language of Technical Computing,它面向理工科不同领域,功能强大,使用方便,而更大的优点在于它的高度开放性。正因如此,MATLAB 在理工多个学科的仿真中成为首选工具。作者结合“MATLAB 语言与控制系统仿真”的教学实践与研究成果,以 MATLAB R2015b 为系统仿真平台,在本书前一版的基础上进行了完善。

本版在结构上仍与前两版相同,但略作调整。上篇为 MATLAB 语言基础,共 8 章;下篇为控制系统的 MATLAB 仿真,共 9 章。

上篇主要内容有:MATLAB 环境认识与操作;MATLAB 语言数据类型和运算符等基础知识;MATLAB 的数学运算与符号运算;MATLAB 语言的程序设计;MATLAB 语言的绘图基础;基于 GUI 设计工具 GUIDE 的 MATLAB GUI 程序设计;MATLAB 仿真集成环境——Simulink;MATLAB/Simulink 与开源电子设计平台 Arduino 的交互控制。为控制篇幅,去掉了原第 2 版中的“MATLAB 的混合编程初步”一章,但仍会将该章节的内容以二维码扫描下载的形式给出,以供学习参考。

下篇主要内容有:自动控制及其仿真概述;基于 MATLAB 的控制系统数学建模;控制系统的稳定性分析;控制系统的时域分析;控制系统的根轨迹分析与校正;控制系统的频域分析与校正;控制系统的 PID 控制器设计;非线性控制系统分析。各章的原理要点起提纲作用,也供回顾之用;同时对所使用的 MATLAB 函数给出简明用法说明。最后一章以两个课程设计综合实例演示了实践教学 MATLAB 的系统仿真应用。

本书仍保持原有特点,即适当扩展介绍 MATLAB、以丰富的实例突出实践、紧密联系实际突出应用。值得说明的是,根据作者近几年创客教育的实践认知,专门介绍了 MATLAB/Simulink 与 Arduino 的交互控制,希望有助于提升学习者的实践与创新能力。

作者感谢为本书写作与出版提供了帮助的所有人。本次改版,还要感谢东北大学薛定宇教授的鼓励,再次感谢北京航空航天大学出版社的陈守平编辑,感谢妻子马泓波博士、儿子赵沛然的全力支持。同时,感谢学生王超、马霏、尚秋燕、王平、马宇娟、穆童杰、白嘉庆、耿锐、吴茜、王怡芮、贾凯婷、丁庭斌、赵亚峰、师丽娜、王博伟、王垚垚、蔡媛媛、刘海燕等在验证程序、校对文字方面所做的工作。本书有幸获 2013 年第三届中国大学出版社图书奖优秀教材奖二等奖、2016 年陕西省普通高等学校优秀教材二等奖,作者也感谢所有读者的厚爱!

本书配有电子课件、实验教材电子版、综合试题集,仅供订购教材的教师使用,索取邮箱 goodtextbook@126.com,联系电话 010-82317036。本书为读者免费提供程序源代码,以二维码的形式印在扉页及前言后,请扫描二维码下载。读者也可通过网址 <http://pan.baidu.com/s/1i4F3729> 从“百度云”下载该源代码。

本书在 MATLAB 中文论坛设有专门的在线交流版块,相关链接如下:

“读者-作者”交流版块:<http://www.ilovematlab.cn/forum-156-1.html>

勘误地址:<http://www.ilovematlab.cn/thread-144915-1-1.html>

源程序下载地址:<http://www.ilovematlab.cn/thread-481362-1-1.html>

视频下载地址:<http://www.ilovematlab.cn/thread-104230-1-1.html>

书码验证地址:<http://www.ilovematlab.cn/book.php>

由于作者水平有限,不足之处,还请批评指正。

作者

2016 年 8 月 28 日

若您对此书内容有任何疑问,可以凭在线交流卡登录 MATLAB 中文论坛与作者交流。



原第2版“MATLAB的混合编程初步”

一章文档下载



本书程序源代码下载

程序源代码下载说明

二维码使用提示:手机安装有“百度云”App的用户可以扫描并保存到云盘中;未安装“百度云”App的用户建议使用QQ浏览器直接下载文件;ios系统的手机在扫描前需要打开QQ浏览器,单击“设置”,将“浏览器UA标识”一栏更改为Android;Android等其他系统手机可直接扫描、下载。

配套资料下载或与本书相关的其他问题,请咨询理工图书分社,电话:(010)82317036,(010)82317037。

目 录

上篇 MATLAB/Simulink 基础

第 1 章 MATLAB 环境认识与操作	3
1.1 MATLAB 环境认识	3
1.1.1 命令窗口	4
1.1.2 命令历史记录(Command History)窗口	6
1.1.3 工作空间(Workspace)窗口	7
1.1.4 MATLAB 的帮助使用	9
1.1.5 图形窗口	12
1.1.6 编辑/调试窗口	13
1.2 MATLAB Notebook 及其使用	14
1.2.1 MATLAB Notebook 的启动	14
1.2.2 Notebook 的菜单命令	15
1.2.3 输出单元的格式控制	15
1.2.4 使用 M-book 模板的技巧	16
本章小结	16
第 2 章 MATLAB 语言基础	17
2.1 MATLAB 语言的常量与变量	17
2.1.1 MATLAB 语言的常量	17
2.1.2 MATLAB 语言的变量	18
2.2 MATLAB 语言的运算符	19
2.2.1 算术运算符	19
2.2.2 关系运算符	19
2.2.3 逻辑运算符	19
2.3 MATLAB 语言的数据类型	20
2.3.1 MATLAB 语言的数据类型概述	20
2.3.2 稀疏矩阵	20
2.3.3 单元数组	24
2.3.4 结构数组	27
2.4 MATLAB 语言的基本语句结构	30
2.4.1 直接赋值语句	30
2.4.2 调用函数语句	31
本章小结	31
第 3 章 MATLAB 的数值运算与符号运算基础	32
3.1 数组与矩阵的基本操作	32

3.1.1	数组与矩阵的输入	32
3.1.2	数组与矩阵元素的操作	36
3.1.3	数组与矩阵的输出	38
3.2	MATLAB 的基本数值运算	40
3.2.1	算术运算	40
3.2.2	关系运算	44
3.2.3	逻辑运算	45
3.2.4	运算优先级	47
3.3	MATLAB 的基本符号运算	47
3.3.1	符号运算基本函数	48
3.3.2	符号代数方程和微分方程的求解	49
3.3.3	符号微积分运算	52
3.3.4	Laplace 变换及其反变换、Z 变换及其反变换	53
3.3.5	MuPAD Notebook 简介	55
	本章小结	56
第4章	MATLAB 语言的程序设计	57
4.1	MATLAB 语言的流程结构	57
4.1.1	if, else 和 elseif 组成的条件转移结构	57
4.1.2	switch, case 和 otherwise 组成的开关结构	58
4.1.3	while/for 循环结构	58
4.1.4	try 和 catch 组成的试探结构	59
4.1.5	MATLAB 程序设计举例	60
4.2	MATLAB 函数的编写	63
4.2.1	MATLAB 函数的基本结构	64
4.2.2	MATLAB 函数编写举例	66
4.3	MATLAB 程序设计中应注意的问题	69
	本章小结	70
第5章	MATLAB 语言的绘图基础	71
5.1	二维图形的绘制	71
5.1.1	绘制二维图形的基本函数及示例	71
5.1.2	图形的修饰及示例	73
5.1.3	多图绘制函数及示例	78
5.1.4	特殊应用二维图形的绘制	83
5.2	三维图形的绘制	85
5.2.1	三维图形绘制函数	85
5.2.2	三维图形绘制举例	85
5.3	图形的图形化编辑	87
5.4	符号函数绘制图形	88
5.4.1	符号函数绘制图形的函数及示例	88
5.4.2	符号函数的图形化绘制方式	89
	本章小结	90

第 6 章 MATLAB GUI 程序设计初步	91
6.1 GUI 设计工具 GUIDE 简介	91
6.1.1 GUIDE 的启动	91
6.1.2 GUI 的创建	91
6.2 GUI 程序设计示例	93
6.2.1 “Hello World”程序的设计	93
6.2.2 控制系统典型环节的演示程序	95
本章小结	99
第 7 章 MATLAB 的仿真集成环境——Simulink	100
7.1 Simulink 概述	100
7.2 Simulink 的基本界面操作	100
7.3 Simulink 的功能模块及其操作	103
7.3.1 Simulink 的功能模块	103
7.3.2 功能模块的基本操作	109
7.3.3 功能模块的连接操作	111
7.4 Simulink 仿真环境的设置	112
7.5 子系统及封装技术	113
7.5.1 子系统的建立	114
7.5.2 子系统的封装	115
7.6 用 Simulink 建立系统模型示例	118
7.7 Simulink 的高级应用——S-函数的编写	121
7.7.1 S-函数的工作原理	122
7.7.2 S-函数的设计实例	127
本章小结	133
第 8 章 MATLAB/Simulink 与 Arduino 交互控制	134
8.1 Arduino 简介	134
8.1.1 Arduino 及其特点	134
8.1.2 Arduino 硬件资源	135
8.1.3 Arduino 开发环境	136
8.1.4 Arduino 开发举例	137
8.2 MATLAB/Simulink 对 Arduino 的开发支持	140
8.2.1 MATLAB/Simulink 支持包的安装	140
8.2.2 MATLAB 对 Arduino 的支持(Arduino Support from MATLAB)	141
8.2.3 Simulink 对 Arduino 的支持(Arduino Support from Simulink)	141
8.3 MATLAB/Simulink 与 Arduino 交互控制举例	143
8.3.1 MATLAB 与 Arduino 交互控制举例	143
8.3.2 Simulink 与 Arduino 交互控制举例	146
本章小结	149

下篇 控制系统的 MATLAB 仿真

第 9 章 自动控制及其仿真概述	153
-------------------------	-----

9.1	自动控制系统概述	153
9.1.1	自动控制系统的基本形式及特点	153
9.1.2	自动控制系统的分类	154
9.1.3	对自动控制系统的要求及性能评价	154
9.2	控制系统仿真概述	154
9.2.1	仿真的基本概念	154
9.2.2	仿真的不同分类	155
9.2.3	仿真技术的应用及发展	156
9.2.4	计算机仿真的要素及基本步骤	157
9.2.5	控制系统仿真软件	158
	本章小结	158
第10章	基于 MATLAB 的控制系统数学建模	159
10.1	控制系统的传递函数模型	159
10.1.1	系统传递函数模型简述	159
10.1.2	传递函数的 MATLAB 相关函数	160
10.1.3	建立传递函数模型实例	161
10.2	控制系统的零极点函数模型	164
10.2.1	零极点函数模型简述	164
10.2.2	零极点函数的 MATLAB 相关函数	165
10.2.3	建立零极点函数模型实例	165
10.3	控制系统的状态空间函数模型	169
10.3.1	状态空间函数模型简述	169
10.3.2	状态空间函数的 MATLAB 相关函数	169
10.3.3	建立状态空间函数模型实例	170
10.4	系统模型之间的转换	172
10.4.1	系统模型转换的 MATLAB 相关函数	172
10.4.2	系统模型之间转换实例	173
10.5	方框图模型的连接化简	178
10.5.1	方框图模型的连接化简简述	178
10.5.2	系统模型连接化简的 MATLAB 相关函数	180
10.5.3	系统模型连接化简实例	180
10.6	Simulink 图形化系统建模实例	184
	本章小结	185
第11章	控制系统的稳定性分析	186
11.1	系统稳定性的 MATLAB 直接判定	187
11.1.1	MATLAB 直接判定的相关函数	187
11.1.2	MATLAB 直接判定实例	187
11.2	系统稳定性的 MATLAB 图形化判定	190
11.2.1	MATLAB 图形化判定的相关函数	190
11.2.2	MATLAB 图形化判定实例	190

11.3 MATLAB LTI Viewer 稳定性判定实例	192
本章小结	195
第 12 章 控制系统的时域分析	196
12.1 控制系统的动态性能指标分析	196
12.1.1 控制系统的动态性能指标	196
12.1.2 控制系统动态性能指标 MATLAB 求取实例	197
12.2 控制系统的稳态性能指标分析	204
12.2.1 系统的稳态性能指标	204
12.2.2 控制系统稳态性能指标 MATLAB 求取实例	204
12.3 MATLAB 时域响应仿真的典型函数应用	207
12.3.1 MATLAB 时域响应仿真的典型函数	207
12.3.2 MATLAB 时域响应仿真的典型函数应用实例	207
12.4 MATLAB/Simulink 图形化时域分析	212
12.4.1 MATLAB LTI Viewer 时域分析实例	212
12.4.2 Simulink 时域分析实例	215
本章小结	217
第 13 章 控制系统的根轨迹分析与校正	218
13.1 控制系统的根轨迹法分析	220
13.1.1 MATLAB 根轨迹分析的相关函数	220
13.1.2 MATLAB 根轨迹分析实例	220
13.2 控制系统的根轨迹法校正	233
13.2.1 根轨迹法超前校正及基于 MATLAB 的实例	234
13.2.2 根轨迹法滞后校正及基于 MATLAB 的实例	238
13.3 MATLAB 图形化根轨迹法分析与设计	242
13.3.1 MATLAB 图形化根轨迹法分析与设计工具 rltool	242
13.3.2 基于图形化工具 rltool 的系统分析与设计实例	244
本章小结	246
第 14 章 控制系统的频域分析与校正	247
14.1 控制系统的频域分析	248
14.1.1 频率特性及其表示	248
14.1.2 MATLAB 频域分析的相关函数	248
14.1.3 MATLAB 频域分析实例	249
14.2 基于频域法的控制系统稳定性能分析	258
14.2.1 频域法的稳定性判定和稳定裕度概述	258
14.2.2 基于频域法的控制系统稳定性判定相关函数	259
14.2.3 MATLAB 频域法稳定性判定实例	260
14.3 控制系统的频域法校正	266
14.3.1 频域法超前校正及基于 MATLAB 的实例	266
14.3.2 频域法滞后校正及基于 MATLAB 的实例	271
14.3.3 频域法滞后-超前校正及基于 MATLAB 的实例	276

本章小结	282
第 15 章 控制系统的 PID 控制器设计	283
15.1 PID 控制器概述	283
15.2 PID 控制器作用分析	284
15.2.1 比例控制作用举例分析	284
15.2.2 比例微分控制作用举例分析	285
15.2.3 积分控制作用举例分析	288
15.2.4 比例积分控制作用举例分析	290
15.2.5 比例积分微分控制作用举例分析	291
15.3 PID 控制器设计举例	295
15.3.1 PID 控制器参数整定方法	295
15.3.2 PID 控制器设计举例	296
本章小结	300
第 16 章 非线性控制系统分析	301
16.1 非线性系统概述	301
16.2 相平面法	302
16.2.1 相平面法概述	302
16.2.2 基于 MATLAB 的相轨迹图绘制示例	302
16.3 描述函数法	304
16.3.1 描述函数法概述	304
16.3.2 基于 MATLAB 的描述函数法非线性系统分析示例	305
本章小结	307
第 17 章 课程设计综合实例	308
17.1 课程设计作品 1——系统的滞后超前频域法校正	308
17.1.1 设计目的	308
17.1.2 设计任务	308
17.1.3 具体要求	308
17.1.4 设计原理概述	308
17.1.5 设计方案及分析	309
17.1.6 结束语	320
17.1.7 参考文献	320
17.2 课程设计作品 2——系统的根轨迹法超前校正	320
17.2.1 设计目的	320
17.2.2 设计任务	321
17.2.3 具体要求	321
17.2.4 设计原理及 EDA 工具选择	321
17.2.5 系统校正及结果分析	323
17.2.6 结束语	328
17.2.7 参考文献	328
参考文献	329

上 篇

MATLAB / Simulink 基础

第 1 章

MATLAB 环境认识与操作

本章首先认识 MATLAB 环境,同时对所涉及的操作(如寻求帮助、编辑/调试等)进行介绍。此外,还对 Notebook 工具的使用进行了详细介绍。

1.1 MATLAB 环境认识

以 R2015b 版本为例,按照软件说明安装好 MATLAB 后,其启动的初始界面如图 1.1 所示。

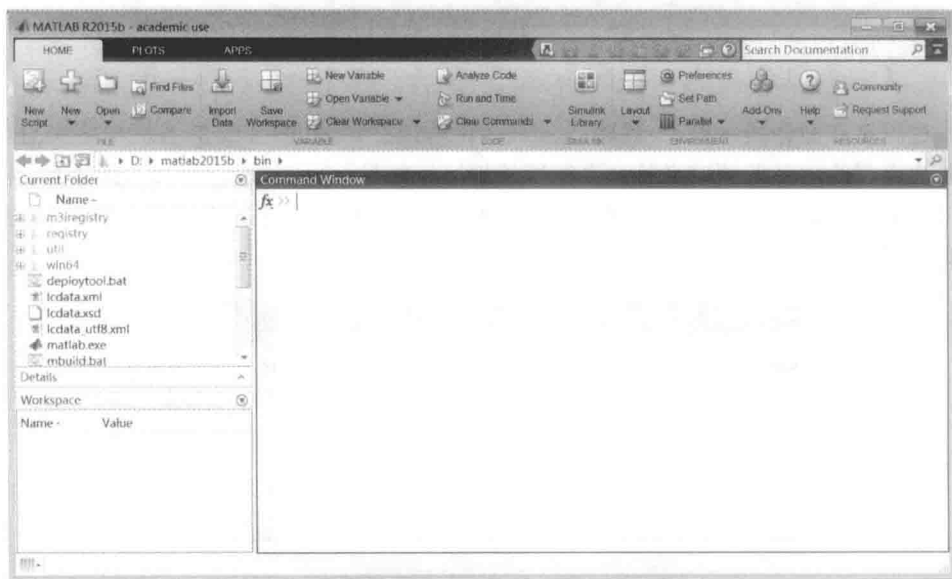


图 1.1 系统初始界面

默认界面有 Command Window(命令窗口)、Workspace(工作空间)、Current Folder(当前文件夹)等子窗口。而在界面的上部则有 HOME、PLOTS、APPS 3 个选项卡。展开的 HOME 有 FILE、VARIABLE、CODE、SIMULINK、ENVIRONMENT、RESOURCES 等分项,在这些分项下可分别进行有关文件、变量、代码、SIMULINK 图形化编程环境、软件环境设置、资源等的操作。

退出系统有以下不同的方式:

- ① 单击窗口右上角的 ;
- ② 单击窗口左上角的 ;
- ③ 在命令窗口输入 quit 或 exit 命令并运行。

如需在退出时有确认提示,一种简便的方式是:选择 HOME | ENVIRONMENT | Preferences | MATLAB | General | Confirmation Dialogs,选中 Confirm before exiting MATLAB 即可。在以后每次退出时,都会有如图 1.2 所示的提示。这样可以防止误操作。

下面通过示例简要介绍各窗口操作。

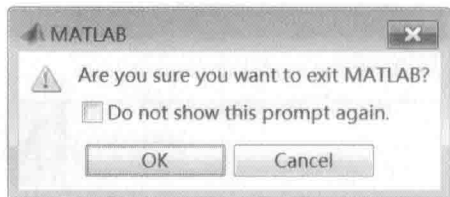


图 1.2 退出提示对话框

1.1.1 命令窗口

在命令提示符 >> 后输入合法命令并按 Enter 键, MATLAB 即会自动执行所输入命令并给出执行结果。命令窗口提供了输入命令及输出结果的场所。

【例 1-1】 计算一个半径为 3.2 的圆面积。

```
>> area = pi*3.2^2      % 将运算结果赋值给变量 area

area =
    32.1699
```

输入过程是在命令提示符 >> 后输入 $area = \pi * 3.2^2$ (这里的 π 是系统预定义好的, 在第 2 章还会专门给出系统预定义符), 系统即给出运算结果 $area = 32.1699$ 。请注意, 在工作空间区出现了一个新的变量 $area$ (见图 1.3)。事实上, 这正是系统运算后产生的结果在内存中的存储情况。

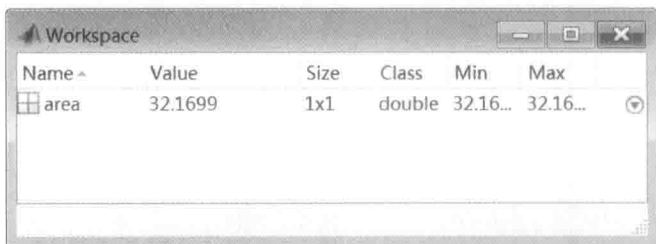


图 1.3 例 1-1 在工作空间的结果

这里有两个问题: 如果命令很长, 怎么输入更直观些? 如果不止一个命令, 而是要求执行多个命令, 怎么输入? 这两个问题均可以在命令窗口下得到解决。

对于较长的命令, 可以使用连接符... 将断开的命令连起来。

【例 1-2】 求 $1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8$ 的和。

```
>> s = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 ...
      + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8

s =    2.7179
```

在使用连接符... 时需特别注意的是, 对于单引号内的字符串必须在一行完全引起来, 否

则报错;此外,在同一行内连接符...后的字符不再被识别。这几种情况均体现在例1-3中。

【例1-3】 输入一个字符串。

```
>> a = ['MATLAB is The Language'...
' of Technical Computing']           % 正确的输入

a =
MATLAB is The Language of Technical Computing

>> a = ['MATLAB is The Language...
of Technical Computing']           % 错误输入,一行内的字符串需要用单引号引起来
a = ['MATLAB is The Language...
↑
Error: String is not terminated properly.
Error: A MATLAB string constant is not terminated properly.

>> a = ['MATLAB is The Language of'...' Technical Computing'
' technical computing']           % 一行内连接符...后的字符串不再
                                % 被识别,而继续执行下面的语句

a =
MATLAB is The Language of technical computing
```

对于一次输入多个命令语句的情况,可以使用组合键 Shift+Enter 将多个命令语句连成一个语句段, MATLAB 会一起执行这些命令。

【例1-4】 分别求 $1+1/2+1/3+1/4$, $1/5+1/6+1/7+1/8$ 的和。

```
>> s = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4   % 这里使用组合键 Shift+Enter 将命令语句连成一个语句段
s1 = 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8

s =
2.0833
s1 =
0.6345
```

可见, MATLAB 同时执行了这两条语句,给出了各自的运算结果。

不过,对于多行语句的情况,最好使用 M 脚本文件或函数保存再运行。有关 M 脚本文件或函数的内容将在第4章讲解。

在命令窗口还有以下值得注意的一些操作可供参考:

① 调用并执行之前输入过的语句。使用 ↑ 和 ↓ 按键选定语句并按 Enter 键执行。如欲快速定位到所需语句,可在命令窗口中输入其首字母,然后再使用 ↑ 和 ↓。此时可直接选定命令窗口中已存在的语句,之后单击右键弹出菜单,选择 Evaluate Selection 项,即可全部运行。

② 执行语句的一部分。可选定一行中多条语句中的部分,按 Enter 键来运行。

③ 查找函数并执行。选择命令提示符 >> 前的 fx ,在列出的函数中选择要执行的函数即

可。当选中函数后,右侧会弹出相应的帮助,使用非常方便。图 1.4 所示为选定了 eye 函数后,系统随即给出其详细的用法列表,可结合需要按照这些用法提示进行操作。

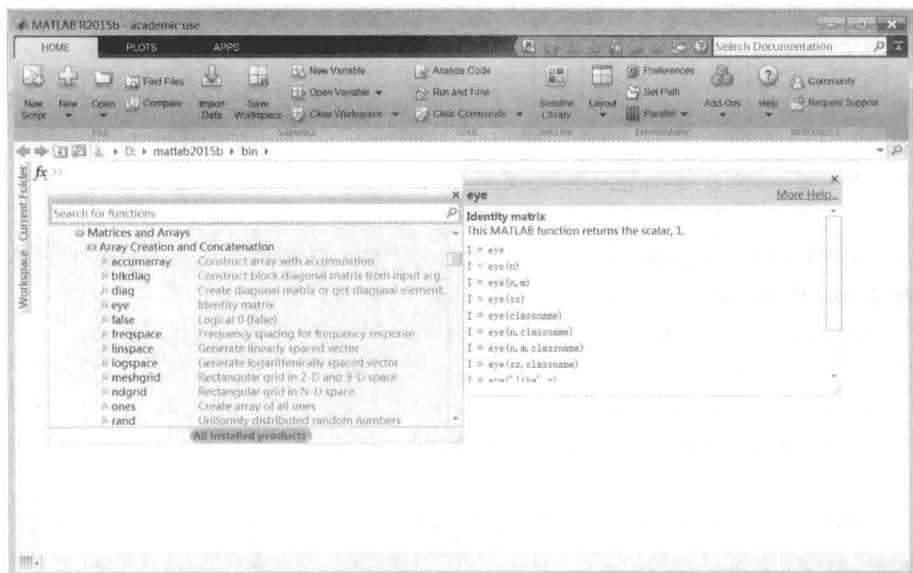


图 1.4 查找函数的提示窗口

④ 中止执行命令。可使用组合键 Ctrl+C 或 Ctrl+Break 中止正在执行的命令。

⑤ 自动补完输入命令。在命令窗口输入命令的前几个字母,按 Tab 键后,即弹出所有以这几个字母开头的命令。可通过 ↑ 或 ↓ 键选择,并再次使用 Tab 键完成输入。默认情况下,系统在用户输入函数但还未输入参数时,也会给出参数提示列表。

1.1.2 命令历史记录(Command History)窗口

默认窗口中命令历史窗口是关闭的。可以通过如下方式打开:选择 HOME | ENVIRONMENT | Layout | Show,单击 Command History 并选择 Docked 或者 Pop-up。

如图 1.5 所示,命令历史记录窗口显示最近命令窗口运行过的函数日志,并可以按照命令使用时间聚合。左侧括号用于标识其内包含的几个命令是作为一组同时执行的,而命令之前的颜色标记则表明这条命令在运行时曾报错。

默认情况下,命令历史窗口可保存 25000 条历史命令。

对命令历史记录窗口的命令条目,可执行如下操作:

(1) 使用命令记录创建脚本文件

选定一条或多条历史命令,单击右键后在菜单



图 1.5 命令历史记录窗口