



普通高等教育“十二五”规划教材  
工 科 数 学 精 品 丛 书

# 大学数学 实验基础

金裕红 瞿 勇 主编



科学出版社

014035807

013-33  
66

普通高等教育“十二五”规划教材  
工科数学精品丛书

# 大学数学实验基础

主 编 金裕红 瞿 勇  
副主编 李 薇 黄登斌  
袁昊劼 熊 萍



科学出版社  
北 京



北航

C1723060

013-33  
66

## 版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

### 内 容 简 介

本书包括数学软件基础和数学实验两部分内容.数学软件基础包括:MATLAB的基本操作与基本运算、MATLAB程序设计语言、数据可视化与符号计算;数学实验与工科高等数学、线性代数、概率论与数理统计、复变函数、积分变换、数理方程等课程知识相对应,共设置实验20个,每个实验由实验背景、软件工具、实验目的、实验示例、实验任务、探究与思考等6个部分构成.全方面向数学基础课程的配套实验教学,既紧扣理论教学的基本内容,又进行了适当的拓展与延伸.

本书可作为高等学校本科工学、管理学及应用数学等专业数学实验教材,也可作为教研工作者的参考书.

### 图书在版编目(CIP)数据

大学数学实验基础/金裕红,瞿勇主编.—北京:科学出版社,2014

普通高等教育“十二五”规划教材 工科数学精品丛书

ISBN 978-7-03-039972-4

I.①大… II.①金… ②瞿… III.①高等数学—实验—高等学校—教材  
IV.①O13-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 040939 号

责任编辑:王雨舸 / 责任校对:董艳辉

责任印制:高 嵘 / 封面设计:苏 波

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

开本:B5(720×1000)

2014年3月第 一 版 印张:20

2014年3月第一次印刷 字数:403 000

定价:39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 前 言

现代数学教育观认为,数学素质是数学知识、数学创新和应用能力的综合体现.数学实验是将计算机技术和数学软件工具引入数学教学后出现的新事物,是数学教学体系、内容和方法改革的一项创新,是对传统数学教学的发展与完善.在高等学校开设数学实验课程充分体现了人才培养理念、方法与手段与时俱进的时代特色.

近 10 年来,关于数学实验课程的建设内容与水平在不断提高,先后公开出版发行的相关教材各有千秋,精彩纷呈.但数学实验课程本身在数学理论知识及其应用方面的高度综合属性,使得该课程不同于传统的数学课程,很难设置相对统一的内容与标准.我们编写这本教材也是在总结教学实践的基础之上,从贴近工科院校数学课程教学要求出发,力求集众家之长,希望通过使用该教材实现如下目的:通过实验教学帮助学生熟悉常用的数学软件,培养学生的动手能力;加深学生对数学内容、方法的认识与理解,使抽象的数学理论形象化、具体化;激发学生对数学课程的学习兴趣,培养学生的创新能力;使学生在进一步掌握数学基础知识的同时,引导学生尝试对数学理论问题和应用问题的深入探究,提高知识应用能力.

本书面向“高等数学”、“工程数学”等重要数学基础课程的配套实验教学,既紧扣数学理论教学的基本内容,又将传统的数学理论教学内容进行适当的拓展与延伸.作为实验教材,在内容上既与其他实验科学课程具有实验的共同特性,又区别于数学理论基础课、数学软件课或数学建模训练课.

本书内容编排与设计主要有三个特点:首先是从强化学生的数学基本功出发,注重与数学理论教学内容的衔接,希望通过实验教学进一步温习、巩固数学理论课程的基础知识;其次是从培养学生的学习兴趣出发,强调实验内容、过程、结果或现象的趣味性,努力避免理论课程学习中常见的枯燥乏味的教学模式,希望由此激发学生学习数学理论的热情和兴趣;最后是从培养学生的创新能力与综合素质出发,合理把握实验内容相对于大学本科阶段数学课程知识的延伸程度,具有引导作用和启发性.

全书内容主要由两部分构成:数学软件基础和数学实验.前 3 节为数学软件基础部分,出于 MATLAB 软件被工科院校各专业使用的普及程度与软件本身的实用性考虑,本书选用 MATLAB 作为实验程序设计与实现软件,介绍的基本内容包括:MATLAB 的基本操作与基本运算;MATLAB 程序设计语言;数据可视化与符号计算.这部分每节均配有上机练习.数学实验部分分别设置了内容自成体系的数



学实验 20 个,每个实验由实验背景、软件工具、实验目的、实验示例、实验任务、探究与思考等 6 个部分构成.实验内容分别对应于工科高等数学、线性代数、概率论与数理统计、复变函数、积分变换、数理方程等课程知识.选用本书作为主讲教材时,开课学期以设在本科二年级第二学期或这一时间之后为宜,依据具体的学时数选取一定数量的实验内容组织课程的教学,建议软件基础部分安排 4~6 学时,且以学生上机练习为主;实验部分每个实验安排 2 学时.

本书属《工科数学精品丛书》系列,丛书主编为蔡光兴、戴明强.本书由金裕红、瞿勇担任主编,李薇、黄登斌、袁昊劼、熊萍担任副主编.软件基础 1~3 由金裕红、瞿勇共同编写,实验 1、4、14、18 由瞿勇编写,实验 2、5、11、12 由袁昊劼编写,实验 3、10、13、19 由李薇、金裕红共同编写,实验 6、7、16、17 由金裕红编写,实验 8、9、15、20 由黄登斌、金裕红、熊萍共同编写.全书由金裕红统稿.

在本书的编写过程中,编者得到了海军工程大学数学公共基础课程教学团队建设项目的、军队 2110 建设教学改革研究项目、海军工程大学理学院重点教材建设项目的支持与资助,在此表示感谢.本书全体编者还对科学出版社同志们的辛勤劳动、海军工程大学理学院应用数学系领导与全体同仁们的无私帮助表示衷心的感谢.

限于编者的水平,本书难免在很多方面存在不足,在此向读者致以深深的歉意,并恳请大家批评指正.

编者

2013.10

## 目 录

### 软件基础

|     |                           |    |
|-----|---------------------------|----|
| 1   | MATLAB 的基本操作与基本运算 .....   | 1  |
| 1.1 | MATLAB 软件的发展与基本功能简介 ..... | 1  |
| 1.2 | MATLAB 系统操作界面与主要菜单 .....  | 5  |
| 1.3 | MATLAB 的帮助功能 .....        | 10 |
| 1.4 | MATLAB 的变量和数据操作 .....     | 12 |
| 1.5 | MATLAB 矩阵及其运算 .....       | 16 |
| 1.6 | 关系运算与逻辑运算 .....           | 28 |
| 1.7 | 字符串 .....                 | 33 |
|     | 上机练习 .....                | 35 |
| 2   | MATLAB 程序设计语言 .....       | 37 |
| 2.1 | M 文件 .....                | 37 |
| 2.2 | MATLAB 程序控制结构 .....       | 40 |
| 2.3 | MATLAB 函数的建立与调用 .....     | 49 |
| 2.4 | 程序调试与程序优化 .....           | 54 |
|     | 上机练习 .....                | 59 |
| 3   | 数据可视化与符号计算 .....          | 60 |
| 3.1 | 平面直角坐标系下绘制曲线 .....        | 60 |
| 3.2 | 空间直角坐标系下绘制曲线与曲面 .....     | 63 |
| 3.3 | 符号计算 .....                | 65 |
|     | 上机练习 .....                | 75 |

### 数学实验

|      |                    |     |
|------|--------------------|-----|
| 实验 1 | 一元函数的微分 .....      | 77  |
| 实验 2 | 一元函数的图形与性态分析 ..... | 86  |
| 实验 3 | 非线性方程的近似解 .....    | 98  |
| 实验 4 | 定积分的近似计算 .....     | 114 |

|               |                       |     |
|---------------|-----------------------|-----|
| 实验 5          | 三维空间的几何图形 .....       | 127 |
| 实验 6          | 平面上的曲线拟合与曲线积分 .....   | 139 |
| 实验 7          | 无穷级数与无穷乘积的收敛性 .....   | 149 |
| 实验 8          | 泰勒公式与泰勒级数 .....       | 159 |
| 实验 9          | 周期函数的傅里叶级数 .....      | 167 |
| 实验 10         | 常微分方程初值问题的数值解 .....   | 178 |
| 实验 11         | 线性方程组与线性最小二乘法 .....   | 189 |
| 实验 12         | 多元函数最值与非线性最小二乘法 ..... | 198 |
| 实验 13         | 计算矩阵特征值的迭代方法 .....    | 206 |
| 实验 14         | 伪随机数的产生 .....         | 221 |
| 实验 15         | 随机数据的统计分析 .....       | 230 |
| 实验 16         | 共形映射与调和函数 .....       | 251 |
| 实验 17         | 傅里叶变换与信号的频谱分析 .....   | 262 |
| 实验 18         | 数学物理方程的数值解法 .....     | 275 |
| 实验 19         | 圆周率的计算方法 .....        | 291 |
| 实验 20         | 非线性迭代与混沌现象 .....      | 301 |
| 参考文献          | .....                 | 311 |
| 附录 实验使用的函数与命令 | .....                 | 312 |

# 软件基础

## 1 MATLAB 的基本操作与基本运算

MATLAB 是 MathWorks 公司开发的科学与工程计算软件,它以矩阵运算为基础,将计算、绘图及动态系统仿真等功能有机地融合在一起.同时,它又具有程序设计语言的基本特征,所以也可称之为一种编程语言.目前,MATLAB 在工程计算与数值分析、控制系统设计与仿真、信号处理、图像处理、金融建模设计与分析等学科领域都有着十分广泛的应用.在高等学校,MATLAB 已经成为线性代数、自动控制理论、数字信号处理、动态系统仿真、图像处理等许多课程的基本教学工具,是大学生和研究生应该掌握的一种基本编程语言.

### 1.1 MATLAB 软件的发展与基本功能简介

MATLAB 是 MATrix LABoratory(矩阵实验室)的缩写,自 1984 年推向市场以来,经过不断完善与发展,现已成为国际上科技与工程应用领域最具影响力的科学计算软件.随着 MATLAB 版本的提高,MATLAB 的特点更为突出,数据类型更加丰富,人机交互界面更加方便,功能更加强大.

#### 1.1.1 MATLAB 的发展

20 世纪 70 年代中后期,时任美国新墨西哥大学计算机科学系主任 Cleve Moler 教授在给 学生讲授线性代数课程时,想教学生使用当时流行的线性代数软件包 Linpack 和基于特征值计算的软件包 Eispack,但发现用其他高级语言编程极为不便,于是,Cleve Moler 教授为学生编写了方便使用 Linpack 和 Eispack 的接口程序,并命名为 MATLAB,这便是 MATLAB 的来历.

早期的 MATLAB 是用 FORTRAN 语言编写的,尽管功能十分简单,但是作为免费软件,还是吸引了大批使用者.经过几年的校际流传,在 John Little 的推动下,由 John Little、Cleve Moler 和 Steve Bangert 合作,于 1984 年成立了 MathWorks 公司,并正式推出 MATLAB 第 1 版(DOS 版).从这时起,MATLAB 的核心采用 C 语言编写,功能越来越强,除了原有的数值计算功能外,还新增了图形处理功能.



MathWorks 公司于 1992 年推出了具有划时代意义的 MATLAB 4.0, 该版本可以配合 Windows 一起使用, 随之推出符号计算工具包和用于动态系统建模、仿真、分析的集成环境 Simulink, 并加强了大规模数据处理能力, 使之应用范围越来越广. 1997 年, MATLAB 5.0 问世, 该版本支持了更多的数据结构, 如单元数据、结构数据、多维数组、对象与类等, 使其成为一种更方便、更完善的编程语言. 2000 年 10 月, MATLAB 6.0 问世, 在操作界面上有了很大改观, 为用户的使用提供了很大方便; 在计算性能方面, 速度变得更快, 数值性能也更好; 在图形用户界面设计上也更趋合理; 与 C 语言接口及转换的兼容性也更强; 与之配套的 Simulink 4.0 的新功能也特别引人注目. 2002 年 6 月又推出了 MATLAB 6.5 及 Simulink 5.0, 在计算方法、图形功能、用户界面设计、编程手段、工具等方面都有了重大改进.

2004 年 7 月, MathWorks 公司推出了 MATLAB 7.0; 2005 年 9 月, MathWorks 公司推出了 MATLAB 7.1 版. 随后每年发布两次以年份命名的版本, 如 R2006a(MATLAB 7.2), R2006b(MATLAB 7.3), R2007a(MATLAB 7.4), R2007b(MATLAB 7.5), R2008a(MATLAB 7.6) 和 R2008b(MATLAB 7.7). 本书以 MATLAB 7.1 为基础, 介绍 MATLAB 的常用功能与使用方法.

### 1.1.2 MATLAB 的主要功能

MATLAB 将高性能的数值计算和符号计算功能、强大的绘图功能、程序设计语言功能以及为数众多的应用工具箱集成在一起, 其核心是一个基于矩阵运算的快速解释处理程序. 它提供了一个开放式的集成环境, 以交互式操作接收用户输入的各种命令, 然后输出计算结果, 达到用户的操作要求.

#### 1. 数值计算

MATLAB 语言以矩阵作为数据操作的基本单位, 可以直接用于矩阵运算, 这使得矩阵运算变得非常简捷、方便、高效. MATLAB 还提供了十分丰富的数值计算函数, 可用来解决最优化、数值微积分、微分方程数值解、数据处理等问题, 而且所采用的数值计算算法都是国际公认的、可靠的算法, 其程序由世界一流专家编制, 并经高度优化. 高质量的数值计算功能为 MATLAB 赢得了声誉.

#### 2. 数据可视化功能

利用 MATLAB 绘图十分方便, 它既可以绘制各种图形, 包括二维图形和三维图形, 还可以对图形进行修饰和控制, 以增强图形的表现效果. MATLAB 提供了两个层次的绘图操作, 一种是对图形句柄进行的低层绘图操作; 另一种是建立在低层绘图操作之上的高层绘图操作. 利用 MATLAB 的高层绘图操作, 用户不需要过多地考虑绘图细节, 只需给出一些基本参数就能绘制所需图形. 利用 MATLAB 图形句柄操作, 用户可以更灵活地对图形进行各种操作, 为用户在图形表现方面开拓

了一个广阔的、没有丝毫束缚的空间。

例如,要分别绘制函数  $y=300\sin x/x$  和  $y=x^2$  的曲线,可以在 MATLAB 命令窗口输入命令:

```
x=-20:0.1:20;
```

```
plot(x,300 * sin(x)./x,',' ,x,x.^2);
```

命令执行后,将打开一个图形窗口,并在其中显示两个函数的曲线,虚线为  $y=300\sin x/x$  的曲线,实线为  $y=x^2$  的曲线,如图 1-1 所示。

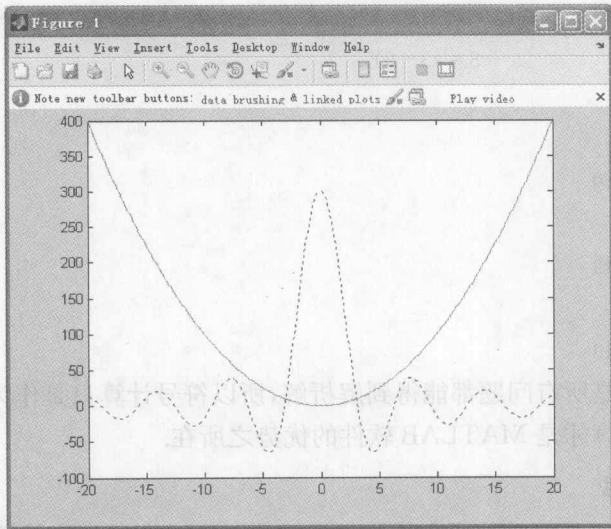


图 1-1 MATLAB 绘制曲线

### 3. 辅助功能

在实际应用中,除了数值计算外,往往要得到问题的解析解,这是符号计算的领域. MATLAB 和著名的符号计算语言 Maple 相结合,使得 MATLAB 具有符号计算功能.

例如,求解线性方程组

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 7 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 8 \\ 6x_1 + 3x_2 - 8x_3 = 9 \end{cases}$$

可以在 MATLAB 命令窗口输入命令:

```
a=[2,3,-1;3,-5,3;6,3,-8];
```

```
b=[7;8;9];
```

```
x=inv(a) * b
```

数值计算的输出结果为

```
x=
    2.8255
    0.8926
    1.3289
```

也可以通过符号计算来解此方程. 在 MATLAB 命令窗口输入命令:

```
syms x1 x2 x3
[x1,x2,x3]=solve(2*x1+3*x2-x3-7,3*x1-5*x2+3*x3-8,6*x1+3*x2
-8*x3-9)
```

输出结果为

```
x1=
    421/149
x2=
    133/149
x3=
    198/149
```

当然,并不是所有问题都能得到解析解,所以符号计算只是作为数值计算的辅助功能,数值计算才是 MATLAB 软件的优势之所在.

#### 4. 扩展功能

MATLAB 工具箱扩展了 MATLAB 的功能. MATLAB 工具箱包含两部分内容:基本部分和各种可选的工具箱. 基本部分构成了 MATLAB 的核心内容,有数百个核心内部函数,是使用和构造工具箱的基础. 其中 MATLAB 的核心工具箱又分为两大类:功能性工具箱和学科性工具箱. 功能性工具箱主要用来扩充其符号计算功能、可视建模仿真功能、文字处理功能以及与硬件实时交互功能等. 功能性工具箱可用于多种学科,而学科性工具箱则专业性比较强,如控制系统工具箱(Control System Toolbox)、信号处理工具箱(Signal Processing Toolbox)、神经网络工具箱(Neural Network Toolbox)、最优化工具箱(Optimization Toolbox)、金融工具箱(Financial Toolbox)、统计学工具箱(Statistics Toolbox)等,这些工具箱都是由该领域内的高水平专家编写的,用户可以直接利用这些工具箱进行相关领域的科学研究.

MATLAB 采用开放式的组织结构,可以非常容易地对 MATLAB 的功能进行扩充. 除内部函数外,所有 MATLAB 基本文件和工具箱文件都是可读可改的源文件,用户可通过对源文件的修改或加入自己编写的文件来构成新的专用工具箱.

## 1.2 MATLAB 系统操作界面与主要菜单

MATLAB 采用流行的图形用户操作界面,集命令的输入、执行、修改、调试于一体,操作非常直观和方便.在使用 MATLAB 之前,首先要安装 MATLAB 系统.其安装过程非常简单,只要执行安装盘上的 setup.exe 文件来启动安装过程,然后按照系统提示进行操作即可.安装完成后,就可以使用 MATLAB.

### 1.2.1 MATLAB 操作界面

在 Windows 桌面,单击任务栏上的“开始”按钮,选择“所有程序”菜单项,然后选择“MATLAB 7.1”程序选项,就可启动 MATLAB 系统(或双击桌面上“MATLAB 7.1”快捷方式).启动 MATLAB 后,将进入 MATLAB 7.1 集成开发环境,如图 1-2 所示. MATLAB 7.1 集成环境包括多个窗口,除 MATLAB 主窗口外,还有命令窗口(Command Window)、工作空间窗口(Workspace)、命令历史窗口(Command History)和当前目录窗口(Current Directory).这些窗口都可以内嵌在 MATLAB 主窗口中,组成 MATLAB 的工作界面.另外在 MATLAB 主窗口的左下角,还有一个 Start 按钮.

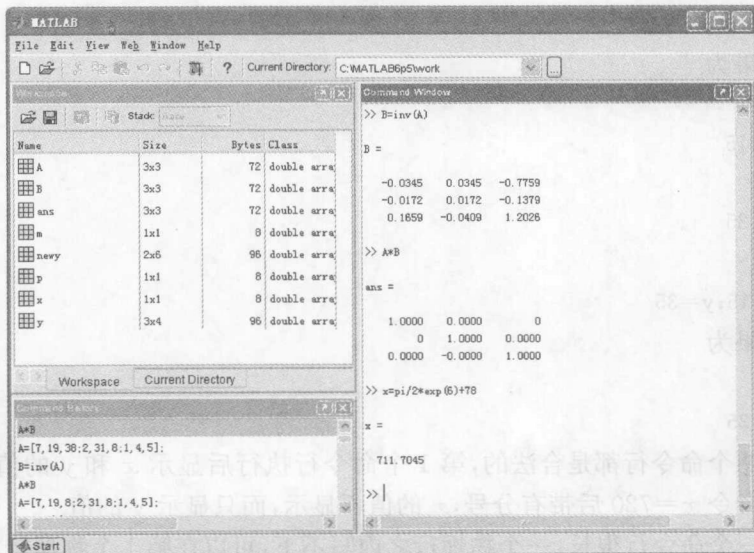


图 1-2 MATLAB 的集成开发环境

#### 1. 主窗口

MATLAB 主窗口是 MATLAB 的主要工作界面.主窗口除了嵌入一些子窗口



外,还主要包括菜单栏和工具栏.

MATLAB 的菜单栏,包含 File, Edit, Debug, Desktop, Window 和 Help 等菜单项.其中“File”菜单实现有关文件的操作;“Edit”菜单用于命令窗口的编辑操作;“Debug”菜单用于程序调试;“Desktop”菜单用于设置 MATLAB 集成环境的显示方式;“Window”菜单用于关闭所有打开的编辑器窗口或选择活动窗口;“Help”菜单用于提供帮助信息.

MATLAB 的工具栏提供了一些命令按钮和一个当前路径列表框.这些命令按钮均有对应的菜单命令,但比菜单命令使用起来更快捷、方便.

## 2. 命令窗口

命令窗口(Command Window)是 MATLAB 的主要交互窗口,用于输入命令并显示除图形以外的所有执行结果.

MATLAB 命令窗口中的“>>”为命令提示符,表示 MATLAB 正在处于准备状态.在命令提示符后键入命令并按下回车键后, MATLAB 就会解释执行所输入的命令,并在命令后面给出计算结果.

一般来说,一个命令行输入一条命令,命令行以回车结束.但一个命令行也可以输入若干条命令,各命令之间以逗号分隔,若前一命令后带有分号,则逗号可以省略.例如,命令行

```
x=15,y=35
```

的输出结果为

```
x=
    15
y=
    35
```

而命令行

```
x=15;y=35
```

的输出结果为

```
y=
    35
```

以上两个命令行都是合法的,第 1 个命令行执行后显示  $x$  和  $y$  的值,第 2 个命令行因命令  $x=720$  后带有分号,  $x$  的值不显示,而只显示  $y$  的值.

如果一个命令行很长,一个物理行之内写不下,可以在第 1 个物理行之后加上 3 个小黑点并按下回车键,然后接着下一个物理行继续写命令的其他部分.3 个小黑点称为续行符,即把下面的物理行看成该行的逻辑继续.例如

```
z=1+1/(1*2)+1/(1*2*3)+1/(1*2*3*4)+...
```

```
1/(1*2*3*4*5)
```

这是一个命令行,但占用两个物理行,第2个物理行是上一行的继续。

在 MATLAB 里,有很多的控制键和方向键可用于命令行的编辑,表 1-1 所示为 MATLAB 命令行编辑的常用控制键及其功能。

表 1-1 命令行编辑的常用控制键及其功能

| 键 名  | 功 能           | 键 名       | 功 能        |
|------|---------------|-----------|------------|
| ↑    | 前寻式调回已经输入过的命令 | Home      | 将光标移到当前行首端 |
| ↓    | 后寻式调回已经输入过的命令 | End       | 将光标移到当前行末尾 |
| ←    | 在当前行中左移光标     | Del       | 删除光标后边的字符  |
| →    | 在当前行中右移光标     | Backspace | 删除光标前边的字符  |
| PgUp | 前寻式翻滚一页       | Esc       | 删除当前行全部内容  |
| PgDn | 后寻式翻滚一页       |           |            |

如果能熟练使用这些键将大大提高操作效率。例如,当将命令

```
a=sin(47*pi/80)+sqrt(34)/5
```

中的函数名 sqrt 输入成 sqr 时, MATLAB 将会给出如下错误信息:

```
??? Undefined command/function 'sqr'.
```

重新输入命令时,不用输入整行命令,只需按 ↑ 键调出刚才输入的命令,再在相应的位置补充输入 t 并按下回车键即可。反复使用 ↑ 键,可以调回以前输入的所有命令行。

在命令窗口空白区域单击鼠标右键,弹出如图 1-3 所示的快捷菜单,其中部分命令的功能如下。

- Evaluate Selection: 计算所选文本对应的表达式的值。
- Open Selection: 打开所选文本对应的 MATLAB 文件。
- Help on Selection: 调用所选文本对应函数的帮助信息。
- Clear Command Window: 清除命令窗口中的内容。

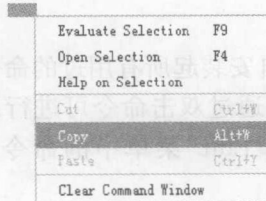


图 1-3 命令窗口的快捷菜单

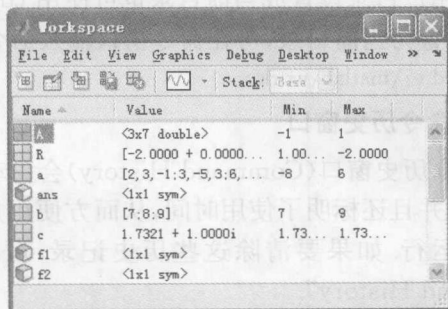


图 1-4 工作空间窗口

### 3. 工作空间窗口

工作空间(Workspace)是 MATLAB 用于存储各种变量和结果的内存空间,如图 1-4 所示.在该窗口中显示工作空间中所有变量的名称、大小、字节数和变量类型,可对变量进行查看、编辑、保存和删除.

### 4. 当前目录窗口

当前目录(Current Directory)是指 MATLAB 运行时的工作目录,如图 1-5 所示,只有在当前目录或搜索路径下的文件、函数才可以被运行或调用.如果没有特殊声明,数据文件也将存放在当前目录下.

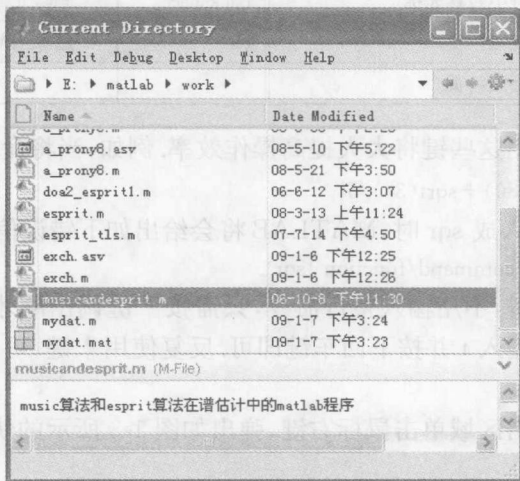


图 1-5 当前目录窗口

在当前目录窗口中可以显示或改变当前目录,还可以显示当前目录下的文件及相关信息,通过目录下拉列表框可以选择已经访问过的目录.

将用户目录设置成当前目录也可使用 `cd` 命令.例如,将用户目录 `e:\matlab\work` 设置为当前目录,可在命令窗口输入命令

```
cd e:\matlab\work
```

### 5. 命令历史窗口

命令历史窗口(Command History)会自动保留自安装起所有用过的命令的历史记录,并且还标明了使用时间,从而方便用户查询,通过双击命令可进行历史命令的再运行.如果要清除这些历史记录,可以选择“Edit”菜单中的命令“Clear Command History”.

### 6. Start 按钮

在 MATLAB 主窗口左下角还有一个 Start 按钮,提供快速访问 MATLAB 的

各种工具和查阅 MATLAB 包含的各种资源的命令菜单。

## 1.2.2 MATLAB 的搜索路径

MATLAB 的文件是通过不同的路径进行组织和管理的. 当用户在命令窗口输入一条命令后, MATLAB 将按照一定顺序寻找相关的文件。

### 1. 默认搜索过程

在默认状态下, MATLAB 将按照下列顺序搜索所输入的命令。

- (1) 检查该命令是不是一个变量。
- (2) 检查该命令是不是一个内部函数。
- (3) 检查该命令是否为当前目录下的 M 文件。
- (4) 检查该命令是否为 MATLAB 搜索路径中其他目录下的 M 文件。

### 2. 设置搜索路径

用户可以将自己的工作目录列入 MATLAB 搜索路径, 从而将用户目录纳入 MATLAB 系统统一管理. 设置搜索路径的方法有:

- (1) 用 path 命令设置搜索路径。

使用 path 命令可以把用户目录临时纳入搜索路径. 例如, 将用户目录 c:\mydir 加到搜索路径下, 可在命令窗口输入命令:

```
path(path, 'c:\mydir')
```

- (2) 用对话框设置搜索路径。

在 MATLAB 的 File 菜单中选择 Set Path 命令或在命令窗口执行 pathtool 命令, 将出现搜索路径设置对话框, 如图 1-6 所示。

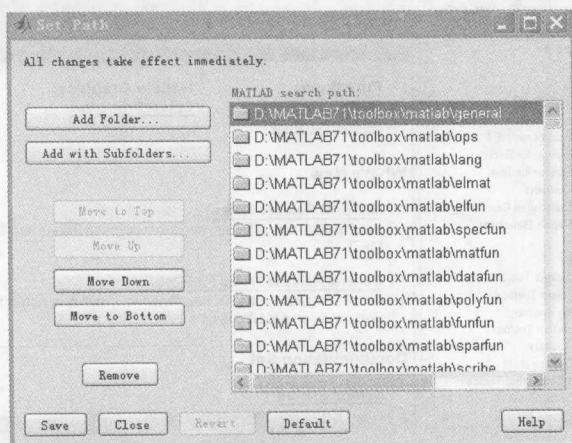


图 1-6 搜索路径设置对话框窗口



通过“Add Folder”或“Add with Subfolders”命令按钮将指定路径添加到搜索路径列表中,在修改完搜索路径后,则需要保存搜索路径。

## 1.3 MATLAB 的帮助功能

MATLAB 提供了大量的函数和命令,要全部将它们记下来是不现实的,可行的方法是先掌握一些基本内容,然后通过软件系统本身的帮助功能来学习软件的使用。MATLAB 也提供了丰富的帮助功能,通过这种功能可以很方便地获得有关函数和命令的使用方法。MATLAB 中通过帮助命令或帮助界面可获得帮助。

### 1.3.1 帮助界面

MATLAB 帮助界面相当于一个信息浏览器,使用帮助界面或以搜索和查看所有 MATLAB 的帮助文档。通常进入 MATLAB 帮助界面可以通过以下 3 种方法:

- (1) 单击 MATLAB 主窗口工具栏中的 Help 按钮。
- (2) 在命令窗口中输入“helpwin”、“helpdesk”或“doc”命令。
- (3) 选择 Help 菜单中的“MATLAB Help”选项。

MATLAB 帮助界面如图 1-7 所示,在左边的帮助向导页面选择帮助项目名称或图标,将在右边的帮助显示页面中显示对应的帮助信息。

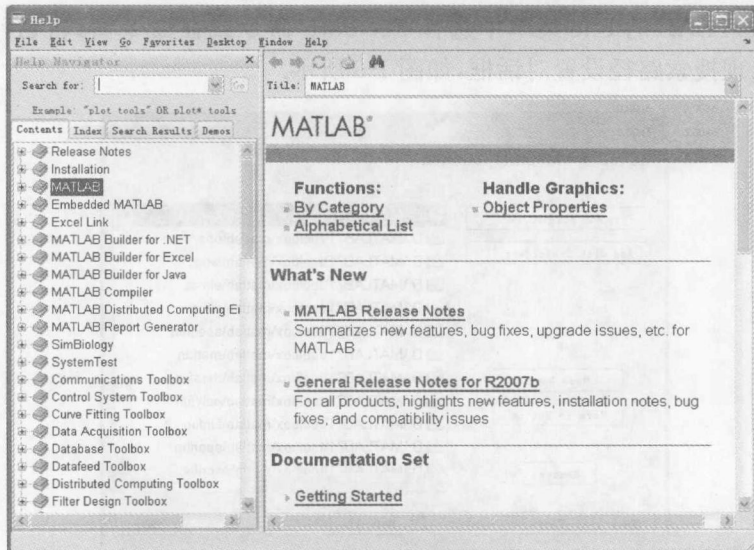


图 1-7 帮助界面