

# MATLAB

# 程序设计及应用

许丽佳 穆 炯 主 编  
康志亮 危疆树 副主编



清华大学出版社

# MATLAB

# 程序设计及应用

MATLAB Programming and Application

许丽佳 穆 炯 主 编  
康志亮 危疆树 副主编

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书以通俗易懂的文笔,以 MATLAB 7.0 为主,详细介绍了 MATLAB 的基本知识与各种运算,由浅入深、系统地讲解了 MATLAB 的各种数据类型和基本编程方法,以富有代表性的实例描述了 MATLAB 的使用方法,注重理论和实践的结合,突出其在各类领域中的应用。本书共分为 10 章,内容包括 MATLAB 的入门基础, MATLAB 数据及运算, MATLAB 矩阵运算, MATLAB 程序设计, MATLAB 绘图, MATLAB 数值运算, MATLAB 符号运算, MATLAB 在控制系统中的应用, MATLAB 在信号处理中的应用, MATLAB 在工程中的应用。本书在选材上,力图做到内容全面、主次分明、重点突出,并侧重 MATLAB 的应用。

本书着重基础、强化应用、通俗易懂、便于自学,可作为本科生和研究生学习 MATLAB 语言的教材,也可供相关领域的科研人员和工程技术人员参考。

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 程序设计及应用/许丽佳,穆炯主编. —北京:清华大学出版社,2011.10  
ISBN 978-7-302-25010-4

I. ①M… II. ①许… ②穆… III. ①计算机辅助计算—软件包, MATLAB 7.0—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 042163 号

责任编辑:汪汉友 柴文强

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

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

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

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

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19.25 字 数:482 千字

版 次:2011 年 10 月第 1 版 印 次:2011 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:33.00 元

产品编号:037581-01

# 前 言

MATLAB 是矩阵实验室(Matrix Laboratory)的简称,是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件,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,主要包括 MATLAB 和 Simulink 两大部分。MATLAB 在数学类科技应用软件中,在数值计算方面首屈一指。MATLAB 可以进行矩阵运算、绘制函数和数据、实现算法、创建用户界面、连接其他编程语言的程序等,大量应用于工程计算、控制设计、信号处理与通信、图像处理、信号检测、金融分析等领域。

MATLAB 的版本不断更新,2002 年 6 月推出了 MATLAB 6.5 版,2004 年 7 月又推出了 7.0 版,现在已经发展到 R2010b 版本,功能日趋完善。

目前,绝大部分高校的相关专业都开设了 MATLAB 语言课程。在学完 MATLAB 语言课程后,选择 MATLAB 作为后续课程的解题工具,能极大促进计算机和其他课程的结合,明显提高教学效率。作为高校本科生,有一本难度适合、内容充实的教材,对学习这门课程是非常重要的。本书以 MATLAB 7.0 版为蓝本,通过大量的实例,系统介绍了 MATLAB 7.0 的使用和编程方法。读者通过学习可以很快地掌握本书的要领,举一反三,在最短时间内做到 MATLAB 语言的灵活运用,着重理论与实践的结合。

全书共分为 10 章,第 1 章介绍 MATLAB 的入门基础,第 2 章为 MATLAB 数据及运算,第 3 章为 MATLAB 矩阵运算,第 4 章为 MATLAB 程序设计,第 5 章为 MATLAB 绘图,第 6 章为 MATLAB 数值运算,第 7 章为 MATLAB 符号运算,第 8 章介绍了 MATLAB 在控制系统中的应用,第 9 章介绍了 MATLAB 在信号处理中的应用,第 10 章介绍了 MATLAB 在工程中的应用。每章后均附有习题,可通过习题的练习进一步巩固所学的内容。实验部分包括 9 个实验,以帮助读者更好地进行上机操作。

本书第 1、8 章由四川农业大学陈晓燕编写,第 2 章由四川农业大学杨洋编写,第 3、4 章由四川农业大学许丽佳、四川大学蒋荣华编写,第 5 章、第 9 章由四川农业大学康志亮、电子科技大学杨成林编写,第 6、7 章由四川农业大学危疆树编写,第 10 章由四川农业大学许丽佳、康志亮、陈晓燕、四川大学蒋荣华编写。全书由四川农业大学许丽佳和四川农业大学穆炯统稿并定稿。

由于时间仓促,加上编者水平所限,书中难免存在一些不足之处,恳请读者批评指正。

编 者  
2011 年 8 月

# 目 录

<b>第 1 章 MATLAB 使用入门</b> .....	1
1.1 概述 .....	1
1.1.1 MATLAB 的发展 .....	1
1.1.2 MATLAB 的主要特点 .....	2
1.2 MATLAB 环境的准备 .....	2
1.2.1 MATLAB 的安装 .....	2
1.2.2 MATLAB 的启动与退出 .....	3
1.3 MATLAB 的集成开发环境 .....	3
1.3.1 MATLAB 操作界面 .....	3
1.3.2 MATLAB 的搜索路径 .....	6
1.4 MATLAB 的帮助系统 .....	7
1.4.1 Command Window 窗口查询帮助系统 .....	7
1.4.2 Help Navigator 窗口 .....	8
1.4.3 联机演示系统 .....	9
本章小结 .....	9
习题 .....	10
<b>第 2 章 MATLAB 数据及运算</b> .....	11
2.1 变量的运算 .....	11
2.1.1 变量的基本操作 .....	11
2.1.2 矩阵变量的建立 .....	13
2.1.3 预定义变量和全局变量 .....	15
2.2 运算符和特殊符号 .....	16
2.2.1 算术运算符 .....	16
2.2.2 关系运算符 .....	17
2.2.3 逻辑运算符 .....	18
2.2.4 冒号运算符 .....	18
2.2.5 运算优先级 .....	19
2.2.6 常用运算函数 .....	19
2.3 字符串操作 .....	20
2.3.1 字符串的构造 .....	20
2.3.2 字符串与数值的替换 .....	21
2.3.3 字符串的比较、查找和替换 .....	22
2.4 数组的运算 .....	23
2.4.1 数组的运算 .....	23

2.4.2	字符数组的创建 .....	23
2.4.3	多维数组的创建 .....	23
2.5	单元数据和结构数据 .....	27
2.5.1	单元数据 .....	27
2.5.2	结构数据 .....	27
2.6	类和对象 .....	29
2.6.1	MATLAB 的数据类 .....	29
2.6.2	对象的创建和调用 .....	29
	本章小结 .....	31
	习题 .....	31
<b>第3章</b>	<b>MATLAB 矩阵运算</b> .....	<b>32</b>
3.1	矩阵的代数运算 .....	32
3.1.1	矩阵的创建 .....	32
3.1.2	加、减运算 .....	34
3.1.3	乘运算 .....	34
3.1.4	除运算 .....	35
3.1.5	转置运算和逆运算 .....	36
3.2	矩阵的复杂运算 .....	36
3.2.1	指数运算 .....	36
3.2.2	开方运算 .....	37
3.2.3	对数运算 .....	38
3.3	矩阵的特征运算 .....	38
3.3.1	方阵的行列式 .....	39
3.3.2	矩阵的秩和迹 .....	39
3.3.3	矩阵的特征值和特征向量 .....	39
3.3.4	矩阵的奇异值分解 .....	40
3.3.5	矩阵(或向量)的范数 .....	40
3.3.6	矩阵的条件数 .....	41
3.4	矩阵的处理 .....	42
3.4.1	常用的特殊矩阵 .....	42
3.4.2	专用的特殊矩阵 .....	43
3.4.3	矩阵的变换 .....	45
3.4.4	矩阵的三角阵 .....	46
3.5	稀疏矩阵 .....	46
3.5.1	稀疏矩阵的存储 .....	46
3.5.2	稀疏矩阵的创建 .....	47
3.5.3	特殊稀疏矩阵的创建 .....	49
	本章小结 .....	51
	习题 .....	51

<b>第 4 章</b>	<b>MATLAB 程序设计</b>	53
4.1	程序文件	53
4.1.1	程序文件的建立	53
4.1.2	程序文件的分类	54
4.2	程序结构	55
4.2.1	顺序结构	55
4.2.2	循环结构	55
4.2.3	选择结构	60
4.2.4	分支结构	62
4.3	程序的流程控制	64
4.3.1	数据输入	64
4.3.2	数据输出	64
4.3.3	程序暂停	65
4.3.4	循环终止	66
4.3.5	循环继续	67
4.3.6	函数返回	67
4.4	函数调用及变量传递	68
4.4.1	函数文件的调用	68
4.4.2	函数文件的特殊变量	70
4.4.3	局部变量和全局变量	71
4.5	程序的交互式用户界面	72
4.5.1	选择菜单函数	72
4.5.2	调用键盘	73
4.5.3	调用按钮式演示菜单	74
4.5.4	调用日期和时间的函数	74
4.6	程序的优化和调试	75
4.6.1	程序的优化	75
4.6.2	程序的调试	77
	本章小结	80
	习题	80
<b>第 5 章</b>	<b>MATLAB 绘图</b>	82
5.1	二维图形的绘制	82
5.1.1	二维图形的常用绘图函数	82
5.1.2	绘制二维图形的辅助操作	85
5.1.3	绘制二维图形其他函数	88
5.2	三维图形的绘制	92
5.2.1	绘制三维图形的基本函数	92
5.2.2	一般三维曲面的绘制	92
5.2.3	标准三维曲面的绘制	93

5.2.4	其他三维曲面的绘制 .....	94
5.3	三维图形的精细处理 .....	95
5.3.1	视点处理 .....	95
5.3.2	色彩处理 .....	97
5.3.3	图形的剪裁处理 .....	99
5.4	特殊图形的绘制 .....	99
5.4.1	面域图 .....	99
5.4.2	彩带图 .....	99
5.4.3	散点图 .....	100
5.5	隐函数绘图 .....	102
5.6	图形窗口 .....	103
5.6.1	图形窗口的创建和关闭 .....	104
5.6.2	图形窗口界面的介绍 .....	104
	本章小结 .....	107
	习题 .....	108
<b>第 6 章</b>	<b>MATLAB 数值计算</b> .....	<b>109</b>
6.1	数据处理与多项式计算 .....	109
6.1.1	数据统计与分析 .....	109
6.1.2	数据插值 .....	116
6.1.3	曲线拟合 .....	117
6.1.4	多项式计算 .....	118
6.2	数值微积分 .....	121
6.2.1	数值微分 .....	121
6.2.2	数值积分 .....	123
6.3	线性方程组求解 .....	126
6.3.1	直接解法 .....	126
6.3.2	迭代解法 .....	128
6.4	非线性方程求解 .....	131
6.5	常微分方程的数值求解 .....	134
6.5.1	ode45 函数 .....	134
6.5.2	ode23 函数 .....	135
6.5.3	ode113 函数 .....	135
	本章小结 .....	136
	习题 .....	136
<b>第 7 章</b>	<b>MATLAB 符号计算</b> .....	<b>138</b>
7.1	符号计算基础 .....	138
7.1.1	符号对象 .....	138
7.1.2	基本的符号运算 .....	139



7.2	符号函数及其应用 .....	141
7.2.1	微积分问题的解析解 .....	141
7.2.2	函数的级数求和与级数展开问题求解 .....	153
7.3	符号方程求解 .....	156
7.3.1	符号代数方程求解 .....	156
7.3.2	符号常微分方程求解 .....	157
	本章小结 .....	158
	习题 .....	159
<b>第 8 章</b>	<b>MATLAB 在系统仿真中的应用 .....</b>	<b>161</b>
8.1	Simulink 操作基础 .....	161
8.1.1	Simulink 的启动 .....	161
8.1.2	Simulink 创建仿真示例 .....	162
8.2	Simulink 仿真模型 .....	163
8.2.1	Simulink 的基本模块 .....	163
8.2.2	模块操作 .....	166
8.2.3	信号线操作 .....	168
8.2.4	模块参数设置 .....	168
8.3	Simulink 仿真系统的设置 .....	169
8.3.1	仿真器参数设置 .....	170
8.3.2	工作空间数据导入/导出设置 .....	171
8.3.3	诊断参数设置 .....	172
8.4	线性系统仿真实例 .....	173
8.4.1	使用积分器求解微分方程 .....	173
8.4.2	使用传递函数进行仿真 .....	174
8.4.3	状态空间方法进行系统仿真 .....	175
8.5	子系统及其封装技术 .....	176
8.5.1	子系统的创建 .....	176
8.5.2	子系统的封装 .....	176
8.5.3	条件子系统 .....	179
8.6	S 函数的设计与应用 .....	181
8.6.1	S 函数设计 .....	181
8.6.2	S 函数的应用 .....	183
	本章小结 .....	184
	习题 .....	184
<b>第 9 章</b>	<b>MATLAB 在信号处理中的应用 .....</b>	<b>186</b>
9.1	信号的基本知识 .....	186
9.1.1	数字信号与模拟信号之间的转换及采样频率 .....	186
9.1.2	信号表示 .....	187

9.1.3	信号的基本运算	189
9.2	信号的时域分析	191
9.2.1	连续系统的冲激响应	192
9.2.2	连续系统的零状态响应	193
9.2.3	离散系统的零状态响应	193
9.2.4	离散系统的冲激响应	194
9.2.5	卷和运算	195
9.3	信号的频域分析	196
9.3.1	离散傅里叶变换及其逆变换	196
9.3.2	信号的功率密度谱	197
9.3.3	信号的互相关功率密度谱	198
9.3.4	数字滤波	200
9.4	连续信号的复频域分析	201
9.4.1	MATLAB 实现部分因式展开	202
9.4.2	$H(s)$ 零极点与系统特性	203
9.4.3	拉普拉斯变换的计算	205
9.5	离散信号的 Z 域分析	206
9.5.1	MATLAB 实现部分因式展开	206
9.5.2	$F(z)$ 的零极点与系统特性	207
9.5.3	Z 变换的计算	209
	本章小结	209
	习题	210
<b>第 10 章</b>	<b>MATLAB 的工程应用</b>	<b>211</b>
10.1	MATLAB 在农业工程中的应用	211
10.1.1	应用实例 1: 施肥效果分析	211
10.1.2	应用实例 2: 蠓虫的分类	215
10.2	MATLAB 在数学建模中的应用	220
10.2.1	应用实例 1: 零件的参数设计	220
10.2.2	应用实例 2: 自行车轮饰物的运动轨迹	225
10.3	MATLAB 在控制系统中的应用	228
10.4	MATLAB 在系统优化设计中的应用	232
	本章小结	234
<b>实验 1</b>	<b>MATLAB 的基本功能</b>	<b>235</b>
<b>实验 2</b>	<b>MATLAB 的运算基础</b>	<b>235</b>
<b>实验 3</b>	<b>MATLAB 的矩阵计算</b>	<b>236</b>
<b>实验 4</b>	<b>MATLAB 的程序设计</b>	<b>236</b>
<b>实验 5</b>	<b>MATLAB 的绘图</b>	<b>237</b>

实验 6	MATLAB 数值计算 .....	238
实验 7	MATLAB 符号计算 .....	239
实验 8	Simulink 仿真环境 .....	240
实验 9	MATLAB 在信号处理中的应用 .....	241
附录 A	习题答案 .....	242
附录 B	实验答案 .....	272
参考文献	.....	296

# 第 1 章 MATLAB 使用入门

MATLAB 是 Matrix Laboratory (矩阵实验室) 的缩写,是以线性代数软件包 LINPACK 和特征值计算软件包 EISPACK 中的子程序为基础发展起来的一种开放型程序设计语言。目前, MATLAB 在系统建模仿真、信号分析、数值计算、图像处理、工程计算和控制系统设计与分析等学科领域中有着十分广泛的应用。MATLAB 由于功能强、效率高、简单易学等特点,是进行科学研究和工程设计所必备的工具。发达国家已将 MATLAB 列为大学本科生、研究生的必修课。本章主要介绍 MATLAB 的发展和主要功能,并介绍 MATLAB 的一般操作方法。

## 1.1 概述

### 1.1.1 MATLAB 的发展

MATLAB 的产生是与数学计算紧密联系在一起。1980 年前后,时任美国新墨西哥大学计算机科学系主任的 Cleve Moler 在给学生讲授线性代数课程时,发现学生在高级语言编程上花费很多时间。于是, Cleve Moler 教授为学生编写了方便使用的子程序接口程序,取名为 MATLAB,这便是 MATLAB 的雏形。

早期的 MATLAB 是用 FORTRAN 语言编写的,尽管功能十分简单,但作为免费软件,还是吸引了大批使用者。经过在该大学进行了几年的试用流传之后,在 John Little 的推动下,由 John Little、Cleve Moler 和 Steve Bangert 在 1984 年共同成立了 Math Works 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,除原有的数值计算功能外,还新增了图形处理功能。

Math Works 公司于 1992 年推出了具有划时代意义的 4.0 版,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、仿真与分析的集成环境 Simulink,并加强了大规模数据处理的能力,使之应用范围越来越广。1997 年初, MATLAB 5.0 版问世,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 版问世,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;在计算机性能方面,速度更快,数值性能也更好。另外,该版本在图形用户界面的设计上也更趋合理,与 C 语言的接口及转换的兼容性也更强,与之配套的 Similink 4.0 版的新功能也特别引人注目。2002 年 6 月又推出了 MATLAB 6.5 版及 Similink 5.0 版,在计算方法、图形功能、用户界面设计和编程手段等方面都有了重大的改进。

2004 年 7 月, Math Works 公司推出了 MATLAB 7.0 版,2005 年 9 月, Math Works 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)、R2008b(MATLAB 7.7)、R2009a(MATLAB 7.8)、R2009b(MATLAB 7.9)和最新的 R2010a(MATLAB 7.10)版本。本书以 MATLAB 7.x 版为基础,全面介绍 MATLAB 的各种功能与应用。

## 1.1.2 MATLAB 的主要特点

MATLAB 是一种应用于科学计算领域的高级语言,其主要功能包括数值计算、符号计算、绘图、编程以及各类应用工具箱。其功能及特点主要体现在以下几个方面。

### 1. 开发环境

MATLAB 7.x 提供了非常友好的工作环境界面,可以根据需要对这些环境进行定制和操作,还可以为自己的操作定义快捷键。

### 2. 程序设计功能

MATLAB 具有程序结构控制、函数调用、数据结构和输入输出控制等程序语言特征,支持编写各种函数,既包括 M 脚本语言编写的函数,也包括用匿名函数编写的内嵌函数等,所以 MATLAB 也可以像 BASIC、FORTRAN、C 等传统程序语言一样进行程序设计,而且简单易学、编程效率高。

### 3. 数值处理

MATLAB 以矩阵作为数据操作的基本单位,这使得矩阵运算变得非常便捷、方便和高效。MATLAB 还提供了十分丰富的数值计算函数,而且所采用的数值计算算法都是国际公认的最先进、可靠的算法,其程序由世界一流专家编制和高度优化。高质量的数值计算功能为 MATLAB 赢得了声誉。

### 4. 绘图功能

在新的绘图界面窗口,可以直接在图形交互界面中完成图形的创建和编辑。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,不需过多地考虑绘图细节,只需给出一些基本参数就能绘制出所需的图形。利用 MATLAB 图形句柄操作指令,可更灵活地对图形进行编辑,在图形表现方面开拓了一个没有束缚的广阔空间。

### 5. 文件 I/O

MATLAB 7.x 支持功能强大的文件输入输出功能,与多种格式的文件之间形成交互操作,增加了程序设计的灵活性和兼容性。

## 1.2 MATLAB 环境的准备

### 1.2.1 MATLAB 的安装

MATLAB 是一个功能强大的数学工具软件,需要在适当的系统环境中才能够正常运行。在光驱中放入 MATLAB 7.x 安装盘,系统会自动弹出安装向导。如果在安装时,安装向导没有启动,则可以打开安装盘,双击安装目录下的 setup.exe 文件,也能启动安装过程。系统自动将安装过程复制到内存进行安装,随后将进入 MATLAB 安装程序的欢迎对话框,可以按照安装提示依次操作。

在欢迎对话框中,有 Install 和 Update license without installing anything, using a new PLP 两个可选项。选择 Install 选项可直接安装 MATLAB。后一个选项一般用于更新个人许可密码(Personal License Password, PLP),适用于已经安装了 MATLAB 7. x 试用版而现在将升级为正式版的情况。在这种情况下,不需要重新安装,只要更新 PLP 即可。

在欢迎对话框中,选择 Install 选项,单击 Next 按钮,将进入“License Information”对话框,这时需要输入用户个人信息及个人许可密码。

输入个人信息后,单击 Next 按钮打开 License Agreement 对话框,选中 Yes 按钮,表示接收协议,然后单击 Next 按钮,打开 Product and Folder Selection 对话框。在该对话框中,需要输入安装的路径或单击 Browse 按钮来选择安装路径,然后选择需要安装的 MATLAB 组件。对于 MATLAB 7. x 而言,其功能组件很多,对于初学者,建议使用典型安装选项进行安装;对于高级用户,可以选择自定义方式进行安装,以满足自己的要求。确定好选择方案后,就可以单击 Next 按钮,进入 Confirmation 对话框,对所选择的组件进行确认后,单击 Install 按钮,进入 Copy 对话框。

在文件复制前,系统会检测硬盘空间是否满足要求,如果空间不够,系统会发出警告,以便删除某些不需要的文件,为系统安装腾出空间。如果满足要求,安装程序会自动进入文件复制阶段。

在文件复制完成后,会弹出 Product Configuration Notes 对话框。在此对话框中,可直接单击 Next 按钮进入 Setup Complete 对话框。在安装完成对话框中,单击 Finish 按钮退出安装程序。至此, MATLAB 系统安装完毕。

### 1.2.2 MATLAB 的启动与退出

如果在安装过程中选择创建快捷方式,那么可以从桌面快捷方式进入工作环境。或者,单击 Windows 桌面任务栏上的“开始”按钮,选择“程序”菜单项,然后选择 MATLAB 7.0 程序选项,也会进入工作环境。如果在安装过程中未选中常见快捷方式,那么,可以从安装文件所在的文件夹中通过双击 matlab.exe 来启动软件。

要退出 MATLAB 系统,可以在 MATLAB 主窗口 File 菜单中选择 Exit MATLAB 命令,也可以在 MATLAB 命令窗口中输入 Exit 或 Quit 命令,或者直接单击 MATLAB 主窗口右上角的关闭按钮。

## 1.3 MATLAB 的集成开发环境

### 1.3.1 MATLAB 操作界面

启动 MATLAB 后就进入了 MATLAB 的集成开发环境,如图 1-1 所示。MATLAB 集成开发环境包括多个窗口,其中标题为 MATLAB 的窗口是 MATLAB 运行的主窗口。除此以外,还有(Command Window)窗口、(Workspace)窗口、(Command History)窗口和(Current Directory)窗口等。这些窗口都可以内嵌在 MATLAB 主窗口中,组成 MATLAB 的工作界面。此外,在 MATLAB 主窗口的左下角,还有一个 Start 按钮。

#### 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

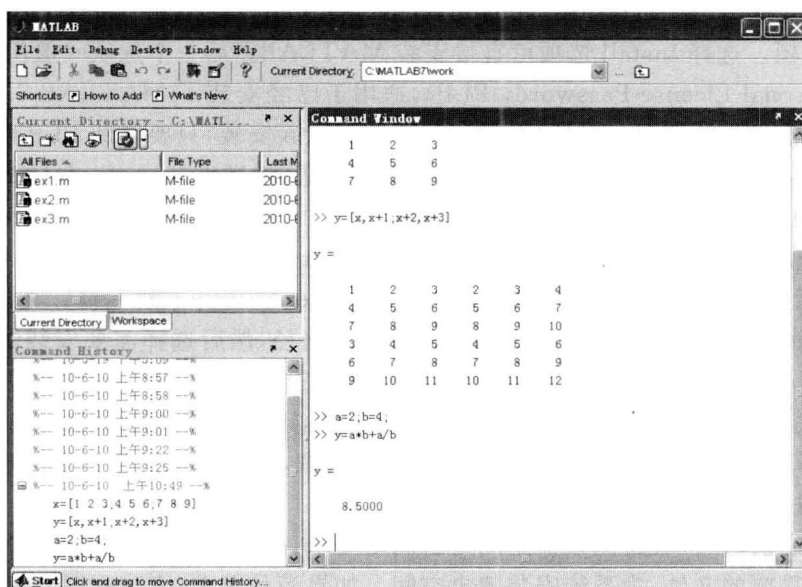


图 1-1 MATLAB 7.x 的用户界面

包括菜单栏和工具栏。

当选择不同的子窗口时,菜单栏包含有不同的菜单项。例如,当选择 Command Window 窗口时,菜单栏包含 File、Edit、Debug、Desktop、Window 和 Help 共 6 个菜单项,其中,File 菜单实现有关文件的操作,Edit 菜单用于 Command Window 窗口的编辑操作,Debug 菜单用于程序的调试,Desktop 菜单用于设置 MATLAB 集成环境的显示方式,Windows 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 7.0 工具栏提供了一些命令按钮和一个当前路径列表框。这些命令按钮有对应的菜单命令,但使用起来比菜单命令更快捷、方便。

## 2. Command Window 窗口

Command Window 窗口是 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。Command Window 窗口不仅可以内嵌在 MATLAB 的工作界面,而且还可以以独立窗口的形式浮动在界面上。选中 Command Window 窗口,再选择 Desktop 菜单中的 Undock Command Window 命令,就可以浮动 Command Window 窗口,如图 1-2 所示。

如果希望重新将 Command Window 窗口嵌入 MATLAB 的工作界面中,可以使用浮动 Command Window 窗口 Desktop 菜单中的 Dock Command Window 命令。

MATLAB Command Window 窗口中的“>>”为命令提示符,表示 MATLAB 处于准备状态。在命令提示符后输入命令并按下 Enter 键后,MATLAB 会给出计算结果,并再次进入准备状态(所得结果将被保存在 Workspace 窗口中)。

## 3. Workspace 窗口

在 Workspace 窗口中将显示目前内存中所有的 MATLAB 变量的变量名、数据结构、字节数以及类型等信息,如图 1-3 所示。

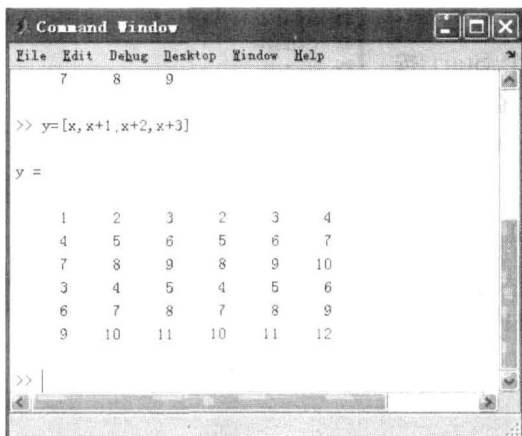


图 1-2 浮动的 MATLAB Command Window 窗口

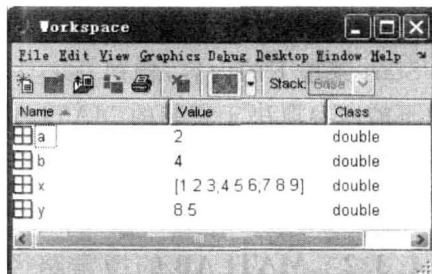


图 1-3 浮动的 Workspace 窗口

#### 4. Current Directory 窗口

MATLAB 系统本身包含了数目繁多的文件,再加上用户开发的文件更是数不胜数,如何管理和使用这些文件是十分重要的。为了对文件进行有效的组织和管理,MATLAB 有着严谨的目录结构,不同类型的文件放在不同的目录下,而且可以通过路径来搜索文件。

当前目录是指 MATLAB 运行时的工作目录,只有当前目录或搜索路径下的文件、函数才可以被运行或调用。如果没有特殊指明,数据文件也将存放在当前目录下。为了便于管理文件和数据,可以将自己的工作目录设置成当前目录,从而使操作都在当前目录中进行。

Current Directory 窗口也称为路径浏览器,可以内嵌在 MATLAB 的主窗口中,也可以浮动在主窗口上,浮动的 Current Directory 窗口如图 1-4 所示。在 Current Directory 窗口中可以显示或改变当前的目录,还可以显示当前目录下的文件并提供搜索功能。通过目录下拉列表框可以选择已经访问过的目录,单击右侧的 ... 按钮,可以打开路径选择对话框,可以设置或添加路径。

#### 5. Command History 窗口

Command History 窗口如图 1-5 所示,显示 Command Window 窗口中所有执行过的命令。利用该窗口,一方面可以查看曾经执行过的命令;另一方面,可以重复利用原来输入的命令。可以从 Command History 窗口中直接通过双击某个命令行来执行该命令行,也可以通过拖动或复制操作将命令行复制到命令行窗口后再按 Enter 键执行。如果要清除这些历史记录,可以选择 Edit 菜单中的 Clear Command History 命令。

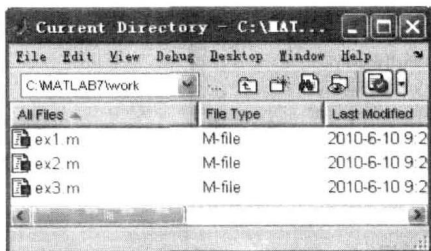


图 1-4 浮动的 Current Directory 窗口

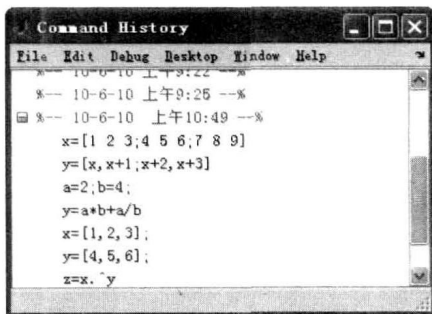


图 1-5 浮动的 Command History 窗口



## 6. Start 菜单

在 MATLAB 7. x 主窗口的左下角有一个 Start 按钮,单击该按钮会弹出一个菜单,选择其中的命令可以执行 MATLAB 的各种工具,并且可以查阅 MATLAB 包含的各种资源。Start 菜单如图 1-6 所示。

Start 菜单下的内容,特别是工具箱 (Toolboxes) 子菜单下的内容取决于安装的 MATLAB 子模块的内容,安装的工具箱或者模块越多,Start 菜单下的内容就越丰富。

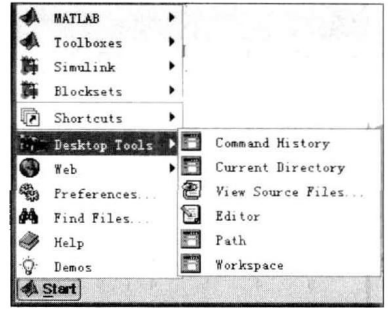


图 1-6 Start 菜单

## 1.3.2 MATLAB 的搜索路径

在 MATLAB 7. x 中,所有的文件都通过不同的路径来进行组织和管理。在进行文件、函数和数据的搜索时, MATLAB 将按照已经设定的搜索路径进行搜索。

### 1. 基本搜索过程

- 检查搜索的内容是否为变量。
- 检查搜索的内容是否为内部函数。
- 检查搜索的内容是否为当前目录下的 M 文件。
- 检查搜索的内容是否为 MATLAB 搜索路径中其他目录下的 M 文件。

### 2. 设置搜索路径

可以将自己的工作目录列入 MATLAB 的搜索路径中,从而将用户目录纳入 MATLAB 系统中,以便统一管理。其方法如下:

- 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 Command Window 窗口中输入 pathtool 命令,进入如图 1-7 所示的 Set Path 对话框,然后通过该对话框可以设置搜索路径。

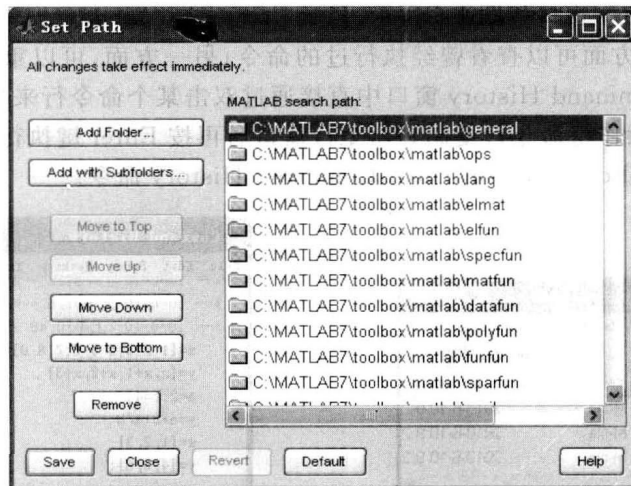


图 1-7 Set Path 对话框