

172

7P312MA
L75

高等学校工程设计与计算系列教材

MATLAB 程序设计与应用

刘卫国 陈昭平 张颖



A0966329

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是为了满足计算机基础教学改革的需要,结合作者多年教改实践和科研工作的体会编写而成。本书以 MATLAB 的流行版本 5.3 版为基础,全面系统地介绍 MATLAB 程序设计的方法以及 MATLAB 在相关领域的实际应用。本书共分三部分:基础篇、应用篇和实验篇。主要内容有 MATLAB 概述、MATLAB 数据的表示和基本运算、MATLAB 程序设计、MATLAB 绘图功能、MATLAB 数值计算功能和符号计算功能、MATLAB 图形用户界面设计、MATLAB 笔记本功能、MATLAB 环境下的仿真软件 Simulink 以及 MATLAB 应用实例。

本书符合计算机基础教学的需要和特点,全书内容丰富,选材新颖,注重实用,循序渐进,便于教学。本书可作为高校理工科专业本科生或研究生学习的教材,也可供广大科技工作者阅读使用。

本书有配套的电子教案,该电子教案可以从高等教育出版社网站上下载。

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 程序设计与应用/刘卫国,陈昭平,张颖.

—北京:高等教育出版社,2002.6

研究生、本科高年级教材

ISBN 7-04-010667-1

I.M... II.刘... III.计算机辅助计算-软件包,
MATLAB 5.3-高等学校-教材 IV.TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 007079 号

MATLAB 程序设计与应用

刘卫国 陈昭平 张颖

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 19.5

字 数 480 000

版 次 2002 年 6 月第 1 版

印 次 2002 年 6 月第 1 次印刷

定 价 21.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

自 20 世纪 80 年代以来,出现了多种科学计算语言。因为它们具有功能强、效率高、简单易学等特点,使其在许多领域得到广泛应用。MATLAB 便是一种影响大、流行广的科学计算语言。

MATLAB 是英文 MATrix LABoratory(矩阵实验室)的缩写。自 1984 年由美国 MathWorks 公司推向市场以来,得到了广泛的应用和发展。在欧美各高等院校 MATLAB 已经成为线性代数、自动控制理论、数字信号处理、时间序列分析、动态系统仿真、图像处理等诸多课程的基本教学工具,成为大学生、硕士生以及博士生必须掌握的基本技能。在设计研究单位和工业部门, MATLAB 已被广泛地用于研究和解决各种具体的工程问题。近年来, MATLAB 在我国也开始流行,应用 MATLAB 的单位和个人急剧增加。可以预见, MATLAB 将在我国科学研究和工程应用中发挥越来越大的作用。

近几年来,各高校积极推进计算机基础教育改革,在计算机基础教育的培养目标、课程体系、教学内容、教学方法与手段等方面进行了认真研究和实践,取得了巨大的成绩。在进入新世纪后,如何进一步深化计算机基础教育改革,把计算机基础教育推向一个新的阶段,更是我们每一个人所共同关心的问题。计算机技术的飞速发展和全社会对计算机应用需求的不断增加,给计算机基础教育的发展提供了新的机遇。今天 MATLAB 在全世界范围内得到了广泛的应用,我们认为,很有必要将它引入计算机基础教育。所幸的是,这方面的工作已经受到了广泛的关注。有关专家指出,用于数值计算的 MATLAB 值得推广。全国许多高校已开设了这方面的课程,收到了良好的效果。

作者在中南大学开设了 3 届 MATLAB 语言课程,受到各专业学生的欢迎。在学完该课程后,选择 MATLAB 作为后继课程的解题工具,可以使学生从繁杂的计算中解放出来,有利于计算机和其他课程的结合,明显提高了教学效率。

为了满足计算机基础教学改革的需要,进一步推广和普及 MATLAB,我们结合多年教改实践和科研工作的体会,组织编写了本书。在本书编写过程中,我们从计算机基础教学的需要和特点出发,力求做到:内容丰富、取材新颖、循序渐进、注重实用、便于教学。为此在以下几个方面做了努力:

(1) 以 MATLAB 的流行版本 5.3 版为基础,全面介绍 MATLAB 程序设计的方法与应用。除了基本内容外,还介绍了反映 MATLAB 新特点的内容。例如,新的数据类型、图形用户界面设计等。

(2) 遵循人类的认知规律,精心组织全书内容,引导读者一步一步地掌握 MATLAB。内容的选择上只选取 MATLAB 的通用功能,而不过多涉及学科性强的专用功能。在内容的叙述上讲清原理及有关数学背景,并结合例子进行介绍。我们对全书的体系结构作了精心安排,不是 MATLAB 函数或命令的简单罗列,而是按照由浅入深、循序渐进的原则进行安排。作者认为,这种安排更符合初学者的需要与特点。

(3) 除在介绍函数或命令时列举丰富的例题外,第十章还专门给出了一些 MATLAB 应用实

例,使读者进一步掌握 MATLAB 程序设计的基本方法,并且了解 MATLAB 在相关领域的应用,从而引导读者更好地应用 MATLAB 来解决自己专业领域的实际问题。

(4) 本书有实验篇,为读者上机提供指导。同时,本书还有配套的电子教案,该电子教案可以从高等教育出版社网站上下载。

本书共分三部分:基础篇、应用篇和实验篇。基础篇包括第一至第六章,这是 MATLAB 的基本内容。第一章介绍 MATLAB 的概貌和软件系统的使用,使读者对 MATLAB 语言有一个感性认识;第二章介绍 MATLAB 数据的表示和基本运算,为学习程序设计打下基础;第三章介绍 MATLAB 程序设计的基本方法;第四章介绍 MATLAB 绘图功能,这是 MATLAB 的重要功能;第五、六章分别介绍 MATLAB 的数值计算功能和符号计算功能,这两章内容构成 MATLAB 的科学计算功能,是 MATLAB 的又一重要功能。应用篇包括第七至十章,图形用户界面是利用 MATLAB 进行应用开发所需要的内容。第七章介绍 MATLAB 图形用户界面设计,这是现代软件的主要特征,也是软件开发的重要内容;第八、九章分别介绍 MATLAB 笔记本功能和 MATLAB 环境下的仿真软件 Simulink;第十章介绍一些 MATLAB 应用实例。实验篇提供了 15 个实验,实验紧扣教学内容,为读者上机提供指导。

本书可作为高校理工科专业大学生或研究生学习的教材,也可供广大科技工作者阅读使用。

本书第一至第四章、第七章、第八章、第十章第一节由刘卫国编写,第五章、第六章由陈昭平编写,第九章、第十章第二节由张颖编写,第十章第三、四节分别由易昆南、范臻辉编写。相应部分的实验也由各自作者负责编写。全书由刘卫国负责统稿。在本书编写过程中,得到刘再明教授和施荣华教授的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免出现错误或不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

作 者

2001 年 11 月于长沙

目 录

基 础 篇

第 1 章 MATLAB 概述	3	2.3 MATLAB 矩阵	23
1.1 MATLAB 的发展	3	2.3.1 矩阵的建立	23
1.2 MATLAB 的主要功能	4	2.3.2 冒号表达式	26
1.3 MATLAB 系统的运行环境与安装	5	2.3.3 矩阵的拆分	26
1.3.1 运行环境	5	2.3.4 多维矩阵	28
1.3.2 安装	5	2.4 MATLAB 运算	30
1.4 MATLAB 系统的启动与退出	6	2.4.1 算术运算	30
1.4.1 启动	6	2.4.2 关系运算	34
1.4.2 退出	6	2.4.3 逻辑运算	35
1.5 MATLAB 命令窗口	7	2.5 字符串	36
1.5.1 菜单栏	7	2.6 结构和单元	38
1.5.2 工具栏	9	2.6.1 结构数据	38
1.5.3 命令编辑区	9	2.6.2 单元数据	39
1.6 MATLAB 文件管理	11	习题二	40
1.6.1 MATLAB 的目录结构	11	第 3 章 MATLAB 程序设计	42
1.6.2 MATLAB 的搜索路径	11	3.1 M 文件	42
1.6.3 用户目录的设置	12	3.1.1 M 文件的建立与编辑	42
1.6.4 搜索路径的设置	12	3.1.2 M 文件的分类	43
1.7 MATLAB 帮助系统	13	3.2 数据的输入输出	44
1.7.1 帮助命令	14	3.2.1 input 函数	44
1.7.2 帮助窗口	14	3.2.2 disp 函数	45
1.7.3 帮助桌面	14	3.2.3 pause 函数	46
1.7.4 在线帮助页	15	3.3 选择结构	46
1.8 MATLAB 功能演示	15	3.3.1 if 语句	46
习题一	17	3.3.2 switch 语句	48
第 2 章 MATLAB 数据	18	3.3.3 try 语句	50
2.1 MATLAB 数据的特点	18	3.4 循环结构	50
2.2 变量和赋值	18	3.4.1 for 语句	50
2.2.1 变量的命名	18	3.4.2 while 语句	52
2.2.2 赋值语句	19	3.4.3 循环的嵌套	54
2.2.3 数据的输出格式	19	3.5 函数文件	55
2.2.4 预定义变量	20	3.5.1 函数文件的基本结构	55
2.2.5 内存变量的管理	21	3.5.2 函数调用	56
		3.5.3 函数所传递参数的可调性	57

3.6 全局变量和局部变量	58	5.2.7 矩阵的特征值与特征向量	115
3.7 类和对象	59	5.2.8 MATLAB 在三维向量中的应用	117
3.8 文件操作	61	5.3 矩阵分解与线性方程组求解	120
3.8.1 文件的打开与关闭	61	5.3.1 矩阵分解	120
3.8.2 二进制文件读写操作	62	5.3.2 线性方程组求解	124
3.8.3 文本文件读写操作	62	5.4 数据处理与多项式计算	127
3.8.4 数据文件定位	63	5.4.1 数据统计与分析	127
习题三	64	5.4.2 数值插值	131
第 4 章 MATLAB 绘图	66	5.4.3 曲线拟合	134
4.1 二维图形	66	5.4.4 多项式计算	136
4.1.1 绘制二维曲线的最基本函数	66	5.4.5 函数的最大值与最小值	138
4.1.2 绘制图形的辅助操作	70	5.5 傅立叶分析	139
4.1.3 绘制二维图形的其他函数	75	5.6 数值微积分	141
4.2 三维图形	80	5.6.1 数值微分	141
4.2.1 绘制三维曲线的最基本函数	80	5.6.2 数值积分	144
4.2.2 三维曲面	81	5.7 常微分方程的数值求解	146
4.2.3 其他三维图形	86	5.7.1 引言	146
4.3 三维图形的精细处理	86	5.7.2 龙格-库塔法简介	147
4.3.1 图形的裁剪处理	86	5.7.3 龙格-库塔法的实现	147
4.3.2 视点处理	87	5.8 非线性方程的数值求解	150
4.3.3 色彩处理	89	5.8.1 数学迭代法简介	150
4.3.4 光照处理	91	5.8.2 单变量非线性方程求解	151
4.4 图像与动画	92	5.8.3 非线性方程组求解	152
4.4.1 图像	92	5.9 稀疏矩阵	153
4.4.2 动画	93	5.9.1 矩阵存储方式	153
4.5 低层绘图操作	93	5.9.2 稀疏存储方式的产生与转化	154
4.5.1 图形对象及其句柄	93	5.9.3 稀疏矩阵应用举例	156
4.5.2 图形对象属性	94	习题五	157
4.5.3 图形对象的创建	96	第 6 章 MATLAB 符号计算	160
习题四	103	6.1 符号计算基础	160
第 5 章 MATLAB 数值计算	104	6.1.1 符号对象	160
5.1 特殊矩阵	104	6.1.2 基本的符号运算	163
5.1.1 对角阵与三角阵	104	6.1.3 符号表达式中变量的确定	165
5.1.2 特殊矩阵的生成	106	6.2 符号导数及其应用	166
5.2 矩阵分析	108	6.2.1 函数的极限	166
5.2.1 矩阵结构变换	108	6.2.2 符号函数求导及其应用	167
5.2.2 矩阵的逆与伪逆	109	6.3 符号积分	169
5.2.3 方阵的行列式	111	6.3.1 不定积分	169
5.2.4 矩阵的秩	111	6.3.2 符号函数的定积分	170
5.2.5 向量和矩阵的范数	112	6.3.3 积分变换	172
5.2.6 矩阵的条件数和迹	114	6.4 级数	175
		6.4.1 级数的符号求和	175

6.4.2 函数的泰勒级数	176	6.6 常微分方程的符号求解	182
6.4.3 函数的傅立叶级数	177	6.6.1 求常微分方程的通解	182
6.5 代数方程的符号求解	178	6.6.2 求常微分方程的特解	183
6.5.1 线性方程组的符号求解	179	6.6.3 常微分方程组求解	184
6.5.2 非线性方程组的符号求解	180	习题六	185

应 用 篇

第 7 章 MATLAB 图形用户界面设计 ... 189

7.1 菜单设计	189
7.1.1 用户菜单的建立	189
7.1.2 菜单对象常用属性	190
7.1.3 快捷菜单	191
7.2 对话框设计	193
7.2.1 对话框的控件	193
7.2.2 对话框的设计	193
7.3 用户界面设计工具	201
7.3.1 图形界面控制面板	201
7.3.2 属性编辑器	202
7.3.3 事件过程编辑器	203
7.3.4 菜单编辑器	204
7.3.5 位置调整工具	204
习题七	207

第 8 章 MATLAB 笔记本 208

8.1 笔记本的安装及启动	208
8.1.1 笔记本的安装	208
8.1.2 笔记本的启动	209
8.1.3 MATLAB 笔记本的界面	209
8.2 输入单元的定义与执行	210
8.2.1 基本操作	210
8.2.2 自初始化单元及其应用	211
8.2.3 单元群及其应用	212
8.2.4 单元的循环执行	214
8.3 计算区的定义与执行	215
8.4 输出格式控制	215
8.4.1 输出数据格式控制	215
8.4.2 输出图形格式控制	216
8.5 Notebook 菜单的其他命令	217
8.5.1 整个 M-book 文档输入单元 的执行	217
8.5.2 删去 M-book 文档中所有 输出单元	217

8.5.3 单元转化为文本	217
---------------------	-----

8.6 M-book 模板样式的修改	217
--------------------------	-----

习题八	218
-----------	-----

第 9 章 MATLAB 环境下的仿真

软件 Simulink 219

9.1 Simulink 的基本操作	219
9.1.1 Simulink 的启动与退出	219
9.1.2 Simulink 模块的操作	220
9.2 Simulink 的几类基本模块	224
9.3 仿真模型参数的设置	227
9.3.1 通过菜单命令设置仿真模型 参数	227
9.3.2 在命令窗口设置仿真模型 参数	233
9.4 子系统的建立与封装	240
9.4.1 子系统的建立	240
9.4.2 子系统的条件执行	241
9.4.3 子系统的封装	244
9.5 在命令窗口中创建模型	248
9.5.1 构造模型的命令	249
9.5.2 设置模块参数	249
9.6 S-函数的设计和应用	250
9.6.1 S-函数概述	250
9.6.2 用 M 文件编写 S-函数	250
9.6.3 S-函数的命令调用	259
9.7 仿真系统的线性化分析	259
9.7.1 连续系统的线性化	259
9.7.2 离散系统的线性化	260
9.7.3 连续系统线性化的一种高级 形式	261
9.7.4 平衡分析	262
习题九	263

第 10 章 MATLAB 应用实例 265

10.1 MATLAB 在电路分析中的应用	265
-----------------------------	-----

10.1.1 概述·····	265	10.3.1 概述·····	272
10.1.2 实例·····	266	10.3.2 实例·····	272
10.2 MATLAB 在控制系统分析中的应用·····	269	10.4 MATLAB 在工程结构分析中的应用·····	278
10.2.1 概述·····	269	10.4.1 概述·····	278
10.2.2 实例·····	269	10.4.2 实例·····	278
10.3 MATLAB 在数学建模中的应用·····	272		

实 验 篇

实验要求·····	285	实验八 数据处理和多项式计算·····	292
实验一 MATLAB 运算基础·····	285	实验九 数值微积分与方程数值求解·····	293
实验二 选择结构程序设计·····	287	实验十 符号计算基础与符号微积分·····	294
实验三 循环结构程序设计·····	288	实验十一 级数与方程符号求解·····	295
实验四 函数与文件·····	289	实验十二 菜单设计·····	295
实验五 高层绘图操作·····	289	实验十三 对话框的设计·····	296
实验六 低层绘图操作·····	290	实验十四 Simulink 的应用·····	297
实验七 线性代数中的数值计算问题·····	291	实验十五 综合实验·····	299
参考文献·····	300		

基础篇



第 1 章 MATLAB 概述

自 20 世纪 80 年代以来,出现了科学计算语言,亦称数学软件。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,使其在许多领域得到广泛应用。目前流行的几种科学计算软件各具特点,而且都在不断地发展,新的版本不断出现,但就影响而言,影响最大、流行最广的当属 MATLAB 语言。

本章先介绍 MATLAB 的发展和主要功能,然后介绍 MATLAB 软件系统的使用,最后通过几个例子演示 MATLAB 的功能。通过本章的学习,读者将对 MATLAB 语言许多诱人的特点有一个感性认识,为今后的学习奠定基础。

1.1 MATLAB 的发展

MATLAB 是英文 MATrix LABoratory(矩阵实验室)的缩写。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 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,但发现许多高级语言调用 LINPACK 和 EISPACK 软件包极为不便,于是,Cleve Moler 教授便着手编写了接口程序并命名为 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,但由于是免费软件,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,功能也越来越强。它不仅具有数值计算功能,而且还具有符号计算、图形处理等功能。

以后,MATLAB 版本不断更新。MathWorks 公司于 1992 年推出了具有划时代意义的 4.0 版,并于 1993 年推出了其微机版,该版本可以配合 Windows 3.x 一起使用,使其应用范围越来越广。1994 年推出的 4.2 版扩充了 4.0 版的功能,尤其在图形界面设计方面提供了新的方法。1997 年推出的 5.0 版提供了更多的数据结构,如结构数据、单元数据、多维矩阵、对象与类等,使编程更方便。1999 年初推出的 5.3 版在很多方面又进行了进一步改进。2001 年 7 月,Math Works 公司推出了 MATLAB 的最新版本 6.1 版,6.1 版对计算机的配置要求比较高,很多用户仍使用 5.3 版,因此本书以 5.3 版为基础,全面介绍 MATLAB 的功能与使用技巧。

目前,MATLAB 已经不仅仅是一个“矩阵实验室”了,它已成为一种广泛应用于工程计算及数值分析领域的新型高级语言。MATLAB 功能强大、简单易学、编程效率高,因而深受广大科技工作者的欢迎。在欧美各高等院校,MATLAB 已成为线性代数、自动控制理论、数字信号处理、时间序列分析、动态系统仿真、图像处理等课程的基本教学工具,成为理工科本科生、硕士生以及博士生必须掌握的基本编程语言。在科研和工业生产领域,MATLAB 已被广泛地用于研究和解决各

种具体的工程问题。近年来, MATLAB 在我国也开始流行, 应用 MATLAB 的单位和个人急剧增加。可以预见, MATLAB 将在我国科学研究和工程应用中发挥越来越大的作用。

1.2 MATLAB 的主要功能

MATLAB 自 1984 年由 MathWorks 公司推向市场以来, 历经十几年的发展和改进, 现已逐步风靡世界。其可靠的数值计算和符号计算功能、强大的绘图功能、简单易学的语言体系以及为数众多的应用工具箱使其在科技应用软件中备受瞩目。

1. 数值计算和符号计算功能

科学计算有数值计算和符号计算之分。MATLAB 的数值计算功能非常强大, 它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。

在实际应用中, 除了数值计算外, 在符号计算领域往往要得到问题的解析解, MATLAB 和著名的符号计算语言 Maple 结合, 实现了 MATLAB 的符号计算功能。

2. 绘图功能

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 的高层绘图操作可以轻而易举地绘制各种图形。利用 MATLAB 图形句柄操作, 可以随心所欲地对图形元素进行各种操作, 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。

3. MATLAB 语言体系

MATLAB 是一种高级的科学计算语言。它具有程序结构控制、函数调用、数据结构、输入输出、面向对象等程序语言特征。使用 MATLAB 可以很容易地实现 BASIC、FORTRAN、C 等传统语言的几乎全部功能, 包括 Windows 图形用户界面的设计, 而且简单易学, 编程效率高。因此, 对于从事数值计算、计算机辅助设计和系统仿真等领域的人员来说, 用 MATLAB 编程的确是一个最佳选择。

MATLAB 是解释性语言, 程序执行速度较慢, 而且不能脱离 MATLAB 环境而独立运行。MathWorks 公司希望使 MATLAB 成为新一代的通用软件开发工具, 并为此提供了将 MATLAB 源程序编译为独立于 MATLAB 集成环境运行的 EXE 文件以及将 MATLAB 程序转化为 C 语言程序的编译器。

4. MATLAB 工具箱

MATLAB 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, 也是使用和构造工具箱的基础。MATLAB 工具箱分为两大类: 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、可视建模仿真功能及文字处理功能等。学科性工具箱专业性比较强, 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), 等等, 这些工具箱都是由该领域内学术水平很高的专家编写的, 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 具备很强的开放性。除内部函数外,所有 MATLAB 基本文件和各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去构建新的专用工具箱。

1.3 MATLAB 系统的运行环境与安装

1.3.1 运行环境

MATLAB 5.3 作为 Windows 95/98 下的一个应用程序,本身对软硬件没有特殊要求。也就是说,它对环境的要求与 Windows 95/98 要求是一致的。

1. 硬件环境

一般要求 486 以上的处理器、16 MB 以上内存、足够的硬盘可用空间(随安装 MATLAB 组件的多少而定)、CD-ROM 驱动器、鼠标等。

2. 软件环境

Windows 95/98 或以上版本的操作系统。当使用 MATLAB 笔记本时,需先安装 Microsoft Word。如果用户想生成 mex 文件,需安装 Microsoft C/C++、Borland C/C++ 或 Watcom C/C++ ,或 Microsoft Fortran PowerStation。如果用户想阅读完整的 MATLAB 的帮助信息,需预先安装 Netscape Navigator 2.0 以上版本或者是 Microsoft Internet Explorer 3.0 以上版本来阅读其中的超文本帮助信息,还需安装 Adobe Acrobat Reader 来阅读其中的 PDF 格式的帮助文件。

1.3.2 安装

MATLAB 5.3 必须在 Windows 95/98 环境下用系统自带的安装程序 setup.exe 进行安装。步骤如下:

(1) 启动 Windows 95/98。

(2) 将 MATLAB 5.3 光盘放入光驱,一般情况下,安装程序会自动运行。假如没有自动运行,则在“我的电脑”或“资源管理器”中双击 setup.exe 文件即可。运行 setup.exe 文件后,进入 MATLAB 安装过程,稍等片刻,将会出现 Welcome to the MATLAB Setup 的欢迎界面。

(3) 单击 Next 按钮,进入用户安装协议界面。

(4) 单击 Yes 按钮,进入用户信息注册界面。此时,需要在 Name 栏中填入自己的名字或代号;在 Company 栏中填入自己的工作单位名称;在 Personal License Password 栏中正确填入用户使用许可号(可以在有关文本文件中或光盘盒上查找并妥善保存)。只有将这些信息都正确输入以后,安装过程才能继续。

(5) 单击 Next 按钮进入下一步。在 Components 列表框中,根据自身需要选择安装所需要的 MATLAB 组件。第一项为 MATLAB 基本组件,必须安装;其余的为 MATLAB 工具箱,可以根据需要进行选择。在缺省状态下,MATLAB 5.3 所安装的路径为 c:\matlabr11。本书假定选择缺省安装路径。如需修改,单击 Browse 按钮,进入路径选择界面,否则跳过这一步。注意,硬盘可用空间必须比 MATLAB 所需空间大。

- (6) 单击 Next 按钮,进入下一步,进行文件复制。
- (7) 文件复制结束,单击 Finish 按钮, MATLAB 安装完毕。

1.4 MATLAB 系统的启动与退出

1.4.1 启动

与一般的 Windows 95/98 程序一样,启动 MATLAB 系统有 3 种常见方法:

(1) 在 Windows 95/98 桌面,单击任务栏上的“开始”按钮,选择“程序”菜单项,然后单击 Matlab 菜单项中的 MATLAB 5.3 程序,就可启动 MATLAB 系统,这时将看到图 1.1 所示的 MATLAB 命令窗口。

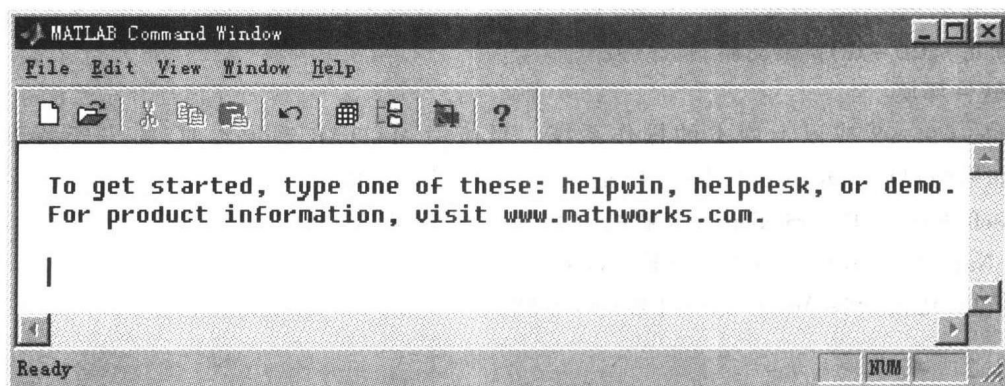


图 1.1 MATLAB 命令窗口

(2) 运行 `c:\matlabr11\bin` 中的 MATLAB 系统启动程序 `matlab.exe`。通过“我的电脑”或“资源管理器”去查找这个程序,然后双击它。

(3) 利用建立快捷方式的功能,将 MATLAB 系统启动程序以快捷方式放在 Windows 95/98 桌面上,只要在桌面上双击该图标即可启动 MATLAB。

1.4.2 退出

要退出 MATLAB 系统,也有 3 种常见方法:

- (1) 在 MATLAB 命令窗口 File 菜单中选择 Exit MATLAB 命令。
- (2) 在 MATLAB 命令窗口输入 Exit 或 Quit 命令。
- (3) 单击 MATLAB 命令窗口的关闭按钮。

1.5 MATLAB 命令窗口

启动 MATLAB 5.3 后,屏幕上会出现 MATLAB 命令窗口(如图 1.1 所示),它提供了用户和 MATLAB 交互操作的环境。MATLAB 命令窗口的组成和一般 Windows 95/98 窗口的组成类似。在图 1.1 中,最上面显示 MATLAB Command Window 字样的一栏为标题栏,标题栏左边为窗口控制按钮,右边依次为窗口最小化按钮、窗口缩放按钮和关闭窗口按钮。标题栏下面为菜单栏,其中包含有 5 个菜单项。菜单栏下面为工具栏,其中提供了 10 个工具按钮。工具栏下面是命令编辑区,命令编辑区占窗口的绝大部分。

1.5.1 菜单栏

在 MATLAB 5.3 命令窗口的菜单栏,共包含 File、Edit、View、Window 和 Help 等 5 个菜单项。下面介绍它们的作用。

1. File 菜单项

File 菜单项实现有关文件的操作,所包含的命令如图 1.2 所示。

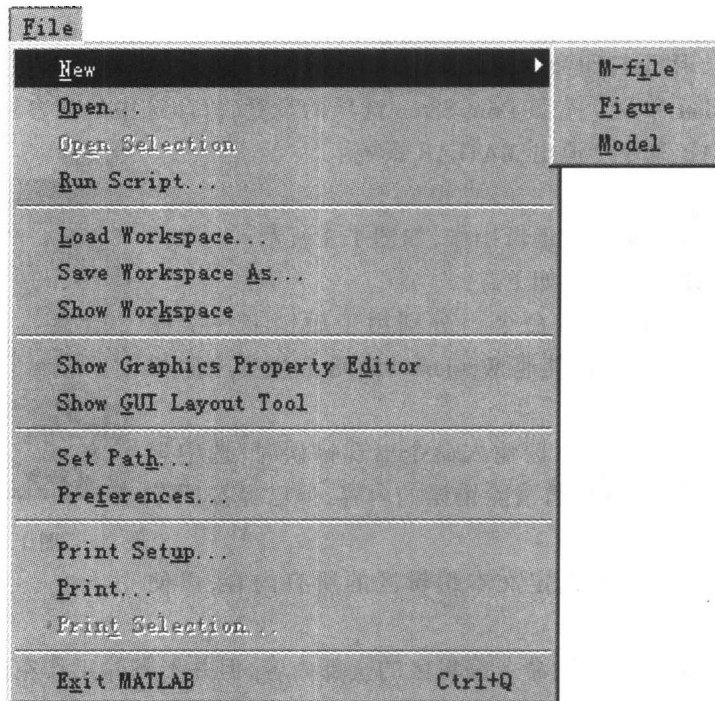


图 1.2 File 菜单项

File 菜单项中各命令的作用如下:

- (1) New 命令 用于建立 M 文件、图形窗口或 Simulink 的模型。
- (2) Open 命令 打开一个已经建立的 M 文件。

- (3) Open Selection 命令 打开选中的 M 文件。
- (4) Run Script 命令 执行一个命令文件。
- (5) Load Workspace 命令 将 MAT 文件中的变量装入到 MATLAB 工作空间。
- (6) Save Workspace As 命令 把 MATLAB 工作空间的所有变量保存为 MAT 文件。
- (7) Show Workspace 命令 打开工作空间浏览器,其中显示 MATLAB 工作空间中所有变量的类型、大小及占用的存储空间。
- (8) Show Graphics Property Editor 命令 打开图形属性编辑器。在图形属性编辑器里,可以选择 MATLAB 已经打开的图形窗口,对每个图形对象的属性值进行修改。这部分内容将在第 7 章详细介绍。
- (9) Show GUI Layout Tool 命令 打开图形界面控制面板。通过图形界面控制面板可以设计图形用户界面。这部分内容将在第 7 章详细介绍。
- (10) Set Path 命令 打开路径浏览器。通过路径浏览器可以更改 MATLAB 执行命令时的搜索路径。
- (11) Preferences 命令 打开命令窗口的环境设置卡,用于设置命令窗口所采用的显示格式、字体和图形复制选项。
- (12) Print Setup 命令 设置打印机的参数,如打印机的类型、纸张大小、送纸方向、图形的打印质量,等等。
- (13) Print 命令 用于打印命令窗口中的内容,也可以设置一些打印参数。
- (14) Print Selection 命令 按照 Print Setup 选项的设置,打印选中的内容。
- (15) Exit MATLAB 命令 退出 MATLAB 系统。

2. Edit 菜单项

Edit 菜单项用于命令窗口的编辑操作,如图 1.3 所示。

Edit 菜单项中各命令的作用如下:

- (1) Undo、Cut、Copy 和 Paste 命令 分别用于撤销上一次操作、剪切、复制和粘贴,这 4 项和其他 Windows 95/98 应用程序的相应菜单项没有什么差别。
- (2) Clear 命令 在命令编辑区输入命令出现错误时,选中想删除的内容,再单击 Clear 选项,将清除错误的内容,但已经按回车键的命令不可清除。
- (3) Select All 命令 用于选定文本编辑区的所有内容,以便进一步复制。
- (4) Clear Session 命令 清除命令编辑区的全部内容,但并不删除工作空间中的变量。

3. View 菜单项

MATLAB 5.3 版比早期版本多提供了一个 View 菜单项,该菜单可以用来显示和关闭工具栏。

4. Window 菜单项

利用 Window 菜单项可以查看目前 MATLAB 打开的所有窗口,并可选中某个窗口为当前窗口,从而实现在不同窗口之间的转换。

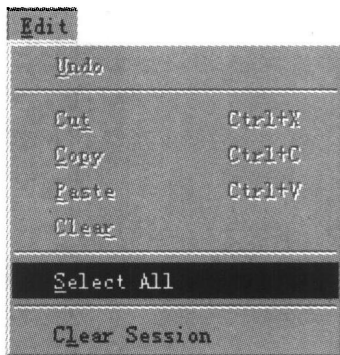


图 1.3 Edit 菜单项

5. Help 菜单项

Help 菜单项提供帮助信息,如图 1.4 所示。

Help 菜单项中各命令的作用如下:

- (1) Help Window 命令 打开 MATLAB 的帮助窗口。
- (2) Help Tips 命令 打开帮助窗口,并首先显示 MATLAB 的帮助系统的分类和使用方法。

(3) Help Desk (HTML) 命令 打开系统 WWW 浏览器,并显示 MATLAB 的帮助桌面。通过帮助桌面可以得到 MATLAB 的详细帮助。

(4) Examples and Demos 命令 MATLAB 演示窗主页。可以通过演示 MATLAB 提供的例子来熟悉相关部分的用法。

(5) About MATLAB 命令 显示关于 MATLAB 的版本、版权等信息。

(6) Show License 命令 显示软件许可协议。

(7) Join MATLAB Access 命令 打开系统 WWW 浏览器,上网用户可通过填写相关的表格来获得 MathWorks 公司的产品。

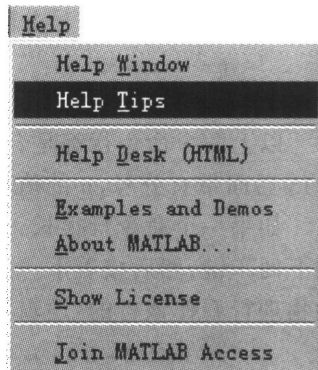


图 1.4 Help 菜单项

1.5.2 工具栏

MATLAB 5.3 命令窗口的工具栏共提供了 10 个命令按钮,按钮名称及功能如图 1.5 所示。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。

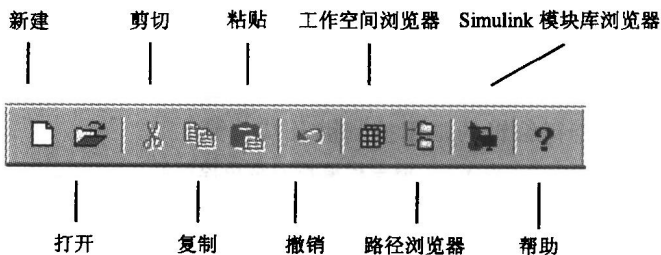


图 1.5 命令窗口的工具栏

1.5.3 命令编辑区

1. 命令编辑区的作用

命令编辑区用于输入命令和显示计算结果。选择 File 菜单项的 Preference 命令,可以设置命令编辑区的显示风格。有时在命令编辑区会出现命令提示符》,》表示 MATLAB 已准备好,正等待用户输入命令。在》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。值得注意的是,在中文 Windows 环境下,不会出现提示符》,但这并不影响 MATLAB 的使用。

2. 命令行的输入规则

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