

高等学校教材



# 科学计算与 MATLAB 语言

长沙铁道学院 刘卫国 主编

中国铁道出版社

73.9621  
858

高等学校教材

# 科学计算与MATLAB语言

长沙铁道学院 刘卫国 主编

上海铁道大学 陶树平 主审



中国铁道出版社

2001014

2000年·北京

2001014

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书以 MATLAB 5.X 为蓝本,全面系统地介绍 MATLAB 语言及其在科学计算方面的应用。主要内容有:MATLAB 的特点、安装与集成环境;MATLAB 数据的表示、矩阵和数组的基本运算;MATLAB 用于实现控制结构的有关语句及程序设计的基本方法;MATLAB 文件操作,包括文件的打开与关闭、文件的读写与定位等;MATLAB 图形功能,包括高级图形命令和图形句柄的操作;MATLAB 的数值计算功能,包括各种数值算法及实现方法;MATLAB 符号计算功能;MATLAB 笔记本功能;Simulink 动态仿真集成环境;MATLAB 图形用户界面设计,包括图形窗口控制、菜单和对话框的设计以及用户界面设计工具等。

本书力求做到选材新颖、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,也可作为广大科技工作者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

科学计算与 MATLAB 语言/刘卫国主编. —北京:中国铁道出版社, 2000. 4

ISBN 7-113-03715-1

I. 科... II. 刘... III. 计算机辅助计算-软件包, MATLAB 5. X IV. TP391. 75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 20207 号

书 名:科学计算与 MATLAB 语言

作 者:长沙铁道学院 刘卫国

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑:郭 宇 赵 静

封面设计:陈东山

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787×960 1/16 印张:20.75 字数:411 千

版 本:2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~2500 册

书 号:ISBN 7-113-03715-1/TP·440

定 价:26.10 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

410101S

# 前 言

在科学研究和工程实践中,往往要进行大量的科学计算,这些计算一般来说难以手工精确和快捷地进行,所以计算机在科学计算方面有十分广泛的应用,这也是计算机诞生的第一个目的。计算机作为科学计算方面的应用,要求我们至少掌握一种程序设计语言和熟悉一些常用的数值算法。语言是编程的工具,算法是程序的核心。我们可以选用 BASIC、FORTRAN、PASCAL 或 C 等高级语言进行程序设计,但有时程序的编制是相当烦琐的。比如若想求解一个线性方程组,按照一般的步骤,首先得编写一个主程序,完成读入数据和调用子程序的工作,然后依一定的方法(如 Gauss 消去法)编写求解方程的子程序,最后将主程序与子程序编译、连接并反复调试后才能得到正确结果。这样一个简单的问题往往要编写 100 条左右语句的程序才能解决。如果解决更为复杂的问题,那么编写和调试程序的工作量就可想而知了,而 MATLAB 的出现则完全改变了这一切。

MATLAB 语言是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。自 1984 年由美国 MathWorks 公司推向市场以来,历经十多年的发展与竞争,现已成为国际公认的最优秀的工程应用开发环境。MATLAB 功能强大、简单易学、编程效率高,深受广大科技工作者的欢迎。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。

就高等教育而言,课程内容与课程体系的改革必须适应科学技术的飞速发展。在 MATLAB 获得世界范围应用的今天,我们认为很有必要将它介绍给今天的在校大学生——21 世纪的建设者。为此,我们结合面向 21 世纪非计算机专业计算机系列课程课程内容与课程体系改革的研究与实践,组织编写了本书。

本书全面系统地介绍 MATLAB 语言及其在科学计算方面的应用。全书共分十二章。第一章介绍 MATLAB 的特点、安装与集成环境,使读者对 MATLAB 有一个基本认识;第二章介绍 MATLAB 数据的表示、矩阵和数组的基本运算,为进一步学习打下基础;第三章介绍 MATLAB 用于实现控制结构的有关语句及程序设计的基本方法;第四章介绍 MATLAB 文件操作,包括文件的打开与关闭、文件的读写与定位等;第

五章介绍 MATLAB 图形功能, 包括高级图形命令和图形句柄的操作; 第六~八章介绍 MATLAB 的数值计算功能, 包括各种数值算法及实现方法; 第九章介绍 MATLAB 符号计算功能, 这也是 MATLAB 的重要功能; 第十、十一章分别介绍 MATLAB 的两个功能性工具箱: MATLAB 笔记本功能和 Simulink 动态仿真集成环境, 限于篇幅, 有关 MATLAB 的学科性工具箱本书未作介绍; 第十二章介绍 MATLAB 图形用户界面设计, 包括图形窗口控制、菜单设计、对话框的设计以及用户界面设计工具, 这是现代软件的主要特征, 也是软件开发的重要内容。书末附录给出了 MATLAB 常用命令与函数分类索引表, 可为读者寻求机器帮助提供线索。

在本书编写过程中, 力求做到选材新颖、注重实用、循序渐进、便于教学。具体体现在: 适应软件技术的飞速发展, 选择 MATLAB 的最新版本 5.X 版进行介绍; 结合工程应用背景, 列举丰富的例题, 为读者实际应用提供范例; 遵循读者的认知规律, 精心组织全书内容, 引导读者循序渐进地掌握 MATLAB; 结合教学需要, 配备大量习题, 为读者巩固提高创造条件。本书可作为高校理工科专业本科生或研究生学习的教材, 也可作为广大科技工作者的参考书。

本书由长沙铁道学院刘卫国主编, 上海铁道大学陶树平主审。长沙铁道学院刘建成编写第二章, 赵辉编写第九章; 上海铁道大学雷新贤编写第四、五章, 张根法编写第六、七章; 大连铁道学院张旭秀编写第十、十一章; 刘卫国编写第一、三、八、十二章和附录, 并对全书进行统稿。陶树平教授对本书的写作思想提出了指导性的意见, 并在百忙中审阅了全书, 在此, 编者表示诚挚的感谢。

限于编者的学识水平, 书中难免出现错误或不妥之处, 诚恳希望广大读者不吝赐教。

编 者

1999 年 11 月

## 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 MATLAB 概述 .....	1
1.1.1 引例:认识 MATLAB .....	1
1.1.2 MATLAB 的特点与功能 .....	2
1.2 MATLAB 运行环境与安装 .....	4
1.2.1 运行环境 .....	4
1.2.2 MATLAB 的安装 .....	4
1.3 MATLAB 集成环境 .....	5
1.3.1 MATLAB 的启动和退出 .....	5
1.3.2 MATLAB 命令窗口 .....	6
1.4 MATLAB 帮助系统 .....	10
1.4.1 帮助命令 .....	10
1.4.2 帮助窗口 .....	11
1.4.3 帮助桌面 .....	11
1.4.4 在线帮助页 .....	12
习题一 .....	12
<b>第 2 章 MATLAB 运算基础</b> .....	13
2.1 变量与赋值语句 .....	13
2.2 MATLAB 矩阵 .....	14
2.2.1 矩阵的建立 .....	14
2.2.2 矩阵元素 .....	17
2.2.3 数据的输入输出格式 .....	18
2.2.4 字符串与字符串变量 .....	18
2.2.5 who、whos 和永久变量 .....	20
2.3 MATLAB 表达式 .....	20
2.3.1 算术表达式 .....	20
2.3.2 关系表达式 .....	21
2.3.3 逻辑表达式 .....	22
2.4 冒号表达式与矩阵拆分 .....	23

2.4.1 冒号表达式	23
2.4.2 拆分矩阵	24
2.5 MATLAB 常用数学函数	25
2.6 矩阵的基本运算	26
2.7 数组运算	30
习题二	31
<b>第 3 章 MATLAB 程序设计</b>	<b>33</b>
3.1 M 文件	33
3.1.1 M 文件的建立与编辑	33
3.1.2 命令文件	34
3.2 数据的输入输出	35
3.3 选择结构	36
3.3.1 if 语句	37
3.3.2 switch 语句	39
3.4 循环结构	40
3.4.1 for 语句	40
3.4.2 while 语句	42
3.4.3 循环的嵌套	43
3.5 函数文件	44
3.5.1 函数文件格式	45
3.5.2 函数调用	46
3.5.3 函数所传递参数的可调性	47
3.6 全局变量与局部变量	48
习题三	49
<b>第 4 章 MATLAB 文件操作</b>	<b>52</b>
4.1 文件管理	52
4.2 文件的打开与关闭	52
4.2.1 打开文件	53
4.2.2 关闭文件	53
4.3 文件读写操作	54
4.3.1 二进制数据文件	54
4.3.2 文本文件	56
4.4 数据文件定位	57
习题四	58
<b>第 5 章 MATLAB 图形功能</b>	<b>59</b>

5.1	二维图形	59
5.1.1	plot 函数	59
5.1.2	subplot 函数	64
5.1.3	函数 $f(x)$ 曲线	67
5.2	特殊坐标图形	68
5.2.1	对数坐标图形	68
5.2.2	极坐标图	70
5.3	其他图形函数	70
5.3.1	阶梯图形	70
5.3.2	条形图形	71
5.3.3	填充图形	72
5.3.4	二维绘图函数小结	72
5.4	三维图形	72
5.4.1	plot3 函数	73
5.4.2	mesh 函数	73
5.4.3	surf 函数	74
5.4.4	视点	75
5.4.5	等高线图	76
5.5	图形句柄	77
5.5.1	句柄	77
5.5.2	对象属性	78
5.5.3	句柄应用	79
5.6	动画设计	80
	习题五	81
<b>第 6 章</b>	<b>线性代数中的数值计算问题</b>	<b>83</b>
6.1	特殊矩阵的实现	83
6.1.1	通用的特殊矩阵	83
6.1.2	用于专门学科的特殊矩阵	89
6.2	矩阵的特征值与特征向量	92
6.3	矩阵分析	94
6.3.1	矩阵或向量的范数	94
6.3.2	矩阵条件数与逆条件数	95
6.3.3	矩阵的秩与迹	96
6.3.4	行列式的值	97
6.4	矩阵的相似变换与分解	97



6.4.1	矩阵的相似变换 .....	98
6.4.2	矩阵分解 .....	99
6.5	矩阵求逆及线性代数方程组求解 .....	102
6.5.1	矩阵求逆 .....	103
6.5.2	矩阵求逆解法 .....	103
6.5.3	直接解法 .....	104
6.6	解线性代数方程组的三角分解法 .....	105
6.6.1	LU 分解法 .....	106
6.6.2	平方根法 .....	110
6.6.3	$LDL^T$ 分解法 .....	113
6.7	矩阵的超越函数 .....	116
6.8	稀疏矩阵的处理 .....	118
6.8.1	稀疏矩阵的存储模式 .....	119
6.8.2	稀疏矩阵的产生方法 .....	120
6.8.3	稀疏矩阵的转换与非零元素操作 .....	124
6.8.4	稀疏矩阵的运算及应用举例 .....	125
习题六	.....	128
<b>第 7 章</b>	<b>数据处理方法与多项式</b> .....	<b>131</b>
7.1	基本统计处理 .....	131
7.1.1	查取最大值与最小值 .....	131
7.1.2	求中值、和、平均值与积 .....	134
7.1.3	求累计和、累积积、标准方差与升序排序 .....	137
7.2	多项式运算及其求根 .....	141
7.2.1	多项式求根 .....	142
7.2.2	多项式的建立 .....	142
7.2.3	求多项式的值 .....	143
7.2.4	多项式的四则运算 .....	144
7.3	数据插值 .....	146
7.3.1	一维数据插值 .....	146
7.3.2	三次样条插值 .....	150
7.3.3	二维数据插值 .....	151
7.4	曲线拟合 .....	153
7.4.1	最小二乘原理及其曲线拟合算法 .....	153
7.4.2	曲线拟合的实现 .....	154
7.5	离散傅立叶变换 .....	155

7.5.1	离散傅立叶变换算法简要	155
7.5.2	离散傅立叶变换	156
7.5.3	离散傅立叶逆变换	158
习题七		158
<b>第8章</b>	<b>涉及双重函数的数值计算问题</b>	161
8.1	数值积分	161
8.1.1	变步长辛普生法	161
8.1.2	牛顿-柯特斯法	163
8.2	非线性方程求解与函数优化	167
8.2.1	非线性方程求解	167
8.2.2	函数优化	168
8.3	常微分方程初值问题的数值解法	170
习题八		174
<b>第9章</b>	<b>MATLAB 的符号计算</b>	176
9.1	符号计算基础	176
9.1.1	定义符号变量	176
9.1.2	默认符号变量	178
9.1.3	符号表达式	179
9.1.4	生成符号函数	180
9.1.5	建立符号矩阵	181
9.2	微积分	182
9.2.1	微积分函数	182
9.2.2	级数	185
9.3	线性代数	186
9.3.1	线性代数运算	186
9.3.2	矩阵函数	188
9.3.3	特征值问题	193
9.3.4	若当标准形	195
9.4	简化方程表达式	196
9.5	解方程	202
9.5.1	代数方程组	202
9.5.2	解微分方程	203
习题九		204
<b>第10章</b>	<b>MATLAB Notebook</b>	206
10.1	Notebook 的安装及启动	206

10.1.1	Notebook 的安装	206
10.1.2	M-book 模板	207
10.1.3	Notebook 的启动	207
10.1.4	Notebook 菜单	208
10.2	细胞的使用	209
10.2.1	输入细胞	209
10.2.2	输出细胞	209
10.2.3	定义与激活输入细胞的同步实现	210
10.2.4	自活细胞	212
10.2.5	细胞群	212
10.2.6	计算区	215
10.2.7	细胞转化为文本	215
10.2.8	文档中操作 MATLAB 的进一步说明	215
10.3	输出控制与文档的打印	216
10.4	M-book 模板样式的修改	221
	习题十	221
<b>第 11 章</b>	<b>Simulink 动态仿真集成环境</b>	<b>222</b>
11.1	什么是 Simulink	222
11.2	模型的创建与编辑	223
11.2.1	启动 Simulink	223
11.2.2	启动模型创建或编辑	224
11.2.3	模型建立或编辑用的画图操作	224
11.2.4	模块参数的设置	227
11.2.5	在模型图中标记信号名称	228
11.2.6	在模型图中添加注解	228
11.2.7	模型的保存	228
11.2.8	操作执行结果的撤销与再现	229
11.2.9	Simulink 的退出	229
11.3	在模型中使用子系统	229
11.3.1	用填充子系统模块的方法建立子系统	229
11.3.2	用归并已有模块的方法建立子系统	230
11.3.3	关于子系统端口的标号	230
11.4	建模举例与建模注意事项	231
11.4.1	简单连续系统建模举例	231
11.4.2	模块的特征	232

11.4.3	几种常用模块的用法	233
11.4.4	时变连续系统建模举例	234
11.4.5	建模策略	235
11.5	系统的仿真	236
11.5.1	使用菜单启动仿真过程	236
11.5.2	仿真参数对话框	237
11.5.3	仿真速度的提高和仿真精度的改善	245
11.5.4	使用命令启动仿真过程	246
11.6	仿真结果分析与仿真模型处理	250
11.6.1	观察输出量的变化轨迹	250
11.6.2	状态空间模型的提取与非线性模型线性化	252
11.6.3	平衡工作点的确定	253
11.7	用 S-函数定义新模块	254
11.7.1	概述	254
11.7.2	用 M 文件编写 S-函数	256
11.7.3	S-函数的命令调用	264
11.8	用封装子系统定做新模块	264
11.8.1	概述	264
11.8.2	封装编辑器	265
11.8.3	初始化页	266
11.8.4	图标页	269
11.8.5	文档页	272
	习题十一	272
<b>第 12 章</b>	<b>MATLAB 图形用户界面设计</b>	<b>275</b>
12.1	图形窗口的控制	275
12.1.1	建立图形窗口	275
12.1.2	图形窗口的常用属性	276
12.1.3	图形窗口控制函数	279
12.2	菜单设计	281
12.2.1	建立用户菜单	281
12.2.2	菜单对象常用属性	282
12.3	对话框设计	285
12.3.1	对话框的组成	285
12.3.2	标准对话框的设计	287
12.3.3	一般对话框的设计	289

12.4 用户界面设计工具 .....	296
12.4.1 图形控制面板 .....	297
12.4.2 属性编辑器 .....	297
12.4.3 事件过程编辑器 .....	299
12.4.4 菜单编辑器 .....	299
12.4.5 位置调整工具 .....	300
习题十二 .....	302
<b>附录 MATLAB 常用命令与函数分类索引表 .....</b>	<b>303</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>317</b>

# 第1章 绪论

MATLAB 语言是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，自 1984 年由美国 MathWorks 公司推向市场以来，历经十多年的发展与竞争，现已成为国际公认的最优秀的工程应用开发环境。MATLAB 功能强大、简单易学、编程效率高，深受广大科技工作者的欢迎。本章先概要介绍 MATLAB 的特点与功能，然后介绍 MATLAB 软件系统的使用。通过本章的学习，读者将对 MATLAB 语言有一个整体认识。

## 1.1 MATLAB 概述

MATLAB 是英文 MATrix LABoratory(矩阵实验室)的缩写。它的第 1 版(DOS 版)发行于 1984 年，以后版本不断更新。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，使之应用范围越来越广。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。经过 MathWorks 公司的不断完善，现已推出 Windows 95 下的 5.0、5.1、5.2 版。5.X 版较 4.X 版无论是界面还是功能都有新的扩充。本书以 5.X 版为蓝本，全面介绍 MATLAB 的各种功能与使用。

### 1.1.1 引例：认识 MATLAB

为了使读者对 MATLAB 有一初步认识，下面先举几个简单的例子。

**【例 1.1】** 求解线性方程组  $AX=B$ ，其中

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1.5 & 2 & 9 & 7 \\ 0 & 3.6 & 0.5 & -4 & 4 \\ 7 & 10 & -3 & 22 & 33 \\ 3 & 7 & 8.5 & 21 & 6 \\ 3 & 8 & 0 & 90 & -20 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 20 \\ 5 \\ 16 \end{pmatrix}$$

解 在 MATLAB 命令窗口输入命令:

```
a=[1,1.5,2,9,7; 0,3.6,0.5,-4,4; 7,10,-3,22,33; 3,7,8.5,21,6; 3,8,0,90,-20];  
b=[3;-4;20;5;16];  
x=a\b
```

得到的结果是:

```
x =  
    3.5653  
   -0.9255  
   -0.2695  
    0.1435  
    0.0101
```

【例 1.2】求方程  $x^4+7x^3+9x-20=0$  的全部根。

解 在 MATLAB 命令窗口输入:

```
p=[1,7,0,9,-20]; %建立多项式系数向量  
x=roots(p) %求根
```

得到的结果是:

```
x =  
   -7.2254  
  -0.4286 + 1.5405i  
  -0.4286 - 1.5405i  
    1.0826
```

【例 1.3】绘制函数  $f(x)=e^{-x}\cos(2\pi x)$  的图形。

解 在 MATLAB 命令窗口输入:

```
x=[0:0.01:2*pi]; %形成向量 x=[0 0.01  
0.02 ... 2π ]  
plot(x,exp(-x)*cos(2*pi*x)) %绘制 f(x)的图形
```

得到函数  $e^{-x}\cos(2\pi x)$  的图形如图 1.1 所示。

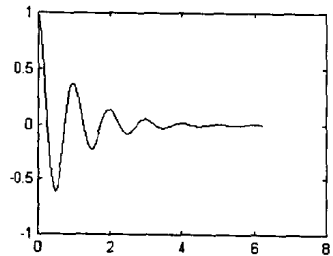


图 1.1 函数  $e^{-x}\cos(2\pi x)$  的图形

通过上述几个例子,我们初步领略到了 MATLAB 的强大功能,相信读者在接下来的学习与使用中,会有更深刻的体会。

### 1.1.2 MATLAB 的特点与功能

MATLAB 自 1984 年由 MathWorks 公司推向市场以来,历经十几年的发展和竞争,现已逐步风靡世界。它可靠的数值计算和符号计算功能、简单易学的编程语言、强大

的图形功能以及为数众多的应用工具箱是 MATLAB 区别于其他科技应用软件的显著特点。

### 1. 数值计算和符号计算功能

数学计算有数值计算和符号计算之分。MATLAB 的数值计算功能包括: 矩阵运算、多项式和有理分式运算、数据统计分析、数值积分、优化处理等。

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 4.0 以上的版本扩充了符号计算功能, 具体由符号工具箱(Symbolic Toolbox)来实现。

### 2. MATLAB 语言

MATLAB 除了命令行的交互式操作以外, 还可以以程序方式工作。它有自己的编程语言, 简单易学, 编程效率高。使用 MATLAB 可以很容易地实现 C 或 FORTRAN 语言的几乎全部功能, 包括 Windows 图形用户界面的设计。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。

当前, MATLAB 已不仅仅是一个“矩阵实验室”了, 而已经成为一种具有广泛应用前景的新型程序设计语言。MathWorks 公司也有心让 MATLAB 成为新一代的通用软件开发平台, 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。

### 3. 图形功能

MATLAB 提供了两个层次的图形命令: 一种是对图形句柄进行的低级图形命令, 另一种是建立在低级图形命令之上的高级图形命令。利用 MATLAB 的高级图形命令可以轻而易举地绘制二维、三维图形, 并可进行图形和坐标的标识、坐标控制、图形的迭绘、视角和光照设计、色彩精细控制等等。

利用 MATLAB 图形句柄命令, 可以随心所欲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空间。

### 4. 应用工具箱

MATLAB 包含两部分内容: 基本部分和各种可选的工具箱。基本部分中有数百个内部函数。其工具箱分为两大类: 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、信号处理工具箱、神经网络工具箱、最优化工具箱、金融工具箱等, 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成新的专用工具箱。

## 1.2 MATLAB 运行环境与安装

### 1.2.1 运行环境

MATLAB 作为 Windows 95 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 要求是一致的。

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

软件：Windows 95。

如果用户想安装 Notebook，需先安装 Microsoft Word 6.0 或 Word 7.0。如果用户想生成 MEX 文件，需安装 Microsoft、Borland 或 Watcom 的 C 语言编译器，或者是 Microsoft 的 PowerStation Fortran 编译器。如果用户想完全阅读 MATLAB 5.X 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。

### 1.2.2 MATLAB 的安装

软件的安装是指将软件系统文件从软盘或光盘拷贝到硬盘的过程。早期 DOS 版本的软件可以直接在软盘上运行或利用 COPY 命令将文件从软盘拷贝到硬盘就可以运行了，但现在的软件系统一般都很大，要在硬盘上才能运行，而且除拷贝文件外，还要进行还原文件、检查用户合法性、检查机器配置和修改系统配置文件等工作，所以往往要使用 Setup.exe 或 Install.exe 安装程序将系统文件从软盘或光盘安装到硬盘。

MATLAB 5.X 必须在 Windows 95 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。

(2)将 MATLAB 5.X 的光盘放入光驱，在 Windows 95 下，安装程序会自动运行。如果没有运行，双击 Setup.exe 文件即可。运行 Setup.exe 文件后，进入 MATLAB 安装