

MATLAB

符号运算及其应用

黄忠霖 黄 京 编著

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

MATLAB 符号运算及其应用

黄忠霖 黄京 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 符号运算及其应用/黄忠霖,黄京编著. — 北京:国防工业出版社,2004.1

ISBN 7-118-03370-7

I. M... II. ①黄... ②黄... III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 115599 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 27½ 697 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—3500 册 定价:38.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

一、关于 MATLAB 及其工具箱

美国 Mathworks 软件公司开发的 MATLAB (Matrix Laboratory, 即“矩阵实验室”)是目前最优秀的科学计算软件。MATLAB 强大的计算功能, 丰富、方便的图形功能以及编程效率高、扩充能力强、语句简单、易学易用等优点, 正是它倍受欢迎的原因。MATLAB 的内容几乎涵盖了所有的数学知识门类: 初等数学、高等数学、高等代数、线性代数、向量代数、复变函数、积分变换、概率统计、模糊数学、计算方法等等, 不一而足。凡是要进行数学运算的人, 都可以使用 MATLAB 这个数学工具。

Mathworks 公司还先后开发了许多软件工具包。特别是当今世界上各个学科的很多权威专家, 在各自从事研究的领域里开发了诸多具有特殊功能的软件工具箱, 每一个工具箱都是当今世界上该领域里最顶尖、最优秀的权威计算软件。

MATLAB 的数学运算主要有两类: 数值运算与符号运算。MATLAB 具有强大的数值运算功能。目前, 国内出版的关于 MATLAB 的绝大部分书籍, 都主要是介绍其数值运算方面的。

二、关于符号运算

本书是来专门讨论符号运算的。在符号运算中, 科学计算的对象从具体的某一数值抽象化为一般的文字符号, 即符号对象。运算时, 无须事先对变量赋值, 运算所得结果以标准的符号形式表达, 即函数关系式。无论多么复杂, 都给出直观的符号形式的解析解。各种重要函数关系表达式有的就成为不同学科的公式、定理或定律。与数值运算一样, 符号运算也是 MATLAB 的一个极其重要的组成部分。

通过符号运算可以进行如下方面的研究:

- ① 研究函数(函数关系式或表达式左边的物理量)与哪些自变量(关系式右边的物理量)有关系, 即研究关系式的物理意义。
- ② 研究函数与(诸多自变量中)指定自变量之间是什么样的函数关系, 例如是线性的还是非线性的关系以及是何种非线性关系, 并研究自变量变化时对于函数产生的影响。
- ③ 研究函数的极值(即极大值与极小值)及其函数极值的条件。
- ④ 研究函数与指定的自变量之间, 当自变量为 0 时的起始变化率与当自变量为某一值时的特定点的变化率, 即研究关系式的一些特殊点及其物理意义。
- ⑤ 研究函数曲线的凹凸性与拐点, 以便深刻掌握函数及其曲线的性态。
- ⑥ 研究函数关系式左边的物理量的量纲(即单位)与关系式右边的各个物理量各取何种单位时相等关系是成立的, 即研究其量纲平衡。

以上仅仅是简单列举了符号运算的作用, 这些作用是显而易见与极容易理解的。不

难看出,符号运算在学术理论教学、科学理论研究与工程技术应用中,都具有极强的理论指导意义与极大的实用价值。

符号运算有其自身的一些特殊运算问题。文字符号形式的关系式也有各种不同类型的计算、转换、化简、求解计算结果、方程求根等运算。符号运算的各类问题中,有的与数值运算相同或相近,例如加、减、乘、除、乘方、开方,求解方程等等。但是有的与符号对象相关联而在数值运算中是没法解算的问题,例如对于含文字符号的数学表达式合并同类项;分解因式;化简函数表达式成特定的形式;分式通分等等,诸如此类的这些解算问题,对于数学公式结论的推导与分析是必不可少的。

介绍 MATLAB 中的符号运算不得不提到 Maple 代数系统。Maple 是加拿大 Waterloo University 开发并推出的一个数学软件,它有极强的符号运算功能。Maple 提供数学函数 2000 余种,其涉及范围几乎涵盖了所有数学领域。Maple 系统最主要的功能是符号运算,其功能强大无与伦比,是举世公认的。

1993 年 Mathworks 公司从 Waterloo University 购得了对 Maple 的使用权,Mathworks 公司便以 Maple 的“内核”为符号计算“引擎”,根据已有的 Maple 函数库,开发了符号数学工具包 (Symbolic Math Toolbox),即用 MATLAB 语言写成的符号计算专用函数。除此之外, MATLAB 还专门设计了与 Maple 连结的接口文件 maple.m,通过这个接口 (实际上是 MATLAB 的一个专用命令),可以直接调用 Maple 函数库中的函数。这样, MATLAB 就可以执行 Maple 函数库中绝大部分符号运算功能的函数,将 Maple 无与伦比的符号运算功能为 MATLAB 所用。

毫无疑问, MATLAB 的符号运算功能是来解算符号对象问题的。但不尽然,符号运算功能也仍然能解算数值对象问题。这如同对于某个公式,将其已知数据代入公式来求得解数的过程是完全一样的。将实际数据代入符号运算公式而求得数值解,从这一点来看,这样的数值计算就是符号运算的应用。MATLAB 的符号运算功能既能解算符号对象问题,又能解算数值对象问题,所以, MATLAB 的符号运算工具箱兼有数值运算与符号运算两大功能。

本书主要讨论符号运算及应用的问题,但是在某些情况下,必须要进行数值运算。首先,并不是所有数学问题都有解析解。例如,圆周率 π 的值就没有解析解。涉及 π 的有关计算,必须进行数值运算。其次,涉及绘图的问题,必须有具体数量的大小,才能绘制出具体的图形;再者,有些问题符号运算的结果非常复杂繁琐而不实用,必须在数量的某种配合下才能有清晰而简单的答案;还有,工程实际的应用问题,绝大多数都是要进行具体数值计算的。所以,实际上 MATLAB 符号运算与数值计算是密不可分的。

三、关于 Notebook

需要特别说明的是, MATLAB 系统中有个特殊的软件“Notebook”,它不仅具有 Word 文字处理方面的全部功能,而且又具备 MATLAB 无与伦比的数学解算功能和灵活自如的计算结果可视化能力。与 Word 相联结后, MATLAB Notebook 就像一个会进行运算的文稿本,在 Word 的这个文稿本中,可以写作并编辑文字,又可以随意列写并修改纷繁复杂的数学公式,还可以随时修改并运行 MATLAB 程序且按要求计算并绘制图形曲线。对于

撰写科技著作与学术报告, 推导与演算公式, 研究与分析论文专著来说, MATLAB 中的 Notebook 是一个简单、方便、高效的工具, 具有极大的实用价值。

顺便指出, 本书正文的撰写、编辑以及其中 MATLAB 语句、命令与程序的运行, 除开带鼠标操作的图形交互指令以外都是在 Notebook 集成环境下完成的。

四、关于作者撰写本书的原因

目前国内还没有专门介绍 MATLAB 符号运算功能的书籍, 作者于 2001 年撰写出版的《控制系统 MATLAB 计算及仿真》也是全部介绍 MATLAB 数值计算功能的。由上所述, MATLAB 符号运算是如此的重要而实用, 所以作者认为有必要将这么好的数学工具介绍给读者。再加上 MATLAB 具有强大的数值运算功能、独特的仿真功能与会运算的文稿本 Notebook, 于是笔者撰写了这本《MATLAB 符号运算及其应用》。

五、本书内容

如果没有 MATLAB 的基础, 有很多读者可能对如何安装与进入 MATLAB、如何运行程序以及基本的程序设计规则都还不知晓。这样, 还是得要另外买一本有关 MATLAB 语言的书籍, 先学学基础内容。这不仅不方便, 而且也不经济。基于这个考虑, 对于本书, 作者选定了 MATLAB 程序设计语言基础与 MATLAB 符号运算功能及其应用三大部分内容。全书共分 9 章: 第 1、2 章是最新版本的 MATLAB 系统概述与 MATLAB 的程序设计; 第 3 章简介符号运算的基础知识; 第 4 章简介 MATLAB 常用图形命令与符号函数的图形命令; 第 5 章介绍 MATLAB 符号微积分运算的应用; 第 6 章介绍 MATLAB 矩阵函数运算及应用; 第 7 章介绍 MATLAB 符号方程解算的应用; 第 8 章介绍 MATLAB 符号积分变换与反变换的应用; 第 9 章介绍 MATLAB 符号运算在复变函数计算中的应用。

六、本书特点

1. 实用的数学工具

高等数学是自然科学与工程技术的理论研究的重要工具, 在高等教育中起着奠基的作用。本书以高校理工科各专业应学的高等数学、线性代数、积分变换与复变函数等的内容为基础, 以其中数学运算的不同类型算题为主要线索, 选择安排了大量的实用例题, 每例都有解题的 MATLAB 参考程序及其答案, 内容丰富详实。

2. 典型的实例应用

本书后 5 章是各种符号运算功能的应用。在这些篇章中, 作者精心编写了多个学科里有关数学运算方面的被广泛研究的实用学术算题实例, 这些算题都具有极强的参考借鉴作用与实际应用价值。作者认为必要的地方, 还在例题的末尾附加说明, 用来交代提请读者注意的问题。本书例题解题程序都可以作为解算类似算题的公式来使用。

3. 学用紧密结合

全书在叙述方法上, 每个章节首先复习有关数学运算问题的相关概念, 然后介绍 MATLAB 的有关函数命令及其调用格式, 最后, 安排了大量的运算实例。通过各章的学习, 使读者了解、熟悉并掌握 MATLAB 符号运算功能, 达到用以解算科学与工程实际问题的目的。

4. 高深的数学通俗易懂

本书力求文字叙述清楚，概念阐述准确，深入浅出，通俗易懂，以便自学。

七、本书阅读对象

MATLAB 符号运算功能，对于经常完成各理工科课程作业、课程设计、毕业设计或论文的高校学生，可以用来计算、检查校正作业、撰写设计书或论文；对于进行理论教学的高校教师，可以用来编写课程教案、演算推导学术公式、撰写论文与著作；对于从事科学研究的科研工作者，可以用来推导与演算公式与撰写科研报告；对于进行准确工程计算的工程技术人员，可以用来计算、检查校正并撰写工程设计书等等。所以本书介绍的 MATLAB 符号运算功能确是一个现代实用而高效的先进工具，掌握这个工具并学会使用它，必将使您的工作面目一新。

在本书编写过程中，得到了左俊、汤见明、梁树声、王心海、白洛、蒋泰荣、张洪、陈浩、夏浩先、刘福、关大海、盛和平、陈培敦、马男朋、姜迎春、李德阳、彭大臣、戴同龄、周年庆、吴有方、王国君、孙重任、魏家常、申立方、杨本山等同志的关爱、大力帮助与支持，在此一并表示衷心感谢。

由于时间仓促，加上作者学识水平有限，书中难免有错误与疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

作 者

2003年10月

目 录

第 1 章	MATLAB 系统概述	1
1.1	MATLAB 6.5 安装与启动	1
1.1.1	MATLAB 6.5 的安装	1
1.1.2	Notebook 的安装	4
1.1.3	MATLAB 6.5(即 MATLAB R13)的启动	6
1.1.4	Notebook 的启动	7
1.2	MATLAB 6.5 的系统界面	7
1.2.1	MATLAB 6.5 的系统界面	8
1.2.2	MATLAB 6.5 菜单项命令	8
1.2.3	MATLAB 6.5 工具栏按钮	18
1.2.4	MATLAB 6.5 系统界面的窗口	18
1.2.5	Start 开始按钮	20
1.3	MATLAB 6.5 的内容及其查找	21
1.3.1	MATLAB 6.5 的内容	21
1.3.2	MATLAB 6.5 的内容查找	23
1.3.3	MATLAB 6.5 的 Work 子目录	28
1.4	MATLAB 的文字处理工具 Notebook	28
1.4.1	Notebook 简介	28
1.4.2	Notebook 菜单命令简介	28
1.4.3	Notebook 的使用	29
1.4.4	Notebook 使用的几个问题	33
第 2 章	MATLAB 程序设计	34
2.1	M 文件、MATLAB 函数与 MATLAB 程序	34
2.1.1	M 文件	34
2.1.2	MATLAB 函数	34
2.1.3	MATLAB 命令文件或程序	37
2.2	MATLAB 程序设计基础	38
2.2.1	MATLAB 程序设计基本规则	38
2.2.2	表达式、表达式语句与赋值语句	39
2.2.3	程序流程控制语句	40
2.2.4	程序流程控制指令	46
2.3	MATLAB 程序的交互式、调试与警示指令	47

2.3.1	MATLAB 程序的交互式指令	47
2.3.2	MATLAB 程序的调试指令	48
2.3.3	MATLAB 程序的常用警示指令	49
第 3 章	符号运算的基础知识	50
3.1	MATLAB 符号运算入门	50
3.2	MATLAB 符号运算的几个基本概念	53
3.2.1	符号对象	53
3.2.2	创建符号对象与函数命令 sym()、syms()与 class()	53
3.2.3	符号常量	54
3.2.4	符号变量	55
3.2.5	符号表达式、符号函数与符号方程	56
3.2.6	函数命令 findsym()	57
3.2.7	数组、矩阵与符号矩阵	57
3.3	MATLAB 符号对象的基本运算	59
3.3.1	MATLAB 的特殊变量与常量	59
3.3.2	MATLAB 的基本函数	59
3.3.3	MATLAB 的符号运算符	60
3.3.4	MATLAB 的特殊运算符	60
3.3.5	MATLAB 符号表达式的书写	60
3.3.6	MATLAB 符号对象的基本运算	61
3.4	MATLAB 符号运算的基本内容	64
3.4.1	符号变量代换及其函数 subs()	64
3.4.2	符号对象转换为数值对象的函数 double()、digits()、vap()、 numeric()	65
3.4.3	MATLAB 符号表达式的化简	67
3.4.4	MATLAB 符号运算的其它几个函数	72
3.5	MATLAB 两种特定的符号函数运算	73
3.5.1	复合函数的运算与函数命令 compose()	73
3.5.2	反函数的运算与函数命令 finverse()	74
3.6	MATLAB 符号微积分运算	75
3.6.1	MATLAB 符号极限运算	76
3.6.2	MATLAB 符号函数微分运算	79
3.6.3	MATLAB 符号函数积分运算	81
3.6.4	符号求和函数与 taylor(泰勒)级数展开函数	87
3.7	MATLAB 符号矩阵及其运算	92
3.7.1	符号矩阵的运算符	93
3.7.2	符号矩阵的建立与访问	93
3.7.3	符号矩阵的基本运算	97

3.7.4	符号矩阵的化简.....	101
3.7.5	矩阵微分与积分.....	105
3.7.6	矩阵的 Laplace 变换.....	107
3.8	MATLAB 符号方程求解.....	108
3.8.1	方程求解的有关概念.....	108
3.8.2	MATLAB 符号代数方程求解.....	108
3.8.3	MATLAB 符号微分方程求解.....	112
3.9	MATLAB 符号积分变换.....	125
3.9.1	Fourier 变换与 Fourier 反变换.....	125
3.9.2	Laplace 变换与反变换.....	133
3.9.3	z 变换与 z 反变换.....	147
3.10	MATLAB 符号函数图形计算器 FUNTOOL.....	155
3.10.1	符号函数图形计算器的界面.....	155
3.10.2	符号函数图形计算器的输入框操作.....	156
3.10.3	符号函数图形计算器的按钮操作.....	156
第 4 章	MATLAB 常用图形命令与符号函数的图形命令.....	159
4.1	MATLAB 的常用图形命令.....	159
4.1.1	绘图函数 plot().....	159
4.1.2	绘图坐标系的调整.....	160
4.1.3	图形标注.....	161
4.1.4	多次重叠绘制图形.....	163
4.1.5	图形窗口的分割.....	167
4.2	MATLAB 的特殊坐标绘图函数.....	167
4.2.1	对数坐标曲线.....	167
4.2.2	极坐标曲线.....	169
4.2.3	双 y 轴坐标曲线.....	170
4.2.4	复数的图形曲线.....	170
4.3	MATLAB 离散数据与步进图形的绘图函数.....	171
4.3.1	MATLAB 绘制离散数据图形的函数命令 stem().....	171
4.3.2	MATLAB 绘制步进图形的函数命令 stairs().....	173
4.4	MATLAB 符号函数的图形命令.....	174
4.4.1	符号函数的简单绘图函数 ezplot().....	174
4.4.2	符号函数的绘图函数 fplot().....	178
第 5 章	MATLAB 符号微积分运算的应用.....	180
5.1	MATLAB 符号极限运算的应用.....	180
5.1.1	用函数极限定义几个高等数学的概念.....	180
5.1.2	用函数极限定义几个物理学的概念.....	181

5.1.3	用函数极限定义狄拉克(Dirac)函数	182
5.1.4	MATLAB 符号函数极限运算在自动控制领域的几例应用	182
5.2	MATLAB 符号函数微分运算的应用	185
5.2.1	MATLAB 符号函数极大值与极小值计算	186
5.2.2	函数曲线上某点斜率计算的应用	196
5.2.3	函数曲线单调增减性判断	198
5.2.4	函数曲线凹凸性判定与拐点计算	200
5.3	MATLAB 符号函数积分计算的应用	202
5.3.1	平面图形面积的计算	202
5.3.2	立体体积的计算	205
5.3.3	平面曲线弧长的计算	207
5.3.4	积分在物理学与力学上的几例应用	209
5.3.5	正弦交流电的平均值与有效值的计算	210
5.3.6	晶闸管整流输出电压的计算	213
5.4	函数的 Taylor 级数展开式在近似计算中的应用	217
第 6 章	MATLAB 符号矩阵函数运算及应用	219
6.1	矩阵函数运算在线性代数中的应用	219
6.1.1	矩阵函数	219
6.1.2	矩阵运算在线性代数中的应用	223
6.2	矩阵运算在线性控制系统状态空间分析中的应用	244
6.2.1	控制系统状态空间分析的几个基本概念	244
6.2.2	系统状态方程的解	246
6.2.3	系统状态方程的线性变换	249
6.2.4	矩阵运算在线性系统的可控性与可观性分析中的应用	257
6.2.5	矩阵运算在系统状态反馈与状态观测器分析中的应用	268
6.2.6	矩阵运算在系统稳定性分析中的应用	280
6.3	线性二次型最优控制的 MATLAB 实现	286
6.3.1	线性二次型最优控制的基本概念	286
6.3.2	连续系统线性二次型最优控制的 MATLAB 实现	289
6.3.3	离散系统线性二次型最优控制的 MATLAB 实现	292
6.3.4	最优观测器的 MATLAB 实现	297
6.3.5	线性二次型 Guass 最优控制的 MATLAB 实现	301
第 7 章	MATLAB 符号方程解算的应用	305
7.1	MATLAB 符号代数方程解算的应用	305
7.1.1	分式方程求解	305
7.1.2	无理方程求解	307
7.1.3	符号代数方程求解应用题	309

7.2	MATLAB 符号超越方程解算的应用	313
7.2.1	指数方程求解及应用	313
7.2.2	对数方程求解及应用	316
7.2.3	三角方程求解及应用	319
7.3	MATLAB 符号微分方程解算的应用	322
第 8 章	MATLAB 符号积分变换与反变换的应用	337
8.1	Fourier 变换与反变换运算的应用	337
8.1.1	求频谱函数及绘制频谱图	337
8.1.2	相关函数与能量谱密度	348
8.2	Laplace 变换与 Laplace 反变换运算的应用	351
8.2.1	计算用图形表示的函数的 Laplace 变换	351
8.2.2	微分方程的 Laplace 变换解法	357
8.2.3	求线性控制系统的传递函数	365
8.2.4	卷积与 Laplace 变换的卷积定理的应用	376
8.3	z 变换与 z 反变换运算的应用	381
8.3.1	离散控制系统的有关概念	381
8.3.2	差分方程的 z 变换解法	381
8.3.3	求离散控制系统的脉冲传递函数	384
第 9 章	MATLAB 符号运算在复变函数计算中的应用	390
9.1	复数与复矩阵的生成	390
9.1.1	复数的概念	390
9.1.2	MATLAB 关于复变量的函数命令	391
9.1.3	复数的生成与创建复矩阵	392
9.2	复数的 MATLAB 符号运算	393
9.2.1	复数的几何表示	393
9.2.2	复数代数运算的 MATLAB 实现	395
9.2.3	复数乘幂与方根运算的 MATLAB 实现	398
9.2.4	复数指数与对数运算的 MATLAB 实现	399
9.2.5	复数三角函数与双曲函数及其反函数运算的 MATLAB 实现	401
9.3	MATLAB 符号运算在正弦交流电路计算中的应用	404
9.3.1	有关正弦交流电的几个问题	404
9.3.2	电阻、电感、电容三种电路元件电压与电流的复数关系	406
9.3.3	电阻、电感、电容串联电路计算的 MATLAB 实现	407
9.3.4	电阻、电感、电容并联电路计算的 MATLAB 实现	411
9.3.5	电阻、电感、电容混联电路(或复杂电路)计算的 MATLAB 实现	412
9.3.6	三相正弦交流电路计算的 MATLAB 实现	415
9.4	在自动控制系统的频率特性计算中的应用	417

9.4.1	自动控制系统的频率特性与复数计算的关系	417
9.4.2	自动控制系统典型环节频率特性计算的 MATLAB 实现	417
9.5	留数	420
9.5.1	留数的概念	420
9.5.2	计算留数的 MATLAB 函数命令	421
9.5.3	计算留数的应用	422
参考文献		424

第 1 章 MATLAB 系统概述

内 容 提 要

近几年 MATLAB 有了快速的发展。1999 年 Math Works 公司推出的 MATLAB 5.3 版, 比老版本有了很大的改进。在 2001 年公司推出 MATLAB 6.0 版后不久, Math Works 公司又于 2002 年将其升级到了 MATLAB 6.5。MATLAB 是 20 世纪末至今的大型科学工程计算软件的优秀代表。经历了 10 多年的补充、完善与几个版本的升级换代, 它已经发展成为一个内容极为丰富的庞大系统。本章共分 4 节: 1.1 节介绍了 MATLAB 6.5 的安装与启动; 1.2 节介绍了 MATLAB 6.5 的系统界面; 1.3 节介绍了 MATLAB 6.5 的内容及其查找; 1.4 节介绍了 MATLAB 的文字处理工具 Notebook。通过本章学习, 能使读者对 MATLAB 6.5 有初步的了解, 并达到能够进入与使用该系统的目的。

1.1 MATLAB 6.5 安装与启动

本节主要介绍 MATLAB 6.5 的安装与启动及其进入环境。MATLAB 6.5 的安装并不复杂, 安装步骤与老版本相似, 只要按照安装过程中的提示逐一操作, 就能安装成功。启动 MATLAB 6.5 也很简单容易。启动 MATLAB 6.5 后, 就会看到它精彩的界面以及琳琅满目的内容, 由此读者会逐渐熟悉并掌握 MATLAB 系统。

1.1.1 MATLAB 6.5 的安装

MATLAB 6.5 比 MATLAB 的老版本提供了更多、更强的新功能和更全面、更方便的联机帮助信息。当然, MATLAB 6.5 较之以前的版本, 对于软、硬件的要求也更高。

MATLAB 6.5 可以安装到 IBM 或与之完全兼容的带数学协处理器的 Intel 486、Pentium 及其以上的 PC 机上。

1. MATLAB 6.5 对 PC 机系统的资源要求

- (1) Microsoft Windows 95 (或 98 或 2000) 或 Microsoft Windows NT 的操作系统;
- (2) 推荐使用 16 倍速以上的光驱;
- (3) 至少 8 位或以上显示器适配卡和至少能显示 256 色的彩色显示器;
- (4) 推荐使用 128 MB 以上内存存储器;
- (5) 安装声卡;
- (6) 如果用户想安装 Notebook, 计算机里需先安装 Microsoft Word 97、Microsoft Word 2000 或者 Microsoft Word 2002 (XP) 中的任何一种。

2. MATLAB 6.5 的安装过程

- (1) 启动计算机后, 将 MATLAB 6.5 的光盘放入光驱中。如果操作系统为 Windows 95 (或

Windows98 或 Windows2000), 会立即自动运行 MATLAB 6.5 安装程序。也可以在图标【我的电脑】中双击 MATLAB 6.5 的 setup 安装图标, 接着显示如图 1-1 所示的欢迎进入 Math Works 的 Release 13 的安装工具, 开始启动 MATLAB 6.5 的安装程序。

(2) 安装程序自动打开 Math Works 公司的安装工具(即图 1-1)后, 按下【Next】按钮即继续安装。

(3) 安装程序自动进入注册对话框, 用户在相应的编辑框内输入产品注册码, 然后按下【Next】按钮继续安装。

(4) 用户认可 Math Works 公司的软件协议后, 继续在用户名称与公司名称的编辑框内输入用户名称与公司的相关信息。而后按下【Next】按钮继续安装。

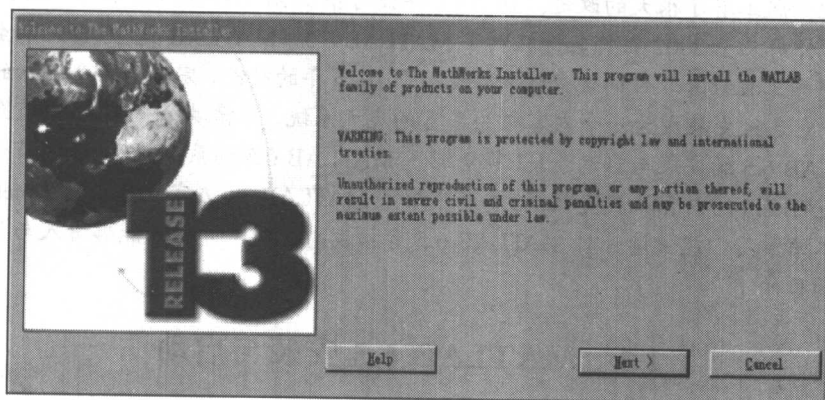


图 1-1 Math Works 公司的软件安装工具界面

(5) 安装程序会自动打开 MATLAB 6.5 安装内容选择对话框(图 1-2), MATLAB 的组件、安装目录路径以及安装所需要的磁盘空间等信息均显示在图中。在项目 1 下的编辑框内输入安装的路径与目录, 或点击【Browse】按钮, 以浏览、选择并改变 MATLAB 的安装路径与子目录。对于项目 2 下的 3 个单选钮可以选择仅安装系统或仅安装文件或系统文件都安装。在项目 3 下的 2 个单选钮可以选择安装文件的语种: 英语或英语与日语。对项目 4 下的多个复选框可以勾选要安装的组件。

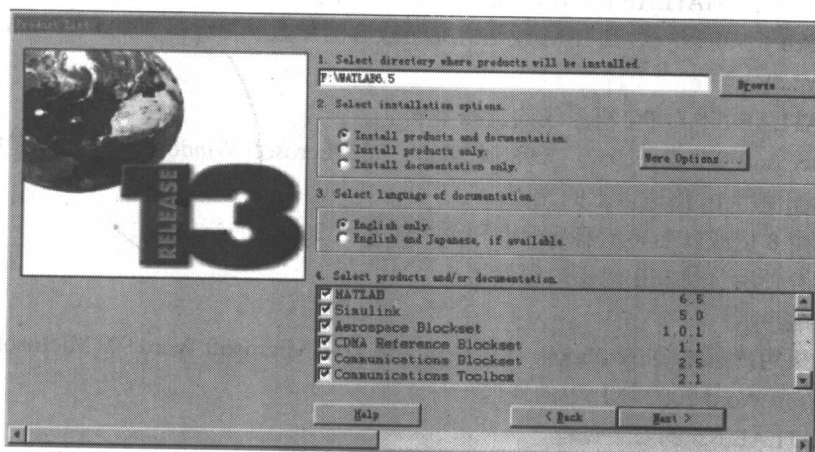


图 1-2 MATLAB 6.5 安装目录路径与组件选择界面

在图 1-2 中, 当移动下部的滚动条到最右端时, 还显示全部安装 MATLAB 6.5 时所需要的磁盘空间(约 1320MB)。按下【Help】按钮即可获得相关的帮助; 按下【Back】按钮可返回到上一步; 按下【Cancel】按钮即可退出安装; 按下【Next】按钮即可继续安装。在安装的任何步骤, 这 4 个按钮的作用均同此。

在项目 4 下用复选框勾选要安装的组件的细目, 还可以在 MATLAB 6.5 光盘的 readme-记事本中看到(参见 1.3 节)。

(6) 安装完成时, 有 MATLAB R13 (即 MATLAB 6.5) 安装成功的提示界面, 如图 1-3 所示。用单选钮选择“立即重新启动计算机”或“不立即重新启动计算机”, 然后再按下【Finish】按钮, 则安装过程即告结束, 同时在 Windows 的操作桌面上生成 MATLAB 快捷图标。

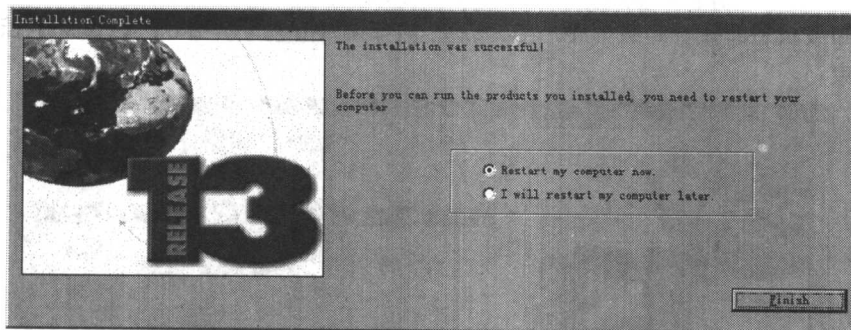


图 1-3 安装完成的提示界面

安装完后, MATLAB 6.5 系统的标识界面如图 1-4 所示。

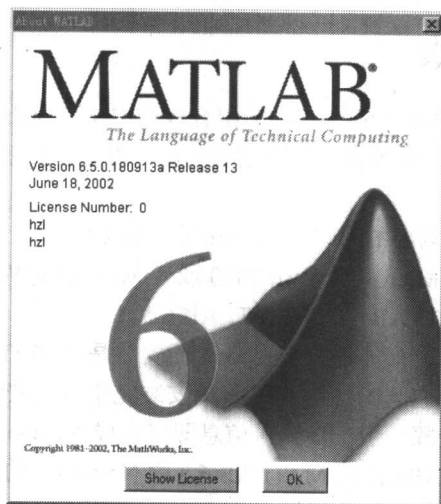


图 1-4 MATLAB 6.5 系统的标识界面

3. MATLAB 6.5 的卸载

当需要将 MATLAB 6.5 删除时, 则要按照要求对其进行卸载, 即要执行卸载程序。有多条路径执行卸载程序, 现在介绍其中的一种。

在安装 MATLAB 6.5 的路径下打开 MATLAB 6.5 子目录下的“uninstall”文件夹(如图 1-5 所示), 鼠标左键双击“uninstall”图标, 便立即执行系统的卸载程序。

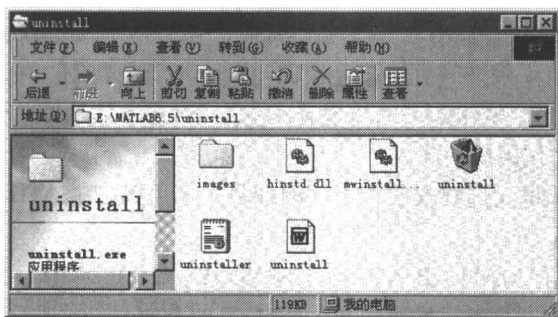


图 1-5 打开 MATLAB 6.5 子目录下的“uninstall”文件夹

进入卸载状态即执行卸载程序，当卸载完毕(如图 1-6 所示)，按下【Finish】按钮卸载程序即告结束。

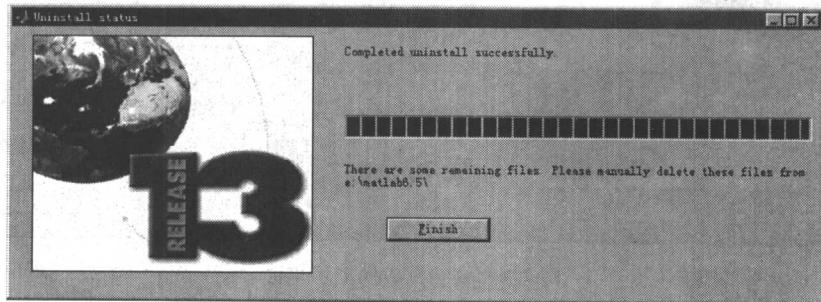


图 1-6 卸载状态

1.1.2 Notebook 的安装

需要说明的是，MATLAB 6.5 与 Word 组合成的中文 Notebook 字处理软件环境，作为 MATLAB 的一个组成部分，是需要另外特别安装的，并且 6.5 版与 MATLAB 所有老版本的 Notebook 的安装都不相同。

MATLAB Notebook 所需要的系统环境包括两个系统软件：

- Microsoft Word 97、Microsoft Word 2000 或者 Microsoft Word 2002 (XP)；
- MATLAB 5.2 或 MATLAB 6.0 或 MATLAB 6.5。

当安装 MATLAB 5.2 或老版本时，Notebook 的安装是在 MATLAB 的安装过程中进行的。即在其安装过程进行到 MATLAB 主体和工具箱安装完毕时，安装程序将询问用户是否安装 Notebook，只需按照提示步骤一步一步输入信息即可完成 Notebook 的安装。

MATLAB 5.3 或 MATLAB 6.0 或 MATLAB 6.5 中 Notebook 的安装是借助于执行函数命令实现的。

1. MATLAB 5.3 或 MATLAB 6.0 的 Notebook 安装

MATLAB 5.3 或 6.0 的 Notebook 的安装是在 MATLAB 安装完成后进行的。Notebook 的安装是借助 notebook.m 函数实现的。Notebook 安装的具体步骤如下：

- (1) 启动 MATLAB 6.0(或 MATLAB 5.3)，打开 MATLAB 命令窗口。
- (2) 在 MATLAB 命令窗口中运行函数命令“notebook -setup”(请注意 notebook 后有空格与‘-’号)，按回车键后，有如图 1-7 所示的提示。