

高等学校工科数学系列

数学实验

主 编 张晓光 蔡吉花 王 春

HEUP 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

本书以通俗易懂的语言,全面系统地讲解了数学实验的相关内容,将目前高校的重要数学基础课与数学实验内容融为一体,涉及微积分、线性代数、概率论与数理统计和复变函数、积分变换与数学建模的数学实验问题。使学生借助于 Matlab 或 Mathematica 数学软件,学习求解相关数学运算的方法,分析、解决经过简化的实际问题,提高学数学和用数学的兴趣、意识和能力。本书每章教学内容都与数学软件相结合,达到理论与实践的统一,便于读者学习和上机实验。全书理论系统,举例丰富、新颖,讲解透彻,难度适宜。

本书可作为高等院校各专业数学实验课程的教材或参考书,也可以穿插在高等数学、线性代数、概率论与数理统计和复变函数与积分变换课程中同步使用,还可作为数学建模竞赛的培训教材或参考书,并可供广大自学者学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

数学实验/张晓光,蔡吉花,王春主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2012. 6
ISBN 978 - 7 - 5661 - 0373 - 4

I. ①数… II. ①张… ②蔡… ③王… III. ①数学 -
实验 IV. ①O1 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 122413 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街124号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心
开 本 787mm × 960mm 1/16
印 张 19.5
字 数 408 千字
版 次 2012 年 6 月第 1 版
印 次 2012 年 6 月第 1 次印刷
定 价 42.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

高等学校工科数学系列编审委员会

主 任 母丽华

副主任 宋作忠 刘照升 王佳秋 蔡吉花

委 员 朱 捷 杜 红 张鸿艳 苑延华 李文字

前 言

随着科学技术的飞速发展,计算机已广泛地应用到自然科学以及工程技术的各个领域,对数学科学的发展产生了深远的影响,各种各样的数学软件的相继问世,为科学家和工程技术人员处理数学问题提供了强有力的工具。掌握这些工具并学会将其应用到各个相关领域成为当代大学生必须具备的一种重要的能力。

数学实验既非数学在通常实验中的应用,也不是实验在数学研究中的移植。数学实验是随着人类思维、数学理论和计算机等现代科学技术的发展而形成的独特的研究方法。在大学数学课程中引入数学实验教学的重要意义在于改变传统学习模式,将信息的单向交流变成多向交流,有利于培养学生的创新能力和实践能力;它将数学直观、形象思维与逻辑思维结合起来,有利于培养学生运用数学知识、借助计算机手段来解决实际问题的综合能力和素质。

数学实验课程作为沟通工科数学三大基础课程(高等数学、线性代数、概率论与数理统计)和数学建模的桥梁,对于提升大学生学数学的兴趣,沟通数学理论学习和数学实验实践,促进大学生从学数学到用数学的转换,进而为下一步数学建模奠定良好的基础,为用归纳和实验手段来进行数学教育开辟了数学教学改革真正的新路。

数学实验的教学理念是以学生为主体,通过在计算机上做大量的实验,发现问题中存在的数学规律,提出猜想,进行证明和论证。讲授该课程的老师在教学过程中应处于指导地位,要充分调动学生的学习积极性,发挥学生的主观能动性,才能达到本课程教学的目的。

结合多年教学的经验,我们编写了这本数学实验教材。全书共分7章,第1~2章介绍数学软件 Matlab 和 Mathematica;第3~6章是基础实验部分,内容包括微积分实验、线性代数实验、概率论与数理统计实验和复变函数与积分变换实验;第7章是数学建模及实验。每个实验都介绍了两种软件的求解方法,通过本教材的学习,借助数学软件,从而达到解决数学基础课的数学实验问题,使学生在做数学实验中能对所学数学基础课的概念、内容有更深入的体验和理解。全书层次清晰、重视实用,便于教学和自学。

本书共7章,其中第1,2,3章由王春编写,第4,5,6章由张晓光编写,第7章由蔡吉花编写。本书在编写过程中,参阅了许多文献和数学软件的资料,特别得到了母丽华教授的指导和帮助,在此向文献及资料的作者和关心支持本书的有关领导、专家和同行表示诚挚的谢意。

感谢广大读者对本书的支持,由于作者水平有限,书中的不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。希望同学们能在实践中学习和进步!

编 者

2012年3月

目 录

第 1 章 Matlab 软件入门	1
1.1 Matlab 的发展历程	1
1.2 Matlab 的启动与退出	2
1.3 Matlab 工作界面	3
1.4 Matlab 的帮助系统	8
1.5 Matlab 的基础知识	12
1.6 Matlab 的工具箱	16
第 2 章 Mathematica 软件入门	18
2.1 Mathematica 的发展史	18
2.2 Mathematica 的启动与退出	18
2.3 Mathematica 主菜单简介	19
2.4 Mathematica 基本操作	26
2.5 数学函数分类	33
2.6 Mathematica 编程初步	38
2.7 获取 Mathematica 的帮助信息	41
2.8 其他	43
第 3 章 微积分实验	44
3.1 一元函数的图形	44
3.2 一元函数的极限	54
3.3 一元函数的导数及微分	59
3.4 一元函数积分学	70
3.5 二元函数图形的绘制	75
3.6 多元函数微分学	82
3.7 多元函数积分学	91
3.8 无穷级数	96
3.9 微分方程	103
3.10 极限的应用	107

3.11	销售决策问题	108
3.12	钓鱼问题	110
3.13	通信卫星的覆盖面积	112
3.14	鱼雷击舰问题	114
第4章	线性代数与矢量分析实验	117
4.1	矩阵的基本运算	117
4.2	矩阵的秩与向量组的线性相关性	125
4.3	线性方程组求解	131
4.4	矩阵的特征值与特征向量	138
4.5	矢量分析与场论	148
4.6	工资问题	159
4.7	作物育种方案的预测问题	160
4.8	食谱问题	162
第5章	概率论与数理统计实验	165
5.1	随机变量及其分布	165
5.2	随机变量的数字特征	172
5.3	参数估计	179
5.4	假设检验	185
5.5	方差分析	194
5.6	回归分析	199
5.7	Buffon 实验	202
5.8	订票问题	204
5.9	独家销售商品广告问题	207
5.10	毒品走私船问题	209
第6章	复变函数与积分变换实验	215
6.1	复数及其运算	215
6.2	复变函数	219
6.3	复变函数的导数、解析性和积分	228
6.4	级数	232
6.5	留数	239
6.6	Fourier 变换	246

6.7 Laplace 变换	250
第 7 章 数学建模及实验	256
7.1 空洞探测	256
7.2 飞跃北极	265
7.3 自动化车床管理	272
7.4 初等模型	280
7.5 数学规划模型及实验	288
7.6 钻井布局	291
参考文献	299

第1章 Matlab 软件入门

Matlab 是由英文 Matrix Laboratory(含义是矩阵实验室)两个词的前3个字母组合而成的.它是美国 MathWorks 公司于1982年推出的一套高性能的数值计算和可视化数学软件,被誉为“巨人肩上的工具”.由于使用 Matlab 编程计算与人进行科学计算的思路和表达方式完全一致,所以不像其他高级语言——Basic、Fortran 和 C 语言等那样难以掌握,用 Matlab 编写程序犹如在演算纸上排列公式与求解问题,所以又被称为演算纸式科学算法语言.在这个环境下,对所要求解的问题,只需简单的数学表达式,其结果便以数值或图形方式显示出来.在当今世界上流行的30多个数学类软件中,Matlab 语言处于数值计算型软件的主导地位,是在世界各地的高校中十分流行的课程教学工具,Matlab 已经成为线性代数、数值分析、数理统计、优化方法、自动控制、数字信号处理、动态系统仿真等高级课程的基本教学工具.特别是最近几年,Matlab 在我国大学生数学建模竞赛中的应用,为参赛者在有限的时间内准确、有效地解决问题提供了有力的保证.

1.1 Matlab 的发展历程

20世纪70年代后期,美国新墨西哥大学计算机系主任 Cleve Moler 教授为了便于教学,减轻学生编写 Fortran 程序的负担,为两个矩阵运算软件包 Linpack 和 Eispack 编写了接口程序,取名为 Matlab,这个程序获得了很大的成功,受到学生的广泛欢迎.

20世纪80年代初期, Little, Moler, Steve Bangert 三人合作成立了 MathWorks 公司,继续从事 Matlab 的研究和开发,1984年推出了第一个 Matlab 商业版本,其源代码采用 C 语言编写,除加强了原有的数值计算能力外,还增加了数据图形的可视化、与其他流行软件的接口等功能,功能越来越强大.

1992年 MathWorks 公司推出了具有划时代意义的 Matlab 1.0 版本;1993年推出了 Matlab 4.0 版本,系统平台由 DOS 改为 Windows,推出了功能强大的、可视化的、交互环境的用于模拟非线性动态系统的工具 Simulink,第一次成功开发出了符号计算工具包 Symbolic Math Toolbox 1.0,推出了与外部直接进行数据交换的组件,制作出融科学计算、图形可视、文字处理为一体的 Notebook,实现了 Matlab 与大型文字处理软件 Word 的成功对接. MathWorks 公司不断推出 5.0, 5.1, 5.2, 5.3 版本,在2000年推出的 Matlab 6.0 版本在操作界面上有了很大的改观,同时还给出了程序发布窗口、历史信息窗口和变量管理窗口等,极大地方便了用户;目前最新版本是2012年3月推出的 Matlab 7.14 版本.

Matlab 以数组和矩阵为基本计算元素,主要包括以下6部分.

1. Matlab 语言

Matlab 编程语言被业界称为第四代计算机语言,是一种高级的基于矩阵/数组语言,有程序流控制,丰富的函数,多种数据结构,输入/输出和面向对象编程的特色.用户既可以用它来快速编写简单的程序,也可以开发庞大复杂的应用程序.

2. Matlab 工作环境

Matlab 工作环境包括当前工作窗口、命令历史记录窗口、命令控制窗口、图形处理窗口、当前路径窗口、程序编辑器、变量查看器、模型编辑器、GUI 编辑器,以及丰富的函数库和 Matlab 附带的大量 M 文件.

3. Matlab 函数库

Matlab 含有 500 多种涉及工程、数学和统计等方面的函数.这些函数为各个领域的用户提供了安全、可靠的算法和成熟的程序包,为用户节约了大量的人力、物力、财力.

4. Matlab 绘图

Matlab 句柄图形控制系统是 Matlab 绘图和数据可视化的核心模块.既可绘制二维、三维图形,二维、三维数据可视,还可制作动画;既可修改图形局部,也可对完整图形进行操作;既可绘制单色图形,也可绘制彩色图形.

5. Matlab 工具箱

Matlab 含有多达 31 个各种各样的工具箱,提供了面向各个领域的通用的专业工具箱,由于源代码完全开放,用户可以根据自己的需要查看源代码、进行适当修改或编写适合自己的运算函数加入工具箱,形成自己的专用工具箱.

6. Matlab 应用程序接口

Matlab 通过 API 库函数的调用实现与其他应用程序交换数据,从而形成 Matlab 的应用程序接口.反过来,在其他应用程序中用户也可以通过接口函数调用 Matlab 的程序和数据.

1.2 Matlab 的启动与退出

以 Windows 操作系统为例,进入 Windows 后,选择“开始”→“程序”→“Matlab”,便可以进入 Matlab 的工作界面.如果安装时选择在桌面上生成快捷键方式,也可以点击快捷方式直接启动.

退出 Matlab 系统的方式有两种:

- (1)在文件菜单(File)中选择“Exit”或“Quit”;
- (2)用鼠标单击窗口右上角的关闭图标“×”.

1.3 Matlab 工作界面

Matlab 的工作界面共包括 7 个窗口,它们是主窗口、命令窗口、命令历史记录窗口、当前目录窗口、工作空间窗口、帮助窗口和评述器窗口.以下简要说明主要窗口的功能.

1.3.1 主窗口

Matlab 的主窗口兼容其他 6 个子窗口,且包含 6 个主菜单项.

1. File 主菜单项

(1) New:选项分别为建立 M 文件编辑器(M - File),打开图形窗口(Figure)、工作间窗口(Variable)、创建新模型的窗口(Model)、创建新的图形用户界面的对话框(GUI).

(2) Open:用于打开 Matlab 的 .m 文件、.fig 文件、.mat 文件、.mdl 文件、.cdr 文件等,也可通过快捷键“Ctrl + O”来实现此项操作.

(3) Close Command Window:关闭命令窗口.

(4) Import Data:用于从其他文件导入数据,单击该选项后弹出对话框,提示用户选择导入文件的路径和位置.

(5) Save Workspace As:用于把工作空间的数据存放到相应路径的文件中.

(6) Set Path:设置工作路径.

(7) Preferences:用于设置命令窗口的属性,单击该选项,弹出属性窗口.

(8) Page Setup:用于页面设置.

(9) Print:用于设置打印属性.

(10) Print Selection:用于对选择的文件数据进行打印设置.

(11) Exit:退出 Matlab 桌面操作环境.

2. Edit 主菜单项

(1) Undo:用于撤销上一步操作,也可以通过快捷键“Ctrl + Z”来实现.

(2) Redo:用于重新执行上一步操作.

(3) Cut:用于剪切选中的对象,也可以通过快捷键“Ctrl + W”来实现.

(4) Copy:用于复制选中的对象,也可以通过快捷键“Alt + W”来实现.

(5) Paste:用于粘贴剪贴板上的内容,也可以通过快捷键“Ctrl + Y”来实现.

(6) Paste Special:用于特定内容的粘贴.

(7) Select All:用于全部选择.

(8) Delete:用于删除所选的对象,也可以通过快捷键“Ctrl + D”来实现.

(9) Find:用于查找所需选择的对象.

(10) Find Files:用于查找所需文件.

- (11) Clear Command Window: 用于清除命令窗口区的对象.
- (12) Clear Command History: 用于清除命令窗口区的历史记录.
- (13) Clear Workspace: 用于清除工作区的对象.

3. Debug 主菜单项

- (1) Open M-Files when Debugging: 用于调试时打开 M 文件.
- (2) Step: 用于单步调试程序, 也可通过快捷键“F10”来实现.
- (3) Step in: 用于单步调试进入子函数, 也可通过快捷键“F11”来实现.
- (4) Step Out: 用于单步调试从子程序跳出, 也可通过快捷键“Shift + F11”来实现.
- (5) Continue: 程序执行到下一断点, 也可通过快捷键“F5”来实现.
- (6) Clear Breakpoints in All Files: 清除所有文件中的断点.
- (7) Stop if Errors/Warnings: 在程序出错或报警处停止往下执行.
- (8) Exit Debug Mode: 退出调试模式.

4. Desktop 主菜单项

- (1) Undock Command Window: 将命令窗口变为全屏显示, 并设为当前活动窗口.
- (2) Desktop Layout: 单击该项后, 弹出子菜单, 用于工作区的设置, 其设置选项包括系统默认设置项(Default)、单独命令窗口项(Command Window Only)、命令历史窗口和命令窗口项(History and Command Window)、全部标签项显示(All Tabbed).
- (3) Save Layout: 保存选定的工作区设置.
- (4) Organize Layouts: 管理保存的工作区设置.
- (5) Command Window: 命令窗口项, 选择该项, 屏幕上便会显示该窗口.
- (6) Command History: 命令历史窗口项, 选择该项, 屏幕上便会显示该窗口.
- (7) Current Directory: 当前路径窗口项, 选择该项, 屏幕上便会显示该窗口.
- (8) Workspace: 工作窗口项, 选择该项, 屏幕上便会显示该窗口.
- (9) Help: 帮助窗口项, 选择该项, 屏幕上便会显示该窗口.
- (10) Profiler: 轮廓图窗口项, 选择该项, 屏幕上便会显示该窗口.
- (11) Toolbar: 显示或隐藏工具栏选项.
- (12) Shortcuts Toolbar: 显示或隐藏快捷方式选项.
- (13) Titles: 显示或隐藏标题栏选项.

5. Window 主菜单选项

- (1) Close All Documents: 关闭所有文档.
- (2) Command Window: 选定命令窗口为当前活动窗口, 也可通过快捷键“Ctrl + 0”来实现.
- (3) Command History: 选定命令历史窗口为当前活动窗口, 也可通过快捷键“Ctrl + 1”来实现.
- (4) Current Directory: 选定当前路径窗口为当前活动窗口, 也可通过快捷键“Ctrl + 2”来

实现.

(5) Workspace: 选定工作空间窗口为当前活动窗口,也可通过快捷键“Ctrl + 3”来实现.

6. Help 主菜单选项

(1) Full Product Family Help: 显示所有 Matlab 产品的帮助信息.

(2) Matlab Help: 启动 Matlab 帮助.

(3) Using the Desktop: 启动 Desktop 的帮助.

(4) Using the Command Window: 启动命令窗口的帮助.

(5) Web Resources: 显示因特网上一些相关的资源网址.

(6) Check for Updates: 检查软件是否更新.

(7) Demos: 调用 Matlab 所提供的范例程序.

(8) About Matlab: 显示有关 Matlab 的信息.

1.3.2 命令窗口(Command Window)

命令窗口用于 Matlab 命令的交互操作,如图 1-1 所示,具有两大主要功能:

- (1) 提供命令输入的操作平台,用户通过该窗口输入命令和数据;
- (2) 提供命令执行结果的显示平台,该窗口显示命令执行的结果.

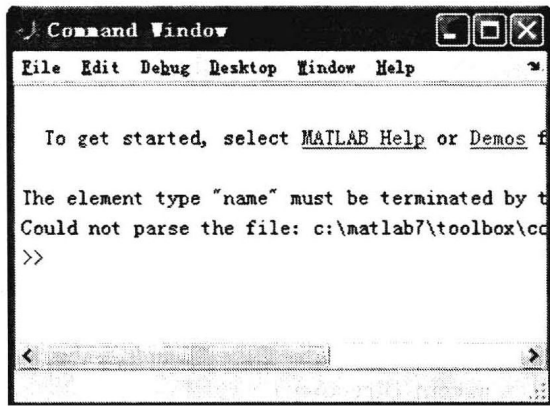


图 1-1 命令窗口

当 Matlab 启动完成,命令窗口显示后,窗口处于准备编辑状态.符号“>>”为运算提示符,说明系统处于准备状态,可以直接输入命令语句.

Matlab 语句形式如下所示:

>> 变量 = 表达式;

它通过符号将表达式的值赋予变量.当键入回车键后,该语句被执行.语句执行完毕,窗口

自动显示出语句执行的结果. 如果不希望结果被显示, 只要在语句之后加上一个分号(;)即可. 此时尽管结果没有显示, 但它依然被赋值, 并且 Matlab 在工作空间中为其分配了内存.

使用方向键和控制键可以编辑、修改已输入的命令, 向上方向键“↑”用于回调上一行命令, 向下方向键“↓”用于回调下一行命令. 使用命令字 more off 表示不允许分页, more on 表示允许分页, more(n) 表示指定每页输出的行数. 键入回车键前进一行, 空格键显示下一页, 键入“q”命令结束当前显示.

如果命令语句超过一行或者太长, 希望分行输入, 则可以使用多行命令继续输入. 如输入下列式子时, 可以通过两行输入:

$$S = 1 - 12 + 13 + 4 + \cdots \\ + 9 - 4 - 18$$

1.3.3 命令历史记录窗口(Command History)

命令历史记录窗口如图 1-2 所示.

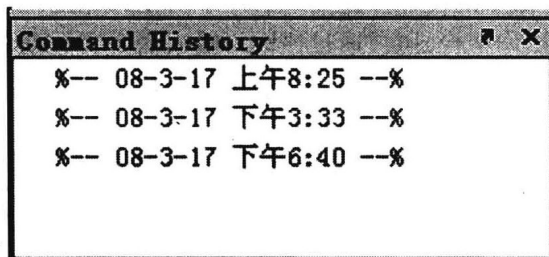


图 1-2 命令历史记录窗口

在默认情况下, 命令历史记录窗口会保留自安装以来所有用过的命令的历史记录, 并详细记录了命令使用的日期和时间, 为用户提供所使用的命令的详细查询, 所有保留的命令都可以单击后执行.

1.3.4 当前目录窗口(Current Directory)

当前目录窗口如图 1-3 所示. 当前目录窗口主要功能是显示或改变当前目录. 不仅可以显示当前目录下的文件, 而且还可以继续搜索. 通过上面的目录选择下拉菜单, 用户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, 在这里用户可以设置和添加路径, 也可以通过上面一行的超链接来改变路径.

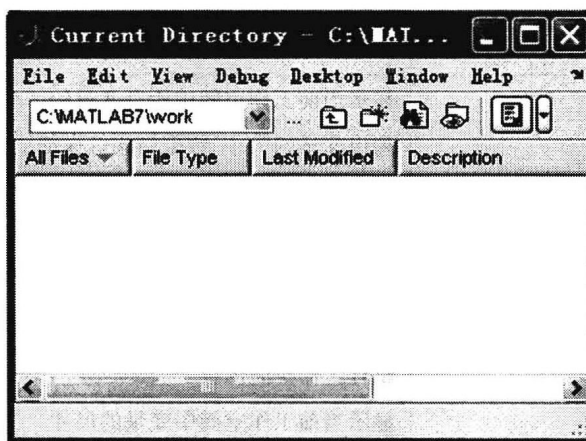


图 1-3 当前目录窗口

1.3.5 工作空间窗口 (Workspace)

工作空间窗口如图 1-4 所示。

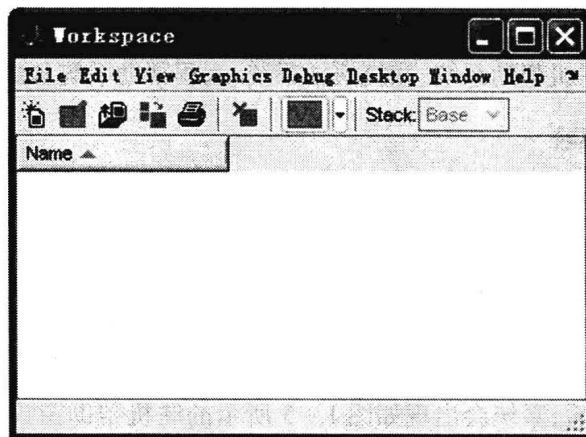


图 1-4 工作空间窗口

工作空间包含了一组可以在命令窗口中调整的参数,常用的工作空间操作的命令及功能键见表 1-1.

表 1-1 工作空间常用操作命令及功能

命 令	功 能
who	显示当前工作空间中所有变量的一个简单列表
whos	列出变量的大小、数据格式等详细信息
clear	清除工作空间中的所有的变量
clear 变量名	清除指定的变量
load	从磁盘文件中恢复变量
save	保存工作空间中的变量
pack	整理工作空间内存
size(变量名)	显示当前工作空间中变量的尺寸
length(变量名)	显示当前工作空间中变量的长度
disp(变量名)	显示当前工作空间中变量

1.4 Matlab 的帮助系统

Matlab 的帮助系统功能非常强大,是该软件的信息查询、联机帮助中心. Matlab 的帮助系统主要包括四大系统:联机帮助系统、联机演示系统、远程帮助系统和命令查询系统.

1.4.1 联机帮助系统

Matlab 的帮助系统可通过以下 4 种方式打开:

- (1) 打开主窗口后按快捷键 F1;
- (2) 在主窗口中单击工具条上的问号按钮;
- (3) 通过选择帮助下拉菜单的帮助选项;
- (4) 在命令窗口输入命令 helpdesk, helpwin 和 doc 命令.

打开联机帮助系统后,系统会出现如图 1-5 所示的联机帮助窗口. 联机帮助窗口包含帮助向导页面和帮助显示两部分. 帮助向导页面中含有 4 个可供用户选择的表单窗口,分别是 Contents(帮助目录)、Index(帮助索引)、Search(查询帮助)和 Demos(演示系统). 在帮助目录窗口中系统列出了帮助系统所有的大大小的目录,用户可轻易地找到自己所需要查询的标题,单击该标题就会在帮助显示页面显示该图标的内容,并可以随时联机更新. 帮助索引窗口由英文字母索引、标题词索引输入框和索引显示框组成,用户可点击索引内容标题的第一个字母或在标题词索引输入框输入标题词进行索引. 点击相应字母或输入标题词后在索引显示框会显示检索的内容标题,显示方式是左边显示标题词名称,右边显示该内容所属的产品模块.

点击该标题就会在帮助显示页面显示帮助的相应内容. 在查询帮助窗口, 用户可直接在检索词输入框“Search for:”输入索引词, 点击“go”按钮后, 帮助系统就会在帮助显示页面显示检索到的内容. 帮助显示页面由一个有 5 个按钮的工具栏、一个标题框和一个帮助文本显示框组成. 工具栏中从左至右 5 个按钮的功能依次是向前、向后、刷新、打印和查找.

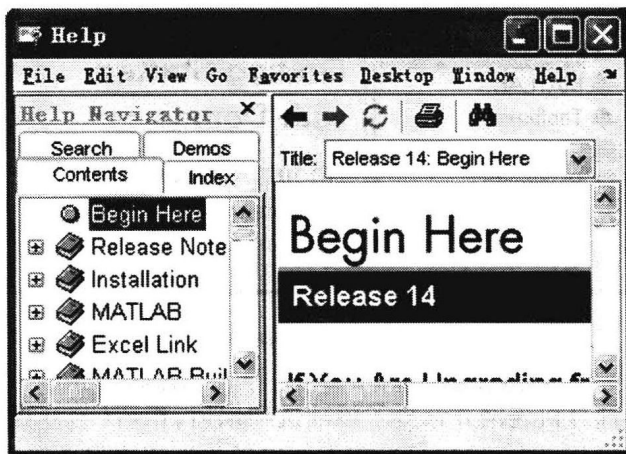


图 1-5 联机帮助窗口

1.4.2 联机演示系统

Matlab 的联机演示系统可通过以下 3 种方式打开:

- (1) 在主窗口的“Help”菜单下选择“Demos”选项;
- (2) 在帮助目录窗口选择“Demos”表单;
- (3) 在命令窗口输入 Demos 命令.

打开以后的联机演示窗口如图 1-6 所示. 在联机演示窗口的左边是帮助向导页面的 Demos 表单窗口, 共有 1 个开始说明和 4 个目录, 4 个目录分别包含了主程序内容 (Matlab) 演示模块、工具箱 (Toolbox) 演示模块、仿真 (Simulink) 演示模块和模块集 (Blocksets) 演示模块. 当用户选定了所要演示的内容, 只要点击帮助显示窗口里相关标题的链接或单击左侧相关标题即可演示相关内容.

1.4.3 远程帮助系统

Matlab 的远程帮助系统由网络资源 (Web Resources) 和更新 (Check for Updates) 两部分组成, 可通过选择主窗口中“Help”菜单中这两个选项打开. “Web Resources”中只要用户选择某一项链接就可以直接链接到相应的网站或网页. 更新检查选项用来进行 Matlab 各组件的更新

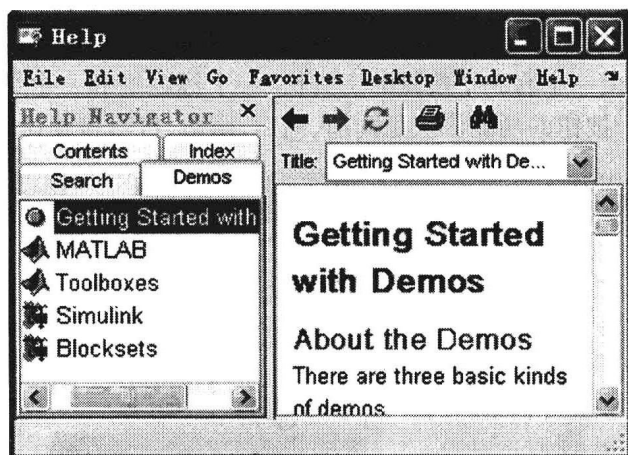


图 1-6 联机演示窗口

检查和更新. 当用户的计算机连网并选择了该项选项以后, 稍后(与计算机配置和网络速度有关)帮助系统会弹出对话框, 即系统经过远程查询以后告诉用户目前各组件的安装版本, 是不是最新版本, 是, 即显示“Up to date”, 如果不是最新版本, 即显示当前的最新版本号. 如果没有找到该组件, 则显示出“Not found”. 该页面的右下方有两个按钮, 单击“Go to the Mathworks Web Store”按钮用来登录 Mathworks 公司网站下载最新版本组件, 单击“Close”则关闭该页面.

1.4.4 命令查询系统

在实际使用过程中需要启动帮助系统查询的时候, 往往最简单、最便捷的方法还是运用 MATLAB 的命令查询系统. Matlab 有强大的命令查询系统, 用户只要在命令窗口输入相应命令, 就可以方便地查询所需的资料. 这些命令有 help, help + <函数名>, lookfor 等, 详细帮助命令及功能见表 1-2.

表 1-2 帮助命令功能表

命 令	功 能
help	用于显示帮助系统中的所有项目, 用目录的形式列出
help + <函数名>	用于查询与该函数有关的帮助内容
lookfor + <关键字>	当函数名称未知时, 根据名称或关键字查询有关函数
demo	打开演示窗口
info	显示 Matlab 的一般信息
whatsnew	列出 Matlab 的所有特征