

MATLAB 7.0

实用指南

(上册)

苏金明 王永利 编著

- 矩阵、数值计算
- M文件设计
- 图形用户界面设计
- 编辑器4.0和COM生成器1.1的使用, MATLAB与VB接口
- 二维图形的绘制和定制, 图形的交互创建和编辑
- 新的句柄图形对象
- 三维图形建模、着色、光照、材质、纹理和交互处理
- MATLAB提供的科学计算可视化工具



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

MATLAB 7.0 实用指南 (上册)

苏金明 王永利 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本套书基于 MATLAB 的最新版本 7.0 分上、下两册详细介绍该软件的使用方法, 主要内容包括 MATLAB 7.0 的入门知识、界面设计、编译、接口, 以及新版本变化较大的图形功能和图像处理、虚拟现实、地图制作等 3 个工具箱。

本书为上册, 主要介绍 MATLAB 7.0 的工作环境、数组、矩阵、数值计算、M 文件、图形用户界面设计、编译、接口及二维、三维图形绘制功能, 以及最新的编译器 4.0、COM 生成器 1.1 和图形的交互创建及编辑功能; 从图形系统开发的角度介绍二维图形定制和三维图形建模、着色、光照、材质、纹理和交互处理。此外, 还介绍了一些实用的科学计算可视化工具。

本书内容全面, 新颖, 适合大学生、研究生、科研人员和科技工作者阅读参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 7.0 实用指南. 上册/苏金明, 王永利编著. —北京: 电子工业出版社, 2004.10

ISBN 7-121-00433-X

I. M… II. ①苏… ②王… III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB 7.0 IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 102643 号

责任编辑: 龚兰方

印 刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.75 字数: 557 千字

印 次: 2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 33.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

近年来, MATLAB 以其强大的矩阵计算和图形可视化功能逐渐为国人所知。很多学校已经开设这方面的课程, 很多学生已经开始使用该软件完成论文设计。科学计算软件的使用, 极大地提高科研人员的工作效率, 可以更快、更准确地完成计算方案的设计, 可以在必要的时候用图形图像表示计算结果和描述运行机制。

本书基于 MATLAB 7.0 版本, 分上、下两册介绍该软件的使用。相对于以前诸版本, 7.0 版本在图形和编译器方面有比较明显的变化, 部分工具箱也有一些变化。本书的主要内容可以概括为两个部分, 一部分系统介绍 MATLAB 的基础和核心功能, 即 MATLAB 总包的功能; 另一部分系统介绍新版本变化最大的图形图像功能。上册主要介绍 MATLAB 总包的应用, 下册主要介绍几个图形图像方面的工具箱。

第 1~第 16 章为上册的主要内容, 系统地介绍 MATLAB 7.0 的基本特点、运行环境、数组、矩阵、数值计算、M 文件、图形用户界面设计、编译、接口, 以及二维、三维图形功能。第 1~第 5 章为比较基础的内容, 适合于初学者入门; 第 6 章介绍最新的编译器 4.0 和 COM 生成器 1.1。编译器 4.0 可以接受对象数据类型, 这在以前是不行的。利用 COM 生成器可以将 MATLAB 的 M 文件和 MEX 文件打包成 COM 组件, 这些组件又可以用于支持 COM 机制的应用程序, 如 VC、VB 等, 从而可以实现无缝集成。

MATLAB 7.0 的最大亮点就在于添加了图形的交互创建和编辑功能。这里所说的交互, 指的是鼠标交互, 即主要通过鼠标的单击和拖拉操作完成图形的绘制和编辑。交互功能的添加, 提高了绘图效率和绘图准确性。与此相对应, 作为 MATLAB 图形图像和界面基础的句柄图形对象也有了很大的改变。这种改变, 体现在对象抽象和对对象组织上。

具体来说, 图形部分的内容包括二维图形绘制、图形的交互创建和编辑、二维图形的定制、三维模型和场景的创建和变换, 以及 MATLAB 提供的一系列科学计算可视化工具等。二维部分, MATLAB 可以绘制条形图、等值线图、向量图等几十种图形, 利用图形对象创建函数, 还可以实现图形定制; 三维部分, 可以创建三维网格图、曲面图、流程图、剖面图、等值面图等多种图形。三维程序的开发, 是一件富有挑战性但又其乐无穷的事情。在这方面, MATLAB 实际上提供了一个比较高的平台。本书分表面模型和多边形模型两种情况, 全面介绍三维模型的创建、着色、光照、材质、透明性、纹理映射和交互操作。

第 17~第 42 章为下册的主要内容, 主要介绍 MATLAB 的图像处理、虚拟现实和地图制作工具箱。

第 17~第 30 章介绍图像处理工具箱, 内容包括图像合成、空间变换、邻域和块处理、线性滤波和滤波器设计、基于区域的处理、变换域处理、数学形态学、图像分析、图像增强、图像配准和图像恢复等。

第 31~第 35 章介绍虚拟现实工具箱, 内容包括虚拟场景的创建、浏览和交互。

第 36~第 42 章介绍地图制作工具箱, 例如, 地理空间数据、地理空间几何和地图投影等基础知识和实现方法, 还介绍如何利用地图制作工具箱绘制和定制二维、三维地图。

目前,虚拟现实在科研方面迅速地向很多专业领域渗透,是当前计算机图形学研究的三大热点之一。传统的实现方法是使用 OpenGL, DirectX3D 等 API 和 VRML,VEGA 等语言,需要使用者具有较多的知识储备。而 MATLAB 的虚拟现实工具箱提供专门的 VRML 编辑器和虚拟场景查看器,可以在不懂 VRML 语言的情况下实现虚拟场景的创建和浏览,并且这个虚拟场景还可以与 MATLAB 交互,因而是可控的。对于广大专业工程技术人员来说,这无疑是一个福音。

在“数字化地球”的时代,电子地图的制作是热点。MATLAB 的地图制作工具箱提供了制作电子地图的一种途径。该工具箱的功能强大,可以绘制三维地图。

在编写过程中,作者力求全书思路清晰,结构合理,叙述流畅,术语地道,实例丰富,并诚挚地希望能收到抛砖引玉的效果。如果你看了书以后很有想法,我们可以交流;如果很有收获,甚至做出一个很好的三维系统,我们愿意分享你的快乐!

本书适合于对 MATLAB 感兴趣的大学生、研究生、教师和科研技术人员阅读。

写作过程中得到了很多读者朋友和网友的热心支持,表示感谢!另外,还要感谢黄国明、刘波、王卫、刘玉珊等给予的帮助!

由于水平有限,书中缺点和错误之处在所难免,谨请读者朋友批评指正!可通过电子邮件与我们联系:

苏金明 s_jm@263.net.cn

王永利 wangyl@cdut.edu.cn

编 著 者

目 录

第 1 章	MATLAB 7.0 简介	(1)
1.1	MATLAB 的特点	(1)
1.1.1	MATLAB 的基本特点	(1)
1.1.2	MATLAB 7.0 的新特点	(2)
1.2	MATLAB 桌面简介	(3)
1.2.1	启动按钮	(4)
1.2.2	命令窗口	(4)
1.2.3	命令历史窗口	(5)
1.2.4	工作空间窗口	(5)
1.2.5	当前目录浏览器	(7)
1.3	MATLAB 的帮助系统	(8)
1.3.1	帮助浏览器	(8)
1.3.2	help 函数和 doc 函数	(8)
第 2 章	数组和矩阵	(10)
2.1	表达式	(10)
2.1.1	变量	(10)
2.1.2	数值表示	(10)
2.1.3	运算符	(11)
2.1.4	函数	(11)
2.2	构造数组	(12)
2.2.1	用增量法构造数组	(12)
2.2.2	用 linspace 函数构造数组	(13)
2.3	构造矩阵	(13)
2.3.1	简单的创建方法	(13)
2.3.2	构造特殊矩阵	(14)
2.3.3	聚合矩阵	(15)
2.3.4	组合不同类型的数据	(17)
2.4	获取矩阵的元素	(18)
2.4.1	获取单个元素	(18)
2.4.2	线性索引	(18)
2.4.3	获取多个元素	(19)
2.5	获取与矩阵有关的信息	(20)
2.6	缩放和重塑矩阵	(22)
2.6.1	放大矩阵	(22)

2.6.2	重塑矩阵	(23)
2.7	导入数据	(25)
2.7.1	导入文本数据	(25)
2.7.2	导入 MAT 文件数据	(25)
2.7.3	使用 Import Wizard 工具	(26)
2.8	矩阵的代数运算	(26)
2.9	矩阵的逻辑运算	(27)
第 3 章	数值计算	(29)
3.1	方程求解	(29)
3.1.1	求解线性方程组	(29)
3.1.2	乔累斯基、LU 和 QR 分解	(32)
3.1.3	特征值	(34)
3.2	多项式	(35)
3.2.1	多项式求根	(36)
3.2.2	多项式评价	(37)
3.2.3	卷积和去卷积	(37)
3.2.4	多项式求导	(37)
3.2.5	多项式曲线拟合	(38)
3.3	插值	(39)
3.3.1	一维插值	(39)
3.3.2	二维插值	(40)
3.3.3	插值和多维数组	(42)
3.4	数据分析和统计	(43)
3.4.1	面向列的数据集合	(44)
3.4.2	基本数据分析函数	(45)
3.4.3	方差和相关系数	(47)
3.4.4	有限差分	(48)
3.4.5	数据预处理	(49)
3.4.6	回归分析	(50)
3.4.7	曲线拟合	(53)
第 4 章	M 文件设计	(64)
4.1	M 文件编辑器	(64)
4.2	脚本式 M 文件和函数式 M 文件	(64)
4.3	流控制	(66)
4.4	函数变量	(68)
4.4.1	检查输入变量的个数	(68)
4.4.2	传递变量	(70)
4.4.3	解包 varargin 中的内容	(70)
4.4.4	打包 varargout	(70)

4.4.5	变量列表中的 varargin 和 varargout	(71)
4.4.6	返回输出变量	(71)
4.5	子函数和私有函数	(71)
4.6	编程技巧	(72)
4.6.1	函数句柄	(72)
4.6.2	函数的函数	(73)
4.6.3	向量化	(74)
4.6.4	预分配内存空间	(74)
4.7	面向对象编程	(74)
第 5 章	图形用户界面 (GUI) 设计	(81)
5.1	GUIDE 简介	(81)
5.1.1	启动 GUIDE	(81)
5.1.2	输出编辑器	(82)
5.1.3	GUIDE 模板	(82)
5.1.4	运行 GUI	(83)
5.1.5	GUI FIG 文件和 M 文件	(84)
5.2	创建 GUI	(85)
5.2.1	设计 GUI	(85)
5.2.2	完成 GUI	(85)
5.2.3	设置 GUI 组件的属性	(90)
5.2.4	GUI 编程	(93)
5.2.5	保存和运行 GUI	(98)
第 6 章	编译和接口	(99)
6.1	MATLAB 编译器 4.0	(99)
6.1.1	MATLAB 编译器 4.0 的新特点	(99)
6.1.2	MATLAB 编译器的使用	(99)
6.1.3	编译独立应用程序	(100)
6.2	MATLAB 与 Visual Basic 接口	(103)
6.2.1	COM 生成器 1.1	(103)
6.2.2	用 COM 生成器生成组件	(106)
6.2.3	在 Visual Basic 中使用组件	(107)
6.2.4	使用 COM 生成器时可能遇到的问题	(112)
第 7 章	二维图形绘制	(113)
7.1	线形图、条形图和面积图	(113)
7.2	饼图	(114)
7.3	误差条图	(114)
7.4	散点图	(115)
7.5	直方图	(116)
7.6	对数坐标图和半对数坐标图	(117)

7.7	多轴图	(118)
7.8	极坐标图	(119)
7.9	等值线图	(120)
7.10	向量图	(123)
7.11	帕累托图	(124)
7.12	火柴杆图	(125)
7.13	彗星图	(126)
7.14	罗盘图	(127)
7.15	羽列图	(127)
7.16	阶梯图	(128)
7.17	玫瑰花图	(129)
7.18	函数的图形	(130)
7.19	动画	(131)
7.19.1	以电影方式创建动画	(131)
7.19.2	以重绘方式创建动画	(133)
第 8 章	交互绘图与编辑	(135)
8.1	绘图工具	(135)
8.1.1	图形窗口的工具条	(135)
8.1.2	绘图工具——交互绘图	(136)
8.1.3	使用绘图工具	(141)
8.1.4	用工作空间中的变量绘图	(144)
8.1.5	指定数据源	(146)
8.1.6	编辑图形	(148)
8.1.7	使用图形编辑模式	(148)
8.1.8	保存结果	(150)
8.2	数据查看工具	(152)
8.2.1	数据光标——交互显示数据的值	(152)
8.2.2	二维和三维图形的缩放	(156)
8.2.3	平移图形	(157)
8.2.4	三维视图的交互旋转	(157)
8.2.5	分析图形数据	(158)
8.3	标注图形	(162)
8.3.1	如何标注图形	(163)
8.3.2	对齐工具——对齐和分布对象	(168)
8.3.3	添加标题	(171)
8.3.4	添加坐标系标签	(171)
8.3.5	添加文本标注	(173)
8.3.6	添加箭头和直线	(178)
第 9 章	句柄图形对象	(179)

9.1	面向对象的思维方式	(179)
9.2	句柄图形对象的组织	(179)
9.2.1	句柄图形对象的层次结构	(179)
9.2.2	句柄图形对象的类型	(180)
9.3	图形窗口——Figure 对象	(181)
9.3.1	用于绘图的图形窗口	(181)
9.3.2	Figure 对象用做 GUI	(182)
9.3.3	Root 对象——Figure 对象的父对象	(182)
9.4	核心图形对象	(182)
9.4.1	核心图形对象简介	(183)
9.4.2	创建核心图形对象	(184)
9.4.3	父对象	(185)
9.4.4	高级函数和低级函数	(185)
9.4.5	简化的调用语法	(186)
9.5	绘图对象	(186)
9.5.1	创建绘图对象	(186)
9.5.2	编程识别绘图对象	(187)
9.5.3	链接图形和变量	(187)
9.5.4	保存与 MATLAB 以前版本相兼容的图形	(188)
9.6	Annotation 对象	(189)
9.7	组对象	(189)
9.7.1	创建组对象	(190)
9.7.2	变换对象	(190)
9.8	对象的属性	(194)
9.8.1	设置和查询属性值	(195)
9.8.2	默认属性	(197)
9.8.3	示例——设置默认线型	(198)
9.9	句柄操作	(199)
9.9.1	获取对象句柄	(199)
9.9.2	当前图形、坐标轴和对象	(200)
9.9.3	用属性值查找对象——findobj 函数	(200)
9.9.4	复制对象	(203)
9.9.5	删除对象	(203)
9.10	句柄图形的视图控制	(204)
9.10.1	指定图形输出的目标区域	(204)
9.10.2	设置图形窗口和坐标系	(205)
9.10.3	测试持续绘图 (Hold) 状态	(207)
9.10.4	防止 Figure 和 Axes 对象成为绘图目标区域	(208)
9.10.5	关闭请求函数	(209)

9.11	把句柄保存到 M 文件	(209)
9.12	可包含其他对象的对象	(210)
9.13	句柄图形对象的回调	(212)
9.13.1	图形对象的回调属性	(212)
9.13.2	函数句柄回调	(213)
9.14	Figure 对象	(214)
9.14.1	在面板上锚定图形窗口	(214)
9.14.2	与窗口锚定有关的属性	(214)
9.14.3	确定图形窗口的位置和大小	(215)
9.15	坐标属性	(216)
9.15.1	标签和外观属性	(216)
9.15.2	坐标系的位置和大小	(217)
9.15.3	在同一图形窗口中显示多个坐标系	(220)
9.15.4	单个坐标轴的控制	(223)
9.15.5	使用多个 x 轴和 y 轴	(225)
第 10 章	定制二维图形	(227)
10.1	基本图形元素	(227)
10.1.1	直线段、多义线和曲线——Line 对象	(227)
10.1.2	矩形、圆角矩形、椭圆、圆及对应的区域图形——Rectangle 对象	(230)
10.1.3	多边形——Patch 对象	(232)
10.1.4	文本——Text 对象	(233)
10.2	定制二维图形	(234)
第 11 章	三维模型的建立	(236)
11.1	线形模型的建立	(236)
11.1.1	参数曲线	(236)
11.1.2	样条曲线	(237)
11.1.3	用给定数据绘图	(238)
11.1.4	三维等值线图	(239)
11.1.5	三维向量图	(240)
11.2	曲面模型的建立	(241)
11.2.1	函数表示的曲面	(241)
11.2.2	二次曲面	(243)
11.2.3	样条曲面	(245)
11.2.4	用给定数据绘图	(246)
11.2.5	非均匀采样数据的曲面图	(250)
11.2.6	表面图绘制的数据格式问题	(251)
11.3	多边形对象模型	(254)
11.3.1	patch 函数	(255)
11.3.2	用 patch 函数创建面片	(256)

11.4	消隐控制	(257)
第 12 章	三维模型的着色	(258)
12.1	网格图、剖面图和曲面图的着色	(258)
12.1.1	主要的着色技术	(258)
12.1.2	颜色查找表	(258)
12.1.3	索引着色表面——直接映射和比例化映射	(261)
12.1.4	示例——表面曲率向颜色映射	(263)
12.1.5	真彩色表面	(263)
12.1.6	纹理映射	(264)
12.2	多边形模型的着色	(265)
12.2.1	面片只有一个小面的情况	(265)
12.2.2	面片有多个小面的情况	(266)
12.2.3	控制面片着色的属性	(268)
12.2.4	面片边的着色	(268)
第 13 章	光照与材质	(270)
13.1	Light 对象	(270)
13.2	光照命令	(270)
13.3	给场景添加光照	(270)
13.4	影响光照效果的属性	(271)
13.5	光照算法	(272)
13.6	图形对象的反射特性——材质	(273)
13.6.1	镜面反射和漫反射	(273)
13.6.2	环境光	(273)
13.6.3	镜面反射指数	(274)
13.6.4	镜面反射光的颜色	(274)
13.6.5	背面光照	(274)
13.6.6	material 函数	(275)
13.6.7	一个例子	(276)
第 14 章	透明性	(278)
14.1	使对象透明	(278)
14.1.1	alpha 值	(278)
14.1.2	与透明性相关的属性	(278)
14.2	指定一个单独的透明度值	(279)
14.3	将数据映射给透明度	(280)
14.3.1	alpha 数据数组的大小	(280)
14.3.2	将 alpha 数据映射到 alpha 查找表	(281)
14.3.3	示例——将数据映射到颜色或透明度	(281)
14.4	选择一个 alpha 查找表	(281)
第 15 章	交互操作	(284)

15.1	视点和相机	(284)
15.1.1	用方位角和仰角设置视点	(284)
15.1.2	交互工具——相机	(285)
15.2	用相机工具条进行场景空间变换	(286)
15.2.1	相机工具条	(286)
15.2.2	交换主轴	(286)
15.2.3	盘旋	(287)
15.2.4	平移	(288)
15.2.5	缩放	(289)
15.2.6	滚动	(290)
15.2.7	漫游	(290)
15.3	用与相机有关的函数实现场景空间变换	(291)
15.3.1	与相机有关的函数	(291)
15.3.2	示例 1——平移图像	(292)
15.3.3	示例 2——穿越场景	(293)
15.3.4	低级相机属性	(297)
15.4	投影	(297)
15.4.1	正交投影和透视投影	(297)
15.4.2	投影类型和相机位置	(298)
15.4.3	坐标轴方向上的显示比率	(299)
第 16 章	MATLAB 提供的科学计算可视化工具	(302)
16.1	剖面图	(302)
16.1.1	slice 函数	(303)
16.1.2	切片等值线图	(304)
16.1.3	切片流线图	(305)
16.2	表现流动特征	(308)
16.2.1	流线图	(308)
16.2.2	流锥图	(309)
16.2.3	流沙图	(312)
16.2.4	流带图	(314)
16.2.5	流管图	(315)
16.2.6	卷曲图	(316)
16.3	等值面	(317)
16.4	等帽盖	(318)
16.5	减少面片上小面的个数	(320)
16.6	减少体数据集中元素的个数	(321)
16.7	缩小面片中的小面	(322)
16.8	子体积	(323)
16.9	体包围盒	(324)

16.10 计算几何问题	(324)
16.10.1 散点数据的三角化和插值	(324)
16.10.2 高维散点集的剖分和插值	(329)
参考文献	(334)

第 1 章 MATLAB 7.0 简介

MATLAB 是由 MathWorks 公司于 1984 年推出的一套科学计算软件,分为总包和若干个工具箱。它具有强大的矩阵计算和数据可视化能力,一方面可以实现数值分析、优化、统计、偏微分方程数值解、自动控制、信号处理等若干个领域的数学计算,另一方面可以实现二维、三维图形绘制,三维场景创建和渲染、科学计算可视化、图像处理、虚拟现实和地图制作等图形图像方面的处理。MATLAB 的最新版本是 7.0。

1.1 MATLAB 的特点

下面概略介绍 MATLAB 的基本特点和 MATLAB 7.0 的新特点,以便对 MATLAB 及其最新版本有一个总体认识。

1.1.1 MATLAB 的基本特点

近年来, MATLAB 在国内的知名度越来越大,并已被广泛地应用于教学和科研。该软件的特点可以归纳为以下几点。

(1) 简单易学 MATLAB 是一门编程语言,其语法规则与一般的结构化高级编程语言,如 C 语言等大同小异,而且使用更方便,具有一般语言基础的用户很快就可以掌握。

(2) 代码短小高效 由于 MATLAB 已经将数学问题的具体算法编成了现成的函数,用户只要熟悉算法的特点、使用场合、函数的调用格式和参数意义等,通过调用函数很快就可以解决问题,而不必花大量的时间纠缠于具体算法的实现。

(3) 计算功能非常强大 该软件具有强大的矩阵计算功能,利用一般的符号和函数就可以对矩阵进行加、减、乘、除运算以及转置和求逆运算,而且可以处理稀疏矩阵等特殊的矩阵,非常适合于有限元等大型数值算法的编程。此外,该软件现有的数十个工具箱,可以解决应用中的大多数数学问题。

(4) 强大的图形表达功能 该软件不仅可以绘制一般的二维三维图形,如线图、条形图、饼图、散点图、直方图、误差条图等,还可以绘制工程特性较强的特殊图形,如玫瑰花图、极坐标图等。科学计算要涉及到大量的数据处理,利用图形展示数据场的特征,能显著提高数据处理的效率,提高对数据反馈信息的处理速度和能力。MATLAB 提供了丰富的科学计算可视化功能,利用它,可以绘制二维三维矢量图、等值线图、三维表面图、假彩色图、曲面图、云图、二维三维流线图、三维流锥图、流沙图、流带图、流管图、卷曲图、切片图等,此外还可以生成快照图和进行动画制作。基于 MATLAB 句柄图形对象,结合绘图工具函数,可以根据需要用 MATLAB 绘制自己的图形。

(5) 可扩展性能 可扩展性能是该软件的一大优点,用户可以自己编写 M 文件,组成自己的工具箱,方便地解决本领域内常见的计算问题。此外,利用 MATLAB 编译器和运行

时服务器, 可以生成独立的可执行程序, 从而可以隐藏算法并避免依赖 MATLAB。MATLAB 支持 DDE 和 ActiveX 自动化等机制, 可以与同样支持该技术的应用程序接口。

1.1.2 MATLAB 7.0 的新特点

MATLAB 是一种高级计算语言, 是进行数据分析和算法与应用开发的交互式开发环境。MATLAB 7.0 在编程、代码效率、图形、计算、数据获取和运行等方面主要有下面几个新特点。

1. 开发环境

- 提供了新的桌面。新桌面提供了多文档管理、锚定图形窗口以及保存定制输出和常用命令快捷键的能力。
- 改进了数组编辑器和工作空间浏览器, 使得察看、编辑变量和用变量数据绘图更加容易。
- 可以在编辑器中执行一部分 M 代码。
- 自动将 M 代码发布为 HTML, Word 或 LaTeX 文档。

2. 编程

- 可以创建嵌套函数, 它提供了定义和调用自定义函数的一种更便捷的途径。
- 提供了在命令行或脚本式 M 文件中定义单行函数的隐函数表示形式。
- 提供了用标准调用语法, 而不是 feval 调用函数句柄的能力。
- 使用条件断点, 可以在条件表达式为真时停止运行。

3. 计算

- 整数计算部分, 可以在计算和处理更大的整型数据集时保持数据类型。
- 单精度计算、FFT 和滤波这几部分, 可以处理更大的单精度数据集。
- 计算几何部分, 可以使用更稳健的函数, 它对算法选择给出了更多控制。
- 使用 linsolve 函数, 通过指定矩阵系数的结构, 可以更快地求解线性方程组。
- ODE 求解器可以控制隐式差分方程和多点边界值问题。

4. 图形

- 使用新的绘图界面, 可以在不输入 M 代码的情况下交互式地创建和编辑图形。
- 可以自动生成图形的 M 代码。这样, 可以利用该代码重建图形。
- 图形标注作了改进, 包括绘制图形、对象对齐和将标注“钉”到数据点。
- 提供了数据探索工具, 包括图形平移和数据光标等。
- 可以对成组的图形对象进行旋转、平移和缩放等变换。
- 可以从 GUIDE 获取用户界面面板和 ActiveX 控件。

5. 数据获取和外部接口

- 提供了读取很大的文本文件和写为 Excel 和 HDF5 文件的文件输入输出函数。
- 提供了压缩 MAT 文件的选项, 使得可以用更少的磁盘空间保存大的数据。
- 使用 javaaddpath 函数可以在不重新启动 MATLAB 的情况下动态添加、删除和重新载入 Java 类。
- COM 定制接口、服务器事件和 Visual Basic 脚本支持。
- 可以基于 SOAP 获取 Web 服务。
- 提供了可以连接到 FTP 服务器进行远程文件操作的 FTP 对象。

- MAT 文件中的字符数据可以用于多种语言。

1.2 MATLAB 桌面简介

启动 MATLAB 时,第一件事就是查看 MATLAB 桌面。它由几个管理文件、变量和与 MATLAB 相关的应用程序的工具组成。

第一次启动 MATLAB 时,桌面如图 1-1 所示。可以根据需要改变桌面外观设置,包括移动、缩放和关闭工具窗口。

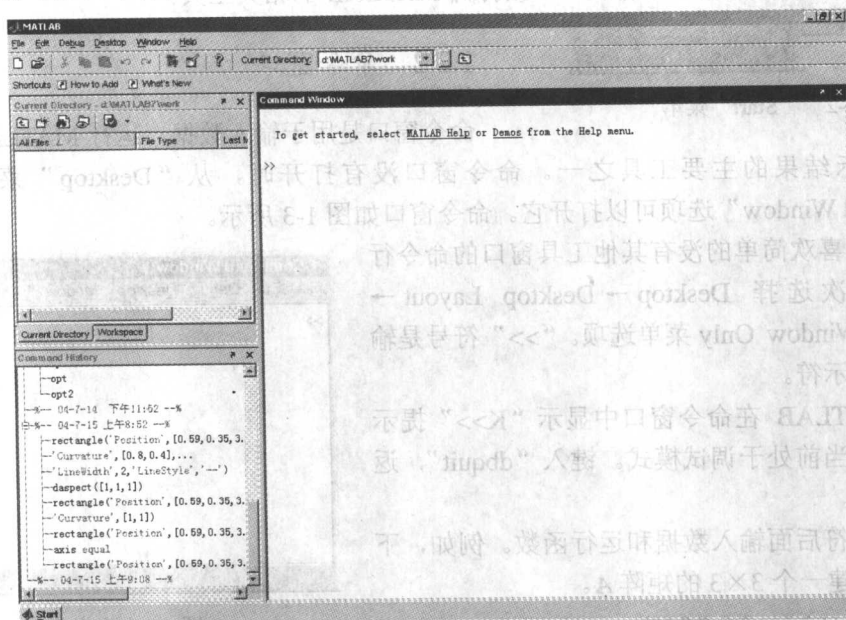


图 1-1 MATLAB 桌面

MATLAB 桌面包括表 1-1 中的几种工具窗口,在默认情况下,它们中间有一些没有显示。如果更喜欢命令行界面,可以用等价的函数完成桌面工具可以完成的任务。

表 1-1 MATLAB 的桌面工具

桌面工具	描述
数组编辑器	查看表格形式的数组内容并编辑数组的值
命令窗口	运行 MATLAB 函数
命令历史窗口	显示命令窗口中键入的命令,可以从该窗口中复制和运行命令
当前路径浏览器	查看文件,进行打开、查找和管理等操作
编辑器/调试器	创建、编辑和调试 M 文件(包含 MATLAB 函数的文件)
图形窗口	创建、修改、查看和打印 MATLAB 图形
帮助浏览器	查看和搜索所有 MathWorks 产品的文档
Profiler 窗口	用图形界面改进 M 文件的运行
启动按钮	运行工具和获取所有 MathWorks 产品的文档,并创建和使用 MATLAB 快捷方式
Web 浏览器	查看 HTML 和与 MATLAB 相关的信息
工作空间浏览器	查看和改变工作空间中的内容