



MATLAB应用技术

MATLAB

SEVENTH

MATLAB 7.x

MATLAB APPLICATION

界面设计与编译技巧

李显宏
飞思科技产品研发中心

编著
监制



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

MATLAB应用技术



MATLAB APPLICATION

界面设计与编译技巧

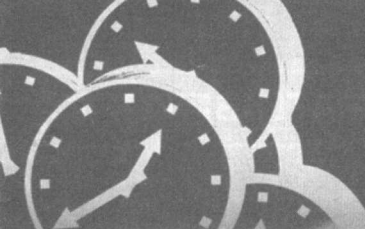
李显宏
飞思科技产品研发中心

编著
监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内容简介

本书偏重的是 MATLAB 的延伸应用, 深入探讨 MATLAB 的函数与语法、MATLAB 图形绘制的方法、图形的高级操作与人机界面的建立方法等, 这些都是目前应用面非常广泛的课题, 以便供相关人员参考。本书内容丰富, 再加上内附许多精彩的实例程序, 除了可以激发读者对 MATLAB 研究的兴趣外, 还可以善用书中介绍的技巧与方法, 快速地解决实际问题。

本书详细说明了整个 MATLAB 的操作流程, 并通过实例来展现 MATLAB 的强大功能, 以指导读者如何使用 MATLAB 来提高解决问题的效率, 其中更对最新版的 MATLAB 7.x 使用环境与新增功能进行了深入的介绍, 带领读者进入全方位的 MATLAB 应用领域中。

本书适合 MATLAB 的初、中级读者, 可作为相关专业师生的参考手册, 也可作为广大工程应用人员和开发人员不可多得的参考资料。

本书繁体字版名为《Matlab 7.x 界面开发与编译技巧》, 由文魁资讯股份有限公司出版, 版权属文魁资讯股份有限公司所有。本中文简体字版由文魁资讯股份有限公司授权电子工业出版社独家出版发行。未经本书原出版者和本书出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2006-5610

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 7.x 界面设计与编译技巧 / 李显宏编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.12

(MATLAB 应用技术)

ISBN 7-121-03409-3

I. M... II. 李... III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB 7.x IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 132593 号

责任编辑: 王树伟

印刷: 北京天宇星印刷厂

装订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 29 字数: 742.4 千字

印次: 2006 年 12 月第 1 次印刷

印数: 5 000 定价: 55.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 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; 邮购电话: (010) 88254888。

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。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

MATLAB 是当今最优秀的科技应用软件之一，它以强大的科学计算与可视化功能、简单易用、开放式可扩展环境，特别是所附带的 30 多种面向不同领域的工具箱支持，使得它在许多科学领域中成为计算机辅助设计和分析、算法研究和应用开发的基本工具和首选平台。

MATLAB 具有其他高级语言难以比拟的一些优点，如编写简单、编程效率高、易学易懂等，因此 MATLAB 语言也被通俗地称为演算纸式科学算法语言。在控制、通信、信号处理及科学计算等领域中，MATLAB 都被广泛地应用，已经被认可为能够有效提高工作效率、改善设计手段的工具软件，掌握了 MATLAB 就好比掌握了开启这些专业领域大门的钥匙。

MATLAB 是从事众多工业、科研领域的必备工具。无论是在校学生，还是已经参加工作的工程技术人员和科研人员，都非常渴望快速学习 MATLAB 并熟练运用它来解决各种科学问题、工程问题。非常遗憾的是，目前市场上很难找到一套能够从入门到精通快速掌握该软件的最新学习资料，致使使用者在学习过程中遇到了实际问题而难以解决。虽然 MATLAB 软件本身具有一定的帮助功能，但是它们阅读起来并不方便，而且某些重要的概念没有给予详细的解释和说明，应用举例也偏少，使用者难以快速掌握它。

这套丛书的推出，将在 MATLAB 新版本软件 and 使用者之间架起一座桥梁，让国内的工程技术人员无须花费太多的时间和精力，就能尽快掌握该软件及它的一些新特性和新功能，并通过大量的实例告诉使用者如何解决面临的实际问题。

本套书前期已推出 5 种图书，简介如下：

MATLAB 7 基础与提高

全面系统地介绍了 MATLAB 7 这个功能强大的软件。首先详细讲解了 MATLAB 数值运算、符号运算、程序设计初步和基本绘图功能；然后举出了很多应用实例，旨在通过实践操作巩固学习前面所介绍的知识；最后讲述了 MATLAB 的高级部分，包括 GUI 界面设计、Simulink、Notbook、几种常用的工具箱，以及外部程序接口知识等。

小波分析理论与 MATLAB 7 实现

以最新推出的小波分析工具箱 Wavelet Toolbox 3.0 版本为基础。全书共分为三大部分，第 1 部分着重介绍了小波理论基础，包括小波基础知识、连续小波变换、离散小波变换、多分辨率分析与正交小波变换、小波变换和多采样滤波器组、二维小波变换与图像处理及小波包的基本原理等；第 2 部分重点说明了小波分析工具箱的详细使用方法，包括图形用户接口、小波通用函数、一维小波变换的 MATLAB 实现、二维小波变换的 MATLAB 实现、小波包变换的 MATLAB 实现、信号和图像的降噪和压缩，以及最新的信号和图像的提升小波变换等内容；第 3 部分主要介绍了小波工具箱的应用基础，以及小波变换在语音和生物医学信号处理中、故障诊断中、数字水印中的应用方法。

MATLAB 7 辅助控制系统设计与仿真

通过介绍 MATLAB 7 软件及其控制系统工具箱的使用方法,并结合控制系统的设计流程及实际应用,全面系统地介绍了控制系统设计与仿真的全过程。全书内容由浅入深,以工程应用为背景,从基础知识、建模与分析、设计与仿真流程三个方面对控制系统的设计与仿真进行了深入的说明,同时书中列举大量实例,尽量贴近工程实际,具有很强的代表性。

MATLAB 7 辅助信号处理技术与应用

系统地介绍了信号与系统基础知识、常用信号变换、离散系统结构、IIR 数字滤波器设计、FIR 数字滤波器设计、平稳信号分析、非平稳信号分析、高斯信号分析及信号处理的 GUI 实现。其中,信号与系统基础知识包括连续信号与模型、离散信号与模型;常用信号变换包括 z 变换、Chirp z 变换、FFT 变换、DCT 变换和 Hilbert 变换等;离散系统结构包括 IIR、FIR 和 Lattice 结构;IIR 滤波器设计包括模拟和数字低通、高通、带通与带阻滤波器设计,以及基于冲激响应不变法和双线性 z 变换法的 IIR 滤波器设计等;FIR 滤波器设计包括基于窗函数、频率抽样法和切比雪夫逼近法的 FIR 滤波器设计;平稳信号分析包括经典功率谱估计、基于参数模型的功率谱估计和基于非参数模型的功率谱估计;非平稳信号分析包括 STFT 变换、Gabor 展开、Wigner-Ville 分布与 Choi-Williams 分布;非高斯信号分析包括基于非参数法的双谱估计、基于参数模型的双谱估计,以及双谱估计的应用;信号处理的 GUI 实现包括滤波器设计与分析的 FDATool 工具和滤波器设计与信号分析的 SPTool 工具。

神经网络理论与 MATLAB 7 实现

以最新推出的神经网络工具箱 4.0.3 版本为基础。本书前两章介绍了 MATLAB 7 和神经网络的基础知识,对神经网络工具箱的重要的函数分门别类地进行了详细介绍,并给出了完整的示例。从第 3 章到第 5 章,分别介绍了几种比较重要的神经网络类型,包括感知器、线性网络和 BP 网络等,介绍了这些网络的结构及学习算法,以及 MATLAB 的实现方法。第 6 章介绍了神经网络的图形用户接口,后 5 章分别讲述了如何利用神经网络工具箱解决控制、故障诊断、预测和有源消声等应用领域中的实际问题。

总之,这套书涵盖了 MATLAB 使用基础、高级编程和重要领域的应用,相信这套丛书的推出,将为 MATLAB 工程技术人员提供最权威最系统的知识参考,帮助他们快速解决学习、科研和工程实际中面临的问题。

关于本书

本书偏重的是 MATLAB 的延伸应用,因此在本书中将深入探讨 MATLAB 图形绘制的方式、句柄式图形概念、图形的进阶操作、人机接口的建立方法与程序编译转文件问题技巧等,这些都是当前应用层面非常广泛的课题,以便供相关专业人员使用与参考,在深入阅读本书内容后,就可以快速地依据需求来规划与建立出具有弹性且合适的人机接口,并将这些接口编译为其他格式的文件,使项目操作更具有弹性。另外,由于本书内容丰富,再加上内附许多可用的范例程序,因此通过本书不仅能激发读者对 MATLAB 研究的兴趣,

更可以利用书中介绍的技巧与方法快速地剖析与解决实际问题。

本书笔者以最浅显易懂的方式说明整个 MATLAB 操作流程，以及广泛应用范例来展现 MATLAB 强大的功能，以指导读者如何用 MATLAB 来提升解决问题的效率，其中对最新版的 MATLAB 使用环境与新增功能有深入的介绍，带领读者进入全方位的 MATLAB 应用领域中，使读者在实际操作 MATLAB 解决问题时能够无往不利，以展现 MATLAB 强大的功能与效益。让我们一起享受 MATLAB 带给我们无限的乐趣吧！

本书相关源文件请读者到 <http://www.fecit.com.cn> 的“下载专区”进行下载。

编著者 李显宏

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 篇 绘图与句柄式图形

第 1 章 MATLAB 二维绘图 (一)	3
1.1 基本二维绘图	5
1.2 绘图窗口的使用	19
1.3 关闭指定的绘图窗口	21
1.4 双 Y 轴绘图应用	22
1.5 绘制线 (Line)	25
1.6 图面注释	28
1.7 使用绘图工具栏标注图面	44
1.8 控制图轴大小	46
第 2 章 MATLAB 二维绘图 (二)	49
2.1 特殊二维绘图函数	50
2.2 填充多边形	69
2.3 子图 (subplot)	73
2.4 绘图的进阶功能	78
2.5 Data Cursor 工具	80
2.6 图形的放大与缩小	82
2.7 函数绘图	83
第 3 章 MATLAB 三维绘图	85
3.1 三维绘图	86
3.2 透明度作图	105
3.3 进阶绘图功能	106
第 4 章 MATLAB 动画	119
4.1 以质点运动轨迹的 方式呈现动画	120
4.2 以旋转颜色映像的 方式呈现动画	121
4.3 以电影播放的 方式呈现动画	122
4.4 以对象方式呈现动画	123
第 5 章 句柄式图形	129
5.1 句柄式图形父 - 子阶层 关系	130
5.2 句柄式图形函数	137
5.3 获得对象句柄值	143

5.4 句柄式图形技巧说明	145
5.5 设置默认值	147
5.6 对象常用属性介绍	148
5.7 绘图窗口菜单	185
5.8 绘图窗口工具栏	186
5.9 应用实例	190
5.10 存图文件与打印	194
5.11 将图形复制到系统的 剪贴板	197

第 2 篇 图形化用户界面

第 6 章 编辑 GUI 的常用函数	203
6.1 编辑 GUI 常用函数	204
6.2 GUI 的建立	209
第 7 章 GUIDE 界面操作方式	225
7.1 打开 MATLAB 的 GUI 编辑器	226
7.2 使用 GUIDE 建立 GUI	228
7.3 Align Objects (对齐对象)	228
7.4 Menu Editor (菜单编辑器)	230
7.5 M-file Editor (M 文件编辑器)	231
7.6 Opening Function 的建立	236
7.7 Callback 的建立	237
7.8 Tab Order Editor (Tab 键顺序编辑器)	238
7.9 Property Inspector (属性检查器)	239
7.10 Object Browser (对象浏览器)	239
7.11 Run (执行)	240
第 8 章 使用 GUIDE 菜单编辑器	243
8.1 编辑一般菜单	244

8.2	编辑 Context Menus 菜单	251
8.3	常用的菜单说明	255
8.4	GUI 菜单属性控制	256
第 9 章	使用 GUIDE 建立 GUI 对象 ...	261
9.1	建立 GUI 对象	263
9.2	修改 GUI 对象属性	263
9.3	编辑 GUI 对象 Callback	265
9.4	GUI 对象介绍	266
9.5	编辑 OpeningFcn	280
9.6	执行 GUI	280
9.7	使用 switch...case 格式编辑 GUI 的 Callback	281
9.8	将 GUI 存为单一的 M 文件	283
9.9	GUI 对象属性控制	283
第 10 章	GUI 设计小技巧	295
第 11 章	内置式 GUI 对话框	333
11.1	菜单对话框	334
11.2	信息对话框	335
11.3	问题对话框	339
11.4	输入对话框	342
11.5	列表选择对话框	345

11.6	其他有用的 GUI 工具	349
第 12 章	MATLAB 定时器	361
第 3 篇	深入活用 MATLAB Compiler	
第 13 章	MATLAB Compiler 概念的了解	381
13.1	MATLAB Compiler 4.0 与 前版编译器的区别	382
13.2	MATLAB Compiler 的限制	386
13.3	系统需要安装的 编译器种类	389
13.4	已知的 Windows 编译器 在 Compiler 4.0 中的限制	391
13.5	function 格式的 M 文件	391
第 14 章	mcc 编译	403
14.1	mcc 编译过程	404
14.2	深入 mcc 命令	420
第 15 章	组合范例	425
15.1	应用范例	426
15.2	GUI 应用范例	430
15.3	Simulink 的执行文件应用	442

1

篇

绘图与句柄式图形

使用图形来呈现实验或运算的结果，更能够增加说服力，在此，MATLAB 提供了一些利用矩阵或向量数据来进行绘图的函数，如此就可以更为方便地做出一张漂亮的图，然后再依据句柄式图形的观念修改图面上所有对象的属性，如颜色、线条粗细等，除了使显示的图面更加生动外，还更进一步显出结果或重要内容，最后再将图面复制到文字处理软件中，或是直接由打印机打印出来，增加实用性。

MATLAB

1

第 1 章

MATLAB 二维绘图（一）

本章介绍基本 MATLAB 二维图形的绘制方式，并依据完整的步骤来说明一个图形产生的流程，以便将分析的数据立即以图形形式来识别。

MATLAB

这里介绍了在 MATLAB 中进行绘图工作的步骤, 这些步骤是比较直接且简单的, 依据这个流程就可以快速建立符合需求的图形, 当然, 用户也可以依据自行决定的步骤来进行, 相关步骤与说明如下所示。

(1) 输入绘图资料。

这一步必须输入我们欲进行绘制的 X 、 Y 与 Z (三维绘图所需) 数据, 假设以 `plot` 函数进行绘图为例, 由于该函数为二维的绘图函数, 因此分别输入对应的 X 轴与 Y 轴数据即可, 注意这两条数据的长度必须相同, 这一点可以通过 `length` 函数来比较, 如下所示:

```
>>T = 0:500;           %欲绘制的X轴数据
>>Y = 0.25*exp(-0.05*T); %欲绘制的Y轴数据
```

(2) 使用绘图函数进行绘图。

我们必须决定当前欲进行绘图的目的是一般二维绘图还是特殊二维绘图, 如面积图、长条图、羽毛图等, 在此我们决定进行一般的二维绘图, 因此使用了 `plot` 函数, 如下所示:

```
>>p=plot(T,Y);
```

其中 p 表示通过 `plot` 函数绘制的曲线所对应的句柄值, 通过这个句柄值就可以修改绘图窗口内对应曲线的相关属性了。当然在使用绘图函数前, 可以先由 `figure` 或 `subplot` 函数来指定绘图窗口与子图的位置大小, 如绘图前先输入 `figure(1)`, 则表示将后续的图形都绘制到句柄值为 1 的绘图窗口中。

(3) 标示坐标轴与图面。

这些包含了标示 X 轴、 Y 轴与 Z 轴 (如果有 Z 轴, 三维绘图所需) 卷展栏名称、标题与图面等相关资料, 使绘图窗口看起来更为明了易懂。如以下标示 X 轴与 Y 轴卷展栏名称分别为 `Time (sec)` 与 `Amplitude`、图面的标题名称为 $\alpha=0.05$ (其中 α 在 MATLAB 中, 必须由 `Tex` 字符指定), 并在图面上(20,0.1)坐标位置处写上 $\leftarrow 0.25 \cdot \exp(-0.05 \cdot T)$ 资料:

```
>>xlabel('Time (sec)'); %标示X轴卷展栏
>>ylabel('Amplitude'); %标示Y轴卷展栏
>>title('\alpha=0.05'); %标示标题
>>text(20,0.1, '\leftarrow 0.25*exp(-0.05*T)', 'FontSize',18);
%建立一文字来标注
```

当然, 在这一步中用户也可以加入 `grid` (控制网格线)、`hold` (将图形保持住)、`box` (控制图轴外框) 等操作。

(4) 设置图形属性。

这一步是属于句柄式图形的部分, 用户可以通过 `set` 与 `get` 去设置对象的相关属性, 使绘图更具有弹性。如以下为设置当前的坐标轴 (这里“当前”表示鼠标选取的坐标轴或当前显示的坐标轴, 以便设置属性) 的 X 坐标范围为 0~150, 以设置句柄值为 p 的曲线宽为 5:

```
>>set(gca,'XLim',[0 150]);           %设置当前坐标轴的x坐标范围为0~150
>>set(p,'LineWidth',5);               %设置句柄值为p的曲线宽为5
```

整个图形的结果如图 1-1 所示。执行到这一步绘图工作就已完成，但用户可能需要将图形打印出来，或需要将图形输出为一个图文件以便日后的分析使用，或需要将图形直接复制到其他软件中编辑时，就必须执行下一步骤。

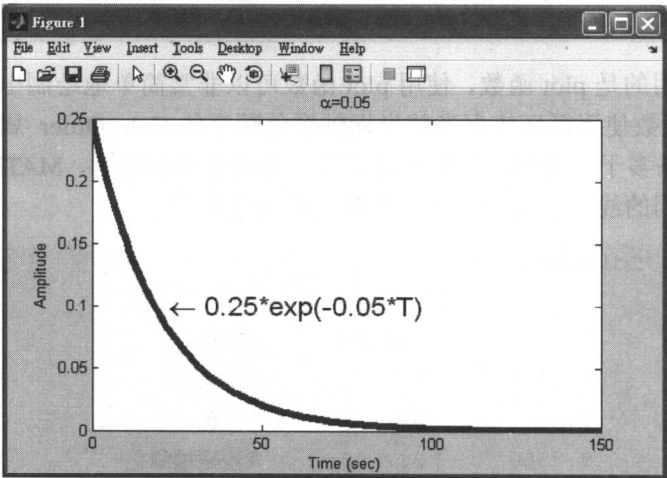


图 1-1 完整绘图结果

(5) 输出或打印文件图形。

将绘制完的图形输出为一个图文件或直接打印出来必须使用 `print` 函数，当然用户也可以使用绘图窗口上的菜单来完成这些操作（稍后会做介绍）。以下为将该图形输出为 `dmeta` 文件并且将文件命名为 `newplot` 的程序，这样便于在其他文字处理软件中使用该图：

```
>>print -dmeta newplot
```

输入以上程序后，在 `Work` 目录下就会显示一个名为 `newplot` 的 EMF 图像，此种图像是属于向量式的文件图形，可以直接复制到文字处理软件中，如在 `Word` 中使用，而不会使图像失真，这就是向量式文件图形的优点。

当用户有了以上这些基本的绘图概念后，就可以开始通过 `MATLAB` 来绘制图形了。本章除了介绍一些基本绘图的操作方式外，还介绍一些进阶的绘图技巧，这是笔者多年使用 `MATLAB` 的经验，能够使读者在绘图的工作中更加得心应手。

1.1 基本二维绘图

`MATLAB` 中提供了一些非常实用的基本二维绘图函数，帮助用户绘制一连串的向量资料，如表 1-1 所示。

表 1-1 基本二维绘图函数

函 数	功 能 描 述
plot	二维绘图
plotyy	Y 轴为两条不同数据的二维绘图
semilogx	X 轴以对数为刻度的二维绘图
semilogy	Y 轴以对数为刻度的二维绘图
loglog	X 轴和 Y 轴都以对数为刻度的二维绘图

其中最为常用的是 plot 函数，使用 plot 函数可以非常简单地绘制出一个任意的二维图形。由于 plot 函数使用循环依据当前坐标轴颜色顺序的 ColorOrder 属性来定义线条的颜色，因此当线条多于一条时，若用户没有指定各线条的颜色时，MATLAB 会自动以不同颜色来区别不同的线条，我们可以查看默认的颜色顺序：

```
>> get(gca,'ColorOrder')
ans =
    0         0    1.0000    %蓝色
    0         0.5000    0    %深绿色
    1.0000    0         0    %红色
    0         0.7500    0.7500    %浅橄榄绿色
    0.7500    0         0.7500    %紫红色
    0.7500    0.7500    0         %土黄色
    0.2500    0.2500    0.2500    %灰色
```

当一次绘制多条曲线时，MATLAB 会依据上述的颜色来进行指定的动作；举例来说：当前的坐标轴中有 3 条曲线，那么第一条曲线为蓝色，第二条为深绿色，第三条为红色。同样，定义完线条颜色后，plot 函数又会由循环依据当前坐标轴线条类型顺序的 LineStyleOrder 属性来定义各线条类型，因此当线条多于一条时，若用户没有指定各线条类型时，MATLAB 会自动以不同线条类型来区别不同的线条，但当前 MATLAB 默认的 LineStyleOrder 属性内容为实线(-)，因此所有曲线为实线。plot 函数的使用方式如下：

(1) plot(Y)

其中输入参数 Y 就是 Y 轴的数据，一般习惯输入向量，则 plot(Y) 可以用以绘制索引值所对应的行向量 Y，若 Y 为复数，则 plot(Y) 等于 plot(real(Y),imag(Y))；在其他几种使用方式中，若有复数出现，则复数的虚数部分将不被考虑。

(2) plot(X,Y,'LineSepc')

绘制出 X 向量对应于 Y 向量的值。其中输入参数 X 与 Y 分别为 X 轴与 Y 轴的数据，而选择性参数 LineSepc（可以不输入）可以用以指定线条的颜色、类型与记号类型等，这里必须记得的是：所有能产生线条的函数（如 stem、bar 等）中，参数 LineSepc 皆可用以定义线条的颜色、类型与记号类型，并且必须用字符串来定义，如 plot(x,y,'-or') 中的 '-or'，表示以虚点线 (.-) 将 X 与 Y 数据相连，并以红色小圆圈画出 (x,y) 处的资料点。其中定义的 LineSepc 字符可以是任意组合，没有先后顺序；若用户没有先定义

LineSepc, 则 MATLAB 会使用默认值进行绘图。若仅指定记号类型, 则 plot 只会在数据点画出记号, 如 plot(x,y,'d')。LineSepc 如表 1-2 所示。

表 1-2 LineSepc

颜 色	线 条 类 型	记 号 类 型
y 黄	- 实线(默认)	. 点
m 紫	: 点线	o 圆圈
c 青蓝	-. 虚点线	x 叉号
r 红	-- 虚线	+ 十字
g 绿		* 星号
b 蓝		s 正方形
w 白		d 菱形
k 黑		v 向下三角形
		^ 向上三角形
		< 向左三角形
		> 向右三角形
		p 五角形
		h 六角形

以上的线条的颜色、类型与记号类型必须连接一起指定, 如指定线条颜色为青蓝色、线条类型为点线(:)与记号类型为+就必须使用 plot(X,Y,'c+:'); 如指定线条颜色为蓝色与记号类型为菱形就必须使用 plot(X,Y,'bd')。若要一次绘制多条数据可以使用以下方式:

(3) plot(X 轴数据 1,Y 轴数据 1,'LineSepc',X 轴数据 2,Y 轴数据 2,'LineSepc',...)



范例

试绘制初始速度为 60m/s, 对象距地面的高度变化图 (程序为 ex1_1.m)。

```

g = 9.8;                %重力加速度(m/s^2)
v = 60;                 %初始速度(m/s)
t_g = 2*v/g;            %计算终点时间
t = linspace(0,t_g,256); %将0~t_g间取256个资料点
h = v * t - g/2 * t.^2; %计算高度(m)
plot(t, h, ':'), title('Vertical motion under gravity'), ...
    xlabel('time (s)'), ylabel('Height (m)')
grid on                 %将网格线打开

```

执行 ex1_1.m 文件后的结果如图 1-2 所示。

```
>> ex1_1
```

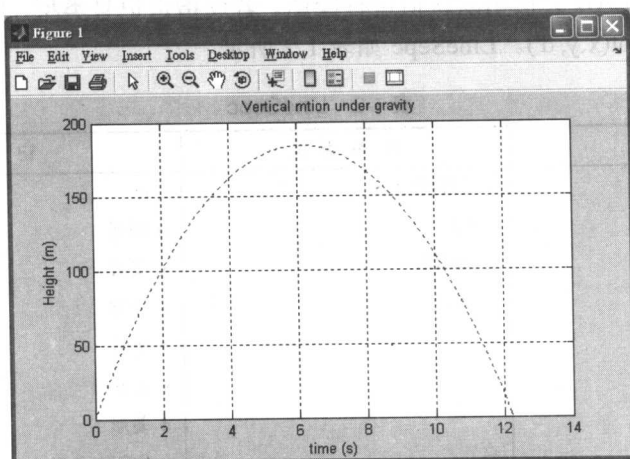


图 1-2 高度变化图

由此可知，当我们的算法与运算的过程都没有问题时，就可以很方便地通过 MATLAB 绘图的工作将我们所需的结果呈现出来。

范例

以下建立在 $0 \sim 2\pi$ 范围内取 100 个点的向量 x 为 X 轴数据，然后利用该向量来计算相同范围内的正弦函数为 Y 轴数据，最后通过 `plot` 函数将图形绘制出来的过程。当然 `plot` 函数可以允许一次输入多条数据，这是 MATLAB 绝大部分的绘图函数也都允许的，因此依据 `plot(X 轴数据 1, Y 轴数据 1, 'LineSpec', X 轴数据 2, Y 轴数据 2, ...)` 格式就可以很方便地一次绘制多条数据（程序为 `multiplot.m`）。

```
>>x=linspace(0,2*pi);           %linspace可以用以指定在一定范围内均匀取点
>>y=sin(x);
>>plot(x,y,x,(y-2),'rd');grid on    %grid on用以显示网格线

%或使用矩阵的方式也可以获得相同的效果
%x=linspace(0,2*pi); y=[sin(x);sin(x)-2];plot(x,y);grid on
```

程序执行的结果如图 1-3 所示。

使用 `hold on` 也可以得到一样的效果，因为 `hold on` 的功能就是将上一次绘制完的图形保存在当前的绘图窗口上，即设置当前坐标轴属性 `NextPlot` 为 `add`，因此图形可以经过 `hold on` 不断地堆栈到当前的绘图窗口中，如此就可以用以比较前后资料绘制上的差异。如以下为应用 `hold on` 加入第二条曲线的过程：

```
>>clf           %清除当前绘图窗口内的图形
>>x=linspace(0,2*pi);y=sin(x);
>>plot(x,y);grid on
```