

时尚百例丛书

MATLAB 6.0

时尚创作百例

网冠科技 编著

光盘包含本书素材、
效果文件



机械工业出版社

MATLAB 是美国 MathWorks 公司推出的一款优秀的工程计算及数据分析工具软件。

本书精心制作了 100 个实例，深入讲解了 MATLAB 6.0 的各种应用方法和技巧。全书内容共分 4 篇，包括图形应用篇、界面设计篇、图像处理篇、数值分析篇。本书系统地讲解了 MATLAB 6.0 的科学计算功能、绘图功能、图像处理和用户界面创建等功能。

本书内容翔实，可操作性强。适合 MATLAB 6.0 用户、科技人员、高等院校的理工科教师和学生使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

MATLAB 6.0 时尚创作百例 / 网冠科技编著.

—北京：机械工业出版社，2002.6

(时尚百例丛书)

ISBN 7-111-10472-2

.M网... .计算机辅助计算-软件包，MATLAB 6.0
.TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 041250 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划：胡毓坚

责任编辑：王冰飞

责任印制：

印刷 · 新华书店北京发行所发行

2002 年 6 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm × 1092mm $\frac{1}{16}$ · 19 印张 · 2 插页 · 468 千字

0001-5000 册

定价：35.00 元 (1CD)

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话：(010) 68993821、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

前言

MATLAB 是由美国 MathWorks 公司推出的一个为工程计算和数据分析而专门设计的高级交互式软件包。它是一种高性能的用于工程计算的编程软件，并且将科学计算、编程和结果的可视化都集中在一个非常方便的环境中。

MATLAB 包含两个部分：核心部分和各种可选的工具箱。核心部分中有数百个核心内部函数；其工具箱又可分为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功能、图示建模仿真功能等，学科性工具箱应用于专门的领域。

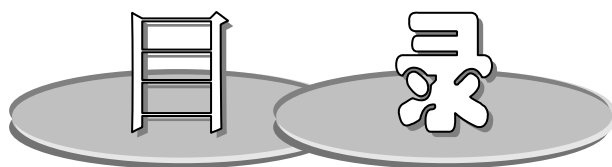
本书结合 MATLAB 6.0 的最新特点，利用大量实例对 MATLAB 的应用做了详细介绍，使读者能够通过对本书的学习，熟练地掌握 MATLAB 的应用技巧。

本书共分为四个部分，包括：图形应用篇，介绍 MATLAB 图形绘制的基础知识；界面设计篇，介绍 MATLAB 创建图形用户界面的功能；图像处理篇，介绍图像的操作技术；数值分析篇，介绍工程计算中常用的几种数值计算方法。



网冠科技

本书光盘含配套素材（使用方法请见光盘中“光盘使用说明书”），技术支持请点击网冠科技站点 Netking.163.com。E-mail：Netking_@yeah.net。



出版说明
前言

第一篇 图形应用篇

实例 1 三角函数曲线 (1) 2

实例 2 三角函数曲线 (2) 4

实例 3 图形叠加 6

实例 4 双 Y 轴图形的绘制 8

实例 5 单个窗口显示多个图形 10

实例 6 图形标注 12

实例 7 条形图形 14

实例 8 区域图形 16

实例 9 饼图的绘制 18

实例 10 阶梯图 20

实例 11 枝干图 22

实例 12 罗盘图 24

实例 13 轮廓图 26

实例 14 交互式图形 28

实例 15 变换的傅里叶函数曲线 30

实例 16 劳伦兹非线性方程的无序运动
曲线 32

实例 17 填充图 34

实例 18 条形图和阶梯形图 36

实例 19 三维曲线图 38

实例 20 图形的隐藏属性 40

实例 21 PEAKS 函数曲线 42

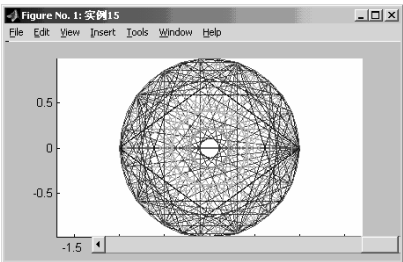
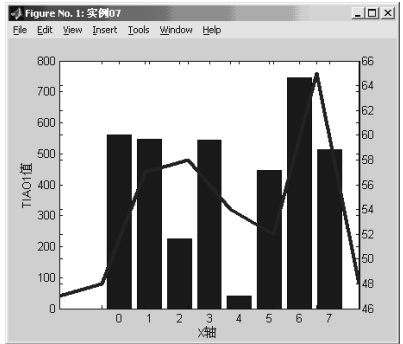
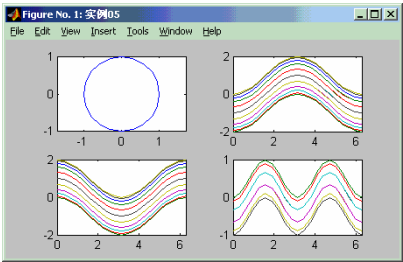
实例 22 片状图 44

实例 23 视角的调整 46

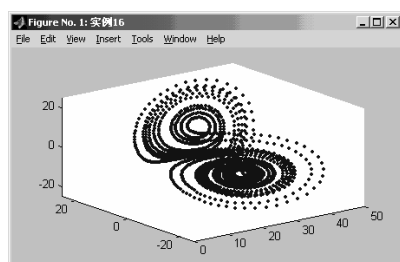
实例 24 向量场的绘制 49

实例 25 灯光定位 51

实例 26 柱状图 53

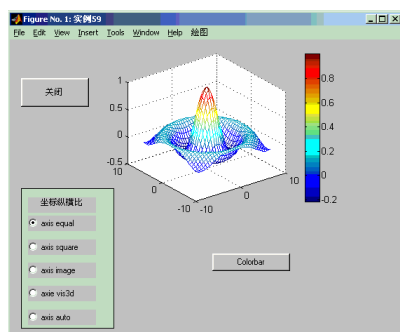
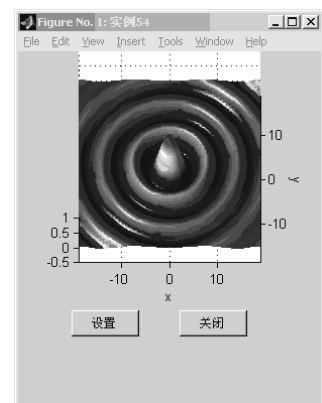
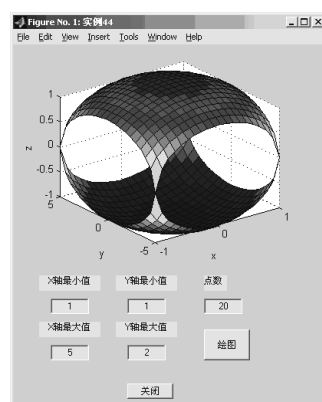


实例 27	设置照明方式	55
实例 28	羽状图	58
实例 29	立体透视 (1)	60
实例 30	立体透视 (2)	62
实例 31	表面图形	64
实例 32	沿曲线移动的小球	66



第二篇 界面设计篇

实例 33	曲线转换按钮	70
实例 34	栅格控制按钮	72
实例 35	编辑框的使用	74
实例 36	弹出式菜单	76
实例 37	滑标的使用	78
实例 38	多选菜单	80
实例 39	菜单控件的使用	82
实例 40	UIMENU 菜单的应用	84
实例 41	除法计算器	87
实例 42	单选框的使用	89
实例 43	添加环境效果	91
实例 44	改变坐标轴范围	95
实例 45	简单运算器	98
实例 46	曲线色彩的修改	101
实例 47	曲线标记	103
实例 48	修改线型	106
实例 49	指定坐标轴范围	109
实例 50	绘制不同函数曲线的用户界面	112
实例 51	修改函数曲线图颜色的用户界面	115
实例 52	可设置函数曲线图视角的用户界面	118
实例 53	可设置函数曲线光源的用户界面	121
实例 54	添加效果	123
实例 55	查询日期	125
实例 56	图形效果 (1)	129
实例 57	图形效果 (2)	135
实例 58	可控制小球运动速度的用户界面	138
实例 59	设置坐标轴纵横比	141
实例 60	动态文本显示	145



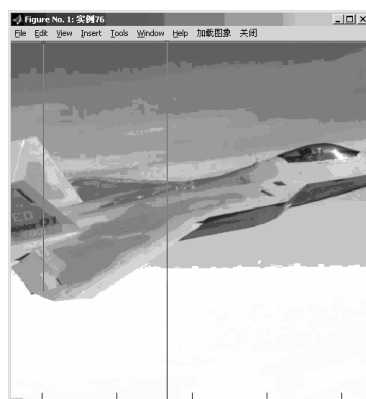
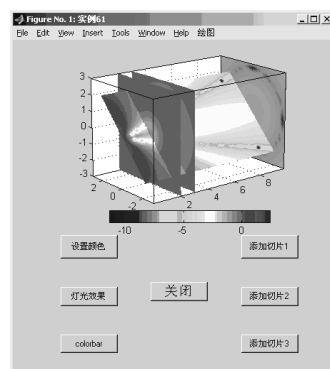
实例 61	浏览流体数据	148
实例 62	简单计算器	152
实例 63	字母统计	161
实例 64	图像的几何操作	164
实例 65	时间计算器	167
实例 66	数字操作	172

第三篇 图像处理篇

实例 67	图像的块操作	176
实例 68	图像的过滤操作	179
实例 69	图像的频率操作	181
实例 70	函数变换	184
实例 71	RADON 函数变换	187
实例 72	图像分析 (1)	190
实例 73	过滤图像	193
实例 74	图像的区域处理	196
实例 75	图像的颜色处理	199
实例 76	交互显示图像	202
实例 77	矢量数据的显示	204
实例 78	图像分析 (2)	207
实例 79	图像逻辑操作	210
实例 80	进度条的使用	213
实例 81	MRI 数据的显示	215
实例 82	图像类型转换	218
实例 83	特殊的图像显示技术	220
实例 84	图像的几何操作	223

第四篇 数值分析篇

实例 85	拉格朗日插值	227
实例 86	三次样条插值法	231
实例 87	Newton 插值	237
实例 88	Hermite 插值	241
实例 89	Newton 形式的 Hermite 插值法	245
实例 90	平方根法	249
实例 91	Gauss 消去法	253



实例 92 三角分解法256

实例 93 Jacobi 迭代法260

实例 94 Gauss 迭代法.....264

实例 95 SOR 迭代法.....268

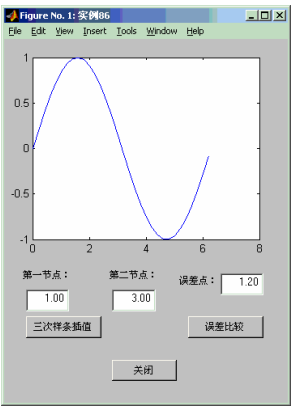
实例 96 最速下降法273

实例 97 共轭梯度法277

实例 98 Newton 迭代法281

实例 99 Broyden 迭代法.....285

实例 100 逆 Broyden 迭代法289



第一篇

图形应用篇

本篇总览

MATLAB 不仅在与矩阵相关的数值运算上具有无与伦比的优势，同时它还具有强大的图形绘制功能，这是其他用于工程和科学计算的编程语言所无法比拟的。利用 MATLAB 既可以很方便地实现大量数据计算结果的可视化，也可以很方便地修改和编辑图形界面。在本篇中，将介绍 MATLAB 的基本绘图命令，包含一维曲线、二维曲面、三维图形和特殊图形的绘制，以及图形标注和定义 MATLAB 视图等。

实例 1 三角函数曲线 (1)

实例说明

本例制作三角函数中 $\sin()$ 的曲线图，运行效果如图 1-1 所示。

执行本实例后，将出现正弦函数曲线。自变量从 $-\pi$ 到 π ，变化步长为 0.05。

本实例的知识点有： $\sin()$ 、 $\text{plot}()$ 的使用等。

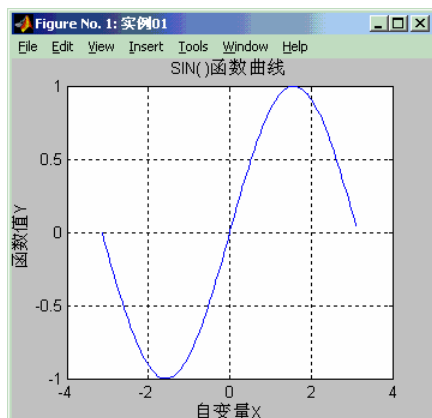


图 1-1 效果图

编程思路

本程序实现了绘制 $\sin()$ 曲线的功能。

本程序为 MATLAB 6.0 语言中绘制二维图形的函数 $\text{plot}()$ 的基本应用。在本程序中先建立自变量的变化，定义一个函数关系： $Y=\sin()$ ，然后利用 $\text{plot}()$ 函数绘制其函数曲线。

本程序仅为基本开发，只开发了其基本功能，若读者有兴趣，可以在此基础上开发其他功能。

运行该程序后， $\sin()$ 曲线就展现在你的面前了。

创作步骤

1. 启动 MATLAB 6.0，出现命令窗口。
2. 执行 $\text{File} \rightarrow \text{New} \rightarrow \text{M-file}$ 命令，出现 Untitled 编译窗口，在该窗口中输入程序代码。

程序的各个部分功能说明和主要源代码如下：

```
function shili01
h0=figure('toolbar','none',...
    'position',[198 56 350 300],...
    'name','实例 01');
%定义函数文件名为“SHILI01”；
x=-pi:0.05:pi;
%确定自变量 X 的变化范围及步长；
y=sin(x);
```

%确定 X 与 Y 的函数关系；

```
plot(x,y);
```

%绘制图形命令；

```
xlabel('自变量 X');
```

%X 坐标轴标题；

```
ylabel('函数值 Y');
```

%Y 坐标轴的标题；

```
title('SIN()函数曲线');
```

%图形曲线的标题；

```
grid on
```

%绘制栅格；

3. 在 Untitled 编译窗口中执行 File? Save 将脚本文件存盘，文件名为 shili01.m。

4. 在 Untitled 编译窗口中执行 Debug→Run 命令运行该程序，出现图 1-1 所示结果。

5. 在 Figure 窗口中执行 File? Save 将程序结果文件命名存盘，得到*.fig 文件，然后退出程序，本例制作完成。

实例 2 三角函数曲线 (2)

实例说明

本例制作三角函数 $\sin(X)$ 与 $\cos(X)$ 之和的曲线图, 运行效果如图 2-1 所示。

执行本实例后, 将出现该函数曲线。
循环变量从 $-\pi$ 到 π , 步长为 0.05。

本实例的知识点有: $\sin()$ 、 $\cos()$ 、 $\text{plot}()$ 的使用等。

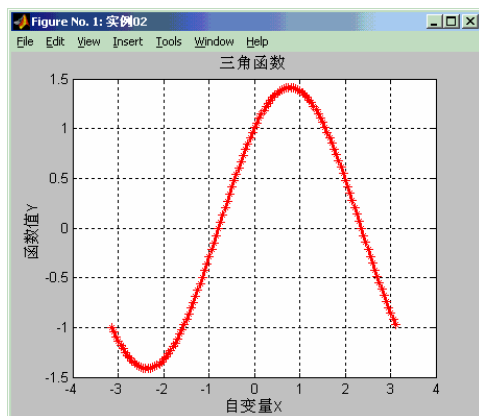


图 2-1 效果图

编程思路

本程序实现了绘制 $(\sin(X) + \cos(X))$ 曲线的功能。

本程序先建立循环变量的变化, 定义一个函数关系: $Y = \sin(X) + \cos(X)$, 然后利用 MATLAB 6.0 语言中 $\text{plot}()$ 函数的指定曲线属性的功能绘制其函数曲线。

本程序仅为基本开发, 只开发了其功能, 对于可能遇到的输入等错误, 没有给出解决方案, 若读者有兴趣, 可以在此基础上将其完善。

运行该程序后, $(\sin(X) + \cos(X))$ 曲线就展现在你的面前了。

创作步骤

1. 启动 MATLAB 6.0, 出现命令窗口。
2. 执行 `File → New → M-file` 命令, 出现 Untitled 编译窗口, 在该窗口中输入程序代码。

程序的各个部分功能说明和主要源代码如下:

```
function shili02
h0=figure('toolbar','none',...
    'position',[198 56 350 300],...
    'name','实例 02');
x=-pi:0.05:pi;
y=sin(x)+cos(x);
plot(x,y, '-*r', 'linewidth',1);
```

%绘制图形命令，确定线型、标记类型、线条颜色；确定线条宽度；

grid on

xlabel('自变量 X');

ylabel('函数值 Y');

title('三角函数');

3. 在 Untitled 编译窗口中执行 File? Save 将脚本文件存盘，文件名为 shili02.m。
4. 在 Untitled 编译窗口中执行 Debug → Run 命令运行该程序，出现图 2-1 所示结果。
5. 在 Figure 窗口中执行 File? Save 将程序结果文件命名存盘，得到*.fig 文件，然后退出程序，本例制作完成。

实例 3 图形叠加

实例说明

本例制作三角函数中 $\sin(X)$ 和 $\cos(X)$ 两个函数曲线叠加的效果图,如图 3-1 所示。

执行本实例后,将出现两条函数曲线。以线形和颜色来区分两条曲线。

本实例的知识点有: $\sin()$ 、 $\cos()$ 、 $\text{plot}()$ 的使用等。

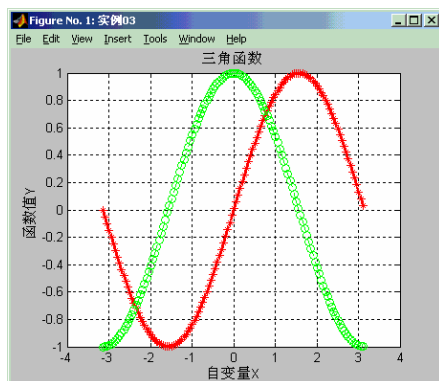


图 3-1 效果图

编程思路

本程序实现了在同一界面中绘制 $\sin(X)$ 曲线和 $\cos(X)$ 曲线的功能。

本程序中先建立共同的循环变量的变化,定义两个函数关系: $Y=\sin(X)$ 和 $Y=\cos(X)$, 然后利用 MATLAB 6.0 语言中 $\text{plot}()$ 函数的对曲线属性设定的功能,在同一个图形界面中绘制两条易于区分的函数曲线。

本程序仅为基本开发,只开发了其功能,对于可能遇到的输入等错误,没有给出解决方案,若读者有兴趣,可以在此基础上将其完善。

运行该程序后, $\sin(X)$ 和 $\cos(X)$ 曲线就展现在你的面前了。

创作步骤

1. 启动 MATLAB 6.0, 出现命令窗口。
2. 执行 `File→New→M-file` 命令, 出现 Untitled 编译窗口, 在该窗口中输入程序代码。

程序的各个部分功能说明和主要源代码如下:

```
function shili03
h0=figure('toolbar','none',...
    'position',[198 56 350 300],...
    'name','实例 03');
x=-pi:0.05:pi;
%定义循环变量;
y1=sin(x);
```

```
%定义 y1 与 x 间的函数关系 ;  
y2=cos(x);  
%定义 y2 与 x 间的函数关系 ;  
plot(x,y1,'*r',x,y2,'--og');  
%绘制三角函数图像；指定该函数图像的线条属性；  
grid on  
xlabel('自变量 X');  
ylabel('函数值 Y');  
title('三角函数');
```

3. 在 Untitled 编译窗口中执行 File? Save 将脚本文件存盘，文件名为 shili03.m。
4. 在 Untitled 编译窗口中执行 Debug → Run 命令运行该程序，出现图 3-1 所示结果。
5. 在 Figure 窗口中执行 File? Save 将程序结果文件命名存盘，得到*.fig 文件，然后退出程序，本例制作完成。

实例 4 双 Y 轴图形的绘制

实例说明

本例制作两个自变量变化相同,函数值数量级相差很大的曲线图,运行效果如图 4-1 所示。

执行本实例后,将出现两条函数曲线,其 Y 轴刻度不同。

本实例的知识点有: $\cos()$ 、 $\text{axes}()$ 、 $\text{plotyy}()$ 的使用等。

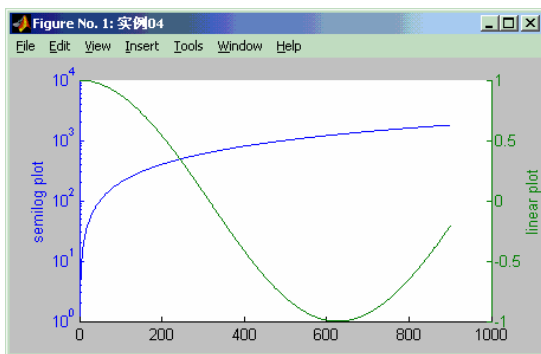


图 4-1 效果图

编程思路

本程序实现了绘制共用一个 X 轴的两个曲线,而 Y 轴为两个不同的功能。

本程序中先建立两个函数关系: $Y=A*X$ 和 $Y=\cos(B*X)$, 然后调用 MATLAB 语言中的 $\text{plotyy}()$ 函数,在一个图形界面中绘制共用 X 轴而 Y 轴标注不同的函数曲线。

本程序仅为基本开发,只开发了其功能,对于可能遇到的输入等错误,没有给出解决方案,若读者有兴趣,可以在此基础上将其完善。

运行该程序后,双 Y 轴曲线就展现在你的面前了。

创作步骤

1. 启动 MATLAB 6.0, 出现命令窗口。
2. 执行 $\text{File} \rightarrow \text{New} \rightarrow \text{M-file}$ 命令, 出现 Untitled 编译窗口, 在该窗口中输入程序代码。

程序的各个部分功能说明和主要源代码如下:

```
function shili04
h0=figure('toolbar','none',...
    'position',[198 56 350 300],...
    'name','实例 04');
x=0:900;
%定义自变量 x 的变化范围, 其步长为 1;
a=2;
b=0.005;
```

```
y1=a*x;  
%确定 y1 与 x 之间的函数关系 ;  
y2=cos(b*x);  
%确定 y2 与 x 之间的函数关系 ;  
[haxes,hline1,hline2]=plotyy(x,y1,x,y2,'semilogy','plot');  
%调用 PLOTYY ( ) 函数 ;  
axes(haxes(1))  
ylabel('semilog plot');  
%标注第一 Y 轴 ;  
axes(haxes(2))  
ylabel('linear plot');  
%标注第二 Y 轴 ;
```

3. 在 Untitled 编译窗口中执行 File? Save 将脚本文件存盘，文件名为 shili04.m。
4. 在 Untitled 编译窗口中执行 Debug → Run 命令运行该程序，出现图 4-1 所示结果。
5. 在 Figure 窗口中执行 File? Save 将程序结果文件命名存盘，得到*.fig 文件，然后退出程序，本例制作完成。

实例 5 单个窗口显示多个图形

实例说明

本例制作具有多个子窗口的图形窗口，运行效果如图 5-1 所示。

执行本实例后，将出现该图形窗口。在每个子窗口显示不同函数曲线。

本实例的知识点有： $\sin()$ 、 $\cos()$ 、 axis 、 $\text{subplot}()$ 、 $\text{plot}()$ 的使用等。

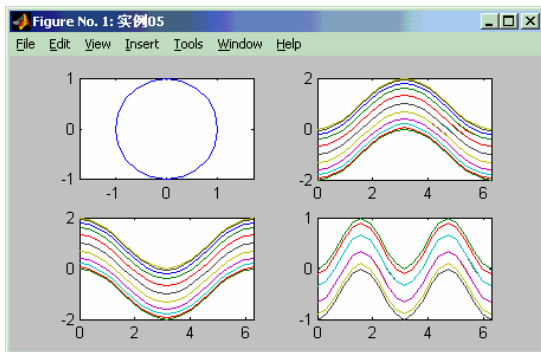


图 5-1 效果图

编程思路

本程序实现了在同一个图形窗口中绘制多个图形曲线的功能。

本程序利用 $\text{subplot}()$ 函数将原始图形窗口分为四个子窗口，然后依据不同的函数关系，利用 $\text{plot}()$ 函数在各个子窗口中绘制函数图形曲线。

本程序仅为基本开发，只开发了其功能，对于可能遇到的输入等错误，没有给出解决方案，若读者有兴趣，可以在此基础上将其完善。

运行该程序后，在原始图形窗口中就出现四个子窗口，各个窗口中绘制出不同的函数曲线。

创作步骤

1. 启动 MATLAB 6.0，出现命令窗口。
2. 执行 $\text{File} \rightarrow \text{New} \rightarrow \text{M-file}$ 命令，出现 Untitled 编译窗口，在该窗口中输入程序代码。

程序的各个部分功能说明和主要源代码如下：

```
function shili05
h0=figure('toolbar','none',...
    'position',[198 56 350 300],...
    'name','实例 05');
t=0:pi/10:2*pi;
%原始数据；
[x,y]=meshgrid(t);
%创建栅格数据矩阵；
```