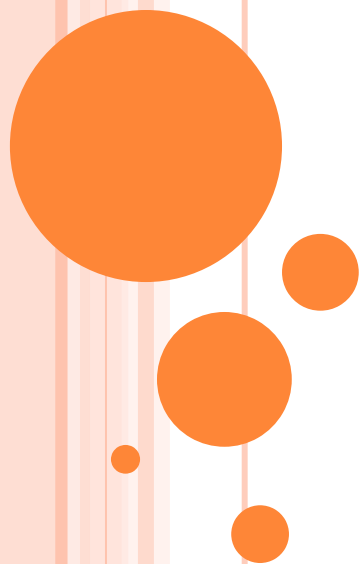


MATLAB 绘图



二维曲线绘图

三维曲线绘图



一、 MATLAB 二维曲线绘图

1、基本绘图指令

命令形式 1 : `plot (y)`

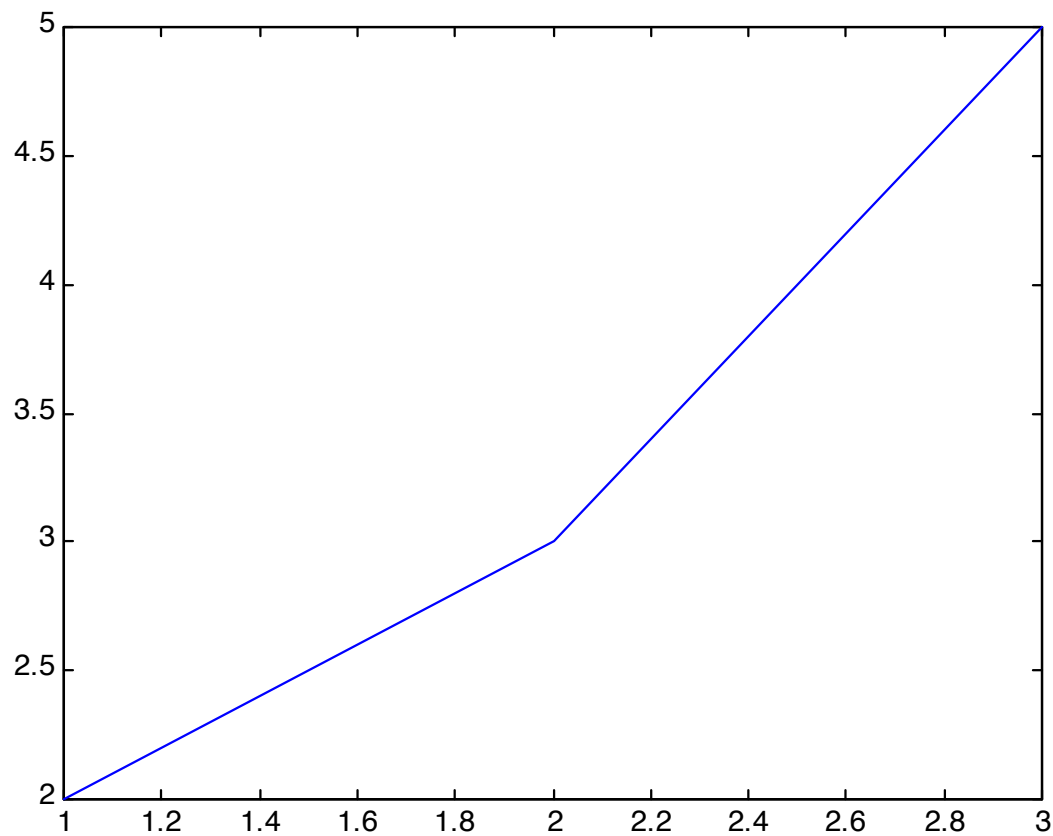
功能：画一条或多条折线图。

将 $(i, y(i))$ 画出， x 取的是自然数



例： $y=[2,3,5]$

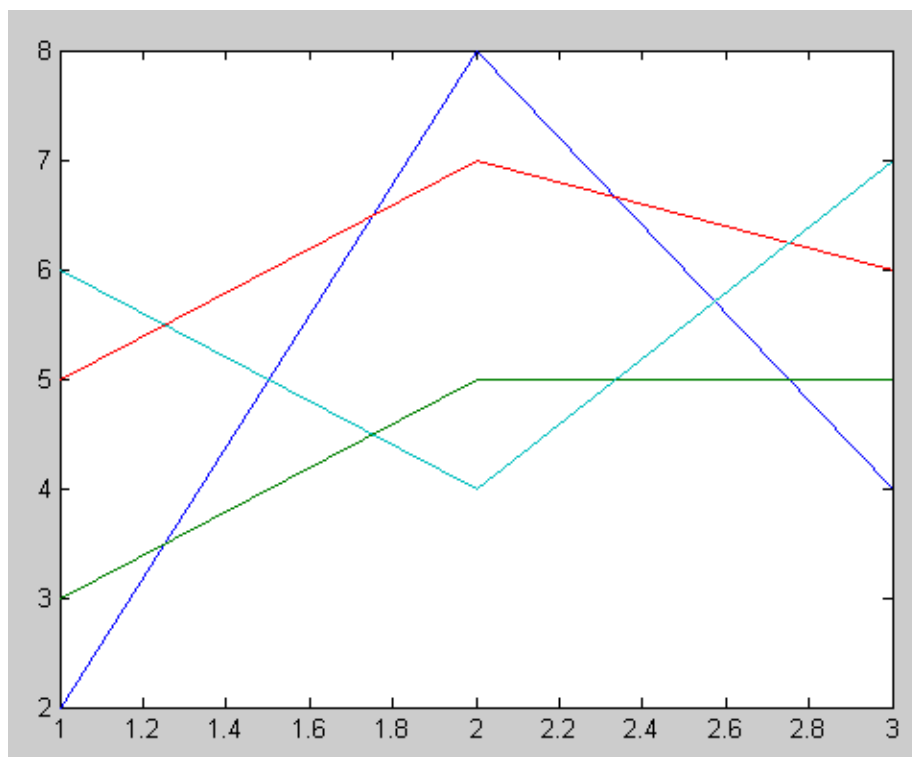
`plot(y)`



例：

```
y=[2,3,5,6;  
    8,5,7,4;  
    4,5,6,7];
```

```
plot(y)
```



命令形式 2 : `plot (x , y)`

功能：画一条或多条折线图。

其中，`x,y` 可以是向量或矩阵。

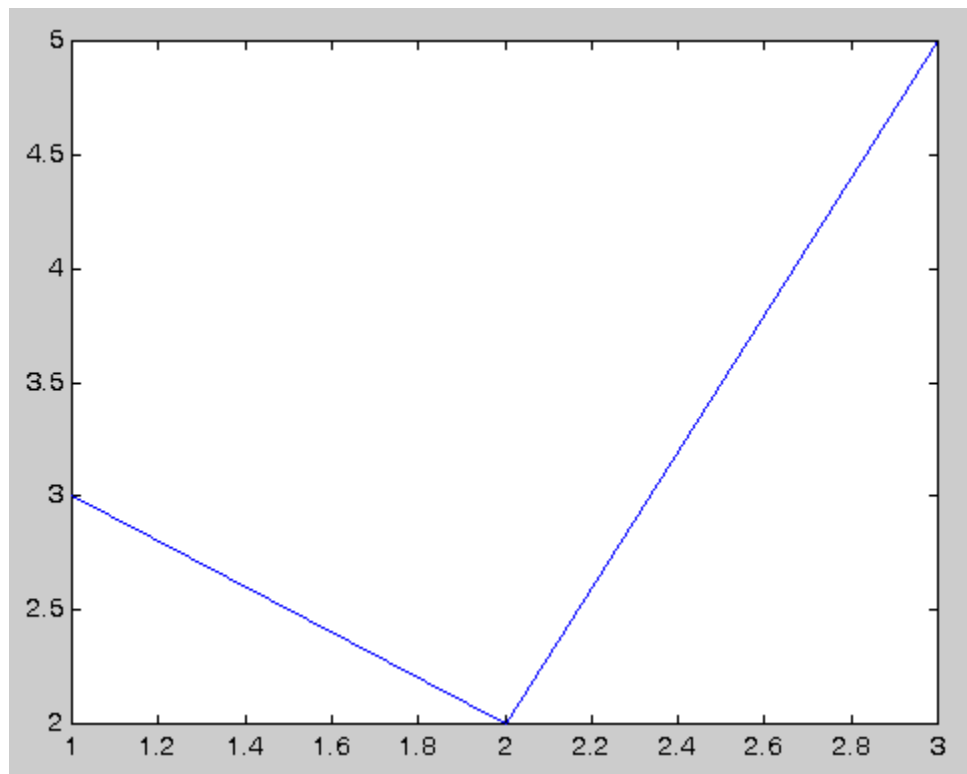
说明：1、当 `x,y` 都是向量时，元素个数必须相等，`plot(x,y)` 按顺序连接各点 $(x(i),y(i))$ 成一条曲线或折线。



例： $x=[1\ 2\ 3];$

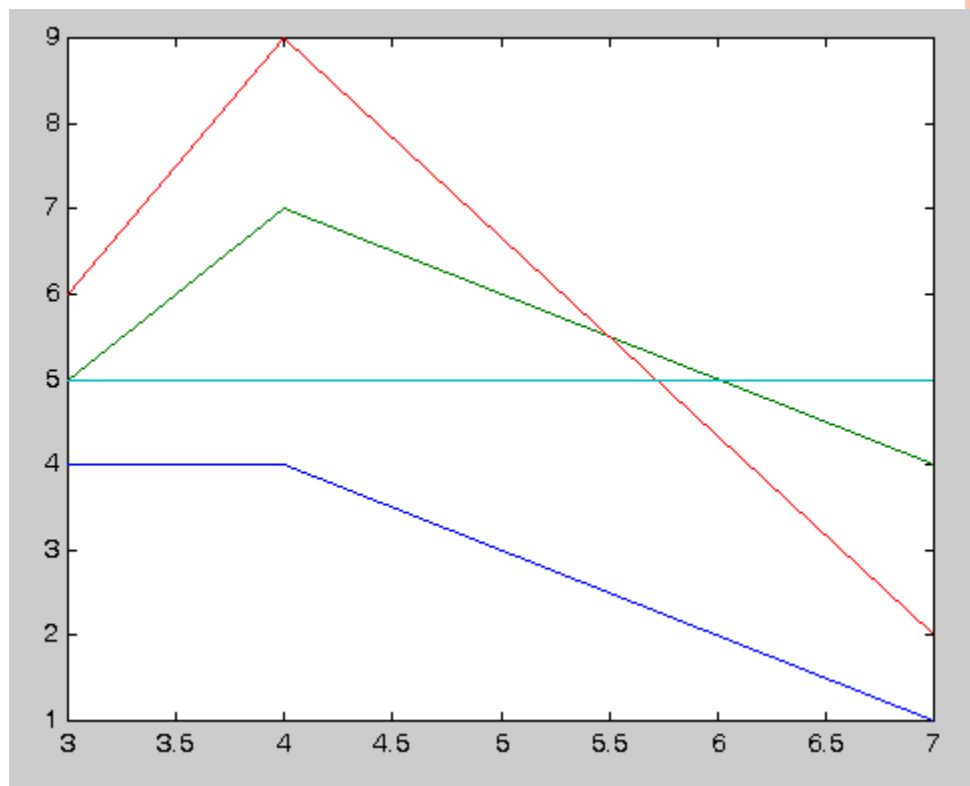
$y=[3\ 2\ 5];$

$\text{plot}(x,y)$



说明：2、当 x 为 n 维向量， y 为 $n * m$ 矩阵时，`plot(x,y)` 按向量 x 分别与矩阵 y 的每一列匹配，画出 m 条曲线或折线。

例 $x=[3 \ 4 \ 7];$
 $y=[4 \ 5 \ 6 \ 5$
 $4 \ 7 \ 9 \ 5$
 $1 \ 4 \ 2 \ 5];$
`plot (x,y)`



○ 思考：

1、当 x 为 n 维向量， y 为 $m \times n$ 矩阵时，
 $\text{plot}(x,y)$ 怎么画？

2、当 x 为 n 维向量， y 为 $m \times w$ 矩阵时，
 $\text{plot}(x,y)$ 怎么画？

3、当 x 为 n 维向量， y 为 $n \times n$ 矩阵时，
 $\text{plot}(x,y)$ 怎么画？

4、当 x ， y 为 $n \times n$ 矩阵时， $\text{plot}(x,y)$
怎么画？



问题：plot(x,y) 命令可以用来画通常的函数 $f(x)$ (其中 $a < x < b$) 的图像？

可以。

$x=a:h:b$ 函数 $f(x)$ 在绘图区间 $[a,b]$ 上的自变量点向量数据

$y=f(x)$ 对应的函数值向量

步长 h 可以任意选取，步长越小，曲线越光滑。



例 1 画出函数 $y = \sin x^2$ 在 $-5 \leq x \leq 5$ 的图形。

解：Matlab 命令：

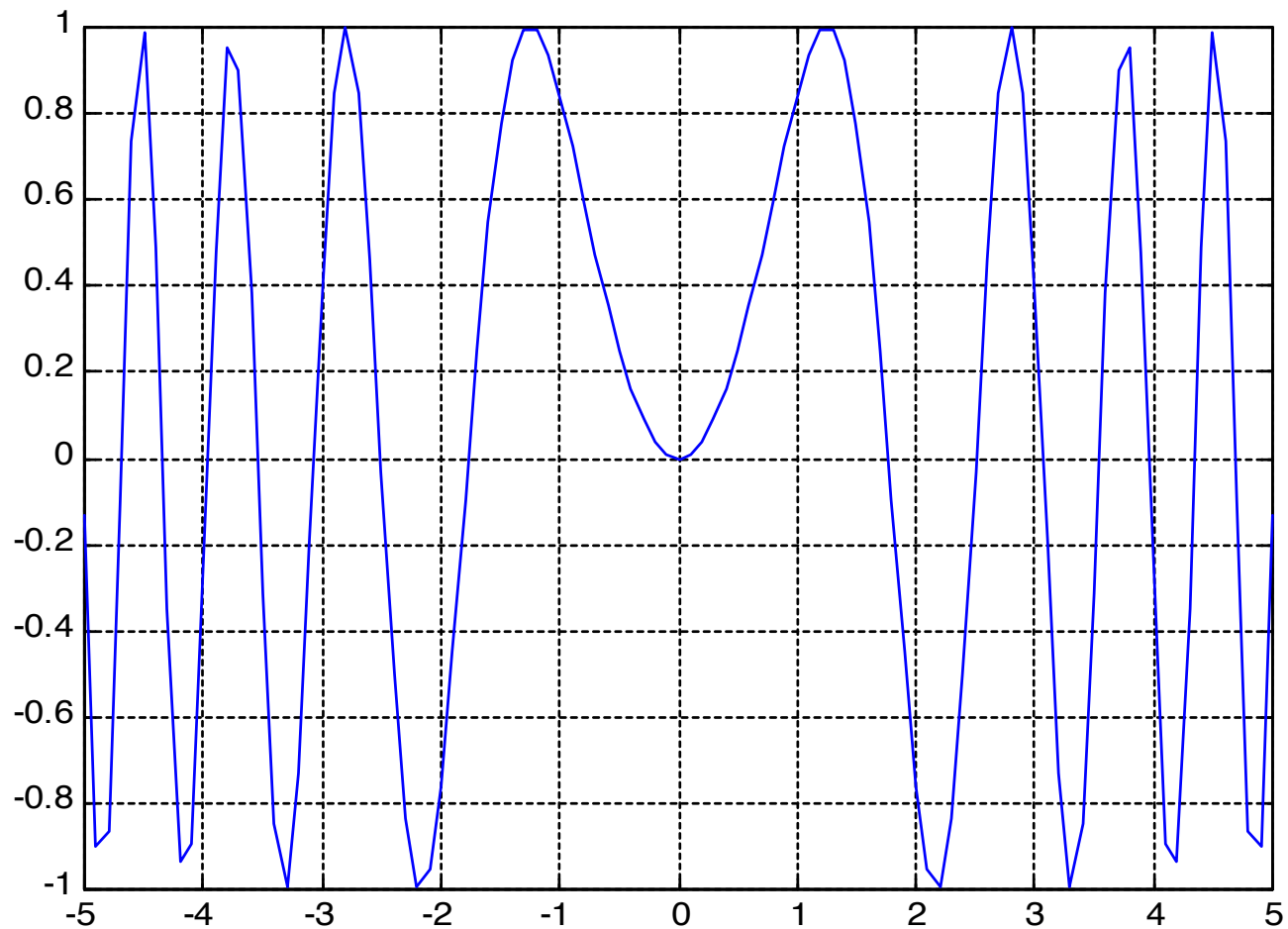
```
x=-5:0.1:5;✓  
y=sin(x.^2); ✓  
plot(x,y),grid on
```



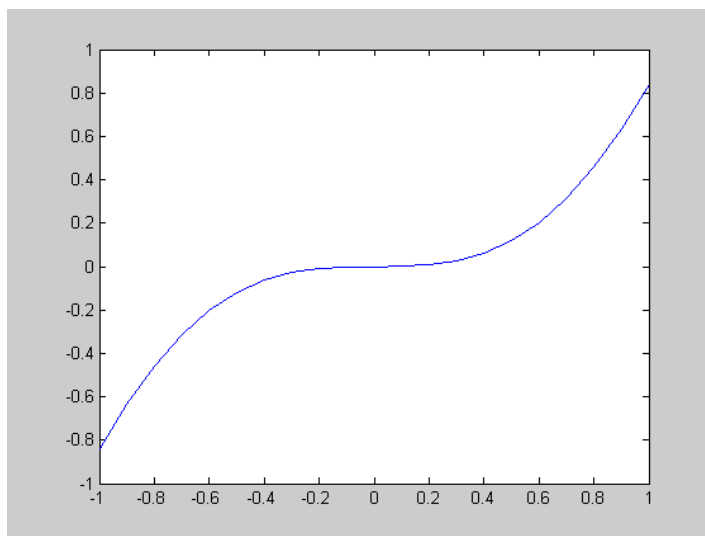
grid on 作用是：在图形中标出网格线



曲线 $y=\sin x^2$



练习 1、绘出函数 $y = x^2 \sin x$ 在 $[-1, 1]$ 上的图形。



2、绘出函数 $y = 1/x$ 在 $[1, 5]$ 上的图形。

命令形式 3 : `plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3...)`

功能：在同一图形窗口画出多条曲线。

$$y_1 = f(x_1), y_2 = f(x_2), y_3 = f(x_3), \dots$$



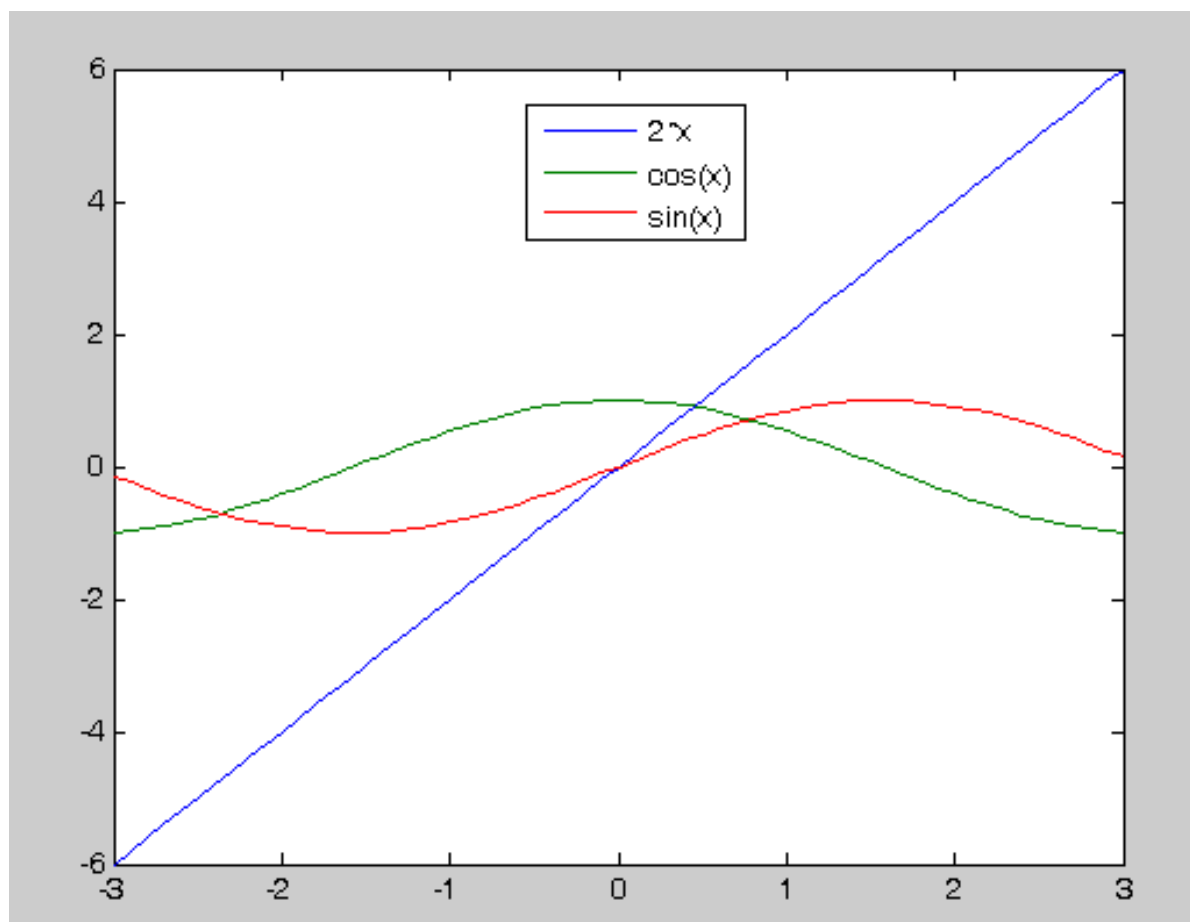
例 2 : 在同一图形窗口画出三个函数 $y = 2x$, $y = \cos(x)$, $y = \sin(x)$ 的图形, 自变量范围为 $-3 \leq x \leq 3$

解 Matlab 命令 :

```
x=-3:0.1:3;  
y1=2*x;y2=cos(x);y3=sin(x);  
plot(x,y1, x,y2, x,y3)  
legend('2*x','cos(x)','sin(x)')
```



legend 作用是 : 对图形进行图例标注



例 2 的绘图结果



2 . 基本绘图控制参数

○ 控制分隔线 grid

- **grid** 在 grid on 与 grid off 之间进行切换
- **grid on** 在图中使用分隔线
- **grid off** 在图中消隐分隔线

○ 图形的重叠绘制 hold

- **hold** 在 hold on 与 hold off 之间进行切换
- **hold on** 保留当前图形和它的轴，使此后图形叠放在当前图形上
- **hold off** 返回 Matlab 的缺省状态。此后图形指令运作将抹掉当前窗中的旧图形，然后画上新图形。

3 . 线型、定点标记、颜色

二维绘图指令还提供一组控制曲线线型、标记类型、颜色的开关。该开关总跟在一元或二元对的后面，具体如下：

- `plot(x,y,' String')`
- `plot(x1,y1,' String1',x2,y2,' String2',...)`

其中，string 是字符串，该字符串由表 4-1、表 4-2 表 4-3（见课本 P44）中的字符组成。



例 6 利用 hold 指令在同一坐标系中画出如下两条参数曲线，参数曲线方程为：

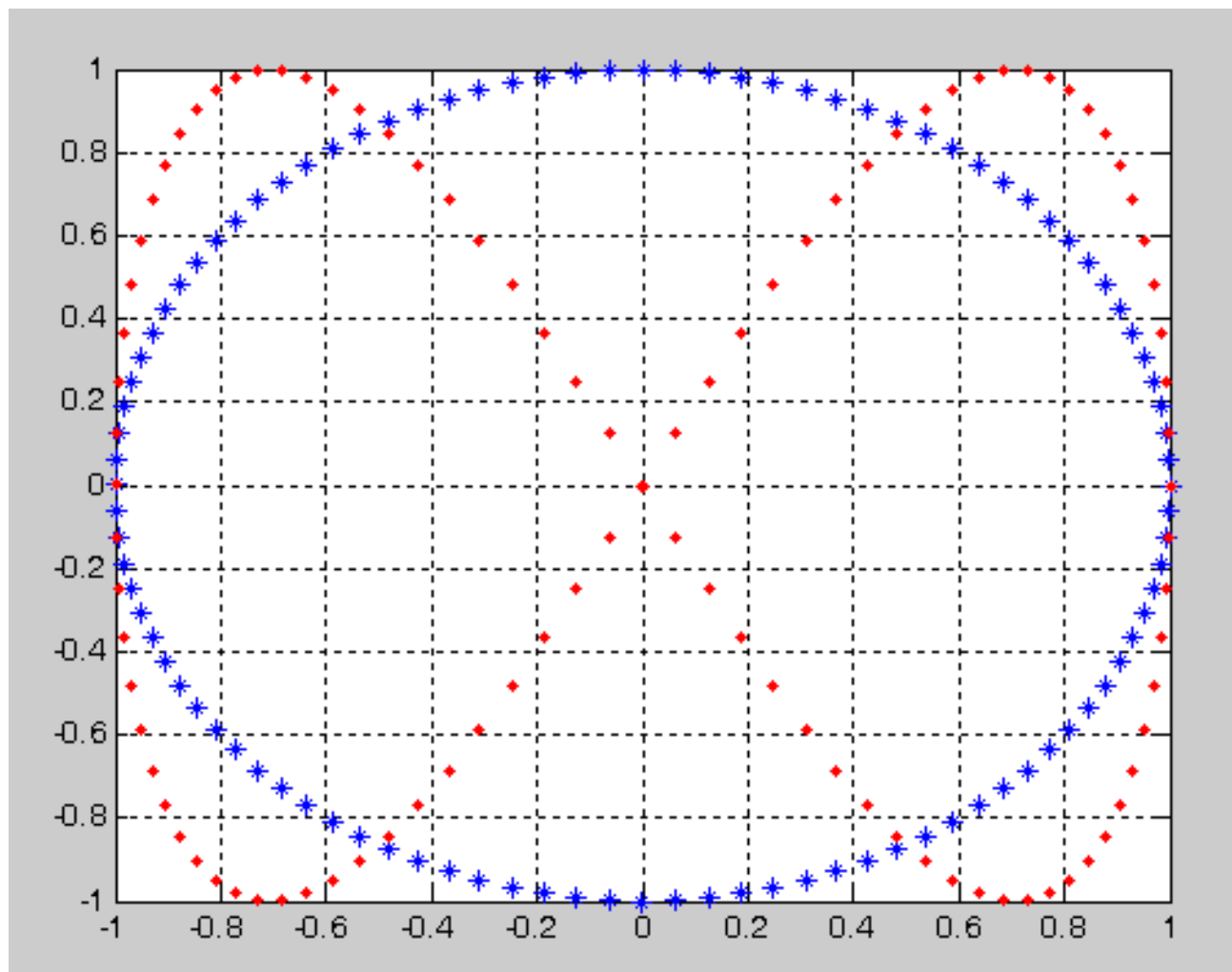
$$x_1 = \cos t, y_1 = \sin t; x_2 = \sin t, y_2 = \sin 2t;$$

$$t \text{ 满足 } 0 \leq t \leq 2\pi$$

解 Matlab 命令为

```
t=0:pi/50:2*pi;  
plot(cos(t),sin(t),'b*'),grid on,  
hold on,plot(sin(t),sin(2*t),'r.')
```





4 . 图形的标注

○ 图名标注 title

- title('String') 在图形的顶端加注文字作为图名

○ 坐标轴标注 xlabel,ylabel,zlabel

- xlabel('String') 在当前图形的 x 轴旁边加入文字内容
- ylabel('String') 在当前图形的 y 轴旁边加入文字内容
- zlabel('String') 在当前图形的 z 轴旁边加入文字内容



○ 图形标注 `gtext`

- `gtext('String')` 在鼠标指定位置上标注

说明：使用 `gtext` 指令后，会在当前图形上出现一个十字架，等待用户选定位置进行标注。移动鼠标到所需位置按下鼠标左键，Matlab 就在选定位置标上文字。

○ 图例标注 `legend`

- `legend('string1','string2','string3')`

当在一幅图中出现多种曲线时，结合在绘制时的不同线性与颜色等特点，用户可以用 `legend` 命令进行说明。



5. 一个图形窗口多个子图的绘制

- subplot 指令它不仅适用于二维图形而且也适用于三维图形。其本质是将窗口分为几个区域，再在每个小区域中画图形。
- **subplot(m,n,i) 或 subplot(mni)**
把图形窗口分为 $m \times n$ 个子图，并在第 i 个子图中画图。

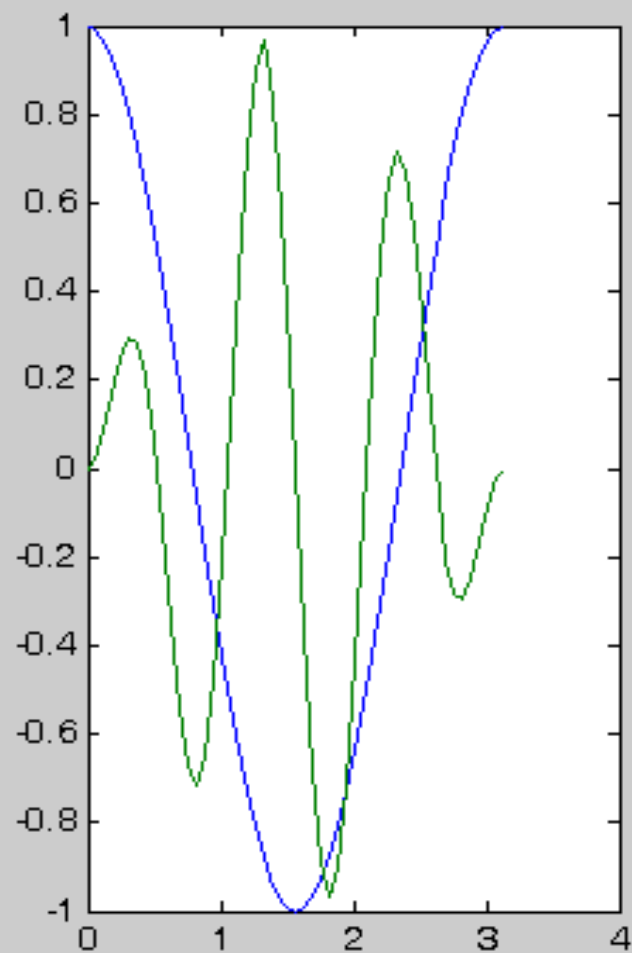
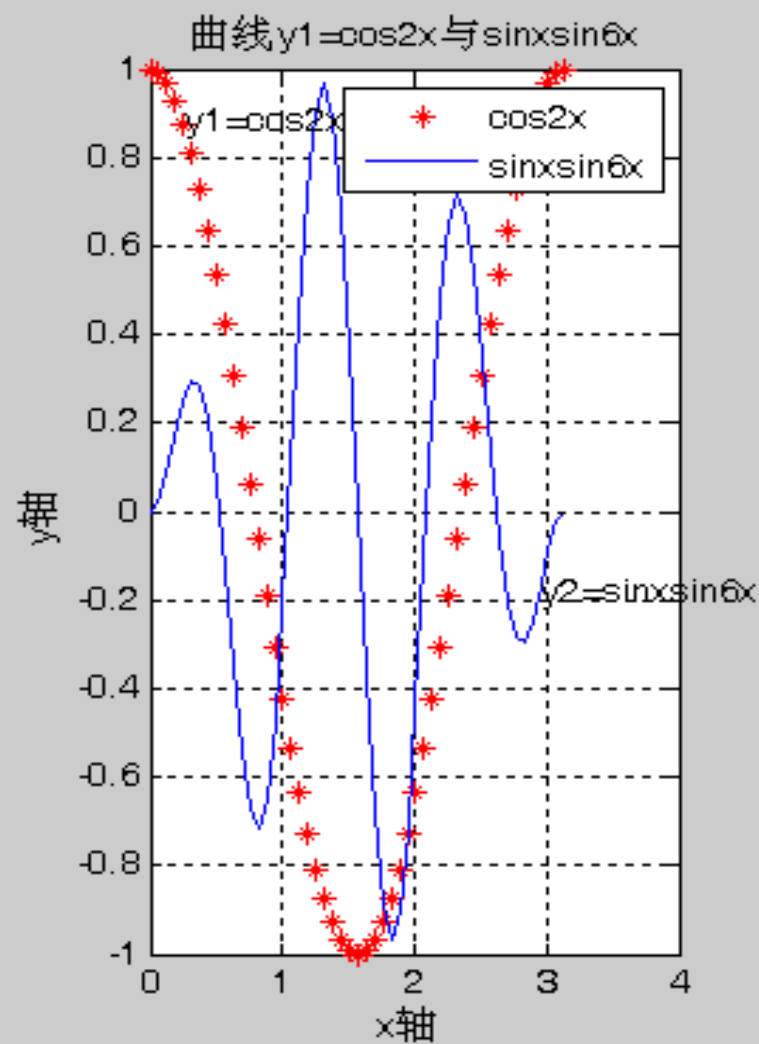


例 7 在同一坐标系中画出两个函数 $y = \cos 2x$,
 $y = \sin x \sin 6x$ 的图形 , 自变量范围为 $:0 \leq x \leq \pi$, 函数
 $y = \cos 2x$ 用红色星号 , 函数 $y = \sin x \sin 6x$ 用蓝色实线。并加
图名、坐标轴、图形、图例标注。

解： Matlab 命令为

```
clf
x=0:pi/50:pi;
y1=cos(2*x);y2=sin(x).*sin(6*x);
subplot(1,2,1);plot(x,y1,'r*',x,y2,'b-'),grid on
title(' 曲线 y1=cos2x 与 sinxsin6x')
xlabel('x 轴'),ylabel('y 轴 ')
gtext('y1=cos2x'),gtext('y2=sinxsin6x')
legend('cos2x','sinxsin6x')
subplot(1,2,2);plot(x,y1,x,y2)
```





二、MATLAB 三维曲线绘图

○ plot3—— 三维曲线绘制指令

plot3 的调用格式：

- plot3(X,Y,Z)
- plot3(X,Y,Z,'String')
- plot3(X1,Y1,Z1,' String1',X2,Y2,Z2,' String2',...)

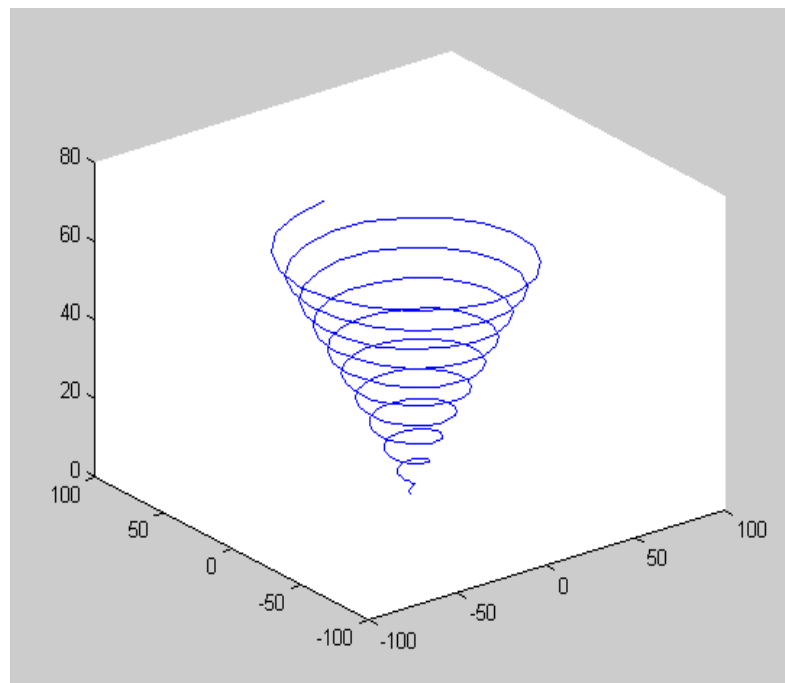
plot3 与 plot 的 用法相同



例：绘制三维曲线的图像：
$$\begin{cases} x = t \sin t \\ y = t \cos t \\ z = t \end{cases} \quad (0 \leq t \leq 20\pi)$$

解：matlab 命令为：

```
t=0:pi/10:20*pi;  
x=t.*sin(t);  
y=t.*cos(t);  
z=t;  
plot3(x,y,z)
```



- 作业：

- P79 1,3,5



```
x=[1 2 3];
```

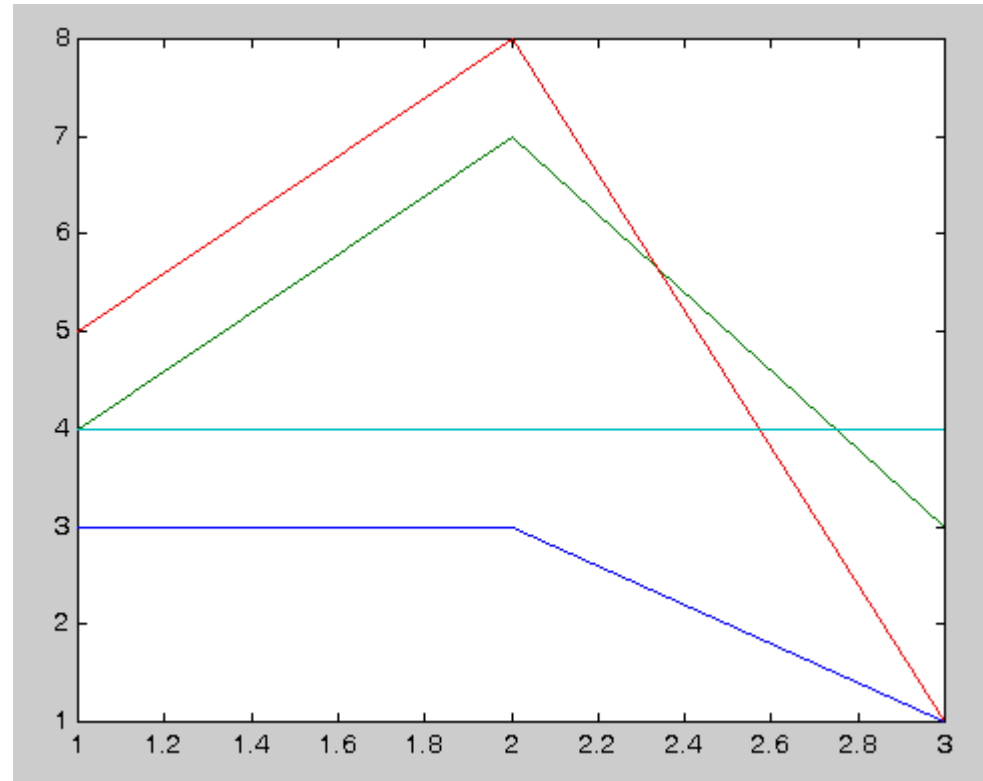
```
y=[3 3 1
```

```
4 7 3
```

```
5 8 1
```

```
4 4 4]
```

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



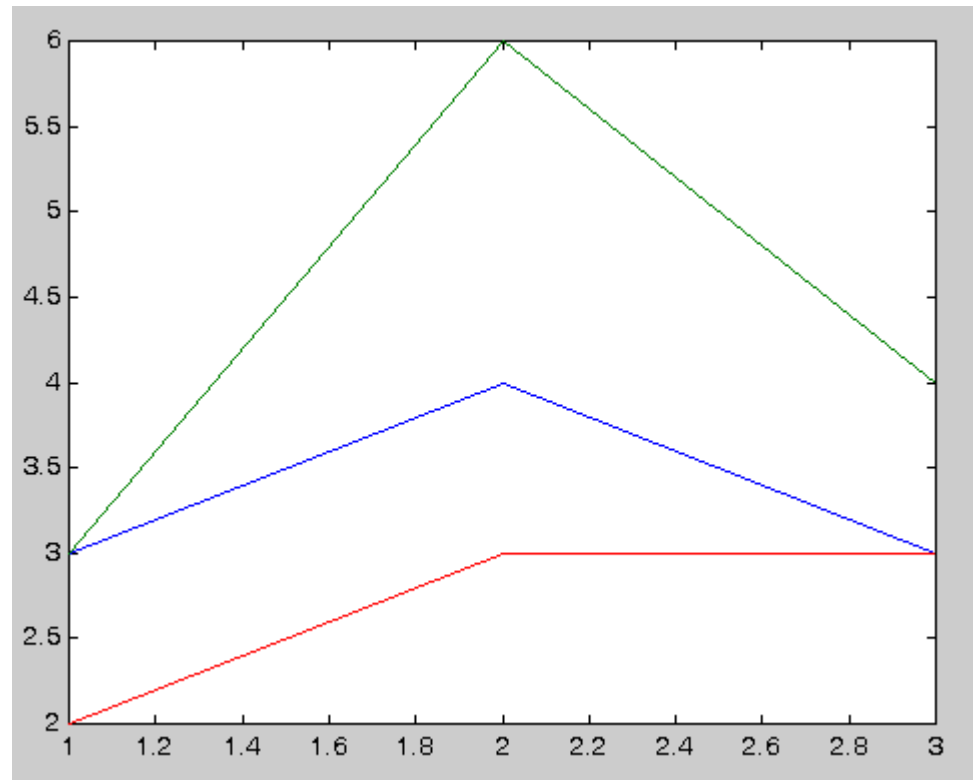
$x=[1 \ 2 \ 3]$

$y=[3 \ 3 \ 2$

$4 \ 6 \ 3$

$3 \ 4 \ 3]$

`plot(x,y)`



```
x=[1 1 2  
    2 3 5  
    6 6 6]  
y=[3 3 2  
    3 5 4  
    4 4 3]  
plot(x,y)
```

