

实验课程名称：《数学软件与数学实验》

实验项目名称	实验三：Matlab 的绘图功能			实验成绩	
实验者	王宗德	专业班级	数学 1504	组别	
同组者				实验日期	16 年 4 月

一、预习要求

1. 实验前，学生须仔细阅读本实验指导书的相关内容，明确实验目的、要求；
2. 复习与实验内容有关的理论知识。

二、实验目的

1. 了解 MATLAB 的图形窗口及其基本操作。
2. 掌握 MATLAB 绘制二维平面图形的命令。
3. 掌握 MATLAB 绘制三维立体图形的命令。
4. 了解一些常用绘图命令及绘图标注。

三、实验课时： 2 课时

四、实验原理

1. 二维基本绘图函数 plot

调用格式：plot(x, y, s)

说明：x, y 是向量，表示用于描绘曲线的点的横坐标和纵坐标，s 表示用于指定描绘黄线的线形及曲线的颜色。

`plot(x1, y1, s, x2, y2, s; ; xn, yn, s)`可以在同一个坐标系内画多条曲线。

`s` 可以指定的线型及颜色可以由下表给出。

线型/颜色	标识符	线型/颜色	标识符	线型/颜色	标识符
实线	-	星号	*	六角星	h
点	:	方形	S	蓝色	b
点画线	-.	菱形	d	绿色	g
虚线	--	下三角	v	青色	r
点	.	上三角	^	洋红色	m
圆圈	o	左三角	<	黄色	y
x 形状	x	右三角	>	黑色	k
加号	+	五角星	p	白色	w

2. 符号函数（显函数、隐函数和参数方程）

(1) ezplot

调用格式：`ezplot(f(x),[a,b])`

说明：表示在 $a < x < b$ 区间内绘制显函数 $f = f(x)$ 的函数图

调用格式：`ezplot(f(x,y), [xmin, xmax, ymin, ymax])`

说明：表示在区间 $xmin < x < xmax$ 和 $ymin < y < ymax$ 上绘制隐函数 $f(x,y) = 0$ 的函数图像。

调用格式：`ezplot(x(t), y(t), [tmin, tmax])`

说明：表示在区间 $tmin < t < tmax$ 上绘制参数方程 $x = x(t)$, $y = y(t)$ 的函数图像。

(2) fplot

调用格式：`fplot(fun', lims)`

说明：表示绘制字符串 **fun** 指定的函数在 $\text{lims}=[x_{\min},x_{\max}]$ 的图形。

注意：

[1] **fun** 必须是 M 文件的函数名或是独立变量为 **x** 的字符串。

[2] **fplot** 函数不能画参数方程和隐函数图形，但在一个图上可以画多个图形。

3. 极坐标系下的作图 **polar**

调用格式：**polar(theta, r, s)**

说明：**theta** , **r** 是向量，表示用于描绘曲线的点的极角和极径，**s** 表示用于指定描绘黄线的线形及曲线的颜色。

4. 空间曲线函数 **plot3**

调用格式：**plot3(x, y, z, s)**

说明：**x, y, z** 是向量，表示用于描绘曲线的点的在 **x** 上的坐标、**y** 轴上的坐标及 **z** 上的坐标，**s** 表示用于指定描绘黄线的线形及曲线的颜色。

plot3(x1, y1, z1, s, x2, y2, z2, s; ; xn, yn, zn, s)可以在同一个坐标系内画多条曲线。

5. 空间曲面

(1) 空间网线图 **mesh**

调用格式：**mesh(X,YZ,C)**

说明：**X, YZ, C**是三个同维矩阵，分别表示网线图上样本点在三条坐标轴上的坐标，以及用以绘图的颜色，当缺省 **C** 时，**C = Z**。

(2) 空间曲面图 **surf**

调用格式：**surf(X,YZ,C)**

说明：**X, YZ, C**是三个同维矩阵，分别表示网线图上样本点在三条坐标轴上的坐标，以及用以绘图的颜色，当缺省 **C** 时，**C = Z**。

6. 图形标注及控制

<code>grid on</code>	显示栅格
<code>grid off</code>	取消栅格
<code>xlabel</code>	在当前图形的 x 轴上加文字标注
<code>ylabel</code>	在当前图形的 y 轴上加文字标注
<code>zlabel</code>	在当前图形的 z 轴上加文字标注
<code>hold on</code>	保持当前图形，以便继续画图到当前图上
<code>hold off</code>	释放当前图形
<code>axis</code>	设置坐标属性
<code>legend</code>	标注曲线
<code>subplot</code>	设置在同一窗口画多幅图
<code>view</code>	设置视角
<code>title</code>	设置图形的标题
<code>text</code>	在指定位置添加文字
<code>colormap</code>	设置当前图形的色图

五、课堂演示

1. 画正弦曲线 $y = \sin(x)$, $x \in [0, 2\pi]$ 。

MATLAB代码:

```
x = 0:pi/100:2*pi;
```

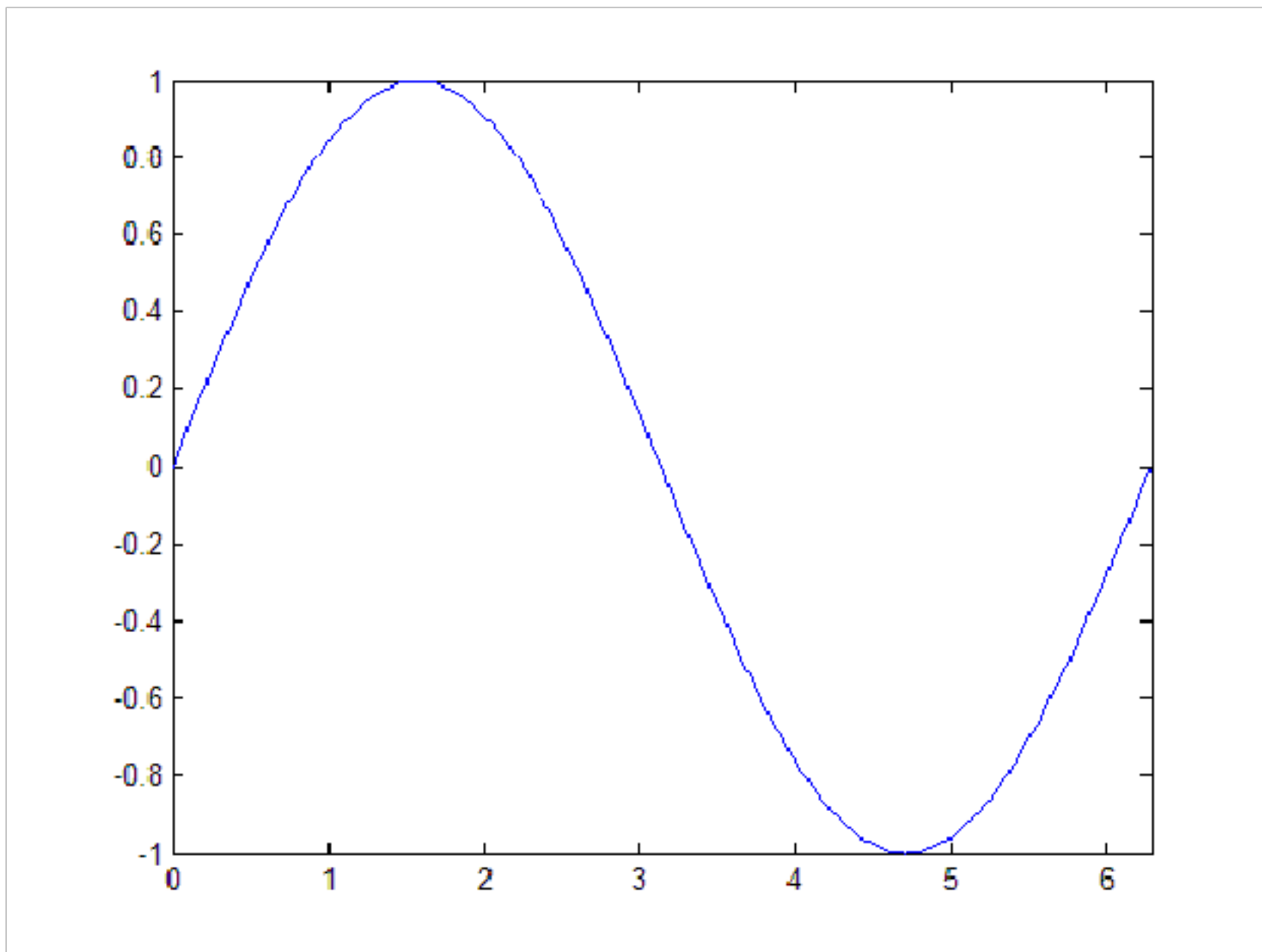
```
y = sin(x);
```

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

```
axis([0 2*pi -1 1])
```

其中`axis([0 2*pi -1 1])`的作用是设置x轴坐标范围是从0到 2π ，y轴坐标是从-1到1。

效果图：



2. 当 $k = 1,2,3$ 时，在同一幅图用同时画出函数 $y = \sin(kx)$ 的图形。

MATLAB 代码：

```
x = 0:pi/100:2*pi;
```

```
y1 = sin(x);
```

```
y2 = sin(2*x);
```

```
y3 = sin(3*x);
```

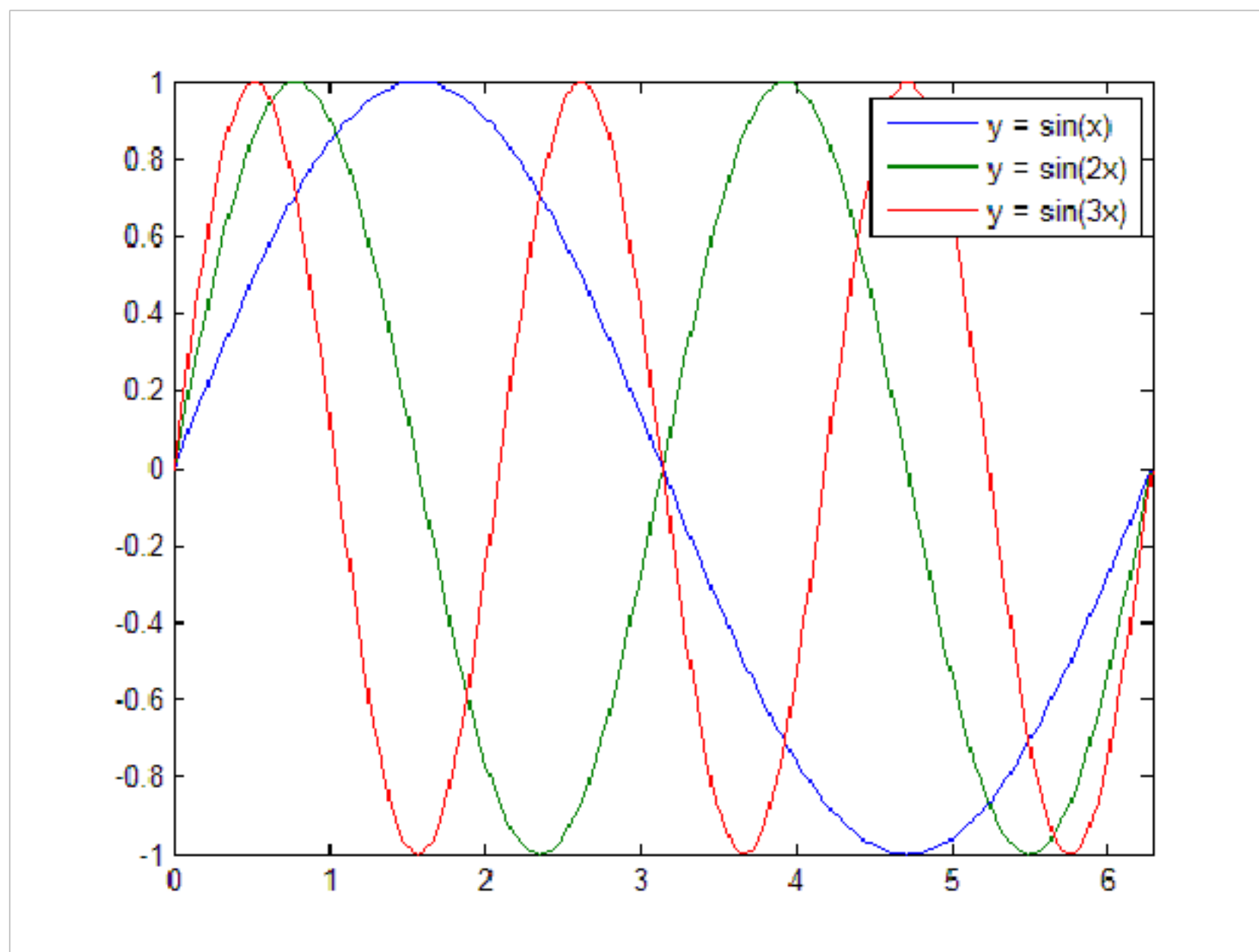
```
plot(x,y1,x,y2,x,y3)
```

```
axis([0 2*pi -1 1])
```

```
legend('y = sin(x)', 'y = sin(2x)', 'y = sin(3x)')
```

注：legend的作用是对图中的不同曲线做标注

效果图:



以上画图的效果也可以用hold on实现:

```
x = 0:pi/100:2*pi;
```

```
y1 = sin(x);
```

```
y2 = sin(2*x);
```

```
y3 = sin(3*x);
```

```
plot(x,y1);
```

```
hold on;
```

```
plot(x,y2);
```

```
plot(x,y3);
```

```
hold off
```

其中，**hold on**的作用是：在保留原图的基础上，再画新图，**hold off**的作用刚好相反，在默认的情况下，**matlab**是处于**hold off**的状态。请注意体会两种作图方式的区别。

3. 当 $k = 1, 2, 3, 4$ 时，在同一个图形窗口的不同子图里，画出函数 $y = e^x \sin(kx)$ 的图形。

MATLAB代码：

```
x = 0:pi/100:2*pi;
```

```
% 画第一幅子图
```

```
y = exp(x).*sin(x);
```

```
subplot(2,2,1);
```

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

```
title('y = exp(x)*sin(x)')
```

```
%画第二幅子图
```

```
y = exp(x).*sin(2*x);
```

```
subplot(2,2,2);
```

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

```
title('y = exp(x)*sin(2x)')
```

```
%画第三幅子图
```

```
y = exp(x).*sin(3*x);
```

```
subplot(2,2,3);
```

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

```
title('y = exp(x)*sin(3x)')
```

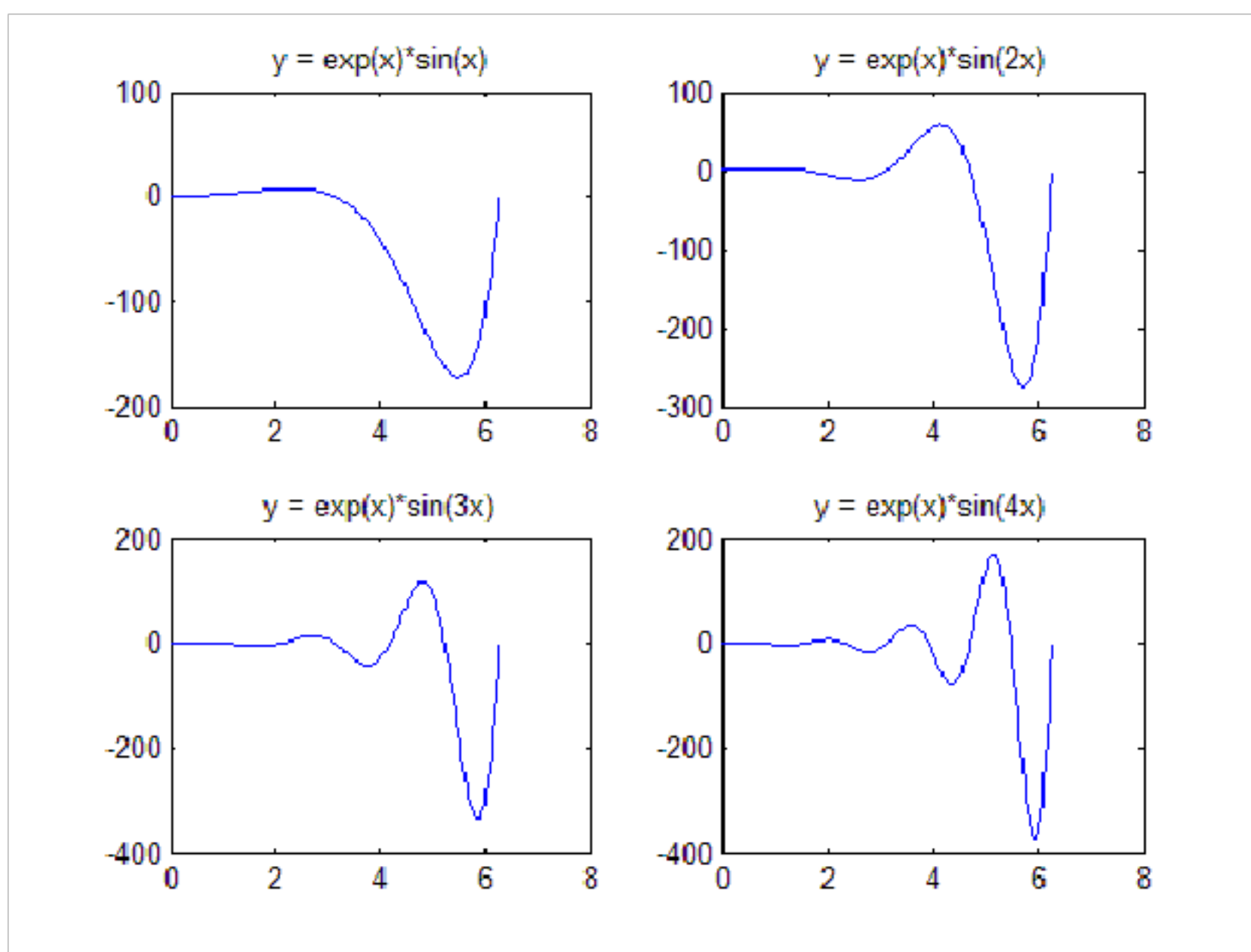
```
%画第四幅子图
```

```
y = exp(x).*sin(4*x);
```

```
subplot(2,2,4);
plot(x,y)
title('y = exp(x)*sin(4x)')
```

注：title的作用是给图形写上标题

效果图：



4. 作隐函数 $x^3 - y^3 - 3xy = 0$ (笛卡尔儿叶形线) 的图形

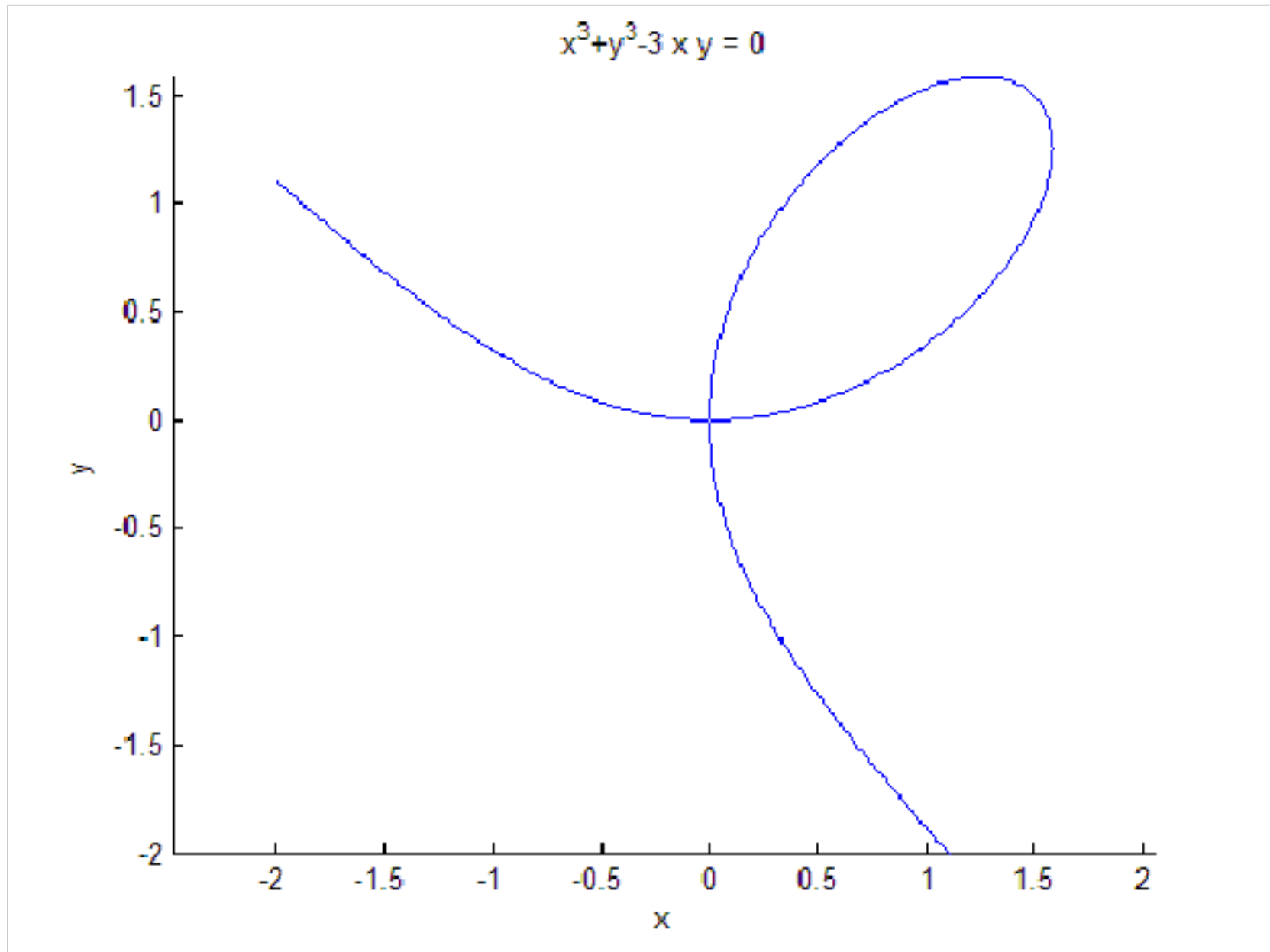
MATLAB代码：

```
ezplot('x^3+y^3-3*x*y', [-2 2 -2 2])
```


axis equal

注： axis equal 的作用是把纵横坐标的刻度比例一致

效果图：



5. 在极坐标系下画出心形线 $r = 2(1 + \cos \theta)$

MATLAB代码：

```
theta = 0:pi/100:2*pi;
```

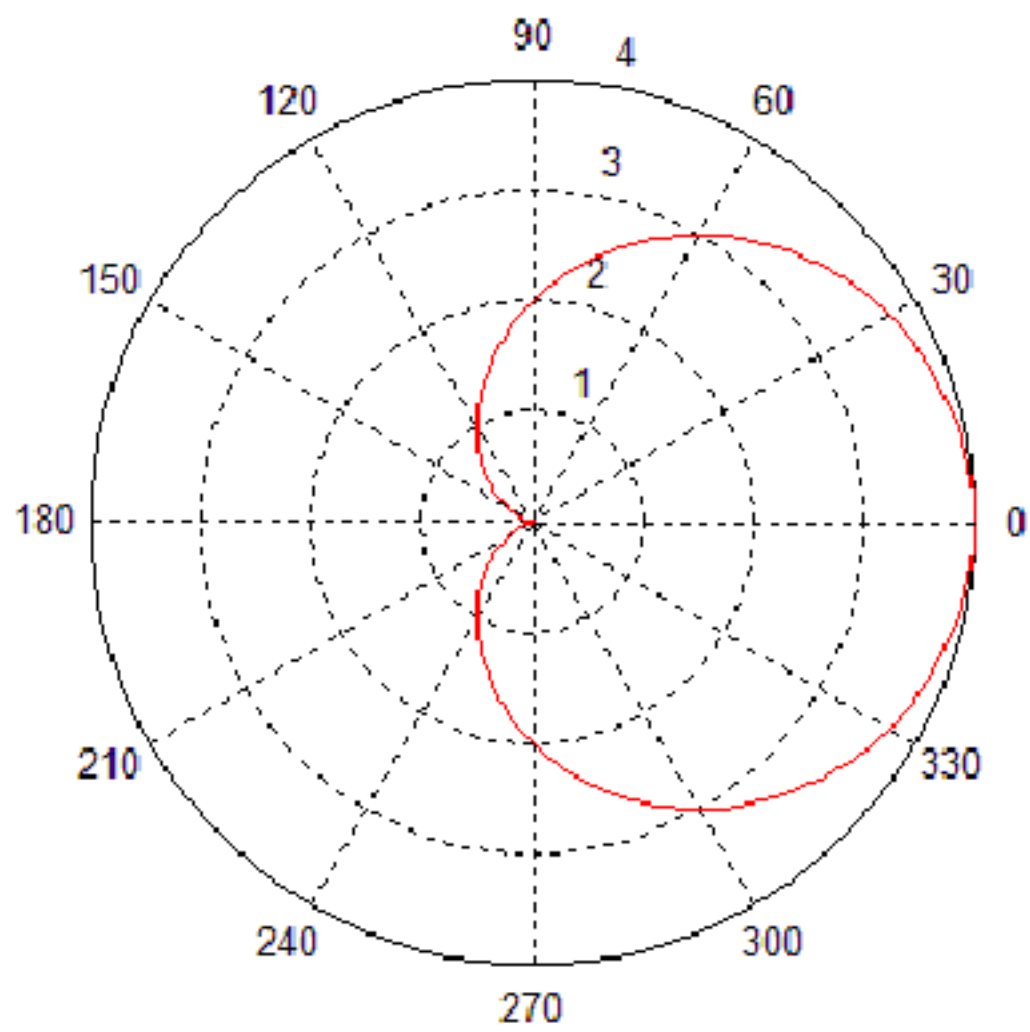
```
r = 2*(1+cos(theta));
```

```
polar(theta,r, 'r' )
```

'r' 是表示用红色作图，参数与颜色之间的关系如下表所示：

- b 蓝色
- g 绿色
- r 红色
- c 青绿色
- m 洋红色
- y 黄色
- k 黑色

效果图：



5.

$x = \cos(t)$, $y = \sin(t)$, $z = t$ 的图形

MATLAB代码:

```
x = cos(t);
```

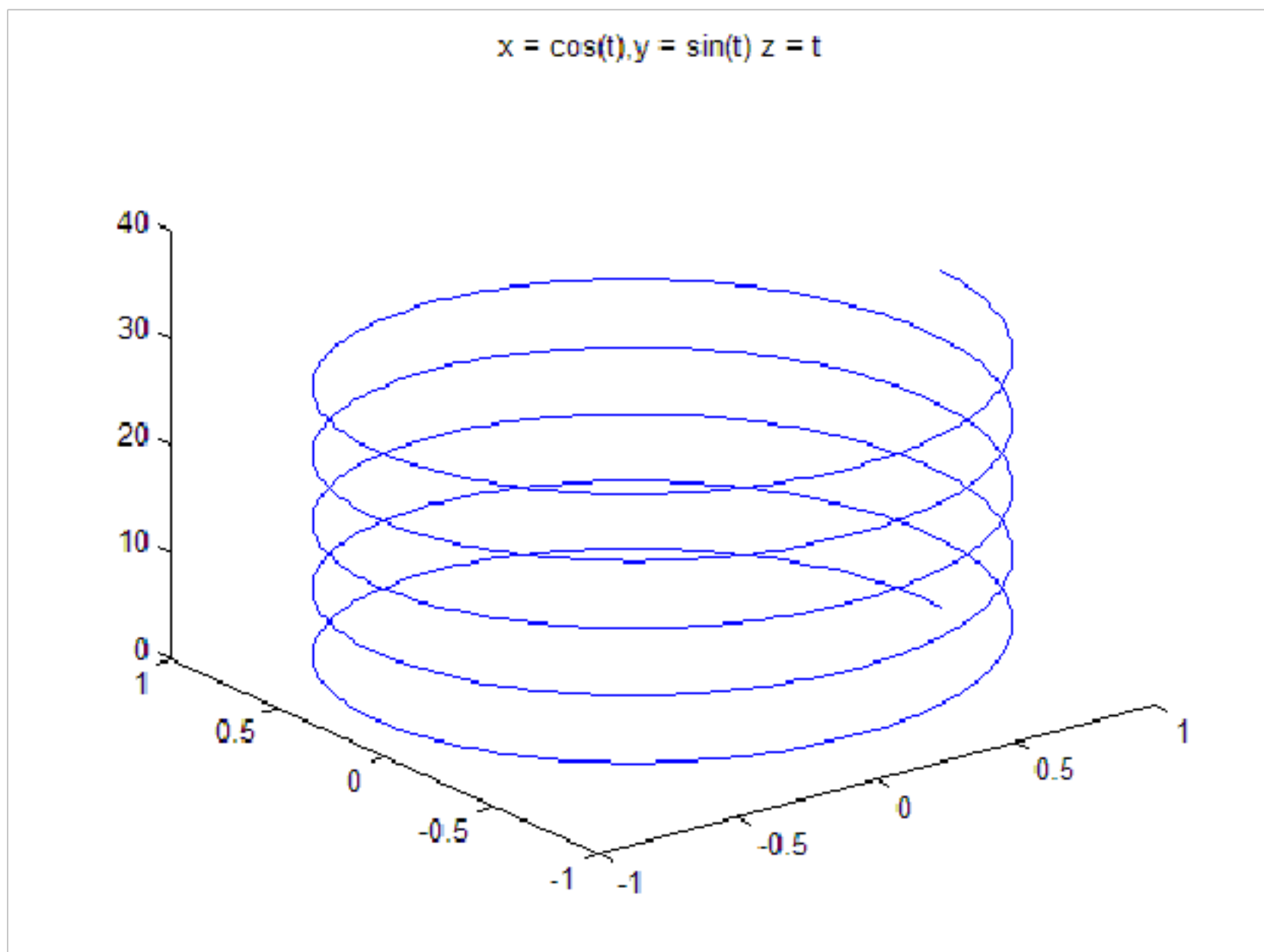
```
y = sin(t);
```

```
z = t;
```

```
plot3(x,y,z)
```

```
title('x = cos(t),y = sin(t) z = t')
```

效果图:



6. $z = \frac{\sin^2(x^2 + y^2)}{x^2 + y^2}$ 的网线图

MATLAB代码:

```
x = -pi:pi/50:pi;
```

```
y = x;
```

```
[X,Y] = meshgrid(x,y);
```

```
Z = sin(2*(X.^2+Y.^2))./(X.^2+Y.^2+eps);
```

```
mesh(X,Y,Z)
```

注:

(1) meshgrid 产生一个以向量 x 为行、向量 y 为列的矩阵

(2) 分母加上 eps 是为了保证分母不为 0

效果图:

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/876050003122010232>