

画三维图

北京师范大学物理系 彭芳麟

基本的三维图

空间曲线：三维参数方程（`plot3 (x,y,z,s)`）

旋转体：专用指令如`sphere`；`cylinder`；`ellipsoid`

空间曲面：用数据网格处理数据，用指令作图

指令汇总

<code>mesh</code>	网线图
<code>meshz</code>	网线图再加基准平面
<code>surfc</code>	表面图再加光照
<code>meshc</code>	网线图再加等高线
<code>surf</code>	表面图

例

```
subplot(1,3,1)
```

%画三维曲线

```
t=0:0.01:15;
```

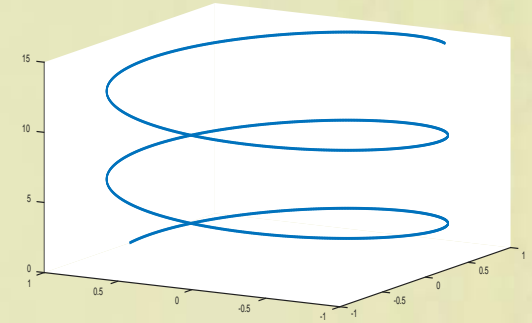
```
x =sin(t);
```

```
y =cos(t);
```

```
z=t;
```

```
plot3(x, y, z, '-.')
```

```
view(-60, 18)
```

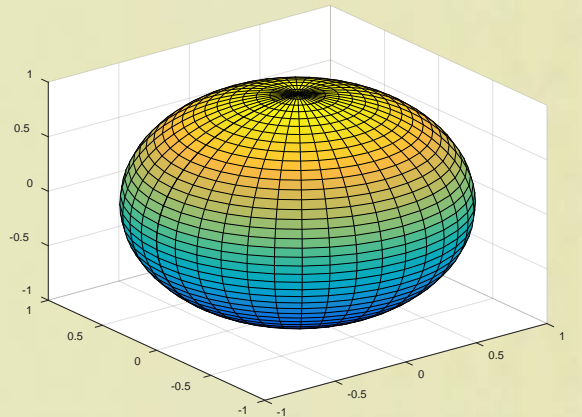


```
subplot(1,3,2)
```

%选择视角

```
sphere(40);
```

%画旋转体图形



```
subplot(1,3,3)
```

%画空间曲面三步骤:

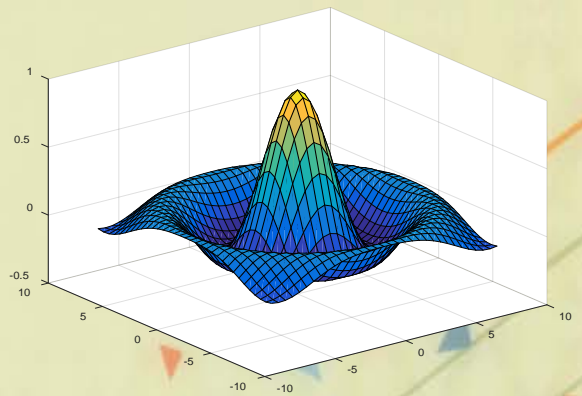
```
[X,Y]=meshgrid(-8:0.5:8); %1. 构造数据网格
```

```
R =sqrt(X.^2 + Y.^2)+eps; %2. 建函数
```

```
Z =sin(R)./R;
```

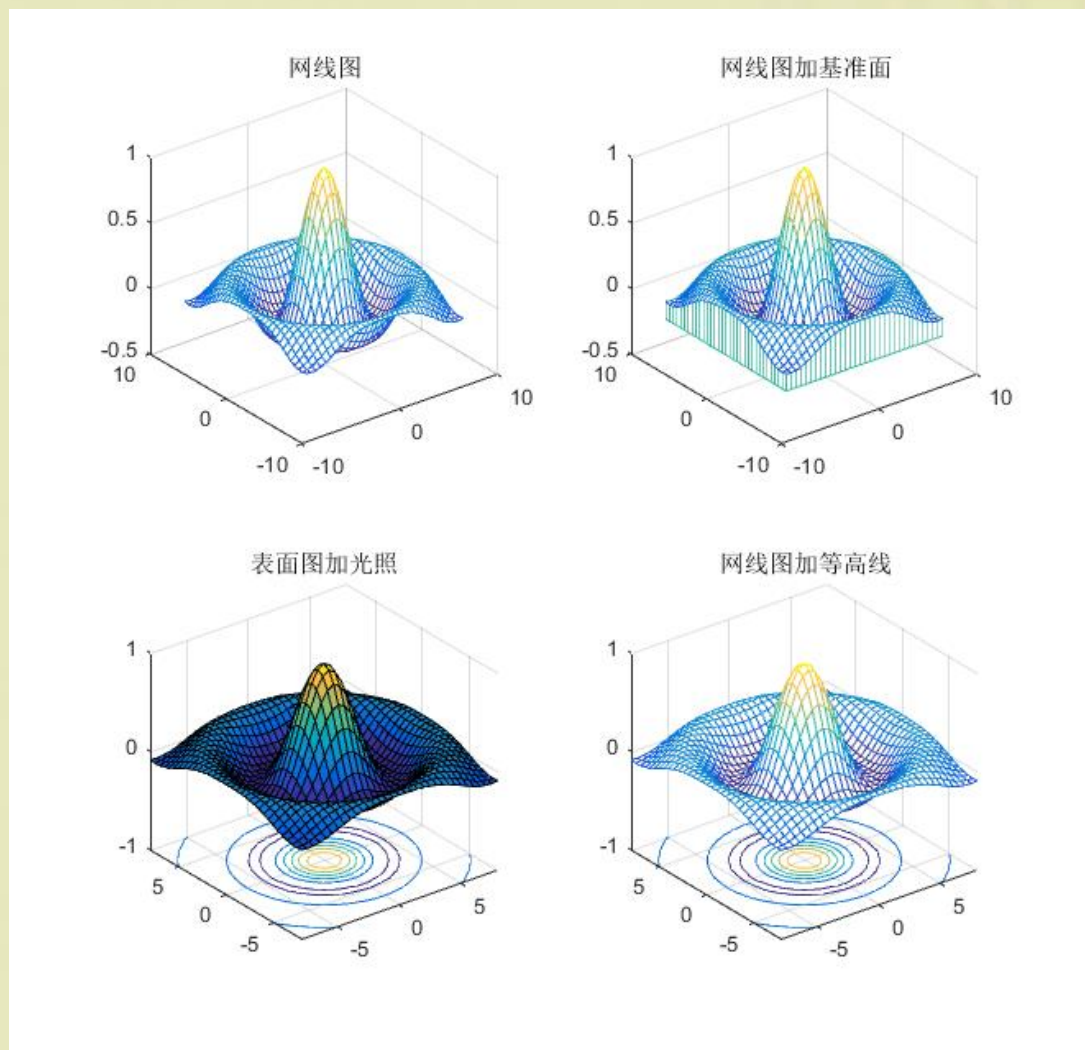
```
surf(X,Y,Z)
```

%3. 画表面图



在画空间曲面的时候已经用到指令surf,将它换成其它指令得到的图形如右:

- a.网线图,
- b.网线图再加基准平面,
- c.表面图再加光照,
- d.网线图再加等高线

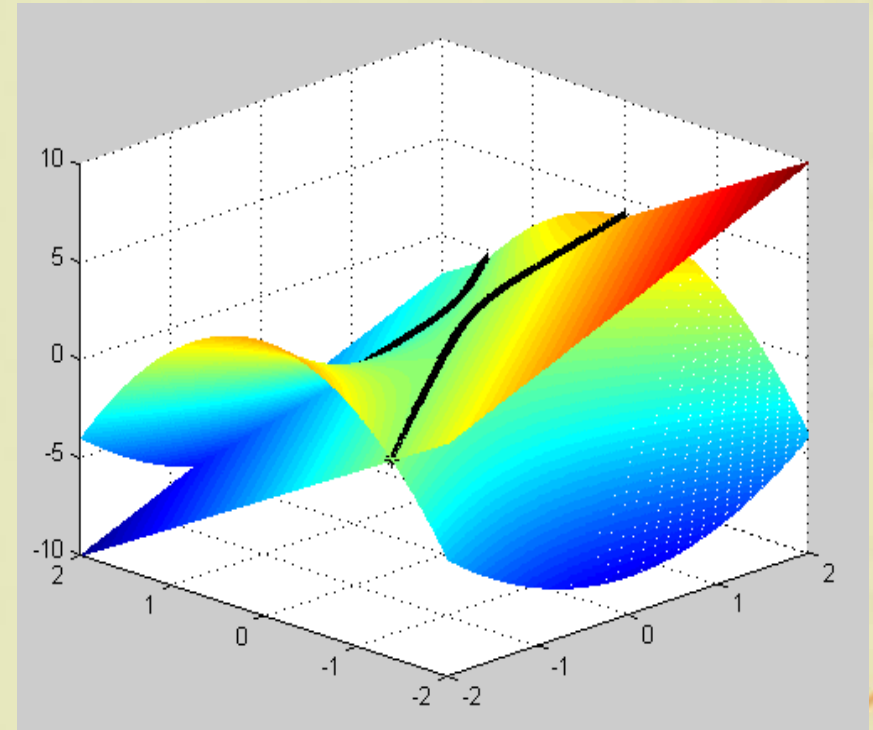


快速画三维图指令（ez开头）

ezcontour	快速画等值线图
ezcontourf	快速画填色的等值线图
ezmesh	快速画网线图
ezmeshc	快速画网线及等值线图
ezplot3	快速画三维曲线图
ezpolar	快速画极坐标曲线图
ezsurf	快速画曲面图
ezsurfz	快速画曲面及等值线图

```
[x,y]=meshgrid(-2:0.01:2);  
z1=x.^2-2*y.^2;  
z2=2*x-3*y;  
mesh(x,y,z1);  
hold on  
mesh(x,y,z2);  
r0=abs(z1-z2)<=0.01;  
xx=x(r0~=0);  
yy=y(r0~=0);  
zz=z1(r0~=0);  
plot3(xx,yy,zz,'*k')
```

画两曲面交线



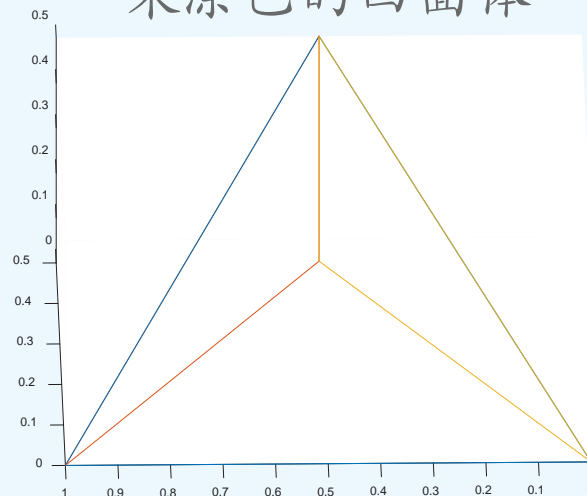

```

A=[0,0,0];      B=[1,0,0];
C=[0.5, 0.5, 0.5]; D=[0.5, 0.5, 0];
X=[A(1),B(1),A(1); %X坐标
   B(1),C(1),C(1);
   C(1),D(1),D(1);
   A(1),B(1),A(1) ];
Y=[A(2),B(2),A(2); %Y坐标
   B(2),C(2),C(2);
   C(2),D(2),D(2);
   A(2),B(2),A(2) ];
Z=[A(3),B(3),A(3); %Z坐标
   B(3),C(3),C(3);
   C(3),D(3),D(3);
   A(3),B(3),A(3) ];
plot3(X,Y,Z),    view(-179,-42)

```

画四面体

未涂色的四面体

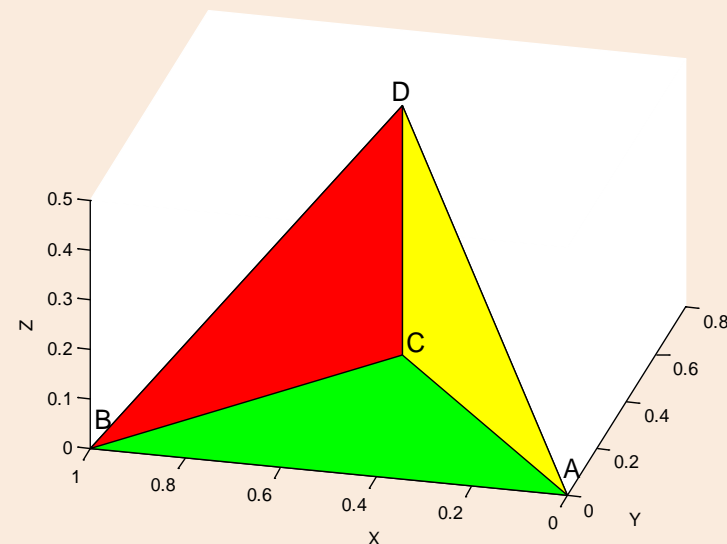


```

figure %三个三角形填色
hold on
fill3(X(:,1), Y(:,1), Z(:,1),'g')
fill3(X(:,2), Y(:,2), Z(:,2),'r')
fill3(X(:,3), Y(:,3), Z(:,3),'y')
view(-179,-42)

```

涂色的四面体



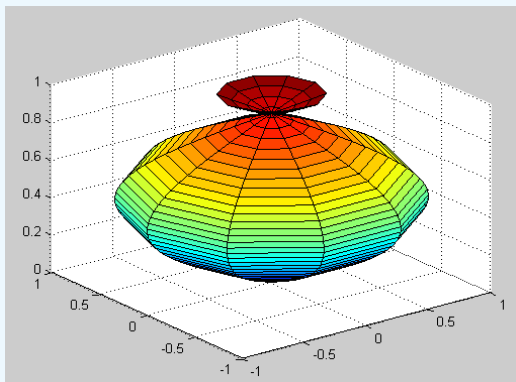
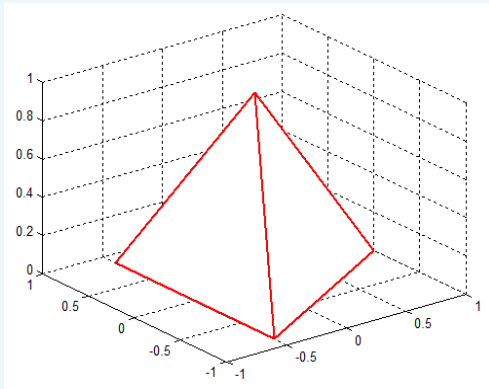
四面体的另一种画法

```
xyz=[0,0,0; 1,0,0; 0.5,0.5,0.5; 0.5,0.5,0]; %顶点坐标  
fac =[1,2,3; 2,3,4; 1,3,4]; %组成一个表面的顶点  
patch('vertices',xyz, 'faces',fac,'facecolor','w') %画表面  
view(-163,50)
```

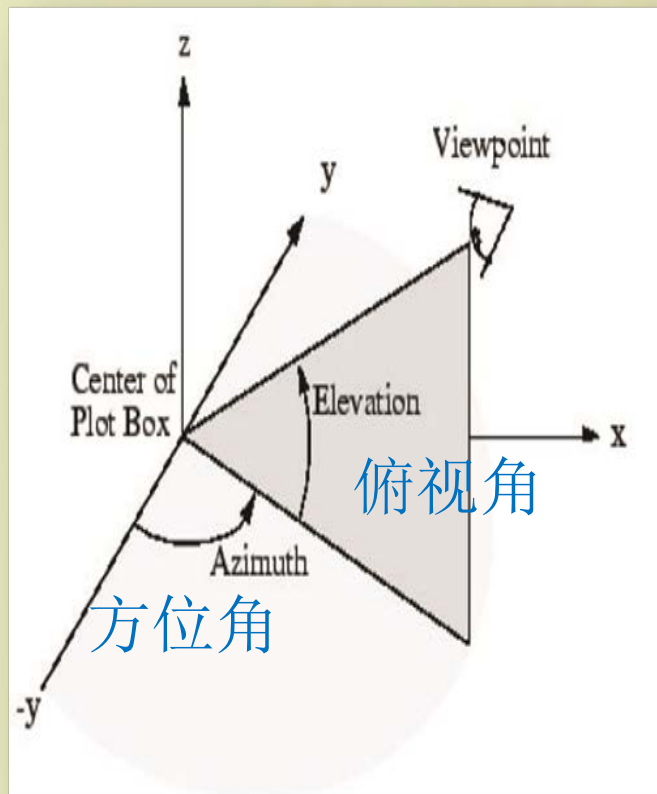
画柱体指令举例

```
cylinder([1,0],3)
```

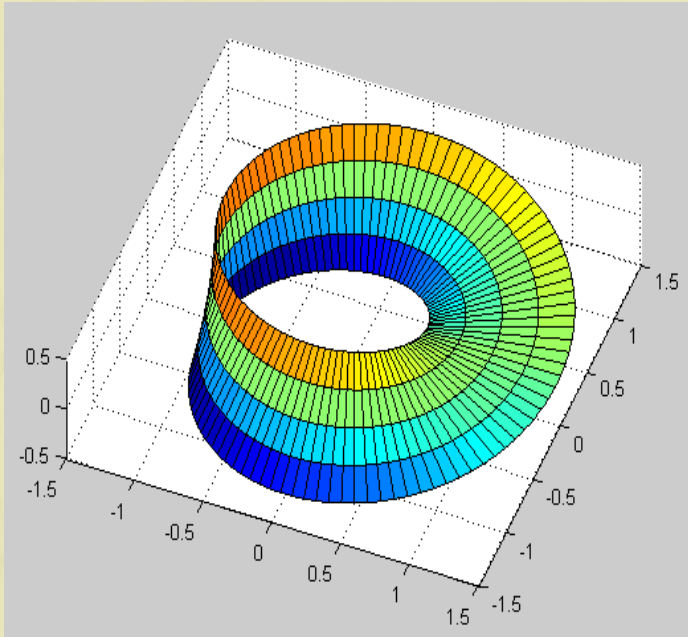
```
x=0:0.1:3.5;  
y=sin(x);  
cylinder(y,10)
```



指令view(Az,El)



莫比乌斯带 (演示程序)



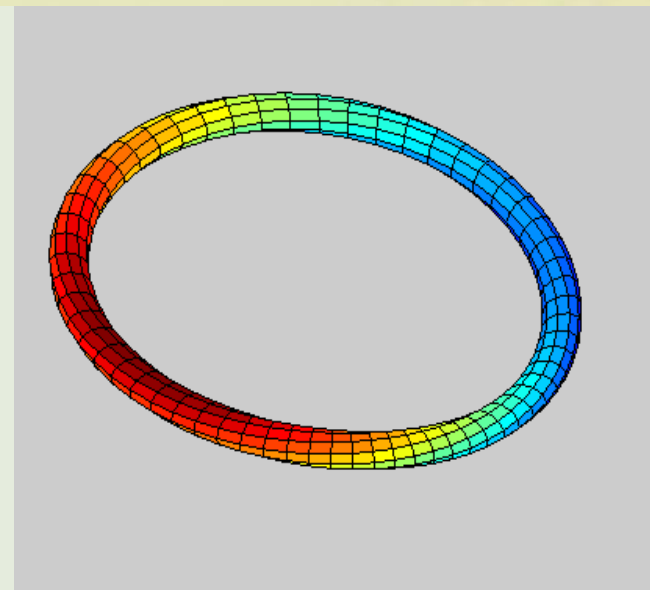
```
k = 50; u = 0:pi/k:2*pi; v = [-1 -0.5 0 0.5 1];  
for j = 1:length(v)  
    for i = 1:length(u)  
        x(i,j) = (1+v(j)*cos(u(i)/2)/2)*cos(u(i));  
        y(i,j) = (1+v(j)*cos(u(i)/2)/2)*sin(u(i));  
        z(i,j) = v(j)*sin(u(i)/2)/2;  
    end  
end  
surf(x,y,z)
```

空间管道 (演示程序)

```
ab = [0 2*pi];  
rtr = [6 1 1];  
pq = [10 60];  
box = [-6.6 6.6 -6.6 6.6 -3 3];  
vue = [200 70];
```

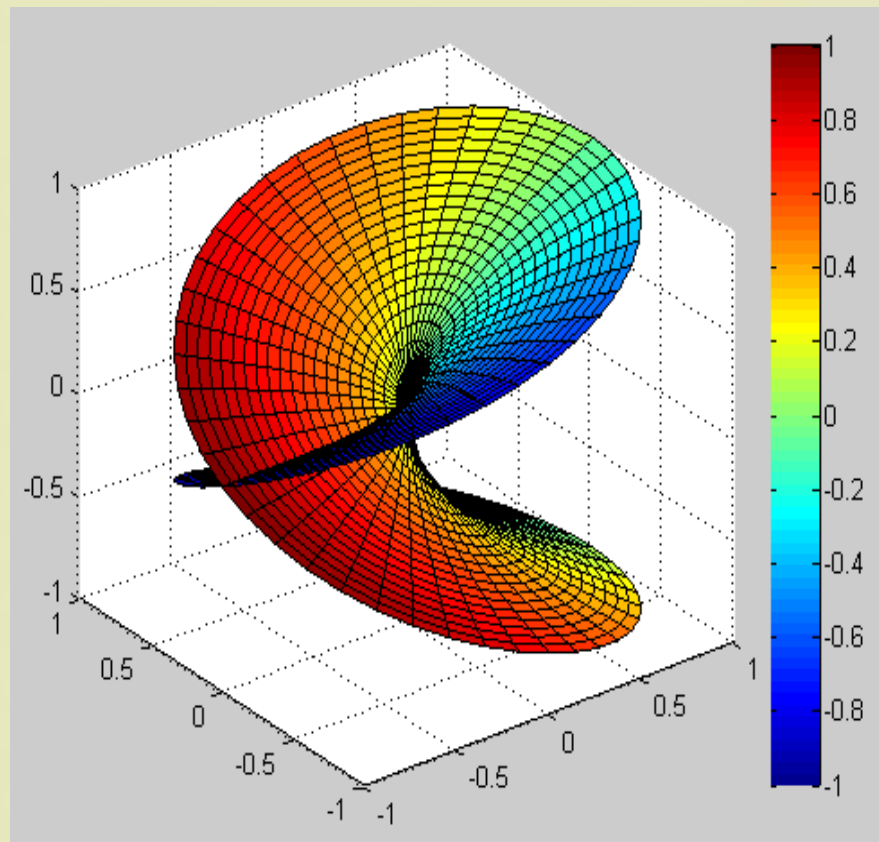
```
clf  
tube('xylink1 a',ab,rtr,pq,box,vue)  
colormap(jet);  
hold on
```

```
displayEndOfDemoMessage(mfilename)
```



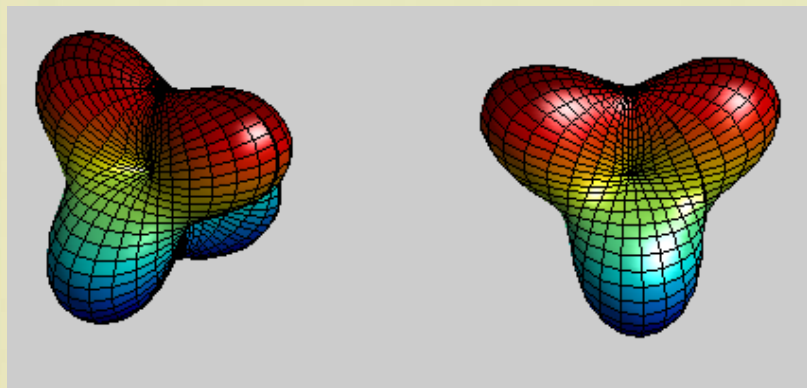
复变函数图形（四维数据）

```
% 建数据网格  
u=cplxgrid(20)  
%画复变函数图  
cplxroot(2)  
%画颜色标尺  
colorbar('vert')
```

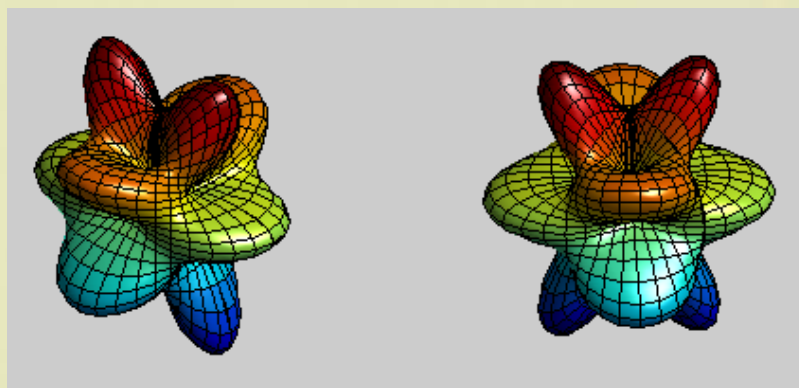


球函数图形（见特殊函数一节）

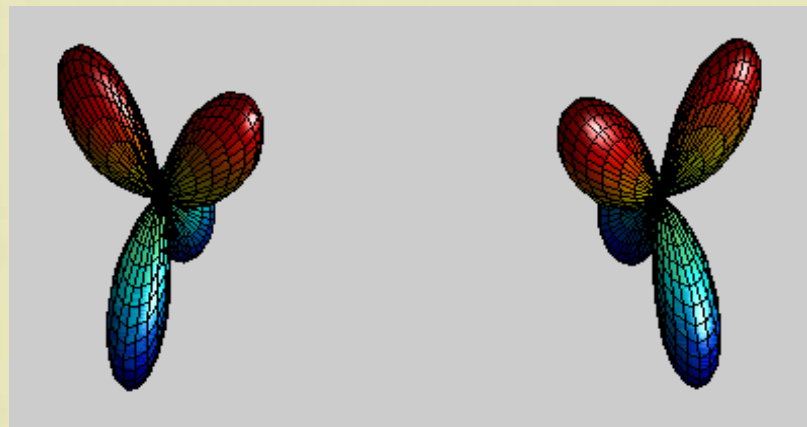
$$l=3; m=2; R=4; A=3$$



$$l=6; m=2; R=4; A=3$$



$$l=3; m=2; R=0; A=0.01$$



$$l=6; m=2; R=0; A=0.01$$



1.函数作图指令（ f 开头）

fplot
fplot3
fmesh
fsurf
fcontour

函数画二维线图
函数画三维线图
函数画网线图
函数画曲面图
函数画等值线图

2.作图界面用画图键作图

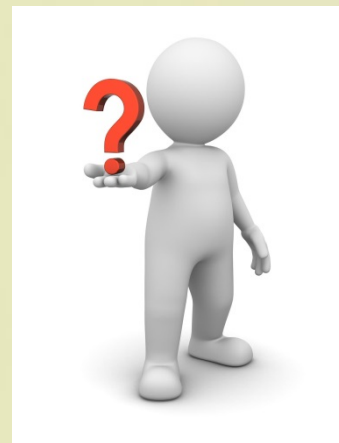
根据数据选用画图键。

3.图形窗口界面的编辑功能

编辑画好的图形

思考题

三维图形的画法
有几种？



谢谢！

