



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

MATLAB绘图

三维图形属性的设置

主讲：卞建鹏

1、绘图色彩的调整

MATLAB中提供了colormap函数，可以根据颜色映像矩阵对图形对象的色彩进行调整。

所谓的颜色映像矩阵就是一个矩阵，k行表示有k*3种颜色，每行3个元素分别代表红、绿、蓝三元色的灰度值，取值均在[0, 1]之间。

colormap 函数调用格式

colormap(map), 设置map为当前颜色映像矩阵

colormap('default'), 恢复当前颜色映像矩阵为默认值

cmap = colormap, 获取当前颜色映像矩阵

colormap(ax,...), 设置当前axes对象的颜色映像矩阵

注: map的设置有两种, 可以人为指定一个元素值均在 $[0, 1]$ 之间的矩阵, 也可以用MATLAB自带的18种颜色映像矩阵。在MATLAB命令窗口分别运行parula、autumn、bone、colorcube、cool、copper、flag、gray、hot、hsv、jet、lines、pink、prism、spring、summer、white和winter函数, 就可得到这18种颜色映像矩阵。

2、着色方式调整

shading 函数

shading flat, 平面着色, 同一个小网格面和相应的线段用同一种颜色着色。

shading faceted, 类似于shading flat, 平面着色, 只是网格线都用黑色, 这是默认着色方式。

shading interp, 通过颜色插值方式着色。

shading(axes_handle,...), 为句柄值为axes_handle的坐标系内的图形对象设置着色方式

3、透明度调整

利用alpha函数调整透明度

调用：`alpha(alpha_data)`

`alpha_data = 0`表示完全透明，

`alpha_data = 1`表示完全不透明，

`alpha_data` 的值越接近于0，透明度越高

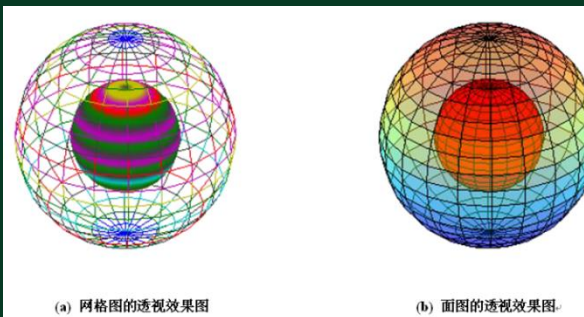
通过图形对象的“FaceAlpha”属性调整透明度

调用：`set(h,'FaceAlpha',0.25);`

说明：`h`为图形对象句柄，0.25是“FaceAlpha”属性的属性值，由用户随意指定。

```
>> figure;  
>> [X,Y,Z] = sphere;  
>> surf(X,Y,Z);  
>> colormap(lines);  
>> shading interp  
>> hold on;  
>> mesh(2*X,2*Y,2*Z)  
>> hidden off  
>> axis equal  
>> axis off
```

```
>> figure;  
>> surf(X,Y,Z,'FaceColor','r');  
>> hold on;  
>> surf(2*X,2*Y,2*Z,'FaceAlpha',0.4);  
>> axis equal  
>> axis off
```



4、光源设置与属性调整

light 函数

`light('PropertyName',propertyvalue,···)`

建立一个光源，并设置光源属性（Position、Color和Style）。

`handle = light(...)`

建立一个光源，并获取其句柄值handle。

5、调整光照模式

lighting 函数

lighting flat, 产生均匀光照（默认）。

lighting gouraud, 计算顶点法线并作线性插值修改表面颜色。

lighting phong, 做线性插值并计算每个像素的反射率来修改表面颜色。

lighting none, 关掉照明

6、图形表面对光照反射属性设置

material 函数

material shiny, 相对较高的镜面反射。

material dull, 更多的漫反射。

material metal, 使图形对象有非常高的镜面反射和非常低的环境光及漫反射。

material([ka kd ks n sc]), 用ka、kd和ks分别设置图形对象的环境光、漫反射和镜面反射的强度, 用镜面指数n控制镜面亮点的大小, 用sc设置镜面颜色的反射系数。

material default, 恢复ka、kd、ks、n和sc的默认值

7、调整视点位置

view函数

`view(az,el)`，设置三维绘图的视角，`az`是方位角，`el`表示相对于`xoy`平面的仰角。

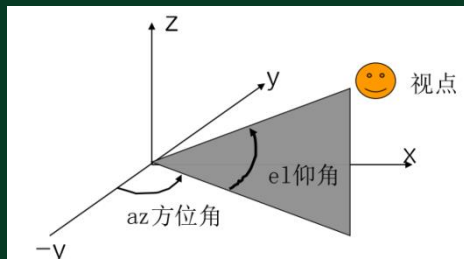
`view([x,y,z])`，设置视点的三维直角坐标`[x, y, z]`。

`view(2)`，默认的二维视角，`az = 0`，`el = 90`。

`view(3)`，默认的三维视角，`az = -37.5`，`el = 30`。

`view(ax,...)`，设置句柄值为`ax`的坐标系的视角。

`[az,el] = view`，返回当前方向角和仰角。



绘制带光照的花瓶

```
>> t = 0:pi/20:2*pi;
```

```
>> [x,y,z]= cylinder(2+sin(t), 100);
```

```
>> surf(x,y,z);
```

```
>> xlabel('X'); ylabel('Y'); zlabel('Z');
```

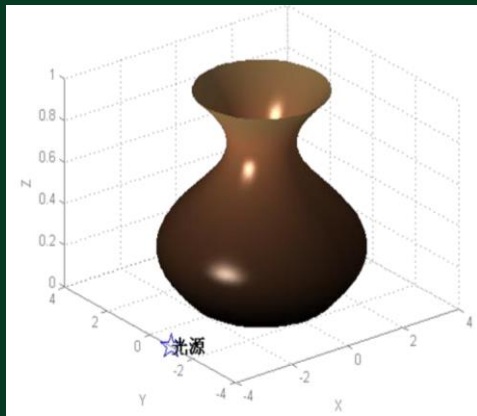
```
>> set(gca,'color','none');
```

```
>> shading interp;
```

```
>> colormap(copper);
```

```
>> light('Posi',[-4 -1 0]);
```

```
>> lighting phong;
```



```
>> material metal;
```

```
>> hold on;
```

```
>> plot3(-4,-1,0,'p','markersize', 18);
```

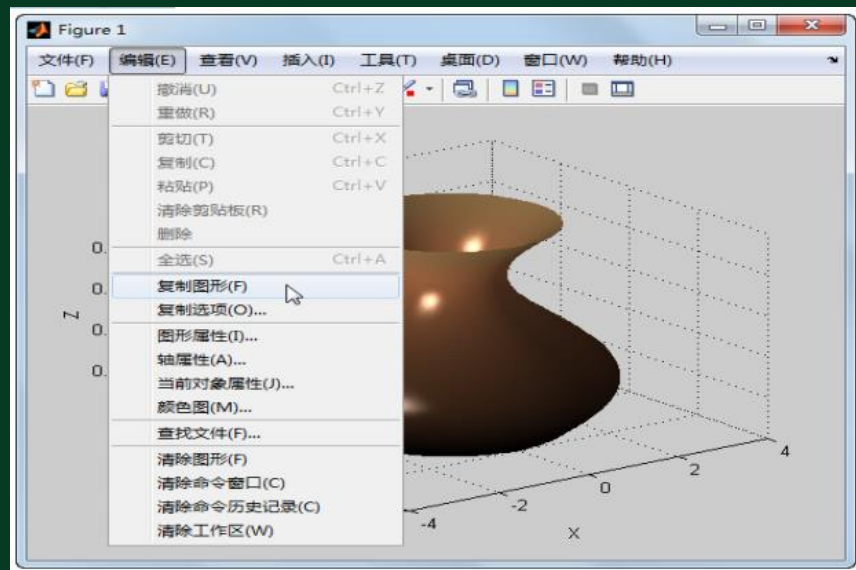
```
>> text(-4,-1,0,'光源',...
```

```
'fontsize',14,'fontweight','bold');
```

8、图形的输出

一、把图形复制到剪贴板

(1) 界面操作



8、图形的输出

(2) 利用MATLAB命令进行复制操作

hgexport函数调用格式：

```
hgexport(h,filename)
```

把句柄值为h的图形窗口中的图形写入默认的eps格式文件。

```
hgexport(h,'-clipboard')
```

把句柄值为h的图形窗口中的图形复制到Windows剪贴板。

```
>> h = figure;
```

```
>> ezplot('sin(x)', [0, 2*pi]);
```

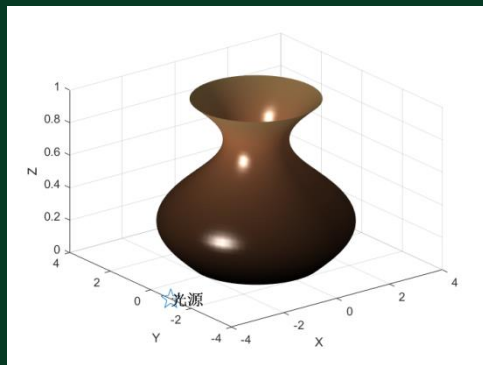
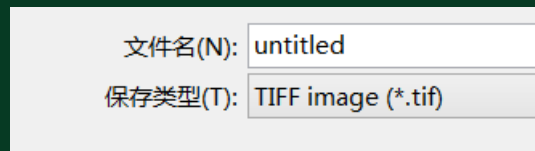
```
>> hgexport(h, '-clipboard');
```

8、图形的输出

二、把图形导出到文件

(1) 界面操作

在MATLAB中通过界面操作可以很方便地把图形窗口中的图形保存为各种标准格式的图像文件。图形窗口的File菜单下有Save、Save As和Export Setup三个选项，均可用来将图形窗口中的图形导出到文件。



8、图形的输出

(2) 利用MATLAB命令把图形导出到文件

saveas函数调用格式：

```
saveas(h,'filename.ext')
```

把句柄值为h的图形或Simulink模块图保存为文件filename.ext。

```
saveas(h,'filename','format')
```

把句柄值为h的图形或Simulink模块图按指定格式保存为文件filename。
。参数format是字符串，用来指明文件扩展名。

```
>> h = figure;
```

```
>> ezplot('sin(x)',[0,2*pi]);
```

```
>> saveas(h,'示例2.jpg')
```

9、图形的打印

1. 界面操作

单击figure窗口File菜单下的Print Preview的Print选项进行设置。

2. 利用MATLAB命令进行打印操作

print

print(handle,'filename')

```
>> x = 0 : 0.25 : 2*pi;
```

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

```
>> h = plot(x, y);
```

```
>> print;           % 打印黑白图形
```


小结

1. 绘图色彩、着色方式、透明度的调整
2. 光源设置与属性、光照模式调整
3. 图形表面对光照反射属性设置
4. 视点位置调整
5. 图形的输出与打印