

• 4.4 三维曲线

- plot3函数

- fplot3函数

1. plot3函数

(1) plot3函数的基本用法

`plot3(x, y, z)`

其中，参数x、y、z组成一组曲线的坐标。

例1 绘制一条空间折线。

```
x=[0.2, 1.8, 2.5];
```

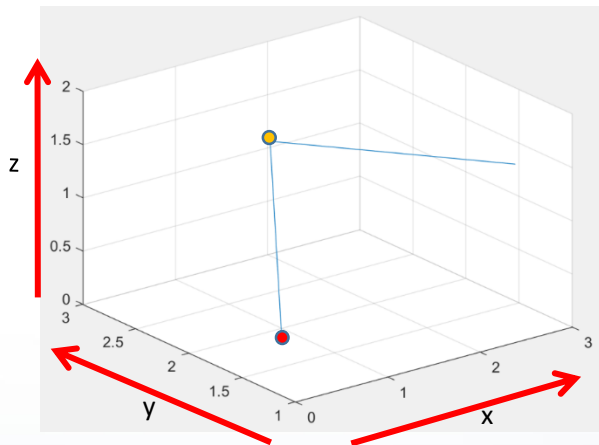
```
y=[1.3, 2.8, 1.1];
```

```
z=[0.4, 1.2, 1.6];
```

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

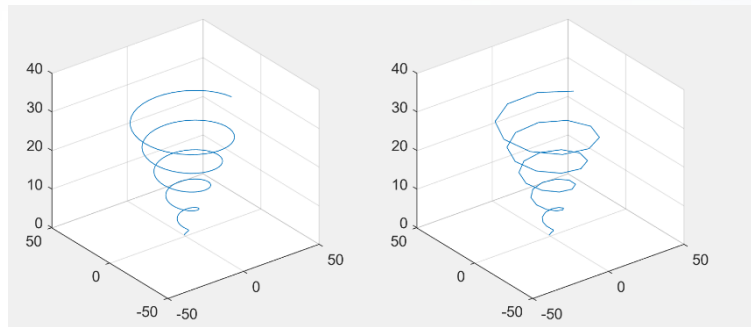
```
grid on
```

```
axis([0, 3, 1, 3, 0, 2]);
```



例2 绘制螺旋线 $\begin{cases} x = \sin t + t \cos t \\ y = \cos t - t \sin t \\ z = t \end{cases} \quad (0 \leq t \leq 10\pi)$ 。

```
t=linspace(0, 10*pi, 200);  
x=sin(t)+t.*cos(t);  
y=cos(t)-t.*sin(t);  
z=t;  
subplot(1, 2, 1)  
plot3(x, y, z)  
grid on  
subplot(1, 2, 2)  
plot3(x(1:4:200), y(1:4:200), z(1:4:200))  
grid on
```



1. plot3函数

(2) plot3(x, y, z) 函数参数的变化形式

plot3(X, Y, Z)

- 参数X、Y、Z是同型矩阵时，以X、Y、Z对应列元素绘制曲线，曲线条数等于矩阵列数。
- 参数X、Y、Z中有向量，也有矩阵时，向量的长度应与矩阵相符。



例3 在空间不同位置绘制5条正弦曲线。

```
t=0:0.01:2*pi;
```

```
t=t';
```

```
x=[t, t, t, t, t];
```

```
y=[sin(t), sin(t)+1, sin(t)+2, sin(t)+3, sin(t)+4];
```

```
z=t;
```

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

这个例子也可以采用以下代码实现。

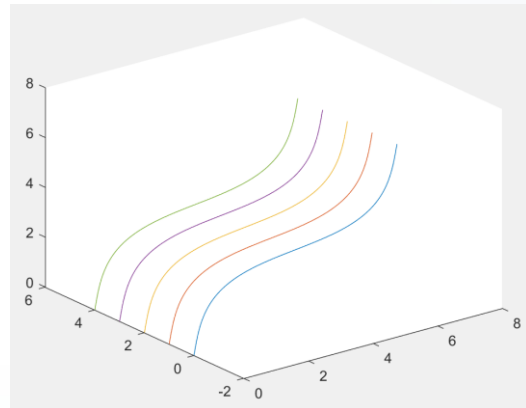
```
t=0:0.01:2*pi;
```

```
x=t;
```

```
y=[sin(t); sin(t)+1; sin(t)+2; sin(t)+3; sin(t)+4];
```

```
z=t;
```

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



1. plot3函数

(3) 含多组输入参数的plot3函数

`plot3(x1, y1, z1, x2, y2, z2, ..., xn, yn, zn)`

每一组x、y、z向量构成一组数据点的坐标，绘制一条曲线。

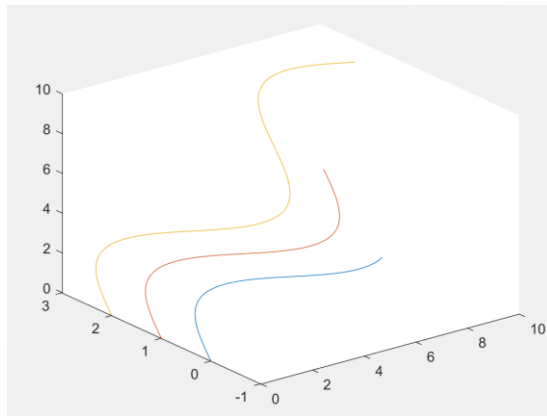
例4 绘制三条不同长度的正弦曲线。

```
t1=0:0.01:1.5*pi;
```

```
t2=0:0.01:2*pi;
```

```
t3=0:0.01:3*pi;
```

```
plot3(t1, sin(t1), t1, t2, sin(t2)+1, t2, ...  
      t3, sin(t3)+2, t3)
```



1. plot3函数

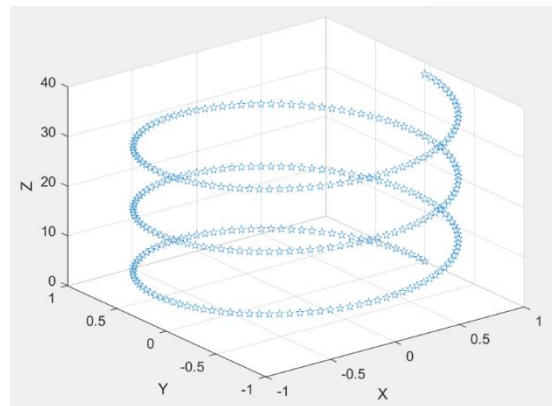
(4) 含选项的plot3函数

`plot3(x, y, z, 选项)`

选项用于指定曲线的线型、颜色和数据点标记。

例5 绘制空间曲线 $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t, \quad 0 \leq t \leq 6\pi \\ z = 2t \end{cases}$ 。

```
t=0:pi/50:6*pi;  
x=cos(t);  
y=sin(t);  
z=2*t;  
plot3(x,y,z,'p')  
xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z');  
grid on
```



2. fplot3函数

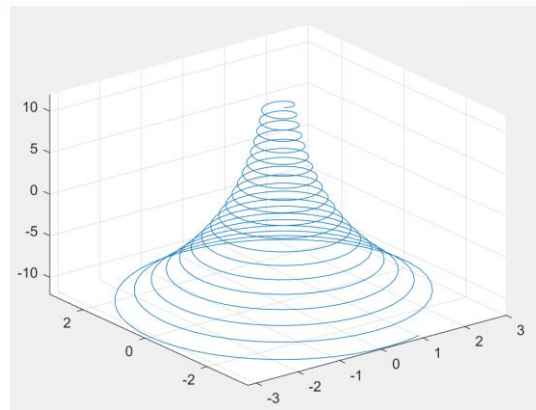
`fplot3(funx, funy, funz, tlims)`

其中，`funx`、`funy`、`funz`代表定义曲线 x 、 y 、 z 坐标的函数，通常采用函数句柄的形式。`tlims`为参数函数自变量的取值范围，用二元向量`[tmin, tmax]`描述，默认为`[-5, 5]`。

例6 绘制墨西哥帽顶曲线，曲线的参数方程如下：

$$\begin{cases} x = e^{-t/10} \sin(5t) \\ y = e^{-t/10} \cos(5t), \quad t \in [-12, 12] \\ z = t \end{cases}$$

```
xt = @(t) exp(-t/10).*sin(5*t);  
yt = @(t) exp(-t/10).*cos(5*t);  
zt = @(t) t;  
fplot3(xt, yt, zt, [-12, 12])
```



在fplot3函数中，可以指定曲线的线型、颜色或数据点标记。

例如，用红色点划线绘制墨西哥帽顶曲线。

```
xt = @(t) exp(-t/10).*sin(5*t);  
yt = @(t) exp(-t/10).*cos(5*t);  
zt = @(t) t;  
fplot3(xt, yt, zt, [-12, 12], 'r-.')
```

