

4.1 二维曲线

- plot函数
- fplot函数

1. plot函数

(1) plot函数的基本用法

`plot(x, y)`

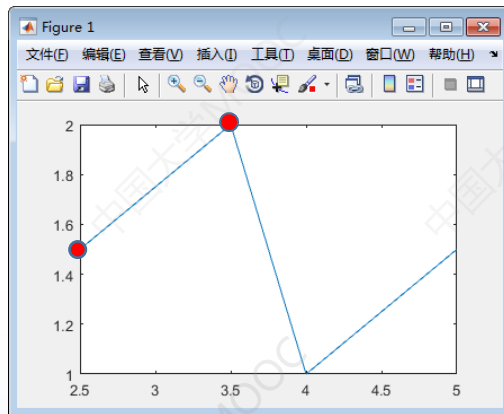
其中，x和y分别用于存储x坐标和y坐标数据。通常，x和y为长度相同的向量。

例1 绘制一条折线。

```
>> x=[2.5, 3.5, 4, 5];
```

```
>> y=[1.5, 2.0, 1, 1.5];
```

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



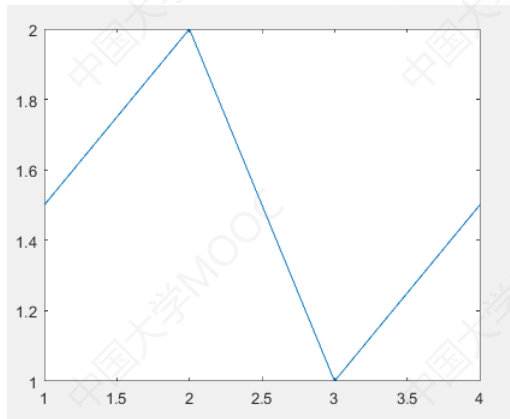
1. plot函数

(2) 最简单的plot函数调用格式

plot(x)

```
>> x=[1.5, 2, 1, 1.5];
```

```
>> plot(x)
```



1. plot函数

(2) 最简单的plot函数调用格式

`plot(x)`

当plot函数的参数x是复数向量时，则分别以该向量元素实部和虚部为横、纵坐标绘制出一条曲线。

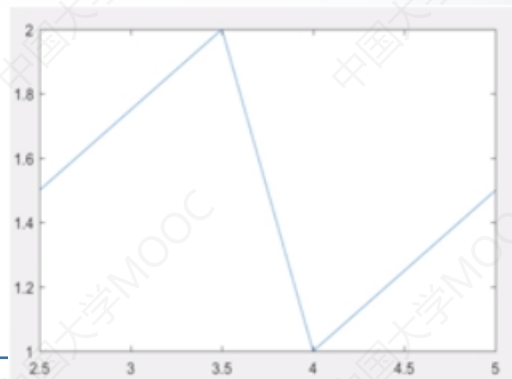
```
>> x=[2.5, 3.5, 4, 5];
```

```
>> y=[1.5, 2, 1, 1.5];
```

```
>> cx=x+y*i;
```

```
>> plot(cx)
```

复型变量也可以用complex函数构建
`cx = complex(x, y);`





1. plot函数

(3) plot(x, y) 函数参数的变化形式

□ 当x是向量，y是矩阵时

- 如果矩阵y的列数等于x的长度，则以向量x为横坐标，以y的每个行向量为纵坐标绘制曲线，曲线的条数等于y的行数。
- 如果矩阵y的行数等于x的长度，则以向量x为横坐标，以y的每个列向量为纵坐标绘制曲线，曲线的条数等于y的列数。

1. plot函数

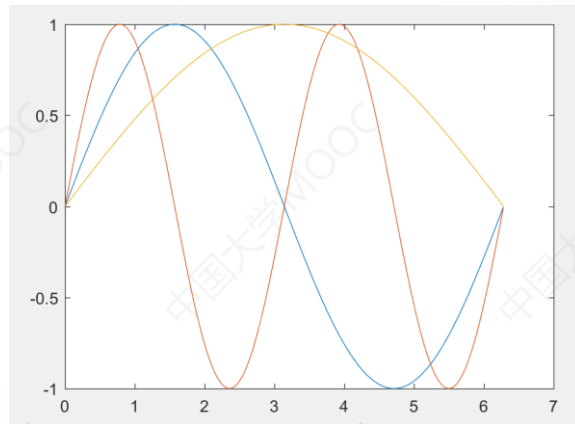
(3) plot(x, y) 函数参数的变化形式

例2 绘制 $\sin(x)$ 、 $\sin(2x)$ 、 $\sin(x/2)$ 的函数曲线。

```
>> x=linspace(0,2*pi,100);
```

```
>> y=[sin(x); sin(2*x); sin(0.5*x)];
```

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



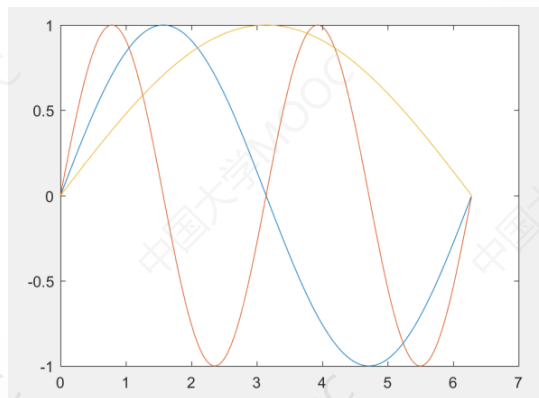
1. plot函数

(3) plot(x, y) 函数参数的变化形式

□ 当x、y是同型矩阵时

以x、y对应列元素为横、纵坐标分别绘制曲线，曲线条数等于矩阵的列数。

```
>> t=0:0.01:2*pi;  
>> t1=t';  
>> x=[t1, t1, t1];  
>> y=[sin(t1), sin(2*t1), sin(0.5*t1)];  
>> plot(x,y)
```



1. plot函数

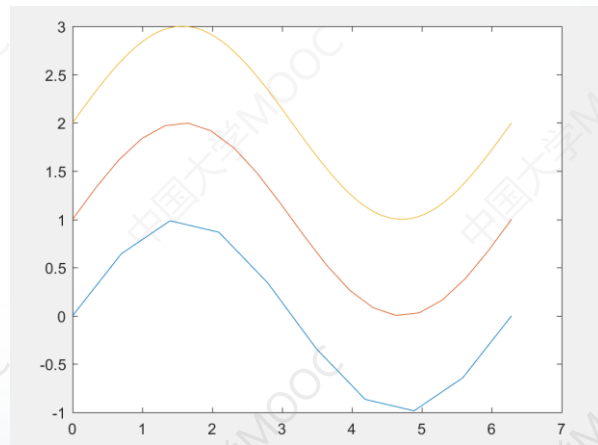
(4) 含多个输入参数的plot函数

`plot(x1, y1, x2, y2, ..., xn, yn)`

其中，每一向量对构成一组数据点的横、纵坐标，绘制一条曲线。

例3 采用不同个数的数据点绘制正弦函数曲线，观察曲线形态。

```
>> t1=linspace(0, 2*pi, 10);  
>> t2=linspace(0, 2*pi, 20);  
>> t3=linspace(0, 2*pi, 100);  
>> plot(t1, sin(t1), t2, sin(t2)+1, ...  
t3, sin(t3)+2)
```



1. plot函数

(5) 含选项的plot函数

plot(x, y, 选项)

其中，选项用于指定曲线的线型、颜色和数据点标记。

线型

“—” : 实线
“:” : 虚线
“-.” : 点划线
“--” : 双划线

颜色

“r” : 红色
“g” : 绿色
“b” : 蓝色
“w” : 白色
“k” : 黑色

...

数据点标记

“*” : 星号
“o” : 圆圈
“s” : 方块
“p” : 五角星
“^” : 朝上三角符号

...



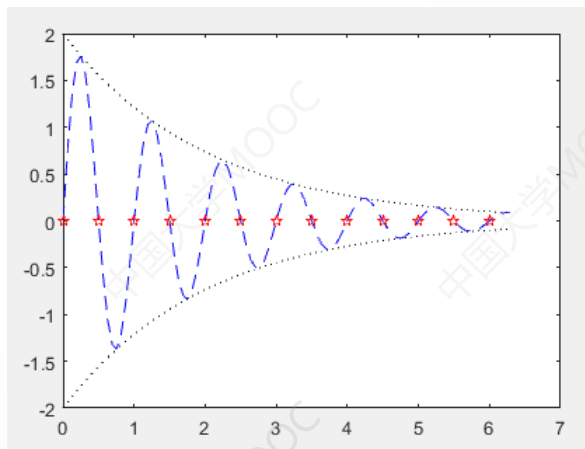
1. plot函数

(5) 含选项的plot函数

plot(x, y, 选项)

例4 用不同线型和颜色在同一坐标内绘制曲线 $y=2e^{-0.5x}\sin(2\pi x)$ 及其包络线。

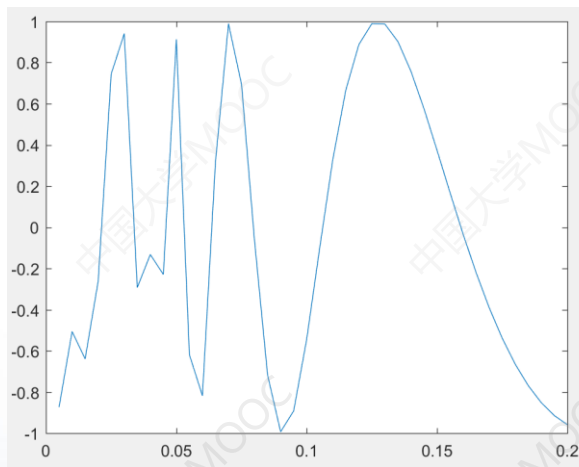
```
x=(0:pi/50:2*pi)';  
y1=2*exp(-0.5*x)*[1,-1];  
y2=2*exp(-0.5*x).*sin(2*pi*x);  
x1=0:0.5:6;  
y3=2*exp(-0.5*x1).*sin(2*pi*x1);  
plot(x,y1,'k:', x,y2,'b--', x1,y3,'rp')
```



使用plot函数绘图时，先要取得x、y坐标，然后再绘制曲线，x往往采取等间隔采样。在实际应用中，函数随着自变量的变化趋势未知，或者在不同区间函数频率特性差别大，此时使用plot函数绘制图形，如果自变量的采样间隔设置不合理，则无法反映函数的变化趋势。

例5 绘制函数 $\sin \frac{1}{x}$ 的图形。

```
>> x=0:0.005:0.2;  
>> y=sin(1./x);  
>> plot(x,y)
```



2. fplot函数

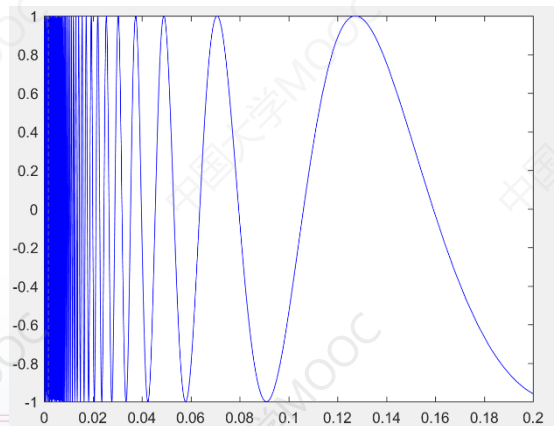
(1) fplot函数的基本用法

`fplot(f, lims, 选项)`

其中，`f`代表一个函数，通常采用函数句柄的形式。`lims`为`x`轴的取值范围，用二元向量`[xmin, xmax]`描述，默认值为`[-5, 5]`。选项定义与`plot`函数相同。

例6 采用`fplot`函数绘制函数 $\sin \frac{1}{x}$ 。

```
>> fplot(@(x) sin(1./x), [0, 0.2], 'b')
```



2. fplot函数

(2) 双输入函数参数的用法

`fplot(funx, funy, tlims, 选项)`

其中，`funx`、`funy`代表函数，通常采用函数句柄的形式。`tlims`为参数函数`funx`和`funy`的自变量的取值范围，用二元向量`[tmin, tmax]`描述。



2. fplot函数

例7 已知螺旋线的参数方程 $\begin{cases} x = t \cdot \sin t \\ y = t \cdot \cos t \end{cases}$, 绘制曲线。

```
>> fplot(@(t)t.*sin(t), @(t)t.*cos(t), [0, 10*pi], 'r')
```

