

# MATLAB语言简介

# MATLAB子函数

## 1.abs

**功能：**求绝对值(幅值)。

**调用格式：**

`y=abs(x)`；用于计算x的绝对值。

当x为复数时，得到的是复数模(幅值)，即

$$\text{abs}(x) = \sqrt{(\text{Re}(x))^2 + (\text{Im}(x))^2}$$

当x为字符串时，`abs(x)`得到字符串的各个字符的ASCII码，例如`x='123'`，则`abs(x)=49 50 51`；输入`abs('abc')`，则`ans=97 98 99`。

## 2.plot

**功能：**按线性比例关系，在x和y两个方向上绘制二维图形。

### 调用格式：

`plot(x, y)`; 绘制以x为横轴、y为纵轴的线性图形。

`plot(x1, y1, x2, y2, ...)`; 在同一坐标系上绘制多组x元素对y元素的线性图形。

### 3.stem

**功能：** 绘制二维脉冲杆图(离散序列)图形。

**调用格式：**

`stem(x, y);` 绘制以x为横轴、y为纵轴的脉冲杆图图形。

## 4.stairs

**功能：** 绘制二维阶梯图图形。

**调用格式：**

`stairs(x, y);` 绘制以x为横轴、y为纵轴的阶梯图图形。

## 5.subplot

**功能：** 建立子图轴系，在同一图形界面上产生多个绘图区间。

### 调用格式：

`subplot(m, n, i)`；在同一图形界面上产生一个m行n列的子图轴系，在第i个子图位置上作图。

## 6.title

**功能：** 在图形的上方标注图名。

**调用格式：**

`title('string');` 在图形的上方标注由字符串表示的图名，其中string的内容可以是中文或英文。

## 7.xlabel

**功能：** 在横坐标的下方标注说明。

**调用格式：**

xlabel('string'); 在横坐标的下方标注说明，其中string的内容可以是中文或英文。



## 8.ylabel

**功能：** 在纵坐标的左侧标注说明。

**调用格式：**

ylabel('string'); 在纵坐标的左侧标注说明，其中string的内容可以是中文或英文。

## 1.简单的数组赋值方法

MATLAB中的变量和常量都可以是数组(或矩阵)，且每个元素都可以是复数。

(1)在MATLAB命令(Command)窗口输入数组：

$A = [123; 456; 789]$

观察输出结果，然后再从键盘输入：

$A(4, 2) = 11$

$A(5, :) = [-13 \ -14 \ -15]$

$A(4, 3) = \text{abs}(A(5, 1))$

$A([2, 5], :) = []$

$A/2$

$A(4, :) = [\text{sqrt}(3) (4+5)/6*2 - 7]$

每输入一行命令，观察输出的结果，然后在上述各命令行的后面标注其含义。

(2)在MATLAB命令窗口输入：

$$B = [1+2i, 3+4i; 5+6i, 7+8i]$$

$$C = [1, 3; 5, 7] + [2, 4; 6, 8] * i$$

观察输出结果。试一试，如果C式中i前的\*号省略，结果如何？

输入：

$$D = \text{sqrt}(2+3i)$$

$$D * D$$

$$E = C'$$

$$F = \text{conj}(C)$$

$$G = \text{conj}(C)'$$

观察以上各输出结果，并在每式的后面标注其含义。

(3)在MATLAB命令窗口输入:

$H1 = \text{ones}(3, 2)$

$H2 = \text{zeros}(2, 3)$

$H3 = \text{eye}(4)$

观察输出结果。

## 2.数组的基本运算

在MATLAB命令(Command)窗口：

(1)输入 $A = [1 \ 3 \ 5]$ ， $B = [2 \ 4 \ 6]$ ，求 $C = A + B$ ， $D = A - 2$ ， $E = B - A$ 。

(2)求 $F1 = A * 3$ ， $F2 = A .* B$ ， $F3 = A ./ B$ ， $F4 = A . \setminus B$ ， $F5 = B . \setminus A$ ， $F6 = B.^A$ ， $F7 = 2 ./ B$ ， $F8 = B . \setminus 2$ 。

(3)求 $Z1 = A * B'$ ， $Z2 = B' * A$ 。

观察以上各输出结果，比较各种运算的区别，理解其含义。

### 3.常用函数及相应的信号波形显示

**例1-1** 显示曲线 $f(t)=2\sin(2\pi t)$ ,  $t>0$ 。

第1步，点击空白文档图标(NewM↓file)，打开文本编辑窗。

第2步，输入：

```
t=0: 0.05: 3;      %建立时间数组  
f=2*sin(2*pi*t); %生成函数  
plot(t, f); %用plot作连续信号的曲线  
title('f(t)-t曲线'); %在图的上端标注图名  
xlabel('t'); %标注横坐标  
ylabel('f(t)'); %标注纵坐标
```

注意：程序中，%符号后面的说明文字在输入时可以省略。

第3步，点击保存图标(SAVE)，键入文件名L1(扩展名缺省值为.m，不用输入)。

第4步，点击Tools→Run(或在MATLAB命令窗口上输入文件名L1)，程序将运行。打开图形窗，将观察到相应的波形曲线。

第5步，保留以上程序的前2条语句，再输入下列程序段，观察其结果：

```
subplot(2, 2, 1), plot(t, f); %建立2×2子图轴系，  
在图1处绘线性图  
title('plot(t, f)');
```



```
subplot(2, 2, 2), stem(t, f); %在 $2 \times 2$ 子图轴系图2  
处绘脉冲图
```

```
title('stem(t, f)');
```

```
subplot(2, 2, 3), stairs(t, f); %在 $2 \times 2$ 子图轴系图3  
处绘阶梯图
```

```
title('stairs(t, f)');
```

```
subplot(2, 2, 4), bar(t, f); %在 $2 \times 2$ 子图轴系图4处  
绘条形图
```

```
title('bar(t, f)');
```

## 4.简单的流程控制编程

**例1-2** 将下列数学表达式编写成MATLAB程序进行计算。

$$X = \sum_{n=1}^{32} n^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \cdots + n^2$$

程序如下：

```
X=0;
```

```
for n=1: 32
```

```
    X=X+n^2;
```

```
end
```

将该程序文件名存为L2。执行程序后，由于其结果不是图形，因而不会立即显示程序的执行结果。在命令窗口输入X(程序中的变量名)后回车，观察其结果。