

```
%% 符号变量的创建和简单运算
% 代码参考：我要自学网的龚飞老师 《Matlab2016数值计算与智能算法》
clear;clc
```

```
% 简单符号变量的创建
syms x % 观察工作区， sym是symbolic的缩写
syms a b c
```

```
% 符号方程的创建，两种方法
syms a x
y = a*x+x^2
```

$$y = x^2 + ax$$

```
% y = str2sym('a*x+x^2') %Matlab 2017b 版本后推出
```

```
% 符号矩阵
syms alpha
M = [cos(alpha) -sin(alpha);
     sin(alpha)  cos(alpha)]
```

$$M = \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix}$$

```
%% 简单运算
syms a b c d e
y = a + b
```

$$y = a + b$$

```
% a + b
x = c - d
```

$$x = c - d$$

```
% c - d
y1 = x*y
```

$$y1 = (a + b)(c - d)$$

```
% (a + b)*(c - d)
y2 = y1/y
```

$$y2 = c - d$$

```
% c - d
y3 = y1^3
```

$$y3 = (a + b)^3 (c - d)^3$$

```
% (a + b)^3*(c - d)^3
y4 = sqrt(y3)
```

$$y4 = \sqrt{(a+b)^3 (c-d)^3}$$

```
% ((a + b)^3*(c - d)^3)^(1/2)
y5 = exp(y4)
```

$$y5 = e^{\sqrt{(a+b)^3 (c-d)^3}}$$

```
% exp(((a + b)^3*(c - d)^3)^(1/2))
```

```
%% 符号表达式的整理
clear;clc
```

```
% 化简
syms a
y=(cot(a/2)-tan(a/2))*(1+tan(a)*tan(a/2))
```

$$y = \left(\cot\left(\frac{a}{2}\right) - \tan\left(\frac{a}{2}\right) \right) \left(\tan\left(\frac{a}{2}\right) \tan(a) + 1 \right)$$

```
simplify(y)
```

$$\text{ans} = \frac{2}{\sin(a)}$$

```
% 2/sin(a)
```

```
%% 因式分解
factor(12) % 对常数进行因式分解
```

$$\text{ans} = 2^2 \cdot 3$$

```
%      2      2      3
syms m n x
y = -24*m^2*x-16*n^2*x
```

$$y = -24 x m^2 - 16 x n^2$$

```
factor(y)
```

$$\text{ans} = (-8 x^3 m^2 + 2 n^2)$$

```
% [-8, x, 3*m^2 + 2*n^2]
y1=m^3-n^3
```

$$y1 = m^3 - n^3$$

```
factor(y1)
```

$$\text{ans} = (m - n \quad m^2 + mn + n^2)$$

```
% [ m - n, m^2 + m*n + n^2]
```

```
%% 多项式展开
```

```
syms a x
```

```
y = a*(x^2-a)^2+(x-2)
```

$$y = x + a(a - x^2)^2 - 2$$

```
expand(y)
```

$$\text{ans} = a^3 - 2a^2x^2 + ax^4 + x - 2$$

```
% a^3 - 2*a^2*x^2 + a*x^4 + x - 2
```

```
%% 合并
```

```
syms x y
```

```
z = (x+y)^2*y+5*y*x-2*x^3
```

$$z = 5xy + y(x + y)^2 - 2x^3$$

```
% expand(z) - 2*x^3 + x^2*y + 2*x*y^2 + 5*x*y + y^3
collect(z,x)
```

$$\text{ans} = -2x^3 + yx^2 + (2y^2 + 5y)x + y^3$$

```
% y*x^2 - 2*x^3 + (2*y^2 + 5*y)*x + y^3
collect(z,y)
```

$$\text{ans} = y^3 + (2x)y^2 + (x^2 + 5x)y - 2x^3$$

```
% y^3 + 2*x*y^2 + (x^2 + 5*x)*y - 2*x^3
```

```
%% 计算分子与分母
```

```
% [z1,z2] = numden(2.5) % 会报错，因为numden的输入变量不能是数值，只能是符号变量
```

```
% ans = sym(2.5); % sym函数可以将数值2.5转换为符号
```

```
[z1,z2] = numden(sym(2.5)) % 对常数计算分子与分母
```

$$z1 = 5$$

$$z2 = 2$$

```
% z1 = 5
```

```
% z2 = 2
```

```
syms x y
```

```
z = 1/x*y+x/(x^2-2*y)
```

$$z =$$

$$\frac{y}{x} - \frac{x}{2y - x^2}$$

```
[z1,z2] = numden(z) %z1分子，z2分母
```

$$z1 = -x^2 y - x^2 + 2 y^2$$

$$z2 = x (2 y - x^2)$$

```
% z1 = - x^2*y - x^2 + 2*y^2
```

```
% z2 = x*(- x^2 + 2*y)
```

```
%% 让结果显示的更加自然
```

```
syms x y
```

```
M = (1/x*y+x/(x^2-2*y)-x^2/(3+y)^2)^2;
```

```
expand(M)
```

ans =

$$\frac{y^2}{x^2} + \frac{x^4}{y^4 + 12 y^3 + 54 y^2 + 108 y + 81} + \frac{2 x^3}{-x^2 y^2 - 6 x^2 y - 9 x^2 + 2 y^3 + 12 y^2 + 18 y} - \frac{2 y}{2 y - x^2} + \frac{y^2}{x^4 - 4 x^2}$$

```
% y^2/x^2 + x^4/(y^4 + 12*y^3 + 54*y^2 + 108*y + 81) + (2*x^3)/(- x^2*y^2 - 6*x^2*y - 9*x^2 + 2*y^3 + 12*y^2 + 18*y) - 2*y/(2*y - x^2) + y^2/(x^4 - 4*x^2)
```

```
% mupad % 未来的版本可能会移除这个工具箱，可以点击Matlab的主页，新建实时脚本
```

```
% % 注意：代码文件仅供参考，一定不要直接用于自己的数模论文中
```

```
% % 国赛对于论文的查重要求非常严格，代码雷同也算作抄袭
```

```
% % 视频中提到的附件可在售后群（购买后收到的那个无忧自动发货的短信中有加入方式）的群文件中下载。包括讲义、代码、
```

```
% % 关注我的微信公众号《数学建模学习交流》，后台发送“软件”两个字，可获得常见的建模软件下载方法；发送“数据”两
```

```
% % 购买更多优质精选的数学建模资料，可关注我的微信公众号《数学建模学习交流》，在后台发送“买”这个字即可进入店铺
```

```
% % 视频价格不贵，但价值很高。单人购买观看只需要58元，三人购买人均仅需46元，视频本身也是下载到本地观看的，所以请
```

```
% % 如何修改代码避免查重的方法：https://www.bilibili.com/video/av59423231（必看）
```