

1.6 MATLAB基本运算

- 算术运算
- 关系运算
- 逻辑运算

1. 算术运算

(1) 基本算术运算

基本算术运算符：+ (加)、- (减)、* (乘)、/ (右除)、\ (左除)、[^] (乘方)。

❑ MATLAB的算术运算是在矩阵意义下进行的。

❑ 单个数据的算术运算只是矩阵运算的一种特例。

注意，MATLAB的运算是在矩阵意义下进行的，单个数据的算术运算只是矩阵运算的一种特例。

加减运算

- ❑ 若两矩阵同型，则运算时两矩阵的相应元素相加减。
- ❑ 若两矩阵不同型，则MATLAB将给出错误信息。
- ❑ 一个标量也可以和矩阵进行加减运算，这时把标量和矩阵的每一个元素进行加减运算。

乘法运算

- ❑ 矩阵A和B进行乘法运算，要求A的列数与B的行数相等，此时则称A、B矩阵是可乘的，或称A和B两矩阵维数和大小相容。
- ❑ 如果两者的维数或大小不相容，则将给出错误信息，提示用户两个矩阵是不可乘的。

除法运算

在MATLAB中，有两种矩阵除法运算：右除/和左除\。

如果A矩阵是非奇异方阵，则 B/A 等效于 $B*inv(A)$ ， $A\backslash B$ 等效于 $inv(A)*B$ 。



```
>> A=[1, 2, 3;4, 2, 6;7, 4, 9];  
>> B=[4, 3, 2;7, 5, 1;12, 7, 92];  
>> C1=B/A  
C1 =  
    -0.1667    -3.3333     2.5000  
    -0.8333    -7.6667     5.5000  
    12.8333    63.6667   -36.5000  
>> C2=A\B  
C2 =  
     0.5000    -0.5000    44.5000  
     1.0000     0.0000    46.0000  
     0.5000     1.1667   -44.8333
```

```
>> 3/4  
ans =  
     0.7500  
>> 4\3  
ans =  
     0.7500  
>> a=[10.5, 25]  
a =  
    10.5000    25.0000  
>> a/5  
ans =  
     2.1000     5.0000  
>> 5\a  
ans =  
     2.1000     5.0000
```


乘方运算

一个矩阵的乘方运算可以表示成 A^x ，要求A为方阵，x为标量。

```
>> A=[1, 2, 3;4, 5, 6;7, 8, 0];
```

```
>> A^2
```

```
ans =
```

30	36	15
66	81	42
39	54	69

(2) 点运算

- 点运算符: `.*`、`./`、`.\`和`.^`。
- 两矩阵进行点运算是指它们的对应元素进行相关运算，要求两矩阵同型。



```
>> A=[1, 2, 3;4, 5, 6;7, 8, 9];  
>> B=[-1, 0, 1;1, -1, 0;0, 1, 1];  
>> C=A.*B
```

C =

-1	0	3
4	-5	0
0	8	9

```
>> D=A*B
```

D =

1	1	4
1	1	10
1	1	16

当 $x=0.1$ 、 0.4 、 0.7 、 1 时，分别求 $y=\sin x \cos x$ 的值。

```
>> x=0.1:0.3:1;
```

```
>> y=sin(x).*cos(x);
```



2. 关系运算

- ❑ 关系运算符：<(小于)、<=(小于或等于)、>(大于)、>=(大于或等于)、==(等于)、~=(不等于)。
- ❑ 当两个比较量是标量时，直接比较两数的大小。若关系成立，关系表达式结果为1，否则为0。

```
>> 3>4
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> x=5
```

```
x =
```

```
5
```

```
>> x==5
```

```
ans =
```

```
1
```

- ❑ 当参与比较的量是两个同型的矩阵时，比较是对两矩阵相同位置的元素按标量关系运算规则逐个进行，最终的关系运算的结果是一个与原矩阵同型的矩阵，它的元素由0或1组成。
- ❑ 当参与比较的一个是标量，而另一个是矩阵时，则把标量与矩阵的每一个元素按标量关系运算规则逐个比较，最终的关系运算的结果是一个与原矩阵同型的矩阵，它的元素由0或1组成。



建立3阶方阵A，判断A的元素是否为偶数。

```
>> A = [24, 35, 13; 22, 63, 23; 39, 47, 80]
```

```
A =
```

```
    24    35    13  
    22    63    23  
    39    47    80
```

```
>> P = rem(A, 2) == 0
```

```
P =
```

```
     1     0     0  
     1     0     0  
     0     0     1
```

3. 逻辑运算

逻辑运算符： $\&$ (与)、 $|$ (或)和 \sim (非)。

设参与逻辑运算的是两个标量 a 和 b ，那么运算规则为：

- $a\&b$ a 、 b 全为非零时，运算结果为1，否则为0。
- $a|b$ a 、 b 中只要有一个为非零时，运算结果为1。
- $\sim a$ 当 a 为零时，运算结果为1；当 a 为非零时，运算结果为0。

3. 逻辑运算

```
>> 3<4 & 6>5
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> ~(9==1)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> ~9==1
```

```
ans =
```

```
0
```

- 若参与逻辑运算的是两个同型矩阵，那么将对矩阵相同位置上的元素按标量规则逐个进行运算，最终运算结果是一个与原矩阵同型的矩阵，其元素由1或0组成。
- 若参与逻辑运算的一个是标量，一个是矩阵，那么将在标量与矩阵中的每个元素之间按标量规则逐个进行运算，最终运算结果是一个与矩阵同型的矩阵，其元素由1或0组成。

水仙花数是指各位数字的立方之和等于该数本身的三位正整数。
求全部水仙花数。

```
>> m=100:999;  
>> m1=rem(m,10);  
>> m2=rem(fix(m/10),10);  
>> m3=fix(m/100);  
>> k=find(m==m1.*m1.*m1+m2.*m2.*m2+m3.*m3.*m3)  
k =  
    54    271    272    308  
>> s=m(k)  
s =  
   153   370   371   407
```