

# 第三讲 Matlab的变量与矩阵

# 一、变量

## 1、赋值语句

变量 = 表达式

其中表达式是用运算符将有关运算量连接起来的式子，其结果是一个矩阵

$a=3+4i;$

$b=5-\sqrt{13}+\exp(1.52);$

$C=[1, 3, 4];$

$D='This is a string';$

## 2、内存变量的删除与修改

**who** 显示工作内存中的变量、变量名

**whos** 显示变量的详细信息，如维数、元素个数、占用字节

**clear** 清除变量

**clc** 清屏

## 二、矩阵的建立(1)

### 1. 直接输入法

最简单的建立矩阵的方法是从键盘直接输入矩阵的元素。具体方法如下：将矩阵的元素用方括号括起来，按矩阵行的顺序输入各元素，同一行的各元素之间用空格或逗号分隔，不同行的元素之间用分号分隔。

$$a1=[ 1 2 3]$$

$$A2=[1, 2, 3]$$

$$A3=[1; 2; 3]$$

## 二、矩阵的建立(2)

### 2. 行向量的建立

冒号表达式可以产生一个行向量，

一般格式是： $x = \text{初值} : \text{增量} : \text{终值}$

$$x = e1 : e2 : e3$$

其中 $e1$ 为初始值， $e2$ 为步长， $e3$ 为终止值。

$x = \text{初值} : \text{终值}$  增量省略，则步长默认为1

$$t = 0 : 0.01 : 10$$

$$n = 1 : 100;$$

在MATLAB中，还可以用`linspace`函数产生行向量。调用格式为：

`linspace(a,b,n)`

其中**a**和**b**是生成向量的第一个和最后一个元素，**n**是元素总数。

显然，`linspace(a,b,n)`与`a:(b-a)/(n-1):b`等价。

## 二、矩阵的建立(3)

### 3. 大矩阵的建立

法一：

(1) 在Command Window（命令窗口）里，向一个新变量赋“空”阵。

$A=[];$

(2) 在WorkSpace（工作空间口）中，双击该变量，打开数组编辑器

法二：

由小矩阵或向量建立大矩阵。

$a=[1\ 1\ 1; 2\ 2\ 2]; b=[3\ 3\ 3];$

$c=[a\ b]$  错       $c=[a;b]$  对



## 二、矩阵的建立(4)

### 4. 利用for end语句建立矩阵

#### 1) 利用单层循环语句

`format rat % 使用分数来表示数值`

`x = zeros(1,8); % x是一个1行8列的零矩阵`

`for i = 1:8,`

`x(i) = 1/i;`

`end`

## 2) 利用多层循环语句

```
a = zeros(5,5);  
for i = 1:5,  
    for j = 1:5,  
        a(i,j) = 1/(i+j-1);  
    end  
end
```

## 二、矩阵的建立(5)

### 5. 利用M文件建立矩阵

对于比较大且比较复杂的矩阵，可以为它专门建立一个M文件。下面通过一个简单例子来说明如何利用M文件创建矩阵。

例：利用M文件建立矩阵。

(1) 启动有关编辑程序或MATLAB文本编辑器，并输入待建矩阵：需要加方括号。

(2) 把输入的内容以纯文本方式存盘(设文件名为mymatrix.m)。

(3) 在MATLAB命令窗口中输入mymatrix，即运行该M文件，就会自动建立一个名为ans的矩阵，可供以后使用。

## 三、矩阵的元素提取与拆分

### 1、用矩阵元素的序号来引用矩阵元素。

矩阵元素的序号就是相应元素在内存中的排列顺序。在MATLAB中，矩阵元素按列存储，先第一列，再第二列，依次类推。

例如：`A=[1,2,3;4,5,6];`

`A(3)`

`ans =2`

显然，序号(index)与下标(subscript)是一一对应的，以 $m \times n$ 矩阵A为例，矩阵元素 $A(i,j)$ 的序号为 $(j-1)*m+i$ 。其相互转换关系也可利用`sub2ind`和`ind2sub`函数求得。

## 2、提取子矩阵

### (1) 利用冒号表达式获得子矩阵

①  $A(:,j)$ 表示取A矩阵的第j列全部元素； $A(i,:)$ 表示A矩阵第i行的全部元素； $A(i,j)$ 表示取A矩阵第i行、第j列的元素。

②  $A(i:i+m,:)$ 表示取A矩阵第i~i+m行的全部元素； $A(:,k:k+m)$ 表示取A矩阵第k~k+m列的全部元素， $A(i:i+m,k:k+m)$ 表示取A矩阵第i~i+m行内，并在第k~k+m列中的所有元素。。

③  $A([i,j,k],[l,m,n])$ 表示取A矩阵的i, j, k行与l, m, n相交处的元素

## 四、初等赋值矩阵

`zeros(m,n)` 建立 $m$ 行， $n$ 列，元素值全为0的矩阵

`ones(m,n)` % $m*n$ 全1矩阵

`eye(m,n)` % $m*n$ 单位矩阵

`rand (m, n)` 0~1间均匀分布

`randn (m, n)` 均值0，标准差为1的正态分布

# 五、特殊矩阵(1)

## 1、魔术矩阵

魔术矩阵有一个有趣的性质，其每行、每列及两条对角线上的元素和都相等。对于n阶魔术矩阵，其元素由1,2,3,...,n×n共n×n个整数组成。MATLAB提供了求魔方矩阵的函数magic(n)，其功能是生成一个n阶魔方阵。

magic (n) n×n的魔术矩阵

$$\text{magic}(3) = \begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix}$$

n>0且不等于2

## 五、特殊矩阵(2)

### 2、范得蒙矩阵

范得蒙(Vandermonde)矩阵最后一列全为1，倒数第二列为一个指定的向量，其他各列是其后列与倒数第二列的点乘积。可以用一个指定向量生成一个范得蒙矩阵。

在MATLAB中，函数vander(V)生成以向量V为基础向量的范得蒙矩阵。

```
vander([1,2,3,4])
```

```
ans =
```

```
1   1   1   1
8   4   2   1
27  9   3   1
64 16   4   1
```



## 五、特殊矩阵(3)

### 3、希尔伯特矩阵

在MATLAB中，生成希尔伯特矩阵的函数是 `hilb(n)`。通项为  $a_{ij} = \frac{1}{i+j-1}$ ，使用一般方法求逆会因为原始数据的微小扰动而产生不可靠的计算结果。MATLAB中，有一个专门求希尔伯特矩阵的逆的函数 `invhilb(n)`，其功能是求n阶的希尔伯特矩阵的逆矩阵。

```
a=hilb(4)
```

```
a = 1.0000    0.5000    0.3333    0.2500
      0.5000    0.3333    0.2500    0.2000
      0.3333    0.2500    0.2000    0.1667
      0.2500    0.2000    0.1667    0.1429
```

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/647046034010006142>