

Mathematical Laboratory

# MATLAB简介

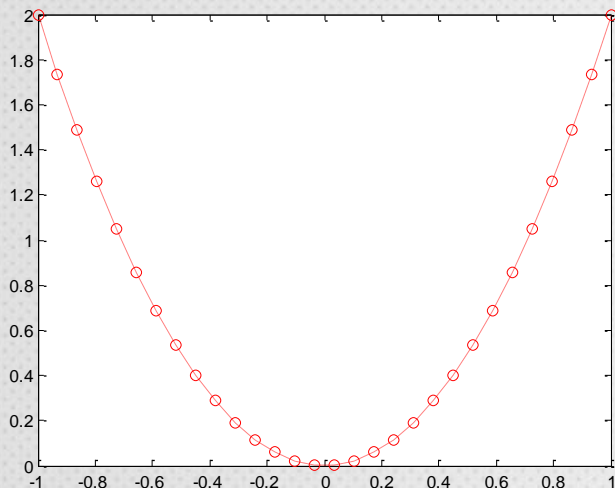
—— MATLAB数组及函数



重庆大学数学与统计学院



数组是MATLAB软件最基本和最重要的数据对象，数组的操作与运算也非常丰富，这大大提高了MATLAB软件的编程效率。



**例如：**计算抛物线 $y=2x^2$ 上30个点的坐标，横坐标赋值给变量a，纵坐标赋值给变量b

**a=linspace(-1,1,30)**      %产生区间[-1,1]上的30个等间隔数赋值给变量a

**b=2\*a.^2**    %计算函数 $2x^2$ 在a中30个点的函数值，并赋值给变量b.

在这里是把数组作为运算单元成组地算，而其它语言大都需要一个数一个数地依次计算。



A

数组的分类

B

数组的创建

C

数组的运算

D

数学函数





# 数组(array)的分类

Mathematical Laboratory

- 一维数组：向量(vector), 行向量，列向量，行矩阵，列矩阵
- 二维数组：矩阵(matrix)

数组 (array)	大小(size)
$a = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$	$3 \times 2$
$b = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$	$1 \times 4$
$c = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$	$3 \times 1$

$a(2, 1) = 3$

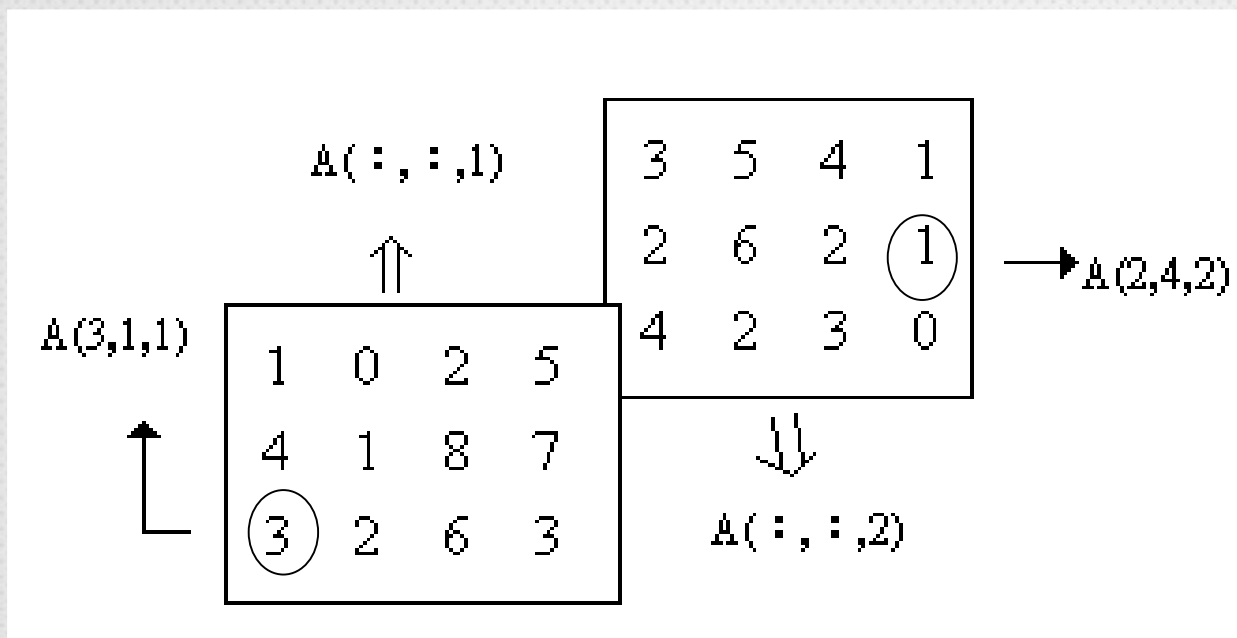
$b(2) = 2$



# 数组(array)的分类

Mathematical Laboratory

- 多维数组：以型号为  $3 \times 4 \times 2$  的三维数组为例







## 1) 直接输入

**键入：**  $A = [1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6]$

**输出：**  $A =$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**或键入：**  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$



## 2)冒号法

X=初值： 增量： 终值

x=1:2:9      %把1到9公差为2的等差数组赋值给变量x

y=0:-1:-5    %把0到-5公差为-1的等差数组赋值给变量y

## 3)调用函数linspace

x=linspace(0, pi, 11)      %产生从0到pi的11个等间  
%隔数赋值给变量x.

数组长度





## 4) 特殊矩阵

<code>zeros(m, n)</code>	m行n列的零矩阵
<code>ones(m, n)</code>	m行n列的全1矩阵
<code>eye(n)</code>	n阶单位矩阵
<code>rand(m, n)</code>	m行n列的均匀分布随机数矩阵
<code>randn(m,n)</code>	m行n列的正态分布随机数矩阵
<code>diag(v)</code>	以一维数组v为对角线元素的对角阵





## 5) 数组的下标操作

- 抽取数组中的某些元素构成新数组

`u=[1:3;4:6;7:9]` %构建一个3行3列的矩阵存放到变量u中

`v=u(:,[1,3])` % 将u中的1列，3列赋值给变量v

`w=u(2:3,1:2)` % 将位于u中的2行，3行，1列，2列的 $2 \times 2$ 个元素赋值

%给变量w, 其中2:3是行标，1：2是列标。



## 5) 数组的下标操作

- 扩展及删除数组中的一些元素

`u(4,:)= [10,11,12]` %把行向量[10,11,12]赋值给u的第4行

`u(:,4)= [1;1;1;1]` %把列向量[1;1;1;1] 赋值给u的第4列

`u([2,3],:)= []` %把空数组[]赋值给u的第2、3行，即删去u的第2、3行





## 6) 矩阵的拼接

将几个矩阵放在一起称为拼接，左右拼接行数要相同，上下拼接列数要相同。

如，

键入：`D=[2*eye(2), zeros(2,1)]`

输出：`D=`

```
2 0 0
0 2 0
```



# 如何创建组变量？

键入：E=[D;eye (2),ones(2,1)]

输出：E=

2	0	0
0	2	0
1	0	1
0	1	1







# 数组都有哪些运算呢？

Mathematical Laboratory

运 算	符 号	运 算	符 号
加	+	减	-
乘	*	数组点乘	.*
左除	\	数组左点除	.\
右除	/	数组右点除	./
幂	^	数组点幂	.^



# 数组都有哪些运算呢？

Mathematical Laboratory

如：设  $a=[a_1 \ a_2 \ a_3]$ ,  $b=[b_1 \ b_2 \ b_3]$ ,  
 $c = \text{标量}$

标量加法

$$a+c = [a_1+c \ a_2+c \ a_3+c];$$

标量乘法

$$a*c = [a_1*c \ a_2*c \ a_3*c];$$

数组加法

$$a+b = [a_1+b_1 \ a_2+b_2 \ a_3+b_3];$$

数组点乘

$$a.*b = [a_1*b_1 \ a_2*b_2 \ a_3*b_3];$$





# 数组都有哪些运算呢？

Mathematical Laboratory

数组点右除  $a ./ b = [a1/b1 \ a2/b2 \ a3/b3];$

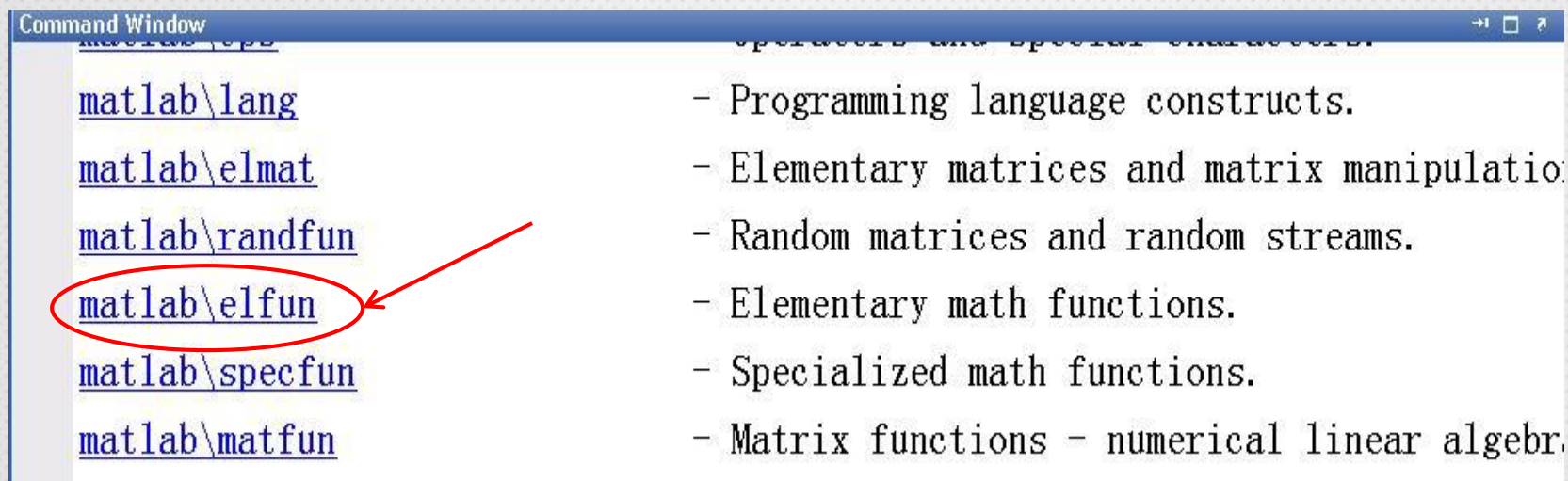
数组点左除  $a . \backslash b = [b1/a1 \ b2/a2 \ b3/a3];$

数组求幂  $a.^c = [a1^c \ a2^c \ a3^c];$   
 $c.^a = [c^a1 \ c^a2 \ c^a3];$   
 $a.^b = [a1^b1 \ a2^b2 \ a3^b3];$



## MATLAB初等数学函数

在命令窗口键入help,找到“elfun”,并点击,就会出现所有的初等函数。







三角函数  $\sin(x)$ ,  $\sinh(x)$   $\operatorname{asin}(x)$   $\cosh(x)$ ,  
 $\cos(x)$ ,  $\tan(x)$ ,  $\cot(x)$ ,  $\sec(x)$ ,  $\csc(x)$ 等。

指数函数  $\exp(x)$   $\log(x)$   $\log_{10}(x)$ ,  $\log_2(x)$ ,  $\sqrt{x}$ 等。

舍入函数 朝零方向取整  $\operatorname{fix}(x)$  朝 $-\infty$ 方向取整  
 $\operatorname{floor}(x)$ , 朝 $+\infty$ 方向取整  $\operatorname{ceil}(x)$ , 四舍五入到最接近  
的整数  $\operatorname{round}(x)$ , 余数  $\operatorname{rem}(m, n)$ , 符号函数  $\operatorname{sign}(x)$  等

其他数学函数: 绝对值或复数的幅值  $\operatorname{abs}(x)$



单变量数学函数的自变量可以是数组，此时，输出的是各元素的函数值构成的同规格数组。

例如，

输入：  $a=[1\ 2\ 3;4\ 5\ 6]$ ;  $\sin(a)$

输出：  $\text{ans} =$

0.8415	0.9093	0.1411
-0.7568	-0.9589	-0.2794



# Thanks



重庆大学数学与统计学院