# Matlab 基础知识

张晓平

武汉大学数学与统计学院

2018年2月26日

# 目录

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向 量

下标採TF 冒号操作 变量的其他

类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace ① 运行 matlab

• 启动 matlab

• 计算表达式

• 函数与变量

② 矩阵与向量

• 创建矩阵和向量

下标操作

• 冒号操作

③ 变量的其他类型

复数

• 字符串

多项式

4 矩阵、向量操作

• 基本的矩阵向量操作

向量化

• 数组运算符

5) matlab 的 workspace

绘图

矩阵与向量 创建矩阵和向量

下标操作 冒号操作

变量的其作 类型 复数

子付甲 多项式 矩阵 向景

操作基本的矩阵

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的

经团

本章介绍 Matlab 的基础知识,包括

- 命令的输入
- 变量的定义和使用
- 图形的创建

矩阵与向量 创建矩阵和向

冒号操作 变量的其他 类型

类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作

回量化 数组运算符

matlab 🛱

经团

- 双击图标 📣
- 进入 command window,可用来输入命令或显示纯文本结果。

启动 matlab

创建矩阵和向

数组运算符

张晓平

• 双击图标 📣

• 进入 command window, 可用来输入命令或显示纯文本结果。

学习 matlab 的一个有效方法就是

边学边用

#### Matlab 基 础知识

000

File Edit Debug Desktop Window Help

张晓平

目录

启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和1 量

下标操作 冒号操作

变量的其位类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作

matlab 🛊

workspa

🏲 🚰 🐰 🐚 🖪 环 🖂 👺 🛒 🗒 🦻 Current Directory: /private/var/automount/mathworks/home/kthomas/matlabcontest Shortcuts [7] How to Add [7] What's New x > Current Directory Workspace All Files A Type Size Date Modified Folder new dir 11/28/06 2:55 PM solver,m M-file 1 KB 11/28/06 1:00 PM solver2.m M-file 1 KB 11/28/06 1:48 PM .\_solver3.m M-file 1 KB 11/28/06 3:20 PM . solverdoug.m M-file 1 KB 11/28/06 3:30 PM DS\_STORE File .DS\_Store 7 KB 11/28/06 1:48 PM M-file 4 KB 11/22/06 7:51 AM beam.m M-file beamtable.m 1 KB 11/22/06 10:06 AM runcontest.m M-file 2 KB 11/21/06 3:23 PM solver.m M-file 11 KB 11/28/06 4:03 PM solver.m~ Editor Autosave 1 KB 11/28/06 3:56 PM M-file solver2.m 4 KB 11/28/06 1:48 PM solver3.m M-file 2 KB 11/28/06 3:30 PM M-file solverdoug.m 11 KB 11/28/06 3:30 PM MAT-file 15 KB 11/22/06 10:01 AM × × whos char(ones(1,116)\*'a') disp foo magic(10) magic(15) W %-- 2/26/07 2:38 PM --% cd /home/kthomas cd test cd ... dbstop in solver clc dbstatus solver cd /home/kthomas/matlabcontest dbstop in solver clear all close all **♠** Start

Command Window To get started, select MATLAB Help or Demos from the Help menu. >> I

MATLAB 7.4.0 (R2007a)

创建矩阵和向量

下标操作 冒号操作

类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量

基本的矩阵 量操作

向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

### Matlab 提供多种方法供人机交互:

- 在命令窗口中输入命令
- 查看变量的值
- 编辑函数与脚本
- 图形的创建与标注

**计算表达式** 函数与变量

四双弓义里

创建矩阵和向量

下标操作

市写探IF 亦是的甘和

受量的其他 类型

字符串

矩阵、向量

基本的矩阵 量操作

向量化 数组运算符

matlab 的 workspac

经图

# 预定义变量和内置函数

```
Matlab 基
础知识
```

#### 张晓平

运行 ma

启动 matlab 计算表达式 函数与变量

函数与变量

矩阵与向量

量 下标操作

冒号操作

量的其他 型

尖型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵量操作

数组运算符

matlab 🛱 workspac

绘图

```
>> pi
ans =
3.1416
>> sin(ans/4)
ans =
0.7071
```

注意: 角度采用弧度制!

# 内置函数

```
Matlab 基
础知识
```

#### 张晓平

#### 目表

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式

#### 函数与变量

E阵与向量 创建矩阵和向 量

# 下标操作

变量的其他

#### 类型 复数

字符串

#### 矩阵、向量 操作

基本的矩阵量操作

#### 回重化 数组运算符

matlab #

#### 绘图

ans =
 5.5452
>> log10(256)
ans =
 2.4082

>> log2(256)

8

>> log(256)

矩阵与问言 创建矩阵和 量 下标操作

宣号操作 变量的其代 类型 复数 字符串

多坝式 矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

matlab 的 workspace

workspa

• 使用 help 查询指定函数的信息

>> help sqrt

- 使用 doc 打开使用手册的联机版本,这对查询复杂的命令非常有用

  >> doc plot
- 使用 lookfor 可用来查找某个特殊主题的相关函数。当函数名未知时,用 lookfor 查找函数可知 matlab 是否提供所需操作的相关函数:

>> lookfor functionName

起阵与问重 创建矩阵和向量 下标操作

变量的其他 类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

4A DET

#### • 语法

>> help functionName

### 举例

>> help log

### 结果

LOG Natural logarithm.

 ${\tt LOG}({\tt X})$  is the natural logarithm of the elements of  ${\tt X}$ .

Complex results are produced if X is not positive. See also log1p, log2, log10, exp, logm, reallog.

....

运行 matla

计算表达式 函数与变量

四双一又

创建矩阵和 量

下标操作

变量的其他 类型

交型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

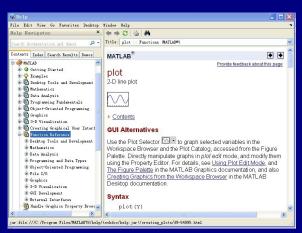
matlab 的 workspace

绘图

向量化 数组运算符

matlab 的 workspace help 提供了一份如何使用命令的紧凑说明,要得到某个命令更为详尽的信息,可以使用 doc.

>> doc plot



## lookfor

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

可建矩阵和序量 下标操作

電写採1F 变量的其他 米刑

类型 复数 字符虫

多项式 矩阵、向量

操作 基本的矩阵

重操作 向量化

matlab 的

matlab 的 workspace

经团

# • 语法

>> lookfor string

矩阵与向量 创建矩阵和向量

宣号操作 变量的其他 类型

多项式

基本的矩阵 量操作 向量化

matlab 的

经图

• 语法

>> lookfor string

• 举例

>> lookfor cosine

起阵马问』 创建矩阵和 量 下标操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

#### • 语法

>> lookfor string

### 举例

>> lookfor cosine

#### • 结果

cos - Cosine of argument in radians.

cosh - Hyperbolic cosine.

cosd - Cosine of argument in degrees.

acos - Inverse cosine, result in radians.

acosd - Inverse cosine, result in degrees.

. . .

# 分号禁止输出

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 Matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和 量 下标操作

冒号操作 变量的其作

英里的共和 类型 复数 字符虫

矩阵、向量

基本的矩阵量操作

回量化 数组运算符

matlab 的 workspace

经团

# 分号禁止输出

```
Matlab 基
础知识
```

张晓平

```
运行 matla
启动 matlab
```

计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向量

量 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数

字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspac

绘图

```
>> x = 5;
>> y = sqrt(59);
>> z = log(y) + x^0.25
z =
   3.5341
>> x = 5:
>> y = sqrt(59);
>> z = log(y) + x^0.25
z =
   3.5341
>> V
   7.6811
```

# 可在一行输入多个表达式,用逗号或分号分开

Matlab 基 础知识 张晓平

承數与变量

数组运算符

• 变量要先定义,再使用。

当一个变量未被定义时,在给它赋值时会被创建,并且其值可通过后面 的赋值语句来改变:

等号右边的任何变量必须在前面被定义过才能使用。

```
>> x = 2*z
??? Undefined function or variable 'z'.
```

### matlab 变量

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和向 量

量 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

量操作

matlab 的

workspa

命名规则

- 只能包含数字、字母和下划线
- 只能以字母开头
- 区分大小写

数组运算符

### 命名规则

- 只能包含数字、字母和下划线
- 只能以字母开头
- 区分大小写

#### • 举例

XXXXXXX, pipeRadius, widgets\_per\_box mysum, mySum

#### Matlab 基 础知识

#### 张晓平

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作

宣号操作 变量的其他 类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace 表: 内置变量

名称	含义
ans	当表达式的值未赋给某个变量时,系统自动将它赋给 <mark>ans</mark>
	浮点精度 (机器精度)
i, j	单位虚数
	$\pi$
realmax	最大正浮点数 (1.7977e+308)
	最小正浮点数 (2.2251e-308)
	∞, 比最大正浮点数realmax大,是1/0的值
NaN	不是一个数,如 0/0的值

基本的矩阵向

数组运算符

表: 内置变量

	含义
ans	当表达式的值未赋给某个变量时,系统自动将它赋给 <mark>ans</mark>
	浮点精度 (机器精度)
i, j	单位虚数
	π
realmax	最大正浮点数 (1.7977e+308)
	最小正浮点数 (2.2251e-308)
	∞,比最大正浮点数 <mark>realmax</mark> 大,是1/0的值
NaN	不是一个数,如 0/0的值

- 最好不要给内置变量重新赋值
- <mark>例外: i 和 j 被预置为 √-1,但在矩阵下标中常用到它们。 ; ≧ ) ⊙ ⊙ ⊙</mark>

# 矩阵与向量

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

量 下标操作

变量的其( 类型

复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作

向重化 数组运算符

matlab 的 workspace

4A DEI

谨记: matlab 中的所有变量都是数组。

通过变量名访问数组,通过下标访问数组中的元素。

# 矩阵与向量

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

切建矩阵和I 量 下标操作

下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化

matlab 🛱

4A R21

谨记: matlab 中的所有变量都是数组。

通过变量名访问数组,通过下标访问数组中的元素。

- 向量 只有一行或者只有一列的矩阵
- 标量 只有一行且只有一列的矩阵
- 字符串 字符数组

起阵与同量 创建矩阵和向

量下标操作

冒号操作 变量的其代 光刑

尖型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化

matlab 的 workspace

workspa

matlab 变量通过赋值语句创建

>> x = expression

expression 可以是:

- 手动输入
- 用数学表达式得到矩阵
- 使用内置函数,函数的返回值是矩阵
- 用户编写函数,函数的返回值是矩阵
- 从磁盘文件中导入矩阵数据

Matlab 基 础知识

张晓平

创建矩阵和向

下标操作

基本的矩阵向

数组运算符

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \\ 9 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad v = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

Matlab 基础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

E阵与向量

创建矩阵和向 量

下标操作

变量的其他 类型 复数 字符串

字符串多项式

操作基本的矩阵向

車採TF 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \\ 9 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad v = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

Matlab 基 础知识

张晓平

创建矩阵和向

基本的矩阵向

数组运算符

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \\ 9 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad v = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

4

= [3 2; 3 1; 1 4]

$$x =$$

$$\begin{pmatrix} 1\\9\\2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \end{pmatrix}$$

9

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和向量

下标操作 冒号操作

变量的其他 类型

多项式

を呼、同里 操作 基本的毎時の

量操作 向量化

数组运算符 matlab 的

matlab 的 workspace

经图

手动输入向量时,各元素用方括号括起来。

# 手动输入向量时,各元素用方括号括起来。

• 创建行向量时,用空格或逗号分隔元素

创建列向量时, 用分号断行

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向

创建矩阵和向 量

量 下标操作 冒号操作

宣号操作 变量的其他 类型 复数

夏奴 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化 数组运算符

matlab 🖹

workspac

矩阵赋值时,行元素以空格或逗号分隔,列以分号分隔

>> A = [1 2 3; 5 7 11; 13 17 19]

A =

l 2 3 5 7 11

13 17 19

矩阵与向量 创建矩阵和向 量

量 下标操作 冒号操作

冒号操作 变量的其他

类型 复数

安奴 字符串 多项式

矩阵、向量 操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 🛱

绘图

转置操作符将行向量转化为列向量(反之亦然),将矩阵的行转化为列。

v =

$$>> M = \Lambda,$$

w =

4

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

经团

# 变量被创建后,可被重新赋值。

4

### 创建矩阵和向量

Matlab 基 础知识

张晓平

函数与变量

创建矩阵和向

数组运算符

• 用内置函数创建向量:

• 用内置函数创建矩阵: ones, zeros, eye, diag, ...

### linspace函数

Matlab 基 础知识

张晓平

创建矩阵和向

基本的矩阵向

x = linspace(startValue, endValue)

x = linspace(startValue, endValue, nelements)

linspace() 创建一个长度为 nelements (默认值为 100) 的行向量, 其元素 从 startValue 起, 到 endValue 止, 构成一个等差数列。

```
x = linspace(startValue, endValue)
x = linspace(startValue, endValue, nelements)
```

linspace() 创建一个长度为 nelements (默认值为 100) 的行向量, 其元素 从 startValue 起, 到 endValue 止, 构成一个等差数列。

#### 创建行向量

```
>> u = linspace(0, 0.25, 5)
u =
                          0.1875
        0.0625 0.1250
                                    0.2500
>> u = linspace(0, 0.25);
```

```
Matlab 基
础知识
张晓平
```

日求 运行 matla 启动 matlab

计算表达式 函数与变量 矩阵与向量

创建矩阵和向量 下标操作 冒号操作

变量的其代 类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

基本的矩阵 同量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

```
x = linspace(startValue, endValue)
x = linspace(startValue, endValue, nelements)
```

linspace() 创建一个长度为 nelements (默认值为 100) 的行向量,其元素从 startValue 起,到 endValue 止,构成一个等差数列。

#### 创建行向量

```
>> u = linspace(0, 0.25, 5)

u =

0 0.0625 0.1250 0.1875 0.2500

>> u = linspace(0, 0.25);
```

#### 创建列向量

```
>> v = linspace(0, 9, 4)'
v =
0
3
```

```
Matlab 基
础知识
```

张晓平

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向 量

下标操作 冒号操作 变量的其他 类型

类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

. .

```
\Rightarrow x = linspace(0, 2*pi, 6)';
>> y = sin(x);
>> z = cos(x);
>> [x y z]
          0
                     0
                           1.0000
    1.2566
                           0.3090
                0.9511
    2.5133
              0.5878
                          -0.8090
    3.7699
              -0.5878
                          -0.8090
    5.0265
              -0.9511
                          0.3090
    6.2832
               -0.0000
                           1.0000
```

```
Matlab 基
 础知识
 张晓平
```

```
创建矩阵和向
```

```
基本的矩阵向
```

```
>> x = linspace(0, 2*pi, 6)';
>> y = sin(x);
>> z = cos(x):
>> [x y z]
         0
                        1.0000
                      0.3090
    1.2566
             0.9511
    2.5133
          0.5878
                       -0.8090
    3.7699 -0.5878
                       -0.8090
    5.0265 -0.9511
                      0.3090
    6.2832
             -0.0000
                        1.0000
```

- y = sin(x) 和 y = cos(x) 使用向量化操作。
- 对于向量函数,若输入为向量或矩阵,则输出通常为相同尺寸的向量或 矩阵。

#### 目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与回量 创建矩阵和向 量

下标操作 冒号操作 变量的其他

类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化

matlab K

AA FEE

```
x = logspace(startValue, endValue)
```

x = logspace(startValue, endValue, nelements)

logspace() 创建一个长度为 nelements (默认值为 100) 的行向量,其元素 从  $10^{startValue}$  起,到  $10^{endValue}$  止,构成一个等比数列。

```
目录
```

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向

## 创建矩阵和向量

冒号操作 变量的其他 类型 复数

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作

matlab 🛱 workspac

绘图

```
x = logspace(startValue, endValue)
x = logspace(startValue, endValue, nelements)
```

logspace() 创建一个长度为 nelements (默认值为 100) 的行向量,其元素 从  $10^{\rm startValue}$  起,到  $10^{\rm endValue}$  止,构成一个等比数列。

```
>> u = logspace(1, 4, 4)

u =

10 100 1000 10000
```

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

量

冒号操作

变量的其他 类型 复数

字符串

操作基本的矩阵

量操作 向量化

matlab K

44 四

#### 表: 矩阵创建函数

名称	含义
diag	创建含指定主对角元的矩阵,或提取矩阵的主对角元
	创建单位阵
ones	创建所有元素为 1 的矩阵
	创建元素为随机数的矩阵
	创建所有元素皆为 0 的矩阵

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和向

量

冒号操作

变量的其作 类型 复数

字符串 多项式

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作

向量化 数组运算符

matlab 的

4A DET

用 ones 和 zeros 设置矩阵或向量的初值。

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和向

量 下标操作

■5採1F 变量的其他 类型

复数 字符串

矩阵、向量

操作 基本的矩阵的

向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

用 ones 和 zeros 设置矩阵或向量的初值。

A = ones(nrows, ncols)

A = zeros(nrows, ncols)

字符串 多项式 矩阵、向

操作 基本的矩阵! 量操作 向量化

数组运算符 matlab 的

绘图

用 ones 和 zeros 设置矩阵或向量的初值。

A = ones(nrows, ncols)
A = zeros(nrows, ncols)

>> D = ones(3, 3)
D =

 1 1 1
 1 1 1
 1 1 1
>> E = ones(2, 4)
E =
 1 1 1 1

#### Matlab 基 础知识

#### 张晓平

#### 目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

#### 则建起阵和 量

宣号操作 变量的其他 类型

复数 字符串

矩阵、向量

基本的矩阵量操作

向量化 数组运算符

matlab 的

绘图

#### ones 和 zeros 也可用于创建向量。

v = ones(1, ncols)

v = ones(nrows, 1)

v = zeros(1, ncols)

r = zeros(nrows, 1)

起阵与同量 创建矩阵和向

量 下标操作

冒号操作 变量的其他 类型 复数

字符串

操作基本的矩阵向

向量化数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

```
ones 和 zeros 也可用于创建向量。
```

```
v = ones(1, ncols)
v = ones(nrows, 1)
v = zeros(1, ncols)
v = zeros(nrows, 1)
```

t =

0

矩阵、同ii 操作

基本的矩阵量操作

向重化 数组运算符

matlab 的 workspac

绘图

eye 用于创建指定尺寸的单位阵,也可用于创建主对角元为 1 的非方阵。

A = eye(n)

A = eye(nrows, ncols)

用于创建指定尺寸的单位阵,也可用于创建主对角元为1的非方阵。

$$A = eye(n)$$

A = eye(nrows, ncols)

>> D = 
$$eye(3, 4)$$

0

0 0 0 0

0 0

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量

创建矩阵和向

量

冒号操作

医量的其他 End

复数 字符串

矩阵、向量

操作

量操作 向量化

数组运算符 matlab 的

matlab K workspace

经团

diag 既可用于创建指定主对角元的矩阵,也可用于提取矩阵的主对角元。

A = diag(v)

v = diag(A)

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量

创建矩阵和向 量

下标操作

重写操IF 变量的其他 类型

复数字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵量操作

向量化 数组运算符

matlab 的 workspac

. 44 (2)

#### 目录

```
运行 matlal
启动 matlab
计算表达式
函数与变量
```

# 创建矩阵和向量

#### 下标操作 冒号操作

ロコボ!! 恋量的主(

变量的其位 类型

复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符 matlab 的

worksp

diag 的功能取决于输入的特征。

```
>> A = diag([3 2 1])
A =

3 0 0
0 2 0
0 0 1

>> B = [4 2 2; 3 6 9; 1 1 7];
>> v = diag(B)
v =

4
6
```

多项式 矩阵、向量 操作

量操作 向量化

matlab 的 workspace

绘图

1、可用于访问矩阵元素。

 $\Rightarrow$  A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];

基本的矩阵向量操作

数组运算符 matlab 的

44年

2、可用于矩阵元素赋值或修改元素的值。

>> A(1, 1) = c/b;

A =

0.2500

2.0000 5.0000

3.0000

7.0000 8.0000

9.0000

ᄊᄪ

#### 2、可用于矩阵元素赋值或修改元素的值。

>> A(1, 1) = c/b;

A =

 0.2500
 2.0000
 3.0000

 4.0000
 5.0000
 6.0000

 7.0000
 8.0000
 9.0000

#### 超过矩阵维数的元素访问会导致错误。

>> A(1,4)

??? Attempted to access A(1,4); index out of bounds because size(A) = [3,3].

绘图

3、超过矩阵维数的元素赋值会调整矩阵的尺寸,换句话说,matlab 会自动在运行中调整矩阵尺寸。

>> A = [1 2; 3 4];

A =

1 :

3 4

>> A(3, 3) = 11

A =

1 2 0 3 4 0

0 0 11

### 冒号操作

Matlab 基 础知识

张晓平

创建矩阵和向

冒号操作

数组运算符

● 冒号操作对高效使用 matlab 非常重要。

- 冒号既可用作操作符,也可用作通配符。
- 冒号操作可用于
  - 创建矩阵
  - 访问或提取矩阵元素

#### 冒号操作: 创建向量

Matlab 基 础知识

张晓平

目

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

下标操作

冒号操作 空景的 甘4

类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 🛱

...

#### 语法

vector = startValue:endValue

vector = startValue:increment:endValue

创建一个自 startValue 起, 到 endValue 止, 步长为 increment (默认为 1) 的结果

1) 的行向量。

matlab 的 workspace

4A R2

### 1、创建行向量。

>> s = 1:4 s = 1 2 3 4 >> t = 0:0.1:0.4 t = 0 0.1000

0.2000

0.3000

0.4000

创建矩阵和向

冒号操作

### 2、创建列向量。

2

3

4

>> v =

1

2

3

4

矩阵与向量 创建矩阵和向 量

下标操作 冒号操作

变量的其他

类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

44年

2、创建列向量。

>> v = 1:5'

v =

2 3 4 5

v 是行向量,因为转置操作符的作用范围为 5 ,即 5<sup>9</sup> 还是 5.

3、作为通配符访问整行或整列。

ans =

1 4 5

冒号操作

数组运算符

4、访问行或列的子集。

2 3 5 6

8 9

>> A(2:3, 1)

4

>> A(1:2, 2:3)

矩阵与向量 创建矩阵和向量

量 下标操作 冒号操作

亦是的甘丛

类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量

基本的矩阵向 量操作 向量化

matlab 🛱

绘图

#### 5、用作一些复杂操作的紧凑表达。

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	0	0
1	1	0	0
1	1	0	0

)			
)			
)			
)			
L			
L			

量操作

数组运算符 matlab 的

4A [2]

6、将任何向量转换成列向量。

1

2

创建矩阵和向量

下标操作 **冒号操作** 

变量的其他

复数 字符串

矩阵、向量 操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab #

绘图

7、逐列添加,将矩阵转换成列向量。

>> A = rand(2, 2);

A =

0.8147 0.1270

0.9058 0.9134

>> v = A(:)

v =

0.8147

0.9058

0.1270

0.9134

### 变量的其他类型

Matlab 基 础知识

张晓平

变量的其他 类型

基本的矩阵向

在 matlab 的计算中,经常用到数值型变量和字符型变量。数值型变量可以是 实数或复数。字符型变量主要用在图形的标注或用户定义的函数名中。 以下讨论几种数值或者字符矩阵的简单变种:

- 复数
- 字符串
- 多项式

#### 目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

量 下标操作 同号操作

变量的其他 迷刑

类型 复数

多项式

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作

向量化 数组运算符

matlab K

经图

- 复数计算已经完全集成到 matlab 中, matlab 将所有变量都看成复数。
- · 虚数单位被系统预定义为i = j = √-1。

矩阵与向量 创建矩阵和 量 下标操作

宣号操作 变量的其他 类型

类型 **复数** 字符串

多项式 矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

向量化数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

### 虚数单位

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和 量

下标操作 冒号操作

复数

多项式

操作

量操作

向重化 数组运算符

matlab 的 workspace

经团

 $_{f 1}$ 和 $_{f J}$ 是缺省值为  $\sqrt{-1}$  的 matlab 变量

>> i^2

ans =

-1

```
运行 matlab
启动 matlab
计算表达式
函数与变量
```

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作

冒号操作 变量的其他

类型 复数

多项式

矩阵、回量 操作 基本的矩阵向

血採1F 向量化

matlab 的 workspace

绘图

## i和j均可重新赋值

-3.0000

```
>> i = 5;
>> t = 8;
>> u = sqrt(i-t);
u =
0 + 1.7321i
>> u * u
```

下标操作 冒号操作

变量的其 <sup>米刑</sup>

复数

多项式

操作

量操作

数组运算符 matlab 的

workspace

◆ 给复数赋值时,常数与i或j做乘积时 \* 号可用可不用。

>> x = 1 + 2 \* i;

>> x = 1 + 2i; %

%两种方式等价

绘图

◆ 给复数赋值时,常数与i或j做乘积时 \* 号可用可不用。

>> x = 1 + 2 \* i;

>> x = 1 + 2i; %两种方式等价

• 只要单位虚数:和;处于表达式的尾部,可省略 \* 号。

>> x = 1 + i \* 2;

>> x = 1 + i2; %错误

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

. . ◆ 给复数赋值时,常数与i或j做乘积时\*号可用可不用。

>> x = 1 + 2 \* i; >> x = 1 + 2i; %两种方式等价

只要单位虚数i和j处于表达式的尾部,可省略 \* 号。

>> x = 1 + i \* 2; >> x = 1 + i2; %错误

• i或j不能和变量名一起用, 否则会引起混乱:

>> w = 2; >> x = 1 + wi

?? Undifined function or variable wi.

创建矩阵和向量 下标操作 冒号操作 变量的其他 类型

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

数组运算符 matlab 的 workspace

绘图

### i和j通常用作数组下标

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作 冒号操作

变量的其作 类型 复数

多项式 矩阵、向量

基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

4A 1971

### i和j通常用作数组下标

 $\ref{eq:constraints}$  Subscript indices must either be  $\ref{eq:constraints}$  positive integers or logicals.

注意: 在进行复数运算时,最好保持1或1的预赋值为 √-1。

冒号操作 变量的其他

变量的其作 类型

复数

多项式 矩阵. 向:

操作 基本的矩阵向 量操作

車採IF 向量化 数组运算符

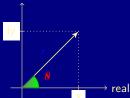
matlab 的 workspace

绘图

### Euler 公式表示一个复数:

$$\left\{ \begin{array}{l} z = \zeta e^{i\theta} \\ x = \operatorname{Re}(z) = |z| \cos(\theta) = r \cos(\theta) \\ x = i \operatorname{Im}(z) = i |z| \sin(\theta) = ir \sin(\theta) \end{array} \right.$$

## imaginary



軍 下标操作 冒号操作 变量的其 米刑

变量的其 类型 **复数** 

多项式 矩阵、向量 場作

基本的矩阵(量操作)向量化

matlab workspa

绘图

## 表: 复数相关函数

名称	含义
abs	复数的模
	$abs(z) == sqrt(real(z)^2 + imag(z)^2)$
	复数的辐角
	复数的虚部
	复数的实部
exp	若 x 为实数,则 exp(x) = e^x
	若 z 为实数,则exp(z)= e^(real(z))*(cos(z)+i(sin(imag(z))
conj	复数的共轭

5

```
Matlab 基
础知识
```

张晓平

```
日3
```

```
运行 matlab
启动 matlab
计算表达式
函数与变量
矩阵与向量
创建矩阵和向
```

```
宣号操作
变量的其他
类型
```

```
复数
字符串
```

```
矩阵、向量
操作
基本的矩阵向
```

```
数组运算符
matlab 的
```

```
worksp
```

```
经团
```

5

创建矩阵和/ 量 下标操作 冒号操作

变量的其f 类型

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵的 量操作

数组运算符 matlab 的 workspace

绘图

```
>> x = real(z)

x =

2.5000

>> y = imag(z)

ans =

4.3301

>> angle(z)*180/pi

ans =

60.0000
```

### 字符串

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

量

冒号操作

变量的其他 类型 复数

字符串 多项式

矩阵、向量 操作

基本的矩阵

向重化 数组运算符

matlab 的 workspace

4A 1971

- 字符串是字符数组
- 字符串常量用单引号表示
- 冒号操作和下标操作仍适用

```
Matlab 基
础知识
张晓平
```

数组运算符

## 字符串操作

Matlab 基 础知识

张晓平

字符串

表: 字符串相关函数

名称	含义
char	利用 ASCII 码将整数转换为字符,或字符矩阵
	从一个字符串中寻找指定字符串
length	返回字符串的字符个数
	将数字转换成字符串
	将字符串转换成数字
	比较两个字符串
strncmp	比较两个字符串的前 n 个元素
	用作格式化输出

起件与回動 创建矩阵和 量

冒号操作 变量的其他 类型

类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

### ● 将 ASCII 码转换成字符

```
>> both = char('Hello', 'world!')
both =
Hello
world!
```

### ② 连接字符串

```
>> char(49)
ans =
1
>> char([77 65 84 76 65 66])
ans =
matlab
```

创建矩阵和向量 下标操作 冒号操作 变量的其他 类型

11

字符串 多项式 矩阵、向量

基本的矩阵! 量操作 向量化

数组运算符 matlab 的

绘图

# 返回指定字符串在另一个字符串中的出现位置

```
>> findstr('1', 'I love matlab!')
ans =
3    11
>> findstr('lab', 'I love matlab!')
ans =
```

起降与回動 创建矩阵和量 エを提供

宣号操作 变量的其他

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵

量操作 向量化

matlab 的 workspace

绘图

## 返回字符串的字符个数

```
>> length('matlab')
ans =
    6
>> length('I love matlab!')
```

ns = 14

#### 目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和 量

管号操作 变量的其他 类型

类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

数组运算符 matlab 的

workspace

• num2str: 将数字转换成字符串

```
>> msg = [num2str(1/3), 'cm']
msg =
0.33333cm
```

• str2num: 将字符串转换成数字

```
>> msg = str2num('10.2')+2
msg =
    12.2000
```

#### 目表

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

> 三阵与向量 创建矩阵和向 最

量 下标操作 写是操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

经团

```
• strcmp: 判断两个字符串是否相等
```

```
>> strcmp('Hello C!', 'Hello matlab!')
ans =
    0
```

• strncmp: 判断两个字符串的前 n 个字符是否相等

```
>> strncmp('Hello C!', 'Hello matlab!', 6)
ans =
    1
>> strncmp('Hello C!', 'Hello matlab!', 7)
ans =
    0
```

创建矩阵和向量 下标操作 冒号操作

受量的共1 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

经团

```
格式化输出
```

```
>> msg = sprintf('1 liter = %5.2f inches^3',
1000/2.54^3)
msg2 =
1 liter = 61.02 inches^3
```

基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符 matlab 的

workspac

绘图

在 matlab 中,多项式将系数以向量的方式存储。多项式系数以 x 的降幂形式存储:

$$P_n(x) = c_1 x^n + c_2 x^{n-1} + \dots + c_n x + c_{n+1}$$

绘图

在 matlab 中,多项式将系数以向量的方式存储。多项式系数以 × 的降幂形式存储:

$$P_n(x) = c_1 x^n + c_2 x^{n-1} + \dots + c_n x + c_{n+1}$$

计算  $x^3 - 2x + 12$  在 x = 1.5 的值

绘图

在 matlab 中,多项式将系数以向量的方式存储。多项式系数以 × 的降幂形式存储:

$$P_n(x) = c_1 x^n + c_2 x^{n-1} + \dots + c_n x + c_{n+1}$$

计算  $x^3 - 2x + 12$  在 x = 1.5 的值

将多项式系数存储在向量 c 中

$$>> c = [1 0 -2 12];$$

• 使用 polyval 计算多项式的值

目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

平 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型

复数字符串

多项式 矩阵、向量 操作

量操作

数组运算符

matlab A workspac

4A 1971

### 表: 多项式相关函数

名称	含义
conv	两个多项式的乘积
	两个多项式的商
	创建指定根的多项式或矩阵的特征多项式
	对多项式求导数
	计算多项式的值
	多项式拟合
	求多项式的根

起件与问重 创建矩阵和向量 下标操作

冒号操作 变量的其

复数 字符串

多项式 矩阵、向量

量操作

matlab 的 workspace

worksp

绘图

求  $(2x^2 + 3x + 1) * (4x^2 + 5x + 2)$  和  $(2x^2 + 3x + 1)/(x + 1)$ 

数组运算符

求 
$$(2x^2 + 3x + 1) * (4x^2 + 5x + 2)$$
 和  $(2x^2 + 3x + 1)/(x + 1)$ 

1

2

matlab 的 workspace

绘图

### 语法

- p = poly(r) r 为向量,创建以向量元素为根的多项式
- p = poly(A) A 为矩阵,创建该矩阵的特征多项式,即  $det(\lambda I A)$

matlab 的 workspace

绘图

### 语法

• k = polyder(p) 计算 
$$k(x) = \frac{dp(x)}{dx}$$

• k = polyder(a, b) 计算 
$$k(x) = \frac{da(x)b(x)}{dx}$$

量操作

matlab 的

. 4A ESI 举例

•  $\pi p(x) = 3x^5 - 2x^3 + x + 5$  的一阶导数

基本的矩阵 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

# 举例

• 求 
$$p(x) = 3x^5 - 2x^3 + x + 5$$
 的一阶导数

矩阵与向量 创建矩阵和的

下标操作 冒号操作 变量的其他 类型 复数

多项式 矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

4A REI

• 
$$\pi p(x) = 3x^5 - 2x^3 + x + 5$$
 的一阶导数

• 求 
$$(x^4 - 2x^3 + 11)(x^2 - 10x + 15)$$
 的一阶导数

基本的矩阵向 数组运算符

• 求 
$$p(x) = 3x^5 - 2x^3 + x + 5$$
 的一阶导数

• 求 
$$(x^4 - 2x^3 + 11)(x^2 - 10x + 15)$$
 的一阶导数

绘图

• 
$$\pi p(x) = 3x^5 - 2x^3 + x + 5$$
 的一阶导数

• 求 
$$(x^4 - 2x^3 + 11)(x^2 - 10x + 15)$$
 的一阶导数

• 求 
$$\frac{x^3-3x-1}{x+4}$$
 的一阶导数

matlab 的 workspac

绘图

## 举例

• 求 
$$p(x) = 3x^5 - 2x^3 + x + 5$$
 的一阶导数

• 求 
$$(x^4 - 2x^3 + 11)(x^2 - 10x + 15)$$
 的一阶导数

• 求 
$$\frac{x^3-3x-1}{x+4}$$
 的一阶导数

创建矩阵和( 量

平 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化 数组运算符

matlab K

经图

## 语法

• p = polyfit(x,y,n) 返回最小二乘意义下关于数据 (x,y) 的 n 阶多项式

```
>> x = linspace(0, 4*pi, 10); y = sin(x);
>> p = polyfit(x, y, 7)
>> x = linspace(0, 4*pi);
>> plot(x, polyval(p, x))
```

多项式

基本的矩阵向

数组运算符

• 语法

• r = roots(p) 以列向量的形式返回多项式 p 的根

### • 举例

求二次多项式 3x<sup>2</sup> - 2x - 4 的根

• 求四次多项式  $x^4-1$  的根

```
>> r = roots([1 0 0 -1])
r =
   -1.0000 + 0.0000i
    0.0000 + 1.0000i
    0.0000 - 1.0000i
    1.0000 + 0.0000i
```

#### Matlab 中的线性代数

Matlab 基 础知识

张晓平

口水 '=/-

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向 创建矩阵和

量 下标操作 冒号操作

ョラ操作 変量的其他 类型 复数

夏釵 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

車採1F 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

...

Matlab 是 Matrix Laboratory 的缩写。

Matlab 的数据结构和语法使得线性代数的标准运算变得非常容易。

#### 常见的运算:

- 向量的加减
- 内积和外积
- 向量化
- 数组操作

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作

冒号操作 变量的其他 类型

类型 复数 字符串

矩阵、向皇 操作

基本的矩阵向量操作

同量化 数组运算符

matlab 的 workspace

经图

向量的加减法是逐元运算。

```
>> u = [10 9 8];
>> v = [1 2 3];
>> u + v
```

ans =

11 11 11

>> u - v ans = 9 7

8

### 向量的内积和外积

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

量 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量

基本的矩阵向 量操作

向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

• 内积

$$\sigma = \mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = \mathbf{u} \mathbf{v}^T \quad \Longleftrightarrow \quad \sigma = \sum u_i v_i$$

外积

$$A = \mathbf{u}^T \mathbf{v} \iff a_{ij} = u_i v_j$$

### 向量的内积和外积

Matlab 基 础知识

张晓平

日录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

回量 下标操作 管导操作 变型型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

向量化 数组运算符 matlab 的

matlab 的 workspace

绘图

内积

$$\sigma = \boldsymbol{u} \cdot \boldsymbol{v} = \boldsymbol{u} \boldsymbol{v}^T \quad \Longleftrightarrow \quad \sigma = \sum u_i v_i$$

, 外积

$$A = \mathbf{u}^T \mathbf{v} \iff a_{ij} = u_i v_j$$

16

24

8

基本的矩阵向

向量化

• 向量化,即使用简单、紧凑的表达式,而不使用显式的循环来对向量的 元素进行操作。

- 向量化使计算得以简洁地表示,从而使程序员可以专注于正在执行的操 作。
- 向量化对高效使用 Matlab 非常重要。

创建矩阵和向

冒号操作

字符串 多项式

基本的矩阵向

量操作 向量化

- 向量化,即使用简单、紧凑的表达式,而不使用显式的循环来对向量的 元素进行操作。
- 向量化使计算得以简洁地表示,从而使程序员可以专注于正在执行的操 作。
- 向量化对高效使用 Matlab 非常重要。
- 大部分内置函数支持向量化操作。
- 如果输入是标量.则结果也为标量。
- 如果输入是向量或者矩阵,则输出为与输入相同尺寸的向量或矩阵。

#### 使用内置函数向量化

```
Matlab 基
础知识
```

张晓平

```
目录
```

运行 Matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和向 量 下标操作

冒号操作 变量的其他 类型 复数

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

向量化

matlab 的 workspace

```
>> x = 0:pi/4:pi

x =

0  0.7854  1.5708  2.3562  3.1416

>> y = cos(x)

y =

1.0000  0.7071  0.0000  -0.7071  -1.0000
```

#### 目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

创建矩阵和向量 下标操作

要量的其代 类型 复数

矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化

数组运算符

matlab 的 workspace

经团

# matlab 语句

```
x = 0:pi/4:pi;
y = cos(x);
```

#### C 语句

```
double x[5], y[5];
double pi = 3.1515926;
double dx = pi/4.d0;
int i;
for (i = 0; i < 5; i++)
{
    x[i] = i * dx;
    y[i] = sin(x[i]);
}</pre>
```

向量化

矩阵与向量 创建矩阵和 量 下标操作

冒号操作 变量的其何 类型 复数

多项式 矩阵、向量 操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

绘図

```
>> B = A/2

B =

1.5708 3.1416

4.7124 6.2832

>> T = sin(B)

T =

1.0000 0.0000

-1.0000 -0.0000
```

#### 数组运算符

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向!

下标操作

冒号操作 恋量的甘

类型 类型 复数

多项式 矩阵. 向量

操作 基本的矩阵/

量操作

数组运算符

matlab 的 workspace

经团

- 支持逐元操作
- 与标准运算相比,前面多了一个点
- 是编写向量化程序的重要工具

#### 张晓平

#### 目录

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与同章 创建矩阵和 量

量 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数

多项式 矩阵、向量

基本的矩阵向 量操作

数组运算符

matlab 的 workspace

workspa

#### • 支持逐元操作

- 与标准运算相比, 前面多了一个点
- 是编写向量化程序的重要工具

#### 表: 数组运算符

名称	含义
.*	逐元乘积
./	逐元"右"除
.\	逐元"左"除
.^	逐元求幂

#### 逐元乘法和除法

```
Matlab 基
础知识
```

```
张晓平
```

目茅

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量 距阵与向量 创建矩阵和向

量 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵向量操作

数组运算符 matlab 的

matlab 的 workspace

```
>> u = [1 2 3];

>> v = [4 5 6];

>> w = u.*v

w =

4 10 18

>> x = u./v

x =

0.2500 0.4000 0.5000
```

#### 逐元乘法和除法

```
Matlab 基
 础知识
```

```
张晓平
```

基本的矩阵向 数组运算符

```
>> u = [1 2 3];
>> v = [4 5 6];
>> w = u.*v
w =
    4
         10
              18
>> x= u./v
x =
    0.2500
               0.4000
                         0.5000
>> u = [1 2 3];
>> v = [4 5 6];
\Rightarrow y = \sin(pi*u/2) .* \cos(pi*v/2)
y =
    1.0000 0.0000
                          1.0000
\Rightarrow z = \sin(pi*u/2) ./ \cos(pi*v/2)
z =
    1.0000 0.4000
                       1.0000
```

#### 逐元乘法和除法应用于矩阵

```
Matlab 基
础知识
张晓平
```

```
运行 matla
启动 matlab
计算表达式
函数与变量
```

```
创建矩阵和向量
下标操作
冒号操作
变量的其他
类型
```

```
类型
复数
字符串
多项式
```

```
是件、问里
操作
基本的矩阵向
```

```
回量化
数组运算符
```

```
matlab 的
workspace
```

```
绘图
```

```
[1
              3
                4;
                    5 6 7 8];
        [8
                    4 3 2 1];
              6 5;
     . * B
>>
8
                   20
      14
             18
      18
             14
                    8
20
      * B
>>
     Error
            using
>>
      * B'
60
        20
164
       60
```

#### 矩阵求幂

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 Matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作

下标操作

变量的其他 类型 复数 字符串

多项式 矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

>> A = [1 2 3 4; 5 6 7 8]; >> A.^2 ans = 1 4 9 16 25 36 49 64

基本的矩阵向

数组运算符

matlab 的 workspace

所有变量都存在于 matlab 的 workspace。熟悉了 workspace 的概念,你就可 以

- 创建、赋值、删除变量
- 从外部文件中载入数据
- 操作 matlab 的路径

#### 目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和量 下标操作 写是操作

實等操作 变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

```
• clear: 用于删除 workspace 中的所有变量。
```

• who: 用于显示 workspace 中的变量名。

```
>> clear
>> who
>> a = 5; b = 2; c = 1;
>> d(1) = sqrt(b^2 - 4*a*c);
>> d(2) = -d(1);
>> who
Your variables are:
    a    b    c    d
```

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向

向量化数组运算符

matlab 的 workspace

ᇲᇙ

whos: 显示 workspace 中每个变量的名称、大小、内存分配以及变量类型。

>> whos

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
a	1 x 1	8	double	
b	1 x 1	8	double	
С	1 x 1	8	double	
d	1 x 2	32	double	complex

# matlab 的 workspace

Matlab 基 础知识

张晓平

目表

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和向量 工士+46/5

冒号操作 变量的其他

类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

matlab 的 workspace 变量的类型有

- double
- char
- sparse
- struct
- cell

#### 外部文件

```
Matlab 基
础知识
```

张晓平

#### 目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作

宣与操作 变量的其他 类型 复数

多项式 矩阵、向量 操作

基本的矩阵向 量操作 向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

经图

#### 将数据写入文件

save fileName

save fileName variable1 variable2 ...

save fileName variable1 variable2 ... -ascii

#### 读数据保存在矩阵中

load fileName

load fileName matrixVariable

#### 从外部文件中载入数据

```
Matlab 基
础知识
```

张晓平

#### 目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

起阵与同量 创建矩阵和向

下标操作 冒号操作

变量的其他

复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作

基本的矩阵向量操作

数组运算符 matlab 的

matlab 的 workspace

经团

例: 从一个文件中读取数据, 然后画图。

```
>> load file.dat
```

```
>> xdata = file(:, 1);
```

>> plot(xdata, ydata)

#### 日羽

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和量 下标操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

matlab 的 workspace

4A-RT

matlab 只能使用其路径下的函数和数据文件。

● 要将 D: \matlab\code\ 加入路径,可键入

```
>> p = path;
>> path(p, 'D:\matlab\code\');
```

路径的表示方法与操作系统有关,如 Unix/Linux 应写成

```
>> p = path;
>> path(p, '~/matlab/code/');
```

下标操作 冒号操作

变量的其他 类型 复数 字符串

矩阵、向量

基本的矩阵量操作

回量化 数组运算符

matlab 的 workspace

- 简单绘图
- 坐标轴标度及注释
- 2d 和 3d 绘图

#### 目表

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向量 下标操作 冒号操作 变量的其他

类型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作 向量化

matlab 的 workspace

绘图

#### 语法

```
plot(x, y)
plot(xdata, ydata, symbol)
plot(x1, y1, x2, y2, ...)
plot(x1, y1, symbol1, x2, y2, symbol2, ...)
```

注意:  $\times$  和 y 必须有相同的尺寸,  $\times$ 1 和 y1 必须有相同的尺寸,  $\times$ 2 和 y2 必须有相同的尺寸, ...

#### 简单绘图

Matlab 基 础知识

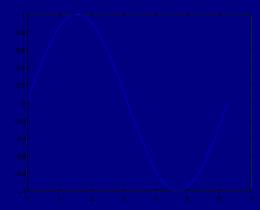
张晓平

函数与变量

创建矩阵和向

数组运算符





Matlab 基础知识

张晓平

目茅

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量 矩阵与向量

创建矩阵和向量 下标操作

實等操作 变量的其他 类型 复数

复数 字符串 多项式

操作 基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符 matlab 的 workspace

绘图

#### 表: 颜色/符号/线条类型

	颜色			符号			线条
У	yellow 黄		point	^	triangle(up)	-	solid
m	magenta 紫红	0	circle	<	triangle(left)		dotte
С	cyan 蓝绿	x	x-mark	>	triangle(right)		dasho
r	red 红	+	plus	Р	pentagram 五角星		dahse
g	green 绿	*	star	h	hexagram 六角星		
b	blue 蓝	s	square				
W	white 白	d	diamond				
k	black 黑	v	${\sf triangle}({\sf down})$				

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

创建矩阵和 量 下标操作

下标操作 冒号操作

变量的其他 类型

复数 字符串

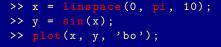
多项式矩阵、[

採TF 基本的矩阵向 量操作

向量化 数组运算符

matlab 的 workspace

worksp





Matlab 基础知识

张晓平

目录

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向 量

下标操作

变量的其他 类型

复数字符串

矩阵、向量 操作

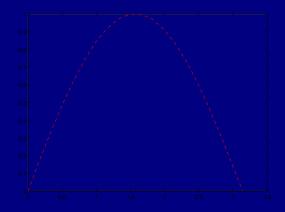
基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

>> plot(x, y, 'r--')



Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向量

工 下标操作 冒号操作

变量的其f 类型

复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符

matlab 的 workspace



>> plot(x, y, 'kd--')



# 可选的轴标注

Matlab 基 础知识

张晓平

创建矩阵和向

基本的矩阵向

- 在很多问题中,通过对数据进行对数转换可以更清晰地看出数据的某些 特征、在对数坐标系中描绘数据点的曲线、可以直接地表现对数转换。
- 对数转换有双对数坐标转换和单轴对数坐标转换两种。
- 用 loglog() 可以实现双对数坐标转换,用 semilogx()和 semilogy() 可以实现单轴对数坐标转换。

### 可选的轴标注

Matlab 基 础知识

张晓平

目導

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

平 下标操作 冒号操作

变量的其他 类型

复数 字符串

矩阵、向量 操作

基本的矩阵 量操作 向量化

数组运算符

matlab # workspac

名称	轴标注
loglog	表示 ×、y 坐标都是对数坐标系
semilogx	表示 × 坐标轴是对数坐标系
semilogy	表示 y 坐标轴是对数坐标系
plotyy	有两个坐标轴,一个在左边,一个在右边

#### 可选的轴标注

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matla 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向 量

量 下标操作

变量的其他 类型

复数字符串

矩阵、向量 操作

量操作 向量化 数组运算符

matlab 的

workspa 绘图

```
>> x = linspace(0, 3);
>> y = 10*exp(-2*x);
>> plot(x, y);
>> semilogy(x, y);
```





创建矩阵和向

数组运算符

绘图

• 功能: 用于分割 figure, 创建子坐标系

• 语法:

subplot(nrows, ncols, thisplot)

• 描述: 将 figure 分成  $m \times n$  块,在第 thisplot 块中创建坐标系。

运行 matlat 启动 matlat 计算表达式 函数与变量 矩阵与向量 创建矩阵和

軍 下标操作 冒号操作 变量的其他

失型 复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作 基本的矩阵向 量操作

数组运算符 matlab 的 workspace

matlab 的 workspace 绘图

```
>> x = linepace(0, 2*pi);
>> subplot(2,2,1);
>> plot(x, sin(x)); axis([0 2*pi -1.5 1.5]); title('sin(x)');
>> subplot(2,2,2);
>> plot(x, sin(2*x)); axis([0 2*pi -1.5 1.5]); title('sin(2x)');
>> subplot(2,2,3);
>> plot(x, sin(3*x)); axis([0 2*pi -1.5 1.5]); title('sin(3x)');
>> subplot(2,2,4);
>> plot(x, sin(4*x)); axis([0 2*pi -1.5 1.5]); title('sin(4x)');
```

### subplot

# Matlab 基础知识

张晓平

目录

运行 matlal 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

起阵与回量 创建矩阵和向 量

量 下标操作

变量的其他 类型 复数

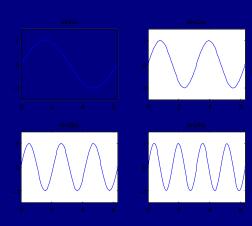
复数 字符串 多项式

矩阵、向量 操作

量操作

数组运算符

matlab # workspac



# plot 的标注参数

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

量

冒号操作

变量的其他 类型

复数

字符串 多项式

操作

基本的矩阵 F 量操作

数组运算符

matlab 的 workspace

绘图

#### 表: plot 的标注参数

名称	轴标注
axis	设置坐标轴参数
grid	绘制 ×、y 轴主刻度上的网格线
gtext	在鼠标点击处添加文字
	创建图例说明
	在指定的坐标点处添加文字
	标注×轴
	标注 y 轴
title	在图示上方添加标题

```
Matlab 基
础知识
张晓平
```

```
IKINE
```

```
To can at lab t
```

matlab 的 workspace

```
绘图
```

```
>> load pdxTemp.dat;
>> m = pdxTemp(:,1);
>> T = pdxTemp(:,2:4);
>> plot(m,T(:,1),'ro',m,T(:,2),'k+',m,T(:,3),'b-');
>> xlabel('Month');
>> ylabel('Temperature ({}^\circ F)');
>> title('Monthly average temperature for PDX');
>> axis([1 12 20 100]);
>> legend('High','Low','Average',1);
```

# plot 标注范例

Matlab 基 础知识

张晓平

目录

运行 matlab 启动 matlab 计算表达式 函数与变量

矩阵与向量 创建矩阵和向

下标操作

冒号操作

类型 类型 复数

多项式

操作基本的矩阵

量操作 向量化

数组运算符

matlab 的 workspace

