



信阳师范学院  
数学与统计学院  
SCHOOL OF MATHEMATICS AND STATISTICS

# 第1章 MATLAB基础



讲授人：牛言涛



日期：2020年2月14日

# 目录

## CONTENTS

**01** MATLAB简介

**02** 案例——蹦极运动员

**03** MATLAB基本使用方法

**04** MATLAB数学运算

**05** 脚本文件与函数文件



# 1. 常用的操作命令和快捷键

命令	功能	命令	功能	命令	功能
cd	显示或改变工作目录	dir	显示当前目录下的文件	pack	整理内存碎片
clc	清空命令窗口	disp	显示变量或文字的内容	path	显示搜索目录
clear	清除工作区中的变量	echo	命令窗口信息显示开关	quit	退出MATLAB
clf	清除图形窗口	hold	图形保持命令	save	保持内存变量
diary	日志文件命令	load	加载指定文件中的变量	type	显示文件内容

按钮和快捷键	功能	按钮和快捷键	功能	按钮和快捷键	功能
↑(Ctrl + p)	调用上一行	Ctrl + ←	光标左移一个单词	Esc(Ctrl + u)	清除当前输入行
↓(Ctrl + n)	调用下一行	Ctrl + →	光标右移一个单词	Del(Ctrl + d)	删除光标处字符
←(Ctrl + b)	光标左移一个字符	Home(Ctrl + a)	光标置于当前行开头	Backspace(Ctrl + h)	删除光标前字符
→(Ctrl + f)	光标右移一个字符	End(Ctrl + e)	光标置于当前行结尾	Alt + BackSpace	恢复上一次删除

## 2. MATLAB的数据类型

- MATLAB默认的数据类型为双精度型。
- 整数数据类型：有符号整数 (int8, int16, int32, int64) , ( uint8, uint16, uint32, uint64) 无符号整数。
- 浮点数：单精度浮点数(single)、双精度浮点数(double)。

```
>> c = uint8(5000) %8-bit integer, 出错, 显示最大值255
c =
    uint8
    255
>> d = uint16(5000) %16-bit integer, 没有超出值的边界, 正常显示
d =
    uint16
    5000
```

```
>> e = uint16(-5000) %16-bit integer, 无符号, 错误
e =
    uint16
     0
>> e = int16(-5000) %16-bit integer, 有符号, 正确
e =
    int16
   -5000
```

```
>> a = uint8(magic(6))
a =
6×6 uint8 矩阵
    35     1     6    26    19    24
     3    32     7    21    23    25
    31     9     2    22    27    20
     8    28    33    17    10    15
    30     5    34    12    14    16
     4    36    29    13    18    11
```

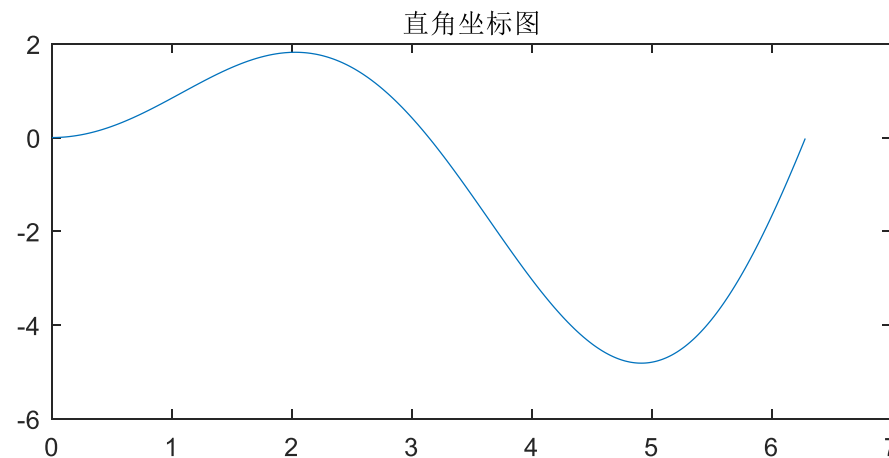
```
>> b = single(magic(6))
b =
6×6 single 矩阵
    35     1     6    26    19    24
     3    32     7    21    23    25
    31     9     2    22    27    20
     8    28    33    17    10    15
    30     5    34    12    14    16
     4    36    29    13    18    11
```

工作区	
名称 ^	值
a	6x6 uint8
b	6x6 single
c	255
d	5000
e	-5000

## 2. MATLAB的数据类型

- 复数由两部分组成：实部和虚部，虚数单位由 **i** 或者 **j** 表示。

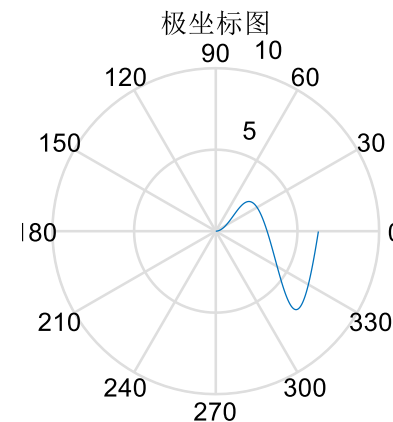
- 定义方式：直接定义，通过函数 `complex(real, imag)`
- `real(z)`：计算复数的实部  $z = r\cos\theta$
- `imag(z)`：计算复数的虚部  $z = r\sin\theta$
- `abs(z)`：计算复数的模  $\sqrt{a^2 + b^2}$
- `angle(z)`：以弧度为单位给出复数的幅角
- `conj(z)`：共轭复数



- 例：绘制  $y = x + i * x * \sin(x)$  的图形

```
>> t = 0:0.01:2*pi; %绘制x轴范围
>> y = t + i * t .* sin(t); %直角坐标表示
>> r = abs(y);
>> delta = angle(y); %极坐标表示
```

```
>> subplot(2, 1, 1) %绘制两行一列的第一个子图
>> plot(y) %绘制直角坐标图
>> title(' 直角坐标图 ');
>> subplot(2, 1, 2) %绘制两行一列的第二个子图
>> polar(delta, r) %绘制极坐标图
>> title(' 极坐标图 ')
```



## 2. MATLAB的数据类型——数据类型转换

函数	描述说明	函数	描述说明
char	转换为字符数组(字符串)	dec2bin	将十进制转换为字符串中的二进制数
int2str	将整数数据转换为字符串	dec2hex	将十进制转换为十六进制数字
mat2str	将矩阵转换为字符串	hex2dec	将十六进制数字字符串转换为十进制数
num2str	将数字转换为字符串	hex2num	将十六进制数字字符串转换为双精度数字
str2double	将字符串转换为双精度值	num2hex	将单数转换为IEEE十六进制字符串
str2num	将字符串转换为数字	cell2mat	将单元格数组转换为数组
native2unicode	将数字字节转换为Unicode字符	cell2struct	将单元格数组转换为结构数组
unicode2native	将Unicode字符转换为数字字节	cellstr	从字符数组创建字符串数组
base2dec	将基数N字符串转换为十进制数	mat2cell	将数组转换为具有潜在不同大小的单元格的单元阵列
bin2dec	将二进制数字串转换为十进制数	num2cell	将数组转换为具有一致大小的单元格的单元阵列
dec2base	将十进制转换为字符串中的N数字	struct2cell	将结构转换为单元格数组

### 3. 数据类型操作函数

函数	描述
single、double	创建或转化为单、双精度类型
int8, int16, int32, int64 uint8, uint16, uint32, uint64	创建或转化为相应的有、无符号整数类型
isnumeric	判断是否为整数或浮点数，是则返回true（或者1）
isinteger	判断是否为整数，是则返回true（或者1）
isfloat	判断是否为浮点数，是则返回true（或者1）
isa(x, 'type')	判断是否为 'type' 指定的类型，是则返回true（或者1）
cast(x, 'type')	设置x的类型为 'type'
intmax('type')、intmin('type')	'type' 类型的最大、最小整数值
realmax('type')、realmin('type')	'type' 类型的最大、最小浮点实数值
eps('type')	'type' 类型eps值
eps('x')	变量x的eps值

```
>> A = uint16(magic(5))
A =
    5×5 uint16 矩阵
    17    24     1     8    15
    23     5     7    14    16
     4     6    13    20    22
    10    12    19    21     3
    11    18    25     2     9
>> isnumeric(A)
ans =
    logical
     1
>> isa(A, 'uint16')
ans =
    logical
     1
>> isa(A, 'uint32')
ans =
    logical
     0
>> B = cast(A, 'double');
>> isfloat(B)
ans =
    logical
     1
```

# 4. 系统预定义的特殊变量

变 量 名	描 述
ans	结果显示的默认变量名
pi	圆周率
eps	浮点数的精度(2.2204e-016), MATLAB中的最小数
inf	无穷大, 如当除数为0时系统返回inf
NaN 或 nan	表示不定数, 即结果不能确定
i 或 j	虚数单位
nargin nargout	函数的输入参数个数、函数的输出参数个数
realmin	可用的最小正实数2.2251e-308
realmax	可用的最大正实数值1.7977e+308
bitmax	可用的最大正整数(以双精度格式存储)
varargin、 varargout	可变的函数输入参数个数、可变的函数输出参数个数

```
>> pi
ans =
    3.1416
>> vpa(pi)
ans =
3.1415926535897932384626433832795
>> vpa('pi', 50)
ans =
3.1415926535897932384626433832795028841971693993751
>> vpa('pi', 100) %可变精度算法
ans =
3.1415926535897932384626433832795028841971693993751051
>> eps %matlab中最小的数
ans =
    2.2204e-16
>> realmin %最小正实数
ans =
    2.2251e-308
>> realmax %最大正实数
ans =
    1.7977e+308
```



# 5. 数据输出格式

MATLAB中数值型数据的输出格式通过 `format` 命令指定

格 式	说 明
<code>format short</code>	固定短格式，4 位小数。例 3.1416.
<code>format long</code>	固定长格式，14 至 15 位小数（双精度）；7 位小数（单精度）。例 3.141592653589793.
<code>format short e</code>	浮点短格式，4 位小数。例 3.1416e+000.
<code>format long e</code>	浮点长格式，14 至 15 位小数（双精度）；7 位小数（单精度）。例 3.141592653589793e+000.
<code>format short g</code>	最好的固定或浮点短格式，4 位小数。例 3.1416.
<code>format long g</code>	最好的固定或浮点长格式，14 至 15 位小数（双精度）；7 位小数（单精度）。例 3.14159265358979.
<code>format short eng</code>	科学计数法短格式，4 位小数，3 位指数。例 3.1416e+000.
<code>format long eng</code>	科学计数法长格式，16 位有效数字，3 位指数。例 3.14159265358979e+000.
<code>format +</code>	以 “+” 号显示
<code>format bank</code>	固定的美元和美分格式。例 3.14.
<code>format hex</code>	十六进制格式。例 400921fb54442d18.
<code>format rat</code>	分式格式，分子分母取尽可能小的整数。例 355/113.



---

# 感谢聆听

---