

MATLAB 快速参考

数组、矩阵、绘图、文件 I/O、控制流

基础

命令窗口

```
x = 5;           % assign (semicolon suppresses output)
x = 5           % assign and display result
disp('Hello')   % print to console
clc            % clear command window
clear         % clear all variables
```

帮助与信息

```
help sin        % quick help for function
doc sin        % open documentation
who            % list variables in workspace
whos          % list with details (size, type)
```

运算符

```
+ - * / ^      算术运算 (矩阵运算)
.* ./ .^      元素级运算
== ~= < > <= >= 比较运算符
&& || ~       逻辑 AND、OR、NOT (标量)
& | ~        元素级逻辑 (数组)
```

变量与类型

数值类型

```
x = 3.14;      % double (default)
n = int32(42); % 32-bit integer
z = 2 + 3i;    % complex number
tf = true;     % logical
```

类型检查

```
class(x)      返回类型名称字符串
isa(x, 'double') 检查是否为指定类型
isnumeric(x)  是否为数值类型
ischar(x)     是否为字符数组
islogical(x)  是否为逻辑类型
```

特殊常量

```
pi            3.14159...
Inf / -Inf    无穷大
NaN          非数值
eps          机器精度 (~2.2e-16)
i / j        虚数单位
```

数组与矩阵

创建数组

```
v = [1 2 3 4 5]; % row vector
v = [1; 2; 3];   % column vector
A = [1 2; 3 4];  % 2x2 matrix
r = 1:5;         % [1 2 3 4 5]
r = 0:0.5:2;     % [0 0.5 1 1.5 2]
```

内置构造函数

```
zeros(3)      % 3x3 of zeros
ones(2, 4)    % 2x4 of ones
eye(3)        % 3x3 identity
rand(2, 3)    % 2x3 uniform random
linspace(0,1,5) % 5 evenly spaced [0..1]
```

索引与切片

```
A(2, 3)       % row 2, col 3
A(1, :)       % entire first row
A(:, 2)       % entire second column
A(1:2, 1:2)   % submatrix
A(end, :)     % last row
```

矩阵运算

```
A'            转置 (共轭)
A.'          转置 (不共轭)
inv(A)        矩阵求逆
det(A)        行列式
eig(A)        特征值与特征向量
A \ b         求解 Ax = b
size(A)       维度 [行数 列数]
numel(A)      元素总数
```

控制流

if / elseif / else

```
if x > 0
    disp('positive')
elseif x == 0
    disp('zero')
else
    disp('negative')
end
```

for 与 while

```
for i = 1:10
    fprintf('i = %d\n', i);
end
while x > 0
    x = x - 1;
end
```

switch

```
switch grade
    case 'A'
        disp('Excellent')
    case {'B', 'C'}
        disp('Good')
    otherwise
        disp('Try harder')
end
```

循环控制

```
break        退出最内层循环
continue     跳到下一次迭代
return       立即退出函数
```

函数

函数文件

```
% Save as myfunc.m
function result = myfunc(x, y)
    result = x.^2 + y.^2;
end
```

多返回值

```
function [mn, mx] = minmax(v)
    mn = min(v);
    mx = max(v);
end
[lo, hi] = minmax([3 1 4 1 5]);
```

匿名函数

```
f = @(x) x.^2 + 1;
f(3)                % returns 10
g = @(x,y) x + y;
arrayfun(f, [1 2 3]) % apply to each element
```

常用内置函数

```
sum(v)           元素求和
mean(v)          均值
max(v) / min(v)  最大值 / 最小值
sort(v)          升序排序
find(v > 3)      条件为真的索引
length(v)        向量长度
```

绘图

二维绘图

```
x = 0:0.1:2*pi;
plot(x, sin(x), 'r-', 'LineWidth', 2)
xlabel('x'); ylabel('sin(x)')
title('Sine Wave'); grid on
legend('sin(x)')
```

多图叠加

```
hold on
plot(x, sin(x), 'b-')
plot(x, cos(x), 'r--')
hold off
subplot(1,2,1); plot(x, sin(x))
subplot(1,2,2); plot(x, cos(x))
```

其他图表类型

```
bar(x, y)        柱状图
histogram(data)  直方图
scatter(x, y)     散点图
pie(data)        饼图
surf(X, Y, Z)    三维曲面图
imagesc(A)       将矩阵显示为图像
```

保存图形

```
saveas(gcf, 'plot.png')
exportgraphics(gcf, 'plot.pdf')
```

文件 I/O

文本文件

```
data = readmatrix('data.csv');
writematrix(A, 'output.csv')
T = readtable('data.csv');
writetable(T, 'output.csv')
```

MAT 文件

```
save('workspace.mat') % save all variables
save('data.mat', 'x', 'y') % save specific vars
load('data.mat')       % load into workspace
S = load('data.mat');  % load into struct
```

低级文件 I/O

```
fid = fopen('log.txt', 'w');
fprintf(fid, 'Value: %f\n', 3.14);
fclose(fid);
lines = readlines('log.txt');
```

MATLAB 快速参考

字符串操作

字符串与字符数组

```
s = "Hello"; % string (double quotes)
c = 'Hello'; % char array (single quotes)
s + " World" % "Hello World" (string)
[c, ' World'] % 'Hello World' (char concat)
```

字符串函数

strlength(s)	字符串长度
upper(s) / lower(s)	大小写转换
contains(s, pat)	是否包含模式
replace(s, old, new)	替换子字符串
split(s, delim)	按分隔符拆分为数组
join(arr, delim)	连接字符串数组
strip(s)	去除首尾空白

格式化

```
sprintf('x = %.2f', 3.14159) % "x = 3.14"
fprintf('i = %d\n', 42) % print to console
num2str(3.14) % number to string
str2double("3.14") % string to number
```

Cell 数组与结构体

Cell 数组

```
C = {1, 'hello', [1 2 3]}; % mixed types
C{2} % access: 'hello'
C(end+1) = true; % append element
cellfun(@length, C) % apply func to each
```

结构体

```
s.name = 'Alice';
s.age = 30;
s.scores = [90 85 92];
fieldnames(s) % {'name', 'age', 'scores'}
rmfield(s, 'age') % remove field
```

结构体数组

```
people(1).name = 'Alice'; people(1).age = 30;
people(2).name = 'Bob'; people(2).age = 25;
{people.name} % {'Alice', 'Bob'}
[people.age] % [30, 25]
```

常见模式

向量化运算

```
% Avoid loops – use vectorization
v = 1:1000;
result = sum(v.^2); % fast
idx = v(v > 500 & v < 600); % logical indexing
```

表操作

```
T = table([25;30], ["A";"B"], 'VariableNames', ...
         {'Age', 'Grade'});
T.Age % access column
T(T.Age > 25, :) % filter rows
```

错误处理

```
try
    result = riskyFunction(x);
catch ME
    fprintf('Error: %s\n', ME.message);
end
```

计时代码

```
tic
heavyComputation();
toc % prints elapsed time
```