

# 工程计算

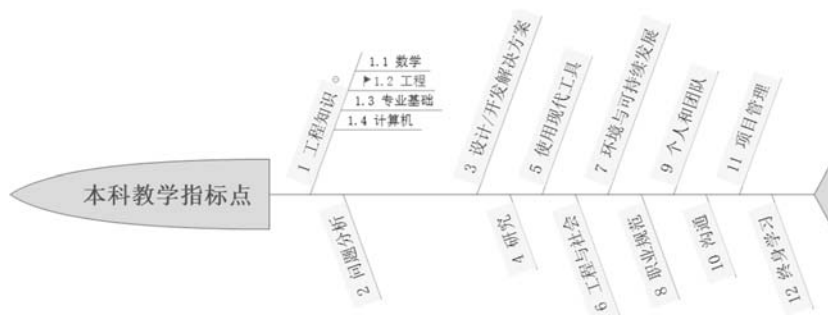
Computing Engineering

## 课程定位

❖ 工程教育认证指标点支撑：1.2 工程

❖ 教学目的：

- 掌握工程基础知识，能够将基本概念、基本理论和基本方法应用于实际的通信、信息以及电子信息类系统。



## 课程目的

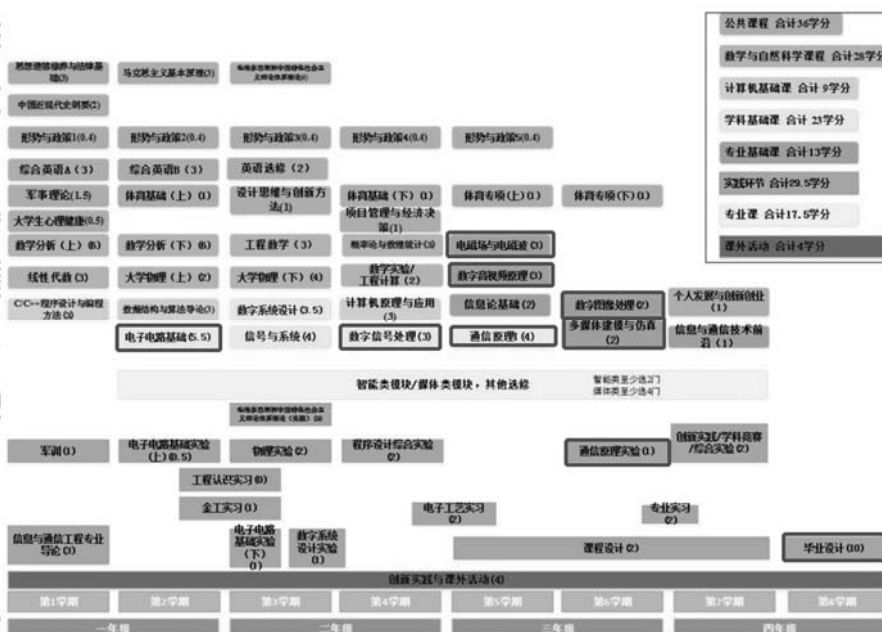
- ❖ 本课程的核心目的在于培养学生对复杂工程问题的理解、分析、建模和对计算过程的编程实现和结果可视化分析能力，从而支撑学生对后续课程学习以及对实际工程问题的建模求解。
- ❖ 课程通过介绍并训练学生掌握MATLAB软件工具实现对线性/非线性方程（组）求解、约束问题优化求解、数据集统计分析、数据结果可视化分析、面向工程计算的基础编程等方面的内容，培养面对不同复杂程度的工程问题是具备分析、建模，并选择合适工具进行求解的能力和素质。
- ❖ 先修课程：线性代数

## 学好本门课程的必要性

- ❖ 学好本门课程，可以有效帮助后续多门课程的学习

- 电子F理实验率)
- 纸上行
- 问题

- ❖ 读研必
- ❖ 联网、
- ❖ 各种大

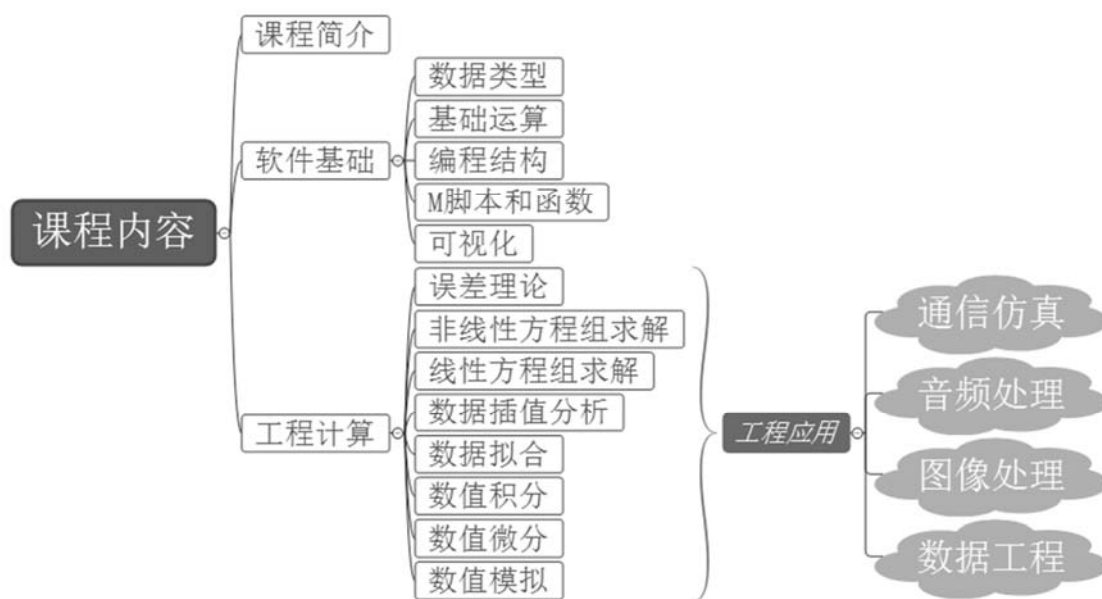


原理、通信原  
设计 (大概

掌握理论知识。

[智能、车

# 学习内容



## 考核方式

- ❖ 考勤：10% （雨课堂）
- ❖ 随堂测试：15% （雨课堂）
- ❖ 作业：15% （爱课堂）
- ❖ 期末测试：上机实操，60% （使用机房电脑，断网环境下进行，可带参考资料）

# MATLAB软件获取

- ❖ 登录北邮VPN: <https://vpn.bupt.edu.cn/global-protect/login.esp>
- ❖ 北邮信息门户→正版软件 或 使用在线版  
<https://matlab.mathworks.com/> (需提前注册)



在线版，需提前注册，载入较慢

# MATLAB概述

# Matlab概述

---

- 1、Matlab简介
- 2、Matlab的工作环境
- 3、Matlab帮助系统

## 1.1 MATLAB简介-发展

---

1970年代中期，Cleve Moler博士开发了：

*EISPACK*（特征值求解的程序库）

*LINPACK*（解线性方程的程序库）



1970年代后期，Cleve Moler编写接口程序：MATLAB,即MATrix和LABoratory前3个字母的组合，是“矩阵实验室”的缩写，它是一种以矩阵运算为基础的交互式程序语言。

1983年春，Steve Banger和John Little用C语言重写了MATLAB

1984年，John Little成立了Mathworks公司，正式把MATLAB推向市场。

1985年，Steve Banger全职加入。

1989年，Cleve Moler全职加入。



# 1.1 MATLAB简介-发展

MATHWORKS公司于1984-1991年间的成员数量服从 $2^i$ 增长。



1987年



1989年



工程计算



## MATLAB简介

### ❖ MathWorks公司出品:

- **MATLAB**: *Matrix Laboratory*的简称, 文本代码编程与仿真
- **Simulink**: 图形化编程, 系统建模和仿真
- **Polyspace**: 代码验证和监测

### ❖ 产品演进

- 从2006年开始, 每年固定发布2个版本, 上半年发布为a版, 下半年发布为b版, 目前最新版为R2019b
- 从2015年开始, MATLAB不再支持32位系统

## 1.2 MATLAB 的主要特点

---

- ❖ MATLAB 的基本单位为矩阵
- ❖ MATLAB 语言以解释方式工作
- ❖ 具有非常友好的人机界面
- ❖ 具有强大的作图和数据可视化功能
- ❖ 具有极强的可扩展性
- ❖ 具有非常丰富和专业工具库

## 2 MATLAB的工作环境

---

- ❖ MATLAB的桌面环境可以包含多个窗口：
  - 历史命令窗口(Command History)
  - 命令行窗口(Command Window)
  - 当前目录浏览器(Current Directory Browser)
  - 工作空间浏览器(Workspace Browser)
  - 数组编辑器(Array Editor)
  - M文件编辑器/调试器(Editor/Debugger)
  - 超文本帮助浏览器(Help Navigator/Browser)
- ❖ **所有窗口都可以单独显示，使用Undock 和Dock 可使窗口单独出来和返回到MATLAB工作界面中。**

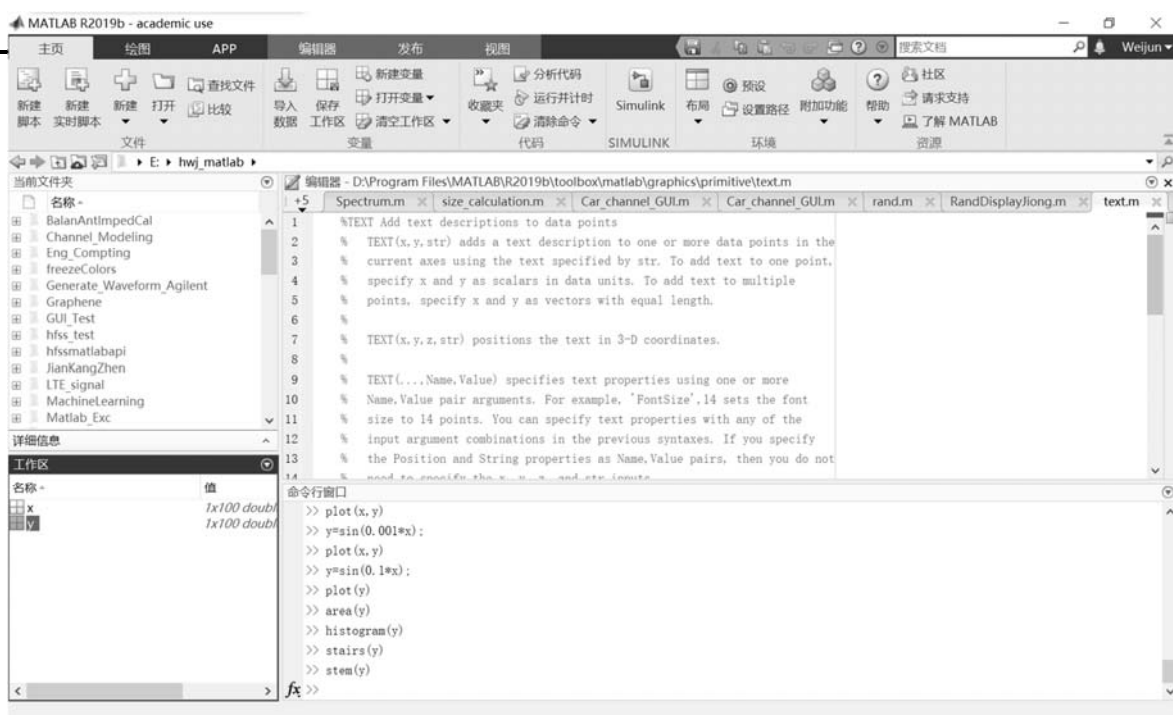
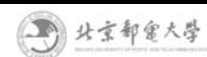


图 MATLAB默认的用户界面

工程计算



## 2.1 命令窗口(Command Window)

- ❖ MATLAB提供给用户使用的管理功能的人机界面，在命令窗口中输入MATLAB的命令和数据后按回车键，立即执行运算并显示结果。
- ❖ 说明：命令窗口中的“>>”为命令提示符，表示MATLAB处于准备状态。
- ❖ 当在提示符后输入一段程序或一段运算式后【Enter】键，MATLAB会给出计算结果，并再次进入准备状态（所得结果将被保存在工作空间窗口中）。



工程计算



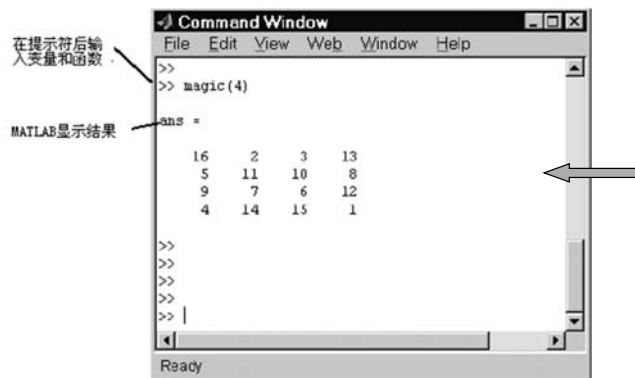


在命令窗口内执行的MATLAB主要操作有：

运行函数和输入变量；控制输入和输出；执行程序，包括M文件和外部程序。

MATLAB在命令窗口中的语句形式为：

>>变量 = 表达式;



命令窗口中可直接运行MATLAB函数，而这些函数往往又和MATLAB命令直接联系。

## 运行函数和键入变量

❖在命令窗口的提示符“>>”下，可以直接输入变量。

例：计算 $A=256/4 - 100 \times 2 + 128$

**>> A=256/4-100\*2+128** %从键盘输入，并单击回车键

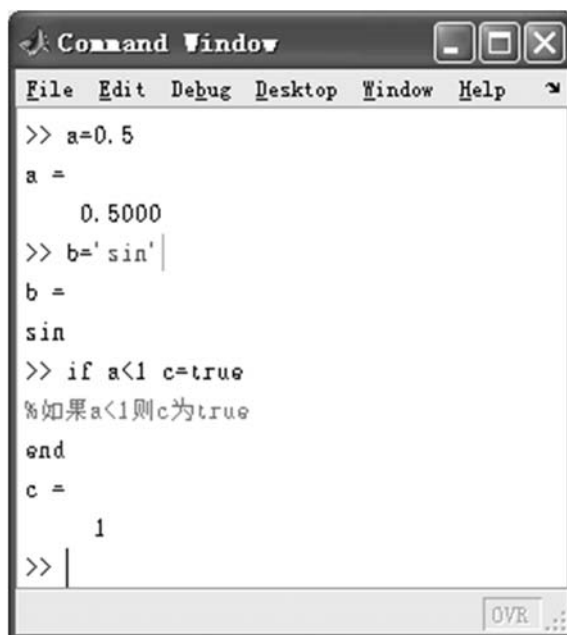
A = %屏幕显示的结果

-8

MATLAB语法规则，百分号“%”后面的语句为注释语句。

例 在命令窗口中输入不同的命令和数值，并查看其显示方式。

❖ `>> a=0.5`  
❖ `a =`  
❖ `0.5000`  
❖ `>> b='sin'`  
❖ `b =`  
❖ `sin`  
❖ `>> if a<1 c=true`  
❖ `%如果a<1则c为true`  
❖ `end`  
❖ `c =`  
❖ `1`



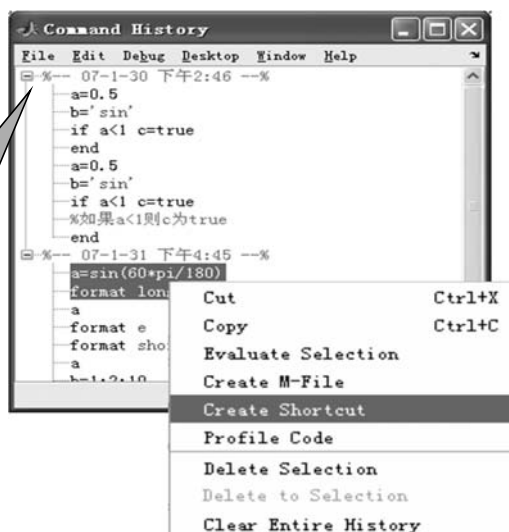
工程计算



## 2.2 历史命令 (Command History)

❖ 历史命令窗口用来记录并显示已经运行过的命令、函数和表达式。

在默认设置下，该窗口会显示自安装以来所有使用过命令的历史记录，并标明每次开启MATLAB的时间。

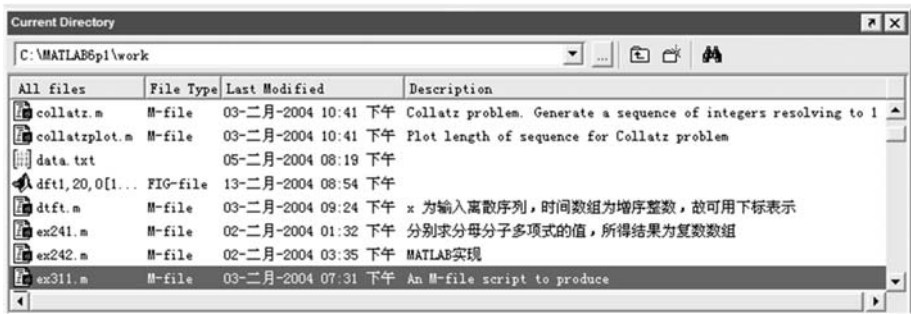


工程计算



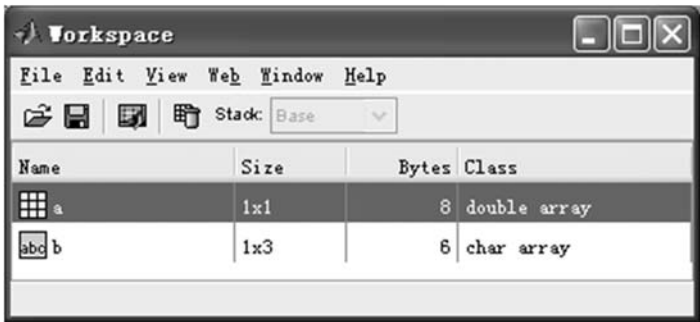
## 2.3 当前目录(Current Directory)

- ❖ 当前目录窗口中显示了MATLAB当前工作目录下的所有文件夹与文件，以使用户对当前目录下的文件进行管理。



## 2.4 工作空间 (Workplace)

- ❖ MATLAB在进行运算时，将变量存储在内存中，这些存储变量的内存空间称为基本工作空间，简称工作空间。
- ❖ 工作空间窗口以列表形式显示了MATLAB工作区中当前所有变量的名称及其属性。
- ❖ 不同的变量类型使用不同的图标。

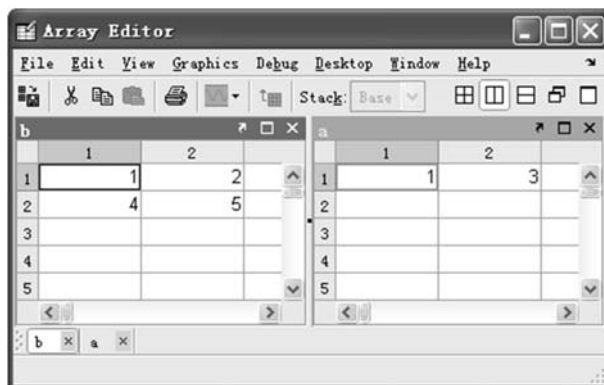


## 内存变量查阅、删除的指令操作法

- 在指令窗中运用who, whos查阅MATLAB内存变量。
  - who命令：查看现存于基本空间的变量
  - whos命令：详细查看现存于基本空间的变量
- 在指令窗中运用clear指令可以删除内存（工作空间内）的某一或所有变量
  - 如：clear A , clear all

## 2.5 数组编辑器窗口（Array Editor）

- ❖ 启动数组编辑器窗口的方法有：
- 在工作空间窗口中双击该变量；
  - 在工作空间窗口中选择变量，按鼠标右键在快捷菜单中选择“Open...”菜单；




## 2.6 文件编辑/调试(Editor/debugger)

- ❖ MATLAB通过自带的M文件编辑/调试器来创建和编辑M文件。
- ❖ 进入MATLAB文件编辑器的方法如下：
  - 命令窗口直接键入命令：edit, 打开编辑器编辑Untitled.m文件。
  - 使用命令窗口中的菜单或工具条上的快捷工具按钮。
- ❖ M文件编辑/调试器窗口是标准的windows 风格。
- ❖ 编辑M文件可用其它任何文本编辑器进行。

## 3 Matlab帮助系统

### ❖ Matlab联机帮助

- 工具条中的  按钮;  
帮助
- 在命令窗口中执行 helpdesk或doc。

- ❖ MathWorks支持网站：  
[https://ww2.mathworks.cn/support.html?s\\_tid=gn\\_supp](https://ww2.mathworks.cn/support.html?s_tid=gn_supp)

### ❖ Matlab主题的论坛：

<https://www.ilovematlab.cn/>  
<http://www.matlabsky.com/>



## 在命令窗口查询帮助

### ❖ help命令：

- 在命令窗口键入help命令可以列出帮助主题；
- 键入“help 函数名”可以得到指定函数的在线帮助信息。

### ❖ lookfor命令：

在命令窗口键入“lookfor 关键词”，即可根据关键词进行查找(扫描函数第一注释行)搜索出一系列与给定关键词相关的命令和函数。

### ❖ 其他帮助命令：exit、what、who、whos、which。

## 模糊查询

- ❖ 在命令窗口中，输入命令的前几个字母，然后按Tab键，就可以列出所有以这几个字母开始的命令和函数。  
注意：lookfor和模糊查询查到的不是详细信息，通常还需要在确定了具体函数名称后用help命令显示与之相关的详细信息。

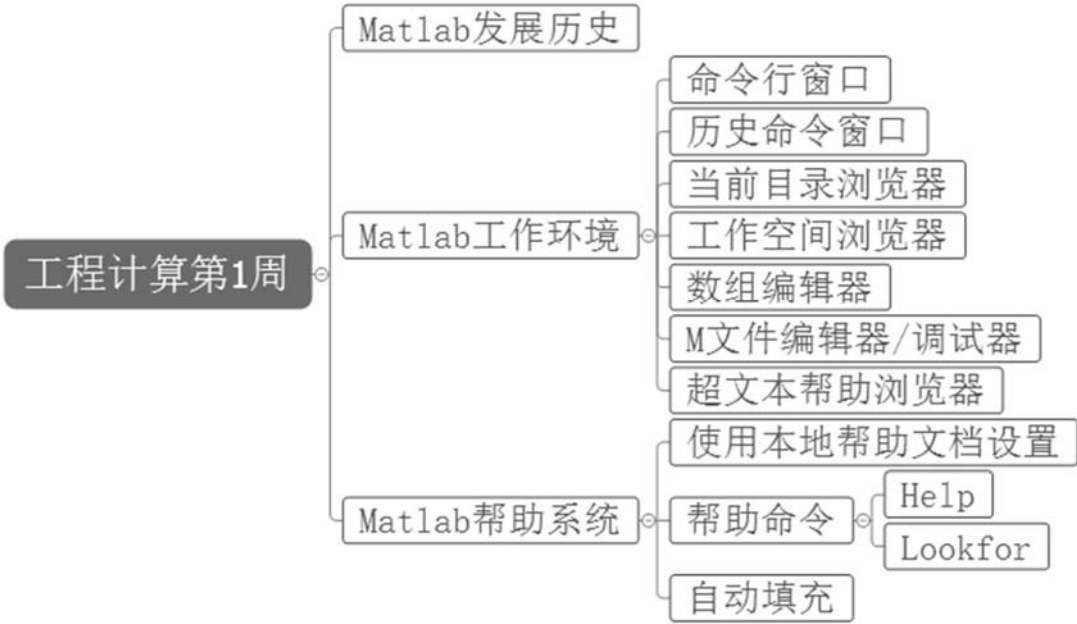
```
8 %  
9 % TEXT(...,Name,Value) specifies text properti  
10 % Name,Value pair arguments. For example, 'For  
11 % size to 14 points. You can specify text prop  
12 % input argument combinations in the previous  
13 % the Position and String properties as Name,V  
14 % need to specify the x, y, z, and str inputs
```

命令行窗口

```
logical  
1  
  
>> class  
错误使用 class  
输入参数的数目不  
  
>> a = rand(1,10)  
fx >> a_mean = mea
```

mean  
mean2  
meanabs  
meanArrivalDelayByDayMapper  
meanArrivalDelayByDayReducer  
meanArrivalDelayMapper  
meanArrivalDelayReducer  
meanfreq

# 课程小结



# 实操录屏

❖ 放置实操录屏

### 3、Matlab常用的窗口帮助命令

help	获得在线帮助
helpwin	打开帮助窗口
demo	运行 MATLAB 演示程序
lookfor	按照指定的关键字查找相关的 M 文件
who	列出当前工作内存中的变量
whos	列出当前工作内存中的变量的详细信息
what	列出当前目录或指定目录下的 M 文件、MAT 文件和 MEX 文件
which	显示指定函数和文件的路径
exist	检查指定名字的变量或文件的存在性
doc	在网络浏览器中显示指定内容的 HTML 格式的帮助文件，或者启动 helpdesk

## MATLAB 通用命令

命令名称	功能说明
clear	清除内存中所有的或指定的变量和函数
cd	显示和改变当前工作目录
clc	擦除 MATLAB 工作窗口中所有显示的内容
clf	擦除 MATLAB 当前工作窗口中的图形
dir	列出当前或指定目录下的子目录和文件清单
disp	在运行中显示变量或文字内容
echo	控制运行的文字命令是否显示
hold	控制当前的图形窗口对象是否被刷新
home	擦除命令窗口中所有显示的内容，并把光标移到命令窗口左上角
pack	收集内存碎片以扩大内存空间
quit	关闭并退出 MATLAB
type	显示所指定文件的全部内容
exit	退出 MATLAB



## ❖上机练习 (1)

- (1) 以两种方式打开 MATLAB 工作窗口，进入MATLAB 6.5 的工作环境，并尝试用不同的方式退出。
- (2) 尝试、熟悉 MATLAB 6.5 的各栏菜单以及各个工具栏的功能。
- (3) 重新启动 MATLAB 6.5，进入 MATLAB 工作窗口，用 who 命令查看当前工作空间内有无变量及其值。
- (4) 绘制函数 $y=\cos(5x+2)/\sin(3x+1)$  的图像，并求解当  $x=2$  时的函数值。
- (5) 此时再次用 who 命令查看工作空间内的变量名及其值，与 (3) 比较，同时用whos 命令查看变量，比较与 who 命令的不同。
- (6) 熟练掌握 MATLAB 的通用命令。
- (7) 练习并熟练掌握 MATLAB 的帮助命令，学会利用 MATLAB的帮助信息。
- (8) 用 lookfor 命令查找函数 cos 的信息，并与 help 命令查找的结果相比较，注意采用两种命令之间的差别。

## 课程定位

- ❖The reason MATLAB is so good at signal processing is that it was not designed for signal processing. It was designed to do mathematics.
- ❖-- Jim McClella from Georgia Tech