



# Matlab 基础知识

# 课堂及考试要求

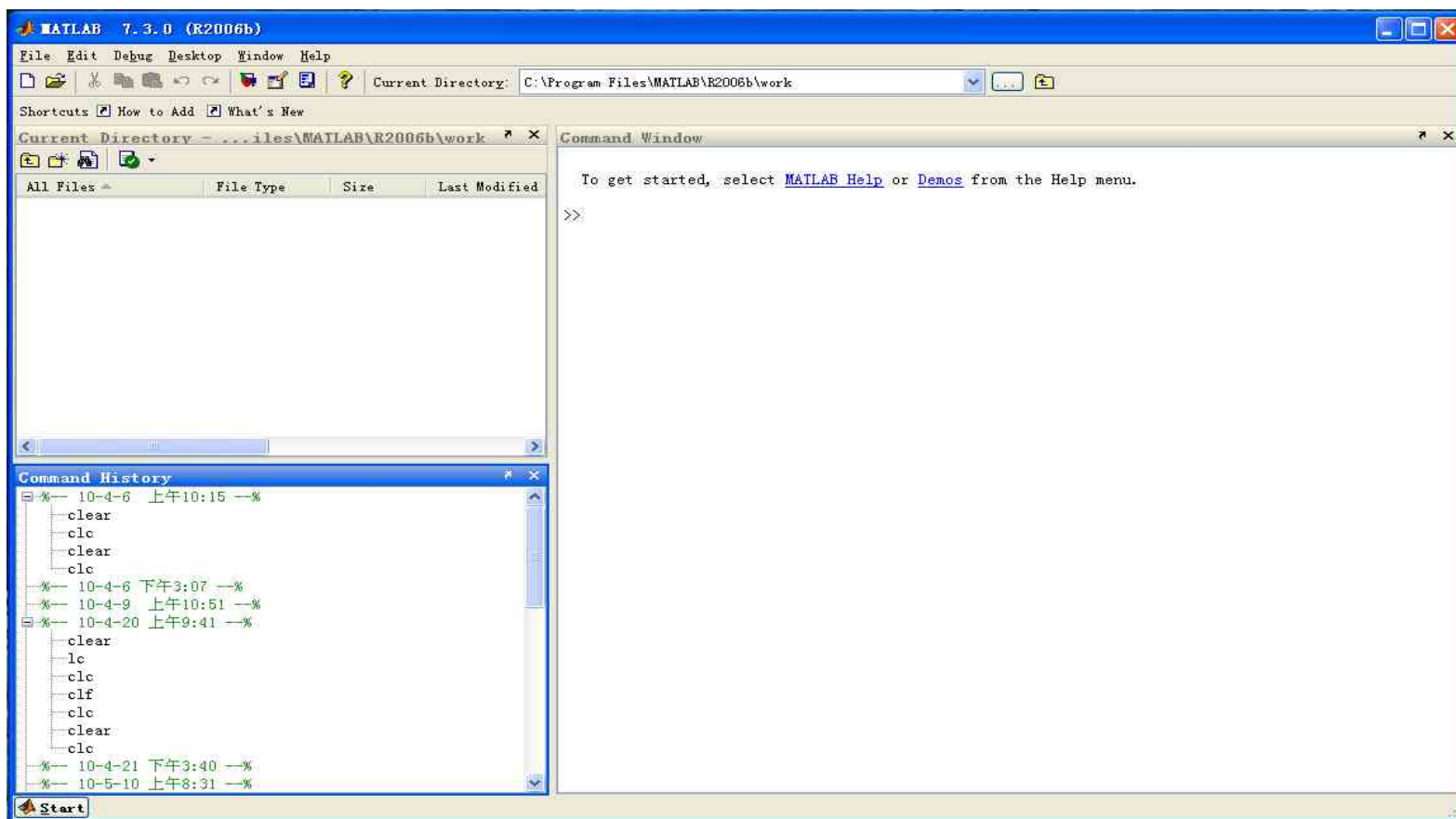
- 课程安排：共 8 节课，前 7 次讲授，最后一次考试。
- 成绩分配：满分 100 分
  - 平时成绩 40 分。包括：
    - 上课：4 分 \* 4 次课 = 16 分，4 分包括：按时上课 2 分，课堂表现 2 分；
    - 平时作业：4 分 \* 4 次 = 16 分，只交电子版的。
    - 综合实验报告：8 分，三人一组，如有抄袭为 0 分。
  - 考试成绩 60 分。
- 注意事项：
  - 上课不准玩游戏，否则取消考试资格；
  - 不准在机房吃东西，遵守机房管理的各项规定；
  - 走时将自己的垃圾带走，凳子放好；
  - 上课不能共享练习，如发现拷贝，取消考试资格。
  - 在 E、F 盘新建一个文件夹（“班级 + 学号 + 姓名”），将练习保存其中

# Matlab 简介

- MATLAB 是 Matrix Laboratory 的缩写，是目前世界上最流行的、应用最广泛的工程计算和仿真软件，它将计算、可视化和编程等功能同时集于一个易于开发的环境。MATLAB 主要应用于数学计算、系统建模与仿真、数学分析与可视化、科学工程绘图和用户界面设计等。
- MATLAB 已经成为高等数学、线性代数、自动控制理论、数理统计、数字信号处理等课程的基本工具，各国高校也纷纷将 MATLAB 正式列入本科生和研究生课程的教学计划中，成为学生必须掌握的基本软件之一。在设计和研究部门，MATLAB 也被广泛用来研究和解决各种工程问题。本书以 MATLAB7.3 平台进行介绍。
- 除了本课程所讲述 matlab 可以解决一些数学问题外，事实上 matlab 所能解决的问题远不止这些，可以用于解决更多的工程问题。例如用的比较多的 simulink。

# 工作环境：

## Matlab 的命令窗口



## 基本操作及常用命令：

### 基本操作

变量区分字母大小写；

变量名最多可包含 63 个字符（字母、数字和下划线），而且第一个字符必须是英文字母

输入命令后 Enter，计算机就会显示结果；

若不想显示结果，则在命令后加符号“；”

输入标点符号必须在英文状态下输入

## 常用命令

**who:** 将内存中的当前变量以简单形式列出；

**whos:** 列出当前内存变量的名称、大小、类型等信息；

**clear:** 清除内存中的所有变量与函数；

**clc:** 清屏，用于清空命令窗口中的所有的显示内容。

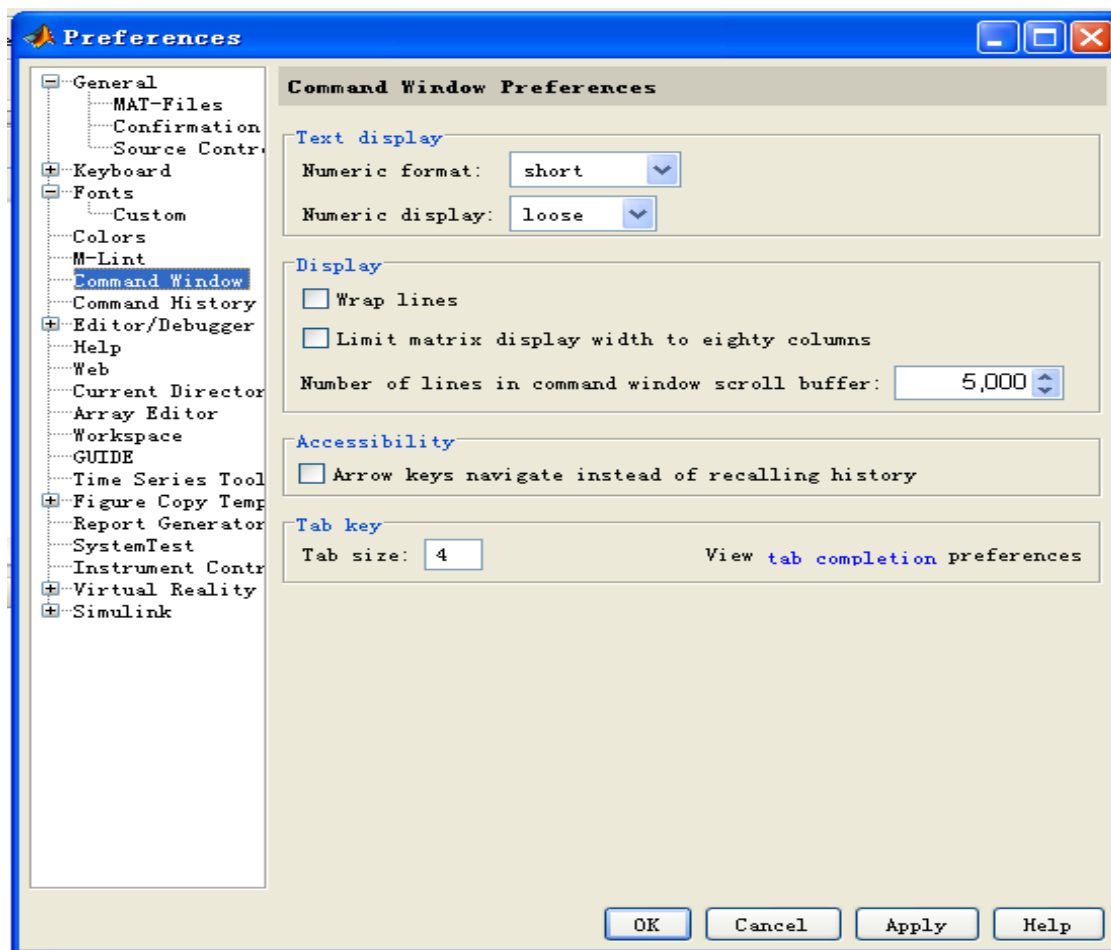
**clf**：清除图形窗口。

**help:** 列出所有最基础的帮助主题，更多内容见菜单中

help 菜单

# Matlab 数据显示格式

第一种方法：Preference/Command window/Numeric format



## 第二种方法

命令格式↵	含义↵	示例↵
format short↵	小数点后面 4 位有效数字，大于 1000 的实数，用 5 位有效数字的科学计数法显示↵	3.1416↵ 3.1416e+003↵
format long↵	15 位数字显示↵	$\pi$ 显示为 3.14159265358979↵
format short e↵	5 位有效数字的科学计数法表示↵	$\pi$ 显示为 3.1416e+000↵
format long e↵	5 位有效数字的科学计数法表示↵	3.141592653589793e+000↵
format short g↵	从 format short 和 format short e 中自动选择一种最佳计数方式↵	$\pi$ 显示为 3.1416↵
format long g↵	从 format long 和 format long e 中自动选择一种最佳计数方式↵	$\pi$ 显示为 3.1416e+000↵
format rat↵	近似有理数表示↵	$\pi$ 显示为 355/113↵
format hex↵	十六进制表示↵	$\pi$ 显示为 400921fb54442d18↵
format +↵	正数、负数、零分别用+、-、空格↵	$\pi$ 显示为+↵
format bank↵	元、角、分↵	3.14↵
format compact↵	在显示结果之间没有空行的紧凑格式↵	↵
format loose↵	在显示结果之间有空行的稀疏格式↵	↵

表 1-3 数据显示格式↵



## 例题

>> x=pi      % 在 Numeric format 中，将数据显示格式改为“long”。

x =  
3.14159265358979

>> format long e , x    % 用科学计数法显示 x 。

x =  
3.141592653589793e+000

## 常用操作键

键盘操作		作用
↑	Ctrl+p	调用前一个命令行
↓	Ctrl+n	调用后一个命令行
←	Ctrl+b	光标左移一个字符
→	Ctrl+f	光标右移一个字符
Ctrl+→	Ctrl+r	光标左移一个单词
Ctrl+←	Ctrl+l	光标右移一个单词
Home	Ctrl+a	光标移至行首
End	Ctrl+e	光标移至行尾
Esc	Ctrl+u	清除当前行
Del	Ctrl+d	清除光标所在位置后的字符
Backspace	Ctrl+h	清除光标所在位置前的字符
	Ctrl+k	删至行尾



# 常用函数 (P24)

abs(x)	求绝对值
sqrt(x)	开平方
round(x)	四舍五入至最近整数
exp(x)	自然指数 $e^x$
log(x)	自然对数 $\ln x$
log10(x)	以 10 为底的对数 $\log_{10} x$
length(x)	测量向量 x 的长度
size(x)	测量矩阵的大小

## Matlab 的运算符和表达式：

### 运算符

数学运算符：加法为：+，减法为：-，乘法为：\*，

左除为：\，右除为：/

逻辑运算符：&(与)，|(或)，~(非)，xor(异或)

关系运算符：<(小于)，>(大于)，<=(小于等于)，  
>=(大于等于)，==(等于)，~=(不等于)

### 表达式

形式 1: 表达式

形式 2：变量 = 表达式

表达式由运算符、函数、变量名和数字组成

例：5^6+sin(pi)+exp(3)

y= 5^6+sin(pi)+exp(3)

## 工作方式

直接交互的命令行操作方式

M 文件的编程工作方式

## M 文件

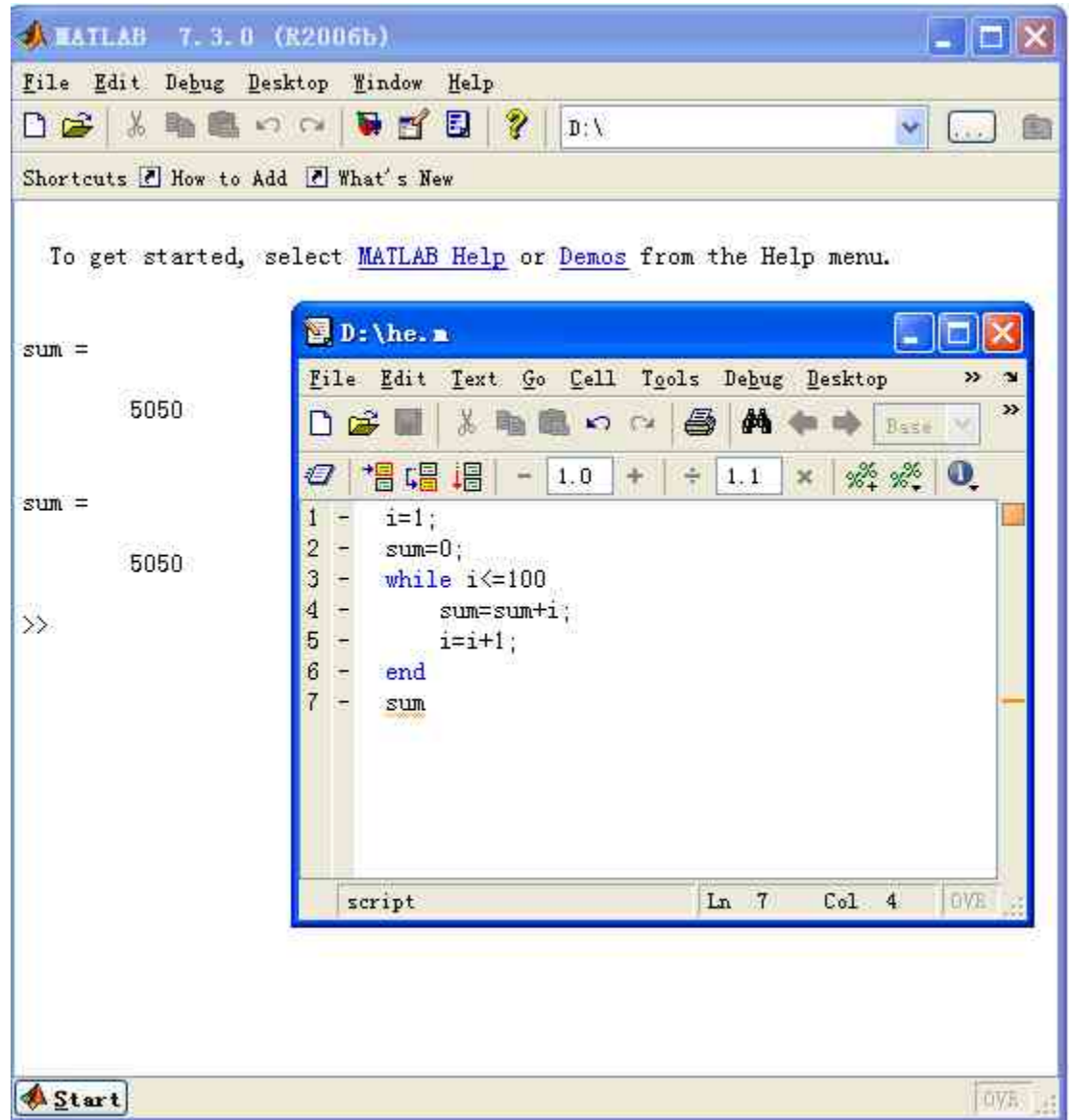
### M 命令文件

- ① 建立：file/new/m-file
- ② 保存：文件名不能以数字开头只能以字母开头且不要与内置函数重名
- ③ 运行：在命令窗口之间输入文件没名或在 M 文件窗口通过 tool/run 来运行

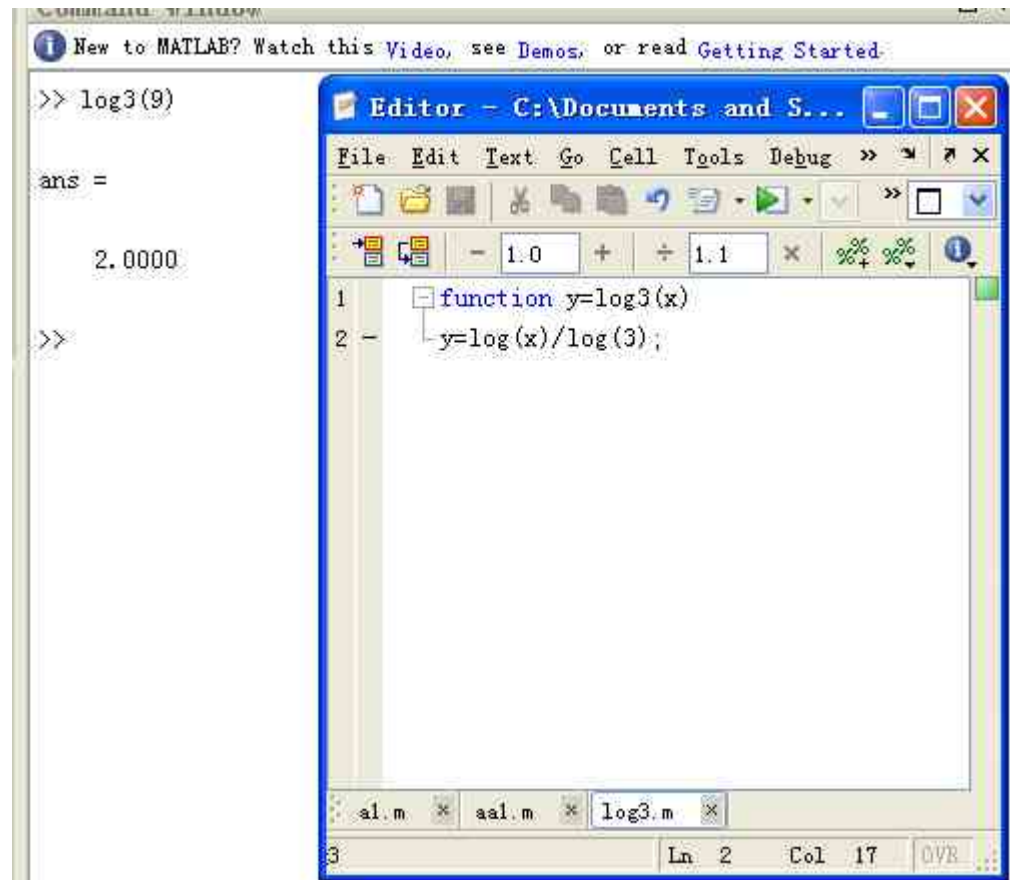
### M 函数文件

- ① 格式：function < 因变量 > =< 函数名 > ( 自变量 )
- ② 建立：file/new/file
- ③ 保存：只能以函数名保存

# M 命令文件




# M 函数文件



# 矩阵的输入

直接输入：`[1 2 3 ; 4 , 5 , 6; 7 8 9]`

`[1 2 3`  
`4 5 6`  
`7 8 9]`



函数生成特殊矩阵    `ones(3)`    `ones(size(x))`

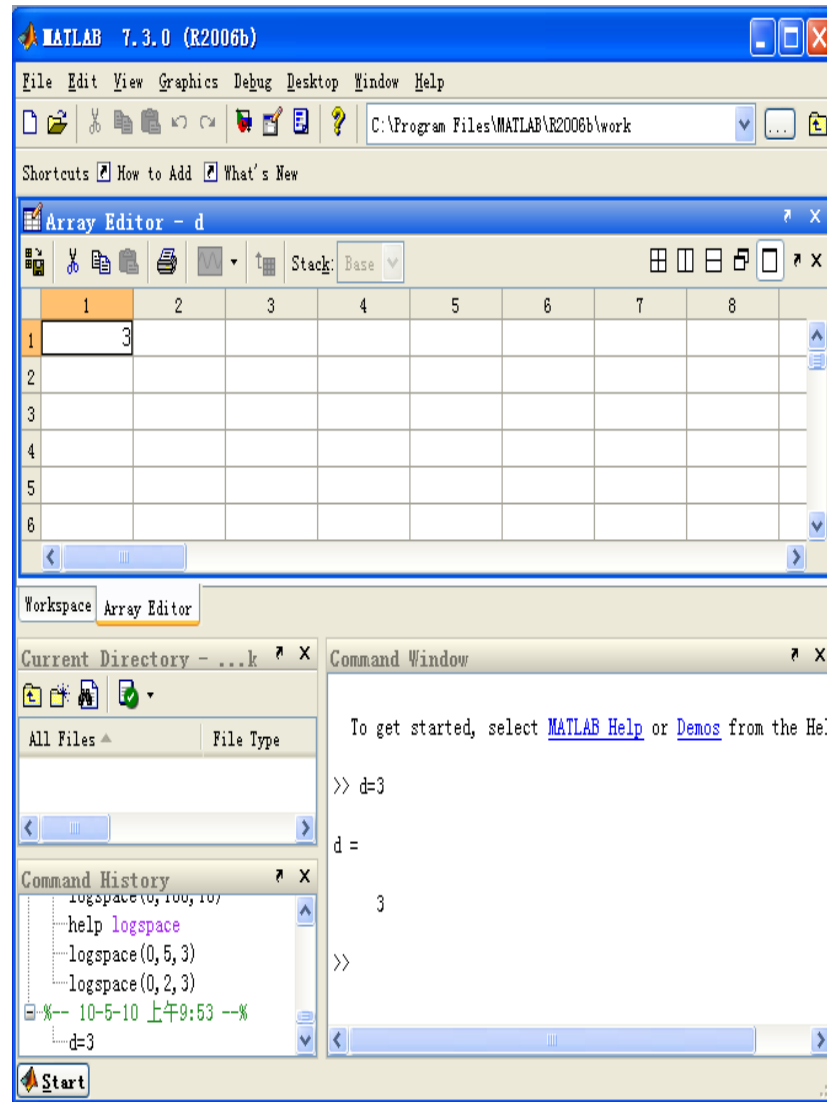
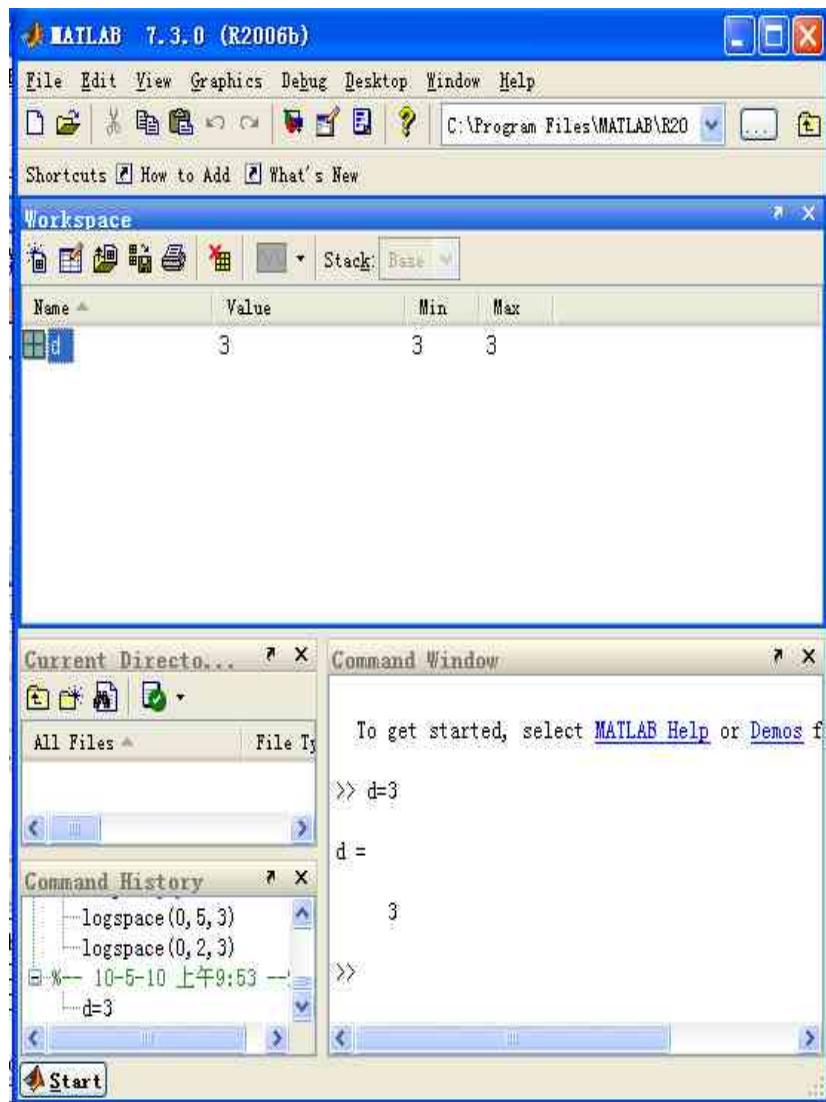
P20 表 2-5

`magic(3)`    `diag([ 4 5 6])`

矩阵编辑器        工作区浏览器

通过 M 文件生成矩阵





## 操作符 “ : ”

$j:k$        $[j, j+1, j+2, \dots, k]$  步长为 1 的等差数列

$j:i:k$        $[j, j+i, j+2*i, \dots, k]$  步长为  $i$  的等差数列

## 矩阵的操作

$A(i,j)$       取矩阵  $A$  的第  $i$  行第  $j$  列元素

$A(i)$       取矩阵  $A$  的第  $i$  个元素

$A(i:j)$        $A(i), A(i+1), \dots, A(j)$

$A(i,:)$       取矩阵  $A$  的第  $i$  行

$A(:,j)$       取矩阵  $A$  的第  $j$  列

$[]$       表示空矩阵

# 数组

## 数组为一行或者为一列矩阵

`linspace(a,b,n)` % 生成从  $a$  到  $b$  之间线性分布的  $n$  个元素的数组，如  $n$  省略则默认为 100。

`logspace(a,b,n)` % 生成从  $10^a$  到  $10^b$  之间按对数等分的  $n$  个元素的数组，如  $n$  省略则默认为 50。

## 数组运算

$$a = [a_1, a_2, a_3, \cdots, a_n], b = [b_1, b_2, b_3, \cdots, b_n]$$

$$a \pm b = [a_1 \pm b_1, a_2 \pm b_2, a_3 \pm b_3, \cdots, a_n \pm b_n]$$

$$a \times b = [a_1 b_1, a_2 b_2, a_3 b_3, \cdots, a_n b_n]$$

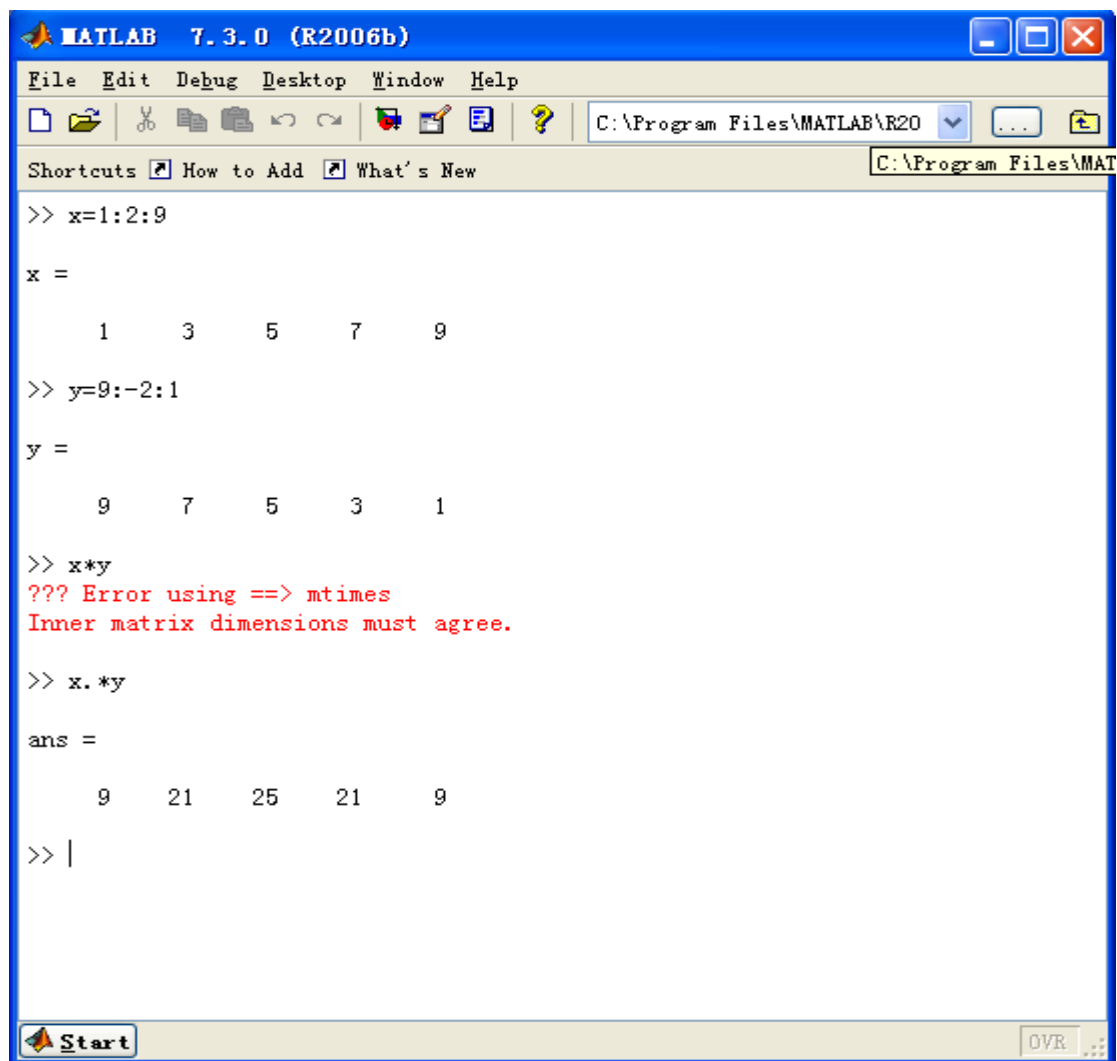
$$a.^k = [a_1^k, a_2^k, a_3^k, \cdots, a_n^k]$$

$$a ./ b = [a_1 / b_1, a_2 / b_2, a_3 / b_3, \cdots, a_n / b_n]$$

$$a . \backslash b = [b_1 / a_1, b_2 / a_2, b_3 / a_3, \cdots, b_n / a_n]$$


**注：**数组的乘法、乘方、左右除法，都要加点。

## 例题



A screenshot of the MATLAB 7.3.0 (R2006b) command window. The window has a blue title bar with the MATLAB logo and version information. Below the title bar is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Debug', 'Desktop', 'Window', and 'Help'. A toolbar with various icons is located below the menu bar. The main area of the window is a command prompt where several commands have been entered and executed. The output shows the creation of two vectors, x and y, and an attempt to multiply them using the '\*' operator, which results in an error. The error message states: '??? Error using ==> mtimes Inner matrix dimensions must agree.' The user then enters 'x.\*y' and the output shows the element-wise multiplication result: 'ans = 9 21 25 21 9'. The window also shows a 'Start' button and an 'OVR' indicator in the bottom right corner.

```
MATLAB 7.3.0 (R2006b)
File Edit Debug Desktop Window Help
C:\Program Files\MATLAB\R20
Shortcuts How to Add What's New C:\Program Files\MAT
>> x=1:2:9
x =
     1     3     5     7     9
>> y=9:-2:1
y =
     9     7     5     3     1
>> x*y
??? Error using ==> mtimes
Inner matrix dimensions must agree.
>> x.*y
ans =
     9    21    25    21     9
>> |
```



## 作业

P16 第 4 题， P27 第 1、2、3 题， P34 第 1 题。  
。

要求：作业已实验报告的形式（模板）上交电子版。