

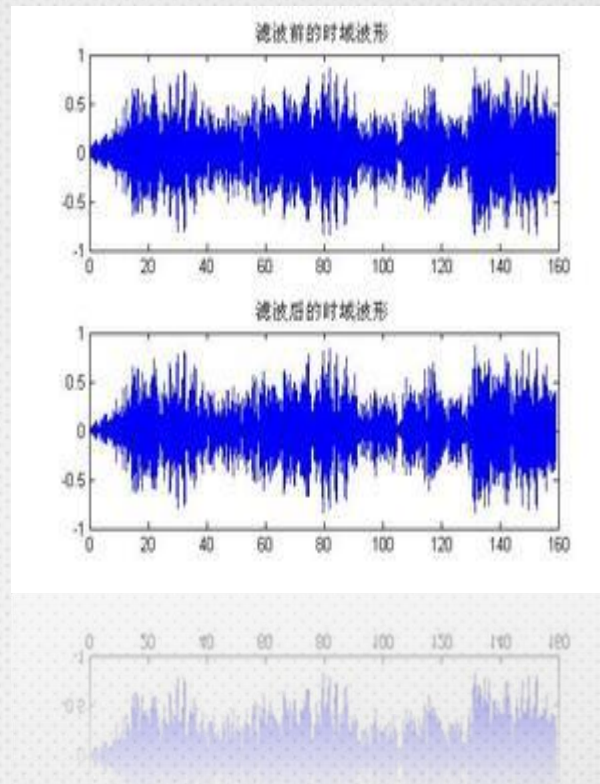
Mathematical Experiment

MATLAB简介

—— M文件



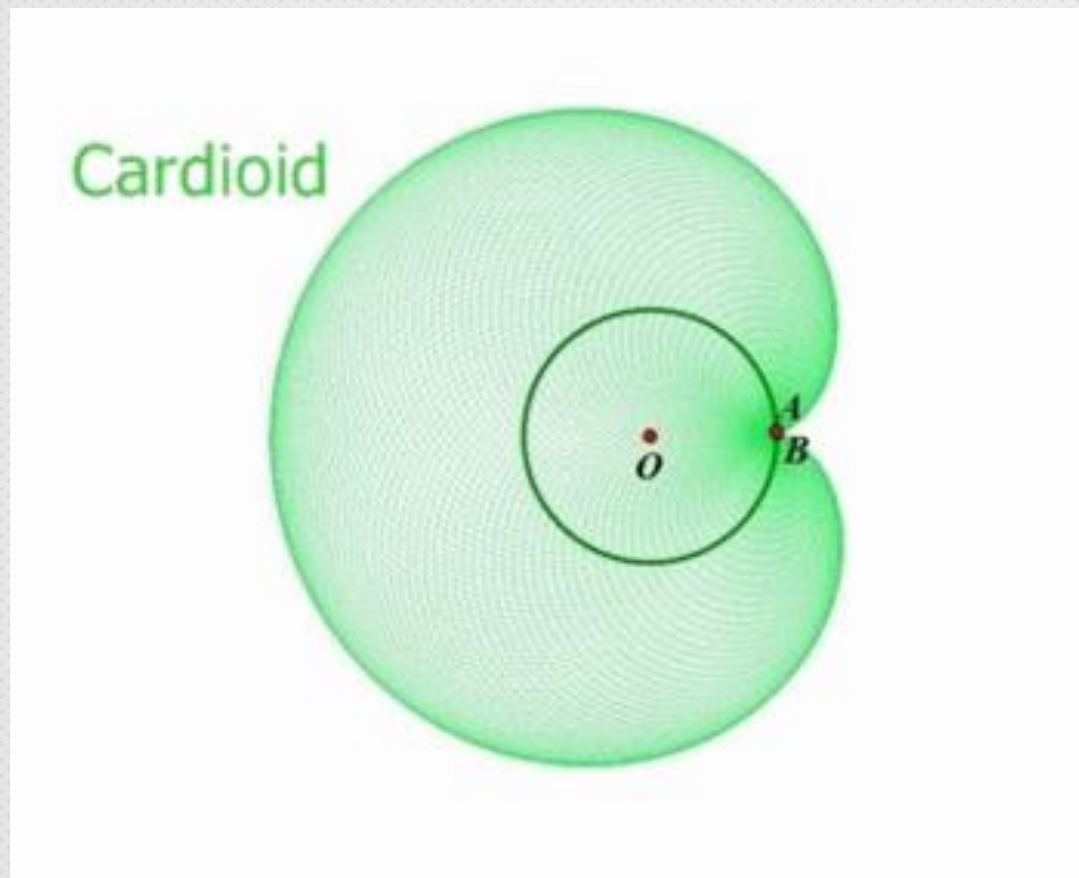
重庆大学数学与统计学院

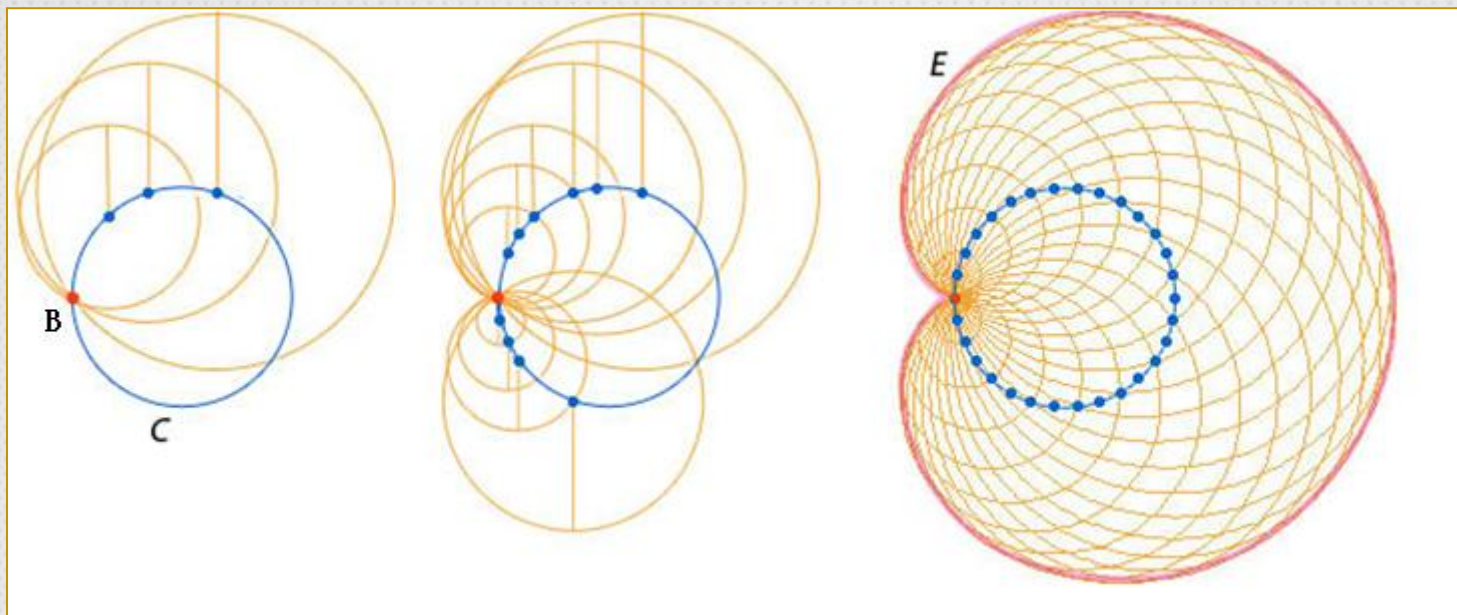


在科学研究和仿真计算中，经常要用到MATLAB编程



如何做出如下一系列圆呢？这些圆的包络线为一心形线。





- 1) 编写一个函数来画圆.
- 2) 重复画圆，可以用一个循环来实现，每次循环画一个圆，循环30次画出30个圆.



用户自定义函数



MATLAB的运行方式



M文件



命令M文件



函数M文件



函数看起来与脚本差不多，但有一个区别
函数必须有一个函数声明

```
C:\MATLAB6p5\work\stats.m
File Edit View Text Debug Breakpoints Web Window Help
[Icons] Std: Base
1 % stats: computes the average, standard deviation, and range
2 % of a given vector of data
3 %
4 % [avg,sd,range]=stats(x)
5 % avg - the average (arithmetic mean) of x
6 % sd - the standard deviation of x
7 % range - a 2x1 vector containing the min and max values in x
8 % x - a vector of values
9 function [avg,sd,range]=stats(x)
10 avg=mean(x);
11 sd=std(x);
12 range=[min(x); max(x)];
```

Help file

Function declaration

Outputs

Inputs

stats Ln 12 Col 24



函数声明

```
function [x,y,z]=FunName(in1,in2)
```

函数名应该与m-文件的文件名相同

不需要return: MATLAB 'returns' 变量，其名称与函数声明中的变量匹配

变量的范围：在函数中建立的任何变量（返回的变量除外）在函数停止运行后就消失，称这些变量为“局部变量”



我们熟悉的函数

zeros, size, length, sum

查看size的帮助, help size

帮助文件描述了调用该函数的几种方式

- `D = SIZE(X)`
- `[M,N] = SIZE(X)`
- `[M1,M2,M3,...,MN] = SIZE(X)`
- `M = SIZE(X,DIM)`



MATLAB函数一般都会超载

可以设置可变数量的输入

可以返回可变数量的输出

如下命令会返回什么？

```
» a=zeros(2,4,8);  
» D=size(a)  
» [m,n]=size(a)  
» [x,y,z]=size(a)  
» m2=size(a,2)
```

你可以通过可变数量的输入输出变量来超载你自己的函数（查看 [varargin, nargin, varargout, nargout](#)）



写一个具有下列声明的函数

Function plotSin(f1)

在这个函数中，画出区间 $[0, 2\pi]$ 上频率为f1的正弦波：

$\sin(f1 \ x)$

为了得到好的抽样，使用30个点



关系运算

运 算	符 号	运 算	符 号
大于	>	小于	<
等于	= =	不等于	~=
大于等于	>=	小于等于	<=



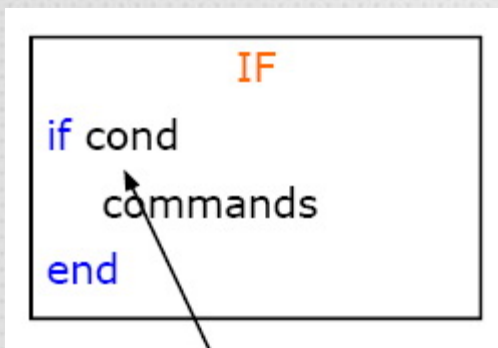
逻辑运算

运 算	符 号	运 算	符 号
与	&	或	
非	~	异或	xor

布尔值：0是“假”，非零是“真”



基本的控制流，所有的程序语言都差不多
MATLAB的语法比较独特

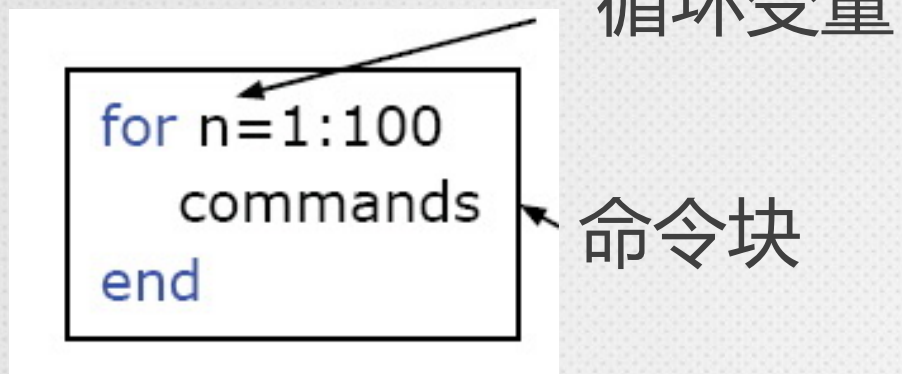


不需要括号：命令在if和end之间

可以有多个elseif, 也可以使用switch

- for循环：**预先设定循环次数，重复执行一组语句**

MATLAB的语法



循环变量

被定义为一个向量

在命令模块中是一个标量

没有必要是连续取值（但通常连续取值时更清楚）

命令块：for与end之间的命令



- while 循环是更一般的循环
不需要事先知道迭代次数

```
WHILE  
while cond  
  commands  
end
```

当条件表达式为“真”时，命令块将执行

注意无限循环！CTRL+C?!

可以使用“break”退出循环



•修改前面的函数 `plotSin(f1)` 为两个输入：`plotSin(f1,f2)`

如果输入变量数为1，执行你之前的绘图命令，否则，显示 "Two inputs were given"

提示：输入变量数储存在内部变量`nargin`中



运行方式 { 命令行方式 M文件方式

命令行方式：在命令窗口(Command Window)输入单行命令，matlab 立即运行，并显示结果。

调试起来不方便

对稍微复杂的问题，不建议采用这种运行方式



MATLAB的命令运行方式

Mathematical Laboratory

The image shows the MATLAB R2012b interface. The Command Window is the central focus, displaying the following commands and outputs:

```
>> x=1:0.1:2  
x =  
  
Columns 1 through 8  
  
1.0000    1.1000    1.2000    1.3000    1.4000    1.5000    1.6000    1.7000  
  
Columns 9 through 11  
  
1.8000    1.9000    2.0000  
  
>> y=cos(x)  
y =  
  
Columns 1 through 8  
  
0.5403    0.4536    0.3624    0.2675    0.1700    0.0707   -0.0292   -0.1288  
  
Columns 9 through 11  
  
-0.2272   -0.3233   -0.4161  
  
fx >>
```

The Workspace window on the right shows the following variables:

Name	Value
x	<1x11 double>
y	<1x11 double>

The Command History window at the bottom right shows the following commands:

```
2015-3-4 11:46 --%  
tui_12  
size((-0.036:0.001:0.036  
tui_12  
2015-3-4 23:48 --%  
2015-3-28 10:24 --%  
2015-3-30 18:41 --%  
2015-4-20 10:28 --%  
2015-9-25 13:01 --%  
2016-2-18 22:48 --%  
2016-2-19 8:49 --%  
x=1:0.1:2  
y=cos(x)
```



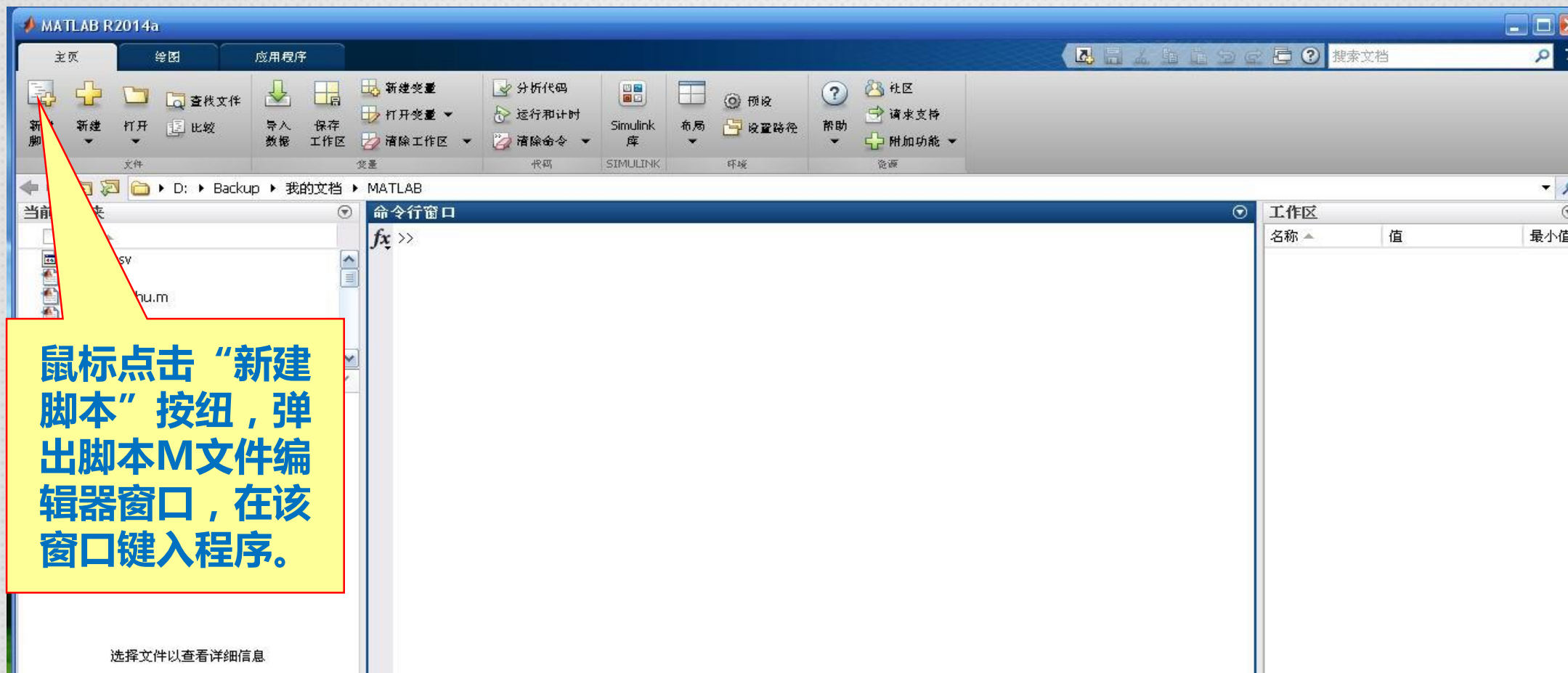

M文件方式：编写MATLAB程序，即M文件，在程序编辑器输入，保存、调试和运行。

- 1) 进入程序编辑器
- 2) 输入程序
- 3) 保存程序
- 4) 调试和运行程序



如何进入程序编辑器？

Mathematical Laboratory





如何进入程序编辑器（英文版本）？

Mathematical Laboratory

鼠标点击“新建脚本”按钮，弹出脚本M文件编辑器窗口，在该窗口键入程序。

鼠标点击“新建”按钮，有很多选择，若选择“函数”，弹出函数M文件编辑窗口，在该窗口键入函数M文件。

The screenshot shows the MATLAB R2012b interface. The 'HOME' tab is active, and the 'New Script' button is highlighted with a red arrow. The 'Command Window' shows the command `>> y=cos(x)` and the resulting plot. The 'Workspace' window shows variables `x` and `y` as `<1x11 double>`. The 'Command History' window shows the command `size((-0.036:0.001:0.036)`.



命令M 文件(Script)



M文件

- ◆ 命令M文件
- ◆ 函数M文件



命令M 文件(Script)

```
x=4;y=6;z=2;
```

```
items=x+y+z
```

```
cost=x*25+y*22+z*99
```

命令文件运行后，产生的所有变量都驻留在MATLAB基本工作空间(Base workspace)中。

只要不使用clear指令加以清除，且MATLAB不关闭，这些变量将一直保存在基本工作空间中。



b 函数M 文件(Function)

function [输出变量列表]=函数名 (输入变量列表)

函数体语句 ;

函数M文件是可调用的m文件

接受输入变量，返回输出变量

只能使用它自己工作空间中的数据变量来进行运算和操作。

函数文件中的变量均为局部变量，不保存在基本工作空间中。

文件名与函数名最好相同。



b 函数M 文件(Function)

例1：编一函数M文件，使根据不同的x、n值求

$$p = \sum_{k=1}^n x^k$$

```
function f=qh(x,n)
```

```
    k=1:n; t=x.^k;
```

```
    f=sum(t);
```

**取文件名qh.m保存。建议
文件名与函数名相同**

%调用格式

```
p=qh(2,10)
```

%qh为函数M文件的文件名

变量p驻留在工作空间中

工作空间中没有变量x,n,k,t,f



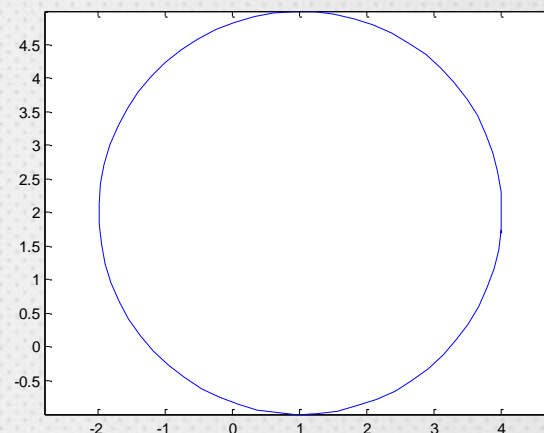
b 函数M 文件(Function)

例2：编一函数M文件使之可以根据不同的圆心O和半径r画圆。

```
function circle(O,r)
theta=-0.1:0.1:2*pi;
x=O(1)+r*cos(theta);
y=O(2)+ r*sin(theta);
plot(x,y)
axis equal
```

%调用格式:
circle([1,2],3)

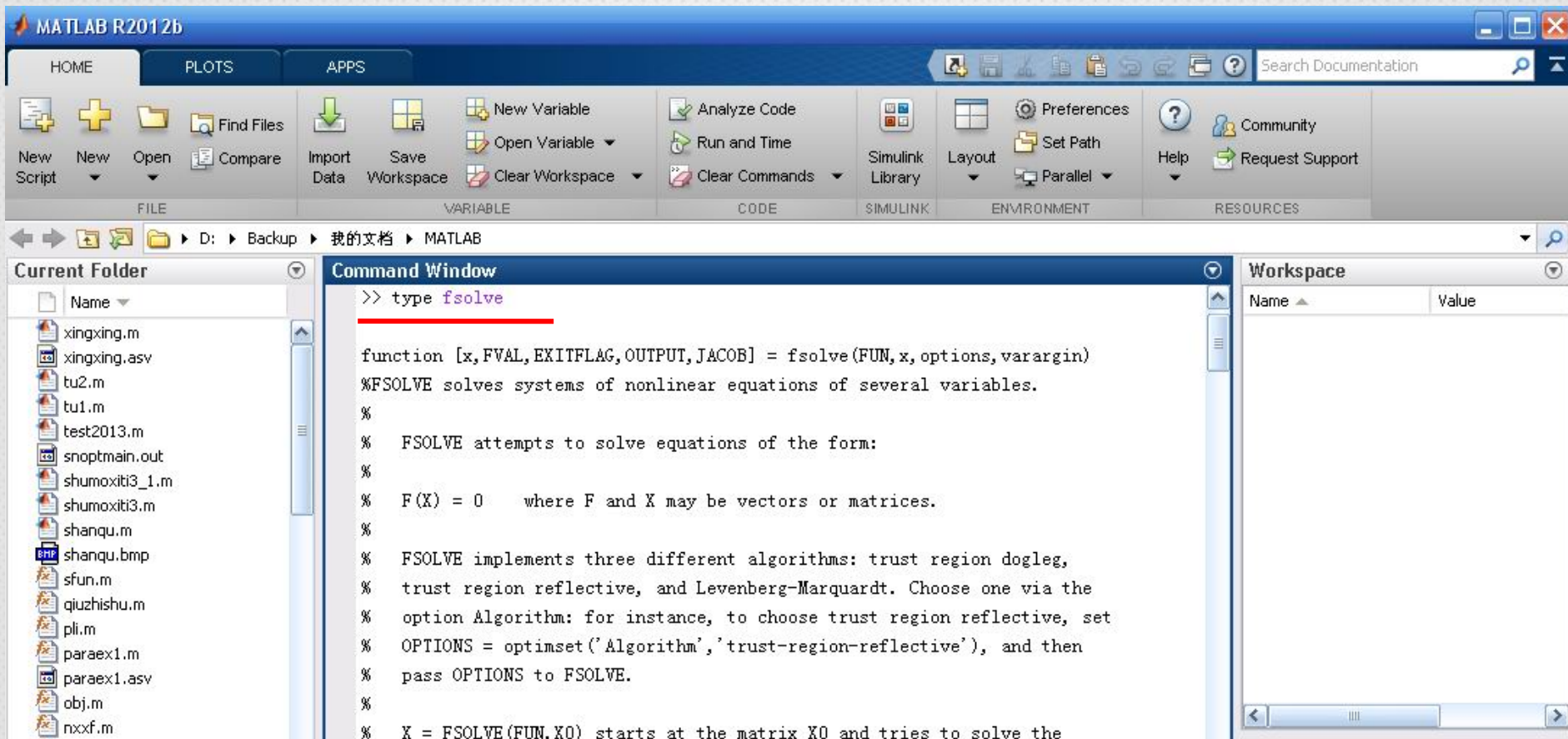
**工作空间中没
有变量O, r, x, y, theta**





b 函数M 文件(Function)

MATLAB的许多库函数都是函数M文件，如用于解方程的函数fsolve。



Thanks



重庆大学数学与统计学院