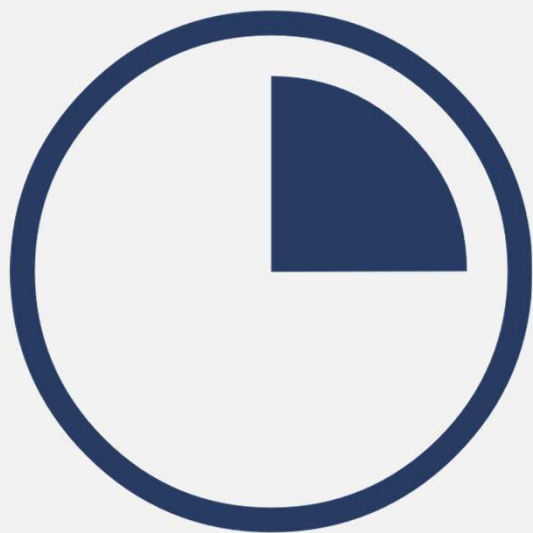




光电信息问题的**MATLAB**数学建模实验

School of Precision Instrument and Opto-electronics Engineering
Tianjin University

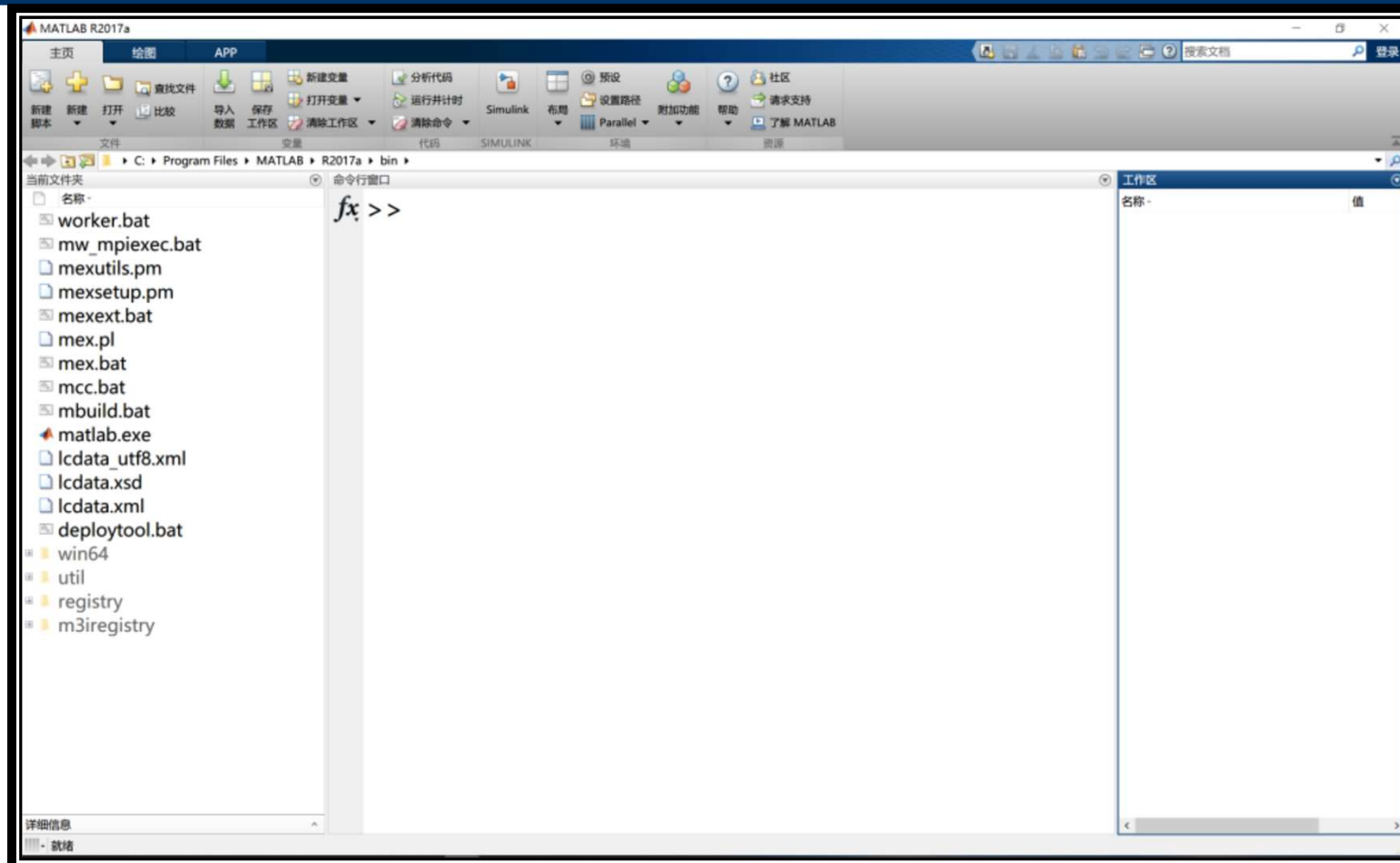
2024.09.02



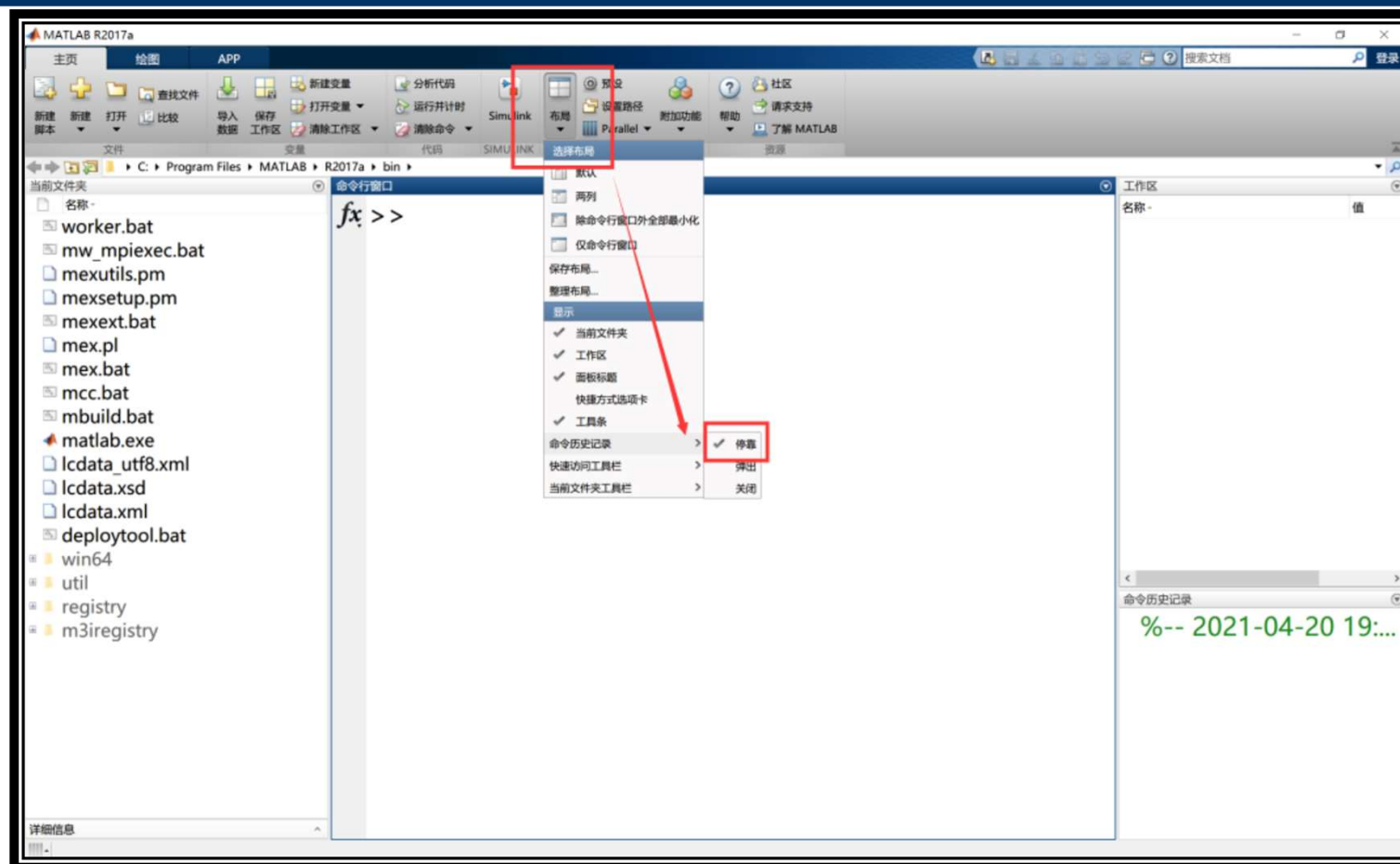
PART 02

MATLAB入门知识

一、MATLAB的界面介绍

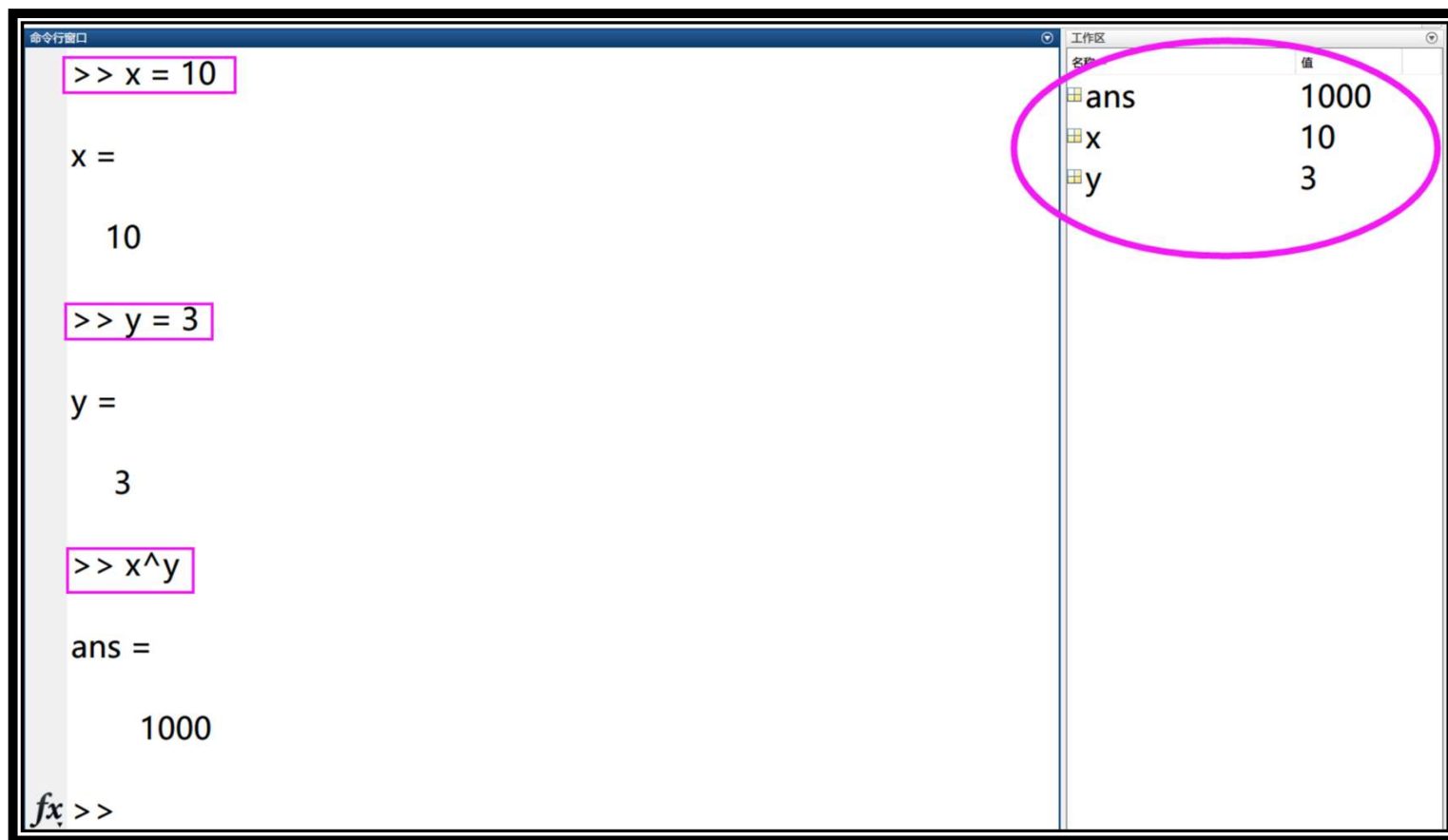


一、MATLAB的界面介绍



一、MATLAB的界面介绍

$x=10$
 $y=3$
 x^y



The screenshot shows the MATLAB Command Window and Workspace. The Command Window contains the following commands and outputs:

```
>> x = 10  
x =  
    10  
  
>> y = 3  
y =  
     3  
  
>> x^y  
ans =  
    1000
```

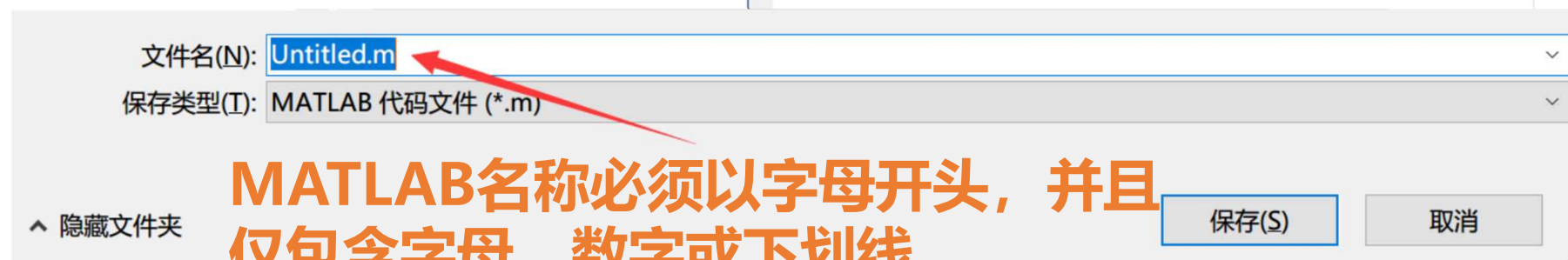
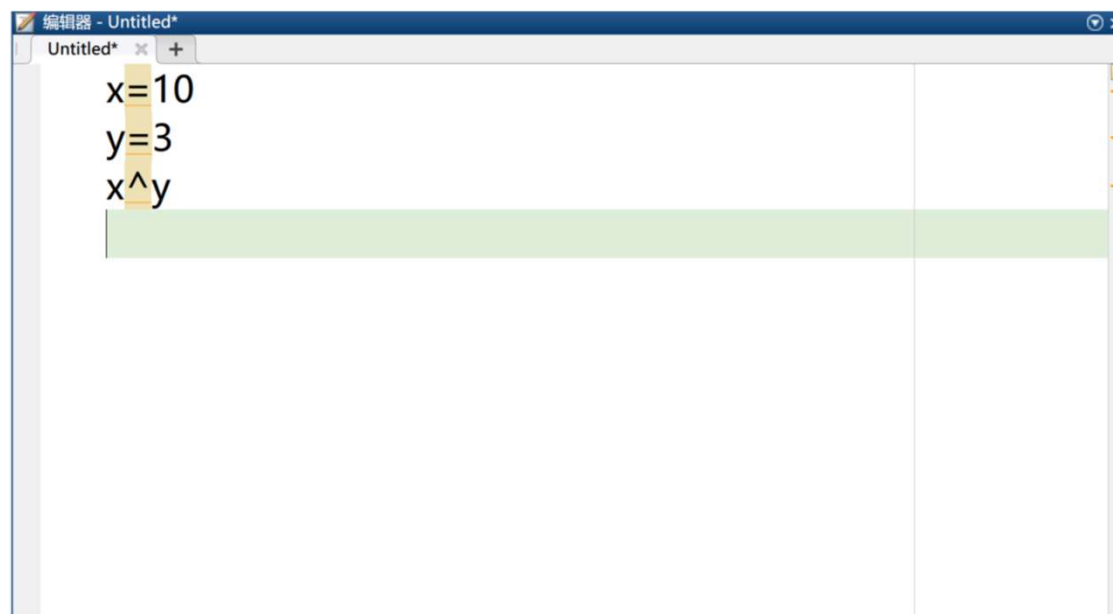
The Workspace window on the right shows the following variables:

名称	值
ans	1000
x	10
y	3

二、创建MATLAB的脚本

主页——新建——脚本

或者快捷键 **Ctrl+N**



MATLAB名称必须以字母开头，并且仅包含字母、数字或下划线。

二、创建MATLAB的脚本



编辑器——运行



三、MATLAB文件管理



初学者常犯的一个错误就是：**“未定义函数或者变量”**，这正是没有找到对应的文件时MATLAB提示的错误。（注意：这里所说的函数也是一种m文件，函数以关键字function开头，通常用来实现某一特定的功能，后面的章节会详细介绍。MATLAB中有非常多的内置函数，例如“sum”函数可以用来求和，“sort”函数可以用来排序，在后面我们会专门讲到大量的内置函数的用法，也会告诉大家如何自己编写函数。）

三、MATLAB文件管理

有多种方式可以修改当前文件夹：

(1) 点击浏览文件夹，然后选择需要修改到的文件夹即可



(2) 直接复制要修改到的文件夹的地址到下图所示的位置



(3) 右键单击编辑器打开的m文件名称，选择第一个选项





四、MATLAB的帮助系统

(1) 在MATLAB官网搜索

大家可以打开MATLAB的帮助中心：<https://ww2.mathworks.cn/help/index.html>

在页面的右上方输入sum进行搜索，就能找到sum函数的帮助界面。在该界面提供了sum函数的用法和示例代码，对用户自学非常友好。

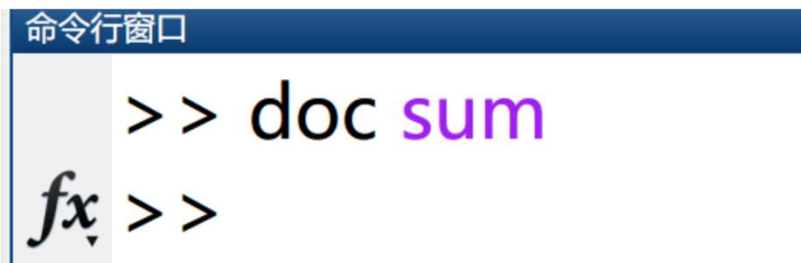




四、MATLAB的帮助系统

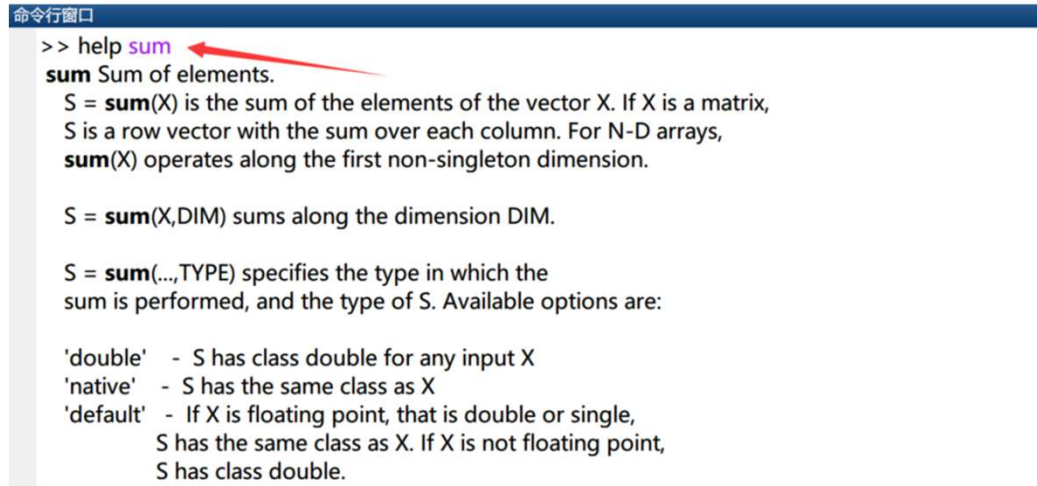
(2) 使用doc命令

doc是document（文档）的缩写，在MATLAB的命令行窗口输入**doc**即可调出MATLAB的帮助中心。**doc**后面可以跟上你要查询的命令名称，例如我们输入：**doc sum**，就会弹出**sum**的帮助界面。（有网络和无网络连接的情况下得到的界面可能会有差异，推荐大家联网查询）



(3) 使用help命令

在MATLAB的命令行窗口输入**help**加上你要查询的命令名称，就会返回给我们这个命令的帮助信息。这个帮助信息没有上面两种方法得到的帮助文档详细，可以视为完整的帮助文档的概述。（有网络和无网络连接的情况下得到的信息可能会有差异）

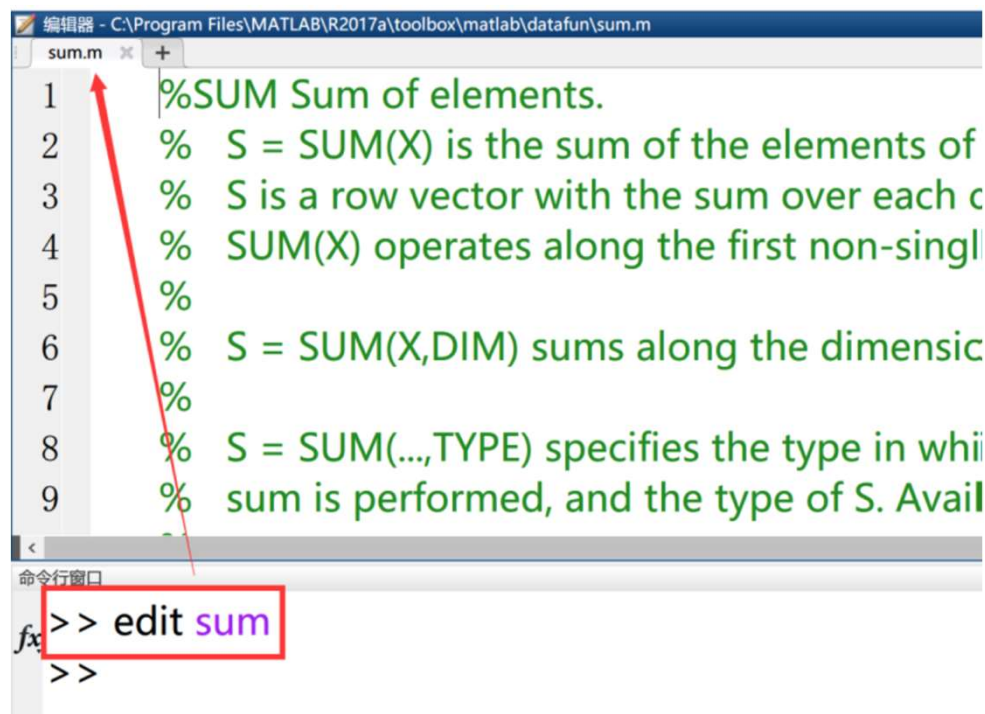




四、MATLAB的帮助系统

(4) 使用edit命令

`edit`是编辑的意思，如果直接在命令行窗口输入`edit`，就会帮我们创建一个新的脚本文件，并自动打开编辑器。我们可以使用`edit`加上要查找的命令，就能打开这个命令的m文件。在这个m文件中，MATLAB会通过**注释**的形式给我们提供帮助信息。



```
编辑器 - C:\Program Files\MATLAB\R2017a\toolbox\matlab\datafun\sum.m
sum.m x +
1 %SUM Sum of elements.
2 % S = SUM(X) is the sum of the elements of
3 % S is a row vector with the sum over each c
4 % SUM(X) operates along the first non-singl
5 %
6 % S = SUM(X,DIM) sums along the dimensic
7 %
8 % S = SUM(...,TYPE) specifies the type in whi
9 % sum is performed, and the type of S. Avail
<
命令行窗口
fx >> edit sum
>>
```

代码中以百分号%开头的语句是**MATLAB**的注释信息，在运行代码时注释信息不会被执行。注释能够帮助其他人更好地理解你的代码，未来你查看代码内容时也更加方便。
选中行添加注释和取消注释的快捷键分别是**Ctrl+R**和**Ctrl+T**



五、MATLAB的变量

在MATLAB中变量的命名应遵循如下规则：

- 变量名必须以字母开头，之后可以是任意的字母、数字或下划线_。
- 变量名区分字母的大小写，例如a和A代表不同的变量。
- 变量名不超过63个字符，第63个字符以后的字符将被忽略。
- 不能定义与MATLAB关键字同名的变量（例如 if 或 end）。要获取关键字的完整列表，请在命令行输入iskeyword并运行。

有效名称示例：	无效名称示例：
x6	6x
lastValue	end
n_factorial	n!
x_max_value	_max_x

MATLAB使用等号“=”给变量赋值，例如：“a=3”表示令变量a的值等于3，大家可以在命令行执行这行代码，然后在工作区就会出现名称为a的变量，其值为3。

接下来，大家可以重新在命令行执行“a=5”，这时候观察工作区，你会发现a的值变成了5，这说明在赋值过程中，如果赋值的变量已存在，则 MATLAB将使用新值代替旧值。

五、MATLAB的变量



特殊变量	描述
ans	系统默认的用于保存运算结果的变量名
pi	圆周率 π
inf / -inf	无穷大和负无穷大，注意 $1/0 = \text{inf}$
NaN	不定值或缺失值。例如计算 $0/0$ 或 $0*\text{Inf}$ 会返回 NaN
i 和 j	复数中的虚数单位，例如 $3+4i$ 和 $3+4j$ 表示同一个复数
eps	浮点相对精度。这里涉及到浮点数计算精度的问题，学过 C 语言的同学应该知道，计算机内部使用二进制 01 对浮点数进行编码，如果小数点后面位数过长，计算机就无法准确表示。这里你可以简单的将 eps 看成一个非常小的数，这个数大约等于 2.22×10^{-16} ，有时候不想分母为 0 时，我们就可以在分母上加上 eps 。（未来涉及浮点数的关系运算时，我们还会谈到这一点）

六、常见的数学运算函数

1.基本运算符号：+ - * / ^

MATLAB的乘号不能省略。例如计算 $\sin(2\pi)$ 时，我们要在MATLAB中输入 $\sin(2*\pi)$ ，中间的乘号不能省略。

2.基础的MATLAB数值运算的函数：

函数名	功能	计算结果	
abs	求绝对值，也可以用来计算复数的模长	abs(1.5)	% 1.5
		abs(-1.5)	% 1.5
		abs(3+4i)	% 5
floor	朝着负无穷大方向进行取整（将结果取整到小于或等于该元素的最接近整数），又称为向下取整（单词 floor 是地板的意思）	floor(1.1)	% 1
		floor(1.9)	% 1
		floor(-1.1)	% -2
		floor(-1.9)	% -2

六、常见的数学运算函数



fix	朝着零方向进行取整（相当于删除小数部分，将其截断为整数），又称为截断取整	<code>fix(1.1)</code> <code>% 1</code> <code>fix(1.9)</code> <code>% 1</code> <code>fix(-1.1)</code> <code>% -1</code> <code>fix(-1.9)</code> <code>% -1</code>
ceil	朝着正无穷大方向进行取整（将结果取整到大于或等于该元素的最接近整数），又称为向上取整（单词 <code>ceil</code> 是天花板的意思）	<code>ceil(1.1)</code> <code>% 2</code> <code>ceil(1.9)</code> <code>% 2</code> <code>ceil(-1.1)</code> <code>% -1</code> <code>ceil(-1.9)</code> <code>% -1</code>
mod	<code>mod(a, m)</code> 可以计算 <code>a</code> 除以 <code>m</code> 后的余数，其中 <code>a</code> 是被除数， <code>m</code> 是除数。（被除数÷除数=商……余数）	<code>mod(11, 3)</code> <code>% 2</code> <code>mod(9, 3)</code> <code>% 0</code>
sqrt	<code>sqrt(a)</code> 可以计算 <code>a</code> 的平方根，即对 <code>a</code> 开根号。如果 <code>a</code> 为负数则返回复数结果。其结果和 <code>a^(1/2)</code> 等价。	<code>sqrt(9)</code> <code>% 3</code> <code>format long g %</code> 计算结果显示为长格式 <code>sqrt(2)</code> <code>% 1.414213562373095</code> <code>sqrt(-4)</code> <code>% 2i</code>

六、常见的数学运算函数

exp	exp 函数可以计算以自然常数 e 为底的指数。	<code>exp(1)</code> % 2.7183 <code>exp(2)</code> % 7.3891 <code>exp(10)</code> % 2.2026e+04
log	log(x)用来计算以自然常数 e 为底数的对数。	<code>log(2)</code> % 0.6931 <code>log(3)</code> % 1.0986 <code>log(exp(10))</code> % 10
log2 / log10	分别用来计算以 2 和 10 为底的对数。（注意：MATLAB 没有定义 log3、log4 这种函数！）	<code>log2(4)</code> % 2 <code>log2(1024)</code> % 10 <code>log10(100)</code> % 2

在对变量命名时，我们不要将变量命名为函数的名称，否则会导致调用函数时出错。例如：误将sin作为变量名。我们先计算sin(pi/6)，得到的结果为0.5，结果正确；然后我们不小心将sin函数作为了一个变量名，并对其进行了赋值，例如sin = 10；接着你再调用sin(pi/6)的命令，MATLAB就会报错：下标索引必须为正整数类型或逻辑类型。这里MATLAB将sin作为了一个值为10的变量，替代了原来计算正弦函数的功能。至于为什么会报这个错误，需要等大家学完下一章，要解决这个错误的方法也很简单：将变量sin从工作区删除。我们可以调用clear命令，后面跟上sin，即clear sin。

七、本章小结

- 了解了MATLAB的界面。MATLAB的界面由各个区域构成，区域的位置非常灵活，可以自由调整，也可以恢复成默认布局。
- 学习了如何在MATLAB中创建后缀为.m的普通脚本。
- 新手非常容易出现一个错误：“未定义函数或者变量”，如果MATLAB在当前文件夹和搜索路径中都没有找到运行的文件时，就会提示这个错误，我们学会了如何解决利用MATLAB的文件管理解决这个问题。
- 介绍了打开MATLAB代码的方式，推荐大家通过修改MATLAB当前文件夹的方式来打开代码。如果代码在压缩包中，请先解压到文件夹后再打开。
- 介绍了MATLAB的帮助系统，与同类软件相比，MATLAB的帮助系统非常完善，大家在未来的学习中要经常查阅MATLAB的帮助文档。
- 介绍了MATLAB变量命名的规范，并给出了MATLAB中预定义的特殊变量。
- 介绍了MATLAB中常见的数学运算函数。未来使用时，大家可以直接查询讲义中提供的表格，用多了大家自然就会记住了。