



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

1/3
9

MATLAB的工程应用

(第一章)

方禾

电子信息楼424

fanghe@suda.edu.cn

2022/8/30



苏州大学

SOOCHOW UNIVERSITY

电子信息学院



School of Electronic & Information Engineering

目录

➤ 简介

- 自我介绍
- 课程介绍

➤ 第一章 MATLAB概述

- Matlab简介与开发环境
- 简单实例及帮助系统



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

培养目标

- ✓ 介绍一种解决专业问题的快速有效且具有强大功能的科学与工程计算软件。
- ✓ 培养学生从专业问题中抽象出数学模型进而运用MATLAB语言去求解的思维方法，为学生开展相关专业课的学习和将来从事专业工作奠定坚实的基础。
- ✓ 本课程的学习过程也是复杂程序设计的训练过程，将进一步提高学生驾驭复杂程序设计的能力。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

学习成果

- ✓ 熟练掌握MATLAB软件的基础操作方法;
- ✓ 学习MATLAB解法和可视化;
- ✓ 能够实际应用需求, 分析研究计算机加工处理的对象的特性, 抽象建立数学模型;
- ✓ 复杂程序设计的训练, 要求编写的程序结构清楚和正确易读;



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

主要内容及学时安排

第1章 MATLAB 概述	1. Matlab简介与开发环境 了解Matlab的系统结构、特点，掌握Matlab的环境设置、菜单及工具栏。 2. 简单实例及帮助系统 了解Matlab的简单示例，掌握Matlab的帮助系统的使用。	2
第2章 MATLAB 的基本运 算	1. 数据类型 掌握Matlab的常用数据类型。 2. 矩阵和数组运算 掌握数组和矩阵的创建及算术运算。 3. 字符串、时间日期 掌握Matlab的字符串的创建及字符串函数，掌握Matlab的日期和时间的表示格式及函数。 4. 结构体、元胞数组 掌握结构体和元胞数组的创建及使用。 5. 多维数组，关系运算和逻辑运算 了解多维数组的创建及使用，掌握Matlab的关系运算和逻辑运算。 6. 多项式计算 掌握多项式的求根和求值、算术运算以及拟合、插值。	7

第3章 数 据的可 视 化	1. 二维绘图 掌握二维图形的绘制。 2. 特殊图形和坐标的绘制 掌握Matlab特殊图形和坐标的绘制，设置曲线绘制方式、坐标轴和图形注释的方法。 3. Matlab的图形窗口 掌握Matlab的窗口界面及图形输出。 4. 基本三维绘图 掌握三维图形的绘制。	3
第4章 符 号运算	1. 符号对象 掌握符号对象的创建和使用。 2. 符号对象的运算 掌握对象的基本运算，符号表达式的变换，符号微积分、极限和级数。	2
第5章程 序设计和 M文件	1. 程序设计 熟悉程序的基本结构，掌握程序控制语句的使用和设计方法。 2. M文件 掌握M文件的创建和使用。	4
第6章 MATLAB 高级图形 设计	1. 可视化界面环境 了解Matlab可视化图形界面开发环境Guide的构成及应用。 2. 句柄图形 主要掌握图形窗口各对象的属性及含义。 3. 控件 掌握Matlab的10种基本控件及各控件的常用属性。 4. 菜单 了解Matlab菜单编辑器的使用。	1



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

主要内容及学时安排

实验项目及学时分配

序号	项目名称	实验类型	学时分配	每组人数	必修/选修
1	MATLAB的基本操作	验证性	6学时	1	必修
2	图形绘制	综合性	6学时	1	必修
3	程序设计	综合性	6学时	1	必修



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

考核方式

➤ 平时考核 20%

上课情况 10%

上机实验 10%

➤ 建模与设计 40%

报告评阅、四选一

➤ 期末考试 40%

期末闭卷考试作为整个课程学习情况的综合考核

- 学生最终成绩采用百分制
- 上课与考试规范



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

教材和参考书

► 教材:

- 曹弋. MATLAB教程及实训. 机械工业出版社. 2012年

► 参考书:

1. 《MATLAB语言及实践教程》 朱衡君、肖燕彩、邱成 北京交通大学出版社 2005
2. 《精通MATLAB6.5版》 张志涌 北京航空航天大学出版社 2003
3. 《MATLAB实用教程》 曹弋 赵阳 清华大学出版社 2005
4. 《MatLab工程数学应用》 许波 刘征 清华大学出版社 2000年4月
5. 《高等应用数学问题的MATLAB求解》 薛定宇 陈阳泉 清华大学出版社 2004年
6. 《MATLAB在数字信号处理中的应用》 薛年喜 清华大学出版社 2003年11月第一版
7. 《掌握和精通MATLAB》 张志涌 刘瑞桢 机械工业出版社 2002年
8. 《MATLAB教程》 张志涌 徐彦琴 北京航空航天大学出版社 2002
9. 《精通MATLAB 6》 D. Hanselman, B. Littlefield, 张航 黄攀译 清华大学出版社2002
10. 《数学物理方程的MATLAB解法与可视化》 彭芳麟 清华大学出版社 2004
11. 《精通MATLAB 6》 尹泽明 丁春利 清华大学出版社 2002
12. 《MATLAB 7.0 使用指南（上、下册）》 苏金明 王永利 电子工业出版社 2004
13. 《C语言与MATLAB接口——编程与实例》 李传军 北京邮电大学出版社 2004
14. 《MATLAB教程及实训》 曹弋 机械工业出版社 2008年



苏州大学

SOOCHOW UNIVERSITY

电子信息学院



School of Electronic & Information Engineering

1.1 MATLAB 简介

1.2 MATLAB 的开发环境

1.3 MATLAB 的其他管理

1.4 一个简单的实例

1.5 MATLAB的帮助系统



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ MATLAB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 。
- ▶ MATLAB是Matrix Laboratory的缩写，它的产生是与数学计算紧密联系在一起的。
- ▶ MATLAB是一个交互式开发系统，其基本数据要素是矩阵。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ MATLAB系统由MATLAB开发环境、MATLAB语言、MATLAB数学函数库、MATLAB图形处理系统和MATLAB应用程序接口（API）五大部分组成。
- ▶ （1）MATLAB开发环境是一个集成的工作环境。
- ▶ （2）MATLAB语言具有程序流程控制、函数、数据结构、输入输出和面向对象的编程特点，是基于矩阵/数组的语言。
- ▶ （3）MATLAB的数学函数库包含了大量的计算算法。
- ▶ （4）MATLAB的图形处理系统能够将二维和三维数组的数据用图形表示出来。
- ▶ （5）MATLAB应用程序接口使MATLAB语言能与C或FORTRAN等其他编程语言进行交互。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 1. 运算功能强大
- ▶ 2. 编程效率高
- ▶ 3. 强大而智能化的作图功能
- ▶ 4. 可扩展性强
- ▶ 5. Simulink动态仿真功能



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ MATLAB的工具箱（Toolbox）是一个专业家族产品，工具箱实际上是MATLAB的M文件和高级MATLAB语言的集合，用于解决某一方面的专门问题或实现某一类的新算法。
- ▶ 包括应用数学类、控制类、信号处理类等工具箱。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

MATLAB菜单

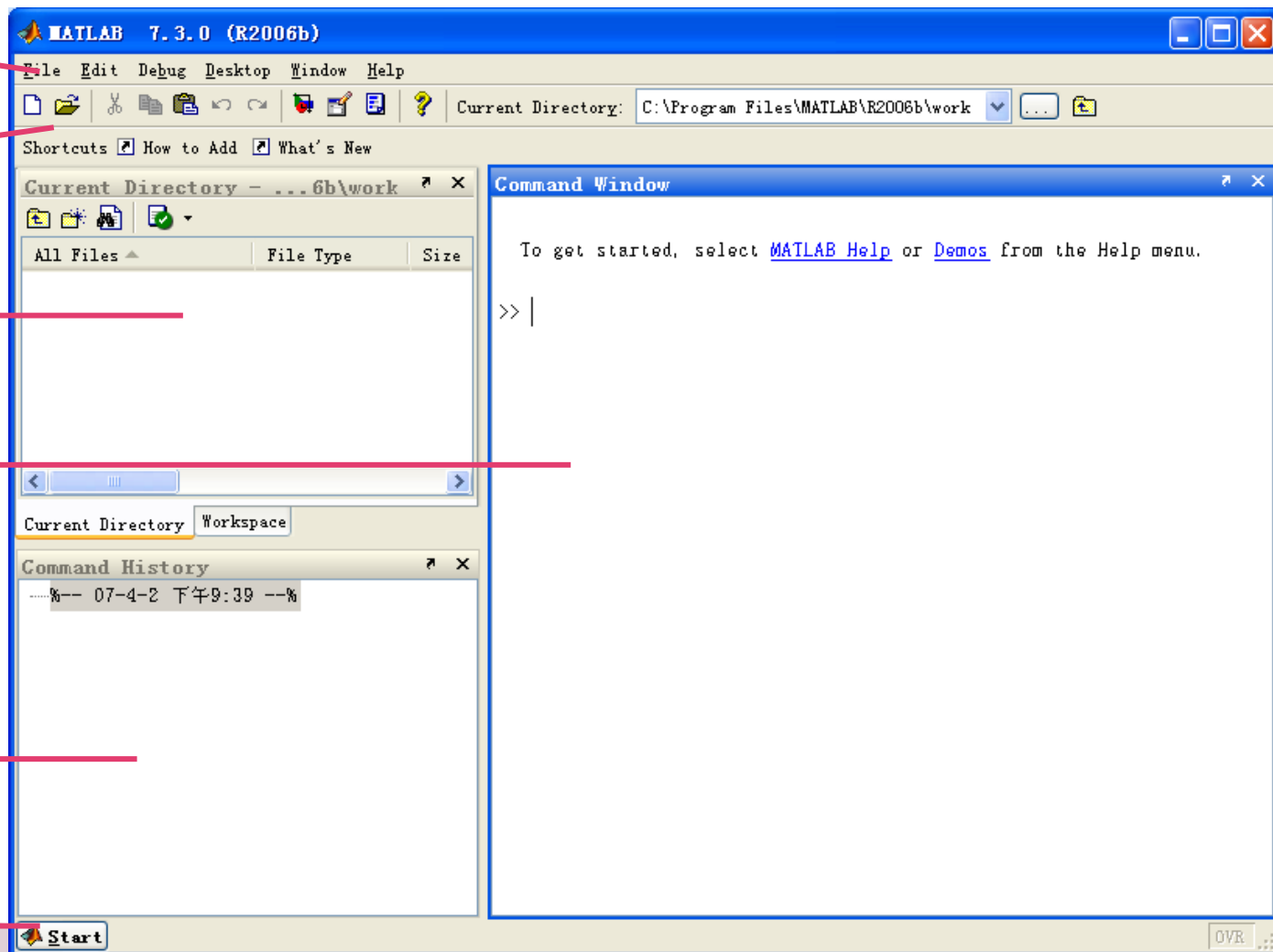
MATLAB工具栏

工作空间窗口/当前目录浏览器窗口

命令窗口

历史命令窗口

开始按钮





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 1. MATLAB的启动

- 选择“开始” → “程序” → “MATLAB”
→ “R2006b” → “MATLAB R2006b”，就可以启动
MATLAB 7.3的工作界面。

► 2. MATLAB的退出

在MATLAB的命令窗口输入“exit”命令；
在MATLAB的命令窗口输入“quit”命令；
直接单击MATLAB命令窗口的 按钮。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

▶ 1. 菜单

▶ MATLAB 7.3还会根据不同的窗口，增加一些浮动菜单。

▶ (1) File菜单

▶ (2) Edit菜单

▶ (3) Debug菜单

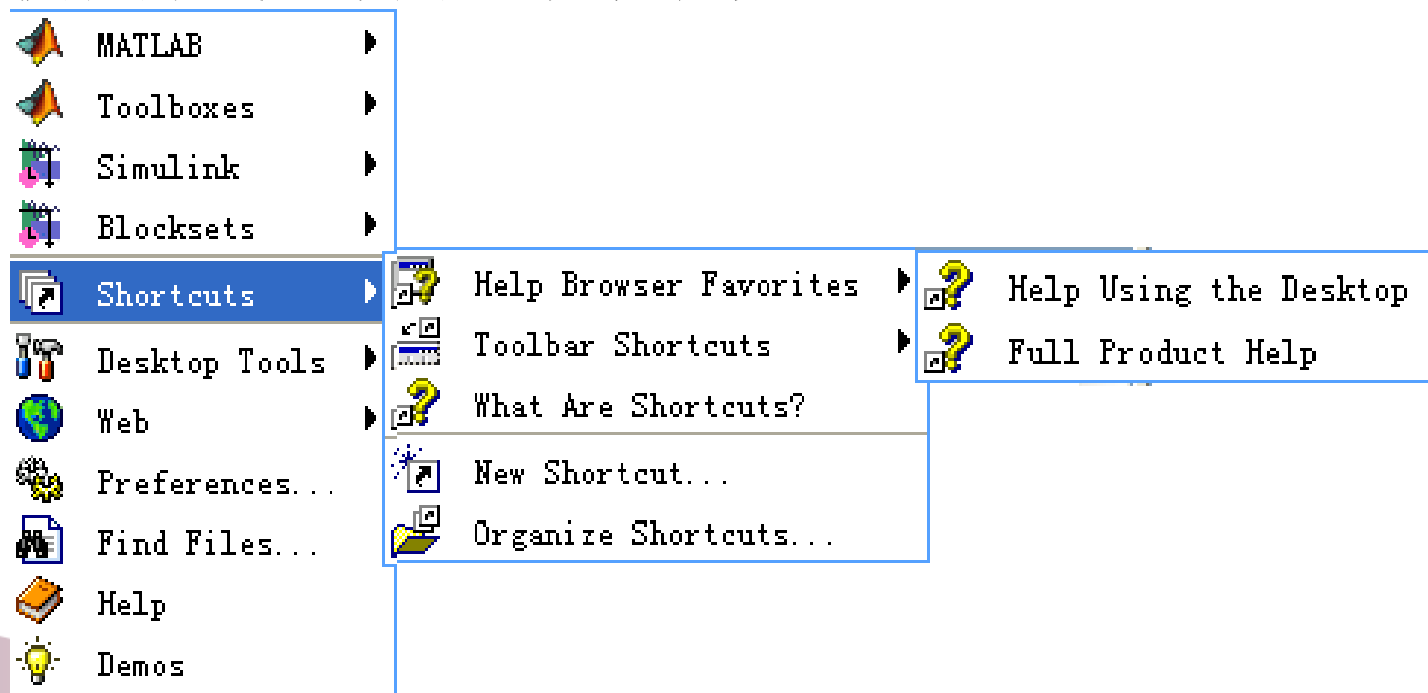
▶ (4) Desktop菜单

▶ (5) Windows菜单

▶ (6) Help菜单

► (7) 开始菜单

- 在MATLAB操作界面的左下角有一个按钮，是MATLAB的快捷菜单。
- 开始菜单中显示的为现场菜单，包括交互界面窗口的列表，快捷方式和常用的子菜单项。





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 2. 工具栏

- 工具栏是在编程环境下提供的对常用命令的快速访问，当鼠标停留在工具栏的按钮上时，就会显示出该按钮的功能。



图1-3 默认工具栏



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ MATLAB 7.3工作界面中的常用窗口包括命令窗口、历史命令窗口、当前工作目录窗口、工作空间浏览器窗口、变量编辑窗口、M文件编辑 / 调试窗口、帮助窗口和程序性能剖析窗口等。
- ▶ 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。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 1. 命令窗口 (Command Window)
- ▶ 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。
- ▶ MATLAB在命令窗口中的语句形式为：
- ▶ **>> 变量 = 表达式**
- ▶ 说明：命令窗口中的每个命令行前会出现提示符“>>”，没有“>>”符号的行则是显示的结果。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► **例1-1** 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`

```
Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
>> 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
>>
```

练习



蘇州大學

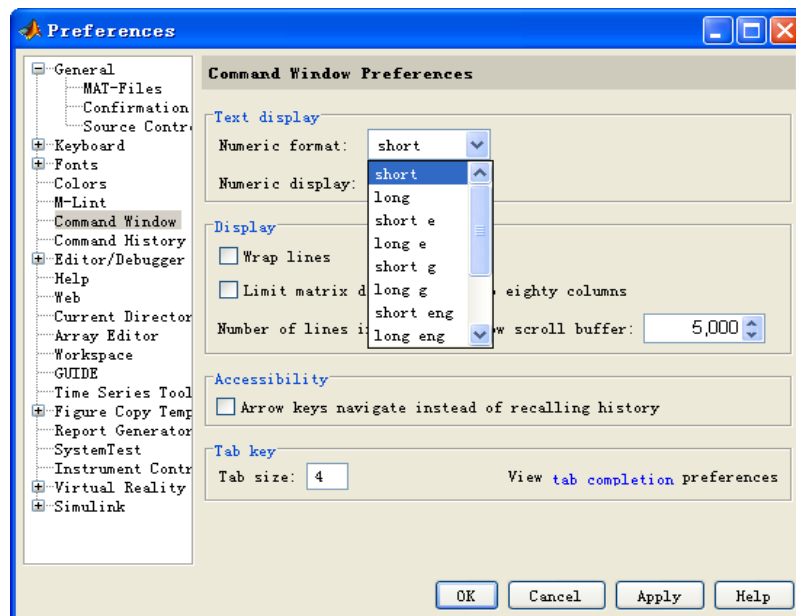
SOOCHOW UNIVERSITY

► 数值计算结果的显示格式：

一种方法是在参数设置对话框 的 “Numeric Format” 栏设置数据的显示格式。

另一种方法是直接在命令窗口中使用 “format” 命令来进行数值显示格式的设置：

► *format* 格式描述





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 例1-3 使用format函数在命令窗口中显示运算结果。
- ▶ `>> a=sin(60*pi/180)`
- ▶ `a =`
- ▶ `0.8660`
- ▶ `>> format long`
- ▶ `>> a`
- ▶ `a =`
- ▶ `0.86602540378444`
- ▶ `>> format short e`
- ▶ `>> a`
- ▶ `a =`
- ▶ `8.6603e-001`
- ▶ 程序分析：
- ▶ long格式为15位数字显示，short e为5位科学计数显示。



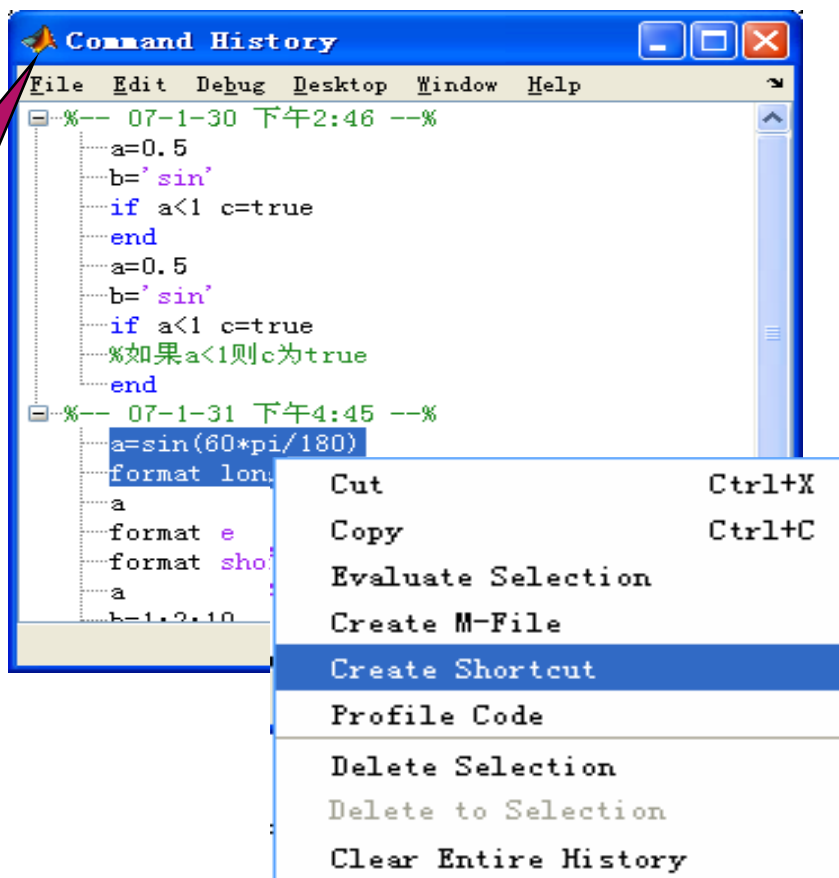
蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 2. 历史命令窗口 (Command History)

- 历史命令窗口默认地出现在MATLAB界面的左下侧，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。



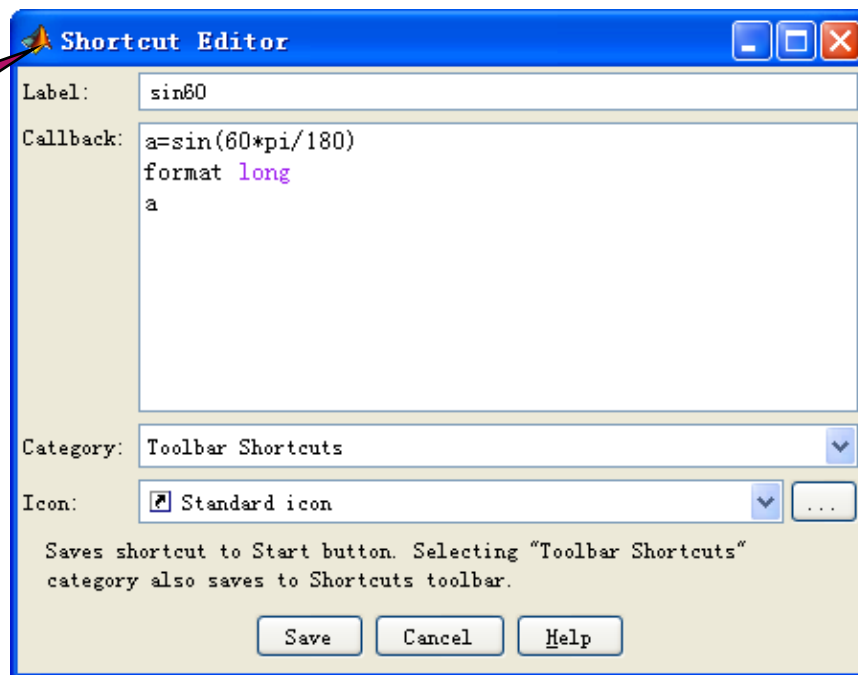


蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- 例1-4 选择历史命令窗口的命令行执行并创建快捷方式。

单击鼠标右键在快捷菜单中选择
“Create Shortcut”，则会出现
“Shortcut Editor”对话框



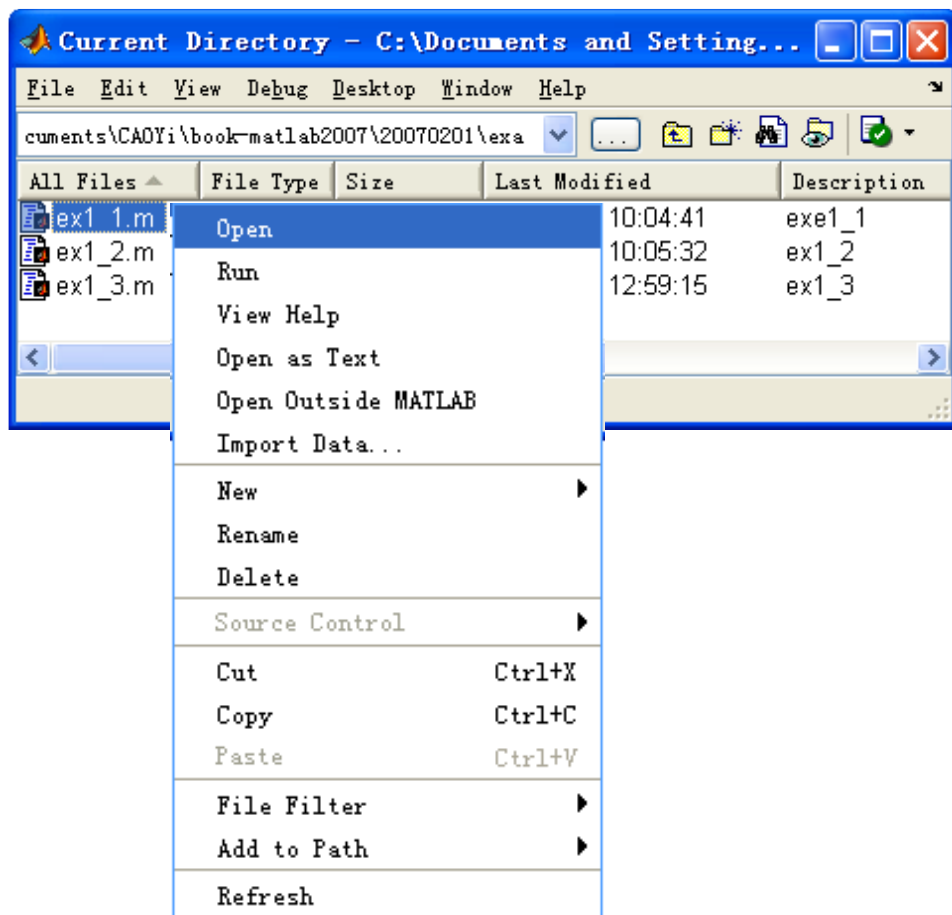


蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 3. 当前目录浏览器窗口（Current Directory Browser）

用来设置当前目录，并显示当前目录下的**M**文件、**MAT**文件、**MDL**文件等文件信息，窗口中包括文件类型（**File Type**）、文件大小（**Size**）、最后修改（**Last Modified**）时间和文件的说明信息（**Description**）等。





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 查看工作目录下文件的相关信息的常用命令如下：

what: 列出当前目录下的M、MAT、MEX文件清单。

dir: 显示当前目录或指定当前目录下的文件。

cd 路径: 改变或显示当前工作目录；路径可省略，省略时为显示当前工作目录；cd .. 表示回到上一级目录。

type: 显示文件内容。

delete: 删除文件。

which 文件名: 指出M文件、MEX文件、工作空间变量、内置函数或Simulink模型所在的目录。

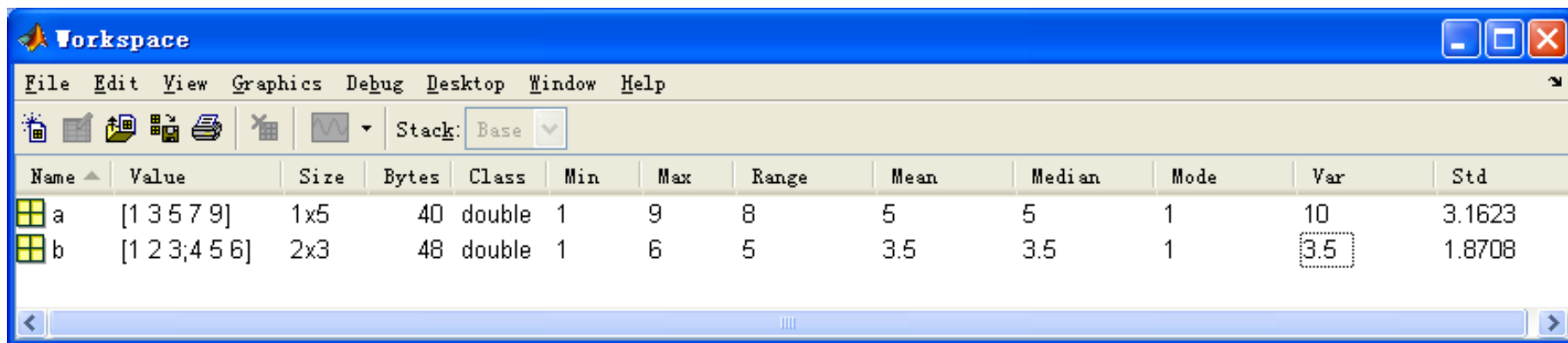
练习



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 4. 工作空间浏览器窗口 (Workspace)
- ▶ 工作空间浏览器窗口用于显示内存中所有的变量名、数据结构、类型、大小和字节数，不同的变量类型使用不同的图标。





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- 在MATLAB 7.3的命令窗口中也可以通过命令来查看工作空间的变量，以下是常用的命令：

Who：查阅MATLAB内存变量名。

Whos：查阅MATLAB内存变量名、大小、类型和字节数。

clear变量名1变量名2 ...：删除内存中的变量，变量名1变量名2可省略，省略时表示删除所有变量。

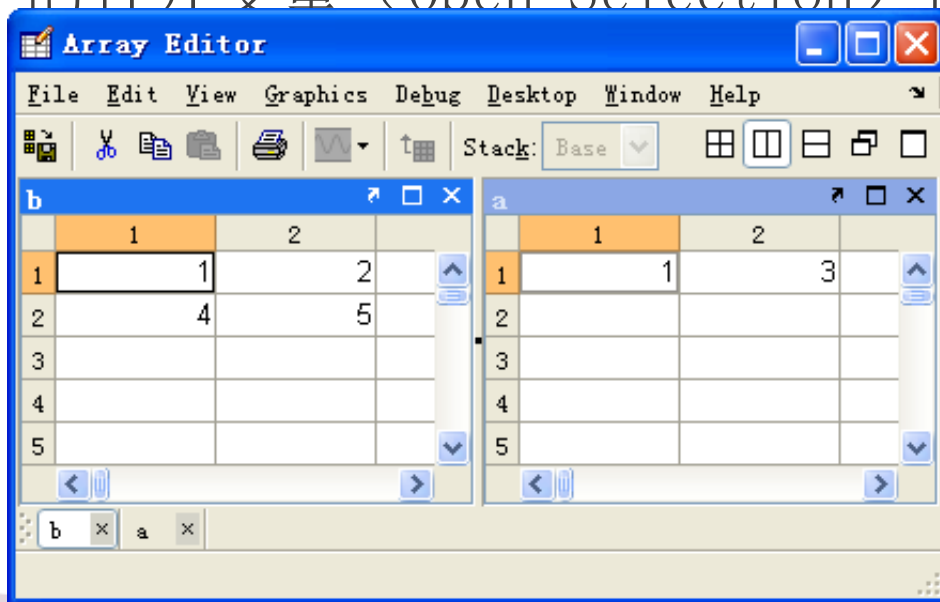
► 5. 数组编辑器窗口 (Array Editor)

► 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;

单击工具栏中的打开变量 (Open Selection) 按钮。

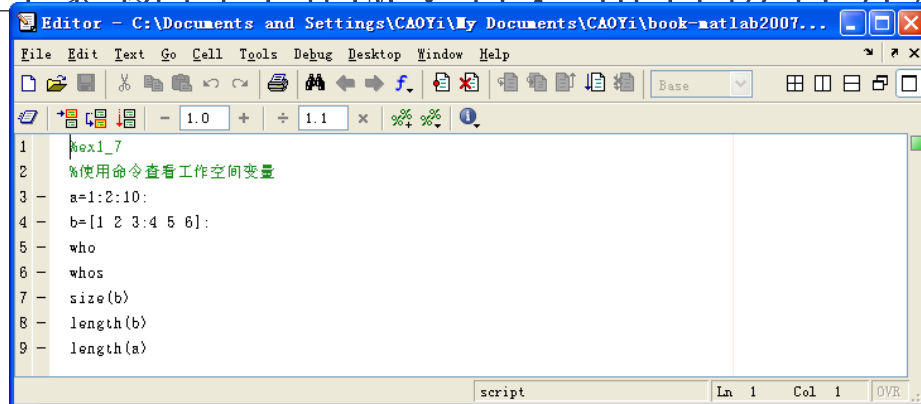




苏州大学

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 6. M文件编辑 / 调试器窗口 (Editor / Debugger)
- ▶ 打开M文件编辑 / 调试器窗口的方法有:
- ▶ 单击MATLAB工作界面工具栏上的图标;
- ▶ 单击菜单“File” → “New” → “M-file” 创建新M文件;
- ▶ 单击MATLAB工作界面上的图标, 打开相应文件;
- ▶ 单击菜单“File” → “Open...”, 在出现的“Open”对话框中选择文件名后单击“打开”按钮, 打开相应文件;
- ▶ 用鼠标双击当前目录窗口中的M文件, 可直接打开相应的文件。





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ MATLAB 7.3的常用文件
有.m、.mat、.fig、.mdl、.mex、.p等类型。
- ▶ 1. 程序文件
- ▶ 程序文件即M文件（M-File），其文件的扩展名为.m。
- ▶ 2. 图形文件
- ▶ 图形文件（Figure）的扩展名为.fig。
- ▶ 3. 模型文件
- ▶ 模型文件（Model）扩展名为.mdl，可以在“File”菜单中创建Model时生成.mdl文件。
- ▶ 4. 数据文件
- ▶ 数据文件即MAT文件，其文件的扩展名为.mat。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 5. 可执行文件

► 可执行文件即MEX文件，其文件的扩展名为.mex。

► 6. 项目文件

► 项目文件的扩展名为.prj。

► 7. P码文件

► P码文件即伪代码文件，是M文件被调用后在内存中生成的内部伪代码。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

► 1. MATLAB的基本搜索过程

► 按照以下的顺序进行搜索：

首先在MATLAB内存中进行检查，检查“sin”和“x”是否为工作空间的变量或特殊变量；

然后检查“sin”和“x”是否为MATLAB的内部函数（Built-in Function）；

然后在当前目录上，检查是否有相应的“.m”或“.mex”文件存在；

最后在MATLAB搜索路径的所有其他目录中，依次检查是否有相应的“.m”或“.mex”的文件存在；

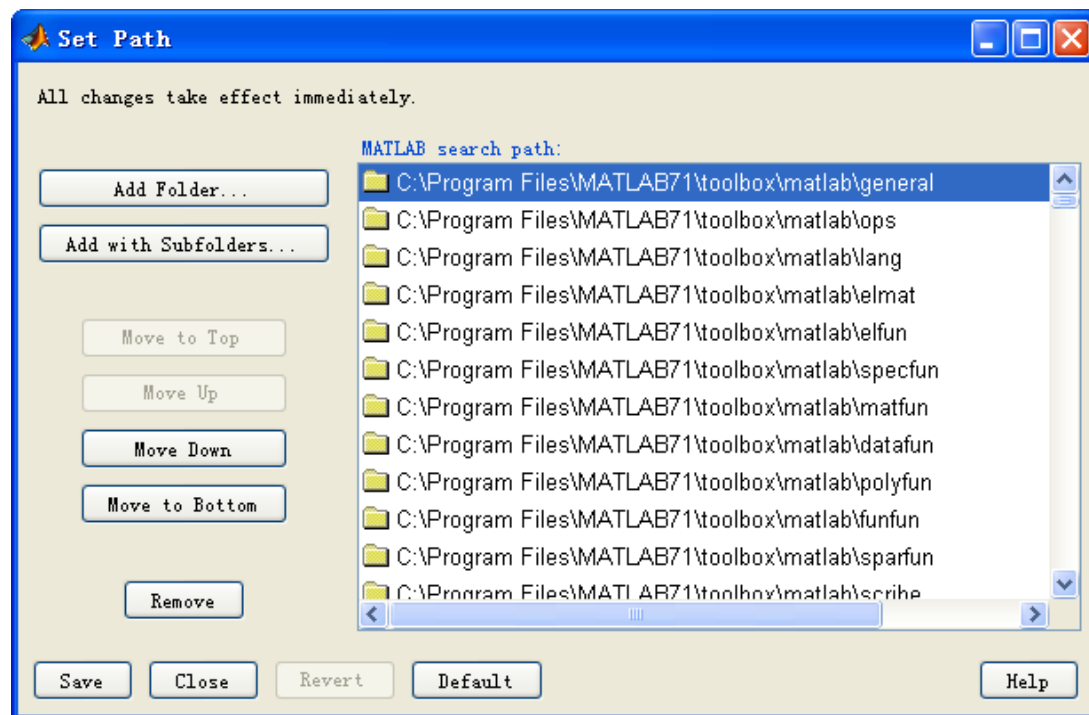
如果都不是，则MATLAB发出错误信息。

练习



► 2. 设置搜索路径窗口 (Set Path)

打开设置搜索路径窗口的方法有两种：
在MATLAB界面选择菜单
“File” → “Set Path”；
在命令窗口中运行
“pathtool” 或
“editpath” 命令。





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 例1-10 在MATLAB 7.3的工作界面中做一个练习。
- ▶ 通过一个简单的实例来综合了解MATLAB 7.3各窗口的功能和命令的使用。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- 帮助主题（Contents）、索引（Index）、搜索（Search）和演示（Demos）四个面板来查找帮助信息：

Contents面板为可展开的树形结构，向用户提供全方位系统帮助的向导图；

Index面板是MATLAB提供的术语索引表，可以查找命令、函数和专用术语等。

Search面板是通过关键词来查找全文中与之匹配的章节条目，Index只在专用术语表中查找而Search的搜索是在整个HTML文件中进行的，因此其覆盖面更宽。

Demos面板为MATLAB提供了Demo演示。



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

▶ 1. help命令

- ▶ help命令可以获得MATLAB命令和M文件的帮助信息，如果知道准确的命令名称或主题词，使用help命令来查找最快捷。

▶ *help* 命令名称

▶ 2. lookfor命令

- ▶ lookfor命令是在所有的帮助条目中搜索关键字，常用来查找具有某种功能而不知道准确名字的命令。

▶ *lookfor topic -all*

▶ 3. 打开帮助窗口命令

练习



蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 在命令窗口中输入以下命令，并查看显示的图形。
- ▶ `>> a=[1 2 3 4]`
- ▶ `>> b=[5 6 7 8]`
- ▶ `>> c=a+b*i`
- ▶ `>> plot(c)`





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 在MATLAB中_____用于括住字符串。
- ▶ A. , B. ;
- ▶ C. " D. ""

答案：
C





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 在MATLAB的命令窗口中执行_____命令，使数值5.3显示为5.3000000000000000e+000。
- ▶ A. format long B. format long e
- ▶ C. format short D. format short e

答案：
B





蘇州大學

SOOCHOW UNIVERSITY

- ▶ 在MATLAB的命令窗口中执行“x”，关于MATLAB的搜索顺序，下面说法正确的是_____
- ▶ A. 搜索路径窗口中所有路径的先后顺序是随意的；
- ▶ B. 首先到搜索路径窗口中的路径中去搜索“x”；
- ▶ C. 首先在工作空间搜索“x”；
- ▶ D. 首先在工作空间搜索“x.m”文件

答案：
C



UNTO A FULL GROWN MAN



fanghe@suda.edu.cn



苏州大学电子信息学院

School of Electronic & Information Engineering