

数学模型与数学实验

授课人：任明慧

数学实验

什么是数学实验？

计算实验:借助计算机完毕数学中的公式演算;

体验实验:通过对数学现象的进一步观察,体验数学中定理的基本思想,加深对抽象概念的感性认识;

探索实验:运用数学理论和技巧,开展探索性和发现性研究,训练观察问题的敏锐性、思考问题的全方面性及解决问题的灵活性;

应用实验:结合解决多个实际问题,培养建立数学模型和综合运用数学知识使问题最后获解的实际应用能力

总之力数学实验是借助于计算机、数学软件,用数学办法解决实际问题.(数学实验力图实现数学办法、数学软件和数学建模的融合.)

数学实验的环节：

- 1、根据实际问题抽象出数学模型；
- 2、用数学软件Matlab进行编程从而解决问题。

数学软件： Matlab、Mathcad、Mathematic

总学时： 68节 14个实验(选8个实验,实验1-7,11)

要 求： 每个实验要有一种实验报告。

一、数学建模 二、编程求解（程序、写出运行过程）

三、成果分析。

人们对数学实验的评价

- 1、数学的活力出自应用，实验的核心在于动手。
- 2、数学实验协助我们启动科学之门。
- 3、一种新纪元孕育两种新一代：理论的实践家和实践的理论家。
- 4、实验之舟在理论之舵的导引下，载着你，驶向神奇的将来岛，去发现，去发明...

本月重要内容：

一、MATLAB产生的历史背景

70年代后期，美国New Mexico大学计算机系系主任Cleve Moler编写了使用LINPACK和EISPACK矩阵软件工具包的接口程序，命名为MATLAB（Matrix laboratory的英文缩写）

84年，Cleve Moler和John Little成立了MathWorks公司，正式把MATLAB推向市场。逐步升级，97年后陆续推出5.x版。2001年下六个月推出6.0版；2002年推出6.5版；2004年9月推出7.0。

通过版本的不停升级，MATLAB已经发展成为适合多学科、多个工作平台的功效强劲的大型软件。

在欧美高等学校，**MATLAB**已经成为线性代数、自动控制理论、数理统计、数字信号解决、时间序列分析、动态系统仿真等高级课程的基本教学工具，成为攻读学位的理工科大学学生、硕士生、博士生必须掌握的基本技能。在设计研究单位和工业部门，**MATLAB**也广泛应用于科学研究和解决实际问题。能够这样说，无论你从事自然科学、工程技术的何种学科，都能在**MATLAB**中找到适宜的功效。

二、**MATLAB**软件的安装与启动

安装：光盘安装，最少预留**200M**硬盘空间;安装办法与其它应用软件安装相似;

启动：安装完后，桌面上自动产生一种**MATLAB**标，

双击它。

MATLAB 6.5.lnk

三、MATLAB语言的特点

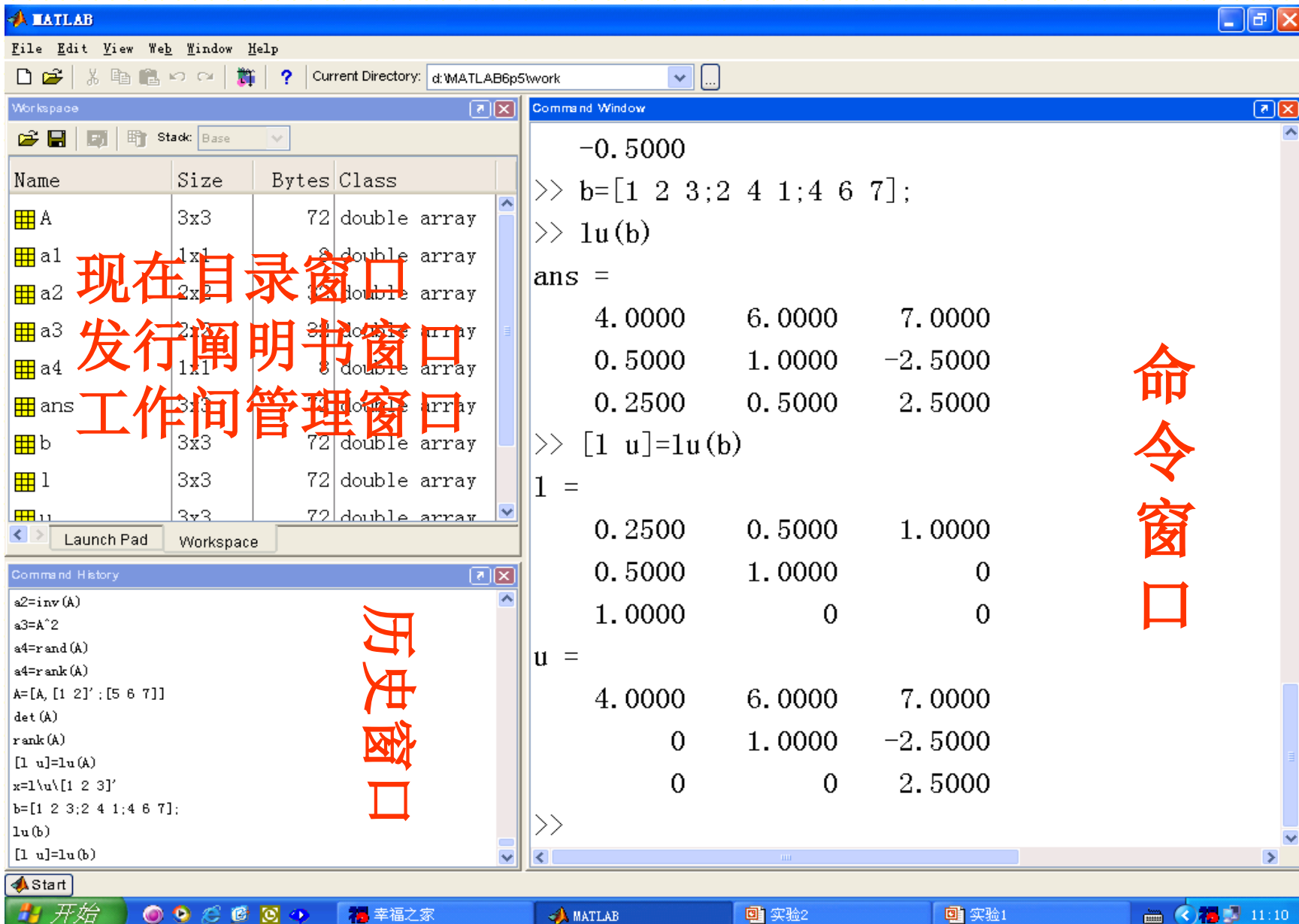
1. 编程简洁. 含有构造化控制语句; (如for...end; While...end; if-else-end;)

2. 计算功效强大. 有极为丰富的可靠的库函数。
如sin cos tan cot sec csc asin sinh abs exp log
round 现有数十个工具箱

3. 图形功效强大. 数据可视化简朴, 尚有较强的编辑图形界面的能力。

4. 易于扩充. 含有大量功效强大的工具箱 (功效性与学科性)。源程序含有很强的开放性 (源文献可读可写) 自编M文献。

四、MATLAB工作环境(6个窗口)



主窗口

现在目录窗口
发行阐明书窗口
工作间管理窗口

历史窗口

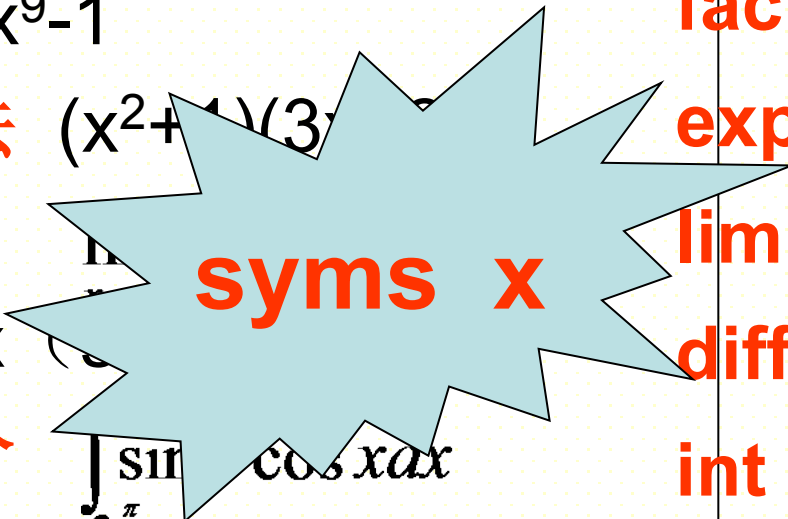
命令窗口

- 1、主窗口 不能进行任何计划任务操作，只用来进行某些整体环境参数的设立；
- 2、命令窗口 (Command window) 顾客的重要工作平台，全部指令都在该窗口输入；
- 3、历史窗口 (Command History) 自安装之日起全部使用过的命令均统计在此；
- 4、现在目录窗口 (Current Directory) 显示或修改现在目录；
- 5、发行阐明书窗口 (Launch pad) 阐明顾客所拥有的Mathworks公司产品的工具包、演示及协助信息；
- 6、工作间管理窗口 (Workspace) 显示现在内存中寄存的全部变量，这些变量均可通过数据文献 (.mat) 存盘。

数据类型:数值、字符串、矩阵(数组)、单元型变量和构造型变量(参考书P26-P38自学)

符号运算上机 (符号运算参考书第3章P73)

- | | | | |
|----|-------|--|----------------------------|
| 1、 | 因式分解 | x^9-1 | factor (s) |
| 2、 | 多项式乘法 | $(x^2+1)(3x^2+2x+1)$ | expand (s) |
| 3、 | 求极限 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ | limit (s, a) |
| 4、 | 求导数 | $y=x^2$ | diff (s, n) |
| 5、 | 求不定积分 | $\int \sin x \cos x dx$ | int (s) |
| 6、 | 求定积分 | $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \sin x dx$ | Int (s, a, b) |
| 7、 | 泰勒级数 | $\sin x, e^x$ | taylor (s, n, a) |
| 8、 | 求级数和 | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}, \sum_{n=1}^{10} \frac{1}{n^2}$ | symsum (s, m, n) |
| 9、 | 二维作图 | $y=\sin 2x$ | fplot ezmesh |
| | 三维绘图 | $z = \frac{\sin \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ | simplify (s) 化简 |



第2章 Matlab的数值计算功效

§2.1 矩阵、数组与函数

MATLAB的重要数据对象是矩阵，矩阵的元素能够是常数、变量、体现式或函数。

1、矩阵输入（3种办法）

a、直接输入小矩阵

```
A=[3 7 2 1 0;4 9 3 6 8;5 7 3 5 2]
```

A =

3	7	2	1	0
4	9	3	6	8
5	7	3	5	2

```
B=[sin(pi/4),cos(pi/3);exp(1),sqrt(2)]
```

B =

0.7071	0.5000
2.7183	1.4142

注：

同一行各元素之间用空格或“，”隔开，行结束用“；”表达，全部元素用“[”和“]”括起来。

b 函数生成一种矩阵；

`B=zeros(4,3)`

`C=ones (2, 3)`

`D=eye (3, 4)`

`E=round(100*rand(4))`

`F=diag(E)`

`G1=tril(E);G2=triu(E)`

`X=rand (2, 3)`

`Y=randn (size (X))`

`hilb (4)`

`magic (5)`

`pascal (5)`

`zeros` 产生一种零矩阵

`ones` 生成全1矩阵

`eye` 生成单位矩阵

`magic` 生成魔术矩阵

`diag` 生成对角矩阵

`tril` 取一种矩阵的下三角

`triu` 取一种矩阵的上三角

`pascal` 生成PASCAL矩阵

`rand` 生成一种随机阵

C、生成大型矩阵（2种方式）

运用矩阵编辑器. 如 $A(20,30)=3$;然后双击工作区中的变量名A,这样打开了矩阵编辑器,可对A进行编辑;

创立并运行一种M文献产生矩阵。

矩阵元素 通过矩阵的变量名后加圆括号和元素的序号实现。如：**A(2,3)**表示矩阵A的第2行第3列的元素。

下列为一种M文献内容:

```
for i=1:3
    for j=1:4
        A(i,j)=2*i^2-5*j;
    end
end
A
for i=1:4
    for j=3:-1:1
        B(i,j)=A(j,i);
    end
end
A,B
```

```
>> matrix2
A =
    -3    -8   -13   -18
     3    -2    -7   -12
    13     8     3    -2
B =
    -3     3    13
    -8    -2     8
   -13    -7     3
   -18   -12    -2
```

设此文献命名为matrix2.m, 在命令窗口输入matrix2回车

2、矩阵的扩大与缩小

变量一旦在工作区建立，它的类型就拟定不变，而其维数能够扩大或缩小。矩阵的扩充能够通过组正当实现。如

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

```
>> r=[10 11 12];
```

```
B=[A;r]
```

```
B =
```

```
 1  2  3
 4  5  6
 7  8  9
10 11 12
```

```
V=[1 2 6 20];
```

```
>> C=[-V(2:4);eye(2),zeros(2,1)]
```

```
C =
```

```
 -2  -6  -20
  1   0   0
  0   1   0
```

```
A=[A,r']
```

```
A =
```

```
 1  2  3 10
 4  5  6 11
 7  8  9 12
```

```
D1=A(2,:)
```

```
D1 =
```

```
 4  5  6 11
```

```
D2=A(:,3)
```

```
D2 =
```

```
 3
 6
 9
```

```
A =  
    1    2    3   10  
    4    5    6   11  
    7    8    9   12
```

```
D3=A(2:3,2:4)
```

```
D3 =
```

```
    5    6   11  
    8    9   12
```

```
D5=A(1:2:3,4:-2:1)
```

```
D5 =
```

```
   10    2  
   12    8
```

```
D4=A(1:2,2:2:4)
```

```
D4 =
```

```
    2   10  
    5   11
```

3、矩阵的抽取 diag、tril

```
diag(A)
```

```
ans =
```

```
    1  
    5  
    9
```

```
diag(ans)
```

```
ans =
```

```
    1    0    0  
    0    5    0  
    0    0    9
```

```
tril(A)
```

```
ans =
```

```
    1    0    0    0  
    4    5    0    0  
    7    8    9    0
```

空矩阵 语句 $x=[]$ 把一种 $0*0$ 维的矩阵赋予变量 x 。空矩阵的作用是能够用来从一种矩阵中去掉一部分元素，使原矩阵维数减小。如： $A(:, [2\ 4])=[]$ 删去了 A 矩阵中的第2列和第4列。

$A=[1\ 4\ 7\ 10; 2\ 5\ 8\ 11; \dots$
 $3\ 6\ 9\ 12]$

$A(:, [1\ 3])=[]$

$A =$

4 10
 5 11
 6 12

$A(2,:)=[]$

$A =$

4 10
 6 12

$A =$

1 4 7 10
 2 5 8 11
 3 6 9 12

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/185024204120011324>