

《MATLAB 及应用》实验指导书

班 级：

姓 名：

学 号：

总评成绩：

汽车工程系

电测与汽车数字应用中心

# 湖北汽车工业学院毕业论文

---

## 目录

实验 04051001 MATLAB 语言基础 .....

实验 04051002 MATLAB 科学计算及绘图.....

## 实验 04051001 MATLAB 语言基础

操作 成绩		报告 成绩	
----------	--	----------	--

### 实验目的

- 1) 熟悉 MATLAB 的运行环境
- 2) 掌握 MATLAB 的矩阵和数组的运算
- 3) 掌握 MATLAB 符号表达式的创建
- 4) 熟悉符号方程的求解

### 实验内容（任选 6 题）

1. 利用 `rand` 等函数产生下列矩阵：产生一个均匀分布在  $(-5, 5)$  之间的随机阵  $(50 \times 2)$ ，要求显示精度为精确到小数点后一位（精度控制指令为 `format`）。

`format bank`

`a=-5; b=5;`

`r = a + (b-a).* rand(50,2)`

```
r =  
    3.15    -2.24  
    4.06     1.80  
   -3.73     1.55  
    4.13   -3.37  
    1.32   -3.81  
   -4.02   -0.02  
   -2.22     4.60  
    0.47   -1.60  
    4.58     0.85  
    4.65   -2.76  
   -3.42     2.51  
    4.71   -2.45  
    4.57     0.06  
   -0.15     1.99  
    3.00     3.91  
   -3.58     4.59  
   -0.78     0.47  
    4.16   -3.61  
    2.92   -3.51  
    4.59   -2.42  
    1.56     3.41  
   -4.64   -2.46  
    3.49     3.14  
    4.34   -2.56
```

1.79	4.29
2.58	-1.50
2.43	-3.03
-1.08	-2.49
1.55	1.16
-3.29	-0.27
2.06	-1.48
-4.68	3.31
-2.23	0.85
-4.54	0.50
-4.03	4.17
3.23	-2.14
1.95	2.57
-1.83	2.54
4.50	-1.20
-4.66	0.68
-0.61	-4.24
-1.18	-4.46
2.66	0.31
2.95	2.79
-3.13	4.34
-0.10	-3.70
-0.54	0.69
1.46	-0.31
2.09	-4.88
2.55	-1.63

2. 在一个已知的测量矩阵  $T$  ( $100 \times 100$ ) 中，删除整行数据全为 0 的行，删除整列数据全为 0 的列（判断某列元素是否为 0 方法：检查  $T(:, i) .* (T(:, i))$  是否为 0）。

```
T = rand(10,10);
T(3,:) = 0;
T(:,4) = 0;
[row,col] = size(T);
r = []; c = [];
for i = row:-1:1
    if(sum(T(i,:).*T(i,:))==0)
        r(size(r)+1) = i;
    end
end
if(size(r))
    T(r,:) = [];
end

[row,col] = size(T);
```

# 湖北汽车工业学院毕业论文

```
for j = col:-1:1
    if(sum(T(:,j).*T(:,j))==0)
        c(size(c)+1) = j;
    end
end
if(size(c))
    T(:,c) = []
end

T =
Columns 1 through 4
    0.83    0.87    0.14    0.49
    0.54    0.08    0.87    0.34
    0.08    0.26    0.55    0.37
    0.44    0.80    0.14    0.11
    0.11    0.43    0.85    0.78
    0.96    0.91    0.62    0.39
    0.00    0.18    0.35    0.24
    0.77    0.26    0.51    0.40
    0.82    0.15    0.40    0.10

Columns 5 through 8
    0.13    0.17    0.18    0.31
    0.94    0.65    0.37    0.51
    0.58    0.65    0.78    0.82
    0.06    0.45    0.08    0.79
    0.23    0.55    0.93    0.64
    0.35    0.30    0.78    0.38
    0.82    0.74    0.49    0.81
    0.02    0.19    0.44    0.53
    0.04    0.69    0.45    0.35

Column 9
    0.94
    0.88
    0.62
    0.59
    0.21
    0.30
    0.47
    0.23
    0.84
```

3. 假设汽车系在下列各年度的人口统计如表所示

年份	类别	
	大一新生	学士毕业生

# 湖北汽车工业学院毕业论文

2002	102	82
2003	120	100
2004	98	94
2005	105	97
2006	121	110

试用一个二维矩阵 **STU** 表示上述数据，并请计算出下列各数值：

- (1) 汽车系在 2002~2006 年之间的每年平均新生、毕业生人数。
- (2) 5 年来汽车系共有多少毕业生？
- (3) 在哪几年，新生数目比毕业生多？
- (4) 5 年来每年的毕业生对新生的比例平均值为何？

```
STU = [2002 102 82
       2003 120 100
       2004 98 94
       2005 105 97
       2006 121 110];
```

```
Ave_Stu = round(mean(STU(:,[2,3])))
```

```
Sum_gra = sum(STU(:,3))
```

```
Ave_Stu =
```

```
109    97
```

```
Sum_gra =
```

```
483
```

```
STU_ratio = mean(STU(:,3)./STU(:,2))
```

```
STU_ratio =
```

```
0.8859
```

4. 完成下列矩阵运算：

- (1) 使用 **randn** 产生一个 (10×10) 的矩阵 **A**
- (2) 计算  $B = (A + A') / 2$ 。请注意，**B** 一定是一个对称矩阵
- (3) 计算矩阵 **B** 的特征向量  $e_1, e_2, \dots, e_{10}$  (使用函数 **eig**)
- (4) 验证在  $i \neq j$  的情况下， $e_i$  和  $e_j$  的内积必定为 0

```
A=randn(10,10)
```

```
B=(A+A')/2
```

```
C=eig(B)
```

```
A =
```

```
Columns 1 through 6
```

```
0.5377    -1.3499    0.6715    0.8884   -0.1022   -0.8637
1.8339     3.0349   -1.2075   -1.1471   -0.2414    0.0774
-2.2588     0.7254     0.7172   -1.0689     0.3192   -1.2141
```

# 湖北汽车工业学院毕业论文

---

0.8622	-0.0631	1.6302	-0.8095	0.3129	-1.1135
0.3188	0.7147	0.4889	-2.9443	-0.8649	-0.0068
-1.3077	-0.2050	1.0347	1.4384	-0.0301	1.5326
-0.4336	-0.1241	0.7269	0.3252	-0.1649	-0.7697
0.3426	1.4897	-0.3034	-0.7549	0.6277	0.3714
3.5784	1.4090	0.2939	1.3703	1.0933	-0.2256
2.7694	1.4172	-0.7873	-1.7115	1.1093	1.1174

Columns 7 through 10

-1.0891	-0.6156	1.4193	-1.1480
0.0326	0.7481	0.2916	0.1049
0.5525	-0.1924	0.1978	0.7223
1.1006	0.8886	1.5877	2.5855
1.5442	-0.7648	-0.8045	-0.6669
0.0859	-1.4023	0.6966	0.1873
-1.4916	-1.4224	0.8351	-0.0825
-0.7423	0.4882	-0.2437	-1.9330
-1.0616	-0.1774	0.2157	-0.4390
2.3505	-0.1961	-1.1658	-1.7947

B =

Columns 1 through 6

0.5377	0.2420	-0.7937	0.8753	0.1083	-1.0857
0.2420	3.0349	-0.2410	-0.6051	0.2366	-0.0638
-0.7937	-0.2410	0.7172	0.2807	0.4041	-0.0897
0.8753	-0.6051	0.2807	-0.8095	-1.3157	0.1624
0.1083	0.2366	0.4041	-1.3157	-0.8649	-0.0185
-1.0857	-0.0638	-0.0897	0.1624	-0.0185	1.5326
-0.7613	-0.0458	0.6397	0.7129	0.6897	-0.3419
-0.1365	1.1189	-0.2479	0.0668	-0.0686	-0.5154
2.4989	0.8503	0.2458	1.4790	0.1444	0.2355
0.8107	0.7610	-0.0325	0.4370	0.2212	0.6523

Columns 7 through 10

-0.7613	-0.1365	2.4989	0.8107
-0.0458	1.1189	0.8503	0.7610
0.6397	-0.2479	0.2458	-0.0325
0.7129	0.0668	1.4790	0.4370
0.6897	-0.0686	0.1444	0.2212
-0.3419	-0.5154	0.2355	0.6523
-1.4916	-1.0823	-0.1132	1.1340
-1.0823	0.4882	-0.2105	-1.0645
-0.1132	-0.2105	0.2157	-0.8024
1.1340	-1.0645	-0.8024	-1.7947

C =

-4.0702
-3.4514

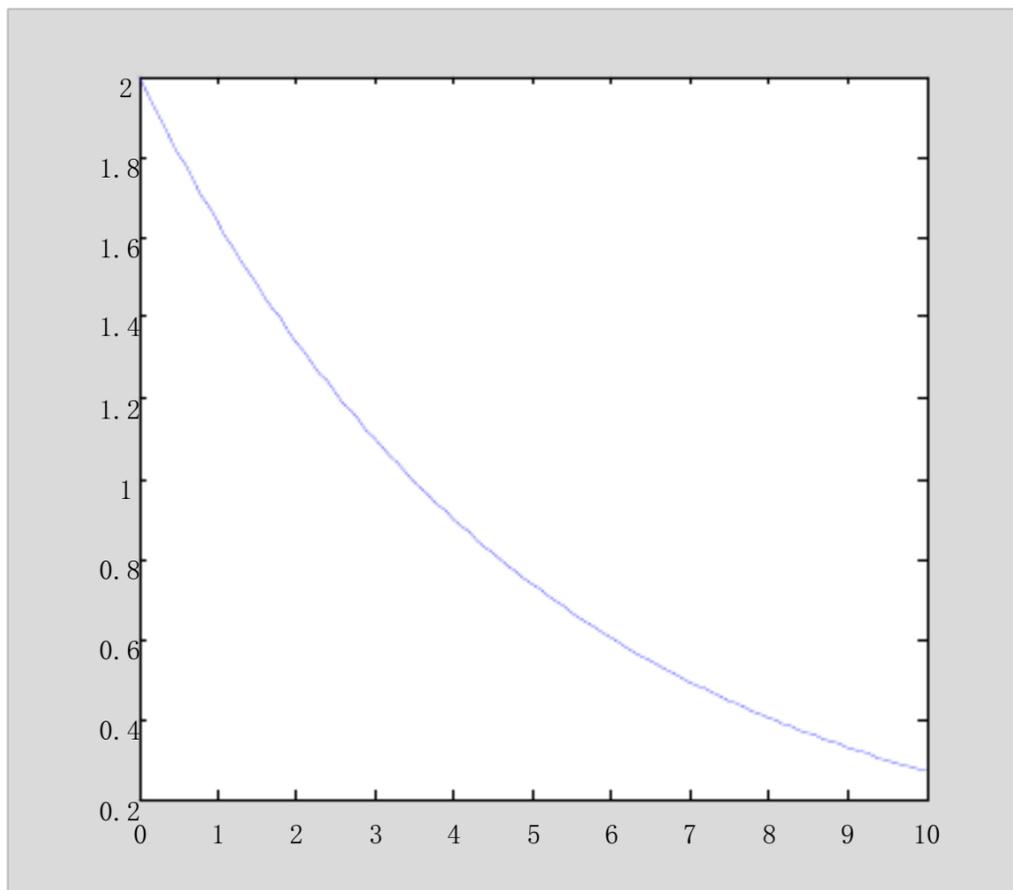
-1.5577  
-1.2496  
-0.0343  
0.8496  
1.4875  
2.1549  
3.2486  
4.1882

5. 下列 MATLAB 语句用于画出函数  $y(x) = 2e^{-0.2x}$  在  $[0, 10]$  的值。

```
x = 0:0.1:10;  
y = 2*exp(-0.2*x);  
plot(x, y);
```

利用 MATLAB 的 M-文件编辑器创建一个新的 M-文件，输入上述代码，保存为文件 `test1.m`。然后在命令窗口中输入 `test1` 执行这个文件。看得到什么结果？

```
x = 0:0.1:10;  
y = 2*exp(-0.2*x);  
plot(x, y);
```



6. 熟悉 MATLAB 帮助的使用：

1) 通过以下两种方式得到关于 `exp` 函数的帮助

- (a) 在命令窗口中输入 `help exp` 命令；
- (b) 运用帮助空间窗口。

2) 使用 `lookfor` 命令查找出以 10 为底的对数函数，并计算 1、10、1000 的对数值。

`help exp`

**EXP** Exponential.

EXP(X) is the exponential of the elements of X, e to the X.

For complex  $Z=X+i*Y$ ,  $EXP(Z) = EXP(X)*(COS(Y)+i*SIN(Y))$ .

See also EXPM1, LOG, LOG10, EXPM, EXPINT.

Overloaded methods:

lti/exp

codistributed/exp

Reference page in Help browser

doc exp

lookfor log10

**log10** - Common (base 10) logarithm.

LOG10 Common (base 10) logarithm.

LOG10(X) is the base 10 logarithm of the elements of X.

Complex results are produced if X is not positive.

Class support for input X:

float: double, single

See also log, log2, exp, logm.

Overloaded methods:

codistributed/log10

Reference page in Help browser

doc log10

log10(1)

log10(10)

log10(1000)

ans =

0

ans =

1

ans =

3

7. 假设  $u=1$  和  $v=3$ , 用 MATLAB 符号计算功能计算下列表达式的值:

a.  $\frac{4u}{3v}$     b.  $2v^{-2}/(u+v)$     c.  $v^3/(v^3-u^3)$     d.  $4\pi v^2/3$

```
a = 4*u/(3*v)
b = 2*v^(-2)/(u+v)
c = v^3/(v^3-u^3)
d = 4*pi*v^2/3
```

```
a =
    0.4444
b =
    0.0556
c =
    1.0385
d =
   37.6991
```

8.  $a = 3, A = 4, b = a^2, B = b^2 - 1, c = a + A - 2B, C = a + B + 2c$     C. (使用符号函数 solve)  
`S = solve('a-3','A-4','b-a^2','B-b^2+1','c-a-A+2*B','C-a-B-2*c');`  
`C=S.C`

```
C =
-223
```

9. 求解常微分方程  $x'' = -x' + x + 1, x'(0) = 1, x(0) = 0$  (使用符号函数 dsolve)  
`S = dsolve('D2x=-Dx+x+1','Dx(0) = 1, x(0) = 0')`

```
S =
(5^(1/2)*exp(t*(5^(1/2)/2 - 1/2))*(5^(1/2) + 3))/10 +
(5^(1/2)*(5^(1/2) - 3))/(10*exp(t*(5^(1/2)/2 + 1/2))) - 1
```

10. MATLAB 帮助窗口查找显示当前目录的命令。

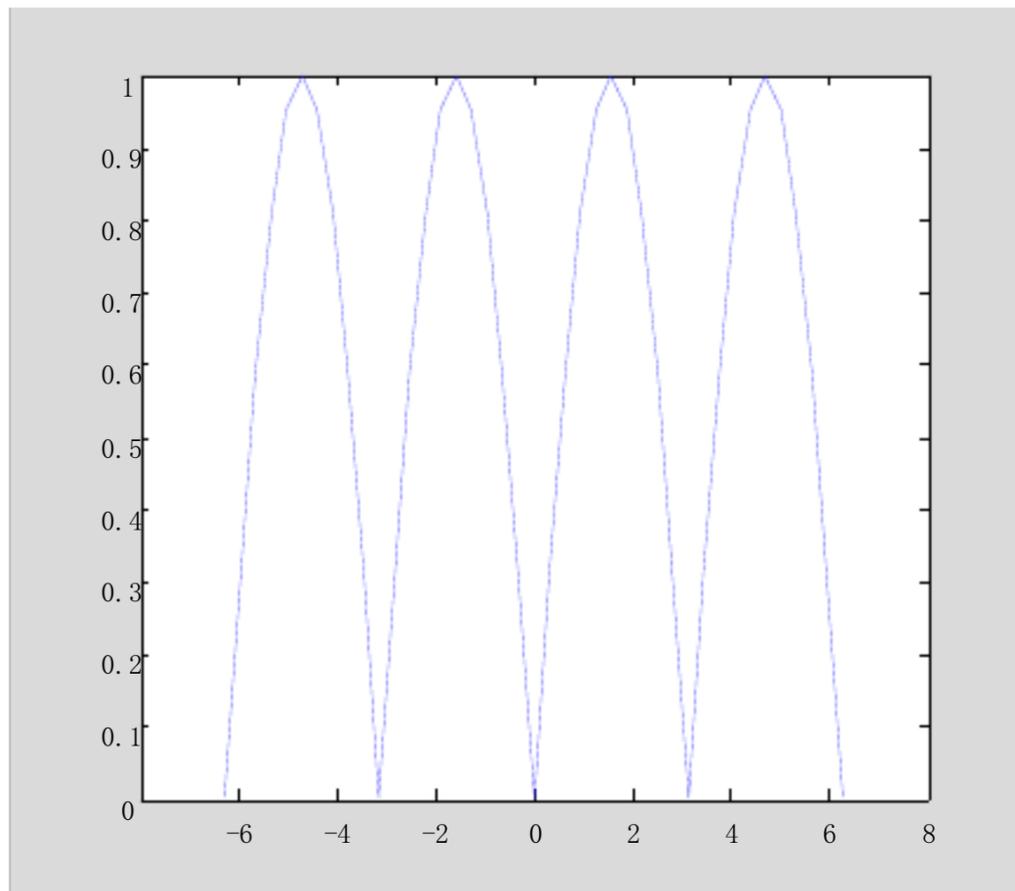
a) MATLAB 启动时的当前目录是什么？

b) 创建一个新的目录 mynewdir, 并将其改变为当前目录。然后打开 M-文件编辑窗口, 增加以下语句:

```
% create an input array from -2*pi to 2*pi
t = -2*pi:pi/10:2*pi;
% calculate|sin(t)|
x=abs(sin(t));
%plot result
plot(t, x);
```

把此文件以 test2.m 为文件名保存, 然后在命令窗口中输入 test2 执行此文件。

```
t = -2*pi:pi/10:2*pi;  
% calculate|sin(t)|  
x=abs(sin(t));  
%plot result  
plot(t, x);
```



c) 录，然后在命令窗口中输入 `test2` 发生，为  
什么。

??? Undefined function or variable 'test2'.

因为 Matlab 命令窗口要执行的 `test2` 已不存在于当前目录下

## 思考题

1. MATLAB 中，数组与矩阵在表示与应用上有哪些区别。

二维数组相当于矩阵，所以矩阵是数组的子集。

数组运算是指数组对应元素之间的运算，也称点运算。矩阵的乘法、乘方和除法有特殊的数学含义，并不是数组对应元素的运算，所以数组乘法、乘方和除法的运算符前特别加了一个点。矩阵是一个二维数组，所以矩阵的加、减、数乘等运算与数组运算是一致的。

但有两点要注意：(1) 对于乘法、乘方和除法等三种运算，矩阵运算与数组运算的运算符及含义都不同：矩阵运算按线性变换定义，使用通常符号；数组运算按对应元素运算定义，使用点运算符；(2) 数与矩阵加减、矩阵除法在数学是没有意义的，在 MATLAB 为简便起见，定义了这两类运算

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/425032011200011332>