

## MATLAB 作业 7 参考答案

- 1、试生成满足正态分布  $N(0.5, 1.4^2)$  的 30000 个伪随机数，对其均值和方差进行验证，并用直方图的方式观察其分布与理论值是否吻合，若改变直方图区间的宽度会得出什么结论？

解:用下面的语句可以生成随机数，并计算均值和方差，可见，其结果接近给定的数值。

```
>> x=normrnd(0.5,1.4,30000,1);
>> m=mean(x), s=std(x)
m =
    0.4981
s =
    1.3990
>> xx=-5:0.3:5; yy=hist(x,xx); bar(xx,yy/length(x)/0.3); hold on
x0=-5:0.1:5; y0=normpdf(x0,0.5,1.5); plot(x0,y0)
>> xx=-5:0.8:5; yy=hist(x,xx); bar(xx,yy/length(x)/0.8);
hold on; plot(x0,y0)
```

- 2、某研究者对随机抽取的一组保险丝进行了实验，测出使保险丝烧断的电流值为 10.4, 10.2, 12.0, 11.3, 10.7, 10.6, 10.9, 10.8, 10.2, 12.1，假设这些值满足正态分布，试在置信水平  $\alpha \leq 0.05$  的条件下求出这些保险丝的熔断电流及其置信区间。

解:方法① 由 normfit() 函数可以直接求出置信区间，亦即熔断电流的均值为 10.92，其置信区间为 (10.43; 11.41)。

```
>> x=[10.4,10.2,12,11.3,10.7,10.6,10.9,10.8,10.2,12.1];
>> [m1,s1,ma,sa]=normfit(x,0.05); m1, ma
```

```
m1 =
    10.9200
ma =
    10.4327
    11.4073
```

方法② 采用 T 检验函数即可判定是否接受均值为 mean(x) 的检验，也能求出同样的均值与置信区间

```
>> x=[10.4,10.2,12,11.3,10.7,10.6,10.9,10.8,10.2,12.1];
>> mean(x)
ans =
    10.9200
>> [H,p,ci]=ttest(x,mean(x),0.05)
H =
     0
p =
     1
```

```
ci =
    10.4327    11.4073
```

3、假设测出某随机变量的12 个样本为9.78, 9.17, 10.06, 10.14, 9.43, 10.60, 10.59, 9.98, 10.16,10.09, 9.91, 10.36，试求其方差及方差的置信区间。

解:先假设该随机变量满足状态分布，则可以用下面的语句进行检验

```
>> x=[9.78,9.17,10.06,10.14,9.43,10.6,10.59,9.98,10.16,10.09,9.91,10.36];
>> [H,p,c,d]=jbtest(x,0.05); H
H =
    0
```

经确认满足正态分布，所以用normfit() 函数即可以求出方差及方差的置信区间

```
>> [m1,s1,ma,sa]=normfit(x,0.05); s1,sa
s1 =
    0.4220
sa =
    0.2990
    0.7166
```

4、假设测出一组输入值  $x_i$  和输出值  $y_i$ ，且已知原型函数为

$f(x) = a_1 e^{-a_2 x} \cos(a_3 x + \pi/3) + a_4 e^{-a_5 x} \cos(a_6 x + \pi/4)$ ，试估计出  $a_i$  的值及其置信区间。

```
x    1.027    1.319    1.204    0.684    0.984    0.864    0.795    0.753    1.058    0.914    1.011    0.926
y   -8.8797 -5.9644 -7.1057 -8.6905 -9.2509 -9.9224 -9.8899 -9.6364 -8.5883 -9.7277 -9.023 -9.6605
```

解：最小二乘拟合问题可以轻易由下面语句解出，

```
>> x=[1.027,1.319,1.204,0.684,0.984,0.864,0.795,0.753,1.058,0.914,1.011,0.926];
>> y=[-8.8797,-5.9644,-7.1057,-8.6905,-9.2509,-9.9224,-9.8899,-9.6364,-8.5883,
-9.7277,-9.023,-9.6605];
>> f=inline('a(1)*exp(-a(2)*x).*cos(a(3)*x+pi/3)+a(4)*exp(-a(5)*x).*
cos(a(6)*x+pi/4)','a','x');
>> [c,ci]=nlinfit(x,y,f,[1;2;3;4;5;6])
```

警告: Iteration limit exceeded. Returning results from final iteration.

> In nlinfit (line 312)

```
c =
    23.8088
     0.9857
     1.8439
   -26.1630
     3.7301
     6.1293
```

```
ci =
   -0.0056
```

```

-0.0057
 0.0134
 0.0034
-0.0030
 0.0080
-0.0003
-0.0096
-0.0052
 0.0052
-0.0050
 0.0038
>> [x1,ii]=sort(x); y1=y(ii);
>> y2=f(c,x1);
>> plot(x1,y1,x1,y2)

```

5、一批由同种原料织成的布，用不同的染整工艺处理，每台进行缩水串试验，目的是考察不同的工艺对布的缩水率是否有显著影响。现采用5 种不同的染整工艺，每种工艺处理4 块布样，测得缩水率的百分数见表。试判定染整工艺对缩水率有无显著影响。

布样	染整工艺数据				
1	4.3	6.1	6.5	9.3	9.5
2	7.8	7.3	8.3	8.7	8.8
3	3.2	4.2	8.6	7.2	11.4
4	6.5	4.2	8.2	10.1	7.8

解：>> A=[4.3,6.1,6.5,9.3,9.5; 7.8,7.3,8.3,8.7,8.8; 3.2,4.2,8.6,7.2,11.4;  
6.5,4.2,8.2,10.1,7.8];

```
>> [p,tbl,stats]=anova1(A); p,tbl
```

```
p =
```

```
0.0041
```

```
tbl =
```

```
4×6 cell 数组
```

```
1 至 5 列
```

{'Source' }	{'SS' }	{'df' }	{'MS' }	{'F' }
{'Columns'}	{[55.1450]}	{[ 4]}	{[ 13.7863]}	{[ 6.0617]}
{'Error' }	{[34.1150]}	{[15]}	{[ 2.2743]}	{0×0 double}
{'Total' }	{[89.2600]}	{[19]}	{0×0 double}	{0×0 double}

```
6 列
```

{'Prob>F' }
{[ 0.0041]}
{0×0 double}
{0×0 double}

有影响。

6、下表记录了3 位操作工分别在4 台不同机器上操作的日产量，试检验

- ① 操作工之间的差异是否显著?
- ② 机器之间的差异是否显著?
- ③ 交互作用是否显著( $\alpha = 0.05$ )?

机	操作工						机	操作工					
器	1	2	3	1	2	3	器	1	2	3	1	2	3
M1	15	15	17	19	19	16	16	18	21	M3	15	17	16
M2	17	17	17	15	15	15	19	22	22	M4	18	20	22
											15	16	17
											17	17	17

解: >> A=[15,15,17,19,19,16,16,18,21; 17,17,17,15,15,15,19,22,22;  
15,17,16,18,17,16,18,18,18; 18,20,22,15,16,17,17,17,17];

>> [p,tbl]=anova2(A',3)

p =

0.6645      0.0023      0.0002

tbl =

6×6 cell 数组

1 至 5 列

{'Source'}	}	{'SS'}	}	{'df'}	}	{'MS'}	}	{'F'}	}
{'Columns'}	}	{[ 2.7500]}	}	{[ 3]}	}	{[ 0.9167]}	}	{[ 0.5323]}	}
{'Rows'}	}	{[ 27.1667]}	}	{[ 2]}	}	{[ 13.5833]}	}	{[ 7.8871]}	}
{'Interaction'}	}	{[ 73.5000]}	}	{[ 6]}	}	{[ 12.2500]}	}	{[ 7.1129]}	}
{'Error'}	}	{[ 41.3333]}	}	{[24]}	}	{[ 1.7222]}	}	{0×0 double}	}
{'Total'}	}	{[144.7500]}	}	{[35]}	}	{0×0 double}	}	{0×0 double}	}

6 列

{'Prob>F'}	}
{[ 0.6645]}	}
{[ 0.0023]}	}
{[1.9217e-04]}	}
{0×0 double}	}
{0×0 double}	}

由上表可知:

机器自由度 (df) 是  $(4-1) = 3$ , p值为0.6645,故机器之间的差异不显著。

操作工自由度 (df) 是  $(3-1) = 2$ , p值为0.0023,故操作工之间的差异显著。

交互作用自由度 (df) 是  $(4-1) * (3-1) = 6$ , p值为1.9217e-004, 故交互作用差异非常显著。