

# 经济时间序列分析

## 实 验 指 南

广东商学院统计系  
数量经济教研室编制

二 00 一年六月二十八日

## 目 录

实验一 分析太阳黑子数序列 .....	3
实验二 模拟 AR 模型 .....	4
实验三 模拟 MA 模型和 ARMA 模型 .....	6
实验四 分析化工生产量数据 .....	8
实验五 模拟 ARIMA 模型和季节 ARIMA 模型 .....	10
实验六 分析美国国民生产总值的季度数据 .....	13
实验七 分析国际航线月度旅客总数数据 .....	16
实验八 干预模型的建模 .....	19
实验九 传递函数模型的建模 .....	22
实验十 回归与时序相结合的建模 .....	25
太阳黑子年度数据 .....	28
美国国民收入数据 .....	29
化工生产过程的产量数据 .....	30
国际航线月度旅客数据 .....	30
洛杉矶臭氧每小时读数的月平均值数据 .....	31
煤气炉数据 .....	35
芝加哥某食品公司大众食品周销售数据 .....	37
牙膏市场占有率周数据 .....	39
某公司汽车生产数据 .....	44
加拿大山猫数据 .....	44

## 实验一 分析太阳黑子数序列

一、实验目的：了解时间序列分析的基本步骤，熟悉 SAS/ETS 软件使用方法。

二、实验内容：分析太阳黑子数序列。

三、实验要求：了解时间序列分析的基本步骤，注意各种语句的输出结果。

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、创建名为 exp1 的 SAS 数据集，即在窗中输入下列语句：

```
data exp1;

input al @@;

year=intnx('year', '1jan1742'd, _n_-1);

format year year4.;

cards;

    输入太阳黑子数序列(见附表)

run;
```

3、保存此步骤中的程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来即可）。

4、绘数据与时间的关系图，初步识别序列，输入下列程序：

```
proc gplot data=exp1;

    symbol i=spline v=star h=2 c=green;

    plot al*year;

run;
```

5、提交程序，在 graph 窗口中观察序列，可以看出此序列是均值平稳序列。

6、识别模型，输入如下程序。

```
proc arima data=exp1;

    identify var=al nlag=24;

run;
```

7、提交程序，观察输出结果。初步识别序列为 AR(3)模型。

8、估计和诊断。输入如下程序：

```
estimate p=3;
```

```
run;
```

9、提交程序，观察输出结果。假设通过了白噪声检验，且模型合理，则进行预测。

10、 进行预测，输入如下程序：

```
forecast lead=6 interval=year id=year out=out;
```

```
run;
```

```
proc print data=out;
```

```
run;
```

11、 提交程序，观察输出结果。

12、 退出 SAS 系统，关闭计算机。

## 实验二 模拟 AR 模型

一、实验目的：熟悉各种 AR 模型的样本自相关系数和偏相关系数的特点，为理论学习提供直观的印象。

二、实验内容：随机模拟各种 AR 模型。

三、实验要求：记录各 AR 模型的样本自相关系数和偏相关系数，观察各种序列图形，总结 AR 模型的样本自相关系数和偏相关系数的特点

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、模拟实根情况，模拟  $z_t + 0.6z_{t-1} - 0.4z_{t-2} = a_t$  过程。

3、在 edit 窗中输入如下程序：

```
data a;  
    x1=0.5;  
    x2=0.5;  
    n=-50;  
    do i=-50 to 250;  
        a=rannor(32565);  
        x=a-0.6*x1+0.4*x2;  
        x2=x1;  
        x1=x;  
        n=n+1;  
        if i>0 then output;  
    end;  
run;
```

4、观察输出的数据，输入如下程序，并提交程序。

```
proc print data=a;
```

```

var x;

proc gplot data=a;

    symbol i=spline c=red;

    plot x*n;

run;

```

- 5、观察样本自相关系数和偏相关系数，输入输入如下程序，并提交程序。

```

proc arima data=a;

    identify var=x nlag=10 outcov=expl;

run;

proc gplot data=expl;

    symbol i=needle width=6;

    plot corr*lag;

run;

proc gplot data=expl;

    symbol i=needle width=6;

    plot partcorr*lag;

run;

```

- 6、作为作业把样本自相关系数和偏相关系数记录下来。
- 7、估计模型参数，并与实际模型的系数进行对比，即输入如下程序，并提交。

```

proc arima data=a;

    identify var=x nlag=10 ;

run;

estimate p=2;

run;

```

- 8、模拟虚根情况，模拟  $z_t - z_{t-1} + 0.5z_{t-2} = a_t$  过程。重复步骤 3-7 即可（但部分程序需要修改，请读者自己完成）。
- 9、模拟 AR(3)模型，模拟  $z_t - 0.4z_{t-1} + 0.3z_{t-2} - 0.2z_{t-3} = a_t$  过程。重复步骤 3-7 即可（但部分程序需要修改，请读者自己完成）。

- 10、回到 graph 窗口观察各种序列图形的异同
- 11、退出 SAS 系统,关闭计算机.

### 实验三 模拟 MA 模型和 ARMA 模型

一、实验目的：熟悉各种 MA 模型和 ARMA 模型的样本自相关系数和偏相关系数的特点，为理论学习提供直观的印象。

二、实验内容：随机模拟各种 MA 模型和 ARMA 模型。

三、实验要求：记录各 MA 模型和 ARMA 模型的样本自相关系数和偏相关系数，观察各序列的异同，总结 MA 模型和 ARMA 模型的样本自相关系数和偏相关系数的特点

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、模拟  $\theta_1 < 0, \theta_2 < 0$  情况，模拟  $x_t = (1 + 0.65B + 0.24B^2)a_t$  过程。

3 在 edit 窗中输入如下程序：

```
data a;

    a1=0;

    a2=0;

    do n=-50 to 250;

        a=rannor(32565);

        x=a+0.65*a1+0.24*a2;

        a2=a1;

        a1=a;

        if n>0 then output;

    end;

run;
```

4、观察输出的数据序列，输入如下程序，并提交程序。

```
proc gplot data=a;

    symbol i=spline;
```



```
plot x*n;
```

```
run;
```

- 5、观察样本自相关系数和偏相关系数，输入输入如下程序，并提交程序。

```
proc arima data=a;
    identify var=x nlag=10 outcov=expl;
run;

proc gplot data=expl;
    symbol1 i=needle c=red;
    plot corr*lag=1;
run;

proc gplot data=expl;
    symbol2 i=needle c=green;
    plot partcorr*lag=2;
run;
```

- 6、作为作业把样本自相关系数和偏相关系数记录下来。
- 7、估计模型参数，并与实际模型的系数进行对比，即输入如下程序，并提交。

```
proc arima data=a;
    identify var=x nlag=10 ;
run;

estimate q=2;
run;
```

- 8、模拟  $\theta_1 > 0, \theta_2 > 0$  情况，模拟  $x_t = (1 - 0.65B - 0.24B^2)a_t$  过程。重复步骤 3-7 即可（但部分程序需要修改，请读者自己完成）。
- 9、模拟  $\theta_1 > 0, \theta_2 < 0$  情况，模拟  $x_t = (1 - 0.65B + 0.24B^2)a_t$  过程。重复步骤 3-7 即可（但部分程序需要修改，请读者自己完成）。
- 10、模拟  $\theta_1 < 0, \theta_2 > 0$  情况，模拟  $x_t = (1 + 0.65B - 0.24B^2)a_t$  过程。重复步骤 3-7 即可（但部分程序需要修改，请读者自己完成）。

11、 模拟 ARMA 模型, 模拟  $x_t + 0.75x_{t-1} + 0.5x_{t-2} = 5 + a_t - 0.3a_{t-1} - 0.4a_{t-2}$  过程。

重复步骤 3-7 即可(但部分程序需要修改, 请读者自己完成).

12、 回到 graph 窗口观察各种序列图形的异同。

13、 退出 SAS 系统,关闭计算机.

## 实验四 分析化工生产量数据

一、实验目的：进一步熟悉时间序列建模的基本步骤，掌握用 SACF 及 SPACF 定模型的阶的方法。

二、实验内容：分析化工生产过程的产量序列。

三、实验要求：掌握 ARMA 模型建模的基本步骤，初步掌握数据分析技巧。写出实验报告。

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、创建名为 exp2 的 SAS 数据集，即在窗中输入下列语句：

```
data exp2;  
  
    input x @@;  
  
    n=_n_;  
  
    cards;  
  
    输入化工生产产量数据序列（见附表）  
  
    ;  
  
run;
```

3、保存此步骤中的程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来即可）。

4、绘数据与时间的关系图，初步识别序列，输入下列程序：

```
proc gplot data=exp2;  
  
    symbol i=spline v=star h=2 c=green;  
  
    plot x*n;  
  
run;
```

5、提交程序，在 graph 窗口中观察序列，可以看出此序列是均值平稳序列。

6、识别模型，输入如下程序。

```
proc arima data=exp2;

    identity var=x nlag=12;

run;
```

- 7、提交程序，观察输出结果，发现二阶样本自相关系数和一阶的样本偏相关系数都在 2 倍的标准差之外，那么我们首先作为一阶 AR 模型估计，输入如下程序：

```
estimate plot p=1;

run;
```

- 8、提交程序，观察输出结果，发现残差能通过白噪声检验，但它的二阶的样本偏相关系数比较大，那么我们考虑二阶 AR 模型。输入如下程序：

```
estimate plot p=2;

run;
```

- 9、提交程序，观察输出结果，发现残差样本自相关系数和样本偏相关系数都在 2 倍的标准差之内。且能通过白噪声检验。比较两个模型的 AIC 和 SBC，发现第二个模型的 AIC 和 SBC 都比第一个的小，故我们选择第二个模型为我们的结果。

- 10、记录参数估计值，写出模型方程式。

- 11、进行预测，输入如下程序：

```
forecast lead=12 out=out;

run;

proc print data=out;

run;
```

- 12、提交程序，观察输出结果。

- 13、退出 SAS 系统，关闭计算机。

## 实验五 模拟 ARIMA 模型和季节 ARIMA 模型

- 一、实验目的：熟悉各种 ARIMA 模型的样本自相关系数和偏相关系数的特点，  
区别各种 ARIMA 模型的图形，为理论学习提供直观的印象。
- 二、实验内容：随机模拟各种 ARIMA 模型。
- 三、实验要求：记录各 ARIMA 模型的样本自相关系数和偏相关系数观察各序列  
图形的异同，总结 ARIMA 模型的样本自相关系数和偏相关系数  
的特点
- 四、实验时间：2 小时。
- 五、实验软件：SAS 系统。
- 六、实验步骤

- 2、开机进入 SAS 系统。
- 2、模拟 ARIMA(0,1,1)过程，模拟  $x_t = x_{t-1} + a_t - 0.8a_{t-1}$  过程。
- 3、创建数据集，在 edit 窗中输入如下程序：

```
data a;  
    x1=0.9;  
    a1=0;  
    do n=-50 to 250;  
        a=rannor(32565);  
        x=x1+a-0.8*a1;  
        x1=x;  
        a1=a;  
        if n>0 then output;  
    end;  
run;
```

- 4、观察输出的数据序列，输入如下程序：。

```
proc gplot data=a;  
    symbol i=spline;
```

```
plot x*n;
```

```
run;
```

5、提交程序，在 Graph 窗口中观察图形。

6、观察样本自相关系数和偏相关系数，输入如下程序：

```
proc arima data=a;  
    identify var=x nlag=10 outcov=expl;  
run;  
proc gplot data=expl;  
    symbol1 i=needle c=red;  
    plot corr*lag=1;  
run;  
proc plot data=expl;  
    symbol2 i=needle c=green;  
    plot partcorr*lag=2;  
run;
```

7、提交程序，发现自相关系数成缓慢下降的趋势，说明要做差分运算，做一阶差分运算，输入如下程序：

```
proc arima data=a;  
    identity var=x(1) nlag=24;  
run;
```

8、提交程序，观察样本自相关系数与样本偏相关系数，发现自相关系数 1 阶截尾，故判断差分后序列为 MA(1) 模型。进行模型参数估计，输入如下程序：

```
estimate q=1 plot;  
run;
```

9、提交程序，并观察残差图，发现模型拟合完全。

10、写出模型的方程，并与真实模型对比。

11、模拟 ARIMA(1,1,0) 模型，模拟  $(1-0.5B)(1-B)z_t = a_t$  过程。重复步骤

3-10 即可（但部分程序需要修改，请读者自己完成）。

12 模拟  $ARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_s$  模型,

模拟  $(1-B)(1-B^{12})x_t = (1-0.4B)(1-0.6B^{12})a^t$  模型,

即  $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$  模型。

13、创建数据集，在 edit 窗中输入如下程序：

```
data c;

  x1=0.9;x2=0;x3=0;x4=0;x5=0;x6=0;x7=0;

  x8=0;x9=0;x10=0;x11=0;x12=0;x13=0;

  a1=0;a2=0;a3=0;a4=0;a5=0;a6=0;a7=0;

  a8=0;a9=0;a10=0;a11=0;a12=0;a13=0;

  do n=-50 to 250;

    a=rannor(12345);

    x=x1+x12-x13+a-0.4*a1-0.6*a12+0.24*a13;

    x13=x12;x12=x11;x11=x10;x10=x9;x9=x8;x8=x7;

    x7=x6;x6=x5;x5=x4;x4=x3;x3=x2;x2=x1;x1=x;

    a13=a12;a12=a11;a11=a10;a10=a9;a9=a8;a8=a7;

    a7=a6;a6=a5;a5=a4;a4=a3;a3=a2;a2=a1;a1=a;

    if n>0 then output;

  end;

run;
```

14、 绘序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=c;

  symbol i=spline c=red;

  plot x*n;

run;
```

15、 提交程序，到 graph 窗口中观察序列图形。

16、 初步识别模型，输入如下程序：

```
proc arima data=c;

  identify var=x nlag=36;

run;
```

- 17、 提交程序，观察样本自相关系数和样本偏相关系数。
- 18、 做季节差分和一阶差分除掉季节因子和趋势因子，输入如下程序：  

```
identify var=x(1,12) nlag=36;  
  
run;
```
- 19、 提交程序，观察样本自相关系数和样本偏相关系数，确定模型阶数。
- 20、 估计模型参数，输入如下程序：  

```
estimate q=(1)(12) method=uls plot;  
  
run;
```
- 21、 提交程序，观察残差的样本自相关系数和样本偏相关系数，看是否通过了白噪声检验。写出模型方程式，并与真实模型对比。
- 22、 回到 graph 窗口观察各种序列图形的异同。
- 23、 退出 SAS 系统,关闭计算机.



## 实验六 分析美国国民生产总值的季度数据

一、实验目的：进一步学习数据分析技巧，进一步了解 ARIMA 模型。

二、实验内容：47 年 1 季度到 96 年 3 季度美国国民生产总值的季度数据。

三、实验要求：写出分析报告。

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、建立名为 exp3 的 SAS 数据集，输入如下程序：

```
data exp3;

    input gnp@@;

    date=intnx('qtr','1jan47'd,_n_-1);

    format date yyqc.;

    cards;

    输入美国国民生产总值的数据

    ;

run;
```

注：Intnx 函数按间隔递增日期，Intnx 函数计算某个区间经过若干区间间隔之后的间隔的开始日期或日期时间值，其中开始间隔内的一个日期或日期时间值给出。

Intnx 函数的格式如下：

$$\text{Intnx}(\text{interval}, \text{from}, n)$$

3 保存上述程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮，然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来）。

4、绘序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=exp3;

    symbol1 i=spline;
```

```
plot gnp*date=1;
```

```
run;
```

- 5、观察图形，发现图形成指数函数上升形式，故做对数变换，输入如下程序：

```
data lexp;
```

```
set exp3;
```

```
lgnp=log(gnp);
```

```
run;
```

- 6、绘变换后序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=lexp;
```

```
symbol2 i=spline c=red;
```

```
plot lgnp*date=2;
```

```
run;
```

- 7、提交程序，到 graph 窗口中观察变换后的序列图，可以看出它成直线上升趋势。对序列做初步识别，输入如下程序：

```
proc arima data=lexp;
```

```
identify var=lgnp nlag=12;
```

```
run;
```

- 8、提交程序，观察样本自相关系数，可看出有缓慢下降趋势，结合我们观察的图形，我们知道要对序列做差分运算，作一阶差分，输入如下程序：

```
identify var=lgnp(1) nlag=12;
```

```
run;
```

- 9、提交程序，观察样本自相关系数，可看出样本自相关系数 5 步后是截尾的，那么确定为 MA(5) 模型，进行参数估计，输入如下程序：

```
estimate q=5 plot;
```

```
run;
```

- 10、提交程序，观察输出结果，可看出模型通过了白噪声检验，说明模型拟合充分。

且 MA1,3, MA1,4 的 T 值较小，说明参数显著为 0，除掉这两项重新进行估计，输入如下程序：

```
estimate q=(1,2,5) plot;
```

```
run;
```

11、 提交程序，观察输出结果，可看出模型通过了白噪声检验，说明模型拟合充分，且残差标准误与前一估计相差很小，故以此结果为我们所要的结果，依此结果写出方程式。

12、 进行预测，预测美国未来 2 年的每季国民生产总值。输入如下程序：

```
forecast lead=6 interval=qtr id=date out=results;

run;

data results;

    set results;

    gnp=exp(lgnp);

    l95=exp(l95);

    u95=exp(u95);

    forecast=exp(forecast+std*std/2);

run;

proc print data=results;

    var date forecast;

    where date>='1jan96'd;

run;
```

13、 提交程序，并把预测值记录下来。

14、 退出 SAS 系统，关闭计算机。

## 实验七 分析国际航线月度旅客总数数据

一、实验目的：熟悉运用 SAS 建立  $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$  模型的方法，进一步

了解  $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$  模型的特征。

二、实验内容：1949 年 1 月至 1960 年 12 月国际航线月度旅客总数数据。

三、实验要求：写出分析报告。

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、建立名为 exp4 的 SAS 数据集，输入如下程序：

```
data exp4;

    input air@@;

    date=intnx('month', '1jan49'd, _n_-1);

    format date monyy.;

    cards;

    输入国际航线月度旅客总数数据

    ;

run;
```

3、保存上述程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮，然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来）。

4、绘序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=exp4;

    symbol1 i=spline v=dot c=red;

    plot air*date=1;

run;
```

5、提交程序，观察图形，发现图形有很强的季节性，且成指数函数上升形式，故做对数变换，输入如下程序：

```
data lair;

set exp4;

lair=log(air);

run;
```

- 6、绘变换后序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=lair;

symbol2 i=spline c=green;

plot lair*date=2;

run;
```

- 7、提交程序，到 graph 窗口中观察变换后的序列图，可以看出它总的趋势成直线上升，且有很强的季节性。对序列做初步识别，输入如下程序：

```
proc arima data=lair;

identify var=lair nlag=36;

run;
```

- 8、提交程序，观察样本自相关系数和偏相关系数，可看出样本自相关系数有缓慢下降趋势，偏相关系数在 1 步，13 步，25 步较大，我们作一步一阶差分，输入如下程序：

```
identity var=lair(1) nlag=36;

run;
```

- 9、提交程序，观察样本自相关系数和偏相关系数，发现样本自相关系数在 12 步，24 步，36 步特别大，而偏相关系数在 12 步特别大，那么我们再做 12 步的一阶差分，输入如下程序：

```
identify var=lair(1,12) nlag=36;

run;
```

- 10、提交程序，观察样本自相关系数和偏相关系数，发现样本自相关系数在 1 步，12 步特别大，而偏相关系数看不出有特别的规律，我们可确定模型的 MA 因子为  $(1 - \theta_1 B)(1 - \theta_2 B^{12})a_t$ 。

- 11、进行参数估计，输入如下程序：

```
estimate q=(1) (12) noconstant method=uls plot;

run;
```

12、提交程序，观察输出结果，可看出模型通过了白噪声检验，说明模型拟合充分，故以此结果为我们所要的结果，依此结果写出方程式。

13、进行预测，输入如下程序：

```
forecast lead=36 interval=month id=date out=b;

run;

proc print data=b;

run;
```

14、提交程序，仔细观察预测的结果有什么规律，思考为什么有这样的规律？

15、变换预测值，以获取原度量下的预测值，输入如下程序：

```
data c;

    set b;

    air=exp(lair);

    forecast=exp(forecast+std*std/2);

    l95=exp(l95);

    u95=exp(u95);

    run;

proc print data=c;

    run;
```

16、绘预测和置信限的散点图，输入如下程序：

```
symbol1 I=none v=star r=1 c=red;

symbol2 I=join v=plus r=1 c=green;

symbol3 I=join v=none l=3 r=1 c=blue;

proc gplot data=c;

    where data>='1jan59'd;

    plot air*date=1 forecast*date=2 l95*date=3 u95*date=3/

        overlay haxis='1jan59'd to '1jan62'd by year;

    run;
```

17、提交程序，观察图形。

18、退出 SAS 系统，关闭计算机。

## 实验八 干预模型的建模

一、实验目的：掌握干预模型的分析方法，进一步熟悉 ARIMA 过程的使用方法。

二、实验内容：1955 年 1 月至 1972 年 12 月洛杉矶月平均臭氧数据。

三、实验要求：写出实验报告，掌握干预模型的建模方法。

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、建立名为 exp5 的 SAS 数据集，输入如下程序：

```
data exp5;

    input n ozone x1 summer winter@@;

    date=intnx('month', '1jan55'd, _n_-1);

    format date monyy.;

    cards;

    输入洛杉矶月平均臭氧数据

    ;

run;
```

或者输入如下程序：

```
data exp5;

    input ozone @@;

    date=intnx('month', '1jan55'd, _n_-1);

    format date monyy.;

    month=month(date);

    year=year(date);

    x1=year>=1960;

    summer=(5<month<11)*(year>1965);

    winter=(year>1965)-summer;

    cards;
```

只输入 ozone 一栏的数据

;

run;

- 3、保存上述程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮，然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来）。

- 4、绘序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=exp5;

    symbol1 i=spline v=dot c=red;

    plot ozone*date=1;

run;
```

- 5、提交程序，观察图形，发现图形有很强的季节性和缓慢下降的趋势。

- 6、初步识别模型，输入如下程序：

```
identify var=ozone nlag=36;

run;
```

- 7、提交程序，观察样本自相关系数和偏相关系数，可看出样本自相关系数在 1 步，12 步，24 步，36 步都较大，且具有周期性，偏相关系数在 1 步最大，我们作季节差分，输入如下程序：

```
identify var=ozone(12) nlag=36;

run;
```

- 8、提交程序，观察样本自相关系数和偏相关系数，发现样本自相关系数在 1 步，12 步较大，而偏相关系数在 1 步，12 步，24 步都较大，且呈现拖尾现象，我们可确定模型的 MA 因子为  $(1 - \theta_1 B)(1 - \theta_2 B^{12})a_t$ 。

- 9、进行参数估计，输入如下程序：

```
estimate q=(1) (12) noconstant method=uls plot;

run;
```

- 10、提交程序，观察输出结果，可看出模型不是很干净，且不能通过白噪声检验。我们可以做残差序列图，观看残差的特性，输入如下程序：

```
forecast lead=12 out=b id=date interval=month id=date;
```



```
run;
```

- 11、进行预测，输入如下程序：

```
forecast lead=36 interval=month id=date out=b noprint;
```

```
run;
```

```
proc gplot data=b;
```

```
symbol I=spline v=dot c=red;
```

```
plot residual*date;
```

```
run;
```

- 12、提交程序，观察图形，可看出前面一段时期的残差比后面的要大。

- 13、我们考察修建高速公路后，是否对臭氧有显著性影响，输入如下程序：

```
proc arima data=exp5;
```

```
identify var=ozone(12) crosscorr=(x1(12)) noprint;
```

```
estimate q=(1)(12) input(x1) noconstant method=ml itprint plot;
```

```
run;
```

- 14、提交程序，观察输出结果，发现模型的标准差, AIC, SBC 都变小了很多，

且 x1 的影响显著。思考为什么要对 x1 进行季节差分？

- 15、我们再来考察汽车装上尾气过滤器，是否对臭氧有显著性影响，输入如下

下程序：

```
proc arima data=exp5;
```

```
identify var=ozone(12) crosscorr=(x1(12) summer winter)
```

```
noprint;
```

```
estimate q=(1)(12) input(x1 summer winter) noconstant
```

```
method=ml itprint plot;
```

```
run;
```

- 16、提交程序，观察输出结果，发现模型的标准差, AIC, SBC 都变小了，且

模型基本上通过了白噪声检验，并且 x1, summer 的影响显著，而 winter 的影响不显著。思考为什么不对 summer 和 winter 进行差分？

- 17、进行预测值，输入如下程序：

```
forecast lead=12 id=date interval=month;
```

```
run;
```

注：这样的预测是 x1, summer, winter 已知的预测。

18、提交程序，观察预测值。

19、退出 SAS 系统，关闭计算机。

## 实验九 传递函数模型的建模

一、实验目的：熟悉传递函数模型的建模方法。

二、实验内容：煤气炉数据。

三、实验要求：写出实验报告，总结传递函数模型的建模的一般步骤。

四、实验时间：2 小时。

五、实验软件：SAS 系统。

### 六、实验步骤

1、开机进入 SAS 系统。

2、建立名为 exp6 的 SAS 数据集，输入如下程序：

```
data exp6;

    input x y@@;

    t=_n_;

    cards;

    输入煤气炉数据

    ;

run;
```

3、保存上述程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮，然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来）。

4、绘序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=exp6;

    symbol1 i=spline c=red;

    symbol2 i=spline c=green;

    plot x*t=1 y*t=2;

run;
```

5、提交程序，仔细观察两序列图形，看两者有何联系。

6、先观察  $x_t$  和  $y_t$  的相关情况，看是否要做差分，输入如下程序：

```
proc arima data=exp6;
```

```
identify var=y crosscorr=(x) nlag=12;

run;
```

7、提交程序，观察  $x_t$  的  $y_t$  自相关和互相关系数，发现都很快地衰减，表明不要做差分运算。

8、识别输入序列  $x_t$ ，输入如下程序：

```
proc arima data=exp6;

identify var=x nlag=12;

run;
```

9、提交程序，观察  $x_t$  的自相关和偏相关系数，可以看到偏相关系数是 3 步截尾的。

10、对  $x_t$  拟合 AR(3) 模型，看是否充分，输入如下程序：

```
estimate p=3 plot;

run;
```

11、提交程序，观察输出结果，可看到模型通过了白噪声检验，说明拟合效果不错，把拟合的方程式写出来。

12、观察预白噪声化后的两序列的互相关系数，输入如下程序：

```
identify var=y crosscorr=(x) nlag=12;

run;
```

13、提交程序，观察样本自相关系数和偏相关系数和互相关系数，我们可以初步识别传递函数模型为 (2, 2, 3) (思考:为什么?)，即：

$$(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)y_t = (\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2)x_{t-3}$$

14、进行参数估计，并查看残差的相关情况，输入如下程序：

```
estimate input=(3$(1,2)/(1,2)x) plot;

run;
```

15、提交程序，观察输出结果，可以看到残差的偏相关系数是 2 步截尾的。那么模型可识别为：

$$y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2)}{(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)} x_{t-3} + \frac{\theta_0}{(1 - \psi_1 B - \psi_2 B^2)} a_t$$

16、进行参数估计，输入如下程序：

```
estimate p=2 input=(3$(1,2)/(1,2)x) plot;  
run;
```

17、提交程序，观察输出结果，可看到 $\delta_2$ 很小，且模型通过了白噪声检验，那么我们除掉这一项,再进行估计，输入如下程序：

```
estimate p=2 input=(3$(1,2)/(1)x) plot;  
run;
```

18、提交程序，观察输出结果，可看到模型通过了白噪声检验提交程序，说明模型拟合充分,请写出方程式。

19、进行预测，输入如下程序：

```
forecast lead=6 ;  
run;
```

20、提交程序，观察预测结果。

21、退出 SAS 系统，关闭计算机。

## 实验十 回归与时序相结合的建模

- 一、实验目的：熟悉回归与时序相结合的建模方法。
- 二、实验内容：芝加哥某食品公司大众食品周销售数据。
- 三、实验要求：写出实验报告，总结回归与时序相结合的建模的一般步骤。
- 四、实验时间：2 小时。
- 五、实验软件：SAS 系统。
- 六、实验步骤

- 1、开机进入 SAS 系统。
- 2、建立名为 exp7 的 SAS 数据集，输入如下程序：

```
data exp7;  
    input y1 y2 y3 y4 @@;  
    date=intnx('week', '14sep91'd, _n_-1);  
    format date date9.;  
    cards;  
    输入芝加哥某食品公司大众食品周销售数据  
    ;  
run;
```

- 3、保存上述程序，供以后分析使用（只需按工具条上的保存按钮，然后填写完提问后就可以把这段程序保存下来）。
- 4、首先只分析销售额的数据，不加回归项。绘序列图，输入如下程序：

```
proc gplot data=exp7;  
    symbol1 i=spline c=red;  
    plot y1*date=1;  
run;
```

- 5、提交程序，仔细观察序列图形。
- 6、初步识别模型，输入如下程序：

```
proc arima data=exp7;
```

```
identifu var=y1 nlag=15;
```

```
run;
```

- 7、提交程序，观察 y1 的相关系数，发现偏相关系数是 4 阶截尾的，那么我们初步识别为 AR(4) 模型，进行参数估计，并观察残差相关系数。输入如下程序：

```
estimate p=4 plot;
```

```
run;
```

- 8、提交程序，观察输出结果，可看到模型拟合得还是比较好。
- 10、 然后可以实验其他一些模型，最后根据 AIC 和 BIC 准则，我们最后选定模型为：

$$(1 - \psi_1 B - \psi_2 B^2 - \psi_3 B^3 - \psi_4 B^4) y_t = (\theta_0 - \theta_2 B^2) a_t$$

- 11、 下面我们开始加入回归项，首先我们绘四个序列的图形。输入如下程序：

```
proc gplot data=exp7;
```

```
symbol3 i=spline c=green;
```

```
plot y1*date=3 y2*date=3 y3*date=3 y4*date=3;
```

```
run;
```

- 12、 提交程序，观察这四个序列有什么特点。
- 13、 绘 y1 对 y2、y3、y4 的散点图，输入如下程序：

```
proc plot data=exp7;
```

```
plot y1*y2='.' y1*y3='.' y1*y4='.';
```

```
run;
```

- 14、 提交程序，观察他们的相关性，可看出 y1 和 y2 负相关，y1 和 y3 正相关，而 y1 和 y4 好象不相关。
- 15、 做纯回归分析，输入如下程序：

```
proc arima data=exp7;
```

```
identify var=y1 crosscorr=(y2 y3 y4) noprint;
```

```
estimate input=(y2 y3 y4);
```

```
run;
```

- 16、 提交程序，观察输出结果，可看到 y4 的系数接近于零，我们除掉这一

项再做回归，并观察残差的相关系数，输入如下程序：

```
identify var=y1 crosscorr=(y2 y3);  
estimate input(y2 y3) plot;  
run;
```

- 17、 提交程序，观察输出结果，可看到残差不是白噪声。我们把残差用 ARMA 模型拟合，输入如下程序：

```
identify var=y1 crosscorr=(y2 y3 y4);  
estimate p=4 q=3 input=(y2 y3 y4) plot;  
run;
```

- 18、 提交程序，观察输出结果，可以看出模型拟合比较充分，且  $y_4$ 、 $MA1, 1$ 、 $AR1, 3$  的系数接近如零，除掉这几项，再观察，输入如下程序：

```
estimate p=(1, 2, 4) q=(2, 3) input=(y2 y3 ) plot;  
run;
```

- 19、 提交程序，观察输出结果，可以看出模型拟合比较充分，且残差的标准误和前一模型没有多大变化，且 AIC 和 BIC 也比前一模型小，故我们就选择这一模型，把这一结果记录下来。

- 20、 下面我们来看看残差对预测值,  $y_2, y_3$  的关系图。输入如下程序：

```
forecast lead=0 id=date interval=week out=a noprint;  
run;  
data b;  
merger exp7 a;  
run;  
proc plot data=c;  
plot residual*forecast='*' residual*y2='*' residual*y3='*';  
run;
```

- 22、 提交程序，观察图形，可看出残差对  $y_2, y_3$  还不是十分充分，我们加入  $y_2, y_3$  的滞后一阶，看结果有什么变化，输入如下程序：

```
data d;  
set exp7;  
y2l=lag(y2);
```



```

y3l=lag(y3);

run;

proc arima data=d;

    identify var=y1 crosscorr=(y2 y2l y3 y3l) noprint;

run;

estimate p=(1,2,4) q=(2,3) input=(y2 y2l y3 y3l) plot;

run;

```

23、提交程序，观察输出结果，并与原来结果比较，看是否有进步。

24、进行预测，输入如下程序：

```

forecast lead=6 ;

run;

```

25、提交程序，观察预测结果。

26、退出 SAS 系统，关闭计算机。

附数据：

太阳黑子年度数据(1742-1957)

1000.700	571.900	573.600	368.300	146.600	114.800	122.300
389.100	571.200	647.600	754.300	1030.200	733.800	541.400
436.200	250.900	136.900	453.900	838.100	1273.100	1209.600
979.000	797.900	417.300	367.400	84.100	237.800	1110.000
1852.400	1511.100	1017.600	817.100	461.500	273.600	122.000
289.200	994.400	1584.300	1570.900	1417.300	1078.700	799.000
720.500	562.800	492.000	255.200	192.200	76.700	48.800
81.100	173.700	408.000	540.400	516.600	569.600	506.900
337.300	120.600	97.700	30.400	.000	17.000	59.400
146.300	167.200	424.800	549.700	492.700	360.700	287.300
188.100	79.100	48.000	21.500	102.500	198.800	435.300
596.500	769.800	804.300	851.800	573.700	330.300	102.300
158.900	682.300	1457.400	1659.300	1237.800	1029.800	758.300
441.600	290.300	128.100	180.000	480.700	738.000	1181.500
1491.800	1150.400	798.400	774.000	650.500	468.300	246.800
80.500	51.600	273.300	657.700	1126.000	1148.300	926.000
709.300	528.200	563.400	365.700	195.500	87.100	447.500
886.800	1669.300	1334.400	1220.000	795.500	535.800	204.900
135.800	147.300	40.500	71.500	387.200	651.000	715.800
764.400	761.400	625.900	304.500	156.600	81.000	75.200
84.600	427.500	875.600	1019.200	936.100	767.600	501.400
314.900	320.600	145.300	113.500	32.900	60.300	292.600
503.400	761.600	646.300	744.400	582.500	526.600	223.000
68.400	43.100	17.300	115.100	568.400	684.800	1246.700
966.900	763.300	451.700	313.600	170.900	69.300	200.600
531.700	766.700	828.500	933.500	779.600	428.000	254.700

133.700	67.900	104.600	432.700	956.800	1372.800	1314.600
1065.000	813.400	569.700	367.200	195.900	115.100	397.100
1110.100	1798.100	1634.400	1621.400	1007.100	837.100	376.900
166.200	52.900	455.400	1700.500	2278.200	2215.100	1905.000
1347.300	646.800	451.200	334.700	122.400	180.700	

### 美国国民收入数据(1947第一季度到1996第三季度)

(顺序是横向排列)

227.8	231.7	236.1	246.3	252.6	259.9	266.8	268.1	263.0
259.5	261.2	258.9	269.6	279.3	296.9	308.4	323.2	331.1
337.9	342.3	345.3	345.9	351.7	364.2	371.0	374.5	373.7
368.7	368.4	368.7	373.4	381.9	394.8	403.1	411.4	417.8
420.5	426.0	430.8	439.2	448.1	450.1	457.2	451.7	444.4
448.6	461.8	475.0	499.0	512.0	512.5	516.9	530.3	529.2
532.2	527.3	531.8	542.4	553.2	566.3	579.0	586.9	594.1
597.7	606.8	615.3	628.2	637.5	654.5	663.4	674.3	679.9
701.2	713.9	730.4	752.6	775.6	785.2	798.6	812.5	822.2
828.2	844.7	861.2	886.5	910.8	926.0	943.6	966.3	979.9
999.3	1008.0	1020.3	1035.7	1053.8	1058.4	1104.2	1124.9	1144.4
1158.8	1198.5	1231.8	1256.7	1297.0	1347.9	1379.4	1404.4	1449.7
1463.9	1496.8	1526.4	1563.2	1571.3	1608.3	1670.6	1725.3	1783.5
1814.0	1847.9	1899.0	1954.5	2026.4	2088.7	2120.4	2166.8	2293.7
2356.2	2437.0	2491.4	2552.9	2629.7	2687.5	2761.7	2756.1	2818.8
2941.5	3076.6	3105.4	3197.7	3222.8	3221.0	3270.3	3287.8	3323.8
3388.2	3501.0	3596.8	3700.3	3824.4	3911.3	3975.6	4022.7	4100.4
4158.7	4238.8	4306.2	4376.6	4399.4	4455.8	4508.5	4573.1	4655.5
4731.4	4845.2	4914.5	5013.7	5105.3	5217.1	5329.2	5423.9	5501.3
5557.0	5681.4	5767.8	5796.8	5813.6	5849.0	5904.5	5959.4	6016.6
6138.3	6212.2	6281.1	6390.5	6458.4	6512.3	6584.8	6684.5	6773.6

6876.3 6977.6 7062.2 7140.5 7202.4 7293.4 7344.3 7426.6 7537.5  
7593.6

### 化工生产过程的产量数据

(顺序是横向排列)

47 64 23 71 38 64 55 41 59 48  
71 35 57 40 58 44 80 55 37 74  
51 57 50 60 45 57 50 45 25 59  
50 71 56 74 50 58 45 54 36 54  
48 55 45 57 50 62 44 64 43 52  
38 59 55 41 53 49 34 35 54 45  
68 38 50 60 39 59 40 57 54 23

### 国际航线月度旅客数据

(1949. 01-1960. 12, 单位:千人) (顺序是横向排列)

112 118 132 129 121 135 148 148 136 119 104 118  
115 126 141 135 125 149 170 170 158 133 114 140  
145 150 178 163 172 178 199 199 184 162 146 166  
171 180 193 181 183 218 230 242 209 191 172 194  
196 196 236 235 229 243 264 272 237 211 180 201  
204 188 235 227 234 264 302 293 259 229 203 229  
242 233 267 269 270 315 364 347 312 274 237 278  
284 277 317 313 318 374 413 405 355 306 271 306  
315 301 356 348 355 422 465 467 404 347 305 336  
340 318 362 348 363 435 491 505 404 359 310 337  
360 342 406 396 420 472 548 559 463 407 362 405  
417 391 419 461 472 535 622 606 508 461 390 432

### 洛杉矶臭氧每小时读数的月平均值数据

(1955–1972)

1	2.7	0.0	0.0	0.0	2	2.0	0.0	0.0	0.0
3	3.6	0.0	0.0	0.0	4	5.0	0.0	0.0	0.0
5	6.5	0.0	0.0	0.0	6	6.1	0.0	0.0	0.0
7	5.9	0.0	0.0	0.0	8	5.0	0.0	0.0	0.0
9	6.4	0.0	0.0	0.0	10	7.4	0.0	0.0	0.0
11	8.2	0.0	0.0	0.0	12	3.9	0.0	0.0	0.0
13	4.1	0.0	0.0	0.0	14	4.5	0.0	0.0	0.0
15	5.5	0.0	0.0	0.0	16	3.8	0.0	0.0	0.0
17	4.8	0.0	0.0	0.0	18	5.6	0.0	0.0	0.0
19	6.3	0.0	0.0	0.0	20	5.9	0.0	0.0	0.0
21	8.7	0.0	0.0	0.0	22	5.3	0.0	0.0	0.0
23	5.7	0.0	0.0	0.0	24	5.7	0.0	0.0	0.0
25	3.0	0.0	0.0	0.0	26	3.4	0.0	0.0	0.0
27	4.9	0.0	0.0	0.0	28	4.5	0.0	0.0	0.0
29	4.0	0.0	0.0	0.0	30	5.7	0.0	0.0	0.0
31	6.3	0.0	0.0	0.0	32	7.1	0.0	0.0	0.0
33	8.0	0.0	0.0	0.0	34	5.2	0.0	0.0	0.0
35	5.0	0.0	0.0	0.0	36	4.7	0.0	0.0	0.0
37	3.7	0.0	0.0	0.0	38	3.1	0.0	0.0	0.0
39	2.5	0.0	0.0	0.0	40	4.0	0.0	0.0	0.0
41	4.1	0.0	0.0	0.0	42	4.6	0.0	0.0	0.0
43	4.4	0.0	0.0	0.0	44	4.2	0.0	0.0	0.0
45	5.1	0.0	0.0	0.0	46	4.6	0.0	0.0	0.0
47	4.4	0.0	0.0	0.0	48	4.0	0.0	0.0	0.0
49	2.9	0.0	0.0	0.0	50	2.4	0.0	0.0	0.0
51	4.7	0.0	0.0	0.0	52	5.1	0.0	0.0	0.0
53	4.0	0.0	0.0	0.0	54	7.5	0.0	0.0	0.0
55	7.7	0.0	0.0	0.0	56	6.3	0.0	0.0	0.0
57	5.3	0.0	0.0	0.0	58	5.7	0.0	0.0	0.0

59	4.8	0.0	0.0	0.0	60	2.7	0.0	0.0	0.0
61	1.7	1.0	0.0	0.0	62	2.0	1.0	0.0	0.0
63	3.4	1.0	0.0	0.0	64	4.0	1.0	0.0	0.0
65	4.3	1.0	0.0	0.0	66	5.0	1.0	0.0	0.0
67	5.5	1.0	0.0	0.0	68	5.0	1.0	0.0	0.0
69	5.4	1.0	0.0	0.0	70	3.8	1.0	0.0	0.0
71	2.4	1.0	0.0	0.0	72	2.0	1.0	0.0	0.0
73	2.2	1.0	0.0	0.0	74	2.5	1.0	0.0	0.0
75	2.6	1.0	0.0	0.0	76	3.3	1.0	0.0	0.0
77	2.9	1.0	0.0	0.0	78	4.3	1.0	0.0	0.0
79	4.2	1.0	0.0	0.0	80	4.2	1.0	0.0	0.0
81	3.9	1.0	0.0	0.0	82	3.9	1.0	0.0	0.0
83	2.5	1.0	0.0	0.0	84	2.2	1.0	0.0	0.0
85	2.4	1.0	0.0	0.0	86	1.9	1.0	0.0	0.0
87	2.1	1.0	0.0	0.0	88	4.5	1.0	0.0	0.0
89	3.3	1.0	0.0	0.0	90	3.4	1.0	0.0	0.0
91	4.1	1.0	0.0	0.0	92	5.7	1.0	0.0	0.0
93	4.8	1.0	0.0	0.0	94	5.0	1.0	0.0	0.0
95	2.8	1.0	0.0	0.0	96	2.9	1.0	0.0	0.0
97	1.7	1.0	0.0	0.0	98	3.2	1.0	0.0	0.0
99	2.7	1.0	0.0	0.0	100	3.0	1.0	0.0	0.0
101	3.4	1.0	0.0	0.0	102	3.8	1.0	0.0	0.0
103	5.0	1.0	0.0	0.0	104	4.8	1.0	0.0	0.0
105	4.9	1.0	0.0	0.0	106	3.5	1.0	0.0	0.0
107	2.5	1.0	0.0	0.0	108	2.4	1.0	0.0	0.0
109	1.6	1.0	0.0	0.0	110	2.3	1.0	0.0	0.0
111	2.5	1.0	0.0	0.0	112	3.1	1.0	0.0	0.0
113	3.5	1.0	0.0	0.0	114	4.5	1.0	0.0	0.0
115	5.7	1.0	0.0	0.0	116	5.0	1.0	0.0	0.0
117	4.6	1.0	0.0	0.0	118	4.8	1.0	0.0	0.0

119	2.1	1.0	0.0	0.0	120	1.4	1.0	0.0	0.0
121	2.1	1.0	0.0	0.0	122	2.9	1.0	0.0	0.0
123	2.7	1.0	0.0	0.0	124	4.2	1.0	0.0	0.0
125	3.9	1.0	0.0	0.0	126	4.1	1.0	0.0	0.0
127	4.6	1.0	0.0	0.0	128	5.8	1.0	0.0	0.0
129	4.4	1.0	0.0	0.0	130	6.1	1.0	0.0	0.0
131	3.5	1.0	0.0	0.0	132	1.9	1.0	0.0	0.0
133	1.8	1.0	0.0	0.0	134	1.9	1.0	0.0	0.0
135	3.7	1.0	0.0	0.0	136	4.4	1.0	0.0	0.0
137	3.8	1.0	0.0	0.0	138	5.6	1.0	1.0	0.0
139	5.7	1.0	1.0	0.0	140	5.1	1.0	1.0	0.0
141	5.6	1.0	1.0	0.0	142	4.8	1.0	1.0	0.0
143	2.5	1.0	0.0	1.0	144	1.5	1.0	0.0	1.0
145	1.8	1.0	0.0	1.0	146	2.5	1.0	0.0	1.0
147	2.6	1.0	0.0	1.0	148	1.8	1.0	0.0	1.0
149	3.7	1.0	0.0	1.0	150	3.7	1.0	1.0	0.0
151	4.9	1.0	1.0	0.0	152	5.1	1.0	1.0	0.0
153	3.7	1.0	1.0	0.0	154	5.4	1.0	1.0	0.0
155	3.0	1.0	0.0	1.0	156	1.8	1.0	0.0	1.0
157	2.1	1.0	0.0	1.0	158	2.6	1.0	0.0	1.0
159	2.8	1.0	0.0	1.0	160	3.2	1.0	0.0	1.0
161	3.5	1.0	0.0	1.0	162	3.5	1.0	1.0	0.0
163	4.9	1.0	1.0	0.0	164	4.2	1.0	1.0	0.0
165	4.7	1.0	1.0	0.0	166	3.7	1.0	1.0	0.0
167	3.2	1.0	0.0	1.0	168	1.8	1.0	0.0	1.0
169	2.0	1.0	0.0	1.0	170	1.7	1.0	0.0	1.0
171	2.8	1.0	0.0	1.0	172	3.2	1.0	0.0	1.0
173	4.4	1.0	0.0	1.0	174	3.4	1.0	1.0	0.0
175	3.9	1.0	1.0	0.0	176	5.5	1.0	1.0	0.0
177	3.8	1.0	1.0	0.0	178	3.2	1.0	1.0	0.0

179	2.3	1.0	0.0	1.0	180	2.2	1.0	0.0	1.0
181	1.3	1.0	0.0	1.0	182	2.3	1.0	0.0	1.0
183	2.7	1.0	0.0	1.0	184	3.3	1.0	0.0	1.0
185	3.7	1.0	0.0	1.0	186	3.0	1.0	1.0	0.0
187	3.8	1.0	1.0	0.0	188	4.7	1.0	1.0	0.0
189	4.6	1.0	1.0	0.0	190	2.9	1.0	1.0	0.0
191	1.7	1.0	0.0	1.0	192	1.3	1.0	0.0	1.0
193	1.8	1.0	0.0	1.0	194	2.0	1.0	0.0	1.0
195	2.2	1.0	0.0	1.0	196	3.0	1.0	0.0	1.0
197	2.4	1.0	0.0	1.0	198	3.5	1.0	1.0	0.0
199	3.5	1.0	1.0	0.0	200	3.3	1.0	1.0	0.0
201	2.7	1.0	1.0	0.0	202	2.5	1.0	1.0	0.0
203	1.6	1.0	0.0	1.0	204	1.2	1.0	0.0	1.0
205	1.5	1.0	0.0	1.0	206	2.0	1.0	0.0	1.0
207	3.1	1.0	0.0	1.0	208	3.0	1.0	0.0	1.0
209	3.5	1.0	0.0	1.0	210	3.4	1.0	1.0	0.0
211	4.0	1.0	1.0	0.0	212	3.8	1.0	1.0	0.0
213	3.1	1.0	1.0	0.0	214	2.1	1.0	1.0	0.0
215	1.6	1.0	0.0	1.0	216	1.3	1.0	0.0	1.0
217	***	1.0	0.0	1.0	218	***	1.0	0.0	1.0
219	***	1.0	0.0	1.0	220	***	1.0	0.0	1.0
221	***	1.0	0.0	1.0	222	***	1.0	1.0	0.0
223	***	1.0	1.0	0.0	224	***	1.0	1.0	0.0
225	***	1.0	1.0	0.0	226	***	1.0	1.0	0.0
227	***	1.0	0.0	1.0	228	***	1.0	0.0	1.0

### 煤气炉数据（每 9 秒取样，共 296 对观察值）

第一个为输入煤气速度（立方米/秒），第二个为排出煤气的 co2 的比例。

（顺序是横向排列）

-0.109 53.8 0.000 53.6 0.178 53.5 0.339 53.5 0.373 53.4 0.441 53.1



0.461	52.7	0.348	52.4	0.127	52.2	-0.180	52.0	-0.588	52.0	-1.055	52.4
-1.421	53.0	-1.520	54.0	-1.302	54.9	-0.814	56.0	-0.475	56.8	-0.193	56.8
0.008	56.4	0.435	55.7	0.771	55.0	0.866	54.3	0.875	53.2	0.891	52.3
0.987	51.6	1.263	51.2	1.775	50.8	1.976	50.5	1.934	50.0	1.866	49.2
1.832	48.7	1.767	47.9	1.608	47.6	1.265	47.5	0.790	47.5	0.360	47.6
0.115	48.1	0.088	49.0	0.331	50.0	0.645	51.1	0.490	51.8	1.409	51.9
2.670	51.7	2.834	51.2	2.812	50.0	2.483	48.3	1.929	47.0	1.785	45.8
1.214	45.6	1.239	46.0	1.608	46.9	1.905	47.8	1.012	48.2	1.815	48.3
0.535	47.9	0.122	47.2	0.009	47.2	0.164	48.1	0.671	49.4	1.019	50.6
1.146	51.5	1.115	51.6	1.112	51.2	1.121	50.5	1.223	50.1	1.257	49.8
1.157	49.6	0.913	49.4	0.620	49.3	0.255	49.2	-0.280	49.3	-1.080	49.7
-1.551	50.3	-1.799	51.3	-1.825	52.8	-1.456	54.4	-0.944	56.0	-0.570	56.9
-0.431	57.5	-0.577	57.3	-0.960	56.6	-1.616	56.0	-1.875	55.4	-1.891	55.4
-1.746	56.4	-1.474	57.2	-1.201	58.0	-0.927	58.4	-0.524	58.4	0.040	58.1
0.788	57.7	0.943	57.0	0.930	56.0	1.006	54.7	1.137	53.2	1.198	52.1
1.054	51.6	0.595	51.0	-0.080	50.5	-0.314	50.4	-0.288	51.0	-0.135	51.8
-0.109	52.4	-0.187	53.0	-0.255	53.4	-0.229	53.6	-0.007	53.7	0.254	53.8
0.330	53.8	0.102	53.8	-0.423	53.6	-1.139	53.0	-2.275	52.9	-2.594	53.4
-2.716	54.6	-2.510	56.4	-1.790	58.0	-1.346	59.4	-1.081	60.2	-0.910	60.0
-0.876	59.4	-0.885	58.4	-0.800	57.6	-0.544	56.9	-0.416	56.4	-0.271	56.0
0.000	55.7	0.403	55.3	0.841	55.0	1.285	54.4	1.607	53.7	1.746	52.8
1.683	51.6	1.485	50.6	0.993	49.4	0.648	48.8	0.577	48.5	0.577	48.7
0.632	49.2	0.747	49.8	0.900	50.4	0.993	50.7	0.968	50.9	0.790	50.7
0.399	50.5	-0.161	50.4	-0.553	50.2	-0.603	50.4	-0.424	51.2	-0.194	52.3
-0.049	53.2	0.060	53.9	0.161	54.1	0.301	54.0	0.517	53.6	0.566	53.2
0.560	53.0	0.573	52.8	0.592	52.3	0.671	51.9	0.993	51.6	1.337	51.6
0.460	51.4	1.353	51.2	0.772	50.7	0.218	50.0	-0.237	49.4	-0.714	49.3
-1.099	49.7	-1.269	50.6	-1.175	51.8	-0.676	53.0	0.033	54.0	0.556	55.3
0.643	55.9	0.484	55.9	0.109	54.6	-0.310	53.5	-0.697	52.4	-1.047	52.1
-1.218	52.3	-1.183	53.0	-0.873	53.8	-0.336	54.6	0.063	55.4	0.084	55.9

0.000 55.9 0.001 55.2 0.209 54.4 0.556 53.7 0.782 53.6 0.858 53.6  
0.918 53.2 0.862 52.5 0.416 52.0 -0.336 51.4 -0.959 51.0 -1.813 50.9  
-2.378 52.4 -2.499 53.5 -2.473 55.6 -2.330 58.0 -2.053 59.5 -1.739 60.0  
-0.261 60.4 -0.569 60.5 -0.137 60.2 -0.024 59.7 -0.050 59.0 -0.135 57.6  
-0.276 56.4 -0.534 55.2 -0.871 54.5 -1.243 54.1 -1.439 54.1 -1.422 54.4  
-1.175 55.5 -0.813 56.2 -0.634 57.0 -0.582 57.3 -0.625 57.4 -0.713 57.0  
-0.848 56.4 -1.039 55.9 -1.346 55.5 -1.628 55.3 -1.619 55.2 -1.049 55.4  
-0.488 56.0 -0.160 56.5 -0.007 57.1 -0.092 57.3 -0.620 56.8 -1.086 55.6  
-1.525 55.0 -1.868 54.1 -2.029 54.3 -2.024 55.3 -1.961 56.4 -1.952 57.2  
-1.794 57.8 -1.302 58.3 -1.030 58.6 -0.918 58.8 -0.798 58.8 -0.867 58.6  
-1.047 58.0 -1.123 57.4 -0.876 57.0 -0.395 56.4 0.185 56.3 0.662 56.4  
0.709 56.4 0.605 56.0 0.501 55.2 0.603 54.0 0.943 53.0 1.223 52.0  
1.249 51.6 0.824 51.6 0.102 51.1 0.025 50.4 0.382 50.0 0.922 50.0  
1.032 52.0 0.866 54.0 0.527 55.1 0.093 54.5 -0.458 52.8 -0.748 51.4  
-0.947 50.8 -1.029 51.2 -0.928 52.0 -0.645 52.8 -0.424 53.8 -0.276 54.5  
-0.158 54.9 -0.033 54.9 0.102 54.8 0.251 54.4 0.280 53.7 0.000 53.3  
-0.493 52.8 -0.759 52.6 -0.824 52.6 -0.740 53.0 -0.528 54.3 -0.204 56.0  
0.034 57.0 0.204 58.0 0.253 58.6 0.195 58.5 0.131 58.3 0.017 57.8  
-0.182 57.3 -0.262 57.0

### 芝加哥某食品公司大众食品周销售数据

(从1991年9月14日开始, 156周的观察值, 1销售额的对数, 2平均促销价格, 3形象广告费所占的百分比, 4摆设费所占的百分比, 顺序是横向排列)

14.8210	2.9300	13.7800	13.4600	14.7889	2.9500	20.6600	13.3500
14.7754	2.9500	19.1000	12.5100	14.8893	2.9200	19.2500	12.8800
14.8174	2.9800	23.9500	13.8000	14.7597	3.0400	17.7800	15.1600
14.6976	3.0200	19.9400	15.2400	14.7392	2.9700	13.4900	14.3700
14.7496	3.0000	15.5700	14.3300	14.7015	2.9400	10.4400	13.4300
14.7776	2.9200	30.3900	13.3900	14.5642	2.9400	8.3800	15.6900
14.7373	2.8800	16.2100	12.3700	14.7409	2.9400	16.3300	11.8700

14. 8448	2. 8800	29. 1500	10. 9700	14. 6393	2. 8900	14. 3100	12. 7800
14. 7965	2. 9400	11. 3900	11. 3200	14. 8169	2. 9300	9. 5900	11. 2800
14. 8580	2. 8900	17. 8000	11. 1900	14. 8189	2. 9000	31. 3300	11. 8500
14. 7323	2. 9400	8. 6200	16. 0800	14. 7936	2. 8900	11. 1000	16. 0100
14. 7441	2. 8700	18. 3200	13. 5400	14. 7228	2. 8700	20. 5200	13. 0000
14. 7558	2. 8400	16. 6900	12. 9700	14. 8914	2. 7300	25. 6900	11. 9800
14. 8093	2. 7600	16. 6700	12. 4100	14. 7925	2. 7200	20. 7700	11. 3800
14. 7745	2. 5900	18. 9900	12. 9700	14. 8208	2. 7200	18. 7800	12. 2300
14. 7782	2. 7600	19. 8700	12. 8100	14. 7674	2. 8300	22. 3200	11. 9500
14. 6145	2. 8100	19. 2200	11. 4800	14. 7827	2. 7600	18. 1300	10. 5400
14. 8387	2. 6900	19. 3300	10. 2700	14. 8233	2. 6300	18. 1700	11. 4500
14. 9595	2. 5800	35. 0200	11. 4300	14. 8211	2. 6600	15. 5800	16. 0500
14. 9772	2. 5400	18. 2500	16. 9800	14. 8735	2. 6600	18. 8400	16. 2400
14. 8821	2. 5200	22. 8900	14. 0700	14. 9446	2. 5200	21. 4000	14. 1100
15. 1547	2. 4600	30. 3300	13. 3000	14. 9441	2. 6200	18. 2600	15. 3200
14. 9237	2. 5800	22. 7000	13. 9200	14. 8258	2. 6400	17. 1600	13. 3800
14. 8892	2. 6000	18. 2200	11. 3700	14. 9503	2. 5700	19. 7500	11. 5800
14. 9560	2. 5400	15. 8400	12. 3500	14. 9085	2. 5800	18. 2700	12. 3300
15. 0672	2. 4900	24. 6200	13. 6800	15. 1724	2. 4300	27. 1300	11. 9200
15. 0677	2. 5000	19. 2200	14. 3300	14. 8786	2. 5700	18. 6100	11. 5000
14. 8073	2. 5900	16. 8600	12. 5200	14. 8376	2. 6000	15. 3300	13. 0200
14. 9337	2. 5000	14. 6200	12. 5200	14. 8577	2. 5600	18. 7500	13. 6700
14. 8037	2. 5900	18. 4400	14. 4100	14. 8120	2. 6000	12. 5600	14. 9800
14. 9186	2. 6400	21. 3900	14. 5900	14. 8682	2. 6300	17. 2300	15. 0100
14. 8977	2. 6400	31. 2800	14. 9700	14. 7611	2. 6800	18. 1500	15. 6800
14. 7970	2. 6500	17. 2700	14. 3300	14. 9321	2. 5400	20. 4400	14. 0500
14. 8893	2. 6100	27. 0100	13. 0000	14. 7966	2. 6800	18. 1300	14. 2100
14. 7206	2. 7200	9. 5700	14. 4700	14. 8192	2. 7700	12. 4400	13. 1100
14. 7800	2. 7600	13. 4700	12. 4800	14. 7848	2. 7500	16. 5100	11. 4600
14. 8993	2. 5700	28. 0400	13. 6200	14. 8310	2. 6500	15. 7200	14. 9000

14. 7909	2. 6900	15. 3600	13. 4300	14. 8034	2. 6500	18. 7200	14. 6200
14. 8017	2. 6400	19. 8400	14. 3200	14. 8505	2. 6100	22. 0100	13. 0300
14. 8459	2. 6400	13. 5100	13. 1800	14. 8043	2. 5600	16. 2700	11. 7200
14. 7622	2. 5600	18. 1100	11. 0100	14. 7920	2. 5200	16. 5900	10. 2600
14. 8354	2. 6400	25. 6600	12. 1600	14. 7171	2. 6400	20. 2000	13. 2500
14. 7420	2. 6600	18. 8400	12. 6400	14. 7348	2. 6600	17. 9500	11. 5900
14. 8601	2. 5200	18. 3100	11. 6200	14. 8437	2. 5300	18. 0700	11. 3400
14. 8282	2. 5500	18. 6300	12. 2500	15. 0078	2. 4300	26. 7000	11. 8400
14. 9755	2. 5500	23. 6100	14. 1600	14. 9423	2. 5800	17. 7300	14. 4100
14. 9352	2. 5800	19. 9700	13. 1300	14. 9517	2. 5000	19. 6600	12. 6000
15. 1575	2. 3700	30. 2800	14. 2900	15. 0770	2. 4900	19. 1300	13. 8500
14. 9513	2. 5300	13. 6600	12. 6800	14. 9337	2. 5800	20. 4100	10. 8200
14. 8682	2. 6300	17. 7800	12. 1900	14. 9835	2. 5600	22. 2800	10. 5600
15. 0123	2. 5000	20. 9800	12. 3700	14. 9202	2. 5300	19. 0700	11. 7300
14. 9606	2. 4400	19. 4100	11. 0800	15. 1498	2. 3700	30. 1200	9. 1600
15. 0317	2. 5000	27. 7600	11. 5700	14. 9730	2. 3500	14. 6600	12. 0300
14. 7945	2. 5600	15. 5800	12. 4500	14. 8359	2. 4700	15. 0800	12. 1700
14. 8653	2. 5600	16. 4200	13. 1000	14. 8833	2. 5300	22. 9000	10. 9900
14. 8953	2. 5000	24. 8300	12. 1600	14. 7631	2. 5500	14. 2100	12. 8000
14. 8488	2. 5800	16. 6300	10. 0000	14. 8791	2. 4900	16. 4600	11. 0000
14. 8701	2. 5900	27. 6500	11. 7400	14. 7346	2. 6400	16. 0200	11. 8200
14. 7575	2. 4800	12. 0800	11. 4400	14. 9268	2. 5700	19. 9200	10. 3400
14. 8869	2. 5900	21. 8700	10. 2700	14. 8231	2. 5900	15. 8700	10. 1100
14. 7500	2. 5300	14. 1300	10. 5400	14. 9234	2. 5800	16. 5200	8. 8500
14. 9146	2. 6200	14. 0700	8. 7600	14. 9220	2. 5400	16. 6600	9. 1300
15. 0450	2. 3900	30. 3200	9. 4500	14. 9486	2. 4500	26. 9200	12. 9900
14. 9427	2. 5000	14. 2200	12. 2200	14. 8152	2. 6000	16. 4400	12. 0700
14. 7874	2. 5600	20. 9700	9. 3800	14. 9369	2. 4900	21. 6800	10. 9400
14. 8665	2. 5400	15. 4800	10. 2400	14. 8681	2. 4700	22. 1700	10. 3400
14. 8094	2. 5500	23. 4700	9. 8800	14. 8525	2. 6300	24. 4400	11. 9000

14.8294	2.5900	17.8700	11.6900	14.8401	2.6100	16.4000	11.0400
14.7801	2.5800	18.2700	9.8200	14.7622	2.6100	15.3200	9.2100
14.8645	2.5000	18.6300	8.4300	14.8404	2.6000	15.3100	9.4500
14.9135	2.5000	20.3600	10.2300	15.1275	2.4100	35.9600	10.5900
15.0412	2.4900	26.3900	13.3000	14.9575	2.5600	16.9500	13.2000
14.9501	2.5400	19.3200	10.9400	15.0220	2.4200	22.9200	12.0600
15.1709	2.3400	30.8100	13.1800	15.0843	2.5200	23.8100	14.4700
15.0018	2.5400	16.5100	12.7000	14.9153	2.5700	15.0000	11.0600
14.9240	2.5200	17.5500	9.8900	14.9744	2.5900	24.9200	9.3100
14.9697	2.5800	16.2900	9.2000	14.9889	2.4300	21.2200	7.3100
14.9256	2.4900	19.5900	10.3500	15.1331	2.3300	33.9700	9.1700

#### 牙膏市场占有率周数据

(从1958年1月到1963年4月，1960年8月, 1是观察秩序，2是crest牙膏市场占有率，3是colgate牙膏市场占有率，4是crest牙膏价格5是colgate牙膏价格)

1	0.108	0.424	2.070	2.050	2	0.166	0.482	2.170	2.100
3	0.126	0.428	2.170	2.040	4	0.115	0.397	2.070	1.960
5	0.119	0.352	2.120	2.060	6	0.176	0.342	2.050	2.010
7	0.155	0.434	2.100	2.030	8	0.118	0.445	2.070	2.090
9	0.136	0.428	2.100	2.010	10	0.137	0.395	2.140	2.040
11	0.124	0.354	2.120	2.030	12	0.131	0.497	2.050	2.070
13	0.120	0.425	2.070	2.030	14	0.133	0.401	2.120	2.040
15	0.067	0.363	2.160	2.100	16	0.086	0.341	2.170	2.060
17	0.140	0.464	2.140	2.060	18	0.122	0.431	2.010	2.010
19	0.105	0.405	2.020	1.990	20	0.079	0.460	2.100	2.010
21	0.130	0.410	2.120	2.060	22	0.142	0.423	2.130	1.940
23	0.120	0.310	2.160	2.110	24	0.115	0.413	2.090	2.050
25	0.103	0.411	2.150	2.050	26	0.078	0.452	2.110	2.050
27	0.093	0.405	2.110	2.040	28	0.086	0.290	2.050	2.020

29	0.099	0.342	2.110	2.030	30	0.078	0.311	2.170	2.030
31	0.095	0.327	2.110	2.030	32	0.094	0.413	2.070	2.040
33	0.056	0.400	2.160	1.990	34	0.050	0.380	2.010	1.940
35	0.065	0.371	2.210	2.050	36	0.091	0.344	2.080	2.090
37	0.094	0.345	2.080	2.030	38	0.124	0.363	2.120	2.070
39	0.153	0.392	2.030	2.090	40	0.078	0.379	2.140	2.070
41	0.114	0.349	2.040	2.070	42	0.088	0.337	2.170	2.100
43	0.165	0.235	2.090	2.040	44	0.160	0.250	2.110	2.000
45	0.075	0.360	2.000	2.030	46	0.118	0.282	1.950	2.060
47	0.100	0.257	2.140	2.120	48	0.102	0.345	2.090	1.990
49	0.131	0.344	2.090	2.060	50	0.148	0.358	2.030	2.110
51	0.137	0.322	2.070	2.020	52	0.090	0.332	2.170	1.990
53	0.088	0.315	2.010	2.050	54	0.172	0.316	1.940	2.010
55	0.111	0.341	2.080	2.060	56	0.097	0.387	2.170	2.130
57	0.098	0.402	2.070	2.050	58	0.090	0.347	2.180	2.120
59	0.127	0.414	1.960	2.000	60	0.116	0.426	2.140	2.030
61	0.137	0.322	2.110	2.030	62	0.111	0.372	2.110	2.050
63	0.107	0.381	2.100	2.000	64	0.097	0.339	2.140	2.050
65	0.134	0.405	2.100	2.040	66	0.160	0.304	2.060	2.030
67	0.147	0.439	2.130	1.990	68	0.104	0.336	1.990	2.080
69	0.128	0.405	2.070	2.000	70	0.128	0.359	1.960	2.020
71	0.165	0.379	2.020	1.980	72	0.184	0.303	1.920	2.030
73	0.172	0.340	1.860	1.930	74	0.207	0.312	1.900	2.020
75	0.221	0.291	1.890	1.960	76	0.159	0.259	2.010	2.010
77	0.198	0.342	1.930	2.030	78	0.197	0.458	1.880	1.990
79	0.251	0.275	1.920	2.070	80	0.146	0.340	1.940	2.030
81	0.133	0.385	2.010	1.980	82	0.243	0.338	1.940	1.990
83	0.192	0.370	1.940	1.990	84	0.150	0.290	1.920	2.020
85	0.221	0.325	1.890	2.100	86	0.183	0.337	2.020	2.040
87	0.136	0.338	2.010	1.940	88	0.206	0.323	1.970	2.060

89	0.127	0.357	1.970	1.950	90	0.139	0.381	1.890	2.060
91	0.189	0.371	2.030	1.970	92	0.194	0.294	2.030	2.060
93	0.114	0.384	1.980	2.020	94	0.229	0.286	1.970	2.030
95	0.148	0.335	2.020	2.050	96	0.155	0.310	2.030	2.000
97	0.106	0.304	2.060	2.000	98	0.156	0.305	2.100	1.990
99	0.053	0.403	2.070	1.980	100	0.112	0.365	1.860	1.990
101	0.084	0.305	1.990	1.930	102	0.191	0.172	2.010	1.990
103	0.149	0.321	2.070	1.970	104	0.143	0.343	2.110	2.070
105	0.094	0.354	2.080	1.970	106	0.184	0.316	2.080	1.990
107	0.205	0.292	2.080	1.860	108	0.206	0.305	2.070	2.030
109	0.191	0.294	2.130	2.000	110	0.195	0.289	2.100	1.950
111	0.179	0.301	2.080	1.940	112	0.272	0.304	2.090	2.020
113	0.203	0.306	2.090	1.940	114	0.165	0.405	2.050	2.010
115	0.138	0.344	2.020	1.870	116	0.216	0.353	2.100	1.970
117	0.132	0.383	1.990	1.900	118	0.120	0.349	2.110	2.030
119	0.083	0.374	2.180	2.000	120	0.118	0.411	2.070	1.940
121	0.125	0.287	2.090	2.050	122	0.109	0.420	2.030	1.970
123	0.119	0.470	2.010	2.020	124	0.154	0.354	2.080	1.980
125	0.122	0.392	2.090	2.090	126	0.126	0.421	1.980	1.980
127	0.126	0.435	2.020	2.050	128	0.130	0.424	2.080	2.030
129	0.158	0.344	2.080	1.970	130	0.141	0.369	2.030	1.990
131	0.145	0.364	2.020	1.950	132	0.127	0.386	2.090	2.060
133	0.171	0.406	2.040	1.980	134	0.152	0.439	1.960	2.030
135	0.211	0.345	1.960	2.060	136	0.309	0.291	2.050	2.050
137	0.242	0.292	1.980	1.960	138	0.380	0.249	1.940	2.060
139	0.362	0.283	1.970	1.940	140	0.328	0.301	2.000	2.030
141	0.359	0.280	2.020	1.960	142	0.352	0.251	1.960	2.090
143	0.322	0.303	2.030	1.980	144	0.333	0.274	2.000	1.990
145	0.365	0.328	1.980	1.960	146	0.367	0.244	1.960	2.050
147	0.305	0.323	1.900	1.950	148	0.298	0.288	1.980	2.030

149	0.307	0.293	1.990	1.990	150	0.318	0.321	1.980	2.000
151	0.280	0.330	1.970	1.940	152	0.298	0.273	1.980	2.030
153	0.336	0.304	1.940	1.970	154	0.339	0.292	1.930	2.020
155	0.344	0.251	2.000	2.050	156	0.310	0.350	2.030	1.970
157	0.317	0.302	1.950	2.030	158	0.369	0.306	1.960	1.930
159	0.320	0.272	1.980	1.980	160	0.290	0.296	2.050	2.060
161	0.361	0.265	1.970	1.950	162	0.235	0.364	2.010	2.050
163	0.320	0.284	1.950	2.000	164	0.337	0.330	1.890	2.060
165	0.289	0.351	1.940	2.050	166	0.339	0.336	2.000	1.970
167	0.187	0.383	2.010	2.040	168	0.414	0.214	1.930	2.000
169	0.373	0.260	2.000	1.980	170	0.265	0.298	2.010	1.950
171	0.316	0.248	1.890	1.950	172	0.245	0.308	1.930	1.910
173	0.328	0.356	1.830	2.000	174	0.368	0.278	1.900	1.940
175	0.287	0.314	1.850	2.010	176	0.369	0.214	1.930	1.980
177	0.406	0.253	1.950	1.860	178	0.316	0.287	1.930	1.990
179	0.362	0.238	1.950	1.950	180	0.308	0.253	1.920	2.000
181	0.286	0.336	1.900	1.950	182	0.420	0.255	1.880	1.890
183	0.299	0.249	1.880	1.990	184	0.383	0.195	1.840	2.040
185	0.354	0.269	2.030	1.960	186	0.418	0.201	1.970	1.930
187	0.425	0.184	1.940	1.920	188	0.445	0.203	1.870	1.970
189	0.408	0.193	1.910	2.010	190	0.282	0.322	1.850	1.920
191	0.410	0.261	1.780	1.960	192	0.425	0.183	1.830	1.950
193	0.358	0.289	1.840	1.860	194	0.393	0.243	1.810	1.920
195	0.375	0.302	1.890	1.920	196	0.273	0.350	1.880	1.890
197	0.237	0.401	1.810	2.000	198	0.331	0.332	1.830	1.960
199	0.335	0.351	1.900	1.930	200	0.395	0.280	1.870	1.990
201	0.357	0.308	1.900	1.970	202	0.296	0.299	1.930	2.000
203	0.307	0.199	1.900	1.990	204	0.390	0.283	1.720	1.960
205	0.298	0.333	1.890	1.870	206	0.381	0.233	1.850	1.930
207	0.354	0.296	1.850	1.970	208	0.436	0.267	1.960	2.000



209	0.357	0.253	1.880	1.950	210	0.427	0.239	1.760	2.000
211	0.432	0.155	1.800	2.000	212	0.450	0.247	1.730	1.990
213	0.530	0.201	1.670	1.840	214	0.431	0.266	1.720	1.930
215	0.420	0.290	1.760	1.910	216	0.411	0.231	1.760	1.940
217	0.423	0.255	1.800	1.980	218	0.433	0.242	1.720	1.940
219	0.393	0.271	1.870	1.950	220	0.389	0.266	1.800	1.860
221	0.387	0.244	1.850	1.910	222	0.439	0.204	1.710	1.900
223	0.421	0.213	1.740	1.870	224	0.363	0.295	1.860	1.880
225	0.401	0.254	1.880	1.860	226	0.394	0.242	1.780	1.950
227	0.459	0.228	1.740	1.930	228	0.441	0.181	1.830	1.880
229	0.388	0.264	1.820	1.840	230	0.373	0.277	1.820	1.850
231	0.385	0.284	1.800	1.800	232	0.314	0.248	1.870	1.880
233	0.347	0.280	1.920	1.860	234	0.408	0.249	1.910	1.820
235	0.341	0.279	1.750	1.850	236	0.361	0.282	1.900	1.820
237	0.414	0.267	1.820	1.860	238	0.380	0.252	1.770	1.810
239	0.274	0.190	1.850	1.790	240	0.352	0.284	1.830	1.770
241	0.439	0.207	1.830	1.760	242	0.355	0.327	1.890	1.780
243	0.435	0.259	1.870	1.730	244	0.408	0.286	1.900	1.680
245	0.383	0.275	1.810	1.690	246	0.357	0.244	1.830	1.790
247	0.374	0.341	1.850	1.680	248	0.366	0.331	1.780	1.760
249	0.346	0.250	1.790	1.730	250	0.381	0.220	1.750	1.740
251	0.329	0.293	1.880	1.740	252	0.474	0.205	1.710	1.740
253	0.397	0.254	1.800	1.780	254	0.436	0.268	1.790	1.760
255	0.417	0.211	1.660	1.820	256	0.430	0.203	1.740	1.660
257	0.388	0.271	1.630	1.810	258	0.453	0.290	1.730	1.760
259	0.316	0.323	1.750	1.820	260	0.414	0.253	1.790	1.680
261	0.396	0.230	1.720	1.830	262	0.420	0.220	1.840	1.740
263	0.432	0.235	1.840	1.710	264	0.453	0.228	1.820	1.700
265	0.430	0.216	1.820	1.680	266	0.327	0.324	1.730	1.700
267	0.388	0.268	1.750	1.670	268	0.377	0.257	1.850	1.770

269	0.466	0.194	1.650	1.750	270	0.478	0.212	1.790	1.590
271	0.365	0.218	1.810	1.720	272	0.472	0.216	1.660	1.640
273	0.399	0.276	1.760	1.740	274	0.391	0.190	1.710	1.800
275	0.473	0.249	1.760	1.810	276	0.384	0.172	1.810	1.670

### 某公司汽车生产数据

(顺序是横向排列)

1715	1825	1700	1770	2000	1690	2070	1825	1725	2090	1975	1505	1925	1430	1990
1680	1750	1940	2070	1915	1860	1950	2050	1110	1540	1050	1500	1580	1830	1790
1470	2100	1960	1880	1900	2005	1860	2040	2070	1960	2035	1560	1880	1900	1525
1600	2500	2460	2200	2405	2365	2375	2225	2030	2300	2380	1940	2480	2365	2280
1895	2520	2680	2205	2330	2345	1840	1875	2370	2160	2200	2275	2170	2400	2250
2395	2325	2300	2155	2230	2240	2570	2325	2355	2090					

### 加拿大山猫数据(1821年至1934年)

1821	269	1822	321	1823	585	1824	871	1825	1475
1826	2821	1827	3928	1828	5943	1829	4950	1830	2577
1831	523	1832	98	1833	184	1834	279	1835	409
1836	2285	1837	2685	1838	3409	1839	1824	1840	409
1841	151	1842	45	1843	68	1844	213	1845	546
1846	1033	1847	2129	1848	2536	1849	957	1850	361
1851	377	1852	225	1853	360	1854	731	1855	1638
1856	2725	1857	2871	1858	2119	1859	684	1860	299
1861	236	1862	245	1863	552	1864	1623	1865	3311
1866	6721	1867	4254	1868	687	1869	255	1870	473
1871	358	1872	784	1873	1594	1874	1676	1875	2251
1876	1426	1877	756	1878	299	1879	201	1880	229
1881	469	1882	736	1883	2042	1884	2811	1885	4431
1886	2511	1887	389	1888	73	1889	39	1890	49
1891	59	1892	188	1893	377	1894	1292	1895	4031

1896	3495	1897	587	1898	105	1899	153	1900	387
1901	758	1902	1307	1903	3465	1904	6991	1905	6313
1906	3794	1907	1836	1908	345	1909	382	1910	808
1911	1388	1912	2713	1913	3800	1914	3091	1915	2985
1916	3790	1917	674	1918	81	1919	80	1920	108
1921	229	1922	399	1923	1132	1924	2432	1925	3574
1926	2935	1927	1537	1928	529	1929	485	1930	662
1931	1000	1932	1590	1933	2657	1934	3396		