参赛编号:YRDMCM2021 此处请填上你的队伍号
选题: _____ (A 或 B)　参赛赛道: _________（本科生、专科生或研究生）

第一届长三角高校数学建模竞赛

题　　目 ________________________________

摘　　要：

关键词：

目录

一、 问题分析

1.1 问题一

问题一为了刻画这些温度时间序列数据的变化情况，我们通过绘图，并且观察一些关键变量，如波动趋势，方差，平均值和幅度等来综合判断变化特征

1.2 问题二

问题二需要对温度数据曲线进行评价。在第一题的前提下，从表面的描述变成一个有确定标准的评价：稳定性。因此我们需要确定一个评价指标，综合题目的温度与稳定性要求我们可以建立一个关于各个参数相关的且带权重函数，将各个温度数据代入到这个函数之中。综合各个参数的权重比较函数的最终值，从而得出一个最稳定的温度数据。

1.3 问题三

问题三加入了附件 2 的数据，使得温度变化规律的数学模型变得更加复杂。为了得到一个有价值的数学模型，需要对一些无关或者影响较小的影响因子进行舍弃。因此我们通过主成分分析法选取其中权重较大的影响因子通过逐步回归模型，确定重要影响因子与系数。比较预测值和实际值的大小，确定最终的温度变化规律数学模型

1.4 问题四

问题四需要我们分析并定位引发超温现象的主要操作变量。这需要我们去调整问题三所得到的温度变化模型，调试其中的影响因子，发现其最能影响第 3147 个样本后的走势

1.5 问题五

问题五需要我们对问题四中发掘出来的重要影响因子进行调优，从而优化第十个水冷壁管道的温度曲线。对于目标温度曲线的优化方向，参考问题二我们建立的最优目标函数。并且在形态上要与问题二所选定的温度曲线趋势大致相同

二、 模型假设与符号说明

2.1 模型假设

1. 某一次采样温度不会受到前一次采样温度的影响
2. 管道与管道之间相互独立，不会互相影响

2.2 符号说明

符号	含义	单位
A	374. 阿斯顿发送到发送到发送到 3	n
B	AF	g
$\mathbb{D}$	sasdasdasadlf	h

表 1　符号表

三、 模型建立

3.1 问题一

附件 1 中所给的数据有部分异常，为了能够继续后续的分析，我们有必要对数据进行处理。我们具体使用到的模型是 3σ 模型模型介绍：数据需要服从正态分布。在 3σ 原则下，异常值如超过 3 倍标准差，那么可以将其视为异常值。正负 3σ 的概率是 99.7% ，那么距离平均值 3σ 之外的值出现的概率为 $P(|x-u|3\sigma)=0.003$，属于极个别的小概率事件。如果数据不服从正态分布，也可以用远离平均值的多少倍标准差来描述。概率分布如下表

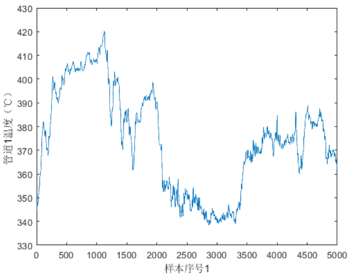
数值分布	在数据中的占比
$(\mu-\sigma,\mu+\sigma)$	0.6827
$(\mu-2\sigma,\mu+2\sigma)$	0.9545
$(\mu-3\sigma,\mu+3\sigma)$	0.9973

表 2　常用的 σ 分布表

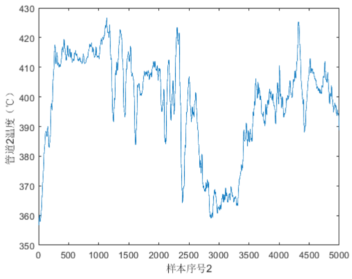
我们可以检测这一段时间的统计数据，假如符合正态分布，计算均值 M 与标准差 σ。如果后来的统计值 C 不在这个范围 3σ 范围内，就可以认为这个值是异常值。根据模型的思路，我们首先计算出平均值与标准差，遍历每个管道的各种数据，得到计算均值 M 与标准差 σ 如果管道温度 $\mathbb{C}$ 超过异常值，即满足

$$\begin{aligned}\mathbb{C} &> 3\sigma+M \\ \mathbb{C} &< 3\sigma+M\end{aligned} \tag{1}$$

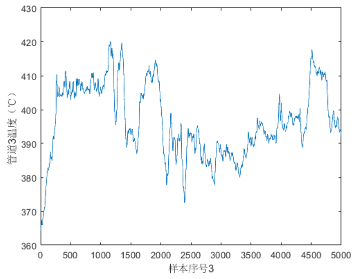
则用平均值 M 代替，这样我们得到了所有处理完的数据。为了能够细化地概括管道的温度曲线特征，我们可以通过绘制数据图表观察综合走势，确定整体印象。



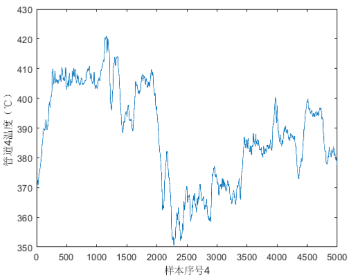
(a) 管一



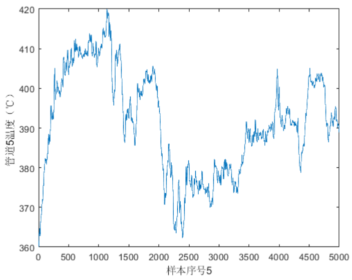
(b) 管二



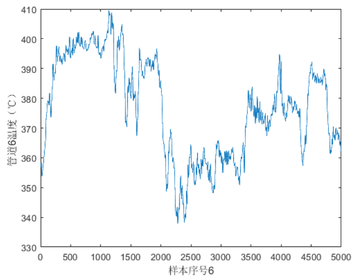
(c) 管三



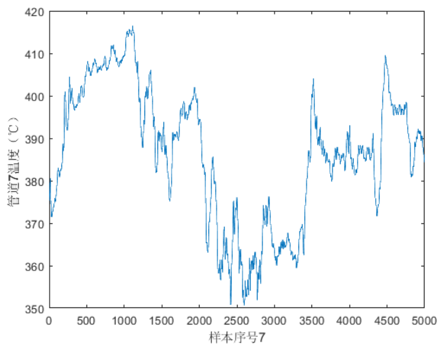
(d) 管四



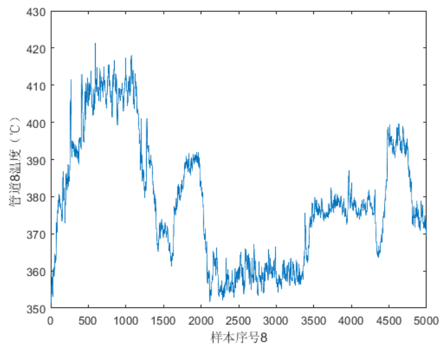
(e) 管五



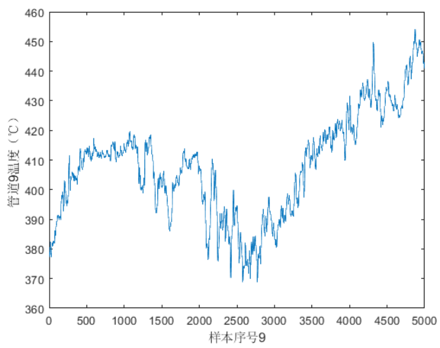
(f) 管六



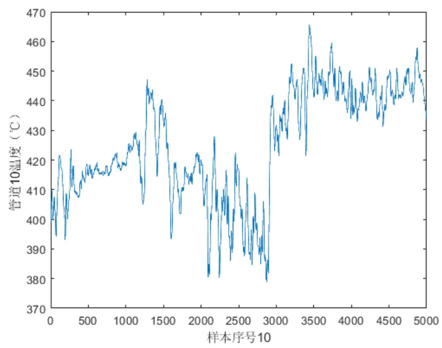
(a) 管七



(b) 管八



(c) 管九



(d) 管十

图 1　所有的温度图

为了能够更清晰地了解温度图像的细节，我们继续计算每个管道的平均值 M_i，标准差 σ_i，方差 σ_i^2，最大值 $\max_i$ 和最小值 $\min_i$ 来综合判断。

	管一	管二	管三	管四	管五	管六	管七	管八	管九	管十
平均值	374.3	397.9	396.7	387.6	391.3	376.8	386.1	378.6	408.0	424.9
标准差	21.4	16.8	10.6	16.3	12.9	16.6	16.0	17.2	17.7	18.6
方差	460.0	283.9	113.9	268.1	168.3	277.3	256.6	296.1	313.4	349.3
最大值	420.2	426.6	420.2	420.9	419.9	409.5	416.5	421.3	454.3	465.4
最小值	338.6	356.8	364.2	350.6	360.00	338.0	350.6	351.2	368.7	378.8

表 3　管温度总览

这样问题一的温度趋势变化特点就非常清晰了, 以下是我们最后得到的表格:

$0-1000$	$1000-2000$	$2000-3000$	$3000-4000$	$4000-5000$
迅速向上，到达最高点后减缓	迅速降温，中途反弹，随后继续降温	继续降温直到最低点，缓慢上升一点	缓慢上升，中间震荡较多	温度趋于平稳，在区间内震荡

表 4　趋势表

3.2 问题二

3.2.1 $TOPSIS$ 优劣解距离法模型

目前对指标的优劣性评价方法有很多，如模糊综合评价法、层次分析法、模糊综合评价等，这些方法各具特色。而 $TOPSIS$ 法能够降低主观因素的干扰，应用灵活且计算简便，将其应用于管道的温度曲线平稳性评估，能够得到较客观和准确的结果。我们首先提取出 $n\times m$ 的 n 个对象,m 个评价指标的原始矩阵，再将该矩阵进行正向化处理，得到正向化矩阵 A。

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix} \tag{2}$$

再对矩阵 A 进行标准化处理以消除量纲得到矩阵 B, 其中

$$b_{ij}=\frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} a_{ij}}} \tag{3}$$

我们分别定义最大值 B_+ 和最小值 B_-

$$\begin{aligned}B^+ = (B_1^+, B_2^+, \cdots, B_n^+) =& (\max\{b_{11}, b_{21}, \cdots, b_{n1}\},\\ & max\{b_{12}, b_{22}, \cdots, b_{n2}\}, \cdots, max\{b_{1m}, b_{2m}, \cdots, b_{nm}\})\end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}B^- = (B_1^-, B_2^-, \cdots, B_n^-) =& (\min\{b_{11}, b_{21}, \cdots, b_{n1}\},\\ & min\{b_{12}, b_{22}, \cdots, b_{n2}\}, \cdots, min\{b_{1m}, b_{2m}, \cdots, b_{nm}\})\end{aligned} \tag{5}$$

于是，我们分别计算出第 i 个评价对象与最大、最小值的距离 D_i^+,D_i^-，

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{m}(B_j^+ - b_{ij})^2} \tag{6}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{m}(B_j^- - b_{ij})^2} \tag{7}$$

据此，我们可以得到第 $i(i = 1, 2, ..., n)$ 个评价对象的得分 W_i

$$W_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ - D_i^-} \tag{8}$$

最后我们将得分 W_i 归一化即可得到归一化后的得分 $\tilde{W_i}$

$$\tilde{W_i} = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i} \tag{9}$$

根据归一化后得分的高低，我们可以对水冷壁管道温度数据曲线评估并排序，确定其中的最优工作曲线和最劣工作曲线。

3.2.2 模型展开

我们组确定各个管道的温度数据作为曲线平稳度评价指标所对应的数据，并应用 $TOPSIS$ 模型对数据进行处理。根据 $TOPSIS$ 模型中的公式，我们可以得到对 10 个管道温度曲线平稳度的综合得分。

3.2.3 模型解决

根据模型。我们建立评价函数。令 445 为最大值，如果超过最大值，则降低评价分数这里我们就直接将温度设定成 1000，这样会极大地降低其对应的评价分数。

首先对矩阵原数据矩阵 A 进行标准化，得到新的矩阵 B。

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 579.80 \\ 176.14 & 573.40 \\ 346.13 & 579.80 \\ 191.97 & 579.10 \\ 291.70 & 580.10 \\ 182.69 & 590.50 \\ 203.44 & 583.50 \\ 163.94 & 578.70 \\ 146.63 & 0 \\ 110.69 & 0 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 0 & 0.3530 \\ 0.2757 & 0.3491 \\ 0.5417 & 0.3530 \\ 0.3004 & 0.3526 \\ 0.4565 & 0.3532 \\ 0.2859 & 0.3595 \\ 0.3184 & 0.3553 \\ 0.2566 & 0.3523 \\ 0.2295 & 0 \\ 0.1732 & 0 \end{pmatrix} \tag{10}$$

由上图可知，管道的温度曲线平稳度得分如下表

管一	管二	管三	管四	管五	管六	管七	管八	管九	管十
0.0652	0.1035	0.1638	0.1087	0.1441	0.1062	0.1127	0.1000	0.0538	0.0416

表 5　管道平稳度得分

由此，我们可以知道管三的平稳度得分最高，为 0.1638 分。而最差的是管 10，只有 0.0416 分。结合图表也可以发现，管 10 的温度曲线震动幅度最大，而且有相当长的一段时间是位于 445 度以上。

3.3 问题三

3.3.1 模型建立

对附件 2 的 153 个回归自变量 $X_1, X_2, \cdots, X_{153}$，分别同因变量 Y 建立一元回归模型

$$Y = \beta_0 + \beta_i X_i + \epsilon, i = 1, 2, \cdots, 153 \tag{11}$$

计算变量 X_i，相应的回归系数的 F 检验统计量的值，记为 $F_1^{(1)}, \cdots, F_p^{(1)}$，取其中的最大值 $F_{i_1}^{(1)}$，即对给定的显著性水平 α，记相应的临界值为 $F^(1)$，$F_{i_1}^{(1)} \geqslant F^{(1)}$，则将 X_{i_1} 引入回归模型，记 I_1 为选入变量指标集合。

步骤 2: 建立因变量 Y 与自变量子集 $\{X_{i_1}, X_1\}, \cdots, \{X_{i_1}, X_{i_1-1}\}, \{X_{i_1}, X_{i_1+1}\}, \cdots,$ $\{X_{i_1}, X_{153}\}$ 的二元回归模型（即此回归模型的回归元为二元的），共有 152 个。计算变量的回归系数 F 检验的统计量值，记为 $F_k^{(2)}(k \notin I_1)$，选其中最大者，记为 $F_{i_2}^{(2)}$，对应自变量脚标记为 i_2，即

$$F_{i_2}^{(2)} = \max\{F_1^{(2)}, \cdots, F_{152}^{(2)}, F_{153}^{(2)}\} \tag{12}$$

对给定的显著性水平，记相应的临界值为 $F^{(2)}$ ，$F_{i_2}^{(2)} \geqslant F^{(2)}$ 则变量 X_{i_2} 引入回归模型。否则，终止变量引入过程

步骤 3: 考虑因变量对变量子集 $\{X_{i_1}, X_{i_2}, X_K\}$ 的回归重复步骤 2。依此方法重复进行，每次从未引入回归模型的自变量中选取一个，直到经检验没有变量引入为止。

在进行完逐步回归模型之后，我们分别对各个管道得到了影响度较大的变量。随后，我们对剩下的变量分别进行线性回归分析，得到了较好的拟合度。

3.3.2 问题解决

使用附件二中的 152 个变量，通过 $matlab$ 的 $stepwisefit()$ 函数进行逐步回归分析，每个管道都得到了相关的变量。变量的因子分布如图分布：

管道名	管一	管二	管三	管四	管五	管六	管七	管八	管九	管十
位置 1	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 2	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 3	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 4	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 5	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 6	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 7	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 8	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 9	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90
位置 10	78	91	85	91	91	93	90	72	90	90

表 7　十个管道分别对应的十个变量位置

随后，通过 $matlab$ 自带的 $regress()$ 函数，对指定的变量分别进行线性回归分析，得到了各个拟合度：

管道名	管一	管二	管三	管四	管五	管六	管七	管八	管九	管十
拟合度	0.9545	0.9742	0.9718	0.9746	0.9783	0.9825	0.9609	0.9474	0.9545	0.9911

表 8　拟合度表格

可以发现我们所选取的变量进行线性回归后，拟合度均在 95% 以上效果非常好

3.4 问题四

第四题分析超温现象的原因。我们在第三题中已经找到了十个权重较大的变量，这些变量很有可能是导致第十个超温变化的原因。观察图片可以发现

管道名	管一	管二	管三	管四	管五	管六	管七	管八	管九	管十
拟合度	0.9545	0.9742	0.9718	0.9746	0.9783	0.9825	0.9609	0.9474	0.9545	0.9911

表 9　ΔX_i 分布图

图 4　变量出现频率柱状图

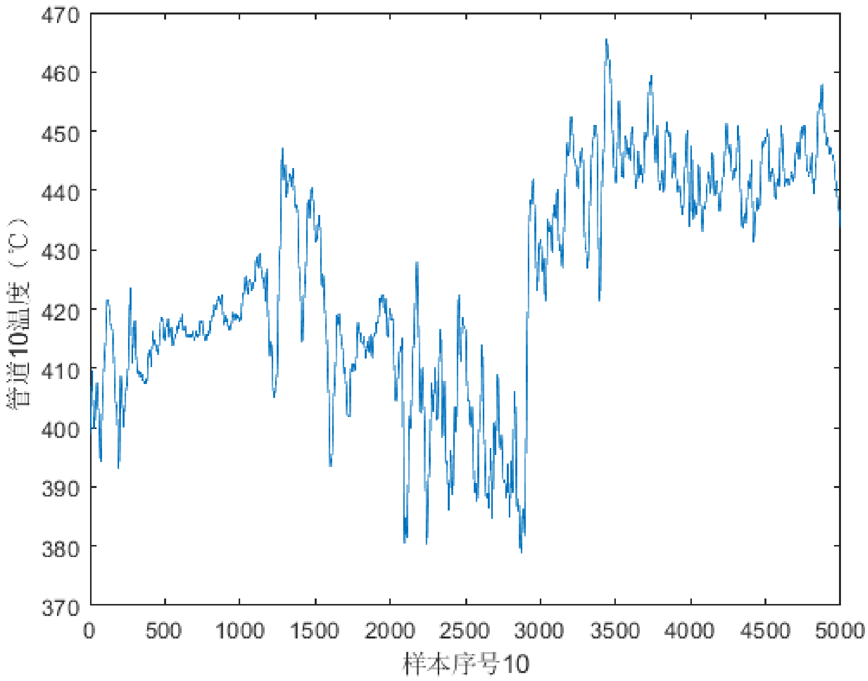


图 3　管十的温度曲线图

其中管道的温度在 1800-2400 时间段是位于一个较低的区间，整体来说比较稳定，因此其变量都有一个统一的特征。而 3147 之后的温度则位于一个统一较高的区间，总体来说也比较稳定，因此变量也应该拥有一个相同的特征。我们先确定分界点为 $S = 3147$，位于分界点 S 之前的变量特征为 S_{low}，位于分界点 S 之前的变量特征为 S_{high}。每 10 组温度数据分为一组，计算其变量特征的平均值 S_{low_i} 与 S_{high_i}。令两个变量特征的平均值为

$$\Delta X_i = |S_{low_i} - S_{high_i}| \tag{13}$$

总共计算 20 次，经过了 $20 \times 10 \times 2 = 400$ 组数据，具有较好的统计价值。我们汇总所有的 ΔX_i 值，如图 (9) 随后，统计各变量的分布图，如图 (**??**)

3.5 问题五

问题五的分析。。。。

四、 模型建立

4.1 问题一

问题一的分析。。。。

4.2 问题二

问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。问题二的分析。。。。

4.3 问题三

问题三的分析。。。。

4.4 问题四

问题四的分析。。。。

4.5 问题五

问题五的分析。。。。

五、 模型评价

5.1 模型优点

1.

5.2 模型缺点

1.

5.3 灵敏度分析

5.4 模型推广

六、 其它小功能

6.1 脚注

利用 `\footnote{具体内容}` 可以生成脚注[1]。

[1]脚注可以补充说明一些东西

6.2 无序列表与有序列表

无序列表是这样的:

- one
- two
- ...

有序列表是这样子的:

1. one
2. two
3. ...

6.3 字体加粗与斜体

如果想强调部分内容,可以使用加粗的手段来实现。加粗字体可以用\textbf{加粗}来实现。例如: **这是加粗的字体。This is bold fonts** 。

中文字体没有斜体设计,但是英文字体有。斜体 *Italics*。

附录 A 代码

1.1 附件一异常数据处理

```
S = xlsread('C:\Users\mrgus\Desktop\附件2', 'sheet1', 'B3:EX5002');
%变量1的异常值处理
bl1 = S(1:237, 1);
[m, n] = size(bl1);
ave = mean(bl1); %均值
sigma = sqrt((bl1' - ave) * (bl1 - ave) / m); %标准差
fangcha = sigma^2; %方差
jicha = max(bl1) - min(bl1); %极差

sx = ave + 3 * sigma; %用于填充的数据与均值和标准差相关
xx = ave - 3 * sigma;
ycz = [];
zcz = [];
s = 1;
s1 = 1;

for i = 1:m %将得到的数据写入新的行列中

    if bl1(i, 1) < xx || bl1(i, 1) > sx
        ycz(s, 1) = bl1(i, 1);
        ycz(s, 2) = i;
        s = s + 1;
    end
```

```
    if bl1(i, 1) < sx && bl1(i, 1) > xx
        zcz(s1, 1) = bl1(i, 1);
        zcz(s1, 2) = i;
        s1 = s1 + 1;
    end

end

xlswrite('fujian2 gai.xls', S, 'sheet1', 'a1')
```

1.2 问题一温度特征描述代码

```
clc; clear; close all;

A = xlsread("附件1.xlsx");

for i = 1:10 %画图
    x = A(:, 1);
    y = A(:, i + 1);
    figure(i);
    plot(x, y);
    xlabel(['样本序号',num2str(i)]);
    ylabel(['管道', num2str(i), '温度 (℃) ']);
end

mean = mean(A(:, 2:11), 1) %均值
var = var(A(:, 2:11), 1) %方差
std = sqrt(var)         %标准差
max = max(A(:, 2:11))   %温度最高值
min = min(A(:, 2:11))   %温度最低值
```

1.3 问题二数据评价

```
%读取已经处理完毕的数据
fujian1 = xlsread('C:\Users\mrgus\Desktop\附件1', 'sheet1', 'B2:K5001');
fangcha = var(fujian1(:, 1:10), 1);
zuidazhi = max(fujian1(:, 1:10));

for i = 1:10

    if zuidazhi(i) > 445;
        zuidazhi(i) = 1000;
    end

end
```

```
x = [fangcha' zuidazhi'];

A = max(x) - x;

[n, m] = size (A);
B = A ./ repmat (sum(A .* A).^0.5, n, 1);
disp ('Normalization matrix B = ')
disp (B);
D_P = sum ([(B - repmat (max(B), n, 1)).^2], 2).^0.5;
D_N = sum ([(B - repmat (min(B), n, 1)).^2], 2).^0.5;
w = D_N ./ (D_P + D_N);
disp (' 最综得分: ') %显示最后各管道得分
stand_w = w / sum(w); %标准化数据
[sorted_w, index] = sort (stand_w, 'descend') %从高到低将数据进行排列
```

1.4 问题三逐步回归算法

```
clc; clear; close all;
Y = xlsread('附件1.xlsx', 'sheet1', 'B2:K5001');
X = xlsread('附件2改.xls');

%%管道1
y = Y(:, 1); %第i列
[beta, se, pval, in1, stats] = stepwisefit(X, y)
%做逐步回归分析, 其中se是标准误差、pval是p值、in为{0,1|0为删去,1为保留}

XX1 = []; %留下数组

for j = 1:size(in1, 2) %in1的列数

    if in1(j) == 1
        XX1 = [XX1, X(:, j)];
    end

end

XX1_ = [ones(size(y)), XX1];
[b1, bint1, r1, rint1, stats1] = regress(y, XX1_)

%%管道2
y = Y(:, 2);
[beta, se, pval, in2, stats] = stepwisefit(X, y)

XX2 = [];

for j = 1:size(in2, 2)
```

```matlab
    if in2(j) == 1
        XX2 = [XX2, X(:, j)];
    end

end

XX2_ = [ones(size(y)), XX2];
[b2, bint2, r2, rint2, stats2] = regress(y, XX2_)

%%管道3
y = Y(:, 3);
[beta, se, pval, in3, stats] = stepwisefit(X, y)

XX3 = [];

for j = 1:size(in3, 2)

    if in3(j) == 1
        XX3 = [XX3, X(:, j)];
    end

end

XX3_ = [ones(size(y)), XX3];
[b3, bint3, r3, rint3, stats3] = regress(y, XX3_)

%%管道4
y = Y(:, 4);
[beta, se, pval, in4, stats] = stepwisefit(X, y)

XX4 = [];

for j = 1:size(in4, 2)

    if in4(j) == 1
        XX4 = [XX4, X(:, j)];
    end

end

XX4_ = [ones(size(y)), XX4];
[b4, bint4, r4, rint4, stats4] = regress(y, XX4_)

%%管道5
y = Y(:, 5);
[beta, se, pval, in5, stats] = stepwisefit(X, y)

XX5 = [];

for j = 1:size(in5, 2)
```

```
    if in5(j) == 1
        XX5 = [XX5, X(:, j)];
    end

end

XX5_ = [ones(size(y)), XX5];
[b5, bint5, r5, rint5, stats5] = regress(y, XX5_)

%%管道6
y = Y(:, 6);
[beta, se, pval, in6, stats] = stepwisefit(X, y)

XX6 = [];

for j = 1:size(in6, 2)

    if in6(j) == 1
        XX6 = [XX6, X(:, j)];
    end

end

XX6_ = [ones(size(y)), XX6];
[b6, bint6, r6, rint6, stats6] = regress(y, XX6_)

%%管道7
y = Y(:, 7);
[beta, se, pval, in7, stats] = stepwisefit(X, y)

XX7 = [];

for j = 1:size(in7, 2)

    if in7(j) == 1
        XX7 = [XX7, X(:, j)];
    end

end

XX7_ = [ones(size(y)), XX7];
[b7, bint7, r7, rint7, stats7] = regress(y, XX7_)

%%管道8
y = Y(:, 8);
[beta, se, pval, in8, stats] = stepwisefit(X, y)

XX8 = [];
```

```
for j = 1:size(in8, 2)

    if in8(j) == 1
        XX8 = [XX8, X(:, j)];
    end

end

XX8_ = [ones(size(y)), XX8];
[b8, bint8, r8, rint8, stats8] = regress(y, XX8_)

%%管道9
y = Y(:, 9);
[beta, se, pval, in9, stats] = stepwisefit(X, y)

XX9 = [];

for j = 1:size(in9, 2)

    if in9(j) == 1
        XX9 = [XX9, X(:, j)];
    end

end

XX9_ = [ones(size(y)), XX9];
[b9, bint9, r9, rint9, stats9] = regress(y, XX9_)

%%管道10
y = Y(:, 9);
[beta, se, pval, in10, stats] = stepwisefit(X, y)

XX10 = [];

for j = 1:size(in10, 2)

    if in10(j) == 1
        XX10 = [XX10, X(:, j)];
    end

end

XX10_ = [ones(size(y)), XX10];
[b10, bint10, r10, rint10, stats10] = regress(y, XX10_)

%%构造B
B = zeros(10, 153)

n = 2;
```

```
for j = 1:153 %b1排序

    if in1(j) == 1
        B(1, j) = b1(n);
        n = n + 1;
    else
        B(1, j) == 0;
    end

end

n = 2;

for j = 1:153 %b2排序

    if in2(j) == 1
        B(2, j) = b2(n);
        n = n + 1;
    else
        B(2, j) == 0;
    end

end

n = 2;

for j = 1:153 %b3排序

    if in3(j) == 1
        B(3, j) = b3(n);
        n = n + 1;
    else
        B(3, j) == 0;
    end

end

n = 2;

for j = 1:153 %b4排序

    if in4(j) == 1
        B(4, j) = b4(n);
        n = n + 1;
    else
        B(4, j) == 0;
    end

end
```

```
n = 2;

for j = 1:153 %b5排序

    if in5(j) == 1
        B(5, j) = b5(n);
        n = n + 1;
    else
        B(5, j) == 0;
    end

end

n = 2;

for j = 1:153 %b6排序

    if in6(j) == 1
        B(6, j) = b6(n);
        n = n + 1;
    else
        B(6, j) == 0;
    end

end

n = 2;

for j = 1:153 %b7排序

    if in7(j) == 1
        B(7, j) = b7(n);
        n = n + 1;
    else
        B(7, j) == 0;
    end

end

n = 2;

for j = 1:153 %b8排序

    if in8(j) == 1
        B(8, j) = b8(n);
        n = n + 1;
    else
        B(8, j) == 0;
    end
```

```
    end

    n = 2;

    for j = 1:153 %b9排序

        if in9(j) == 1
            B(9, j) = b9(n);
            n = n + 1;
        else
            B(9, j) == 0;
        end

    end

    n = 2;

    for j = 1:153 %b10排序

        if in10(j) == 1
            B(10, j) = b10(n);
            n = n + 1;
        else
            B(10, j) == 0;
        end

    end

    %%画图
    for i = 1:10
        x = 1:153;
        y = B(i, :);
        plot(x, y);
        hold on
    end
```

1.5 问题三神经网络算法 python

```
    213
```

1.6 问题三神经网络算法 python

```
    213
```