

# 南昌航空大学实验报告

二〇二二年五月二十六日

课程名称: 数值计算方法 实验名称: 曲线拟合

班级: 190841 班 姓名: 李奕澄 同组人:

指导教师评定: 签名:

## 一、实验目的

- 1、掌握曲线拟合的最小二乘法原理;
- 2、理解超定方程组的最小二乘解求法;
- 3、通过练习掌握实现最小二乘法曲线拟合的编程技巧。

## 二、实验内容

1、某车间计划加工一批飞机零部件, 为了规定工时定额, 需要确定加工零件所花费的时间, 为此进行了 10 次实验, 收集数据如下:

零件数 $x$ (个)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
加工时间 $y$ (h)	62	68	75	81	89	95	102	108	115	122

- 1) 画出散点图;
  - 2) 用最小二乘法求拟合直线 $y = ax + b$ ;
  - 3) 关于加工零件的个数与加工时间, 能得出什么结论
- 2、给定一组观测数据, 试用最小二乘法拟合这组数据的多项式。

$x$	0.0	0.50	0.60	0.70	0.8	0.9	1.00
$f(x)$	1.0000	1.75	1.96	2.19	2.44	2.71	3.00

- 1) 画出拟合数据点的图形, 观察规律;
- 2) 确定用几次的多项式拟合这组数据;
- 3) 求 $f(x)$ 的最小二乘拟合函数。

## 三、实验设备

- 1、PC
- 2、Matlab R2019a;

## 四、实验程序

```
1、test8_1
clc;clear;
x=[10,20,30,40,50,60,70,80,90,100];
y=[62,68,75,81,89,95,102,108,115,122];%输入数据

n=length(x);%取长度
```

```

sx1=sum(x);%x 求和
sx2=sum(x.*x);%x 数组自乘后求和
sy=sum(y);%y 求和
sxy=sum(x.*y);%x 数组乘上 y 数组求和
Z=[n,sx1;sx1,sx2]\[sy;sxy];%求出对应数组

a=Z(1);b=Z(2);
y=a+b*x;%求得函数

plot(x,y,'o',x,y,'-');title('直线拟合')
fprintf('拟合直线为 y=%1f+%1fx\n',a,b);%输出

```

## 2、test8\_2

### %2 最小二乘拟合多项式

```

clc;clear;
x=[0.0,0.25,0.50,0.75,1.00];
y=[1.0000,1.2840,1.6487,2.1170,2.7183];%输入数据

n=length(x);%取长度
sx=sum(x);%对 x 数组求和
sx2=sum(x.*x);%对 x 数组平方求和
sx3=sum(x.*x.*x);%对 x 数组立方求和
sx4=sum(x.*x.*x.*x);%对 x 数组 4 次方求和

sy=sum(y);%对 y 求和
sxy=sum(x.*y);%对 x 数组乘上 y 数组后求和
sx2y=sum(x.*x.*y);%对 x 数组平方后乘上 y 数组后求和

Z=[n sx sx2;sx sx2 sx3;sx2 sx3 sx4]\[sy;sxy;sx2y];%求对应矩阵

a0=Z(1);a1=Z(2);a2=Z(3);
y=a0+a1*x+a2*x.*x;%求方程式

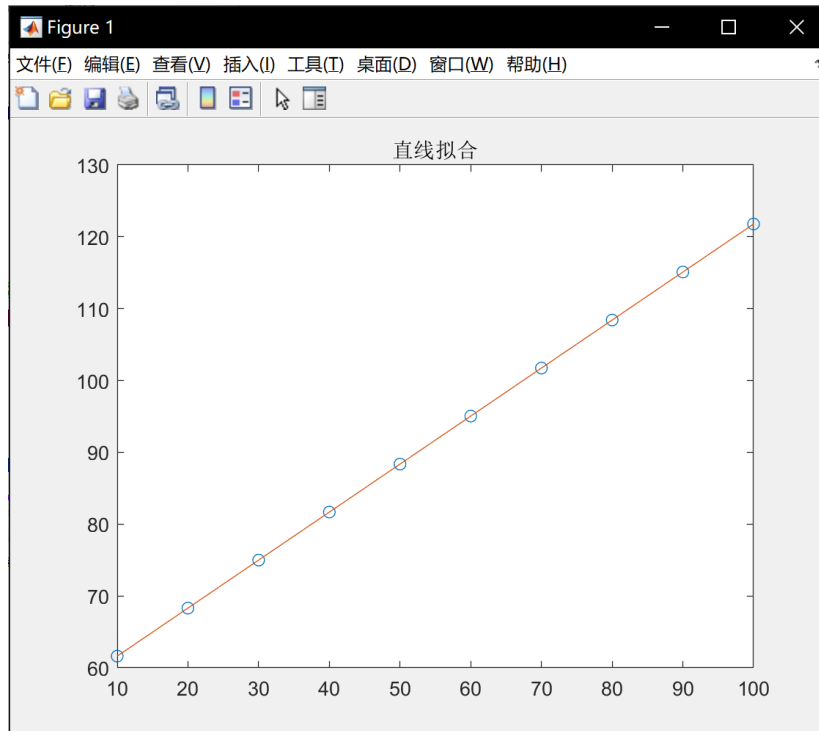
plot(x,y,'o',x,y,'-');title('二次拟合');

```

```
fprintf('拟合曲线为 y=%1f+%1fx+%1fx^2\n',a0,a1,a2);%显示数据
```

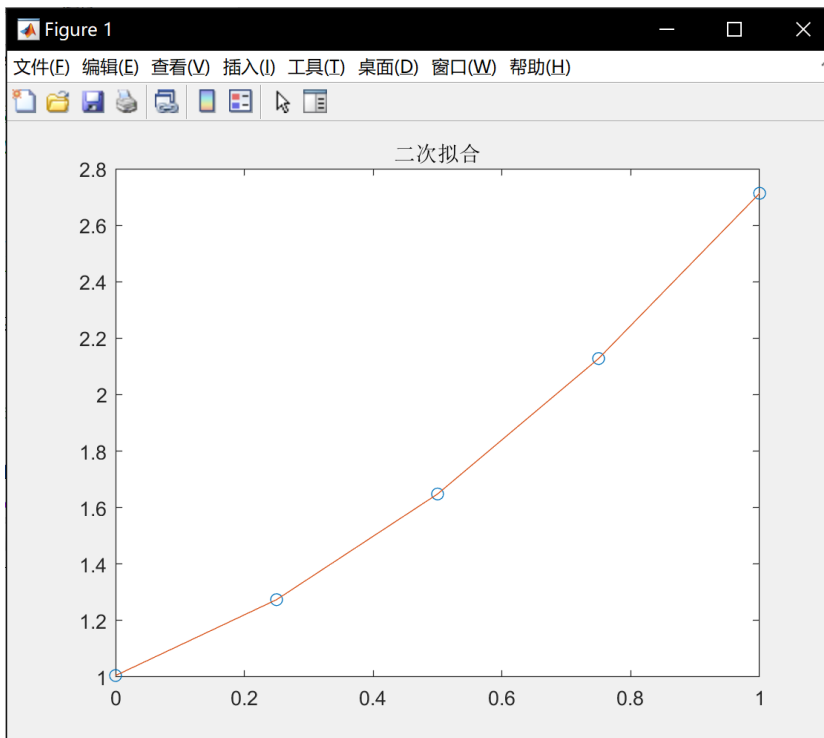
## 五、实验结果

1、有曲线可知，加工零件个数与加工时间呈线性关系



拟合直线为  $y=54.933333+0.668485x$

2、确定使用二次的多项式拟合这组数据。



拟合曲线为  $y=1.005137+0.864183x+0.843657x^2$

## 六、实验总结及心得

通过本次实验掌握了曲线拟合的最小二乘法原理、理解并实现了超定方程组的最小二乘解求法，最后通过练习掌握了实现最小二乘法曲线拟合的编程技术。在本次实验中主要要求是实现最小二乘法的编程，在这期间主要遇到一种问题是在求解相关矩阵的值时要求使用的是“\*”否则将会因为矩阵维度不一致而报错，而且在探索需要几次拟合时发现其高次拟合将导致系数为零，所以采取二次拟合。通过本次实验学习了许多相关的编程技巧，收获颇丰。