

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: 机翼断面下轮廓线的数值分析

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、加深对各种插值算法的理解;
- 2、熟悉使用不同类型的插值函数;
- 3、编程实现对机翼断面下轮廓线的插值仿真和数值分析。

二、实验内容

1、已知某机翼断面下轮廓线上的部分数据, 如表所示, 现需得到 x 坐标每增加 0.5 时的 y 值

X	0	3	5	7	9	11	12	13	14	15
Y	0	1.2	1.7	2.0	2.1	2.0	1.8	1.2	1.4	1.6

- 1) 是设计出具有一定光滑度的记忆下轮廓线, 并画出图形。
- 2) 以表的形式各处 x 每增加 0.5 时的 y 值;
- 3) 分别用拉格朗日插值、牛顿插值、三次样条插值对上述数据点进行拟合。

三、实验设备

- 1、PC
- 2、Matlab R2019a;

四、实验程序

Lagrange.m

%Lagrange 插值函数

function y=lagrange(x0,y0,x)

n=length(x0);

m=length(y0);%取得输入大小

s=0.0;

for k=1:n

 t=ones(1,length(x));

 for j=1:n

 if j~=k

 t=t.*(x-x0(j))/(x0(k)-x0(j));%求得 $l_k(x)$

 end

 end

```

        s=t*y0(k)+s;
    end
    y=s;
end

newton.m
function [y]= newton(X,Y,x)
n=length(X);
m=length(x);
for t=1:m
    z=x(t); A=zeros(n,n);A(:,1)=Y';%x 为插值点的 x 坐标
    s=0.0; y=0.0; c1=1.0;
    for j=2:n
        for i=j:n
            A(i,j)=(A(i,j-1)- A(i-1,j-1))/(X(i)-X(i-j+1));
        end
    end
    C=A(n,n);
    for k=1:n
        p=1.0;
        for j=1:k-1
            p=p*(z-X(j));
        end
        s=s+A(k,k)*p;
    end
    ss(t)=s;
end
y=ss;%y 为各插值点函数值
A=[X',A];
End

```

Main.m

```

clc;clear;
x=[0,3,5,7,9,11,12,13,14,15];

```

```
y=[0,1.2,1.7,2.0,2.1,2.0,1.8,1.2,1.0,1.6];%输入原始数据
```

```
x1=0:0.5:15;
```

```
y1=interp1(x,y,x1,'spline');%设计机翼下轮廓线
```

```
y2=lagrange(x,y,x1);
```

```
y3=newton(x,y,x1);
```

```
y4=interp1(x,y,x1,'spline');%调用对应函数进行计算拟合
```

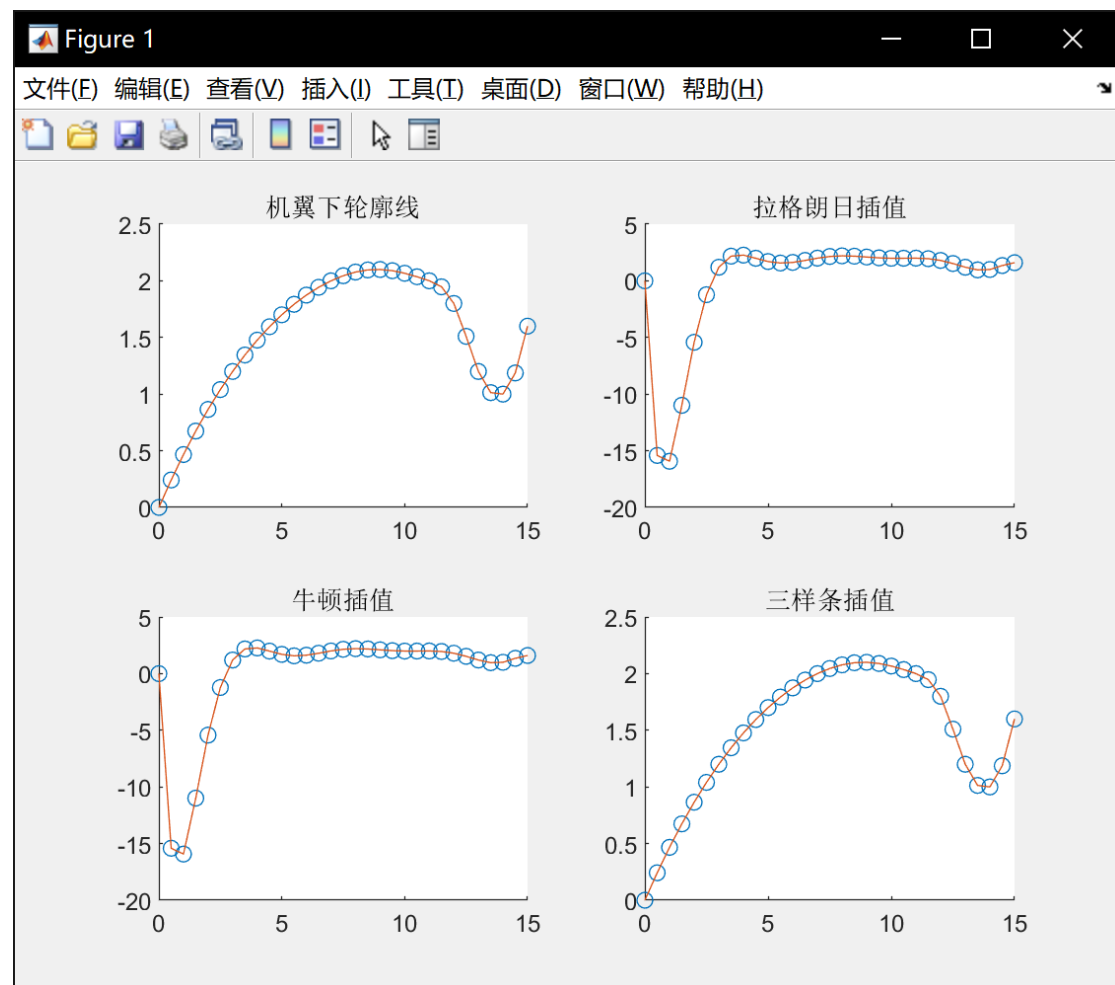
```
subplot(2,2,1);scatter(x1,y1);hold on;plot(x1,y1);title("机翼下轮廓线");
```

```
subplot(2,2,2);scatter(x1,y2);hold on;plot(x1,y2);title('拉格朗日插值');
```

```
subplot(2,2,3);scatter(x1,y3);hold on;plot(x1,y3);title('牛顿插值');
```

```
subplot(2,2,4);scatter(x1,y4);hold on;plot(x1,y4);title('三样条插值');%画图显示
```

五、实验结果



六、实验总结及心得

通过本次实验加深了对各种插值算法的理解，熟悉使用不同类型的插值函数，并且通过编程实现对机翼断面下轮廓线的插值仿真和数值分析。通过本次实验可以看出对于此类数据拟合和设计，三次样条插值对数据点的插值效果跟好，而拉格朗日插值法和牛顿插值法则效果较差，且两者插值的结果相似。在本次实验中认识到了 matlab 在数值处理方面的便捷性，如建立符合要求的 x 数组并计算相对应的 y 数组所需的代码十分简单，这点对以后实验的开展有很大的帮助。