**实验名称**

拉格朗日插值及牛顿插值算法的实现

**完成人：许健**

**实验目的**

a. 验证拉格朗日插值算法对于不同函数的插值效果；

b. 验证随着插值结点的增多插值曲线的变化情况。

c. 验证插商的基本性质；

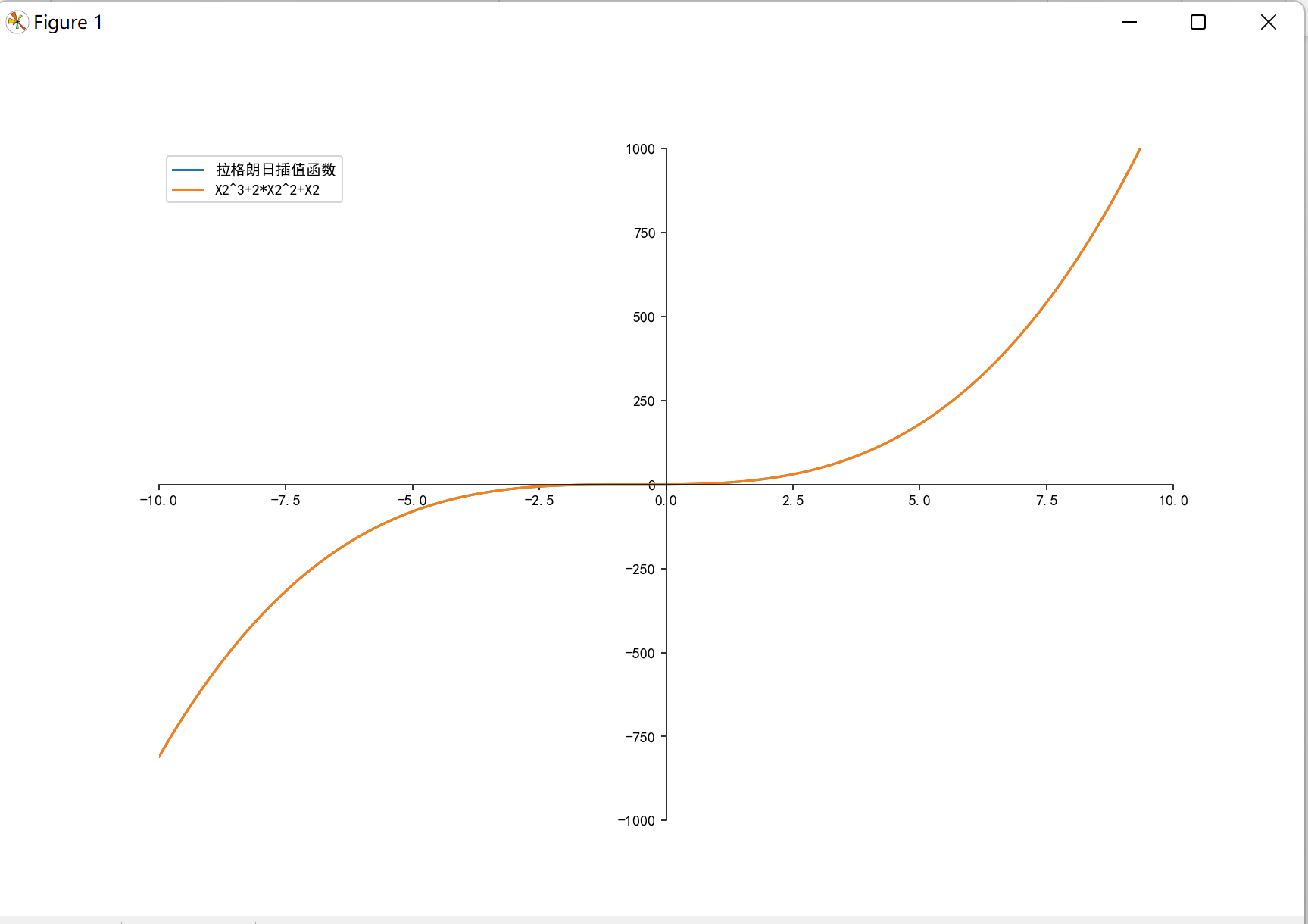
d. 比较拉格朗日插值与牛顿插值的插值结果。

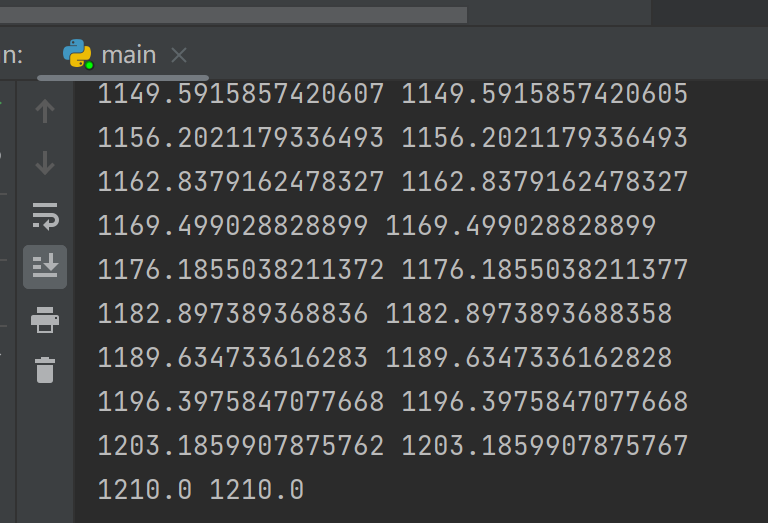
**实验内容**

**a&b：验证拉格朗日插值算法对于不同函数的插值效果**

**验证随着插值节点的增多插值曲线的变化情况**

**（1）多项式函数：**,x在(-10,10)范围

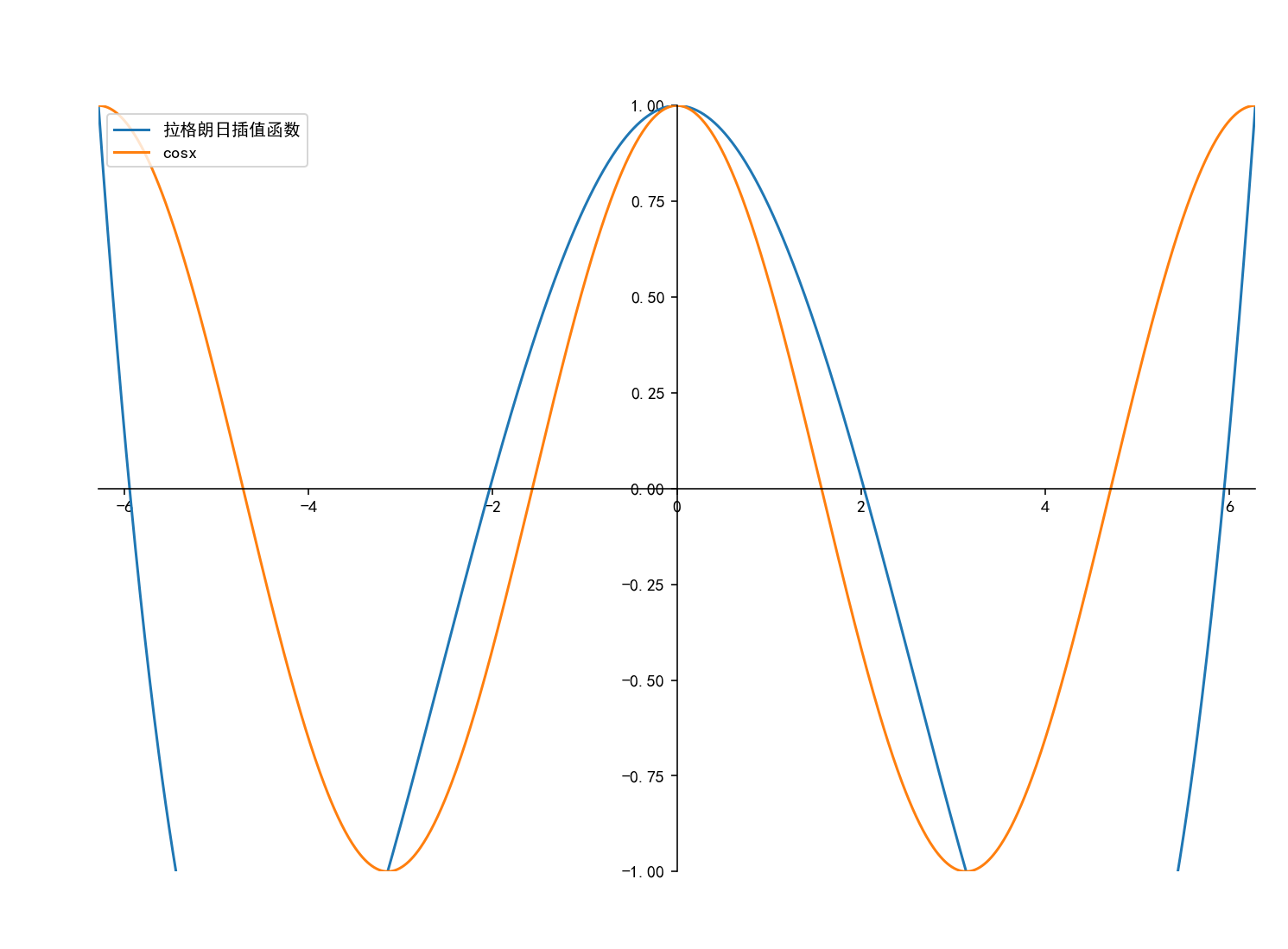
****

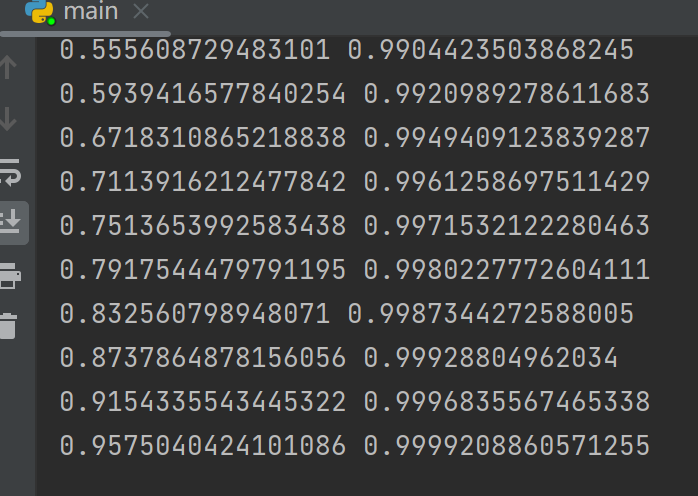


**可以看到效果好，误差基本为0，左边数字为插值函数得到的y值，右边数字为原函数得到的y值**

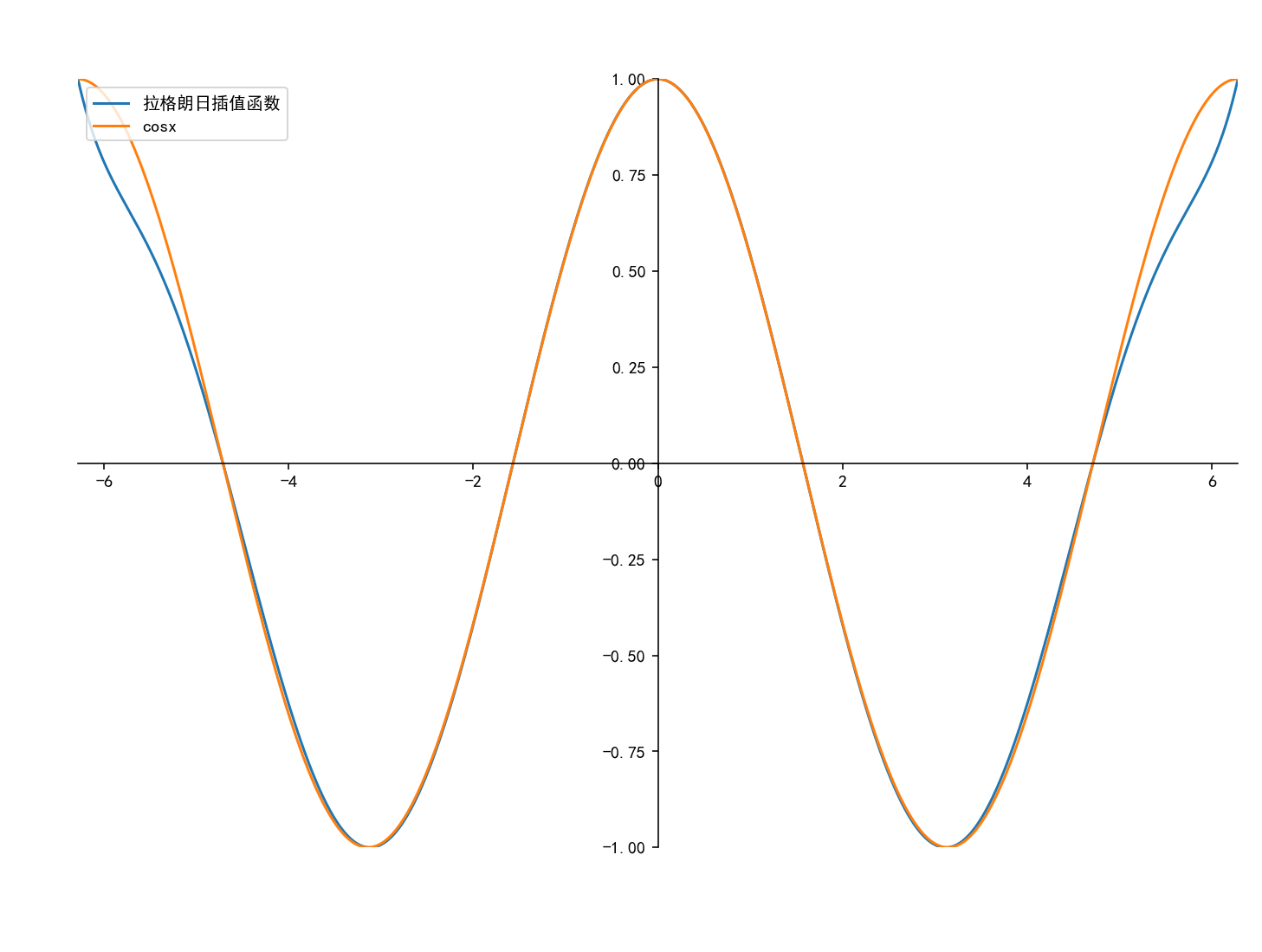
**（2）三角函数：f(x) = cos(x)，x在(-2pi,2pi)范围**

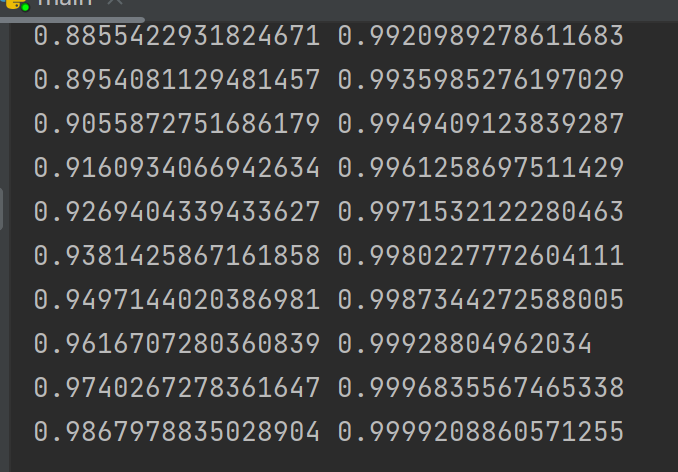
**5个节点**

****

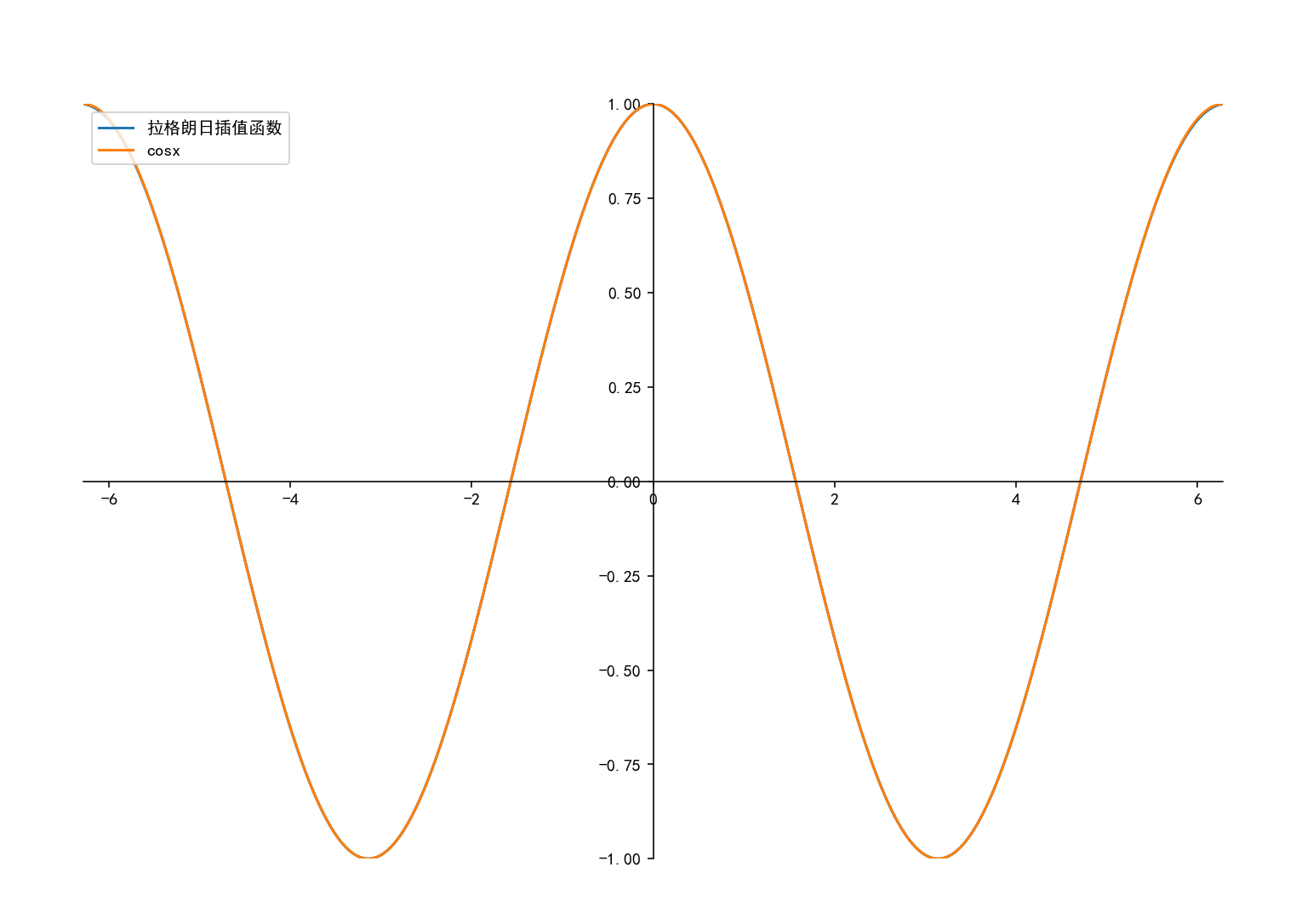
****

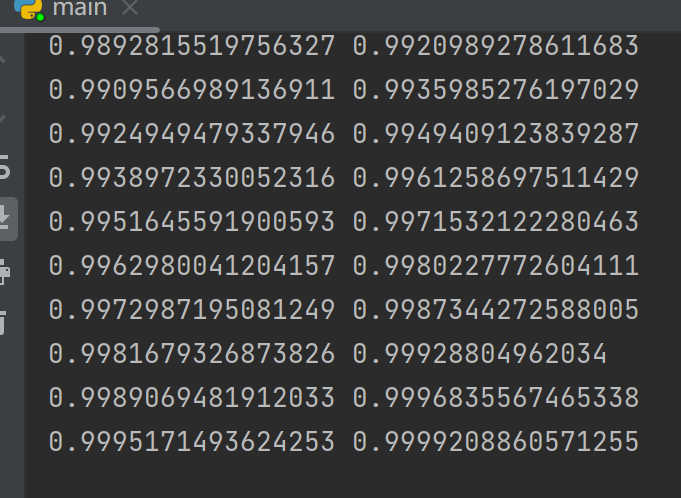
**9个节点**

****

****

**13个节点**

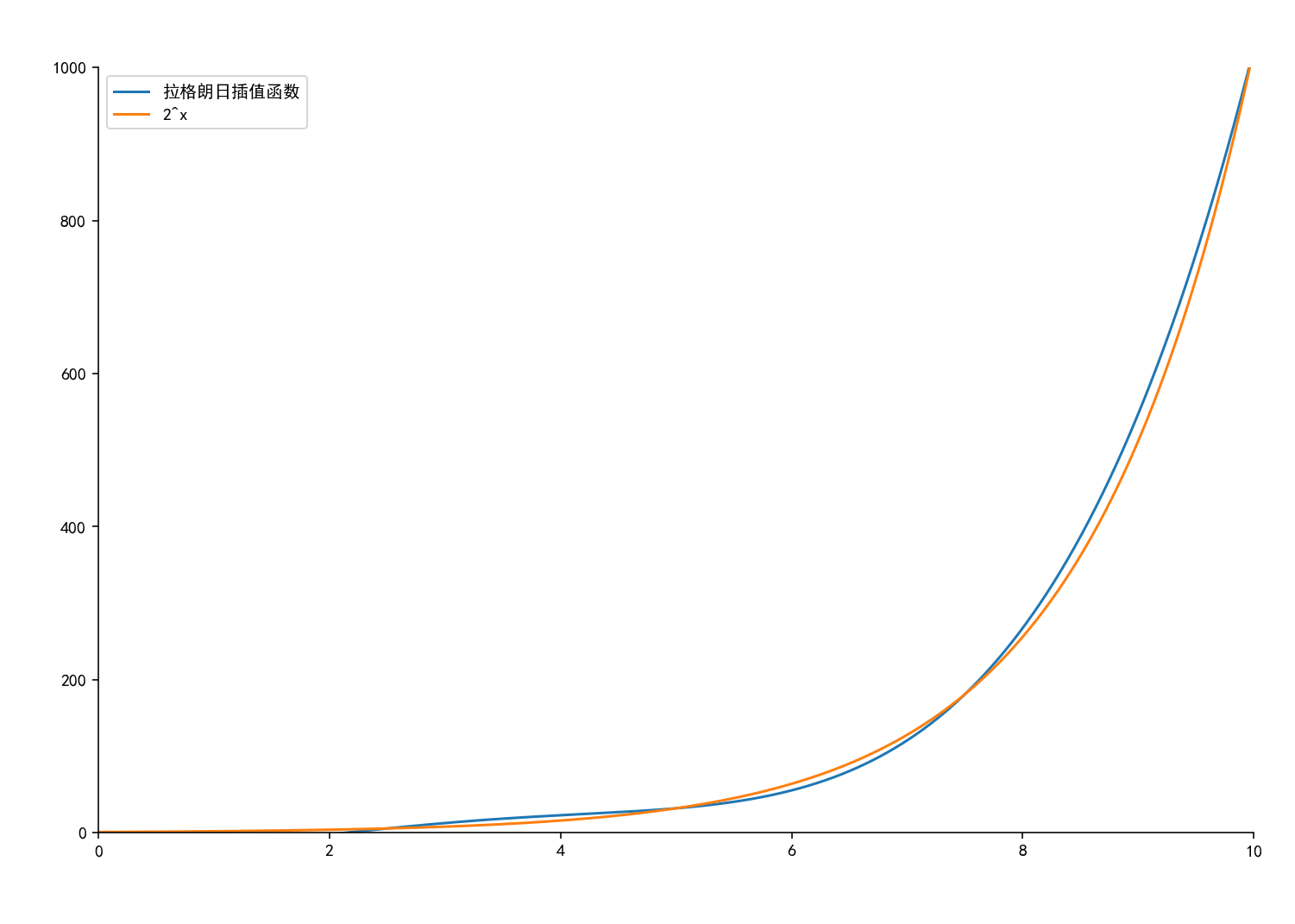
****

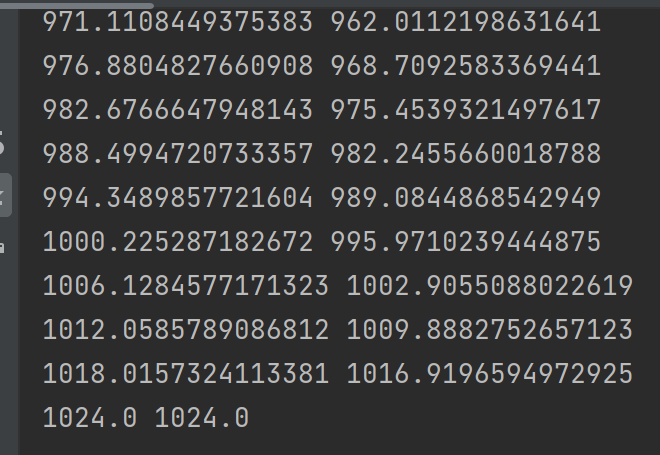
****

**可以看到随着插值节点数量的增多，拟合效果越来越好**

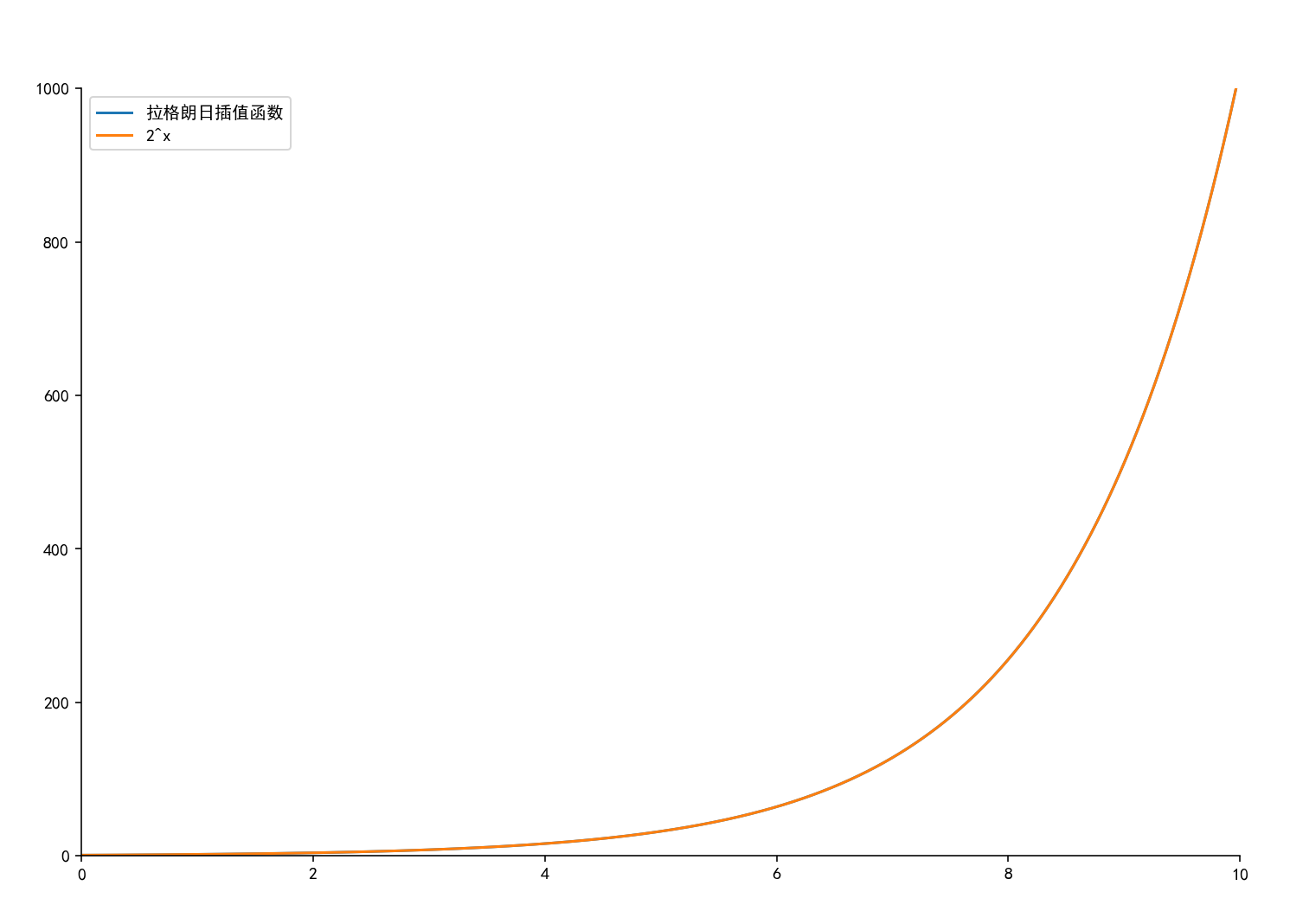
**（3）指数函数f(x) = 2^x**

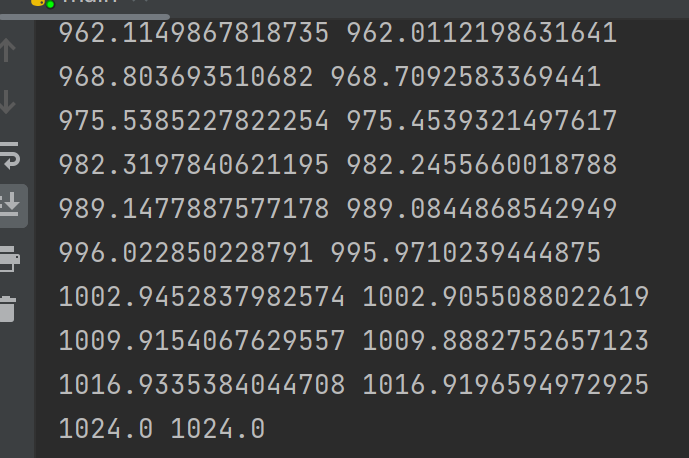
**5个点**

****

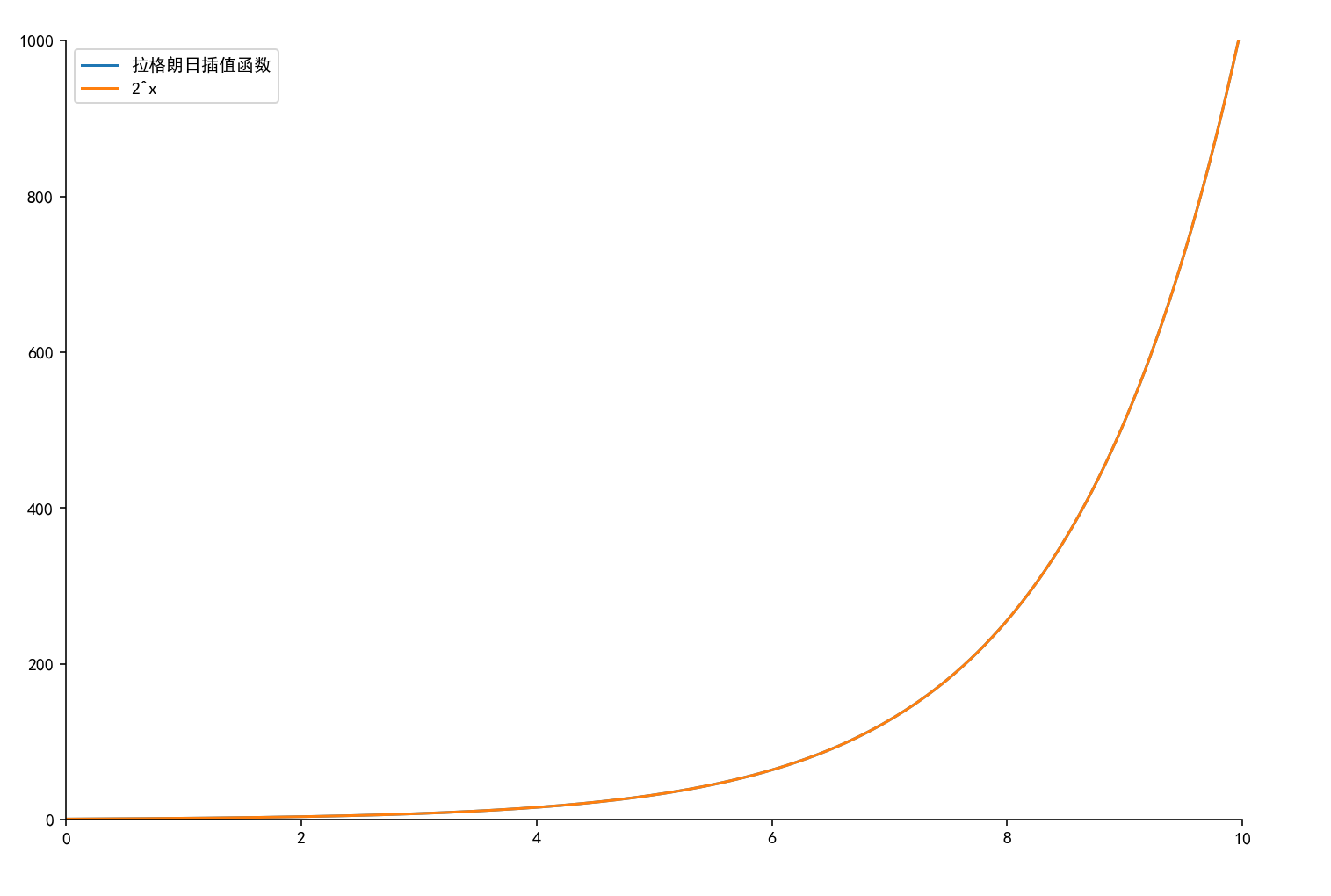
****

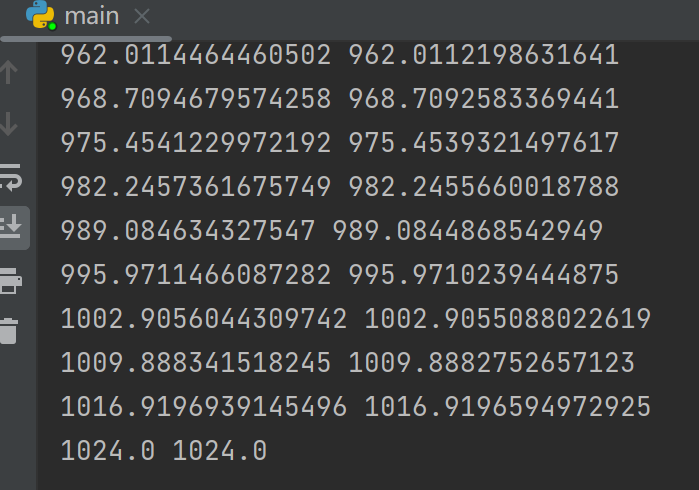
**9个点**

****

****

**13个点**

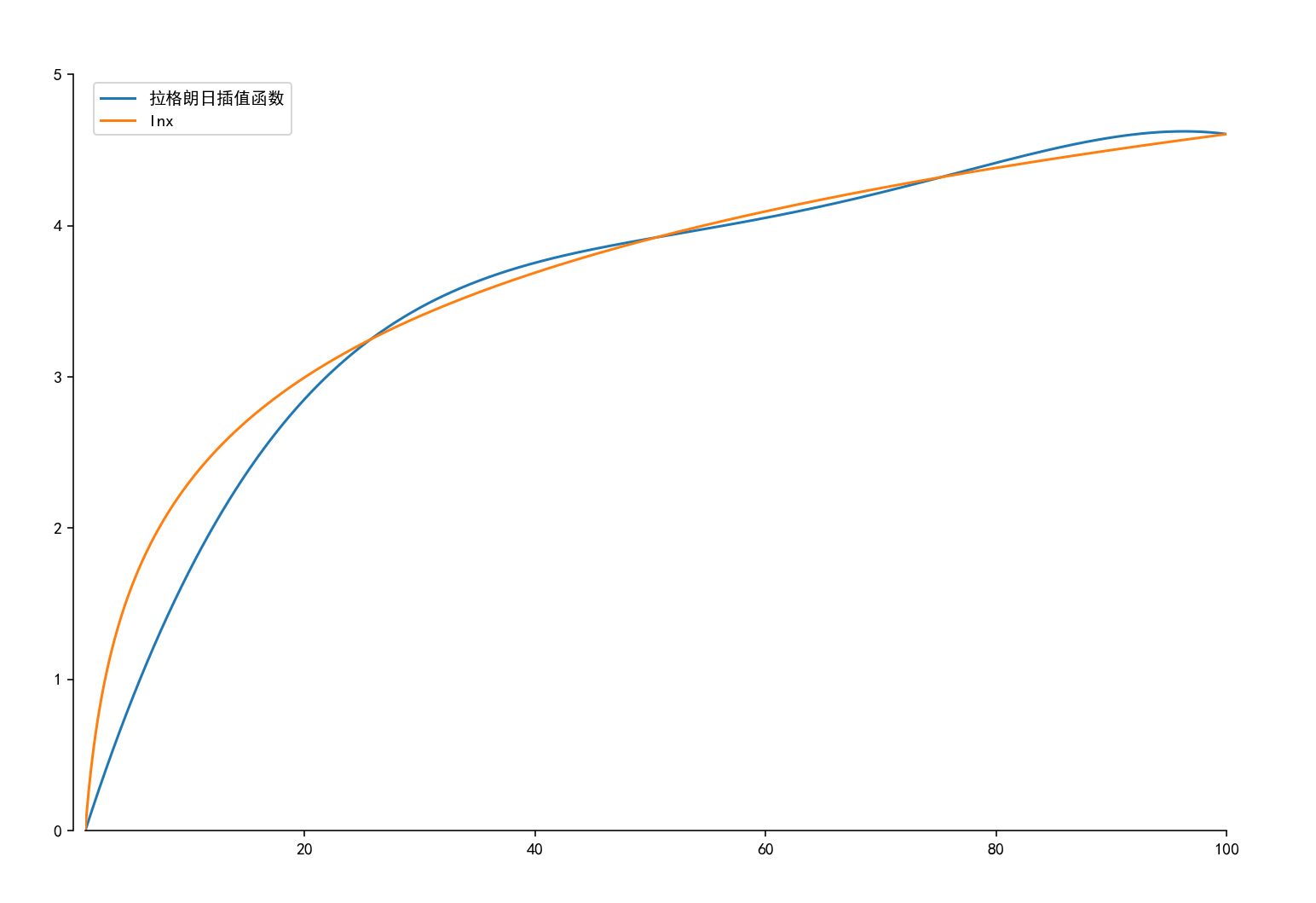
****

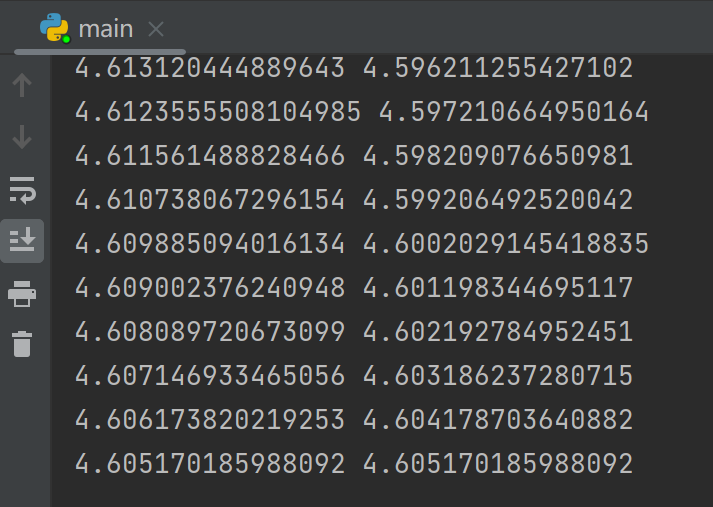
****

**可以看到5个点时两个函数尚有差异，但是9个点及以后两个函数的差异肉眼不可见，可见拟合较好**

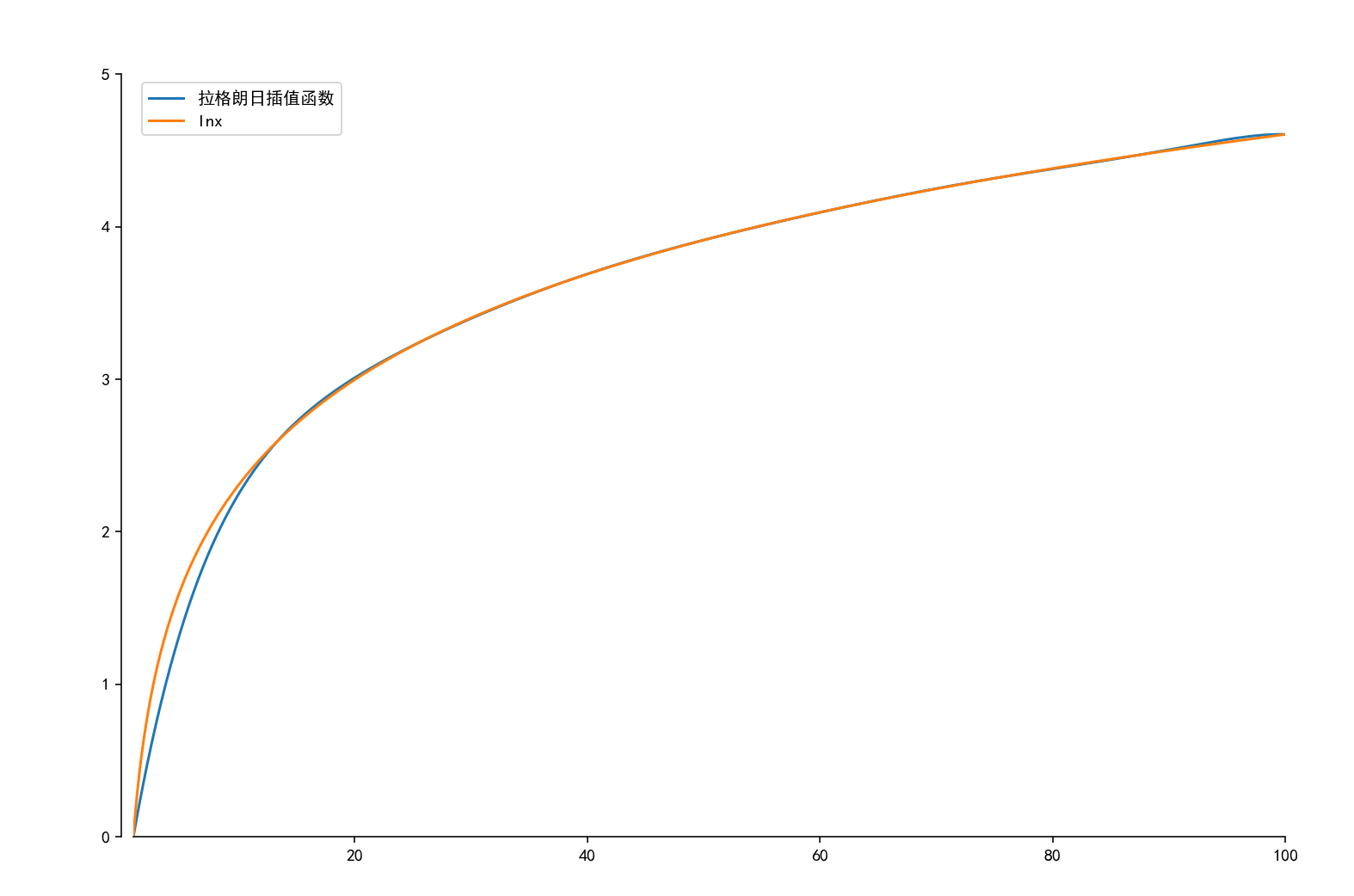
**（4）对数函数f(x) = Inx**

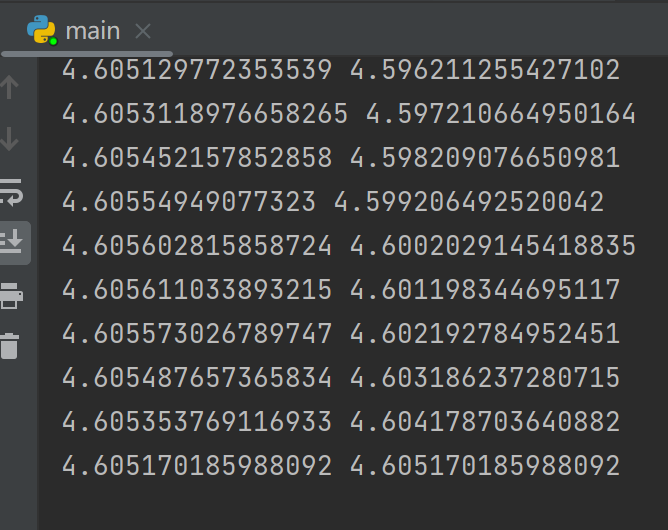
**5个点**

****

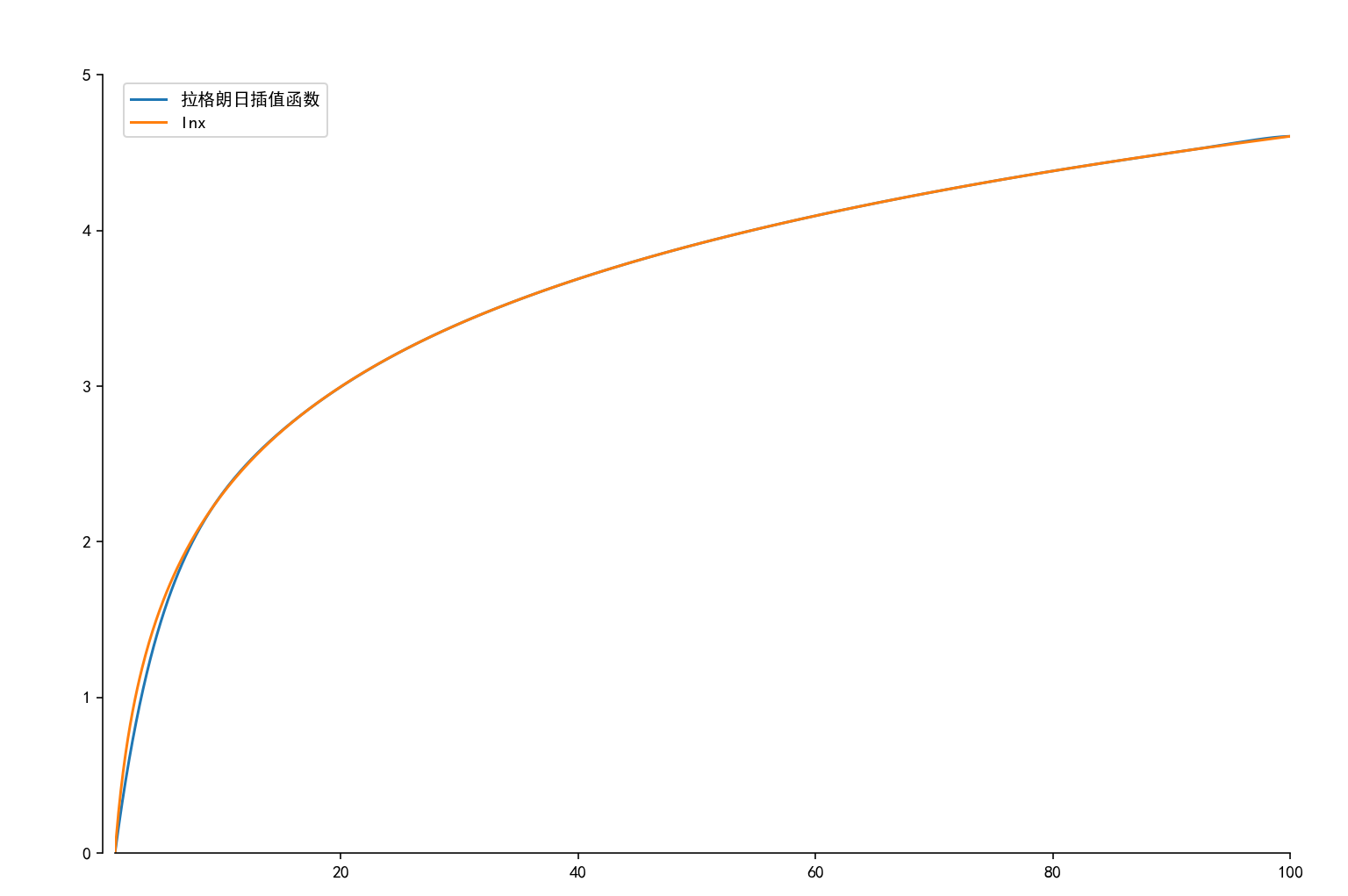
****

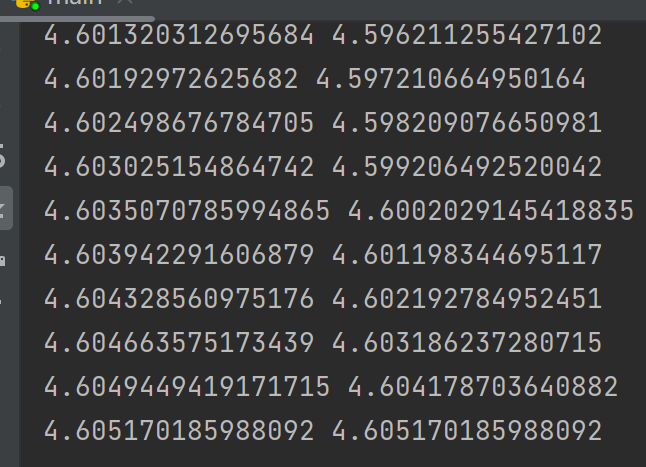
**9个点**

****

****

**13个点**

****

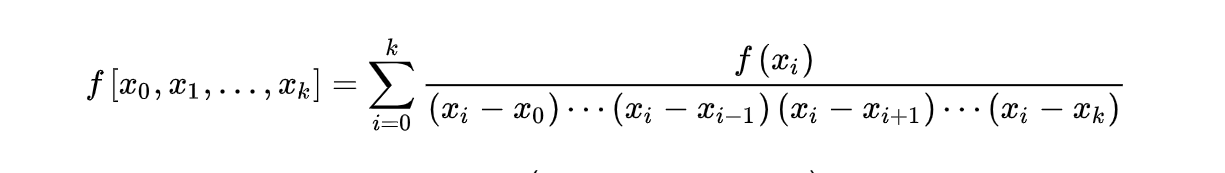
****

**可以看到随着插点的增多，拟合效果越好**

**c. 验证插商的基本性质**:

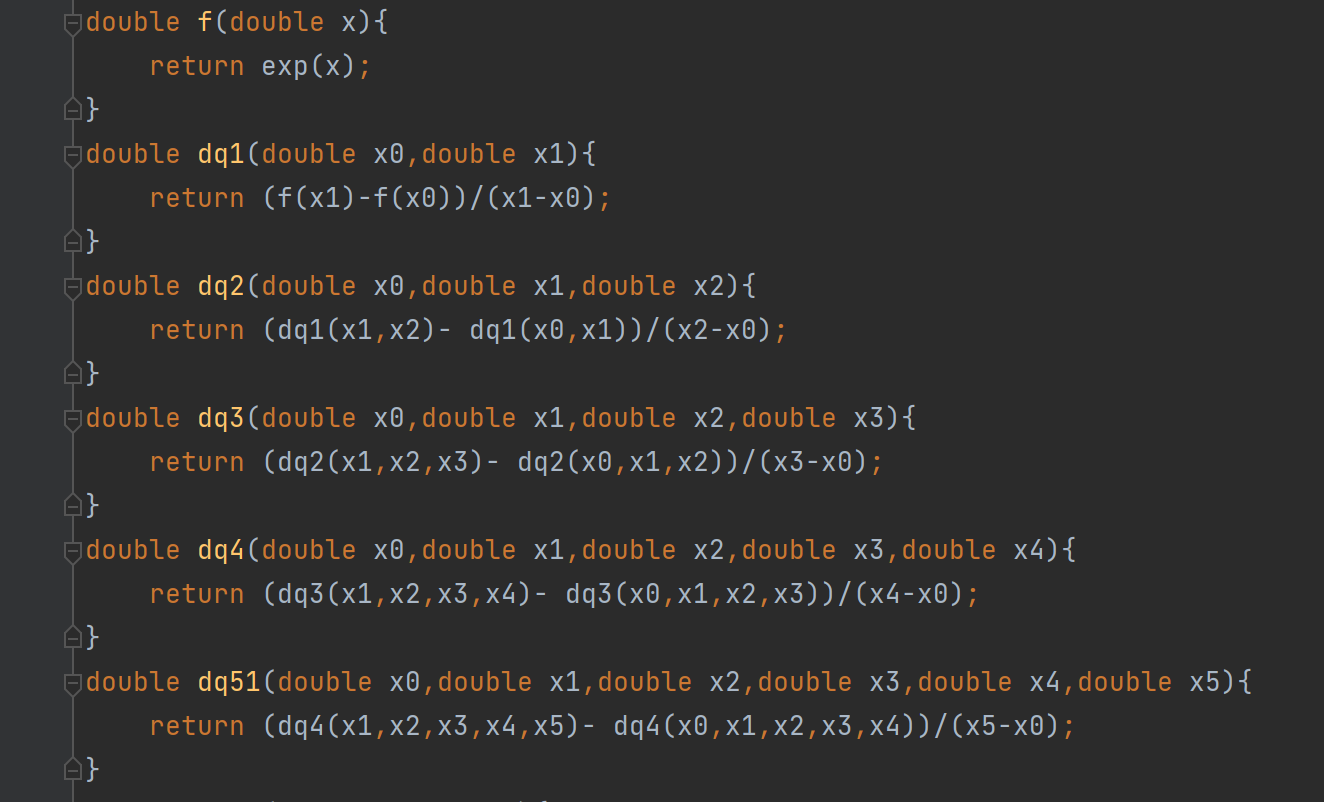
选择函数f(x) = e^x

性质一：

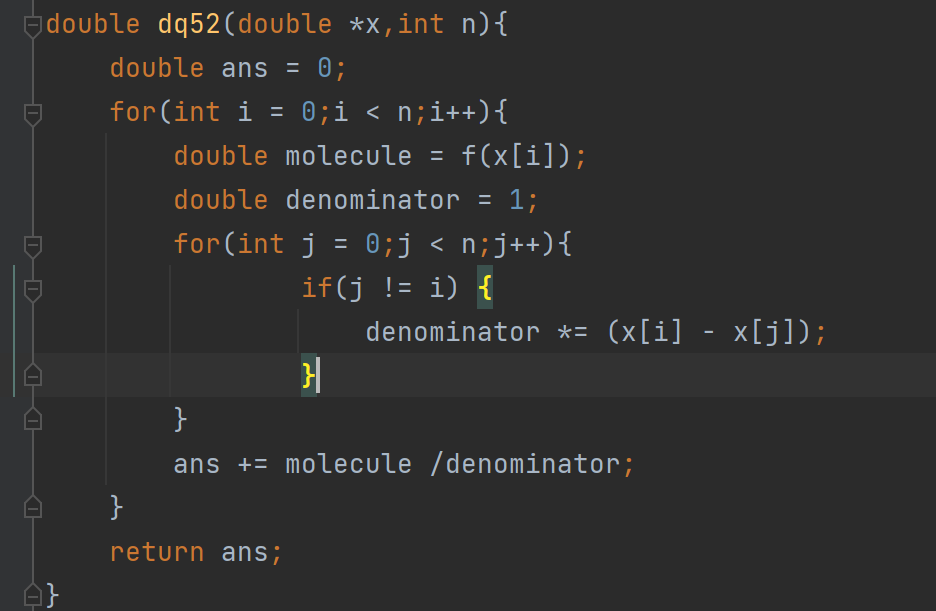


选择两种不相同的算法进行插商的计算：

定义算法：

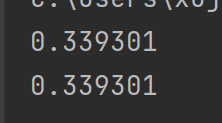


等式右边算法：



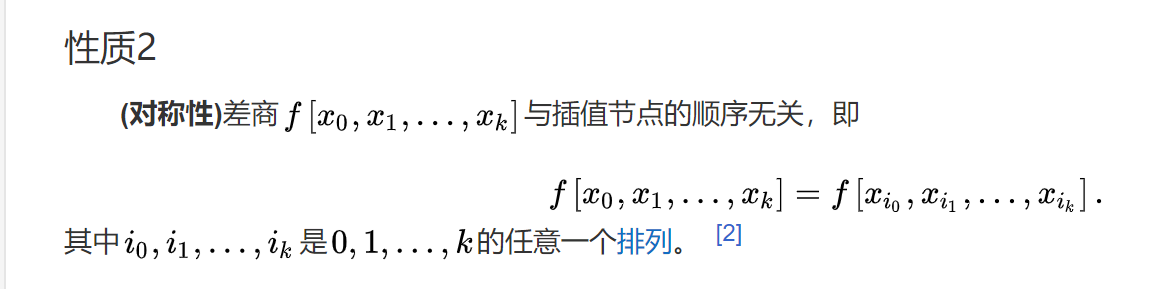
选择x，进行计算：



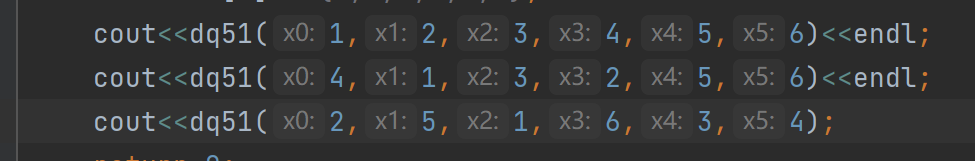
**计算结果：**

**结果相同，那么性质一验证**

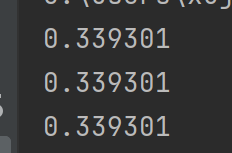
**性质二：**

****

**我们可以选择：**

****

**结果是：**

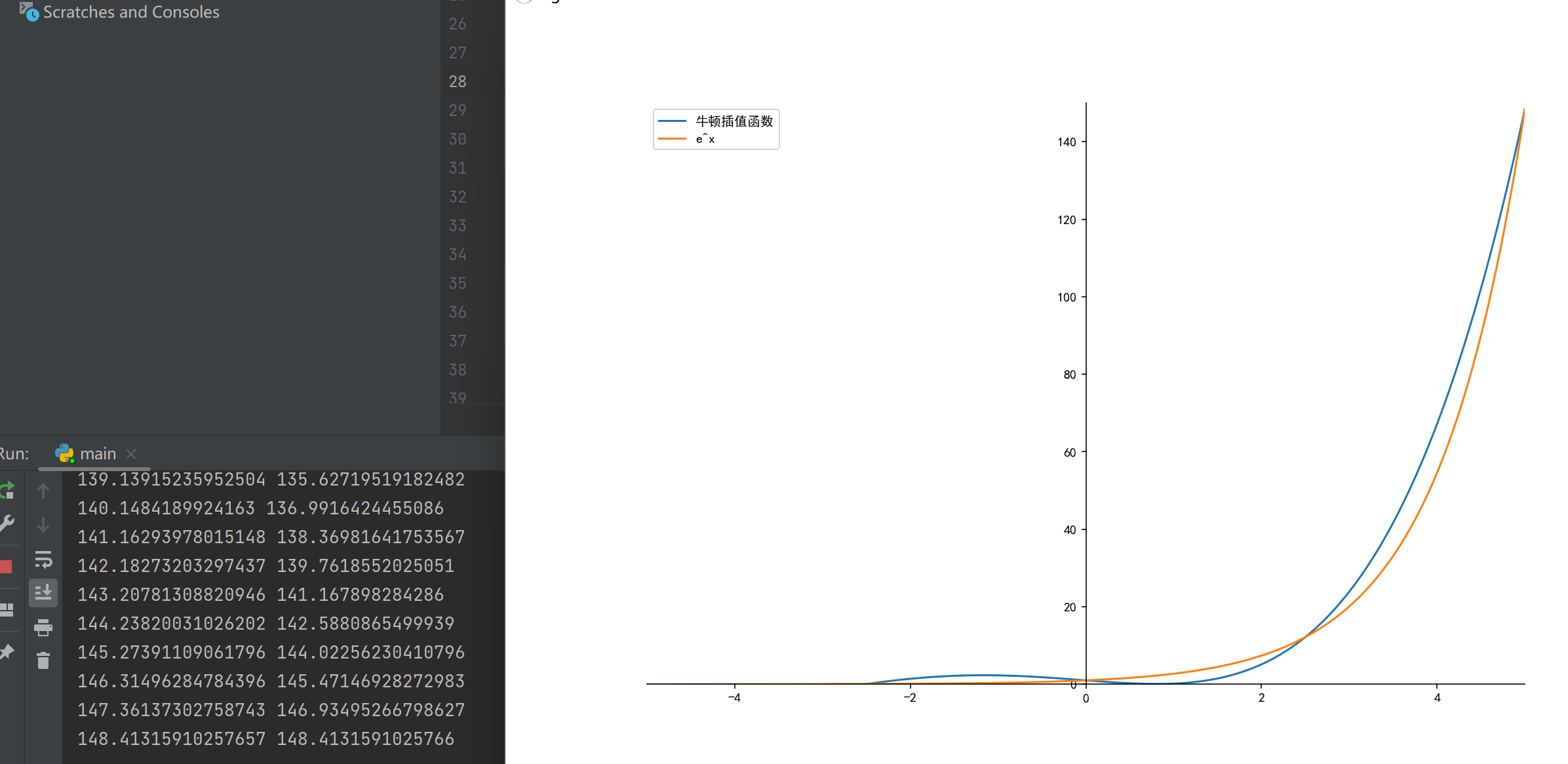
****

**结果相等，验证。**

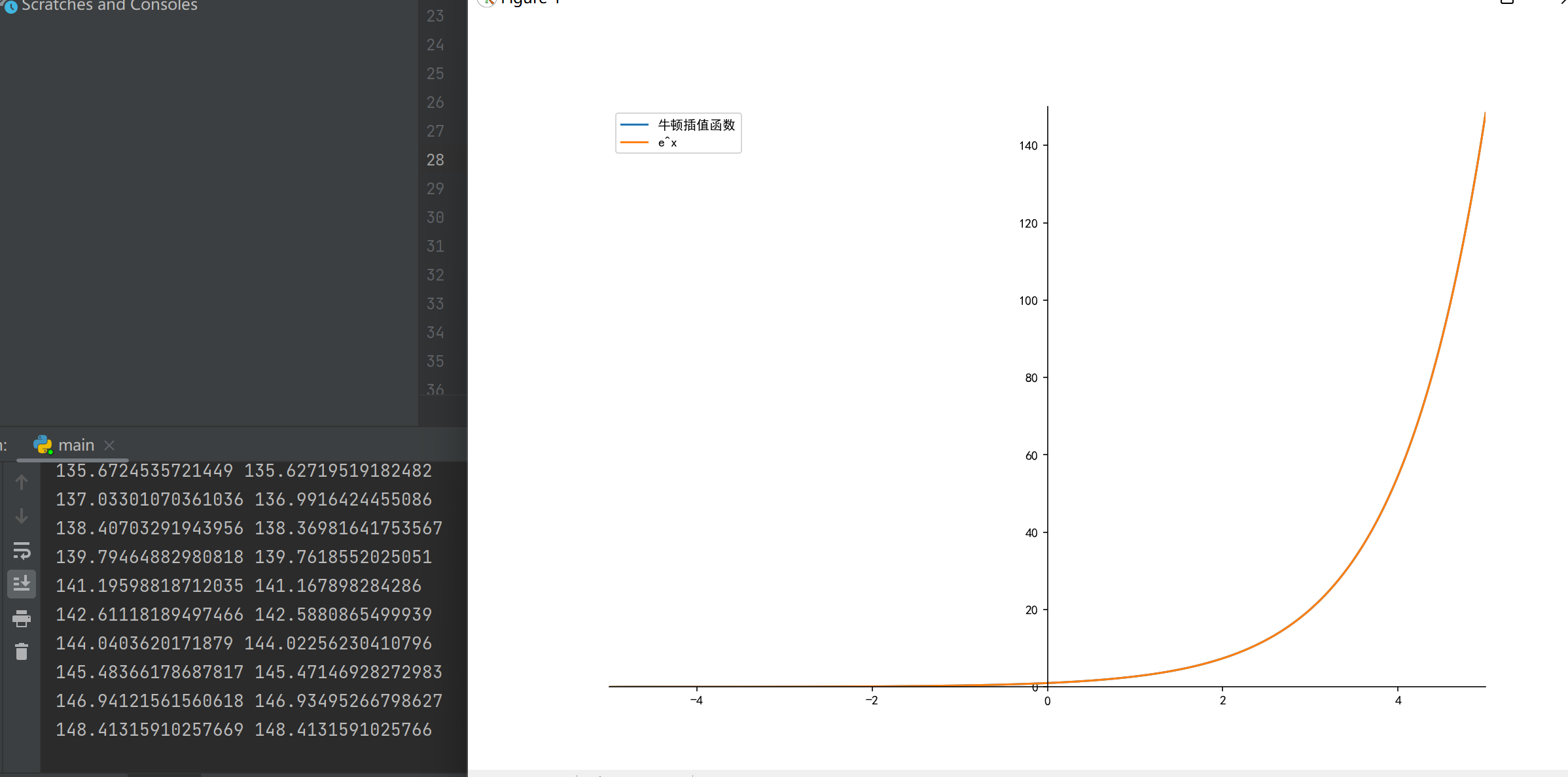
**d. 比较拉格朗日插值与牛顿插值的插值结果。**

**1.f(x) = e^x**

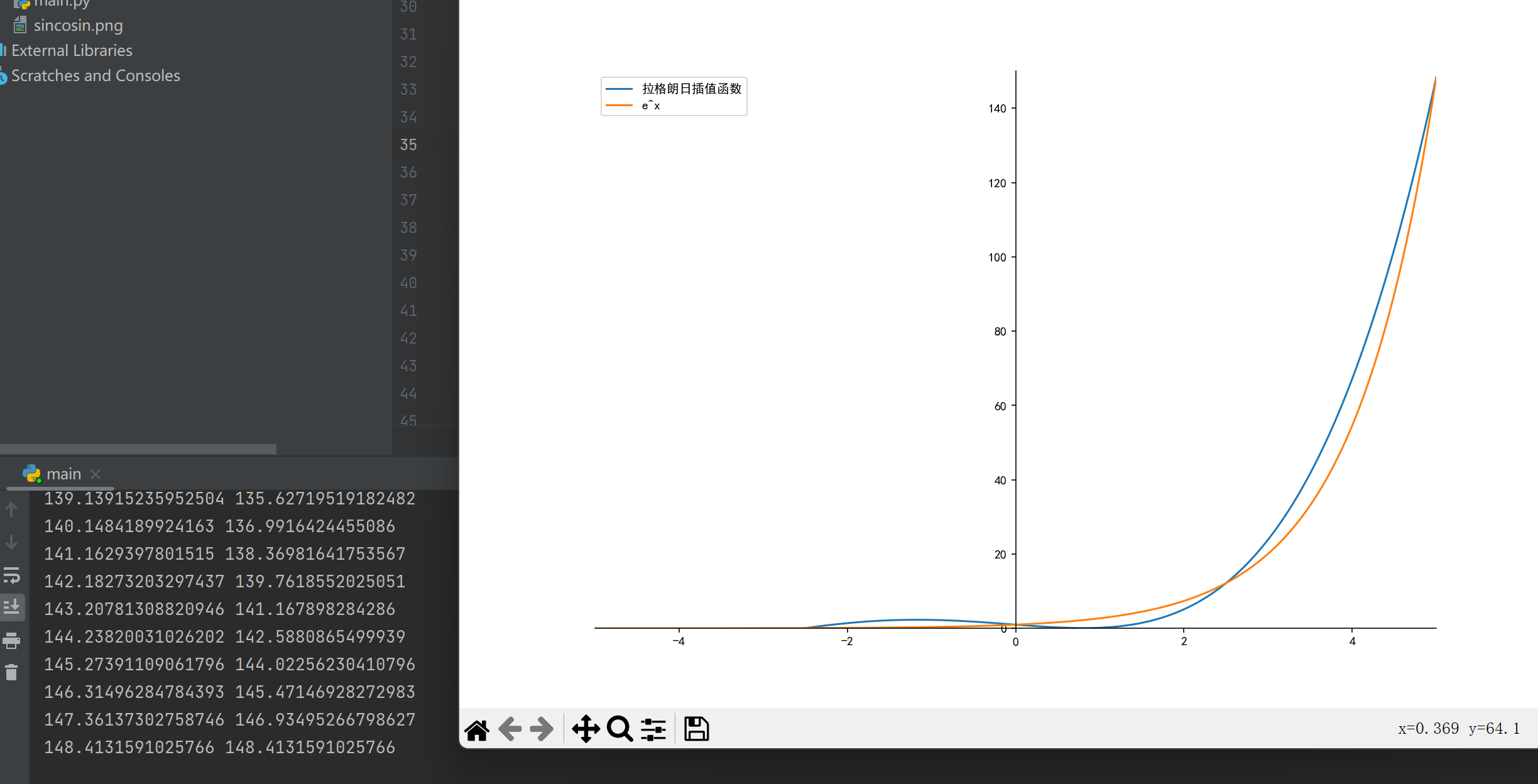
**牛顿插值（5节点）**

****

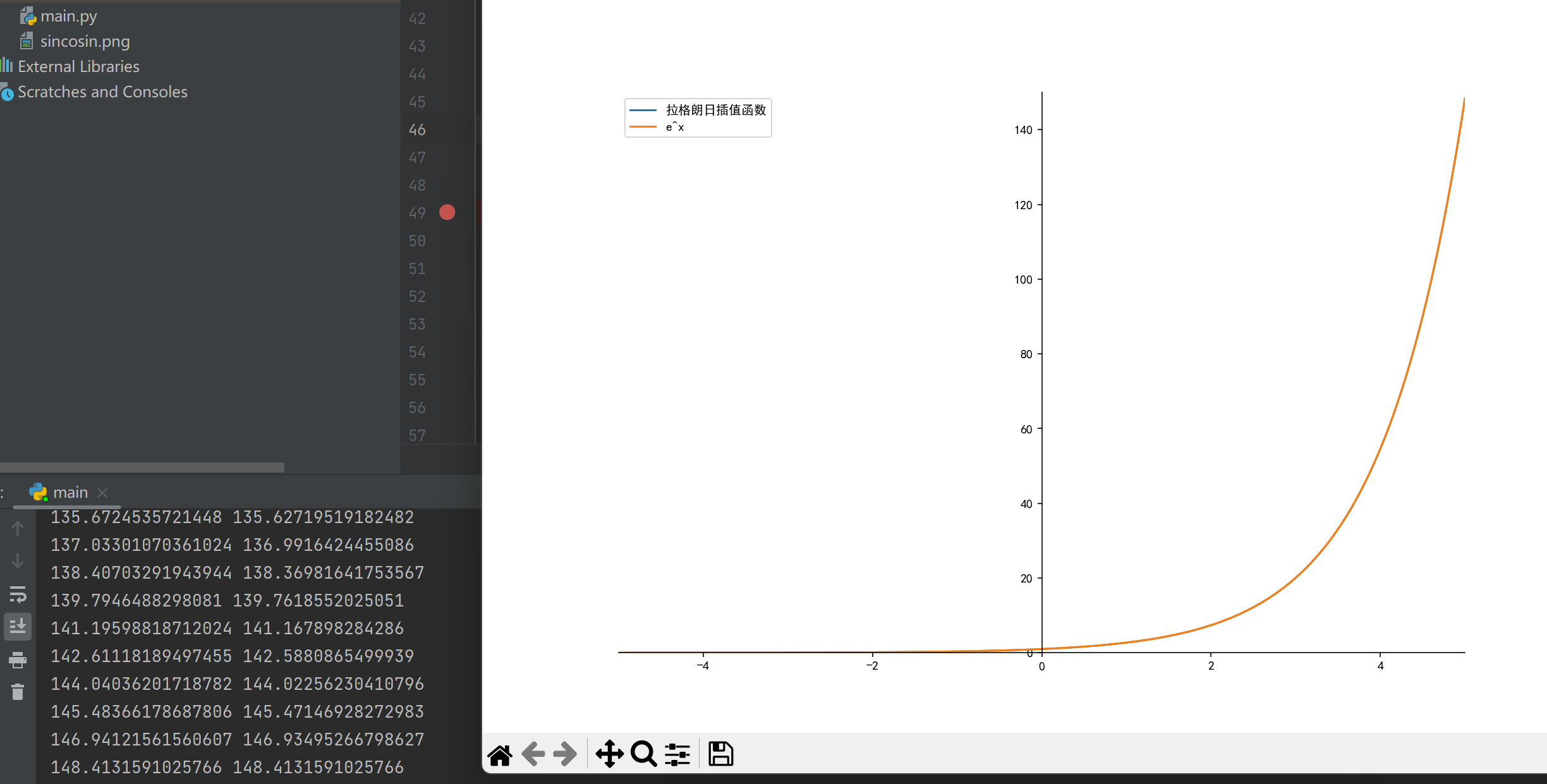
**牛顿插值（10节点）**

****

**拉格朗日插值（5节点）**

****

**拉格朗日插值（10节点）**

****

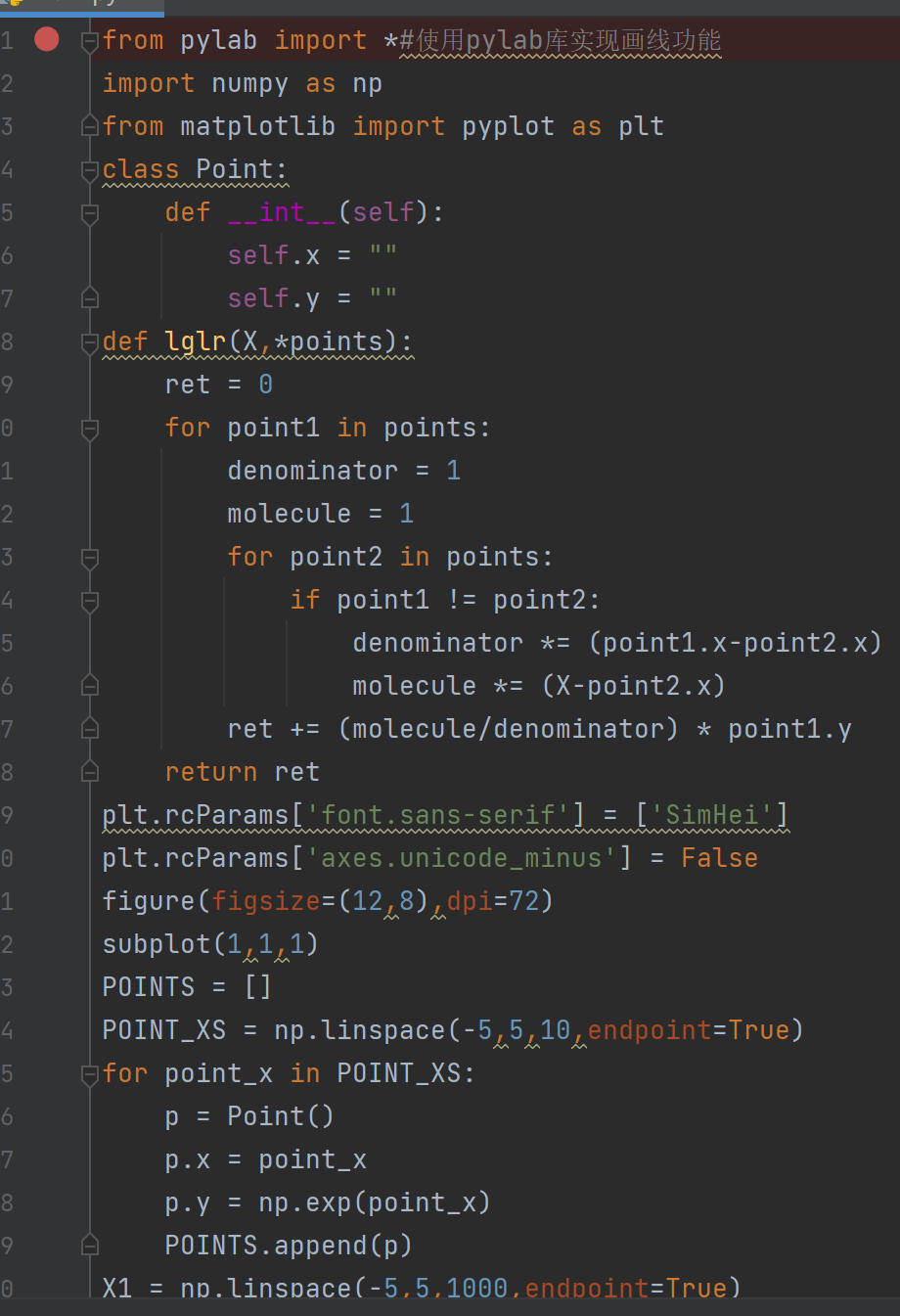
**可以看到拉格朗日插值和牛顿插值在对函数的模拟上结果基本相同**

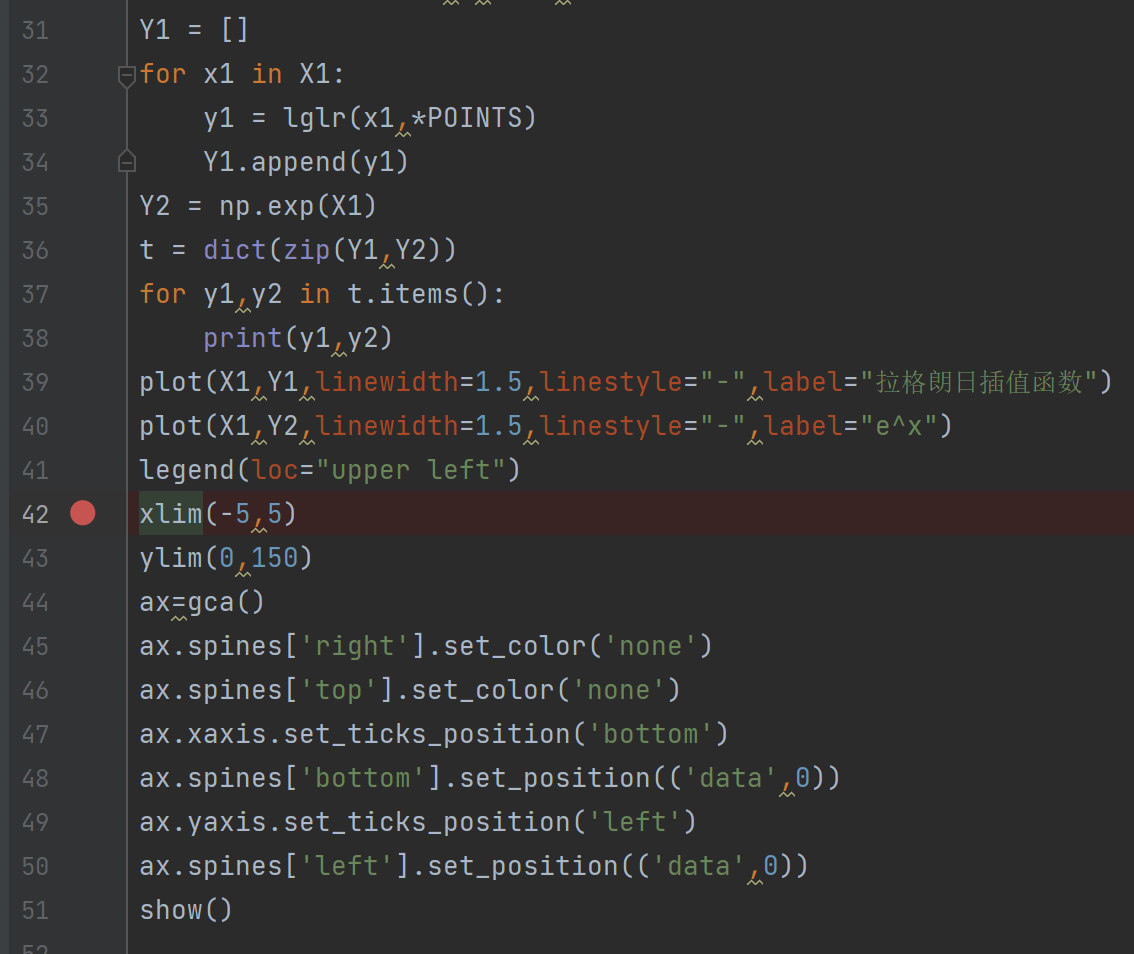
**心得体会：1.对拉格朗日插值和牛顿插值的理解更加深刻**

**2.学习了python语法，包括numpy库和matplotlib库的使用**

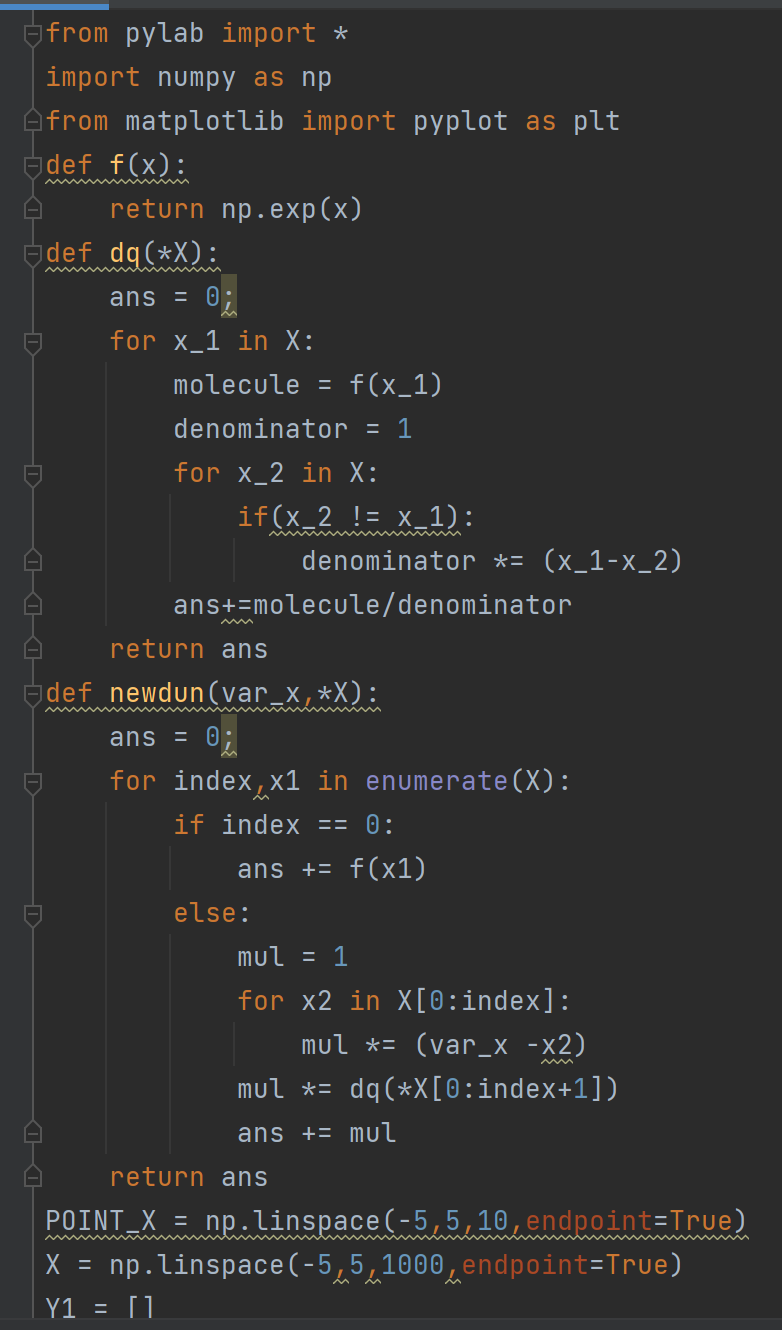
**源码（f(x) = e^x）：**

**拉格朗日插值：**

****

****

**牛顿插值：**

****

****