**一、如何证明是否有趋势项：**

1、最简单：画图，能看出明显pattern

2、平稳性检验：做ADF检验，若非平稳，则可能存在趋势项

示意图

已生成高可信度的说明

依次对（3）、（2）、（1）进行检验，存在单位根（滞后项系数为0），所有检验需通过才平稳，否则就不平稳，不平稳意味着有趋势项的存在。

3、计算机偷懒法：用python的statsmodels包内seasonal\_decompose进行分解。

**二、如何去除趋势项：**

1、差分：消除趋势，但是会导致信息损失。可做多阶，但如前所述，阶数越高损失越大。

2、线性回归：用x,y拟合线性回归模型，x为时间索引，后用进行趋势消除。

3、

三、去除季节、周期项

1、差分，同理会导致信息损失

2、移动平均

3、三次指数平滑（Holt-Winters exponential smoothing）：

(1) 加法模型：（季节变化在时序中大致保持不变时使用）

表示周期性分量，k为周期长度，。对应预测：

(2) 乘法模型：（季节变化与时序的水平成比例变化时使用）

对应预测公式：