请选择一个你自己感兴趣的时间序列数据集，例如能源环境、经济、金融、教育等领域的 时序数据。要求时序数据的数据频率是年度 数据，序列长度为 30 至 150 之间。将数据集划分 为内样本和外样本，外样本为最后 3 个时刻观测，其他作为内样本进行建模分析。完成以下分析:

1. 请简要介绍时序数据集的背景;

US Indices of Industrial Production: 1947-1993 (Monthly) Overall Index benchmarked at 100 in May 1992 All indices have been seasonally adjusted Source: Federal Reserve Statistical Release G.17 "YR = Year" "MN = Month" "IP = Industrial Production (IP), total index" "MFG = IP: Manufacturing" "MFGD = IP: Manufacturing, Durable" "MFGN = IP: Manufacturing, Nondurable" "MIN = IP: Mining" "UTIL = IP: Utilities" "P = IP: Products, total" "MAT = IP: Materials"

1. 请绘制时序数据集的时序图和正态 Q-Q 图，并从趋势、序列扰动和分布特征等方面描述各个序列的基本特征;
2. 请基于时序图判断每个时间序列是否需要作一定的变换处理使其平稳化，如果需要对序 列作变换，请说明你选择的变换工具及变换理由;
3. 请根据各个原始序列的特征，为其选择合适的 ADF 单位根检验以判断非平稳性，并对检验结果给出合理的解读;
4. 请绘制每个时间序列或其变换序列的样本 ACF 和样本 PACF，并基于这些信息对平稳 序列初步识别合适的 MA 模型和 AR 模型(即选定合适的模型并合理定阶)，并给出合 理的理由;
5. 请对你识别的 MA 模型和 AR 模型，分别运用条件最小二乘估计和极大似然估计方法实现参数估计;
6. 计算 MA 模型和 AR 模型运用极大似然估计方法拟合得到的残差序列，分别进行残差分析，并给出合理的解读;
7. 基于残差分析，判断初始识别的模型是否需要修正;如果需要修正，请给出修正后的模 型并重新进行极大似然估计和残差分析;
8. 使用最终选定的拟合模型，对原序列预留的 3 个观测进行点预测和 95% 区间预测;

10. 针对原序列最后 3 个观测数据，计算其预测的 MSE 和 MAE.

备注:样本 ACF 和样本 PACF 的最大滞后阶均设定为 20。