

## 2022 秋季本科时间序列

# 第 8 次作业

提交日期：11 月 21 日

1. 从 CMTS 数据库 <https://www.atlantafed.org/cqer/research/china-macroeconomy?panel=2> 获取数据包 2022-06.zip, 并提取 1992Q1 开始的中国季度实际 GDP 对数值与 CPI (居民消费价格) 数据。

- 构造 GDP 季度同比增速序列  $\{y_t\}$ , 并转换单位为百分比%, 使用 `arima` 函数对  $\{y_t\}$  进行 ARMA 建模估计 (默认使用极大似然估计, 且不使用差分设定), 利用 AIC、BIC 信息准则确定最优的 AR 与 MA 滞后阶数  $(p, q)$ , 并汇报模型估计结果 (参数取值、标准误、 $R^2$  等)。
- 构造 CPI 季度同比增速序列  $\{\pi_t\}$ , 并转换单位为百分比%, 同上使用 `arima` 函数对  $\{\pi_t\}$  进行 ARMA 建模估计, 利用 AIC、BIC 信息准则确定最优的 AR 与 MA 滞后阶数  $(p, q)$ , 并汇报模型估计结果 (参数取值、标准误、 $R^2$  等)。提示:  $\pi_t$  在 90 年代初期很高, 可能造成样本整体不符合平稳性条件, 因此可以在估计时只考虑 97 后的数据。
- 使用 TSA 包的 `ARMAspec` 函数计算上两问中估计出来的  $y_t, \pi_t$  ARMA 模型对应的理论谱密度, 再使用 `spec.pgram` 函数直接对  $\{y_t\}, \{\pi_t\}$  序列估计样本谱密度 (注意设置样本谱密度平滑参数)。比较理论谱密度与样本谱密度, 并说明上两问中估计所得 ARMA 模型是否能够充分刻画两个序列的周期波动特征。
- 将  $y_t, \pi_t$  限制为 AR 模型, 使用 OLS 进行估计, 同样利用 AIC、BIC 确定之后阶数。汇报估计结果, 并比较同模型 (如之后阶数) 的 OLS 估计与极大似然估计间的异同。
- 对  $y_t, \pi_t$ , 你认为是否有必要在时序建模时, 考虑 MA 项? 请从样本谱密度角度说明理由。

2. 考虑如下 3 变量 VAR 模型:

$$\begin{aligned} X_t &= [y_t, \pi_t, m_t]^T, \\ X_t &= c + \Phi_1 X_{t-1} + \cdots + \Phi_p X_{t-p} + \varepsilon_t. \end{aligned} \quad (1)$$

其中  $y_t, \pi_t$  为上问数据序列,  $m_t$  表示 M2 同比增速 (数据源与上问相同), 作为货币政策代理变量。选取样本期为 1996Q4–2021Q4, 共 25 年 100 期季度数据。

- 利用 R 中的 `vars` 宏包的 `VAR` 函数, 对  $p = 1, 2, 4$  三种设定估计相应的 VAR 模型 (1), 并特别说明第 3 个方程  $m_t$  关于  $\pi_{t-1}$  与  $y_{t-1}$  两项的估计系数。你可以首先阅读介绍文档 `vars_intro.pdf` 及宏包说明文档 `vars_manual.pdf`, 同时上网搜索该宏包的使用教程。注意, 你需要正确设定 VAR 的类型参数 `type`。

- (b) 利用 `VARselect` 函数，计算 AIC/BIC 准则下模型 (1) 应该使用的阶数  $p$ 。结合 (a)，你认为就上述模型和样本而言，合适的  $p$  是多少？
- (c) 利用 `irf` 函数，计算并绘制 (a) 中 3 种估计结果对应的脉冲响应函数。注意 `irf` 的默认选项就是通过 Cholesky 分解计算正交化后的脉冲响应。
- (d) 在当前变量排序下， $m_t$  对应的结构冲击项——即 Cholesky 分解后正交化的冲击项  $u_{i,t}$ ——具有货币政策冲击（外生或预期外改变货币供应量）的涵义。请通过 (c) 中所得脉冲响应，解释货币政策冲击如何影响通胀和产出的变化，并根据上述结果，评估 M2 同比增速作为中国货币政策中介变量是否确实能够捕捉货币政策松紧变化的效果。
- (e) 请在 (b) 所选  $p$  之下，计算默认变量排序下预测方差分解的结果。注意，请汇报  $j = 4, 8, 12, 36$  期的预测方差分解。