

国际金融试验班 2022 年秋 · 时间序列

# 第 16 讲：复习及考试说明

授课人：刘 岩

武汉大学经管学院金融系

2022 年 12 月 19 日

## 考试形式

- 闭卷，12月24日下午2:30–4:30，经管院B127；同步线上，侧身位视频连入微信群聊，作为“公平”考试依据
- 题目类型：与作业保持一致，无编程题
- 题目数量：10个小题左右
- 题目难度：**明确**低于作业水平
- 是否需要计算器：基本不需要，至多有简单的小数运算

## 考试范围

- 本学期课程覆盖范围
- 需要掌握课程中反复使用的推理、计算方法
  - 课上讲过的的线性代数、微积分、概率论概念、原理与方法自然也是考察范围内
- 以课件、课堂讲授、作业为准，不需要考虑其他时间序列参考书中内容

## 课程回顾：概率论与统计基础

- 1-元及多元随机变量及分布
- 独立性，条件概率
- 大数定律，中心极限定理
- 数据生成过程与统计模型
- 模型参数估计与推断
  - 矩估计，似然估计
  - 统计检验，原假设、备择假设，统计量及其分布，临界值与显著性水平， $p$ -值

## 课程回顾：平稳时间序列的性质

- 时间序列平稳性的概念
- 线性时间序列
  - 白噪音过程，系数绝对值收敛
- 谱密度，滤波与增益函数，周期性与趋势
- ARMA 模型
  - 有限阶 AR 过程的平稳性，有限阶 MA 过程的可逆性
  - 自回归过程的 Yule-Walker 方程
- 滞后算子  $\mathcal{L}$ ，算子多项式，特征多项式
- 平稳时间序列的 MA 展开

## 课程回顾：回归分析

- 多元回归模型的 OLS 估计
  - 回归模型的几何解释
- OLS 估计的大样本性质
  - 回归系数的一致性及渐近分布
  - OLS 估计的基础假设
- OLS 估计系数的标准误，单系数检验与  $t$ -统计量，多系数联合检验与 Wald 统计量
  - 普通标准误与稳健标准误

## 课程回顾：平稳时间序列的统计分析

- AR 过程的分析
  - 鞅差序列及对应的中心极限定理
  - 自回归过程的 OLS 估计
  - 自回归过程的极大似然估计
- MA 过程的分析
  - 矩估计，极大似然估计
  - 可逆过程的近似估计，白噪声的辅助 AR 回归估计

## 课程回顾：平稳时间序列的拓展分析

- 动态回归模型
  - 内生性问题
- 时间序列的预测
  - 最优预测，最优线性预测
  - $s$ -步预测及误差
- VAR 模型
  - VAR 模型的平稳性， $p$ -阶形式与 1-阶形式转换， $MA(\infty)$  展开，1-阶矩，2-阶矩
  - VAR 模型的 OLS 估计
  - 冲击项协方差矩阵 Cholesky 分解，脉冲响应函数，方差分解，Granger 检验



## 课程回顾：随机波动率、随机趋势及其他

- 随机波动率
  - 条件波动率：概念与随机性
  - ARCH 模型：简单性质，平方项 AR 结构
  - GARCH 模型：与 ARCH 的区别，平方项 ARMA 结构
- 随机趋势
  - 确定性趋势与单位根过程随机趋势
  - DF 与 ADF 检验：单位根原假设下，传统 OLS 大样本性质失效，引入 Brown 运动构造估计量极限分布
  - 多元单位根过程长期平稳（均衡）关联：协整关系及一阶差分项表示为向量误差修正模型
- 状态空间表示及 Markov 区制转换概念简介

请大家填写学校课程评教问卷！

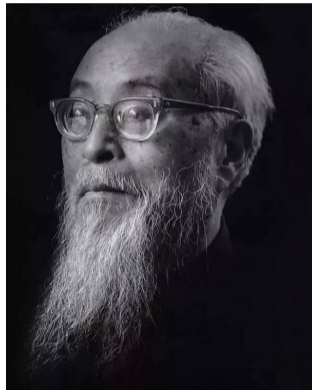
## 武大人的初心与使命

地不平，天平——樱顶校训

为天地立心，  
为生民立命，  
为往圣继绝学，  
为万世开太平。

高山仰止，  
景行行止，  
虽不能至，  
心向往之。

《中国现代哲学史》结语



冯友兰：1895–1990