

金融工程 2024 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

2024 年 12 月 16 日

考试形式

- 闭卷，12月23日上午，随堂，9:00–11:00 am
- 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，Kalman 滤波，Markov 区制转换简介

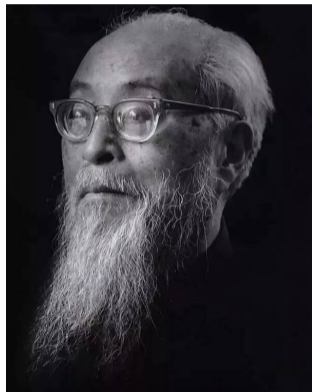
武大人的初心与使命

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