

《高级计量经济学》指导性教学大纲 (Level B)

课程中英文名称

中文：高级计量经济学

英文：Advanced Econometrics

课程目标

对于博士研究生高级计量经济学课程，应考虑计量理论与计量应用的深度融合。本课程着重提升学生对计量经济理论的认知，强调理论与应用相结合，并培养学生解决实际问题的能力。在课程基本知识点设置时，既涵盖了研究生阶段所需的基本理论知识，又增加了一些前沿计量经济学方法，使得我校博士生能够在实际应用中解决各专业中遇到的经济学、管理学前沿问题。

课程简介

本课程先介绍经典线性回归模型的 OLS 估计与假设检验方法，随后讨论模型设定及经典假设不满足情形下的问题与对策。此外还介绍了实际建模中常用的变量选择与规则化方法、模型选择方法等。在经典的动态计量经济学和联立方程模型基础上，博士生阶段的课程还将重点介绍时间序列平稳性、ARMA 模型建立、协整分析、VAR 模型、ARCH/GARCH 模型等时间序列计量经济学内容，以及面板计量经济学、微观计量经济学等计量经济方法。

课程内容

课程内容及难易程度见参考书目(1)中的相应章节（见下面括号中的章节符号，其中 1.2.2 代表第一章第二节中的第二个问题，以此类推），不要求掌握理论推导过程。

一、绪论（选讲）

1. 什么是计量经济学 (1.1)
2. 计量经济分析的步骤(1.2.2)
3. 计量经济学的局限性

二、经典线性回归模型

1. 经典线性回归模型的基本假设(2.2)
2. 最小二乘估计：OLS 估计量的期望、方差、分布(2.2)
3. 最小二乘估计量的性质：高斯-马尔柯夫定理（2.2,不要求掌握证明）
4. 拟合优度：决定系数、修正决定系数(2.3)
5. 非线性关系的处理(2.4)：常见可线性化模型与线性化方法（多项式模型、双曲函数模型、线性-对数模型、对数-线性模型、全对数模型）
6. 假设检验(2.5)
 - 6.1 单个系数的显著性 t 检验
 - 6.2 若干个系数的显著性 F 检验
 - 6.3 全部斜率系数为 0 的 F 检验
 - 6.4 其它线性约束的 F 检验
7. 点预测与区间预测(2.6)
8. 虚拟变量(2.7)
 - 8.1 截距变动
 - 8.2 斜率变动
 - 8.3 斜率和截距都变动
 - 8.4 季节虚拟变量
 - 8.5 虚拟变量陷阱

三、经典假设不满足的问题与解决对策

1. 多重共线性(3.1)：定义、后果、多重共线性的判别和检验、解决多重共线性的方法
2. 异方差性(3.2)：定义、后果、异方差性的检验(怀特检验法)、解决异方差问题的途径（1. 可行广义最小二乘法；2. 仍采用 OLS 法估计系数，但采用 OLS 估计量标准误差的 White 异方差性一致估计值）
3. 自相关(3.3)：自相关的原因及后果、自相关的检验(1. 检验一阶自相关的德宾—沃森检验法（Durbin—Watson test）2. 高阶自相关的检验：LM 检验)、消除自相关的方法（1. FGLS，2. 仍用 OLS 法估计系数，但使用方差-协方差矩阵

的稳健估计值。例如，可以使用异方差-自相关一致标准误(HAC standard errors, 即 Newey-West standard errors))

4. 随机解释变量造成的估计问题（三种情形及对应的 OLS 估计量性质, 3.4.1）

四、模型设定偏误与模型选择（选讲）

1. 模型误设定的类型及后果(5.1):

1.1 选择错误的函数形式，这类错误中比较常见的是将非线性关系作为线性关系处理。函数形式选择错误，所建立的模型当然无法反映所研究现象的实际情况。

1.2 遗漏重要的解释变量，后果是：将使模型参数估计量不再是无偏估计量。

1.3 包括无关的解释变量，模型中包括无关的解释变量，参数估计量仍无偏，但会增大估计量的方差，即增大误差。

2. 误设定的检验(5.2): 误设定 RESET 检验。

3. 模型选择(5.3.1):

模型选择变量的一般原则:

3.1 理论：从理论上讲，该变量是否应该作为解释变量包括在方程中？

3.2 t 检验：该变量的系数估计值是否显著？

3.3 \bar{R}^2 ：该变量加进方程中后， \bar{R}^2 是否增大？

3.4 偏倚：该变量加进方程中后，其它变量的系数估计值是否显著变化？

五、变量选择与规则化方法（选讲）

1. 规则化方法简介:

1.1 L1 范数、L2 范数简介。

1.2 规则化方法建模与基本形式。

2. LASSO 及其统计性质。

3. Adaptive-LASSO 方法及其统计性质

4. Elastic Net 方法

5. 规则化方法在计量经济学模型中的应用

六、极大似然估计与检验（选讲）

1. 极大似然估计法(4.1)
 - 1.1 极大似然法的思路
 - 1.2 极大似然估计量的性质：一致性、渐近有效性、渐近正态性。
 - 1.3 线性回归模型的极大似然估计
2. 似然比检验、沃尔德检验和拉格朗日乘数检验(4.2)

七、分布滞后模型和自回归模型（选讲）

1. 分布滞后模型和自回归模型的概念(6.1)
2. 部分调整模型和适应预期模型简介(6.3)

八、联立方程模型（选讲）

1. 联立方程模型的概念(7.1)：联立方程模型的估计问题、行为方程和恒等式、外生变量、内生变量和前定变量、模型的结构式和简化式
2. 识别问题(7.2)：不可识别、恰好识别和过度识别，识别的阶条件和秩条件
3. 联立方程模型的估计(7.3)
 - 3.1 单方程方法：间接最小二乘法（ILS 法），二阶段最小二乘法（2SLS 法或 TSLS 法）
 - 3.2 系统方法：三阶段最小二乘法(3SLS)

九、时间序列分析

1. 时间序列分析的基本概念(8.1)
 - 1.1 随机过程
 - 1.2 平稳性（Stationarity）
 - 1.2.1 严格平稳性
 - 1.2.3 弱平稳性
 - 1.3 五种经典的时间序列类型
 - 1.3.1 白噪声（ White noise）
 - 1.3.2 随机漫步（Random walk）
 - 1.3.3 带漂移项的随机漫步(Random walk with drift)

1.3.4 趋势平稳过程 (trend stationary process)

1.3.5 确定性趋势非平稳过程 (non-stationary process with deterministic trend)

2. 平稳性的检验(8.2)

DF 与 ADF 检验

3. Box-Jenkins 模型(8.3) (选讲)

3.1 ARMA 模型的种类

AR(p)模型、MA(q)模型、ARMA(p, q)模型

3.2 ARMA 模型的识别

所谓 ARMA(p,q)模型的识别, 就是对一个平稳的随机时间序列, 找出生成它的合适的随机过程或模型, 进而判断模型的滞后阶数 p 和 q 。ARMA(p,q)模型的识别所使用的工具主要是时间序列的样本自相关函数 (autocorrelation function, ACF) 及样本偏自相关函数 (partial autocorrelation function, PACF)。

3.3 ARIMA 模型的建模步骤

第一步, 对原序列进行平稳性检验, 如果不满足平稳性条件, 可以通过差分变换或者其他变换 (如先取对数然后再差分) 将该序列变为平稳序列;

第二步, 对平稳序列计算 ACF 和 PACF, 初步确定 ARMA 模型的阶数 p 和 q , 并在初始估计中尽可能选取较少的参数;

第三步, 估计 ARMA 模型的参数, 借助 t 统计量初步判断参数的显著性, 尽可能剔除不显著的参数, 保证模型的结构精练。

第四步, 对估计的 ARMA 模型的扰动项进行检验, 看其是否是白噪声序列。

第五步, 对估计的 ARMA 模型的平稳性进行检验, 主要看其特征根的倒数 (Inverted ARMA Roots) 是否在单位圆之内, 不在就意味着 ARMA 模型不平稳, 从而需要重新进行构造。

第六步, 当有几个较为相近的 ARMA 模型可供选择时, 可以通过 AIC 或 SBC 等标准来选择最优模型。

4. ARCH 模型与 GARCH 模型(8.4) (选讲)

4.1 ARCH 模型

4.2 ARCH(1)模型

4.3 ARCH(q)模型

4.4 ARCH 效应的检验

4.5 ARCH 模型的极大似然估计简介

4.6 GARCH(p,q)模型

GARCH(1,1)模型表达式

5. 协整检验和 ECM 模型(8.5) (选讲)

5.1 长期均衡关系与协整

5.2 协整的检验: EG 与 AEG 检验

5.3 误差修正模型 (ECM): EG 两步法

6. 向量自回归模型 (选讲)

6.1 VAR 模型的概念

6.2 脉冲响应函数

7. 长记忆模型 (选讲)

7.1 长记忆模型的概念

7.2 长记忆模型的解释与应用

十、面板数据模型 (选讲)

1. 面板数据与面板数据模型(9.1)

1.1 面板数据

1.2 面板数据模型的优点

2. 固定影响模型(9.2)

2.1 固定影响模型的设定

2.2 固定影响模型的参数估计

固定影响模型参数的估计方法有两种, 一种是最小二乘虚拟变量 (LSDV) 估计法, 另一种是组内估计 (Within Estimator) 或称协方差估计 (The Analysis of Covariance Estimation, ANCOVA)。

2.3 检验个体影响的显著性的 F 检验

3. 随机影响模型(9.3)

3.1 随机影响模型的设定

3.2 随机影响模型的参数估计

对模型采用 GLS 进行估计，其 GLS 估计量为：

3.3 豪斯曼检验

4. SUR 模型(9.4)

4.1 表面不相关回归模型设定

4.2 表面不相关回归模型的参数估计

十一、定性选择模型与受限因变量模型（选讲）

1. 线性概率模型(10.1)

1.1 线性概率模型的概念

1.2 线性概率模型的 OLS 估计和问题

2. Probit 模型和 Logit 模型(10.2)

2.1 Probit 模型和 Logit 模型的设定

2.2 Probit 模型和 Logit 模型的极大似然估计和假设检验

2.3 拟合优度的测度

预修课程

本门课程要求学生事先熟悉 R、Matlab、Stata、Eviews 等统计软件，及基本的统计分析方法，先修课程包括微积分、概率论与数理统计、线性代数、计算机基础、统计学、宏观经济学、微观经济学和中级计量经济学等。教学主要是课堂讲授，另外安排了一定时间的上机实验，使理论与实践相结合。

参考书目

1. 潘省初主编，《计量经济学中级教程（第二版）》，清华大学出版社，2013 年 8 月。

2. Basic Econometrics, 5th Edition, by Damodar N Gujarati (Author), Dawn C. Porter, 2009, by the McGraw-Hill Companies, Inc.

3. 洪永淼编，《高级计量经济学》，高等教育出版社，2011 年 7 月。

4. 李子奈、叶阿忠编，《高级应用计量经济学》，清华大学出版社，2012 年 2 月。