

西北农林科技大学学术型硕士研究生课程考试试题（卷）

2021—2022 学年第 1 学期《计量经济学 II》课程 A 卷

考试课程：计量经济学 II

学年学期：2021-2022-1

试卷类型：A 卷

考试时间：2021-12-25

专业班级：

命题教师：

审题教师：

学生姓名：

学 号：

考试成绩：

一、计量经济学基础分析（共 4 小题，共 25 分）

得分：_____分

对于如下的四元线性回归模型（总体回归模型 PRM）：

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + u_i \quad (\text{PRM}) \quad (1)$$

- 1.（6 分）给定样本数 $n = 135$ ，请你将上述总体回归模型（PRM）表达为矩阵形式。（要求：a.写出矩阵或向量具体元素，重复或省略部分可以用符号...或:表示；b.得到最终精简化的总体回归模型的矩阵形式，且需要明确矩阵或向量的维度。）

2. (6 分) 请你用矩阵符号表达出随机干扰项 u_i 满足三条假设：条件期望为 0；同方差；无自相关。（要求：简写即可，不需要写出矩阵或向量的具体元素。）

3. (8 分) 如果上述总体回归模型（PRM）满足所有的正态经典线性回归模型假设（N-CLRM），且采用普通最小二乘法（OLS）进行参数估计。那么：

(1) (2 分) 请你写出回归系数估计量 $\hat{\beta}$ 计算公式的矩阵表达式。（提示：写出结果即可，矩阵或向量不用写出具体元素。）

(2) (2 分) 进一步地，请你写出此时回归系数估计量的样本方差协方差矩阵 $\widehat{var} - \widehat{cov}(\hat{\beta})$ 计算公式的矩阵表达式。（提示：随机干扰项的样本标准差记为 $\hat{\sigma}$ ；写出结果即可，矩阵或向量不用写出具体元素。）

(3) (4 分) 根据上述模型信息, 请你将如下表格的信息补充完整。(要求: 自由度列须填写数值。)

表 1: 平方和分解表

变异来源	平方和符号SS	平方和计算公式	自由度df
回归平方和	ESS	$(\hat{\beta}'\mathbf{X}'\mathbf{y} - n\bar{Y}^2)$	_____
残差平方和	RSS	$(\mathbf{y}\mathbf{y}' - \hat{\beta}'\mathbf{X}'\mathbf{y})$	_____
总平方和	TSS	_____	_____

4. (5 分) 研究人员 A 怀疑上述模型(1)可能存在多重共线性问题, 为验证自己的猜想。他进一步构建如下的辅助回归模型:

$$X_{5i} = \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 X_{2i} + \hat{\alpha}_3 X_{3i} + \hat{\alpha}_4 X_{4i} + v_i \quad (\text{aux model}) \quad (2)$$

对该辅助模型(2)进行 OLS 回归, 其判定系数结果为 $R_{\text{aux}}^2 = 0.9975$, 而且回归系数 $\hat{\alpha}$ 的 t 检验也都是显著的。请你计算出方差膨胀因子 VIF, 并据此判断模型(1)是否存在严重的多重共线性问题。(要求: 写出主要计算过程, 保留 2 位小数, 并简要说明理由。)

二、时间序列分析（共 3 小题，共 25 分）

得分：_____分

1.（6 分）对于某资产的收益率序列 r_t ，若其为严平稳时间序列，请简述其特征；若其为弱平稳时间序列，请简述其特征。

2.（10 分）对于该序列 r_t 进行某种检验，检验结果如下：

```
> Box.test (rt, lag = 12, type= "Ljung")
Box-Ljung test
data: rt
X-squared = 7.51, df = 12, p-value = 0.8222
```

根据上述检验结果，你认为这是什么检验（写出中文名称）？它主要用来检验什么问题？根据检验结果能得到什么结论？写出其检验统计量和检验过程。（要求：最后一问要根据检验结果写出完整检验过程，包括 H_0 、 H_1 、检验统计量和判断标准。）

3. (9 分) 对于某资产的收益率序列 r_t 构建如下模型，其中 a_t 为高斯白噪音序列。

$$r_t = \varphi_0 + \varphi_1 r_{t-1} - \theta_1 a_{t-1} + a_t$$

(1) (3 分) 该模型是什么模型？(要求：写出名称和阶数。)

(2) (3 分) 写出该模型弱平稳的充要条件。

(3) (3 分) 若该模型是弱平稳的，写出 r_t 的无条件数学期望、无条件方差、样本自相关函数 (ACF) 的递推公式和特征多项式。

三、离散变量回归模型（共 3 小题，共 25 分）

得分：_____分

在研究信用卡是否违约的问题中，设 Y 表示是否违约，如果 Y 与受教育年限 Edu 及其他解释变量 X 之间的关系满足 Logit 模型：

$$\ln \frac{p_i}{1-p_i} = \beta_0 + \beta_1 EDU_i + \beta X_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

其中， $p_i = P_i(Y_i = 1)$ 是违约概率。

该 Logit 模型也可以写为 $p_i = G(\beta_0 + \beta_1 EDU_i + \beta X_i)$ ，其中 $G(t) = \frac{e^t}{1+e^t}$ 。请回答如下问题：

1.（6 分）计算连续型解释变量受教育年限 Edu 对违约概率 p_i 的边际影响 $\frac{\partial p_i}{\partial EDU_i}$ 。

2.（7 分）根据 1 得到的边际影响公式，分别写出连续型解释变量受教育年限 Edu 的平均偏效应和平均人偏效应。

3.（6 分）利用极大似然估计法对全模型和空模型进行估计得到 l_{Full} 和 l_{Null} ，二者分别表示全模型和空模型的对数似然值。试写出似然比检验统计量，并回答似然比检验的作用。

四、联立方程模型分析计算题（共 4 小题，共 25 分）

得分：_____

分

给定如下年收入（earnings）和酒类消费量（alcohol）的结构化联立方程（structural SEM）：

$$\log(\text{earnings}) = \delta_0 \text{alcohol} + \beta_1 + \beta_2 \text{educ} + \beta_3 \text{experience} + u_1 \quad (\text{eq1}) \quad (3)$$

$$\text{alcohol} = \gamma_0 \log(\text{earnings}) + \alpha_1 + \alpha_2 \text{educ} + \alpha_3 \log(\text{price}) + u_2 \quad (\text{eq2}) \quad (4)$$

其中：*earnings*表示年收入；*alcohol*表示酒类消费量；*educ*表示受教育程度；*experience*表示工作经历；*price*表示酒类产品价格； u_1, u_2 为随机干扰项。

1.（6 分）请你分别指出上述结构化联立方程（structural SEM）中：（1）哪些属于内生变量？哪些属于前定变量？（2）并进一步写出内生结构系数的矩阵表达式 Γ ，以及前定系数的矩阵表达式 B 。（要求：写出矩阵的具体元素。）

2.（8 分）根据以上的结构化联立方程（structural SEM），请写出其对应的约简化联立方程（reduced SEM）。（要求：约简系数记为 $\pi_{11}, \pi_{21}, \dots$ ；约简随机干扰项记为 v_1, v_2 ）。

3. (6 分) 根据结构化联立方程与约简化联立方程之间的关系, 请你写出结构系数与约简系数的矩阵关系表达式。(要求: 写出矩阵表达式, 以及矩阵的具体元素及维度。)

4. (5 分) 请利用方程识别阶条件, 分别判断结构化联立方程 (structural SEM) 系统中年收入方程(3)和酒类消费量方程(4)是否可识别或可识别的类型。(要求: 写出识别的主要过程和判断依据)。