

江西财经大学

2022—2023 第一学期期末考试试卷

课程代码: 1004201583 (A 卷)

授课课时: 48

考试用时: 110 分钟

课程名称: 金融计量学

适用对象: 20 级本科生

试卷命题人 胡志军

试卷审核人 王娜

一、名词解释(共 20 分, 每小题 4 分)

1. 请给出 变量 x 对变量 y 的平均因果效应的定义。

保持其他条件不变的情况下, x 的变化所引起的 y 的变化;

按照 x 进行随机分组, 形成实验组和控制组, 两组之间 y 的平均差异;

2. 请给出估计量 $\hat{\beta}$ 是 β 的一致估计量的定义。

$\text{Plim } \hat{\beta} = \beta$, 以概率收敛

3. 请给出时间序列 $\{x_t\}_{t=1}^T$ 是弱平稳时间序列的定义。

$E(x_t) = \mu$, $\text{Var}(x_t) = \sigma^2$, $\text{Cov}(x_t, x_{t-j}) = \gamma(j)$

4. 请给出解释变量是内生性解释变量的定义。

在线性回归模型中, 若解释变量与扰动项相关, 那么此解释变量就是内生性解释变量

5. 如果模型 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$ 存在完全共线性问题, 请阐述其含义。

$(1, x_1, x_2)$ 是线性相关的。

二、简答题 (共 24 分, 每小题 6 分)

1. 对于模型 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$, 影响 OLS 估计量 $\hat{\beta}_1$ 的方差的因素有哪些?

$$\text{var}(\hat{\beta}_1 | X) = \frac{\sigma^2}{SST_1(1 - R_1^2)},$$

2. 对于模型 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$, 请给出该模型是否存在异方差问题的 BP 检验步骤。

reg y on x1 x2, 得到残差 \hat{u} ;

reg \hat{u}^2 on x1 x2, 检验原假设 H_0 : x_1 和 x_2 前面的系数同时为 0;

如果在 5% 显著性水平下, 拒绝原假设, 那么认为存在异方差问题。

3. 对于模型 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$, 还需要哪些假设条件可以保证 OLS 估计量 $\hat{\beta}_1$ 是无偏估计量?

线性于参数 (题目已给出); 随机抽取样本; 没有完全共线性; 零条件均值 $E(u|x_1, x_2) = 0$

4. 对于模型 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u$, 请写出检验原假设 $H_0: \beta_1 = 1, \beta_2 = 0$ 的 F 检验的步骤。

对无约束模型进行回归, 得到残差平方和 SSR_{ur} ;

对约束模型进行回归, 得到残差平方和 SSR_r : $y - x_1 = \beta_0 + \beta_3 x_3 + u$

构造 F 统计量 $F = \frac{SSR_r - SSR_{ur} / 2}{SSR_{ur} / n - 2 - 1}$, 在经典线性假设下, 服从 $F(2, n-2-1)$;

给定显著性水平, 使用 F 统计量进行假设检验。

三、实践操作题(共 27 分)

基于如下回归方程研究教育回报率问题:

$$\ln wage = \beta_0 + \beta_1 educ + \beta_2 exper + \beta_3 tenure + u$$

其中 $\ln wage$ 表示工资的对数, $educ$ 表示受教育年限, $exper$ 表示工作经历, $tenure$ 表示现职任期。

1. 运行 stata 命令: `reg lwage educ exper tenure`, 得到如下结果截图:

`. reg lwage educ exper tenure`

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	526
Model	46.8741776	3	15.6247259	F(3, 522)	=	80.39
Residual	101.455574	522	.194359337	Prob > F	=	0.0000
Total	148.329751	525	.28253286	R-squared	=	0.3160
				Adj R-squared	=	0.3121
				Root MSE	=	.44086

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
educ	.092029	.0073299	12.56	0.000	.0776292	.1064288
exper	.0041211	.0017233	2.39	0.017	.0007357	.0075065
tenure	.0220672	.0030936	7.13	0.000	.0159897	.0281448
_cons	.2843595	.1041904	2.73	0.007	.0796756	.4890435

请写出 $t_{educ} = 12.56$ 、 $R^2 = 0.3160$ 的计算公式; (6 分) 并解释 R^2 和 $\hat{\beta}_1 = 0.092$ 的经济含义。(6 分)

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{se(\hat{\beta}_1)} = \frac{0.092 - 0}{0.0073} = 12.56, \quad R^2 = \frac{SSE}{SST} = \frac{46.874}{148.329} = 0.3160$$

自变量 $educ, exper, tenure$ 能够解释因变量 $\ln wage$ 的波动的 31.6%; 保持 $exper, tenure$ 不变, $educ$ 增加 1 单位, $wage$ 平均增加 9.2%;

2. 在第 1 小题的基础上，运行 stata 命令：estat hettest，得到如下结果截图：

```
. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
H0: Constant variance
Variable(s): Fitted values of lwage

      chi2(1)      =      7.62
    Prob > chi2    =     0.0058
```

请问，该模型存在异方差吗？（3 分）

在 5%显著性水平下，p 值=0.0058<5%，拒绝原假设（H0:同方差）；所以存在异方差

3. 在第 1 小题的基础上，运行 stata 命令：estat vif，得到如下结果截图：

```
. estat vif
```

Variable	VIF	1/VIF
exper	1.48	0.676765
tenure	1.35	0.741127
educ	1.11	0.898658
Mean VIF	1.31	

请写出 $VIF_{educ} = 1.11$ 的计算公式（3 分），该模型存在严重的共线性问题吗？（3 分）

$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}$ ，不存在严重的共线性问题

4. 在第 2 小题的基础上，运行 stata 命令：reg lwage educ exper tenure,robust，得到如下结果截图：

```
. reg lwage educ exper tenure,robust

Linear regression                               Number of obs   =           526
                                                F(3, 522)       =           67.76
                                                Prob > F         =           0.0000
                                                R-squared       =           0.3160
                                                Root MSE       =           .44086
```

lwage	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
educ	.092029	.0079212	11.62	0.000	.0764676	.1075903
exper	.0041211	.0017459	2.36	0.019	.0006913	.0075509
tenure	.0220672	.003782	5.83	0.000	.0146374	.0294971
_cons	.2843595	.1117069	2.55	0.011	.0649093	.5038098

请问，在 5%显著性水平下，自变量 exper 显著吗？（3 分）整个回归方程是显著吗？（3 分）

看 p 值；显著；显著

四、分析题(共 19 分)

1. 假设经过抽样调查得到 n 个样本数据，其中被解释变量：工资 $wage$ ，核心解释变量：教育程度变量 $educ=0$ 表示小学未毕业； $educ=1$ 表示小学毕业； $educ=2$ 表示初中毕业； $educ=3$ 表示高中毕业； $educ=4$ 表示大学毕业及以

上，其它控制变量包括年龄 *age*、工作经历 *exper*、婚姻状况 *married* 等等。请设计一个合适的模型，考察教育程度对工资的影响，并考察保持其它控制变量不变，高中毕业的人与小学毕业的人的工资差异。（10 分）

定义虚拟变量 $D0=1$ 表示 $educ=0$ ； $D0=0$ 表示 $educ \neq 0$ ；

虚拟变量 $D1=1$ 表示 $educ=1$ ； $D1=0$ 表示 $educ \neq 1$ ；

虚拟变量 $D2=1$ 表示 $educ=2$ ； $D2=0$ 表示 $educ \neq 2$ ；

虚拟变量 $D3=1$ 表示 $educ=3$ ； $D3=0$ 表示 $educ \neq 3$ ；

虚拟变量 $D4=1$ 表示 $educ=4$ ； $D4=0$ 表示 $educ \neq 4$ ；

例如，以 $educ=1$ 为基准组，

$$wage = \beta_0 + \delta_0 D0 + \delta_2 D2 + \delta_3 D3 + \delta_4 D4 + \beta_1 exper + \beta_2 married + u ;$$

δ_3

2. 考虑线性概率模型： $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + u_i$ ，请给出该模型的 FGLS 步骤。

（9 分）

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u, \quad \begin{matrix} y=1, p(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \\ y=0, 1-p(x) \end{matrix}, \quad \text{var}(u|x) = p(x)[1-p(x)]$$

◇ $h=p(1-p)$

◇ `reg y on x1 x2, keep fitted value, p_hat`

◇ `gen`

◆ $h=p_hat*(1-p_hat)$ if $0 < p_hat < 1$

◆ $h=0.0001*(1-0.0001)$ if $p_hat \leq 0$

◆ $h=0.9999*(1-0.9999)$ if $p_hat \geq 1$

◇ `reg y on x1 x2 using WLS with weight=1/h`

五、论述题(共 10 分)

模型 $y = \beta_0 + \beta_1 x_1^* + \beta_2 x_2 + u$ ，满足高斯-马尔科夫假设。由于对真实值 x_1^* 的测量过程中存在测量误差，即 $e = x_1 - x_1^*$ ，假设测量误差 e 与真实值 x_1^* 不相关。你使用了 y 对 x_1, x_2 进行 OLS 回归，请问 ols 估计量 $\hat{\beta}_1$ 是 β_1 的一致估计量吗？

（简要的写出你的分析过程。）

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1^* + \beta_2 x_2 + u$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 (x_1 - e_1) + \beta_2 x_2 + u, \quad \text{cov}(x_1^*, e_1) = 0$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + (u - \beta_1 e_1)$$

$$, \quad \text{cov}(x_1, e_1) = \text{cov}(x_1^* + e_1, e_1) = \sigma_e^2 \neq 0$$

即 x_1 是内生性解释变量，ols 估计量 $\hat{\beta}_1$ 不是一致估计量