姓名：罗涂

学号：2200013572

Date No.

2024年11月7日 计量经济学 HW3

一、(1) 因为 $Control_i + Treat_i = 1$，$Before_t + After_t = 1$，如果加入 Control × ~~Treat~~ Before

那么因为 ~~(Control + Treat) × (Before + After) = Control × Before + Treat × (1 − After) + Con~~

$C \times B = (1-T) \times (1-A) = 1 - After - Treat - Treat \times After$

有严格线性关系，故会自动 drop 掉

(2) $Log(Price) = \beta_0 + \beta_1 Treat \times After + \beta_2 Treat + \beta_3 After + u$

β_0：Control Group 在实验前的均值 $\hat{\beta_0} = 12.1$

β_2：实施前，处理组和对照组的差异：$\hat{\beta_2} = 12 - 12.1 = -0.1$ 注意，处理组时 Treat=1，故：处理 − Control

β_3：~~集~~ 实施前后，Control 组的差异：$\hat{\beta_3} = 12.2 - 12.1 = 0.1$ 注 After=1，故为后减前

β_1：交互影响 = $12 = \hat{\beta_0} + \hat{\beta_2}$，$11.9 = \hat{\beta_0} + \hat{\beta_1} + \hat{\beta_2} + \hat{\beta_3}$

$12.1 = \hat{\beta_0}$，$12.2 = \hat{\beta_0} + \hat{\beta_3}$

故 $\hat{\beta_1} = 11.9 - 12.1 + 0.1 - 0.1 = -0.2$

二、1. ~~(1)~~ 在 column 1 中，~~假设已知 $\hat{\beta_0} = \log(1500)$~~

模型：$Log(wage) = \beta_0 + \beta_1 Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Black + \beta_4 Female + \beta_5 NFB + u$

多一年 Edu，那么 $\dfrac{\frac{\Delta wage}{wage}}{\Delta Edu} = \dfrac{\frac{\Delta wage}{1500}}{1} = \hat{\beta_1} = 0.0671$，故 ~~wa~~ $\Delta wage = 0.0671 \times 1500 = 100.65$

是头胎 (NFB=0) − 不是头胎 (NFB=1) 的工资差 = $-\hat{\beta_5} \cdot wage = 0.0572 \times 1500 = 85.8$

2. 分析 column 2：

(a) $t = \dfrac{-0.176}{0.0759} = -2.319$

$|t| > 1.96$，显著。是的

(b) $Log(wage) = \beta_0 + \beta_1 Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Black + \beta_4 Female + \beta_5 NFB + \beta_6 B \times F + u'$

非黑男：(Black=0, Female=0)

黑男：(B=1, F=0)

difference = ~~$0 - [\hat{\beta_3}] = -\hat{\beta_3} = 0.0804$~~

在 Edu, Exp, NFB 固定的情况下，有

$t = \dfrac{0.0804}{0.0569} = 1.41 < 1.69$ 不能说显著

(c) 从 B=1, F=1 到 B=1, F=0，

Difference = Log(wage) (黑男) − Log(wage) (黑女) = $-\hat{\beta_4} - \hat{\beta_6}$

故黑男：$6.43 + 0.0882 + 0.176 = 6.6942$

(d) (B=1, F=1) 减去 (B=0, F=1) 的 $\log(wage) = \beta_3 + \beta_6 = -0.0804 - 0.176 = -0.2564$

估计显著性得用 F-test，$F = \dfrac{(SSR_r - SSR_{ur})/q}{SSR_{ur}/(n-k-1)}$，其中 SSR_{ur} 可计算（$\hat{\beta_i}$ 均已知），$q=2$，$k=6$

需知道，~~不知~~ SSR_r 需重新回归，n ~~得知道~~ 已知

Date No.

3、考虑 column3

(a) 模型 $Log(wage) = \beta_0 + \beta_1 Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Black + \beta_4 Female + \beta_5 NFB + \beta_6 Edu \times Exp + u^u$

取 $Exp=0$，$Difference = \hat{\beta_1}(9-18) = -9 \times 0.0386 = -0.3474$

(b) $Exp=10$，$Diff = \hat{\beta_1}(9-18) + \hat{\beta_6}(9-18) \times 10 = -9 \times (0.0386 + 0.00271 \times 10) = -0.5913$

4. 考虑 column4

model: $Log(wage) = \beta_0 + \beta_1 Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Black + \beta_4 Female + \beta_5 NFB + \beta_6 (Edu-9)(Experience-10) + u^{un}$

(a) β_1 = Exp=10 的时候，多一年 Edu，wage 多 $100\beta_1\%$.

(b) ① Edu=0 时，多一个 Exp，$\Delta = \hat{\beta_2} - 9\hat{\beta_6} = 0.00787 - 9 \times 0.00271 = -0.01652$

$$\frac{d\log(wage)}{dExp} = \hat{\beta_2} + \beta_6(Edu-9)$$

② Exp=0，多 1 年 Edu，$\Delta = \hat{\beta_1} - 10\hat{\beta_6} = 0.0657 - 10 \times 0.00271 = 0.0386$

$$\frac{d\log(wage)}{dEdu} = \beta_1 + \beta_6(Exp-10)$$

5. column5

model: $Log(wage) = \beta_0 + \beta_1 Edu + \beta_2 Exp + \beta_3 Black + \beta_4 Female + \beta_5 NFB + \beta_6 F \times Edu + u^{un}$

(a) Edu 多 1，F=1，$\Delta = \hat{\beta_1} + \hat{\beta_6} = 0.0605 + 0.0217 = 0.0822$

(b) 变化，可以理解为源于遗漏变量偏误

在最初的模型（不妨 F×Edu 记为 K）$K = \alpha_1 Edu + \alpha_2 F + v$

遗漏 F 导致：$\beta_1 Edu$ 实际上为 $(\beta_1 + \beta_6\alpha_1) Edu$

$\beta_4 F$ 实际上为 $(\beta_4 + \beta_6\alpha_2) Edu$

(c) ① B=0，F=0，Edu=12，Exp=0

② B=0，F=1，Edu=24，Exp=0

Δ(①−②) $= \hat{\beta_1}(12-24) + \hat{\beta_4}(0-1)$

$= -12 \times 0.0605 - 1 \times (-0.403) = -0.323$