实验06：异方差问题

高管薪水案例

任课教师：胡华平

2024-12-11

学生姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_；学生学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；专业班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# 1. 作业提交

**实验发布时间**：2024-12-11（周三）24:00:00

**提交截止时间**：2024-12-18（周三）24:00:00

**实验提交材料**：

（1）根据实验要求，完成Office Word电子文档一份（注意不能是wps文档），提交前请将文件命名为下述格式：lab06\_word\_张三\_2019000001.docx。

（2）根据实验要求，完成EViews相关操作，保存并提交1份EViews工作文件.wfl文件，提交前请将文件命名为下述格式：lab06\_eviews\_张三\_2019000001.wfl。

（3）根据实验要求，完成EViews相关操作，保存并提交1份EViews编程代码文件.prg文件，提交前请将文件命名为下述格式：lab06\_code\_张三\_2019000001.prg。

**实验提交方式**：

* 登陆西北农林科技大学[在线教育综合平台](https://eol.nwafu.edu.cn/meol/index.do) ->> 进入课程《计量经济学》（胡华平主讲，课程编号3133101） ->> 进入【课程作业】进行作业资料下载和作业提交。
* 请按上述要求命名各个提交文件。 系统提交页面中，务必让每个上传文件之间换行，保持提交页面布局美观！

# 2. 作业提示

## 2.1 如何在word中编辑数学公式？

（1）如果使用Office 2003版：“插入” $⇒$“对象”$⇒$“microsoft公式3.0”

（2）如使用Office 2007/2010版：“插入”$⇒$“新公式”

（3）使用独立公式软件Mathtype，任何Office版本都可以

a.在Mathtype中编写公式$⇒$ 确定无误后复制公式$⇒$然后粘贴到word中。

b.在Word中修改Mathtype形式的公式：$⇒$ 双击公式则可以打开Mathtype软件，然后按上一步骤操作，修改完成后，点击保存即可。

# 3. 作业内容

**温馨提示**： （1）作业配套数据请在作业发布平台界面中自行下载。 （2）每个同学的数据都不一样（但样本数相同$n=447$）。请下载数据表后，按后面作业要求找到自己的数据，并进行Excel预处理（以便导入到Eviews）。

为了分析企业高管薪水的影响因素，我们考虑如下所示的一些变量（具体定义见 [表 1](#tbl-vars) ）：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 1: 变量定义及说明

| 变量\_代码 | 含义 |
| --- | --- |
| obs | 样本 |
| Y | 高管薪水及分红 |
| X2 | 担任CEO年数（不足6个月视为的0） |
| X3 | 总裁CEO的年龄 |
| X4 | 企业的总销售收入 |
| X5 | 企业的利润 |
| X6 | 企业的总资产 |

 |

下 [图 1](#fig-data-show) 给出了企业高管薪水实验案例的学生上机操作数据。

|  |
| --- |
| 图 1: 企业高管薪水案例的学生实验数据（n=447） |

# 4. 作业任务

## 4.1 题目1：工作文件及数据导入

（1）请大家下载本次作业数据文件到本地电脑。

**温馨提示**：a.文件尽量不要放在电脑桌面，而是保存在自己清楚的文件夹路径下（如”D://econometrics//lab06”）；b.注意下载工具的使用，不是直接打开xlsx文件，而是要下载到本地电脑，然后再打开！

答：此问不用作答，完成指定操作即可！

（2）打开EViews软件，创建工作文件（WF），命名为lab06；以及建立工作页（page），命名为hetero。

答：此问不用作答，完成指定操作即可！

（3）将工作文件项目保存到本地电脑.wfl文件，并命名为“lab06\_eviews\_张三\_2019000001.wfl”的形式。

**要求**：注意记住保存的文件夹路径，这个文件要提交到作业系统的！！！

答：此问不用作答，完成指定操作并确保正确即可！

（4）对xlsx数据文件进行处理，只保留数据列：obs、Y、X2、X3、X4、X5、X6），删除其他无关个人信息列。

答：此问不用作答，完成指定操作并确保正确即可！

（4）将清洗处理好后的数据导入到刚才建好的Eviews工作文件中。

答：此问不用作答，完成指定操作并确保正确即可！

## 4.2 题目2：理论模型设置分析

如果可以将高管薪水（$Y$）对数据集中其他变量（$X2,…,X6$）进行如下的线性建模（见模型 [式 1](#eq-main) ）：

$$\begin{matrix}\begin{matrix}Y\_{i}=&+β\_{1}+β\_{2}X2\_{i}+β\_{3}X3\_{i}\\&+β\_{4}X4\_{i}+β\_{5}X5\_{i}+β\_{6}X6\_{i}+u\_{i}\end{matrix} (main) \end{matrix}  \left(1\right)$$

请你对上述总体回归模型（PRM）的参数（$β\_{1},β\_{2},…,β\_{6}$）的理论预期（符号、大小、关系）进行判断，并给出基本的理由。

答：

## 4.3 题目3：计算机自动回归分析

运用Eviews菜单（Quick $⇒$ Estimate Equation），对上述模型（见式 [式 1](#eq-main) ）进行回归分析。在Eviews软件中，以方程对象（Equation）形式保存上述回归结果，并命名为eq\_main。最后截图到下列空白处。

答：

## 4.4 题目4：异方差问题的诊断（回归报告分析）

根据上述的主回归模型 [式 1](#eq-main) 的EViews报告结果，请你分别得到t检验结论、判定系数、F检验结论。根据这些线索，请你进一步得出关于主模型是否存在异方差问题的初步结论。

**要求**：（1）明确给出t样本统计量、F样本统计量、判定系数的数值，并给出针对性结论；（2）相关数值结果保留4位小数。

答：

## 4.5 题目5：异方差问题的诊断（残差相关计算）

通过对主回归模型（见式 [式 1](#eq-main) ）的残差（$e\_{i}$）序列模式图的观测和分析，我们可以对主回归模型是否存在异方差问题做出初步判断。请按要求得到残差序列的相关计算结果。

（1）根据主回归模型的EViews操作，将模型残差$e\_{i}$保存并命名为序列对象ei。

答：此题不需要作答，完成指定操作并确保正确即可！

（2）在EViews中，分别计算得到残差的平方$e\_{i}^{2}$、残差平方的对数$log\left(e\_{i}^{2}\right)$、残差的绝对值$∣e\_{i}∣$，分别保存并命名为序列对象：ei\_sqr、ei\_sqr\_log、以及ei\_abs。

答：此题不需要作答，完成指定操作并确保正确即可！

（3）在EViews中，利用残差平方序列，请计算得到$\tilde{σ}^{2}$，然后保存标量对象：sigma2\_wave；进一步地，计算得到$P\_{i}$，并保存为序列对象：Pi。

**温馨提示**：

$$\begin{matrix}\left[P\_{i}=\frac{e\_{i}^{2}}{\tilde{σ}^{2}}; \tilde{σ}^{2}=\frac{∑e\_{i}^{2}}{n}\right]\end{matrix}$$

答：此题不需要作答，完成指定操作并确保正确即可！

（4）在EViews中，计算得到主模型的回归拟合值$\hat{Y}\_{i}$，保存并命名为序列对象：Y\_hat。

**温馨提示**：需要在EViews命令窗口中输出代码并执行：eq\_main.fit Y\_hat。表示提取回归方程对象eq\_main的拟合值（fitted value）

答：此题不需要作答，完成指定操作并确保正确即可！

## 4.6 题目6：异方差问题的诊断（残差模式图）

通过对主回归模型（见式 [式 1](#eq-main) ）的残差（$e\_{i}$）序列模式图的观测和分析，我们可以对主回归模型是否存在异方差问题做出初步判断。请按要求绘制相关模式图。

（1）在同一个图形对象内，以横轴为样本数，以纵轴为$e\_{i}$序列和$e\_{i}^{2}$序列，绘制描点图（dot plot），保存并命名该图形对象为：graph\_resid。最后将该EViews图形对象“截图”复制到下面空白处。

答：

（2）分别以$Y\_{i}、X\_{i}\left(i=2,\cdots ,6\right)$序列为横轴，以残差平方序列$e\_{i}^{2}$为纵轴，请依次绘制6个散点图（scatter plot），并将图形对象分别保存和命名为：scatter\_Y、scatter\_X2、scatter\_X3、scatter\_X4、scatter\_X5、scatter\_X6。

答：此题不需要作答，完成指定操作并确保正确即可！

（3）根据以上的残差模式图分析，请你初步判断主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在明显的异方差问题？异方差性的模式变化主要跟哪些因素存在何种关系？请简要说明理由。

答：

## 4.7 题目7：异方差问题的诊断（Park检验法）

（1）根据帕克检验（Park heteroscedastic test），结合本实验案例，请你写出一个适合本案例的帕克辅助回归模型.

答：

$$\begin{matrix}=          +v\_{i} (aux\\_park) \end{matrix}  \left(2\right)$$

（2）利用EViews软件，针对主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在异方差问题，请进行你所指定辅助回归（见式 [式 2](#eq-aux-park) ）的帕克检验。保存并命名该辅助方程对象为：aux\_park。最后将该EViews方程对象“截图”复制到下面空白处。

答：

（3）根据以上的帕克检验分析，请你初步判断主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在明显的异方差问题？请简要说明理由。

答：

## 4.8 题目8：异方差问题的诊断（格莱泽检验）

（1）根据格莱泽检验（Glejser heteroscedastic test），结合本实验案例，请你分别写出三个**适合**本案例的格莱泽辅助回归模型（普通线性辅助模型、开根号辅助模型$\sqrt{X\_{i}}$和倒数辅助模型$\frac{1}{X\_{i}}$）。

答：

$$\begin{matrix}&=          +v\_{i} &&(aux\\_glejer\\_ line) \end{matrix}  \left(3\right)$$

$$\begin{matrix}&=          +v\_{i} &&(aux\\_glejer\\_ root) \end{matrix}  \left(4\right)$$

$$\begin{matrix}&=          +v\_{i} &&(aux\\_glejer\\_rep) \end{matrix}  \left(5\right)$$

（2）利用EViews软件，针对主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在异方差问题，请依次进行你所指定辅助回归（见式 [式 3](#eq-aux-glejer-line) 、式 [式 4](#eq-aux-glejer-root) 、 [式 5](#eq-aux-glejer-rep) ）的格莱泽检验。分别保存并命名3个辅助方程对象为：aux\_glejer\_line、aux\_glejer\_root、aux\_glejer\_rep。最后依次将上述EViews方程对象“截图”复制到下面空白处。

答：1）格莱泽检验的普通线性辅助方程截图：aux\_glejer\_line

答：2）格莱泽检验的开根号辅助方程（$\sqrt{X\_{i}}$）截图：aux\_glejer\_root

答：3）格莱泽检验的倒数辅助方程（$\frac{1}{X\_{i}}$）截图：aux\_glejer\_repo

（3）根据以上的格莱泽检验分析，请你初步判断主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在明显的异方差问题？请简要说明理由。

答：

## 4.9 题目9：异方差问题的诊断（BPG检验）

（1）根据BPG检验（Breusch-Pagan-Goldfrey heteroscedastic test），结合本实验案例，请你写出一个适合本案例的BPG辅助回归模型：

$$\begin{matrix}=          +v\_{i}  (aux\\_bpg) \end{matrix}  \left(6\right)$$

（2）利用EViews软件，针对主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在异方差问题，请进行你所指定辅助回归（见式 [式 6](#eq-aux-bpg) ）的BPG检验。保存并命名该辅助方程对象为：aux\_bpg。最后将该EViews方程对象“截图”复制到下面空白处。

答：

（3）根据以上的BPG检验分析，请你初步判断主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在明显的异方差问题？请简要说明诊断依据和理由。（**要求**：写出LM统计量的理论公式和计算结果，数值保留4位小数）

答：

## 4.10 题目10：异方差问题的诊断（怀特检验）

（1）根据怀特检验（White heteroscedastic test），结合本实验案例，请你写出一个适合本案例的怀特辅助回归模型。（**要求**：辅助模型不考虑交叉项。）

答：

$$\begin{matrix}=          +v\_{i}  (aux\\_white) \end{matrix}  \left(7\right)$$

（2）利用EViews软件，针对主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在异方差问题，请进行你所指定辅助回归（见式 [式 7](#eq-aux-white) ）的怀特检验。保存并命名该辅助方程对象为：aux\_white。最后将该EViews方程对象“截图”复制到下面空白处。

答：

（3）根据以上的怀特检验分析，请你初步判断主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）是否存在明显的异方差问题？请简要说明诊断依据和理由。（**要求**：写出卡方统计量$χ^{2}^{\*}$的理论公式和计算结果，数值保留4位小数）

答：

## 4.11 题目11：异方差问题的矫正（WLS方法）

（1）根据上述的各类异方差诊断，请你判断并写出异方差的具体模式（见式 [式 8](#eq-mode-hetero) ）。进一步地，请你利用加权最小二乘法（WLS），构建一个适合本案例的WLS矫正方法和新模型，并从理论上证明该新模型（见式 [式 9](#eq-wls) ）。（**要求**：只写出1种你认为最可能的异方差模式，及其相应的WLS矫正方法。）

答：1）异方差的具体模式是：

$$\begin{matrix}var\left(u\_{i}\right)&=       &&(mode\\_hetero) \end{matrix}  \left(8\right)$$

答：2）WLS矫正方法是：$…$。新模型的证明如下：$…$

$$\begin{matrix}Y\_{i}^{\*}&=β\_{1}^{\*}+β\_{2}^{\*}X\_{2i}^{\*}+\cdots +β\_{k}^{\*}X\_{ki}^{\*}+v\_{i} (eq\\_wls) \end{matrix}  \left(9\right)$$

（2）利用EViews软件，针对你的上述异方差WLS矫正方法，请对你设定的WLS新模型（见式 [式 9](#eq-wls) ）进行回归分析。保存并命名该方程对象为：eq\_wls。最后将该EViews方程对象“截图”复制到下面空白处。

答：

（3）进一步地，请利用怀特检验法（不需要设交叉项）对你设定的上述WLS新模型（见式 [式 9](#eq-wls) ）做出诊断。请将怀特检验方程保存并命名为：eq\_wls\_white，并截图到下列空白处。最后请你判断WLS新模型是否消除或缓解了明显的异方差问题？请简要说明理由。

答：1）怀特检验方程截图如下：

答：2）怀特异方差诊断结论如下：

## 4.12 题目12：异方差问题的矫正（white一致标准误矫正法）

一致标准误矫正法（consistent standard errors and covariance）有时候可以对存在异方差问题时的模型标准差做出改善和矫正。

（1）请你利用EViews，对主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）重新进行估计，设定“怀特一致标准误矫正”（White-Hinkley HC1 consistent standard errors and covariance）。请将“怀特一致标准误矫正”的方程保存并命名为：eq\_hc1\_white，并截图到下列空白处。

答：“怀特一致标准误矫正”的方程截图如下：

（2）请对比对主模型（见式 [式 1](#eq-main) ）的回归结果和“怀特一致标准误矫正”的回归结果。你能发现二者存在哪些异同之处？请简要回答并做出说明。

答：二者的异同之处有：