Homework Week01: Classic Model  
最小二乘法与模型形式

胡华平

2024-09-26

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

**问：** 你将使用什么编程分析软件完成本次作业？

**答：** 我选择的分析软件是：\_\_\_\_\_\_\_\_。

**温馨提示**：建议大家优先选择R、python、stata。当然，也可以使用Matlab或EViews的编程功能。

# 作业提交

**作业发布时间**：2023-09-11（周一）24:00:00

**提交截止时间**：2023-09-24（周日）24:00:00

**作业提交材料**：

（1）根据作业要求，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：lab01\_word\_张三\_2019000001.docx。

（2）根据作业要求，完成相关编程分析操作，保存并提交1份**原始代码文件**（其中10位数字为学生的学号）：

* 如果使用R软件，请将编程代码文件保存并命名为：lab01\_code\_Rscript\_2019000001.r；或者lab01\_code\_Rmarkdown\_2019000001.Rmd。
* 如果使用Python软件，请将编程代码文件保存并命名为：lab01\_code\_Python\_2019000001.py。
* 如果使用Stata软件，请将编程代码文件保存并命名为：lab01\_code\_Stata\_2019000001.do。
* 如果使用Matlab软件，请将编程代码文件保存并命名为：lab01\_code\_Matlab\_2019000001.m。
* 如果使用EViews软件，请将编程代码文件保存并命名为：lab01\_code\_EViews\_2019000001.prg。

**作业提交方式**：

* 按上述要求命名各个文件，然后将全部作业提交材料压缩为zip格式，并命名为：lab01-专业年级-姓名-学号.zip（如：lab01-2023应经-张帅帅-2023120208.zip）
* 发送上述zip文件到电子邮箱：huhuaping01@qq.com。请填写“邮件主题”为：lab01-专业年级-姓名-学号（如：lab01-2023应经-张帅帅-2023120208）。
* 点击发送邮件！你将收到一份邮件已收到的“自动回复”！

# 1. 作业案例

## 1.1 案例数据集

下面的图 [图 1](#fig-data-show) 给出数据取自1980-1982年间英国家庭支出调查中1519个家庭的家庭食物支出（，作为被解释变量）和家庭总支出（，作为解释变量）。数据只包括住在伦敦市区和市郊有1~2个子女的家庭，样本不包括自我雇佣和退休家庭。

**温馨提示**： （1）作业配套数据请在作业发布界面中自行下载。 （2）表中只筛选了部分数据作为展示。

|  |
| --- |
| 图 1: 英国家庭食物支出数据集（n=1519） |

## 1.2 多种模型函数形式及计算参考

考虑到本次实验课内容，操作运算中可能需要计算不同模型形势下的弹性和斜率，下面表 [表 1](#tbl-calcu) 给出理论计算公式，供大家在操作中参照使用。

**温馨提示**： （1）对的斜率的理论表达式为；对的弹性的理论表达式为。 （2）二者的关系为：。

Warning: Using `all\_of()` outside of a selecting function was  
deprecated in tidyselect 1.2.0.  
ℹ See details at  
 <https://tidyselect.r-lib.org/reference/faq-selection-context.html>

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 1: 模型函数形式及斜率和弹性的计算参考   | 序号 | 名称 | 表达式 | 斜率 | 点弹性 | 平均弹性 | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 线性模型 |  |  |  |  | |  | 过原点模型 |  |  |  |  | |  | 双对数模型 |  |  |  |  | |  | 线性到对数模型 |  |  |  |  | |  | 对数到线性模型 |  |  |  |  | |  | 倒数模型 |  |  |  |  | |  | 对数倒数模型 |  |  |  |  | |

# 2. 作业任务

## 2.1 任务1：多种形式的OLS回归

根据研究目标，我们将尝试使用软件对如下7个模型进行OLS回归分析。

请依次完成如下回归分析过程。

**温馨提示**： （1）变换操作要注意选择对数的底，大家可以直接使用，因为大部分统计软件默认都是以10为底的。

（1）构建过经典线性回归模型 [式 1](#eq-m1) ，利用数据软件中进行回归分析操作，保存回归结果并命名为eq\_m1。最后截图到下列空白处。

答：

（2）构建过原点回归模型 [式 2](#eq-m2) ，利用数据在软件中进行回归分析操作，保存回归结果，并命名为eq\_m2。最后截图到下列空白处。

答：

（3）构建双对数回归模型 [式 3](#eq-m3) ，利用数据在软件中进行回归分析操作，保存回归结果并命名为eq\_m3。最后截图到下列空白处。

答：

（4）构建线性到对数回归模型 [式 4](#eq-m4) ，利用数据软件中进行回归分析操作，保存回归结果并命名为eq\_m4。最后截图到下列空白处。

答：

（5）构建对数到线性回归模型 [式 5](#eq-m5) ，利用数据在软件中进行回归分析操作，保存回归结果并命名为eq\_m5。最后截图到下列空白处。

答：

（6）构建倒数回归模型 [式 6](#eq-m6) ，利用数据在软件中进行回归分析操作，保存回归结果并命名为eq\_m6。最后截图到下列空白处。

答：

（7）构建对数倒数回归模型 [式 7](#eq-m7) ，利用数据在软件中进行回归分析操作，保存回归结果并命名为eq\_m7。最后截图到下列空白处。

答：

## 2.2 任务2：提取7个方程的斜率系数

（1）给定数据点，请分别在软件中创建标量对象，并分别命名为x0和y0。

答：此问不用作答，完成指定操作即可！

（2）根据样本数据点，请分别在软件中计算样本均值对象，并分别命名为x\_bar和y\_bar。

答：样本均值分别为\_\_\_\_\_；\_\_\_\_

（3）提取所有方程的回归斜率系数。请利用软件分别提取前述7个回归方程的斜率系数。你需要创建1个的向量对象，保存并命名为beta2\_hat。最后请将beta2\_hat的结果值复制/截图到下面空白处。

答：7个回归方程的斜率系数结果值截图如下

## 2.3 任务3：计算点斜率

根据前面的回归分析结果，给定数据点，分别计算各模型对的点斜率。

**温馨提示**：我们可以利用矩阵计算，一次性算出所有的点斜率向量。关键在于准确得到两个向量：回归方程的斜率向量，以及常数向量。根据点斜率计算 [表 1](#tbl-calcu) ，它可以转换为如下的矩阵计算问题。其中表示“矩阵要素相乘”（也即对应矩阵元素直接相乘），注意不是“矩阵相乘”！

请在软件中计算得到7个模型中对的斜率。请参考计算表 [表 1](#tbl-calcu) 。分步骤回答如下问题：

（1）（步骤1）首先，你需要根据给定的数据点，构建1个的向量对象，保存并命名为c\_m，用于存放计算常数量值（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) 和上述提示）。 请将常数向量对象c\_m的结果复制或截图到如下空白处。

答：

（2）（步骤2）：然后，利用矩阵要素相乘的方法（参看计算表@tbl-calcu 和上述提示），构建并计算1个的向量对象，保存并命名为b\_point，用于存放点斜率的计算量值（参看计算表@tbl-calcu）。 请将向量对象b\_point的结果复制或截图到如下空白处。

答：

## 2.4 任务4：计算点弹性

根据前面的软件回归分析结果，给定数据点，分别计算各模型对的点弹性。

**温馨提示**：我们可以利用矩阵计算，一次性算出所有的点斜率向量。关键在于准确得到两个向量：回归方程的斜率向量，以及常数向量。根据点斜率计算表 [表 1](#tbl-calcu) ，它可以转换为如下的矩阵计算问题。其中表示“矩阵要素相乘”（也即对应矩阵元素直接相乘），注意不是“矩阵相乘”！

请在软件中计算得到7个模型中对的点弹性。请参考计算表 [表 1](#tbl-calcu) 。分步骤回答如下问题：

（1）（步骤1）首先，你需要根据给定的数据点，构建1个的向量对象，保存并命名为g\_m，用于存放计算常数量值（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) 和上述提示）。 请将常数向量对象g\_m的结果复制或截图到如下空白处。

答：

（2）（步骤2）：然后，利用矩阵要素相乘的方法（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) 和上述提示），构建并计算1个的向量对象，保存并命名为eta\_point，用于存放点弹性的计算量值（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) ）。 请将向量对象eta\_point的结果复制或截图到如下空白处。

答：

## 2.5 任务5：计算平均弹性

根据前面的回归分析结果，根据样本数据，分别计算各模型对的平均弹性。

**温馨提示**：我们可以利用矩阵计算，一次性算出所有的点斜率向量。关键在于准确得到两个向量：回归方程的斜率向量，以及常数向量。根据点斜率计算表 [表 1](#tbl-calcu) ，它可以转换为如下的矩阵计算问题。其中表示“矩阵要素相乘”（也即对应矩阵元素直接相乘），注意不是“矩阵相乘”！

请在软件中计算得到7个模型中对的平均弹性。请参考计算表 [表 1](#tbl-calcu) 。分步骤回答如下问题：

（1）（步骤1）首先，你需要根据给定的数据点算出均值点，构建1个的向量对象，保存并命名为g\_m\_bar，用于存放计算常数量值（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) 和上述提示）。 请将常数向量对象g\_m\_bar的结果复制或截图到如下空白处。

答：

（2）（步骤2）：然后，利用矩阵要素相乘的方法（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) 和上述提示），构建并计算1个的向量对象，保存并命名为eta\_mean，用于存放点弹性的计算量值（参看计算表 [表 1](#tbl-calcu) ）。 请将向量对象eta\_mean的结果复制或截图到如下空白处。

答：

## 2.6 任务6：逆变模型OLS回归比较

对于一元线性回归

我们利用OLS方法可以估计得到和。

根据上述模型(见式 [式 8](#eq-simple-normal) )，A同学直接进行如下等价变换（逆变模型）：

A同学通过上述等价变换，认为经典模型 [式 8](#eq-simple-normal) 就是对的线性回归，而逆变模型 [式 9](#eq-simple-reverse) 则是对的线性回归。因此A同学认为：如果对二者分别采取OLS回归估计，那么逆变模型的截距参数估计一定等于，逆变模型的斜率参数估计一定等于。

请你回答如下问题：

（1）A同学关于逆变模型中参数估计的说法是否正确？并使用老师提供的配套数据集进行OLS对照检查。（要求：分别给出两个模型的回归结果，请分别复制截图如下）。

（2）如果A同学的参数估计结论是不正确的，那么两个模型之间正确的参数关系又是如何？请你做出简要分析证明。