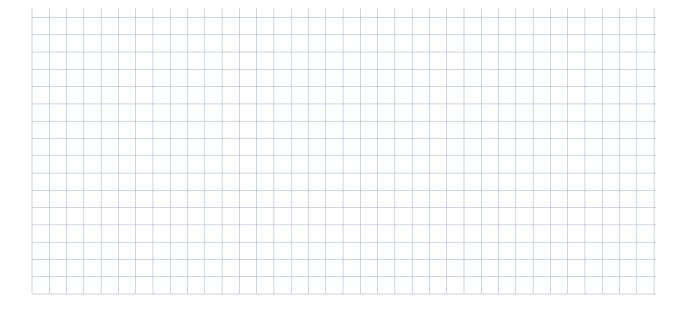
# $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i i = 1, 2, L, n$

$$Y_i = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i,$$
  $\ddagger PX_{1i} = 1$ 

如果某两个或多个解释变量之间出现了相关性,则称为多重共线性(Multicollinearity)。

回归模型中解释变量的关系可能为以下三种:

- (1)  $r_{X_iX_j} = 0$ ,解释变量间无线性关系,变量正交,每个参数都可用Y与Xj的一元线性回归来估计;
- (2)  $r_{X_iX_j} = 1$ ,解释变量完全共线,模型参数无法估计:
- (3)  $0 < r_{X_iX_j} < 1$ ,解释变量之间存在一定的线性关系,实际中常遇到,共线程度越强,参数估计的准确性稳定性受影响越大。



### 1、简单相关系数检验法

- 对两个解释变量的模型,采用简单相关系数法。
  - 求出 $X_1$ 与 $X_2$ 的简单相关系数x,若x 接近x 则说明两变量存在较强的多重共线性。
- 对多个解释变量的模型,采用综合统计检验法。
  - 如果在OLS法下,R<sup>2</sup>与F值较大,但t检验值较小,说明各解释变量对Y的联合线性作用显著,但各解释变量间存在共线性而使得它们对Y的独立作用不能分辨,故t检验不显著。

## 2、方差膨胀因子法

- 使模型中每一个解释变量分别以其余解释变量 为解释变量进行辅助回归(Auxiliary Regression),并计算相应的拟合优度。
- 如果某一种回归 $X_{ji}=\alpha_1X_{1i}+\alpha_2X_{2i}+...\alpha_LX_{Li}$ 的 $R^2$  较大,说明 $X_i$ 与其他X间存在共线性。
- 也可以直接计算解释变量的方差膨胀因子。

### 3、直观判断法

- 在模型中排除某一个解释变量X<sub>j</sub>,估计模型;如果拟合 优度与包含X<sub>j</sub>时十分接近,则说明X<sub>j</sub>与其它解释变量之 间存在共线性。
- 重要的解释变量在t检验中不显著时,可能存在严重的 多重共线。
- 解释变量的回归系数正负号与定性分析相违背时。
- 如果在OLS法下,R<sup>2</sup>与F值较大,但t检验值较小,说明各解释变量对Y的联合线性作用显著,但各解释变量间存在共线性而使得它们对Y的独立作用不能分辨,故t检验不显著。

## 4. 逐步回归法(Stepwise forward

### Regression)

- 以**Y**为被解释变量,逐个引入解释变量,构成回归模型,进行模型估计。
- 根据拟合优度的变化决定新引入的变量是否独立。
  - 如果拟合优度变化显著,则说明新引入的变量是一个独立解释变量;
  - 如果拟合优度变化很不显著,则说明新引入的变量与其它变量之间存在共线性关系。

## 一、修正多重共线性的经验方法

1.剔除变量法

找出引起多重共线性的解释变量,将它排除。

- 以逐步回归法得到最广泛的应用。
- 注意: 剩余解释变量参数的经济含义和数值都发生了变化。
- 2.增大样本容量 可使参数估计量的方差减小
- 3.变换模型形式 如差分法
- 4.利用非样本先验信息 通过经济理论分析能够得到某些参数之间的 线性关系,可将这种线性关系作为约束条件, 与样本信息结合起来做。
- 5.横截面数据与时序数据并用

#### 6.变量变换

- (1) 计算相对指标
- (2) 名义数据转换为实际数据
- (3) 小类指标合成大类指标
- (4) 对总量指标进行对数变换

变量变换只是一种降低多重共线的方法,不一定能得到好效果。

