**案例分析**

下面以数据集“grilic.dta”为例演示工具变量法。主要变量为：lnw(工资对数)、s(教育年限)、exper(工龄)、 tenure（在现单位的工作年限）、iq（智商）、med（母亲的教育年限）、kww（在Knowledge of the World of Work,测算中的成绩）、 rns(南方虚拟变量，住在南方=1)、smsa（大城市虚拟变量，住在大城市=1）。

（1）作为参照系，首先进行OLS回归，并使用稳健标准误。

reg lnw s expr tenure rns smsa,r

其中，我们主要关注解释变量s(教育年限)，而expr,tenure,rns,smsa为控制变量。

（2）引入智商(iq)作为能力的代理变量（proxy），再进行OLS回归。

reg lnw s iq expr tenure rns smsa,r

（3）使用工具变量法的前提是存在内生解释变量。为此需进行豪斯曼检验，其原假设为“所有解释变量均为外生”，即不存在内生变量：

quietly reg lnw iq s expr tenure rns smsa

estimates store ols

quietly ivregress 2sls lnw s expr tenure rns smsa (iq=med kww)

estimate store iv

hausman iv ols, constant sigmamore

其中，由于传统的豪斯曼检验建立在同方差的前提下，故在上述回归中未使用稳健标准误（没有选择项r）。

（4）由于传统的豪斯曼检验在异方差的情形下不成立，下面进行异方差稳健的DWH检验：

estat endogenous

（5）使用工具变量，进行2SLS回归，使用稳健标准误：

ivregress 2sls lnw s expr tenure rns smsa (iq=med kww),r first

（6）下面进行过度识别检验：检验工具变量与扰动项的相关性

estat overid

（7）弱工具变量的检验：检验工具变量与内生变量的相关性(F统计量值是否大于10)

quietly ivregress 2sls lnw s expr tenure rns smsa (iq=med kww)

estat firststage

（8）为了稳健起见，使用弱工具变量更不敏感的有限信息最大似然法（LIML）:

ivregress liml lnw s expr tenure rns smsa (iq=med kww)