

HDCC 预测模型（4）：ADL 模型

如何用先行指标，进行计量建模，对目标变量进行预测？这个问题感觉提得有点让人懵。先行指标不是景气预测里面的内容吗，怎么会对先行指标进行计量建模？没错，先行指标确实属于经济景气分析的内容。问题在于，当我们筛选出了先行指标之后，不愿意通过计算复杂的合成指数（CI）来进行预测，又想充分利用手里的先行指标的良好特性，来进行目标变量的预测，该怎么办？这时就可以利用先行指标进行计量建模。那么，该建什么类型的模型呢？这里推荐采用 ADL 模型（Autoregressive distributed Lag Models）。

ADL 模型的基本思想是，对于因变量（目标变量）（Y）的当期值进行解释时，除了考虑引入相关的自变量（X）的当期值之外，还可以引入 Y 的滞后期以及 X 的滞后期。当然，这里会遇到一个问题，Y 的滞后期和 X 的滞后期该怎么选取呢？通常来说，没有特别好的方法，只能一方面根据经验；另一方面根据模型的估计结果来进行不断优化筛选。

ADL 模型可以衍生出很多类模型出来，比如最为常见的形式是 ADL(q, s)模型，这里的 q 是 Y 的滞后阶数，s 是 X 的滞后阶数。其他形式还有 FDL 模型(finite distributed lag model)，主要指 q=0, s 取值为有限的情况；IDL 模型(infinite distributed lag model)，主要指 q=0, s 取值为无限的情况；GDL 模型（Geometric(or Koyck) distributed lag model）。主要指 q=0,而假设 X 前面的系数随着滞后期呈几何级数递减的情况；PDL 模型（Polynomial distributed lag model），主要指 q=0,而假设 X 前面的系数与滞后期呈现阿尔蒙多



项式 (Almon polynomial) 的形式。当然, 对于 ADL 模型, 还有一种更为复杂的形式, 就是当 X 是多元的情况下, 可以表示为 ARDL(p, q_1, \dots, q_k)。

下面让我们来分别了解一下 ADL(0, s)模型、GDL 模型、PDL 模型长什么样子。ADL(0, s)模型表述如下:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_s X_{t-s} + u_t$$

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^s \beta_i X_{t-i} + \mu_t$$

其中 β_0 被称为短期乘数 (short-run (or impact) multiplier), $\beta_0 + \beta_s + \dots + \beta_s$ 被称为长期乘数 (long-run propensity (LRP) or long-run multiplier)。当 β_i 被设定为如下形式时,

$$\beta_i = \beta_0 \lambda^i \quad (0 < \lambda < 1, i = 0, 1, 2, \dots)$$

ADL(0, s)模型就变成了 GDL 模型, 其表述如下:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^{\infty} \beta_0 \lambda^i X_{t-i} + u_t$$

如果假设 β_i 被设定为下面形式时,

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \dots + \alpha_m i^m \quad (i = 0, 1, 2, \dots, s, m < s)$$

ADL(0, s)模型就变成了 PDL 模型, 其表述如下:



$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^s (\alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \dots + \alpha_m i^m) X_{t-i} + u_t$$

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 \sum_{i=0}^s X_{t-i} + \alpha_1 \sum_{i=0}^s i X_{t-i} + \dots + \alpha_m \sum_{i=0}^s i^m X_{t-i} + u_t$$

$$\text{Let } Z_{jt} = \sum_{i=0}^s i^j X_{t-i} \quad (j = 0, 1, \dots, m)$$

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 Z_{0t} + \alpha_1 Z_{1t} + \alpha_2 Z_{2t} + \dots + \alpha_m Z_{mt} + u_t$$

在现实的应用中，由于 GDL 的假设过于严格而应用较少，而 PDL 模型则由于假设的相对灵活性，应用相对较多。在估计 PDL 模型时，需要同时考虑滞后阶数 s 和多项式阶数 m ，从而使得 PDL 模型的估计相对来说较为麻烦。在 EViews 中，估计 PDL 模型的时候，通常还需要确定一个约束条件。这个约束条件有三种设定形式，一是近端约束，二是远端约束，三是远近端同时施加约束。PDL 的简化表示为 PDL (X, s, m, N)，N 即表示约束，N=1 表示近端约束，N=2 表示远端约束，N=3 表示同时有远端约束和近端约束。

回到我们开头的问题，如果筛选出了先行指标，如何建立 ADL 模型？显然，先行指标的先行期对我们确定 ADL 模型中 X 的滞后期无疑具有重要的指导作用。但是，利用先行指标，通过建立 ADL 模型进行预测时，关键在 ADL 模型，如果 ADL 模型估计优选的 X 的滞后阶与先行指标的先行期不一致时，应该以 ADL 模型估计优选的结果为主，当然，前提是 ADL 模型估计优选正确。

最后，留两个问题供大家思考。第一，进行 ADL 模型构建时，对于 Y 和 X 的数据有什么要求？需要他们存在协整关系吗？第二，估计 PDL(X, s, m, N) 模型，s, m 和 N 怎么确定？



主要参考文献:

IHS Global Inc., 2015. EViews Guide 9.0.

