

绪 论

单方程建模导读

金融计量的单方程建模主要考虑的是一元时间序列，它是统计分析的一个重要分支，研究的主要是数据的相依性问题。主要的内容包括 AR 模型、MA 模型、ARMA 模型、GARCH 族模型以及变量相关的协整与误差修正模型等。这些方法有助于为我们理解变量之间的关系或者给出变量的准确预测提供有价值的信息，因此，从这个角度看，单方程建模分析的目的，一是，研究变量之间的关系，二是，提供模型预测的能力和精确度。

从学科发展看，常用的 ARMA 族是单方程建模最基础的模型之一，其主要是用于估计变量（如股票价格）的滞后相关关系，以此构建模型提高对未来变量（如股票价格）的预测精度，能够为投资者的投资决策提供参考依据。其中，常用的模型包括四种，即自回归模型 AR(p)、移动平均模型 MA(q)、自回归移动平均模型 ARMA(p, q)、自回归差分移动平均模型 ARIMA(p, d, q)，事实上，前面三种均是 ARIMA 模型的特例。该方法为我们如何辨别变量与其滞后期的关系以及与哪一些或者滞后多少期存在显著关系提供了一个方法论指导，本教材将在第二章循序渐进介绍以上四种方法。

GARCH 族模型则是波动率建模的基础，其主要是用于刻画金融市场价格连续复利收益率的标准差，由于股票等金融变量的时间序列呈现较为明显的自相关、条件异方差、波动聚集、尖峰厚尾以及杠杆效应等特征，因此，对收益率序列采用波动率模型进行建模至关重要。同时，波动率建模对于期权价格预测、区间预测精准度、参数估计有效性、投资组合配置、期货风险对冲和风险管理等方面具有深远的影响。它是在收益率方程满足 ARMA 族模型基础上，对收益率方程的残差构建波动率方程，根据模型的特征，又可以分为 ARCH 模型 (Engle, 1982)、EWMA 模型 (Robert, 1959)、GARCH 模型 (Bollerslev, 1986) 和多元的 BEKK-GARCH (Engle 和 Kroner, 1995) 以及非对称性的 TGARCH (Glosten 等, 1993; Zakoian, 1994)、EGARCH 模型 (Nelson, 1991) 等，此外，考虑到数据的混频特征，还有 GARCH-Midas 模型 (Engle et al, 2009) 等。上述这些模型可用于估计金融资产收益率的波动率特征，本教材将在第三章和第四章介绍以上方法。

除此之外，在单方程建模型还包括协整与误差修正模型，这些方法主要是用于估计一元或者多变量之间的相关性。对于满足一阶平稳的序列变量，而且如果变量间仅存在一个协整关系，我们根据经济学理论，可以构建一元或者多元回归模型，此时，就可以采取协整模型进行估计识别，常用的包括完全修正的最小二乘法 (FMOLS, Phillips 和 Hansen, 1990)、动态普通最小二乘法 (DOLS, Stock 和 Watson, 1993) 等方法，从估计结果，我们不仅可以考察变量之间的相关性和相互影响关系，还可以基于实证方法对因变量进行预测。但是，如果所有的变量并不满足一阶平稳的序列变量，此时，我们对变量进行单方程建模就需要采用自回归分布滞后模型 (ARDL, Charemza 和 Deadman, 1992) 进行识别，特别是，对应某些变量是平稳序列，而另外一些变量则是非平稳序列，这个时候就需要构建误差修正模型 (VECM, Davidson 等, 1978)，对变量之间的长期和短期关系进行识别。本教材将在第五章介绍以上方法。

多元方程建模导读

金融计量的多方程建模主要是特指多元时间序列分析的有关内容，它是多元统计分析的一个重要分支，考察的是变量之间的相互影响和相互反馈关系。多元时间序列包括的内容颇丰，本教材从第六章到第十章主要是讲解多方程建模中的向量自回归模型（VAR）及其拓展。

向量自回归模型，即 Vector Auto-regressive model，简称 VAR 模型，是一种常见的多元时间序列模型，它是由 Sims（1980）提出，它刻画的是所有的当期变量都受到所有变量的若干滞后变量影响的模型。VAR 模型可用于估计联合内生变量之间的动态关系，而且，也可以用于对内生变量进行有效的预测分析，因此，近年来 VAR 模型备受关注。本教材在第六章介绍传统经典的 VAR 模型基础上，在第七章放宽条件，依次介绍了长期约束结构向量自回归模型（BQ-SVAR, Blanchard 和 Quah, 1989）、贝叶斯向量自回归模型（BVAR, Koop 和 Korobilis, 2010）、高维向量自回归模型（HD-VAR, Banbura 等, 2010）、面板向量自回归模型（PVAR, Holtz Eakin 等, 1988）、全局向量自回归模型（GVAR, Pesaran 等, 2004），上述这些都是经典的线性 VAR 模型族。但事实上，现实当中许多内生变量之间并不仅仅存在简单的线性关系，更多是呈现较为明显的非线性关系，甚至是时变关系，故此，本教材在第八章陆续介绍了门限向量自回归模型（TVAR, Tong, 1978）、逻辑平滑转移向量自回归模型（STVAR）和指数平滑转移向量自回归模型（LSTVAR, Weise, 1993）、区制转移向量自回归模型（MS-VAR, Hamilton, 1989），这些方法可用于考察内生变量之间的关系受到某一个门限变量影响所呈现出来的非线性关系，这也是多元建模研究的重要范畴。

同时，本教材在第九章对上述模型进行拓展，介绍了五种经典的时变参数模型，分别是时变参数向量自回归模型（TVP-VAR, Cogley 和 Sargent, 2005）、时变参数高维向量自回归模型（HD-TVP-VAR, Koop and Korobilis, 2013）、时变参数潜在门限向量自回归模型（TVP-LT-VAR, Nakajima and West, 2013）、时变参数因子增广型向量自回归模型（TVP-FAVAR, Bernanke 等, 2005）、时变参数面板向量自回归模型（TVP-PVAR, Ciccarelli 等, 2016），这些模型能够有效捕捉和刻画内生变量之间相互影响和相互反馈的内生和时变关系，是多元时变参数建模的重要研究领域。此外，上述计量方法更多的是对宏观变量或者金融数据进行计量建模，但这些方法具有一个重要的缺陷就是缺乏考虑微观主体的消费和投资决策，因此，这些方法估计得到的变量之间的内生和互动关系往往缺乏微观基础。故此，本教材在第十章详尽介绍了具有微观基础的动态随机一般均衡（DSGE）模型（Smets 和 Wouters, 2003; Ireland, 2004; Negro 等, 2007），以此讲解 DSGE-VAR 模型方法，在包括家庭、企业、政府、央行等投资决策最优化的条件下，结合贝叶斯方法对多元内生变量之间的动态内生关系进行动态识别，并讲解了该模型方法的线性和非线性求解过程。最后，结合模型求解的优缺点总结了动态随机一般均衡模型的具体应用与批判。