

预期理论的演进逻辑^{*}

张成思

内容提要:预期是前瞻性货币政策的基础和灵魂,也是联通宏微观研究的重要纽带。本文对近百年来经济学中预期理论的演进逻辑进行分析,并基于具有代表性的含有预期要素的经济模型,阐释预期的影响机制。在此基础上,本文对预期的类型进行界定和划分,论证了适应性预期、理性预期和准理性预期的联系、区别以及不同预期理论的适用范围。通过对预期理论、分类和模型的阐释,本文为深入理解预期在前瞻性货币政策中的应用提供了基础。

关键词:预期 前瞻性 适应性预期 理性预期 货币政策

一、预期理论的历史演进

“预期”反映了公众对未来经济走势的理解和判断,会影响到人们的消费和投资行为,进而影响到宏观经济的表现。因此,个人乃至群体的预期对国民经济运行状况很可能产生颇为重要的影响。同时,预期也是连通经济学宏微观研究的重要纽带。例如,在动态随机一般均衡模型中的多个部门设定中都要使用预期变量;在投资决策中,需要依据预期未来价格等预期要素对现值进行计算;甚至在微观金融学的资产定价模型中,资产价格的定义本质上也是基于预期未来价格进行刻画的。

从更加专业(或者说更加技术)的角度来说,预期与数理统计中的“期望”概念紧密联系,我们一般将期望定义为变量的平均值,而且定义期望时使用的符号是 E ,例如 $E(X_t)$ 。事实上, E 既是表示期望的符号,也是“取期望”的运算符号,这与时间序列分析中的滞后算子符号 L 相类似。

经济学中所说的预期与数理统计中的期望在本质上是相通的。只不过,在经济学中,我们提及预期一般都会涉及预期的主体,所以经济学中的预期可以定义为个人或机构(或者更一般的市场)对未来经济变量的预测和判断。预期之所以重要是因为人们对未来经济变量的预期情况会影响当期的经济行为(消费、投资等),进而影响当前的经济运行状况。

也就是说,影响当前经济走势的因素并不简单地仅由当前相关经济变量的具体水平决定,还受未来相关指标的预期情况所影响。这一结论代表了当前主流经济学派的共识。事实上,自20世纪70年代以后,经济学界就逐渐形成了这种共识。甚至有评论认为,经济学与自然科学的核心区别就在于现代经济理论强调了经济主体的前瞻性决策行为。因此,预期是现代经济理论的基础性支柱。

例如,消费理论中的生命周期假说和永久收入假说都强调预期未来收入的重要性。投资决策理论中现金流的计算也是基于预期价格与预期销售(而非当期变量)。再如,投资储蓄模型中(即IS曲线)产出与真实利率呈反向关系,而此处真实利率的定义是基于名义利率与预期通胀率的差,同样反映出预期的重要性。需要说明的是,在计算真实利率的过程中,使用的预期通胀率又可以分为事前和事后预期(即 $ex\ ante$ 和 $ex\ post$)。在经济学领域,瑞典经济学家缪尔达尔(G. Myrdal, 1939)较早地引入和区分事前和事后概念,强调在计算投资、储蓄等经济变量的具体数量过程中必须说清楚计算对应的是事前(以区间开始点为截止)还是事后(以区间结尾点为截止)。当然,从预期的基本定义来说,事前预期才是真正意义上的预期,而事后预期

^{*} 张成思,中国人民大学财政金融学院、中国财政金融政策研究中心,邮政编码:100872,电子邮箱:zhangcs@ruc.edu.cn。基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“基于微观基础的宏观金融政策研究”(16JJD790057)。感谢匿名审稿人的修改建议,文责自负。

主要是从便于测度的角度出发给出的一种度量办法,本文后面介绍的适应性预期便属于这种事后预期。

如果要回溯预期概念提出的确切原始出处,恐怕并不容易。根据已有资料记载,经济预期(预测)最早可能零星出现在古希腊哲学家的相关思想和理论中。在19世纪,较早讨论预期问题的研究出现在桑顿(H. Thornton, 1802)关于纸币信用问题的研究中。虽然19世纪陆续出现过一些关于预期问题的研究(如 Fisher, 1930),但是并未形成完善的基于预期的经济学说。直到1936年凯恩斯《就业、利息和货币通论》(简称《通论》)的发表,预期再次进入经济学说的聚光灯下。

略显遗憾的是,凯恩斯并未给出预期形成的具体模型形式,而只是通过“动物精神”来形象地描述预期对市场的影响。在凯恩斯的《通论》中,“动物精神”其实就是“情绪”的同义词,而情绪背后刻画的则是人们对经济走势的判断和预期。例如,媒体情绪与资产定价的研究(Tetlock, 2007; Fang & Peress, 2009; 游家兴、吴静, 2012)以及媒体情绪与通胀预期的研究(张成思、芦哲, 2014)都是论证情绪影响预期的典型代表,只不过前者(微观金融领域)声称的理论基础是 Noelle-Neumann(1974)提出的“沉默的螺旋理论”,而后者(宏观金融领域)应用的理论基础则是 Kermack & McKendrick(1927)提出的“流行病学传染理论”,但本质上二者的应用逻辑如出一辙。

当然,伟大的作品可能并不在于作品本身给出了所有的答案,而在于作品给出了思想启迪的动力。凯恩斯的《通论》便属于此类。虽然凯恩斯没有给出预期的具体形成机制,但却激发了希克斯、托宾等经济学界大师对预期问题的极大关注(如 Hicks, 1939; Katona, 1951, 1953; Tobin, 1959),带动了心理学与经济学的学科交叉(King, 2016),而且形成了基于预期的经济学理论体系。自20世纪50年代开始,预期几乎出现在宏观微观经济学的各个角落。

首先,20世纪50年代出现了适应性(adaptive)预期理论,Cagan(1956)和 Nerlove(1958)等提出,适应性预期就是假设 t 期的变量预期值由其 $t-1$ 期的预期值以及 $t-1$ 期的现实值与预期值之间的误差值决定。在一定条件下,适应性预期的这一定义形式与今天我们在很多文献中所看到的适应性预期值由变量历史值决定的形式在本质上是一致的(我们将在下文通过逐步推导来演示二者的一致性)。但是我们仍然不要忽略,适应性预期的原始定义是从上面所说的预期滞后项和误差项来进行定义的,这种定义形式突出了理论的经济涵义和结构性特征,这种思想在后来的经济学理论模型的搭建过程中得到了广泛应用(如 J. Taylor (1993)提出的货币政策泰勒规则)。

接着,Muth(1961)首次系统提出了理性预期理论。理性预期理论的提出主要是考虑到适应性预期在机制设定中没有充分利用可用信息,而且还假定了人们预测时会犯系统性错误。与适应性预期不同,理性预期假定人们是理性的,即人们充分利用所有可用信息进行预测。

此后,随着卢卡斯批判(Lucas, 1976)的提出,以及以萨金特为代表的含有理性预期的宏观经济理论的日益发展(Sargent & Wallace, 1975; Lucas & Sargent, 1981; Pesaran, 1987; Sargent, 1987),20世纪六七十年代发展起来的理性预期逐渐成为现代经济学理论的中流砥柱。这些主张理性预期假设的诸多新古典经济学家假定,在完全信息下的有效市场中,经济人可以预见政府政策,从而可以随时修正他们对政策的反应。例如,当政府推行扩张性货币政策以提振经济时,人们可以预见政策效果,所以价格预期就会相应更新,因此真实经济变量可能并不会发生变化。只有经济运行中出现不可预见的随机性冲击才会造成真实经济变量偏离自然值。与此同时,含有理性预期要素的线性模型(Anderson & Moore, 1985; McCallum, 1998)与非线性模型(Fair & Taylor, 1983; Söderlind, 1999)求解算法的不断突破,也极大地推动了理性预期在宏观微观经济模型中的广泛应用。

当然,因为理性预期假设本身较为严苛,所以理论模型中使用理性预期假设虽然便于模型推演,但是基于理性预期的模型推演也经常会发现理论模型与实证结果相矛盾的情况,而且大量研究结果似乎确实与理性预期假设相异(Shiller, 2014),这种情况在刻画通胀率与失业率关系的菲利普斯曲线研究中尤为突出。Akerlof et al(2000)指出,这些矛盾情况的出现主要是由于预期形成机制的理性假设与现实情况并不完全相符。人们在预期过程中可能会掺杂个人情绪而导致主观预期并不是完全理性的。因此,理性预期假设与现实中的预期往往并不完全相符。为此,Akerlof et al(2000)提出了“接近理性预期”(near-rational expectations)的概念,并以此解释传统理论对菲利普斯曲线的刻画与实证分析存在的矛盾。事实上,李拉亚(2011)

对理性疏忽、粘性信息和粘性预期理论的评介,也是在回应完全理性与现实预期存在分歧的问题。

这种接近理性预期在现实中主要对应的是人们的主观预期,这种主观预期一般通过调研问卷的形式获得,即基于调研数据的预期,本文称之为“准理性预期”。之所以使用准理性预期的名称,是因为我们在基于对众多国家调研预期数据的理性预期假设检验过程中发现,只要样本量不是特别小,那么理性预期假设一般都不容易被拒绝(在传统显著性水平下)。例如,我们可以根据下面的回归方程检验预期数据是否遵从理性预期假设,即:

$$X_{t+1}^{survey} = c + \beta X_{t+1} + \epsilon_{t+1} \quad (1)$$

其中 X_{t+1}^{survey} 代表调研预期数据(即人们在 t 期对 $t+1$ 期的预测), X_{t+1} 表示 $t+1$ 期变量的现实值, c 和 β 分别是常数项和 X_{t+1} 的系数, ϵ_{t+1} 为白噪音扰动项。在这样一个设定下,我们可以检验原假设 $c=0$ 和 $\beta=1$ 是否同时成立。在实践中,用美国和中国的相关调研预期数据对这一假设进行检验,一般都不能拒绝原假设。也就是说,单纯从统计检验的角度看,现实中的调研预期数据接近理性预期。

需要注意的是,在对模型(1)进行 $c=0$ 和 $\beta=1$ 的假设检验中,我们尚未对扰动项 ϵ_{t+1} 的属性进行诊断。事实上,我们还需要验证扰动项是否确实为白噪音过程,至少需要检验 ϵ_{t+1} 是否存在序列相关。如果存在序列相关,那么对应的调研预期数据也不符合完全理性预期。

因此,我们对调研预期数据的归类与理性预期不同,基于模型(1)对调研预期数据进行检验不能获得白噪音扰动项也是我们界定调研预期数据为准理性预期的重要原因。关于美国调研预期数据的基本情况和实证应用,可以参考 Thomas(1999)、Carroll(2003)、Croushore(2006)、Zhang et al(2008,2009)、Adam & Padula(2003,2011)以及 Fuhrrer(2012)的相关研究。其中值得一提的是,Adam & Padula(2003)将调研预期定义为主观预期,本质上也是对现实预期非理性的一种论证。只不过八年以后这篇文章(Adam & Padula,2011)才正式发表,也从侧面反映出虽然对现实调研预期与理性预期进行区分看似容易,但要被学界广泛接受却并不容易。

与准理性预期相关但不完全相同的另外一个预期的概念是学习型预期。从文献演进角度看,自1990年开始就出现了一系列对于学习型预期的研究,包括 Sargent(1993,1999)以及 Evans & Honkapohja(2001)等的重要研究。学习型预期的重要观点是,预测过程中人们在不断进行学习(更新信息集)以改进预期效果。因此,学习型预期认为,不管是公众、个人还是政策决策者,都和经济学家(特别是计量经济学家)类似,他们在预测过程中对宏观经济变量的预期都使用统计预测模型进行预测。或者说,大家的预测过程是个不断学习的过程,这种预期形成中的学习过程可以使用统计模型加以刻画。显然,学习型预期的最终实现形式是数理、统计或者计量模型的预测,因此各种对基于模型预测的批评和质疑同样也适用于学习型预期。这也是为什么学习型预期目前更多地停留在理论研究层面,且在实证分析中用此来度量预期变量还相对有限。

二、适应性预期的“后顾性”特征

我们在前文提到过,适应性预期的核心思想是,人们基于过去的信息(历史信息)对未来形势(经济变量走势)进行预测。适应性预期强调历史事件对预测未来即将发生的结果非常重要。在经济学中,常见的一个例子是对通货膨胀的预测。适应性预期认为,如果去年通胀率上升,那么人们将预期今年通胀率也会上升。

在一部分材料中,将适应性预期的模型形式定义为:

$$X_t^e = X_{t-1} \quad (2)$$

即预期变量 X_t^e 完全等于历史观测值。实际上这只是适应性预期最简单的一种形式。如果回溯适应性预期的最初定义,那么我们可以看到其解析表达式比模型(2)要更丰富得多。回顾 Cagan(1956)和 Nerlove(1958)对适应性预期的定义可知,适应性预期是假设 t 期的变量预期值由其 $t-1$ 期的预期值以及 $t-1$ 期的现实值与预期值之间的误差值决定,即:

$$X_t^e = X_{t-1}^e + \lambda \times error \quad (3)$$

其中, λ 是系数, $error$ 表示误差值, 即:

$$error = (X_{t-1} - X_{t-1}^e) \tag{4}$$

下面, 我们对原始定义的模型进行推演来获得预期变量的终解表达式。首先, 将(4)代入(3)并整理得:

$$X_t^e - (1 - \lambda)X_{t-1}^e = \lambda X_{t-1} \tag{5}$$

然后, 利用滞后算子的属性可以将(5)进一步化简为:

$$[1 - (1 - \lambda)L]X_t^e = \lambda X_{t-1} \tag{6}$$

在满足 $|1 - \lambda| < 1$ 的情况下, 等式(6)可以左右同乘以 $[1 - (1 - \lambda)L]^{-1}$, 进而得到:

$$X_t^e = \lambda [1 - (1 - \lambda)L]^{-1} X_{t-1} \tag{7}$$

如果我们令(总可以获得如下关系式):

$$\varphi(L) = \varphi_0 + \varphi_1 L + \varphi_2 L^2 + \dots = \lambda [1 - (1 - \lambda)L]^{-1} \tag{8}$$

则有:

$$X_t^e = \varphi(L) X_{t-1} \tag{9}$$

此时, 我们能明晰地看到, 适应性预期其实可以写成滞后分布项的模型形式, 而这种模型形式本质上就是时序分析中最基础的自回归(AR)模型。

在适应性预期的假设环境下, 我们可以观察和分析传统菲利普斯曲线(即通胀率与失业率)的变化情况。例如, 我们在图 1 的演示中, 用 SPC 代表短期菲利普斯曲线, 用 LPC 代表长期菲利普斯曲线。根据长期菲利普斯曲线的基本定义可知, 长短期菲利普斯曲线交叉点对应了预期通胀率。在图 1 中我们可以看到, 当短期通胀率动态变化机制由短期菲利普斯曲线 1 刻画时, 通胀预期是 2%。之后, 由于需求增加带动现实通胀率上升到 3.5%, 这种变化带动消费者改变(或者说适应)他们的通胀预期, 此时通胀预期上升到 3.5%。此时, 短期通胀率动态机制由短期菲利普斯曲线 2 刻画。按照同样的逻辑, 如果现实通胀率继续上涨, 适应性预期将促使菲利普斯曲线变化到短期菲利普斯曲线 3。

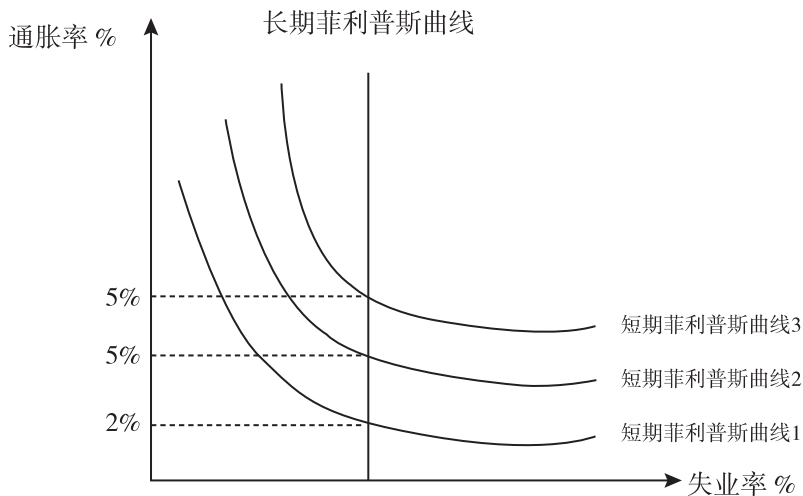


图 1 适应性预期下的长短期菲利普斯曲线

随着经济学理论的发展, 适应性预期的一些理论局限性逐渐显现出来。首先, 适应性预期的预测模型过于简单(分布滞后模型), 仅凭历史来预测未来, 这种假设不够缜密, 只是一种权宜之计。其次, 适应性预期的预测机制没有使用最优的可用信息集。再次, 适应性预期还假设人们在预测未来时会产生系统性误差。因此, 理性预期应运而生。

三、理性预期的理论完美与实证困惑

(一)理论发展

我们在前文中曾经提到过,Muth(1961)系统阐释了理性预期的概念,特别强调理性假设,即人们充分利用所有可用信息进行预测。根据 Muth 的理性预期理论可知,理性预期的形成必须从经济理论来推导获得,预测者最优化使用预测信息,而且预测模型相对于经济体系来说是内生的。因此,理性预期的形式可以写成:

$$X_{t+1}^e = E_t(X_{t+1} | \Omega_t) \quad (10)$$

其中, X_{t+1}^e 表示变量 X 在 $t+1$ 期的预测值, E_t 表示站在 t 期、依据括号中的条件对变量 X 取数学期望,括号中的条件就是 t 期以及 t 期之前的所有可用信息集 Ω_t 。

从理性预期的表达形式可以看出,理性预期假设预测者不会在预测未来变量的过程中产生系统性误差,预测值与未来的现实值之间的偏离(即理性预期误差)是随机的,而且预测误差序列本身具有期望值为 0 且序列无关的特性。关于这一点,我们可以使用以下公式进行概括:

$$\begin{cases} X_{t+1} = X_{t+1} + \epsilon_{t+1} \\ E(\epsilon_{t+1}) = 0 \\ E(\epsilon_t \epsilon_s) = 0, \quad \forall t \neq s \end{cases} \quad (11)$$

不难看出,理性预期是一种均衡的概念,理性预期理论的提出极大地丰富了相关经济理论模型的内涵,并凸显出基础模型的前瞻性含义。关于这一点,可以用广为熟悉的蛛网(cobweb)模型为例来加以阐释。我们知道,蛛网模型是用弹性原理解释某些生产周期较长的商品在失去均衡时发生的不同波动情况的一种动态分析模式。在这个框架内可以根据供给与需求的变化来追踪产品的价格和数量变化,会形成类似蜘蛛网的图示结果(见图 2),故而得名。

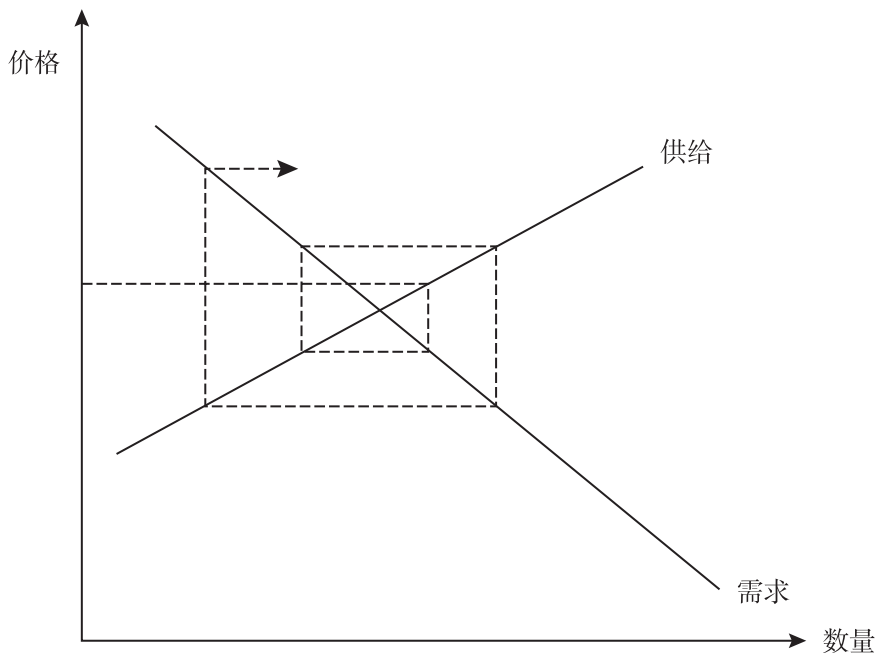


图 2 蛛网模型图示

根据蛛网模型的基本内容,假定在单一竞争市场中产品生产存在时间滞后性,并假定对该产品的需求与当前市场价格 p_t 呈负向关系(市场价格实际是价格指数的自然对数)。同时,假定产品供给由其预期价格 p_t^e (表示站在 $t-1$ 期对产品未来价格的预期,同样是取自然对数形式)正向决定。当市场出清时(即市场达到

均衡状态时),需求等于供给,所以可以将价格写成由预期价格决定的表达式,即:

$$p_t = \mu + \gamma p_t^e + \eta_t \quad (12)$$

其中, μ 是常数项, γ 是系数。根据原始理论的设定,模型(12)中的扰动项 η_t 是服从独立同分布(i. i. d.)的白噪音扰动项。

等式(12)刻画了均衡状态的价格决定机制,表明当前市场均衡价格由预期价格决定。当然,因为模型中的价格是取自然对数的价格指数,所以如果我们将模型(12)左右同时取一期滞后,然后用模型(12)减去滞后模型,则可以获得该产品的价格通胀率与预期通胀率之间的关系。不管是价格还是通胀率的形式,要获得完整设定的动态机制以写出均衡价格的解析表达式,我们都需要获知预期变量的具体形成机制。

在理性预期假设下,我们就可以很方便地获得预期价格和均衡价格的解析表达式。具体来说,我们对模型(12)左右取期望,考虑理性预期的基本定义以及 η_t 是均值为0的随机扰动项(即期望值为0),则有:

$$E_{t-1} p_t = \mu + \gamma E_{t-1} p_t \quad (13)$$

所以预期价格的表达式是:

$$E_{t-1} p_t = \mu / (1 - \gamma) \quad (14)$$

因为这里使用的是理性预期,所以从等式(14)可以解出均衡价格的表达式:

$$p_t = \mu / (1 - \gamma) + \eta_t \quad (15)$$

也就是说,市场均衡价格和预期价格仅相差一个白噪音扰动项。

值得说明的是,在蛛网模型中,预期变量仅涉及当期价格,即预期变量的下标是 t 期。随着宏观经济理论的演进,更多的理论模型引入了前瞻性要素,即预期变量的时间下标为 $t+1$ 的形式。虽然只是下标上的些许变化,却给模型的动态机制带来极为丰富的变化,凸显出预期和模型的前瞻性特征。

我们下面以两个经典模型为例来阐释基于理性预期模型的前瞻性特征:一是卡甘(Cagan,1956)的货币与通胀分析模型;二是基于 Calvo(1983)粘性价格理论而发展起来的新凯恩斯菲利普斯曲线模型。首先,卡甘的经典模型可以作为含有预期的前瞻性模型的简单例示。卡甘模型在20世纪七八十年代有很多应用,关于卡甘模型的进一步分析,可以参阅 Evans(1978)和 Christiano(1987)等的研究。归纳起来,卡甘模型刻画了货币需求与预期通胀直接的线性关系,即:

$$m_t - p_t = -\varphi(p_{t+1}^e - p_t) + \bar{\omega}_t, \varphi > 0 \quad (16)$$

其中, m_t 表示货币供应量, p_t 表示总体价格指数,变量均为取自然对数的形式;扰动项服从独立同分布(均值为0); p_{t+1}^e 表示站在 t 期对 $t+1$ 期价格的预期。据此模型并将预期变量写成理性预期形式,我们可以解出价格 p_t 的表达式,即:

$$p_t = \alpha E_t p_{t+1} + \beta m_t + v_t \quad (17)$$

其中, α 、 β 和 v 分别是模型(16)中系数 φ 和扰动项 $\bar{\omega}$ 的函数形式。

依据模型(17)进行反复迭代,可以将价格写成如下形式:

$$p_t = \beta \sum_{i=0}^{\infty} \alpha^i E_t m_{t+i} + v_t \quad (18)$$

显然,在理性预期假设下,我们获得了价格形成机制的前瞻性特征:当前价格是未来货币供应预期的加总。通过对等式(17)或者(18)取滞后一期然后再和当期模型进行相减运算,还可以获得当期通货膨胀率与预期货币供应增长率之间的关系。

我们要阐释的第二个典型模型是含有预期的新凯恩斯主义菲利普斯曲线模型。事实上,以 Taylor(1980)、Rotemberg(1982)和 Calvo(1983)为代表的经典的粘性价格理论模型也强调微观企业在对其产品进行定价过程中关注未来通货膨胀和实体经济表现,即典型的“前瞻性”(forward-looking)定价模式。这一理

论的基本背景是,假设在垄断竞争经济环境下,微观层次的公司和企业对其产品具有定价能力。同时,假定所有企业在一定时期内保持一个固定价格水平,直到受到某些随机信号的影响之后,企业才考虑重新定价。这样,价格的调整就具有了“粘性”。同时,在企业进行定价时,他们会考虑其他相关企业过去制定的价格水平,也就是说某企业在制定产品的当前价格时会考虑过去的价格状况。现在假定企业在任一给定期间内会改变其价格的概率为 $1-\theta$ ($0<\theta<1$), 如果以 p_t 表示 t 期的总体物价水平(自然对数形式,下同), 该价格就由前一期的总体价格水平与 t 期所有企业新制定的价格水平(以 p_t^* 表示)加权求和决定, 即:

$$p_t = \theta p_{t-1} + (1-\theta) p_t^* \quad (19)$$

在 Calvo(1983)的原始模型中,所有企业在定价过程中都被假设为具有“前瞻性”特征,即价格完全决定于公司对未来国内经济运行状况的理性预期。但是自 20 世纪末开始,学界已经达成一个基本共识,经济运行中总会存在一定比例的企业采取“后顾型”(backward-looking)定价方式,在制定价格过程中企业会参照过去的行业定价标准,同时会利用历史通胀率水平对价格进行修正。

所以,我们假设有 ω 比例的企业采取“后顾型”定价模式,其价格为 p_t^B , 另有 $(1-\omega)$ 比例的企业采用“前瞻性”定价机制,其水平为 p_t^F 。这样, t 期由所有企业确定的新价格水平(相对于总体价格水平)可以表示为:

$$p_t^* = (1-\omega) p_t^F + \omega p_t^B \quad (20)$$

对于“前瞻性”企业制定的价格水平 p_t^F , 传统的粘性价格理论一般假设为预期总产出缺口(即真实 GDP 与潜在 GDP 的自然对数差)与通胀率的折现求和形式(如 Galí & Gertler, 1999)。这样,“前瞻性”企业的定价模型就可以写成如下形式:

$$p_t^F = \theta\beta \sum_{s=0}^{\infty} (\theta\beta)^s E_t \pi_{t+s+1} + (1-\theta\beta) \sum_{s=0}^{\infty} (\theta\beta)^s E_t \zeta k_y^d y_{t+s}^d \quad (21)$$

其中 π_t 表示通胀率, $E_t \pi_{t+1}$ 表示基于时刻 t 及以前的信息集对 $t+1$ 期通胀率的预测序列, β 表示主观折现因子, ζ 是对数线性化过程中引入的结构性参数(ζ 具有经济含义, 详见 Woodford, 2003)。另外, y_t^d 表示国内产出缺口, k_y^d 则度量国内产出缺口对应的权重。进一步对等式(21)进行反复迭代, 可以将“前瞻性”企业的定价模型重新写成如下形式:

$$p_t^F = \theta\beta E_t \pi_{t+1} + (1-\theta\beta) \zeta k_y^d y_t^d + \theta\beta E_t p_{t+1}^F \quad (22)$$

对于“后顾型”企业的定价机制,我们将传统文献中的通胀率一期滞后拓展为滞后算子多项式的形式, 即

$$p_t^B = p_{t-1}^* + \pi_{t-1} + \rho^*(L) \Delta \pi_{t-1} \quad (23)$$

其中 $\rho^*(L) = \rho_1^* + \rho_2^* L + \rho_3^* L^2 + \dots + \rho_q^* L^{q-1}$ 表示滞后算子多项式, q 表示滞后阶数。在实证分析中, q 的取值需要根据 AIC 信息准则和序列相关性检验共同确定。

根据模型(19)–(23)进行代换推导, 可以获得基于微观企业定价机制的宏观通货膨胀动态机制模型, 即

$$\pi_t = c + \gamma_c E_t \pi_{t+1} + \gamma_b \pi_{t-1} + \sum_{i=1}^{q-1} \alpha_i \Delta \pi_{t-i} + \delta_d y_t^d + \eta_t \quad (24)$$

其中, c 是常数项, η_t 表示随机扰动项, 其余各系数分别是微观模型(19)–(23)中的底层结构性参数的组合。

(二) 实证困惑

理性预期理论的提出不仅为经济理论的发展提供了重要工具, 而且为含有预期变量的理论模型的实证检验提供了便捷的途径。特别是在通胀动态机制理论研究领域, 对于通胀预期的测度, 通过理性预期假设获得通胀预期数据是学界的一种标准做法。从理性预期的模型表达形式不难看出, 基于理性预期假设获得预期数据的方法, 实质上是用 $t+1$ 期的实际通胀率(减去白噪音误差项)代表通胀率期望值, 即:

$$E_t \pi_{t+1} = \pi_{t+1} - e_{t+1} \quad (25)$$

其中, $E_t\pi_{t+1}$ 表示站在 t 期对 $t+1$ 期通胀率的预测, e_{t+1} 表示理性预期误差。这种基于理性预期假设获得预期序列观测值的方法可以回溯到 McCallum(1976)、Cumby et al(1983)以及 Hayashi & Sims(1983)的早期文献,而且也被 Roberts(1995)、Gali & Gertler(1999)的重要文献所使用。

虽然直接通过理性预期假设可以比较方便地获得通胀预期数据,但是需要注意,从等式(25)中看到,这种理性预期处理方式会不可避免地引入一个额外的噪音信息,即理性预期误差 e_{t+1} 。此时,对含有理性预期变量的计量模型进行估计时,研究者要面对的模型扰动项就不再仅仅是模式设定误差(specification error),而是一个由模型设定误差和理性预期误差构成的复合扰动项。在这种情况下,计量模型估计的扰动项标准差实际上变成了 $\sqrt{\sigma_\eta^2 + \sigma_e^2 - 2\sigma_{\eta,e}}$ (下标 η 和 e 分别代表模型设定误差和理性预期误差, σ^2 表示方差, $\sigma_{\eta,e}$ 表示协方差)。即使原始模型的设定误差项 η_t 与理性预期误差正交,最后估计出的标准差的精确性也会受到影响。

另外,因为直接采用理性预期假设获得通胀预期序列实际处理的是复合扰动项,所以还会带来另一个非常关键的问题,就是无法检验主计量模型中的原始扰动项(模型设定误差 η_t)是否具有序列相关性。如果计量模型是动态模型,此时如果 η_t 存在序列相关性,那么严格地讲使用任何滞后项做工具变量都无法获得有效估计结果。当然,即使能够将 η_t 剥离出来,传统的序列相关性检验也不适用于工具变量估计下的动态模型。关于这一问题的详细内容,读者可以参考 Zhang et al(2008,2009)或张成思(2012)等系列文献。

事实上,为了避免直接使用理性预期假设获得通胀预期序列带来的以上问题,我们可以借鉴 Pagan(1984)的思想,运用工具变量信息集投影技术获得通胀预期序列。具体来说,我们不必脱离理性预期假设,但是在技术处理上不同于传统的处理方式,即不直接将 π_{t+1} 带入计量模型中,而是使用 π_{t+1} 在给定工具变量信息集矩阵 Z 上的投影来获得通胀预期序列,即:

$$E_t\pi_{t+1} = P_Z\pi_{t+1} \tag{26}$$

其中, P_Z 是标准的投影矩阵,其定义是 $P_Z = Z(Z'Z)^{-1}Z'$ 。可以证明,这样的投影技术处理对工具变量工具(如 2SLS 估计)的点估计值没有任何影响,而且回归所得的标准差从理论上讲更精确(因为规避了额外噪音信息对方差-协方差矩阵估计的干扰),同时解决了原始模型扰动项的序列相关性无法检验的问题。

四、预期理论的再发展:准理性预期

准理性预期,也可以称之为半理性预期(semi-perfect expectation),接近于理性预期但又不完全是理性预期,或者从微观个体看都是理性的,但加总后形成的整体预期却存在预测偏差。从文献层面看,Bigman(1984)较早提出了准理性预期的概念,此后由于理性预期学派的发展甚嚣尘上,因此准理性预期的概念并无太大的学术市场,尽管后来仍然有一些著名学者质疑理性预期假设过强,例如 Akerlof et al(2000)提出的接近理性预期(near-rational)概念和 Ball(2000)提出的不完全理性预期假设。

从 Bigman(1984)的研究来看,作者是以“准理性预期与汇率动态机制”为题,指出在信息有成本的环境下,即使微观个体都是理性的,但加总以后形成的整个经济群体的预期仍然可能存在持续的预测偏差。用更专业的术语来说,完全预测(perfect foresight)或者说有效预测(efficient forecasting)与短视完全预测或者称为“只顾眼前的完全预测”(myopic perfect foresight)是有区别的,主要区别是后者会形成持续的预测误差。短视完全预测指的是每个经济个体从自身的角度看都在最大化自己的收益,所以从个体角度看都是理性的,只不过单个经济个体只顾最大化自身收益,比较短视,由此形成的整个经济体的预期就存在持续的偏差。Bigman(1984)将这种准理性预期的概念引入多恩布什的汇率动态机制模型进行分析。

如果单纯从理论模型的推演来说,理性预期假设可能并无不妥。但是如果要进行实证研究,理性预期假设则有可能因为引入的理性预测误差而对计量分析中的诊断检验等(如序列相关性检验)带来掣肘。因此,实证分析中使用准理性预期的典型代表——基于调研预期数据的变量形式,就更加贴近现实而且能够较好地规避理性预期假设引入的预测误差干扰^①。

美国的调研预期数据非常丰富,而且样本区间跨度较长,比较有代表性的是 Livingstone, Survey of Professional Forecasts (SPF)、Greenbook 预测和密歇根大学的预测调研数据(Michigan)。图 3 给出了以上四

种代表性的调研预测数据的时序走势图(除 Livingstone 为半年度数据外,其余均为季度数据)。从图中可以看出,SPF 和 Livingstone 预测数据的重合度较高,而这两个序列与另外两组数据在各个时期都存在一定的差别,可能是因为调研的对象群体以及调研数据的汇总机制存在不同。这些数据在通胀动态机制以及货币政策分析的研究中得到了广泛应用,关于这些数据的具体说明,可以参阅 Zhang et al(2008,2009)。

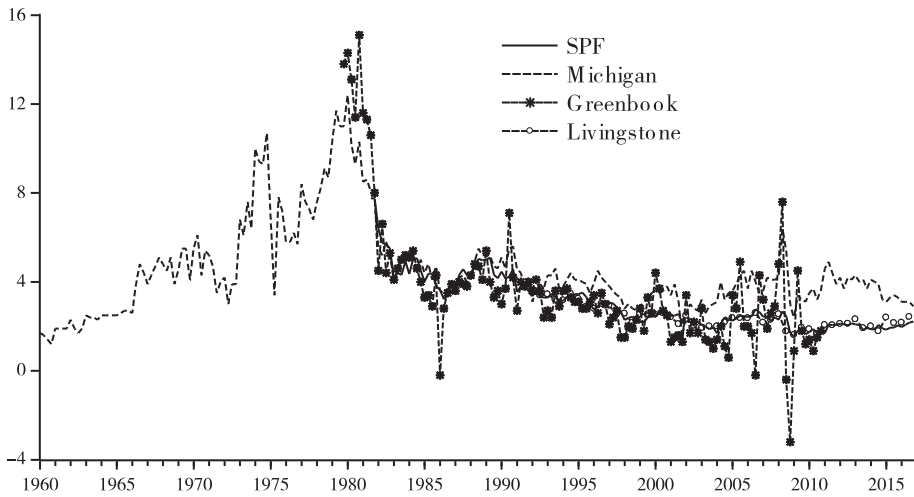


图3 美国主要调研通胀预期数据

注:原始数据来源于美联储费城分行和密歇根大学调研数据中心,所有预测数据均对应于CPI通胀率,其中Livingstone数据为半年度同比预测值(年化),样本区间为1992年1季度至2016年4季度;Greenbook数据为季度环比预测值(年化),样本区间为1979年4季度至2016年4季度;Michigan和SPF为季度同比预测值(样本区间分别为1960年1季度至2016年4季度和1981年1季度至2016年4季度)。Greenbook采用公布日期最接近本季度末的一期(对于近年一般是3,6,9,12月)对下一季度CPI通胀率的预测,数据在预测进行的5年后公开。Livingston调查每年在6月和12月各进行一次。

我国自2000年以来的调研预期数据也有了长足进展,对于宏观经济变量的调研目前主要有三种:一是中国人民银行对储户的问卷调查,二是《证券市场周刊》组织的“远见杯”竞赛,还有一组是北京大学的朗润预测。从调研对象来看,中国人民银行对储户的问卷调查获得的指数可以通过统计方法转化为预期数据,这组预期数据属于居民预期;远见杯预测是对与经济和金融相关的学界、业界等专家进行调研获得通胀率等主要经济指标的预测值,属于专家预测。朗润预测针对的对象群体与远见杯相近,因此也属于专家预测(遗憾的是朗润预测数据自2016年开始出现了中断)。图4以通胀预期数据为例,展示了这三组调研预期数据2010年1季度至2014年4季度期间的时序走势图。

对于调研预期数据的特性,最近20年来学界进行了很多研究。例如,Roberts(1998)提出,通胀率预期的形成机制还可能具有很强的“倔强”(stubborn)特性,即预期的形成是缓慢的,要经过一定的过程才逐渐达到理性预期值。换言之,通胀预期由基于 $t-1$ 期对 t 期的不完全理性预测和基于 t 期对 $t+1$ 期的完全理性预期构成,即:

$$\pi_{t+1}^e = \bar{\omega}\pi_t^e + (1 - \bar{\omega})E_t\pi_{t+1} \quad (27)$$

为了证明现实生活中人们对通胀率的预期是不完全理性的,Roberts(1998)对美国的专业通胀率调研预测数据“Livingston”调研数据和Michigan大学调研研究中心的通胀预测数据进行了理性预期检验,检验的基础就是基于本文之前曾经给出的计量模型(1),即:

$$\pi_{t+1}^e = c + \beta\pi_{t+1} + e_{t+1} \quad (28)$$

其中 π_{t+1} 表示 $t+1$ 期的现实通胀率, π_{t+1}^e 是通胀预期的调研数据, e_{t+1} 是用来捕捉预测误差的随机扰动项, c 是常数项, β 是系数。

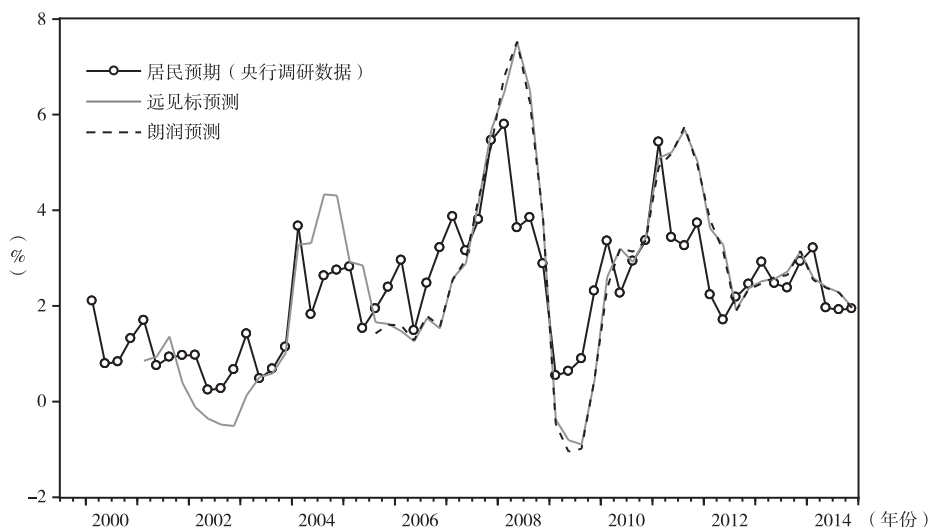


图4 中国三种通胀预期数据:居民预期、远见杯预测和朗润预测
(2000年1季度—2014年4季度)

根据理性预期的基本定义,如果假设检验 $c=0, \beta=1$ 被拒绝,则说明调研预测数据是不完全理性的,反之则说明调研数据可能反映了人们的完全理性预期, π_{t+1}^e 与 π_{t+1} 的差仅由随机误差项 e_{t+1} 决定。而 Roberts (1998) 的结果表明,他研究的这两个调研数据的通胀率预期确实不具备完全理性特征,从而说明不完全理性预期假说与真实世界的客观现实相符合,Thomas(1999)对于调研数据的研究似乎也给出相似的结论。

然而,“Livingston”和 Michigan 大学调研研究中心的通胀率预测数据只是众多可收集到的人们对未来通货膨胀预期的两种,他们是否具有广泛的一般代表性呢?为了澄清这个问题,笔者曾考虑了包括“Michigan”预测数据在内的美国四种常用于货币政策分析的现实通胀率预期的调研数据(张成思,2007)。其中,SPF1Q 和 SPF1Y 分别代表美国专业预测调研局(Survey of Professional Forecasts)对一个季度和一年期之后的通胀率水平的预期,Greenbook 表示美联储内部的绿皮书上公布的通胀率预测数据,Michigan 表示公众对1年后同期的CPI通胀率。表1报告了这些调研数据的完全理性预期假设检验 $H_0: c=0, \beta=1$ 的结果。

表1 通胀率预期调研数据的完全理性预期假设检验

	$\pi_{t+1}^e = c + \beta\pi_{t+1} + e_{t+1}$			
	c	β	理性预期检验 p 值	样本大小
SPF1Q	0.112 (0.032)	0.973 (0.076)	0.929	148
Greenbook	-0.156 (0.340)	1.022 (0.082)	0.866	126
SPF1Y	0.400 (0.523)	0.874 (0.139)	0.667	140
Michigan	-0.463 (0.316)	0.905 0.067	0.000***	180

注:***表示相应的统计量在1%的置信水平上具有统计显著性。小括号内报告的是 Newey-West HAC 修正标准差。调研数据来源于 Federal Reserve Bank of Philadelphia 和 Survey of Consumers of the University of Michigan,对应的样本分别是(Q表示季度): SPF1Q 为 1968Q4—2005Q4; Greenbook 为 1968Q3—1999Q4; SPF1Y 为 1970Q1—2005Q4; Michigan 为 1960Q1—2005Q2。

从表1中的结果可以看出,对于“Michigan”预测数据,假设检验 $c=0, \beta=1$ 确实被拒绝,说明 Roberts(1998)的结论是正确的。但是,其他三种通胀率预测的调研数据的检验结果却显示,完全理性预期的假设不具有统计显著性,所以并不能明确得出他们是不完全理性预期(其实还应该检验模型扰动项是否服从独立同分布特征)。由此可见,尽管 Roberts(1998)的不完全理性预期在理论上具有创新性,但与现

实情况并不完全一致。

尽管依据现实观测到的通胀率预测调研数据并不能完全说明人们的预期是不完全理性的,但 Akerlof et al(2000)还是在 Roberts(1998)的研究基础上从心理学角度出发,指出现实世界中的人对于未来的预期不能与经济学模型中的预期机制完全一致。他们认为,在通胀率水平较低的时期,大多数人在工资和价格的设定上可能会忽略通货膨胀因素。而即使人们考虑到通货膨胀的存在,他们考虑的方式可能也与经济学家所假设的模式有所区别,大多数普通人对于通货膨胀的审视角度与受过专业训练的经济学专业人士是不同的。因此,他们在微观工资与定价机制模型中引入了“接近理性”(Near-Rational)预期的机制,并推导出相应的宏观通胀率动态模型。虽然模型的基本表达形式与公式(30)相近,但由于是从微观模型推导出来的,所以相对 Roberts(1998)的理论更具有微观基础。

Ball(2000)也提出了一种不完全预期理论,但与 Roberts(1998)和 Akerlof et al(2000)不同,Ball 提出的不完全理性预期理论是对适应性预期理论的一种拓展。Ball(2000)提出,通胀率预期的形成完全由以往发生过的通胀率决定,而不考虑其他任何相关因素如 GDP 缺口、利率等。显然,与理性预期所要求的所有相关因素的信息在预期形成机制中都要被利用相比,这实际上是一种适应性预期形式的不完全理性预期。但是,与一般的适应性预期不同,Ball(2000)提出按照货币政策的不同区制(regimes)来考虑适应性预期的形成机制。这样,即使货币政策发生了变化,通胀率的预期形成机制也能相应地进行变化,从而消除了“卢卡斯批判”指出的问题。同时,由于适应性预期又能捕捉通胀率的持久性特质,所以 Ball(2000)认为这种不完全理性预期理论是完全理性预期模型的合理拓展。但是,应用 Ball(2000)理论的一个关键问题是我们必须清楚地知道货币政策何时发生变化。如果没有科学准确的判断依据,那么在应用短期通胀率动态机制分析货币政策等的过程中便可能出现偏差,所得的政策建议也就很可能成为无源之水。

总之,已有研究对于调研预期数据的理性与非理性特征并未达成完全一致的结论。基于调研数据进行理性预期检验,结论可能不仅与不同调研对象有关,而且可能与检验的样本区间选择也有关系。不过综合来看,调研预期数据既接近于理性预期,又与理性预期不完全重合(或者说一致),因此我们将基于调研数据的预期定义为准理性预期是比较合适的。

五、结论

预期是前瞻性货币政策分析的重要基础,更是宏微观经济学理论相互交织的重要纽带。因此,本文详尽阐释了近百年来经济学中预期理论的演进逻辑。从本文的具体内容可以看到,虽然预期概念本身不难理解,但是与预期理论相关的诸多难点在于预期的具体测度方式,因为预期的不同测度方式不仅涉及具体算法的差异,更可能直接导致具体应用中研究结论出现分歧和冲突。

从预期理论的历史演进逻辑来看,充满着“后顾型”(backward-looking)特征的适应性预期在 20 世纪 90 年代之前的相关研究和应用中颇为流行(当然适应性预期的测度方式如今也仍然存在),其中一个原因是因为适应性预期的测度方式非常简便直观,并且易于理解。但是,随着计量经济学的发展和宏观经济理论模型的推进,特别是 1972 年“卢卡斯批判”的提出,理性预期获得了广泛应用。

值得注意的是,虽然适应性预期受制于“卢卡斯批判”,但是并不必然意味着适用性预期在现代经济学分析中全然不能应用。事实上,在实际分析过程中,需要根据所分析问题的具体情况,进而判断使用哪种预期测度方式更为合适。例如,如果分析的样本区间不存在明显的结构性变化,那么适用性预期的测度方式仍然不失为一种有效的方法。

当然,理性预期概念的提出和应用大大提升了预期在宏观经济模型中的应用范围,也弥补了适应性预期的不足。只不过,理性预期的大发展并不是预期问题的终极解。特别是在现实情况下,预期应该是有生命有思想的人的预期,而非机械僵硬的模型预期。

因此,本文重新提出了准理性预期的概念。基于市场调查的调研预期是准理性预期的现实代表。准理性预期的广泛应用也带动了其他形式预期的发展,近年来各国对市场信心指数的构建,就是颇具代表性的预期的另一种表现形式。总之,只有充分理解各种预期形式的演进逻辑,才能在具体问题的分析过程中合理地选择和使用具体的预期形式,获得科学可信的分析结论。

注:

①最近的一项研究(Winkelried,2017)提出,调研预期数据是一种固定事件预测(fixed-event forecasts),要真正获得预期变量,还需要根据特定度量模型从调研数据推断出(infer)预期变量。

参考文献:

- 李拉亚,2011:《理性疏忽、粘性信息和粘性预期理论评介》,《经济学动态》第2期。
- 游家兴 吴静,2012:《沉默的螺旋:媒体报道与资产误定价》,《经济研究》第7期。
- 张成思,2007:《短期通胀率动态机制理论述评》,《管理世界》第5期。
- 张成思,2012:《全球化与中国通货膨胀动态机制模型》,《经济研究》第6期。
- 张成思 芦哲,2014,《媒体舆论、公众预期与通货膨胀》,《金融研究》第1期。
- Adam, K. & M. Padula(2003), "Inflation dynamics and subjective expectations in the United States", European Central Bank Working Paper Series No. 222.
- Adam, K. & M. Padula(2011), "Inflation dynamics and subjective expectations in the United States", *Economic Inquiry* 49 (1):13-25.
- Anderson, G. & G. Moore(1985), "A linear algebraic procedure for solving linear perfect foresight models", *Economics Letters* 17(3):247-252.
- Akerlof, G. A., W. T. Dickens & G. L. Perry(2000), "Near-rational wage and price setting and the long-run Phillips curve", *Brookings Papers on Economic Activity* 2000(1):1-60.
- Ball, L. (2000), "Near-rationality and inflation in two monetary regimes", NBER Working Paper No. w7988.
- Bigman, D. (1984), "Semi-rational expectations and exchange-rate dynamics", *Journal of International Money and Finance* 3 (1):51-66.
- Cagan, P. (1956), "The monetary dynamics of hyperinflation", in: M. Friedman(ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*, University of Chicago Press.
- Calvo, A. (1983), "Staggered prices in a utility-maximizing framework", *Journal of Monetary Economics* 12(3):383-398.
- Carroll, C. D. (2003), "Macroeconomic expectations of households and professional forecasters", *Quarterly Journal of Economics* 118(1):269-298.
- Christiano, L. J. (1987), "Cagan's model of hyperinflation under rational expectations", *International Economic Review* 28 (1):33-49.
- Croushore, D. (2006), "An evaluation of inflation forecasts from surveys using real-time data", FRB of Philadelphia Working Paper No. 06-19.
- Cumby, R. E., J. Huizinga & M. Obstfeld(1983), "Two-step two-stage least squares estimation in models with rational expectations", *Journal of Econometrics* 21(3):333-355.
- Evans, G. W. & S. Honkapohja(2001), *Learning and Expectations in Macroeconomics*, Princeton University Press.
- Evans, P. (1978), "Time-series analysis of the German hyperinflation", *International Economic Review* 19(1):195-209.
- Fang, L. & J. Peress(2009), "Media coverage and the cross-section of stock returns", *Journal of Finance* 64(5):2023-2052.
- Fair, R. C. & J. B. Taylor(1983), "Solution and maximum likelihood estimation of dynamic nonlinear rational expectations models", *Econometrica* 51(4):1169-1192.
- Fuhrer, J. (2012), "The role of expectations in inflation dynamics", *International Journal of Central Banking* 7(1):137-166.
- Fisher, I. (1930), *The Theory of Interest*, New York: Macmillan.
- Gali, J. & M. Gertler(1999), "Inflation dynamics: A structural econometric analysis", *Journal of Monetary Economics* 44 (2):195-222.
- Hayashi, F. & C. A. Sims(1983), "Nearly efficient estimation of time series models with predetermined, but not exogenous, instruments", *Econometrica* 51(3):783-798.
- Hicks, J. (1939), *Value and Capital*, Oxford University Press.
- Katona, G. (1951), *Psychological Analysis of Economic Behavior*, McGraw-Hill.
- Katona, G. (1953), "Rational behavior and economic behavior", *Psychological Review* 60(5): 307-318.
- Kermack, W. O. & A. G. McKendrick(1927), "Contributions to the mathematical theory of epidemics", *Proceedings of the Royal Academy of Sciences A* 115(772):700-721.
- King, J. (2016), "Katona and Keynes", *History of Economics Review* 64(1): 64-75.

- Lucas, R. E. (1976), "Econometric policy evaluation: A critique", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 1 (1):19-46.
- Lucas, R. E. & T. J. Sargent(eds)(1981), *Rational Expectations and Econometric Practice*, University of Minnesota Press.
- McCallum, B. (1976), "Rational expectations and the natural rate: Some consistent estimates", *Econometrica* 44(1):43-52.
- McCallum, B. (1998), "Solutions to linear rational expectations models: A compact exposition", *Economics Letters* 61(2):143-147.
- Muth, J. F. (1961), "Rational expectations and the theory of price movements", *Econometrica* 29(3):315-335.
- Myrdal, G. (1939), *Monetary Equilibrium*, London: W. Hodge.
- Nerlove, M. (1958), "Adaptive expectations and cobweb phenomena", *Quarterly Journal of Economics* 72(2):227-240.
- Noelle-Neumann, E. (1974), "The spiral of silence: A theory of public opinion", *Journal of Communication* 24(2):43-51.
- Pagan, A. (1984), "Econometric issues in the analysis of regressions with generated regressors", *International Economic Review* 25(1):221-247.
- Pesaran, M. H. (1987), *The Limits to Rational Expectations*, Blackwell.
- Roberts, J. M. (1998), "Inflation expectations and the transmission of monetary policy", Finance and Economics Discussion Paper No. 43, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Roberts, J. M. (1995), "New Keynesian economics and the Phillips curve", *Journal of Money, Credit and Banking* 27(4): 975-984.
- Rotemberg, J. J. (1982), "Sticky prices in the United States", *Journal of Political Economy* 90(6):1187-1211.
- Sargent, T. (1987), *Macroeconomic Theory*, 2nd ed, Academic Press.
- Sargent, T. J. (1993), *Bounded Rationality in Macroeconomics*, Oxford University Press.
- Sargent, T. J. (1999), *The Conquest of American Inflation*, Princeton University Press.
- Sargent, T. J. & N. Wallace(1975), "'Rational' expectations, the optimal monetary instrument and the optimal money supply rule", *Journal of Political Economy* 83(2): 241-254.
- Shiller, R. (2014), "Speculative asset prices", *American Economic Review* 104(6): 1486-1517.
- Söderlind, P. (1999), "Solution and estimation of RE macromodels with optimal policy", *European Economic Review* 43(6): 813-823.
- Taylor, J. B. (1980), "Aggregate dynamics and staggered contracts", *Journal of Political Economy* 88(1):1-23.
- Taylor, J. B. (1993), "Discretion versus policy rules in practice", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39 (1):195-214.
- Tetlock, P. C. (2007), "Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market", *Journal of Finance* 62 (3):1139-1168.
- Thomas, J. & B. Lloyd(1999), "Survey measures of expected U. S. inflation", *Journal of Economic Perspectives* 13(4):125-144.
- Thornton, H. (1802), *An Enquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain*, London: J. Hatchard.
- Tobin, J. (1959), "On the predictive power of consumer intentions and attitudes", *Review of Economics and Statistics* 41(1): 1-11.
- Winkelried, D. (2017), "Inferring inflation expectations from fixed-event forecasts", *International Journal of Central Banking* 12(2):1-31.
- Woodford, M. (2003), *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton University Press.
- Zhang, W. (2009), "China's monetary policy: Quantity versus price rules", *Journal of Macroeconomics* 31(3):473-484.
- Zhang, C. & J. Clovis(2009), "Modeling US inflation dynamics: Persistence and monetary policy regime shifts", *Empirical Economics* 36(2):455-477.
- Zhang, C., D. Osborn & D. Kim(2008), "The New Keynesian Phillips Curve: From sticky inflation to sticky prices", *Journal of Money, Credit and Banking* 40(4): 667-699.

(责任编辑:刘新波)

(校对:李仁贵)