



金融数学模型

——多维动态货币供求建模研究

黄先开 著

——世界图书出版公司

119

1-830
H78

金融数学模型

——多维动态货币供求建模研究

黄先开 著



A0935029

世界图书出版公司

北京·广州·上海·西安

2000

图书在版编目(CIP)数据

金融数学模型/黄先开著. —北京:世界图书出版公司
北京公司, 2000.4 ISBN 7-5062-4336-9

I. 金… II. 黄… III. 金融-数学模型-研究 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 06746 号

金融数学模型

——多维动态货币供求建模研究

作 者:黄先开

责任编辑:世 华

装帧设计:王元群

出 版:世界图书出版公司北京公司

发 行:世界图书出版公司北京公司

(北京朝内大街 137 号 电话 62512788 邮编 100010)

销 售:各地新华书店

印 刷:北京密云九阳印刷厂

开 本:787×1092 毫米 1/32

印 张:7.6875

字 数:160 千字

版 次:2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

印 数:0001—1000

ISBN 7-5062-4336-9/F·67

定价:21.00 元

引 言

改革开放 20 年来中国经济发展实践表明,货币政策对中国经济运行发挥着越来越重要的作用,但是,伴随着市场化改革的进程,同时也孕育着一系列新的引人注目的问题.为了给经济发展创造一个稳定的货币环境,有必要从理论和实践两个方面对货币政策的决定、运行和调控机制进行深入系统的研究.

一 货币政策决定的基础——货币供求分析

货币需求研究很早就西方发达国家受到重视,从古典学派的李嘉图、洛克到新古典学派的 I. 费雪、马歇尔、庇古等,从凯恩斯学派到现代货币学派,无不对货币需求进行了探讨.这是因为在发达的市场经济条件下,货币当局的政策操作是根据对货币需求函数的预测,通过调控货币供给与货币需求来维持货币市场的均衡,从而推动经济的发展.因此,研究特定经济条件下的货币需求量的变化,可用以事前指导货币供给的计划决策,及时调控经济过程中的异常波动.为了尽可能准确地预测货币需求的变动,需要找出影响货币需求变动的各种因素,并分析它们之间的长期依存关系,这样,货币需求与其决定因素之间的关系及其稳定性的研究也就成为现代货币经济学的一个主要研究方向,是货币政策理论的核心内

容,也是宏观经济理论的重要组成部分。

但是西方货币需求理论是在市场机制比较完善的前提下进行的,我国的经济体制仍在不断改革,直接照搬西方的有关理论是行不通的,况且那些对货币需求研究已有相当长历史的西方国家也没有形成一套公认的货币需求理论。特别是近年来,随着金融工具的创新,货币需求的变动规律似乎更难把握了。

我国货币需求研究起步较晚,缺乏经验和数据,加之体制变革的因素,要探索我国货币需求变动规律,其困难之大,可想而知。尽管如此,仍有一批知难而进的学者,本着探讨我国货币需求理论体系的愿望,进行我国货币需求理论研究和实证分析,并取得了一些重要成果。它们与西方货币需求研究的主要差别是考虑了我国的体制变动因素和货币化问题。

纵观国内外的货币需求研究成果,它们大都具有一个共同的特点,这就是紧紧围绕货币市场的均衡来进行分析。事实上,在宏观经济或开放经济的大环境下,货币市场、投资市场、消费市场以及进出口市场等是相互关联和相互影响的,因此,孤立地在某一市场下进行分析,而忽略了其他重要的经济变量对货币需求的影响,所得结果则可能是有偏的、无效的。本书第一章的目的就是要在货币市场与商品市场共同均衡下建立货币需求模型,并对货币需求进行预测。

货币供给主要研究货币供应量的决定机制及其控制技术。在现代二级银行体制下,以准备金为基础的货币供给取决于基础货币与货币乘数的乘积 $M = mB$ 。因此问题的关键在于基础货币 B 是否可由中央银行所控制,或在多大程度上能控制它的变化,再就是货币乘数 m 是否可预测。

西方国家由于市场机制比较完善,中央银行可以通过各种货币政策工具的搭配与组合,达到调节基础货币和货币供应量的目的.相对而言,由于体制的原因,我国中央银行的独立性还不够,所谓的商业银行也不是真正意义上的商业银行,因此基础货币 B 是否可控,货币乘数 m 是否可测都是值得讨论的.

有鉴于此,有必要从中央银行的资产负债表开始,具体分析哪些项目是可控的,哪些项目是不可控的,经过冲销操作后,中央银行还有多大的调控余地.再就是要求检验货币供给量 M 与基础货币 B 是否存在长期稳定的关系,如果存在这种关系,说明货币乘数是可预测的,进而可建立相应的预测模型.这些就是第二章所要讨论的内容.

二 货币政策的运行——效应分析

货币政策是指货币当局为了达到一定的经济目标而在调节和控制货币供给等方面所采取的方针和措施,它实际上是货币经济学原理在社会经济活动中的具体运用.从经济控制论的观点来看,货币政策实质是一种控制变量,是经济系统的一种外部冲击,它注入到经济系统中,改变其中的金融总量或(和)价格,如信贷量、货币供应量和利率,再通过经济系统的运行规律来影响经济系统的最终目标.这一过程就是货币政策的实际运用.

那么,启动货币政策调控变量后,上述过程到底是通过哪些途径和环节,引发哪些变量的作用和反作用,并最终影响目标变量的情况的呢?

首先应该明确什么是我们期望达到的最终目标。当然,如果货币政策的四大目标——稳定物价、充分就业、经济增长、国际收支平衡——都能实现是最理想的。但是,由于四大最终目标之间既有相互协调的一面,但更多的是相互冲突,换言之,同一货币政策措施,对不同的目标,带来的效果可能是相反的,从而导致货币政策目标实现过程中的相互干扰。纵观世界各国的货币政策实践,可以发现,不同的时期处于不同的经济发展阶段和不同的经济体制下的国家,其货币政策的最终目标都各有所侧重,不能一概而论。

在1995年3月通过的《中国人民银行法》中,我国有关货币政策目标的第三条款规定:“货币政策目标是保持币值的稳定,并以此促进经济增长”,从而以法律的形式确定了我国现阶段的货币政策目标。应该说这是改革开放以来我国货币政策实践经验的总结,这一目标明确肯定了保持币值稳定是我国货币政策的首要目标,但并不是唯一目标,因为经济增长对于我们这样一个发展中的大国来说也是至关重要的。如果能在保持币值稳定的前提下,又能促使经济较快地发展,何乐而不为呢!但是货币经济史告诉我们,要协调好两者之间的关系将是一件非常困难的事情,至少要解决好两个方面的问题:一是中央银行由于不可能从货币政策工具的启动就直接观察到最终目标的实现情况,其间要经历一个非常复杂的传递过程,这样中央银行需要选定一个十分可靠的量,这个量自己既能控制它,而它又与要实现的最终目标之间具有直接比较稳定的因果关系,这个量就是要研究的中介目标问题,首先它至少应该满足三个条件:可控性、可测性和相关性。对此,通过对历史数据的统计分析,在第二、三章中可以给出明确的政策

建议；二是从中介目标到最终目标之间的关系问题。中介目标对最终目标的影响以及影响程度受到经济体制、金融体制和社会习惯等众多因素的制约，因此如果我们期望协调好币值稳定与经济增长之间的关系，关键在于深刻揭示和正确把握从中介目标到最终目标之间的因果传导关系，积极创造有利于它们之间建立长期稳定关系的经济环境。

货币政策传导机制是这样一个过程，它自中央银行启动货币政策工具开始，引发金融领域中某些变量的一系列变化，并最终趋向货币政策目标。传导机制的主要内容是研究并揭示这一过程中货币政策工具是通过哪些途径和环节，引发哪些变量的变动来实现货币政策目标的。只有做到这样，才可能降低货币政策的盲目性，充分有效地发挥货币政策的作用。

在凯恩斯主义者首先提出利率传导机制之后，传导机制理论及其实践的争论和深入发展从未停止过。除此以外，还有人提出了非货币资产价格传导机制（其中最著名的就是托宾的 q ）；有人则考虑信贷可得性与信贷配给；有人又纳入了汇率和出口因素；而货币主义者则提出，只要能把握货币量与产出或（和）价格之间的关系，就能通过货币政策工具的实施而实现货币政策目标，不必去探讨两者之间的传导机制。凡此种使得传导机制理论纷繁复杂、莫衷一是。造成这种情况的原因是，各国货币理论和实践都说明一国货币政策的有效性最终都取决于该国不同时期的传导机制中具体传导途径的内容、特性和作用机制。但总的来说，在西方货币经济中利率仍然起着货币供给与所要实现的最终目标之间的重要纽带和桥梁作用，传统的 IS—LM 模型仍然是宏观经济分析中最基本的工具。

目前,我国宏观经济调控正由直接方式向间接方式转变,货币政策传导机制自然成为各方都十分关注的重大课题.不探明传导机制,货币政策的推行就会陷于盲动,其效果自难捉摸.因此,在学习借鉴西方货币政策传导理论的基础上,探讨中国货币政策的传导机制、特点以及相应的货币政策调控宏观经济的方式,就成为必须解决的一项紧迫任务.

为此至少应该回答以下问题:一是从凯恩斯主义的观点出发,传统的 IS—LM 模型在我国是否成立? 利率机制是否起作用? 如果不起作用货币政策又是通过什么渠道进行传递的.二是根据货币主义的观点,货币供应量的变化是否确实对经济增长和物价稳定产生作用? 程度如何? 这就是货币政策是否中性的问题.因为只有确信货币政策能影响经济增长和物价稳定,我们才谈得上去依靠货币政策实现币值的稳定,并以此促进经济增长.如果货币政策确能影响物价与经济增长,那么更进一步要搞清楚货币供给的效应情况,扩张性货币政策的效应与紧缩性货币政策的效应是否具有-致性,这些就是货币政策的数量性效应问题.第一个问题将在第四章中进行较详细的实证分析,而第五章则对第二个问题在实证检验的基础上也将给出明确的答案.

最后基于上述分析,还需进一步探讨在国家明确规定经济增长和物价水平控制指标后,能否确定一个合理的货币供应量或货币供应增长率,以保证宏观经济沿着预定的轨道运行.在第五章的最后,通过建立货币供应与经济增长和物价上涨之间的动态联立模型,以实际经济增长和物价水平与期望值之差最小化为目标函数,运用动态优化算法,还得到了货币供应量的理想调控范围.

第一章 多个市场共同均衡下的货币 需求建模与预测

货币需求与其决定因素之间的关系及其稳定性的研究是现代货币经济学的一个主要研究方向,是货币政策理论的核心内容,也是宏观经济理论的重要组成部分。

货币需求的研究又可分为两个主要方向:一是货币需求理论研究,二是用计量经济学的方法对货币需求理论的正确性进行实证研究。货币需求理论以一定的微观货币需求假设为基础,形成了纷繁复杂、各有所长的理论体系^[1],至今难以取得共识。由于发展中国家与发达国家或发达国家之间在体制、环境、心理预期等方面的差异,很难说某一个理论模型就是最适合自己的,这样用计量经济学的方法对不同制度、不同结构环境下的货币需求进行实证的检验也就成为货币需求理论研究的重要补充。

第一节 西方货币需求理论与发展 中国货币需求实践简述

现代社会中,货币已成为经济生活中须臾不可分离的东西。那么社会经济活动的正常运行需要多少货币?它是由什么决定的?纵观货币理论发展史,关于货币需求的研究,真可

谓理论纷繁,流派众多.有的经济学家从货币需求的主体——社会公众的利益、动机和行为的角度研究货币需求数量的形成,如剑桥学派经济学家马歇尔和凯恩斯以及货币学派的Friedman都是从持币者角度出发,探讨什么因素决定持币者为进行交易或投资(投机)而最终希望保持的货币量;有的则从货币需求客体——经济运行的客观需要的角度探讨货币需求数量的决定因素,如古典货币数量论者费雪将货币看作一种交易媒介,探讨什么因素决定一个经济体进行一定量的交易所需要的货币量.前者从微观的角度研究货币需求,后者从宏观的角度研究货币需求.另外还有的经济学家把目光盯住发展中国家,专门分析研究发展中国家的货币需求问题,如美国经济学家麦金农建立了发展中国家的货币需求理论.这些研究形成了货币需求理论的万花筒.应该承认,对于我国正在成长发育中的货币需求理论与实证研究来说,各家各派的货币需求学说都有可资借鉴之处.本章的目的就是在评述和借鉴现有的货币需求理论的基础上,研究我国货币需求数量是怎样决定的.

一 西方货币需求理论评述

货币需求理论作为当代经济学说中的一种专门理论,是本世纪30年代由凯恩斯建立起来的,而凯恩斯理论又源于古典的货币数量论.下面介绍古典货币数量论、凯恩斯货币需求理论和Friedman现代货币数量论.

1 古典货币数量论

古典货币数量论有两种主要形态,一是费雪的现金交易需求方程式,二是剑桥学派的现金余额需求方程式。

1.1 现金交易数量说

费雪的现金交易需求方程式,着眼于货币的交易功能,单纯将货币视为交易工具,从货币和商品交易的数量关系入手来探讨货币需求。费雪认为,货币的数量不仅指货币的实际数量,而且还指货币实际数量与它的交易流通速度的乘积,在讨论货币与商品的数量关系时,不能只局限于实际的货币数量,还要注意它的流通速度。货币的交易流通速度是指在一定期间内,为进行商品交易而使货币所有权转移的次数。商品数量包括商品与劳务的交易总量。据此,费雪给出了现金交易需求方程式

$$MV = PT \quad (1.1)$$

其中, M ——用于交易的货币数量;

V ——货币的交易流通速度;

P ——一般价格水平;

T ——表示商品及劳务的交易量。

各变量之间有如下关系:

(1)若 V 与 T 不变,则 P 随 M 正比例地变动;

(2)若 M 与 T 不变,则 P 随 V 正比例地变动;

(3)若 M 与 V 不变,则 P 随 T 反比例地变动。

在这三个关系中,值得强调的是第一个关系,它构成了所谓的“货币数量说”。在费雪看来, V 由制度因素(支付习惯、

信用程度、运输、通讯等)决定, T 取决于资本、劳动力、自然资源和生产技术水平等非货币因素, 因此, V 、 T 在长期中都不受 M 变动的影响, “货币量增加所产生的正常影响, 就是引起一般物价水平的完全同比例的上升”。

费雪的货币数量说是不完整的, 主要表现在以下几方面:

(1) 把货币只是当作一种交换媒介, 只考虑了流通中所需要的货币量, 而没有考虑由贮藏等职能引起的货币需求;

(2) 没有考虑总商品交易中, 存在商品赊销与对销交易, 不需要使用货币, 因此上述公式应修改为

$$M = (PT + X - Y - Z) / V$$

其中, X ——到期付款总额;

Y ——本期赊销总额;

Z ——本期商品交易中相互抵消的支付总额。

(3) 假定货币流通速度和商品交易量不受货币量的影响, 而实证研究表明货币量影响货币流通速度;

(4) 交易型货币需求分析忽视了微观经济主体持有货币的动机。

1.2 剑桥学派现金余额数量说

剑桥学派认为, 人们的财富与收入有三种用途: 投资、消费和持有货币能提供某种服务, 比如便利交易和预防意外。用于最后这一用途的财富或收入便形成现金余额。货币持有额受一系列因素的限制和影响: 收入或财富、机会成本和对未来收入、支出、价格的预期。总之, 剑桥学派从个人资产选择的角度, 分析决定货币需求的因素。但是, 在建立模型时, 对这些因素并没有作进一步的研究, 只是假定人们持有的货币是其总

财富或收入的一部分,即

$$M = kPY$$

其中, M ——货币需求;

P ——物价指数;

Y ——国民收入或总产出;

k ——总收入中以货币形式持有的比例, $0 < k < 1$.

上述方程容易变形为

$$M(1/k) = PY \quad \text{或} \quad MV = PY$$

与交易数量说在形式上类似,但又有质的差别。 V 受制度因素的影响,短期内保持不变,着重于货币的交易职能; $1/k$ 受各种资产收益率及预期的影响,不论是短期还是长期, k 均不是固定的,着重于货币的贮藏职能。

现金余额说开创了分析货币需求的新方法:

- (1) 从对持币者的效用角度去分析货币需求;
- (2) 从机会成本的角度去分析货币需求;
- (3) 从资产选择的角度去分析货币需求。

这些观点为以后的货币需求理论奠定了基础。

1.3 凯恩斯货币需求理论及其发展

凯恩斯发展了剑桥学派对货币需求的研究,建立了自己完整的货币需求理论体系,是现金余额说的延伸。凯恩斯把人们持有货币的动机分为:交易动机、预防动机、投机动机。

(1) 交易性动机货币需求函数

交易动机分为个人的收入动机和企业的经营动机。为了日常交易的需要,个人和企业就必须在从收入的获得到支出的发生这段时间里保持一定数量的货币,因而关于交易动机

的货币需求取决于收入的数量以及收入到支出的时间间隔,在这一时间间隔里很少发生大的变动的情况下,交易性货币需求为收入的稳定函数,并随收入正向变化。

$$M_1/P = f_1(Y)$$

其中, M_1 ——交易动机名义货币需求量;

P ——价格水平;

Y ——收入水平, f_1 是增函数。

(2) 预防性动机货币需求函数

预防动机的货币需求是指人们为了应付突然发生的意外支付(如支付意外帐单,意外便宜价格的购买)而持有一定量的货币。预防性货币需求是一系列变量的函数,其中包括心理因素,但凯恩斯认为主要还是取决于收入的多少,因此仍可用上述需求函数表示。

(3) 投机性动机货币需求

货币的投机需求的大小,主要取决于利率的高低。因为债券的市场价格是与利率反向变动的,所以当预期未来利率上涨、债券价格下跌时,人们会作出延迟购买或抛售手中债券存量的决策。此时,货币的投机需求会剧增;相反,当预期未来利率下跌、债券价格上涨时,人们会抛出货币买进债券,待日后债券价格真的上涨时再高价抛出,从中赚取投机利润。此时,投机货币需求会锐减。因此,货币的投机需求是利率的递减函数,利率越高,未来下降的可能性越大,货币投机需求越小;相反,利率越低,利率走向的回升趋势越大,货币投机需求越多。用 M_2 表示为满足投机动机而持有的名义货币量,以 r 代表利率,则

$$M_2/P = f_2(r)$$

其中, P 是价格水平, f_2 是减函数。

将三种动机的货币需求函数合并起来可得到如下的需求函数:

$$M / P = f_1(Y) + f_2(r) \quad (1.2)$$

其中, $f_1(Y)$ 是 Y 的增函数, $f_2(r)$ 是 r 的减函数。

注: (1) 投机性货币需求取决于: 现行利率、正常利率和预期利率。正常利率因人而异, 长期内未必是不变的, 因此货币需求与市场利率在长期内将是不稳定的。

(2) 投机性货币需求依赖于对利率变化的预期, 当利率降至某一很低水平时, 经济中的所有人都预期利率将迅速上升, 每个人都将以货币形式持有其财富, 此时, 货币需求对利率变得完全有弹性, 即利率弹性是无穷大。不管货币供给增加多少, 足以被每个人的投机性货币需求所吸收, 即所谓的“流动性陷阱”。说明此时货币政策完全无效, 财政政策是唯一的经济手段。

(3) 凯恩斯货币需求理论成立的前提假设是: 有发达的资本市场; 利率完全由供求关系决定, 货币当局不进行干预。

(4) 政策含义: 强调收入的变动对货币需求的影响, 建立了与产出紧密相关的货币需求理论, 使货币成为一种经济发展的内生变量奠定了理论基础; 把货币需求与利率预期联系起来, 建立了一个与利率弹性紧密相关的货币需求理论, 为货币当局把利率作为货币政策调控的重要经济变量之一奠定了理论基础; 把货币需求与资产选择联系起来, 强调货币是一种资产, 与债券具有替代关系, 建立了一个与资产选择紧密相关的货币需求理论, 为货币当局实施货币政策要着力于人们

的资产选择行为奠定了理论基础。

1.4 凯恩斯货币需求理论的进一步发展

在凯恩斯的货币需求函数中,交易性货币需求主要取决于收入,而与利率基本无关.但凯恩斯学派的其他学者,如美国经济学家 W. Baumol(鲍莫尔)及 Tobin(托宾),分别从不同的角度证明了货币的交易需求也同样受到利率变动的影响,并与利率的变动成反向关系.1966年,美国经济学家 E. 惠伦、M. 米勒等先后发表文章,论证了预防的货币需求也具有较大的利率弹性,并与利率成反向变动关系.托宾则从资产组合的角度进一步论证了货币的投机需求与利率的关系。

(1) Baumol 模型

凯恩斯认为交易性货币需求虽与利率有关,但对利率不敏感,因而他的交易性货币需求函数没有将利率变量放进去.50年代, Baumol、Tobin 论证了交易性货币需求同样受到利率的影响. Baumol 认为,一个企业的现金余额通常可以看作一种存货——一种货币存货,保存任何存货都须耗费成本,那么保存现金的成本又是什么呢?他指出,保存现金的成本有两项:一项是获得现金(即出售债券)时所须支付的手续费;另一项就是持有现金所牺牲的利息(以 r 表示利息率).假设收支相当稳定且有规律,只有货币、债券两种资产,期初收入为 Y ,每次出售债券转换为现金的实际值为 K , b 为转换成现金的成本(手续费),每期内共兑换 Y/K 次,手续费为 $b \times (Y/K)$,又假设支出是逐渐进行的,平均持有现金 $K/2$,机会成本为 $r \times (K/2)$,则总成本函数为

$$C = b \times (Y/K) + r \times (K/2)$$