

# 差别准备金制度能否有效控制信贷投放节奏

陈超

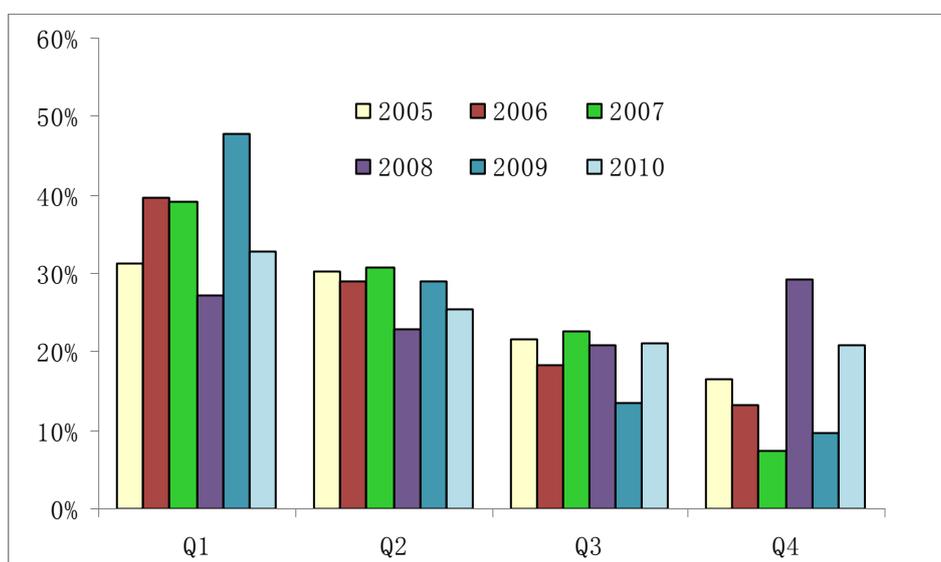
(工银瑞信基金管理有限公司, 北京 100140)

**摘要:** 本文建立了理论模型比较在单一准备金和差别准备金两种制度下中央银行和商业银行的纳什均衡策略, 分析差别准备金制度对商业银行信贷投放节奏的影响, 认为与单一准备金制度相比, 差别准备金制度能更好抑制商业银行早放贷的冲动, 实现商业银行平滑信贷投放节奏的政策目标。本文提出, 应加强对违规商业银行的惩罚力度, 确保差别准备金制度的有效实施。在实施差别准备金制度时, 应考虑其对宏观审慎管理、金融稳定的影响。应有效运用经济热力系数的调整, 及时校正商业银行的“顺周期”行为, 打破经济系统的正反馈机制。

**关键词:** 差别准备金 信贷投放节奏

## 一、引言

2009 年以来, 为应对国际金融危机对中国经济的不利影响, 我国商业银行的信贷规模超常规大幅增长。2009 年, 人民币新增贷款总额高达 9.59 万亿元, 2010 年则高达 7.95 万亿元。超常规的信贷投放规模尽管为我国经济增长迅速走出危机做出不少贡献, 但带来了经济过热、通货膨胀以及经济失衡等潜在不利影响, 对中央银行的货币政策带来了巨大挑战。尽管人民银行仍沿袭信贷额度控制的传统政策工具来力图调控信贷总量, 但这一政策工具的弊端是不易调控信贷投放节奏不平衡的问题, 可能加剧经济的短期波动。对于商业银行而言, 在中央银行的信贷总额控制下, 本着“早放贷, 早受益”的商业原则, 信贷行为一般表现为: 年初突击放贷, 而下半年额度使用殆尽, 无钱可贷, 甚至倒逼中央银行放松额度控制, 全社会年度信贷投放呈现“前高后低”, 信贷额度屡屡突破的格局(如图 1 所示)。



(来源: CEIC)

图 1: 2005-2010 年商业银行季度新增信贷比重

2011 年初, 人民银行引入了宏观审慎管理的新工具, 即“差别准备金动态调整”制度, 力求通过差别准备金动态调整, 有效实施稳健的货币政策。根据公开资料整理, 其具体方法

如下：银行需要缴纳的差别准备金率  $s = a(c^* - c)$ 。其中  $a$  为该行的稳健性调整参数； $c^*$  为宏观稳健审慎要求测算的资本充足率， $c$  为该行实际的资本充足率。 $c^* =$  最低资产充足率（8%）+ 系统重要性附加资本+逆周期资本缓冲。其中系统性附加资本主要考虑银行资产规模等指标，例如某家作为中间位置的银行（交行）的基准为 2%，其他银行按规模乘以该基准。逆周期资本缓冲= $b_i$  (银行  $i$  的贷款增速 - (GDP 目标增速+CPI 目标增速))。其中  $b_i$  为某银行对整体信贷顺周期的贡献度， $b_i =$ 经济热力系数 $\times 0.5 \times$  银行  $i$  的系统重要性附加资本。（经济热力系数初步定为 0.85）。由上述公式可见，商业银行需缴纳的差别准备金率取决于其贷款增速、资产充足率、系统重要性及经济热度等一系列因素。2011 年初，出现的一种现象是，商业银行年初信贷投放过多过快，部分商业银行资金紧张，央行被迫采取定向逆回购方式投放资金以缓解银行间市场资金面，7 天回购利率达到 7.3%。但从商业银行信贷增速看，自 2 月份以来，新增人民币贷款已经大幅回落。差别准备金制度是否能有效调控商业银行信贷投放节奏，其具体调控效果需进一步观察。

本文试图从理论上研究差别准备金制度能否解决或缓和信贷投放节奏季度分布不平衡的问题。本文的理论模型中，假设存在两个参与者：中央银行和商业银行。中央银行的目标是在控制全年放贷总量的同时，平滑信贷投放节奏的季度分布。中央银行的政策工具包括调整基础准备金率以及差别准备金制度。商业银行的最优目标通过各季度的信贷投放实现经营收益现值的最大化，其约束条件是中央银行的信贷额度与准备金制度约束。模型分为两部分：第一部分中央银行通过运用单一准备金率对商业银行信贷规模和信贷投放节奏的控制效应分析，第二部分中央银行运用差别准备金制度对商业银行信贷规模和信贷投放节奏的控制效应分析。我们发现，差别准备金率可以有效抑制商业银行早放贷的冲动，有助于央行实现其控制信贷规模和平滑信贷投放节奏的政策调控目标。

本文共分四部分。第二部分介绍相关文献，第三部分构建理论模型，最后给出结论及政策性建议。

## 二、文献综述

一般而言，国内外学术界倾向于把存款准备金视为一种税收，如果中央银行对商业银行所缴纳的准备金支付足够低的利率，那么商业银行就损失了运用准备金发放贷款的机会，相当于缴纳了一定的税收（Hein and Steward (2002)）。但是，争论比较大的问题是这一税收由谁来承担：是存款者、贷款者还是银行股东？虽然目前这一问题在学术界未有定论，但是大量实证研究表明，准备金率的变化与银行股本回报率有很强的联系，说明准备金率对银行盈利能力的影响是不言而喻。

传统意义上看，存款准备金是中央银行重要的货币政策工具之一，有助于中央银行控制货币总量（Goode and Thorn (1959)）。但其具体作用一直受到质疑。例如 Freeman (1987) 提出，当存在通货膨胀时，存款准备金同直接的存款利息税相比会导致较低的效用，因此最优的货币政策应当是最小化存款准备金率。而 Cothren and Waud (1994) 通过理论模型证明在竞争的环境下，银行可能会选择次优的投资组合，因此存款准备金是帕累托改进的政策。Weiner and Sellon (1996) 指出，美国和其它众多发达国家对准备金率的使用已大幅减少，一些国家甚至已取消准备金制度。Hein and Steward (2002) 也通过实证分析得出存款准备金的实际用途非常有限的结论。但是，Montoro and Moreno (2011) 发现，大量的拉美国家和其它发展中

国家对存款准备金的使用大量增加,这是由于存款准备金能够收紧货币政策,而不会吸引更多的外来资本。Montoro and Moreno (2011)认为,存款准备金对这些国家的执行有效地货币政策具有正面意义。

另外,还有大量研究着眼于最优的准备金制度及准备金率。Laufenberg (1979)在中央银行试图控制货币总量的前提下,导出最优准备金率的公式,并证明最优准备金率同定期存款需求误差项与活期存款需求误差项之间的相关性成正比。Di Giorgio (1999)提出,最优的准备金率应当同一个经济体的金融发展程度负相关。Di Giorgio (1999)认为,一个经济体的金融发展越落后,信贷市场的监控成本就越高,因此需要更高的准备金率来监管信贷投放。张晓慧等(2008)通过理论模型和实证分析,提出在货币当局追求准备金税最大化的前提下,我国的最优准备金率为23%左右。

准备金制度在金融稳定方面的作用也不少理论探讨。Stein (2010)和 Kashyap and Stein (2010)认为,准备金制度有助于控制银行短期债务的发行,从而防止信贷泡沫的产生和加强金融系统的稳定。Kashyap and Stein (2010)认为人民银行近几年更频繁地使用准备金率而非利率,也可用上述原因来解释。

在差别准备金方面,Johnson (1974)提出差别准备金制度作为信贷控制工具的一种,有助于发展中国家的经济增长和政策执行。Palley (2004)提出差别准备金制度(准备金率取决于银行的资产)可以帮助监管机构控制银行的投机行为和防止资产泡沫的形成。辛树人(2005)认为差别准备金制度是有效约束信贷扩张、调节货币运行和维护金融稳定的逻辑起点,是可以选择性地控制商业银行流动性的理想政策工具。

但迄今为止,以我们掌握的现有资料看,很少有学术研究分析差别准备金制度对信贷投放节奏的影响。本文试图从理论视角论证差别准备金制度对信贷总量和信贷投放节奏的影响。

### 三、理论模型

#### (一) 基本模型设定

模型分为 $T$ 期,每期代表一个季度,四季度为一个周期。模型中有两个参与者:中央银行与商业银行。商业银行拥有存款,并发放贷款。商业银行在第一期开始拥有流动资产(现金+准备金) $M_1$ ,其负债为存款 $D$ 。贷款的长度为 $N$ 期( $2N \leq T$ ),即 $t$ 期开始发放的贷款在 $t+N-1$ 期结束时偿还,贷款年利率为 $r$ 。假设贷款没有风险,且利息只在偿还贷款时支付。无风险利率和存款利率均为0。另外,我们假设商业银行贷款的全部利润将在当期作为股息发放给投资者。投资者的年贴现率为 $\delta$ 。商业银行的目标是通过放贷最大化投资者收益的现值。我们暂时只考虑商业银行一年内的放贷行为,即商业银行只在前4期放贷。

中央银行通过一系列政策工具来实现对商业银行贷款总量的控制。具体来说,中央银行

所期望的全年放贷量为 $l^* = \sum_{t=1}^4 l_t$  ( $l_t$ 为 $t$ 季度的放贷量),且信贷投放节奏的季度分布为3:

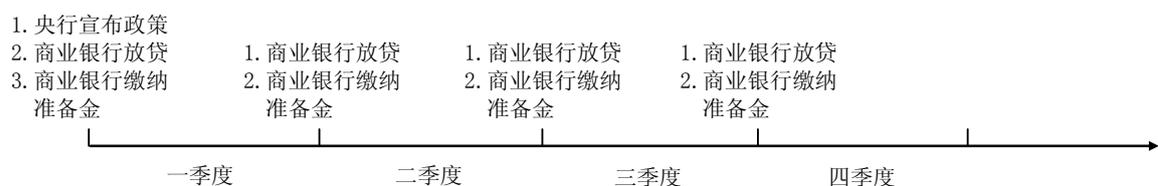
3: 2: 2。由于中央银行的决策涉及到众多复杂的宏观因素,我们并不具体探讨央行目标的内在逻辑,而是分析怎样的政策工具能够实现该目标。

中央银行的监管手段为差别准备金制度。商业银行需要在中央银行存放一定比例的准备金,设商业银行的基础准备金率为 $\mu$ 。另外,我们设商业银行所需缴纳的差别准备金率为 $s$ ,

且准备金利率为  $0^1$ 。差别准备金率取决于以下三个公式：(1)  $s = a(c^* - c)$ ，其中  $a$  为商业银行的稳健性调整参数， $c^*$  为宏观稳健审慎要求测算的资本充足率， $c$  为商业银行实际的资本充足率。(2)  $c^* = \underline{c} + \lambda + \gamma$ ，其中  $\underline{c}$  为最低资产充足率 (8%)， $\lambda$  为系统重要性附加资本 (由银行资产规模等指标得出)， $\gamma$  为逆周期资本缓冲。(3)  $\gamma = b(g - k)$ ，其中  $g$  为商业银行的贷款增速， $k$  为 GDP 目标增速+CPI 目标增速， $b$  为商业银行对整体信贷顺周期的贡献度， $b = h \times 0.5 \times \lambda \times 100$  ( $h$  是经济热力系数，初步定为 0.85)。在计算贷款增速时，设基数 (上一年贷款总额) 为  $l_0$ 。

另外，每季度商业银行缴纳准备金的时间在发放贷款之后。也就是说，如果某季度商业银行发放贷款太多，可能会出现“无钱可交”的情况。这时，我们假设中央银行采取定向逆回购的方式来缓解商业银行资金紧张的问题，并采取惩罚性利率。我们设定定向逆回购的期限为四期 (一年)，年利率为  $r^p$ 。

商业银行的策略集为  $\{l_t\}_{t \in \{1,2,3,4\}}$ ，其目标函数为投资者的总收益现值。中央银行的策略集为  $\{\mu, a, h, r^p\}$ ，其目标函数为  $-\sum_{t=1}^4 (l_t - \theta_t l^*)^2$ ，其中  $\theta_1 = \theta_2 = 0.3$ ， $\theta_3 = \theta_4 = 0.2$ 。第一期开始时中央银行公布差别准备金制度。随后，每期商业银行决定信贷投放数量，再缴纳差别准备金<sup>2</sup>。如果商业银行出现资金紧张，中央银行将启动定向逆回购。具体时间线如下图。



为了更好地了解差别准备金的作用，我们接下来将模型分成两个部分。第一部分只有单一准备金率，第二部分加入差别准备金率。

## (二) 单一准备金率

我们假设商业银行需缴纳的准备金率为  $\mu$ ，并求出模型的均衡解。在这种情况下，中央银行可以利用的政策工具只有单一准备金率  $\mu$  以及惩罚性利率  $r^p$ 。

定理一：在单一准备金率的情况下，模型的纳什均衡解为：

<sup>1</sup> 这代表准备金利率将等于无风险利率。现实生活中，中央银行也可能降低准备金利率至无风险利率之下，以惩戒屡次少交准备金的商业银行。但是在模型中这与定向逆回购的惩罚功能相重复，因此我们不考虑准备金利率方面的决策。

<sup>2</sup> 这样的时间顺序是由于模型中假设贷款一期到期，因此每季度投放贷款前商业银行有充足的资金。

$$\text{中央银行选择 } \mu = \max \left\{ 0, \frac{M_1 - 0.3l^*}{D} \right\}, \quad r^p \geq r; \quad \text{商业银行选择 } \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ l_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 - \mu D \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

证明：我们通过倒推法来求解模型。在第四期开始时，商业银行的流动资产为  $M_4 = M_1 - l_1 - l_2 - l_3$ 。另外，应缴纳给央行的准备金为  $\mu D$ 。当  $M_4 - l_4 < \mu D$  时，央行将会启动定向逆回购，采取惩罚性利率  $r^p$ 。假如央行没有启动定向逆回购，第四期开始时商业银行投资者的总收益现值将等于贷款收入的现值，即  $\delta l_4 r$ ，并满足约束条件  $M_4 - l_4 \geq \mu D$ 。在此情况下，最优贷款额为  $l_4 = M_4 - \mu D$ 。假如央行启动了定向逆回购，商业银行将向央行借款并支付惩罚性利率  $r^p$ ，投资者的总收益现值将会是  $\delta [l_4 r - (\mu D + l_4 - M_4) r^p]$ ，并满足约束条件  $M_4 - l_4 < \mu D$ 。如果  $r^p < r$ ，最优贷款额为  $l_4 = M_4$ 。如果  $r^p \geq r$ ，最优贷款额为  $l_4 = \max\{M_4 - \mu D, 0\}$ （如果  $M_4 < \mu D$ ，最优贷款额为 0）。但是  $l_4 = M_4 - \mu D$  并不符合约束条件  $M_4 - l_4 < \mu D$ ，因此排除  $M_4 \geq \mu D$  的情况。由此可见，商业银行的决策将分三种情况：（1）当  $r^p \geq r$  且  $M_4 \geq \mu D$  时，商业银行的贷款额为  $l_4 = M_4 - \mu D$ ，央行不会启动定向逆回购；（2）当  $r^p \geq r$  且  $M_4 < \mu D$  时，商业银行的贷款额为  $l_4 = 0$ ，央行将会启动定向逆回购；（3）当  $r^p < r$  时，商业银行的贷款额为  $l_4 = M_4$ ，央行将会启动定向逆回购。

在第三期开始时，商业银行的流动资产为  $M_3 = M - l_1 - l_2$ 。我们分两种情况讨论：（1）假设  $r^p \geq r$ （商业银行在第四期的最优贷款额为  $l_4 = \max\{M_4 - \mu D, 0\}$ ）。这样如果央行没有启动定向逆回购，商业银行投资者的总收益现值为当期贷款收入的现值加上第四期收入的现值，即  $\delta \left[ l_3 r + \delta^{\frac{1}{4}} l_4 r \right]$ ，并满足约束条件  $M_3 - l_3 \geq \mu D$  及  $l_4 = M_4 - \mu D = M_3 - l_3 - \mu D$ （由  $M_3 - l_3 \geq \mu D$  可得  $M_4 \geq \mu D$ ）。这样投资者的总收益现值可写成  $\delta \left[ l_3 r + \delta^{\frac{1}{4}} (M_3 - l_3 - \mu D) r \right]$ ，得最优贷款额为  $l_3 = M_3 - \mu D$ 。如果央行启动了定向逆回购，

投资者的总收益现值将会是  $\delta \left[ l_3 r - (\mu D + l_3 - M_3) r^p + \delta^{\frac{1}{4}} \left[ l_4 r - (\mu D + l_4 - M_4) r^p \right] \right]$ ，并满

足约束条件  $M_3 - l_3 < \mu D$  及  $l_4 = 0$ （由  $M_3 - l_3 < \mu D$  可得  $M_4 < \mu D$ ）。这样可得最优贷款额为  $l_3 = \max\{M_3 - \mu D, 0\}$ 。但是  $l_3 = M_3 - \mu D$  并不符合约束条件  $M_3 - l_3 < \mu D$ ，因此排除这种情况。

(2) 假设  $r^p < r$ （商业银行在第四期的最优贷款额为  $l_4 = M_4$ ）。这样如果央行没有启动定向逆回购，商业银行投资者的总收益现值为

$\delta \left[ l_3 r + \delta^{\frac{1}{4}} \left[ l_4 r - (\mu D + l_4 - M_4) r^p \right] \right]$ ，并满足约束条件  $M_3 - l_3 \geq \mu D$  及  $l_4 = M_4 = M_3 - l_3$ 。

这样可得最优贷款额为  $l_3 = M_3 - \mu D$ 。如果央行启动了定向逆回购，投资者的总收益现值

将会是  $\delta \left[ l_3 r - (\mu D + l_3 - M_3) r^p + \delta^{\frac{1}{4}} \left[ l_4 r - (\mu D + l_4 - M_4) r^p \right] \right]$ ，并满足约束条件

$M_3 - l_3 < \mu D$  及  $l_4 = M_4 = M_3 - l_3$ 。这样可得最优贷款额为  $l_3 = M_3$ 。由此可见，商业银行的决策将分三种情况：

(1) 当  $r^p \geq r$  且  $M_3 \geq \mu D$  时，商业银行的贷款额为  $l_3 = M_3 - \mu D$ ，央行不会启动定向逆回购；(2) 当  $r^p \geq r$  且  $M_3 < \mu D$  时，商业银行的贷款额为  $l_3 = 0$ ，央行将会启动定向逆回购；(3) 当  $r^p < r$  时，商业银行的贷款额为  $l_3 = M_3$ ，央行将会启动定向逆回购。

第二期和第一期的推导过程同上。这样我们得到商业银行的最优策略：(1) 当  $r^p \geq r$  且

$M_1 \geq \mu D$  时，商业银行的贷款额为  $\begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ l_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 - \mu D \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ；(2) 当  $r^p \geq r$  且  $M_1 < \mu D$  时，商

业银行的贷款额为  $\begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ l_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ；(3) 当  $r^p < r$  时，商业银行的贷款额为  $\begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ l_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ 。

我们现在来看中央银行的决策。可以看到，因为商业银行只在第一期放贷，中央银行最大

化  $-\sum_{t=1}^4 (l_t - \theta_t l^*)^2$  实际相当于最大化  $-(M_1 - \mu D - 0.3l^*)^2$  或  $-(M_1 - 0.3l^*)^2$ 。这样我们得

到中央银行的最佳策略为  $\mu = \max\left\{0, \frac{M_1 - 0.3l^*}{D}\right\}$ ，且  $r^p \geq r$ 。因此模型的均衡可表示为：

$$\text{中央银行选择 } \mu = \max\left\{0, \frac{M_1 - 0.3l^*}{D}\right\}, \quad r^p \geq r; \quad \text{商业银行选择 } \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ l_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 - \mu D \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}。 \text{证}$$

明完毕。

**推论 1：**在单一准备金率的情况下，由于商业银行早放贷的冲动无法得到抑制，中央银行将无法实现其平滑信贷投放节奏的目标。

证明：从定理一可见，商业银行在均衡情况下选择的放贷量为  $l_t = 0$ ， $t = 2,3,4$ 。也就是说，极端情况下，商业银行倾向于把在第一季度就把全部信贷额度使用出去，而这种行为仅凭调整单一准备金率  $\mu$  以及惩罚性利率  $r^p$  是无法改变的。因此中央银行将无法实现其平滑信贷投放节奏的目标。证明完毕。

### （三）差别准备金率

我们现在引入差别准备金率，商业银行需缴纳的准备金为  $\mu + s$ 。在这种情况下，中央银行可利用的政策工具为基础准备金率  $\mu$ ，稳健性调整参数  $a$ ，经济热力系数  $h$ ，以及惩罚性利率  $r^p$ 。

在求模型均衡解之前，我们先给出假设一。本文的重点在于探讨央行如何控制商业银行的信贷额度。如果央行所期望的信贷总量大于商业银行的可放贷能力，那么此问题也就失去了意义。因此我们假设商业银行的流动性资金大于央行所期望的放贷量。

假设 1：设  $M_1 > l^*$ 。

定理二：在差别准备金率的情况下，模型的纳什均衡解为：

中央银行选择  $r^p \geq r$ ，以及  $\mu$ 、 $a$  和  $h$  来最大化函数

$$-\sum_{i=1}^4 \left( \frac{M_1 - \sum_{t=1}^{i-1} l_t - (\mu + a[c + \lambda - 50\lambda hk - c])D}{1 + \frac{50a\lambda h D}{\sum_{t=0}^{i-1} l_t}} - \theta l^* \right)^2。 \text{ 商 业 银 行 将 选 择}$$

$$l_i = \frac{M_1 - \sum_{t=1}^{i-1} l_t - (\mu + a[\underline{c} + \lambda - 50\lambda hk - c])D}{1 + \frac{50a\lambda hD}{\sum_{t=0}^{i-1} l_t}}, \quad i = 1, 2, 3, 4。$$

证明：在第四期开始时，商业银行的流动资产为  $M_4 = M_1 - l_1 - l_2 - l_3$ 。另外，应缴纳给央行的准备金为  $(\mu + s_4)D$ ，其中  $s_4 = a[\underline{c} + \lambda + 50\lambda h(g_4 - k) - c]$ 。为了计算方便，将  $s_4$  写

成  $s_4 = Ag_4 + B$ ，其中  $A = 50a\lambda h$ ， $B = a[\underline{c} + \lambda - 50\lambda hk - c]$ ， $g_4 = \frac{l_4}{\sum_{t=0}^3 l_t}$ 。假设央行不

启动定向逆回购，即  $M_4 - l_4 \geq (\mu + s_4)D$ 。这样投资者的总收益现值将等于  $\delta l_4 r$ ，并满足约束条件  $M_4 - l_4 \geq (\mu + s_4)D$ 。在此情况下，最优贷款额满足  $l_4 = M_4 - (\mu + s_4)D$ ，即

$$l_4 = M_4 - \mu D - A \frac{l_4}{\sum_{t=0}^3 l_t} D - BD。整理可得最优贷款额为  $l_4 = \frac{M_4 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}}$ 。假设央行$$

启动定向逆回购，即  $M_4 - l_4 < (\mu + s_4)D$ 。投资者的总收益现值将会是  $\delta \{l_4 r - [(\mu + s_4)D + l_4 - M_4]r^p\}$ ，并满足约束条件  $M_4 - l_4 < (\mu + s_4)D$ 。总收益现值可整

理写成  $\delta \left\{ l_4 \left( r - r^p - \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t} \right) - [(\mu + B)D - M_4]r^p \right\}$ 。如果  $r^p < r - \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}$ ，最优贷款额为

$l_4 = M_4$ 。如果  $r^p \geq r - \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}$ ，又分两种情况。如果  $M_4 \geq (\mu + B)D$ ，最优贷款额为

$l_4 = M_4 - (\mu + s_4)D$ ，即  $l_4 = \frac{M_4 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}}$ 。如果  $M_4 < (\mu + B)D$ ，最优贷款额为  $l_4 = 0$ 。

由此可见，商业银行的决策将分三种情况：（1）当  $r^p \geq r - \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}$  且  $M_4 \geq (\mu + B)D$  时，商

业银行的贷款额为  $l_4 = \frac{M_4 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}}$ ，央行不会启动定向逆回购；（2）当  $r^p \geq r - \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}$

且  $M_4 < (\mu + B)D$  时，商业银行的贷款额为  $l_4 = 0$ ，央行将会启动定向逆回购；（3）当  $r^p < r - \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}$  时，商业银行的贷款额为  $l_4 = M_4$ ，央行将会启动定向逆回购。

为了简化证明，我们现在假设中央银行的策略为  $r^p \geq r$ ，并在此基础上推导商业银行的最优策略。我们将随后证明  $r^p \geq r$  确实是中央银行的最优策略。

第三期开始时，商业银行的流动资产为  $M_3 = M - l_1 - l_2$ 。我们已知  $r^p \geq r > r - \frac{AD}{\sum_{t=0}^2 l_t}$ 。

这样如果央行没有启动定向逆回购，即  $M_3 - l_3 \geq (\mu + s_3)D$ ，商业银行投资者的总收益现值为  $\delta \left[ l_3 r + \delta^{\frac{1}{4}} l_4 r \right]$ ，并满足约束条件  $M_3 - l_3 \geq (\mu + s_3)D$  及  $l_4 = \frac{M_4 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}}$ （由

$M_3 - l_3 \geq (\mu + s_3)D$  可得  $M_4 \geq (\mu + B)D$ ）。这样投资者的总收益现值可写成

$\delta \left[ l_3 r + \delta^{\frac{1}{4}} \frac{M_3 - l_3 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}} r \right]$ ，得最优贷款额为  $l_3 = M_3 - (\mu + s_3)D$ ，或

$l_3 = \frac{M_3 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^2 l_t}}$ 。如果央行启动了定向逆回购，投资者的总收益现值将会是

$\delta \left[ l_3 r - [(\mu + s_3)D + l_3 - M_3] r^p + \delta^{\frac{1}{4}} [l_4 r - \max\{[(\mu + s_4)D + l_4 - M_4], 0\} r^p] \right]$ , 并满足约束

条件  $M_3 - l_3 < (\mu + s_3)D$ 。显然, 最优贷款额为  $l_3 = \max\{M_3 - (\mu + s_3)D, 0\}$ 。但是

$l_3 = M_3 - (\mu + s_3)D$  并不符合约束条件  $M_3 - l_3 < (\mu + s_3)D$ , 因此排除这种情况。由此可

见, 商业银行的决策将分两种情况: (1) 当  $M_3 \geq (\mu + B)D$  时, 商业银行的贷款额为

$$l_3 = \frac{M_3 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^2 l_t}}, \text{ 央行不会启动定向逆回购; (2) 当 } M_3 < (\mu + B)D \text{ 时, 商业银行的}$$

贷款额为  $l_3 = 0$ , 央行将会启动定向逆回购。

第二期和第一期的推导过程同上。这样我们得到商业银行的最优策略:

$$l_1 = \max \left\{ \frac{M_1 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{l_0}}, 0 \right\}, \quad l_2 = \max \left\{ \frac{M_1 - l_1 - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^1 l_t}}, 0 \right\},$$

$$l_3 = \max \left\{ \frac{M_1 - \sum_{t=1}^2 l_t - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^2 l_t}}, 0 \right\}, \quad l_4 = \max \left\{ \frac{M_1 - \sum_{t=1}^3 l_t - (\mu + B)D}{1 + \frac{AD}{\sum_{t=0}^3 l_t}}, 0 \right\}.$$

我们现在来看中央银行的决策。中央银行的目标是最大化函数  $-\sum_{t=1}^4 (l_t - \theta_t l^*)^2$ 。首先,

可以证明当  $M_1 - (\mu + B)D > 0$  时,  $l_t > 0 \quad \forall t$ , 否则  $l_t = 0 \quad \forall t \neq 1$ 。因此我们设  $M_1$  足够

大 (假设一), 以保证  $M_1 - (\mu + B)D > 0$ 。这样中央银行将选择  $\mu$ 、 $a$  和  $h$  以最大化目标

$$\text{函数} - \sum_{i=1}^4 \left( \frac{M_1 - \sum_{t=1}^{i-1} l_t - (\mu + a[c + \lambda - 50\lambda hk - c])D}{1 + \frac{50a\lambda hD}{\sum_{t=0}^{i-1} l_t}} - \theta_l^* \right)^2 \text{。最后，当中央银行选择}$$

$r^p < r$  时，只会为商业银行提供早放贷的动力，因为在投资者贴现率大于零的情况下，超额发放贷款越早，收益越大。因此  $r^p \geq r$  是中央银行的最优策略。

因此模型的均衡可表示为：中央银行选择  $r^p \geq r$ ，以及  $\mu$ 、 $a$  和  $h$  来最大化函数

$$- \sum_{i=1}^4 \left( \frac{M_1 - \sum_{t=1}^{i-1} l_t - (\mu + a[c + \lambda - 50\lambda hk - c])D}{1 + \frac{50a\lambda hD}{\sum_{t=0}^{i-1} l_t}} - \theta_l^* \right)^2 \text{。商业银行将选择}$$

$$l_i = \frac{M_1 - \sum_{t=1}^{i-1} l_t - (\mu + a[c + \lambda - 50\lambda hk - c])D}{1 + \frac{50a\lambda hD}{\sum_{t=0}^{i-1} l_t}} \text{。证明完毕。}$$

**推论 2：**同单一准备金相比，在差别准备金的情况下，商业银行早放贷的冲动可以得到控制，央行平滑信贷投放节奏分布的目标也会较好地实现。

证明：从定理一和假设一可得， $l_t > 0 \quad \forall t$ 。也就是说，商业银行在二、三、四季度的季度新增信贷规模将超过在单一准备金率情况下的值。而且，从均衡下商业银行季度新增信贷规模的表达式可见，中央银行提高准备金率  $\mu$  可控制信贷总规模： $\mu$  越高，商业银行季度新增信贷规模越少。提高稳健性调整参数  $a$  可以平滑信贷投放节奏的季节分布：很明显，如果  $a$  上升一定数值， $l_1$  将必定下降，而  $l_2$  下降的幅度将大大小于  $l_1$  下降的幅度，以此类推。

因此  $a$  越大，信贷投放节奏的季节分布越平滑。调整经济热力系数  $h$  同样可以起到平滑信贷投放节奏的作用，其与  $a$  的不同之处在于，调整  $h$  不会反映商业银行资本充足率和系统重要性的差异，只受经济热度的影响。因此，央行通过调整政策参数，可提高商业银行在二、三、四季度的新增信贷规模，起到及时矫正商业银行的“顺周期”行为，平滑信贷投放节奏的季节分布的效应。证明完毕。

#### (四) 数值分析

我们可用最优化方法求解差别准备金下模型的均衡解。设最低资产充足率  $\underline{c}$  为 8%，商业银行的系统重要性附加资本  $\lambda$  为 2%，商业银行实际的资本充足率  $c$  为 10%，GDP 目标增速为 8%，CPI 目标增速为 4%，商业银行的初始可贷资金为  $M_1 = 50$ ，初始贷款为  $l_0 = 50$ ，存款为  $D = 100$ 。另外，设中央银行所期望的全年信贷规模为  $l^* = 20$ ，信贷投放节奏的季节分布为 0.3:0.3:0.2:0.2。下文图表中如无特别说明，均采用此参数设置。

在此情况下，中央银行的最佳政策参数为：基础准备金率  $\mu = 25\%$ ，稳健性调整参数  $a = 1.6$ ，经济热力系数  $h = 1.25$ （另外还有  $r^p \geq r$ ）。商业银行总放贷量为 19.88，信贷投放节奏的季节分布为 0.31:0.27:0.23:0.19。可以看到，在引入差别准备金制度后，商业银行早放贷的冲动得到了抑制，信贷规模总量和信贷投放节奏都实现了央行的调控目标。

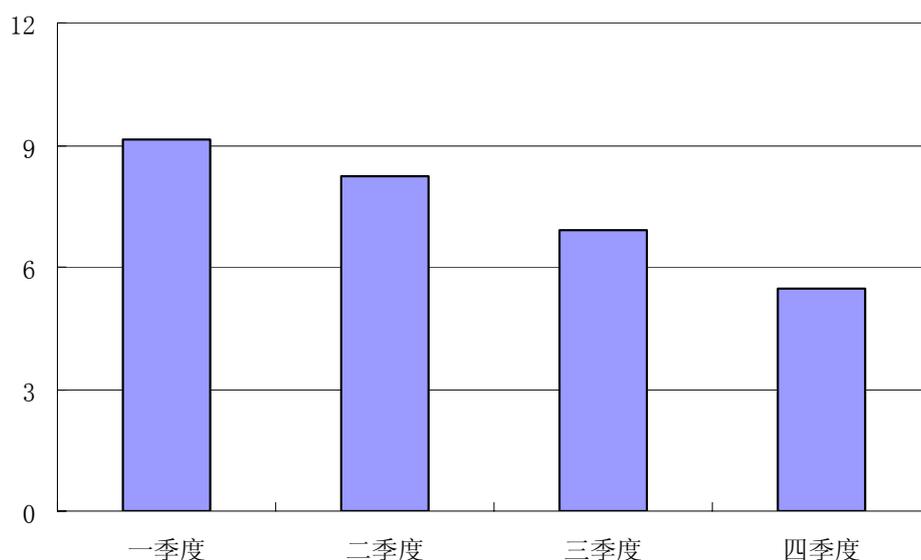


图 2：差别准备金下的模型均衡

图 3 中可以看到在基础准备金率  $\mu$  取不同数值情况下商业银行的各季度新增信贷规模。如图所示，商业银行的新增信贷规模随着基础准备金率的上升而下降。这是由于在存款准备金率提高的情况下，商业银行为了避免缴纳惩罚性利率，被迫减少贷款所致。但可以看到信贷投放节奏的季节性并没有变化，因此调整基础准备金率并不能抑制商业银行早放贷的冲动。

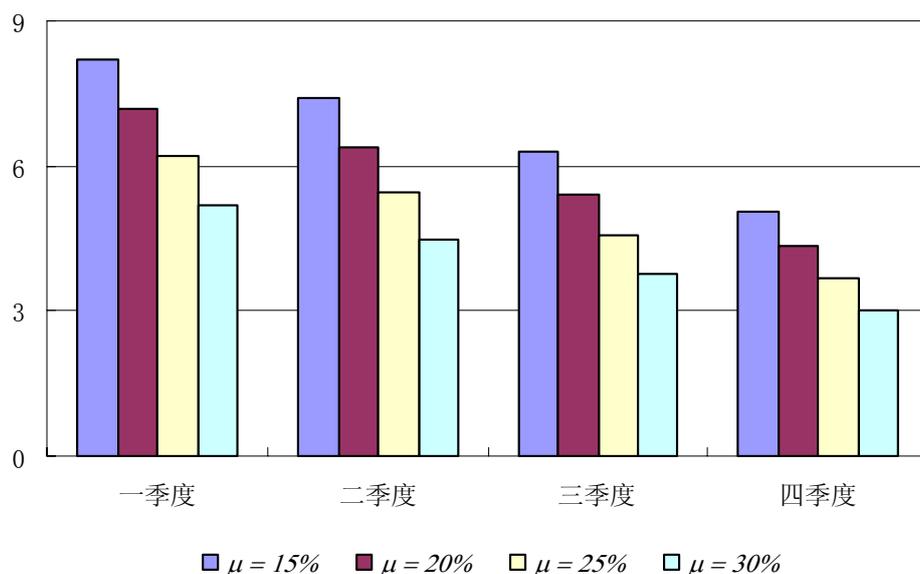


图 3：基础准备金率  $\mu$  对信贷投放的影响

图 4 显示的是稳健性调整参数  $a$  对信贷投放的影响。可以看到，提高  $a$  不仅可以降低商业银行信贷总规模，而且可以起到平滑信贷投放节奏的作用。当  $a = 1$  时，信贷投放节奏的季节分布为  $0.36:0.29:0.21:0.14$ ；而当  $a = 1.9$  时，信贷投放节奏的季节分布为  $0.30:0.27:0.23:0.20$ 。这是由于差别准备金的公式为  $s = a(c^* - c)$ ，而  $c^*$  又取决于新增贷款的多少。因此为避免缴纳惩罚性利率，商业银行将会减少信贷投放，控制贷款增速，“早放贷”的冲动从而得到了抑制。另外，需要注意的是差别准备金的调控效果还取决于银行自身的资本充足率和系统重要性附加成本，也就是说资本充足率较低及系统重要性较高的银行“早放贷”的冲动将更小。这是符合宏观审慎监管调控的理念的。

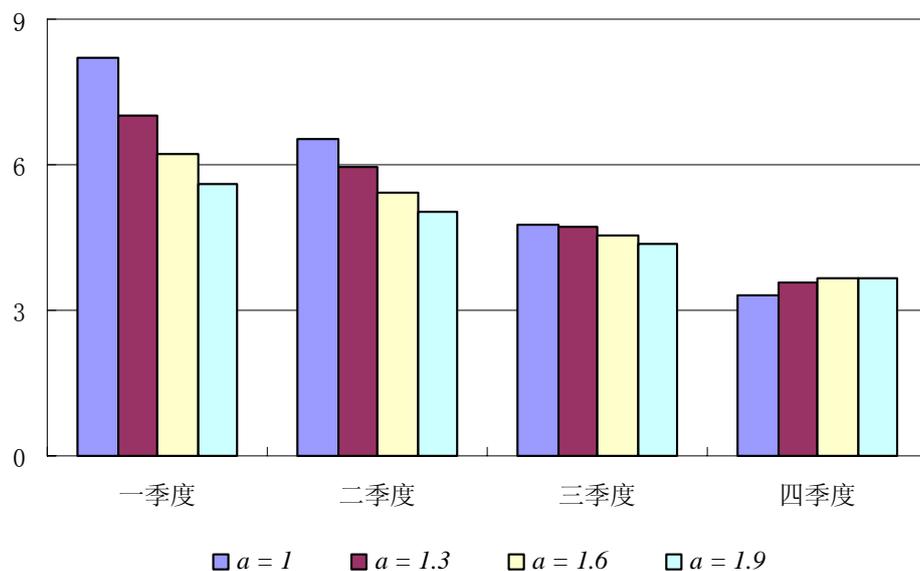


图 4：稳健性调整参数  $a$  对信贷投放的影响

图 5 可以看到经济热力系数  $h$  对信贷投放的影响。同稳健性调整参数  $a$  类似，更高的经济热力系数  $h$  可以降低商业银行新增信贷总规模，并且平滑信贷投放节奏。与  $a$  不同的是，调整  $h$  只会影响贷款增速在差别准备金中的权重，不会影响到资本充足率和系统重要性附加成本，而调整  $h$  则会影响到全部三者差别准备金中的权重。

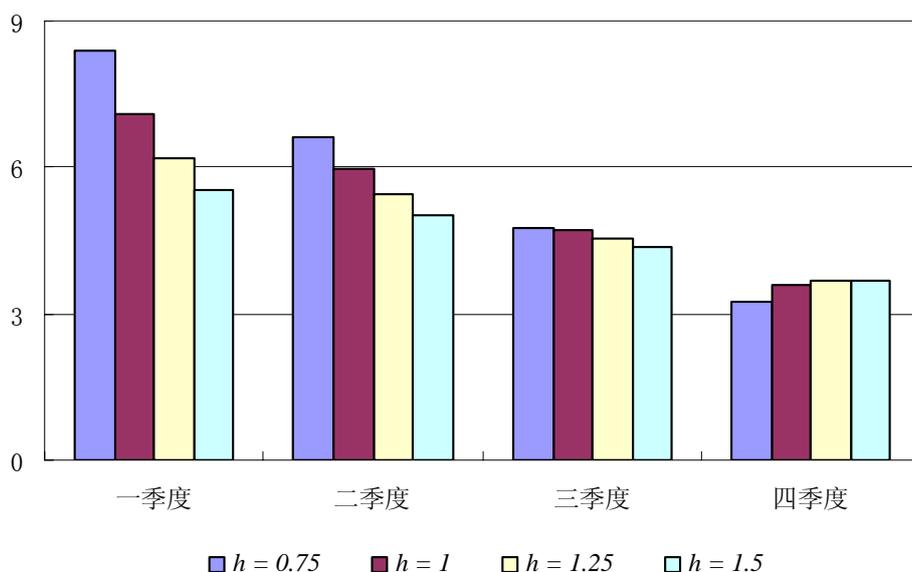


图 5：经济热力系数  $h$  对信贷投放的影响

#### 四、结论及政策性建议

我们通过上述模型证明，在商业银行最大化贷款利润的前提下，单一存款准备金制度难以抑制其“早放贷”的冲动，造成各季度信贷投放的“前高后低”差别准备金则可以有效抑制商业银行“早放贷”的冲动，平滑信贷投放节奏，实现央行的调控目标。

另外，我们有如下政策性建议：

（一）加强对违规商业银行的惩罚力度，确保差别准备金制度的有效实施。在模型中，央行的最优策略的必要前提是确保惩罚性利率足够高，以遏制商业银行超额放贷的冲动。在差别准备金制度的实际执行中，央行不仅可以提高惩罚性利率，还可以降低违规商业银行的准备金利率。不论采取何种手段，都应起到惩戒作用，使差别准备金制度能有效执行。

（二）在实施差别准备金制度时，应考虑其对宏观审慎管理、金融稳定的影响。如我们在模型中所证明，提高商业银行的稳健性调整参数  $a$ ，不仅可平滑信贷投放节奏，也会降低信贷的全年总规模。另外，提高稳健性调整参数  $a$  也给资本充足率较低或系统重要性较大的银行提出更高的准备金要求，可能导致这些银行资金紧张。因此，政策制定者须考虑参数调整对货币政策、金融稳定的影响。

（三）有效运用经济热力系数的调整，及时校正商业银行的“顺周期”行为，打破经济系统的正反馈机制。模型证明，较高的经济热力系数  $h$  可有效降低商业银行信贷总量规模，并且平滑信贷投放节奏。一方面，在经济过热时期，通过调高经济热力系数有助于抑制商业

银行的信贷投放冲动，而在经济低迷时期，通过降低经济热力系数则有助于增加商业银行的可贷资金，鼓励商业银行信贷投放。在一定程度上，中央银行可通过经济热力系数的调整实现“逆周期”宏观审慎管理的政策目标。

#### 参考文献

1. 辛树人：“差别存款准备金制度与金融稳定”，《金融研究》，2005年第11期
2. 张晓慧、纪志宏等：“中国的准备金、准备金税与货币控制：1984—2007”，《经济研究》，2008年第7期。
3. Hein, E. Scott and Steward, D. Jonathan, 2002, “Reserve Requirements : A Modern Perspective”, Federal Reserve Bank of Atlanta , Economic Review , Fourth Quarter.
4. Freeman, Scott, 1987, Reserve requirements and optimal seigniorage, Journal of Monetary Economics, Volume 19, Issue 2., Pages 307-314
5. Weiner, Stuart E. and Sellon, Gordon H., 1996, Monetary policy without reserve requirements: analytical issues, Economic Review, 1996, issue Q IV, pages 5-24
6. Montoro, Carlos and Moreno, Ramon, 2011, The Use of Reserve Requirements as a Policy Instrument in Latin America, BIS Quarterly Review
7. Cothren, Richard D. and Waud, Roger N., 1994, On the Optimality of Reserve Requirements, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 26, No. 4
8. Di Giorgio, Giorgio, 1999, Financial development and reserve requirements, Journal of Banking & Finance, 23, 1031-1041
9. Laufenberg, Daniel E., 1979, Optimal Reserve Requirement Ratios Against Bank Deposits for Short-Run Monetary Control, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 11, No. 1
10. Stein, Jeremy C., 2010, Monetary Policy as Financial-Stability Regulation, Harvard University Working Paper
11. Kashyap, Anil K., 2010, The Optimal Conduct of Monetary Policy With Interest on Reserves, Prepared for the AEJ: Macroeconomics
12. Palley, Thomas I., 2004, Asset-based Reserve Requirements: Reasserting Domestic Monetary Control in an Era of Financial Innovation and Instability, Review of Political Economy, Vol. 16, No. 1, 43-58
13. Goode, Richard and Thorn, Richard S., 1959, Variable Reserve Requirements Against Commercial Bank Deposits, IMF Staff Papers
14. Johnson, Omotunde E.G., 1974, Credit Controls as Instruments of Development Policy in the Light of Economic Theory, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 6, No. 1

收稿日期：2011-03-06

作者简介：陈超，经济学博士，副研究员，现供职于工银瑞信基金管理有限公司