

有限视野与跨期决策

金 苗 李 健 孟涓涓 孙经纬*

摘 要 本文采用跨期决策行为实验的方法, 研究有限视野如何影响时间贴现。本文发现: 随着距离决策日时间的增加, 贴现率呈现先降后升的非单调性变化, 在跨越距离决策日 14 个月时人们会突然变得更不耐心。这一非单调趋势无法用经典的指数贴现模型或双曲贴现模型解释。本文使用狭隘框景 (narrow framing) 和赌徒谬误 (gambler's fallacy) 作为对人有限视野程度的衡量, 发现贴现率非单调变化集中出现在存在有限视野问题的人群中。据此, 我们进一步提出了关于有限视野如何产生贴现率非单调变化的理论假说, 作为对实验发现的解释。本文发现有限视野可能影响跨期决策, 为诸如储蓄和保险等重要跨期决策行为相关的政策干预提供了新的思路。

关键词 跨期决策, 有限视野, 狭隘框景

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2021.04.04

一、引 言

跨期决策是人们在面对有限资源时, 在不同的时间点上做分配的决策。它反映了人们在当下对于不同时间点上效用的相对价值的判断。实际生活中的诸多重要决策, 例如储蓄、保险、劳动力投入、养老计划、长短期投资组合比例等问题, 都涉及在不同时间点上投入与回报的相对价值的衡量。在经济学的研究中, 特别是在多期问题、动态问题的讨论中, 跨期决策行为亦是根本问题。因此, 了解人们跨期决策的行为动因, 进一步完善相关理论, 更合理地估计相关参数是经济学中重要且最基本的问题之一。

从 20 世纪初期开始, 经济学家开始采用贴现模型来刻画跨期决策, 以表

* 金苗、孟涓涓, 北京大学光华管理学院; 李健、孙经纬, 北京大学心理与认知科学学院、北京大学行为与心理健康北京市重点实验室。通信作者及地址: 孟涓涓, 北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学光华管理学院, 100871; 电话: (010) 62754669; E-mail: jumeng@gsm.pku.edu.cn。孟涓涓感谢国家自然科学基金优秀青年项目 (71822301)、国家自然科学基金面上项目 (71471004)、数量经济与数理金融教育部重点实验室 (北京大学) 的资助; 李健感谢国家自然科学基金项目 (31871140、31421003) 的资助; 金苗感谢国家留学基金、中国博士后科学基金 (2019M650364)、数量经济与数理金融教育部重点实验室 (北京大学) 的资助。感谢匿名审稿人的宝贵意见。文责自负。

现跨期决策中常见的时间贴现现象,例如指数贴现模型(exponential discounting model)(Samuelson, 1937)、双曲贴现模型(hyperbolic discounting model)(Ainslie, 1991; Rachlin *et al.*, 1991; Laibson, 1996)等。在指数贴现模型中,贴现率是常数;在双曲贴现模型中,贴现率随着距离决策日的增加而出现单调递减的趋势。而本文的实验研究发现一个有趣的现象:贴现率呈现先降后增的非单调趋势,在距离决策日13个月至14个月的跨期决策中上升。即当跨期决策区间跨越过某个未来的时间点时,人们会显著地更不耐心,认为该时间点后的效用水平急剧下降。本文认为,有限视野(limited horizon)很可能解释了贴现率的非单调变化。

实际生活中,人们考虑跨期问题时,常常表现出有限视野(或者短视)现象。在理论模型中,如果视野是有限的,即存在视野终点,消费效用在跨越终点后急剧减小,从而导致当跨期决策区间跨越视野终点时,人们会将更多的金额分配在视野终点前。而其他不跨越视野终点的跨期决策(即决策区间在视野终点前或者在终点之后)则不受此影响。这种决策方式会使贴现率在时间维度上呈现非单调趋势。经济学家很早就注意到有限视野和跨期决策的关系。例如,2017年诺贝尔经济学奖得主理查德·塞勒(Richard Thaler)教授曾引入短视(myopic)的概念分析股票买卖决策,为股权溢价之谜提供了可行的解释(Benartzi and Thaler, 1995)。他们估计的投资者的决策视野大概为一年,与我们的发现基本一致。关于有限视野和时间贴现的关系已有一定的理论基础和相关研究,但缺乏严谨的实验室证据,本文则填补了这一空白。

为了验证有限视野对时间贴现行为的影响,我们进一步在实验中构建了衡量有限视野程度的测度。我们认为有限视野的本质是人们存在思维狭隘的问题。因此采用了狭隘框景(narrow framing)(Rabin and Weizsäcker, 2009)和赌徒谬误(gambler's fallacy)(Tversky and Kahneman, 1974)两种测度来衡量有限视野的程度。本文的实验发现,贴现率的非单调趋势与个体的狭隘框景、赌徒谬误现象都有关系。存在狭隘框景特征的人在13—14个月的选择处出现贴现率增长的概率,相比没有狭隘框景特征的人高0.176。赌徒谬误程度每提高0.1个单位,在13—14个月的选择处的贴现率出现增长的概率提高0.0502。上述结果表明有限视野可能能够一定程度上解释贴现率的非单调变化。

本文最后发现狭隘框景特征、赌徒谬误程度不但和贴现率的变化趋势相关,也和贴现率的平均水平有显著关系。表现出狭隘框景的人,相比没有表现出狭隘框景的人,贴现率高出0.0135。赌徒谬误程度每提高0.1,贴现率提高0.00374。贴现率在样本中的均值为0.0032,上述结果在经济意义和统计上都很显著。这些发现有利于进一步理解时间贴现的异质性及其影响因素,为可能的政策干预提供新的思路。

本文将按以下结构展开：第二部分总结相关的经典文献；第三部分介绍实验设计和流程；第四部分根据指数贴现模型、双曲贴现模型和有限视野模型的理论预测提出研究假说；第五部分分析实验数据，报告实验结果；第六部分进行总结。

二、文献综述

本文与时间贴现方面的三支文献相关：时间贴现理论、贴现率的实证估计、贴现率的影响因素。下面将分别从这三个角度对经典文献进行总结。

第一，在时间贴现理论方面，最早的理论是 Samuelson (1937) 提出的指数贴现模型。然而，由于大量研究发现指数贴现模型在刻画现实行为上存在局限性 (Thaler, 1981; Ainslie and Herrnstein, 1981; Millar and Navarick, 1984; Kirby and Herrnstein, 1995)，许多学者开始尝试构建更符合实际的贴现理论，例如双曲贴现模型 (Ainslie, 1991; Rachlin *et al.*, 1991)、子区间可加贴现模型 (subadditive discounting model) (Read, 2001) 等。总体而言，随着越来越多的经验和实验证据的出现，学界对贴现模型的有效性提出了更高的要求。本文在现有研究的基础上，进一步发现贴现率并非常数或单调递减趋势，而是呈现先降后增的非单调趋势。这一发现对于完善时间贴现理论有重要意义。

第二，在贴现率的估计方法上，相关文献分为两类。一类是对现实行为数据进行分析处理 (Hausman, 1979; Lawrance, 1991; Carroll and Samwick, 1997; Augenblick *et al.*, 2015; 等等)；另一类则是通过实验的方法，在比较好的控制环境下得到贴现率的估计值。最早的实验估计方法是，基于线性效用函数直接计算贴现率 (Thaler, 1981)。但是，线性效用函数的假设会导致贴现率被高估。为了解决这个问题，很多文献尝试采用凹函数形式的效用函数来估计贴现率。例如，代表性研究 Andersen *et al.* (2008) 和 Andreoni and Sprenger (2012b) 都假设 CRRA 效用函数，采用结构估计或非线性估计方法估计时间贴现率。Attema *et al.* (2016) 的方法不需要假设效用函数的具体形式，可估计出贴现因子的相对值。在本文的研究中，由于研究对象是贴现率的时间趋势，不适用 Andersen *et al.* (2008) 或 Andreoni and Sprenger (2012b) 的估计方法，所以采用了 Thaler (1981) 的直接计算方法。同时，为了避免线性效用函数的高估问题，本文也采用 CRRA 效用函数形式，并通过 Holt and Laury (2005) 的方法估计相对风险厌恶系数。

第三，有关时间贴现影响因素的文献主要分为三类。第一类分析跨期决策本身的特征对时间贴现现象的影响，例如时间的陈述方式 (Leboeuf, 2006)、决策类型 (Chapman, 1996)、决策涉及的金额大小 (Chapman and Winquist,

1998)等。第二类分析决策者特征对时间贴现现象的影响,例如性别(Kirby and Maraković, 1995)、年龄(Tanaka *et al.*, 2010)、种族(Coller and Williams, 1999)等。第三类文献试图探索造成时间贴现现象的非时间偏好因素,例如风险(Andreoni and Sprenger, 2012a)、对未来的不完备预期(Gabaix and Laibson, 2017)、认知能力(Benjamin *et al.*, 2013)等。本文进一步探索有限视野¹对时间贴现的影响,发现贴现率的非单调趋势与有限视野相关。这些发现有利于进一步理解时间贴现的影响因素,为可能的政策干预提供新的思路。

总体而言,时间贴现理论、贴现率估计方法和影响因素的研究相辅相成。目前的文献对于时间贴现的影响机制存在很多争议,也没有一个一致认同的贴现率估计方法,文献中的估计值也存在很大的差异(Frederick *et al.*, 2002)。所以,不论是在实验估计方法上,还是在时间贴现现象的影响因素和背后机制的研究上,都还需要更多的探索和努力。本文发现了贴现率的非单调时间趋势,并验证了这一趋势与有限视野的关系,对于进一步理解时间贴现、完善估计方法和相关理论都有重要意义。

三、实验设计与流程

(一) 实验设计

本文的实验内容分为五个部分:跨期决策问题(测量贴现率)、风险偏好系数测试、狭隘框景测试、赌徒谬误测试和调查问卷。为了避免顺序效应的影响,实验中前四个部分的出现顺序随机。为了便于理解,下面对实验细节的阐述按照重要性原则进行。

1. 跨期决策

跨期决策为实验的主体部分。在一个跨期决策中,被试需要将500实验币(与人民币的兑换比例为10单位实验币兑换1单位人民币)分配在两个时间点上,分配在后一个时间点上的金额会有额外利息。具体实验界面如图1所示,被试会进行多个类似的选择,每一题在单独页面出现。题目出现的顺序完全随机,防止出现按照某种规律排列的上下题目互相影响的情况。实验分为四个批次进行(题目设计见附录中附表1至附表4)。

¹ 有限视野的本质是狭隘思维。这方面是行为经济学的经典研究话题,有着充分的实证实验证据和理论发展(Read *et al.*, 1999; Rabin and Weizsäcker, 2009; Barberis and Huang, 2009; Thaler, 1999)。

请在下方标尺将“实验币”500元分配在两个时间点：“今天”和“一周后”。
分配到“一周后”的金额可另外获得 0.5% 的红利。

(如抽中本轮，对应报酬金额将在相应时间点发放；如有在今天支付的，
将在实验结束后立即通过网上支付给您)



图 1 跨期决策实验界面

2. 狭隘框景

狭隘框景测试来自 Rabin and Weizsäcker (2009) 的实验研究。在实验中，被试同时面临两个选择，并被告知报酬由这两个选择共同决定。例如，表 1 中第一组的决策一和决策二。在这一组题目中，如果决策者能够综合考虑两个题目，则他们会分别计算 AC、AD、BC、BD 组合的报酬，选择效用最高的组合。而如果存在狭隘框景，则会将两个题目分开考虑，即分别比较 A 和 B、C 和 D，然后做出选择。

我们根据被试的相对风险厌恶系数和损失厌恶系数，可以计算出每位被试的“综合选择”和“分开选择”。如果实际选择与“分开选择”相同，则认为其做了狭隘决策。在四组问题（表 1）中，如果出现了至少一次狭隘决策，我们即认为该被试表现出狭隘框景特征。

表 1 狭隘框景测试

	决策一	决策二
第一组	A. 得到 48 实验币 B. 25% 的概率得到 200 实验币，75% 的概率得到 0 实验币	C. 失去 150 实验币 D. 75% 的概率失去 200 实验币，25% 的概率失去 0 实验币
第二组	A. 既不得到也不失去实验币 B. 50% 的概率失去 100 实验币，50% 的概率得到 120 实验币	C. 失去 100 实验币 D. 50% 的概率失去 200 实验币，50% 的概率失去 0 实验币
第三组	A. 得到 300 实验币 B. 50% 的概率得到 200 实验币，50% 的概率得到 420 实验币	C. 失去 100 实验币 D. 50% 的概率失去 200 实验币，50% 的概率失去 0 实验币

(续表)

	决策一	决策二
	A. 得到 170 实验币	C. 失去 130 实验币
第四组	B. 50%的概率得到 20 实验币, 50%的概率得到 320 实验币	D. 50%的概率失去 310 实验币, 50%的概率得到 20 实验币

3. 赌徒谬误

赌徒谬误测试借用了 Xue *et al.* (2012) 的设计。实验中, 电脑随机出牌(黑色或红色, 概率均为 50%), 被试猜测电脑出牌的颜色, 共进行 60 次猜测。每次出牌相互独立。

在这个测试中, 不论相同颜色连续出现了多少次, 下一次出现同样颜色或者不同颜色的概率都是 50%。而实际上, 随着相同颜色连续出现次数的增多, 人们会认为下一次出现相反颜色的概率大于 50%。文献中定义这种现象为赌徒谬误。即人们错误地认为, 在小样本中, 随机过程的实现应该遵从“大数定理”, 即接近 50%的样本均值。我们认为, 如果仅基于小样本就匆忙判断均值需要接近 50%, 在某种程度上体现了人们视野的局限性。

根据 Xue *et al.* (2012) 中的做法, 我们将连续出现 4 次或更多次相同颜色的序列定义为长序列, 其他为短序列。被试在面对长序列时选择相反颜色的频率, 与面对短序列时选择相反颜色的频率之差, 即被试的赌徒谬误程度。

4. 风险偏好与损失厌恶测度

我们采用了 Holt and Laury (2005) 的方法测试风险偏好与损失厌恶程度。附录中的三个量表分别测量收益部分的风险偏好(附表 5)、损失部分的风险偏好(附表 6)和损失厌恶偏好(附表 7)。

最后一部分是人口学调查问卷, 包括性别、年龄、在读学位、专业、父母受教育水平、每周平均花费、是否有储蓄计划、是否考虑过养老问题等。具体问卷见附录“调查问卷”部分。

(二) 实验流程

本实验在北京大学进行, 实验被试为北京大学在校学生, 共 143 名学生参与。² 开始实验之前, 每位被试需要阅读实验说明, 明确实验报酬的产生机制。如果被试的决策以及电脑随机抽取综合决定的最终报酬在实验日当天支付, 则在实验结束后进行网络转账; 如果决策报酬需要在以后支付, 则在实验结束后当场完成网上转账预约, 确保之后的报酬能按时支付。这一设计能保证被试在面对实验日当天收益和未来收益时, 对于报酬支付有相同的信任

² 实验分为四个批次进行, 人数分别为 41、50、35、17 人, 其中第二批次和第三批次分别有 1 位被试的年龄信息缺失, 所以回归分析中的有效样本量分别为 41、49、34、17 人, 共计 141 人。

程度，跨期决策不会受到未来支付风险的干扰。被试在实验开始前了解报酬产生机制，避免了信任、风险和交易成本问题。实验中未出现“有限视野”或者类似意义的词汇，避免被试了解实验意图。

实验操作均在电脑上完成，被试间隔就座，保证实验过程不受干扰。平均而言，每场实验用时40分钟，每位被试的平均报酬为41.6元。

四、理论与研究假说

基于上述实验设计，本部分以三个理论为基础，建立研究假说。我们提出了一个简单的描述性的有限视野模型，分别讨论指数贴现模型、拟双曲贴现模型和有限视野模型在实验设计的跨期决策中的贴现率的预测，从而得出实验假说。

(一) 三个模型

1. 指数贴现模型

在指数贴现模型 (Samuelson, 1937) 中，贴现率是常数。具体形式如下，其中 $U(x_i)$ 为第 i 期的效用， r 表示贴现率。

$$U(x_0, \dots, x_i, \dots) = U(x_0) + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^i} U(x_i). \quad (1)$$

2. 拟双曲贴现模型

在拟双曲贴现模型 (Laibson, 1997) 中，贴现率 (结合当下偏误系数后) 整体呈现非严格单调递减趋势。具体形式如下，其中 r 表示贴现率， β 表示当下偏误系数。

$$U(x_0, \dots, x_i, \dots) = U(x_0) + \beta \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^i} U(x_i). \quad (2)$$

3. 有限视野模型

我们在最基本的指数贴现模型基础上，引入有限视野概念。假设视野终点为 T ，即当 $t \leq T$ 时，跨期决策可以用指数贴现模型刻画；当 $t > T$ 时，由于决策者难以预测决策视野之外的效用价值，我们假设贴现因子会整体变得更低。即加入 $1/H$ 的额外折现，其中 H 为有限视野因子，满足 $H > 1$ 。具体表达式如下：

$$U(x_0, x_1, \dots, x_T, x_{T+1}, \dots) = U(x_0) + \sum_{i=1}^T \frac{1}{(1+r)^i} U(x_i) + \frac{1}{H} \sum_{i=T+1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^i} U(x_i). \quad (3)$$

(二) 显示贴现率的计算

决策者面临下述跨期决策问题:

“请将总收益 m 在 t 和 $t+k$ 两个时间点上进行分配, 在 $t+k$ 时间点上分配的数额会有 p 比例的额外利息。”

如果决策者的实际分配为 t 时刻拿到 x_t , 可以根据 x_t 推导出他在该决策中表现出的显示贴现率。具体计算方法如下:

根据时间贴现文献 (Andersen *et al.*, 2008; Andreoni and Sprenger, 2012b) 中最常见的效用函数假设, 本文假设效用函数为 CRRA 形式:

$$U(x) = \frac{(x + dc)^{1-\alpha}}{1-\alpha}, \quad (4)$$

其中 x 为分配在当期的收益, dc 为日均消费额度, α 为相对风险厌恶系数。在不明确被试的实际行为符合哪种贴现模型时, 我们采用最基本的指数贴现模型来估算显示贴现率。根据显示贴现率的时间趋势可以判断被试的行为符合哪种贴现模型, 具体在本部分第(三)节介绍。采用指数贴现模型时, 被试的最优化问题为

最大化

$$\frac{(x_t + dc)^{1-\alpha}}{1-\alpha} + \frac{1}{(1+r)^k} \frac{(x_{t+k} + dc)^{1-\alpha}}{1-\alpha}, \quad (5)$$

满足

$$x_t + \frac{x_{t+k}}{1+p} = m. \quad (6)$$

解最优化问题, 可得基于指数贴现模型的显示贴现率为:

$$\hat{r}_t = \left\{ \left[\frac{x_t + dc}{(m - x_t)(1+p) + dc} \right]^\alpha (1+p) \right\}^{\frac{1}{k}} - 1. \quad (7)$$

根据被试在跨期决策中分配在前一个时间点的数额 x_t 和方程(7), 可计算出基于指数贴现模型的显示贴现率 \hat{r}_t 。进一步地, 由于实验中设计了不同的跨期决策题目, 因此可以得到 \hat{r}_t 随时间 t 的变化趋势。

(三) 三种模型的最优分配和显示贴现率

如果决策者的跨期决策行为遵循不同的贴现模型, 根据其实际决策和公式(7)推导出的显示贴现率将呈现不同的趋势。下面分别针对指数贴现模型、拟双曲贴现模型、有限视野模型进行分析。

1. 指数贴现模型

在指数贴现模型中, 当决策者面临上述跨期决策问题时, 他所采取的最优分配满足:

$$\left[\frac{x_t + dc}{(m - x_t)(1 + p) + dc} \right]^a = \frac{(1 + r)^k}{1 + p}, \quad (8)$$

其中 r 为实际贴现率, x_t 为决策者的最优分配决策。根据显示贴现率方程 (7) 和实际最优分配方程 (8), 可以推导出显示贴现率为:

$$\hat{r}_t = r. \quad (9)$$

可以看到, 如果决策者的跨期效用函数形式为指数贴现模型, 则根据他的最优决策和方程 (7) 得到的显示贴现率即真实贴现率, 是不随时间变化的常数。

2. 拟双曲贴现模型

由于本文主要讨论离散情形下的跨期决策, 所以这里先针对拟双曲贴现模型进行说明。在拟双曲贴现模型中, 当决策者面临上述跨期决策问题时, 他所采取的最优分配需满足:

$$\left[\frac{x_t + dc}{(m - x_t)(1 + p) + dc} \right]^a = \begin{cases} \frac{(1 + r)^k}{1 + p} & \text{if } t > 0 \\ \frac{(1 + r)^k}{\beta(1 + p)} & \text{if } t = 0 \end{cases}, \quad (10)$$

其中 r 为实际贴现率, x_t 为决策者的最优分配决策。结合前文基于指数贴现模型的显示贴现率方程 (7) 和这里的实际最优分配方程 (10), 可得显示贴现率为:

$$\hat{r}_t = \begin{cases} r & \text{if } t > 0 \\ \left(\frac{1}{\beta}\right)^{\frac{1}{k}} (1 + r) - 1 & \text{if } t = 0 \end{cases}. \quad (11)$$

由于 $\beta < 1$, 显示贴现率在 $t=0$ 处取值更大。如果我们采用连续的双曲贴现模型, 显示贴现率将会呈现单调递减趋势, 与上述拟双曲贴现模型类似, 这里不再作证明。综合而言, 如果决策者的行为符合双曲贴现模型, 基于他的最优决策和方程 (7) 得到的显示贴现率将呈现非严格单调递减趋势。

3. 有限视野模型

在有限视野模型中, 当决策者面临上述跨期决策问题时, 他所采取的最优分配需满足:

$$\left[\frac{x_t + dc}{(m - x_t)(1 + p) + dc} \right]^a = \begin{cases} \frac{(1 + r)^k}{1 + p} & \text{if } t, t+k \in [0, T] \text{ or } t, t+k \in [T+1, \infty] \\ \frac{H(1 + r)^k}{1 + p} & \text{if } t \in [0, T] \text{ and } t+k \in [T+1, \infty] \end{cases}, \quad (12)$$

其中 r 为实际贴现率, x_t 为决策者的最优分配决策, H 为有限视野因子。如果我们采用基于指数贴现模型的显示贴现率计算方程 (7) 和这里的最优分配方程 (12) 来计算显示贴现率 \hat{r}_t , 推导出的显示贴现率为

$$\hat{r}_t = \begin{cases} r & \text{if } t, t+k \in [0, T] \text{ or } t, t+k \in [T+1, \infty] \\ H^{\frac{1}{k}}(1+r) - 1 & \text{if } t \in [0, T] \text{ and } t+k \in [T+1, \infty] \end{cases} \quad (13)$$

由于 $H > 1$, 显示贴现率在 $t \in [0, T]$ 和 $t+k \in [T+1, \infty]$ 区间取值大于实际贴现率, 整体呈现非单调趋势。换言之, 如果决策者的行为符合有限视野模型, 基于他的最优决策和方程 (7) 得到的显示贴现率将呈现非单调趋势。

(四) 数值模拟三种模型的显示贴现率趋势

在上述理论分析中, 三个模型的显示贴现率呈现的趋势差异已经很明显, 即使不用数值假设也能推导出三种时间趋势为图 2 中显示的情况。为了提供更为直观的例子, 这里根据实验样本均值、文献均值等对参数赋值³, 得到三种贴现模型的显示贴现率时间趋势, 如图 2 所示。

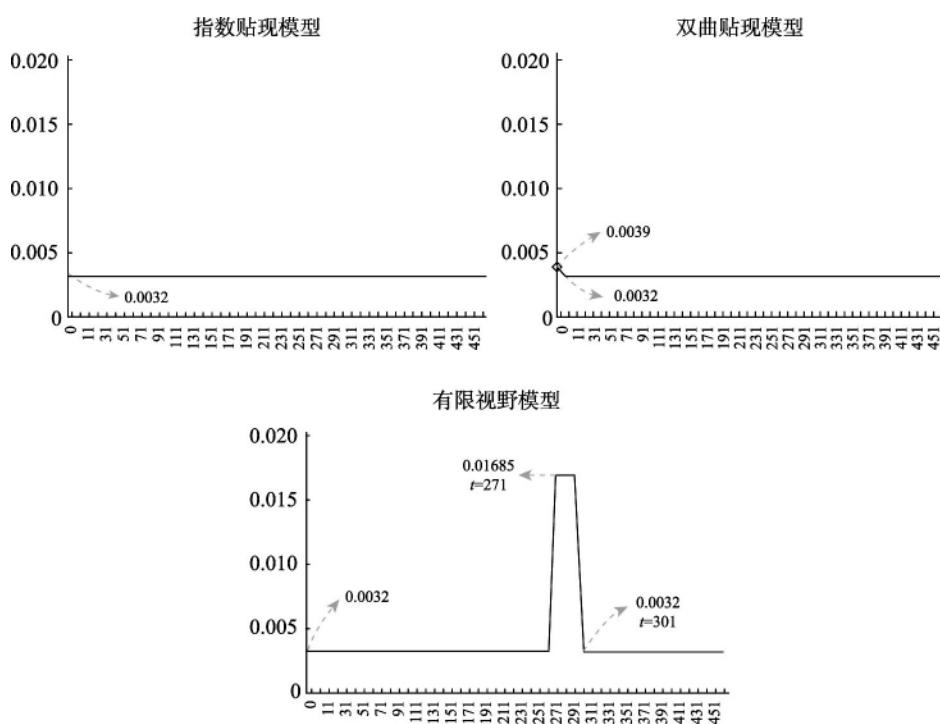


图 2 显示贴现率的时间趋势

³ 根据实验样本的均值, 真实贴现率 $r=0.0032$ 。当下偏误系数 β 在过往文献中普遍取值小于 1 (Laibson *et al.*, 2007; Prelec, 2004; Liu *et al.*, 2014), 在此范围内的大小变化不会对模拟结果的趋势造成本质影响, 这里取 0.98。视野终点取值只会影响增长点的具体位置, 而对数值模拟结果的趋势没有本质影响, 这里取 $T=300$ 。有限视野因子只要在大于 1 的范围内取值, 也不会对模拟结果的趋势造成本质影响。为了缩小图 2 中顶点距离 0 点的距离, 方便图中最小取值与 0 的差异能更清楚地呈现, 这里取一个比较小的值 $H=1.5$ 。跨期决策区间统一为 30 天, $k=30$ 。

此外，如果将三种模型的显示贴现率取均值进行比较，由于有限视野模型在视野终点处出现了增长，整体的显示贴现率均值高于其他两个模型。换言之，在实际贴现率相同的情况下，如果决策者的跨期决策行为符合有限视野模型，则根据其决策推导出的基于指数贴现模型的显示贴现率将更高。

（五）研究假说

基于上述理论结果，我们提出了以下假说：

假说一：存在有限视野的决策者，根据其跨期决策和指数贴现模型推导出的显示贴现率为非单调趋势，在视野终点处出现增长。

假说二：存在有限视野的决策者，根据其跨期决策和指数贴现模型推导出的显示贴现率高于其他决策者。

本文的第五部分将通过对实验数据的分析，估计实验决策中的显示贴现率。首先分析贴现率的时间趋势，判断被试的行为符合哪种模型。然后分析有限视野对贴现率时间趋势和均值的影响。

五、实验结果

（一）描述性统计

表2给出了本实验的描述性统计结果。第一部分为个体决策变量。本文的主要研究对象为基于指数贴现模型计算的日度显示贴现率（下文简称贴现率），样本均值为0.0032，这也意味着日度贴现因子为0.9968。这一结果和文献（Andreoni and Sprenger, 2012b; Attema *et al.*, 2016）的估计结果基本一致。样本中，65.73%的被试在狭隘框景测试中做了至少一次狭隘决策。赌徒谬误程度的样本均值为0.046，这意味着平均而言，被试在面对长序列时选择相反颜色的概率比短序列大0.046。被试的收益部分的相对风险厌恶系数均值为0.406，文献中的估计值大部分在0.3—0.5区间（Holt and Laury, 2005），本实验中估计结果与文献也基本一致。

除了上述实验决策变量，人口学调查问卷中还涵盖了其他个体特征变量，在所有被试中，女性占57.34%，男性占42.66%。平均年龄为22.26岁，被试的每周平均开支为559.65元。在读学历取值1—3分别表示，本科（53.15%）、硕士（36.36%）和博士（10.49%）。父母受教育水平取值1—5分别表示初中及以下、职业高中、专科、本科、硕士及以上。样本中父母的平均受教育水平都为专科。在所有被试中，有储蓄计划的占44.06%，无储蓄计划的占55.94%；有养老计划的占31.47%，没有养老计划的占68.53%。

表2 描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
A. 个体决策变量					
贴现率	3 287	0.0032	0.0275	-0.2183	0.3519
狭隘框景	143	0.6573	0.4763	0	1
赌徒谬误程度	143	0.0463	0.1875	-0.4566	0.5887
相对风险厌恶系数	143	0.4057	0.4126	-0.95	0.9999
B. 个体特征变量					
性别(男=1)	143	0.4266	0.4963	0	1
年龄	141	22.2624	2.3258	18	29
每周消费(千元)	143	0.5597	0.6443	0.1	5
在读学历(1-3)	143	1.5734	0.6765	1	3
父亲受教育程度(1-5)	143	3	1.2045	1	5
母亲受教育程度(1-5)	143	2.6643	1.1745	1	5
有储蓄计划(有=1,无=0)	143	0.4406	0.4982	0	1
有养老计划(有=1,无=0)	143	0.3147	0.4660	0	1

(二) 实验结果

在这一部分,我们首先根据被试在不同跨期决策问题上的表现,估计贴现率在时间维度上的动态趋势,并对非单调趋势的现象进行异质性分析。随后,我们通过分样本分析,以及对视野终点处贴现率的增长进行回归分析,探索以狭隘框景和赌徒谬误为度量方式的有限视野对非单调现象的影响。最后,分析有限视野对贴现率均值的影响。

1. 贴现率的动态变化趋势

本研究分别计算被试在不同决策上的贴现率,估计贴现率在时间上的动态趋势,从而对有限视野的理论结果进行检验。估计动态趋势的模型为:

$$Rate_{ij} = \beta_0 + \sum_{q=1}^n \beta_q d_{ij,q} + \mu_i + \varepsilon_{ij}, \quad (14)$$

其中 $Rate_{ij}$ 为被试 i 在决策 j 上的贴现率, μ_i 为个体固定效应, $d_{ij,q}$ 为决策类型的虚拟变量。我们根据跨期决策的问题类型对决策分类,如果区间的前后两个时间点都分别一样则为一类。例如“在今天和一周后之间分配”的问题都为一类,“在一周和两周后之间分配”为另外一类。根据这些决策虚拟变量的估计系数,可以得到贴现率相对于基准组在时间上的变化趋势。

同时,为了进一步控制决策的区间长度和实验场次的影响,我们根据决策的区间长度将贴现率进行分组⁴,并将分析限制在同一实验场次内。根据此

⁴ 在同一实验批次内,相同区间长度的题目数量太少的,等于或小于3个的不考虑。

限制条件，共得到四组实验样本，分别为区间长度为 2 周、4 周、7 周、1 个月的样本，且这四组样本都分别属于同一实验场次。为避免当下偏误的影响，回归中都采用“以后-以后”类型中最靠近“今天”的决策为基准组。

图 3 为四个实验样本的回归结果。图中的纵轴为决策虚拟变量的估计系数，即相对于基准组的差别，横轴为决策类别。图中的实心点表示估计系数与左边一个决策的估计系数在 10% 水平上存在显著差异 (F 检验)。如果第一个点实心，则表示和基准组（第二个点）的估计系数在 10% 水平上存在显著差异。我们可以看到，4 周、7 周、1 个月区间长度的贴现率中，第一个点和第二个点存在显著差异。这意味着决策者在面对“今天-以后”类型的决策

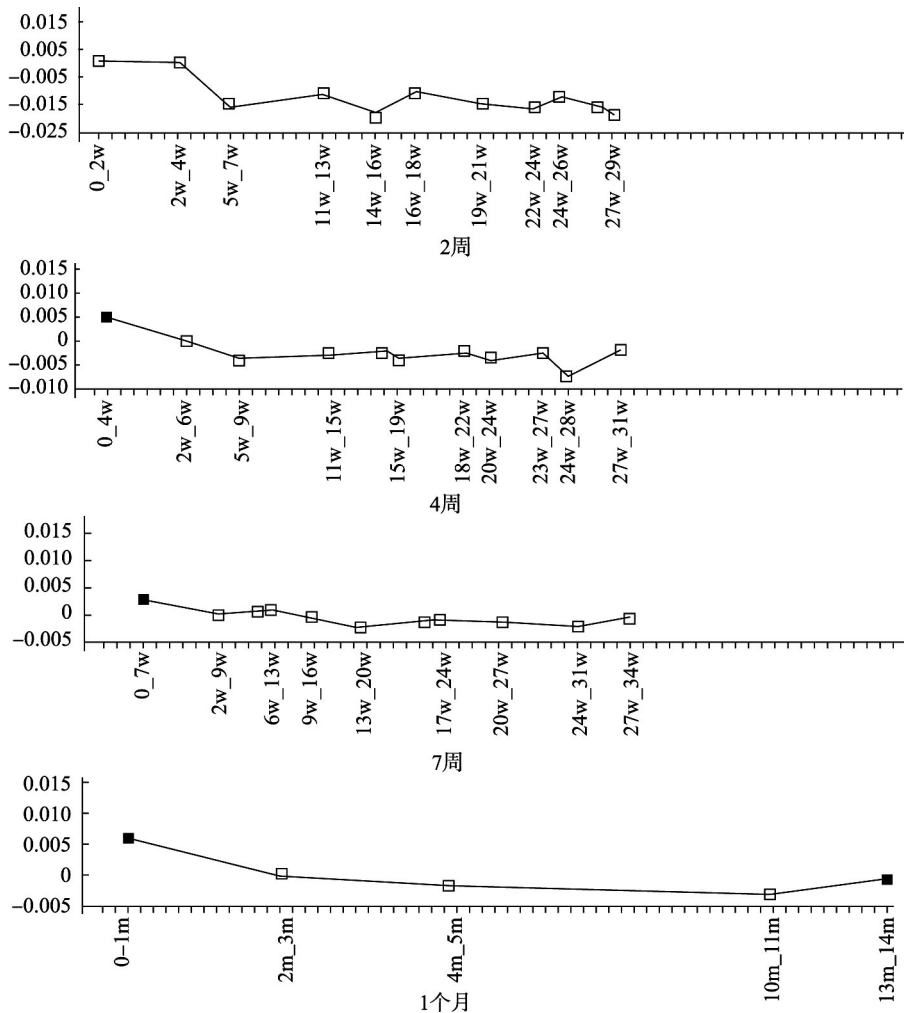


图 3 不同区间长度的贴现率动态趋势

注：0 表示“今天”，即实验当天；w 表示周；m 表示月。例如“0_1w”代表的决策为“在今天和 1 周后之间分配总收益”，其他以此类推。

时,表现出的不耐烦程度更高,这一发现与当下偏误理论相符。除此之外,区间长度为2周、4周和7周的决策对应的贴现率,在时间维度上的变化在统计意义上不显著,在数量上整体呈现逐渐递减的趋势,与双曲贴现模型中贴现率的趋势一致。总体而言,我们发现在34周之前的决策中,贴现率的变化不显著。

而当时间延长至14个月(图3中第四个图),在“13个月之后—14个月之后”的决策上,贴现率显著高于前一个决策。这一现象是过去的文献未曾发现的,和指数贴现模型、双曲贴现模型的预测亦不相符,而和有限视野模型的理论结果相符。这验证了本文的假说一,同时也意味着如果有限视野的理论成立,那么样本的平均视野终点很可能在13个月—14个月区间内。这与Benartzi and Thaler (1995)的结果也是一致的。Benartzi and Thaler (1995)用数值模拟的方式,对比股票收益和债券收益,估算投资者的平均视野终点在9个月至13个月区间,认为平均视野终点大致在一年左右。这与本文发现的13个月至14个月区间非常接近。⁵

2. 有限视野对贴现率变化趋势的影响

进一步地,本文采用狭隘框景和赌徒谬误作为被试有限视野的度量,分析其与贴现率变化趋势的关系。首先,我们对图3中第四个图的结果做分样本分析。图4汇报了分样本估计结果,可以看出,在存在狭隘框景和不存在狭隘框景的子样本中,“13个月之后—14个月之后”的决策虚拟变量估计系数都高于前一组决策虚拟变量的估计系数,但差异在统计意义上并不显著。在赌徒谬误程度高的子样本中,“13个月之后—14个月之后”的决策虚拟变量估计系数显著高于前一组决策虚拟变量的估计系数;而赌徒谬误程度低的子样本完全没有这一趋势。

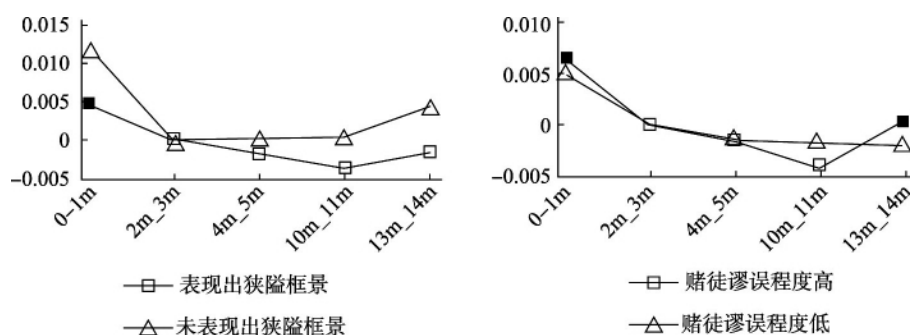


图4 分样本的贴现率动态趋势(狭隘框景、赌徒谬误)

注:0表示“今天”,即实验当天;w表示周;m表示月。例如“0_1w”代表的决策为“在今天和1周后之间分配总收益”,其他以此类推。

⁵ 由于实验中跨期决策最长时间所限,我们没有看到图2中有限视野模型的完整模拟结果,即贴现率在视野终点处上升后会再回到原水平,但我们发现的显著上升现象也足以证明非单调现象的存在。后续的研究可以在本文的基础上,进一步延长跨期决策问题中的时间,从而验证视野终点之后的回落现象。

此外，我们对贴现率的动态趋势进行了更多的异质性分析，分别从消费水平、父母受教育程度、是否有养老计划等角度进行了分析。分样本的估计结果如图 5 所示。每周消费数额的均值为 559.7，以此作为分组标准，可以看到，消费水平低的子样本在“13 个月之后—14 个月之后”呈现贴现率的显著上升，而消费水平高的子样本没有这一现象。同样的，我们还发现父亲受教育水平等于或低于中专的子样本在“13 个月之后—14 个月之后”呈现贴现率的显著上升，父亲受教育程度高于中专的子样本没有这种现象。根据母亲的受教育水平分组的结果没有明显差异。没有养老计划的子样本在“13 个月之后—14 个月之后”呈现贴现率的显著上升，有养老计划的子样本没有这种现象。这一结果和直觉相符，短视的群体不会考虑长远，更不容易在青年时期考虑养老计划。性别、年龄、受教育程度、是否有储蓄计划的分组结果没有明显差异，篇幅所限不具体汇报。

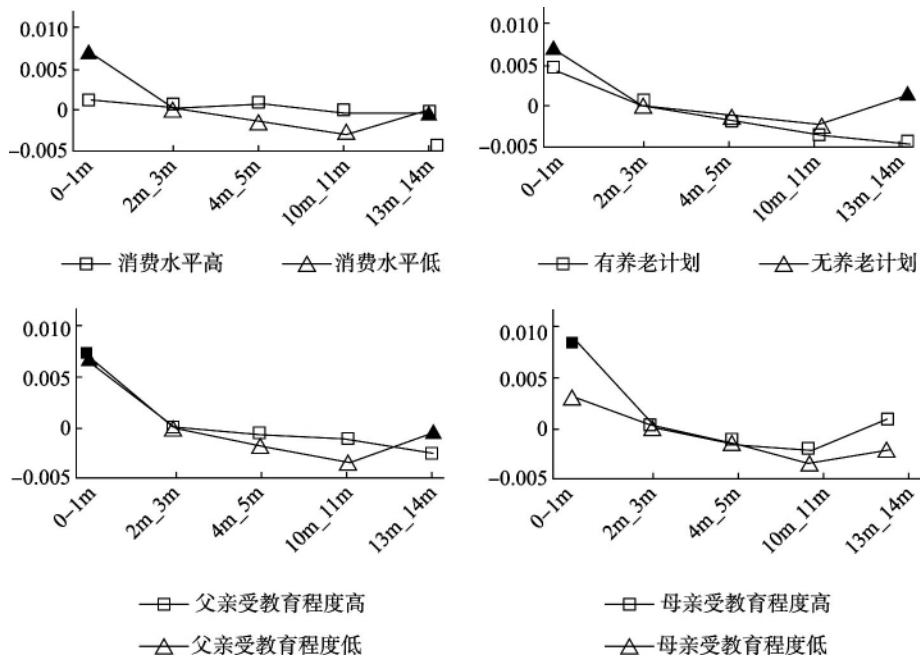


图 5 分样本的贴现率动态趋势 (消费、养老计划、父母受教育程度)

注：0 表示“今天”，即实验当天；w 表示周；m 表示月。例如“0_1w”代表的决策为“在今天和 1 周后之间分配总收益”，其他以此类推。

为了同时控制多个因素，更准确地分析有限视野对贴现率非单调变化的影响，我们采用 Probit 模型进行计量分析。表 3 报告了估计结果。其中被解释变量为个体 i 在“13 个月之后—14 个月之后”的贴现率与“10 个月之后—11 个月之后”的贴现率的差值是否大于 0。关键解释变量为狭隘框景和赌徒谬误。

第 (4) 列的结果显示，存在狭隘框景特征的人在“13 个月之后—14 个月之后”的贴现率出现增长的概率，相比没有狭隘框景的人高 0.176。赌徒谬

误程度每增长 0.1 个单位, 在“13 个月之后—14 个月之后”的贴现率出现增长的概率增长 0.0502。这说明容易狭隘思维的人, 也更容易表现出贴现率的非单调现象, 验证了上文提出的机制。此外, 表 3 的结果也表明, 父亲的受教育程度高于中专的子样本相比其他样本, 出现增长的概率低 0.344; 而母亲的受教育程度没有影响, 这一结论和上述分样本异质性分析的结果一致。

表 3 “13 个月之后—14 个月之后”的贴现率是否出现增长的影响因素

变量	估计结果	边际效应	估计结果	边际效应
	(1)	(2)	(3)	(4)
狭隘框景	0.352 (0.611)	0.071 (0.125)	1.092* (0.646)	0.176* (0.109)
赌徒谬误程度	2.545** (1.109)	0.516** (0.230)	3.114** (1.429)	0.502** (0.241)
父亲受教育程度是否大于中专			-2.135*** (0.608)	-0.344*** (0.115)
母亲受教育程度是否大于中专			0.803 (0.624)	0.130 (0.099)
其他个体层面变量	是	是	是	是
截距项	0.748 (2.717)		1.294 (3.246)	
样本量	49	49	49	49

注: (1) 括号内为稳健标准误, *、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的显著性水平上显著。(2) 采用 Probit 模型, 因变量为“13 个月—14 个月”的贴现率与“10 个月—11 个月”的贴现率的差值是否大于 0, 其他个体层面变量包括性别、年龄、受教育程度、相对风险厌恶系数。(3) 1 个月长度的跨期决策问题只在第 2 批次的实验里, 所以总样本量为 50, 由于一个被试的年龄信息缺失, 有效样本量为 49。

3. 有限视野对贴现率均值的影响

在前文中, 我们分析了狭隘框景、赌徒谬误对贴现率动态变化的影响, 这一部分分析二者对贴现率静态的影响, 即对贴现率均值的影响。

表 4 报告了回归结果。第 (1) 列至第 (3) 列分别报告了基于不同控制变量的估计结果。⁶第 (3) 列的结果显示, 表现出狭隘框景特征的被试, 相比没有表现出狭隘框景的被试, 贴现率高出 0.0135。赌徒谬误程度每提高 0.1, 贴现率提高 0.00374。贴现率在样本中的均值为 0.0032, 上述结果在经济意义和统计上都显著。这些结果意味着, 思考狭隘的人, 即容易存在有限视野的人, 平均水平上的显示贴现率更高, 验证了理论部分的第二个假说。

⁶ 本实验的最后也采用了 Zimbardo Time Perspective Inventory (ZTPI) 和 Barratt Impulsiveness Scale (BIS) 心理学量表, 其中 BIS 量表在四个批次的实验中都有。所以, 我们也根据 BIS 量表的测度结果衡量了被试的特征。在此回归中进一步控制 BIS 量表中的指标后, 结果非常稳健。

表 4 贴现率的影响因素

因变量	贴现率		
	(1)	(2)	(3)
狭隘框景	0.0106*** (0.00356)	0.0138*** (0.00377)	0.0135*** (0.00414)
赌徒谬误程度	0.00352 (0.00834)	0.0179* (0.00921)	0.0374*** (0.0140)
其他个体层面变量	否	是	是
其他决策层面变量	是	是	是
实验场次固定效应	是	是	是
省份固定效应	否	否	是
截距项	0.406 (0.590)	0.402 (0.554)	0.525 (0.529)
样本量	3 287	3 235	3 235
R^2	0.012	0.066	0.135

注：(1) 括号内为稳健标准误，*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的显著性水平上显著。(2) 因变量为贴现率，其他决策层面变量包括区间当下偏误、长度、利率，其他个体层面变量包括性别、年龄、受教育程度、相对风险厌恶系数、父亲受教育程度、母亲受教育程度。(3) 由于两个被试的年龄信息缺失，回归中有效样本量为 141。

总体而言，实验结果验证了文献中有关时间贴现现象与认知限制存在关系的观点，也与前文有限视野模型的推论一致。狭隘框景、赌徒谬误是有限视野的两种度量，表现出狭隘框景的人、赌徒谬误程度高的人，贴现率出现非单调变化的概率更高，更容易在视野终点处上升，进而导致平均水平上的贴现率更高。

六、结 论

随着越来越多的经验和实验证据的出现，学界对于时间贴现模型的有效性提出了更高的要求。在传统的指数贴现模型中，贴现率是常数。随后提出的双曲贴现模型能更好地体现贴现率的时间维度上的单调下降趋势和跨期决策的时间不一致性。然而，现有研究除了关心涉及“今天”与否的决策变化之外，并没有十分重视贴现率随着距离决策日的时间长度的整体变化趋势。本文重点探讨这种变化趋势，发现贴现率呈现先降后增的非单调趋势，在距离决策日 13 个月至 14 个月的跨期决策中上升。这一现象是过去的文献未曾发现的，也和指数贴现模型、双曲贴现模型的预测不相符，而和有限视野的理论结果相符。我们在传统的指数贴现模型中引入有限视野因素，构建有限视野模型，当跨期决策区间跨越视野终点时，显示贴现率会呈现显著的

上升,能合理解释本文实验中的发现。这一发现对于完善时间贴现理论有重要意义。

进一步地,本文以狭隘框景和赌徒谬误作为有限视野的度量,分析了有限视野对贴现率非单调趋势的影响。实验结果显示,存在狭隘框景特征的人更容易表现出非单调现象,赌徒谬误程度高的人非单调现象更严重。这些结果表明,有限视野可能可以一定程度上解释贴现率的非单调变化。在文献中,关于有限视野和时间贴现的关系也已有了一定的理论基础和相关研究,但缺乏严谨的实验室证据,本文则填补了这一空白。

最后,本文研究了有限视野对贴现率均值的影响。结果发现,存在狭隘框景特征的人、赌徒谬误程度高的人,平均水平上显示贴现率更高。这一发现验证了文献中有关时间贴现现象与认知限制存在关系的观点,也与有限视野模型的推论一致。目前有关贴现率影响因素的研究很多,涉及的方面也很广泛。本文探索了有限视野对贴现率的影响,这些发现有利于进一步理解时间贴现的异质性及其影响因素,为诸如储蓄、保险等重要跨期决策行为相关的政策干预提供新的思路。

附 录

附表1 第一次实验跨期决策

前时间点	后时间点	利率
今天	一周后	0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%
三天后	一周后	0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%
三个月后	半年后	0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%

附表2 第二次实验跨期决策

前时间点	后时间点	利率
今天	一周后	0.2%
今天	一个月后	0.8%
一周后	两周后	0.2%
两周后	两个月后	1.2%
两个月后	三个月后	0.8%
两个月后	四个月后	1.6%
四个月后	五个月后	0.8%
五个月后	八个月后	2.4%
七个月后	九个月后	1.6%
七个月后	十个月后	2.4%

(续表)

前时间点	后时间点	利率
十个月后	十一个月后	0.8%
十一个月后	十三个月后	1.6%
十三个月后	十四个月后	0.8%

附表3 第三次实验跨期决策

前时间点	后时间点	利率
今天	两周后	1%、5%
今天	四周后	1%、5%
今天	七周后	1%、5%
五周后	七周后	1%、5%
五周后	九周后	1%、5%
五周后	十二周后	1%、5%
九周后	十六周后	1%、5%
十四周后	十六周后	1%、5%
十四周后	十八周后	1%、5%
十六周后	二十三周后	1%、5%
十八周后	二十二周后	1%、5%
十九周后	二十一周后	1%、5%
二十周后	二十七周后	1%、5%
二十三周后	二十七周后	1%、5%
二十五周后	二十七周后	1%、5%
二十七周后	二十九周后	1%、5%
二十七周后	三十一周后	1%、5%
二十七周后	三十四周后	1%、5%

附表4 第四次实验跨期决策

前时间点	后时间点	利率
今天	两周后	1%、5%
今天	四周后	1%、5%
今天	七周后	1%、5%
两周后	四周后	1%、5%
两周后	六周后	1%、5%
两周后	九周后	1%、5%

(续表)

前时间点	后时间点	利率
六周后	十三周后	1%、5%
十一周后	十三周后	1%、5%
十一周后	十五周后	1%、5%
十三周后	二十周后	1%、5%
十五周后	十九周后	1%、5%
十六周后	十八周后	1%、5%
十七周后	二十四周后	1%、5%
二十周后	二十四周后	1%、5%
二十二周后	二十四周后	1%、5%
二十四周后	二十六周后	1%、5%
二十四周后	二十八周后	1%、5%
二十四周后	三十一周后	1%、5%

附表 5 收益部分的相对风险厌恶系数测试

决策	A	B
第 1 题	10% : 得 200.0	10% : 得 385.0
	90% : 得 160.0	90% : 得 10.0
第 2 题	20% : 得 200.0	20% : 得 385.0
	80% : 得 160.0	80% : 得 10.0
第 3 题	30% : 得 200.0	30% : 得 385.0
	70% : 得 160.0	70% : 得 10.0
第 4 题	40% : 得 200.0	40% : 得 385.0
	60% : 得 160.0	60% : 得 10.0
第 5 题	50% : 得 200.0	50% : 得 385.0
	50% : 得 160.0	50% : 得 10.0
第 6 题	60% : 得 200.0	60% : 得 385.0
	40% : 得 160.0	40% : 得 10.0
第 7 题	70% : 得 200.0	70% : 得 385.0
	30% : 得 160.0	30% : 得 10.0
第 8 题	80% : 得 200.0	80% : 得 385.0
	20% : 得 160.0	20% : 得 10.0
第 9 题	90% : 得 200.0	90% : 得 385.0
	10% : 得 160.0	10% : 得 10.0
第 10 题	100% : 得 200.0	100% : 得 385.0

附表 6 损失部分的相对风险厌恶系数测试

决策	A	B
第 11 题	10% : 扣 48.0	10% : 扣 92.0
	90% : 扣 38.0	90% : 扣 2.4
第 12 题	20% : 扣 48.0	20% : 扣 92.0
	80% : 扣 38.0	80% : 扣 2.4
第 13 题	30% : 扣 48.0	30% : 扣 92.0
	70% : 扣 38.0	70% : 扣 2.4
第 14 题	40% : 扣 48.0	40% : 扣 92.0
	60% : 扣 38.0	60% : 扣 2.4
第 15 题	50% : 扣 48.0	50% : 扣 92.0
	50% : 扣 38.0	50% : 扣 2.4
第 16 题	60% : 扣 48.0	60% : 扣 92.0
	40% : 扣 38.0	40% : 扣 2.4
第 17 题	70% : 扣 48.0	70% : 扣 92.0
	30% : 扣 38.0	30% : 扣 2.4
第 18 题	80% : 扣 48.0	80% : 扣 92.0
	20% : 扣 38.0	20% : 扣 2.4
第 19 题	90% : 扣 48.0	90% : 扣 92.0
	10% : 扣 38.0	10% : 扣 2.4
第 20 题	100% : 扣 48.0	100% : 扣 92.0

附表 7 损失厌恶系数测试

决策	A	B
第 21 题	50% : 得 60.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 65.0
第 22 题	50% : 得 55.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 65.0
第 23 题	50% : 得 50.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 65.0
第 24 题	50% : 得 45.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 65.0
第 25 题	50% : 得 40.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 50.0
第 26 题	50% : 得 40.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 45.0
第 27 题	50% : 得 35.0	50% : 得 75.0
	50% : 扣 35.0	50% : 扣 40.0

调查问卷

请按您的实际情况回答以下问题:

1. 性别: 男 女
2. 年龄: _____
3. 你目前是: A. 本科 B. 硕士 C. 博士
4. 你现就读于哪个系_____, 哪个年级_____. 你认为你最适合和感兴趣的科系/领域是_____ (自由作答)
5. 你来自_____省_____市区镇乡
6. 父亲的教育水平
A. 初中及以下 B. 职业高中 C. 专科 D. 本科
E. 硕士以上学历
7. 母亲的教育水平
A. 初中及以下 B. 职业高中 C. 专科 D. 本科
E. 硕士以上学历
8. 请问你每个星期平均花费多少钱 (不含住宿费)? 约人民币_____元。
9. 请问你目前在有计划地储蓄吗? 如果有, 你储蓄的目标是_____。
10. 如果目前没有储蓄计划, 你是否考虑过什么时候开始储蓄?
11. 你是否考虑过以后的养老问题?

参 考 文 献

- [1] Ainslie, G., "Derivation of 'Rational' Economic Behavior from Hyperbolic Discount Curves", *The American Economic Review*, 1991, 81 (2), 334-340.
- [2] Ainslie, G., and R. J. Herrnstein, "Preference Reversal and Delayed Reinforcement", *Learning and Behavior*, 1981, 9 (4), 476-482.
- [3] Andersen, S., G. W. Harrison, M. I. Lau, and E. E. Rutström, "Eliciting Risk and Time Preferences", *Econometrica*, 2008, 76 (3), 583-618.
- [4] Andreoni, J., and C. Sprenger, "Risk Preferences Are Not Time Preferences", *The American Economic Review*, 2012a, 102 (7), 3357-3376.
- [5] Andreoni, J., and C. Sprenger, "Estimating Time Preferences from Convex Budgets", *The American Economic Review*, 2012b, 102 (7), 3333-3356.
- [6] Attema, A. E., H. Bleichrodt, Y. Gao, Z. Huang, and P. P. Wakker, "Measuring Discounting Without Measuring Utility", *The American Economic Review*, 2016, 106 (6), 1476-1494.
- [7] Augenblick, N., M. Niederle, and C. Sprenger, "Working Over Time: Dynamic Inconsistency in Real Effort Tasks", *The Quarterly Journal of Economics*, 2015, 130 (3), 1067-1115.
- [8] Barberis, N., and M. Huang, "Preferences with Frames: A New Utility Specification That Allows for the Framing of Risks", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2009, 33 (8), 1555-1576.
- [9] Benartzi, S., and R. H. Thaler, "Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle", *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110 (1), 73-92.
- [10] Benjamin, D. J., S. A. Brown, and J. M. Shapiro, "Who Is 'Behavioral'? Cognitive Ability and Anomalous Preferences", *Journal of the European Economic Association*, 2013, 11 (6), 1231-1255.

- [11] Carroll, C., and A. Samwick, "The Nature of Precautionary Wealth", *Social Science Electronic Publishing*, 1997, 40 (1), 41-71.
- [12] Chapman, G. B., "Temporal Discounting and Utility for Health and Money", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1996, 22 (3), 771.
- [13] Chapman, G. B., and J. R. Winquist, "The Magnitude Effect: Temporal Discount Rates and Restaurant Tips", *Psychonomic Bulletin and Review*, 1998, 5 (1), 119-123.
- [14] Coller, M., and M. B. Williams, "Eliciting Individual Discount Rates", *Experimental Economics*, 1999, 2 (2), 107-127.
- [15] Frederick, S., G. Loewenstein, and T. O'Donoghue, "Time Discounting and Time Preference: A Critical Review", *Journal of Economic Literature*, 2002, 40 (2), 351-401.
- [16] Gabaix, X., and D. Laibson, "Myopia and Discounting", *Working Paper*, 2017.
- [17] Hausman, J. A., "Individual Discount Rates and the Purchase and Utilization of Energy-Using Durables", *Bell Journal of Economics*, 1979, 33-54.
- [18] Holt, C. A., and S. K. Laury, "Risk Aversion and Incentive Effects: New Data Without Order Effects", *The American Economic Review*, 2005, 95 (3), 902-904.
- [19] Kirby, K. N., and R. J. Herrnstein, "Preference Reversals Due to Myopic Discounting of Delayed Reward", *Psychological Science*, 1995, 6 (2), 83-89.
- [20] Kirby, K. N., and N. N. Maraković, "Modeling Myopic Decisions: Evidence for Hyperbolic Delay-Discounting Within Subjects and Amounts", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1995, 64 (1), 22-30.
- [21] Laibson, D. I., "Hyperbolic Discount Functions, Undersaving, and Savings Policy", *Working Paper*, 1996.
- [22] Laibson, D., "Golden Eggs and Hyperbolic Discounting", *The Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112 (2), 443-478.
- [23] Laibson, D., A. Repetto, and J. Tobacman, "Estimating Discount Functions with Consumption Choices over the Lifecycle", *Working Paper*, 2007.
- [24] Lawrance, E. C., "Poverty and the Rate of Time Preference: Evidence from Panel Data", *Journal of Political Economy*, 1991, 99 (1), 54-77.
- [25] Leboeuf, R. A., "Discount Rates for Time versus Dates: The Sensitivity of Discounting to Time-Interval Description", *Journal of Marketing Research*, 2006, 43 (1), 59-72.
- [26] Liu, E. M., J. Meng, and J. T. Wang, "Confucianism and Preferences: Evidence from Lab Experiments in Taiwan and China", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2014, 104, 106-122.
- [27] Millar, A., and D. J. Navarick, "Self-control and Choice in Humans: Effects of Video Game Playing as a Positive Reinforce", *Learning and Motivation*, 1984, 15 (2), 203-218.
- [28] Prelec, D., "Decreasing Impatience: A Criterion for Non-stationary Time Preference and 'Hyperbolic' Discounting", *The Scandinavian Journal of Economics*, 2004, 106 (3), 511-532.
- [29] Rabin, M., and G. Weizsäcker, "Narrow Bracketing and Dominated Choices", *The American Economic Review*, 2009, 99 (4), 1508-1543.
- [30] Rachlin, H., A. Raineri, and D. Cross, "Subjective Probability and Delay", *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1991, 55 (2), 233-244.
- [31] Read, D., "Is Time-discounting Hyperbolic or Subadditive?", *Journal of Risk and Uncertainty*, 2001, 23 (1), 5-32.
- [32] Read, D., G. Loewenstein, M. Rabin, G. Keren, and D. Laibson, "Choice Bracketing", *In Elicitation*

- tion of Preferences*, 1999, 171-202.
- [33] Samuelson, P. A., "A Note on Measurement of Utility", *The Review of Economic Studies*, 1937, 4 (2), 155-161.
- [34] Tanaka, T., C. F. Camerer, and Q. Nguyen, "Risk and Time Preferences: Linking Experimental and Household Survey Data from Vietnam", *American Economic Review*, 2010, 100 (1), 557-571.
- [35] Thaler, R., "Some Empirical Evidence on Dynamic Inconsistency", *Economics Letters*, 1981, 8 (3), 201-207.
- [36] Thaler, R. H., "Mental Accounting Matters", *Journal of Behavioral Decision Making*, 1999, 12 (3), 183.
- [37] Tversky, A., and D. Kahneman, "Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Bias", *Science*, 1974, 185 (4157), 1124-1131.
- [38] Xue, G., C. H. Juan, C. F. Chang, Z. L. Lu, and Q. Dong, "Lateral Prefrontal Cortex Contributes to Maladaptive Decisions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, 109 (12), 4401-4406.

Limited Horizon and Time Discounting

MIAO JIN JIAN LI JUANJUAN MENG* JINGWEI SUN

(Peking University)

Abstract We experimentally investigate the effect of limited horizon on time discounting. We find that discount rate has a non-monotonic trend of declining first and then rising, as the intertemporal choice goes far away from the decision day. Subjects became highly impatient when the intertemporal choice crosses 14th month. This non-monotonic trend violates the predictions of exponential or hyperbolic discounting model. Using narrow framing and gambler's fallacy as measurements of limited horizon, we find that subjects with limited horizon are more likely to show the non-monotonic trend. We then propose a simple limited horizon model to explain how limited horizon results in the non-monotonic trend of discount rate and estimate the effect of limited horizon on intertemporal choice.

Keywords time discounting, limited horizon, narrow framing

JEL Classification D90, C91, D03

* Corresponding Author: Juanjuan Meng, Guanghua School of Management, Peking University, No. 5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing, 100871, China; Tel: 86-10-62754669; E-mail: jumeng@gsm.pku.edu.cn.