

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：时间感知差异对跨期选择倾向的影响作用

作者：索涛 张锋 赵国祥 李红

第一轮

审稿人1意见：

意见1：本文考察了由时距复制任务筛选的两类时间估计倾向不同的群体（时间高估者和时间低估者）在跨期选择中行为倾向的差异，其研究的问题有学术价值，但研究结论有诸多问题。最重要的是，能否用短时间的的时间估计差异代替跨期决策中的长时间的时间感知差别？这个有什么依据？

回应：审稿专家提出的问题对于本研究设计的严谨性意义非凡。正如黄希庭等(2005)指出，时间感知差异是人们在时间上的人格特质差异，因而具有跨情景和跨时间的一致性。Rammsayer 的研究(1997)发现外倾向性的被试比内倾向性的被试更容易高估时距，并且估计时距的准确性也更低。黄希庭和张增杰(1979)曾对6至7岁儿童时间知觉的研究中就发现，有的儿童不论对哪一种时距的再现绝大多数均作提前反应；而另一些儿童恰好相反，不论对哪种时距大多数均作错后反应。另外，Fraisse(1984)也指出，长时距感知涉及到稳定的长时记忆加工系统，其时间认知倾向具有一致性。因此，这些研究一致说明个体对长时间与短时间的的时间感知差异倾向是一致的，可以短时间的的时间估计差异代替长时间的时间感知差异。

参考文献：

黄希庭, 张志杰, 凤四海, 郭秀艳, 吕厚超, 陈莹. (2005). 时间心理学的新探索. *心理科学*, 28(6): 1284-1287.

黄希庭, 张增杰. (1979). 5至8岁儿童时间知觉的实验研究. *心理学报*, 22(2): 166-174.

Fraisse, P. (1984). Perception and estimation of time. *Ann. Rev. Psychol.*, 35, 1-36.

Rammsayer, T. H. (1997). On the relationship between personality and time estimation. *Personality and individual differences*, 23, 739-744.

意见2：（1）摘要部分：个体对时间感知的高估倾向可能会导致跨期选择权衡过程中对收益成本的高估进而导致了轻率冲动的选择行为。

回应：根据审稿专家的意见，为了能更清晰地表达意思，作者对此句改为：“时间高估倾向个体对时距的高估可能会导致其在跨期选择权衡过程中对收益成本的高估进而做出冲动的选择行为。”

批注 [微软用户1]: 这句话意思不是很清楚

意见3：（2）问题提出部分：另外，这些研究大多数只是从决策冲动的角度来考察时间感知的差异，还没有研究从时间感知的角度来考察决策冲动行为的差异。或许从时间感知差异

批注 [微软用户2]: Kim 和 Zauberman(2009)那篇文章中就是从时间感知角度考察的跨期选择，从而提出了 perceived-time-based model

的角度考察跨期选择中的冲动行为倾向，才能搞清二者之间的关系，进一步了解跨期决策的认知机制。

回应：感谢审稿专家的细致阅读和悉心指导，本句表达欠妥当，因此此处根据专家的建议改为：这些研究大多只是试图描述时间感知与延迟折扣的关系，而没有进一步探讨时间感知在跨期选择中的作用。时间感知在跨期选择中是否起着重要的影响作用，至今仍存在着争议，亟待进一步验证。另外，即使有一些研究从时间感知敏感性的角度初步考察了跨期选择中的延迟折扣现象(Kim, & Zauberman, 2009a; Zauberman et al, 2009)，但没有实证研究从时间感知其它维度（如时间感知倾向性等）探讨时间感知对跨期选择的影响作用。或许从时间感知的人格差异角度来考察跨期选择中的行为差异，能进一步搞清二者之间的关系，进一步了解跨期决策的认知机制。

意见 4：基于前人研究我们推测：时间主观感知的差异会影响跨期决策中成本与收益的权衡。在跨期选择过程中，对于同一延迟时间，时间高估者对时间成本估计过高以至于更倾向于选择立即兑现的较小奖赏；时间低估者对时间成本估计过低以至于更倾向于选择延迟兑现的较大奖赏。

回应：根据审稿专家的意见和建议，作者对实验假设部分做出如下修改：“基于前人研究我们推测：时间主观感知倾向的差异会影响跨期决策中成本与收益的权衡进而导致不同的选择行为倾向。在跨期选择中，无论任务难易，对于同一延迟时间，时间高估者更倾向于选择立即兑现的较小奖赏，时间低估者更倾向于选择延迟兑现的较大奖赏；同时，无论任务难易，时间高估者与时间低估者的反应时没有显著差异。

意见 5：实验方法 2.1 被试 从某大学在校大学生中随机抽取 120 人完成时间复制任务（详见实验程序 1），……

回应：审稿专家提出的意见和建议对于提高本研究的信度和效度具有一定的意义。其实这里有一个问题，作者可能没有交代清楚：本研究实验设计中操纵的一个变量——“时间感知倾向”是一个人格特质性因素而非状态性因素，根据前人（黄希庭等，2005；Fraisse, 1984）的研究，这些特质性因素无论是对长时间感知还是对短时间感知，其表现倾向（如高估时间或低估时间）都是一致的。因此，一个实验只要能够说明问题即可，而不是一定需要多个实验。

意见 6：2.3 实验设计和程序 本实验采用 2（被试类型） \times 2（任务难度） \times 2（时间类型）混合设计。被试间变量是被试类型（时间高估者、时间低估者），被试内变量是任务难度（困难、容易）和时间类型（今天-3 天、今天-1 周）；因变量为被试的选择倾向行为，测量指标为被试选择即时选项的概率和反应时。

回应：审稿专家的担心有一定道理的。跨期选择的研究实验范式一般来说分为两类：真实的金钱奖赏任务和虚拟的奖赏任务。最近有研究(徐四华, 方卓, 饶恒毅, 2013; 也参见 Lane et

批注 [微软用户 3]: 没有关于任务难度影响的假设?
实验过程中测了 反应时, 应该在这里根据前人研究结果 预测反应时与时间高估或低估的关系。

批注 [微软用户 4]: 整个研究只有一个实验, 太过单薄, 可以再补充 通过实验室操纵时间知觉差异, 从而影响跨期选择 的研究进一步检验本文结论的稳固性

批注 [微软用户 5]: 时间复制任务中的时间 相对于跨期中的时间 还是太短了, 有没有什么方法可以弥补这一研究方法上的不足?

批注 [微软用户 6]: 这两个跨期任务太相似, 都延迟不长, 应该再添加延迟时间更大的题目, 以检验本文结果对跨期选择适用的普遍性

al, 2003; Navarick,2004)发现,真实的金钱奖赏任务范式具有较高的生态效度。而且作者前期的预实验发现,在真实的金钱奖赏任务下,奖赏延迟兑现的时间过长的话,不少被试参加实验的意向较低且参加实验时的积极性也不高,会明显影响实验的效果。因此,本研究采用的是真实的金钱奖励任务而非虚拟的奖赏任务,并参照了最近 Liu 等(2012)和 Zhong 等(2010)的研究范式而设置了较短的延迟时间。

参考文献

- Lane, S.D, Cherek, D.R., Pietras, C. J., Tcheremissine, O. V. (2003). Measurement of delay discounting using trial-by-trial consequences. *Behav. Processes*, 64, 287–303.
- Liu, L., Feng, T., Suo, T., Lee, K., & Li, H. (2012). Adapting to the Destitute Situations: Poverty Cues Lead to Short-Term Choice. *PLoS ONE*, 7(4): e33950. doi:10.1371/journal.pone.0033950.
- Navarick, D. (2004). Discounting of delayed reinforcers: Measurement by questionnaires versus operent choice procedures. *Psychol Rec.*, 54, 85–94.
- Zhong, C. B., & DeVoe S. E. (2010). You are how you eat: fast food and impatience. *Psychological Science*, 21(5): 619–622.
- 徐四华, 方卓, 饶恒毅. (2013). 真实和虚拟金钱奖赏影响风险决策行为. *心理学报*, 45, 874–886.

意见 7: 结果部分: 反应时

回应: 根据审稿专家的意见和建议,在实验设计和程序部分做了补充(见蓝色字体),具体如下:“参照前人的研究范式 (McClure et al, 2004; Liu et al, 2012; 马文娟等, 2012; Zhong, & DeVoe, 2010),本实验采用 2 (被试类型) × 2 (任务难度) × 2 (时间类型) 混合设计。被试间变量是被试类型 (时间高估者、时间低估者),被试内变量是任务难度 (困难、容易) 和时间类型 (今天-3 天、今天-1 周);因变量为被试的选择倾向行为,测量指标为被试选择即时选项的概率。同时参照 McClure 等(2004)和马文娟等(2012)的研究,由于选择反应时一定程度上也能反映任务的难度,因此这里也把反应时列为因变量的测量指标。”

意见 8: 4 讨论

正如本文前言所述,有研究者认为个体间的冲动决策行为差异一定程度上很可能是由于他们对时间感知的差异引起的(Wittmann & Paulus, 2008)。为了进一步探讨这个问题,本实验研究首先采用时间复制任务筛选了两类时间估计倾向不同的群体:时间高估者和时间低估者,然后让这两类被试进行一项跨期选择任务。实验反应时结果如图 3 所示,时间低估者的跨期选择反应速度明显地受任务难度的影响,与任务简单时相比,任务困难时,时间低估者的反应时明显增长,这说明任务越难时间低估者会对两种选项进行反复权衡,选择比较慎重;而时间高估者的跨期选择速度则不受任务难度的影响。这说明无论任务难易,时间高估者感知的的时间成本都较高,因而很少对两个选项做出权衡,较快做出选择。

回应: 非常感谢审稿专家悉心审阅并提出这么多富有建设性的意见和建议。作者根据这些意

批注 [微软用户7]: 如果在真实金钱任务中,时间不能太长的话,可以再增加一个虚拟任务的实验(设置较长的时间延迟) 检验结果的可靠性

批注 [微软用户8]: 为什么选 反应时 做因变量? 在前面应该有阐述

批注 [微软用户9]: 在引言中,作者提出本文的研究目的有两个,第二个是探讨 时间感知和跨期冲动行为 之间的因果关系 那么,本实验的结果能说明这种因果关系吗? 在讨论部分应该详细阐述

讨论部分应该与前人研究结果进行对比分析,特别是有不同结论的,要讨论原因 还应阐述下本文的研究意义,包括理论意义和应用价值

批注 [微软用户10]: 为什么 任务难度对 时间高估者和低估者的影响不同? 不能只说明结果,要进一步解释下可能的原因

见和建议对讨论部分进行了认真细致地修改，见文中讨论部分修改后文中蓝色字体部分，具体如下：

“正如本文前言所述，个体的时间感知是否会影响其跨期选择倾向仍存在争议。为了进一步探讨这个问题，本实验研究首先采用时间复制任务筛选了两类时间估计倾向不同的群体：时间高估者和时间低估者，然后让这两类被试进行一项简单跨期选择任务。实验结果正如图 3 和表 3 所示，无论任务难易，时间高估者进行跨期选择时选择即时奖赏的概率比时间低估者明显高。这个结果从时间人格倾向差异的角度进一步证实了 Wittmann 和 Paulus(2008) 的看法：在跨期决策中时间主观感知差异会引起个体选择行为的差异。这是因为，与时间低估者相比，时间高估者对延迟时距的高估导致在进行跨期决策权衡时对延迟收益成本过高估计进而更倾向选择那些延迟兑现时间更短但更小的收益(也见 Kim, & Zauberman, 2009b)。这些行为在他人看来可能比较冲动，不太理性，但由于稳定地高估时间成本的倾向致使时间高估者自身可能认为其行为并不冲动，反而比较“理性”和划算。这一看法也能从被试对自己的耐心程度评估的结果得到反映（也见表 2）。被试自评结果表明时间高估者和低估者的耐心程度比较适中且二者之间没有显著差异，这一定程度上说明时间高估者认为自己并不冲动。总之，本研究从时间感知倾向角度初步探讨了跨期选择权衡中时间主观体验对价值加工的影响作用，这为随后的跨期决策研究提供了新的思路和途径。

Kim 和 Zauberman 的一系列研究(Kim, & Zauberman, 2009a; Zauberman et al, 2009)也初步发现了时间感知对跨期选择中时间延迟折扣现象的影响。他们认为，随着时距的增长，个体对时距感知的敏感度降低，从而导致个体延迟折扣率的快速降低。尽管都是探讨时间感知与跨期选择的关系，但他们的研究和本研究的研究视角明显不同：他们的研究主要探讨个体对不同延迟时距的敏感度差异导致个体的延迟折扣率发生变化，而本研究则是从时间人格倾向的角度出发探讨时间感知倾向（对时间的高估或低估）对跨期选择行为的影响作用，这也是本研究的创新所在。需要注意的是，由于考虑到研究的经济性和利用长时距筛选被试的可行性，本研究只是利用较短的时间复制任务筛选时间高估者和低估者，这里可能引起一个疑问：利用短时距筛选的不同时间感知倾向的个体在进行长时距感知和短时距感知是否具有一致的倾向性和稳定性。尽管本研究没有直接证实这个问题，但已有的研究(Fraisse, 1984; Rammsayer, 1997; 黄希庭等, 2005)已经表明，时间感知作为时间人格的一个维度具有稳定的倾向性和一致性，这为本研究的可靠性提供了一定的支撑作用。为了进一步验证本研究的结果，后续的研究会从不同的角度出发进一步探讨这个问题。

另外，和 McClure 等(2004)和马文娟等（2012）的研究结果一致，无论时间高估者还是时间低估者，被试都在任务困难的情况下更倾向选择即时但较小的奖赏，而在任务容易的情况下更倾向于选择延迟但更大奖赏。这意味着时间高估者和低估者的跨期选择反应倾向差异并没有受任务难易的影响，时间感知倾向和任务难度在跨期选择中的作用是相互独立的。同时如表 4 和图 4 所示，尽管无论在困难任务还是容易任务下时间低估者和高估者的选择反应速度没有显著差异，但时间低估者的跨期选择反应速度明显地受任务难度的影响，与任务简

单时相比，任务困难时，时间低估者的反应时明显增长；而时间高估者的跨期选择速度则不受任务难度的影响。这可能是由于时间低估者在任务困难时会对两种选项进行反复权衡，选择比较慎重，在任务容易时快速做出决定；而时间高估者任何时候感知的的时间成本都相对较高，因而无论任务难易，决策速度没有差异。另外需要注意的是：尽管反应概率的跨期日期与被试类型交互效应不显著，但接近显著($p=0.070$)。尽管本研究没有进一步分析这一边缘显著的交互效应，但从这个趋势（也见表4）来看，跨期时间影响时间高估者选择倾向的程度很可能比时间低估者要小，这也从另一侧面进一步说明了时间高估者在任何情况对时间成本都会高估，进而快速做出不理性的选择。

以前的研究表明，用于完成时间估计任务的注意资源分散于其它任务后，会导致主观时距的缩短，比如，当我和喜爱的人在一起时往往会低估时距，感觉到时间过得很快。相反，当我们面对厌恶的事情（如等车）时，过多的注意资源分配于时间作业加工上，总会高估时距，感到时间过得很慢(Buhusi & Meck, 2006; Meck & MacDonald, 2007)。本实验研究并没有像以前的研究（张志杰，黄希庭，2007）那样在时间感知任务中加入别的任务（比如简单的记忆任务），而是直接让被试对不同的时间距离进行复制，尽管这其中过度的注意力也可能会影响时间感知，但本实验研究主要考察两个群体之间时间感知的差异，两类被试在注意力上具有同质性，因此这一点并不会影响区分这两类被试的差异。事实上，表1中呈现的统计结果也证实了这一点。同时不少研究也表明，不同的情绪状态也会影响个体对时间专注或分心的程度，比如，容易烦闷的个体(Watt, 1991)、冲动型个体(Wittmann et al., 2007)、抑郁患者(Bschor et al., 2004)或是高焦虑水平的癌症患者(Wittmann et al., 2006)会感知到时间过得较慢并且在时间估计任务中会高估时间长度(Twenge et al., 2003)。另外，生理状态改变，如体温升高，也能引起时间高估 (Wearden, & Penton-Voak, 1995)。本研究发现时间高估者和低估者在像饥饿、口渴、情绪、焦虑等临时身体状态之间没有差异，这样尽量排除了身体状态对时间感知的影响，因此所筛选的不同的时间感知的群体在一定程度上比较稳定，具有真正的特质差异，这进一步保证了本研究的信效度。

另外，尽管以前的许多研究(Barkley, et al, 2001; Bickel & Marsch, 2001; Bickel, Odum, & Madden, 1999; Glicksohn, Leshem, & Aharoni, 2006; Kirby, Petry, & Bickel, 1999; Ohmura, Takahashi, & Kitamura, 2005; Reynolds & Schiffbauer, 2004; Takahashi, 2005, 2006, 2007; Sayette, Loewenstein, Kirchner, & Travis, 2005; Wittmann, et al, 2007)认为个体冲动性差异明显地影响了时间感知的差异进而导致不理性的选择行为，但本研究发现这两类被试对自己的耐心程度的评估并没有明显差异。这意味着时间感知对跨期选择的影响可能并不是由于不同时间感知者具有不同的冲动水平引起的，而是由于时间感知倾向的差异导致所谓的不同冲动行为，这和 Kim 和 Zauberman, (2009b)的看法保持一致。因此，我们推测包括各种病理性脑损伤和成瘾患者在内的特质冲动群体在跨期选择的冲动行为很可能是由于这些群体的时间感知变异引起的 (Wittmann et al, 2007)。至于为什么会在不同的群体中稳定地产生这些时间感知差异以及时间感知差异如何精细地调控跨期选择行为，至今仍不甚清楚。利用脑功能

成像技术考察时间高估者和低估者在跨期选择中脑神经活动差异或许有助于解决这些问题。因此在后续的研究中,我们也会采用脑成像技术考察时间感知在跨期选择过程中如何作用的脑神经机制。

总之,个体的时间感知在其跨期决策中起着重要的影响作用,而且这种影响作用很可能涉及到时间感知的多个维度,比如对时间感知的敏感度、倾向性、精度等。本研究从人格差异角度证实了时间感知的倾向性会明显地影响个体跨期选择行为,为未来跨期决策的研究开拓了新的途径和领域。未来的研究还需从时间感知的其它维度进一步探讨时间感知在跨期选择中的作用,以便将来更好地阐释跨期决策的认知机制。”

意见 9: 文中存在的用词不当或不流畅地方。

回应: 根据专家的建议,作者对全文进行了反复仔细地阅读,对文中用词不当和不流畅的地方逐一做了修改。

审稿人 2 意见:

从时间感知的人格角度对跨期选择进行研究,其选题具有相当的科学价值,实验设计较为严谨,实验操纵较为规范,研究结果具有一定的理论创新性。但还存在一些问题,请作者考虑或修改。建议修后再审!

意见 1: 选题的理论依据不够充分,缺乏从跨期选择认知机制分析的论证;

回应: 非常感谢审稿专家提出的富有建设性的意见和建议。作者根据这些意见和建议,同时又参考了最新的研究文献,对全文进行了仔细地斟酌和修改。具体见文中问题提出部分蓝色字体标注的修改部分,如下:

“跨期选择(intertemporal choice)是指人们对发生在不同时间点的成本和收益进行权衡,进而做出各种判断和选择(Frederick, Loewenstein, & Donoghue, 2002; 梁竹苑, 刘欢, 2011; 孙彦, 2011)。心理学家和行为经济学家研究这种决策的最常用范式是跨期选择任务,即让参与者在两个价值和兑现时间都不同的备选选项中做出选择,例如,“你想现在得到 10 元还是一周后获得 20 元?”在这个选择过程中,兑现时间作为一种权衡收益的成本明显地影响着个体的选择倾向。随着兑现时间增长收益延迟,个体收益的主观价值随之降低(此现象称之为延迟折扣或时间贴现),进而个体会更倾向选择能更快兑现的收益选项。尽管大量的研究(Kalenscher, & Pennartz, 2008)已经考察了主观价值随时间的变化趋势,提出不同的数学模型来描述这一现象,同时提出不同的理论来试图解释这种现象,但这些模型和理论都未能完全解释延迟折扣中各种不同的反常现象。最近, Kim 和 Zauberman(2009a)提出时间感知模型(perceived-time-based model)试图来解释跨期决策中的延迟折扣现象。他们认为,以前的大多研究主要从价值的角度考察主观价值随时间的变化来解释时间折扣的现象,而忽视了问题的另一方面,即时间感知对延迟的价值加工的影响作用。例如,跨期选择中动态不一致性

可能并不是因为折扣率降低引起的，很可能是因为对时间间隔的敏感性降低造成的结果。因此，时间感知在跨期选择中可能起着至关重要的作用。时间感知（time perception），也就是我们常说的时间感，是指在不使用任何计时工具的情况下个体对时间的长短、快慢等变化的感受与判断(黄希庭, 1993)。时间感知能力是在人的实践活动中逐渐发展起来的，并存在着个体人格特质差异，同时也受个体当前内外状态和环境因素的影响。时间维度是跨期决策中一个不可或缺的权衡因素，所以考察时间感知在跨期决策中发挥的影响作用对于探讨跨期决策过程的认知机制具有非凡的理论价值，对于现实生活中更加理性化跨期选择具有重要的现实意义。

在过去几年里，决策和时间感知关系一直引起一些研究者的关注。Takahashi 等(2008)认为，人类的跨期选择明显地受时间感知的心理物理学影响。他们发现时间感知遵循韦伯-费希纳定律(Weber-Fechner law)，即主观时间和客观时间之间呈对数函数关系，这个函数能很好地拟合由延迟折扣任务产生的数据。有研究(Zauberman, Kim, Malkoc, & Bettman, 2009)已经发现，时间折扣与时间感知相关，被试同时表现出延迟折扣冲动和时间估计障碍。Reynolds 和 Schiffbauer(2004)的一项研究也发现，与具有良好睡眠的控制组相比，当实验组个体被剥夺睡眠后，他们会变得更加冲动，对延迟奖励的折扣也变大，并且明显地高估了时距长度。大量的成瘾研究也一致表明，与正常健康的成人相比，包括各种毒品、酒精、烟草、赌博在内的成瘾者在跨期选择中更倾向于冲动选择立即兑现但较小的奖赏，且时间感知能力明显削弱(Bickel & Marsch, 2001; Bickel, Odum, & Madden, 1999; Kirby, Petry, & Bickel, 1999; Ohmura, Takahashi, & Kitamura, 2005; Reynolds & Schiffbauer, 2004; Takahashi, 2005, 2006, 2007; Sayette, Loewenstein, Kirchner, & Travis, 2005; Wittmann, Leland, Churan, & Paulus, 2007)。精神病理学研究也发现，像多动症(Attention-deficit hyperactivity disorder, ADHD)这样的冲动型人格障碍患者对 10-90s 的时距生成不足（高估时距）(Barkley, Edwards, Laneri, Fletcher, & Metevia, 2001)。

Wittmann 和 Paulus(2008)认为，时间感知能力的差异一定程度上影响了跨期选择中的延迟折扣程度。过分高估时间会导致个体倾向于选择即时但较小的利益，而低估时间会使个体着眼于未来更大的利益。Kim 和 Zauberman(2009a)推测，以前各类群体差异变量（如年龄、智力、各类成瘾者）引起的延迟折扣率变化可能并不是由于不同群体的冲动性特质差异引起的，而很可能是由于不同群体之间的时间感知差异引起的。个体决策中的冲动行为一定程度上很可能是由于他们对时间感知的变化引起的。如果个体主观感知的延迟时间越长，则收益的成本和风险越高，延迟兑现的奖赏主观价值降低，则进而导致更倾向于选择即时兑现的小奖赏。随后他们在一个延迟折扣研究中同时测量了被试对预期时间估计能力和特征冲动性，结果发现，时间延迟折扣与特质冲动性并不相关，与预期时间估计能力相关(Kim & Zauberman, 2009b)。但 Wittmann 等(2007)则认为成瘾者对时距高估的现象一定程度上可能是个体的冲动性所造成的。还有研究认为二者之间并没有必然的联系。例如，患有 ADHD 的儿童和成人在多种感觉运动计时任务（sensorimotor timing task）中对延迟收益表现出较强的

折扣,但他们在数秒内的口头时间估计与正常的控制组被试并无差异(Burle & Casini, 2001)。另外,也有研究表明大学生的决策冲动和时间估计之间没有关系(Lennings & Burns, 1998)。

总之,从前人的文献可以发现,尽管不少研究表明个体在跨期选择中的冲动行为与时间的主观体验密切相关,但这些研究大多只是试图描述时间感知与延迟折扣的关系,而没有进一步探讨时间感知在跨期选择中的作用。时间感知在跨期选择中是否起着重要的影响作用,至今仍存在着争议,亟待进一步验证。另外,即使有一些研究从时间感知敏感性的角度初步考察了跨期选择中的延迟折扣现象(Kim, & Zauberman, 2009a; Zauberman et al, 2009),但没有实证研究从时间感知其它维度(如时间感知倾向性等)探讨时间感知对跨期选择的影响作用。或许从时间感知的人格差异角度来考察跨期选择中的行为差异,能进一步搞清二者之间的关系,进一步了解跨期决策的认知机制。尽管有研究(Kim, & Zauberman, 2009a)发现,与短时距相比,同一个体预期的长时距比真实的长时距明显缩短,但时间感知作为时间人格的一个维度,其个体倾向性(比如,高估或低估倾向、相对准确程度)具有一定的稳定性和一致性(黄希庭等, 2005; Fraisse, 1984),比如,对时间有高估倾向的个体,无论是对短时距还是长时距的估计,都会明显高于时间低估倾向个体的估计。因此,基于这些原因,本研究拟从人格特质差异角度出发,首先利用时间复制任务筛选出极端时间高估者和低估者,然后通过考察时间高估者和低估者在跨期选择任务中的行为倾向差异来探讨时间感知倾向在跨期选择中的影响作用。”

意见 2: 跨期选择任务的时间点和奖赏数量是如何确定的?

回应: 最近有研究(徐四华, 方卓, 饶恒毅, 2013; 也参见 Lane et al, 2003; Navarick, 2004)发现,真实的金钱奖赏任务范式具有较高的生态效度。而且作者前期的预实验发现,在真实的金钱奖赏任务下,奖赏延迟兑现的时间过长的话,不少被试参加实验的意向较低且参加实验时的积极性也不高,会明显影响实验的效果。因此,本研究采用的是真实的金钱奖励任务而非虚拟的奖赏任务,并参照了最近 Liu 等(2012)和 Zhong 等(2010)的研究范式而设置了较短的延迟时间。

Lane, S.D, Cherek, D.R., Pietras, C. J., Tcheremissine, O. V. (2003). Measurement of delay discounting using trial-by-trial consequences. *Behav. Processes*, 64, 287–303.

Liu, L., Feng, T., Suo, T., Lee, K., & Li, H. (2012). Adapting to the Destitute Situations: Poverty Cues Lead to Short-Term Choice. *PLoS ONE*, 7(4): e33950. doi:10.1371/journal.pone.0033950.

Navarick, D. (2004). Discounting of delayed reinforcers: Measurement by questionnaires versus operent choice procedures. *Psychol Rec.*, 54, 85–94.

Zhong, C. B., & DeVoe S. E. (2010). You are how you eat: fast food and impatience. *Psychological Science*, 21(5): 619–622.

徐四华, 方卓, 饶恒毅. (2013). 真实和虚拟金钱奖赏影响风险决策行为. *心理学报*, 45, 874–886.

意见 3: 论文讨论部分不够深入, 没有达到相应理论高度。

回应: 非常感谢审稿专家悉心审阅并提出富有建设性的意见和建议。作者根据这些意见和建议对讨论部分进行了认真细致地修改, 具体见修改后文中讨论部分蓝色字体标注的修改部分, 如下:

“正如本文前言所述, 个体的时间感知是否会影响其跨期选择倾向仍存在争议。为了进一步探讨这个问题, 本实验研究首先采用时间复制任务筛选了两类时间估计倾向不同的群体: 时间高估者和时间低估者, 然后让这两类被试进行一项简单跨期选择任务。实验结果正如图 3 和表 3 所示, 无论任务难易, 时间高估者进行跨期选择时选择即时奖赏的概率比时间低估者明显高。这个结果从时间人格倾向差异的角度进一步证实了 Wittmann 和 Paulus(2008) 的看法: 在跨期决策中时间主观感知差异会引起个体选择行为的差异。这是因为, 与时间低估者相比, 时间高估者对延迟时距的高估导致在进行跨期决策权衡时对延迟收益成本过高估计进而更倾向选择那些延迟兑现时间更短但更小的收益(也见 Kim, & Zauberman, 2009b)。这些行为在他人看来可能比较冲动, 不太理性, 但由于稳定地高估时间成本的倾向致使时间高估者自身可能认为其行为并不冲动, 反而比较“理性”和划算。这一看法也能从被试对自己的耐心程度评估的结果得到反映(也见表 2)。被试自评结果表明时间高估者和低估者的耐心程度比较适中且二者之间没有显著差异, 一定程度上说明时间高估者认为自己并不冲动。总之, 本研究从时间感知倾向角度初步探讨了跨期选择权衡中时间主观体验对价值加工的影响作用, 这为随后的跨期决策研究提供了新的思路和途径。

Kim 和 Zauberman 的一系列研究(Kim, & Zauberman, 2009a; Zauberman et al, 2009)也初步发现了时间感知对跨期选择中时间延迟折扣现象的影响。他们认为, 随着时距的增长, 个体对时距感知的敏感度降低, 从而导致个体延迟折扣率的快速降低。尽管都是探讨时间感知与跨期选择的关系, 但他们的研究和本研究的研究视角明显不同: 他们的研究主要探讨个体对不同延迟时距的敏感度差异导致个体的延迟折扣率发生变化, 而本研究则是从时间人格倾向的角度出发探讨时间感知倾向(对时间的高估或低估)对跨期选择行为的影响作用, 这也是本研究的创新所在。需要注意的是, 由于考虑到研究的经济性和利用长时距筛选被试的可行性, 本研究只是利用较短的时间复制任务筛选时间高估者和低估者, 这里可能引起一个疑问: 利用短时距筛选的不同时间感知倾向的个体在进行长时距感知和短时距感知是否具有一致的倾向性和稳定性。尽管本研究没有直接证实这个问题, 但已有的研究(Fraisse, 1984; Rammsayer, 1997; 黄希庭等, 2005)已经表明, 时间感知作为时间人格的一个维度具有稳定的倾向性和一致性, 这为本研究的可靠性提供了一定的支撑作用。为了进一步验证本研究的结果, 后续的研究会从不同的角度出发进一步探讨这个问题。

另外, 和 McClure 等(2004)和马文娟等(2012)的研究结果一致, 无论时间高估者还是时间低估者, 被试都在任务困难的情况下更倾向选择即时但较小的奖赏, 而在任务容易的情况下更倾向于选择延迟但更大奖赏。这意味着时间高估者和低估者的跨期选择反应倾向差异并没有受任务难易的影响, 时间感知倾向和任务难度在跨期选择中的作用是相互独立的。同

时如表 4 和图 4 所示, 尽管无论在困难任务还是容易任务下时间低估者和高估值的选择反应速度没有显著差异, 但时间低估者的跨期选择反应速度明显地受任务难度的影响, 与任务简单时相比, 任务困难时, 时间低估者的反应时明显增长; 而时间高估者的跨期选择速度则不受任务难度的影响。这可能是由于时间低估者在任务困难时会对两种选项进行反复权衡, 选择比较慎重, 在任务容易时快速做出决定; 而时间高估者任何时候感知的时间成本都相对较高, 因而无论任务难易, 决策速度没有差异。另外需要注意的是: 尽管反应概率的跨期日期与被试类型交互效应不显著, 但接近显著($p=0.070$)。尽管本研究没有进一步分析这一边缘显著的交互效应, 但从这个趋势(也见表 4)来看, 跨期时间影响时间高估者选择倾向的程度很可能比时间低估者要小, 这也从另一侧面进一步说明了时间高估者在任何情况对时间成本都会高估, 进而快速做出不理性的选择。

以前的研究表明, 用于完成时间估计任务的注意资源分散于其它任务后, 会导致主观时距的缩短, 比如, 当我和喜爱的人在一起时往往会低估时距, 感觉到时间过得很快。相反, 当我们面对厌恶的事情(如等车)时, 过多的注意资源分配于时间作业加工上, 总会高估时距, 感到时间过得很慢(Buhusi & Meck, 2006; Meck & MacDonald, 2007)。本实验研究并没有像以前的研究(张志杰, 黄希庭, 2007)那样在时间感知任务中加入别的任务(比如简单的记忆任务), 而是直接让被试对不同的时间距离进行复制, 尽管这其中过度的注意力也可能影响时间感知, 但本实验研究主要考察两个群体之间时间感知的差异, 两类被试在注意力上具有同质性, 因此这一点并不会影响区分这两类被试的差异。事实上, 表 1 中呈现的统计结果也证实了这一点。同时不少研究也表明, 不同的情绪状态也会影响个体对时间专注或分心的程度, 比如, 容易烦闷的个体(Watt, 1991)、冲动型个体(Wittmann et al., 2007)、抑郁患者(Bschor et al., 2004)或是高焦虑水平的癌症患者(Wittmann et al., 2006)会感知到时间过得较慢并且在时间估计任务中会高估时间长度(Twenge et al., 2003)。另外, 生理状态改变, 如体温升高, 也能引起时间高估 (Wearden, & Penton-Voak, 1995)。本研究发现时间高估者和低估者在像饥饿、口渴、情绪、焦虑等临时身体状态之间没有差异, 这样尽量排除了身体状态对时间感知的影响, 因此所筛选的不同的时间感知的群体在一定程度上比较稳定, 具有真正的特质差异, 这进一步保证了本研究的信效度。

另外, 尽管以前的许多研究(Barkley, et al, 2001; Bickel & Marsch, 2001; Bickel, Odum, & Madden, 1999; Glicksohn, Leshem, & Aharoni, 2006; Kirby, Petry, & Bickel, 1999; Ohmura, Takahashi, & Kitamura, 2005; Reynolds & Schiffbauer, 2004; Takahashi, 2005, 2006, 2007; Sayette, Loewenstein, Kirchner, & Travis, 2005; Wittmann, et al, 2007)认为个体冲动性差异明显地影响了时间感知的差异进而导致不理性的选择行为, 但本研究发现这两类被试对自己的耐心程度的评估并没有明显差异。这意味着时间感知对跨期选择的影响可能并不是由于不同时间感知者具有不同的冲动水平引起的, 而是由于时间感知倾向的差异导致所谓的不同冲动行为, 这和 Kim 和 Zauberman, (2009b)的看法保持一致。因此, 我们推测包括各种病理性脑损伤和成瘾患者在内的特质冲动群体在跨期选择的冲动行为很可能是由于这些群体的时间

感知变异引起的 (Wittmann et al, 2007)。至于为什么会在不同的群体中稳定地产生这些时间感知差异以及时间感知差异如何精细地调控跨期选择行为, 至今仍不甚清楚。利用脑功能成像技术考察时间高估者和低估者在跨期选择中脑神经活动差异或许有助于解决这些问题。因此在后续的研究中, 我们也会采用脑成像技术考察时间感知在跨期选择过程中如何作用的脑神经机制。

总之, 个体的时间感知在其跨期决策中起着重要的影响作用, 而且这种影响作用很可能涉及到时间感知的多个维度, 比如对时间感知的敏感度、倾向性、精度等。本研究从人格差异角度证实了时间感知的倾向性会明显地影响个体跨期选择行为, 为未来跨期决策的研究开拓了新的途径和领域。未来的研究还需从时间感知的其它维度进一步探讨时间感知在跨期选择中的作用, 以便将来更好地阐释跨期决策的认知机制。”

意见 4: 文中存在一些错字、漏字或语句不通顺之处, 请认真修改。

回应: 根据专家的建议, 作者对全文进行了反复仔细地阅读, 对文中存在一些错字、漏字或语句不通顺地方逐一做了修改。

第二轮

审稿 1: 反馈意见见审改稿, 黄色标注。

意见 1: 因此, 一个实验只要能够说明问题即可, 而不是一定需要多个实验。

本研究采用的是真实的金钱奖励任务而非虚拟的奖赏任务, 并参照了最近 Liu 等 (2012) 和 Zhong 等 (2010) 的研究范式而设置了较短的延迟时间。

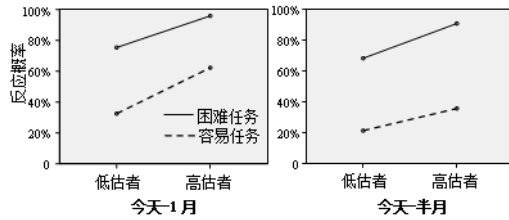
回应: 审稿专家提出“总感觉一个实验不能说明研究结论的 robustness”的担心是很有道理的, 同时也给本研究提出了一个很好的建议: 增加一个虚拟任务实验 (设置较长延迟时间), 以检验结果的可靠性。

这里作者想向审稿专家进一步说明一下本研究结果的可靠性: 在本研究随后正在进行的一项后续脑机制研究 (under review) 中筛选时间低估者 14 人和高估者 15 人完成一项虚拟的跨期选择范式 (延迟兑现的时间则为“半个月”和“1 个月”), 其行为结果如下表和下图:

	今天半月-困难		今天半月-容易		今天1月-困难		今天1月-容易	
被试类型	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD (%)
低估者	68.45	35.57	21.43	22.10	75.30	34.42	32.44	29.20
高估者	91.11	9.16	35.83	16.73	95.83	47.25	62.22	25.85

批注 [微软用户 11]: 这一点解释可以接受, 但总感觉一个实验不能说明研究结论的 robustness

批注 [微软用户 12]: 如果在真实金钱任务中, 时间不能太长的话, 可以增加一个虚拟任务的实验 (设置较长的时间延迟) 检验结果的可靠性



统计结果表明：被试类型主效应显著， $F(1, 27)=6.72, p=0.015$ ；任务难度主效应显著， $F(1, 27)=252.04, p<0.001$ ；任务难度与被试类型交互效应不显著， $F(1, 27)=0.77, p=0.39$ 。进一步分析表明，如上表和上图所示，无论任务难易，时间高估者进行跨期选择时选择即时奖励的概率比时间低估者明显高， $M_{\text{低估者}}=42.71 \pm 25.07\%$ ； $M_{\text{高估者}}=61.11 \pm 10.97\%$ 。

尽管这个脑机制研究中时间低估者只有14人和高估者只有15人，且其行为结果分析并不完全符合行为研究统计学的小样本标准要求，但这个行为统计结果和本研究统计结果基本保持一致。这从一定程度上进一步证实了本研究结果的可靠性。

同时，为了进一步证实本研究结果的可靠性，随后的行为研究会采用不同的研究范式和技术手段从不同角度、模态来进行一步证实结论的有效性。

意见 2：从某大学在校大学生中随机抽取 120 人完成时间复制任务（详细见实验程序 1），按照这些大学生估计时间的长短进行排序，分别从上、从下选取这个序列中的 27% 为时间高估者（或时距生成不足者）和时间低估者（或时距生成过长者）各 32 人。

回应：审稿专家提出有研究表明时间产生法和时间复制法对时间估计的结果存在差异，但这种差异通常反映在时间估计的精确度（主观个体估计客观时间的差异程度）上，且这种精度差异可以是高估时间也可以是低估时间。另外有研究者(Block et al, 1998; 张志杰等, 2007)认为，时间产生法和时间复制法产生的结果差异很可能是由于在这些不同的方法中个体卷入的注意资源不同引起，如果排除注意资源的调控和干扰，这两种方法产生的结果并不会产生差异。

本研究并不是从时间估计的精确性角度出发探讨问题，而是从时间估计倾向不同（高估还是低估）的角度探讨时间人格特质不同倾向的群体在跨期选择上的差异，由于时间人格特质倾向的稳定性，即使不同的时间估计的测量方法可能会引起时间估计精度存在差异，但时间高估倾向的极端群体总会高估时间，时间低估倾向的极端群体总会低估时间。因此，这只是从时间估计的不同维度去探讨问题，并不会出现像审稿专家提出的那样问题。

Block, R. A., Zakay, D. & Hancock, P. A. (1998). Human aging and duration judgements : A meta - analytic review. *Psychology and aging, 13*, 584 – 596.

张志杰, 黄希庭. (2007). 时距估计年龄差异的认知机制. *心理科学, 30*, 524–528.

意见 3：测量指标为被试选择即时选项的概率。同时参照 McClure 等(2004)和 Marvin 等(2012)的研究，由于选择反应时一定程度上也能反映任务的难度，这里也把反应时列为因变量的测

批注 [微软用户 13]: 时间估计的测量方法一般有两种，产生法和复制法，并且研究发现使用这两种方法对时间估计的结果是有差异的，那么本文只采用复制法，是否和产生法筛选出的时间低估和高估的被试一样呢？如果不同说明被试的这种人格特质并不稳定吧？

批注 [微软用户 14]: 建议将“概率”改为“百分比”

量指标。

反应概率

回应：根据审稿专家的合理建议，作者把“概率”改为“百分比”。

意见 4：这是因为，与时间低估者相比，时间高估者对延迟时距的高估导致在进行跨期决策权衡时对延迟收益成本过高估计进而更倾向选择那些延迟兑现时间更短但更小的收益(也见 Kim, & Zauberman, 2009b)。

回应：根据审稿专家的意见和建议，对本句的表达进行了理顺，改为：在进行跨期决策权衡时，与时间低估者相比，时间高估者由于对延迟时距的高估引起对延迟收益成本过高估计，导致其更倾向选择那些即时兑现的更小收益。同时，作者也针对文中其它有类似问题的地方进行了修改，具体见文中粉红色字体部分。

审稿 2：作者对审稿的意见做出了较好修改和说明，基本达到发表水平。最后需要在文字的精炼性、格式方面再做些修改。

回复：根据审稿专家的意见，作者在文字的精炼性、格式方面再做些修改。

批注 [微软用户15]: 这个表述有点问题，概率有可能性的意思，建议改成“选择百分比”

批注 [微软用户16]: 这句话太长了，意思表达的不是很清楚，文中还有其他地方也有类似问题，请注意修改