

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：跨期选择单维占优模型的过程检验

作者：江程铭 刘洪志 蔡晓红 李纾

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：我对本稿件的态度是很矛盾的。一方面，该稿探索的问题有趣且重要，前言综述非常准确清晰，英文摘要英文良好，写作中每个细节都交代得很清楚，在我审过的《心理学报》稿子中，这是写作上最好的一篇，我很喜欢这篇论文。另一方面，论文的结论可能被明显的混淆因素所消解。

论文中，作者用 6 点量表测量被试在近期小结果与远期大结果之间的偏好程度（简称偏好分数）；紧接着的然后（或之前）用 7 点量表（用天平形象化）测量被试认为的时间差异（近期与远期之间的差异）与结果差异（小结果与大结果之间的差异）之比较（简称维度差异分数）。通过统计，作者发现，维度差异分数中介了偏好分数。然而，这种表面上的中介作用，有可能是以下混淆因素引起：心理上的保持判断一致（避免认知失调），我刚刚选了“强烈倾向远期大结果”，那么，我就容易认为：远期大结果与近期小结果，在时间上相差小，而在结果上相差很大。顺序相反时则有反方向的影响。共同方法偏差：两个很相似的量尺，在空间上、时间上都隔得那么近，很可能有共同方法偏差问题。这些混淆因素使得论文结论很受质疑。如果作者能够消除这个混淆因素解释，则这是篇很优秀的论文。仅仅进一步讨论或数据分析恐怕无法消除这个问题。消除的办法，也许是：补做一个新的实验，其中，设计上和实施上力图消除以上混淆因素的影响。补上实验，并在自检的“共同方法偏差”中补充了本研究力图减少“共同方法偏差”的措施。一些细节建议见附件 word 文档。

回应：十分感谢评审老师的意见和建议。我们补充了实验 1C 来解决“共同方法偏差问题”。为了消减共同方法偏差对实验结果的影响，我们在测量方法和程序上做了如下调整：a. 我们把偏好选择任务从原来的在六点量表上勾选改为对两个备择选项任选一（直接在选项上打钩）；b. 偏好选择和维度间差异比较任务分别呈现在不同的问卷上并相隔一定时间进行测试。

问题五的偏好选择任务和维度间差异比较任务相隔 7-14 天。主试在 9 月中旬某一周连续几天晚上 8:30-9:30 之间进入到学生宿舍进行问题一的偏好选择任务调查，要求被试从两个备择选项中勾选一个。此任务和其它不相关的研究呈现在同一份问卷上。在相隔 7-14 天后，主试同样在这个时间段进入到相同的学生宿舍，要求被试完成选项的维度间差异比较任务，在“直观模拟天平”进行勾选。根据前一次任务中留下的姓名，被试被分配到相应的条件（偏好选择任务时是小额金钱组的被试依然被分配到小额金钱组，偏好选择任务时是大额金钱组的被试依然被分配到大额金钱组）。此任务和另外不相关的研究呈现在不同问卷上。问题六的两个任务顺序与问题五相反（即先进行维度间差异比较任务，再进行偏好选择任务）。这两个任务在课堂上进行，相隔约一节课（相隔约 40 分钟），它们各自与其它不相关研究混杂在一起呈现在不同问卷上。

研究 1C 的结果继续支持已有的结论。具体请见正文的“实验 1C：消减共同方法偏差对结果的影响”。

我们已在自检的“共同方法偏差”中补充了本研究力图减少“共同方法偏差”的措施。对评审老师在 word 文档中细节建议的答复请见正文中相应位置的批注（为了使正文显示更加清楚，我们把评审老师在正文内部插入的意见及建议移到了批注里，并在批注下方做了相应答复）。

审稿人 2 意见：

意见 1： 论文试图从决策的过程检验角度提出跨期选择的新理论，具有一定的创新性。但论文在研究方法、数据分析及表述方面还在较严重问题：

前言部分似乎更像学位论文，而不是投稿论文。主线不够清晰，有些内容过于庞杂（例如累述各种异象），而对于提出“单维占优模型”的理论或逻辑依据却论述不足。

回应： 需要向评审老师澄清的是我们并不是“从决策的过程检验角度提出跨期选择的新理论”，而是用决策的过程方法检验单维占优理论（这个理论已经存在，虽然较新）。我们梳理了论文逻辑，调整了文章的内容。我们在文中强调本文的主要目的是用过程方法对“单维占优模型”进行检验。关于“单维占优模型”的理论可以参见（Scholten & Read, 2010; Li, 2004; Rao & Li, 2011）。

因为研究需要检验各种异象，我们认为对异象的介绍还是必要的。作者尝试了两种写法：A) 保留当前的写法，先在介绍里累述各种异象，然后在各个实验里对其进行检验；B) 在各个实验对异象进行检验时进行介绍。虽然 B 的写法较为简短，但是在让两位研究生分别阅读这两个版本后，发现对 A 版本的理解更好。所以作者还是决定保留现在的写法，但是我们对文章内容进行了精简，比如：

- (1). 缩减了对跨期选择研究意义的描述
- (2). 去掉了与本研究不相关异象的介绍
- (3). 对有些异象仅进行简单描述

意见 2： 理论思考上显得较为朴素，研究方法上有明显缺陷。既然绝大多数研究已经证明了折扣模型（如双曲线模型、准双曲线模型）的有效性，特别是对于跨期选择结果的拟合或预测，那么本研究应该在实验范式上采取相同的任务，对两类模型（结果拟合和过程检验）进行比较。

回应： 感谢评审老师的意见。如文章中所说，虽然以前的大多数研究证明了折扣模型的有效性，但是越来越多异象的发现（比如，次可加性和超可加性），挑战了折扣模型对于决策心理过程的解释力（如 Read, 2001; Scholten & Read, 2010）。近年来，研究者相继提出一些与折扣模型大相径庭的理论来对跨期选择的心理过程进行说明（比如，Killeen, 2009; Scholten & Read, 2010; Rao & Li, 2011），其中尤以单维占优模型为代表。但是，这些研究仅依赖决策结果，而不是依据决策过程判断人们是否采用了单维占优模型；仅根据决策结果难以判断人们在跨期选择中究竟采用何种策略。本研究旨在用过程检验的方法，对单维占优模型的核心心理过程“维度间的差异比较”直接进行检验。希望审稿专家能够理解我们研究的目的和实验方法的合理性。

意见 3： 在实验 1A 中，(1) 任务过于简单，被试只是在一个固定值做出选择（例如“1 年后获得 320 元人民币”和“3 年后获得 520 元人民币”之间做出偏好选择（6 点量表，分数越小越

倾向于选择 SS, 分数越大越倾向于选择 LL), 然后完成维度间差异比较任务), 无法考察被试的 indifference point, 也不符合跨期选择的经典范式; 即使有所谓的差异, 也是来自于被试间的个体差异, 甚至随机效应; (2) 在实验设计和数据分析中, 自变量、因变量和中介变量的表述不够清楚, 难以确定实验和数据分析的科学性。

回应: (1) 诚如评审老师所言, 使用滴定法/匹配法考察被试的 indifference point 或者采用大量的跨期选择项目来拟合跨期选择函数的确是研究跨期选择的重要范式, 但是也有大量研究采用本文所使用的简单的二择一的范式。比如, Scholten 和 Read (2010) 如是说“Most intensively investigated, however, are much more elementary choices between smaller-sooner and larger-later amounts of money, such as receiving \$100 now or \$150 in 3 months.”; Jiang et al. (2014) 如是说“To study intertemporal choices, researchers have typically instructed subjects in their studies to choose between smaller and sooner (SS) rewards and larger and later (LL) ones (e.g., gaining CNY 210 in a week versus gaining CNY 250 in five weeks in the present study).”在以上作者的模型发展或者研究中都是使用本文所采用的简单的二择一的范式, 并没有使用滴定法/匹配法计算 indifference point (或计算折扣率) 或者采用大量的跨期选择项目来拟合跨期选择函数。采用何种方法, 和实验的目的有很大关系。如果需要量化地 (quantitatively) 检验模型预测效应的大小, 那么需要进行函数拟合或计算折扣率。而本文旨在检验单维占优模型——质性地 (qualitatively) 检验模型能否预测数据的系统效应 (systematic effect); 而非预测效应的大小。所以请评审老师理解我们是针对了研究目的设计了如此任务。

本研究采用较多的跨期选择问题 (共计 12 个) 和实验 (共计 4 个) 来检验模型, 在每个实验中都是随机分配被试, 并且采用了较为严格的实验控制, 得到了一致的结论。因而本研究的结果应可解释为系统差异, 而并非“个体差异”或是“随机差异”。

(2) 为了更清晰地表达我们如何对数据进行分析, 我们在问题一的结果分析中表达如下: 我们采用 Preacher 和 Hayes (2008) 开发的 Bootstrap 程序进行中介分析 (江程铭, 李纾, 2015): 金钱数量条件为自变量, 维度间差异比较为中介变量, 偏好选择为因变量。

意见 4: 在实验 1B 里, “我们调整了实验程序, 即先进行维度间差异比较, 再进行偏好选择任务, 检验维度间差异比较是否依然能中介偏好选择”, 作者认为这样就检验了实时结果的操纵值得商榷, 因为这样的操纵方式更可能诱导被试按照作者的思路来作答。作者似乎忽视了高级认知过程研究中最常用的口头报告技术。另外, 实验 1B 中也存在实验 1A 中相同或相似的问题。

回应: 我们的测量手段是基于已有的理论 (单维决策理论认为维度间差异比较中介了最后的选择) 以及借鉴已有的测量手段 (如, Li (2004) 的研究用文字描述的方法对维度间差异的相对大小进行比较 (即哪个维度上差异更大), 见正文讨论部分) 而发展出来的, 并已在其他的研究中得到成功应用 (刘洪志, 江程铭, 饶俐琳, 李 纾, 2015)。

我们又补充了实验 1C, 在时、空以及测量形式上对维度间差异比较和偏好选择任务进行分离 (参见答复 3 和自检报告中对共同方法偏差的回答)。实验 1C 结合在程序和测量方式互有差异但是互补的实验 1A、1B, 得到了一致的结论。希望这样的操作能够进一步减轻评审老师的疑虑。

感谢评审老师提醒我们口头报告这一过程检验技术。不同的方法各会有其利弊。如果能在一个研究中使用多种方法互相验证自是理想不过, 但是总会受限于时间、金钱和精力而只能选择相对合适的方法。我们认为口头报告技术或可以产生维度间差异相对大小的报告 (即

相对而言哪个维度上差异更大), 但是很难得到如现在这样的多级测量数据, 因而也无法采用文中的中介方法进行分析。

意见 5: 在整个实验过程中 (包括实验 1A/1B、实验 2), 对于数据的编码和处理上可能存在较严重的偏差: 对于选择偏向 (选择立即选项或延迟选项) 和维度差异比较 (“结果” 维度大或 “延迟” 维度大) 都是明显的性质变量, 而作者作为连续变量来处理, 其结果可靠性值得怀疑。另外, 即使作为连续数据, 作者也应该考察一下其分布状况, 例如 “3.61 (2.02)” 这样的数据, 其平均数的结果肯定不能反映被试真实的选择。

回应: 请评审老师考虑以下情景, 情景 1: 现在获得 100 元 vs. 明天获得 110 元, 大部分人可能在这两个选项间犹豫不决 (或者无所谓选哪个), 即使他们有可能最后都选了 “明天获得 110 元”; 再请考虑情景 2: 现在获得 100 元 vs. 明天获得 12000 元, 大部分的人应该会毫不犹豫地选 “明天获得 12000 元”。也就是说, 选择行为诚如评审老师所讲非 A 即 B, 为性质变量; 但是对某个选项的偏好强度可以作为连续变量进行处理。维度间差异比较的数据编码和处理亦可做类似思考。

为了进一步消除评审老师的疑虑, 我们在实验 1C 的偏好选择测量中, 采用了二选一的选择方法, 得到了一致的结论。

事实上, 在一些研究的偏好选择测量中, 采用了与本研究类似的多点测量方法 (比如, Hare, Camerer, & Rangel, 2009; Li, Zheng, & Li, 2007; Liu & Feng, 2012)。如 Hare 等 (2009) 在跨期选择的研究中, 采用 5 点测量, Liu 和 Feng (2012) 同样在跨期选择的研究中, 采用 4 点测量; 而 Li 等 (2007) 在产品偏好选择的研究中采用 7 点测量。本文的数据编码和处理参照了这些研究。

本问题答复参考文献如下:

Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science*, 324(5927), 646-648.

Li, S., Zheng, R., & Li, L. B. (2007). Do shared features of offered alternatives have an effect in consumer choice? *Journal of Economic Psychology*, 28(6), 658-677.

Liu, L., & Feng, T. Y. (2012). The neural predictors of choice preference in intertemporal choice. *Brain Research*, 1436, 92-100.

意见 6: 讨论部分缺乏对心理机制或过程的深入分析。另外, 写作水平也有待提高。

回应: 本文的目的是用过程的方法检验单维跨期决策模型, 而非发展一种新的模型。因而在重写的讨论部分我们集中于这个主题而非心理机制 (关于单维决策模型的具体心理机制阐述可以参见相关文献 (Scholten & Read, 2010; Li, 2004; Rao & Li, 2011))。但是我们也讨论了单维占优模型适用和不适用的跨期选择问题类型及其心理机制。比如, 我们讨论了单维占优模型暂无法解释延迟/提前效应、符号效应、序列效应和跨期版 Allais 悖论及其可能的解释; 以及单维占优模型在解释多选一的跨期选择问题和非金钱选项时的困难; 补充讨论了其它相关的跨期决策理论, 如情绪理论和解释水平理论。

另外, 考虑到《心理学报》对投稿文章的新要求, 即要求文章正文不超过 1 万字, 因此受篇幅限制, 我们并未太过详细地加以展开论述。希望审稿老师能够理解。

我们在引言部分重新整理了写作逻辑, 对行文进行了调整。我们首先简写了跨期选择研究的意义, 然后简介了效用折扣模型以及与本研究密切相关的异象, 在此基础上引出单维占优模型。接着, 我们着重描述了使用过程方法检验单维占优模型的逻辑。希望如此行文能使

文章逻辑更为清楚。(参见对意见 1 回应)。

责编委意见:

意见 1: 文章有新意。同意一位评审专家意见, 建议作者增加实验以消除“混淆因素”。另外, 我本人认为这类研究被试内设计结果不让太人信服, 建议增加一个被试间设计。我也非常同意另一个评审专家的意见, 文章写得很罗嗦, 确实像从学位论文中偷懒直接摘过来的, 尤其是前面部分。建议作者将论文重写, 写得要像期刊论文。

回应: 谢谢编辑老师, 我们增加了一个被试间设计的实验 1C, 冀望解决编辑老师提出的“混淆”因素, 见对审稿人 1 意见 1 回应。实验 1C 的结果和原有结论一致。另外, 我们对文章进行了修改, 见对审稿人 2 意见 1 和 6 回应。

另外根据正文修改、精简, 我们删去了如下文献:

Amlung, M., Sweet, L. H., Acker, J., Brown, C. L., & MacKillop, J. (2013). Dissociable brain signatures of choice conflict and immediate reward preferences in alcohol use disorders. *Addiction Biology*. <http://dx.doi.org/10.1111/adb.12017>.

Cai, X., Kim, S., & Lee, D. (2011). Heterogeneous coding of temporally discounted values in the dorsal and ventral striatum during intertemporal choice. *Neuron*, 69(1), 170-182.

Glimcher, P. W., Kable, J., & Louie, K. (2007). Neuroeconomic studies of impulsivity: now or just as soon as possible? *The American Economic Review*, 97(2), 142-147.

Kim, S., Hwang, J., & Lee, D. (2008). Prefrontal coding of temporally discounted values during intertemporal choice. *Neuron*, 59(1), 161-172.

Li, S, Su, Y., & Sun, Y.(2010). The effect of pseudo-immediacy on intertemporal choices. *Journal of Risk Research*, 13(6), 781-787.

Liu, L., Feng, T., Wang, J., & Li, H. (2012). The neural dissociation of subjective valuation from choice processes in intertemporal choice. *Behavioural Brain Research*, 231(1), 40-47.

Wei, W. (2014, April 15). Interpretation of relationship between environmental policies and fluctuations of economic cycles. *Chinese Social Science*.

[魏玮.(2014年4月9日). 解析环境政策与经济周期波动关系. 中国社会科学报.]

增补了下列文献:

Jiang, C. M., Hu, F. P., & Zhu, L. F. (2014). Introducing upfront losses as well as gains decreases impatience in intertemporal choices with rewards. *Judgment and Decision Making*, 9(4), 297-302.

Killeen, P. R. (2009). An additive-utility model of delay discounting. *Psychological Review*, 116(3), 602-619.

Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., & Lee J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903.

Zhou, H., & Long L.-R. (2004). Statistical remedies for common method biases. *Advances in Psychological Science*. 12(6): 942-950.

[周浩, & 龙立荣. (2004). 共同方法偏差的统计检验与控制方法. 心理科学进展, 12(6): 942-950.]

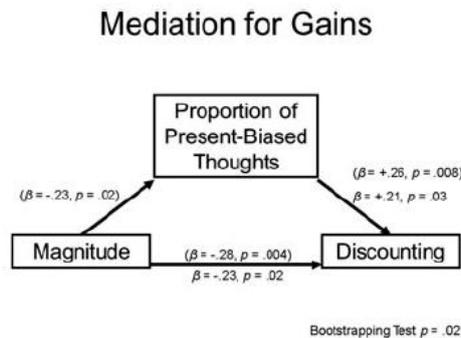
第二轮

审稿人 1 意见：作者已解决了我一审中提出的所有问题，特别是通过补做实验解决了共同方法偏差问题。

审稿人 2 意见：

意见 1：文章主要目的是通过检验偏好选择是否由维度间差异比较中介来验证单维占优模型，整篇论文也围绕中介分析展开，但作者关于变量作用的认识有待商榷。文中指出“如果被试认为结果维度上的差异相对于延迟维度上的差异越大，越倾向于选择 LL 选项；反之，被试认为延迟维度上的差异相对于结果维度上的差异越大，越倾向于选择 SS 选项。”换句话说，被试的偏好选择会随维度间差异比较结果的变化而变化，由此，审稿人认为维度间差异比较更像是调节了被试的偏好选择，而非中介。调节变量的功能是影响 Y 和 X 之间关系的的方向或强弱，而中介变量代表一种机制，X 通过它影响 Y。因此，请作者再慎重考虑变量间的关系。

回应：本文检验的是跨期选择的心理机制（即维度间差异判断），而非自变量和因变量之间关系的调节作用。在文中，我们操纵的自变量（X）为选项的各种参数。以问题一为例，自变量为选项的金钱数量大小（百元级 vs. 十万元级，具体为：百元级条件：“1 年后获得 320 元人民币”和“3 年后获得 520 元人民币”；十万元级条件：“1 年后获得 320000 元人民币”和“3 年后获得 520000 元人民币”）。我们测量的中介变量（M）为判断的“金钱维度上（两个选项的）差异相对于延迟维度上（两个选项的）差异大小”，因变量（Y）为偏好选择。我们认为：X 的变化导致了 M 的变化，M 的变化又导致了 Y 的变化。因而 M 在 X 和 Y 之间是一种中介关系，而非调节关系。类似的分析可以参见 Hardisty, Appelt 和 Weber (2013)，他们用“Present Bias”的中介机制来说明跨期选择中的 Magnitude Asymmetries，其中一个中介分析如下图所示：



他们研究中的自变量（Magnitude）与本文中问题一的自变量 X（金钱数量大小）含义相似，而因变量（Discounting）与本文中的因变量 Y（偏好选择）含义相似。而他们研究中的中介变量 Present-Biased Thoughts 可以类比于本文中的中介变量 M（金钱维度上（两个选项的）差异相对于延迟维度上（两个选项的）差异大小）。因此我们认为，本文中的变量 M 应是中介变量，而非调节变量。

意见 2: 整篇论文出现了三种维度说法: 延迟维度、金钱维度、结果维度, 而事实上后两者指的是一种维度, 建议作者统一说法, 以使行文更清晰。

回应: 谢谢专家建议。我们根据专家的建议, 在具体实验部分中把“结果维度”改成“金钱维度”(因为我们应用金钱作为结果); 而介绍部分因为是对跨期选择理论的总体描述(比如, 折扣效用公式 $U(t)=\sum_{i=1}^T F(d)u(g_i)$ 中 g_i 可表达选择美食还是减肥, 选择垃圾食品还是(健康的)蔬菜沙拉中的非金钱“结果”), 故, 我们保留了结果维度的说法。

意见 3: 实验 1A 中指出: “采用被试内设计有利于提示被试前面和后面一组选项仅是在延迟维度上相差了一个共同成分。如果被试的偏好选择还是受到了这个共同成分的影响, 这比被试间设计更能证明存在维度间差异比较的心理过程。”那么实验 1C 中为何又都使用被试间设计呢? 这使文章前后比较矛盾。

回应: 我们根据第一轮评审中编审的意见(“我本人认为这类研究被试内设计结果不让太人信服, 建议增加一个被试间设计。”)增加了一个被试间设计的实验, 即实验 1C。因为在原稿(第一稿)中, 实验 1A 和实验 1B 各有一题是使用被试间设计, 而另一题是使用被试内设计, 所以我们认为编审的意见是在增加的实验中完全使用被试间设计。另外, 实验 1C 中的测量程序(偏好选择和维度间差异比较任务需要间隔一段时间)也使应用被试内设计有诸多麻烦和干扰因素, 比如需要考虑不同条件是否需要间隔时间(如果考虑间隔, 那么同一被试需要在四次不同的时间进行任务, 即两个条件各两个任务。这是非常不便的, 且会导致被试流失严重), 是否条件之间需要平衡等等。这也是我们采用被试间设计而非被试内设计的原因之一。最后, 不同实验设计各有利弊, 如果应用不同的实验设计可以得到一致的结论, 那么由此得出的结论应该比仅用一种实验设计更为可靠。我们在本研究中既使用被试间设计也使用被试内设计的其中一个目的即在于此。

如专家所说, 我们原稿中的表达或许会使一些读者困惑, 我们在现稿中改为“在研究中既采用被试间设计, 又采用被试内设计, 由此得出的结论会比仅用一种实验设计更为可靠。”

意见 4: 关于统计分析方面: (1)文中被试间和被试内采用的中介检验程序并不一样, 但在实验 2 中, 据实验设计部分交待, 问题十二为被试内设计, 但看起来中介分析仍然用的被试间分析, 请修正或解释。(2)实验 1C 中的偏好选择是二分变量, 如何计分? 如果不交待清楚计分, 有些数据也就更模糊, 比如 95% CI (0.1133, 1.8765)。此处的二分变量是否还适合于用 1A、1B 实验中所运用的中介检验分析程序进行分析? 请交待清楚。

回应: 1、谢谢专家指正。问题十二为被试间设计, 实验设计部分表达有误, 已在正文中修正如下:

“我们对一些问题应用了被试间设计, 对另一些问题应用了被试内设计。其中问题七、十、十一和十二为被试间设计, 被试被随机分配在两种条件下; 问题八和九为被试内设计, 一半的被试被随机分配先进行一种条件的作答, 再进行另一种条件的作答; 另一半的被试顺序相反。”

2、在用 Bootstrap 程序进行中介分析时, 只要因变量为二分变量, Bootstrap 程序会自动把因变量转换成 0, 1 变量。Bootstrap 程序仅需中介变量为多级或连续变量, 因变量可以是二分变量 (Preacher & Hayes, 2008)。

意见 5: 讨论部分逻辑不够清晰, 特别混乱, 给人以堆砌之感。建议作者重新整合。

回应: 我们在讨论部分的逻辑如下: 首先总结研究结果, 接着讨论本文贡献, 然后探讨本研

究不足、最后提示未来研究方向。

总结研究结果：“单维占优模型是与现有占统治地位的折扣模型相竞争的代表模型。……实验 2 证明这个过程可以解释多数的跨期异象。”

本文贡献讨论：“在跨期选择研究领域，用认知行为实验来探析决策过程的研究屈指可数：……本研究是对整体模型进行检验。”

探讨本研究不足：“虽然单维占优模型很好地解释了跨期选择众多异象，……如何用过程的方法检验这些理论，还有待进一步研究。”

提示未来研究方向：“为突破根据选择结果推测决策过程的局限性，……以加深对跨期选择过程的认识。”

为了使文章逻辑对读者更加清楚，我们给相应的各部分分别加上了小标题：6.1 研究贡献与价值、6.2 研究局限与不足、6.3 未来研究方向提示。

意见 6：结论部分只写出研究的主要结论即可，而不必重复出现类似研究意义性的语句，如“不但为研究跨期选择心理过程提供了工具（比如，XXX，待印），也为其他领域（比如，消费和风险决策）涉及到不同维度间差异比较的心理过程研究提供了参考。”请重新考虑整个结论的写作。

回应：根据专家建议，我们对结论简写如下：

“本研究的结果证明维度间差异比较是跨期选择的重要（尽管可能不是唯一）的心理机制，为单维占优模型增添了重要的过程证据。面临跨期选择时，人们或许并非如主流折扣模型所认为“对未来的结果进行折扣后再进行选择”，而是“基于维度的差异比较后，在单一维度上进行选择”。

意见 7：尽管作者在第一轮审稿中已经给予了回复，但审稿人仍然有疑问：该论文反复强调的“过程检验的方法”，是指中介效应的检验，还是指在实验 1A 和 1B 中将两个指标（偏好选择、维度间差异比较结果）的测量顺序颠倒一下就能实现之？

回应：“过程检验”可以有一些方法，比如专家在第一轮审稿中提及的口头报告，而我们使用的是测量“金钱维度上差异相对于延迟维度上差异大小”这一中介变量的方法，并通过中介效应的检验来证实中介变量的作用。中介变量可以在因变量之前也可在因变量之后测量。“实验 1A 和 1B 中将两个指标（偏好选择、维度间差异比较结果）的测量顺序颠倒一下”仅是为了通过实验程序的变化排除一些干扰因素，证明中介作用的可靠性。

意见 8：文中仍有几处小失误，请查看文中批注。

回应：我们已在文中批注的下方给予了相应的回复。对于文字较多的答复，考虑到专家在批注中看起来不方便，我们把问题和答复复制如下：

专家问题：“请写出为什么要用 Bootstrap 再抽样分析，而不用常规的中介分析程序呢？”

回应：中介分析的方法有很多（MacKinnon, Fairchild, & Fritz, 2007; MacKinnon, Lockwood, Hoffman, West, & Sheets, 2002）。评审老师所言“常规的中介分析程序”应该指的是 Baron 和 Kenny（1986）发展的因果步骤方法。然而，现在这种方法在理论上和实际应用中正越来越多地受到各种质疑（Hayes, 2009; Preacher & Hayes, 2008; Zhao, Lynch, & Chen, 2010）。社会心理学旗舰刊物《人格和社会心理学期刊》（Journal of Personality and Social Psychology）“态度和社会认知”（Attitudes and Social Cognition）板块的主编 Smith 在 2012 第一期的主编评

论 (Editorial) 中指出, 基于旧有的 Baron 和 Kenny (1986) 的中介分析方法已经过时, 建议投稿者使用新的更准确的、具有更强检验力的方法。本文 Bootstrap 中介检验方法的优点在于它是建立在对中介作用直接进行估计的基础上, 但是又不需要像因果步骤方法那样对分布的形状进行假设。并且, Bootstrap 中介检验属于检验效力最高的方法之一 (Fritz & MacKinnon, 2007; MacKinnon, et al., 2002)。

第三轮

审稿人 2 意见:

意见 1: 该文经修改, 有很大进步, 但仍有几个问题需要作者完善: 1、摘要和综述部分仍然不够简明扼要, 绕圈子过大, 不必从跨期选择的定义和现象描述开始, 可以直扑主题, 把与本文直接有关的现有研究存在的问题及本文拟解决的问题、研究的逻辑和假设讲清楚, 这样更容易阅读和理解。

回应: 根据专家建议, 我们进行了相应修改, 具体请见正文摘要和引言部分。

意见 2: 实验研究部分紧扣综述提出的问题及拟考证的假设, 来设计和进行, 让读者明白你们的研究及结果是如何回答了你们的问题、检验了你们的假设的。

回应: 我们重写研究总览部分如下, 以期文章结构更加清楚。

“我们把选择前的金钱差异和延迟差异的比较过程称之为维度间差异比较。本研究将对这个核心假设进行检验。在整个研究中我们通过操纵跨期选项的各种 (金钱和延迟) 参数, 测量维度间差异比较和偏好选择, 检验维度间差异比较能否按照假设预测的方向中介偏好选择。具体而言, 实验 1 针对跨期选择的数量效应以及共同差异效应产生的条件, 分别操纵了金钱维度和延迟维度上的差异, 试图检验维度间差异比较是否可以中介偏好选择。实验 2 检验了众多的异象是否是由于维度间差异比较造成。”

意见 3: 讨论和结论尚需做较大调整, 目前该部分的写作逻辑及几个部分似乎不是讨论, 而是总结, 不能给人深刻的印象, 特别是没有让人感觉在理论上更进一步。最好围绕本研究的主要发现, 对应前两部分的假设和发现, 上升到理论高度进行深入剖析。结论只需要列出你们的主要发现即可。

回应: 根据专家建议, 我们改写了讨论和结论。在讨论部分, 我们结合其它研究讨论了研究方法上的贡献, 以及 (单维占优) 理论本身的贡献, 具体请见正文讨论和结论部分。

意见 4: 目前的讨论中对文章的贡献只写了一小段, 而对文章的不足写了很多, 让人怀疑你们的贡献是否会被不足所冲淡? 或者说, 既然有那么多不足, 你们的贡献还能成立吗?

回应: 感谢专家的提醒。在讨论部分, 我们加强了对贡献的探讨 (见对意见 3 回应)。同时, 我们改写了局限: 集中探讨理论本身的局限, 比如单维占优模型无法解释多时点结果 (multiple-dated outcomes) 的跨期选择和研究设计上的局限——应用了假设而非真实的金钱选项; 删去了与本研究并不密切相关的局限 (比如本文研究的是从两个选项选一而非从多个选项选一的跨期选择问题)。希望如此写法可以让读者更清楚地看到我们文章的贡献和局限。

第四轮

主编意见：

意见 1：我仔细阅读了《跨期选择单维占优模型的过程检验》，文章的可懂度很差。可能评审的老师是做相关领域研究的，还可以理解，但学报应面对更广大的读者群，文章对更广大读者群的吸引力是很重要的。

如果编委和评审人认为研究设计和结果还是不错的，我觉得文章的写作还需要很大的改进，按照心理学报的规范，把研究设计、统计方法、结果的意义交代清楚，例如，前言中提到 12 个跨期选择问题，是什么样的问题，是否能给出材料？实验结果中，不清楚问题三、问题四是什么？后面的实验中写道“问题五同于问题一、三，问题六同于问题二、四”更不好理解，同样，问题八到十一也不清楚。总之，我仔细读了一遍文章，有些部分来来回回读了几遍，还是难以理解。中介检验分析是该文中一个重要的分析方法，也需要简要说明和引用。文章写作要更像“文章”而不是一段段的“纲要”。

回应：谢谢主编的意见和建议。我们对文章做了如下修改：

- 1) 为了使读者对本研究的背景和跨期决策问题的设计目的更加清楚，我们补充了对异像的说明。
- 2) 为了让读者对我们的实验程序和决策问题更加清楚，我们改写了“实验材料和程序”各小节的表述，比如在实验 1A 的“实验材料和程序”中，我们表述如下：

“在问题一小额组中，被试被要求假设面临“1 年后获得 320 元人民币”和“3 年后获得 520 元人民币”的决策问题时，首先进行偏好选择任务，即在 6 点量表上做出选择（分数越小越倾向于选择 SS，分数越大越倾向于选择 LL），然后完成维度间差异比较任务。为了让被试可以对不同维度上的差异进行比较（即维度间差异比较任务），我们自创了——“直观模拟天平”（visual analogue scale）判断任务。“直观模拟天平”借助比喻形象地表征了“延迟”维度的差异相对于“结果”维度的差异比较的相对大小（见图 1，其它题目金钱数量和延迟长短参数作相应改变）。如果被试认为延迟维度的差异大于金钱维度的差异，用向左倾斜的天平来表示；如果被试认为金钱维度的差异大于延迟维度的差异，用向右倾斜的天平来表示；如果两者差异相似，则用水平的天平来表示。天平向不同方向倾斜的程度代表了两者差异（金钱维度上的差异和延迟维度上的差异）的相对大小，我们用 7 点量表来表示：分数越大代表金钱维度上的差异相对于延迟维度上的差异越大；分数越小代表延迟维度上的差异相对于金钱维度上的差异越大（A=1，B=2，……，G=7）。

在问题一大额组中，我们将小额组中决策问题的两个选项的金钱数量同时乘以 1000，决策问题变成“1 年后获得 320000 元人民币”和“3 年后获得 520000 元人民币”。被试被要求在“1 年后获得 320000 元人民币”和“3 年后获得 520000 元人民币”做出偏好选择，并完成相应的维度间差异比较任务。”

在实验 1B 的“实验材料和程序”中，我们表述如下：

“实验材料的问题三同实验 1A 的问题一（即假设被试面临“1 年后获得 320 元人民币”和“3 年后获得 520 元人民币”（小额组）或“1 年后获得 320000 元人民币”和“3 年后获得 520000 元人民币”（大额组）的决策问题），问题四同问题二（即假设被试面临“1 个月后获得 1500 元人民币”和“6 个月后获得 1800 元人民币”（近期组）或“73 个月后获得 1500 元人民币”和“78 个月后获得 1800 元人民币”（远期组）的决策问题）。但是程序有所调整，被试在决策问题呈现后，先进行维度间差异比较任务，再进行偏好选择任务。”

在实验 1C 的“实验材料和程序”中，我们表述如下：

“实验材料的问题五同问题一和三（即假设被试面临“1年后获得320元人民币”和“3年后获得520元人民币”（小额组）或“1年后获得320000元人民币”和“3年后获得520000元人民币”（大额组）的决策问题），问题六同问题二和四（即假设被试面临“1个月后获得1500元人民币”和“6个月后获得1800元人民币”（近期组）或“73个月后获得1500元人民币”和“78个月后获得1800元人民币”（远期组）的决策问题），但是程序有所调整。问题五的偏好选择任务和维度间差异比较任务相隔7-14天（这两个任务中都呈现问题五）。偏好选择任务要求被试从两个备选选项中勾选一个；；维度间差异比较任务则要求被试在“直观模拟天平”进行勾选。”

在实验2的“实验材料和程序”中，我们表述如下：

“题目以问卷的形式在课堂上发放给被试作答。实验程序同实验1A，即被试在假设面临以上这些问题时，先进行（六点量表）偏好选择任务，然后进行（“直观模拟天平”七点量表）维度间差异比较任务。”

对12个决策问题，我们在文中提供了一个实验总览，如下：

表1 实验总览

实验	问题编号	决策问题	实验设计	程序	实验目的
实验1A	问题一	小额组：“1年后获得320元人民币”和“3年后获得520元人民币”；大额组：“1年后获得320000元人民币”和“3年后获得520000元人民币”	被试间	先进行偏好选择任务，再进行维度间差异比较任务，两任务之间没有时间间隔	检验维度间差异比较是否中介偏好选择
	问题二	近期组：“1个月后获得1500元人民币”和“6个月后获得1800元人民币”；远期组：“73个月后获得1500元人民币”和“78个月后获得1800元人民币”	被试内		
实验1B	问题三	小额组：“1年后获得320元人民币”和“3年后获得520元人民币”；大额组：“1年后获得320000元人民币”和“3年后获得520000元人民币”	被试间	先进行维度间差异比较任务，再进行偏好选择任务，两任务之间没有时间间隔	检验维度间差异比较是否为跨期选择的实时过程
	问题四	近期组：“1个月后获得1500元人民币”和“6个月后获得1800元人民币”；远期组：“73个月后获得1500元人民币”和“78个月后获得1800元人民币”	被试内		
实验1C	问题五	小额组：“1年后获得320元人民币”和“3年后获得520元人民币”；大额组：“1年后获得320000元人民币”和“3年后获得520000元人民币”	被试间	先进行偏好选择任务，再进行维度间差异比较任务，两任务之间有时间间隔	消减共同方法偏差对结果的影响
	问题六	近期组：“1个月后获得1500元人民币”和“6个月后获得1800元人民币”；远期组：“73个月后获得1500元人民币”和“78个月后获得1800元人民币”	被试间		
实验2	问题七	日期组：“2013年3月6日获得7700元人民币”和“2015年9月6日获得14800元人民币”；延迟组：“6个月后获得7700元人民币”和“36个月后获得14800元人民币”	被试间	先进行偏好选择任务，再进行维度间差异比较任务，两任务之间没有时间间隔	检验日期/延迟效应
	问题八	短间隔组：“12个月后获得82500元人民币”和“24个月后获得102500元人民币”；长间隔组：“12个月后获得62500元人民币和36个月后获得102500元人民币”	被试内		检验超可加性
	问题九	即刻组：“现在获得260元人民币”和“3周后获得285元人民币”；非即刻组：“24周后获得260元人民币”和“27周后获得285元人民币”	被试内		检验即刻效应
	问题十	收益组：“1年后获得3500元人民币”和“3年后获得8000元人民币”；损失组：“1年后损失3500元人民币”和“3年后损失8000元人民币”	被试间		检验符号效应
	问题十一	短间隔组：“9个月后获得870元人民币”和“12个月后获得950元人民币”；长间隔组：“6个月后获得870元人民币”和“12个月后获得1030元人民币”	被试间		检验次可加性
	问题十二	延迟组：按规定被试可以在今天获得100元人民币，现在提供给她的方案为“按计划在今天获得100元人民币”和“延迟1年，获得200元人民币”；提前组：按规定被试可以在1年后获得200元人民币，现在提供给她的方案为“按计划今天获得200元人民币”和“提前1年，今天获得100元人民币”	被试间		检验延迟/提前效应

3) 对中介分析，我们在文中补充了简要说明和引用，如下：

“单维占优模型可简单概括如下： X （跨期选项的金钱和延迟参数）通过 M （维度间差异比较）影响 Y （偏好选择），或者 X 对 Y 的影响是 M 中介（mediated）的。在整个研究中，我们操纵了跨期选项的各种（金钱和延迟）参数（ X ），让被试假设在面临这些选项时，完成维度间差异比较任务（ M ）和偏好选择任务（ Y ）。我们通过中介分析统计方法（以 X 为自变量， Y 为因变量， M 为中介变量）对此模型进行检验（Judd, Kenny, & McClelland, 2001; Preacher & Hayes, 2008）。”

- 4) 我们对部分文字进行了改写，以期文章更加易于理解。