《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：“时间折扣”还是“单维占优”？——跨期决策的心理机制

作者：刘洪志，江程铭，饶俪琳，李纾

第一轮

审稿人 1 意见：

意见1：对于公式$P_C = P$（*Inclusion*） $- P$（*Exclusion*）；$P_A = P$（*Exclusion*） / （$1 - P_C$）：

（1）理论上可能为负数，如果是负数，又如何解释？

（2）决策中分析式策略和启发式策略应该不是彼此独立的，而是此消彼长的关系（如不存在双高的情况），此时PDP范式的推论是否会受影响？

回应：感谢审稿专家的意见。

（1）虽然根据文中的公式，P_A和P_C可能是负数，但该公式是根据原始公式P（*Inclusion*）$=P_A + P_C - P_A \times P_C$，$P$（*Exclusion*）$=P_A - P_A \times P_C$推导而来，由于原始公式假设$P_A$和$P_C$是属于区间[0, 1]的，因此理论上$P_A$和$P_C$是正数。在实际数据中，如果出现了$P$（*Inclusion*）$<$ P（*Exclusion*）的情况，那么P_C确实有可能为负值。如果真的出现这种情况，就说明PDP范式的算法是有问题的。但是，本研究的实验数据没有发现负值，因此可以使用该算法。

（2）正如审稿人所说，确实存在一些模型认为启发式系统和分析系统并非彼此独立，但PDP范式认为二者是独立的，正如Ferreria等人（2006）所说：“The PDP conceptualization of RB (rule-based reasoning) and H (heuristic reasoning) processes as two independent and parallel reasoning modes differs from models that conceive of them as mutually exclusive. For example, a number of dual-process models have argued that heuristic and rule-based processes represent distinct alternatives and that the processes do not co-occur (e.g., M. B. Brewer, 1988; Fazio, 1990; Kahneman & Tversky, 1972, 1973; Petty & Cacioppo, 1981). Other models (e.g., Fiske, Lin, & Neuberg, 1999; Fiske & Neuberg, 1990) have argued that RB and H represent two ends of a continuum and that movement toward one end of the continuum (e.g., H or RB) necessarily coincides with diminished activity on the other end (e.g., RB or H). In contrast, the PDP approach assumes that all judgments reflect the joint and independent contributions of RB and H. Increases in one process do not imply decreases in the other. ”

Ferreira, M.B., Garcia-Marques, L., Sherman, S.J., & Sherman, J.W. (2006). Automatic and controlled components of judgment and decision making. Journal of Personality and Social Psychology, 91(5), 797-813.

意见 2：文中的实验三中，无关启动组的启动题目，如“两选项的时间相加后为多少年？”“两选项的金钱相加后为多少元？”这实际上也可能会诱发被试基于特征的比较加工。

回应：感谢审稿专家的意见。无关启动组的操纵确实有可能诱发被试基于特征的比较加工。如果无关启动组确实诱发了被试基于特征比较的加工，那么差别启动组应该也会诱发类似的加工模式，但实验结果发现，差别启动和无关启动在因变量上有差别，而折扣启动和无关启动无差别，这是难以解释的。然而，无关启动组的题目设置确实存在不足之处，已经按照审稿专家的意见进行修改，在讨论部分加上了对该问题的讨论，希望今后的研究能够进一步探索和解决这个问题。

审稿人 2 意见：

意见 1：关于预实验中相容与不相容的问题。作者在第 5 页有一段论述："如果决策者在一组题目中的时间折扣率保持恒定，即属于分析系统的策略"。这个说法至少根据不足；同样，"如果决策者认为某一维度的差别较大，并根据该维度进行决策，即属于启发式系统的策略"，如果采用分析系统就不可能认为某一维度较大吗？这个也需要补充论述。

回应：感谢审稿专家的意见。文中的部分描述确实存在不准确的问题，我们已经结合审稿人的意见对相关表述进行了修改，修改的文字用蓝色标出。

意见 2：关于"被试"都说是"随机"，显然不是随机选取的被试。

回应：感谢审稿专家的意见。实验中被试的选取确实不能称为"随机"选取，已对文章的相应表述做了修改，删掉了"随机"两字。

意见 3：关于实验设计：三个实验都是单因素设计，但统计分析时全都是两因素，那么，到底是单因素还是两因素？

回应：感谢审稿专家的意见。根据审稿专家的意见，我们查阅了用 PDP 范式考察决策双系统贡献率的相关文献，如 Ferreira，Garcia-Marques，Sherman 和 Sherman（2006），Jami 和 Mishra（2013）等。这些研究除了将操纵的影响因素（如实验一的决策目标，实验二的认知负荷，实验三的策略启动类型）作为自变量外，还将题目类型（相容题目、不相容题目）作为自变量。在统计分析时，这些研究将操纵的影响因素作为组间变量，将两决策系统策略的贡献率（P_A 和 P_C）作为组内变量，做重复测量的方差分析。据此，我们修改了三个实验中对实验设计的相关表述，将其修改为 2×2 或 3×2 的混合设计，修改的内容已经在文中用蓝色标出。统计分析依然是影响因素为组间变量、两决策系统贡献率为组内变量的重复测量的方差分析，其原因为：将两系统的贡献率作为组内变量，可以考察 P_A 和 P_C 是否存在显著差异，从而考察在决策过程中两个系统贡献率的大小；此外，还能分析两个因素间的交互作用，从而考察自变量对 P_A 和 P_C 的影响方向有无差异。

意见 4：直觉决策是快速的，无意识的。但实验设计的任务似乎都无法快速和不经过意识就可能得出结论。而作者在实验操纵时并未进行时间控制，其实很难说清楚到底是分析还是启发式？

回应：感谢审稿专家的意见。

PDP范式的假设是两个系统在决策中共同起作用，因此实验设计的任务并非要达到被试只采用启发式系统的快速决策模式，而是要求设计出理论上是否符合两决策系统的相容和不相容题目。因此，区分决策结果是在分析系统策略还是启发式系统策略下做出的依据，并非是实验任务是否是快速和不经过意识的，而是根据理论推论得出的。例如Ferreira，Garcia-Marques，Sherman和Sherman（2006）采用的PDP实验任务："在以下两种条件中进行选择。第一种条件，有100个信封，其中有19个信封包含$5000的奖券；第2种条件，有10个信封，其中有2个信封包含$5000的奖券。"如果被试选择第1种条件，即符合启发式策略（绝对数量较大），如果选择第2种条件，即符合分析策略（概率较大），这并不需要快速和不经过意识就得出结论，即不需要进行时间控制。

我们完全同意审稿专家的意见，时间控制确实是区分分析和启发式系统策略的一种好方法。本研究的实验操纵没有进行时间控制，因此我们按照审稿专家的意见在讨论部分进行了说明，未来的研究可以考虑从时间控制的角度对两决策系统进行操纵，修改的文字已用蓝色标出。

意见 5：实验一的设计中，操纵理性目标，但并未做事后检验。被试到底是否真的按照理性进行分析的？不得而知。

回应：感谢审稿专家的意见。

实验一的结果发现，理性目标并未引起两决策系统策略贡献率的显著变化，但由于并未进行事后检验，实验结果可能是被试并未以理性方式决策所导致的。为了检验这种假设的可能性，我们补充了实验 1b，通过让被试对自己在决策中采用理性方式决策的程度进行主观评价的方式，对被试是否按照理性方式决策进行事后检验。实验 1b 的结果发现，有操作检验的理性组的被试的理性评价分数显著高于控制组，说明理性组的指导语是有效的，被试确实是按照理性方式进行决策的。进一步发现，有操作检验的理性组和控制组在两决策系统的贡献率上均无显著差异。将有无操作检验的数据合并分析，两系统的贡献率仍无显著差异。实验结果表明，两种条件下分析系统策略贡献率的无显著差异并非是由于被试并未按照理性方式决策所导致的，而是因为理性的决策目标确实不能引起分析系统策略贡献率的显著变化。

补充和修改的内容已经在文中用蓝色标出。

意见 6：实验三中"单维占优策略是指人们会比较时间和金钱维度的差别大小，从而选定占优维度，其决策结果在单一维度上进行"。从这句话分析，前面对差别的比较已经是在分析，也就是说在分析的基础上采用了单一维度？那么，这算是分析还是启发式？作者认为这个比较会启动启发式。但仅从论述来看，比较本身就是分析，分析后再进入启发式？

回应：感谢审稿专家的意见。可能我们在文中的表述不清楚，引起审稿专家的误解。实际上，基于时间折扣的分析策略与基于单维占优的启发式策略的区别在于：基于时间折扣的分析策略是基于选项的（option-based），是在对选项的价值或效用进行加总后根据其总价值或总效

用进行决策的；基于单维占优的启发式策略是基于属性的（attribute-based），不需要计算选项的总价值或总效用。以上特点是基于时间折扣的分析策略和基于单维占优的启发式策略的根本区别。启发式策略也可以有诸如对维度差别的判断比较等过程。如风险决策中的占优启发式（priority heuristic），它认为人们决策时会逐个维度对各选项进行评价。首先，决策者需要将两个选项的最小结果的差值与抱负水平（最大结果的 1/10）进行比较。如果这一差值大于或等于抱负水平，决策者就终止信息搜索，选择“最小结果”较大的选项；否则，决策者就需要进一步搜索信息——比较两个选项的最小结果的概率，如果两者的差值大于或等于抱负水平（10 个百分点），决策者就终止信息搜索，选择“最小结果概率”较小的选项；否则，决策者还需要进一步搜索信息——比较两个选项的最大结果，选择“最大结果”较大的选项。由此可见，启发式策略也可以有对差别的比较。

意见 7：讨论后应该加一个小结，将主要结论进行说明。

回应：感谢审稿专家的意见。已经在讨论后增加了一个小结，将主要结论进行说明，增加的内容已用蓝色标出。

第二轮

审稿人 1 意见：

意见 1：过程分离程序的主要精髓在于根据被试对内容相似的相容题目和相斥题目的回答，分离决策过程中的直觉成分和分析成分。感觉这篇文章中的相容题目和相斥题目的设定存在比较严重的问题。

经典的过程分离程序中，相容题目和相斥题目内容和背景相似，均为 1 个独立的问题，每个问题包含两个选项，如下表所示（以联合概率问题为例）。比较容易理解，在分别回答相斥题目和相容题目时，直觉系统和分析系统对决策结果产生的作用。

相斥题目	*A 方案：一次完成某件事情的概率为60%* *B 方案：完成某件事情分为两步，概率分别为70%和80%*	直觉决策倾向于B 方案 分析决策倾向于A 方案
相容题目	*A 方案：一次完成某件事情的概率为90%* *B 方案：完成某件事情分为两步，概率分别为70%和80%*	直觉决策和分析决策均倾向于A 方案

但是，本研究中，相容和相斥题目均由两个问题构成（如下图所示）。根据问题 1 和问题 2 的结果来计算不相容问题的回答结果（启发式系统：两问题结果不一致；分析系统：两问题结果一致）；根据问题 3 和问题 4 的结果来计算相容问题的回答结果（启发式系统和分析系统：两问题结果均一致）。

不相容	选项 A：1 年后得到 320 元人民币	
	选项 B：3 年后得到 520 元人民币	←问题1
	选项 A：1 年后得到 320000 元人民币	←问题2
	选项 B：3 年后得到 520000 元人民币	
相容	选项 A：1 年后得到 320 元人民币	
	选项 B：3 年后得到 520 元人民币	←问题3
	选项 A：1 年后得到 323.2 元人民币	←问题4
	选项 B：3 年后得到 525.2 元人民币	

事实上，问题 1 等同于问题 3，而且问题 1、问题 2、问题 4 并不同质，在回答每个问题时所采用的策略可能本身就是不同的。那么，到底是在回答具体哪个问题时体现了启发式系统和分析系统的分离了呢？我不太理解作者是如何操作的。如果是分别回答问题 1、2、3、4，然后再根据这些问题的结果来计算不相容问题和相容问题的回答结果，显然是不合理的，因为无法想象启发式系统和分析系统的相同或不同作用方向。而如果是问题 1 和问题 2 在一起回答，问题 3 和问题 4 在一起回答，如何理解在同时回答两个问题时存在启发式系统和分析系统的不同作用，因为两个问题本身就是不同的，而且对一个问题的回答可能会影响对另一个问题的回答。因而，我认为这篇文章中，相容问题和不相容问题的设计存在严重问题，以至于整个研究的结果不可靠。

回应：感谢审稿专家的意见。

对于本研究中相容题目和不相容题目的设计，审稿专家的眼光很独到，看出了我们与之前研究的不同之处。

对于相容题目和不相容题目的构成，之前的研究多采用 1 道题目的形式，而本研究采用 2 道题目的形式。之所以存在这种不同之处，是因为本研究要探索的跨期决策问题与之前研究所涉及的问题存在不同之处。前人所涉及的决策与判断问题，如 Ferreira 等（2006）所研究的基于规则（rule-based）的决策问题、Damian 和 Sherman（2013）所研究的物品判断问题、Jami 和 Mishra（2013）所研究的商品扩大和缩小包装问题，都可以根据某一客观标准，来判断 1 道题目的正误。例如 Ferreira 等（2006）所使用的 Conjunction Problem：

A 方案：一次完成某件事情的概率为 60%

B 方案：完成某件事情分为两步，概率分别为 70%和 80%

根据联合法则，B 方案完成的概率为 70%×80% = 56% < 60%，因此应当选择 A 方案；根据启发式策略，则应当选择 B 方案，因为 B 方案的平均概率更大（Ferreira et al., 2006）。在这种条件下，我们可以根据某种客观法则，单凭 1 道题目来判断选项的正误，从而构造相容和不相容题目。而在跨期决策中，由于时间折扣率具有主观性，存在个体之间的差异（Tsukayama & Duckworth, 2010），因此单凭对 1 道题目的回答，如“1 年后得到 320 元人民币还是 3 年后得到 520 元人民币”，难以判断选项的正误。但是已有的研究可以通过 2 道题

目，以折扣率是否恒定来作为评判标准（Loewenstein & Thaler, 1989; Read, 2004）。实际上，采用 2 道题目用于检验决策过程中的启发式成分和分析式成分比 1 道题目更加严格。因为采用 1 道题目，被试选择符合某一系统（启发或分析）的随机概率是 50%，而采用 2 道题目，被试选择符合某一系统（启发或分析）的随机概率是 25%，所以，与采用 1 道题目相比，采用 2 道题目的形式减少了犯第二类错误的可能性。因此，我们采用 2 道题目的形式进行研究，以构造相容和不相容题目。

在跨期决策中，本研究选取了时间折扣和单维占优两种策略分别作为分析系统和启发式系统的决策策略。时间折扣策略指的是人们会用恒定的折扣率来计算每个选项的现值，并选择现值最大的选项，这类似于风险决策中计算每个选项的期望值并选择期望值最大的选项的期望法则，因此属于分析系统的决策策略。单维占优策略指的是人们会分别比较时间和金钱维度的差别，并在差别较大的维度上进行决策，这属于启发式系统的决策策略。

在本研究中，我们要求被试分别回答问题1-4。对于问题1和问题2，即：

问题1：　方案A：1年后得到320元人民币

方案B：3年后得到520元人民币

问题2：　方案A：1年后得到320000元人民币

方案B：3年后得到520000元人民币

如果人们采取分析系统的时间折扣策略，那么应当以恒定的折扣率计算选项的现值，因此选择偏好应当保持一致，即都选择方案A或都选择方案B；如果人们采取启发式系统的单维占优策略，那么应当比较时间和金钱维度的差别，并根据差别较大的维度进行决策，由于问题2的金钱维度的差异远大于问题1，因此人们在问题2中更依赖于金钱维度进行决策，从而导致在问题2中更倾向选择方案B。这属于不相容题目，即分析系统与启发式系统的预测相反。

而问题4则把问题2中的金钱维度差别缩小至与问题3的金钱维度差别相当，如下所示：

问题3：　方案A：1年后得到320元人民币

方案B：3年后得到520元人民币

问题4：　方案A：1年后得到323.2元人民币

方案B：3年后得到525.2元人民币

按照分析系统的时间折扣策略，应当以恒定的折扣率计算选项的现值，因此应当保持选择偏好一致；按照启发式系统的单维占优策略，问题3和问题4的时间维度和金钱维度的差别相似，因此选择偏好也应当保持一致。这属于相容题目，即分析系统与启发式系统的预测一致。

因此，在问题 1、2 中，分析系统预测人们应当保持一致的选择偏好，而启发式系统预测人们的选择偏好并不一致，这属于不相容题目，即分析系统和启发式系统的作用方向相反；在问题 3、4 中，分析系统预测人们应当保持一致的选择偏好，启发式系统也预测人们应当保持一致的选择偏好，这属于相容题目，即分析系统和启发式系统的作用方向相同。

对比风险决策的联合概率问题和跨期决策的量级效应，能够更好地理解本研究的题目设计逻辑：

	题目		分析系统预测	启发式系统预测
风险决策	不相容题目	方案A：一次完成某件事情的概率为60% 方案 B：完成某件事情分为两步，概率分别为 70%和 80%	方案 A	方案 B
	相容题目	方案A：一次完成某件事情的概率为90% 方案 B：完成某件事情分为两步，概率分别为 70%和 80%	方案 A	方案 A
跨期决策	不相容题目	问题1：方案A：1年后得到320元人民币 方案B：3年后得到520元人民币 问题2：方案A：1年后得到320000元人民币 方案B：3年后得到520000元人民币	偏好一致	偏好不一致
	相容题目	问题3：方案A：1年后得到320元人民币 方案B：3年后得到520元人民币 问题4：方案A：1年后得到323.2元人民币 方案B：3年后得到525.2元人民币	偏好一致	偏好一致

事实上，研究者利用 PDP 范式研究某一问题时，往往会根据研究内容选择适当的题目形式，而并非都使用经典的 1 道题目的二择一问题形式。例如，Damian 和 Sherman（2013）用 PDP 研究有意识和无意识的想法时，首先为被试提供 36 个问题陈述，然后要被试在 3 个选项中进行选择。Moons 等人（2009）在用 PDP 研究态度改变时，要求被试用 6 点量表进行评判，而非简单地二择一回答。可见，PDP 的问题形式并非局限于 1 道题目的二择一问题形式。

综上所述，我们认为，已经被广泛应用于判断与决策研究的 PDP 范式能够合理地应用于本研究的跨期决策研究当中。

Damian, R. I., & Sherman, J. W. (2013). A process-dissociation examination of the cognitive processes underlying unconscious thought. *Journal of Experimental Social Psychology*, *49*(2), 228-237.

Ferreira, M. B., Garcia-Marques, L., Sherman, S.J., & Sherman, J.W. (2006). Automatic and controlled components of judgment and decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, *91*(5), 797-813.

Jami, A., & Mishra, H. (2013). Downsizing and supersizing: how changes in product attributes influence consumer preferences. *Journal of Behavioral Decision Making*. doi: 10.1002/bdm.1806.

Loewenstein, G., & Thaler, R. H. (1989). Anomalies: intertemporal choice. *The Journal of Economic Perspectives*, *3*(4), 181-193.

Moons, W. G., Mackie, D. M., & Garcia-Marques, T. (2009). The impact of repetition-induced familiarity on agreement with weak and strong arguments. *Journal of Personality and Social Psychology*, *96*(1), 32.

Read, D. (2004). *Intertemporal Choice*. In N. H. D. J. Koehler (Ed.), Blackwell Handbook of

Judgment and Decision Making (pp. 424–443). Oxford: Blackwell Publishing.

Tsukayama, E., & Duckworth, A. E. (2010). Domain-specific temporal discounting and temptation. *Judgment and Decision Making, 5*(2), 72-82.

意见 2：本研究的逻辑是，操纵有可能影响分析系统或启发式系统的变量，如果理论上应该影响某个系统的变量没有产生影响，则说明不支持采用了这种策略，逻辑上不合理！比如，对于实验 1，由于加入了理性决策目标，分析系统的贡献率没有发生变化，但是根据计算结果，分析系统的贡献率并不为零（0.45 左右），也就是说分析系统还是有一定贡献的。至于为什么理性决策目标没有产生影响，就需要用其他的观点或理论来解释，甚至有可能是实验本身的设计和逻辑有问题。后面的几个实验也类似。

回应：感谢审稿专家的意见。

可能由于我们的表述不当，引起了审稿专家的误解。本研究的逻辑是，如果操纵了理论上能够影响某系统策略的因素后，该系统策略的贡献率发生了变化，则说明该系统策略在决策过程中确实起作用。三个实验结果一致性地支持启发式系统起作用的假设，但不支持分析系统起作用的假设。我们的结论是实验操作没有引起分析系统贡献率的变化，但并不意味着分析系统在决策过程中没有贡献，因此分析系统的贡献率并不一定为零。结合另外审稿专家的意见，我们修改了文章中的相关表述，改动如下（正文第 3 页第 2、3 段）：

“加工分离程序（Process Dissociation Procedure, PDP），是一种能够分离自动加工和控制加工过程的实验范式，它假设存在两个独立的决策系统，即自动加工系统和控制加工系统。其研究逻辑是：如果操纵理论上能够影响某决策系统策略的因素确实导致了该系统贡献率的改变，则说明该系统策略在决策过程中确实起作用。加工分离程序最早源自记忆领域的研究（Jacoby, 1991），之后有研究者将其扩展到不确定条件下决策过程的心理机制研究（Ferreira, Garcia-Marques, Sherman, & Sherman, 2006）以及消费行为的心理机制研究（Jami & Mishra, 2013）。鉴此，我们或可借助过程检验的PDP范式考察跨期决策的心理机制，以检验人们在跨期决策过程中的决策策略。

按照PDP范式的研究逻辑，我们提出研究假设：在跨期决策过程中，如果决策者采用分析系统的时间折扣策略，那么操纵能够影响时间折扣策略的因素后，分析系统策略的贡献率会发生变化，而启发式系统策略的贡献率保持不变；相反，如果决策者采用启发式系统的单维占优策略，那么操纵能够影响单维占优策略的因素后，启发式系统策略的贡献率会发生变化，而分析系统策略的贡献率保持不变。”

意见 3：本研究中，计算直觉系统和分析系统贡献率时，基于分析系统优先的假设，算法为：

P(inclusion)=D+I(1-D) P(exclusion)=I(1-D) (I=直觉，D=分析)

而如果基于直觉系统优先的假设，则应该为

P(inclusion)=I+D(1-I) P(exclusion)=D(1-I)

这篇文章中，并没有对此进行说明和解释。而且，如果这篇文章的结论“跨期决策中直觉策略占主导”，那么就应该使用第二种算法，而结论是基于第一种算法得出的，因而前后

矛盾，难以解释。

回应：感谢审稿专家的意见。

对于计算分析系统和启发式系统贡献率的公式，主要包括两种模型算法。一是 C-first model（分析系统优先模型），二是 A-first model（启发式系统优先模型）。我们是根据 Ferreira 等（2006）在文章中建议的标准对算法进行选择的。

第一，文章得出启发式策略占主导的结论，并不一定意味着一定要使用第二种算法。C-first 模型只是假设分析系统加工应包含启发式系统加工的影响，即当分析系统不提供回答时，才能观察到启发式系统的影响，一些研究发现了启发式系统在决策过程中存在贡献作用，但仍采用 C-first 模型算法（Damian & Sherman, 2013; Ferreira et al., 2006; Mata et al.,2013）。

第二，通常情况下，C-first 模型比 A-first 模型更好（Damian & Sherman, 2013; Ferreira et al., 2006; Jacoby et al., 2001; Lambert et al., 2003; Mata et al.,2013; Payne, 2001; Sherman et al., 2003）。例如，Ferreira 等（2006）在研究中分别用两个模型进行计算，结果发现 C-first 模型的结果显著，而 A-first 模型的结果均不显著，因此选择了 C-first 模型。在本研究中，我们也采用 A-first 模型算法对数据进行了分析，结果与之类似，同样发现，A-first 模型没有 C-first 模型更好。分析结果如下：

在实验 1 中，决策目标（理性，控制）的主效应不显著（$p=0.87$），决策系统贡献率（分析系统，启发式系统）的主效应显著（$p<0.001$），交互作用不显著（$p=0.411$）。实验 2 中，认知负荷（高负荷，低负荷）的主效应不显著（$p=0.543$），决策系统贡献率的主效应显著（$p<0.001$），交互作用不显著（$p=0.619$）。在实验 3 中，策略启动（差别启动，折扣启动，无关启动）的主效应不显著（$p=0.151$），决策系统贡献率的主效应显著（$p<0.001$），交互作用不显著（$p=0.756$）。可见，在三个实验中，实验所操作的自变量都没有显著的主效应，与决策系统贡献率的交互作用也不显著，这与实验假设不符，也不能够提供更简洁的理论解释。Ferreira 等（2006）在文章中指出，要采用能够提供简洁解释的模型进行分析，因此，在本研究中我们选择 C-first 模型算法进行计算。

我们根据审稿专家的意见，在文章中添加了脚注，以对两种算法的选取进行说明，改动如下（正文第 6 页脚注）：

“对于计算两决策系统贡献率的公式，包括两种算法：分析系统优先算法和启发式系统优先算法。本研究根据 Ferreira 等（2006）所建议的标准对算法进行选择，最终采用分析系统优先算法，主要基于以下原因：第一，分析系统优先算法在理论上更加合适，因为它假设分析系统加工应包含启发式系统加工的影响，即当分析系统不提供回答时，才能观察到启发式系统的影响；第二，通过对实验数据分析发现，分析系统优先算法能够提供更简洁的理论解释，也能够更好地符合理论假设。因此，本研究选择分析系统优先算法来计算两决策系统的贡献率。”

Damian, R. I., & Sherman, J. W. (2013). A process-dissociation examination of the cognitive processes underlying unconscious thought. *Journal of Experimental Social Psychology*, *49*(2), 228-237.

Ferreira, M. B., Garcia-Marques, L., Sherman, S. J., & Sherman, J. W. (2006). Automatic and

controlled components of judgment and decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, *91*(5), 797-813.

Jacoby, L. L., Debner, J. A., & Hay, J. F. (2001). Proactive interference, accessibility, and process dissociations: Valid subjective reports of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*, 686–700.

Lambert, A. J., Payne, B. K., Jacoby, L. L., Shaffer, L. M., Chasteen, A. L., & Khan, S. R. (2003). Stereotypes as dominant responses: On the "social facilitation" of prejudice in anticipated public contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, *84*, 277–295.

Mata, A., Ferreira, M. B., & Reis, J. (2013). A process-dissociation analysis of semantic illusions. *Acta Psychologica*, *144*(2), 433-443.

Payne, B. K. (2001). Prejudice and perception: The role of automatic and controlled processes in misperceiving a weapon. *Journal of Personality and Social Psychology*, *81*, 181–192.

Sherman, J. W., Groom, C. J., Ehrenberg, K., & Klauer, K. C. (2003). Bearing false witness under pressure: Implicit and explicit components of stereotype-driven memory distortions. *Social Cognition*, *21*, 213–246.

意见 4：本研究中，似乎将时间折扣策略与分析系统等同，将单维占优策略与直觉系统等同，事实上应该是一种包含关系（不确定是否存在交叉？）。根据加工分离程序，本研究实际上直接考察的是跨期决策过程中时间折扣策略与单维占优策略的贡献率问题，而不是作者所认为的启发式系统和分析系统的贡献率问题。这也许可以在一定程度上解释决策目标和认知负荷没有影响分析系统。而且，如果考察的是时间折扣策略和单维占优策略贡献率的问题，加工分离程序似乎就不一定适用了，因为加工分离程序的理论基础是双加工系统中直觉和分析系统彼此独立的关系，而且直觉和分析系统之间的关系，与时间折扣策略和单维占优策略之间的关系，显然不能混为一谈。

回应：感谢审稿专家的意见。

可能是由于我们的表述不清，引起了审稿专家的误解。我们并未将时间折扣策略与分析系统等同、将单维占优策略与启发式系统等同。人们在使用分析系统和启发式系统进行决策时，可能会使用不同的决策策略。例如审稿意见 1 中所举例的联合概率问题，分析系统会采用联合法则（conjunction rule）策略，启发式系统会采用启发式（将两个概率平均后再进行比较，Ferreira etal., 2006）策略。因此，两个决策系统各包含多种决策策略，分别对应于不同的决策类型。对于跨期决策，时间折扣策略和单维占优策略是两决策系统策略的典型代表，也是能够最好符合实验材料的决策策略。因此，我们选取这两种决策策略，作为两个决策系统的典型代表，以考察实验操作对两决策系统的影响。

我们根据审稿专家的意见，修改了文章的相关表述，并在讨论部分增加了对该问题的讨论，修改内容如下：

正文第 2 页第 2 段：

"由于时间折扣策略是把未来收益理性地折扣到现在来进行比较，而单维占优策略是凭

直觉根据差别最大的维度进行决策，因此时间折扣策略属于分析系统的决策策略，单维占优策略则属于启发式系统的决策策略。据此，本研究选取时间折扣策略和单维占优策略，作为分析系统和启发式系统的典型代表。”

正文第 12 页第 3 段的最后一部分：

“最后，本研究选取了时间折扣策略与单维占优策略，分别作为分析系统和启发式系统的决策策略，虽然目前来看，两种决策策略是两决策系统策略的典型代表，也是能够最好符合本研究实验材料的决策策略，但跨期决策研究领域尚存在其他理论模型，如建构水平理论、情绪理论等，它们都提出了不同的决策策略，如何探索和检验决策系统的其他决策策略，还有待进一步研究。”

审稿人 2 意见：

意见 1：有些地方设计不严谨，建议修改。例如，一个很重要的问题是，所谓“时间不一致性”效应已经在 hyperbola-like discounting function 里得到了很好的解决，为什么作者还将其作为折扣效应的异象？又如，在实验一中，审稿人认为没有操作检查的 a 部分就不需要出现在文章中了。作者采用的方法只是一个类似于启动的语句提醒，而且没有操作检查，得出的结论是不具有说服力的。至于 b 部分，作者采用的启动方式和操作检查方式是非常类似的，这会不会有类似于共同方法偏差之类的问题呢？启动个体采用理性加工和启发式加工有没有其他的、更明确、效果更有说服力的操作方法？

回应：感谢审稿专家的意见。我们按照审稿专家的意见，对文章某些设计不严谨的地方重新审视并进行了修改。

（1）我们选取异象的标准是该效应是否违背了传统的折扣效用模型，即假设折扣率恒定的理性折扣模型（Samuelson, 1937）。尽管“时间不一致性”效应能够被双曲线模型所解释，但根据我们的选择标准，该效应仍可以作为实验材料之一。

（2）在实验一中，我们首先进行了实验 1a，由于有审稿专家指出实验 1a 没有操作检验，因此不具有说服力。为此，我们补充了实验 1b，以支持实验 1a 的结论。然而，由于实验 1b 的被试量比较小，如果去掉实验 1a，也不能够保证结果的有效性。因此，我们决定保留实验 1a，因为实验 1a 和 1b 的结果综合起来，能够更加保证实验结果的有效性。希望审稿专家能够理解保留实验 1a 的合理性。

（3）共同方法偏差（common method biases）指的是因为同样的数据来源或评分者、同样的测量环境、项目语境以及项目本身特征所造成的预测变量与效标变量之间人为的共变（周浩, 龙立荣, 2004）。由于共同方法偏差指的是数据来源相似而对结果造成的影响，而本研究中的启动方式和操作检验方式类似，并未造成两个来源相似的数据，因此，只有单一的操作检验的数据是无法回答是否存在共同方法偏差这一问题的。

目前来看，在指导语中告知被试以某种目标进行决策的操作方法是在 PDP 范式的决策研究中被广泛采用的，如 Ferreira 等（2006）、Jami 等（2013）、Thomas 和 Millar（2011），都采用这种方法启动理性目标的决策策略。基于这些研究，我们认为这种操作方法是有效的。

但今后应当发展新的更好的操作方法，以使实验结果更加有说服力。

Samuelson, P. A. (1937). A note on measurement of utility. *The Review of Economic Studies*, *4*(2), 155-161.

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.

Ferreira, M. B., Garcia-Marques, L., Sherman, S. J., & Sherman, J. W. (2006). Automatic and controlled components of judgment and decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, *91*(5), 797-813.

Jami, A. , & Mishra, H. (2013). Downsizing and supersizing: How changes in product attributes influence consumer preferences. *Journal of Behavioral Decision Making*. doi: 10.1002/bdm.1806.

Thomas, A. K., & Millar, P. R. (2011). Reducing the framing effect in older and younger adults by encouraging analytic processing. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, gbr076.

意见 2：作者的文献梳理很有条理，但是不够全面和有深度。例如，跨期折扣领域是有动物研究的，动物行为和分析式、启发式有关系吗？文章中大量的材料来自于量值效应，但对这个方面的文献梳理并不全面。从一个角度来说，基于人类的研究发现很小的量值差异也会造成折扣率的差异（例如$10 vs. $20, Kirby, 1997），在这样的例子里，恐怕差异量的数量级在不同的量值之间是相等的，这作者如何解释？另外，在 2-10 倍量值差异的量值效应中存在人和动物之间的差异，这和 Kahneman 的两个系统有关系吗？作者对文献的梳理不应该是选择性的，尤其是在讨论部分。

回应：

感谢审稿专家的意见。

（1）如审稿专家所说，跨期决策（intertemporal choice）领域包括以人为被试的研究和以动物为被试的研究。虽然动物和人类的跨期决策都表现出某些相似的模式，如时间不一致性（Frederick et al., 2002; Green & Myerson, 2004; Kalenscher & Pennartz, 2008），但两者又存在很多不同之处（Addessi et al., 2014; Hwang et al., 2009），其研究范式和关注点都不尽相同，甚至不同物种的动物之间的跨期行为也存在很大差异（Hwang et al., 2009）。也有研究者考察了动物的双系统决策模式（李虹, 高阳, 2013）。但是关于决策的双系统理论，人和动物存在较大差异。目前普遍的看法是，启发式系统是人与动物所共有的，且与智力等个体差异的遗传无关，而分析系统是人类所独有的，并与智力和工作记忆容量个体差异的遗传有关（Evans, 2006）。因此，虽然以动物为被试的决策研究很有参考价值，但其研究成果并不能够完全推广到人类身上。本文所检验的跨期决策的两类家族模型，即时间折扣模型和单维占优模型，都是针对人类的经济决策所提出的理论模型，因此本文主要考察的是人类的行为决策及其背后的心理机制。

为了让文章的文献梳理更全面，我们根据审稿专家的意见，在讨论部分增加了对动物研究的阐述，改动如下（正文第 13 页第 1 段）：

“第四，虽然动物和人类的跨期决策都表现出某些相似的模式，如时间不一致性（Frederick et al., 2002; Green & Myerson, 2004; Kalenscher & Pennartz, 2008），但两者又存在很多不同之处（Addessi et al., 2014; Hwang et al., 2009），其研究范式和关注点都不尽相同，甚至不同物种的动物之间的跨期行为也存在很大差异（Hwang et al., 2009）。虽然有研究者考察过动物的双系统决策模式（李虹, 高阳, 2013），但不可否认，人和动物在对于决策的双系统理论的适用性上存在较大差异（Evans, 2006）。今后的研究应考虑将跨期决策的双系统理论以及策略研究扩展到动物研究当中。”

（2）感谢审稿专家所提供的很小量值差异也会产生折扣率差异的信息。我们的实验材料中选用的题目的量值差异更大，因此更容易出现量值效应。

根据审稿专家的意见，我们在引言和讨论部分增加了对量级效应的相关论述，以使文献的梳理更加全面，增加的内容如下（正文第 11 页第 4 段）：

“此外，本研究所使用的实验材料中量级效应的比例较大。量级效应可以算是跨期异象中最稳定的，它能够在不同的时间和数量下被观察到（Read, 2004）。一些研究者发现，当结果较小且时间较短时，量级效应较强烈，但当结果较大时，量级效应会变弱：Kirby（1997）发现比较 30 天后获得 10 美元和 20 美元的折扣率时存在强烈的量级效应；Shelley（1993）发现 40 美元和 200 美元之间存在量级效应；Green，Myerson 和 McFadden（1997）发现当结果是 200 美元的时候，量级效应十分微弱。目前，启发式系统的单维占优模型能够很好地解释量级效应：当结果的量值以同一比例扩大后，两选项结果的差别增大，因此人们更可能根据金钱维度进行决策，从而更倾向选择 LL 选项，表现出更低的折扣率水平。由于单维占优模型对量级效应的解释只涉及时间和金钱维度的差别比较，因此单维占优模型预测，即使结果量级较大时，只要满足产生条件，也会表现出量级效应。江程铭（2013）发现，在量级效应中，人们对维度的差别判断能够中介最终选择结果，即使当结果量级较大时（如 320000 元和 520000 元人民币）也会表现出量级效应，这支持了单维占优模型对量级效应的解释，本研究的预实验也验证了以上结果。这说明量级效应在不同量级下都会存在，且单维占优模型能够很好地解释量级效应。”

（3）正如我们在第一点中的回答，Kahneman 的双系统理论主要是针对人的决策行为所提出的，并不能完全适用于动物。因此，人与动物被试在 2-10 倍量值效应中的差异，并不能完全用双系统理论所解释。

但双系统理论能够解释量级效应：根据启发式系统的单维占优策略，当结果的量值以同一比例扩大后，两选项结果的差别增大，导致时间维度的相对差别减小，因此人们更可能根据金钱维度的差异进行决策，从而更倾向选择 LL 选项，表现出更低的折扣率水平；根据分析系统的时间折扣策略，不管结果的量值以同一比例扩大多少倍，折扣率都不会改变。当启发式系统的作用大于分析系统的作用时，决策者就会表现出量级效应。

我们根据审稿专家的意见，并结合第 3 条意见，对讨论部分的内容进行了修改，使文献梳理更加全面，修改内容请见第 3 条意见的回复。

Frederick, S., Loewenstein, G., & O'donoghue, T. . (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of economic literature*, *40*(2), 351-401.

Green, L., Fry, A. F., & Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life-span comparison. *Psychological Science*, *5*(1), 33-36.

Kalenscher, T., and Pennartz, C. M. A. (2008). Is a bird in the hand worth two in the future? The neuroeconomics of intertemporal decision-making. *Progress in Neurobiology*, 84, 284–315.

Addessi, E., Bellagamba, F., Delfino, A., De Petrillo, F., Focaroli, V., Macchitella, L., Maggiorelli, V., Pace, B., Pecora, G., Rossi, S., Sbaffi, A., Tasselli, M. I., & Paglieri, F. (2014). Waiting by mistake: Symbolic representation of rewards modulates intertemporal choice in capuchin monkeys, preschool children and adult humans. *Cognition*, *130*(3), 428-441.

Hwang, J., Kim, S., & Lee, D.. (2009). Temporal discounting and inter-temporal choice in rhesus monkeys. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *3*, 9.

李虹, 高阳. (2013). 真实火灾和模拟火灾情境下小鼠的逃生决策比较. *心理学报*, *45*(9), 993-1003.

Evans, J. S. B. T. (2006). Dual system theories of cognition: Some issues. *In Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 202-207).

意见 3：与第 2 条有关，本文的讨论过于单薄，除不足与展望部分，其他的讨论并没有说出什么比文献综述和结果分析更多的东西来。

回应：结合审稿专家的第 2 条意见，以及第三位审稿专家的意见，我们对讨论部分的内容进行了深入扩充，新增了内容如下（正文第 11 页第 3、4 段）：

“事实上，越来越多的研究开始关注跨期决策的策略模型，并对其进行检验。例如，Scholten和Read（2010）发现，单维占优家族中的权衡模型能够解释现存的所有跨期异象，随后又将该模型扩展到双结果的跨期决策中（Read & Scholten, 2012）。Scholten，Read和Sanborn（2014）用贝叶斯分析的方法检验了时间折扣和单维占优模型所对应的基于选项和基于维度的评估法则，结果发现跨期决策更可能是基于维度的，从而支持了单维占优模型。Dai和Busemeyer（2014）也发现，基于维度比较的单维占优模型能够更好地解释人们的跨期决策行为。与本研究的结果一致，这些研究结果暗示，跨期决策更可能基于启发式系统的单维占优策略，而不是分析系统的时间折扣策略。

此外，本研究所使用的实验材料中量级效应的比例较大。量级效应可以算是跨期异象中最稳定的，它能够在不同的时间和数量下被观察到（Read, 2004）。一些研究者发现，当结果较小且时间较短时，量级效应较强烈，但当结果较大时，量级效应会变弱：Kirby（1997）发现比较 30 天后获得 10 美元和 20 美元的折扣率时存在强烈的量级效应；Shelley（1993）发现 40 美元和 200 美元之间存在量级效应；Green，Myerson 和 McFadden（1997）发现当结果是 200 美元的时候，量级效应十分微弱。目前，启发式系统的单维占优模型能够很好地解释量级效应：当结果的量值以同一比例扩大后，两选项结果的差别增大，因此人们更可能根据金钱维度进行决策，从而更倾向选择 LL 选项，表现出更低的折扣率水平。由于单维占优模型对量级效应的解释只涉及时间和金钱维度的差别比较，因此单维占优模型预测，即使结果量级较大时，只要满足产生条件，也会表现出量级效应。江程铭（2013）发现，在量级

效应中，人们对维度的差别判断能够中介最终选择结果，即使当结果量级较大时（如320000元和520000元人民币）也会表现出量级效应，这支持了单维占优模型对量级效应的解释，本研究的预实验也验证了以上结果。这说明量级效应在不同量级下都会存在，且单维占优模型能够很好地解释量级效应。”

意见4：文章的表述不够直接和准确，似乎存在错误。跨期决策与折扣虽然是一种常见的现象，但在学术的报告和讨论中，往往是“和10个人说能把9个人说晕”，这个领域名词多而长，有些概念也较复杂，因此行文应尽量注意简洁、准确，多举例子，提高文章的可读性。需要特别关注的是，在这样的话题下，一旦行文出现错误，尤其了“说反了”这种问题，就会让读者摸不着头脑。例如文章下面这一处：

“按照PDP范式的研究逻辑，提出研究假设：在跨期决策过程中，如果决策者采用时间折扣策略，那么操纵能够影响时间折扣策略的因素后，启发式系统策略的贡献率会发生变化，而分析系统策略的贡献率保持不变；相反，如果决策者采用单维占优策略，那么操纵能够影响单维占优策略的因素后，分析系统策略的贡献率会发生变化，而启发式系统策略的贡献率保持不变。”

审稿人思来想去、前后比较，认为这里是写反了。

请作者邀请非跨期决策领域的心理学专业人士认真研读此文，确保文章的准确性和可读性。

回应：感谢审稿专家的意见。我们按照审稿专家的意见修改了相关表述，并邀请了一名非跨期决策领域的心理学专业人士认真研读了此文，确保她能够理解文章内容，以确保文章的准确性和可读性。

对这段话的改动如下（正文第3页第3段）：

“按照PDP范式的研究逻辑，我们提出研究假设：在跨期决策过程中，如果决策者采用分析系统的时间折扣策略，那么操纵能够影响时间折扣策略的因素后，分析系统策略的贡献率会发生变化，而启发式系统策略的贡献率保持不变；相反，如果决策者采用启发式系统的单维占优策略，那么操纵能够影响单维占优策略的因素后，启发式系统策略的贡献率会发生变化，而分析系统策略的贡献率保持不变。”

意见5：作者在表述的逻辑上有待提高。例如，作者说，“能够影响分析系统和启发式系统的因素众多，本研究按照由远到近、由间接到直接、由抽象到具体影响的顺序，通过三个实验，分别操纵了决策目标、认知负荷和策略启动因素”，其实这是不对的。首先，如果是由间接到直接的话，那为什么要有考察间接？为什么不在开篇就考察直接？事实上，三个实验的逻辑是：先考察分析系统对折扣策略的影响，再考察启发式系统对单维占优策略的影响，最后再用类似的操作分别考察两个系统对两个策略的影响。

又如“其研究逻辑是，如果操纵理论上能够影响某种决策策略的因素确实导致了该策略的改变，则说明在决策中采用了该策略。一些研究者以发现风险概率和时间延迟的平行效应（Jones & Oaksford, 2011）为由，认为风险和延迟在心理上是等价的，风险决策和跨期决策

共享同样的心理过程（Weber & Chapman, 2005）。据此，我们或可借助过程检验的 PDP 范式考察跨期决策，以检验人们在跨期决策过程中的决策策略。”这部分的逻辑是什么？或者说，作者举例 single process theory 到底是想说明什么？

回应：非常感谢审稿专家的意见，这对于提高本文的表述逻辑具有很大的帮助。

（1）对于本文中三个实验的逻辑，我们接受审稿专家的意见，并对文章的相关表述进行了修改，修改后的文字为（正文第 3 页第 4 段）：

“能够影响分析系统和启发式系统的因素众多。我们分别操纵了决策目标、认知负荷和策略启动因素，通过三个实验系统地考察了分析系统和启发式系统策略贡献率的变化，以期检验人们在跨期决策过程中究竟采取何种策略。”

（2）我们已经针对审稿专家的意见，修改了这段话的表述逻辑，希望审稿专家能够看明白，修改内容如下（正文第 3 页第 2 段）：

“加工分离程序（Process Dissociation Procedure, PDP），是一种能够分离自动加工和控制加工过程的实验范式，它假设存在两个独立的决策系统，即自动加工系统和控制加工系统。其研究逻辑是：如果操纵理论上能够影响某决策系统策略的因素确实导致了该系统贡献率的改变，则说明该系统策略在决策过程中确实起作用。加工分离程序最早源自记忆领域的研究（Jacoby, 1991），之后有研究者将其扩展到不确定条件下决策过程的心理机制研究（Ferreira, Garcia-Marques, Sherman, & Sherman, 2006）以及消费行为的心理机制研究（Jami & Mishra, 2013）。鉴此，我们试借助过程检验的PDP范式考察跨期决策的心理机制，以检验人们在跨期决策过程中的决策策略。”

意见 6：有效被试筛选过程不透明。研究者删除被试的标准是“为了使结果更加准确，在分析前要剔除那些在不相容题目中从不根据启发式系统进行决策的被试，即 PA = 0 /（1 – PC）=0 的被试（Jacoby, 1991）”.这篇参考文献来自记忆领域，作者最后也说记忆任务和决策任务具有差别，这样的被试筛选是否合理？也许在行文中可以这样处理，但提供给审稿人的文章附件中应该有有效被试和无效被试各方面作答的对比，以证明这样的筛选过程没有人为干预的因素，无效被试确实存在决策问题或不够认真。

回应：感谢审稿专家的意见。

（1）由于我们引用的参考文献不准确，引起了审稿专家的误解。事实上，不光是 Jacoby（1991）采用了这种筛选被试的标准，随后的决策研究也都采用相同的筛选标准，如 Ferreira 等（2006）、Jami 等（2013）。我们针对审稿专家的意见，修改了参考文献，以便读者更好理解，修改内容如下（正文第 6 页第 5 段）：

“为了使结果更加准确，在分析前要剔除那些在不相容题目中从不根据启发式系统进行决策的被试，即PA = 0 /（1 – PC）=0的被试（Ferreira et al., 2006; Jacoby, 1991; Jami & Mishra, 2013）。”

按照 Ferreira 等人（2006）的说法，PDP 假设分析系统和启发式系统的加工过程是相互独立的，并使用在不相容任务中符合启发式系统策略的比例来估计启发式系统的工作强度（strength）。因此，如果在不相容任务中符合启发式系统策略的比例为 0，那么启发式系统

的贡献就无法被估计。此外，只要两个系统的加工过程是相互独立的（这是 PDP 的前提假设），删除这些数据对基于 PDP 估计的加工分离是没有影响的。

在 Ferreira 等人（2006）的四个实验中，无效被试的比例为 2.5%~34.6%，本研究的无效被试比例为实验 1a（28.04%），实验 1b（29.79%），实验 2（18.63%），实验 3（25.15%），均低于 Ferreira 等人（2006）的实验 4 中的 34.6%，我们认为这是可以接受的。

综上所述，我们认为这样的被试筛选是合理的。

（2）按照审稿专家的意见，我们计算了有效被试和无效被试在两个因变量（启发式系统的贡献率 Pa 和分析系统的贡献率 Pc）之间的对比结果，如下表所示：

	有效被试		无效被试	
	Pa	Pc	Pa	Pc
实验 1a	0.77（0.23）	0.45（0.26）	0	0.88（0.12）
实验 1b	0.80（0.22）	0.48（0.30）	0	0.86（0.18）
实验 2	0.66（0.36）	0.54（0.22）	0	0.93（0.12）
实验 3	0.77（0.24）	0.46（0.25）	0	0.85（0.16）

由于将 Pa=0 作为筛选标准，因此无效被试的 Pa 均为零。由于无效被试从未根据启发式系统进行决策（即 Pa=0），因此分析系统的贡献率 Pc 会更高。因此，表中的结果与实验预测一致。

意见 7：文章统计表述不够规范，尚未达到专业心理学研究论文的标准，简单举例如下：

a）文章没有报告标准差，这是不可接受的。

b）文章没有报告效应量，如提供，能够为后续的研究者提供更多的信息。

c）文中有如下的表述：两系统策略的贡献率差异显著，（$F(1, 81) = 8.22$，$p < 0.01$），配对样本 T 检验发现启发式系统策略的贡献率高于分析系统策略（$t(82) = 2.60$，$p < 0.05$）。为什么主效应显著了还要做配对样本 t 检验？

d）“两系统策略的贡献率差异显著，（$F(1, 81) = 8.22$，$p < 0.01$），配对样本 T 检验发现启发式系统策略的贡献率高于分析系统策略（$t(82) = 2.60$，$p < 0.05$）；两因素的交互作用显著（$F(1, 81) = 4.55$，$p < 0.05$），说明认知负荷对两系统策略贡献率的影响方向有显著差异；组间效应边缘显著（$F(1, 81) = 2.82$，$p < 0.01$），简单效应分析发现，启发式系统策略的贡献率差异显著（$t(81) = 2.24$，$p < 0.05$），分析系统策略的贡献率差异不显著（$t(81) = 0.38$，$p > 0.05$）。”这一段的统计似乎有点混乱，为什么不是主效应-交互作用-简单效应这样的标准分析流程？t 检验和 F 检验的自由度差异在哪里？请作者再做斟酌。

e）”组间效应边缘显著（$F(1, 81) = 2.82$，$p < 0.01$）”，作者判断一类错误概率大小的标准是根据什么？为什么<.01 了还是边缘显著？

f）p=.000 这种表达不够准确，概率小于.001 而已，并非得 0

回应：感谢审稿专家认真细致的意见。我们根据审稿专家的意见对文章的统计表述进行了修改，具体包括：

（a）添加了各因变量的标准差。

（b）报告了统计结果的效应量。

（c）删除了不必要的 t 检验统计结果。

（d）调整了统计结果的报告顺序。调整后的内容如下（正文第 9 页第 2 段）：

“将认知负荷因素作为组间变量，将分析系统和启发式系统策略的贡献率作为组内变量做重复测量的方差分析，结果发现：两系统策略的主效应显著（F（1, 81） = 8.22，p < 0.01，η2 = 0.092），说明启发式系统策略的贡献率高于分析系统策略；认知负荷因素的主效应边缘显著（F（1, 81） = 2.82，p < 0.1，η2 = 0.034）；两因素的交互作用显著（F（1, 81） = 4.55，p < 0.05，η2 = 0.053），说明认知负荷对两系统策略贡献率的影响方向存在差异。简单效应分析发现，启发式系统策略的贡献率差异显著（t（81） = 2.24，p < 0.05，Cohen d = 0.50），分析系统策略的贡献率差异不显著（t（81） = 0.38，p > 0.05，Cohen d = -0.08）。”

（e）修改了边缘显著结果的 p 值（由于我们的疏忽，将边缘显著的 p 值写错了，边缘显著的 p 值应是小于 0.1）。

（f）修改了 p=.000 这种不准确的表达。

审稿人 3 意见：

意见 1：理性的分析式决策策略与直觉启发式决策策略究竟是受到决策目标的影响还是被试个性的影响，个人认为，个性的影响不可避免。如果是，那么在研究设计中加入一个个性测试配合实验情境的分组，则使实验效果可能更好；

回应：非常感谢审稿专家的意见，这对我们的研究非常有启发。我们根据审稿专家的意见，在文章的讨论部分增加了对相关内容的讨论，增加的内容如下（正文第 13 页第 1 段）：

“第三，理性的分析策略与直觉的启发式策略除了会受到决策目标等因素的影响外，也会受到被试个性特征的影响。未来的研究应当考虑个人的某些人格特质和个性特征，例如在研究设计中加入某些个性测试，来更深入地探索跨期决策的心理机制。”

意见 2：实验三的无关启动组操纵可能引起被试进行理性的分析式加工计算，建议将题目设计为：1 英镑等于多少人民币？20 周是几个月…，更类似无关启动，或可避免审稿专家提出的疑问。

回应：非常感谢审稿专家的意见，这对我们的研究非常有启发。我们根据审稿专家的意见，在文章的讨论部分增加了对相关内容的讨论，增加的内容如下（正文第 12 页第 3 段）：

“其次，实验三的无关启动题目有可能会诱发被试基于特征的比较加工。如果是这样的话，那么差别启动组应该也会诱发类似的加工模式。虽然实验结果发现，差别启动和无关启动在启发式系统策略的贡献率上有差别，而折扣启动和无关启动无差别（这一发现并不支持基于特征的比较加工被诱发的假设），今后的研究或应采取更加中性、没有偏差的启动方式以规避此类问题。如尝试采用诸如“1英镑等于多少人民币？”“20周是几个月？”等更加无关的启动方式。”

意见 3：每个表格的表头部分加上实验人数如（N=）

回应：感谢审稿专家的意见。我们已经按照审稿专家的意见对文章的相关内容进行了修改，修改部分用绿色字体标出。