

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：虚拟和真实金钱奖赏幅度对海洛因戒断者风险决策的影响

作者：杨玲，王斌强，耿银凤，姚东伟，许琼英，曹华

第一轮

审稿人 1 意见：该文采用气球模拟风险任务（BART），通过两个实验探究海洛因戒断者在不同幅度金钱奖赏条件下的风险决策模式。实验一使用了 2 分金钱奖赏，结果发现海洛因戒断者与正常组被试的风险决策模式无显著差异；实验二使用 1 分和 25 分金钱奖赏，结果发现海洛因戒断者在 25 分奖赏额度下表现出更高的风险偏好水平（未爆破气球按键次数以及爆破气球个数更高）以及更差反馈学习能力（面临正负反馈时未爆破气球按键次数更高），提示海洛因戒断者的风险决策能力受到奖赏幅度的调节。具体审稿意见如下：

意见 1：鉴于实验中使用的均为虚拟金钱奖赏物，因此在标题及摘要中应明确指出是“虚拟金钱奖赏”以免误导读者；

回应：文章题目已经修改。

意见 2：从两个实验设计的理论框架及逻辑性来看，似乎没有很好的理论预设及明确的研究假设基础，两个实验间缺乏层次感和逻辑关联性，实验二（组内 1 分、25 分金钱奖赏；组间成瘾组、对照组）的混合实验设计足以替代或包含实验一的单因素组间实验设计（2 分金钱奖赏；组间成瘾组、对照组），实验一显得没有必要；事实上，文中多次提到的虚拟金钱奖赏、真实金钱奖赏的实验条件差异，才是真正值得期待的结果。因此，建议该文需补充实验，进行高额（如 25 分）虚拟金钱奖赏、真实金钱奖赏的对照实验研究，以得出更加重要和具有概括力的研究结论。许多已有研究提示，对于 BART 实验任务，真实金钱奖赏（而非虚拟金钱奖赏）的效果更具有生态性和实证力；对于药物成瘾者，直接的奖赏物（如毒品）而非间接的奖赏物（如金钱）更具有心理动力刺激和研究效力，但由于伦理限制，研究中不能采用真正的毒品作为奖赏刺激，但至少相对于虚拟金钱奖赏，真实金钱奖赏的研究效应会更加真实（如探测其风险决策能力），请斟酌。

回应：根据审稿人的意见，我们查阅了真实金钱奖赏和虚拟金钱奖赏的相关研究后发现，真实金钱奖赏和虚拟金钱奖赏的生态效度存在争议。基于此，本研究删除了最初稿件中的实验一，并通过新的实验来进一步探究真实奖赏情景下海洛因戒断者和正常组被试的风险决策特征差异。数据结果已在正文中进行了报告。

意见 3：引言部分，缺乏强有力的理论基础及研究假设，比如，研究成瘾者的风险决策有何现实意义？请补充。

回应：根据审稿人的意见，我们对研究成瘾者风险决策的现实意义进行了补充。正文部分内容包括“与此同时，越来越多的研究开始强调风险决策障碍在成瘾行为的维持和复吸中扮演着重要角色（Verdejo-Garcia et al., 2014），决策功能的损伤可能会加剧成瘾物质的使用并危及使用者停止用药和抵制复吸的能力（Gonzalez, Schuster, Mermelstein, & Diviak, 2015; Fein & Chang, 2008）。研究进一步明确指出，毒品成瘾者的决策缺陷对于成瘾者治疗维持时间和治疗后复吸率具有显著的预测作用（Black & Rosen, 2011; Passetti, Clark, Mehta, Joyce, &

King, 2008)。在此基础上, 研究使用不同的方法对成瘾者的风险决策进行干预, 如非侵入性脑刺激 (Gorini, Lucchiari, Russell-Edu, & Pravettoni, 2014)、目标管理训练和正念冥想 (Alfonso, Caracuel, Delgado-Pastor, & Verdejo-García, 2011) 等。全面深入地考察毒品成瘾者的风险决策不仅可以帮助人们认识成瘾行为发生的原因, 而且可以为今后毒品滥用的干预与治疗提供参考。”新补充的参考文献有以下三篇:

Alfonso, J. P., Caracuel, A., Delgado-Pastor, L. C., & Verdejo-García, A. (2011). Combined goal management training and mindfulness meditation improve executive functions and decision-making performance in abstinent polysubstance abusers. *Drug and Alcohol Dependence*, 117(1), 78–81.

Black, A. C., & Rosen, M. I. (2011). A money management-based substance use treatment increases valuation of future rewards. *Addictive Behaviors*, 36(1), 125–128

Gorini, A., Lucchiari, C., Russell-Edu, W., & Pravettoni, G. (2014). Modulation of risky choices in recently abstinent dependent cocaine users: a transcranial direct-current stimulation study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 661–661.

意见 4: 被试部分, “满足 DSM-IV 阿片类药物诊断标准”, 是药物依赖还是药物滥用的诊断标准? 请指明。同时, 请说明正常被试组的人数, 尽量不要让读者自己做加减法; 文化程度也没有说明, 不能只说没差异。

回应: 针对审稿人提出的问题, 我们已在文中进行了详细的补充。

意见 5: 请在方法部分 (而非讨论部分), 指出文中使用的 BART 任务指标及其含义 (即未爆破气球平均按键次数、爆破气球个数, 以及面临正负反馈时未爆破气球平均按键次数); 另外, 正如文中所说, 研究者常用 BART 的前两个指标 (未爆破气球平均按键次数、爆破气球个数) 来评估被试的冒险水平, 几乎很少使用第三个指标 (即面临正负反馈时未爆破气球平均按键次数), 因为这个指标并非 BART 的强项, 如果要考察反馈学习能力, 爱荷华赌博任务 (IGT) 等经典决策任务更具有研究效度。所以本文为何要使用该指标 (即面临正负反馈时未爆破气球平均按键次数) 作为重要结果和结论? 请澄清。

回应: 我们对数据分析部分内容进行了调整, 与以往的多数研究一样, 主要采用未爆破气球按键次数和爆破气球个数两个变量来考察被试的风险偏好。

意见 6: 图 4“两组被试在 1 分/25 分时正负反馈时未爆气球平均按键次数的比较”太乱、不规范, 请重新作图。

回应: 图已重新制作完成。

意见 7: 讨论中应重点围绕本文主题 (即海洛因戒断者的风险偏好水平异常) 而非反馈学习异常, 后者并非本文研究主旨, 请重新梳理。如前, 再次建议补充高额 (如 25 分) 虚拟金钱奖赏、真实金钱奖赏的对照实验。

回应: 根据审稿人的建议, 我们补充了海洛因戒断者和正常组被试在真实奖赏情景下的风险决策数据, 并在实验二中进行了详细的报告。

.....

审稿人 2 意见: 文章使用 BART 经典风险决策任务, 考察了海洛因戒断者和正常被试在不同幅度金钱奖赏条件下 (低额度、高额度) 的风险偏好水平与反馈学习能力, 从而论证高额

金钱奖赏对海洛因戒断者风险决策行为的影响。文章理论逻辑清晰、实验被试选取有重要意义，实验设计方案合理，数据分析方法运用恰当，总体来说是一篇值得推荐的文章，但文章在一些细节方面仍有一定的改进空间。

意见 1: 引言部分的逻辑有待加强。文章引言部分提到，已有文献在金钱奖赏额度提高情况下，风险偏好水平是得到提升还是降低仍然有着不一致的结果，而本文的重点在于金钱奖赏额度对海洛因戒断者风险决策的影响，因此这一理论基础显得不是很强烈。

回应: 审稿人提到的问题确实存在，已有研究的结果的不一致使得我们假设的基础稍显薄弱。但是，我们认为金钱奖赏幅度对海洛因戒断者和正常被试风险决策的影响在方向上是一致的，其差异可能体现在趋势上。尽管如此，通过与正常组的比较，我们仍然能够考察奖赏幅度对海洛因戒断者的风险决策影响的特征。同时，也是对已有研究结果不一致的补充。

意见 2: 实验设计与方法需要完善。首先文中实验方法部分两个实验所招募的实验被试是否有重复、交叉的部分，这个可能会影响到实验结果，需要交代。如果无重复、交叉的部分，作者需要给出两个实验、四组被试之间在年龄、文化程度等方面并无显著差异，而不仅仅是每个实验内部、两组被试之间的差异性检验。其次，实验二中 2 分钱的和 25 分钱的的风险决策呈现顺序是如何平衡的，需要做详细介绍，因为这对于实验结果可能有重要影响，其实更好的设计应该是将 2 分钱的和 25 分钱的额度分别在不同实验被试人群中进行决策，以完全避免顺序效应或财富效应的影响。

回应: 研究中两个实验的所招募被试无重复交叉部分。本研究在对 2 分钱的和 25 分钱的进行被试间平衡。在实验数据收集过程中，一部分被试先做 5 分，后做 25 分；另一部分被试顺序相反，从而抵消由于奖赏顺序造成的误差。另外，如审稿人所说，将 2 分钱的和 25 分钱的额度分别在不同实验被试人群中进行决策是一种更好的实验设计，可以完全避免顺序效应或财富效应的影响，我们完全同意此观点，但是本研究在实验过程中由于被试的特殊性未能将奖赏幅度作为被试间因素，以后的研究我们会继续改进。

意见 3: 实验结果报告不够细致全面。作者在论文自检部分提到已给出统计检验的效应量（effect size），但遗憾的是，文中实验结果中却并没有交代这部分内容。在分析前一次决策对当前决策的影响时，建议最好控制决策的轮次数。另外在 2.2 结果中，作者前两段所报告的未爆破气球数和爆破气球数的均值与方差都完全相同，这里显然是有报告错误。此外，在 3.2 的结果部分，作者在报告重复测量方差分析后的组间比较时，直接用“进一步分析”来简单概括，其实应该说明运用的是什么检验后校正方法得到的结果。而且作者只给出了组间显著结果，对于也比较重要的正常组在不同金钱额度下的决策差异，1 分钱下海洛因戒断者和正常组的决策差异，即便不显著也应该报告检验结果。

回应: 数据分析报告存在错误或者不清楚的地方，我们已经对此做出了相应的改正。

意见 4: 讨论的逻辑也需要完善。讨论部分，4.1,4.2 其实更为准确的标题应该是海洛因戒断者在不同金钱奖赏下的偏好水平变化、海洛因戒断者在不同金钱奖赏下的反馈学习变化。最后，文章所得到的正常组被试风险决策模式在不同金钱奖赏额度下并未发生改变的结论，与文中所介绍的已有文献结论均有不一致，如何解释这一不一致，文中也并没有予以提及。

回应: 本研究加入了新的实验，使用了新的分析方法，讨论部分也做了相应的修改。

.....

编委复审

修改意见:文章还是存在比较大的缺陷。特别是在作者的重要假设，金钱幅度调节风险偏好，被试组和金钱幅度这两个因素的交互作用均不显著。但作者仍然进行了简单效应分析，并把讨论和结论都建立在“显著交互”的基础上。鉴于此，以及审稿一的建议，本文至少需要增加被试量对假设进行进一步检验。

回应:再次感谢编委能够给予我们机会，由于我们的原因，原始稿件中数据统计方法报告不清楚引起不必要的误解。根据编委及审稿人的意见我们加入了新的实验并重新进行了数据分析，论文也进行了大篇幅的修改。

第二轮

审稿人 1 意见:作者已根据审稿人意见适当地进行了修改，稿件质量有明显提升，我没有进一步的意见或建议。

审稿人 2 意见:文章进行了较大幅度的修改。并基本按照审稿意见补充了样本，修改了实验设计，规范了数据分析，理顺了引言与讨论部分的逻辑。有几个小地方还需要做一些补充和修改。

意见 1:文章在重复方差分析后的事后检验，仍然需要具体说明采用的是什么检验，以及验后检验结果的 P 值；

回应:感谢审稿人提出的这一问题，我们已经对此进行了补充，对具体使用的检验方法和 P 值进行了报告。

意见 2:两个实验（虚拟收益与真实收益）被试群体是否有重复，需要在文中予以交代；

回应:本研究中的实验二是在审稿人意见的基础上增加的新的实验，因此，所有被试的数据都是重新收集，无一重复，这一点我们在正文中也已进行了补充说明。

意见 3:真实奖励实验中被试的平均报酬，以及换算比率也需要报告。

回应:针对审稿人提出的第三点意见，我们也对此进行了补充。值得一提的是，鉴于正式实验中的，等比折算的比率过大则可能需要更多的现金支持，比率过小可能引起被试的动机不足。因此，实验二根据被试的行为表现设置了四级奖赏额度，具体额度在正文中已有说明。

除此之外，我们对文章内容进行了进一步的仔细校对与补充，主要问题有以下几个方面：

- (1) 研究引言部分的第一段论述与风险决策相关的脑区时加入了英文注释，方便读者理解；
 - (2) 研究引言部分的第二段论述不同物质成瘾者决策功能损伤的差异时，文献引用不准确，我们进行了修改，并提供了新的研究证据；
 - (3) 研究引言部分第三段在提及以海洛因戒断者作为研究对象时的论述不够充分，我们对此内容表述进行了修改，并添加了新的文献。
 - (4) 讨论部分的第二段末以及第三段在论述真实奖赏情景和虚拟奖赏情景下的风险决策模式差异时表述逻辑不清晰，我们添加了新的文献并做了修改，且进一步对展望进行了归纳。
-

第三轮

审稿人 2 意见：感谢作者对审稿意见的修改，我已没有其他修改建议。

编委专家

意见 1：我读了作者的回复和修改稿。根据审稿专家的建议，建议发表。但请作者重新做图，在图上标明 SE 或者 95%CI 这些值。

回应：根据编委意见，我们重新做图并标明了 SE。

意见 2：文章中有 $p=0.000$ 的表述。该表述不严谨，请改为 $p<0.001$

回应：确系是本文表述的不严谨，我们对此进行了改正。

主编意见：

海洛因成瘾者的风险决策能力受损，不同幅度、不同类型的金钱奖赏条件下，海洛因成瘾者和正常人的风险决策是否有显著差异，还是一个较少研究的问题。该问题的回答对于了解海洛因成瘾者的特点并实施干预提供理论基础，选题具有较强的理论和实际意义。研究使用 BART 任务考察 3 种不同幅度(1 分，5 分，25 分)的真实奖赏幅度和与虚拟奖赏幅度对风险决策的影响，并以海洛因戒断者的作为研究对象，使用虚拟奖赏探究海洛因戒断者和正常人风险决策模式的异同，对前人研究进行拓展的同时为毒品滥用人员的预防以及治疗提供依据。本人阅读了该研究的审稿过程，同意评阅人和负责的编委的意见：该研究经过多次修改和完善，研究设计合理，研究结论比较可靠，同意发表。