

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：提取暴露时长对恐惧记忆再巩固与消退的调控

作者：陈伟，姚霖，倪晓冰，李俊娇，吴子悠，郑希付

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：作者采用控制提取试次的数量改变提取暴露时长，在传统消退范式的基础上尝试了不同的提取消退范式，探究提取暴露时长对记忆再巩固与消退的调控作用，并用量化预期错误的方式厘清其调控机制。发现，不同提取时长后进行消退并未改变对恐惧记忆自发恢复和重建。论文提出了在唤起消退研究领域重要的科学问题，但研究设计和统计分析有需要进一步完善之处。具体如下：

回应：十分感谢审稿人的批评和指正！特别是审稿人针对本研究提出的一些专业性学术讨论让我们收益良多，以下是对审稿人的询问和指导意见做出的回应与修改说明，**正文修改部分已用红色字体标出。**

意见 2：（1）研究设计方面，作者采用了 1 次、2 次和 4 次等不同的唤起时长，但缺乏更长时间的暴露，例如既往部分动物研究发现，先进行消退再进行提取，可同样达到提取-消退的效果，提示提取-消退是个很复杂的过程。

回应：感谢审稿人十分专业的意见。Ponnusamy 等人(2016)在动物听觉线索条件性恐惧中发现，消退-提取与提取-消退在长时记忆测试(干预后 24 小时或 20 天)可达到同样的抑制恐惧复发的效果，但短时记忆测试(干预后 3.25 小时)却出现了差异，提取消退效果在短时记忆测试中还未显现，研究者推论提取-消退和消退-提取有着不同的机制，前者涉及再巩固，后者涉及消退学习。我们的观点与审稿人一致，提取-消退是一个复杂的过程，从实验设置上细微的参数变化可能就会使提取消退效果无法显示其优势，对实验设计要严格把控。本研究在探究提取暴露时长的参数设置上，严格依据目前已发表的人类条件性恐惧提取消退研究文献，我们发现在显示提取消退效果优于传统消退的研究中，提取阶段采用的 CS 数量为 1~3 个，这在最新的一篇综述中也有提及(Raskin & Monfils, 2023)。因此，在提取暴露时长设置上，我们采用了 0(传统消退组)、1(单次提取消退组)、2(双次提取消退组)、4(四次提取消退组)这 4 种暴露时长。我们正是基于以上考虑进行的研究设计，但同时我们也认同您的看法，后续研究还需要设置更长更细的暴露时长区间以进一步探究提取暴露时长对记忆再巩固与消退的调控作用。

参考文献：

Ponnusamy, R., Zhuravka, I., Poulos, A. M., Shobe, J., Merjanian, M., Huang, J., . . . Fanselow, M. S. (2016). Retrieval and Reconsolidation Accounts of Fear Extinction. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 10, 89. doi:10.3389/fnbeh.2016.00089

Raskin, M., & Monfils, M. H. (2023). Reconsolidation and Fear Extinction: An Update. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*. doi:10.1007/7854_2023_438

意见 3：（2）在统计分析中，作者在自发恢复测试中未发现组别和试次的交互作用，这时不能再继续进行 post-hoc 统计比较不同组别之间的差异。但作者最后通过配对 t 检验得出了结

论“说明相比于组 E 和 R2，组 R1 和 R4 可以减弱原有恐惧记忆的自发恢复程度”，但如果仅仅进行不同组别的配对 t 检验，而不是通过重复测量方差分析，是不能进行不同组别之间的比较。

回应：感谢审稿人指出这一问题。我们承认从自发恢复效应的重复测量方差分析结果中的确没有发现组间差异的存在，但考虑到被试个体差异，可能不同组之间的差异较难从重复测量方差分析结果中得出。因此我们进一步采用比较各组组内 SCR 值在关键试次变化的结果，以此来推断组与组之间在自发恢复效应上的不同，审稿人 3 的审稿意见中也提到这或许将会是比较可信的方法。

我们同意您的看法，正文中通过配对 t 检验就直接得出结论“说明相比于组 E 和 R2，组 R1 和 R4 可以减弱原有恐惧记忆的自发恢复程度”有点不妥，存在过分推论的问题。因此我们将其修改为“说明组 E 和 R2 自发恢复效应明显，体现在 mdSCR 值从消退最后一个试次到自发恢复第一个试次出现了显著的增加；而组 R1 和 R4 没有发现显著的增加，自发恢复效应不明显”。同时我们在正文中对为何增加组内关键试次 SCR 值变化这一比较方法做了补充说明，见自发恢复效应分析段落第 6 行“为了更好的检测各组的自发恢复效应大小，我们采用组内比较关键试次 mdSCR 值变化的方式，进一步对各组的自发恢复情况进行分析”。正如您所言，如果能通过重复测量方差分析得出组间差异，效应会更稳健，结论也会更有说服力，后续研究我们或许可以从两个方面进一步改进：一是从实验设置上通过理论假设拉大组间的消退效果差异；二是通过统计的手段对原始数据进行校正，降低被试之间个体差异对统计结果的影响。

意见 4：（3）在重建测试的数据分析中，存在和自发恢复测试数据分析类似的问题。

回应：感谢审稿人指出这一问题。同自发恢复测试的数据分析，重建测试的数据分析我们也做了同样的修改，将“说明相比于组 R1，组 E、R2 和 R4 不可以减弱原有恐惧记忆的在 US 重建后的恐惧反应程度”改为“说明组 E、R2 和 R4 恐惧重建效应明显，体现在 mdSCR 值从自发恢复最后一个试次到重建第一个试次出现了显著的增加；而组 R1 没有发现显著的增加，重建效应不明显”，在恐惧重建效应分析段落第 6 行补充“为了更好的检测各组的恐惧重建效应大小，我们采用组内比较关键试次 mdSCR 值变化的方式，进一步对各组的重建情况进行分析”。感谢您的指正。

意见 5：（4）关于表 2 中关于学习率的比较，作者没有给出详细描述，如何进行界定组别之间值的高低（两组之间差多少可被定义为有差异），如何进行统计分析。

回应：感谢审稿人的询问。在强化学习模型中，学习率 α 是一个关键参数，用于控制模型在学习过程中对新信息的接受程度。本研究中学习率 α 被设定为介于 0 和 1 之间的一个常数，估算方法在正文中有描述，见“2.3.2 主观预期评定值及预期错误量化”最后一段。由于本研究是对每组被试估算出一个共同的学习率（见表 2），因此无法进行统计分析。经过您的这一提醒，我们意识到这种情况下各组学习率的对比是没有意义的，Thiele 等人(2021)的研究中也并未对组间的学习率进行任何对比分析，因此我们将组间学习率对比的句子删除。

.....

审稿人 2 意见：

意见 1：该论文采用控制提取试次的数量改变提取暴露时长，在传统消退范式的基础上进行提取消退范式转化，研究提取暴露时长（不同提取次数）对恐惧记忆再巩固与消退的调控作用，并尝试用量化预期错误的方式阐释其调控机制。结果发现：单次提取消退触发记忆再巩固更新、双次提取消退无效、四次提取消退增强消退记忆强度，预期错误量化结果佐证了这

几个过程的差异。该论文有望为进一步揭示恐惧记忆再巩固与消退的调控因素提供新的证据，但是还有如下问题需进一步完善：

回应：十分感谢审稿人的批评和指正！您提出的问题对我们文章的改进与层次的提升起到了很大的帮助，以下是对审稿人的询问和指导意见做出的回应与修改说明，正文修改部分已用蓝色字体标出。

意见 2：1. 方法部分：1) 表 1 变量“性别（男）”应为“男性被试人数（占比）”；

回应：感谢审稿人的建议，已在正文表 1 中修改(见正文蓝色字体)。

意见 3：2) 实验材料缺少参考文献；

回应：感谢审稿人的提醒，本研究实验材料参考以往相关研究，已在正文“2.2 实验材料”部分附上参考文献(见正文蓝色字体)。

意见 4：3) 实验程序中的自发恢复和重建测试的时间和顺序安排是否有参考文献支持？

回应：感谢审稿人的提醒，本研究自发恢复和重建测试的时间和顺序安排均在前人研究中使用过，有参考文献支持，已在正文中附上了参考文献，见“2.4 实验程序”最后一段倒数第 2 行(正文蓝色字体)。

意见 5：2. 结果部分，1) 有时候用自发恢复测试，有时候用再消退，容易混乱。

回应：感谢审稿人指出这一问题，为避免读者误解，我们已在正文中统一了书面表述，在图以及结果描述中均统一为“自发恢复”，删除“再消退”提法(见正文蓝色字体)。

意见 6：2) 在图 5 和图 6 的统计结果中，组别的主效应都不显著，是否意味着 4 组之间没有显著差异？不同的 CS 提取次数对自发恢复以及重建没有显著影响？因为随后的 t 检验只是组内检测，没有组间比较。

回应：感谢审稿人的询问。自发恢复以及重建的重复测量方差分析结果中均没有发现组别主效应显著或者组别与试次的交互作用显著，单从重复测量方差分析结果的确说明 4 组均存在自发恢复与重建效应，且没有组间差异。然而，考虑到被试个体差异存在，可能不同组之间的差异较难从重复测量方差分析结果中得出。因此我们进一步采用比较各组组内 SCR 值在关键试次变化的结果，以此来推断组与组之间在自发恢复效应以及重建效应上的不同，审稿人 3 的审稿意见中也提到这或许将会是比较可信的方法。此外，如果只从重复测量方差分析结果就直接下结论“不同的 CS 提取次数对自发恢复以及重建没有显著影响”可能过于粗略，其中有诸如因素水平、个体差异等原因会影响组间差异统计结果。我们的观点是对于研究数据的分析还是需要从不同层面的统计方法进行数据挖掘，综合所有结果形成结论，单一的统计方式可能会遗漏实验数据本身体现的一些关键信息，我们相信在这一点上应该能够和审稿人取得共识。

同时，我们也理解您的担忧，单从组内检测的结果来做推论可能会出现过度推断的问题，经过我们仔细讨论与思考，决定弱化正文中对于结果的解释，见正文见自发恢复效应分析段落第 11 行(“说明相比于组 E 和 R2，组 R1 和 R4 可以减弱原有恐惧记忆的自发恢复程度”改为“说明组 E 和 R2 自发恢复效应明显，体现在 mdSCR 值从消退最后一个试次到自发恢复第一个试次出现了显著的增加；而组 R1 和 R4 没有发现显著的增加，自发恢复效应不明显”)、恐惧重建效应分析段落第 11 行(“说明相比于组 R1，组 E、R2 和 R4 不可以减弱原有恐惧记忆的在 US 重建后的恐惧反应程度”改为“说明组 E、R2 和 R4 恐惧重建效应明显，体现在 mdSCR 值从自发恢复最后一个试次到重建第一个试次出现了显著的增加；而组 R1

没有发现显著的增加，重建效应不明显”)。我们也对讨论中一些措辞进行修改调整(见正文蓝色字体)。

意见 7: 3) 虽然四组被试第二天 CS+的 PE 值的统计结果显示组别间差异显著，但是皮肤电的结果没有显著的组别主效应，两者之间也没有进行相关性分析，如何建立起二者之间的机制联系？

回应: 感谢审稿人的询问，本研究对于预期错误的量化是一种尝试，目的是想通过这一指标佐证不同提取暴露时长对提取消退范式恐惧消除效果的影响，因为大量研究发现提取引发的预期错误是调控记忆再巩固与消退的重要因素(de Oliveira Alvares & Do-Monte, 2021; Raskin & Monfils, 2023; Vaverkova, Milton, & Merlo, 2020)。本研究发现四组被试组内第二天 CS+的 PE 值变化模式差异正好与组内 SCR 值在关键试次变化模式差异对应，如组 R1 提取消退过程 PE 值趋近 0 的调整较快，总体均值较小，恐惧返回测试显示自发恢复效应与重建效应在关键试次的变化不显著，以此类推……通过四组的结果进而推论第二天提取暴露时长对第三、四天恐惧消除效果的影响或许可以用第二天的 PE 值进行预测，由此建立两类数据的联系。

不过，我们同意您的见解，需要采用统计分析更加深入的将两类数据的关系联系起来。后续研究我们也打算尝试采用认知神经科学研究常用的表征相似性分析(RSA)进行两类不同来源数据的关联分析(Popal, Wang, & Olson, 2019)，在条件性恐惧消退领域已发现有文章尝试这类方法将问卷数据与生理数据进行关联预测(Chen et al., 2022)，这样或许能得到更加直接的结果证据。我们已将此局限性写入讨论，见正文“4.4 总结与展望”第 2 行“值得注意的是，本研究对提取暴露时长产生的预期错误与提取消退效果之间的关系仅仅只是推测，后续或许可以采用恰当的统计方法将两者进行直接关联，以此获得提取预期错误量对提取消退效果的预测作用”。关于在提取消退范式上采用数学模型进行提取预期错误量化，从而寻找提取预期错误与提取消退效果之间的联系这块领域，本研究做的只是初期的尝试与探索，还需要进行后续的研究不断深入对这个问题的探究，同时我们也热切希望能够和像审稿人一样的同行进行更多的交流和学习。

参考文献:

- Chen, Y., Lin, X., Ai, S., Sun, Y., Shi, L., Meng, S., . . . Shi, J. (2022). Comparing three extinction methods to reduce fear expression and generalization. *Behavioural Brain Research*, 420, 113714. doi:10.1016/j.bbr.2021.113714
- de Oliveira Alvares, L., & Do-Monte, F. H. (2021). Understanding the dynamic and destiny of memories. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 125, 592-607. doi:10.1016/j.neubiorev.2021.03.009
- Popal, H., Wang, Y., & Olson, I. R. (2019). A Guide to Representational Similarity Analysis for Social Neuroscience. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 14(11), 1243-1253. doi:10.1093/scan/nsz099
- Raskin, M., & Monfils, M. H. (2023). Reconsolidation and Fear Extinction: An Update. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*. doi:10.1007/7854_2023_438
- Vaverkova, Z., Milton, A. L., & Merlo, E. (2020). Retrieval-Dependent Mechanisms Affecting Emotional Memory Persistence: Reconsolidation, Extinction, and the Space in Between. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 14, 574358. doi:10.3389/fnbeh.2020.574358

意见 8: 3. 讨论部分，1) 本研究发现 1 个 CS 提取有效 (2 个 CS 无效)，动物研究发现 1-3 个 CS 提取有效，如何能得到“本研究的实验结果与动物研究相符”的判断？

回应: 感谢审稿人的询问。虽然都是条件性恐惧模型，但在动物研究与人类研究的使用上还是有所不同，不宜做直接对比。第一个不同体现在范式上，如采用线索条件性恐惧(cued fear

conditioning)的动物研究通常是声音作为条件线索,而人类研究则更多的采用图片作为条件线索;环境条件性恐惧(contextual fear conditioning)更多的是在动物研究中使用,利用饲养笼内部环境形成条件性恐惧。第二个不同体现在实验设置参数上,如动物研究与人类研究在习得、消退、恐惧返回测试等阶段的试次数量以及试次呈现时间均有较大的差别,动物往往需要更长时间以及更多试次数量的训练。因此动物研究发现 1-3 个 CS 提取有效,本研究发现 1 个 CS 提取有效(2 个 CS 无效),这两个研究结果并不冲突。正文中“本研究的实验结果与动物研究相符”这一描述所要表达的意思是本研究与以往研究一样,均体现了只有适当的提取暴露时长提取才有效,并非指本研究在人类被试上得到提取有效的 CS 数量与动物研究一致,这是我们在语言表达上的疏忽。感谢审稿人指出这个问题,我们已在正文中对这句话进行了修改,见“4.1 提取试次数量影响传统消退范式转化为提取消退范式”第一段最后一句话(正文蓝色字体)。

意见 9: 2) 第二天 CS 呈现次数上 4 组被试均相同,那么用于提取的 CS 次数增加的同时,用于消退的 CS 次数会减少,4 组之间不同的表现,如何确定是提取次数不同的影响,还是消退次数不同的影响,或者是两者共同影响?

回应: 感谢审稿人的询问,这是一个非常重要的问题,我们在实验设计之初就专门对此进行了讨论。对于本研究,一种设置方法是消退试次相同,但由于 4 组被试提取次数不同,所以总体上第二天 4 组的呈现次数不同,这就会导致第三天抑制恐惧返回的效果就存在替代解释(与提取消退无关,是第二天被试接受 CS 的数量不一致引发的差异);第二种设置方法是保证第二天 4 组被试 CS 呈现次数相同,这也是自 Schiller 等人 2010 年在《Nature》上发表首篇人类提取消退研究以来各个实验室较为常用的设置方法,由于本研究提取阶段采用 0、1、2、4 四种情况,所以分别对应的消退试次为 12、11、10、8。根据我们现阶段掌握的文献,人类条件性恐惧消退所使用的试次数量一般在 6~18 个左右,且尚无人类研究发现消退阶段的次数会影响随后的恐惧返回(是 CS 的新异性、CS-US 的配对以及 US 的单独出现等因素会影响消退效果)。从本研究图 4 也可以看出,4 组被试在消退阶段的 7-8 试次均已观察不到 CS+与 CS-之间的辨别性条件恐惧反应,说明被试均已成功消退,由此可以确定随后 4 组之间不同的表现是提取次数不同的影响,与消退次数关系不大。

基于以上原因,我们采用了第二种设置方式。但我们在这轮审稿意见回复中也进一步思考了这一问题,或许后续研究还需要尝试第一种设置方式,将两者的结果进行比较,确保对于研究结果解释的唯一性。

意见 10: 书写有误,比如摘要第一行,多了一个“统”字。前言中“GluA2-AMPA 受体(AMPA 受体中的一种调节性亚基)”不准确,GluA2 是一种亚基,而非含有 GluA2 的 AMPA 受体是一种亚基。

回应: 感谢审稿人细心地指出文章中的书写错误以及部分专业术语的表达问题,我们已在修改稿中进行修改,并通读全文,修改类似错误(见正文蓝色字体)。如将前言中“GluA2-AMPA 受体(AMPA 受体中的一种调节性亚基)”改为“含 GluA2 亚基的 AMPA 受体”,将讨论中“GluR1-AMPA 受体(AMPA 受体中的一种调节性亚基)”改为“含 GluR1 亚基的 AMPA 受体”。

.....
审稿人 3 意见:

意见 1: 本研究探讨了记忆消退领域内的一个重要研究假说:记忆短暂提取后,记忆变得很不稳定,从而有机会被完全擦除。该研究以人的恐惧消退训练为行为范式,探究研究记忆短

暂提取的最佳条件，如何能够最大程度地恐惧记忆的自发恢复与重建。

文章背景介绍详细清晰，实验细节说明清楚，验证了领域内的重要假说，同时揭示了短暂记忆提取促进恐惧消退的最佳条件。研究方案设计合理，实验结果与结论具有较强的创新性。

回应：十分感谢审稿人的认可！审稿人提出的统计分析思路对我们的帮助巨大，以下是对审稿人的询问和指导意见做出的回应与修改说明，**正文中修改部分已用绿色字体标出**。

意见 2：主要问题：图 4 是本研究的核心结果。在 R1, R2, R4 几个级别当中，被试在正式消退训练开始前，分别经历了 1、2、4 次记忆提取。自发恢复阶段的编号 1-2 试次，可以用来评估消退训练后的行为效果。

如果粗略地比较不同组之间的差别，传统消退组 E 和单次提取消退组相，1-2 个试次的恐惧水平并没有明显差别。为了排除被试个体之间的差异，组内比较 SCR 值的结果的变化，将会是比较可信的方法。

(1) 一种比较方式，就是把消退训练前期的试次 1-2，与自发恢复前期的试次 1-2 进行差值比较。该 SCR 差值可以用来反映记忆短暂提取之后所带来的消退效果。

(2) 另一种方式，将提取消退的最后两个试次与自发恢复的试次 1-2 进行差值计算，然后得出 SCR 的差值，用于评分消退训练结果。

(3) 按图 4 目测，传统消退组的训练效果很有限，而 R1 组的训练效果是最好的。建议作者使用柱状图来对比 R1, R2 和 R4，可以更加准确地反映记忆提取试次对恐惧消退的影响，从而找到人类被试当中最有效的恐惧消退方式。

回应：感谢审稿人提出如此富有洞见的建议。的确正如您所说，粗略的对比组间差异可能会遗漏一些关键信息，因为被试的个体差异以及组别的数量多少均会掩盖某些组间的差异结果，组内比较 SCR 值的结果的变化或许会是更加可信的方法。因此我们采纳您的建议，增加了第一种比较方式，结果发现确实如审稿人所预测的一样，传统消退组与其他三组是有差异的，因为传统消退组没有提取阶段，由此可见记忆短暂提取之后所带来的消退效果与没有短暂提取直接进行消退是有差异的。具体统计结果**(见正文绿色字体)**以及柱状图**(见图 5)**已在正文中进行补充。

此外您说的第二种比较方式正是我们评估各组的恐惧自发恢复量的方法，综合各组恐惧自发恢复效应以及恐惧重建效应分析结果，与审稿人按图 4 目测是一致的，传统消退组的训练效果很有限，而 R1 组的训练效果是最好的。对比各组自发恢复与重建情况的柱状图请见**图 6-7**。

意见 3：其他问题：(1) 图 5 的统计检验，可以在“再消退”组内进行 R1 VS. R2 的检验。以此类推。

回应：感谢审稿人的建议。我们已在图 5（现为图 6）的统计检验中增加了“再消退（自发恢复）”的 R1 VS. R2、R1 VS. R4、R1 VS. E、R2 VS. R4、R2 VS. E、R4 VS. E 的检验，结果显示均不显著；在图 6（现为图 7）的统计检验中增加了“重建”的 R1 VS. R2、R1 VS. R4、R1 VS. E、R2 VS. R4、R2 VS. E、R4 VS. E 的检验，结果显示 R1 显著小于 R2 和 R4，其他比较均不显著。具体统计结果以及图表的结果显示已在正文中进行补充和修订**(见正文绿色字体)**。

第二轮

审稿人 1 意见：作者很好地回复了审稿意见，建议接收发表。

回应：我们非常感谢审稿人对我们论文的再次审阅以及给出的积极反馈，再次对审稿人的专业意见和宝贵时间表示衷心的感谢。

审稿人 2 意见：作者很好地回答了之前的问题。

回应：非常感谢审稿人对我们修订稿件的再次审阅和给予的积极评价，您的细致反馈对于我们深化研究和提升论文质量至关重要，我们对此次审稿过程中所获得的指导和支持表示衷心的感谢。

编委意见：经检视稿件流程，审稿专家们对该投稿研究问题和研究设计持积极认识，并对实验数据的分析指标、分析方法和现阶段不足等各个方面提出了详实的修改意见。作者对于审稿专家的意见和建议进行了针对性的一一回应，并在文中进行了相应的修改，同时对于一些在本研究框架内尚不能解决的问题在讨论部分进行了反馈和回应。总体来说，修改稿的质量有明显提升，基本符合要求。

作者需要注意在修改稿中，修改的部分存在内容和逻辑上的不完善，例如：“此外还比较了四组自发恢复阶段第一个试次的 mdSCR 是否存在组间差异，结果显示四组之间没有存在任意两组的显著差异。综合以上分析结果，说明，?????说明相比于组 E 和 R2，组 R1 和 R4 可以减弱原有恐惧记忆的自发恢复程度，四组被试自发恢复情况如图 5 所示。”此处文字表述断裂，需修改。其余修改内容也存在内容衔接欠缺问题，需进一步完善。

回应：十分感谢编委专家细致的审查！这是我们在修改过程中的疏漏，非常抱歉！我们再次详细的校对了修改稿中的所有修改内容，发现是在对审稿人 3 的审稿意见回复部分进行修改时因排版不当造成的文字表述断裂和内容欠缺问题，对此做了以下修改（正文修改部分已用紫色字体标出）

“3.1 皮肤电反应分析结果”第五段自发恢复效应分析段落最后两句修改为“此外还比较了四组自发恢复阶段第一个试次的 mdSCR 是否存在组间差异，结果显示四组之间没有存在任意两组的显著差异。综合以上分析结果，说明相比于组 E 和 R2，组 R1 和 R4 可以减弱原有恐惧记忆的自发恢复程度，四组被试自发恢复情况如图 6 所示。”

“3.1 皮肤电反应分析结果”第六段恐惧重建效应分析段落最后两句修改为“此外还比较了四组重建阶段第一个试次的 mdSCR 是否存在组间差异，结果显示组 R1 显著小于组 R2[t(20) = -2.738, p = 0.013 < 0.05, d = -0.597]、组 R1 显著小于组 R4[t(19) = -2.139, p = 0.046 < 0.05, d = -0.478]，除此之外没有发现存在任意两组的显著差异。综合以上分析结果，说明相比于组 R1，组 E、R2 和 R4 不可以减弱原有恐惧记忆在 US 重建后的恐惧反应程度，四组被试重建情况如图 7 所示。”

因为根据审稿人 3 的建议增加了一个统计和相应的图，我们完善了正文中图的序号排列，见正文紫色字体。

主编意见：同意外审和编委建议，可以录用。