

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：表达抑制调节负性情绪的男性优势——来自事件相关电位的证据

作者：蔡阿燕；杨洁敏；许爽；袁加锦

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：刺激材料部分第一段：实验程序介绍部分不够详细，如：正负两个实验条件是被试间还是被试内？如何平衡？

回应：该审稿意见非本稿件的意见。

意见 2：刺激材料部分第二段：将图片刺激分类作为预测变量对正性和负性图片进行效价和唤醒度进行单因素方差。这里为什么不用和行为结果分析一致的两因素（极性×分类）重复测量方差分析？

回应：该审稿意见非本稿件的意见。

意见 3：建议加强本研究结果与前人研究结果（如 Codispoti 等的研究）的对比讨论。

回应：该审稿意见非本稿件的意见。

意见 4：需加强对本研究发现的新颖性和意义的探讨。

回应：该审稿意见非本稿件的意见。

审稿人 2 意见：

意见 1：题目虽然给出了本文的主要发现，但只有“表达抑制”，似乎并不全面，容易让人误认为本研究只考查了表达抑制。

回应：

非常感谢审稿人的宝贵意见。

实验探究认知重评和表达抑制调节负性情绪的调节效果及性别差异。主要研究结果体现在表达抑制上，而认知重评既无性别差异，在电生理数据上又无调节效应，并且因为研究重点不是对这两种策略的直接对比，因此，在命题上概括突出主要结论，即表达抑制的男性优势。经过再三仔细思考后，觉得原题目可能更适合文章的主题。考虑到审稿人的建议，我们在摘要中将认知重评的性别对比及结果进行了清楚的叙述，并将认知重评作为了关键词，以突出本研究虽然主要结果体现在表达抑制上，但我们在实验设计上同时考虑到了表达抑制与认知重评。

再次感谢审稿人的细致思考和提问！

意见 2：“观看负性、抑制负性和重评负性条件这 3 个组块的顺序在被试间平衡。”，但后面的文献建议，“无情绪调节策略条件需放在有情绪调节策略的前面，从而避免情绪调节策略对后续实验处理的影响。”本处有矛盾，三个组块进行了平衡（即随机），与后面的文献中要把“无调节“放前面的建议不符。

回应：

感谢审稿人的细心审阅。本文在这里表述错误。更正为：“无情绪条件需放在有情绪的前面，从而避免情绪对后续实验处理的影响”。实验是让中性组块放在最前面，作为实验的第一个组块。而观看负性，抑制负性和重评负性三个组块的顺序是随机的。

以前的研究倾向于把无情绪调节的被动观看放在调节组的前面，避免情绪调节策略对后续实验处理的影响(Gross, 2002; Moser, Hajcak, Bukay, & Simons, 2006; Ohira et al., 2006)。但 Moser 针对研究设计，提出以后的研究将做进一步改进，平衡所有的实验条件，并将不同的情绪调节 trial 顺序随机化以避免与指导语顺序相关的混淆变量(Moser et al., 2006)。如果只把观看负性组块(控制组)放在调节组块前面，可能会因为情绪习惯化的因素而发生情绪调节效应的解释来源不唯一的情况。也就是，调节后的结果在主观负性情绪或是脑电生理指标上的降低可能不单来源于策略的使用，情绪的习惯化可能会混淆调节的效果。因此，为了避免混淆，Hajcak 等人让被试先观看一系列负性图片，然后分注视组和重评组，两组随机平衡。对比先前的观看 trials 和后面的注视 trials，用于验证 LPP 对负性图片是否出现习惯化，从而将策略的效果与习惯化区分开(Hajcak & Nieuwenhuis, 2006)。另一个方法是将情绪性组块的顺序完全随机，从而平衡情绪习惯化的影响，以及排除与指导语相关的混淆因素(Gardener, Carr, MacGregor, & Felmingham, 2013; Thiruchselvam, Blechert, Sheppes, Rydstrom, & Gross, 2011; Vieillard, Harm, & Bigand, 2015; Westermann, Rief, & Lincoln, 2014)。如 Gardener 采用

组块的设计，分别为负性情绪进行上调、下调以及保持，并将这三组以完全随机的顺序在被试间平衡。另外，本实验采用的是3组不同的图片，但是图片情绪属性高度相似的实验材料，进一步保证表达抑制或认知重评的结果的纯粹性。

(Gardener, Elyse KT, Carr, Andrea R, MacGregor, Amy, & Felmingham, Kim L. (2013). Sex differences and emotion regulation: An event-related potential study. *PloS one*, 8(10), e73475.

Gross, James J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281-291.

Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 6(4), 291-297.

Moser, J. S., Hajcak, G., Bukay, E., & Simons, R. F. (2006). Intentional modulation of emotional responding to unpleasant pictures: An ERP study. *Psychophysiology*, 43(3), 292-296.

Ohira, Hideki, Nomura, Michio, Ichikawa, Naho, Isowa, Tokiko, Iidaka, Tetsuya, Sato, Atsushi, . Yamada, Jitsuhiro. (2006). Association of neural and physiological responses during voluntary emotion suppression. *Neuroimage*, 29(3), 721-733.

Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A., & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. *Biological Psychology*, 87(1), 84-92.

Vieillard, Sandrine, Harm, Jonathan, & Bigand, Emmanuel. (2015). Expressive suppression and enhancement during music-elicited emotions in younger and older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 7.

Westermann, Stefan, Rief, Winfried, & Lincoln, Tania Marie. (2014). Emotion regulation in delusion - proneness: Deficits in cognitive reappraisal, but not in expressive suppression. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 87(1), 1-14.)

意见 3: “2.1 被试”部分，报告了大五人格问卷、STAI、BDI、ERQ 等问卷，目的是什么？后面是否可以利用这些数据做没有进一步分析（如与脑电指标做相关）？

回应:

感谢审稿人的问题，测量这些问卷是出于控制额外变量的目的，使男女性分组在这些变量间达到平衡。被试的焦虑抑郁水平(STAI、BDI)及人格特质(大五人格问卷：外倾性；神经质即情绪稳定性)对实验情境下的情绪会产生一定的干扰，因此要保证实验被试没有明显的焦虑和抑郁症状，以及男女性被试样本在这些情绪相关维度上的得分相似，没有显著差异。在此基础上，结果中所得到的性别差异才能可靠的归结于情绪调节策略的使用，而不会是因

为两个样本存在情绪特质与情绪状态的原始差异。对情绪调节策略的测量(ERQ)是用来检验男女被试样本习惯使用的情绪调节策略是否存在差异。因为实验对比的是在认知重评和表达抑制策略的性别差异,要保证男女分组分别在这两个策略的习惯使用上是一致的,排除被试自身习惯性策略的影响,才能说明实验的效果来自于实验室中策略的操纵(Yuan, Liu, Ding, & Yang, 2014; Yuan, Ding, Liu, & Yang, 2014)。

(Yuan, J. J., Liu, Y. Y., Ding, N. X., & Yang, J. M. (2014). The Regulation of Induced Depression during a Frustrating Situation: Benefits of Expressive Suppression in Chinese Individuals. *Plos One*, 9(5), 11. doi: 10.1371/journal.pone.0097420

Yuan, J. J., Ding, N. X., Liu, Y. Y., & Yang, J. M. (2014). Unconscious emotion regulation: Nonconscious reappraisal decreases emotion-related physiological reactivity during frustration. *Cognition and Emotion*(ahead-of-print), 1-12.)

意见 4: “被试被告知任务并进行 8 个试次的练习”, 练习采用的材料是什么, 是否包括正式材料中的图片?

回应: 练习所采用的图片材料是 8 张负性图片, 与正式图片的材料无重复。

意见 5: “认知重评策略要求被试客观的看待图片; 例如, 这些图片是用 Photoshop 做出来的, 都不是真实的, 只欣赏图片的制作水平。”这种调节方式是否有效, 是否有文献支持? 是否把被试拉得太远了, 根本就没有针对情绪本身?

回应:

感谢审稿人的细心审阅。根据 Gross 的情绪调节过程模型, 认知重评是一种先行关注策略(antecedent-focused strategy), 发生在情绪产生的早期, 主要通过改变对情绪事件的理解, 改变对情绪事件个人意义的认识来降低情绪反应。认知重评是一种比较广泛的策略, 其包括一些更具体的子策略, 反映对情绪事件重评的特定方法。分离式认知重评属于其中一种, 指的是从目标情境的含义中分离出来, 不再关注危险或潜在利益及其解释。实验室典型的指导语为让被试以分离或非情绪性的方式来对刺激进行认知(Goldin, McRae, Ramel, & Gross, 2008; Gross, 1998; McRae, Ochsner, Mauss, Gabrieli, & Gross, 2008)。Thiruchselvam 在实验中所采用的认知重评指导语要求被试改变对图片的认知, 以一种中性的态度来对待厌恶图片, 比如图片所描述的场景会随着时间增加而改善或是采用分离的观察者视角来观看(Gross, 1998; Thiruchselvam et al., 2011)。Shiota 等人研究的指导语为: “请试着以一种分离和非情

绪性的态度来观看电影短片；客观地思考你所看到的内容；以你体验到较低负性情绪的角度来思考你所看到的内容” (Shiota & Levenson, 2012)。Rood 等人让被试以一定的心理距离来看情境，如从他人的角度来看(Rood, Roelofs, Bogels, & Arntz, 2012)。Gardener 让被试重评：“图片是假的，来自于电影的某个画面” (Gardener et al., 2013)。

本实验的指导语是让被试在观看图片时，认知到“这些图片是用 Photoshop 做出来的，都不是真实的，只欣赏图片的制作水平”，采用的是分离式重评的方式来调节。

(Gardener, Elyse KT, Carr, Andrea R, MacGregor, Amy, & Felmingham, Kim L. (2013). Sex differences and emotion regulation: An event-related potential study. *PloS one*, 8(10), e73475.

Gross, J. J. (1998). Antecedent-and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of personality and social psychology*, 74(1), 224.

Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological psychiatry*, 63(6), 577-586.

McRae, K., Ochsner, K. N., Mauss, I. B., Gabrieli, J. J. D., & Gross, J. J. (2008). Gender differences in emotion regulation: An fMRI study of cognitive reappraisal. *Group Processes & Intergroup Relations*, 11(2), 143-162.

Rood, L., Roelofs, J., Bogels, S. M., & Arntz, A. (2012). The Effects of Experimentally Induced Rumination, Positive Reappraisal, Acceptance, and Distancing When Thinking About a Stressful Event on Affect States in Adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(1), 73-84.

Shiota, M. N., & Levenson, R. W. (2012). Turn Down the Volume or Change the Channel? Emotional Effects of Detached Versus Positive Reappraisal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 103(3), 416-429.

Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A., & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. *Biological Psychology*, 87(1), 84-92.)

意见 6: 在每一个组块结束时，才让被试进行情绪状态的打分，为什么不是针对每一个 trial 进行打分？这样操作，一张调节后情绪下降了，又来一张新的，重新回到初始状态，调节后又下降了，最后的结果可能不是累加或平均的结果，而可能反映的只是最后一张图片的调节效果。另外，本文发现了即时的电生理指标上表达抑制调节负性情绪的性别差异，却未能在主观情绪测量上观测到这一性别差异，可能也与一个组块只测一次有关。

回应:

非常感谢审稿人的深入思考并给我们提出的建设性意见。本实验要求被试在 40 张负性图片的调节后，对此时此刻整体的主观情绪状态的强度进行评分。因此，被试所评定的是当下的主观情绪状态（类似于心境，mood），而不是针对某一张特定图片的情绪感受。因此，情绪状态的测量更可能是来源于刚刚所经历这个实验阶段中，所接受的 40 张同质情绪刺激所产生的综合的情绪影响，而不是单独的最后一张刺激所产生的效应，因为稳定情绪状态的产生往往需要以较长时间的诱发为基础(Rowe, Hirsh, & Anderson, 2007)，而单个情绪图片诱发的更多是即时、短暂的情绪反应，而不是稳定的情绪状态(Carreti & Hinojosa, Martín-Loeches, Mercado, & Tapia, 2004)。然而，即便如此，在当前实验设计的基础上，我们也无法完全排除审稿人所提出的这种可能性。因为的确如审稿人所说，近因效应是很可能存在的，因此可以想象最后一张图片对最后情绪状态评价的贡献可能高于之前其他刺激。这一点我们在以后的工作中需做改进，如每个 block 的调节任务结束后，先让被试自行休息一小段时间(时间长短需进行预测量)，然后再让被试对当下的心情进行评定，以减弱或排除这一近因效应的影响。

然而，在每个组块内，如果对每个 trial 都进行调节后评价，可能会出现这样一种情况，即被试需要进行双任务转换(Monsell, 2003)。每个 trial 的图片出现时，被试不仅要每张图片进行调节，同时会产生看完图片还需对情绪进行评分的主观预期，认知负荷加大，在一定程度上分散了注意力，从而影响了情绪诱发的质量和对调节效果的解释。这也是本研究实验设计时没有逐个对 trial 进行事后情绪评分，而是用多张图片较稳定地诱发被试的情绪状态，同时采用相应的策略来调节情绪的原因。

再一次衷心感谢审稿人深思熟虑的意见！

(Carretié L. J., Hinojosa A., Martín-Loeches M, Mercado F., Tapia M. (2004) Automatic attention to emotional stimuli: neural correlates. *Human Brain Mapping* 22:290–299.

Monsell, Stephen. (2003). Task switching. *Trends in cognitive sciences*, 7(3), 134-140.

Rowe, G., Hirsh, J. B., Anderson, A. K., 2007. Positive affect increases the breadth of attentional selection. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, pp. 383 - 388.)

意见 7：被试对他们的情绪状态进行 7 点评分(1：完全没感觉；7：感觉非常强烈)。这里似乎只评估了唤起度，而不是情绪价？

回应：

感谢审稿人的细心审阅。在本研究中，因为我们的研究针对的是负性情绪调节及性别差

异，因此我们所选择的实验材料均为负性效价的情绪图片。这些图片材料均经过了事先的评定，负性 block 均属于负性效价。因此，实验材料的效价是确定的（即负性），因此被试观察这些材料所产生的情绪状态也只可能是在负性效价内，从中性，低负性效价强度到高负性效价的负性情绪状态。因此，我们对情绪状态强度进行自我评价仅采用了单维度评分，而没有采用双维度评分的方法。实验让被试评定调节后的情绪强度，指的是由负性效价的图片引起的被试的主观负性情绪体验(Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997; Yuan et al., 2007)。被试在组块后所评价的负性效价强度值，可以作为诱发被试负性情绪或调节是否有效的主观报告证据。

(Lang, Peter J, Bradley, Margaret M, & Cuthbert, Bruce N. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. NIMH Center for the Study of Emotion and Attention, 39-58.

Yuan, J. J., Zhang, Q. L., Chen, A. T., Li, H., Wang, Q. H., Zhuang, Z.C., & Jia, S. W. (2007). Are we sensitive to valence differences in emotionally negative stimuli? Electrophysiological evidence from an ERP study. *Neuropsychologia*, 45(12), 2764-2771.)

意见 8: 本研究中，没有测量调节之前的情绪强度，只测了之后的，如何从行为数据上证明调节策略确实有效果？

回应:

非常感谢审稿人的中肯意见。本研究的实验程序中，在每个 block 开始前和结束后，均对被试的情绪强度进行了评分。很抱歉在初稿的写作中，出于数据分析简便的考虑，我们仅纳入了后测情绪强度数据进行了单因素方差分析。在修改稿中，我们已在方法、结果及讨论部分做出相应修改。如果需要，我们将如实提供实验程序及数据供编辑与审稿人查阅。

在修改稿中，我们对主观评定数据进行重新分析：将每个 block 初始评分和结束评分的时间点作为被试内变量纳入分析，做 2(时间点：block 开始、block 结束) × 3(策略：观看负性、抑制负性、重评负性) × 2(性别：男、女)重复测量方差分析。结果发现，时间点 × 策略的交互作用($F(2,66)=2.64, p=0.08, \eta^2=0.074$)和策略的主效应($F(2,50)=2.96, p=0.075, \eta^2=0.082$)不显著，只存在时间点($F(1,33)=8.62, p=0.006, \eta^2=0.207$)的主效应。事后多重比较表明：block 开始前的情绪评分(3.19)显著低于 block 结束后(3.6)。

根据上述结果，没有出现时间点 × 策略的交互作用或策略主效应，因此如审稿人所说的，在主观情绪强度评定上，我们并不能得出认知重评的调节效果。

意见 9：图的问题：

1) 为何图 3 在图 4 和 5 的后面。

回应：已按要求调整图的顺序。

2) 图 4 的标注不清楚，横纵坐标分别表示什么？后面的图 5 也有类似问题。另外，哪边是男性哪边是女性也不甚明确（或者可在下面图的说明中加以明确）。

回应：已按要求重新作图。

3) 图 3A 中，“观看中性”和“观看负性”条件下的“策略有效性评估”值从何而来，前文方法中并没有说要被试对这两种条件下进行相关评估。

回应：感谢审稿人的细心审阅。策略有效性评估应改为操作有效性评估。实验中，对 4 个 block 均测了被试完成指导语的情况，文章中之所以写的是“策略有效性评估”是因为本研究强调了策略的操作是否有效，是下面的数据分析的前提保证。

4) 图 3B 中，纵坐标“主观负性情绪”不合适，无法准确说明变量。实际上测量的是“强度”（被试需要对他们的情绪状态进行 7 点评分(1：完全没感觉；7：感觉非常强烈)）。

回应：图 3B 的纵坐标已改为主观情绪强度。

5) 图 3C 中，纵坐标标示与原文不符，测量的是 1-9。

回应：根据要求，修正纵坐标为 1-9 的范围。

意见 10：前面对脑电数据的结果进行了时间窗口的细分，但后面没有相关的讨论。

回应：

感谢审稿人的中肯的意见。本文在讨论部分对脑电数据窗口划分做出以下补充：本实验的脑电数据分析中，对时间窗口的划分主要是基于主成分分析的结果，而进行更细的划分是对主成分分析的更进一步的验证，即验证大时间窗口得出的效应是否稳定的存在于每个小窗口，还是说只来源于某个或某几个小窗口。结果表明在主成分分析的大窗口下所分析的结果和以 200ms 划分的各个小窗口结果是一致的，说明了主成分分析结果的可靠性(Foti & Hajcak, 2008; Smith, Cacioppo, Larsen, & Chartrand, 2003)。

(Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing reappraisal: Descriptions preceding arousing pictures modulate the subsequent neural response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 977-988.

Smith, N. K., Cacioppo, J. T., Larsen, J. T., & Chartrand, T. L. (2003). May I have your attention, please: Electrocortical responses to positive and negative stimuli. *Neuropsychologia*, 41(2), 171-183.)

意见 11：本文的讨论还欠深入，要结合文献讨论主要的创新发现，如表达抑制的主观体验和 LPP 结果，特别是结果的分离。认知重评也类似。讨论中要明确说明是否验证了原来的假设。

回应：感谢审稿人给出的重要意见。对文章讨论部分的创新发现及是否验证原来的假设已在讨论部分相应位置做出补充。

意见 12：“2.1 被试”部分，“平均年龄 20.60 岁”，建议给出 SD，且只需保留 1 位小数。

回应：根据要求，已修改为“平均年龄 20.6 ± 2.06 岁”

意见 13：以此观察“各”情绪调节策略的效果及其性别差异，只有两个还是清楚说出来更好。

回应：根据要求，已修改为“以此观察表达抑制和认知重评策略的效果及其性别差异”。

意见 14：“不存在性别的主效应或性别与调节策略的交互作用($p>0.09$)”，“($p>0.09$)”这种表达方式好像不符合规范，其他位置也有类似问题。

回应：根据要求，在文中的主效应或交互作用的 p 值分开给出，并使表达方式符合规范。并在其他位置亦进行修改。

意见 15：“2 分钟为预实验 10 名被试恢复情绪所需要的最大时间”，“恢复情绪”不准确，恢复到哪个情绪？是不是用“平复”更好？

回应：实验中让被试观看 2 分钟的风景图片，让被试的情绪恢复到平静放松的基线水平。文中已改为“平复”。

意见 16：“且观看负性，重评负性和抑制负性 3 种条件下差异不显著($p>0.43$)(袁加锦 et al., 2014?)”，这里是给出客观数据，为何要引用文献？

回应：感谢审稿人的意见。该图片材料评定转引自袁加锦 2014 年已发表的数据，其实验材料选取符合标准化原则。为了客观表明材料评定的数据出自于已发表文献，故注明引用(袁加锦 et al., 2014)。

(袁加锦, 龙泉杉, 丁南翔, 娄熠雪, 刘莹莹, & 杨洁敏. (2014). 负性情绪调节的效率:中国文化背景下认知重

意见 17: 脑电分析的时间窗细分的依据是什么, 为什么 500~1000ms 时间窗内分了 2 个时间区间, 其他分了 5 个区间。

回应: 感谢审稿人的意见。我们是根据 Hajcak 的做法, 以 200ms 来划分小窗口, 作为更进一步的论证小时间窗口和大时间窗的一致效应。因为根据主成分分析的结果, 将 LPP 划分为 500~1000ms, 1000ms~2000ms, 2000ms~3000ms, 3000~4000ms, 按 200ms 的时长来对每个大窗口进一步划分。后 3 个窗口均划分了 5 个区间, 而在 500~1000ms 大窗口里, 只能划分为 500~700ms, 700ms~1000ms, 或是 500~800ms, 800~1000ms 的 2 个区间(Foti & Hajcak, 2008)。(Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing reappraisal: Descriptions preceding arousing pictures modulate the subsequent neural response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 977-988.)

意见 18: “但情绪调节策略的变化趋势在主观报告和 ERP 结果趋势不一致。” 如何不一致? 这里建议说明一下。

回应: 不一致更改说明为: 虽然表达抑制策略在 LPP 中晚期窗口出现调节的性别效应, 但是男女性在主观情绪体验上并没有出现降低。

意见 19: “以组块作为被试内变量”, 组块只是条件的一个表现形式, 不应说以“组块”为变量。其他位置也有类似问题。

回应: 根据要求, 已将“组块”修改为“条件分组”。

意见 20: 一些表达不通顺或不规范, 如:

1) “被试均处于情绪稳定”不通顺。

回应: 根据要求, 已修改为“被试均处于情绪稳定状态”。

2) “而无存在文化偏差现象”不通顺。

回应: 根据要求, 为表述通顺, 将所在该句修改为“有证据表明, 中国被试观看国际情绪图片系统的图片存在文化偏差现象(黄宇霞&罗跃嘉, 2004), 因此图片材料由一个独立程序检查是否对中国人有相似的情绪特征。”。

(黄宇霞, 罗跃嘉. (2004). 国际情绪图片系统在中国的试用研究. *中国心理卫生杂志*, 18(9), 631-634.)

3) “配对检验的结果表明，观看负性(1.73)，重评负性(1.76)和抑制负性(1.83)条件下效价的评分显著低于观看中性条件”，应该明确为“图片的效价”，其他位置也有类似问题。

回应：根据要求，已修改。

第二轮

审稿人 1 意见：

意见 1：关于情绪强度评估的分析结果中，2(时间点： block 开始、block 结束) × 3(策略：观看负性、抑制负性、重评负性) × 2(性别：男、女)的重复测量方差分析，应当报告所有交互作用和主效应。

回应：

谢谢审稿人的建议。修改稿中已将所有交互作用和主效应补充完整(文中 3.1.2 部分)。补充并修改如下：

“结果发现，性别($F(1,33)=2.92, p=0.10, \eta^2=0.08$)、策略($F(2,66)=2.96, p=0.08, \eta^2=0.08$)的主效应，时间点 × 策略($F(2,66)=2.64, p=0.08, \eta^2=0.07$)、策略 × 性别($F(2,66)=0.30, p=0.68, \eta^2=0.01$)、时间 × 性别($F(1,33)=0.31, p=0.58, \eta^2=0.01$)，时间点 × 策略 × 性别($F(2,66)=0.26, p=0.77, \eta^2=0.01$)的交互作用均不显著，只存在时间点($F(1,33)=8.62, p=0.01, \eta^2=0.21$)的主效应，事后比较显示 block 开始前的情绪评分(3.19)显著低于 block 结束后(3.6)。”

意见 2：情绪调节问卷所测得的表达抑制上并无男女性别差异，作者对此如何解释，请在讨论部分作相应阐述。

回应：

谢谢审稿人严谨深入的提问。对此问题的解释已补充在讨论相应位置。

我们在实验前施测情绪调节问卷(ERQ)的目的，是为了检验被试对认知重评与表达抑制策略的习惯性使用程度是否存在性别差异。我们的研究目的是要观测男女人群采用两种策略进行情绪调节的效果是否存在性别差异。如果在实验前，两组被试在情绪调节习惯上存在显著差异，那么实验结果就可能反映的不是情绪调节效果的性别差异，而是来源于两组被试原本存在的情绪调节习惯上的不同，或情绪调节习惯的不同与核心自变量性别的交互作用。因此，出于本实验的研究目的，我们需要在实验前测量并控制男女被试在情绪调节习惯上的差异，使得两组被试习惯性使用认知重评，表达抑制的程度相似。在修改稿中，我们针对这一

问题进行了进一步的解释。

然而,本研究的假设是基于日常生活中表达抑制使用频率的男女差异而提出的,而实验中却控制男女被试在表达抑制习惯上的差异,这可能会让读者觉得与研究目的相违背。在本研究中,我们控制了两性被试的表达抑制习惯,主要是因为被试自我报告的表达抑制习惯与现实生活中实际表达抑制的频率可能并不相同。其原因是,以往大量研究指出情绪调节策略的训练,能帮助个体自动化的使用该策略进行情绪调控(Heeren, Reese, McNally, & Philippot, 2012; Tran, Siemer, & Joormann, 2011; Wilson, MacLeod, Mathews, & Rutherford, 2006)。例如,Heeren 等人发现对被试进行注意积极刺激的训练之后,在面对威胁信息时被试可以习得自动化的注意转移,从而有效减弱其焦虑水平,并且这一自动化调节效果不仅适用于成人也适用于儿童(MacLeod & Holmes, 2012)。类似的,对被试进行积极认知重评的训练,能帮助被试对压力情境进行非指导性的、自动化的积极解释(Tran, Siemer, & Joormann, 2011; Wilson, MacLeod, Mathews, & Rutherford, 2006)。因此可以推测,由于社会文化对男性具有较少情绪表达的期望,成年男性在经过长期的生活及文化训练后,其使用情绪的表达抑制可能已趋于自动化。这可能导致即便其主观上并没有意识到进行了更多的表达抑制,他们也能更有效的采用表达抑制进行情绪调控。另一方面,如果控制了自我报告的情绪调节习惯的差异,我们仍然能观测到采用表达抑制进行情绪调节效果的性别差异,那么有关性别差异的结论将比未控制情绪调节习惯也将更加可靠。因此,即便自我报告的表达抑制习惯与现实生活中的表达抑制频率可能存在某种相关,本研究依然选择了控制了表达抑制习惯以期得到有关性别差异更为可靠的结论。

同时感谢审稿人该问题对我们的启示,基于该意见未来研究可以直接考察情绪调节习惯对情绪调节效果的影响。

(Heeren, Alexandre, Reese, Hannah E, McNally, Richard J, & Philippot, Pierre. (2012). Attention training toward and away from threat in social phobia: effects on subjective, behavioral, and physiological measures of anxiety. *Behaviour research and therapy*, 50(1), 30-39.

MacLeod, Colin, & Holmes, Emily A. (2012). Cognitive bias modification: An intervention approach worth attending to. *American Journal of Psychiatry*, 169(2), 118-120.

Tran, Tanya B, Siemer, Matthias, & Joormann, Jutta. (2011). Implicit interpretation biases affect emotional vulnerability: A training study. *Cognition and Emotion*, 25(3), 546-558.

Wilson, Edward J, MacLeod, Colin, Mathews, Andrew, & Rutherford, Elizabeth M. (2006). The causal role of interpretive bias in anxiety reactivity. *Journal of abnormal psychology*, 115(1), 103.)

意见 3: 建议文中小数点位数保持一致。

回应: 已在修改稿中改正小数点位数, 均保留 2 位小数点。

意见 4: 请给出对 LPP 统计的电极点选取的依据。

回应:

根据文献, LPP 是刺激呈现 500ms 后出现的一个持续时间较长的正成分, 在中央顶区以后达到最大(Foti & Hajcak, 2008; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Kropminger, Moser, & Simons, 2008)。Kropminger 的研究分析得出, LPP 的效应在 Pz 点达到最大。又如 Hajack 的研究中, 按前后、左右及上下来细分脑电记录区域, 发现不管在 LPP 的早期、中期和晚期窗口, 情绪效应在头部的内侧顶区(CP1/2, CP3/4,P1/2, P3/4, and PO3/4)记录点均达到较大的幅值, 因此我们选取了中央顶区及顶区共 10 个点来分析。

(Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing reappraisal: Descriptions preceding arousing pictures modulate the subsequent neural response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 977-988. doi:

10.1162/jocn.2008.20066

Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures.

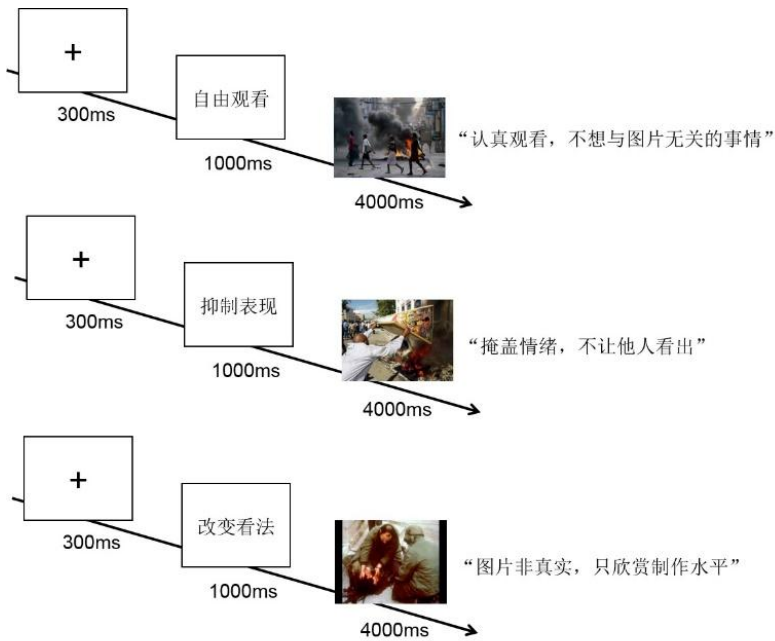
Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience, 6(4), 291-297. doi: 10.3758/cabn.6.4.291.

Kropminger, J. W., Moser, J. S., & Simons, R. F. (2008). Modulations of the electrophysiological response to

pleasant stimuli by cognitive reappraisal. *Emotion*, 8(1), 132-137. doi: 10.1037/1528-3542.8.1.132.)

意见 5: 图 1 与研究主要内容无关, 建议删除, 仅在文中报告即可; 另建议给出实验程序示意图。

回应: 修改稿已删除图 1 及调整图片顺序, 并将原先图 1 的数据结果在文中报告。实验流程图如下:



意见 6: 图 2, 建议如图 4 和图 5 一样给出线条颜色的图例, 而非直接在线条上标注。

回应: 已按要求重新绘制。

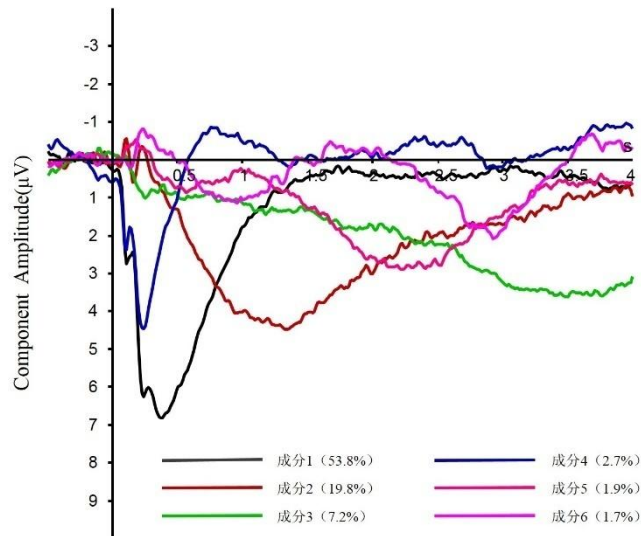


图 1. 成分波幅的时间函数。每个成分在 ERP 波形上的负载百分比(%)

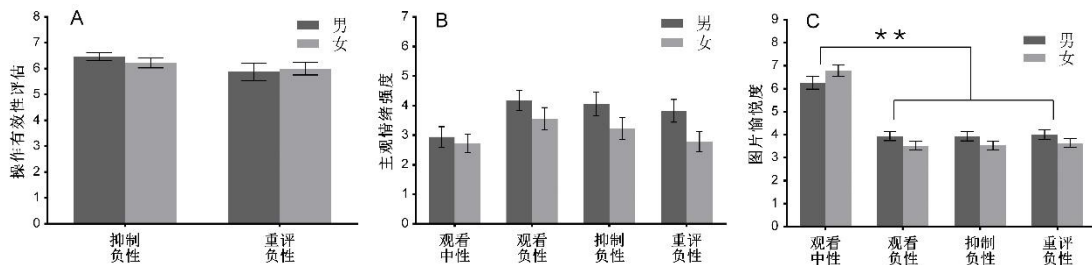
意见 7: 图 3 中 A 和 C 为何不像图 B 所示分别呈现男女性别的结果?

回应:

感谢审稿人的细心审阅。根据本研究关注的焦点, 即调节策略的性别差异, 因变量包括被试调节后的情绪强度评估, 正如图 B 所呈现。我们对被试操作有效性和愉悦度的检验,

主要是作为基本前提。需要所有被试均有效地使用了策略，情绪图片亦能成功唤起所有被试的情绪，才能进一步对调节效果的性别差异进行分析探讨。考虑到这两个指标是否存在性别差异不是我们关注的焦点，因此，之前的图 A 和图 C 没有呈现男女分组的结果。

但是，经过深入的思考，我们觉得确实如审稿人所建议的，有必要将性别因素纳入对上述两个指标的分析。这样可以更加清楚的知道所选择的刺激图片的情绪属性以及成功使用情绪调节策略的程度是否男女之间有所不同。基于此分析可以对实验结果的解释提供更加可靠的参照。因此，我们将性别因素与策略因素一起纳入了操作有效性以及图片愉悦度的统计分析。在操作有效性上，由于两种调节策略是本研究的重点，我们重点检验了被试成功改变认知与成功抑制情绪表达的程度。我们以调节策略(认知重评、表达抑制)为被试内变量，以性别(男、女)被试间变量，对操作有效性检验的数据进行了 2×2 的重复测量方差分析。结果发现，性别主效应 ($F(1,33)=0.07, p=0.80, \eta^2<0.01$) 以及调节策略与性别的交互作用 ($F(1,33)=0.63, p=0.43, \eta^2=0.2$) 均不显著。在图片愉悦度评分上，我们以条件分组(观看中性、观看负性、认知重评、表达抑制)为被试内变量，以性别(男、女)被试间变量进行重复策略方差分析。结果发现性别主效应 ($F(1,33)=0.74, p=0.40, \eta^2<0.01$) 以及条件分组 \times 性别 ($F(3,99)=2.97, p=0.09, \eta^2=0.08$) 的交互作用也不显著。这一结果说明了男女分组在操作有效性，及图片愉悦度的评分是相似的。我们按要求重新绘制了图 A 和图 C。



审稿人 2 意见：

意见 1：对原问题 5 的说明，应适当反映到正文中，以说明提示采用相关的认知重评策略（如“这些图片是用 Photoshop 做出来的，都不是真实的，只欣赏图片的制作水平。”）是有根据的。

回应：感谢审稿人的建议，已在修改稿中补充认知重评策略的依据。

意见 2：目前的“策略有效性评估”，只是来源于被试的主观报告。被试报告“成功”调节

了，并不意味着真的就是成功了，还需有客观的行为数据做支撑。

回应：

非常感谢审稿人的中肯意见。

实验中让被试对其成功使用给定策略的程度进行主观评分，虽然各策略评分都显著的大于中位数，但被试的社会赞许性的确会在一定程度上影响数据的客观性。诚如对问题 3 的回答，行为数据的另一指标，情绪强度的评定上也没有得到调节的效应，因此在行为数据上我们并不能肯定地得出被试成功地调节了情绪。但另一方面，如果被试的评分确实因为社会赞许性的影响而趋近天花板，那么表达抑制和认知重评的评分应该都接近 7，但是事实上两组被试成功使用策略的评分的数据都在 6.5 以下，而且从绝对分数看出，表达抑制(6.34)的分数要略高于认知重评(5.94)，这提示目前得到的评分应该是被试对其成功遵循实验指导语程度的较为客观的评价。另外，本实验中男女两组被试的其他情绪相关变量，如焦虑抑郁水平、情绪稳定性及情绪调节习惯等因素均得到了有效的控制。并且，在对情绪调节策略的成功使用程度评分以及实验材料的事后评分上男女被试也均无显著差异。如果表达抑制策略的使用是无效的，那很可能我们无论从行为或生理指标上均并不能得出任何调节效应。而脑电生理这一客观指标上，无论在 2000~3000ms 还是 3000~4000ms 窗口，以及我们对上述每 1000ms 进行以 200ms 为单位的 5 个连续窗口分析，均发现 LPP 波幅出现稳定的表达抑制的情绪调节效应，因此可以认为被试确实是因为有效使用了情绪调节策略从而在 LPP 波幅上出现了可靠的情绪调节效应。值得注意的是对于策略调节效果行为指标和脑电指标的分离，我们在讨论部分中作出了解释(见讨论部分第三段)。

然而，我们必须承认，本研究当前采用的单维度进行操作有效性检验的方法确实有不够严密之处，需要在未来研究中加以改进。比如在每种策略的调节任务结束后，都需评估“认知重评”和“表达抑制”的使用情况。如果在认知重评 block，对改变看法的评分显著高于抑制表现的评分，而在表达抑制 block，抑制表现的评分显著高于改变看法的评分，我们才能确定地说明策略操作是有效的。

再一次衷心感谢审稿人深思熟虑的意见。

意见 3：在每个 block 开始前和结束后进行情绪强度的评定，只能评定整个 block 的效果，仍然无法说明情绪调节的效果，因为在整个 block 之前被试还没有看任何图片，结束后，情绪状态既有看图片的效果，也可能有调节的效果。情绪调节的效果衡量，文献中多采用进行情绪调节后的评分与不进行情绪调节（仅看图片）的评分差异来度量。在本研究中，因只

收集了整个 block 前后的得分，可采用对比调节负性和观看负性条件下的情绪强度改变来进行度量。如果情绪调节是有效的，抑制负性和重评负性条件下的情绪强度增加值（block 结束—block 开始），应该小于观看负性条件下，否则情绪调节就不能说是有效的。根据“情绪调节效应”的结果，策略的主效应属于边缘显著（ $p=0.075$ ），时间点×策略的交互作用也是边缘显著（ $p=0.08$ ），可以进一步看一下简单效应。

回应：

非常感谢审稿人提出的建设性意见。据此，我们对看了观看负性条件、抑制负性和重评负性条件下的情绪强度增加值(block 结束—block 开始)，结果显示($F(2,68)=2.74, p=0.07, \eta^2=0.08$)，事后比较观看负性(0.46)、抑制负性(0.66)和重评负性(0.11)两两间无显著差异($ps>0.06$)。

策略的主效应边缘显著，事后多重比较显示，观看负性(3.64)、抑制负性(3.11)和重评负性(3.24)两两无显著差异($ps>0.07$)。另外，时间点×策略的交互作用边缘显著，对其进行分解。我们发现 block 前的观看负性(3.40)、抑制负性(2.97)及重评负性(3.17)两两无显著差异($ps>0.24$)，而在 block 后出现认知重评策略(3.29)显著小于观看负性(3.86) ($p=0.02$)和抑制负性(3.63) ($p=0.03$)。结合重评条件与观看负性条件的情绪强度增加值无显著差异的结果，我们不能得出认知重评在主观情绪强度评定上可靠的情绪调节效应，而应该认为表达抑制和认知重评在主观情绪强度评分上均未出现调节效应。

意见 4：“操作性检验”中，“对指导语遵循程度”的分析，要跟前面具体的操纵（“在认知重评与表达抑制条件，也需采用 7 点量表(1：完全不成功；7：非常成功)来评定他们在多大程度上成功的改变了对图片的看法(认知重评条件)或成功的抑制了表情(表达抑制条件)。”）联系起来，否则读者难以理解这个分析的数据来源。

回应：

非常感谢审稿人的修改建议。我们将文中的表述改为以下内容，便于读者理解：

操作有效性检验用于检测被试是否成功遵循了各个分组条件的指导语。被试需要在每个条件结束后通过七点量表(1：完全不成功；7：非常成功)来评定他们在多大程度上仅注意图片内容而不施加影响、成功地改变了对图片的看法或成功地抑制了表情。

意见 5：修改后的讨论仍欠深入。

回应：

感谢审稿人的仔细审阅，这促使我们对讨论部分进行了仔细思考和拓展。在修改稿中，我们分别对研究结论的适用范围和表达抑制男性优势可能的神经机制层面进行了进一步深入的讨论。具体如下：

“然而，本研究是基于群体水平得出的结论，可能并不能将结论推广到每个男女性个体。尽管男女性从群体而言具有表达抑制的男性优势，但并非所有男性在日常生活中都具有更高的情绪表达抑制的水平，比如也有男性通过哭泣来发泄情绪。文献证明外倾性是情绪表达能力密切相关的人格特质(Riggio & Riggio, 2002; 양세경 & OhSoosung, 2009)。大量研究表明高外倾伴随着更多的情绪表达和较少情绪表达抑制(Carver, Sutton, & Scheier, 2000; Gross & John, 2003; Chen et al., 2005)。例如，Gross 等人发现外倾性与个体的表达抑制行为成负相关。Chen 等人进一步指出相比于低外倾人群，高外倾人群的内在表达意愿和外显表达行为之间的一致性程度更高。当需要外倾人群抑制自己的负性情绪表达时，这与其较高的情绪表达倾向相违背，所以有可能导致外倾人群的调节效果不佳。研究也发现，外倾性得分高的人，在采用表达抑制调节负性情绪时出现了困难(Gross & John, 2003; Peñã-Gómez et al., 2011)，从而很有可能目前得到的性别差异并不适合于高外倾人群。这一可能性将在未来研究中予以探讨。

另一方面，表达抑制调节负性情绪存在男性优势的神经机制需要未来研究的进一步探讨。已有研究表明前额叶皮层是情绪调节的关键脑区，主要包括背外侧前额皮层(dIPFC)和腹外侧前额皮层(vIPFC)等控制区域(Otto, Misra, Prasad, & McRae, 2014; Townsend et al., 2013)。在个体进行有意识情绪调节时，前额叶控制区域通过对情绪唤起相关脑区如杏仁核的抑制，导致其激活水平降低，从而达到对情绪的调节(Banks, Eddy, Angstadt, Nathan, & Phan, 2007; Goldin, McRae, Ramel, & Gross, 2008; Townsend et al., 2013)。男性日常生活中的表达抑制行为更多，可能出现在表达抑制条件下，男性人群的前额皮层对杏仁核等情绪神经环路激活的抑制，即前额叶-杏仁核的功能链接强度要强于女性人群。另一方面如果要对情绪神经环路相似的控制水平，女性也可能相比男性需要卷入更多的前额叶控制区域的激活才能实现。这些假设均需未来研究采用功能性磁共振技术予以验证。”

(Banks, Sarah J, Eddy, Kamryn T, Angstadt, Mike, Nathan, Pradeep J, & Phan, K Luan. (2007).

Amygdala-frontal connectivity during emotion regulation. *Social cognitive and affective neuroscience*, 2(4), 303-312.

Carver, Charles S, Sutton, Steven K, & Scheier, Michael F. (2000). Action, emotion, and personality: Emerging conceptual integration. *Personality and social psychology bulletin*, 26(6), 741-751.

- Chen, Sylvia Xiaohua, Cheung, Fanny M, Bond, Michael Harris, & Leung, Jin - Pang. (2005). Decomposing the construct of ambivalence over emotional expression in a Chinese cultural context. *European Journal of Personality, 19*(3), 185-204.
- Goldin, Philippe R, McRae, Kateri, Ramel, Wiveka, & Gross, James J. (2008). The neural bases of emotion regulation: reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological psychiatry, 63*(6), 577-586.
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*(2), 348-362. doi: 10.1037/0022-3514.85.2.348
- Otto, Benjamin, Misra, Supriya, Prasad, Aditya, & McRae, Kateri. (2014). Functional overlap of top-down emotion regulation and generation: An fMRI study identifying common neural substrates between cognitive reappraisal and cognitively generated emotions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 14*(3), 923-938.
- Peña-Gómez, Cleofé Vidal-Piñero, D íac, Clemente, Immaculada C, Pascual-Leone, Álvaro, & Bartrés-Faz, David. (2011). Down-regulation of negative emotional processing by transcranial direct current stimulation: effects of personality characteristics. *PLoS one, 6*(7), e22812.
- Riggio, Heidi R, & Riggio, Ronald E. (2002). Emotional expressiveness, extraversion, and neuroticism: A meta-analysis. *Journal of Nonverbal Behavior, 26*(4), 195-218.
- Townsend, Jennifer D, Torrisi, Salvatore J, Lieberman, Matthew D, Sugar, Catherine A, Bookheimer, Susan Y, & Altshuler, Lori L. (2013). Frontal-amygdala connectivity alterations during emotion downregulation in bipolar I disorder. *Biological psychiatry, 73*(2), 127-135.
- 양세경, & OhSoosung. (2009). Personality Type, Emotional Expressiveness, and Ambivalence over Emotional Expressiveness in Schizophrenia and Normal Controls. [성격유형, 정서표현, 정서표현갈등간의관계-정신분열병환자들과일반인들의비교]. *The Korean Journal of Clinical Psychology, 28*(1), 15-33.)

意见 6: 文章摘要和结论部分基本重复，建议适当变换相关表述。

回应:

感谢审稿人的意见，我们将结论的表述作出修改：

本研究采用组块设计，探讨认知重评和表达抑制调控效果的性别差异。虽然在主观报告无显著的调节效果，但在脑电生理指标上发现采用表达抑制策略进行负性情绪调节的效果男性优于女性。这提示男性比女性更适合采用抑制情绪表达的方式进行日常情绪管理，这种差

异可能与社会对男女性别角色的不同期望有关。下一步的研究可以测量性别角色期望，深入探讨表达抑制男性优势的原因。另外，表达抑制调控效果的性别差异可能会受相关人格因素，如外倾性的影响。是否表达抑制策略不适用于高外倾性的男女群体，未来研究需进行进一步探讨。