

## 《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：激活腹外侧前额叶提高抑郁症患者对社会疼痛的情绪调节能力：一项 TMS 研究

作者：莫李澄，郭田友，张岳瑶，徐锋，张丹丹

### 第一轮

#### 审稿人 1 意见：

**意见 1：**本研究通过使用 tms 技术来探讨提高某个特定脑区的激活水平来提升抑郁症患者社会情绪的有意识的主动调节能力。该研究采集了 100 多位抑郁患者，而且是重度抑郁患者，随机分成实验组和所谓的控制组。研究结果发现当右侧 VLPFC 被 TMS 激活且患者采用认知重评策略调节情绪时，实验组患者( $n = 64$ )比对照组患者( $n = 63$ )在社会排斥情境下报告了更弱的负性情绪体验，这说明激活右侧 VLPFC 可以有效提高患者对社会疼痛的外显性情绪调节能力。但是有以下一些重要问题供参考：

作者在文章的前言部分简要论述了抑郁疾病的临床特点，其中最重要的特点是对负性情绪加工或者体验的过度偏爱和沉浸。同时也指出，造成这一现象的一个重要原因是因为患者情绪调节能力受损，无法有效地改善对负性刺激和体验的加工。然后，作者指出，tms 这一技术可以通过刺激相关的额叶相关的脑区，特别是外侧的脑区提高人们的外显情绪调节能力。同时，以往研究还表明，作者关注的脑区，vlpfc 也是社会负性情绪，特别是 social pain 情绪加工或者产生的重要脑区，作者以往的演技工作发现，提高这一脑区的活动程度可以有效降低对社会负性情绪的体验。由此，作者提出了文章需要解决的几个重要问题。这里拟结合研究结果来探讨本文可能存在的一些重要问题。通过研究结果，我们看到，tms 作用 20 分钟后，作者发现，外显情绪调节任务可以有效降低社会负性刺激的情绪体验，但是在被动观看图片时候，两组并没有差异。结合作者前言部分的文献探讨，有一个很重要的问题是：既然 vlpfc 脑区是 social pain 产生的重要脑区，通过 tms 刺激即可减少负性体验。那么既然实验开始要进行 tms 对 vlpfc 的刺激，我们是否可以推测，其实对于被动观看条件而言，理论上来说，负性情绪体验在实验组应该有所下降，也应该出现和控制组比，负性情绪的显著降低。同时，在认知调节参与的情况下，因为以往研究证实了 tms 刺激 vlpfc 可以更有效的提高外显情绪调节能力，因此可以预期，实验组相对于控制组而言，认知调节组的负性情绪体验评分要显著低于控制组。我觉得这应该是一个对实验结果的更合理的预期。基于这样的预期，我发现作者的结果似乎和预期不太符合。在被动观看情况下，出现了没有显著差异的情况。不知道作者如何解释？

**回应：**审稿人提到“vlpfc 脑区是 social pain 产生的重要脑区”，严格来讲，VLPFC 是 social pain 的调节脑区，而疼痛或者负性情绪体验产生于前脑岛、前扣带回、杏仁核等脑区。具体来讲，正如我们在引言中提到的，情绪调节可以分为内隐的和外显的。内隐的或自动化的情绪调节主要依赖于内侧前额叶，而外显的或主动的情绪调节主要依赖于外侧前额叶皮层，包括背外侧前额叶(DLPFC)和腹外侧前额叶(VLPFC)。本研究中我们用 TMS 激活了 VLPFC，而被试进行被动观看任务时，并没有要求他们主动（外显）去下调负性情绪，因此，我们预期此时两个 TMS 组的组间差异不明显。

意见 2：在实验设计，作者为什么不加入正常人作为另外一个控制组？tms 对于认知情绪调节的改善效应到底如何？这一结果可以通过正常人进行评估，也就是认知情绪调节本身可以调节负性情绪，tms 的加入，additive effect 到底如何？这一 effect 在抑郁者患者身上又如何。我觉的加入正常人也许可以更深入探讨你的结果。

回应：感谢审稿人的提问。基于健康被试的研究，我们已增添了相关的介绍，详见引言第五段（line 72-74, line 78-85）。不过审稿人的建议非常好，如果本实验再加上一组或者两组健康被试，在同一项研究中同时比较健康和抑郁症患者的结果，能更全面的考察问题。我们已将此问题作为未来研究的方向之一，加入了讨论（line 297-300）。

line 72-74：针对社会疼痛的情绪调节，目前已有许多基于健康人群的研究指出了 VLPFC，特别是右侧的 VLPFC (right VLPFC, rVLPFC)在此过程中的重要作用(Koban, Jepma, Geuter, & Wager, 2017; Vijayakumar, Cheng, & Pfeifer, 2017; Wang, Braun, & Enck, 2017)。

line 78-85：同时，研究者们利用经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)以及 TMS 技术证明了 rVLPFC 在下调由社会疼痛诱发的负性情绪时的关键作用(Hsu et al., 2015; Riva, Romero Lauro, DeWall, & Bushman, 2012; Riva, Romero Lauro, DeWall, Chester, & Bushman, 2015; Riva, Romero Lauro, Vergallito, DeWall, & Bushman, 2015)。我们课题组近期采用外显情绪调节任务，要求健康被试在体验到社会疼痛时使用认知重评策略下调负性情绪，发现利用 tDCS/TMS 激活 rVLPFC 能明显降低被试的负性情绪体验强度，提高其社会情绪调节能力(He et al., 2018, 2020; He, Liu, Zhao, Elliott, & Zhang, 2019; 张丹丹, 刘珍莉, 陈钰, 买晓琴, 2019)。

line 297-300：第四，对比考察患者和健康对照组接受 TMS 干预后的行为和神经学改变。虽然此前已基于健康被试进行了多项相关研究，但还有必要在一项研究中对观察患者和健康对照的实验结果，从而对情绪调节脑区与情绪调节效果的因果关系形成更完整、深入的理解。

意见 3：我不太理解设置最后图片评价任务的目的。在完成认知调节评价任务后，继续进行干扰任务，然后再次对图片进行评价，发现实验组评价更加正面。这一设置的目的是为了证实 tms+认知调节在时间上的有效性？

回应：是的，为了考察 TMS 效应是否能保持一段时间。将来如果应用到临床治疗，我们是希望 TMS 效应能保持尽可能长的时间。论文初稿对此问题进行了一些讨论（line 263-277）。本次修改，为了明确图片评分的作用，我们也在方法部分进行了补充说明（line 150-151）。

line 263-277：本研究不但考察了情绪调节过程中被试报告的负性情绪强度评分，还关注了在情绪调节任务之后 TMS 效应的保持效果，因为我们希望患者在接受完 TMS 治疗之后其社会情绪调节能力的改善能有一定延续性。结果正如预期，实验组患者在外显性情绪调节任务完成后 30 min、即 TMS 刺激结束后 40 min，对社会排斥图片的情绪效价判断仍更偏正性(与对照组患者相比)。但是也需注意，本研究中我们发现的 TMS 效应较弱：对负性情绪强度评分进行的方差分析仅显示出较小的效应量(交互作用  $\eta^2p = 0.074$ )。(注： $\eta^2p$  为 0.05 代表小效应量, 0.10 代表中等水平效应量, 0.20 及以上为大效应量(Pfabigan, Alexopoulos, Bauer, & Sailer, 2011))。已有研究表明，单次、短时间的 tDCS/TMS 治疗(例如 20~25 min 的 rTMS)所带来的

认知功能改变非常微弱(Cavaleri, Schabrun, & Chipchase, 2017; Horvath, Forte, & Carter, 2015; A. R. Price & Hamilton, 2015; Smits, Schutter, van Honk, & Geuze, 2020; Song, Zilverstand, Gui, Li, & Zhou, 2019; Vanneste & Ridder, 2013), 且对神经可塑性的改变效应仅能保持 30 min 左右(Thut & Pascual-Leone, 2010; Valero-Cabré, Amengual, Stengel, Pascual-Leone, & Coubard, 2017)。因此虽然本研究中事后图片评分结果提示了 TMS 用于改善患者情绪调节障碍的可行性, 但未来研究还需要继续探讨并考察多次甚至多疗程的 TMS 方案, 尽量提高并延长治疗效果。

line 150-151: 设置图片评分任务的目的是考察 TMS 效应的持续性, 即 TMS 效应能否在 TMS 刺激结束、且外显性情绪调节结束后还能持续一段时间 (即 30 min)。

意见 4: 在 introduction 部分, 作者提到了 dlpc 也是一个重要脑区, 虽然作者谈了 vlpfc 的作用, 但是 dlpc 效果不同?

回应: 抱歉之前关于 DLPFC 我们没有进行介绍。DLPFC 和 VLPFC 均被认为是主动性情绪调节的核心脑区, 但不少研究表明 VLPFC 是采用认知重评策略进行情绪调节的最关键脑区, 而 DLPFC 更主要负责采用“分心”策略进行的情绪调节。本次修改我们将这一信息补充到了引言中 (line 70-71)。

line 70-71: 而 DLPFC 更主要负责采用“分心”策略进行的情绪调节(Kohn et al. 2014; Zwanzger et al. 2014)。

.....

审稿人 2 意见:

意见 1: 审稿意见本文采用 TMS 技术和情绪调节范式, 考察了右腹外侧前额叶在抑郁症患者对社会疼痛的情绪调节中的作用, 结果支持了 VLPFC 与认知重评策略的因果关系, 为临床改善抑郁症等社会功能障碍患者的情绪调节能力提供了神经治疗靶点的依据, 具有一定的理论和实际意义。下面的一些问题还有待澄清或改进:  
抑郁症患者的社会疼痛和情绪调节的研究, 介绍比较少, 特别是脑成像相关研究, 建议适当加强。

回应: 抑郁症患者此方面的脑成像研究确实比较少。本次修改, 我们在引言添加了一些文献 (line 38-40, line 56-58)。

line 38-40: 例如, 研究者发现在网络掷球游戏 (cyberball) 中遭受排斥后, 重度抑郁症患者比健康对照被试表现出更强的杏仁核、前脑岛和前扣带回的激活(Jankowski et al., 2018; Kumar et al., 2017), 表明在遭受社会排斥时, 患者会产生更强烈的负性情绪体验。

line 56-58: 与本研究更相关的, Jankowski 等(2018)采用网络掷球范式发现, 抑郁症患者组在遭受到社会排斥后, 其前额叶 (包括 DLPFC 和 VLPFC) 的激活水平明显弱于健康对照组, 说明患者对社会疼痛的情绪调节能力有所减弱。

意见 2：前言中，建议介绍一下抑郁症患者神经调控（如 TMS、tDCS）的相关研究情况。

回应：已加（line 88-93）。

line 88-93：精神疾病治疗方面，抑郁症可能是 TMS 应用最早、普及率最高的适应症(Somani & Kar, 2019)。目前 TMS 治疗抑郁的常用靶点为 DLPFC，治疗过程通常激活左侧 DLPFC 或抑制右侧 DLPFC，以达到减少或缓解患者抑郁症状的效果(Brunoni, Ferrucci, Fregni, Boggio, & Priori, 2012; George et al., 2010; Schutter, 2010)。同时，一些脑成像(Paillère Martinot et al., 2011)和临床对照研究(Herbsman et al., 2009)发现，VLPFC 脑区可能也是治疗抑郁症的重要神经靶点(Downar & Daskalakis, 2013)。

意见 3：前言中，建议用一两句话简要介绍一下 TMS 和 tDCS 干预研究的基本逻辑。

回应：感谢审稿人的建议，已加（line 86-88）。

line 86-88：本研究拟采用 TMS 为技术手段。脑机制研究方面，TMS 和 tDCS 技术通过激活或抑制特定脑区(例如 rVLPFC)的功能来观察被试的行为和脑神经活动改变，从而获得特定脑区与认知功能的因果关系。

意见 4：如何界定所用图片确实会诱发社会排斥？如何确定这些图片会对抑郁症患者诱发社会疼痛？

回应：首先，本文所用的范式是诱发社会疼痛的常用范式之一（例如 Elliott et al., 2012; Ochsner et al., 2002, 2004; Wager et al., 2008）。第二，从本实验的情绪评分结果来看，这些图片能在被试中诱发出至少是中等程度的负性情绪，鉴于这些图片的内容都是社会排斥的场景，我们可以认为被试的情绪是由社会排斥诱发的社会疼痛。第三，每名被试实验结束后，我们都会跟他们进行简短的访谈，所有的被试都表示实验中的图片让他们体验到了强烈的社会排斥感。

意见 5：“被试需对自己的负性情绪强度进行 1~9 点的评定(最长反应时 5 s)，分数越高表示负性情绪越强”，建议采用文献中更通用的形式来明确说明：（1 表示什么，9 表示什么）。其他评定也类似。

回应：感谢审稿人的建议。已改（line 135-136; line 149-150; line 211-213）。

line 135-136：1 分表示最低强度的负性情绪，5 分表示中等强度的负性情绪，9 分表示最高强度的负性情绪。

line 149-150：1 分表示最负性，5 分表示中性，9 分表示最正性。

line 211-213：图 3 实验结果。A，被动观看和认知重评过程中的负性情绪强度评分(1~9 点评分，1 分表示最低强度的负性情绪，9 分表示最高强度的负性情绪)。B，情绪调节 30 min 后

的图片效价评分(1~9 点评分, 1 分表示最负性, 9 分表示最正性)。

**意见 6: 本实验中, 如何保证抑郁症患者确实成功进行了认知重评?**

**回应:** 主试讲解指导语后, 要求被试复述指导语, 以保证他们完全理解了任务要求。在复述完认知重评的指导语后, 被试被要求举一个例子, 对生活中的一次社会排斥事件进行认知重评。例如有的被试会说, 如果跟两位朋友相约出门, 坐公交时发现只剩两个连着的座位了, 她两位朋友坐在了一起, 她只能自己坐在另一个相隔甚远的座位上, 她就会感觉到被朋友抛弃了。如果利用我们的情绪调节方法, 她就可以想, 这两位朋友上车前就抚育孩子的话题聊得很投机, 而她自己没有孩子也就没有加入他们的这次聊天。因此, 他们在公交车上想继续这个话题, 就坐到了一起。并不是故意想排斥她。

本次修改我们在方法部分对此进行了必要说明 (line 143-145)。

line 143-145: 主试讲解指导语后, 要求被试复述指导语, 以保证他们完全理解了任务要求。在复述完认知重评的指导语后, 被试被要求自己举一个例子, 对生活中的一次社会排斥事件进行认知重评。

**意见 7: “被动观看”和“认知重评”任务各使用了 20 张图片, 最后的情绪效价评定中采用了所有 40 张图片, 结果报告似乎也是针对全部 40 张图片。建议分别报告一下这两组图片的评定结果, 并做 2\*2 因素分析。按照本文逻辑, 似乎应该仅有认知重评的图片出现显著差异, 被动观看的图片两组不应该有差异。**

**回应:** 审稿人的建议非常好。本次修改我们进行了方差分析, 被试内因素为“任务”, 被试间因素为“TMS 类型”。结果仍然只发现了组间差异, 任务的主效应及任务×组间的交互效应不显著。增改部分见方法 (line 179-180) 和结果 (line 205-208)。我们认为, 本实验并不是一个记忆相关的实验。事后的图片评分任务, 我们要求被试根据自己当前的感受去评价图片的效价, 没有外显的情绪调节的指导语。VLPFC 被激活的被试由于在情绪调节任务中更好的习得了认知重评策略, 或者其 VLPFC 在情绪事件的加工中能得到更有效的激活, 因此在后续图片评分时, 他们认为所有的 40 张图片都没有那么负性了。

line 179-180: 对“负性情绪强度”及“事后图片效价评分”进行多因素重复测量方差分析, 被试内因素为“任务”, 被试间因素为“TMS 类型”。

line 205-208: 情绪调节任务结束 30 min 后的图片效价评分结果表明, 组别主效应显著,  $F(1, 125) = 14.2, p < 0.001, \eta^2p = 0.102$ : 实验组报告的效价( $3.24 \pm 0.61$ )显著高于对照组( $2.82 \pm 0.61$ ), 说明实验组认为社会排斥图片更偏正性(图 3B)。任务和组别的交互作用以及任务主效应不显著( $p > .050$ )。

**意见 8: 事后情绪效价的评定图片仍然采用了前面实验中的 40 张图片, 结果可能会受到记忆或实验者效应 (被试对实验预期的猜测) 的影响。**

回应：的确可能受到记忆的干扰，此点我们加到了讨论部分（line 277-279）。实验者效应可能对本文结果的影响不会太大，因为我们主要关注的是 TMS 两组被试之间的差异，而被试不知道自己是治疗组还是控制组。

line 277-279：此外，本研究在情绪调节任务和事后图片评分中采用了相同的材料，这可能引入混淆变量(例如记忆相关因素)，因此我们建议后续研究在实验任务和事后图片评分中采用同质但具体内容不一致的材料。

意见 9：一些表达和文字问题：（1）“视角为 3.0×3.5°”建议改为“视角为 3.0°×3.5°”。（2）“本研究采用 TMS 技术考察了抑郁症患者在外显情绪调节任务中其 rVLPFC 脑区与负性情绪下调功能之间的因果关系”，太长，有点不通顺。（3）“对情绪反映进行自顶向下的调节”，应为“反应”。（4）“注： $\eta^2_p$  为 0.05 代表小效应量, 0.10 代表中等水平效应量, 0.20 及以上为大效应量”，可以放在括号中，以免打断行文逻辑。

回应：非常感谢审稿人的仔细阅读。上述问题已修订。

.....

审稿人 3 意见：

意见 1：本论文采用 TMS 刺激抑郁症患者右腹外侧前额叶（VLPFC），考察刺激后的情绪调节能力的改变。发现当右侧 VLPFC 被 TMS 激活后且患者采用认知重评策略调节情绪时，患者在社会排斥情境下报告了更弱的负性情绪体验。该结果表明激活右侧 VLPFC 可以有效提高患者对社会疼痛的外显性情绪调节能力。该研究创新性高，首次采用 TMS 提高抑郁症患者的情绪调节能力。研究结果不仅具有科学创新价值,而且具有重要的临床应用价值。具体建议如下：

有研究报导 TMS 刺激前额叶皮层可产生显著的镇痛效果。因此，作者的研究手段可能不局限于社会疼痛，对生理疼痛也可能有明显的效果。建议作者增加相关的讨论。

回应：我们非常同意审稿人的意见。事实上，我们之前在同一项研究中同时纳入了生理疼痛和社会疼痛两种条件，发现 VLPFC 脑区经过激活后，健康被试对生理疼痛和社会疼痛的调节能力均有所增强。本次修订我们在讨论部分增加了相关内容（line 235-243）。

line 235-243：需要指出的是，VLPFC 作为情绪调节的核心脑区，不但可对由负性事件引起的心理性疼痛进行主动控制(Buhle et al., 2014; Kohn et al., 2014; Morawetz et al., 2017; Ochsner et al., 2012; Zilverstand et al., 2017)，还参与生理性疼痛的调节(Wiech et al., 2008)。例如 Lieberman 等(2004)考察了安慰剂效应在慢性腹痛患者大脑中的表现，发现服药后比服药前 rVLPFC 脑区激活的增加可以正向预测腹痛症状的改善。本研究结果表明，VLPFC 不但可下调生理性的或非社会(non-social)心理性的疼痛反应，还可对由社会情境或社会事件诱发的负性情绪进行控制和调节(Eisenberger et al., 2003; He et al., 2018; Masten et al., 2009; Onoda et al., 2010; Riva et al., 2012; Riva, Romero Lauro, DeWall et al., 2015; Riva, Romero Lauro, Vergallito et al., 2015; Yanagisawa et al., 2011)。

意见 2：同上，TMS 刺激 VLPFC 调节社会疼痛的外显性情绪调节能力，这一结果可能不局限于抑郁症患者，其他患者或者健康被试也可能有明显的效果。建议作者对这一问题进行讨论。

回应：感谢审稿人的建议。本次修改我们在引言部分增加了健康被试的介绍，详见引言第五段（line 72-74, line 78-85）。本次修改增加了关于其他患者的讨论，见讨论第三段（line 252-262）。

line 72-74：针对社会疼痛的情绪调节，目前已有许多基于健康人群的研究指出了 VLPFC，特别是右侧的 VLPFC (right VLPFC, rVLPFC)在此过程中的重要作用(Koban, Jepma, Geuter, & Wager, 2017; Vijayakumar, Cheng, & Pfeifer, 2017; Wang, Braun, & Enck, 2017)。

line 78-85：同时，研究者们利用经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)以及 TMS 技术证明了 rVLPFC 在下调由社会疼痛诱发的负性情绪时的关键作用(Hsu et al., 2015; Riva, Romero Lauro, DeWall, & Bushman, 2012; Riva, Romero Lauro, DeWall, Chester, & Bushman, 2015; Riva, Romero Lauro, Vergallito, DeWall, & Bushman, 2015)。我们课题组近期采用外显情绪调节任务，要求健康被试在体验到社会疼痛时使用认知重评策略下调负性情绪，发现利用 tDCS/TMS 激活 rVLPFC 能明显降低被试的负性情绪体验强度，提高其社会情绪调节能力(He et al., 2018, 2020; He, Liu, Zhao, Elliott, & Zhang, 2019; 张丹丹, 刘珍莉, 陈钰, 买晓琴, 2019)。

line 252-262：除了本研究关注的抑郁症，我们认为本实验的结果还可以推广到其他的具有社会功能障碍的人群中。精神疾病患者的脑成像综述表明，在下调负性情绪的过程中，VLPFC 脑区的功能失常(通常表现为欠激活)不仅可在抑郁症(Park et al., 2019; Rive et al., 2013)、焦虑障碍(Picó-Pérez, Radua, Steward, Menchón, & Soriano-Mas, 2017)、双向障碍(Phillips et al., 2008)患者中观察到，在很多其他患者包括成瘾、精神分裂症、人格障碍等(Zilverstand et al., 2017)的患者中均发现了 VLPFC 的功能性损伤。此前已有一些研究者尝试采用 tDCS 激活 rVLPFC，改善自闭症谱系障碍患者的情绪控制功能，治疗患者的情绪失调(Pitskel, Bolling, Kaiser, Pelphrey, & Crowley, 2014; Scarpa & Reyes, 2011)。我们的研究结果进一步提示，rVLPFC 可能是治疗社会疼痛情绪调节障碍的最直接靶点，采用 tDCS/TMS 激活该脑区有望显著提高社会功能障碍患者(包括抑郁症、社交焦虑症、自闭症谱系障碍、精神分裂症等)的情绪调节能力，改善他们的社会功能(Kupferberg et al., 2016; Rive et al., 2013)。

意见 3：建议作者增加回归或者相关分析，考察 TMS 对社会疼痛的情绪调节效果个体差异的影响因素：如考察焦虑、抑郁和共情等指标是否与调节效果有关。如果有关系，那么可以帮助我们提前筛选出调控效果好的患者。

回应：非常好的建议。本次修改已增加了回归分析。见方法部分（line 180-183）及结果部分（line 196-202）。

line 180-183：以认知重评任务中“负性情绪强度”为因变量，以抑郁水平(BDI-II)、社交焦虑水平(LSAS)、拒绝敏感性(RSQ)、共情能力(IRI)、TMS 类型(0 表示对照组，1 表示实验组)为五个预测变量，进行线性回归分析(enter 方法)，考察各因素对情绪调节效果的影响。显著

性水平为  $p < 0.05$ 。

line 196-202: 为考察被试的个体差异对情绪调节改善效果的影响, 进行回归分析, 五个预测因子为: 以抑郁水平、社交焦虑水平、拒绝敏感性、共情能力、TMS 类型。结果显示, 回归模型显著  $F(4, 122) = 8.5, p < 0.001$ 。对模型有显著贡献的预测因子有三个。TMS 类型: 实验组比控制组报告了更低的负性情绪强度, 归一化系数  $\beta = -0.378, t = -5.0, p < .001$ 。抑郁水平: BDI 得分越低(即抑郁程度越轻)的患者报告的负性情绪强度越低,  $\beta = 0.202, t = 2.6, p = .010$ 。社交焦虑水平: LSAS 得分越低(即社交焦虑程度越轻)的被试报告的负性情绪强度越低,  $\beta = 0.182, t = 2.2, p = .028$ 。

---

## 第二轮

审稿人 2 意见:

作者已经较好回答了评审人的问题。以下小问题需要继续完善: 1、line 135-136: “1 分表示最低强度的负性情绪, 5 分表示中等强度的负性情绪, 9 分表示最高强度的负性情绪”, 建议放在括号中。 2、line 145-146: “1 分表示最负性, 5 分表示中性, 9 分表示最正性”, 建议放在括号中。 3、line 207-208: “任务和组别的交互作用以及任务主效应不显著( $p > .050$ )”, 两个效应,  $p$  应该加  $s$ 。

回应: 感谢审稿人的意见。我们已经按照您的要求修改了这 3 个地方。

审稿人 3 意见:

作者已经很好地回答了我的问题, 建议接收该论文。

回应: 感谢审稿人的认可。