

《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：左侧角回在词汇语义加工中的作用

作者：张向阳 王小娟 杨剑峰

第一轮

审稿人 1 意见：

大脑左侧角回是语义加工的一个重要脑区，但该脑区在词汇语义加工中的具体功能还存在争议，是研究者广泛关注的热点和焦点问题。因此，这篇综述探讨的是该期刊读者相关且受普遍关注的主题。

对脑区的功能进行阐述通常需要结合神经解剖基础，分析该脑区在各种不同类型不同水平加工中的具体表现。这篇综述详细介绍了左侧角回能作为语义加工核心脑区的解剖结构基础，并结合脑损伤病人研究、健康人的神经影像和虚拟损伤研究的各种证据，从语义表征、语义通达加工、语义控制以及默认模式网络的语义加工等不同领域的研究问题出发，对左侧角回的语义功能及其争论进行了多角度的详细探讨，最后还分析了争议可能存在的原因并据此指出了未来研究方向。

一方面，我认为这篇综述总体写得很好，探讨的是焦点问题且全文紧扣该主题，最后还对未来研究给出了切实可行的建议；引用了大量最新文献且不偏不倚，对来自不同研究小组的不同观点不吝笔墨；讨论的范围也很广；框架明晰、行文流畅。另一方面，文中依然有一些显眼的小问题需要修改，且还有拔高的空间（具体见下文，请注意页面定位是根据稿件文档而不是正文）。因此，我建议**修改后发表**。

主要建议：

意见 1：本文只结合了左侧角回的结构连接来阐明其在语义加工中的解剖基础，但其在全脑功能网络中的角色，包括参与的功能子网络以及是否是核心节点等却没有介绍。

回应：感谢专家的建议，此次修改在正文中增加了左侧角回参与功能网络的相关介绍。具体在以下部分进行了修改：

- 1) 在 3.2 第一段加入了角回参与语义控制网络的介绍；
- 2) 在 3.3 第一段加入了角回参与默认模式网络的介绍；
- 3) 在第 4 章第三段详细介绍了语义加工的三网络神经认知模型，在这个模型中，角回子区域分别是三个语义加工子网络的内部枢纽区、角回的核心区域是三个语义加工网络的中心连接枢纽脑区；

意见 2：本文似乎对多模态和非模态的界定有点含糊不清。章节 2.1 强调的是跨模态的独立性，想证明左侧角回是语义加工的非模态脑区（但这一节中的脑损伤证据却说是为了支持“多模态”，这与“独立性”一词矛盾了）；2.2 又强调联合表征，想证明其是多模态脑区。而关于

语义表征的既往研究至少有 Patterson 等人(2007)提出的轴辐模型和 Kuhnke 等人(2023)提出的混合模型,都对非模态和多模态进行了区分。事实上,要给一个脑区下“非模态”的结论需要比“多模态”严苛得多,因此章节 2.1 的论点言过其实而论据不够充分。建议慎重使用“独立性”“多模态”等词,这涉及语义枢纽之争。

回应:两位专家都指出了这个问题,我们完全接受专家的意见和建议。对此我们重新修改了 2.1 和 2.2 章节的内容:2.1 主要阐述了左侧角回是高水平语义表征区,2.2 对左侧角回作为高水平语义表征区的功能进行分析,从多个角度分别证明了其跨模态语义联合表征的功能。

次要建议:

意见 1:第 4 页第 26 行,(Rockland, 2023)中并没有提到角回通过弓状束与额中回和额下回相连接。或许是我的疏忽,可以给出具体定位吗?

回应:抱歉,这是我们在插入文献时的疏忽,在修改稿中更正了此问题,详见引言第二段:“还通过弓状束与额中回和额下回相连接(Nakajima et al., 2020; Yakar et al., 2023)。”。

Nakajima, R., Kinoshita, M., Shinohara, H., & Nakada, M. (2020). The superior longitudinal fascicle: reconsidering the fronto-parietal neural network based on anatomy and function. *Brain Imaging and Behavior*, 14(6), 2817-2830.

Yakar, F., Celtikci, P., Dogruel, Y., Egemen, E., & Gungor, A. (2023). The connectivity-based parcellation of the angular gyrus: fiber dissection and MR tractography study. *Brain Structure and Function*, 228(1), 121-130. <https://doi.org/10.1007/s00429-022-02555-1>

审稿专家后面还指出了几处文献引用不合适的地方,我们都进行了修改,并对参考文献进行了通篇检查。

意见 2:第 5 页第 4 行,“决定”一词太武断。事实上与广泛语言加工脑区具有结构连接并不是左侧角回的独特特征,而“决定”一词仿佛默认“有广泛的结构连接”就足以成为“语义加工核心作用”的充分条件。建议加上“可能”一词,同第 9 页第 24 行一样。

回应:感谢专家细致和严谨的审阅,我们完全接受建议,在修订稿中进行了修改。详见第一章最后一段“左侧角回与广泛语言加工脑区具有的结构连接,可能决定了它在语义加工中的核心作用。”;第三章第一段:“左侧角回在解剖结构上与广泛的脑区具有联结,这一特点可能决定了该脑区可能同时参与了多种认知加工的神经网络。”。

意见 3:第 5 页第 9 行,“以左侧角回为中心的”这一定语没有依据。(Damasio, 1989) 确实提出了“聚合区”的概念,但并没有提到左侧角回是多模态皮层网络的中心。

回应:这确实是我们语言表达引起的歧义,在修订稿中修改。详见第二章第一段:“‘聚合区’是研究者在关于大脑如何进行概念创造和表征的模型中提出的,左侧角回等多模态皮层网络被认为是感知觉-运动-情感模态信息的聚合区(Damasio, 1989)。”。

意见 4:第 5 页第 12 行,若强调多模态就不宜引用(Patterson et al., 2007),因为这篇文章提出的 Distributed-plus-hub view 强调语义表征的枢纽是单一的非模态区域,而不是多个多模态聚合区。非模态(无论什么模态)≠多模态(不止一种模态)。

回应：完全接受专家的建议，已修改。详见第 2 章第一段。

意见 5：第 6 页第 2 段，中间的大量陈述都没有引文，请补充。

回应：针对此问题，我们在修订稿中加入了相关文献。见 2.2 第二段：“左侧角回受损的患者通常在涉及听觉或者书面语言的语义加工中表现出困难，此类患者存在多模态的语义损伤缺陷，在图词匹配、图片命名、同义词测试、单词分类等任务中，都表现出语义提取功能的损伤(Hart & Gordon, 1990; Jefferies & Lambon Ralph, 2006; Jefferies et al., 2008; Noonan et al., 2010)。”

Hart, J., & Gordon, B. (1990). Delineation of single-word semantic comprehension deficits in aphasia, with anatomical correlation. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 27(3), 226-231.

Jefferies, E., & Lambon Ralph, M. A. (2006). Semantic impairment in stroke aphasia versus semantic dementia: a case-series comparison. *Brain*, 129(Pt 8), 2132-2147.

Jefferies, E., Patterson, K., & Ralph, M. A. L. (2008). Deficits of knowledge versus executive control in semantic cognition: Insights from cued naming. *Neuropsychologia*, 46(2), 649-658.

Noonan, K. A., Jefferies, E., Corbett, F., & Ralph, M. A. L. (2010). Elucidating the nature of deregulated semantic cognition in semantic aphasia: evidence for the roles of prefrontal and temporo-parietal cortices. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(7), 1597-1613.

意见 6：第 8 页第 21 行，(Jackson et al., 2015)的研究对象明明是健康人，请改成引用原始论文(Jefferies & Lambon Ralph, 2006)。

回应：感谢专家的指正，已经修改引用原始论文。详见 2.3 最后一段。

意见 7：第 10 页第 2 行，中心-辐射模型认为的枢纽位于双侧前颞叶脑区而不是仅左侧，请改正。

回应：已经修改。详见 3.1 第一段。

意见 8：第 10 页第 23 行，(Jefferies, 2013)对中风失语患者的影像学筛选标准是仅左侧局灶性病变，不包含结构性损伤为弥漫性、双侧或皮层下的患者，请不要张冠李戴当做角回受损的脑损伤证据。

回应：我们在初稿中的表述确实存在问题，(Jefferies, 2013)的文章是综述，研究者通过对脑损伤病人研究、健康被试的 fMRI 研究以及 TMS 研究进行综述，认为参与语义控制的关键脑区包括左侧额下回、后颞中回和背侧角回/顶下沟，支持了左侧角回脑区是语义控制网络的一部分。我们在修订稿中对此进行更加明确地阐述。详见 3.2 第一段。

意见 9：第 10 页最后一行，(Dyson et al., 2020)对中风失语患者的附加筛选标准也是半年前曾遭受过至少一次左半球中风，没有限定颞顶区域。因此，同第 8 点一样，请不要张冠李戴。

回应：已经在修订稿中删除。

.....

审稿人 2 意见：

该文从不同角度总结了支持左侧角回参与语义加工和语义整合的相关研究证据，介绍了左侧角回在语义表征枢纽、语义执行控制加工、默认模式网络中的功能争议，并提出了争议可能存在的原因，包括角回内部存在结构和功能分离的子区域，以及角回作为跨系统连接器可能和其他脑区之间相互作用，从而支持语义加工的各个方面。总的来说，该文对文献的综述较为全面，对存在的争议也做了较为清晰的阐明。不足之处是体现作者独特贡献或创新思想的内容较少，建议作者做进一步思考和补充。以下是几处小的问题或建议：

意见 1：“神经调适技术”的说法不太常见，建议改为“神经调控技术”。

回应：此次修订通篇对此术语进行了修改，已经改为“神经调控技术”。

意见 2：“跨模态独立性”的说法表达有些费解，可再斟酌。

回应：两位专家都指出了这个问题，我们完全接受专家的意见和建议。对此我们重新修改了 2.1 和 2.2 章节的内容，2.1 主要阐述了左侧角回是高水平语义表征区，2.2 对左侧角回作为高水平语义表征区的功能进行分析，从多个角度分别证明了其跨模态语义联合表征的功能。

意见 3：前面关于实验发现的总结和后面对功能争论的讨论有些脱节，建议进一步整合。

回应：此次修改，我们调整了第 3 部分的标题和内容，增加了第 4 部分，使整篇论文在逻辑和结构上更为连贯。感谢专家的宝贵建议，调整之后也很好地提升了文章的创新性贡献。

意见 4：作者尝试提出争议可能存在的原因，但缺少细致的解释和论证。

回应：此次修改，我们增加了第 4 部分，针对争议可能存在的原因补充了细致的解释和论证，以更清晰地展示我们提出的观点。

第二轮

审稿人 1 意见：

本文已按先前建议进行了修订，尤其是在理清了 2.1 和 2.2 的内容以及最后补充了“可能的解释”后，文章得到了质的提高，除了其中第二段有重复的两个句号之外，我认为可以通过了。

回应：感谢审稿人的肯定和建议。我们对文章标点问题进行了修改，并进行了通篇检查。

编委 1 意见：同意发表。

编委 2 意见：同意发表。

主编意见：根据编委和审稿专家的意见，建议发表。