《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：双字词的形态结构对汉字位置信息编码的影响
作者：苏省之 李骁轩 李蓉蓉 赵长泽 崔磊

第一轮

审稿人 1 意见：

本研究采用边界范式，探讨了阅读过程中不同形态结构双字词的汉字位置信息编码。文章语言流畅、思路清晰、方法得当。但还有一些小方面需要作者进一步思考和解释。

回应：非常感谢审稿人对本研究的认可和肯定，更感谢审稿人提出的宝贵建议和意见，我们对此进行了深入的思考和谨慎的解释，详见如下。为了方便审稿人查阅，所有修改我们均采用紫色字体标识。

意见 1：有些关键表述对于缺少这方面背景的读者来说，有些难以理解。例如，“若形态复杂词是通过语素分解进行加工的，那跨语素颠倒的 TL 效应会小于语素内颠倒的 TL 效应”；“读者需要对偏正复合词进行语义角色分配，其首字为修饰词，尾字为中心词，所以汉字位置的颠倒可能会对其词汇识别造成更大的干扰，从而导致偏正复合词对的 TC 效应小于并列复合词”，如果说，干扰大的话，为什么 TC 效应小，而不是大呢？这里面有一个关键的比较并没有交代清楚，所以容易让读者产生误解。请进一步解释到底什么是 TC 效应。

回应：非常感谢审稿人的宝贵建议，在这里确实有一个变量间的比较没有强调清楚，即 TL/TC 效应是指颠倒条件和替换条件之间的差值，现已在原文 P1 进行了修正：“TL 效应表示了颠倒条件和替换条件之间的差值，TL 效应越大，则说明颠倒条件相较于替换条件的注视时间越短，字母位置颠倒对词汇识别产生的干扰越小，字母位置信息编码越灵活；反之，TL 效应越小，则说明颠倒条件与替换条件的注视时间越接近，字母位置颠倒对词汇识别产生的干扰越大，字母位置信息编码越严格，灵活性越小。”

此外，我们对全文内容进行了核查、自检，做出如下修正。详见原文 P2: “研究者通过操纵形态复杂词不同位置的字母颠倒，以比较不同条件下的 TL 效应，从而对形态复杂词(如，sunshine)的加工方式进行阐释，比如语素内颠倒(sunhsine)和跨语素颠倒(susnhine)。语素内颠倒是指颠倒了该词一个语素(shine)的字母位置；跨语素颠倒是指颠倒了组成该词的两个语素(sun, shine)的字母位置。若形态复杂词是通过语素分解进行加工的，那相比于破坏了一个语素字母位置信息的语素内颠倒，破坏了两个语素字母位置信息的跨语素颠倒会对读者造成更大的干扰，表现为跨语素颠倒的 TL 效应小于语素内颠倒；若形态复杂词是整词通达，则无需对两个语素进行分解加工，因此两者之间的 TL 效应无显著差异”。

详见原文 P5: “根据 Liu 和 McBride-Chang(2010)的观点，对偏正复合词的识别需要完成对其语素语义角色的分配，即其首字为修饰词，尾字为中心词。例如，对于“铜壶”而言，其整词的语义并非是两个语素语义的简单相加，还内在包含着“壶”是由“铜”制作而成的这样一种语义关系。而并列复合词两个语素的语义角色相同，其首字和尾字具有相同的词汇属性，表达相似或者相反的意义(比如，“黑白”)，两者共同作用于复合词整词的语义表达，所以无需进行语义角色分配。据此推测，偏正复合词的汉字位置信息编码更为严格，从而导致偏正复合词的 TC 效应小于并列复合词”。

意见 2：在方法部分，“在实验实施前采用 G*power 分析方法对样本量进行估算”，但在自检报告及结果部分中，“采用 PANGEA(v0.2)软件计算功效值 (Westfall et al., 2014)”，作者采用这两种方法计算的结果是否存在差异？两种方法的优缺点是什么？如果能进一步解释将对读者很有帮助。

回应：感谢审稿人的细心审阅。确实，两种统计方法各有优缺点，但是两种方法计算出的统计功效值均可保证本研究结果的具有足够的统计功效，考虑到 PANGEA(v0.2)所采用的 cohen’s d 代表 t 检验结果的效应大小，所以，修改稿中统一采用 PANGEA(v0.2)来计算统计功效(Cui et al., 2022; Judda et al., 2019; Rabagliati et al., 2018; Theriault et al., 2020)。

……

审稿人 2 意见：

意见 1：“Christianson 等人(2005)”，“Perea 等人(2006)”文献有些旧。

回应：感谢审稿人的细致阅读，这两篇文献确实是比较早期的研究，他们是研究不同形态结构词语的字母位置信息编码的最经典文献，首次提出了以 TL 效应作为探测工具，考察形态复杂词的加工方式的代表性研究，因此我们对其进行了详细的解释。在此基础上，我们增加了最新的相关文献，详见 P2，Kahraman 和 Kırkıcı(2021)选取词汇技能较差的二语读者进行考察，结果同样发现跨语素颠倒的 TL 效应小于语素内颠倒，由此表明形态复杂词是通过语素分解的方式进行加工的，该结论得到相关研究的证实(Duñabeitia et al., 2007; Taft & Nillsen, 2013)。Zargar 和 Witzel(2017)对形态复杂词中的屈折词进行了考察，同样发现跨语素颠倒和语素内颠倒的 TL 效应并无差异，由此表明形态复杂词是整词通达的。该结论同样得到研究者的广泛证实(Beyersmann et al., 2012, 2013; Masserang & Pollatsek, 2012; Perea & Carreiras, 2006; Rueckl & Rimzhim, 2011; Sánchez-Gutiérrez & Rastle, 2013; Stites et al., 2016)。

意见 2：上文中主要阐述了 Christianson 等人(2005)和 Perea 等人(2006)分别采用掩蔽启动范式考察形态复杂词的加工方式，并且发现两项研究的结果并不一致。作者为此想探讨影响上述结果的潜在因素，比如语种、语素颠倒方式、研究范式等多种因素，但是在本研究中为什么采用了另一种研究范式？这会不会影响与之前研究结果的可比性？

回应：非常感谢审稿人从新的视角提出的问题，结合审稿人提出的另一相似问题“引言中 Yang 等人(2022)采用的是掩蔽启动范式，将本实验的结果与上述研究的结果进行比较，是否具有可比性呢？”，我们对此进行了认真的思考和查阅，合并回复如下。

首先，确实如审稿人所述，已有研究采用掩蔽启动范式考察形态复杂词的加工方式，并且发现了不一致的研究结果。引发已有研究结果不一致的原因及潜在影响因素确实是值得继续深入探讨的重要问题，也是我们后续会持续关注的问题，需要以大量的系列研究为基础才能对该问题进行清晰的阐释。而本研究的目的是立足于具有中文复合词独特性的构词结构，考察其对汉字位置信息编码的影响，进而对形态复杂词的加工方式进行探讨。所以本研究选择从复合词的构词结构这一属性出发，对该问题进行初步的探讨。其次，本研究选取边界范式对该问题进行探讨具有其优势：在阅读过程中，词语往往不是单独呈现的，而是在句子文本中进行呈现，所以采用边界范式，在自然文本阅读中进行研究具有更高的生态效度；更重要的是，Paterson 等人(2009)指出，边界范式相当于启动范式在正常句子阅读中的应用，边界范式中的预视词相当于启动范式中的启动词，因此边界范式能够兼具启动范式的优点与文本阅读的生态效度。恰因为此，近年来，研究者在对字母或汉字位置信息编码进行考察时，更多地采用了边界范式(Chang et al., 2020; Gu & Li, 2015; Gu et al., 2015; Gu et al., 2023; Hermena et al., 2021)。非常感谢审稿人的提问，审稿人的问题帮助我们从研究范式的角度对

该研究的价值进行了拓展，相关内容已填加到原文，详见 P3。

意见 3：“表 1 考察形态结构对于 TL 效应影响的印欧语系研究”表格不规范
回应：感谢审稿人的意见，已将表格中的行距缩小，并且调整了表格的行高，详见 P3。此外，参考已有文章(陈茗静 等, 2022; 吴建设 等, 2020)，我们在表格中间加了横线，以更清晰地区分发现和未发现跨语素颠倒和语素内颠倒的 TL 效应的文献，若审稿人觉得不妥，我们可以删除。

意见 4：“但尚未有研究者对不同构词结构复合词的汉字位置信息编码进行考察，因此这是本研究的主要研究目的。”问题的提出缺乏逻辑性。以往研究有哪些不足之处需要亟待解决，本研究创新之处在哪？
回应：感谢审稿人的建议，本研究的创新性表述不够透彻，因此在修改稿中，进行了更清晰的描述，详见 P5。首先，字母语言中的复合词大多属于偏正结构，但根据构词结构，中文复合词分为五种类型，所以中文复合词具有其独特性和复杂性。研究者发现不同构词结构复合词加工的不同，例如，偏正复合词存在结构启动效应，但并列复合词不存在(Cui et al., 2018; 顾介鑫 等, 2010; Liu & McBride-Chang, 2010)。但已有研究的目的在于探究不同构词结构复合词的识别是否存在差异，尚未有研究者对构词结构进行操纵，以探究复合词的加工方式；其次，构词结构的不同可能会对汉字位置信息编码产生不同的影响。如前所述，读者需要对偏正复合词的两个汉字进行语义角色分配，而并列复合词的两个汉字语义角色相同，所以无需进行语义角色分配，因此，偏正复合词的汉字位置信息编码在词汇识别中可能较并列复合词更为重要与严格。因此，本研究的目的是考察不同构词结构复合词的汉字位置信息编码，以探究复合词的加工方式。

意见 5：仅一个眼动实验，工作量有些单薄。
回应：感谢审稿人的意见，我们的思考如下。Gu 等人(2015)首次关注于不同形态结构的词语在汉字位置信息加工中的差异性，结果发现单语素词和复合词的 TC 效应并没有显著差异。分析他们的实验材料发现，大约有 2/3 的目标词是并列复合词，所以其结果可能更多地反映了并列复合词和单语素词之间在汉字位置信息加工方面没有显著差异。但是复合词的构词结构具有其复杂性，不同构词结构复合词之间是否存在加工的差异性仍是悬而未解的问题，因此，本研究在 Gu 等人(2015)研究的基础上，进一步探究形态结构对复合词的汉字位置信息编码的影响。采用 3(词语类型：单语素词、偏正复合词、并列复合词)×3(预视类型：一致预视、颠倒预视、替换预视)的两因素被试内设计，可充分实现研究目的。翻阅心理学报的相关文献，发现研究者聚焦于研究问题，同样有多项研究采用一个眼动实验对研究问题进行了深入的探讨(李芳 等, 2021; 鹿子佳 等, 2022; 关宜韫 等, 2019)。

意见 6：“本研究预测存在稳定的 TC 效应”偏正复合词抑或并列复合词？
回应：感谢审稿人的细致阅读，现已修改为“本研究预测三类词语均存在稳定的 TC 效应。”

意见 7：请补充实验中的单次 trail。
回应：感谢审稿人意见，已修改，详见原文 P8。原本将实验程序分为了两段，虽在第二段中包括了单次 trail 的叙述，但位置可能太滞后，因此修改稿将两段内容合并，使之提前。

意见 8：该模型(CRM)与双通路加工理论之间有什么联系？本实验的结果更好地支持了哪个理论呢？“因此 TC 效应建议 CRM 模型应考虑汉字位置信息编码的灵活性。”病句。

回应：感谢审稿人的问题。两个模型的关注点不同，双通路加工模型是用来解释复合词加工方式的理论模型；而 CRM(Chinese Reading Model, Li & Pollatsek, 2020)是中文阅读中的词汇加工和眼动控制整合模型。因此，两者并不是非此即彼的关系，本研究的结果从不同方面分别支持了这两个模型的假设，详见 P11，P12。

根据审稿人的建议，现已将“因此 TC 效应建议 CRM 模型应考虑汉字位置信息编码的灵活性。”修改为“CRM 认为汉字位置信息编码是特定的，每一个汉字严格对应一个插槽(slot)，但本研究及相关研究发现了稳定的 TC 效应，表明汉字位置信息编码是灵活性的，从而为 CRM 的理论假设提出了新的建议。”

意见 9：“CRM 模型”首次出现，需要写全称。

回应：感谢审稿人的细致阅读，已修改为“本研究发现形态结构会影响汉字位置信息编码，支持了中文阅读模型(Chinese Reading Model, CRM, Li & Pollatsek, 2020)”。见 P12。

意见 10：局限性部分的表述过于宽泛，并没有针对本实验的不足进行详尽阐述。

回应：感谢审稿人的建议，已添加该内容，见 P12，“本研究仍存在一定的局限性。首先，本研究只选取了两类复合词作为本研究的目标词，其他结构类型的复合词(如，动宾、主谓和补充复合词)的汉字位置信息编码仍待考察；其次，由于单语素词的单个汉字往往只与该词绑定，所以大部分单语素词的单字字频较低，但本研究为了操控不同词语类型条件下的字频差异不显著，所以选用的均为相对高字频的单语素词，后续研究可继续考察低字频的单语素词的加工特点。”

意见 11：部分文献书写不规范！

回应：感谢审稿人建议，首先很抱歉犯这种错误，现已对全文进行了挑剔性阅读，并修改了全部不当之处，感谢审稿人的耐心阅读。

“Andrews, S. (1996). Lexical retrieval and selection processes: Effects of transposed-letter confusability. *Journal of Memory and Language, 35*, 775–800. ”已修改为“Andrews, S. (1996). Lexical retrieval and selection processes: Effects of transposed-letter confusability. *Journal of Memory and Language, 35*(6), 775–800.”

“Gomez, P., Ratcliff, R., & Perea, M. (2008). The overlap model: A model of letter position coding. *Psychological Review, 115*, 577–600.” 已修改为“Gomez, P., Ratcliff, R., & Perea, M. (2008). The overlap model: A model of letter position coding. *Psychological Review, 115*(3), 577–600. ”

“Perea, M., Marcet, A., & Fernández-López, M. (2018). Does letter rotation slow down orthographic processing in word recognition? *Psychonomic bulletin & review*, *25*, 2295-2300.” 已修改为“Perea, M., Marcet, A., & Fernández-López, M. (2018). Does letter rotation slow down orthographic processing in word recognition? *Psychonomic bulletin & review*, *25*(6), 2295-2300.”

第二轮

审稿人 1 意见：

作者已经对上一轮审稿意见进行了认真修改和回复，建议发表。

审稿人 2 意见：

作者认真的回答了专家们的问题，文章也进行了认真修改。再次阅读论文，质量有了大幅度提高，基本达到了发表的水平。

同意接受。

编委意见：

文章经过修改后质量有了提升，我阅读后有以下两个主要疑问与作者商榷。

意见 1：第一段介绍了字母转换效应，在启动词都为非词的条件下，字母颠倒条件和字母替换条件的词汇识别反应时之间存在显著差异。两种启动条件下，字母颠倒后形成的非词和目标词的字母都是完全相同的，而替换条件下存在不相同的字母。如果非词条件下被试激活的是字母，每个字母的激活传递到启动词，那么在字母颠倒条件下所传递的激活就高于字母替换条件，这也可以解释字母颠倒条件下的反应时快于字母替换条件。这一解释中不用考虑字母的位置，因此不能说明字母位置信息编码的重要性。位置信息编码的重要性应该是字母颠倒条件与一致启动条件对比得出的。然而，作者指出颠倒条件与替换条件对比所表现出的效应称之为 TL 效应。作者在此要明确 TL 效应是哪两种条件的对比，并对其机制做出清晰的阐释。

以替换条件为基线确定在颠倒条件下是否存在 TL 效应，不能确定地推理出一定是由于字母位置信息编码引起的。TL 效应是两个条件之间的差值，这个差值与两个条件的启动项都有关。例如，当被试看到 dsek 这个启动非词时，更有可能浮现出的是这四个字母组成的单词，其中包括了目标项，而当被试看到启动非词 dork 时，更有可能浮现出的是这四个字母组成的单词，或者这四个字母根本就不可能组成一个真词。启动条件之间的不同也有可能导致字母颠倒条件下的反应时快于字母替换条件，应该如何排除这一解释？

回应：非常感谢编委用较长的篇幅认真帮我们厘清了问题，同时给我们指出解答问题的方向，非常感动和感谢！结合编委在意见 2 中与此相关的问题，我们将其合并，补充相关信息如下。

诚如编委所述，在一致条件、颠倒条件、替换条件三种启动条件下，考察颠倒条件的字母位置信息加工存在有两种差值，即分别以一致条件和替换条件为基线的差值，恰如本研究数据分析中，分别对该两种差值进行了统计分析。但为何在界定 TL 效应时，研究者们选择将替换条件作为了基线，我们应增加对词汇加工机制的必要解释。

已有的视觉词汇识别模型，均认为词汇字母的编码是具有位置特异性或通道特异性的(position-specific or channel-specific coding)，即字母位置信息是在词汇加工早期进行编码，而后，字母再立即编码到词汇的相应位置中，所以，每个字母均是在固定位置进行加工并完成词汇通达的(Johnson, Perea, & Rayner, 2007)。“*Letter position is coded early in lexical processing and letters are immediately tagged to their position within the string of letters*.”也就是说，字母位置信息的加工是字母身份信息加工的前提条件。例如，交互激活模型(Interactive activation model, McClelland & Rumelhart, 1981)认为，词汇的加工是具有通道特异性的(channel-specific)，字母位置信息在词汇加工早期进行编码，每个字母均是在固定位置进行加工的，“*Connections between the word level and letter level may be either inhibitory or excitatory depending on whether the letter is a part of the word in the appropriate letter*

position”。同样，Activation-verification 模型(Paap, Newsome, McDonald, & Schvaneveldt, 1982)、Multiple read-out 模型(Grainger & Jacobs, 1996)也认为，词汇中的字母编码是具有位置特异性的(position-specific coding)，读者会对每个字母在特定位置进行加工，并且不受其他位置字母的影响。后来，DRC 模型(Dual-route cascaded model, Coltheart, Rastle, Perry, Ziegler, & Langdon, 2001)再次明确提出，字母的编码是具有位置特异性的，字母的身份信息与位置信息是绑定在一起进行加工的。具体而言，对于目标词 judge，一致条件与颠倒条件 jugde 虽具有相同的五个字母，但是颠倒条件下只有三个字母及其位置与目标词一致，因此，与一致条件相比，读者对颠倒条件的词汇识别更慢，这支持已有视觉词汇识别模型的理论假设。但是，对于颠倒条件 jugde 与替换条件 junpe，两者与目标词虽然均具有三个位置相同的字母，但颠倒条件比替换条件下的词汇识别时间却更短，因此表明，字母位置信息的编码并非是严格固定的，而是存在一定的灵活性，所以研究者们以替换条件作为基线，将颠倒条件和替换条件之间的差异称为字母转置效应(Transposed-Letter effect, TL 效应; Forster et al., 1987)。TL 效应为视觉词汇识别模型提供了补充解释，为研究者更全面地解释词汇识别的动态加工过程提供了支持。相关内容已在添加至原文，详见 P1 第二段。

上述参考文献如下：

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Ziegler, J., & Langdon, R. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*(1), 204–256.

Forster, K. I., Davis, C., Schoknecht, C., & Carter, R. (1987). Masked priming with graphemically related forms: Repetition or partial activation? *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology, 39*(2), 211–251.

Grainger, J., & Jacobs, A. M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: a multiple read-out model. *Psychological Review, 103*(3), 518-565.

Johnson, R. L., Perea, M., & Rayner, K. (2007). Transposed-letter effects in reading: Evidence from eye movements and parafoveal preview. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 33*(1), 209–229.

McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological Review, 88*(88), 375–407.

Paap, K. R., Newsome, S. L., Mcdonald, J. E., & Schvaneveldt, R. W. (1982). An activation-verification model for letter and word recognition: the word-superiority effect. *Psychological Review, 89*(5), 573-594.

意见 2：第一段修改的部分：“TL 效应即颠倒条件和替换条件之间的差值，TL 效应越大，则说明字母位置颠倒对词汇识别产生的干扰越小，字母位置信息编码越灵活；反之，TL 效应越小，则说明字母位置颠倒对词汇识别产生的干扰越大，字母位置信息编码越严格，灵活性越小。”这一段叙述需要更多的解释。作者是如何确定字母位置颠倒对词汇识别产生的是干扰效应？为什么干扰越小，字母位置信息编码越灵活？本研究中的对比都是基于颠倒条件和替换条件，在回答和解释上述疑问的基础上，如果有必要，建议对文章讨论部分做相应的修改。

回应：非常感谢专家的问题。这里使用的“干扰”一词确实会给读者的阅读理解带来额外的困难。接下来将首先解释“干扰”一词的内涵，然后提出修正方案。

与一致启动条件相比，颠倒和替换启动条件对目标词的词汇识别均会产生干扰作用，表现为一致启动条件的反应时显著小于颠倒和替换启动条件。颠倒和替换启动条件虽然同属于不一致启动条件，但是颠倒条件比替换条件下，读者对目标词的加工时间更短。恰如意见 1 中所述，“对于颠倒条件 jugde 与替换非词 junpe，两者与目标词虽然均具有三个位置相同的字母，但颠倒条件比替换条件下的词汇识别时间却更短，因此表明，字母位置信息的编码并

非是严格固定的，而是存在一定的灵活性，并将颠倒条件和替换条件之间的差异称为字母转置效应(Transposed-Letter effect, TL 效应; Forster et al., 1987)”。

因此，“干扰”一词确实会给阅读理解带来困难，所以我们将其修改为：“TL 效应即颠倒条件和替换条件之间的差值，TL 效应越大，则说明颠倒条件下的字母位置信息编码越灵活；反之，TL 效应越小，则说明颠倒条件下的字母位置信息编码越严格，灵活性越小。”该内容已在原文 P1 进行修改。

检查全文，对相关内容表述同时进行了修改，具体见 P2。

意见 3：摘要中备注的缩写没有必要，建议删除。
回应：感谢专家的建议，已将缩写删除。

第三轮

编委意见：

作者针对所提意见进行了理论解释和相应修改，文章总体达到了学报发表的水平，建议接受发表。

建议作者注意所修改文字中“但”的用法，比如“但 CRM 认为汉字位置信息编码是特定的，每一个汉字严格对应一个插槽(slot)，但本研究及相关研究发现了稳定的 TC 效应，表明汉字位置信息编码是灵活性的，从而为 CRM 的理论假设提出了新的建议”中，两个“但”连用，有点不通顺。建议作者通读全文进行文字上的修改。

回应：首先，非常感谢编委的肯定，也非常感谢编委的细致耐心阅读。诚如编委所言，句子中的某些表述确实不够严谨，所以我们又对全文进行了多次挑剔性阅读，对不通顺或较为口语化的句子表述进行了修改，并用紫色字体进行了标识。部分修改内容如下：

P2“对于单词 stop，字母 t 以第 2 个位置为顶点正态分布于各个位置，除了分布在第 2 个位置之外，较低程度的分布在 1 和 3 位置 1 和 3，最低程度的分布在第 4 个位置”

P3“Perea 等人(2006)采用掩蔽启动范式对形态简单词(如，sarcasm-sacrasm)和跨语素颠倒的形态复杂词(如，sunshine-susnhine)的 TL 效应进行比较。”
“本研究将采用边界范式进行考察，原因如下：首先，在阅读过程中……”，

P4“结果发现，三者均存在显著的 TC 效应，并且词语类型和预视类型存在显著交互作用……”

P5“但是该研究并未对词语形态结构的影响进行进一步的探讨过多探讨。”，
“中文复合词的形态结构是非常复杂的，不同形态结构的复合词是否具有不同的汉字位置信息编码值得进一步的探讨探究。英文中，绝大多数的复合词均为修饰词加中心词的结构(Katamba, 1993)”

P12“需要注意的是，但 CRM 认为汉字位置信息编码是特定的，每一个汉字严格对应一个插槽(slot)，但本研究及相关研究发现了稳定的 TC 效应，表明汉字位置信息编码是具有灵活性的，从而为 CRM 的理论假设提出了新的建议。”

此外，文章多处还进行了调整语序等细微修改，这里不再逐一罗列，请见摘要第一句、P1 第一段和第二段第一句、P2 中 1.2 第一段最后一句和第二段第一句、P3 第二段第二句、P5 第一段、P6 中 2.3 第二段、P10 讨论第一段第一句、P12 中讨论最后一段。

第四轮

主编意见：

意见 1：存在不规范表述，如“结果发现”，“因此”、“所以”、“但是”等连词后面的标点符号使用问题。建议仔细修改。

回应：非常感谢主编的耐心阅读与指正，已将口语化表述“结果发现”改为“结果显示”、“结果表明”，并检查了文中所有连词，对其后面的标点符号进行更正。

意见 2：引言部分有 4890 余字，显得过长。

回应：感谢主编的建议。已将引言部分缩减至 3546 字。

意见 3：结果部分中，应提供“将注视时间数据转换成对数以提高数据正态性”的依据，如参考文献；“标准差(SE)”的“SE”是标准误，还是标准差？

回应：感谢主编的建议。文中 SE 应为标准误，并另已添加 Gu 等人(2022)的研究为参考文献。

意见 4：结论过于简单，主要是“支持形态复杂词的双通路加工理论”。建议对结论进行进一步提炼，提出“在中文文本阅读中，双字词的汉字位置信息编码具有较高的灵活性”的“灵活性”产生的机制。

回应：感谢主编的建议，我们在讨论部分基于 Li 和 Pollatsek(2020)提出的中文阅读模型(Chinese Reading Model, CRM)，对 TC 效应的产生机制进行了阐释。

本研究结果表明中文句子阅读中汉字位置信息编码是灵活的，该结果符合中文阅读模型(Chinese Reading Model, CRM, Li & Pollatsek, 2020)的理论假设。CRM 认为知觉广度范围内的所有汉字均处于单独的插槽(slot)中，汉字会被平行激活，并且所有由该汉字组成的词语均会被激活，因此，词语之间存在相互的竞争，竞争的胜者得到识别。在本研究中，颠倒条件下两个汉字各自所能激活的词语均包括了目标词，但替换条件无法激活目标词，所以产生了 TC 效应。尽管颠倒条件与目标词的汉字位置信息并不相同，但仍相比于替换条件促进了目标词的加工，表明了汉字位置信息编码的灵活性，例如，对于目标词“木雕”的颠倒非词“雕木”，读者在加工汉字“雕”和“木”时，可同时激活其可组成的词，即“雕”会激活“木雕”、“雕塑”等，“木”会激活“木雕”、“木头”等，两个汉字均可激活“木雕”，而替换条件下的两个汉字均无法激活目标词，所以产生了 TC 效应；同时，汉字位置信息编码又是重要的，尽管颠倒条件下可以激活目标词，但颠倒条件两个汉字的位置与目标词并不相同，因此，颠倒条件下对目标词的加工难度要高于一致条件，所以颠倒条件要显著小于一致条件。需要注意的是，若每一个汉字严格限制在一个插槽中，那对于颠倒非词而言，尽管两个汉字各自所能激活的词语均包含目标词，但没有词语能够竞争胜出，颠倒条件和替换条件均是与目标词不一致的，所以，如 Li 和 Pollatsek(2020)在模型的局限性中所言，TC 效应的出现可能表明汉字并非严格限制在一个插槽内。