

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：整合对联结再认和项目再认的促进作用：“只有收益”观点

作者：刘泽军 郭春彦

第一轮

审稿专家 1

本研究通过一个实验，操纵了记忆项目的整合水平，同时考察了其对联结再认和项目再认的影响，从而探究针对项目再认的两个理论：“收支平衡”和“只有收益”的合理性，最终，通过行为上的绩效和脑电上的指标支持了“只有收益”这一观点，同时，提出整合能够同时促进熟悉性加工和回想加工对联结再认的贡献；且整合也能够增加熟悉性加工对项目再认的贡献的观点。本文研究问题比较明确，在前言部分对该问题的现状进行了梳理，但仍存在部分问题，具体问题如下：

1. 前言中提到的针对项目再认的两个理论，并列出了分别支持这两种理论的研究，进而提出本研究要解决的问题之一就是两种理论之间的矛盾，并根据本研究的结果支持了“只有收益”这一观点，但在后续的讨论中针对这一问题的讨论不够明确，只是给出了本研究得出“只有收益”这一结果的可能原因，并没有针对以往支持“收支平衡”的研究给出相应的讨论和解释，没有体现出本文对于解决两种理论的矛盾这方面的贡献。

答：已在正文中进行修改。

那么，什么情况下“收支平衡”观点才会成立呢？在现有的五项研究中，本实验、Liu 等(2020)、Parks 和 Yonelinas (2015)和 Pilgrim 等(2012)四项研究都使用同一组新词作为实验材料，且新词与原学习词对之间无任何语义相关，结果发现整合并不会影响项目再认的表现。而 Ahmad 和 Hockley (2014)使用两组新词（复合一新词、非复合一新词）作为实验材料，结果显示复合一新词比非复合一新词有更高的 FAs。虽然这一更高的 FAs 不是导致整合损害项目再认表现的唯一原因，但这一发现为“收支平衡”观点提供了很好的思路。当项目再认测验中使用的新词与旧词存在较高的相似性时（为了区别于低相似性的新词，我们称高相似性的新词为诱饵词），由于对诱饵词的高 FAs，整合可能会损害项目再认的表现。未来研究可以通过将新词区分为语义无关新词和语义相关诱饵词，来检验“只有收益”和“收支平衡”观点的合理性以及这两种观点的适用条件。

2. 关于前言中提出的本研究基于的第二个矛盾：Liu 等(2020)对于其研究结果中的分歧的解释以及本文提出的观点（P6:98-102），后续的讨论中并没有涉及相关的明确解释和结论。

答：已在正文中进行了修改。

需要注意的是，与 Liu 等(2020)的研究相比较，本研究 and Liu 等(2020)一致发现整合并不会影响项目再认的总体表现，但在区分熟悉性和回想加工对项目再认的贡献时，Liu 等(2020)发现整合减少了回想加工(LPC 效应)对项目再认的贡献，而本研究发现整合增加了熟

熟悉性加工(FN400 效应)对项目再认的贡献。为了使两个研究中的数据具有可比性,作者向 Liu 等(2020)寻求帮助得到他们经过校正后的新旧效应的数据,与本研究经过校正后的数据(McCarthy and Wood, 1985; Wilding, 2006)进行 2 (研究:本研究、Liu 等(2020)) × 2 (整合条件:复合词、非复合词)的重复测量方差分析。在与熟悉性加工相关的 FN400 效应上,所有效应均不显著(all $F_s < 1.67$, all $p_s > .21$),计划比较的结果也显示,不论在复合词还是非复合词条件下,本研究与 Liu 等(2020)的研究都诱发相等的 FN400 效应。而在与回想加工相关的 LPC 效应上,研究的主效应边缘显著[$F(1, 22) = 3.70, p = .068, \eta_p^2 = .14$],简单效应显示,本研究比 Liu 等(2020)的研究诱发更大的 LPC 效应。计划比较显示,在复合词上,本研究比 Liu 等(2020)的研究诱发更多的回想加工($p = .027$);在非复合词上,本研究和 Liu 等(2020)的研究诱发相等的 LPC 效应($p = .34$)。因此,本研究和 Liu 等(2020)最大的区别在于复合词诱发的 LPC 效应上,而造成本研究中复合词诱发更大的 LPC 效应的一个原因可能就是本实验中被试先完成了联结再认测验,区分旧词对/重组词对的联结再认测验引导被试更多的使用回想—接受或回想—拒绝的加工策略,并将这一策略应用于项目再认测验中。而在 Liu 等(2020)的研究中,被试直接进行项目再认测验,被试对熟悉性和回想加工的依赖程度并没有显著的差异。对校正后的 FN400 效应和 LPC 效应进行 2 (效应类型:FN400、LPC) × 2 (整合条件:复合词、非复合词)重复测量方差分析,结果也显示在 Liu 等(2020)的研究中,所有效应均不显著(all $F_s < 1.48$, all $p_s > .24$)。而在本研究中,只有效应类型主效应显著[$F(1, 28) = 6.24, p = .020, \eta_p^2 = .22$],简单效应分析显示,LPC 效应明显大于 FN400 效应,即本研究中回想加工对项目再认的贡献明显大于熟悉性加工。

3. 前言中关于本文的研究背景部分的介绍与“Liu, Z., Wu, J., Wang, Y., & Guo, C. (2020). Unitization does not impede overall item recognition performance: Behavioral and event-related potential study. *Neurobiology of Learning and Memory*, 167.” 这篇文章的重合度较高,建议修改。

答:已对正文中的引言部分进行修改和删减。

4. 在再认测验阶段,被试进行联结再认任务和项目再认任务的顺序是否进行过平衡,若没有平衡,如何排除顺序的影响?

答:实验过程中并未对联结再认任务和项目再认任务的顺序进行平衡,而是在完成所有的联结再认任务后再进行项目再认任务。即被试全部完成三组学习-联结再认测验任务后,再进行项目再认测验任务。做出这一设计的原因是为了避免被试意识到实验中需要他们记忆单个项目而对单个项目进行有意识的编码。

而联结再认对项目再认可能造成影响的过程是:被试在完成联结再认测验时,可能会依据单个词语而回想起与之配对的词语(例如,被试在测验‘逻辑 关系’时,可能会依据‘逻辑’而联想到‘逻辑 运算’或依据‘关系’而联想到‘群众 关系’),进而提

高项目再认（‘群众’、‘运算’）的成绩。首先，由于本实验中联结再认和项目再认测验的实验材料完全不重合，联结再认测验中呈现过的词语并不会出现在项目再认测验中，所以联结再认测验中呈现的词语本身并不会对后续项目再认测验造成影响。其次，被试在联结再认测验可能依据呈现的词语回想起与之配对的词语（项目再认测验中呈现），这个词语也是由被试自己回想起来的，也可以计算为被试所得的项目再认成绩。再次，联结再认测验的刺激呈现时间为 **2000ms**，通过对反应时的分析，我们发现被试的反应时在 **861 ~ 1570ms** 之间，被试其实并没有过多的时间来对回想起的词语进行更多的编码，且此时被试并不知道后续还有项目再认测验。最后，如果在联结再认和项目再认测验间进行平衡，那么被试在完成第一组学习-测验程序之后，就会意识到要记忆词对和单个词语，那么在编码时他们就会有意识的对单个词语进行编码，而破坏对整合的控制，污染实验结果。

基于这些考量，作者采取了先完成联结再认测验，后完成项目再认测验的设计。引导被试将更多的注意力集中在联结编码和联结测验上，减少其它额外变量对项目再认结果的干扰。

5. 关于项目再认的行为结果：复合词和非复合词有相等的项目再认表现，但这两种条件下的反应时出现的差异应该怎样解释呢？

答：项目再认的结果显示：非复合-旧词比复合-旧词有更快的反应时，可能是由于被试在对单个词语进行新旧判断时，会先对单个词语进行构词（例如，依据‘希腊’来构想‘希腊神话’或‘希腊字母’），然后将这些构想的词对与脑海中学习过的词对进行匹配，然后再做出接受或拒绝的判断。这一过程与联结再认测验中词对的判断过程是一致的，联结再认测验的存在引导被试更多的采取了回想-接受或回想-拒绝的加工策略（从项目再认新旧效应的地形图上也可以看出，项目再认中诱发的 **LPC** 效应明显大于 **FN400** 效应；下一题的答复中进行的 **FN400** 效应和 **LPC** 效应的比较也支持这一结果）。这与 **Pilgrim 等(2012)** 和 **Liu 等(2020)** 直接测验项目的反应时结果有所不同。**Pilgrim 等(2012)** 和 **Liu 等(2020)** 的研究发现，高/低整合条件的反应时之间没有显著的区别，且反应时都比较接近辨别反应时的范围(**700 ~ 900 ms**)；而本研究中的反应时明显长于这一范围(**1000 ~ 1200 ms**)且与联结再认反应时比较接近(**1056 ~ 1302 ms**)。然而，这只是作者的推测，并未有直接的证据来支持。

6. 关于项目再认的 **ERP** 结果：虽然复合词和非复合词都诱发了显著的 **LPC** 正波，但是复合词仍然比非复合词诱发了更大的新旧反应，这一点是否可以进一步的思考？同时，复合词相比于非复合词有更强的熟悉性加工体现在了 **FN400** 的结果上，即，**ERP** 的 **FN400** 和 **LPC** 都体现了复合词相较于非复合词的优势，但这种优势却并未体现在行为结果上，应该怎样解释呢？

答：现有研究认为熟悉性和回想加工都能够支持项目再认的表现，但三者之间并不是简单的加和或相关关系。相反，现有研究者多认为熟悉性和回想加工是相互独立的，即两者各自作用于再认表现(见 **Yonelinas, 2000** 关于熟悉性和回想加工的综述)。本研究中，我们发现虽然复合-旧词比非复合-旧词诱发了更大的 **FN400** 效应，但两者诱发相等的 **LPC** 效应。对校正后的 **FN400** 效应和 **LPC** 效应的比较[效应类型(**FN400, LPC**) × 整合条件(复合词、非复合词)]也显示只有效应类型主效应显著 [$F(1, 28) = 6.24, p = .020, \eta_p^2 = .22$]，事后比较显示 **LPC** 效应对再认记忆的贡献远大于 **FN400** 效应。基于此，我们推测本研究中项目再认的差异更多的由回想加工来支持。

此外，根据作者多年的研究经验，脑电指标评估所得的熟悉性和回想加工对再认表现的作用，脑电指标上的差异要体现到行为表现上，还需要满足一定的条件，即脑电指标上的

差异要达到一定的程度才能体现在行为表现上。而本研究中，虽然 FN400 效应间的差异达到统计显著水平($.015 < ps < .049$)，但在差异量上($.89 < \Delta < 1.13$)可能还不足以引起行为表现上的差异。

简而言之，作者认为本研究中 ERP 结果显示复合词比非复合词诱发了更多的 FN400 效应，但这种优势却并未体现在行为结果上的原因有两点：（1）本研究中被试更多的依靠回想加工来完成项目再认的表现；（2）脑电指标上的差异（FN400 效应）要体现到行为结果上需要有更大差异量的支持。

Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory & Language*, 46(3), 441–517.

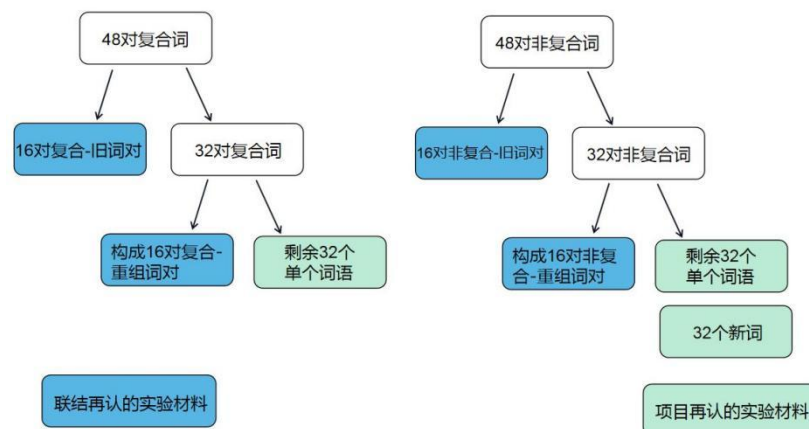
7. P6:99 行-100 行：“由于复合词中的联结是早已存在的，所以相比较于非复合词需要花费更多的认知资源进行联结编码，复合词可以将节省的认知资源投放到项目编码”表述容易造成歧义（需要花费……这部分的主语容易被理解成是复合词），建议修改。

答：已在正文中进行修改。

相比较于非复合词中没有联结而需要花费更多的认知资源进行联结编码，复合词由于联结早已存在而可以将节省的认知资源投放到项目编码中。

8. P7:133 行-134 行：“32 对复合词重新组合成 16 对复合词，32 对非复合词重新组合成 16 对非复合词”是否表述错误？

答：表述并无错误，实验过程中的材料分配可见下图：



9. P7:131 行，“分两组呈现 96 对词语”是两组共呈现 96 对词语还是两组各呈现 96 对词语，若是两组共呈现 96 对词语，P7:138 行-139 行的表述“64 对用于重新组合形成复合-重组词对和非复合-重组词对后剩余的词语被作为旧词语，与 32 个新词共同构成项目再认的材料，分为 3 种提取条件（共 96 个词对）”是否有误？

答：两组共呈现 96 对词语，包括 48 对复合词和 48 对非复合词。其中，16 对复合词和非复合词与学习阶段完全一致。32 对复合词重新组合形成 16 对复合词，剩余 32 个单个词语（复合-旧词）；32 对非复合词重新组合形成 16 对非复合词，剩余 32 个单个词语（非复合-旧词），与 32 个新词构成项目再认的实验材料（见上图）。

10. 关于参考文献的格式及单词拼写：冒号后的单词首字母应大写（如 P16:374-375）；专有名词的缩写应大写（如 ERP）；单词拼写（如 P17:406）；DOI 号引用格式（P18: 419）。
答：已在正文中进行修改。

.....

审稿专家 2

论文以整合对联结再认和项目再认的促进作用为题，采用 ERP 技术探讨了整合对项目再认和联结再认究竟是相互促进的关系还是此消彼长的关系。语言清晰流畅，分析较为深入，但论文中还存在如下问题，请作者进一步思考和修改：

1、建议作者在引言部分突出关于整合再认对于联结记忆和项目记忆影响的“只有收益”和“收支平衡”观点及相关研究的介绍。作者一上来介绍了很多关于联结记忆的加工过程及整合编码的内容，后来才开始涉及整合对联结再认和项目再认影响的不同观点及相关研究。建议作者在介绍这些观点和相关研究的时候再同时介绍联结记忆的加工过程及整合编码的具体做法，这样会使得内容重点更突出，内容更紧凑；

答：已在正文中进行修改。

2、作者介绍了关于“收支平衡”和“只有收益”的相关研究，并指出存在不同结果的原因。在作者介绍的前人研究中会发现，有的研究的整合采用的是自上而下的整合编码方式，而有的研究采用的是自下而上的整合编码方式，这应该也是造成不同结果的原因之一。因为作者也在论文中指出，复合词作为自下而上的一种整合操作的主要方式，复合词的联结是早已经存在的，也就是非编码阶段加工而成的，这也在某种程度上提出了不同整合方式可能对整合的作用产生不同的影响。建议作者从整合的不同方式角度，对前人研究产生不同结果的原因进行进一步分析，这也有助于澄清不同观点作用的边界条件；

答：已在正文中进行了修改。

3、在实验程序部分，作者提到“联结再认测验中，为了保证编码—提取阶段学习词对和测验词对的整合水平保持一致，32 对复合词重新组合成 16 对复合词，32 对非复合词重新组合成 16 对非复合词。”对于 32 对复合词重新组合成的 16 对复合词，与复合旧词对相比，重组后的复合词的整合程度会产生变化吗？也就是说复合词旧词对的整合程度与新重组的复合词对的整合程度会是一致的吗？在作者提供的示例中，例如复合词旧词对“群众 关系”明显要比重组复合词对“群众 运算”要联结更紧密，作者有无做过重组复合词的联结程度评定呢？因为后面的结果要涉及到复合旧词对与重组复合词对的比较。

答：首先非常对不起，图 1 实验流程图中给出的复合—重组词对的事例“群众 运算”出现了错误，应当是“逻辑 关系”。确实，“群众 运算”的整合程度明显低于“群众 关系”，在本实验中，“群众 运算”是作为项目再认测验中的实验材料的，而联结再认测验中，使用的是“逻辑 关系”（即“逻辑 运算”和“群众 关系”重新组合成整合水平相当的“逻辑 关系”，而“群众 运算”是作为项目再认中的刺激材料的）。正文中，2.2 部分对实验材料的评估过程中，12 名未参加正式实验的被试在对材料进行整合评定时，对编码和提取阶段的复合词和非复合词都进行了评定，但在数据分析阶段并未对材料进行编码阶段和提取阶段的区分。已在正文中，对这一部分的结果进行重新梳理。

采用 5 点量表分别对编码阶段和提取阶段的实验材料进行熟悉程度(1 = 非常不熟悉, 5 = 非常熟悉)和整合程度(1 = 整合程度非常低, 5 = 整合程度非常高)的评估。编码阶段的结

果显示，复合词和非复合词有相等的熟悉程度[$4.66 \pm .27$, $4.70 \pm .31$, $t(11) = -1.02$, $p = .33$], 且复合词比非复合词有更高的整合水平[$4.80 \pm .25$, $1.16 \pm .12$, $t(11) = 43.86$, $p < .001$, $d = 12.66$]. 提取阶段的结果显示，联结再认测验中，复合-旧词对、复合-重组词对、非复合-旧词对和非复合-重组词对有相等的熟悉程度[$4.60 \pm .36$, $4.70 \pm .28$, $4.70 \pm .31$, $4.71 \pm .29$, $F(3, 33) = .79$, $p = .42$], 且四组词对之间的整合水平存在显著的差异[$4.82 \pm .26$, $4.86 \pm .16$, $1.16 \pm .19$, $1.08 \pm .10$, $F(3, 33) = 1870.46$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .99$]. 事后比较显示，复合-旧词对和复合-重组词对比非复合-旧词对和非复合-重组词对有更高的整合水平(all $ps < .001$), 而复合-旧词对和复合-重组词对、非复合-旧词对和非复合-重组词对之间有相等的整合水平(all $ps > .18$).

4、项目再认测验和联结再认测验有无进行过顺序平衡？因为前面的联结再认测验，会有助于促进项目的恢复，而提高项目再认的成绩，从而容易获得“只有收益”的结果：

答：实验过程中并未对联结再认任务和项目再认任务的顺序进行平衡，而是在完成所有的联结再认任务后再进行项目再认任务。即被试全部完成三组学习-联结再认测验任务后，再进行项目再认测验任务。做出这一设计的原因是为了避免被试意识到实验中需要他们记忆单个项目而对单个项目进行有意识的编码，而对实验结果的造成影响。

而联结再认对项目再认可能造成影响的过程是：被试在完成联结再认测验时，可能会依据单个词语而回想起与之配对的词语（例如，被试在测验‘逻辑 关系’时，可能会依据‘逻辑’而联想到‘逻辑 运算’或依据‘关系’而联想到‘群众 关系’），进而提高项目再认（‘群众’、‘运算’）的成绩。首先，由于本实验中联结再认和项目再认测验的实验材料完全不重合，联结再认测验中呈现过的词语并不会出现在项目再认测验中，所以联结再认测验中呈现的词语本身并不会对后续项目再认测验造成影响。其次，被试在联结再认测验可能依据呈现的词语回想起与之配对的词语（项目再认测验中呈现），这个词语也是由被试自己回想起来的，也可以计算为被试所得的项目再认成绩。再次，联结再认测验的刺激呈现时间为 2000ms，通过对反应时的分析，我们发现被试的反应时在 861 ~ 1570ms 之间，被试其实并没有过多的时间来对回想起的词语进行更多的编码，且此时被试并不知道后续还有项目再认测验。最后，如果在联结再认和项目再认测验间进行平衡，那么被试在完成第一组学习-测验程序之后，就会意识到要记忆词对和单个词语，那么在编码时他们就会有意识的对单个词语进行编码，而破坏对整合的控制，污染实验结果。

基于这些考量，作者采取了先完成联结再认测验，后完成项目再认测验的设计。引导被试将更多的注意力放在联结编码和联结测验上，减少其它额外变量对项目再认结果的干扰。

5、在结果部分，也存在统计结果呈现不完整的现象，如“事后比较分析发现，非复合-旧词有最快的反应时(1003.72 ± 135.52)，其次是新词(1112.36 ± 127.30)，复合-旧词的反应时最慢(1228.40 ± 125.50)。”作者应呈现事后比较的结果，而不是描述统计结果。

答：已在正文中进行修改。

对正确反应时进行单因素（提取条件：复合-旧词、非复合-旧词、新词）重复测量方差分析结果显示，提取条件主效应显著[1228.40 ± 125.50 , 1003.72 ± 135.52 vs. $1112.36 \pm$

127.30, $F(1, 28) = 46.19, p < .001, \eta_p^2 = .62$ 。事后比较分析发现, 非复合-旧词有最快的反应时, 其次是新词, 复合-旧词的反应时最慢(all $ps < .001$)。

6、作者在讨论时也反复提到:“出现这一结果的原因可能是, 复合词由于在日常生活中经常捆绑呈现而形成较强的联结。”“已有研究发现, 整合可能促进(Bridger et al., 2017; Parks & Yonelinas, 2015; Tibon et al., 2014; Zheng et al., 2015)、不影响(Han et al., 2018; Li et al., 2017, 2019; Liu et al., 2020; Lu et al., 2020)、甚至损害(Bader et al., 2010; Kamp et al., 2016; Shao et al., 2016)回想加工对联结再认的贡献。出现这一分歧的原因, 可能还是由于词对之间的联结程度有所不同。当词对之间的联结程度非常强时, 被试可以依靠单个词语而回想起与之配对的词语(例如, 依据“希腊”可以回想起“希腊-神话”), 进而正确接受旧词对或者正确拒绝重组词对(Bridger et al., 2017; Li et al., 2019; Parks & Yonelinas, 2015; Tibon et al., 2014; Zheng et al., 2015)。”很多脑电结果都是通过比较重组复合词对与旧复合词对得出的, 这也进一步说明, 重组复合词对的联结强度是否能与复合词旧词对的联结强度一致是至为关键的, 这会影响着对回想和熟悉性的加工机制解释。

答: 已在正文中对实验材料中复合-旧词对和复合-重组词对的整合水平(联结强度)的评定进行了补充。

12 名未参加正式实验的被试完成材料评定任务, 采用 5 点量表分别对编码阶段和提取阶段的实验材料进行熟悉程度(1 = 非常不熟悉, 5 = 非常熟悉)和整合程度(1 = 整合程度非常低, 5 = 整合程度非常高)的评估。编码阶段的结果显示, 复合词和非复合词有相等的熟悉程度[$4.66 \pm .27, 4.70 \pm .31, t(11) = -1.02, p = .33$], 且复合词比非复合词有更高的整合水平[$4.80 \pm .25, 1.16 \pm .12, t(11) = 43.86, p < .001, d = 12.66$]。提取阶段的结果显示, 联结再认测验中, 复合-旧词对、复合-重组词对、非复合-旧词对和非复合-重组词对有相等的熟悉程度[$4.60 \pm .36, 4.70 \pm .28, 4.70 \pm .31, 4.71 \pm .29, F(3, 33) = .79, p = .42$], 且四组词对之间的整合水平存在显著的差异[$4.82 \pm .26, 4.86 \pm .16, 1.16 \pm .19, 1.08 \pm .10, F(3, 33) = 1870.46, p < .001, \eta_p^2 = .99$]。事后比较显示, 复合-旧词对和复合-重组词对比非复合-旧词对和非复合-重组词对有更高的整合水平(all $ps < .001$), 而复合-旧词对和复合-重组词对、非复合-旧词对和非复合-重组词对之间有相等的整合水平(all $ps > .18$)。

7、建议作者在引言和讨论部分都对不同整合方式的影响做一些介绍和讨论, 这有助于更好地证明自己的观点的适用范围。

答: 已在正文中进行修改。

第二轮

审稿专家 1

谢谢作者的回复, 我先前提的主要问题基本得到了解答。关于论文的内容我还有以下两点小建议, 建议修改后接收。

1. 关于审稿意见中 Q8 的回复中所使用的示意图, 如下图所示, 可以放入正文中, 使读者对于实验所使用的材料更加清晰。

答: 已在正文中添加了材料示意图。

2. 确认一下正文中 P1 中第 17 行的格式是否有误。

答：已在正文中进行修改。

审稿专家 2

经过修改和说明，较好地解决了审稿人的问题。特别是通过评定结果表明，复合重组词的确是在重组后还是复合词，这点很重要。但是文中还存在一点小问题：

1. 在作者的图 2 和图 3 中，均提到了 FN400 和 LPC 效应是通过旧词对(击中)诱发的波幅 — 重组词对(正确拒绝)诱发的波幅（或旧词(击中)诱发的波幅 — 新词(正确拒绝)诱发的波幅）来进行数据分析的，但图中呈现的依旧未相减的四条线，而不是差异波。建议图文一致起来。建议修改后发表。

答：已在正文中添加了新旧效应的波形图。

编委复审意见：

（1）文中还有些文字和标点符号不规范，如“结果发现”等非常口语化的表述；有些连接词后面标点使用不当。

答：已使用“结果显示”替换“结果发现”表达，并寻求文学专业人士对全文的表达和标点符号进行检查和修改。

（2）图中的文字不清楚、与正文中的字体大小不协调等等。

答：已对正文中的三个图进行了修改。为了使图中文字更加清楚和与正文字体保持一致，三个图全部采用宋体 60pt。

主编意见：

该文经过几轮评审，审稿专家提出了非常详尽而专业的意见，作者也据之进行了细致的修改，修改后论文的质量有较大的提升，审稿专家认为已经达到发表的水平。从 doc 文件来看，目前文中个别格式似乎仍有问题，但 pdf 版本则没有出现异常，请作者提交最后版本时按要求进行格式方面的逐一检查。同意发表。