

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：视觉符号否定的加工进程

作者：何德娴 李金惠 周苗 陈雅珏 陈宇 何先友

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：

前人相关的理论多是针对否定句加工提出来的，本研究利用句子加工的理论说明视觉符号否定的加工机制是否合适？

回应：

审稿人提出了一个很有价值的理论问题。诚如审稿人指出的，目前已有的关于否定加工机制的理论几乎都是基于文字符号（句子加工）的否定加工研究结果的，其中，主流观点认为理解者对文字符号否定的加工符合两步模拟假设。除了 Giora 等（2009）对视觉否定加工进行了罕见的几个研究外，几乎没有什么研究探讨过视觉符号否定的加工机制问题，而且 Giora 等（2009）的研究运用的是评定方法，没有探讨机制问题。因此，视觉符号否定加工究竟是什么样的机制，可以说是知之甚少或一无所知。基于此考虑，本研究拟对该问题进行探讨。在尚无可借鉴的理论前提下，我们拟从文字符号否定的加工机制出发，尝试探索视觉符号否定加工机制。本研究 3 个实验结果都一致发现，理解者在加工视觉符号否定的过程中，视觉符号否定的被否定状态始终被表征，理解者从一开始就表征视觉符号否定的真实状态信息。这确实表明视觉符号否定加工与文字符号否定加工有着不同的加工机制。

意见 2：

视觉符号的否定和句子的否定有何本质的不同？研究视觉符号否定加工机制的特殊意义在哪里？

回应：

审稿人的这个问题与问题 1 实质上是类似的，都是关于视觉符号否定加工机制的实质问题。视觉符号否定与句子否定至少在以下两个方面是存在明显不同的：（1）视觉信息表达否定时有着很大局限性，例如，图片不能够像词语那样非常灵活表达否定，如中文的“不”、“不是”、“没有”等等，英文如“This is not a...”或“It is not the case that... can do”（Worth, 1981）；视觉图片中没有动词或名词，因此，图片不能表达“A is B”或“A is not B”（Kennedy, 2008; Sonesson, 1989）。（2）图片否定比句子否定更直观，由于视觉否定标记“×”的存在，使得事件的真实状态较为直观地呈现在被试眼前，被试更易于模拟其真实状态。因此，视觉否定的加工应该与文字符号否定加工有着不同的机制，这可以从文字符号激活的脑区与视觉图形激活的脑区不同这一事实可以作出推论。

无论是在言语还是非言语的交流过程中，视觉符号否定都极为重要，但在否定领域中，对视觉符号否定的研究并不多见，实验证据较少，本研究在实证上补充和丰富了该领域的研究，验证了一步模拟假设，将有关否定的理论解释的适用范围是否可以拓展到视觉领域进行了初步摸索，并对视觉否定图片在否定的早期、中期和晚期的心理模拟情况进行了探索，这些探索对于深入理解人类加工否定信息的普遍机制具有重要意义。

意见 3:

作者在讨论中说明研究结果符合一步假设的理论,但该理论并没有出现在文献综述部分,不清楚一步理论和两步模拟理论的区别在哪里?作者应该在文献综述部分补充一步假设,并说明它和两步模拟假设的区别。

回应:

已在文献综述部分补充了相关内容。两步模拟假设认为否定加工经过两个阶段:早期表征事件的被否定状态,接着在某个关键时期被否定状态被抑制,在加工晚期,否定句的真实状态才得以表征。而一步模拟观认为,在否定理解的早期就完成了对否定句的通达,实现了对事件真实状态的模拟,而不像两步模拟假设认为的那样,第一步模拟被否定状态,然后再模拟实际状态。

我们在正文中已进行了相应的补充。

意见 4:

作者把否定理解的早期、中期和后期分别界定为250ms、750ms和1500ms的依据是什么?如果依据来自于否定句子加工的研究,这些时间点是否同样适合视觉符号否定的加工?为什么?

回应:

审稿人提出了一个很好的问题。鉴于在视觉符号否定加工机制方面没有文献可借鉴,因此,本文就根据文字符号否定加工的通用的方法来划分否定加工进程的。诚如审稿人指出的,否定句子加工的时间点是否适用于视觉符号否定确实一个需要进一步思考的问题。我们认为,汉字本身就是象形文字,在某种程度上应该与加工图形存在一定的相似性。基于这两方面的考虑,视觉符号否定加工的时间点的确定问题上,我们采用了与文字符号相同的时间点。

对此问题,还需要再探讨。

意见 5:

作者采用的是图-词匹配判断任务,并不是词汇判断任务。设立4组填充材料的目的是什么?是什么样的填充材料?

回应:

已对文中的不准确的表述做了修改。本研究设立填充材料的目的是为了平衡“匹配”、“不匹配”反应的比例,填充材料的数据不做分析。实验共有144套材料(72套实验材料和72套填充材料),每套实验材料包括一张视觉图形(肯定或否定)和一个探测词(匹配或不匹配),每套填充材料包括一张视觉图形(肯定或否定)和一个与图片意义完全没有关系的动词。填充材料样例如下:



3a.探测词: 发言



3b.探测词: 禁言

图1 填充材料样例

意见 6:

作者在讨论部分探讨了抑制假说和抑制/保存假说，但是这些假说并没有在引言部分介绍，这些假说和引言中提到的经验模拟假设等是什么关系？

回应：

已在引言部分补充了抑制假说和抑制/保存假说介绍。否定加工包括早、中、晚期，在晚期，被试模拟了事件的真实状态后，研究者对事件的被否定状态处于激活状态还是处于抑制状态存在分歧。这种分歧表现为两种对立的观点：抑制假设（the suppression hypothesis）和抑制/保存假说（the suppression / retention hypothesis）。抑制假设认为，当模拟了事件的真实状态后，事件的被否定状态已经无用，因此，它们会被直接抛弃掉，即否定促使理解者抑制其辖域内的否定信息（Hasson & Glucksberg, 2006; MacDonald & Just, 1989）。而抑制/保存假说（Giroa, 2005, 2006, 2007）则认为，对于被否定概念，要根据语境的目的和说话者的意图来决定是抑制还是保留（Kaup, Zwaan, 2003）。

经验模拟假设关注的是理解者对事件最终状态的表征是什么及该表征的建构过程，而抑制假设与抑制 / 保存假设关注的是被否定信息的表征问题。在理解者完成对事件最终状态的表征后，是否还表征着被否定信息呢？两步模拟假设认为，理解者通达了真实状态后，被否定信息就没有保留的价值了，因此就会被抑制。但有研究者（Giroa, 2005, 2006, 2007; Kaup, Zwaan, 2003）对此观点却有不同看法，认为被否定信息是保留还是抑制取决于情境需要。

意见 7：

需要以附录的形式给出部分图-词匹配的实验材料。

回应：

已在文末增加附录补充图-词匹配的实验材料样例。

意见 8：

在数据剔除的表达，正确率的单位等方面存在不规范或者错误之处。

回应：

已对文中不规范、错误的表达做出更正。

审稿人 2 意见：

该研究以视觉符号否定为材料，探讨否定加工过程是有意义的，也得到了有价值的实验结果。有几个问题需要作者予以解释。

意见 1：

作者认为经验模拟观（experiential-simulations view）是 Barsalou（1999）提出的，似乎有误。请查阅 Kaup 等（2006）研究。

回应：

原稿表达有误，已在引言部分做出更正。应为：经验模拟观(experiential-simulations view)源于知觉符号系统理论（perceptual symbol system, Barsalou, 1999），Kaup 等研究者在该理论的基础上提出了两步模拟假设（two-step simulation hypothesis, Kaup, Zwaan, 2003; Kaup, Zwaan, & Lüdtkke, 2006），该假设认为，否定加工包含两个模拟过程：对被否定状态的模拟和对真实状态的模拟。

意见 2：

与第一个问题有关的是心理模型（mental model），Barsalou（1999）的文章中确实多处提到 mental model，但这个概念究竟与经验模拟观是什么关系，希望作者查阅 Barsalou（1999）

的文章中的解释。

回应：

经验模拟观源于知觉符号系统理论 (perceptual symbol system, Barsalou,1999)，该理论认为，语言理解是人们在已有经验的基础上，对句子或语篇所描述的情境建立心理模型 (mental model)，是对语言描述情境的再次经历。Kaup 和 Zwaan (2003)及 Kaup, Zwaan 和 Lüdtkе (2007b) 从语言理解的体验观出发，提出了否定理解的体验理论——两步模拟假设 (Two-Step Simulation Hypothesis)。第一步，对事件的期望状态(即事件的被否定状态)进行心理模拟；第二步，对事件的实际状态进行心理模拟。



意见 3：

词汇判断任务的说法不准确，因为该研究采用的是图-词匹配的判断任务，要求被试判断该词与之前的图片是否一致，不是简单的词汇判断。行文和图表的标题等很多地方用的是词汇判断，希望修改。



回应：

已对文中的不准确表述做了更正。

意见 4：





关于实验材料。实验图片为 72 对有具体动作的视觉图片及相应的被打上红色的“”标记，72 对填充视觉图片及相应的被打上红色的“”标记，说的不清楚，另外肯定等实验材料也没有显示。建议把各种实验材料列表举例说明。

回应：

已对文中实验材料的描述部分做出修正补充。实验图片为 72 对有具体动作的视觉图片及相应的被打上红色的 “” 作为否定标记的图片，72 对填充视觉图片及相应的被打上红色的 “” 否定标记的图片。实验共有 144 套材料（72 套实验材料和 72 套填充材料），每套实验材料包括一张视觉图形（肯定或否定）和一个探测词（匹配或不匹配），每套填充材料包括一张视觉图形（肯定或否定）和一个与图片意义完全没有关系的动词。

另外，在文中我们已把各种实验材料列表举例说明，具体如下：

表 1 实验材料示例

实验图片	探测词	图-词匹配状态
	吸烟	匹配
	禁烟	匹配
	禁烟	不匹配
	吸烟	不匹配

意见 5:

该研究的一个重要的实验结果是：在肯定图片条件下，对肯定动词的判断显著快于对否定动词的判断；而否定图片条件下，对否定动词的判断显著快于对肯定动词的判断。特别是否定的结果与以往的实验是不同的，建议作者对这一结果展开讨论。

回应:

已在讨论中对该结果展开了讨论。本研究结果发现，无论在加工的早期（250ms）、中期（750ms）还是晚期（1500ms），在视觉肯定图形条件下，被试对肯定动词的判断正确率高，反应快；而在图形符号否定条件下，被试对否定动词的判断正确率高，反应快。这一结果实际上反应了两个问题。第一，肯定句加工与否定句加工的差异，这与以往的研究结果是高度一致的；第二，视觉符号否定加工与文字符号否定的加工的差异。以往关于文字符号否定加工的研究结果大多支持两步模拟假设，第一步模拟被否定状态，即对肯定动词的判断要快，第二步模拟真实状态，即对否定动词判断要快。对于视觉符号否定加工进程，尚无可参考的文献进行比较，但本研究的三个实验结果一致发现了被试在加工的不同阶段都一直对否定动词的判断要快，这一结果可能暗示着视觉符号否定有着与文字符号否定不完全相同的加工机制。因为该研究是首次探讨视觉符号否定加工机制，我们对其还知之不多，未来研究仍需要继续探讨。

第二轮

审稿人 1 意见:

意见 1:

作者根据审稿意见进行了认真的修改，仍有一个问题需要说明：作者以刺激图片出现后，250ms、750ms 和 1500ms 空屏时间当作否定理解的早期、中期和后期。根据实验程序来看，刺激图片的呈现未给出明确的时间限制，被试按键后刺激才消失（3 秒以内），这样，被试在按键之前已经对视觉图片进行了充分的加工。因此，图片呈现后的间隔时间如何能够反映视觉图片的早、中、晚期的加工？审稿人认为，似乎应该以不同的时间呈现刺激图片，才能反映视觉符号否定加工的早期、中期及晚期的特点。请作者给予说明。

回应:

谢谢审稿人为本研究提出了一个很有价值的问题。本研究中，我们参考了该领域中前人经典研究范式，采用图-词匹配的判断任务试图揭示视觉否定加工进程的心理模拟特点。

在否定研究中，几种常用的主要范式包括：句子-核证范式、探测-再认范式、词汇判断范式。其中，句子核证范式分两类：一类要求被试核证句子与背景信息是否相违背；一类是先呈现句子/图片，后呈现图片/句子，让被试判断句子与图片是否一致。如 Kaup 和 Zwaan(2005)的实验采用句子-图片匹配范式（sentence-picture verification task）研究否定与真值的相互关系，在他们的实验中，先呈现句子“X 在/不在 Y 的上面/下面”，让被试自定步速阅读，在完全理解句子意思后按键，随后刺激消失，在间隔 0ms 或 1500ms 后出现上下两个物体的图片，让被试快速判断图片中物体是否在句子中提到过。结果发现读者对真命题的判断快于对假命题的判断。（文献信息：Kaup, B., Lüdtkke, J., & Zwaan, R. A. (2005). Effects of negation, truth value, and delay on picture recognition after reading affirmative and negative sentences. In B. G. Bara, L. Barsalou, & M. Bucciarelli (Eds.), *Proceedings of the 27th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp.1114–1119). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.)

在 Kaup 等人（2006）研究中，研究者首先给被试呈现肯定或否定句子，被试自定步速

阅读，当明白句子意思后按键，句子消失，呈现 750ms 或者 1500ms 的注视点后呈现图片，要求被试快速的给图片中物体命名。结果发现即对事件的实际状态的模拟不是即时的，而是在模拟完事件的被否定状态之后进行，这支持了两步模拟假设。（文献信息：Kaup, B., Lüdtke, J., & Zwaan, R. A. (2006). Processing negated sentences with contradictory predicates: is a door that is not open mentally closed?. *Journal of Pragmatics*, 38(7), 1033-1050.）

Kaup、Zwaan 等人（2007）提出了单独呈现的否定句的两步模拟假设。在该研究的实验 4 中，研究者使用同样方法操纵了句子结束后与图片呈现之间的时间：250ms、750ms 和 1500ms，发现存在一个事件描述状态的主效应。（文献信息：Kaup, B., Zwaan, R. A., & Lüdtke, J. (2007). *The experiential view of language comprehension: How is negation represented? Higher level language processes in the brain: Inference and comprehension processes.*）

通过一系列这样的实验，Kaup 等人验证了否定句的动态知觉表征过程，提出了基于语言理解的体验观的否定句理解的模型——两步模拟假设。

高志华（2006）借鉴 kaup, Lüdtke, & Zwaan(2006)等人的范式研究了在汉语条件下否定陈述句的加工过程，时间间隔由原实验的 750ms 和 1500ms 改为 250ms、750ms 和 1500ms 三种时间间隔条件。实验中采用自定步速阅读，被试先看到一个呈现在屏幕中间的句子，句子中可能会提到后面图片中的事物。被试读完句子按空格键翻页(3000ms 内无反应则自动翻页)，随后屏幕中央出现 “+”，250ms，750ms 或 1500ms 后出现一张再判断图片。结果发现否定句的理解中事件的被否定状态和实际状态的模拟并不严格遵循两步模拟假设，在汉语条件下事件的实际状态的模拟可以在理解的初期中期完成。在该研究中，研究者也考虑到如果被试不是在阅读完就按键进行图片再认，而是要再读几遍或完全理解后再按键会影响实验数据的纯正度，但该作者在事后采用了划分被试阅读时间长短再进行统计分析的方法发现，结果与原实验结果并不相背，都否定了汉语语境下的两步模拟假设。（文献信息：高志华. (2006). *汉语否定句的动态知觉表征实验研究*. (Doctoral dissertation, 河北师范大学).）

另外，高志华，鲁忠义（2011）等人的研究中，也使用了句子-图片匹配判断范式探索汉语简单否定句的动态理解过程。在该研究中，要求被试阅读屏幕中央呈现的句子后按空格键翻页，3000ms 内没有读完则程序自动翻页，句子消失。紧接着呈现时间为 250ms 或 750ms 或 1500ms 的 “+”，之后屏幕中央出现图片，要求被试判断图片中的事物是否在前面的句子中提到过。该研究发现理解者在理解的初期就完成了对事件的实际状态的模拟（文献信息：高志华，鲁忠义，& 马红霞. (2011). 汉语简单否定陈述句理解的心理模拟过程. *心理学报*, 43(12), 1380-1387.）

从以上文献分析可以发现，国内外关于否定加工的经典研究都是通过自定步速阅读（self-paced-reading paradigm），采用不同的延迟时间来探讨不同阶段理解者表征事件的状态（真实状态或者被否定状态）。这些关于否定加工的研究及其结果在一定程度上说明本研究所使用的实验流程可以接受的。

此外，在否定研究中，也有在句子-图片匹配判断范式中使用移动窗口阅读技术的，如李莹，王瑞明等人（2007）的研究，通过控制句子呈现时间（700ms 和 1000ms）探讨否定句理解中被否定的情境和真实情境在头脑中的具体表征。该研究方法实际上与审稿人的建议是一致的。综合来看，两种做法都是可以接受的。

另外，神经科学研究发现的事件相关电位是一种特殊的诱发电位，它反映认知过程中大脑的神经电生理改变，被称为“认知电位”，一般在接受信息后 300~500ms 左右引出，1000ms 后消失（陈兴时，张明岛 1997；梁福成，王雪艳，2006；），结合神经科学的研究结果，李

淑玲（2007）等人认为，理解加工早期应该是在接受信息后 300ms 左右这段时间，后期应该是接受信息后 1500ms 左右这段时间。

综上所述，在本研究中，我们让被试自定步速理解图片，并把刺激图片呈现后的 250ms、750ms 和 1500ms 当作视觉符号否定理解的早期、中期和后期这种做法是可以接受的。我们在综合讨论中对审稿人提出的这个问题进行了简要的讨论。

审稿人 2 意见：

意见 1：

作者很好地回答了审稿人的意见，并做了认真修改。建议发表。
