

## 《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：视觉工作记忆回溯线索效应的产生机制：认知阶段分离

作者：叶超雄，胡中华，梁腾飞，张加峰，许茜如，刘强

---

### 第一轮

#### 审稿人 1 意见：

**意见 1：**回溯线索效应是指在记忆视觉刺激之后的记忆保留阶段，呈现 100%有效的线索相比没有线索的条件，在随后的探测任务中绩效更好的现象。本研究通过 3 个行为实验探究视觉工作记忆回溯线索效应的产生认知机制，提供了证据支持“认知阶段分离假设”。回溯线索效应是注意和工作记忆领域的热点问题之一，关于该效应的认知机制国际上仍然存在较大的争议，该研究问题紧跟国际前沿，具有一定的创新性和理论价值，值得发表。但是文章中仍然存在一些问题需要进一步修改。

**回应：**感谢审稿人对本研究的认可。我们根据意见进行了逐点回复。除此以外，我们在不影响文章主体架构的前提下，对整篇文章的文本质量进行了优化，文中修改均用蓝色字体进行了标注。

**意见 2：**在实验 1 讨论中，作者提出了“线索利用假设”。这个假设与其他关于回溯线索效应的认知机制假设是什么逻辑关系，是独立的新假设吗？总结部分作者是支持认知阶段分离假设的。这样看起来逻辑会很奇怪，提出一个新假设，结论又是支持一个旧的假设。我建议不要用“线索利用假设”这种说法，而是说与线索一同出现的干扰刺激是影响回溯效应的一个可能因素。

**回应：**感谢审稿人的意见。我们根据建议对文章进行了相关修改，目前干扰刺激的呈现作为一个会影响回溯线索效应的因素，而并非一个平行于认知阶段分离假设的理论假设。干扰刺激的呈现被视作利用认知阶段分离假设对回溯线索效应进行解释时的一个重要考量因素，该改动使得文章逻辑更通顺。在实验 1 讨论部分（P1 第二段）和总讨论部分（P15 第三段）均有对这部分内容的大幅度描述。

**意见 3：**在实验 1 中，使用了内源性线索（箭头）作为回溯线索，目的是为了避开前人使用外源性线索产生较强的视觉掩蔽的可能。虽然在中央呈现箭头刺激确实不会产生视觉遮蔽，但是内源性线索（箭头）本身会产生一定的干扰，尽管作者尝试通过快速呈现刺激（50ms）的方式将该干扰最小化。有没有可能这种快速呈现消失的方式反而会增强干扰？Onset 和 offset 的过程是非常容易吸引注意到该刺激上的。建议作者至少在讨论中提到这种可能的问题。其实实验 3 中的条件 2（箭头呈现 100ms）和 3（箭头呈现 1000ms）可以在某种程度上排除这种干扰假设，因为箭头呈现 100ms 和 1000ms 情况下，结果没有明显差异。这些分析都没有在文章中看到。

**回应：**感谢审稿人的提醒。正如审稿人所提及，实验设计设置箭头呈现 100 ms 与箭头呈现 1000 ms 这两种条件进行对比，其中一个重要原因的确是为了探讨箭头呈现本身是否会增强或者降低干扰，结果实际显示了这种快速呈现和消失的方式不会使得被试获得额外的干扰。在先前版本中虽然对相关统计结果进行了简单的报告，并没有对结果的含义进行仔细分析和讨论，目前版本已经添加了这部分的内容（P14 第二段）。新内容的添加能够排除内源性线

索呈现时间长度本身对回溯线索效应造成影响的可能性。

**意见 4:** 数据分析中, 请解释为什么没有使用以目标颜色值为中心的冯·米塞斯分布的振幅, 即反映被试正确报告目标刺激的比率  $P_t$ 。这部分的结果建议增加放入文章。另外, 数据分析说明时, 需提前概括说明  $P_g$ 、 $P_b$  和  $SD$  代表了记忆数量还是记忆精度。作者好像只有在讨论过程中才提到。

**回应:** 感谢审稿人的意见。我们将针对于  $P_t$  结果的报告添加进入文章的结果部分 (P6 第三段、P9 最后一段、P13 最后一段), 由于在三个实验中  $P_t$  的差异显著性模式与  $P_g$  的差异显著性模式基本一致, 因此新添加的部分并没有对原文章的逻辑架构造成改变, 相反会进一步为回溯线索效应在记忆数量指标上发生的作用提供更完善的证据。此外, 我们在数据分析说明时加入了 Swap 模型的函数公式, 并进行了更细化的解释和描述, 以方便读者对于本研究所使用的数据分析方法进行理解 (P5 第二段第三段)。

**意见 5:** 文章中还存在不少细节问题需要修改: 例如, 摘要中缺少“发现”, “影响”; 错别字: “稳健”打成“文件”; 人口学信息还要告知均值与标准差; 探测阶段的色环在每次检测中是否固定颜色排列需要说明。

**回应:** 感谢审稿人的意见。以上细节已经逐项进行了修改与补充。

.....

**审稿人 2 意见:**

**意见 1:** 该研究对视觉工作记忆回溯效应的产生机制的几种假设进行了实证探讨。实验 1 利用内源性线索作为回溯线索对是否存在线索以及探测阵列出现的间隔, 实验 2 利用伴随回溯线索的干扰刺激类型, 实验 3 利用伴随回溯线索的干扰刺激呈现时间进行控制, 对回溯线索效应的产生机制进行检验。作者发现被试可以利用内源性线索在这些实验条件中获得稳定的回溯线索效应, 并认为相应结果支持了认知阶段分离假设。该研究还发现当线索伴随干扰刺激出现时, 干扰刺激的类型 (而非呈现时间) 会对被试的线索利用效率产生影响, 进而被试获得回溯线索效应的程度。该研究的研究问题新颖, 方法恰当, 研究结果符合实验假设, 具有较好的理论贡献。

**回应:** 感谢审稿人对本研究的认可。我们根据意见进行了逐点回复。除此以外, 为了促进读者对文章的理解, 我们对全文内容细节进行了优化, 新改动并没有改变已经被审稿人认可的逻辑架构, 文中修改均用蓝色字体进行了标注。

**意见 2:** 请文章实验方法部分解释清楚为何不使用与记忆项不同位置的黑白方块而是圆环作为干扰。

**回应:** 感谢审稿人的意见。灰色环作为与任务完全不相关的视觉干扰刺激, 其大小形状与彩色环完全一致。采用灰色环而不使用其他形式的视觉刺激作为干扰 (例如在与记忆项目不同的位置上设置灰色方块作为干扰), 主要考虑到灰色环条件与其他条件 (彩色环干扰条件与短间隔无干扰条件) 的可比较性。灰色环和彩色环的出现都会使被试获得相同的视觉结构布局, 从而保证了这两种干扰刺激对注意焦点和视觉记忆表征中视觉结构布局内容的影响一致。这部分内容已经补充进入实验 2 的方法部分 (P7 倒数第二段)。新添加的内容能够进一步阐述了我们设计实验时使用圆环而不是传统形式的干扰刺激时的考虑, 让读者能够更好地对我们实验 2 和实验 3 的控制条件进行理解。

**意见 3:** 实验二和三都没有有干扰无线索这一条件, 这样就无法分离线索和干扰各自独立的

(对工作记忆的)贡献。若作者认为无补实验之必要,请在回应中说明原因;

**回应:**感谢审稿人的提问。我们在实验二和三中并没有设置有干扰无线索这一条件,主要考虑的原因是由于本研究的主题是验证回溯线索效应的产生机制,因此干扰刺激的设置均设置在回溯线索存在的条件下。但是在实验3中,我们对干扰刺激呈现时间长度进行控制(两种条件中线索呈现时间不变),来单独考察干扰刺激本身对回溯线索效应的影响。我们设置了长灰色环短线索条件(1000 ms 灰色环和 100 ms 回溯线索)与长灰色环干扰线索条件(100 ms 灰色环和 100 ms 回溯线索),结果显示这两种条件在各方面结果指标上均没有显著差异。这显示了与任务无关的干扰刺激呈现时间的长度并不会对回溯线索效应产生显著影响。因此,虽然在我们实验中并没有设置独立的有干扰无线索条件探究在记忆维持阶段视觉干扰的呈现对记忆维持本身的影响,但通过两种条件(线索呈现时间一致,而干扰刺激呈现时间不一致)的对比,可以分离出干扰刺激对于回溯线索效应的作用。结合实验2的结果显示,视觉干扰刺激呈现对回溯线索效应的影响并不是源于干扰刺激呈现本身,而是源于干扰刺激是否伴随回溯线索同时呈现。这部分的相关讨论内容被添加到实验3的讨论部分(P14 第三段),进一步拓展了实验2和实验3结果的讨论价值。

**意见 4:**请在文章合适位置引用以下相关文献:

Nie, Q.-Y., Müller, H. J., & Conci, M. (2017). Hierarchical organization in visual working memory: From global ensemble to individual object structure. *Cognition*, 159, 85-96.

Nie, Q.-Y., Ding, X., Chen, J., & Conci, M. (2018). Social attention directs working memory maintenance. *Cognition*, 171, 85-94.

**回应:**感谢审稿人的建议。文章中增加了以上两篇文献的引用。第一篇文献使得我们在介绍VWM背景时提供更充分的描述(P1 第一段),使得文章前言部分提及VWM与内部注意关系时的过渡更加流畅;第二篇文献在总讨论中被提及(P15 第三段),它对我们讨论干扰刺激是否只会削弱被试对于线索利用效率时提供了一个很好的例子,使得这部分的讨论更加充分。

**意见 5:**请作者在文章总讨论中添加关于回溯性线索效应和干扰效应在工作记忆保持阶段时程上的重叠和差异,以及该研究对该问题的独特贡献。

**回应:**感谢审稿人的建议。审稿人提及的问题是工作记忆领域中重要的问题,但由于本研究的主题是对回溯线索效应的假设进行验证,并没有特别有针对性对于该问题的实验设置(例如对于时程的考察)。因此,我们结合了前人相关研究以及本研究的结论,在总讨论中对该问题进行讨论(P16 倒数第二段),并据此为未来的研究提供了新的实验研究方向(未来研究可以基于本研究范式设计实验对该问题进行探讨)。除此以外,在引言部分我们改善和细化了防止探测干扰假设与认知阶段分离假设这两种假设的差别(P2 倒数第二段),促进读者能够更好地区分文中所提及各种不同干扰的异同,帮助读者对于总讨论的理解。

---

## 第二轮

**主编意见:**本文经过修改后基本达到发表水准,一些细节错误需要检查修正。

**意见 1:**引言中最后一个自然段中的“虽然该研究采用回忆报告范式,但未能够完全绝交防止探测干扰假设”,该句中“绝交”应改为“拒绝”。

**回应:**感谢主编的仔细阅读。我们已经修改了这个笔误。

**意见 2:** 部分英文内容没有同一字体 (times new roman)。

**回应:** 感谢主编的仔细阅读。我们将英文内容统一为字体 (times new roman)。

**意见 3:** 实验 2 的结果中“灰色环干扰线索条件行为结果显著差于正常线索，这说明了伴随线索出现的无干扰刺激（灰色环）的确会对削弱回溯线索效应”，应该去掉“对”字。

**回应:** 感谢主编的仔细阅读。我们已经删除了这个错字。

**意见 4:** 讨论中，“回溯线索效应对记忆表现的促进主要体现在记忆概率方面”的表述与前文中“记忆数量”应该保持一致。

**回应:** 感谢主编的建议。我们将“记忆概率”统一修改为符合全文语境的“记忆数量”。