

第二轮修改说明

审稿人 1 意见:

作者已做了较好的修改或说明, 修改稿质量有所提升。仍有以下问题:

意见 1: 摘要中“……原因可能受线索特征、任务类型、实验范式差异等因素影响。”这句话的描述不流畅, 建议修改。

回应: 感谢审稿专家的细致意见! 我们对意见中提到的语句不流畅问题已进行修改, 具体如下:

“**原因在于线索特征、任务类型、实验范式等影响因素的操纵不同**”, 详见正文第 1 页摘要部分。

意见 2: “时机”并非专业术语, 不建议将其作为关键词。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见! 已在关键词部分将“时机”删去, 并增添“**呈现时间**”的关键词。详见正文第 1 页关键词部分。

意见 3: 第三部分的标题“3 相关影响因素及其认知作用解释”建议改为“线索的影响因素及其认知作用解释”更为贴切。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见! 已将第三部分的标题改为“**线索的影响因素及其认知作用解释**”, 详见正文第 2 页标蓝处。

再次感谢专家们的辛苦付出和宝贵建议!

第一轮修改说明

审稿人 1 意见:

意见 1: 线索只是影响创造力的众多因素之一, 作者应比较线索与其它因素对创造力的影响, 或者从某个角度来说明线索对于创造力的重要性, 从而突显本文选题的价值和意义。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见! 针对线索对于创造力的重要性, 我们从创造力支持系统的角度切入, 分别在正文第 1 页摘要和引言部分进行了补充, 具体如下:

(1) “基于信息技术的创造力支持系统(Creativity Support Systems, CSS)是提升创造性思维的有效方式。其中, 提供外在线索是 CSS 的重要分支之一。” , 详见正文第 1 页摘要部分。

(2) “其中, 基于信息技术的创造力支持系统(Creativity Support Systems, CSS)是提升创造性思维的有效方法。在电子头脑风暴以及创造性设计领域中, 将他人想法等外在线索作为灵感来源则是 CSS 重要分支之一(Chen et al., 2021; Wang & Nickerson, 2019)。” , 详见正文第 1 页引言部分。

意见 2: 已有同类研究主要聚焦于设计领域,对一般创造性思维较少关注, 本文将一般性创造性思维的研究包含在内。对此, 作者应比较或说明线索在对于设计领域和一般创造性思维之间的影响的异同, 从更高的层面来说明线索的影响机制。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见! 已在 3.3 部分 (正文第 5-6 页) 及第 4 部分 (正文第 7 页) 补充了相关内容。本文重点在于采用两种创造性认知理论整合不同因素的影响分歧, 因此, 针对线索对设计领域与一般性创造性思维影响的异同, 我们认为这是任务类型不同所致, 并在线索呈现形式分歧部分从领域一般性及特殊性角度比较了线索对设计领域与一般性创造思维的影响的异同, 具体如下:

(1) “线索形式导致的分歧可能与任务类型差异导致任务的要求不同有关。由于线索激发创造性思维涉及到一般创造性思维和创造性设计领域, 本文将与其相关的研究都涵盖进来。尽管二者皆有创造性认知过程, 但仍有区别。首先, 一般创造性思维多需提取领域一般性知识, 而创造性设计多依赖于领域特殊性知识

(Yuan et al., 2021)。此外，创造性设计类产品多以视觉形式呈现，如设计新生儿服装、设计一款移动设备等，皆需创新者依据其想法画出草图(Perttula & Sipila, 2007)。由于两种领域的任务要求不同，对线索形式的需求也不同。

以往研究发现，文本与图片刺激可通过不同路径获取记忆中储存的不同类型的知识，如图片可激活与该物体相关的典型功能等相关信息，而文本可激活物体相关的语义信息(Chrysikou et al., 2016)。在 SIAM 理论中，长时记忆以中心概念和特征组成的表象为信息单位并形成联结网络。基于该理论及领域一般性与特殊性不同导致的任务知识需求差异，上述分歧的原因可能在于，在创造性设计任务中图片线索更能激活与任务相关的表象，而在一般性创造性思维任务如非常规用途任务中，文本线索处于更高的抽象水平，更能激活与中心概念及其特征相关的语义信息并促进任务表现(Sio et al., 2015; Ezzat et al., 2018)。” 详见正文第 5-6 页。

(2) “就任务类型而言，既有创造性设计任务也有一般性创造性思维任务，这些皆是导致研究结论不一的可能原因。未来研究应将线索特征、线索呈现方式以及任务类型标准化，提高研究间的可比性。” 详见正文第 7 页。

意见 3: 作者从线索的认知加工过程视角切入，采用联想记忆观点搜索(SIAM)理论和创造力的认知网络模型(CNM)进行解释。但对于两种理论观点未能进行深入批判分析，也没有将相关的实验研究与两种理论结合。在论文的结构方面，作者应围绕 SIAM 和 CNM 理论展开，在对两种理论进行比较分析的基础上，结合实验研究的证据进一步对两种理论的观点进行验证，最后形成自己对于线索影响创造力的解释或观点。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见！由于联想记忆观点搜索(SIAM)理论与创造力的认知网络模型(CNM)最早提出是用以解释创造性想法生成的过程，而非专门用以解释外在线索对创造性思维的影响的理论，因此，在论文的结构方面，我们认为二者不适合作为单独一部分，故将其整合到了**第 3 部分 (也请见评审者 3 意见 1)**，并基于这两个理论深入解释不同影响因素的作用机制，同时在该理论解释基础上，形成自己的观点，以回应审稿专家提出的相关实验研究与两种理论结合

的建议。由于文章改动范围较大，故不能粘贴在此处，恳请专家审阅正文，具体修改详见正文第 2-6 页。

此外，回应审稿专家提出的“对两种理论未能进行深入批判分析”，对于理论的批判，经过再三斟酌行文框架和文章主题，我们认为两种理论各有侧重，如在线索质量部分我们采用了 SIAM 理论解释，因为该理论的特色在于涵盖了所有认知过程，且对于线索提取不成功导致的认知失败进而终止思维的过程有详细描写，因此此处我们认为 SIAM 理论更适合。而在线索数量部分，我们采用了 CNM 理论解释，因为该理论的特色在于对认知负荷过载导致信息加工受限有明确说明，我们认为在此处 CNM 理论更合适，也有部分研究结合两种理论同时进行说明（具体修改详见正文第 2-6 页）。因此，我们在对不同的影响因素认知机制进行解释时，会偏重使用某个理论，对其批判较少，然而审稿专家的宝贵意见给了我们很大的启发，未来在以该两种理论为行文框架的文章中我们会重点考虑对理论的比较和批判以及给出支持该理论的实验证据。对于理论的分析，我们根据审稿专家的意见对相关内容做了补充，具体如下：

“**综上，根据 SIAM 理论和 CNM 理论，创造性想法生成既包括长时记忆中语义信息的激活和提取，也包括对激活语义信息的保留、重新加工、抑制无关想法等认知控制过程，线索数量分歧的关键在于语义信息的激活和提取与认知控制过程的平衡。**” 详见正文第 5 页。

意见 4: 论文写作语言方面不够简洁、流畅。

回应: 感谢审稿专家的意见！我们深刻认识到专家提出的这一问题，已前前后后审阅多次凝练文字表达，力求简洁和流畅，由于文章字句斟酌改动范围较大，故不能粘贴在此处，恳请专家审阅正文。

审稿人 2 意见:

该综述针对线索对创造性思维的影响争议进行了系统回顾，原因主要表现为线索特征、线索呈现的方式的多样化等。在此基础上，作者以线索加工的认知理论为

框架，对以往研究所涉影响因素的认知机制进行整合，并进行了细致的讨论，给出了有启发性的见解。对于创造性的培养具有较为重要的基础价值和实践价值。下面是我对这篇文章的具体建议，希望作者们考虑修改。

意见 1: 线索对创造力的影响是激发还是固着，对于此争议的具体研究内容较少，建议补充文献，并于第二部分“线索作用于创造性中的认知理论”之前设置专门的二级标题展开陈述。与此同时，针对固着思维的表述可能需要再看看有没有更加的优化翻译，目前比较少见如此表述。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见!

(1) 在查阅梳理了以往研究资料后，在本文中增加了一部分对线索激发还是固着的研究，并增添小标题，见**第 2 部分 (第 2 页)**，以增强全文的逻辑性和完整性。具体如下：

“2 线索对创造性思维的作用

根据意识的参与程度，线索作用包括启动和有意识使用两种方式(Wang & Nickerson, 2019)。启动是指先前呈现的刺激通过激活相关概念、态度或信念的心理表征以影响后续行为或任务表现的现象，多以无意识方式影响个体(Dennis et al., 2013)。早期研究发现在面对线索时，尽管指导语表明该线索是不符合任务规则的错误样例，个体仍会无意识地将其特征整合至新想法中 (Jansson & Smith, 1991)。而在有意识条件下，个体则会主动使用线索特征，但产生的作用却是或促进或限制。本文关注后者，即个体在有意识使用线索前提下，线索对创造性思维的作用分歧。

具体而言，该分歧体现为：一方面，当个体被要求参考线索产生新想法时，线索可激活之前未获取的语义，并激发创造性思维(Yuan et al., 2021, 2022)。另一方面，线索的呈现导致个体思维局限于线索相关特征，并限制后续新颖想法的产生(Crilly, 2019)。值得注意的是，无论线索的作用是激发还是限制，个体在线索呈现后所产生的想法中都包含线索的某些特征(Siangliulue et al., 2015)。这表明个体对线索的使用毋庸置疑，但结果却截然相反。因此，线索究竟如何作用于创造性思维的认知过程并产生不同效果，是一个值得探讨的问题。”

(2) 的确如专家所言，“固着思维”的表述不当，因“固着”本身是一个名词，不能充当修饰词放在“思维”前面。经过仔细斟酌并考虑到文献中表达的涵义，即当呈现线索时，个体语义网络中与线索特征相关的知识被激活，导致个体局限于该知识领域而产生思维固着，因此，我们将“固着思维”改为“限制思维”，并全文调整。

意见 2: 2.1 提到的 SIAM 理论以及 2.2 的 CNM 理论其中文翻译是什么？建议以中文翻译呈现，而不是英文缩写。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见！SIAM 理论及 CNM 理论的中文全称已在文章第一次出现时给出（正文第 3 页及第 4 页），出于简洁文字需求，在后面皆采用“SIAM 理论”及“CNM 理论”这样的写法。具体如下：

(1) “上述分歧可采用联想记忆观点搜索理论(Search for Ideas in Associative Memory, SIAM)解释。” 详见第 3 页。

(2) “上述分歧可采用创造力的认知网络模型(Cognitive Network Model of Creativity, CNM)解释。” 详见第 4 页。

意见 3: 在讨论部分，针对线索作用于创造性的认知神经机制部分，有一篇 2019 年发表的关于线索引发固着的功能磁共振的文献，如下，建议补充。 Fu, K., Sylcott, B., & Das, K. (2019). Using fMRI to deepen our understanding of design fixation. *Design Science*, 5, E22. doi:10.1017/dsj.2019.21

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见！已在第 4 部分（第 7 页）补充，如下：

“此外，针对线索限制思维的认知机制，也有一项研究采用功能磁共振技术，但线索呈现时间依然较短 (Fu et al., 2019) 。线索呈现时间过短可能会存在对线索加工不充分而致使线索促进作用受限的问题。”

参考文献:

Fu, K., Sylcott, B., & Das, K. (2019). Using fMRI to deepen our understanding of design fixation. *Design Science*, 5, E22. <https://doi.org/10.1017/dsj.2019.21>

意见 4: 如果理解无误的话，这里的“线索”主要指的是已有的想法或是他人的观点，是否将“线索”改为“样例线索”更为合适？

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见! 我们仔细检查了正文涉及的文献, 大多数线索是指已有的想法或他人的观点 (Fink et al., 2012; Siangliulue et al., 2015), 也有一部分线索指的是提示作用的线索, 如 Gray et al. (2019) 采用的是与解决方案相关的特征刺激, 还有 Wang & Nickerson (2019) 采用的则是与超链接到任务词相关维基百科页面的其他词语页面, 皆非已有想法或他人观点。考虑到“线索”比“样例线索”的概念范围更广, 因此, 我们认为采用“线索”更为合适。同时, 为回应专家的意见, 我们对具体文献中线索的描写更为具体, 以防止出现歧义。由于改动较多, 故不能粘贴在此处, 恳请专家审阅正文。

参考文献:

- Fink, A., Koschutnig, K., Benedek, M., Reishofer, G., Ischebeck, A., Weiss, E. M., & Ebner, F. (2012). Stimulating creativity via the exposure to other people's ideas. *Human Brain Mapping*, *33*, 2603–2610. <https://doi.org/10.1002/hbm.21387>
- Gray, C. M., McKilligan, S., Daly, S. R., Seifert, C. M., & Gonzalez, R. (2019). Using creative exhaustion to foster idea generation. *International Journal of Technology & Design Education*, *29*, 177–195. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9435-y>
- Siangliulue, P., Chan, J., Gajos, K. Z., & Dow, S. P. (2015). *Providing timely examples improves the quantity and quality of generated ideas*. Paper presented at the Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition, New York, USA. <https://doi.org/10.1145/2757226.2757230>
- Wang, K., & Nickerson, J. V. (2019). A wikipedia-based method to support creative idea generation: The role of stimulus relatedness. *Journal of Management Information Systems*, *36*, 1284–1312. <https://doi.org/10.1080/07421222.2019.1661095>

意见 5: 文章强调线索对创造性的作用分歧可能与线索特征及任务范式有关, 建议作者们增加关于创造者本身的影响, 即个体差异是否对线索的作用产生影响? 有一篇研究关于个体的开放性人格对于线索作用的调节作用, 建议补充, 并回顾是否有其他针对个体差异作为调节因素的相关研究。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见!

(1) 诚如专家所言, 个体差异也是影响线索作用的重要因素之一。相关内容已补充, 并增添了新的文献, 如下:

“第四: 从个体差异角度探究对线索的识别、评价、利用等影响。研究者认为新颖线索能否发挥激发效果, 很大程度上取决于个体对线索新颖性的识别 (Zhou et al., 2017), 而不同的人格特征、认知风格等皆会影响到个体对线索的识别和利用 (Chen, 2020; Jonge et al., 2018; Pi et al., 2019)。例如, Jonge 等人 (2018)

发现在线索与创造性思维表现中对线索新颖性识别起中介作用。此外,该中介作用受到自主需求与结构需求的调节,即个体自主需求越高,越能识别出新颖线索,并生成多样性想法,而个体结构需求越高,越易忽视新颖线索,导致多样性想法的生成受阻。因此,未来研究应将人格特征如开放性、认知需求以及认知风格等考虑在内。” 详见第 7-8 页。

补充文献:

Chen, B. (2020). Enhance creative performance via exposure to examples: The role of cognitive thinking style. *Personality and Individual Differences, 154*, 109663. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109663>

(2) 针对开放性人格的文献,目前只发现了 Pi et al.(2019)关于人格开放性对线索新颖性作用于创造性思维中的调节作用的研究,具体如下:

Pi, Z., Hong, J., & Hu, W. (2019). Interaction of the originality of peers' ideas and students' openness to experience in predicting creativity in online collaborative groups. *British Journal of Educational Technology, 50* 1801–1814. <https://doi.org/10.1111/bjet.12671>

审稿人 3 意见:

线索对创造性思维的影响作用是创造力研究领域的重要主题,近期有不少行为和神经科学研究对其进行了探讨,有一些发现但也有争议。该论文对此主题进行综述是很有学术价值的。有以下几个建议供作者参考,以期进一步提升论文质量。

意见 1: SIAM 理论及 CNM 理论是创造性思维中的经典理论,不是专门提出来解释线索作用的,不适合作为单独一部分。建议作者将其整合去第三部分,基于这两个理论深入解释不同影响因素的作用机制。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见!诚如专家所言,联想记忆观点搜索(SIAM)理论与创造力的认知网络模型(CNM)最早提出用以解释创造性想法生成的过程,而非专门用以解释外在线索对创造性思维的影响的理论,因此,在论文的结构方面,我们将其整合到了**第 3 部分 (第 2-6 页)**,并基于这两个理论深入解释不同影响因素的作用机制,同时在该理论解释基础上,形成自己的观点。由于文章字句斟酌改动范围较大,故不能粘贴在此处,恳请专家审阅正文第 3 部分 (第 2-6 页)。现列举片段具体如下:

(1) “在上述研究中，一方面，新颖、远距离线索较为适宜。根据 SIAM 理论，新颖线索可激活个体语义网络中远距离的概念或想法，继而利于新想法的生成，而常规线索则会激活近距离的概念或想法，由于这些概念和想法对个体而言较为常见，易导致思维固着并阻碍创造性思维(Nijstad & Stroebe, 2006)。另一方面，新颖、远距离线索则不利于创造性思维。根据 SIAM 理论,常规想法更易被激活，也更易被注意和识别，有利于对线索的进一步使用。反之，新颖线索由于激活的语义距离较远，可能因得不到识别而未被进一步利用(Jonge et al., 2018; Tseng et al., 2008)。

以上结果分歧皆可用 SIAM 理论解释, 这表明无论线索的新颖性水平或语义距离如何，只有与个体当前激活的语义网络相匹配，才能激活更多概念联结，并促进更多概念间的重组及新想法的生成。该分歧的本质可能在于线索质量的衡量方式为人工评价或计算方式不同，导致衡量标准多有出入，继而造成语义匹配状态的不同。” 详见第 3-4 页。

意见 2: 对过去的研究发现要有更深入的评述。如“Yuan 等人(2021)也发现类似的结果。” “Moss 等(2011)也发现当问题解决进入僵局时，线索对设计师来说更有效。” 这种论述浅显也没有实质性意义。建议作者对过去重要的研究进行更深入分析，他们是怎么做的？主要发现是什么？可以怎么解释？其研究本身有什么问题吗？其研究发现有什么争议吗？后面有人支持或反对他吗？等等。要有作者自己的评价和看法，要给读者讲一个有趣的故事。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见！作者首先对意见中提到的句子中的问题已进行修改，具体如下：

(1) “与该研究相似，Yuan 等人(2021)在非规用途任务和现实问题解决任务的前期和后期分别呈现新颖或常规的线索，结果发现新颖线索在任务后期更有利于创造性思维，而常规线索在任务初期则更有利于创造性思维。” 详见第 6 页。

(2) 鉴于篇幅限制以及文章行文简洁性需要，将“Moss 等(2011)也发现当问题解决进入僵局时，线索对设计师来说更有效。”这句话删除，只是在类似结论处保留了该文献的引用。

其次，回应审稿专家的“对过去重要的研究进行更深入分析，他们是怎么做的？主要发现是什么？可以怎么解释？其研究本身有什么问题吗？其研究发现有什么争议吗？后面有人支持或反对他吗？等等。要有作者自己的评价和看法，要给读者讲一个有趣的故事。”，已在审阅全文基础上进行了内容的调整，由于文章字句斟酌改动范围较大，故不能粘贴在此处，恳请专家审阅正文。列举片段如下：

“与上述结论相反，也有研究发现常规线索或近距离线索更有利于创造性思维。例如，Dugosh 和 Paulus (2005)在 15 分钟电子头脑风暴任务中，按一定时间间隔共呈现 8 个或 40 个新颖或常规的他人想法，结果发现呈现大量(40 个)常规线索会诱发出更多的新颖想法。此外，Fink 等人(2012)在功能磁共振实验中以多试次范式呈现线索：每个试次呈现 2 个新颖、常规或假词(控制)的线索，参与者需在 12 秒内完成非常规用途任务，并在后续 3 秒内报告出一个最新颖的想法。行为结果发现，相较于控制条件，常规线索促使个体生成更新颖的想法。认知神经结果表明常规线索可增强语义信息加工、内源性注意及工作记忆的脑区如颞中回、额上回等的激活。而新颖线索可增强与长时记忆相关的海马区域以及大量且广泛的脑区，这意味着参与者试图付出高心理努力以想出与新颖线索匹配的想法。” 详见第 3 页。

意见 3：“创造力”“创造性”“创造性思维”这些术语的内涵是不一样的，不能混用。本文主要谈的是线索对创造性思维的作用，应全文统一表述。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见！的确如专家所言，存在术语混用的问题。已检查全文并统一表述为“创造性思维”。由于文章改动范围较大，故不能粘贴在此处，恳请专家审阅正文。

意见 4：应给出 SIAM 理论及 CNM 理论的中文全称。

回应：感谢审稿专家的宝贵意见！SIAM 理论及 CNM 理论的中文全称已在文章第一次出现时给出，出于简洁文字需求，在后面皆采用“SIAM 理论”及“CNM 理论”这样的写法。具体如下：

(1) “上述分歧可采用联想记忆观点搜索理论(Search for Ideas in Associative Memory, SIAM)解释。” 详见第 3 页。

(2) “上述分歧可采用创造力的认知网络模型(Cognitive Network Model of Creativity, CNM)解释。” 详见第 4 页。

意见 5: 引用不够规范, 如 (郝宁, 2010) 应该是 (郝宁, 吴庆麟, 2010), 且引用中的逗号应该是英文输入法的, 建议作者全文逐一检查文献引用规范性。

回应: 感谢审稿专家的指正, 引用不规范处已修改! 见正文第 3 页蓝色标记处, 如下:

“因此, 基于记忆的联想搜索理论, 研究者提出 SIAM 理论以解释创造性想法的生成(郝宁, 吴庆麟, 2010; 庞维国, 2011; 王挺, 2014; Nijstad & Stroebe, 2006)。”

此外, 文献引用也进行了仔细的全文检查。

意见 6: 文字表述应该再仔细斟酌, 以精炼和准确表达。如“线索作用于创造性思维中的影响因素及认知机制”里“中”字是多余的; “未来研究需从实验范式标准化、区分创造性认知阶段、使用认知神经科学等方法及重视个体对线索的主观加工等影响角度进行深化和扩展”里“影响”二字是多余的。

回应: 感谢审稿专家的宝贵意见! 的确如专家所言, 表述不够简洁, 作者首先对意见中提到的句子中的问题已进行修改, 具体如下:

(1) “**线索作用于创造性思维的影响因素及认知机制**”, 详见**题目**部分标蓝语句。

(2) “**未来研究需从实验范式标准化、区分创造性认知阶段、使用认知神经科学等方法及重视线索加工的个体差异等角度进行深化和扩展。**” 详见**摘要**部分标蓝语句。

此外, 我们深刻认识到专家提出的文字表述这一问题, 已前后多次仔细阅读全文并凝练文字表达, 力求简洁和流畅, 由于文章字句斟酌改动范围较大, 故不能粘贴在此处, 恳请专家审阅正文。