

《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：情绪 T2 对抗注意瞬脱：理解情绪优先加工的窗口

作者：孙猛，刘泽军，贾茜，尚晨阳，张钦

第一轮

审稿人 1 意见：

意见 1：在论文的结构组织上，3.3 的内容与 2.2，2.3 的内容存在一定程度的重复；是否说明现在的分类归纳方式有问题，建议作者重新思考一下。

回应：感谢审稿老师的意见。在论文结构布局上，我们将 2.2 和 2.3 的内容侧重对侦测任务和辨别任务相关指标的介绍，3.3 内容侧重任务类型如何调节情绪对抗注意瞬脱。经审稿老师提醒，我们也发现这两部分内容确实存在一定程度重复，导致我们想要强调的重点内容不突出、不明确。因此，在修回稿件中，我们首先对 2.2 和 2.3 部分的内容进行删减和整合，合并为一个部分。在该部分，我们仍然侧重对两种指标下相关研究任务的总结。在 3.3 部分，我们删去了与 2.2 部分重合的内容，包括对侦测指标和辨别指标相关研究的详细介绍，只对相关研究结果做整体的介绍。在该部分，我们强调的内容重点在于任务要求影响情绪加工的本质是什么，以及情绪的侦测优势是否和多大程度上能够转化为辨别优势？我们详细介绍了一篇侦测指标和辨别指标出现分离的研究，在该研究中，情绪面孔具有侦测优势，但这种优势并未促进性别加工，也未转化成情绪识别优势。

详细修改信息见下方标红部分：

2.2 基于侦测或辨别指标的情绪对抗注意瞬脱

在以侦测成绩为指标的 RSVP 任务中，任务要求一般较为简单，只要求被试报告先前规定的目标是否出现即可，如从乱码或倒置面孔中侦测是否出现完整正立的面孔 (Milders, Sahraie, Logan, & Donnellon, 2006; Stein, Peelen, Funk, & Seidl, 2010; 叶榕, 余凤琼, 蒋玉宝, & 汪凯, 2011)，或者从假词中侦测真词 (Kihara & Osaka, 2007; Mack, Pappas, Silverman, & Gay, 2002; Ogawa & Suzuki, 2004; Zhao, Chen, Zhou, & Luo, 2018)。以 Milders et al. (2006) 的研究为例，研究者给被试呈现一系列的乱码面孔图片作为干扰刺激，完整面孔为目标刺激，其中第一个目标是绿色的完整面孔，之后也可能会出现一张灰色的完整面孔 (恐惧表情或者中性表情)。被试的任务是报告绿色完整面孔 (T1) 的性别，并报告其后是否出现了完整面孔 (T2)。他们的结果发现在短间隔条件下 (SOA = 160, 240 和 400 ms) 恐惧面孔相比中性面孔的侦测率更高，但在长间隔条件下 (SOA = 560ms) 没有差异。在这类研究中，人们发现了稳定的情绪目标侦测优势，即包含情绪意义的目标作为 T2 时更容易被个

体从快速呈现的干扰刺激序列中侦测到，表明情绪信息的早期加工具有自动化加工的特征，较少受到当前可用注意资源的限制 (Anderson, Christorf, Panitz, De Rosa, & Gabrieli, 2003; Mendez-Bertolo et al., 2016; Öhman, 2005)。但是，这类研究往往只计算 T2 的击中率作为侦测指标，忽略了设置 T2 缺失试次和计算个体在侦测任务中的辨别力 (d') 和判断标准等指标。此外，侦测指标的另一个缺陷是无法确定个体是基于目标显著的情绪特征来做出判断，还是意识到了目标的情绪内容。

与侦测任务不同，辨别任务要求被试报告目标的内容，这在一定程度上弥补了侦测任务无法评估个体多大程度上意识到目标的缺陷。在使用辨别任务的研究中，较多研究是以情绪词汇、情绪面孔和情绪场景图片作为 T2 的刺激材料，要求被试报告面孔的表情或者是情绪词汇、情绪场景的效价(即外显情绪 T2 任务) (de Jong, Koster, van Wees, & Martens, 2009; Engen, Smallwood, & Singer, 2017; Luo, Feng, He, Wang, & Luo, 2010; Maratos, Mogg, & Bradley, 2008; Ray, Mishra, & Srinivasan, 2020; Sklenar & Mienaltowski, 2019; Sun, Liu, Cui, Wei, & Zhang, 2021; Tian et al., 2018; Van Dam, Earleywine, & Altarriba, 2012; Zhang, Luo, & Luo, 2013; Zhu et al., 2015)。另外一些研究则要求个体报告 T2 的非情绪性信息(即内隐情绪 T2 任务)。例如，以情绪词汇作为 T2 时，要求被试直接报告词汇 (Anderson, 2005; Anderson & Phelps, 2001; Keil & Ihssen, 2004; Schwabe & Wolf, 2010; Strauss, Catalano, Llerena, & Gold, 2013)，或者从备选的词汇清单中选择目标 (Langley et al., 2008; Schwabe et al., 2011)。使用情绪面孔作为 T2 时，可以要求被试报告面孔的身份、性别等非情绪性信息 (Bach, Schmidt-Daffy, & Dolan, 2014; De Martino, Kalisch, Rees, & Dolan, 2009; Engen et al., 2017; Sigurjonsdottir, Sigurethardottir, Bjornsson, & Kristjansson, 2015; Sun et al., 2021)。采用辨别任务的研究发现，个体同样可以对出现在注意瞬脱区间内情绪刺激的内容信息进行有效地加工，包括目标的情绪效价或任务相关的非情绪信息。不过，在辨别任务中研究者往往也不设置 T2 缺失试次或者仅加入较低比例的 T2 缺失试次。这将使被试预期目标肯定会出现，而对目标是否出现的预期会促进对目标的知觉过程 (Meijs, Slagter, de Lange, & van Gaal, 2018; Trauer, Muller, & Kotz, 2019; Zivony & Eimer, 2022)，从而影响辨别成绩。因此，未来研究应重视侦测和辨别任务中 T2 缺失试次的设置以及该因素对情绪对抗注意瞬脱的影响。

3.3 T2 任务类型

在研究情绪对抗注意瞬脱的研究中，不同的 T2 任务类型实际上是设置了不同的注意选择模板，个体需要根据任务目标来决定对情绪 T2 的加工深度。比如，在面孔侦测任务中，

个体可以依赖眼睛、牙齿等局部特征来推测目标是否出现，而在面孔表情或性别辨别任务中，个体则需要对面孔进行更深的加工来提取任务相关信息。因此，侦测任务和辨别任务的核心是，情绪信息能否促进该目标被侦测到，以及包含情绪信息的客体本身能否被有效地加工？研究发现，在侦测任务和表情辨别任务中，情绪刺激作为 T2 相比中性刺激更容易被侦测，并且目标的情绪信息在注意瞬脱区间内也更容易得到意识加工 (de Jong et al., 2009; W. Luo et al., 2010; Maratos et al., 2008; Milders et al., 2006; Ogawa & Suzuki, 2004; Tian et al., 2018; Zhao et al., 2018; Zhu et al., 2015)。此外，即使任务要求个体判断非情绪信息，出现在注意瞬脱区间内的情绪目标的任务相关信息也更容易被提取。比如，使用情绪面孔作为 T2 时，面孔的表情也能促进面孔身份或性别等非情绪信息的提取 (Bach et al., 2014; De Martino et al., 2009; Engen et al., 2017)。综合来看，情绪对抗注意瞬脱似乎不依赖于 T2 的任务类型，无论是在侦测任务还是辨别任务中，注意瞬脱区间内的情绪信息都得到了优先的加工。因此，我们推测情绪信息在侦测和辨别阶段都参与了对抗注意瞬脱的过程：首先，目标中的情绪信息促进了对该客体的侦测过程；其次，情绪信息在侦测阶段的加工优势能够转化为随后的辨别优势，促进任务相关信息的意识加工。

随之而来的一个问题是：情绪信息的侦测优势能够在多大程度上转化为辨别的优势？探讨该问题需要将侦测任务和辨别任务融合在一起，可以通过在辨别任务中增加 T2 缺失试次来实现。比如，在面孔表情辨别任务中，研究者除了提供面孔表情的选项，还可以增加一个是否看到面孔的选项。这样，可以在一个任务中同时计算侦测率和辨别正确率。近期有研究发现情绪 T2 对抗注意瞬脱在侦测任务指标和辨别任务指标上出现了分离，面孔表情在侦测上的促进效应并不一定能够转化为对该目标其他维度信息的识别优势，甚至不能转化为对表情的识别优势 (Sun et al., 2021)。Sun et al. (2021) 操纵了 RSVP 任务中的 T2 任务类型，并在表情辨别任务 (表情分类) 和内隐情绪任务 (性别分类) 中加入了 T2 缺失试次，计算了面孔侦测率和辨别正确率。行为结果发现，性别分类任务中面孔表情尽管促进了面孔的侦测但不影响性别分类任务表现；在情绪相关任务中面孔表情促进了面孔的侦测但恐惧表情的识别却更差。该结果一方面说明以侦测为指标的表情优先加工不受 T2 任务类型影响，另一方面说明 T2 任务类型会调节表情识别过程，即在表情辨别任务中，出现在注意瞬脱区间内的面孔表情并没有被有效地加工。此外，脑电测量的结果也发现表情的晚期加工过程受到任务的情绪相关性的影响。通过对正确识别的恐惧面孔和中性面孔的 ERP 进行分析，研究者发现面孔表情的早期加工优势不受 T2 任务类型的影响，恐惧相比中性面孔在两种任务条件下都诱发了增强的 P100 成分，该早期脑电活动反映了情绪信息对注意的快速捕获过程 (W. Luo

et al., 2010)。而面孔表情的晚期加工则受到 T2 任务情绪相关性的调节：恐惧相比中性面孔在表情分类任务中诱发了更大的 P300 波幅，但在性别分类任务中二者没有显著的差异。先前的研究认为 P300 反映了对威胁信息的精细加工，该成分受到任务类型的调节表明性别分类任务中的情绪信息可能会因为和任务相关信息的竞争而受到抑制，并没有被巩固到工作记忆中进行精细的加工 (Eimer & Holmes, 2007; Schupp et al., 2007)。

相比于外显情绪分类任务要求个体注意目标的情绪特征，侦测任务和内隐情绪分类任务中情绪的加工主要是以内隐的形式进行，主要反映的是情绪自下而上加工的特征。以往研究认为，情绪加工的自动化过程和控制加工过程具有时间选择性。情绪信息的早期加工属于自下而上刺激驱动的自动化过程，不受任务要求影响；而情绪信息的晚期加工属于自上而下目标驱动的控制性过程，会受到任务要求的调节 (Q. Luo et al., 2010)。因此，在情绪对抗注意瞬脱过程中，情绪信息在早期加工中能够自动地快速捕获注意，促进该目标刺激得到注意选择，并被及时确定为候选目标。但在晚期加工阶段，这些情绪信息能否被巩固到工作记忆中则依赖任务要求。

意见 2：作者所提出的假说是这篇论文比较重要的部分，也是这个论文的创新之处，但是这个模型过于简单，对模型的解释也过于简单。这个假说能否解释已有研究，尤其是还有一些不一致的结论，这个假说的存活性和可概括性看起来不太好。建议结合注意瞬脱的理论/模型，加入情绪和任务的因素，形成新的理论模型/假说。

回应：回复：感谢审稿老师的意见。我们在系统总结了情绪对抗注意瞬脱相关研究的基础上，尝试提出一个假说，来对已有的结果做出一定的解释。显然，该假说仍然存在一定的局限性，比如审稿老师提出的模型可概括性较低和简单化。审稿老师为我们改进该假说提出了一个可行的建议，我们在写作的过程中有所忽略，即结合已有的注意瞬脱的理论模型，加入情绪和任务要求等因素来形成新的理论模型。实际上，我们正是基于经典的两阶段模型才提出的“注意增强和巩固竞争假说”。因此，在修改稿中，我们首先介绍了注意瞬脱的两阶段模型，明确地将其作为理论基础，强调了新假说和两阶段模型的联系。

详细信息见 5 早期注意增强和晚期巩固竞争假说标红部分：

5 早期注意增强和晚期巩固竞争假说

以往关于注意瞬脱的相关理论认为，T2 未能被有意识报告是由于 T1 的巩固过程导致 T2 的选择过程受到抑制、暂时失控或者是延迟，导致 T2 在目标选择阶段没有被确定为候选目标 (Di Lollo et al., 2005; Nieuwenstein, 2006; Nieuwenstein et al., 2005; Taatgen et al., 2009; Vul et al., 2008)。或者是认为存在工作记忆巩固的瓶颈使得在短时间内只能有一个项目

得到巩固，T1 的巩固使得其后 200-500ms 时窗内的 T2 不能被巩固 (Chun & Potter, 1995; Lagroix et al., 2012; Raymond et al., 1992; Wyble et al., 2009)。显然，这两种理论都强调 T1 的巩固过程对 T2 的注意选择或者巩固过程的干扰是出现注意瞬脱的关键原因。但是，一系列的实验结果表明 T2 的情绪特征对该目标的早期注意选择和晚期巩固都产生了影响 (W. Luo et al., 2010; Sun et al., 2021; Sun, Shang, et al., 2022; Zhang et al., 2013)。这提示我们，解释注意瞬脱的理论不能忽略 T2 本身性质对注意瞬脱的影响，同时也暗示注意瞬脱并不是受注意选择或者巩固瓶颈某一个单一过程的影响，而是受两个阶段的影响 (Zivony & Lamy, 2021)。因此，注意瞬脱的两阶段模型受到了我们的关注。

注意瞬脱的两阶段模型 (Two-stage model) 认为 RSVP 中的信息加工可以分为知觉加工和工作记忆巩固两个阶段 (Chun & Potter, 1995)。在第一阶段中所有的信息都会被表征，并且得到快速的分类，在此过程中，目标相关刺激会被选择；但是这些早期的加工并没有充分到能够被意识报告的水平，需要启动一个对选择的候选目标的注意投入阶段。在第二阶段，早期的刺激表征才能够被转化成稳定的、可意识报告的水平。两阶段模型认为注意瞬脱是由于 T1 在第二阶段的巩固过程占用了有限的短时记忆容量，使得 T2 被滞留在阶段一，未能得到有效巩固。

两阶段模型提供了一个较好的分析注意瞬脱效应的框架，但是，用它来解释情绪对抗注意瞬脱效应时存在一定的困难。在情绪对抗注意瞬脱相关研究中，情绪信息的加工优势在知觉加工和记忆巩固两个阶段中都有体现。而两阶段模型无法解释第二阶段中任务要求等自上而下因素为何会影响情绪对抗注意瞬脱效应。基于此，我们在两阶段模型的基础上提出了“注意增强和巩固竞争”假说 (见图 1) 来解释情绪对抗注意瞬脱的相关效应。该假说同样认为对目标的加工主要包括侦测和巩固两个阶段，侦测阶段的主要功能是确定候选目标，巩固阶段的主要功能是将任务相关信息加工到可意识报告的水平。按照“注意增强和巩固竞争”假说，情绪作为 T2 时在侦测阶段的加工优势来自其情绪凸显性，这种侦测优势能否转化为辨别优势则受到任务要求和情绪预期等自上而下因素的影响。当任务要求指向情绪内容时，情绪信息在巩固阶段的表征会受到增强；但当任务要求指向非情绪内容时，情绪信息在巩固阶段的加工则需要和任务相关信息加工产生竞争，并且受到抑制。因此，情绪对抗注意瞬脱效应既反映了目标侦测阶段情绪加工对注意选择的促进作用，也反映了巩固阶段情绪信息和其他信息的竞争。

首先，我们认为在第一阶段，目标的情绪凸显性使得情绪刺激在该阶段能够被快速地侦测，并确实为候选目标。在行为水平上表现为情绪刺激相比中性刺激更容易被侦测到，在

神经水平上表现为恐惧面孔相比中性面孔在 T2 加工的早期诱发了增强的脑电活动。研究者利用 ERP 技术在时间分辨率上的优势，发现情绪性 T2 相比中性 T2 诱发了增强的早期成分，这些成分最早在 T2 出现 120 ms 后便被诱发 (Keil et al., 2006; W. Luo et al., 2010; Trippe et al., 2007; Zhang et al., 2014; Zhang et al., 2013)。以杏仁核为核心的皮层下情绪加工通道可能是在侦测阶段情绪对抗注意瞬脱的关键脑结构。以往研究认为杏仁核负责对威胁相关刺激的快速探测和反应 (Anderson et al., 2003; Öhman, 2005; Vuilleumier et al., 2001)。在健康被试群体中能观察到情绪性 T2 对抗注意瞬脱，但杏仁核受损的病人中不能观察到这种效应，这说明杏仁核在侦测情绪信息的过程中发挥着重要作用 (Anderson & Phelps, 2001)。但是，上述证据并不能支持情绪对抗注意瞬脱的情绪自动化加工假说 (Maratos et al., 2008)，该假说认为情绪信息的加工不占用注意资源，那么在 RSVP 任务中情绪 T2 的加工就不会受当前可用注意资源的限制，因此表现出对抗注意瞬脱效应。但是，通过增加 T1 任务的难度减少 T2 可用的注意资源便能抑制情绪目标的加工优势 (Stein et al., 2010; Sun, Jia, et al., 2022; 叶榕 et al., 2011)。换句话说，情绪对抗注意瞬脱也可能是因为 T1 任务过于简单，巩固 T1 剩余的注意资源仍然能够满足情绪信息的优先加工 (Lavie, 2010; Pessoa et al., 2002; Sebastian, McCrory, De Brito, & Viding, 2017)。

第二，情绪目标的辨别优势会受情绪预期和任务目标的影响，情绪信息在侦测阶段的优势并不一定能转化为辨别上的优势。一系列研究发现无论 RSVP 任务是否要求报告 T2 的情绪信息，情绪目标相比中性目标的任务相关内容在注意瞬脱条件下都能更好地被有意识报告 (Bach et al., 2014; de Jong et al., 2009; De Martino et al., 2009; Engen et al., 2017; W. Luo et al., 2010; Ray et al., 2020; Zhang et al., 2013)。这表明情绪目标在侦测阶段被快速注意后，该目标的任务相关内容也在辨别阶段得到了意识加工。但是，近期的研究发现情绪目标在侦测阶段的优势并不一定能转化为辨别上的优势，尤其是在内隐情绪任务中 (Sun, Jia, et al., 2022; Sun et al., 2021)。一项研究发现在性别分类任务中，T2 面孔表情对性别加工的促进作用会受到 T1 任务难度和情绪预期的抑制 (Sun, Jia, et al., 2022; Sun, Shang, et al., 2022)。还有研究发现尽管表情会促进面孔的侦测，但面孔的表情在性别分类任务中并不影响任务表现，而且在情绪分类任务中恐惧相比中性面孔的识别正确率更低 (Sun et al., 2021)。这些研究表明无论是情绪内隐任务还是情绪外显任务中，出现在注意瞬脱区间内的面孔表情虽然促进了目标的侦测，但它们的情绪内容并不一定会被有效地加工。我们推测这可能是由于工作记忆巩固阶段注意资源的限制，目标刺激中情绪相关信息的工作记忆巩固需要和 T1 以及其他干扰刺激相互竞争，当任务目标指向非情绪信息时，情绪信息的晚期加工会受到 T1 任务难度、任务

要求和情绪预期等因素的抑制,使得情绪对抗注意瞬脱效应消失 (Sun, Jia, et al., 2022; Sun et al., 2021; Sun, Shang, et al., 2022)。

总之,按照我们提出的“注意增强和巩固竞争”假说,在目标侦测阶段,面孔中表情信息的情绪凸显性能够使得该面孔在早期加工阶段快速捕获注意,获得增强的加工,这种注意增强使得个体侦测到了更多的情绪目标。其次,在目标侦测阶段获得注意增强的刺激在 T1 巩固的时候受到掩蔽刺激的干扰更小,也更容易进入巩固阶段;当包含情绪信息的客体进入巩固阶段后,任务相关信息能否被有意识地辨别还取决于任务要求是否指向情绪特征。当任务要求个体注意非情绪特征时,面孔情绪信息的精细表征会得到抑制,尤其在高情绪预期条件下;当任务要求个体注意情绪特征时,面孔情绪信息会获得巩固优势。

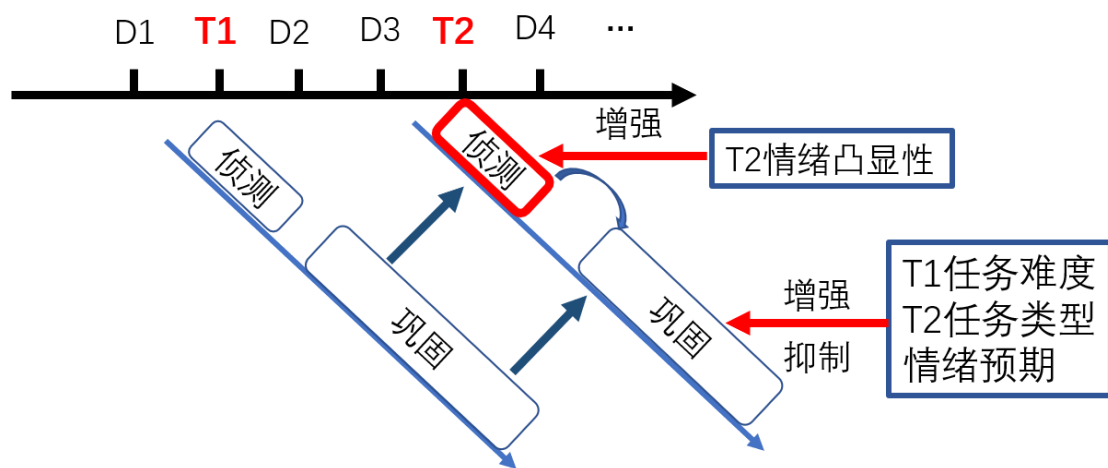


图1 情绪 T2 对抗注意瞬脱的早期注意增强和晚期巩固竞争假说。图中 T1 和 T2 分别指第一个目标和第二个目标, D1, D2, D3...指干扰项目。蓝色箭头指 T1 的巩固对 T2 的侦测和巩固过程的作用, 红色箭头指 T2 的情绪凸显性和其他因素分别对侦测和巩固过程的影响。

意见 3: 总体来说,该综述对已有研究陈述和分类比较多,而对已有研究的发现分析相对比较薄弱和浅显,建议对已有研究做更多的深入分析。

回应: 感谢审稿老师的意见。我们再次通读了全文,确实存在审稿老师指出的问题。我们过多地介绍了一些研究的详细过程和结果,对已有研究的深入分析较少。因此,我们在修改稿中删减了一些冗余的研究陈述,并补充了一些分析。

审稿人 2 意见:

意见 1: 该稿件综述了情绪 T2 对抗注意瞬脱现象的研究进展,分析了影响情绪 T2 对抗注意瞬脱的因素,也讨论了情绪对抗注意瞬脱涉及的相关脑机制问题。在总结已有的理论和实证研究的基础上,作者们提出了注意增强和巩固竞争假说来解释情绪对抗注意瞬脱的认知神经机制,即由杏仁核介导的情绪信息早期注意捕获是导致情绪对抗注意瞬脱的关键,而晚期的

巩固过程受到任务要求等自上而下因素的影响。

总体来说，该稿件分析的问题属于注意瞬脱研究领域中的新方向，稿件综述的研究覆盖面也相对较广，整体的逻辑架构也比较清晰。我没有大的疑问，只有一个小的建议供作者参考。

由于 RSVP 范式下既有反应注意瞬脱的指标，也有能考查 Lag 1 sparing 的指标。建议作者增加一个 section 来讨论情绪 T2 的 lag1 sparing 情况，原因在于，一个完整的理论假设不仅需要能够解释注意瞬脱的产生，同时也应当对 lag 1 sparing 现象做出合理的解释。

回应：首先感谢审稿老师对本稿件的认可。审稿老师给我们提了一个非常重要的建议，即添加一个 section 来专门讨论情绪 T2 的 lag1 sparing 情况。确实如审稿人所言，lag1 sparing 现象在 RSVP 任务中是特殊且重要的现象。因此，我们进一步搜集了涉及情绪 T2 影响 lag1 sparing 相关的文献。但是目前缺少直接考察二者相关关系的文献，不过一些考察情绪对抗注意瞬脱现象的研究也包含了情绪 T2 处在 lag1 位置的条件。在这些不多的相关研究中，我们发现大多数的研究发现情绪 T2 出现在 lag1 位置时不会产生 lag1 节省，由于 lag1 节省的定量指标涉及 lag1 条件和瞬脱区间内正确率最低条件下的正确率的差值，情绪 T2 的 lag1 节省消失实际上和情绪 T2 在瞬脱区间内的加工优势是对等的。但是，有研究发现 lag1 节省的消失并不特异于情绪 T2。这提示我们单独以情绪 T2 的 lag1 节省是否存在来说明情绪在 lag1 条件下的加工优势有些片面。在另外一个角度，我们也可以比较 lag1 条件下不同情绪 T2 的加工差异，结果发现情绪相比中性目标在 lag1 条件下存在加工优势。也有研究表明这种情绪加工优势可能受年龄、情绪效价的影响。总之，情绪目标在 lag1 条件下的加工优势，以及情绪目标作为 T2 时较少能观察到 lag1 节省现象表明情绪 T2 的加工优势不仅发生在注意瞬脱区间，在更早期的阶段（lag1）也能观察到情绪的加工优势。需要指出的是，上述研究的目的是并不是直接考察情绪 T2 和 lag1 节省的关系。因此，关于情绪 T2 的加工优势如何影响 T1 和 T2 的时序表征，以及情绪 T2 的加工优势如何影响 lag1 节省扩展到多个目标，目前仍不清楚。

按照审稿人的建议，我们在稿件中补充了上述内容。如下：

2.3 Lag1 节省和情绪对它的影响

RSVP 任务除了可以在 T1 之后 200-500ms 时窗内诱发注意瞬脱，当 T2 出现在 T1 之后第一个位置时也会出现 Lag1 节省现象，即注意瞬脱现象在 Lag1 位置会显著减弱，甚至消失 (Chun & Potter, 1995; Raymond et al., 1992; 吴瑕 & 张明, 2011)。因此，随着 T1 和 T2 的间隔增加，识别 T2 的正确率会呈现先下降后上升的 U 型趋势。Lag1 节省往往还包括两个特征：首先是相邻出现的两个目标的内容虽然可以被报告，但是它们的目标顺序往往会被混淆；其次是目标连续呈现时 Lag1 节省可以扩展到 3 个甚至更多目标 (Dux, Wyble, Jolicoeur, & Dell'Acqua, 2014)。一般情况下，T2 在 Lag1 位置的正确率要比其在注意瞬脱区间内 (Lag2-Lag4) 的正确率高出 5%，这可以作为研究 Lag1 节省现象的定量指标 (Visser, Bischof, & Di Lollo, 1999)。

本文将情绪对抗注意瞬脱限定为在注意瞬脱区间内 (lag2-lag5) 情绪 T2 相比中性 T2 的加工优势。但是，当 T2 出现在紧邻 T1 的 lag1 位置时，情绪 T2 是否依然具有加工优势，进而影响 Lag1 节省呢？Lag1 节省和注意瞬脱是同一实验任务中不同条件下出现的两种现象，个体完成该实验任务的信息加工过程应是导致两种现象出现的共同心理机制。因此，本文在构建情绪对抗注意瞬脱

现象的理论解释时，也需要简要介绍情绪刺激作为 T2 时对 Lag1 节省现象的影响。需要指出的是，目前尚未研究直接考察情绪 T2 如何影响 Lag1 节省，但一些考察情绪 T2 对抗注意瞬脱的研究也包括了情绪 T2 出现在 lag1 位置的条件 (Mishra et al., 2017)。总结这些研究，我们可以从两方面来理解情绪 T2 影响 Lag1 节省的机制。首先，情绪刺激作为目标出现在 lag1 位置时是否也会产生 Lag1 节省；其次，在 lag1 位置上不同情绪目标的识别是否存在差异。

大部分研究发现，当情绪刺激作为 T2 时不会出现 Lag1 节省现象 (Anderson, 2005; Kihara & Osaka, 2007; Mack et al., 2002; Miyazawa & Iwasaki, 2010; Ray et al., 2020; Sklenar & Mienaltowski, 2019)。另外一些研究发现，情绪 T2 是否会出现 lag1 节省受到一些因素的调节。比如，Anderson (2005) 发现，当 T1 和 T2 的目标特征一样时才能观察到低唤醒和中性词汇作为 T2 时出现 lag1 节省，而高唤醒词汇没有 lag1 节省。一旦 T1 的特征 (颜色、目标类型) 和 T2 特征不匹配时，所有类型目标的 Lag1 节省都会消失。此外，效价在情绪 T2 影响 lag1 节省中也有重要的作用，有研究发现积极和中性词汇作为 T2 时都存在 Lag1 节省现象，但消极词汇不存在 Lag1 节省 (Ogawa & Suzuki, 2004)。焦虑和情绪障碍可能也影响了情绪目标的 Lag1 节省。比如，研究者使用愤怒、快乐和中性面孔作为 T2，它们出现在 T1 之后 lag1、lag3、lag5 和 lag7 位置。结果发现只在高社交焦虑群体中，愤怒、快乐和中性面孔才诱发了 Lag1 节省，并且 Lag1 节省的大小不存在情绪差异 (de Jong et al., 2009)。考虑到 T2 正确率随 T1-T2 间隔增加呈现 U 型趋势，那么在大部分研究中情绪 T2 不存在 Lag1 节省可能和情绪 T2 对抗注意瞬脱反映的是相同的情绪加工优势，即情绪 T2 在注意瞬脱区间内的优势，使得它们的正确率在短间隔条件下没有差异，导致不能观察到 Lag1 节省。在这种情况下，我们实际上要考虑的是 Lag1 节省的减小或消失是否特异于情绪目标？在一些研究中，不仅是情绪目标，中性目标也未出现 Lag1 节省现象 (Kihara & Osaka, 2007; Langley et al., 2008; Mack et al., 2002; Miyazawa & Iwasaki, 2010; Sklenar & Mienaltowski, 2019)。因此，只有当 Lag1 节省的减小或消失特异于情绪目标时，我们才能认为情绪加工对 Lag1 节省现象产生了影响。

与 Lag1 节省相关的另外一个问题是在 lag1 条件下不同效价的情绪目标的识别率存在何种差异？有的研究在 Lag1 条件下发现了显著的情绪效应，即情绪 T2 相比中性 T2 的正确率更高 (Kihara & Osaka, 2007; Mack et al., 2002; Miyazawa & Iwasaki, 2010; Ogawa & Suzuki, 2004)，而且这种情绪优势不受焦虑的影响 (de Jong et al., 2009)。这些结果表明当 T1 和 T2 相邻出现时，情绪的加工也具有一定的优势。有研究发现 lag1 条件下的情绪加工优势会受到年龄因素的影响。研究要求年轻人和老年人从一系列黑色干扰词汇中识别红色和绿色的目标词汇，其中 T1 总是中性词汇，T2 是积极或消极词汇。结果发现，当项目

的呈现时间为 116ms 时，老年人在 lag1 条件下存在情绪加工优势，但年轻人无该优势。在年轻人群体中，将项目的呈现时间设置为 84ms 时，他们在 lag1 条件下对积极词汇的识别好于中性词汇，但对消极词汇的识别差于中性词汇 (Langley et al., 2008)。此外，Lag1 条件下负性目标相比中性目标的识别劣势在具有高阴性症状的精神分裂症患者中也能观察到 (Strauss et al., 2013)。需要指出的是，也有少量的研究并未在 lag1 条件下发现显著的情绪效应 (Bach et al., 2014; Sklenar & Mienaltowski, 2019)。

综合来看，已有的研究表明当情绪 T2 出现在 lag1 位置时，是具有情绪优势的。而且大部分的研究发现在时间维度上情绪目标作为 T2 时更少观察到 Lag1 节省现象。这些研究一致表明，情绪 T2 出现在 T1 加工的早期阶段时具有竞争优势。也有研究发现这种优势在促进对 T2 的识别的同时也可能干扰 T1 的加工。例如，当惊讶和快乐表情相继出现时，对快乐表情 (T2) 的优先加工会干扰对惊讶表情 (T1) 的加工，出现反向瞬脱现象 (Ray et al., 2020)。不过，由于上述研究的重点在于考察注意瞬脱区间内情绪 T2 的加工优势，没有分析情绪 T2 出现在 lag1 位置时除了影响 T2 的识别，是否还影响了 T1 和 T2 的顺序表征？未来研究应关注 lag1 条件下情绪 T2 的加工，该情绪加工过程对两个目标顺序表征的影响以及 lag1 节省扩展到多目标时如何受到情绪的影响。

第二轮

审稿人 1 意见：作者较好的回复了我上一轮提出的问题，我没有更多疑问，建议接受。

编委 1 意见：同意两位审稿人的意见，建议接受发表。

编委 2 意见：同意发表

主编意见：根据编委和审稿专家的意见，建议发表。