

## 《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：多身份追踪中基于表情特征的分组效应

作者：雷寰宇;魏柳青;吕创;张学民;闫晓倩

---

### 第一轮

**审稿人 1 意见：**

**意见 1：**好像这个结果与实验二结果并不是一致。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，我们根据专家意见进行了被试的补充，补充后的结果为目标非目标同组三种条件下的正确率均显著低于基线条件。见正文第 13 页摘要部分批注。

**意见 2：**文章的这一大段与本文实际研究问题关系并不密切。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，初稿文章引言第一大段主要介绍 MOT 范式的内容以及分组表征的假设，根据专家意见精简为与本研究相关的 MIT 相关文献的阐述，以及引入本研究的范式基础。具体补充修改见正文 13 页 1.1 部分。

**意见 3：**信息的复杂度与身份追踪之间有联系，这一研究假设与本研究的问题之间的联系并不密切。这里讨论这么多有堆砌嫌疑。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，信息的复杂程度与 MIT 的关系是为了丰富 MIT 范式的影响因素，并与后面采用面孔刺激提供依据。我们已经在修改稿中删掉了这些内容，补充了面孔刺激的相关文献和阐述，具体见前言后半部分。修改内容见正文 15 页 1.2 部分。

**意见 4：**这一段看不懂，感觉应该是对前面这个研究的前半部分的解释，跟后半部分（也就是追踪正确率比完全相同条件低）无关？

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，Makovski 和 Jiang (2009a) 的实验包括了目标分组，目标非目标同组的情况，并与基线相比的结果。这个研究不仅包括目标分组能够提高追踪正确率，也包括目标非目标同组会降低正确率，这与本实验的假设和结果都是相关的。具体根据专家意见在修改稿部分进行了详细的解释，见正文 14 页蓝色字体。

**意见 5：**以上所有的研究跟本研究的关系不清楚，除了用相同的范式以外，没有任何其他的联系。尤其是没有理论上的联系。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，初稿中前言部分主要关注了 MOT/MIT 的任务范式和影响因素，提出了表情是否可以进行分组的假设。在修改稿里，补充了“情绪面孔搜索不对称性”的理论。并且在此处提出分组的依据——基于概念范畴性分类的观点，将面孔中可以进行归类的因素提取提出表情因素的分组假设。对于不对称性搜索的因素也进行解释，并且比较了真实面孔和简图面孔的优缺点，提出简图面孔也可以在一定程度上对现实情况中的表情加工具有一定的推论性，同时阐述了外部效度的可靠性和局限性。这一补充的部分可以将之

前的研究和当前研究贯穿起来。具体补充修改见正文 15 页蓝色字体部分。

**意见 6:** 一致怎样，不一致又怎样，这应该是本文前言部分需要展开讨论的部分。缺少逻辑推理。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，初稿中并没有对本实验的假设做出具体的解释，根据专家的意见在修稿中补充了这一内容，讨论了研究假设的“一致”和“不一致”可能的原因及影响因素。具体补充修改见正文 18 页蓝色字体部分。

**意见 7:** 明明是一起做的实验，平衡也是被试内平衡，基线组都用的是同样的数据，这里的分成两个实验的理由不充分。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，初稿中由于考虑到两个分组方式对于基线影响的不同方向，并且有利于解释两者的不同，将研究分成两部分分析和解释。修改稿根据专家的意见将分开的两部分实验合并为一个实验进行分析和讨论。具体补充修改见正文 18 页叙述及 2.5 实验结果分析部分。

**意见 8:** 前言里面提到生态效度等，本研究所采用的图片是简笔画，为什么不用真实表情？

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，总结了以往实验中有采用真实面孔，也有采用面孔简图。真实面孔不容易进行严格的控制，如果去除其他信息和简图是很相似的。因此面孔简图提取了表情的关键部位和信息，在一定程度上可以作为带有生态效度的刺激物，并且更易进行实验控制。根据专家的意见和建议，在后续的研究中可以采用精细化处理的真人面孔作为实验材料进行进一步探讨。具体解释和补充修改见正文 16 页蓝色字体部分。

**意见 9:** 有一个比较大的区别是，负性情绪跟中性情绪在物理性质上有两个区别（嘴巴和眉毛），而正性情绪只有一个（嘴巴）。是否是这一原因造成了本研究的结果，作者需要解释。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，研究显示确实眉毛区域对于负性偏向起到很大的促进效益。然而有研究指出对于情绪的表达和识别，面孔整体的重要性高于局部区域(Baron, Wheelwright, & Jolliff, 1997)。并且这种较多的信息线索只是在识别和再认阶段得到了实验的证明。本实验需要被试连续性地对表情进行注意与追踪，这可能与识别再认的认知机制是不同的。此负性信息线索对实验结果的影响或效应，更可能是一种偏向分组效应，或者可以理解为分组表征。

**意见 10:** 这里应该是边缘显著。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，初稿中由于被试量的原因所检验结果  $p=0.052$  为显著（应改为边缘显著），根据专家意见在修改稿中补充增加了被试，该结果为显著  $p=0.010$ ，因此正确率显著高于基线水平。具体补充修改见正文数据分析部分。

**意见 11:** 不是负性稍强，而是正性没有。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，初稿中对于分组效应的界定不太明确，结合修改意见，将叙述改为“当目标表情为正性时，追踪正确率与基线没有差异，不存在分组效应。当目标表情为负性时，追踪正确率显著高于基线组，分组效应显著，说明当目标为

负性表情时可能出现表情分组效应。”具体补充修改见正文 22 页 2.5.2 部分数据分析。

**意见 12:** 这一段没有阐述清楚。实际上,如果在实验二中有负性情绪参与的情况下产生干扰效应同样也可以解释为对负性情绪的自动化加工造成。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,修改稿中将两个部分合成一个实验分析,因此删除了从实验一到实验二的推论和过渡阐述。在讨论部分,详细分析了该部分分析结果的可能原因。不能否定负性情绪的偏向优势,然而在一种新追踪范式的任务中这种优势不只是单一的因素影响的结果,在随后的追踪阶段可能涉及到其他追踪、保持和提取等复杂的加工过程,因而这种分组可以认为是一种偏向的分组效应。我们已经根据专家的意见在正文中做了具体的补充分析和阐述。在后续研究中,我们将根据专家的意见,继续探讨表情分组效应与偏向优势的问题。具体补充修改见正文 22 页 2.5.2 数据分析部分。

**意见 13:** 这个词用“同组”可能更好,否则很容易歧义。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据修改意见,将目标非目标分组的语言叙述改为了“目标与非目标同组”。具体修改见正文 22 页 2.5.3 叙述部分。

**意见 14:** 如果说是因为这个原因造成的追踪正确率的差异,那么怎么解释本条件下表情回忆正确率显著低于基线水平?这是否说明被试没有很容易感知两种极端情绪?

恰巧是追踪正确率最差的条件,表情回忆正确率最高,这个作者如何解释?

是否考虑做一个追踪正确率和表情回忆正确率的相关?

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,在实验设计过程,引入表情回忆正确率主要是为了保证被试在追踪时将表情作为一个因素考虑并且要注意表情类型。这个指标并不是为了最后分析,只是为了保证被试按照实验要求,的确注意到了表情并对表情进行了有效追踪。表情回忆正确率作为控制指标,只需保证被试完成任务时进行了表情的辨别。在对表情回忆正确率进行方差分析发现,各条件之间不存在显著差异。本研究中主要关注追踪任务的正确率,表情回忆可能与之相关或不相关不是本研究的着眼点。补充被试量后发现同组条件下的正确率均显著低于基线,而三种条件彼此不存在显著差异。具体补充修改见正文 23 页 2.5.3 分析部分。

**意见 15:** 并不是所有条件下都低的,结果这一描述太武断了。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,初稿中写“目标非目标同组时的正确率显著低于基线组”是根据主效应得出的,在修改稿中,根据专家意见和补充数据结果进行了补充修改,由于被试的增加使结果产生了变化,结果也更为稳定和可靠,补充被试修改后的结果为三种条件下正确率都显著低于基线条件。具体补充修改见正文 23 页 2.5.3 部分数据分析。

**意见 16:** 实验一是负性更高,但是实验二是正性更高。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,由于重新分析了实验所涉及的理论基础,增加了不对称性搜索的理论,因此在补充修改后的讨论部分,我们补充了表情不对称性和负性偏向对表情搜索影响的讨论。此外,在动态场景中这种偏向性与以往表情静态范式任

务的结果可能会有所不同，在结果讨论中也进行了相关的补充阐述，这一点我们将根据专家的意见和建议，在后续的研究中关注和探讨。见正文 24 页 3.2 蓝色字体部分。

---

#### 审稿人 2 意见：

**意见 1：**文章的前言部分主要介绍了多身份追踪中的分组效应，并且这种分组是基于特征和空间，接下来简略介绍负性偏向和情绪对被试搜索表现的影响，以及表情的重要性，但对文章所要研究的核心问题的梳理过程的系统性和逻辑性略显不足。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，本次修改调整了引言的结构和逻辑，删除了与本研究关系较少的内容，增加了“表情搜索不对称性”的文献部分，并且对于以往研究与本研究的关系进行了讨论，丰富和梳理了文章的大纲结构。增加了二级标题，使前言的内容和逻辑更清楚，具体见修改稿引言 1.1, 1.2 部分。

**意见 2：**文中采用了面孔简图来分析探讨多身份追踪中基于表情特征的分组效应，事实上，情绪面孔搜索具有不对称性，其作用机制目前存在情绪观和知觉观的争议，因为人在搜索面孔时，不仅能感知到面孔的情绪因素，也能观察到不同情绪面孔的知觉特征，这是一个不容忽视的问题。面孔简图的情绪因素和视知觉特征同时存在，作者对此未有深入探讨和分析。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，查阅了面孔不对称性的相关文献，对引言部分做了补充。面孔搜索不对称性的因素是两个方向共同发挥作用。在本次修改稿的 15 页 1.2 部分详细讨论了前人所研究得出的两种因素的影响，并且结果部分也补充分析和讨论了情绪和知觉的双重作用。具体见引言和讨论部分的蓝色字体内容。

**意见 3：**文章中提到本研究具有较高的生态化效度和社会化效度，面孔简图可以保证两种情绪面孔之间有相同的眼睛、鼻子、轮廓，比较容易进行实验控制，真实的面孔图片具有更高的生态效度，但很难对其进行严格的实验控制。根据以往研究发现，知觉因素的假设主要适用于采用面孔简图作为材料的研究，难以应用于真实的面孔图片。情绪因素的解释不仅适用于真实的面孔图片，也可以推论到一般的面孔简图中。面孔简图得到的结论能否真实还原日常生活中的场景有待进一步验证，对此文中缺乏系统的描述和说明。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，分析了面孔简图的使用合理性和局限性。面孔简图作为一种比较好的控制材料被很多研究者使用。然而可能由于简图简单，有一些不足。本研究中，在每个试次后有一个选择问题，需要被试选出本试次中的目标表情类型，因此可以认为被试能够知觉到目标的表情属性完成任务。所以本研究的材料和结果在一定程度上可以推论到现实生活中场景。在修改稿的 16 页讨论了简图和真实图片各自的优点和局限性，在后续的研究中，我们将根据专家的意见和建议，采用真人面孔进一步做生态化的探讨。

**意见 4：**本研究所采用的实验材料与 Fox (2000) 等人所采用典型的视觉搜索范式中的实验材料一致，但是 Fox 进行的后续实验中将眉毛部分除去后作为实验刺激。也有相关证据显示：眉毛确实可以提供更多的线索促进负性情绪的偏向效应。例如：Aronoff (2006), 负性类似“V”图形会给人传达一种带有威胁性的信息(实验材料中愤怒面孔中两条眉毛所构成的图形)。Larson (2007)证明了“∇”会传达威胁性信息并具有搜索优势，人们对这种几何构型进行视觉搜索时也会表现出更快的优势效应。还有研究者(Larson, Aronoff, Sarinopoulos, & Zhu,

2009)采用 fMRI 研究进一步发现,“▽”激活了几个与加工情绪和威胁性刺激显著相关的结构,包括杏仁核、前扣带回膝下部、颞上回、梭状回和枕叶视觉感觉区域。因此,作者所采用的实验材料负性面孔简图与中性、正性面孔简图相比是否提供了更多的线索、是否对实验结论产生影响?实验一结果出现了负性情绪偏向效应,对此的解释是因为负性表情出现分组效应,还是因为负性情绪的面孔简图为被试提供了更多的线索。

**回应:**非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,我们阅读了相关文献,发现前人研究确实发现了眉毛区域的影响,也有研究发现了嘴部区域就可以明显表达愤怒(Horstmann & Bauland,2006),也有研究认为不是眉毛区域而是眼睛区域(Weymar, Löw, Öhman,& Hamm,2011)。Baron 等人的研究显示,我们在对面孔进行分析时,是将它作为一个整体(Baron, Wheelwright, & Jolliff,1997),面孔的整体性对判断、识别、再认情绪的作用较大。而本实验任务不是简单的搜索、识别情绪,而是追踪这些具有情绪的面孔表情。这个过程比单一识别表情可能更为复杂,在前期信息较多的情况下对于负性情绪的搜索偏向可能对于随后的追踪有某些促进作用。因为在追踪过程中我们要将特征和空间位置进行绑定,因此目标分组与基线相比,负性目标的追踪正确率显著高于其他的情况,该结果在一定程度上说明了不仅面孔的表情的线索在起作用,表情的整体一致性及其表情类型也存在基于知觉整体加工的分组效应。此外,表情线索导致的偏向分组效应也可以用整体知觉的分组假设的来解释。根据专家的意见,在后续的研究中对表情线索的因素与面孔加工偏向以及分组效应的关系做进一步深入的探索。

**意见 5:** P8 第一段,只交代了完全一致组(Homogeneous)作为基线组,没有提及“基线组”是如何设置的?按照文中的意思应该是“正-正”、“负-负”、“中-中”,但是这三个基线组间是否有差异?如若有差异,这种差异是否会对文章的两个实验结果造成影响呢?

**回应:**非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,基线组的设置在初稿中没有解释清楚。实际上,并不是三个基线组,而是基线组里包含三种情况,分别是:正-正、负-负、中-中。由于实验的处理组中目标表情属性包含了正、负、中三种,因此相应的为了使所有表情出现次数一致、能够与每种材料匹配,设置了三种情况。个体对于不同表情的认知和反馈是不同的,这个差异可能本身就存在不能避免。检验发现三种情况经的确是存在差异的,三种表情的差异也表现出了高中低的变化,结合本研究的目标与非目标要求,单一的两极化情绪作为基线都是不符合实验要求和实验设计的逻辑和要求,因此权衡和三种基线之间的追踪表现的差异,三种基线权衡后的平均结果对结论在逻辑上和结果上应该没有本质性的影响。为了验证基线设置的合理性,我们也采用中性刺激做基线进行了分析,比较四个条件与中性基线的差异。显示与之前混合基线一致,目标为负性时与基线有显著差异而正性没有。关于基线设置及其合理性的阐释和解释具体见正文 22 页 2.5.2 部分。

**意见 6:** 在 2.1 中,有效被试量只有 17 名,在相似的其他研究如张学民(2009)等人所用的被试量为 51,男女各半。如果能够进一步增加被试量,应该会得到较稳定的实验结果。

**回应:**非常感谢专家的意见和建议,根据专家的建议,此次修改增加了被试数量,当前被试数量为 25 人,男性 11 人,得到了较稳定的实验结果。具体补充后的分析见结果分析部分。

**意见 7:** 在 2.2 中,“问卷结果显示所有参加实验的被试均无焦虑和抑郁倾向”,文中没有提

及相应数据结果，如与常模的比较结果等。另外，是否除了抑郁和焦虑以外的其他负性情绪（如：敌对、偏执等）也会导致对负性刺激的注意偏向。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，初稿没有详细分析两个问卷的结果，在修改稿，按照意见补充了相应数据以及与常模的比较，见修改稿正文 19 页蓝色字体部分，两个问卷的结果都显示被试中没有抑郁和焦虑倾向的个体。很多负性情绪能够引发负性注意偏向，当前研究关注的是抑郁和焦虑，因为这两种负性情绪在学生群体中较为多见。如果后续需要进行其他的分析，在后续的研究中可以增加其余负性情绪的测定，从而更加全面分析负性偏向，以及这些负性情绪对追踪的影响是否不同。后续研究也可以选择特殊群体，如焦虑、抑郁患者，考察他们的追踪表现。

**意见 8：**在 2.5.1 部分，“正-负的追踪正确率显著高于基线水平”，但  $p=0.052$ ，是否妥当，请核查？

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，在修改稿中增加了被试，分析结果为  $p=0.010$ ，因此正确率显著高于基线水平。具体补充分析见结果分析部分。

**意见 9：**实验过程部分，实验总 trials 数目不清楚，各 trail 持续时间不清楚，实验中是否设置有休息时间也不清楚。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，增加了实验过程的解释和说明。实验过程中，被试先进行练习，每个情况有一次练习以熟悉内容。按照被试的编号，一部分被试完成分组-同组-基线的任务，一部分被试完成同组-基线-分组的任务，另外一部分被试完成基线-同组-分组的任务。每个区组结束都有 1 分钟的休息时间。每个区组包含了当前条件的几个水平，每个水平有 20 个试次一共 200 个正式的试次，每个试次持续 11s 左右，整个实验时间大约 45 分钟。在修改稿中增加了详细的解释，补充修改具体见正文 20 页 2.4 实验过程部分。

**意见 10：**两个实验结果报告目标分组与基线的差异部分，采用单因素方差分析，事后检验用 LSD，但文中并没有报告方差是否齐性，若方差不齐性则应给选用其他的方法。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议。本研究中做统计分析时采用的都是单因素重复测量的方差分析，球形检验结果都不显著说明符合方差分析的假设。在修改稿相应位置进行了补充说明，具体见正文 21 页 2.5.1,2.5.2 数据分析部分。

**意见 11：**3.4 中，“目标非目标分组形式下，与基线相比差异显著。当目标由中性表情和另一种表情组成时，追踪正确率均显著或边缘显著低于基线水平，这可能是由于个体对于有表情的目标(正性、负性)比无表情的目标(中性)的注意多。Kottoor(1989)已经证实当面孔具有表情时，比起平静或是中性表情的面孔容易识别再认。”为什么对有表情目标比无表情目标的注意多，能够解释作者所得到的实验结果。首先，无论是目标，还是非目标均存在有表情目标和无表情目标。其次，正中-正中、负中-负中与基线组存在显著差异，作者也并未交代基线组的具体内容。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，初稿中做出这样的解释，是因为如果是两种有表情的组合会比一种正性或者负性表情与中性表情所吸引到的注意资源多，从而可以解释为什么正负同组时它们的追踪正确率最高，而正中和负中较低。所有客体都能吸引

注意，但是目标吸引注意的能力大于非目标，因此对于目标的注意更多。修改稿中补充了被试数量，结果为三者的正确率都显著低于基线水平三者之间差异甚小，并且三者没有显著差异，它们的干扰程度是相似的。

基线组的情况与前面保持一致，即包含三种情况：正-正，负-负，中-中。基于对不同表情的认知反馈不同，三种情况的差异不能避免。三种情况各自的高、中、低追踪正确率在混合后能够更加符合一个标准的、客观的基线，中性条件能够平衡正性和负性的高低差异。此次比较也将基线三种情况合成，而由于目标中包含中性表情，不能够与中—中情况相比。具体关于基线设置的解释和补充分析见问题 5 的回复和正文数据分析部分的补充修改。

**意见 12：**文章的结果与“情绪面孔搜索不对称”有很大的相似性，但全文对这一概念并未提及，前言没有介绍，后面讨论也仅简单地将负性面孔促进搜索归结为负性偏向。建议将“情绪面孔搜索不对称性”也加入到论文的前言里进行介绍，在讨论部分也将这一现象与本文的实验结果进行比较，说明异同。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，引言部分增加了情绪面孔搜索不对称性的文献阐述和讨论。在文章的讨论部分，修改稿也增加了此次实验结果与静态不对称性的分析和讨论，具体见修改稿 24 页 3.2 部分。

**意见 13：**“不对称性”的解释分为 2 种。一种是情绪性的观点，一种是知觉性的观点。本实验的研究目的是将分组解释由特征和空间这些物理性解释，扩大到情绪领域，但由于对负性目标对搜索的促进作用所产生的原因就存在情绪和知觉的差异，故而作者仅通过两个实验就将实验结果解释为这种分组效应是基于负性情绪，这样的解释方式是否合适还有待考证。

**回应：**非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，我们补充和修改了讨论部分表情搜索的特点和规律。表情搜索的不对称性的解释有两种，本研究中采用的面孔简图能够包含情绪和结构两个因素。个体在知觉结构的同时对于情绪因素也有涉及，这两者对于本研究的贡献是同时的。负性表情的情绪属性和结构特征对于负性偏向的促进是显著的，在本研究中，个体在接受表情信息后进行追踪，这种偏向的促进对于目标的定位有一定的优势。结合前人研究证明不对称性的两个影响因素，认为这种表情分组效应可能在一定程度上是基于搜索不对称性的，即情绪和结构的双重作用产生了表情分组表征。面孔表情的情绪和知觉的问题是比较复杂的，我们会根据专家的意见，在后续的研究中继续关注 and 深入研究探讨，具体补充阐述和解释见正文中的讨论部分。

---

## 第二轮

**审稿人 1 意见：**

**意见 1：**文章正文 P22 页，表 3“不同分组情况下的追踪和表情回忆正确率(%)”图表下第二行：“ $F(4, 96)=5.10, p=0.001, \eta^2=0.18$ 。” $\eta^2=0.18$ 。请核查。

**回应：**感谢审稿专家的意见和建议，文章中出现的  $\eta^2=0.18$  应改为 0.18，具体修改见 page28。在本轮修改中对全文的数据和文字进行了仔细核查，敬请专家审阅。

**意见 2：**P19 页图 1 上面一段：“实验条件为单因素被试内设计，考察分组与否对于追踪表现的影响”，实验过程中一定存在实验组和基线组，与文中所表达意思不符，表述不

清。

**回应：**感谢审稿专家的意见和建议，本研究中为单因素实验设计。将目标与非目标完全不同称为目标分组；目标与非目标相同但是匹配称为目标非目标配对（目标非目标同组）；而目标非目标完全相同但不匹配称为基线组（目标非目标不分组）。因此比较的差异来自于分组、配对与不分组的差异，而其中分组条件下有 4 个水平、配对条件有 3 个水平，采用单因素方差分析，考察分组或配对与基线组相比追踪表现是否有差异。这里的分组是指实验处理水平，其中，基线条件是作为单因素研究变量的一个对照操纵水平，在正文中对表述不清的地方进行了修改，具体修改见正文 page25-26.

**意见 3：**既然作者重新补充了一大半被试重新做了实验，为什么不直接把实验材料眉毛的部分修改一下，文章探讨表情因素作为身份特征对多身份追踪中分组效应的影响。作者对实验材料的解释，反倒会让读者有所误解，修改稿对于眉毛部分的解释依然很牵强。

**回应：**感谢审稿专家的意见和建议，在这一次修改稿中我们增加了实验二，见 page29。实验二将刺激去除眉毛部位，有效被试 16 人，得到了和实验一一致的结果：结果表现出了显著的表情分组效应。目标负性非目标中性或中性时追踪正确率显著高于基线水平；目标非目标配对时追踪正确率显著低于基线水平。这次数据的补充可以解释实验一中的负性偏向不是来源于眉毛部位的信息。从总体结果来看，实验二各条件下追踪正确率略低于实验一（大约低 2~5 个百分点），主要原因是去除眉毛的面孔与其他表情的面孔在线索信息和物理特征上基本相似性较高、差异更为细微，所以增加了对追踪任务的识别难度，因此，表现出了总体正确率略有下降的趋势。实验二的表情回忆正确率也有所下降，因为去掉眉毛后表情相似性提高，也增加了表情辨别和回忆的难度，因此，表情回忆正确率也有所下降。有无眉毛的相关比较研究及其可能对表情加工的影响，我们将在后续研究进行探讨。具体补充实验结果分析见 page29-30.

**意见 4：**文中摘要的方法部分最后一句提到：“发现当目标与非目标同组时追踪正确率显著低于基线条件。”作者用“目标与非目标同组”来表示“在匹配条件下每个目标都配对一个非目标，使观察者更倾向于将互相匹配的目标和非目标分为同一组”并不恰当，可以改为“目标与非目标配对”，或者“目标与非目标相同”

**回应：**感谢审稿专家的意见和建议，在这次修改稿中我们对文字进行了严谨的审阅，将“同组”改为“配对”，也对其他文字问题进行了修改。

**意见 5：**前言 1.1P14 页第 4 段，与另一篇文献《多身份追踪中基于范畴的分组效应》（《心理科学进展》2014, Vol. 22, No. 9, 1383–1392）3.3 中 P1387 页第 1 段的内容几乎雷同。

**回应：**感谢审稿专家的意见和建议，这部分内容引用来自相同的文献，因此内容相似，我们已经对这部分内容做了详细的删减和修改，具体见正文 page21-22。

**意见 6：**修改稿在前言 1.2 增加了“表情搜索不对称性”的相关研究，并且对于以往研究与本研究的关系进行了讨论，但在梳理文章的核心内容“表情的分组效应”过程中缺乏逻辑性和针对性，而且所补充的这部分内容与《情绪面孔搜索不对称性：情绪观与知觉观的争议》中的相关内容高度相似，没有根据本文的研究思路对文献进行很好地整理和描述。

**回应：**感谢审稿专家的意见和建议，“表情搜索不对称性”部分的表述根据这篇中文文献文章



和与此问题相关的英文文献,在此次修改稿中对中英文文献的相关阐述相似性的内容进行了删改和补充,补充了相关的英文文献,理清了不对称性的两种理论观点,在本研究中也认为表情识别加工中情绪和知觉结构有共同的作用。本文首先从前人研究面孔所用的刺激(真实、简图)进行比较;其次分析负性优势的关键部位,得出表情识别中面孔整体性对于识别最重要;最后针对负性优势的理论基础进行阐释和总结。已有的多目标追踪文献、表情识别研究的文献、以及已有的采用表情的研究多目标追踪的基础研究文献,提出了负性优势可能会影响分组效应的假设,我们在前言中对文献综述结构的严谨性、问题提出的逻辑和思路进行了认真和细致整理和补充修改,使问题提出的思路和逻辑更加清晰,敬请专家审阅,具体补充和修改见正文 page23-24.

---

#### **审稿人 2 意见:**

**意见 1:** 如果上述论述的重点是为了得出这句话,那么文章就需要从这句话出发来组织上述描述。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,对前言部分关于多身份追踪中分组表征的阐述的结构、逻辑框架和思路进行了系统的修改和调整。集中分析阐述了视觉对象表面物理特征的分组效应,并根据生态化情境中的视觉对象的生物性和社会性意义,及其在日常生活中的分类情况以及我们之前研究发现的多目标追踪分组效应的结果,引出生态和社会化特征因素的分组效应的假设,并基于此提出表情分组效应的假设。对前言部分的叙述进行了精简和语言文字的严谨修改。具体修改见 page22。

**意见 2:** 熟悉和不熟悉面孔事实上并不是基于表面物理特征进行归类,这是基于身份进行归类。文章中类似错误太多,需要仔细推敲文字。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,熟悉性是基于面孔的身份信息属性,我们对正文中的相关描述做了仔细的修改,并请相关领域的专家进行对详细的阅读修改,具体修改见 page22,正文中类似的需要精确描述的内容也做了详细的修改,敬请专家审阅。

**意见 3:** 可以理解这段话的目的是为了引入表情这个变量与其他变量之间的区别,但是文字上有待提高。例如像“异族面孔有分类优势”这样没头没脑的句子在文章太多。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见,对文章中文字表述的准确性、上下文的思路和逻辑都进行了认真仔细的修改和调整。删减了不必要的阐述,并对问题提出过程的思路和逻辑进行得仔细的梳理,引出本研究问题——基于表情的分组效应。具体修改见 page23,以及正文的前言和讨论等部分。

**意见 4:** 这句话的意思是只在嘴部有区别还是只呈现嘴部?如果说是只呈现嘴部,那么说明单纯呈现特征没有效应,如果只有嘴部存在区别恰好支持了知觉特征理论。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议,根据专家的意见对相关阐述进行了补充和修改。这句话是指单独只呈现嘴部刺激,发现搜索不存在不对称性,说明搜索的不对称性是针对面孔轮廓的。实际上,这种刺激能够激活的不仅是对于结构的知觉,还有情绪,情绪和知觉是共同作用的。后续的研究可以沿用前人的范式,对面孔元素进行考察,分析影响分组效应的关键部

位。具体修改见 page23。

**意见 5:** 这个研究结论放这里是什么意思？在本文中负性情绪的操作恰好是眉毛而不是眼睛。这个矛盾的结论又如何解释呢？

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，本段总结了前人对于表达负性意义的部位的研究，发现已有的文献没有确定性的定论。由于使用的简图面孔有很多种形式，因此这个结论也并不是唯一的，也需要进一步研究探讨。虽然有研究者认为眼睛区域、眉毛形状、嘴唇形状单独在面孔中都可能单一产生不对称的优势，研究者认为眉毛区域的重要性偏大(Larson, Aronoff &Stearns,2007)，也有很多研究者认为面孔的整体性对于知觉情绪来说更为重要(Baron et al.,1997)。因此，单一部位的情绪表达优势并不是矛盾的，关键的是面孔的整体性的知觉更为重要。根据专家的意见和建议，在未来的研究中可能需要采用更细致的面孔，如真实面孔，研究生态化面孔刺激的整体性与局部部位和元素对负性偏向的分组效应的影响。具体修改见 page23。

**意见 6:** 这一大段话跟本文有什么联系？感觉是在科普。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议。这一段本意为了解释实验设计中基线的设置是基于不同表情代表的不同含义，并且这三种情况之间可能存在差异。而这种差异可能是本身就存在的，对实验结果不产生影响，根据专家的意见删减了本段内容，而且对正文前言和讨论的相关阐述进行的全面的修改。具体修改见 page23 和前言、讨论部分。

**意见 7:** 这段话太过空洞，请作者仔细思考如果表情具有分组效应，那么在理论上到底具有什么样的价值。我个人觉得这可能表明在追踪过程中的分类不仅基于物理属性而且基于社会属性。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，此次修改中对本研究的理论和实际意义进行了补充说明，面孔表情的追踪的过程确实不仅仅是基于物理属性，社会性属性在面孔表情任务中也是非常重要的，根据专家的意见和建议补充了在生活和自然界中具有社会性和生物意义的客观对象的分类情况的阐述，以及已有的部分相关的研究。正如专家的建议，在注意与知觉层面的分组效应通常是基于对象的物理属性，而在具有社会性和生物性的客观对象（包括面孔和表情的加工），通常是根据对象的社会和生物学意义来进行表征加工。在修改稿中对上述专家提出的问题进行了详细的补充修改，具体补充和修改见 page35。

**意见 8:** 一个非常有意思的结果是，在分组的时候具有负向情绪优势，而在同组的时候负向情绪和正向情绪都具有劣势。作者需要对此做出解释，而不是简单的归为负向情绪的分组效应。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，如专家所述，我们发现在负性表情单独作为目标时有负性优势，当负性与其他表情混合作为目标时，追踪受到干扰。在表情分组范式下，负性表情在目标和非目标里匹配，负性的搜索优势与多目标追踪任务相矛盾，当正性和负性情绪在目标和非目标中都存在的时候，被试很容易混淆目标和非目标中的正性和负性情绪面孔，并产生干扰效应。研究者对基本物理特征的研究发现了分组效应，由于物理特征并无自身的优势，因而并没有发现在目标分组中的对应优势。而表情分组效应中存在负性优势，因此分组情况

下结合负性优势会发现负性的追踪表现较好。而配对情况下这种优势被分组效应所干扰，因此追踪正确率下降，讨论部分中补充了干扰效应的阐述和解释。具体补充和修改见 page29 与讨论部分 page34.

**意见 9:** 这一大段跟本文的结果没有任何关系，事实上也没有涉及到本文结果的任何文字。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，这一段文字主要为了说明前人对于分组效应的研究，在修改稿中对内容精简，从最初的分组假设到语义范畴的分组假设，研究者从简单的图形刺激扩展到了实际生活中的社会化刺激，为面孔表情的分组假设提供理论基础。接下来介绍本研究的结果与上述简单图形刺激的趋势是一致的，表明社会化刺激——面孔表情也有分组的依据。根据专家的意见，对这部分的内容做了比较大的删减和结构内容的补充调整，并补充了相关的研究文献，对上下文的结构和逻辑思路上做了认真和细致的调整。具体补充和修改见 page32。

**意见 10:** 这段文字也只有这一句话跟本文有联系，但是为什么生物属性就具有独特性也没有任何分析。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，删减和修改了本段的逻辑和语言。关于生物属性优势的问题，在相关与语义范畴性加工的研究中，研究者发现我们在幼儿早期就能够对生物——非生物的范畴进行区分，这种区分可能存在于初始的概念范畴系统中(Mandler,2003)。此外，具有生物属性的客体能提供给我们丰富的社会信息，如身份、性别、情绪等，可以有效地处理复杂的生活情境，有助于对社会的适应性。具体补充和修改见 page33。

**意见 11:** 这里需要说明哪里不一致，否则感觉没头没脑。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，根据专家的意见，对不一致的叙述进行了补充。Ren 等人采用了真实面孔发现追踪容量很小，仅有 2 张面孔；而本研究发现大多被试能够正确追踪至少 3 个。这个不一致是由于实验材料的不同导致的，真实面孔较复杂因此追踪容量较低。简图的加工与一般的多目标追踪和多身份追踪加工更为接近，因此，从正确率的结果上可以看出，在追踪容量上与以往的多目标和多身份加工的能力更为接近。根据专家的意见可以在后续研究采用真实面孔，目标和非目标数量将有相应的调整，探讨真实面孔表情的分组效应。具体修改见 page33.

**意见 12:** 我记得前面有研究讨论过只呈现嘴部区别不具有不对称性，这里又有了？这个是什么意思？这与后面的需要把面孔当作整体有矛盾，因为只呈现某一个特征就有不对称性。

**回应:** 非常感谢专家的意见和建议，此处的嘴部差异是指在面孔中只呈现嘴部差异，前文是单独的嘴部呈现并没有面孔轮廓。虽然单一部位可以产生不对称性，但这不是广泛和一致性的结论，也有研究发现单独呈现眉毛区域并不能发现负性搜索优势(Weymar et al.,2011)。而对这些元素组成的面孔进行加工时，面孔作为整体知觉对象，面孔的整体性相对局部特征而言，对于情绪的识别更重要。非常感谢专家的意见，我们在后续的研究将集中探讨面孔不同部位对追踪和搜索的影响。具体修改见 page34。

---

### 第三轮

**意见1:** 文章的所有表格在标题中注明单位是(%)，但是实际内容是0.78这样的形式表现，容易造成误解。

**回应:** 非常感谢专家的意见，在本次修改中，对于数值单位的问题进行了修改，对文中所有正确率相关的数值都改为百分数的数值，如 0.78 改为 78.36，保留小数点后两位，具体修改见正文表 1 至表 7，page32-36。

**意见2:** 文章的前言部分对本研究的问题过于操作化，应该先提出一个理论上的问题继而进行操作化。

**回应:** 非常感谢专家的意见，在本次修改中，前言部分丰富和补充了研究的理论假设，从简单物理对象的属性特征的分组加工推广到范畴分组的加工，提出是否存在基于面孔表情分组效应的假设，并对表情分组效应与以往研究可能存在的一致性和独特性及其的理论与现实意义进行了阐述。面孔表情作为人们生活中最常见的具有社会性和生物性的生态化视觉刺激信息，在静态单目标任务中，对面孔表情信息进行加工有大量的研究。而在多身份追踪中，人们是否可能根据不同性质的面孔表情的属性特征来进行分组加工？如果存在面孔表情的分类加工，与以往简单物理对象和几何形状的研究是否具有一致性，或其具有独特规律？如果存在面孔表情分组效应，具体在不同面孔表情分组情况的表现是否存在差异？该研究有助于我们深入认识动态多身份任务中面孔表情的组织加工与分组表征的机制，其规律和机制的研究在面孔表情加工研究中具有一定的理论意义，同时认识面孔表情分组表征的规律，也有助于我们解释人们对面孔表情识别与适应环境的生理心理防御功能。这也是本研究拟探讨的主要问题。具体修改见正文 28 页。

**意见 3:** 文章在讨论部分对本研究的理论价值讨论不够细致和清晰。

**回应:** 非常感谢专家的意见，本次修改中的结论部分增加了一个标题和段落，对研究的理论价值进行了深入的分析和阐述。本研究发现多身份追踪任务中存在面孔表情的分组效应，该结果与简单物理符号刺激的多身份追踪结论一致，这表明面孔表情作为具有生物属性和社会属性的生态化视觉刺激，在多身份的视觉加工中具有典型的分组效应。此外，研究发现在多身份动态场景中，面孔表情的加工具有搜索不对称性，这补充了前人在静态范式下发现的情绪面孔搜索不对称性的相关研究结论。研究也发现，面孔表情与简单物理符号对象特征的分组效应存在差异，这表现在由于特定面孔表情（负性面孔表情）本身具有一定的识别优势，这种优势在目标非目标配对的情况下表现更为明显。而物理符号刺激的特征(如颜色、大小和形状等)并不存在这种优势，这可能是面孔作为具有社会性和生物性的生态化独特视觉刺激信息，在多身份追踪任务中的独特性表现之一。上述动态多身份面孔表情加工的分组效应的规律及其不同属性面孔表情的追踪表现的结论，对认识面孔表情的加工规律和机制具有一定的理论意义，同时也有助于我们认识面孔表情识别在适应环境中的生理心理防御功能。具体理论与实践意义的补充内容修改见正文 39 页。