

情绪面孔搜索不对称性：情绪观与知觉观的争议^{*}

徐 展 李灿举

(西南大学心理学部, 重庆 400715)

摘 要 情绪面孔搜索不对称性是指当负性情绪面孔作为目标, 正性情绪面孔作为分心物时, 其搜索速度比正性情绪面孔作为目标时(负性情绪面孔作为分心物)更快。对于这一现象的解释存在争议, 研究者主要从不同情绪面孔在情绪因素和知觉因素两个方面的差异进行解释。来自行为研究和认知神经科学的证据对情绪面孔搜索不对称性效应的解释主要有威胁性刺激捕获假设和情绪摆脱假设的情绪观, 以及嘴部差异说、闭合结构说、知觉组群说以及其他面部特征假设的知觉观。经过对比评价两类观点的理论异同和实验证据认为未来的研究可以整合情绪因素和知觉因素来解释该效应。

关键词 情绪面孔搜索不对称性; 面部表情; 面孔简图; 情绪因素; 知觉因素

分类号 B842

1 引言

人类的面孔与情绪表达、情绪识别有关, 在社会交往和社会适应中起着重要的作用。近年来, 研究者采用研究知觉与注意的多种范式探讨人类视觉系统对情绪面孔表现出的注意偏向及其机制, 这些任务范式包括视觉搜索(Fox, Lester, Russo, Bowles, Pichler, & Dutton, 2000; Öhman, Lundqvist, & Esteves, 2001; Blagrove & Watson, 2010; Becker, Horstmann, & Remington, 2011)、注意瞬脱(Stein, Zwickel, Ritter, Kitzmantel, & Schneider, 2009; Miyazawa & Iwasaki, 2010; Maratos, 2011; 叶榕, 余凤琼, 蒋玉宝, 汪凯, 2011)、空间线索任务(Fox, Russo, Bowles, & Dutton, 2001; Fox, Russo, & Dutton, 2002)、点探测任务(Huang, Chang, & Chen, 2011)、双眼竞争任务(Stein & Sterzer, 2012; Gray, Adams, Hedger, Newton, & Garner, 2013)以及视觉搜索中突出特征的启动任务(Lamy, Amunts, & Bar-Haim, 2008)等等。众多研究都发现, 人们对不同情绪效价面孔的注意程度也有所不同。运用视

觉搜索范式研究发现的 emotion 面孔的搜索不对称性(Search Asymmetry)便是其中一种有趣的现象。

搜索不对称性源于视知觉的研究, 一般采用目标-分心物的视觉搜索范式: 在一项搜索任务中有两类刺激, 刺激 A 与刺激 B 互为目标与分心物; 要求被试在分心物中寻找目标刺激; 当搜索目标刺激 A 时与搜索目标刺激 B 的反应结果不同(Wolfe, 2001)。例如, 人们能很快地的一些圆形分心物的背景中发现一个带有竖直线条的圆形目标(棒棒糖状); 反之则较难(Treisman & Souther, 1985)。早期的研究者将不对称性作为视觉注意研究的一项重要指标。后来, 不对称性被逐渐应用于情绪面孔的搜索研究中, 无论使用真实面孔还是面孔简图, 许多研究都发现了正、负情绪面孔作为目标搜索的不对称性效应。具体而言, 当负性情绪面孔(以下简称“负性面孔”)作为目标, 正性情绪面孔(以下简称“正性面孔”)作为背景分心物时, 目标搜索速度快; 当正性面孔作为目标, 负性面孔作为分心物时, 目标搜索速度慢(White, 1995; Fox et al., 2000; Horstmann & Bauland, 2006; Horstmann, Becker, Bergmann, & Burghaus, 2010)。该效应不同于一般的“负性偏向”, 对情绪面孔搜索不对称性的解释目前尚存在争议, 研究者们分别从面孔的情绪因素和知觉因素两方面提出了不同的理论观点。

收稿日期: 2013-06-08

^{*} 重庆市教育科学规划课题(10-GJ-0215)和中央高校基本科研业务费专项资金(SWU1309117)资助。

通讯作者: 徐展, E-mail: xuzhan@swu.edu.cn

2 基于情绪因素的解释

情绪观主要强调不同面孔所具有的情绪性差异是导致搜索不对称性效应的本质原因,主要有威胁性刺激捕获(threat capture)假设和情绪摆脱(disengagement from emotion)假设。

2.1 行为研究方面的证据

根据威胁刺激捕获假设,潜在的威胁可以快速捕获注意,并且不受目标以及个体的意向控制。无论使用真实的情绪面孔图片或面孔简图作为实验材料,许多研究结果都支持负性刺激可以快速捕获注意的理论假设(Hansen & Hansen, 1988; Fox et al., 2000; Eastwood, Smilek, & Merikle, 2003; Horstmann & Bauland, 2006; Hahn & Gronlund, 2007; Blagrove & Watson, 2010; Schmidt-Daffy, 2011; Hodsoll, Viding, & Lavie, 2011; Huang et al., 2011; Maratos, 2011)。例如 Fox (2000)等人以面孔简图为材料,采用典型的视觉搜索范式进行了系列实验(如图1所示)。他们向被试呈现一屏按照圆形分布的搜索序列,要求被试快速判断序列中有/无不同刺激(有不同刺激即目标出现),再进行相应的按键反应。该序列有以下几种条件:正性面孔作为目标呈现在负性或者中性分心面孔中;负性面孔作为目标呈现在正性或者中性分心面孔中;全部都是正性面孔;全部都是负性面孔;全部都是中性面孔。在前两个实验中,他们设置了不同的搜索序列呈现时间(300ms / 800ms),实验结果都发现:同样是有目标出现的条件下,负性面孔作为目标时,相对于正性面孔搜索反应时更快。为了检验情绪因素的解释,他们在实验3中使用了倒立面孔。根据以往研究发现,人们对于面孔的

识别更多的是依赖于整体表征;面孔倒立时破坏了面孔的整体加工,进而导致对倒立面孔的情绪识别被削弱,但是面孔本身的知觉特征没有被破坏(Maurer, Grand, & Mondloch, 2002; Derntl, Seidel, Kainz, & Carbon, 2009)。实验3结果表明,当呈现的倒立面孔全都一样的条件下,两种情绪面孔的搜索之间没有显著差异;当正性面孔或负性面孔作为目标时,无论分心物面孔是中性或是相反情绪,结果也没有显著差异。因此他们推断,不是视知觉特征而是面孔的情绪因素导致的搜索不对称性。在后续的实验4和实验5中,他们甚至将面孔简图中的眉毛部分去除后作为实验刺激,以及单独用嘴部线条作为实验刺激(判断线条异同,与情绪无关)。实验4结果仍然是被试对愤怒的情绪面孔搜索更快,而实验5当缺少情绪因素时搜索不对称效应则消失了。他们的系列实验很好地支持了搜索不对称性的情绪观解释。

其他研究者(Schmidt-Daffy, 2011; Hodsoll et al., 2011)使用真实的面孔图片也发现了同样的现象。为避免无关因素的干扰,这两项研究都预先对面孔图片进行了处理,遮盖了面孔的头发、耳朵,只保留了眼睛、鼻子和嘴在内的脸部区域,且都采用了与 Fox 等人(2000)相同的实验范式。Schmidt-Daffy (2011)的实验任务要求被试判断搜索序列上的面孔是否都相同;而 Hodsoll 等人(2011)的实验任务要求与情绪无关——搜索序列中只有一个面孔是属于异性的,且这一面孔向左或向右进行了一定角度的倾斜(相对于正常的面孔)。在事先告知搜索目标为男性面孔或女性面孔的前提下,要求被试搜索该目标并判断其倾斜方向。这两个研究虽然实验任务不同,但实验结果

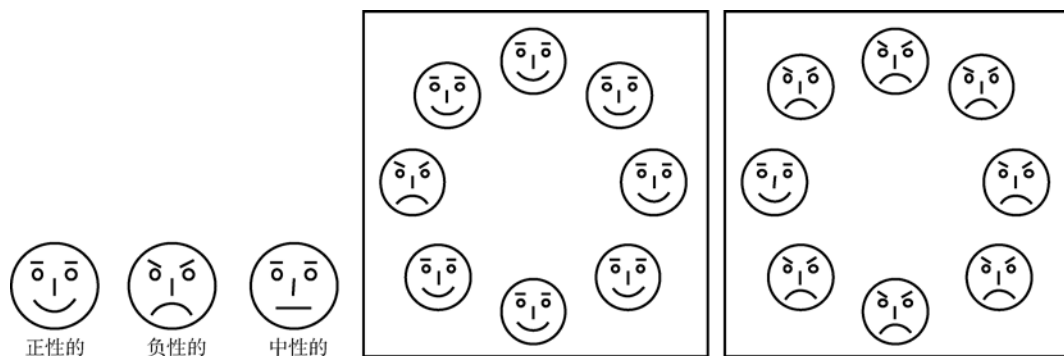


图1 Fox等(2000)实验使用的面孔简图材料及其中“有目标出现”的两种实验条件

都支持了负性(威胁性相关)刺激更快捕获注意。

此外,还有一种基于面孔情绪因素的解释就是情绪摆脱困难的假设。Fox等(2002)发现,威胁性刺激不会引导注意,但是一旦注意被分配到这些威胁性刺激上时,就很难从这些刺激中摆脱出来。根据这一假设,负性面孔在前注意的水平上不一定捕获注意,它的作用发生在选择后的阶段,也就是注意被分配到负性面孔(威胁性刺激)后才会产生作用。这一假设可以很好地解释不对称性现象的另一种表现:当没有目标出现时(所有搜索的面孔情绪因素都一样),对负性面孔的反应时显著慢于对正性面孔的反应时。如上述Fox等人(2000)的研究,他们设置的搜索序列中存在一种特殊情况,即所有刺激全部是同一种情绪面孔(向被试呈现多个相同的正性面孔或负性面孔,包括正立和倒立两种情况)。结果发现,当刺激正立呈现时,被试对全为负性面孔的反应相对于全为正性面孔和中性面孔更慢;而当刺激倒立呈现时则没有发现这一差异。为什么所有刺激都是负性的时候反应时变慢了?对此结果,威胁性刺激捕获假设难以进行解释,而情绪摆脱困难的理论则可以解释。因为负性面孔(愤怒)可激活威胁探测的组块,所有刺激都是负性的时候导致注意从威胁性刺激上摆脱的速度变慢了。

2.2 认知神经科学方面的证据

除行为方面的研究结果,不少认知神经科学的研究也支持情绪观,尤其为威胁刺激捕获假设提供了相关证据。一些研究者运用事件相关电位(ERP)进行研究,主要结论倾向于归因为负性(威胁性相关)刺激可以快速捕获注意。如Eimer和Kiss(2007)使用视觉搜索序列,要求被试只关注序列中间的注视点是否发生亮度变化并进行反应而忽略注视点周围的真实面孔,结果发现与任务本身无关的负性面孔在注视点没有亮度变化时引起了较大的N2pc波幅。Holmes, Bradley, Nielsen和Mogg(2009)以真实面孔进行实验也发现,负性面孔(愤怒面孔)所引起的N2pc波幅不仅比正性面孔(高兴面孔)的大,而且出现得比正性面孔早。Weymar, Löw, Öhman和Hamm(2011)以面孔简图进行实验也发现,与正性面孔作为目标相比,在负性面孔(愤怒面孔)作为目标而中性面孔作为分心物时,被试搜索反应时显著更快,且诱发了较大的N2pc。一般认为,N2pc反映的是空间注意的

分配(Luck & Hillyard, 1994)。以上结果表明即使与任务无关的负性面孔在注意受到局限时也能自动捕获注意,以及负性面孔比正性面孔更易捕获注意。

Schupp等人(2004)要求被试集中注意看偏转方向不同的真实面孔图片并记录其脑电指标,结果发现:相对于高兴和中性的面孔,愤怒的面孔图片诱发了更大的EPN(early posterior negativity)和LPPs(late positive potentials)。EPN反映的是情绪刺激的早期知觉加工,而LPPs反映了情绪刺激的强度(Junghöfer, Bradley, Elbert, & Lang, 2001; Schupp, Junghöfer, Weike, & Hamm, 2003)。他们的研究表明负性面孔相对于其他情绪面孔更具有优势,在感觉编码的阶段就已经被登记并可进一步被加工。同样以真实面孔图片为材料,研究者们还发现,负性面孔(愤怒面孔)作为搜索目标时,诱发了更大的EPN和SPCN(sustained posterior contralateral negativity)(Feldmann-Wüstefeld, Schmidt-Daffy, & Schubö, 2011)。SPCN虽与情绪无直接关联,但早期的EPN成分可能反映出杏仁核中恐惧模块(fear module)(Öhman & Mineka, 2001)对威胁性相关刺激的加工(Feldmann-Wüstefeld et al., 2011)。

也有fMRI的研究证据表明,搜索负性面孔(愤怒面孔)可能会使杏仁核参与空间注意系统和颞下视觉区的加工中,从而加快了对负性面孔的探测速度(Mohanty, Egner, Monti, & Mesulam, 2009)。综合以上结果,表明负性面孔可以自动、快速地捕获注意,由此产生搜索不对称效应。

3 基于知觉因素解释的解释

知觉观强调,无论使用真实的面孔图片还是面孔简图都不可忽视视知觉上的影响因素,不同情绪面孔所具有的知觉性差异是导致搜索不对称性效应的根本原因。支持知觉观的研究者主要从不同情绪面孔的嘴部差异(difference in mouth regions)、闭合结构(closure)以及知觉组群(perceptual grouping)及其他面部特征等方面进行了解释。

3.1 行为研究方面的证据

Horstmann和Bauland(2006)认为正性面孔和负性面孔在嘴部区域的差异足以产生负性情绪面孔的搜索优势。他们使用男性和女性的真实面孔

图片,在前两个实验中首先证明了负性面孔的搜索优势。而在实验 3 中,为了探讨愤怒面孔的搜索优势来自于对情绪面孔的整体加工或来自于面孔成分(如眼睛、嘴)的局部加工,分别进行了 a 和 b 两个实验。实验 3a 只保留了女性面孔的轮廓和嘴部区域,其他面孔成分都被去除了,结果显示个体对愤怒面孔的嘴部区域产生了搜索优势;而实验 3b 只保留了女性面孔的轮廓和眼部区域,却没有发现愤怒面孔和高兴面孔的眼部区域有搜索上的差异。因此他们认为,嘴部区域足以产生负性情绪的搜索优势。并且,在他们的研究中,负性面孔的嘴部相对于正性面孔的嘴部张开得更大,仅此一点就可作为搜索的线索,说明视知觉上的因素会导致情绪面孔的搜索不对称性效应。

同样是从知觉因素出发, Mak-Fan, Thompson 和 Green (2011)则提出不同的看法,将搜索不对称性归因为负性面孔中存在的闭合结构。他们采用 Fox 等人(2000)使用的面孔简图,但设置的条件有所不同:正性面孔作为目标而中性面孔作为分心物;负性面孔作为目标而中性面孔作为分心物;面孔类型全都是负性的或全都是正性的。面孔搜索序列对应一个有 16 个位置的虚拟圆,面孔呈现数量为 4、6、8 三种条件,随机出现在虚拟圆上的任意位置,被试的任务是判断搜索序列中的面孔是否相同。他们分别使用了正立和倒立的面孔简图,结果都发现了相对于正性面孔,负性面孔具有搜索上的优势,首先验证了搜索不对称性。而与 Fox 等人不同的是, Mak-Fan 等人在实验 3 中,打乱了面孔简图的眼睛、鼻子和嘴的位置,打乱之后的面孔既无法体现任何情绪也无法将其知觉为完整的面孔。但是,它保留了嘴部线条和面孔轮廓的相对位置,即保留了负性面孔中向下弯曲的嘴部线条和面孔轮廓所构成的闭合结构,而正性面孔中则不存在这种结构(如图 2 所示)。结果表明,打乱后的负性面孔同样比打乱后的正性面孔搜索得快。众所周知格式塔学派提出的知觉“闭合倾向”,闭合的结构相对于非闭合的结构更易被知觉。Mak-Fan 等人以此为基础做出解释,负性面孔不仅能够引导注意分配,还由于其独特的闭合结构导致而获得搜索优势。

还有一种基于知觉因素的解释是知觉组群的假设(Horstmann, Scharlau, & Ansorge, 2006; Horstmann et al., 2010)。该假设认为,相对于负性

面孔而言,正性面孔在知觉上的特征更容易进行知觉组群。例如,许多面孔简图都是用圆代表脸部轮廓,两个点代表眼睛,向上弯曲或向下弯曲的线条代表嘴,正性面孔和负性面孔不同的地方仅仅是嘴部线条的弯曲方向。正性面孔的嘴部线条是向上弯曲的,与下颌部分线条方向一样,这种平行的、相似的刺激组合使人们更容易对其进行组织归类。他们还强调,嘴部线条和下颌线条的空间接近性也具有重要作用。因此,当搜索目标为一个负性面孔,分心物是多个正性面孔时,更易对这些相似的分心物进行知觉组群,从而易化知觉过程,导致搜索反应时间更快。此时个体不是严格地进行系列加工,而是对分心物进行平行地选择和抑制,因而总体反应时间更短。为了证明这一假设,研究者使用了两种不同的面孔材料(Becker et al., 2011),一种是普通的标准面孔材料,即完整的面孔,正性面孔嘴部线条与面孔轮廓下颌部分平行;另一种是有凹损的面孔,即保留面孔情绪因素,但是将标准面孔的下颌部分向内凹陷,使得负性面孔的嘴部线条与面孔下颌部分平行(如图 3 所示)。采用视觉搜索任务,搜索序列有以下几种情况:负性面孔作为目标,正性面孔作为分心物;正性面孔作为目标,负性面孔作为分心物;搜索项目全都是负性面孔或正性面孔。实验要求被试判断目标是否出现并进行按键反应,使用眼动仪进行记录。Becker 等人的实验结果表明,在标准面孔条件下,负性的面孔相对于正性面孔具有搜索优势;而在凹损面孔条件下,这种不对称性效应就完全相反,即正性的面孔相对于负性面孔具有搜索优势。并且两种条件下的不对称性效应随着面孔数量的增加也越来越明显,说明面孔搜索的不对称性有可能是知觉组群导致的。



图 2 Mak-Fan 等人(2011)实验使用的面孔简图材料



图3 Becker等(2011)实验使用的面孔简图材料

另外, 还有其他一些研究证明了其他面部特征的知觉差异的影响。例如有研究发现(Aronoff, 2006), 类似“V”图形会给人传达一种带有威胁性的信息(如图1的愤怒面孔中两条眉毛所构成的图形)。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(Larson, Aronoff, & Stearns, 2007)。而 Horstmann, Borgstedt 和 Heumann (2006) 则利用情绪人脸的 Flanker 任务进行了研究。首先, 他们向被试呈现水平排列的三个面孔简图, 居中的为目标面孔(负性或正性面孔), 左右两侧为 Flanker 面孔(负性、正性或中性面孔)。任务要求被试只对中间面孔的情绪类型作反应而忽略两边的 Flanker 面孔, 结果发现只有正性面孔作为目标时产生了 Flanker 效应(即目标与两侧刺激一致/不一致条件下反应时间存在差异), 而负性面孔并没有这种效应。之后他们通过去除面孔简图的眼睛、鼻子, 一步步改变实验材料, 使其不再被知觉为一个面孔后进行同样实验, 其结果和使用面孔简

图的结果相同。所以他们认为, 是知觉差异导致了不同情绪面孔搜索差异, 并不是情绪的作用。新近的另一项研究由 Gray 等人(2013)完成, 他们首先对真实的面孔图片进行了一些技术处理(如图4所示), 包括空间倒立和亮度极性反转(luminance polarity reversal, 将图片的亮度进行高低反转)。倒立会破坏对面孔的情绪识别, 而亮度极性反转会破坏对面孔的识别, 尤其是破坏对眼部区域的判断, 所以此时倒立的亮度极性反转面孔难以再辨认出其情绪内容。然后采用持续闪光抑制(continuous flash suppression)任务, 即给被试双眼呈现不同的刺激, 一只眼呈现逐渐清晰可见的面孔图片, 另一只眼呈现动态掩蔽图片, 要求被试只要看到面孔图片就对其进行反应, 判断其在左眼视野还是右眼视野。结果发现, 对恐惧面孔反应时间是最快的, 然后按照高兴面孔、中性面孔和愤怒面孔的顺序反应时依次增加。无论使用正常的情绪图片面孔或倒立的亮度极性反转面孔, 恐惧面孔反应时都显著快于高兴面孔。由于亮度极性反转面孔已无法辨认出情绪内容, 而得到的结果却与正常情绪面孔的一致, 因此他们认为是恐惧面孔具有的某些低级视觉特征(low-level visual properties)而非情绪内容导致了它搜索更快, 而这些低级视觉特征并未受实验处理的影响。以上研究都表明了负性面孔和正性面孔在其他知觉特征上的差异的确会影响搜索反应时。

3.2 认知神经科学方面的证据

认知神经科学方面的研究也为知觉观提供了一定的证据, 表明了知觉特征的差异的作用。

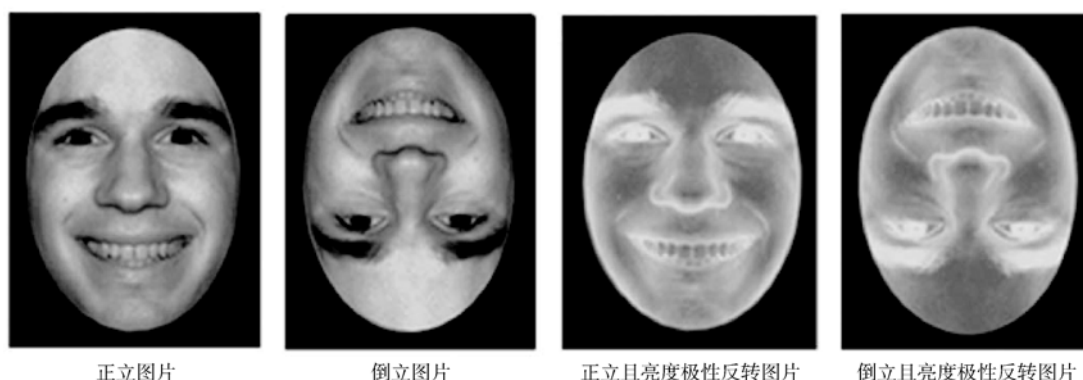


图4 Gray等(2013)实验使用的处理后的面孔图片

资料来源: Gray, Adams, Hedger, Newton, & Garner (2013)的实验研究, 经作者授权使用。

如前提及的 Weymar 等人(2011)的研究,他们保留了面孔简图的眉毛和眼睛部分进行视觉搜索。结果发现,与正性面孔相比,在行为上负性面孔的眼部区域搜索反应时显著更快,在脑电指标上搜索负性面孔眼部区域引起的 N2pc 波幅虽然较大却没有达到显著水平。换句话说,他们的研究在行为与脑电数据两方面得到了不一致的结果。面孔简图的眉毛和眼睛部分既包含了一定的情绪内容,同时也具有知觉特征上的明显差异(愤怒面孔两条眉毛所构成的“V”形),所以一方面它可以作为情绪因素发挥作用的证据,另一方面它也提醒研究者不能完全否认知觉特征差异的影响。

Whalen 等人(2004)做过一项 fMRI 研究,使用了真实面孔图片中的高兴面孔和恐惧面孔,但是他们只保留了图片面孔中的眼白(即巩膜)部分,其余面孔信息全部去除并以黑色掩盖,然后给被试呈现不同情绪面孔的眼白图片并用 fMRI 进行扫描。结果发现,相对于高兴面孔图片,恐惧面孔的眼白部分引起杏仁核的活动更加强烈。如前所述,杏仁核中的恐惧模块对加工负性刺激有促进作用。该实验所用正性、负性情绪图片均削弱了嘴、脸等判断情绪内容的线索,但两者的眼白部分在知觉特征上仍存在差异,因此在一定程度上反映出知觉差异对搜索不对称效应的影响。

此外,还有研究者(Larson, Aronoff, Sarinopoulos, & Zhu, 2009)向被试呈现图片,每张图片包含“▽”、“△”、“○”三种图形中的一种,图形数量可能有1、2、3、5、6、7个,要求被试判断图片中所包含的某种图形数量大于4个还是小于4个,并进行 fMRI 扫描。进行此实验的前提是他们之前已经证明了“▽”会传达威胁性信息并具有搜索优势(Larson et al., 2007)。而该 fMRI 研究中进一步发现,“▽”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。由此暗示某种特定的情绪可能与特定的知觉特征相对应。

4 两种理论观点的对比及其评价

从行为研究的证据来看,一方面,对于从情绪因素解释的威胁性刺激捕获假设和情绪摆脱假设,虽然同属情绪观,但其出发点是不同的。根据威胁刺激捕获注意的假设,进化给人类带来了一

个注意导向机制。为了人类的生存,这个机制可以持续不断地评估环境中潜在的和即将到来的危险,当这种威胁探测器被触发时,正在进行的活动就会被打断,注意就会被立即分配到这些威胁性刺激上。这是从探测目标的情绪因素角度来进行解释的。而情绪摆脱的解释是从分心物的情绪因素角度来进行解释的。之所以在负性面孔作为目标且正性面孔作为分心物时,对目标的搜索比相反情况下的搜索速度快,是因为注意在负性分心物面孔上停留的时间比在正性分心物面孔上停留的时间长。并且,提出两种假设所使用的研究范式是不同的。针对威胁刺激捕获的假设,大多使用视觉搜索的研究范式,搜索反应的对象有多个项目。它可以很好地解释一种现象,即在正性或负性面孔作为目标,中性面孔作为分心物的情况下,负性面孔可以很快地被发现。但是它不能全面地解释当研究中没有引入中性面孔的情况下得出的结果。而情绪摆脱假设的提出最初使用的是空间线索任务,搜索反应的对象只是单个项目。虽然情绪摆脱的假设可以很好地应用于视觉搜索任务中来解释研究结果,但是却不能解释当中性面孔作为分心物时负性面孔的搜索优势。

虽然两种情绪假设的出发点和所使用的研究范式不尽相同,然而从已有研究中,我们不难发现,两种假设几乎都同时存在于一个实验研究中。一般研究者在设置视觉搜索实验条件时都会包括搜索序列相同或不同两种条件,以防止被试在反应时对目标出现预期和猜测。在不同的搜索序列中(即有一个与其他刺激不同的情绪面孔出现),研究都能得到负性面孔相对于正性面孔的搜索优势;而在相同的搜索序列中(即所有面孔的情绪因素都一样),也都能得到在负性搜索序列上反应时慢于正性搜索序列的结果。也就是说,两种基于情绪因素的假设都会同时得到验证。但究竟是负性刺激能够吸引注意,使其很快被发现,还是负性刺激能够保持注意,使注意难以摆脱,目前还存在着争论。这也提示我们,可以致力于去寻找一条能够将两种假设整合到一起的研究之路,实现用一个统合的情绪因素的观点来解释我们在研究中所观察到的现象。

此外,还需要注意的是,在 Fox 等人(2000)的研究中虽然使用倒立面孔来检验知觉特征的影响,但在进行这种实验处理时需特别谨慎。因为近来

已有研究发现,面孔倒立时对视觉搜索任务并不会产生影响。也就是说,面孔倒立对面孔的加工和情绪识别的损害作用是不大的(Lipp, Price, & Tellegen, 2009; Gray et al., 2013)。因此,面孔倒立时并不能完全排除情绪内容对实验任务的影响,仍然可能混淆着情绪因素和知觉特征,得出的结果并不一定能说明情绪的或者知觉的单方面的作用。对于 Fox 等人(2000)在倒立面孔实验中没有发现任何显著差异,研究者宜将这一结果理解为 Fox 的研究肯定了情绪因素产生了作用,但并不能完全排除知觉因素的作用。

另一方面,同属知觉观的嘴部差异说、闭合结构说以及知觉组群观点,它们都属于局部而非整体的知觉观,对效应解释的本质也有差异。嘴部差异说重点关注情绪面孔的嘴部区域。对于真实的面孔图片来说,正性情绪和负性情绪的嘴部本身就是不一样的,比如嘴唇张开的程度、露齿的程度等都有区别。而对于面孔简图的嘴部区域,只有一条向上弯曲或者向下弯曲的弧线。根据 Fox (2000)等人的研究,并没有发现两种线条在搜索上的差异,但也不能排除这种差异的可能性。因为他们的研究中只进行了4个项目的搜索,这也可能会因为任务的简单而掩盖了线条本身的差异。因此,尽管嘴部差异说适用于真实的面孔图片,但是否适用于面孔简图还有待考究。闭合结构的假设则关注负性面孔简图的知觉特征,可以很好地解释正性面孔或负性面孔作为目标,中性面孔作为分心物的情况下所产生的不对称性现象,但是它不能全面地解释当研究中没有引入中性面孔的情况下得出的结果。而知觉组群的假设主要关注正性面孔简图的嘴-下颌平行结构的特点,能够很好地解释在视觉搜索任务中不同搜索序列设置条件下所发现的现象。另外,我们还须注意,尽管都使用面孔简图,但验证两种假设所使用的搜索序列是不相同的。Mak-Fan 等人(2011)所使用的搜索序列是一个虚拟圆,呈现在这个虚拟圆上的面孔之间有一定距离,并且这个圆也不是完整的,面孔只是随机出现在其中的几个位置上(可防止被试习惯化地进行固定的搜索模式)。而 Becker 等人(2011)所使用的搜索序列是矩阵,矩阵的搜索序列虽然也不是完整的,面孔随机出现在某几个位置上,但总会出现面孔两两之间上下或左右接近或对齐的情况,这样的结构也更有利于知觉

组群的进行。然而,根据已有的研究结果,更多的证据指向了正性面孔中嘴-下颌平行结构的知觉组群假说(Horstmann, et al., 2006; Horstmann et al., 2010; Becker et al., 2011; Stein & Sterzer, 2012)。因为仅从知觉特征的角度,这一假设就可以解释采用面孔简图作为实验材料得到的众多研究结果(无论有目标出现或者无目标出现的搜索序列),所以正性面孔获得快速的知觉组群是一个很好的解释。

而从认知神经科学的研究来看,情绪观和知觉观都有各自的假设获得了证据支持。情绪观方面,威胁性刺激捕获假设得到较多的验证。但我们发现,多数研究者使用视觉搜索范式时,分心物使用的都是中性面孔,并没有考虑到当分心物是相反情绪的面孔时会出现何种结果。此时该假设是否也同样得到神经科学方面的结果支持,尚需进一步研究。知觉观方面,现有研究只是表明了面孔图片在知觉特征上的差异导致搜索过程中脑激活的不同,而嘴部差异、闭合结构以及知觉组群等假设并未得到强有力的直接证据,更未能揭示相关的认知神经方面的机制。特别需要注意的是,这种知觉特征上的差异往往是指向带有威胁信息的刺激,如愤怒面孔的眉毛、恐惧面孔的眼白等。尽管相关研究暗示了某种特定的情绪可能与特定的知觉特征相对应,但目前的知觉特征并未完全与情绪脱离关系,不是单纯的知觉特征上的差异。这也提示我们在将来的研究中要注意将情绪内容与知觉特征进行分离,否则得出的结果都是二者互相混杂的。

另外,根据以往研究和分析我们也发现,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,毕竟两种类型的面孔的加工机制并不是完全一样的。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,如图片的亮度、人物的五官等干扰因素。而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,但所得出的结论却很难推广到真实的面孔中。而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。

5 研究展望

在诸多相关研究中,研究者使用不同的实验

任务和实验材料都发现了负性情绪面孔相对于正性情绪面孔存在搜索的不对称性。这种“情绪面孔搜索不对称性”不同于“负性偏向”现象，特别是在理论解释上，尽管负性刺激更容易引起注意偏向是可能解释之一，但是搜索不对称性效应究竟基于面孔的情绪因素还是基于面孔的知觉特征，研究者们尚未得到较为统一的结论，不同的研究得出的结果及其解释都存在很多的不一致性。使用ERP、fMRI等技术得到的实验结果倾向于证明威胁刺激的捕获假设，但实质上这些认知神经科学的研究并没有很好地地将情绪因素与知觉特征分离开来探索，无法回答有关搜索不对称效应的情绪观与知觉观的争论。负性面孔可自动捕获注意，究竟是因为刺激的情绪效价为负所导致还是因为负性面孔的知觉特征具有特异性？所以，对已有的这些证据仍需保留质疑，对于情绪面孔搜索不对称性的理论假设有必要去尝试进行理论的统合。

值得注意的是，以往研究者们大多都只倾向于将该效应归因于情绪因素或者知觉因素，没有同时将两者纳入理论假设中。事实上，我们在搜索面孔的时候，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。无论使用真实面孔图片还是面孔简图，面孔的情绪因素和视知觉特征都是同时存在的，这就为我们以后的研究提供了一个新的思路。

因此，后续研究的重点是实现理论整合，具体可以考虑的做法如下。首先，在统一的实验范式下进行实验，包括统一搜索材料（真实面孔、各种面孔简图）、搜索序列（圆形、矩阵、随机位置等）以及目标和分心物的数量等。其次，分别从两个角度进行实验：其一，逐步削弱面孔的情绪内容，如对比正立/倒立面孔、破坏面孔的整体性、提示/不提示面孔的情绪因素等，以此检验知觉因素在面孔搜索不对称性产生中的作用大小；其二，系统改变面孔的知觉特征，如设置嘴与下颌平行/不平行、正性面孔和负性面孔的知觉结构都闭合、单纯呈现向上/向下弯曲线条进行搜索等，以此检验情绪因素的作用。通过系统地操纵、改变面孔的情绪因素与知觉因素，考察哪一方面因素是产生搜索不对称效应的必要条件或充分条件。另外，除了行为研究，还应该继续深入地应用ERP、fMRI等技术，尝试进行情绪因素和知觉特征的分

离来观察神经学方面的差异，寻找更多的有力证据。总之，从情绪的和知觉的两方面进行理论整合，综合运用多种技术，以期进一步得到有关情绪面孔搜索不对称性的统一的理论观点，揭示其背后的认知和神经机制。

参考文献

- 叶榕, 余凤琼, 蒋玉宝, 汪凯. (2011). 注意瞬脱范式中的知觉负载对情绪面孔加工的影响. *心理学报*, 43(5), 483-493.
- Aronoff, J. (2006). How we recognize angry and happy emotion in people, places, and things. *Cross-Cultural Research*, 40(1), 83-105.
- Becker, S. I., Horstmann, G., & Remington, R. W. (2011). Perceptual grouping, not emotion, accounts for search asymmetries with schematic faces. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37(6), 1739-1757.
- Blagrove, E., & Watson, D. G. (2010). Visual marking and facial affect: Can an emotional face be ignored? *Emotion*, 10(2), 147-168.
- Derntl, B., Seidel, E. M., Kainz, E., & Carbon, C. C. (2009). Recognition of emotional expressions is affected by inversion and presentation time. *Perception*, 38, 1849-1862.
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P. H. (2003). Negative facial expression captures attention and disrupts performance. *Perception & Psychophysics*, 65(3), 352-358.
- Eimer, M., & Kiss, M. (2007). Attentional capture by task-irrelevant fearful faces is revealed by the N2pc component. *Biological Psychology*, 74(1), 108-112.
- Feldmann-Wüstefeld, T., Schmidt-Daffy, M., & Schubö, A. (2011). Neural evidence for the threat detection advantage: Differential attention allocation to angry and happy faces. *Psychophysiology*, 48(5), 697-707.
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition and Emotion*, 14(1), 61-92.
- Fox, E., Russo, R., Bowles, R. J., & Dutton, K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety? *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4), 681-700.
- Fox, E., Russo, R., & Dutton, K. (2002). Attentional bias for threat: Evidence for delayed disengagement from emotional faces. *Cognition and Emotion*, 16(3), 355-379.
- Gray, K. L. H., Adams, W. J., Hedger, N., Newton, K. E., & Garner, M. (2013). Faces and awareness: Low-level, not

- emotional factors determine perceptual dominance. *Emotion*, 13(3), 537–544.
- Hahn, S., & Gronlund, S. D. (2007). Top-down guidance in visual search for facial expressions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(1), 159–165.
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 917–924.
- Hodsoll, S., Viding, E., & Lavie, N. (2011). Attentional capture by Irrelevant emotional distractor faces. *Emotion*, 11(2), 346–353.
- Holmes, A., Bradley, B. P., Nielsen, M. K., & Mogg, K. (2009). Attentional selectivity for emotional faces: Evidence from human electrophysiology. *Psychophysiology*, 46(1), 62–68.
- Horstmann, G., & Bauland, A. (2006). Search asymmetries with real faces: Testing the anger-superiority effect. *Emotion*, 6(2), 193–207.
- Horstmann, G., Becker, S. I., Bergmann, S., & Burghaus, L. (2010). A reversal of the search asymmetry favouring negative schematic faces. *Visual Cognition*, 18(7), 981–1016.
- Horstmann, G., Borgstedt, K., & Heumann, M. (2006). Flanker effects with faces may depend on perceptual as well as emotional differences. *Emotion*, 6(1), 28–39.
- Horstmann, G., Scharlau, I., & Ansorge, U. (2006). More efficient rejection of happy than of angry face distractors in visual search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(6), 1067–1073.
- Huang, S. L., Chang, Y. C., & Chen, Y. J. (2011). Task-irrelevant angry faces capture attention in visual search while modulated by resources. *Emotion*, 11(3), 544–552.
- Junghöfer, M., Bradley, M. M., Elbert, T. R., & Lang, P. J. (2001). Fleeting images: A new look at early emotion discrimination. *Psychophysiology*, 38(2), 175–178.
- Lamy, D., Amunts, L., & Bar-Haim, Y. (2008). Emotional priming of pop-out in visual search. *Emotion*, 8(2), 151–161.
- Larson, C. L., Aronoff, J., Sarinopoulos, I. C., & Zhu, D. C. (2009). Recognizing threat: A simple geometric shape activates neural circuitry for threat detection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(8), 1523–1535.
- Larson, C. L., Aronoff, J., & Stearns, J. J. (2007). The shape of threat: Simple geometric forms evoke rapid and sustained capture of attention. *Emotion*, 7(3), 526–534.
- Lipp, O. V., Price, S. M., & Tellegen, C. L. (2009). No effect of inversion on attentional and affective processing of facial expressions. *Emotion*, 9(2), 248–259.
- Luck, S. J., & Hillyard, S. A. (1994). Spatial filtering during visual search: Evidence from human electrophysiology. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(5), 1000–1014.
- Mak-Fan, K. M., Thompson, W. F., & Green, R. E. A. (2011). Visual search for schematic emotional faces risks perceptual confound. *Cognition and Emotion*, 25(4), 573–584.
- Maratos, F. A. (2011). Temporal processing of emotional stimuli: The capture and release of attention by angry faces. *Emotion*, 11(5), 1242–1247.
- Maurer, D., Grand, R. L., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 255–260.
- Miyazawa, S., & Iwasaki, S. (2010). Do happy faces capture attention? The happiness superiority effect in attentional blink. *Emotion*, 10(5), 712–716.
- Mohanty, A., Egner, T., Monti, J. M., & Mesulam, M. M. (2009). Search for a threatening target triggers limbic guidance of spatial attention. *The Journal of Neuroscience*, 29(34), 10563–10572.
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 381–396.
- Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108(3), 483–522.
- Schmidt-Daffy, M. (2011). Modeling automatic threat detection: Development of a face-in-the-crowd task. *Emotion*, 11(1), 153–168.
- Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A., & Hamm, A. (2003). Emotional facilitation of sensory processing in the visual cortex. *Psychological Science*, 14(1), 7–13.
- Schupp, H. T., Öhman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: An ERP analysis. *Emotion*, 4(2), 189–200.
- Stein, T., & Sterzer, P. (2012). Not just another face in the crowd: Detecting emotional schematic faces during continuous flash suppression. *Emotion*, 12(5), 988–996.
- Stein, T., Zwickel, J., Ritter, J., Kitzmantel, M., & Schneider, W. X. (2009). The effect of fearful faces on the attentional blink is task dependent. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(1), 104–109.
- Treisman, A., & Souther, J. (1985). Search asymmetry: A diagnostic for preattentive processing of separable features. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114(3), 285–310.
- Weymar, M., Löw, A., Öhman, A., & Hamm, A. O. (2011). The face is more than its parts-brain dynamics of

- enhanced spatial attention to schematic threat. *Neuroimage*, 58(3), 946–954.
- Whalen, P. J., Kagan, J., Cook, R. G., Davis, F. C., Kim, H., Polis, S., ... Johnstone, T. (2004). Human amygdala responsivity to masked fearful eye whites. *Science*, 306(5704), 2061.
- White, M. (1995). Preattentive analysis of facial expressions of emotion. *Cognition and Emotion*, 9(5), 439–460.
- Wolfe, J. M. (2001). Asymmetries in visual search: An introduction. *Perception & Psychophysics*, 63(3), 381–389.

Emotional and Perceptual Explanations for Search Asymmetries of Emotional Faces

XU Zhan; LI Canju

(Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: Search asymmetry of emotional faces is defined as the condition in which it is faster to detect a negative emotional target face among positive emotional distractor faces than a positive target face among negative distractor faces. There is a lot of controversy regarding how this effect can be explained. Based on the latest behavioral and neurocognitive research, search asymmetries could possibly be explained by the emotional factors of threat capture and disengagement from emotion hypothesis, and the perceptual factors of closure, perceptual grouping and other facial features. Through the comparison of the two perspectives and corresponding experimental evidence, further research can integrate emotional and perceptual factors to explain the search asymmetry effect.

Key words: search asymmetry of emotional faces; facial expressions; schematic faces; emotional factors; perceptual factors