

实验心理学报告



对不同情绪面孔的绝对感觉阈限差异

姓名： 温雅岚 刘一诺 蒋照利 张泳翔

组别： 第 10 组

分工： 引言： 蒋照利 刘一诺
实验设计： 刘一诺 温雅岚
数据分析： 温雅岚 张泳翔
讨论总结： 刘一诺 温雅岚

对不同情绪面孔的绝对感觉阈限差异

温雅岚 刘一诺 蒋照利 张泳翔

(浙江大学心理与行为科学系, 杭州 310000)

摘要 成年人可以在有意识和无意识的情况下处理情绪信息, 且对负性情绪的检测识别更快更准确, 这种检测威胁的能力具有适应价值。在这项研究中, 我们通过心理物理学的方法测量对不同情绪效价面孔刺激的感觉阈限, 进而证实对负性情绪存在更低的感觉阈限, 但阈限存在个体差异。通过引入并改编主观评定量表, 我们也证实了无意识水平下对情绪信息的加工, 发现对负性情绪的判断正确率高于正性情绪。这些发现表明负性情绪面孔得到更多加工, 可以佐证先前对负性情绪的注意机制、警觉水平、ERP 电位等研究的结果与假说。

关键词 感觉阈限; 阶梯法; 情绪识别; 面孔知觉

1 引言

视觉觉知(visual awareness; visual consciousness)是指看见的主观经验, 与无意识的视觉加工相反(Block, 2001), 看见面部表情的主观经验即面部表情觉知。由于面部表情是人们沟通需求和意图的重要途径, 因此检测和识别不同情绪面孔的含义对人类有重要作用, 可以帮助人们优化或避免社会互动, 这与婴儿在辨别情绪的不同面部表情时表现出早期能力的事实相一致(Younge et al., 1977), 也与成人对情绪面孔自动感知的证据一致(Stenberg et al., 1998)。

对于一个带有情绪的面孔, 正确识别其情绪既依赖于情绪强度, 又依赖于面孔呈现时长, 因此构成了对情绪面孔的两种不同的感觉阈限。虽然情绪强度可通过专门的面孔表情库得到对应的强度评分, 但评分相近的情绪面孔过于相似, 被试在判断时混入较多猜测成分, 导致所测阈限并不稳定; 通过融合中性与情绪面孔获得系列不同情绪强度的刺激材料也有较多问题, 不仅难以控制情绪强度的区间范围, 也难以使强度变量连续变化。相比而言, 呈现时长的阈限测定具有更高的稳定程度与更大的重要性, 以往对情绪面孔识别的研究也多利用时间维度, 例如通过视觉搜索任务发现人类对负性面孔定位更快、利用 ERP 研究发现有负性情绪面孔的早期加工等(Eimer & Holmes, 2002)。这些研究表明, 在各种情绪中, 负性情绪的面孔特别容易被人类的认知系统处理, 可能是由于生物适应的主要功能是生存与避免伤害, 而负性情绪的面孔是潜在厌恶后果的信号, 可能诱发对威胁线索的注意或更高的警醒水平。然而这些研究多使用单个显示时间, 没有阈值对比。

在随后的研究中, 有研究者开始对情绪面孔呈现时间的感觉阈限进行初步测量, 其测量根据信号检测论的原理(Williams et al., 2004; Williams et al., 2006), 但近年来, 较多研究者不

赞同用信号检测论来检测意识和无意识,认为非 0 值的 d' 可能同时受意识和无意识的影响,即正确率显著大于随机水平时,也可能处于无意识加工的状态。研究者们认为这样猜测的成分会混入意识加工的范畴。有研究发现,在阈下水平的加工中,正确率也会显著大于随机水平(Armstrong & Dienes, 2013)。因此,利用传统信号检测论测量阈限存在以下问题:第一,根据信号检测论原理测得的阈限值介于主观与客观阈限之间,相较于主观阈限偏低;第二,根据信号检测论的原理测阈限时,要事先选取几个时间点作为面部表情图片的呈现时间,但时间点的选择缺乏理论依据,且受限于显示设备(电脑屏幕)刷新频率的限制,使得选取的时间点间距过长,最后测得的阈限值不够精确;第三,阈限的测量计算要在实验完成之后,被试数据处理繁琐,耗时较长。

为了更精准地测量对情绪面孔呈现时间的感觉阈限,本研究使用心理物理学的方法进行测量。实验中,面孔的呈现时间按一定的梯级增加或减少,当被试报告无法觉知刺激时,按一定步长增加呈现时长;当增加到被试可以觉知时,又按一定的步长进行减少,直到达到一个先定的标准或先定的实验次数为止,最终求出各转折点的平均数就是所求的阈限值(朱灌, 2000)。使用心理物理学的方法测量阈限可根据被试的反应来变化呈现时间,也可以直接算出单个被试单种表情的阈限值,是一种更为灵活的测量方式。

由于情绪面孔仅呈现较短时间,视觉后效的存在将是阈限测量的重大干扰因素,因此,本实验引入了 Ohman 在 1993 年提出的后掩蔽范式(Estevés & Ohman, 1993)。该范式中,情绪刺激呈现很短的时间,紧接着将呈现一个时间为 167 毫秒的中性面孔(Paul J. Whalen, 1998)作为掩蔽刺激,被试的任务是对先前的情绪刺激进行判断(Whalen et al., 1998)。该范式已被众多研究者采用(Williams et al., 2004; Pessoa, Japee, & Ungerleider, 2005; Duan, Dai, Gong, & Chen, 2010)。但是,直接使用中性面孔也可能会对先前的情绪面孔造成覆盖导致被试无法辨别情绪,从而影响实验,因此本研究借鉴了 Kiss 和 Eimer(2008)对掩蔽刺激进行改进的思路,使用 MATLAB 在每张中性面孔的中心选取 288×360 像素大小的区域,然后将这一区域平均分成 36×40 的 72 等份,打乱顺序后重新排列组合,保证局部的面部特征(鼻子、眼睛、嘴)依然是完整的,但整体的面部结构杂乱,不会提供任何面部表情的信息(Kiss & Eimer, 2008)。

此外,考虑到实验中被试进行的是迫选任务,即对面孔表情图片的表情进行辨别选择判断,当呈现时间到达阈限附近被试无法确定表情的效价时,被试必须要随便猜测一个答案进行选择,这样就会引入猜测对于正确判断的结果的混淆影响。基于此,本研究引入并改编传统研究中自信心评定的方法,更精确地区分猜测和肯定的判断,在后期数据处理时将猜测的部分划入阈下部分。过往研究中最常用的主观意识测量方法有自信心评定法(CRs)、知觉意

识量表法(PAS)和事后决定赌注法,其中CRs更为有效(Szczepanowski et al., 2013)。由于自信心评定又受被试个性特质的影响,如个性更为自信的被试将对自己的所有选择更有自信,导致计算阈限低于实际阈限,因此,本实验将自信心评定改编为清晰度评定,要求被试判断所呈现的情绪面孔的清晰程度,评价标准相对客观,使对意识的划分更为精确。

综上,本研究创新地结合了主观意识测量的方法与心理物理学的方法,来测量不同效价情绪面孔的呈现时间感觉阈限。我们使用的正性情绪为开心,负性为恐惧。根据前人研究所得的威胁、注意、唤醒水平等假说,我们认为对负性情绪面孔的绝对感觉阈限将显著低于正性情绪面孔,即负性情绪面孔所需呈现时间更短。同时,我们还将验证无意识情绪识别的相关结论,并探讨其与主观感觉阈限差异的关系。

2 实验设计

本实验采用单因素二水平设计。自变量为情绪效价,分为正性(开心)情绪与负性(恐惧)情绪,因变量为被试能够清晰看清情绪面孔并做出正确判断所需的面孔呈现时间。实验为被试内设计,共采集被试33名,其中第一阶段采集被试20名(11男,9女),后续扩招13名(5男,8女)。被试均为浙江大学本科生,视力正常或矫正正常,精神状态正常。

2.1 面孔处理

面孔表情库为The Karolinska Directed Emotional Faces(KDEF),筛选了其中正面的开心面孔40张,男女各半,并筛出对应的40张恐惧表情与中性表情,保证做出表情的人一致。所有面孔统一经过灰度处理,并以18:14.5的椭圆形长宽比例框选出面孔中心形成标准面孔刺激,以排除头发等无关刺激对实验的干扰。中性表情的面孔处理利用了MATLAB,在每张中性面孔的中心选取288×360像素大小的区域,然后将这一区域平均分成36×40的72等份,打乱顺序后重新排列组合,既保留了眼睛、嘴巴等局部面孔信息,又使被试无法从中获取任何表情信息,作为实验的掩蔽刺激。

2.2 实验流程

在每个试次中,首先在灰色屏幕上呈现白色圆形注视点,半径为0.2°视角,呈现时间在500ms~1500ms之间随机;随后呈现一张情绪面孔,面孔为正性(开心)情绪与负性(恐惧)情绪随机,呈现时间经过阶梯法进行计算,面孔宽度为7.6°视角,高度宽度之比为18:14.5;接着呈现掩蔽刺激,呈现时间167ms,掩蔽刺激与情绪面孔对应同一做出表情者,大小一致;随后要求被试判断先前呈现的情绪面孔所带的表情,并判断是否看清(1=完全没看清,2=看

得不太清, 3=看得较清楚, 4=看得很清楚), 进行下一试次。

实验共 160 个试次, 分为四种呈现方式: 2(上升阶梯/下降阶梯) \times 2(开心情绪/恐惧情绪), 每种呈现方式各 40 次, 在实验中完全随机。

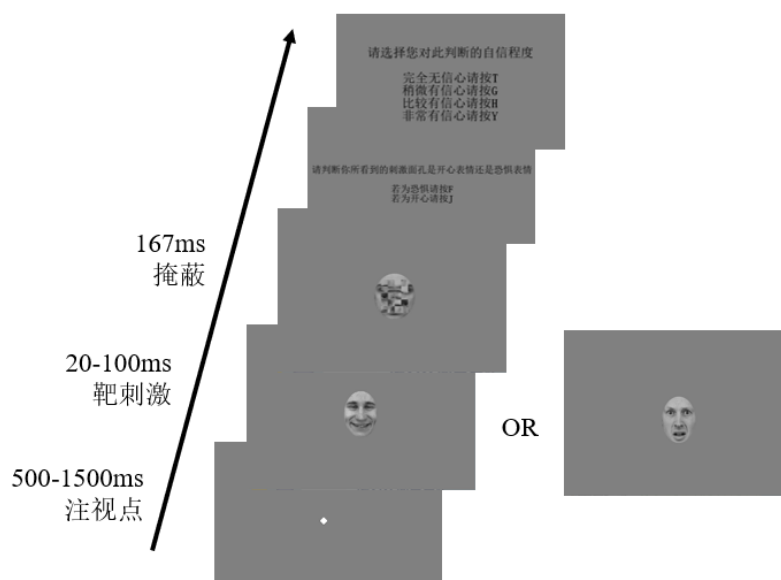


图 1 实验流程示意图

2.3 参数计算

阶梯法采用 1-down-1-up, 上升阶梯起始呈现时间 20ms, 下降阶梯起始 100ms。当某一试次的反应错误或被试判断为完全没看清/看得不太清时, 呈现时间增加; 当反应正确且判断为看得较清楚/看得很清楚时, 呈现时间减少。初始步长 16ms, 最小步长 1ms。当某一试次进行反应后, 如果阶梯变化方向与该阶梯原始方向相反, 且与该呈现类型(2 \times 2)中前一试次的变化方向相反(即为该折线中的转折点), 步长减半, 直至最小步长后保持不变。

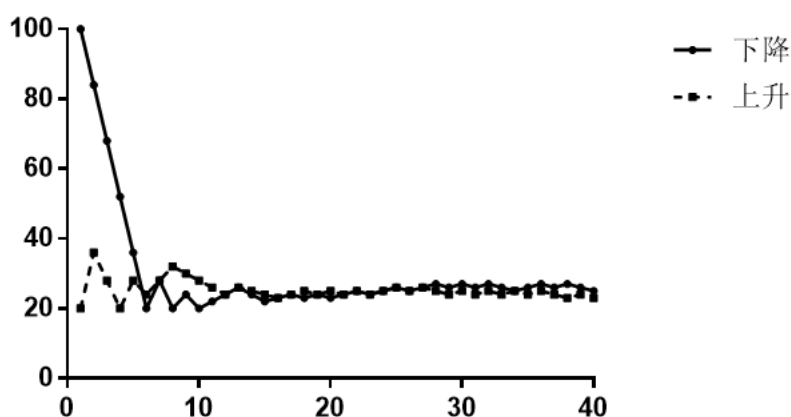


图 2 阶梯法效果示例

由于实验设计的呈现时间与电脑实际呈现时间存在差异, 我们通过两种方式计算了对应

的感觉阈限:

(1)理论时间-理论转折点: 首先将 160 个试次按 4 种呈现方式划分。每一个呈现方式中, 在每一个转折点上计算转折点对应呈现时间与转折点前一试次呈现时间的平均值, 将所有转折点上算出来的平均值再计算平均, 算出该呈现方式下对应的绝对感觉阈限。将恐惧-上升阶梯与恐惧-下降阶梯算出的绝对感觉阈限取平均, 为恐惧情绪最终对应的绝对感觉阈限。

(2)实际时间-实际转折点: 用(1)中的方法对实际呈现时间计算对应的转折点, 并用电脑实际呈现时间进行计算。

2.4 边界设置

为防止被试的反应偏向对实验结果造成影响(如过于自信判断为看清或过于保守判断为看不清), 我们对呈现时间设置了上下限, 下限为 10ms, 上限为 200ms。当某一试次的理论呈现时间超过上下限, 且该试次对应的呈现类型已进行了多于 10 个试次, 则判断该被试超出边界, 需要重新进入练习并进行实验。设置该呈现类型中已进行 10 个试次的条件是防止实验之初被试偶然判断失误导致出界。

3 数据分析

3.1 阈限计算方法

根据 2.3 中描述的计算方法, 每名被试可得两组阈限。对 20 名被试的数据进行成对样本 t 检验发现: 使用理论数值计算出的感觉阈限与用电脑实际呈现时间计算出的感觉阈限存在差异, 甚至负性情绪的阈限差异显著(负性: $t_{0.05}(19) = 2.404, p = 0.027$, 正性: $t_{0.005}(19) = 0.446, p = 0.661$)。感觉阈限的具体数值见表 1。

表 1 不同计算方法下不同情绪效价的感觉阈限

	负性	正性
理论值计算	31.74 ± 2.15	34.54 ± 2.04
实际值计算	30.82 ± 2.14	34.23 ± 2.10

考虑到被试实际接受的呈现时间为电脑实际呈现时间, 我们在之后的阈限统计检验中, 都使用电脑实际呈现时间算出来的“真实阈限”值。

3.2 不同情绪面孔的感觉阈限

对不同效价情绪的真实阈限进行成对样本 t 检验, 发现正性情绪(34.23 ± 2.10)的阈限显著高于负性情绪(30.82 ± 2.14)的阈限($t_{0.005}(19) = -2.16, p = 0.043$)。

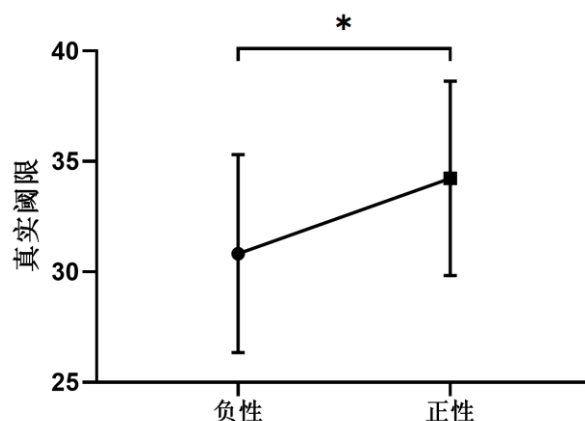


图3 二十名被试不同情绪阈限差别

由于发现所有的 20 名被试中，部分被试的负性情绪阈限更高，而部分被试正性情绪的阈限更高，为了明确这样的个体差异是否普遍存在，我们继续实验并将样本量扩大($n = 33$)。对扩充后的所有数据进行成对样本 t 检验发现：负性情绪的感觉阈限(40.82 ± 3.68)与正性情绪的感觉阈限(41.01 ± 3.67)存在差异，但在统计上不显著($t_{0.05}(32) = -0.455, p = 0.653$)；将数据按照负性情绪阈限高于或低于正性情绪阈限进行分组，发现不论是高于(差值： 8.11 ± 1.90)还是低于(差值： 12.74 ± 5.05)正性情绪，两种情绪阈限间都存在显著差异(高于： $t_{0.05}(15) = 4.27, p < 0.001$ ，低于： $t_{0.05}(16) = 2.521, p = 0.022$)。

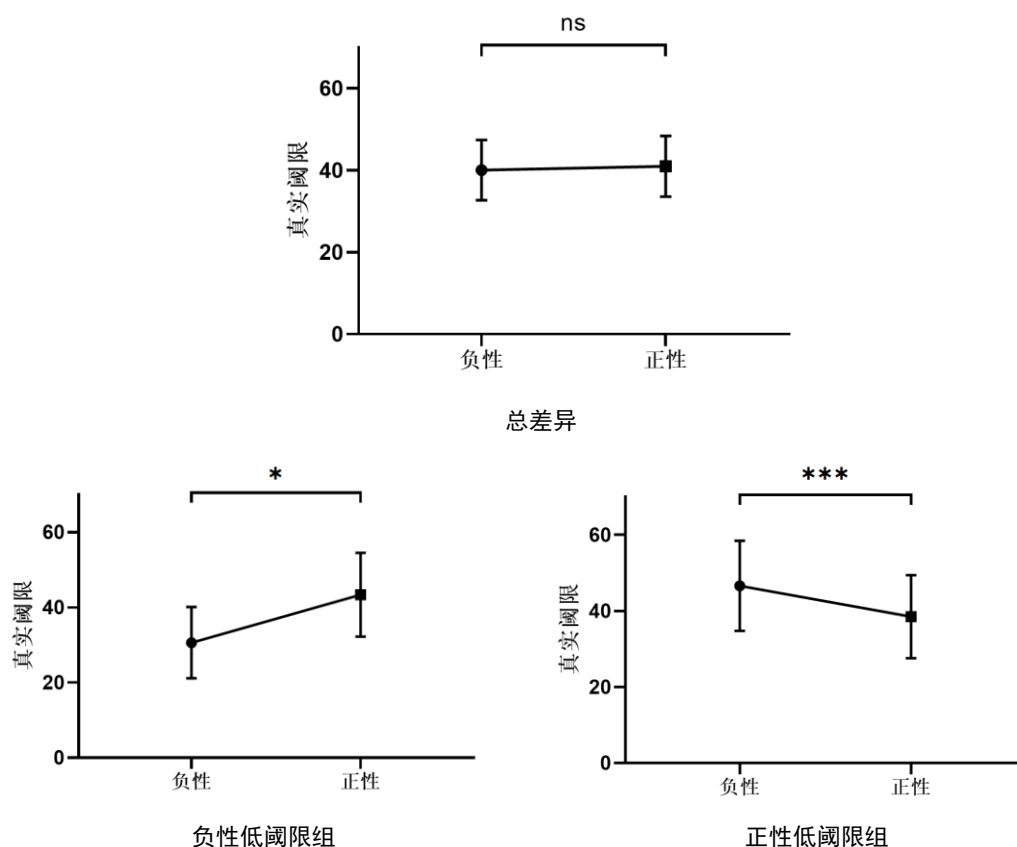


图4 不同条件下的情绪阈限差别

3.3 无意识水平

之前的研究发现,被试在无意识状态下对情绪图片也能有较好的分辨,由于我们采用了清晰度判定量表,我们可以对被试在无意识(主观上对图片的清晰度判定为完全没看清或看得不太清)状态下的判断正确率进行计算: $p_{unc} = \frac{n_{1r} + n_{2r}}{N_1 + N_2}$, 其中 n_{1r} 、 N_1 (n_{2r} 、 N_2) 分别表示完全没看清(或看得不太清)状态下正确判断的次数与总判断次数。

进行单样本 t 检验发现, 负性情绪 (0.8764 ± 0.02621) 判断正确率显著大于 50% ($t_{0.05}(32) = 14.361, p < 0.001$), 正性情绪 (0.5531 ± 0.04560) 的判断正确率略大于 50% ($t_{0.05}(32) = 1.164, p = 0.255$); 进行配对样本 t 检验发现, 正负性情绪间判断正确率差异显著 ($t_{0.05}(32) = 5.991, p < 0.001$); 对有意识与无意识状态下识别图片的准确率进行比较, 发现有意识 (0.9212 ± 0.04822) 状态的判断正确率显著高于无意识 (0.7260 ± 0.13740) 状态 ($t_{0.05}(32) = 9.81, p < 0.001$)。

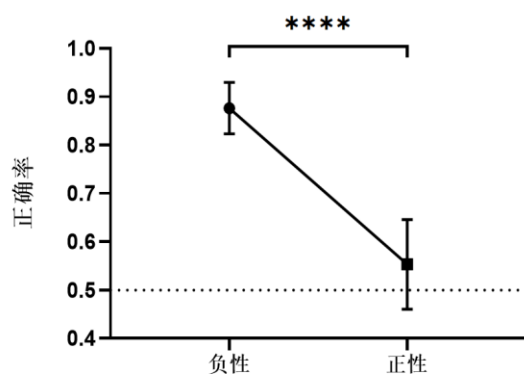


图5 无意识状态下不同情绪判断正确率

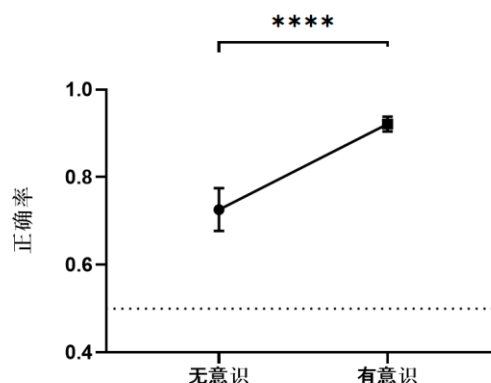


图6 不同意识状态下的判断正确率

对有意识与无意识状态被试按 F 键(恐惧)的次数进行配对样本 t 检验, 发现无意识状态下按下 F 键比例显著更大且高于 50% ($t_{0.05}(32) = 5.18, p < 0.001$)。将按键情况与阈限差(负性-正性)做相关分析(Pearson), 发现两者无关联 ($R^2 = 0.031, p = 0.329$)。

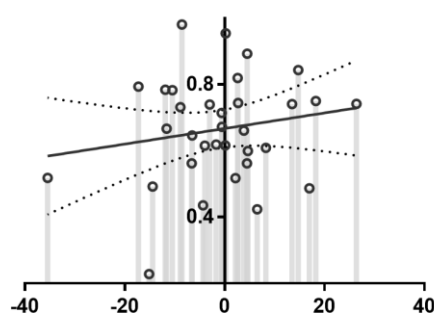
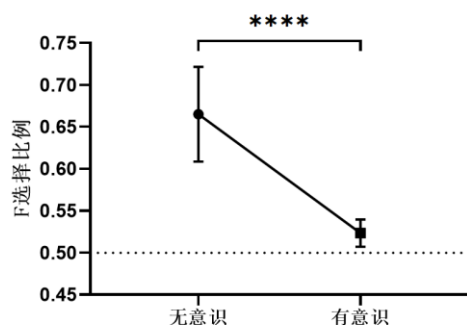


图7 不同意识状态下被试按键情况及与阈限差的相关性

将性别纳入其中进行分析, 所有结果均不显著, 不存在性别差异。

4 讨论

感知和区分他人情绪面部表情的能力对于适应性社会行为至关重要,因为它可以帮助我们预测他人的行为并在社交互动中指导我们自己的行为,但对不同的情绪面孔可能存在不同的感觉阈限。本研究测量了正常人对负性情绪面孔与正性情绪面孔进行识别所需呈现时间的阈值。结果表明,部分被试的负性情绪阈限更高,而部分被试正性情绪的阈限更高,分为两组分别检验后两种情绪的阈限差异均显著,但从整体而言负性情绪阈限低于正性情绪;无意识水平下对两种情绪的识别判断均高于随机水平(50%),正负性情绪间判断正确率差异显著;按键反应中,无意识状态下被试更倾向判断为负性情绪。

4.1 正负性阈限差异

整体而言,负性情绪阈限低于正性情绪,即对于负性情绪面孔的感知更为敏锐。这之前神经生物学的研究结果是一致的。例如,利用 ERP 研究情绪面孔诱发脑电的研究发现恐惧的面部表情比开心的表情更能引起消极的 ERP 反应(Grossmann et al., 2011; Leppänen et al., 2007),认为这种模式反映了对负面表达的更多关注(Vaish, Grossmann & Woodward, 2008)。在一项 PET 研究中已经表明,人类杏仁核对负性面部表情有明显的特异性反应(Morris et al., 1996)。并且,负性情绪面孔会诱发更大的皮肤电反应(Esteves et al., 1994)。

先前视觉搜索范式得到的实验结果也表明,负性情绪面孔相比开心或中性的面部表情而言更容易被察觉,认为负性面部表情的处理是自动发生的,是注意力资源对负性面孔这类提供威胁信息的刺激的自动处理。他们认为,这种能力是人类在进化适应中发展保留的。还有一种说法是负性情绪面孔会诱发个体处于更高的唤醒水平或警觉状态中,易化了个体对信息的识别与觉察过程,从而提高其信息加工敏锐度。这种说法与注意力资源自动加工的假说是类似且互相补充的。

我们在研究中虽然没有对注意力与警醒水平的理论假说进行进一步验证,但我们通过测量具体阈限,从行为上证实了对负性情绪的高敏感性。这与视觉搜索范式不同的是,视觉搜索范式更侧重负性情绪面孔对注意的捕获与引导,但我们证明了即使呈现在中心相同位置,负性情绪面孔本身依然能得到更多的加工。

但是,需要注意到被试存在个体差异,我们收集到的数据中被试可分为两组,一组对于负性情绪面孔的阈限低,另一组则恰好相反,且两组内对两类情绪的感觉阈限均差异显著。这似乎与前述假说矛盾,即负性情绪不一定必然得到更高水平的加工。但根据我们在实验后对被试的调查询问,这一结果可能是由于被试对于面孔刺激的关注点不同导致。有被试称其

对开心面孔的识别非常容易，因为开心面孔通常笑容灿烂露出牙齿，由于所有面孔经过灰度处理，“有无白色牙齿”这一信息对判断情绪类别时将起到重要作用，因此其实际的反应取向受到了判断策略的影响。对于这一干扰，需要后续更新表情库进行进一步实验，以明确该结论是否具有普遍性。

4.2 无意识加工

考虑到情感信息的适应性意义，人们通常认为，即使在意识无法获得这些刺激时，也会发生对情感显著刺激(如面部表情)的处理。我们的研究结果证实了这一点，发现无意识水平下对两种情绪的识别判断均高于随机水平(50%)，说明无意识水平下情绪信息依然得到了加工。我们还发现，正负性情绪间判断正确率差异显著，这与先前利用 ERP 进行研究的实验结果是相互支持的，他们发现在对阈下和超阈下面部表情的反应中，与中性面部表情相比，负性情绪的 ERP 电位增强(Kiss & Eimer, 2008; Smith, 2012)，起源于前额叶或前扣带皮层，表明对情绪显著信息的快速检测(Eimer & Holmes, 2007)，即无意识水平下依然能对负性情绪有更好的加工。结合 4.1 中的分析，可以认为无论是否有意识参与，负性情绪都能够通过特定的作用机制得到更高水平的加工，且这一过程在很大程度上是自动的。

但是，我们也不能排除被试的反应倾向产生的干扰，即负性情绪的高正确率可能是由于被试对看不清面孔更多判断为负性导致。这是因为我们的结果表明，无意识状态下被试判断情绪为恐惧的次数更多且在统计上显著，说明被试在看不清时对情绪面孔存在反应倾向。值得注意的是，这一结果在所有被试内普遍存在，或许与进化适应过程中个体对威胁信息的更高警觉与自动回避有关。由于本研究侧重测量阈限，具体的无意识加工仍需进一步实验研究，且初步的相关分析结果显示，情绪识别的阈限与这种反应倾向是没有关联的，即阈限差并非选择策略差异的结果。

4.3 清晰度判定的有效性

在该实验中，我们使用了主观意识测量（即对情绪图片的清晰度做自信心评定(CRs)）的方法来分离被试对情绪面孔的无意识加工，确保测得的情绪面孔识别的主观绝对阈限是合理有效的，而不会偏向客观阈限（偏小）。通过分析无意识与有意识状态下被试对情绪面孔识别的正确率差别，我们发现意识状态下被试的选择判断显著高于无意识状态，说明该量表能够区分正确判断情绪面孔的试次中无意识加工与阈上加工的部分。

但该量表仍有不足。尽管对清晰度的判定优于对自信度的判定，它依然有较强的主观性，其结果可能受到被试判断标准的影响。若被试自信心较强或有较高的风险偏好，则会更多地报告自己看清了图片，即使他最后做出了错误的选择判断；相反，若被试不够自信或对“看

清”的要求较高，则会在能够识别情绪图片的情况下选择“不太能看清”。由于不同被试的判断标准存在差异，我们的自信心评定结果混杂了“无意识”与“判断标准”两个水平，可能无法完全分离出无意识成分。

事实上，倘若要更好地分离出对情绪面孔的有意识加工，我们可以在实验过程中增加一组中性面孔。由于认为同一个被试在做出清晰度判断的过程中采用的标准是恒一的，通过计算对情绪面孔的阈限值与对中性面孔的阈限值之差，即可将混杂判断标准和无意识加工的部分一起分离。但使用中性面孔插入判断序列中，被试需要进行的选择项增多，实验时间增长，疲劳效应变得显著；且掩蔽过程中重复出现的中性面孔尽管进行了乱码处理，仍然可能增加被试对其的熟悉程度，导致感觉阈限一定程度上的偏低，与情绪面孔的感觉阈限不再同质。

总而言之，清晰度判定(自信心评定)是有效分离无意识成分的手段，但分离仍不彻底。或许在今后的实验中，我们能够找到更加恰当的确立情绪面孔识别主观阈限的方法。

5 总结

本实验从心理物理法的角度为情绪识别问题提供了新的见解。我们利用心理物理学中的阶梯法结合改编后的清晰度评定量表，分别测得了对负性和正性情绪面孔的感觉阈限，侧重于对面孔呈现时长的阈值。我们发现，总体而言对负性情绪面孔的阈限更低，但存在个体差异，部分被试对正性情绪阈限更低且统计上显著，需要更换表情库进一步验证。我们还证实了无意识水平下对情绪信息的加工，发现对负性情绪的判断正确率高于正性情绪。这些发现可以佐证先前对负性情绪的注意机制、警觉水平、ERP 电位等研究的结果与假说，在阐明情绪识别这种关键性社会能力时具有较大意义。

参考文献

- [1] Anna-Marie Armstrong, Zoltan Dienes. (2013). Subliminal understanding of negation: Unconscious control by subliminal processing of word pairs. *Consciousness and Cognition*, 22, 1022-1040.
- [2] Elaine Fox, Victoria Lester, Riccardo Russo, R. J. Bowles, Alessio Pichler, Kevin Dutton. (2000). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition and Emotion*, 14(1), 61-92.
- [3] F. Esteves, A. Ohman. (1993). Masking the face: Recognition of emotional facial expressions as a function of the parameters of backward masking. *Scandinavian Journal of Psychology*, 34, 1-8.
- [4] I Kiss, T Ennis. (2001). Age-related decline in perception of prosodic affect. *Applied Neuropsychology*, 8, 251-254.
- [5] J. S. Morris, A. Ohman, R. J. Dolan. (1998). Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature*, 393(6684), 467-470.
- [6] Leanne M Williams, Belinda J Lidell, Jennifer Rathjen, Kerri J Brown, Jeffrey Gray, Mary Phillips, Andy Young, Evian Gordon. (2004). Mapping the time course of nonconscious and conscious perception of fear: An integration of central and peripheral measures. *Human Brain Mapping*, 21, 64-74.
- [7] Leanne M Williams, Belinda J Lidell, Jennifer Rathjen, Kerri J Brown, Jeffrey Gray, Mary Phillips, Andy Young, Evian Gordon. (2006). Amygdala-Prefrontal Dissociation of subliminal and Supraliminal Fear. *Human Brain Mapping*, 27, 652-661.
- [8] Manuel Calvo, Francisco Esteves. (2005). Detection of emotional faces: low perceptual threshold and wide attentional span. *Visual Cognition*, 12(1), 13-27.
- [9] Monika Kiss, Martin Eimer. (2008). ERPs reveal subliminal processing of fearful faces. *Psychophysiology*, 45, 318-326.
- [10] Ned Block. (2001). Paradox and cross purposes in recent work on consciousness. *Cognition*, 79, 197-219.
- [11] Paul J. Whalen, Scott L. Rauch, Nancy L. Etcoff, Sean C. McInerney, Michael B. Lee, Michael A. Jenike. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *Journal of Neuroscience*, 1998, 18(1), 411-418.
- [12] Remigiusz Szczepanow, Jakub Traczys, Michal Wierzchon, Axel Cleeremans. (2013). The perception of visual emotion: Comparing different measures of awareness. *Consciousness and Cognition*, 22, 212-220.

Differences in absolute sensory thresholds for faces with different emotions

WEN Yalan; LIU Yinuo; JIANG Zhaoli; ZHANG Yongxiang

(Department of Psychology and Behavioral Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310000)

Abstract

Adults can process emotional information both consciously and unconsciously, and the detection and recognition of negative emotions is faster and more accurate. This ability to detect threats has adaptive value. In this study, we used psychophysical methods to measure the sensory threshold of facial stimuli with different emotional valences, and then confirmed that there is a lower sensory threshold for negative emotions, but there are individual differences in thresholds. By introducing and adapting the subjective rating scale, we also confirmed the processing of emotional information at the unconscious level, and found that the correct rate of judgment of negative emotions is higher than that of positive emotions. These findings indicate that negative emotion faces are more fully processed, which can support the results and hypotheses of previous studies on the attention mechanism, alertness level, and ERP potential of negative emotions.

Key words sensory threshold; ladder method; emotion recognition; face perception