

高特质焦虑个体对负性情绪面孔注意偏向的ERP研究

李倩¹, 刘晓玲^{2*}, 吕少博¹, 王长明³

¹华北理工大学心理与精神卫生学院, 河北 唐山

²北京理工大学设计艺术学院, 北京

³首都医科大学附属北京安定医院, 北京

收稿日期: 2025年8月20日; 录用日期: 2025年9月26日; 发布日期: 2025年10月9日

摘要

目的: 探讨高特质焦虑个体对负性情绪面孔的注意偏向。方法: 61名大学生, 通过状态-特质量表(STAI), 筛选高特质焦虑组29人, 低特质焦虑组32名, 完成点探测任务, 记录相关行为学指标及脑电成分。结果: 在点探测任务中, 高、低特质焦虑组, 在行为学及神经电生理指标上存在显著差异。(1) 行为学数据: 结果显示特质焦虑水平和探测位置会影响被试的反应时, 进一步交互作用显示, 在两种探测点位置条件下, 高特质焦虑组的平均反应时均显著大于低特质焦虑组; 此外面孔对类型与组别交互效应显著, 在探测点同侧条件下, 悲伤面孔的平均反应时显著长于恐惧面孔; 但在探测点异侧条件下, 恰好相反。(2) 脑电成分: 结果显示组别主效应显著, 高特质焦虑组诱发的P1和N1平均波幅显著大于低特质焦虑组; N1的情绪面孔对主效应显著, 即悲伤面孔诱发的N1平均波幅显著大于恐惧面孔, 而P1则不显著。这说明高特质焦虑者在认知加工早期占有优先权, 会对负性情绪面孔产生更快、更多的注意, 而低特质焦虑组差异不显著, 因此不存在注意偏向。结论: 验证了高特质焦虑个体对负性情绪面孔存在注意偏向, 这与很多结论是一致的, 并进一步证明了高特质焦虑个体对情绪面孔存在早期的注意警觉。

关键词

高特质焦虑, 情绪面孔, 注意偏向, 事件相关电位

An ERP Study on the Attention Bias of Individuals with High Trait Anxiety to Negative Emotional Faces

Qian Li¹, Xiaoling Liu^{2*}, Shaobo Lv¹, Changming Wang³

¹School of Psychology and Mental Health, North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

*通讯作者。

文章引用: 李倩, 刘晓玲, 吕少博, 王长明(2025). 高特质焦虑个体对负性情绪面孔注意偏向的ERP研究. 心理学进展, 15(10), 81-89. DOI: 10.12677/ap.2025.1510548

²School of Design and Art, Beijing Institute of Technology, Beijing³Beijing Anding Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing

Received: August 20, 2025; accepted: September 26, 2025; published: October 9, 2025

Abstract

Objective: To explore the attention bias of individuals with high trait anxiety towards negative emotional faces. **Methods:** Sixty-one college students were screened by State-Trait Scale (STAI), including 29 students in high trait anxiety group and 32 students in low trait anxiety group. They completed the task of point detection and recorded the related behavioral indicators and EEG components. **Results:** In the task of point detection, there were significant differences in behavioral and electrophysiological indexes between high and low trait anxiety groups. (1) Behavioral data: When the results show that the level of trait anxiety and the location of detection will affect the response of the subjects, further interaction shows that the average reaction time of the high trait anxiety group is significantly greater than that of the low trait anxiety group under the conditions of two locations of detection points; In addition, the interaction effect of faces on types and groups is significant. Under the condition of the same side of the detection point, the average reaction time of sad faces is significantly longer than that of scared faces. But under the condition of different sides of the detection point, the opposite is true. (2) EEG components: The results showed that the main effect of the group was significant, and the average amplitude of P1 and N1 induced by high trait anxiety group was significantly greater than that of low trait anxiety group; The emotional face of N1 has a significant effect on the main effect, that is, the average amplitude of N1 induced by sad faces is significantly greater than that of fearful faces, while P1 is not. This shows that people with high trait anxiety have priority in the early stage of cognitive processing and will pay more attention to negative emotional faces faster, while there is no significant difference in the low trait anxiety group, so there is no attention bias. **Conclusion:** It is verified that individuals with high trait anxiety have attention bias to negative emotional faces, which is consistent with many conclusions, and further proves that individuals with high trait anxiety have early attention vigilance to emotional faces.

Keywords

High Trait Anxiety, Emotional Faces, Attention Bias, ERP

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Open Access

1. 引言

焦虑作为一种负性情绪体验,可分为状态焦虑与特质焦虑:状态焦虑是情境性、短暂的情绪反应,而特质焦虑被认为是一种人格特质,它是相对持久、稳定的个体差异,即把外界刺激知觉为危险的或有威胁的倾向(Spielberger, 1966)。高特质焦虑个体常表现出对威胁性信息的过度敏感,这种认知偏向被认为是焦虑维持与发展的核心机制(Mathews & MacLeod, 1986)。其中,情绪面孔作为社交情境中重要的情绪信号载体,高特质焦虑个体对其注意加工模式(如注意偏向)备受研究者关注。

注意偏向的内在机制有两种解释:一种观点认为,注意偏向发生在早期定向阶段,个体被当前刺激吸引而产生注意,表现出对刺激信息的注意偏向,这种现象叫做注意警觉;另一种观点认为,注意偏向

是发生在晚期维持解除阶段, 由于某些对机体有一定意义的刺激使注意在当前刺激的维持时间增长或者无法解除, 从而不能注意其他的刺激而导致的注意偏向, 这种现象叫做注意解除困难(Koster et al., 2004)。从过往研究来看, 焦虑个体发生注意偏向是何种机制在起作用, 说法不一。如, 宋素涛, 李爽等人采用点探测任务研究发现, 社交焦虑组和健康组均在 Late-N2pc 阶段达到幅值峰值, 但社交焦虑组的幅值峰值持续至 SPCN 阶段, 即认为社交焦虑者可能通过调节对环境刺激加工后期阶段的注意资源分配来影响注意加工过程(宋素涛等, 2023)。路翠萍采用 RSVP 双目标任务, 研究发现高、低愤怒面孔的加工优势在注意瞬脱的时间窗内表现有所不同, 这提示我们高社交焦虑存在视觉注意时间维度的加工偏向, 这种差异出现在注意瞬脱时间窗 400 ms 的位置(路翠萍, 2022)。孔庆焱及邓超琼等人发现在五类情绪面孔对条件下, 高社交焦虑组的反应时均显著大于低社交焦虑组的反应时, 且相较于低社交焦虑者, 高社交焦虑者对情绪刺激存在更多的注意固着现象(孔庆焱等, 2022)。毋嫒和林冰心发现不管是高特质焦虑还是低特质焦虑个体都对负性信息产生注意偏向, 两组都在注意前阶段对负性信息产生注意解除困难, 随后, 低焦虑组随着注意转换会将注意资源重新分配, 而高焦虑组仍表现出注意的转移困难(毋嫒, 林冰心, 2016)。因此研究者们从现象学及神经电生理层面揭示了焦虑者存在注意偏向, 但就其潜在的内在机制却未达成共识。

ERP 被认为是信息处理的理想、无创方法, 通过从平均化的脑电活动中提取与实验相关的诱发电位来反映大脑对信息的加工处理(Wu et al., 2016)。在 ERP 成分中, P1、N1 等常被用于考察情绪面孔的注意加工。P1 (80~120 ms)反映早期自动化视觉注意定向; N1 (100~200 ms)主要与视觉皮层的早期加工活动相关, 反映情绪面孔的早期视觉编码。有研究认为, 焦虑个体对威胁性刺激产生警觉反应, 存在注意偏向, 表现为加工愤怒表情时 P1、P2 和 N170 波幅的增强(Fox et al., 2012; Kolassa & Miltner, 2006)。Rossignol 等研究发现, 高焦虑个体无论是积极表情还是消极表情都会出现 P1 增强, 说明焦虑个体对情绪表情的警觉反应是普遍存在的现象(Rossignol et al., 2012)。本研究采用能够反映注意资源分配的 P1 及 N1 成分来评估高特质焦虑个体对情绪面孔的注意加工。此外研究发现, 相比中性面孔, 情绪面孔(尤其是负性情绪面孔)能引发更显著的 N1 波幅, 这表明大脑在早期视觉加工阶段就已对情绪信息产生了差异化反应, 可能与进化中形成的对潜在威胁(负性情绪常关联危险信号)的快速探测机制有关。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

本研究随机选取在校的 200 名大学生, 发放状态-特质焦虑问卷中的“特质焦虑量表”。将问卷得分由高到低排列, 选取分数在前、后 20%位置的 61 名被试作为特质焦虑高分组和低分组, 并参与情绪点探测实验任务, 其中高特质焦虑组 29 人(男生 14 人, 女生 15 人), 低特质焦虑组 32 人(男生 17 人, 女生 15 人), 两组被试的答卷分数差异有统计学意义; 性别差异、年龄差异皆无统计学意义, 具体情况如表 1 所示。所有被试均为右利手, 无精神病。实验后给予所有被试适当的报酬, 所有被试先前均未参加过类似实验, 且正式实验前所有被试均已签署知情同意书。

Table 1. Demographic data and scale scores of subjects with high and low social anxiety ($n, x \pm s$)

表 1. 高、低社交焦虑组被试的人口统计学数据及量表得分($n, x \pm s$)

项目	高特质焦虑组($n = 29$)	低特质焦虑组($n = 31$)	t/X^2	P
女性	15	15	0.143	0.705
平均年龄	21.52 ± 3.19	21.94 ± 5.95	-0.339	0.736
量表分数	116.14 ± 13.70	68.25 ± 14.47	13.107	0.000

2.2. 研究方法

2.2.1. 实验材料

量表：本实验采用 Spielberger 等人编制的状态 - 特质焦虑量表(STAI)中的特质焦虑分量表，此量表共 20 个条目，采用四点计分(1 = 完全没有，2 = 有些，3 = 中等程度，4 = 非常明显)，总分在 20~80 分之间，得分越高，表明特质焦虑越严重(Spielberger, 1983)。情绪面孔材料：本研究使用罗跃嘉等编制的中国人情绪面孔图片系统(白露等, 2005)，根据愉悦度、唤醒度等方面从中选取情绪中性 80 张和负性面孔(悲伤、恐惧)40 张面孔(男、女各半)，所有图片尺寸均为 195 × 225 像素，并将其配对为两类情绪面孔对，分别为恐惧 - 中性和焦虑 - 中性。实验仪器：使用博瑞康公司(Neuroscan)的脑电记录系统，国际 10~20 系统 32 导电击帽，参考点极为默认的 Cz 点，在滤波为 0.5~40 Hz，采样频率为 250 Hz，头皮电阻在 10 千欧以下。

2.2.2. 实验设计

采用 2 (组别：高、低特质焦虑组) × (情绪面孔对：悲伤 - 中性、恐惧 - 中性) × 2 (探测位置：一致、不一致)多因素混合实验设计。组别为被试间变量，情绪面孔类型和探测位置为被试内变量。因变量为行为指标(反应时和正确率)、注意偏向分数及脑电生理指标(N1、P1)。

2.2.3. 实验流程

被试到达实验室，先填写纸质版知情同意书和状态特质量表(STAI)，目的是再次验证网络答卷的真实性，以保证被试的有效性。被试的现场量表分数符合入组标准即可进行后续实验，否则不录用。实验开始前，由主试向被试讲解实验指导语。实验过程包括练习实验和正式实验。练习实验含 10 个 trail，以使被试熟悉实验操作。正式实验含 240 个 trail。其中，两类情绪面孔对出现的概率一致，顺序随机。情绪面孔和探测刺激呈现的左右位置分布随机且均衡。实验程序使用 Eprime2.0 软件编制和运行点探测范式，如图 1 所示。该范式中首先呈现 450~600 ms 的白色“+”作为注视点，随后在“+”的左右两侧出现情绪面孔对，情绪面孔对呈现时间为 500 ms，之后呈现一个 250 ms 的白色圆点，要求被试快速而准确的判断点的位置，如果圆点在“+”的左侧按“F”键，在右侧按“J”键，判断完成后又呈现一个 1300 ms 的白色“+”，至此完成一个试次，圆点出现的概率为 2/3，探测点不出现的试次作为干扰试次。实验结束后，向被试解释实验目的，表达感谢并发放被试费 25 元。

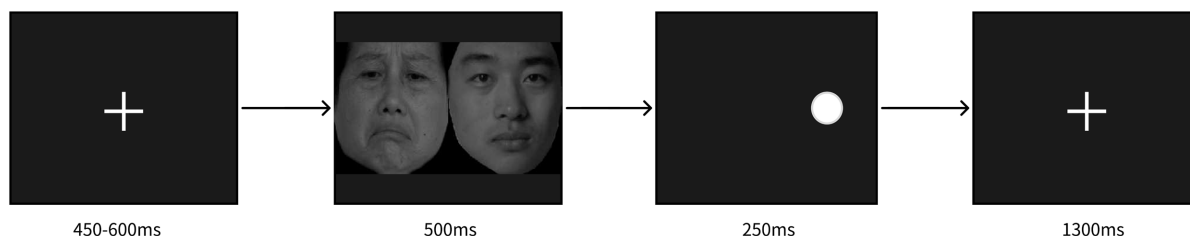


Figure 1. Process of point detection paradigm

图 1. 点探测范式流程

3. 统计分析

对受试者的行为学数据进行整理，每组实验的准确率均应达到 95%以上，剔除反应时 ≤ 200 ms 和 ≥ 2000 ms 以及处于正负 3 个标准差外的无效数据后，使用 SPSS22.0 进行数据分析。脑电结果使用 EEGLAB 工具包进行分析，设定重采样为 250 Hz，滤波为 0.5~40 Hz，全脑平均做重参考。使用 SPSS22.0 进行统计

分析，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内比较采用配对样本 *t* 检验。

4. 结果

4.1. 行为学结果

对剔除后的被试的按键正确率数据进行分析，比较高、低特质焦虑组被试的正确率，独立样本 *t* 检验结果显示无显著差异[*t*(57) = -0.441, *P* = 0.661]。因而当前实验只对反应时进行分析。高、低特质焦虑组被试点探测实验反应时的统计描述结果见表 2。

对反应时进行重复测量方差分析，结果表明，组别主效应显著[F(1, 57) = 27.640, *P* = 0.000, $\eta^2 = 0.327$]，说明特质焦虑水平影响了被试的反应时，高特质焦虑组被试的平均反应时(117.834 ms)显著大于低特质焦虑组的平均反应时(78.82 ms)。探测位置主效应显著[F(1, 57) = 45.325, *P* = 0.000, $\eta^2 = 0.443$]，说明探测位置影响了被试的反应时，探测点异侧的平均反应时(109.471 ms)显著大于同侧的平均反应时(87.190 ms)；情绪面孔对类型也会影响被试的反应时，悲伤面孔的平均反应时(99.803 ms)大于恐惧的平均反应时(96.858 ms)，不过不显著。

探测位置与组别交互作用显著[F(1, 57) = 4.585, *P* = 0.037, $\eta^2 = 0.074$]；情绪面孔对与探测位置交互效应显著[F(1, 57) = 366.537, *P* = 0.000, $\eta^2 = 0.865$]。

进一步简单效应分析显示，在两种探测点位置条件下，高特质焦虑组的平均反应时(107.762 ± 5.449 ms, 127.905 ± 5.225 ms)均显著大于低特质焦虑组的平均反应时(66.617 ± 5.357 ms, 91.038 ± 5.137 ms)。在探测点同侧条件下，悲伤面孔的反应时(98.460 ± 6.820 ms)显著长于恐惧面孔(75.919 ± 1.691 ms)，但在探测点异侧条件下，恐惧面孔的反应时(117.797 ± 1.388 ms)显著长于悲伤面孔(101.146 ± 7.094 ms)，提示不同探测点位置条件下悲伤面孔引发更强的注意捕获。其他主效应、二元交互作用和三元交互作用不显著(*P* > 0.05)。

Table 2. Statistical description (*x* ± *s*) of high and low social anxiety groups when they were tested for experimental response
表 2. 高、低社交焦虑组被试点探测实验反应时的统计描述(*x* ± *s*)

组别	情绪面孔对	探测点位置	
		同侧	异侧
高特质焦虑组	恐惧 - 中性	98.435 ± 2.412	136.569 ± 1.980
	悲伤 - 中性	117.089 ± 9.927	119.241 ± 10.117
低特质焦虑组	恐惧 - 中性	53.403 ± 2.372	99.025 ± 1.947
	悲伤 - 中性	79.831 ± 9.563	83.051 ± 9.947

4.2. 脑电结果

对各个脑电成分平均波幅进行 2 (组别：高、低特质焦虑组) × (情绪面孔对：悲伤 - 中性、恐惧 - 中性) × 2 (探测位置：一致、不一致) 重复测量方差分析。本统计分析旨在检验组别、情绪面孔对和探测位置对 P1 和 N1 成分的主要影响，以及这些因素之间的潜在相互作用。

4.2.1. N1

选取电极 FZ、FCZ、CZ 及 CPZ，同时选取图片呈现前 100 ms 到呈现后 300 ms，峰值左右 10 ms 的

平均波幅进行统计分析。结果显示 N1 波幅的组别主效应显著($F(1, 60) = 4.269, P = 0.043, \eta^2 = 0.066$)。高特质焦虑者诱发的 N1 平均波幅($-2.047 \pm 0.129 \mu V$)显著大于低特质焦虑者($-1.697 \pm 0.110 \mu V$)。高特质焦虑者在情绪加工早期(120~140 ms)就开始区分悲伤和惊恐的情绪面孔,即高特质焦虑者这对两种负性情绪面孔分配了较多的注意资源,其抑制执行功能可能受损;而低特质焦虑者较晚开始区分这两种情绪面孔。情绪面孔对主效应显著($F(1, 60) = 26.183, P = 0.000, \eta^2 = 0.304$), 悲伤面孔的波幅($-2.057 \pm 0.083 \mu V$)显著高于恐惧面孔($-1.688 \pm 0.100 \mu V$)。其他主效应、二元交互作用和三元交互作用不显著($P > 0.05$)。N1 波幅如图 2 所示。

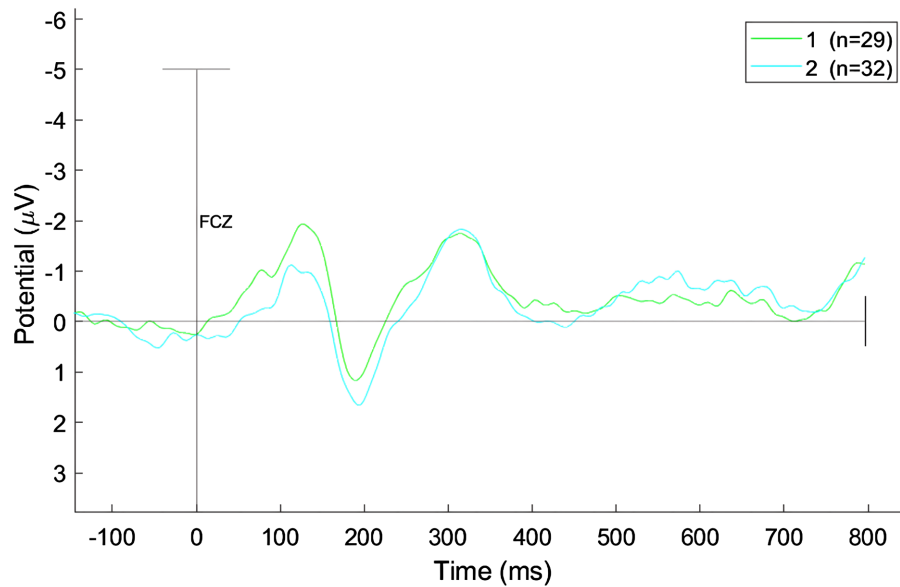


Figure 2. N1 amplitude
图 2. N1 波幅

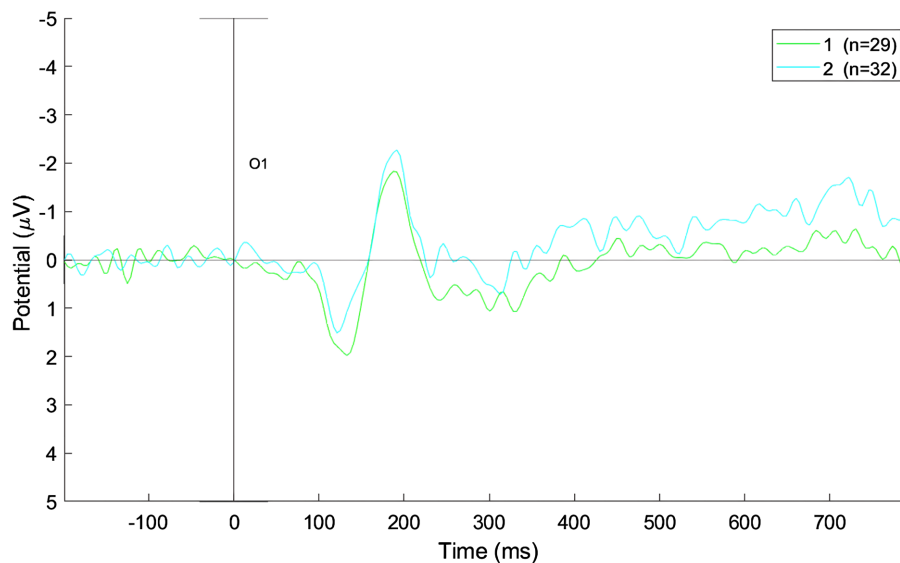


Figure 3. P1 amplitude
图 3. P1 波幅

4.2.2. P1

选取电极 O1、O2、OZ、P3、P4 及 P8, 同时选取图片呈现前 100 ms 到呈现后 300 ms, 峰值左右 10 ms 的平均波幅进行统计分析。结果显示 P1 波幅的组别主效应显著($F(1, 59) = 3.597, P = 0.034, \eta^2 = 0.109$)。高特质焦虑者诱发的 P1 平均波幅($3.489 \pm 0.188 \mu V$)显著大于低特质焦虑者($2.836 \pm 0.156 \mu V$)。高特质焦虑者在情绪加工早期(120~140 ms)就开始区分悲伤和惊恐的情绪面孔, 即高特质焦虑者这对两种负性情绪面孔分配了较多的注意资源, 其早期视觉注意系统对潜在负性信息更为敏感, 会优先分配注意资源; 而低特质焦虑者较晚开始注意这两种情绪面孔。这种变化反映了高特质焦虑者在信息加工早期对负性信号的过度警觉, 是其焦虑特质在神经电生理层面的一种表现。情绪面孔对主效应显著($F(1, 59) = 8.394, P = 0.005, \eta^2 = 0.125$), 惊恐面孔的波幅($3.594 \pm 0.364 ms$)显著高于悲伤面孔($2.840 \pm 0.332 ms$)。这可能的原因是被试群体的特质差异, 因为被试群体的整体特质焦虑水平较高, 对于“惊恐”这类更具即时威胁性的表情可能更敏感(惊恐常与危险相关, 而悲伤常与损失相关), 因此早期注意资源分配的偏向可能导致惊恐面孔的 P1 波幅更大。其他主效应、二元交互作用和三元交互作用不显著($P > 0.05$)。P1 波幅如图 3 所示。

5. 讨论

在本研究中, 我们使用点探测范式, 考察高、低特质焦虑者在行为及神经电生理指标上对负性面孔注意偏向的特点。由于 N1、P1 与注意资源的分配有关, 因此可借助这两个指标来反映个体注意偏向的早期特点。研究发现高特质焦虑者对负性情绪面孔存在注意偏向, 在行为学指标上表现为, 高特质焦虑组在两种探测点位置条件下的平均反应时均显著大于低特质焦虑组; 在神经电生理指标上表现为, 高特质焦虑者诱发的 N1、P1 平均波幅显著大于低特质焦虑者, 结果提示高特质焦虑者在情绪加工早期(80~120 ms)、(100~200 ms)就开始区分悲伤和惊恐的情绪面孔, 即高特质焦虑者对负性情绪面孔分配了较多的注意资源, 其早期视觉注意系统对潜在负性信息更为敏感, 会优先分配注意资源; 而低特质焦虑者较晚开始注意这两种情绪面孔。本研究结果表明相较于低特质焦虑被试来说, 高特质焦虑被试的反应灵敏性容易受环境中的信息影响, 并且整体慢于低特质焦虑被试组。该结果与前人研究结果一致, 孔庆焱研究显示, 不同社交焦虑程度会影响反应时, 且在五类情绪面孔条件下, 高社交焦虑者对探测刺激的反应时均显著大于低社交焦虑者对探测刺激的反应时(孔庆焱等, 2022)。

与之前研究结果不一致的是, 刘珂好等人利用眼动仪研究发现高特质焦虑被试对负性图片和正性图片都存在注意解除困难, 但对于负性图片的解除困难程度要大于正性图片(刘珂好等, 2019)。本实验结果中, 仅聚焦负性注意偏向的特异性研究, 所以仅使用负性面孔而未设置正性面孔图片, 实验结果也表示, 高特质焦虑个体对于负性情绪面孔的探测点反应更快, 说明注意被负性刺激吸引(注意定向), 更易被负性信息占用。同时, 之前研究结果表示, 低特质焦虑组被试在恐惧、愉快情绪条件下, 其有效线索和无效线索反应时均不存在显著差异, 说明低焦虑个体不存在注意偏向(毋嫒, 林冰心, 2016), 但本研究中发现探测点同侧条件下, 悲伤面孔的反应时显著长于恐惧面孔; 但在探测点异侧条件下, 恐惧面孔的反应时显著长于悲伤面孔, 这就提示我们不同探测点位置条件下负性情绪面孔具有特异性, 会引发不同程度上的注意捕获。这种现象可从“注意资源分配”和“情绪刺激的威胁优先级”两维度来解释。恐惧面孔相较于悲伤面孔而言, 其威胁优先级更高, 即恐惧作为具有明确威胁信号的情绪(如危险预警), 会被高特质焦虑者优先捕获注意, 且在探测点与面孔同侧时, 注意无需跨区域转移, 因此恐惧面孔的威胁属性会促使个体更快完成对同侧探测点的加工, 反应时更短。而悲伤面孔属于低威胁、偏内省的情绪, 高特质焦虑者对其关注度较低, 加工时需要更多资源, 因此在同侧条件下, 对探测点的反应会更慢; 而在异侧条件下, 恐惧因为其高威胁性的特点, 会被高特质焦虑者优先捕获注意, 因此高特质焦虑者的注意容易被恐惧面孔“黏住”(注意固着效应), 难以快速从威胁刺激上转移到异侧的探测点, 导致反应时延长。而悲

伤面孔的威胁性低,高特质焦虑者的注意不会过度停留,能更快从悲伤面孔转移到异侧探测点,因此反应时更短。

本研究在前人研究基础上,进一步考察了注意偏向机制的问题,高特质焦虑者相对于低特质焦虑者更容易受到环境中的负性信息的影响,并且这种影响主要表现为个体的注意解除困难,即高特质焦虑者对负性信息更敏感,并且容易被恐惧面孔“黏住”(注意固着效应),因此,可以针对高特质焦虑者进行注意训练,提高控制注意资源分配的能力,最终达到矫正其异常注意偏向的目的。

6. 研究不足与展望

本研究在被试群体选取与实验材料设计上存在明显的局限性,这些局限在一定程度上制约了研究结论的普适性与理论深度,同时也为后续研究指明了清晰的方向。本研究中仅以特质焦虑大学生为被试,该群体具有显著的同质性,他们在认知功能发育成熟、社交经验相对单一,且普遍接受高等教育,其情绪加工方式难以代表其他年龄群体的特点。此外,本研究也未关注到临床焦虑症群体,无法明确其在负性情绪面孔识别中的特征,这都使得研究结论难以推广到更广泛的年龄层次与焦虑群体。因此有待进一步研究临床焦虑症病人、各个年龄群体以及二者之间对于负性情绪面孔情绪识别的加工有何异同。本研究只选取了基本情绪类型中的2种负性情绪类型进行比较研究,而面部表情除了基本表情,还包括社会表情(如困惑、嫉妒)和自我意识表情(如内疚、自卑)等,这些表情的加工对特质焦虑个体的社交适应与心理健康具有更重要的意义,而本研究的材料设计未能覆盖这些关键类型,不仅无法全面揭示特质焦虑个体的情绪识别能力,也使得研究结论难以贴合现实社交场景,降低了研究成果在实际干预(如社交焦虑训练、情绪管理指导)中的应用价值。因此未来的研究有待进一步扩充实验材料,进而探讨特质焦虑个体对社会表情的识别特点。

参考文献

- 白露,马慧,黄宇霞,等(2005).中国情绪图片系统的编制——在46名中国大学生中的试用. *中国心理卫生杂志*, 19(11), 719-722.
- 孔庆焱,邓超琼,高爽,等(2022).社交焦虑大学生对情绪面孔的注意偏向. *中国健康心理学杂志*, 30(1), 101-106.
- 刘珂好,刘玉红,吴燕(2019).高特质焦虑个体对情绪面孔的注意偏向. *成都医学院学报*, 14(4), 543-547.
- 路翠萍(2022).高、低社交焦虑者对快速序列视觉呈现中愤怒面孔的侦测. *中国临床心理学杂志*, 30(2), 250-255+261.
- 宋素涛,李爽,赵诗梦,等(2023).社交焦虑者对面孔表情存在持续性注意偏向:来自N2pc的证据. *中国临床心理学杂志*, 31(2), 267-273.
- 毋嫫,林冰心(2016).高特质焦虑个体对负性情绪信息注意偏向的机制探讨. *中国临床心理学杂志*, 24(6), 992-995+1028.
- Fox, E., Yates, A., & Ashwin, C. (2012). Trait Anxiety and Perceptual Load as Determinants of Emotion Processing in a Fear Conditioning Paradigm. *Emotion*, 12, 236-249. <https://doi.org/10.1037/a0025321>
- Kolassa, I., & Miltner, W. H. R. (2006). Psychophysiological Correlates of Face Processing in Social Phobia. *Brain Research*, 1118, 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.08.019>
- Koster, E. H. W., Crombez, G., Verschuere, B., & De Houwer, J. (2004). Selective Attention to Threat in the Dot Probe Paradigm: Differentiating Vigilance and Difficulty to Disengage. *Behaviour Research and Therapy*, 42, 1183-1192. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2003.08.001>
- Mathews, A., & MacLeod, C. (1986). Discrimination of Threat Cues without Awareness in Anxiety States. *Journal of Abnormal Psychology*, 95, 131-138. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.95.2.131>
- Rossignol, M., Philippot, P., Bissot, C., Rigoulot, S., & Campanella, S. (2012). Electrophysiological Correlates of Enhanced Perceptual Processes and Attentional Capture by Emotional Faces in Social Anxiety. *Brain Research*, 1460, 50-62. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.04.034>
- Spielberger, C. D. (1966). *Anxiety and Behavior*. Academic Press.
- Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (STAI: Form Y)*. American Psychological Association.

Wu, X., Chen, J., Jia, T., Ma, W., Zhang, Y., Deng, Z. et al. (2016). Cognitive Bias by Gender Interaction on N170 Response to Emotional Facial Expressions in Major and Minor Depression. *Brain Topography*, 29, 232-242.
<https://doi.org/10.1007/s10548-015-0444-4>