

·基础研究·

不同反刍思维类型大学生对情绪面孔的注意偏向及时间进程

范熙¹, 李晓乐¹, 温煜焯¹, 杨子殷¹, 王辉²

(1. 广州医科大学应用心理学系, 广东广州511436; 2. 伍珀塔尔大学生物心理系, 德国伍珀塔尔42119)

摘要:【目的】探讨消极型、低型、积极型反刍思维大学生对情绪面孔的注意偏向及其时间进程。【方法】采用积极和消极反刍思维量表区分三种反刍思维类型的大学生,并从各类选取28名参与结合眼动技术的点探测范式实验,情绪刺激材料为正性-中性、负性-中性、中性-中性的情绪面孔图片对。【结果】反应时指标显示,在负性-中性面孔对条件下,被试类型对注意偏向分数(BI)和注意脱离困难指数(DI)的影响均有统计学意义($F = 20.11, P < 0.001, \eta^2 = 0.33$)、($F = 11.46, P < 0.001, \eta^2 = 0.22$)。在正性-中性面孔对条件下,被试类型对BI和DI的影响均无统计学意义。消极型反刍被试对负性面孔的BI($t = 7.06, P < 0.001, d = 1.34$)和DI($t = 5.92, P < 0.001, d = 1.12$),积极型反刍被试对正性面孔的BI($t = 2.78, P < 0.01, d = 0.53$),与0比较均有统计学差异。三组被试在所有条件下的注意定向指数(OI)与0比较均无统计学差异($P > 0.05$)。眼动指标显示,各组被试在所有条件下的首视点定向概率与0.5均有统计学差异,低型反刍被试对正、负性面孔的首视点潜伏期偏向分数与0均有统计学差异;所有被试对正、负性面孔的首视点注视时间偏向分数与0和总注视时间百分比与0.5均有统计学差异,同时存在面孔图片类型的主效应($F = 8.24, P = 0.005, \eta^2 = 0.033$)、($F = 9.31, P = 0.003, \eta^2 = 0.036$)。【结论】反应时指标表明消极型反刍思维者对负性刺激存在注意偏向,表现为注意脱离困难,积极型反刍思维者对正性刺激存在注意偏向。眼动指标表明各类型被试对情绪刺激均存在首次注视定向偏向、最初的和总体的注意维持且对负性刺激有更大的注意维持效应。

关键词:反刍思维;注意偏向;情绪面孔;眼动追踪技术;大学生

中图分类号:R395.6;R749

文献标志码:A

文章编号:1672-3554(2022)06-0946-12

DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2022.0610

Attentional Bias and Time Course towards Emotional Faces in College Students with Different Rumination Type

FAN Xi¹, LI Xiao-le¹, WEN Yu-xuan¹, YANG Zi-yin¹, WANG Hui²

(1. Faculty of Applied Psychology, Guangzhou Medical University, Guangzhou 511436, China; 2. General and Biological Psychology, University of Wuppertal, Wuppertal 42119, Germany)

Correspondence to: FAN Xi; E-mail: gyfanxi@gzhmu.edu.cn

Abstract:【Objective】To investigate the attentional bias and its time course towards emotional faces in three different rumination types of college students.【Methods】The positive and negative rumination scale was used to identify three rumination types among college students, and we selected 28 students from each type to explore attentional bias within a dot probe paradigm combined with eye-tracking technology. The emotional stimuli included positive-neutral, negative-neutral and neutral-neutral emotional face pairs.【Results】The reaction time indices showed that for negative-neutral face pairs, the effects of rumination type on bias index (BI) and disengaging index (DI) were statistically significant ($F = 20.11, P < 0.001, \eta^2 = 0.33$), ($F = 11.46, P < 0.001, \eta^2 = 0.22$). But no statistical significance was found for positive-neutral face pairs. BI ($t = 7.06, P < 0.001, d = 1.34$) and DI ($t = 5.92, P < 0.001, d = 1.12$) in the negative ruminators

收稿日期:2022-06-10

基金项目:广东省基础与应用基础研究基金(2021A1515111046);广东省哲学社会科学规划项目(GD21CXL05);2022年度广州市重点领域研发计划脑科学与类脑研究项目(202206060004);国家级大学生创新创业训练计划项目(202210570026)

作者简介:范熙,通信作者,研究方向:注意,语言认知,E-mail:gyfanxi@gzhmu.edu.cn

towards negative faces and BI in the positive ruminators towards positive faces ($t = 2.78, P < 0.01, d = 0.53$) were all statistically different from 0. No statistical difference between orienting index (OI) and 0 was found in three types towards any emotional stimuli ($P > 0.05$). Eye movement indicators revealed that the probabilities of the first fixation were statistically different from 0.5 in all participants under all conditions and the deviation of first fixation latency was statistically different from 0 in normal ruminators towards positive and negative faces. In all participants towards positive and negative faces, statistical differences were found between the deviation of first fixation duration and 0, the percentage of dwell time and 0.5; and the main effects of face pictures were observed ($F = 8.24, P = 0.005, \eta^2 = 0.033$), ($F = 9.31, P = 0.003, \eta^2 = 0.036$).【Conclusions】 Reaction time indices showed that negative ruminators had attentional bias to negative stimuli, manifested as difficulty in disengaging attention, while positive ruminators had attentional bias to positive stimuli. Eye movement indicators showed that all types of ruminators had orienting bias of first fixation, initial and overall attention maintenance to emotional stimuli, and the attention maintenance effect towards negative stimuli was greater.

Key words: rumination; attentional bias; emotional faces; eye-tracking technology; college students

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2022, 43 (6): 946-957]

反刍思维最初被认为是个体对负性情绪及其可能原因和后果进行反复思考的消极心理现象^[1]。大量研究表明反刍思维不仅是导致抑郁症的重要风险因素^[2],还与焦虑、睡眠障碍等精神疾病相关^[3-5]。近年来,研究发现反刍思维也存在积极意义,如建设性反刍思维能使人积极理解负面事件^[6],积极情绪的反刍思维在情绪调节中起重要作用^[7-8]。Yang等^[9-11]为此编制了《积极和消极反刍思维量表》以区分三种反刍思维类型:积极型、消极型和低型(非反刍型)。注意偏向是个体在选择性注意过程中对特定刺激分配较多注意资源的现象。根据注意成分理论,注意偏向可由注意定向加速和注意脱离困难两种机制所驱动^[12]。研究发现,消极反刍思维个体对负性情绪刺激存在注意偏向^[13],原因与注意脱离困难相关^[14-18]。但也有研究发现消极反刍思维个体对负性情绪刺激不存在注意偏向^[11,19]。目前对正性情绪刺激的注意偏向研究较少,相关证据也尚未有定论^[20-21]。因此,本研究采用反刍思维三分法,选取消极型、低型和积极型三种反刍思维类型的大学生为研究对象,以点探测范式作为实验任务,在正性-中性、负性-中性面孔图片对呈现条件下,探讨三种反刍思维类型对不同情绪面孔的注意偏向特点。鉴于反应时指标结果同时包含了情绪刺激对注意和对行为反应输出的影响,并非纯粹的注意效应^[22],本研究结合眼动追踪技术,采用眼动指标测量被试视觉注意的动态变化,旨在更全面地提供个体对情绪刺激注意的时间进程信息,从而能更全面地理解反刍思维的特点,

为个体的心理健康发展提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验对象

2022年1月至2022年3月,采用积极和消极反刍思维量表对在校大学生随机发放网络问卷和线下问卷436份,回收有效答卷386份(88.53%)。根据Yang^[9]的分类方法,对量表中积极、消极反刍思维两个维度得分的标准分数进行K-means聚类分析,将大学生分为三种反刍思维类型。其中,消极型108人,低型(非反刍型)138人,积极型140人。三组大学生的积极反刍思维($M_{\text{消极型}} = 27.32 \pm 3.93$, $M_{\text{低型}} = 23.89 \pm 2.82$, $M_{\text{积极型}} = 32.14 \pm 3.35$)和消极反刍思维($M_{\text{消极型}} = 34.19 \pm 3.71$, $M_{\text{低型}} = 26.12 \pm 3.52$, $M_{\text{积极型}} = 22.62 \pm 4.23$)得分均有统计学差异。参考以往研究^[11,19],设定效应量为 $f = 0.4$,统计检验力 $(1 - \beta) = 0.8$,显著性水平 $\alpha = 0.05$,利用R语言Web-Power包计算出每组最小样本量为21例。采用方便抽样法,从上述三组不同反刍思维类型大学生中各选取28名作为正式实验被试。三组实验被试的反刍思维问卷得分差异有统计学意义,性别、年龄、是否独生、是否为医学生差异等人口学资料均无统计学差异,见表1。所有被试无精神病史,视力或矫正视力正常,无色盲及色弱,实验前均已签署知情同意书。本研究已通过广州医科大学伦理委员会审核。

表1 三种反刍思维类型人口学资料及量表得分情况

Table 1 Demographic data and scale score differences for the three rumination types

[$\bar{x} \pm s, n$]

Items	NR	Normal	PR	F/χ^2	P
Positive rumination score	26.89±3.30	23.64±3.02	32.93±3.27	60.746	< 0.001
Negative rumination score	34.21±4.50	24.86±3.77	20.57±3.67	85.379	< 0.001
Age/Years	19.54±1.17	19.64±1.13	19.61±0.92	0.072	0.93
Gender(Male/Female)	5/23	6/22	6/22	0.147	0.93
Only child(Yes/No)	3/25	6/22	9/19	3.818	0.15
Medical as major(Yes/No)	15/13	16/12	18/10	0.686	0.71

NR: Negative rumination type; Normal: Non-rumination type; PR: Positive rumination type.

1.2 实验方法与程序

1.2.1 量表 采用积极和消极反刍思维量表(positive and negative rumination scale, PANRS)^[9],共23个条目,采用4点计分,1~4分别是(从不)~(总是);分为两个部分,分别测量积极情绪和消极情绪下的反刍思维,其中积极情绪下的反刍思维量表包含享受快乐和抑制快乐2个一阶因子,消极情绪下的反刍思维量表包含否定自我、积极应对和消极归因3个一阶因子。享受快乐和积极应对组成积极反刍思维维度,其余3个因子组成消极反刍思维维度。该量表具有良好的信效度^[9,19],本研究中,积极反刍思维和消极反刍思维两个维度的Cronbach's α 系数分别为0.83、0.89。

1.2.2 情绪面孔图片 从中国面孔情绪系统(Chinese facial affective picture system, CFAPS)^[23]中选取正性、负性图片各10张,中性图片40张,正性图片为高兴表情,负性图片包括愤怒、厌恶、恐惧、悲伤、惊讶表情,中性图片为平静表情,其中男女均各半,并配对为正性-中性、负性-中性、中性-中性3类情绪面孔对各10对。愉悦度上,正性图片>6.00,中性图片为3.60~5.00,负性图片<3.00($M_{\text{正性}} = 6.79 \pm 0.47$, $M_{\text{中性}} = 4.26 \pm 0.35$, $M_{\text{负性}} = 2.45 \pm 0.35$);唤醒度上,正性和负性图片均 ≥ 6.00 ,中性图片 ≤ 3.33 ($M_{\text{正性}} = 6.65 \pm 0.63$, $M_{\text{中性}} = 3.14 \pm 0.28$, $M_{\text{负性}} = 7.52 \pm 0.57$)。所有图片尺寸均为430像素×540像素。探测点为灰色的圆点,半径为20像素。

1.2.3 仪器设备 实验采用加拿大SR Research公司的Eye Link 1000 Plus高速眼动追踪系统记录被试眼动数据。实验刺激材料由24寸液晶显示器呈现,显示器的分辨率为1920像素×1080像素,刷新

率为165 Hz,屏幕中心与被试眼睛之间的距离约为93 cm。

1.2.4 实验流程 Experiment Builder程序被用于刺激的呈现以及反应时和正确率的记录。实验采用点探测范式,单个试次流程如图1所示。首先,屏幕中央会呈现红色注视点“+”并要求被试注视。当眼动仪检测到被试注视时间达350 ms后,在屏幕中央两侧会出现面孔图片对,呈现500 ms后马上消失。此时在屏幕左侧或右侧出现过图片的位置的中心会出现一个探测点。要求被试对探测点位置尽快地做出正确的按键反应,如果探测点出现在左侧按“F”键,在右侧按“J”键。被试按键后呈现500 ms空屏,进入下一试次。若探测点呈现1500 ms后被试未按键,则呈现500 ms空屏并自动进入下一试次。实验共8个练习试次和120个正式实验试次。正式实验时被试完成60个试次后休息2 min。正式实验中情绪面孔图片的左右位置分布均衡。探测点与情绪面孔图片同侧时为一致条件,不同侧则为不一致条件。正式实验对情绪图片及探测点的呈现位置进行匹配,使80个包含情绪图片的试次(正性一致、正性不一致、负性一致、负性不一致条件各20个试次)和40个中性试次随机呈现。实验完成后给予被试一定报酬。

1.3 分析指标

1.3.1 反应时指标 基于以往研究^[24],本研究选取以下3个指标进行分析。①注意偏向指数(bias index, BI)=探测点不一致条件与一致条件下的平均反应时相减,若BI大于0,则个体对情绪刺激存在注意偏向,小于0则存在注意回避,等于0则两者都不存在。②注意定向指数(orienting index, OI)=

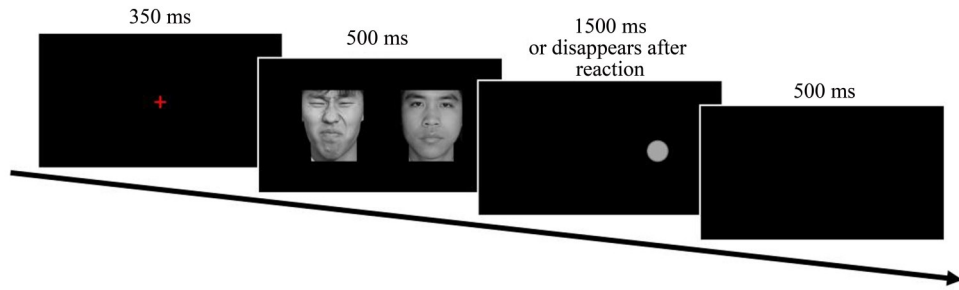


图1 实验单个试次流程图

Fig. 1 Flow chart of a single trial in the experiment

中性试次与探测点一致条件下试次的平均反应时相减,若OI大于0,则个体对情绪刺激存在注意定向加速,小于0则对中性刺激存在注意定向加速,等于0则不存在注意定向加速。③注意脱离困难指数(disengaging index, DI)=探测点不一致条件试次与中性试次下的平均反应时相减,若DI大于0,则个体对情绪刺激存在注意脱离困难,小于0则存在注意脱离易化,等于0则两者都不存在。

1.3.2 眼动指标 眼动数据的分析使用眼动仪配套软件Data Viewer。实验过程涉及同时呈现的一对情绪面孔图片,因此每张图片各为一个兴趣区域(interest area, IA)。参考以往的研究^[25],选取以下四个眼动指标分析被试对情绪面孔图片的早期注意定向及后期的注意维持。①首视点定向概率(probability of the first fixation, PFF)=定向于情绪面孔的首视点次数÷该条件下所有trials的次数。该指标反映了个体最初的定向偏向,若大于50%,则表明对情绪面孔存在定向偏向,小于50%则存在回避偏向,等于50%则两者都不存在。②首视点潜伏期偏向分数(deviation of first fixation latency, DF-FL)=情绪面孔首视点潜伏期-中性面孔首视点潜伏期。该指标反映了被试对情绪面孔相较于中性面孔的注意探测速度,若大于0,则表明对情绪面孔存在减缓的探测偏向,小于0则存在加速的探测偏向,等于0则不存在注意探测速度差异。③首视点注视时间偏向分数(deviation of first fixation duration, DFFD)=定向于情绪面孔的首视点注视时间-定向于中性面孔的首视点注视时间。该指标反映了个体相较于中性面孔,对情绪面孔的最初注意维持。若大于0,则表明对情绪面孔存在最初的注意维持,小于0则存在最初的注意回避,等于0则不存在注意维持的差异。④总注视时间百分比(per-

centage of dwell time, PDT)=注视于情绪面孔的总时间/该trial中注视两张面孔图片的总时间。该指标反映了个体注意的总体维持,若大于50%,则表明对情绪面孔存在总体的注意维持,小于50%则存在总体的注意回避,等于50%则不存在注意偏向。

1.4 统计学方法

采用R 4.1.1进行统计分析。所有被试的按键反应正确率均大于95%,因此将所有被试纳入分析。数据分析剔除每个被试错误反应和反应时正负3个标准差之外共约3.5%的试次。眼动数据仅分析正性-中性和负性-中性面孔对试次的眼动数据,删除了首次注视点未落在面孔图片所在区域内约3%试次的的数据。比较被试的人口学资料采用描述统计和卡方检验,比较各组被试量表分差异采用单因素方差分析。考察各组被试的反应时指标和眼动指标差异使用重复测量方差分析,若存在主效应,则用Bonferroni法进行事后检验;若存在交互作用,则进一步分析简单效应。进一步考察各指标的显著性采用单样本t检验。采用双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 反应时数据分析

2.1.1 反应时比较 三组被试在点探测任务中的按键反应时的平均数及标准差见表2。对反应时进行3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍) \times 2(面孔图片类型:正性、负性) \times 2(探测点位置:一致、不一致)的三因素重复测量方差分析。结果显示,探测点位置主效应($F = 23.76, P < 0.001, \eta^2 = 0.003$)、被试类型 \times 探测点位置的交互作用($F = 0.95, P < 0.001, \eta^2 = 0.003$)和三因素交互作用

($F = 9.97, P < 0.001, \eta^2 = 0.003$)均有统计学意义。简单两因素交互作用分析显示,在正性-中性面孔对中,不存在被试类型和探测点位置的交互作用($F = 0.75, P = 0.48, \eta^2 = 0.48$);探测点位置的简单主效应有统计学意义($F = 5.32, P = 0.02, \eta^2 = 0.003$),被试在探测点和正性面孔位置一致条件下的平均反应时(432.77 ± 86.57)ms与不一致条件下的平均反应时(439.14 ± 81.65)ms有统计学差异。在负性-中性面孔对中,存在被试类型和探测点的

简单两因素交互作用($F = 20.11, P < 0.001, \eta^2 = 0.01$)。简单单独效应分析结果显示,在呈现负性-中性面孔对的试次中,探测点位置对反应时的影响有统计学意义($F = 49.91, P < 0.001, \eta^2 = 0.04$),消极型反刍被试在探测点不一致条件下的反应时(464.83 ± 93.78)ms长于一致条件下的反应时(428.67 ± 92.54)ms。其他主效应、交互作用和简单效应均无统计学意义($P > 0.05$; 图2)。

表2 三组被试在不同条件下的反应时

Table 2 Reaction time of the three participant groups under different experimental conditions [$\bar{x} \pm s, ms$]

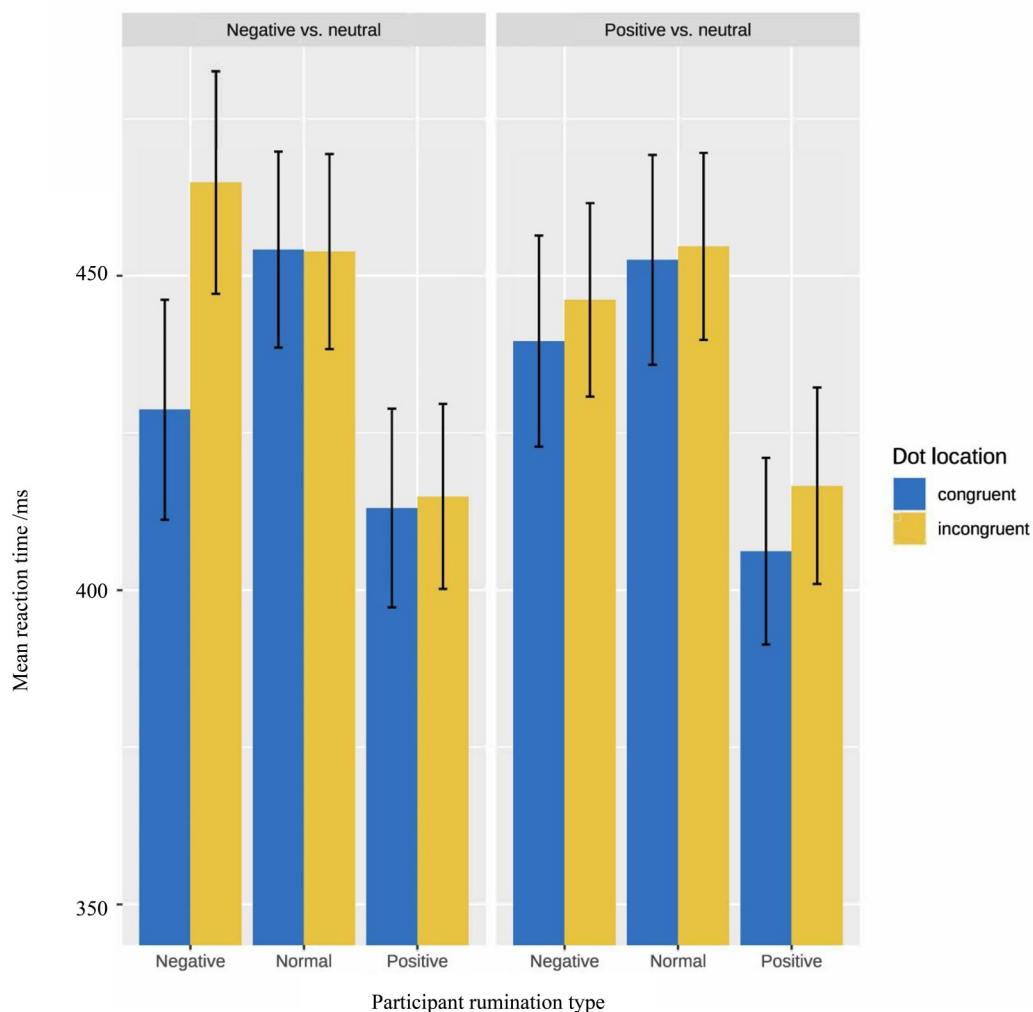
Items	Congruent		Incongruent		
	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neut. vs. neut.
NR	428.67±92.54	439.60±88.80	464.83±93.78	446.17±81.44	439.27±85.69
Normal	454.13±82.46	452.53±88.30	453.84±82.13	454.67±78.77	457.21±84.65
PR	413.03±83.57	406.19±78.53	414.88±77.87	416.60±82.64	412.43±77.76

NR: Negative rumination type; Normal: Non-rumination type; PR: Positive rumination type; neg. vs. neut.: Negative-Neutral face pairs; pos. vs. neut.: Positive-Neutral face pairs; neut. vs. neut.: Neutral-Neutral face pairs.

2.1.2 注意偏向分数 对BI进行3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍)×2(面孔图片类型:正性、负性)的重复测量方差分析。结果显示,被试类型($F = 9.95, P < 0.001, \eta^2 = 0.11$)的主效应有统计学意义,面孔图片类型($F = 2.74, P = 0.10, \eta^2 = 0.016$)的主效应无统计学意义。两者的交互作用有统计学意义($F = 9.97, P < 0.001, \eta^2 = 0.11$)。进一步的简单效应分析显示,在正性-中性面孔对下,被试类型对BI的影响无统计学意义($F = 0.75, P = 0.48, \eta^2 = 0.018$);在负性-中性面孔对下,被试类型对BI的影响有统计学意义($F = 20.11, P < 0.001, \eta^2 = 0.33$);Bonferroni检验结果显示,消极型反刍被试对负性面孔的BI(36.16 ± 27.08)大于积极型、低型反刍被试的BI($1.85 \pm 27.96, -0.29 \pm 15.23$),差异均有统计学意义($P < 0.001$)。单样本t检验结果显示,消极型反刍被试对负性面孔($t = 7.06, P < 0.001, d = 1.34$)、积极型反刍被试对正性面孔($t = 2.78, P < 0.01, d = 0.53$),BI与0均有统计学差异,表明消极型反刍被试对负性面孔存在注意偏向而积极型反刍被试对正性面孔存在注意偏向。其它4种条件下的BI与0的差异均无统计学意义(表3)。

2.1.3 注意定向指数 对OI进行3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍)×2(面孔图片类型:正性、负性)的重复测量方差分析。结果显示,被试类型的主效应($F = 0.081, P = 0.92, \eta^2 = 0.001$)、面孔图片类型的主效应($F = 0.084, P = 0.77, \eta^2 < 0.001$)均无统计学意义,但存在二者间的交互作用($F = 3.41, P = 0.038, \eta^2 = 0.022$)。简单效应分析结果显示,在正性-中性和负性-中性面孔对中,被试类型对OI的影响均无统计学意义。独立样本t检验结果显示,所有条件下的OI与0比较均未见统计学差异(表3)。

2.1.4 注意脱离困难指数 对DI进行3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍)×2(面孔图片类型:正性、负性)的重复测量方差分析。结果显示,被试类型的主效应有统计学意义($F = 7.12, P = 0.001, \eta^2 = 0.099$),面孔图片类型的主效应无统计学意义($F = 2.72, P = 0.10, \eta^2 = 0.012$),两者的交互作用有统计学意义($F = 4.17, P = 0.019, \eta^2 = 0.037$)。简单效应分析结果显示,在正性-中性面孔对中,被试类型对DI的影响无统计学意义($F = 1.05, P = 0.35, \eta^2 = 0.025$);在负性-中性面孔对中,



Error bars represent the standard error of the mean.

图2 三组被试在不同情绪面孔对及探测点位置的平均反应时

Fig. 2 Mean reaction time of the three participant groups as a function of face-pair contrast and dot location

表3 三组被试在正性-中性、负性-中性面孔对刺激下的BI, OI和DI

Table 3 BI, OI and DI score of the three participant groups involving pos. vs. neut. and neg. vs. neut. face pairs stimuli ($\bar{x} \pm s$)

Items	BI score		OI score		DI score	
	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.
NR	6.57±29.01	36.16±27.08	-0.33±23.84	10.59±29.54	6.90±26.36	25.56±22.83
Normal	2.14±26.27	-0.29±15.23	4.68±27.02	3.08±25.08	-2.53±23.09	-3.37±27.67
PR	10.41±19.82	1.85±27.96	6.24±18.59	-0.60±25.93	4.17±25.51	2.45±20.73
$t_{1(NR)}$	1.20	7.06 ³⁾	-0.07	1.90	1.40	5.92 ³⁾
$t_{2(Normal)}$	0.43	-0.10	0.92	0.65	-0.58	-0.64
$t_{3(PR)}$	2.78 ²⁾	0.35	1.78	-0.12	0.18	0.63

NR: Negative rumination type; Normal: Non-rumination type; PR: Positive rumination type; BI: Bias index; OI: Orienting index; DI: Disengaging index; neg. vs. neut.: Negative-Neutral face pairs; pos. vs. neut.: Positive-Neutral face pairs; t_1 , t_2 , and t_3 : t -tests of significance of deviations from zero; ¹⁾ $P < 0.05$; ²⁾ $P < 0.01$; ³⁾ $P < 0.001$.

被试类型对DI的影响有统计学意义($F = 11.46, P < 0.001, \eta^2 = 0.22$),消极型反刍对负性面孔的DI (25.56 ± 22.83) 大于积极型、低型反刍被试的DI ($2.45 \pm 20.73, -3.37 \pm 27.67$), 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$)。单样本 t 检验结果显示,消极型反刍被试对负性面孔的DI与0有统计学差异 ($t = 5.92, P < 0.001, d = 1.12$), 表明消极型反刍被试对负性面孔存在注意脱离困难的偏向。其它5种条件的DI与零均无统计学差异(表3)。

2.2 眼动数据结果

2.2.1 首视点定向概率 三组被试的PFF指标平均数及标准差见表4。对PFF进行的3(被试类型:

消极型反刍、低型反刍、积极型反刍) \times 2(面孔图片类型:正性、负性)的方差分析显示,被试类型的主效应($F = 0.048, P = 0.95, \eta^2 < 0.001$)和面孔图片类型($F = 0.67, P = 0.42, \eta^2 = 0.003$)的主效应均无统计学意义,两者的交互作用也无统计学意义($F = 0.23, P = 0.79, \eta^2 = 0.002$)。对上述6个水平下的PFF分别进行单样本 t 检验(检验值为0.5),结果显示,所有条件下的PFF与0.5比较均有统计学差异,所有被试都对正、负性面孔存在定向偏向,即与中性面孔相比,被试更多地将首视点定向在情绪面孔(表4;图3A)。

表4 三组被试在正性-中性、负性-中性面孔对刺激下的眼动指标

Table 4 Eye movement measures for participants of the three participant groups involving pos. vs. neut and neg. vs. neut. face pairs stimuli ($\bar{x} \pm s$)

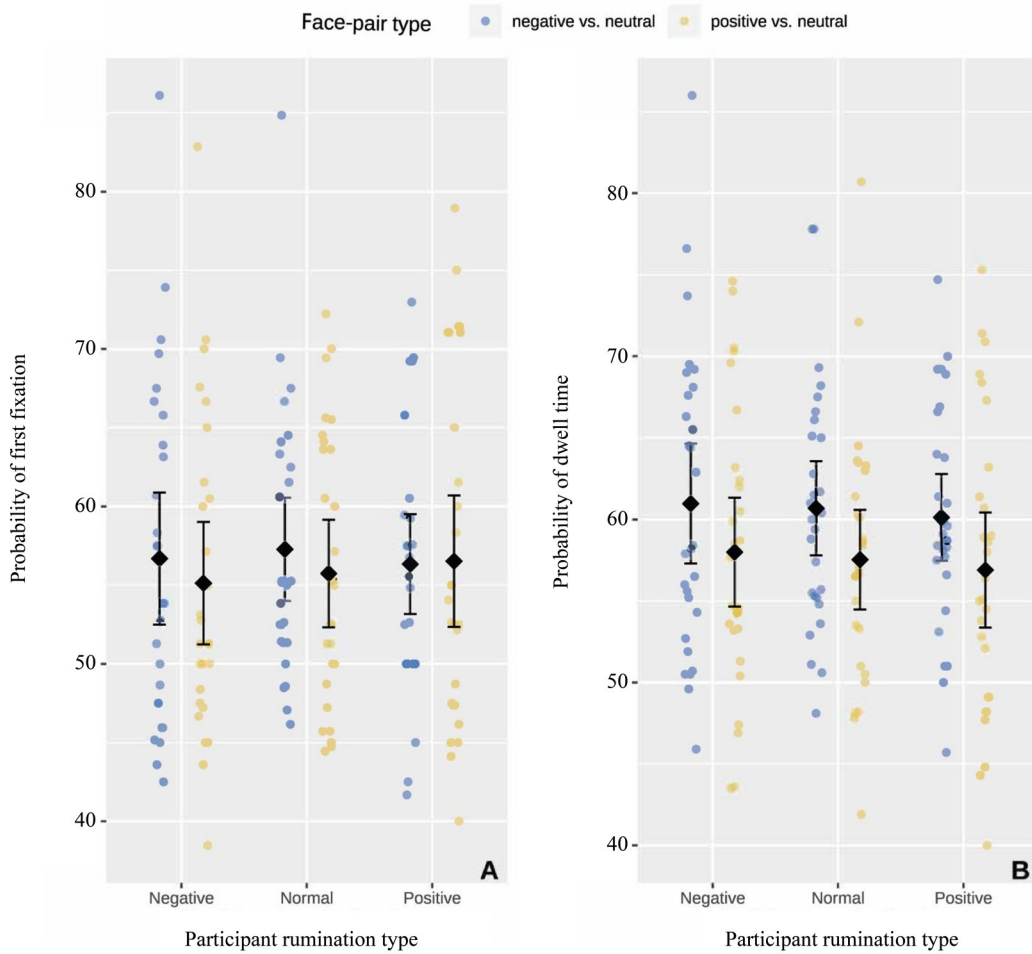
Items	PFF		DFFL		DFFD		PDT	
	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.	pos. vs. neut.	neg. vs. neut.
NR	0.55±0.10	0.57±0.11	6.42±20.98	1.62±25.50	32.31±40.47	48.99±40.15	0.58±0.09	0.61±0.10
Normal	0.56±0.09	0.57±0.09	12.82±28.40	11.93±22.10	28.54±30.12	36.53±28.12	0.58±0.08	0.61±0.07
PR	0.57±0.11	0.56±0.08	-8.17±40.29	9.00±25.99	28.61±43.14	43.40±32.53	0.57±0.09	0.60±0.07
$t_{1(NR)}$	2.72 ²⁾	3.27 ²⁾	1.62	0.34	4.22 ³⁾	6.46 ³⁾	4.91 ³⁾	6.14 ³⁾
$t_{2(Normal)}$	3.44 ³⁾	4.56 ³⁾	2.39 ¹⁾	2.86 ²⁾	5.01 ³⁾	6.87 ³⁾	5.06 ³⁾	7.60 ³⁾
$t_{3(PR)}$	3.21 ²⁾	4.10 ³⁾	-1.07	1.83	3.52 ²⁾	7.06 ³⁾	4.02 ³⁾	7.81 ³⁾

NR: Negative rumination type; Normal: Non-rumination type; PR: Positive rumination type; PFF: Probability of the first fixation; DFFL: Deviation of First Fixation Latency; DFFD: Deviation of First Fixation Duration; PDT: Percentage of dwell time; neg. vs. neut.: Negative-Neutral face pairs; pos. vs. neut.: Positive-Neutral face pairs; $t_1, t_2,$ and $t_3:$ t -tests of significance of deviations from zero or zero point five. ¹⁾ $P < 0.05;$ ²⁾ $P < 0.01;$ ³⁾ $P < 0.001.$

2.2.2 首视点潜伏期偏向分数 三组被试的DFFL指标平均数及标准差见表4。对DFFL进行的3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍) \times 2(面孔图片类型:正性、负性)的方差分析显示,被试类型的主效应($F = 2.45, P = 0.092, \eta^2 = 0.032$)和面孔图片类型的主效应($F = 0.88, P = 0.35, \eta^2 = 0.005$)均无统计学意义,两者的交互作用也无统计学意义($F = 2.74, P = 0.071, \eta^2 = 0.029$)。对上述6个水平下的DFFL分别进行单样本 t 检验(检验值为0),结果显示,低型反刍被试对正、负性面孔的DFFL均与0有统计学差异,其它4种条件的DFFL与0均无统计学差异,表明低型反刍被试对正、负性面孔存在减缓探测,即与中性面孔相比,会更慢地将首视点

定向于正、负性面孔(表4;图4A)。

2.2.3 首视点注视时间偏向分数 三组被试的DFFD指标平均数及标准差见表4。对DFFD进行的3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍) \times 2(面孔图片类型:正性、负性)的方差分析显示,被试类型的主效应($F = 0.53, P = 0.59, \eta^2 = 0.009$)无统计学意义,面孔图片类型的主效应有统计学意义($F = 8.24, P = 0.005, \eta^2 = 0.033$);Bonferroni 检验结果显示,负性面孔的DFFD (42.97 ± 33.94)与正性面孔的DFFD (29.84 ± 37.90)有统计学差异,表明被试对负性面孔存在更多注意维持。两者的交互作用无统计学意义($F = 0.33, P = 0.72, \eta^2 = 0.003$)。对上述6个水平下的DFFD分别进行



(A) Probability of first fixation and (B) percentage of dwell time on the non-neutral faces as a function of participant type and face-comparison condition. Each dot represents a participant mean with the overall mean and standard deviation represented by the black dot and bar.

图3 被试对情绪面孔对的首视点定向概率和总注视时间百分比

Fig. 3 Attention bias for non-neutral faces as measured by probability of first fixation and percentage of dwell time

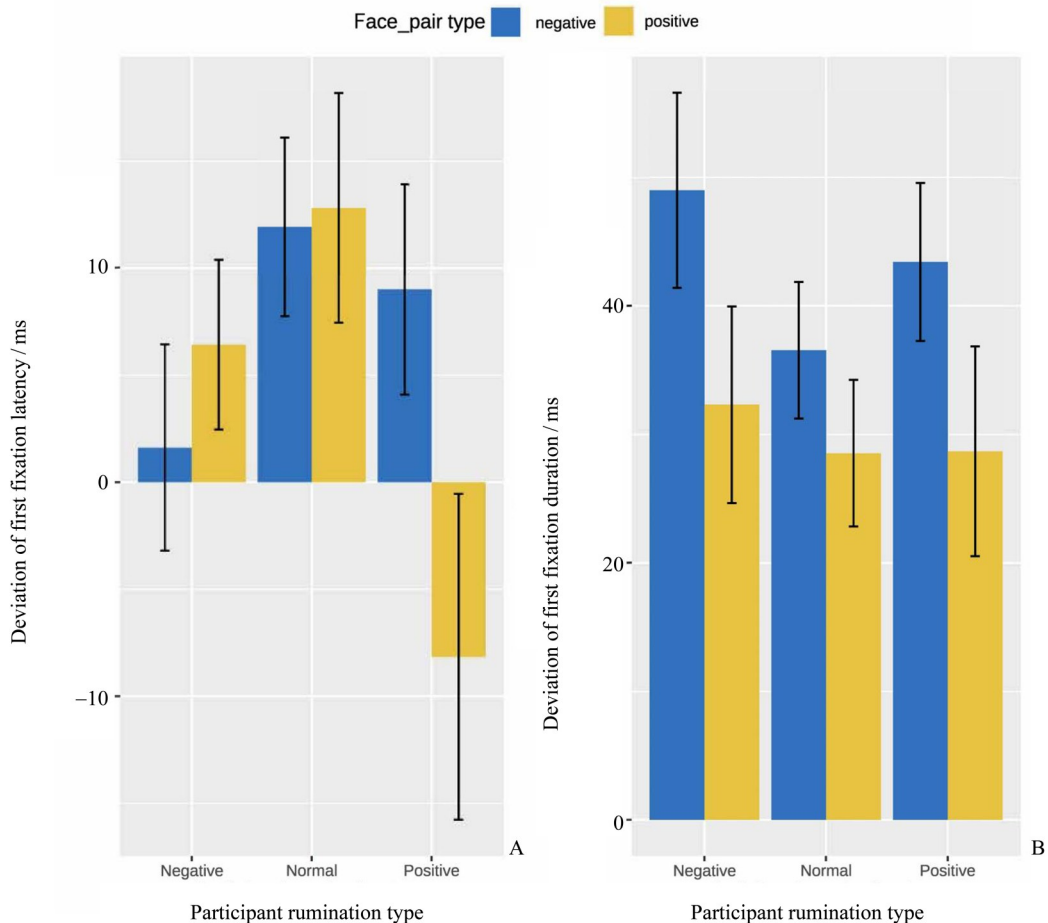
单样本 *t* 检验(检验值为0),结果显示,所有条件下的 DFFD 与 0 比较均有统计学差异,即与中性面孔相比,所有被试在情绪面孔上的首次注视时间更长(表4;图4 B),表明所有被试都对正、负性面孔存在最初的注意维持。

2.2.4 总注视时间百分比 三组被试的 PDT 指标平均数及标准差见表4。对 PDT 进行的 3(被试类型:消极型反刍、低型反刍、积极型反刍)×2(面孔图片类型:正性、负性)的方差分析显示,被试类型的主效应无统计学意义($F = 0.15, P = 0.87, \eta^2 = 0.002$),面孔图片类型的主效应有统计学意义($F = 9.31, P = 0.003, \eta^2 = 0.036$); Bonferroni 检验结果显示,负性面孔的 PDT(0.61 ± 0.08)与正性面孔的 PDT(0.58 ± 0.08)存在统计学差异,表明被试

对负性面孔存在更多的总体注意维持。两者的交互作用无统计学意义($F = 0.005, P = 0.99, \eta^2 < 0.001$)。对上述 6 个水平下 PDT 分别进行单样本 *t* 检验(检验值为 0.5),结果显示,所有条件下的 PDT 与 0.5 比较均有统计学差异,即与中性面孔相比,被试在情绪面孔上的总注视时间更长(表4;图3 B),表明所有被试都对情绪面孔存在总体的注意维持。

3 讨论

本研究采用三因素混合实验设计,通过点探测实验任务结合眼动追踪技术,考察消极型、低型和积极型三种反刍思维类型的注意偏向成分及其时



(A) Deviation of first fixation latency and (B) Deviation of first fixation duration from average latency and duration for neutral face as a function of participant type and face comparison condition. Error bars represent the standard error of the mean.

图4 被试的首视点潜伏期偏向分数和首视点注视时间偏向分数

Fig. 4 Attention bias for non-neutral faces as measured by deviation of first fixation latency and deviation of first fixation duration

间进程。在反应时方面,对消极型和积极型反刍被试对情绪面孔的注意偏向指标分析表明,消极型反刍被试对负性刺激存在注意偏向,且该偏向主要由注意脱离困难驱动,积极型反刍被试对正性刺激存在注意偏向。在眼动数据方面,对被试对情绪面孔的各眼动指标分析表明,所有类型被试都对正、负性面孔都存在定向偏向、最初的和总体的注意维持且对负性面孔有更强的注意维持。此外,低型反刍被试对正、负性面孔存在减缓探测。

在呈现负性-中性面孔对的试次中,消极型反刍被试在探测点不一致条件下的反应时长于一致条件下的反应时,同时,消极型反刍被试的BI与0的比较结果说明了消极型反刍者对负性面孔存在注意偏向。而其OI、DI分别与0的比较结果则说明其注意偏向主要与注意脱离困难有关而与注意定

向加速无关。以上结果和以往研究结果一致^[14-16],也与传统消极意义下的反刍思维个体反复思考负面情绪及其意义影响的特点相符合。也就是说,消极型反刍者的注意偏向可能是发生在注意的停留和转移阶段而不是定向加工阶段,所以消极型反刍者并不是自动注意到环境的负面信息,而是注意被负性刺激捕获后难以完成注意脱离。有研究发现^[26]临床抑郁症患者对负性刺激的注意偏向倾向于出现在认知加工的后半期,由此推测抑郁症患者中会出现更多消极型反刍思维。根据Koster的脱离能力受损理论^[14],消极反刍思维会影响个体对消极情绪的调节能力,不仅导致个体难以注意到积极的信息,还容易使其陷入到负面的信息中难以脱离。消极型反刍个体对负性刺激的持续加工会加重消极反刍思维,不利于负面情绪的调节,而个体持久

具有负面情绪又会加强其对负性信息的加工,使得个体的消极反刍思维更加明显,最终导致负性偏向与消极反刍思维相互强化的恶性循环^[27]。

反应时结果还发现积极型反刍者对正性刺激存在注意偏向,符合研究假设。积极型反刍者会对积极的情绪和事件呈现反复思考的适应性思考模式,因此他们对正性刺激更容易出现注意偏向。然而,根据其DI、OI与0比较的结果,推断积极反刍者对正性刺激的注意偏向可能同时与DI和OI有关($BI = DI + OI$),也可能是实验材料中正性面孔相对于被试的唤醒水平不够高,导致DI和OI与0均无统计学差异。有研究表明^[28-29],相比微笑面孔和一般积极刺激,婴儿、食物、金钱和性等刺激是与社会化人类生存更直接相关的问题,因此会引起更强的注意加速和脱离困难。

在眼动指标方面,首视点定向概率的结果表明,相比于中性面孔,各类型被试更多地将首视点定向在正性或负性面孔刺激上。这符合情绪刺激容易捕获个体注意的观点^[30]。系列实验表明^[31],当多种刺激争夺生物体的资源时,注意往往会偏向情绪刺激。而首视点潜伏期偏向分数显示,低型反刍被试对正、负性面孔都存在减缓探测。这符合低型反刍个体的特点,即较少沉思和过分在意正、负性情绪,因此对情绪信息的加工速度较慢。首视点注视时间偏向分数和总注视时间百分比的结果表明,被试对正、负性面孔刺激都存在最初的和总体的注意维持,但相比之下,被试对负性刺激均存在更多的注意维持。从生物进化的角度而言,负性信息与人们生存密切相关^[32],注意威胁刺激是一种优势,以便在危险的情况作出反应,所以人们会倾向给予负性刺激更多的注意以确保安全。

在本研究中,反应时结果所得出的不同类型反刍思维者的注意偏向区别在眼动指标中并未完全体现。原因可能是眼动指标直接测量被试的眼动轨迹,反映的是被试对实验面孔材料视觉注意的加工过程,并不包括行为输出阶段所需的时间;而反应时指标则代表了对情绪刺激注意后的行为反应速度,同时包含了知觉加工和反应输出两个阶段。研究结果发现各反刍思维类型被试在首视点定向

概率,首视点注视时间偏向分数和总注视时间百分比三个指标上无显著差别,说明各类型被试对情绪面孔的视知觉加工是相似的,即均对情绪面孔存在最初的定向以及早期和总体的注意维持。反应时指标发现,消极型反刍被试在探测点不一致条件下对负性-中性面孔对的反应时长于一致条件下的反应时,积极型反刍被试在探测点不一致条件下对正性-中性面孔对的反应时长于一致条件下的反应时,则说明正、负性情绪刺激能分别捕获积极型、消极型反刍被试较多的心理资源,从而影响个体后续对探测点的位置判断,使个体做出更慢的反应。类似地,在一项对婴儿面孔注意偏向的研究^[33]中,反应时和眼动指标也并未发现一致的结论,研究者认为二者的差异可能说明对面孔熟悉度的加工更多地依靠视觉注意层面进行,不包括反应选择阶段。

由于反刍思维个体的特殊性,研究也存在一些不足,需要未来进一步的探讨。首先,在实验材料上,未来研究可以控制情绪刺激的唤醒水平,以避免出现偏差^[34]。其次,本研究未评定各组被试的情绪状态,尽管有研究表明消极反刍思维和注意脱离困难具有独立于抑郁症的直接关系^[35-36],但此结论仍存在争议^[5],所以未来可控制抑郁水平来进一步研究。另外,今后的研究可以通过控制刺激的呈现时间以验证反刍思维的注意偏向是否为自动化过程,同时可结合具有高时间分辨率的事件相关电位或高空间分辨率的脑成像等技术,以更深入地揭示不同反刍思维类型的注意偏向特征和脑机制。

综上所述,本研究发现,在反应时上,消极型反刍思维者存在对负性刺激的注意偏向,主要由注意脱离困难驱动,而积极型反刍思维者存在对正性刺激的注意偏向。在眼动指标上,个体对情绪刺激都存在定向偏向、最初的和总体的注意维持,且对负性刺激有更大的注意维持效应。研究为三分法下的反刍思维与注意脱离困难的关系提供新证据,有助于相关干预措施的开发,比如可通过训练注意灵活性^[37]或开展注意脱离相关的训练^[38]减少消极反刍思维,同时也为抑郁症等心理健康问题的预防提供理论依据。

参考文献

- [1] Nolen-Hoeksema S. Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes[J]. *J Abnorm Psychol*, 1991, 100(4): 569-582.
- [2] Langenecker S, Roberts H, Jacobs R, et al. Mechanisms of rumination change in adolescent depression (RuMeChange): study protocol for a randomised controlled trial of rumination-focused cognitive behavioural therapy to reduce ruminative habit and risk of depressive relapse in high-ruminating adolescents [J]. *BMC Psychiatry*, 2021, 21(1): 206.
- [3] 王纪申, 刘文理, 李强. 手机成瘾与大学生睡眠质量: 焦虑和反刍思维的作用[J]. *中国临床心理学杂志*, 2021, 29(5): 1060-1063; 1068.
Wang JS, Liu WL, Li Q. Mobile phone addiction and sleep quality in college students: The roles of anxiety and ruminant thinking[J]. *Chin J Clin Psychol*, 2021, 29(5): 1060-1063; 1068.
- [4] Watkins ER, Roberts H. Reflecting on rumination: Consequences, causes, mechanisms and treatment of rumination[J]. *Behav Res Ther*, 2020, 127: 103573.
- [5] DeJong H, Fox E, Stein A. Does rumination mediate the relationship between attentional control and symptoms of depression? [J]. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 2019, 63: 28-35.
- [6] Watkins ER. Constructive and unconstructive repetitive thought[J]. *Psychol Bull*, 2008, 134(2): 163-206.
- [7] Feldman GC, Joormann J, Johnson SL. Responses to positive affect: a self-report measure of rumination and dampening [J]. *Cognit Ther Res*, 2008, 32(4): 507-525.
- [8] Raes F, Smets J, Nelis S, et al. Dampening of positive affect prospectively predicts depressive symptoms in non-clinical samples [J]. *Cogn Emot*, 2012, 26(1): 75-82.
- [9] Yang H, Wang Z, Jiaxiu S, et al. The positive and negative rumination scale: Development and preliminary validation: Research and Reviews [J]. *Curr Psychol*, 2020, 39(2): 483-499.
- [10] 陈义雪. 三种反刍思维类型大学生的团体干预研究 [D]. 浙江: 浙江大学, 2019: 10-11.
Chen YX. Group Intervention study of three types ruminators among college students [D]. Zhejiang: Zhejiang University, 2019: 10-11.
- [11] 杨宏飞, 黎松, 陈滋正, 等. 情绪启动条件下三种反刍思维类型的注意偏向[J]. *心理学探新*, 2020, 40(1): 30-35.
Yang HF, Li S, Chen ZZ, et al. The attentional biases of three types of ruminators under emotional priming [J]. *Psychol Explor*, 2020, 40(1): 30-35.
- [12] Cisler JM, Koster EH. Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review [J]. *Clin Psychol Rev*, 2010, 30(2): 203-216.
- [13] Sanchez-Lopez A, Koster EHW, Van Put J, et al. Attentional disengagement from emotional information predicts future depression via changes in ruminative brooding: a five-month longitudinal eye-tracking study [J]. *Behav Res Ther*, 2019, 118: 30-42.
- [14] Koster EH, De Lissnyder E, Derakshan N, et al. Understanding depressive rumination from a cognitive science perspective: the impaired disengagement hypothesis [J]. *Clin Psychol Rev*, 2011, 31(1): 138-145.
- [15] Vălenaş SP, Szentőgotai-Tătar A, Grafton B, et al. Prediction of pre-exam state anxiety from ruminative disposition: the mediating role of impaired attentional disengagement from negative information [J]. *Behav Res Ther*, 2017, 91: 102-110.
- [16] Allard ES, Yaroslavsky I. Attentional disengagement deficits predict brooding, but not reflection, over a one-year period [J]. *Front Psychol*, 2019, 10: 2282.
- [17] 唐立. 高特质反刍个体的注意偏向与解释偏向特点 [D]. 上海师范大学, 2021: 21-22.
Tang L. Attentional bias and interpretation bias of high trait rumination individuals [D]. Shanghai: Shanghai Normal University, 2021: 21-22.
- [18] 洪程晋, Cody Ding, 朱越, 等. 正念干预改善抑郁个体执行功能及其神经机制 [J]. *科学通报*, 2022, 67(16): 1821-1836.
Hong CJ, Ding C, Zhu Y, et al. Mindfulness intervention improves executive functions of depressed individuals and their neural mechanism [J]. *Chin Sci Bull*, 2022, 67(16): 1821-1836.
- [19] 李小庆, 杨宏飞. 反刍思维的基本类型及其认知机制 [J]. *心理学进展*, 2020, 10(2): 226-236.
Li XQ, Yang HF. The basic types of rumination and its cognitive mechanism [J]. *Adv Psychol*, 2020, 10(2): 226-236.

- [20] Ganor T, Mor N, Huppert JD. Rumination and emotional modulation of the attentional blink [J]. *Cognit Ther Res*, 2022, 46(1): 95-103.
- [21] Wirth BE, Wentura D. It occurs after all: attentional bias towards happy faces in the dot-probe task [J]. *Atten Percept Psychophys*, 2020, 82(5): 2463-2481.
- [22] 张禹, 罗禹, 赵守盈, 等. 对威胁刺激的注意偏向: 注意定向加速还是注意解除困难? [J]. *心理科学进展*, 2014, 22(7): 1129-1138.
Zhang Y, Luo Y, Zhao SY, et al. Attentional bias towards threat: facilitated attentional orienting or impaired attentional disengagement? [J]. *Adv Psychol Sci*, 2014, 22(7): 1129-1138.
- [23] 龚栩, 黄宇霞, 王妍, 等. 中国面孔表情图片系统的修订 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2011, 25(1): 40-46.
Gong X, Huang YX, Wang Y, et al. Revision of the Chinese facial affective picture system [J]. *Chin Ment Health J*, 2011, 25(1): 40-46.
- [24] Tran US, Lamplmayr E, Pintzinger NM, et al. Happy and angry faces: subclinical levels of anxiety are differentially related to attentional biases in men and women [J]. *J Res Pers*, 2013, 47(4): 390-397.
- [25] Holas P, Krejtz I, Cyprianska M, et al. Orienting and maintenance of attention to threatening facial expressions in anxiety—an eye movement study [J]. *Psychiatry Res*, 2014, 220(1-2): 362-369.
- [26] 曹爽, 吴迪, 邢辰, 等. 抑郁症患者面孔识别注意偏向的时间进程研究 [J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2019(12): 1075-1080.
Cao S, Wu D, Xing C, et al. Time course of attention bias in face recognition of patients with depression [J]. *Chin J Behav Med & Brain Sci*, 2019(12): 1075-1080.
- [27] Whitmer AJ, Gotlib IH. An attentional scope model of rumination [J]. *Psychol Bull*, 2013, 139(5): 1036-1061.
- [28] Pool E, Brosch T, Delplanque S, et al. Attentional bias for positive emotional stimuli: a meta-analytic investigation [J]. *Psychol Bull*, 2016, 142(1): 79-106.
- [29] Ambadar Z, Cohn J, Reed L. All smiles are not created equal: morphology and timing of smiles perceived as amused, polite, and embarrassed/nervous [J]. *J Nonverbal Behav*, 2009, 33(1): 17-34.
- [30] 聂爱情, 叶艳, 王志轩, 等. 情绪、刺激呈现方式对现实性监控的影响 [J]. *应用心理学*, 2012, 18(3): 239-248.
Nie AQ, Ye S, Wang ZX, et al. The influence of emotion and stimulus presentation on reality monitoring [J]. *Chin J Appl Psychol*, 2012, 18(3): 239-248.
- [31] Yiend J. The effects of emotion on attention: a review of attentional processing of emotional information [J]. *Cogn Emot*, 2010, 24(1): 3-47.
- [32] Vuilleumier P. Facial expression and selective attention [J]. *Curr Opin Psychiatry*, 2002, 15(3): 291-300.
- [33] 雷怡, 夏琦, 莫志凤, 等. 面孔可爱度和客观熟悉度对婴儿面孔注意偏向效应的影响 [J]. *心理学报*, 2020, 52(7): 811-822.
Lei Y, Xia Q, Mo ZF, et al. The attention bias effect of infant face: the mechanism of cuteness and familiarity [J]. *Acta psychologica Sinica*, 2020, 52(7): 811-822.
- [34] Yuan J, Tian Y, Huang X, et al. Emotional bias varies with stimulus type, arousal and task setting: meta-analytic evidences [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2019, 107: 461-472.
- [35] Allard ES, Yaroslavsky I. Attentional disengagement deficits predict brooding, but not reflection, over a one-year period [J]. *Front Psychol*, 2019, 10: 2282.
- [36] Figueroa CA, DeJong H, Mocking RJT, et al. Attentional control, rumination and recurrence of depression [J]. *J Affect Disord*, 2019, 256: 364-372.
- [37] Barth V, Heitland I, Kruger THC, et al. Shifting instead of drifting—improving attentional performance by means of the attention training technique [J]. *Front Psychol*, 2019, 10(23): 1-8.
- [38] 刘启鹏, 赵小云, 王翠艳, 等. 反刍思维与注意脱离损坏的关系及其神经机制 [J]. *心理科学进展*, 2021, 29(1): 102-111.
Liu QP, Zhao XY, Wang CY, et al. The relationship between rumination and attention disengagement and the underlying neural mechanism [J]. *Adv Psychol Sci*, 2021, 29(1): 102-111.