

情绪对不同外倾水平个体行为抑制的影响*

赵小淋 张 燕 王建峰

(成都医学院心理学院, 成都 610500)

摘 要 采用双选择 oddball 实验范式与事件相关电位 (ERP) 技术, 探讨了情绪对行为抑制的影响以及外倾性的调节作用。行为数据发现, 相比标准刺激, 被试对偏差刺激的反应时显著更慢, 证明实验成功诱发了行为抑制效应。在内倾组, 负性刺激下偏差与标准刺激反应时差值显著长于正性刺激条件, 而在外倾组无显著差异。脑电数据发现, 在 N2 成分上, 内倾组在正性情绪下的波幅显著小于负性和中性情绪, 而在外倾组, 不同情绪下的波幅不存在显著差异。在 P3 成分上, 内倾组在正性情绪下的波幅显著大于负性和中性情绪, 相反, 外倾组在负性情绪下的波幅显著大于正性和中性情绪。结果表明, 情绪对行为抑制的影响受到了个体外倾性水平的调节。

关键词 情绪, 外倾性, 行为抑制, 事件相关电位, 双选择 oddball 范式。

分类号 B842.6

1 引言

行为抑制是指个体在特定环境下抑制不符合当前目标的反应或行为的能力, 是执行功能的重要组成部分, 与个体生存适应密切相关 (Albert, López, & Carretié, 2010)。从认知-决策的角度来看, 行为抑制包括早期知觉加工、冲突觉察、晚期反应抑制等阶段 (Yuan, He, Zhang, Chen, & Li, 2008)。近年来研究者们对行为抑制的神经机制进行了大量研究。采用停止信号任务并结合 fMRI 技术, Li, Huang, Constable 和 Sinha (2006) 发现内侧额上回及中央前回额叶是行为控制过程的主要神经基础。此外, Bokura, Yamaguchi 和 Kobayashi (2001) 也发现眶额叶与前扣带回在行为抑制活动中具有重要作用。在电生理研究方面, 采用 Go-NoGo 及 Oddball 范式的 ERP 研究发现, 行为抑制活动容易诱发两个脑电成分: 一个是额-中央区 N2 成分, 一个是中央-顶区 P3 成分。N2 成分被认为是在执行过程中负责修订自动行为计划或更大范围的认知控制加工, 它与有效注意、觉察反应冲突及活动监控等相联系, 标志着对不同刺激的冲突觉察, 属于行为抑制过程的子阶段 (Bekker, Kenemans, & Verbaten, 2005; Falkenstein, Hoormann, & Hohnsbein, 1999; Nagy, Potts, & Loveland, 2003; van Veen & Carter, 2002)。而中央-顶区 P3 成分主要与抑制加工本身或评

估抑制结果有关, 直接反应了行为抑制过程中的反应抑制阶段 (Hirokazu, Shuhei, & Shotai, 2001; Smith, Johnstone, & Barry, 2008; Yu, Yuan, & Luo, 2009)。

众多研究表明行为抑制与情绪存在密切关系, 但是关于情绪对行为抑制的影响, 至今还没有一致的结论。一些研究者认为情绪能促进个体的行为抑制, 而另一些研究者则认为情绪妨碍了个体的行为抑制, 并且这两种结论均得到了实验支持。例如 Verbruggen 和 De Houwer (2007) 以反应时为测量手段, 采用停止信号范式考察了情绪对个体行为抑制的影响, 结果发现, 情绪图片出现后的无信号反应时以及停止反应时长于中性刺激, 表明情绪妨碍了个体的行为抑制。此外, 辛勇, 李红和袁加锦 (2010) 使用 ERP 技术, 以双选择情绪 oddball 范式考察了情绪对行为抑制的影响, 研究发现负性条件下的反应时长于中性和正性条件, 并且, 被试的冲突检测 (N2 成分) 以及之后的行为抑制脑活动 (P3 成分) 增强, 而加工过程明显变慢, 该研究进一步从电生理角度表明负性情绪妨碍了个体的行为抑制能力。然而, 相反的是, Kanske 和 Kotz (2010) 采用听觉 Simon 任务, 考察了具有情绪性的声音和非情绪性的声音对行为抑制的影响, 结果发现被试在负性情绪下对不一致条件的反应时显著更快, 并且 N2 波幅更大, 该研究认为负性情绪促进了被试的行为抑

收稿日期: 2016-7-5

* 基金项目: 国家自然科学基金项目 (31700980) 和成都医学院大学生创新项目 (201513705046)。

通讯作者: 王建峰, E-mail: wjfy1985@163.com。

制。同样,贾丽萍(2014)使用双选择 Oddball 任务也发现负性情绪促进了个体的行为抑制。以上相互矛盾的研究结果提示,情绪对行为抑制的影响可能受到其他因素的影响。

已有研究发现,人格特质,尤其是外倾性,是情绪反应差异的重要因素。外倾性是一种用来描述个体乐观、友好、乐群以及喜欢与人交往程度的人格特质(Eysenck, 1990)。在外倾性上得分较高的个体(外倾者)更加外向,乐群,积极,乐观;而在外倾性上得分较低的个体(内倾者)则安静,被动,不合群,细心。众多研究表明,相比内倾人群,外倾人群具有更高的主观幸福感和更多的积极情绪体验,原因可能与不同外倾水平个体在情绪调节中的注意分配策略不同有关(陈灿锐,高艳红,申荷永, 2012; Costa & McCrae, 1980)。例如,早期的行为实验发现,相比其他情绪刺激,外倾被试更难转移对正性刺激的注意(Derryberry & Reed, 1994)。Amin, Constable 和 Canli (2004)的研究也显示,当线索刺激是负性与中性图片匹配,而目标刺激呈现在中性位置时,个体对目标的反应时间将随着外倾性得分增高而变短,表明外倾个体回避负性图片而注意中性图片。因此,外倾人群有可能比内倾个体更倾向于使用注意转移策略来调节负性情绪(Derryberry & Reed, 1994; Yang, Yuan, & Li, 2012)。此外,一系列关于情绪与外倾性关系的 fMRI 和 ERP 研究发现,外倾人群比内倾人群更倾向于深入的对正性情绪进行认知加工,来保持和加强其正性体验(Gross & John, 2003; Ng, 2009; Thake & Zelenski, 2013; 何媛媛,袁加锦,伍泽莲,李红, 2008)。与之相反,内倾人群不善于应对压力(Tamir, 2009),对负性事件存在注意偏向(Derryberry & Reed, 1994),且对抑郁倾向存在预测作用(Janowsky, 2001)。近期有研究表明,情绪调节自我效能感在外倾性与正性情绪间具有显著的部分中介效应,说明内外倾人格部分地通过情绪调节自我效能感影响正性情绪(田学英,卢家楣, 2012)。

以上研究表明,外倾性与情绪调节的注意分配策略密切相关。而行为抑制作为抑制控制的一个子过程,也是重要的情绪调节策略之一。对行为反应的抑制,即使该行为反应本身并非是情绪行为,也能有效调节个体对当前情绪刺激的生理心理反应(Tsai & Lau, 2013)。例如,在 Go/Nogo

任务中,相比对情绪刺激作按键反应,抑制对情绪刺激的按键反应将导致大脑情绪调节环路(如前扣带回与腹外侧前额叶)激活的上升和情绪反应环路(如基底节、丘脑与内侧颞叶)激活的下降(Goldstein et al., 2007)。既然如此,不同外倾水平的个体在情绪影响行为抑制的过程中是否存在差异呢?目前这一问题尚不清楚。

为了阐明这个问题,本研究采用了改进的 Oddball 实验范式并结合了 ERP 测量。实验中,由于标准刺激的出现概率为 70%,偏差刺激的出现概率为 30%,被试对标准刺激的反应次数远远高于偏差刺激。因此,被试对标准刺激的反应成为优势反应,当偏差刺激出现时,被试需要抑制优势反应,对偏差刺激做出反应。实验将记录被试对两类刺激的反应时,偏差刺激与标准刺激的反应时之差为行为抑制的行为学指标。另外,可通过偏差刺激减去标准刺激的方法得到纯粹反映行为抑制活动的脑电活动。因此,通过改变偏差刺激的情绪效价并分别记录两类刺激诱发的脑活动,便可考察情绪效价对行为抑制过程的影响,以及外倾水平差异是否调节了这一影响。

综上所述,本研究考察了情绪对不同外倾水平个体行为抑制的影响。根据资源限制理论(Kahneman, 1973; Logie, 2011; Wolfe, Vö, Evans, & Greene, 2011),情绪会占用个体一定的认知资源,引起个体对与情绪相关但可能与任务无关内容的思考,从而导致个体投入到认知任务中的认知资源减少。然而,执行功能(行为抑制)需要被试投入认知资源到当前的任务中。因此,本研究假设,由于外倾个体对正性情绪存在注意偏向,投入了更多注意资源,当正性情绪作为偏差刺激需要进行抑制反应时,外倾个体没有足够的认知资源进行行为抑制,导致对正性刺激的行为抑制能力减弱。相反,由于内倾个体对负性情绪刺激存在注意偏向,投入了更多资源,当负性情绪作为偏差刺激需要进行抑制反应时,内倾个体没有足够的认知资源进行行为抑制,导致对负性刺激的行为抑制能力减弱。

2 方法

2.1 被试

采用钱铭怡,武国城,朱荣春和张莘(2000)修订的艾森克人格问卷简式量表中国版(EPQ-RSC)对 320 名在校大学生进行筛选,以外倾性量

表得分上下一个标准差为筛选标准, 最终有 40 名被试参加实验, 其中 3 名被试因过多眼动伪迹被剔除。最后获得外倾被试 18 名 (7 名男性), 年龄范围 18~22 岁, 平均年龄 19.89 岁。内倾被试 19 名 (9 名男性), 年龄范围 18~23 岁, 平均年龄 20.0 岁。外倾组分数范围为 57.25~66.34 分 ($M=60.95$, $SD=2.86$), 内倾组分数范围为 27.34~41.74 分 ($M=36.96$, $SD=3.64$)。独立样本 t 检验表明, 外倾组的得分显著高于内倾组 ($t=22.17$, $p<0.001$)。所有被试身心健康, 均为右利手, 裸眼或矫正视力良好, 无精神病史, 实验后给予被试一定酬劳。

2.2 实验材料

2.2.1 艾森克人格问卷简式量表

艾森克人格问卷简式量表包含四个分量表, 即外倾性量表 (E)、神经质量量表 (N)、精神质量量表 (P) 和效度量表 (L), E、N、P 三个量表分别测量人格的精神性、内外倾向和情绪稳定性, L 量表测试受试者的掩饰、假托或自身隐蔽等情况。该量表具有良好的信效度 (钱铭怡等, 2000)。本研究中 P、N、E、L 量表的内部一致性 α 系数分别为 0.65, 0.80, 0.70 和 0.61。

2.2.2 情绪图片

实验图片均来自于中国情绪图片库系统 (白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉, 2005)。刺激材料包括标准刺激和偏差刺激两类。其中, 标准刺激为一张水壶的图片 (呈现概率 70%), 偏差刺激为三种效价 (正性、中性、负性) 的情绪图片各 10 张 (呈现概率均为 10%)。各偏差刺激图片效价两两差异显著, 负性 $M=6.86$, 中性 $M=5.41$, 正性 $M=2.18$, $F(2, 27)=129.66$, $p<0.001$ (见图 1)。唤醒度差异显著, 负性 $M=6.28$, 中性 $M=4.25$, 正性 $M=5.76$, $F(2, 27)=20.40$, $p<0.001$, 正性和负性的唤醒度均显著大于中性, 而前两者不存在显著差

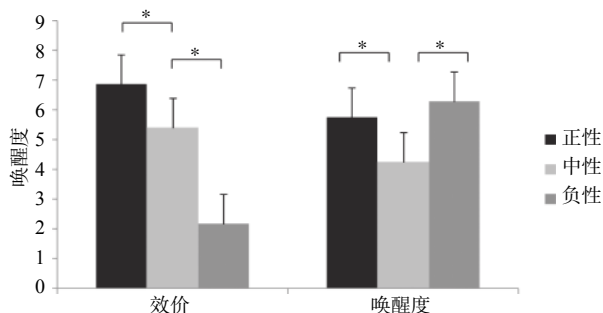


图 1 偏差刺激的效价与唤醒度

注: $*p<0.001$

异 (见图 1)。图片分辨率均为 100 像素/英寸, 大小统一为 346 像素×343 像素。被试双眼距离屏幕约 100 cm, 水平与垂直视角均小于 6° 。

2.3 实验程序

正式实验前, 被试需要完成包含 20 个 trial 的练习实验, 在正确率达到 100% 后, 进入正式实验。正式实验包含 6 个组块 (block), 每个 block 包含 100 个试次 (trials), 其中 70 个标准刺激, 30 个偏差刺激 (每种效价各 10 次), 各种刺激随机呈现。每个试次开始时, 在电脑屏幕中央呈现持续 300 ms 的注视点。然后, 呈现时距在 500-1000 ms 之间的随机空屏, 而后呈现实验刺激。当标准刺激出现, 要求被试尽快按 F 键反应, 当偏差刺激出现, 要求被试尽快按 J 键反应, 刺激呈现时间上限 1000 ms, 刺激呈现随被试按键终止。因此, 当刺激呈现之后, 被试需要在 1000 ms 之内尽可能快而准确的按键。按键之后是 1000 ms 的等待时间, 然后出现注视点, 以此循环。每个 block 结束后, 均反馈给被试该 block 的正确率 (实验程序见图 2)。

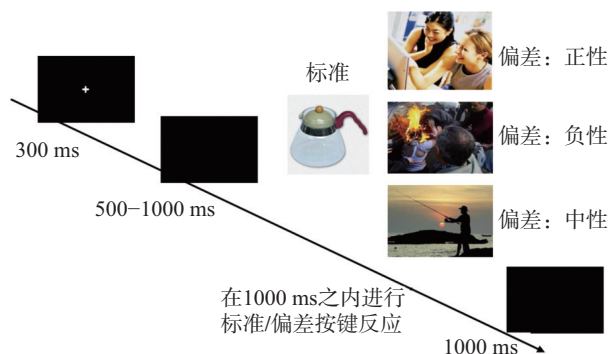


图 2 实验流程图

2.4 ERP 记录与分析

实验采用 Brain Product 脑电记录系统, 32 导电极帽记录脑电。在线记录时, 以 FCz 点为参考电极, 以 FPz 和 Fz 连线中点为接地点。分别在右眼的右侧和下侧安置电极记录水平和垂直眼电。在线记录时, 滤波带通为 0.01~100 Hz, 采样频率为 500 Hz/导, 头皮电阻降至 $5k\Omega$ 以下。离线分析时, 采用双侧乳突记录点的平均作为新的参考电极 (耳后平均参考), 分析时程 (epoch) 为 1000 ms, 含基线 200 ms。自动矫正眨眼等伪迹, 采用 0.01~30 Hz 带通进行滤波, 波幅大于 $\pm 80 \mu V$ 者在叠加中被自动剔除。

对实验中标准刺激和三类偏差刺激诱发的

EEG 分别进行叠加平均之后,再分别计算三类偏差刺激与标准刺激的差异波。由图 3 及图 4 可知,标准刺激与三类偏差刺激诱发的波形从大约 100 ms 处开始分离,该分离大概延续到 700 ms 停止。这些差异在差异波(图 5 和图 6)中体现为典型的早期抑制控制相关的 N2 (220~270 ms)成分及晚期反应抑制相关的 P3 (350~500 ms)成分。以往研究表明额-中央区 N2 成分与冲突觉察这一行为抑制子阶段相关,而中央-顶区 P3 成分则是代表行为抑制加工过程的直接指标(Bokura et al., 2001; Falkenstein et al., 1999)。因此,本研究着重分析 Fz, F3, F4, Cz, C3, C4 电极点(6 个额-中央

区电极点)的 N2 成分,以及 Cz, C3, C4, Pz, P3, P4 电极点(6 个中央-顶区电极点)的 P3 成分。采用重复测量方差分析(*Analysis of Variance, ANOVA*)对 N2 和 P3 成分的峰波幅和峰潜伏期进行统计分析。被试间变量为外倾性(两个水平:外倾组和内倾组),被试内变量为情绪效价(三个水平:中性、正性、负性)和电极点(每种成分各 6 个点)。因为本研究关注于情绪对不同外倾水平个体行为抑制的影响,因此统计分析集中在情绪效价和人格类型的两因素交互作用。对所有不满足球形检验假设的利用 Greenhouse-Geisser 法对 p 值进行校正。

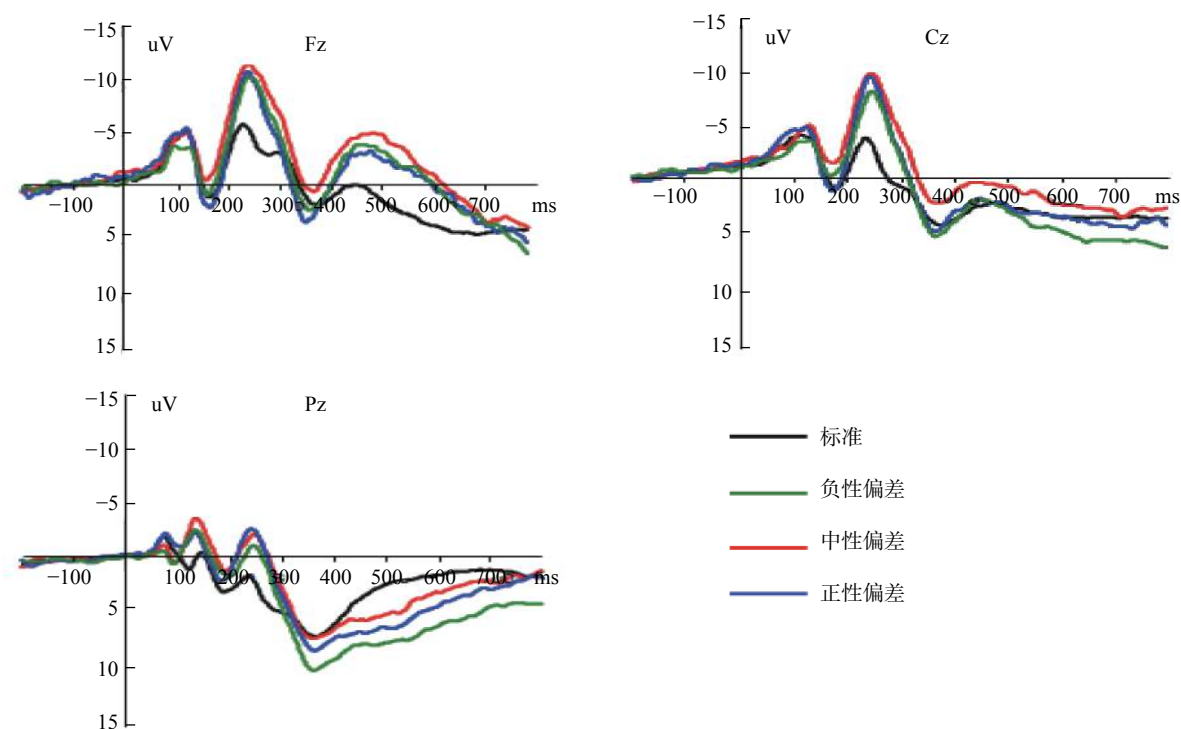


图 3 外倾组被试的 ERP 总平均图 (Fz, Cz, Pz)

3 实验结果

3.1 行为结果

反应时和正确率的平均数和标准差见表 1。被试对标准刺激和偏差刺激的反应正确率均在 96% 以上。对反应时的统计分析表明,无论外倾性及情绪效价,被试对偏差刺激(544 ms)的反应时显著长于对标准刺激(451 ms)的反应时, $F(1, 35) = 305.88, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.90$ 。由此可知,由于行为抑制的需要,被试在三种偏差条件下相比标准条件均出现显著的反应时延长,证明了行为抑制效应的存在。

以反映行为抑制的偏差刺激与标准刺激的反应时之差作为因变量,进行 2(外倾性)×3(情绪)重复测量方差分析,结果发现,情绪主效应显著, $F(2, 70) = 3.12, p = 0.05, \eta_p^2 = 0.08$,正性刺激下偏差与标准刺激的反应时之差(87 ms)显著小于中性(94 ms)及负性条件(95 ms),表明正性情绪促进了个体的行为抑制。另外,外倾性×情绪交互作用边缘显著, $F(2, 70) = 2.62, p = 0.08, \eta_p^2 = 0.07$,简单效应分析发现,外倾组在三种情绪条件下不存在显著差异, $F(2, 34) = 2.20, p > 0.14$;而在内倾组,情绪效应显著, $F(2, 36) = 3.01, p = 0.03, \eta_p^2 = 0.14$,负性刺激下的反应时差值(101 ms)

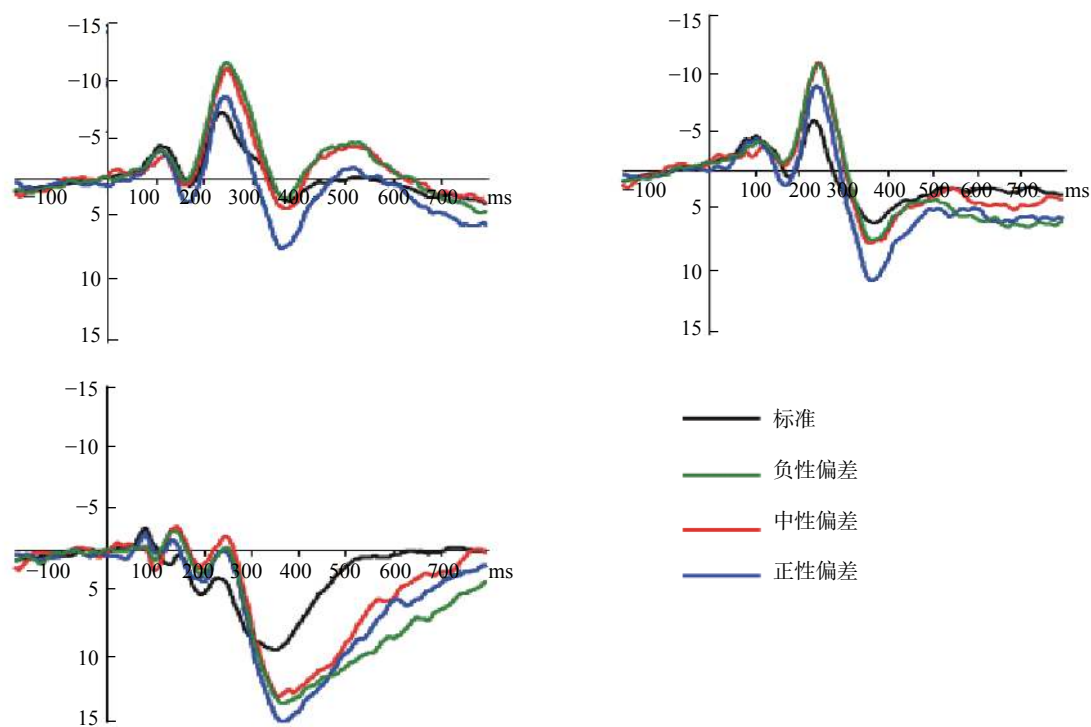


图4 内倾组被试的ERP总平均图(Fz, Cz, Pz)

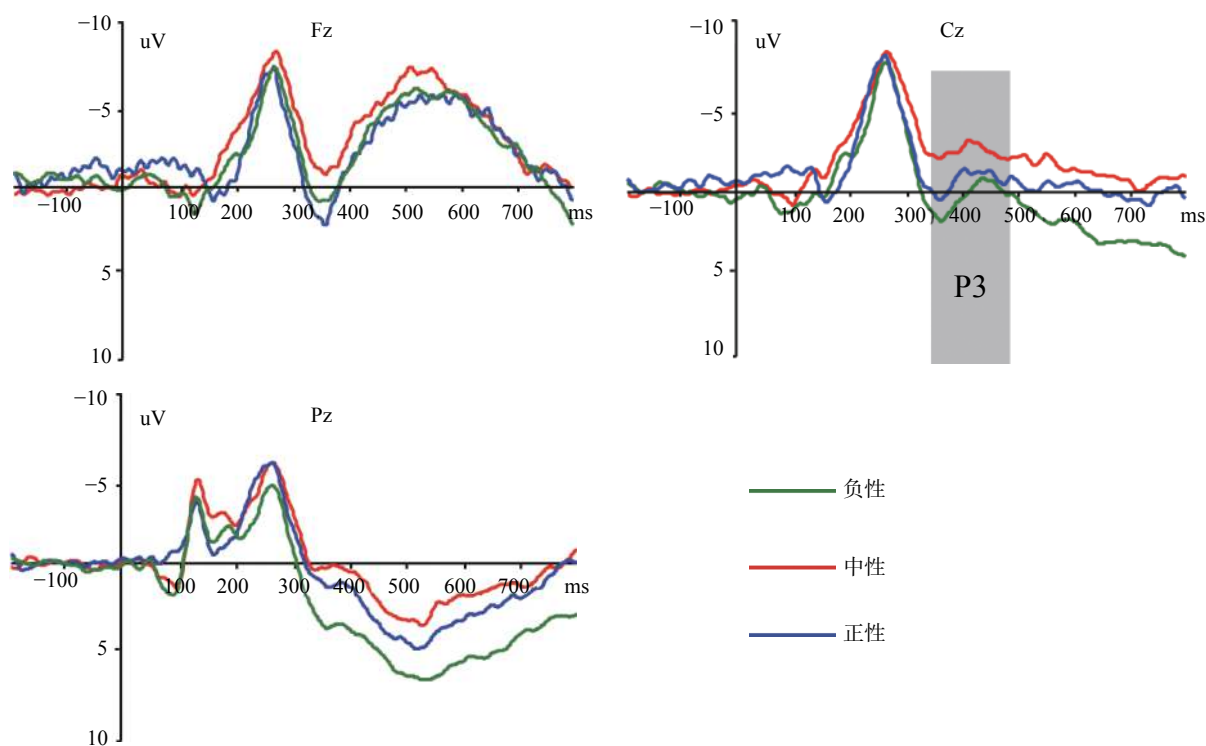


图5 外倾组被试在中性, 负性, 正性条件下的偏差-标准差异波(Fz, Cz, Pz)

显著长于正性刺激条件(88 ms)。

3.2 ERP 结果

3.2.1 N2 效应

对N2成分的潜伏期进行2(外倾性)×3(情

绪)×6(电极点)重复测量方差分析,结果发现,电极点主效应显著, $F(5, 175)=6.04, p<0.001, \eta_p^2=0.15$,事后比较显示,前额区的潜伏期显著长于中央区。其余主效应或交互作用均不显著。

对N2波幅进行2(外倾性)×3(情绪)×

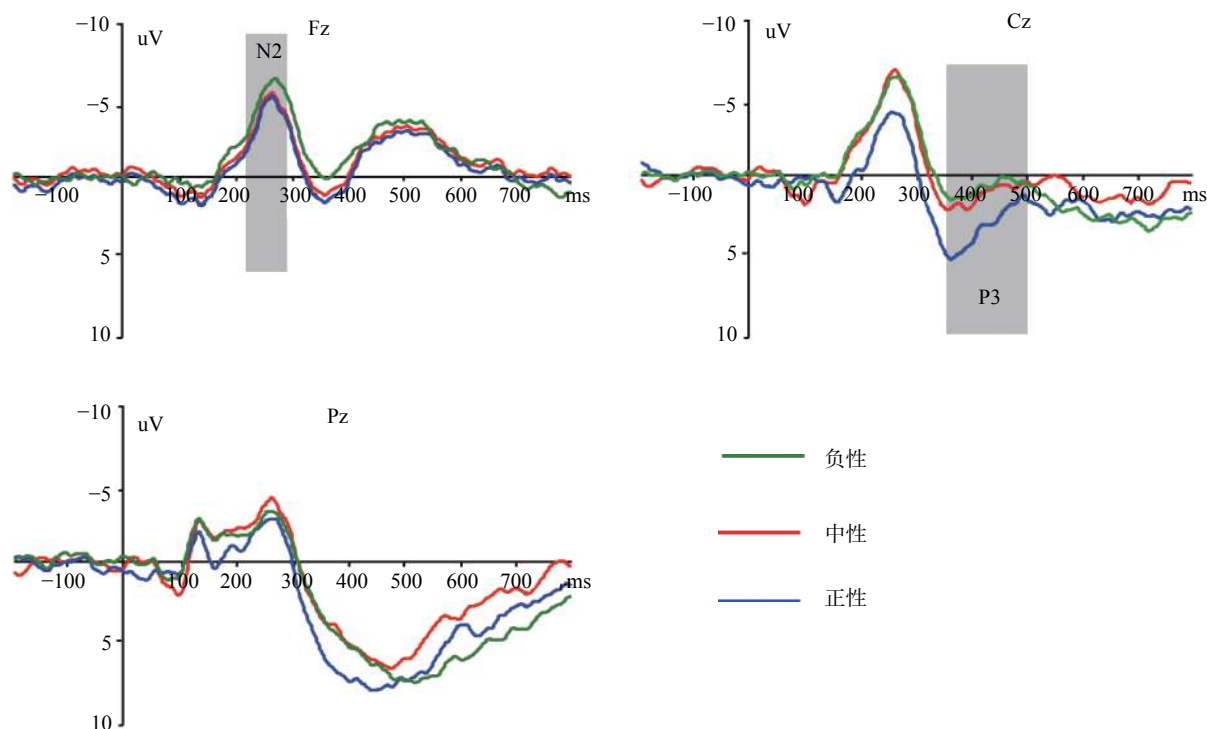


图 6 内倾组被试中性, 负性, 正性条件下的偏差-标准差异波 (Fz, Cz, Pz)

表 1 反应时和正确率的平均数 (M) 和标准差 (SD)

	内倾组		外倾组	
	M	SD	M	SD
反应时 (ms)				
标准刺激	459.99	59.57	441.55	65.45
中性刺激	551.94	62.96	538.57	74.70
正性刺激	548.27	66.75	529.30	67.30
负性刺激	561.03	75.31	532.06	67.32
正确率 (%)				
标准刺激	98.48	3.42	97.88	4.73
中性刺激	97.05	5.10	96.59	4.44
正性刺激	96.89	4.86	96.00	4.98
负性刺激	96.73	5.94	97.11	4.85

6 (电极点) 重复测量方差分析, 结果发现, 情绪主效应显著, $F(2, 70) = 3.63, p = 0.032, \eta_p^2 = 0.09$, 中性刺激比正性及负性刺激引发了更大的 N2 波幅, 而正性刺激与负性刺激之间无显著差异。电极点主效应显著, $F(5, 175) = 15.40, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.31$, 前额波幅显著大于中央区。电极点 \times 情绪的交互作用显著, $F(5, 350) = 6.89, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.17$ 。更重要的是, 情绪 \times 外倾性交互作用显著, $F(2, 70) = 3.57, p = 0.034, \eta_p^2 = 0.09$ 。简单效应分析发现, 在内倾组, 情绪效应显著, $F(2,$

36) = 4.28, $p = 0.021, \eta_p^2 = 0.19$, 正性刺激下 N2 波幅小于负性与中性刺激, 而中性与负性刺激间无显著差异。相反, 在外倾组, 情绪效应不显著, $F(2, 34) = 2.37, p > 0.10$ 。此外, 组间分析发现, 在正性条件下, 外倾组波幅显著大于内倾组, $F(1, 35) = 4.79, p = 0.035, \eta_p^2 = 0.12$; 而在中性及负性条件下, 内倾组与外倾组 N2 波幅均无显著差异 ($ps > 0.43$)。该成分其余效应均不显著。

3.2.2 P3 效应

对 P3 成分的潜伏期进行重复测量方差分析, 结果发现, 电极点主效应显著, $F(5, 175) = 6.54, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.16$, 事后比较显示, 顶叶区潜伏期显著长于中央区。该成分其余效应均不显著。

对 P3 成分的波幅进行重复测量方差分析, 结果发现, 情绪主效应显著, $F(2, 70) = 7.44, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.18$, 正性和负性刺激下波幅显著大于中性刺激。电极点主效应显著, $F(5, 175) = 24.93, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.42$, 事后比较显示, 顶叶区的波幅显著大于中央区。电极点 \times 情绪的交互作用显著, $F(10, 350) = 7.41, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.18$ 。更重要的是, 情绪 \times 外倾性的交互作用显著, $F(2, 70) = 7.94, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.19$ 。简单效应分析发现, 在内倾组, 情绪效应显著, $F(2, 36) = 6.33, p = 0.011, \eta_p^2 = 0.26$, 正性刺激显著大于中性刺激和负

性刺激; 在外倾组, 情绪效应显著, $F(2, 34) = 9.96, p = 0.001, \eta_p^2 = 0.37$, 负性刺激诱发的波幅显著大于正性刺激, 正性刺激的波幅显著大于中性刺激。此外, 组间分析发现, 在正性条件下, 内倾组波幅显著大于外倾组, $F(1, 35) = 4.88, p = 0.034, \eta_p^2 = 0.12$, 而在负性与中性条件下, 内倾组与外倾组均无显著差异 ($ps > 0.12$)。该成分其余效应均不显著。

4 讨论

本研究采用三种效价(正性、中性、负性)的情绪图片引发被试情绪, 采用双选择的oddball实验范式, 要求被试对标准刺激按F键, 对偏差刺激按J键。因为标准刺激的出现概率为70%, 偏差刺激的出现概率为30%, 当被试对偏差刺激做反应时, 需要抑制对标准刺激的优势反应, 从而导致反应冲突的发生。行为结果支持了该假设, 表现为不论外倾性及效价, 被试对偏差刺激的反应时显著长于标准刺激, 表明本实验有效的诱发了被试的行为抑制。此外, 行为结果也表明外倾性水平调节了不同情绪条件下个体的行为抑制, 具体表现为内倾组被试在负性情绪下比中性及正性情绪下表现出更差的行为抑制。外倾性对不同情绪下行为抑制的调节作用也得到了脑电数据的进一步支持。

在本实验中, 被试对标准刺激存在知觉加工、辨别刺激、反应决策与执行等过程, 而对偏差刺激的反应不仅包括上述过程, 还包括对优势反应的行为抑制过程(辛勇等, 2010)。因此, 本实验中采用相减技术, 计算偏差刺激与标准刺激的差异波, 此差异波代表了纯粹由行为抑制诱发的脑电反应。与前人结果一致(Bekker et al., 2005; Nagy et al., 2003), 本研究在220~270 ms窗口观测到显著的额-中央区N2成分, 在350~500 ms窗口观测到显著的中央-顶区P3成分。更重要的是, 无论是N2波幅, 还是P3波幅, 情绪×外倾性均存在显著的交互作用, 表明情绪对行为抑制的影响确实受到了外倾性水平的调节。

进一步分析N2波幅上的交互作用发现, 在内倾组, 正性刺激下N2波幅小于负性刺激与中性刺激, 而中性刺激与负性刺激无显著差异。此外, 在正性条件下, 外倾组波幅显著大于内倾组。以往研究发现N2是冲突监控中注意分配的直接指标(Nagy et al., 2003; Yuan et al., 2008), N2波幅越

大, 检测到的冲突越大(Bekker et al., 2005; van Veen & Carter, 2002)。过去一系列关于情绪与外倾性关系的fMRI和ERP研究发现, 外倾个体更倾向深入加工正性情绪, 来保持和加强其正性体验, 这些研究证明了外倾个体对正性刺激存在注意偏向(Gross & John, 2003; Ng, 2009; Thake & Zelenski, 2013), 这种注意偏向使外倾被试对正性刺激投入更多的资源。该偏向很可能导致任务相关维度加工的不足(Yu et al., 2009)。因此, 正性条件下, 外倾个体需要克服对情绪维度的加工偏向, 以有效监控反应冲突并完成行为抑制控制, 这种双加工过程的存在导致正性条件下外倾被试的N2波幅大于内倾被试。相反, 内倾个体对负性情绪存在加工偏向(Derryberry & Reed, 1994), 这种偏向使得内倾个体需要克服负性情绪维度的加工偏向以有效监控反应冲突, 从而导致内倾组负性条件下的N2波幅大于正性条件。但本研究同时发现内倾组被试在负性和中性条件下的N2波幅无显著差异, 且均大于正性条件, 这可能提示内倾个体对一切非正性情绪存在加工偏向。

以往行为抑制控制的研究表明, 中央-顶区P3成分与抑制加工本身或评估抑制结果有关, 直接反应了行为抑制过程中的反应抑制阶段(Smith et al., 2008), 行为抑制条件诱发的波幅显著大于无控制条件(Yu et al., 2009)。例如, Go/Nogo任务中P3峰值的出现往往代表着行为抑制加工的完成, Nogo刺激诱发的P3波幅显著大于Go刺激诱发的波幅(Bekker et al., 2005; Hirokazu et al., 2001)。分析P3波幅上的交互作用, 发现在内倾组, 正性刺激的波幅显著大于中性刺激和负性刺激; 而在外倾组, 负性刺激诱发的波幅显著大于正性刺激, 正性刺激的波幅显著大于中性刺激。同时组间分析也表明在正性条件下, 内倾组波幅显著大于外倾组。这些结果说明内倾个体对正性刺激的行为抑制能力更强, 而对负性刺激的行为抑制能力减弱。与之相反, 外倾个体对负性刺激的行为抑制能力更强, 而对正性刺激的行为抑制能力减弱。如前所述, 外倾个体对正性情绪存在加工偏向, 而内倾个体对负性情绪存在加工偏向。根据资源限制理论(Kahneman, 1973; Logie, 2011; Wolfe et al., 2011), 情绪会占用个体一定的认知资源, 引起个体对与情绪相关但可能与任务无关内容的思考, 从而导致个体投入到认知任务中的认知资源减少。然而, 执行功能(行为抑制)需要被试

投入认知资源到当前的任务中。因此,由于外倾个体对正性情绪存在加工偏向,投入了更多注意资源,当正性情绪作为偏差刺激需要进行抑制反应时,外倾个体没有足够的认知资源进行行为抑制,导致对正性刺激的行为抑制能力减弱。相反,由于内倾个体对负性情绪刺激存在加工偏向,投入了更多注意资源,当负性情绪作为偏差刺激需要进行抑制反应时,内倾个体没有足够的认知资源进行行为抑制,导致对负性刺激的行为抑制能力减弱。

本研究存在一定的局限。首先,本研究只包含不同效价的情绪刺激,没有考虑到刺激唤醒度的影响,未来研究应该将本研究结果扩展到不同唤醒度的情绪刺激。其次,本研究的被试为大学生,将来的研究应该包含更大范围的被试,以提高研究结果的推广性。最后,情绪不仅存在效价之别,还存在强度之异。例如,先前有研究表明外倾性对正性或负性刺激的强度变化非常敏感(Lou et al., 2016; Yuan, He, Lei, Yang, & Li, 2009)。因此,将来研究应该进一步包含不同效价强度的情绪刺激。

5 结论

本研究条件得出如下结论:(1)内倾个体对正性刺激的行为抑制能力更强,而对负性刺激的行为抑制能力减弱。(2)外倾个体对负性刺激的行为抑制能力更强,而对正性刺激的行为抑制能力减弱。

参 考 文 献

- 白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉. (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.
- 陈灿锐, 高艳红, 申荷永. (2012). 主观幸福感与大三人格特征相关研究的元分析. *心理科学进展*, 20(1), 19–26.
- 何媛媛, 袁加锦, 伍泽莲, 李红. (2008). 正性情绪刺激效价强度的变化对外倾个体注意的调制作用. *心理学报*, 40(11), 1158–1164.
- 贾丽萍. (2014). *情绪对不同焦虑水平个体抑制功能的影响* (博士学位论文). 天津师范大学.
- 钱铭怡, 武国城, 朱荣春, 张莘. (2000). 艾森克人格问卷简式量表中国版 (EPQ-RSC) 的修订. *心理学报*, 32(3), 317–323.
- 田学英, 卢家楣. (2012). 外倾个体何以有更多正性情绪体验?——情绪调节自我效能感的中介作用. *心理科学*, 35(3), 631–635.
- 辛勇, 李红, 袁加锦. (2010). 负性情绪干扰行为抑制控制: 一项事件相关电位研究. *心理学报*, 42(3), 334–341.
- Albert, J., López-Martín, S., & Carretié, L. (2010). Emotional context modulates response inhibition: neural and behavioral data. *NeuroImage*, 49(1), 914–921.
- Amin, Z., Constable, R. T., & Canli, T. (2004). Attentional bias for valenced stimuli as a function of personality in the dot-probe task. *Journal of Research in Personality*, 38(1), 15–23.
- Bekker, E. M., Kenemans, J. L., & Verbaten, M. N. (2005). Source analysis of the N2 in a cued Go/NoGo task. *Cognitive Brain Research*, 22(2), 221–231.
- Bokura, H., Yamaguchi, S., & Kobayashi, S. (2001). Electrophysiological correlates for response inhibition in a Go/NoGo task. *Clinical Neurophysiology*, 112(12), 2224–2232.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1980). Influence of extraversion and neuroticism on subjective well-being: Happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(4), 668–678.
- Derryberry, D., & Reed, M. A. (1994). Temperament and attention: orienting toward and away from positive and negative signals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(6), 1128–1139.
- Eysenck, H. J. (1990). Genetic and environmental contributions to individual differences: The three major dimensions of personality. *Journal of Personality*, 58(1), 245–261.
- Falkenstein, M., Hoormann, J., & Hohnsbein, J. (1999). ERP components in Go/NoGo tasks and their relation to inhibition. *Acta Psychologica*, 101(2-3), 267–291.
- Goldstein, M., Brendel, G., Tiescher, O., Pan, H., Epstein, J., Beutel, M., ... Silbersweig, D. (2007). Neural substrates of the interaction of emotional stimulus processing and motor inhibitory control: an emotional linguistic go/no-go fMRI study. *NeuroImage*, 36(3), 1026–1040.
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348–362.
- Hirokazu, B., Shuhei, Y., & Shotai, K. (2001). Electrophysiological correlates for response inhibition in a Go/NoGo task. *Clinical Neurophysiology*, 112(12), 2224–2232.
- Janowsky, D. S. (2001). Introversion and extroversion: Implications for depression and suicidality. *Current Psychiatry Reports*, 3(6), 444–450.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort* (pp. 246). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2010). Modulation of early conflict processing: N200 responses to emotional words in a flanker task. *Neuropsychologia*, 48(12), 3661–3664.
- Li, C. S. R., Huang, C., Constable, R. T., & Sinha, R. (2006). Imaging response inhibition in a stop-signal task: Neural correlates independent

- of signal monitoring and post-response processing. *Journal of Neuroscience*, 26(1), 186–192.
- Logie, R. H. (2011). The functional organization and capacity limits of working memory. *Current Directions in Psychological Science*, 20(4), 240–245.
- Lou, Y. X., Meng, X. X., Yang, J. M., Zhang, S., Long, Q. S., & Yuan, J. J. (2016). The impact of extraversion on attentional bias to pleasant stimuli: neuroticism matters. *Experimental Brain Research*, 234(3), 721–731.
- Nagy, E., Potts, G. F., & Loveland, K. A. (2003). Sex-related ERP differences in deviance detection. *International Journal of Psychophysiology*, 48(3), 285–292.
- Ng, W. (2009). Clarifying the relation between neuroticism and positive emotions. *Personality and Individual Differences*, 47(1), 69–72.
- Smith, J. L., Johnstone, S. J., & Barry, R. J. (2008). Movement-related potentials in the Go/NoGo task: The P3 reflects both cognitive and motor inhibition. *Clinical Neurophysiology*, 119(3), 704–714.
- Tamir, M. (2009). Differential preferences for happiness: extraversion and trait-consistent emotion regulation. *Journal of Personality*, 77(2), 447–470.
- Thake, J., & Zelenski, J. M. (2013). Neuroticism, BIS, and reactivity to discrete negative mood inductions. *Personality and Individual Differences*, 54(2), 208–213.
- Tsai, W., & Lau, A. S. (2013). Cultural differences in emotion regulation during self-reflection on negative personal experiences. *Cognition and Emotion*, 27(3), 416–429.
- van Veen, V., & Carter, C. S. (2002). The timing of action-monitoring processes in the anterior cingulate cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(4), 593–602.
- Verbruggen, F., & De Houwer, J. (2007). Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition and Emotion*, 21(2), 391–403.
- Wolfe, J. M., Võ, M. L. H., Evans, K. K., & Greene, M. R. (2011). Visual search in scenes involves selective and nonselective pathways. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(2), 77–84.
- Yang, J. M., Yuan, J. J., & Li, H. (2012). Expectation decreases brain susceptibility to fearful stimuli: ERP evidence from a modified emotion evaluation task. *Neuroscience Letters*, 514(2), 198–203.
- Yu, F. Q., Yuan, J. J., & Luo, Y. J. (2009). Auditory induced emotion modulates processes of response inhibition: An Event-Related Potential study. *Neuroreport*, 20(1), 25–30.
- Yuan, J. J., He, Y. Y., Zhang, Q. L., Chen, A. T., & Li, H. (2008). Gender differences in behavioral inhibitory control: ERP evidence from a two-choice oddball task. *Psychophysiology*, 45(6), 986–993.
- Yuan, J. J., He, Y. Y., Lei, Y., Yang, J. M., & Li, H. (2009). Event-related potential correlates of the extraverts' sensitivity to valence changes in positive stimuli. *Neuroreport*, 20(12), 1071–1076.

The Effects of Emotion on Behavioral Inhibition were Modulated by Extraversion

ZHAO Xiaolin, ZHANG Yan, WANG Jianfeng

(Department of Psychology, Chengdu Medical College, Chengdu 610500)

Abstract

Using a two-choice oddball task and event-related potential (ERP) measures, the present study investigated the impact of emotion on behavioral inhibition as well as the moderate effect of extraversion. Behavioral results showed that irrespective of emotional valence, longer response time for deviant stimuli than for standard stimuli was found, demonstrating there were behavioral inhibitory effects during deviant condition. Moreover, in introverted subjects, the response time difference between negative deviant stimuli and standard stimuli was larger than the response time difference between positive deviant stimuli and standard stimuli. ERP results found that in introverted subjects, positive stimuli lead to smaller N2 amplitudes than neutral and negative stimuli. However, in extroverted subjects, there was no difference under different emotion conditions. Moreover, introverted subjects showed larger P3 amplitudes for positive stimuli than neutral and negative stimuli. On the contrary, in extroverted subjects, negative stimuli elicited more pronounced P3 amplitudes than positive and neutral stimuli. The above results show that the impacts of emotion on behavioral inhibition are modulated by extraversion.

Key words emotion, extraversion, behavioral inhibition, event related potential, two-choice oddball task.