

# 个体对不同情绪变化的本族和异族面孔识别

张琪<sup>1</sup>, 冉光明<sup>2</sup>, 尹天子<sup>3</sup>

(1.西华师范大学学前与初等教育学院,南充 637002;2.西华师范大学  
教育学院,南充 637002;3.贵州师范大学教育科学学院,贵阳 550001)

**【摘要】 目的:**本研究采用事件相关电位(ERPs)技术考察个体对不同情绪变化的本族和异族面孔识别。**方法:**本研究采用S1-S2范式,让20名大学生被试观看三种情绪变化的视频并判断前后两段视频中的人是否是同一个人,通过ERP技术来采集他们的脑电活动。**结果:**①行为结果显示,被试可以更准确地识别负性情绪变化的面孔,这说明知觉者表现出对负性情绪变化的识别偏向。②ERP研究结果显示,与异族面孔相比,本族面孔诱发了较长的P100和P200潜伏期。重要的是,在大脑的右半球,负性情绪变化条件下的异族面孔所诱发的N170波幅显著高于本族面孔所诱发的波幅。**结论:**个体对负性情绪的异族面孔比本族面孔更敏感,这说明个体会认为负性情绪的异族面孔比本族面孔更具有威胁性。

**【关键词】** 面孔情绪变化;面孔种族;事件相关电位;N170

中图分类号:R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2017.04.004

## The Perception of Own-race and Other-race Faces in Emotional Changes

ZHANG Qi<sup>1</sup>, RAN Guang-ming<sup>2</sup>, YIN Tian-zi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>College of Preschool and Primary Education, China West Normal University, Nanchong 637002, China; <sup>2</sup>Institute of Education, China West Normal University, Nanchong 637002, China;

<sup>3</sup>School of Education Science, Guizhou Normal University(GNU), Guiyang 550001, China

**【Abstract】 Objective:** The present study employed an S1-S2 paradigm to investigate the perception of own-race and other-race faces in emotional changes. **Methods:** Using a S1-S2 paradigm, twenty Participants were instructed to perform a facial recognition task, and their brain responses were recorded using ERP. **Results:** For Behavioral data, we found that participants were sensitive to negative emotional change. On the neural level, it was shown that the N170 amplitudes over the right hemisphere electrodes were found to be significantly larger for other-race faces versus own-race faces in the negative emotional change condition, but not in the positive and neutral emotional change condition. **Conclusion:** This result suggests that humans show enhanced sensitivity to other-race faces while perceiving danger in social exchanges.

**【Key words】** Facial emotional change; Facial race; Event-related potentials(ERP); N170

人类被认为是面孔识别的专家,但并不是所有种族的面孔都能被快速识别<sup>[1]</sup>。在日常生活中,人们可能有过这样的经历,即:辨认本族面孔时容易,而识别不熟悉的异族面孔时往往有些困难。这种异族面孔识别的劣势表现,被称之为面孔识别的异族效应<sup>[2]</sup>。异族效应是一种对人类个体具有严重危害的社会性知觉偏向。对于这一效应的研究,有助于个体更科学地理解种族偏见现象的起源和发展<sup>[3]</sup>。

大量的电生理研究考察了本族和异族面孔识别的神经基础。最近的一项研究发现,本族面孔诱发了更大的P100波幅<sup>[4]</sup>。此外,在大脑枕颞部,面孔刺激会诱发一个潜伏期在120ms到180ms之间的负波,称之为N170<sup>[5,6]</sup>。有研究者发现,相比本族面孔,

异族面孔更能引起较大的N170潜伏期<sup>[7,8]</sup>,而另一些研究者却没有发现这种N170种族效应<sup>[9,10]</sup>。这一相反的实验结果可能是由于在各自的实验中使用了不同的实验范式、刺激材料引起的。在P200成分上,以往研究发现了种族效应。比如,Stahl等人发现本族面孔诱发的P200潜伏期显著大于异族面孔<sup>[8]</sup>。

尽管对于不同种族面孔识别的研究积累了丰富的电生理证据,但很少有研究者直接考察不同的情绪变化是如何影响个体对本族和异族面孔的识别。研究发现,人类面孔的种族特征是一种非常重要的社会线索,该线索可以在社会交往的过程中为知觉者提供关于他人的身份特征<sup>[11,12]</sup>。Salovey和Mayer认为个体知觉他人的情绪变化会对协调社会交往具有关键的作用<sup>[13]</sup>。因此,当个体知觉到他人的情绪在发生变化时,其对面孔种族信息的识别过程会受到影响。

负性情绪变化(中性表情向生气表情变化)和正

**【基金项目】** 西华师范大学博士科研启动专项项目(项目编号:16E023)

通讯作者:冉光明, E-mail: haiqi198649@163.com; 尹天子, E-mail: ytianzi@126.com

性情绪变化(生气表情向中性表情变化)是两种最基本的情绪变化类型<sup>[14-16]</sup>。依据进化的观点,与正性情绪变化相比,负性情绪变化对于个体的生存意义更为重大<sup>[17-19]</sup>。而异族面孔通常是不为我们所熟悉,这种不熟悉性通常让个体感到潜在的威胁<sup>[8,9]</sup>。可以认为个体会分配更多的注意资源去识别负性情绪变化条件下的异族面孔。Holmes, Vuilleumier 和 Eimer 的研究发现,较大的 N170 波幅反映了个体投入较多的注意资源<sup>[20]</sup>。因此,本研究假设个体在识别负性情绪变化时,异族面孔诱发的 N170 波幅会显著大于本族面孔诱发的波幅。

本研究采用经典的 S1-S2 范式。这一范式在以往的研究中被证实可以有效地考察个体对本族和异族面孔的识别<sup>[21,22]</sup>。被试在执行实验任务的同时,其大脑活动被同步地记录。在本实验中,我们重点关注 P100, N170 和 P200 脑电成分,主要是因为这些成分与情绪和种族加工存在关联<sup>[1,11,12]</sup>。

## 1 方 法

### 1.1 被试

20 名本科生或研究生参与了本实验(8 名男生, 12 名女生)。被试的年龄在 20-25 岁之间( $M=21.85$  岁,  $SD=1.309$ ),且均为右利手,视力或矫正视力正常,身体健康,无神经系统或精神疾病史。所有被试报告自己没有与异族群体(白种人)直接接触的经历,且其生活的城市有 95% 的人口都是中国汉族人<sup>[21,23]</sup>。被试在获得实验的知情同意后完成实验,实验结束后每人获得一定量的报酬。

### 1.2 实验设计

采用 2(面孔种族:中国人面孔、白种人面孔)×3(情绪变化类型:负性情绪变化、正性情绪变化、不变化)的被试内实验设计,两因素均为被试内变量。

### 1.3 实验材料

实验材料包括 8 张房屋图片和 156 个面孔情绪变化视频(这些面孔情绪变化视频是用 Magic Morph 软件制作的,其中,每一段负性情绪变化视频是由中性情绪面孔图片迅速的转变为生气情绪面孔图片,每一段正性情绪变化视频是由生气情绪面孔图片迅速的转变为中性情绪面孔图片,每一段不变化视频是由同一个人的两张中性情绪面孔图片合成),其中每种情绪变化类型各 52 段视频,每类种族各一半视频,男女视频也各一半。其中,负性情绪变化是指由中性表情向生气表情变化,正性情绪变化是指由生

气表情向中性表情变化,不变化是指由中性面孔向中性面孔变化。三种情绪变化类型的视频在情绪效价维度上差异显著,而在唤醒度和吸引力两个维度上差异不显著。每段视频长度为 1s,分辨率为 1024 像素×768 像素,文件为 AVI 格式。

### 1.4 实验程序

实验在隔音,电磁屏蔽的实验室中进行。被试坐在一张舒适的椅子上,与电脑屏幕距离 90cm。实验程序用 E-PRIME 2.0 编写。

实验采用 S1-S2 范式<sup>[21,22]</sup>。在每次实验中,电脑屏幕的中央首先会出现一个“+”的注视点,该注视点呈现时间是 100 ms。紧接着随机出现一段持续时间为 1000 ms 的面孔表情视频(S1)。然后出现一张房屋图片,该图片是作为掩蔽刺激,其呈现时间是 100 ms。图片消失后,呈现一个 400 ms 的空白屏。空白屏消失后,出现另外一段面孔表情视频,呈现时间是 1000 ms。屏幕空白 1000-2000 ms 后开始下一个试次(如图 1 所示)。被试的任务是判断前后两段视频是否相同,若是按“1”键,反之,则按“2”键。按键在被试间进行平衡。正式实验前,被试需要完成相应的练习实验,从而达到熟悉实验流程的目的。

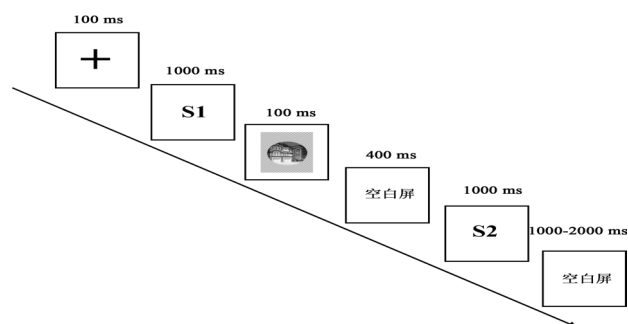


图1 实验流程图

### 1.5 脑电数据的采集

实验仪器采用德国 Brain Products 公司的 ERP 记录与分析系统,所有被试都按国际 10-20 系统扩展的 64 导电极帽记录 EEG。在记录时,以 FCz 为参考点<sup>[24,25]</sup>,以 AFz 接地,同时在眼眶周围记录水平眼电(HEOG)和垂直眼电(VEOG)。每个电极点的头皮电阻保持在 5kΩ 以下。滤波带通为 0.01~100 Hz,采样频率在 500 Hz/导。对 EEG 数据,我们使用 Vision Analyzer 软件进行处理。对垂直眼电和水平眼电采用回归法进行校正,以排除其他伪迹。

### 1.6 脑电数据的分析

本研究对不同条件下的 EEG 活动进行叠加平

均。以刺激呈现为叠加零点,分析时程为线索刺激出现后 1000 ms,基线为刺激出现前 200 ms。基于前人的研究以及总平均图的波形特征<sup>[1,24,25]</sup>,选取 O1/O2 和 PO3/PO4 电极点分析 P100(80 ms-140 ms)。选取 P5/P6、P7/P8、PO7/PO8 电极点对 N170(120 ms-180 ms)进行分析。此外,还选取 O1/O2、P3/P4、PO3/PO4、PO7/PO8 电极点来分析 P200(190 ms-250 ms)。用三因素重复测量方差分析的方法对以上成分的波幅和潜伏期进行分析处理,并通过 Greenhouse-Geisser 法来对 *P* 值进行校正。三个因素分别为:面孔种族(中国人面孔、白种人面孔)、情绪变化类型(负性情绪变化、正性情绪变化、不变化)和半球(左半球、右半球)。三个变量均为被试内变量。

## 2 结 果

### 2.1 行为结果

对平均正确率数据进行 2(面孔种族:中国人面孔、白种人面孔)×3(情绪变化类型:负性情绪变化、

正性情绪变化、不变化)的重复测量方差分析。结果显示,情绪变化类型的主效应显著,  $F(2, 38)=6.79$ ,  $P=0.011$ ,  $\eta_p^2=0.263$ 。事后多重比较发现,负性情绪变化条件下的正确率显著高于正性情绪变化( $t(19)=3.64$ ,  $P=0.002$ )和不变化( $t(19)=2.81$ ,  $P=0.012$ )条件下的正确率。但种族主效应,  $F(1, 19)=0.79$ ,  $P=0.385$ ,  $\eta_p^2=0.040$ , 种族与情绪变化的交互作用  $F(2, 38)=0.041$ ,  $P=0.921$ ,  $\eta_p^2=0.002$ , 均不显著。此外,对平均反应时数据进行了同样的重复测量方差分析,结果没有发现任何的显著效应。

表 1 各种实验条件下的正确率和反应时

种族	情绪变化类型	正确率(%)		反应时(ms)	
		M	SD	M	SD
本族	负性情绪变化	67.12	13.85	537.47	86.16
	正性情绪变化	60.03	14.42	511.7	67.02
	不变化	56.85	14.48	536.95	58.99
异族	负性情绪变化	65.65	15.70	548.69	69.24
	正性情绪变化	59.46	15.11	514.46	63.85
	不变化	55.62	16.94	532.6	58.85

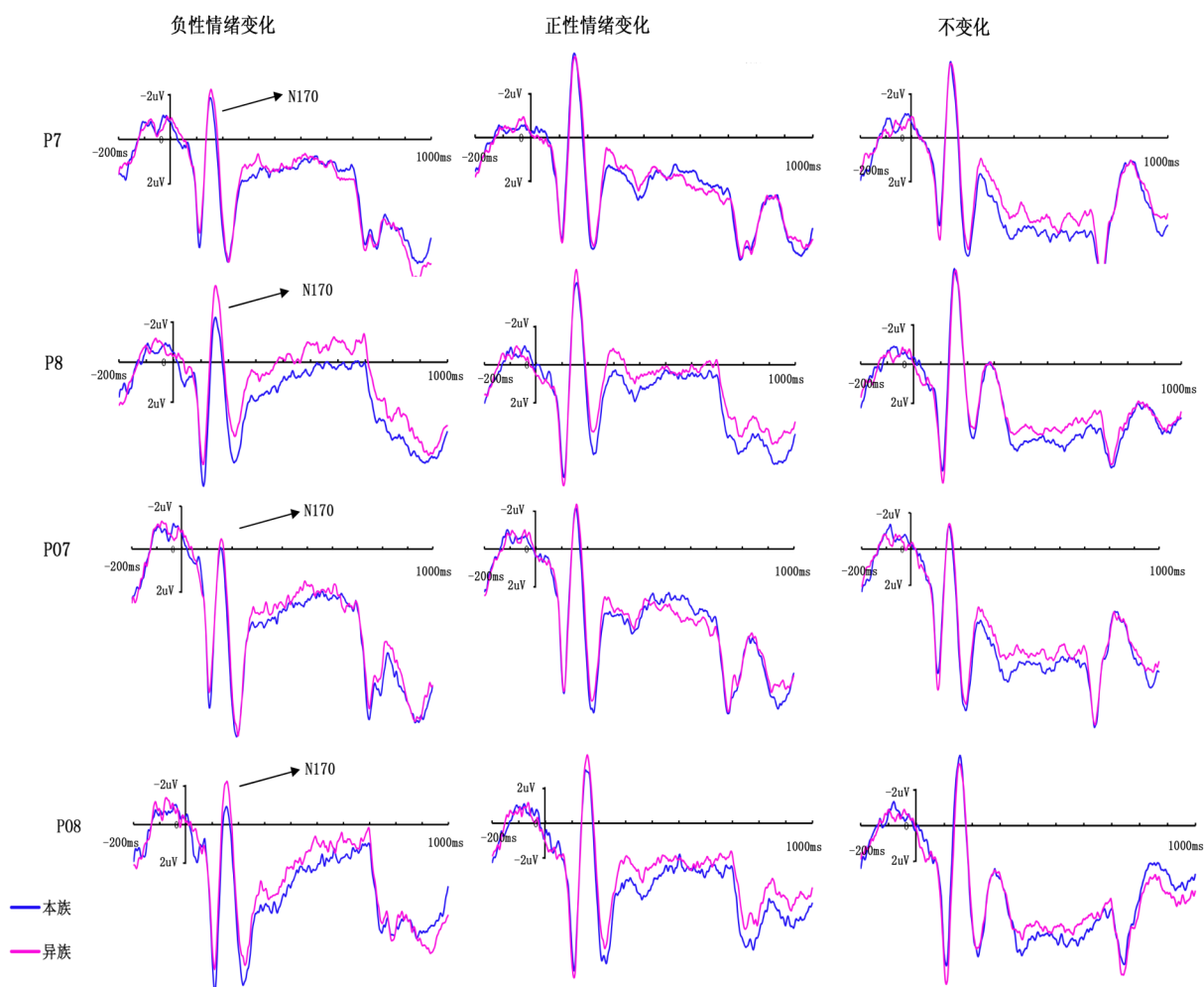


图2 各种条件下的N170总平均图(P7、P8、PO7、PO8)



## 2.2 ERP结果

2.2.1 P100成分 对P100波幅进行2(面孔种族:中国人面孔、白种人面孔)×3(情绪变化类型:负性情绪变化、正性情绪变化、不变化)×2(半球:左半球、右半球)三因素重复测量方差分析,结果没有发现显著的主效应和交互作用。对P100潜伏期进行同样的重复测量方差分析显示,种族主效应,  $F(1, 19)=6.33$ ,  $P=0.021$ ,  $\eta_p^2=0.250$ , 情绪变化主效应,  $F(2, 38)=4.20$ ,  $P=0.036$ ,  $\eta_p^2=0.181$ , 半球主效应,  $F(1, 19)=6.14$ ,  $P=0.023$ ,  $\eta_p^2=0.244$ , 均显著。本族面孔的潜伏期( $110.78\pm 11.88$  ms)显著的长于异族面孔的潜伏期( $108.77\pm 10.83$  ms)。负性情绪变化条件下的潜伏期( $111.15\pm 11.79$  ms)显著的长于正性情绪变化条件下的潜伏期( $109.31\pm 11.73$  ms)。左半球的潜伏期( $111.08\pm 11.19$  ms)显著的长于右半球的潜伏期( $108.47\pm 11.74$  ms)。

表2 P100潜伏期和波幅基本数据

半球	情绪变化类型	潜伏期(ms)				波幅(μV)			
		本族		异族		本族		异族	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
左半球	负性情绪变化	112.9	12.54	112.05	12.59	9.74	5.52	9.26	4.49
	正性情绪变化	112.9	12.54	108.4	12.03	9.74	5.52	9.75	4.94
	不变化	111	12.98	109.2	10.71	9.38	4.31	10.19	4.72
右半球	负性情绪变化	109.75	12.64	109.9	12.38	11.77	12.07	10.66	9.55
	正性情绪变化	109.75	12.64	106.2	12.19	11.77	12.07	11.5	9.86
	不变化	108.35	12.08	106.85	11.18	10.33	7.06	11.2	7.38

表3 N170潜伏期和波幅基本数据

半球	情绪变化类型	潜伏期(ms)				波幅(μV)			
		本族		异族		本族		异族	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
左半球	负性情绪变化	153	11.89	153.77	13.16	-2.03	4.49	-2.24	4.29
	正性情绪变化	152.7	11.77	154.13	12.85	-3.89	4.86	-3.93	4.61
	不变化	149.13	11.36	153.4	13.08	-3.2	4.74	-3.52	4.5
右半球	负性情绪变化	154.93	12.45	154.67	12.08	-2.28	5.48	-3.47	5.55
	正性情绪变化	154.1	12.86	154.37	12.48	-4.44	5.52	-4.79	5.4
	不变化	153.17	11.71	154	13.2	-4.86	4.84	-4.67	4.85

2.2.2 N170成分 对N170波幅的重复测量方差分析表明,情绪变化的主效应显著,  $F(2, 38)=14.78$ ,  $P<0.001$ ,  $\eta_p^2=0.438$ 。负性情绪变化条件下所诱发的N170波幅( $-2.05\pm 4.33$  μV)显著低于正性情绪变化条件( $-4.26\pm 4.29$  μV)和不变化条件( $-4.06\pm 4.07$  μV)所诱发的波幅。更为重要的是,面孔种族、情绪变化和半球的三阶交互作用显著,  $F(2, 38)=5.12$ ,  $P=0.016$ ,  $\eta_p^2=0.212$ 。进一步的简单效应分析发现,在大脑的右半球,负性情绪变化条件下的异族面孔所诱发的N170波幅显著的高于本族面孔所诱发的波幅(负性情绪变化-异族面孔:  $-3.47\pm 5.55$  μV,

负性情绪变化-本族面孔:  $-2.28\pm 5.48$  μV)。对N170潜伏期进行的重复测量方差没有发现任何显著的效应。各种条件下的N170平均波形图如图2。

2.2.3 P200成分 对P200波幅进行重复测量方差分析,结果没有发现显著的主效应和交互作用。而对P200潜伏期的方差分析显示,面孔种族和半球的交互作用显著,  $F(1, 19)=4.90$ ,  $P=0.039$ ,  $\eta_p^2=0.205$ 。简单效应分析发现,在大脑的左半球,本族面孔条件下的潜伏期( $222.48\pm 9.50$  ms)显著长于异族面孔条件下的潜伏期( $222.04\pm 8.53$  ms)。在大脑的右半球,异族和本族面孔条件下的潜伏期差异不显著。

表4 P200潜伏期和波幅基本数据

半球	情绪变化类型	潜伏期(ms)				波幅(μV)			
		本族		异族		本族		异族	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
左半球	负性情绪变化	221.73	12.03	223.68	9.55	10.07	4.8	9.93	4.96
	正性情绪变化	219.58	9.33	220.63	9.16	9.57	4.97	9.02	4.89
	不变化	220.13	10.3	221.83	10.73	10.37	4.12	10.15	3.79
右半球	负性情绪变化	221.78	13.43	220.9	13.66	10.94	10.31	10.12	9.79
	正性情绪变化	221.37	11.85	219.6	12.33	10.52	10.85	9.46	9.13
	不变化	222.05	12.54	222.1	13.58	11.1	11.06	10.14	7.96

## 3 讨论

本研究采用S1-S2范式考察了面孔情绪变化条件下个体对本族和异族面孔的识别。行为结果显示,被试可以更准确地识别本族和异族面孔的负性情绪变化。ERP数据显示,与异族面孔相比,本族面孔诱发的P100潜伏期更长。此外,负性情绪变化条件下诱发了更长的P100潜伏期。对于N170,在大脑的右半球,负性情绪变化条件下的异族面孔所诱发的波幅显著的高于本族面孔所诱发的波幅。而在P200潜伏期上,相比异族面孔,本族面孔在大脑的左半球所诱发的潜伏期更长。

本研究发现,个体可以更准确地识别他人的负性情绪变化,这主要是因为对于负性情绪变化的识别有助于个体准确地探测环境中的潜在危险。个体对他人负性情绪变化识别的这种知觉偏向与进化的观点是一致的。依据生物进化的观点,与正性情绪相比,负性情绪对于个体的生存意义更为重大,因而表现出对负性情绪的识别偏向<sup>[26]</sup>。

大量的证据表明,较长的P100潜伏期与较高的动机水平有关<sup>[4,27]</sup>。本研究发现,个体在知觉本族面孔时诱发了较长的P100潜伏期,这表明个体对本族面孔具有识别偏向<sup>[4]</sup>。以往的研究发现,负性情绪面孔刺激能够激活人类的恐惧系统,因而对于人类的生存具有十分重大的威胁<sup>[17,26,28]</sup>。在本研究中,个

体在负性情绪变化条件下诱发了较长的P100潜伏期。该结果表明个体对负性情绪变化更敏感,这与行为结果的发现是一致的。

N170是在面孔刺激呈现后的130–200 ms记录到的一种脑电负成分<sup>[29]</sup>。电生理研究的结果表明,较大的N170波幅反映了个体投入较多的注意资源<sup>[20,28]</sup>。本研究发现在大脑的右半球,负性情绪变化条件下的异族面孔所诱发的N170波幅显著的高于本族面孔所诱发的波幅,该结果表明当个体知觉到他人的情绪向负性变化时,其对异族个体的面孔更敏感。与本族面孔相比,人们较难辨认异族面孔,缺乏一些知觉异族面孔的经验<sup>[4,12]</sup>,因此个体在识别异族面孔的负情绪变化时,会更加的谨慎<sup>[12]</sup>。依据该观点,可以认为当他人的情绪向负性变化时,异族面孔被认为更具危险性,从而更容易被人们识别<sup>[28]</sup>。

此外,当前研究还发现,相比异族面孔,本族面孔引起了较长的P200潜伏期。这一结果与以往的研究是一致的<sup>[30–33]</sup>。Stahl等人的研究发现,较长的P2潜伏期与人类识别他人面孔的个人化信息有关<sup>[7]</sup>。依据异族效应的种族特征选择假说<sup>[34]</sup>,个体在知觉异族面孔时通常会先觉察到这些面孔的种族身份,从而使得注意资源更多的分配在面孔的种族特征上,而面孔所携带的个人化的具体特点往往被忽视。与此相对应,个体在知觉本族面孔时往往关注的是面孔的个人化特点而很少去注意种族特征。

#### 参 考 文 献

- 1 Ran G, Zhang Q, Chen X, Pan, Y. The Effects of Prediction on the Perception for Own-Race and Other-Race Faces. *PloS One*, 2014, 9(11): e114011
- 2 杨红升, 黄希庭. 面孔识别异族效应的研究. *心理科学*, 2008, 31(6): 1450–1453
- 3 Wheeler A, Anzures G, Quinn PC, Pascalis O, Omrin DS, Lee K. Caucasian infants scan own- and other-race faces differently. *PloS One*, 2011, 6(4): e18621
- 4 Herzmann G, Willenbockel V, Tanaka JW, Curran T. The neural correlates of memory encoding and recognition for own-race and other-race faces. *Neuropsychologia*, 2011, 49(11): 3103–3115
- 5 Bentin S, Allison T, Puce A, Perez E, McCarthy G. Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1996, 8(6): 551–565
- 6 Chen X, Ran G, Zhang Q, Hu T. Unconscious attention modulates the silencing effect of top-down predictions. *Consciousness and Cognition*, 2015, 34: 63–72
- 7 Stahl J, Wiese H, Schweinberger SR. Expertise and own-

- race bias in face processing: an event-related potential study. *Neuroreport*, 2008, 19(5): 583–587
- 8 Stahl J, Wiese H, Schweinberger SR. Learning task affects ERP-correlates of the own-race bias, but not recognition memory performance. *Neuropsychologia*, 2010, 48(7): 2027–2040
- 9 Vizioli L, Foreman K, Rousselet GA, Caldara R. Inverting faces elicits sensitivity to race on the N170 component: A cross-cultural study. *Journal of Vision*, 2010, 10(1): 15
- 10 Vizioli L, Rousselet GA, Caldara R. Neural repetition suppression to identity is abolished by other-race faces. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(46): 20081–20086
- 11 Kubota JT, Ito TA. Multiple cues in social perception: the time course of processing race and facial expression. *Journal of Experimental Social Psychology*, 2007, 43(5): 738–752
- 12 Tortosa MI, Lupiáñez J, Ruz M. Race, emotion and trust: An ERP study. *Brain Research*, 2013, 1494: 44–55
- 13 Salovey P, Mayer JD. Emotional intelligence. *Imagination Cognition & Personality*, 1990, 9(6): 217–236
- 14 Palumbo L, Jellema T. Beyond face value: does involuntary emotional anticipation shape the perception of dynamic facial expressions. *PloS One*, 2013, 8(2): e56003
- 15 Pelphrey KA, Morris JP, McCarthy G, LaBar KS. Perception of dynamic changes in facial affect and identity in autism. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2007, 2(2): 140–149
- 16 张琪, 尹天子, 冉光明. 动态面孔表情优势效应的心理机制及神经基础. *心理科学进展*, 2015, 23(9): 1514–1522
- 17 Öhman A. Face the beast and fear the face: Animal and social fears as prototypes for evolutionary analyses of emotion. *Psychophysiology*, 1986, 23(2): 123–145
- 18 刘宏艳, 胡治国. 面部表情识别的影响因素: 面部特征及观察者特性. *中国临床心理学杂志*, 2015, 23(3): 453–457
- 19 王妍, 罗跃嘉. 面孔表情的ERP研究进展. *中国临床心理学杂志*, 2004, 12(4): 428–431
- 20 Holmes A, Vuilleumier P, Eimer M. The processing of emotional facial expression is gated by spatial attention: evidence from event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research*, 2003, 16(2): 174–184
- 21 Ran G, Chen X, Pan Y. Human sex differences in emotional processing of own-race and other-race faces. *Neuroreport*, 2014, 25(9): 683–687
- 22 Ye J, Li Y, Wei L, Tang Y, Wang J. The race effect on the emotion-induced gamma oscillation in the EEG. *Biomedical Engineering and Informatics*, 2009. BMEI'09. 2nd International Conference on, IEEE, 1–4

- ativity in Groups, Institutions, and Organizations: A Model and Theoretical Extension. *Creativity Research Journal*, 1999, 12(3): 211-226
- 6 Clark K, James K. Justice and Positive and Negative Creativity. *Creativity Research Journal*, 2010, 12(4): 311-320
  - 7 Lee SH, Dow GT. Malevolent Creativity: Does Personality Influence Malicious Divergent Thinking? *Creativity Research Journal*, 2011, 23(2): 73-82
  - 8 Harris DJ, Reiterpalmon R, Kaufman JC. The Effect of Emotional Intelligence and Task Type on Malevolent Creativity. *Psychology of Aesthetics Creativity & the Arts*, 2013, 7(3): 237-244
  - 9 喻丰, 郭永玉. 攻击者的注意偏向与归因偏向及其关系. *心理科学进展*, 2009, 17(4): 821-828
  - 10 廖小伟, 赵琳, 刘新春, 等. 敌意认知在自恋和恋爱暴力间的中介效应. *中国临床心理学杂志*, 2015, 23(4): 686-689
  - 11 肖丽辉, 高瑜, 钟毅平. 病态人格与反应性攻击和主动性攻击的关系. *中国临床心理学杂志*, 2015, 23(4): 682-685
  - 12 张林, 吴晓燕. 中学生攻击性行为的注意偏向与冲动控制特征. *心理学探新*, 2011, 31(2): 128-132
  - 13 李静华, 郑涌. 内隐/外显不同水平攻击者的注意偏向: 行为和ERP证据. *心理科学*, 2014, 1: 40-47
  - 14 李献云, 费立鹏, 徐东, 等. Barratt冲动性量表中文修订版在社区和大学人群中应用的信效度. *中国心理卫生杂志*, 2011, 25(8): 610-615
  - 15 徐德森, 唐日新, 解军. 外显和内隐攻击性表现方式的性别差异实验研究. *心理科学*, 2007, 30(6): 1342-1344
  - 16 胡柏平, 李树玖. 对高攻击性倾向人群血液中5羟色胺、睾酮及总胆固醇的研究. *Journal of Physiology Studies*, 2014, 2: 13-18
  - 17 戴琴, 冯正直. 抑郁患者的注意偏向. *心理科学进展*, 2008, 16(2): 260-265
  - 18 彭晓哲, 周晓林. 情绪信息与注意偏向. *心理科学进展*, 2005, 13(4): 488-496
  - 19 Wallace G. The Art of Thought. *Smithsonian*, 1926, 62(1): 68-72
  - 20 贾绪计, 林崇德. 创造力研究: 心理学领域的四种取向. *北京师范大学学报(社会科学版)*, 2014, 1: 61-67
  - 21 刘昌, 李植霖. 创造力与抑制能力的关系研究. 全国脑与认知科学学术研讨会暨脑与认知科学国际研讨会, 2007
- (收稿日期: 2016-11-08)
- 
- (上接第612页)
- 23 Ge L, Zhang H, Wang Z, Quinn PC, Pascalis O, Kelly D, et al. Two faces of the other-race effect: Recognition and categorisation of Caucasian and Chinese faces. *Perception*, 2009, 38(8): 1199
  - 24 Caharel S, Montalan B, Fromager E, Bernard C, Lalonde R, Mohamed R. Other-race and inversion effects during the structural encoding stage of face processing in a race categorization task: an event-related brain potential study. *International Journal of Psychophysiology*, 2011, 79(2): 266-271
  - 25 Herrmann M, Schreppel T, Jäger D, Koehler S, Ehls AC, Fallgatter A. The other-race effect for face perception: an event-related potential study. *Journal of Neural Transmission*, 2007, 114(7): 951-957
  - 26 Öhman A, Lundqvist D, Esteves F. The face in the crowd revisited: a threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2001, 80(3): 381
  - 27 Hillyard SA, Anllo-Vento L. Event-related brain potentials in the study of visual selective attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1998, 95(3): 781-787
  - 28 Ran GM, Chen X, Pan YG, Hu TQ, Ma J. Effects of Anticipation on Perception of Facial Expressions 1, 2. *Perceptual & Motor Skills*, 2014, 118(1): 195-209
  - 29 Luo W, Feng W, He W, Wang NY, Luo YJ. Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *Neuroimage*, 2010, 49(2): 1857-1867
  - 30 Wiese H. The role of age and ethnic group in face recognition memory: ERP evidence from a combined own-age and own-race bias study. *Biological Psychology*, 2012, 89(1): 137-147
  - 31 Wiese H, Kaufmann JM, Schweinberger SR. The neural signature of the own-race bias: Evidence from event-related potentials. *Cerebral Cortex*, 2014, 24(3): 826-835
  - 32 Wiese H, Komes J, Schweinberger SR. Daily-life contact affects the own-age bias and neural correlates of face memory in elderly participants. *Neuropsychologia*, 2012, 50(14): 3496-3508
  - 33 Wiese H, Schweinberger SR, Hansen K. The age of the beholder: ERP evidence of an own-age bias in face memory. *Neuropsychologia*, 2008, 46(12): 2973-2985
  - 34 Levin DT. Race as a visual feature: using visual search and perceptual discrimination tasks to understand face categories and the cross-race recognition deficit. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2000, 129(4): 559
- (收稿日期: 2016-11-22)