

厌恶启动后黑白颜色中性词加工的时间特征:来自ERPs的证据

陈玮, 蒲明慧, 冯申梅, 朱金富
(新乡医学院心理学系, 新乡 453003)

【摘要】 目的:采用事件相关电位技术(ERPs)和语义启动范式,探讨道德厌恶启动后对黑白颜色中性词加工的时间特征及其神经机制。方法:采用双字词启动范式,先呈现启动词(道德厌恶词、非道德厌恶词),然后再呈现目标词(黑颜色中性词、白颜色中性词),要求被试对目标词的字形结构作判断。通过探讨不同组合在脑电指标上的差异来探讨其加工特征。结果:与非道德厌恶刺激相比,道德厌恶启动后黑颜色中性词诱发了更大的N1和N350波幅。结论:与非道德厌恶相比,道德厌恶启动后与道德概念的隐喻相关黑白颜色的目标词获得了更多的认知资源,受到了更精细的加工。道德厌恶启动后个体通过更倾向于隐喻道德纯洁的白色,以缓解和释放厌恶感,保持良好的自我道德意象。

【关键词】 厌恶; 黑白隐喻; 道德纯洁; ERPs

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2016.05.004

Temporal Features of Black and White Neutral Words Processing after Moral Disgust Priming

CHEN Wei, PU Ming-hui, FENG Shen-mei, ZHU Jin-fu

Psychological Department of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453003, China

【Abstract】 Objective: Discussing the time characteristics and neural mechanism of processing black and white neutral words after the activation of moral disgust, by applying event-related potential technique(ERPs) and semantic priming paradigm. Methods: Applied two-character word priming paradigm, which was presenting priming words(moral disgust words, non moral disgust words) first and then target words(black neutrals, white neutrals), and asking the participants to judge the character structure of target words. Processing feature was explored by investigating the differences in EEG indexes of different combinations. Results: Comparing to non moral disgust stimulations, black neutrals triggered greater N1 and N350 amplitudes after activation of moral disgust. Conclusion: Comparing to non moral disgust, after activation of moral disgust, black and white target words related to metaphor of moral concepts obtain more cognitive resources and more refined processing. After activation of moral disgust, individuals tend to relief and release disgust and maintain their favorable moral images by inclining to white, the metaphor of moral purity.

【Key words】 Disgust; Black and white metaphor; Moral purifying; ERPs

隐喻是指一个认知域中的概念系统地用于对另一个认知域中的概念进行表达。其通常被视为一种由诗意的想象力和非凡的语言构成的修辞。然而隐喻并非只是一种语言本身的特点,早在上世纪80年代Lakoff和Johnson就在概念隐喻理论(Conceptual Metaphor Theory)中指出隐喻是一种表征概念的重要方式,并且反映了人类的认知和思维过程^[1]。

物理纯度隐喻了道德的“纯度”^[2]。例如, Sherman和Clore曾使用stroop实验范式证明,白颜色的词汇具有道德意义,黑颜色的词汇具有不道德意义。殷融和叶浩生的研究也得出类似的结论^[3]。在

传统文化里也存在着道德与黑白维度的隐喻的联系。例如,在中国的道教文化中黑白分别代表阴和阳、美和丑、善与恶^[4];在佛教的文化中白色象征清净、庄严与神圣,黑色则表示黑暗、威慑与罪恶^[5]。这些例子都说明了,黑白颜色与道德概念的隐喻联结存在着心理的现实性。

近期,厌恶与道德纯洁领域的关系的研究成为了心理学实验研究的热点^[6]。例如, Hutcherson和Gross在研究中要求被试用给定的情绪词来评定一些情绪,结果发现被试会将违反身心纯洁的情境评定为厌恶^[7]。燕良弢等人的实验中个体在道德厌恶刺激启动后,表现出更强烈的身体清洁倾向^[8]。此外相当多的研究已经证实生理性厌恶(难闻的气味、呕吐的声音以及肮脏的物品)的体验会令人提升道德判断的苛刻性^[9,10]。

【基金项目】 河南省教育厅人文社会科学研究重点项目(项目编号:2016-zd-099);新乡医学院研究生科研创新支持计划资助项目(项目编号:YJSCX20525Y)

通讯作者:朱金富, e-mail:zhujinfu66@163.com

这些结论表明了厌恶情绪对道德纯洁领域具有特异性的影响。但之前关于厌恶与道德纯洁之间的研究,多是从行为学层面上探讨厌恶对物理清洁行为的影响^[11,12],少有对道德纯洁的黑白隐喻维度的相关研究,并且没有能够精细的考察认知加工的时间进程。本研究使用事件相关电位技术,通过较常用的语义/情绪启动范式^[8,13,14],探讨道德厌恶情绪对黑白颜色中性词认知加工特点及其神经机制。

1 方 法

1.1 被试

随机选取河南省某高校 19 名健康在校大学生或研究生(男 9 人,女 10 人),年龄范围 19-28 岁。所有被试者均为右利手,视力或矫正视力为正常,均无精神或神经疾病史、皮肤过敏史,自愿参加本实验。

1.2 实验设计

本研采用语义启动范式,心理生理实验法,研究采用 2(启动刺激:道德厌恶词、非道德厌恶词)×2(目标刺激:黑颜色的中性词、白颜色的中性词)的被试内设计。

1.3 实验材料及其评定

实验材料由作为启动刺激的道德厌恶词、非道德厌恶词以及作为目标刺激的黑颜色的中性词、白颜色的中性词组成,四类词均选自《现代汉语频率词典》的双字词^[15],每组词各有 30 个。道德厌恶词中不出现与性相关的词^[6],两组中性词中不出现与颜色相关的字,其中目标刺激中的两组中性词仅为颜色不同。

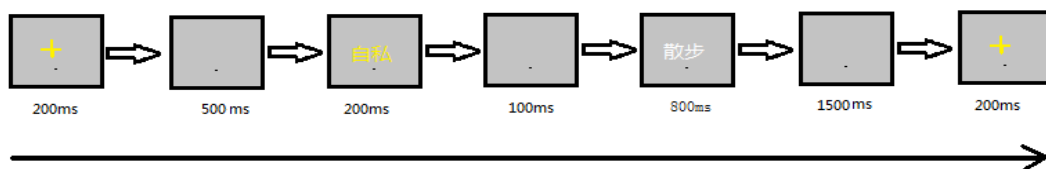
从《现代汉语频率词典》中结合前人研究挑选出 30 个高频使用的中性词作为目标刺激的材料^[17-19]。并从该词典中分别选择 60 个高频使用的道德厌恶词和非道德厌恶词(共 120 个)作为启动刺激的备选材料。由随机选取的 40 名年龄范围在 19-28 岁健康在校大学生或研究生(男 15 人,女 25 人),对愉悦度(1 代表不愉悦,9 代表愉悦)、唤醒水平(1 代表平

静,9 代表激动)进行九点量分评定,以及对词语所诱发的情绪类型(1 代表高兴,2 代表恐惧,3 代表悲伤,4 代表厌恶,5 代表惊讶,6 代表愤怒,7 代表中性)做出评定。最终选定在愉悦度以及唤醒度上无显著差异的,并且有超过 80% 的被试认为词语所诱发情绪类型为厌恶的^[20]30 个道德厌恶词和 30 个非道德厌恶词做为启动词。其中愉悦度水平上平均差值为 0.01,标准差为 0.68, $t(39)=-0.094, P>0.05$ 。唤醒度水平上平均差值为 0.32,标准差为 1.06, $t(39)=1.892, P>0.05$ 。

采用 E-Prime 软件编制实验程序。将启动词与目标词随机排列组合成四种:道德厌恶词-白颜色中性词、非道德厌恶词-白颜色中性词、道德厌恶词-黑颜色中性词、非道德厌恶词-黑颜色中性词(见图 1)用制图软件分别将启动刺激(道德厌恶词、非道德厌恶词)制成宋体、黄色、居中、字号为 22 号、背景为灰色(亮度 120)、分辨率为 731×553 像素的标准化图片;目标刺激中白颜色中性词所用白色亮度为 240,黑颜色中性词所用黑色亮度为 0,图片的背景、字体、字号、格式均与启动刺激相同。

1.4 实验程序

被试双眼与屏幕约有 1m 距离,水平和垂直视角均在 5° 以内。实验开始前有 20 个 trials 的练习,正确率达到 90% 以上则开始实验。每个 trial 均先在屏幕中央呈现一个注视点“+”200ms,接着呈现 500ms 的空屏,随后呈现 200ms 的启动刺激,当启动词消失后,空屏 100ms,接着呈现目标刺激 800ms。目标词呈现后,被试的任务为判断目标词中的字形结构,目标词中第二个字为左右结构的按“Q”键,第二个字为非左右结构则按“P”键。目标词在被试按键后或呈现 800ms 后自动消失,随后呈现 1500 毫秒的空白。每类刺激重复一次,为 60 个 Trials,共 240 个 Trials。中间休息一次,时间不超过 2 分钟。实验程序如附图。



附图 刺激呈现序列

1.5 ERPs 数据的获得与分析

使用 NeuroScan 记录与分析系统,按国际 10-20

系统扩展的 64 导电极帽记录 EEG。在线记录时以左侧乳突连线为参考电极,离线后转为双侧乳突平

均值为参考电极,离线双眼外侧安置电极记录水平眼电(HEOG),左眼上下安置电极记录垂直眼电(VEOG)。滤波带通为0.05~40Hz,采样频率为500Hz/导,头皮阻抗<5KΩ。

完成连续记录 EEG 后离线处理数据,用 NeuroScan 软件校正眼电,并排除其他伪迹。研究仅对目标刺激呈现后的脑电数据进行分析,分别对四类组合进行 EEG 叠加。波幅大于+80μV 或小于-80μV 视为伪迹而自动剔除。为观察准确观察启动刺激对目标刺激的影响,将分析时程(epoch)定为刺激后 1000ms,基线为刺激消失前 400ms。根据已有研究结果与本研究目的,对 N1(50~150ms)、P2(150~250ms)、N350(250~550ms)和 LPP(450~650ms)的波幅进行统计分析。研究者选择了 15 个电极位置,进行四因素重复测量方差分析,四个因素分别为启动刺激(道德厌恶词、非道德厌恶词),目标刺激(白颜色中性词、黑颜色中性词),单侧化(左脑:F3,FC3,C3,CP3,P3;中脑:Fz,FCz,Cz,CPz,Pz;右脑:F4,FC4,C4,CP4,P4),电极(头皮前部:F3,Fz,F4;头皮前中部:FC3,FCz,FC4;头皮中部:C3,Cz,C4;头皮中后部:CP3,CPz,CP4;头皮后部:P3,Pz,P4)。方差分析的 P 值采用 Greenhouse-Geisser 法校正。

2 结 果

2.1 行为数据结果

对反应时和正确率做 2(启动刺激:道德厌恶词、非道德厌恶词)×2(目标刺激:黑颜色的中性词、白颜色的中性词)的重复测量方差分析,结果显示,反应时目标刺激主效应边缘显著, $F(1, 21)=7.45, P<0.05$,个体在两种启动刺激出现后均对白颜色中性词的反应比对黑颜色中性词更快。正确率结果表明启动词主效应显著, $F(1, 21)=32.77, P<0.01$;目标词主效应显著, $F(1, 21)=11.12, P<0.01$;启动刺激与目标刺激交互作用显著, $F(1, 21)=7.70, P<0.05$,非道德厌恶启动条件下白颜色中性词的正确率显著低于道德厌恶启动条件下白颜色中性词的正确率。

表 1 四类条件下的反应时(ms)与正确率(%)

	道德厌恶词	非道德厌恶词
白颜色中性词	553(89%)	550(84%)
黑颜色中性词	558(91%)	558(90%)

2.2 ERPs 数据结果

在 N1 波幅上,四因素重复测量方差分析表明,电极位置主效应显著, $F(4, 72)=4.81, P<0.05, \eta^2=0.21$,头皮前部($M=-2.86\mu V, SD=0.32$)、中前部($M=-$

$2.89\mu V, SD=0.27$)波幅显著大于其他部位。单侧化主效应显著, $F(2, 36)=6.57, P<0.01, \eta^2=0.27$,中脑波幅($M=-2.67\mu V, SD=0.31$)显著高于左($M=-1.87\mu V, SD=0.28$)右($M=-2.23\mu V, SD=0.24$)两侧。启动刺激×目标刺激的交互作用显著, $F(1, 18)=4.69, P<0.05, \eta^2=0.21$,简单效应分析显示,与非道德厌恶词($M=-2.19\mu V, SD=0.26$)相比,道德厌恶词($M=-2.55\mu V, SD=0.27$)在黑颜色中性词出现时诱发了更大的波幅, $F(1, 18)=4.54, P<0.05, \eta^2=0.20$ 。启动刺激×单侧化的交互作用显著, $F(4, 72)=5.64, P<0.01, \eta^2=0.24$,简单效应分析显示头皮前部道德厌恶词诱发的波幅($M=-2.05\mu V, SD=0.31$)显著高于非道德厌恶词($M=-1.68\mu V, SD=0.27$), $F(1, 18)=5.8, P<0.05, \eta^2=0.24$ 。启动刺激×目标刺激×单侧化的交互作用显著, $F(1, 18)=3.69, P<0.05, \eta^2=0.17$,简单效应分析显示,在左脑,道德厌恶词($M=-2.28\mu V, SD=0.36$)比非道德厌恶词($M=-1.54\mu V, SD=0.29$)在黑颜色中性词出现后所诱发的波幅更大, $F(1, 18)=9.62, P<0.01, \eta^2=0.35$ 。

在 P2 波幅上启动刺激与目标刺激的主效应以及交互作用均不显著(all $P>0.05$)。单侧化主效应显著, $F(2, 36)=3.68, P<0.05, \eta^2=0.17$,中脑波幅($M=2.24\mu V, SD=0.30$)显著高于左($M=1.31\mu V, SD=0.38$)右($M=1.71\mu V, SD=0.30$)两侧。

在 N350 波幅上电极的主效应显著, $F(4, 72)=5.36, P<0.05, \eta^2=0.23$,由头皮前部($M=-2.30\mu V, SD=0.60$)向后逐渐减小,在中后($M=-0.42\mu V, SD=0.39$)部达到最小值。单侧化主效应显著, $F(2, 36)=7.50, P<0.01, \eta^2=0.29$,波幅由左($M=-2.17\mu V, SD=0.47$)向右($M=-0.64\mu V, SD=0.43$)逐渐减小。启动刺激×目标刺激的交互作用显著, $F(1, 18)=6.53, P<0.05, \eta^2=0.27$,简单效应分析显示,与非道德厌恶词($M=-1.29\mu V, SD=0.42$)相比,道德厌恶词($M=-1.74\mu V, SD=0.43$)在黑颜色中性词出现时诱发了更大的波幅, $F(1, 18)=4.73, P<0.05, \eta^2=0.21$;道德厌恶词启动后黑颜色中性词($M=-1.74\mu V, SD=0.43$)比白颜色中性词($M=-1.22\mu V, SD=0.42$)诱发了更大的波幅, $F(1, 18)=7.88, P<0.05, \eta^2=0.30$ 。启动刺激×电极的交互作用显著, $F(4, 72)=3.67, P<0.05, \eta^2=0.17$,简单效应分析显示头皮前部道德厌恶词($M=-2.50\mu V, SD=0.62$)诱发的 N350 波幅显著高于非道德厌恶词($M=-2.10\mu V, SD=0.60$), $F(1, 18)=5.86, P<0.05, \eta^2=0.25$ 。

在 LPC 波幅上电极主效应显著, $F(4, 72)=3.75, P<0.05, \eta^2=0.17$,由头皮前部($M=2.76\mu V, SD=0.43$)向后逐渐升高,在中后($M=4.43\mu V, SD=0.35$)部达到最

大值。单侧化主效应显著, $F(2, 36)=4.53, P<0.05, \eta^2=0.20$, LPC 波幅由左($M=3.07\mu V, SD=0.32$)向右($M=4.10\mu V, SD=0.36$)逐渐增大。启动刺激 \times 电极交互作用边缘显著, $F(4, 72)=2.81, P=0.07, \eta^2=0.14$, 简单效应分析显示头皮前部道德厌恶词($M=2.55\mu V, SD=0.46$)诱发的 LPC 波幅显著低于非道德厌恶词($M=2.98\mu V, SD=0.41$), $F(1, 18)=11.80, P<0.01, \eta^2=0.40$ 。

3 讨 论

从行为数据看, 道德厌恶启动后被试对白颜色中性词的判断的正确率升高。前人的研究表明, 个体对身体清洁刺激的反应时越快, 说明对该刺激越敏感, 越倾向于该刺激^[21], 可能是因为道德厌恶词侵犯到了道德的纯洁领域, 所以被试对白颜色中性词的刺激更加敏感, 这同样也解释了非道德厌恶词启动时被试对白颜色中性词的反应比对黑颜色中性词更快。

厌恶情绪启动后, 在中脑头皮前部出现了最大的前部 N1 的幅值。已有研究表明, 前部 N1 反映了与反应准备有关的准备性运动加工, 被注意的刺激比非注意的刺激诱发了更大的 N1^[22]。与非道德厌恶刺激相比, 在道德厌恶启动后黑颜色中性词在左脑捕获了更多的注意资源。

目标刺激呈现后大约 350ms 出现了一个在头皮左侧前部达到最大的 N350 的幅值, 这与前人认为的与道德厌恶与道德纯洁领域加工的神经机制有关的区域大致相同^[8]。N350 反映了视认知研究中继初级自发快速的自下而上的视加工之后的知觉编码过程, 是对客体信息的进一步整合加工, 包括客体模型的选择和匹配^[23]。Schendan 和 Marta^[24]的研究认为 N350 和任务加工的复杂程度有关。所以目标刺激在道德厌恶词加工的复杂程度上比非道德厌恶词更高。道德厌恶词比非道德厌恶词出现时被试黑颜色中性词加工的复杂程度更高。

LPC 通常被认为是参与高级认知加工(如情绪加工)的典型 ERP 成分, 表明了对刺激意义加工的精细程度, 情绪越强烈, 加工越精细, 波幅越大^[25]。头皮前部道德厌恶词诱发的 LPC 波幅显著低于非道德厌恶词, 所以猜测道德厌恶词出现时被试对目标刺激的加工更加精细。

总之, 与非道德厌恶相比, 道德厌恶启动后与道德概念的隐喻相关黑白颜色的目标词获得了更多的认知资源, 受到了更精细的加工。道德厌恶启动后个体通过更倾向于隐喻道德纯洁的白色, 以缓解和

释放厌恶感, 保持良好的自我道德意象。

参 考 文 献

- 1 Lakoff G, Johnson M. *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press, 1980. 7-13
- 2 Rozin P, Millman L, Nemeroff C. Operation of the Laws of Sympathetic Magic in Disgust and Other Domains. *Journal of Personality & Social Psychology*, 1986, 50(4): 703-712
- 3 殷融, 叶浩生. 道德概念的黑白隐喻表征及其对道德认知的影响. *心理学报*, 2014, 46(9): 1331-1346
- 4 梁兴扬. 叩道心: 梁兴扬道长论道集. 北京: 宗教文化出版社, 2015. 45-46
- 5 杨健吾. 藏传佛教的色彩观念和习俗. *西藏艺术研究*, 2004, 3: 59-68
- 6 吴宝沛, 张雷. 厌恶与道德判断的关系. *心理科学进展*, 2012, 20(2): 309-316
- 7 Hutcherson CA, Gross JJ. The moral emotions: a social-functional account of anger, disgust, and contempt. *Journal of Personality & Social Psychology*, 2011, 100(4): 719-737
- 8 燕良轼, 颜志雄, 丁道群, 等. 道德厌恶启动后身体清洁词加工的时间特征: 来自 ERPs 的证据. *中国临床心理学杂志*, 2014, 22(1): 32-37
- 9 Schnall S, Benton J, Harvey S. With a clean conscience: cleanliness reduces the severity of moral judgments. *Psychol Science*, 2008, 19(12): 1219-1222
- 10 Seidel A, Prinz J. Sound morality: Irritating and icky noises amplify judgments in divergent moral domains. *Cognition*, 2013, 127(1): 1-5
- 11 叶红燕, 张凤华. 从具身视角看道德判断. *心理科学进展*, 2015, 23(8): 1480-1488
- 12 文少司, 丁道群. 情绪如何影响道德判断: 完全差异化的观点. *心理研究*, 2015, 8(3): 19-29
- 13 陈玲玉, 蚁金瑶, 钟明天. 消极情绪对执行功能的影响. *中国临床心理学杂志*, 2014, 22(3): 424-427
- 14 刘宏艳, 胡治国. 词汇的概念义和情绪义加工的时间进程研究. *中国临床心理学杂志*, 2013, 21(3): 349-352
- 15 王还, 刘杰, 常宝儒. *现代汉语频率词典*. 北京: 北京语言学院出版社, 1986
- 16 Jana SB, Debra L, Kiehl KA. Infection, Incest, and Iniquity: Investigating the Neural Correlates of Disgust and Morality. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2008, 20(9): 1529-1546
- 17 黄好. 核心厌恶与社会道德厌恶的认知加工和适应性研究. 硕士论文. 重庆: 西南大学, 2011
- 18 芦球. 道德厌恶与生理厌恶的异质性: 来自情绪成分和 ERP 成分差异的证据. 硕士论文. 长沙: 湖南师范大学, 2012
- 19 张卓业. 道德厌恶与生理厌恶的关系. 硕士论文. 长沙: 湖南师范大学, 2010

- based prospective memory: Investigating the capacity demands of delayed intention performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2003, 29: 347-361
- 7 Henry JD, Rendell PG, Kliegel M, et al. Prospective memory inschizophrenia: primary or secondary impairment? *SchizophrRes*, 2007, 95: 179-185
 - 8 辛自强, 俞国良. 学习不良的界定与操作化定义. *心理学动态*, 1999, 7: 52-57
 - 9 Hallahan DP, Cecil DM. Learning disabilities: historical perspectives. In *Identification of learning disabilities: research to practice*, R Bradley, L Danielson D, 'Ed.' ; L Erlbaum Publishers: Mahwah NJ, 2002
 - 10 董云英, 周仁来, 郭秀艳. 学业不良儿童前瞻记忆的实验研究. *中国特殊教育*, 2008, 97(7): 68-74
 - 11 纪莉莉. 学困儿童前瞻记忆的ERP研究. 硕士论文. 河南大学, 2012
 - 12 Cohen A-L, West R, Craik FIM. Modulation of the prospective and retrospective components of memory for intentions in younger and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 2001, 8: 1-13
 - 13 唐卫海, 张红霞, 白学军, 刘希平. MPT模型在事件性前瞻记忆研究中的应用. *心理科学*, 2015, 5: 1218-1222
 - 14 Cohen A-L, Dixon RA, Lindsay DS, Masson MEJ. The effect of perceptual distinctiveness on the prospective and retrospective components of prospective memory for young and older adults. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 2003, 57: 274-289
 - 15 Horn SS, Bayen UJ, Smith RE, Boywitt CD. The multinomial model of prospectivememory: Validity of ongoing-task parameters. *Experimental Psychology*, 2010, 58: 247-255
 - 16 Smith RE. What costs do reveal and moving beyond cost: Reply to Einstein and McDaniel, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2010, 36: 1089-1095
 - 17 Schnitzspahn KM, Horn SS. Age Effects in Emotional Prospective Memory: Cue Valence Differentially Affects the Prospective and Retrospective Component. *Psychology and Aging*, 2012, 27: 498-509
 - 18 Moshagen M. MultiTree: A computer program for the analysis of multinomial processing tree models. *Behavior Research Methods*, 2010, 42: 42-54
 - 19 Smith RE, Bayen UJ. The source of adult age differences in event-based prospective memory: A multinomial modeling approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2006, 32: 623-635
 - 20 Pavawalla S, Schmitter-Edgecombe M. Prospective Memory After Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury: A Multinomial Modeling Approach. *Neuropsychology*, 2012, 26: 91-101
 - 21 王恩国, 赵国祥, 刘昌, 吕勇, 沈德立. 不同类型学习困难青少年存在不同类型的工作记忆缺陷. *科学通报*, 2007, 14(1): 1673-1679
 - 22 Stahl C, Klauer KC. HMMTree: A computer program for hierarchical multinomial processing tree models. *Behavior Research Methods*, 2007, 39: 267-273
 - 23 张明, 隋洁. 分散注意条件下学优生与学困生视空间工作记忆的比较研究. *应用心理学*, 2003, 1: 29-34
 - 24 刘美娜, 庄思齐, 陈慧卿, 张红宇, 刘王凯. 儿童学习困难影响因素探讨. *中国误诊学杂志*, 2008, 8(32): 7841-7842
 - 25 陈聪水, 朱琼, 李晓宏, 沈瑛, 许积德. 学习困难儿童的智力因素和注意力缺陷. *海峡预防医学杂志*, 2008, 14(3): 30-31
 - 26 陈思佚, 周仁来. 前瞻记忆的年轻化效应: 前瞻成分和回溯成分的调节作用. *心理学报*, 2010, 6: 640-650
 - 27 张雅明, 余国良. 学习不良儿童元记忆监测与控制的发展. *心理学报*, 2007, 39: 249-256
 - 28 周楚, 刘晓明, 张明. 学习困难儿童的元记忆监测与控制特点. *心理学报*, 2004, 36: 65-70

(收稿日期: 2016-03-11)

(上接第787页)

- 20 Moll J, Ricardo OS, Fernanda Tovar M, et al. The Moral Affiliations of Disgust: A Functional MRI Study. *Cognitive & Behavioral Neurology Official Journal of the Society for Behavioral & Cognitive Neurology*, 2005, 18(1): 68-78
- 21 Sherman GD, Clore GL. The color of sin: white and black are perceptual symbols of moral purity and pollution. *Psychological Science*, 2009, 20(8): 1019-1025
- 22 Vogel EK, Luck SJ. The visual N1 component as an index of a discrimination process. *Psychophysiology*, 2000, 37(2): 190-203
- 23 Schendan HE, Lucia LC. Visual object cognition precedes but also temporally overlaps mental rotation. *Brain Research*, 2009, 1294: 91-105
- 24 Schendan HE, Marta K. Time course of processes and representations supporting visual object identification and memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2003, 15(1): 111-135
- 25 袁加锦, 李红. 人类对情绪事件效价强度的易感性及神经机制. *心理科学进展*, 2012, 20(1): 10-19

(收稿日期: 2016-04-29)