

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20211060

· 论 著 ·

军校学员身份信息视觉搜索的眼动特征分析

成思哲^{1△}, 战庆臣^{1△}, 王秀超¹, 王一飞¹, 朱霞¹, 李新红², 刘旭峰^{1*}

1. 空军军医大学军事医学心理学系, 西安 710032

2. 空军军医大学唐都医院全科医学科, 西安 710038

[摘要] **目的** 利用眼动技术探讨身份信息作为自我相关信息的自动化认知加工特征。**方法** 2020年7—10月招募95名空军军医大学学员为研究对象, 其中男62人、女33人, 年龄为18~24岁, 平均年龄为(20.71±1.53)岁, 均为右利手。通过Go/NoGo视觉搜索任务结合眼动技术, 采用单因素一般线性模型分析经过身份词相关度评定后的高自我相关信息与低自我相关信息在眼动特征(注视点数量、注视时长)方面的差异。**结果** 身份词相关度评定结果显示, 对于被试学员而言, 学员身份词(实验、学员、实习)为高自我相关信息, 战士身份词(站岗、士兵、哨位)为低自我相关信息。单因素一般线性模型分析显示信息自我相关度的眼动特征具有边缘显著的主效应, 高自我相关信息的注视点数量和注视时长均边缘小于低自我相关信息[1.80±0.67 vs 1.87±0.68, (499.36±269.70) ms vs (525.58±278.17) ms, $F=3.83, 3.55, P=0.052, 0.059$]。主效应分析显示, 与右上象限(P2)、右下象限(P3)、左下象限(P4)区域比较, 左上象限(P1)区域注视点数量与注视时长均最高(P 均 <0.01); P2区域注视点数量与注视时长均高于P4区域(P 均 <0.01); P2区域注视点数量多于P3区域($P<0.01$); P3区域注视时长长于P4区域($P<0.05$)。**结论** 个体的身份信息作为高自我相关信息可能具有自动化加工的认知特点, 同时在一个整体注视空间中, 存在从左至右、从上到下信息加工依次递减的现象。

[关键词] 军事人员; 身份; 自我相关信息; 眼跟踪技术; Go/NoGo**[中图分类号]** R 821.9; B 848**[文献标志码]** A**[文章编号]** 2097-1338(2022)05-0540-06

Analysis of eye movement characteristics of visual search for identity information among military university students

CHENG Si-zhe^{1△}, ZHAN Qing-chen^{1△}, WANG Xiu-chao¹, WANG Yi-fei¹, ZHU Xia¹, LI Xin-hong², LIU Xu-feng^{1*}

1. Department of Military Medical Psychology, Air Force Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi, China

2. Department of General Practice, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi, China

[Abstract] **Objective** To explore the characteristics of automatic cognitive processing of identity information as self-related information using eye tracking technology. **Methods** A total of 95 students from Air Force Medical University were recruited from Jul. to Oct. 2020, including 62 males and 33 females, aged 18-24 years old, with an average age of (20.71±1.53) years old, all right-handed. Through Go/NoGo visual search task combined with eye tracking technology, a single-factor general linear model was used to compare the differences of eye movement characteristics (gaze points and gaze duration) between highly self-related information and lowly self-related information after relevance evaluation of identity words. **Results** The relevance evaluation results of identity words showed that, for the recruited students, the identity words of students (experiment, student, and internship) were highly self-related information, and the identity words of soldiers (sentry, soldier, and sentinel) were lowly self-related information. Univariate general linear model analysis showed that the eye movement characteristics of self-related information had a significant marginal main effect. The gaze points and gaze duration of highly self-related information were marginally smaller than those of lowly self-related information (1.80±0.67 vs 1.87±0.68 and [499.36±269.70] ms vs [525.58±278.17] ms, $F=3.83$ and $3.55, P=0.052$ and 0.059). The main effect analysis showed that the gaze points and gaze duration in the upper left quadrant (P1) were the highest compared with the other 3 areas (all $P<0.01$); the gaze points and gaze duration in the upper right quadrant (P2) were higher than those in

[收稿日期] 2021-10-22 **[接受日期]** 2022-03-07**[基金项目]** 军队后勤科研计划重点项目(BWS16J012). Supported by Key Program of Logistical Scientific Research of PLA (BWS16J012).**[作者简介]** 成思哲, 硕士生. E-mail: 273264155@qq.com; 战庆臣, 博士生. E-mail: kingchenzhan@sina.com

△共同第一作者(Co-first authors).

*通信作者(Corresponding author). Tel: 029-84711611, E-mail: 583466585@qq.com

the lower left quadrant ($P4$) (both $P < 0.01$); the gaze points in the $P2$ were more than those in the lower right quadrant ($P3$) ($P < 0.01$); and the gaze duration in the $P3$ was significantly longer than that in the $P4$ ($P < 0.05$). **Conclusion** Individual identity information, as highly self-related information, may have cognitive characteristics of automated processing. At the same time, in an overall gaze space, there is a phenomenon that information processing decreases sequentially from left to right and from top to bottom.

[**Key words**] military personnel; identity; self-related information; eye tracking technology; Go/NoGo

[Acad J Naval Med Univ, 2022, 43(5): 540-545]

自我相关信息 (self-related information) 是指与自我具有高度关联性的信息^[1], 具有个体意义性和社会价值性 2 个属性^[2]。个体意义性主要体现在主体性与精神性 2 个方面, 如主体表征进行知觉的纯粹自我信息及特质、人格、能力等个体内隐的自我特征信息, 也包括一部分物质性自我信息, 如面孔、手臂、躯干等身体部位^[3]。社会价值性主要表现在因认知而延伸的与个体发生关系的信息, 如特定的自传体历史事件的情景记忆、个体自身发生过的事实等语义记忆, 以及个体在社会中扮演的角色和获得的社会评价信息^[4]。既往对自我相关信息的研究主要采用自我面孔、自我名字等刺激材料, 聚焦自我相关信息的个体意义性, 而对其社会价值性的研究较少。个体身份属性代表了在一生的某个时间段内个体在社会中扮演的角色, 具有社会价值性^[5]。本研究采用身份词这一刺激材料探索自我相关信息的自动化认知加工机制。

自我相关信息表现出不同于他人信息的认知加工特征^[6]。个体对自我相关信息的觉察和识别具有高优先性和自动性^[7], 对注意的搜索捕捉是无意识、不可控、非注意化的^[8]。“鸡尾酒效应”相关研究为自我相关信息的自动化加工机制提供了行为学层面的证据^[9], 神经影像学研究发现自我名字、自我面孔等自我相关刺激材料可激活额叶、颞叶、岛叶、扣带回等脑区^[10-11], 脑电生理相关研究发现自我相关信息与失匹配负波^[12]及脑电信号组成成分 $P2$ ^[13]、 $P3$ ^[14]、 $N2$ ^[15]、 $N170$ ^[16]等有关。相较于脑电波、神经影像学等技术, 使用眼动技术对自我相关信息进行的研究较少。眼睛是个体获得自我信息的丰富来源, 眼动方式受个性调节, 具有相似人格特质的不同个体倾向用类似的方式转动眼球^[17]。Hoppe 等^[18]通过追踪被试的眼动特征, 采用自陈式问卷评估性格, 以及使用机器学习方法和不同眼动的特征编码发现眼动特征能够可靠地预测大五人格特质中 4 个特质 (神经质、外向性、随

和性、尽责性)。由此可见, 个体的眼动特征对自我认知有一定评估价值。本实验将眼动技术运用于自我相关信息研究, 以探索自我相关信息的自动化认知加工机制。

目前我军心理选拔主要采用自陈式问卷筛查与结构式访谈相结合的方式^[19], 而个体在进行自陈式问卷作答的过程中易出现社会赞许性、个体掩饰性、自我觉知不准确等反应偏差, 影响测评结果的准确性^[20]。因此, 提升对自我相关信息评估的客观性对进一步提高军人心理选拔结果的准确性具有重要意义。本研究采用眼动技术探讨身份信息作为自我相关信息的自动化加工特征。

1 材料和方法

1.1 研究对象 2020 年 7—10 月, 招募空军军医大学学员 95 人为研究对象, 其中男 62 人、女 33 人, 年龄为 18~24 岁, 平均年龄为 (20.71±1.53) 岁, 均为右利手。所有被试均自愿参加实验, 裸眼或矫正视力正常, 心理健康状况正常 (查阅入学心理档案), 身体无不适症状, 无神经系统疾病和精神病史, 均为第 1 次参加心理学实验。本研究通过空军军医大学伦理委员会审批 (KY20182047-F-1 号), 所有研究对象均知情同意。

1.2 材料与程序 组织军校学员队干部 (2 名)、学员骨干 (2 名)、连队干部 (3 名)、战士代表 (2 名) 进行座谈, 共同讨论提出了 35 个与学员和战士身份有关的双字词, 编制《身份词汇相关程度调查表》。同期另招募空军军医大学 40 名学员和 45 名战士对身份词和自己身份的相关程度进行评定, 均按 1~5 分进行评价, 1 分代表非常不相关, 5 分代表非常相关。实验采用 Go/NoGo 视觉搜索任务, 刺激材料选用军校学员和战士的身份词。实验时, 每个试次 (trial) 为一对刺激 (A、B)。刺激 A 为屏幕中央的“+”和同时呈现在屏幕 4 个象限的 4 个双字词, 刺激 A 呈现时间为 4 s, 被试的任务

是搜索这4个词中是否有双字非词(如“夫咖”);4 s后刺激A消失,出现刺激B,即屏幕中间呈现“是”和“否”选项,被试通过点击鼠标完成回答。

在本实验中,身份双字词为探查刺激(身份双字词和非身份双字词出现的概率各为50%),非身份双字词为干扰刺激(出现概率为100%),双字非词为靶刺激(出现概率为50%)。在有双字非词(靶刺激)的情况下,另外3个词分别为1个身份双字词(探查刺激)和2个非身份双字词(干扰刺激);在没有双字非词(靶刺激)的情况下,4个词分别为1个身份双字词(探查刺激)和3个非身份双字词(干扰刺激)。正式实验前,被试完成1个由12个试次组成的练习序列,这些刺激在正式实验中不使用。正式实验包含144个试次,完成约需11 min。

研究假设 X 为探查刺激($X_i, i=1$ 为身份相关词, $i=2$ 为非身份相关词), Y 为干扰刺激(Y_i, i 代表15个非身份双字词之一), T 为靶刺激(T_i, i 代表12个双字非词之一), P 为位置(左上象限 P_1 ,右上象限 P_2 ,右下象限 P_3 ,左下象限 P_4)。实验共有3个配平条件需要考虑,即探查刺激种类、有无靶刺激和刺激出现的位置。在有靶刺激时,探查刺激和干扰刺激在位置上有12种情况(图1A);在没有靶刺激时,探查刺激在位置上有4种情况(图1B)。

X_i	T_i	T_i	X_i	T_i	Y_i	T_i	Y_i	A
Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	X_i	X_i	Y_i	
X_i	Y_i	Y_i	X_i	Y_i	T_i	Y_i	T_i	B
Y_i	T_i	Y_i	T_i	Y_i	X_i	X_i	Y_i	
X_i	Y_i	Y_i	X_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	A
T_i	Y_i	T_i	Y_i	T_i	X_i	X_i	T_i	
X_i	Y_i	Y_i	X_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	B
Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	Y_i	X_i	X_i	Y_i	

图1 有(A)或无(B)靶刺激时探查刺激与干扰刺激的排列组合情况

Fig 1 Arrangement and combination of probe and distractor stimuli when target stimuli exist (A) or not (B)

X_i : Probe stimulus ($i=1$ represents an identity-related word and $i=2$ represents a non-identity-related word); Y_i : Distractor stimulus (i represents one of 15 non-identity two-character words); T_i : Target stimulus (i represents one of the 12 two-character non-words).

所有刺激的具体排列遵循如下规定:(1)探查刺激(X)和靶刺激(T)都以均衡概率出现;(2)回答选项 A 是二维度,“是(A_1)”和“否(A_2)”均衡,即 $A=(A_1, A_2)$;(3)探查刺激需要在所有象限 P 出现,即 $P=(P_1, P_2, P_3, P_4)$;(4)靶刺激需要在所有象限 P 出现;(5) (X, Y, T) 三元组排序尽可能无序且概率相同;(6) i 对于每名被试均是随机且固定的。

实验室内光线明亮、安静。被试签署知情同意书,端坐于计算机屏幕前,眼睛距离屏幕70 cm,保持安静3 min;被试在阅读、理解指导语后进入练习,练习后进行正式实验。

1.3 实验设备 使用15.6英寸(1英寸=2.54 cm) ThinkPad笔记本电脑连接西安善睐桌面眼动数据采集分析平台SciEye™系统,屏幕大小为34.5 cm×19.4 cm,分辨率为1 920像素×1 080像素,每个词占用的大小是200像素×140像素,视角为3.42°×2.40°。SciEye™系统是一个软、硬件相结合的整体分析平台,具有高精度、高采样的眼动数据追踪技术和多样化的度量单位(metrics)。本实验采用17 cm×21 cm×68 cm的双眼追踪模式,凝视精度<0.4°,凝视精确度<0.08°。数据驱动使用USB 3.0,采用SciEye™系统设计实验并采集数据,包含毫秒级时间戳、注视点等数据信息,原始数据格式为csv和xlsx,后期输出通用数据格式,使用MATLAB 2019a和SPSS 19.0软件进行后期数据分析对接处理。

1.4 数据分析

1.4.1 指标选取 通常情况下,研究眼动有2类指标,一类是在时间维度上与眼睛移动有关的指标,包括兴趣区内的注视时长、首次注视时长、凝视时间等;另一类是在空间维度上与眼睛移动位置有关的指标,如注视次数、眼跳、注视位置、回视次数等^[21]。既往文献表明,注视点数量和注视时长是使用最广泛的指标^[22]。因此,本实验使用兴趣区内反映空间维度的注视点数量和时间维度的注视时长进行统计分析。

1.4.2 兴趣区划分 眼动数据由时间序列下具体坐标构成,通过划分兴趣区计算各指标。本实验有4个兴趣区,分别为兴趣区1(左上象限 P_1)、兴趣区2(右上象限 P_2)、兴趣区3(右下象限 P_3)和兴趣区4(左下象限 P_4)。示例如图2所示。

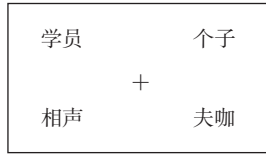


图2 眼动兴趣区的划分

Fig 2 Division of eye movement interest area

1.5 统计学处理 采用单因素一般线性模型, 应用SPSS 19.0 软件进行统计学分析。如果存在变量间交互作用, 进行因素单独效应或简单效应分析, 即在固定某因素的情况下分析其他因素水平之间的变化; 如果不存在变量间的交互作用, 则直接进行主

效应分析。全部被试中有 2 人因数据缺失或不完整被剔除, 最后进入数据统计的人数为 93 人。本实验视觉搜索的正确率为 91.70%, 剔除错误反应后对所有正确数据进行分析。检验水准 (α) 为 0.05。

2 结果

2.1 身份词相关度评定 挑选出 3 个学员身份词和 3 个战士身份词, 对学员和战士进行身份词和自己身份的相关程度评定, 结果如表 1 所示。对于被试学员而言, 学员身份词 (实验、学员、实习) 为高自我相关信息, 战士身份词 (站岗、士兵、哨位) 为低自我相关信息。

表 1 身份词相关度评定结果

Tab 1 Results of relevance evaluation of identity words

Participant identity	Identity word ^a			$\bar{x} \pm s$	
		Cadet relevance	Soldier relevance	F value	P value
Cadet $n=40$	实验	4.93 ± 0.27	1.84 ± 1.18	257.86	<0.001
	学员	4.93 ± 0.27	2.77 ± 1.67	63.03	<0.001
	实习	4.85 ± 0.36	2.60 ± 1.58	76.77	<0.001
Soldier $n=45$	站岗	2.97 ± 0.92	4.98 ± 0.15	207.65	<0.001
	士兵	2.90 ± 1.03	4.98 ± 0.15	178.22	<0.001
	哨位	2.52 ± 1.11	4.89 ± 0.61	152.47	<0.001

^a: The stimulus material was Chinese characters, so the identity words were represented using Chinese characters.

2.2 信息自我相关度和兴趣区呈现位置的注视点数量分析 对信息自我相关度和兴趣区呈现位置的注视点数量进行方差分析可见, 信息自我相关度的注视点数量具有边缘显著的主效应 (高自我相关信息 1.80 ± 0.67 vs 低自我相关信息 1.87 ± 0.68, $F=3.83$, $P=0.052$), 呈现位置具有主效应 ($F=58.59$, $P<0.001$), 信息自我相关度和呈现位置之

间不存在交互效应 ($F=0.25$, $P=0.857$)。

对呈现位置进行主效应分析 (表 2) 可见, $P1$ 区域的注视点数量最多, 与其他 3 个区域比较差异均有统计学意义 (P 均 < 0.01); $P2$ 区域的注视点数量次之, 与 $P3$ 和 $P4$ 比较差异均有统计学意义 (P 均 < 0.01); $P3$ 和 $P4$ 区域之间注视点数量差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 2 不同呈现位置的注视点数量的多重比较

Tab 2 Pairwise comparison of number of gaze points in different presentation positions

Presentation position (I)	Presentation position (J)	Mean difference (I-J)	95% CI	$n=93$	
					SE
P1	P2	0.30**	(0.21, 0.40)		0.05
	P3	0.51**	(0.42, 0.60)		0.05
	P4	0.55**	(0.46, 0.64)		0.05
P2	P1	-0.30**	(-0.40, -0.21)		0.05
	P3	0.21**	(0.12, 0.30)		0.05
	P4	0.25**	(0.16, 0.34)		0.05
P3	P1	-0.51**	(-0.60, -0.42)		0.05
	P2	-0.21**	(-0.30, -0.12)		0.05
	P4	0.04	(-0.05, 0.13)		0.05
P4	P1	-0.55**	(-0.64, -0.46)		0.05
	P2	-0.25**	(-0.34, -0.16)		0.05
	P3	-0.04	(-0.13, 0.05)		0.05

Quadrants P1-P4 are areas of interest 1-4, respectively. ** $P<0.01$. CI: Confidence interval; SE: Standard error.

2.3 信息自我相关度和兴趣区呈现位置的注视时长分析 对信息自我相关度和兴趣区呈现位置的注视时长进行方差分析可见,信息自我相关度的注视时长具有边缘显著的主效应[高自我相关信息(499.36±269.70)ms vs 低自我相关信息(525.58±278.17)ms, $F=3.55$, $P=0.059$],呈现位置具有主效应($F=22.70$, $P<0.001$),信息自我相关度和呈现位置之间不存在交互效应($F=$

0.44, $P=0.721$)。

对呈现位置进行主效应分析(表3)可见, $P1$ 区域的注视时长最长,与其他3个区域比较差异均有统计学意义(P 均 <0.01); $P2$ 区域的注视时长次之,与 $P3$ 区域比较差异无统计学意义($P>0.05$),与 $P4$ 区域比较差异有统计学意义($P<0.01$); $P3$ 区域的注视时长亦长于 $P4$ 区域($P<0.05$)。

表3 不同呈现位置的注视时长的多重比较

Tab 3 Pairwise comparison of gaze duration in different presentation positions

		$n=93$, ms		
Presentation position (I)	Presentation position (J)	Mean difference (I-J)	95% CI	SE
P1	P2	76.03**	(37.44, 114.62)	19.67
	P3	114.43**	(75.84, 153.02)	19.67
	P4	155.84**	(117.25, 194.42)	19.67
P2	P1	-76.03**	(-114.62, -37.44)	19.67
	P3	38.40	(-0.19, 76.99)	19.67
	P4	79.80**	(41.22, 118.39)	19.67
P3	P1	-114.43**	(-153.02, -75.84)	19.67
	P2	-38.40	(-76.99, 0.19)	19.67
	P4	41.41*	(2.82, 80.00)	19.67
P4	P1	-155.84**	(-194.42, -117.25)	19.67
	P2	-79.80**	(-118.39, -41.22)	19.67
	P3	-41.41*	(-80.00, -2.82)	19.67

Quadrants P1-P4 are areas of interest 1-4, respectively. * $P<0.05$, ** $P<0.01$. CI: Confidence interval; SE: Standard error.

3 讨论

自我相关信息是与自我具有高度关联性的信息,具有个体意义性和社会价值性^[2]。身份属性信息具有特定人生阶段的性质,属于个体在社会中扮演的角色,且在不同的社会阶段,人与人之间扮演的身份角色不尽相同,这种动态变化的阶段性特征使其不确定性更高,目前尚未见以该类信息为刺激材料的自我相关信息的研究。为此,本实验以学员身份词和战士身份词为研究材料,分析学员对不同程度自我相关身份信息(学员身份词为高自我相关信息,战士身份词为低自我相关信息)加工的眼动特征差异,不仅可以拓展自我相关信息眼动研究领域的刺激材料,而且可为其他类型的自我相关信息研究提供实验范式和研究思路。

本研究结果显示,身份信息自我相关度和呈现位置之间不存在交互作用,不需要考虑不同信息自我相关度和呈现位置的相互作用,可以单独分析,结果显示注视点数量和注视时长具有身份信息自我相关度边缘主效应。相较于战士身份词这一低自我

相关信息,当出现学员身份词这一高自我相关信息时,被试的注视点数量和注视时长均边缘显著性偏少或偏短。说明学员对与自己身份相关度更高的信息表现出较快的识别,信息加工较容易,效率较高,提示对身份相关的自我相关信息可能存在自动化加工。虽然差异均无统计学意义,但边缘显著也提示这一眼动差异的可能性。未出现显著性差异的原因可能与选择的身份词有关,本实验研究对象是军校学员,尽管对学员身份词和战士身份词的自我相关度进行了评价,两者具有自我相关度的显著性差异,但对军校学员而言,他们与军校战士同属于军人这一身份大类,可能降低了不同身份词的区分度。

本研究结果显示,注视点数量和注视时长均出现了呈现位置主效应,表现为 $P1$ 区域的注视点数量与注视时长均高于 $P2$ 、 $P2$ 、 $P4$ 区域, $P2$ 区域的注视点数量与注视时长均高于 $P4$ 区域, $P2$ 区域的注视点数量多于 $P3$ 区域, $P3$ 区域的注视时长长于 $P4$ 区域,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。这一结果表明在一个整体注视空间中,存在从左至

右、从上到下信息加工依次递减的现象,这与国人的文字阅读顺序^[23]一致。

由于目前的自我相关信息研究绝大多数集中在自我面孔、自我名称、性格特征词等方面^[24],并未使用身份词作为刺激材料,本实验首次使用该类词进行探索,属于开创性研究,为应用性研究提供了可用的研究范式与研究思路。但本研究也存在不足,一方面,本研究在被试选择上以军校学员与军校战士作为不同类别进行分组,他们同属军人这一特殊职业,组间的区分性有待提升;另一方面,本实验采用眼动技术作为研究工具,实时观测记录被试眼动的注视点数量、注视时长等指标,通过分析眼球运动特点研究视觉信息加工的相关机制,虽具有较好的时间分辨率,但空间分辨率较差^[25]。未来可结合脑电波、近红外脑功能成像等实验技术进行同步联合实验,从时间、空间等多维度、多模态探讨身份词作为自我相关信息的认知加工机制。

[参考文献]

- [1] 侯永青,侯婉滢,周爱保.不同类型自恋者对自我相关信息的认知加工偏好[J].心理发展与教育,2020,36:528-537.
- [2] GILLIHAN S J, FARAH M J. Is self special? A critical review of evidence from experimental psychology and cognitive neuroscience[J]. Psychol Bull, 2005, 131: 76-97.
- [3] GALLUP G G Jr, PLATEK S M, SPAULDING K N. The nature of visual self-recognition revisited[J]. Trends Cogn Sci, 2014, 18: 57-58.
- [4] GALLUP G G Jr. Do minds exist in species other than our own?[J]. Neurosci Biobehav Rev, 1985, 9: 631-641.
- [5] COSER R L, GIDDENS A. Modernity and self-identity: self and society in the late modern age[J/OL]. Social Forces, 1992, 71: 229. DOI: 10.2307/2579977.
- [6] YANG H S, WANG F, GU N J, HUANG X T. Processing priority for self-related information: evidence from visual search of screen names[J]. Acta Psychol Sin, 2013, 44: 489-497.
- [7] SUI J, LIU M H, MEVORACH C, HUMPHREYS G W. The salient self: the left intraparietal sulcus responds to social as well as perceptual-salience after self-association[J]. Cereb Cortex, 2015, 25: 1060-1068.
- [8] NORTHOFF G. Is the self a higher-order or fundamental function of the brain? The “basis model of self-specificity” and its encoding by the brain’s spontaneous activity[J]. Cogn Neurosci, 2016, 7(1/2/3/4): 203-222.
- [9] WOOD N, COWAN N. The cocktail party phenomenon revisited: how frequent are attention shifts to one’s name in an irrelevant auditory channel?[J]. J Exp Psychol Learn Mem Cogn, 1995, 21: 255-260.
- [10] SUGIURA M, SASSA Y, JEONG H, HORIE K, SATO S, KAWASHIMA R. Face-specific and domain-general characteristics of cortical responses during self-recognition[J]. Neuroimage, 2008, 42: 414-422.
- [11] PLATEK S M, LOUGHEAD J W, GUR R C, BUSCH S, RUPAREL K, PHEND N, et al. Neural substrates for functionally discriminating self-face from personally familiar faces[J]. Hum Brain Mapp, 2006, 27: 91-98.
- [12] NÄÄTÄNEN R, GAILLARD A W K, MÄNTYSALO S. Early selective-attention effect on evoked potential reinterpreted[J]. Acta Psychol, 1978, 42: 313-329.
- [13] CHEN J, ZHONG J, ZHANG Y X, LI P, ZHANG A Q, TAN Q B, et al. Electrophysiological correlates of processing facial attractiveness and its influence on cooperative behavior[J]. Neurosci Lett, 2012, 517: 65-70.
- [14] NINOMIYA H, ONITSUKA T, CHEN C H, SATO E, TASHIRO N. P300 in response to the subject’s own face[J]. Psychiatry Clin Neurosci, 1998, 52: 519-522.
- [15] FAN W, CHEN J, WANG X Y, CAI R H, TAN Q B, CHEN Y, et al. Electrophysiological correlation of the degree of self-reference effect[J/OL]. PLoS One, 2013, 8: e80289. DOI: 10.1371/journal.pone.0080289.
- [16] BENTIN S, DEOUELL L Y. Structural encoding and identification in face processing: erp evidence for separate mechanisms[J]. Cogn Neuropsychol, 2000, 17: 35-55.
- [17] ISAACOWITZ D M. The gaze of the optimist[J]. Pers Soc Psychol Bull, 2005, 31: 407-415.
- [18] HOPPE S, LOETSCHER T, MOREY S A, BULLING A. Eye movements during everyday behavior predict personality traits[J/OL]. Front Hum Neurosci, 2018, 12: 105. DOI: 10.3389/fnhum.2018.00105.
- [19] 林雁翔,黄列松,陈彦丰.应征青年体检合格者心理检测结果分析[J].临床心身疾病杂志,2010,16:360.
- [20] 文风华,张康莉,辛阔林.影响征兵工作中心理品质检测的因素分析[J].解放军预防医学杂志,2014,32:283-284.
- [21] YAN G L, XIONG J P, ZANG C L, YU L L, CUI L, BAI X J. Review of eye-movement measures in reading research[J]. Adv Psychol Sci, 2013, 21: 589-605.
- [22] JACOB R, KARN K. Commentary on Section 4. Eye tracking in human-computer interaction and usability research: ready to deliver the promises[M]//HYÖNÄ J, RADACH R, DEUBEL H. The mind’s eye: cognitive and applied aspects of eye movement research. Amsterdam: North-Holland, 2003: 573-605.
- [23] 戚芳芳.语言、文化与思维关系研究现状及相关研究评价[J].宜春学院学报,2018,40:81-84.
- [24] TACIKOWSKI P, NOWICKA A. Allocation of attention to self-name and self-face: an ERP study[J]. Biol Psychol, 2010, 84: 318-324.
- [25] WEDEL M. Attention research in marketing: a review of eye-tracking studies[M]//FAWCETT J M, RISK O E F, KINGSTONE A. The handbook of attention. Cambridge: MIT Press, 2015: 569-588.