

空间方位及 SOA 对视觉选择注意的影响^{*}

周义斌¹, 张学民¹, 冉 恬², 李永娜¹

(1. 北京师范大学 认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京 100875; 2. 中国科学院 心理研究所, 北京 100101)

摘 要: 该文采用注意线索技术探讨颜色、角度和空间方位对视觉选择性注意的影响。研究表明: 1) 随着突现刺激呈现角度的变化, 表现出从左至右的明显的倒“V”字型效应, 当突现刺激特征显著时(颜色明显变化), “V”字型效应消失; 2) 随着 SOA 的延长, 空间角度对选择注意加工的影响越来越显著; 3) 综合处理空间角度结果表明, 被试对“上”方目标的反应速度最快, 其次是左和右, 对“下”的目标的反应速度最慢, 而且相对受 SOA 的影响较小。

关键词: 视觉注意性选择, 空间方位, SOA

中图分类号: B842.3

文献标识码: A

文章编号: 1003-5184(2006)03-0035-04

1 问题提出

“基于空间”的理论从视觉信息加工特点及人脑同步信息加工有限性的角度出发, 提出人脑不能同时对视野范围内的所有刺激进行有效地加工^[1]。Posner 采用空间线索范式, 要求被试完成目标检测任务, 结果发现有效线索提示对空间任务有明显的促进作用^[2]。Tsal 等提出, 注意聚光灯是一种恒速的、连续的转移, 转移速度大约为 $1^\circ/8\text{ms}$ ^[3]。杨华海等对外源性视觉选择注意的时空特征研究发现了类似的结果^[4]。Eriksen 等在 Posner 研究的基础上, 提出了“透镜(Zoom-Lens)”模型。该模型把注意资源的空间分布看作连续的、渐近变化的^[5]。LarBery 等也认为, 注意资源在视觉空间上的分布从焦点到外周是连续递减的, 资源分布是空间范围大小的连续函数, 被分配到某一空间位置上的资源取决于该位置与注意“焦点”的距离, 对目标的反应时随目标和焦点距离呈“V”字形关系^[6]。

前置线索可以使被试将注意指向目标可能出现的位置, 那么注意分布的特点是否会受到线索性质的影响? 空间线索范式由于强调了位置的因素, 被试自然会将注意分布到目标所在的视野范围; 如果变换前置线索的性质, 使之本身不具有任何关于空间位置的信息, 如使用颜色或者形状等作为线索, 就可以更直接的考察视觉注意分布的特征。这时, 线索对被试反应时存在两种影响可能: 一是线索影响了注意的分布, 与线索提示特征一致的目标(同一颜色或同一形状)的识别速度没有差异, 不管这些目标

的空间分布形态如何; 另一种是线索没有作用, 视野中位置邻近的目标的识别速度没有差异。已有实验的数据支持后者, 即使线索并不提供相关的空间信息, 注意仍指向目标所在的视野范围(Tsal et al; Cave et al)^[7, 8]。

神经电生理方面的研究也提供了实验的证据。Hillyard 等人^[9]发现基于空间的注意与特定的 ERP(事件相关电位)变化模式相联系, 有其特殊的脑机制。当注意一个位置, 而忽视其他位置时, 注意位置刺激引发的早期 ERP 波幅明显增大, 这些增大的 ERP 成分有 P1(80~110ms)、N1(140~190ms)。其中, N1 成分反映了被注意位置的促进效应, 而 P1 成分则反映了对非注意位置的抑制。因此, 空间视觉注意可能有抑制和增强两种不同的过程, 二者发生在视觉通路的不同阶段上, 前者发生于 80~130ms, 对注意聚光灯之外的输入信息进行抑制, 后者发生于 130~180ms, 对注意聚光灯内的刺激信息进行增强。

Egley 等采用修改的空间线索范式研究发现, 有效线索提示的目标具有明显的线索效应, 而无效线索提示的目标的反应时显著延长^[10]。傅世敏等采用 Egley 等人的方法^[11], 对“物体内部注意转移”的优势效应进行检验, 通过改变两个背景的形状和颜色减弱知觉组织的作用, 发现“物体内部注意转移”的优势效应与空间距离无关, 为“基于目标”的理论提供了证据。Kramer 等认为, “基于目标”和“基于空间”的理论之间存在着一定的内在联系, 并且与注意加工

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金重点项目(60033020), 应用实验心理北京市重点实验室 2005 年度建设项目。
通讯作者: 张学民, E-mail: xzmzhang@bnu.edu.cn

的条件有着密切关系^[1]。

视觉刺激由空间和非空间特征构成,是形状、大小、方位、密度、颜色和明度等特征的复合体,任何一个维度的信息或某几个维度信息的组合都可被注意系统选择性地加工。而且视觉注意中的空间、客体和特征三者并非是相互独立的,不同的时间进程的注意加工可能也不同,以下研究旨在考察不同视角下 SOA 空间方位对选择注意加工的影响。

2 实验一

2.1 被试

北京师范大学本科生 32 人,男 10 名,女 22 名,年龄 18~23 岁。视力或矫正视力正常,颜色知觉正常。均为右利手。

2.2 实验设计

实验为 α (目标刺激为红色或绿色) \times α (八个目

标刺激呈现角度:0°、45°、90°、135°、180°、225°、270°和 315°)组内设计,考察目标刺激颜色变化和不同视角对视觉选择注意的影响。目标刺激从水平位置右开始逆时针呈现。

2.3 实验仪器与材料

PIV 2.4 微机,17 寸显示器,分辨率为 800×600,垂直刷新频率 100Hz。目标刺激是字母 E 或 H,有红色和绿色两种。干扰刺激为红色的 U、S。字母亮度为 120。大小为 0.240×0.420 视角(刺激实际大小为 1cm×1.3cm)。刺激呈现在以显示屏中央为圆心、直径 16.5cm、视角 18.3°的圆上。被试视野范围为屏幕中央 356×343 像素(测量的实际大小为 16.5cm×16.5cm)的区域。环境照明在 130lux。被试距显示屏 50cm,屏幕为黑色背景。

2.4 实验程序

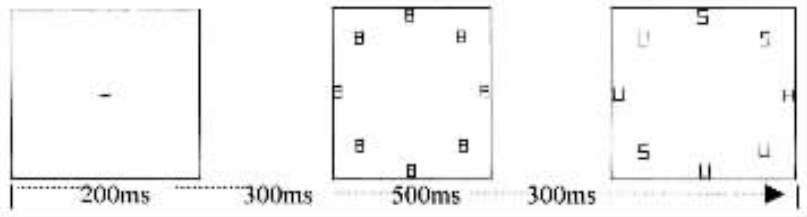


图 1 刺激的呈现与反应过程

实验过程由 E-Prime 控制。每次试验先呈现注视点 200ms,间隔 300ms 呈现掩蔽(红色)500ms,再间隔 300ms 后随机呈现不同角度的目标刺激。实验过程要求被试保持头部不动。当目标刺激出现时,搜寻“E”或“H”。若有“E”,右手按“P”键,若有“H”,

左手按“Q”键,干扰刺激为 U、S。具体刺激呈现过程见图 1。正式试验 480 次,每 160 次休息一次。实验前 30 次练习。整个实验大约持续 30 分钟。

2.5 结果分析

2.5.1 平均反应时和正确率的分析

表 1 不同实验处理下被试平均反应时(ms)、错误率(%)及颜色的 T 检验

角度(逆)	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
红	1160(2.0)	1140(3.5)	1320(2.5)	1240(3.2)	1184(4.2)	1211(2.7)	1310(2.7)	1202(2.7)
绿	646(2.0)	652(2.0)	648(2.0)	664(1.5)	680(3.2)	666(2.7)	663(2.7)	655(3.0)
T 检验	9.781***	10.572***	12.352***	10.815***	11.639***	11.870***	10.581***	10.227***

各角度下被试反应的准确率都在 95% 以上。错误率的方差分析没有发现显著效应($F_{颜色(1,19)} = 0.591, p > 0.05$; $F_{角度(1,19)} = 0.644, p > 0.05$; 交互作用 $F_{颜色 \times 角度(2,19)} = 0.646, p > 0.05$)。

从表 1 可以看出,不同角度的颜色间差异都是显著的。而当目标刺激为红色时,不同角度反应时差异显著($F_{(1,19)} = 4.012, p < 0.05$),这说明在特征没有突出变化时,空间角度对突现刺激的选择注意加工影响显著;当目标刺激为绿色时,不同角度反应时的差异不显著($F_{(1,19)} = 3.402, p > 0.05$)。这说明了特征显著的刺激更容易加工,空间角度对突现

刺激的选择注意加工影响不显著。

实验一综合考虑了颜色、角度和不同方位对于视觉选择注意的影响。张学民、李双双等^[12]发现,当目标与干扰刺激颜色相同时,在不同方向视觉选择性注意表现出明显的注意转移,反应时随偏离角度越来越大,这一特征在大圆视角更明显;当目标与干扰刺激颜色不同时,在空间方位上,在大圆视角表现出对于横向和纵向的反应偏向,而小圆视角则表现出四个方向的均势;在位置上,无论目标与干扰刺激的颜色是否存在差异,整体而言,都表现出明显的“V”字型效应,即呈现出显著的“注意梯度”变化,但

是这种“注意梯度”是随方向和视角呈辐射性变化。上下、左右视野是均势的,但视角任务中存在上、左视野优势。实验一结果可以看出,目标与干扰刺激颜色相同时,出现了明显的注意空间位置效应,注意加工速度从左到右呈现“V”字形效应;目标与干扰刺激颜色不同时,空间位置效应消失。

3 实验二

实验二引入了一个新的变量——SOA(200ms、300ms 和 500ms),来考察时间因素和空间因素对于视觉选择注意的影响。SOA 的三个水平在实验中随机变化。记录被试反应的反应时和准确率,并对

上下左右四个方位反应时作进一步分析。

3.1 被试

北京师范大学本科生,男女各 10 名,18~23 岁。视力或矫正视力、颜色知觉正常。被试均为右利手。

3.2 实验材料与程序

实验二不再涉及颜色因素,目标刺激的颜色均与干扰刺激一致,为红色。实验为 3(SOA)×8(角度)二因素被试内设计,整个实验过程除了 SOA 变化外和实验一一致。

3.3 结果分析

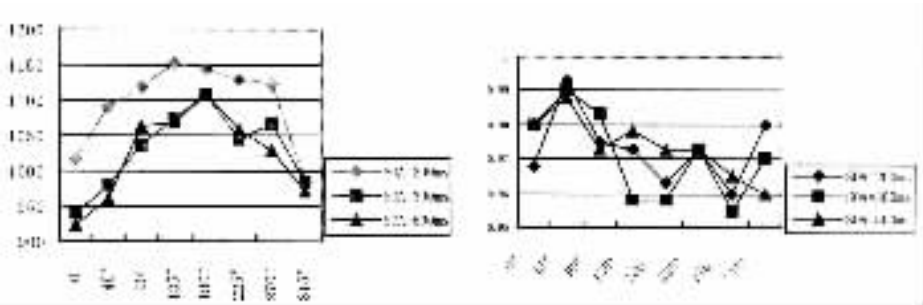


图 2 不同角度与 SOA 对视觉注意的影响(反应时和准确率)

对不同实验处理下被试的平均反应时和准确率作重复测量的方差分析发现,各处理下被试反应的准确率都在 95% 以上,错误率的方差分析不显著。

当 SOA 为 200ms 时,不同角度的方差分析达到了显著水平($F_{(1,19)} = 3.406, p < 0.05$);当 SOA 为 300ms 时,不同角度的方差分析达到了显著水平($F_{(1,19)} = 3.280, p < 0.01$);当 SOA 为 500ms 时,不同角度的方差分析达到了显著水平($F_{(1,19)} = 4.632, p < 0.001$),该结果与实验一的颜色不变的情况是一致的。同时也可以看出,随着 SOA 的延长,空间角度对选择注意加工的影响越来越显著,且

SOA 为 200ms 时反应最慢,SOA 为 300ms 和 500ms 时反应接近。平均所有角度的反应时,对 SOA 方差分析结果达到了显著水平($F_{(1,19)} = 14.023, p < 0.001$),各个角度 SOA 的主效应见表 2,在 180 度(水平左侧)、270 度(垂直下方)和 215 度(右下方)三个角度的 SOA 主效应不显著,在 180 度时,三种 SOA 条件下加工速度最慢,在 315 度时加工速度较快,且不同 SOA 的差异非常小,说明在加工水平左侧注意信息、垂直下方注意信息和右下方注意信息时,受 SOA 影响不大。角度的主效应以及角度与 SOA 的交互作用都不显著。

表 2 不同角度下的空间位置的 SOA 效应

空间角度	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
F 检验	5.509**	6.659**	4.485*	7.021**	1.229	7.057**	2.987	0.118

通过对注视点上下左右不同方位的被试反应时进一步综合处理,按照对称轴区分为上(45、90、135)下(225、270、315)右(0、45、315)左(180、135、225)的各点的平均反应时间(结果见图 3),对 SOA 在四个空间方位下的反应时间进行重复测量方差分析,结果发现方位的效应接近显著水平($F_{(3,19)} = 4.079, p = 0.058$),SOA 的主效应非常显著($F_{(1,19)} = 12.399, p < 0.01$),方位与 SOA 间的交互作用不显著($F_{(1,19)} = 0.264, p > 0.05$)。从图 3 同样可以看

到视觉选择注意的方位效应,具体表现为对“上”的目标的反应速度最快、其次是左和右,对“下”的目标的反应速度最慢,而且相对受 SOA 的影响较小。前置刺激与目标之间的 SOA 的主效应显著表明,空间注意信息加工中存在明显的 SOA 效应。从图 2 可以看到不同 SOA 的反应时在不同角度的变化是一致的,都表现出一定的从左至右的倒“V”字型效应。

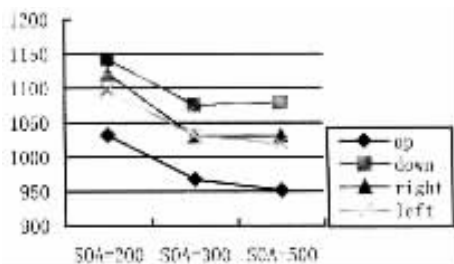


图3 不同方位与 SOA (ms) 对被试平均反应时的影响

4 讨论

实验一和实验二分别考虑了目标特征、注意角度、空间方位、以及异步呈现时间 (SOA) 对视觉选择注意的影响, 从对红色目标刺激反应时的方差分析能够发现, 当目标刺激与干扰刺激一致时, 视觉选择注意的加工速度显现明显的倒“V”字形效应(这一点可以从图2直接观察到反应时随角度出现的分布形态), 同时, 实验二也发现了注意加工速度的位置效应。这与以往的研究是一致的^[12]。然而, 当目标刺激的目标特征与干扰刺激对比显著不同时, 这种“V”字形效应就减弱甚至消失。这说明视觉选择性注意的空间位置效应是受到目标特征变化影响的, 颜色对比的明显变化是相对容易被捕获的视觉特征, 当目标特征与干扰刺激明显不同时, 不仅仅加工速度变快了, 视觉注意选择的机制也发生了改变, 即由内源性注意转变为外源性选择注意加工, 目标特征的变化强化了对于客体的无意识注意。

实验一角度和颜色的方差分析发现颜色的主效应和颜色不变的空间位置效应。实验二的结果表明, 对不同 SOA 条件下的空间位置效应, SOA 方差分析发现 SOA 的主效应显著, 而且这种效应在上方刺激反应时影响较小(均较快), 在左右表现居中, 在下方刺激反应时影响较大(均较慢)。通过角度处理和方位处理的比较发现, 被试的视觉注意是以注视点为中心, 具有划分上下或左右的倾向性。实验二对 SOA 对视觉选择注意的影响的结果表明: 随着 SOA 的延长, 空间角度对选择注意加工的影响越来越显著, 总体的 SOA 主效应达到显著水平, 说明异步呈现时间对不同的角度的目标加工有显著影响(180、270 和 315 度除外)。综合处理结果表明: 对“上”的目标的反应速度最快, 其次是左和右, 对“下”的目标的反应速度最慢, 而且相对受 SOA 的影响较小。

对视觉选择注意加工的规律和认知机制的认识并不能将空间、时间、特征等因素割裂开来, 各种注意的理论(包括基于客体、空间和特征)均有其合理性。因此, 研究者可以通过各种理论的整合, 从不同

的视角更好地解释注意的加工机制以及不同条件下的注意过程。

5 结论

5.1 视觉选择注意受不同空间因素的影响, 而且随着角度的变化, 表现出从左至右的明显的倒“V”字型效应。当视觉目标颜色明显变化时, “V”字型效应消失。

5.2 随着 SOA 的延长, 空间角度对选择注意加工的影响越来越显著, 且 SOA 为 200ms 时反应最慢, SOA 为 300ms 和 500ms 时反应接近。

5.3 综合处理空间角度结果表明, 被试对“上”方目标的反应速度最快, 其次是左和右, 对“下”的目标的反应速度最慢, 而且相对受 SOA 的影响较小。

参考文献

- 1 王健, 朱祖祥. 视觉注意选择性的认知心理学理论研究进展. 应用心理学, 1997, 3(1): 58-64.
- 2 Posner M I, Synder C R, Davidson B J. Attention and the detection of signals. Journal of Experimental Psychology: General, 1980, 109(2): 160-174.
- 3 Tsal Y. Movement of attention across the visual field. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1983, 9(4): 523-530.
- 4 杨海华, 赵晨, 张侃. 外源性视觉选择性注意的时空特征. 心理学报, 1998, 30(2): 136-141.
- 5 Eriksen C W, Murphy T. Movement of attentional focus across the visual field: A critical look at the evidence. Perception and Psychophysics, 1987, 42(3): 299-305.
- 6 Larberge D, Brown V. Theory of attentional operation in shape identification. Psychological Review, 1989, 96(2): 101-124.
- 7 Tsal Y, Lavie N. Attending to color and shape: the special role of location in selective visual processing. Perception and Psychophysics, 1988, 44: 15-21.
- 8 Cave K R, Wolfe J M. Modeling the role of parallel processing in visual search. Cognitive Psychology, 1990, 22: 225-271.
- 9 Hillyard S A, Anillo-Vento L. Event-related brain potentials in the study of visual selective attention. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1998, 95(3): 781-787.
- 10 Egly R, Driver J, Rafal R D. Shifting visual attention between objects and location: Evidence from normal and parietal lesion subjects. Journal of Experimental Psychology: General, 1994, 123(2): 161-177.
- 11 傅世敏, 陈霖. 对“物体内注意转移”优势效应之机制的进一步检验. 心理学报, 1999, 31(2): 142-147.

生杂志 ,1993. 150 – 152.

京师范大学博士学位论文 ,2000. 37

5 宋兴川. 大学生精神信仰的特点及相关因素的研究. 北

The Researcher on the Correction of Philosophy – oriented ,
Life Event towards Belief

Song Xingchuan^{1 2} , Yue Guoan²
(1. Educational Science College ,Fujian Normal University ,Fuzhou 350007 ;
2. Department of Social Psychology , Nankai University , Tianjin 300071)

Abstract :The paper explores the correction of philosophy – oriented life event towards belief by the method of quantity. The result are as fol-
low :(1) Philosophy orientation has a negative impact on religion , deity , money , family and familism but a positive one on racialism , nation-
alism , and political belief. (2) Life event has not only a negative impact on deity , life and family belief , but only on familism by the interac-
tion with philosophy orientation.
Key words :philosophy – orientation ; life event ; spiritual belief

(上接第 38 页)

12 张学民,李双双,李永娜,等. 视觉注意选择 10(4) :59 – 64.
性的空间位置效应的研究. 应用心理学 ,2004 ,

Effect of Spatial Location and SOA on Visual Selective Attention

Zhou Yibin¹ , Zhang Xuemin¹ , Ran Tian² , Li Yongna¹
(1. School of Psychology , Beijing Normal University , Beijing 100875 ;
2. Psychology Institute , Academy of China , Beijing 100101)

Abstract :The present study was intended to research the effect of spatial location , color and SOA on visual selective attention. Forty subjects
were involved in this experiment. The results indicated that :(1)The factor of Spatial location have effects on the visual selective attention ,
with the change of the presentation angles , a significant converted "V " effect from left to right was discovered. While the targets had salient
features (e. g. a salient difference of color from the distracters) , the converted "V " effects fade away. (2) With the extending of the SOA ,
spatial angles have more significant effects on the process of selective attention. (3) Individuals responded more quickly when the target ap-
peared at the "up " position relative to the fixation position , then the "left " and the "right " position , and responded slowest while the target ap-
peared at the "down " position.
Key words :visual selective attention ; spatial location ; SOA