

内源性和外源性视觉空间选择注意

杨华海 赵晨 张侃

(中国科学院心理研究所,北京,100012)

摘要 以内源性和外源性注意选择为主题,空间选择性注意的控制性加工和自动加工过程成为近年来研究的一个活跃领域,特别是自动化加工过程,取得了一些新的实验证据:对其形成的机制提出了一些理论;提出了选择注意自动化和控制之间关系的理论框架。本文介绍了有关的实验研究和理论模型。

关键词: 空间选择性注意 控制性加工 自动加工

1 引言

人对视野中的信息只能有选择地进行加工,这被称为视觉选择性注意。注意可以被吸引到某一刺激所在的区域,也可以从一个刺激转到另一个刺激。这些注意朝向的表现形式可以是外显的头动和眼动,也可以是单纯由中枢机制达到的隐蔽的朝向,通过反应时、识别阈限和 ERP 等指标测量出来。

对于环境信息的加工,有自下而上的加工或称数据驱动的过程,以及自顶向下的加工或称目的引导的两个过程,前者往往是自动化,而后者是有控制的加工。在视觉选择性注意领域,这一类问题被归结为注意的控制问题:注意选择是外源性(Exogenous)的还是内源性(Endogenous)的,即注意选择在多大程度上是源于视觉刺激的特性或是源于人本身的目标状态。

2 概念和研究方法

2.1 内源性注意选择

早在一个世纪多以前,William James(1890,p. 416)即已提出有两类注意:主动的,随意的,耗费心神的;和被动的,反射性的,不随意的,不费心神的。现在一般称这两类过程为内源性和外源性选择注意。Posner(1980)在一项实验中,应用了这类研究的一个常用范式:空间线索技术。在目标刺激之前,在注视点给被试呈现一个加号或箭头做为线索,线索的有效性作为一个自变量:加号出现,目标刺激等概率的出现在注视点的左右两侧,称为中性条件;呈现箭头,如果目标刺激有 80% 的概率出现在箭头所指的一边,则是有效条件;如果有 20% 的概率出现在箭头所指的一边,则是无效条件。比较三种实验条件的平均反应时和错误率,来考察注意的朝向。相对于中性条件,反应时短或错误率低的称作获利,反之叫损失,通过这种“利益-损失”分析来说明注意选择过程的存在。注意指向的区域将得到更好的加工,反应时更短,错误率更低;非注意指向的区域反应时变长,错误增多。如果有效条件获利,无效条件损失,说明存在着注意朝向。实验结果正是如此,说明被试对目标出现地点的预期导致了注意的预分布,这种注意朝向是受意图控制的,故称为内源性注意选择,又叫作随意性注意选择。

2.2 外源性注意选择

外源性注意选择的实验证据要相对晚近一些。Jonides(1981)^[1]证明,无论外周线索对目标出现地点提不提供信息,都能吸引注意;而中央线索只有在对目标出现地点提供信息的条件下,才能吸引注意。而且外周线索引发的注意朝向不受第二重任务的影响,不能被自主地抑制,被视为是反射性的和自动化的;中央线索引起的注意朝向是被控制的,受第二重任务的影响。Remington(1992)等人更证明,即使被试知道外周线索不可能指示出目标出现的位置,注意仍被它所吸引。由于外周线索引发的注意选择独立于意图控制,主要取决于刺激特性,故称为外源性注意选择,又叫

作不随意注意选择。

具有什么特征的外周线索能引发不随意注意选择? Yantis & Jonides(1984)^[2]认为从原先的空白处突然出现的外周刺激(Abrupt Onset,以下简称突现)具有吸引注意的能力。他们用注意选择研究的另一个常用的方法视觉搜索来验证这个假设。被试要在屏幕上N个元素中迅速判断指定的目标元素是否存在。如果平均反应时随N增大而增大(称为集合大小效应),说明这N个元素是序列加工的;如果平均反应时独立于N的大小,说明这N个元素是平行加工的。在他们的实验中,一开始屏幕上呈现的是一系列字符“日”,然后“日”的一些笔画消失而变成了字母(比如E),这些是非突现的字母;同时,一个字母出现在原先空白的地方,这是突现的。目标字母有相同的可能性是所有这些字母中的一个,所以被试不会有意地去注意突出字母。实验结果显示在目标字母是突出的情况下,没有集合大小效应;而目标字母是非突现的情况下则有集合大小效应。这不能以平行加工来解释,而说明一个带有突出的字母能吸引注意,总是被优先加工。

3 外源性注意选择的不随意性

3.1 特异子与外源性注意选择

在一个由大量元素构成的视觉显示中,如果一个或几个元素在某一维度上与其余所有元素都不相同,而其余元素在这一维度上又都一致的话,这一个或几个元素就称之为特异子(Singleton)。特异子在主观上很显著,似乎应该是一种能引发外源性注意选择的刺激。Pashler(1988)证实了这个假设。他让被试在许多O字母中搜索一个/符号,或在/中搜索O。在部分实验尝试中,非目标字母中的两个被以不同颜色显示出来;这与任务是无关的,要求被试忽略它们。结果发现在有颜色特异子出现的实验尝试中,反应时都变长了。Theeuwes(1991,1992)同样证实了颜色特异子在已知与任务无关的情况下也能吸引注意。Joseph & Optican(1996)报告了另一种不随意地吸引注意的特异子:纹理中的方向差别,用它来作为线索在已知线索与任务无关的情况下,被试对出现在它附近的目标反应更为准确。这些研究都表明特异子能够独立于意图地吸引注意,但也有支持相反结论的实验。Jonides & Yantis(1988)报告,颜色特异子和亮度特异子不能吸引注意。Hillstrom & Yantis(1994)用类似的视觉搜索方法发现运动特异子也不能吸引注意。他们让被试在旋转过的字母L中搜索一个旋转过的字母T。结果发现,反应时没有差别。

如何解释这些似乎矛盾的结果? Bacon & Egeth(1994)认为这是由于被试采用了不同的注意策略。在某些条件下被试进入“特异子探测”模式,在另一些刺激条件下,被试进入“特征探测”模式。他们用实验显示,只有在任务可能以“特异子探测”的模式来完成时,一个被要求忽略的特异子才可能吸引注意。在一个视觉搜索任务中,包含几个同样的目标或是呈现几个各不相同的刺激作为非目标,都使得不可能仅仅靠搜索特异子来发现目标,这样的条件下,无关的特异子不能吸引注意。

3.2 突现与外源性注意选择

从上面提到的几个实验研究来看突现刺激似乎可以很可靠地,自动化地吸引注意。Jonides & Yantis(1988)在把突现与颜色特异子和亮度特异子进行比较之后,更认为突现具有特殊的吸引注意的能力,可能某些视觉通道对视场中的突然变化特别敏感。Muller & Rabbitt(1989)^[3]在已引发出内源性选择注意的背景下研究外周突现的作用。他们用一个箭头指导被试将注意集中在一个目标区域,然后在四个可能的目标区之一的附近,呈现一个加亮的小方块。结果发现,由箭头引出的内源性选择注意会被随机的,与任务无关的小方块的突现所干扰。因此他们认为注意预先分配到特定的区域并不能阻止突现引起的注意转移。McCormick(1997)使用亮度在意识阈之下的突现刺激作为外周线索,发现其可以自动地吸引注意。在实际上已经满足了自动化加工的三个最强条件之一:加工不在意识控制下进行。即便如此,还是有一些实验表明突现并不是在所有的情况下都能吸引注

意,对突现吸引注意的高度自动化提出了挑战。Yantis & Jonides(1990)年做了一系列实验发现如果注意高度集中在目标区域,非目标区出现的突现并不能把注意从目标区吸引过来,在某些条件下注意是可以不被突现吸引的:(1)被试确定地知道目标将要出现的位置;(2)被试有充分的时间提前集中注意。Theeuwes(1991)^[4]的实验结果支持了他们的结论。

4 内源性和外源性注意选择的相互作用

在任何时候内源性和外源性注意选择都不可能完全独立开来。正如我们已经提到的,某些特异子能自动地吸引注意,但必须在被试进入“特异子探测”模式的条件下;突现刺激能够不随意地吸引注意,但也会受到别处已经高度集中的注意的抑制。内源性和外源性选择注意相互作用的机制是怎样的呢?Folk,Remington & Johnston(1995)^[5]提出了一个理论框架来说明这个问题。他们认为存在一种注意的控制设定(control settings),反映着高层的,由当前任务引出的知觉目标,比如,指导语要求“搜索红色的垂直线段”,那么当前感兴趣的视觉特征就是“红色”,“垂直”等,这就控制注意的分布。不随意注意,即使是突现引出的,最终也是决定于这种控制设定。他们用实验证明,一个无关的空间线索,只有当和目标属性一致或相近时才能吸引注意。Folk等人在1994年做了一系列实验,进一步验证了他们的假设,并进行了一定的修正。他们认为注意控制定势起着广泛的调节作用,但是它只区别两类刺激:动态的不连续性和静态的不连续性。动态的不连续是通过刺激属性在时间上的变化来定义的;静态的不连续性是通过刺激属性在空间上的变化来定义的。相应的,注意转移应该在同一类刺激之间得到,而在这两类刺激间是观察不到注意的转移的。

5 突现吸引注意的机制

有两种可能的机制来解释。第一种注意到突现是一种亮度的突然增加,认为这可能会激活一些对高时间频率敏感的视觉通路,从而引导注意朝向突现物(Yantis & Jonides,1984)。Yantis & Hillstrom(1994)提出了另一种可能,认为突现是视野中新物体的出现,需要产生一个新的知觉表征,比如一个客体文件(Kahneman & Treisman,1984;Kahneman et al.,1992)来容纳知觉物体的属性,这就会触发一个注意的中断信号,从而吸引注意到新物体。他们设计了一系列实验来检验这两种理论。使用与背景等亮度的刺激,如用与背景不同的纹理来使一个新的知觉物体显现出来,这种突现没有亮度的变化。实验结果支持“新物体”理论,即使没有亮度变化,视野中新物体的出现也能吸引注意,而单纯的亮度增加不能吸引注意。Hillstrom & Yantis(1994)也证实,运动本身不能吸引注意,但当运动把一个物体从它的背景中分隔出来时,注意就被吸引了。对于突现吸引注意的这种解释和实验方法,也有不同看法。主要认为Yantis & Jonides(1984)及其以后的同类实验中,“日”字符的视觉暂留会延缓非突现字母的知觉,从而显得突现字母受到了优先加工。这一问题目前正在争论之中。

6 参考文献

- 1 Posner MI. Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1980; 32: 3-25
- 2 Yantis S, Jonides J. Abrupt visual onsets and selective attention: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1984; 10: 601-621
- 3 Muller HJ, Rabbitt PMA. Reflexive and voluntary orienting of visual attention: Time course of activation and resistance to interruption. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1989; 15: 315-330
- 4 Theeuwes J. Exogenous and endogenous control of attention: The effect of visual onsets and offsets. *Perception and Psychophysics*, 1991; 49: 83-90
- 5 Folk CL, Remington RW, Johnston J C. Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1992; 18: 1030-1044

LONG — TERM GOALS SETTING ON SHOOTING ACCURACY, EFFORT LEVEL AND STATE ANXIETY

Ji Liu, et al.

(Department of Physical Education, East China Normal University)

This paper investigated the effects of short-term and long-term goals setting on shooting accuracy, effort level and state anxiety. 87 subjects were randomly assigned to one of the four groups: (1) short-term goals, (2) long-term goals, (3) short-term plus long-term combination goals, and (4) do-your-best goals. The experiment period was 7 weeks. The results indicated: 1) the combination goal, short-term goal and long-term goal groups were superior to the do-your-best goal group in shooting accuracy; 2) the combination goal group had the best shooting accuracy, followed by the short-term goal group, long-term goal group, and do-your-best goal group; 3) as trials progressed, the shooting accuracy improved significantly; 4) the effort level was a mediating variable of the shooting accuracy for the combination goal group and the short-term goal group.

Key words: short-term goal, long-term goal combination goal, do-your-best goal, shooting accuracy, effort level, state anxiety.

AN EXPERIMENT REPORT OF THE INFLUENCE OF CHINESE CHARACTERS ON THE RANGE OF VSTM

Wang Xiaojun

(Department of Education, Normal College, Shenzhen University)

Sun Changshi

(Department of Psychology, Shaanxi Normal University)

Views differ on whether the familiarity and complexity of Chinese characters affect the range of VSTM. In this article the familiarity and complexity as two attributes are distinguished and their different degrees of influence on VSTM studied. The results of the experiment indicated: 1) Familiarity was the most important in affecting VSTM, while complexity's influence was insignificant; 2) With conformity in degree of familiarity and the subjects aged from 11 to 20, the VSTM range remained relatively constant; 3) With "Miller Theory" as a prerequisite, the suitable range-unit for Chinese VSTM should be one-character words or two-character words.

Key words: VSTM range, complexity, familiarity, Chinese characters and words.

ENDOGENOUS AND EXOGENOUS VISUAL SPATIAL SELECTIVE ATTENTION

Yang Huahai, Zhao Chen, Zhang Kan

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing)

The controlled process or the automatic process of spatial selective attention has been a popular topic for research in recent years. Especially the research on automatic process has obtained some new evidences. Psychologists have advanced several theories about the automatic process mechanism and have done some framework about the relation between automatic and controlled selective attention. This article introduces these experiments and theoretical models.

Key words: spatial selective attention, controlled process, automatic process.

EFFECTS OF THE CHARACTERISTICS OF THREE — DIMENSION MENTAL ROTATION TASKS

Cai Huajian, Yang Zhiliang

(Department of Psychology, East China Normal University)

Based on the reaction-time paradigm, substantial studies of mental rotation have been carried out in the field of cognitive psychology. This research tried to combine psychometrics with experimental methods to study how the drawings with variable complexity, orientation and arrangement in mental rotation tests influenced the character of the item. Our results showed that for the mental rotation which was devised with Shepard's three-dimension drawings, the angle between the drawings, the degree of complexity of the drawings and the arrangement of the key drawing all had no significant influence on the parameters of the items.

Key words: two-plane drawing, three-plane drawing, standard drawing, key drawing, mental rotation.

THE MULTI — PEAK PHENOMENON IN THE AUTOMATIC RECOVERY OF MEMORY AND THE THEORY OF PHYSIOLOGICAL RHYTHM CONCERNING MEMORY RETENTION

Xu Zhengyan

Infants aged from 5.5 to 6.0 were experimented on for three times, each with a different type of learning materials from 1989 to 1991. The number of valid subjects was 268, 573 and 366 respectively. The results of the experiments revealed that automatic memory recovery reached its peaks many times within 40 days after learning. In the instruction experiment conducted in 1992, long-term memory effects of reviews done on the 7th day (peak phase) after the initial learning were better than that done on the 5th day (valley phase). Existing memory theories were found unable to explain this phenomenon. In the paper the author puts forward the theory of physiological rhythm which automatically strengthens the learning materials from the outset of learning.

Key words: infant, memory, recovery, physiological rhythm.