

# 相似性及知觉负荷对无意视盲的影响

刘涵慧<sup>1</sup> 李会杰\*<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>北京师范大学心理学院, 北京, 100088)(<sup>2</sup>中国科学院心理研究所, 北京, 100101)

**摘要** 本研究考察了知觉负荷、注意、非注意刺激间的特征相似性对无意视盲的影响。结果表明:特征相似性对无意视盲的影响随知觉负荷大小及非注意刺激×数量而变化,当知觉负荷较小时,非注意刺激数量,注意与非注意刺激特征的相似性对觉察率均无显著影响;当知觉负荷较大时,若只有一个非注意刺激,非注意与注意刺激相似性对觉察率也无显著影响;但若同时有两个非注意刺激,则二者特征越相似,非注意刺激的觉察率越高。

**关键词** 无意视盲 注意刺激 非注意刺激 相似性 知觉负荷

## 1 问题提出与研究目的

个体有限的注意力资源究竟怎样分配是一个重要的问题,为了回答这个问题,研究者<sup>[1]</sup>提出了“无意视盲”(Inattentional Blindness)的研究范式。无意视盲是指当观察者集中注意于某个物体或事件时,会忽视注意点外其它地方出现的非预想的、但却完全可见的附加刺激<sup>[1]</sup>。目前利用无意视盲范式进行的研究主要聚焦于两大因素——非注意刺激的特征,注意刺激与非注意刺激的相似性<sup>[2]</sup>。结果表明,非注意刺激的大小<sup>[1]</sup>、在屏幕上的位置、社会意义等刺激特征都会对无意视盲程度造成影响。但在相似性上,却有不同结论,Neisser(1979)<sup>[3]</sup>的研究表明,相似性不会影响觉察率,相反地,Simons等人(1999)<sup>[4]</sup>,Most等人(2001)<sup>[5]</sup>采取了类似的范式,结果表明,相似性提高了觉察率。上述结论不一可能与各研究中不同的变量控制有关。例如,各研究中所涉及到主要任务的负荷量,非注意刺激的数量等。鉴于此,我们拟在严格控制变量的基础上,考察相似性特征,知觉负荷,非注意刺激数量对无意视盲的影响。

本研究采用静态无意视盲范式,探讨在不同知觉负荷下,汉字语义特征相似性及非注意刺激汉字数量对无意视盲的影响。与颜色、空间位置等物理特征相比,汉字的语义特征(如语义等)更为复杂、更具现实意义。更有助于揭示注意的内在机制,同时也为现实条件下如何有效呈现相关刺激、提高觉察率等提供依据。

本研究具体拟探讨三方面的问题:第一,汉字语义相似性对无意视盲的影响。第二,非注意刺激的数量对无意视盲的影响。第三,不同的知觉负荷下,刺激相似性对无意视盲的影响。为此,我们设计了两个系列的实验。实验中均只设计注意和非注意两

类刺激,无其他需要忽略的干扰性刺激,且刺激的呈现控制在一个眼动时间(200ms)内。

## 2 实验 1

本实验拟考察在不同的知觉负荷条件下,注意、非注意刺激的物理特征相似性(单词部首相同)及语义特征相似性对觉察的影响。

### 2.1 实验 1A

2.1.1 被试 60个中学生,未听说、也未做过类似实验,视力或矫正视力正常。随机分配到部首相同组,语义特征相同组及特征不同组。每组20人,平均年龄分别为,15.6(2.36)岁,15.7(1.92)岁和15.5(1.80)岁。

2.1.2 仪器及刺激材料 实验程序由E-Prime软件编写。刺激在17in.液晶显示器(分辨率为1024×768,刷新率为90赫兹)上呈现。注意、非注意刺激均是白色圆中的黑色汉字。注意刺激是表示颜色的汉字,例如:黑、橙、红、白等。非注意刺激为中等频率的汉字,分为三类:第一类与注意刺激的部首相同,例如,注意刺激是“红”,非注意刺激为“纪”;第二类与注意刺激的语义特征相同,均表示某种颜色。例如,注意刺激为“红”,非注意刺激为“黄”;第三类无论部首、语义、部件数、结构、读音均与注意刺激不同。例如,注意刺激为“红”,非注意刺激为“乘”。

2.1.3 研究设计 本实验为单因素被试间设计。自变量为注意刺激与非注意刺激的相似性(部首相同、语义类别相同和特征不同三个水平。因变量为各种条件下被试对非注意刺激的觉察率。

2.1.4 程序 本研究采用个体施测。每一组被试都依次进行三个部分,关键实验部分(非注意实验)、分配注意实验部分、完全注意实验部分。以特征不同组为例说明实验程序:被试坐在离电脑屏幕约70cm的地方,刺激在一个圆形的白色区域(直径10.1度,

\* 通讯作者:李会杰。Email: lihj@psych.ac.cn

88.6 cd/m<sup>2</sup>)内呈现(见图1)。首先进行关键实验,给被试呈现一个“十字形”的探测刺激(始终位于屏幕中心,1500ms),然后呈现注意刺激“紫”(200ms)。被试看到注意刺激时,需要大声读出来(词命名任务)。接着依次呈现掩蔽刺激(500ms)、探测刺激(1500ms)、注意刺激“红”与关键刺激“乘”(均200ms)。之后询问被试:“这次实验中除了中间的汉字外,是否还看到其他东西?”如被试回答看到,则继续问:“看到了什么?”并给出六个汉字,要求其选择刚才看到的刺激(迫选);最后,请被试回答所看到汉字的位置。如能答对汉字或所在位置,便记为觉察

到刺激。接着进行分配注意部分。程序与第一部分同。最后,完全注意部分,告知被试忽略屏幕中心汉字,只需注意可能出现在屏幕四角的刺激。

在上述三个阶段的实验中,注意刺激始终在屏幕中心出现,非注意刺激在距离屏幕中心2度视角处出现。非注意刺激的大小与注意刺激相同,均为0.5度视角,注意刺激和非注意刺激的颜色均为黑色(亮度为4.3 cd/m<sup>2</sup>)。在关键实验中,非注意刺激仅出现在右下方;在第二阶段的分配注意实验和第三阶段的完全注意实验中,为保持适当难度,非注意刺激随机出现在屏幕四角。

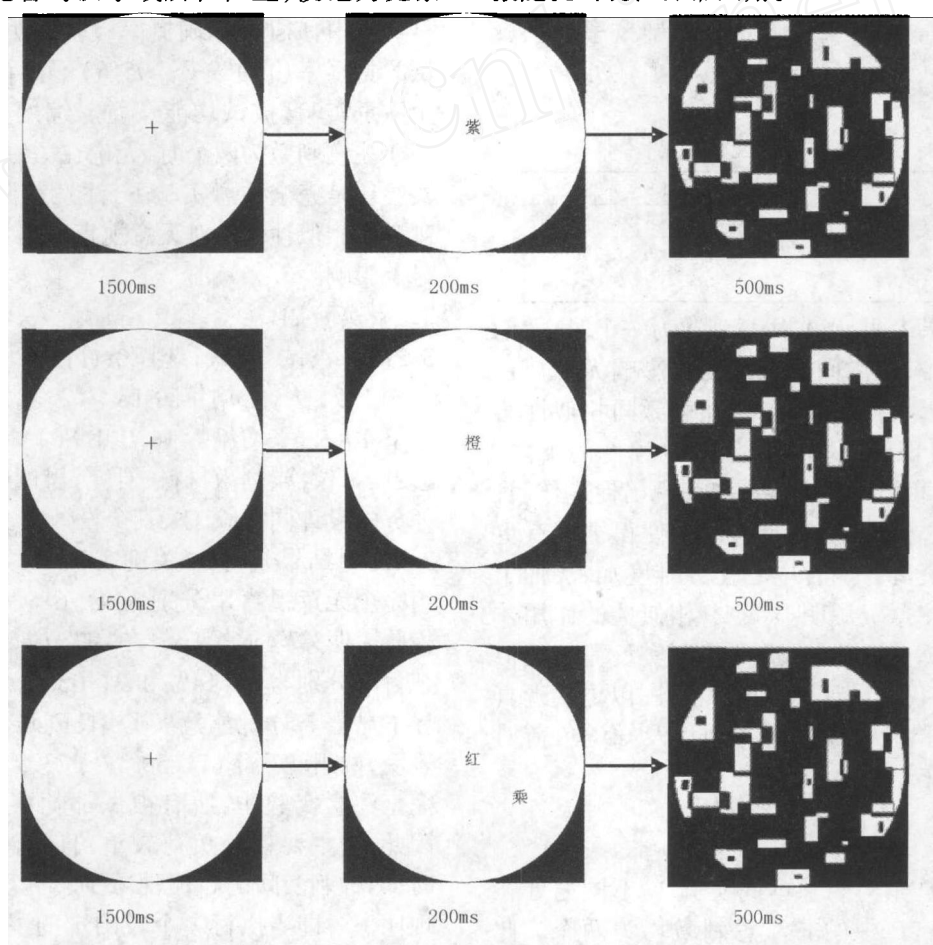


图1 实验1A关键实验举例(非注意刺激和注意刺激特征不同)

2.1.5 结果与讨论 关键实验中,卡方检验表明,部首相同、语义类别相同以及特征不同三种条件觉察率没有显著差异(85%、85%、90%), $\chi^2 = 0.29, df = 2, p > 0.05$ 。两两配对检验表明差异均不显著( $p > 0.05$ )。分配注意和完全注意实验,三种条件下,所有被试均觉察到了非注意刺激。由实验1A可以看出,无论是物理特征还是语义特征,刺激特征的相似性均不影响觉察率,该结论与 Neisser (1979)<sup>[3]</sup>的研究结果一致。由于中心任务的知觉负荷较低,被试有更多认知资源加工非注意刺激,形成天花板效应,掩盖相似性对觉察的影响,因此,该结

论可能与该实验无意视盲比率偏低有关<sup>[1]</sup>。

2.2 实验1B 为避免天花板效应,我们拟增加中心任务的知觉负荷。考察在高知觉负荷下,刺激特征相似性对觉察率的影响。

2.2.1 被试 同实验1A,平均年龄分别为:16.1(1.78)岁,15.8(1.90)岁和15.7(2.12)岁。

2.2.2 研究仪器、材料、设计与程序 同实验1A。不同之处,中心任务为 Stroop 任务。例如,汉字“紫”呈现为红色字体,“橙”呈现为蓝色,“红”呈现为绿色。被试的任务是读出汉字的颜色(颜色命名任务),而非汉字意义所代表的颜色(词命名任务)。

2.2.3 结果与讨论 关键实验中,卡方检验表明,部首相同、语义类别相同以及特征不同条件下,非注意刺激的觉察率无显著差异(45%、50%和65%), $\chi^2 = 1.74, df = 2, p > 0.05$ 。分配注意实验中,三种条件出现无意视盲的人数分别为20%、15%和15%;在完全注意实验中,所有被试都觉察到了非注意刺激。实验1A和1B关键实验觉察率如表1示。卡方检验表明,部首和语义类别相同条件下,不同知觉负荷下觉察率差异显著, $\chi^2 = 4.28 (p < 0.05)$ , $\chi^2 = 5.58 (p < 0.05)$ ;特征不同条件下,不同知觉负荷下觉察率差异非常显著, $\chi^2 = 12.91, p < 0.01$ 。在分配注意和完全注意实验中,Fisher精确概率检验表明,三种条件下词命名任务和颜色命名任务均不存在显著差异。

表1 实验1A与1B的觉察率(%)

	觉察百分比		
	部首相同	语义类别相同	特征不同
词命名任务(实验1A)	85	85	90
颜色命名任务(实验1B)	55	50	35

实验1结果表明,当非注意刺激为一个时,无论知觉负荷量大小,刺激间相似性均非影响无意视盲的关键因素。当负荷量较高时,随刺激间相似性增加,无意视盲出现的比率表现出一定程度的下降。这提示,之所以相似性对觉察率未表现出促进作用,可能是因为中心任务的负荷量较小,使得被试有更多的剩余注意资源。随着中心任务难度加大,加工非注意刺激的注意资源明显减少,相似性的作用才得到一定的发挥。因此,为进一步证实负荷与相似性的交互作用,我们设计了实验2,试图以更接近真实环境的方式检验刺激间的相似性及知觉负荷对“无意视盲”的作用。

### 3 实验2

实验2的总体构架基本同实验1,不同之处在于,实验2A和2B中的非注意刺激均为两个。此外,因实验1中未发现物理特征和语义特征两条件的差异,故本实验仅考察语义特性相似条件。

#### 3.1 实验2A

3.1.1 被试40人,选择条件、分配同实验1,平均年龄分别,15.5(1.96)岁,15.0(2.20)岁。

3.1.2 研究仪器、材料、设计与程序 与实验1A基

本相同,不同之处有二:一是非注意刺激为两个。二是关键实验计分。如果回答看到了两个新刺激,并能正确选出非注意刺激的位置或名称,则记为“非无意视盲”。如果只答对了其中一个刺激或其位置,则记为“临界无意视盲”;如果回答没有看到新刺激,则记为“完全无意视盲”。

3.1.3 结果与讨论 在关键实验中,类别相同和特征不同条件,分别有11.11%和10%的被试完全无意视盲,11.11%和5%的被试临界无意视盲。Fisher精确概率检验表明,无论完全无意视盲还是临界无意视盲,两条件均不存在显著差异。分配注意实验中,Fisher精确概率检验表明,两种条件下被试的觉察率(100% vs. 95%)不存在显著差异。完全注意实验,被试均能察觉。总之,从实验2A知,当非注意刺激为两个时,无论在关键实验、分配注意实验还是完全注意实验下,注意刺激与两个非注意刺激的相似性均未对无意视盲或临界无意视盲产生显著影响。

#### 3.2 实验2B

3.2.1 被试40人,选择条件同实验2A,相同类别条件下21人,平均年龄16.7(2.32)岁;特征不同条件下19人,平均年龄16.0(1.86)岁。

3.2.2 仪器、刺激材料、研究设计与实验程序 主要任务的设计同实验1B,其余设计同实验2A。

3.2.3 结果与讨论 关键实验中,类型相同和不同组完全无意视盲率分别为4.76%和31.58%,卡方检验表明差异显著, $\chi^2 = 3.97, p < 0.05$ ;临界无意视盲率分别为57.14%和21.05%,卡方检验表明差异不显著。分配注意实验中,Fisher精确概率检验表明,两组觉察率(71.5% vs. 73.7%)无显著差异。完全注意实验中,所有被试都觉察到非注意刺激。因此,当主要任务负荷较重,且非注意刺激为两个时,两种刺激间的相似性减少了完全无意视盲的出现比率。即当执行一个较困难的主要任务,且非注意刺激较多时,与注意刺激具有相似特征的刺激更容易被捕捉到。实验2A和2B关键实验中不同条件被试的觉察率如表2示。卡方检验表明,无论类别相同组还是特征不同组,词命名和Stroop任务两条件,无意视盲(完全加临界)比率差异显著, $\chi^2 = 6.21, p < 0.05$ , $\chi^2 = 6.22, p < 0.05$ 。均有高负荷任务中的视盲率高于低负荷任务。

表2 实验2A与2B的结果对比(%)

	完全无意视盲		临界无意视盲		觉察	
	类别相同	特征不同	类别相同	特征不同	类别相同	特征不同
词命名任务	11.11	10.00	11.11	5.00	77.78	85.00
颜色命名任务(Stroop范式)	4.76	31.58	57.14	21.05	38.10	47.37

分配注意实验中,类别相同条件和特征不同条件下, Fisher 精确概率检验表明,词命名任务和 Stroop 任务上非注意刺激的觉察率差异显著(100% vs. 71.5%) ( $p < 0.05$ )或边缘显著(95% vs. 73.7%) ( $p = 0.09$ ),均为 Stroop 任务下无意视盲率更高。完全注意实验中,在类别相同和特征不同两种条件下,所有被试均有效觉察到了非注意刺激,不存在显著差异。通过实验 2A 和 2B 的对比再次证实,主要任务的知觉负荷量是影响觉察的重要因素。

## 4 综合讨论

### 4.1 刺激相似性对无意视盲的影响

当非注意刺激与注意刺激具有相同的部首或意义时,由于被试可能对特定的目标特征具有期望,因此可能会降低他们知觉非注意刺激的阈限<sup>[6]</sup>,产生一定的启动效应。因此,非注意刺激与注意刺激越相似,就越可能激活目标刺激的特征,因而也会更容易觉察到非注意刺激。Folk 等人(1992)<sup>[7]</sup>的有条件注意捕获理论也认为,一个刺激要捕获注意,刺激或者刺激的某些特征必须包含在被试已经形成的注意定势中,而被试的注意定势,在很大程度上是由被试当前的主要任务决定的。Most 等人(2005)<sup>[8]</sup>则更细致地解释到,在注意捕获到刺激且与已产生到注意定势比较之前,对刺激的暂时朝向反应就已经发生了。也即是说,无论是部首相同或是类别相同,非注意刺激都可能首先引起对刺激的暂时朝向反应,并与此同时,形成一个与主要刺激相关的注意定势。这样,当相似的非注意刺激出现时,被试便更可能觉察到它们的存在<sup>[5,8]</sup>。

### 4.2 主要任务的知觉负荷对无意视盲的影响

主要任务的知觉负荷越大,出现无意视盲的可能性也越大。这一结论是与“知觉负荷理论”相一致的。该理论认为,如果任务相关刺激需要占用较多的知觉负荷,那么留给任务不相关刺激的知觉负荷就会减少<sup>[9]</sup>。与词命名任务相比,Stroop 任务可能需要占用更多的注意资源,这便导致了觉察率的显著下降。

几个采用无意视盲范式的研究同样发现了主要任务的知觉负荷的重要作用。例如: Simons 和 Chabris(1999)<sup>[4]</sup>的动态的无意视盲范式实验。结果证实,在中心任务是简单的数传球总次数时,对非注意刺激的觉察要显著优于中心任务较难的情况下的觉察。其它动态范式的研究也得出了类似的结果<sup>[10]</sup>。本研究则以静态范式验证了上述结论,证实了非注意刺激的觉察对主要任务负荷高低的依赖<sup>[11]</sup>。因此,可以推断,知觉负荷是影响无意视盲

的另一个重要因素。

总之,在本研究中,我们变换了中心任务和刺激的数量,试图发现无意视盲产生的机制,并尝试对其进行控制,结果发现了知觉负荷和刺激与非刺激特征的相似性对觉察的可能影响,验证并在一定程度上拓展了前人的研究。后续的研究可以在刺激变量上继续拓展,选用更为真实的、动态的刺激及场景,以期揭示更为复杂的注意分配机制,相信我们可能会得到有价值的发现。

## 5 参考文献

- 1 Mack, A. & Rock, I. Inattentional Blindness. Cambridge: MIT Press. 1998
- 2 李会杰,陈楚侨. 注意捕获的另一扇窗户——无意视盲. 心理科学进展, 2007, 15(4): 577-586
- 3 Neisser, U. The control of information pickup in selective looking. In A. D. Pick (Eds.), Perception and its development: A Tribute to Eleanor J. Gibson, 201-219. Hillsdale: Gibson. Lawrence Erlbaum Associates. 1979
- 4 Simons, D. J., & Chabris, C. F. Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events. Perception, 1999. 28: 1059-1074
- 5 Most, S. B., Simons, D. J., Scholl, B. J., Jimenez, R., Clifford, E., & Chabris, C. F. How not to be seen: The contribution of similarity and selective ignoring to sustained inattention blindness. Psychological Science, 2001, 12: 9-17
- 6 McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. An interactive activation model of context effects in letter perception: I, An account of basic findings. Psychological Review, 1981, 88: 375-407
- 7 Folk, C. L., Remington, R. W. & Johnston, J. C. Involuntary covert orienting is contingent on attentional control setting. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1992, 18: 1030-1044
- 8 Most, S. B., Scholl, B. J., Clifford, E. R., & Simons, D. J. What You See Is What You Set: Sustained Inattention Blindness And The Capture Of Awareness. Psychological Review, 2005, 112: 217-242
- 9 Lavie, N. Perceptual load as a necessary condition for selective attention. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1995. 21: 451-468
- 10 Most, S. B., Simons, D. J., Scholl, B. J., & Chabris, C. F.. Sustained Inattention Blindness: The Role of Location in the Detection of Unexpected Dynamic Events. Psyche, 2000, 6(14)
- 11 Finch, U. C., & Lavie, N. The role of perceptual load in inattention blindness. Cognition, 2007, 102: 321-340

(下转第 592 页)

对图画作者的特质进行道德判断,之后按效价线索进行匹配。

从5岁到6岁,儿童对他人特质的理解有了较大发展,大部分儿童开始能正确认识到艺术家的特质是其某种特有的倾向,逐渐理解到画家的特质会引导其创作过程,不同特质的画家对同一对象会有不同的表现,而画家的这种创作成果并不受自己对画家特质的喜好的影响。正是儿童对特质的这种理解,使得他们采用的策略发生了重大变化,从5岁时主要采用随机匹配策略和效价匹配策略发展到6岁时开始能够根据对特质的恰当理解进行推理。

## 5 结论

(1)5岁时儿童已经开始能够感知图画的某些风格,但儿童尚不善于忽略无关因素,对感知线索的选择能力还有待发展;6岁儿童对风格识别的精确程度显著高于5岁儿童。

(2)提供与图画作者有关的特质故事比提供图画范例更有助于儿童图画分类任务的顺利完成。

(3)5-6岁儿童对画家特质及其与作品之间的联系经历了从随机匹配到效价匹配再到特质匹配的

发展过程。

## 6 参考文献

- 1 Gardner H. Children's sensitivity to painting style. *Child Development*, 1970, 41: 813-821
- 2 Callaghan T C, MacFarlane J M. An attentional analysis of children's sensitivity to artistic style in painting. *Developmental Science*, 2000, 1(2): 307-313
- 3 Steinberg D, DeLoache J S. Preschool children's sensitivity to artistic style in paintings. *Visual Arts Research*, 1986, 12: 1-10
- 4 Callaghan T C, Rochat P. Trace of the artist: Sensitivity to the role of the artist in children's pictorial reasoning. *British Journal of Developmental Psychology*, 2003, 21: 415-445
- 5 郭力平, 王晓蕾, 王顺妹. 早期儿童关于图画与其所指物之间的理解. *心理科学*, 2005, 28(1): 61-65
- 6 Yuill N, Pearson A. The Development of bases for trait attribution: Understanding of trait as causal mechanisms based on desire. *Developmental Psychology*, 1998, 34: 574-586
- 7 Parsons, M. J. *How we understand art*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, 71

## Young Children's Understanding of the Relationship Between the Trait of Painters and the Style of Drawings

Xu Bingling<sup>1</sup>, Guo Liping<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Fujian Vocational College of Child Development, Fuzhou, 350025)

(<sup>2</sup> Department of Preschool Education, East China Normal University, Shanghai, 200062)

**Abstract** To examine young children's cognition of the relations between the style of drawings and the personal traits of their painters, 5-to 6-year old children were told to match the pictures according to style or trait ("rough-cautious" and "imaginative-realistic"). The participants were randomly assigned into two different conditions, provided either with example drawings or trait stories. The results showed that children at the age of 5 could recognize a certain style of a picture while this ability was ready for further development and the understanding of the painter's trait increased children's sensitivity to the painting style. At the age of 5-6, children's cognition of the relations between a painter's trait and his works witnessed a rapid development from randomly matching to matching by value and finally to matching by trait.

**Key words** personal trait, painting style, matching strategy

(上接第 603 页)

## The Effects of Similarity and Perceptual Load on Inattentional Blindness

Liu<sup>1</sup> Hanhui, Li<sup>2</sup> Huijie

(<sup>1</sup> School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100088)(<sup>2</sup> Institute of Psychology, Chinese Academy of Science, Beijing, 100101)

**Abstract** The present research explored the effects of similarity and perceptual load on inattentional blindness. The results provide the evidence that visual and semantic similarities have different effects on IB in different conditions including different numbers of unattended stimuli and cognitive load. If the cognitive load is comparatively low, similarities have no effect on the IB no matter how much the unattended stimulus is. If the cognitive load is comparatively high, with only one unattended stimulus, similarities have no effect on the IB no matter how great unattended stimuli are. However, with two stimuli, the subjects in the similar groups tend to have less IB than those in the dissimilar groups.

**Key words** inattentional blindness, attentional stimulus, inattentional stimulus, similarity, perceptual load