

# 刺激类型及表征关系对无意视盲的影响

李会杰<sup>1,2</sup> 沃建中<sup>3</sup> 刘涵慧<sup>3</sup> 赵丽琴<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>中国科学院心理研究所,北京 100101) (<sup>2</sup>中国科学院研究生院,北京 100039)  
(<sup>3</sup>北京师范大学心理学院,北京 100875) (<sup>4</sup>北京工业大学人文学院,北京 100022)

**摘要** 通过考察刺激类型以及重叠呈现的图片流和词语流的表征关系对非注意刺激的捕获差异,试图考察刺激类型和表征关系对无意视盲(Inattention Blindness)的影响。分别有 20 名中学生参加了词和图片基线水平测试,52 名中学生参与了无意视盲实验。研究结果表明:(1)当词与图片重叠呈现时,不管注意刺激是词还是图片,也不管词与图片的表征是否一致,与基线水平相比,被试都出现了显著的无意视盲现象。(2)当词与图片的表征意义一致时,如果注意刺激是图片,而非注意刺激是词,那么被试更容易觉察到非注意刺激。(3)非注意刺激与注意刺激表征意义一致时更容易捕获观察者的注意。

**关键词** 无意视盲,刺激类型,表征一致性,注意刺激,非注意刺激。

**分类号** B842

## 1 问题提出

注意捕获是近年来视觉注意领域的研究热点,与之相关的研究多集中在测量不相关的刺激对操作成绩的影响上。本质上,这些研究探讨的是观察者在多大程度上能够忽略他们期望的但却不相关的刺激,这些研究范式包括奇异刺激范式(Additional Singleton)、眼动捕获范式(Oculomotor Capture)、无关特征搜索范式(Irrelevant Feature Search)以及前线索范式(Pre-cueing),这些传统的注意捕获研究范式被称为内隐注意捕获。与此相对,近来几个新的研究范式发现,非预想的物体经常不能够捕获注意,这种现象被称为“无意视盲”,这种研究范式被称为外显注意捕获。这种研究范式考察的主要问题是被试在多大程度上能够注意到潜在相关但却非期望的物体<sup>[1]</sup>。

无意视盲的概念是 Mack 和 Rock 于 1998 年在其出版的 *Inattention Blindness* 一书中正式提出的。它的含义是指当人们注意视野中的一部分刺激时,他们经常不能看到在其它地方呈现的额外的、非预想的但却完全可见的刺激<sup>[2]</sup>。通俗的说就是如果我们不去有意识的注意一些东西,那么我们就看不到它们。

在典型的无意视盲实验中,观察者注视观察区域中心的十字形 200ms。被试的主要任务是判断十字形的横线段还是竖线段长。在第三次或第四次试验中,一个非注意刺激(例如一个三角形)出现在十字形的一个象限中。当这次试验结束后询问被试是否注意到了在前几次试验中没有出现的物体,大约有 25% 的被试报告说没有觉察到新的物体,出现了无意视盲<sup>[2]</sup>。

在 Mack 和 Rock 的实验中,当被试执行线段长短判断任务时,如果非注意刺激是被试自己的名字,那么所有的被试都可以觉察到。但是,那些与被试名字非常相似的名字,却会引起被试的无意视盲。假如被试的名字是“Jack”,而仅仅对这个名字换一个元音字母,比如换成“Jeck”,这时会出现很高的无意视盲率。在同样的实验条件下,如果非注意刺激由被试的名字换成非常熟悉的词“time”、别人的名字、一个明亮的彩色的点或者一副图形,这时候也都会有一部分被试出现无意视盲。

除了自己的名字以外,还有一些刺激在非注意的条件下也能捕获注意,其中一个卡通式的笑脸,这可能是因为它们对被试来说有较高的信号值并且有很高的熟悉性。然而,与稍微改过的名字不能引起被试的觉察一样,一个拼凑的脸(scrambled face)

或者一副悲伤的脸都无法引起被试的觉察。

名字和笑脸可以在被试非注意的条件下引起觉察,那么这是由于被试对它们的熟悉还是由于它们自身的意义? Mack和Rock(1998)对此进行了研究,结果表明在非注意条件下,仅仅因为刺激的熟悉性并不能捕获注意<sup>[2]</sup>。Mack等人(2002)通过实验进一步证明了观察者的名字、笑脸能够捕获观察者的注意是因为它们自身的意义<sup>[3]</sup>。

在无意视盲的研究中,众多研究者都把焦点集中在非注意刺激的相关特点上。Mack和Rock发现,当一个黑色圆形呈现1度或者更大的视角时被试往往能够在非注意的条件下觉察到,然而,即使是在注视点呈现的、直径为0.6或更小的圆形,却很少被觉察到。他们认为非注意的物体越大,被觉察到的可能性也越大<sup>[2]</sup>。Most等人采用持续性无意视盲(非注意刺激的呈现时间长达5~9s,这种范式常被称为持续性无意视盲研究范式)范式,系统考察了非预想刺激出现的位置与被试觉察率之间的关系。实验中被试的任务是数黑色或白色字母(T和L)撞边的总次数,非注意刺激是从屏幕右边穿过左边的十字形,十字形的呈现时间为5s,实验结果表明非预想刺激距离中心越远,被试的觉察率越低<sup>[4]</sup>。Newby和Rock也认为非注意刺激与注意点的距离是一个关键的变量<sup>[5]</sup>。Koivisto等人(2004)考察了刺激特征对无意视盲的影响,在他们的实验中,主要任务是让观察者为呈现的红色和蓝色数字进行命名,而非预想刺激则为绿色或黑色的数字,结果表明被试对黑色数字的觉察率为6%,而对绿色数字的觉察率为53%<sup>[6]</sup>。

Rees等人(1999)通过脑成像技术做了一项研究,意在通过实验证明被试没有觉察到非注意的单词是由于无意视盲还是无意遗忘(inattentional amnesia)(被试注意到了单词,但很快的就遗忘了)造成的。他们创造了一种被试可以直接观察到词而不用特意注视的情境,被试观看叠加在图片上的快速的字母串(其中字母均是绿色的,图片均是红色的)。字母串或者是随机的无意义的辅音串(如NSFHT),或者是高频的、有意义的熟悉的词(如CLOCK),在被试观察的同时测量脑成像的活动情况。研究者假设:当被试注意红色的图片而忽略绿色的单词或字母串时,如果激活的脑区没有差异,那么结果支持无意视盲;如果激活的脑区有差异,那么结果支持无意遗忘。脑成像实验结果支持了前者。当内隐注意(covert attention)指向其它物体完成一

个较难的任务时,即使单词正好呈现在视网膜的中央凹上,也不会产生可觉察的不同的皮层活动。也就是说,当要求被试注意红色的图片时,他们并没有注意到绿色的单词或字母串<sup>[7]</sup>。

除了上述研究之外,近年来研究者对被试的心理工作负荷、定势、期望以及加工能力等方面也做了详细的研究<sup>[2, 8-12]</sup>,李会杰和陈楚侨对此进行了系统的探讨<sup>[13]</sup>。

已有的无意视盲研究关注的焦点多集中在非注意刺激的性质与特征上,研究者往往通过改变非注意刺激的颜色、形状、大小以及与注意刺激的距离等因素来研究无意视盲,在上述情况中,非注意刺激与注意刺激本身没有什么关系,这些情况在现实生活中可能会出现。但是,已有的研究忽略了非注意刺激与注意刺激的关系对注意捕获的影响,在现实生活中,很多情况下被忽略的刺激往往与我们当前注意的刺激有关。基于已有研究的不足,本研究试图从非注意刺激与注意刺激的表征关系入手来探讨两者之间的关系对无意视盲的影响。

## 2 研究方法

### 2.1 被试

**2.1.1 基线水平条件下的被试** 测试词和图片的基线水平,一方面是为了测量被试在基线水平上的再认正确率,另一方面是为了与无意视盲实验进行对比。基线水平和无意视盲实验中的被试均来自北京某中学。所有被试的视力和矫正视力都正常。

在词语基线水平中,选取被试20人,其中男生12人,女生8人,平均年龄14.7岁,标准差为1.95岁。

在图片基线水平中,选取被试20人,其中男生8人,女生12人,平均年龄14.6岁,标准差为1.79岁。

**2.1.2 无意视盲实验中的被试** 共有52名被试参加了无意视盲实验。注意图片组和注意词组各26人,由于每组各有三名同学在主要任务中反应不正确,所以将其数据删除,每组各有有效被试23名。在注意图片组中,男生8人,女生15人,平均年龄15.4岁,标准差为1.88岁;在注意词组中,男生8人,女生15人,平均年龄15.27岁,标准差为1.82岁。所有被试的视力和矫正视力都正常。

### 2.2 研究材料

研究中的所有图片均选自Snodgrass-Vanderwart set<sup>[14]</sup>。

实验材料分为三类:一类是基线水平的材料;第二类是练习实验的材料;第三类是正式实验的材料。

### 2.2.1 基线水平材料

基线水平测试分为词和图片两部分。在词基线水平测试中,给被试呈现32个词,再认测试中新增加16个词,共48个词。所有词在呈现中均为绿色,背景为白色,视角为 $0.5^\circ$ ;呈现时词均位于屏幕中心。被试的眼睛与计算机的屏幕中心尽量保持在同一水平上。

在图片基线水平测试中,共有32张图片,图片为红色,视角为 $5^\circ$ ,位于屏幕的中间。在再认测试中,除了包含图片基线水平测试中的32张图片外,还增加了16张新的图片,新增加的图片也都是常见的图片,也选自 Snodgrass-Vanderwart set。

### 2.2.2 练习实验材料

练习实验材料主要分为两类,一类中红色的图片为注意刺激,绿色的词为非注意刺激,另外一类中绿色的词为注意刺激,红色的图片为非注意刺激。词与图片的材料与正式实验不同,但其特点完全相同。

### 2.2.3 正式实验材料

在刺激材料上,我们采取了叠加的方式,在本实验中有两种情况。一种是图片为背景(图片均为红色,下同),汉字词(汉字词均为绿色,下同)叠加在上面;另外一种为汉字词为背景,图片叠加在上面。汉字与图片的表征关系分为表征意义一致和不一致两种条件。被试的任务是数一下在刺激序列中共有多少对重复的图片或词。

## 2.3 实验仪器

实验程序由 Borland C++ Builder 软件编写。刺激在 17 英寸液晶显示器(分辨率为  $1024 \times 768$ ,刷新率为  $90\text{Hz}$ )上呈现。

## 2.4 研究设计

本实验为两因素( $2 \times 2$ )混合实验设计。注意刺激类型为被试间因素,对于一半被试来说,注意刺激为词,非注意刺激为图片;对于另外一半被试来说,注意刺激为图片,非注意刺激为词。注意刺激与非注意刺激的表征关系为被试内因素,对于每个被试来说,有一半的刺激材料词与图片表征意义一致,另外一半不一致。因此,本实验总共有四种条件:注意刺激为图片,表征意义一致组;注意刺激为图片,表征意义不一致组;注意刺激为词,表征意义一致组;注意刺激为词,表征意义不一致组。

因变量为不同条件下再认测验中的正确率。

## 2.5 实验程序

### 2.5.1 基线水平实验程序

以词基线水平为例。首先,在电脑屏幕上呈现指导语:“你好,下面会快

速呈现一系列词,请你尽量记住这些词。然后快速向被试呈现一系列词,每个词呈现的时间是  $250\text{ms}$ ,两个词之间有  $500\text{ms}$  的时间间隔,总共向被试呈现 32 个词。

然后进行再认实验。在再认实验中,共有 48 个词,除了刚才呈现的 32 个词以外,我们又增加了 16 个词,这 16 个新词与原有的 32 个词混合,然后让被试进行再认。在指导语中,我们告诉被试,如果刚才见过这个词,选“是”,否则选“否”。

图片基线水平的测试除了把上面的词换成图片外,其余同上。

### 2.5.2 无意视盲实验程序

以注意刺激为图片,非注意刺激为词为例。实验中,被试的任务是数清楚序列中共有多少对重复的图片,为了保证任务不会过于简单,我们给重复的图片设置了不同的视角,如果其中一个自然呈现的话,那么另外一个则会顺时针或逆时针  $30^\circ$  呈现。每隔三到四张,就会出现一对重复的图片,重复的图片都是前后相连的,被试需要数清楚重复的对数,每张图片呈现时间是  $250\text{ms}$ ,两张图片之间有  $500\text{ms}$  的时间间隔。在实验序列结束以后,被试报告所看到的重复的图片数。如果注意刺激为词,而非注意刺激为图片,则被试的任务是数清楚序列中有多少对重复的词。

在正式实验开始之前,为了保证被试理解任务,先让被试做练习实验。

在练习实验之后,开始正式实验。正式实验分为两组,对一组被试来说,红色的图片为注意刺激,绿色的词为非注意刺激;对另外一组被试来说,注意刺激为绿色的词,非注意刺激为红色的图片。

在正式实验中,共有 32 个刺激对,其中 16 个刺激对对词和图片表征的意义相同,而另外 16 个表征的意义不同。

正式实验结束以后进行再认测试。注意刺激为红色图片组的被试,在再认测验中的任务是辨认词,如果被试觉得在刚才的实验序列中见过这个词,则选择“是”,否则选择“否”;注意刺激为绿色词组的被试,再认测验中的任务是辨认图片,如果被试觉得在刚才的实验序列中见过这个图片选择“是”,否则选择“否”。再认测试中包含 48 个词(图片,其中 32 个在前面试验中呈现过,另外 16 个是新的。在再认测试中被试可以猜测。

### 3 结果与分析

#### 3.1 词与图片的基线水平分析

3.1.1 词辨认的基线水平分析 在此我们采用了再认法测量了观察者对词的记忆。在再认法中,其程序分成两个阶段进行,先向被试呈现一系列刺激项目,接着将含有的先呈现的刺激称为有关刺激,即标记过的材料,后呈现的包括有关刺激和无关刺激即未识记过的材料<sup>[15]</sup>。

当“有关刺激数 无关刺激数”时,再认分数 = (正确再认的百分数) - (错误再认的百分数),根据上述公式计算可知,词的再认平均正确率为 73.13%。

3.1.2 图片辨认的基线水平分析 根据再认分数公式,图片再认平均正确率为 61.32%。

#### 3.2 无意视盲实验结果分析

在计算不同条件下被试再认正确率的时候,我们把表征一致和表征不一致两种条件分开进行了计算。在表征一致条件和表征不一致条件下,有关刺激数和无关刺激数各为 16 个,故采用下面的公式,不同条件下被试的再认正确率见表 1。

$$\text{再认分数} = \frac{(\text{正确再认数}) - (\text{错误再认数})}{\text{有关刺激数} + \text{无关刺激数}}$$

表 1 注意刺激类型在表征意义一致及表征意义不一致条件下再认正确率比较 (%) ( $n=23$ )

	注意刺激为图片		注意刺激为词	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
表征意义一致	42.12	15.10	20.11	16.21
表征意义不一致	18.48	20.43	7.34	17.13

2 × 2 两因素重复测量方差分析结果表明,表征关系的主效应非常显著,  $F(1, 45) = 66.27, p < 0.01$ ; 注意刺激类型主效应不显著,  $F(1, 45) = 2.97, p > 0.05$  ( $p = 0.09$ ); 表征意义一致性与注意刺激类型的交互作用显著 (见图 1),  $F(1, 45) = 4.86, p < 0.05$ 。为了揭示这种交互作用的实质,我们进行了两个方向的简单效应检验。

以表征关系为参照,以注意刺激类型为自变量的简单效应检验表明,当图片与词表征一致时,注意刺激类型的简单效应显著,  $F(1, 45) = 7.96, p < 0.01$ ,注意刺激为图片时的觉察率显著高于注意刺激为词时的觉察率;当图片与词的表征不一致时,注意刺激类型的主效应不显著,  $F(1, 45) = 0.03, p > 0.05$ 。

以注意刺激类型为参照,以表征关系为自变量的简单效应检验表明,当注意刺激为图片时,表征关系的简单效应非常显著,  $F(1, 45) = 45.99, p < 0.01$ ,表征意义一致性条件显著高于表征意义不一致条件下的正确率;当注意刺激为词时,表征关系的简单效应也非常显著,  $F(1, 45) = 13.42, p < 0.01$ ,表征意义一致性条件显著高于表征意义不一致条件下的正确率。

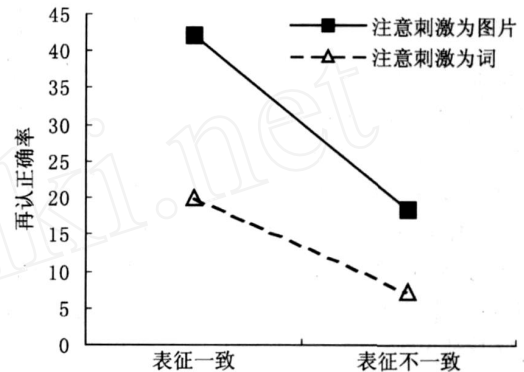


图 1 表征意义一致性与注意刺激类型的交互作用图解

#### 3.3 基线水平与无意视盲实验结果比较

在基线水平中,被试正确辨认词的百分比为 73.13% ( $n=20$ ),而在无意视盲实验中,当被试注意图片时,表征意义一致条件下被试正确辨认词的百分比为 42.12% ( $n=23$ ),而在表征意义不一致条件下正确辨认词的百分比为 18.48% ( $n=23$ )。独立样本比率差异显著性检验发现,当表征意义一致时,  $Z = 2.04, p < 0.05$ ; 当表征意义不一致时,  $Z = 3.60, p < 0.01$ 。

在基线水平测试中,被试正确辨认图片的百分比为 61.32% ( $n=20$ ),在无意视盲实验中,当被试注意词时,表征意义一致性条件下被试正确辨认图片的百分比为 20.11% ( $n=23$ ),表征意义不一致条件下为 7.34% ( $n=23$ )。独立样本比率差异显著性检验发现,当表征意义一致时,  $Z = 2.76, p < 0.01$ ; 当表征意义不一致时,  $Z = 3.77, p < 0.01$ 。

### 4 讨论

在被试对非注意刺激的正确再认率上,我们首先测试了词和图片基线水平的正确再认率。从基线水平与无意视盲实验的结果比较我们发现,无论在哪种条件下,基线水平下被试的正确再认率均高于无意视盲实验。在面对一个复杂的视觉刺激时,选择性注意帮助人们将注意力集中在与任务相关的刺

激上,忽视无关刺激。这个过程如何进行、受哪些因素影响仍然是一个未解之题。对此问题曾有注意的早期选择、晚期选择以及注意的资源模型等诸多解释。Lavie在1995年根据前人的实验结果,考察了知觉负载在选择性注意中的作用。她认为知觉确实是资源有限的加工过程。在不超出注意资源加工能力的状况下,知觉加工可以自动地、无选择地、并行地进行,而在超出加工能力时则无法加工无关刺激。进一步说,如果目标刺激没有耗尽当前的注意资源,那么多余的资源就要自动溢出,加工无关干扰刺激;观察者无法抑制剩余资源的溢出,主动的抑制只能作用于知觉后过程<sup>[16]</sup>。根据知觉负载理论,我们可以这样解释实验结果,被试没有觉察到非注意刺激是因为目标刺激耗尽了当前的注意资源,因而没有多余的资源加工非注意刺激,所以无意视盲实验中被试对词和图片的再认准确率显著低于基线水平。

在本研究中,我们参照Rees等人的方法,采取了刺激重叠呈现的范式。其实,将刺激重叠呈现进行研究的方法及相关的研究结果早在Neisser和Becklen(1975)的研究中就有体现。在Neisser和Becklen(1975)的一个实验中,在显示屏上同时向被试呈现两个游戏,其中一个游戏叠加到另一个游戏上。一个游戏显示的是远处一个人在掷球,另一个游戏显示的是两双手在玩拍手掌游戏。实验时,要求被试监视其中一个游戏并觉察其中的关键事件。Neisser和Becklen发现,当监视其中一个游戏时,被试看不到另外一个游戏中的事件,即使这些事件是特别的或是新异性的(比如掷球的人停下来挥手),而且被试很难觉察两个游戏中同时发生的事件<sup>[17]</sup>。

无意视盲的研究对注意捕获的研究提供了新的视角。传统的内隐注意范式主要探索观察者在多大程度上能够忽略期望的、但却不相关的刺激;而以无意视盲为代表的外显注意捕获,则主要考察被试在多大程度上能够注意到潜在相关的、但却非期望的刺激。Folk等人的有条件注意捕获理论认为,一个刺激要捕获注意,刺激本身或者刺激的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任务决定的<sup>[18]</sup>。Most等人扩展了这个理论,认为刺激在被注意并且与被试已有的注意定势比较之前,对刺激的暂时朝向反应就已经发生了。因而,当非期望的物体与被试正在注意的物体有相似的特征时,被觉察到的可能性会增加<sup>[19]</sup>。

我们的实验验证了上述观点。从实验材料来

看,词与图片的表征一致时,它们表征相同的意义,有共同的特征;而当词与图片的表征意义不一致时,它们则不具有共同的特征。实验结果表明,当图片和词的表征意义一致时,不管非注意刺激为图片还是词,与表征意义不一致条件相比,均能更好的捕获观察者的注意。本研究结论与Mock和Rock(1998)的研究发现有些相似。Mock和Rock(1998)发现观察者的名字、笑脸作为非注意刺激能捕获观察者的注意,而非非常熟悉的词、其他人的名字、中性的脸孔以及彩色的点等作为非注意刺激均不能捕获观察者的注意,他们认为非注意刺激的信号值(意义)是捕获注意的关键因素<sup>[2]</sup>。

下面我们从现实的情况来进行分析。在许多真实世界的情境中,观察者总是有着一定的任务或目标,注意参与的程度也在不断变化。例如,在暴风雨中驾驶着汽车的人很可能只把注意局限在一个很小的区域之中,相比正常条件下,注意参与的程度要更高一些。同样,对于一些图案或平面广告的设计者来说,我们也应该考虑到无意视盲的影响,尤其是对户外广告的设计者来说,如何根据司机或行人正常行驶之外的注意资源情况来设计能够捕获他们注意的广告是个非常重要的问题。

本实验或许能为此类问题提供一些参考。在实验中,我们采取的是静态的图片和词重叠呈现的方法。实验结果表明,当词与图片的表征意义一致时,注意刺激类型的简单效应显著,这说明当注意刺激为图片而非注意刺激为词时,被试更可能注意到非注意刺激。这些结果表明词作为非注意刺激,在人们无意识的情况下,更容易捕获人们的注意。出现这种结果的原因可能是人们更容易把词和它的语义表征相联系,把词转化为语义需要较少的心理加工。这从一个侧面也支持了意义是捕获注意的重要因素<sup>[3]</sup>。本实验结果也给了平面广告的设计者一些启示,我们知道,平面广告大多包含品牌(brand element)、图片(pictorial element)、文案(text element)三大要素。品牌要素是指广告中诸如品牌名称、商标等与品牌识别有关的视觉线索。文案是指品牌要素之外的文字信息。图片是品牌要素之外的所有非文字信息<sup>[20]</sup>。由此实验结果可预测,当词作为注意刺激、图片作为非注意刺激时,被试不大容易觉察到图片;而当图片作为注意刺激而词作为非注意刺激时,被试更容易觉察词。这就提示我们在广告设计的时候一定要特别重视文案,以文案作为背景可能会比图片作为背景效果更好。

实验结果也给了我们另外一个启示,如果想更好的捕获观察者的注意,那么,最好用图片和词共同表征一个物体,这样,不管是图片还是词作为非注意刺激,与表征意义不一致情况相比,均能更好的捕获观察者的注意。

### 参 考 文 献

- 1 Simons D J. Attentional capture and inattention blindness. *Trends in Cognitive Sciences*, 2000, 14(4): 147 ~ 155
- 2 Mack A, Rock I. *Inattention Blindness*. Cambridge: MIT Press, 1998
- 3 Mack A, Pappas Z, Silveiman M, et al. What we see: Inattention and the capture of attention by meaning. *Consciousness and Cognition*, 2002, (11): 488 ~ 506
- 4 Most S B, Simons D J, Scholl B J, et al. Sustained Inattention Blindness: The Role of Location in the Detection of Unexpected. *PSYCHE*, 2000, 6(14)
- 5 Newby E, Rock I. Inattention blindness as a function of proximity to the focus of attention. *Perception*, 1998, 27(9): 1025 ~ 1040
- 6 Koivisto M, Hyönä J, Revonsuo A. The effects of eye movements, spatial attention, and stimulus features on inattention blindness. *Vision Research*, 2004, 44: 3211 ~ 3221
- 7 Rees G, Russell C, Frith C D, et al. Inattention blindness versus inattention amnesia for fixated but ignored words. *Science*, 1999, 2504 ~ 2507
- 8 Finch U C, Lavie N. The role of perceptual load in inattention blindness. *Cognition*, 2007, 102: 321 ~ 340
- 9 Lavie N. The role of perceptual load in visual awareness. *Brain Research*, 2006, 1080: 91 ~ 100
- 10 Folk C L, Remington R W, Johnston J C. Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 1992, 18(4): 1030 ~ 1044
- 11 Clifasefil S L, Melanie K T. Takarangi et al. Blind Drunk: The Effects of Alcohol on Inattention Blindness. *Applied Cognitive Psychology*, 2006, 20: 697 ~ 704
- 12 Daniel M. The effects of eye movements, age, and expertise on inattention blindness. *Consciousness and Cognition*, 2006, 15: 620 ~ 627
- 13 Li Huijie, Chan Raymond. The other Window of Attentional Capture: Inattention Blindness. *Advances in Psychological Science*, 2007, 15(4): 577 ~ 586  
(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)
- 14 Snodgrass J G, Vanderwart M. A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human, Learning, Memory*, 1980, 6(2): 174 ~ 215
- 15 Yang Zhiliang. *Experimental Psychology*, Zhejiang education publishing house, 1998. 481 ~ 482  
(杨治良. *实验心理学*, 浙江教育出版社, 1998. 481 ~ 482)
- 16 Lavie N. Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology*, 1995, 21(3): 451 ~ 468
- 17 Neisser U, Becklen R. Selective looking: Attention to visually specified events. *Cognitive Psychology*, 1975, 7: 480 ~ 494
- 18 Folk C L, Remington R W, Johnston J C. Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of experimental psychology: Human Perception and Performance*, 1992, 18(4): 1030 ~ 1044
- 19 Most S B, Scholl B J, Clifford E R, et al. What you see is what you set: Sustained inattention blindness and the capture of awareness. *Psychological Review*, 2005, 112: 217 ~ 242
- 20 Pieters R, Wedel M. Attention Capture and Transfer in Advertising: Brand, Pictorial, and Text-Size Effects. *Journal of Marketing*, 2004, 68(2): 36 ~ 50

## The Effects of Stimulus Type and Consistency of Representation on Inattention Blindness

Li Huijie<sup>1,2</sup>, Wo Jianzhong<sup>3</sup>, Liu Hanhui<sup>3</sup>, Zhao Liqin<sup>4</sup>

<sup>(1)</sup> Institute of Psychology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

<sup>(2)</sup> Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China

<sup>(3)</sup> School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

<sup>(4)</sup> College of Humanities and Social Sciences, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China

### Abstract

The study of attentional capture has focused primarily on measuring the effect of an irrelevant stimulus on task performance, termed implicit attentional capture. In essence, these studies explore how well observers are able to ignore something that they expect but know to be irrelevant. By contrast, several new paradigms that explore the same issue have found unexpected objects often fail to capture attention, termed "inattention blindness". Many researchers are extremely interested in this field and have consequently conducted many researches related to this subject. They have explored (1)

the effect of stimulus familiarity, size, location, and distance; (2) the similarity between attended and unattended stimuli; (3) the zone of attention; (4) perceptual load; and (5) expectation and expertise on inattention blindness. The current study aims to examine the effect of stimulus type and consistency of semantic representation on inattention blindness.

The study employed a two-factor mixed design. The participants comprised 40 subjects who attended the baseline tests involving pictures and words and 52 subjects who attended the inattention blindness experiment. The attended stimulus type was the between-subject factor, while the consistency of semantic representation was the within-subject factor. The attended picture group and attended word group each included 23 valid subjects. Using superimposed picture and word streams, we explored the effect of stimulus type and consistency of semantic representation on inattention blindness. An ANOVA was performed to analyze the results. We explored the baseline recognition score of pictures and words; moreover, we compared the inattention blindness scores with baseline scores.

The results showed that in comparison to baseline scores, inattention blindness was significant when the superimposed pictures and words were presented. Regardless of whether the attended stimuli were pictures or words or whether the representation between the pictures and words was consistent, subjects were able to detect words more easily when the words and pictures had the same semantic representation. In addition, unattended stimuli captured the attention of subjects more easily when they had the same semantic representation as the attended stimuli.

Inattention blindness provides a new visual angle for the research of attentional capture. Traditional implicit paradigms explore how well observers are able to ignore something that they expect but know to be irrelevant, whereas in explicit attentional capture, the critical question is how likely are subjects to notice something that is potentially relevant but unexpected. In this research, we found that meaning was an important factor in attentional capture. Moreover, the results provided some useful suggestions for advertisements. If advertisement producers would like the audience to be influenced by their advertisements, then they should display pictures that the audience is interested in and subsequently, in the background, present their products using words. Furthermore, for better attention capture, the representation of objects using both pictures and words is recommended.

**Key words** inattention blindness, stimulus type, consistency of semantic representation, attended stimulus, unattended stimulus.