

• 研究前沿(Regular Articles) •

## 情绪诱发的视盲：一种独特的功能性视盲\*

陈武英<sup>1,2</sup> 卢家楣<sup>1</sup> 刘连启<sup>3</sup> 周炎根<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>上海师范大学教育学院,上海 200235) (<sup>2</sup>江苏师范大学教育科学学院,江苏徐州 221116)

(<sup>3</sup>徐州工程学院宣传部,江苏徐州 221008)

**摘要** 功能性视盲是指由于某种原因导致正常的视觉系统出现视觉觉察丧失的现象,例如变化知盲、注意瞬脱等都属于功能性视盲。情绪诱发的视盲指的是一个与任务无关的情绪性刺激的呈现吸引了注意以致个体无法对快速呈现的靶刺激有所觉察的现象。与注意瞬脱特别是情绪性注意瞬脱相比,情绪诱发的视盲是以情绪刺激为干扰刺激,考察情绪刺激如何以自下而上的方式吸引注意并干扰靶刺激的加工,因此有着自己的特点:它没有 lag1 节省现象,也没有像注意瞬脱那样严格的时间窗口限制,不受干扰刺激与靶刺激物理特征相似程度的限制,在心理机制上属于早期知觉阶段的加工竞争等等。情绪诱发的视盲表明情绪对注意在时间和空间两个维度上都有吸引或干扰作用。未来可以从考察神经机制、了解影响因素等多方面深化此领域的研究。

**关键词** 情绪诱发的视盲;情绪性注意瞬脱;情绪;注意;功能性视盲

**分类号** B842

### 1 引言

功能性视盲(functional blindness)是指由于某种原因导致正常的视觉系统出现视觉觉察丧失的现象,即视觉系统本身正常却不能有正常的视觉觉察的现象(张明,王凌云,2009)。情绪诱发的视盲(emotion-induced blindness, EiB)就是一种功能性视盲,它指的是一个与任务无关的情绪性刺激的呈现吸引了注意以致个体无法对快速呈现的靶刺激有所觉察。Most, Chun, Widders 和 Zald (2005)最先提出 EiB 的概念并采用快速系列视觉呈现(Rapid Serial Visual Presentation, RSVP)范式进行研究。在他们设计的实验中,每一个 RSVP 都由 17 张图片组成,其中 15 张是无关图片(也称为填充图片),1 张是靶图片,1 张是关键干扰图片。无关图片都是内容为风景或建筑物的正立图片。靶图片是向左或向右旋转了 90 度的风景或建筑图

片。关键干扰图片有 3 种,分别是负性图片、中性图片和重组图片(将负性图片切割成若干小块后再随意拼接而成)。所有图片都以 100 ms 每张的速度呈现,其中关键干扰图片一般在靶图片之前出现,两者之间的时间间隔有两种,分别是 200 ms (lag2)和 800 ms (lag8)。实验观察到在 lag2 条件下负性图片引发了靶图片加工的受损。

后续研究进一步证实了这一现象,使用的情绪性刺激包括具有情绪唤醒作用的词汇(Mathewson, Arnell, & Mansfield, 2008; Arnell, Killman, & Fijavz, 2007)、图片(Clesielski, Armstrong, Zald, & Olatunji, 2010; Most & Jungé, 2008; Most et al., 2005; Most, Smith, Cooter, Levy, & Zald, 2007)、社会交往场景(Most, Laurenceau, Graber, Belcher, & Smith, 2010),还有经过条件反射与负性意义建立联系的中性刺激(Smith, Most, Newsome, & Zald, 2006),以及在人为操纵后具有了唤醒作用的中性刺激(Asplund, Jay Todd, Snyder, Gilbert, & Marois, 2010; Piech, Pastorino, & Zald, 2010)。

与 EiB 相似的是情绪性注意瞬脱的研究。注意瞬脱(attention blink, AB)反映了多个目标物对

收稿日期: 2013-09-06

\* 上海市高校大文科研究生学术新人培育项目(B-6002-13-003023)资助。

通讯作者: 卢家楣, E-mail: lujiamei@vip.163.com

注意资源在时间上的竞争,即人类视觉系统在一定时间内能够加工的信息数量是有限的(张明,王凌云,2009)。研究注意瞬脱的实验采用的同样是 RSVP 范式,要求被试在一系列无关刺激(分心物)中对两个靶刺激(通常将第一个靶刺激称为 T1,第二个靶刺激称为 T2)进行识别,结果发现当两个靶刺激的呈现时间间隔在 200~500 ms 时,被试对 T2 的识别正确率显著下降,这种现象就是注意瞬脱效应(Dux & Marois, 2009)。在注意瞬脱现象中, T2 的视觉觉察受损,但个体的视觉系统是正常的,所以,注意瞬脱也属于功能性视盲。

注意瞬脱并非必然发生的现象,若以情绪刺激作为 T2,会出现注意瞬脱对抗效应,即识别情绪性 T2 的正确率会高于识别非情绪性 T2 的正确率(De Martino, Kalisch, Rees, & Dolan, 2009; Stein, Zwickel, Ritter, Kitzmantel, & Schneider, 2009; Trippe, Hewig, Heydel, Hecht, & Miltner, 2007)。还有研究以情绪刺激为 T1,以非情绪性刺激为 T2,发现了更为强烈的注意瞬脱效应(Mathewson et al., 2008)。后来有一项研究为了考察注意瞬脱受到情绪调节的神经基础,设计了 4 种 T1 和 T2 的组合条件:T1 和 T2 都是中性, T1 中性 T2 情绪性, T1 情绪性 T2 中性, T1 和 T2 都是情绪性(Schwabe et al., 2011)。行为学的结果表明情绪性的 T1 和 T2 对注意瞬脱效应有相反的影响作用。在瞬脱期内检测 T2 时,受到情绪性 T1 的阻碍影响。当 T2 是情绪性的刺激时,注意瞬脱效应有所减弱,即出现了对抗瞬脱效应。但是,这种对抗的程度受到 T1 性质的影响:当 T1 是情绪性的时候,这种对抗的程度是相对少的。而且,即使有对抗瞬脱效应, T2 的检测成绩仍然无法与在瞬脱期以外呈现的 T2 相比。概括地讲,这个研究说明:T1 的情绪性会阻碍对 T2 的检测,而 T2 的情绪性可以在一定程度上缓解这种阻碍效应。当然,只要两者的时间间隔足够大(600 ms),彼此可以互不影响(Schwabe et al., 2011)。

为了行文方便,我们将 T1、T2 都不是情绪性刺激的注意瞬脱研究称为标准注意瞬脱(standard attention blink),将 T1、T2 之中有一个或两个均是情绪性刺激的注意瞬脱研究称为情绪性注意瞬脱(emotional attention blink, EAB)。国外有学者用 EAB 来表示情绪诱发的视盲(EiB) (McHugo, Olatunji, & Zald, 2013; Olatunji, Armstrong,

McHugo, & Zald, 2013; Piech et al., 2011),但我们认为在“注意瞬脱”之前加上“情绪性”来表示情绪诱发的视盲是不准确的,毕竟“情绪性注意瞬脱”的核心概念还是“注意瞬脱”,容易让读者以为情绪诱发的视盲是注意瞬脱的一种类型。但是, EAB 与 EiB 是有本质区别的,所以,我们还是建议用 EiB 来表示情绪诱发的视盲。

虽然同为功能性视盲,情绪诱发的视盲在产生原因和机制上与注意瞬脱并不相同,因此,有着特定的理论和实践意义。首先,它丰富了认知心理学对注意的研究。注意的研究最初集中在空间因素方面, EiB 研究揭示情绪性刺激对注意在时间进程上的影响,这是继注意瞬脱之后对注意的时间因素研究的进一步丰富。更为特别的是, EiB 可以同时考察时间和空间两个维度,因此,将使注意的研究更加全面,也更加深入。其次,它丰富了情绪和认知的关系研究。情绪和认知的关系一直是认知心理学的重要研究课题, EiB 研究考察了情绪性刺激吸引注意的能力和特点,有助于深入了解情绪对认知的影响作用。最后, EiB 研究有助于了解包括焦虑症等在内的一些情绪障碍人群注意加工的特点,为临床治疗提供依据。

## 2 EiB 的特点

尽管不乏相似之处,但是 EiB 与注意瞬脱(特别是情绪性注意瞬脱)在研究程序、研究结果等方面都存在本质上的差异,这也是研究 EiB 的学者一直着力揭示的内容。

### 2.1 EiB 研究程序的特点

严格地说,与 EiB 实验程序最相似的是 T1 为情绪性刺激的注意瞬脱实验程序,因为两者考察的都是情绪性刺激对非情绪性靶刺激的加工有多大程度的干扰。为了揭示 EiB 实验程序的特点,我们对这两类实验的程序进行对比分析。两类实验在程序上都采用了 RSVP 范式,都使用了情绪性刺激,但是,它们在设置上仍然有所区别。

第一,情绪性刺激在两类研究中的性质不同。根据指导语的要求,在 EiB 实验中情绪性刺激属于关键干扰刺激,不要求做反应。在情绪性注意瞬脱实验中情绪性刺激属于靶刺激,要求做反应。第二,情绪性刺激与靶刺激的时间关系不同。在 EiB 实验中情绪性刺激与靶刺激在时间上的关系是更灵活的,先后次序以及时间间隔大小

都可以操纵改变。特别是情绪性刺激和靶刺激之间可以相邻呈现,中间不需要使用任何填充刺激作为掩蔽。然而,在情绪性注意瞬脱实验中情绪性刺激与靶刺激在时间上的关系有严格的限制。这是因为在情绪性注意瞬脱实验中情绪性刺激本身也是靶刺激,而所有的注意瞬脱实验都要求两个靶刺激之间的时间间隔必须在 200~500 ms 之间。不仅如此,两个靶刺激之间还要有填充刺激作为掩蔽,否则难以观察到注意瞬脱现象。第三,情绪性刺激与靶刺激的空间关系不同。在 EiB 实验中,根据研究的需要可以操纵改变情绪性刺激与靶刺激在空间上的相对位置关系,比如使用两个快速系列同时呈现在屏幕上不同的位置。然而,在情绪性注意瞬脱实验中注重的是注意在时间上的特性,因此不考虑空间位置关系的变化,都是单一系列呈现。

实验程序不同意味着两类研究考察的问题也有所区别。一方面,由于情绪性刺激在两类研究中的性质不同,所以 EiB 与情绪性注意瞬脱实验分别考察了情绪性刺激在两种不同类型的注意中有怎样的影响作用。在注意瞬脱的实验中情绪刺激作为靶刺激呈现,被试对情绪性刺激的注意是任务所需要的,与完成任务的目标有关。因此,可以认为实验主要考察了目标导向的注意能力,这是自上而下的注意。在 EiB 的实验中情绪性刺激是关键干扰刺激,与任务无关,一旦引起被试的注意就是自下而上的,因此实验考察的是刺激驱动的注意能力(Awh, Belopolsky, & Theeuwes, 2012)。另一方面,由于时空关系上的操纵设置不同,EiB 实验可以同时考察情绪性刺激在时间和空间两个维度上对注意产生的影响,而情绪性注意瞬脱实验只能在时间这一个维度上考察情绪性对注意的影响,因为注意瞬脱效应不受空间因素的影响(Lunau & Olivers, 2010)。

## 2.2 EiB 研究结果的特点

第一,无论作为干扰刺激的情绪性刺激和靶刺激在物理特征、具体内容等方面是否具有相似性,EiB 效应都不受影响。

由于 EiB 实验采用的靶图片和分心图片通常是风景和建筑类的图片,而关键干扰图片通常是与人或动物有关的负性以及中性图片,这样的安排让人怀疑 EiB 效应的产生有可能是关键干扰图片的内容与靶图片及分心图片内容有显著的区别

差异导致的。于是,有研究安排了两种实验条件:一种条件把图片类别差异最大化,另一种条件把图片类别差异最小化。当干扰项与填充项的内容是同一类别时,称为类别一致性条件,反之就是类别异质性条件。在异质性条件下,图片包括各种常见的物体,例如苹果、钢琴、茶杯等,在一致性条件下,一个序列的图片全是同一种类型,比如全是茶杯。该研究发现靶图片加工的准确性在一致性条件下受到中性干扰项的影响——显著差于基线水平,但在异质性条件下不受中性干扰项的影响——准确性与基线水平无显著差异。在情绪干扰项呈现时,无论干扰项的类别与填充项的类别是不是一致,靶图片的加工都显著差于基线水平。这些发现说明中性干扰项只有在图片类别无差异时才会损害靶图片的加工,而情绪干扰项对靶图片加工的损害则不受图片内容的影响(Kennedy & Most, 2013)。

同样的疑问也存在于关键干扰图片之间。在 EiB 研究中,关键干扰图片一般可分为情绪性和中性(或称为非情绪性)两种。许多研究都发现情绪性图片比中性图片有更大的 EiB 效应。那么,这种差异是由于两种图片在情绪效价上的差异所致,还是两种图片在物理特征上有差异所致呢?为了回答这个问题,有研究使用了配对的中性和负性干扰图片来操纵两种干扰图片在物理特征上的相似性。研究观察到即使两种图片在物理特征上是相似的,负性干扰图片仍然比中性干扰图片有更大的 EiB 效应(Most, Boettcher, & Hoffman, 2013)。

在一些 EiB 的研究中,还特意增加了重组的情绪图片作为对照。所谓重组的情绪图片就是利用图片处理软件将情绪图片切割成若干小块,然后打乱顺序随机组合成新的图片,重组后的图片与情绪图片在亮度、色彩等物理特征上是相似的(Kennedy & Most, 2012)。由于重组的图片无法与情绪图片有同样的效果,因此,可以认为情绪性图片对靶图片的干扰不仅与情绪性图片的内容或物理特征无关,也与情绪性图片和靶图片之间的相似程度无关,而是情绪性图片特有的情绪特性导致的。

与 EiB 不同的是,干扰刺激与靶刺激的相似程度会影响到注意瞬脱效应的大小,具体表现为两者的相似度越小、差异度越大则注意瞬脱的效应越小,两者的相似度越大则注意瞬脱的效应越

大(Müsch, Engel, & Schneider, 2012; Maki & Mebane, 2006; Miyazawa & Iwasaki, 2010)。Müsch等人曾经设计了6个连续的实验,以情绪面孔图片为实验材料,考察干扰刺激与靶刺激的相似程度对注意瞬脱的影响作用,结果发现干扰刺激与靶刺激的相似性越小,注意瞬脱的效应也越小,反之则越大(Müsch et al., 2012)。

第二,虽然EiB的发生也对情绪性刺激与靶刺激之间的时间间隔有所要求,但这种要求是相对宽松和灵活的,至少没有注意瞬脱那样严格的时间窗口要求。

要想注意瞬脱效应产生,T2必须在T1呈现后的200~500ms之内呈现。而EiB效应对时间的要求则没有那么苛刻。情绪性干扰刺激与靶刺激的时间间隔在100~200ms之间时就有非常明显的EiB效应,然后随着间隔时间延长而逐渐减弱,当间隔时间为800ms时,EiB效应就消失了。间隔超过800ms以后,甚至还可能有轻微的成绩提高现象(Clesielski et al., 2010; Sutherland & Mather, 2012)。后来有研究发现不仅是间隔时间相对更宽松一些,而且先后次序也很灵活。情绪性干扰刺激既可以在靶刺激之前呈现,也可以在靶刺激之后呈现。比如靶刺激先于情绪性干扰刺激呈现,只要两者的时间间隔在100~200ms之间,同样可以出现EiB效应(Wang & Most, 2012; Most & Jungé, 2008)。

第三,EiB的心理机制与早期阶段的知觉加工竞争有关。

情绪性注意瞬脱属于注意瞬脱,解释注意瞬脱的心理机制有多种理论模型,比如认为注意瞬脱是因为视觉工作记忆的固化失败(详见“两阶段模型”)或者是从记忆中提取失败(详见“输入过滤器与目标模板假说”),又或者是因为负责识别靶刺激的注意过滤器遭到破坏(详见“控制的暂时消失模型”)等等(Wang, Kennedy, & Most, 2012; 张明,王凌云,2009)。虽然各持不同的观点,但多数理论模型都承认注意瞬脱在很大程度上反映的是晚期阶段的知觉机制(Wang et al., 2012; 张明,王凌云,2009; 朱湘如,刘昌,2006)。

但是,有证据表明EiB缘于早期知觉竞争,是靶刺激和干扰刺激之间的竞争引起的(Kennedy & Most, 2012)。假如EiB与注意瞬脱都是相对晚期阶段的中央加工能力出现瓶颈或受到干扰破坏

所致,即情绪性信息破坏了经由中央机制的知觉(Bocanegra & Zeelenberg, 2009),那么无论靶刺激与情绪性刺激的空间位置是何关系,都应当出现EiB现象。相反,假如EiB是因为相对早期阶段的知觉加工受到干扰破坏所致,那么只有靶刺激与情绪性刺激出现在同一时空位置时才出现EiB现象。还有一种可能性就是EiB与空间注意有关,那么当靶刺激与情绪性刺激处于不同的位置时要比处于相同的位置时有更差的觉察成绩。Most等人为了检验这一假设,同时在屏幕上呈现了两个RSVP序列,两序列之间为上下垂直关系。以负性情绪图片为干扰刺激,先于靶刺激呈现。干扰刺激与靶刺激有一半的试次是在同一序列中,另一半试次是在不同序列中。结果表明,当两者处于同一序列中时,靶刺激的识别成绩更差,这说明情绪性刺激确实与靶刺激在时间和空间上都存在着加工竞争,决不是单纯的时间上的加工竞争(注意瞬脱)或者单纯的空间上的加工竞争(空间注意)(Most & Wang, 2011)。而且,另有证据表明在EiB现象中,情绪性刺激破坏的是有意识的知觉而非视觉工作记忆的保持,因为EiB效应的大小并不会因为被试是即时反应还是延迟反应而有所改变(Kennedy & Most, 2012)。这些都说明EiB发生在早期的知觉阶段,不同于注意瞬脱发生在晚期的知觉阶段。

来自ERP的证据也证明EiB发生在早期的知觉阶段(Kennedy, Rawding, Most, & Hoffman, 2012)。行为学的数据表明EiB在lag2条件下出现了,因为负性干扰后的靶子的探测成绩最差,基线水平最好,中性干扰居中。在lag8条件下EiB消失了,因为3种干扰项之间的靶子的探测成绩没有显著差异。但是,ERP的数据显示无论是哪一种干扰项条件下都没有发现P300。之所以强调P300,是因为该成分反映了工作记忆中的注意资源用于靶刺激的权衡,相当于注意瞬脱假说中的晚期加工阶段。当EiB出现时却没有观察到P300,这说明EiB的发生与晚期阶段的竞争是没有关系的。

第四,EiB实验没有lag1节省现象(Kennedy, 2012)。

Anderson等人的研究表明,以负性词为T2时,情绪性注意瞬脱实验出现了lag1节省现象(Anderson, 2005)。lag1节省现象是标准注意瞬脱

实验中的常见现象。情绪性注意瞬脱实验存在 lag1 节省现象,说明情绪性注意瞬脱实验也与标准注意瞬脱实验一样,在本质上都符合注意瞬脱的界定。

但是, EiB 没有 lag1 节省现象,说明 EiB 不同于情绪性注意瞬脱,也不同于标准的注意瞬脱。根据唤醒偏差竞争假说(arousal-biased competition theory, ABC)的思想,周围环境中的刺激比另一些刺激有更高的加工优先权(high-priority),从而在竞争时占有优势获得优先加工。优先权有 3 种来源:第一种是自下而上获得的,主要源于知觉对比,例如方向、颜色、运动、亮度等特征上的明显差异可以引起注意,获得优先加工。第二种是自上而下获得的,主要来自于任务的需要,例如与任务的目标有关,或者与个体的知识经验有关,与个体的预期、动机有关等等。第三种是情绪相关性。许多研究都发现情绪性刺激比中性刺激更容易吸引注意,获得优先的加工。无论是视觉还是其它感觉通道,都是如此。其实,这是因为情绪相关性中包含了自上而下和自下而上两种成分(Lee et al., 2010; Calvo & Nummenmaa, 2008)。例如有研究发现,当被试把呈现的中性面孔错误识别为情绪面孔时,其头脑内部与识别情绪面孔有关的脑区也真的激活了,这可能是自下而上的知觉比较和自上而下的认知因素共同作用的结果(Lee et al., 2010)。由于情绪性刺激同时包含了自上而下的因素和自下而上的因素,才会比其它类型的刺激有着更大的优先权(Bradley, Keil, & Lang, 2012; Mather & Sutherland, 2011)。也正是由于情绪性刺激有更大的优先权,所以在与时空接近的靶刺激竞争时具有极大的优势,即使相隔只有 100 ms 也能有巨大的优势,因此, EiB 没有 lag1 节省现象。

与 EiB 不同的是,在标准注意瞬脱实验中, T1 和 T2 的优先权都是自上而上的,因为它们都与任务目标有关。两者唯一的差异在于 T1 在时间上的更早呈现,当这种时间间隔很小(100 ms)时,由于优先权方面没有差异,又在注意的时间加工许可范围内,所以 T2 和 T1 都能得到加工,于是就出现了 lag1 节省现象。关于情绪性注意瞬脱,目前只有 Anderson (2005)研究发现 T2 是情绪性刺激时存在 lag1 节省现象,却没有研究考察 T1 是情绪刺激时以及 T1、T2 都是情绪性刺激时是

否也存在 lag1 节省现象。

我们根据 ABC 理论可以预测,在情绪性注意瞬脱实验中,当 T1 和 T2 都是情绪性刺激时,也相当于有同等的优先权,当这种时间间隔很小(100 ms)时,由于优先权方面没有差异,又在注意的时间加工许可范围内,所以 T2 和 T1 都能得到加工,应该能够产生 lag1 节省现象。当只有 T1 是情绪性刺激时,由于 T1 具有更早呈现和情绪性的双重优先权,这种情形与 EiB 极为类似,所以可能没有 lag1 节省现象。

上述预测是否成立还需要实验去检验。假如这一预测成立,即 T1 是情绪性刺激时的注意瞬脱实验没有 lag1 节省现象,而 EiB 也没有 lag1 节省现象,将说明 EiB 与注意瞬脱并非完全没有关系。最近有学者指出,简单的把注意分为自上而下和自下而上两种类型过于绝对了,不能很好地解释为什么有一些刺激既没有显著的物理特征也不存在与当前任务目标的关系但是却可以引发强烈的选择偏差,例如某一干扰刺激与靶刺激有着相同的显著性,只要实验者将这一干扰刺激与奖励联系在一起,即使该刺激与行为目标完全相反,也可以吸引注意。因此,过去的选择历史是与当前的目标和刺激的物理特征显著性整合在一起的,从而形成了一个整合过的优先权地图(priority map)(Awh et al., 2012)。假如这个观点成立,我们就不应该把 EiB 与注意瞬脱割裂开来,而应以一种整合的视角,在综合考虑个体过往的经验、当前任务目标以及刺激显著性等多方面的因素的前提下去分析和认识 EiB 与注意瞬脱现象的本质及规律。

### 3 研究 EiB 的未来走向

EiB 的研究工作开展的时间并不长,与注意瞬脱研究成果的丰富程度相比只能算是起步阶段,未来还有大量的工作要做。

第一,借助高科技手段探索 EiB 的神经机制。

一方面,未来研究可以借助 fMRI 明确与 EiB 有关的神经网络。来自 fMRI 的研究发现,在注意瞬脱实验中被试能够正确探测靶刺激时会激活额顶区的背部神经网络,该区主要负责初级和高级的视觉加工,而感觉皮层的单独激活则并不足以保证被试对靶刺激产生有意识的报告(Shapiro, Johnston, Vogels, Zaman, & Roberts, 2007; Williams,

Visser, Cunnington, & Mattingley, 2008)。这一结果支持了 Corbetta 和 Shulman (2002)提出的模型。该模型可用来解释目标导向的注意和刺激驱动的注意各自主要的神经网络。根据该模型的假设, 目标导向的注意和刺激驱动的注意分属不同脑区的功能: 目标导向的注意涉及的是背部的额顶区神经网络, 包括额叶视野(frontal eye fields, FEF), 顶内沟(intraparietal sulcus, IPS)。刺激驱动的注意涉及的是腹部的神经网络, 包括颞顶结合区(TPJ)、腹部额皮层(包括前部脑岛和额叶外侧区)。

但是, 到目前为止没有 fMRI 研究直接考察 EiB 的神经网络机制。由于已有研究表明 TPJ 在标准 AB 中并不能经常被观察到激活(Marois, Yi, & Chun, 2004), 再结合 Corbetta 等人提出的模型假设, 我们可以预测 EiB 的产生很有可能也与 TPJ 区域有关, 只是这种预测还需要用实验来验证。

另一方面, 未来的研究可以借助 ERP 了解与 EiB 有关的脑电成分及其特点。已有学者使用 ERP 技术研究 EiB 发现了两个稳定的成分: N2 和 Pd(Hoffman, Holiday, & Erin, 2013; Most et al., 2013)。Pd 通常出现在干扰刺激呈现后的 150~250 ms 之间, 是一种与干扰刺激(distractor)的压抑有关的正成分(positivity), 最早由 Hickey, Di Lollo 和 McDonald (2009)发现并命名。在 EiB 的研究中发现 N2 反映了注意的参与, Pd 则可能与注意的解脱有关(Most et al., 2013)。但是这方面的 ERP 研究不多, 还需要进一步的丰富和深入。比如可以考察情绪性干扰刺激的效价和唤醒度有所改变是否会导致 Pd 和 N2 发生相应的变化, 情绪性干扰刺激与靶刺激的空间位置关系变化是否会对 Pd 和 N2 造成一定的影响, Pd 和 N2 的变化与 EiB 的效应大小存在怎样的关系等等。

第二, 借助 EiB 实验的优势进一步明确情绪对注意的影响是如何在时间和空间上表现出来的。

EiB 不仅可以作为一种独特的心理现象被研究, 而且它的研究程序也与已有的那些研究情绪和注意关系的研究范式有所不同, 可以作为一种有效的研究方法用于考察情绪对注意的影响作用。

考察情绪对注意影响的研究方法有很多, 各有各的特色。譬如情绪 stroop 任务, 情绪性信息也是作为干扰信息来影响目标信息的加工, 但是

由于情绪性信息与目标信息是混杂在一起呈现的, 所以无法将两种信息的加工在时间和空间上完全分离开来。至于点探测任务, 测量的是情绪性信息在多大程度上可以吸引注意离开某一空间位置, 吸引的程度用靶刺激的延长探测时间来表示, 但在这种任务中的靶刺激都可以探测到, 因此不存在情绪性信息导致靶刺激探测失败的情形。相比较而言, 注意瞬脱任务则可以在时间维度上把情绪性信息和靶刺激的加工较好地分离开来, 并且可以观察到情绪性信息导致靶刺激探测失败的情形。

如果说注意瞬脱考察的是注意在时间上的特性, 那么 EiB 考察的则是注意在时间和空间两个维度上的特性。在一项研究中, 电脑屏幕上同时呈现两个 RSVP, 速度是 100 ms/张。靶图片随机在两个序列中呈现。情绪干扰图片或中性干扰图片在靶图片前一张或前两张呈现。干扰图片与靶图片可能在同一序列也可能不在同一序列。结果表明, 在 lag1 时, 情绪干扰图片对靶图片的加工有损害, 不论两者是否出现于同一序列。当 lag2 时, 情绪干扰图片主要损害了同一序列的靶图片的加工。这些说明情绪干扰图片对后续靶图片的空间位置加工有损害, 但是这种空间定位随着时间延长才出现, 所以由情绪干扰图片引起的靶图片加工的受损现象最初存在于广泛的视野中, 随后才逐渐缩小于情绪干扰图片所在的空间位置上(Wang & Most, 2012)。这个研究说明情绪对注意的影响不是单纯体现在时间上或空间上, 而是两者交织在一起相互作用的。这一结果是用其它的研究方法很难发现的, 说明 EiB 的实验方法有其特有的优势, 可以帮助我们深入了解情绪对注意在时空两方面的影响作用。

第三, 了解哪些因素可以影响 EiB。

已有研究发现由于经验或动机的作用, 可以赋予一些刺激以情绪性的色彩, 从而出现 EiB 效应。Piech 等人操纵被试进食的动机水平, 安排被试在饱足和饥饿两种状态下完成 EiB 任务, 实验中作为干扰图片的分别是中性图片、浪漫图片和食物图片。该实验发现饥饿的被试将食物图片评定为具有唤醒作用的、积极的刺激, 食物图片在早于靶图片呈现 200 ms 时对靶图片的识别有阻碍作用(Piech et al., 2010)。在这个实验中, 饥饿的个体产生了进食的动机, 使得原本是中性的食物图

片具有了唤醒意义和正性价,从而在实验中发挥了和情绪性刺激一样的作用,阻碍了后续靶图片的觉察。在此基础上,今后的研究可以考察其它类型的动机是否也对非情绪性刺激有类似的影响作用,还可以考察各种动机对情绪性刺激本身是否有直接的调节作用,是否可以直接对 EiB 现象产生影响作用。

已有研究发现人格特征也对 EiB 有影响。有研究发现由于去人格化难于分辨情绪性和中性刺激,所以在去人格化问卷施测中的高分组比低分组对情绪性干扰项之后的靶子要比中性干扰项之后的靶子在额区有更低的 ERP 波幅反应(时间窗口是 200~300 ms) (Quaedflieg et al., 2012)。另一项研究也发现人格特征影响到 EiB 效应。在实验 1 中,被试在 lag2 时出现了 EiB 现象,即负性图片引发了靶图片加工的受损。接下来在实验 2 中事先告知被试要搜索的目标是什么,结果发现可以将这种预告作为策略来减轻 EiB 效应,但减轻的程度取决于被试的一项人格特质——避免受到伤害(harm avoidance)。该特质水平低的人能够减轻 EiB,水平高的人不能(Most et al., 2005)。

除了深入考察动机和人格特征的影响作用以外,未来这方面的研究可以考虑这样一些思路:第一,在临床上存在一些情绪障碍或不良情绪问题,这些障碍或问题是否会对 EiB 有所影响,从而使得特殊人群与正常人群存在差异?第二,最近有一项研究专门操纵了情绪性刺激的效价和唤醒度对注意瞬脱效应的影响,结果表明效价在对抗注意瞬脱中起主要作用,且正性刺激的作用大于负性刺激的作用。唤醒度在对抗注意瞬脱中没有明显作用(贾磊等,2012)。那么,正如注意瞬脱存在对抗现象并且效价和唤醒度在对抗中所起的作用不一样,EiB 是否也存在对抗现象呢?有研究发现对于有过战争经验且患有 PTSD 的人来说,要比那些有过战争经验但没有 PTSD 的人以及患有 PTSD 但没有战争经验的人对有关战争的图片更为敏感,这种敏感使得其它的情绪性图片的干扰作用显著小于有关战争的图片的干扰作用。对于后面两类人来说,他们对有关战争的图片则没有这种超常的敏感性,因此情绪性图片的干扰作用更为明显(Olatunji, Armstrong, McHugo, & Zald, 2013)。这一研究表明 EiB 未必是无法对抗的。假如 EiB 是可以对抗的,究竟要在怎样的条件下才

能发生对抗现象,譬如奖励或惩罚是否有可能引发对抗现象?效价和唤醒度对 EiB 是否有不同的影响作用?这些问题都值得在未来的研究中一一探讨。

## 参考文献

- 贾磊,李肖,孙晓,张庆林,李海江,蒋军.(2012).情绪图片的效价与唤醒度在注意瞬脱对抗效应中的作用:来自 ERP 的证据. *心理发展与教育*, (4), 376-383.
- 张明,王凌云.(2009).注意瞬脱的瓶颈理论. *心理科学进展*, 17(1), 7-16.
- 朱湘如,刘昌.(2006).注意瞬脱的神经机制及其理论解释. *心理科学进展*, 14(3), 328-333.
- Anderson, A. K. (2005). Affective influences on the attentional dynamics supporting awareness. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134(2), 258-280.
- Arnell, K. M., Killman, K. V., & Fijavz, D. (2007). Blinded by emotion: Target misses follow attention capture by arousing distractors in RSVP. *Emotion*, 7(3), 465-477.
- Asplund, C. L., Jay Todd, J., Snyder, A. P., Gilbert, C. M., & Marois, R. E. (2010). Surprise-induced blindness: A stimulus-driven attentional limit to conscious perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(6), 1372-1381.
- Awh, E., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: A failed theoretical dichotomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 437-443.
- Bocanegra, B. R., & Zeelenberg, R. (2009). Dissociating emotion-induced blindness and hypervision. *Emotion*, 9(6), 865-873.
- Bradley, M. M., Keil, A., & Lang, P. J. (2012). Orienting and emotional perception: Facilitation, attenuation, and interference. *Frontiers in Psychology*, 3, 493.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(3), 471-494.
- Clesielski, B. G., Armstrong, T., Zald, D. H., & Olatunji, B. O. (2010). Emotion modulation of visual attention: Categorical and temporal characteristics. *PLoS ONE*, 5(11), e13860.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201-215.
- De Martino, B., Kalisch, R., Rees, G., & Dolan, R. J. (2009). Enhanced processing of threat stimuli under limited attentional resources. *Cerebral Cortex*, 19(1), 127-133.
- Dux, P. E., & Marois, R. E. (2009). The attentional blink: A

- review of data and theory. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(8), 1683–1700.
- Hickey, C., Di Lollo, V., & McDonald, J. J. (2009). Electrophysiological indices of target and distractor processing in visual search. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(4), 760–775.
- Hoffman, J., Holiday, K., & Erin, M. (2013). Do negative emotional pictures automatically capture attention? *Journal of Vision*, 13(9), 83–83.
- Kennedy, B. L., & Most, S. B. (2012). Perceptual, not memorial, disruption underlies emotion-induced blindness. *Emotion*, 12(2), 199–202.
- Kennedy, B. L., & Most, S. B. (2013). The role of distractors' categorical distinctiveness in emotion-induced blindness. *Journal of Vision*, 13(9), 1135–1135.
- Kennedy, B. L. (2012). *Emotion-induced blindness elicits no lag-1 sparing*. Unpublished doctoral dissertation, University of Delaware.
- Kennedy, B. L., Rawding, J., Most, S. B., & Hoffman, J. E. (2012). Electrophysiological evidence for early perceptual disruption by emotional distractors. *Journal of Vision*, 12(9), 15–15.
- Lee, K. Y., Lee, T. H., Yoon, S. J., Cho, Y. S., Choi, J. S., & Kim, H. T. (2010). Neural correlates of top-down processing in emotion perception: An ERP study of emotional faces in white noise versus noise-alone stimuli. *Brain Research*, 1337, 56–63.
- Lunau, R., & Olivers, C. N. (2010). The attentional blink and lag 1 sparing are nonspatial. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(2), 317–325.
- Maki, W. S., & Mebane, M. W. (2006). Attentional capture triggers an attentional blink. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(1), 125–131.
- Marois, R. E., Yi, D., & Chun, M. M. (2004). The neural fate of consciously perceived and missed events in the attentional blink. *Neuron*, 41(3), 465–472.
- Mather, M., & Sutherland, M. R. (2011). Arousal-biased competition in perception and memory. *Perspectives on Psychological Science*, 6(2), 114–133.
- Mathewson, K. J., Arnell, K. M., & Mansfield, C. A. (2008). Capturing and holding attention: The impact of emotional words in rapid serial visual presentation. *Memory & Cognition*, 36(1), 182–200.
- McHugo, M., Olatunji, B. O., & Zald, D. H. (2013). The emotional attentional blink: What we know so far. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 151.
- Miyazawa, S., & Iwasaki, S. (2010). Do happy faces capture attention? The happiness superiority effect in attentional blink. *Emotion*, 10(5), 712–716.
- Most, S. B., Boettcher, S., & Hoffman, J. E. (2013). The role of feature salience in Emotion-induced blindness. *Journal of Vision*, 13(9), 904–904.
- Most, S. B., Chun, M. M., Widders, D. M., & Zald, D. H. (2005). Attentional rubbernecking: cognitive control and personality in emotion-induced blindness. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(4), 654–661.
- Most, S. B., Laurenceau, J., Graber, E., Belcher, A., & Smith, C. V. (2010). Blind jealousy? Romantic insecurity increases emotion-induced failures of visual perception. *Emotion*, 10(2), 250–256.
- Most, S. B., Smith, S. D., Cooter, A. B., Levy, B. N., & Zald, D. H. (2007). The naked truth: Positive, arousing distractors impair rapid target perception. *Cognition and Emotion*, 21(5), 964–981.
- Most, S. B., & Jungé, J. A. (2008). Don't look back: Retroactive, dynamic costs and benefits of emotional capture. *Visual Cognition*, 16(2/3), 262–278.
- Most, S. B., & Wang, L. (2011). Dissociating spatial attention and awareness in emotion-induced blindness. *Psychological Science*, 22(3), 300–305.
- Müsch, K., Engel, A. K., & Schneider, T. R. (2012). On the blink: The importance of target-distractor similarity in eliciting an attentional blink with faces. *PLoS ONE*, 7(7), e41257.
- Olatunji, B. O., Armstrong, T., McHugo, M., & Zald, D. H. (2013). Heightened attentional capture by threat in veterans with PTSD. *Journal of Abnormal Psychology*, 122(2), 397–405.
- Piech, R. M., McHugo, M., Smith, S. D., Dukic, M. S., van Der Meer, J., Abou-Khalil, B., ... Zald, D. H. (2011). Attentional capture by emotional stimuli is preserved in patients with amygdala lesions. *Neuropsychologia*, 49(12), 3314–3319.
- Piech, R. M., Pastorino, M. T., & Zald, D. H. (2010). All I saw was the cake: Hunger effects on attentional capture by visual food cues. *Appetite*, 54, 579–582.
- Quaedflieg, C. W., Giesbrecht, T., Meijer, E., Merckelbach, H., de Jong, P. J., Thorsteinsson, H., ... Simeon, D. (2012). Early emotional processing deficits in depersonalization: An exploration with event-related potentials in an undergraduate sample. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 212(3), 223–229.
- Schwabe, L., Merz, C. J., Walter, B., Vaitl, D., Wolf, O. T., & Stark, R. (2011). Emotional modulation of the attentional blink: The neural structures involved in capturing and holding attention. *Neuropsychologia*, 49(3), 416–425.
- Shapiro, K. L., Johnston, S. J., Vogels, W., Zaman, A., & Roberts, N. (2007). Increased functional magnetic resonance imaging activity during nonconscious



- perception in the attentional blink. *Neuroreport*, 18(4), 341–345.
- Smith, S. D., Most, S. B., Newsome, L. A., & Zald, D. H. (2006). An emotion-induced attentional blink elicited by aversively conditioned stimuli. *Emotion*, 6(3), 523–527.
- Stein, T., Zwickel, J., Ritter, J., Kitzmantel, M., & Schneider, W. X. (2009). The effect of fearful faces on the attentional blink is task dependent. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(1), 104–109.
- Sutherland, M. R., & Mather, M. (2012). Negative arousal amplifies the effects of saliency in short-term memory. *Emotion*, 12(6), 1367–1372.
- Trippe, R. H., Hewig, J., Heydel, C., Hecht, H., & Miltner, W. H. (2007). Attentional blink to emotional and threatening pictures in spider phobics: Electrophysiology and behavior. *Brain Research*, 1148, 149–160.
- Wang, L., Kennedy, B. L., & Most, S. B. (2012). When emotion blinds: A spatiotemporal competition account of emotion-induced blindness. *Frontiers in Psychology*, 3, 438.
- Wang, L., & Most, S. (2012). Temporally dynamic changes in the emotion-induced spread of target suppression. *Journal of Vision*, 12(9), 3–3.
- Williams, M. A., Visser, T. A., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2008). Attenuation of neural responses in primary visual cortex during the attentional blink. *The Journal of Neuroscience*, 28(39), 9890–9894.

## Emotion-induced Blindness: A Kind of Particular Functional Blindness

CHEN Wuying<sup>1,2</sup>; LU Jiamei<sup>1</sup>; LIU Lianqi<sup>3</sup>; ZHOU Yangen<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> School of Education, Shanghai Normal University, Shanghai 200235, China)

(<sup>2</sup> School of Educational Science, Jiangsu Normal University, Jiangsu Xuzhou 221116, China)

(<sup>3</sup> Publicity Department, Xuzhou Institute of Technology, Jiangsu Xuzhou 221008, China)

**Abstract:** Functional blindness involves the reported loss of visual awareness in the absence of organic reasons to explain the impaired vision, such as change blindness and attention blink, etc. Emotion-induced blindness (EiB) refers to a phenomenon in which the brief appearance of a task-irrelevant, emotionally arousing image captures attention to such an extent that individuals cannot detect target stimuli which present with high speed after the emotional stimulus. The EiB differ from attention blink, especially from emotional attention blink in term of the process being measured and the results. Emotional stimulus is critical distraction in the EiB research and so we can explore how emotional stimulus capture attention and interfere with the process of target stimulus by bottom-up processing. Therefore, blindness induced by emotional stimulus has its own characteristics, such as the EiB has no lag1 sparing, no strict time window as attention blink, not influenced by the similarity between distraction and target stimulus, and the mental mechanism is a competition of perception in early stage. The EiB is a kind of unique research method which could be used to explore the influence of emotion on attention not only in the process of time but also in the position of space. We need do more work for an in-depth study of EiB in the future, including investigating it's neural mechanism and influential factors.

**Key words:** emotion-induced blindness; emotional attention blink; emotion; attention; functional blindness