**目标刺激呈现的时间差对注意瞬脱的影响**

**摘 要** 注意瞬脱指当在同一位置接连出现不同类型的刺激时，如果第二个目标（T2）出现在第一个目标（T1）之后的200~500ms之内，那么被试对第二个目标识别的正确率会显著的降低。本实验采用快速序列视觉呈现范式，使用4×2的双因素组内设计，探究目标刺激呈现的时间差(SOA)对注意瞬脱的影响。结果表明，在SOA为200ms~700ms时均出现了注意瞬脱现象，SOA为200ms、300ms的P(T2|T1)显著低于SOA为700ms的P(T2|T1)，但SOA为400ms的P(T2|T1)与SOA为700ms的P(T2|T1)无显著性差异。本实验证明了存在注意瞬脱效应，但得到的注意瞬脱时间窗口与前人研究不符。

**关键词** 注意瞬脱 目标刺激呈现的时间差 快速序列视觉呈现

1 前言

在时间维度上快速呈现的事物所存在的盲点称为注意瞬脱(Attentional Blink, AB)，其操作性定义为当在同一位置接连出现不同类型的刺激时，如果第二个目标（T2）出现在第一个目标（T1）之后的200~500ms之内，那么被试对第二个目标识别的正确率会显著的降低（Raymond et al., 1992）。其中，第一个目标与第二个目标中间间隔的这200~500ms的时间段被称为注意瞬脱窗口，它反映了人脑在加工连续出现的快速刺激时的注意盲点(陈江涛 等，2014)。

研究注意瞬脱的经典范式是快速序列视觉呈现(Rapid Serial Visual Presentation, RSVP)范式。在实验中，屏幕中央呈现一系列包含字母和数字的刺激，通常是1秒内呈现10个刺激，被试的任务是按顺序辨别出嵌入干扰刺激中的目标刺激，第一个目标刺激记为T1，第二个目标刺激记为T2。研究发现被试对第一个目标刺激的识别正确率在不同目标刺激呈现的时间差下没有显著性差异，如果T2出现在T1之后的200~500ms，被试识别T2的正确率显著降低（Raymond et al., 1992）。

有关注意瞬脱的研究已经从最初的字母和数字刺激扩展到了情绪刺激方面，称为情绪性注意瞬脱(Emotional Attentional Blink, EAB)。贾磊等人（2016）研究发现，以恐惧面孔或中性面孔为T1，中性场景图片为T2，则与中性面孔T1相比，恐惧面孔T1显著降低了T2的识别正确率，且ERP结果进一步显示，与中性面孔T1相比，恐惧面孔T1诱发的情绪加工影响了代表中枢加工资源的两阶段P3波幅，使P3波幅始终更高，证明情绪性注意瞬脱形成自情绪性T1加工所诱发的中枢资源过度投入。

关于注意瞬脱的理论解释，主要有两个取向，即认知资源有限取向和认知控制取向。认知资源有限取向认为注意瞬脱的产生是因为个体在快速呈现的刺激中对目标刺激T1的加工消耗了过多的认知资源，从而在短时间内没有足够多的资源去加工目标刺激T2(Shapiro et al., 1994;Chun & Potter, 1995)。认知控制取向认为注意瞬脱的产生是因为个体不能很好地排除分心刺激的干扰(Olivers & Nieuwenhuis, 2006; Olivers et al., 2007)。

影响注意瞬脱的因素可大致分为两类，一类是认知能力，另一类是情绪状态。认知能力方面，有研究表明，工作记忆容量和注意瞬脱之间存在显著的负相关(Colzato et al., 2007)，拥有更强抑制分心刺激能力的个体表现出更小的注意瞬脱效应(Dux & Marois, 2008)。情绪状态方面，有研究表明，处于积极情绪状态的人在快速序列视觉呈现任务中对T2的识别正确率显著高于处于消极状态的人(MacLean et al., 2010)，高焦虑人群的注意瞬脱效应更大(Earleywine et al., 2012)，人格特质对注意瞬脱有影响，具有高外向性和高开放性的被试注意瞬脱效应较小，具有高神经质和高尽责性的被试的注意瞬脱效应较大(Maclean & Arnell, 2010)，与对局部有意向聚焦倾向的人相比，对全局有意向聚焦倾向的人的注意瞬脱效应更小(Arnell et al., 2010)。

基于上述内容，本实验采用快速序列视觉呈现范式，使用4×2的双因素组内设计，以目标刺激呈现的时间差(stimulus onset asynchronies, SOA)和目标刺激顺序为组内变量，以被试的注意水平为因变量，探究SOA和目标刺激顺序对注意瞬脱的影响。本实验用T1的正确报告率P（T1）来衡量目标刺激顺序为第一个时被试的注意水平，用T1正确报告下T2的正确报告率P（T2|T1）来衡量目标刺激顺序位第二个时被试的注意水平。根据Raymond等人（1992）的研究结果，本实验预期SOA对P（T1）无显著影响，SOA对P（T2|T1）有显著影响，且SOA为200ms、300ms、400ms时的P(T2|T1)显著低于SOA为700ms时的P(T2|T1)。

2 方法

**2.1 被试**

被试为76名北京大学参加实验心里学实验课程的学生，年龄在18到24岁之间(*M*=19.89, *SD*=1.22)，男性31位，所有被试视力或矫正视力正常，实验无报酬。

**2.2 仪器和材料**

本实验使用显示器为20-in ViewSonic，分辨率为1920×1080，刷新频率为60Hz，操作系统为Windows7的电脑。刺激材料由阿拉伯数字和大写英文字母组成，均使用银色（RGB：192，192，192） Courier New字体呈现，背景为黑色（RGB：0，0，0），目标刺激为随机抽取的两个不同的数字，干扰刺激由随机排列的字母组成，每三个连续出现的字母中无重复。在要求被试双眼离显示器75cm下，刺激的大小为0.6×0.8°视角。

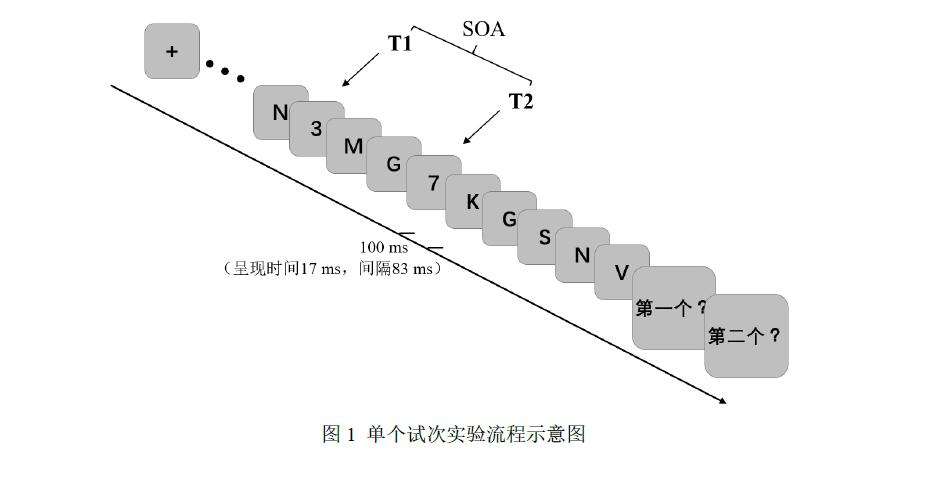
**2.3 实验设计**

本实验采用4×2的双因素组内设计。自变量一为目标刺激呈现的时间差（SOA），有四个水平（200ms/300ms/400ms/700ms）。自变量二为目标刺激顺序，有两个水平（先/后）。因变量为被试的注意水平，若目标刺激为第一个，用TI的正确报告率P(T1)来衡量，若目标刺激为第二个，用T1正确报告时T2报告的正确率P（T2|T1）来衡量（T1是第一个目标刺激，T2是第二个目标刺激）。

本实验对潜在的额外变量进行了控制。首先，为防止部分数字和字母的视觉特征相似对实验结果造成干扰，我们在选取刺激时去掉了数字0、1和字母O, I, Z, Q。其次为了避免被试不熟悉实验操作对结果造成的可能影响，在正式实验之前安排有练习阶段，练习阶段的数据不用于分析。

**2.4 实验程序**

被试端坐在电脑前，阅读指导语后开始实验。首先是18个试次的练习阶段，让被试熟悉实验程序与操作。然后通过屏幕提示告知被试进入正式实验。正式实验有4种不同的SOA对应的任务，每种任务有40个试次，总共是160个试次。在一个试次中，屏幕中间首先出现一个“＋”注视点，此后所有刺激都在屏幕中央相同位置依次出现，每个刺激呈现时间为17ms，两个刺激呈现之间的间隔为83ms，即每秒10个刺激，每个刺激序列由18个刺激组成，其中T1随机出现在第5~7位置，刺激呈现结束后，要求被试通过键盘按顺序选出他看到的两个目标刺激，选择不限时，实验程序记录结果。单个试次的实验流程如图1所示。实验完成后，分别计算出每个被试在每种SOA下的T1报告正确率P（T1），再选出T1报告正确的试次，计算T1正确报告时T2报告的正确率P（T2|T1）。



83ms

17ms

3 结果

使用SPSS 22进行数据分析，保留所有数据。4个SOA条件下的P(T1)和P(T2|T1)的描述性统计见表1。

**表1 不同SOA下的P(T1)和P(T2|T1) （*M*±*SD*）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 200ms | 300ms | 400ms | 700ms |
| P(T1) | 98.61%±2.05% | 99.22%±1.48% | 99.02%±1.89% | 98.97%±1.90% |
| P(T2|T1) | 90.79%±10.05% | 91.52%±12.64% | 95.82%±6.49% | 97.19%±3.33% |
|  |  |  |  |  |

以SOA和目标刺激的顺序为组内自变量，被试的正确报告率为因变量进行双因素重复测量方差分析。球形检验结果为SOA的*Mauchly’s W*=0.419, *p*<.001，交互项的*Mauchly’s W*=0.451, *p*<.001，拒绝球形假设，使用Greenhouse-Geisser矫正结果。SOA的主效应显著，*F*(2.18, 163.63)=17.32, *p*<.001，*partial* η2=0.19；目标刺激顺序的主效应显著，*F*(1, 75)=50.09, *p*<.001，*partial* η2=0.40；交互项显著，*F*(2.22, 166.19)=15.23, *p*<.001，*partial* η2=0.17。使用Bonfferoni进行简单主效应分析，检验目标刺激顺序的简单主效应，当SOA为200ms时，P（T1）显著大于P(T2|T1)，*MD*=0.08, *p*<.001；当SOA为300ms时，P（T1）显著大于P(T2|T1)，*MD*=0.08, *p*<.001；当SOA为400ms时，P（T1）显著大于P(T2|T1)，*MD*=0.03, *p*<.001；当SOA为700ms时，P（T1）显著大于P(T2|T1)，*MD*=0.02, *p*<.001。检验SOA的简单主效应，当目标刺激为第一个时，不同SOA的P(T1)均没有显著性差异；当目标刺激为第二个时，SOA为200ms的P(T2|T1)与SOA为300ms的P(T2|T1)没有显著性差异，*MD*=-0.007, *p*=1.000；SOA为200ms的P(T2|T1)显著低于SOA为400ms的P(T2|T1)，*MD*=-0.050, *p*<.001；SOA为200ms的P(T2|T1)显著低于SOA为700ms的P(T2|T1)，*MD*=-0.064, *p*<.001；SOA为300ms的P(T2|T1)显著低于SOA为400ms的P(T2|T1)，*MD*=-0.043, *p*<.001；SOA为300ms的P(T2|T1)显著低于SOA为700ms的P(T2|T1)，*MD*=-0.057, *p*=.001; SOA为400ms的P(T2|T1)与SOA为700ms的P(T2|T1)没有显著性差异，*MD*=-0.014, *p*=.337。见图2。

\*\*\*

\*\*

\*\*\*

\*\*\*

\*\*\*

\*\*\*

4 分析与讨论

本实验结果显示，不同SOA下P(T1)无显著性差异，与预期结果相符；SOA为200ms、300ms的P(T2|T1)显著低于SOA为700ms的P(T2|T1)，与预期结果相符，但SOA为400ms的P(T2|T1)与SOA为700ms的P(T2|T1)无显著性差异，与预期结果不符。简单主效应分析结果显示，在4个SOA下，P(T1)均显著大于P(T2|T1)，说明本实验的被试在SOA为200ms~700ms时均出现了注意瞬脱效应，与前人研究不符。对于本实验的结果与前人研究不符的地方我们提出以下可能的原因。

第一，Earleywine等人（2012）利用RSVP范式研究发现，焦虑水平对T1的识别正确率没有显著影响，但对T2的识别正确率有显著性影响，高焦虑的个体识别T2的正确率比低焦虑的个体更低。有研究表明，焦虑能够强化许多方面的认知局限，影响重要神经系统的的功能(Corbetta & Shulman, 2002)，减少目标导向(goal-directed)的认知加工，增加刺激驱动(stimulus-driven)的认知加工(Bar-Haim et al., 2007)。在本实验中，被试全为北京大学的学生，由于疫情和教学安排调整，可能存在普遍较高水平的焦虑，识别目标刺激就是目标导向的加工，高焦虑减弱了对目标刺激的识别，而加强了干扰刺激的刺激驱动加工，从而可能增强了注意瞬脱效应，影响了实验结果。

第二，本实验中，被试在进行实验前已经知道了注意瞬脱效应，可能产生期望效应，导致不自觉地分配较少的认知资源在识别T2的任务中，从而可能导致了在SOA为700ms时也出现了注意瞬脱现象。

第三，Colzato等人（2010）发现宗教信仰对注意瞬脱效应有显著影响，在控制了智力、心情、个体特质和年龄因素后，加尔文教徒比天主教教徒的注意瞬脱效应更强。本实验的被试大多没有宗教信仰，而西方的宗教更普遍，这可能是本实验结果与Raymond等人（1992）研究结果不完全相同的原因之一。

综上所述，本实验结果显示不同SOA下P(T1)无显著性差异，在SOA为200ms~700ms时均出现了注意瞬脱现象，SOA为200ms、300ms的P(T2|T1)显著低于SOA为700ms的P(T2|T1)，但SOA为400ms的P(T2|T1)与SOA为700ms的P(T2|T1)无显著性差异。本实验证明了存在注意瞬脱效应，但得到的注意瞬脱窗口与前人研究不符。本实验存在不足：未能很好地控制被试的双眼到屏幕的距离。现在对注意瞬脱的研究大多还是停留在行为和电生理水平，对神经影响研究较少，后续研究可在这方面做进一步探索。

**参 考 文 献**

Arnell, K. M., Stokes, K. A., MacLean, M. H., & Gicante, C. (2010). Executive control processes of working memory predict attentional blink magnitude over and above storage capacity. *Psychological Research PRPF*, *74*(1), 1-11.

Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & Van Ijzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: a meta-analytic study. *Psychological bulletin*, *133*(1), 1.

Choi, H., Chang, L. H., Shibata, K., Sasaki, Y., & Watanabe, T. (2012). Resetting capacity limitations revealed by long-lasting elimination of attentional blink through training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*(30), 12242-12247.

Chun, M. M., & Potter, M. C. (1995). A two-stage model for multiple target detection in rapid serial visual presentation. *Journal of Experimental psychology: Human perception and performance*, *21*(1), 109.

Colzato, L. S., Spapé, M. M., Pannebakker, M. M., & Hommel, B. (2007). Working memory and the attentional blink: Blink size is predicted by individual differences in operation span. *Psychonomic bulletin & review*, *14*(6), 1051-1057.

Colzato, L. S., Hommel, B., & Shapiro, K. (2010). Religion and the attentional blink: Depth of faith predicts depth of the blink. Frontiers in Psychology, 1, 147.

Corbetta, M., Kincade, J. M., Ollinger, J. M., McAvoy, M. P., & Shulman, G. L. (2000). Voluntary orienting is dissociated from target detection in human posterior parietal cortex. *Nature neuroscience*, *3*(3), 292-297.

Dux, P. E., & Marois, R. (2008). Distractor inhibition predicts individual differences in the attentional blink. *PLoS One*, *3*(10), e3330.

MacLean, M. H., & Arnell, K. M. (2010). Personality predicts temporal attention costs in the attentional blink paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, *17*(4), 556-562.

Olivers, C. N., & Nieuwenhuis, S. (2006). The beneficial effects of additional task load, positive affect, and instruction on the attentional blink. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *32*(2), 364.

Olivers, C. N., Van Der Stigchel, S., & Hulleman, J. (2007). Spreading the sparing: Against a limited-capacity account of the attentional blink. *Psychological research*, *71*(2), 126-139.

Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink?. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, *18*(3), 849.

Shapiro, K. L., Raymond, J. E., & Arnell, K. M. (1994). Attention to visual pattern information produces the attentional blink in rapid serial visual presentation. *Journal of Experimental psychology: Human perception and performance*, *20*(2), 357.

Van Dam, N. T., Earleywine, M., & Altarriba, J. (2012). Anxiety attenuates awareness of emotional faces during rapid serial visual presentation. *Emotion*, *12*(4), 796.

陈江涛, 唐丹丹, 刘聪丛, 陈安涛. (2014). 注意瞬脱效应的个体差异. *心理科学进展*, *22*(10), 1564-1572.

贾磊, 张常洁, 张庆林. (2016). 情绪性注意瞬脱的认知机制: 来自行为与 ERP 的证据. *心理学报*, *48*(2), 174.