

编码阶段的不同注意操作 对知觉启动效应的影响

欧阳婷婷 张 蒙

湖北大学，武汉

摘 要 | 本研究的主要目的是考察编码阶段的不同注意操作是否影响知觉启动效应。在实验一中，对 60 名大学生进行不同注意操作水平下的知觉辨认研究，发现三种不同注意操作水平下被试的反应时有显著差异；在实验二中，对 40 名大学生进行不同注意对象数目下的知觉辨认研究，发现两种不同注意对象数目下的反应时有显著差异。结果表明，在编码阶段对分心物进行识别并频繁反应，会降低测试阶段的启动效应；与分心物和目标刺激在同一个注意对象上相比，当分心物与目标刺激在不同注意对象上时，会进一步降低测试阶段的启动效应。

关键词 | 注意操作；编码阶段；知觉启动效应；内隐记忆

Copyright © 2022 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

启动效应是指先前呈现的刺激对后来执行相同或类似刺激加工的促进和易化现象，表现为反应速度加快、正确率提高等^[1]。早期研究认为，知觉启动中提取的线索具有知觉特异性效应，与启动项目在知觉特性上有关，但与加工水平无关^[2, 3]。早期对于注意状态与内隐记忆关系的研究是建立在注意能量有限理论的基础上，研究者普遍认为外显记忆编码过程依赖于注意资源，而内隐记忆信息编码过程不需要注意资源。有研究报告分配注意对知觉启动没有影响^[4-6]；也有研究报告分配注意会导致启动效应减小^[7-10]。

编码阶段的注意状态与知觉启动之间的关系引起了研究者的普遍关注。穆里根（Mulligan）通过对前人研究以及自己一系列研究进行综合分析^[7]，提出了解释导致目前关于分配注意是否影响知觉启动研究的矛盾结果的主要影响因素：（1）刺激项识别。那些报告分配注意对知觉启动有影响的研究普遍

基金项目：大学生创新创业训练计划项目（项目编号：S202110512043）。

通讯作者：欧阳婷婷，湖北大学 2019 级心理学专业学生，研究方向：发展与认知方向，E-mail: oy1415875302@163.com。

文章引用：欧阳婷婷，张蒙. 编码阶段的不同注意操作对知觉启动效应的影响 [J]. 中国心理学前沿, 2022, 4 (7) : 815-822.

<https://doi.org/10.35534/pc.0407099>

采用选择性注意任务, 被试在实验过程中对学习项目的识别十分困难; 而那些报告没有影响的研究一般采用双操作任务, 这类任务中被试需要对目标刺激进行识别。(2) 注意操作方式, 即选择性注意操作与分配性注意操作的不同。选择性注意操作要求被试注意多个刺激中的一个刺激(或刺激的一个维度); 分配性注意操作要求被试只注意目标刺激(或维度), 或者同时注意目标刺激和干扰刺激。而研究中采用选择性注意操作的研究普遍报告影响启动效应^[11], 采用分配性注意操作的研究则没有报告该影响^[12]。(3) 目标刺激的呈现方式。当目标刺激逐个呈现时, 这时目标刺激与干扰刺激的启动量相当, 并不影响之后的启动效应; 当目标刺激与干扰刺激成对呈现时, 干扰刺激的启动量少于目标刺激, 会影响到之后的启动效应, 但差异并不显著。在此基础上, 穆里根等人提出了选择干扰项反应假说, 该假说认为: 当分心物与目标物同时呈现时, 若选择分心物进行识别并频繁反应, 会对目标物的编码产生干扰, 会导致知觉启动的降低; 当不需要对分心物做出频繁反应时, 知觉启动则不会受到影响。

本研究基于选择干扰项反应假说, 进行两方面的探讨: 首先, 探讨注意是在何种操作下对知觉启动产生影响, 对分心物的识别与频繁反应是否是导致知觉启动效应降低的真正原因; 其次, 探索注意对象的数目对知觉启动的影响。

2 实验

2.1 实验一: 编码阶段的不同注意操作对知觉启动效应的影响

2.1.1 实验设计

本实验目的是考察分心物的不同干扰程度是否对知觉启动产生不同程度的影响。

本实验自变量为被试在编码阶段的注意操作, 分为三个水平: (1) 对词语的颜色进行识别与频繁反应; (2) 对词语的意义与颜色同时进行识别与反应; (3) 对词语的意义进行识别与频繁反应。因变量为词语再认的反应时。

本实验假设是当分心物与目标物同时呈现时, 若选择词语的颜色进行识别并频繁反应, 会导致知觉启动效应较大程度地降低; 若选择词语的意义与颜色同时进行识别与反应, 会导致知觉启动效应较小程度地降低; 若选择词语的意义进行识别并频繁反应, 知觉启动效应则不会受到影响。

2.1.2 被试取样

采用随机抽样法, 选取湖北大学本科生 60 人, 年龄分布在 20 ~ 22 岁之间, 身体健康, 被试视力或矫正视力正常, 并排除了色盲或色弱者。将被试随机分为条件均等的三组, 每组 20 人, 分别执行选择词语的颜色进行识别并频繁反应、选择词语的意义与颜色同时进行识别与反应、选择词语的意义进行识别并频繁反应这三种操作。

2.1.3 实验材料

共有 44 个双字词, 均为抽象词, 这些词语皆选自汉语情感词系统(chinese affective words system, CAWS)^[13]。(1) 词语各项属性分别为: 唤醒度 3.48 ~ 5.77、愉悦度 4.00 ~ 6.00、熟悉度 4.45 ~ 6.00; (2) 各个词之间没有明显的语义或其它联系; (3) 汉字没有重复; (4) 词频和笔画数中等; (5) 排除有明显情感色彩的词。其中 4 个是练习词, 其余 40 个词分为两组, 分别作为目标词和新词的材料。

元素一：与学习时的词搭配的颜色有红色、黄色、蓝色和绿色；元素二：学习时的词的意义分为名词和动词。

2.1.4 实验程序

实验分为三个阶段，即注意编码阶段、分心阶段及词再认阶段。为了避免被试由于重复测验而导致的练习误差和习惯误差，每组被试只接受一种注意操作下的实验。故将60名被试分为三组：一组对词语的颜色进行识别与频繁反应，一组对词语的意义与颜色同时进行识别与反应，还有一组对词语的意义进行识别与频繁反应，大体实验流程如下。

(1) 注意编码阶段

被试前方屏幕上出现一系列带颜色词语，每次屏幕上只出现一个词，这个词包含两个维度，即词的意义和颜色。被试根据分组分别对词语的颜色、颜色和词性、词性进行口头报告，每个词随机呈现1.5~2秒，之后以“+”代替，0.5秒后自动呈现下一个词，一共呈现20个颜色词。

(2) 分心阶段

编码任务之后进行简单的算术运算，如“12*3=”等，时间持续两分钟。

(3) 词再认阶段

该阶段的词除了原有的目标词，即旧词，还有新增添的新词，共40个词。词语在此时是以黑色的形式出现在屏幕上。在词再认阶段，要求被试又快又准确地判断出该词语在之前是否看到过，若看到过，请按“F”，若未看过，请按“J”。被试按键之后词语消失，以“+”字代替，0.5秒钟后自动呈现下一个词语。

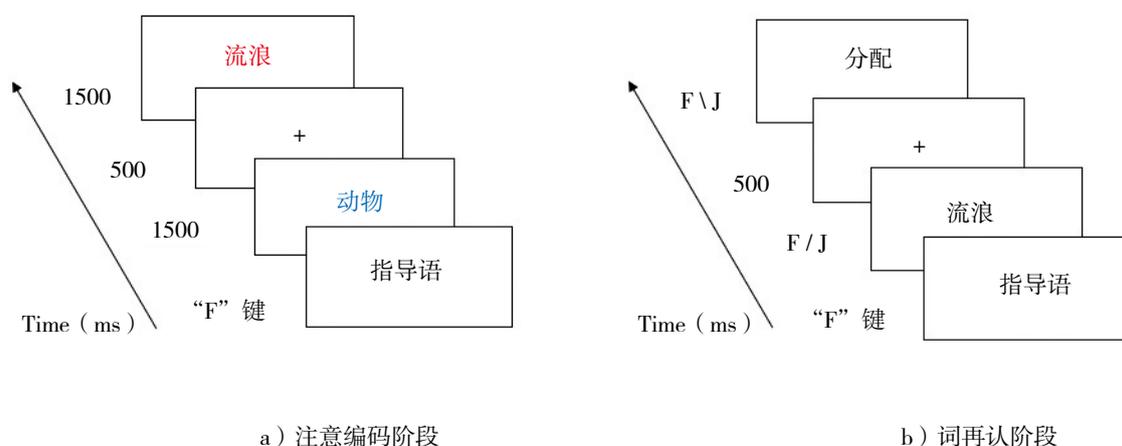


图1 实验一流程图

Figure 1 Experiment 1 flow chart

采用E-prime 2.0编制整个实验程序，并记录词语再认阶段的反应时；采用SPSS 19.0进行数据统计分析，比较两种不同注意操作条件下的反应时的差异性。

2.1.5 实验一的结果与分析

不同注意操作下的反应时和正确率描述性统计结果如表1所示。

表1 不同注意操作条件下反应时和正确率的描述统计量

Table 1 The descriptive statistics of response time and accuracy under different attention operation conditions

	反应时 (ms; $M \pm s$)	正确率 (%; $M \pm s$)
颜色	892.90 \pm 120.65	57.40 \pm 19.87
颜色词性	887.41 \pm 200.19	82.52 \pm 14.43
词性	755.58 \pm 116.04	87.26 \pm 11.52

将三种注意操作方式下的反应时进行单因素方差分析, 结果发现, 不同注意操作方式下的反应时有显著差异, $F(2, 55) = 5.142$, $p = 0.009$, $\eta_p^2 = 0.158$ 。进一步进行多重比较, 结果如表2所示。

(1) 颜色与词性条件下的反应时差异显著 ($p = 0.006$), 若选择词语的颜色进行识别并频繁反应, 反应时显著高于对词语的意义进行识别并频繁反应的反应时, 知觉启动效应降低。

(2) 颜色词性与词性条件下的反应时差异显著 ($p = 0.009$), 若选择词语的意义与颜色做出均等的反应时, 反应时显著高于对词语的意义进行识别并频繁反应时的反应时, 知觉启动效应降低。

(3) 颜色与颜色词性条件下的反应时无显著差异 ($p = 0.910$), 即对颜色进行识别并频繁反应 (干扰程度强) 与对词语的意义与颜色做出均等的反应 (干扰程度稍弱), 对知觉启动效应的影响并没有显著性差异。若选择词语的意义进行识别并频繁反应, 知觉启动效应则不受影响。

实验一的结果验证了选择干扰项反应假说: 当分心物与目标物同时呈现时, 若选择分心物进行识别并频繁反应 (水平一、水平二), 会对目标物的编码产生干扰, 导致知觉启动效应的降低; 但当不需要对分心物做出频繁反应时 (水平三), 知觉启动效应则不会受到显著影响。本实验还在前人实验^[14]基础上明确了编码阶段的具体操作, 将编码阶段的干扰条件进行明确划分^[6]。

2.2 实验二: 编码阶段的注意对象数目对知觉启动效应的影响

2.2.1 实验设计

本实验目的是考察注意对象数量对知觉启动效应的影响。

本实验自变量为被试在编码阶段的注意对象数目, 分为二个水平: (1) 词语与颜色集中在一个注意对象上; (2) 词语与颜色分布在两个注意对象上。因变量为词语再认的反应时。

本实验假设为: 当分心物与目标物同时呈现时, 若选择词语的颜色进行识别并频繁反应, 会导致知觉启动效应的降低; 若选择词语旁边的色块进行识别与频繁反应, 则较选择词语的颜色进行识别并频繁反应时, 启动效应更低。

2.2.2 被试

采用随机抽样法, 选取湖北大学本科生 40 人, 年龄分布在 20 ~ 22 岁之间, 身体健康, 被试视力或矫正视力正常。并排除了色盲或色弱者。将被试随机分为条件均等的两组, 每组 20 人, 分别执行选择词语的颜色进行识别并频繁反应、选择词语旁边的色块进行识别与频繁反应两种操作。

2.2.3 实验材料

共有44个双字词，均为抽象词，这些词语皆选自汉语情感词系统(chinese affective words system, CAWS)^[13]。(1)词语各项属性分别为：唤醒度3.48~5.77、愉悦度4.00~6.00、熟悉度4.45~6.00；(2)各个词之间没有明显的语义或其它联系；(3)汉字没有重复；(4)词频和笔画数中等；(5)排除有明显情感色彩的词。其中4个是练习词，其余40个词分为两组，分别作为目标词和新词的材料。与学习时的词搭配的颜色有红色、黄色、绿色和蓝色。

2.2.4 实验程序

实验分为三个阶段，即注意编码阶段、分心阶段及词再认阶段。为了避免被试由于重复测验而导致的练习误差和习惯误差，每组被试只接受一种注意操作下的实验。故将40名被试分为两组：一组对词语的颜色进行识别与频繁反应，一组对词语旁边的色块进行识别与频繁反应，具体实验流程如下。

(1) 注意编码阶段

操作一：被试前方的屏幕上出现一系列的带颜色词语，每次屏幕上只出现一个词，这个词包含两个维度，即词的意义和颜色。对屏幕上的词的颜色进行口头报告，共20个词，每个词均随机呈现1.5秒之后消失，以“+”代替，0.5秒后自动呈现下一个词。

操作二：被试前方的屏幕上出现一系列的词语和颜色色块的配对，每次屏幕上只出现一个词和一个色块。对屏幕上的色块的颜色进行口头报告，共20个词和色块的配对，每个词和色块均随机呈现1.5秒之后消失，以“+”代替，0.5秒后自动呈现下一个词和色块的配对。

(2) 分心阶段

编码任务之后进行简单的算术运算，如“12*3=”等，时间持续两分钟。

(3) 词再认阶段

该阶段的词除了原有的目标词，即旧词，还有新增添的新词，共40个词。词语在此时是以黑色的形式出现在屏幕上。在词再认阶段，要求被试又快又准确地判断出该词语在之前是否看到过，若看到过，请按“F”，若未看过，请按“J”。被试按键之后词语消失，以“+”字代替，0.5秒钟后自动呈现下一个词语。

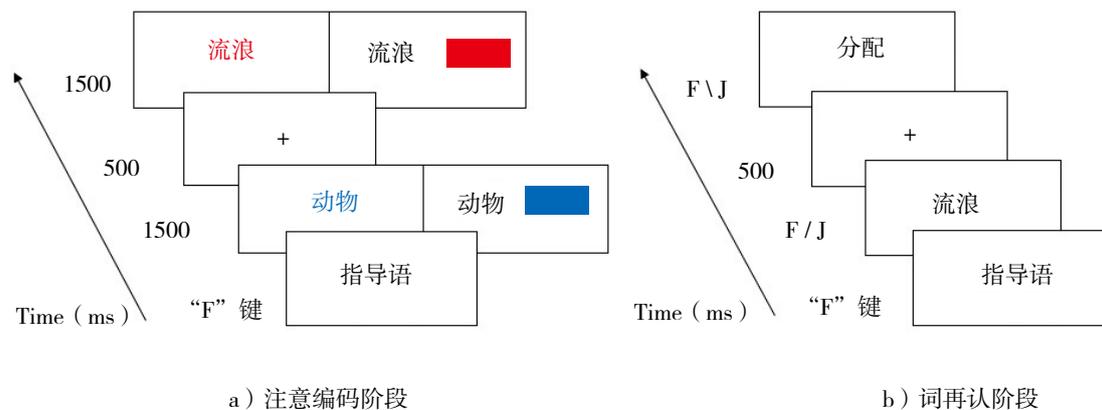


图2 实验二流程图

Figure 2 Experiment 2 flow chart

采用 E-prime 2.0 编制整个实验程序,并记录词语再认阶段的反应时;采用 SPSS 19.0 进行数据统计分析,比较两种不同注意对象数目之间的反应时的差异性。

2.2.5 实验二的结果与分析

两种不同注意对象数目下的反应时和正确率的描述统计结果如表 2 所示。

表 2 不同注意对象数目下反应时和正确率的描述统计量

Table 2 Description statistics of response time and accuracy under different number of attention objects

	反应时 (ms; $M \pm s$)	正确率 (%; $M \pm s$)
一个对象	892.90 \pm 120.65	57.40 \pm 19.87
两个对象	1012.07 \pm 225.19	54.57 \pm 16.41

将两种不同注意对象数目下的反应时进行独立样本 t 检验,结果显示在注意对象为一个和两个条件下的反应时差异显著, $t=2.075$, $p=0.045$, $Cohen'd=0.665$, 对词语的颜色进行识别与频繁反应的反应时显著小于对词语旁边的色块进行识别与频繁反应的反应时。本实验结果与前人研究一致,发现注意目标对象的个数对知觉启动效应有显著影响,符合认知资源有限理论^[15]。

3 综合讨论

本研究主要考察编码阶段的不同注意操作和注意对象的数量对知觉启动效应的影响,结果发现,在编码阶段对分心物进行识别并频繁反应(不论干扰程度如何)会对目标物的编码产生干扰,导致测试阶段的启动效应的降低,而且注意对象的数量会影响测试阶段的启动效应。

当有分心刺激进行干扰时,被试的注意会难以集中到目标刺激上,这就会导致测试阶段启动效应的降低,这一结果与前人研究结果一致^[16-19]。根据 Transfer-Appropriate-Processing 理论^[16],当启动效应是基于对学习刺激的意义提取时(概念驱动),编码阶段的语义编码(比如,报告词性)将会增强测试阶段的启动效应,编码阶段的知觉特性编码(比如,报告颜色)则不会影响测试阶段的启动效应,而且编码阶段的分配性注意/选择性注意会显著降低概念驱动的启动效应,而对知觉驱动的启动效应没有影响^[20]。在实验一中,被试在编码阶段频繁对词语的意义进行反应,则会增强在测试阶段的启动效应,而当被试在编码阶段频繁对词语的颜色进行反应,则与频繁对词语词性进行反应相比,在测试阶段的启动效应会降低。

本研究还发现,与分心物和目标刺激在同一个注意对象相比,当分心物与目标刺激在不同的注意对象上时,个体在测试阶段的启动效应会进一步降低。在注意分配的条件下,被试对词语的意义编码遭到了一定的破坏,表现为再认时反应时的升高,启动效应的降低,而当注意被分散到两个注意对象上时,则在注意分配的基础上导致了启动效应的进一步的降低。前人研究发现,当刺激与目标一起呈现时会比与分心物一起呈现时更容易被记住,这种效应被称为注意助长效应(Attentional Boost Effect)^[21-23]。在语言材料的内隐记忆研究中也发现了这种助长效应^[9, 24, 25],研究要求被试学习一系列词语,每个词语上面有一个有颜色的圆圈,在分配性注意条件下,被试在记住词语的同时要监控圆圈的颜色,当是低频出现的红色时(目标)按空格键,当是高频出现的绿色时(分心物)不反应;在完全注意条件下,被试在记住词语的同时要忽略圆圈。结果仅在分配注意条件下发现注意助长效应,与分心圆圈相比,伴随目

标圆圈出现的词语产生的知觉启动效应更大^[9, 25]；而且分配注意条件下对伴随目标圆圈出现的词语的启动效应要大于完全注意条件下的启动效应^[9]。

本研究证实了分散注意会降低测试阶段的知觉启动,但本研究没有探讨注意操作与注意对象之间的交互作用,可在后续的研究中分析注意操作与注意对象之间是否存在交互作用,进一步深入探讨注意对知觉启动的影响。

参考文献

- [1] 杨治良. 记忆心理学 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2012.
- [2] Fay S, Isingrini M, Clarys D. Effects of depth-of-processing and ageing on word-stem and word-fragment implicit memory tasks: Test of the lexical-processing hypothesis [J]. *European Journal of Cognitive Psychology*, 2005 (17).
- [3] Newell B R, Andrews S. Levels of Processing Effects on Implicit and Explicit Memory Tasks: Using Question Position to Investigate the Lexical-Processing Hypothesis [J]. *Experimental Psychology*, 2004 (51).
- [4] Light L L, Kennison R, Prull M W, et al. One-trial associative priming of nonwords in young and older adult [J]. *Psychology and Aging*, 1996 (11).
- [5] Prull M W, Lawless C, Marshall H M, et al. Effects of Divided Attention at Retrieval on Conceptual Implicit Memory [J]. *Frontiers in Psychology*, 2016 (7).
- [6] 叶晓红. 内隐与外显记忆在编码阶段的脑机制分离 [D]. 福州: 福建师范大学, 2013.
- [7] Mulligan N W. Attention and perceptual implicit memory: effects of selective versus divided attention and number of visual objects [J]. *Psychological Research*, 2002 (66).
- [8] Spataro P, Mulligan N W, Bechi Gabrielli G, et al. Divided attention enhances explicit but not implicit conceptual memory: an item-specific account of the attentional boost effect [J]. *Memory*, 2017 (25).
- [9] Spataro P, Mulligan N W, Rossi-Arnaud C. Divided attention can enhance memory encoding: the attentional boost effect in implicit memory [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory & Cognition*, 2013 (39).
- [10] 杨炯炯, 翁旭初, 管林初, 等. 不同注意条件下的知觉启动及其机制 [J]. *心理科学*, 2004 (27).
- [11] Mulligan N W. The role of attention during encoding in implicit and explicit memory [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 1998 (24).
- [12] Mulligan N W, Hornstein S L. Attention and perceptual priming in the perceptual identification task [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory & Cognition*, 2000 (26).
- [13] 王一牛, 周立明, 罗跃嘉. 汉语情感词系统的初步编制及评定 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2008 (22).
- [14] Keane M M, Cruz M E, Verfaellie M. Attention and implicit memory: priming-induced benefits and costs have distinct attentional requirements [J]. *Memory & Cognition*, 2015 (15).
- [15] Schmeichel B J. Attention control, memory updating, and emotion regulation temporarily reduce the capacity for executive control [J]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2007 (136).
- [16] Franks J J, Bilbrey C W, Lien K G, et al. Transfer-appropriate processing (TAP) [J]. *Memory & cognition*, 2000 (28).
- [17] Newell B R, Cavenett T, Andrews S. On the immunity of perceptual implicit memory to manipulations of attention [J]. *Memory & Cognition*, 2008 (36).
- [18] Roediger H I, Weldon M S, Stadler M L, et al. Direct comparison of two implicit memory tests: word fragment

- and word stem completion [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory & Cognition*, 1992 (18) .
- [19] Spataro P, Saraulli D, Mulligan N W, et al. Not all identification tasks are born equal: testing the involvement of production processes in perceptual identification and lexical decision [J]. *Psychological Research*, 2017 (5) .
- [20] Mulligan N W, Hartman M. Divided attention and indirect memory tests [J]. *Memory & Cognition*, 1996 (24) .
- [21] Swallow K M, Jiang Y V. The Attentional Boost Effect: Transient increases in attention to one task enhance performance in a second task [J]. *Cognition*, 2010 (115) .
- [22] Swallow K M, Jiang Y V. Attentional Load and Attentional Boost: A Review of Data and Theory [J]. *Frontiers in psychology*, 2013 (4) .
- [23] Swallow K M, Makovski T, Jiang Y V. Selection of events in time enhances activity throughout early visual cortex [J]. *Journal of Neurophysiology*, 2012 (108) .
- [24] Mulligan N W, Smith S A, Spataro P. The attentional boost effect and context memory [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory & Cognition*, 2016 (42) .
- [25] Mulligan N W, Spataro P, Picklesimer M. The attentional boost effect with verbal materials [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory & Cognition*, 2014 (40) .

The Effect of Different Attentional Operations at Encoding Stage on Perceptual Priming

Ouyang Tingting Zhang Meng

School of education Hubei University, Wu Han

Abstract: The main purpose of this study was to investigate whether different attentional operations at encoding stage affect perceptual priming. In experiment 1, 60 college students were studied on perceptual recognition under different levels of attentional manipulation, and it was found that there were significant differences in response under three levels of attentional manipulation. In experiment 2, 40 college students were studied on perceptual recognition under different numbers of attention objects, and it was found that there were significant differences in response under two different numbers of attention objects. The results showed that the priming effect was reduced when distractors were identified and responded frequently in the coding stage. When the distractor and the target stimulus were on the same attentional object, the priming effect was further reduced when the distractor and the target stimulus were on different attentional object.

Key words: Attentional operations; Encoding stage; Perceptual priming; Implicit memory