

The Modulation of Stimulus Presentation and Lag Length on Repetition Priming of Pictures

Aiqing Nie, Qiao Fu

Department of Psychology and Behavior Science, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang
Email: nieaiq@126.com

Received: Aug. 27th, 2017; accepted: Sep. 10th, 2017; published: Sep. 19th, 2017

Abstract

Previous studies have demonstrated that repetition priming effect is modulated by the pre-existing representation of stimuli. In addition, studies have observed the conceptual priming effect in the case of exemplar exchange and the perceptual priming effect in the case of orientation transformation of primed stimuli. However, no research has controlled the conceptual priming and the perceptual priming simultaneously, or has further explored the influence of lag length on the above two types of priming. In order to address these issues, the present experiment adopted 850 pictures as materials, and manipulated the lag length between unprimed and primed stimuli (including immediate and delayed repetition), and the stimulus presentation (exemplar exchange and orientation transformation of primed stimuli). The analysis showed that the repetition priming effects of both accuracy and reaction time were modulated by exemplar exchange, orientation transformation of primed pictures, as well as lag length. The analysis showed that the strength of repetition priming effect of accuracy was sensitive to the factors of exemplar exchange, orientation transformation of primed pictures, and lag length; the strength of repetition priming effect of reaction time was sensitive to the interaction of exemplar exchange and lag length. In conclusion, the robust repetition priming effect and its strength in pictures supports top-down processing. The sensitivity of repetition priming effect and the strength of repetition priming effect to both exemplar exchange and orientation transformation of primed stimuli suggest we record significant conceptual priming and perceptual priming. Our data also show that the conceptual priming induced by exemplar exchange and the perceptual priming induced by orientation transformation of primed stimuli are sensitive to the lag length between unprimed and primed stimuli, strengthening the memory processing framework.

Keywords

Repetition Priming, Repetition Priming Effect, Lag Length, Conceptual Priming, Perceptual Priming

刺激呈现方式和时间间隔对重复启动效应的影响

聂爱情, 付乔

浙江大学心理与行为科学系, 浙江 杭州

Email: nieaiq@126.com

收稿日期: 2017年8月27日; 录用日期: 2017年9月10日; 发布日期: 2017年9月19日

摘要

已有研究表明, 重复启动效应为刺激预存知识表征所影响, 刺激样例变换和启动刺激呈现方向分别能引起概念启动和知觉启动, 且重复启动效应和重复启动效应量均受非启动刺激与启动刺激间的时间间隔所影响。然而, 尚未有研究同时对引发概念启动和知觉启动的条件进行控制, 更未探究上述条件下时间间隔对两类启动的影响。鉴于此, 本研究以图形为实验材料, 通过变换启动图形的样例、呈现方向以及非启动图形与启动图形间的时间间隔展开研究。结果显示, 图形存在重复启动效应, 为自上而下的加工观提供可靠证据; 样例变换和启动图形呈现方向均可影响重复启动效应和重复启动效应量; 由样例变换引起的概念启动和由启动图形呈现方向变换引起的知觉启动均随非启动图形与启动图形间的时间间隔的增加而削弱, 支持加工过程框架。

关键词

重复启动, 重复启动效应, 时间间隔, 概念启动, 知觉启动

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

启动(priming)指先前呈现刺激对随后呈现的相同或关联刺激的加工具有易化作用, 表现为后续呈现刺激较先前呈现刺激的正确率更高、反应速度更快, 两类刺激反应结果的差异即为启动效应(priming effect) (Kessler & Mosovitch, 2013; Kristjánsson & Campana, 2010)。根据首次呈现刺激(也称非启动刺激)与再次呈现刺激(也称启动刺激)的一致程度可将启动分为重复启动(repetition priming)和间接启动(indirect priming) (Kessler & Moscovitch, 2013; McDonald et al., 2010)。其中, 当非启动刺激与启动刺激一致时, 两类刺激的结果差异称为重复启动效应(repetition priming effect) (Kessler & Mosovitch, 2013; Nie, Li, & Ye, 2016; Nie, Ye, & Li, 2016; Schweinberger & Neumann, 2016)。近年来, 围绕有意义刺激在重复启动效应中作用的观点主要有自上而下的加工观(top-down processing)和自下而上的加工观(bottom-up processing)。自上而下的加工观认为重复启动是基于客体概念或语义的作用的、且受刺激预存知识表征所影响(Awh,

Belopolsky, & Theeuwes, 2012; Dörr, Herzmann, & Sommer, 2011; Heusser, Awipi, & Davachi, 2013; Kessler & Mosovitch, 2013; Nie, Li, & Ye, 2016; Nie, Ye, & Li, 2016)。自下而上的加工观则强调刺激知觉特征或加工过程在启动中的作用(Awh et al., 2012)。

采用符号、词和面孔等刺激的研究一致发现:高预存知识表征刺激比低预存知识表征刺激引发的重复启动效应更强,该结果支持自上而下的加工观(Daelli, 2011; Dörr et al., 2011; Kessler & Mosovitch, 2013; Klaver, Schanidt, Fell, Ruhlmann, Elger, & Fernández, 2007; Nie, Li, & Ye, 2016; Nie, Ye, & Li, 2016; Schweinberger & Neumann, 2016; 付乔, 张瑞卿, 吴苑颖, 聂爱情, 朱晓磊, 张德林, 2015)。例如,名人面孔比非名人面孔的重复启动效应更强(Dörr et al., 2011; Nie, Li, & Ye, 2016; Schweinberger & Neumann, 2016),词比非词的重复启动效应更强(Nie, Ye, & Li, 2016)。另有研究则支持基于刺激特征作用的自下而上的加工观(Awh et al., 2012)。例如,转置词(“辱侮”)比标准词(“侮辱”)的重复启动效应更强(聂爱情, 王志轩, 叶景恒, 付乔, 朱晓磊, 2014)。

刺激呈现方式对启动的影响主要体现在两方面:一是依赖于刺激概念知识的概念启动,二是依赖于非启动刺激与启动刺激知觉特征匹配程度的知觉启动(Boehm, Klostermann, & Paller, 2006; Campeanu, Craik, Backer, & Alain, 2014)。研究显示,刺激样例变换和刺激呈现方向变换分别能引发概念启动和知觉启动:样例相同比样例不同(如,非启动刺激和启动刺激为同一个体的不同照片)条件的重复启动效应更强,该结果说明重复启动效应受样例变换所影响(Schweinberger, Pickering, Jentzsch, Burton, & Kaufman, 2002);当非启动面孔和启动面孔均为正立时的重复启动效应比非启动面孔倒立启动面孔正立时的效应更强,说明重复启动效应受面孔呈现方向变换所影响(Boehm et al., 2006)。类型标记理论(type token theory)指出,知觉启动源于物体知觉加工过程中表征类型痕迹的改变(Morey, Guérard, & Tremblay, 2013; Zimmer & Ecker, 2010)。

加工过程框架(Cabeza & Moscovitch, 2013)指出,重复启动效应源于非启动刺激与启动刺激知觉加工的重叠程度,且重叠程度随时间间隔的增加而削弱。非启动刺激与启动刺激间的时间间隔对重复启动效应的影响得到证实。时间间隔一般由非启动刺激与启动刺激间的干扰刺激数或二者之间的时间延迟来界定。研究显示,相对较短时间间隔比相对较长时间间隔条件的重复启动效应更强(Guillaume et al., 2009; Henson, Rylands, Vuilleumeir, Ross, & Rugg, 2004; Nie, Li, & Ye, 2016; Schweinberger et al., 2002; 聂爱情等, 2014)。然而,不同研究对时间间隔长度的界定不尽相同。例如,短间隔或指在非启动刺激与启动刺激间插入的刺激数为零(称为立即重复)或插入1~2个刺激或插入1~3个刺激等情形(Guillaume et al., 2009; Henson et al., 2004; Nie, Li, & Ye, 2016; Schweinberger et al., 2002; 聂爱情等, 2014);长间隔或指在两类刺激间插入2~4个刺激、或指两类刺激间的时间间隔长于2.5 min、长于3 min、长于15 min等情形(Henson et al., 2004; Nie, Li, & Ye, 2016; Schweinberger et al., 2002; 聂爱情等, 2014)。

此外,重复启动效应量(即非启动刺激与启动刺激的结果差异)同样受样例变换和时间间隔所影响。例如,非启动面孔与启动面孔为相同样例比面孔样例变换时的重复启动效应量更强(Schweinberger et al., 2002)。Henson等(2004)发现,非启动刺激与启动刺激间插入1~2个刺激(即间隔为5 s以下)比插入40个以上刺激(即间隔为96 s以上)时的重复启动效应量更强;聂爱情等(2014)发现立即重复比延迟重复条件的效应量更强。这些结果表明重复启动效应量受重复呈现刺激间的干扰刺激数以及时间间隔长度所影响。

综上所述,样例变换、启动刺激呈现方向变换以及时间间隔均可影响重复启动效应,且重复启动效应量也为样例变换和时间间隔所影响。然而,尚未有研究同时对引发概念启动和知觉启动的条件进行控制,不能回答重复启动效应和重复启动效应量是否均受样例变换、启动刺激呈现方向变换和时间间隔等因素所影响,也不能回答这些因素是否会交互影响重复启动效应和重复启动效应量。鉴于此,本研究选

取具有预存知识表征的图形为实验材料, 并控制启动图形样例(以引发概念启动)、启动图形呈现方向(以引发知觉启动)以及非启动图形与启动图形间的时间间隔展开研究。研究假设主要有: 图形的重复启动效应可为自上而下的加工观提供证据; 相同样例比不同样例图形的重复启动效应更强, 说明存在明显的概念启动; 正立启动图形比倒立启动图形的重复启动效应更强(即存在明显的知觉启动), 说明倒立条件的类型标记的激活程度较弱; 立即重复比延迟重复条件的效应更强, 可为加工过程框架提供证据; 样例变换、启动图形呈现方向变换与时间间隔交互影响重复启动效应和重复启动效应量。

2. 方法

2.1. 被试

普通高校本科生, 16名(8男8女), 年龄为 20.54 ± 1.55 岁。所有被试均无严重身心疾病, 视力或矫正视力正常, 无色盲色弱, 右利手。所有被试均在实验后获得适量报酬。

2.2. 实验设计

本实验为2(刺激类型: 非启动图形和启动图形)×2(样例: 相同和不同)×2(启动图形呈现方向: 正立和倒立)×2(时间间隔: 立即重复和延迟重复)的被试内实验设计。其中, 相同样例指两次呈现的图形完全一致, 不同样例指隶属于同一客体但物理特征不同的2张图形。启动图形呈现方向指启动图形含正立和倒立两种条件。立即重复是非启动图形与启动图形间无其他图形, 延迟重复则在两类图形间插入2张其他图形。

2.3. 实验材料

从前人(Manelis, Wheeler, Paynter, Storey, & Reder, 2011)采用的彩色图库(其中隶属于同客体的图形各2张, 即508对)中选取850张图形用于正式实验, 另选26张图形用于练习。所有图形的像素均为 280×440 , 分辨率为72像素/英寸, 亮度一致。正式实验中, 将图形在颜色、命名难度和熟悉性等方面取得平衡并对时间间隔进行控制后分为8组。由于图形数量的局限无法分为对等的8组。其中7组各含102张图形。在每一组中, 两种时间间隔均包含24张正立的非启动图形和24张启动图形; 在启动图形中, 正立和倒立的相同样例图形各6张, 正立和倒立的不同样例图形各6张; 为增加倒立图形数量, 另有6张倒立图形作为穿插刺激。第8组含136张图形: 两种时间间隔均包含32张正立的非启动图形和32张启动图形; 在启动图形中, 正立和倒立的相同样例图形各8张, 正立和倒立的不同样例图形各8张; 另有8张倒立图形作为穿插刺激。

2.4. 实验程序

正式实验前让被试进行练习以熟悉实验要求。每一组中, 在屏幕中央呈现2000ms的注视点“+”后呈现指导语, 之后呈现实验图形。为保证在刺激类型、样例、启动图形呈现方向和时间间隔等变量间取得平衡, 图形以伪随机形式呈现。所有图形均在屏幕中央呈现, 每一图形的呈现时间为800ms, 相邻两张图形间的间隔(ISI)为 1500 ± 200 ms。被试的任务是判断图中的主要客体是自然物还是人工物。根据前人研究, 自然物包括有生命特征的生物(如, 动物、植物、真菌、原生生物和原核生物)和无生命特征但拥有独特变化规律的物质(如, 土地、水、空气和矿物); 人工物是人类以矿物和能源等天然物为材料加工而成的产品(如, 家具、车辆、电扇和房屋)(曹曼, 叶文虎, 2009)。为避免在刺激间产生类别启动, 除必要的实验控制要求(如重复)外, 图形呈现同样采用伪随机形式, 即属于自然物和人工物的图形均不会连续出现三次或三次以上。同时, 各类图形的子类别也采用了类似的伪随机形式进行呈现。

图形在 Iiyama MA203DT Vision Master Pro513 显示器上呈现。显示器的刷新频率为 100 Hz, 分辨率为 1024 × 768 像素。屏幕背景为黑色。被试距显示器约 60 cm。图形的水平和垂直视角分别为 3.0°~6.7° 和 4.0°~5.6°。按键手指在不同组间平衡。8 组图形的顺序在被试间平衡。相邻两组间的间隔为 5 min。所有被试均被要求尽快尽可能准确地完成判断。穿插刺激不作为数据分析的有效刺激。实验程序如图 1 所示。

3. 结果

3.1. 重复启动效应

不同条件下非启动图形和启动图形的正确率见图 2。为关注是否记录到重复启动效应, 分别对正确率和反应时进行刺激类型、样例、启动图形呈现方向和时间间隔的四因素重复测量方差分析。对正确率进行分析的结果显示, 刺激类型、样例、启动图形呈现方向和时间间隔的主效应均显著, $F(1,15) = 53.517, p < 0.001, \eta^2 = 0.781$; $F(1,15) = 13.620, p < 0.001, \eta^2 = 0.476$; $F(1,15) = 11.176, p < 0.01, \eta^2 = 0.427$; $F(1,15) = 36.056, p < 0.001, \eta^2 = 0.706$ 。刺激类型与样例的交互作用显著, $F(1,15) = 5.158, p < 0.05, \eta^2 = 0.256$; 刺激类型与启动图形呈现方向的交互作用显著, $F(1,15) = 4.989, p < 0.05, \eta^2 = 0.250$; 刺激类型与时间间隔的交互作用显著, $F(1,15) = 14.972, p < 0.001, \eta^2 = 0.500$; 刺激类型、样例与启动图形呈现方向的三因素交互作用显著, $F(1,15) = 12.201, p < 0.01, \eta^2 = 0.449$ 。四因素的交互作用不显著, $p > 0.05$ 。对上述三因素交互作用进行简单效应分析的结果显示, 相同正立和相同倒立启动图形均显著高于非启动图形的正确率, $F(1,15) = 6.16\sim 8.429, ps < 0.01$; 不同正立和不同倒立启动图形与非启动图形的正确率差异均不显著, $ps > 0.05$ 。上述结果说明样例和启动图形呈现方向均可影响正确率的重复启动效应, 表现为非启动图形与启动图形为同一样例时的重复启动效应更强。

不同条件下非启动图形和启动图形的反应时见图 3。对反应时进行四因素重复测量方差分析的结果显示, 刺激类型的主效应显著, $F(1,15) = 363.464, p < 0.001, \eta^2 = 0.960$; 样例的主效应显著, $F(1,15) = 83.017, p < 0.001, \eta^2 = 0.847$; 启动图形呈现方向的主效应不显著, $F(1,15) = 0.700, p > 0.05, \eta^2 = 0.045$; 时间间隔的主效应显著, $F(1,15) = 185.789, p < 0.001, \eta^2 = 0.925$ 。刺激类型与样例的交互作用显著, $F(1,15) = 14.282, p < 0.01, \eta^2 = 0.488$; 刺激类型与启动图形呈现方向的交互作用显著, $F(1,15) = 86.441, p < 0.001, \eta^2 = 0.852$; 刺激类型与时间间隔的交互作用显著, $F(1,15) = 82.639, p < 0.001, \eta^2 = 0.846$; 刺激类型、样例与时间间隔的三因素交互作用显著, $F(1,15) = 9.775, p < 0.01, \eta^2 = 0.395$; 刺激类型、启动图形呈现方向与时间间隔的三因素交互作用显著, $F(1,15) = 8.313, p < 0.05, \eta^2 = 0.357$; 刺激类型、样例、启动图形

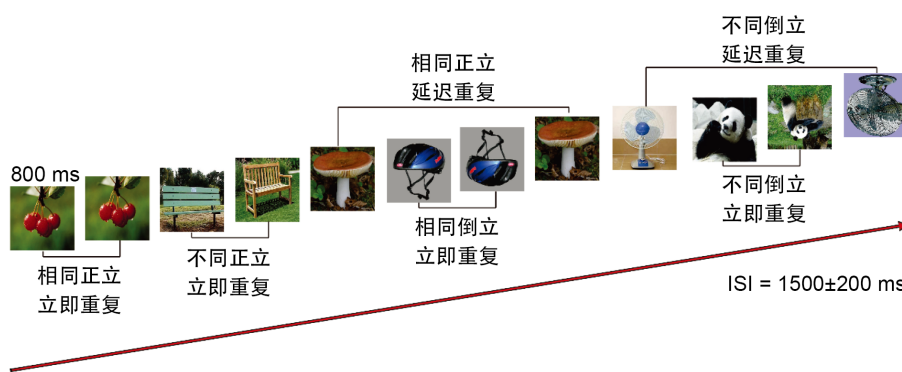


Figure 1. Sketch map of experimental procedure
图 1. 实验程序示意图

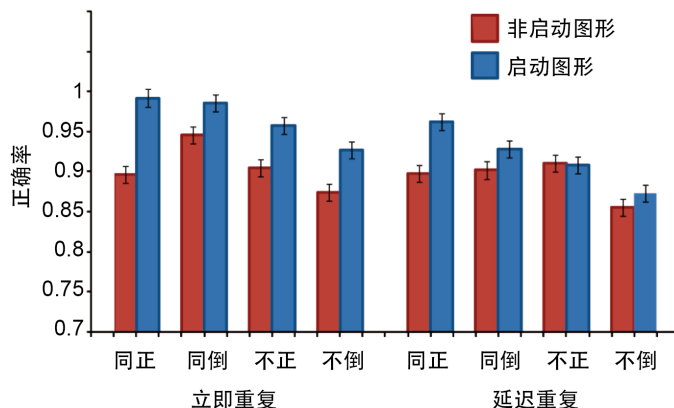


Figure 2. Accuracy of unprimed and primed pictures. Same upright, primed pictures are same to unprimed pictures and are upright; same inverted, primed pictures are same to unprimed pictures and are inverted; different upright, primed pictures are different to unprimed pictures and are upright; different inverted, primed pictures are different to unprimed pictures and are inverted

图 2. 非启动图形和启动图形的正确率(同正: 启动样例相同且正立; 同倒: 启动样例相同且倒立; 不正: 启动样例不同且正立; 不倒: 启动样例不同且倒立)

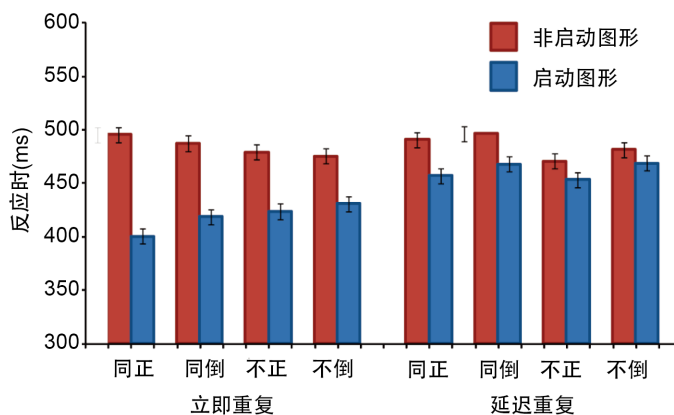


Figure 3. Reaction times of unprimed and primed pictures. The conditions are illustrated as in Figure 2

图 3. 非启动图形和启动图形的反应时(条件说明同图 2)

呈现方向与时间间隔的四因素交互作用显著, $F(1,15) = 5.089, p < 0.05, \eta^2 = 0.253$ 。对四因素交互作用进行简单效应检验的结果显示, 立即重复和延迟重复两种间隔条件下的相同正立、相同倒立、不同正立和不同倒立的启动图形均较非启动图形的反应时更短(立即重复: $F(1,15) = 9.771\sim 15.705, ps < 0.001$; 延迟重复: $F(1,15) = 3.450\sim 9.890, ps < 0.01$)。上述结果说明样例、启动图形呈现方向和时间间隔均可影响反应时的重复启动效应。

3.2. 重复启动效应量

不同条件下图形正确率和反应时的重复启动效应量见图 4。为考察重复启动效应量是否受本研究控制的三个变量(样例、启动图形呈现方向和时间间隔)所影响, 对正确率的重复启动效应量进行三因素重复测量方差分析的结果显示, 样例的主效应显著, $F(1,15) = 86.441, p < 0.001, \eta^2 = 0.852$; 启动图形呈现方

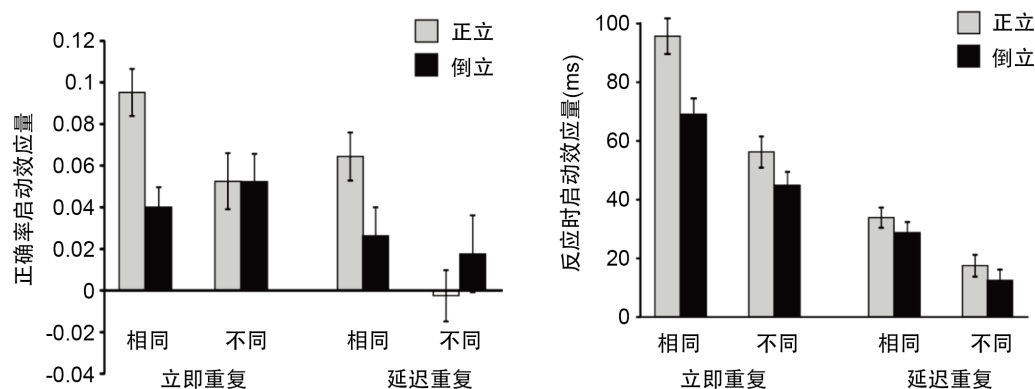


Figure 4. The strength of repetition priming effects for accuracy and reaction times on left and right columns respectively

图 4. 不同条件图形的正确率(左)和反应时(右)的重复启动效应量

向的主效应显著, $F(1,15) = 14.282, p < 0.01, \eta^2 = 0.488$; 时间间隔的主效应显著, $F(1,15) = 82.639, p < 0.001, \eta^2 = 0.846$; 样例与时间间隔的交互作用显著, $F(1,15) = 8.313, p < 0.05, \eta^2 = 0.357$; 样例、启动图形呈现方向与时间间隔的三因素交互作用显著, $F(1,15) = 5.089, p < 0.05, \eta^2 = 0.253$ 。对上述三因素交互作用进行简单效应检验的结果显示, 相同正立、相同倒立、不同正立和不同倒立图形均为立即重复较延迟重复条件的重复启动效应量更强, $F(1,15) = 33.05\sim 82.94, ps < 0.001$, 说明样例、启动图形呈现方向与时间间隔交互影响正确率的重复启动效应量, 表现为立即重复条件的重复启动效应量更强。

对反应时的重复启动效应量同样进行三因素重复测量方差分析的结果显示, 样例的主效应显著, $F(1,15) = 4.989, p < 0.05, \eta^2 = 0.250$; 启动图形呈现方向的主效应显著, $F(1,15) = 14.972, p < 0.01, \eta^2 = 0.500$; 时间间隔的主效应显著, $F(1,15) = 5.158, p < 0.05, \eta^2 = 0.256$; 样例与时间间隔的交互作用显著, $F(1,15) = 12.021, p < 0.01, \eta^2 = 0.449$ 。三因素的交互作用不显著, $p > 0.05$ 。对上述显著的两因素交互作用进行简单效应检验发现, 相同样例表现为立即重复较延迟重复条件的重复启动效应量更强, $F(1,15) = 9.65, p < 0.01$, 说明样例与时间间隔交互影响反应时的重复启动效应量。

4. 讨论

本研究不仅为样例变换和启动刺激呈现方向变换对重复启动效应和重复启动效应量的影响提供可靠证据, 也为上述因素与时间间隔对重复启动效应和重复启动效应量的交互影响提供支持, 说明本研究记录到明显的概念启动和知觉启动。

与前人研究(Boehm et al., 2006; Campeanu et al., 2014; Zimmer & Ecker, 2010)相似, 本研究发现, 非启动图形和启动图形的样例相同比二者为不同样例时引发的重复启动效应和重复启动效应量均更强, 说明样例变换可影响重复启动效应和重复启动效应量。根据自上而下的加工观(Awh et al., 2012; Dörr et al., 2011; Heusser et al., 2013; Kessler & Mosovitch, 2013; Nie, Li, & Ye, 2016; Nie, Ye, & Li, 2016; Schweinberger & Neumann, 2016), 已有刺激表征对随后相同或类似刺激的加工具有促进作用, 即是非启动图形对具有相同或相似概念范畴内启动图形表征的激活, 由于相同样例启动图形与非启动图形均比不同样例的概念匹配程度和知觉匹配程度更高, 从而易化了相同样例启动图形的加工。可以推断, 引起样例不同比样例相同条件的重复启动效应和重复启动效应量更弱的一个可能原因是, 两类刺激在工作记忆中的存储和提取机制以及对两类刺激加工产生干扰的可能因素有所不同所致。

启动图形呈现方向的分析结果显示, 正立启动图形显著强于倒立启动图形的重复启动效应和重复效

应启动量, 说明记录到明显的知觉启动。如前所述, 类型标记理论指出, 知觉启动效应源于物体知觉加工过程中表征类型痕迹的改变(Morey et al., 2013; Zimmer & Ecker, 2010)。据此可知, 当非启动图形与启动图形的呈现方向一致时, 两类图形的记忆痕迹是重叠的; 当两类图形的呈现方向不一致时, 记忆痕迹的加工则需要更多认知资源参与、且记忆痕迹会随着时间间隔的延长而衰退, 从而导致呈现方向不一致条件的重复启动效应和重复效应启动量相对较弱。当然, 并非所有的启动刺激呈现方向变换均会弱化相应的启动效应及其启动量, 如当非启动刺激与启动刺激的呈现方向不是垂直置换而是水平置换时, 刺激的记忆痕迹则会保持的相对较好, 相应的知觉启动并未弱化, 理由是水平置换条件的启动刺激仍能激活相应的类型标记(Zimmer & Ecker, 2010)。

与已有研究(Campeanu et al., 2014; Guillaume et al., 2009; Henson et al., 2004; Kim, Jang, Che, Kim, & Im, 2012; Nie, Li, & Ye, 2016; Schweinberger et al., 2002; 聂爱情等, 2014)发现的时间间隔影响重复启动效应和重复启动效应量的结果相一致。本研究除发现样例变换和启动刺激呈现方向变换可影响重复启动效应和重复启动效应量外, 二者还与时间间隔交互影响相应结果。除延迟重复条件的正确率外, 本研究证实了时间间隔对样例相同、样例不同、启动刺激正立和启动刺激倒立条件的重复启动效应和重复启动效应量具有明显影响, 均表现为立即重复比延迟重复条件的重复启动效应以及重复启动效应量均更强, 说明由样例变换引起的概念启动和由启动刺激呈现方向变换引起的知觉启动均随非启动刺激与启动刺激间的时间间隔的增加而削弱。产生上述结果的可能原因是立即重复条件的知觉促进更强, 这与 Henson 等(2004)提出的立即重复或较短时间间隔可能从短暂的知觉存储中获益而延迟重复或较长时间间隔条件的启动效应则是对相应刺激表征激活的观点相吻合。时间间隔对重复启动效应的影响可从如下两方面解释: 一是非启动刺激激活了与之相关联的语义或知觉表征继而与之相似或相关启动刺激的加工产生易化作用; 二是加工过程框架指出, 重复启动效应源于非启动刺激与启动刺激的知觉加工的重叠程度、且重叠程度随时间间隔的增加而衰减(Cabeza & Moscovitch, 2013)。由此可知, 由样例变换引起的概念启动和由启动刺激呈现方向变换引起的知觉启动均受时间间隔所影响, 二者均随时间间隔的增加而削弱。

5. 结论

本研究表明, 重复启动效应和重复启动效应量均为样例变换和启动刺激呈现方向变换所影响。上述效应和效应量均受时间间隔所影响, 说明由样例变换引起的概念启动和由启动刺激呈现方向变换引起的知觉启动均随非启动刺激与启动刺激间的时间间隔的增加而削弱, 支持加工过程框架。

致 谢

本研究受教育部人文社会科学研究规划基金项目(17YJA190010)、浙江省自然科学基金项目(LY17C090003)和中央高校基本科研业务费专项资金资助。

参考文献 (References)

- 曹曼, 叶文虎(2009). 人·天然物·人工物——论自然物的三分. *环境保护与循环经济*, 6, 4-6.
- 付乔, 张瑞卿, 吴苑颖, 聂爱情, 朱晓磊, 张德林(2015). 颜色诊断性对图形重复启动效应的调节. *应用心理学*, 21(2), 131-139.
- 聂爱情, 王志轩, 叶景恒, 付乔, 朱晓磊(2014). 时间间隔和情绪效价对双字词重复启动效应的影响. *应用心理学*, 20(3), 203-209.
- Awh, E., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2012). Top-Down versus Bottom-Up Attentional Control: A Failed Theoretical Dichotomy. *Trend in Cognitive Science*, 16, 437-443. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.010>
- Boehm, S. G., Klostermann, E. C., & Paller, K. A. (2006). Neural Correlates of Perceptual Contributions to Nondeclarative Memory for Faces. *NeuroImage*, 30, 1021-1029. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.10.028>

- Cabeza, R., & Moscovitch, M. (2013). Memory Systems, Processing Modes, and Components Functional Neuroimaging Evidence. *Perspectives on Psychological Science*, 8, 49-55. <https://doi.org/10.1177/1745691612469033>
- Campeanu, S., Craik, F. I., Backer, K. C., & Alain, C. (2014). Voice Reinstatement Modulates Neural Indices of Continuous Word Recognition. *Neuropsychologia*, 62, 233-244. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.07.022>
- Daelli, D. (2011). High-Level Adaptation Aftereffects for Novel Objects: The Role of Pre-Existing Representations. *Neuropsychologia*, 49, 1923-1927. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.03.019>
- Dörr, P., Herzmann, G., & Sommer, W. (2011). Multiple Contributions to Priming Effects for Familiar Faces: Analyses with Backward Masking and Event-Related Potentials. *British Journal of Psychology*, 102, 765-782. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.2011.02028.x>
- Guillaume, C., Guillery-Girard, B., Chaby, L., Lebreton, K., Hugueville, L., Eustache, F., et al. (2009). The Time Course of Repetition Effects for Familiar Faces and Objects: An ERP Study. *Brain Research*, 1248, 149-161. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.10.069>
- Henson, R. N., Rylands, A., Ross, E., Vuilleumier, P., & Rugg, M. D. (2004). The Effect of Repetition Lag on Electrophysiological and Haemodynamic Correlates of Visual Object Priming. *NeuroImage*, 21, 1674-1689.
- Heusser, A., Awipi, T., & Davachi, L. (2013). The Ups and Downs of Repetition: Modulation of the Perirhinal Cortex by Conceptual Repetition Predicts Priming and Long-Term Memory. *Neuropsychologia*, 51, 2333-2343.
- Kessler, Y., & Moscovitch, M. (2013). Strategic Processing in Long-Term Repetition Priming in the Lexical Decision Task. *Memory*, 21, 366-376. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.728611>
- Kim, M. S., Jang, K. M., Che, H., Kim, D. W., & Im, C. H. (2012). Electrophysiological Correlates of Object-Repetition Effects: sLORETA Imaging with 64-Channel EEG and Individual MRI. *BMC Neuroscience*, 13, 124-133. <https://doi.org/10.1186/1471-2202-13-124>
- Klaver, P., Schanaidt, M., Fell, J., Ruhlmann, J., Elger, C. E., & Fernández, G. (2007). Functional Dissociations in Top-Down Control Dependent Neural Repetition Priming. *NeuroImage*, 34, 1733-1743.
- Kristjánsson, Á., & Campana, G. (2010). Where Perception Meets Memory: A Review of Repetition Priming in Visual Search Tasks. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72, 5-18. <https://doi.org/10.3758/APP.72.1.5>
- Manelis, A., Wheeler, M. E., Paynter, C. A., Storey, L., & Reder, L. M. (2011). Opposing Patterns of Neural Priming in Same-Exemplar vs. Different-Exemplar Repetition Predict Subsequent Memory. *NeuroImage*, 55, 763-772.
- McDonald, C. R., Thesen, T., Carlson, C., Blumberg, M., Girard, H. M., Trongnetrpanya, A. et al. (2010). Multimodal Imaging of Repetition Priming: Using Fmri, MEG, and Intracranial EEG to Reveal Spatiotemporal Profiles of Word Processing. *NeuroImage*, 53, 707-717.
- Morey, C. C., Guérard, K., & Tremblay, S. (2013). Neither Separate Nor Equivalent: Relationships between Feature Representations within Bound Objects. *Acta Psychologica*, 144, 279-290.
- Nie, A. Q., Li, M. Y., & Ye, J. H. (2016). Lag Length Effect on Repetition Priming of Famous and Unfamiliar Faces: Evidence from N250r and N400. *NeuroReport*, 27, 755-763. <https://doi.org/10.1097/WNR.0000000000000605>
- Nie, A. Q., Ye, J. H., & Li, M. Y. (2016). The Effect of Pre-Existing Memory Representations on Repetition-Related N250r and N400. *Science Bulletin*, 61, 265-275. <https://doi.org/10.1007/s11434-016-1011-4>
- Schweinberger, S. R., & Neumann, M. F. (2016). Repetition Effects in Human ERPs to Faces. *Cortex*, 80, 141-153.
- Schweinberger, S. R., Pickering, E. C., Burton, A. M., & Kaufmann, J. M. (2002). Human Brain Potential Correlates of Repetition Priming in Face and Name Recognition. *Neuropsychologia*, 40, 2057-2073.
- Schweinberger, S. R., Pickering, E. C., Jentsch, I., Burton, A. M., & Kaufmann, J. M. (2002). Event-Related Brain Potential Evidence for a Response of Inferior Temporal Cortex to Familiar Face Repetitions. *Cognitive Brain Research*, 14, 398-409.
- Zimmer, H. D., & Ecker, U. K. (2010). Remembering Perceptual Features Unequally Bound in Object and Episodic Tokens: Neural Mechanisms and Their Electrophysiological Correlates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34, 1066-1079.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2160-7273，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ap@hanspub.org