

时序知觉重复启动效应的作用机制*

张 锋¹ 黄希庭¹ 郭秀艳²

(¹西南大学心理学院,重庆 400715) (²华东师范大学心理学系,上海 200062)

摘 要 前期研究发现,时序判断任务在启动的靶刺激先出现时出现了重复启动效应的反转,这是以往的理论所不能单独解释的。通过两个实验对我们提出的双加工表征匹配调节假说加以实证检验,实验结果支持了该假说。因此,双加工表征匹配调节假说能较完整地综合解释时序知觉重复启动效应的作用机制。

关键词 重复启动; 时序知觉; 双加工表征匹配调节假说

分类号 B842

1 前言

时序是指两个或两个以上事件之间的时间顺序(黄希庭,1993)。时序加工是高级认知能力(如言语加工)的基础(Wittmann & Fink, 2004; Tallal et al., 1998; Wittmann et al., 2004)。时间认知分段综合模型认为,个体对时间的认知主要取决于时间的长短、间隔、顺序、刺激出现的时间以及个体的认知因素和人格特征等(黄希庭,徐光国,1999;黄希庭,2001;黄希庭,李伯约,张志杰,2003)。研究发现,启动不仅对时距知觉(Witherspoon & Allan, 1985; Ono & Kawahara, 2005),而且对时序知觉也存在显著影响(Stolz, 1999; Scharlau, 2002; Scharlau, Ansorge, & Horstmann, 2006)。如,在时序判断任务中,被重复启动的刺激被知觉为早于未启动的刺激出现(Burnham, Neely, & O' Connor, 2006),这称为时序知觉的重复启动效应。

实验研究一般采用时序判断任务来考察时序知觉的重复启动效应,即要求被试判断呈现在屏幕中央注视点的不同位置上(如,上下或左右)的两个靶刺激的出现顺序,这一对靶刺激是同时或间隔极短时间出现的,在有启动条件下会在两个靶刺激之前先呈现一个启动刺激。研究显示,启动 SOA (stimulus - onset asynchrony, 即启动刺激出现和被启动的靶刺激出现之间的时间间隔)、靶刺激 SOA

(两个靶刺激出现之间的时间间隔)、启动刺激的呈现时长、靶刺激的类别和指导语等因素影响时序知觉的重复启动效应(Scharlau, Ansorge, & Horstmann, 2006; Burnham et al., 2006; Scharlau & Neumann, 2003a),而启动刺激的掩蔽强度、启动刺激的注意程度、靶刺激的呈现时长和靶刺激的撤除等因素则没有显著影响(Scharlau, 2002; Scharlau & Neumann, 2003a; Scharlau & Neumann, 2003b)。

对于时序知觉重复启动效应的作用机制,目前有多种不同的理论解释。异步更新模型(asynchronous updating model, AUM)假设视觉系统刺激的加工存在两个异步的过程:前注意空间映射的特征编码和注意的定向(Scharlau & Neumann, 2003a),实际上是指空间映射(spatial map)和内部模型(internal model)两种水平(Scharlau & Neumann, 2003b)。内部模型是指对视觉环境的连贯描述(如客体,情景和事件),内部模型的内容是能意识到的,注意分配调节着刺激向内部模型的转换。特征编码的更新是迅速而非选择性的,内部模型的更新是缓慢而具选择性的。AUM认为,启动效应源于注意的选择机制。具体来说,启动刺激的出现引发了前注意的空间映射加工和指向该位置的注意转移,而在启动刺激的注意定向加工期间,被启动的靶刺激的前注意水平的特征编码会在启动刺激转向内部模型之前在空间映射水平上重写或替代启

收稿日期:2008-07-21

* 国家自然科学基金项目(30270467)、教育部高等学校博士点专项科研基金(20060635002)和国家重点学科基础心理学科科研基金重大课题(NSKD06001)资助。

通讯作者:黄希庭, E-mail: xthuang@swu.edu.cn

动刺激。而且,被启动的靶刺激的注意定向加工早于未启动的靶刺激(因为后者需依赖自身所引发的注意定向),受到注意的刺激会得到优先加工,这就导致对前者的易化加工,将其知觉为先出现。知觉修正模型(perceptual retouch model, PRM)也假设视觉信息加工包括两个异步过程:在视皮层的基本特征的特异编码加工和在非特异通路(丘脑核)的对这些编码的非特异激活加工(Bachmann, 1999)。特异的加工提供了经验的内容,表征建立很快并快速衰退。但一个刺激只有经过非特异的激活才能被意识到,这种作用把经验内容提升为有意识经验(Bachmann, 1994),这种调节就称为知觉修正或知觉提升(perceptual upgrading)。但是,非特异的加工是缓慢的。PRM认为,启动效应是由于启动刺激引发的非特异的激活使被启动的靶刺激能很快建构其有意识的表征,从而加快了被启动的靶刺激的加工速度。具体来说,启动刺激引发了特异加工和非特异激活的加工,当启动刺激的非特异激活到达皮层时,启动刺激的特异编码已经衰退,被启动的靶刺激的特异编码则是强的,后者的特异编码就容易被非特异激活加工而被知觉到。但是,未启动的靶刺激却必须“等待”其自身引发的缓慢的非特异激活才能被提升到意识水平。所以,被试对被启动的靶刺激的知觉会早于对未启动的靶刺激的知觉。激活扩散理论(spreading activation account)认为,来自启动刺激的激活扩散导致了被启动的靶刺激的记忆表征的预激活,当被启动的靶刺激随后出现时,这个预先被激活的表征就比未启动的靶刺激的表征更快到达识别阈限(Stolz, 1999)。当两个靶刺激出现的时间较为接近时,被启动的靶刺激就被知觉为先出现的。可以看出,尽管AUM和PRM各自所假设的视觉信息加工过程的概念内容不同,但都把启动效应归因于两个加工过程的异步性,因此也可称作双加工模型。激活扩散理论主要用于解释言语材料的实验结果。尽管上述这些理论都不能单独解释所有的实验结果,但均强调启动刺激的出现增强或促进了对被启动刺激的知觉加工过程,又可统称为知觉加工增强观。

反应偏向观(response bias account)则对知觉加工增强观提出质疑。由于两个靶刺激之间的时间间隔很短,被试很难知觉到时序,在要求判别哪个靶刺激先出现时,被试实际上并没有把被启动的靶刺激知觉为先出现的,而是把被启动的靶刺激作为了时序的判别标准(Pashler, 1998),也就是说,在要求做

“哪个刺激先出现”判断时,被试倾向于把被启动的靶刺激判断为先出现的;在要求做“哪个刺激后出现”时,被试倾向于把被启动的靶刺激判断为后出现的。这种启动效应实际上是决策水平上的反应偏向,可称为判据效应(criterion effect)。因此,反应偏向观的实质是认为启动效应是启动通过影响被试的决策(判断标准)而产生的。

时序知觉重复启动效应的作用机制仍存在较大争议。Burnham等(2006)采用单词材料的研究结果显示,时序知觉重复启动效应的机制涉及增强的知觉加工过程和决策水平的反应偏向,也就是包括知觉加工增强机制和反应偏向机制。研究(张锋,黄希庭,郭秀艳,2008)采用图形材料对此做了进一步检验,在实验中启动图形与靶图形的形状相同但边长是其一半,在启动条件下启动图形呈现在中央注视点位置上,要求被试准确地尽快判断在注视点上方或下方的图形的出现顺序。实验结果不仅出现了显著的重叠启动效应,而且也存在显著的判据效应,这与Burnham等(2006)的结论一致。实验还发现,被试对启动刺激的有意识知觉水平并不影响指导语效应,指导语效应可能跟时序知觉判断任务难度有关。这说明,时序知觉重复启动效应的机制包括知觉加工增加过程和决策反应偏向过程,这两个过程不受启动刺激的有意识知觉水平影响而可能受时序判断任务难度的影响。

更为重要的是,张锋等(2008)首次发现,在被启动的靶刺激先出现的情况下,发生了重复启动效应的反转现象,即启动的靶刺激被判断为先出现的频率不是增加,而是显著减少了。这说明,时序知觉重复启动效应的机制不仅涉及以往研究中所出现的知觉增强过程,而且也涉及到对时序知觉判断的抑制过程。具体表现在,相对于无启动条件,在启动的靶刺激先出现时被试做出启动的刺激为先出现的判断受到抑制,而在未启动的靶刺激先出现时,被试做出启动的刺激先出现的判断得到促进。在实验中,启动图形是出现在注视点位置,被试要在忽略启动图形的情况下,对随后呈现在注视点的上方或下方的靶刺激做出时序判断。因此,启动图形可能会抑制时序判断过程,出现重复启动效应的反转。

为什么重复启动对时序知觉的影响在两个靶刺激出现顺序不同时存在差异呢?也就是说,时序知觉在未启动的靶刺激先出现时出现重复启动效应,而在被启动的靶刺激先出现时产生重复启动效应的反转。前述的知觉加工增强观和反应偏向观只能解

释正向的时序知觉重复启动效应,但都无法单独解释重复启动效应的反转现象,因此我们提出双加工表征匹配调节假说来试图解释其机制。该假说有两个要点:一是启动图形的加工包含两个加工过程,即表征激活过程和反应抑制过程;二是这个双加工过程对时序知觉的影响是通过表征匹配环节进行调节的。具体来说,被试在实验中会有意识或无意识的知觉到启动刺激,但是指导语要求被试忽略呈现在屏幕中央的启动刺激,而只对屏幕上方和下方的靶刺激进行时序判断,因而被试会产生对与任务判断无关的启动刺激的反应抑制。当随后先出现的靶刺激(被启动的靶刺激)与启动刺激相同时,则反应抑制加工过程会持续下去,抑制对该靶刺激的知觉加工,从而把被启动的靶刺激判断为后出现的,即发生了重复启动效应的反转;当随后先出现的靶刺激(未启动的靶刺激)与启动刺激不同时,则启动刺激的反应抑制加工过程会减弱(甚至消失),但启动刺激的表征激活过程会引发后出现的靶刺激(被启动的靶刺激)表征的预激活,导致把被启动的靶刺激知觉为先出现的,即出现了重复启动效应。

本研究的目的是对双加工表征匹配调节假说进行实证检验,以提供进一步的支持证据。一方面,如果把启动图形呈现在被启动的靶刺激位置上,则重复启动效应的反转将下降或消失。因为此时的启动图形虽然会引发双加工过程,但是由于启动图形和被启动的靶图形的出现位置相同,启动图形会起到空间位置的提示作用,启动图形的抑制加工过程的影响则相对大为降低,导致重复启动效应反转的减弱或消失。实验一对此进行了考察。另一方面,同样采用把启动图形呈现在注视点位置的方法,为什么 Stolz (1999) 在时序知觉的语义启动效应和 Burnham 等(2006)在时序知觉的重复启动效应中没有发现启动效应的反转呢?仔细分析可以发现,这两个研究都对启动单词进行了掩蔽,虽然在注视点呈现的启动单词是一种要求忽略的刺激,会引发表征激活和反应抑制加工,但随后出现的掩蔽刺激与启动单词的表征不匹配,因而反应抑制加工就消退了,所以没有发生启动效应的反转。因此,如果表征匹配调节机制存在的话,则在启动图形出现之后呈现一个与之不同的掩蔽图形,重复启动效应的反转将减弱甚至消失。因为此时的掩蔽图形的表征与启动图形的表征失匹配,从而减弱了反应抑制的加工过程。实验二对此进行了检验。

2 实验一

2.1 目的

探讨启动图形出现在被启动的靶图形位置时的重复启动效应的反转。

2.2 方法

2.2.1 被试 西南大学 30 名本科生自愿被试(11 名男生,19 名女生,平均年龄 21 岁),所有被试的视力或矫正视力正常,实验后均获得适量报酬。

2.2.2 材料 采用 Scharlau (2004) 实验中的一对图形材料:正方形和正菱形。靶图形的边长是 4 cm,靶图形间的距离是 9 cm。启动图形与靶图形的形状相同,边长是 2 cm。

2.2.3 设计 $2 \times 9 \times 2$ 的混合设计,自变量为:(1)启动,分有启动和无启动两个水平;(2)SOA,即两个靶图形出现(onset)之间的时间间隔,有 ± 112 ms、 ± 84 ms、 ± 56 ms、 ± 28 ms 和 0 ms 九个水平,正值表示启动的靶图形先出现,负值与之相反,0 ms 表示两个靶图形同时出现;(3)启动刺激位置,分为位置不一致(启动刺激在屏幕中央)和位置一致(启动刺激在被启动的靶图形位置)。前两个因素为被试内因素,启动刺激位置为被试间因素。

2.2.4 程序 程序采用 E—Prime 软件编制。每个被试在单个实验房间内实验,与显示器(17 英寸彩色显示器,垂直频率 75 Hz)的距离为 60 cm。14 名被试做位置一致条件的实验:首先在屏幕中央呈现注视点“+”500 ms,然后在被启动的靶图形位置上呈现启动图形(无启动条件下则为空白图形)14 ms,间隔 70 ms 后,在注视点上方或下方分别呈现两个靶图形(SOA 是 ± 112 ms、 ± 84 ms、 ± 56 ms、 ± 28 ms 和 0 ms),靶图形的呈现时间均为 28 ms。要求被试准确地尽快判断哪个靶图形是先出现的,用优势手按键反应。方形先出现按“1”,菱形先出现按“2”;或者与之相反。16 名被试做位置不一致条件的实验:启动刺激呈现在屏幕中央,其他程序与位置一致条件实验相同。每名被试在正式实验中要完成 72 个条件(2 启动 \times 9SOA \times 2 靶图形 \times 2 靶图形出现的空间位置),重复 10 次,共 720 次试验,所有变量条件均随机呈现。实验前先进行 72 次练习。做完 90 次试验休息片刻,实验共需时约 45 分钟。

2.3 结果与分析

统计时把被试的反应转换为在各种条件下做出“被启动的靶图形先出现”判断的频率,位置不一致

和一致条件下的结果见图 1 和图 2。重复测量方差分析结果表明,位置的主效应显著, $F(1, 28) = 31.96, p < 0.001$;启动的主效应显著, $F(1, 28) = 72.32, p < 0.001$;SOA 的主效应显著, $F(8, 224) = 289.95, p < 0.001$;所有的二阶交互作用均显著($ps < 0.001$),三阶交互作用不显著($p = 0.217$)。

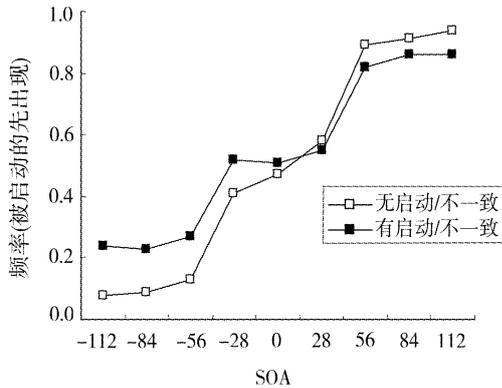


图 1 位置不一致时的结果

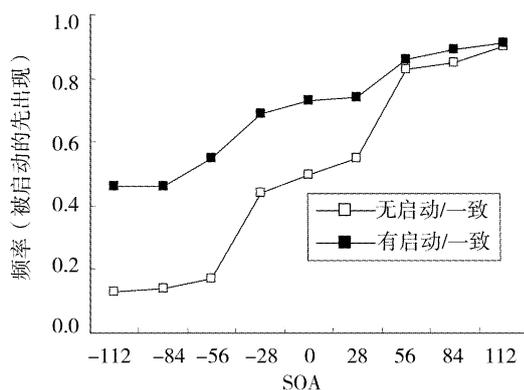


图 2 位置一致时的结果

图 1 所示的位置不一致时的结果模式重复了先前的实验结果(张锋,黄希庭,郭秀艳,2008),在 SOA 为负(即未启动的靶图形先出现)时存在显著的重复启动效应, $F(1, 15) = 41.02, p < 0.001$;在 SOA 为正(即启动的靶图形先出现)时发生了重复启动效应的反转, $F(1, 15) = 9.63, p = 0.007$ 。但是,从图 2 可以看出,位置一致条件下在 SOA 为正时的重复启动效应是正向的,此时的重复测量方差分析结果显示,启动的主效应显著, $F(1, 13) = 38.44, p < 0.001$;SOA 的主效应显著, $F(3, 39) = 34.41, p < 0.001$;两者交互作用显著, $F(3, 39) = 13.02, p < 0.001$ 。简单效应分析结果表明,在 SOA 为 28 ms 和 84 ms 时存在显著的启动效应($ps < 0.05$)。这说明,在位置一致时的重复启动效应的反转在启动的靶图形先出现时消失了。

对位置一致条件的总数据(包括 SOA 为正、零和负)进行重复测量方差分析的结果表明,启动的主效应显著, $F(1, 13) = 56.27, p < 0.001$;SOA 的主效应显著, $F(8, 104) = 83.06, p < 0.001$;两者的交互作用显著, $F(8, 104) = 12.98, p < 0.001$;简单效应分析结果显示,除了 56 ms 和 112 ms 之外,SOA 在其它所有水平上均存在显著的启动效应($ps < 0.05$)。

实验一的假设得到了实验结果的支持,即当启动图形呈现在启动的靶刺激位置时,因其能够预测靶图形的出现位置而成为被试进行时序判断的有效线索,导致被试对启动图形的反应抑制加工的降低或消失,启动图形的表征激活加工以及启动图形引发的提示作用使被试把启动的靶图形判断为先出现的,表现出重复启动效应的反转的消失。

3 实验二

3.1 目的

探讨对启动图形加以掩蔽情况下的重复启动效应的反转。

3.2 方法

3.2.1 被试 西南大学 32 名本科生自愿被试(16 名男生,16 名女生,平均年龄 21 岁),所有被试的视力或矫正视力正常,实验后均获得适量报酬。

3.2.2 材料 掩蔽图形是直径为 2cm 的圆形,内含 16 条均匀分布的直径线段。启动图形和靶图形同实验一。

3.2.3 设计 $2 \times 9 \times 2$ 的混合设计,自变量为:(1)启动,分有启动和无启动两个水平;(2)SOA,有 ± 112 ms、 ± 84 ms、 ± 56 ms、 ± 28 ms 和 0 ms 九个水平;(3)掩蔽,分为对启动刺激加以掩蔽和没有掩蔽。前两个因素为被试内因素,掩蔽为被试间因素。

3.2.4 程序 16 名被试做有掩蔽条件的实验:启动图形呈现在屏幕中央注视点位置,呈现时间为 14 ms,随后出现掩蔽图形 70 ms,掩蔽图形消失后立即在注视点上方或下方分别呈现两个靶图形。由于无掩蔽条件与实验一中的位置不一致条件下的实验操作完全一致,所以实验二中的无掩蔽条件下的被试和实验结果均是实验一中的位置不一致条件下的被试和实验结果。其余与实验一相同。

3.3 结果与分析

统计时把被试的反应转换为在各种条件下做出“被启动的靶图形先出现”判断的频率,图 3 和图 4 分别为无掩蔽和有掩蔽条件下的实验结果。重复测

量方差分析结果表明,掩蔽的主效应不显著, $F(1, 30) = 0.19, p = 0.671$;启动的主效应显著, $F(1, 30) = 14.46, p = 0.001$;SOA 的主效应显著, $F(8, 240) = 309.96, p < 0.001$;掩蔽与启动、SOA 之间以及启动与 SOA 之间的交互作用均显著($ps < 0.001$),其他交互作用都不显著($ps > 0.05$)。

图 3 所示的无掩蔽时的结果模式与先前的实验结果(张锋,黄希庭,郭秀艳,2008)是一致的,在 SOA 为负(即未启动的靶图形先出现)时存在显著的重复启动效应, $F(1, 15) = 41.02, p < 0.001$;在 SOA 为正(即启动的靶图形先出现)时发生了重复启动效应的反转, $F(1, 15) = 9.63, p = 0.007$ 。但是,从图 4 可以看出,有掩蔽条件下在 SOA 为正时的重复启动效应的反转减弱或消失了,此时的重复测量方差分析结果显示,启动的主效应不显著, $F(1, 15) = 0.14, p = 0.712$;SOA 的主效应显著, $F(3, 45) = 72.78, p < 0.001$;两者的交互作用不显著, $F(3, 45) = 0.97, p = 0.416$ 。这说明,在有掩蔽时的重复启动效应的反转在启动的靶图形先出现时消失了。

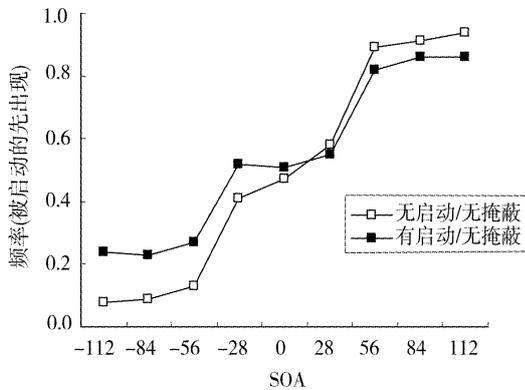


图 3 无掩蔽时的结果

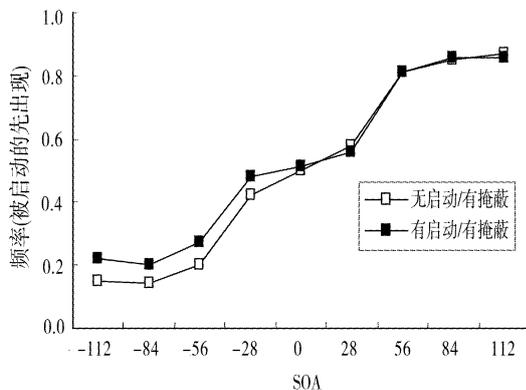


图 4 有掩蔽时的结果

在有掩蔽条件下,方差分析结果显示,启动效应在 SOA 为零时不显著, $F(1, 15) = 0.98, p = 0.338$;在 SOA 为负(即未启动的靶图形先出现)时,启动的主效应显著, $F(1, 15) = 13.01, p = 0.003$;SOA 的主效应显著, $F(3, 45) = 61.64, p < 0.001$;两者的交互作用不显著, $F(3, 45) = 0.13, p = 0.942$ 。

实验二的假设得到了实验数据的支持,即重复启动效应的反转在启动的靶图形先出现时减弱直至消失了。这说明,当启动的靶图形先出现时,由于掩蔽图形的表征与启动刺激的表征失匹配,启动图形的反应抑制加工大为减弱,几乎没有导致被试把启动的靶图形判断为后出现的,表现为重复启动效应反转的减弱或消失。

4 总讨论

对时序知觉重复启动效应的作用机制,很多理论都试图做出自己的解释,但并没有一个理论能够单独解释所有的实证数据。由于以往研究中存在实验方法上的缺陷(张锋,凤四海,黄希庭,2007),研究(张锋,黄希庭,郭秀艳,2008)采用把启动图形呈现在屏幕中央,要求被试判断屏幕中央上面和下面的图形的出现顺序的方法,考察了时序知觉的重复启动效应。结果表明,时序知觉重复启动效应的机制是一个包含知觉加工增强过程和决策反应偏向的综合机制,这与 Burnham 等(2006)采用言语材料的研究结果是相同的。这说明,时序知觉重复启动效应是受知觉加工增强过程和决策反应偏向的共同影响而产生的。

然而,张锋等(2008)在研究中进一步发现,重复启动效应在被启动的靶刺激先出现时发生了反转。这暗示,知觉加工增强过程只是重复启动效应的复杂机制的一个方面,另一方面,其作用机制也涉及知觉加工抑制过程。本研究(见图 1 和图 3)再次重复了张锋等(2008)的实验结果,这种结果模式是以往的理论模型都无法单独进行综合解释的,因为这些理论只能解释正向的时序知觉重复启动效应,但无法解释重复启动效应的反转现象。所以有必要发展出新的理论解释其作用机制。在张锋等(2008)的实验中,要求被试只对出现在注视点上面或下面的两个图形刺激做出时序判断;对于呈现在屏幕中央的启动刺激,实验告知被试该图形与任务无关并且要加以忽略。这种“忽视”指导语能够引发负启动效应(Ortells et al., 2003; 王勇慧,王军妮,2008)。Tipper 等(1985)认为,抑制过程并不是

压制了干扰项表征的激活状态,而可能是阻止了知觉表征转译成反应代码。在启动测试中抑制项激活了内部表征,但却抑制了反应输出。ERP 研究也显示,N200 成分与先前忽略的刺激的抑制机制有关 (Frings & Groh - Bordin, 2007)。这暗示,被试对呈现在屏幕中央但与任务无关的启动刺激的加工过程,可能既有对启动刺激的内部表征的激活又有对启动刺激的反应抑制。时序判断过程同其他认知加工一样,也具有双向性(自上而下和自下而上的加工过程)(黄希庭,谢红灵,2000)。基于此,我们提出了双加工表征匹配调节假说,用以综合解释重复启动效应的作用机制。双加工指对启动刺激的加工包含表征激活加工和反应抑制加工两个过程。双加工过程通过表征匹配过程而调节时序知觉判断,即如果先出现的靶刺激是未启动的靶刺激时,由于该刺激和启动刺激不同(即表征失匹配),则启动刺激的反应抑制过程对未启动的靶刺激的影响会减弱(甚至消失),但启动刺激的表征激活过程会对被启动的靶刺激的表征产生预激活作用,因而被试把被启动的靶刺激知觉为先出现的,表现出重复启动效应;如果先出现的靶刺激是被启动的靶刺激时,该刺激和启动刺激相同(即表征相匹配),则启动刺激的反应抑制过程会延续到被启动的靶刺激上,抑制对该刺激的加工,导致被试把被启动的靶刺激判断为后出现的,发生了重复启动效应的反转。

本研究通过两个实验对双加工表征匹配调节假说进行了初步检验。在实验一中,当启动图形与被启动的靶图形的呈现位置相同时,启动图形所引发的提示作用,导致被试降低了对启动图形的反应抑制加工,甚至不再进行反应抑制加工。启动图形的表征激活加工以及启动图形引发的提示作用使被试把启动的靶图形判断为先出现的,表现出重复启动效应的反转的消失,呈现为正向的启动效应(见图 2)。相反,呈现在注视点位置的启动图形不能预测靶图形的出现位置,所以就出现了较强的反应抑制加工。当首先出现的靶图形与之相匹配时,这个抑制加工会继续下去,因而把启动的靶图形反而判断为后出现的,即产生了重复启动效应的反转(见图 1),这就是先前实验研究(张锋等,2008)中出现的模式。因此,实验一的结果暗示了本研究所假设的双加工过程的存在。在实验二中,启动图形的反应抑制加工由于掩蔽图形的表征与启动图形的表征失匹配而减弱,使被试把启动的靶图形判断为后出现的频率大为降低,导致重复启动效应反转的减

弱直至消失(见图 4)。另一方面,实验二中的重复启动效应在未启动的靶图形先出现(SOA 为负)时是显著的。这说明掩蔽图形除了起到掩蔽作用以外,还通过表征匹配调节机制而影响到随后的靶图形的时序知觉判断。当启动图形的反应抑制加工由于表征失匹配而消退时,剩余的表征激活加工仍会增强对启动的靶图形的知觉加工过程,因而就出现了显著的重复启动效应。实验二的这些结果说明,时序知觉重复启动效应的机制涉及表征匹配调节过程。因此,实验一和实验二的结果为双加工表征匹配调节假说提供了支持证据。

根据双加工表征匹配调节假说,时序知觉在未启动的靶刺激先出现时出现重复启动效应,而在被启动的靶刺激先出现时产生重复启动效应的反转(张锋等,2008)。因此,实验中的“时序知觉重复启动效应的反转”消失不等于“时序知觉重复启动效应”消失。如,在实验一中,当启动图形出现在被启动的靶刺激位置时,在被启动的靶刺激先出现的实验条件下,重复启动效应的反转现象消失了,出现了正向的重复启动效应。也就是说,在所有的 SOA 条件下,被试都倾向于把被启动的靶刺激判断为先出现的。而且,简单效应分析结果表明,在 SOA 为 -112 ms、 -84 ms、 -56 ms、 0 ms、 $+56$ ms 和 $+84$ ms 时,时序知觉的重复启动效应是显著的($p < 0.05$)。

实验一的结果显示,重复启动效应量在未启动的靶图形先出现(SOA 为负)时随着 SOA 绝对值的增大而增大,这主要与启动刺激引发的注意选择加工过程有关。尽管随着靶刺激时间间隔的增大,重复启动效应量会逐渐降低,但启动图形引发的启动的靶刺激出现线索的提示作用所导致的加工易化效应量,却随着靶刺激时间间隔的增大而增大(Scharlau, Ansorge, & Horstmann, 2006; Scharlau & Neumann, 2003a)。在实验一中,当 SOA 为 -28 、 -56 、 -84 和 -112 ms 时,启动图形和被启动的靶图形之间的 SOA 依次为 112 、 140 、 168 和 196 ms,此时的启动效应量会随着 SOA 绝对值的增大而增加。实验一的结果还表明,在两个靶图形同时出现时存在显著的启动效应,这也是由启动图形所引发的提示作用的影响所致。这些结果与有关的实验研究(Scharlau, Ansorge, & Horstmann, 2006; Scharlau & Neumann, 2003a)是一致的。

在实验一中的位置一致条件下,启动图形是呈现在被启动的靶图形位置上的,这就产生了两种不

同的效应,即启动图形本身引发的重复启动效应和启动图形位置引发的空间提示效应。研究发现,一个靶图形被相同图形或相异图形所启动时,其产生的启动效应是相同的(Scharlau, 2002; Scharlau & Neumann, 2003b)。这说明,这种条件下的启动效应主要源于空间提示作用,这极大地消除了启动图形的反应抑制加工过程,表现为没有发生重复启动效应的反转。另一方面,研究表明语义启动和外源提示不存在交互作用(Stolz & Stevanovski, 2004)。按照 Sternberg(1969)加因素法的逻辑,如果两者涉及同一机制的话,则语义启动和空间提示应该存在交互作用。虽然该研究采用的是语义启动范式和词汇决策任务,但在一定程度上暗示,重复启动和外源提示可能会影响不同的机制。未来研究需对此进一步探讨。

按照实验二的最初设想,在 SOA 为正和 0 ms 时会存在显著的重复启动效应。实验二之所以没有出现这个预期结果,是因为掩蔽图形本身对启动图形有掩蔽作用,这降低了对启动图形的有意识知觉水平,相应的表征激活加工强度就会下降,因而在随后的时序知觉判断中并没有显著促进启动的靶刺激的知觉加工过程,重复启动效应也没有达到统计学上的显著水平。从 SOA 为负的情况来看,重复启动效应由于掩蔽作用也有所下降。这说明,掩蔽图形的掩蔽作用导致对启动图形的表征激活加工强度减弱了,这也是在两个靶刺激同时出现时没有产生显著的重复启动效应的原因所在。因此,在 SOA 为非负时没有出现显著的重复启动效应可能与启动图形的掩蔽作用有关。

尽管目前提出的双加工表征匹配调节假说扩展和深化了对时序知觉重复启动效应机制的理解,不过仍有很多问题有待解决。如,该假说在汉语材料实验结果中的解释力如何? 时序知觉重复启动效应的脑机制是怎样的? 以后的研究应该对此做出回答。

5 结论

实验结果为双加工表征匹配调节假说提供了支持证据。双加工表征匹配调节假说能较完整地综合解释时序知觉重复启动效应的作用机制。

致谢:衷心感谢杨炳钧教授、陈有国博士的帮助!

参 考 文 献

- Bachmann, T. (1994). *Psychophysiology of visual masking: The fine structure of conscious experience*. Commack, NY: Nova Science Publishers.
- Bachmann, T. (1999). Twelve spatiotemporal phenomena and one explanation. In G. Aschersleben, T. Bachmann, & J. Müseler (Eds.), *Cognitive contributions to the perception of spatial and temporal event. Advances in psychology* (pp. 173 - 206). Amsterdam: Elsevier.
- Burnham, B. R., Neely, J. H., O'Connor, P. A. (2006). Priming effects on temporal order judgments about words; Perceived temporal priority or response bias? *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 429 - 433.
- Frings, C., Groh-Bordin, C. (2007). Electrophysiological correlates of visual identity negative priming. *Brain Research*, 1176, 82 - 91.
- Huang, X. T. (1993). A cognitive approach to the temporal duration information processing (in Chinese). *Journal of Southwest Normal University (Natural Sciences Edition)*, 18(2), 207 - 215. [黄希庭. (1993). 时距信息加工的认知研究. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 18(2), 207 - 215.]
- Huang, X. T. (2001). Study on some problems in Time Psychology. In: Chinese Psychological Society (Ed.). *Contemporary Chinese Psychology* (pp. 19 - 23) (in Chinese). Beijing: People's Education Press.
- [黄希庭. (2001). 时间心理学的若干研究. 见 中国心理学会(编). *当代中国心理学* (pp. 19 - 23). 北京:人民教育出版社.]
- Huang, X. T., Li, B. Y., Zhang, Z. J. (2003). The research of the range-synthetic model of temporal cognition (in Chinese). *Journal of Southwest Normal University (humanities and Sciences Edition)* 29 (2), 5 - 9.
- [黄希庭, 李伯约, 张志杰. (2003). 时间认知分段综合模型的探讨. *西南师范大学学报(人文社会科学版)*, 29 (2), 5 - 9.]
- Huang, X. T., Xie, H. L. (2000). The position and roles of attention in human information processing. In: Psychology Department of Southwest Normal University(Ed.). *Psychological selections from Huang Xiting* (pp. 231 - 251) (in Chinese). Chongqing: Southwest China Normal University Press.
- [黄希庭, 谢红灵. (2000). 注意在人的信息加工中的地位和作用. 见 西南师范大学心理学系(编). *黄希庭心理学文选* (pp. 231 - 251). 重庆:西南师范大学出版社.]
- Huang, X. T., Xu, G. G. (1999). Testing the Change/Segmentation Model (II) (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 31, 135 - 141.
- [黄希庭, 徐光国. (1999). 对变化/分割模型的检验(II). *心理学报*, 31, 135 - 141.]
- Ono, F., Kawahara, J. (2005). The effect of unconscious priming on temporal production. *Consciousness and Cognition*, 14, 474 - 482.
- Ortells, J. J., Fox, E., Noguera, C., Abad, M. J. F. (2003). Repetition priming effects from attended Vs. ignored single words in a semantic categorization task. *Acta Psychologica*, 114, 185

- 210.
- Pashler, H. (1998). *The psychology of attention*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Scharlau, I. (2002). Leading, but not trailing, primes influence temporal order perception; Further evidence for an attentional account of perceptual latency priming. *Perception & Psychophysics*, *64*, 1346-1360.
- Scharlau, I. (2004). Evidence against a response bias in temporal order judgments with attention manipulation by masked primes. *Psychological Research*, *68*, 224-236.
- Scharlau, I., Ansonge, U., Horstmann, G. (2006). Latency facilitation in temporal-order judgments: Time course of facilitation as a function of judgment type. *Acta Psychologica*, *122*, 129-159.
- Scharlau, I., Neumann, O. (2003a). Temporal parameters and time course of perceptual latency priming. *Acta Psychologica*, *113*, 185-203.
- Scharlau, I., Neumann, O. (2003b). Perceptual latency priming by masked and unmasked stimuli: Evidence for an attentional interpretation. *Psychological Research*, *67*, 184-196.
- Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method. *Acta Psychologica*, *30*, 276-315.
- Stolz, J. A. (1999). Word recognition and temporal order judgments: Semantics turns back the clock. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *53*, 316-322.
- Stolz, J. A., Stevanovski, B. (2004). Interactive activation in visual word recognition: Constraints imposed by the joint effects of spatial attention and semantics. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, *30*, 1064-1076.
- Tallal, P., Merzenich, M., Miller, S., Jenkins, W. (1998). Language learning impairments: integrating basic science, technology, and remediation. *Experimental Brain Research*, *123*, 210-219.
- Tipper, S. P., Cranston, M. (1985). Selective attention and priming: Inhibitory and facilitatory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of experimental psychology: human, experimental psychology*, *37* (A), 581-611.
- Wang, Y. H., Wang, J. N. (2008). The effect of degraded prime on negative priming in single prime and single probe paradigm (in Chinese). *Psychological Science*, *31*, 629-632.
- [王勇慧, 王军妮. (2008). 启动刺激模糊对单一探测条件下负启动的影响. *心理科学*, *31*, 629-632.]
- Witherspoon, D., Allan, L. G. (1985). The effect of a prior presentation on temporal judgments in a perceptual identification task. *Memory & Cognition*, *13*, 101-111.
- Wittmann, M., Burtscher, A., Fries, W., von Steinbüchel, N. (2004). Effects of lesion size and location on temporal-order judgment in brain-injured patients. *Neuroreport*, *15*, 2401-2405.
- Wittmann, M., Fink, M. (2004). Time and language-critical remarks on diagnosis and training methods of temporal-order judgment. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, *64*, 341-348.
- Zhang F., Feng S. H., Huang X. T. (2007). The priming effect in temporal order perception (in Chinese). *Psychological Science*, *30*, 1433-1435.
- [张锋, 凤四海, 黄希庭. (2007). 时序知觉的启动效应. *心理科学*, *30*, 1433-1435.]
- Zhang, F., Huang, X. T., Guo, X. Y. (2008). The influence of repetition priming on temporal order perception (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, *40*, 766-773.
- [张锋, 黄希庭, 郭秀艳. (2008). 重复启动对时序知觉的影响. *心理学报*, *40*, 766-773.]

The Mechanism of Repetition Priming Effect on Temporal Order Perception

ZHANG Feng¹, HUANG Xi-Ting¹, GUO Xiu-Yan²

(¹ School of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China)

(² Department of psychology, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract

In our previous study it was found that there was a reversal of the repetition priming effect when the primed stimulus appeared first in judging the temporal order of a primed and an unprimed stimulus - an effect that has not been observed in other studies. Because the models proposed previously were not adequate in explaining such reversal, it is hypothesized that dual processes and representation matching modulating can explain the results. Two experiments were conducted in the present study to test this hypothesis.

Targets in the experiments were composed of a pair of figure stimuli: a square and a diamond. The target pair was presented either above or below the center of the screen. If primed, one of the targets was preceded by a repetition prime. The temporal intervals between the two targets were -112 to +112 ms in steps of 28 ms (Positive numbers indicated that the primed figure preceded the unprimed figure, whereas negative numbers indicated that the unprimed figure appeared first and 0 ms meant the primed figure and unprimed figure appeared simultaneously) and participants

were instructed to make temporal order judgments by responding which of two targets appeared first in Experiments 1 and 2. The prime appeared either in the center of the screen or in the same position as the primed target in Experiment 1, and the prime appearing in the center of the screen was either masked by a circle including 16 diametral line segments or not masked in Experiment 2.

The results were as follows: (1) the reversal of the repetition priming effect disappeared when the prime was presented in the same position as the primed target in Experiment 1; (2) the reversal of the repetition priming effect almost disappeared when the prime was presented in the center of the screen and was then masked in Experiment 2.

It can be concluded that the present study provides evidence in support of the hypothesis about dual processes and representation matching modulation that can better explain the mechanism of the repetition priming effect on temporal order perception.

Key words repetition priming; temporal order perception; hypothesis about dual processes and representation matching modulation.

中华医学会疼痛学分会第四届全国疼痛科主任峰会通知(昆明)

由中华医学会疼痛学分会主办、昆明医学院第一附属医院协办的第四届全国疼痛科主任峰会将于 2008 年 6 月 14 ~ 18 日在云南昆明召开。与会人员要求是疼痛科主任、科室负责人、学科带头人及业务骨干等临床医师。本次会议将对疼痛科建设,基础理论、基本知识及基本技能、诊疗风险及规避等课题进行深入研讨。会议还将安排疼痛学科管理的专题讲座,期间将邀请国内疼痛学科建设管理及多学科专家与代表共同讨论。望广大与会专家积极准备发言,并欢迎投寄相关内容的文章。

会议研讨内容:学科建设与管理:1. 疼痛学科建设——疼痛科的申报和规范化管理;2. 疼痛学科管理经验介绍;3. 疼痛科临床医疗质量控制;4. 学科人才建设;5. 疼痛科治疗:微创介入及用药规范;6. 慢性疼痛误诊、误治及疑难病例讨论。

报名方法:

网上报名:www.casp.org.cn;

联系单位及地址:中华医学会疼痛学分会北京市海淀区学院路 38 号 邮编:100191

联系人及电话:任莉梅 010 - 82801712;010 - 82801705 Email:casp@bjmu.edu.cn