

注意瞬脱的暂时性失控理论*

邓晓红**¹ 张德玄^{2,3} 周晓林³

(¹湖北大学教育学院心理系, 武汉, 430062) (²杭州师范大学教育科学学院心理学系, 杭州, 310036) (³北京大学心理学系, 北京, 100871)

摘要 在很短的时间间隔内连续呈现两个目标刺激时, 被试对第二个目标刺激的正确报告率显著下降, 这种现象就是注意瞬脱。本文在简要介绍注意瞬脱的瓶颈理论和注意资源耗竭理论的基础上, 着重阐述注意瞬脱的暂时性失控理论及其面临的挑战, 并对今后的研究提出展望。

关键词: 注意瞬脱 瓶颈理论 注意资源耗竭理论 暂时性失控理论

1 引言

在快速系列视觉呈现 (Rapid Serial Visual Presentation, RSVP) 中, 快速连续地呈现不同的刺激, 如果只要求被试辨认一个目标刺激, 被试能正确地报告; 如果第一个目标刺激 (T1) 后很短时间呈现第二个目标刺激 (T2), 对 T2 的辨认能力下降, 这种现象称为注意瞬脱 (Attentional Blink)。注意瞬脱的理论解释是近年来认知心理学领域研究的热点问题。本文在简要介绍注意瞬脱的瓶颈理论和注意资源耗竭理论的基础上, 着重阐述近年来 DiLollo 等^[1] 提出的暂时性失控理论 (temporarily loss of control, TLC) 及其面临的挑战, 并对今后的研究提出展望。

2 瓶颈理论

2.1 两阶段模型

Chun 和 Potter 认为, RSVP 刺激流中的目标刺激经历两阶段加工: 第一阶段加工容量较大, 被迅速进行特征 (如颜色等) 登记并暂时储存在概念性短时记忆中, 这个阶段刺激的表征可迅速衰退; 第二阶段是短时记忆巩固过程, 此阶段是容量有限的瓶颈式加工, 只要这个瓶颈被 T1 占用 T2 就不能被巩固。T1、T2 间隔时间较短时, T2 已呈现但 T1 仍忙于第二阶段的加工, T2 第二阶段的加工就会延迟, T2 在第一阶段建立的表征要么自行衰退要么被刺激流中其它刺激擦除或替代, 从而出现注意瞬脱; T1、T2 间隔时间长时, 加工瓶颈处于空闲状态, T2 在第一阶段建立的表征能及时进入第二阶段。

2.2 心理不应期理论

在心理不应期范式中, 改变第 1 和第 2 个刺激之间的时间间隔 (SOA) 并要求被试尽快对两个刺激作反应。结果发现, 与仅要求对第 2 个刺激作反应的控制条件相比, 当 SOA 很长时, 对第 2 个刺激的平均反应时无显著延长; 当 SOA 很短时, 对第 2 个刺激的平均反应时呈线形增长。可见, 心理不应期与注意瞬脱存在共同点。用研究心理不应期的方法研究注意瞬脱时 (即每个目标刺激呈现后均要迅速作反应), T1 的反应时可预测 T2 的正确报告率, 且反应选择因素 (如简单或迫选) 可调节注意瞬脱的程度。因此, Jolicoeur 等认

为, 注意瞬脱的发生与心理不应期一样, 是因为在较晚的反应选择阶段存在加工瓶颈。

可见, 两阶段模型和心理不应期理论等瓶颈理论认为, 中枢处理器在某时刻一次只能处理一个刺激, 如果中枢忙于加工前面的刺激, 后面刺激的加工就会被延迟。

3 注意资源耗竭理论

3.1 注意滞留模型

注意滞留模型也认为, RSVP 流中目标刺激的加工需经历容量不同的两个阶段, 但此模型中容量有限的概念与两阶段模型不同, 它是指注意资源的有限, 每个刺激都要竞争有限的注意资源, 在 T1 第二阶段的加工完成前呈现 T2 时, T2 第二阶段的加工得到的注意资源减少, 因而出现注意瞬脱; 而两阶段模型的容量有限是指加工容量的有限, 一次只能加工一个刺激。

3.2 干扰模型

Shapiro 等认为, RSVP 流中只有少数与 T1、T2 预置模板相匹配或在时间上与 T1、T2 邻近的刺激 (T1、T1+1、T2、T2+1) 才可进入视觉短时记忆并根据其与 T1 或 T2 预置模板匹配的程度、进入顺序、用于加工该刺激的注意资源的多少等被赋予权重。T1 项由于与模板相似程度高、进入较早、被提供的注意资源充足而拥有较高权重。T1、T2 间隔时间长时, 由于 T1 和 T1+1 项已被转移至另一个记忆系统或权重已衰退, 因此 T2 也得到类似强度的权重, RSVP 流呈现结束后 T2 易被提取出来; T1 和 T2 间隔时间短时, 用于加工 T2 的剩余注意资源较少, T2 的权重也较小, 故不易被提取出来。

可见, 注意滞留模型和干扰模型等注意资源耗竭理论认为, 有限的注意资源分配给了前面的目标刺激, 注意资源耗竭是注意瞬脱的主要原因。

4 暂时性失控理论

迄今为止, 约半数关于注意瞬脱的研究支持注意资源耗竭理论。这些研究发现, 当 T2 紧跟在 T1 后 (即间隔为 lag1) 时, T2 的注意缺陷最明显, 随着间隔的增加, T2 的注意缺陷减弱。但另半数研究不支持注意资源耗竭理论, 它们发现,

* 受湖北省教育厅科学技术研究项目 (Q200710005) 和浙江省自然科学基金 (Y207628) 资助。

** 通讯作者: 邓晓红, 女。E-mail: xiaohong_deng2001@163.com

间隔为 lag1 时, T2 的注意缺陷不明显, 出现“lag1 节省”现象, 间隔为 lag2 时 (T1 和 T2 中间有一个干扰项), T2 的注意缺陷最明显, 以后随着间隔的延长, T2 的注意缺陷逐渐得到改善。为解释“lag1 节省”现象, 注意资源耗竭理论假设, 当 T1 到达时, 注意门控迅速打开, 然后缓慢关闭, 使得下一个刺激可与 T1 一起得到注意资源, 如果 lag1 项恰好是 T2, 两个刺激便同时得到加工, 不会出现注意瞬脱。但这种解释不能说明, 为什么一半的研究中 T2 能通过注意门控而另一半研究不能通过。最近, DiLollo 等也对注意资源耗竭理论提出质疑。他们发现, 连续呈现三个种类相同的刺激 (均为字母) 时, T3 的正确报告率未下降; 但当 T2 为数字时, T3 的正确报告率下降, 出现注意瞬脱^[1]。这个结果无法用注意资源耗竭理论解释, 因为不管三个目标刺激种类相同还是不同, 由于加工资源耗竭, T1 后呈现的刺激的报告率均应下降。这个结果也无法用一般瓶颈理论来解释, 因为 T2 为数字时, 如果中枢处理器在某时刻只能处理一个刺激而使 T3 报告受损; 那么 T2 为字母时, 为什么中枢处理器就能处理两个刺激了呢?

为此, DiLollo 等提出暂时性失控理论。由于注意转换可引起注意瞬脱^[2], 意味着注意转换可引起系统重新设置, 便于对刺激进行最有效加工。系统设置是自上而下的控制, 据到达刺激的特性来调整视觉系统。系统最初被设置为适合加工 T1, 这个最初设置由前额叶等皮层 (被认为是中枢处理器) 发出信号进行内源性监控。也就是说, 开始呈现 RSVP 刺激流时, 系统被设置成输入过滤器以保证排除 T1 前面的干扰刺激而使 T1 通过过滤器 (过滤器包括视觉系统的多个区域), 过滤器需从中枢处理器接受维持信号, 当中枢处理器持续发出控制信号时, 系统设置就不会被 RSVP 流中 T1 前面的干扰刺激外源性地改变。T1 到来前, 中枢处理器监视目标刺激的出现, 探测到任何一个目标刺激就开始辨认它, T1 到达时, 一次只能执行一种任务的中枢处理器忙于 T1 的加工和反应准备 (因此有人也将暂时性失控理论视为特殊的瓶颈理论), 不再向过滤器发送内源性控制信号, 系统设置便开始受继发 lag1 项刺激的外源性控制。如果 lag1 项刺激与 T1 种类相同, 就与系统当前设置匹配而得到有效加工, 系统设置也不改变, 不出现注意瞬脱; 如果与 T1 种类不同, 将外源地改变系统设置, 使系统不再适合加工与 T1 同类的刺激, 这时, 即使 T2 与 T1 种类相同也不能得到有效加工而产生注意瞬脱。随着 T1、T2 间隔的延长, T2 注意缺陷逐渐减弱, 当 T1 加工完毕, 中枢处理器就重新恢复对系统的内源性控制。

TLC 理论还能解释其他一些研究结果。如 Visser 等发现, “lag1 节省”只发生在两个目标刺激种类相同时, 若两个目标刺激在一个或两个维度上不同, 则不会出现“lag1 节省”。这是因为, 两个目标刺激种类相同时, T2 适合为寻找 T1 而设立的系统设置, 因此能得到很好的加工。以往大量研究还发现, 当 T1 后的 T1+1 项为空屏时, 不出现注意瞬脱或注意瞬脱程度减弱, 这是因为 T1+1 项为空屏时, 输入过滤器的设置可保持不变, 只要位于 lag2 位置的 T2 与 T1 种类相同, 就能得到有效加工。Pinilla 等^[3]发现, 当两个目标刺激为不同客体时, 注意瞬脱程度较两个目标刺激为同一客体的不同

部分时大。Raymond 等也报道了类似结果^[4]。DiLollo 认为, Pinilla 的结果可用 TLC 理论解释, 由于过滤器的最初设置是适合探测同一客体内的目标刺激, 如果 T2 是不同客体, 就不适合当前设置, 正确反应率就会下降。

最近, Kawahara 等^[5]通过在 T2 和 T3 (字母) 之间插入不同个数的数字干扰项来操纵时间间隔, 结果发现, T2 和 T3 间隔较长时, T3 的正确报告率比 T2 和 T3 相邻出现时显著下降, 有力支持了 TLC 理论。按注意资源耗竭理论, T2 和 T3 间隔较长时, 对 T2 的加工时间长, 有足够的注意资源加工 T3, 不会出现注意瞬脱; 按 TLC 理论, T2 和 T3 间的数字干扰项影响了当前的系统设置, 可引起 T3 注意缺陷。Olivers 等^[6]把目标刺激个数增加到 4 个, 也观察到类似的结果。

5 暂时性失控理论面临的挑战及研究展望

Nieuwenstein 的一项研究表明, 直接在 T2 前呈现与其有共同特征 (颜色) 的干扰项 (线索) 时, 注意瞬脱程度减轻, 因此提出, 注意瞬脱的原因是注意施加延迟: 加工 T1 后不久, 注意移向 T2 的过程较缓慢, 导致对 T2 选择和加工的疏忽。线索使 T2 表征巩固进短时记忆的机会增加。注意门控控制着 RSVP 中目标刺激在早期高容量的概念表征阶段和晚期容量有限的短时记忆阶段之间的转移, 当探测到与注意定势匹配的线索时, 注意门控打开, 引起短暂注意资源的释放, 视觉表征可维持并被巩固进短时记忆, 对 T2 线索化可减轻注意瞬脱的程度是注意门控提前开放所致。

Nieuwenstein 等^[7]最近的研究有力地批驳了 TLC 理论并为上述注意施加延迟的观点提供了支持证据。首先, 他们发现, 当刺激与对目标刺激的注意定势匹配时才能引起线索化效应, 这说明注意瞬脱发生期间, 注意资源的分配始终保持自上而下的控制, 并不失控。例如, 要求被试搜索红色数字时, 与符合注意定势的红色字母相比, 绿色字母是相对无效的线索; 要求被试搜索红色或绿色数字时, 红色或绿色干扰项均可成为后面红色目标刺激的有效线索。这个观点与 Wee^[8]和 Visser 等^[9]的观点一致。其次, 干扰项并不改变注意定势, 线索与 T2 间有干扰项时仍能产生线索效应。

TLC 理论对线索效应的解释与注意施加延迟的观点不同。按照 TLC 理论, 加工 T1 期间呈现的干扰项 (线索) 可外源地引起系统重新设置, 但只有当线索与下一目标刺激的物理特征匹配时, 才可促进下一目标刺激的报告, 因为此时线索使系统重新设置为适合检测下一目标刺激的颜色或种类。但 Nieuwenstein 的研究不支持这种预期^[7]。他们发现, 与 T2 种类、颜色均不同但与注意定势相符的线索也是高度有效线索。他们还发现, 线索与下一目标刺激种类不同但颜色相同时可减轻注意瞬脱的程度, 这用 TLC 理论也不能充分解释。尽管可解释为, 被设置为检测某颜色的过滤器可高效地选择后面相同颜色的目标刺激, 但如果过滤器对刺激的种类差异不敏感, 那么, 在 DiLollo 等^[1]的实验中就不应观察到注意瞬脱。因此, Nieuwenstein 等认为, 应对 TLC 理论进行修正, 可假设在 T1 出现前一直保持的并在 T1 后面干扰项出现时消失了的注意定势, 可在探测到线索时重新出现 (可解释不同颜色、不同种类的干扰项可产生线索效应), 且当外源性

冲突信号存在时可持续维持(可解释当线索与目标刺激间有干扰项时线索仍能起作用)。

最近, Kawahara 等^[10]又分别研究了只是连续呈现三个字母目标刺激(NoStream)的条件和将三个连续字母目标刺激镶嵌入 RSVP 数字流中(Stream)的条件,发现:(1) Stream 条件下,T1 的正确报告率显著低于 NoStream 条件,这用一般瓶颈理论不能解释,因为 T1 到达前,两种条件下均无需要加工的目标刺激,瓶颈均为空闲。但可用 TLC 理论解释,在 NoStream 条件下,系统一开始就被设置为加工字母刺激,故 T1 到达时能被有效加工。而 Stream 条件下,T1 到达时,被设置为拒绝数字干扰项的系统必须重新设置为加工 T1,这个重新设置过程引起 T1 加工延迟且易被继发刺激的特征所替代。(2) NoStream 条件下,T3 的正确报告率显著高于 Stream 条件,这只能用一般瓶颈理论解释。当 T3 到达时,瓶颈阶段正忙于加工 T2,T3 的加工延迟。在 Stream 条件下,由于 T3 后有继发刺激,故 T3 的特征易被继发刺激的特征所替代。由此,Kawahara 等提出,注意瞬脱可能是多种机制共同作用的结果,对此,可进一步深入探讨。另外,暂时性失控理论难以解释 Nieuwenstein 的实验结果;反之,注意施加延迟的观点要成立的话,也应该能解释 DiLollo 等的实验结果。因此,DiLollo 等的实验中,三个目标刺激种类相同和不同时 T3 正确报告率的差异究竟是用暂时的控制丧失解释还是用持续性控制(保持注意定势)解释尚待进一步明确。而且,DiLollo 等的实验中,三个目标刺激种类相同时,是否被结合成了“组块”从而减轻记忆负荷,使得 T3 的正确报告率高于目标刺激种类不同时 T3 的正确报告率也是值得思考的问题。

6 参考文献

- 1 DiLolloV,KawaharaJ,ShahabGhorashiSM,EnnsJT.The attentionalblink:Resource depletionortem porarylossofcontrol? PsychologicalResearch,2005 ,69:191-200
- 2 KawaharaJ,ZuvicSM,EnnsJT,DiLolloV.Taskswitchin g mediatestheattentionalblinkevenwithoutbackwardmaskin g. PerceptionandPs ychophysics,2003 ,65:339-351
- 3 PinillaT,Valdes-SosaM.Attentionalshifttimeandscene organization:Notallblinksare equal.Ps ychologicalScience (in press)
- 4 RaymondJE.Newobj ects,notnewfeatures,tri ggerthe attentionalblink.Ps ychologicalScience,2003 ,14:54-59
- 5 KawaharaJ,KumadaT,DiLolloV.Theattentionalblinkis governedb yatem porarylossofcontrol.Ps ychonomicBulletinand Review,2006 ,13:886-890
- 6 OliversCNL,VanderSti gchelS,HullemanJ.S preadin gthe sparin g:A gainstalimited-ca pacityaccountoftheattentional blink.Ps ychologicalResearch -PsychologischeForschun g,2007 , 71:126-139
- 7 NieuwensteinMR.To p-downcontrolled,delayedselectioninthe attentionalBlink.JournalofEx perimentalPs ychology:Human PerceptionandPerformance,2006 ,32:973-985
- 8 WeeS,ChuaFK.Ca pturin gattentionwhenattention “blinks”. JournalofEx perimentalPs ychology:HumanPerce ptionand Performance,2004 ,30:598-612
- 9 VisserTAW,BischofWE,DiLolloV.Ra pidserialvisual distraction:Taskirrelevantitemscan produceanattentionalblink. PerceptionandPs ychophysics,2004 ,66:1418-432
- 10 KawaharaJ,EnnsJT,DiLolloV.Theattentionalblinkisnota unitary phenomenon.Ps ychologicalResearch -Psychologische Forschung,2006 ,70:405-413

Temporary Loss of Control in Attentional Blink

Deng Xiaohong¹, Zhang Dexuan^{2,3}, Zhou Xiaolin³

(¹ Department of Psychology, Hubei University, Wuhan, 430062)

(² School of Basic Medical Sciences, Hangzhou Teachers College, Hangzhou, 310036)

(³ Department of Psychology, Peking University, Beijing, 100871)

Abstract Inattending to a target in a stream of visual stimuli within the next 500 ms or so, the observer usually does not detect a second target in the stream. This phenomenon is called attentional blink. This paper introduced the bottleneck models and resource depletion accounts of attentional blink, and expounded the content and challenge of the theory of temporary loss of control in attentional blink. Further studies are also discussed.

Keywords: attentional blink, bottleneck models, resource depletion accounts, temporary loss of control