

# 加工流畅性的作用机制: 双系统模型及其应用\*

林国耀<sup>1,2</sup>, 莫雷<sup>1</sup>, 王穗苹<sup>1</sup>, 罗秋铃<sup>1</sup>

(1. 华南师范大学心理学院, 广州 510631; 2. 闽南师范大学应用心理研究所, 漳州 363000)

**摘要:** 加工流畅性在近二十年来引发了大量的研究, 这些研究对人们深入了解认知-情绪的相互作用机制很有价值, 与决策、直觉、审美等领域的研究也有密切的关系。流畅性-归因模型和流畅性-情绪联结模型是解释加工流畅性效应的两个竞争模型, 笔者分析与评价了这两个模型的观点与证据, 提出了建立双系统模型的初步设想, 并对未来如何根据双系统模型的观点进一步开展加工流畅性的作用机制研究进行了展望。

**关键词:** 加工流畅性; 加工流畅性效应; 流畅性-归因模型; 流畅性-情绪联结模型; 双系统模型

**中图分类号:** B8409

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1003-5184(2014)04-0301-05

## 1 引言

上个世纪 90 年代以来, 随着元认知研究的兴起, 心理学家对认知过程的动力特征及其在认知主体上所产生的认知感受进行了大量的研究。随着研究的进展, 加工流畅性(processing fluency)逐渐成为该领域研究的焦点(Winkielman & Huber, 2009)。

加工流畅性在客观方面是指人脑内部信息加工过程动力特征(主要是指加工速度与准确性)的一种表现(Winkielman & Cacioppo, 2001), 在主观方面则是个体对加工信息难易程度的一种主观体验(Oppenheimer, 2008)。它主要包括以下三种类型: 知觉流畅性(perceptual fluency)、提取流畅性(retrieval fluency)和概念流畅性(conceptual fluency)(Reber, Wurtz, & Zimmermann, 2004)。知觉流畅性是指个体对知觉对象知觉加工的容易度, 提取流畅性是指个体从记忆中提取信息的容易度, 概念流畅性是指个体处理信息的意义及其与语义知识结构关系的容易度。此外, 语言流畅性、空间流畅性、具身流畅性等其他形式的加工流畅性也逐渐被提出来(Alter & Oppenheimer, 2009)。

各种加工流畅性均不同程度上被证明会影响偏好判断、真实性判断、类别判断等一系列的判断任务甚至是决策任务(Schwarz, 2004; 张旭锦, 2010)。这些加工流畅性效应是如何产生的呢? 流畅性-归因模型(fluency-attribution model)从认知归因的角度解释该问题(Bornstein & D'Agostino, 1994), 而流畅性-情绪联结模型(fluency-feeling connection model)则从情绪反应的角度提出了不同的解释(Winkielman, Schwarz, Fazendeiro, & Reber, 2003)。本文拟对这两个模型进行分析与评价, 并探讨如何进一步

发展和完善这些理论模型以更好地解释加工流畅效应的产生机制。

## 2 流畅性-归因模型及其局限

### 2.1 流畅性-归因模型

Bornstein 和 D'Agostino(1994)提出的流畅性-归因模型认为加工流畅性是一种主观体验, 但这种体验是情绪中性的, 个体可以根据背景线索对其进行归因, 不同的归因方式从而导致了不同的判断结果。这个模型能够解释很多加工流畅性效应。比如, 很多研究发现高知觉流畅性的命题比低知觉流畅性的句子更可能被判断为真(Begg et al., 1992; Brown & Nix, 1996; Reber & Schwarz, 1999)。这个效应应用流畅性-归因模型可以这样解释: 在人们实际经验中, 真实的命题比假的命题更可能重复地出现从而具有更高的知觉流畅性, 因此实验中个体根据这个经验把高知觉流畅性归因为真实性, 从而将高知觉流畅性的命题更多判断为真。根据这个解释, Unkelbach(2007)进一步发现如果被试在学习阶段建立了知觉流畅性和虚假命题之间的联系, 他们更倾向于在随后的测试阶段中将知觉流畅的命题判定为假, 这个结果更有力地支持了流畅性-归因模型。

流畅性-归因模型的一个要点是认为加工流畅性所引发的认知体验是情绪中性的, 另外一个要点是认为加工流畅性对判断任务的影响可以是多样性的, 它依赖于个体在不同的经验基础和背景线索上对加工流畅性所引发认知体验的归因。可见, 该模型是认知心理学领域的归因理论在加工流畅性研究领域的应用与延伸, 而归因理论是一个比较成熟的认知理论, 因此它能够对流畅性-归因模型提供有力的理论支撑。

\* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31170997)。

通讯作者: 莫雷 E-mail: molei@senu.edu.cn。

## 2.2 流畅性-归因模型的局限

根据流畅性-归因模型可以预测,加工流畅性效应是非常复杂的。的确,研究者在真实性判断、信心评价、熟悉性判断等方面均发现了加工流畅性效应的不一致性(Oppenheimer 2008)。比如,有些研究者发现高流畅性会提高真实性判断(Begg et al., 1992; Brown & Nix, 1996; Reber & Schwarz, 1999),有些研究则发现流畅性的高低不影响真实性判断(Hansen 2008),甚至有些研究则发现高流畅性反而降低真实性判断(Unkelbach 2007)。虽然这些加工流畅性效应表现得很不一致,但是却都可以根据流畅性-归因模型得到解释,因为每个效应总是可以找到与它相应的经验基础或者背景线索作为归因的依据。这个特点看似说明这个理论的解释力很高,但事实上这种不可证伪性更大程度上说明这个理论还不是严格的科学理论,不能做出比较肯定的预测,研究者有可能根据不同的实验结果去寻找不同的解释。

这个模型的另外一个缺点是它不能解释为什么个体在许多实验条件下均会持续地对原型面孔、对称图形、高清晰度的图片做出更高的美感评价(Reber, Schwarz & Winkielman, 2004)。如果实验条件改变,被试有了不同的归因,按照上述理论应该预测加工流畅性在美感评价上也应该有不同效应,但这个预测却没有得到实验证据的支持。事实上,上述认知模型可能只是适合解释非情感性评价任务上的加工流畅效应,而不能较好地解释审美判断、喜好评定等情感性评价任务上的加工流畅性效应。

以上这两个局限主要源于该模型的第一个假设,即认为加工流畅性所引发的认知体验是情绪中性的。如果加工流畅性所引发的认知体验具有一定的情绪效价,那么它就会对后续的归因有一定的限制,从而对实验结果的预测就会比较确定;另外,审美判断、喜好评定等情感性评价任务上的加工流畅性效应也能够得到较合理的解释。

## 3 流畅性-情绪联结模型及其实验证据

### 3.1 流畅性-情绪联结模型

针对流畅性-归因模型在解释加工流畅性效应产生机制方面的不足,研究者提出了相应的竞争模型即流畅性-情绪联结模型(Winkielman, Schwarz, Fazendeiro, & Reber, 2003)。不同于流畅性-归因模型,流畅性-情绪联结模型认为加工流畅性引发的认知体验不是情绪中性的,而是具有一定的情绪效价,高加工流畅性引发的是积极情绪。这种流畅性-情绪联结可以形象地称为“加工流畅性的快乐标记(the hedonic marking of processing fluency)”。根据流畅性-情绪联结模型,个体在加工信息过程中的高流畅性可以引发个体的积极情绪,虽然这种

情绪很短暂、微弱,但却成为后续认知评价判断的重要线索,从而导致个体对加工对象更积极的评价。

相比流畅性-归因模型,流畅性-情绪联结模型与当下心理学的主要理论取向有着更强的一致性。首先,该理论与进化心理学的主要观点是一致的。进化心理学认为认知经济原则是支配人类心理演化的一个重要原则,而信息加工流畅性正是一个认知过程是否经济的重要表现,因此高信息加工流畅的认知行为是一种适应行为;如果这种适应行为能够触发相应积极情绪,就获得了情感反馈,这种反馈是有机体调适内部信息加工过程和组织方式的重要途径,因此能够起到强化这种适应行为的作用。其次,该理论与当下认知神经科学的主要观点一致。认知神经科学的研究发现很多脑结构(比如前额叶、杏仁核、海马)既参与认知加工也参与情绪加工,且这两种加工往往是同时进行的。这些知识说明人脑中具备实现流畅性-情绪联结的神经解剖基础。

### 3.2 流畅性-情绪联结模型的实验证据

流畅性-情绪联结模型的观点可以较好地解释几个备受心理学界关注的偏好现象,比如单纯暴露效应(mere-exposure effect)(Winkielman & Cacioppo, 2001)、平均性的美丽效应(beauty-in-average-ness effect)(Winkielman, Halberstadt, Fazendeiro, & Catty, 2006)以及对概念性启动刺激(conceptually primed stimuli)的偏好(Fazendeiro et al., 2007)。根据快乐标记假设,阈下呈现过的刺激、平均化处理后的面孔以及概念性启动刺激都能够导致较高的加工流畅性,从而引发积极的情绪和评价。

此外,已经有许多实验研究对流畅性-情绪联结模型进行了直接的验证。Reber, Winkielman 和 Schwarz(1998)首先设计了几个实验来证明知觉流畅性能影响被试对刺激物的偏好判断。在这些实验中,被试被要求对一些图片进行喜好评估。研究者通过特定的方法使被试对某些图片的知觉加工变得容易些,比如通过阈下视觉启动,或者通过增加图形-背景的对比度,或者通过细微地增加图片呈现的时间。实验的结果均发现被试对容易加工的图片产生了偏好。在上述实验的基础上,Winkielman 和 Cacioppo(2001)进一步用面部肌电指标来直接证明知觉流畅性能在被试身上引发一种短暂的、轻微的积极性情绪反应。实验的程序与上述实验类似,只是同时还用生理仪器测量被试面部肌肉的电活动以作为被试的情绪变化指标。实验的结果发现容易加工的图片在被试的颧大肌区域引发了较高的肌电活动,这意味着被试产生了较积极的情绪,而且肌电指标上的结果与被试对相应图片的喜好评估结果一致。

有研究发现概念流畅性也能引发积极情绪。德国的 Topolinski 及其团队以词汇三元组为实验材料

开展了一系列的研究,以探讨概念流畅性及其引发的积极情绪在语义连贯性直觉判断中的作用。词汇三元组是指由三个单词组成的一组词,有些三元组是语义连贯的(比如“咸味,深的,泡沫”,它们的语义连贯性表现在它们的含义都与“海水”有一定的联系),另外一些则是语义不连贯的(比如“梦,球,书”)。他们的第一个研究发现,连贯的词组比不连贯的加工得更快,更受被试喜欢,而且连贯的词组可以作为积极情绪启动的材料,这些结果说明语义连贯性与高加工流畅性相联系并且能够引发积极情绪(Topolinski & Strack 2009a);第二个研究除了同样发现连贯的词组比不连贯的加工得更快外,还发现比起阅读完语义不连贯的词组,当阅读完语义连贯的词组时,被试颧肌区域的肌电激活更大(意味着更多的积极情绪),皱眉肌更放松(意味着较少的消极情绪和精神努力),同时前额部分的额肌也放松(意味着较高的熟悉性),这些结果进一步说明语义连贯性能够引发积极情绪(Topolinski, Likowski, Weyers & Strack 2009);第三个研究发现,被试更喜欢语义连贯的词组但却不认为它们是高加工流畅性的,当情绪被错误归因于一个不相关的外部线索时被试会失去对语义连贯性词组的直觉判断能力(而加工流畅性被错误归因时则不会),这些结果说明语义连贯性所带来的加工流畅性并不能为被试所意识到并用于语义连贯性的判断中,而加工流畅性所引发的情绪后果则可以(Topolinski & Strack 2009b);第四个研究发现,通过操纵加工流畅性或情绪启动能够单独地或累加地影响被试对词汇三元组的语义连贯性判断,这进一步说明语义连贯性的直觉判断是基于加工流畅性所引发的情绪后果(Topolinski & Strack 2009c)。

然而,相对于流畅性-归因模型,流畅性-情绪联结模型的证据还较少,因此需要有研究者提供更丰富、更有说服力的实验证据,更进一步阐明流畅性-情绪联结的机理。目前的研究主要局限于在行为层面和面部肌电活动上来获取证据,因此如何进一步从脑内部活动来获取更直接的证据是一个值得思考的问题。未来的研究应该关注如何不断地吸收和整合认知神经科学的相关理论和证据,运用认知神经科学的研究手段(比如ERP、fMRI)来探讨流畅性-情绪联结的脑机制,将这方面的研究从行为研究的水平朝着脑科学研究的水平推进。

#### 4 流畅性-情绪联结模型与流畅性-归因模型的整合与应用

##### 4.1 流畅性-情绪联结模型与流畅性-归因模型的整合

流畅性-归因模型与流畅性-情绪联结模型分别从认知角度和情绪角度对加工流畅性效应及其产

生机制进行解释,两个模型的有机结合可以为加工流畅性的作用机制提供更为完整的解释,因此这是当前加工流畅性研究的一个重要发展方向。

如何用适当的理论框架有机地整合流畅性-归因模型与流畅性-情绪联结模型呢?也许双重加工理论能够提供很好的启发。双重加工理论认为人们在做出判断和评估时采用的不是一个统一的加工系统,而是截然不同的两个系统:系统1和系统2。系统1的加工是快速、平行、自动化的;系统2的加工是缓慢、序列、意识控制的(胡竹菁等 2012)。根据这个理论以及流畅性-情绪联结模型,流畅性-归因模型的基本观点,笔者尝试初步提出加工流畅性作用机制的双系统模型(图1)。

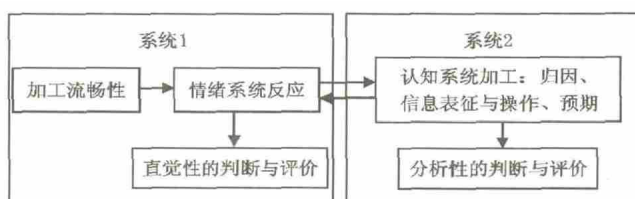


图1 加工流畅性作用机制的双系统模型

根据该模型,加工流畅性可以通过情绪系统反应在系统1的层面上对判断与评价任务产生影响,这时候的判断与评价往往具有直觉性的色彩;加工流畅性所引发的情绪系统反应还可通过影响认知系统的加工从而在系统2层面上对判断和评价任务产生影响,这时候的判断与评价往往具有分析性的特征。另外认知系统的加工也会调节情绪系统的反应,特别是认知系统中的预期这个因素对情绪系统反应有较强的调节作用。被试在实验中究竟是通过系统1进行直觉性评价还是通过系统2进行分析性评价,主要取决于实验任务的反应类型、实验的指导语以及作答时间限制情况等条件。当实验任务是进行喜好评定、指导语强调直觉性加工、作答时间限制要求严格时,被试倾向于通过系统1进行直觉性评价;当实验任务是进行真假评定、指导语强调分析性加工、作答时间限制宽松时,被试倾向于通过系统2进行分析性评价。

这个模型的基本观点与流畅性-情绪联结模型一致,强调了流畅性-情绪联结的基础作用;这个模型还容纳了流畅性-归因模型关于认知归因重要性的观点,但认为认知归因是以情绪系统的自动化生理反应为主要线索的,这与沙赫特和辛格的激活归因情绪理论观点相似,也能够得到当前认知神经科学研究中的躯体标识假设(Bechara & Damasio, 2005)的支持。

总之,这个模型继承了双重加工理论的主要观点,但又进一步明确提出情绪系统反应在系统1加工中的决定性作用、在系统2加工中的基础性作用。

当然,这样一个整合的观点还很粗糙,其可行性和合理性还有待更多实证研究的论证。不管研究者建构出哪一种整合模型,都必须讨论和说明加工流畅性所引发的情绪反应如何进一步在具体的评价任务中起作用的,以及这种作用是如何受到评价情境中各种内外部因素制约的,这些内外部因素包括个体对流畅性的预期、个体的情绪状态和动机以及客体的各种特异性特征等方面。

#### 4.2 加工流畅性双系统模型的观点在相关研究领域的应用

上述双系统模型的观点可以为熟悉性研究、直觉机制研究、审美研究等研究领域提供有力的理论启发和有用的研究思路,这些领域的研究也能够进一步验证和完善该模型。

在熟悉性研究方面,基于熟悉性的再认记忆(recognition memory based on familiarity)已经有了大量的研究,只是大部分的研究者都只是把熟悉性当作是一种情绪中性的认知感受(Shiffrin & Steyvers, 1997)。但是 Winkielman(2005)对熟悉性提出了一种基于流畅性-情绪联结的解释,认为熟悉性在本质上就是提取流畅性所引发的积极情绪,因此会产生“熟悉性的暖流”(warm glow of familiarity)现象。未来的研究可以考虑根据双系统模型的观点来统合这两方面的观点与证据。

在直觉机制研究方面,前面所述 Topolinski 及其团队的系列研究便是旨在建立基于流畅性-情绪联结的语义连贯性直觉机制模型,从中可见流畅性-情绪联结与直觉机制研究的密切关系。英国的 Morsanyi 和 Handley(2012)采用类似的方法通过一系列实验证明在三段式推理过程中也存在直觉性的逻辑性获得现象,并证明这种现象也是基于流畅性-情绪联结的。上述研究说明从语义加工到推理过程中的直觉现象,都能够根据流畅性-情绪联结模型得到较好的解释。虽然他们研究的出发点都是流畅性-情绪联结模型,但是事实上在解释实验结果时他们都在一定程度上应用了整合模型的观点。未来的研究者可以更加自觉地从双系统模型的观点出发,进一步探讨其他高级心理过程中(比如问题解决、决策过程)直觉加工的加工流畅性作用机制。

在审美心理研究方面,如前所述,流畅性-情绪联结模型可以较好地解释单纯暴露效应、平均性的美丽效应等审美有关的偏好现象。流畅性-情绪联结模型的观点确实可以为人们理解和研究审美心理现象提供一个很好的视角和切入点,但是如果系统地考察各种主客观因素如何影响审美判断的内在机制,则必须应用到双系统模型的观点。从双系统模型的观点出发,研究者甚至可以考察人类真、善、美这三个方面的高级心理活动中加工流畅性作用机

制的异同。

概而言之,加工流畅性及其对情绪的引发是人们认识和研究各种心理活动中认知与情感相互作用机制的重要视角,加工流畅性作用机制的双系统模型研究将为心理学家们建构一个完整的认知和情绪处理系统提供很有价值的启发,并且将不断推动决策研究、熟悉性研究、直觉机制研究、审美研究等研究领域的发展。

#### 参考文献

- 胡竹菁, 胡笑羽. (2012). Evans 双重加工理论的发展过程简要述评. *心理学探新*, 32(4), 310-316.
- 张旭锦. (2010). 知觉流畅性对判断和决策的影响. *心理科学进展*, 18(6), 39-45.
- Alter, A. L., & Oppenheimer, D. M. (2009). Uniting the tribes of fluency to form a metacognitive nation. *Personality and Social Psychology Review*, 13, 219-235.
- Bechara, A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336-372.
- Begg, I., Anas, A., & Farinacci, S. (1992). Dissociation of processes in belief: Source recollection, statement familiarity, and the illusion of truth. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 446-458.
- Bornstein, R. F., & D'Agostino, P. R. (1994). The attribution and discounting of perceptual fluency: Preliminary tests of a perceptual fluency/attributional model of the mere exposure effect. *Social Cognition*, 12, 103-128.
- Brown, A. S., & Nix, L. A. (1996). Turning lies into truths: Referential validation of falsehoods. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 22, 1088-1100.
- Fazendeiro, T., Chenier, T., & Winkielman, P. (2007). How dynamics of thinking create affective and cognitive feelings: Psychology and neuroscience of the connection between fluency, liking and memory. In T. Fazendeiro, T. Chenier, & P. Winkielman (Eds.), *Social neuroscience: Integrating biological and psychological explanations of social behavior* (pp. 271-289). New York: Guilford Press.
- Hansen, J., Dechêne, A., & Wänke, M. (2008). Discrepant fluency increases subjective truth. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44(3), 687-691.
- Morsanyi, K., & Handley, S. J. (2012). Logic feels so good—I like it! evidence for intuitive detection of logicity in syllogistic Reasoning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 38(3), 596-616.
- Oppenheimer, D. M. (2008). The secret life of fluency. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(6), 237-241.
- Reber, R., & Schwarz, N. (1999). Effects of perceptual fluency on judgments of truth. *Conscious Cognition*, 8(3), 338-342.
- Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review*

- view 8(4) 364–382.
- Reber R., Winkielman P., & Schwarz N. (1998). Effects of perceptual fluency of affective judgments. *Psychological Science* 9 45–48.
- Reber R., Wurtz P., & Zimmermann T. D. (2004). Exploring “fringe” consciousness: the subjective experience of perceptual fluency and its objective bases. *Conscious Cognition* 13(1) 47–60.
- Schwarz N. (2004). Metacognitive experiences in consumer judgment and decision making. *Journal of Consumer Psychology* 14(4) 332–348.
- Shiffrin R. M. & Steyvers M. (1997). A model for recognition memory: REM: Retrieving effectively from memory. *Psychon Bull Rev* 4(2) 145–166.
- Topolinski S., Likowski K. U., Weyers P., & Strack F. (2009). The face of fluency: Semantic coherence automatically elicits a specific pattern of facial muscle reactions. *Cognition & Emotion* 23(2) 260–271.
- Topolinski S. & Strack F. (2009a). The analysis of intuition: Processing fluency and affect in judgements of semantic coherence. *Cognition and Emotion* 23(8) 1465–1503.
- Topolinski S. & Strack F. (2009b). Scanning the “fringe” of consciousness: What is felt and what is not felt in intuitions about semantic coherence. *Consciousness and Cognition* 18(3) 608–618.
- Topolinski S. & Strack F. (2009c). The architecture of intuition: Fluency and affect determine intuitive judgments of semantic and visual coherence and judgments of grammaticality in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: General* 138 39–63.
- Unkelbach C. (2007). Reversing the truth effect: Learning the interpretation of processing fluency in judgments of truth. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 33(1) 219–230.
- von Helversen B., Gendolla G. H. E., Winkielman P., & Schmidt R. E. (2008). Exploring the hardship of ease: Subjective and objective effort in the ease-of-processing paradigm. *Motivation and Emotion* 32(1) 1–10.
- Winkielman P. & Cacioppo J. T. (2001). Mind at ease puts a smile on the face: Psychophysiological evidence that processing facilitation elicits positive affect. *Journal of Personality and Social Psychology* 81 989–1000.
- Winkielman P., Halberstadt J., Fazendeiro T., & Catty S. (2006). Prototypes are attractive because they are easy on the mind. *Psychological Science* 17 799–806.
- Winkielman P. & Huber D. E. (2009). Dynamics and evaluation: The warm glow of processing fluency. *Encyclopedia of Complexity and Systems Science* 4 2242–2253.
- Winkielman P. & Nowak A. J. (2005). Dynamics of cognition – emotion interface: Coherence breeds familiarity and liking, and does it fast. *Behavioral and Brain Sciences* 28(2) 222–223.
- Winkielman P., Schwarz N., Fazendeiro T., & Reber R. (2003). The hedonic marking of processing fluency: Implications for evaluative judgment. In J. Musch & K. C. Klauer (Eds.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (pp. 189–217). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Zhang X. J. (2010). Effects of perceptual fluency on judgment and decision. *Advances in Psychological Science* 18(6) 39–45.

## Mechanism of the Effect of Processing Fluency: Integrated Model and Its Application

Lin Guoyao<sup>1,2</sup>, Mo Lei<sup>1</sup>, Wang Suiping<sup>1</sup>, Luo Qiuling<sup>1</sup>

(1. School of Psychology, South China Normal University, Guangzhou 510631;

2. Institute of Applied Psychology, Minnan Normal University, Zhangzhou 363000)

**Abstract:** There have been many studies about processing fluency in nearly two decades. These researches not only provide valuable insight to the cognition – emotion interaction, but also closely link to the researches of decision – making, intuition and aesthetic appreciation. Fluency – attribution model and the fluency – affect connection model are the two competition theories to account for the effect of processing fluency. Based on the analysis and evaluation of the two theories and their correlated evidences, the author proposed a preliminary ideal for the construction of dual systems model and gave a prospect for future researches on the mechanism of the effect of processing fluency according to the dual systems model.

**Key words:** processing fluency; effect of processing fluency; fluency – attribution model; fluency – affect connection model; dual systems model