

# 心理时间之旅

## ))) 情景记忆的独特性<sup>1)</sup>

隋 洁<sup>2,3)</sup> 吴艳红<sup>2)</sup>

(<sup>2)</sup> 北京大学心理学系, 北京, 100871; <sup>3)</sup> 东北师范大学心理学系, 长春, 130024)

**摘 要** 情景记忆是由自我、自我觉知和主观时间组成的惟一指向过去的认知神经系统, 它使心理时间旅行成为可能。与其他记忆系统相比, 情景记忆的独特性不仅表现在提取信息时伴随着自我觉知, 指向过去, 而且情景记忆还有其独特的脑定位, 许多研究支持情景记忆的编码主要与大脑的左半球有关, 提取主要与右半球有关。由于情景记忆与自我、意识有密切的关系, 情景记忆的研究必将极大地推动记忆与意识的研究。

**关键词** 情景记忆; 自我; 自我觉知; 主观时间

**中图分类号** B 842

1972 年 E. Tulving 提出了情景记忆(episodic memory)的概念<sup>[1]</sup>, 30 年后的今天, 他把情景记忆定义为自我(self)、自我觉知(autoegetic awareness)和主观时间(sense of subjective time)3 个要素组成的心理时间旅行))) 惟一指向过去的记忆, 这一记忆主要定位在前额叶<sup>[2]</sup>。而内隐记忆、工作记忆、语义记忆和程序性记忆都只表现在现在。

情景记忆新概念的提出是记忆认知神经科学研究的新成果, 必将极大地推动记忆与意识这一新的研究方向向前发展。这篇文章就是讨论情景记忆的新概念的, 它分为以下 3 个部分: (1) 什么是情景记忆; (2) 情景记忆与语义记忆的区别; (3) 情景记忆的独特性。

## 1 什么是情景记忆

1972 年 Tulving 首次提出情景记忆与语义记忆的划分, 情景记忆是个体直接记录自己经历的事件, 而语义记忆则存储关于世界的一般知识。他认为人们记住个体经历的事件, 如最近去哪里旅行或记住自己最近学过哪个词, 与知道地球是圆的这类事实知识不同。为了能够提取自己经历过的事件, 个体必须努力提取与事件有关的时间、地点等具体细节信息<sup>[1]</sup>。

1983 年 Tulving 在 5 情景记忆的成分 6 一书中重新界定了情景记忆和语义记忆的分离。他提出情景记忆的一个独特之处在于从情景记忆中提取信息时伴随着一种温暖的、亲密的情感, 而人们在主观上重新体验过去经历过的事件时, 伴随着的这种具有个人色彩的意识状态就是自我觉知<sup>[3,4]</sup>。而从语义记忆中提取信息时并不伴随着这种情感, 语义记忆涉及的是关于这个

1) 国家自然科学基金资助项目(30270461)

收稿日期: 2003-01-14; 修回日期: 2003-03-26

世界的知识, 这些知识是与其他人共享的, 对回忆者来说并没有独特之处, 没有情景记忆的个人色彩<sup>[3,4]</sup>。因此, 从这个意义上来说, 自我知觉是界定情景记忆的一个重要标准。Tulving (2002) 提出情景记忆是由自我、自我知觉和主观时间 3 个要素组成的一种认知神经系统, 它是惟一指向过去的记忆系统(Tulving, 1999), 当前, 对情景记忆的研究更偏重于它的脑机制<sup>[2]</sup>。

## 2 情景记忆与语义记忆的区别

情景记忆的概念是在它与语义记忆的概念分离中逐渐形成的, 是在情景记忆与语义记忆差异的长期争论中逐渐完善起来<sup>[5,6]</sup>。情景记忆与语义记忆的区别不仅表现在认知行为上, 更主要表现在二者生理基础的差别上。一般地, 认知心理学认为, 记忆的编码和提取是性质相同的两个过程, 编码和提取在大脑的定位应该相同<sup>[7]</sup>, 如语义记忆的编码和提取都在大脑左半球, 然而情景记忆的编码和提取的脑定位则不同。下面主要讨论情景记忆与语义记忆生理基础的差别。

### 2.1 神经心理学的证据

Klein 等人(2002)认为神经心理学为情景记忆与语义记忆的分离提供了生物学证据。逆行性遗忘症患者经常表现出选择性的记忆损伤, 这类病人的典型的表现为, 当个体不能回忆与自身有关的记忆时, 他还能保持对事实知识的记忆, 这可解释为情景记忆受到损伤而语义记忆保持完好<sup>[8]</sup>。Stuss 等人(2002)综述了额叶的临床神经心理学研究后明确指出, 情景记忆和自我意识(autonoetic consciousness)与额叶, 特别是右额叶有极为密切的关系<sup>[9~11]</sup>。另外, 大部分源遗忘症病人(source amnesia)的额叶受损, 因此额叶受损可能是导致源遗忘症病人无法回忆过去经历的一个主要原因<sup>[12]</sup>。

情景记忆与语义记忆分离的典型证据来自于遗忘症病人 K. C.<sup>[1,2,13]</sup>, 交通事故导致 K. C. 许多皮层和亚皮层的脑区受到损伤, 包括颞叶, 他患了严重的遗忘症, 主要表现为情景记忆受到损伤, 语义记忆基本正常。他的大部分认知能力完好如初, 与正常健康人没有分别, 集中注意能力和短时记忆都正常, 他的逆行遗忘表现在无法记忆个人经历和语义信息两个方面, 逆行遗忘主要表现在无法回忆个人经历, 但过去保存的语义知识是完好的。他对情景记忆的遗忘表现在他的一生中, 无法提取过去经历, 也无法保存现在和将来的个人经历, 他的自我知觉受到损伤。而对于语义记忆来说, 过去的知识保持完好, 实验表明他脑损伤后也能学习语义知识, 但是学习的速度慢。K. C. 是情景记忆受损不可恢复的例子。

Klein (1996) 报告了另一例情景记忆与语义记忆分离的遗忘症病例。18 岁女大学生 W. J. 由于意外跌倒造成了头部损伤, 脑扫描结果没有发现器质性病变, 但她抱怨自己记忆有困难和无法集中注意力。她不能回忆起近 6 个月发生在自己身上的任何事情, 如她虽然记得自己选了哪门课, 在哪个教室上课, 但是她不记得课上的任何具体情景, 事故发生 1 个月后, W. J. 的情景记忆损伤完全恢复了; 另外, 对 W. J. 进行人格测验, 要求她评估人格形容词是否适合描述自己, 共测量了 2 次: 事故发生初期和情景记忆恢复后, 结果两次测验的相关达到显著水平( $r = 0.174$ ), 并且与控制组的结果类似( $r = 0.178$ ), 这说明虽然 W. J. 的情景记忆受到损伤, 但人格的语义知识并没受到损伤, 即情景记忆和语义记忆是相对分离的<sup>[14]</sup>。1999 年 Klein 在自闭症病人身上也发现了情景记忆与语义记忆的分离<sup>[15]</sup>。

Markowitsch (1995) 总结了大量脑损伤病人的研究指出, 右额叶、颞叶损伤多半导致情景记

忆受损, 而左颞叶、顶叶损伤多半导致语义记忆受损<sup>[16]</sup>。

## 2.2 情景记忆编码与提取非对称模型

1994 年 Tulving 基于对正常被试的 PET 研究提出情景记忆的编码提取非对称模型( the hemispheric encoding retrieval asymmetry model, HERA), 认为情景记忆的编码主要与左前额皮层的激活有关, 与右前额皮层无关; 情景记忆的提取主要与右前额皮层有关<sup>[10]</sup>。由于情景记忆的编码以语义记忆的提取为基础, 所以语义记忆的提取也与左前额皮层有关。这一模型从生物学基础的角度不仅区分了编码与提取这两个不同的记忆过程, 也决定性地区分了情景记忆与语义记忆。许多 PET 的研究结果为情景记忆编码与提取非对称模型提供了有利的证据<sup>[17]</sup>。

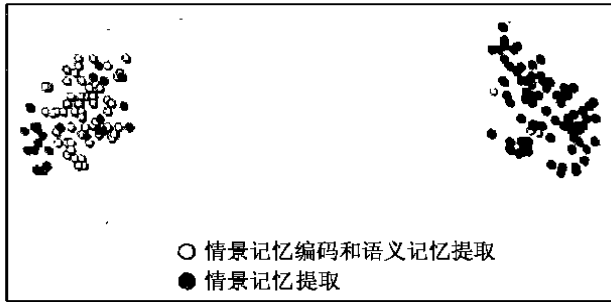


图 1 情景记忆编码与提取的非对称模型<sup>[10, 18, 19]</sup>

Fig. 1 The hemispheric encoding retrieval asymmetry model, HERA<sup>[10, 18, 19]</sup>

Nyberg 等人<sup>[10, 18, 19]</sup>总结了多项 PET 的研究, 进一步支持了情景记忆编码与提取非对称模型(见图 1), 情景记忆的编码(言语材料和非言语材料)主要与左额叶有关, 情景记忆的提取(言语材料和非言语材料)多半与右额叶有关。如, Grady (1995) 发现对人类面孔进行编码时激活左前额皮层, 右皮层没有相应的激活; 而对先前学过的面孔进行再认时激活了右前额皮层, 左皮层没有相应的激活<sup>[20]</sup>。Buckner(1996)的研究表明上述结果也适用于物体线条画和其他非言语材料<sup>[21]</sup>。

由图 1 可看出情景记忆提取的定位较分散, 这可能是由于不同研究使用不同实验任务、材料、被试、提取测验、程序等造成的。Buckner 对 HERA 的分析表明额叶的不同激活区与不同的编码、提取任务有关。为了进一步对 HERA 进行精确的神经解剖定位, 特别是这些 HERA 的脑区与布鲁德曼区的关系, Tulving(1999)总结了 56 项 PET 研究, 结果发现 BA46 和 BA45 与情景记忆的编码有关, BA10 与情景记忆提取有关, BA47 和 BA9 与情景记忆的编码和提取均有关<sup>[11]</sup>。

1997 年 Wheeler 根据来自神经心理学和认知神经科学的证据概括了一个情景记忆的初步理论模型<sup>[12]</sup>, 情景记忆的独特性主要表现在自我觉知上, 以自我觉知为基础个体可以通过心理时间旅行主观地回到过去; 而自我觉知是额叶的功能; 情景记忆系统与自我有密切的联系, 这是其他记忆系统所没有的, 其他记忆系统包括的知识, 甚至自我知识, 都是客观存在的; 其

表 1 情景记忆和语义记忆的差别

Table 1 The distinction between episodic and semantic memory

项目	情景记忆	语义记忆
内容	个体过去的主观经历	关于事实的知识
意识类型	自我觉知	一般觉知
自我	参与者(主观)	观察者(客观)
指向	过去、未来	现在
主要脑定位	编码: 左额叶, 提取: 右额叶	编码与提取: 左额叶
形成	4 岁左右	情景记忆之前
实验任务	RPK 判断 <sup>1)</sup>	单词归类、同义词判断等

1) 情景记忆的实验任务主要有自由回忆、系列回忆、配对联想回忆、线索回忆、再认、绝对频率评估任务、相对近期判断、源判断、元记忆判断(RPK 判断)9 种, 只有 R 判断反映了纯净的情景记忆。

他记忆系统都无法使个体回忆客观的知识是如何得来的, 因为这些记忆系统没有自我体验, 只有情景记忆的提取需要自我体验, 自我觉知需要自我的主观参与, 因而才使个体能回到过去, 能回忆起客观的知识是怎样在过去获得的。

可以把情景记忆与语义记忆的区别总结为表 1。

### 3 情景记忆的独特性

Tulving(1999, 2002)认为个体以主观时间为基础通过心理旅行回到过去和达到未来, 这主要通过情景记忆的提取来实现的, 情景记忆的提取就是个体通过自我觉知重新体验过去的经历, 并把类似的经历投射到未来<sup>[2,11]</sup>。具体来说, 情景记忆的独特性表现在以下 3 个方面。

#### 3.1 自我觉知

自我觉知是对觉知的觉知, 如当一个人说/ 我正在看报0, 他是在陈述一事实, 当他做这个陈述时伴随着的意识状态是一般觉知; 如果一个人说/ 我知道我正在看报0, 这是指他在体验自己正在进行的阅读活动, 此时他所伴随着的意识状态是自我觉知。Klein 等人(2002)认为人类的独特能力就是个体能在自己思考、感知、做事时体验自己, 人类自我体验的能力就是对自己的心理状态形成表征, 这就是自我觉知<sup>[8]</sup>。

儿童的自我概念发展较晚, 自我觉知发展更晚。Howe 等人提出婴儿在出生几周内就能意识到自己与环境的分离<sup>[22]</sup>。18 个月的儿童能完全从镜子中认出自己。22 个月儿童能为自己在镜中的像贴上标签, 这是儿童发展的一个里程碑。此时儿童能把自己作为想象和积累知识的对象, 这为形成自我意识奠定了基础。Howe 等人对大量文献进行了总结, 提出 18~ 24 个月的儿童已经形成了一定程度的自我概念, 这些自我概念为儿童对自身经历过的事件的记忆提供了基础。一般认为 3 岁前儿童没有形成自我意识, 比如, 儿童能说我正在玩飞机, 但无法说出我知道我正在玩飞机, 此时他们能区分自我和他人, 但无法体验自己正在进行的活动<sup>[21]</sup>。Toichi 等人(2002)的研究表明自闭症患者缺乏自我觉知, 他们谈论自己与谈论他人一样, 都很客观; 他们参照自我的记忆不比语义记忆好, 即无法体现出自我参照的优势<sup>[23]</sup>。

正常个体能区分回忆个人经历和回忆非个人色彩的事实, 这如同区分感知和想象一样容易。因此, 可以给自我意识觉知和一般意识觉知下一个操作定义, Tulving 提出在再认记忆测验中, 人们可以逐项地报告出他们的意识状态<sup>[11]</sup>。他提出了带 RPK 判断的再认记忆测验范式, 带 RPK 判断的再认记忆测验范式是这样的: 首先, 将学过的单词与未学过的单词随机混合, 然后逐个呈现单词, 要求被试指出是/ 学过的0或是/ 未学过0。其次, 如果被试对呈现的单词认为是/ 学过的0, 还要继续判断, 是/ 记住0该单词还是/ 知道0该单词。Tulving 把记住的(Remember, R)界定为, 回忆时伴随着一些过去的经历, 有自身的情感, 有鲜明的表象, 有与过去事件相关的特殊情境细节, 强调过去发生和自我在记忆中作用, R 就是自我觉知(autonoetic awareness)的操作定义。知道的(Know, K)界定为, 没有回忆特殊情境, 就是知道或熟悉, K 就是一般觉知(noetic awareness)的操作定义。这样通过 RPK 范式, 就可测量自我觉知和一般觉知这两种意识类型。近年来, 许多研究者使用带 RPK 判断的再认记忆测验范式研究记忆与意识问题<sup>[24- 26]</sup>。

#### 3.1.2 自我

自我是心理时间旅行的载体。对情景记忆来说, 这种自我是特殊的, 指过去的自我, 进行

情景记忆提取时要回到过去的自我,这主要通过主观时间的连续性来实现。虽然黑猩猩也知道自我的存在(Gallup mirror test),它们能对着镜子抹掉额上的红点,这表明它们能区分自我与外界,并能把注意由外部环境直接指向自我,但是它们的自我只存在于现在。而人类的自我不仅存在于现在,还存在于过去和将来,自我是一个连续体。

Foley 等人(1994)的实验表明,让三四岁和五岁儿童对刚玩过的玩具(电话听筒)和替代物(一根小棍)进行再认,他们的再认成绩没有差异,但三四岁儿童很难区分他刚刚玩的是真正的玩具还是替代物,五岁儿童基本上已经能区分自己刚刚玩的是真正的玩具还是替代物。这说明当任务要求指向现在的自我时(再认记忆测验),三四岁儿童与五岁儿童没有差别;但当任务要求指向过去的自我时(回忆刚刚玩的是什么),三四岁儿童很难完成任务,这是因为他们无法回忆过去自己经历过的事件,不能回到过去的自我<sup>[27]</sup>。另外,情景记忆受损的健忘症病人也无法回忆自己过去的经历,如前面所述的 K. C. 和 W. J., 他们都不能回到过去的自我,重新体验自己经历过的事件,但他们知道关于自己的语义知识,这表明他们的现在的自我保持完好。Klein(2002)提出自我是一个由 6 种功能相对独立的子系统组成的统一体,其中一个成分是自己是一个连续体,个体通过主观时间把过去的自我与现在的自我联系起来<sup>[8]</sup>。

### 3.3 主观时间

Tulving(1999)认为没有主观时间就没有心理时间之旅。动物不能考虑主观时间,没有回到过去的心理时间旅行,这说明在生物学角度上对动物来说心理时间旅行是不必要的<sup>[11]</sup>。有机体学习和记忆是为了未来的行为能更有效。有机体大多数的学习和记忆都是指向未来的,因为这样能增加有机体与未来环境交互作用的有效性。动物有能力解决一些它们遇到的问题,这可能是由于本能或利用它们已经积累的知识和经验,但它们存储知识和经验不以时间为基础,这些知识和经验只是为了解决当前的或以后可能会遇到的问题。虽然人类能以主观时间为基础存储个体经历,并且能有意识地回忆过去的经历,但在大多数情况下,人们应用已有知识解决问题时很少回忆过去。尽管记忆与过去有联系,但这对有效使用所学的知识解决实际问题并不起关键作用。如,我们不记得在那里和什么地方学习了接触高压电危险,但是我们知道要回避高压电。只有情景记忆以主观时间为基础存储个体经历,并且个体通过主观时间能重新自我感知这些经历,重新体验过去经历的过程就是心理时间旅行。

Damasio 等人(2002)研究了主观时间的脑定位,他们比较了颞叶受损伤的遗忘症患者、前脑基底部受损伤的遗忘症患者和正常个体回忆自身先前经历事件的准确程度和时间偏差,发现正常个体时间定位相对准确,平均仅错 119 年;遗忘症患者错得较多,尤其是前脑基底部受损伤的患者,他们虽然能正确回忆起发生过的事件,但与正确时间偏差平均达 512 年,然而他们对事件回忆能力高于颞叶受损伤的患者,后者对时间标志的回忆更准确一些,平均时间偏差为 219 年。这可能表明,回忆时间标志和回忆过去事件是两个分离的过程,另外,前脑基底部在帮助个体将一段记忆放置在正确的时间段中可能起着重要的作用<sup>[28]</sup>。

这 3 要素有什么样的关系呢?情景记忆以主观时间为基础登记和存储个体经历,并且这些经历在自我意识感知条件下进行提取。Tulving(2002)认为个体以主观时间为基础重新体验过去的自我就是情景记忆的提取<sup>[21]</sup>。由于主观时间具有连续性,所以以主观时间为线索可以回到过去的自我。例如,某人去年夏天在青岛旅游时游泳了。今天某人回忆起这件事时许多情景(沙滩上的遮阳伞,人们在海水中打闹等等)仍历历在目。这是某人通过主观时间,把过去

在青岛的自我与现在的自我联系起来, 重新体验了过去的自我在海滩的经历。

尽管心理时间旅行与情景记忆有密切的关系, 但以往研究记忆的文献中很少有人提到。大多数记忆理论和模型都集中在记忆的结构和过程上, 很少有人关心个体回忆时的真正体验。实际上, 情景记忆主要就是指个体经验, 它涉及自我、自我知觉、主观时间等各个方面, 因此, 对情景记忆的研究可能成为记忆与自我、意识研究的一个独特角度。

### 参 考 文 献

- 1 Tulving E. Origin of Autonoesis Episodic Memory. In: Roediger Ó H L, Nairne J S, Neath L, et al. The Nature of Remembering. Washington: American Psychological Association, 2001. 17~ 33
- 2 Tulving E. Episodic Memory: from Mind to Brain. Annu Rev Psychol, 2002, 53: 1~ 25
- 3 Tulving E. Elements of Episodic Memory. Oxford: Oxford University Press, 1983
- 4 Schacter D L. On the Relation between Memory and Consciousness: Dissociable Interactions and Conscious Experience. In: Roediger Ó H L, Craik F I M. Varieties of Memory and Consciousness. Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1989. 355~ 389
- 5 Mckoon G, Ratcliff R, Dell G S. A Critical Evaluation of the Semantic Episodic Distinction. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 1986, 12(2): 295~ 306
- 6 Tulving E. What Kind of a Hypothesis is the Distinction between Episodic and Semantic Memory? Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 1986, 12(2): 307~ 311
- 7 Roediger Ó H L, Marsh E J, Lee S C. Kinds of Memory. In: Yantis Steven. Handbook of Experimental Psychology: Memory and Cognitive Processes (3th Eds. ). John Wiley & Sons, 2002, 2: 1~ 41
- 8 Klein S B, Rozendal K, Cosmides L. A Social-Cognitive Neuroscience Analysis of the Self. Social Cognition, 2002, 20(2): 105~ 135
- 9 Stuss D T, Levine B. Adult Clinical Neuropsychology: Lessons from Studies of the Frontal Lobes. Annual Reviews, Psychology, 2002, 53: 401~ 433
- 10 Tulving E, Kapur S, Craik F I M, et al. Hemispheric Encoding Retrieval Asymmetry in Episodic Memory: Positron Emission Tomography Findings. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1994, 91(6): 2016~ 2022
- 11 Tulving E. On the Uniqueness of Episodic Memory. In: Nilsson I G, Markovitsch H J. Cognitive Neuroscience of Memory. Hogrefe & Huber Publishers. 1999, 11~ 42
- 12 Wheeler M A, Stuss D T, Tulving E. Toward a Theory of Episodic Memory: the Frontal Lobes and Autonoetic Consciousness. Psychological Bulletin, 1997, 121(3): 331~ 354
- 13 Tulving E. Self-knowledge of an Amnesic is Represented Abstractly. In: Srull T K, Wyer R S. Advances in Social Cognition. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993, 5: 147~ 156
- 14 Klein S B, Loftus J, Kihlstrom J F. Self-knowledge of an Amnesic Patient: toward a Neuropsychology of Personality and Social Psychology. Journal of Experimental Psychology: General, 1996, 125(3): 250~ 260
- 15 Klein S B, Chan R L, Loftus J. Independence of Episodic and Semantic Self-knowledge: the Case from Autism. Social Cognition, 1999, 17(4): 413~ 436
- 16 Markovitsch H J. Which Brain Regions are Critically Involved in the Retrieval of Old Episodic Memory? Brain Research Reviews, 1995, 21: 117~ 127
- 17 Craik F I M. In Search of the Self: A Positron Emission Tomography Study. Psychological Science, 1999, 10(1): 26~ 34

- 18 Nyberg L, Cabeza R, Tulving E. PET Studies of Encoding and Retrieval: The HERA Model. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1996, 3: 135~148
- 19 Nyberg L, Cabeza R, Tulving E. Asymmetric Frontal Activation during Episodic Memory: What Kind of Specificity? *Trends in Cognitive Sciences*, 1998, 2(11): 419~420
- 20 Grady C L, McIntosh A R, Horwitz B, et al. Age-related Reductions in Human Recognition Memory due to Impaired Encoding. *Science*, 1995: 269, 218~221
- 21 Buckner R L, Raichle M E, Miezin F M, et al. Functional Anatomical Studies of Memory Retrieval for Auditory Words and Visual Pictures. *Journal of Neuroscience*, 1996, 16: 6219~6235
- 22 Marsh H W, Ellis L A, Craven R G. How do Preschool Children Feel about Themselves? Unraveling Measurement and Multidimensional Self concept Structure. *Developmental Psychology*, 2002, 38(3): 376~393
- 23 Toichi M, Kamio Y, Okada T, et al. A Lack of Self consciousness in Autism. *The American Journal of Psychiatry*, 2002, 159(8): 1422~1424
- 24 Conway M A, Dewhurst S A. The Self and Recollective Experience. *Applied Cognitive Psychology*, 1995, 9: 1~19
- 25 朱滢, 张力. 自我记忆效应的实验研究. *中国科学*, 2001, 31(6): 537~543
- 26 Gardiner J M, Ramponi C, Richardson-Klavehn A. Recognition Memory and Decision Processes: a Meta-analysis of Remember, Know, and Guess Responses. *Memory*, 2002, 10(2): 83~98
- 27 Foley M A, Harris J F, Hermann. Developmental Comparisons of the Ability to Discriminate between Memories for Symbolic Play Enactments. *Developmental Psychology*, 1994, 30(2): 206~217
- 28 Damasio A R. Remembering When. *Scientific American*, 2002, 287(3): 66~73

## Mental Time Travel:

### Uniqueness of Episodic Memory

SUI Jie<sup>1,2)</sup> WU Yanhong<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Psychology, Peking University, Beijing, 100871;

<sup>2)</sup> Department of Psychology, Northeast Normal University, Changchun, 130024)

**Abstract** Episodic memory is a uniquely oriented-past neurocognitive system, which consists of three central components) self, autoeotic awareness, and sense of subjective time, and which makes mental time travel possible. Episodic retrieval, different from other memory systems, accompanies autoeotic awareness. Additionally, a large number of studies have confirmed the hemispheric encoding/retrieval asymmetry model (HERA model): left prefrontal cortex is differentially more involved than right in encoding information into episodic memory, whereas right prefrontal cortex is differentially more involved than left in episodic memory retrieval. Since episodic memory is closely relative to self and consciousness, studies on episodic memory will reveal the relationship between memory and consciousness.

**Key words** episodic memory; self; autoeotic awareness; sense of subjective time