

情绪刺激影响源记忆的理论模型与研究进展*

汪波^{1, 2)} 傅小兰^{1)**}

(¹⁾中国科学院心理研究所, 脑与认知科学国家重点实验室, 北京 100101; ²⁾中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要 源记忆是对信息来源(例如信息获取的媒介和感觉通道)的记忆。情绪刺激是能使个体产生正性或负性情绪的刺激。已有研究所揭示的情绪刺激对源记忆的影响不尽相同。综合情绪刺激对源记忆影响的研究成果, 阐述注意资源缩减理论和优先捆绑理论, 并基于情绪刺激增强、减弱和不影响源记忆三种实验现象总结现有相关实验研究, 指出现有研究存在的局限, 并对未来研究进行展望。

关键词 情绪刺激, 项目记忆, 源记忆, 理论模型

学科分类号 B845

DOI: 10.3724/SP.J.1206.2009.00499

项目记忆(item memory)是对信息本身的记忆, 而源记忆(source memory)是对信息来源的记忆。这里的信息来源是指共同构成记忆获取情境的各种相关特征, 如事件的时空情境和社会情境以及信息获取的媒介和感觉通道^[1]。在实验室研究中, 可以采用不同的实验测试任务考察项目记忆和源记忆的绩效以及影响因素。例如, 在学习阶段向被试呈现一些字体颜色为红色或蓝色的中文词语, 要求被试记住词语及其字体的颜色, 在测试阶段, 将之前学过的词语(旧词)和一些没有学过词语(新词)加以混合, 然后以黑色字体随机呈现, 要求被试对每一个词语作出三择一反应: 红色旧词, 蓝色旧词, 新词。在该实验范式中, 被试对词语本身的再记忆和对词语颜色的记忆分别被视为项目记忆和源记忆。

人们往往对能够诱发强烈情绪的刺激具有鲜明的记忆^[2]。如果刺激的内部特性或者与刺激相关的情境能够使个体在知觉该刺激时产生正性或负性情绪, 这种刺激就被称为情绪刺激^[3]。对于大多数人而言, 在爆炸事故现场拍摄的血肉模糊的尸体照片就是情绪刺激。诸多实验研究表明, 情绪刺激能增强项目记忆^[4-9]。然而, 现有的情绪刺激影响源记忆的实验研究发现却不一致, 例如, 有的研究发现情绪刺激增强空间源记忆(即对刺激的空间信息或情境的记忆)^[10], 而有的研究则发现情绪刺激减弱空间源记忆^[11]。

情绪与认知的交互作用, 是认知科学和认知神

经科学研究的热点问题。李雪冰和罗跃嘉^[12]曾介绍情绪对长时记忆和工作记忆的影响, 聂爱情和沈模卫^[13]曾讨论影响源记忆的情绪因素(即被试的情绪状态、学习刺激的情绪性质以及信息来源的情绪性质), 但前者并未论及情绪对记忆子成分(如源记忆)的影响, 而后者未系统地总结情绪影响源记忆的不同实验现象, 也未对前人不一致的研究发现进行深入分析和阐释。本文首先针对情绪刺激对源记忆的影响, 阐述注意资源缩减理论(the attention narrowing theory)和优先捆绑理论(the priority binding theory), 然后基于情绪刺激增强源记忆、情绪刺激减弱源记忆以及情绪刺激不影响源记忆三种实验现象总结现有的相关实验研究, 最后从学习方式、刺激材料、学习测试的间隔以及情绪诱导效果四个方面分析现有研究结论不一致的原因, 指出存在的问题, 并对未来研究进行展望。

1 情绪刺激影响源记忆的理论

1.1 注意资源缩减理论

Easterbrook^[14]提出的注意资源缩减理论认为,

* 国家重点基础研究发展计划(973)(2006CB303101)和国家自然科学基金(90820305)资助项目。

** 通讯联系人。

Tel: 010-64850862, E-mail: fuxl@psych.ac.cn

收稿日期: 2009-08-19, 接受日期: 2009-11-03

强烈的情绪刺激(如负性刺激或具有威胁性的刺激)会引发情绪唤醒状态,使个体将注意集中在该情绪刺激上。由于注意资源是有限的,如果分配给情绪刺激的注意资源增加(导致对情绪刺激的项目记忆增强),分配给同一情境下其他信息的注意资源就会减少,对外围信息或情境信息的记忆(即源记忆)可能就会被削弱。

有研究者的实验结果支持注意资源缩减理论。例如, Bahrick 等^[15]在研究中让被试同时执行两种任务,一种是中心任务(连续追踪任务),另一种是外周任务(报告在屏幕边缘偶尔出现的光亮,并对屏幕边缘的一刻度盘的指针偏移作出反应)。实验中,通过调整对被试的奖励程度来操纵被试的动机。结果发现,被试的动机越高,在边缘任务上的绩效越低。由于 Esaterbrook^[14]将动机作为情绪唤醒的一个维度,因此上述实验说明,情绪激活程度增高,分配给边缘信息的注意资源就会降低,导致对边缘线索的利用程度降低。

虽然注意资源缩减理论并未直接论述情绪刺激对源记忆的影响,但我们根据该理论可以推论,个体在情绪唤醒状态下会更为关注情绪刺激,只有较少的注意资源能用于加工刺激的情境信息,因而减弱了对信息来源的记忆。简言之,依据注意资源缩减理论可以预测,情绪刺激会削弱源记忆。

1.2 优先捆绑理论

MacKay 等^[16]让被试先学习 6 种颜色的名称,然后用这 6 种颜色呈现 12 个负性词语(禁忌语)和 12 个中性词语,每个词语随机呈现 6 次,一半的词语(负性词语和中性词语各 6 个)在 6 次呈现中的颜色是一致的,剩余一半词语每次呈现时的颜色不同,要求被试命名词语的颜色。最后,向被试呈现之前的 12 个词语(这些词语在 6 次呈现中的颜色是一致的),要求被试判断这些词语在前一个阶段的字体颜色。结果表明,对负性词语的源记忆(即对词语颜色的记忆)成绩显著高于对中性词语的源记忆成绩。

基于上述实验研究, MacKay 等^[16]提出的优先捆绑理论认为,情绪刺激所引起的唤醒有助于增强情绪刺激和与该刺激直接相关背景信息的联系,即相对于中性刺激,个体更容易将情绪刺激以及与情绪刺激直接相关的背景捆绑在一起,因此根据该理论可以预测:个体对情绪刺激的源记忆将优于对中性刺激的源记忆。日常生活中的“闪光灯记忆”现象支持优先捆绑理论。“闪光灯记忆”现象指的是

个体对那些能够引发强烈情绪的事件及其相关的背景信息具有生动的记忆,例如,个体能够清楚地记得是在什么地方以什么方式获知某一诱发情绪的重大事件。此外,优先捆绑理论还认为,只有在情绪刺激呈现前后的特定时间窗口内呈现中性刺激,情绪刺激与其背景信息之间的联系才会强于中性刺激与其背景信息之间的联系。

2 情绪刺激影响源记忆的实验证据

目前已有诸多研究考察了情绪刺激对源记忆的影响,但却得到了三种不同的研究发现:a. 情绪刺激增强源记忆;b. 情绪刺激减弱源记忆;c. 情绪刺激不影响源记忆。

2.1 情绪刺激增强源记忆:支持优先捆绑理论的证据

很多研究发现,负性情绪刺激能够增强源记忆。

Kensinger 和 Corkin^[17]考察了被试对学习材料知觉特征的记忆,发现情绪刺激能够增强这种源记忆。在学习阶段,他们向被试呈现一系列负性词语和中性词语,一半词语的字体颜色为红色,一半词语的字体颜色为蓝色,要求被试判断词语是抽象的还是具体的。事先告知被试学习结束后将进行记忆测试。结果发现,对负性词语颜色的记忆成绩显著高于对中性词语颜色的记忆成绩。Doerksen 和 Shimamura^[17]采用了类似的实验范式,向被试呈现字体颜色为蓝色或黄色的情绪词语和中性词语,或者在每个词语周围添加一个红色或蓝色的矩形框,要求被试默读屏幕上呈现的词语,并且记住词语的字体颜色或者记住外围矩形框的颜色。在测试阶段,将被试曾学过的词语和同等数量的新词语加以混合,然后呈现给被试(此时所有词语的字体颜色均为黑色)。如果被试认为某词语在学习阶段曾经呈现过,则判断它当时的字体颜色或外围矩形框的颜色。结果也表明,对情绪词语颜色的记忆成绩要显著高于对中性词语颜色的记忆成绩。

根据情绪的二维理论^[18-19],不同的情绪刺激分布在由愉悦度(从不愉悦到高兴)和激活度(从平静到激动)两个正交维度构成的平面中。Kensinger 和 Corkin^[17]、Doerksen 和 Shimamura^[17]的研究均未考虑激活度的影响。Mather 和 Nesmith^[10]考察了情绪刺激的激活度对空间源记忆的影响。在屏幕的不同位置随机呈现一系列高激活度图片和低激活度图片,未告诉被试随后将进行记忆测验。再认测试表明,对高激活度图片的空间源记忆显著高于对低激

活度图片的空间源记忆。

刺激既包含空间特性, 也包含时间特性。Mather 和 Nesmith^[10]只是考察了情绪刺激对空间源记忆的影响, 发现情绪刺激会促进空间源记忆。情绪刺激是否对时间源记忆也有同样的促进作用? D'Argembeau 和 Linden^[20]的研究试图回答这个问题。向被试连续依次呈现三组图片, 每组图片包含数量均等的正性、负性和中性图片, 要求被试仔细观察每张图片, 但未告知随后将进行记忆测试。时间源记忆测试中, 要求被试判断图片所在的组别。结果表明, 负性图片的时间源记忆显著高于正性图片和中性图片的时间源记忆, 但正性图片的时间源记忆与中性图片的时间源记忆之间无显著差异。

上述几项研究表明, 情绪刺激会增强源记忆。然而, 在上述研究中, 学习材料和诱发情绪的材料是一致的, 这样就很难对不同情绪条件下的学习材料进行匹配。为了解决这个问题, Anderson 和 Shimamura^[21]用不同的刺激来诱发不同情绪, 要求被试在不同情绪条件下学习同一种材料。被试依次观看四种类型的无声电影短片(中性短片、正性短片、负性短片以及高激活度短片), 在观看的同时聆听一些词语。源记忆测试中, 向被试呈现之前曾听过的词语, 要求其回忆每个词语所对应的短片类型。结果表明, 对放映高激活度短片时所呈现的词语源记忆要显著高于对放映其他三种短片时所呈现的词语源记忆。

源监控模型^[4]认为, 源记忆可依赖于三种来源监控: a. 现实监控(reality monitoring), 即对内部信息(即在个体内部生成的信息, internally generated information)和外部信息(即来自外部环境的信息, externally derived information)作出区分, 例如对想象发生的事件和实际发生的事件作出区分; b. 外源监控(external monitoring), 即对不同来源的外部信息作出区分, 例如区分某一言论来自于小王还是小李; c. 内源监控(internal monitoring), 即对不同的内部生成的信息作出区分, 例如区分某一句话是自己想的还是自己说的。根据源监控模型^[4], 上述研究考察的均只是基于外源监控的源记忆。情绪刺激是否能增强基于其他监控的源记忆? Kensinger 和 Schacter^[22]考察了情绪刺激对基于现实监控源记忆的影响。在实验 1 中, 被试聆听负性词语和中性词语, 聆听某些词语的同时在屏幕上呈现相应的词语, 而聆听另一些词语的同时则在屏幕上呈现一条横线, 要求被试想象词语的视觉形象, 并判断词语

的第一个字母的高度是否高于最后一个字母的高度。学习条件分为有意学习(即告知被试随后将进行测试)和无意学习(即不告知被试随后将进行测试)。在源记忆测试阶段, 向被试呈现曾学过的词语以及一些新词语, 要求被试判断哪些词语在学习阶段以视觉方式呈现过。结果表明, 在两种学习条件下, 负性词语的源记忆均显著高于中性词语的源记忆。在实验 2 中, 向被试视觉呈现一些负性词语和中性词语。在有的试次里, 词语呈现之后屏幕上呈现正方形, 而在有的试次里, 词语呈现之后屏幕上呈现与该词语对应的图片。在所有的试次里都要求被试根据呈现的词语想象相应的实物形象。为了确保被试对词语对应的实物形象进行了想象, 要求被试判断他们想象的实物在现实中能否被一个装鞋的盒子所容纳。在源记忆测试阶段, 向被试以听觉方式呈现曾经学习过的词语以及一些新词语, 要求被试判断哪些词语对应的图片在学习阶段呈现过。结果仍然表明, 负性词语的源记忆显著高于中性词语的源记忆。国内一些研究者也考察了情绪对源记忆的影响。李娟和吴振云^[23]考察了情绪对源记忆影响中的年龄差异, 发现焦虑情绪干扰了老年被试的源记忆, 但却促进了年轻被试的源记忆。

上述研究表明, 情绪刺激不仅能增强基于外源监控的源记忆, 也能增强基于现实监控的源记忆, 这些研究结果支持优先捆绑理论。

2.2 情绪刺激减弱源记忆: 支持注意资源缩减理论的证据

尽管诸多研究表明情绪刺激能够增强源记忆, 也有一些研究得出了不同的结论。例如, Maddock 和 Frein^[11]发现情绪刺激会减弱空间源记忆和时间源记忆。被试根据提示将一些正性、负性和中性词语键入三种网格中, 这三种网格分别与正性、负性和中性词语对应。学习阶段未告知被试随后将进行记忆测试。在空间源记忆测试阶段, 要求被试将之前学习阶段的词语根据回忆重新键入相应的网格中。结果表明, 负性词语的空间源记忆显著低于正性词语和中性词语的空间源记忆, 但正性词语和中性词语的空间源记忆之间无显著差异。Maddock 和 Frein^[11]还考察了情绪刺激对时间源记忆的影响。学习阶段的流程与考察空间源记忆的流程一致。在测试阶段, 将学习阶段的每种类别(即正性、负性和中性)的词语成对地呈现给被试(每对中的两个词语均来自同一类别), 要求被试判断每对词语中的哪一个在学习阶段出现得较早。结果表明, 对负性词

语的时间源记忆显著低于正性和中性词语的时间源记忆,但对正性词语和中性词语的时间源记忆之间没有显著差异。Maddock 和 Frein 等^[11]认为,对负性词语的空间和时间源记忆较差,是由于负性词语的时间和空间信息与负性词语的意义不存在重要关联(not central to the meaning of unpleasant arousing stimuli)。

Cook 等^[24]考察了情绪刺激对基于外源监控源记忆的影响。让被试学习正性、负性和中性词语,但未告知随后将进行记忆测试。一半词语以听觉方式呈现,另一半词语以视觉方式呈现。在源记忆测试中,要求被试对信息获取的感觉通道作出判断。结果表明,对负性词语的源记忆显著小于中性词语的源记忆,但正性词语和中性词语的源记忆之间无显著差异。由于有证据表明^[25],中性词语和情绪词语混合呈现时,情绪词语会分散对中性词语的注意,从而减弱中性词语的记忆,因此, Cook 等^[24]进一步考察了混合条件和单一条件下的情况。混合条件下,被试学习由负性和中性词语组成的词表;在单一实验条件下,一部分被试只学习负性或正性词语,另一部分被试则只学习中性词语。结果表明,两种实验条件下负性词语或正性词语的源记忆均显著低于中性词语的源记忆,这种结果与诸多类似研究得出的结果相冲突。Cook 等^[24]推测,这可能是由于实验材料的特异性造成的,因此在进一步的实验中采用了一套不同的刺激材料,但结果表明:在两种条件下情绪词语的源记忆均显著低于中性词语的源记忆。

上述研究考察了情绪刺激对基于外源监控源记忆的影响,均表明情绪刺激会减弱源记忆,其结果支持注意资源缩减理论。但值得一提的是,虽然上述实验结果符合注意资源缩减理论的预期,但得到这些结果的研究者并不都是从注意资源缩减角度解释所得到的结果。

2.3 情绪刺激不影响源记忆: 反驳优先捆绑理论和注意资源缩减理论的证据

尽管诸多研究表明,情绪刺激对源记忆存在影响,但也有研究发现情绪刺激不影响源记忆。Sharot 和 Yonelinas^[26]将负性图片和中性图片分成四组呈现给被试,要求被试对图片的视觉复杂度进行评价。实验中设置了两种任务:在对其中两组图片的视觉复杂度进行评价时,要求被试注意图片的颜色(颜色任务),在对剩下的两组图片的视觉复杂度进行评价时,要求被试注意图片的细节(细节任

务)。24 h 后被试进行第二次学习,流程与第一次学习相同。源记忆测试中,要求被试根据呈现的图片回忆与之相关的认知任务(颜色任务或细节任务)。结果发现,无论是对第一天学过的图片还是对当天学过的图片,对负性图片和中性图片的源记忆之间无显著差异。Sharot 和 Yonelinas^[26]认为,情绪刺激对源记忆的影响取决于与情绪刺激相关的背景信息对个体是否具有适应性意义或对预测将来的事件是否具有价值,如果该背景信息不具备这种意义或价值,那么情绪刺激就不会增强源记忆。

上述大多数研究考察的均是情绪刺激对基于外源监控源记忆的影响,而 Kensinger 和 Schacter^[22]考察了情绪刺激对基于现实监控源记忆的影响,但只有 Sharot 和 Yonelinas^[26]考察了情绪刺激对基于内源监控源记忆的影响。因此,在未来的研究中有必要进一步考察更多的基于内源监控源记忆,以得出更全面的结论。

3 现有研究存在分歧的可能原因

a. 学习方式不同。有的研究采用的是有意学习^[7],而有的研究则采用的是无意学习^[20]。有研究表明,学习方式在情绪刺激对源记忆的影响中起着调节作用。例如, D'Argembeau 和 Linden^[27]向被试呈现蓝色和黄色的情绪词语和中性词语,要求被试记住词语的颜色。在考察情绪对空间源记忆的实验中,在屏幕的四个位置向被试随机呈现词语,要求被试记住这些词语的位置。结果发现,仅在有意学习条件下对情绪词语的颜色源记忆显著高于对中性词语的颜色源记忆,而不管是在有意学习条件下还是无意学习条件下,对情绪词语的空间源记忆均显著高于对中性词语的空间源记忆。Kensinger 等^[28]也发现了学习方式的调节作用。在无意学习条件下,年轻人和老年人对负性图片中心片段的记忆都要显著高于对中性图片中心片段的记忆,但是两类人群对中性图片边缘片段的记忆均显著高于对负性图片边缘片段的记忆。在有意学习条件下,老年人在负性和中性图片中心片段的记忆上无显著差异,但是对中性图片边缘片段的记忆要显著高于对负性图片边缘片段的记忆,年轻人对负性图片中心片段的记忆显著高于对中性图片中心片段的记忆,而在对负性图片和中性图片边缘片段的记忆上无显著差异。

b. 刺激材料存在差异。例如, Mather 和 Nesmith^[10]采用了情绪图片,而 Maddock 和 Frein^[11]

则采用了情绪词语。由于杏仁核的激活程度能调节情绪记忆^[29], 情绪图片比情绪词语具有更高的激活度, 情绪图片会导致杏仁核更大程度的激活^[30], 因此采用情绪图片作为刺激的研究得出的结论可能不同于采用情绪词语作为刺激的研究。

c. 学习和测试之间的间隔存在差异。例如, 在 Doerksen 和 Shimamura^[17]的研究中, 被试学习结束后执行了 5 min 的数学任务, 然后进行自由回忆, 最后才进行源记忆测试, 而在 Cook 等^[24]的研究中, 源记忆测试是在学习之后立即进行的。有研究发现, 情绪刺激对记忆巩固的影响具有时间依赖性^[26], 因此学习和测试之间间隔上的差异也可能是目前研究存在分歧的原因。

d. 情绪的诱发效果存在差异。绝大多数研究在选择刺激材料时, 依据的是已有的经过评定的图片或词语, 然而个体差异在情绪研究中是一个值得考虑的重要因素^[31], 直接采用现成的材料未必能在实际参加实验的被试中诱导出所预期的情绪, 这可能是目前的研究结论存在分歧的重要原因。

4 现有研究的局限及未来研究展望

尽管现有研究考察了情绪刺激对源记忆的影响, 得出了一些有意义的结论, 但仍存在如下几个方面的局限。

a. 在方法上存在局限。情绪包含了三个相对独立而又彼此关联的要素: 生理反应、主观感受以及外显行为^[32]。因此, 要考察情绪刺激对源记忆的影响, 有必要确保刺激材料在被试中诱发出了相应的情绪, 但以往的研究几乎忽略了这个问题。尽管有的研究搜集了被试的自我报告, 但这样并不能提供情绪诱导有效性的充分证据, 因此在将来的研究中有必要采集相应的生理数据或其他相关数据, 确保情绪诱导的有效性。

b. 未全面考察不同类型的源记忆。根据源监控模型^[1], 源记忆任务可分为外源监控、现实监控和内源监控三类, 但目前绝大多数研究考察的均是基于外源监控的源记忆, 只有一个研究^[26]考察了基于内源监控的源记忆, 另一个研究^[22]考察了基于现实监控的源记忆。在未来的研究中有必要进一步深入考察情绪刺激对基于内源监控及现实监控源记忆的影响, 从而全面揭示情绪刺激对源记忆的影响。

c. 未分别考察不同类型的负性情绪(如悲伤、愤怒、厌恶等)刺激。有研究表明, 人对不同类型负性情绪的加工机制可能有所不同。例如, Blair

等^[33]发现, 被试在观看悲伤的面部表情时, 左侧杏仁核和右侧颞叶的激活增强, 而观看愤怒的面部表情时, 前扣带皮层和前额叶底部皮层的激活增强。

Henry 等^[34]发现, 阿尔茨海默症患者对愤怒、悲伤和恐惧等负性情绪的识别存在缺损, 但对厌恶情绪的识别却是完好的。这些研究提示, 在未来的研究中, 有必要进一步分别考察不同类型的负性情绪刺激的作用。

d. 忽略了性别差异。有研究表明, 男性和女性在情绪加工上存在差异。Wrase 等^[35]发现, 在观看正性图片时, 只有男性左半球的杏仁核表现出激活。Cahill 等^[36]也发现了情绪加工的性别差异: 对女性而言, 左半球杏仁核的激活程度与回忆成绩之间具有一定关联; 而对男性而言, 右半球杏仁核的激活程度与回忆成绩具有一定关联。Canli 等^[37]的研究也得出了与 Cahill 等^[36]一致的结论。因此, 在未来的研究中有必要进一步关注性别差异。

e. 很少关注情绪刺激对源记忆巩固的影响。在以往的研究中, 仅 Sharot 和 Yonelinas^[26]考察了情绪刺激对源记忆巩固的影响。然而, 在该研究中, 被试在第一天的学习可能对第二天的学习和测试产生干扰, 因此该研究的结论不一定可靠。此外, 该研究考察的只是情绪刺激对基于内源监控源记忆巩固的影响, 因此, 在未来的研究中也很有必要考察情绪刺激对基于外源监控和现实监控源记忆巩固的影响。

致谢 对禔宇明博士和陈文锋博士审阅本文以及提出重要修改意见和建议表示衷心感谢。

参 考 文 献

- [1] Johnson M K, Hashtroudi S, Lindsay D S. Source monitoring. *Psychol Bull*, 1993, **114**(1): 3-28
- [2] Brown R, Kulik J. Flashbulb memories. *Cognition*, 1977, **5**(1): 73-99
- [3] Reisberg D, Hertel P. *Memory and Emotion*. New York: Oxford University Press, 2004: 42-43
- [4] Anderson A K, Wais P E, Gabrieli J D E. Emotion enhances remembrance of neutral events past. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2006, **103**(5): 1599-1604
- [5] Nielson K A, Yee D, Erickson K I. Memory enhancement by a semantically unrelated emotional arousal source induced after learning. *Neurobiol Learn Mem*, 2005, **84**(1): 49-56
- [6] Sharot T, Delgado M R, Phelps E A. How emotion enhances the feeling of remembering. *Nature Neuroscience*, 2004, **7**(12): 1376-1380
- [7] Kensinger E A, Corkin S. Memory enhancement for emotional

- words: are emotional words more vividly remembered than neutral words?. *Memory & Cognition*, 2003, **31**(8): 1169–1180
- [8] 赵云龙. 情绪与记忆相互作用的实证研究. 楚雄师范学院学报, 2008, **123**(14): 80–83
Zhao Y L. *Journal of Chuxiong Normal University*, 2008, **123**(14): 80–83
- [9] 唐向阳, 汪凯, 程怀东. 效价对老年人情绪记忆的影响. 安徽医科大学学报, 2008, **43**(2): 215–217
Tang X Y, Wang K, Cheng H D. *Journal of Anhui Medical University*, 2008, **43**(2): 215–217
- [10] Mather M, Nesmith K. Arousal-enhanced location memory for pictures. *J Memory Language*, 2008, **58**(2): 449–464
- [11] Maddock R J, Frein S T. Reduced memory for the spatial and temporal context of unpleasant words. *Cognition & Emotion*, 2009, **23**(1): 96–117
- [12] 李雪冰, 罗跃嘉. 情绪和记忆的相互作用. 心理科学进展, 2007, **15**(1): 3–7
Li X B, Luo Y J. *Adv Psychol Sci*, 2007, **15**(1): 3–7
- [13] 聂爱情, 沈模卫. 来源记忆与情绪. 心理科学, 2007, **30**(1): 224–226
Nie E Q, Shen M W. *Psychological Science*, 2007, **30**(1): 224–226
- [14] Easterbrook J A. The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 1959, **66**(3): 183–201
- [15] Bahrick H P. Incidental learning under two incentive conditions. *J Experim Psychol*, 1954, **47**(3): 170–172
- [16] MacKay D G, Shafit M, Taylor J K, *et al.* Relations between emotion, memory, and attention: Evidence from taboo Stroop, lexical decision, and immediate memory tasks. *Memory & Cognition*, 2004, **32**(3): 474–488
- [17] Doerksen S, Shimamura A. Source memory enhancement for emotional words. *Emotion*, 2001, **1**(1): 5–11
- [18] Greenwald M K, Cook E W, Lang P J. Affective judgment and psychophysiological response: Dimensional covariation in the evaluation of pictorial stimuli. *J Psychophys*, 1989, **3**(1): 51–64
- [19] Russell J A. A circumplex model of affect. *J Personality and Social Psychology*, 1980, **39**(6): 1161–1178
- [20] D'Argembeau A, Van der Linden M. Influence of emotion on memory for temporal information. *Emotion*, 2005, **5**(4): 503–507
- [21] Anderson L, Shimamura A P. Influences of emotion on context memory while viewing film clips. *American J Psychol*, 2005, **118**(3): 323–337
- [22] Kensinger E A, Schacter D L. Reality monitoring and memory distortion: effects of negative, arousing content. *Memory & Cognition*, 2006, **34**(2): 251–260
- [23] 李娟, 吴振云. 情节记忆年老化及其与焦虑的关系. 中国老年学杂志, 2001, **21**(1): 188–190
Li J, Wu Z Y. *Chin J Gerontology*, 2001, **21**(1): 188–190
- [24] Cook G I, Hicks J L, Marsh R L. Source monitoring is not always enhanced for valenced material. *Memory and Cognition*, 2007, **35**(2): 222–230
- [25] Dewhurst S A, Parry L A. Emotionality, distinctiveness and recollective experience. *Europ J Cognitive Psychology*, 2000, **12**(4): 541–551
- [26] Sharot T, Yonelinas A P. Differential time-dependent effects of emotion on recollective experience and memory for contextual information. *Cognition*, 2008, **106**(1): 538–547
- [27] D'Argembeau A, Van der Linden M. Influence of affective meaning on memory for contextual information. *Emotion*, 2004, **4**(2): 173–188
- [28] Kensinger E A, Piguet O, Krendl A C, *et al.* Memory for contextual details: effects of emotion and aging. *Psychol Aging*, 2005, **20**(2): 241–250
- [29] McGaugh J. Memory consolidation and the amygdala: a systems perspective. *Trends Neurosciences*, 2002, **25**(9): 456–461
- [30] Lewis P A, Critchley H D, Rotshtein P, *et al.* Neural correlates of processing valence and arousal in affective words. *Cerebral Cortex*, 2007, **17**(3): 742–748
- [31] Kensinger E A. What factors need to be considered to understand emotional memories?. *Emotion Review*, 2009, **1**(2): 120–121
- [32] Gluck M A, Mercado E, Myers C E. *Learning and Memory*. New York: Worth Publishers, 2008: 382–383
- [33] Blair R J R, Morris J S, Frith C D, *et al.* Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. *Brain*, 1999, **122**(5): 883–893
- [34] Henry J D, Ruffman T, McDonald S, *et al.* Recognition of disgust is selectively preserved in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 2008, **46**(5): 1363–1370
- [35] Wrase J, Klein S, Gruesser S M, *et al.* Gender differences in the processing of standardized emotional visual stimuli in humans: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*, 2003, **348**(1): 41–45
- [36] Cahill L, Haier R J, White N S, *et al.* Sex-related difference in amygdala activity during emotionally influenced memory storage. *Neurobiol Learning and Memory*, 2001, **75**(1): 1–9
- [37] Canli T, Desmond J E, Zhao Z, *et al.* Sex differences in the neural basis of emotional memories. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2002, **99**(16): 10789–10794

The Effect of Emotional Stimuli on Source Memory: Theoretical Models and Current Research*

WANG Bo^{1,2)}, FU Xiao-Lan^{1)**}

⁽¹⁾ State Key Laboratory of Brain and Cognitive Science, The Institute of Psychology, The Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

²⁾ Graduate University of The Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract Source memory refers to memory for the source of information (e.g., memory for how information is acquired or memory for the modality thorough which information is acquired). Emotional stimuli refers to those stimuli that can arouse positive or negative emotions in individuals. With regard to the effect of emotional stimuli on source memory, the research findings have been controversial. Integrating the relevant research findings, the attention narrowing theory and the priority binding theory were described, and the current experimental studies were summarized that respectively demonstrate the enhancement, reduction and null effect of emotional stimuli on source memory. Finally the limitations of the current research and the directions for future research were pointed out.

Key words emotional stimuli, item memory, source memory, theoretical model

DOI: 10.3724/SP.J.1206.2009.00499

*This work was supported by grants from National Basic Research Program of China (2006CB303101) and The National Natural Science Foundation of China (90820305).

**Corresponding author.

Tel: 86-10-64850862, E-mail: fuxl@psych.ac.cn

Received: August 19, 2009 Accepted: November 3, 2009