

# DRM 范式下心境一致性错误记忆的认知机制\*

张蔚蔚<sup>1</sup> 高飞<sup>2</sup> 蒋军<sup>1</sup> 张继元<sup>1</sup> 张庆林<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>西南大学心理学院, 认知与人格教育部重点实验室(西南大学), <sup>2</sup>西南大学文化与社会发展学院, 重庆 400715)

**摘要** 本研究以自编情绪 DRM 词表为实验材料, 用音乐诱发正常大学生被试正性、负性和中性心境, 探讨在被试处于某种心境下时是否产生心境一致性错误记忆现象、预警能否减少心境一致性错误记忆的发生。结果表明, 正性关键诱饵在正性心境下的错误再认率显著高于中性和负性心境, 负性关键诱饵在负性心境下的错误再认率显著高于中性和正性心境, 说明正常被试也会产生心境一致性错误记忆; 预警和无预警条件下被试对关键诱饵和心境一致性关键诱饵的错误再认率无显著差异, 说明外显的预警提示并不能消除部分由无意识产生的错误记忆和心境一致性错误记忆。研究结果支持记忆的扩散激活理论和情感的联想网络理论。

**关键词** DRM 范式; 预警; 心境一致性错误记忆

**分类号** B842

## 1 引言

按照提取的准确性, 可以将记忆分为错误记忆(false memory)和正确记忆(veridical memory)。错误记忆是指错误地声明一个以前未呈现过的词或从未发生过的事曾经呈现或发生(郭秀艳, 2004)。研究错误记忆使用最广泛的研究范式是 DRM 范式。它是 Roediger 和 McDermott (1995)在 Deese (1959)研究基础上发展起来的。该范式一般在实验中分学习和测试两个阶段, 在学习阶段要求被试学习一些词表, 词表中的每一个词都与关键诱饵(critical lure)存在语义关联。关键诱饵是指在学习阶段不出现而在测试阶段出现且与学习过的词存在语义联系的特定词。测试阶段则让被试回忆或者再认三类词——学过项目、关键诱饵和无关项。无关项是指在学习阶段不出现, 并且与学习项目也不存在语义关联的词。Roediger 和 McDermott (1995)实验结果发现, 被试对关键诱饵的错误回忆和对学过项目的正确回忆之间无显著差异; 对关键诱饵的错误再认也与对学过项目的正确再认之间无显著差异, 并且在

“记得/知道”判断时大部分被试都声称能够清楚记得关键诱饵出现过的细节, 即产生了显著的错误记忆现象。McDermott 和 Watson (2001)用扩散激活理论(spreading activation theory)来解释错误记忆现象, 该理论认为语义上相关的信息在记忆中是组织在一起的, 学习阶段对学习项目的语义激活会通过语义网络扩散到与其有语义关联的关键诱饵, 从而激活关键诱饵产生错误记忆。

DRM 范式只展现出人类错误记忆现象的其中一种类型, 有研究表明心境对人类记忆也有影响, 这种影响主要体现在心境一致性记忆偏向上。心境一致性记忆(mood-congruent memory)指人们倾向于记忆与其心境具有一致效价的信息, 例如, 人们高兴时倾向于记忆与高兴有关的信息, 悲伤时倾向于记忆与悲伤有关的信息(Bower, 1981)。有研究者认为心境一致性记忆可能是抑郁症患者持续抑郁的重要认知机制, 因此更多研究选择以抑郁症患者为被试, 考察他们的心境一致性记忆现象, 以期探索到产生抑郁的内在认知机制。前人研究结果表明抑郁患者往往倾向于记忆与抑郁心境一致的信息,

收稿日期: 2012-01-11

张蔚蔚与高飞为共同第一作者

\* 国家自然科学基金资助项目(30970892)。

通讯作者: 张庆林, E-mail: zhangql@swu.edu.cn

表现出明显的心境一致性记忆现象(Joormann, Teachman, & Gotlib, 2009; Ramel et al., 2007)。Bower (1981)提出情感的联想网络理论(Associative network theory of emotion)来解释这一现象。该理论认为记忆是一个富含语义和情感结点的网络。在这个记忆网络中情感内容和语义信息是相联系的。外界信息进入记忆网络以后会同时激活语义和情感结点,对信息的存储就同时包含了语义信息和情感信息,刺激的语义信息和情感信息在记忆网络中扩散激活,从而导致在信息提取中人们更倾向于提取情感一致性信息。结合情感的联想网络理论和错误记忆的扩散激活理论本研究假设,刺激的语义信息和情感信息在记忆网络中无意识扩散激活后导致人们倾向于提取心境一致性信息,这个信息包括原始输入的信息即正确记忆的信息也包括与心境和语义相关的非原始信息即错误记忆的信息,前者的记忆现象叫心境一致性记忆现象而后者本研究命名为心境一致性错误记忆现象。对心境一致性错误记忆的研究将有助于揭示以文字加工为主的左脑和以感性材料加工为主的右脑之间的内在相互作用机制,从而扩展情绪和记忆的相关理论。为更好地探讨这个有趣的现象,本研究给心境一致性错误记忆现象下一个操作性定义,即它需要同时包含两个部分:(1)必须要产生错误记忆现象,即被试对关键诱饵的错误再认率要显著高于对无关项的错误再认率;(2)必须要表现出心境一致性,即某一效价的关键诱饵在相同效价的心境下被错误再认的比例要显著高于其他效价的关键诱饵。只有同时满足以上两点才认为可能存在心境一致性错误记忆现象。

目前国内外对心境一致性错误记忆的研究还比较少,但国外已有研究者对此进行了探索。Howe 和 Malone (2011)采用 DRM 范式考察抑郁者是否存在心境一致性错误记忆现象。实验包括正性、中性、负性以及和抑郁相关的词表,结果显示抑郁者错误再认与抑郁相关的词显著多于正常被试。Ruci, Tomes 和 Zelenski (2009)先诱发被试某种心境(正性、中性或负性)然后采用正性、中性和负性 DRM 词表探索正常被试在诱发心境下是否产生心境一致性错误记忆现象。结果显示,被试在正性心境下对正性关键诱饵的错误再认率显著高于负性和中性心境;负性心境下对负性关键诱饵的错误再认显著高于正性和中性心境。并且对与心境一致效价的关键诱饵倾向于做出“记得”判断。然而该研究在再认任务前让被试先进行了回忆任务,产生的高心境

一致性错误再认率和更多的“记得”判断可能是受到先前回忆任务的影响,因此该研究无法说明存在心境一致性错误再认现象。

如何避免心境一致性错误记忆的产生对临床治疗和司法取证等方面都具有重要的应用价值(朱丽萍,袁加锦,李红,2011)。它主要体现在:(1)在临床治疗时,治疗师应该努力识别来访者产生的心境一致性错误记忆。因为在治疗过程中,来访者回忆童年创伤性事件时必然处于负性情绪下,并且事件本身也是负性的,因此这时来访者很有可能无意识的产生了心境一致性错误记忆,导致提供给治疗师的信息失真,影响治疗效果。(2)在司法取证时,警察或律师应该尽量避免在目击者处于明显负性情绪下,让目击者回忆犯罪细节,因为这时目击者很有可能无意识的产生心境一致性错误记忆,导致回忆的细节不准确。然而目前国内外研究者更多的只是关注如何减少错误记忆,而对这个问题的探索也将对研究如何减少心境一致性错误记忆具有借鉴性。Seamon, Luo, Shulman, Toner 和 Caglar (2002)采用引导遗忘(directed forgetting)的方式,在实验中他们让被试忘记所学过的词,然后测试在遗忘条件下是否能减少错误记忆,然而结果却表明指导遗忘并不对错误记忆的减少起作用。除了引导遗忘,更多研究者采用预警的方式以期减少错误记忆的产生。预警是指提前告诉被试错误记忆现象,并使他们在实验中尽量避免产生错误记忆。有研究显示预警能够有效减少错误记忆的产生(Gallo, Roberts, & Seamon, 1997; Jou & Foreman, 2007; Watson, McDermott, & Balota, 2004)。支持这一观点的研究者认为,基于记忆的双加工理论(Tulving, 1985),再认反应主要受到熟悉性和回忆的影响。关键诱饵由于与学过项目有语义上的关联性因此会在某种程度上给被试一种熟悉感,预警之所以起作用就是因为预警避免被试基于熟悉感去做判断,从而减少错误记忆的产生(Neuschatz, Payne, Lampinen, & Togliani, 2001)。根据来源监测模型(The source monitoring framework),学过的项目比没有学过的项目包含更多的知觉细节信息和上下文信息,两者质上的差异有助于来源检测。预警导致被试采取更严格的判断标准,使被试更好地区分记忆来源,即区分学过的项目和没有学过的项目(关键诱饵),从而减少错误记忆的产生(Johnson & Raye, 1981)。然而扩散激活理论认为,从学习项目到关键诱饵的扩散激活过程是自动的、无意识的,因此外显的预警

提示不能有效减少错误记忆的产生。已有研究显示预警的确不能有效减少错误记忆(Neuschatz et al., 2001; Peters et al., 2008), 从而间接支持了扩散激活理论的观点。模糊痕迹理论(Fuzzy-trace theory)认为, 错误记忆效应的大小取决于给予被试的指导语。更具体地说, 如果指导语更强调对字面信息的反应(verbatim responding)那么错误记忆效应就会减小; 反之, 如果指导语更强调基于要点信息的反应(gist-based responding)错误记忆效应就会被扩大(Reyna & Kiernan, 1994)。同时也有研究者注意到, 预警是否有效主要取决于指导语中鼓励被试所用的策略类型和帮助被试区分学过项目和关键诱饵的信息(Gallo, Roediger, & McDermott, 2001)。综上所述, 可以认为预警是否对错误记忆的减少有作用主要受到被试对关键诱饵的主观体验、无意识的激活扩散过程、预警指导语所强调的信息以及鼓励被试所用的策略的影响。为更好地探讨预警对错误记忆和心境一致性错误记忆的影响机制, 本研究所用的预警指导语中强调被试对字面信息的反应; 提供帮助被试区分学过项目和关键诱饵的策略; 设置预警指导语的呈现位置, 即位于学习项目对关键诱饵扩散激活过程之前, 以期影响该激活过程。如果预警能够有效降低错误记忆和心境一致性错误记忆, 那么可以说明预警指导语的内容、呈现位置以及被试所用的策略是影响预警有效性的主要因素; 如果在本研究条件下, 预警仍不能有效降低错误记忆和心境一致性错误记忆的产生, 则支持扩散激活理论和联想网络理论, 进一步说明错误记忆和心境一致性错误记忆的产生更多的来自学习项目到关键诱饵的无意识扩散激活。

综上所述, 本研究在前人研究基础上, 实验 1 将首先根据传统 DRM 词表的编制方法编制足够量的 DRM 词表, 以此为实验材料探讨正常被试是否存在心境一致性错误再认现象; 实验 2 在实验 1 基础上加入预警提示, 以期考察预警能否减少错误记忆和心境一致性错误记忆。本研究假设: (1)正性关键诱饵在正性心境下的错误再认率显著高于中性和负性心境; 负性关键诱饵在负性心境下的错误再认率显著高于中性和正性心境; (2)预警不能够减少心境一致性错误记忆的产生。

## 2 实验 1: DRM 范式下正常被试的心境一致性错误记忆现象

旨在探索性研究在诱发正常被试某种心境后,

被试是否会出现心境一致性错误再认现象。

### 2.1 被试

大学生被试 32 人(男 15 人), 年龄范围为 19~24 岁, 平均年龄 21.32 岁, 文理科比例近似为 1:1, 所有被试无情绪障碍病史, 矫正视力在正常范围内, 均为右利手。

### 2.2 材料

**2.2.1 情绪诱发材料** 参考前人研究, 积极音乐采用 *Brandenberg Concerto No.3*; 消极音乐采用以半速演奏的俄罗斯音乐大师 Sergei Prokofiev 的 *Alexander Nevsky: Russia under the Mongolian Yoke*。中性音乐采用 Kraftwerk 的 *Pocket Calculator*。中性阅读材料选自《国家地理》杂志对中国人口数量、自然景观以及社会风俗的客观描述。根据前人研究表明, 这些音乐和材料对诱发中国被试积极、消极以及中性心境具有很好的效度(Chepenik, Cornew, & Farah, 2007; Jiang, Scolaro, Bailey, & Chen, 2011)。

**2.2.2 实验材料** 实验材料来自自编的 27 个情绪 DRM 词表。每个词表包括 10 个学习项目和 3 个关键诱饵, 另外实验包含无关项目共 54 个。经过 31 名被试(男 15 人)对词表有效性检测, 结果显示: 在愉悦度上正性、负性和中性学习项目差异显著,  $F(2,60) = 275.45$ ,  $MSE = 0.44$ ,  $p < 0.01$ 。进一步多重比较发现, 负性、正性及中性词两两之间也差异显著,  $p < 0.01$ 。关键诱饵在愉悦度上差异显著,  $F(2,60) = 153.79$ ,  $MSE = 0.92$ ,  $p < 0.01$ 。进一步多重比较发现, 负性、正性及中性关键诱饵两两之间也差异显著,  $p < 0.01$ ; 无关项目在愉悦度上差异显著,  $F(2,60) = 163.21$ ,  $MSE = 0.94$ ,  $p < 0.001$ , 多重比较发现, 负性、正性及中性关键诱饵两两之间也差异显著,  $p < 0.001$ 。

熟悉度上三类学习项目差异不显著,  $F(2,60) = 2.28$ ,  $MSE = 0.03$ ,  $p > 0.05$ ; 三类关键诱饵差异不显著,  $F(2,60) = 0.96$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $p > 0.05$ ; 三类无关项之间差异也不显著,  $F(2,60) = 1.07$ ,  $MSE = 0.04$ ,  $p > 0.05$ 。

唤醒度上三类学习项目差异不显著,  $F(2,60) = 1.56$ ,  $MSE = 0.34$ ,  $p > 0.05$ ; 三类关键诱饵差异不显著,  $F(2,60) = 2.16$ ,  $MSE = 0.66$ ,  $p > 0.05$ ; 三类无关项之间差异不显著,  $F(2,60) = 2.49$ ,  $MSE = 0.58$ ,  $p > 0.05$ 。各情绪效价的关键诱饵和无关项在愉悦度、唤醒度和熟悉度上差异均不显著。

前人研究表明, 词表的返回联想强度(BAS)对

错误记忆有显著的预测作用(Roediger, Watson, McDermott, & Gallo, 2001)。重复测量方差分析结果显示, 自编正性、负性及中性词表 BAS 值差异不显著,  $F(2,60) = 1.001, MSE = 0.004, p > 0.05$ 。

检测结果说明本研究使用的情绪 DRM 词表在保证词语熟悉度、唤醒度一致的前提下, 词语效价之间的差异是显著的, 被试能有效区分正性、负性和中性词。BAS 值在不同效价词表间保持恒定, 排除词表 BAS 可能对本研究结果的影响。无关项除了在语义上与学习项目不相关以外, 其余部分均保持与关键诱饵一致。

### 2.3 设计

3 (词语类型: 学过项目、关键诱饵、无关项)  $\times$  3 (诱发的情绪效价: 正性、负性、中性)  $\times$  3 (词语效价: 正性、负性、中性) 的三因素被试内设计。因变量为再认率, 包括被试对学过项目的正确再认率、对关键诱饵和无关项的错误再认率。

### 2.4 程序

整个实验流程如图 1 所示。

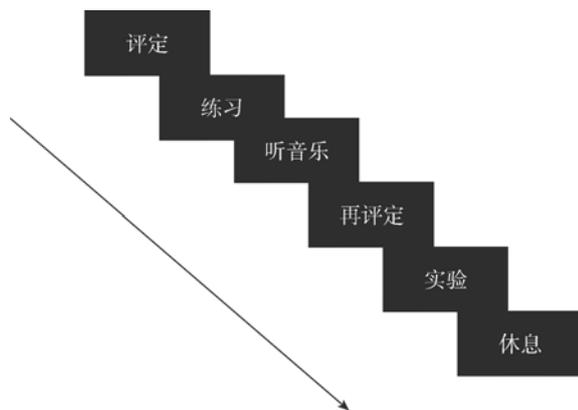


图 1 实验流程图

实验一共可以分为情绪自评、情绪诱发、正式实验 3 个部分。情绪自评部分, 采用九点问卷分别测量被试当前的情绪状态(非常不高兴~非常高兴)和激动程度(非常平静~非常激动), 分数越低表示被试当前越不高兴、越平静。实验共进行 4 次情绪自评, 分别是进入实验室后为第一次评定、每次听完音乐后进行评定共 3 次。听音乐部分, 音乐呈现顺序在被试间平衡。每首音乐播放 10min, 为保证所诱发情绪的强度以及被试在整个诱发过程中能够始终注意力集中, 要求被试在听正性和负性音乐时边听边回忆或者想象一些让其感到高兴和悲伤的事情; 听中性音乐时边听边想象阅读材料所描述

的场景。有研究表明实验室下诱发被试负性心境的保持时间一般少于 10min (Chepenik et al., 2007), 为保证诱发情绪的持久性和有效性, 在正式实验的整个过程中都小声播放相对应的音乐(Jiang et al., 2011)。

正式实验部分分为 3 个区组(block), 每个组均包括学习和再认两个阶段。学习阶段被试学习正性、负性和中性词表各 3 个, 词表呈现顺序在被试内平衡。每个学习项目呈现 2s, 一个词表学习完后出现“下一个词表”的提示, 依次学习完 9 个词表后进行 2min 连续减 7 运算, 最后进入再认阶段。再认内容包括: 所有关键诱饵、无关项、学过项目。根据已有研究, 再认时有三个无关项作为缓冲项, 始终在测验的最开始阶段出现(周楚, 杨志良, 2008)。学过项目有 45 个, 分别选自词表位置在 1、3、4、6、9 号的词。关键诱饵全部出现在再认阶段。每一个 block 再认词共 90 个(45 个学过项目, 45 个未学过项目)。所有测验项目的呈现顺序完全随机。对“旧”反应的词再进行“记得、知道”判断。每组大约用时 10~15min, 完后休息 10min, 休息期间要求被试不要沉浸在刚才的情绪中而是尽量放松大脑准备下一轮实验。

### 2.5 结果及分析

**2.5.1 心境诱发的效果** 把被试进入实验室后第一次的评定结果作为基线, 分别对基线和诱发后的负性、正性和中性心境做 3 个配对 t 检验, 结果显示, 基线分( $M = 5.781, SD = 1.453$ )显著高于对负性心境的评分( $M = 3.313, SD = 1.091$ ),  $t(31) = 7.283, p < 0.001$ 。对正性心境的评分( $M = 7.031, SD = 1.092$ )显著高于基线分( $M = 5.781, SD = 1.453$ ),  $t(31) = -5.935, p < 0.001$ 。而基线分与中性心境组的评分之间无显著差异。结果表明, 本研究有效诱发出了负性和正性心境并且被试能有效区分负性、正性和中性心境。同样把第一次对情绪唤醒度的评定作为基线, 对基线以及诱发后的正性、负性和中性唤醒度的评定值做重复测量方差分析, 结果显示四者差异不显著,  $F(3,93) = 2.249, MSE = 2.820, p > 0.05$ , 两两差异也不显著, 说明本研究有效控制了情绪唤醒度的影响。

**2.5.2 考察正常被试是否存在心境一致性错误记忆现象** 对再认率做 3 (心境)  $\times$  3 (效价)  $\times$  3 (词语类型) 的重复测量方法分析, 结果如表 1 所示。

结果显示: 就主效应而言效价和词语类型的主效应均显著; 就交互作用而言, 除了心境与词语类

型的交互作用不显著外,其余交互作用都显著。把各心境下不同效价关键诱饵的错误再认率值作为关键诱饵错误再认率的均值,对心境、效价和词语类型三阶交互作用做进一步的简单效应分析,结果得到被试对关键诱饵的错误再认率始终显著大于对无关词的错误再认率;对学过项目的正确再认率显著大于对关键诱饵的错误再认率。说明各条件下,都诱发出了显著的错误记忆现象。然而根据对心境一致性错误记忆的操作性定义,这仅仅满足了其中一点,对另一点的考察即为考察某种效价的关键诱饵是否在与其实效价一致的心境状态下表现出更多的错误记忆现象,进一步进行了三个重复测量的方差分析,结果如下表 2 所示。

表 1 三因素重复测量方差分析表

来源	平方和	自由度	均方	F
心境	0.222	2	0.111	1.619
效价	1.564	2	0.782	17.75**
词语类型	64.94	2	32.47	300.214**
心境×效价	0.462	4	0.116	4.431**
心境×词语类型	0.01	4	0.002	0.074
效价×词语类型	0.239	4	0.06	2.932*
心境×效价×词语类型	0.754	8	0.094	6.309**

注: \*表示  $p < 0.05$ ; \*\*表示  $p < 0.01$

结果显示,正性关键诱饵在正性心境状态下的错误再认率显著高于负性和中性心境下的错误再认率,  $F(2,62) = 7.041$ ,  $MSE = 0.025$ ,  $p < 0.01$ 。负性关键诱饵在负性心境下的错误再认率显著高于正性和中性心境下的错误再认率,  $F(2,62) = 12.894$ ,  $MSE = 0.026$ ,  $p < 0.01$ 。而中性关键诱饵在各心境状态下的错误再认率无显著差异,  $F(2,62) = 0.092$ ,  $MSE = 0.027$ ,  $p > 0.05$ 。换句话说,在诱发被试负性或者正性心境后,被试倾向于错误记忆与心境具有相同效价的关键诱饵,产生显著的心境一致性错误记忆现象,而在中性心境下未表现出此效应。在各条件下被试对与心境具有一致效价的关键诱饵错

误再认率都显著高于一致效价无关项目的错误再认率,然而对效价一致性学过项目和效价一致性关键诱饵在负性和正性心境状态下,两者之间均差异显著,效价一致性学过项目的正确再认率显著高于效价一致性关键诱饵的错误再认率。

结果说明,中性关键诱饵产生的错误再认来自于对学过项目语义的扩散激活,而当学过项目和关键诱饵具有某种情绪效价时,对学过项目的语义扩散激活仍然会发生,并且这时心境通过情感结点激活关键诱饵,使带有该情绪效价的关键诱饵更容易被激活,从而产生显著的心境一致性错误记忆现象。

**2.5.3 心境一致性关键诱饵的“记得/知道”判断**在正性心境下对正性关键诱饵的“记得”判断显著多于负性和中性关键诱饵,  $F(2,62) = 4.045$ ,  $MSE = 2.387$ ,  $p < 0.05$ 。在负性心境下对负性关键诱饵的“记得”判断显著多于正性和中性关键诱饵,  $F(2,62) = 12.441$ ,  $MSE = 1.588$ ,  $p < 0.001$ 。中性关键诱饵则未表现出在中性心境下更多的“记得”判断。具体如图 2 所示。该结果与国外已有的研究结果一致(Dougal & Rotello, 2007; Kensinger & Corkin, 2003; Ruci et al., 2009; Sharot, Delgado, & Phelps, 2004),说明心境能够增加被试“记得”判断。

### 3 实验 2: 预警对 DRM 范式下心境一致性错误记忆的影响

在实验 1 的基础上加入预警提示,以期探讨预警能否有效减少错误记忆和心境一致性错误记忆现象。对于这个问题的探讨可作为临床心理咨询领域以及司法部门减少悲观者不良的情绪记忆以及虚假的目击者证词的方法上的理论探索。

#### 3.1 被试

大学生被试 30 人(男 15 人),年龄范围为 18~25 岁,平均年龄 22.43 岁,文理科比例近似为 1:1,所有被试无情绪障碍病史,矫正视力在正常范围内,均为右利手,并且没有参加过类似实验。

表 2 各效价关键诱饵在不同心境下的错误再认率

关键诱饵	正性心境		负性心境		中性心境		F(2,62)
	M	SD	M	SD	M	SD	
正性	0.692	0.044	0.575	0.028	0.554	0.039	7.041**
负性	0.650	0.039	0.787	0.031	0.751	0.043	12.894**
中性	0.644	0.041	0.644	0.042	0.628	0.046	0.092

注: \*\*表示  $p < 0.01$

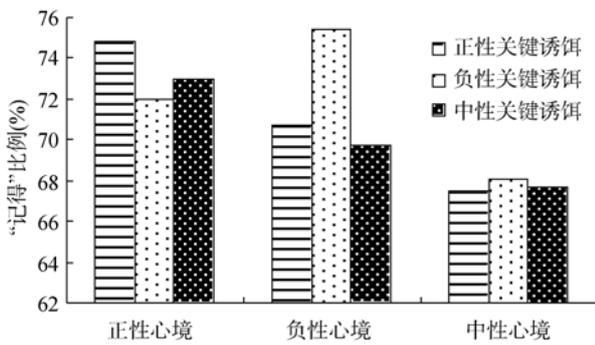


图 2 各效价关键诱饵在不同心境下的“记得”比例

### 3.2 材料

情绪诱发材料和实验材料同实验 1。

### 3.3 设计

3 (词语类型: 学过项目、关键诱饵、无关项) × 3 (诱发的情绪效价: 正性、负性、中性) × 3 (词语效价: 正性、负性、中性) 的三因素被试内设计。因变量为再认率, 包括被试对学过项目的正确再认率、对关键诱饵和无关项的错误再认率。

### 3.4 程序

除了第一次评定后主试向每位被试施加预警指导语外, 其余程序与实验 1 相同。预警指导语参考前人研究(Peters et al., 2008; Watson et al., 2004)并做部分修改, 使本研究指导语更强调对字面信息的反应且提供帮助被试区分学过项目和关键诱饵的策略, 具体如下:

“同学您好。在实验中您将学习一些词表。每个词表均有 10 个词。这 10 个词相互之间在语义上有一定关联性, 并且它们与一些在学习阶段不出现而在测试阶段出现的词存在语义联系。例如下面这个词表: 结冰 湿冷 雪花 湿气 寒风...(这几个词在学习阶段都会出现)。测试阶段出现的词有: 寒冷 雪花 潮湿 寒风 湿气...请注意: 寒冷、潮湿这两个词虽然在学习阶段没有学过, 但是它们都与学习过的词在语义上有联系, 在测试阶段我们会要求你判断这些词是学过的还是没有学过的, 为避免错误地判断它们是学过的, 你可以在学习阶段就尽量仔细地记住每一个词并防止在大脑中产生这些‘欺骗性词’, 在做判断时尽量考虑清楚后作答, 在保证正确率的前提下快速反应。”

### 3.5 结果及分析

**3.5.1 心境诱发的效果** 与实验 1 方法一样, 把诱发前被试的心境作为基线, 分别对基线和诱发后的

负性、正性和中性心境做 3 个配对 t 检验, 结果显示, 基线分( $M = 5.733, SD = 1.112$ )显著高于对负性心境的评分( $M = 3.367, SD = 1.902, t(29) = 6.400, p < 0.001$ )。对正性心境的评分( $M = 6.833, SD = 1.416$ )显著高于基线分( $M = 5.733, SD = 1.112$ ),  $t(29) = -3.299, p < 0.001$ 。而基线分与中性组的评分之间无显著差异。对基线、正性、负性和中性的情绪唤醒度评分做重复测量方差分析, 结果显示四者差异不显著,  $F(3, 87) = 1.153, MSE = 2.371, p > 0.05$ 。结果表明, 实验 2 在保证三种心境情绪唤醒度基本一致的前提下有效诱发了负性和正性心境。

**3.5.2 预警提示下正常被试的心境一致性错误记忆的结果** 对错误再认率做 3 (心境) × 3 (效价) × 3 (词语类型) 的重复测量方法分析, 结果如表 3 所示。

表 3 三因素重复测量方差分析表

来源	平方和	自由度	均方	F	p
心境	0.472	2	0.236	7.292	0.001
效价	1.441	2	0.721	36.546	0.000
词语类型	59.023	2	29.511	366.673	0.000
心境×效价	0.102	4	0.025	1.440	0.225
心境×词语类型	0.041	4	0.010	0.588	0.672
效价×词语类型	0.130	4	0.032	1.642	0.168
心境×效价×词语类型	0.636	8	0.080	4.844	0.000

结果显示: 就主效应而言心境、效价以及词语类型的主效应均显著; 就交互作用而言, 仅有心境、效价和词语类型三阶交互作用显著, 进一步简单效应结果表明, 被试无论处于正性、负性或者中性心境, 对关键诱饵的错误再认率均显著高于对无关项的错误再认率, 说明有预警时仍然产生了显著的错误记忆现象。同实验 1 一样, 为考察在预警条件下是否还存在心境一致性错误记忆现象, 进一步进行三个重复测量方差分析, 结果表 4 所示。

结果表明, 预警条件下的结果与实验 1 基本一致, 正性关键诱饵在正性心境状态下的错误再认率显著高于负性和中性心境下的错误再认率,  $F(2, 58) = 9.093, MSE = 0.020, p < 0.001$ 。负性关键诱饵在负性心境下的错误再认率显著高于正性和中性心境下的错误再认率,  $F(2, 58) = 8.167, MSE = 0.021, p < 0.01$ 。而中性关键诱饵在各心境状态下的错误再认率间无显著差异,  $F(2, 58) = 0.983, MSE = 0.022, p > 0.05$ 。在各条件下被试对与心境具有一致效价的关键诱饵错误再认率都显著高于一致效价无关项

表 4 各效价关键诱饵在不同心境下的错误再认率

关键诱饵	正性心境		负性心境		中性心境		$F(2,58)$
	$M$	$SD$	$M$	$SD$	$M$	$SD$	
正性	0.717	0.026	0.604	0.050	0.565	0.044	9.093**
负性	0.645	0.043	0.765	0.028	0.626	0.037	8.167**
中性	0.530	0.052	0.582	0.039	0.567	0.033	0.983

注: \*\*表示  $p < 0.01$

目的错误再认率;然而与实验 1 不同,被试对效价一致性学过项目和效价一致性关键诱饵在负性和正性心境状态下,两者之间差异均不显著。

以上结果说明,在预警提示下仍然产生了显著的心境一致性错误记忆现象,外显的预警提示不仅没有减少心境一致性错误记忆的产生反而增加了被试错误记忆心境一致性关键诱饵的可能性,使其心境一致性错误记忆率接近于心境一致性记忆率。即使本研究使用的预警指导语已经向被试强调了对字面信息的反应并且通过一个典型事例交给被试区分学过项目和关键诱饵的策略,但预警还是没有显著降低错误记忆和心境一致性错误记忆现象,这说明在错误记忆产生过程中可能存在无意识的作用。

**3.5.3 预警条件下关键诱饵的“记得/知道”判断的结果** 如图 3 所示,预警条件下正性关键诱饵在正性心境下判断“记得”显著多于负性和中性心境,  $F(2,58) = 4.229$ ,  $MSE = 1.986$ ,  $p < 0.01$ 。在负性心境下对负性关键诱饵的“记得”判断显著多于正性和中性关键诱饵。  $F(2,58) = 3.663$ ,  $MSE = 2.521$ ,  $p < 0.05$ 。中性关键诱饵则未表现出在中性心境下更多的“记得”判断。

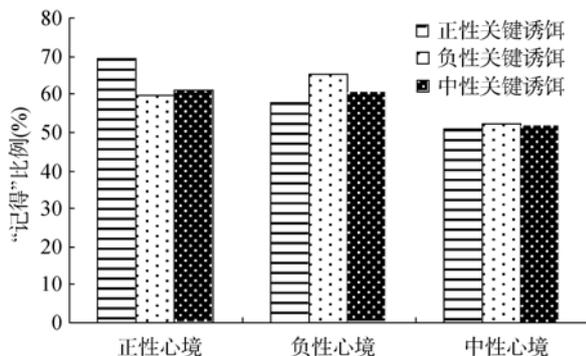


图 3 各效价关键诱饵在不同心境下的“记得”比例

## 4 讨论

### 4.1 错误记忆可以基于情绪线索而产生

传统 DRM 范式下的错误记忆多是基于语义类

别的线索而产生的(Dewhurst, Bould, Knott, & Thorley, 2009; Howe, Wimmer, & Blease, 2009; Howe, Wimmer, Gagnon, & Plumpton, 2009; Roediger, Watson, McDermott, & Gallo, 2001)。在这类研究中,词表学习项目与关键诱饵之间的语义关联度是影响错误记忆最主要的因素。解释这一现象的理论主要是错误记忆的扩散激活理论(spreading activation theory) (McDermott & Watson, 2001)。他们认为,对学习项目的语义激活会通过语义网络扩散到与其有语义关联的关键诱饵上,从而激活关键诱饵。同时也有研究表明,不同情绪效价的背景信息也能够影响错误记忆,这说明除了认知因素外,情绪因素对错误记忆也是有显著影响的。延续这个思路,研究者在被试处于自然情绪状态下时,给予被试具有不同情绪效价的 DRM 词表,以期考察被试能否基于情绪线索而产生错误记忆(Dougal & Rotello, 2007; Sharkawy, Groth, Vetter, Beraldi, & Fast, 2008),结果得到具有情绪效价的语义关联词也会诱发错误记忆。与前人研究不同,本研究同时操作情绪背景和情绪内容,让被试处于某种心境下再认与其心境具有一致或不一致效价的关键诱饵,结果得到正常被试倾向于错误记忆与心境具有一致效价的关键诱饵即产生了明显的心境一致性错误记忆现象,这进一步说明错误记忆的产生可以基于情绪类别的线索。

目前关于心境一致性错误记忆的研究多是采用抑郁症患者为被试,探索抑郁患者是否存在心境一致性错误记忆以期揭示抑郁症形成的内在心理机制(Howe & Malone, 2011)。也有研究者用自编的情绪 DRM 词表,发现正常被试在诱发情绪下也存在心境一致性错误记忆现象(Ruci, Tomes, & Zelenski, 2009)。他们认为,心境一致性错误记忆的产生是由于心境促进了对心境一致性词表的编码,对学习项目编码的越好,就越容易激活学习项目的语义信息并通过语义网络扩散到与其相关的关键诱饵上,因此也就越容易产生对心境一致性关键诱

饵的错误记忆。如果该观点正确的话,那么可以认为只要影响编码阶段的激活就可以影响学过项目与关键诱饵之间的连结从而减少心境一致性错误记忆。然而从实验 2 结果可以看到,编码前施加预警指导语以期影响编码阶段的激活,结果并没有得到预警对错误记忆的减少有作用,说明这一观点值得商榷。

本研究结合记忆的扩散激活理论(spreading activation theory) (Roediger, Balota, & Watson, 2001) 和情感的联想网络理论(Associative network theory of emotion) (Bower, 1981)来对心境一致性错误记忆这一有趣现象加以解释。情感的联想网络理论认为,记忆网络中情感内容和语义信息是相联系的,刺激的语义信息和情感信息在记忆网络中扩散激活后导致人们倾向于提取心境一致性信息。由于本研究中学习项目与关键诱饵除了在语义上有关联外,两者有相同的效价,因此在情感信息上也有关联,当学习项目的语义信息和情感信息在记忆网络中得到激活后会无意识扩散到与其在语义和情感上都有关联的关键诱饵上,从而使关键诱饵得到激活,导致人们提取心境一致性信息的同时也提取了心境一致性错误信息,产生心境一致性错误记忆现象。

#### 4.2 基于情绪线索的错误记忆是一种自动化的加工

前人研究中对预警能否有效减少错误记忆的看法不一。支持预警能够有效减少错误记忆现象的理论一般认为错误记忆产生过程中存在一种控制加工,包括记忆的双加工理论和错误记忆的来源监测模型。记忆的双加工理论认为再认反应主要受到熟悉性和回忆的影响,关键诱饵由于与学习项目有语义上的关联度因此会带给被试一种熟悉感,外显的预警提示会避免被试基于熟悉感去做判断因此可以有效减少错误记忆的产生(Tulving, 1985); 来源监测模型认为,由于学过的项目比关键诱饵包含更多的知觉细节信息和上下文信息,两者质上的差异有助于来源监测,预警能够促进该监测过程,导致被试采用更严格的判断标准以减少错误记忆的产生(Johnson & Raye, 1981)。按照这两个理论的观点,被试对关键诱饵一方面带有一种熟悉感,另一方面对关键诱饵更多的是总体意义上的把握而非对其知觉细节性信息和上下文信息的提取。因此,在“记得/知道”主观判断时,对关键诱饵应该更倾向于“知道”判断,即仅知道关键诱饵出现过,但不

能提取出现过的细节信息。然而在本研究中,被试更倾向于对关键诱饵做出“记得”而非“知道”判断,说明被试在主观上并不能区分学过项目和关键诱饵,被试能够体验到关键诱饵在学习阶段出现过的细节,因此对被试来说关键诱饵和学过项目的知觉细节信息和上下文信息是没有主观差异的。即当被试主观上对关键诱饵的“记得”判断多于“知道”判断时,外显的控制加工很难减少主要由自动化加工而产生的错误记忆,这时的研究结果不支持记忆的双加工理论和来源监测模型。

支持预警不能够有效减少错误记忆的是扩散激活理论。该理论强调从学习项目到关键诱饵的自动地、无意识地扩散激活过程(McDermott & Watson, 2001)。本研究在预警指导语的内容上强调被试对字面信息的反应并提供帮助被试区分学过项目和关键诱饵的策略;在预警指导语的位置安排上,使其位于学习阶段之前即学习项目对关键诱饵扩散激活过程之前,以期影响该激活过程。然而在此条件下,仍然不能得到预警减少错误记忆的结果,这进一步说明错误记忆的产生更多的来自学习项目到关键诱饵的无意识扩散激活。前人研究通过改变学习词的呈现时间来验证这一观点(Gallo & Seamon, 2004; Seamon, Luo, & Gallo, 1998)。Seamon 等(1998)在实验中分别以 2 s、250 ms、20 ms 呈现学习项目,结果发现即使在被试无法看到学习项目的情况下(20ms)仍然产生了错误记忆现象,并且随着呈现时间的减少,正确再认率明显下降而对关键诱饵的错误再认率却未受影响。该结果说明,对学习项目的有意识加工并非是产生错误记忆的必要条件,对词的无意识加工也能产生错误记忆。Dodd 和 Macleod (2004)的研究也为错误记忆可以在无意识条件下产生提供了证据。在该研究中,他们把 Stroop 颜色辨别任务与 DRM 范式相结合,被试不再对词的语义进行学习而是对词的颜色进行反应。学习词有四种颜色,要求被试对所看到的词的颜色进行按键反应。在此之前并未告诉被试在颜色辨别任务后会有对词的再认测试,因此可以认为对词的再认反应结果是无意识产生的。结果发现,即使没有要求被试学习词表的情况下,错误记忆仍然发生了。研究者认为如果把错误记忆的产生仅仅归因于有意识加工的话,那么颜色辨别任务应该能减少甚至消除错误记忆,然而研究结果表明错误记忆还是发生了,这进一步证明了在错误记忆产生过程中存在着无意识的作用。本研究结果还得到预警

不能有效减少心境一致性错误记忆, 这个结果一方面支持了上述提到的扩散激活理论, 另一方面还支持了情感的联想网络理论, 该理论认为心境可以无意识激活情感结点从而激活相应效价的学习项目和关键诱饵(Bower, 1981)。由于错误记忆和心境一致性错误记忆的产生主要是通过对学习项目自动地、无意识地激活扩散, 因此外显的预警指导语作用不明显。

综上所述, 在本研究实验条件下得到的心境一致性错误记忆现象以及预警对该现象的作用机制都支持了记忆的扩散激活理论和情感的联想网络理论。

#### 4.3 研究展望

有研究表明, 积极和消极词在阈下呈现时的事件相关电位(event-related potentials, ERPs)存在明显差异(Bernat, Bunce, & Shevrin, 2001), 这暗示我们大脑无意识加工不同情绪效价词的机制可能不同。因此未来研究可以进一步探索当学习阶段无意识呈现积极和消极词时, 是否还存在心境一致性错误记忆现象? 如果存在, 那么正性心境一致性错误记忆和负性心境一致性错误记忆两者是否有差别?

目前对心境一致性错误记忆的研究基本都采用传统的 DRM 范式。虽然该范式被公认为是实验室下产生错误记忆最有效地范式, 但是对一个新的心理现象的探索, 不能只局限于一个范式的考察。未来研究者可以在前人研究范式的基础上创造出新的研究范式, 比如可以利用词、图片、和想象, 让被试在学习阶段看到一些词, 词后马上跟随相应的图片或是让被试想象相应的场景; 测试阶段呈现词语, 让被试判断这个词后是否有图片(Gonsalves & Paller, 2000), 以此来考察心境一致性错误记忆现象。

随着认知神经科学的兴起, 研究者们也开始尝试用神经科学的技术(例如: 事件相关脑电技术和核磁共振脑成像技术)探索错误记忆产生的内在根源。Schacter 和 Slotnick (2004)在一篇综述中提到: 错误记忆的 ERPs 研究结果表明, 被试对正确再认的感觉活动大于错误再认时的感觉活动; 错误记忆的功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)研究结果显示错误再认的产生主要是海马和一些皮层区域的作用。在此基础上, 未来研究可以运用这些认知神经科学的研究技术, 进一步深入探索心境一致性错误记忆现象背后的大脑

机制, 以期回答以下三个问题: (1)心境和错误记忆的相互作用在大脑中是如何体现的? 神经活动的类型是否可以有效区分心境一致性记忆和心境一致性错误记忆? (2)大脑哪些区域导致心境一致性错误记忆的产生? (3)以往研究认为, 前额皮层主要负责监测错误记忆的产生, 它的激活有助于减少错误记忆。那么外显的预警提示没有减少心境一致性错误记忆与该区域的激活与否是否有关? 大脑中是否有别的特定区域负责监测心境一致性错误记忆的产生?

## 5 结论

(1)正常被试在处于正性和负性心境状态下时存在心境一致性错误记忆现象; (2)外显的预警提示不能有效降低部分由无意识产生的错误记忆和心境一致性错误记忆; (3)心境对心境一致性错误记忆的产生有两个作用, 一方面它激活情感结点从而激活相应效价的关键诱饵; 另一方面心境增强了被试对关键诱饵判断为“记得”的信心。

## 参 考 文 献

- Bernat, E., Bunce, S., & Shevrin, H. (2001). Event-related brain potentials differentiate positive and negative mood adjectives during both supraliminal and subliminal visual processing. *International Journal of Psychophysiology*, 42(1), 11-34.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36(2), 129-148.
- Chepenik, L. G., Cornew, L. A., & Farah, M. J. (2007). The influence of sad mood on cognition. *Emotion*, 7(4), 802-811.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, 58(1), 17-22.
- Dewhurst, S. A., Bould, E., Knott, L. M., & Thorley, C. (2009). The roles of encoding and retrieval processes in associative and categorical memory illusions. *Journal of Memory and Language*, 60(1), 154-164.
- Dodd, M. D., & Macleod, C. M. (2004). False recognition without intentional learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(1), 137-142.
- Dougal, S., & Rotello, C. M. (2007). "Remembering" emotional words is based on response bias, not recollection. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(3), 423-429.
- Gallo, D. A., Roberts, M. J., & Seamon, J. G. (1997). Remembering words not presented in lists: Can we avoid creating false memories? *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(2), 271-276.
- Gallo, D. A., Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (2001). Associative false recognition occurs without strategic criterion shifts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(3), 579-586.
- Gallo, D. A., & Seamon, J. G. (2004). Are nonconscious processes sufficient to produce false memories?

- Consciousness and Cognition*, 13(1), 158–168.
- Gonsalves, B., & Paller, K. A. (2000). Neural events that underlie remembering something that never happened. *Nature Neuroscience*, 3(12), 1316–1321.
- Guo, X. Y. (2004). *Experimental psychology*. Beijing, China: People's Education Press.  
[郭秀艳. (2004). *实验心理学*. 北京: 人民教育出版社.]
- Howe, M., & Malone, C. (2011). Mood-congruent true and false memory: Effects of depression. *Memory*, 19(2), 192–201.
- Howe, M. L., Wimmer, M. C., & Blease, K. (2009). The role of associative strength in children's false memory illusions. *Memory*, 17(1), 8–16.
- Howe, M. L., Wimmer, M. C., Gagnon, N., & Plumpton, S. (2009). An associative-activation theory of children's and adults' memory illusions. *Journal of Memory and Language*, 60(2), 229–251.
- Jiang, J., Scolaro, A. J., Bailey, K., & Chen, A. (2011). The effect of music-induced mood on attentional networks. *International Journal of Psychology*, 46(3), 214–222.
- Johnson, M. K., & Raye, C. L. (1981). Reality monitoring. *Psychological Review*, 88(1), 67–85.
- Joormann, J., Teachman, B. A., & Gotlib, I. H. (2009). Sadder and less accurate? False memory for negative material in depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 118(2), 412–417.
- Jou, J. W., & Foreman, J. (2007). Transfer of learning in avoiding false memory: The roles of warning, immediate feedback, and incentive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(6), 877–896.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & Cognition*, 31(8), 1169–1180.
- McDermott, K. B., & Watson, J. M. (2001). The rise and fall of false recall: The impact of presentation duration. *Journal of Memory and Language*, 45(1), 160–176.
- Neuschatz, J. S., Payne, D. G., Lampinen, J. M., & Toglia, M. P. (2001). Assessing the effectiveness of warnings and the phenomenological characteristics of false memories. *Memory*, 9(1), 53–71.
- Peters, M. J. V., Jelicic, M., Gorski, B., Sijstermans, K., Giesbrecht, T., & Merckelbach, H. (2008). The corrective effects of warning on false memories in the DRM paradigm are limited to full attention conditions. *Acta Psychologica*, 129(2), 308–314.
- Ramel, W., Goldin, P. R., Eyler, L. T., Brown, G. G., Gotlib, I. H., & McQuaid, J. R. (2007). Amygdala reactivity and mood-congruent memory in individuals at risk for depressive relapse. *Biological Psychiatry*, 61(2), 231–239.
- Reyna, V. F., & Kiernan, B. (1994). Development of gist versus verbatim memory in sentence recognition: Effects of lexical familiarity, semantic content, encoding instructions, and retention interval. *Developmental Psychology*, 30(2), 178–191.
- Roediger, H. L., Balota, D. A., & Watson, J. M. (2001). Spreading activation and arousal of false memories. In *The nature of remembering: Essays in honor of Robert G. Crowder: Science conference series* (pp. 95–115). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(4), 803–814.
- Roediger, H. L., Watson, J. M., McDermott, K. B., & Gallo, D. A. (2001). Factors that determine false recall: A multiple regression analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(3), 385–407.
- Ruci, L., Tomes, J. L., & Zelenski, J. M. (2009). Mood-congruent false memories in the DRM paradigm. *Cognition & Emotion*, 23(6), 1153–1165.
- Schacter, D. L., & Slotnick, S. D. (2004). The cognitive neuroscience of memory distortion. *Neuron*, 44(1), 149–160.
- Seamon, J. G., Luo, C. R., & Gallo, D. A. (1998). Creating false memories of words with or without recognition of list items: Evidence for nonconscious processes. *Psychological Science*, 9(1), 20–26.
- Seamon, J. G., Luo, C. R., Shulman, E. P., Toner, S. K., & Caglar, S. (2002). False memories are hard to inhibit: Differential effects of directed forgetting on accurate and false recall in the DRM procedure. *Memory*, 10(4), 225–237.
- Sharot, T., Delgado, M. R., & Phelps, E. A. (2004). How emotion enhances the feeling of remembering. *Nature Neuroscience*, 7(12), 1376–1380.
- Sharkawy, J. E., Groth, K., Vetter, C., Beraldi, A., & Fast, K. (2008). False memories of emotional and neutral words. *Behavioural Neurology*, 19(1), 7–11.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, 26(1), 1–12.
- Watson, J. M., McDermott, K. B., & Balota, D. A. (2004). Attempting to avoid false memories in the Deese/Roediger–McDermott paradigm: Assessing the combined influence of practice and warnings in young and old adults. *Memory & Cognition*, 32(1), 135–141.
- Zhou, C., & Yang, Z. L. (2008). The effects of warning and presentation duration on false recognition and false recall. *Psychological Science*, 31(3), 546–552.
- [周楚, 杨治良. (2008). 预警和呈现时间对错误再认和错误回忆的影响. *心理科学*, 31(3), 546–552.]
- Zhu, L. P., Yuan J. J., & Li, H. (2011). The influence of emotion on false memory and its application. *Psychological Science*, 34(3), 813–818.
- [朱丽萍, 袁加锦, 李红. (2011). 情绪对错误记忆的影响及其应用启示. *心理科学*, 34(4), 813–818.]

## The Cognitive Mechanism of Mood-Congruent False Memory in DRM Paradigm

ZHANG Wei-Wei<sup>1</sup>; GAO Fei<sup>2</sup>; JIANG Jun<sup>1</sup>; ZHANG Ji-Yuan<sup>1</sup>; ZHANG Qing-Lin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Psychology, Southwest University, Key Laboratory of Cognition and Personality (SWU), Ministry of Education,

<sup>2</sup> School of Culture and Social Development Studies, Chongqing 400715, China)

### Abstract

The memory of people are not always correct, when people sometimes declare to remember some events that in fact has never occurred, this is how false memories produced. Spreading activation theory tries to explain the mechanism of false memories. According to this theory, semantics related information is organized together in memory. Semantic activation of the learning items will spread to critical lures that have semantic association with the items through semantic network and thus activates the critical lures to generate false memory. Due to the fact that false memory has important influence on daily life, many researches focus on how to reduce false memory. Presenting a warning signal is the most common method in the laboratory to reduce false memory. DRM paradigm only shows one type of human false memory phenomenon. Studies show that mood also has great influence on human memory and this effect is mainly reflected in mood-congruent memory bias. Bower (1981) used associative network theory of emotion to explain this phenomenon. Based on spreading activation theory and associative network theory of emotion, we hypothesized that unconsciously spreading activated semantic and emotional information leads people to retrieve mood-congruent information. This information includes original input information and moods and semantics related non-original information, namely false memory information. False retrieval of mood-congruent non-original information generates mood-congruent false memory. Therefore, Experiment 1 examined whether the existence of mood-congruent false memory among normal participants. After warning cues were added, experiment 2 explored whether warning cue can reduce false memory. This study will explore the hypothesis: (1) error recognition rate of positive critical lures in the positive mood is significantly higher than that in the negative and neutral moods, and error recognition rate of negative critical lures in the negative mood is significantly higher than that in the positive and neutral moods; (2) warning cues cannot reduce mood-congruent false memory.

Thirty-two and thirty participants were randomly selected in experiment 1 and 2 by campus BBS, respectively. All participants were right-handed with normal or corrected to normal visions, and they had no history of mood disorders. They were equally selected from science major and liberal arts major. All data were analyzed by SPSS 16.0.

The hypothesis is supported by the result. The results showed that: (1) error recognition rate of positive critical lures in the positive mood was significantly higher than that in the negative and neutral moods and error recognition rate of negative critical lures in the negative mood was significantly higher than that in the positive and neutral moods; (2) warning cue cannot reduce false memory and mood-congruent false memory; (3) participants were inclined to make “remember” judgment to mood-congruent critical lures with or without warning.

This study creatively combined spreading activation theory with associative network theory of emotion to explain mood-congruent false memory phenomenon. Theoretical significance of this study lies in the fact that it can further reveal the mechanism of the interaction between the left hemisphere of the brain which is responsible for word processing and the right hemisphere of the brain which is responsible for perceptual material processing. Practical value is mainly manifested in the fact that it can be used to explain how a pessimist becomes increasingly pessimistic and how an optimist becomes increasingly optimistic. It also has important application value for emotional management and emotional adjustment in psychological counseling.

**Key words** DRM paradigm; warning cues; mood-congruent false memory