

DRM 范式中错误记忆的年龄差异及其机制

黄一帆¹ 王大华² 肖红蕊² 姜 薇³

(1. 江西科技师范大学教育学院, 江西 330013; 2. 北京师范大学发展心理研究所, 北京 100875;
3. 中国民用航空局民用航空医学中心, 民用航空医学研究所, 北京 100123)

摘 要: 研究旨在考察老年人错误记忆现象及内在原因, 并检验模糊痕迹理论对错误记忆老化机制的解释。以经典 DRM 范式为研究起点, 对三组被试(年轻人 35 名、低龄老人 28 名、高龄老人 34 名)的记忆成绩进行比较, 利用联合再认范式及多项式树型建模的统计手段, 分别从现象学和认知加工机制的角度检验错误记忆的年龄差异是否符合模糊痕迹理论的预期。结果发现: (1) 正确记忆与错误记忆均存在显著的年龄差异, 而这两种记忆在不同年龄阶段的老年人中呈现出不同的增龄效应模式: 正确记忆随年龄的增长呈不断下降的趋势, 而错误记忆水平呈现倒 U 型发展趋势, 即低龄老年组的虚报率显著高于年轻组和高龄老年组; (2) 虚报率的年龄差异主要集中在未学习过但与学习词列有强语义相关的刺激(类型记为 R)反应上。对 R 型刺激的反应模式进行分析发现, 低龄老年人相比年轻人成功提取字面痕迹的概率存在显著下降, 而提取要点痕迹的概率保持相对稳定; 高龄老年人成功提取要点痕迹的概率相比低龄老年人显著下降。本研究的结果支持了模糊痕迹理论对个体记忆一般老化特点的预期及解释。

关键词: 老化; 错误记忆; DRM 范式; 模糊痕迹理论

1 问题提出

在日常生活中, 人们经常会错误地回忆出从来没有经历过的事件或者回忆出的事件与真实情况不符。这种现象被称作错误记忆(false memory) (Jacoby & Rhode, 2006; Schacter & Addis, 2007)。错误记忆是相对于正确记忆(accurate memory)而言, 它可指一切形式的记忆扭曲或不精确性。Roediger 和 McDermott(1995)在 Deese(1959)研究的基础上提出了错误记忆的经典研究范式—Deese-Roediger-McDemrott(简称 DRM)范式。自 20 世纪 90 年代始, DRM 范式就被频繁地用于错误记忆的研究中 (Brainerd & Reyna, 2005)。根据错误记忆的定义, 在 DRM 实验范式中, 将虚报率作为考察错误记忆的指标。DRM 范式的实验流程如下: 在学习阶段向被试呈现若干词列, 其中每一词列中的所有项目都与关键诱饵有强烈的语义联结, 但该关键诱饵本身并不在学习阶段呈现; 在测验阶段要求被试进行回忆或再认。结果发现被试除报告先前所学习过的项目之外, 还报告了学习中所未曾出现过的关键诱饵。证明即使是在没有任何外界信息干扰的情况下, 人们的记忆也会因内部联想过程而自发地改变。

已有研究(刘爱伦, 曹淑英, 2002; Budson, Sullivan, Danffer, & Schacter, 2003; Norman & Schacter, 1997; Watson, McDermott, & Balota, 2004)表明在错误记忆上存在着年龄差异, 相比年轻人而言, 老年人不仅正确回忆水平更低, 而且错误记忆水平更高。

模糊痕迹理论(Fuzzy-Trace Theory)对此做出解释认为, 错误记忆产生于编码阶段, 并影响提取阶段。Brainerd 与 Reyna(2004)指出, 人们在学习过程中, 会对学习项目形成两种不同类型的表征, 进而分别产生两种记忆痕迹: 字面痕迹(verbatim traces)和要点痕迹(gist traces)。字面痕迹是对记忆内容的清晰表征, 突出项目在知觉细节上的区别; 而要点痕迹是对记忆内容的模糊表征, 是在缺乏特定细节记忆的情况下, 对先前呈现信息的概括性的主题记忆, 突出项目在语义或模式上的共性。这两种记忆表征相互独立, 在学习过程中同步被建构起来, 平行编码、独立存储、分离提取。不同表征在记忆提取过程中所起的作用不同。对于学习过的项目, 依赖字面痕迹产生的精细回忆或者要点痕迹产生的对项目意义的熟悉感均有助于提高正确记忆的水平, 因此对于正确记忆, 字面提取与要点提取的作用是同向的;

通讯作者: 王大华, E-mail: devpsy@bnu.edu.cn

对于未学习过的项目,依赖字面记忆有助于降低错误记忆,而依赖要点痕迹则会提高错误记忆,两种提取方式起着相反和拮抗的影响作用。因此,根据模糊痕迹理论的观点,错误记忆年龄差异的原因在于,字面加工(对刺激表面细节的加工)与要点加工(对刺激的一般意义的加工)随年老而发生动态变化(Brainerd & Reyna, 2004):由于老年人细节编码能力下降,更多的依赖于语义编码,从而更容易对那些导致错误再认的语义信息进行编码和提取,而较少编码或提取那些引起正确再认的项目区分性细节信息。

最近研究取得的进展为直接检验两种痕迹的动态变化提供了可能。一方面是 DRM 范式再认任务的改进。传统 DRM 的研究在再认任务上采用简单的二分再认,即只需对测验项目是否在学习阶段出现过做“是”或“否”反应。这种测量手段虽然易于操作和计算,但未明确考虑对“未出现过但相关”这一类刺激的反应,没有将该类刺激与基线控制刺激(未出现过且不相关)区分开,而相关刺激正是 DRM 范式中错误记忆最关键的刺激形式。而简化后的联合再认范式(conjoint recognition (CR) paradigm; Brainerd, Reyna, & Mojardin, 1999; Stahl & Klauer, 2008)较好的弥补了这一不足。它要求被试对测验项目作三类反应,分别是“出现过”、“未出现过但与出现过的项目相关”、“未出现过且与出现过的项目无关”。由于“未出现但相关”需要综合要点痕迹做“是”反应(因为有语义相关)和字面痕迹做“否”反应(因为没有出现过),才能对其做正确判断,因此它更能清晰的体现出基于语义的要点痕迹和基于细节的字面痕迹在记忆中的不同作用及年龄差异,从而能较好地对模糊痕迹理论两种痕迹动态变化的观点进行检验。

另一方面是字面痕迹与要点痕迹评价指标的更新和统计分析方法的改进。在错误记忆研究范式中人们往往倾向于使用 KR(Know & Remember) 判断来评估认知过程,报告“记得”表明对材料具有字面痕迹,而报告“知道”表明对材料具有要点痕迹。但是 KR 判断与实际记忆可能并不一致(Roediger, McDermott, & Robinson, 1998),特别是在错误记忆中,例如我们会对未学习过的关键诱饵虚报为“记得”,这就体现了客观记忆内容与主观体验的不一致性,即出现了记忆与元记忆的分离。因此 KR 判断只能描述一种现象,即被试对一刺激会报以什么反应,而不能真实的反映被试的记忆在本质上是记

得还是熟悉。另外这种计算方法容易受到其他的认知或非认知因素的干扰,从而影响研究的精确性和科学性,难以揭示记忆内在的加工过程或相应机制。例如有研究表明,信息加工水平会影响“记得”反应,而对“知道”反应不构成影响(Gardiner, Ramponi, & Richardson-Klavehn, 2002);再如记忆材料的情绪性会影响被试增强主观上的“记得”反应,但未相应的提高客观上的记忆准确性(Sharot, Delgado, & Phelps, 2004)。

有研究者(Stahl & Klauer, 2008)对传统研究技术(Brainerd, Beyna, & Mojardin, 1999)进行改进而引入了多项式加工树型建模(Multinomial Processing Tree Model)的统计手段。该模型一方面基于认知心理学的信息加工理论,建构过程中充分考虑到刺激-反应之间各种内在信息加工过程。另一方面根据概率学和计量学,以参数估计出某一隐性内在心理行为成功发生的概率,如成功提取字面痕迹的概率 V 、成功提取要点痕迹的概率 G ,而且模型提供的拟合指数 ΔG^2 还可以用于检验 V 与 G 在组别之间的差异,因此可以直观的检测出代表字面痕迹、要点痕迹以及反应偏向等抽象概念的具体指标。且该模型已经被研究(Stahl & Klauer, 2008; Stahl & Klauer, 2009)证明,符合理论所预期的字面痕迹与要点痕迹相关规律,具有良好的可行性与有效性。不过至今尚未有研究利用这种方法检验错误记忆的年龄差异,本研究采用这种较新的技术对 DRM 范式中错误记忆年龄差异的内在原因进行考察。

除此之外仅有少量研究在探讨错误记忆年龄差异时将高龄老人纳入进行考察。实际上,低龄老人和高龄老人在认知上存在显著差异(Kvavilashvili, Kornbrot, Mash, Cockburn, & Milne, 2009),且在记忆的衰退趋势上也并不是简单线性下降(Lamont, 2006)。因此有必要对老年组进行具体划分,一则有利于对老年人在 DRM 范式中的错误记忆模式的发展轨迹作更细致的描述;二则有利于在探讨错误记忆年龄差异的内在机制时,从更广的年龄水平上检验模糊痕迹理论的适用性。

综上所述,本研究的核心目的就是 from 发展角度考察模糊痕迹理论对错误记忆的解释是否适用于老年期。首先,需要考虑到由于有研究(Taconnat, Clarys, Vanneste, & Isingrini, 2006)表明反应标准会影响错误记忆的年龄差异,因此我们在讨论认知因素对记忆成绩年龄差异的影响前,先检验不同年龄组在反应标准上的差异,以排

除不同反应标准对其造成的影响,再从记忆成绩层面检验该理论对老年人错误记忆的解释是否成立。根据该理论的观点(Brainerd & Reyna, 2005) ,随着年龄的增长,字面痕迹和要点痕迹呈现下降趋势,并且字面痕迹的下降速率要快于要点痕迹,因此老年人更会依赖要点痕迹从而出现较多的错误记忆(较高的虚报率)。基于此,本研究提出假设 1: 从年轻组到低龄老年组再到高龄老年组不仅正确记忆成绩出现持续下降,错误记忆也会出现持续上升态势。假设 2: 在记忆痕迹提取方式方面,本研究预期老年人更多依赖要点痕迹而不是字面痕迹,即相比年轻组,老年组特别是高龄老年组成功提取字面痕迹的概率 V 较低,而成功提取要点痕迹的概率 G 较高。

2 研究方法

2.1 取样方法

取样方法为方便取样。选取北京、上海两市年轻人及老年人作为研究样本,其中年轻人 35 名,女性 25 名,平均年龄 22 ± 2 岁,来自学校,平均受教育水平 15 年; 60 ~ 75 岁低龄老年人 28 名,女性 17 名,平均年龄 68 ± 5 岁,来自社区,平均受教育水平 11 年; 75 岁以上高龄老年人 34 名,女性 17 名,平均年龄 83 ± 5 岁,来自社区敬老院,平均受教育水平 8 年。所有人自评健康状况良好,未接受过相关记忆实验。

2.2 研究材料

采用经典 DRM 范式的实验材料(Stadler, Roediger, & McDermott, 1999) ,并参照周楚博士论文(2005) 中的 9 列词表作为实验材料,每列词表内的 11 个词都与同 1 个关键诱饵词有强烈的语义联系。学习材料来自其中的 6 个词列,每列随机选取 9 个单词在学习阶段呈现给被试,共 54 个词汇,而剩余 3 列词表作为基线控制材料只在测验阶段出现。另外,为削弱首因效应和近因效应,从现代汉语词典随机选取 6 个词汇作为缓冲,其中 3 个置于学习阶段开始时,3 个置于学习阶段结束前。测验材料总计 54 词,包括三种刺激类型: 1、已学习过的词汇(类型记为 Y): 在学习阶段出现过的词汇,每列词表 3 个,共 18 个; 2、未学习过但与学习词列有强语义相关的词汇(类型记为 R): 6 列学习词表中未在学习阶段出现的 2 个词汇及 1 个关键诱饵词汇,共 18 个; 3、未学习过且与学习词列无语义相关的词汇(类型记为 N): 3 列基线控制材料中,每列随机选

取 5 个词汇及 1 个关键诱饵词汇,共 18 个。另外,还从现代汉语词典中随机选取 3 个无关词汇作为缓冲项,始终置于测验阶段最开始呈现。

2.3 实验程序

学习阶段 6 列材料按列随机呈现,每个词汇为 65 号字体,在电脑屏幕中央呈现 2000ms,两词汇之间间隔 400ms,要求被试进行有意记忆。学习之后间隔五分钟进行测验阶段的再认任务,54 个词汇随机呈现,每个词汇呈现 2000ms 后消失。测验开始前向被试说明包含三类刺激,要求被试首先判断该词是否在学习阶段出现过,在被试回答“未出现过”后进行追问“该词是否与学习阶段出现过的词有较强的语义相关”,要求被试判断是否相关,即被试可以作三类反应“出现过”、“未出现过但相关”、“未出现过且无关”,分别记为 y 、 r 、 n 。因此对不同刺激类型做出的不同反应可以组合出 9 种刺激-反应类型,例如,对没有出现过且无关的刺激作“出现过”反应记为 $N-y$,以此类推。记录下被试做出的所有刺激-反应类型的次数。

2.4 数据收集与管理

使用 SPSS15.0 管理和处理数据,使用 multiTree 建模。

3 研究结果

3.1 判断标准的年龄差异分析

首先,我们根据信号检测论的有无法计算被试在反应时的判断标准($\beta = O_{\text{击中率}} / O_{\text{虚报率}}$, $O_{\text{击中率}}$ 与 $O_{\text{虚报率}}$ 分别对应击中率与虚报率在正态曲线的纵高),由此得到各年龄组对“是否出现”进行反应的判断标准平均值分别为: 年轻组(1.35 ± 1.01); 低龄老年组(1.05 ± 0.38); 高龄老年组(1.40 ± 0.71)。而对“是否相关”这一反应由于几乎没有虚报,难以按常规计算判断标准。以受教育水平为协变量,年龄为自变量,判断标准为因变量进行单因素方差分析。结果表明,受教育水平协变量效应不显著 [$F(1, 93) = 0.16$, $p = 0.686$], 年龄主效应不显著 [$F(2, 93) = 1.84$, $p = 0.164$], 说明判断标准在各年龄组并未出现显著差异。

3.2 各类型刺激-反应年龄差异分析

随后,我们计算不同年龄组被试分别对已学习过的词汇(类型记为 Y)、未学习过但与学习词列有强语义相关的词汇(类型记为 R)、未学习过且与学习词列无语义相关的词汇(类型记为 N) 3 类刺激,作三类反应“出现过”“未出现过但相关”“未出现过且无关”

(依次记为 y 、 r 、 n) 的比率如下表 1 所示。本研究中, 我们着重研究正确记忆与错误记忆的年龄差异。

表 1 各类型刺激-反应年龄差异的描述统计

	年轻组 ($M \pm SD, n=35$)	低龄老年组 ($M \pm SD, n=28$)	高龄老年组 ($M \pm SD, n=34$)
Y-y 比率	0.69 $\pm$ 0.15	0.63 $\pm$ 0.20	0.52 $\pm$ 0.22
Y-r 比率	0.20 $\pm$ 0.13	0.16 $\pm$ 0.12	0.10 $\pm$ 0.14
Y-n 比率	0.11 $\pm$ 0.13	0.21 $\pm$ 0.16	0.39 $\pm$ 0.22
R-y 比率	0.34 $\pm$ 0.17	0.49 $\pm$ 0.22	0.35 $\pm$ 0.18
R-r 比率	0.49 $\pm$ 0.20	0.26 $\pm$ 0.17	0.15 $\pm$ 0.20
R-n 比率	0.16 $\pm$ 0.17	0.26 $\pm$ 0.15	0.49 $\pm$ 0.23
N-y 比率	0.10 $\pm$ 0.12	0.13 $\pm$ 0.14	0.10 $\pm$ 0.11
N-r 比率	0.04 $\pm$ 0.07	0.01 $\pm$ 0.04	0.01 $\pm$ 0.01
N-n 比率	0.86 $\pm$ 0.15	0.86 $\pm$ 0.15	0.90 $\pm$ 0.12

注: 不同年龄组对各类刺激的不同反应率的平均值与标准差, 比率计算公式中的分母均为相应反应类型的刺激数目 18。

3.3 整体正确记忆与错误记忆的年龄差异分析

在本研究中, 正确记忆以正确率为行为指标, 其

操作定义为正确判断词汇类型的比率(计算公式: 正确率 = 正确判断次数/54, 包含 Y-y、R-r、N-n 三类刺激-反应), 错误记忆以虚报率为行为指标, 其操作定义为将未出现词汇错误判断为出现过的比率(计算公式: 虚报率 = 错误判断次数/36, 包含 R-y、N-y 两类刺激-反应)。以受教育水平为协变量, 分别以正确率和虚报率为因变量, 年龄为自变量进行单因素方差分析。结果如表 1 所示, 年龄主效应均显著 [$F(2, 93) = 8.72, p < 0.001$; $F(2, 93) = 4.23, p = 0.017$]; 教育水平协变量效应均不显著 [$F(1, 93) = 2.00, p = 0.161$; $F(1, 93) = 1.98, p = 0.163$]。

从表 2 可以看出, 正确记忆和错误记忆存在不一致的年龄差异模式: 正确率随年龄的增长呈不断下降的趋势; 而虚报率的发展模式则表现为低龄老年组最高, 而年轻组与高龄老年组相当。

表 2 正确记忆及错误记忆的年龄差异比较

	年轻组($M \pm SD, n=35$)	低龄老年组($M \pm SD, n=28$)	高龄老年组($M \pm SD, n=34$)	F 检验(p 值)
正确率	0.65 $\pm$ 0.10	0.56 $\pm$ 0.08	0.50 $\pm$ 0.09	8.72($p < 0.001$)
虚报率	0.22 $\pm$ 0.13	0.31 $\pm$ 0.15	0.23 $\pm$ 0.14	4.23($p = 0.017$)

3.4 正确记忆与错误记忆年龄差异的来源分析

为了进一步分析正确率及虚报率出现年龄差异的主要原因, 按刺激类型分别讨论正确率与虚报率的年龄差异。

为分析正确记忆年龄差异的来源, 以受教育水平为协变量, 进行 3(年龄) $\times$ 3(正确反应类型: Y-y、N-n、R-r) 的方差分析, 比较具体在哪些类型的刺激-反应率上存在年龄差异。分析表明, 年龄 $\times$ 正确反应类型的交互作用显著 [$F(2, 94) = 9.95, p < 0.001$]。随后简单效应检验显示, 只有在 R-r 比率这一指标上出现显著的年龄效应 [$F(2, 93) = 14.67, p < 0.001$]。在另外两个指标上(即 Y-y 比率、N-n 比率)年龄效应不显著 [$F(2, 93) = 1.90, p = 0.156$; $F(2, 93) = 0.21, p = 0.814$]。说明正确记忆的年龄差异主要来源于对 R 型刺激的不同反应。

为分析错误记忆(虚报反应)年龄差异的来源, 以受教育水平为协变量, 进行 3(年龄) $\times$ 2(虚报反应类型: R-y、N-y) 的方差分析, 比较具体在哪些类型的刺激-反应率上存在年龄差异。分析表明, 年龄 $\times$ 虚报反应类型的交互作用显著 [$F(2, 94) =$

4.36, $p = 0.015$]。随后简单效应检验显示, 只有在 R-y 反应比率上出现显著年龄效应 [$F(2, 93) = 6.14, p = 0.003$]。N-y 比率这一水平上年龄效应不显著 [$F(2, 93) = 0.67, p = 0.516$]。说明错误记忆的年龄差异也主要来源于对 R 型刺激的不同反应。

综合以上结果可知, 无论是正确率还是虚报率, R 型刺激, 而非 Y 型刺激或 N 型刺激, 是导致 DRM 范式中正确记忆与错误记忆出现年龄差异的主要来源。

3.5 R 型刺激的不同反应的年龄差异分析

鉴于 R 型刺激是造成年龄差异的主要来源, 有必要单独将 R 型刺激的反应(R-r、R-y、R-n)作为观测变量, 以受教育水平为协变量, 进行 3 年龄水平的多元协方差分析, 来考察不同年龄组对 R 型刺激的反应差异。结果表明, 受教育水平的协变量作用不显著 (Pillai's Trace = 0.05, $F = 2.48, p = 0.090$; Wilks' Lambda = 0.95, $F = 2.48, p = 0.090$)。年龄主效应显著 (Pillai's Trace = 0.37, $F = 10.45, p < 0.001$; Wilks' Lambda = 0.66, $F = 10.57, p < 0.001$), 各个指标的年龄差异如表 3 所示。

表 3 对 R 型刺激不同反应的年龄差异比较

	年轻组($M \pm SD, n=35$)	低龄老年组($M \pm SD, n=28$)	高龄老年组($M \pm SD, n=34$)	F 检验(p 值)
R-r 比率	0.49 $\pm$ 0.20	0.26 $\pm$ 0.17	0.15 $\pm$ 0.20	14.67($p < 0.001$)
R-y 比率	0.34 $\pm$ 0.17	0.49 $\pm$ 0.22	0.35 $\pm$ 0.18	6.14($p = 0.003$)
R-n 比率	0.16 $\pm$ 0.17	0.26 $\pm$ 0.15	0.49 $\pm$ 0.23	11.03($p < 0.001$)

对年龄主效应做事后比较 (LSD) 得到, 在 $R\text{-}r$ 反应率上, 年轻组要显著高于低龄及高龄老年组 ($ps < 0.001$), 而低龄老年组与高龄老年组之间差异边缘显著 ($p = 0.080$)。在 $R\text{-}y$ 反应率上, 低龄老年组显著高于年轻组及高龄老年组 ($p = 0.001$; $p = 0.027$), 而年轻组与高龄老年组之间无显著差异 ($p = 0.324$)。在 $R\text{-}n$ 反应率上, 高龄老年组显著高于年轻组及低龄老年组 ($ps < 0.001$), 而年轻组与低龄老年组之间无显著差异 ($p = 0.354$)。说明对 R

型刺激不同年龄组体现出显著的反应差异: 年轻组的 $R\text{-}r$ 比率最高, 低龄老年组 $R\text{-}y$ 比率最高, 而高龄老年组则在 $R\text{-}n$ 比率最高。

3.6 对 R 型刺激不同反应的年龄差异的多项式加工树型建模分析

为了探讨不同年龄组在 R 型刺激上出现的不同反应差异的内在原因, 使用 multiTree 建模软件 (Moshagen, 2010) 进行多项式树型建模, 得出参数估计及显著性检验结果如表 4 所示。

表 4 R 型刺激的加工树型模型参数估计的年龄差异比较

提取概率	年龄组参数估计值			组间比较的模型优度拟合指数 $\Delta G^2_{(df=1)} (p \text{ 值})$	
	年轻组	低龄老年组	高龄老年组	年轻组 - 低龄老年组	低龄老年组 - 高龄老年组
Gr	0.69	0.65	0.50	0.74 ($p = .39$)	45.65 ($p < 0.01$)
Vr	0.36	0.14	0.09	13.63 ($p < 0.01$)	2.68 ($p = 0.10$)

注释: 参数 Gr 表示, 当 R 型刺激出现时, 可以成功提取要点痕迹的概率; Vr 表示当 R 型刺激出现时, 可以成功提取字面痕迹的概率。

从参数估计结果可以看到, 参数 Gr 以及 Vr 随增龄而出现下降的趋势, 进一步的模型优度拟合检验结果表明: 一方面, 低龄老年组相比年轻组在参数 Gr 上不存在显著差异 [$\Delta G^2 (df = 1) = 0.74$; $p = 0.39$], 而参数 Vr 显著低于年轻组 [$\Delta G^2 (df = 1) = 13.63$; $p < 0.01$], 说明低龄老年人成功提取字面痕迹的概率相较年轻人有显著的降低, 而对要点痕迹的提取则维持在一相对稳定的水平; 另一方面, 高龄老年组相比低龄老年组在参数 Gr 上出现了显著的降低趋势 [$\Delta G^2 (df = 1) = 45.65$; $p < 0.01$], 而参数 Vr 尚未出现显著性变化 [$\Delta G (df = 1)^2 = 2.68$; $p = 0.10$], 说明高龄老年人对要点痕迹成功提取的概率显著低于低龄老年人。

4 讨论

本研究通过信号检测论对判断标准的年龄差异检验发现, 判断标准在各年龄组并未出现显著差异, 排除了老年人出现高错误记忆的原因是主观上反应标准相较于年轻人变化得更为宽松 (Taconnat et al., 2006) 这一可能性, 从而表明正确和错误记忆在年龄上的差异主要来自于记忆能力本身。

实验结果表明, 正确记忆与错误记忆均存在显著的年龄差异, 且老化效应对不同年龄段老年人影响的结果及模式是不一致的, 具体表现为: 在正确记忆上, 随年龄的增长呈不断下降的趋势; 而在错误记忆上则呈现出在年轻组最低, 低龄老年组最高, 而在高龄老年组又相对有所回落的倒 U 型发展趋势。正确记忆的年龄差异模式结果支持了本研究的假设一, 而错误记忆的年龄差异模式与该研究假设部分

吻合。不一致的地方体现在高龄老年人错误记忆并没有持续升高, 这一结果与 Balota 等人 (1999) 的结论也不尽一致, 后者认为高龄老年人与低龄老年人有相似变化模式。

为了进一步理解在错误记忆上出现的倒 U 型的年龄变化模式, 本研究尝试从模糊痕迹理论的观点来解释老化对记忆加工机制的影响。根据模糊痕迹理论的观点, 本研究特别采用简化后的联合再认范式作为任务模式, 即增加了对 R 型“未出现过但相关”) 刺激的反应任务。结果表明, 这个范式的使用是有效的。因为, 无论正确记忆还是错误记忆的年龄差异主要集中在对 R 型刺激的反应上, 而在 Y 型“出现过”) 刺激和 N 型“未出现过且无关”) 刺激的反应上不存在显著的年龄差异。这说明以往经典实验范式中简单的 N 和 Y 型的二分再认方法的确不足以反映构成正确率或虚报率年龄差异的真正因素, 而简化后的联合再认范式才可能有效的探究正确及错误记忆的发展变化规律及原因。因此, 对 R 型刺激的分析是揭示错误记忆随年龄变化规律的关键所在。

根据模糊痕迹理论的观点, 对 R 型刺激的正确反应依赖于要点痕迹的表征 (Cabeza & Lennartson, 2005), 但被试同时要清晰地确信它没有字面痕迹。因此, 在对 R 型刺激的正确判断是通过要点痕迹与字面痕迹的拮抗作用发生的。针对年龄特征, 模糊痕迹理论指出, 老年人在细节编码和存储能力上有所下降, 因此表征的字面痕迹少, 从而更多地依赖要点痕迹进行判断 (Brainerd & Reyna, 2005)。本研究在低龄老年组的参数估计结果很好的证明了这一

观点,即低龄老年组在 Gr(要点痕迹)上无差别于、在 Vr(字面痕迹)上显著低于年轻组,这符合本研究假设 2 的预期。这一结果表明,本实验中低龄老年人之所以出现较低的正确率和较高的虚报率,是因为在 R 型刺激上他们更多的凭借 Gr 进行记忆提取,更容易将刺激判断为出现过。而高龄老年组在正确及错误记忆上呈现的反应模式与低龄老年组具有显著的差异,表现为在 R 刺激的反应上,高龄组正确率及虚报率均低于低龄组,且虚报率与年轻组无显著差异。进一步根据多项式加工树型建模对高龄老年组记忆的加工机制进行分析,结果与假设 2 不符合,即高龄老年组相比低龄老年组在参数 Vr 上并没有显著性变化,而在 Gr 上出现了显著的降低趋势。对此结果我们可以使用模糊痕迹理论做出如下解释:虽然本研究中高龄老年人相比低龄老年人字面痕迹表征并没有继续下降(在 Vr 上差异不显著),但是要点编码和存储能力在老年中后期开始下降(在 Gr 上高龄老年组显著低于低龄老年组),导致对 R 型刺激的反应更多的是认为其既“没有出现”,也“不相关”(没有可以利用的要点痕迹),结果虚报率相对低龄老人有所降低,而漏报率(R-n 反应)有所增加。因此在错误记忆上呈现出低龄老年组的虚报率显著高于年轻组和高龄老年组的倒 U 型年龄变化模式。老年中后期要点痕迹表征下降的观点在先前相关研究中也有所体现,如 Chapman, Anand 和 Sparks(2006)的研究表明:关于主题的要记忆在晚年呈不断下降的趋势。以上关于错误记忆的年龄差异及其加工机制的分析表明,将老年组进一步区分出不同的年龄段进行考察是必要的,因为在记忆的加工处理过程中字面痕迹和要点痕迹在老年的不同时期其变化趋势并不相同。在这一意义上,本研究拓展了模糊痕迹理论对记忆痕迹随年龄发展变化规律的描述和解释。

5 结论

本实验支持了模糊痕迹理论对老年人错误记忆的解释性,并扩展了该理论在解释高龄老年人错误记忆现象上的可适性。具体而言得出了以下结论:

(1) 在 DRM 范式中,正确记忆与错误记忆均存在显著的年龄差异:正确记忆随增龄呈持续下降的趋势;而错误记忆呈现倒 U 型趋势,即低龄老年组的虚报率显著高于年轻组和高龄老年组;

(2) 错误记忆的年龄差异主要集中在 R 型刺激(即未见过但相关)的反应上;

(3) 就 R 型刺激而言,两种表征痕迹的成功提取概率出现显著下降的时间点不同:就字面痕迹而言,低龄老年组成功提取的概率显著差于年轻组,但与高龄老年组相当;就要点痕迹而言,高龄老年组成功提取的概率显著差于低龄老年组和年轻组,而后两者相当。

参考文献:

- Balota, D. A., Cortese, M. J., Duchek, J. M., Adams, D., Roediger, H. L., McDermott, K. B., & Yerys, B. E. (1999). Veridical and false memories in healthy older adults and in dementia of the Alzheimer's type. *Cognition Neuropsychology*, 16(3-5), 361-384.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2004). Fuzzy-trace theory and memory development. *Developmental Review*, 24(4), 396-439.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2005). *The science of false memory*. New York: Oxford University Press.
- Brainerd, C. J., Reyna, V. F., & Mojardin, A. H. (1999). Conjoint recognition. *Psychological Review*, 106(1), 160-179.
- Budson, A. E., Sullivan, A. L., Danffer, K. R., & Schacter, D. L. (2003). Semantic versus phonological false recognition in aging and Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 51, 251-261.
- Cabeza, R., & Lennartson, E. R. (2005). False memory across languages: Implicit associative response vs fuzzy trace view. *Memory*, 13(1), 1-5.
- Chapman, S. B., Anand, R., Sparks, G., & Cullum, M. (2006). Gist distinctions in healthy cognitive aging versus mild Alzheimer's disease. *Brain Impairment*, 7(03), 223-233.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, 58(1), 17-22.
- Gardiner, J. M., Ramponi, C., & Richardson-Klavehn, A. (2002). Recognition memory and decision processes: A meta-analysis of remember, know and guess responses. *Memory*, 10, 83-98.
- Jacoby, L. L., & Rhodes, M. G. (2006). False remembering in the aged. *Current Directions in Psychological Science*, 15(2), 49-53.
- Kvavilashvili, L., Kornbrot, D. E., Mash, V., Cockburn, J., Milne, A. (2009). Differential effects of age on prospective and retrospective memory tasks in young, young-old and old-old adults. *Memory*, 17(2), 180-196.
- Lamont, A. (2006). *Cross-sectional and longitudinal analyses of the effects of aging on memory in healthy young, middle-aged, and oldest-old Adults*. PhD, MASSEY UNIVERSITY.
- Moshagen, M. (2010). MultiTree: A computer program for the analysis of multinomial processing tree models. *Behavior Research Methods*, 42(1), 42-54.
- Norman, K. A., & Schacter, D. L. (1997). False recognition in younger and older adults: Exploring the characteristics of illusory memories. *Memory & Cognition*, 25, 838-848.
- Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 21(4),

- 803 – 814.
- Roediger, H. L., McDermott, K. B., & Robinson, K. J. (1998). The role of associative processes in creating false memories. In M. A. Conway, S. E. Gathercole, & C. Cornoldi (Eds.), *Theories of memory* (Vol. 2, pp. 187 – 245). Hove, England: Psychology Press.
- Sharot, T., Delgado, M. R., & Phelps, E. A. (2004). How emotion enhances the feeling of remembering. *Nature Neuroscience*, 7(12), 1376 – 1380.
- Schacter, D. L., & Addis, D. R. (2007). Constructive memory: the ghosts of past and future. *Nature*, 445(7123), 27.
- Stadler, M. A., Roediger, H. L. III, & McDermott, K. B. (1999). Norms for word lists that create false memories. *Memory & Cognition*, 27, 494 – 500.
- Stahl, C., & Klauer, K. C. (2008). A simplified conjoint recognition paradigm for the measurement of verbatim and gist memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 34, 570 – 586.
- Stahl, C., & Klauer, K. C. (2009). Measuring phantom recollection in the simplified conjoint recognition paradigm. *Journal of Memory and Language*, 60(1), 180 – 193.
- Taconnat, L., Clarys, D., Vanneste, S., & Isingrini, M. (2006). Effect of distinctive encoding on false recognition, discrimination, and decision criteria in young and elderly adults. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18(5), 708 – 729.
- 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 warning in young and old adults. *Memory and Cognition*, 32(1), 135 – 141.
- 刘爱伦, 曹淑英. (2002). 不同年龄视觉通道错误记忆的实验研究. *应用心理学*, 8(2), 28 – 34.
- 周楚. (2005). *错误记忆的理论 and 实验*. 华东师范大学博士学位论文.

Effects of Aging on False Memory within DRM Paradigm: A Study Based on Fuzzy-Trace Theory

HUANG Yi-fan¹ WANG Da-hua² XIAO Hong-rui² JIANG Wei³

(1. School of Education, Jiangxi Science & Technology Normal University, Jiangxi 330013;

2. Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875;

3. Civil Aviation Medicine Center of CAAC, Civil Aviation Institute, Beijing 100123)

Abstract: The present study aimed at validating the Fuzzy-Trace Theory (FTT) when predicating the performance and explaining the mechanisms of aging effects on false memory. Three age groups were enrolled including 35 young adults, 28 old adults, and 34 old-old adults. Based on DRM, a simplified conjoint recognition paradigm was used to detect false memory. The multinomial processing tree model (MPT) was adopted as the statistics techniques. The results showed that (1) The age-related differences in both true and false memory were found to be significant, but the aging effects showed inconsistent patterns. Specifically, the performance of true memory decreased with aging progressively, nonetheless, the performance of false memory was in a reverse U shape with old adults presented more false memory than the other two groups; (2) The age differences on responses to RELATED probes were significantly founded. Statistics with MPT showed that the probability of retrieving the target's verbatim trace declined in the old group; however, the probability of retrieving the target's gist trace declined significantly in the old-old group. The above findings evidently supported the viewpoints on the development of false memory and the mechanisms of aging effects which were proposed by FTT, within DRM paradigm.

Key words: aging, false memory, DRM paradigm, Fuzzy-Trace Theory