

# 预警、重复学习和反馈对错误记忆的影响

## ——错误记忆的信号检测论分析

李宏英<sup>\*1</sup> 连榕<sup>1</sup> 翁洁<sup>2</sup><sup>(1)</sup>福建师范大学心理系,福州,350108)<sup>(2)</sup>北京师范大学发展心理研究所,北京,100875)

**摘 要** 本研究用信号检测论分析预警、重复学习和反馈三种变量对错误记忆的影响。实验 1 考察预警指导语的影响。实验 2 考察重复学习和反馈的影响。结果表明:预警对被试辨别力和反应偏向的影响不明显,对错误记忆影响也不显著;重复学习不能明显影响被试的反应标准,但可提高辨别力减弱错误记忆;反馈明显使被试倾向于使用更为宽松的反应标准,难以降低错误记忆。再认双加工模型和激活/监测理论能对实验结果做出合理的解释。

**关键词:** 错误记忆 预警 重复学习 反馈 信号检测论

## 1 引言

错误记忆现象表现为所回忆的事件与真实情况不同。在研究错误记忆的 DRM 范式(Roediger 和 McDermott, 1995)中,词表的每个项目(如冬天、冰雪、霜冻、感冒、发抖等)都和一个未呈现的关键诱饵(如寒冷)有语义关联。因为被试对测验项目进行“新/旧”再认判断时涉及判断的反应标准问题,所以可以使用信号检测论进行分析。信号检测论把对刺激的判断视为侦察信号和做出决策的过程,使用辨别力指标  $d'$  衡量感受性,使用似然比  $\beta$  或报告标准  $C$  来衡量反应偏向。Miller 和 Wolford (1999)<sup>[1]</sup>提出错误记忆的产生是由于反应标准的转换,Roediger 和 McDermott (1999)<sup>[2]</sup>用指导语来操纵反应标准减弱了错误记忆,Singer 和 Wixted (2006)<sup>[3]</sup>发现在学习和测验间的延迟中也可以调整反应标准。当前

就反应标准问题采用信号检测论来讨论错误记忆问题的研究较少,关于反馈作用的研究也较少。因此本研究操纵预警、重复学习和反馈三种变量,用信号检测论分析它们对错误记忆的影响。实验一考察预警的影响,预警是指在指导语中事先告知被试尽量避免错误记忆效应。实验二考察重复学习和反馈的影响,学习阶段的学习次数大于 1 次即为重复学习,反馈是指将再认判断结果反馈给被试。实验预期三种变量能影响感受性、反应偏向和再认成绩。本研究中被试对再认项目进行新旧判断时,从“肯定是新”到“肯定是旧”进行六级评定。根据再认记忆的信号检测论假设(Snodgrass 和 Corwin, 1988)<sup>[4]</sup>,新旧项目在记忆强度连续体上形成两个相互重叠的正态分布(图 1)。被试做出的 6 级评定将在该分布上形成  $C_1 \sim C_5$  五种从宽松到严格的反应标准。

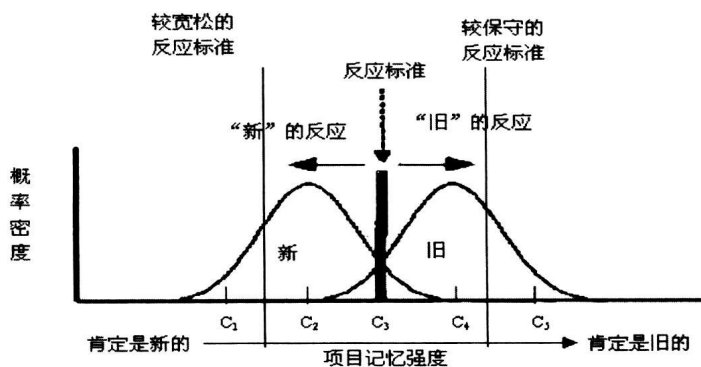


图 1 信号检测论记忆强度模型

## 2 实验一

### 2.1 被试

福建师范大学 60 名 20—23 岁本科生(男 26 人,女 34 人),视力或矫正视力正常,随机分为两组。

### 2.2 设计和材料

采用单因素(标准和预警指导语)被试间设计。实验在计算机上进行,使用 Delphi 7.0 编写程序。学习阶段有 66 个项目,5 组词表(含 12 词)选自 Stadler 等人(1999)的研究,并

参考周楚博士论文(2005)<sup>[5]</sup>采用双字词,6 个填充词出现在词表首末。再认测验由 63 个项目组成,起始时呈现 3 个缓冲词,从 5 个词表各选 6 个词组成的 30 个旧项目,5 个关键诱饵和 25 个无关项以随机顺序呈现。填充词和缓冲词随机取自现代汉语词典。每个词以 36 号白色宋字体呈现在联想 17 寸液晶显示屏(1024x768 分辨率)黑色背景中央。

### 2.3 程序

练习后进入正式实验。预警指导语提示一半被试每组学习词表中的词都与一个“关键词”有语义关联,但在测验中

\* 通讯作者:李宏英。E-mail:LeeLyy0591@gmail.com

很可能认为见过它并判断为“旧”词。请被试尽量避免出现这种错误,学习时最好确定出什么词能将词表中的词都联结在一起,并注意该词是否在词表中出现。标准指导语中无此提示。指导语呈现完毕,提示符“+”闪烁三次(总计 600ms)后在相同位置依次呈现 3 个填充词,随后以随机化顺序分组呈现 5 组词表,按与关键诱饵由高到低的关联程度每个词依次呈现 500ms,间隔 100ms,结束符号“@%@%”之前再呈现 3 个填充词。在测验阶段做新旧判断,并点击屏幕上的数

字表明肯定程度。

2.4 结果

使用 SPSS11.5 处理实验数据,实验结果见表 1 和表 2。被试均表现出很高的对关键诱饵的报告率。独立样本 t 检验表明预警对各反应标准中的感受性  $d'$  和反应偏向  $\beta$  的影响不显著( $p>0.05$ ),对总体反应偏向和感受性以及关键诱饵的报告率(CL)、虚报率(FA)、击中率(Hit)的影响不显著( $p>0.05$ )。

表 1 无预警组与预警组五个反应标准中的感受性与反应偏向的比较分析 ( $M \pm SD$ )						
预警与否		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
$d'$	无	1.511±0.681	1.742±0.453	1.805±0.436	1.816±0.419	1.681±0.341
	有	1.543±0.626	1.706±0.527	1.777±0.463	1.796±0.385	1.687±0.320
$\beta$	无	0.961±0.953	1.187±0.914	1.294±0.909	1.323±0.898	1.700±0.932
	有	0.721±1.029	0.941±1.002	1.075±1.000	1.393±0.137	1.907±1.520

表 2 无预警组和有预警组被试的再认总体表现					
	Hit	FA	$\beta$	$d'$	CL
无( $M \pm SD$ )	0.785±0.100	0.189±0.090	1.294±0.881	1.711±0.402	0.680±0.207
有( $M \pm SD$ )	0.806±0.127	0.222±0.105	1.20±1.051	1.702±0.431	0.733±0.192
t	-0.714	-1.322	0.347	0.088	-1.034
p	0.478	0.191	0.730	0.930	0.305

3 实验二

3.1 被试 男生 25 人,女生 35 人,其它同实验一。

3.2 设计、材料和程序

采用 2X2 混合设计,学习次数(1 次和 3 次)为被试内变量,反馈与否为被试间变量。被试均接受预警指导语,共学习 150 个词,3 个词表组成的非重复字组(Block)只学习 1 次,3 个词表组成的重复学习字组学习 3 次,学习项目以伪随机

化顺序分组呈现,同一词表不连续出现。再认测验由 75 个项目组成,有反馈组在屏幕上即时获知判断正误情况。其它同实验一。

3.3 结果

结果如表 3 和表 4 所示,MANOVA 分析表明,在  $d'1 \sim d'5$  指标上,重复学习的主效应达到了极其显著水平( $p<0.001$ ),学习 3 次条件下感受性更高。反馈的主效应、重复学习和反馈的交互作用均不显著( $p>0.05$ )。

表 3 对反馈和学习次数条件下的五个反应标准中的  $d'$  值的方差分析

项 目	$d'_1$		$d'_2$		$d'_3$		$d'_4$		$d'_5$	
	<i>Mse</i>	<i>F</i>	<i>Mse</i>	<i>F</i>	<i>Mse</i>	<i>F</i>	<i>Mse</i>	<i>F</i>	<i>Mse</i>	<i>F</i>
重复与否	10.917	27.451***	20.951	79.556***	21.309	89.759***	20.419	82.938***	19.881	86.462***
反馈与否	1.279	3.199	0.041	0.157	0.090	0.378	0.346	1.406	0.621	2.699
交互作用	0.225	0.562	0.292	1.107	0.481	2.026	0.584	2.372	0.443	1.927

注: \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ 。

表 4 有无反馈的两组被试在两种学习条件下的总体再认表现 ( $M \pm SD$ )

被试	学习次数	Hit	FA	CL	$d'$	$\beta$
无反馈	1	0.598±0.219	0.180±0.118	0.787±0.300	1.288±0.497	1.652±0.899
	3	0.859±0.108	0.169±0.098	0.754±0.291	2.186±0.527	1.059±0.728
	1	0.722±0.160	0.257±0.128	0.922±0.168	1.292±0.503	1.289±1.010
有反馈	3	0.872±0.096	0.222±0.090	0.756±0.247	1.962±0.341	0.899±0.636

重复测量方差分析表明,学习 3 次条件下击中率显著更高,在无反馈组中,  $F(1, 29) = 62.330$ ,  $Mse = 1.032$ ,  $p < 0.001$ ;在有反馈组中,  $F(1, 29) = 42.198$ ,  $Mse = 0.337$ ,  $p < 0.001$ 。反馈在击中率上的主效应显著( $p < 0.01$ )。在虚报率上表现出反馈的主效应( $p < 0.01$ ),但没有重复学习的主效应。在对关键诱饵的报告率和感受性上,重复学习的主效应显著(分别为  $p < 0.05$  和  $p < 0.001$ )。反馈的主效应以及学习次数和反馈的交互效应不明显。

4 讨论与分析

本研究分别操纵了预警、重复学习和反馈三种变量。

三者都是有意识的操纵,但对于关键诱饵进行再认时仍以很高的错误再认率表现出错误记忆效应,这与以往研究(McDermott, 1996;郭秀艳等, 2004)<sup>[6]</sup>一样意味着错误记忆过程可能存在无意识成分。激活/监测理论(activation/monitoring framework, Rodiger 和 McDermott 等, 2001)<sup>[7]</sup>认为错误记忆同时受到编码、提取过程中的激活和监测两个加工过程的影响,二者都能潜在地影响对记忆经验的编码和提取而导致产生错误记忆。再认记忆双加工模型(dual-process model, Brewer, 1988)<sup>[8]</sup>指出再认过程存在回忆(recollection)和熟悉感(familiarity)两种独立过程,回忆包括与学习项目有关的细节信息,熟悉感是指测验项目和学习项目

之间的整体熟悉性。本研究认为将这两个模型结合起来有助于理解错误记忆的机制。

#### 4.1 预警的影响

实验中预警效果不明显,这与以往的研究结果是一致的(Neuschatz 等,2001;杨志刚,2004)<sup>[9]</sup>,Westerberg 和 Marsolek (2006)<sup>[10]</sup>也发现预警在数值上减少了对关键诱饵的报告却未达到显著水平。但也有研究发现预警能有效降低错误记忆(Gallo 等,1997,2001)。本研究中预警效果不明显存在多种原因。一方面,学习阶段语义关联刺激项目呈现时间较短(500ms),被试在编码阶段未获得足够的细节信息,但语义激活累积到较高水平(Benjamin,2001)<sup>[11]</sup>,当再认项目激活了语义关联时增强了被试对关键诱饵的熟悉感,被试倾向于基于熟悉感来判断项目,即由于监测失败而引发错误记忆。另一方面,可能由于实验中仅涉及 5 个关键诱饵,因此很难获得明显的预警效果。

#### 4.2 重复学习的影响

重复学习在感受性上主效应明显,说明重复学习的方法可以提高被试对新旧项目的辨别力。重复学习在虚报率上的主效应不显著,Verde 和 Rotello (2005)<sup>[12]</sup>指出,任何反应标准上的转换都会引起相应的虚报率上的变化,可见本研究中重复学习与否并未引起反应标准的转换,而 Benjamin 和 Banwa(2004)<sup>[13]</sup>则发现被试在记忆测试中遇到更难区分的项目会采用更宽松的反应偏向,但以往研究也有与本研究类似的结果(Morrell 等人,2002)<sup>[14]</sup>,这表明人们可能并不依赖项目强度线索来改变自己的决策标准。重复学习对击中率的提高和关键诱饵报告率的下降都有显著影响,根据激活/监测理论和再认记忆双加工模型的观点,重复学习使被试在细节监测和熟悉感的双重作用下,提高了新旧项目间的区分度。但关键诱饵的报告率也是虚报率的一部分,本研究中总体虚报率无显著变化,这说明关键诱饵可能具有独立的反应标准。

#### 4.3 反馈的影响

在虚报率上存在明显的反馈主效应,反馈组的虚报率更高。这可能是因为被试的再认正确率比较高使得提取过程得到较多正强化反馈,因而反应标准更宽松;也可能因为反馈时间设置略长(2000ms),使整体测验时间比无反馈组长,导致项目细节逐渐丢失,熟悉感在测验期间因语义激活而增强,被试使用基于熟悉感的提取策略受到正强化反馈因而逐渐忽视了监测过程,更为宽松的反应标准导致虚报率较高。这种语义激活过程和基于熟悉感的提取方式还可能使关键诱饵的报告率增大,因此反馈难以对错误记忆进行有意识的控制。反馈对击中率的明显的积极作用说明反馈强化了被试对旧词的提取策略,这可能是因为无论是强化了回忆过程还是熟悉感过程,都有助于判断旧项目。

### 5 结论

5.1 错误记忆效应非常强大,预警指导语未能影响被试对

项目的感受性或反应标准,也难以削弱或抑制错误记忆效应。

5.2 重复学习能提高被试对项目的感受性,增强项目辨别力,提高击中率,减少对关键诱饵的报告,但被试并不会对重复学习过的项目调整自己的反应标准。

5.3 反馈对错误记忆没有显著影响,但能明显提高被试的击中率,同时也提高虚报率,表现出趋向宽松的反应标准。

### 6 参考文献

- 1 M. B. Miller, G. L. Wolford. The role of criterion shift in false memory. *Psychological Review*, 1999, 10: 398—405
- 2 H. L. Roediger, K. B. McDermott. False Alarms About False Memories. *Psychological Review*, 1999, 106 (2): 406—410
- 3 M. Singer, J. T. Wixted. Effect of delay on recognition decisions: Evidence for a criterion shift. *Memory & Cognition*, 2006, 34(1): 125—137
- 4 J. G. Snodgrass, J. Corwin. Pragmatics of measuring recognition memory: Applications to dementia and amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1988, 117: 34—50
- 5 周楚. 错误记忆的理论 and 实验. 博士学位论文. 上海: 华东师范大学, 2005—05—01
- 6 郭秀艳, 周楚, 周梅花. 错误记忆影响因素的实验研究. *应用心理学*, 2004, 10(1): 3—8
- 7 Roediger, H. L., III, Balota, D. A., Watson, J. M. Spreading activation and the arousal of false memories. The nature of remembering: Essays in honor of Robert G. Crowder. Washington, DC: American Psychological Association, 2001, 95—115
- 8 M. B. Brewer. A dual-process model of impression formation. In: Srull T. K., Wyer R. S. ed. *Advances in social cognition*. Mahwah: Erlbaum Press, 1988. 1—36
- 9 杨志刚. DRM 范式中编码条件对正确和错误记忆成绩的影响. 硕士学位论文. 东北师范大学, 2004—05—01
- 10 C. E. Westerberg, C. J. Marsler. Do Instructional Warnings Reduce False Recognition? *Applied Cognitive Psychology*, 2006, 20: 97—114
- 11 A. S. Benjamin. On the Dual Effects of Repetition on False Recognition. *Learning, Memory, and Cognition*, 2001, 27(4): 941—947
- 12 M. F. Verde, C. M. Rotello. Memory strength and the decision process in recognition memory. *Memory & Cognition*, 2005
- 13 A. S. Benjamin, S. Banwa. Distracters plausibility and criterion placement in recognition. *Journal of Memory and Language*, 2004, 51: 159—172
- 14 H. E. R. Morrell, S. Gaitan, J. T. Wixted. On the nature of the decision axis in signal-detection-based models of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2002, 28: 1095—1110

(下转第 1430 页)

- 11 燕国材. 中国心理学史资料(第二卷). 北京:人民出版社, 1990; 316
- 12 燕国材. 中国心理学史资料(第二卷). 北京:人民出版社, 1990; 316
- 13 [春秋]老子著, 陈国庆, 张爱东注译. 道德经·三章. 西安:三秦出版社, 1995; 8
- 14 [战国]庄周著, 雷仲康译注. 庄子·刻意. 沈阳:辽宁民族出版社, 1997; 157—158
- 15 [战国]庄周著, 周苏平, 张克平译注. 南华经·庚桑楚. 西安:三秦出版社, 1997; 335
- 16 [战国]庄周著, 周苏平, 张克平译注. 南华经·徐无鬼. 西安:三秦出版社, 1997; 338
- 17 燕国材著. 唐宋心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1987; 119
- 18 燕国材著. 唐宋心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1987; 168
- 19 [战国]庄周著, 周苏平, 张克平译注. 南华经·马蹄. 西安:三秦出版社, 1997; 121
- 20 陈奇猷·韩非子集释. 上海:上海人民出版社, 1974; 356
- 21 陈奇猷·韩非子集释. 上海:上海人民出版社, 1974; 361—362
- 22 陈奇猷·韩非子集释. 上海:上海人民出版社, 1974; 361
- 23 黎靖德编, 王星贤点校. 朱子语类·卷十三. 北京:中华书局, 1986; 224
- 24 黎靖德编, 王星贤点校. 朱子语类·卷五. 北京:中华书局, 1986; 210
- 25 黎靖德编, 王星贤点校. 朱子语类·卷十二. 北京:中华书局, 1986; 208
- 26 黎靖德编, 王星贤点校. 朱子语类·卷十二. 北京:中华书局, 1986; 208
- 27 燕国材著. 唐宋心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1987; 305
- 28 黎靖德编, 王星贤点校. 朱子语类·卷十三. 北京:中华书局, 1986; 210
- 29 黎靖德编, 王星贤点校. 朱子语类·卷十三. 北京:中华书局, 1986; 210
- 30 [明]钱德洪. 王文成公全书·传习录中. 上海:商务印书馆, 1934; 81—82
- 31 林其琰, 陈凤金. 刘子集校·防欲. 上海:上海古籍出版社, 1985; 6
- 32 林其琰, 陈凤金. 刘子集校·防欲. 上海:上海古籍出版社, 1985; 6—7
- 33 [战国]吕不韦著, 任明等译注. 吕氏春秋. 太原:山西古籍出版社, 1999; 162
- 34 [清]戴震撰, 汤志钧校点. 戴震集·孟子字义疏证下. 上海:上海古籍出版社, 1980; 328
- 35 燕国材著. 明清心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1988; 157
- 36 燕国材著. 明清心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1988; 156
- 37 燕国材. 中国心理学史资料(第二卷). 北京:人民出版社, 1990; 151
- 38 [战国]荀况著, 吴凡, 罗明镜编译. 荀子·正名. 喀什:喀什维吾尔文出版社, 2001; 147
- 39 燕国材著. 明清心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1988; 257
- 40 燕国材著. 中国心理学史. 台湾:东华书局, 1996; 508
- 41 燕国材著. 中国心理学史. 台湾:东华书局, 1996; 508
- 42 [清]戴震撰, 汤志钧校点. 戴震集·孟子字义疏证上. 上海:上海古籍出版社, 1980; 275—276
- 43 燕国材著. 明清心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1988; 141
- 44 燕国材著. 明清心理思想研究. 长沙:湖南人民出版社, 1988; 142
- 45 林其琰, 陈凤金. 刘子集校·防欲. 上海:上海古籍出版社, 1985; 6

## Theories on Desire in Ancient China

*Yan Liangshi, Qu Weiguo*

(College of Education Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, China)

**Abstract** With regard to human beings' desire of either individuality or group, there have been a lot of theories in ancient China, mainly Theories of Ignoring Desire, No desire, Eliminating Desire, Utilizing Desire, Submitting to Desire, Abstinence, Guiding Desire. Among them, some are consistent, and some are opposite and conflicting. All in all, these theories inspire us from various perspectives.

**Key words:** desire; Theory of Ignoring Desire; Theory of Utilizing Desire; Theory of Guiding Desire

(上接第 1509 页)

## Effects of Forewarning, Repetition and Feedback on False Memories: An Analysis With the Signal Detection Theory

*Li Hongying<sup>1</sup>, Lian Rong<sup>1</sup>, Weng Jie<sup>2</sup>*

(<sup>1</sup> Department of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou, 350108) (<sup>2</sup> Institute of Development Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

**Abstract** Using the Signal Detection Theory and the DRM paradigm, the present research studied the effects of forewarning, repetition and feedback on false memory. In Experiment 1, it was found that forewarning neither significantly affected the false memory rate, nor the response bias or sensitivity. In Experiment 2, the results indicated that repeated exposure to the words in the learning phase had no observable effect on the response bias, but improved subjects' sensitivity to items and reduced the false memory rate. In Experiment 2, once the subjects got feedback, they tend to use more liberal criteria, but the shift of criteria didn't reduce the false memory rate. The activation-monitoring framework and dual-process model can be used to explain the false memory phenomenon in this kind of research.

**Key word:** false memories, forewarning, repetition, feedback, signal detection theory