

# 加工深度和元记忆训练对多重记忆系统 监测的影响\*

罗 劲 林仲贤

(中国科学院心理研究所, 北京 100101)

**摘 要** 这项研究探讨元记忆判断对情节记忆系统、语义记忆系统和 PRS(perceptual representation)系统的监测问题。已有的研究表明,元记忆对情节记忆的监测好于对语义记忆的监测。这项研究在深度加工和元记忆训练的条件下,进一步比较了 R 反应(R responses)项目、K 反应(K responses)项目以及成功补笔项目的 FOK 幅度(MFOK, magnitude of FOK)。结果表明,无论是在深度加工的条件下,还是在元记忆训练的条件下,R 项目的 MFOK 明显高于 K 项目和成功补笔项目。这说明元记忆系统的监测模式具有相对的稳定性,它不受记忆痕迹的性质与元记忆判断策略的影响。

**关键词** 知道感, R 反应, K 反应, 知觉表征。

**分类号** B842

## 1 问题的提出

目前,记忆心理学对于元记忆与多重记忆系统的相互关系问题尚缺乏系统深入的探讨。元记忆是元水平(metalevel)的记忆,它是对记忆的监测(monitors)与控制(control)。常见的元记忆判断有 EOP(ease of processing), JOL (judgment of learning), FOK(feeling of knowing)以及 CF (confidence judgment)等<sup>[1]</sup>。多重记忆系统(multiple memory systems)假说是与单一的记忆系统假说相对的记忆理论,它将记忆看作是由多个服务于不同的目的,并遵从于不同的操作原则的子系统所共同作用而实现的一种功能<sup>[2]</sup>。除工作记忆系统之外,得到广泛认可的长时记忆系统有情节记忆,语义记忆,PRS (perceptual representation)或启动,以及技能(或程序性记忆)等<sup>[3]</sup>。

本研究探讨在深度加工与元记忆训练的条件下,FOK 对情节记忆,语义记忆以及 PRS 的监测问题。FOK 是指一种人们不能回忆起某一事物(比如一个熟人的名字)时所体验到的一种隐约的知道感,研究表

明,FOK 越高,事后回忆起特定事物的可能性就越大。选取 FOK 作为元记忆的反应指标能够更好地理解元记忆对记忆系统的监测问题的实质所在。在这项研究中,情节记忆、语义记忆和 PRS 分别以 R 反应(R responses)、K 反应(K responses)以及补笔为反应指标。其中,R 反应是指人们在再认出一个记忆项目的同时还想起了自己当时学习它时的情景(如它在屏幕上看起来什么样,或在看它时联想到了什么等);而 K 反应是指人们认出了某个项目,就象一眼认出了一种品牌,但却并不伴随种种的体验回忆(recollective experience)。目前,上述三个指标的有效性已获得了认可<sup>[4]</sup>,它们可以在一个单一的学习—回忆序列中在同一个被试身上取得。

我们的一项研究表明\*\*：FOK 对情节记忆的监测好于对语义记忆的监测,R 反应项目的 FOK 判断的幅度(MFOK)明显高于 K 反应项目的幅度,且 FOK 对 R 反应项目的预测准确性明显大于对 K 反应项目的预测,这可以被看作是一个元记忆对多重记忆系统的基本监测模式。在本研究中,将进一步对这一模式加以检验和推广。首先,引入两种新的

本文初稿收到日期: 1999-01-28, 修改稿收到日期: 1999-06-14。

\* 本研究受国家科委攀登计划资助。

\*\* 罗劲, 林仲贤。元记忆对情节记忆和语义记忆的监测。心理科学(待发表)

实验条件:元记忆训练和深度加工,其中,元记忆训练可能影响被试的元记忆判断策略,而深度加工可以改变记忆痕迹的性质。因此,本研究的基本目的在于探讨,在被试的元记忆判断策略和记忆痕迹的性质发生变化的条件下,元记忆对于多重记忆系统的监测模式是否会发生变化。第二,这项研究中还增加了补笔测验作为 PRS 的反应指标,研究在有关的实验条件下,FOK 对 PRS 的监测状况。

## 2 实验一

### 2.1 问题

本实验探讨在元记忆训练的条件下,FOK 对情节记忆、语义记忆和 PRS 的监测作用。有研究表明:反馈与练习会提高元认知判断的准确性<sup>[5,6,7,8]</sup>。Reder 认为,回答一个问题,可以使用多种策略,人们不一定在一开始就使用直接的信息提取策略,有时人们会采用某种近似的策略来回答问题,而反馈和练习则有可能通过影响人们回答问题的策略来改变元认知过程<sup>[9]</sup>。Glenberg 等人也认为,反馈和练习的作用在于引导人们去注意自己对关键内容究竟掌握多少,而不是去注意自己对问题所涉及的大致方面知道多少<sup>[5]</sup>。在 King 等人所进行的研究中,确实观察到了练习对于元记忆判断的促进作用<sup>[7]</sup>。

### 2.2 方法

**2.2.1 被试** 大学本科生 14 名,9 名男生,5 名女生。将上述被试随机分为两组,一组 8 人学习补笔材料 A,另一组 6 人学习补笔材料 B。

**2.2.2 材料** 选取频率在 0.0062 至 0.0598 之间的汉字 281 个,用其中的 264 个字组成 132 个无关字对。在这 132 个无关字对中,有 18 个为元记忆训练项目,有 30 个为正式测验的再认项目,其余的 84 个字对在再认时作为干扰项目。补笔的 34 个字取自范津等的实验材料,被随机分成 A、B 两组,每组各 17 个字,与前述剩余的 17 字分别组成两组各 17 个字对。补笔字的残片在范津等的实验材料的基础上删去了更多的笔划,以压低补笔的基线水平。这样,每个被试学习的材料共由 65 个字对组成,其中 18 对作元记忆训练用,17 对作补笔用,30 对作再认用。再认时另加 84 对作为干扰项。

**2.2.3 程序** 实验依次包括以下五个步骤。

**2.2.3.1 学习** 学前告诉被试尽可能地记住将要呈现给他的线索—目标字对,每个字对呈现的时间为 5 秒,由计算机随机呈现。

**2.2.3.2 FOK 训练** 学习完成后,将作为训练用的 18 个字对的线索字依次呈现给被试,令其回忆与之配对的目标字,如果他回忆不出,就请他估计一下,如果让他再认与之配对的目标字,他认出那个字的可能性有多大(FOK 判断)。判断的分数在 1 到 100 分之间,1 代表认出的可能性极少,100 分代表认出的可能性极大。在做完每个训练项目的 FOK 判断之后,立即向其呈现包含正确答案在内的 6 个供选答案请其再认,并随即对再认的正确与否予以反馈。因被试的线索回忆率较低(不到 3%),故每个被试至少有 10 个项目以上的 FOK 训练机会。

**2.2.3.3 线索回忆及 FOK 判断** 方法同 FOK 训练,但只做 FOK 判断,无其后的包括再认在内的反馈。共 30 个项目。

**2.2.3.4 补笔** 在 5 分钟的干扰任务之后,给被试一张由 34 个字的残片组成的字单,令其补全。

**2.2.3.5 再认及 R 或 K 判断** 首先详细地向被试解释 R 反应与 K 反应的差别。R 反应是指“(被试)在认出一个项目的同时还记起了刚才自己学习它的情境”(中文将 R 反应译作“想起...”);而 K 反应是指“(被试)在认出一个项目时,不伴随有对于刚才的学习情景的回忆”(中文将 K 反应译作“认得!”)。这一过程由纸笔完成,让被试逐项判断列出的 114 个无关字对(其中,有 30 个正确答案和 84 个干扰项目)。每个项目后都配有三个备择答案,分别表示 R 反应、K 反应以及没学过的判断。

### 2.3 结果

在实验中获取的指标依次为线索回忆,FOK 判断,补笔,再认以及 R 或 K 判断。若一个项目能够被成功地线索回忆,则不再将它列入后几项的分析之中。

#### 2.3.1 线索回忆和再认(结果见表 1)

在线索回忆时,其后用于再认的 30 个项目的回忆率为 2.96%,用于补笔的项目的回忆率为 1.26%,二者无显著差异( $t(13) = 1.13, P = 0.23$ ),这说明这两种学习材料的记忆性质相当。在再认时,R 反应

表1 实验1的线索回忆、再认、R与K反应率以及错误再认率

	线索回忆(%)	再认(%)	R反应率(%)	K反应率(%)	错误再认率(%)
数值	2.47	78.95	35.53	43.46	32.48
标准差	5.02	18.25	21.80	18.77	10.25

N=14

的比率与 K 反应的比率也没有明显差异,  $t(13) = 0.79, P = 0.446$ 。但对于干扰项目的错误再认的分析表明, 误认的项目中 K 反应明显多于 R 反应,  $t(13) = 7.07, P = 0.000$ 。

**2.3.2 补笔** 在 A、B 两组被试互为基线补笔率的情况下, 学习材料的基线补笔水平为 13.86%, 学习(启动)补笔率为 26.07%, 二者差异显著  $t(3) = 4.32, P = 0.001$ , 这说明启动效应明显。

### 2.3.3 FOK 判断(见表 2)

表2 实验1中R反应、K反应以及补笔反应的MFOK值和FOK分别对上述三类项目的Gamma值

	R反应项目	K反应项目	补笔项目
MFOK(评分)	56.17	42.88	48.11
Gamma值	0.44*	0.10	0.09

注: (1)  $N=14$

(2) FOK 对 R 反应的项目 Gamma 值是在将 K 反应视为缺失值的条件下算得的, FOK 对 K 反应项目的 Gamma 值是在将 R 反应视为缺失值的条件下算得的。

(3) 带 \* 的 Gamma 值明显大于 0。

就 MFOK 而言, 所有再认项目的整体水平和补笔材料无差异,  $t(13) = 0.82, P = 0.43$ , 这说明了两种学习材料的元记忆判断性质相当。

检验表明, R 项目的 MFOK 明显大于 K 项目和成功补笔项目,  $Mse = 98.35, F(2, 26) = 6.28, P < 0.05$ 。而 FOK 对 R 项目的 Gamma 相关也明显大于 K 项目,  $Mse = 0.15, F(2, 26) = 3.18, P < 0.05$ 。这说明在 FOK 训练的条件下, 元记忆对情节记忆的监测仍好于语义记忆和 PRS。

## 3 实验二

### 3.1 问题

表3 实验2的线索回忆、再认、R与K反应率以及错误再认率

	线索回忆(%)	再认(%)	R反应率(%)	K反应率(%)	错误再认率(%)
数值	10.18	90.66	64.19	26.47	14.23
标准差	9.98	6.39	12.94	12.51	10.41

注:  $N=15$

**3.3.2 补笔** 同在实验 1 中一样, 本实验的基线补笔水平为 13.73%, 学后(启动)补笔水平为 22.80%, 启动效应明显,  $t(14)=3.28, P=0.005$ 。

### 3.3.3 FOK 判断(见表 4)

就 MFOK 而言, 所有再认项目的整体水平和补笔项目无差异  $t(14)=0.98, P=0.34$ 。进一步的检验表明, R 项目的 MFOK 明显大于 K 项目和成功补笔项目,  $Mse=82.76, F(2, 28)=4.23, P<0.05$ 。而 FOK 对 R 项目的 Gamma 值明显大于 K 项目, 这表明在此种条件下, FOK 对情节记忆的监测作用仍然明显大于对

本实验探讨在深度加工的条件下, FOK 对情节记忆, 语义记忆和 PRS 的监测作用。以往的研究表明, 加工深度越大, FOK 对记忆的监测作用也越大<sup>[10]</sup>, 这可能是因为深度加工能够改变记忆痕迹的性质, 使之更易为元记忆机制所觉察。那么, 在深度加工条件下, 元记忆对多重记忆系统的监控模式会发生变化吗?

### 3.2 方法

**3.2.1 被试** 大学本科生 15 名(3 名为女生), 将其随机分为两组, 一组 8 人, 学习补笔材料 A; 一组 7 人, 学习补笔材料 B。

**3.2.2 材料** 同实验 1, 但再认项目由 30 对增至 42 对。共学 59 对字。

**3.2.3 程序** 同实验 1, 但学习时给被试深度加工(造句)的指导语, 告诉被试, 让其学习一些无关字对, 要求他尽可能地记住它们, 在学习完后, 呈现他前面一个字, 让其讲出后面与之配对的字。同时还要求被试当每个字对呈现时连字成句, 就每个字对造成一句话。每个字对呈现时间为 4 秒, 被试要抓紧在呈现时间之内造句。不做 FOK 训练。

### 3.3 结果

#### 3.3.1 线索回忆和再认(结果见表 3)

再认项目和补笔项目的线索回忆率无差别,  $t(14)=1.96, P=0.07$ 。但与实验 1 不同, 再认时 R 反应的比率明显大于 K 反应,  $t(14)=15.93, P=0.00$ , 对于干扰项目的错误再认率比实验 1 明显下降, 且 R 反应和 K 反应所占的比例没有明显差别,  $t(14)=1.66, P=0.12$ , 这与前人的研究结果是一致的, 说明深度加工对记忆产生了明显的影响。

表4 实验2中R反应、K反应以及补笔反应的MFOK值和FOK分别对上述三类项目的Gamma值

	R反应项目	K反应项目	补笔项目
MFOK(评分)	47.87	39.88	39.18
Gamma值	0.44*	0.31*	-0.16

注: (1)  $N=15$

(2) FOK 对 R 反应项目的 Gamma 值是在将 K 反应视为缺失值的条件下算得的, K 反应的 Gamma 值是在将 R 反应视为缺失值的条件下算得的。

(3) 带 \* 的 Gamma 值明显大于 0。

语义记忆的监测作用,而 K 项目的值则明显大于成功补笔项目,  $Mse=0.13$ ,  $F(2.24)=14.03$ ,  $P=0.00$ ,  $N=13$ 。这说明在深度加工的条件下, FOK 对多重记忆系统的监测模式仍然不会发生改变。

## 4 讨 论

本研究的结果表明,在元记忆训练和深度加工的条件下, FOK 对多重记忆系统的监测模式并不会发生改变,仍然是 FOK 对情节记忆的监测好于对语义记忆与 PRS 的监测,这说明这一监测模式具有相对的稳定性,它不随 FOK 判断策略以及记忆痕迹的性质的变化而变化。

Lupker 1991 年的一项研究表明<sup>[11]</sup>,在加工深度不大的条件下,元记忆对外显记忆和内隐记忆均无预测准确性;而在加工深度中等的条件下, FOK 对外显记忆有预测的准确性,对内隐记忆没有预测的准确性;而在加工深度较大的情况下, FOK 对外显记忆与内隐记忆均有预测的准确性。这表明 FOK 对不同类型的记忆的预测准确性随加工深度的变化而变化,这是否与本实验所得到的元记忆监测模式具有相对稳定性的结果相矛盾呢?

我们认为,对记忆项目的预测准确性是一个绝对的值,而对记忆系统的监测模式则是一个相对的值,绝对的值可以随一些实验条件(如加工深度或元记忆训练)的变化而改变,但相对的值则不是这样,可以把记忆想象成是一个盛有多层(两层或两层以上)互不相溶且透明程度不同的液体的玻璃容器,而把记忆项目想象成悬浮在这些容器中的珠子,元记忆对记忆项目的预测准确性相当于记忆珠子在液体中能否被看见,这个值是可以变化的,比如深度加工可以使记忆珠子更“黑”一些,而 FOK 训练可以使元记忆机制区分液体与珠子的能力更强一些,这些条件的变化都会使记忆珠子在液体中的可分辨率增高。而元记忆对多重记忆系统的监测模式则相当于不同层次的液体本身的透明程度,这个值是不会发生改变的,它具有相对的稳定性(见图 1)。

本文中 FOK 对 R 反应及对 K 反应的预测准确性,采用 Gamma 相关来表示, Gamma 相关是 Nelson 所推荐用于计算 FOK 对于记忆的预测准确性的方法<sup>[12]</sup>,已为研究者广泛采用,其值在  $-1$  到  $+1$  之间, 0 表示两列数无明显的相关。在本实验中,无论是在元记忆训练条件下或在深度加工条件下,均仍表现出 FOK 对情节记忆的监测作用大于对语义记忆的监测作用。这是由于这两种记忆具有不



图 1 “记忆杯子”的假想图示

说明:上下两层透明程度不同的液体代表不同的记忆系统,上层的液体(相当于情节记忆)透明程度大,因此其中的记忆珠子看得较清楚,下层的液体(相当于语义记忆)透明程度小,其中的记忆珠子看得不太清楚。杯子 1 代表加工深度较小的情况,此时元记忆对上下两个记忆系统均无明显的监测作用;杯子 2 代表加工深度中等的情况,此时元记忆只对上面的记忆系统有监测作用;杯子 3 代表加工深度较大的情况,此时元记忆对上下两个记忆系统均有监测作用。但无论如何,三个杯子中上下两层液体的相对透明程度是不会变的

同的性质,情节记忆是和一定的时间、地点以及具体情景相联系的记忆,是属于个体自传式的记忆内容;而语义记忆是对字词、概念、规律和公式等各种有组织的知识的记忆,它所包含的信息不依赖接收信息的特定时间和地点,而以意义为参照。情节记忆是一种以个人的经历为参照的记忆,处于不断变化的状态,往往变得不易提取,因而 FOK 对情节记忆的监测更为必要,对其监测作用要大于对语义记忆的监测,甚至变化有关的条件下仍然如此。

## 参 考 文 献

- 1 Nelson T O. Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, 1996, 51: 102—116
- 2 Tulving E. How many memory systems are there? *American Psychologist*, 1985, 40: 385—398
- 3 Nyberg L, Tulving E. Classifying human long-term memory: Evidence from converging dissociations. *European Journal of Cognitive Psychology*, 1996, 8: 163—183
- 4 Knowlton B, Squire L R. Remembering and knowing: Two different expressions of declarative memory. *JEP: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21: 699—710
- 5 Glenberg A M, et al. Enhancing calibration of comprehension. *JEP: General*, 1987, 116: 119—136
- 6 Glenberg A M, Epstein W. Calibration of comprehension. *JEP: Learning, Memory, and Cognition*, 1985, 11: 702—718
- 7 King J F, et al. Judgments of knowing: The influence of retrieval practice. *American Journal of Psychology*, 1980, 93: 329—343
- 8 Reder L M. Selection strategies in question answering. *Cognitive Psychology*, 1987, 19: 90—138
- 9 范津, 朱滢, 田立. 字符的知觉表征及其启动. *心理学报*, 1995(2): 145—150

- 10 Nelson T O, Leonesio R J, Shimamura A P, Landwehr R F. Overlearning and the feeling of knowing. *JEP: Learning, Memory, and Cognition*, 1982, 8: 279—288
- 11 Lupker S J, Harbluk J L. Memory for things forgotten. *JEP: Learning, Memory, and Cognition*, 1991, 17: 897—907
- 12 Nelson T O. A comparison of current measures of the accuracy of feeling-of-knowing predictions. *Psychological Bulletin*, 1984, 95: 109—133

## MONITORING OF MULTIPLE MEMORY SYSTEMS: THE INFLUENCE OF LOP AND METAMEMORY TRAINING

Luo Jin      Lin Zhongxian

*(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)*

### Abstract

How are episode memory, semantic memory and PRS (perceptual representation) monitored by FOK(feeling of knowing)? Previous researches showed that episode memory was well monitored compared to semantic memory. This result was considered as the monitoring pattern of multiple memory systems by metamemory. In this experiment, R-responses were taken as the index of episode memory, K-responses as that of semantic memory, and stem-completion as that of PRS. It was proved that the said monitoring pattern was fairly stable, it did not change with the deep level of processing and training of FOK. This result implied that the feature of memory traces and the metamemory strategy subjects adopted could not alter the metamemory monitoring pattern.

**Key words** FOK, R responses, K responses, PRS.