

词干补笔与速示器辨认的起动 效应保持过程的比较^{1)*}

朱 滢 黎天骋 周冶金 肖 莉

北京大学心理系

摘 要

本文报告了两项关于起动效应(priming** effects)保持过程的实验研究结果:1. 汉字的词干补笔的起动效应7天后有显著下降。2. 汉字的速示器辨认的起动效应7天前后无显著差别。这些结果倾向于支持这样的观点:补笔可能性大小是影响起动效应保持过程的一个重要因素。

起动效应近年来吸引着许多研究者。测量起动效应常用的形式有补笔(word-fragment Completion)和速示器辨认(tachistoscopic identification)。补笔是让被试学习一系列单字后,把缺一些字母的缺笔字填上适当的字母成为有意义的单字(如a__a__in填成assassin, __ys__ry填成mystery等等)。起动效应表现为学过单字的补笔正确率显著高于未学过的单字。速示器辨认的实验程序是,学习一系列单字后,让被试在快速呈现条件下(如30ms)读出所呈现的单字,起动效应表现为,学过的字比未学过的字读出概率要高得多。

1982年Tulving等人曾进行再认与补笔的对比实验^[1]。结果是,再认成绩7天以后显著下降,但是起动效应7天前后没有显著差别。这是一项多少令人惊讶的发现:起动效应几乎不会遗忘!另外,起动效应与再认从统计上看相关为零,这表明它们是相互独立的事件。Tulving由此推测它们各属于不同的记忆系统,他假定,起动效应可能属于情节记忆、语义记忆以外的第三种目前尚未知晓的记忆系统。1983年、1985年他继续强调起动效应的研究将会给新系统的存在提供新的证据^[2,3]。但直到今天,这个问题仍然象未解的谜一样没有答案。我们认为,进行起动效应的研究是很有意义的。

起动效应的另一种测验形式是词干补笔(word-stem Completion)。学习一系列单字后,测验时提供单字的头三个字母,让被试补写其余二或三个字母以构成一个有意义的单字,例如,jui__填成juice。

两项关于词干补笔的实验研究提示我们,起动效应的久暂与补笔的可能性大小有关。1978年Warrington and Weiskrantz^[4]报告了健忘症病人与正常人词干补笔的结

1)本文于1988年5月26日收到。

• 本研究属于国家自然科学基金3870230号资助项目(1988)。

• • priming一词原意是准备,本文译为起动,特此说明。——编者

果。实验中词干补笔只有一种可能性(如juice只能填成juice),结果两组被试的起动效应24小时前后无显著变化,1984年Graf, Squire and Mandler^[6]同样研究健忘症病人与正常人的词干补笔,但实验中词干补笔有多种可能性(如,def_____,可以填成defend, define, defuse等等单字),结果两组被试的起动效应随时间逐渐下降,学习单字后立即测验起动效应为32%,2小时后已降至机遇水平。

Graf等人认为,他们的实验中每个词干有10来种补笔可能,结果起动效应维持很短,看来起动效应的久暂与补笔的可能性、所学单字的频率等因素有关。

Jacoby对补笔成功的原因也持有类似的看法。他指出,补笔的可能性减少,则残缺字的提示更有效^[6]。

由于汉字的每一偏旁部首都有很多补笔可能构成有意义的单字,如单人傍“亻”,可以填成他、代、作、仿、佳等等许多单字。按照上述看法,我们设想,用汉字进行词干补笔实验,其起动效应会随时间下降。

关于速示器辨认, Jacoby^[6], 日本的小松伸一等人^[7]发现,其起动效应7天之内无显著变化。

汉字的速示器辨认结果与词干补笔结果是否类似,其保持过程如何也是我们感兴趣的。这样,本文包括两项实验以比较起动效应在不同测试任务中的保持过程。

实 验 一

实验一的目的是用词干补笔的方法对汉字的起动效应的保持过程进行研究。

方法: 实验设计为 $2 \times 2 \times 2$ 的组内设计。测验类型:再认与词干补笔。测验间隔时间:半小时与7天。测验项目类型:学过的单字与未学过的单字。

被试为北京大学心理系、生物系学生共24名,实验结束后每人获得3元的纪念品。

材料是160个低频汉字(详见附录),这是预试中100名被试补笔正确率小于30%的缺笔字所对应的汉字。我们规定,如果把缺笔字补成的汉字是原来缺笔字对应的汉字即为正确,补笔成其他汉字或没能补成汉字均算错误。每个被试学习随机呈现的80个单字,其余80个随机分成两半,40个字作为再认的混淆字,另40个字以其缺笔字形式呈现作为补笔时猜测概率的测量。

实验程序如下:(一)学习部分。每个被试先学习5个缓冲字,然后学习40个单字,再学习5个缓冲字。休息5分钟后重复上述程序。这样共使用20个缓冲字和80个学习用字。缓冲字对每个被试均相同。使用缓冲字是为了避免系列位置效应,它们不包括在160个单字内。(二)测验部分。每个被试学习后半小时连续进行如下测验。①再认A(包括20旧字,20新字)。②词干补笔B(20旧,20新)。③词干补笔A。④再认B。每个被试学习后第7天连续进行如下测验。①再认C(20旧字20新字)。②词干补笔D(20旧字20新字)。③词干补笔C。④再认D。上述A、B、C、D各包括的单字对每个被试来说都是随机选择的。括号内的“旧”、“新”分别指学过或未学过的单字。

学习与再认都是由长城0520CH微型计算机控制的。学习时一个字在屏幕上停留3秒。再认时依次逐个呈现汉字,让被试按两个不同的键分别对旧字和新字作反应,判断时

间不限。词干补笔时同时呈现40个残缺字卡片,让被试在答案纸上把残缺字填成完整的汉字,补笔顺序可由被试从易到难自己选择,限定20分钟完成。补笔前向被试说明,把他(她)首先想到的字填写出来。

结果与讨论: 由于计算机操作中的错误,有5名被试的结果作废,因此实验结果是以19名被试的数据统计得来的。

表1、表2代表了不同测验顺序的结果,表中简单概率代表新旧单字与两种时间间隔的结合下四种情况的再认百分比与词干补笔正确百分比。联合概率是实验结果,指再认和词干补笔同时正确的概率。当某个字再认和词干补笔都正确时,我们就把它计算进联

表1 再认—词干补笔顺序的简单概率和联合概率

单字数型	间隔时间	简单概率		联合概率	随机独立
		再认	词干补笔	再认, 词干补笔	再认×词干补笔
旧	半小时	.803	.570	.498	.458
旧	7天	.625	.510	.310	.319
新	半小时	.898	.323	.295	.290
新	7天	.740	.375	.250	.278

合概率中,随机独立这一栏给出了理论上预期的概率,它的数值等于再认概率与词干补笔概率的乘积。

再认

为了避免测验顺序对再认的影响,我们只用表1的再认结果作F考验。考验表明,学习结束后半小时的再认百分比显著高于7天后的结果, $F(1, 18) = 65.4, P < .001$ 。

词干补笔

为了避免测验顺序对词干补笔的影响,我们只用表2的词干补笔结果作F考验。

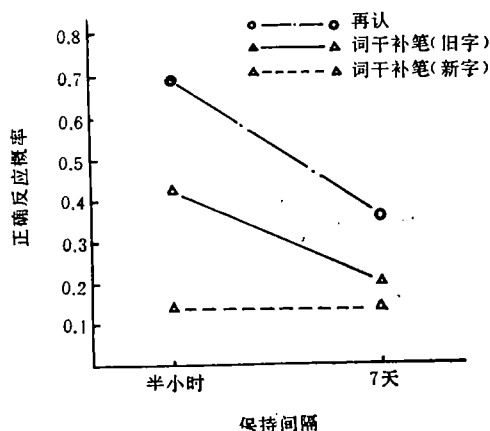


图1 词干补笔的起动效应与再认的保持过程

如下:若事件A与B满足

$P(AB) = P(A)P(B)$ 则称A与B相互独立。Tulving关于再认与补笔的起动效应是相互独立的随机事件,从而推论起动效应与再认各属于不同的记忆系统,就是依据了上

考验表明,单字类型的主效应差异显著, $F(1, 18) = 25.4, P < .001$ 。测验间隔的主效应差异也显著, $F(1, 18) = 31, P < .001$ 。单字类型与时间间隔的交互作用也显著, $F(1, 18) = 30.7, P < .001$ 。这项分析说明,半小时新旧字词干补笔正确率的差别即起动效应显著大于7天后的,这表明起动效应确实随时间下降。

上述再认与词干补笔的结果可以用图1形象地表达出来。

再认与词干补笔是否相关?

概率论关于相互独立随机事件的规定

表2 词干补笔—再认顺序的简单概率和联合概率

单字数型	间隔时间	简单概率		联合概率	随机独立
		再认	词干补笔	再认, 词干补笔	再认 × 词干补笔
旧	半小时	.785	.405	.373	.318
旧	7 天	.648	.193	.160	.125
新	半小时	.770	.125	.035	.096
新	7 天	.668	.138	.063	.092

述公式^[3]。

表1、2中联合概率与随机独立这两栏的数据就是用来作再认与词干补笔是否相关的分析的。如果再认与词干补笔是相互独立的随机事件,那么实验中的联合概率应该等于其理论上的预期值。本实验两种测验顺序下(表1与表2)所获得的联合概率不等于其理论预期值,两者的差值达不到千分之几的水平,由此可见,词干补笔的起动效应仍然是与再认相关的。

简言之,本实验证实了汉字词干补笔的起动效应随时间逐渐下降;另一方面,本实验不能证明起动效应与再认无关,因而难以推测它们各属于不同的记忆系统。

实 验 二

实验二的目的是用速示器辨认的方法研究起动效应的保持过程。

方法: 实验设计同实验一,也是 $2 \times 2 \times 2$ 的组内设计,只是速示器辨认代替了词干补笔。被试为北京大学各系自愿报名参加实验的学生共25名,实验结束后每人获得3元纪念品。实验材料是160个汉字,同实验一。学习与再认的控制也与实验一完全相同。

速示器辨认用自制速示器进行。每个字按仿宋体用毛笔写在道林纸卡片上(白底黑字),高宽各约10cm,对被试形成的视角为 7.74° 。汉字卡片放在速示器后部由灯光照明,离汉字11cm处有一块玻璃,上面贴有两条各宽1cm的白胶布,第一条距卡片顶端3.5cm,两条之间相距2cm,这种安排是为了使被试不易辨认汉字,因为预试表明,对于完整的汉字只呈现10ms被试也能容易地辨认。玻璃上测得的平均照度为50勒克斯。玻璃距被试的观察小窗口63cm,窗口上有一个美国拉飞耶得公司生产的电动快门控制汉字呈现时间。辨认时被试先练习5张卡片。正式实验时,每次主试说“准备,下一个字”之后,被试

表3 再认—快门辨认顺序的简单概率与联合概率

单字数型	间隔时间	简单概率		联合概率	随机独立	差值*	差值**
		再认	快门	再认, 快门	再认 × 快门		
旧	半小时	.850	.800	.676	.680	.004	.005
旧	7 天	.652	.786	.526	.512	.014	.01
新	半小时	.914	.746	.668	.682	.014	.001
新	7 天	.782	.724	.568	.566	.002	.001

* 本实验中联合概率与其理论预期值之差。

** Tulving 1982年实验类似的结果。

稍作准备,自己按开关,然后报告所看见的汉字。每个字呈现50ms。50ms的选用由预备实验确定,在这样的速度下对未学过的单字正确辨认率平均在48%左右。

整个实验程序同实验一,只是速示器辨认代替了词干补笔。

结果与讨论: 表3和表4代表了不同测验顺序的结果。

表4 快门辨认一再认顺序的简单概率与联合概率

单字数型	间隔时间	简单概率		联合概率	随机独立
		再认	快门	再认, 快门	再认 × 快门
旧	半小时	.774	.630	.490	.488
旧	7 天	.666	.642	.454	.428
新	半小时	.834	.520	.394	.434
新	7 天	.616	.572	.276	.352

再认

对表3再认结果的 F 测验表明,学习结束后半小时的再认百分比显著高于7天后的结果, $F(1, 24) = 56.8, P < .001$ 。

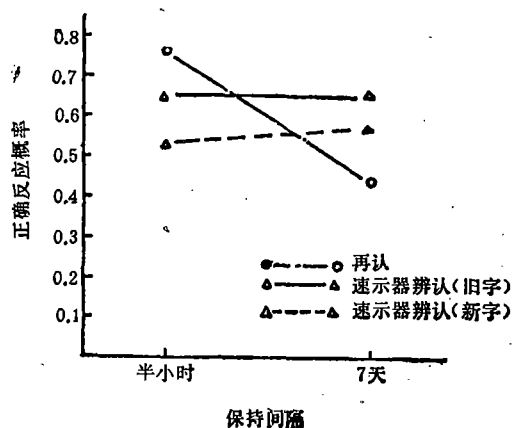


图2 速示器辨认的起动效应与再认的保持过程

果^[1,8],可以认为表3中各种场合的联合概率等于其理论预期值,差值在千分之几的水平上。但表4中联合概率不等于其理论预期值。

本实验证明,速示器辨认的汉字起动效应7天之后没有下降;另一方面,再认—速示器辨认顺序的联合概率等于其理论预期值,由此可以认为,这种实验条件下的再认与速示器辨认的起动效应是无关的。但是,速示器辨认一再认顺序的联合概率不等于其理论预期值。

速示器辨认

对表4速示器辨认结果的 F 测验表明,单字类型的主效应差异显著, $F(1, 24) = 21.6, P < .001$ 。测验间隔的主效应差异不显著, $F(1, 24) = .80, P > .05$ 。单字类型与测验间隔的交互作用也不显著, $F(1, 24) = .60, P > .05$ 。这项结果表明,7天前后新旧单字辨认概率的差别即起动效应并无显著变化。

再认与速示器辨认的结果可用图2形象地表达出来。

再认与速示器辨认是否相关?

参照 Tulving 等人1982年的结果

一 般 的 讨 论

(一)比较实验一与实验二可以看到,在同样的加工水平上(3秒学习一个字),汉字的

词干补笔(具有多种补笔可能)的起动效应 7 天以后下降很多(.28— .05),但速示器辨认的起动效应 7 天前后无显著变化(.11— .07),这说明测试任务不同的确对起动效应的保持过程有影响。现有的研究材料使我们能够指出影响起动效应保持过程的某些因素。

有几项实验研究表明,具有多种补笔可能的词干补笔会导致起动效应随时间下降。有关的实验包括本文实验一; Graf 等人的实验^[4,5]。也许正是因为每个残缺字都具有多种补笔的可能性来互相竞争,随着时间流逝,正确的补笔方式印象淡漠导致补笔失败。

另外的许多实验研究表明,只有一种可能的补笔或只有一种可能的词干补笔不导致起动效应随时间下降或只有少量下降。有关的实验包括小松伸一等人^[6], Tulving 等人^[1], Warrington 等人^[4]的实验。这些实验的共同特点是,补笔或词干补笔测验时没有两种或两种以上的选择。由于没有竞争,后来的操作水平与最初的没有很大差别。速示器辨认的测验方式也可以看作是只有一种可能回答的测验形式。小松伸一等人认为,只有一种可能的补笔测验与速示器辨认的测验对被试提出的要求是类似的,即在这两种测验形式下被试需要提取的信息是类似的。所以,这两类测验方式导致的结果也类似。实际上,速示器辨认的起动效应不随时间下降。有关的实验包括本文实验二; Jacoby (1983、实验四)^[6]; Jacoby 等人 (1981、实验五)^[10]; 小松伸一等人^[7]。

Nelson 等人 (1987、实验一)的结果也支持我们的上述看法^[11]。他们认为,词汇构成的大小 (lexical set size 即与残缺形式有关的单字的数目多少) 是影响词干补笔的一个重要变量。在他们的一项实验中,词汇构成小的 (即补笔的可能性少的) 词干补笔正确率 7 天以后下降较少 (.83— .61), 而词汇构成大的 (即补笔的可能性多的) 词干补笔正确率 7 天以后下降很多 (.75— .34)。

上述说法也有例外,例如 Sloman and Tulving 的几个实验表明,只有一种可能的补笔的起动效应在头 5 分钟内遗忘很快,然后就缓缓下降但持续一个很长的时期。不过这个结果与 1982 年 Tulving 等人的结果是矛盾的, Tulving 本人对此也不能解释,而只是强调,影响补笔的起动效应的各种变量目前还不清楚,起动效应的性质还不清楚^[4]。

(二) 图 1 中起动效应与再认都随时间逐渐下降,两者呈平行的关系;但图 2 中两者不呈平行的关系,一个随时间下降另一个保持不变。Jacoby^[6]也获得了类似的这两类结果。从起动效应与再认的复杂关系,目前难以推测它们分属不同的记忆系统。

Craik^[12]的一项研究表明,再认受加工水平的巨大影响,但与加工的感觉道无关;另一方面,补笔操作受加工感觉道的巨大影响,但与加工水平无关,这是再认与补笔双重无关的一个极好例证。但 Craik 并不用这个证据来推测再认与补笔分属不同的记忆系统,而是认为,不同的测验任务要求被试提取的信息是不同的。他认为,两种操作活动彼此无关对证明分离的记忆系统是必要的,但由于它不能排除其他的可能解释,因而是充分的。

(三) 起动效应的研究对了解健忘症病人的记忆有重要意义。健忘症病人对过去的事件丧失了记忆,但却能完成拼七巧板等记忆操作活动,20 多年来人们一直不能解释同一个病人身上的这两种似乎矛盾的现象。现在研究者认为,再现、再认要求意识的参与,但拼七巧板这类记忆操作活动与补笔、词干补笔等任务一样,不需要意识的努力去回忆往事。Graf 等人的实验证明,呈现残缺字作为再现线索时,健忘症病人的词干补笔很差;但如果

只要求他们把残缺字填成有意义单字时,他们的成绩与正常人同样好^[5]。

现在人们认为,补笔、词干补笔以及速示器辨认等测量记忆的方法与再认、再现等传统的方法是不同的。前者不涉及意识,后者要求意识的努力。近年来关于implicit(模糊的,不自觉的)与explicit(清晰的,自觉的)记忆的研究是与这种研究方法的区分有关的,也许这也是起动效应吸引人的一个理由。

附 录

本实验所用汉字选自北京语言学院语言教学研究所编著“现代汉语频率词典”,北京语言学院出版社1985年。该词典称,各汉字使用频率是以出现字次总和1808114为基数计算的。我们使用的汉字的最高频率为.00387(该词典的最高频率为4.16489),最低频率为.00006(该词典的最低频率也是.00006)。

我们使用的汉字及其相应的残缺形式举例如下:雍 一; 鸢 隹; 耦 耂; 姿 亻; 尧 宅; 梅 郎; 膝 月; 乾 草; 衙 彳 行。

参 考 文 献

- [1] Tulving, E., Schacter, D.L., & Stark, H. A. Priming effects in word-fragment completion are independent of recognition memory. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 1982, 8, 336—342.
- [2] Tulving, E. *Elements of episodic memory*. Oxford: Clarendon Press, 1983.
- [3] Tulving, E. How many memory systems are there? *American psychologist*, 1985, 40, 385—398.
- [4] Sloman, S. A., Gordon Hayman, C. A., Ohta Nobuo, Law, J., Tulving, E. Forgetting in primed fragment completion unpublished, 1988.
- [5] Graf, P., Squire, L. R., & Mandler, G. The information that amnesic patients do not forget. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1984, 10, 164—178.
- [6] Jacoby, L. L., Perceptual enhancement: Persistent effects of an experience. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 1983, 9, 21—28.
- [7] Komatsu and Naito, Priming effects in the perceptual identification task after a long-term retention interval: In Comparison with recognition memory. *The Japanese Journal of psychology*, 1985, Vol. 55, No. 6, 362—365.
- [8] Light, L. L., Singh, A., & Capps, J. L., Dissociation of memory and Awareness in young and older adults. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 1986, Vol. 8, No. 1, pp. 62—74.
- [9] Komatsu and Ohta, Priming effects in word-fragment completion for short-and long-term retention intervals, *Japanese psychological research*, 1984, Vol. 26, No. 4, 194—200.
- [10] Jacoby, L. L., & Dallas, M., On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning, *Journal of experimental psychology: General*, 1981, Vol. 110, No. 3, 306—340.
- [11] Nelson, D.L., Canas, J. J., Bajo, M.T., and Keelean, P. D. Comparing word fragment completion and cued recall with letter cues. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 1987, Vol. 13, No. 4, 542—552.
- [12] Craik, F., and McDowd, J., A Double dissociation between recognition memory and word-fragment completion, unpublished, 1988.

COMPARING WORD-STEM COMPLETION AND TACHISTOSCOPIC IDENTIFICATION ON RETENTION OF PRIMING EFFECTS

Zhu Ying Li Tian-chi Zhou Zhi-jin Xiao Li

Department of Psychology, Beijing University

Abstract

The results of two experiments on retention of priming effects are reported here: (a) there is reliable reduction in the priming effect of word-stem completion from a half hour test to a test of 7 days. (b) There is no reliable reduction in the priming effect of tachistoscopic identification from a half hour test to a test of 7 days. These results suggest that differences in the duration of the retention in different tasks may depend on number of response alternatives.