

字频在直接和间接记忆测验中的比较研究^①

李 娟 林仲贤

(中国科学院心理研究所,北京,100012)

摘 要 本研究通过 $3 \times 2 \times 2$ 混合设计实验,比较了字频在即刻和第 5 天两种施测时间下的两类记忆测验中的不同作用。本研究支持了词汇通达搜索模型对字频作用机制的分析及传输适当认知程序观点对实验性分离现象的解释,并发现外显记忆与内隐记忆都会发生遗忘,但原因可能并不相同,而且字频影响两类记忆的遗忘进程。

关键词: 字频 直接记忆测验 间接记忆测验 词汇通达搜索模型 传输适当认知程序理论

1 引言

人们普遍认为在单词识别过程中存在着“频率效应”,即:对高频词的识别快于对低频词的识别。Morton 的单词产生器模型(Logogen Model)^[1],Becker 的核证模型(Verification Model)^[2]及 Forster 的词汇通达搜索模型(Search Model of Lexical Access)^[3]都假设了单词识别的过程,而且分别从不同的角度阐明了频率的作用机制。但在单词识记过程中,频率的影响则比较复杂。由于所应用的记忆测验的种类不同,频率作用的表现也存在差异。

针对外显记忆与内隐记忆的划分,人们相应地把记忆测验分为直接记忆测验(direct memory test)和间接记忆测验(indirect memory test)两类。研究表明两类测验在加工深度、加工感觉道等许多变量上都存在实验性分离^[4]。对这种分离现象的解释存在两种不同观点。Tulving 等人提出了多重记忆系统的观点(简称系统说),认为记忆不是单一的系统,而是由几个系统组成的。直接记忆测验与间接记忆测验分别代表着不同的记忆系统,记忆系统的不同功能决定测验间的分离^[5]。而 Roediger 等人则提出了传输适当认知程序的观点(简称程序说),主张记忆系统只有一个,记忆测验间的分离现象只是反映了它们所要求的认知过程不同而已。

再认与自由回忆是最为典型的直接记忆测验类型。再认中的低频优势已是较为确定的结论^[7]。而在自由回忆中有研究发现存在高频优势,也有研究表明不存在频率效应,或甚至存在低频优势^[8]。相对而言,对间接记忆测验中的频率效应的研究起步较晚。有些研究用词汇判断(lexical decision)、命名(naming)、知觉辨认(perceptual identification)等得出了低频优势的结论^[7,9]。但是利用词干补笔测验(word fragment completion test)的报导还很少见,而且所得到的结论也不尽一致。这些表明目前还缺乏对频率效应在两类记忆测验中的对比较性系统研究。这同时也意味着对两类记忆测验在字频这一变量上是否发生实验性分离还缺乏对比性系统研究。

鉴于此,本研究试图通过分析字频在不同记忆测验中的作用,来评析关于字频作用机制的各种单词识别模型;通过讨论不同记忆测验在频率这一变量上可能出现的实验性分离,来评析系统说和程序说对分离现象的解释。

同时,内隐记忆的保持问题是近年来认知心理学的一个研究热点。以往的研究提示人们,启动效应的久暂似乎与补笔可能性多少有关,即:只有一种补笔可能的补笔测验几乎不遗忘,而有多种补笔可能的补笔测验则会发生遗忘^[10]。本研究采用有多种补笔可能的补笔测验来验证前人的结论,并进一步探讨字频对内隐记忆保持久暂的影响。

^① 在实验过程中,得到了河北师范大学陆运青、邹大炎两位老师的全力支持,谨在此致谢。

2 方法

2.1 实验设计

采用 $3 \times 2 \times 2$ 混合设计。一个被试间变量为测验方式(直接测验采用自由回忆、再认;间接测验采用词干补笔),二个被试内变量为时间(即刻、第5天)、频率(高、低)。

2.2 被试

60名河北师范大学本科生随机分为3组,每组20人,分别接受三种记忆测验。

2.3 实验材料

从《现代汉语频率辞典》中选择高、低频字各40个,这是预试中50名被试平均补笔正确率小于30%的缺笔字所对应的汉字。高频字的平均频率为0.01923,范围为0.04546—0.01001,低频字的平均频率为0.00043,范围为0.00088—0.00017。高、低频字笔划均在11—16划之间,平均笔划均为12.5。高频字作为新字的平均补笔正确率为0.29,范围为0.09—0.66。低频字作为新字的平均补笔正确率为0.24,范围为0.11—0.66。

高、低频字各自分为4组,每组10个字。每组材料之间平均频率、平均笔划数、作为新字的平均补笔正确率均无显著差异。一组高频字与一组低频字合在一起形成一组实验材料,共有4组材料(A、B、C、D)。另有5个高频字和5个低频字作为缓冲材料。

在学习阶段每组被试中的一半(10人)学习材料AB,另一半(10人)学习材料CD。即刻测验(词干补笔/再认)时,两者都以AC作为测验材料,但对于前者A为学过的单字,C为未学过的单字,而对于后者则C为学过的单字,A为未学过的单字。第5天测验(词干补笔/再认)时,都以BD作为测验材料,但对于前者B为学过的单字,D为未学过的单字,而对于后者则D为学过的单字,B为未学过的单字。这样安排就保证了每组材料作为旧字、新字使用机会均等,且每位被试即刻测验与第5天测验时所用新、旧字均不相同。每种材料(包括学习材料AB或CD及测验材料AC和BD)采用5种随机呈现顺序,在被试之间进行平衡。

本实验考虑了材料的具体性、情绪性、联想度、读音特性等可能影响其记忆的特性。

2.4 实验程序

在学习汉字前,补笔组被试先完成一些补笔练习,以熟悉这种测验方式。实验分学习、测验两个阶段,被试均单独进行学习、试验。

A 学习阶段

先学习5个缓冲字,再学习40个单字,最后再学习5个缓冲字。使用缓冲字是为避免系列位置效应。每个字由计算机控制呈现3秒。要求被试记住呈现的字。

B 测验阶段

学习结束后立刻测验:①词干补笔组:把20个新字和20个旧字的部首随机混合在一起,打印在一张纸上(宋体,标准型1号字)。要求被试用头脑中第一个出现的汉字将部首补全为完整的汉字。补笔顺序可由被试从易到难自己选择,限定7分钟完成。②自由回忆组:要求被试以书面形式尽可能多地报告刚才所学汉字。③再认组:把20个旧字和20个新字混合,随机逐个呈现。呈现时间为200ms,要求被试按2个不同的键(J、K)分别对旧字和新字作出反应。由计算机记录被试所按的键。

第5天,重复以上测验程序。

3 结果与分析

实验结果见表 1, 总体方差分析见表 2。

表 1 各种实验条件下的回忆百分率, 再认保持量和启动效应(%)^{*}

| | 测验方式 | | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|------|-------|
| | 回忆 | | 再认 | | 词干补笔 | |
| | 即刻 | 第 5 天 | 即刻 | 第 5 天 | 即刻 | 第 5 天 |
| 高频字 | 5.70 | 3.20 | 12.70 | 5.85 | 4.30 | 1.75 |
| 低频字 | 3.75 | 3.00 | 14.70 | 7.80 | 6.25 | 1.45 |

* 自由回忆、再认, 词干补笔的结果分别以回忆百分率、再认保持量和启动效应表示。

再认保持量 = 旧字正确再认率 - 新字错误再认率; 启动效应 = 旧字正确补笔率 - 新字正确补笔率; 回忆百分率 = 正确回忆字数 / 学习总字数 × 100%。

表 2 各种实验条件下的总体方差分析表

| 变异来源 | 平方和 | 自由度 | 均方 | F |
|---------------|-------|-----|-------|---------|
| 1. 被试间 | 9.23 | 59 | | |
| 2. A(测验方式) | 5.82 | 2 | 2.910 | 48.5** |
| 3. 被试(A) | 3.41 | 57 | 0.060 | |
| 4. 被试内 | 6.41 | 180 | | |
| 5. B(时间) | 2.47 | 1 | 2.470 | 95.0** |
| 6. AB | 0.11 | 2 | 0.055 | 2.1 |
| 7. B×被试(A) | 1.46 | 57 | 0.026 | |
| 8. C(频率) | 0.04 | 1 | 0.040 | 2.9 |
| 9. AC | 0.09 | 2 | 0.045 | 3.2 |
| 10. C×被试(A) | 0.80 | 57 | 0.014 | |
| 11. BC | 0.02 | 1 | 0.020 | 4.0 |
| 12. ABC | 1.16 | 2 | 0.578 | 115.6** |
| 13. B×C×被试(A) | 0.27 | 57 | 0.005 | |
| 14. 合计 | 15.64 | 239 | | |

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ (以下同)。

3.1 方差分析表明, 测验方式(A)主效应, 测验方式、时间与频率三次交互作用均极显著。频率(C)主效应和 3 个二次交互作用均不显著。

3.2 时间主效应显著, 且时间与测验方式的交互作用不显著, 表明三种测验方式的即刻测验成绩都显著优于第 5 天的成绩, 都发生了遗忘。

3.3 为了解释时间、测验方式、频率的三次交互作用显著的意义, 并结合本实验的目的, 进一步进行因素 C 在 A、B 两个因素的各个处理水平的结合上的简单简单效应分析^[11] (见表 3)。

表 3 频率在时间与测验方式的结合上的简单简单效应分析

| 变异来源 | 平方和 | 自由度 | 均方 | F |
|------------------|-------|-----|-------|-------|
| C(在 a_1b_1 结合) | 0.095 | 1 | 0.095 | 6.79* |
| C(在 a_1b_2 结合) | 0.001 | 1 | 0.001 | 0.07 |
| C(在 a_2b_1 结合) | 0.100 | 1 | 0.100 | 7.14* |
| C(在 a_2b_2 结合) | 0.095 | 1 | 0.095 | 6.79* |
| C(在 a_3b_1 结合) | 0.095 | 1 | 0.095 | 6.79* |
| C(在 a_3b_2 结合) | 0.003 | 1 | 0.003 | 0.21 |
| C×被试(A) | 0.800 | 57 | 0.014 | |

由表 3 可见, 在即刻测验 (b_1) 时, 频率(c)在三种测验中的简单简单效应均显著。结合表 1 可见, 在自由回忆中存在高频优势, 在再认与词干补笔中存在低频优势。到第 5 天测验 (b_2) 时, 频率只

在再认中的简单简单效应显著,结合表1可见,仍是低频显著优于高频,而在自由回忆和词干补笔中高、低频字差异均不显著。

4 讨论

4.1 探讨字频的作用机制

Forster的词汇通达搜索模型认为^[3],词汇通达时是以系列方式在心理词典中进行扫描的。由于心理词典的容量很大,人们不可能每次对所有已知的单词进行搜索,每次搜索只局限在一个特定的词条子集(bin)中进行。单词在bin中依频度存储,高频的在上部,低频的在下部。每个字经学习通达后,便会被提升到bin的顶部。由于低频字原本在bin的下部,而高频字原本在上部,因此,提升后,尽管高频字的空间位置仍高于低频字,但就被提升的相对距离来看,低频字优于高频字。

根据自由回忆、再认与词干补笔自身的特点,可以发现它们所要利用的认知程序不同。自由回忆需要提取学习后单字在bin中的绝对高度,而再认与词干补笔则要提取单字在bin中得到提升的相对高度,即要以新、旧低频字(或高频字)在心理词典中的高度差作为提取线索。因此位于心理词典顶部的高频字更易于被回忆出来,而低频字在搜索空间中的位置因学习而得到了比高频字更大的改善,从而更易于被再认和补笔。

单词产生器模型认为^[1]启动效应是由于最初的操作使单词产生器激活并保持一段时间,从而易化了后继的相同或相关的操作。据高频词识别快于低频词可以推测测验时低频字的预激活水平会因历时较长而降低更多,那么在再认与词干补笔中应出现高频优势,这与我们的结果相反。同时,我们的实验表明,即使呈现时间很短(200ms),核证无法进行时,字频仍然起作用,这是核证模型所无法解释的。

4.2 探讨两类记忆的保持过程

第5天三种记忆测验成绩都明显下降了。这验证了前人的有多种补笔可能的补笔测验发生遗忘的结论。随着时间流逝,接触高频字机会较低频字多,因此高频字受干扰影响更大,遗忘更快,结果第5天时,自由回忆中高、低频字之间已无显著差异,再认中仍存在低频优势。照此,词干补笔中也应继续存在低频优势。但实验结果表明该测验中高、低频字之间并无显著差异。由此笔者推论内隐记忆的遗忘不是由于干扰,而是因为时间的流逝。但是只有一种补笔可能的词干补笔也经历了时间流逝,也应发生遗忘。那么如何解释其不发生遗忘这一“事实”呢?笔者认为它同样是随时间流逝发生遗忘的。但是由于只有一种补笔可能,被试没有其它选择,要补全缺笔字,有时可能被迫回想刚才所学单字。结果,这种测验就表现为似乎没有遗忘。

根据本实验结果还可以推论低频字的无意识记忆较高频字的遗忘更快,至于其中原因,尚有待进一步探明。

4.3 探讨对实验性分离现象的解释

本研究发现同属于直接记忆测验的自由回忆与再认在频率这一变量上发生了实验性分离。这种同种任务内部的分离现象动摇了系统说对此的解释。因为系统说认为分离只应发生在不同系统之内,在同一记忆系统中,应出现一致的结果。而程序说的代表人物Roediger针对许多研究结果既可用系统说,也可用程序说来解释的弊端,提出了把记忆系统与加工方式区分开的实验设计。Blaxton据此进行了实验研究,结果发现实验性分离现象有规律地依赖于加工方式而不是记忆系统^[12]。据此,同属直接记忆测验或间接记忆测验的两种测验在加工方式这一变量上发生实验性分离是完全可能的。因此,正如程序说认为的那样,记忆测验间的分离可能仅仅是因为它们所需要的认知程序或心理操作不同,而并不能代表它们所反映的底层心理过程不同。

5 结论

- 5.1 通过分析两类记忆测验在频率这一变量上出现的实验性分离,支持了传输适当认知程序观点对分离现象的解释及词汇通达搜索模型对字频作用机制的分析,而动摇了多重记忆系统观点及单词产生器模型和核证模型。
- 5.2 外显记忆与内隐记忆都会发生遗忘,但原因可能不同。字频影响两类记忆的遗忘进程。

6 参考文献

- 1 Morton J. The interaction of information in word recognition. *Psycho. Review*, 1969; 76(2): 165-178
- 2 Becker CA. Semantic context and word frequency effects in visual word recognition. *JEP: Human Perception and Performance*, 1979; 5(2): 252-259
- 3 彭聃龄. 语言理解. 见王甦等编. 当代心理学研究. 北京: 北京大学出版社, 1993: 123-124
- 4 Jacoby LL, Dallas M. On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *JEP: General*, 1981; 110(3): 306-340
- 5 Tulving E, Schacter D L. Priming and human memory systems. *Science*, 1990; 246: 301-306
- 6 朱滢. 启动效应——无意识的记忆. 见王甦等编. 当代心理学研究. 北京: 北京大学出版社, 1993: 51-55
- 7 Kinoshita S. The word frequency effect in recognition memory versus repetition priming. *Memory & Cognition*, 1995; 23(5): 569-580
- 8 Gillund G, Shiffrin RM. A retrieval model for both recognition and recall. *Psycho. Review*, 1984; 91(1): 1-67
- 9 Scarborough D L, Cortese C, Scarborough H S. Frequency and repetition effects in lexical memory. *JEP: Human Perception and Performance*, 1977; 3(1): 1-17
- 10 Graf P, Squire L R, Mandler G. The information that amnesic patients do not forget. *JEP: Learning, Memory and Cognition*, 1984; 10(1): 164-178
- 11 舒华. 多因素实验设计. 北京: 北京师范大学出版社, 1994: 124-126
- 12 Roediger HL. Implicit memory-retention without remembering. *American Psychologist*, 1990; 45(9): 1043-1056

(接第 204 页)

5 参考文献

- 1 Frank LK. Time perspectives. *Journal of Philosophy*, 1939; 4: 293-312
- 2 Lewin K. Time perspective and moral. New York: Houghton Mifflin, 1942
- 3 Allport GW. The individual and his religion. New York: MacMillan, 1950
- 4 Maslow AH. Toward a psychology of being. Princeton, NJ: Van Nostrand, 1962
- 5 黄希庭, 郑涌. 时间记忆的理论及实验范型. *心理科学*, 1995; 18(4): 201-205
- 6 Block RA (Ed). Cognitive models of Psychological time. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990
- 7 Michon JA, Jackson JL (Eds.). Time, mind, and behavior. Berlin: Springer-Verlag, 1985
- 8 黄希庭. 未来时间的心理结构. *心理学报*, 1994; 26(2): 121-127
- 9 黄希庭, 孙承惠, 胡维芳. 过去时间的心理结构. *心理科学*, 1998; 21(1): 1-5
- 10 Erikson EH. Identity and life cycle. New York: International Universities Press, 1959
- 11 Erikson EH. Identity: Youth and cuisis. New York: Norton, 1968
- 12 Erikson EH. A way of looking at things: Selected papers form 1930 to 1980. New York: Norton, 1987
- 13 Akhtar S. The syndrome of identity diffusion. *American Journal of Psychiatry*, 1984; 141: 1381-1385
- 14 郑涌, 黄希庭. 大学生时间体验维度的因素探析. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 1997; 22(1): 96-102
- 15 黄希庭, 李宏翰. 青少年学生和中年教师时间态度之研究. 台北: 华人心理学家学术研讨会暨第三界中国人的心理与行为科际研讨会, 1995
- 16 Nuttin J, Lens W. Future time perspective and motivation: Theory and research method. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1985
- 17 郑涌. 大学生的自我概念. 见: 黄希庭等: 当代大学生心理特点与教育. 上海: 上海教育出版社, 1993

ENGLISH ABSTRACT

THE FREQUENCY EFFECT OF CHARACTER CONSTITUENTS IN THE RECOGNITION OF CHINESE CHARACTERS

Han Buxin

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

Three experiments in different paradigms were designed to investigate the frequency effect of character constituents in the recognition of Chinese characters. Experiment 1 found that the frequency of 2 component constituents of Chinese characters had different effects. The first constituent showed significant facilitating effect when the subjects recognized low frequency characters. In experiment 2, the subjects were asked to name the whole character after the presentations of 2 constituents separately. The frequency of the 2nd character constituents had significant inhibitory effect. Experiment 3 found that the frequency of both constituents had facilitating effect when the subjects were asked to name the constituents. The frequency of character constituents also had interaction with the frequency and structural types of the whole character.

Key Words: recognition of Chinese character, character constitution, frequency.

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF WORD FREQUENCY IN DIRECT AND INDIRECT MEASURES FOR MEMORY

Li Juan, Lin Zhongxian

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

With a 3 * 2 * 2 mixed design, the different effects of word frequency on implicit and explicit memory from tests conducted immediately and 5 days later were compared. The function of word frequency and the phenomenon of experimental dissociation were discussed according to the search model of lexical access and transfer—appropriate procedures approach respectively. The authors found deteriorations in both explicit and implicit memory traces, but their causes might be different and word frequency had influence on the forgetting of the two kinds of memory.

Key Words: word frequency, direct memory test, indirect memory test, search model of lexical access, transfer—appropriate procedures approach.

A STUDY OF THE CONSTRUCTIVE RELATIONSHIP OF SELF—IDENTITY STATUS

ANDEXPERIENTIAL TIME PERSPECTIVE

Zheng Yong, Huang Xiting

(Institute and Department of Psychology, Southwest China Normal University)

With the scale of self—identity status and the scale of experimental time perspective, 641 college students' psychological frameworks were measured from the time perspective. The result showed that, there were two statuses of self—identity: achievement and diffusion, with differences in being positive or negative in terms of the subjects' time perspective on the past, present, predictable future and ideal future; with respect to their time perspective, the constructive interpretation of the former was clear, while that of the latter was confusing. This result primarily verified the conclusion that self—identity status played a role of integration in the experiential time perspective.

Key Words: self—identity status, time perspective, constructive integration.

AN TOPOLOGICAL PERCEPTION APPROACH TO THE STUDY OF HEMISPHERIC ASYMMETRY

Lan Zhe, Chen Lin

(Beijing Cognitive Science Lab. of USTC)

With an approach of topological perception, 3 sets of stimulus patterns were redesigned to investigate hemispheric asymmetry. In topological discrimination the right—handers demonstrated significant superiority in the left hemisphere of the brain, but in the discrimination of geometrical properties such as distance and orientation, they showed superiority in the right hemisphere or the absence of a significant hemispheric asymmetry.

Key Words: hemispheric asymmetry, visual perception, topological invariance.

EXCLUDING THE LOCATION FACTOR IN DISTRACTOR IDENTITY INHIBITION

Jin Zhicheng, Lu Xueming

(Department of Psychology, Northeast Normal University, Changchun)

Zhang Yaxu

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

With Chinese single—character words as the material and reaction time as technique, this study examined whether distractor location inhibition influenced the reaction time on a target in a probe display (RT)