

认知心理学报告



视觉编码保持实验

专业 : 心理学

班级 : 心理1402

学号 : 3140103818

姓名 : 李蔚

性别 : 女

视觉编码保持实验

李蔚

(浙江大学心理与行为科学系, 杭州 310058)

摘要:短时记忆是指记忆中能够保持但是不能进行操纵的结构, 被认为只能在大脑中保持很短的时间然后迅速开始消退, 最开始短时记忆都被认为是视觉编码。而Posner等人在1967的实验表明短时记忆中还存在会很快消退的视觉编码, 本实验旨在对 Posner 等人的经典视觉编码保持实验进行验证, 了解短时记忆中各种编码形式的特点, 并进一步探讨短时记忆中各种形式编码的影响因素。通过比较不同延迟时间呈现的形同字母对、形异音同字母对和不同字母对的反应时, 结果发现随着延迟时间增加, 反应时减少, 没有延迟的时候形同字母对反应时显著低于形异音同字母对。这表明短时记忆中确实存在视觉编码, 受到延迟时间, 刺激呈现方式等影响。

关键词: 短时记忆; 视觉编码; 听觉编码; 反应时

1 引言

1.1 短时记忆

短时记忆(short-term memory)是指记忆中能够保持但是不能进行操纵的结构, 被认为只能在大脑中保持很短的时间然后迅速开始消退。1959年, Lloyd Peterson与Margaret Intons-Peterson做了这样一个实验, 向被试念出由三个辅音群, 要求被试在不同的时间间隔之后做出回忆, 每个辅音群后面紧跟一个三位数字, 在时间间隔内对这个三位数字进行按3递减计数, 充当分心任务, 图1.1 可见其效应,

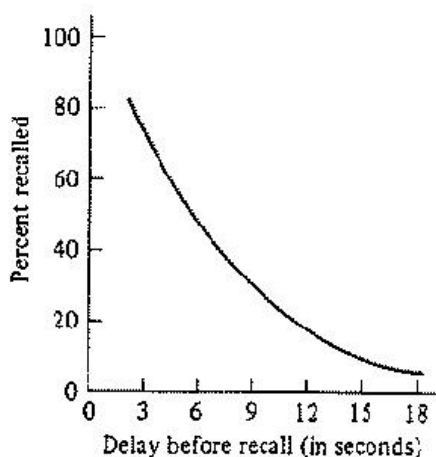


图1-1 排除复述后回忆在时间间隔上变化

(Peterson & Peterson, 1959)

在没有复述情况下, 回忆显著消退了。在Peterson夫妇开创性的实验中, 我们得知, 存在于永久的信息储存完全不同的记忆系统, 这些系统储存信息的能力及其有限, 如果没有机会复述的话, 信息很容易被全然遗忘, 而这些记忆系统就是短时记忆系统。之后, 一些实验性的操纵, 比如分心任务, 会影响最新记忆的内容, 而保留了最初记忆的内容(Peterson & Peterson, 1959), 而语义的相似性的操纵则会影响到最初记忆的内容, 不会影响到最新记忆的内容(Davelaar et al., 2005), 这样实验上的分离进一步支持了短时记忆的独立存在。证据还来自于神经心理学, 在加拿大医生Brenda Milner在1966年提出了最为著名的案例H.M., 他无法再形成新的长时记忆但是却能够及时回忆; 而在1969年Elizabeth Warrington和Tom Shllice研究了另一个K.F.的病例, 与H.M.相反, 他学习一组数字一组数字相当困难, 但是其长时间内学习新材料的能力似乎是完整的。这表明, 短时记忆有独立的解剖结构。

与长时记忆巨大的存储量相比, 短时记忆存储量可谓微不足道, 从19世纪开始, 百年以来运动点阵、豆子、无意义音节、数单词以及字母等刺激, 及时记忆的限量似乎是在7个单元, Miller更是提出了神奇的数字7的概念(Miller, 1956), 但是后来研究发现, 虽然只有7个单元, 但是每个单元中的信息密度不同。对短时记忆的提取的研究, Saul

Sternberg提出了著名的斯滕伯格范式，表明搜索是以穷竭式而非自我终结式的方式进行的。

但是对于短时记忆的编码的研究则是经过了漫长的讨论。信息以何种形式保持或储存即为短时记忆的信息编码问题。

1.2 短时记忆的语音编码

20世纪60年代以来，Conrad 通过对记忆实验中的错误回忆数据的分析，通常认为短时记忆中的信息（如字母）是以听觉形式来进行编码的。Conrad的实验包含两个阶段，第一个阶段他以视觉方式呈现一组字母并且测量其回忆中的错误次数，第二阶段在白噪音的背景下念出一组字母，同样测量错误次数。第一阶段的字母一些读音相似，虽是以视觉方式呈现，但是确实导致错误的原因。

1.3 短时记忆的视觉编码

Posner 等人(Posner, Boies, Eichelman, & Taylor, 1969; Posner & Keele, 1967)的实验却表明，短时记忆中的信息也可以有视觉编码。在实验中给被试同时或继时呈现两个并排的字母对(AA或Aa)，要被试指出这一对字母是否相同（不考虑大小写）并做出按键反应，仪器会自动记录被试的选择反应时。

首先，两字符同时呈现时，形同字母对(AA)的反应时要小于形异音同字母对(Aa)，如果短时记忆中只有听觉编码，那么形同字母对(AA)与形异音同字母对(Aa)的反应时应该不存在差别，因此，该结果表明短时记忆中可能还存在其他形式的编码，而形同字母对(AA)与形异音同字母对(Aa)的区别仅在于前者两个字母的物理形状完全相同，而后者不同。因此，当字母对同时呈现时，形同字母对(AA)可以直接比较视觉上的物理形状，而形异字母对(Aa)则必须按发音进行比较。换言之，形同字母对(AA)的知觉匹配以视觉编码为基础，而形异字母对的知觉匹配以听觉编码为基础。

其次，Posner还试图检验这样一个假设——短时记忆中一些信息的编码首先是视觉形式的，然后是基于名称的，实验结果也验证了这一点，随着两字符继时呈现的时间间隔增加，形同字母对的反应

时急剧增加，而形异音同字母对的反应时却未出现较大变化，两者的反应时之差随时间间隔增加而逐渐减小。而正是由于视觉编码优先于听觉编码产生，从而导致形同字母对(AA)的反应时要小于形异音同字母对(Aa)，两者的反应时之差即反映内部编码过程的差别。但随着字母对呈现的时间间隔逐步增大时，两者的反应时的差距在逐步变小，这表明视觉编码的作用在逐渐减弱，而听觉编码的作用则在逐步增强，暗示了短时记忆中的信息编码逐步从视觉编码过渡到听觉编码，故形同字母对(AA)的反应时间应逐渐增大，从而缩小了与形异音同字母对(Aa)之间反应时之差。

短时记忆信息加工的程度可以从Solso和Short(1979)的试验中得到反映，他们假设，信息一旦被感知，不同的系统将同时对其进行编码。Solon和Short使用具有很强可编码性的物理颜色作为刺激，假定，对颜色的编码至少存在三种（物理上，颜色的名称，概念即颜色的联想物体），实验要求被试对颜色色块在不同的延迟时间后编码进行匹配，结果发现，当色块和编码同时成现实，物理编码的匹配最快，随着编码时间的增加，三种编码方式的反应时减小，他们的实验同样表明被感知的对象最

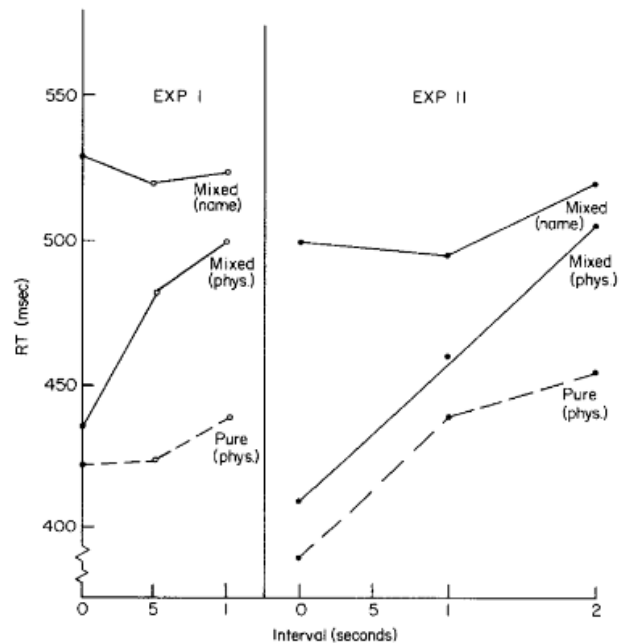


图 1-2 形同、形异音同字母反应时折线图 (Posner, 1970)

注：Mix(name)是形异音同字母对，Mixed(phys)是形同字母对

先通过感觉系统来传输同时编码，视觉编码就是感觉编码的一种。

1.4 短时记忆的语义编码

早期研究认为，语义编码是长时记忆的特点，但是随着研究的深入，Wickens 发现如果前后识记有意义联系材料(字母、数字、名词等)时会表现出前摄抑制。Solon et al.(1969)使用Sternberg范式，先呈现一个单词的记忆集，再判断另外一个单词集中哪些出现过，结果第二个集合中与记忆集的单词有语义联系的常常发生错误，这说明语义编码也参与到短时记忆中。国内的许多研究也证实了语义编码的存在。

因此，现在一般认为，短时记忆中的信息存在感觉编码和语义编码，而感觉编码则包括视觉和听觉编码。

本实验旨在对 Posner 等人的经典视觉编码保持实验进行验证，了解短时记忆中各种编码形式的

特点，并进一步探讨短时记忆中各种形式编码的影响因素。

2 实验方法

2.1 受试者

50 名来自浙江大学心理系大三的学生，年龄在 20 ± 0.47 ，男女各半，均为右利手。

2.2 材料与仪器

IBM-PC 计算机一台，认知心理学教学管理系统。本实验呈现的字母集为“A”与“a”、“B”与“b”、“F”与“f”、“H”和“h”，共 8 个字母。每个字母的大小约为 $1.6\text{cm} \times 1.6\text{cm}$ 。

2.3 实验设计与流程

本实验采用两因素被试内设计。因素一为字母对类型，该因素有 2 个水平：相同字母对(AA或Aa)或不同字母对(AB)，相同字母对又分为形同字母对(AA)与形异音同字母对(Aa)；因素二是字母对

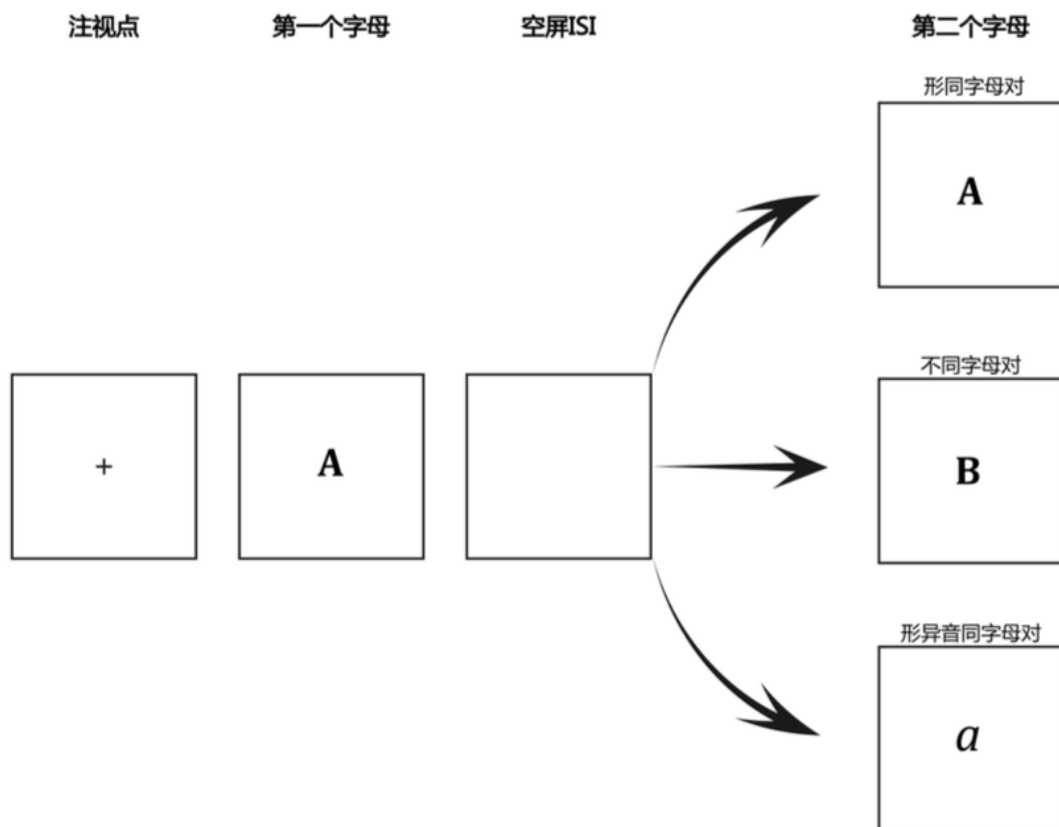


图2-1 视觉编码保持实验流程图

呈现时间间隔(ISI)，该因素有 4 个水平：0 毫秒、500 毫秒、1000 毫秒和 2000 毫秒。

单次试验流程见图 2-1。首先在屏幕上中央呈现一个黄色“+”注视点，500~1500 毫秒后在屏幕中央呈现第一个字母，字母预览 1000 毫秒后消失，间隔一段时间（0 毫秒、500 毫秒、1000 毫秒和 2000 毫秒）后，在屏幕中央呈现第二个字母。

被试的任务是判断第二个字母与第一个字母是否相同（不考虑大小写），并立即做出按键反应。如果是按“J”键；不是按“F”键。为了减少被试按键过程中的反应定势，生成的实验序列经 Wald-Wolfowitz 游程检验，显著性大于 0.10（双侧）。

被试做出按键后，会得到相应的反馈，指示被试反应正确与否及反应时。如果被试在字符出现后 1000 毫秒内不予以反应，程序将提示反应超时，告诉被试尽快反应。随机空屏 600~1300 毫秒后，自动进入下一次试验。

实验开始前，从正式实验中随机抽取 20 次作为练习，练习的时候，无论反应正确、错误或超时均有反馈，但结果不予以记录。练习的正确率达到 90%后方可进入正式实验。正式实验在被试做出正确反应后没有提示，反应错误或反应超时则会有提示。正式实验共有 192 次试验，分 4 组（每组 48 次），组与组之间分别有一段休息时间。正式实验结束后，进入错误补救程序，即将之前做错的试验再次呈现，直到被试全部反应正确为止。整个实验持续约 30 分钟。

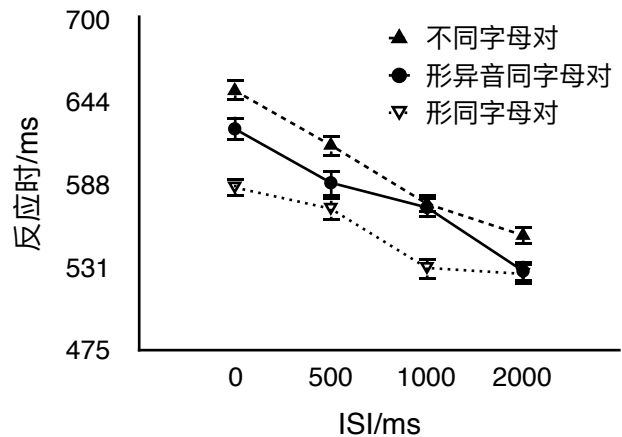


图 3-1 不同 ISI 下形同、形异音同字母和不同字母对反应时折线图

3 结果

实验结果如表3-1和图3-1所示，表3-1列出了不同延迟时间下形同、形异音同字母和不同字母对反应时的平均值和标准误，而不同字母的反应时对关于延迟时间的折线图如图3-1所示。

进行3（字母对类型）×4（延迟时间）方差分析，延迟时间的主效应 $F(3, 588) = 26.384$, $p = .000$ ，不同类型字母对的主效应 $F(2, 588) = 34.114$, $p = .000$ ，交互作用， $F(6, 588) = 2.121$, $p = .049$ 。可得，随着延迟时间的增加，反应时间显著下降，不同字母对之间的反应时也存在显著差异，延迟时间和不同字母对的交互作用显著。因为交互作用显著，所以进行简单主效应分析。对不同字母对来说，只有1000ms和2000ms的情况下差异不显著；对音同形异字母对来说只有500ms和1000ms差异不显著；对形同字母对来说只有0ms与500ms，1000ms和2000ms差异不显著。在没有延迟的情况下不同字

表3-1 不同 ISI 下形同、形异音同字母和不同字母对反应时表

	ISI			
	0	500	1000	2000
不同字母对	650.8ms	613.8ms	574.1ms	552.6ms
SE	7.3	7.8	7.0	6.8
形异音同字母对	624.9ms	588.3ms	571.6ms	528.5ms
SE	8.2	8.7	8.9	7.2
形同字母对	585.1ms	570.7ms	530.6ms	526.5ms
SE	7.4	7.2	7.7	7.3

表3-2 不同 ISI 下的正确率变化表

	0	500	1000	2000
不同字母对	5.92%	7.33%	4.67%	3.75%
形异音同字母对	11.83%	12.83%	11.83%	7.33%
形同字母对	6.50%	6.67%	5.33%	5.67%
总计	7.54%	8.54%	6.63%	5.13%

母对与形异音同字母对边缘显著，与形同字母对差异显著，形同字母对与形异音同字母对差异显著；在500ms的延迟下，只有不同字母对和形同字母对差异显著；在1000ms延迟下，只有形同字母对与不同字母对、形异字母对差异显著；在2000ms延迟下，三种字母对差异均不显著。

不同延迟时间下的错误率的变化如表2-2所示，三种条件的字母对，都是在0ms延迟到500ms延迟错误率上升，500ms到2000ms错误率随着时间增加基本呈下降的趋势。对不同延迟时间下的错误率进行单因素方差分析 $F(3, 196) = 4.975, p = .002$ ，不同延迟时间下错误率存在显著差异，时候多重比较发现，只有2000ms与0ms、500ms存在显著差异。

4 讨论

4.1 与经典实验的比较

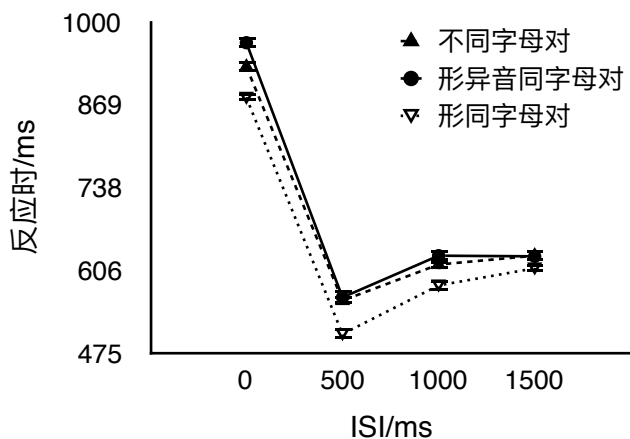


图 4-1 经典实验中不同 ISI 下形同、形异音同字母和不同字母对反应时折线图 (Posner, 1967)

Posner等人的结果如图1-2所示，本实验的结果如图3-1所示。不同之处在于本实验对形异音同字母对和形同字母对的反应时都随着延迟时间的增加而减小，而Posner(1970)等人的实验结果却是随着时间延迟的增加，反应时间变长。虽然由Posner(1967)的原始数据的结果如图4-1所示，在0~500ms也是呈现出反应时下降的趋势，但是由于原始实验第一个字母呈现在屏幕左边，第二个字母呈现在屏幕右边，所以在延迟0ms的时候需要注意力的转移（甚至眼动），导致时间增加，但本实验中不需要转移的参与，所以主要讨论本实验结果和Posner(1970)结果的差距。随着延迟时间的增加，我们的实验结果出现反应时下降的缘故可能是因为被试在第一个字母呈现之后采取了预判的策略，也就是说，列举出第二个字母可能出现的情况制定好反应策略，等待第二个字母的出现，比如当第一个字母为A时，被试可能就开始回忆A和a，将这两个字母“same”反应联系在一起，所以等待时间越长，反应策略越完善，反应时反而可能越短。另外，参与实验的被试都知道实验目的和了解经典实验，则更有可能特别注意形同和形异音同等情况。再加上本研究第一个字母的呈现时间为1000ms比经典研究的500ms的加工时间更加充分。

与经典实验的相似之处在于，本研究的结果。首先，在延迟时间为0ms的时候，不同字母对的反应时间明显长于形异音同字母对，而形异音同字母对的反应时间明显长于形同字母对的反应时间。这说明，短时记忆不可能仅仅存在语音编码，否则在没有延迟的情况下，对形同字母对的反应时应该和形异音同字母对的反应时间相同，所以短时记忆中应该存在视觉编码的。其次，形异音同字母对和形同字母对的趋势线逐渐接近，这是和经典研究相一致的，这可能是因为视觉编码逐渐消退采用听觉编码所以形异音同字母对和形同字母对的反应差别消失，也有可能是因为被试看到第一个字母之后的预判逐渐完成。

4.2 心理机制

形同字母对、形异音同字母对、不同字母对随着ISI的增加反应时减小。有文献表明，人的认知控制存在双机制模型——主动性控制(proactive

control)与反应性控制(reactive control)。主动性控制模式可以将其理解作为一种“早期选择”，在这种模式中，出现认知要求的事件前，个体一直保持与目标相关信息的激活(Miller EK, Cohen JD., 2001)；相反，在反应性控制模式中，则是一种“晚期选择”模式，只有当需要用到与目标相关的信息的时候，与目标相关的信息才会被激活(Braver, T. S., 2012)，一般老人和孩子的工作记忆容量不够，多采用反应性控制模型，而成年人则更倾向于采用主动性控制，本研究中大學生群体很可能采用的是主动性控制，看到第一个字母后，就一直激活与保持可能出现的情况，所以延迟越长，之后的反应时越短。

而不同字母对的反应时间大于形异音同字母对的时间，而形异音同字母对的反应时间大于形同字母对的反应时间，这说明，对不同字母的反应过程最为复杂，形异音同字母对的反应过程；而形同字母对的反应过程最为简单。这表明，对形同字母对可能在视觉编码阶段就可以完成，而对形异音同的字母对需要再听觉编码阶段完成，而对不同字母对至少需要先完成听觉编码，然后做出的是一个否反应，导致了反应时最长。

本研究结果与经典研究不同，并不能直接说明视觉编码出现了衰退，因为随着ISI的增加形同字母对的反应时并没有变长。

将本研究结果和经典研究结合，我们得出短时记忆编码的特点如模型图4-2所示，刺激被察觉到之后又视觉编码和听觉编码两个通道，以视觉方式呈现的刺激的视觉编码快于听觉编码，但是视觉编码也会很快衰退，短时记忆只能以听觉编码的形势保存了，在视觉编码衰退之前，被试可以利用视觉编码的信息作出判断，但是视觉编码衰退之后，被试只能利用听觉编码的信息来进行反应了。

对短时记忆编码的影响因素有，刺激呈现的类型，比如是用视觉刺激还是用听觉刺激方式的呈现

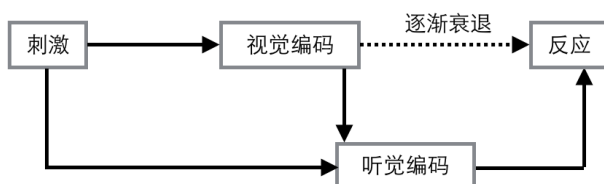


图 4-2 短时记忆编码模型

(Posner, 1969)；做出反应的延迟时间；反应的任务类型，如视觉编码信息是否对完成任务是必不可缺的，如果是，那么视觉编码则不会出现衰退(Posner, 1969)。

4.3 经典研究中的反应时减因素法

Posner在1967年所做的实验，采用了反应时的减因素法来证明了短时记忆中视觉编码的存在于衰退。减因素法的试验中，通常需要安排两种及其以上的不同反应时作业任务，其中一种作业包含另一种作业所没有的某个特定的心理过程，此特定心理过程即为所要测量的心理过程，而两者在其余方面均相同，这两种反应时的差即为此过程所需要的时间。

在本研究中Posner假设，对形同字母对进行判断的过程只包括视觉编码与做出的“是”反应按键，而对形异音同字母对进行判断的过程包括视觉编码和听觉编码与做出的“是”反应按键，对不同字母对的编码过程包括视觉编码和听觉编码和与做出的“否”反应按键。N-P代表的是形异音同字母对反应

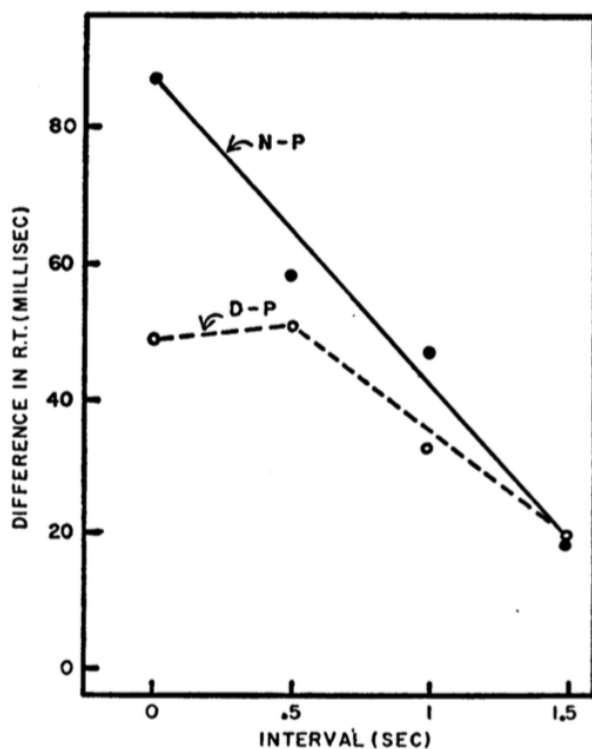


图 4-3 减因素法分析
(Posner, 1967)

表4-1 不同字母对的反应时和标准差

不同字母对	AB	AF	AH	BF	BH	FH
平均值	603.0ms	592.4ms	585.5ms	594.0ms	598.5ms	613.5ms
标准差	53.5	55.2	50.5	50.1	6.1	54.3

时减去形同反应时，除去都做“是”反应的按键，形异音同字母对反应时长于形同字母对，且反应时差距在慢慢减小，这说明，形异音同字母对的判断比形同字母对包含更复杂的反应过程，随着时间间隔的增加，形同字母对反应时的优势逐渐减小，说明了视觉编码的衰退。

4.4 对实验数据的进一步分析

对不同字母对的反应时和标准差如表4-1所示，表中比如AB字母对一共包含了AB, Ab, aB, ab, BA, Ba, bA, ba八种情况，结果发现，不同字母对的反应时有显著差别， $F(5, 294) = 2.390$, $p < .05$ ，事后多重检验发现，FH的反应时明显更长。

我们认为是因为FH读音在这里所有的字母中最为接近，所以会对反应时产生影响，这也支持了，短时记忆中语音编码的存在。

5 结论

首先，由延迟时间为0ms的时候，形同字母对的反应时明显短于形异音同字母对我们可以得知，短时记忆的编码不仅仅是听觉编码，还有视觉编码的存在；

其次，形异音同字母对和形同字母对的趋势线逐渐接近，这可能是因为视觉编码逐渐消退采用听觉编码所以形异音同字母对和形同字母对的反应差别消失，也有可能是因为被试看到第一个字母之后的预判逐渐完成。

第三，不同字母对的反应时间大于形异音同字母对的时间，而形异音同字母对的反应时间大于形同字母对的反应时间，这说明，对不同字母的反应过程最为复杂，形异音同字母对的反应过程；而形同字母对的反应过程最为简单。这表明，对形同字母对可能在视觉编码阶段就可以完成，而对形异音

同的字母对需要再听觉编码阶段完成，而对不同字母对至少需要先完成听觉编码，然后做出的是一个否反应。

第四，本研究不能直接证明视觉编码的消退，因为所有字母对的反应时随着ISI的增加都呈下降趋势，我们认为可能是由于大学生群体的被试采用了主动性反应的策略，激活了对第二个字母的预判和准备。

最后，结合Posner等人的经典研究我们提出了短时记忆的编码模型如图4-2所示。

6 思考题

在Posner等人的实验中，字母对均采用视觉形式呈现。而实验中字母对可以采用听觉形式和视觉形式混合的方式呈现，以验证Posner等人的实验结果。将所有被试分为两组，第一组被试的字母对的第一个字母以声音的形式呈现，第二组被试的字母对的第一个字母以视觉的形式呈现，两组被试的字母对的第二个字母仍以视觉的形式存在。被试的任务仍然是在0ms, 500ms, 1000ms, 2000ms的延迟下，判断呈现的两个字母发音是否一致。先定义第一组中的形同情况为，第二个字母为大写，形异音同为第二个字母为小写。如果第一组（听觉组）被试对形异音同的反应时间在0ms的时候短于第二组（视觉组），那么证明第二组（视觉组）被试的编码过程比第一组（听觉组）复杂，即还存在视觉编码的过程。这个实验Posner在1969年也曾经做过，结果表明，第一个字母如果以听觉形式呈现，被试的反应时与对形同字母对的反应时差不多，明显快于对形异音同字母对。

汉字有大量的同音异形字，如“李”、“里”、“礼”、“力”、“离”；“汗”、“汉”、“旱”、“寒”、“喊”，如果上述实验的刺激材料用汉字呈现，考虑到汉字

视觉编码比字母更加复杂,首先,对汉字的反应时应该整体高于对字母对的反应时;其次,在0ms的时候,形同汉字对的反应时应该短于形异音同汉字对的反应时,而且两者相差的幅度应该大于字母对;第三,汉字从视觉编码逐渐衰退到语音编码逐渐完成所需要的时间应该更长。另外,多音字的多样性远远大于字母,所以,被试想要提前预判即将出现的刺激就十分困难,随着ISI的增加,同形汉字对的反应时应该不会像本研究一样出现下降的趋势。YIK在1978年对汉字的短时记忆的编码的研究结果也如我们所预测的那样。

视觉短时记忆中储存的信息之所以到后期需要转成听觉形式的编码,首先,是因为从进化的角度看,生物的视觉系统肯定先于语言系统,所以,对看到的事物的表征,最基本的表征方式是视觉信息,转化成听觉形式的编码是更加高级的表征方式;其次,人类对事物的表征是对大量信息的一种抽象概括和提取,为了更高效地处理我们所接收到的信息,就需要对信息的一部分内容进行筛选抛弃,只留下对我们最为有用的信息,而听觉编码就是对信息的再筛选,比如A和a在视觉编码中各有表征,而在听觉编码中就只有一个音调而概括了这两种情况。将视觉编码转化为听觉编码就是人类对信息高效处理的一种方式。

致谢: 作者感谢董一胜老师对论文的帮助。

参 考 文 献

- Averbach, E., & Coriell, A. S. (1961). Short-term memory in vision. *Bell System Technical Journal*, 40(1), 309-328.
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: a dual mechanisms framework. *Trends in cognitive sciences*, 16(2), 106-113.
- Conrad, R. (1964). Acoustic confusions in immediate memory. *British journal of Psychology*, 55(1), 75-84.
- Davelaar, E. J.; Goshen-Gottstein, Y.; Haarmann, H. J.; Usher, M.; Usher, M. (2005). "The demise of short-term memory revisited: empirical and computational investigation of recency effects". *Psychological Review*. 112 (1): 3-42.
- Warrington, E. K., & Shallice, T. (1969). The selective impairment of auditory verbal short-term memory. *Brain*, 92(4), 885-896.
- Peterson, L., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of experimental psychology*, 58(3), 193.
- Posner, M. I., Boies, S. J., Eichelman, W. H., & Taylor, R. L. (1969). Retention of visual and name codes of single letters. *Journal of experimental psychology*, 79(1p2), 1.
- Posner, M. I., & Keele, S. W. (1967). Decay of visual information from a single letter. *Science*, 158(3797), 137-139.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, 24(1), 167-202.
- Milner, B. (1966). Amnesia following operation on the temporal lobes. *Amnesia*, 109-133.
- Solso, R. L., & Short, B. A. (1979). Color recognition. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 14(4), 275-277.
- Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method. *Acta psychologica*, 30, 276-315.
- Yik, W. F. (1978). The effect of visual and acoustic similarity on short-term memory for Chinese words. *The Quarterly journal of experimental psychology*, 30(3), 487-494.

Visual Code in Short-term Memory

Li Wei

(Department of Psychology and Behavioral Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

Abstract

Short-term memory is the capacity for holding, but not manipulating, a small amount of information in mind in an active, readily available state for a short period of time. From the start, the code of short-term memory has been considered as acoustic code. However the experiment done by Posner et al. in 1967 indicated that the visual code also existed in short-term memory which decayed very quickly.

The goal of this study is that repeat the classic experiment by Posner, and we can understand the ways in which information can be encoded, thus we discuss the affecting factors more deeply. In study, we compare the reaction time of physical identical letter pairs, name identical letter pairs and different letter pairs in varied delay time. The results are that as the delay time increases, the reaction time of three kinds of letter pairs all declined. And when letter pairs display at the same time, we response physical identical letter paris significantly faster than name identical letter pairs, which indicates that in our short-time memory, visual code indeed exist and the way of coding can be influenced by delay time and stimuli.

Key words short-term memory; visual code; acoustic code; reaction time