

# 非常短暂呈现时间过程中的系列位置效应

吴艳红

朱滢

(中国科学院心理研究所,北京,100101) (北京大学心理系,100871)

**摘要** 以中国汉字为材料,考察不同系列项目呈现时间范式中的系列位置效应,并验证 Neath 提出的区辨理论公式对中文材料的适用性。结果表明,在非常短暂的系列项目呈现时间,并且项目之间的时间间隔按不同中数比率变化的实验条件中,均存在明显的系列位置效应;但是 Neath 提出的区辨理论的公式,不能预测本实验结果,从另一个方面说明汉字不同于拼音文字的特点。

**关键词:** 系列位置效应 区辨理论 中数比率

## 1 前言

Neath 和 Crowder<sup>[1][2][3][4]</sup>的实验证明,在非常短暂呈现过程中,存在明显的系列位置效应。并且,他们以 Bjork 和 Whitten<sup>[1]</sup>的比率原则(the ratio rule)为基础,提出区辨理论(the principle of distinctiveness),解释广泛的系列呈现时间范式和不同记忆形式实验中出现的近因效应。

1993年,Neath 在关于雪花图片的再认实验研究中,又进一步提出计算系列不同位置项目之间区辨率的公式:

$$\delta_k = \sum_{j=1}^n \sqrt{(d_k - d_j)^2} \quad (1)$$

$$\delta_k = \frac{c \sum_{j=1}^n \sqrt{(d_k - d_j)^2} + 2 \left[ \sum_{j=1}^n \sqrt{(d_{k-1} - d_j)^2} + \sum_{j=1}^n \sqrt{(d_{k+1} - d_j)^2} \right]}{c + 2} \quad (2)$$

公式(1)和(2)中,n表示系列包括的项目数目,k为要计算项目在系列中的位置。当k等于1或n时,使用公式(1)计算其区辨率;使用公式(2)计算系列中间项目的区辨率。为了避免对称性,Neath在公式中增加了常数c,并根据其实验结果,人为地把常数c定为9。Neath<sup>[3]</sup>认为,所有实验条件下的所有系列位置的c都保持不变。

中国汉字具有拼音文字所没有的特点,因此有必要以中国汉字为材料,进一步证明在非常短暂的呈现过程中存在明显的系列位置效应。

本实验采用 Neath 和 Crowder<sup>[4]</sup>的实验设计程序。首先,以汉字为材料,证明非常短暂系列项目呈现时(3620ms、2125ms、和 770ms)存在明显的系列位置效应。其次,验证以汉字为材料时,区辨理论计算公式的适用性。

## 2 材料和方法

**2.1 被试** 10名北京大学本科学生。每个被试完成全部90个系列。视力或矫正视力正常。

**2.2 材料** 90个汉字系列,每个系列7个汉字。每种实验条件18个汉字系列,共630个汉字。每个系列汉字的平均频率为0.01570%(0.00503%—0.03661%)((《现代汉语频率词典》,北京语言学院语言教研室编著,1988年),平均笔画为7.83画(5画—10画))。

**2.3 实验设计** 本实验为5×7因素设计。自变量为5种实验条件(D1、D2、C、I1、I2)和7个系列位置。两种自变量均为组内设计。D1(decreasing conditions 1):7个汉字之间的时间间隔分别为

1600ms、800ms、400ms、200ms、100ms 和 50ms。D2(decreasing conditions 2):7 个汉字之间的时间间隔分别为 758ms、421ms、234ms、130ms、72ms 和 40ms。C(constant condition):7 个汉字之间的时间间隔保持在 50ms。I1(increasing conditions 1):7 个汉字之间的时间间隔分别为 50ms、100ms、200ms、400ms、800ms 和 1600ms。I2(increasing conditions 2):7 个汉字之间的时间间隔分别为 40ms、72ms、130ms、234ms、421ms 和 758ms。每个汉字呈现 50ms,然后呈现 10ms 掩蔽刺激(排列成正方形的 16 个‘#’)。系列呈现完毕后和回忆之间的时间间隔固定为 50ms。D1 和 I1 的总呈现时间为 3620ms。D2 和 I2 的总呈现时间为 2125ms。等距条件(c)的总呈现时间为 770ms。根据比率原则,等距条件下的中数比率为 0.29;D1 和 I1 的中数比率为 1.0;D2 和 I2 的中数比率为 0.8。中数比率的计算公式如下:

$$\text{比率} = \frac{\text{该项目与相邻项目之间的时间间隔}}{\text{此间隔后面所有间隔时间的总和} + \text{最后一个项目呈现完毕到回忆的时间间隔}}$$

$$\text{中数比率} = \frac{\text{中间两个比率之和}}{2}$$

2.4 实验程序 告诉被试这是一个知觉实验。被试的任务是尽可能多地写出计算机屏幕上闪现的汉字。每个被试单独进行实验。五种实验条件和汉字系列是随机呈现的。

### 3 结果和分析

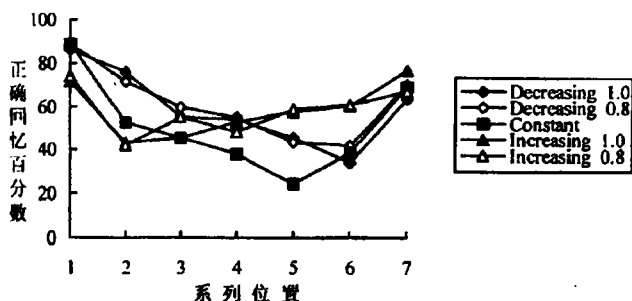


图1 五种不同呈现时间条件下的系列位置曲线

结果如图 1 所示。经过 MANOVA 检验,在五种实验条件下均表现出明显的系列位置主效应(五种实验条件均为  $P < 0.01$ )。五条曲线的变化趋势,与 Neath 和 Crowder<sup>[4]</sup>实验中曲线的变化趋势完全相同。

根据每一种实验条件下曲线的不同变化,经 t 检验,50ms 等距条件下(Constant 曲线),表现出明显的首因效应和近因效应。根据图 1 和以上统计结果,等距条件下,结果表现出标准的系列位置曲线,即系列中间偏后位置项目(全部 7 个项目中的第 5 个项目)的正确回忆百分比最小。两个下降的时间范式(Decreasing 1.0 曲线和 Decreasing 0.8 曲线)系列位置曲线表现出相同的趋势。两条曲线中,正确回忆百分数的最低点,均位于曲线的后半部分(全部 7 个项目中的第 6 个项目),并表现出明显的首因效应和近因效应。两个上升的时间范式(Increasing 1.0 曲线和 Increasing 0.8 曲线)曲线正确回忆百分数的最低点,均位于曲线的前半部分(全部 7 个项目中的第 2 个项目),并表现出明显的首因效应和近因效应。

图 2 和图 3 是根据 Neath<sup>[3]</sup>提出的计算每个项目区辨率的公式,以及对系列位置曲线的修正方法,在本实验结果中的应用。

图 2 为 50ms 等距实验条件下,对本实验结果的修订(A),和根据 Neath<sup>[3]</sup>的公式得出的预测模型(B)。可以看到,根据 Neath<sup>[3]</sup>提出的区辨率公式得到的预测模型结果,与经过修订后的本实验

结果之间存在差异。图2中的(A)、(B)两条曲线的近因部分变化趋势比较一致,而首因部分差异较大,即预测模型(B)正确预测了近因效应的出现,但没能有效地预测首因效应。

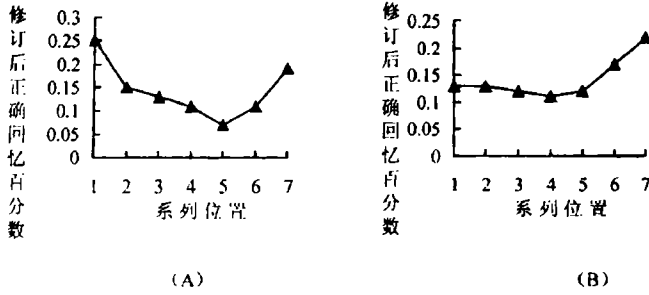


图2 50ms等距实验结果的修订和预测

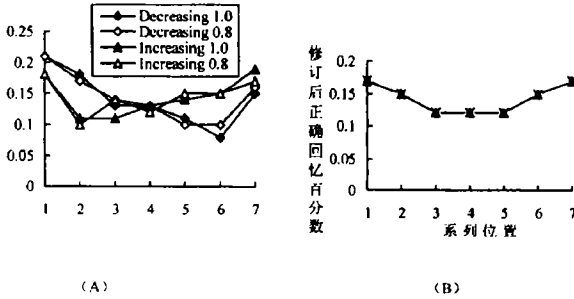


图3 不同中数比率实验结果的修订和预测

图3表示系列项目呈现间隔时间发生不同变化时,Neath<sup>[3]</sup>提出的修订(A)和模型预测(B)的结果与本实验结果比较。

根据 Neath<sup>[3]</sup>的公式,对本实验两种不同比率(1.0和0.8),两种不同变化方向(项目之间间隔时间逐渐减小和项目之间间隔时间逐渐增加)的四条系列位置曲线的预测,得到完全相同的一条曲线,这与本实验得到的结果完全不同。因此,当系列项目间隔时间以不同的比率变化时,Neath<sup>[3]</sup>提出的区辨理论的公式已经不再适用。

## 4 讨论

4.1 该结果以中国汉字为材料,证明在非常短暂的系列项目呈现实验中,以及项目之间时间间隔按不同比率变化的实验条件下,均存在明显的系列位置效应。本实验结果进一步证明系列位置效应普遍存在于不同项目呈现时间序列实验范式,以及不同种类实验材料之中。

4.2 在标准系列位置实验条件下,如等距条件(Constant曲线),得到与其它不同时距的等距实验完全相同的系列位置曲线。本实验中,两条下降的时间范式曲线表现出相同的趋势,两条上升的时间范式曲线也表现出相同的趋势。两条下降时间范式曲线中,对系列第1个项目正确回忆百分数均高于两条上升时间范式曲线对系列第1个项目正确回忆的百分数。这是因为,对于下降时间范式而言,前面几个项目之间的区辨率被加大了,而后面几个项目之间的区辨率被减小了,上升时间范式的情况与此相反。因此可以说明,控制系列各项目之间的时间间隔,可以改变系列位置曲线的形状,使得系列不同位置项目正确回忆百分数发生变化。这个结果与电线杆理论的解释基本一致,电线杆理论是指,当你从一系列等距排列的电线杆(类似于等距排列的记忆项目)的最后一点向前看时,最后一个电线杆与倒数第二个电线杆之间的区辨率最高,越往前,电线杆之间的区辨率越小。虽然项目间隔时间的变化比率不同,但是,项目间隔时间的变化趋势,对系列位置曲线形状的作用更大。项目时间间隔比率的大小,决定系列位置曲线每个位置项目回忆的绝对成绩。

4.3 本实验所得到的系列位置曲线基本与 Neath 和 Crowder<sup>[4]</sup>的实验得到的系列位置曲线完全一致。由于 Neath 和 Crowder<sup>[4]</sup>的实验使用 5 个项目,而本研究采用 7 个项目,似乎可以认为对中文材料的回忆成绩好于对英文材料的回忆成绩。根据经验我们认为,如果本研究我们采用的每个系列只包含 5 个汉字,那么,对这些汉字的回忆将会出现天花板效应,而不会表现出系列位置效应。Neath 和 Crowder<sup>[4]</sup>的 5 个项目为双音节单词,而本研究的 7 个项目为 7 个汉字。根据实验过程中的观察和被试实验后的报告,发现大多数被试在系列项目呈现过程中,是通过读出每个汉字的读音来记忆的。5 个项目的双音节英文单词的读音,就相当于 10 个汉字的读音。因此,经常会出现使用英文实验材料和使用中文实验材料所得结果的差异。

已有的研究证明,工作记忆(working memory)的语音存储中保持的记忆痕迹,大约在项目呈现 1.5s 到 2s 后就已经消失,提取不出来。不同语言的发音速度不同,如 Hoosain 和 Salili<sup>[5]</sup>的实验证明,以中文读出每个数字需要 265ms。Ellis 和 Hennelly<sup>[5]</sup>报告,以英文读出每个数字需要 321ms。因此,在非常短暂的、有限的时间内,对中文材料的回忆效果,一定好于对英文材料的回忆效果。这种分析与本研究得到的结果比较吻合。

4.4 Neath<sup>[3]</sup>将其公式中的常数  $c$  定为 9,而根据本实验结果,我们可以认为,它不适用于不同种类的实验材料,不同的实验范式和不同的提取方式。这从另一个方面也证明了中文材料有不同于英文拼音材料的特殊性。最明显的差异,来自于对系列位置曲线第 1 点的预测。因此,对于中文实验材料,不仅需要重新考虑 Neath<sup>[3]</sup>得到的常数  $c$ ,而且其预测系列位置曲线第 1 点和最后一点的公式,也不能预测本实验中系列位置曲线的第 1 点和最后一点。

4.5 Atkinson 和 Shiffrin<sup>[5]</sup>提出的两种记忆过程理论认为,系列前面几个项目呈现时,被试对这几个项目复述次数较多,这些项目被转化到长时记忆中,因而出现首因效应;系列最后几个项目虽然没有得到充分的复述,无法转化到长时记忆中,但是,回忆时,这些项目仍然保持在短时记忆中,因此对最后几个项目的回忆成绩较好,即形成近因效应;系列中间的项目,在还没有得到充分的复述时,就被后面的项目替换掉,因此,这些项目既没有从短时记忆转化到长时记忆中,而且又超出短时记忆的容量,所以对中间项目回忆的成绩最差。

在本研究中,由于整个系列项目呈现的时间非常短暂,被试根本没有时间对项目进行复述,也就是说,被试在项目呈现过程中,不存在把项目从短时记忆向长时记忆转换的可能性,因此,无法用短时记忆和长时记忆的区别,来解释首因和近因效应的出现。如果用电线杆理论来分析本实验结果,近因部分可以得到很好的解释,但不能解释首因效应。虽然 Neath 和 Crowder 等心理学家利用区辨理论的公式能够说明近因效应的出现,也能够预测出首因效应。但是,比率原则和区辨理论仍然无法说明首因效应和近因效应的性质。因此,我们认为,有必要发展出一种新的理论,重新解释系列位置效应。

## 5 参考文献

- 1 Neath I, Crowder R G. Schedules of Presentation and Temporal Distinctiveness in Human Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 1990; 16(2): 316-327
- 2 Neath I. Contextual and Distinctive Processes and The Serial Position Function. *Journal of Memory and Language*, 1993; 32: 820-840
- 3 Neath I. Distinctiveness and Serial Position Effects In Recognition. *Memory & Cognition*, 1993; 21(5): 689-698
- 4 Neath I, Crowder R G. Distinctiveness and Very Short-term Serial Position Effects. *Memory*, 1996; 4(3): 225-242
- 5 Baddeley A D. *Human Memory: Theory and Practice*. Boston: Allyn & Bacon, 1990

## ENGLISH ABSTRACTS

### NON-SEMANTIC ANOMIA: A CASE STUDY OF A CHINESE PATIENT

*Zhou Xiaolin*

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

*Bai Xiaoli*

(Neurological Department, Beijing Friendship Hospital)

*Shu Hua, Qu Yanxuan*

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

A detailed case study was conducted of a brain-damaged patient (LY) who had severe deficits in the confrontation naming of objects and Chinese characters or words and in the phonological judgement of Chinese characters. However, LY's performance in word repetition, picture-word matching, picture or word categorization, and semantic judgement was much less impaired. We concluded that LY was a non-semantic anomic patient whose semantic system was intact while his ability to retrieve phonology from semantic activation and from orthographic activation was damaged. The implications for theories of language production and visual word recognition were discussed.

**Key Words:** anomia, non-semantic anomia, language production, visual word recognition.

### THE PRELIMINARY APPLICATION OF THINKING STYLE INVENTORY IN COLLEGE STUDENTS

*Wu Xin, Zhang Houcan*

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

In this article the mental self-government theory proposed by R. J. Sternberg was introduced and the thinking styles of college students were assessed by means of Sternberg's thinking style inventory. The results were as follows: there were some significant characteristics of Chinese college students; there was some individual difference in sex, majors, regions; there was little relationship between thinking style and general intelligence, which means thinking style was a variable independent of intelligence. The reliability, validity and structure of the inventory were also explored.

**Key Words:** thinking style, mental self-government.

### THE SERIAL POSITION EFFECTS OF VERY-SHORT-TERM PRESENTATION

*Wu Yanhong*

(Institute of Psychology, The Chinese Academy of Sciences, Beijing)

*Zhu Ying*

(Beijing University)

The serial position effects were examined at different item-presenting intervals with Chinese characters. The results demonstrated that there were strong serial position effects in different median ratio experimental paradigms in very short-term item presentation. The calculating formation proposed by Neath didn't forecast this experimental data. And there were different characteristics between Chinese characters and English words.

**Key Words:** serial position effects, principle of distinctiveness, median ratio.

### A RESEARCH ON THE RETRIEVAL OF INFORMATION FROM SHORT-TERM MEMORY

*Xiao Chonghao*

(Institute of Education, Hanshang Teachers' College)

*Huang Xiting*

(Department of Psychology, Southwest China Normal University)

In order to study the process of short-term memory's retrieval, the matching position was used as the independent variable. The result showed that self-terminated scanning might in fact be more efficient in the retrieval of short-term memory in the memory set of less than three items. When the memory set was of more than three items, the retrieval of information from short-term memory was based on the strength of memory track. This paper suggested that Sternberg paradigm couldn't be used in the retrieval of information from short-term store. The result was discussed in terms of short-term store across a range of memory set.

**Key Words:** short-term memory, retrieval, serial self-terminating scanning.