

项目在不同间隔时间呈现过程中的 系列位置效应^{1)*}

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, 北京, 100871)

摘 要 以中国汉字为材料, 考察不同中数比率(0.6, 0.8 和 1.0)时, 系列位置曲线不同部分性质的分化。结果说明, 系列位置曲线不同部分的性质, 是项目间隔时间和其时间变化的中数比率共同作用的结果, 其中项目间隔时间变化的中数比率所起作用更大。在项目呈现时间相同时, 项目间隔时间长短, 决定项目之间的辨别程度, 也影响到对项目正确提取的百分数。

关键词 系列位置效应, 中数比率, 辨别理论, 比率原则, 联想记忆, 绝对记忆。

分类号: B842.1

1 前 言

系列位置效应(the serial position effect)是指识记一系列项目时, 项目在系列中的位置对记忆效果的影响。大量实验已经证明, 系列位置效应存在于广泛的系列呈现时间范式和各种实验情境之中, 它还可以在日常生活中或不同被试群体(不同种系的动物或不同年龄的人类被试)中观察到^[1-3]。因此可以认为, 系列位置效应是目前记忆研究中最具规律性的现象之一。

Neath 和 Crowder^[1,4-7]的一系列实验证明, 在非常短暂项目呈现过程中, 以及项目间隔时间按不同中数比率(median ratio)变化的实验中, 存在明显的系列位置效应。并且, 他们以 Bjork 和 Whitten^[1]的比率原则(the ratio rule)为基础, 提出辨别理论(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。比率原则是指, 近因效应的幅度与 IPI 和 RI 的比率成正比。IPI(interpresentation interval)表示系列项目之间的时间间隔, RI(retention interval)表示某项目呈现后到回忆该项目之间的时间间隔。本世纪 60 年代, Murdock^[8]就采用辨别的思想来解释系列位置效应。他也是第一个从量化角度来解释系列位置效应的人。他认为, 系列位置效应的产生, 是由于刺激之间的差异即辨别(distinctiveness)造成的。Murdock^[8]把辨别定义为, “某一特定刺激在一系列有限的刺激中被觉察到的程度”。比率是代表这种辨别程度的一种有效指标。但是, 辨别理论只强调不同实验条件下对系列项目提取的量的区别, 而忽视了首因

1) 本文初稿收到日期: 1998-07-22, 修改稿收到日期: 1998-09-16。

* 中国博士后基金资助项目。

效应和近因效应不同性质的考虑。

因此,刘英茂*提出联想记忆(associative memory)和绝对记忆(absolute memory)的区分,以及向前(forward)和向后(backward)联想的实验范式,强调提取过程的重要作用,并在我们的一项实验中得到证实^[9]。正如 Tulving 所指出的,对某一事物的记忆不外乎是两个信息来源的产物。首先,是依赖痕迹(trace—dependent forgetting);其次,是依赖线索(cue—dependent forgetting)。刘英茂认为以上两者分别对应于绝对记忆和联想记忆,即主要依赖痕迹(trace)的记忆称为绝对记忆;而主要依赖线索的记忆称为联想记忆。

吴艳红等人的实验以中国汉字为材料,验证了 Neath 和 Crowder 的实验范式,并初步确定在中数比率相同但项目等距呈现时间不同过程中,系列位置曲线近因部分的性质^[9]。如果中数比率发生变化,项目之间的时间间隔也将随之发生变化。因此,本实验采用 Neath 和 Crowder^[1]的实验设计程序,通过变化项目间隔时间的中数比率,利用向前和向后联想的方法,进一步考察中数比率变化实验范式中系列位置曲线不同部分性质的分化。由于中数比率比平均比率更具代表性,不受系列中极端数据的影响,因此,在本研究中采用三种不同的中数比率,试图找到不同中数比率下系列位置曲线首因和近因部分性质分化的转折点。

2 材料和方法

2.1 被试 60 名北京大学本科生和硕士生,分为两组, A 组, 40 人; B 组, 20 人。视力或矫正视力正常。实验后付给报酬。所有被试均没有本类实验经验。

2.2 材料 90 个汉字系列。每个系列 7 个汉字, 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)。每个系列汉字中没有相同的偏旁部首, 也没有同音字。在全部 630 个汉字中, 尽量避免出现同音字。每个系列汉字呈现时, 尽量减少相邻汉字之间的联想。

2.3 实验设计 本研究实验分为两组, A 组: 实验采用 $5 \times 3 \times 2$ 因素设计。自变量为 5 种实验条件(D1、D2、C、I1、I2)、3 个回忆位置(第 2、第 4 和第 6 个项目)和 2 种回忆方向(向前和向后)。三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、40ms。C(constant condition): 7 个汉字之间的时间间隔均为 50ms。I1(increasing conditions 1): 7 个汉字之间的时间间隔分别为 50ms、100ms、200ms、400ms、800ms、1600ms。I2(increasing conditions 2): 7 个汉字之间的时间间隔分别为 40ms、72ms、130ms、234ms、421ms、758ms。DI 和 I1 的总呈现时间为 3620ms。D2 和 I2 的总呈现时间为 2125ms。等距实验条件的总呈现时间为 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。B 组: 实验采用 $3 \times 3 \times 2$ 因素设计。自变量为 3 种实验条件(D、C、I)、3 个回忆位置(第 2、第 4 和第 6 个项目)和 2 种回忆方向(向前和向后)。三种自变量均

* 作者通信

为组内设计。D(decreasing conditions): 7个汉字之间的时间间隔分别为 315ms、197ms、123ms、77ms、48ms 和 30ms。C(constant condition): 7个汉字之间的时间间隔均为 200ms。I(increasing conditions): 7个汉字之间的时间间隔分别为 30ms、48ms、77ms、123ms、197ms、315ms。D和I实验条件的总呈现时间为 1260ms。等距实验条件的总呈现时间为 1820ms。根据比率原则,等距条件下的中数比率为 0.29;D和I的中数比率为 0.6。两组实验中,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。中数比率的计算公式如下:

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

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

本研究中的 B 组为 A 组实验的补充实验,由于在 A 组的实验中,两种不同比率的首因和近因部分的性质分化不一致,因此我们希望找到低于 0.8 中数比率不同性质分化的转折点。

2.4 实验程序 告诉被试这是一个知觉实验。被试的任务是当计算机屏幕上呈现完一系列汉字并出现“请开始回忆”的提示时,写出计算机屏幕上出现的带箭头汉字的前面一个汉字或后面一个汉字(汉字上面的箭头向前,就回忆该汉字前面的一个汉字,汉字上面的箭头向后,就回忆该汉字后面的一个汉字),鼓励被试猜测。正式实验开始之前,被试进行 5 次练习。正式实验开始时,要求被试在系列呈现过程中不要眨眼。系列最后一个汉字呈现之后,被试立即开始回忆。每个被试单独进行实验。

3 结果和分析

3.1 三种中数比率系列位置曲线不同部分的性质分化

表 1 为三种项目呈现时间相同,但项目之间间隔时间按不同比率逐渐减小或逐渐增加时,系列位置曲线不同部分向前和向后联想正确回忆百分数以及 t 检验的结果。

我们可以考虑以第 $n-1$ 个项目为线索和以第 $n+1$ 个项目为线索对第 n 个项目回忆的相对效果。很显然,由于记忆痕迹指数衰退的特性,第 $n+1$ 个项目和第 n 个项目之间的差异大于第 n 个项目和第 $n-1$ 个项目之间的差异。系列位置曲线近因部分的这种差异大于首因部分和中间部分的差异。因此,如果被试的回忆主要是基于绝对记忆,那么,以第 $n+1$ 个项目为线索对第 n 个项目的回忆成绩好于以第 $n-1$ 个项目为线索对第 n 个项目的回忆成绩。反之,向前的联想强于向后的联想。因此,如果以第 $n-1$ 个项目为线索对第 n 个项目的回忆成绩好于以第 $n+1$ 个项目为线索对第 n 个项目的回忆成绩,那么,我们更倾向于把这种记忆性质归为联想记忆而不是绝对记忆^[9]。

项目间隔时间中数比率为 0.6,项目间隔时间逐渐减小时,近因部分表现出绝对记忆的性质 [29.00 > 17.00, $t(19) = 2.04$, $P = 0.055$],首因部分的性质未分化出来 [66.00 > 58.00, $t(19) = 1.80$, $P > 0.05$];项目间隔时间逐渐增加时,近因部分的性质未分化出来 [63.00 > 61.00, $t(19) = 0.34$, $P > 0.05$],而首因部分表现出联想记忆的性质 [39.00 > 27.00, $t(19) = 2.26$, $P < 0.05$]。中间部分,两种实验条件都没有表现出明显的差异。

表1 三种不同比率向前和向后联想结果的比较

系列位置	回忆项目位置	项目间隔时间	联想项目	联想方向	间隔时间逐渐减小		间隔时间逐渐增加	
					正确回忆百分数	t检验	正确回忆百分数	t检验
首因部分	1	1.0	1	→	60.83	0.16	39.17	1.76
			3	←	60.00		30.00	
	2	0.8	1	→	66.67	2.01*	36.67	2.18*
			3	←	55.00		25.83	
		0.6	1	→	66.00	1.80	39.00	2.26*
			3	←	58.00		27.00	
中间部分	4	1.0	3	→	64.17	2.07*	48.33	0.90
			5	←	51.67		43.33	
		0.8	3	→	62.50	3.66**	29.17	2.02*
			5	←	41.67		39.17	
		0.6	3	→	45.00	0.96	29.00	0.33
			5	←	38.00		31.00	
近因部分	6	1.0	5	→	42.50	0.00	67.50	1.24
			7	←	42.50		75.83	
		0.8	5	→	27.50	2.81*	62.50	2.64*
			7	←	45.83		75.00	
		0.6	5	→	17.00	2.04*	63.00	0.34
			7	←	29.00		61.00	

注: +表示 $P < 0.06$; *表示 $P < 0.05$; **表示 $P < 0.01$ 。

当中数比率为 0.8 时, 不管项目之间的时间间隔逐渐减小还是逐渐增加, 系列位置曲线的首因部分, 向前联想正确回忆百分数均明显大于向后联想正确回忆百分数(逐渐减小时: $66.67 > 55.00$, $t(39) = 2.01$, $P = 0.051$; 逐渐增加时: $36.67 > 25.83$, $t(39) = 2.18$, $P < 0.05$)。近因部分, 向后联想正确回忆百分数均明显大于向前联想正确回忆百分数(逐渐减小时: $45.83 > 27.50$, $t(39) = 2.81$, $P < 0.05$; 逐渐增加时: $75.00 > 62.50$, $t(39) = 2.64$, $P < 0.05$)。而系列位置曲线的中间部分, 两种时间变化模式表现出不同, 项目之间的时间间隔逐渐减小时, 向前联想正确回忆百分数明显大于向后联想正确回忆百分数 [$62.50 > 41.67$, $t(39) = 3.66$, $P = 0.001$], 与首因部分的结果相同; 而项目之间的时间间隔逐渐增加时, 向后联想正确回忆百分数明显大于向前联想正确回忆百分数 [$39.17 > 29.17$, $t(39) = 2.02$, $P = 0.05$], 与近因部分的结果相同。

在中数比率为 1.0 时, 不管项目之间的时间间隔逐渐减小还是逐渐增加, 系列位置曲线不同部分的性质仍然没有分化出来。系列位置曲线首因部分: 项目之间间隔时间逐渐减小时, 向前和向后联想正确回忆百分数基本相同 (60.83 和 60.00); 而项目之间间隔时间逐渐增加时, 向前联想正确回忆百分数不同于向后联想正确回忆百分数 ($39.17 > 30.00$), 但是这种差异不显著 [$t(39) = 1.76$, $P > 0.05$]。系列位置曲线中间部分: 项目之间间隔时间逐渐减小时, 向前联想正确回忆百分数明显大于向后联想正确回忆百分数 [$64.17 > 51.67$, $t(39) = 2.07$, $P < 0.05$]; 而项目之间间隔时间逐渐增加时, 向前和向后联想正确回

忆百分数(48.33 > 43.33)之间的差异不显著 [$t(39) = 0.90, P > 0.05$]。系列位置曲线近因部分:项目之间间隔时间逐渐减小时,向前和向后联想正确回忆百分数完全相同(同为42.50);项目之间间隔时间逐渐增加时,向前和向后联想正确回忆百分数(67.50 < 75.83)之间的差异也不显著 [$t(39) = 1.24, P > 0.05$]。可以推测,系列位置曲线各个部分均为环境线索和记忆痕迹的综合物。

3.2 三种中数比率向前和向后联想正确回忆百分数

根据表1我们看到,中数比率为0.6和0.8时,如果项目间隔时间越来越小,那么从首因部分到近因部分,向前和向后联想正确回忆百分数也越来越少;如果项目间隔时间越来越长,那么从首因部分到近因部分,向前和向后联想正确回忆百分数基本上越来越高。因此,在中数比率为0.6时,对系列位置曲线不同部分的回忆成绩,受到项目间隔时间长短的影响,项目间隔时间越长,回忆率越高。但是,回忆成绩的绝对值大小,与表现出的记忆性质无关。

同样根据表1的结果,中数比率为1.0时,从首因部分到近因部分,项目间隔时间逐渐增加时,正确回忆百分数也越来越多;而项目间隔时间逐渐减小时,正确回忆百分数的变化没有表现出与中数比率为0.6和0.8时相同的结果。说明项目间隔时间增加后,对整个系列项目的回忆成绩均有所提高,因此,系列位置曲线不同部分的差异减小。中数比率增加,系列位置曲线不同部分性质反而无法分化,原因之一可能在于此。

从正确回忆百分数的绝对数值来看,中数比率越大,系列位置曲线各个部分的正确回忆率越高;并且随着项目间隔时间逐渐增加,系列位置曲线从首因部分到近因部分,正确回忆百分数的绝对数值也越来越大。但是,不同中数比率正确回忆百分数数值的变化基本相同,近因部分正确回忆百分数基本为首因部分正确回忆百分数的一倍。这也和辨别理论对系列位置效应的解释是一致的。

4 讨论

(1) 在比率相同的条件下,不管系列项目呈现间隔时间逐渐增加或逐渐减少,首因部分向前和向后联想正确回忆百分数差异的趋势相同,即向前联想的结果大于向后联想的结果;近因部分向前和向后联想正确回忆百分数差异的趋势也相同,即向后联想的结果大于向前联想的结果。结果说明在一定中数比率条件下,系列位置曲线不同部分的性质是趋于一致的。

(2) 中数比率的数值越大,系列位置曲线所有部分向前联想和向后联想正确回忆百分数的绝对数值越大,相反,中数比率数值越小,系列位置曲线所有部分向前联想和向后联想正确回忆百分数的绝对数值越小。因为中数比率的大小,决定项目间隔时间的长短,进而决定项目加工水平的深度。项目加工水平越深,正确提取的百分数越高。

(3) 当中数比率发生变化时,系列位置曲线不同部分性质分化程度也发生变化,并以0.8为转折点。当中数比率为0.8时,项目间隔时间逐渐减小和项目间隔时间逐渐增加的两条曲线,首因部分和近因部分分别表现为联想记忆和绝对记忆的性质。当中数比率大于0.8时,在项目间隔时间逐渐减小和项目间隔时间逐渐增加实验条件中,首因部分和近因部分基本上都未表现出分化,均为环境线索和记忆痕迹的综合物。当中数比率小于0.8

时,如 0.6 时,两条曲线的首因部分和近因部分的联想记忆性质或绝对记忆性质也有分化,但不如 0.8 中数比率那么明显。我们可以预测,如果继续减小中数比率,那么,其项目间隔时间的差距越来越小,越来越接近等距实验条件,因此,系列位置曲线不同部分也不一定会产生分化。我们认为,当项目间隔时间按中数比率的不同而变化时,中数比率数值的大小,是决定系列位置曲线不同部分性质的主要因素,与项目间隔时间的绝对数值无关。以上结果表明,虽然系列项目呈现时间间隔的模式相同,都为项目之间时间间隔逐渐减小,或项目之间时间间隔逐渐增加,但是,由于项目呈现时间间隔的中数比率不同,系列位置曲线不同部分表现出的性质也不相同。说明在系列项目之间间隔时间发生变化时,中数比率决定系列位置曲线的性质。中数比率不同,而项目间隔时间逐渐减小或逐渐增加,实际上体现一种呈现项目节奏变化的趋势。节奏变化,似乎更能影响系列位置曲线不同部分性质的分化。而且节奏变化趋势,对被试回忆策略和回忆成绩的影响较大。

综上所述,说明虽然系列位置效应普遍存在于不同的项目呈现时间范式之中,但是项目之间间隔时间比率不同,仍然会造成系列位置曲线不同部分性质的不同。

5 结 论

(1) 当项目之间间隔时间按不同比率变化时,刘英茂提出的联想记忆和绝对记忆的区分仍然适用。而且项目间隔时间长,并不一定导致记忆性质的分化,而是项目间隔时间变化的比率,对系列位置曲线不同部分性质分化的影响较大。因此,我们仍然可以按照刘英茂提出的联想记忆和绝对记忆的区分,来确定系列位置曲线不同部分的性质。

(2) 系列位置曲线性质的分化,与项目呈现时间、项目间隔时间是否变化、项目间隔时间变化的中数比率等因素有关。即系列位置曲线不同部分的性质,是系列项目呈现时间、项目间隔时间、以及项目间隔时间变化比率共同作用的结果,其中项目间隔时间变化的中数比率所起作用最大。

参 考 文 献

- 1 Neath I, Crowder R G. Distinctiveness and Very Short-term Serial Position Effects. *Memory*, 1996, 4(3): 225—242
- 2 吴艳红,朱 滢. 自由回忆和线索回忆测验中的系列位置效应. *心理科学*, 1997, 20(3): 217—221
- 3 Wright A A, Santiago H C, Sands S F, et al. Memory Processing of Serial Lists by Pigeons, Monkeys, and People. *Science*, 1985, 229: 287—289
- 4 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
- 5 Neath I. Contextual and Distinctive Processes and The Serial Position Function. *Journal of Memory and Language*, 1993a, 32: 820—840
- 6 Neath I. Distinctiveness and Serial Position Effects In Recognition. *Memory & Cognition*, 1993b, 21(5): 689—698
- 7 Neath I, Knodler A J. Distinctiveness and Serial Position Effects in Recognition and Sentence Processing. *Journal of Memory and Language*, 1994, 33: 776—795
- 8 Murdock B B. The Distinctiveness of Stimuli. *Psychological Review*, 1960, 67(1): 16—31
- 9 吴艳红,朱 滢. 项目等距呈现过程中的系列位置效应. *心理学报*, 1998, 30(4): 366—373

THE SERIAL POSITION EFFECTS DURING ITEM PRESENTATION IN DIFFERENT MEDIAN RATIO

Wu Yanhong

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

Zhu Ying

(Department of Psychology, Peking University, Beijing, 100871)

Abstract

Using the forward and backward associative method proposed by Liu Inmao, we examined the nature of primacy and recency effect of the serial position effects in different median ratio(0.6, 0.8 and 1.0) with Chinese characters. The results demonstrated that the nature of the serial position effects depended on the item interval and the median ratio. The median ratio took a more important role than the item interval. Under the same presentation time, the degree of distinctiveness of item and the percentage of retrieval were determined by the item interval.

Key words serial position effects, median ratio, principle of distinctiveness, ratio rule, associative memory, absolute memory.