

# 中学生完成系列回忆任务错误类型发展的实验研究<sup>\*</sup>

韩宗义 白学军 沈德立

(天津师范大学心理与行为研究中心,天津 300074)

**摘 要:**本研究以初中一、三年级和高中二年级学生为被试,以三种类型的汉字(普通字、形似字和同音字)为实验材料,采用系列回忆任务的个别实验法,考察中学生完成系列回忆任务的错误类型特点。结果发现:1. 各年级都出现了遗漏错误、侵入错误、移动错误和重复错误,其中移动错误随年级升高而减少且错误率最高。2. 四种错误类型表现出不同的位置效应。3. 同音字引起的错误率明显高于普通字和形似字。

**关键词:**中学生;系列回忆任务;错误类型

## 1 引言

近年来,出现了一种通过分析被试在完成系列回忆任务时所犯错误的类型研究 STM 发展的内部心理机制<sup>[1]</sup>的新模式。Henson 等人通过分析被试完成系列回忆任务的结果,发现被试犯有三种错误类型:遗漏错误、侵入错误和移动错误<sup>[2]</sup>。McCormack 等人又提出第四种错误,即重复错误<sup>[3]</sup>。遗漏错误,是指被试不能回忆出呈现过的项目;侵入错误,是指被试回忆出没有呈现过的项目;移动错误,是指被试回忆出项目的位置与呈现的位置不同;重复错误,是指被试将某一项目多次回忆。

Henson 等人采用系列回忆任务的方法研究成人 STM 发展出现的错误类型,结果发现:错误类型可以从另一个角度来研究个体言语短时记忆(Short Term Memory,即 STM)广度的发展水平<sup>[4]</sup>。McCormack 等人以英文字母为实验材料采用系列回忆任务探讨了儿童 STM 的四种错误类型的发展特点<sup>[3]</sup>。结果发现:随儿童年龄的增长,移动错误呈增长趋势,而侵入错误与遗漏错误随之降低,重复错误则没有显著的变化;四种错误中移动错误的错误率明显高于其它的错误。这种研究 STM 的新角度,可以更好地解释 STM 发展的差异,尝试提出造成错误心理机制。

我们曾经以汉字为实验材料研究了小学生完成系列回忆任务发生上述错误类型的情况<sup>[5]</sup>。实验发现:小学生完成系列回忆任务时发生的遗漏错误、侵入错误和移动错误,随年级升高而减少,各年级学生出现移动错误的比率最高;同音汉字出现各种类型的错误显著高于普通汉字和形近汉字。同时还发现小学优生出现每种错误类型的比例显著少于差生的<sup>[6]</sup>。本研究将进一步验证 McCormack 的研究结果和理论解释,探讨和发现中学生 STM 各种错误类型的发展特点,找出 STM 发展的差异原因,为进一步提高和改善 STM 发展水平提供理论和方法的依据。

## 2 研究方法

### 2.1 被试

实验选取天津市和平区、南开区三所普通中学初中一年级、三年级和高中二年级的各一个班中的 20 名学生为被试,共 60 人。每个班的 20 名学生根据男女各 10 人的比例和学习成绩优、良、中、差的比例由所在班班主任确定。

### 2.2 材料

实验材料有三种:(1)普通字 6 个,即这些汉字形不似,音不近(九、开、心、老、过、问);(2)同音字 6 个,即这些汉字在发音上相同(里、力、立、李、礼、梨);(3)形似字 6 个,即这些汉字在形状上相

<sup>\*</sup>基金项目:本研究得到天津市教委人文社科规划项目、教育部人文社会科学重点研究基地重大项目和全国教育科学“十五”规划国家重点项目资助。

作者简介:韩宗义(1973-),男,天津师范大学心理与行为研究中心教师。b126@eyou.com

近,每个字与“大”字只差 1 笔(大、木、天、太、夫、禾)。

将每种材料的 6 个汉字随机排列,总共 720 组,剔除那些连续两个汉字构成词的组,然后从每种材料中随机选取 6 组,三种材料总共 18 组,然后将这 18 组汉字随机排列作为实验的正式材料。另外还有 2 组作练习材料(练习材料选择正式材料以外的 12 个汉字:工、女、日、你、学、红、山、小、明、马、米、石),目的是让被试理解指导语。

全部实验材料用 Microsoft PowerPoint 2000 制成幻灯片,汉字在计算机屏幕上的大小是 15 × 15cm,屏幕每次呈现一个汉字,每个汉字的呈现时间是 1 秒,汉字呈现的间隔时间也是 1 秒。

2.3 程序

采用个别实验法。被试坐在离计算机屏幕 50cm 远的椅子上,脸正对计算机屏幕,主试宣布实验指导语。被试完成两组练习材料,确认他正确理解实验任务后,开始正式实验。一组汉字呈现完毕后,要求被试在记录纸上回忆出呈现过的汉字,然后呈现下一组汉字,各组之间无休息,回忆时也无休息。

指导语:“请你看屏幕,屏幕上每次会呈现一个汉字,由于呈现时间很短,请记住呈现的汉字。6 个汉字为一组,等一组的 6 个汉字出现后,请按照呈现的顺序在记录纸上由左到右写出你看到的汉字。如果某个位置的汉字没记住,可以猜;如果猜不出来或不想猜,则在相应的格子里画‘—’。写的时候请抓紧时间,写完再看下一组汉字。在看和写的时候,都不要读出声音来。注意:要等 6 个汉字出现完再写,不能看一个写一个。”

2.4 错误类型划分标准

错误类型划分标准为:(1)遗漏错误。被试记录纸的表格中出现一个“—”,则计为一个遗漏错误;(2)侵入错误。被试记录纸的表格中出现实验材料中没有呈现的汉字,则计为一个侵入错误;(3)移动错误。被试的记录纸写的汉字的位置与呈现的位置不同,则计为移动错误,如呈现为 A、B、C、D、E、F,而被试写成 A、B、C、—、D、F,则计为一个遗漏错误,一个移动错误;移动的距离也要记录下来,如这个移动错误的移动距离是 1;(4)重复错误。被试在记录纸上的一组中写出两个相同的汉字,如呈现为 A、B、C、D、E、F,而被试写成 A、B、C、D、A、F,则计为一个重复错误,重复的距离象移动距离那样也要记录下来。

如果被试在记录纸上写出的一组汉字中,一个汉字出现 2 次,其中一次在正确位置上,另一次不在正确位置上,如呈现是 A、B、C、D、E、F,而被试写成 E、B、C、D、E、F,只计一次重复错误,不再计为移动错误;如果被试在记录纸上写出的一组汉字中,一个汉字出现 2 次,但都未在正确的位置上,如呈现是 A、B、C、D、E、F,而被试写成 E、B、E、A、C、F,则计为一次移动错误和一次重复错误。如果被试在记录纸上写出的一组汉字中,两个汉字的位置与呈现的位置交换,如呈现是 A、B、C、D、E、F,而被试写成 E、B、C、D、A、F,则计为两次移动错误。

2.5 数据统计

全部数据使用 SPSS 10.0 for Windows 软件包统计分析。

3 结果分析

3.1 中学生完成系列回忆任务的正确率

各年级组在不同位置上的正确回忆率见图 1 所示。

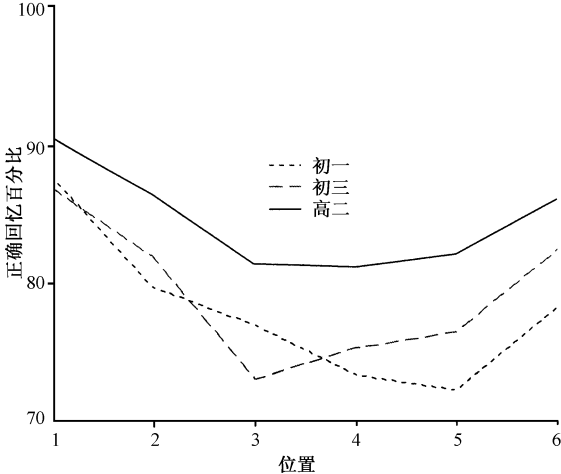


图 1 各年级在不同位置的正确回忆百分比

从图 1 中可以看出,高中二年级学生正确回忆百分比高于初一和初三年级的学生。经检验:年级的主效应不显著;位置的主效应显著 [ $F_{(5,17)} = 4.51, p < 0.05$ ],其中第一个位置正确回忆的百分比高于其它位置,且与第三、第四和第五个的正确回忆的百分比差异显著,出现首因效应。

3.2 各年级组完成系列回忆任务的错误类型分析

3.2.1 错误类型的年龄特点

根据四种错误类型划分标准,各年级组被试出现各种类型错误的百分比见图 2 所示。

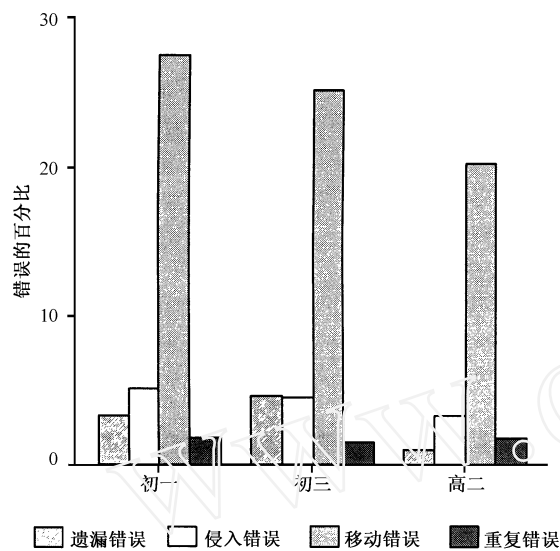


图2 各年级学生出现四种类型错误的百分比

从图2中可以看出:(1)个体完成系列回忆任务时,所犯移动错误随年级的升高而减少;(2)在四种错误类型中,移动错误出现的比率最高,重复错误出现的比率最低。

经方差分析,各种错误的年级主效应不显著;错误类型主效应非常显著 [ $F_{(3,8)} = 77.29, p < 0.001$ ],其中移动错误与另外三种类型错误均有非常显著性的差异 ( $p < 0.001$ )。

3.2.2 错误类型的位置特点

从图3中可以看出,四种错误类型有显著性

不同的位置效应。其中: 遗漏错误多发生在第5、6个位置,经检验,位置效应非常显著 ( $\chi^2 = 47.32, df = 5, p < 0.005$ ); 侵入错误多发生在位置3和位置5上,经检验,位置效应非常显著 ( $\chi^2 = 27.61, df = 5, p < 0.005$ ); 移动错误多发生在中间位置上(第3和第4个位置),经检验,位置效应非常显著 ( $\chi^2 = 84.03, df = 5, p < 0.005$ ); 重复错误位置效应不显著。

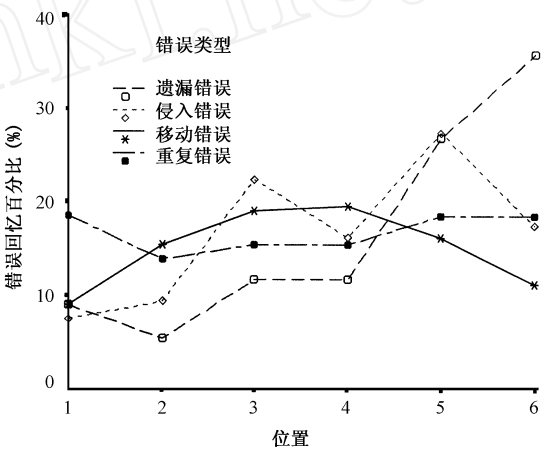


图3 不同类型错误在各位置的百分比

3.2.3 错误类型的材料特点

本实验采用了三种汉字材料,各年级组不同类型汉字出现的错误情况见表1所示。

表1 中学生完成不同汉字类型系列回忆任务的错误率(%)

	普通字				形似字				同音字			
	遗漏错误	侵入错误	移动错误	重复错误	遗漏错误	侵入错误	移动错误	重复错误	遗漏错误	侵入错误	移动错误	重复错误
初一	0	1.91	0.85	0.42	1.27	3.61	6.58	0.85	7.43	8.06	65.39	3.61
初三	0.67	0.22	2.91	0	2.91	2.68	6.94	1.34	9.40	9.41	60.40	2.91
高二	0.30	1.21	1.21	0.30	1.21	0.61	5.76	0.61	2.42	10.61	69.70	6.06

(1)遗漏错误。从表中可见,各年级组普通字错误最少,其次是形似字,同音字错误最多。经检验,初中一年级、初中三年级、高中二年级学生三种类型汉字的错误差异均显著 ( $p < 0.05$ )。

(2)侵入错误。从表中可见,各年级组同音字错误多于普通字和形似字。经检验,初中一年级学生形似字与同音字、普通字与同音字差异显著 ( $p < 0.05$ );初中三年级、高中二年级学生三种类型汉字的错误差异均非常显著 ( $p < 0.005$ )。

(3)移动错误。从表中可见,各年级组表现出同音字错误最多,形似字其次,普通字最少。经检

验,初中一年级、高中二年级学生三种类型汉字的错误差异非常显著 ( $p < 0.005$ );初中三年级学生三种类型汉字的错误差异显著 ( $p < 0.05$ )。

(4)重复错误。从表中可见,各年级组普通字错误最少,其次是形似字,同音字错误最多。初中一年级、高中二年级学生形似字和同音字差异非常显著 ( $p < 0.005$ );初中三年级学生普通字与形似字、普通字与同音字差异显著 ( $p < 0.05$ )。

此外,我们还考察了不同汉字类型出现错误类型的位置特点,如图4所示。

从图4可以看出,同音字出现的错误的数量

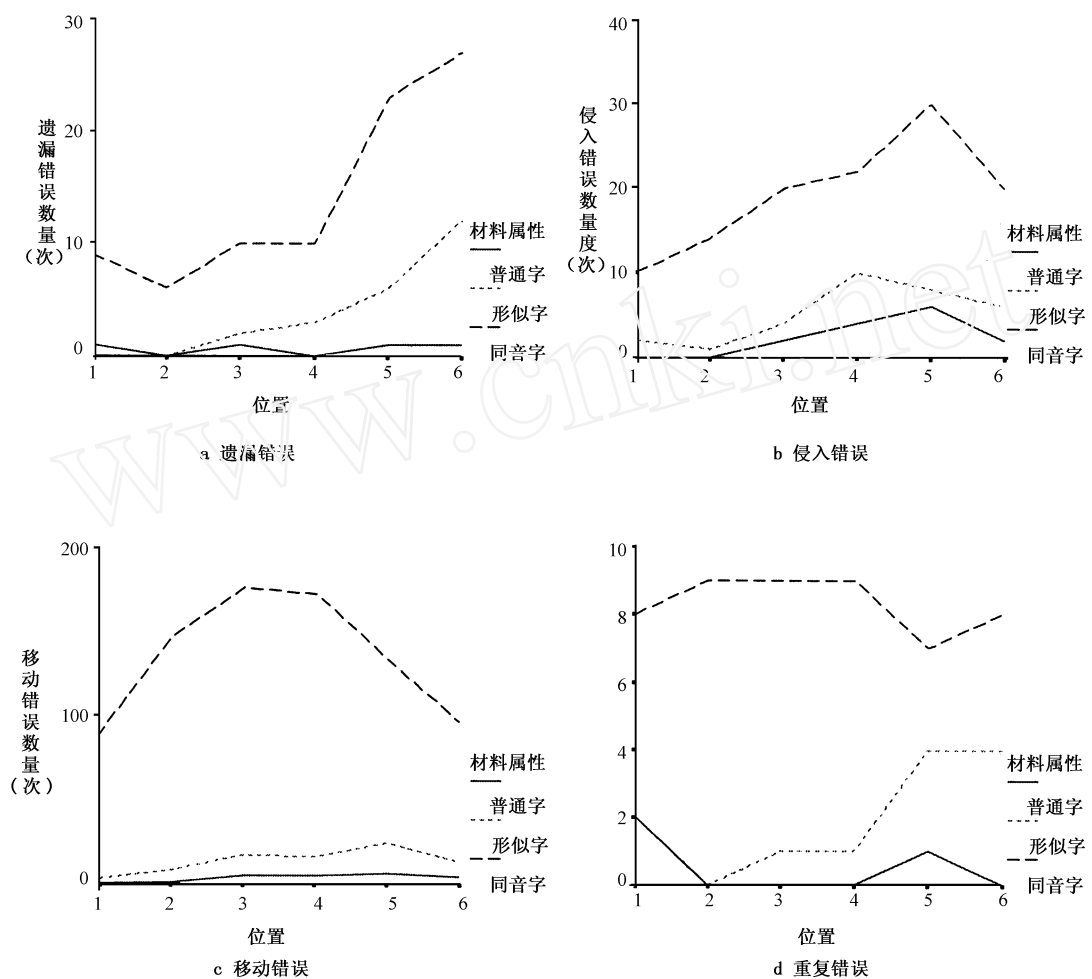


图 4 不同类型汉字在各位置出现错误的数量

在各个位置都远远多于形似字和普通字。经检验,遗漏错误、侵入错误和重复错误的汉字类型的位置差异均不显著;同音字与普通字、同音字与形似字移动错误的位置差异显著( $p < 0.05$ )。

## 4 讨论

### 4.1 中学生完成系列回忆任务正确率的发展特点

实验结果显示,中学生完成系列回忆任务的成绩(正确率)没有显著的差异。这与我们先前研究结果一致。在与本研究相同的实验条件下,小学五年级和大学生完成系列回忆任务的成绩差异已经不显著,所以,可以推断小学五年级后,个体这种 STM 发展的水平相对的稳定。在完成系列回忆任务时,各年级学生在第一个位置的回忆成绩显著高于其它位置,表现出明显的首因效应,没有发现近因效应,这可能于我们选择的材料类型

有关系。因为 McCormack 等人以英文字母为实验材料,采用与本研究相同的实验条件,发现了首因效应和近因效应。国内已有研究证明材料性质对系列位置回忆成绩影响最大<sup>[7]</sup>。

### 4.2 中学生完成系列回忆任务错误类型发展特点

McCormack 认为,遗漏错误、重复错误和移动错误是由抑制能力和暂时特征的差异共同影响造成的<sup>[3]</sup>。遗漏错误主要是由于输出效应的差异造成的,表现为遗漏错误多发生在后面的位置上,因为已回忆的项目和无关信息的干扰,造成后面位置的项目随着时间的延长遗忘量增加。侵入错误主要是抑制能力的差异造成的,因为侵入错误是由于无关信息的侵入和保存造成的。移动错误,受暂时特征的影响更大,暂时特征包含了顺序在内的动态背景信息的编码,项目暂时特征值中的关于顺序信息的“值”很低或区分度不高,就导致

了移动错误的发生并发生在离正确位置较近的位置上<sup>[8]</sup>。重复错误则更多受抑制效应(不同于抑制能力)的影响,一个项目被回忆后,就被抑制并且它的活动水平逐渐地恢复。最近被回忆过的项目直到这种抑制消失才能被提取,由于不停提取,即不知道这个项目已被回忆过,加上暂时特征值的影响,所以容易被再次回忆,而发生重复错误。也就是说,刚刚回忆过的项目的活动水平恢复之前更容易发生重复错误<sup>[9]</sup>。实验发现重复错误并不随着年龄的增长呈现出某种变化,所以说这种抑制效应不是随年龄的增长而改善的。中学生完成系列回忆任务发生的四种类型的错误均无年级差异,也再次说明了中学生 STM 发展的水平相对的稳定。但是移动错误表现出随年级升高而减少,而且移动错误显著地高于其它三种类型的错误,表明虽然中学生 STM 的发展水平相对稳定,但相对各种错误类型的某种心理能力与 STM 的整体能力发展是不同步的,各能力的发展也是不平衡的。

#### 4.3 位置与错误类型的关系

各个位置上正确回忆的成绩随着年级的增长而提高,是 STM 准确性提高的表现。第一个位置与其它位置的差异达到显著水平,表现明显的首因效应,这是因为第一个位置的项目受输出效应和抑制效应的的影响都是最小的。处在第一个位置和最后一个位置的项目的暂时特征值是最高的,因此这两个位置的项目的回忆成绩要好于中间的项目。但在实验中只发现的首效应,最后一个项目受输出效应的影响最大,表现为遗漏错误多发生在后面的位置上(第 5 和第 6 个位置),加之材料的差异,可能是没有出现近因效应的原因。

侵入错误在第 3、5 位置发生最多,其次是第 4、6 位置。无关信息的侵入随着位置的推进不断增加,导致后面位置的侵入错误增多,但第 6 个项目暂时特征值最高,会加强项目的提取。但为什么第 4 个位置的项目侵入错误不是最多,这里还不能很好的解释。

移动错误多发生在中间位置上(第 3、4 个位置),暂时特征值在中间位置时最低,说明位置对暂时特征有影响,也表明暂时特征中存在顺序信息,这也符合前摄抑制和倒摄抑制的解释。

重复错误更多受抑制效应的影响,在项目被抑制时才会发生,抑制消失(一般认为 2~3 个项目后就解除了)就不该发生了,所以重复错误只与

抑制的时间长短有关,与位置关系不大。

#### (4) 材料特点与错误类型的关系

同音字出现的各种类型错误显著高于普通字和形近字,可以揭示中学生的 STM 存在听觉编码,对于汉字,听觉编码更是主要方式。同音字编码接近,干扰最大,回忆成绩最差。形似字出现的各种错误类型虽然高于普通字,但差异并不显著,说明了汉字作为图形文字,视觉编码也是 STM 编码方式之一<sup>[10]</sup>。由于汉字形状上的相似,造成视觉编码的接近,造成一定的干扰,但由于听觉编码是汉字的主要编码方式,形似汉字回忆的成绩受到一定影响,但不是很大。

同音字与普通字和形似字的移动错误位置有显著差异,说明听觉编码的接近造成暂时特征值降低,严重影响了暂时特征值中的顺序信息,而听觉编码对其它类型错误的位置影响不大。

## 5 结论

在本实验条件下,中学生完成系列回忆任务时,表现出遗漏错误、侵入错误、移动错误和重复错误,但各种错误发展是不平衡的。移动错误随年级的升高而降低,所占的相对比例最高。遗漏错误、侵入错误和移动错误表现不同的位置差异。同音字引起的错误率明显高于普通字和形似字,同音字与普通字、形似字的移动错误位置上存在显著差异。

#### 参考文献:

- [1] Saint Aubin Jean, Poirier Marie. Immediate serial recall of words and nonwords: tests of the retrieval-based hypothesis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2000, 7(2), 332 - 340.
- [2] Henson R N A. Short-term memory for serial order. Unpublished doctoral dissertation, University of Cambridge, UK, 1996.
- [3] Teresa McCormack, Gordon D A. Brown, and Janet I. Vowden. Children's Serial Recall Errors: 1 Implications for Theories of Short-Term Memory Development. *Journal of Experimental Child Psychology* 2000, 76, 222 - 252.
- [4] Henson R N A. Short-term memory for serial order: The Start-End Model. *Cognitive Psychology*, 1998, 36, 73 - 137.
- [5] 韩宗义, 沈德立, 白学军. 个体完成系列回忆任务时错误类型发展的实验研究. *心理科学*, 2002, 25(3), 265 - 269.
- [6] 韩宗义, 白学军, 沈德立. 小学优生与差生完成系列回忆任务错误类型发展的实验研究. *心理学探新*, 2002, 22(3), 28 - 32.
- [7] 沈德立, 林镜秋. 中小学生对系列材料的长时与短时记忆的实验研究. *心理发展与教育*, 1985, 2, 24 - 29.
- [8] Lewandowsky S, Murdock B B. Memory for serial order. *Psychological Review*, 1989(101), 539 - 543.

[9]Burgess N , Hitch GJ . Memory for serial order : A network model of the phonological loop and its timing. *Psychological Review* ,1999 ,106 , 551 - 581 .

[10]莫雷. 关于短时记忆编码方式的实验研究. *心理学报* , 1986 ,2 ,166 - 172 .

# The Experiments on Error Pattern Made by High School Students in Serial Recall Tasks

HAN Zong-yi   BAI Xue-jun   SHEN De-li

( Center for Psychology and Behavior Studies of Tianjin Normal University , Tianjin 300074 )

**Abstract :**The junior school students of grade one , grade three and senior high school students of grade two were participated in the experiment. The experimental materials are the normal Chinese characters , confusable Chinese characters in phonology and similar Chinese characters in shape. The subjects are required to finish the serial recall tasks. The results show :1. Four types errors are found out , that is omission error , intrusion error , movement error and repetition error , among which movement errors decrease with the increase of grade. The proportion of the repetition errors is the highest. 2. Four types errors show different position effect. 3. The proportion of errors in the area of confusable Chinese characters in phonology is significantly higher than normal Chinese characters and similar Chinese characters in shape.

**Key words :**high school students ; serial recall task ; error type