

# 分配注意与发音抑制对视觉工作记忆的影响

朱晓斌\* 李洁

(杭州师范大学教科院心理学系, 杭州, 310036)

**摘 要** 本研究通过两个实验考察了分配注意与发音抑制对视觉工作记忆再认能力的影响。结果表明, 保持阶段的分配注意与编码阶段的分配注意相比, 对视觉工作记忆成绩影响更大; 双任务条件下, 被试正确回忆言语刺激时, 视觉作业的正确率高, 而错误回忆言语刺激时, 视觉作业的正确率会降低; 发音抑制与视觉工作记忆成绩无关。

**关键词:** 工作记忆 分配注意 发音抑制 视觉工作记忆

## 1 引言

1974 年, Baddeley 和 Hitch 在模拟短时记忆障碍的实验基础上提出了工作记忆模型, 将工作记忆分成 3 个部分: 视觉空间模板(visual spatial sketch pad)、语音环路(phonological loop)和中央执行系统(central executive system)<sup>[1]</sup>。视觉空间模板负责处理视觉空间信息。语音环路专门负责以声音为基础的信息的存储与控制的装置。中央执行系统属控制系统, 是工作记忆的核心。过去, 多数工作记忆的研究主要集中于言语系统, 关于视觉工作记忆的研究则在最近几年才得到发展。因此, 视觉客体信息的容量与表征, 以及将注意与记忆结合进行研究是当前一个热点。许多研究证实, 如 Luck 和 Vogel 认为, 视觉工作记忆以完全整合的形式贮存大约 3 或 4 个客体, 记忆容量受物体数量的限制, 但相对地不受可区分的、组成这些物体的特征的数量所限制, 每一个客体可以包含无限的可区分的特征<sup>[2]</sup>。Siuons 认为人能够精确记忆 5 个位置; 而将注意与记忆结合研究起源于 William James, 他认为, 一个客体一旦被注意便会保持在记忆中, 而一个未被注意的客体则不会在记忆中留下任何痕迹<sup>[3]</sup>。关于分配注意与短时记忆关系的研究主要采用双任务范式, 即让被试在完成一项记忆作业的识记或回忆阶段时, 并进行另一项“同时性作业”, 通过比较双任务条件下的成绩相对于单任务条件下的变化, 来确定分配注意对记忆编码、存储和提取过程的影响<sup>[4]</sup>。Murdoch 认为, 短时记忆编码是不受注意分配影响的相对自动的过程<sup>[5]</sup>。Anderson 和 Craik 将短时记忆与感觉记忆作出区分后, 证实了短时记忆编码需要注意资源, 当注意水平下降时, 短时记忆成绩会相应地受到损害<sup>[6]</sup>。Morris 在一项实验中以非言语材料设置了一项视觉空间短时记忆任务, 发现视觉空间短时记忆编码和言语短时记忆一样, 当注意缺乏或者分散

时, 短时记忆成绩会受到损害; 另一方面, 短时记忆编码是否受同时性作业干扰, 取决于同时性作业的性质与短时记忆是否相同。若两种作业性质相同, 如同为视觉空间作业, 或同为言语作业, 则存在相互干扰; 若两种作业性质不同, 如一种为视觉空间作业, 一种为言语作业, 则无干扰或较少干扰<sup>[7]</sup>。

言语工作记忆中还有一个很重要的现象, 即发音抑制(articulatory suppression)。研究表明, 记忆材料以视觉方式呈现并且要求被试进行发音抑制时, 无关言语效应和语音相似效应就都消失了。这是因为发音抑制使无关的言语信息就会进入语音存储系统, 从而导致语音控制装置(即语音复述装置)失去作用, 使视觉呈现的记忆广度项目不能登录到语音库中<sup>[8]</sup>。而发音抑制是否会对视觉空间工作记忆产生影响, 研究者的实验结果不一致。许多研究者发现, 发音抑制只对有关言语的记忆成绩产生影响, 对视觉空间记忆没有影响。如 Farne 等(1986)发现, 发音抑制只对当前的言语推理产生影响<sup>[9]</sup>。但是, 其它研究者却认为, 发音抑制可能会影响视觉工作记忆的成绩。如 Morris(1989)认为, 发音抑制也影响视觉工作记忆的作业成绩。语音回路与视觉空间模板联合起来, 共同完成作业任务<sup>[10]</sup>。丁锦红和林仲贤认为, 无论无关视觉刺激的复杂性如何, 它对视觉空模板的作业成绩的影响类似于无关言语刺激对序列言语回忆所造成的影响, 在刺激呈现后的 20 秒内, 这种效应都非常的强<sup>[11]</sup>。Luck 和 Vogel(1997)和 Wheeler 和 Treisman(2002)在相同的实验任务中使用了相似的发音抑制程序, 前者让被试在每次试验中默默地记住两个数字, 在试验的结束报告出这两个数字, 后者让被试在每次试验中大声复述 Cola, 实验结果却存在差异<sup>[12]</sup>。

由于研究方法不同, 发音抑制对视觉工作记忆是否有影响还无法确定。工作记忆的保持阶段是否

\* 通讯作者: 朱晓斌, 男, E-mail: zxbpbd@126.com

需要注意资源? 工作记忆的哪个阶段需要的注意资源更多些? 发音抑制与视觉作业成绩是否有关? 因此,我们试图运用双任务模式,探讨注意分配对视觉工作记忆的影响是否发生在信息编码阶段,发音抑制对视觉工作记忆作业成绩的影响。

## 2 实验一 注意分配对视觉工作记忆的影响

### 2.1 实验方法

#### 2.1.1 实验设计

采用双任务范式,主任务为视觉记忆材料的再认,次任务为言语听觉材料的回忆。注意分配状态(集中注意、编码和保持阶段分配注意、编码阶段分配注意、保持阶段分配注意)和视觉记忆刺激的数量(4,6,8)为自变量,视觉材料再认的准确率为因变量。 $3 \times 4$  二因素被试内设计。

#### 2.1.2 被试

杭州师范大学本科生 22 名(其中男生 10 名,女生 12 名),年龄 19~22 岁,智力正常,裸眼视力或矫正视力正常,无色盲,听力正常。

#### 2.1.3 刺激与仪器

所有视觉刺激均呈现在计算机浅灰色屏幕上,显示屏分辨率设置为  $800 \times 600$ 。图像呈现在  $7.3^\circ \times 9.8^\circ$  (视角)区域中。视觉刺激包括 4 个、6 个、8 个小方块( $0.65^\circ \times 0.65^\circ$ ),其颜色在红、黄、蓝、绿、紫、黑、白七种颜色中随机选择,每次呈现的颜色尽量不重复。刺激随机分布于显示区域。每两个相邻客体之间的距离在 1 厘米到 1.5 厘米之间。

被试在电脑屏幕前 50cm 处端坐,视觉刺激的呈现间隔为 2000ms。

语音刺激是 7 个随机排列的数字,从 1—9 中选择,不能重复。每个数字在被试耳机中呈现的时间是 1 秒钟,由女声读出。在一些实验条件中,会呈现一个语音信号提醒被试按顺序大声背诵 7 位数字。

#### 2.1.4 实验程序

采用单探测刺激的变化——检测任务作为实验的主任务。如果被试不能完全肯定的话,可以进行猜测。“相同”与“不同”的情形各占一半。如图 1 所示。被试同时要求保持 7 位数的言语记忆负荷,实验结束后将其打在计算机屏幕上。实验包括 24 次练习试验( $3 \times 4$  12 个实验条件,每个实验条件 2 次)和 120 次正式试验(平均分配在 12 种实验条件下)。

实验中,要求被试在反应尽量准确的前提下较快地作出反应。每完成一个注意分配状态实验条件的试验,被试休息 2 分钟,实验中被试共休息 3 次。每次休息后,被试按 Enter 键,实验继续进行。实验

持续 40 分钟左右。

实验中分别有四种注意分配的实验条件:

实验条件 1:被试集中注意完成变化——检测任务

实验材料呈现顺序如下:首先在屏幕中央出现一个红色的“+”(持续 1000ms),目的是警告被试,一次试验即将开始。接着出现灰屏(持续 1000ms),然后在屏幕上快速呈现目标记忆图形(维持 500ms),接着图形消失,出现灰屏(维持约 2000ms),也就是说,目标记忆图形与探测图形之间的时间间隔为 2000ms,最后在屏幕中央出现一个探测图形。被试的任务是判断探测图形的颜色是否在刚才呈现过的图形(即目标记忆图形)中出现过。若出现过,要求被试按 S 键,若没有出现过,则按 D 键。被试按键反应后,探测图形消失,下一次试验开始。在以下实验中,除非特别说明,其程序参数与此相同。

实验条件 2:在视觉工作记忆编码和保持阶段分配注意

在完成主任务的同时,被试自始至终要求保持 7 位数的言语记忆负荷,但不发声复述,只要求默诵保持。

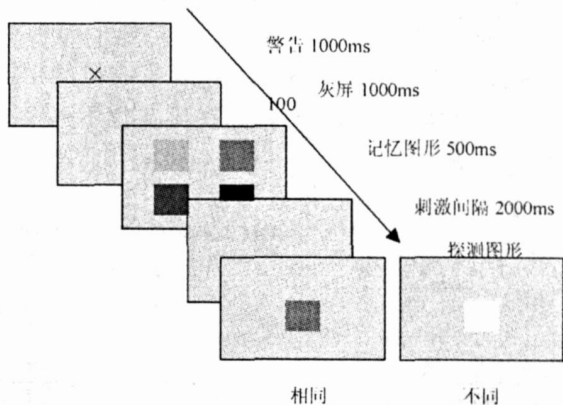


图 1 实验一 单探测变化——检测任务的时间流程图

实验材料呈现顺序如下:试验之初,耳机中呈现随机选择的 7 位数字,每个数字 1 秒钟。第七个数字呈现完毕后,屏幕中央出现一个红色的“+”(持续 1000ms),接着出现灰屏(持续 1000ms),然后在屏幕上快速呈现目标记忆图形(维持 500ms),接着图形消失,出现灰屏(维持约 2000ms),最后在屏幕中央出现一个探测图形。被试按键反应后,探测图形消失,被试根据指导语的要求把呈现过的数字打在计算机屏幕上。

实验条件 3:在视觉工作记忆编码阶段分配注意  
该实验条件与试验二相似,呈现数字之后,屏幕中央出现注视点,同时发出语音信号“嘀”,两者同时持续 1000ms,在听到语音信号后,被试按要求大声

背诵听到的 7 位数字,接着出现灰屏(持续 1000ms),然后在屏幕上快速呈现目标记忆图形(维持 500ms),此时背诵停止。接着图形消失,出现灰屏(维持约 2000ms)最后在屏幕中央出现一个探测图形。被试按键反应后,探测图形消失,被试根据指导语的要求把呈现过的数字打在计算机屏幕上。

实验条件 4:在视觉工作记忆保持阶段分配注意  
该实验条件与试验三相似,唯一不同的是在目标记忆图形消失后 250ms,发出语音信号,被试按要求大声背诵 7 位数字,语音信号发出 1750ms 后,屏

幕中央出现一个探测图形(目标记忆图形与探测图形之间的时间间隔仍为 2000ms,与其他实验条件一致),背诵停止。被试按键反应后,探测图形消失,被试根据指导语的要求把呈现过的数字打在计算机屏幕上。

2.2 结果分析

全部数据通过 SPSS13.0 软件完成。

表 1 显示的是 22 名被试在各注意分配实验条件下的视觉作业反应正确率。

表 1 不同注意分配状态下被试对不同数量的记忆材料的检测正确率和标准差

注意分配状态	视觉记忆刺激的数量		
	4	6	8
集中注意	45.91(10.08)	33.64(12.17)	28.18(14.02)
编码和保持阶段分配注意	40.00(12.72)	26.36(10.49)	21.36(8.34)
编码阶段分配注意	42.27(13.43)	29.09(15.09)	22.27(13.78)
保持阶段分配注意	34.55(14.38)	20.00(15.12)	18.64(12.83)

以视觉记忆刺激的数量(4,6,8)和注意分配状态(集中注意、编码和保持阶段分配注意、编码阶段分配注意、保持阶段分配注意)为自变量,视觉作业准确率为因变量,二因素方差分析表明(见表 2),视觉记忆刺激的数量主效应显著。 $F(2,42)=65.10, p<0.01$ ,说明不同记忆数量条件下的视觉作业准确率之间存在显著差异。注意分配状态主效应显著, $F(3,63)=10.87, p<0.01$ ,说明不同注意分配条件下的视觉作业准确率之间存在显著差异。两者交互作用不显著, $F(6,126)=0.53, p>0.05$ 。

现,记忆 4 个项目的正确率显著高于 6 个( $p<0.01$ )和 8 个( $p<0.01$ )。

对注意分配状态的主效应进一步分析发现,集中注意时回忆成绩最好,然后依次是编码阶段分配注意、编码和保持阶段分配注意,保持阶段分配注意成绩最差。表明与集中注意相比,编码与保持阶段分配注意和保持阶段分配注意均导致回忆成绩显著下降。而编码阶段分配注意则对回忆成绩没有显著影响( $p>0.05$ ),这说明工作记忆保持阶段会消耗更多的注意资源。

对视觉记忆刺激的数量主效应进一步分析发

表 2 不同注意分配状态下被试对不同数量的记忆材料的检测正确率影响的方差分析

差异来源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F
注意状态	0.45	3	0.15	10.87**
图像数目	1.55	2	0.77	65.10**
注意状态 * 图像数目	0.02	6	0.00	0.53

注:\*  $p<0.05$  \*\*  $p<0.01$ (以下与此同)。

以言语作业的准确率为因变量方差分析,注意分配状态的主效应不显著(由于集中注意状态下不需要回忆数字,其余三个注意分配状态进行比较),这表明在不同注意分配状态下,视觉记忆任务对言语记忆均产生了一定的干扰。

忽略视觉记忆刺激的数量的差异,不同注意分配状态下被试视觉作业检测正确率的对比分析见图 2 所示(集中注意条件下无言语记忆作业,故无对比分析),当被试能正确回忆言语刺激时,视觉作业的正确率就要高,而错误回忆言语刺激时,视觉作业的正确率也会降低。

实验 1 旨在探讨编码和保持两阶段占用的注意资源量。结果表明,保持阶段会消耗更多的注意资源。不支持注意分配对视觉工作记忆的影响发生在

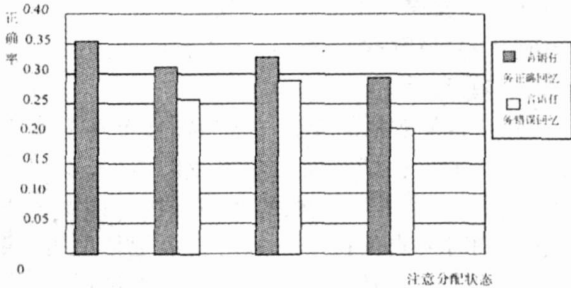


图 2 不同注意分配状态下被试视觉作业检测正确率对比图

信息编码阶段的假设。与其他研究比较,本研究与 Trumbo 和 Milone 的结果不同,他们认为视觉追踪作业成绩受回忆负载的干扰最大,其次是编码,最后是保持<sup>[13]</sup>。为什么在工作记忆的保持阶段对注意资源的需求会出现不同的结果呢?这可能与采用的

研究方法有关。Trumbo 和 Milone 的实验是在一般注意资源分配理论的基础上,将着眼点放在分配注意对同时性视觉追踪作业成绩的影响上。而我们是将着眼点放在分配注意对记忆成绩的影响上,通过双作业条件下的记忆成绩相对于单作业条件下的变化,来直接考察分配注意对记忆成绩的影响。

本研究另一个结果,当分析被试对言语记忆材料回忆的准确率时发现,被试能正确回忆言语刺激时,视觉作业的正确率就要高,而错误回忆言语刺激时,视觉作业的正确率也会降低。这与 Morey 和 Cowan(2004)研究发现相一致<sup>[14]</sup>。本研究还表明,记忆 4 个项目的正确率显著高于 6 个( $p<0.01$ )和 8 个( $p<0.01$ )。说明视觉工作记忆的容量确实在 3—4 个之间。这与 Luck 和 Vogel(1997)的研究结果一致。而言语记忆的广度为  $5\pm2$  个左右,可能的解释是视觉空间模板容量本身的限制。在语音环路内,一定数量的言语材料( $5\pm2$  个)在 1.55—2.05 秒内可以清晰的保持。而在视觉空间模板内,暂时视觉空间储存的容量比语音环路的容量要小的多<sup>[17]</sup>。

3 实验二 发音抑制对视觉工作记忆影响

3.1 实验方法

3.1.1 被试

杭州师范大学本科生 22 名(其中男生 10 名,女生 12 名),年龄在 1922 岁,智力正常,裸眼视力或矫正视力正常,无色盲,听力正常。

3.1.2 刺激与仪器

实验二采用的仪器与实验一相同,言语刺激的长度为 2 位、4 位、6 位,不同于实验一中的 7 位数。视觉刺激条件与实验一同。

3.1.3 实验程序

采用单探测刺激变化——检测任务作为实验的主任务。被试同时要求保持 2 位数、4 位数、6 位数的言语记忆负荷,实验结束后将其打在计算机屏幕上。在一组测试中,对被试进行了发音抑制,要求被试在实验过程中大声复述短语“可口可乐”,复述的速率为每秒一次。使用发音抑制程序的目的是防止被试对呈现的刺激进行语言编码。在另一组测试中,被试要求默诵记忆数字序列。实验包括 18 次练习试验( $3\times3\times2$  18 个实验条件,每个实验条件 1 次)和 180 次正式试验(平均分配在 18 种实验条件下)。被试在主试的监督下完成实验。实验持续 25 分钟左右。

实验材料呈现顺序如下:测试之初,耳机中呈现

随机选择的数字,每个数字 1 秒钟。最后一个数字呈现完毕后,屏幕中央出现一个红色的注视点“+”,在发音抑制组中,被试看到注视点时大声复述短语“可口可乐”,以此激发语音键,测试继续。在无抑制组,注视点持续 1000ms,接着出现灰屏(持续 1000ms),然后在屏幕上快速呈现目标记忆图形(维持 500ms),接着图形消失,出现灰屏(维持 900ms),最后在屏幕中央出现一个探测图形。在发音抑制组中,被试此时停止复诵短语并作出判断。被试按键反应后,探测图形消失。被试根据指导语的要求把呈现过的数字打在计算机屏幕上。

为了保证发音抑制的效果,如果注视点出现 1000ms 之后计算机无法探测到被试发音(被试发音太轻而非被试没有发音),测试将重新开始。

3.2 结果与分析

表 3 显示的是不同言语任务条件下的视觉记忆反应正确率。如表 3 所示,无论在默诵回忆条件下还是在发音抑制条件下,言语记忆长度为 2 位数的视觉作业准确率均高于 4 位数和 6 位数。

表 3 不同条件下被试对不同数量的记忆材料的检测正确率和标准差

言语任务条件	视觉记忆刺激的数量		
	4	6	8
2 位数默诵回忆	69.09(9.72)	61.36(9.90)	55.45(10.57)
2 位数发音抑制	70.00(8.73)	60.45(8.99)	52.73(9.35)
4 位数默诵回忆	68.18(10.06)	59.55(8.44)	49.55(11.33)
4 位数发音抑制	66.82(7.80)	60.91(9.72)	51.36(11.67)
6 位数默诵回忆	67.27(11.62)	56.36(11.36)	50.45(13.62)
6 位数发音抑制	63.64(10.02)	57.27(9.85)	48.64(12.07)

以视觉记忆刺激的数量(4, 6, 8)和言语记忆长度(2 位数、4 位数、6 位数)以及抑制条件(默诵回忆即无发音抑制、发音抑制)为自变量,视觉作业准确率为因变量,三因素方差分析表明(见表 4),图像数量主效应显著。 $F(2, 42)=158.27, p<0.01$ 。其他因素和交互作用均不显著,言语记忆长度  $F(2, 42)=3.17, p>0.05$ , 抑制条件  $F(1, 21)=0.21, p>0.05$ , 图像数量 $\times$ 言语记忆长度,  $F(4, 84)=0.45, p>0.05$ , 言语记忆长度 $\times$ 抑制条件  $F(2, 42)=0.23, p>0.05$ , 图像数量 $\times$ 抑制条件  $F(2, 42)=0.45, p>0.05$ , 言语记忆长度 $\times$ 图像数量 $\times$ 抑制条件  $F(4, 84)=0.87, p>0.05$ 。抑制条件的主效应不显著,说明在言语记忆时抑制发音并不会对视觉作业成绩产生影响。

以言语回忆准确率为因变量,方差分析表明,抑制条件的主效应显著,  $F(1, 21)=233.65, p<0.01$ , 表明默诵回忆和发音抑制条件下言语记忆成绩之间存在显著差异。言语记忆长度的主效应显著,  $F(2, 42)=136.20, p<0.01$ , 视觉记忆刺激的数量主效

表 4 不同条件下被试对不同数量的记忆材料的检测正确率影响的方差分析表

差异来源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F
言语记忆长度	1187.88	2	593.94	3.17
图像数目	17186.36	2	8593.18	158.27**
抑制条件	36.36	1	36.36	0.21
言语记忆长度*图像数目	112.12	4	28.03	0.45
图像数目*抑制条件	59.09	2	29.55	0.45
言语记忆长度*抑制条件	78.79	2	39.39	0.23
言语记忆长度*图像数目*抑制条件	193.94	4	48.49	0.87

应不显著,  $F(2, 42) = 2.32, p > 0.05$ 。抑制条件和言语记忆长度的交互作用显著,  $F(2, 42) = 164.67, p < 0.01$ , 这表明随着言语记忆长度的增加, 发音抑制对言语回忆准确率的影响增大。其他因素之间的交互作用不显著。

对抑制条件的主效应分析发现, 默诵回忆组的言语回忆准确率显著高于发音抑制组( $p < 0.01$ )。

由结果可见, 支持发音抑制对视觉工作记忆作业成绩没有影响的假设。本研究结果与文献中的许多实验结果是一致的。例如, Farme 等(1986)发现, 发音抑制只对当前的言语推理产生影响<sup>[15]</sup>。相似的效应在本研究中得以体现, 发音抑制对言语作业的影响和对视觉作业的影响是不同的。本实验结果与 Wheeler 和 Treisman(2002)的研究发现不同, 当前研究发现发音抑制对视觉工作记忆作业成绩没有影响, 而 Wheeler 和 Treisman(2002)的研究发现发音抑制影响视觉作业成绩<sup>[16]</sup>。对于这种不一致, 是由于两者的研究方式不同, Wheeler 和 Treisman(2002)的研究考察了发音抑制对视觉短时记忆中不同维度特征(颜色与位置及形状)的整合表征的影响<sup>[17]</sup>, 而本实验仅考察发音抑制对视觉工作记忆中相同维度内特征(不同颜色)的整合表征的影响。

4 总讨论

本研究通过 2 个分实验探讨了分配注意与发音抑制对视觉工作记忆再认能力的影响。

实验 1 表明, 不同注意分配状态下, 言语任务会对视觉作业产生一定的干扰。集中注意时视觉回忆成绩最好, 然后依次是编码阶段分配注意、编码和保持阶段分配注意, 保持阶段分配注意时视觉作业成绩最差。当被试正确回忆言语刺激时, 视觉作业的正确率高, 而错误回忆言语刺激时, 视觉作业的正确率降低。当然, 发音复述使言语刺激信息在消退、丢失或遗忘之前能够被重新激活, 并保持在工作记忆中。与编码阶段分配注意相比, 在视觉记忆图形的保持阶段大声复述言语记忆刺激需要更多的注意资源运用到复述加工过程中。所以, 实验 1 的数据表

明, 保持阶段分配注意条件下, 视觉作业的成绩要差。同时, 当刺激信息过大时(如被试需要记忆 7 位数的言语刺激和 8 个彩色方块的视觉刺激时), 由于认知负荷较大, 刺激信息不能被同时加工和处理, 故不同感觉通道之间的干扰比较明显。总之, 有关注意对工作记忆编码和保持的关系的研究十分有限。仅有的研究都是在双作业的一般注意资源分配理论的基础上, 将着眼点放在分配注意对同时性作业成绩的影响上。由于这一领域缺乏将着眼点放在记忆成绩上的双作业研究做对照, 因此, 已有结论有待进一步验证。

实验 2 表明, 在言语记忆时, 抑制发音并不会对视觉作业成绩产生影响。我们关注的是发音抑制是否对视觉工作记忆产生影响。实验采用了较低要求的认知负荷水平, 用 2 位数、4 位数、6 位数的言语记忆材料来取代实验一中的 7 位数。用 900ms 的间隔代替实验一中的 2000ms。此实验中, 发音抑制是在记忆图形出现之前, 目的在于排除其他干扰视觉记忆保持的因素。本研究仅考察发音抑制对视觉工作记忆中相同维度信息整合表征的影响, 发音抑制与视觉客体信息捆绑整体表征关系等问题将有待今后进一步研究。

5 结论

- 5.1 保持阶段的分配注意与编码阶段相比, 对视觉工作记忆成绩影响更大。
- 5.2 双任务作业下, 被试正确回忆言语刺激时, 视觉作业的正确率高, 而错误回忆言语刺激时, 视觉作业的正确率会降低。
- 5.3 发音抑制与视觉工作记忆成绩无关。

6 参考文献

1 Baddeley AD, Hitch G. Working Memory. Bower GA. Recent advances in learning and motivation. New York: Academic Press, 1974: 647—667

2 Luck S J, Vogel EK. The capacity of visual working memory for features and conjunctions. Nature, 1997, 390: 279—281

(下转第 132 页)

9 Lenore Steinhardt. Foundation and Form in Jungian Sandplay An Art Therapy Approach. London: Jessica Kingsley Publishers Ltd. , 2000,127—150

10 Babara A.T. The Handbook of Sandplay Therapy. USA: Temenos Press, 2004,77—80

11 Babara LB & Goodwin EA. 陈必玲, 陈信昭译. 沙游治疗. 台湾:心理出版社,2001,101—221

12 Vaz K. M. When is a sandplay psychotherapy process completed? The International Journal of Action Methods, 2000,53(2):66—78

13 易春丽,崔革,王悦华. 儿童青少年心理问题是选择家庭治疗还是个体治疗. 中国临床康复,2005,9(24):130—131

14 王娟. 哀伤或不哀伤? 当西方的哀伤治疗遇上台湾的宗教信仰与民俗. 生死学研究,2006,3,93—131

15 Stroebe W., Schut H. Grief work, disclosure and counseling:Do they help the bereaved? Clinical Psychology Review, 2005,25:395—414

# A Case Study of the Sandplay Therapy for An 11-Year-old Girl with Selective Mutism

*Xu Jie, Zhang Risheng*

(Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

**Abstract** An 11-years-old girl with selective mutism underwent the sandplay therapy. By 18 individual sandplay and 4 family sandplay sessions, the girl's sandtrays gradually changed from lack of ideas and monotony to a rich variety, from isolatedness and stillness to openness and liveliness. These changes indicated her increasingly strengthened ego. In real life, the case had positive changes in school adaptation and parent—child relationship. So in the case study the subject's inner world developed from being traumatic to getting cured.

**Key words:** selective mutism, sandplay therapy, case study

(上接第 146 页)

3 15 Simons D J. In sight, out of mind: When object representations fail. Psychological Science, 1996, 7:301—305

4 包燕. 分配注意对短时记忆编码和提取的影响研究概况. 心理科学,2000,23(4):462—465

5 Murdock B B, Jr. Effects of a subsidiary task on short—term memory. British Journal of Psychology, 1965,56:413—419

6 Anderson C M B, Craik F I M. The effect of a concurrent task on recall from primary memory. Journal of Verbal learning and Verbal Behavior, 1974,13:107—133

7 Morris N. Exploring the visual—spatial scratch pad. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1987,39A:409—430

8 9 10 蒋冬红. 发音抑制和分配注意对短时记忆中视觉信息整合的影响. 河北师范大学硕士学位论文,2003,8—20

11 丁锦红,林仲贤. 记忆系统中图形不同特征的提取. 心理科学,2001,24(3):273—275

12 Wheeler M E, Treisman A M. Binding in short—term visual memory. Journal of Experimental Psychology: General, 2002,131:48—64

13 Meredyth Daneman & Brenda Hannon. Using working memory theory to investigate the construct validity of multiple—choice reading comprehension tests such as the SAT. Journal of Experimental Psychology: General, 2002, 130(2):208—223

14 17 Stevanovski, B & Jolicoeur. Attentional limitations in visual short—term memory. Poster presented at the annual meeting of the Psychonomic Society, Vancouver, British Columbia, Canada, 2003,210—236

16 Morey, C. C. & Cowan, N. When visual and verbal memories conflict: Evidence of cross—domain interference in working memory. Journal of Experimental Psychology: General, 2004,130: 296—301

# The Effects of Divided Attention and Articulatory Suppression on Visual Working Memory

*Zhu Xiaobin, Li Jie*

(Department of Psychology, School of Education, Hangzhou Normal University, Hangzhou, 310036)

**Abstract** This is a study of the effects of divided attention and articulatory suppression on visual working memory. The results showed that compared with divided attention in the encoding period, the maintenance period affected visual working memory more. Second, when the digit stimuli were recalled incorrectly, accuracy of the visual task was lower than when the digit stimuli were recalled correctly. Third, articulatory suppression tasks did not negatively affect visual task performance.

**Key words:** working memory, divided attention, articulatory suppression, visual working memory