

认知心理学报告



视觉感觉记忆

专业：心理学
班级：心理 1402 班
学号：3140104088
姓名：李文敏
性别：男

视觉感觉记忆*

李文敏¹ 董一胜^{**}

(浙江大学心理与行为科学系, 杭州, 310028)

摘 要 结合本实验结果, 可以发现 (1) 部分报告法与整体报告法之间有显著差异, 部分报告法识记项目数量大于整体报告法, 部分报告法测得瞬时记忆容量为 3.47, 整体报告法测得的短时记忆容量为 3.30。(2) 刺激暴露时间对识记项目数量有显著影响, 随着暴露时间增加, 被试项目识记越多。(3) 线索延迟时间对项目识记数量有显著影响, 且与报告法存在交互作用, 在 500ms 之前, 随着线索延迟时间的增加, 部分报告法和整体报告法的成绩均增加, 但是 500ms 之后部分报告法的成绩显著下降, 整体报告法的成绩依旧有微弱上升。(4) 呈现项目数量对识记项目数量也有显著影响, 总体上识记项目数量均随着项目呈现数量增加而增加。(5) 被试在项目识记过程中存在位置识别偏好, 这是由于自动化地阅读策略引起, 实验过程中不存在显著的练习效应。

关键词 视觉感觉记忆 短时记忆 部分报告法 整体报告法

1. 引言

1.1 感觉记忆

认知心理学始于20世纪60年代, 该流派采用信息加工的观点看待人的认识活动, 它把人的认知活动可以看作是对信息进行加工的过程。在记忆研究领域, 认知心理学认为, 记忆一个结构性信息加工系统, 是人脑对输入的信息进行编码、储存和提取的过程。按信息的编码、储存和提取方式以及信息储存时间长短的不同, 将记忆分为瞬时记忆、短时记忆和长时记忆三个系统。这三个记忆系统的关

系如下图1.1所示。

瞬时记忆 (Immediate Memory) 又称感觉记忆 (Sensory Memory), 是记忆系统的开始阶段, 也称感觉登记, 是记忆的一种原始的感觉形式, 感觉记忆在外界刺激停止作用后, 为后续的信息加工提供了可能, 其编码的主要形式依赖于信息的物理特征, 因而具有鲜明的形象性。视觉感觉记忆的存在最早是由 Sperling (Sperling, 1960) 经实验证实。Sperling 发现, 短暂呈现的视觉信息, 如不经注意的进一步加工, 就会迅速消失。

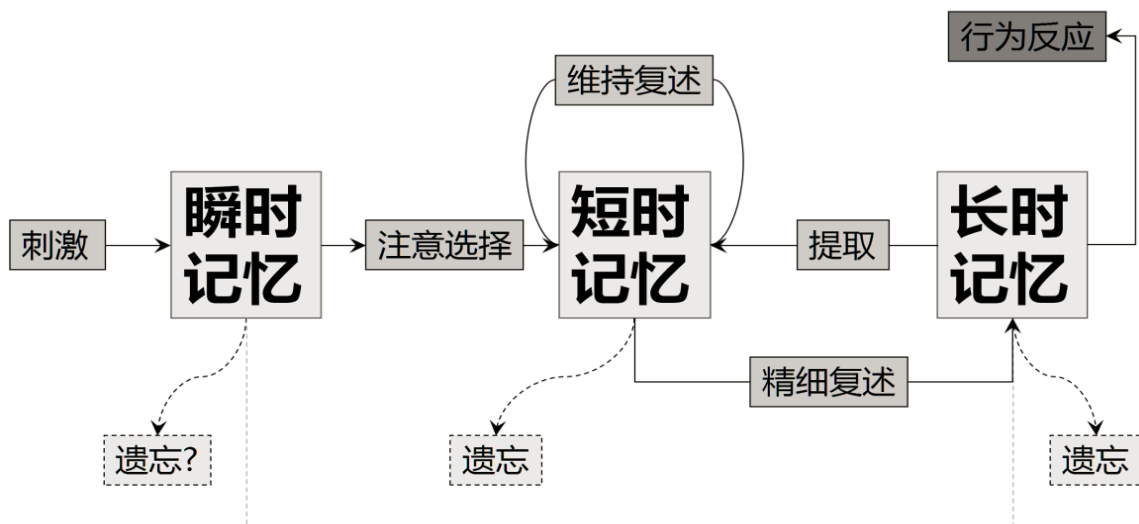


图1-1 三个记忆系统的关系图

* 完稿日期: 2016-10-10

* 研究项目: 认知心理学实验项目

** 通讯作者: 董一胜, 浙江大学心理与行为科学系, E-mail: dongyisheng@zju.edu.cn

表现为“看见的比记住的多”。因此，短暂呈现记忆项后，让被试报告记住的项目数，实际上测定的是被试最终记住的项目而非起初知觉到的项目。

1.2 感觉记忆测定方法

自从Sperling发现瞬时记忆以来，它作为人信息加工的第一环节一直吸引着许多研究者的关注，而全部报告法和部分报告法是研究感觉记忆的两个经典方法。

为了能测定被试在短暂呈现视觉信息后，到底有多少信息可以被“获取”，Sperling发明了一种“部分报告法”。“部分报告法”是相对于“整体报告法”而言的，整体报告法是抽取所有的刺激进行报告，而部分报告法相当于学校组织的一次普通考试——从试题库中抽取一部分考题来考查（估计）学生知识掌握的水平，为此，每次刺激全部呈现，但只随机抽取一部分内容进行报告，通过多次抽样，实现对所获取信息量的准确估计。例如，在实验中，给被试呈现三行三列字符（字母或数字的组合），50 毫秒后消失。如采用全部报告法，被试平均报告出 4.3（3.8~5.2）个项目；但如采用部分报告法，并采用音高（高、中、低三个音调）作为回忆线索，只让被试随机回忆其中一行，通过一定量的训练后，每行被试通常都能回忆 2~3 个项目。由于采用部分报告，因此，被试能真正“获取”的信息量为每行回忆信息量的3倍，即6~9个项目。而后，通过改变声音信号的滞后时间，即在呈现信息消失后过一段时间再让被试做部分报告，借此可以进一步推测视觉影像的存储时间。结果发现，随着声音信号的延迟，部分报告法的回忆成绩开始迅速下降，当延迟 500 毫秒时，部分报告法所得结果与全部报告法接近；当延迟 1000 毫秒时，两者就几乎没有差别了。因此，Sperling把这种保持时间很短，时间在1000毫秒以内的记忆称为瞬时记忆或感觉记忆。一般把视觉的瞬时记忆叫图像记忆（iconic memory），而把听觉的瞬时记忆叫声像记忆（echoic memory）。Darwin 等人(Darwin, Turvey, & Crowder, 1972) 对声像记忆的性质进行了研究，发现声像记忆的容量要比图像记忆小，平均为5个左右，但声像记忆的保持时间要比图像记忆长，最长可达4秒。

瞬时记忆有如下的特点：（1）瞬时记忆的编码方式是外界刺激物的形象。因为瞬时记忆的信息，首先是以感觉后像的形式在感觉通道内加以登记

的，因此，瞬时记忆具有鲜明的形象性。（2）瞬时记忆的容量很大，但保持的时间短。其容量至少为9个以上，而图像记忆保持的时间为 0.25~1秒，声像记忆保持的时间可以超过1秒，但不会长于4秒，其平均容量为5个左右。（3）对瞬时记忆中的信息加以注意选择，选择的信息就被转入短时记忆，而没被注意选择的信息就会立刻消退。

1.3 实验目的

本实验旨在对 Sperling 的经典感觉记忆实验进行验证，了解整体报告法与部分报告法的异同点，并进一步探讨感觉记忆的特点及其容量的影响因素。

2. 方法

2.1 方法

被试为浙江大学心理与行为科学系大三本科生40名（其中男生20名），所有被试的平均年龄为20岁（19-21岁，SD=0.77岁）。实验被试身体健康，无色弱色盲等视觉障碍，也没有手脚不便等肢体障碍。

2.2 仪器与材料

IBM-PC 计算机一台，认知心理学教学管理系统。本实验呈现的字符集为“3”、“4”、“6”、“7”、“9”与“C”、“F”、“G”、“H”、“J”、“K”、“L”、“M”、“N”、“P”、“R”、“T”、“V”、“W”、“X”、“Y”，共计21个。之所以选取上述字符，目的有两点：第一，只选用辅音字母，可以最大程度减弱被试将字符数组解释为单词加以记忆的可能；第二，由于0与O和D、8与B、5与S、1与I、2与Z，容易发生混淆，故将上述字符一并排除。每个字符的大小约为1.2cm×1.2cm。

2.3 实验设计与流程

本实验采用 $A^4 \times B^3 \times C^5 \times D^2 \times E(D)^4$ 五因素被试内设计。因素一为识记项目数，该因素有4个水平，分别为：3个（3行1列）、6个（3行2列）、9个（3行3列）、12个（3行4列）；因素二为刺激暴露时间，该因素有3个水平，分别为：50毫秒、200毫秒和500毫秒；因素三为线索延迟时间，该因素有5个水平，分别为：0毫秒、150毫秒、300毫秒、500毫秒和1000毫秒；因素四为结果报告方式，该因素有2个水平，分别为：整体报告法和部分报告法。因素五为线索呈现位置，该因素有4个水平，分别为：上（只回忆上面一行）、中（只回忆中间一行）、下（只回忆下面一行）及全部（上中下三行全部回忆），该因素嵌套在因素四的“结果报告方式”

中,即只有部分报告法有上、中、下三种回忆线索,

而全部报告法只有全部回忆线索。

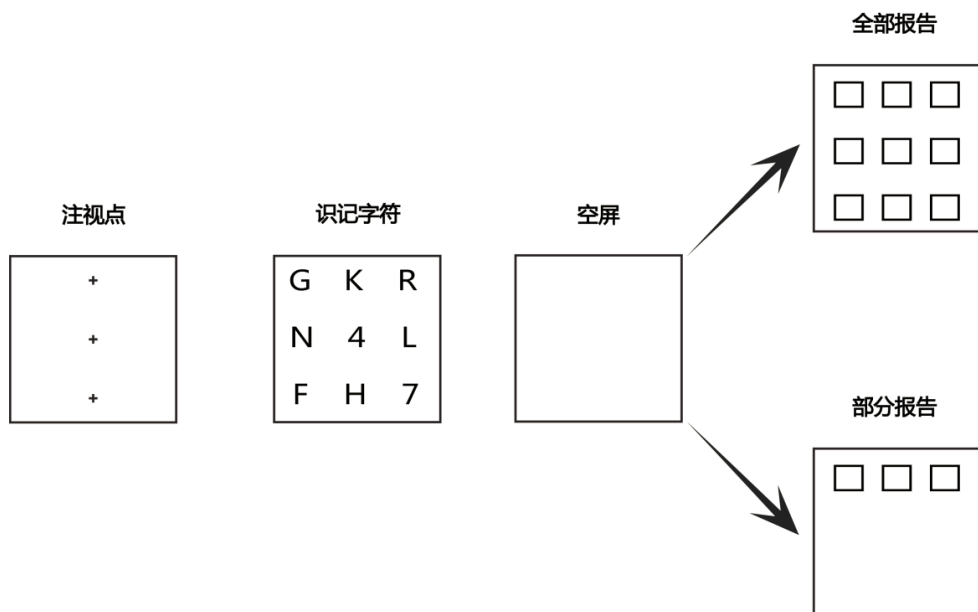


图 2-3-1 单次实验流程示意图

单次试验流程见图 2-3-1。首先,在屏幕中央呈现 3 个“+”注视点,每行 1 个,共 3 个,以指示每行均会出现字符。随机 1000~2000 毫秒后,注视点消失,而后呈现 3 行多列(1 到 4 列不等)字符(字母或数字的组合)。字符呈现一段时间(50 毫秒、200 毫秒或 500 毫秒)后消失,接着空屏一段时间(0 毫秒、150 毫秒、300 毫秒、500 毫秒或 1000 毫秒)后在原来字符呈现的位置上出现数个文本框,文本框即对应的回忆线索。

被试的任务是尽可能多地记住这些字符,并将这些字符填入与文本框对应的位置上。只有字符与其位置一一对应,才算正确。被试填写完毕以后,按回车键以确认,而后会得到相应的反馈,以指示被试识记对的项目数,600 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,练习时,每次均有反馈,但结果不予以记录。被试练习平均记住 2.5 个项目后方可进入正式实验。正式实验每次亦有反馈,以提高被试的动机水平。正式实验共有 483 次试验,分 7 组(前 6 组中每组 80 次,最后 1 组只有 3 次),组与组之间分别有一中断,被试可自行控制休息时间。整个实验持续约 90 分钟。

3.结果

3.1 不同报告法的识记项目差异

3.1.1 不同报告法下不同暴露时间的识记项目差异

分别计算出每个被试和所有被试在不同刺激暴露时间下整体报告法和部分报告法所识记的项目数目,详细数据参见附录 1。将数据导入 SPSS22.0 进行两因素重复测量方差分析,球形检验不符合($p<.05$),暴露时间的主效应显著($F(2,38)=209.561$, $p<.01$, $\eta_p^2=0.917$),暴露时间越长对应的识记项目数目越多($M(500)=3.8>M(200)=3.4>M(50)=3.0$);不同报告法的主效应显著($F(1,39)=23.824$, $p<.01$, $\eta_p^2=0.379$),部分报告法识记项目($M=3.5$)显著高于整体报告法($M=3.3$);暴露时间和不同报告法的交互作用不显著($F(2,78)=0.919$, $p>0.1$, $\eta_p^2=0.023$)。

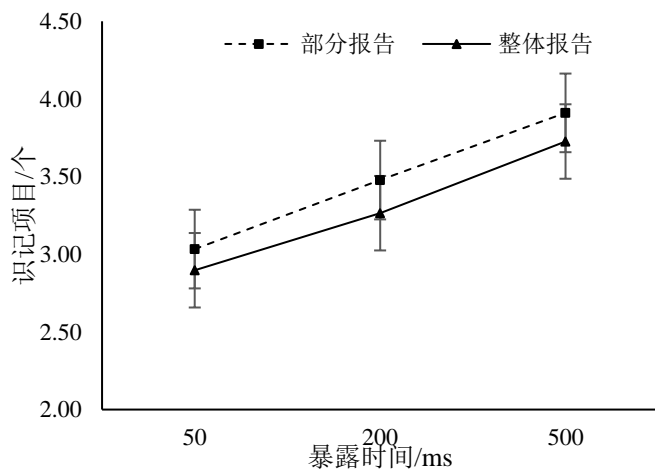


图 3-1-1 不同暴露时间不同报告法的识记项目

以刺激暴露时间为横坐标, 识记项目数量为纵坐标, 得到不同报告法下项目识记数量随着刺激暴露时间的折线图如图 3-1-1 所示, 根据折线图也可以直观地看出随着暴露时间增长识记项目逐渐增加, 并且始终有部分报告法的识记项目数大于整体报告法, 两种变量不存在交互作用。

3.1.2 不同报告法下不同线索延迟时间的识记项目差异

分别计算出每个被试和所有被试在不同线索延迟时间下整体报告法和部分报告法所识记的项目数目, 详细数据参见附录 2。将数据导入 SPSS22.0 进行两因素的重复测量方差分析, 球形检验不符合 ($p < .05$), 线索延迟的主效应显著 ($F(4,36) = 51.665$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.852$), 不同线索延迟时间下的识记项目数目差异显著; 不同报告法的主效应显著 ($F(1,39) = 25.209$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.393$), 部分报告法识记项目数目 ($M = 3.5$) 显著高于整体报告法 ($M = 3.3$); 不同报告法和不同线索延迟之间的交互作用显著 ($F(4,156) = 7.920$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.169$), 进一步进行简单效应分析, 结果发现不同报告法下不同线索延迟时间的主效应均显著, 但是不同线索延迟时间下不同报告法之间的差异并不是都显著, 只有当线索时间为 300ms ($F(1,39) = 35.286$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.475$) 和 500ms ($F(1,39) = 40.620$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.510$) 的时候两种报告法有显著差异, 其他线索延迟条件下均不存在显著差异。

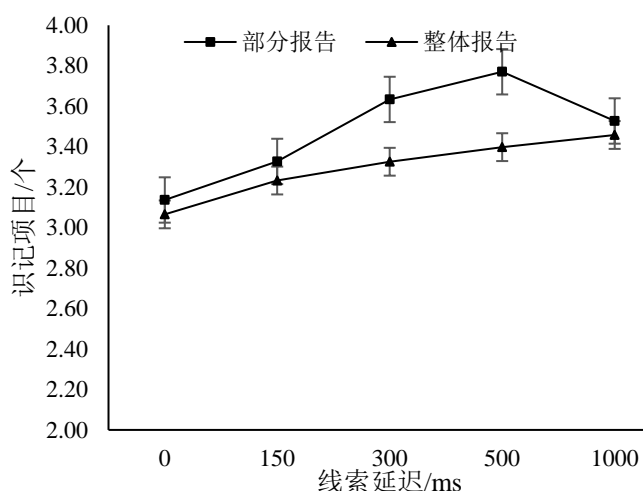


图 3-1-2 不同线索延迟不同报告法的识记项目

以线索延迟时间为横坐标, 识记项目数为纵坐标, 得到不同报告法识记项目数量随着线索延迟时间增长的折线图如图 3-1-2 所示。根据折线图也可以发现在 500ms 以内, 随着线索延迟时间的增大两种报告法的识记项目数量逐渐增加, 但是当线索延迟

时间为 1000ms 的时候, 部分报告法的识记项目数量骤减; 整体上, 部分报告法识记项目数量始终大于整体报告法的识记项目数量。

3.2 不同行别的识记项目差异

计算不同行别被试的平均识记项目, 并进行单因素方差分析, 结果发现不同行别的主效应显著 ($F(2,117) = 60.066$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.507$)。绘制下、中、上三行位置的识记项目数量分布柱形图如图 3-2 所示, 可以发现上面一行的识记项目数量 ($M = 1.3$) 显著大于中间一行 ($M = 0.7$) 大于下面一行 ($M = 0.3$) 的识记项目数量, 体现出被试的位置识别偏好。

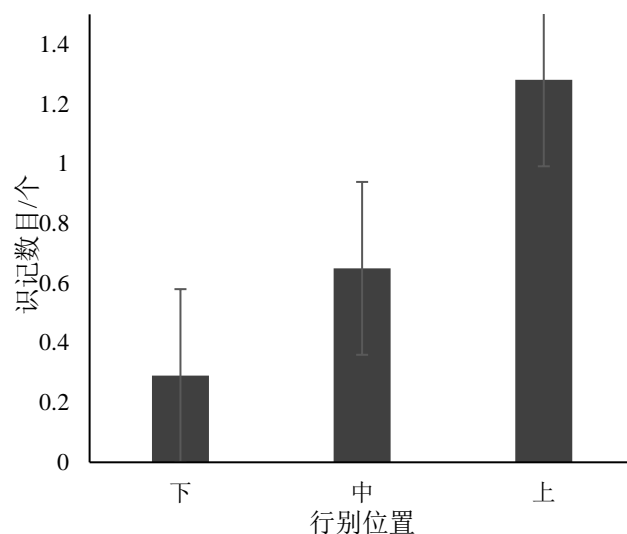


图 3-2 不同行别位置的平均识记项目数量

3.3 不同识记项目结构的识记项目差异

计算每个被试在不同识记结构情况下不同报告法下的识记项目数量, 导入 SPSS22.0 进行两因素重复测量方差分析, 球形检验符合不符合 ($p < .05$), 结果表明识记结构的主效应显著 ($F(3,37) = 59.241$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.828$), 随着识记项目越大, 识记项目反而越多; 不同报告法的主效应显著 ($F(1,39) = 47.251$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.548$), 部分报告法的识记项目显著高于整体报告法的识记项目数量; 不同报告法和识记项目结构之间的交互作用显著 ($F(3,37) = 17.392$, $p < .01$, $\eta_p^2 = 0.585$), 进一步进行简单效应分析发现不同报告法下不同识记项目结构不会影响识记项目数量, 但对不同识记结构进行简单效应分析发现, 3X1 识记项目结构下两种报告法的差异不显著, 其他识记项目结构下两种报告法之间的识记项目数量有显著差异。绘制不同识记项目结构不同报告法下的平均识记项目数量柱形图如图 3-3, 也可以发现只有在 3X1 识记项目结构下两种报告法之间的差异不显著,

其他识记项目结构下两种报告法之间的差异均显著。

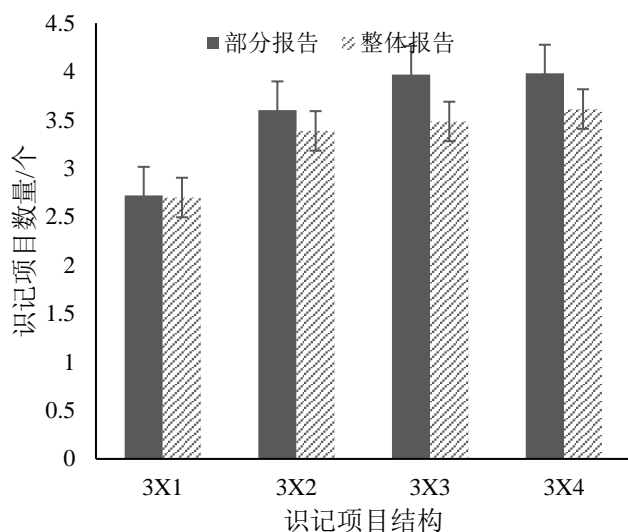


图 3-3 不同识记项目结构不同报告法下的识记项目数量

3.4 练习效应

本实验的正式实验共有 483 次实验，分为 7 组，前六组每组 80 次，最后一组只有 3 次，这里不考虑最后一个区组，分别计算前面 6 个区组被试的识记项目，将输入导入 SPSS22.0 进行单因素方差分析，方差齐性 ($p>0.1$)，区组顺序的主效应不显著 ($F(5,234)=.856, p>0.1$)，进一步两两比较也均不存在显著差异，即被试在实验过程中不存在练习效应，绘制柱形图更直观地可以发现虽然第一个试次与后面的试次有一定差异，但是只是刚开始的不习惯，区组之间依旧没有发现显著的练习效应。这说明个体的感觉记忆难以在段时间内得到练习提高，这表明个人的感觉记忆是个相对稳定的个体特质。

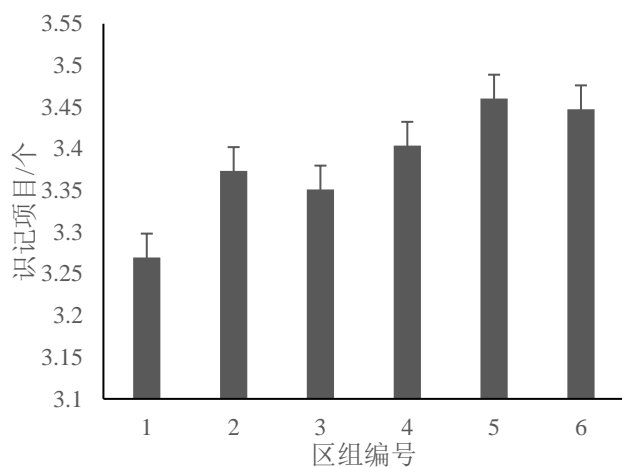


图 3-4 不同区组识记项目

4. 讨论

4.1 与 Sperling 实验结果比较

4.1.1 不同暴露时间下识记项目数量差异

本实验中暴露时间的主效应显著 ($F(2,38)=209.561, p<.01, \eta_p^2=0.917$)，被试识记项目数量随着暴露时间的增加而增加（参见图 3-1-1-2），说明暴露时间越长有利于被试加强记忆或记忆更多。但是 Sperling 原实验中却发现暴露时间对于瞬时记忆并不是一个关键参数（参见下图 4-1-1），由图可知不同暴露时间下被试的识记项目数量几乎没有差异。考虑到到原实验结果是立即报告，因此求出我们的数据在 0 延迟下随着暴露时间的识记项目数量变化趋势如下图 4-1-1-2，导入 SPSS 进行方差分析发现暴露时间的主效应依旧显著 ($F(2,117)=74.732, p<.01, \eta_p^2=0.561$)。

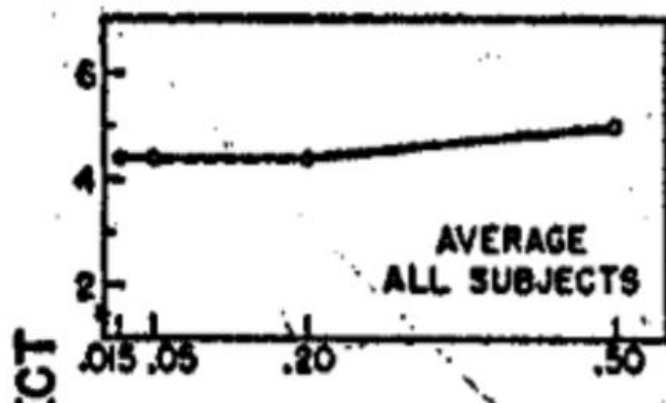


图 4-1-1-1 Sperling 实验不同暴露时间下的项目识记

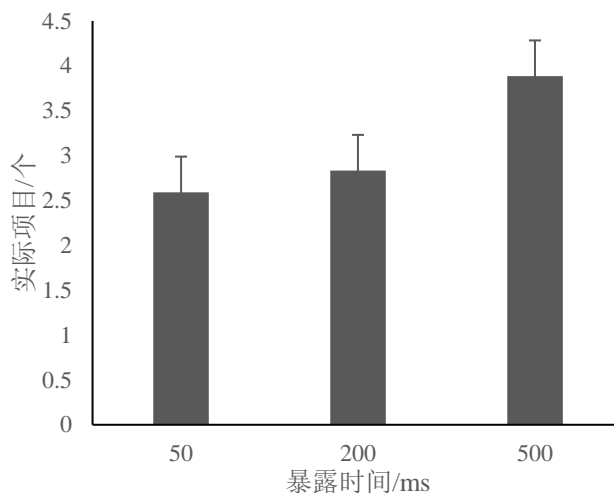


图 4-1-1-2 0 延迟下不同暴露时间的项目识记

仔细比较两实验的差异，笔者认为差异产生的原因有二，一方面在于原实验的被试量太少，只有五个被试，具有很大的偶然性，另一方面则在于原实验的五个被试中四个是经过培训的，而本实验中被试只是经过简单的练习环节，通常 2 次以内即可

通过练习，因此本实验的被试对于暴露时间更为敏感，而原实验太过熟练而对暴露时间不敏感。

4.1.2 部分报告法和整体报告法项目识记差异

在不同报告法上的识记项目数量差异上，本实验和原实验有一定的一致性，均存在部分报告法的项目识记好于全部报告法（原实验结果参见下图 4-1-2）。这是由于瞬时记忆非常容易消退，采用部分报告法可以有效减少报告过程中随着时间增长而消退的那部分。

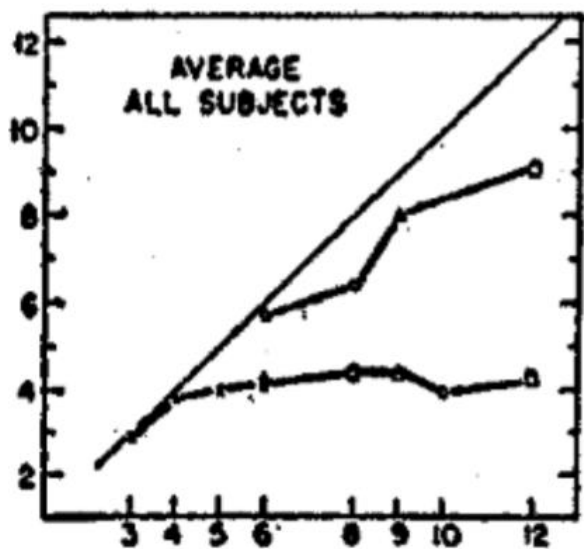


图 4-1-2 不同报告法识记项目

4.1.3 不同项目结构（项目数量）下的项目识记

在这一点上，原实验的结果依旧可以参见上面的 4-1-2，其中 6 对应 3/3、8 对应 4/4、12 对应 4/4/4 等，本实验结果可参见图 3-3，两者结果有较大的相似性，也有一定的差异性。部分报告法下本实验中不同项目结构主效应显著，但最后两个复杂结构之间差异不显著，原实验的差异两两之间都非常显著，整体报告法下本实验不同项目结构主效应依旧显著，但是增加量不如部分报告法，而原实验则变化平缓，甚至有下降趋势。差异原因可能是项目材料呈现和报告手段等，以及也可能与被试选取引起，原实验被试是训练过的被试，而本实验则不然。

4.1.4 不同线索延迟下项目识记

由于原实验采用的是部分报告法，不妨只看本实验部分报告法下的数据，可以发现不同线索延迟的主效应依旧显著（参见 3-1-2-2），识记项目数量随着线索延迟先上升再下降，表现出线索延迟在某种程度有利于项目识记，并且线索延迟存在最优值，

在 500ms 这个合适的线索延迟下具有最好的效果。而原实验当中（仅摘取 4/4/4 结构下的折线图如下图 4-1-4-2），由图可知，原实验中项目识记随着线索延迟持续下降，即线索延迟不利于项目识记。

对于这种差异笔者认为差异主要可能来自于两者的线索差异。本实验的线索就是计算机呈现的需要被试记录的项目位置，以可输入字母数字的方格呈现，而原实验有两种方式。实验 4-part1 中沿用高中低三种音调来作为线索，结果如图 4-1-3-1（被试 RNS 在 4/4 结构下的结果，其他被试结果类似），结果发现随着线索延迟（音调发音）识记项目先降低后增加，作者事后访谈发现是因为被试采用了不同的策略导致的，实验 4-part2 中则是用指导语中提示控制被试平均分配注意，结果发现随着线索延迟加大，识记项目数量不断降低，参见图 4-1-4-2。

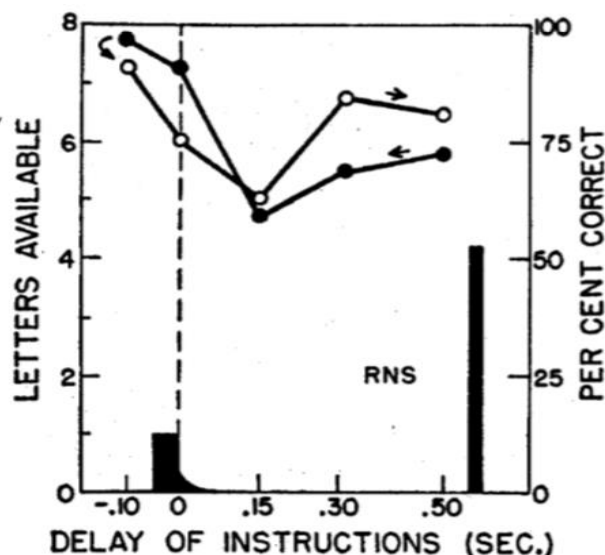


图 4-1-4-1 4/4 结构下不同线索延迟

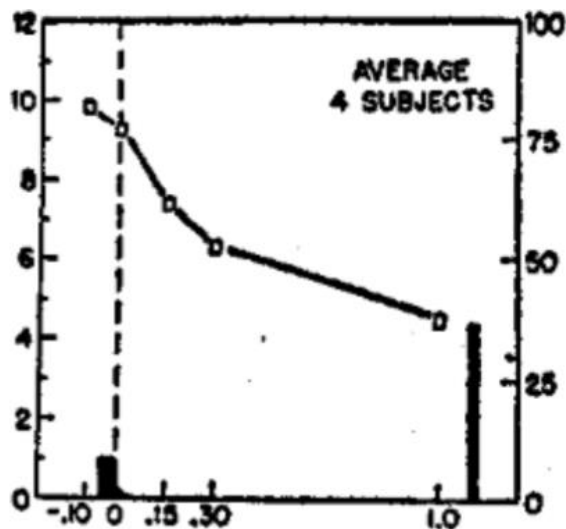


图 4-1-4-2 4/4/4 字母结构不同线索延迟下项目识记

除此之外,还有一个因素影响到以上谈及的所有方面,原实验的被试进行报告的时候不允许报告相同字母,而本实验中是允许被试报告相同的字母的,很多时候被试知道某个字母出现了,但是之后又忘记了具体位置,被试采用某一区块全部填写该字母可以保证至少中一个,这是有利于提高项目识记数量的。

4.2 不同报告法识记项目差异原因

4.2.1 部分报告法和整体报告法之间的差异分析

感觉记忆是记忆系统的开始阶段,也称感觉登记,但是感觉记忆持续时间非常短,保持时间通常在 1s 以内, Sperling 发现短暂呈现的视觉信息如果不经过进一步加工就会迅速消失,这些都表明感觉记忆的持续时间短暂性。当利用部分报告法的时候,严格上感觉记忆依旧会消失一部分,而当利用整体报告法的时候,由于依次报告所记忆项目需要时间,而感觉记忆非常容易消退,瞬时记忆会转变成短时记忆,整体报告法测定的更偏向短时记忆容量。由于瞬时记忆转化为短时记忆,通道容量有限,所以瞬时记忆大于短时记忆容量,也即部分报告法项目识记数量大于整体报告法。

4.2.2 报告延时效项目识记的影响

早在很久以前, Sperling (1960) 就发现随着提示线索出现时间的延迟,部分报告法的成绩会降低,当延迟达到 1000ms 的时候,部分报告法的优势会完全消失,也就是说当识记项目刺激呈现之后,感觉记忆中会有许多的信息可以提取,但是这些信息会随着时间逐渐消退。在本实验当中,我们也可以发现类似但也有不同的实验结果,本研究不仅发现在延迟时间达到 1000ms 后部分报告法和整体报告法之间的差异会完全消失,还发现部分报告法对于整体报告法的优势只有在合适的线索延迟下才能达到最大,当完全没有线索延迟和线索延迟很短(例如本实验中 0ms 和 150ms)的时候部分报告法和整体报告法之间的差异也会消失。这可能是因为被试对刺激物的回顾造成的,随着时间增加,回顾的成绩越好,而当线索延迟达到一定时间的时候瞬时记忆会转向短时记忆,而短时记忆容量小于瞬时记忆容量,因此项目识记数量又会逐渐减少。

4.3 瞬时记忆的影响因素和性质

4.3.1 瞬时记忆的影响因素

结合以往研究和本实验结果,可以发现影响瞬时记忆的因素有刺激暴露时间、线索延迟时间、线索呈现位置、识记项目结构。

随着刺激暴露时间增加,部分报告法识记项目数量增加,这时因为刺激暴露时间越长,被试记忆时间越长,越能够留下清晰的视觉后像,进而识记项目数量增加。

在 500ms 以内,随着线索延迟时间增加,两张报告法的项目识记数量均增加,这是因为被试回顾的原因,当线索延迟时间继续增大的时候,对于部分报告法,瞬时记忆会转化为短时记忆,而整体报告法由于报告所引起的延迟远大于线索延迟,因此并没有显著变化,依旧保持微弱上升。

被试在项目识记过程中对某些位置存在识别偏好,例如第一行,这是由于自动化的选择阅读策略所导致的。

识记项目结构越复杂,识记项目数量越多,最后识记的项目数量也会越大,这是因为被试猜中的可能加大,但是本实验中也发现在 3*3 和 3*4 两种结构下并没有显著差异,这可能是因为被试根本就没有办法看完所有的项目。

4.3.2 瞬时记忆的性质

瞬时记忆有如下的性质特点:(1)瞬时记忆的编码方式是外界刺激物的形象。因为瞬时记忆的信息,首先是以感觉后像的形式在感觉通道内加以登记的,因此,瞬时记忆具有鲜明的形象性。因此刺激暴露时间越长,会增强感觉后像的形成(2)瞬时记忆的容量很大,但保持的时间短。虽然本实验结果测出最后的结果很小,但是随着项目数量越大,最终识记数量也会增加,并且显著,可见瞬时记忆容量还可以增加(3)对瞬时记忆中的信息加以注意选择,选择的信息就被转入短时记忆,而没被注意选择的信息就会立刻消退,因此短时记忆容量会低于瞬时记忆容量。

4.4 字符位置的识记偏好

本研究中我们发现了显著的位置识别偏好,被试对于第一行的项目识别显著好于第二行,第二行识记显著好于第三行。并且,在整体报告法中第一行的优势比部分报告法更为明显。

4.4.1 位置识记偏好的本质原因和对一些消除方式的驳斥

在以往的研究中,有研究者(Lass et al, 2003; 陈国鹏 et al, 2004; Lass et al, 2006)以跨文化研究手段,用字母、汉字偏旁等刺激材料,设计了一系列实验,发现这些实验中无论是用字母还是汉字偏旁作为刺激材料,都发现了位置识别偏好效应。在实验中,尽管研究者要求被试有意识的改变主意窗(Kosslyn,

1998; Kosslyn, 2000) 的位置, 以使得被试注意整个刺激矩阵, 但是这对于全部报告法没有影响, 对于部分报告法的第二行有一定提高。研究者认为这是控制分配注意的自动策略引起的, 随着线索延迟的加长, 更容易倒置被试按照阅读习惯而自动选择的策略进行加工。

自动化的阅读习惯导致的字符识别偏好其实是很难消除的, 笔者一开始并没有好的想法, 在同学周围听到了一些个人认为并不恰当的位置偏好消除手段, 笔者想简单予以讨论, 之所以想讨论, 是想更进一步阐释位置偏好消除应当解决的根本问题在何处。

方式 1: 按列报告。本实验都是按行进行报告, 如果一开始定下主题来, 要按列进行报告的话, 原则上会引导被试按列阅读的习惯来分配注意, 得到的结果理论上确实是可以消除位置偏好, 但是也不可否认的是会引起新的位置偏好。被试除了有按行阅读的长期习惯, 还有次之的按列阅读的习惯, 如果按列报告被试可能总是优先将注意方到第一列, 这样就会产生不同列的位置识别偏好, 因此该方案并非最佳。

方式 2: 将呈现字符整体上移或下移, 让被试注意窗落到第二行或第三行。这种方式大致是呈现字符的位置不确定, 随机性的偏上或偏下。这种方式虽然说得到的结果可能在不同的行别上表现出均等, 但是实际上是不对的, 假设上移或下移到某个位置, 被试的注意优先落到了第二行或第三行, 这个时候说明第一行位置的字符位置可能太偏上或太偏下了, 即不同位置的字符出现了注意不公平, 此时不是被试注意分配的问题, 而是字符放置的位置不利于我去识别。

被试对不同位置的识记偏好是由于长期养成的阅读习惯导致的, 被试自动无意识地采取从第一行开始识记的策略, 由于暴露时间有限, 所以被试通常只能识记部分项目, 因此哪个位置优先获得注意哪个位置就会表现出位置识别偏好。解决的根本必须要引导被试将注意进行平均分配, 变量施加必须要在项目识记阶段, 而不是在项目报告阶段。

以及以上所有手段都还只是解决了部分报告法的注意偏好, 整体报告法的注意偏好都没有考虑。

4.4.2 位置偏好消除可能有效的解决途径

刚刚已经分析出, 我们必须尝试让被试改变在项目识记中的策略, 否则无法根本上解决这个问题。

对于部分报告法, 笔者提出: 按行或按行随机呈现线索让被试报告。即部分报告法的时候, 可能出现一行让被试报告, 该行的位置随机, 也可能出现一列让被试报告, 该列位置随机。这种情况下被试不知道会让其报告哪一行哪一列, 所以会倾向改变自己的策略分配注意到每一行每一列, 进而减弱该位置偏好。

对于整体报告法: 笔者参考 Sperling 在探究报告顺序中的思路提出: 让被试按照不同的报告顺序报告。即在整体报告法中 (以本实验的实验样式为例), 空格输入状态默认的首位置和方向随机, 可能输入光标位置默认出现在左下空格, 往右依次输入, 之后自动往上一行移动, 也可能输入光标位置默认出现在左上空格处, 从左往右依次输入, 之后自动往下行, 或出现在左上空格, 从上往下依次输入, 之后自动往右列移动等等。由于报告输入需要时间, 记忆项目往往会消退, 因此被试为了让自己记的最好的项目提前输入, 避免随时间消退, 会改变自己的策略, 使得自己的注意分配到各个位置, 进而不管从哪个位置开始输入, 我都可以至少把握前几个项目, 继而减弱该位置偏好。

4.4.3 关于该点的进一步思考

其实笔者对于整体报告法提出的方案在某种程度上不太符合习惯, 被试需要经过大量练习适应, 不见得是最佳, 也存在一些问题。

但是反过来思考, 我们为何要试图消除这种位置效应呢, 位置效应消除之后难道我们就可以记得更多吗? 答案是否定的, 人类进化以来这就是一种策略, 我们习惯了按行阅读, 这种策略就是为了最大化地最稳定地获取更多信息, 如果注意力在识记项目阶段均等分配, 由于注意资源是有限的, 同等程度地注意就很可能导致被试对每个项目都记忆不深刻, 反而记得项目更少。

5. 结论

结合本实验结果, 可以发现 (1) 部分报告法与整体报告法之间有显著差异, 部分报告法识记项目数量大于整体报告法, 部分报告法测得瞬时记忆容量为 3.47, 整体报告法测得的短时记忆容量为 3.30。

(2) 刺激暴露时间对识记项目数量有显著影响, 随着暴露时间增加, 被试项目识记越多。(3) 线索延迟时间对项目识记数量有显著影响, 且与报告法存在交互作用, 在 500ms 之前, 随着线索延迟时间的增加, 部分报告法和整体报告法的成绩均增加, 但是

500ms 之后部分报告法的成绩显著下降, 整体报告法的成绩依旧有微弱上升。(4) 呈现项目数量对识记项目数量也有显著影响, 总体上识记项目数量均随着项目呈现数量增加而增加(5) 被试在项目识记过程中存在位置识别偏好, 这是由于自动化地阅读策略引起, 实验过程中不存在显著的练习效应。

6. 思考

6.1 被试

被试为浙江大学心理与行为科学系大三本科生至少 40 名(其中男女性别平衡), 实验被试身体健康, 无色弱色盲等视觉障碍, 也没有手脚不便等肢体障碍。

6.2 仪器与材料

IBM 计算机一台、语音字符集数字有“1”、“2”、“3”、“4”、“5”、“6”、“7”、“8”、“9”, 字母“C”、“F”、“G”、“H”、“J”、“K”、“L”、“M”、“N”、“P”、“R”、“T”、“V”、“W”、“X”、“Y”, 之所以选择这些字符, 一方面是只选用辅音字母, 最大程度减弱被试将字符组串联解释为单词再进行记忆的可能(例如听到 h、i 会重新组合成 hi), 一方面剔除了 B、D 这些发音容易混淆的字母发音。外放小音响。

6.3 实验设计

本实验为 $3 \times 5 \times 2 \times 3$ 的四因素被试内设计, 其中因素 1 为识记项目数量, 该因素有三个水平: 3(三个方向*1)、6(三个方向*2)、9(三个方向*3), 其中的三个方向指的是左耳、右耳、中耳方向, 这些方向可以通过三个外放音响实现等, 行别第一行、第二行、第三行通过音调进行实现, 呈现规则需要注意的是每三个项目中必须包含 1 个数字、2 个字母或 1 个字母、两个数字。因素二维线索延迟时间, 该因素有 4 个水平, 分别为 0s、1s、2s、4s。因素三位报告方式, 该因素有两种水平, 分别为部分报告法和整体报告法。因素四围线索呈现位置, 该因素有四个水平, 分别为左耳、中耳、右耳和全部, 只有部分报告法有左耳、右耳、中耳三种回忆线索, 全部报告法只有全部回忆线索位置, 线索为不同耳位置放置线索标志(例如柱形条等)。

6.4 实验流程

首先屏幕上呈现三个注视点, 随机呈现 1000-2000ms 之后注视点消失, 之后在左、中、右耳同时呈现听觉字母或数字(3、6、9 个项目), 每个字符发音为 40 分贝, 不宜过高也不宜过低, 频率为 500hz,

可听频率的适宜值, 语速 3 个项目每秒, 接着间隔一段时间(0、1、2、4s)后在屏幕上的左、中、右位置呈现柱形条(某个位置呈现柱形条或三个柱形条同时呈现), 柱形条的位置即回忆线索。被试按要求在对应位置依次填写字母(或直接口头念出来, 但需要主试协助, 较麻烦), 确认后 600ms 后进入下一个试次。抽取 20 次作为练习, 练习均予以反馈, 但结果不予以记录。被试正确报告 2 个项目后方可进入正式实验(考虑到声像记忆容量比视觉记忆小, 因此适当降低练习部分的标准)。正式实验为 483 次, 分为 6 组, 区组中间可以休息。

7. 额外思考

部分报告法为什么报告的时候需要对应位置, 如果用简单特征和复杂特征来讲的话, 字母就是简单特征, 特定位置的字母就是两个特征绑定的细节特征了, 是需要中央执行注意参与的, 并且更加容易出错。有研究者(Wright, 1968; 杨金华, 2011)发现对于特征信息(诸如颜色、形状、朝向等)和位置信息(例如本实验中的几行几列)的部分报告优势是不均等的, 基于位置的部分报告优势最强, 即位置信息最容易消退。

那么问题来了, 本实验当中被试到底是由于忘记了特征信息(字符内容)还是忘了字符所在位置导致的? 瞬时记忆到底测定的是被试视觉后像中保持了多少内容, 还是更为细节的信息? 需不需要被试同时准确报告记忆项目的内容和位置?

例如在思考中的听觉感觉记忆, 笔者采用三种音调区分三行, 那能不能不区分呢, 直接报告左耳或右耳或中耳听到的所有字符呢。类似的, 本实验中, 只需要被试对某一行的字符进行报告, 而不需要对应位置。但是不得不承认, 这样做会引入更大的猜测可能性, 因为不要求位置, 猜测击中率更高。那能不能通过改变指导语和报告形式, 即只需要报告自己现在确认的字符, 不需要报告所有字符。这些问题都是可以进一步讨论的。

参考文献

- Darwin, C. J., Turvey, M. T., & Crowder, R. G. (1972). An auditory analogue of the sperling partial report procedure: evidence for brief auditory storage. *Cognitive Psychology*, 3(2), 255-267.
- Kosslyn, S. M. (1988). Image and brain: the resolution of the imagery debate. *Bulletin of the American*

- Schools of Oriental Research*, 21(269), 1-10.
- Kosslyn, S. M., & Thompson, W. L. (2000). Shared mechanisms in visual imagery and visual perception: insights from cognitive neuroscience. *M.s.gazzaniga*.
- Lass, U., Yang, Y., Fang, Y., Yan, S., Sun, P., & Chen, G., et al. (2003). Letter recognition of Germans and Chinese - similarities in attention allocation and differences in encoding. *Zeitschrift Fur Psychologie*, 211(1), 26-37.
- Lass, U., Yan, S., Yang, Y., Chen, G., Sun, P., & Becker, D., et al. (2006). Recognition of briefly exposed digits, Latin letters, and Chinese characters. *Zeitschrift Fur Psychologie*, 214(1), 24-36.
- 陈国鹏, 王晓丽, 方芸秋, UtaLass, SongYan, & DietrichBecker等. (2004). Sperling任务中刺激呈现方式对注意分配的影响. *心理科学*, 27(3), 563-566.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs*, 74(11), 1-29.
- Von Wright, J. M. (1968). Selection in visual immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20(1), 280-92.
- 杨金华, 杨文静, & 张庆林. (2011). 图像记忆中类别信息的部分报告优势效应及其提取机制. *医学与社会*, 24(12), 78-80.

表 1 不同暴露时间不同报告法下的项目识记

200ms		500ms		50ms	
Partial	Whole	Partial	Whole	Partial	Whole
3.3	3.4	3.8	4.0	3.0	3.0
3.4	3.4	3.6	3.5	3.0	2.9
3.0	2.5	3.1	3.0	2.0	1.7
3.1	2.9	3.3	3.3	2.6	2.4
3.4	3.2	3.6	3.4	3.3	2.9
3.4	3.4	4.1	3.9	3.2	2.9
3.2	2.8	3.4	3.2	2.9	2.7
3.6	3.3	4.6	4.0	2.7	3.0
3.4	3.5	3.8	3.9	3.1	3.0
3.2	2.7	3.4	3.1	2.3	2.4
3.9	3.5	4.7	4.1	3.5	3.1
3.8	3.9	4.3	4.3	3.5	3.4
2.6	2.8	2.9	3.2	1.9	2.4
2.3	2.6	2.9	2.9	2.3	2.4
3.4	3.1	3.6	3.5	2.7	2.8
3.8	3.5	3.9	4.0	3.0	3.0
3.0	2.6	3.7	3.0	3.2	2.2
3.3	3.6	4.1	4.1	3.5	3.0
4.1	3.7	5.0	4.3	3.9	3.5
3.1	3.1	3.1	3.5	2.6	2.6
3.7	3.6	4.1	3.9	3.3	2.9
3.5	2.6	3.6	2.9	3.1	2.5
2.8	3.0	4.0	3.4	2.6	2.5
3.5	3.3	3.7	3.6	3.2	2.8
4.4	4.2	4.5	4.3	4.2	3.9
3.9	3.2	3.9	3.8	3.2	3.0
3.7	3.6	4.3	4.5	3.4	3.1
4.1	3.7	4.3	4.0	3.1	3.5
3.5	3.2	3.8	3.6	3.1	2.8
3.3	3.1	3.6	3.6	2.3	2.5
3.5	3.4	4.1	3.9	2.8	3.3
3.4	3.2	3.8	3.9	2.8	2.8
3.8	3.2	4.1	3.6	2.9	3.1
3.2	3.3	4.1	3.8	3.0	2.9
3.9	3.7	3.9	4.3	3.2	3.6
4.0	3.7	4.3	4.6	4.0	3.4
3.3	3.2	4.1	3.3	3.0	3.0
4.2	3.6	4.9	4.0	3.9	3.3
3.4	3.3	4.0	3.7	3.2	2.9
3.5	3.5	4.5	4.4	2.9	2.7
3.5	3.3	3.9	3.7	3.0	2.9

表 2 不同线索延迟时间不同报告法下的项目识记

0ms		1000ms		150ms		300ms		500ms	
Partial	Whole	Partial	Whole	Partial	Whole	Partial	Whole	Partial	Whole
3.0	3.3	3.9	3.6	2.9	3.5	3.4	3.4	3.8	3.7
3.1	3.1	3.2	3.3	3.1	3.0	3.6	3.5	3.7	3.3
2.3	2.3	3.6	2.7	2.4	2.2	3.1	2.3	2.7	2.5
2.9	2.7	3.1	2.8	2.7	2.9	3.3	3.0	3.0	2.9
3.1	2.9	3.0	3.2	3.5	3.0	3.9	3.3	3.5	3.3
3.4	3.1	3.9	3.8	3.2	3.4	3.7	3.5	3.9	3.3
2.6	2.7	3.4	3.0	2.9	2.9	3.2	2.9	3.8	2.9
3.7	3.2	3.2	3.9	3.8	3.4	3.9	3.3	3.4	3.5
2.9	3.0	4.3	3.6	3.1	3.5	3.7	3.4	3.7	3.7
3.0	2.4	3.0	3.0	2.6	2.7	3.1	2.8	3.3	2.8
3.8	3.1	3.9	3.8	3.9	3.5	4.4	3.5	4.2	4.0
3.8	3.5	3.6	4.1	3.7	3.9	3.8	3.9	4.1	3.8
2.0	2.6	2.6	2.8	3.0	2.8	2.3	2.9	2.4	2.9
2.3	2.3	1.8	2.9	2.8	2.4	2.6	2.7	2.7	2.9
2.8	3.0	3.7	3.3	3.0	2.8	3.4	3.0	3.4	3.4
3.0	3.3	3.3	3.5	3.6	3.6	3.6	3.5	4.2	3.7
3.2	2.4	3.4	2.9	3.0	2.4	3.3	2.6	3.6	2.6
3.2	3.1	3.7	3.5	3.6	3.5	3.8	3.8	3.9	3.7
3.8	3.6	3.7	4.1	4.5	3.6	4.5	3.9	4.7	4.0
2.3	2.9	2.9	3.2	2.8	3.1	3.0	2.9	3.6	3.2
3.2	3.2	4.3	3.6	3.6	3.3	3.5	3.2	4.2	3.9
3.6	2.6	3.1	2.8	3.0	2.5	3.2	2.8	4.1	2.7
2.8	2.9	2.7	3.0	2.8	2.6	3.9	3.2	3.2	3.1
3.3	2.6	3.7	3.5	3.0	3.2	3.7	3.4	3.7	3.4
4.3	4.0	4.4	4.3	3.7	4.3	4.7	4.1	4.8	4.0
3.2	3.1	4.0	3.4	3.2	3.3	3.9	3.3	4.1	3.5
3.3	3.3	4.0	4.2	3.7	3.6	3.9	4.0	4.3	3.8
3.3	3.5	4.2	3.8	4.1	3.7	3.8	3.9	3.9	3.7
3.3	2.9	3.7	3.3	3.2	3.1	3.3	3.1	3.8	3.5
2.7	2.9	2.8	3.2	2.9	3.0	3.5	3.1	3.4	3.0
3.3	3.5	2.9	3.5	3.6	3.4	3.7	3.6	3.6	3.6
2.7	3.1	3.8	3.5	3.0	3.2	3.6	3.3	3.9	3.4
2.8	2.8	4.2	3.5	3.7	3.2	3.7	3.5	4.0	3.4
2.5	3.1	3.4	3.7	3.2	3.1	3.7	3.1	4.2	3.6
3.5	3.6	3.9	4.1	3.2	3.7	3.6	3.8	4.2	4.0
4.2	3.7	3.7	3.9	4.0	3.9	4.3	3.9	4.0	4.1
3.1	3.1	3.6	3.2	3.2	3.3	3.6	3.0	3.9	3.1
4.2	3.6	4.2	3.7	3.9	3.7	4.8	3.7	4.4	3.5
2.8	3.3	3.4	3.3	3.8	3.4	3.8	3.4	3.9	3.1
3.3	3.4	4.0	3.7	3.9	3.5	3.6	3.4	3.6	3.6
3.1	3.1	3.5	3.5	3.3	3.2	3.6	3.3	3.8	3.4

