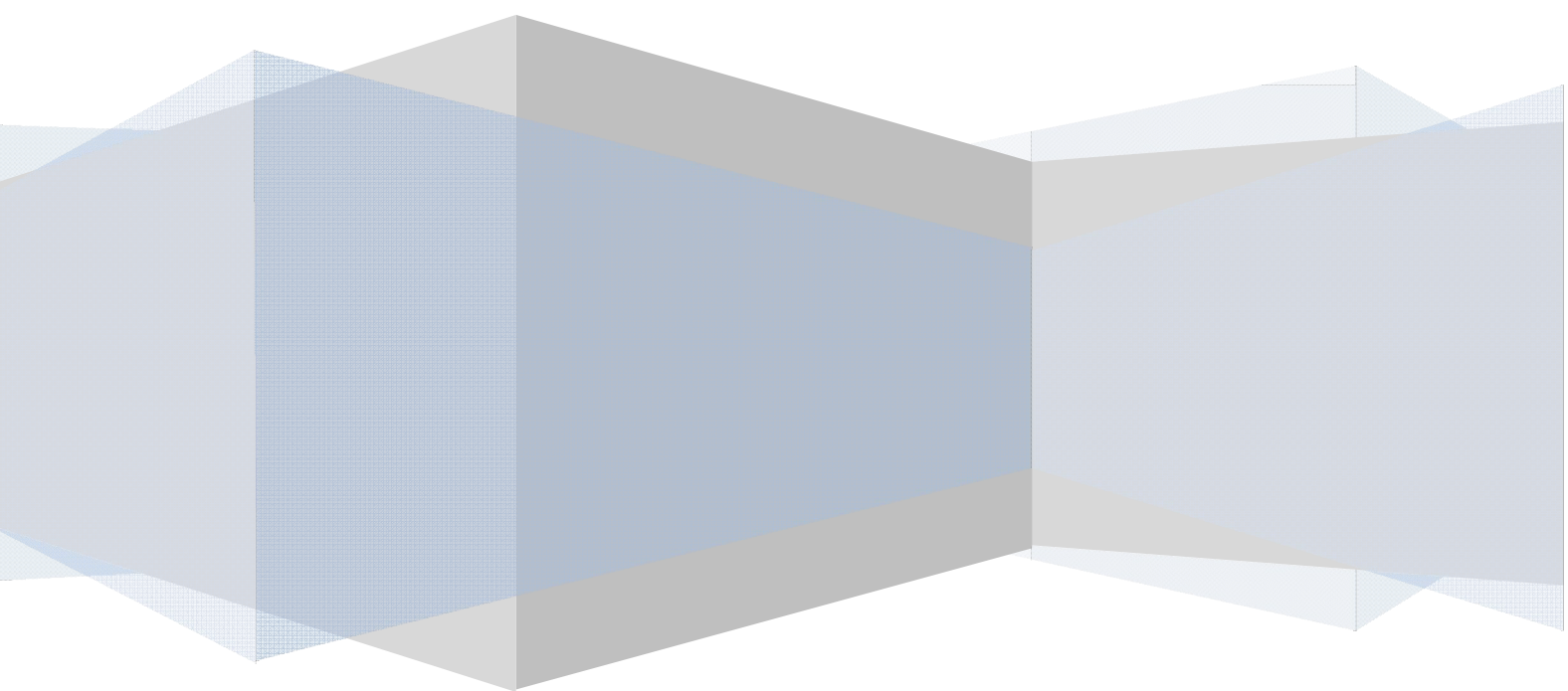


# 《认知心理学》实验指导

南通大学心理实验中心编制



# 目录

实验 1 不同任务条件下的脑电活动特性 .....	3
实验 2 短时记忆信息提取方式实验 .....	4
实验 3 非对称性视觉搜索实验（有无特征） .....	6
实验 4 汉字识别的眼动实验 .....	8
实验 5 句子-图形匹配实验（实验台） .....	9
实验 6 系列位置效应实验 .....	11
实验 7 表象的心理旋转（实验台） .....	13

# 实验 1 不同任务条件下的脑电活动特性

## 1 实验背景介绍

大脑皮层内的神经元存在着持续不断的电活动，这些电活动表现为不同频率、振幅和波形的电位变化，称为脑电波。现代生理学的研究表明：脑电波是大脑皮层神经元兴奋性或抑制性突触后电位的代数和，主要有四种波形： $\delta$ 波：频率 1—3Hz，波幅在 100 $\mu$ V 左右，正常情况下，成人的  $\delta$  波只在睡眠时出现，幼儿非睡眠时也可出现； $\theta$  波：频率为 4—7Hz，波幅 20—40 $\mu$ V，是儿童的正常脑电活动，两侧对称，颞区多见，为少年（10—17 岁）脑电图中的主要成分，成年人在意愿受到挫折和抑郁时以及精神病患者这种波极为显著； $\alpha$  波：频率为 8—13Hz，波幅 25—75 $\mu$ V，顶、枕部最明显，双侧大致同步。 $\alpha$  波是正常人脑电波的基本节律，人在清醒、安静并闭眼时该节律最为明显，睁开眼睛或接受其它刺激时， $\alpha$  波即刻消失； $\beta$  波：频率为 14—30Hz，当精神紧张和情绪激动或亢奋时出现此波，波幅约为  $\delta$  波的一半，额部及中央区最明显。

应用电子放大技术可以将脑部的微弱电流放大并加以记录，自脑电波记录技术发明以来，脑电分析一直是大脑功能活动的一种重要的研究方法。脑电作为反映大脑机能状态的指标，因其有效性和简易性得到越来越多的心理学家的重视。凭藉脑电技术，脑与认知活动之间的对应关系研究已取得了一定的成果。如：王荪等人记录了 40 名被试在 4 场言语作业及 2 场非言语作业时的脑电图，计算了各场中 16 个电极上  $\delta$ 、 $\theta$ 、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、及  $\beta$  频带的功率值，并与安静（睁、闭眼）时相应的功率值进行了比较。结果显示，言语和非言语作业均有大脑两半球的参与，言语作业时左半球激活占优势，非言语视觉空间作业为右半球占优势；段立超、孔峰检测了 35 例语言障碍患儿的脑电图，结果发现，言语障碍患儿的脑电图异常表现以弥散性为主，脑电图呈非特异性改变，从常规的正常  $\alpha$  型变为  $\alpha$  波缺失或枕部不占优势，低波幅两侧不对称，大量慢波或阵发性慢波活动异常占异常的 84.6%；司峻峰等记录了五种思维模式（静息、心算、几何空间、作文及计数）下的脑电信号，采用奇异谱对不同思维状态下的脑电信号进行分析，得出不同思维状态下脑电情况有差别的结论，并指出：不同的技能状态，如心算、阅读、冥想、祈祷等，必然有不同的脑电活动表现。

鉴于脑电在不同任务条件下存在不同的活动特性，本实验要求学生自行选择相关认知任务，使用脑电采集分析技术，单独或者以小组为单位独立进行实验设计，完成实验过程并进行比较，探索不同任务条件下的脑电活动特点。

## 2 实验目的

- 2.1 验证先期提出的不同任务条件下的脑电活动特点的相关假设；
- 2.2 学会利用基本的脑电采集分析技术进行实验设计。

## 3 实验方法

实验室提供 SPIRIT—10C 型生物反馈仪、BioPac—mp150 生理记录仪、EGI—64 导 ERP 等仪器设备，及相关分析软件，实验方案由研究者自行设计。

## 4 结果分析

根据实验假设，自行设计实验结果的呈现方式，并进行准确有效的分析。

## 5 讨论

根据实验假设与实验结果进行讨论，提出明确的研究结论。

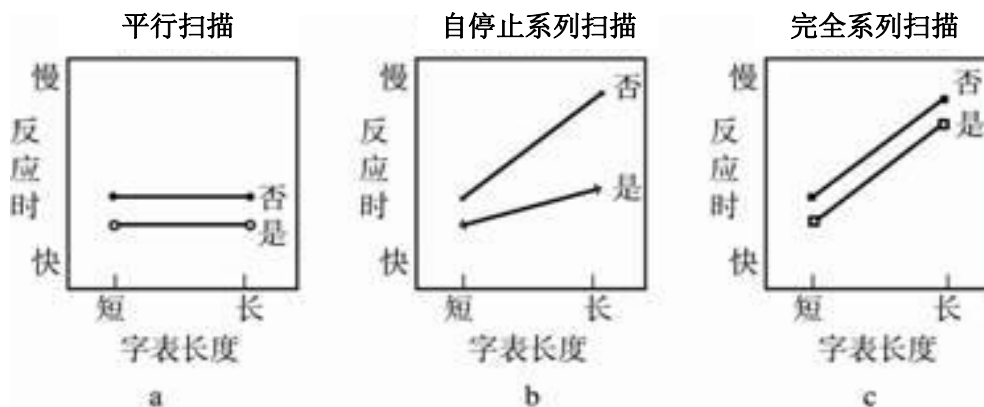
## 实验 2 短时记忆信息提取方式实验

### 1 实验背景介绍

短时记忆是指信息在意识当前状态的保持过程，一般会持续 20s~30s 左右。短时记忆的信息提取是指将短时记忆中的项目回忆出来，或者当项目再次呈现时能够予以再认。短时记忆的信息提取方式是短时记忆的加工机制重要组成部分，对于人工智能的研究有直接意义

斯滕伯格 (Sternberg, 1969) 采用相加因素法反应时间实验开创了短时记忆信息提取方式的研究范式：在短时记忆范围内，给被试视觉呈现一系列数字（称为识记项目，由 1~6 个数字组成，以 1.2s 的时距相继呈现），全部数字呈现结束 2s 后，再呈现一位数字（称为测试项目），要求被试判定测试项目是否为识记项目中数字之一，并作出是或否的按键反应，记录反应时。

被试在作出“是”或“否”的反应前须将探测数字与识记项目进行比较，即被试需要对之前短时记忆中的信息进行提取。这一比较过程存在三种可能：（1）**平行扫描**：被试将探测数字与识记项目中的所有数字同时进行比较。采用平行扫描，反应时不会随记忆集（识记项目中包含的数字量）的大小而发生变化（如图 a 所示）；（2）**自停止系列扫描**：被试将探测数字与识记项目中的数字进行逐个比较，一旦搜寻到与探测数字相同的项目就立即中断扫描，并作出“是”反应。采用自停止系列扫描，“是”反应时与“否”反应时都会随记忆集的增加而增加，但由于“否”反应必须比较完所有项目后才能作出，因此作出“否”反应比作出“是”反应的反应时长（如图 b 所示）；（3）**完全系列扫描**：被试将探测数字与识记项目中的每个数字进行逐个比较，比较完所有项目后被试才会作出“是”或“否”的反应，采用完全系列扫描，反应时随记忆集的增加而增加，且“是”反应时与“否”的反应时相等（如图 c 所示）。



斯滕伯格的研究揭示短时记忆的提取方式为完全系列扫描，反应时随记忆集的增大而增加。后期有研究者采用字母、单词、颜色、面孔图作为刺激材料进行验证，取得了相似的研究结果。

究结论。但也有研究者指出：斯滕伯格的实验设计中，识记项目数量过少、识记项目呈现速度过慢，因此完全系列扫描未必能代表短时记忆的信息提取方式。

## 2 实验目的

2.1 验证斯滕伯格关于短时记忆提取方式的研究结论；

2.2 深化对相加因素法反应时实验设计的理解。

## 3 实验方法

### 3.1 被试

以大学生为被试，全班同学两人一组，轮流担任主试与被试。

### 3.2 仪器与材料

PsyTech 计算机心理实验系统，反应键。

### 3.3 实验程序

#### 3.3.1 启动计算机；

3.3.2 主试登录 PsyTech 心理实验软件主界面，选择实验列表中的“短时记忆的信息提取方式”。点击“进入实验”到“操作向导”窗口，根据实验设计进行参数设置（或使用实验程序的默认参数）；

3.3.3 主试点击“开始实验”，选择练习实验，让被试熟悉指导语及反应盒按键；

3.3.4 点击“正式实验”开始实验：屏幕相继随机呈现长度不等的识记项目，呈现完毕出现提示音，同时出现提示语“请判断”；接着出现测试项目，被试判断测试项目是否在识记项目中呈现过，并作出按键反应，程序自动记录反应时；

3.3.5 主试在主界面“数据”菜单中查看并另存被试的实验数据；

3.3.6 交换主被试，重复上述 2-5 步。

## 4 结果分析

4.1 根据实验结果，以记忆集大小（识记项目个数）为横轴，正确反应的反应时平均数为纵轴分别作出“是反应时”与“否反应时”的曲线图，检验“是反应时”与“否反应时”的差异；

4.2 检验识记项目长度对反应时的影响。

记忆集大小	是 反 应			否 反 应		
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>
1						
2						
3						
4						
5						
6						

4.3 验证斯滕伯格相加因素反应时公式  $RT = cN + (e + d)$ 。

## 5 讨论

5.1 被试反应“是”（+）和“否”（-）的正确再认反应时的变化趋势是否一致？

## 5.2 本实验结果与 Sternberg 的实验结果是否一致？为什么？

### 参考文献：

- [1] 陈俊. 认知心理学关于短时记忆信息提取的研究综述与展望[J]. 暨南学报(哲学社会科学), 17(1): 128.
- [2] 陈红芳, 梁翀, 安晓镜. 影响短时记忆提取的因素研究及提取方式研究[J]. 山西煤炭管理干部学院学报, 2006(3): 94.
- [3] 肖崇好, 林崇德. 短时记忆提取机制研究[J]. 心理科学, 1992(22): 302.
- [4] 刘万伦. 短时记忆研究综述[J]. 巢湖学院学报, 2003, 5(3): 9.

## 实验3 非对称性视觉搜索实验（有无特征）

### 1 实验背景介绍

视觉搜索(visual search) 是注意研究的经典范式, 为检验各种注意理论提供了一个平台。典型的视觉搜索任务要求被试在由干扰项目和靶子组成的刺激系列中搜索靶子项目。奈塞尔(Neisser, 1963) 首先发现并研究了视觉搜索的非对称现象。所谓视觉搜索的非对称是指: 以反应时为指标, 在 B 类项目中搜索单个刺激 A 与在 A 类项目中搜索单个刺激 B, 搜索效率存在显著差异, 呈现不对称现象。特雷斯曼(Treisman, 1982) 设计了典型的非对称视觉搜索实验, 见图 1, B 搜索(在一组带交叉线的圆中搜索出一个圆) 的反应时大于 A 搜索(在一组圆形符号搜索出带交叉线的圆), 并且前者的反应时受干扰项目数量的影响, 后者干扰项目的数量不会对反应时产生明显的影响。

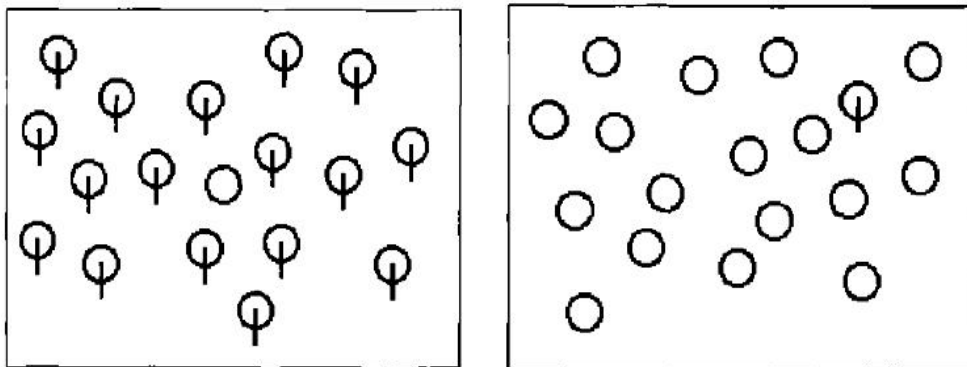


图 1 典型的视觉搜索非对称实验

A: 要求被试判断左图中是否存在圆; B: 判断右图中是否存在带交叉线的圆

特征地图; B 搜索应该是控制加工的, 产生的是位置地图。特雷斯曼和索瑟(Treisman & Souther, 1985) 采用非对称性视觉搜索实验进一步证明了特征整合理论(feature integration)

theory 简称 FIT)。特征整合理论是特雷斯曼 (Treisman, 1982) 在施奈德与希夫林关于自动加工和控制加工的理论基础上发展出来的。她提出了一个模式识别的双阶段模型: 在模式识别过程中, 第一个阶段是前注意阶段, 其加工方式是自动加工或平行加工; 第二阶段是特征整合阶段, 其加工方式是控制加工或系列加工。她认为, 在早期的前注意阶段, 物体的特征处于“自由漂移”的状态, 认知系统中只能首先形成一个“特征地图”; 而在后期的特征整合阶段, 各个特征犹如经过胶水“粘合”而结合在一起, 形成一个“位置地图”, 对于物体的知觉就这样完成了。

## 2 实验目的

2.1 验证视觉搜索中的非对称性现象。

2.2 深化对特征整合理论的理解。

## 3 实验方法

### 3.1 被试

以大学生为被试, 全班同学两人一组, 轮流担任主试与被试。

### 3.2 仪器与材料

3.2.1 计算机及 PsyTech 心理实验系统。

3.2.2 英文大写字母 O 和 Q 组成的矩阵: 由字母 O 搜索 Q 称为第一搜索条件, 共 10 张随机呈现; 由字母 Q 搜索 O 称为第二搜索条件, 共 10 张随机呈现。

### 3.3 实验程序

3.3.1 主试启动计算机, 登录 PsyTech 心理实验软件主界面, 选中实验列表中的“非对称性视觉搜索实验(有无特征)”。点击“进入实验”到“操作向导”窗口, 根据实验设计进行参数设置(或使用默认参数)。

3.3.2 测试一: (1) 主试点击“开始实验”, 呈现指导语 A: 请你注意看下面呈现的英文字母。如果其中有“Q”, 你就使用 1 号反应盒按“+”号键, 没有“Q”则按“-”号键, 尽量做到既快又准; (2) 被试明白操作要求后, 点击“正式实验”按钮开始实验; (3) 屏幕逐个呈现字母矩阵, 被试依据指导语要求作相应反应。程序记录反应时。

3.3.3 测试二: (1) 实验进行一半时, 系统自动呈现指导语 B: 请你再次注意看下面呈现的英文字母。如果其中有“O”, 你就使用 1 号反应盒按“+”号键, 没有“O”则按“-”号键, 尽量做到既快又准; (2) 被试明白操作要求后, 点击“正式实验”按钮开始实验; (3) 屏幕逐个呈现字母矩阵, 被试依据指导语要求作相应反应。程序记录反应时。

3.3.4 主试在主界面“数据”菜单中查看并另存被试的实验数据。

3.3.5 交换主被试, 重复上述 1-4 步。

## 4 结果分析

4.1 统计第一搜索条件和第二搜索条件中的“有”和“没有”平均反应时以及正确率。

4.2 收集全体被试的实验结果, 检验两种搜索条件是否存在显著差异。

## 5 讨论

5.1 除了有无特征的非对称性搜索之处, 还有哪些非对称性现象?

5.2 非对称性搜索实验的研究有何意义?

5.3 你认为该领域还有哪些有待进一步研究。

5.4 尝试用特征整合理论对实验结果作出解释。

## 参考文献

1. 邵志芳. 认知心理学. 上海: 上海教育出版社, 2006, 81~89

# 实验 4 汉字识别的眼动实验

## 1 实验背景介绍

汉字是世界上所有文字中历史最悠久、使用人口最多的文字, 研究汉字识别的机制具有重要意义。汉字是在二维结构上用笔画表示的、几何形状非常规则的方块字, 既具有图形特征, 又含有明确的语义内容, 并且每字在语音上皆为单音节, 有利作为认知实验的刺激材料, 以探索人类信息加工的过程和机制。

我国学者对汉字识别的研究大量出现于上世纪 90 年代以后, 研究内容主要集中于字频、笔画、结构、部件、呈现视角等对汉字识别的影响, 研究手段主要采用反应时实验、眼动实验, 以及 ERP、FMIR 实验等方式进行。形成了笔画数效应、笔画类型效应、字频效应、部件数效应、部件频率效应、部件位置效应、框架结构效应、整体优先效应等结论, 也有研究者以不同旋转角度的汉字作为刺激材料, 证实了汉字识别过程中的心理旋转现象。这些结论之间既有相互印证的地方, 也有相互矛盾的地方, 需要进行进一步的研究。

由于汉字的识别过程与眼球运动密切相关, 因此眼动技术被认为是研究汉字识别的有效手段。通过眼球的快速跳动(Saccade)、注视停顿(fixation pause) 时间、注视停顿的次数(number of fixations) 及每次注视的时程(fixation duration) 等主要参数, 能够揭示汉字识别过程中的眼动特性, 进而达到探索人类视觉信息处理特性的目的。

本实验要求学生自行选择汉字识别的相关课题, 使用眼动技术, 单独或者以小组为单位独立进行实验设计, 完成实验过程, 并撰写实验报告。

## 2 实验目的

- 2.1 验证先期提出的汉字识别的相关假设;
- 2.2 掌握汉字识别的眼动实验技术。

## 3 实验方法

实验室提供 Tobbi T120 型桌面式眼动仪、E-Prime 实验设计软件, 实验方案由研究者自行设计。

## 4 结果分析

根据实验假设, 自行设计实验结果的呈现方式, 并进行准确有效的分析。


## 5 讨论

根据实验假设与实验结果进行讨论, 提出明确的研究结论。



## 实验5 句子-图形匹配实验（实验台）

### 1 实验背景介绍

句子-图形匹配实验是心理学家克拉克和蔡斯（Clark & Chase, 1972）最先开始研究的，被推崇为减法反应时实验范例。实验方法是让先被试先看一个句子，如“星形在十字上面”，紧接着看一幅图画，如“”。要求被试判断句子与图画是否匹配，作“是”或“否”的按键反应，记录反应时。图画由☆和+组成，共有两种类型，句子有八种类型，包含“上面”与“下面”、“在”与“不在”（肯定和否定），以及不同的主语“星形”或“十字”三个维度，共组合出16种配对刺激。如表1所示：

	句 子	图 形		句 子	图 形
1	星形在十字上面	☆ +	9	星形在十字上面	+ ☆
2	星形在十字下面		10	星形在十字下面	
3	星形不在十字上面		11	星形不在十字上面	
4	星形不在十字下面		12	星形不在十字下面	
5	十字在星形上面		13	十字在星形上面	
6	十字在星形下面		14	十字在星形下面	
7	十字不在星形上面		15	十字不在星形上面	
8	十字不在星形下面		16	十字不在星形下面	

克拉克和蔡斯假设，完成句子和图画匹配任务要经过几个加工阶段：第一个阶段是将句子转换为其深层结构，即用命题来表征句子，而且对“之下”的加工要长于对“之上”的加工（参数  $a$ ），对否定句的加工要长于对肯定句的加工（参数  $b$ ）；第二个阶段是将图画转换为命题，并常有前面句子中所应用的介词（“之上”或“之下”）；第三个阶段是将句子和图画两者的命题表征进行比较，如果两个表征的第一个名词相同，则比较所需的时间比不同时少（参数  $c$ ），如果两个命题都不含有否定，则比较所需的时间比任一命题含有否定时要少（参数  $d$ ）；最后的阶段为作出反应，其所需的时间被认为是恒定的（参数  $t_0$ ）。这样，通过对不同类型的句图进行判断所需反应时之间的比较，可以计算出各个参数的具体数值。

### 2 目的

- 2.1 检测句子与图形不同匹配条件下的辨别反应时。
- 2.2 深化对减法反应时实验设计的理解。

### 3 实验方法

#### 3.1 被试

以大学生为被试，全班同学两人一组，轮流担任主试与被试。

#### 3.2 仪器与材料

3.2.1 JGW-B1 型心理实验台速示器单元，计时计数器单元，手键一个。

3.2.2 16 张实验卡片（白色卡片上有上下两个相距 2cm 的黑色图形：星形和十字，并有描述两图相对位置的一个句子），注视卡一张。

### 3.3 实验程序

3.3.1 将 16 张卡片按随机原则排成顺序并列表，表中列出每次应作的正确反应。

实验顺序	1	2	3	4	5	6	7	……	15	16
卡片号										
应作出的正确反应										
被试的反应										
反应时										

3.3.2 连接设备：将导线的一端接速视器的“反应时检出”，另一端接计时计数单元的“反应时输入”，手键连接计时计数单元被试侧的“手键”插口。

3.3.3 接通电源；速视器选择“ON”，灯亮表示接通。用明度测试卡调节 A、B 视场的明度达到基本一致；在工作方式选择栏，将 A 选“定时”；B 选“背景”。选“A—B”顺序工作方式；在 A 时间选择栏设定刺激呈现时间为 2000；打开计时计数器电源，电源灯亮，表示电源接通，计时屏幕显示“0.000”，正确系数与错误次数均显示“0”工作方式选择为“反应时”。

3.3.4 将注视点卡片输入 B 视场。被试坐在桌前，面部紧贴速视器观察窗，两眼注视屏幕中心的注意点，左、右两手食指分别按在手键的红、黄按钮上；

3.3.5 主试宣读指导语：“实验时你将看到由一个星和一个十字组成的图形，还有一个描述它们相对位置的句子，你要判断这个句子是不是符合图形。例如图形是“星在上，十字在下”，如果句子是“星在十字上面”，则句子与图形符合，你就用左手按键，同时报告“合”；如果句子是“星在十字下面”，则句子与图形不符合，你就用右手按键，同时报告“不合”。判断和反应要又准又快。”

3.3.6 主试按设定顺序将卡片依次输入 A 视场。输入卡片同时发出“预备“口令，1—2 秒后按下速视器单元的“触发”键，计时计数器自动记录被试的反应时间与反应结果；

3.3.7 按计时计数器的打印键，打印实验结果，将实验结果填入上面表格中；

3.3.8 更换主被试，重复 1-7 步。

## 4 结果分析

4.1 统计全班成绩，计算正确判断总平均反应时和总正确判断百分比。

4.2 根据减法反应时原理计算总反应时所包含的各个加工阶段的时长。

## 5 讨论

5.1 分析个体判断过程经过几个加工阶段？

5.2 句图匹配测验的应用价值及实验设计中可能存在的问题。

## 参考文献

1. 杨治良. 实验心理学. 杭州: 浙江教育出版社, 1998, 148~149
2. 王甦. 认知心理学. 北京: 北京大学出版社, 1992, 8~10

## 实验 6 系列位置效应实验

### 1 实验背景介绍

系列位置效应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。艾宾浩斯在研究记忆时发现，用作学习材料的一系列无意义音节中，开始的部分最容易学，其次是最末后的部分，中间偏后一点的项目最难记。默多克（Murdoch, 1962）以每秒一个的速度向被试呈现 30 个无关联的单词，如“肥皂、氧、枫树、蜘蛛、雏菊、啤酒、舞蹈、雪茄烟、火星、山、炸弹、手指、椅子、木偶”等，要求被试进行自由回忆（即不需要按原来单词呈现的顺序回忆），结果发现：单词的回忆效果与原先呈现的位置有关，在系列的开始部分和末尾部分的单词均比中间部分的单词更容易回忆；起始部分较优的回忆成绩被称作首因效应，结尾部分较优的回忆成绩被称为近因效应。这种现象称为系列位置效应，如图 1 所示。

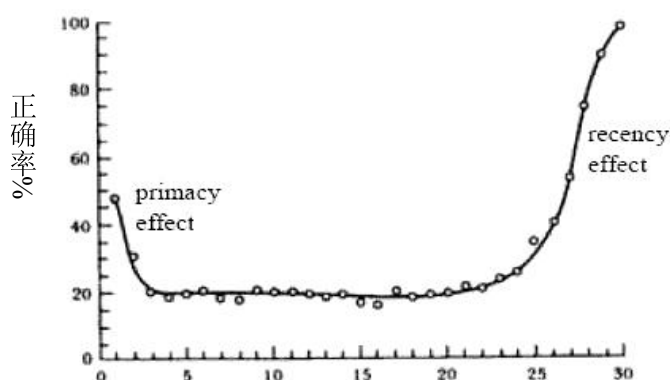


图 1 自由回忆的系列位置曲线

对系列位置效应的一种解释是，识记项目的中间部分收到了倒摄和前摄双重抑制，导致回忆效果较差。但另外一种解释认为，近因效应的形成是由于结尾部分的项目还保留在意识的当前状态（后来被称为短时记忆），容易被提取，所以回忆成绩好，而中间及开始部分的信息已经进入长时记忆阶段，所以回忆成绩差；首因效应的形成则和系列起始部分的项目得到了更多的复述有关。

系列位置效应的第二种解释支持了两种记忆过程理论，为了进一步验证短时记忆现象的存在，心理学家进一步假设：（1）增加每个刺激的呈现时间，将增加刺激的复述时间，使得更多的信息进入长时记忆，但对短时记忆不会产生影响；（2）若进行延缓回忆并防止复述，将损害短时记忆，但不会影响长时记忆。默多克针对第一个假设，将每个单词的呈现时间设置为 1s 和 2s 两种，结果显示：呈现时间为 2s 的单词的起始部分与中间部分的回忆成绩均优于呈现时间为 1s，但结尾部分没有区别，如图 2 所示。Glanzer 与 Cunitz（1966）针对第二种假设，将回忆方式设置为即时回忆与延缓回忆两种，即时回忆是刺激呈现结束后立即回忆，延缓回忆则要求被试在刺激呈现结束后进行 30s 的心算作业，然后再进行回忆。结果显示：延缓回忆时，近因效应消失，而其他部分则没有差异，如图 3 所示。

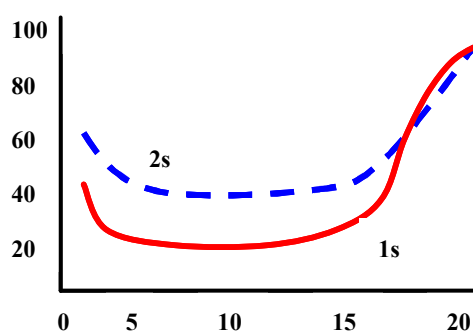


图 2 两种刺激呈现速度的系列位置效应

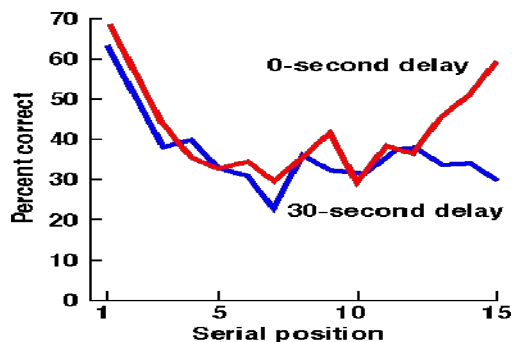


图 3 延缓回忆与即时回忆

两个实验有效的支持了之前的假设，因此，系列位置实验被认为是将短时记忆从记忆系统中区分出来经典实验。

## 2 实验目的

2.1 通过对汉字学习材料的识记，验证系列位置效应。

2.2 深化对短时记忆实验分离范式的理解。

## 3 实验方法

### 3.1 被试

以大学生为被试，全班同学两人一组，轮流担任主试与被试。

### 3.2 仪器与材料

3.2.1 计算机及 PsyTech 心理实验系统。

3.2.2 彼此无关联的汉字 6 组，每组 10-20 个可选，词频相近，笔画相同（参照国家语言文字工作委员会 1988 年颁布的《现代汉语常用字表》）。

3.2.3 纸、笔、秒表，口算题卡一张

### 3.3 实验程序

3.3.1 启动计算机；

3.3.2 主试登录 PsyTech 心理实验软件主界面，选择实验列表中的“系列位置效应”。点击“进入实验”到“操作向导”窗口，根据实验设计进行参数设置，每个被试完成三组测试；

组别	刺激数量	单个刺激呈现时间	回忆方式
1	20	1s	即时回忆
2	20	2s	即时回忆
3	20	1s	延缓回忆（延缓 30s）

3.3.3 完成测试一：（1）设置刺激数量为 20，单个刺激呈现时间为 1s，回忆方式为即时回忆；（2）呈现指导语：这是一个记忆的实验，实验开始后屏幕将连续逐个呈现一系列汉字，请你注意看，并尽量记住这些汉字。呈现完毕后，请立即在纸上写下你能记住的汉字，可以不按原来的顺序写，尽可能的多写，记得不太清楚也可以写出来；（3）点击“正式实验”，呈现 20 个汉字刺激；（4）刺激呈现结束后，被试立即回忆，并在纸上写下能够回忆出的汉字；（5）将回忆出的汉字输入屏幕上的文本框，输入完毕回车，计算机自动统计被试成绩。

3.3.4 被试休息 5 分钟。

3.3.5 完成测试二：（1）设置刺激数量为 20，单个刺激呈现时间为 2s，回忆方式为即时回忆；（2）呈现指导语：这是一个记忆的实验，实验开始后屏幕将连续逐个呈现一系列汉字，请你注意看，并尽量记住这些汉字。呈现完毕后，请立即在纸上写下你能记住的汉字，可以不按原来的顺序写，尽可能的多写，记得不太清楚也可以写出来；（3）点击“正式实验”，呈现 20 个汉字刺激；（4）刺激呈现结束后，被试立即回忆，并在纸上写下能够回忆出的汉字；（5）将回忆出的汉字输入屏幕上的文本框，输入完毕回车，计算机自动统计被试成绩。

3.3.6 被试休息 5 分钟。

3.3.7 完成测试三：（1）设置刺激数量为 20，单个刺激呈现时间为 1s，回忆方式为延缓回忆；（2）呈现指导语：这是一个记忆的实验，实验开始后屏幕将连续逐个呈现一系列

汉字，请你注意看，并尽量记住这些汉字。呈现完毕后，你要完成 30s 的口算。然后请回忆你刚刚看过的那些汉字，并写在纸上，可以不按原来的顺序写，尽可能的多写，记得不太清楚也可以写出来；(3) 点击“正式实验”，呈现 20 个汉字刺激；(4) 刺激呈现结束后，被试口算 30 秒后进行回忆，并在纸上写下能够回忆出的汉字；(5) 将回忆出的汉字输入屏幕上的文本框，输入完毕回车，计算机自动统计被试成绩。

3.3.8 主试在主界面“数据”菜单中查看并另存被试的实验数据。

3.3.9 交换主被试，重复上述 2-7 步。

#### 4 结果分析

4.1 统计各位置汉字在全班范围内被正确回忆的比率。

表 1 刺激呈现时间对系列位置效应的影响

刺激 时间	各位置汉字正确回忆百分比 (%)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1s																				
2s																				

表 2 回忆方式对系列位置效应的影响

回忆 方式	各位置汉字正确回忆百分比 (%)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
即时																				
延缓																				

4.2 以系列位置为横轴，正确回忆汉字百分比为纵轴，绘制系列位置效应曲线。

#### 5 讨论

5.1 根据实验结果说明对汉字识记过程和保持中的系列位置作用。

5.2 根据系列位置结束记忆的双过程理论。

#### 参考文献

1. 杨治良. 实验心理学. 杭州: 浙江教育出版社, 1998, 480~481
2. 杨博民. 心理实验纲要. 北京: 北京大学出版社, 1989, 310~312

## 实验 7 表象的心理旋转 (实验台)

### 1 实验背景介绍

表象是大脑对客观事物的直观表征。20 世纪 70 年代以来，关于表象的研究迅速发展，其中表象的心理旋转就是表象研究的一个重要方面。

斯坦福大学的谢波娜和梅茨勒 (Shepard & Metzler, 1971) 使用速示器给被试成对地呈现图形，要求被试判断两个图形是否相同。每个图形都是由 10 个小立方体构成的手柄形，有 3 个直角弯头，成对出现的图形有三种情况，如图 1 所示：A 组为平面对，两个图形完全相同，但其中一个在平面上旋转一定度数 (示意图中旋转了  $80^\circ$ )；B 组为立体对，两个图形也完全相同，但其中一个在深度上旋转一定度数 (示意图中旋转了  $80^\circ$ )；C 组为镜像对，两个图形结构相同，方向不同，呈镜像对称。谢帕德和梅茨勒制作了 1600 对图片，请 8 位成人被试进行判断实验。结果显示：无论图片所示的物体是在平面上调转 (即通过旋转画纸就可以实现)，还是在三维深度中旋转 (把物体方位旋“进”画纸中去)，被试判断所用的时间与图片旋转的角度成线性关系，旋转的度数越多，反应所用的时间越长。

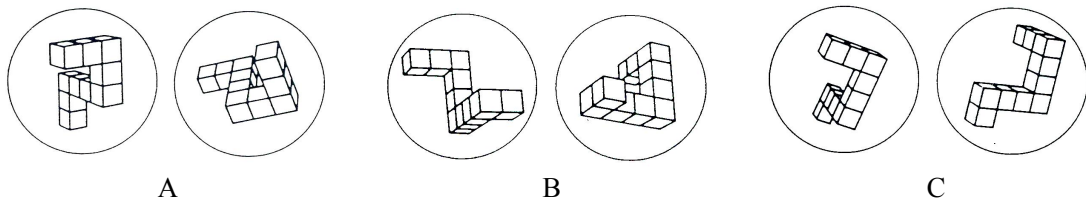
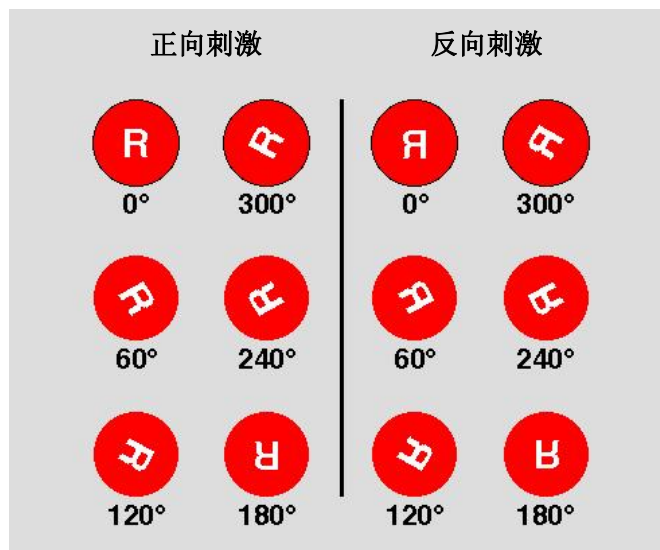


图 1 谢波娜和梅茨勒心理旋转实验中使用的图对

库柏和谢波娜 (Cooper & Shepard, 1973) 使用正 (正像) 和反 (镜像) 的、不同倾斜角度的字母、数字 (如 R、J、C、2、5、7 等)，对心理旋转作了进一步研究。如：通过速示器，给被试出现不同旋转角度的字母 R 或反 R，如图 2 所示，要求被试按键作出正或反的判断，记录反应时。结果表明：以  $180^\circ$  为界，样本偏离正位度数越大，反应时越长，曲线的两侧呈对称分布。图片 (字母) 旋转  $180^\circ$  时，无论正反，反应时最长，而当图片 (字母) 旋转  $0^\circ$  或  $360^\circ$  时，反应时最短。心理旋转实验证明了表象的存在，也证明了心理旋转范式的存在。



## 2 实验目的

图 2 不同旋转角度的正向字母与方向字母

2.1 验证 Cooper 等人关于心理旋转角度的反应时研究；

2.2 熟悉和掌握减法反应时测量技术在信息加工研究中的应用。

### 3 实验方法

#### 3.1 被试

以大学生为被试，全班同学两人一组，轮流担任主试与被试。

#### 3.2 材料和仪器

3.2.1 JGW-B1 型心理实验台速视器单元，计时计数器单元，手键。

3.2.2 字母、数字测试卡片各 1 套（含正、反向，分别旋转 0°、60°、120°、180°、240°、300°，各 12 张）；注视卡片一张。

#### 3.3 程序

3.3.1 将字母卡片随机排列顺序，将顺序号写在卡片的背面（用铅笔写）；

3.3.2 连接设备：将导线的一端接速视器的“反应时检出”，另一端接计时计数单元的“反应时输入”，手键连接计时计数单元被试侧的“手键”插口；

3.3.3 接通电源；速视器选择“ON”，灯亮表示接通。明度测试卡调节 A、B 视场的明度达到基本一致；在工作方式选择栏，将 A 选“定时”；B 选“背景”。选“A—B”顺序工作方式；根据实验设计选择刺激呈现时间，在 A 时间选择栏设定；打开计时计数器电源，电源灯亮，表示电源接通，计时屏幕显示“0.000”，正确系数与错误次数均显示“0”，工作方式选择为“反应时”；

3.3.4 将注视点卡片输入 B 视场。被试坐在桌前，面部紧贴速视器观察窗，两眼注视屏幕中心的注意点，左、右两手食指分别按在手键的红、黄按钮上；

3.3.5 主试宣读指导语：“我宣布‘预备’口令时实验开始，请你判断屏幕上的字母是正相的字母，还是镜像的字母。如果你认为是正相则用左手指按红键，同时报告‘正’，如果你认为是镜像的就用右手食指按黄键，同时报告‘反’。要求判断和按键准确而且迅速。”

3.3.6 主试按设定顺序将卡片依次输入 A 视场。输入卡片同时发出“预备”口令，1—2 秒后按下速视器单元的“触发”键，计时计数器自动记录被试的反应时间与反应结果；

3.3.7 按计时计数器的打印键，打印实验结果，将实验结果填入下列表格中；

实验顺序（卡片号）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
图形（正反、度数）												
应作出的正确反应												
被试的反应												
反应时												

3.3.8 更换数字卡片，重复 1-7 步；

3.3.9 更换主被试，重复 1-8 步。

### 4 结果分析

4.1 计算全班被试对不同角度的正像和镜像正确判断的平均反应时和正确百分比。

4.2 以旋转角度为横轴，反应时为纵轴，画出旋转角度与反应时的关系曲线。

### 5 讨论

5.1 本实验为什么以反应时为指标对表象在人脑中的加工进行研究？

5.2 如何通过反应时来解释表象的信息加工过程？

5.3 实验中被试是否真的感到在连续地进行心理旋转？

## 表象的心理旋转 (PsyTech)

## 1 实验背景介绍

表象是大脑对客观事物的直观表征。20 世纪 70 年代以来，关于表象的研究迅速发展，其中表象的心理旋转就是表象研究的一个重要方面。

斯坦福大学的谢波娜和梅茨勒 (Shepard & Metzler, 1971) 使用速示器给被试成对地呈现图形，要求被试判断两个图形是否相同。每个图形都是由 10 个小立方体构成的手柄形，有 3 个直角弯头，成对出现的图形有三种情况，如图 1 所示：A 组为平面对，两个图形完全相同，但其中一个在平面上旋转一定度数 (示意图中旋转了  $80^\circ$ )；B 组为立体对，两个图形也完全相同，但其中一个在深度上旋转一定度数 (示意图中旋转了  $80^\circ$ )；C 组为镜像对，两个图形结构相同，方向不同，呈镜像对称。谢帕德和梅茨勒制作了 1600 对图片，请 8 位成人被试进行判断实验。结果显示：无论图片所示的物体是在平面上调转 (即通过旋转画纸就可以实现)，还是在三维深度中旋转 (把物体方位旋“进”画纸中去)，被试判断所用的时间与图片旋转的角度成线性关系，旋转的度数越多，反应所用的时间越长。

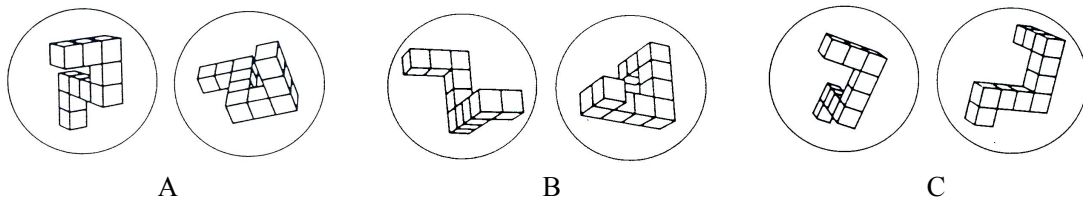


图 1 谢波娜和梅茨勒心理旋转实验中使用的图对

库柏和谢波娜 (Cooper & Shepard, 1973) 使用正 (正像) 和反 (镜像) 的、不同倾斜角度的字母、数字 (如 R、J、C、2、5、7 等)，对心理旋转作了进一步研究。如：通过速示器，给被试出现不同旋转角度的字母 R 或反 R，如图 2 所示，要求被试按键作出正或反的判断，记录反应时。结果表明：以  $180^\circ$  为界，样本偏离正位度数越大，反应时越长，曲线的两侧呈对称分布。图片 (字母) 旋转  $180^\circ$  时，无论正反，反应时最长，而当图片 (字母) 旋转  $0^\circ$  或  $360^\circ$  时，反应时最短。心理旋转实验证明了表象的存在，也证明了心理旋转范式的存在。

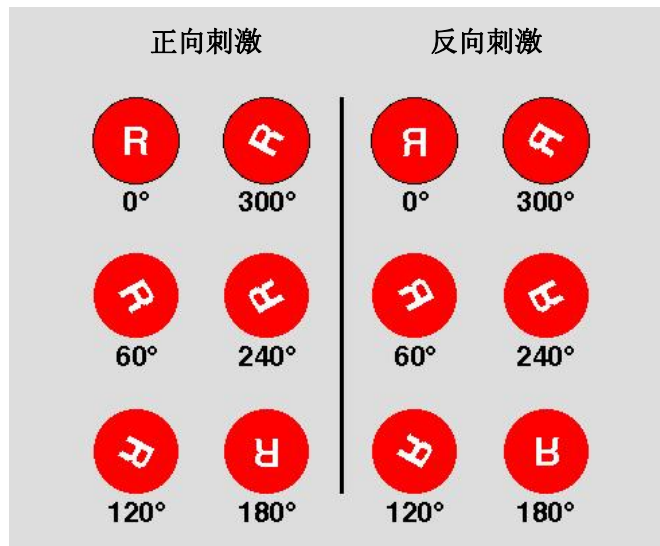


图 2 不同旋转角度的正向字母与方向字母

## 2 实验目的

2.1 验证 Cooper 等人关于表象心理旋转实验的相关结论；



2.2 熟悉和掌握减法反应时测量技术在信息加工研究中的应用。

### 3 实验方法

#### 3.1 被试

以大学生为被试，全班同学两人一组，轮流担任主试与被试。

#### 3.2 材料和仪器

3.2.1 计算机及 PsyTech 心理实验系统。

3.2.2 不同角度的正 R 和反 R（镜像）图片，共有 0°、60°、120°、180°、240°、300° 正反共 12 种不同角度和方向的 R。

#### 3.3 程序

3.3.1 主试启动计算机，登录 PsyTech 心理实验软件主界面，选中实验列表中的“表象的心理旋转”。点击“进入实验”到“操作向导”窗口，根据实验设计进行参数设置（或使用默认参数）。

3.3.2 主试点击“开始实验”，选择练习实验，让被试熟悉指导语及反应盒按键。指导语是：这是一个表象心理旋转的实验。下面屏幕要呈现的是一系列不同角度的字母正 R 和反 R（镜像），请你使用 1 号反应盒对呈现的 R 作出反应。如果认为是正 R 按“+”号键，认为是反 R 则按“-”号键，反应越快越好。当你明白了上述指导语后，请你点击下面的“正式实验”按钮开始实验。

3.3.3 点击“正式实验”开始实验，屏幕随机呈现不同角度的正向和反向 R，被试对呈现的 R 作出正向还是反向的判断。程序将自动记录反应时。

3.3.4 主试在主界面“数据”菜单中查看并另存被试的实验数据。

3.3.5 交换主被试，重复上述 1-4 步。

### 4 结果分析

4.1 计算全班被试对不同角度的正像和镜像正确判断的平均反应时和正确百分比。

旋转角度	正像		镜像	
	正确率	平均反应时 ( $M \pm SD$ )	正确率	平均反应时 ( $M \pm SD$ )
0°				
60°				
120°				
180°				
240°				
300°				

4.2 以旋转角度为横轴，反应时为纵轴，画出旋转角度与反应时的关系曲线。

### 5 讨论

5.1 本实验为什么以反应时为指标对表象在人脑中的加工进行研究？

5.2 如何通过反应时来解释表象的信息加工过程？

5.3 实验中被试是否真的感到在连续地进行心理旋转？