

图形旋转的记忆效应^{*}

钱国英^{**1} 游旭群²(1^{华东师范大学心理学系, 上海, 200062}) (2^{陕西师范大学教育科学学院, 西安, 710062})

摘 要 该文主要以图形为实验材料, 操纵学习和测验阶段的不同旋转角度, 以考察图形旋转对知觉性内隐记忆、再认、意识性和熟悉性的影响。结果发现: (1) 整体上, 知觉性内隐记忆、再认、意识性和熟悉性都不随图形角度的旋转而变化, 表明图形旋转的记忆阈限差别不大; (2) 再认击中率在 0 度和 180 度间的差异主要是由记得虚报造成的, 这与知觉信息的错误捆绑有关。

关键词: 知觉性内隐记忆 再认 意识性 熟悉性 记得/知道

1 引言

视觉空间认知功能是人类智能结构中的重要组成部分, 它在航空航天、机械、建筑设计和测绘技术作业中, 以及在人们的日常生活中都占有极为重要的地位。空间认知活动是以视觉表象为核心对各种视觉空间信息进行加工、处理的过程。心理旋转研究对探索表象的机制起到了举足轻重的作用, 在实验中, 研究者一般通过操控客体、环境或被试的旋转来验证心理旋转的存在, 并进一步揭示它的特征。从以往文献中可以发现, 表象的心理旋转实验研究忽视了不同类型记忆的作用。

内隐记忆是指在不需意识或有意回忆的条件下, 个体的过去经验对当前任务自动产生影响的现象, 它可以分为知觉性内隐记忆和概念性内隐记忆。刺激在学习和测验阶段知觉形式上的不匹配(如字形、刺激大小、听觉刺激的声音特点等), 会削弱知觉性内隐记忆任务的成绩, 却不影响外显记忆^[1], 如, 有研究发现在图形快速识别中, 旋转角度的加大会增加熟悉图形的命名时间和熟悉图形识别的困难^[2,3]。

那么, 图形旋转对外显记忆有何影响呢? 有研究发现新异物体的再认和心理旋转角度的非线性相关^[4], 影响再认的是物体的结构化信息表征的变化^[5]。然而, 随着对再认研究的深入, 对再认的认识超越了传统的外显记忆的范畴, 它包括意识性和熟悉性。意识性指能记得先前出现刺激的具体信息, 熟悉性指对先前看到过事物的感觉(他或她看上去似乎很熟悉, 却不记得这个人的名字, 或在哪儿见过)^[6]。从再认这两种不同的机制来考察图形旋转的研究甚少^[7]。

基于此, 本实验系统改变测验阶段图形的平面旋转角度, 来考察它对知觉性内隐记忆、再认、意识

性和熟悉性的影响。

2 方法

2.1 被试

陕西师范大学本科生 40 名, 男女各半, 平均年龄 20.8。矫正视力正常, 没参加过相似的实验。

2.2 实验材料和仪器

85 张图形, 选自 Snodgrass 和 Vanderwart^[8] (1980) 的 260 张标准图形。图片的颜色为黑白, 熟悉度小于 3, 命名一致性达到 95%。其中五张用于练习, 其余图片按照平均和相匹配的原则, 把它们分成学习组和基线组。学习组和基线组图片在熟悉度、命名一致性、复杂性、图中物体朝向和主客观大小比率上相匹配。实验在 Pentium IV 计算机上由 dmdx 呈现, 每张图片的大小为 11.91cm × 9.26cm, 视角为 11.37° × 8.84°。

2.3 实验设计

本实验为 2(测验类型: 图形识别和图形再认) × 4(不同旋转角度: 0°, 60°, 120° 和 180°) 的混合设计, 测验类型为被试内变量, 不同旋转角度为被试间变量。

2.4 实验程序

整个程序由四个阶段组成, 学习阶段、问卷调查阶段、干扰阶段和测验阶段。

在学习阶段开始之前, 在屏幕上给出指导语: “请看屏幕上呈现的图片, 并大声报出它的具体名字。” 先对 5 张图片进行练习, 在屏幕的中间呈现一个“十”字, 呈现时间为 500ms, 接着出现一张图片, 呈现时间为 120ms, 间隔时间为 2s, 命名的正确与否由主试现场记录。练习完后, 出现指导语“实验正式开始”, 学习完 40 张图片后, 进行意识问卷调查和干扰任务。

之后, 进入测验阶段, 先给被试指导语。图形快

* 受华东师范大学优秀博士研究生基金资助。

** 通讯作者, 钱国英, E-mail: qianguoqing@163.com

速识别的指导语：“在屏幕上会出现图片，请您快速报出它的名字。”根据预实验，测验时快速呈现图片的时间为 10ms，之后，进行掩蔽 1000ms。图片再认指导语：“请您对屏幕上出现的图片做出看到过或者没有看到过的判断，对于看到过的图再进行“记得”(R)，“知道”(K)和“猜测”(G)的判断。”意识性的指标是 R；熟悉性的指标随不同的假设而定，当记得和知道遵从相互排斥假设时，熟悉性的指标是 K，而当他们遵从相互独立假设时，熟悉性的指标是 $K/(1-R)$ ，本研究中熟悉性的两种指标均有使用。

“记得”是指你能想起图形在第一阶段的情景，具体有这么几种情况：

记得图形的某些特征或某些部位(如，看到了树的繁茂的叶子)，或者是图形的某一特征引起了你的注意。

记得图形的朝向(如，某个物体是斜放的，某个物体是向左朝向的等)。

记得说错了图的名字或者叫不出图的名字，并被主试纠正了图的名字或者告诉你图的名字。

伴随的反应(当你看到这个图时，记得自己正好发生的一些反应，如，眨眼，听到房里其它的声音)。

引发的反应(指当时看到这个图时，它引起了你

的一些特别想法。如，看到蛋糕想起了你的某次生日时的情景)。

建立联系(记得将这个图形和其它学习过的图形联系起来)。

如果你能记得上述情况的任何一种，就是“记得”。

“知道”是指你能确定该图在第一阶段出现过，却想不起如上的任何一种情景。

“猜测”是指你觉得该图可能在第一阶段出现过。

在明白了指导语后，给被试呈现图片，共 80 张，要求他们做记得、知道、猜测和未出现过的判断(实验程序见图 1 所示)。

2.5 结果分析

图形识别和图形再认在四种角度下的平均正确率见表 1 和表 2。

测验(正确识别率，正确回忆率)×角度的重复检验发现，测验类型和角度的交互作用显著， $F(1, 37)=3.73, p<0.05$ ；测验类型的主效应显著， $F(1, 37)=145.87, p<0.01$ ；角度的主效应不显著， $F(1, 37)=0.97, p>0.05$ 。

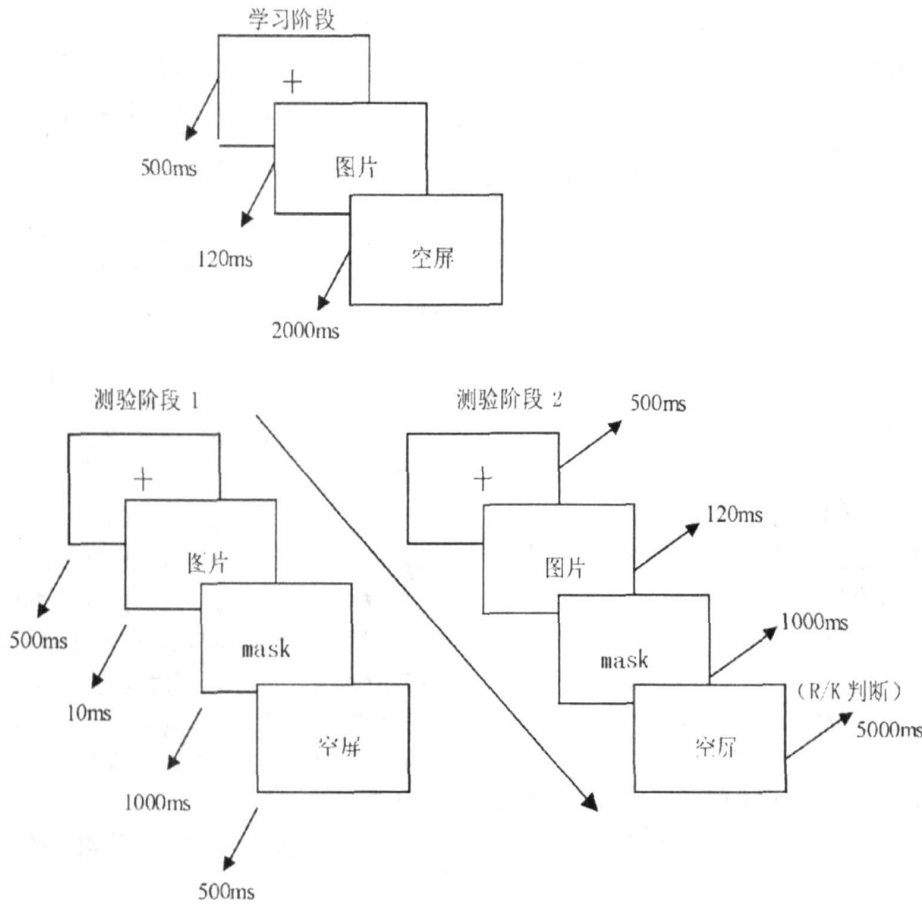


图 1 实验 1 的实验流程

表 1 图形识别在四种不同角度下的平均正确率

	0°	60°	120°	180°	总平均
学过的图片	0.78	0.85	0.77	0.79	0.80
新图片	0.60	0.61	0.51	0.53	0.57
启动	0.18	0.24	0.26	0.26	0.23

表 2 图形再认在四种角度上的平均正确率和错误率

旋转角度	学过的图片			新图片		
	R	K	G	R	K	G
0 度	0.65	0.16	0.03	0.13	0.05	0.14
60 度	0.71	0.11	0.03	0.19	0.11	0.07
120 度	0.67	0.14	0.03	0.22	0.07	0.08
180 度	0.68	0.16	0.03	0.29	0.13	0.09

注:R 表示记得,K 表示知道,G 表示猜测。

对于快速图形识别,学习过与新图片的差异显著, $t(39) = 9.31, p < 0.01$, 出现了显著的启动效应,而启动成绩不随角度的不同而变化, $F(3, 37) = 1.67, p > 0.05$,事后检验也没有发现任何两个角度的启动成绩之间存在显著差异。这些结果表明知觉性内隐记忆不受图形旋转的影响。

以再认击中率,正确记得、知道,错误记得、知道为因变量的方差分析发现,再认击中率(再认的正确率减虚报率)在 0 度和 180 度间差异显著, $F(1, 19) = 9.16, p < 0.05$;总的虚报成绩在 0 度和 180 度间差异也显著, $F(1, 19) = 10.40, p < 0.05$,这种差异主要是虚报记得造成的($F(1, 19) = 6.5, p < 0.05$)。

3 讨论

本实验发现知觉性内隐记忆、再认、意识性和熟悉性的成绩不随角度不同而变化。这一结果和以往的一些实验结论是不一致的。首先,学习和测验阶段的刺激形式变化会对知觉性内隐记忆产生影响,而在本实验中两个阶段角度的变化,却没有降低知觉性内隐记忆的成绩。没有支持引言中熟悉物体的旋转会产生识别困难的观点,这也与刺激的物理旋转不影响识别任务的命名,却影响同一熟悉物体左右朝向的判断能力的结论不一致^[9]。而与 Biederman^[10], Zimmer^[11, 12] 的实验结果相同。这可能暗示,0 度、60 度、120 度和 180 度之间不存在质的区别。

根据迁移恰当加工说,再认成绩是不会随学习和测验阶段刺激特征的变化而减弱的,它得到了一些实验的证实^[13]。但是, Biederman 和 Cooper^[10] 发现熟悉客体的刺激形式变化(大小、映象等)降低了再认; Jacoby 等人^[14] 采用记得/知道和 PDP 程序的发现,改变学习和测验阶段随机几何图形的大小,同时降低了熟悉性和意识性的成绩。另外一些特征(如图形平面定向、熟悉物体的呈现角度)的变化也

降低了再认^[15]。在本实验中,再认总成绩不受物体旋转角度的影响,这和迁移恰当加工说一致,但是 0 度和 180 度之间的再认击中率是存在显著差异的,可能熟悉物体平面旋转也存在再认阈限。

本研究的结果还可以从视觉神经网络模型来解释^[16],视觉神经网络模型从底部到顶部包含 7 层:视网膜、外侧膝状核、初级视觉皮层、高级视觉皮层、后侧顶叶、后侧颞叶和颞叶。视网膜是输入层,接受视觉刺激;外侧膝状核把视网膜像转换成神经冲动。初级视皮层有两类神经元,分别检测高、低空间分辨率的简单特征。与高空间分辨率有关的神经元能检测客体的具体特征,但是需要较长的时间;与低空间分辨率有关的神经元能迅速加工客体的特征。高级视皮层接受初级视皮层的整合信息,而后侧颞叶能从整合信息中检测某个成分特征。后侧顶叶也接受高级视皮层的信息,其主要功能是编码整个客体的空间位置和其组成部分的空间安排。在颞叶中客体的形状和空间位置被记住,它反馈到后侧顶叶和后侧颞叶,最终,客体的映像的高级视皮层产生。

那么,笔者可以推测学习阶段只需要加工刺激的基本模式特征,与高空间分辨率相联系的神经通道不起作用;然而在测验阶段要对物体识别就必须启动它,但是由于低空间分辨率信息传送的较快,能首先到达颞叶,就可以提取相关的记忆信息,再加上研究材料的熟悉性,高空间分辨率的通道没有执行完,就可以识别物体,但也容易出现错误。从具体的实验材料中可以发现,快速识别中错误率高是因为图形相对不熟悉、特征相对复杂(如小丑、皇冠和溜冰鞋),且特征相近(如,奶牛和犀牛,公鸡和母鸡);而再认测验中的时间相对宽裕,个体的视觉加工系统有更多的时间完成空间操作,所以先前呈现过的物体一般都能再认。而 0 度和 180 度间的再认击中率的显著差异,主要是因为记得虚报之故,在高级视皮层的整合信息中出现了捆绑错误。

4 结论

本研究发现:

4.1 整体上, 知觉性内隐记忆和再认都不随图形角度的选转而变化, 表明图形旋转的记忆阈限差别不大。

4.2 再认击中率在 0 度和 180 度间的差异主要是由记得虚报造成的, 这与知觉信息的错误捆绑有关。

5 参考文献

- 1 杨治良, 郭力平等. 记忆心理学 (第二版). 上海: 华东师范大学出版社, 1999, 343—351
- 2 McMullen P A, Hamm J, Jolicoeur P. Rotated object identification with and without orientation cues. *Journal of Experimental Psychology*, 1995, 49(2): 133—49
- 3 McMullen P A, Jolicoeur P. Reference Frame and Effects of Orientation on Finding the Tops of Rotated Objects. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 1992, 18(3): 807—820
- 4 Willem M, Wagemans J. Matching multicomponent objects from different viewpoints: Mental rotation as normalization? *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 2001, 27: 1090—1115
- 5 游旭群, 杨治良. 客体投影方式对空间问题解决和再认的影响. *心理学报*, 1998, 30(1): 27—34
- 6 Yonelinas Andrew P. The nature of Recollection and Familiarity: A Review of 30 Years of Research. *Journal of Memory and Language*, 2002, 46: 441—517
- 7 Bordin C G, Zimmer H D, Mecklinger A. Feature binding in perceptual priming and in episodic object recognition: Evidence from event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research*, 2005, 24: 556—567
- 8 Snodgrass J G, Vanderwart M. A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory*, 1980, 6: 174—215
- 9 Jolicoeur P, Corballis M C, Lawson R. The influence of perceived rotary motion on the recognition of rotated objects. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1998, 5: 140—146
- 10 Biederman I, Cooper E E. Size invariance in visual object priming. *Journal of Experimental Psychology: Human, Perception and Performance*, 1992, 18: 121—133
- 11 Zimmer H D. Size and orientation of objects in explicit and implicit memory: a reversal of the dissociation between perceptual similarity and type of test. *Psychological Research*, 1995, 57: 260—273
- 12 Zimmer H D, Steiner A, Ecker U K H. How “implicit” are implicit color effects in memory? *Experimental Psychology*, 2002, 49: 120—131
- 13 周仁来, 佟长山等. 内隐记忆和外显记忆之间的实验性分离: 刺激的不同呈现形式的作用. *心理学报*, 1998, 30(2): 161—165
- 14 Jacoby L L, Yonelinas A P. The relation between Remembering and Knowing as bases for recognition: effects of size congruency. *Journal of memory and language*, 1995, 34: 622—643
- 15 Srinivas K, Verfaellie M. Orientation effects in amnesics' recognition memory: Familiarity based access to object attributes. *Journal of Memory and Language*, 2000, 43: 274—290
- 16 Nobuyuki Suzuki, Nobuhiro Hashimoto, Yoshiki Kashimori, MeiHong Zheng, Takeshi Kambara. A neural model of predictive recognition in form pathway of visual cortex. *BioSystems*, 2004, 76: 33—42

The Memory Effect of Picture Rotation

Qian Guoying¹, You Xuqun²

(¹ East China Normal University, Shanghai, 200062) (² Shaanxi Normal University, Xi'an, 710062)

Abstract Perceptual implicit memory, recognition, recollection and familiarity were investigated under different conditions of rotation with the stimulus of pictures. The results showed that: (1) perceptual implicit memory, recognition, recollection and familiarity didn't vary with different rotated pictures totally. (2) The hit rates of recognition between 0 degree and 180 degree were significant, which were mainly caused by false memory associated with false binding in perceptual information.

Key words: perceptual implicit memory, recognition, recollection, familiarity, remember/know