

异同比较中的维度转移代价*

宇明 傅小兰

(中国科学院心理研究所, 北京 100101)

摘要 以有颜色的实心几何图形为刺激材料进行了 4 个实验, 考察异同比较中异反应之间的序列效应, 被试为中国农业大学本科 77 名。实验 1a 和 1b 中前后刺激对完全平衡, 而实验 2a 和 2b 中前后刺激对随机平衡。实验 1a, 2a 和 2b 发现了维度转移效应, 表现为对于异反应后的异反应, 前后 2 次异反应的差异维度一致时的反应快于不一致时的反应。文章以认知神经科学已有的相关证据解释了该效应产生的原因, 并指出该效应反映了选择性注意在异反应判断中起重要作用, 而且当任务要求注意在刺激维度上的分配不断变化时, 注意按照当前刺激的特点做实时的分配。

关键词 异同比较, 多维刺激, 维度转移, 选择性注意。

分类号 B842

1 前言

人如何有效地加工需要的信息而忽略不需要的信息, 是选择性注意研究中的一个核心问题^[1]。根据当前情景(自下而上)和任务(自上而下)的要求, 人们需要的信息在不断地变化, 人们的注意也相应地不断转移。Goldstone 认为, 知觉适应环境和任务的一个方法就是增加对重要维度和特征的注意和减少对无关维度和特征的注意。注意分配的这 2 种变化可能同时发生, 也可能独立起作用^[2]。

不同的任务对注意的维度分配的要求是不一样的。Nosofsky 探讨了识别和分类绩效之间的定量关系, 他发现, 当被试能有效地选择注意刺激的组成维度时, 其绩效趋向于优化。他还进一步比较了从实验结果中推算出的维度权重系数和理论最优值^[3]。基于所完成的一系列工作, Nosofsky 提出了概念的 GCM (Generalized Context Model) 样例模型, 其中的一个重要假设就是, 选择性注意在相似性比较以及分类中起重要作用^[4]。但 GCM 中的维度权重系数反映的是分类任务中注意在各个维度上的分配的最终稳定值, 并没有反映出选择性注意根据任务要求的动态变化过程。在 GCM 模型基础上发展出的 ALCOVE (attention learning covering map) 神经网络模型强调, 注意的维度权重系数是在一次一次的尝

试中学习到的^[5, 6]。换句话说, 选择性注意在维度上的分配是逐步优化并达到稳定的。应该指出, 在完成分类任务过程中, 被试会学会注意那些与分类关系密切的特征, 而这些得到较多注意的维度的权重就会比较大, 因此, 分类任务的性质决定了注意在不同维度上分配的结果会趋向于稳定。我们可以预期, 如果任务要求被试注意的维度总是不断变化时, 注意的分配也将不断变化。例如, 对多维刺激进行异同比较时, 刺激对可能在不同维度上有差异, 因此被试不得不注意刺激的不同维度, 注意的分配最终也不会达到某种稳定的状态。

作为常用的实验室任务, 异同比较已被广泛用于心理学研究的各个领域^[7, 8]。一般的异同比较任务就是先后或同时呈现 2 个刺激, 要求被试按某个标准判断 2 个刺激是否相同, 记录的指标主要是反应时。大量研究都发现, 同反应通常快于最慢的异反应(即刺激对仅在一个维度上有差异的异反应)。研究者们企图通过阐述异同判断本身的机制来说明这个差异, 但在机制解释上大家存在很多分歧。有些研究者认为异同判断基于相同的机制, 提出了单过程模型理论; 另一些研究者则认为两者基于不同的机制, 提出了双过程模型^[7, 8]。

不管是单过程理论还是双过程理论, 都假设异反应基于一种分析的过程, 即刺激对的表征信息被

收稿日期: 2002- 09- 02

* 研究得到中国科学院生命科学与生物技术领域青年科学家小组资助和科技部资助(G1998030508)。

分解为若干单元分别进行比较^[7, 8]。对多维刺激的异反应判断来说,一种自然的分解方式就是按照维度来对刺激信息进行分解,区分出差异维度和匹配维度。差异维度上刺激对的属性不同,而匹配维度上刺激对的属性相同。如红圆-绿圆的差异维度是颜色,而匹配维度为形状。因为差异维度包含进行异反应正确判断的充分的信息,而匹配维度的信息则是完全无用的,因此,差异维度和匹配维度的贡献是不一样的。换句话说,就异反应而言,判断任务本身的要求使得注意在差异维度和匹配维度上的分配是不一样的,差异维度上分配的注意较多,而匹配维度上分配的注意较少。

假如需要比较的刺激在若干维度上变化,但规定每一对刺激仅在一个维度上有差异,那么,当前后 2 次异反应的差异维度不一致时,就会出现注意的维度转移的问题。一个朴素的假设就是,前后反应差异维度一致条件下的异反应将快于不一致条件下的异反应。我们把这个假设称为维度转移假设。

具体地说,若异同比较任务中一个区组(block)包含 n 次尝试(trials),对于其中的第 k 次尝试($1 < k < n$),根据第 $k-1$ 次和第 k 次尝试的反应类型(同或异),第 k 次尝试可能为以下 4 种反应之一:同-异(连线前表示第 $k-1$ 次尝试的反应类型,此处为“同反应”;连线后表示第 k 次尝试的反应类型,此处为“异反应”。另 3 种反应的命名规则类似)、异-同、同-同、异-异。虽然实验过程中收集了全部 4 种反应的数据,但本研究主要关心其中的异-异反应的数据,即正确异反应后的正确异反应的反应时。

对于异-异反应,根据第 $k-1$ 次和第 k 次尝试的差异维度(本研究中为颜色或形状),第 k 次尝试又可细分为 4 种:颜色-形状(连线前表示第 $k-1$ 次尝试的“异”刺激对的差异维度,此处为“颜色”;连线后表示第 k 次尝试的“异”刺激对的差异维度,此处为“形状”。另 3 种反应的命名规则类似)、形状-颜色、颜色-颜色、形状-形状。前 2 种反应的差异维度前后不一致,而后 2 种反应的差异维度前后一致。

本研究由 2 个实验组成,实验 1 用最简单的多维刺激(颜色和形状维度各有 2 种特征),采用一个区组只有 2 次尝试(two trials in one block)的设计,虽然浪费了大量数据(每个区组的第一次尝试是必需的但其数据对本研究却是无用的),但是完全平衡了刺激对之间的关系;实验 2 使用了比实验 1 复杂的刺激(颜色和形状各有 3 个特征)。此时若完全平

衡刺激对之间的关系,则需要的尝试次数太多,因此实验 2 采用了一个区组 72 次尝试(72 trials in one block)的设计,刺激对之间的关系由计算机程序进行随机平衡。每种“异”刺激对在每个区组中只出现一次。

由于异同比较任务的典型实验范式分为 2 种,即一对刺激先后呈现或同时呈现,因此实验 1 和实验 2 又分成 2 个子实验,对应的实验范式分别是刺激对的 2 个图形先后呈现(实验 1a 和 2a)和同时呈现(实验 1b 和 2b)。本研究试图分别在这 2 种刺激呈现方式下考察维度转移效应。刺激和掩蔽呈现的时限选择主要参考了前人所进行的异同比较实验^[9-11],并做了预备实验。每名被试只参与 4 个实验中的一个。被试自我报告视力或者矫正视力正常,并且色觉正常。

2 实验 1a: 刺激对完全平衡且刺激先后呈现条件下的异同比较

2.1 方法

2.1.1 被试 19 名中国农业大学本科学生,其中男生 9 名,女生 10 名,年龄 18~21 岁,平均年龄 20.05 岁。

2.1.2 实验设计 对于异反应后的异反应,考察差异维度(颜色、形状)和差异维度的前后一致性(一致、不一致)对异反应时的影响。所有自变量为被试内变量,因变量则为正确异反应后的正确异反应的反应时。

2.1.3 实验材料 实验所用的基本刺激为带颜色的实心几何形状。颜色有黄和绿 2 种,形状有圆和方 2 种,因此基本刺激有黄圆、黄方、绿圆和绿方共 4 种。控制圆形的面积等于正方形的面积。圆形的直径约为 2cm,正方形的边长约为 1.8cm。实验中刺激图形呈现在屏幕中央,在 40cm 的典型视距下视角分别约为 2.6° 和 2.9° 。

由 4 个基本刺激两两组合成刺激对。我们规定,“同”刺激对中的 2 个刺激完全一样,如黄圆-黄圆,该类刺激对有 4 种;而“异”刺激对仅在一个维度上有差异,也就是说,刺激对或者仅在颜色维度上有差异,如黄圆-绿圆;或者仅在形状维度上有差异,如黄圆-黄方。颜色有差异和形状有差异的刺激对各有 4 种(平衡先后次序,实验 1b 中则平衡左右位置),共 8 种“异”刺激对。

为完全平衡刺激对之间的关系,尤其是“异”刺激对之间的关系,正式实验采用了每个区组只有 2

次尝试的设计。4种“同”刺激对之间有16种排列,8种“异”刺激对之间有64种排列,“同”和“异”刺激对之间有32种排列。因此在完全平衡条件下,2次反应之间的关系为异-异的区组有64个,同-同、同-异和异-同的区组也各有64个。

2.1.4 实验仪器 实验在17吋显示器的Pentium III微机800×600分辨率下进行,实验程序用反应时实验的标准化软件E-Prime编写。所有刺激图形的背景色为黑色,实验过程中计算机屏幕的背景色也为黑色。

2.1.5 实验程序 首先呈现指导语:这是一个关于图形知觉的测试。每一个“+”后会先后呈现2个图形,你的任务是判断2个图形是否一样。相同请按“1”键(右手食指反应),不同请按“2”键(右手中指反应)。希望你能做得又快又准。

被试完成20次异同判断练习之后,开始正式实验。正式实验由256个区组组成,每个区组只有2次尝试,被试共做512次反应,需时约30分钟。

每次尝试中,首先在屏幕中央呈现注视点“+”800ms,黑屏50ms后呈现刺激对中的一个图形100ms,黑屏500ms以后呈现刺激对的另一个图形,直至被试做按键反应,反应时限为2000ms;黑屏

100ms后进入下一次尝试。对被试的反应不给予任何反馈。区组之间呈现掩蔽刺激1000ms。每完成8个区组被试有10秒的休息时间。

实验程序保证在完全平衡刺激对之间的关系条件下,刺激对是随机选择的。

2.2 结果

每个被试的反应正确率都在0.94以上。所有被试的同反应和异反应的平均正确率分别为0.97和0.96,对每个区组中2次反应都正确的比率为0.96。对于正确反应,分别计算同反应时和异反应时的平均值和标准差,并剔除3个标准差以外的极值(表1)。剔除的极值仅占全部正确反应时的1.8%。

取正确反应后的正确反应为有效反应,对异-异反应,其平均值如表2所示,2因素重复测量的方差分析表明,差异维度的主效应不显著;而差异维度的前后一致性(一致、不一致)的主效应显著, $F(1, 18) = 10.98, p < 0.01$;2个因素之间没有显著的交互作用。也就是说对于异-异反应,差异维度前后一致的异反应显著地快于前后不一致的异反应(图1a)。

表1 四个实验的异、同反应时(ms)的平均值(M)和标准差(SD)

	反应类型	正确率	反应时(去极值前)				反应时(去极值后)	
			M	SD	$M + 3 \times SD$	$M - 3 \times SD$	M	SD
实验 1a	同反应	0.97	649	179	1185	113	636	147
	异反应	0.96	683	166	1180	185	669	134
实验 1b	同反应	0.99	671	170	1181	162	658	136
	异反应	0.99	701	173	1219	182	686	137
实验 2a	同反应	0.97	697	190	1267	127	682	155
	异反应	0.97	736	179	1273	200	722	145
实验 2b	同反应	0.99	662	157	1134	189	648	124
	异反应	0.98	691	160	1171	212	679	131

表2 差异维度的前后一致性对异-异反应时(ms)的影响

实验	差异维度前后一致		差异维度前后不一致		差异维度前后一致	差异维度前后不一致	维度转移代价
	颜色-颜色	形状-形状	形状-颜色	颜色-形状			
实验 1a	685	679	708	711	682	710	28**
实验 1b	672	647	716	685	660	701	41***
实验 2a	727	754	747	746	741	747	6
实验 2b	668	675	701	697	672	699	27**

注:表中差异维度前后一致的反应时为颜色-颜色、形状-形状2类反应的平均值,而差异维度前后不一致的反应时为颜色-形状、形状-颜色2类反应的平均值;维度转移代价为差异维度前后不一致的反应时减去一致的反应时。** $p < 0.01$,*** $p < 0.001$ 。

3 实验 1b: 刺激对完全平衡且刺激同时呈现条件下的异同比较

3.1 方法

实验 1b 的实验设计、材料、仪器以及实验流程和实验 1a 相同。唯一的区别是实验 1b 考察的是刺激对同时呈现的条件。刺激对 2 个图形的中心之间的距离约为 3.8cm, 一对图形的整个宽度约 5.6~5.8cm。实验中刺激对呈现在屏幕中央, 在 40cm 的典型视距下的视角约为 8° ~ 8.3° 。

3.1.1 被试 中国农业大学本科 19 名, 其中男生 10 名, 女生 9 名, 17~22 岁, 平均年龄 19.63 岁。

3.1.2 实验流程 在每次尝试中, 首先在屏幕中央呈现注视点“+”800ms, 黑屏 50ms 后呈现刺激对, 直至被试做按键反应, 反应时限为 2000ms; 黑屏 100ms 后进入下一次尝试。区组之间呈现掩蔽刺激

1000ms。

3.2 结果

每个被试的正确率都在 0.96 以上。同反应的平均正确率为 0.99, 异反应的平均正确率为 0.99。对每个区组中 2 次反应都正确的比率为 0.98。对正确反应, 分别计算同反应时和异反应时的平均值和标准差, 并剔除 3 个标准差以外的极值(表 1)。剔除的极值仅占全部正确反应时总数的 2%。

取正确反应后的正确反应为有效反应, 对异-异反应, 其反应时如表 2 所示, 2 因素的方差分析表明, 差异维度(颜色、形状)的主效应显著, $F(1, 18) = 13.52, p < 0.01$; 差异维度的前后一致性(一致、不一致)的主效应显著, $F(1, 18) = 32.86, p < 0.001$; 2 个因素之间没有显著的交互作用。实验 1b 的结果和实验 1a 一样, 验证了维度转移效应(图 1b)。

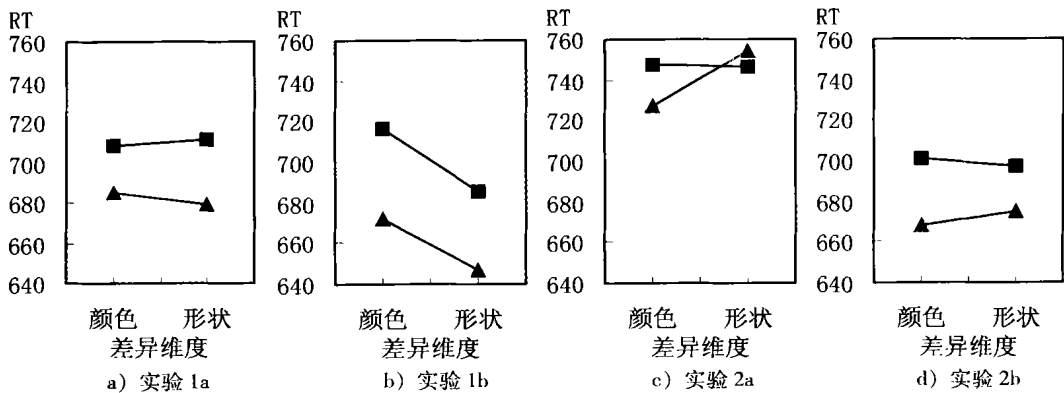


图 1 差异维度前后一致和前后不一致的反应时(ms)比较

注: 图中▲为差异维度前后一致的反应, 即颜色-颜色、形状-形状; ■为差异维度前后不一致的反应, 即形状-颜色、颜色-形状。

4 实验 2a: 刺激对随机平衡且刺激先后呈现条件下的异同比较

4.1 方法

4.1.1 被试 20 名中国农业大学本科 20 名, 男生 6 名, 女生 14 名, 年龄 18~21 岁, 平均年龄 19.05 岁。

4.1.2 实验设计和实验仪器 同实验 1a。

4.1.3 实验材料 基本刺激材料也是有颜色的实心几何形状。不过刺激的复杂度增加, 颜色有红、蓝和绿 3 种, 形状有方、圆和三角 3 种, 因此基本刺激有 9 个。控制不同形状的面积相等。方形和圆形的大小和实验一相同, 等边三角形的边长约为 2.7cm。

由 9 个基本刺激两两组合形成刺激对。和实验 1a 一样, 我们规定, “同”刺激对中的 2 个刺激完全一样, 这样的刺激对有 9 对; “异”刺激对中的 2 个刺

激仅在一个维度上有差异, 这样的刺激对有 36 对, 其中颜色有差异的刺激对和形状有差异的刺激对各 18 对。

由于刺激复杂度增加, 实验 2a 如果完全平衡刺激对之间的关系, 那么需要的反应次数过多(如“异”刺激对之间的完全排列就有 $36 \times 36 = 1296$ 种)。因此和实验 1a 不同, 实验 2a 采用了一个区组中有 72 次尝试的设计(所有“异”刺激对加上相应数量的“同”刺激对), 每种“异”刺激对在每个区组中只出现一次。计算机程序随机抽取刺激对让被试进行比较, 并记下前后反应之间的关系, 也就是说, 反应之间的关系是随机平衡的。

实验 2 中, 被试做 36 次异同判断练习后进入测试阶段。测试阶段分成 4 个区组, 每个区组被试完成 72 次反应, 共 288 次反应。区组与区组之间被试

可以适当休息。整个测试需时约 20 分钟。

4.1.4 实验流程 实验 2a 考察刺激对先后呈现的情况。刺激图形呈现在屏幕中央, 不同形状的刺激在 40cm 的典型视距下视角分别约为 2.6° 、 2.9° 和 3.8° 。实验指导语和实验 1a 相同。在每次尝试中, 屏幕中央呈现注视点“+”500ms, 黑屏 100ms 后呈现某刺激对中的一个图形 100ms, 黑屏 500ms 后呈现另一个图形, 直至被试做按键反应, 反应时限为 2000ms; 然后黑屏 500ms, 进入下一次尝试。

4.2 结果

每个被试的正确率都在 93% 以上。所有被试的同反应和异反应的平均正确率都是 0.97。为避免一些异常反应的影响, 对正确反应, 分别计算同反应时和异反应时的平均值和标准差, 并剔除 3 个标准差以外的极值(如表 1 所示)。剔除的数据约占全部正确反应时的 1.8%。

取正确反应后的正确反应为有效反应, 对异-异反应, 其平均反应时表 2 所示, 2 因素的方差分析表明差异维度(颜色、形状)的主效应不显著; 差异维度的前后一致性(一致、不一致)的主效应不显著; 2 个因素之间有显著的交互作用, $F(1, 19) = 11.15$, $p < 0.01$ 。这个结果和实验 1a 不同, 没有出现维度转移效应(图 1c)。

5 实验 2b: 刺激对随机平衡且刺激同时呈现条件下的异同比较

5.1 方法

实验 2b 的实验设计、材料、仪器和实验 2a 基本一样。唯一区别是实验 2b 考察的是刺激对同时呈现条件下的异同反应。2 个图形刺激的中心之间的距离约为 3.8cm, 一对图形的宽度约 5.6~7.6cm。实验中刺激对呈现在屏幕中央, 在 40cm 的典型视距下视角约为 $8^\circ \sim 10.9^\circ$ 。

5.1.1 被试 中国农业大学本科 19 名, 男生 12 名, 女生 7 名, 年龄 18~22 岁, 平均年龄 19.9 岁。

5.1.2 实验流程 在每次尝试中, 屏幕中央呈现注视点“+”500ms, 黑屏 100ms 后同时呈现一对刺激图形, 直至被试做按键反应, 反应时限为 2000ms; 然后黑屏 500ms, 进入下一次尝试。

5.2 结果

每个被试的正确率都在 95% 以上。所有被试的同反应和异反应的平均正确率分别为 0.99 和 0.98。为避免一些异常反应的影响, 对正确反应, 分别计算同反应时和异反应时的平均值和标准差, 并

剔除 3 个标准差以外的极值(表 1)。剔除的数据约占全部正确反应时的 2.0%。

取正确反应后的正确反应为有效反应, 对异-异反应, 其反应时的平均值如表 2 示, 2 因素的方差分析表明差异维度(颜色、形状)的主效应不显著; 差异维度的前后一致性(一致、不一致)的主效应显著, $F(1, 18) = 23.0$, $p < 0.001$; 2 个因素之间无交互作用。这个结果和实验 1a 一致(图 1d)。

6 总讨论

6.1 四个实验结果的总结和讨论

本研究通过考察多维刺激的异同比较中异反应之间的相互作用, 发现对于异反应后的异反应, 差异维度的前后一致性对反应时有显著影响, 差异维度前后一致的反应快于不一致的反应。我们把这个现象称为维度转移效应。4 个实验中, 除了实验 2a 以外, 其他 3 个实验都发现了维度转移效应(表 2 和图 1), 维度转移的代价对于实验 1a、1b 和 2b 来说分别是 28ms, 41ms 和 27ms。实验 1a、1b 和 2b 的结果的一致性还表现在差异维度和差异维度前后一致性之间没有交互作用, 这表明颜色和形状 2 个维度之间的相互转移基本上是等同的。实验 2a 中差异维度前后一致性的主效应虽然不显著, 但是差异维度和差异维度前后一致性的交互作用显著, 这表明, 差异维度前后一致性对反应时有影响。进一步的简单效应分析表明差异维度前后一致性在颜色水平上显著, $F(1, 19) = 4.89$, $p < 0.05$; 差异维度在差异维度前后一致水平上显著, $F(1, 19) = 7.87$, $p < 0.05$ 。

若仅对异-异反应时进行分析, 实验 1a、2a 和 2b 的差异维度的主效应都不显著, 而实验 1b 的差异维度的主效应显著, 即对不同形状的异反应($M = 666$ ms)显著地快于对不同颜色的异反应($M = 694$ ms)。但对所有正确异反应(不考虑前一个反应是异还是同)的反应时进行统计检验的结果表明, 颜色维度上的异反应和形状维度上的异反应的反应时之间的差异并不显著。分辨颜色和分辨形状的反应时之间的差异不是本文主要感兴趣的内容, 在此不做进一步分析和讨论。

4 个实验的正确率都很高, 每个被试的正确率都很高(最低为 0.93), 在一定程度上反映出被试色觉的正常性。

6.2 对维度转移效应的解释

有关序列效应(sequential effects)的研究表明,

在多选择任务中反应之间的相互作用有两个比较一致的效应:一为刺激重复效应,即呈现的刺激是前一刺激的重复时反应时较短;二为反应重复效应,即在非刺激重复的条件下,选择反应重复前一次反应时,反应时小于选择另一反应^[12]。那么,维度转移效应是否可能是刺激重复或反应重复效应的衍生物呢?

首先,维度转移效应针对的是异-异反应,都是在反应重复的条件下发现了差异维度重复和差异维度转移之间的差异,因此,它不可能由反应重复效应衍生而来。对维度转移效应的一个可能的质疑是该效应有刺激重复效应的作用。不可否认,按照本研究的设计,对差异维度前后一致的异-异反应,刺激对重复的可能性是有的,不过几率比较低,实验1中刺激对重复的几率是1/16,而实验2中“异”刺激对重复的可能性为零(因为每个区组中的每种“异”刺激对只出现一次)。因此,刺激重复的影响应该很小甚至为零。

因此,维度转移效应不可能是因为刺激重复或者反应重复引起,而且,从查阅到的文献看,还没有其他研究者对异同比较的序列效应进行研究,可以说维度转移效应是一种新观测到的序列效应。

那么,差异维度的转移为什么会导反应时变长呢?我们认为,“异”判断中选择性注意起了重要的作用,而这种作用使得差异维度的转移需要一定的代价,这种解释主要基于以下3点考虑:(1)本研究所用的材料是有颜色的几何形状,而有证据表明颜色和形状由不同的脑区单独处理。研究者们发现在灵长类动物的大脑里,视觉信息被分布到网络化的专门化的皮层区域,而这些区域负责独立的视觉功能并处理独立的视觉维度,如形状,颜色和运动^[13]。(2)同时的刺激输入在视觉网络区上的表征是竞争性的^[14]。注意到的刺激的表征较强,而对不需要的刺激的反应则被抑制。如在猴子的不同视觉区的单细胞记录表明,猴子对于那些要忽略的刺激的反应是微弱的或者是抑制的。对人脑的总体电活动和相关的局部脑血流量的测量结果同样表明,人对注意刺激(attended stimuli)的反应比对非注意刺激的反应强烈^[13]。(3)结合上述2点证据,正如在前言部分我们讨论的那样,我们认为某次异反应的刺激对的差异维度就是被注意和被激活的维度,而匹配维度则是被抑制的维度。当前后2次异反应的差异维度一致时,由于负责该维度的脑区已被激活,信息加工速度较快;当前后2次异反应的差异维度不一致时,负责后一反应的差异维度的脑区在前一

反应中被抑制,所以加工速度较慢。

维度转移效应还表明,当任务本身要求注意在刺激维度上的分配是不断变化时,注意的分配一般不会趋向于稳定,而是根据当前刺激的特点做实时的分配。假如注意比较稳定地倾向于某个维度的话,那么就会有较强被注意的维度和较弱被注意的维度的区别。从强维度转移到弱维度和从弱维度转移到强维度之间应该是不一样的。从强维度转移到弱维度花费的代价应该大,而从弱维度中转移到强维度需要花费的代价较少。从本研究的结果来看,除实验2a外,颜色和形状2个维度之间的相互转移基本上是等同的,具体表现为差异维度和差异维度的一致性之间没有交互作用。实验2a的结果则比较复杂,整体上并没有表现出维度转移效应,而简单效应分析表明从颜色到形状的转移和从形状到颜色的转移是不一样的。从颜色到形状的转移不仅没有任何代价,而且从反应时(746ms)上看比差异维度前后均为形状时的反应(754ms)还要略快一些,虽然统计上没有达到显著差异。而从形状到颜色的转移则需要花费一定的代价,即反应时显著地比差异维度一致条件时慢。一种可能的解释是某种原因导致形状维度上得到了较多的注意分配,这个解释可以说明为什么2个维度之间的转移是不一致的,但还是不能说明为什么从颜色到形状的转移不需要代价。而且,很难指明什么原因导致了这种注意的维度分配上的差异。

因此,需要进一步的研究才能更清楚和深刻地了解维度转移效应背后所蕴含的人的信息加工机制。除了进一步研究这个现象在不同刺激材料和不同实验条件下是否仍然可观测之外,结合ERP、fMRI等脑成像技术进行研究或许是另一条可行之路。

参 考 文 献

- 1 Duncan J. Attention. In: R Wilson, F C Keil ed. The MIT Encyclopedia of the cognitive sciences. MIT press, 1999. 39~ 41
- 2 Goldstone R L. Perceptual learning. Annual Review of Psychology, 1998, 49: 585~ 612
- 3 Nosofsky R M. Choices, similarity, and the context theory of classification. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 1984, 10: 104~ 114
- 4 Nosofsky R M. Attention, similarity, and the identification- categorization relationship. Journal of Experimental Psychology: General, 1986, 115: 39~ 57
- 5 Kruschke J K. ALCOVE: An exemplar- based connectionist model

- el of category learning. *Psychological Review*, 1992, 99: 22~ 44
- 6 Nosofsky R M, Kruschke J K, McKInley S C. Combining exemplar - based category representations and connectionist learning rules. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1992, 18: 211~ 233
- 7 Proctor R W. A unified theory for matching - task phenomena. *Psychological Review*, 1981, 88: 291~ 326
- 8 Farell B. "Same" - "different" judgements: A review of current controversies in perceptual comparisons. *Psychological Bulletin*, 1985, 98: 419~ 456
- 9 Biederman I, Bar M. One - shot view point invariance in matching novel objects. *Vision Research*, 1999, 39: 2885~ 2899
- 10 Ankrum C, Palmer John. Memory for objects and parts. *Perception and Psychophysics*, 1991, 50: 141~ 156
- 11 Cohen A L, Nosofsky R M. An exemplar - retrieval model of speeded same - different judgments. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2000, 26: 1549 ~ 1569
- 12 Schwarz W, Ischebeck A. Sequential effects in number comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2000, 26: 1606~ 1621
- 13 Desimone R, Ungerleider L G. Neural mechanisms of visual processing in monkeys. In: F Boller, J Grafman, ed. *Handbook of Neuropsychology*, vol. 2. Amsterdam: Elsevier, 1989. 267~ 299
- 14 Desimone R, Duncan J. Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, 1995, 18: 193~ 222

DIMENSIONAL TRANSFER EFFECT IN SAME- DIFFERENT JUDGMENTS

Xuan Yuming, Fu Xiaolan

(*Institute of Psychology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, China 100101*)

Abstract

Four experiments were conducted with colored geometrical figures in a "same" - "different" comparison task on physical matching criterion. Participants were 77 undergraduates from Beijing Agricultural Engineering University. "Different" stimulus pairs mismatched in one dimension only, i. e., either in color or in shape. The relation between successive "different" responses was studied. The results of three experiments revealed that "different" responses were slower when mismatched dimension shifted from one dimension to another. The authors claimed that dimensional transfer effect was due to on - line selective allocation of attention according to task requirement and stimuli presented.

Key words "same" - "different" judgment, multidimensional stimulus, selective attention, dimensional transfer.