**验证视知觉的整体优先性理论**

**摘 要** 视知觉领域中，整体加工与局部加工的优先关系是争论已久的问题。Navon（1977）提出了整体优先性理论。本实验使用Navon的视觉字母识别范式，采用2（任务类型）×3（整体局部关系）双因素组内设计，验证整体优先性理论。结果显示，识别大字母的正确率显著低于识别小字母，且前者的反应时显著高于后者，与前人研究结果不符。我们从刺激呈现时间、提示信号和离心率三个方面给出了一些可能的解释。

**关键词 整体优先性理论 整体加工 局部加工**

1 前言

在视知觉领域，复合刺激指由相对独立的局部图形组成的整体图形，复合刺激有自己整体的性质，同时组成它的局部图形也有自己独立的性质。整体和局部的关系是一个争论持久的问题，视觉系统是先加工整体性质还是先加工局部性质？之前的研究者对此提出了许多理论。视觉计算理论认为视觉系统最初表达的是点、线及它们之间的局部关系，视觉的最初过程就是对这些局部特征表达过程的计算（Marr et al., 1982）。特征检测模型（Selfrige, 1959）和特征整合模型（Treisman & Gelade, 1980）也都认为视觉系统最初加工的是复合刺激的局部性质。而格式塔派认为知觉系统是一个完美的装置，它可以一次性提取并处理所有的信息，不管信息多么丰富（Navon, 1977）。

与上述理论相对，Navon(1977)提出了知觉加工的整体优先性理论，认为知觉在时间上有组织地从整体结构处理到具体细节分析，知觉是一个从整体到局部的分解过程，而非由局部到整体的建构过程。Navon设计了视觉字母识别范式，使用一种复合刺激图形，这种刺激图形是由小字母或方框组成的大字母，这里小字母和方框就是局部特征，大字母就是整体特征，整体特征和局部特征或者一致，或者无关，或者冲突。实验中，被试根据要求识别整体特征或者局部特征，记录被试的反应时和正确率。实验结果显示，被试对整体特征的识别显著快于局部特征，在整体特征的识别中，三种关系的反应时之间没有显著差异，而在局部特征的识别中，冲突的反应时显著大于无关和一致；被试的正确率在整体特征识别和局部特征识别上没有显著性差异。根据实验结果，Navon认为，整体特征的知觉快于局部特征的知觉，当人有意识地去注意整体特征时，知觉不会受到局部特征的影响，然而当人有意识看局部特征时，还是会受到整体特征的影响，说明整体加工是在局部加工之前的，该实验结果支持了Navon的理论。

关于整体优先性理论的机制，许多研究者做了探究。Shulman等人（1986）发现，当辨别大字母时视觉系统中的低空间频率通道被激活，当辨别小字母时视觉系统中的高空间频率通道被激活，于是他们提出基于空间频率差异的理论：整体和局部性质分别通过低空间频率和高空间频率通道进行加工，又有研究证据表明，视觉系统中低空间频率通道的传导速度比高空间频率通道的传导速度快（Breitmeyer, 1988），所以造成了视觉系统中整体性质先于局部性质加工。也有研究者指出，整体优先性并不是由于在时间上整体性质先加工，而是由于注意更容易分配到整体性质上（Miller, 1981）。

整体优先性理论也遇到了一些困难。Kinchla和Wolfe（1979）研究发现，当复合刺激的视角小于6-9°时，被试对整体性质的反应更快，而当复合刺激的视角大于10°时，被试对局部性质的反应更快。也有研究发现，整体优先性还与组成整体的局部元素的数目有关，保持复合刺激视角不变，当组成整体的局部元素的个数较多时，被试表现为整体优先性，但当整体局部元素个数较少时，被试表现出局部优先性（Martin, 1979; Kimchi, 1988）。

基于上述内容，本实验采用视觉字母识别范式，使用2（识别大字母/识别小字母）×3（一致/无关/冲突）的双因素组内设计，验证视知觉的整体优先性理论。基于Navon(1977)的研究，预期结果为被试的正确率在识别大字母和识别小字母条件下没有显著性差异，被试识别大字母的反应时显著小于识别小字母，且在识别大字母条件下三种整体局部关系的反应时没有显著性差异，而在识别小字母条件下冲突的反应时显著高于无关和一致。

2 方法

**2.1 被试**

被试为73名北京大学参加实验心理学实验课程的学生，年龄在18到24岁之间(*M*=19.86, *SD*=1.23)，男性28位，女性45位，视力或矫正视力正常。实验无报酬。

**2.2 仪器和材料**

本实验使用显示器为20-in ViewSonic，分辨率为1980×1020，刷新频率为59Hz，操作系统为Windows7的电脑。本实验的刺激材料外高35mm，有效内容高度为29mm，共8种，按照整体和局部特征是否一致，可分为三类：（1）一致有2种，由H组成的H，由S组成的S；（2）无关有4种，由方框组成的H，由方框组成的S，由H组成的方框，由S组成的方框；（3）冲突有2种，由H组成的S，由S组成的H。掩蔽刺激为和刺激材料等高的灰色方块。

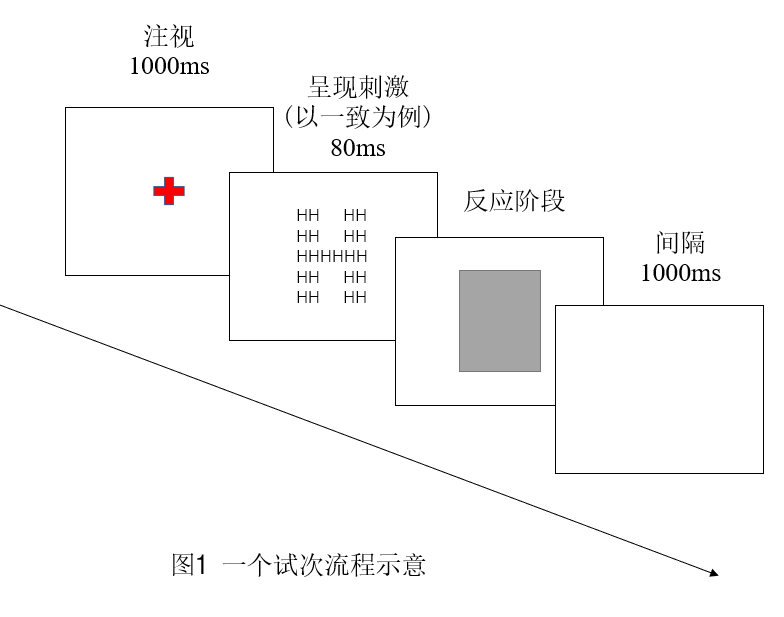
**2.3 实验设计**

本实验采用2（识别大字母/识别小字母）×3（一致/无关/冲突）的双因素组内设计。自变量一为任务类型，有两个水平（识别大字母/识别小字母）；自变量二为整体局部关系，有三个水平（一致/无关/冲突）。因变量有两个，分别为被试的正确率和反应时，其中正确率使用所有的原始数据进行计算；而反应时只使用正确的试次，并且剔除反应时大于2000ms的试次，计算被试每个条件下的平均值。

本实验对潜在的额外变量进行了控制。为了平衡顺序效应，我们对任务类型的安排按照ABBAABBA的方式（A, B分别代表识别大字母或者识别小字母的一种）。

**2.4 实验程序**

被试端坐在屏幕前方，认真阅读完指导语后点击“确定”开始实验。任务类型的安排按照ABBAABBA的方式，识别大字母任务中的刺激材料有6种（分别由H, S，方框组成的H, S），识别小字母任务中的刺激材料有6种（分别由H，S组成的H，S和方框）。在每个任务单元(block)中，6种刺激每种呈现4次，共24个试次，顺序随机。每个试次中，屏幕上先出现红色注视点，持续1000ms，随后呈现刺激，持续80ms，然后呈现掩蔽刺激，要求被试按相应的按键作出反应，反应阶段不限时，被试按键反应后，电脑记录正确性和反应时，试次之间间隔1000ms，每个试次的流程如图1所示。完成一个任务单元后，被试休息20s进行下一个任务单元。



3 结果

使用SPSS 22对实验数据进行分析，剔除3个标准差之外的数据，对余下的数据进行描述性统计，结果如表1所示。

表1 不同整体局部关系与不同任务类型下的正确率和反应时(*M*±*SD*)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 冲突 | 无关 | 一致 |
|  | 识别大字母 | 88.44%±12.68% | 98.31%±2.30% | 98.01%±3.00% |
| 正确率 | 识别小字母 | 90.37%±13.94% | 98.31%±2.56% | 98.37%±2.84% |
|  | 识别大字母 | 567.88±143.77 | 516.15±109.44 | 498.70±107.16 |
| 反应时 | 识别小字母 | 486.83±99.54 | 475.52±91.76 | 446.41±85.17 |

对不同整体局部关系和不同任务类型下的正确率进行重复测量方差分析。结果显示，整体局部关系的球形度检验显著，*Mauchly’s W*=0.57, *p*<.001,任务类型和整体局部关系的交互作用的球形度检验显著，*Mauchly’s W*=0.53, *p*<.001，说明方差不同质，使用Greenhouse-Geisser矫正后的结果。任务类型的主效应显著，*F*(1, 60)=7.52, *p*=.008, *partial* η2=.11；整体局部关系的主效应显著，*F*(1.38, 83.80)=89.59, *p*<.001, *partial* η2=.60；任务类型和整体局部关系的交互作用显著，*F*(1.36, 81.40)=6.11, *p*=.009, *partial* η2=.09。使用Bonferroni法进行简单主效应分析，在任务类型为识别大字母时，冲突与无关由显著性差异，*MD*=-7.33%, *p*<.001，冲与一致有显著性差异，*MD*=-7.12%, *p*<.001，无关与一致没有显著性差异, *MD*=0.21%, *p*=1.000；任务类型为识别小字母时，冲突与无关有显著性差异，*MD*=-3.74%, *p*<.001，冲突与一致有显著性差异，*MD*=-4.00%, *p*<.001，无关与一致没有显著性差异，*MD*=-0.26%, *p*=1.000。在冲突的时候，识别大字母与识别小字母有显著性差异，*MD*=-3.64%, *p*=.006；在无关的时候，识别大字母与识别小字母没有显著性差异，*MD*=-0.05%, *p*=.899；在一致的时候，识别大字母与识别小字母没有显著性差异，*MD*=-0.51%, *p*=.272。如图2，图3所示。

\*\*

\*\*\*

对不同整体局部关系和不同任务类型下的反应时间进行重复测量方差分析。结果显示，整体局部关系的球形度检验不显著，*Mauchly’s W*=1.00, *p*=.862，任务类型和整体局部关系的交互作用的球形度检验不显著，*Mauchly’s W*=0.93, *p*=.069，满足方差齐性假设。任务类型的主效应显著，*F*(1, 71)=36.41, *p*<.001, *partial* η2=.34；整体局部关系的主效应显著，*F*(2, 142)=39.71, *p*<.001, *partial* η2=.36；交互作用显著，*F*(2, 142)=5.25, *p*=.006, *partial* η2=.07。使用Bonferroni法进行简单主效应分析，在任务类型为识别大字母时，冲突与无关有显著性差异，*MD*=46.78, *p*<.001，冲突与一致有显著性差异，*MD*=66.06, *p*<.001，无关与一致没有显著性差异，*MD*=19.27, *p*=.141；在任务类型为识别小字母时，冲突与无关没有显著性差异，*MD*=13.69, *p*=.150，冲突与一致有显著性差异，*MD*=42.36, *p*<.001，无关与一致有显著性差异，*MD*=28.67, *p*<.001。在冲突的时候，识别大字母与识别小字母有显著性差异，*MD*=75.18, *p*<.001，在无关的时候，识别大字母与识别小字母有显著性差异，*MD*=42.08, *p*<.001，在一致的时候，识别大字母与识别小字母有显著性差异，*MD*=51.48, *p*<.001。如图4，图5所示。

\*\*\*

\*\*\*

\*\*\*

4 分析与讨论

本实验结果显示，不同任务类型的正确率有显著性差异，且识别大字母的正确率显著低于识别小字母；识别大字母的反应时显著高于识别小字母，且识别大字母条件下冲突和无关、一致都有显著性差异，而识别小字母条件下冲突与无关没有显著性差异，冲突与一致有显著性差异。结果也预期不符，也无法根据结果验证视知觉的整体优先性理论。我们提出几个可能的原因。

首先，根据整体优先性理论，人在有意识地注意大字母时，可以不受小字母的显著影响，而人在有意识地注意小字母时，不可避免地受大字母影响，因为整体加工发生在局部加工之前。本实验结果显示，识别大字母时，冲突的正确率显著低于无关和一致，冲突的反应时也显著高于无关和一致，说明识别大字母时也会受到小字母的显著影响，结合识别小字母时冲突和无关、一致的显著性差异，我们可以认为大字母和小字母产生相互干扰。这可能与刺激呈现的时间有关，Paquet和Merikle（1984）研究发现，刺激呈现10ms和40ms时，主要是整体性质对局部性质的干扰，符合整体优先性理论，而当刺激呈现100ms时，整体性质和局部性质产生了相互干扰，出现了和本实验类似的结果。本实验中刺激呈现时间为80ms，接近100ms，可能由于这个原因出现了大小字母相互干扰的现象。

其次，本实验结果中识别大字母的反应时显著高于识别小字母，与整体优先性理论相反。Robertson等人（1993）的研究中，被试事先并不知道这一试次要求他们识别的是大字母还是小字母，在呈现刺激之前先呈现一个提示信号，告诉被试接下来可能的识别任务，但实际上要求的识别任务与提示可以不相符，结果发现，当提示信号提示被试识别整体性质时，被试对整体和局部性质的反应都加快了，而当提示信号提示被试识别局部性质时，提示信号只加快了被试对局部性质的反应，而整体性质的反应不受影响。本实验中在每个刺激之前呈现的注视点，在一定程度上或许可以视为一种提示被试注意局部性质的提示信号，这也许会加快被试对小字母的识别，从而对实验结果造成干扰。

最后，Navon和Norman（1983）的研究发现，离心率对视知觉加工速度有显著性影响。本实验并未很好地控制被试双眼到刺激的距离，从而导致离心率可能发生变化，可能对实验结果产生了影响。

综上所示，本实验中我们发现不同任务类型的正确率有显著性差异，且识别大字母的正确率显著低于识别小字母；识别大字母的反应时显著高于识别小字母，且识别大字母条件下冲突和无关、一致都有显著性差异，而识别小字母条件下冲突与无关没有显著性差异，冲突与一致有显著性差异。本实验并未成功验证视知觉整体优先性理论，我们从刺激呈现时间、提示信号和离心率三个方面给出了一些可能的原因。整体优先性理论的适用性和影响整体优先性的因素还有待进一步研究，同时有研究指出情绪唤起程度也会影响整体优先性(Baumann & Kuhl, 2005)，这说明整体优先性有着较为复杂的认知原理和神经机制，可以进一步探究。

**参 考 文 献**

Baumann, N., & Kuhl, J. (2005). Positive affect and flexibility: Overcoming the precedence of global over local processing of visual information. *Motivation and Emotion*, *29*(2), 123-134.

Breitmeyer, B. G. (1988). Reality and relevance of sustained and transient channels in reading and reading disability. Paper presented to the 24th International Congress of Psychology. *Sydney, Australia*.

Kimchi, R. (1988). Selective attention to global and local levels in the comparison of hierarchical patterns. *Perception & Psychophysics*, *43*(2), 189-198.

Kinchla, R. A., & Wolfe, J. M. (1979). The order of visual processing:“Top-down,”“bottom-up,” or “middle-out”. *Perception & psychophysics*, *25*(3), 225-231.

Martin, M. (1979). Local and global processing: The role of sparsity. *Memory & Cognition*, *7*(6), 476-484.

Miller, J. (1981). Global precedence in attention and decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *7*(6), 1161.

Navon, D., & Norman, J. (1983). Does global precedence reality depend on visual angle?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *9*(6), 955.

Paquet, L., & Merikle, P. M. (1984). Global precedence: The effect of exposure duration. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, *38*(1), 45.

Robertson, L. C., Egly, R., Lamb, M. R., & Kerth, L. (1993). Spatial attention and cuing to global and local levels of hierarchical structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *19*(3), 471.

Selfridge, O. G. (1959). Symposium on the mechanisation of thought processes.

Shulman, G. L., Sullivan, M. A., Gish, K., & Sakoda, W. J. (1986). The role of spatial-frequency channels in the perception of local and global structure. *Perception*, *15*(3), 259-273.

Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive psychology*, *12*(1), 97-136.