

汉字的视知觉——知觉任务效应 和汉字属性效应^{1)*}

喻柏林 冯玲 曹河圻

中国科学院心理研究所, 北京

李文玲

北京师范大学心理系

摘 要

本研究通过三个实验发现: 1. 在三种非速示的特定知觉任务下, 认知汉字反应时的长短依次是: 识别汉字两个部件的反应时 > 识别整体字的反应时 > 辨认字的结构方式的反应时, 在错误率指标上也获得了同样的结果模式。这表明, 在汉字的视知觉中存在知觉任务效应, 而这些任务标志着不同复杂程度的加工水平。2. 对于左右和上下结构的字, 在辨认其结构方式上无差异。3. 在命名整体字中, 汉字的表层属性, 如结构方式和表音特点对整体字的识别没有影响, 这表明整体字是正常阅读条件下的知觉单位。4. 在知觉分解整体字和命名识别其部件中, (1) 字的结构方式有相当大的影响: 上下结构字的反应时远远长于左右结构字的反应时。(2) 字的表音特点对部件识别也极有影响, 如形声字的反应时和错误率都远远短于和少于非形声字。(3) 在误操作中, 存在着大量整体字的命名现象。以上表明的汉字属性效应, 都是发生在汉字知觉的分解过程中, 它们反映了整体对部分的强烈影响。

一个熟练的阅读者, 识读每一个常用汉字, 似乎是一种毋须思考, 在一瞬间自动完成的过程。但是人们可以问: 汉字的字音, 字形和字义三属性在识别过程中各自有无作用, 或是在什么条件下起作用? 其次, 从结构组成的观点来看, 整体字中的部件, 特别是成字部件, 它们的音、形、义属性和整体字的识读又有什么关系? 显然, 这些问题涉及汉字识别中的整体和部分的关系。本文的目的在于初步探讨这一问题, 并把注意力集中在字形和字音属性——即字的表层特征对汉字识别的影响上。

此外, 本文还试图考查非速示条件下加工水平与汉字识别的关系, 在实验操作上尝试从控制被试知觉任务入手。面对视觉上呈现的每一个合体汉字(例如, 研), 实验者给予被试的知觉任务可以有: (1) 快速识读它的字音(Yán研), 这就是所谓整体识别。(2) 快速辨认它的字形结构方式——结构方式识别(左右型)。(3) 快速识读组成该字的两个部件

1) 本文于1989年7月18日收到。

* 本研究为国家自然科学基金资助项目。

的字音——部件识别(Shí石—Kāi开)。可以认为,这三种任务相应于复杂程度不同的三种加工水平。整体识别是在命名水平上完成的。字形结构方式的辨认只须对部件构成整体的方式做出反应,而无须达到字的命名水平,因而,它比整体识别似乎要简单一些。部件识别则包括一系列更为复杂的过程,其中包括:对整体字的分解,即将合体字一次切分为两个成字部件,以及对这两个部件的命名识别,最后是两个字音的相继输出。如果被试的识别潜伏期是加工水平的函数,那么可以预测,三种知觉任务下的潜伏期,其长短依次是:部件识别>整体识别>结构方式辨认。而且,反应错误率的高低次序也理应如此。这就是所谓的知觉任务效应。

本研究由三个实验组成。每一实验分别属于一种知觉任务,标志着一种加工水平。

实 验 方 法

依照知觉任务或被试反应的不同划分为三个实验。三个实验在被试、实验材料和实验程序等方面基本一致。在这里,先叙述它们在实验方法上的共同点。

被试 男女大学生共十五名,年龄为20岁左右。每人均参加三个实验。实验个别进行。

材料 本研究的135个汉字全部选自《现代汉语通用字表》(国家语言文字工作委员会汉字处编,语文出版社,1988年),即均属常用汉字范围,其笔画数在六至十二画之间,均是合体字。而其中的形声字,它的声符读音即是该字的读音,可谓标准的形声字,如柑、球、驶、叮等等。由这135个汉字组成三张字表。每张字表45字,其中形声、非形声的左右型结构字,上下型结构字,各15个。而同一种笔画数的字数,在每一字表内三类汉字上的分布和三张字表间的分布都被调配成基本相等。

设计: 为了尽量减少被试和材料的差异可能给实验带来的影响,本研究采用被试内和被试间混合设计,就每一被试而言,面对三张字表要分别完成三类知觉任务;就每一张字表而言,它经受不同被试分别对它做出的三种反应。此外,为了平衡字表间和任务(或反应)间出现的先后次序,本研究采用了双层拉丁方安排。

仪器: 一台IBM PC xt/286微机和Color 400高分辨彩色显示器以及声音开关、话

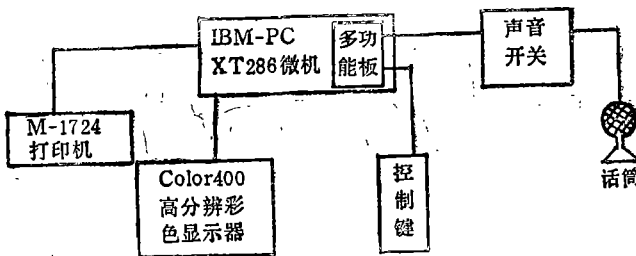


图1 仪器连接图

筒、控制键、打印机等外部设备。各仪器的连接如图1所示。一个实验内的全部汉字由微机一个个地随机呈现在显示器上。被试的声音反应由计算机自动收集和记录,而错误反应则由主试操纵控制键输入计算机。

被试距显示器26cm,每个汉字的大小为0.6cm×0.7cm,在视网膜上的张角呈1.54°×1.32°。

程序

每一汉字出现前的预备信号同时采用声音和视符②两种刺激。视符还兼有注视点的作用。由计算机实现的每一刺激的呈现和反应的记录。

实验是在半暗室内进行的。被试入室后,一方面进行暗适应,另一方面接受实验指导语,并熟悉实验情景,为了使被试熟悉实验中出现的汉字字体和大小,被试要一一指读静止呈现在显示器上的几十个汉字(内含少量正式实验用字)。之后,被试按正式实验程序和方法完成一系列10个字的练习性作业,在计算机控制下,随即打印出每个字的反应时以及10个字的平均反应时。主试告知被试结果,并肯定和鼓励他的又快又准的反应。接着,又进行另外15个字的再练习。至此才着手准备正式实验。在每一实验开始之前,显示器上均显示知觉任务的说明。确认被试了解任务和应做出的反应后,主试按控制键发动该实验。一个实验结束后,被试休息几分钟,再进行下一个实验,直至第三个实验完成。最后显示器上显示“实验结束”字样,全部实验历时15—18分钟。

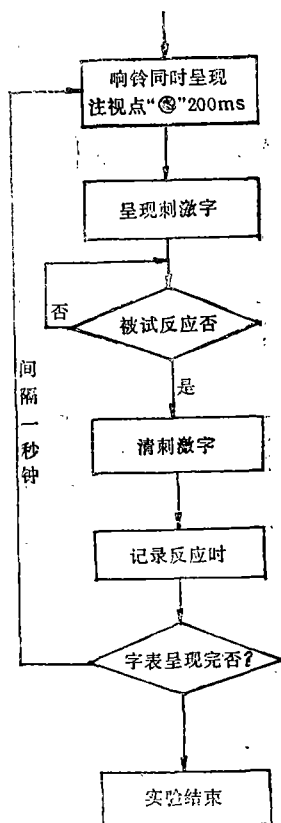


图2 刺激反应流程图

实验一 整体字识别

汉字的合体字是由大小不同的结构单位按一定组成方式构成的。据统计^[1],汉字的结构方式至少有十五种之多。其中左右结构方式的字数最多,其次是上下结构的字。结构方式对汉字的识别或知觉再认有无影响呢?彭瑞祥和喻柏林(1983)^[2]曾发现,左右字无论是在速示识别下,还是在对不完整汉字的复原可认性操作下,都较上下字易于认知。这表明结构方式对汉字知觉有一定影响。但在非速示正常快速识读下,其结果是否仍然如此呢?这是本实验要探索的一个问题。其次,字音属性,特别是成字部件的读音对该字识读速度是否有影响,这是需要考查的另一个问题。

实验方法和程序如上所述。每个刺激字一出现,被试尽快进行命名式识读,随后该字即从监视器上消失。通过预试规定,1秒半钟为计算机收集声音信号的最长时限,即凡在1秒半内发出的声音都可被记录下来,超时反应或无反应一律被计算机判为误操作,计入错误数。

实验结果

一、15名被试对三类汉字识别的平均反应时,见表1。

表 1 字的结构方式和部件表音特点对汉字识别的影响

反 应 指 标	汉 字 属 性				
	部 件 不 表 音			部 件 表 音 的 左 右 结 构	总 平 均
	上 下 结 构	左 右 结 构	平 均		
反应时(毫秒)	602.7	609.7	606.2	610.5	607.6
错误率(%)	3.1	6.2	4.65	2.7	4.0

1. 在部件不表音的非形声字中,左右和上下结构的字,其识别反应时仅差 7 毫秒,差异不显著($t_{14} = 0.732 < 1$)。这表明,结构方式的差异不影响人们对字的整体加工识别时间。也就是说,整体识别与字形结构方式无关,至少是,识别整体时对结构方式不敏感或是没有做出识别。由此可以推断,整体识别下的知觉单位不是字形的结构方式。

2. 在左右结构条件下,部件表音的形声字和部件不表音的非形声字,两者具有几乎相等的识别时间(仅差 0.8 毫秒)。这表明,部件读音与整字读音的一致性问题不影响整体字的识别时间。换言之,整体识别与部件读音无关,至少是识别整体时对部件读音不敏感,或根本没做出识别。因而同样可以认为,汉字的知觉单位不是部件的字音信息。

二、错误率如表 1 所示,上下结构字与左右结构字在错误率上的差异不显著($t_{14} = 1.333, P > 0.05$)。部件表音与不表音之差亦不显著($t_{14} = 1.835, P > 0.05$)。这样,结构方式和表音特点对整体识别的影响问题,在错误率指标上分别重现了在反应时指标上的结果模式。

总之,在识别整体字的(即正常识读)条件下,汉字的结构方式和部件的表音特点对整体字的加工识别都没有影响。这表明,汉字的这些局部因素此时可能都没得到人们的识别,因而它们就构不成此种情景下的知觉单位。此时,只有作为知觉对象的整体字才是人们的知觉单位。

实验二 结构方式辨认

实验一已表明,在整体字识别中,人们对字的结构方式的差异根本不敏感,或者没有做出辨认。如果把知觉任务或目标定向在结构方式上,那么此时结构方式的差异是否制约人们的识别反应时呢?这是本实验要探讨的问题之一。此外,本实验还要比较结构方式辨认与整体识别在加工活动上的差异,以便考查两种知觉任务的复杂程度。

本实验欲比较汉字的左右型与上下型两种结构方式,所以,就排除了左右型中的形声字。这样,本实验的三张字表都只含左右型和上下型的非形声字各 15 个。被试面对快速呈现的左右型字或上下型字,一律只须发出一个音:“左”或“上”。一旦被试做出反应,该刺激字即刻从显示器上消失。计算机收集和记录在 1 秒半内的声音信号。超过此时限,计算机一律判为误操作,计入错误数。

实验结果:

辨认结构方式的结果,见表 2。从中可见,

表2 辨认两种结构方式的反应时和错误率

反 应 指 标	结 构 方 式		总 平 均
	左 右 型	上 下 型	
反应时(毫秒)	556.4	558.8	557.6
错误率(%)	1.3	1.8	1.55

1. 左右型字和上下型字在反应时上获得了几乎相等的结果(仅相差2.4毫秒, $t_{14} = 0.378 < 1$)。在错误率上, 两种结构方式之差也不显著($t_{14} = 0.323 < 1$)。可见, 这两项指标共同表明, 字的组成方式的差异不影响人们对方式的辨认。

2. 辨认结构方式的平均反应时, 如表2所示, 为557.6毫秒; 平均错误率为1.55%。而表1所示识别整体字的平均反应时为607.6毫秒, 平均错误率为4.0%。可见, 辨认结构方式比识别整体字, 其反应时快50毫秒($t_{14} = 2.609, P < 0.05$); 错误率小2.45%($t_{14} = 3.326, P < 0.01$)。这表明, 在这两种独立的知觉任务下, 辨认结构方式是一种比命名识别整体字较为简单的加工过程。确实, 辨认结构方式只需被试辨认两个部件组成整体的方式。这是对字形视觉码的一种简单加工。它不需要被试对语音码加工, 并以命名形式反应整体字是什么, 或每一部件是什么。而命名作业除了需要加工字形信息外, 还需加工字音信息。这一过程就比加工单纯的字形信息, 特别是字形中组成方式的简单辨认要复杂得多。因而就造成了两者在加工快慢、反应正误上的差异。

实验三 部件识别

实验一是以字形(结构方式)和字音为变量, 考查它们对整体识别的影响, 这是着重探讨部分对整体的作用。本实验反其道而行之, 意在探讨整体对部分的影响。这是通过被试从整体字中分解出两个成字部件的知觉任务来实现的。在这里, 自变量仍然是结构方式和字音特点。被试面对每个合体字(如研, 某)应快速连读发出两个成字部件的读音, 并一律按书写顺序进行识读, 即先左“字”后右“字”(石—开), 或先上“字”后下“字”(甘—木)。通过预试, 规定2200ms为计算机记录反应的最长时限。在此时限内, 被试发出一个音后, 显示器上的刺激字也不消失。这是为了给第二个部件的识别提供跟第一个部件以及跟前两个实验同等的视觉条件——现实的感知刺激。

在本实验中, 凡被试正确发出两个字音, 则记作正确反应, 并一律参与反应时计算, 而两个字音中有一个错误者以及非两个字音者一律判为误操作。对于部件识别中出现的整体字识读, 主试除当时按键记入错误数外, 还进行登记, 并将其错误数输入计算机。

实验结果如下:

一、正确反应时

1. 识别两种结构方式字的部件的平均反应时见表3。从中可见:(1)在分解和识别两类结构方式的字的部件时, 上下字的反应时比左右字慢得多[相差182.73毫秒, $t_{14} = 6.086, P < 0.001$]。在这里, 结构方式的效应是极为明显的。而在整体字识别下, 结构方式是不起作用的。(2)在以部件为识别目标时, 左右型和上下型的字比表1中各自的整

体字识别,其反应时要长,且约长一倍左右。

表3 结构方式和表音特点对汉字部件识别的影响

反 应 指 标	汉 字 属 性			
	部 件 不 表 音		部 件 表 音	总 平 均
	上 下 结 构	左 右 结 构	左 右 结 构	
反应时(毫秒)	1208.17	1025.3	922.0	1047.5
错误率(%)	12.0	15.1	3.6	10.2

2.表音特点对左右字部件识别的影响,其结果见表3。(1)分解和识别形声字的部件,其反应时比非形声字来得快〔相差103.3毫秒, $t_{14} = 3.459, P < 0.02$ 〕。而且,在本实验使用的全部45个形声字中,44个字的第一音(即左“字”)都是该整体字的义旁,而非声旁,即使如此,表音特点对第一音的输出似乎仍有促进作用。(2)分解和识别形声字的两个部件,其潜伏期比表1中识别整体的形声字也要长,约长1/3倍。总之,部件识别需要更多的加工时间,从其总平均值1047.53来看,它是结构方式识别的1.88倍,整体识别的1.72倍。

二、错误反应率

1.表3所示两类结构方式下的错误率,其差异不显著($t_{14} = 1.047, P > 0.05$)。这表明,结构方式对部件识别的误操作基本无影响。换言之,错误率指标对于揭示部件识别中的结构方式效应远不如反应时敏感。

2.在部件识别下,表3还表明左右型形声字的误操作大大低于非形声字,其差异显著($t_{14} = 5.773, P < 0.001$)。这反映出形声字的表音功能对于正确识别部件大有裨益,以致使得它在与整体识别下的错误率(2.7%)作比较时,也无逊色($t_{14} = 0.695 < 1$)。

3.表3所示总平均错误率为10.22%,它远比整体识别和结构方式辨认下的总平均错误率大得多,即是整体的2.6倍,结构方式的6.6倍。这表明,从整体中分解和识别部件的作业,其难度和复杂性远比结构方式和整体识别要大得多,因而错误率骤增。可见,错误率指标在揭示知觉任务效应中不失为一种有效的工具。此外,在各类误操作中,统计发现整体字识读的次数(49次)竟占总错误数(69次)的71%。而其中的“部件—整体—部件”式误操作(35次)又较“整体—部件—部件”误操作(14次)多($t_{14} = 3.146, P < 0.001$)。这表明,在部件识别下,整体对部分的强烈影响。这一影响甚至大量发生于已完成第一部件正确识别之后,而以整体识读替代了第二部件的识别。

由此看来,错误率指标基本上获得了与反应时指标一致的结果模式,只是在结构方式效应上反应时指标显得更灵敏。

最后讨论一个问题。不论是以结构方式为变量,还是以表音特点为变量,识别部件的知觉任务较之识别整体字或识别字的结构方式,在其潜伏期内完成的加工过程较为复杂。其中可以肯定的过程有:首先是对合体字结构上的分解或切分,其中蕴涵着对字形的一种整体性质的辨认,即要辨认切分两个部件的界限:是左右还是上下方向。由于结构方式在这里不是辨认的目标,因而完成此举肯定要快于结构方式作为识别目标下的速

度,而且被试也不易察觉(或意识)这一过程。在对字形的这种整体辨认基础上,再前进到从整体中分解出两个部件,并上升到命名识别的水平。在这一复杂的加工中,本实验已查明,字形结构方式和字的读音特点,对知觉分解过程有明显的影响。这表明,在汉字部件知觉中整体对部分(局部)的影响。因为,结构方式效应是以字形结构的紧密性或整体性的方式起作用的。上下字的结构较左右字紧密,于是在知觉分解部件时遇到的阻力就大,表现为反应时长、误操作多。而读音特点则更明显、更直接反映整体对部分的影响。因为,整体字与部件读音一致则促进部件的知觉分解,表现为形声字的部件识别比非形声字快和准。

至于影响汉字部件识别的因素,除上述两种参数外,还有字形属性中的部位问题;部位与字的表音特点的关系问题;部件的语境问题;特别是字的语义属性等。这些都是值得研究的课题,就是本文已初步涉及的字形结构方式效应及其机制也还待进一步探讨和验证。

参 考 文 献

- [1] 付永和, 汉字结构及其构成成分的分析 and 统计, 中国语文, 1985年, 4, 261—272。
 [2] 彭瑞祥、喻柏林, 不同结构的汉字再认的研究, 普通心理学与实验心理学论文集, 甘肃人民出版社, 1983年, 182—194。

VISUAL PERCEPTION OF CHINESE CHARACTERS— EFFECT OF PERCEPTUAL TASK AND CHINESE CHARACTER ATTRIBUTES

Yu Bolin Feng Ling Cao Heqi
Institute of Psychology, Academia Sinica, Beijing

Li Wenling
Beijing Normal University, Department of Psychology

Abstract

Three experiments were carried out to study the visual perception of Chinese characters. The results show that:

1) the order of response time (RT) in the recognition of Chinese characters was: identifying the two components of a character > identifying the whole character > identifying the construction of the character. A similar results was obtained for the error rate. These results suggest that there was a perceptual task effect on the recognition of Chinese characters, suggesting that these tasks represented different levels of processing complexity.

2) There was no difference between discriminating the left-right construction characters and the up-down construction characters.

3) The surface attributes of a Chinese character such as its constructive and phonetic features did not have an influence on the recognition of the whole character, suggesting that the whole character was the perceptual unit in normal reading.

4) In decomposing the whole character and naming its components, the constructive and/or the phonetic features of a character had a great effect; RT for the up/down characters was much longer than that for the right/left characters; RT for the pictophonetic characters was shorter than that for the unpictophonetic characters and the error rate for pictophonetic characters was much smaller than for the unpictophonetic characters. The typical error was to name the whole character when the task was to name the components of the character