

汉字认知过程中整字对部件的影响^{*}

罗艳琳¹ 王 鹏¹ 李秀军² 石雅琪¹ 陈 墨² 王培培¹
胡斯秀¹ 罗跃嘉²

(¹首都医科大学, 神经生物学系, 北京 100069)

(²北京师范大学, 认知与学习国家重点实验室, 北京 100875)

摘 要 英文研究中,“字优效应”是单词促进字母加工的一个重要依据。但中文研究中还存在一些争议。本研究通过两个实验考查了汉字的部件认知中,汉字整体对局部(部件)的影响。实验刺激材料分为三种,即左右结构或上下结构的真字、假字与部件字。目标部件为既能够放置于三种字符的左侧,又能放置于右侧(上部或下部)的汉字部件。实验一采用 Reicher-Wheeler 实验任务,先呈现刺激材料 350ms,掩蔽后再呈现需要判断的目标部件,被试对目标部件进行按键反应。实验二中采用部件判断实验任务,先呈现需要判断的目标部件,再呈现刺激材料,被试对刺激材料中是否包含目标部件进行按键反应。记录反应时与正确率。27 位健康女性大学生参与本实验。结果显示:(1)不论是 Reicher-Wheeler 实验任务还是部件判断实验任务,均显示部件字的部件认知判断速度最快。真字与假字相比,无“字优效应”。真字与部件字相比,存在着“字劣效应”。这些结果表明,汉字整字对汉字部件认知加工起到抑制作用;(2)两个实验任务均表现出汉字结构方式效应,即对左右结构的汉字的部件认知比上下结构的汉字更快;(3)部件的空间位置对部件识别存在影响。实验一中对下部件分辨最困难,分辨时间最长;实验二中发现对左部件的反应最快。字符结构方式效应与部件空间位置效应既存在于真字中,也存在于假字中。

关键词 汉字认知;字优效应;汉字结构方式效应;部件空间位置效应

分类号 B842.5

1 前言

在文字认知研究中,字形整体知觉与部分知觉的关系问题一直是心理学非常关注的科学问题。许多研究者发现,英文单词中字母认知存在“字优效应”(word superiority effects),即在英文单词中分辨一个字母比在长度相同的非英文单词的字母串中分辨一个字母,或分辨一个单独呈现的字母反应时更短,准确率更高。利用 Reicher-Wheeler 实验任务研究发现,发音字母(Hayman & Jacoby, 1989)与不发音字母的分辨均存在“字优效应”(Krueger, 1992),而且常见高频单词“字优效应”(Peterzell, Sinclair, Healy, & Bourne, 1990; Krueger, 1992)更为明显。正常成年人与儿童在阅读中表现出字母认知的“字优

效应”(Chase & Tallal, 1990; Hildebrandt, Caplan, Sokol, & Torreano, 1995),但阅读困难的成人(Chase & Tallal, 1990)与儿童在阅读中(Hildebrandt, et al., 1995)没有显示出“字优效应”。研究表明,英文单词认知过程中,单词语境会促进单个字母的认知。Estes (1975)在上述研究的基础上,进一步研究发现,英文单词字母认知不仅存在“字优效应”,并且不同位置上的字母认知还存在“位置效应”,即居于单词左侧的字母更容易准确分辨。这可能既跟英文单词的语境有关,又跟从左到右的阅读习惯有关,这种阅读习惯让居于单词左侧的字母在时间上比居于右侧的字母更早知觉。这些研究结果说明,英文单词(整体)认知会影响字母(局部)认知的加工。

在汉字认知研究中,一些研究者认为,汉字整

收稿日期: 2009-03-31

* 首都医科大学临床基础科研基金(项目号 09JL03, 09JL13)。

通讯作者: 罗艳琳, E-mail: luoyl@ccmu.edu.cn

体认知在汉字加工过程中起关键作用。这个观点得到了许多实验证据的支持。高定国、钟疑平和曾铃娟(1995)对汉字进行词汇判断与词汇命名的研究发现,汉字认知具有字频效应,汉字命名的反应时随着频率的上升而缩短。郭小朝(1999)在不同空间频率的条件下探讨汉字整体与局部之间的关系发现,当空间频率一定时,整字分辨的正确率明显高于部件分辨的正确率,反应时更短。万业馨(2003)发现,汉字整字认知中轮廓提供了更多信息。这些结果直接反映了汉字认知中整体比局部优先的整体效应。

汉字认知的整体效应不仅表现为整字认知优势,还表现为汉字字形的整体会对汉字部件认知、笔画认知产生影响。张积家和盛红岩(1999)研究发现,命名整字中的部件比命名单部件时间长,表明汉字中部件识别存在着“字劣效应”,即汉字整体对部件的识别具有抑制作用。喻柏林(1998)对左右结构和上下结构的合体汉字进行研究发现,命名合体字的部件比命名单部件的时间长,而且整字属性对部件识别的影响在不同结构的汉字中不同:左右结构的汉字,识别右部件所需的时间比左部件所需的时间更长;上下结构的汉字,对下部件的识别比对上部件的识别更省时。由此,作者推断左右结构的汉字中的左部件与上下结构的汉字中的上部件与字形整体知觉的关系更密切。郑昭明(1982)利用 Reicher-Wheeler 实验任务发现了汉字的“字优效应”。沈模卫、潘善会和李忠平(1997)利用类似的实验任务对真字、假字和部件字进行研究,结果表明,合体汉字的部件识别中,真字存在“字优效应”,假字存在“字劣效应”;而且整字对上部件与左部件的影响更大。

但是,同样是汉字整体对部件的影响,为什么有时表现为部件认知的“字优效应”,有时表现为“字劣效应”呢?这两个相互矛盾的研究结果如何来解释汉字整字与局部(部件)之间的相互关系?这是需要进一步探讨的问题。

通过文献分析可以发现,以前研究主要通过两种实验任务来进行汉字整体对部件影响的研究。一种是 Reicher-Wheeler 实验任务。这种实验方法先呈现需要分辨的目标字符,掩蔽后,再呈现包含目标部件的备选答案,要求被试对目标部件进行选择。通过这种实验方法,郑昭明与沈模卫发现了汉字的“字优效应”(郑昭明,1982;沈模卫等,1997)。另外一种实验任务是部件判断或部件命名任务。实验中先呈现需要判断的目标部件,再呈现目标字符,

让被试判断目标字符中是否包含目标部件;或者仅呈现目标字符让被试对其中包含的目标部件进行命名。张积家和盛红岩与喻柏林通过部件命名任务发现汉字的“字劣效应”(张积家,盛红岩,1999;喻柏林,1998)。因此可以推测,汉字部件认知中相互矛盾的实验结果可能与实验任务不同有关。再者,在所有汉字部件的研究中,部件字均选用独体字,而整字均选用合体字。这样一来,部件字与整字中的部件可能在外形结构上存在着明显差异,在上下或左右空间关系上存在明显不同,实验材料的匹配存在一定不足。另外,在沈模卫等人的实验中通过研究“错误率”得出“字优效应”;张积家和盛红岩的实验中,同时研究了反应时与错误率,得出了“字劣效应”。

本研究针对上述问题进行改进,首先,本研究采用 Reicher-Wheeler 实验与部件判断实验两种任务对相同的实验材料进行研究,探讨是否由于实验任务不同造成了汉字部件认知的“字优效应”与“字劣效应”。其次,对部件字进行改造,引入一个算术符号(\$)与目标部件进行左右或上下的空间组合,构成本研究的部件字,使部件字、合体真字与合体假字在外形、部件位置和空间关系上相互匹配。这样进行真字、假字和部件字的部件认知研究,结果可能更为可信。最后,考虑到沈模卫一文中(沈模卫等,1997),实验刺激呈现时间非常短暂(<50ms),假字与真字非常类似(只有一笔的差异),字词分辨困难。为了避免视觉因素造成假字部件认知的“字劣效应”,本研究将实验刺激呈现时间延长至350ms,这个时间不仅保证了视觉系统对汉字字符的充分加工,也保证了字符在脑内加工过程基本完成。

本实验的预期是:在 Reicher-Wheeler 实验中,被试事先不知道哪个部件需要加工,因此只能对目标字符进行整体加工,只有当掩蔽刺激(带方向指示的栅栏图形)出现时,被试才能确定掩蔽刺激箭头所指示的那个部件是需要加工的目标部件。因此在这个实验中,汉字整体可能对部件的认知起到易化效果,真字与假字相比,或者真字与部件字相比,可能表现出汉字部件认知的“字优效应”。在部件判断实验中,被试先期看到了需要加工的目标部件,当目标字符呈现时,被试只需判断目标字符中是否包含目标部件。在这个过程中,汉字整体对部分认知的影响不大,甚至可能起到阻碍作用。因而真字与假字相比,或者真字与部件字相比,可能表现出

部件认知的“字劣效应”。

为了较全面地探讨汉字整体对局部(部件)的影响,本研究除了考查部件认知的“字优效应”或“字劣效应”外,还考查了汉字部件认知的“结构方式效应”与“位置效应”。

由于英文是一种线性文字,由英文字母从左到右排列构成。考查英文单词中字母的认知必然涉及到字母在单词中所处的位置,如首位字母、第二位字母、居左侧字母、或居右侧字母。与英文文字不同,汉字作为方块的图形文字,汉字部件具有更为多变的空间位置,部件可以放置在字符的左部、右部、上部、下部、中部、内部与外部。不同位置的部件认知加工时间不同,表现为汉字部件的“位置效应”(喻柏林,冯玲,1991;曾捷英,周新林和喻柏林,2001;李力红,刘宏艳,刘秀丽,2005)。

另外,汉字还具有结构的特殊性。汉字字形结构可分为独体字与合体字,合体字又分为上下结构、上中下结构、左右结构、左中右结构、半包围结构、全包围结构与“品”字形结构。不同结构的汉字整体结合力不同,整体认知速度不同,与部分之间的关系也不同,表现为汉字的“结构效应”(张积家,张厚粲,2001;张积家,盛红岩,1999;陈传峰,黄希庭,1999)。

通过考查“字优效应”或“字劣效应”可以反映出汉字整体对汉字部件认知的促进作用或阻抑作用;通过考查不同位置的部件的认知加工,可以进一步阐明部件空间位置不同时,汉字整体对部件认知的影响;通过考查汉字的“结构方式效应”,可以说明不同结构汉字的整字对部件认知的影响。本研究拟对上下结构和左右结构的汉字字符,上部、下部、左部和右部四个空间位置上的汉字部件进行部件认知加工速度与准确性的分析,试图阐明汉字(整体)对部件(部分)的影响(部件所处的四种空间位置分别称为上部、下部、左部与右部,相应位置上的部件分别称为上部件、下部件、左部件和右部件,下文同)。

2 实验一 Reicher-Wheeler 实验

采用 Reicher-Wheeler 实验任务来研究整字对部件认知的影响。

2.1 被试

27人,全部为在校大学女生,年龄为18~22岁,平均21.8±2.3岁。右利手,视力或矫正视力正常,无神经系统外伤与疾病。

2.2 实验材料

三种类型字符材料,即真字、假字与部件字。真字与假字材料各有80个,部件字材料有74个。所有刺激材料均为30mm×30mm大小。

真字材料:选用80个笔画数在6~12划之间的合体汉字作为真字材料。其中有40个为左右结构的汉字,40个为上下结构的汉字。左右结构的汉字与上下结构的汉字平均笔画数分别为7.75划、7.63划;平均字频分别为409、251,本研究中所有字频资料均来自于《现代汉语字频统计词典》,以一百万分之一为单位。左右结构的汉字与上下结构的汉字中包含的目标部件的平均笔画数为3.71划、3.56划。真字、假字和部件字均包含目标部件。目标部件既可以出现在字符的左部,又可以出现在字符的右部(或既可以出现在字符的上部或下部)。其中有20个目标部件(如“日”)在字符的左部(如:“映”),20个在字符的右部(如:“阳”),20个在字符的上部(如:“是”),20个在字符的下部(如:“昔”)。

假字材料:共有80个,其中有40个假字由左右结构的高频真字相互交换部件后构成,另外40个假字由上下结构的高频真字相互交换部件后构成。依据真字的结构与空间位置(左右/上下)来制造假字(例如部件“木”、“山”与部件“中”、“贝”构成假字“种”与“贵”)。每个假字至少包含一个目标部件。目标部件总数、出现频率、以及出现于上部、下部、左部和右部空间位置的机率与真字完全相同。本实验中假字的大小、空间分布完全与真字相同,而且符合汉字的正字法规则。

部件字材料:是专门设计的字符刺激,其目的是为了部件字、真字和假字材料在字符结构、部件外形和部件空间位置等诸多方面相互匹配。部件字由目标部件与数学符号(\$)通过上下或左右空间组合的方式构成。这样进行三种字符之间部件认知速度与准确性的比较,结果可能更纯化,意义可能更突出。由于同一个汉字部件在不同位置存在着形状差异,本研究中选用上下、左右位置相应的部件形状与\$进行组合,得到左右部件字各有22个,上下部件字各有15个,共有74个。目标部件总数、出现频率、以及出现于上部、下部、左部和右部空间位置的机率与真字完全相同。

备择答案:由一个目标部件与一个非目标部件组成。一半目标部件放置于图片的左侧,另外一半放置于图片的右侧。非目标部件为真字材料包含的部件,笔画数与目标部件相同。

2.3 实验设备

在安静、暗光的房间里进行实验。被试眼睛距电脑屏幕 60cm。利用 E-prime 设计软件设计实验程序。所有材料混合后, 随机呈现在 17 寸电脑屏幕中央。字符刺激大小均为 2.9°×2.9°视角。用鼠标左右键进行按键反应。一半被试用左手反应, 另外一半用右手反应; 一半被试先进行实验一, 另外一半先进行实验二, 进行被试间的平衡。

2.4 实验设计

3(字符类型: 真字、假字和部件字)×2(汉字结构: 上下结构、左右结构)被试内实验设计。

2.5 实验程序

首先在计算机屏幕中央呈现一个“+”字注视

点 500ms, 注视点消失后在屏幕中心呈现一个目标字符 350ms, 目标字符消失后, 在相同的位置上呈现掩蔽刺激(带方向指示的栅栏图形)200ms, 随后在屏幕的左侧和右侧呈现两个部件组成的备择答案, 其中一个部件是目标字符中包含的, 而且由掩蔽刺激的箭头方向指定的部件, 即为目标部件; 另外一个部件为笔画数目与目标部件相同的, 非目标字符包含的部件或目标字符中包含的非目标部件。要求被试判断目标部件放置于屏幕的左侧还是右侧, 即做“二中选一”的迫选反应, 目标部件出现在左侧按左键, 目标部件出现在右侧按右键。由计算机自动记录被试的每次反应, 实验材料举例见表 1。

表 1 实验材料举例

汉字类型	汉字结构	目标刺激	掩蔽刺激	目标部件	备择答案
真字	上下结构	朵 畏		木 田	王 木 田 立
	左右结构	邓 权		又 又	又 𠂇 子 又
假字	上下结构	宋 畧		木 田	木 日 田 立
	左右结构	𠂇 爰		又 又	又 𠂇 又 𠂇
部件字	上下结构	宋 畧		木 田	王 木 田 立
	左右结构	𠂇 爰		又 又	又 𠂇 子 又

2.6 实验结果

实验中有 3 位被试结果的错误率超过 30%, 将其结果从实验数据中全部删去。对余下 24 人进行 3(字符类型: 真字、假字和部件字)×2(字符结构: 上下结构、左右结构) 两因素重复测量的方差分析。

2.6.1 汉字部件认知的结构方式效应 对部件认知的反应时进行两因素重复测量的方差分析发现: (1)字符类型的主效应极其显著, $F(2,23)=28.9$, $p<0.001$ 。三种字符类型之间的两两比较表明, 对部件字反应时间最短, 真假字分别与部件字相比, 差异显著, $p<0.05$ 。真字与假字之间无显著差异。(2)字

符结构的主效应显著, $F(1,46)=31.7$, $p<0.001$ 。对左右结构的汉字部件的反应速度快于上下结构的汉字部件。(3)字符类型与字符结构之间交互作用显著, $F(2,23)=5.39$, $p=0.008$, 表明假字在字符结构方式上的部件认知的反应时差异显著大于真字、部件字的部件认知的反应时差异。运用 Holm-Sidak 方法进行三种字符类型之间的两两比较表明, 三类字符中, 对左右结构的汉字部件的反应速度快于上下结构的汉字部件, 差异显著, $p<0.05$; 在上下结构的汉字与左右结构的汉字中, 真假字与部件字相比, 部件认知的反应时差异显著, $p<0.05$ (见表 2)。

表 2 不同字符类型的平均反应时(ms)、错误率(%)($M\pm SD$)

	真字		假字		部件字	
	上下结构	左右结构	上下结构	左右结构	上下结构	左右结构
反应时	708 ±104	667 ±114	731 ±149	656 ±123	589 ±91	564 ±98
错误率	11.3 ±5.6	9.1 ±4.6	13.9 ±7.6	12.2 ±6.2	7.5 ±5.9	7.5 ±5.2

对错误率进行两因素重复测量的方差分析发现: (1) 字符类型的主效应显著, $F(2,23)=6.8$, $p=0.003$ 。其中, 部件字错误率最低, 假字错误率最高。假字与部件字相比, 部件认知的错误率差异显著。(2) 字符结构的主效应不明显, $F(1,46)=2.2$, $p=0.15$ 。(3) 字符类型与字符结构之间交互作用不显著。运用 Holm-Sidak 方法进行三种字符类型之间的两两比较表明, 三类字符中, 上下结构的字符与左右结构的字符相比, 部件认知的错误率均无显著差异。在假字与部件字中, 上下结构的字符与左右结构的字符

相比, 部件认知的错误率差异明显, $p<0.05$ 。

2.6.2 汉字部件认知的空间位置效应 由于汉字部件认知可能会受到汉字部件空间位置的影响, 在喻柏林与沈模卫等人的研究中发现, 上部件与左部件更容易分辨。因此, 有必要对汉字部件的空间位置进行统计分析。

对实验的反应时结果重新进行整理, 进行 3(字符类型: 真字、假字和部件字) $\times$ 4(部件空间位置: 上部、下部、左部和右部) 两因素重复测量的方差分析, 参见图 1。

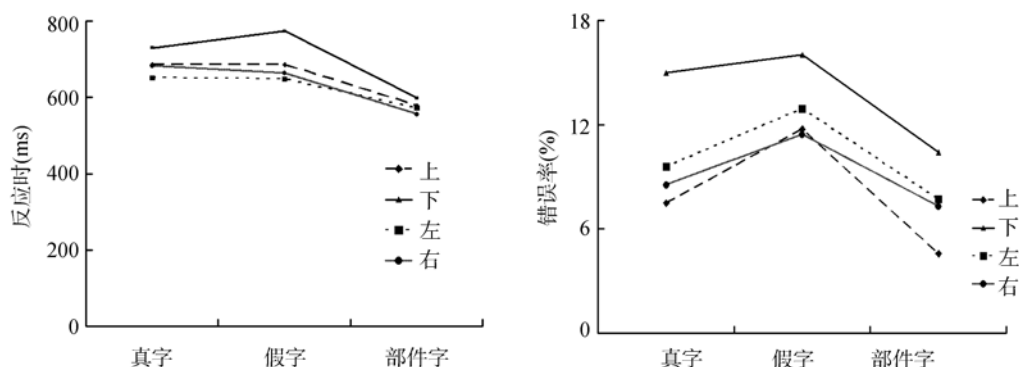


图 1 对不同字符类型、不同空间位置的汉字部件认知加工的平均反应时与平均错误率

对部件认知的反应时进行两因素重复测量的方差分析发现: (1) 字符类型的主效应极其显著, $F(2,23)=28.9$, $p<0.001$ 。三种字符类型之间的两两比较表明, 对部件字反应时间最快, 真假字分别与部件字相比, 差异显著, $p<0.05$ 。真字与假字之间无显著差异。(2) 部件空间位置主效应显著, $F(3,46)=15.8$, $p<0.001$ 。其中, 对下部件认知的反应最慢, 左部件、右部件和上部件的认知反应时与下部件认知反应时相比, 差异显著, $p<0.05$ 。(3) 字符类型与部件空间位置之间交互作用显著, $F(2,23)=5.1$, $p<0.001$, 表现为部件字在不同空间位置的部件认知的反应趋势, 与真假字不同; 部件字在四个位置上部件认知的反应时无明显差异。运用 Holm-Sidak 方法进行三种字符类型之间的两两比较表明, 对真假字的下部件认知反应时最长, 上部件、左部件和右部件与下部件相比, 认知反应时差异显著, $p<0.05$ 。部件字的部件在四个位置的认知反应时无统计学差异。

对部件认知的错误率进行两因素重复测量的方差分析发现: (1) 字符类型的主效应显著, $F(2,23)=6.8$, $p=0.003$ 。其中, 部件字错误率最低, 假字错误率最高。假字与部件字相比, 部件认知的错误率差异显著。(2) 部件空间位置主效应显著,

$F(3,46)=7.2$, $p<0.001$ 。其中, 对下部件认知的错误率最高, 上部件、左部件和右部件与下部件相比, 认知错误率差异显著, $p<0.05$ 。运用 Holm-Sidak 方法进行三种字符类型之间的两两比较表明, 真字的上部件、左部件和右部件部件与下部件相比, 认知错误率差异显著, $p<0.05$; 部件字的上部件与下部件相比, 认知错误率差异显著, $p<0.05$; 假字不同位置上的部件的认知错误率无差异。

2.7 初步讨论

Reicher-Wheeler 实验的结果显示部件字的部件认知的反应时最短, 错误率最低。真字、假字部件认知的反应时与错误率呈现类似的过程, 即真字与部件字相比, 假字与部件字相比, 均表现出部件认知的“字劣效应”。真字与假字相比, 没有显示出“字优效应”。字符结构对部件认知存在一定影响, 左右结构的汉字比上下结构的汉字更容易识别。汉字部件的空间位置也影响部件的认知, 表现为左部件、右部件加工较快, 下部件加工最困难。

3 实验二: 部件判断实验

采用部件判断实验任务来研究整字对部件认知的影响。

3.1 被试

参与 Reicher-Wheeler 实验的 27 位被试。

3.2 实验材料

真假字材料的选择与制作同 Reicher-Wheeler 实验。有一半真假字来自 Reicher-Wheeler 实验, 其余实验材料依据 Reicher-Wheeler 实验材料的选择与制作标准进行选择并制作, 共得真字 160 个, 假字 160 个。其中一半材料用于实验中的“是”反应, 另外一半材料用于实验中的“否”反应。各包含 40 个左右结构的字符与 40 个上下结构的字符。其中, 进行“是”反应的实验材料有一半目标部件位于字符的左部, 另外一半位于字符的右部。部件字与 Reicher-Wheeler 实验中的部件字完全相同。所有材料混合后, 由计算机软件编程后随机呈现在电脑屏幕上。

3.3 实验程序

计算机屏幕中央呈现“+”字注视点 500ms, 然后呈现目标部件 350ms, 最后呈现目标字符 1700ms, 被试对目标字符是否包含目标部件进行按键反应, 如果目标字符包含目标部件按右键; 没有包含按左键。由计算机自动记录被试的每次反应时与错误率。

3.4 实验结果

有 1 位被试错误率超过 30%, 其实验结果从实验数据中删去。对余下 26 人进行 3(字符类型: 真字、假字和部件字)×2(字符结构: 上下结构、左右结构) 两因素重复测量的方差分析。本实验中被试错误率均<5%, 因而不对错误率进行统计分析。

3.4.1 汉字部件认知的结构方式效应 不同字符类型的平均反应时见表 3。对部件认知的反应时进行两因素重复测量的方差分析发现: (1) 字符类型主效应显著, $F(2,25)=45.3, p<0.001$ 。部件字的部件认知的反应时最短。真字、假字与部件字相比, 部件认知反应时差异显著。真字与假字的部件认知反应时接近, 差异不显著。(2) 字词结构的主效应显著, $F(1,50)=35.19, p<0.001$ 。左右结构的汉字与上下结构的汉字相比, 部件认知的反应时更快, 差异显著, $p<0.05$ 。(3) 字符类型与字符结构之间交互作用显著, $F(2,25)=3.79, p=0.029$, 部件字在结构方式上的部件认知的反应时差异小于真字与假字。运用 Holm-Sidak 方法进行三种字符类型之间的两两比较表明, 三类字符均表现出左右结构的字符与上下结构的字符相比, 部件认知速度更快, 差异显著, $p<0.05$ 。

表 3 不同字符类型的平均反应时 ($M \pm SD$) (ms)

	真字		假字		部件字	
	上下结构	左右结构	上下结构	左右结构	上下结构	左右结构
反应时	596 $\pm$ 76	559 $\pm$ 76	589 $\pm$ 76	556 $\pm$ 72	553 $\pm$ 81	534 $\pm$ 74

3.4.2 字词部件认知的空间位置效应 对部件认知的反应时进行字符类型与部件空间位置两因素重复测量的方差分析发现(参见图 2): (1) 字符类型主效应显著, $F(2,25)=45.3, p<0.001$ 。部件字的部件认知的反应时最短。真字、假字与部件字相比, 部件认知反应时差异显著。真字与假字的部件认知反应时接近, 差异不显著。(2) 部件空间位置的主效应显著, $F(3,50)=39.3, p<0.001$ 。其中, 对左部件反应最快, 上部件、下部件及右部件与左部件相比, 部件认知的反应时差异显著, $p<0.05$ 。(3) 字符类型与部件空间位置之间交互作用显著, $F(6,75)=2.6, p=0.02$ 。表现为部件字与真假字相比, 在不同空间位置的部件认知反应时变化趋势更小。运用 Holm-Sidak 方法进行三种字符类型之间的两两比较表明, 三类字符中, 上部件、下部件、右部件与左部件相比, 认知反应时差异显著, $p<0.05$ 。真字的上部件、下部件之间, 部件认知反应时差异显著,

$p<0.05$ 。

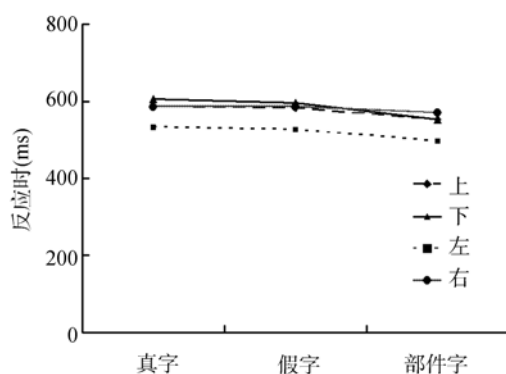


图 2 对不同字符类型、不同空间位置的汉字部件认知的平均反应时

3.5 初步讨论

部件判断实验结果与 Reicher-Wheeler 实验结果一致, 部件字与真字、假字相比, 部件认知反应时短, 差异显著。实验中, 真字与部件字相比, 假

字与部件字相比,均显示出部件认知的“字劣效应”。真字与假字相比,部件认知加工时间无差异。汉字结构方式效应存在,对左右结构的字符的部件认知反应快于对上下结构的字符的部件认知反应。部件空间位置效应表现为左部件认知加工最快,下部件认知加工较慢。

4 综合讨论

综合两个实验结果,主要有下面几个方面的发现:(1)不论是 Reicher-Wheeler 实验还是部件判断实验,均显示出部件字的部件认知速度最快。真字与部件字相比,假字与部件字相比,均存在着部件认知的“字劣效应”,而且这种“字劣效应”不依赖于任务。真字与假字相比,无部件认知的“字优效应”。(2)两个实验任务均表现出汉字结构方式效应,即对左右结构的汉字字符的部件认知比上下结构的汉字字符更快。(3)部件位置对部件识别存在影响。Reicher-Wheeler 实验中对下部件分辨最困难,分辨时间最长;部件判断实验中,对左部件的认知反应最快。字词结构方式效应与部件空间位置效应既存在于真字中,也存在于假字中。

4.1 字优效应

4.1.1 汉字的字优效应 分辨英文单词中的字母比分辨单独字母要快,说明英文单词的整体性促进了单词中字母的认知。英文真词与非词相比,也存在“字优效应”,这可能与真词比非词具有更好的正字法结构有关。这些结果表明,英文字母认知的“字优效应”体现了单词整体对字母认知加工的促进与正字法属性。

在汉字研究中,对于汉字部件认知,张积家、喻柏林与沈模卫、郑昭明分别得出了“字劣”“字优”相反的研究结果(张积家,盛红岩,1999;喻柏林,1998;沈模卫等,1997;郑昭明,1982)。通过本研究的两个实验发现,与部件字相比,真假字均显示出显著的部件认知的“字劣效应”;汉字真字与假字相比,没有显示出部件认知的“字优效应”。出现这种与英文字母认知效应不同的原因可能是多种的:(1)英文是线性文字,而汉字是方块字符,在外形上存在着较大差异,图形文字可能具有更强的整体性。(2)英语中所有字母均有大写与小写,而且均能音读,但是汉字只有一部分部件能够独立成字并且能音读;另外相当一部分部件只能在汉字整字中出现,不能独立出现,而且无法音读。因此,与英文相比,汉字部件更加依赖于汉字整体。表现在本研究中,

汉字部件认知的加工过程更容易受到汉字整字的抑制。

4.1.2 字优效应与实验任务的关系 管益杰、李燕芳和宋艳(2006)总结汉字识别的研究结果发现,要求被试提取整字的字义和字音时,被试采取整体优先的原则,人们会更关注整字的特征,整体加工更快;但是有些字形分辨任务,如让被试判断这个字当中是否含有某一个特定的笔画或者部件时,人们更关注汉字的笔画和部件等局部特征,局部加工更快。即,对事件的加工随着任务要求的不同,目的的不同,指向性的不同,而不同。因此,实验前我们预期,在 Reicher-Wheeler 实验中,由于先呈现整体,被试需要对汉字整体先行加工,整体可能对部件认知起到易化效果,从而表现出汉字的“字优效应”;而在部件判断实验中,先呈现部件刺激,部件会被先行加工,整体对部件加工起到阻碍作用,从而表现出“字劣效应”。

但本研究的两个实验结果与实验预期不同,不论是先呈现整体还是先呈现部件,均表现出汉字的“字劣效应”。“字劣效应”不仅表现在真字上,也表现在假字上。

4.1.3 字优效应与呈现时间的关系 Price 等人(1994)发现,在英文单词认知过程中,如果单词呈现时间很短,由于被试来不及进行单词细节的加工,因而主要表现为单词的整体加工;如果单词呈现时间较长,则会减弱单词整体加工,促进单词中字母的认知加工。因此,单词呈现时间的长短能够影响单词及字母的认知加工过程(Price et al., 1994; Price, Wise, & Frackowiak, 1996; Fink, Halligan, Mashal, & Frith, 1996)。

在英文研究中, Martin 等人(2006)利用 Reicher-Wheeler 实验任务,单词呈现时间为 50ms/60ms 时发现了“字优效应”。利用类似实验任务, Grainger 等人(2003)呈现单词时间为 200ms 时,同样发现“字优效应”,即英文中“字优效应”不受单词呈现时间的影响。但是在中文研究中,沈模卫呈现汉字时间为 54ms,发现“字优效应”(沈模卫等,1997);在本研究与喻柏林的研究中,呈现时间分别为 350ms 与 2200ms,却发现了“字劣效应”(喻柏林,1998)。是否不同呈现时间影响了汉字部件认知的“字优效应”?如果汉字的“字优效应”会受到呈现时间的影响,那么,在汉字呈现时间短时,可能表现出“字优效应”;而汉字呈现时间较长时,表现为“字劣效应”。不过这还需要进一步的实验证明。

4.2 汉字结构方式效应

汉字的结构方式是指字的各种结构单位组合成字的空间排列方式。汉字特有的结构方式会对汉字认知产生影响。彭瑞祥和张武田(1982)与沈模卫、潘善会和陈新(1998)在速示条件下,喻柏林和冯玲(1991);曾捷英等人(2001);李力红等人(2005)在不限时呈现整字条件下均发现,左右、上下和独体三种结构方式的汉字之间存在显著差异,主要表现为对左右结构的汉字的识别比上下结构的汉字要快。本研究也对汉字的结构方式进行研究,结果表明汉字部件认知存在明显的结构方式效应,即识别左右结构的汉字部件明显快于上下结构的汉字部件。这个结果支持了目前有关汉字结构的研究结果。

4.3 汉字部件空间位置效应

部件在汉字中不同空间位置的分布,会对汉字部件识别产生不同的影响。在本研究中,选取能够放置在上部、下部、左部和右部四个位置的部件来研究汉字部件空间位置的问题。研究发现,在先呈现整体的 Reicher-Wheeler 实验中,下部件的识别速度最慢;在先呈现部件的部件判断实验中,左部件的识别速度最快,下部件的识别速度最慢。这个结果与沈模卫等人(1997)的研究结果一致,在他的研究中汉字整体对左部件或上部件的影响大于对右部件或下部件的影响。但是,与潘玉进(2000)、彭瑞祥和张武田(1982)的研究结果不完全相同。他们研究发现,左右结构的汉字右半部的作用比左半部更为重要。本研究结果也与喻柏林、曹河圻、冯玲和李文玲(1990)的研究结果不完全一致。在喻柏林等人研究中发现,在上下结构的汉字中,下部件的认知加工快于上部件的认知加工。张积家和盛红岩(1999)研究了整体对不同位置部件认知的影响,依据人的阅读习惯提出了左部和上部的部件更容易同整体分离的假设,其研究结果部分证实了其假设,即下部位置的部件与其它位置的部件相比,命名时间更长;但是位置在左与在右的部件相比,命名时间无明显差异。张积家认为,由不同部件构成整体的汉字中,部件与整体分离的难易程度取决于整体对部件的依赖程度。据此,他提出了“整体结合力”的概念,部件在整体当中越重要,在整体中命名或判断部件的时间则更长。

有趣的是,通过本研究的两个实验完全证实了张积家和盛红岩的假设。利用了与张积家和盛红岩类似的、先呈现部件的部件判断实验,实验结果与张积家和盛红岩的研究结果完全一致,表现为下部

部件的加工时间最长,其它三个位置的部件加工时间并无显著差异;而在 Reicher-Wheeler 实验中,四个不同位置上的部件认知加工差异就表现出来了,主要表现为下部件认知加工时间最长,左部件认知加工时间最短。为了方便与张积家和盛红岩(1999)的研究结果进行对比,单独以本研究结果中的真字部件认知的反应时进行单因素统计分析,结果显示不同位置的部件认知时间差异非常显著, $F(3,23)=7.1$, $p<0.001$ 。其中下部与其它位置相比,部件认知加工时间存在明显差异,左部件与右部件、上部件相比,认知加工时间之间存在差异, $p<0.05$ 。证实了与右部件相比,左部件更易与整体分离;与下部件相比,上部件更易与整体分离。由于 Reicher-Wheeler 实验比部件判断实验的认知难度更大,因而在 Reicher-Wheeler 实验中能够有效地将不同位置的部件认知加工差异表现出来。

另外,在视野的不同空间位置上,对于相同的物体分辨能力不同,这种视觉分辨特点是物体认知的基本视觉属性。同样,汉字认知的基本视觉属性也决定了对不同空间位置的部件的认知能力。本研究中的部件字,采用了数学字符与目标部件进行上下、左右部空间组合的方式。这种部件字具有类似汉字的结构方式与空间位置,对不同空间位置的同一部件进行研究,可以了解汉字部件认知的基本视觉属性。在 Reicher-Wheeler 实验中发现,部件字在上部、下部、左部和右部四个位置的反应时没有统计学差异;部件判断实验中发现,左部件加工最快。这可能说明汉字部件认知的视觉基本属性是对左部件加工更快。造成左部件反应更快的原因,可能与从左到右的阅读习惯有关。

4.4 汉字整体与部件的关系

汉字识别的心理学研究中已经证实汉字局部(笔画,部件)会对汉字整体认知产生影响。首先,局部对整体的影响表现在笔画数是影响汉字识别的一个重要因素(艾伟,1949,曹传泳,沈晔 1963,郑昭明,1982)。谭力海和彭聃龄(1989)利用词汇判断任务,喻柏林和曹河圻(1992)利用命名任务均发现笔画数在汉字识别中的作用。彭聃龄和王春茂(1997)进一步研究显示,在词汇判断与词汇命名任务中均存在汉字识别的笔画数效应,而且笔画数效应同时存在于高频字与低频字中;其次,汉字局部对整体的影响还表现在汉字部件信息会对汉字识别造成重要影响。彭聃龄和王春茂(1997)、张武田和冯玲(1992)证实了汉字识别过程中存在部件数效

应。彭聃龄、李燕平和刘志忠(1995)发现部件的位置频率同样会影响汉字识别,表现为,与部件位置频率均低的两个部件组成的假字相比,被试更难拒绝部件位置频率均高的两个部件组成的假字。Ding, Peng, & Marcus(2004)利用启动任务发现相同部件会对包含位置相同部件的汉字起易化作用,位置不同则起抑制作用。

另外,汉字局部对整体的影响还表现在形声字的规则效应与一致性效应上,即形声字声旁的读音影响整字的读音,规则字的命名时间比不规则字的时间短。这种规则性效应主要存在于低频字中(Seidenberg, 1985; 舒华, 张厚粲, 1987; Hue, 1992)。张积家和王惠萍(1996)发现高低频字中,汉字形声字与不规则形声字相比,命名反应时存在显著差异。Peng 和 Yang (1997)研究了高低不同频率的一致形声字、不一致形声字、例外字与非形声字,结果也发现一致形声字反应时最短,错误率最低,而例外字反应时最长,错误率最高。

同时,心理学研究也发现,汉字整体对局部认知会产生影响。首先,表现为在汉字整字中分辨笔画比分辨独立的笔画更困难(王惠萍, 张积家, 张厚粲, 2003),显示了汉字整体对笔画认知的抑制性影响。其次,表现为汉字整字对部件认知可能存在不同影响。张积家与喻柏林通过研究发现,在整字中命名部件的反应时比命名独体字长(张积家, 盛红岩, 1999; 喻柏林等, 1990, 1998),表明汉字整字可能对部件加工起抑制作用。郑昭明与沈模卫等人则发现,在整字中命名部件优于命名独体字,即汉字整字可能会对部件加工起易化作用(郑昭明, 1982; 沈模卫等, 1997)。本研究肯定了汉字整字对部件加工存在显著的抑制作用。再者,汉字整字对部分的影响,还表现在汉字整字对声旁部件的影响不同。在喻柏林等人(1990)研究中发现,与整体发音一致的部件的命名比不一致部件的命名加工速度更快。杨利利和韩布新(2002)发现形声字的声旁组字频率对声旁、整字的识别均有易化作用。

张积家和张厚粲(2001)对汉字认知过程中的整体与部分之间的关系进行了探讨,作者认为,在由不同部分组成的整体中存在着整体结合力。在同质部件组成的整体中,部件越多,结合力就越小,部件就越容易同整体分离(张积家, 盛红岩, 1999; 陈传峰, 黄希庭, 1999),反之亦然。而在由不同质的部件组成的整体中,结合力的大小视整体对部件的依赖程度而定。整体对部件的依赖越大,结合力就越大,

部件就越难同整体分离。本研究的结果部分支持了张积家和张厚粲(2001)的“整体结合力”观点。整体结合力是整体与部分联系紧密程度的指标,它决定知觉中部分与整体分离的难易。整体与部分联系程度越紧密,越容易将汉字作为一个整体进行认知。在汉字整字认知过程中,汉字笔画数越少,部件数越少,整字的结合力就越大,整体认知速度就越快,表现为汉字认知的笔画数效应与部件数效应。在汉字部分认知任务中,如在整字中分辨笔画或部件,整体与部分联系程度越紧密,整体结合力越大,笔画与部件就越难同整体分离,表现为在整字中分辨笔画或部件明显慢于分辨单独的笔画或部件。同时,汉字结构差异、部件位置差异与部件读音的一致性差异,均会影响整字与部件的联系紧密程度,表现为上下结构的汉字与左右结构的汉字相比,右部件与左部件相比,下部件与上部件相比,对整字的依赖程度更大,整字对部件认知过程的抑制作用更强;规则性不一致汉字与一致性汉字相比,只有一部分可以发音的汉字与两部分皆可发音的部件构成汉字相比,对整字的依赖程度更大,整字对部件加工的抑制更强。

但是,在汉字认知过程中,整体与部分之间关系的一些现象,尚不能全部用“整体结合力”观点进行解释。例如,少笔画汉字与多笔画汉字相比,“整体结合力”更强,但是分辨少笔画汉字中的笔画速度更快;规则形声字与不规则形声字相比,汉字认知速度更快,“整体结合力”更强,但是命名声旁部件的速度更快(喻柏林等, 1990; 杨利利, 韩布新, 2002)。左右结构的汉字与上下结构的汉字相比,汉字认知速度更快,“整体结合力”更强,但是分辨左右结构的汉字中部件速度更快。因此可以推测,汉字整体与部分加工过程中,除了“整体结合力”在起作用外,可能还存在其它因素同时在起作用,比如视知觉的组织特性。王惠萍等人(2003)认为,在少笔画汉字中,被试能够意识到整字和笔画,但在多笔画汉字中,笔画降级为组织,这是视知觉组织特性起作用的结果。

综上所述,在汉字整字与部分认知过程中,在“整体结合力”的作用下,汉字认知加工主要表现出显著的整体性效应,即汉字整体性越强,汉字整字认知速度越快,汉字部分认知越慢,汉字整体会对汉字部分加工产生抑制效应。

5 结论

(1) 无论是 Reicher-Wheeler 实验任务还是部件

判断实验任务,对汉字中的部件认知存在“字劣效应”。汉字部件认知的“字劣效应”不依赖于作业的性质。与英文相比,汉字整字对汉字部件认知加工起到抑制作用。

(2) 汉字认知过程中的部件加工存在汉字结构方式效应,分辨左右结构的汉字的部件比上下结构的汉字更快。

(3) 汉字认知的基本视觉属性是左部件更容易加工。汉字部件认知具有空间位置效应,左部件加工较快,下部件加工最困难。

(4) 汉字整字与部分认知过程中,在“整体结合力”的作用下,汉字认知加工主要表现出显著的整体性效应。

致谢:衷心感谢彭聃龄教授课题组全体同学给予的大力帮助!衷心感谢李俊发教授的支持!

参 考 文 献

- Ai, W. (1949). *Problems about Chinese characters and words*. Beijing: Zhonghua Book Company.
- [艾伟. (1949). *汉字问题*. 北京: 中华书局.]
- Chase, C. H., & Talla, P. (1990). A developmental, interactive activation model of the word superiority effect. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49(3), 448–487.
- Chen, C. F., & Huang, X. T. (1999). Research on characteristics of visual recognition to symmetrical structural Chinese characters. *Acta Psychologica Sinica*, 31(2), 154–161.
- [陈传峰, 黄希庭. (1999). 结构对称性汉字视觉特点的实验研究. *心理学报*, 31(2), 154–161.]
- Cheng, C. M. (1982). The process of recognition of Chinese characters and words. In: S. R. Gao, & Z. M. Cheng (Eds). *Psychological aspects of the Chinese language* (pp.135–172). Taipei: Wen Ho Publishing Limited Co.
- [郑昭明. 汉字认知的历程. (1982). 见: 高尚仁, 郑昭明合编. *中国语文的心理学研究* (pp.135–172). 台北: 文鹤出版有限公司.]
- Ding, G. S., Peng, D. L., & Marcus, T. (2004). The nature of the mental representation of radicals in Chinese: A priming study. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition*, 30, 530–539.
- Estes, W. K. (1975). The locus of inferential and perception processes in letter identification. *Journal of Experimental Psychology, General*, 104, 122–145.
- Fink, G. R., Halligan, P. W., Mashal, J. C., & Frith, C. D. (1996). Where in the brain does visual attention select the forest and the trees? *Nature*, 382, 626–628.
- Gao, D. G., Zhong, Y. P., & Ceng, L. J. (1995). Research on how frequency influences the recognition speed of common Chinese characters. *Psychological Science*, 18(4), 225–229.
- [高定国, 钟疑平, 曾铃娟. (1995). 字频影响常用汉字认知速度的实验研究. *心理科学*, 18(4), 225–229.]
- Grainger, J., Bouttevin, S., Truc, C., Bastien, M., & Ziegler, J. (2003). Word superiority, pseudoword superiority, and learning to read: A comparison of dyslexic and normal readers. *Brain and Language*, 87, 432–440.
- Guan, Y. J., Li, Y. F., & Song, Y. (2006). Critical feature model of Chinese character processing. *Journal of Shandong Teachers' University*, 51(2), 126–129.
- [管益杰, 李燕芳, 宋艳. (2006). 汉字字形加工的关键特征模型. *山东师范大学学报*, 51(2), 126–129.]
- Guo, X. C. (1999). Analysis of Chinese characters and experimental sampling strategies. *Chinese Ergonomics*, 5(3), 14–18.
- [郭小朝. (1999). 汉字特征分析与实验字取样策略. *人类工效学*, 5(3), 14–18.]
- Hayman, C. A., & Jacoby, L. L. (1989). Specific word transfer as a measure of processing in the word-superiority paradigm. *Memory Cognition*, 17(2), 125–133.
- Hildebrandt, N., Caplan, D., Sokol, S., & Torrealano, L. (1995). Lexical actors in the word-superiority effect. *Memory Cognition*, 23(1), 23–33.
- Hue, C. W. (1992). Recognition processing in character naming. In: H. C. Chen., & O. J. L. Tzeng (Eds.), *Language Processing in Chinese* (pp.93–107). Amsterdam, North-Holland.
- Krueger, L. E. (1992). The word-superiority effect and phonological recoding. *Memory Cognition*, 20(6), 685–694.
- Li, L. H., Liu, H. G., & Liu, X. L. (2005). Effects of characters construction on basic processing unit of Chinese character recognition. *Psychological Exploration*, 25, 23–27.
- [李力红, 刘宏艳, 刘秀丽. (2005). 汉字结构对汉字识别加工的影响. *心理学探新*, 25, 23–27.]
- Martin, C. D., Guillaume, T. N., Paulignan, T. Y., & Démonet, J. F. (2006). Perceptual and lexical effects in letter identification: An event-related potential study of the word superiority effect. *Brain Research*, 1098, 153–160.
- Pan, Y. J. (2000). A preliminary exploration of Chinese character recognition under different radical brightness. *Chinese Journal of Applied Psychology*, 6(1), 8–14.
- [潘玉进. (2000). 不同部件亮度条件下的汉字识别初探. *应用心理学*, 6(1), 8–14.]
- Peng, D. L., & Yang, H. (1997). The phonological processing of Chinese phonograms. *Asia and Pacific Journal of Speech, Language and Hearing*, 2, 177–195.
- Peng, D. L., & Wang, C. M. (1997). Basic processing unit of Chinese character recognition: Evidence from stroke number effect and radical number effect. *Acta Psychologica Sinica*, 29(1), 8–16.
- [彭聃龄, 王春茂. (1997). 汉字加工的单元--来自笔画数效应和部件数效应的证据. *心理学报*, 29(1), 8–16.]
- Peng, D. L., Li, Y. P., & Liu, Z. Zh. (1994). Identification of the Chinese two-character word under repetition priming condition. *Acta Psychologica Sinica*, 26(4), 393–400.
- [彭聃龄, 李燕平, 刘志忠. (1994). 重复启动条件下中文双字词的识别. *心理学报*, 26(4), 393–400.]
- Peng, R. X., & Zhang, W. T. (1982). Some characteristics in tachistoscopic recognition of Chinese characters. *Acta Psychologica Sinica*, 15, 49–54.
- [彭瑞祥, 张武田. (1982). 速示下再认汉字的某些特征. *心理学报*, 15, 49–54.]
- Peterzell, D. H., Sinclair, G. P., Healy, A. F., & Bourne, L. E. Jr.

- (1990). Identification of letters in the predesignated target paradigm: a word superiority effect for the common word the. *American Journal Psychology*, 103(3), 299–315.
- Price, C. J., Wise, R. S., & Frackowiak, R. S. J. (1996). Demonstrating the implicit processing of visually presented words and pseudowords. *Cerebral Cortex*, 6, 62–70.
- Price, C. J., Wise, R. J., Watson, J. D. G., Patterson, K., Howard, D., & Frackowiak, R. S. (1994). Brain activity during reading: The effects of exposure duration and task. *Brain*, 117, 1255–1269.
- Seidenberg, M. S. (1985). The time course of phonological code activation in two writing system. *Cognition*, 19, 1–30.
- Shen, M. W., Pan, S. H., & Chen, X. (1998). A study on the cognitive process of identification of two-radical Chinese characters. *Chinese Journal or Applied Psychology*, 4(1), 27–32.
- [沈模卫, 潘善会, 陈新. (1998). 合体汉字字形识别过程探索. *应用心理学*, 4(1), 27–32.]
- Shen, M. W., Pan, S. H., & Li, Z. P. (1997). The effects of global perception of Chinese character morphology on recognition of its radical. *Chinese Journal or Applied Psychology*, 3(1), 47–51.
- [沈模卫, 潘善会, 李忠平. (1997). 整体字形对部件识别的影响. *应用心理学*, 3(1), 47–51.]
- Shu, H., & Zhang, H. C. (1987). The processing course of Chinese characters' phonology in skilled adult readers. *Acta Psychologica Sinica*, 19(3), 282–290.
- [舒华, 张厚粲. (1987). 成人熟练读者的汉字语音加工过程. *心理学报*, 19(3), 282–290.]
- Tan, L. H., & Peng, D. L. (1989). Modern psychological researches to word recognition: introduction to models of word recognition. *Acta Psychologica Sinica*, 22(4), 428–436.
- [谭力海, 彭聃龄. (1989). 现代心理学关于单词识别的研究——单词识别的理论模型简介. *心理学报*, 22(4), 428–436.]
- Tsao, Ch. Y., & Shen, Y. (1963). The recognition of Chinese characters under tachistoscopic condition in primary school children. *Acta Psychologica Sinica*, (3), 203–213.
- [曹传咏, 沈晔. (1963). 在速示条件下儿童辨认汉字字形的试探性研究: 字形结构的若干因素对字形辨认的影响. *心理学报*, (3), 203–213.]
- Wan, Y. X. (2003). Cognitive processes based on the font, size and characteristics in Chinese two-character. *Language Teaching and Research*, 2, 72–79.
- [万业馨. (2003). 从汉字识别谈汉字与汉字认知的综合研究. *语言教学与研究*, 2, 72–79.]
- Wang, H. P., Zhang, J. J., & Zhang, H. C. (2003). Effects of the whole Chinese character and the frequencies of the strokes. *Acta Psychologica Sinica*, 35(1), 17–22.
- [王惠萍, 张积家, 张厚粲. (2003). 汉字整体和笔画频率对笔画认知的影响. *心理学报*, 35(1), 17–22.]
- Yang, L. L., & Han, B. X. (2002). Interaction between type and frequency of phonetic component in recognizing Chinese character or component. *Acta Psychologica Sinica*, 25(2), 180–183.
- [杨利利, 韩布新. (2002). 声旁类型与频率在汉字与部件识别中的交互作用. *心理学报*, 25(2), 180–183.]
- Yu, B. L. (1998). Effects of morphologically perceptual integrity of Chinese characters on the cognition of components. *Psychological Science*, 21, 306–309.
- [喻柏林. (1998). 汉字字形知觉的整合性对部件认知的影响. *心理科学*, 21, 306–309.]
- Yu, B. L., & Cao, H. Q. (1992). A new exploration on the effect of stroke-number in the identification of Chinese characters. *Acta Psychologica Sinica*, 24, 120–126.
- [喻柏林, 曹河圻. (1992). 汉字识别中的笔画数效应新探--兼论字频效应. *心理学报*, 24, 120–126.]
- Yu, B. L., & Feng, L. (1991). The comparative study of radical recognition between Chinese character and artificial 'character'. *Acta Psychologica Sinica*, 23, 1–10.
- [喻柏林, 冯玲. (1991). 汉字和人工“字”部件识别的比较研究. *心理学报*, 23, 1–10.]
- Yu, B. L., Feng, L., Cao, H. Q., & Li, W. (1990). Visual perception of Chinese characters-effect of perceptual task and Chinese character attributes. *Acta Psychologica Sinica*, 22(3), 141–147.
- [喻柏林, 冯玲, 曹河圻, 李文玲. (1990). 汉字的视知觉任务效应和汉字属性效应. *心理学报*, 22(3), 141–147.]
- Zhang, W. T., & Feng, L. (1992). A study on the unit of processing in recognition of Chinese characters. *Acta Psychologica Sinica*, 24(4), 379–385.
- [张武田, 冯玲. (1992). 关于汉字识别加工单位的研究. *心理学报*, 24(4), 379–385.]
- Zeng, J. Y., Zhou, X. L., & Yu, B. L. (2001). Effects of construction way and stroke number in visual perception of transforming Chinese characters. *Acta Psychologica Sinica*, 33(3), 204–208.
- [曾捷英, 周新林, 喻柏林. (2001). 变形汉字的结构方式和笔画数效应. *心理学报*, 33(3), 204–208.]
- Zhang, J. J., & Sheng, H. Y. (1999). Study on the Influence of the relationship of the wholes and their parts in the perceptual separation of Chinese characters. *Acta Psychologica Sinica*, 31(4), 369–375.
- [张积家, 盛红岩. (1999). 整体与部分的关系对汉字的知觉分离影响的研究. *心理学报*, 31(4), 369–375.]
- Zhang, J. J., & Wang, H. P. (1996). A study of orthographic depth of Chinese words and reading time. *Acta Psychologica Sinica*, 28(4), 337–344.
- [张积家, 王惠萍. (1996). 汉字的正字法深度与阅读时间的研究. *心理学报*, 28(4), 337–344.]
- Zhang, J. J., & Zhang, H. C. (2001). The relationship between the wholes and their parts in recognition of Chinese characters. *Chinese Journal or Applied Psychology*, 7(3), 57–62.
- [张积家, 张厚粲. (2001). 汉字词认知过程中整体与部分关系论. *应用心理学*, 7(3), 57–62.]

The Effect of Character's Whole Recognition on the Processing of Components in the Processes of Chinese Characters

LUO Yan-Lin¹; WANG Peng¹; LI Xiu-Jun²; SHI Ya-Qi¹; CHEN Mo²; WANG Pei-Pei¹;
HU Shi-Xiu¹; LUO Yue-Jia²

(¹ Department of Neurobiology, Capital Medical University, Beijing 100069, China)

(² Institute of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract

The word superiority effect is an important evidence that whole word processing facilitates letter processing in English word recognition. However, such effect still remains controversial in Chinese character recognition. In this study, two experiments were carried out to explore the effect of Chinese whole character recognition over component processing. There was manipulation of three types of stimuli: real characters, pseudo characters and radical characters, only right-left or up-down structures of which are chosen. The target radicals could be placed either at the left or the right (either the up or the down) side of the three types of character stimuli. Reicher-Wheeler task was used in experiment 1. The stimuli were presented for 350ms, followed by a mask for 200ms, then two radicals for 1700ms. The participants were asked to choose the target radical in the two radicals. Radical judgment task was performed in experiment 2. The target radical was presented for 350ms, followed by three types of stimuli. Participants were asked to judge whether the stimuli character contained the target radical or not. The reaction time and the error rate were recorded by the computer. Twenty-seven healthy female college students participated in this study. The results were as the following: 1) In both experiments, the reaction time of radical judgment in the radical character condition was shorter than the real characters and the pseudo characters. Word superiority effect was found in radical characters. Compared with the pseudo characters, no word superiority effect was found in real characters. These findings indicated that Chinese character's whole recognition blocked radical processing. 2) The reaction time of left-right structure characters was shorter than that of the up-down ones. That is to say, the structure effect was significant in Chinese characters. 3) The spatial position of radicals in a stimulus had a significant influence on radical recognition. The position effect was found across three kinds of characters. The reaction time of the left radicals was the shortest and the reaction time of the down radicals was the longest among four positions in the three types of characters.

Key words Chinese character processing; word superiority effect; structure effect; radical spatial position