



中文阅读中词优效应的特异性

申薇^{①②}, 李兴珊^{①*}

① 中国科学院心理研究所行为科学重点实验室, 北京 100101;

② 中国科学院大学, 北京 100049

* 联系人, E-mail: lixs@psych.ac.cn

2012-04-26 收稿, 2012-11-19 接受

中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KSCX2-YW-BR-6)和国家自然科学基金(31070904)资助

摘要 与字母语言相比, 中文具有很多独特之处, 因此其加工过程也可能存在较大的差异. 本文研究了中文阅读中词优效应的独特性. 通过使用一种迫选范式我们发现了中文中的词优效应. 然而, 与英文不同, 在中文中只有当字频较低时, 才会出现词优效应. 而与字单独呈现时相比, 只有当目标字出现在一个双字词的左侧位置才发现了词优效应. 中文阅读中词优效应的独特性反映了词在中文和英文中的认知加工过程存在差异.

关键词

中文阅读
词优效应
独特性

英文字词识别的研究表明, 英文词的识别过程是一个交互的过程^[1,2]. 属于一个英语单词的字母往往被并行地作为一个整体进行加工. 单个字母的加工往往受到整个词的加工过程的影响. 然而, 与英文相比, 中文存在很大的差异. 第一, 与字母相比, 大多数的汉字比较复杂. 在中文中, 最简单的汉字笔画数只有一画, 而最复杂的笔画数多于 20. 与字母相比, 每个汉字包含更多的信息量, 因而也需要更长的加工时间. 第二, 很多汉字本身具有一定的意义. 总之, 与英文字母相比, 汉字的复杂性更高, 加工过程要更加复杂, 因此字的特性在中文词加工中有可能也起着非常重要的作用. 已有的研究表明中文中字频会影响双字词的识别^[3,4]. 这些因素都有可能对导致在中文词的加工过程中, 字的加工具有更强的独立性. 本文将主要研究这个问题.

英文词作为整体进行加工的证据主要来自词优效应. 词优效应是指一个字母在词中比在非词中会更准确地被识别^[5-7]. Reicher^[6]在实验中给被试呈现 4 个字母, 这 4 个字母可能组成一个词, 也可能是不能组成词的字母序列, 要求被试辨识特定位置上的一个字母, 并从 2 个备选字母中进行选择. 他发现与四字母非词序列相比, 从四字母词中识别目标字母的

准确率更高, 大约高出 10%. 这表明, 识别词中的字母比识别单个字母的准确率要更高. Wheeler^[7]的研究也得到了相同的结果. 词优效应的研究对阐明和理解阅读机制有很大意义, 特别是词汇识别的机制. 研究者们提出了很多模型试图来解释词优效应^[1,2,5,8]. 比如, 交互激活模型(interactive activation model, IAM)^[1,2]假设, 英文中的词汇识别是一个多层次(视觉特征层次、字母层次和词汇层次)交互作用的过程. 这一模型假设字母水平的加工是并行的, 交互激活的作用能促进词中字母的识别过程.

有些学者曾经就中文词是否是按整体进行加工做过一些研究. Cheng^[9]给被试呈现 2 个汉字, 这 2 个字或者构成一个词或者不能构成一个词, 他要求被试从 2 个汉字中选出出现在目标字符位置上的字. 实验中控制了词频, 汉字复杂性(用汉字笔画数衡量)和目标字符的位置(左或右). 结果只在低频词条件下, 发现了词优效应. 并且词优效应与目标字出现的位置和目标词的复杂性均无关.

Cheng^[9]得到的低频词下才有词优效应这一结论是有疑问的. 在他的实验中, “高频非词”是通过替换相应的高频词的一个字产生的, “低频非词”是通过替换相应的低频词中的一个字产生的. 并用相应的“高

频非词”和“低频非词”作为基线条件与词条件进行对比,由此得到的词优效应。然而,这一基线条件不是完全可靠的。因为在 Cheng^[9]的研究中,高频词和低频词这两种条件下的正确率无显著差异。但是,在高频词条件下无词优效应,却只在低频词下发现了词优效应,即与对应的“低频非词”相比,目标字在低频词中的识别率要更高。这表明低频词下的词优效应可能是由“高频非词”和“低频非词”这一基线条件的界定所引起的,在“高频非词”或“低频非词”中可能既会有高频字也会有低频字,因为没有对字频进行控制,真词和非词在字频上的不匹配使得实验结果很难以词频来解释。

我们知道,中文中字频会影响阅读效率^[3,4]。与无意义的英文字母相比,汉字是形音义的有机结合,每个汉字都拥有独立的涵义,更有意义,因此,与英文相比,除研究词频对词优效应的影响外,在汉语中研究字频等字的特性对词优效应的影响具有一定的必要性。而在 Cheng^[9]的研究中,没有考察字频因素对词优效应的影响。Mattingly 和 Xu^[10]在中文词优效应的研究中操纵了 3 种刺激类型,分别是真词(由 2 个真字组成)、假词(2 个真字但不能组成词)和假字串(1 个真字和 1 个假字组成),同时操纵了词频和字频,实验要求被试判断是否呈现的 2 个字均为真字。实验结果发现了显著的词优效应,同时观察到了 3 种刺激呈现类型与字频之间的交互作用,但是并没有进一步分析字频是如何影响词优效应的。

在中文词汇研究中,是否存在词的整体加工,研究结论不一致。Mattingly 和 Xu^[10]关于中文词优效应的研究,发现在假词上存在“字频顺序效应”(the effect of character-frequency order),即在假词条件下,假词的第一个字的字频效应比第二个字的字频作用更大,第一个字为低频字对操作反应的抑制作用要远远高于第二个字为高频字对反应的促进作用,反之亦然。但是真词上并没有报告这一效应,Mattingly 和 Xu^[10]基于这一发现认为,在假词条件下字符加工是序列的,而真词中的字符加工与英文中字母的加工模式一致,为平行加工。

但是 Peng 等人^[11]使用重复启动范式探讨中文双字复合词的加工,却发现与第 2 组成字相比,复合词的第 1 组成字对复合词加工的启动效应更大,出现了显著的位置效应,表明复合词中第 1 个字的作用比第 2 个字对词的识别的影响要大一些。Li 和 Pollatsek^[12]

的研究也证实,中文词的第 1 个字在词汇识别中比后面的字起的作用更大。他们在研究中考察了词汇水平的激活是否会反馈到字符水平。其采用的是一个字符定位实验,在实验中给被试同时呈现两个汉字(是词或非词),其中一个背景字是清晰呈现,另一个目标字呈现在一矩形的上方或下方,且矩形被视觉噪点覆盖,致使目标字不能清晰地被感知。被试的任务是判断目标字在矩形中的位置(上方或下方)。实验结果发现,词与非词条件下的反应时差异显著,与非词相比,词条件下的反应时更快,结果支持了交互激活模型关于词加工是一个交互激活过程的假设。其研究结果还表明当被试可以清楚地看到左边那个字时,右边那个字的感知效率受到这两个字是否组成一个词影响。组成一个词的情况下的识别效率比不能组成一个词时的识别效率高。这个研究表明,中文词的加工是一个交互过程,词的信息加工可以影响到很低层的信息加工。然而,这个现象在被试可以清楚地看到右边那个字时没有出现。这表明,第一个字的加工会对同一个词的第二个字的加工产生影响,而第二个字的加工很难对第一个字的加工产生影响。两个组成字在词汇识别中所起的作用并不一致。这些研究结果表明,属于同一个词的不同字对词的识别所起的作用可能并不相同。

综上所述,关于中文词是否是作为一个整体进行加工还存在一些争议。词频、字频和字符位置都有可能对是否能够发现词优效应产生影响。我们也将采用词优效应的研究范式来研究中文词是否作为一个整体进行加工的。实验中将包含词条件和非词条件。另外,英文的词优效应研究表明,字母在词中的识别效率比单独呈现的字母的识别效率高^[6]。为了探讨在中文阅读中是否也有类似现象,我们在实验中包括了一种单字条件。在这个条件下,只有一个字被单独呈现。当前的研究中我们控制了字频、词频、目标字的位置等因素,并且考察了这些因素是如何影响词优效应的。与对英文词识别的认知机理相比,认知科学对中文词的认知机理研究的时间相对较短,对其机理理解还不深入。相对于英文阅读中众多的词的识别模型,目前对中文词的加工有影响力的认知模型还很少。词优效应是英文阅读中词的识别领域最经典的发现之一,对构建词的识别理论和模型起着非常重要的作用。所以利用词优效应的研究范式研究中文阅读中词汇识别的认知机理仍具有重要

的意义。

在这个研究中,我们关注字频是否会影响词频效应的大小。已有的词汇识别的模型,如交互激活模型,没有对字频是否影响词优效应作出预测。有关英文的研究结果也没有发现检测不同的字母时词优效应大小上的不同。如上所述,中文字的加工比英文字母的加工更复杂。所以,中文字的加工过程有可能对词的加工产生更大的影响。所以,字频特征有可能影响词优效应的大小。在本研究中,我们将研究字频是否会对词优效应产生影响。假如字频会影响词优效应的大小,则说明中文字加工的独立性较大,而受词整体加工的影响比较小。

我们还关注目标字符出现的位置对词优效应的影响。实验中在注视点左右两侧呈现给被试两个字,目标字符会随机地出现在左侧或右侧的任何一个位置,并要求被试对目标字符进行判断。我们将考查当目标字在一个二字词的第一个字的位置和第二个字的位置时,词优效应的大小是否相同。根据 McClelland 和 Rumelhart^[1]的交互激活模型的观点,呈现在知觉广度之内的单词的字母可以被平行加工,这些字母的加工可以激活相对应的词汇单元,词汇单元的激活又会反馈到字母水平,影响字母的识别。因此,这个模型预测在一个词的每个位置上都会出现词优效应。相关研究也发现英文中的词优效应与字母位置无关,与识别单个字母相比,识别单词中任何一个位置的字母都会出现词优效应^[6]。但在中文阅读中,这个现象可能不同。如果按照之前的研究结果,中文双字词中第一个字比第二个字在词汇识别中发挥更大的作用,则预期当目标字出现在左侧位置和右侧位置可能会出现词优效应的差异。

1 研究方法

(i) 被试。21 名熟练的中文阅读者。所有被试视力或矫正视力正常,实验前不知道此次实验的目的,实验结束后,付给被试相应报酬。

(ii) 实验仪器。实验材料通过 Iiyama Vision Master Pro 514 22"显示器呈现,显示器由一台戴尔机控制,屏幕分辨率为 1024×768。被试将下巴放在距显示器屏幕 60 cm 的下巴托上,通过按键做出反应。

(iii) 实验设计。本实验采用迫选范式,实验为被试内设计,共有 4 个自变量,即词频(高词频、低词频)、字频(高字频、低字频)、目标字符位置(左、右)

和刺激类型(单字、词、非词)。同时控制了呈现项目与备选字符的字符复杂性,通过比较单字与词,词与非词在迫选任务中识别目标字符的正确率来考察字频和词频是如何影响中文中的词优效应。

(iv) 实验材料。关于英文中词优效应的研究表明单词内的字母比单个字母更容易被识别。而 Cheng^[9]没有对汉字在词中出现和单独出现 2 种情况下识别的正确率进行比较。所以我们在当前研究加入了单字条件,弥补了这一不足。实验共有 3 种条件,每种条件包括 96 个实验刺激。在单字条件下,每次试次只呈现 1 个汉字,其中一半为低频字(字频浮动范围 4~194,平均值=106,标准差=60),一半为高频字(字频浮动范围 300~2017,平均值=681,标准差=367)。在词条件下,每次试次呈现 1 个双字词。其中一半是高频词(基于 1116417 词的统计^[13],词频浮动范围 20~582,平均值=58,标准差=84),另一半是低频词(词频浮动范围 1~3,平均值=1.7,标准差=0.8)。在非词条件下,每次实验呈现 2 个汉字,但不能组成词。对于词条件或非词条件而言,两个组成字的字频一致,即同是高频字或低频字,且 2 组成字之间的字频无显著差异($t < 1$)。在每一种实验条件下,一半是高频字(基于 1568608 字的统计^[13];字频大于 1000,平均值=2135,标准差=1205),一半是低频字(字频小于 500,平均值=338,标准差=165)。3 种实验条件下的字频不存在显著性差异。词的复杂性(以笔画数来衡量)在 3 种条件下无显著差异。

(v) 实验过程。迫选范式是词优效应研究中使用的一种经典范式,由 Reicher^[6]在实验中首次采用。本实验旨在通过此范式来考察中文中字频和词频是如何影响词优效应的。每次实验之前,在屏幕中心会呈现一个注视点(大小为 4×4 个像素),呈现大约 1 s 后消失。然后在注视点左侧或右侧会立即呈现 1 或 2 个字,每个字符的大小为 20 像素,字符与字符之间有 10 像素大小的间隔,刺激项目的呈现时长由之后描述的方法确定。刺激项目呈现消失后,在原先呈现项目的位置会有一个黑色的掩蔽方格出现。同时,在目标字符的上方和下方会分别呈现 2 个字,一个是之前在目标字符位置出现过的字,即目标字,一个是分心字。在单字条件下,目标字符即为该单字,一半呈现在注视点左侧,一半在注视点右侧;在词和非词条件下,一半目标字符与呈现项目的左侧字符相同,一半与右侧字符相同。被试的任务是判断之前在目标

字符位置出现的汉字, 并通过按键从 2 个备选字中做出选择. 例如, 呈现项目是“审查”且目标字符为左侧的“审”, 则 2 个备选字符分别为“审”和“检”. 在词条件下, 2 个备选字符均能与目标呈现时的非目标字符组成一词, 且词频无显著差异. 在非词条件下, 2 个备选字符均不能与非目标字符组成一词. 目标字会均等地出现在目标位置的上方或下方. 同时, 3 种条件下, 目标字的字频与字符复杂性和分心字相比无显著差异(图 1).

在实验正式开始之前, 有 15 个练习试次, 目的是让被试熟悉实验程序. 实验共有 105 个调整试次来决定刺激的呈现时间, 被试使用如下过程来决定刺激呈现时间, 目的是保证每个被试的正确率保持在 85% 左右. 所有的调整试次都是在单字条件下进行的. 如果被试在不到 20 次实验之内做出 4 次错误反应, 则刺激呈现时间就会增加一个帧大约 11.75 ms. 如果被试在最后的 20 次实验中的错误反应次数小于 2 次, 则刺激呈现时间会缩短一个帧. 当刺激呈现时间确定之后, 会呈现 10 个练习试次, 练习试次中会包括所有实验条件. 刺激呈现时间一旦确定, 在整个实验过程中保持不变所有刺激呈现时间在 42~92 ms 之间变化, 平均值为 61 ms, 标准差为 12 ms.

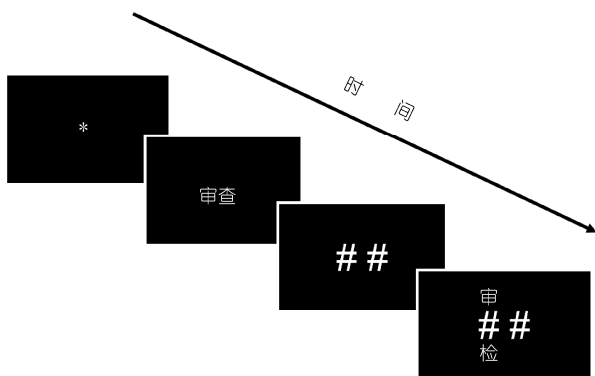


图 1 实验流程示意图

2 实验结果

我们首先考察词频对字的识别效率的影响. 把词条件下的正确率作为因变量, 将词频和字频和目标字符位置作为被试内因素进行了方差分析. 结果显示, 目标词出现在左侧时的正确率(84%)要显著高于右侧(75%, $F(1,20) = 28.4, P < 0.001$). 当字频较低时, 反应的正确率有越来越高的趋势($F(1,20) = 3.7, P < 0.1$). 词频的主效应不显著($F < 1$). 由于不同词频条件下的正确率无差异, 因而词频因素不作为一个参数参与以下的数据分析.

2.1 词条件和非词条件下的正确率

经典的词优效应范式是通过研究词条件与非词条件下字的识别的正确率的差别来考察词优效应的. 因此, 我们将词条件和非词条件下字的识别的准确率做方差分析. 将刺激类型(词条件或非词条件)、目标字符位置(左侧或右侧)和字频(高字频或低字频)作为被试内变量, 对正确率进行了方差分析. 假如存在词优效应, 我们期待存在刺激类型的主效应或出现以刺激类型相关的交互作用. 假如某个变量(字频或目标字位置)对词优效应的大小产生影响, 我们期待这个变量和刺激类型产生交互作用. 结果表明, 刺激类型的主效应边缘显著($F(1,20) = 3.1, P < 0.1$). 在词条件下(80%)正确识别字符的正确率比在非词条件(78%)下的正确率更高. 目标位置的主效应显著($F(1,20) = 40.8, P < 0.001$). 与右侧(73%)相比, 当目标字符出现在左侧(84%)时, 正确率更高. 更重要的是, 在刺激类型和字频之间发现了交互作用($F(1,20) = 10.4, P < 0.01$). 当字频较低时, 词条件下的正确率比非词条件下高 6%, 但是当字频较高时, 正确率下降了 2%. 事后检验表明, 低字频下的这种差异是显著的($F(1,20) = 10.0, P < 0.01$). 这一结果表明, 在低字频条件下出现了词优效应. 由表 3 可以看出, 低频

表 1 3 种实验条件下的字频数据(每百万字出现的次数)

	均值				标准误			
	高字频		低字频		高字频		低字频	
	目标字	分心字	目标字	分心字	目标字	分心字	目标字	分心字
字条件	681	794	106	123	368	490	60	85
词条件	798	835	107	110	442	470	59	55
非词条件	798	755	107	117	442	436	59	52

表 2 不同词频条件下的准确率(%)^{a)}

	高字频		低字频	
	左	右	左	右
高词频	82 (2)	73 (3)	85 (2)	76 (3)
低词频	84 (3)	73 (3)	87 (3)	76 (3)

a) 括号内为标准误

表 3 不同条件下的准确率及词优效应大小(%)^{a)}

	高字频		低字频	
	左	右	左	右
词条件	83 (2)	73 (2)	86 (2)	76 (2)
非词条件	85 (2)	76 (2)	83 (2)	67 (2)
词优效应大小	-2	-3	3	9
词条件	83 (2)	73 (2)	86 (2)	76 (2)
字条件	80 (2)	85 (2)	81 (2)	81 (2)
词优效应大小	3	-12	5	-5

a) 括号内为标准误

字条件下的词优效应当目标字在左侧时(3%)比当目标在右侧时要小(9%)。事后检验表明, 这个差异边缘显著($F(1,20) = 3.85, P = 0.06$)。这表明, 在字频较低时, 词优效应的大小还和目标字的位置相关, 目标字在右侧时词优效应更大。

2.2 词条件和字条件下的正确率

为了比较中文阅读中字在词中的识别效率是否比字单独呈现时的识别准确度高, 我们将词条件和字条件下字的识别的准确率做方差分析。与上节的分析方法类似, 我们将刺激类型(词条件或字条件)、目标字符位置(左侧或右侧)和字频(高字频或低字频)作为被试内变量。结果表明, 目标位置的主效应显著($F(1,20) = 5.6, P < 0.05$), 目标字符出现在左侧(82%)比出现在右侧(79%)时的正确率更高。另外, 刺激类型与目标位置的交互作用也显著($F(1,20) = 43.1, P < 0.001$)。在左侧位置时, 词条件下的正确率比字条件高出 4%; 但是当出现在右侧位置时, 字条件下的正确率比词条件高出 10%。事后检验表明这些差异显著(左侧位置 $F(1,20) = 8.3, P < 0.01$; 右侧位置 $F(1,20) = 8.8, P < 0.001$)。由此可见, 与字单独呈现时相比, 当目标字在左侧时, 出现了词优效应, 而当目标字在右侧时不但没有发现词优效应, 还发现了相反的效应。

3 讨论

通过比较词条件和非词条件下的正确率, 我们发现了词优效应。与非词条件相比, 在词条件下目标字符被识别出的正确率更高。然而, 这一词优效应仅在字频较低时才会出现。另外当比较词条件与单字条件时, 也发现了词优效应。当目标字出现在左侧时, 识别词中目标字的正确率比单字时更高。中文中的词优效应表明每个汉字不是被独立识别的, 而是存在并行的整体加工, 而这种加工对字的识别有一定的影响。这些结果表明中文词的加工与英文词的加工存在类似之处。

然而, 本研究还发现中文词优效应与英文相比有很多特异之处。当比较词条件与非词条件时, 只在低字频时发现了词优效应, 而在高字频时没有发现类似的现象。这表明, 中文字的加工虽然受到词的加工的影响, 然而中文字的加工却具有更强的独立性, 以至于当字频较高时, 字的加工较少地受到词的加工的影响。英文的词优效应没有类似的现象, 交互激活模型也不能解释这个现象。所以, 必须对交互激活模型进行修正, 增加新的假设才能解释。与英文字母相比, 在中文中, 字所包含的信息更丰富, 加工的独立性更强。因此与英文词汇识别相比, 字的加工在中文词汇识别中起着非常重要的作用, 中文词的识别过程可能更加复杂。所以对中文而言, 其相应的词汇识别模型可能不仅仅只包括特征、字母和词汇 3 个层次的加工, 鉴于字的加工在中文词汇识别中的独立性, 在词汇水平之下可能还存在一个字符水平, 用于对单个汉字字符的加工, 使得字的加工会同时受到字符水平的因素(如字频)和高水平词汇信息的影响。当前研究只在低字频下发现了词优效应, 造成这个现象的一个可能的原因是中文中, 字的加工会受到字频的影响。与低频字相比, 高频字在字符水平上的激活速度更快, 被识别得也更快^[3,14,15]。根据交互激活模型各层次交互激活的观点, 词汇加工是一个多水平之间交互激活的过程, 词汇水平的激活反馈会通过自上而下的通路影响字符水平的加工。但是, 这个自上而下的加工需要一定的传输时间^[16]。对高频字而言, 其在字符水平的激活程度已经很高, 当词汇水平的反馈到达字符水平之前, 它们可能已经被识别, 而对于低频字, 字符水平的激活程度较低, 来自词汇水平的反馈激活, 对低频字的影响会更大, 因此

我们只在低频字下观察到了词优效应。

当前实验还发现词与非词相比,当目标字符出现在右侧时比出现在左侧时的词优效应更大。这表明在中文词的加工过程中第1个字的识别比第2个字的识别更加重要。这个结果进一步说明,中文词的加工不是完全并行地以一个整体进行加工。相反,字的加工可能具有较强的独立性与序列性。双字词的首字会比较早地进行加工,并对整个词的加工起到比较重要的作用。这可能是由于汉字加工的复杂性和中文中从左向右的阅读顺序导致的。与英文字母相比,汉字集形音义于一体,需要耗费更多的注意资源,而在汉语中又是遵循从左向右的阅读顺序,因此首字的加工对词汇识别就显得更为重要。这个结果与以往的一些研究结果相一致。Yan 等人^[3]在一项眼动研究中发现,在中文双字词中,与第2个字的字频相比,第1个字的字频高低对词汇识别的影响更大。Huang 等人^[17]对汉语双字词的研究发现,双字词中第1个字的正字法家族大小对词汇识别的影响大于第2个字家族大小的影响,首字的频率高低对目标词的识别作用更大,表明中文双字词中,第1个字比第2个字在词汇识别中起到更加重要的作用。Cui 等人^[4]在中文复合词的研究中也发现当目标词首字的字频越高,被试对第2个字的注视时间越长,反之,首字字频越低,第2字的注视时间越短。他们认为这可以用正字法家族大小效应(morphological family size effects)来解释。即当复合词的第1组成字可以和更多的字组成词时,首字对第2个字加工的预测性会降低,因此其加工时间才会延长。

通过比较词条件与单字条件下的正确率发现了词优效应,但这一效应只有当目标字符在左侧时才出现。这进一步表明每个汉字并不是被平等地进行加工,一个双字词左侧字符能得到更多的加工资源,所以也被加工得更快。这一结果与英语中有所不同^[6,7],英语中与单个字母相比,单词的任何一个位置都会出现词优效应。词汇的语言学性质导致词汇的第一个字往往更重要,因此,汉字加工中,加工资源会从左向右快速递减,左侧汉字被更快地识别。词汇知识就能及时得到反馈进而影响字符识别。因此,我们在左侧字符观察到了词优效应。在当前研究中

还发现当目标字出现在右侧时没有出现词优效应,反而字条件下目标字被识别的正确率比词条件下更高。对这种现象的一种可能的解释是,当目标字出现在右侧时,相对于左侧而言,而右侧字符由于加工资源较少,同时,与单字加工相比,它的加工还受到侧面字符的抑制,所以其识别速度也较慢。即使在右侧字符加工中可能存在词优效应,这一效应也可能被由于注意资源的减少和侧面字符的抑制使得识别速度降低所抵消。所以,当目标字在右侧时并没有发现相对于单个字的词优效应。

Cheng^[9]的结论认为只有在低频词条件下才能出现词优效应。然而,我们没有发现证据支持这一结论。词频对正确率均无影响。Cheng^[9]的结论可能是由于以下的原因。正如在前面所介绍的,第一,他在实验中没有对非词条件下的2种条件进行恰当的区分,并且将其作为词优效应的基线水平。第二,在他的研究中,字频没有得到控制。在中文中,低字频的字往往可以组成低频词,因此字频与词频之间是相关的。在Cheng^[9]的研究中得到的词频对词优效应的影响很有可能是由字频上的差异所引起的。

无论是在词条件还是在非词条件下,左侧字符识别的正确率都要显著高于右侧字符。然而,在单字条件即当只有一个汉字呈现时,无论字符是呈现在注视点的左侧还是右侧,在正确率上都无任何差异。这表明,左侧和右侧字符的差异不是由其物理属性(空间位置)的不同引起的,在词条件和非词条件下观察到的左右侧字符之间的差异可以用注意梯度来解释。当两个汉字同时呈现时,左侧汉字比右侧汉字得到的注意资源更多,因此加工也比较快。我们也发现,与单个汉字相比,汉字在词内时被识别出的速度更快。这个结论与以往的中文阅读的研究结果相一致。

总的来说,通过一种迫选范式,我们发现了中文中的词优效应。然而,与英语不同,当比较词条件与非词条件时,只在低字频下发现了词优效应,而且当目标字出现在右侧位置时,词优效应更大。在比较词条件与单字条件时,只在左侧位置发现了词优效应,当目标字出现在右侧时甚至出现了相反的效应。这表明,中文字的加工虽然受到词的整体加工的影响,然而中文中字的加工却具有更强的独立性。

参考文献

- 1 McClelland J L, Rumelhart D E. An interactive activation model of context effects in letter perception.1. An account of basic findings. *Psychol Rev*, 1981, 88: 375–407
- 2 Rumelhart D E, McClelland J L. An interactive activation model of context effects in letter perception.2. The contextual enhancement effect and some tests and extensions of the model. *Psychol Rev*, 1982, 89: 60–94
- 3 Yan G, Tian H, Bai X, et al. The effect of word and character frequency on the eye movements of Chinese readers. *British J Psychol*, 2006, 97: 259–268
- 4 Cui L, Yan G, Bai X, et al. Processing of compound-word characters in reading Chinese: An eye-movement-contingent display change study. *Q J Exp Psychol (Hove)*, 2012, iFirst, 1–21
- 5 Cattell J M. The time it takes to see and name objects. *Mind*, 1886, 11: 63–65
- 6 Reicher G M. Perceptual recognition as a function of meaningfulness of stimulus material. *J Exp Psychol*, 1969, 81: 275–280
- 7 Wheeler D D. Processes in word recognition. *Cogn Psychol*, 1970, 1: 59–85
- 8 Broadbent D E. Word-frequency effect and response bias. *Psychol Rev*, 1967, 74: 1–15
- 9 Cheng C M. Perception of Chinese-characters. *Acta Psychol Taiwan*, 1981, 23: 137–153
- 10 Mattingly I G, Xu Y. Word superiority in Chinese. *Haskills Laboratories Status Report Oil Speech Research*, 1993, SR-113: 145–152
- 11 Peng D, Li Y, Liu Z. Identification of the Chinese two-character word under repetition priming condition. *Acta Psychol Sin*, 1994, 26: 393–400
- 12 Li X, Pollatsek A. Word knowledge influences character perception. *Psychon Bull Rev*, 2011, 18: 833–839
- 13 National Language Committee. Chinese Dictionary: Character and Word Frequency Statistics Report, Taiwan (in Chinese). 1997
- 14 Liu I, Wu J, Chou T. Encoding operation and transcoding as the major loci of the frequency effect. *Cognition*, 1996, 59: 149–168
- 15 Seidenberg M S. The time course of phonological code activation in 2 writing systems. *Cognition*, 1985, 19: 1–30
- 16 Massaro D W, Cohen M M. Integration versus interactive activation: The joint influence of stimulus and context in perception. *Cogn Psychol*, 1991, 23: 558–614
- 17 Huang H W, Lee C Y, Tsai J L, et al. Orthographic neighborhood effects in reading Chinese two-character words. *NeuroReport*, 2006, 17: 1061–1065

The uniqueness of word superiority effect in Chinese reading

SHEN Wei^{1,2} & LI XingShan¹

¹ Key Laboratory of Behavioral Science, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

² University of Chinese Academy of Science, Beijing 100049, China

Compared with alphabetic languages, Chinese has many unique characteristics so that the processing of Chinese may also exhibit some larger differences. This paper examined the uniqueness of word superiority effect during Chinese reading. Using a forced choice paradigm, we found a word superiority effect in Chinese. However, unlike English, when compared with the non-word condition, word superiority effect was found in the word condition but only when the character frequency was low and when compared with the character condition the word superiority effect was found only at the left character location of a two-character word. These differences reflect the difference in processing of Chinese words and English words.

Chinese reading, word superiority effect, uniqueness

doi: 10.1360/972012-666