

我国汉字识别研究的新进展*

管益杰 方富熹

中国科学院心理研究所(北京 100101)

摘要 从字形属性、字音属性和字义属性对汉字识别的影响以及汉字识别与大脑等四个方面,对90年代以来我国心理学界在汉字识别领域取得的新研究结果进行了介绍,同时指出了今后研究中需注意的问题。

关键词 汉字识别, 笔画, 部件, 字频, 语音

分类号 B842

汉字是世界上唯一的表意文字,与“直线形”的拼音文字相比,方块汉字有二维图形特征,字形和字音之间的对应关系很弱。那么对汉字的视觉识别过程到底是怎样的?和对拼音文字的视觉识别过程相比有何不同?近几十年来,有许多心理学研究围绕汉字识别问题展开。本文旨在对我国心理学界90年代以来在这个领域的新进展作一述评。

1 主要研究

1.1 字形属性对汉字识别的影响

受西方已有研究理论的影响,长期以来关于汉字识别的加工单元也有两种观点:一是认为识别汉字要先对笔画、部件等汉字的字形特征进行分析,然后将分析的结果整合从而识别整字。那么,在汉字识别过程中就会存在笔画数效应、部件数效应等。二是认为识别汉字直接以整字为单元,强调字形知觉的整体性。到80年代末90年代初,已有许多研究表明在汉字的视觉识别过程中,要经过特征分析^[1]。近10年以来,汉字识别的特征分析观点得到了更多的研究结果的验证:

首先是采用不同的方法证实了笔画数效应的存在。如喻柏林等^[2]采用命名识别法,发现在2至15画的范围内,汉字的命名反应时随笔画数的增加呈台阶状上升趋势;张武田等^[3]发现在高频字当中存在笔画数效应;彭聃龄等^[4]采用命名作业和真假字判断作业也发现有显著的笔画数效应。

其次是发现部件因素对汉字识别的影响。有研究发现了启动部件对合体汉字识别的影响^[5],提示汉字的部件作为单个结构反复认读,有可能成为汉字识别的加工单元之一,而且比笔画更符合简约的原则。张武田等^[3]、彭聃龄等^[4]的研究结果进一步证实了部件数效

本文于1999-07-30收到,修改稿于1999-10-10收到。

* 本研究是国家自然科学基金重点资助项目“儿童认知能力发展与促进的研究”的部分工作(项目批准号:39730180)。

应的存在。

不仅部件的数量影响汉字识别, 研究证明部件频率 (即在合体汉字中出现的次数) 也是影响汉字识别的因素之一, 但其作用受到整字频率和结构类型的影响^[6]。黎红等^[7]的研究也发现, 在速示条件下, 部件频率影响汉字识别的准确性, 而且部件频率对汉字识别的作用模式与刺激字及其组成部分的空间排列有关。

在汉字的构造部件之间还存在不同的组合以及组合频率。采用整字识别和整合识别等实验任务的研究表明, 部件组合与部件有类似的频率效应, 而且部件组合频率的作用也受到正字频率和结构类型的影响^[8]。

第三是证实了结构方式效应的存在。喻柏林、冯玲等^[9]和喻柏林、曹河圻^[10]在不限时呈现整字条件下, 分别令被试对双部件和单部件做命名反应, 结果一致发现存在结构方式效应, 命名上下字的反应时要明显长于左右字的部件。陈传锋、黄希庭^[11]进一步研究发现了结构对称性效应, 识别结构对称性汉字的加工明显快于非对称性汉字, 而且这种结构对称性效应在低频字中起作用, 而在高频字当中不起显著作用; 在多笔画字中起作用, 在少笔画字中不起显著作用。

独体字直接由笔画构成, 不存在部件这一结构层次, 而且许多独体字本身就是构成合体字的部件。那么在对独体字进行认知加工时, 是必须经过特征分析还是直接以整字为单元? 肖崇好等人^[12]将独体字中除去点、钩、提、短的横竖撇捺以外的其它笔画作为该汉字的框架笔画, 把每个独体字的结构分为框架结构和非框架结构。研究结果发现, 在速示条件下, 独体汉字的识别从识别笔画开始, 经提取框架结构后, 才完成识别过程。与“框架结构”的观点相类似, 沈模卫、朱祖祥^[13, 14]研究结果也表明, 在含有十或口的独体汉字中, 十与口是该类汉字的突出视觉特征的理论。这些结果表明对独体字的加工也经过特征分析。

但是特征分析理论并不能完全解释汉字识别过程中的各种现象。如笔画、部件和字频的关系还没有研究清楚, 有的研究发现存在笔画或部件和字频的交互作用^[3, 4], 有的研究则没有发现^[2, 15]。有的研究还发现, 整字频率对于局部知觉 (部件识别) 有制约作用^[6]。仅用整字加工观点也很难加以解释。因此喻柏林等提出了汉字识别的平行加工假说^[2], 认为被试识别每个单字经历着两类平行加工的过程: 一类是识别整字的加工; 另一类是笔画及其组合的加工。笔画及其组合的加工与整字加工发生分享有限注意 (或知觉) 资源的竞争。高频字被整字识别而低频字要经过特征识别。因而笔画数效应只存在于低频字当中。这种新观点不仅有很好的解释性, 而且得到了一些研究结果的支持^[16, 17]。但是这种假设本身还有待于进一步的丰富和完善。

1.2 语音在汉字识别中的作用

汉字是表意文字, 其书写形式不能直接、透明地表征语音。在近十年来有关汉语字词识别过程中的语音中介问题依旧是争论的焦点, 即在字词视觉识别中, 是否必须通过音码为中介来实现对词义的提取? 从理论上来说, 语义的激活可以有两条途径: 一是由视觉输入

激活心理词典中的字形表征后,直接激活语义表征;二是以语音为中介,字形表征的激活首先传输到语音表征上,然后激活语义表征。与此对应,目前对语音中介问题主要有两种观点:一是强语音作用观,认为在视觉汉语字词加工中,语音激活部件是自动的,而且在时间上也特别早,由字形到字义需要经过语音为中介。另一种观点是强字形作用观,认为汉语字词加工中的语义激活过程不同于拼音文字,主要由字形⁴语义之间的直接激活传输(或计算)决定,语音信息在视觉字词加工中虽然自动激活,但对语义激活作用很小^[18]。两种观点各自得到了一些研究结果的支持:

谭力海、彭聃龄^[19]采用启动条件下的词汇判断法,发现启动词中的多音字不但会促进被试对和其适当读音相近的目标字的反应,而且会促进被试对和其不适当读音相近的目标字的反应,表明熟悉的中文字词的语音特征在到达心理词典之前就已经得到了激活。张武田等^[20]采用启动掩蔽(书写)法也发现,形似音同字的启动效果早于语义的启动效应,因此认为形似音同字的激活可以看作是前词汇的。

而金志成等^[21]分别进行了音同、形似、义近和无关四种条件下的目标字的启动识别和倒掩蔽识别的研究,结果表明对目标字尚未完全加工时,形似倒掩蔽促进对目标字的进一步加工,说明形码在到达心理词典之前就被激活;在汉字视觉识别中字音的作用确实存在,但是因为音同倒掩蔽效果不显著,表明音码不是在到达心理词典之前被激活,因而不存在语音转录现象。林仲贤等^[22]采用汉字词形、音、义特征匹配任务,发现无论是速示还是非速示条件下,在汉字的形、音、义特征中,都存在着编码加工深度的差异,音码的信息提取是最难的,反应时最长,而词形、词义信息的提取则相对容易。这个结果说明,在他们的实验条件下,是不可能语音转录的。

对语音、字形在汉字阅读中的作用的发展变化的研究发现,初学阅读者更依赖语音,而熟练阅读者更依赖字形^[23],但是周晓林等^[24]发现即使对年幼儿童来说,在强调语音而非语义的实验任务中,语义激活的强度和时间进程也不弱于语音激活。并且认为这是由于字形到字音到语义以及字形直接到字义的计算速率(computational efficiency)。由于汉字的形音对应的任意性,降低了字形到字音的计算速率或激活传输速度。而且由于汉字中同音字很多,一个激活的语音表征对应着许多语义激活模式,从语音激活难以得到确切的语义。另一方面,汉字的字形(特别是形旁),能够提供大量的语义信息,直接从字形到语义是一条迅速有效的途径。

林泳海、张必隐^[25]研究了中文音韵在词汇通达中的作用。在词汇判断任务中,单字词的音韵没有启动效果,说明中文视觉认知是直通语义的,而单字词在命名任务中以及同韵双字词在词汇判断任务中存在启动效应,结果表明音韵在词汇通达中存在一定的作用,表明在中文阅读中语音的通路是存在的,尽管这条通路较弱。研究者进一步认为,中文词的认知可以说两条通路都存在。但是,尽管这个研究说明了语音通路的存在,却并没有说明语音和语义激活的先后顺序。

综合以上研究可以看出, 汉字识别有自动的语音激活作用, 但是这种作用可表现为程度的不同, 它取决于识别字的熟练程度、任务要求和语境的作用条件等^[20], 因此每一个研究只是揭示出某一个条件下的规律。

1.3 语义在汉字识别中的作用

汉字识别的目的是提取汉字的意义。而字义提取和其存贮方式有关。在心理词典中, 每一个词条都包含了与这个词相应的语音、形状和意义。在汉字心理词典中, 语义激活并不封闭在语义系统内, 而会立即自动扩散到相应语音和字形表征。启动词不仅对其语义相关字有启动效应, 而且对相关词同音词、形似同音单字词的命名也有显著促进作用; 对与相关词形似音不同的词有抑制作用^[26]。

朱晓平^[27]则从另一个角度进行了研究。他将语境划分为相关、无关和中性三种, 还将语境限制强度分为高、低两种, 目标字词的笔画数分为多、少两组。采用在句子语境中的汉字命名作业研究了语境效应的作用点。实验一以大学生为被试, 发现三个变量的主效应均极其显著, 语境与词频的交互作用也显著。在高限制语境中, 语境与词频有限交互作用, 而在低限制语境中, 两者呈相加关系。说明高限制语境信息作用在词汇提取阶段, 低限制语境信息作用在后词汇处理阶段。实验二以小学四年级学生为被试, 发现在高、低两种限制条件下, 语境和词频的交互作用均存在。这可能是因为小学生加工单字(词)的速度较慢。实验三在降低了目标字(词)呈现亮度的条件下重复实验一, 得到仅在高限制语境下语境类型与笔画数之间存在明显交互作用。说明在字词的视觉编码由于亮度而变慢时, 语境效应可能发生在视觉编码阶段。从三个实验的总结果来看, 语境确实能够影响词汇的加工, 而且语境效应的作用点是灵活的。

采用 ERP 方法的研究发现, 具体字联想引起的 PSW (正慢波) 波幅和 P800 潜伏期分别大于抽象联想字引起的 PSW 波幅和 P800 潜伏期, 从而提示具体字联想和抽象字联想的脑机制有所不同^[28]。但是到底有何不同, 尚待进一步研究。其研究结果还表明, 汉字的形音义加工之间存在再加工的反复过程, 其关系错综复杂, 难以分割。证实了以前有关研究的结果。

1.4 汉字识别与大脑

由于汉字本身的独特性, 识别汉字时, 是否还像识别拼音文字那样, 左半球占优势? 高定国等^[29]曾对汉字认知与大脑两半球之间的关系进行了回顾, 基本上有两种观点: 一是认为汉字认知主要是左半球的功能, 另一是认为汉字是大脑左右半球并用的“复脑文字”。高定国等人倾向于后者, 后者也得到有关研究结果的支持: 郭可教、杨奇志^[30]以大学生和小学生为被试, 采用同一的汉字对刺激材料, 让被试进行字形、字音、字义的异同判断, 结果发现, 字形、字音和字义的认知均与大脑两个半球有关, 显示出汉字认知的复脑效应。用汉字-图形意义整合判断的实验进一步验证了字义认知的复脑效应。张武田等人^[31]研究结果也显示, 当对汉字字音或字义进行匹配时, 两半球之间的加工优于半球内的加工, 即两侧大脑半球协同活动要比单侧半球加工效果好。

近年来脑成像技术开始应用于与汉语字词识别有关的领域,使研究者可以对汉语字词识别的脑内加工过程直接进行研究,不再仅仅通过观察行为来推测大脑中的活动。脑成像技术包括事件相关电位(event related potential, ERP)、正电子发射断层扫描(positron emission tomography, PET)、功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)等。目前我国运用ERP方法对汉字识别进行研究的较多,fMRI的运用开始起步。

汉语单音节较西文丰富,有利于用ERP方法进行研究。魏景汉、匡培梓等采用汉字形音义正启动和词义联想方法,对汉字的形音义进行了全视野和半视野系统研究,发现汉字认知始于100-160ms之间,大脑两半球在汉字认知过程中存在着差异,在约200-270ms之间左脑加工占优势;左脑可能需要右脑传来必要的信息后才开始加工,但是左脑开始加工后即占优势^[32]。这个结果与行为研究^[30]所得出的结论并不一致。

魏景汉、罗跃嘉采用提高非注意纯度的跨通路延迟反应实验模式,对汉字形音识别的跨通路注意ERP的研究^[33]结果表明,听觉N1最大峰均位于额中央部,视觉N1最大峰位于两侧枕部与颞后部,具有明显的通路差异性。近一步的研究^[34]采用汉字形音判断作业,又发现N1头皮分布表现出明显的通路间差异:听觉N1最大波峰均位于中央部,视觉N1分布于两侧枕部,这一结果与非语言实验结果不同,与英文实验结果也不同。从而提示:对汉字字形(视觉)的最初加工可能发生在视觉初级中枢(两侧枕部),而对汉字字音(听觉)的初步加工可能是在整合中枢(中央部)而不在听觉初级中枢(颞叶)。

2 评论与展望

从以上综述来看,近十年来汉字识别研究取得了很大进展:研究中更多地考虑到汉字本身的特点,而不仅仅是将汉字作为拼音文字的对比材料来进行研究;提出了针对汉字特点的成分和整字平行加工说;研究更加细化,如在字形加工中,注意到部件及部件频率、部件组合频率等因素的作用;采用新技术进行研究,如脑成像技术,眼动技术,增加了对汉字识别研究的角度、途径;计算机对刺激的呈现、结果的记录也更加精确。

但是目前研究中尚存在一些问题:在各个研究中所用的作业任务不同,由此反映的字词识别的内部加工过程也有不同,如命名作业,偏重语音加工,而范畴判断作业则偏重语义的加工;各个研究中所用的实验材料也不一样,如实验用字的笔画数、部件数、结构方式、字频、是否形声字、字义、单字还是词等不尽相同。而且由于汉字本身各种属性的复杂性,看起来一样的材料,各研究者使用的很可能有很大出入。如对字频的确定,有的研究者按照三千常用字中的I、II、III级来划分,有的则按照各种字典中给出的字频来确定;对部件的划分,有的研究采用一级部件,有的研究者划分到末级部件。这些原因使得许多研究所得结果只适用于其具体实验条件下,不能扩大化,很可能是许多研究结论相差如此之大的原因;多以成人为被试;目前运用新技术的汉字识别研究还是以描述性研究为多,对行为研究中亟待解决的问题,如字形加工单元、语音转录等争论还不能予以解答。

在今后的研究中,我国汉字识别研究应继续重视加强对实验任务、实验材料的选择。要选择对欲探查的内部心理过程敏感的实验任务和材料,各个研究选择实验材料的标准尽量统一,增强实验结果的可比性;加强汉字识别和大脑功能关系的研究。目前脑功能的研究是国际热点,学习汉字能否促进大脑功能也是人们关心的问题;可以从儿童发展的角度进行研究,从而将儿童的汉字识别特点与成人的汉字识别特点进行比较,并将研究成果运用到汉字教学之中。

参考文献

- [1] 朱晓平. 汉语字词识别的现状. 心理科学, 1992, (1): 40- 45.
- [2] 喻柏林, 曹河圻. 汉字识别中的笔画数效应新探兼论字频效应. 心理学报, 1992, 24(2): 120- 126.
- [3] 张武田, 冯玲. 关于汉字识别加工单位的研究. 心理学报, 1992, 24(4): 379- 385.
- [4] 彭聃龄, 王春茂. 汉字加工的基本单元: 来自笔画数效应和部件效应的研究. 心理学报, 1997, 29(1): 8- 15.
- [5] 沈模卫, 朱祖祥. 部件启动对合体汉字识别的影响. 心理科学, 1997, 20(3): 206- 211.
- [6] 韩布新. 汉字识别中部件的频率效应. 心理科学, 1998, 21(3): 193- 195.
- [7] 黎红. 陈@之. 汉字识别中的部件加工: 错觉性结合实验的证据. 第八届全国心理学学术会议文摘选集, 1997. 157- 158.
- [8] 韩布新. 汉字识别中部件组合的频率效应. 心理学报, 1996, 28(3): 232- 237.
- [9] 喻柏林, 冯玲等. 汉字的视知觉——知觉任务效应和汉字的属性效应. 心理学, 1990, 22(2): 141- 147.
- [10] 喻柏林, 曹河圻等. 汉字形码和音码的整体性对部件识别的影响. 心理学报, 1990, 22(3): 232- 239.
- [11] 陈传锋, 黄希庭. 结构对称性汉字视觉识别特定的实验研究. 心理学报, 1999, (31) 2: 154- 161.
- [12] 肖崇好, 黄希庭. 汉字独体字识别中的框架结构效应. 心理科学, 1998, 21(3): 221- 225.
- [13] 沈模卫, 朱祖祥. 整体汉字字形识别过程探索. 应用心理学, 1995, 1(2): 43- 48.
- [14] 沈模卫, 朱祖祥. 独体汉字的字形相似性研究. 心理科学, 1997, 20(5): 401- 405.
- [15] 高定国, 钟毅平, 曾铃娟. 字频影响常用汉字认知速度的实验研究. 心理科学, 1995, 18(4): 225- 229.
- [16] 喻柏林, 李朝晖. 复杂性对倾斜汉字识别的影响. 心理学报, 1995, 27(4): 337- 343.
- [17] 刘伟, 余贤君, 张必隐. 成分字在合体字识别中的作用. 心理学动态, 1998, 8(3): 57- 61.
- [18] 周晓林. 语义激活中语音的有限作用. 汉语认知研究. 山东: 山东教育出版社, 1997. 159- 184.
- [19] 谭力海, 彭聃龄. 汉字的视觉识别过程: 对形码和音码作用的考察. 心理学报, 1991, 23(3): 272- 278.
- [20] 张武田, 冯玲, 何海东. 汉字识别中的语音效应. 心理学报, 1993, 25(4): 353- 358.
- [21] 金志成, 李广平. 在汉字视觉识别中字形和字音的作用的实验研究. 心理科学, 1995, 18(3): 129- 133.
- [22] 林仲贤, 韩布新. 汉字词识别过程的形、音、义编码作用的研究. 心理科学, 1999, 22(1): 1- 4.
- [23] 宋华, 张厚粲, 舒华. 在中文阅读中字音、字形的作用及其发展转换. 心理学报, 1995, 27(2): 139- 144.
- [24] 周晓林, 武宁宁, 舒华. 语音与词义激活的相对时间进程: 来自儿童发展的证据. 心理科学, 1998, 21(6): 498- 501.
- [25] 毕彦超, 周晓林, 舒华. 心理词典中不同表征间的激活扩散. 心理学报, 1998, 30(3): 262- 268.
- [26] 朱晓平. 汉字句子语境条件下的单词识别语境效应的作用点. 见: 匡培梓, 张嘉棠编. 中国语文- 认知科学第五届国际研讨会论文选编. 北京: 科学出版社, 1997.
- [27] 魏景汉, 匡培梓等. 全视野汉字词义联想的 ERP 特征与汉字认识的 ERP 甄别. 心理学报, 1995, 27(4): 413- 419.
- [28] 高定国, 郭可教. 对汉字认知与大脑两半球关系研究的一些回顾. 心理科学, 1993, 16(6): 363- 368.
- [29] 郭可教, 杨奇志. 汉字认知的“复脑效应”的实验研究. 心理学报, 1995, 27(1): 78- 83.
- [30] 张武田, 冯玲. 汉字属性匹配与大脑两半球协同活动. 心理学报, 1998, 30(2): 129- 134.
- [31] 罗跃嘉, 魏景汉. 跨通路识别汉字形音的偏差相关成分研究. 心理学报, 1997, 29(4): 400- 408.
- [32] 罗跃嘉, 魏景汉. 汉字识别的跨感觉通路 ERP 注意成分研究. 中国科学, 1998, (6): 508- 515.