

视觉词汇识别单元探究：跨语言视角

刘玉成

北京大学 对外汉语教育学院 100871

fenderxy@126.com

摘要：阅读是心理加工的过程，视觉词汇识别是其中的重要子过程。文章主要从视觉词汇识别的相关模型及加工机制出发，结合汉语词切分的最新眼动研究成果，对视觉词汇识别的加工单元大小和影响因素进行探究。本文认为视觉词汇识别的加工单元是动态的、主观的，既与语言使用者的语言接触有关，也与语言使用者的个体差异有关，习得年龄、语言学能、工作记忆等都有影响。文章最后针对视觉词汇识别单元的特点，就二语教学提出了一些建议。

关键词：视觉词汇识别；词切分；跨语言；语言习得；

一、引言

视觉词汇识别是阅读的基础。阅读是一种心理加工过程。对阅读的认识经历了自下而上(bottom-up)、自上而下(top-down)，直到当前流行的交互激活(interactive)。在交互激活理论中，解码(decoding)进程，即视觉词汇识别，被视作阅读加工过程的基本内容(Nassaji, 2014)。视觉词汇识别技能的发展，与阅读能力发展息息相关。Nunes 等(2012)认为阅读能力可由理解力(comprehension)和流利度(fluency)评定。阅读流利度，指允许读者从文本中构建意义的高效的解码技能，也是将解码进程与理解力联系在一起的“桥梁”(Pikulski ; Chard, 2005)。根据自动化理论(LaBerge & Samuels, 1978)和语言效率理论(Perfetti, 1985)，阅读流利度增长，词汇识别速度提高，并最终达到自动化，则解码进程所需的注意力，可以分配给理解进程，提升理解力。此外，Ehri 等(2004)的研究指出，儿童在阅读伊始，仅会基本的形音对应(grapheme-phoneme correspondence)，为了实现更高的阅读流利度，需要使用更大的词汇识别单元。综上，随着阅读能力提高，视觉词汇识别的效率和视觉词汇识别的单元都会发生变化。

第二语言阅读是跨语言的加工过程，涉及到不止一种语言(Koda, 2005)。Nassaji (2014)认为，第二语言阅读大量涉及二语特性的因素，诸如第一语言的迁移、学习者的二语能力水平，以及早前的读写经历。视觉词汇识别作为阅读中关键性的环节，也受到跨语言因素影响。同时，也有研究者专门讨论了不同语言书写体系差异对视觉词汇识别所造成的影响(Deacon et al., 2013 ; Toyoda & Scrimgeour, 2009)。本文拟针对视觉词汇识别的单元进行跨语言的探究。如上所述，视觉词汇识别的单元是动态的，最初可能是仅仅是音位的识别，然后是音节，语素、词乃至更大的单元。这里所讨论的词汇除了单个词语以外，还

包括多词单元 (multiword units)、语块 (chunks) 等; 除了词的层面, 还包括亚词汇层面 (sub-lexical level)。

二、视觉词汇识别的模型

视觉词汇识别一直是心理语言学研究的焦点之一。研究者通过构建一系列模型, 探索视觉词汇识别的加工机制。当前最有影响的两个路向是双通道路向 (Coltheart et al., 1993; 2001) 和三角连接主义路向 (Harm and Seidenberg, 1999, 2004; Plaut et al., 1996; Seidenberg and McClelland, 1989)。前者的代表性模型是双通道串行模型 (DRC, dual-route cascaded model), 该模型中, 视觉词汇识别加工有两条通道: 一条词汇通道和一条亚词汇通道。词汇通道是一个并行处理器, 包括阅读者词汇中每个词语的正字法表征和语音表征; 亚词汇通道是一个序列处理器, 遵循一套形-音转换规则, 将字母串转换成语音表征。后者的代表性模型是平行分布加工模型 (PDP, parallel distributed processing model)。“平行”意味着该模型中, 既定水平不同单元的加工同时进行, 模型的“分布”特征是指有一组词汇单元 (词形单元、音位单元、语义单元), 用于加工所有词语, 每个词语都通过它们与独特的激活模式相连接。模型由一个简单加工单元的网络构成, 包括一个正字法输入层和一个语音输出层, 所有这些输入和输出单元又与一个隐藏层的所有单元相连接。该模型的优势是无需用模型来硬套行为, 可以通过一个衍生算法进行学习。

三、视觉词汇识别在不同层面的加工

上述两个模型实际上默认了心理词库理论的观点, 即我们的心理词库至少包括三种有关词语的知识: 视觉形式 (正字法)、发音 (语音) 和意义 (Coltheart, 2006), 所以在模型中, 正字法、语音、意义三部分各自独立。词汇识别, 简言之, 就是读者阅读到视觉拼写正确的加工单元, 进而对其进行拼读发音, 获得该加工单元在心理词库所表征的意义。可见, 在词汇识别加工中, 正字法加工和语音加工是两个最重要的子加工过程。这一点在双通道模型和平行分布加工模型中都有所体现。双通道模型中, 核心的两个部分即是“字形输入库”和“语音输出库”。平行分布加工模型的“三角形”中, 有两个“角”分别是正字法和语音。

3.1 正字法加工

正字法加工是指, 在加工视觉词汇时对视觉信息的使用 (Wagner & Barker, 1994)。视觉信息与书写体系有关。尽管世界上众多语言都可以将口头语言直接映射为书面的书写单元, 然而映射方式迥异。同样是拼音文字, 韩语的书写系统中, 字母组合成的音节是平

面结构，而英语则是线性排列的。Frost and Katz (1992) 认为可以在一个正字法深度的连续统中对书写单元进行分类，从浅（即语音上透明），如捷克语、西班牙语，到深（即语音上不透明），如汉语，以及在拼音文字中相对较深的英语（字母与音位的关系并不一致）。

二语学习者的母语书写体系与二语书写体系的异同，对二语视觉词汇的识别，乃至二语阅读有何影响，是研究者感兴趣的方向。Deacon 等（2009）发现，在法语-英语双语者中，出现了一语正字法加工向二语阅读的跨语言迁移。他们认为，发生迁移的原因是法语和英语书写单元相同，都属罗马字母。Deacon 等（2011）又选取了 97 名 3 年级到 7 年级的西班牙语-英语双语儿童，对该跨语言迁移的设想进行验证。西班牙语尽管也存在字母与音位的不一致，但是相对英语语音上更为透明，正字法深度较浅。使用相同书写单元呈现西班牙语和英语，让被试进行阅读。结果表明西班牙语正字法加工仍与英语阅读相关，有力支持了书写单元一致，一语正字法加工向二语阅读发生跨语言迁移的设想。

Toyoda 等（2009）从语言意识的角度指出，不同书写体系的语言进行词汇识别时，需要具备不同类型的正字法意识：正字法-语音意识，或是正字法-语素意识。二者谁更重要，决定性因素是正字法加工中的关键加工单元（critical processing unit）。在比较了汉语和英语后，得出英语的关键加工单元是语音的，如音位、音节，而汉语的关键加工单元是汉字的部件。

3.2 语音加工

语音加工，是在加工视觉词汇时，使用语音信息的能力。语音信息指的是有关某语言语音结构的知识。可供加工的语音单元有音位、音节、声调等等。语音加工单元大小随着语言学习者阅读能力变化。这一点在儿童阅读能力发展中可以清楚观察到。Jiménez 等（2010）的研究发现西班牙语儿童在学习阅读的第二年就表现出了音节适应效应，说明阅读教学刚开始，西班牙语儿童在视觉词汇识别中就能以音节为加工单元。当然，这可能与西班牙语的语音结构特点也有关。

心理语言学的颗粒度理论（grain size theory）（Ziegler & Goswami, 2005）认为，当颗粒度较小的形-音对应不一致（如，英语）或者不可行时（如，汉语），初级阅读者会不得不学习更大正字法单元的形-音对应，如音节、整词，等等。所以在拼音文字的正字法中，书写单元的形-音对应不一致程度直接影响早期阅读习得的语音加工单元大小。McBride-Chang 等（2008）的研究证实了音节在汉语和英语语音加工中的重要性。英语的拼音正字法并不严整，时常需要学习更大颗粒度的语音单元，因为汉字的特点，汉语只以大颗粒度单元表征语音，音节的地位非常重要。

不同语言的视觉词汇识别中，语音加工单元的侧重也有差异。McBride-Chang 等（2008）比较了音节、音位、声调三个颗粒度大小不同的心理语言学单元在早期汉语、英语词汇识别中的加工情况。研究表明，汉语视觉词汇识别的语音加工，与声调联系紧密，而英语则

是音位。

二语者在阅读时语音加工发生的迁移，也为研究者们所重视。一语和二语正字法的重合度可能决定了语音迁移的进程（Geva & Wade-Woolley, 1998; Geva, Wade-Woolley, & Shany, 1997）。书写有别而语音颗粒度相似的语言，如，英语和法语（Bruck & Genesee, 1995; Comeau et al., 1999），或是语音颗粒度相差较远的语言，如，英语和汉语（McBride-Chang et al., 2008）都有相关研究探讨。

语音意识（phonological awareness）这一概念也常被用来理解语音加工单元的颗粒度大小。Mattingly（1972）提出，语音意识是反思一种语言语音结构的能力。二语阅读时，一语语音意识直接影响到能否在阅读时根据二语正字法要求，选取相近（Comeau, Cormier, Grandmaison, & Lacroix, 1999; Durgunoglu, Nagy, & Hancin-Bhatt, 1993）或不相近（Gottardo, Yan, Siegel, & Wade-Woolley, 2001; M. Wang et al., 2005）的语音加工单元。音节被认为是语音意识最小的单元（Treiman & Zukowski, 1991）。

四、视觉词汇识别的眼动研究

视觉词汇识别的前提是，词汇单元已经完成切分。

很多语言的书写体系都是分词书写的，比如说英语，词与词之间有相等的空白间距，利用空间线索标记边界（李兴珊，刘萍萍，马国杰，2011），汉语的情况比较复杂。首先，每个汉字之间的间隙相等，不分词书写。其次，汉语中词类问题一直没有彻底解决，什么是词，如何区分词尚存争议。相对于分词书写、词类清晰的语言，汉语的视觉词汇切分是个难题。如何切分，词与词的边界在哪里，切分的机制如何，都是值得探讨的。

眼动范式常被用来研究阅读时的在线加工过程。近些年来，针对汉语视觉词汇切分的眼动研究很多。比较重要的是 Li et al.（2009）、闫国利等（2013）。

4.1 汉语词汇切分识别的眼动模型

英语阅读的眼动模型主要有 E-Z 读者模型（E-Z Reader Model）（Reichle, Erik, Pollatsek, Fisher, & Rayner, 1998; Reichle, Warren, & McConnell, 2009）和 SWIFT 模型（Saccade-generation with inhibition by foveal targets）（Engbert, Longtin, & Kliegl, 2002; Nuthmann & Engbert, 2009），这些模型都是假设词在模型中发挥重要作用，读者利用空间线索，在视觉感知阶段就已将词切分（李兴珊，刘萍萍，马国杰，2011），并不适用于汉语。Li et al.（2009）借鉴了英文词切分理论，以及 IA 模型（Interactivation）（McClelland & Rumelhart, 1981）的一些理念，构拟出了一个中文词切分识别的模型。该模型的主要理论假设有：一，词的切分与识别是统一的过程；二，视野中字的加工是并行的，识别效率受到视觉注意的影响；三，词的识别是串行的过程，一次识别只能有一个

词竞争胜出；四，当一个词被识别出后，刚识别出的词与字所对应的单元受到抑制，开始下一次识别。

4.2 “主观词”的提出

研究者发现阅读水平高的汉语阅读者单次注视可以获得 4-5 个汉字(Chen & Tang, 1998; Inhoff & Liu, 1998; 闫国利, 王丽红, 巫金根, 白学军, 2011)。而现代汉语以双音节词为主, 约占 70%-80%(Yu et al., 1985), 据此可以推断他们表征的意义单元比词要大。闫国利等(2013)在梳理了词汇识别单元是“词”“字”的观点后, 提出“主观词”的概念。“主观词”是“指读者阅读时表征的语义单元, 反映读者对词的主观表征。”(闫国利, 张兰兰, 孙莎莎, 白学军, 2013)闫国利等(2013)首先让读者被试对双字结构做词或短语的判断, 结果发现读者判断为词的结构有很多是短语, 说明“主观词”是读者的主观表征, 具有心理现实性; 其次通过强迫选择作业, 与非词比较, 发现“主观词”具有“词优效应”, 认为主观词作为整体被识别; 再者在词汇判断任务中, “主观词”与词相同, 相比非词, 有加工优势。

4.3 二语阅读者的眼动研究

鉴于一些语言与汉语词汇切分识别的差别, 以这些语言为母语的汉语二语者, 在切分识别时会呈现怎样的特点。白学军等(2010)通过眼动实验研究了切分条件不同对美国留学生阅读的影响。美国留学生被试习惯母语有词边界信息的文本, 如果汉语文本也用空格或阴影标记词边界, 是否对美国留学生的阅读有促进作用? 研究结果表明促进作用确实存在。可推测可能是英语母语的切分识别模式发生迁移, 促进了词切分条件下的阅读加工。白学军等(2011)研究了词切分条件对日汉双语者汉语阅读者的影响, 也发现了促进作用。

五、视觉词汇识别的基本单元

本文想要着重探讨的是视觉词汇识别的基本单元。到底有多大? 影响其大小的机制是什么? 显然, 随着语言学习者语言水平提高, 阅读能力提升, 视觉词汇识别的单元会发生变化, 这一迹象我们在语音加工层面已经看到。我们预测, 视觉词汇识别的基本单元是动态的。闫国利(2013)“主观词”的提出, 证明了语言使用者在阅读时, 信息加工单元具有强烈的主观性。视觉词汇识别的基本单元也是主观的, 带有语言使用者的个人色彩, 受到语言使用者个体差异影响。

下面拟就视觉词汇识别单元的动态性、主观性进行讨论。

5.1 动态性

视觉词汇识别的起点是单个的词。语言发展的动态系统理论(DST, dynamic system theory)认为“语言的发展是动态、非线性、混沌、不可预测的”(李兰霞, 2011), 同时

语言系统的复杂性是基于使用的，在使用中自组织（self-organized）浮现出来，频率是语言系统自我重组的重要因素（Bybee, 2003）。语言学习者的词汇接触，从接触词开始，再到接触比词大的语言单元，比如说一些多词单元（multiwords units），高频的多词单元不断重复，并最终成为心理词库的一个单元，取得与词同样的地位，整体加工提取，引发视觉词汇识别单元的重新组织。除此之外，认知语言学也为描述视觉词汇识别的单元提供了“构式”这一概念。认知语法和构式语法都认为语言习得的核心单元是构式，学习者在语言交际中接触到构式的语言输入，将其作为一个形式-意义对（form-meaning pairings）的结构化清单储存起来（Robinson, Ellis, 2008），在语言知识网络中。构式单元的识别，是先激活形式-意义对在结构化清单中的框架意义，这一过程是自下而上的，再对框架中的词语进行识别，这一过程是自上而下，这一交互过程最后完成构式的识别。

5.2 主观性

视觉词汇识别是由语言使用者完成的，语言使用者之间存在个体差异。

5.2.1 年龄

年龄是语言习得无法回避的问题。很多研究指出习得年龄（AoA, age of acquisition）影响词汇识别行为（如，Brown & Watson, 1987; Cortese & Khanna, 2007; Monaghan & Ellis, 2002; Morrison & Ellis, 1995）。研究者的争议是，较早习得的词汇可能会影响心理词库的构建。此外，较早习得的词汇在语言使用者的使用中会有更高的累积性频率。年龄作为一个个体差异变量，对语言学习者的词汇识别单元影响如何，值得进一步探讨。

5.2.2 语言学能

语言学能包括音位编码能力、语法敏感性、归纳式语言学习能力、记忆与学习。音位编码能力显然对视觉词汇识别的语音加工层面有重要影响；语法敏感性、归纳式语言学习能力，Skehan（1989）将其统称为语言分析能力。从基于输入的角度来看，对接触到的语言进行分析，特别是频率较高的，词、语块、构式等语言单元，可以扩展视觉词汇识别单元的范围，提高视觉词汇识别的效率。记忆与学习能力将在下面详述。

5.2.3 工作记忆

在加工新信息，并从长时记忆中回溯信息时，工作记忆短暂储存一部分信息（Baddeley, 1986）。在阅读中，工作记忆十分关键，因为阅读者必须在词汇识别的同时，保持记忆已阅读的内容。研究者们认为工作记忆是预测阅读理解的重要指标（Gottardo, Stanovich & Siegel, 1996）。工作记忆有容量限制。（Broadbent, 1975; Cowan, 2001; Miller, 1956）。语言使用者工作记忆容量的不同，可能会影响一次能进行识别加工的视觉词汇单元大小和数量。进而影响阅读加工进程。

六、结论

6.1 总结

视觉词汇识别是阅读加工进程的最重要的子加工过程。视觉词汇识别加工过程主要包括正字法加工和语音加工。在这两个层面的加工，都发现了跨语言的影响。随着阅读能力和语言水平的提高，视觉词汇识别加工会达到自动化，加工效率提高，加工单元也会出现变化。来自汉语阅读的眼动研究结果表明，视觉词汇的基本加工单元可能不仅限于词。

视觉词汇识别的基本单元可能不是静止的，是动态的、主观的。这符合动态系统理论对于语言系统动态发展的论断。在大于词的单元中，多词单元、构式都是在语言接触中频率较高的语言单元，依照浮现主义的语言观，它们最终可能会像词一样存储在心理词库中，成为可提取加工的单元，并能够被整体识别。

语言使用者的个体差异可能会对视觉词汇识别单元产生深远影响。首先，习得较早的词汇单元，可能使用频率较高，影响到心理词库的构建，进而影响到其他较晚习得词汇单元的识别加工。其次，语言学习者的语言学能，直接影响到学习者对语言的分析能力，进而影响到语言学习者对词汇识别单元的认知。再者，工作记忆容量也是影响词汇识别单元的重要因素，一次可记忆的词汇识别单元数量，以及一次可记忆的词汇识别单元大小，都值得探究。

6.2 对二语教学的启示

根据以上的探讨，我们认为视觉词汇识别单元的动态性、主观性可以给二语教学诸多启示：

（1）视觉词汇单元的变化，很多时候是语言学习者隐性学习或是伴随学习的结果，教学中可以增加对学习者的相关输入，提升接触频率，培养学习者的词汇单元意识。

（2）加强对语言构式知识的教学，除了学习者自己语言接触时获得的构式知识，应该加强对构式内容显性的教学。

（3）重视语块教学，对于初学者，可以减少在细枝末节上的纠缠，提升阅读效率，而对于高级学习者，语块的学习有助于提升语言的流利度。

参考文献：

白学军，张涛，田丽娟，梁菲菲，王天林（2010）词切分对美国留学生汉语阅读影响的眼动研究，《心理研究》第05期。

白学军, 郭志英, 顾俊娟, 曹玉肖, 闫国利 (2011) 词切分对日-汉双语者汉语阅读影响的眼动研究, 《心理学报》第 11 期。

李兴珊, 刘萍萍, 马国杰 (2011) 中文阅读中词切分的认知机理述评, 《心理科学进展》第 04 期。

李兰霞 (2011) 动态系统理论与第二语言发展, 《外语教学与研究》第 03 期。

A, G., KE, S., & LS, S. (1996). The relationships between phonological sensitivity, syntactic processing, and verbal working memory in the reading performance of third-grade children. *Journal of Experimental Child Psychology* (Vol.63, pp.563–582).

Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford, England: Clarendon Press.

Bhattacharya, A., & Ehri, L. (2004). Graphosyllabic analysis helps adolescent struggling readers read and spell words. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 331–348.

Broadbent, D. (1975). The magic number seven after fifteen years. In A. Kennedy & A. Wilkes (Eds.), *Studies in long term memory* (pp. 3–18). Oxford, England: Wiley.

Bruck, M., & Genesee, F. (1995). Phonological awareness in young second language learners. *Journal of Child Language*, 22, 307–324.

Bybee, J. (2008). Chapter 19. mechanisms of change in grammaticization: the role of frequency. *Handbook of Historical Linguistics*.

Chen, H.-C., & Tang, C. K. (1998). The effective visual field in reading Chinese. *Reading and Writing*, 10, 245–254.

Coltheart, M., & Others, A. (1993). Models of reading aloud: dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100(4), 4, 589–608.

Comeau, L., Cormier, P., Grandmaison, E., & Lacroix, D. (1999). A longitudinal study of phonological processing skills in children learning to read in a second language. *Journal of Educational Psychology*, 91, 29–43.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87–114.

Deacon, S.H., Wade-Woolley, L. & Kirby, J.R. (2009). Flexibility in young second-language learners: Examining the language specificity of orthographic processing. *Journal of Research in Reading*, 32, 215–229.

Deacon, S. H., Chen, X., Luo, Y., & Ramirez, G. (2013). Beyond language borders: orthographic processing and word reading in spanish–english bilinguals. *Journal of Research in Reading*, 36, 1, 58–74.

Durgunoglu, A. Y., Nagy, W. E., & Hancin-Bhatt, B. J. (1993). Cross-language transfer of phonological awareness. *Journal of Educational psychology*, 85(3), 453–485.

Engbert, R., Longtin, A., & Kliegl, R. (2002). A dynamical model of saccade generation in reading based on spatially distributed lexical processing. *Vision Research*, 42, 621–636.

Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across

- languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3–29.
- Frost, R., & Katz, L. (1992). *Orthography, phonology, morphography, and meaning*. Amsterdam: Elsevier.
- GD, B., & FL., W. (1987). First in, first out: word learning age and spoken word frequency as predictors of word familiarity and word naming latency. *Memory & Cognition* (Vol.15, pp.208-216).
- Geva, E., & Wade-Woolley, L. (1998). Component processes in becoming English-Hebrew biliterate. In A. Y. Durgunogul & L. Verhoeven (Eds.), *Literacy development in a multilingual context* (pp. 85–110). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Geva, E., Wade-Woolley, L., & Shany, M. (1997). Development of reading efficiency in first and second languages. *Scientific Studies of Reading*, 1, 119–144.
- González, J. E. J., García, E., Juan, I. O., & Rojas, E. (2010). Do spanish children use the syllable in visual word recognition in learning to read?. *Spanish Journal of Psychology*, 13, 1, págs. 63-74.
- Gottardo, A., Yan, B., Siegel, L. S., & Wade-Woolley, L. (2001). Factors related to English reading performance in Children with Chinese as a first language: More evidence of cross-language transfer of phonological processing. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 530–542.
- Harm, M. W., & Seidenberg, M. S. (1999). Phonology, reading acquisition, and dyslexia: insights from connectionist models.. *Psychological Review*, 106, 3, 491-528.
- Inhoff, A. W., & Liu, W. M. (1998). The perceptual span and oculomotor activity during the reading of Chinese sentences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 20–34.
- J, M., & AW., E. (2002). What exactly interacts with spelling—sound consistency in word naming?. *Jornal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 1, 183-206.
- Koda, K. (2005). *Insights into second language reading*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 62, 293–323.
- Li, X., Rayner, K., & Cave, K. (2009). On the segmentation of chinese words during reading.. *Cognitive Psychology*, 58, 4, 525-552.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An Interactive Activation Model of Context Effects in Letter Perception: Part 1. An Account of Basic Findings. *Psychological Review*, 88, 375–407.
- M, C., K, R., C, P., R, L., & J, Z. (2001). Drc: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud.. *Psychological Review*, 108, 1, 204-256.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81–97.
- MJ, C., & MM, K. (2007). Age of acquisition predicts naming and lexical-decision performance above and beyond 22 other predictor variables: an analysis of 2,342 words. *Quarterly Journal of Experimental*

Psychology, 60, 8, 1072-1082.

- Morrison, C. M. & Ellis, E. W. (1995). Roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 116-53
- MW, H., & MS, S. (2004). Computing the meanings of words in reading: cooperative division of labor between visual and phonological processes.. *Psychological Review*, 111, 3, 662-720.
- McBride-Chang, C., & Ho, C. S-H. (2005). Predictors of beginning reading in Chinese and English: A 2-year longitudinal study of Chinese Kindergartners. *Scientific Studies of Reading*, 9(2), 117-144.
- McBride-Chang, C., Tong, X., Shu, H., Wong, A. M. -, & Tardif, K. L. T. (2008). Syllable, phoneme, and tone: psycholinguistic units in early chinese and english word recognition. *Scientific Studies of Reading*, 12, 2, 171-194.
- Nuthmann, A., & Engbert, R. (2009). Mindless reading revisited: An analysis based on the SWIFT model of eye-movement control. *Vision Research*, 49, 322-336.
- Nassaji, H. (2014). The role and importance of lower-level processes in second language reading. *Language Teaching*, 47(1), 1-37.
- Nunes, T., Bryant, P., & Barros, R. (2012). The development of word recognition and its significance for comprehension and fluency. *Journal of Educational Psychology*, 104, 4, págs. 959-973.
- Perfetti, C. A., (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.
- Pikulski, J. J., & Chard, D. J. (2005). Fluency: Bridge between decoding and reading comprehension. *The Reading Teacher*, 58(6), 510-519.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103, 1, 56--115.
- Reichle, E. D., Pollatsek, A., Fisher, D. L., & Rayner, K. (1998). Toward a model of eye movement control inreading. *Psychological Review*, 105, 125-157.
- Reichle, E. D., Warren, T., & McConnell, K. (2009). Using E-Z reader to model effects of higher-level language processing on eye movements during reading. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 1-21.
- Robinson, P., & Ellis, N. C. (2008). A Handbook of cognitive linguistics and second language acquisition. *Modern Language Journal*, 55, 3, 425-427.
- Scrimgeour, E. T. A. (2009). Common and script-specific awareness in relation to word recognition in english and chinese.. *Language Awareness*, 18, 1, 61-73.
- Seidenberg, M. S., & Mcclelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 4, 523--568.
- Skehan, P. (1989). *Individual Differences in Second-Language Learning*. London: Edward Arnold.
- Treiman, R., & Zukowski, A. (1991). Levels of phonological awareness. In S. A. Brady & D. P.

- Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 97–117). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Wagner, R. K., & Barker, T. A. (1994). The development of orthographic processing ability. *Neuropsychology & Cognition*.
- Yu, B. L., Zhang, W. T., Jing, Q. C., Peng, R. X., Zhang, G. J., & Simon, H. A. (1985). STM capacity for Chinese and English language materials. *Memory & Cognition*, 13, 202–207.

An Exploration of Visual Word Recognition Units : A Cross-language perspective

Abstract: Reading is a process of mental processing, and visual word recognition is one of the important sub-processes of it. This article starts from the models of visual word recognition and its processing mechanism, and the latest findings from the eye-movement research of Chinese word segmentation. Then explores the size of the visual word recognition units and the relative factors which may have effect on them. The visual word recognition units are considered as dynamic and subjective chunks. Exposure of the language and individual differences, such as age of acquisition, language aptitude, working memory, etc. , are thought to have relation with it. According to the characteristics of visual word recognition units, we offer some advices to second language teaching.

Keywords: visual word recognition ; word segmentation ; cross language ; SLA