

聚焦词素语义加工的时间轴 ——先形后义还是形义并行？

张玲燕¹ 金 檀² 田朝霞³

(¹广东技术师范学院教育学院, 广州 510665) (²树董国际语言教育研究院, 广州 511400)

(³南京师范大学外国语学院, 南京 210097)

摘 要 目前学术界在词素的认知加工这一问题上存在两种观点。“先形后义”激活论认为词素加工首先经历词形分离, 然后才能激活词素语义; “形义并行”激活论则认为上述两种加工同时发生。它们争论的焦点在于词素语义加工发生的阶段。“先形后义”有两种可能: 词素形、义激活均发生于前词汇阶段, 但形的激活发生更早些; 或词素形的激活发生在前词汇阶段, 而义的激活发生在后词汇阶段。“形义并行”则只有一种可能: 词素形与义在前词汇阶段同时得到激活。两派观点均有相应的实证和理论支持(前词汇和后词汇模型)。未来研究需解决研究范式及理论发展方面的问题。

关键词 视觉词汇加工; 词素; 合成词; 词素语义加工

分类号 B842

1 引言

多词素词是指由两个及以上词素构成的词语。例如, bookstore 这个词语由两个词素构成: book 和 store。再如, “电脑”这个词语由“电”和“脑”两个词素构成。可见, 词素是多词素词表达语义的最小语言单位。在视觉词汇研究领域, 多词素词的认知加工已得到越来越多的关注。此类研究起源于对拼音文字的研究 (Taft & Forster, 1975; 1976), 并逐渐受到国内心理学研究者的重视 (Zhang & Peng, 1992; 李虹, 饶夏漱, 董琼, 朱瑾, 伍新春, 2011)。据国家语言文字工作委员会(2008)统计, 现代汉语常用词语中约 72.05%为双字词。大多数双字词是由两个词素结合而成的合成词。因而, 对多词素词研究领域的整理分析不仅有助于推动对汉语合成词的认知研究, 也将加深我们对人类语言体系的理解。

自 20 世纪 70 年代以来, 学者们对多词素词的认知加工进行了广泛研究(Taft & Forster, 1975;

1976; 王春茂, 彭聃龄, 2000; 陈曦, 张积家, 舒华, 2006; 张玲燕, 金檀, 田朝霞, 2013)。在这一系列研究中, 多词素词认知加工中组件词素的作用始终是研究者关注的焦点。最初, 关于多词素词认知表征的探讨形成了三派较有影响力的理论——分解式表征观、整词式表征观及混合表征观。分解论(Prefix-Stripping Model, Taft & Forster, 1976; Morphologically Decomposed Account, Zhang & Peng, 1992; 卞迁, 崔磊, 闫国利, 2010)认为, 词素通达是多词素词识别的必经途径。整体论(Full-Listing Model, Butterworth, 1983)则认为, 多词素词的识别无需组件词素的参与。然而, 混合论(如: 双通道表征模型, Augmented Addressed Morphology model, Caramazza, Laudana, & Romani, 1988; Morphological Race Model, Baayen, Dijkstra, & Schreuder, 1997; IIC 模型, Intra/Inter Connection Model, Peng, Liu, & Wang, 1999; 张金桥, 2009; 及交互激活模型, Interactive Activation Model, Taft, Liu, & Zhu, 1999; 高兵, 高峰强, 2005; 田宏杰, 闫国利, 白学军, 2009)认为, 分解和整体表征的方式同时存在, 词素在多词素词加工中发挥重要作用。可见, 上述理论争论的关键在于, 词素

收稿日期: 2012-08-30

通讯作者: 张玲燕, E-mail: lingyan81@163.com

是否具有独立的表征形式及有无参与多词素词的认知加工过程。

随着研究的进一步深入，整词式表征和加工理论逐渐被淘汰。研究发现，词素的确参与多词素词的认知加工过程(Ford, Davis, & Marslen-Wilson, 2010; Yen, Tsai, Tzeng, & Hung, 2008)。近年来研究的焦点问题也随之发生了转移——词素认知加工的本质是什么？对该问题的探究逐渐形成了两派观点：词素形式激活论与词素语义激活论。前者认为，词素加工实际是基于词素进行的形式(或字形)分解(Rastle, Davis, & New, 2004; Beyersmann, Castles, & Coltheart, 2011)；后者则认为，词素加工的实质是基于词素的语义激活，而不是简单的形式分解(Giraud & Grainger, 2000; 2001; Marelli, Amenta, Morone, & Crepaldi, 2012)。

然而，最新的研究表明词素形式论与语义论之争可能与实验范式有关。具体而言，支持词素形式论的研究通常使用掩蔽启动范式，且启动词呈现时间较短(短于 60 ms) (Marslen-Wilson, Bozic, & Randall, 2008; Kazanina, Dukova-Zheleva, Geber, Kharlamov, & Tonciulescu, 2008)，而支持词素语义论的研究通常使用非掩蔽启动范式，且启动词呈现时间较长(Marslen-Wilson, Tyler, Waksler, & Older, 1994; Rueckl & Aicher, 2008)。掩蔽启动范式由于使用了掩蔽刺激(####)并将启动刺激的呈现时间设置得极其短暂，被试在一般情况下根本意识不到启动刺激的存在。因此，该范式可以控制被试察觉启动刺激和目标刺激之间的关系或采用其它策略进行反应。掩蔽启动范式通常用于检验词汇的早期、自动化的认知加工。非掩蔽启动范式则没有这种优势。研究者通常在非掩蔽启动范式中启动词的呈现时间设置得较长，因而，被试完全清楚其存在，有足够的时间对其进行认知加工。也正因如此，该范式难以探测早期认知加工过程。综上所述，使用上述两种范式的研究可能考察的是词素认知加工的不同阶段(早期或晚期)。对这一问题的探究逐步形成了“先形后义”激活论(form-then-meaning account)和“形义并行”激活论(form-with-meaning account)之争。这一提法在 Feldman, O'Connor 和 Del Prado Martin (2009) 中首次出现。在中文文献中尚未提及。本文将论述分析这两派观点的实证研究和理论基础，对当前研究的不足之处提出建议并指出未来研究

的方向。

需要说明的是，本文论述的框架基于局部式表征观而非分布式表征观。它们历来是认知心理学在描述人的信息存储和加工时的两大理论派别。持局部式表征观的模型，如，自动搜索模型(The Bin Model, Forster, 1976)和交互激活模型(the Interactive Activation Model, McClelland & Rumelhart, 1981)，认为每个单词在心理词典中都被表征为一个单元，单词的形、音、义被表征为不同的节点。在单词识别的过程中，这些节点被先后激活并遵循全或无的激活原则。持分布式表征观的模型，如，并行分布式加工模型(Parallel Distributed Processing Model, Seidenberg & McClelland, 1989)则否认单词可以被表征为特定单元的观点，同时认为形、音、义节点不是与特定单词相联系，而是可通过彼此间的相互激活(或振荡)表征不同的单词。在词素形与义激活的问题上，局部式表征观将二者的激活视为不同的认知加工阶段。然而，分布式表征观则认为形与义的激活是交互进行的，因而，难以区分二者加工阶段的先后。

2 关于词素语义激活时间进程的研究

考察词素语义加工的研究通常采用语义透明度范式(如：Morris, Frank, Grainger & Holcomb, 2007; Rueckl & Aicher, 2008)。在这一范式中，多词素词通常被作为启动词，其词根词素被作为目标词。如果透明词和不透明词对其各自词根词素带来相似的启动效应，便可推断词素加工是基于形式的，与语义无关；如果透明词和不透明词对其各自词根词素带来显著不同的启动效应，便可推断词素语义被激活了，因为二者唯一的差别就是整词语义和词素语义的相关程度。

2.1 支持“先形后义”激活论的实验证据

“先形后义”激活论认为，在多词素词加工的早期阶段，词素首先在形式上被分离出来，在加工的后期阶段，词素语义相继得以激活。部分实证研究的结果符合这一观点。Rastle, Davis, Marslen-Wilson 和 Tyler (2000)发现，无论启动词呈现时间长或短(43、72、230 ms)，透明词(如：cleaner→CLEAN)总能对其词根加工产生促进效应，但是不透明词(如：corner→CORN)仅在较短 SOA 条件下(43、72 ms)对其词根加工产生促进效应，而在 SOA 较长的条件下(230 ms)并未产生显

著效应。Dunabeitia, Kinoshita, Carreiras 和 Norris (2011)在 SOA 为 50 ms 的条件下也发现透明词和不透明词对其词根加工带来相似启动效应。

Longtin, Segui 和 Hallé (2003)同时采用视觉掩蔽启动范式(SOA 46 ms)和听觉-视觉非掩蔽启动范式考察法语多词素词的词素加工。掩蔽启动的结果显示,透明词、不透明词及伪派生词对其词根加工带来相似的促进效应。然而,跨通道启动范式的结果显示,只有透明词能对其词根加工带来促进效应。Feldman, Soltano, Pastizzo 和 Francis (2004)也观察到相似的结果。来自两种范式的不同结果表明,在掩蔽启动范式能够探测的早期加工阶段,词素语义并未得到激活;而在跨通道启动范式探测的晚期加工阶段,词素语义得到了激活。

认知神经方面的研究也为这一理论提供了证据。研究者发现早期 ERP 成分,如 N250 与词素加工有密切关系。N250 成分起始于刺激开始后的 175 ms,持续时长约为 150 ms,在大约 250 ms 时达到峰值。它反映亚字母层面的视觉特征和亚词汇层面正字法表征的激活(如,字母和字母串)。研究者认为早期 N250 的出现可能意味着启动词和目标词在字母和字母串表征上的不匹配,而晚期 N250 成分则可能反映自下而上的语义激活(Holcomb & Grainger, 2006)。Morris 等(Morris, Grainger, & Holcomb, 2008; Morris & Stockall, 2012)的研究结果显示,透明词和不透明词对其词根加工产生的早期 N250 成分大致相似。然而,晚期 N250 成分则显示这两类词的激活模式有明显差异。这说明在多词素词加工的前 250 ms 内词素语义尚未得到激活,其激活发生在 250 ms 之后。Lavric, Elchlepp 和 Rastle (2012)的研究结果支持这一结论。他们将前 300 ms 的脑电波以 30 ms 为单位划分为四个时间窗(86~116 ms, 136~166 ms, 190~220 ms, 246~276 ms),统计分析透明词和不透明词在各个时间窗引发的脑电波差异。结果发现,透明词和不透明词在 190~220 ms 之间引起相似的脑电波模式,而在此之后的 60~70 ms 则引起明显不同的脑电波模式。

2.2 支持“形义并行”激活论的实验证据

“形义并行”激活论认为词素语义激活发生在多词素词加工的最初阶段,从而对“先形后义”激活论提出了挑战。Rastle 和 Davis (2008)分析了近

10 年来关于词素语义透明度效应的 16 项研究。这些研究均采用启动刺激呈现时间短于 60 ms 的掩蔽启动范式。分析结果显示,透明词和不透明词对其词根加工产生了相似的启动效应(30 ms vs. 23 ms)。这一发现表明多词素词的早期加工基于形式,与语义无关。

针对上述研究,Feldman 等(2009)认为由于样本量小($N=16$),难以保证数据正态分布。因此,Rastle 等使用配对样本 t 检验的方法比较透明词和不透明词对其词根加工带来的启动效应并不合适。Feldman 等指出,就每项独立的研究而言,透明词带来的启动效应明显大于不透明词。他们还使用更符合数据分布特征的非参数检验方法比较二者的启动效应,结果发现有显著差异。此外,他们使用新的实验材料进行了一项研究,结果也显示透明词对其词根加工带来的启动效应显著大于不透明词对其词根加工带来的启动效应。这说明多词素词加工的早期阶段已有语义参与。这一结果在 Diependaele 等人(Diependaele, Sandra, & Grainger, 2009)的研究中也得到了证实。该研究同时发现,不透明词所带来的启动效应在词语加工的最初 53 ms 内就能够探测到。这些研究的结果表明词素形式和语义在多词素词加工的早期阶段同时被激活,从而支持“形义并行”激活论。

不过,Feldman 等人(2009)的研究结果并未使 Davis 和 Rastle (2010)信服。他们指出,Feldman 等人(2009)观测到的词素语义激活可能与透明词对和不透明词对之间的某些不匹配因素有关。例如,Feldman 等人(2009)使用的一些不透明词对包含非常不规则的词缀变化形式(例如:*blistry*→*bliss*)。这些词对可能并无实质的词素相关关系,而仅仅是字形相关。把这样的词语作为不透明词使用可能会扩大透明词和不透明词启动效应的差异。另外,Davis 和 Rastle (2010)使用漏斗图分析法指出,Feldman 等人(2009)所观测到的词素语义激活现象与前人的研究结果并不一致。

作为回应,Feldman 及其同事(Feldman, Kostić, Gvozdenović, O'Connor, & Moscoso del Prado Martín, 2012)使用塞尔维亚语进行了一项验证性研究。结果表明,Feldman 等人(2009)发现的早期词素语义激活并不是由于透明词对和不透明词对形式上的不匹配所引起的。塞尔维亚语有两种书写系统——罗马字母和斯拉夫字母。Feldman

等(2012)采用 SOA 为 50 ms 的掩蔽启动范式, 设计了两个实验来考察词素语义的激活。在实验 1 中, 启动词和目标词都是以罗马字母书写的, 保证了词根和整词形式上的重合。在实验 2 中, 启动词以罗马字母书写, 但目标词以斯拉夫语字母书写, 从而排除了词根与整词形式上的重合。这两个实验的结果都显示, 与仅有字形相关的词对(控制组)相比, 词素语义相关词对产生了更大的启动效应。而且, 实验 1 与实验 2 所发现的启动效应量差异并不明显(13 ms 与 16 ms)。这说明词素语义的激活与词素形式相关程度并没有很大关系, 从而为“形义并行”激活论提供了新的证据。

词素语义的早期激活在汉语研究中也得到证实。Tsanga 和 Chen (2013)使用汉语多义词素为实验材料, 在掩蔽启动范式(启动词呈现 40 ms)中发现, 当目标词中词素的意义是该词素的主导语义时, 凡是与目标词共享词素的启动词都能促进其加工; 而当目标词中词素的意义是该词素的附属语义时, 只有含有附属语义词素的启动词才能对目标词带来启动效应。他们还发现, 若以非掩蔽启动范式(启动词呈现时间为 100 ms)重复上述实验, 只有当启动词和目标词中所包含的词素语义一致时才能产生启动效应。该研究结果说明, 词素的多个不同语义在词汇加工的早期阶段就能够得到激活, 但识别特定语义需要一定的加工时间。

综上所述, “先形后义”激活论和“形义并行”激活论之间的争论仍在继续, 其焦点体现在词素语义能否在多词素词加工的早期阶段得到激活。要解决这一争论, 未来的研究应从检验词素语义激活及其激活速度两方面入手, 即首先要检验词素语义有无得到激活, 进而考察其时间进程。

3 “先形后义”与“形义并行”激活论的理论分歧

“先形后义”激活论和“形义并行”激活论之间的争论从表面看是词素形式和语义激活的时间顺序问题。然而, 词素形式分解必定发生在词素加工的最初阶段, 因而, 这一争议的核心在于词素语义激活的时间。换言之, “先形后义”激活论和“形义并行”激活论之争实际上是就词素语义激活阶段(locus)展开的辩论。“形义并行”激活论认为, 词素的语义激活与形式分解均发生在认知加工的

最初阶段, 即前词汇阶段(pre-lexical)。“先形后义”激活论则认为, 词素语义激活滞后于词素形式分解。这里存在两种情况: (1)词素形式分解和语义激活均处于前词汇阶段; (2)词素形式分解处于前词汇阶段, 而词素语义激活处于后词汇阶段(supra-lexical)。根据词素语义激活发生的阶段, 目前关于词素语义加工的理论模型可以划分为前词汇模型和后词汇模型两类。第一类模型认为词素语义激活发生在前词汇水平, 如词素竞争模型(the Morphological Race Model)和词条模型(the Lemma Model); 第二类模型则认为词素语义激活发生在整词通达之后的后词汇水平, 如后词汇模型(the Supralexical Model)和混合模型(the Hybrid Model)。

3.1 词素语义激活的前词汇模型

前词汇模型认为, 词素语义激活发生在整词通达之前, 属于前词汇水平的加工。其中, 词素竞争模型(Schreuder & Baayen, 1995)认为, 多词素词的通达方式有两种, 即整词通达和词素分解式通达。整词通道和词素分解通道的相对速度受单词语言特性的影响而相互竞争。比如: 对透明词而言, 词素分解通道的加工速度可能快于整词通道; 而对于不透明词而言, 情况恰好相反。对于高频词而言, 整词通道可能更快、更有效; 而低频词的加工则需要更多地依赖词素分解通道。词素竞争模型还提出, 词素单元并不是通达多词素词的唯一访问代码(access code), 词素的语法和语义信息可以在整词语义通达前或通达的过程中被激活。

另一个前词汇模型是 Taft 和 Nguyen-Hoan (2010)提出的词条模型(the Lemma Model)。他们认为在多词素词的表征网络中, 自由词素(如: corn)和粘合词素(如: er)都具有词条表征。所谓的“词条表征”是介于单词形式表征和功能表征(包括语义和语法信息)之间的表征水平。它是单词形式与功能表征之间相互联系的纽带。该模型认为多词素词实现通达之前的加工遵循下列顺序: 多词素词首先被分解为词素-字形单元, 这些字形表征将会激活他们相应的词条表征。接着, 各个词条表征之间的联系被激活。例如: corner 首先被分解为两个字形单元, “corn”和“er”。然后, “corner”、“corn”和“er”分别激活各自的词条表征。接着, 各词条表征之间的联系被激活, 如:

“corn”和“er”的词条表征向“corner”的词条表征发射抑制性激活。Taft 和 Nguyen-Hoan (2010)指出,对透明词而言,其组件词素的词条表征向整词的词条表征发射兴奋性激活(如:“clean”“er”→“cleaner”);而对不透明词而言,这种词条间联系是抑制性的(如:“corn”“er”-“corner”)。可见,词条表征已经具备了语义特性。

综上所述,无论是词素竞争模型还是词条模型都认为在多词素词实现整词通达之前(或同时),组件词素的语义能够得到激活。差异在于,词素竞争模型认为词素语义激活并不对整词通达产生影响,因为这两条通道是完全独立的;但词条模型则强调词素语义得到激活后对整词语义激活所带来的影响(积极或消极)。

3.2 词素语义激活的后词汇模型

与上述模型不同,后词汇模型和混合模型认为组件词素的语义激活发生在后词汇水平。具体而言,后词汇模型(Giraud & Grainger, 2000, 2001)认为词素效应实质上是整词水平的语义联系。该模型认为在整词(如,“书包”)通达心理词典以后,组件词素及含有该词素的其他词语(即所有的词素相关词语,例如:“包”,“钱包”,“手提包”等)都能从整词水平的表征得到反馈性激活。需要说明的是,只有那些与整词语义相关的组件词素和词素相关词语(morphologically related words)才能得到激活,而那些与整词语义无关的词语无法得到激活(如,“肉包”)。可见,这种语义扩散性激活发生在整词通达以后。

混合模型在后词汇模型的基础上提出了新的假设(Diependaele, Sandra, & Grainger, 2005; Diependaele et al., 2009)。该模型认为,在多词素加工的过程中既存在基于形式的词素分解(morpho-orthographic decomposition, 即词素形式加工),也存在基于语义的词素加工(morpho-semantic processing, 即词素语义加工)。这两种类型的加工在多词素加工的最初阶段同时进行。基于形式的词素分解与语义无关,因而透明词和不透明词都会经历这一过程。而基于语义的词素加工则不同,只有透明词的组件词素才能从整词表征水平得到反馈性激活。这一观点与后词汇模型相符。

综上所述,后词汇模型和混合模型都认为,词素语义的激活发生在整词通达之后,属于后词汇水平。此外,混合模型还认为,这种后词汇水平

的词素语义激活发生在词素加工的最初阶段。这一假设为上述考察词素语义加工的语义透明度研究提出了一个难题,即:无论多早发现词素语义的激活都无法判断该效应的发生阶段(前词汇或后词汇水平)。这一问题也成为词素认知加工领域未来研究的难题之一。

4 总结与展望

自 Taft 和 Forster (1975; 1976)的开创性研究以来,多词素词的认知加工研究逐步深入。经过大量的研究探索,研究者们认为词素确实参与多词素词的认知加工过程。然而,词素在多词素词加工中所发挥的实质性角色这一问题引起了学术界的激烈争论。部分研究者经实验证明词素加工是一种形式分解过程,而另一部分研究者则发现词素语义得到了激活,认为词素加工不是简单的形式分解。最近研究指出,上述两派的争论可能与他们采用的实验范式有关,并据此发展出了“先形后义”激活论与“形义并行”激活论之间的争论。文章分析了相关文献后指出,二者的实际争论在于词素语义激活的阶段问题。

词素语义加工研究领域依旧存在争议,但这也为未来研究指明了方向。简述如下:

第一,采用语义透明度范式来研究词素加工无法确定词素语义激活的阶段。研究者认为在 SOA 短于 60 ms 的条件下所发现的透明度效应支持词素语义的早期激活论。然而,这并不能说明词素语义激活一定发生在前词汇水平。混合模型认为,在词素加工的早期阶段,词素形式分解和词素语义激活同时进行。对于透明词而言,尽管词素语义很早便得到激活,但这种激活发生在后词汇水平。因此,要确定词素语义激活的阶段就必须同时考察整词语义激活的发生时间。如果词素语义激活发生在整词语义激活之前,那么就可断定词素语义加工发生于前词汇水平。反之,则是后词汇水平。这是未来研究需要考虑的一个方面。

第二,未来汉语研究应考虑可能影响词素语义加工的语言因素。首先,字频和词频。根据视觉词汇加工的双通道模型(dual-route model, Coltheart, Rastle, Perry, & Ziegler, 2001),高频词比低频词更多地依赖整词通达通道。那么,是否高频词中包含的词素语义不会得到激活,而低频

词中的词素语义能够得到激活呢？此外，字频和词频的相对高低也可能影响词素语义激活。当字频明显高于词频时，该词素的语义是否更有可能得到激活？前人研究表明，字频作用确实受词频调节。Yan, Tian, Bai 和 Rayner (2006)发现，被试在正常阅读的过程中，双字词的词频和字频均影响其阅读速度。进一步的分析结果显示，字频对被试阅读速度的影响受词频调节。具体而言，高频双字词中汉字的频率对阅读速度的影响不明显，而低频双字词中汉字的频率对阅读速度有较大影响。其次，汉语合成词的语法结构也有可能影响词素语义的激活。汉语合成词的语法结构包括并列式(如，美丽)、偏正式(如，美食)、主谓式(如，地震)、动宾式(如，洗手)等。其中，并列式和偏正式词语占汉语合成词的大多数。在不同语法结构的合成词中，首尾词素地位有所不同。例如，在并列式合成词中，首尾词素的地位相对平等；而在偏正式合成词中，尾词素通常是词语的重心(morphological head)。因此，首尾词素的语义激活可能会受合成词语法结构的影响。总之，字词频率、合成词的语法结构及其它语言特性对词素语义加工的影响不容忽视。

第三，“先形后义”和“形义并行”两派争论的关键性实证依据在于“纯粹的”词素语义加工是否在单词加工的初期发生了。在语义透明度范式下，很难保证透明词对和不透明词对在除词素语义外的其它方面都能得到完美匹配。因此，Feldman 等(2012)使用不同书写系统的两种文字考察不受字形影响的词素语义加工。未来的研究走向应从这个思路出发，为“先形后义”和“形义并行”之争提供更为直接的实验证据。

第四，重视各理论模型间的冲突并发展新的词素语义加工理论框架。前词汇模型将词素语义的早期激活定位在整词通达之前，而新兴的混合模型则将其定位在整词语义分析之后。面对同样的实验数据，二者做出不同解释的原因是什么？是否有可能发展出一个新的理论模型将这些分歧加以解释和整合呢？

最后，“形义并行”激活论固然与词素语义加工的前词汇模型一致，但同时也与并行分布式加工模型的主张不谋而合。因此，应该考虑到形义并行激活的两个可能性：词素形与义分别作为一个节点被同时激活或形与义之间交互激活(或振

荡)。辨别这两种可能性将对认知心理学领域两大理论阵营(局部式表征观和分布式表征观)的学术争锋提供新的视角和证据。

参考文献

- 卞迁, 崔磊, 闫国利. (2010). 词素位置颠倒对汉语句子阅读影响的眼动研究. *心理研究*, 3, 29-35.
- 陈曦, 张积家, 舒华. (2006). 颜色词素在词义不透明双字词中的语义激活. *心理科学*, 29, 1359-1363.
- 高兵, 高峰强. (2005). 汉语字词识别中词频和语义透明度的交互作用. *心理科学*, 28, 1358-1360, 1365.
- 国家语言文字工作委员会. (2008). *现代汉语常用词表*. 北京: 商务印书馆.
- 李虹, 饶夏微, 董琼, 朱瑾, 伍新春. (2011). 语音意识、语素意识和快速命名在儿童言语发展中的作用. *心理发展与教育*, 27(2), 158-163.
- 田宏杰, 闫国利, 白学军. (2009). 中文双字词在心理词典中的通达表征. *心理科学*, 32, 1302-1305.
- 王春茂, 彭聃龄. (2000). 多词素词的通达表征: 分解还是整体. *心理科学*, 23, 395-398.
- 张金桥. (2009). 重复启动条件下汉语联合式合成词的词汇通达机制. *语言文字应用*, (3), 72-80.
- 张玲燕, 金檀, 田朝霞. (2013). 词素认知加工的理论模型及研究范式. *心理科学*, in press.
- Baayen, R. H., Dijkstra, T., & Schreuder, R. (1997). Singulars and plurals in Dutch: Evidence for a parallel dual route model. *Journal of Memory and Language*, 37, 94-117.
- Beyersmann, E., Castles, A., & Coltheart, M. (2011). Early morphological decomposition during visual word recognition: Evidence from masked transposed-letter priming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 937-942.
- Butterworth, B. (1983). Lexical representation. In B. Butterworth (Ed.), *Language production* (Vol. 2, pp. 257-294). London: Academic Press.
- Caramazza, A., Laudanna, A., & Romani, C. (1988). Lexical access and inflectional morphology. *Cognition*, 28, 297-332.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Davis, M. H., & Rastle, K. (2010). Form and meaning in early morphological processing: Comment on Feldman, O'Connor and Moscoso del Prado Martin. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17, 749-755.
- Diependaele, K., Sandra, D., & Grainger, J. (2005). Masked cross-modal morphological priming: Unraveling morpho-orthographic and morpho-semantic influences in

- early word recognition. *Language and Cognitive Processes*, 20, 75–114.
- Diependaele, K., Sandra, D., & Grainger, J. (2009). Semantic transparency and masked morphological priming: The case of prefixed words. *Memory & Cognition*, 37, 895–908.
- Dunabeitia, J. A., Kinoshita, S., Carreiras, M., & Norris, D. (2011). Is morpho-orthographic decomposition purely orthographic? Evidence from masked priming in the same-different task. *Language and Cognitive Processes*, 26, 509–529.
- Feldman, L. B., Kostić, A., Gvozdenović, V., O'Connor, P. A., & Moscoso del Prado Martín, F. (2012). Semantic similarity influences early morphological priming in Serbian: A challenge to form-then-meaning accounts of word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19(4), 668–676.
- Feldman, L. B., O'Connor, P. A., & Moscoso del Prado Martín, F. (2009). Early morphological processing is morpho-semantic and not simply morpho-orthographic: A violation of form-then-meaning accounts of word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 684–691.
- Feldman, L. B., Soltano, E. G., Pastizzo, M. J., & Francis, S. E. (2004). What do graded effects of semantic transparency reveal about morphological processing? *Journal of Memory and Language*, 90, 17–30.
- Ford, M. A., Davis, M. H., & Marslen-Wilson, W. D. (2010). Derivational morphology and base morpheme frequency. *Journal of Memory and Language*, 63, 117–130.
- Forster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. In R. J. Wales & E. W. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp. 257–287). Amsterdam: North-Holland.
- Girardo, H., & Grainger, J. (2000). Effects of prime word frequency and cumulative root frequency in masked morphological priming. *Language and Cognitive Processes*, 15, 421–444.
- Girardo, H., & Grainger, J. (2001). Priming complex words: Evidence for supralexical representation of morphology. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 127–131.
- Holcomb, P. J., & Grainger, J. (2006). On the time course of visual word recognition: An event-related potential investigation using masked repetition priming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1631–1643.
- Kazanina, N., Dukova-Zheleva, G., Geber, D., Kharlamov, V., & Tonclulescu, K. (2008). Decomposition into multiple morphemes during lexical access: A masked priming study of Russian nouns. *Language and Cognitive Processes*, 23, 800–823.
- Lavric, A., Elchlepp, H., & Rastle, K. (2012). Tracking hierarchical processing in morphological decomposition with brain potentials. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38, 811–816.
- Longtin, C. -M., Segui, J., & Hallé, P. A. (2003). Morphological priming without morphological relationship. *Language and Cognitive Processes*, 18, 313–334.
- Marelli, M., Amenta, S., Morone, E. A., & Crepaldi, D. (2012). Meaning is in the beholder's eye: Morpho-semantic effects in masked priming. *Psychonomic Bulletin & Review*, [Epub ahead of print].
- Marslen-Wilson, W. D., Bozic, M., & Randall, B. (2008). Early decomposition in visual word recognition: Dissociating morphology, form, and meaning. *Language and Cognitive Processes*, 23, 394–421.
- Marslen-Wilson, W. D., Tyler, L. K., Waksler, R., & Older, L. (1994). Morphology and meaning in the English mental lexicon. *Psychological Review*, 101, 3–33.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375–407.
- Morris, J., Frank, T., Grainger, J., & Holcomb, P. H. (2007). Semantic transparency and masked morphological priming: An ERP investigation. *Psychophysiology*, 44, 506–521.
- Morris, J., Grainger, J., & Holcomb, P. J. (2008). An electrophysiological investigation of early effects of masked morphological priming. *Language and Cognitive Processes*, 23, 1021–1056.
- Morris, J., & Stockall, L. (2012). Early, equivalent ERP masked priming effects for regular and irregular morphology. *Brain & Language*, 123, 81–93.
- Peng, D., Liu, Y., & Wang, C. (1999). How is access representation organized? The relation of polymorphemic words and their morphemes in Chinese. In J. Wang, A. W. Inhoff, & H. -C. Chen (Eds.), *Reading Chinese script: A cognitive analysis* (pp. 65–89). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Rastle, K., & Davis, M. H. (2008). Morphological decomposition based on the analysis of orthography. *Language and Cognitive Processes*, 23, 942–971.
- Rastle, K., Davis, M. H., & New, B. (2004). The broth in my brother's brothel: Morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 1090–1098.
- Rastle, K., Davis, M. H., Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K. (2000). Morphological and semantic effects in visual word recognition: A time-course study. *Language and Cognitive Processes*, 15, 507–537.
- Rueckl, J., & Aicher, A. (2008). Are CORNER and BROTHER morphologically complex? Not in the long

- term. *Language and Cognitive Processes*, 23, 972–1001.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523–568.
- Schreuder, R., & Baayen, R. H. (1995). Modeling morphological processing. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing* (pp. 131–156). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Taft, M., & Forster, K. I. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 14, 638–647.
- Taft, M., & Forster, K. I. (1976). Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 607–620.
- Taft, M., & Nguyen-Hoan, M. (2010). A sticky stick? The locus of morphological representation in the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 25, 277–296.
- Taft, M., Liu, Y., & Zhu, X. (1999). Morphemic processing in reading Chinese. In A. Inhoff, J. Wang, & H. -C. Chen (Eds.) *Reading Chinese script: A cognitive analysis* (pp. 91–113). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tsanga, Y. -K., & Chen, H. -C. (2013). Early morphological processing is sensitive to morphemic meanings: Evidence from processing ambiguous morphemes. *Journal of Memory and Language*, 68, 223–239.
- Yan, G., Tian, H., Bai, X., & Rayner, K. (2006). The effect of word and character frequency on the eye movements of Chinese readers. *British Journal of Psychology*, 97, 259–268.
- Yen, M. -H., Tsai, J. -L., Tzeng, O. J. -L., & Hung, D. L. (2008). Eye movements and parafoveal word processing in reading Chinese. *Memory & Cognition*, 36, 1033–1045.
- Zhang, B., & Peng, D. (1992). Decomposed storage in the Chinese lexicon. In H. -C. Chen & O. J. Zheng (Eds.), *Language processing in Chinese* (pp. 131–149). Amsterdam: North-Holland.

On the Time Axis of Morpho-semantic Activation: Form-then-meaning or Form-with-meaning?

ZHANG Lingyan¹; JIN Tan²; TIAN Zhaoxia³

⁽¹⁾ Faculty of Education, Guangdong Polytechnic Normal University, Guangzhou 510665, China

⁽²⁾ Shu Tong Research Institute of International Language Education, Guangzhou 511400, China

⁽³⁾ School of Foreign Languages and Cultures, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China

Abstract: Previous studies of morphological processing have given rise to two opposing views. On one hand, the form-then-meaning account contends that during morphological processing, morpho-orthographic information is firstly decomposed, followed by morpho-semantic activation. On the other hand, the form-with-meaning account argues that morpho-orthographic decomposition and morpho-semantic activation occur simultaneously. The focus of debate is thus on the locus of morpho-semantic activation. The form-then-meaning activation allows two possibilities: (1) that both morpho-orthographic decomposition and morpho-semantic activation occur prelexically, but with the former occurring much earlier; or (2) morpho-orthographic decomposition is prelexical and morpho-semantic activation is supralexical. In contrast, the form-with-meaning activation only allows the co-occurrence of morpho-orthographic decomposition and morpho-semantic activation at a prelexical level. Both sides, evidenced by congregating data from empirical and theoretical (prelexical/supralexical models) studies, are examined here. It is suggested that future studies are expected to address issues from the perspective of research paradigms and theoretical development.

Key words: visual word recognition; morpheme; compound words; morpho-semantic activation