

国内外关于词汇正字法家族大小效应研究的总结

赵雪同^{1*}, 孙静珍¹, 李琛²

¹河南师范大学教育学部, 河南 新乡

²南京师范大学心理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年3月29日; 录用日期: 2024年5月14日; 发布日期: 2024年5月27日

摘要

正字法家族词在词汇识别中扮演着重要角色, 正字法家族效应一直备受关注。本文探讨了拼音文字和汉语正字法家族效应的相关内容, 对正字法家族效应的概念进行了界定, 详细介绍了交互激活模型和语义激活模型这两个经典的理论模型, 梳理了目前拼音文字和汉语正字法家族效应的研究状况, 包括行为研究和脑电研究两个方面, 最后, 对研究结果进行了总结, 并对未来的研究方向进行了展望。

关键词

正字法家族效应, 理论模型, 研究状况

Summary of the Research on the Effect of Lexical Orthographic Neighborhood Size at Home and Abroad

Xuetong Zhao^{1*}, Jinzhen Sun¹, Chen Li²

¹Department of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan

²School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu

Received: Mar. 29th, 2024; accepted: May 14th, 2024; published: May 27th, 2024

Abstract

Orthographic neighborhoods play an important role in word recognition, and Orthographic

*通讯作者。

neighborhood size has attracted much attention. This paper discusses the related contents of Orthographic neighborhood size of alphabetic writing and Chinese orthography, defines the concept of the effect of Orthographic neighborhood size, introduces the two classical theoretical models: interactive activation model and semantic activation model in detail, and combs the current research status of the effect of Pinyin characters and Chinese orthography, including behavioral research and EEG research. Finally, the research results are summarized, and the future research direction is prospected.

Keywords

Orthographic Neighborhood Size, Theoretical Model, Research Status

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

心理语言学聚焦于词汇的表达与提取这一难题,在此过程中,正字法家族词起着重要的作用。自1977年由Coltheart等人首次提出正字法家族效应以来,这一现象受到了研究的广泛关注。正字法家族词的概念是指在维持字母总数不变的前提下,通过变更目标单词中的某个字母而产生的一系列词汇。这些词群在字形上与目标词接近,并且它们往往也拥有类似的发音。拼音文字和汉语是心理语言学中两种不同的文字系统,它们之间有显著的差异。首先,拼音文字主要表音,由字母构成,缺乏独立意义;而汉字则表意,由具有内在含义的语素组合而成。其次,在拼音文字中,单词通常由2到8个字母组成,字母数量越多,与之相关的家族词越少;汉字词多由两个汉字构成,其长度与家族大小之间没有明显的相关性。最后,拼音文字的单词之间通常有空格分隔,界限清晰;而汉字每个字符都是独立存在的,词与词之间的间隔不明显,读者需依赖上下文和背景知识来准确辨识。因此,拼音文字中观察到的正字法家族效应可能与汉字系统中发现的效应不同,后者需要更多的研究来探究家族大小对词汇识别的具体影响。

视觉词汇加工是阅读的起始阶段,家族词的数量对词汇识别产生影响。拼音文字对家族大小的研究已经十分深入,而汉语中家族大小效应的研究在最近10年内才开始增加,尤其是对双字词中的家族大小效应的研究较少。因此,研究不同语言中的家族大小效应至关重要,这有助于深入理解汉语的词汇识别过程。通过实证研究可以揭示家族大小效应促进的本质以及在词汇识别过程中的作用,进而促进和完善中文双字词识别的相关模型。拼音文字和汉字的家族效应在结果和识别过程上展现出差异性。如果能揭示这两种家族效应的不同影响机制,并探究它们在识别过程中的差异,将对汉语学习产生积极影响,助力学习者更快地掌握家族成员之间在字形、语音或语义上的关联性(Wu et al., 2013; Li et al., 2015)。这种理解可以与教育工作者在现场的应用研究相结合,特别是对于初学汉语的儿童来说,汉字和词汇是学习的基础,且在初始数量和增长速度上存在显著差异(Song et al., 2015)。通过探究汉字与词汇识别过程的差异,可以有效地根据这些过程的不同,为汉字和词汇制定不同的教学方法,促进儿童对汉语的掌握。此外,在国际汉语教学和留学生学习方面,可以将学习者的母语中家族效应的特性与汉语中的家族效应相匹配,找出认知上的异同点。这有助于研究出哪种教学方法或教材能帮助学习者巩固汉语家族效应的认知框架,联系他们母语与汉语在家族效应方面的相关性,从而促进汉语学习。例如,优先掌握高频词汇对于后续学习更为有利。在学习家族词数量较多和较少的词汇时,可以采用分离式教学法。对于家族

词较多的词汇，可以同时向学生展示相关词汇，并利用语义相关性来辅助理解性学习。对于家族词较少的词汇，则需要提供更多的解释或其他层面的教学。最后，在人工智能迅速发展的背景下，将家族效应对汉语字词识别过程的影响机制应用于机器语言学习，可以训练出汉语学习发展的模块，帮助智能机器理解词汇家族特性与字形、语音或语义的关联性，进而发展出汉语学习的人工智能模型。

2. 正字法家族效应概述

2.1. 拼音文字家族词和词汇家族效应

拼音文字的研究中正字法家族词(Orthographic neighborhoods; ON)是指通过替换其中一个字母保持单词中其他字母不变而形成的家族词，以 live 为例，可以形成其他家族词“lone”、“love”和“rove”等。正字法家族大小(Orthographic neighborhood size, ONS)是指某个目标词以此定义形成的所有家族词的数量。研究表明，在拼音文字中，ONS 通常表现为促进作用，即单词的家族越大，其加工处理通常越容易(Sears et al., 1995; Peerean & Content, 1995; Forster & Shen, 1996; Pollatsek & Bertram, 2000; Holcomb et al., 2002; Taler & Phillips, 2007)。然而，也有研究指出存在抑制作用，表明过多的相似单词可能会对目标词的识别造成干扰(Pollatsek & Bertram, 2000)。关于 ONS 效应是促进还是抑制，目前尚无定论，这可能与语言特性及实验任务的设计有关。

2.2. 汉语家族词和词汇家族效应

汉语中大部分词汇都是双字词，研究家族大小效应在此层面上更符合汉语阅读的特点，并有助于汉语与拼音系统相关研究的对比。Tsai 等(2006)参考拼音文字对家族词大小的定义，指出汉语双字词正字法家族词大小的定义为共享首字所产生的词汇数量。比如目标词“家人”有“家庭、家族、家里”等 95 个家族词。根据 Tsai 等人(2006)的研究发现，在词汇判断和句子阅读任务中，那些具有较多家族成员的目标词，其处理效率往往高于那些家族成员较少的词。后续的研究逐渐明确了家族大小对词汇加工具有促进作用，这一发现得到了多数研究的支持(Huang et al., 2006; Li et al., 2015, 2017; Xiong et al., 2021; Yao et al., 2022)。

3. 相关理论模型

3.1. 交互激活模型

Coltheart 等人(1977)在引入家族词汇概念的同时，探讨了词汇家族效应，但遗憾的是，他们的研究并未揭示出词汇家族效应在个体词汇识别中的显著作用。这一结果的原因在于 Coltheart 等人没有考虑到词频对词汇识别速度的影响，即词频较高的词汇通常引发更快的反应，并且这种影响在个体词汇识别中比词汇家族效应更为突出。Andrews (1989)注意到了这一点，并在研究中控制了词频和家族大小的变量，从而在低频词汇中成功观察到了词汇家族效应的促进作用。进一步地，Andrews 探讨了个体词汇识别的过程，并尝试利用 McClelland 和 Rumelhart (1981)提出的交互激活模型来模拟知觉层次上的词汇识别。该模型包含三个层次：特征层、字母层和词汇层，层次结构从低到高。当个体遇到目标词汇时，与目标词汇特征相关的知觉信息会被激活，即简单的笔画特征首先在特征层被激活，然后这些激活的特征信息会进一步激活字母层中相应的字母，最后达到词汇层中包含这些字母的词汇。这是一个自下而上的过程，同时存在一个自上而下的过程，即在词汇层中，许多家族词汇由于在字形和语音上的高度相似性，会提供一个自上而下的激活，从而辅助下层的链接(如图 1)。交互激活模型揭示了在词汇识别过程中，不仅存在从特征到字母再到词汇的自下而上的路径，还存在由家族词汇引起的自上而下的反馈过程(Andrews, 1989)。

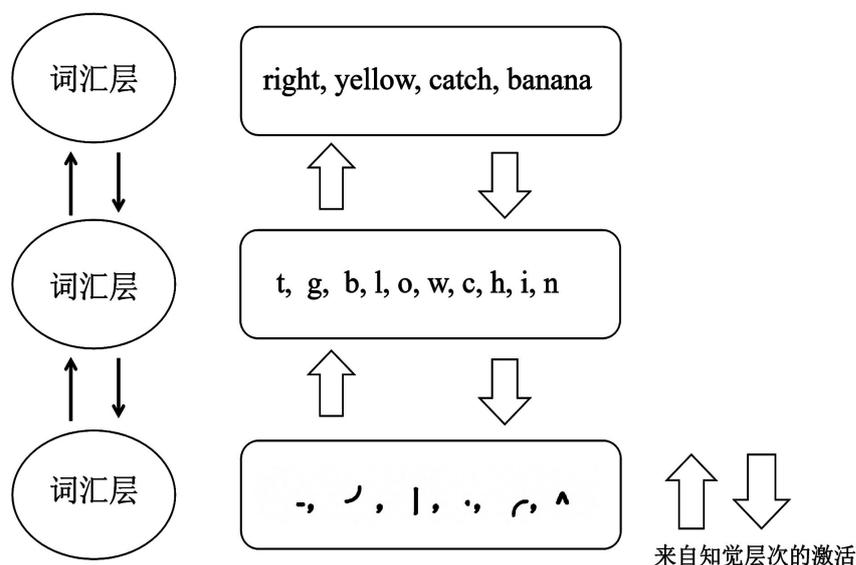


Figure 1. Interactive activation model

图 1. 交互激活模型

Balota 等人(1991)对交互激活模型进行了进一步的完善, 通过在现有框架中引入一个额外的意义层次, 将其作为第四个层级整合到模型中。在这个扩展模型中, 目标词汇的激活过程从特征层次开始, 逐层传递到字母层次, 然后是词汇层次, 最终达到词汇加工的意义层次。Balota 提出了一种观点, 即当人们观察到一个单词并尝试对其字母组成进行解码时, 大脑会首先尝试推测该单词的意义。目标词汇的语义相邻词汇越多, 这些相邻词汇节点的激活程度就越高。随着语义相邻词汇的激活增加, 共享的语义群成员节点也会增多, 从而导致更多的分心单元激活, 增加了词汇节点之间的抑制, 使得整体抑制水平上升。在这种情况下, 目标单元要想在众多分心单元中脱颖而出, 就需要付出更多的努力。因此, 目标词在意义层次内的节点会对语义相似词的激活状态产生抑制作用。

3.2. 语义激活模型

尽管交互激活模型最初是根据拼音文字研究提出的, 但根据先前的研究和汉字的独特特性, 学者们认为该模型也适用于汉字的词汇处理过程。在汉语词汇加工中, 正字法系统、语音系统和语义系统是三个主要的加工系统, 它们占据着重要的地位。与拼音文字不同, 正字法系统在汉语字词加工中处于最基础的水平。当视觉刺激呈现时, 目标词的正字法特征信息首先被激活, 然后刺激的激活通道从正字法表征逐渐过渡到语音和语义系统, 最终在整个词汇表征水平内自由传递, 并相互抑制。在提取心理词汇时, 不仅目标词的语义信息被激活, 而且语义相关或相近的词汇也同样被激活。语义近义词的数量直接影响词汇水平内的加工过程。目标词被选择的概率不仅取决于它自身的激活水平, 还包括语义邻居激活的总和。因此, 具有丰富语义表征的目标词会激活更多的干扰单元, 它们在最佳匹配策略中相互竞争以获得识别, 这可能会降低对目标字的识别速度。

Li 等人(2015)结合了 McClelland & Rumelhart 在 1981 年提出的交互激活模型和 Schreuder & Baayen 在 1997 年的语素加工模型, 提出了一个汉语词汇加工的语义激活模型(semantic activation model)。该模型阐释了在汉语词汇网络中, 家族词汇的数量与语义相关性之间的联系, 指出家族词汇越多, 语义上相关的词汇也越丰富, 从而引发更强烈的自上而下的语义激活。该模型不仅考虑了从知觉层次到语义层次的自下而上的处理过程, 还包含了从语义层次到知觉层次的自上而下的影响, 如图 2 所示。自下而上的

过程涉及从词语的知觉特征到其语义内容的识别，而自上而下的过程则是在目标词与其字符层次上的家族词共享相同字符时，通过语义激活实现。在这一框架中，起到连接语义层次和知觉层次作用的是引理层次(lemma level)，它位于词语层次和语义层次之间。目标词的所有家族词都在这一层次中有所体现，它们通过引理层次的相关节点，将知觉激活从词语层次传递到语义层次，同时也将语义激活从语义层次反馈到词语层次。因此，当个体识别一个目标词时，如果其家族词汇数量庞大，引理层次上被激活的语义相关节点就会增多，这降低了识别目标词的阈值，加速了加工处理的速度(Li et al., 2015)。在汉语中，这种通过家族词汇共享字符的语义联系，有助于个体建立词汇间的关系，这不仅促进了个体对汉语单词意义的处理，也为汉语学习者提供了学习上的便利(Li et al., 2015; Wu et al., 2013)。

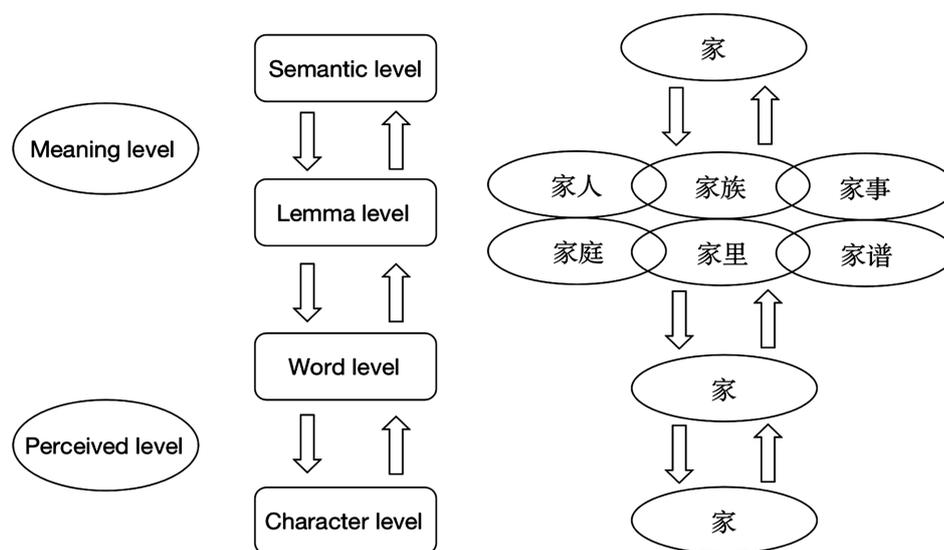


Figure 2. Semantic Activation Model
图 2. 语义激活模型

4. 正字法家族效应的研究状况

4.1. 正字法家族效应的行为研究

4.1.1. 拼音文字中正字法家族效应的行为研究

尽管众多研究通过不同任务去探究家族大小对词汇识的影响，但对于这种影响是促进的还是抑制的，以及背后的机制，学者们意见不一。早期研究指出，家族成员越多，对词汇识别的干扰越明显，并认为这是由于词汇间的竞争导致的。然而，Andrews (1989, 1992)研究发现，在词汇判断任务中，对于低频词，家族成员较多的目标词的判断速度反而更快，这种促进效应在高频词上并未出现。随后，Sears 等人(1995)则通过命名和词汇判断任务发现，家族大小和词频的促进效应仅限于低频词，而没有发现家族频率的抑制效应。Carreiras 和 Perea 的一项跨任务研究也发现，家族大小在不同的西班牙语词汇识别任务中表现出不同的效应，如在渐进去掩蔽任务中起抑制作用，在词汇判断和命名任务中则表现为促进效应。有研究者采用词汇判断任务探究中性单词的视觉识别是否可能受到正字法家族词的情绪维度(即，情感值和唤醒度)的影响，结果发现家族词的情感值和唤醒度的交互作用对中性刺激单词的词汇识别时间有影响(Camblats et al., 2022)。Mills 等人(2022)探讨了家族大小和单词视觉呈现的关系，结果发现，右视觉场(RVF)呈现的单词比左视觉场(LVF)呈现的单词处理速度更快，这可能是与语言优势的左半球有更多的直接联系。这种效应受到正字法家族大小的调节，即对于大家族词的单词，RVF 促进而 LVF 抑制。Ballot

等人(2023)采用回忆任务探讨了正字法家族大小、个体阅读技能和记忆之间的关系,实验一发现,高阅读技能者可以增强自由回忆,并且发现了正字法家族大小的抑制效应,即小家族词相比于大家族词被更好地识别,错误反应也较少;实验二发现,个体阅读技能与家族大小相互作用,即低阅读技能与家族大小的促进效应有关。Bonandrini 等人(2023)使用词汇判断任务,操纵词汇的正字法家族大小、词频、词长和具体性,探讨个体语言功能的偏侧化优势,发现正字法家族大小和词频等词汇特征会影响个体词汇加工过程和视觉场效应。有研究者进行了在线大规模视觉词汇判断任务,探讨了影响词汇识别的词汇特征,研究发现词频和正字法家族大小共同影响个体的词汇识别过程(Guasch et al., 2023)。

以上研究主要采用涉及反应过程的实验范式来分析家族大小对词汇识别的影响,这些方法需要参与者在识别词汇外还要完成额外的反应任务。随后, Pollatsek & Bertram (2000)通过在句子阅读任务中嵌入目标词并利用眼动追踪技术监测被试的眼动,揭示了拼音文字中家族大小对词汇识别的影响以及 ONS 产生机制的时间进程。研究结果显示,无论在早期还是晚期的眼动指标中都观察到了家族大小抑制效应:目标词的家族越大,对其的注视时间越长,跳过目标词的概率越低。Kuperman 等人(2008)使用眼动追踪技术研究了芬兰复合词在句子中的加工过程,发现词汇的左成分家族大小(类似于汉语首字家族大小的定义)对词汇的早期和晚期眼动指标都有显著影响:左成分家族越大,对词汇的注视时间越短。这些研究表明,即使在句子阅读任务中,家族大小的作用也会因语言背景的不同而产生差异,这表明家族大小效应具有语言特异性。此外, Johnson 和 Slattery (2024)采用眼动技术操作家族词后面词汇(第 $N + 1$ 个词汇)的副中央凹预览,探讨是否是因在词汇处理的后期阶段(E-Z Reader 框架中的 L2 阶段)增加的视觉负荷造成了高频家族词的晚期抑制效应。结果发现,对于第 $N + 1$ 个词汇,尽管存在明显的预览效应,但第 N 个词并未出现家族大小效应,也没有显著的交互作用。这表明,早期眼球运动研究中的晚期抑制效应是由家族词的误识别驱动,而非由于增加的视觉负荷所致。

4.1.2. 汉语中正字法家族效应的行为研究

在汉语阅读领域,研究者们对家族大小的作用也表现出了广泛的关注。Huang 等(2006)在实验一中探讨了汉语词汇家族大小(首、尾字家族大小之和)和词频对词汇判断任务的影响。尽管没有发现显著的家族大小主效应,但家族大小与词频的交互作用显著。进一步分析显示,在高频词中,家族大小较大的目标词判断速度反而更快,呈现促进效应;而在低频词中,大家族目标词的判断速度慢于小家族目标词,呈现抑制效应,这一结果与交互激活模型的预测不符。随后, Tsai 等(2006)通过词汇判断任务和结合眼动追踪技术的句子阅读任务发现,无论高频词还是低频词,家族大小均呈现促进效应,家族词数量越多,目标词的判断速度越快,且在句子阅读任务中,大家族目标词的跳读概率更高,注视时间更短。Wu 等(2013)通过统计分析确认了字频与家族大小之间的相关性,并指出 Huang 和 Tsai 的研究未控制字频,这可能会将字频效应与家族大小效应混淆。在 Wu 的实验四中,通过严格控制首字字频,发现家族大小对目标词的促进作用越大,且不存在与词频的交互作用。Li 等(2015)在四个不同的汉字数据库中选取目标词,并严格控制了首字字频和组成汉字的笔画数,在词汇判断和命名任务的结果与 Wu 等(2013)一致。Xiong 等(2021)使用词汇判断任务,操纵首字家族大小和词频,并采用 R 语言中的线性混合模型分析,发现大家族词的反应正确率和反应速度均高于小家族目标词,表明家族大小效应是一种促进效应,尤其在低频词上表现得非常显著。这些研究一致表明,家族大小在汉语词汇识别中起着重要作用,家族词的存在会促进与其共享首字的目标词的识别,且这种促进作用随着家族词数量的增加而增强,同时也证实了家族大小效应的语言特异性。对于家族大小效应的眼动实验研究, Yao 等(2022)采用眼动追踪技术探究正字法家族大小效应是否受到目标词在语境中的可预测性的调节,操纵家族大小和每个句子中目标词的可预测性,结果发现家族大小和目标词可预测性的交互作用,即当目标词可预测时,家族大小效应消失了,结果表

明,当目标词通过语境被预激活时,会减少其家族词的激活。

4.2. 正字法家族效应的脑电研究

4.2.1. 拼音文字中正字法家族效应的脑电研究

研究者利用脑电(ERP)技术探究正字法家族大小对词汇加工的影响及加工机制的时间进程。以往研究主要关注 P200 成分,这是一个在刺激出现约 200 毫秒时出现的正向脑电波形,与正字法和语音处理相关联(Kong et al., 2012; Campos et al., 2022)。例如, Barber 等(2004)使用西班牙语词汇,操纵音节家族的大小,并观察到较大的家族引发了更正的 P200 波幅。类似地, Chetail 等(2012)在法语中发现音节家族大小的不同导致了显著的 ERP 差异,具体表现为大家族词引起了较小的 P200 波幅。然而, Holcomb 等(2002)在控制实验中发现正字法家族大小与 P200 波幅变化无关,这或许是因为他们使用的高频正字法家族词较多而造成的。Taler 和 Phillips (2007)控制了高频正字法家族词后发现,在阅读任务中大家族词引起了更正的 P200 波形,这可能是因为语境影响了词汇的激活。随后, Hsu 和 Lee 等人(2023)发现词汇特征和正字法家族大小会对视觉词汇识别中的早期 ERP 成分 P200 产生影响,表明 P200 反映了词汇处理早期阶段正字法相似单词的共同激活。总的来说,在拼音文字研究中,正字法家族大小对 P200 波幅的影响尚不明确,可能与实验设计的严格程度和任务类型有关。不过,可以肯定的是,正字法家族大小效应可能在词汇识别早期阶段已然显现,并且早期脑电成分是探究此效应的关键指标。

研究表明,与小家族词相比,大家族词能够引起更负的 N400 波幅(Holcomb et al., 2002; Rabovsky et al., 2019)。N400 是一个在刺激呈现大约 400 毫秒时记录到的负向慢波成分,与词汇的后期语义处理相关(Lau et al., 2008; Zou et al., 2019)。Kounios 和 Holcomb (1992)发现,目标词语义关联词越多, N400 波幅越大。因此,可以预测,具有较多正字法家族的目标词会导致更强的语义激活,从而产生更大的 N400 波幅。Holcomb 等(2002)的研究显示,正字法家族大小效应在晚期指标上体现,大家族词相比小家族词产生了更负的 N400 波幅,这表明 N400 成分反映了词汇语义系统的激活。Swaab 等(2012)使用 ERP 技术记录语义分类任务中的脑电波,也观察到了大家族词的 N400 效应。Carrasco-Ortiz 等(2017)通过不同的任务范式(词汇判断任务和语义分类任务)发现,正字法家族大小效应不受任务类型调节。Meade 等(2019)采用词汇判断任务字母搜索任务,结果发现,两种任务间家族大小效应的 N400 波形呈现出相似的模式,即大家族词的 N400 波幅大于小家族词。这一现象可以归因于处理词汇语义信息量的增加,随着家族大小的增长,涉及的语义信息变得更加丰富和复杂。这表明, N400 成分可以作为反映正字法家族效应在词汇加工后期语义信息激活的重要指标。

4.2.2. 汉语中正字法家族效应的脑电研究

关于汉语正字法家族效应的脑电研究,目前仅有一项较为早期的研究利用脑电技术探讨了家族大小的影响(Huang et al., 2006),该研究通过词汇判断任务结合 ERP 技术进行了两项实验,操纵变量包括汉语双字词家族大小(首字和尾字家族大小之和)和词频。实验一发现,对于高频词,家族大小存在促进性效应,即家族词越多的目标词,词汇判断反应速度越快,错误率越低;而在低频词中,则观察到抑制性效应。进一步分析显示,在汉语双字词识别中,首字的作用大于尾字,首字家族词在早期阶段促进了词汇的通达。实验二使用 ERP 技术进行词汇判断任务,并未发现家族大小的显著效应,大家族词与小家族词诱发的 N400 波幅无显著差异。研究者提出几个可能的原因:首先,所选大家族词和小家族词之间的差异较小可能导致脑电成分上未能有效区分;其次,以往发现家族大小效应的研究中目标词多位于被试右视野,而本实验中位于左视野;最后,实验采用的词汇判断任务可能引入了 P300 成分,这是与即时决策相关的脑电成分,其与 N400 成分在时间上的重叠可能导致了混淆。

以往关于拼音文字和汉语正字法家族效应的研究发现,研究者普遍认同家族大小对词汇识别有影响,

尽管在拼音文字的研究中结论不尽相同。家族大小效应的表现受到实验范式和语言文字特性的影响。早期阶段的研究发现,相似的正字法结构会激活相似的语音,从而促进词汇识别,尤其是在亚词汇层面。这种促进效应在低频词中尤为明显。研究者认为,这种效应主要由正字法感知层面的相似性引起,同时字形和语音是关键因素。然而,在词汇识别的晚期阶段,语义信息的提取对于完成词汇通达至关重要,此时家族大小可能产生抑制效应,因为目标词与家族词之间存在语义竞争。在汉语中,关于家族大小对词汇识别作用的研究已达成较一致结论,即家族大小越大,促进效应越明显。汉语的家族词在词形和语音上的相似度低于拼音文字,但由于汉语是表意文字,家族词之间存在较强的语义关联,这有助于解释促进效应。综上所述,家族大小效应揭示了识别词语时,不仅能激活目标词的表征,还能激活其家族词。

5. 总结与展望

本文主要回顾了拼音文字和汉语正字法家族效应的研究,涵盖了理论模型、行为表现和神经基础。研究表明,词汇识别中的家族效应受到特定任务和实验材料的影响,表现出差异性。目前,家族效应的研究主要围绕家族大小与词性的交互作用,关于其脑机制的探讨仍在进行中。同时,随着跨语言研究的深入,家族效应的研究领域和成果也在持续拓展。

首先,现有研究在家族效应领域存在材料上的限制。尽管研究不同语言的家族效应有助于揭示各类语言的认知处理过程,但目前以拼音文字为主的家族效应研究居多,对复合词、汉字等其他语言元素及跨语言对比探讨不足。拼音文字和汉字家族效应均显示出促进作用,但机制可能有所区别。Andrews (1997) 提出,不同语言体系中正字法与语音关系的差异可能引发不同的家族大小效应。在拼音文字中,研究者普遍认为 ONS 促进效应与家族词和目标词在正字法和语音上的共性有关。然而,汉字作为表意文字,其家族词与拼音文字的字母不同,不具有表意性。此外,拼音文字中的正字法家族词在正字法和语音上相似,而汉字双字词的家族词仅首字相同,故在正字法和语音上仅有 50% 的相似性。这表明汉语双字词的 ONS 效应机制与拼音文字存在差异。根据三角模型理论,汉语词汇加工过程中,正字法到语义的直接通路占主导地位,语音中介通路对成年读者的影响较小(Li et al., 2022)。因此,汉语双字词的 ONS 促进效应可能与语义信息的激活有关。虽然 Li 等(2015)提出的语义激活模型对汉语正字法家族效应的加工机制进行了解释。然而, Li 之后的研究并未能证实模型所提出的汉语家族效应受语义信息激活影响的观点。未来的研究仍需进一步探讨并验证此观点。

此外,有研究者强调,在探讨正字法家族效应时,应考虑到除了词汇特征之外的认知控制能力的影响,这一观点得到了一些直接和间接证据的支持。例如,研究发现正字法家族效应与词性之间存在交互作用,这在涉及抑制控制的脑区得到了证实(Fiebach et al., 2007)。另有研究者认为,抑制控制能力使得阅读者能够避免使用正字法上相似的词汇来替代目标词汇(Christopher et al., 2012; De Rom & Van Reybroeck, 2022),并且在词汇检索过程中减少了词汇间的竞争(Nozari, 2019)。此外,语义认知控制框架理论认为语义的加工需要认知控制的参与(Ralph et al., 2017),汉语正字法家族词和目标词除了正字法上存在相似性,在语义上也存在关联,所以认知控制对正字法家族效应产生重要影响。因此,在解释正字法家族效应时,除了考虑词汇特征,还应重视认知控制能力的作用。

最后,对正字法家族效应的研究可以从词汇背景拓展至句子背景。有研究表明在句子加工中,期望词的家族词与非家族词相比,在语义通达受到了促进,这表明对正字法信息的预期参与了加工过程。此外, Yao 等(2022)的研究发现语境中词汇的可预测性对家族效应具有调节作用,即当一个词通过语境被预激活时,其家族效应的作用会被削弱。流畅的阅读并非只是对孤立词汇进行识别,还需要将所识别的词汇与上下文信息进行语义整合,而语义整合的难度受到语境的影响。研究表明在词汇识别过程中, ONS 效应的产生依赖语义自上而下的激活。通过激活长时记忆中与目标词语义相关的词汇,可以促进目标词

的加工(Lau et al., 2008)。因此,很有必要可以把家族效应的研究扩展至句子背景,探究语境对家族效应的影响。

参考文献

- Andrews, S. (1989). Frequency and Neighborhood Effects on Lexical Access: Activation or Search? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 802-814. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.15.5.802>
- Andrews, S. (1992). Frequency and Neighborhood Effects on Lexical Access: Lexical Similarity or Orthographic Redundancy? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 234-254. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.18.2.234>
- Andrews, S. (1997). The Effect of Orthographic Similarity on Lexical Retrieval: Resolving Neighborhood Conflicts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 439-461. <https://doi.org/10.3758/BF03214334>
- Ballot, C., Robert, C., Dujardin, E., & Mathey, S. (2023). Effects of Lexical Skills and Orthographic Neighborhood Size in Word Memory. *Memory & Cognition*, 52, 610-621. <https://doi.org/10.3758/s13421-023-01487-3>
- Balota, D. A., Ferraro, R. R., & Connor, L. T. (1991). On the Early Influence of Meaning in Word Recognition: A Review of the Literature. In P. J. Schwanenflugel (Ed.), *The Psychology of Word Meanings* (pp. 187-222). Erlbaum
- Barber, H., Vergara, M., & Carreiras, M. (2004). Syllable-Frequency Effects in Visual Word Recognition: Evidence from ERPs. *Neuroreport*, 15, 545-548. <https://doi.org/10.1097/00001756-200403010-00032>
- Bonandrini, R., Paulesu, E., Traficante, D., Capelli, E., Marelli, M., & Luzzatti, C. (2023). Lateralized Reading in the Healthy Brain: A Behavioral and Computational Study on the Nature of the Visual Field Effect. *Neuropsychologia*, 180, Article ID: 108468. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2023.108468>
- Camblats, A. M., Gobin, P., & Mathey, S. (2022). The Influence of Negative Orthographic Neighborhood in the Lexical Decision Task: Valence and Arousal Contributions. *Lang Speech*, 65, 740-754. <https://doi.org/10.1177/00238309211061090>
- Campos, A. D., Oliveira, H. M., López-Caneda, E., Gutiérrez-Domínguez, F. J., & Soares, A. P. (2022). On the Syllable Structure Effect in European Portuguese: Evidence from ERPs. *Brain and Language*, 229, Article ID: 105104. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2022.105104>
- Carrasco-Ortiz, H., Midgley, K. J., Grainger, J., & Holcomb, P. J. (2017). Interactions in the Neighborhood: Effects of Orthographic and Phonological Neighbors on N400 Amplitude. *Journal of Neurolinguistics*, 41, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2016.06.007>
- Chetail, F., Colin, C., & Content, A. (2012). Electrophysiological Markers of Syllable Frequency during Written Word Recognition in French. *Neuropsychologia*, 50, 3429-3439. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.044>
- Christopher, M. E., Miyake, A., Keenan, J. M., Pennington, B., DeFries, J. C., Wadsworth, S. J., Olson, R. K. et al. (2012). Predicting Word Reading and Comprehension with Executive Function and Speed Measures across Development: A Latent Variable Analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141, 470-488. <https://doi.org/10.1037/a0027375>
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J. T., Besner, D. (1977). Access to the Internal Lexicon. In S. Dornič (Ed.), *Attention and Performance* (pp. 535-555). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003309734-29>
- De Rom, M., Szmalec, A., & Van Reybroeck, M. (2022). The Involvement of Inhibition in Word and Sentence Reading. *Reading and Writing*, 36, 1283-1318. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10337-8>
- Fiebach, C. J., Ricker, B., Friederici, A. D., & Jacobs, A. M. (2007). Inhibition and Facilitation in Visual Word Recognition: Prefrontal Contribution to the Orthographic Neighborhood Size Effect. *Neuroimage*, 36, 901-911. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.04.004>
- Forster, K. I., & Shen, D. (1996). No Enemies in the Neighborhood: Absence of Inhibitory Neighborhood Effects in Lexical Decision and Semantic Categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 696-713. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.22.3.696>
- Guasch, M., Boada, R., Duñabeitia, J. A., & Ferré, P. (2023). Prevalence Norms for 40,777 Catalan Words: An Online Megastudy of Vocabulary Size. *Behavior Research Methods*, 55, 3198-3217. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01959-5>
- Holcomb, P. J., Grainger, J., & O'Rourke, T. (2002). An Electrophysiological Study of the Effects of Orthographic Neighborhood Size on Printed Word Perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 938-950. <https://doi.org/10.1162/089892902760191153>
- Hsu, C. H., & Lee, C. Y. (2023). Reduction or Enhancement? Repetition Effects on Early Brain Potentials during Visual Word Recognition Are Frequency Dependent. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 994903. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.994903>
- Huang, H. W., Lee, C. Y., & Tsai, J. L. (2006). Orthographic Neighborhood Effects In reading Chinese Two Character

- Words. *NeuroReport*, 17, 1061-1065. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000224761.77206.1d>
- Johnson, R. L., & Slattery, T. J. (2024). Processing Difficulty While Reading Words with Neighbors Is Not Due to Increased Foveal Load: Evidence from Eye Movements. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 86, 1360-1374. <https://doi.org/10.3758/s13414-024-02880-z>
- Kong, L. Y., Zhang, B., Zhang, J. X., & Kang, C. P. (2012). P200 Can Be Modulated by Orthography Alone in Reading Chinese Words. *Neuroscience Letters*, 529, 161-165. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.09.028>
- Kounios, J., & Holcomb, P. J. (1992). Structure and Process in Semantic Memory: Evidence from Event-Related Brain Potentials and Reaction Time. *Journal of Experimental Psychology General*, 121, 459-479. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.121.4.459>
- Kuperman, V., Bertram, R., & Baayen, R. H. (2008). Morphological Dynamics in Compound Processing. *Language and Cognitive Processes*, 23, 1089-1132. <https://doi.org/10.1080/01690960802193688>
- Lau, E. F., Phillips, C., & Poeppel, D. (2008). A Cortical Network for Semantics: (De) Constructing the N400. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 920-933. <https://doi.org/10.1038/nrn2532>
- Li, M. F., Gao, X. Y., & Wu, J. T. (2017). Neighborhood Frequency Effect in Chinese Word Recognition: Evidence from Naming and Lexical Decision. *Journal of Psycholinguistic Research*, 46, 227-245. <https://doi.org/10.1007/s10936-016-9431-5>
- Li, M. F., Lin, W. C., Chou, T. L., Yang, F. L., & Wu, J. T. (2015). The Role of Orthographic Neighborhood Size Effects in Chinese Word Recognition. *Journal of Psycholinguistic Research*, 44, 219-236. <https://doi.org/10.1007/s10936-014-9340-4>
- Li, X., Huang, L., Yao, P., & Hyönä, J. (2022). Universal and Specific Reading Mechanisms across Different Writing Systems. *Nature Reviews Psychology*, 1, 133-144. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00022-6>
- 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. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.5.375>
- Meade, G., Grainger, J., & Holcomb, P. J. (2019). Task Modulates ERP Effects of Orthographic Neighborhood for Pseudowords But Not Words. *Neuropsychologia*, 129, 385-396. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.02.014>
- Mills, R., Woodhead, Z. V. J., & Parker, A. J. (2022). Orthographic Neighborhood Effects during Lateralized Lexical Decision Are Abolished with Bilateral Presentation. *The Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 48, 481-496. <https://doi.org/10.1037/xhp0000997>
- Nozari, N. (2019). The Dual Origin of Semantic Errors in Access Deficit: Activation vs. Inhibition Deficit. *Cognitive Neuropsychology*, 36, 31-53. <https://doi.org/10.1080/02643294.2019.1587397>
- Peereboom, R., & Content, A. (1995). Neighborhood Size Effect in Naming: Lexical Activation or Sublexical Correspondences? *Journal of Experimental Psychology Learning Memory, and Cognition*, 21, 409-421. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.21.2.409>
- Pollatsek, A., & Bertram, R. (2000). The Role of Morphological Constituents in Reading Finnish Compound Words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 820-833. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.26.2.820>
- Rabovsky, M., Conrad, M., Álvarez, C. J., Paschke-Goldt, J., Sommer, W., & Allen, P. (2019). Attentional Modulation of Orthographic Neighborhood Effects during Reading: Evidence from Event-Related Brain Potentials in a Psychological Refractory Period Paradigm. *PLOS ONE*, 14, e0199084. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199084>
- Ralph, M., Jefferies, E., Patterson, K., & Rogers, T. T. (2017). The Neural and Computational Bases of Semantic Cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 18, 42-55. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.150>
- Sears, C. R., Hino, Y., & Lupker, S. J. (1995). Neighborhood Size and Neighborhood Frequency Effects in Word Recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 876-900. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.21.4.876>
- Song, S., Su, M., Kang, C., Liu, H., Zhang, Y., McBride-Chang, C. et al. (2015). Tracing Children's Vocabulary Development from Preschool through the School-Age Years: An 8-Year Longitudinal Study. *Developmental Science*, 18, 119-131. <https://doi.org/10.1111/desc.12190>
- Taler, V., & Phillips, N. A. (2007). Event-Related Brain Potential Evidence for Early Effects of Neighborhood Density in Word Recognition. *Neuroreport*, 18, 1957-1961. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e3282f202f5>
- Tsai, J. L., Lee, C. Y., Lin, Y. C., Tzeng, O. J. L., & Hung, D. L. (2006). Neighborhood Size Effects of Chinese Words in Lexical Decision and Reading. *Language and Linguistics*, 7, 659-675.
- Wu, J. T., Yang, F. L., & Lin, W. C. (2013). Beyond Phonology Matters in Character Recognition. *Chinese Journal of Psychology*, 55, 289-318.

- Xiong, J., Zhang Y., & Ju, P. (2021). The Effects of Orthographic Neighborhood Size and the Influence of Individual Differences in Linguistic Skills during the Recognition of Chinese Words. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 727894. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.727894>
- Yao, P., Staub, A., & Li, X. (2022). Predictability Eliminates Neighborhood Effects during Chinese Sentence Reading. *Psychonomic Bulletin & Review, 29*, 243-252. <https://doi.org/10.3758/s13423-021-01966-1>
- Zou, Y., Tsang, Y. K., & Wu, Y. (2019). Semantic Radical Activation in Chinese Phonogram Recognition: Evidence from Event-Related Potential Recording. *Neuroscience, 417*, 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2019.08.008>