

# 汉语母语者与二语者粘合式结构的词切分研究

## The Processing of Chinese Adhesive Constructions in Sentence Reading: Evidence from Word Segmentation Task

蒋思艺 鹿士义 王书琪

Jiang Siyi Lu Shiyi Wang Shuqi

【摘要】本研究利用词切分任务考察汉语母语者与二语者对汉语粘合式结构的加工情况。研究发现：（1）整体而言，被试倾向于将粘合式结构切分为两个单元；（2）相比于低语义整合度的粘合式结构，被试更倾向于将高整合度的粘合式结构划分为一个单元；（3）汉语母语者倾向于将粘合式结构划分为一个整体，但母语有词边界信息的二语者和母语无词边界信息的二语者均倾向于将粘合式结构划分为两个名词。结果表明：不同语义整合度的结构在表征上存在差异；相较于二语者，母语者的阅读信息单元较大，词意识模糊；母语有无空格并不是影响二语者信息单元大小的主要原因。这些结果对于汉语阅读的词切分机制的研究具有一定启示。

【关键词】阅读信息单元，词意识，词切分，语义整合度，汉语学习者

**Abstract:** The present study used word segmentation task to investigate the processing of Chinese adhesive constructions in sentence reading among Chinese natives and nonnatives. The results showed that, (1) in general, the participants tended to divide the adhesive constructions into two units; (2) compared with the constructions of low semantic integration, those of high semantic integration were more likely to be separated as a

蒋思艺，北京师范大学心理学部。

鹿士义，北京大学对外汉语教育学院，本文通讯作者。

王书琪，北京大学对外汉语教育学院。

unit; (3) Chinese natives tended to segment the adhesive constructions as a unit, while both users of non-spaced writing systems and users of spaced writing systems tended to segment them as two nouns. These results indicate that, (1) the adhesive constructions of different levels of semantic integration are represented in different ways; (2) the information unit of natives is larger than that of nonnatives, while the word awareness of natives is less clear than that of nonnatives; (3) The presence or absence of spaces in the first language writing systems has little impact on the size of information unit in Chinese reading. The implications for the word segmentation mechanism in Chinese reading are discussed accordingly.

**Keywords:** information unit in reading, word awareness, word segmentation, semantic integration, second language learners of Chinese

## 一 引言

阅读是一个复杂的加工过程。在阅读过程中,读者首先需要从文本中提取信息单元,并对多个信息单元进行整合,直至理解句子的意思。研究者发现,英文词间空格能够帮助提高阅读效率(Hsu & Huang, 2000),同时能够为读者提供词的位置与词长信息,有助于读者把下一次注视落在单词的最佳注视位置上(Rayner et al., 1998)。因此,英语阅读研究普遍认为,英语读者在阅读时以词为单位提取信息。那么,词是否是汉语阅读中的信息单元?词意识(word awareness)的研究结果表明,由于汉语文本缺乏词间空格、词长、语法标记等边界线索,所以汉语读者词切分时存在较大分歧,对于词的概念缺乏清晰的认识(闫国利等, 2013; Hoosain, 1992; Liu et al., 2013)。因此,词可能并不是汉语阅读的信息单元。诸多研究者对阅读信息单元进行探讨,发现字、词、语块、心理词、韵律单元都可能是汉语阅读的加工单元,但目前研究结论仍存在较大分歧。

探讨阅读中的信息单元的问题,有利于深入了解人类阅读加工的机制。具体到汉语语言与教学研究领域,这一研究能够对解决语法范畴的划分问题(如词和短语的划分问题),以及教学单元的争论(即“字本位”与“词本位”教学法之争)有所借鉴。

## 二 研究综述

### 2.1 汉语阅读信息单元研究

近年来,关于汉语阅读信息单元的研究吸引了来自语言学和心理语言学等多个领域的学者的关注。

关于汉语母语者的阅读信息单元研究首先关注阅读中字、词的加工情况。有研究者提出,在中文阅读中,字是重要的知觉单元,主要表现在字在读者的眼跳活动中发挥着重要作用(卞迁等,2010; Tsai & McConkie, 2003; Yang & McConkie, 1999)。但随着研究的深入,越来越多的研究者指出,中文阅读中词是作为整体进行加工的,相应的研究证据包括:(1)在文本中插入词边界信息未干扰阅读(沈德立等,2010; Bai et al., 2008; Hsu & Huang, 2000);(2)词的属性,如词频、词的预测性、复杂度和语义相关度会影响读者的眼动模式(赵冰洁等,2018; Rayner et al., 2005; Wang et al., 2009; Yan et al., 2006);(3)读者在计划眼跳时能够在副中央凹成功地进行词切分(Yan & Kliegl, 2016; Yan et al., 2010)。由于这一部分的研究多将词划分为兴趣区,研究得出的结论则局限于语法单元的范畴,即汉语阅读的信息单元是基于字的,或汉语阅读的信息单元是基于词的。之后,部分研究者从词切分任务的结果出发,指出信息单元具有弹性和灵活性的特点(张兰兰,2012),不仅仅是简单的字、词。在此基础上,研究者提出心理词的概念来指称中文阅读者词切分任务中的切分单元,以表述存在于读者头脑中的信息单元(闫国利等,2012)。对于心理词的加工效率的研究进一步验证了心理词的心理现实性,支持心理词是汉语阅读的信息单元(付彧,2015; 闫国利等,2012, 2013; 张兰兰,2012)。除此之外,部分研究者关注阅读中语块和韵律单元的心理现实性,提出汉语阅读的信息单元可能是语块(马利军、张积家,2014; Yu et al., 2016)或韵律词。

相比于汉语母语者的阅读信息单元研究,汉语二语者的阅读信息单元研究数目较少。部分研究以二语者为被试,考察词边界信息对于二语者汉语阅读的影响。一些研究者发现,词边界信息对于不同背景,尤其是母语中有空格和母语中无空格的二语者的汉语阅读的影响存在差异——增加词边界信息(如插入词间空格)对有空格语言背景的汉语学习者(如英语母语者)的阅读具有显著的促进作用(白学军等,2009, 2010; 高珊,2006; 高珊、江新,2015),而对于无空格语言背景的汉语学习者,如日语母语者而言,增加词边界信息对阅读没有显著的促进作用(白学

军等, 2011)。但是, Shen等(2012)考察二语者(母语为英语、韩语、日语、泰语, 汉语水平以中级为主)在不同空格呈现条件下的眼动表现, 发现在注视时间的各项相关指标上, 母语背景的主效应均不显著。据此, 他们指出, 无论母语有无空格、是拼音还是表意文字, 插入词边界信息对于二语者阅读效率的影响是相似的。虽然词边界信息对于不同母语背景的学习者的阅读的促进作用的大小存在争议, 但是, 研究普遍发现, 词边界信息对于二语者的阅读具有重要作用: 词空格条件并未干扰阅读, 而甚至促进阅读; 但字空格和非词条件干扰阅读。因此, 词是二语者中文阅读中重要的信息单元, 是作为整体进行加工。部分关于二语学习者汉语阅读时眼跳目标选择的研究发现, 被试在阅读时采用词间眼跳策略, 同样支持词为眼跳选择的单元(白学军等, 2012)。此外, 部分研究者发现, 二语者在阅读中对语块是整体表征的, 相比于非语块, 语块具有明显的加工优势(高珊, 2017)。

总体而言, 目前关于汉语阅读信息单元的探讨取得了较为丰硕的成果。从内容上来看, 从最初的字、词之争, 到之后关于心理词、语块、韵律词的讨论, 研究者逐渐意识到了汉语读者在句法、概念、韵律等不同层面的表征, 体现了对信息单元认识的深入。然而, 仍有一些问题需要作进一步探讨。

首先, 当句法、概念、韵律不同层面的表征单元不一致时, 最终的表征结果如何? 部分研究者对这一问题进行了探讨, 发现相比句法和韵律单元, 语义单元可能具有更大的优势(马利军、张积家, 2014; Liu et al., 2013)。但目前相关研究数量仍比较少。

其二, 汉语作为二语者的信息单元能否扩大至大于词的单元? Christiansen和Chater(2016)认为由于记忆容量的限制, 语言加工是一个“机不可失”(Now-or-Never)的过程——如果语言信息没有被快速加工, 那么该信息将会丢失。由于这一限制, 语言系统会将新的输入快速语块化为抽象的表征。使用语块的能力被看作是母语流利度的标准之一, 这一能力对于二语者也同样重要。汉语二语者, 尤其是高级水平的汉语学习者的阅读信息单元是否能够扩大至更大的单元? 这是一个值得探讨的问题。

其三, 是否应该将语义表征单元纳入现有的汉语词切分模型中? 传统的观点认为, 词是语言中基本的信息单元。因此, 在阅读时, 读者要先将词从文本中切分出来, 同时对词的信息进行加工。读者是如何从汉语文本中切分出词的? 这是阅读领域的一个研究热点。Li和Pollatsek(2020)针对汉语阅读提出了文字处理和眼动控制的整合模型。该模型认为, 在知觉广度范围内的所有的字符被平行激活。同时,

字符所对应的所有的词得到激活，并进行竞争。当一个单词赢得竞争时，它从文本中被分割出来，同时得到识别。值得注意的是，该模型的主要关注点在于汉语读者在阅读无空格的中文文本时如何进行词切分和眼动控制，因此，所基于的假设是“词是汉语阅读的信息单元”。基于目前汉语阅读的信息单元的研究，或许能够对该模型进行进一步完善。例如，将语义表征单元纳入模型中。部分研究者基于心理词的研究结果提议，在字层级加工后向更高层级上升的过程中，更高层级的加工不一定局限在词汇词，而是可能包含相对具有更完整的含义的心理词（付彧，2015；闫国利等，2012），但目前相关研究的数目较少。

## 2.2 汉语词切分研究

目前部分研究利用词切分任务，即读者将文本切分成词，考察汉语读者在阅读时提取信息的单元以及汉语词意识（付彧等，2015；Liu et al., 2013）。研究者发现，汉语母语者对词的概念较为模糊（Hoosain, 1992），具体表现为读者词切分的结果存在分歧，所切分的单元与词汇词存在较大差异（闫国利等，2013；张兰兰等，2013；Hoosain, 1992；Liu et al., 2013）。影响读者词切分的因素包括词长（彭瑞元、陈振宇，2004；Liu et al., 2013）、语义实体性（semantic substance）（Liu et al., 2013）、词性（付彧等，2015；Liu et al., 2013）、相邻词的关系（张兰兰，2012；Liu et al., 2013）、读者所采用的不同策略（Bassetti, 2005；Hoosain, 1992；Liu et al., 2013）等。其中，导致读者切分不一致的一个重要的原因是人们对词的表征方式存在不一致（李兴珊等，2011）。然而，在探讨语义表征对切分结果的影响时，已有研究并未充分排除句法角色和同现频率等因素的干扰（张兰兰，2012；Liu et al., 2013）。对于二语者的研究发现，相比于母语者，二语者的词意识更清晰，所切分的单元一致性更高，长度更大（Bassetti, 2005, 2007）。一语有词边界信息的语言使用者和一语无词边界信息的语言使用者的词切分结果存在差异（Bassetti, 2007），但目前研究的对象限于英语被试和日语被试。

## 2.3 汉语粘合式结构的概念及其特征

汉语粘合式结构是由两个实词充当直接组成成分构成的最小的自由临时构造，具有意义上的整体性（全国斌，2009）。从结构和语义的角度存在不同的单元划分方式，读者对其可能存在概念和结构层面不同的表征。粘合式结构位于结构连续统上的过渡位置，同时具有短语和复合词的一些特点（董秀芳，2000）。在语言



学领域，粘合式结构是词汇结构还是句法结构，一直是一个有争议的问题（董秀芳，2007）。并且受到诸多因素，如语义整合度的影响，其内部成员之间存在异质性（吴为善、邱薇，2010）。

本研究将采用词切分任务，探讨汉语母语者、一语有词边界信息的语言使用者和一语无词边界信息的语言使用者对于汉语粘合式结构的切分，以及语义整合度对于切分结果的影响。研究可以帮助我们：（1）了解概念和结构不同表征之间的关系，以及对于表征的影响因素；（2）从认知加工的角度考察粘合式结构在复合词和短语的结构连续统中的位置；（3）了解母语者、不同母语背景的高级汉语水平的二语者的阅读信息单元和汉语词意识。

### 三 研究设计

#### 3.1 被试

本实验选取76名被试。其中，32人为汉语母语者，来自北京的两所高校，平均年龄为22.9岁（ $SD=2.18$ ），男生18人，女生14人。另有20人为母语有词边界信息的汉语二语学习者（包括英语母语者和俄语母语者各五名、一名韩语母语者、两名哈萨克语母语者、两名乌兹别克语母语者、一名捷克语母语者、一名尼泊尔语母语者、一名荷兰语母语者、两名越南语母语者），男七人，女13人，其中14人来自汉语国际教育专业。其余24人为母语无词边界信息的汉语二语学习者（包括19名泰语母语者、三名日语母语者、一名缅甸语母语者、一名老挝语母语者），男四人，女20人，其中16人来自汉语国际教育专业。

二语者被试平均年龄22.8岁（ $SD=3.18$ ），平均学习汉语时长6.0年（ $SD=3.09$ ），所有被试均已通过汉语水平考试（Hanyu Shuiping Kaoshi，简称HSK）五级，交际语言能力自评调查问卷（Bachman & Palmer，1989）平均得分为59.64（ $SD=6.95$ ）。两组被试在平均学习汉语时长和交际语言能力自评调查问卷得分上均不存在显著差异， $p>0.05$ 。

#### 3.2 实验设计

实验为 $3 \times 2$ 两因素混合设计。因素一为母语背景，有三个水平：汉语母语者、母语为有词边界信息的语言的汉语二语学习者、母语为无词边界信息的语言的汉语

二语学习者；因素二为语义整合度，有两个水平：低语义整合度、高语义整合度。母语背景为被试间变量，语义整合度为被试内变量。

### 3.3 实验材料

实验所选用的粘合式定中结构由两个双音节名词构成。每对结构包含高语义整合度和低语义整合度两个水平，且每对结构的第二个名词相同，如“绿色食品”和“儿童食品”。

整理并筛选自吴为善、邱薇（2010）和全国斌（2009）研究中所提及的“ $N_{\text{双}} + N_{\text{双}}$ ”粘合定中结构，并依据“成分义对整体义的贡献较小”的标准，构造语义整合度较高的结构。以“.../N食物”“.../N文章”等为检索式，在北京语言大学语料库中心（BLCU Corpus Center，简称BCC）多领域语料库（十亿）中对以上筛选后的结构的第二个名词所构成的所有定中结构进行检索。采用每百万词出现一次左右的标准（Yi et al., 2017），去除在语料库中出现频次较低的结构，得到20对粘合式结构。两组结构的第一个名词的词频、结构整体的频次、熟悉度等词汇特征之间无显著差异（ $p>0.05$ ）。

19名被试参与对语义整合度的评定。语义整合度评定包括一个语义评定和一个句法评定（12名来自不同专业的中国被试参加语义评定；七名语言学专业的中国被试参加句法评定）。语义评定参照习语的语义分解性的评定实验（Zhang et al., 2013），要求被试对词语的字面意义与常用意义的相关程度进行五点量表评定。语义评分越高的结构，其整合度层级越低。句法评定要求被试判断结构是否满足吴为善、邱薇（2010）提出的三条句法标准<sup>1</sup>，即（一）N1、N2之间能否插入“的”构成平行结构；（二）N1、N2能否进行有效替换；（三）能否受数量或指量成分修饰分别赋值“3”“2”“1”<sup>2</sup>。结构的句法评分为所有被试的评分之和。根据吴为善、邱薇（2010）的句法表现层级表可以发现，随着等级度的提高，结构所满足的句法标准越来越少。因此，所满足的句法标准越多、句法评分越高的结构，其整合度层级越低。对语义评分和句法评分的相关分析结果表明，两者存在显著正相关

1 原文包含四条标准，但是由于原文所划分的语义整合度的四个等级均满足“能充当主语、宾语指称人或事物”标准，所以本研究不要求被试进行该句法标准方面的评定。

2 根据评定结果可以发现，若将标准均赋值为1，那么会存在结构的总分相同，但分数分布不同的情况。由句法表现层级表可以发现，分数的分布一定程度上反映了整合度的差异。具体而言，满足三个标准的结构比只满足一个标准的结构等级更低。因此，将每个选项赋予不同的分值，可以将分数分布情况不同的结构区分开来。

( $R=0.820$ ,  $p<0.001$ )。高整合度组的语义评分 ( $M=2.48$ ,  $SD=0.53$ ) 显著低于低整合度组 ( $M=4.26$ ,  $SD=0.54$ ),  $t(38)=-10.54$ ,  $p<0.001$ ; 高整合度组的句法评分 ( $M=14.20$ ,  $SD=4.09$ ) 显著低于低整合度组 ( $M=25.85$ ,  $SD=6.32$ ),  $t(38)=-6.92$ ,  $p<0.001$ 。

利用筛选出的20对粘合式结构自制20套实验句(见表1)。由于相邻词之间的关系,如是否充当相同的句法角色,会影响被试词切分的结果(Liu et al., 2013),因此,每套实验句的句子结构相同或相似。粘合式结构位于句子的中间位置(除句子前两个词和后两个词以外的位置),且其前的词均为双音节动词。高、低整合度组第二个名词的可预测性、二语者对句子的理解率、句子自然度评分和合理性评分的差异均不显著( $ps>0.05$ )。句子长度为15–22个字( $M=17.6$ ,  $SD=1.6$ )。

表1: 实验句示例

高语义整合度	低语义整合度
现在使用绿色产品已经成为一种时尚。	现在使用名牌产品已经成为一种时尚。
多项研究显示垃圾食品会让人上瘾。	多项研究显示营养食品会让人心情愉悦。

除了这20套实验句外,实验材料还包括40个填充句,即10个包含“N的V”结构的句子;三个包含动结式的句子;27个普通句。填充句语义通顺,句子词汇基本为甲级和乙级词,句长控制在15–22字的范围之内。

利用抵消平衡(counterbalancing)设计将实验材料分为两个版本。每个版本包含20个实验句(高语义整合度十个;低语义整合度十个)和40个填充句,共60个句子。对每个版本中的句子进行伪随机,使得实验句不连续出现。之后,对每个版本的材料进行倒置,生成原来两个版本的顺序倒置版本,一共得到四个版本的实验材料。每个被试只阅读其中一个版本,因此每个被试只阅读一组实验句的其中一个水平。

### 3.4 实验程序

实验要求被试认真阅读每个句子,同时将句子用斜线“/”切分为词。本实验不计时间。



## 四 结果与分析

### 4.1 数据分析

采用粘合式结构第一个名词（ $N_{\text{双1}}$ ）后的词边界切分率作为分析指标。词边界切分率越高，说明被试越倾向于将粘合式结构划分为两个名词；相反，词边界切分率越低，说明被试越倾向于将粘合式结构划分为一个单元。如果边界的切分率显著高于0.5，表明大部分被试同意划分该边界；如果边界的切分率显著低于0.5，表明大部分被试认可不划分该边界；如果边界的一致性比率与0.5差异不显著，表明被试之间词切分不一致。

分析数据前，首先对词切分的结果进行编码（“0”代表无边界，“1”代表有边界），计算粘合式结构每个字（不包含第四个字，如“绿色产品”中的“品”）后边界（即“/”）的数目。基于边界的数目和切分该句的被试人数，计算边界的切分率，即边界的数目/切分该句的被试人数（Liu et al., 2013）。

词切分结果表明，母语者切分粘合式结构时有两种切分模式。以结构ABCD为例，这两种切分模式分别是ABCD（高层人士）和AB/CD（高层/人士）。二语者切分粘合式结构时有六种切分模式。以结构ABCD为例，分别为ABCD（白马王子）、AB/CD（高层/人士）、A/B/CD（名/人/效应）、AB/C/D（黄金/地/带）、A/B/C/D（黄/金/地/带）、A/BCD（白/马王子）。根据后续调查得知，造成二语者A/BCD切分模式的原因是被试对结构存在理解困难，故对该切分模式的数据进行剔除；由于研究主要关注词语层面的切分方式（即被试倾向于将两个双音节名词的组合切分为一个整体，还是切分为两个名词），故A/B/CD、AB/C/D和A/B/C/D这三种切分为语素的结果不计入统计分析。二语者总剔除数据占二语者总数据的3%。

研究利用SPSS（24）对数据进行重复测量方差分析和单样本t检验。

### 4.2 实验结果

被试对粘合式结构 $N_{\text{双1}}$ 后边界切分率的描述性统计结果如表2所示。粘合式结构 $N_{\text{双1}}$ 后边界的总体平均切分率为0.68（ $SD=0.25$ ）。平均切分率显著高于0.5， $t(119)=7.57$ ， $p<0.001$ 。这说明，总体而言，大部分被试倾向于将粘合式结构切分为两个名词。此外，母语中是否存在词边界信息对于汉语二语者粘合式结构的切分结果影响较小，三组被试的边界切分率与0.5均存在显著差异（ $ps<0.001$ ）。

表2：被试对粘合式结构N双1后边界的切分率

不同母语背景的被试	语义整合度	
	高语义整合度	低语义整合度
汉语母语者	0.33 (0.17)	0.44 (0.12)
母语为有词边界信息的语言的汉语二语学习者	0.76 (0.16)	0.81 (0.14)
母语为无词边界信息的语言的汉语二语学习者	0.84 (0.15)	0.87 (0.12)

注：括号内为标准差（SD）。

以语义整合度为组内变量和以母语背景为组间变量，对边界的切分率进行重复测量方差分析，结果如图1和表3所示。

图1：语义整合度和母语背景对粘合式结构N双1后的边界切分率的影响

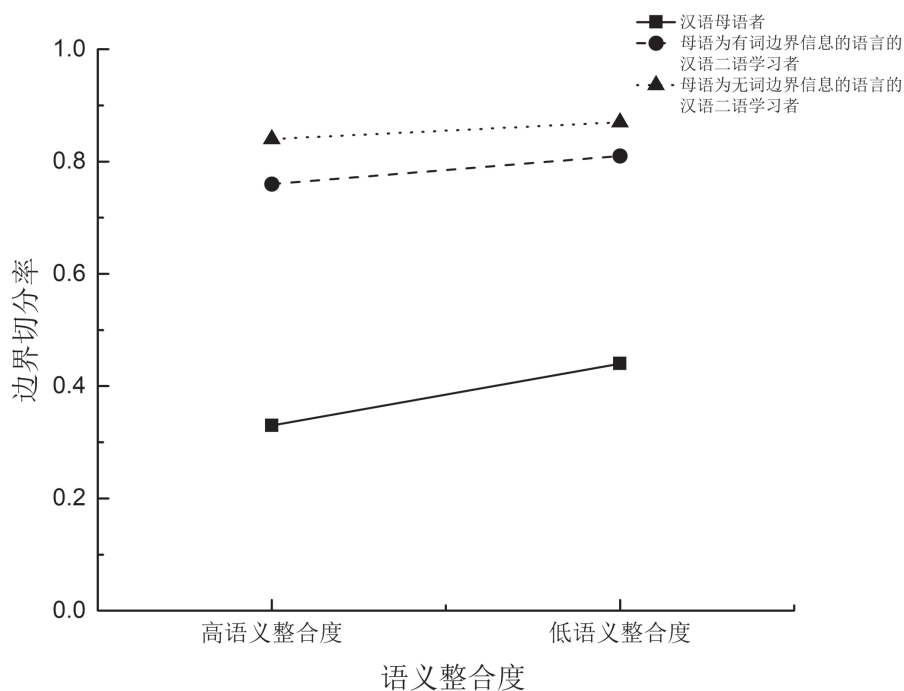


表3：语义整合度和母语背景对粘合式结构N双1的边界切分率的影响

变异来源	自由度	均方	F值	显著性	$\eta p^2$
语义整合度	1	0.129	8.136	0.006	0.125
母语背景	2	2.533	94.675	0.000	0.769
语义整合度 × 母语背景	2	0.013	0.835	0.439	0.028

语义整合度的主效应显著 [  $(F(1, 57) = 8.136, p < 0.01, \eta^2 = 0.125)$  ]。高语义整合度的粘合式结构N双1后的边界切分率 ( $M = 0.64, SE = 0.021$ ) 显著低于低语义整合度 ( $M = 0.71, SE = 0.017$ )。这表明, 相比低语义整合度的粘合式结构, 被试更倾向于将高整合度的粘合式结构划分为一个单元。高语义整合度和低语义整合度的粘合式结构N双1后的边界切分率均显著高于0.5,  $ps < 0.001$ 。由此可见, 无论粘合式结构的语义整合度如何, 大部分被试都同意将其划分为两个名词, 而非一个单元。

语言背景的主效应显著 [  $(F(2, 57) = 94.675, p < 0.001, \eta^2 = 0.769)$  ]。事后检验 (Tukey HSD) 结果表明, 母语者的边界切分率 ( $M = 0.39, SE = 0.026$ ) 显著低于母语有词边界信息的汉语二语学习者 ( $M = 0.78, SE = 0.026$ ) 和母语无词边界信息的汉语二语学习者 ( $M = 0.86, SE = 0.026$ ) ( $ps < 0.001$ )。母语有词边界信息的汉语二语学习者和母语无词边界信息的汉语二语学习者的边界切分率差异不显著 ( $p = 0.133$ )。这说明, 相较于二语者, 汉语母语者更倾向于将粘合式结构划分为一个单元。这些结果进一步表明, 三组被试内部对于粘合式结构的边界切分均较为一致——汉语母语者倾向于将粘合式结构划分为一个整体, 但两组二语者被试均倾向于将粘合式结构划分为两个名词。

语义整合度和母语背景的交互作用不显著 [  $(F(2, 57) = 0.835, p = 0.439, \eta^2 = 0.028)$  ]。

## 五 讨论

本研究探讨汉语母语者与二语者对于汉语粘合式结构的切分问题。实验采用线下的词切分任务, 要求读者阅读句子并将句子切分为词, 以考察粘合式结构是否作为一个整体被切分, 以及语义整合度和母语背景对于读者切分结果的影响。

### 5.1 粘合式结构的总体切分情况

前人的研究表明, 心理词和语块等多词的语义单元可能是汉语阅读中的信息单元 (马利军、张积家, 2014; 闫国利等, 2012)。汉语词意识的研究发现, 汉语读者在切分词时会使用“意义完整性”的策略 (Liu et al., 2013), 而读者所切分的语义单元, 如心理词也被证实具有心理现实性 (闫国利等, 2012)。这些证据似

乎都表明，读者会将语义单元作为整体进行切分。但是，本研究中边界的总体平均切分率的结果表明，大部分被试都同意将粘合式结构划分为两个名词，而非一个单元。就其在语法连续统上的位置而言，大部分被试可能倾向于将粘合式结构划归为短语，而非词。该结果与前人关于心理词和语块等语义单元的词切分研究结果（马利军、张积家，2014）不一致，说明当语法分析与语义提取的结果不一致时，占优势的并不都是语义表征。这可能是由于粘合式结构本身位于结构连续统上的过渡位置，其内部成员之间也存在异质性。因此，虽然粘合式结构是一个意义单元，但是其在连续统上的位置不稳定，受到各种因素的影响。本研究引入语义整合度和母语背景两个因素后，可能会降低被试对于结构整体切分的倾向性。

## 5.2 语义整合度的影响

实验结果表明，相比低语义整合度的粘合式结构，被试更倾向于将高整合度的粘合式结构划分为一个单元。此研究结果与Liu等（2013）和张兰兰（2012）的发现一致，证实了相邻词之间的紧密关系对于词切分结果的影响。但前人对于相邻词之间关系的论述较为笼统，主要通过问卷调查或推测得出结论，缺少直接的、对变量进行严格操纵的实验研究，因而无法充分证明究竟是相邻词之间的何种关系在起作用。根据这一不足，本研究对相关因素进行严格匹配，排除了句法和频率因素的干扰——粘合式结构的成分在句中均承担相同的句法角色，且语义整合度不同水平的结构在第二个名词的可预测性上无显著差异。因此，研究结果充分证明成分之间的语义联系影响切分的结果。为什么成分之间的语义关系会影响读者的切分？深层的原因可能是读者依据对不同语义整合度结构的表征情况进行切分，而不同语义整合度的结构在表征上存在差异，粘合式结构内部的成员在连续统中不同的位置在加工上同样有所体现。语义整合度越高，被试对粘合式结构越倾向于整体表征，因而越倾向于将结构切分为一个单元。该结果与前人对于习语的语义分解性的表征研究（Gibbs & Nayak, 1989）结论一致。同样作为概念整合的产物，粘合式结构和习语在概念整合上都具有不同的层级，前者表现为语义整合度的差异，后者表现为语义分解性的差别。大量的研究发现，语义分解性影响习语的表征和加工——语义可分解的惯用语的加工存在词素分解；语义不可分解的惯用语的加工方式是直接提取比喻义。语义可分解性越低，惯用语的加工越接近于“整语”（马利军等，2013；马利军、张积家，2014；张积家、石艳彩，2009）。本研究的结果表明，语义分解性和整合度在概念上的相似在加工上亦有所体现，并进一步证实了概念整合的层级性对于结构表征的影响：概念整合的层级越高，越倾向于整体。

### 5.3 语言背景的影响

本研究还发现,汉语母语者倾向于将粘合式结构划分为一个整体,但两组二语者被试均倾向于将粘合式结构划分为两个名词,两者对于N双I后边界的切分率差异不显著。

首先,母语者所切分的单元常常大于词汇词(闫国利等,2013);相比于母语者,二语者所切分的单元长度更短(Bassetti, 2005)。如何解释母语者和二语者切分结果的差异?一方面,这可能是由于两者的阅读信息单元大小不同。研究表明,汉语母语者可能是以多词的语义单元为单位进行阅读的(闫国利等,2012)。但是,对于二语者的研究发现汉语二语者在阅读中是以词为单位进行阅读的(高珊、江新,2015)。二语者在阅读中是否能够以多词单元为单位提取信息?目前相关的研究比较少,且研究结果存在一定分歧。由于记忆容量的限制,在语言理解和产出中,语言信息需要快速得到加工,否则将会丢失。因此,语块化的能力对于母语者和二语者而言都非常重要(Christiansen & Chater, 2016)。但是,二语者在语块的习得方面存在较大困难——学习如何用近似母语者的方式将词结合起来是二语者语言习得的最大挑战(Arnon & Christiansen, 2017)。Siyanova-Chanturia等(2011)发现,相比于非语块,二语者对于语块并不存在加工优势。他们认为没有发现加工优势的原因在于语块在学习者的心理词典中还没形成独立的表征。因此,由于语块化的能力欠缺,即便是高级水平的二语者,其心理词典中所存储的表征单元可能较小,相应地,在阅读中提取信息所利用的单元较小,所切分的单元局限在词汇词的层面。但母语者能够使用语块这一策略来减轻自身认知负担,提高理解效率(Liu et al., 2013),因而其所切分的单元较大。另一方面,母语者和二语者汉语词意识的差异也可能是造成切分结果不同的原因之一。关于词意识的研究发现,汉语母语者的词意识经历了儿童时期“从无到有”和成年时期“从有到无”的两个阶段(吴菡菱、李荣宝,2014;张兰兰等,2013;赵微、周硕,2015)。儿童所接受的字、词教学强化了儿童的字、词观念,因而字词意识逐渐形成与发展(张兰兰等,2013)。但随着阅读能力不断提高,成人对于文本的理解不再完全依赖于字、词,而是可以通过短语、词的组合进行更快更全面的理解,因而渐渐模糊了语言形式之间的界限,词意识减弱(付彧等,2015;张兰兰等,2013)。相比汉语母语者,二语者的汉语水平即便已经到达高级水平,其二语经验(L2 exposure)仍较为贫乏,阅读能力较低,因此,高级水平的二语者在阅读过程中可能主要依赖于字、词的识别,对语言形式之间界限的感知仍然比较清晰,词意识较为清晰。



另外，值得注意的是，本研究发现，母语有词边界信息的二语者与母语无词边界信息的二语者对于N<sub>双1</sub>后边界的切分率差异不显著，两组被试均倾向于将粘合式结构划分为两个名词。该结果与Basseti（2007）的研究结论存在分歧。Basseti（2007）利用词切分的方法，考察英语被试和日语被试的汉语词意识。研究发现，英语被试的词长显著短于日语被试，英语被试切分的一致性较高。据此，研究者指出，二语学习者能够利用一语中的语言单元的意识分析二语，母语有词边界信息的二语者的汉语词意识比母语无词边界信息的二语者更加清晰。然而，本实验却并未发现两组二语者被试所切分的单元的长度之间存在显著差异，母语无词边界信息的二语者的切分率（ $M=0.86$ ）甚至略高于母语有词边界信息的二语者（ $M=0.78$ ）。造成本研究与Basseti（2007）的结果存在分歧的原因可能是两项研究所选择的被试群体不同——Basseti（2007）选择母语为日语的汉语学习者作为母语无词边界信息的二语者代表，而本研究所招募的24名母语无词边界信息的二语者被试中，泰语母语者共19名，日语母语者仅三名。泰语和日语被试的一语书写系统在名词性复合词是否是一个视觉上的单元，以及表音表意的特征两个方面上存在差异。

Basseti（2007）指出，英语被试和日语被试在切分词长上之所以存在差异，主要是由于他们对于名词性复合词的切分不同。具体而言，其研究所利用的实验材料包含较多的名词性复合词，其中四字的名词性复合词（如“创建时期”，*foundation period*）数目最多。就将名词性复合词切分为一个单元的人数而言，日语被试（ $M=33\%$ ）显著多于英语被试（ $M=5\%$ ）。研究者认为，日语被试之所以更倾向于将名词性复合词视为一个词，原因可能有两个：（1）前人研究发现，是否具有空格语言的读写能力会影响读者的词切分。其研究中日语被试缺乏有空格语言的读写能力，具体表现为英语水平低，并且未学习过其他有空格的语言；（2）日语文本中虽无空格这一词边界信息，但日文的不同书写形式，即汉字、平假名、片假名的变化能够作为切分词的线索——日文中的名词性复合词的书写形式通常为汉字（如“日本語能力試験”，日语水平考试）、汉字与片假名组合（如“漢字リスト”，汉字汇表）和片假名（如“オンザロック”，在石头上），前两种名词性复合词的前后文本的书写形式通常是平假名或标点〔（如“明日、日本語能力試験に行きます”（明天我将去参加日语水平考试）〕，因而日语的名词性复合词通常是一个视觉上的单元。但是，需要注意的是，Basseti（2007）实验所招募的日语被试英语读写能力的有无有待进一步商榷。具体而言，在其实验中的英语水平自评环节，68%日语被试自评水平为“较差”或“非常差”，26%被试自评为“一般”，

一名被试自评为“较好”。根据该自评结果，可以认为其研究所招募的日语被试具备一定的英语读写能力。因此，其实验中英语被试和日语被试对名词性复合词的切分之所以存在显著差异，主要原因可能是日语的名词性复合词通常是一个视觉上的单元，英语的名词性复合词的成分之间通常存在空格，而非日语被试缺乏英语读写能力。而不同于日语，泰语属于拼音文字，由元音、辅音和声调符号构成，文本中没有空格（李馨等，2010）。在泰文中，名词性复合词并不是一个视觉上的单元。根据Bassetti（2007）的结论——一语书写系统中名词性复合词是否是一个视觉上的单元（orthographic unit）影响读者对其他语言的词切分，可以推测，这一因素可能是泰语被试的切分结果与日语被试存在差异的原因之一。

除了泰语和日语文本中的名词性复合词的视觉完整性差异外，泰文和日文（尤其是日文汉字）在表音和表意上的差别也可能是造成本研究结果与Bassetti（2007）不一致的原因之一。前人研究发现，词边界信息对欧美被试的阅读具有显著的促进作用（白学军等，2010），但对日本被试的阅读没有显著的促进作用（白学军等，2011）。李兴珊等（2011）和高珊、江新（2015）在此基础上指出，母语为拼音文字和表意文字的二语者词切分的机制存在差异：母语为拼音文字的二语者更依赖于采用自下而上的方式进行加工，而母语为表意文字的二语者和汉语母语者一样，倾向于利用自上而下的方式进行加工。根据这一观点，母语为日语的二语者可能能够利用语义等高级信息进行词切分，因而所切分的单元较大，但母语为泰语的二语者无法利用这一自上而下的加工方式。

总之，前人依据英语和日语被试的汉语词切分结果提出，母语有词边界信息的二语者的汉语词意识比母语无词边界信息的二语者更加清晰（Bassetti（2007））。本研究选择泰语被试作为母语无词边界信息的二语者的代表，却并未发现两组被试在切分词长上的差异。这表明，母语有无空格并不是影响二语者阅读中信息单元大小的主要原因，一语书写系统的具体特点（即名词性复合词是否是一个视觉上的单元）以及书写系统表音表意的特征才是影响二语者信息单元大小的更重要的因素。

## 六 结论

Li和Pollatsek（2009）与Li等（2020）依据中文文本的特点，提出了适用于中文词切分的模型。闫国利等（2012）和付彧（2015）基于对于心理词的心理现实性的研究，提出将语义表征单元（如心理词）纳入模型中——在字层级加工后向更高层

级上升的过程中，更高层级的加工不仅包括词汇词，还有可能是心理词。本研究的结果表明，母语者倾向于将粘合式结构作为一个整体进行切分，支持将语义单元纳入该词切分模型中的观点。

语义整合度和母语背景都会影响读者汉语词切分的结果。因此，将语义整合度这一高水平的信息纳入模型的构建中，并建立适用于二语者的词切分模型，是未来研究可以进一步探讨的问题。

二语者由于其表征和语言经验上的限制，在阅读中所能利用的信息单元可能局限于词。此外，本文通过与Bassetti（2007）的研究结果对比发现，母语为泰语和日语的二语者的词切分结果存在差异。结合前人关于词边界信息对阅读效率的影响研究发现，母语为表音和表意文字的二语者在模型的交互性上可能存在差异：前者所利用的切分模型交互性较差，主要依靠自下而上的方式进行词切分；后者所利用的词切分模型接近于汉语母语者，模型处于自下而上和自上而下的动态交互中。后续研究可以招募母语在表音和表意上存在区别的汉语二语者被试，进一步验证表音表意的特征对汉语二语词切分的重要作用。

【责任编辑：雷秋明】

## 参考文献：

- Bai, X. J., Guo, Z. Y., Gu, J. J., Cao, Y. X., & Yan, G. L. 白学军、郭志英、顾俊娟、曹玉肖、闫国利（2011）Ciqiefen dui Ri-Han shuangyuzhe hanyu yuedu yingxiang de yandong yanjiu 词切分对日——汉双语者汉语阅读影响的眼动研究（Effect of word segmentation cues on Japanese-Chinese bilingual's Chinese reading: Evidence from eye movements），Xinli Xuebao《心理学报》（*Acta Psychologica Sinica*），43（11），1273-1282。
- Bai, X. J., Liang, F. F., Yan, G. L., Tian, J., Zang, C. L., & Meng, H. X. 白学军、梁菲菲、闫国利、田瑾、臧传丽、孟红霞（2012）Cibianjie xinxi zai zhongwen yuedu yantiao mubiao xuanze zhong de zuoyong: Laizi zhongwen eryl xue xizhe de zhengju 词边界信息在中文阅读眼跳目标选择中的作用：来自中文二语学习者的证据（Inter-word space effects on saccadic target selection in Chinese reading: Evidence from second language learners），Xinli Xuebao《心理学报》（*Acta Psychologica Sinica*），44（7），853-867。

- Bai, X. J., Tian, J., Yan, G. L., & Wang, T. L. 白学军、田瑾、闫国利、王天琳 (2009) Ciqiefen dui Meiguo daxuesheng hanyu yuedu yingxiang de yandong yanjiu 词切分对美国大学生汉语阅读影响的眼动研究 (The effect of word segmentation on Chinese text reading: Evidence from American students' eye movements), Nankai Yuyan Xuekan 《南开语言学报》 (Nankai Linguistics), 1, 140-153 & 184-185。
- Bai, X. J., Zhang, T., Tian, L. J., Liang, F. F., & Wang, T. L. 白学军、张涛、田丽娟、梁菲菲、王天琳 (2010) Ciqiefen dui Meiguo liuxuesheng hanyu yuedu yingxiang de yandong yanjiu 词切分对美国留学生汉语阅读影响的眼动研究 (Effect of word segmentation on American students reading Chinese: Evidence from eye movements), Xinli Yanjiu 《心理研究》 (Psychological Research), 3 (5), 25-30。
- Bian, Q., Cui, L., & Yan, G. L. 卞迁、崔磊、闫国利 (2010) Cisu weizhi diandao dui hanyu juzi yuedu yingxiang de yandong yanjiu 词素位置颠倒对汉语句子阅读影响的眼动研究 (Effects of the transposed morpheme on the Chinese sentence reading: Evidence from eye movement data), Xinli Yanjiu 《心理研究》 (Psychological Research), 3 (1), 29-35。
- Dong, X. F. 董秀芳 (2000) Dongcixing binglieshi fuheci de lishi fazhan tedian yu cihua chengdu de dengji 动词性并列式复合词的历时发展特点与词化程度的等级 (The features of the diachronic development of verbal coordinate compound words in the Chinese language and their etymological changes), Hebei Shifan Daxue Xuebao (Zhhexue Shehui Kexue Ban) 《河北师范大学学报 (哲学社会科学版)》 [Journal of Hebei Normal University (Social Science)], 23 (1), 57-63。
- Dong, X. F. 董秀芳 (2007) Cong cihuihua de jiaodu kan nianheshi dongbu jieou de xingzhi 从词汇化的角度看粘合式动补结构的性质 (On the property of resultative construction: From the perspective of lexicalization), Yuyan Kexue 《语言科学》 (Linguistic Sciences), 6 (1), 40-47。
- Fu, Y. 付彧 (2015) Zhongwen pianzhang "xinlici" yuedu de yandong yanjiu 中文篇章“心理词”阅读的眼动研究 (The processing of psychological word in Chinese passages reading) [Doctoral dissertation 博士论文, Tianjin Normal University 天津师范大学], Tianjin Normal University 天津师范大学。
- Fu, Y., He, L. Y., Wu, R. H., & Yan, G. L. 付彧、何立媛、吴蕊涵、闫国利 (2015) Butong nianji xuesheng cibianjie huafen de fazhan yanjiu 不同年级学生词边界划分的发展研究 (The development of students' word segmentation), Xinli Yu Xingwei Yanjiu 《心理与行为研究》 (Studies of Psychology and Behavior), 13 (1), 59-64。
- Gao, S. 高珊 (2006) Cibianjie xinxi dui liuxuesheng hanyu yuedu de yingxiang 词边界信息对留学生汉语阅读的影响 (The effect of word boundaries on reading for learners of Chinese as a second language) [Doctoral dissertation 博士论文, Beijing Language and Culture University 北京语言大学], Beijing Language and Culture University 北京语言大学。



- Gao, S. 高珊 (2017) *Muyuzhe he di'er yuyan xuexizhe hanyu yuedu zhong yukuai jiagong youshi de yandong yanjiu* 母语者和第二语言学习者汉语阅读中语块加工优势的眼动研究 (Processing advantage of formulaic sequences in Chinese reading by native and second language speakers: An eye-tracking study), *Shijie Hanyu Jiaoxue* 《世界汉语教学》 (*Chinese Teaching in the World*), 31 (4), 560-575.
- Gao, S., & Jiang, X. 高珊、江新 (2015) *Cibianjie dui di'er yuyan xuexizhe hanyu yuedu de yingxiang* 词边界对第二语言学习者汉语阅读的影响 (The effect of word boundaries on Chinese reading for second language learners), *Yuyan Jiaoxue Yu Yanjiu* 《语言教学与研究》 (*Language Teaching and Linguistic Studies*), 4, 8-16.
- Li, X., Bai, X. J., Yan, G. L., Zang, C. L., & Liang, F. F. 李馨、白学军、闫国利、臧传丽、梁菲菲 (2010) *Kongge zai wenben yuedu zhong de zuoyong* 空格在文本阅读中的作用 (The role of space during reading), *Xinli Kexue Jinzhan* 《心理科学进展》 (*Advances in Psychological Science*), 18 (9), 1377-1385.
- Li, X. S., Liu, P. P., & Ma, G. J. 李兴珊、刘萍萍、马国杰 (2011) *Zhongwen yuedu zhong ciqufen de renzhi jili shuping* 中文阅读中词切分的认知机理述评 (Advances in cognitive mechanisms of word segmentation during Chinese reading), *Xinli Kexue Jinzhan* 《心理科学进展》 (*Advances in Psychological Science*), 19 (4), 459-470.
- Ma, L. J., & Zhang, J. J. 马利军、张积家 (2014) *Hanyu dongbin jiegou guanyongyu jiagong de jiben danyuan: Laizi ciqufen de zhengju* 汉语动宾结构惯用语加工的基本单元: 来自词切分的证据 (Dominant units of idioms processing: Evidence from word segmentation), *Xinli Xuebao* 《心理学报》 (*Acta Psychologica Sinica*), 46 (6), 754-764.
- Ma, L. J., Zhang, J. J., & Du, K. 马利军、张积家、杜凯 (2013) *Yuyi fenjiexing zai guanyongyu lijie zhong de zuoyong* 语义分解性在惯用语理解中的作用 (Effect of semantic decomposability on understanding of Chinese three-character idioms), *Xinli Xuebao* 《心理学报》 (*Acta Psychologica Sinica*), 45 (4), 391-405.
- Peng, R. Y., & Chen, Z. Y. 彭瑞元、陈振宇 (2004) “Ou yu yi an、qi zi nan shi”: Tantao zhongwen duzhe duanci bu yizhi zhi yuanyin “偶语易安、奇字难适”: 探讨中文读者断词不一致之原因 (Even words are right, odd ones are odd: Explaining word segmentation inconsistency among Chinese readers), *Zhonghua Xinli Xuekan* 《中华心理学期刊》 (*Chinese Journal of Psychology*), 46 (1), 49-55.
- Shen, D. L., Bai, X. J., Zhang, C. L., Yan, G. L., Feng, B. C., & Fan, X. H. 沈德立、白学军、臧传丽、闫国利、冯本才、范晓红 (2010) *Ciqufen dui chuxuezhe juzi yuedu yingxiang de yandong yanjiu* 词切分对初学者句子阅读影响的眼动研究 (Effect of word segmentation on beginners' reading: Evidence from eye movements), *Xinli Xuebao* 《心理学报》 (*Acta Psychologica Sinica*), 42 (2), 159-172.



- Tong, G. B. 全国斌 (2009) *Xiandai hanyu nianheshi jiegou fanchouhua yanjiu* 《现代汉语粘合式结构范畴化研究》 (*Research on categorization of modern Chinese adhesive structure*), Anhui University Press 安徽大学出版社。
- Wu, H. L., & Li, R. B. 吴菡菱、李荣宝 (2014) *Fangyan jingyan dui ertong ciyishi fazhan de yingxiang* 方言经验对儿童词意识发展的影响 (The effect of dialect experience on children's development of word awareness), *Xiandai Waiyu* 《现代外语》 (*Modern Foreign Languages*), 37 (6), 805-814 & 873。
- Wu, W. S., & Qiu, W. 吴为善、邱薇 (2010) *Nianhe dingzhong jiegou "N shuang + N shuang" de zhenghedu gaodi ji qi cengji fenbu* 粘合定中结构 "N<sub>双</sub> + N<sub>双</sub>" 的整合度高低及其层级分布 (The blending degree of adhesive modifier-head construction "N di-syllabic + N di-syllabic" and its level distribution), *Shijie Hanyu Jiaoxue* 《世界汉语教学》 (*Chinese Teaching in the World*), 24 (1), 26-36。
- Yan, G. L., Zhang, L. L., Sun, S. S., & Bai, X. J. 闫国利、张兰兰、孙莎莎、白学军 (2013) *Hanyu "zhuguanci" de biao zheng ji qi jia gong* 汉语“主观词”的表征及其加工 (The representation and processing of subjective words for Chinese readers), *Xinli Xuebao* 《心理学报》 (*Acta Psychologica Sinica*), 45 (4), 379-390。
- Yan, G. L., Zhang, L. L., Zhang, X., & Sun, S. S. 闫国利、张兰兰、张霞、孙莎莎 (2012) *Hanyu yuedu zhong de xinlici jia gong* 汉语阅读中的心理词加工 (The processing of psychological word in Chinese reading), *Xinli Yu Xingwei Yanjiu* 《心理与行为研究》 (*Studies of Psychology and Behavior*), 10 (3), 183-189。
- Zhang, J. J., & Shi, Y. C. 张积家、石艳彩 (2009) *Hanyu guanyongyu de chansheng jizhi* 汉语惯用语的产生机制 (The production mechanism of Chinese idioms), *Xinli Xuebao* 《心理学报》 (*Acta Psychologica Sinica*), 41 (8), 659-675。
- Zhang, L. L. 张兰兰 (2012) *Hanyu yuedu guocheng zhong xinlici jia gong jizhi de shiyan yanjiu* 汉语阅读过程中心理词加工机制的实验研究 (The processing mechanism of psychological word in Chinese reading) [Doctoral dissertation 博士论文, Tianjin Normal University 天津师范大学], Tianjin Normal University 天津师范大学。
- Zhang, L. L., Yan, G. L., & Bai, X. J. 张兰兰、闫国利、白学军 (2013) *Butong nianji xuesheng ciyishi fazhan de yanjiu* 不同年级学生词意识发展的研究 (The development of students' word awareness), *Nankai Yuyan Xuekan* 《南开语言学刊》 (*Nankai Linguistics*), 1, 112-120。
- Zhao, B. J., Wang, Y. S., Chen, M. J., Li, X., Yan, G. L., & Bai, X. J. 赵冰洁、王永胜、陈茗静、李馨、闫国利、白学军 (2018) *Shuangzici zhengci jia gong yu cisu jia gong zai yantiao mubiao xuanze zhong de zuoyong* 双字词整词加工与词素加工在眼跳目标选择中的作用 (The processing of morpheme and lexical of two-character affects the selection of saccade

- target during Chinese reading), Xinli Yu Xingwei Yanjiu 《心理与行为研究》 (*Studies of Psychology and Behavior*), 16 (6), 721-734。
- Zhao, W., & Zhou, S. 赵微、周硕 (2015) Ertong zaoqi ciqiefen nengli de fazhan 儿童早期词切分能力的发展 (Development of preschool children's word segmentation), Xueqian Jiaoyu Yanjiu 《学前教育研究》 (*Studies in Early Childhood Education*), 3, 3-9。
- Arnon, I., & Christiansen, M. H. (2017). The role of multiword building blocks in explaining L1-L2 differences. *Topics in Cognitive Science*, 9(3), 621-636.
- Bachman, L. F., & Palmer, A. S. (1989). The construct validation of self-ratings of communicative language ability. *Language Testing*, 6(1), 14-29.
- Bai, X., Yan, G., Liversedge, S. P., Zang, C., & Rayner, K. (2008). Reading spaced and unspaced Chinese text: Evidence from eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(5), 1277-1287.
- Bassetti, B. (2005). Effects of writing systems on second language awareness: Word awareness in English learners of Chinese as a foreign language. In James V. Cook & Benedetta Bassetti (Eds.), *Second Language Writing Systems* (pp. 335-356). Multilingual Matters.
- Bassetti, B. (2007). Bilingualism, biliteracy and metalinguistic awareness: Word awareness in English and Japanese users of Chinese as a second language. *Birkbeck Studies in Applied Linguistics*, 2(1), 1-21.
- Christiansen, M. H., & Chater, N. (2016). The Now-Or-Never bottleneck: A fundamental constraint on language. *Behavioral and Brain Sciences*, 39, e62.
- Gibbs, R. W., & Nayak, N. P. (1989). Psycholinguistic studies on the syntactic behavior of idioms. *Cognitive Psychology*, 21(1), 100-138.
- Hoosain, R. (1992). Psychological reality of the word in Chinese. *Advances in Psychology*, 90(C), 111-130.
- Hsu, S., & Huang, K. (2000). Effects of word spacing on reading Chinese text from a video display terminal. *Perceptual and Motor Skills*, 90(1), 81-92.
- Li, X., & Pollatsek, A. (2020). An integrated model of word processing and eye-movement control during Chinese reading. *Psychological Review*, 127(6), 1139-1162.
- Li, X., Rayner, K., & Cave, K. R. (2009). On the segmentation of Chinese words during reading. *Cognitive Psychology*, 58(4), 525-552.
- Liu, P., Li, W., Lin, N., & Li, X. (2013). Do Chinese readers follow the national standard rules for word segmentation during reading? *PloS One*, 8(2), e55440.
- Rayner, K., Fischer, M. H., & Pollatsek, A. (1998). Unspaced text interferes with both word identification and eye movement control. *Vision Research*, 38(8), 1129-1144.

- Rayner, K., Li, X., Juhasz, B. J., & Yan, G. (2005). The effect of word predictability on the eye movements of Chinese readers. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(6), 1089-1093.
- Shen, D., Liversedge, S. P., Tian, J., Zang, C., Cui, L., Bai, X., Yan, G., & Rayner, K. (2012). Eye movements of second language learners when reading spaced and unspaced Chinese text. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18(2), 192-202.
- Siyanova-Chanturia, A., Conklin, K., & Schmitt, N. (2011). Adding more fuel to the fire: An eye-tracking study of idiom processing by native and non-native speakers. *Second Language Research*, 27(2), 251-272.
- Tsai, J., & McConkie, G. W. (2003). Where do Chinese readers send their eyes? In Jukka Hyona, Ralph Radach, & Heiner Deubel (Eds.), *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research* (pp.159-176). Elsevier.
- Wang, H., Pomplun, M., Chen, M., Ko, H., & Rayner, K. (2009). Estimating the effect of word predictability on eye movements in Chinese reading using latent semantic analysis and transitional probability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(7), 1374-1386.
- 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(2), 259-268.
- Yan, M., & Kliegl, R. (2016). CarPrice versus CarpRice: Word boundary ambiguity influences saccade target selection during the reading of Chinese sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42(11), 1832-1838.
- Yan, M., Kliegl, R., Richter, E. M., Nuthmann, A., & Shu, H. (2010). Flexible saccade-target selection in Chinese reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(4), 705-725.
- Yang, H., & McConkie, G. W. (1999). Reading Chinese: Some basic eye-movement characteristics. In Jian Wang, Albrecht W. Inhoff, & Hsuan-Chih Chen (Eds.), *Reading Chinese script: A cognitive analysis* (pp.207-222). Erlbaum.
- Yi, W., Lu, S., & Ma, G. (2017). Frequency, contingency and online processing of multiword sequences: An eye-tracking study. *Second Language Research*, 33(4), 519-549.
- Yu, L., Cutter, M. G., Yan, G., Bai, X., Fu, Y., Drieghe, D., & Liversedge, S. P. (2016). Word n+2 preview effects in three-character Chinese idioms and phrases. *Language, Cognition and Neuroscience*, 31(9), 1130-1149.
- Zhang, H., Yang, Y., Gu, J., & Ji, F. (2013). ERP correlates of compositionality in Chinese idiom comprehension. *Journal of Neurolinguistics*, 26(1), 89-112.