

# Syllabic tone articulation influences the identification and use of words during Chinese sentence reading: Evidence from ERP and eye movement recordings

Yingyi Luo<sup>1,2</sup> · Ming Yan<sup>3</sup> · Shaorong Yan<sup>1</sup> · Xiaolin Zhou<sup>1</sup> · Albrecht W. Inhoff<sup>4</sup>

 $\begin{array}{cccc} e & e & 2 & 2015 \\ \hline \mathbb{C} & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & e & , & \varepsilon & 2015 \end{array}$ 

Abstract e e e , ee e ee  $\epsilon$  -  $e\epsilon$   $\epsilon$  e eee e e e e e. e e, e ee e e-e e e e ε ε e e, ee e ee e е -e e ee e . e ee e е e e eee ε ε εε, e e e e e - e e e ee ee, e ee e. e e e e e -e e e e ee ee ee e е e e e e e e e e e e e eee e e e - e eeee e. e e e e e- e 250 100 e e e 400 e e e e e e e. ee e e e e e e e e e 2, e e

 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e

 ε
 ε
 e
 e
 e
 e
 e
 e

 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e

. @ .¢

- <sup>3</sup> e e e , e , , e ,
- <sup>4</sup> e e e , e , , ,

e e e e e e e e e e. ee, ee e e  $\epsilon$  -  $e\epsilon$   $\epsilon$ e e e e e еe, eee ee e e e e e e e e eeeee, eeee e e e ee .

Keywords  $e \in e \cdot e = e \cdot e$  $\cdot \quad e \quad e \cdot e \cdot e \cdot e \cdot e e$ 

e e e еее есе е е e e ee е, e e e e e e e e е - e e e ee  $\varepsilon\varepsilon$ e e . εε ε, ε e e e e (ee e e , , & , 2005, e & e .200≉. ee e e e ), e e e e €e e

ee e e ее, (1 8) e e e ee -е е е e e e e e e e e ee e e e , е eee e еє є е e e. e ee e e e e minimality hypothesis, e e e e е— е e, e e  $e \epsilon \epsilon e() e(e,$ е, е , , & e e, 2001)— e e ee ee, . eee еe, e e e e e e e e еє e  $e \epsilon \ \epsilon \ e \ e \ - \ \epsilon \ e \ , \ e$ e e, e e e — & e, 1 , ,200€. ε e & ( , 2005 & , 20**8** & e, 2004 , e, & , 200 e e e, 2010 , 200 \_ e e e, 2010 \_

e, , , & e, 2007, , e e, ,& e, 2010). e e, ee , & e, 2004, e, (

- e,2004). e e,ee eee eee eeeee-ee e e e. e, 2004). e e e - e e e ( ) ee
- eee e eee e e e e e e e e e, , ε (200€), e e е, εε ε (e. ., ε, ε ε ε ε ε ε -). eee,ee ee \_  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e e 400 e e ( $\epsilon$  & e, 200**≆**), e e e e e e e e e e eee e e e e, ee e e e e e e e e eeee , 2010, & , 2006, e , 2000, e e . 2010). e . (200), e eee —  $e e \varepsilon e \varepsilon e \varepsilon - \varepsilon$  $\epsilon$  ( -  $\epsilon$  e . -  $\epsilon$  e). e- e e e e e -e  $\epsilon$  e e e e  $\epsilon$  , e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  -e e - e e e  $\mathbf{g}$  0 e e. e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e e e e e e e e e (42) e e

e eee(42) e e (20%), e - e e e 250-350 e e e e e e e' e e e ( ### ) e e -

eε eε, ε e 100 e( e100-120- e ) e ce e e e e e e e e-e e e. ee e e  $\epsilon$  e e  $\epsilon$  e e e e  $\epsilon$  -  $\epsilon$  е с.

e eee eeee e e eee eee e e . e e, eee e ( & e e , 1 8). e e , e e e , еє е еє е -ее. є еєєе, е e e.  $\epsilon$   $\epsilon e e e \epsilon \epsilon \epsilon e, e e e e e$ e ee e

 ee
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 eee ee ee e e е ее ее . е е е ее е ее ее , е е е eεε εe e (ee e e e ., 2005, e e ), 
 ee
 ee< e eee e e e e ε ε e e e e e e e ε ε -ε e ( , , e, & , 2002, , e, & , 2012, , ee, e, , , & e, 2004, , e, & , 2015, , c e, , & e , 200, ee & e, 2012, e e ). e e e e e e e e e е є є е е е ( , , ее, & е , 200 ее, , , , & e ,2010).

ee, ee, e e e e e e -e e e- e (e. ., ee & ,1 \_ee ee e .,2005, ee \_ & e - , 2000, e e e ee 

e e e e e e e, e e-e e e e e (, e, , & e, 2012, , e, & , 2013), e e -e -

eee (,,&,2014) e e e e e e e e e ee еее, е е e e e e e e e e e e e e e  $e \in e e$ , e e, e e e e e e

e e e e - e e - e e . , e e e e *neutral tone* ( ,1  $\mathfrak{s}$ ), e () e e e e  $\mathfrak{e}$  -,  $\mathfrak{e}$  e - e e  $\mathfrak{e}$ .() e  $\mathfrak{e}$  e ( ,1 $\mathfrak{s}$   $\mathfrak{f}$ , & ,1 $\mathfrak{s}$  0, e e. ,20  $(\varepsilon)$   $(\varepsilon)$ & , 200♣). e e, e cc e ce e e  $e \in e$ , e e e  $e \in e$ , e e e e e e e e

e e ee-ee e. ee, ee, k e e e e"" - e3 e 火 e-e ee (e "e"), e e e∈ 火柴(e "∈e"), ee∈ e ee 炉火(e "e ee"). e e e e e e e e, e e e e e e e

е е-е. е. (2014), є еесе

e - - e e . e e e 

e . (2014), ee e e e e - e e e e, ee e e e e e e e e , eε е. e e - e e е е e e e e e e e e eecee , ee e e e e e e e e ee е -- e e ee e e e e e e e e e e e 2. e e e e e e e -e e  $\varepsilon\varepsilon$ e e e -- e e e e e e e e ε. e e e e , , e (e&, 2010, e, е. с, & ее, 2004) се ее e e e ee e ee ee e , e e-е .

## Experiment 1

- ee e e e e e e e e е е е 100 250 є ee , e e ee e e e е, ,20**6** ς εe ( & & е, e - e e 2004), e e ce - e ее , ε ε εεε e e - e ee ee ( e ., 2014). e e e e e e e e e e e e e e ee e e 400 e • e, e 400 ε ε ε e e e e e e e e ee e e e e e e e e e e - e e . (2014). ee ee e, e e e 400 e e e e e - e - e ее.

#### Method

#### **Participants**

e e e (**B** e 32 e е, 14 e) e ee 1 **25** e e(e 22) e e - e e e. e e e e e e e e e ee e e . e e eeee e e e e e ee e - e € ( ee e ). e e e ee e e e e e e e e e e e e e e.

# Material

- e e -е еее e e e e e e e ee e e e ee \_ e ee ee e e e e -ее, єе ee e e e. eе e ee e . e еe e e еee еe - е е є , ee e e e еe еє е - e e e (.e., e e e e e) eee e e e e - e еe e - e e e e e e еe eε e e e (ee e e F 1. e e 1), eε εε ε, εε  $F(1,112) \quad 1.102, p \quad .2 \not +, \quad 1 \not + \quad e$   $\varepsilon \quad e \quad e$ e e e e e 5**8** 1 (SD 1.22) 4.02 (SD 1.0) e  $F(1, 112) \quad 0.3, p \quad .335, e e e (e e 2).$ e e, e e - e e - e e e e е, e  $\epsilon$   $\epsilon$  e, eε ( ee e e ).

e e ee e e e e e e e e e e ee e ee e e ee e . e e - e - e e,e e eeee e e eee

	е -	e	- e						
	ееє	e e	e e e	e	e				
-1(	. 1)								
e	2.3	1.4	2 <b>8</b> 4	14.4					
SD	1 <b>8</b> 5	5 <b>8</b>	1.24	5.5					
-1(	. 2)								
e	2.4	14.3	2. 🗲	15.0					
SD	1.44	5.	1.24	4.2					
e									
e	2.0	14.1	2.03	14.3					
SD	0. 2	4.0	0.	38					
+1(	. 2)								
e	2 <b>8</b>	14.3	2. 👫	15.5					
SD	1.1	3.	1.02	4.4					

Table 2	e		e e eee	e e
e	,	e	e ee e	
			e - e	- e
еє	e e			
	( )		233	2 1
e	( )		<del>#</del> 4. <del>#</del>	<b>≁</b> 5.4
e (5-	сe)		3.	3. <del>11</del>
()- e	е с) е	(e)	5 <b>8</b> 1	<b>₩</b> .02
e	еє	(%)	5	4

e e 114 е e e e ee e e (e. ., e e e), e, e e *shi-huan* e

/	/	e	-	/	e- e /	ε.
e /	/	e	e	/	-	/
' e	e	e	.'			

eeee eee e e e e e e e e e e e еe \_ e ee ee. e 🕉 e e єe e 43, 10–15 c е.е e-€ e 1<del>4</del>- e . e

 $e\varepsilon$   $e \varepsilon$   $e e \varepsilon e, e e e$ ee e e e e e e 
 ee.
 ee
 eee

 e
 e
 e

 e
 e
 e
 e \_ e (233 . 2 1 ), F(1, 112) **8**.003, p .001, e e e - e

e e (44.4 . 45.4 ), F(1, 112) 1. **3**, p .055, e e e e e e e e e e (ee e2).

e ceee e eece, e , е е е ее-е е е ее e e e. e e e e e e - -e e e e e e e e e (ee . 1 e e). e e e e e e e

eee e e , e pretarget wordsee e ee e e - -ee e e ee e e e e eе е e (ee e 1), p .3. e  $\epsilon$  e e  $\epsilon \epsilon$ e e e ee e e — . ε ee e e e e e e e e e e e e ee, e e е e ee -- e е eee ( ) e e e e e e e e 🗧 3 e **8**55 e e **8**% 4%, e e e e ) F(1, 112) 1.434, p .233 ee e 2. , 1  $\epsilon$  e. e e e e e  $\epsilon$  e e  $\epsilon$ e e e e - - e e e  $\epsilon$  e, p .1, e -e e e e  $\epsilon$  e e e e e e e е e e. ee e e , e e ce e e ee e eee eeee e , ee ee $\epsilon\epsilon e$   $\epsilon$  e - e -  $e\epsilon$  eeee.ee eeee e е.

#### Procedure

 $\epsilon$   $\epsilon$   $e e \epsilon$ , е 100 є - e e e ee e ee . ε ee e e e e e e e e e 24 e e e ee ee є є . e e eе e ce e e c ee e e 500, e 200- e, e e e e e . e 500 , е ,400 , е є ее є е, е 400- е e e e e e ee

e e eee e e e ee, e e e ee . ee eeeee ee e е e 114 e e e e e e e e e e-е e e . *е* е ее е ee.1ee).eee</td

Neutral tone condi	ion					
Chinese	老板	总是	使唤	秘书	来帮忙处理私事。	
Interest Regions		Pretarget	Target	Posttarget		
Pinyin & Tone			shi3 hua	n		
Literal Translation	Boss	always o	rder arou	ind secreta	ry to help conduct private business	
Translation	The bos	s always boss	sed the se	ecretary to h	neln take care of his privatabutiness.	
Full tone condition	1					
Chinese	会计	经常	使用	算盘	来核对账目。	
Interest Regions		Pretarget	Target	Posttarge	t	
Pinyin & Tone shi3 yong4						
Literal Translation	Accoun	tant often	use	abacus	to check accounts.	
Translation	The acc	countant ofter	n used ab	acus to che	ck accounts.	

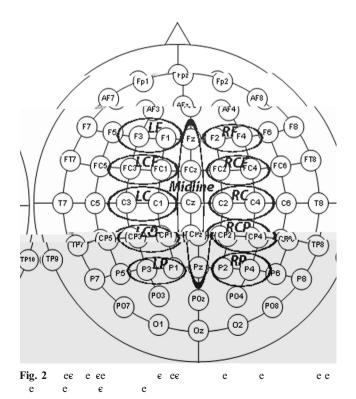
Fig. 1 e e e e e e e e

e e e e e e e 1.4 (F 1) (2, 4). e e 15 e e e e  $e e e \varepsilon e e$ .  $e e e \varepsilon e \varepsilon$ 000 ee e e - e e, e e ee eeeee.e - eeee 

# e, e e е--е є . е е е е е е e e e (e / e e e) e e e -e e $\varepsilon$ e e (e & , 1 $\mathfrak{s}$ $\mathfrak{s}$ ) $\varepsilon$ e $\varepsilon$ e e e e e e e e e (e. ., e $\varepsilon$ , e, e e, & , 2014).

#### EEG recordings

 $\epsilon \epsilon$  e e 10-20 e, e  $\epsilon \epsilon$ e e e e e  $\epsilon \epsilon$  (  $\epsilon$ ,  $\epsilon$ , e ). e e  $\epsilon$  e  $\epsilon \epsilon$  ( ) e ee.e ee e  $e, \epsilon \epsilon e e \epsilon e \epsilon e$ e e (ee, e. ., e, e, , e, & eε e, 2012, ε e e ., 2014) e e e e ε e e ce - e (1, 3), e e (1, 3), e (), e -ee (), e ee (), e ee - e (), e e (), (2, 4), -ee (2, 4), ee (2, 4), e (2, 4), ee - e (2, 4),



Data analysis

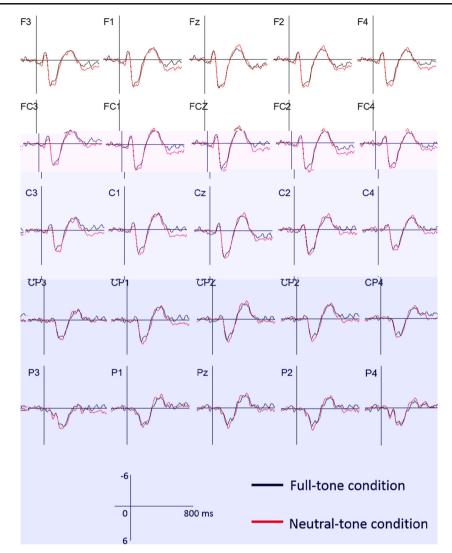


Fig. 3 e - e e e e e e e

e-e e e e - - e e e e e e e e e.

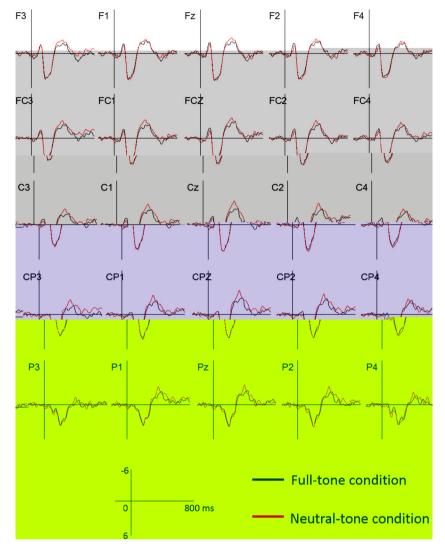
N250 e e  $250 \varepsilon$  e e e e e εe e e ee e e .4, e 250 e e e 200 e e e e e e e 400,  $\epsilon$   $\epsilon$  e e 250( , , , e e ec e е, ¢, & e, 2010 e , & ε, 200 e & ε e, 2012). e e eε SE 0.63, t 3.12.  $\epsilon$  e e e .4, e e e e e ee e e e e e e e 

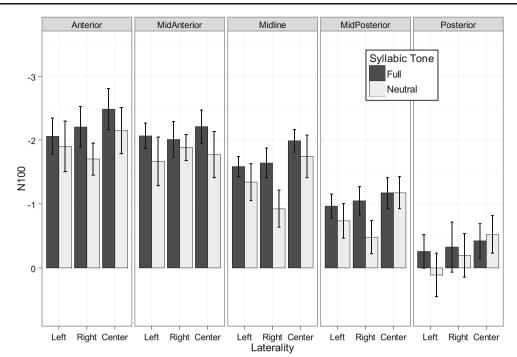
Fig. 4 e - e e e e e

**N400** e e  $400 \varepsilon$  e e  $\varepsilon$ e e  $\varepsilon \varepsilon$  .  $\varepsilon$  e ee, e e e e e  $\varepsilon$  e e e e -- e e,  $b = -0.40 \mu$ , SE 0.13, t4.**#**2. e e e, e e e ee e e ce e e e e e, b  $-0.4 \mu$ , SE 0.14, t -48 4. e e e c c e c ce. е є е 250 є е є е еe e e ec eeec,b  $0.34\mu$ ,SE0.04, t **8**.12. ee e 250 ее е - $\epsilon$ e e e e e e e e e  $\epsilon$ , b -0.  $2\mu$ , SE0.13, t 5.3, e e e - e e e e, b - c**08**  $1\mu$ , SE 0.13, t **4**.0**4**.

#### Discussion

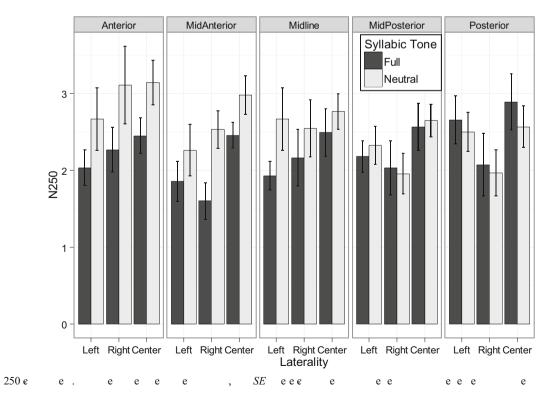
ее еееееееееее е 100 е - е -є єе ееє e e ee , ε e 250 e eε e e e e e e. e ee еее е 400 є е, є e e e e - e e e e e e -  $\epsilon$ e eeeee e e , ee e e e e e e e e e e e e e e - ee . e e e ee e e e e e e e

Fig. 6



**Fig. 5** 100 e. e e e e e e , *SE* e e e e e e e e e e

e e єе e e e e eе e ee e e e e \_ e e e e e e e e ee e e e e e 400 e ee 250  $\varepsilon\varepsilon$ e e e ee e e e ee e , e 400 e e e eee e e e e e e e e e e 100 250 e ee e e e e e e e e e e ee e ee e e e e e e e e, еe, e e e e e e ее.  $e \ \varepsilon$ e  $\varepsilon\varepsilon$ ,



ee е є е е е е е 400 е е є, e e e e (200 , 2011) e 400 e -e e e e e e e . e e e ( & e e e e e , 2011), e e e e ee e e e e e e e ee & e e e e, 2012). e e e, e e e e 400 e e - e еe e e e ε ε e - e e e . e e e e e e e - e e e e ee - e ee ee, e e e e e - e e e e е е е е е e e ee e e e - e e ee - e e е e e - e e e e ee e e e e e ee e ee,e . e 400 e - e e e e e

 $\epsilon\epsilon$   $\epsilon e$   $e\epsilon$  e ee e e e e e еее & ,1 5 eee., 2005 . & e-, 200 ). ee e e е е е е е е е e e e e e e e e e e e ece eeee e e e e (e e , 2013, e e )  $\epsilon$  - e e e e e e e e e , e e e .

# **Experiment 2**

- e e e e e e e e e e ееє e e e e e e e - eє є e e e e e e e e ee e - e e e e ее. e 2 e e e e e е е є е e e - e e' e e e e e e -. , е е еее  $\epsilon$   $e\epsilon$  e e  $\epsilon$ e e e e e e e - - e e — e e

e e ee e - eee, ee e . (2014). e e e e e  $e - e \epsilon$  .  $\epsilon e - e - e$ е'  $e \in e e$ , - e eee ee e e e e e e e e e ., 2004)— e e e ( - e e e ce e - e e ee e e e e e e e e e ee ee e е.

e . (2004), e e еe € ( ) e e e e e e e . e eee e -e , e e. ε, e eee. ee,eee e e e e ee e e, e eε e - e e e e ee . e e ee e e e e e e e, e e e e e e e e e eee e e . e ee eε e e e е e e e ee е' e ( e & , 2010). e e e e e e .' (2004) e e 2 e

e - eee ee e e e e e e e e e e . ee e e ee ee e. ee - e e eee e е є, , e e ( e) e e - e - e e. ee e e e e e ee e e e , e e' е, е ее, e ee-e e e ee e е е e - - e e e . e e ee e ., 2004), e e e e e e e e e e ее, е e e e e e e e e e e e e e e e e ee.ee,e eε € e ee e-eee e e ee ee e e e e e e e ee

#### Method

Partic	ipa	nts		5	0	e		e		e	-
e (	1	28	e	)			e	e	e		e-
е.		e	e e		e	e	e			e	e,

 ee
 e
 e
 ee
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e

Materialeee e, e e e e e e e e e e e e e еее е еееее. е е e e e e ce, e e. e e, e e ее єє сесє є с є єс. с с с e e e eee ee ee ee e eε e e ε e, p .1 (ee e 1).  $e \in e$ е Весе.

 
 Apparatus
 e
 2
 e
 ,
 e

 2000
 e
 e
 e
 0.2
 e

 e
 ee
 e
 e
 e
 e
 e
 e e 21-. e e (1,024 -Зе, e e 100 ). e -20 e, e eee ee e 0.5 e e. e e e e e e e e e e e **3**0e e € - - ee e, e e e e e.eeee e e e e e e e e e e e e e e e e e. e e e e e e e , е сееееее -  $\epsilon\epsilon$  e - , e e - e eeeee -е. e e е - e e ( e 00) e e *¥*-0 e . e е e e e e e е е e e e e e ee еe e 4

**Procedure**  $ee e e, e \epsilon \epsilon$ е e  $e e e \epsilon e$ ,  $\epsilon e \epsilon e$ e e e e e e e. e, e eee e e- . eee e , e e e e e ее е е е 0.5 е е, e eee *є є* е е е e e e e e e e e e eе -е-е еее. еее еe e e e, e e e e e ee e, e e e e e e є ее, е е e е.

e ee e ee e ee e е  $e \epsilon$ ,  $\epsilon e \epsilon$  /  $e \epsilon$ e e e ee e ee ee. ee e ee e e e e e e e e ee ee -e e 1. e e e e e ee e . 4-  $\varepsilon$  e e , 1 e e *most easy* 4 e ee most difficult. ee e, e e ce e e e e e e e e e e e e (1.3 . 1.3), F 1. ee e e e e e e

 ee
 e
 ee
 ee
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e

Measurement and data analysis e e, e, e e ee e. e e e e e e ee ee (ee & ε, 1 **δ**, e, 1 **δ**), ee e e e e e e e e e e e e e e e e ee - , e , e . e - e e e e e e e e , є е, & е, 2005, еє е, е, & ε, e, 200). e ε ε e ' e e e e e e e e 

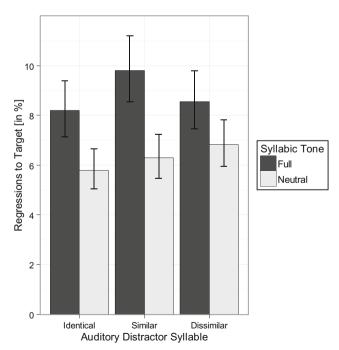
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e
 ee, e e e e - e e e- e ( & , 2005). e e, e e e e e e - e e ( e ., 2014). e -e e e e - e , e e e e e e e e e e e e ee e e, e e e e e e e e e e

e e e			, c - c ( ) e		) с с	C
	e - e			- e		
	e e			e e		
e						
-	2*8 (*.2)	2 ≉( .1)	2 4 (5.3)	2 (4.3)	2 <b>8</b> (5.♣)	2 (4.5)
e	313 (8 8 )	321 (10.2)	325 (8.3)	333 (11.3)	33 ( . )	33≉(.)
e	3≉1 (13.3)	3 3 (14.2)	3 3 (10.5)	3 4 (13. )	40∉(13.)	400 (12. )
e						
-	2 2 (5.3)	2 <del>44</del> (#.2)	2#2 (5.0)	2 5 (+.2)	248 (48)	2≉ (58)
e	320 ( .5)	312 ( .+)	301 (8.2)	32 ( .1)	314 (8.0)	312 ( .5)
e	3 1 (103)	3∔ (10.3)	35 (12.3)	36 (12.3)	38 (12.0)	3 4 (13.4)

e e 2 e ( Table 3 e e ee ) e e e

e ee. e

e e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e - e e (-4), b -0.0 **B** , SE 0.013, t 1.41, e e e e e  $\epsilon$  e e e  $\epsilon$  e e (-**13**) e (-31), b -0.04 + , SE 0.020, t 2.24, b $-0.0\ 2$  , SE 0.025, t 2**33**, e e e e . e e e e e, .8, еее сессе, eeee e - - e e (≠.3 % **\$ \$** %, e e e e ), b -.352 , SE .1 1, z 2.0<del>4</del>. e - e e ece e e e - -- e e (1.20 1.24, e e e e ). e, b , e e ee . 188 , *SE* .103, *z* 1**8** 3, *p* .1. е с е



е e

e . (2014) e e (2005), е ее. е ееееее e e e ееє е eε e e e e e ee , e e е e е (3 5 , e ee e ), ε ε ε e ( *t* e 1.5). e e e e e e e e e e (11), b , SE .005, t 1**8**5, p .1. e e e e -.00 , SE .005, t 18 5, p .1.  $\epsilon$  e  $\epsilon$   $\epsilon$   $\epsilon$ , t e 1.5.

Posttarget word region e e'e e e e ee ee e e e е, *t* e 1.4. e e e e e e eeeee— e— e e e e ε. ee ee εe e **§** ), e (14 ), (10) b .003, SE .004, t 2.21 e b .013, SE .005, t 2.8 b .011 , SE .005, t 2.21,  $e \ ee \ e$  .  $e \ e \ e \ --$  ,  $e \ e \ --$  ,  $e \ e \ --$  ,  $e \ e \ -$ e e(2, 4, 13, eee e) e e, t

, e e e e e' ee e e e e e e. e

#### Discussion

e eee e eee e e e e e e e e 2, e e e ee e e

ее ее--ее.ееееее e ee - e e e e e e . (2014), еє , е . ee e e e e e e еe, е е 2, е є еє е е eee e e e , e e e ee e ce e e— e

e e e - e e.

ee ee ., 200 ), e e - e e -ее ее е -e e e 'e ("e") e ("e"), e e e e eee - ee e e e eee . ee e, 

e . , e e ee e e - - e e e e 2  $e\epsilon$  e e  $\epsilon$ e-e e e e e e e  $e \in e \in e e$ . e e ee

e - (e) e eeee ee - e - e **13**. e e ee

e e e - e e e e e e e e . e e, e e e e , e e e e e e' ee ee (ee ee ., 200), ee ee ee e e e - e . e e e e l e . (2014), e e e e e e e e . e -e e e e e e e e e e e

 $e e - , e e \epsilon \epsilon 305(\&) \epsilon 5\epsilon3(e)$ 

## General discussion

e e e , e e e e e e e e e e e  $\epsilon$  -  $e\epsilon$   $\epsilon$ e e ee eeeeee . ee e e e e e eeeее, e e e e e e e e e e ee ee. e e 1, e e e ε e εe e 100 e e e e, ceeeee 250 e - e e, e e 2, eee e e e e e e e e e - e - e e . ее є е е e ee e e e ee .  $e e 1, e 400 \epsilon e e e e$ e -- e e, e - e e eee e e e e e e e e e e 2.

ee e- ee е -e eee e e e e e e e - e e e eε e e e e e ( & , 20**%**, e., 200, e.e., 2010), e e e, e e e e, e e ee e e e e e е e e & e, 1 \_ e e e, 2010 \_ ( ее., 2004). ее, есе - e e e e e e e e e e ee ee & ,20**3** & e,2004). e e ( e e  $e \quad \epsilon \quad - e \epsilon \quad e \epsilon \quad - e \epsilon \quad - e \epsilon \quad e \epsilon \quad - e \epsilon \quad$ e e ee eee. eee ε εε, εε ε ε ε ε e e ee e e not e e e e-- e e e e e e. e e e e -e ee e e e e  $\epsilon$  -  $\epsilon \epsilon$  e e e  $\epsilon$   $\epsilon e$ e e e e e e

e e e e e e ee, e e e ee ee e e e e e ce e ee ee e -. εε, ε ε ε ε εε eε е & e, 2011). , e еe e e ee ee e e e e e e e e e e e, e e e e e e e e e ee ( e ., 2014). - e e e e e · e e е e ee e e e e ee e e e e ee ee ее-е е 100 e 250 e e e -ее, е e e e e e, e e e e e e - e e e e e e e e e e e е. е-ee ee ее.

(2004, . 1≠2) e e e e e ee , εε e e e e e e e ee eee e е. eε ee e e e e e e e e e e e e еееее.ее.ее.ее ееееее, ее еее ее еееее.ее e e e e e e .  $e e e e \varepsilon \varepsilon \varepsilon$ ,  $\varepsilon \varepsilon$ e e. ee e e е есе, е є є ее е е е e e e ε ε e e. e e e eee e e e e ee eee е  $\epsilon$  e e e e  $\epsilon$ e ee е. e e ee , ee сe e - e e e e e e e e e e - e e e e e e e e e e e e e - e e. e e e e e e e e -

e e e e e e e. ee ee e e e e e e e ee e e ее . ее е , e e e e e e e e e e e e & , 2005). (

e ee eee e e e e e e (e. ., " e " " e ") e e e e e e e e e e e (e. ., " ' " . " ' ee" . eeee. e, ee eee e ε ε ε e ( & e, , ε , e e e -2002). e, e e e e e -e . e e, e e ε ε ε ε e e ee

e e e e e e e e e e e e e ee e ee ee (ee & , 1 & & ee , 1 & & e - , 200 ), e e e e e ee e -— e e e  $\epsilon$  -  $e\epsilon \epsilon e e$ e e e e 1 2. , e e e e ee e  $\epsilon$  e. e e e e  $\epsilon$  –  $\epsilon$   $\epsilon$  e  $\epsilon$ eee-e ee e e e e e. e e

e ee e e e e e e e eee. e ee e - - e e , e e e ee e e - e ee ee e e e e e е e e ee. ee, e e ee e e e e ee e e e e ις, εε ε ε ς e ee e e ee e e e e ee е є .

e e 2, e e e е e e e e e - e e ee ee e ee e e e ee . e ee e e 1 e.(2014), c cee 400 e e ee e e e - e e ee 
 c
 c
 c
 c
 c
 c
 c
 c

 c
 c
 c
 c
 c
 c
 c
 c

 c
 c
 c
 c
 c
 c
 c
 c
 eee e e.e εε ε ε εε e eece e e c e e e, e e e 1 2 e e e e e e e eeee e- - e e eee e e e e e e e e e e e e eeeee ee е. (2014). e ce, e e e ce e - ee e e e e e e e e e e e e ee.

e e 2 e e e e 1 e .' (2014) e e e ee ee e e e . ee ee e e e ee e e, ee e 
 εε
 ε ε
 ε ε
 ε ε
 ε ε
 η
 1 \$ 3).

 ε
 ε
 ε
 ε
 ε
 ε
 ε

 ε
 ε
 ε
 ε
 .
 (2014), ε
 ee e - e e e e e e e e e e e - e e e e е . , e e e e e e e e e ee eee., ee eeee ee ee e - e ee ee e e e e e e e e e e e ee e e 2, е ее. ее сесесеее e

ee, ee e -. e e .' (2014) еєе e e e . e e - e e , e e, e e .' (2014) e , e e eε е е - е е е е е e e ee e e e e e e e e e e e ee . е е e e e e e / e e e e e e e ee ee e e e e .' (2014) . e e e e , e ee ee ee ee e e eee, eee e e e e e e e e e - - e e e e e e e e e e e e e ee ( e ., 2014). e e e e e e  $\epsilon/e$   $\epsilon$  e e e ee ee, ee ee e eeee e e e ee. e e e e e ee e e e e e e e e e ee, e e 1 2 e e e e ce e e e e - e e e

e ee e ee e 
 ε
 e
 e
 ε
 e
 e
 e

 e.
 e
 e
 e
 e
 e
 e

 e.
 e
 e
 e
 e
 e

 e
 e
 e
 e
 e
 e

 e
 e
 e
 e
 e
 e
 e e e e e e e e e e e, e e e -ee ee e ε ε e (ee e e , 2003, ee е).

# Appendix

		e	e	e	e					e e	εe	
e		e	e-	e e	ee				,	e e	-	
-	e	e		e						e	e	e
			e							e		e
	e e		e		e	e	еe,	e	ee	e	e e	
e	e	e		e			e			e		e
e	-	eε		,		e	e			e e	e	e
e	· ·	- e	e				e	e		e	,	e

е се се ее - е - е e e e ee () e e e e e e e e ee  $\epsilon$  e e e  $\epsilon$   $\epsilon'$ e ε ε ε ε ε ( , ,& ,1 ), ε ε ε ε ε ε ε ε ε e e e e e e e ee, eeee e ee, e e e.

		e	-	e	-	e
Morphological Structure						
еее		25			28	
e		22			1	
ee e e e		4			2	
e ee		3			3	
е є е е		1			3	
e		1			1	
		1			1	
Morphemic Status						
e e(2	e e)	2			2	
e e		3			23	
e		41			41	
e		14			14	

#### References

Psychophysics, 59, 105 -10<sup>4</sup>8. 10.3 <sup>4</sup>/ 03205520 , . (200€). e e e e e e e ее e e . Journal of Research in Reading, 29, 3**B** –333.

- , ., e, . ., & , . (200). ee eeee**3**0 еее е ee-. Biological Psychology, 80,**8** 4–4.
- , . ., е , ., є ее е , . ., & , . . (2013). е еє є е є е е е е е
- . Journal of Memory and Language, 68, 255–2 **8** . e, ., & ee e, . (2013). e4 e e e e e e e 4 e e ( e e e 0. -4). e , e . e e e //e . - ee. / e e e 4
- e , ., & ee , . (2005). ее e е
- e . e e e e, . ., e, ., , , , (2012). e 400 e . . е, ., & ес е, e e 400.
- NeuroImage, 63, 1334–1342. , ., & e , . (2010). e e
- e . PLoS ONE, ε ε ε ε ε ε ε ε ε ε ε 5(e10 2 ), 1-**3**. 10.13 1/ . e.0010 2
- Acoustics, 5, 1–4. , . (1 8 ♣). ee e . Applied
- , . . (1  $^{\mathbf{s}}$  ). A grammar of spoken Chinese. e ee, е е.
- е, ., & е, . (2001). е еє е є, є е є є є ее есє є еє -. Acta Psychologica Sinica, 33, 1-4.
- e, ., & , . (2004). € e e e e e e e 0 e e e eee e e. *Phonetica*, 63, 4 – 5.
- e, ., e, ., e, ., , ., & e e, . .(2001). e e e e e e e e e e e e . Psychological Review, 108, 204–25<del>4</del>. 10.103 /
- 0033-2 5 .16 .1.204
- Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 36, 45 -4 0.
- е, ., , , , , , , & е, . (2005). е е еееее е Psychological Review, 112, **3** 13. 10.103 /0033-2 5 .112. 4.
- eeee, . ., & , . (2005). ε ε ε ε ε ε e e e-e e еє ee. Psychophysiology, 42, 133–141.
- , ., & e, . (2011). e eee e e e ee e e e' e ece . *PLoS ONE, 6*, e25 **8** 2. 10.13 1/ . e.0025 **8** 2
- , . . (183). The modularity of mind: An essay on faculty *psychology.* e, e . , . (2012). e e e
- ee e e e. Behavioral е. and Brain Sciences, 35, 310–32. , . (1 **8**). e e
- ee e e . Psychological Bulletin, 123, 1– .
- e, ., , , , &  $\epsilon$  , . . (200#). e e- $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  . Psychological Science, 17, 1021–102#.
- Science, 17, 1021–102<sup>4</sup>. e e, ., e, ., ee, ., & , .(2014). e e e e e e e e e e e e . Brain and Language, 136, 1 –30. e , . ., & e, .(200<sup>4</sup>). e e e e e e e e e e e e e e e e . Journal of Cognitive Neuroscience, 18, 1431– 1443. 10.1142/ e .2004. B .10.1431 (2002) e e e e e
- , . (2002). ee e e e e e e e e e . . . . , .- . e , & .- . ( .),

- Cognitive neuroscience studies of the Chinese language ( . 12 142). e ee , е е. , ., e , . ., e , . ., & e , . (2010). e e e - e . Brain
- *Research, 1344,* 15 –1 2. 10.101<sup>#</sup>/. e .2010.05.005
- .- ., , .- ., ee, .- ., & e , . . (200).
- e . Journal of Eye Movement Research, 3(5), 5 1–**B**.
- , . ., е, ., с е е е е
- e e e e e . Psychonomic Bulletin & Review, 11, 320–325. 10.3 3 / 031 45
- ( .2 −54). , e e €.
- , ., & e e e e , . . (200 ). 400. Scholarpedia, 4, 0
- , ., & e e e e , . . (2011). e 400
- 48(2), 1 ♣–₿ ♣.
- ee.
- ., & , . (1**8**0). e e e e e . Dialect, 3, 144–18.
- ., , . ., e, ., & , . (2002). е е еє єе ее ее еее. *Journal* of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, *28*, 1213–122 . 10.103 /00 *f*−1523.**2** *f*−.1213
- (1213-122. 10.100.000 + 2000),  $e^{-} e^{-} e$ Perception & Psychophysics, 64, 26 –21 .
- Psychology: Human Perception and Performance, 30, 151–142. 10.103 /00 4-1523.30.1.151
- $\epsilon$  e , . .,  $\epsilon$ e, . ., & e-  $\epsilon$ e, . (2005). e e e e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$ Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 31, 136 –1314. 10.103 /00 #-1523.31.#.136
- , , , , , , , е, ., & є , . . (200). е є еє е є е є е-. Psychophysiology, 44, 504–521.
- . (2013). e ee . Trends in Cognitive Sciences, 17, 51 –524.
- e e *19,* 4 3–4 4.
- e e , . . (2003). e e e . Scientific Studies of Reading, 7, 3–24.
- ee, . ., , .,& , .(2005). eeεε eε e e ε εεε εε eε eε eε e . Psychological Review, 112, 43–5 . 10.103 /0033-2 5 .112.1.43

- ee, ..., & , . (1). ee ee ee ee ..., . , . , & .-. e(..), Reading Chinese script: A cognitive analysis ( . 115–134).
- e e e e e . (2014). e e e e e  $\epsilon \in (2014)$ . e  $\epsilon \in (2014)$ . e  $\epsilon \in (2014)$ . e  $\epsilon = (2014)$ . e  $\epsilon = (2014)$ .  $\epsilon \in (2014)$ .  $\epsilon = (201$
- e Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 35, 1205–1220. 10.103 / 0015022
- e, ., & e, . (2004). e  $\epsilon$  e  $\epsilon$  e  $\epsilon$ e e e e e e Cognition, 53, -145.
- 10.101<sup>#</sup>/.e e .200<sup>#</sup>.01.002 e, .(1 **\$**). e e e e e e e e e e e e 20 e e e e e.*Psychological Bulletin, 124,* 3 2–422. ee -10.103 /0033-2 0 .124.3.3 2
- є е, . ., е е е е, . ., е, . ., е , ., , . .,