

语言理解中汉语句法启动的“词汇增益”研究^{*}

——来自眼动的证据

孙颖 葛明贵 宣宾

(桂林医学院 桂林 541199; 安徽师范大学 芜湖 241000; 安徽师范大学 芜湖 241000)

摘要: 本文采用汉语中的暂时歧义关系从句探讨语言理解中汉语句法启动的“词汇增益”现象。被试为大学本科生,材料为汉语中包含 VP + NP1 + 的 + NP2 的暂时歧义关系从句,考察动词的异同是否会产生句法启动。该组两个实验为眼动追踪实验,兴趣区为首动词区、暂时歧义区(NP1 + 的 + NP2)和解歧区。眼动指标为首次通过时间、首次回视率、回视路径时间和总时间,判断句法启动效应发生的依据是目标句兴趣区在以上4个指标上是否少于启动句。结果表明,当目标句和启动句的首动词相同时,首动词区没有发现启动效应;暂时歧义区,眼动指标除了首次通过时间外,在首次回视率、回视路径时间和总时间上,包含暂时歧义的关系从句目标句的相应指标比启动句的短;解歧区,只有在首次回视率上,包含暂时歧义的关系从句目标句比启动句的回视少。当目标句和启动句的首动词不不同时,没有观察到启动效应。汉语句法启动存在“回溯效应”,即加工困难仅发生在再分析过程,本研究结果支持“剩余激活说”。

关键词: 语言理解; 汉语; 句法启动; 词汇增益; 眼动

中图分类号: H319

文献标识码: A

文章编号: 1000-0100(2020)04-0072-6

DOI 编码: 10.16263/j.cnki.23-1071/h.2020.04.011

Lexical Boost of Chinese Syntactic Priming in Language Comprehension

—Evidence from Eye-tracking

Sun Ying Ge Ming-gui Xuan Bin

(Guilin Medical University, Guilin 541199, China; Anhui Normal University, Wuhu 241000, China;

Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

With the temporal ambiguity clauses in Chinese, the lexical boost in syntactic priming in Chinese language comprehension was discussed. Participants were undergraduates, and the materials were Chinese reduced relative clauses that contained the structure of VP + NP1 + DE + NP2. It examined whether there would be syntactic priming when the first verb repeated or did not respectively. The pair of the two experiments are eye tracking ones, and the areas of interest are the first verb area, the temporary ambiguity area NP1 + DE + NP2 and the disambiguation area. The eye movement indexes are the first-pass time, the first-pass regression proportion, the regression path time and the total time. The criterion for judging the syntactic priming effect is whether the interest area of the target sentence is less than that of the prime in the above four indicators. The result suggested that when the prime and target sentences share the same initial verb, no syntactic priming effect was observed in the first verb area. In the temporary ambiguity area, except the first-pass time, the eye movement indexes of target sentence were shorter than that of prime ones on the first-pass regression proportion, the regression path time and the total time. However, except the first-pass regression proportion of target was shorter than that of the prime, there was no significant difference between the target and prime in the other three indexes in the disambiguation area. When the prime and target sentences did not share the same initial verb, the priming effect was not observed. There was a “retrospective effect” in Chinese syntactic priming, that is processing difficulties oc-

^{*} 本文系国家社科基金项目“信息论视角下言语生成的老化及脑刺激研究”(18BY090)的阶段性成果,同时得到广西八桂学者岗位基金(社会医学与卫生事业管理学)资助。

作者电子邮箱: susan553@126.com(孙颖)

curred only in the reanalysis process. Therefore, the results supported the residual activation account.

Key words: language comprehension; Chinese; syntactic priming; lexical boost; eye-tracking

1 引言

句法启动 (syntactic priming) 发生在一个句子的结构信息会影响其随后句子的加工过程 (Bock 1986: 355)。句法启动研究始于语言产生领域, 后来在语言理解中也发现句法启动现象 (Pickering, Ferreira 2008: 2)。研究显示, 句法启动不依赖于介词和标句词的重复, 却因开放词类 (如动词) 的重复而启动量提高 (同上: 4)。首次描述这个效应的 Pickering 和 Branigan 发现, 当动词相同时启动效应显著提高 (Pickering, Branigan 1998: 633)。复杂名词短语中的名词重复也有类似效应 (Cleland, Pickering 2003: 214), 称为词汇增益效应 (lexical boost) (Pickering, Ferreira 2008: 35)。对于这一现象的研究, 印欧语言有比较一致的结果 (Tooley et al. 2009: 19, 2014: 290; Traxler et al. 2014: 905), 但是汉语句子理解中对此现象的研究却不多 (孙颖 葛明贵 2018a: 135, 2018b: 825)。Chen 等人采用 Tooley 等类似的方法, 使用的材料是汉语中的关系从句 (包含 VP + 的 + NP), 例如, “数学老师表扬的男生不擅长唱歌”。其理论假设是, 汉语是主谓宾语序的语言, 当读者读到“数学老师表扬”的时候, 会期望后面出现一个宾语, 但是当“的”出现时, 读者放弃之前的句法结构而进行再分析。这样, 作者期望当启动句和目标句动词相同即①a和①c, 或相近时即①b和①c, 目标句比启动句的 P600 效应减小 (Tooley et al. 2009: 22, Chen et al. 2013: 144)。

① a. 院士称赞的博士显得非常谦虚。(重复动词启动句)

b. 院士夸奖的博士显得非常谦虚。(近义动词启动句)

c. 姑妈称赞的表哥还在国外读书。(目标句)

结果表明, 启动句和目标句的动词相同时, P600 效应减小, 说明发生启动效应; 当动词相近时, 却没有发生启动效应。这说明汉语包含 VP + 的 + NP 的关系从句的句法启动是词汇驱动。

除 VP + 的 + NP 的关系从句外, 汉语中还有很多花园幽径句, 更容易引起读者的再分析过程。如“小王研究鲁迅的文章”(包含 VP + NP1 + 的 + NP2) 根据后续部分的不同, 会产生暂时歧义。根据汉语是主谓宾语序的语言, 读者读到“小王研究鲁迅的文章”时, 会优先分析“研究鲁迅的文

章”为动宾结构, 那么此时如果后续“小王研究鲁迅的文章之后发表意见”符合读者的预期, 就不会产生分析困难。而如果后续的是“小王研究鲁迅的文章发表在期刊上”, 不符合读者的预期, 读者就会再分析, 把后面的动宾结构重新分析成偏正结构才能正确理解句子, 这类句子可能启动效应更加明显。但岳明蕾 (2011: 16) 和韩静 (2013: 10) 采用类似句子作实验材料却得出相反的结论。这可能与具体的实验设计、材料控制有关, 有可能是无关变量造成的, 例如, 启动句和目标句本身会有词频、词长、句子长短等的差异。因此, 可以优化研究设计, 控制无关变量的干扰, 例如, 可以通过改进实验设计, 研究同一个句子既作启动句又作目标句 (Traxler et al. 2014: 910), 对汉语的句法启动中词汇增益效应进一步研究。

本研究采用眼动技术探讨理解中的启动效应是否取决于启动句和目标句中的动词重复, 解决汉语句法启动中的词汇增益现象的争议问题, 有助于理解汉语理解过程中促进加工的认知机制和过程, 以及比较与印欧语言的句法启动现象的异同。

2 实验 1: 首动词相同条件下的眼动追踪

2.1 目的

实验 1 中被试阅读 RR 句 (缩减的关系从句, 有暂时歧义的句子) 或者 MC 句 (主句, 没有暂时歧义的句子), 再阅读另一个有相同动词的 RR 句或 MC 句。问题是: 被试在读过类似 RR 句②a 和 MC 句②b 之后再读目标句②c, 哪种条件下②c 阅读的更快? 同理, 读过②b 和②a 后再读目标句②d, 两种句子是否能促进②d 的阅读?

② a. 主管表扬员工的措施没有一点新意。

b. 主管表扬员工的措施之后进行了投票。

c. 师父表扬对手的胸怀感染了弟子。

d. 师父表扬对手的胸怀之后鞠了个躬。

2.2 方法

2.2.1 被试与材料

来自国内某高校的 40 名本科生自愿参加实验, 所有被试母语均是汉语, 眼睛散光 50 度以下, 无阅读和听力方面的神经或者生理疾病障碍。

材料是由 48 个启动—目标句对组成, 如② a-d。为保证所选句子的语义合理, 选取 16 名非中文专业且未选修过类似专业的大学生进行语义合理性评定, 这些被试没有参加正式实验。编制

动词相同的启动——目标句对 60 对,共 120 个暂时歧义结构句。评定时要求被试仔细阅读句子,并对句子语义的合理性做出 5 级评定(1 代表非常不合理,5 代表非常合理)。根据被试评定结果,保留 48 对启动——目标句对,这些句子在 5 点量表上得分的平均数为 4.13,其中最大值 4.86,最小值 4.05,标准差 0.39。

交叉启动句和目标句的类型可以产生 4 种启动——目标句对条件:RR 启动,RR 目标(RR-RR);MC 启动,RR 目标(MC-RR);RR 启动,MC 目标(RR-MC);MC 启动,MC 目标(MC-MC)。这些句子被分配到 8 个列表中,且每一个句子只作为启动句和目标句各呈现一次,以便被试不会看到超过一个版本的每个句子。例如,一部分被试会看到②a 或②b 作为启动句,那么②c 或②d 作为目标句。另一部分被试会看到②c 和②d 作为启动句,②a 和②b 就是目标句。这种设计使每个句子都在自己的控制下出现,能够直接比较同一启动句和目标句的加工。启动句——目标句对和 61 个各种类型的填充句一起呈现。填充句不包含暂时歧义结构,且和启动句首动词不同。每个启动、目标句对之间至少插入一个填充句。

2.22 仪器和程序

采用德国公司 SMI 生产的 iView Hi-Speed 眼动仪,采样率为 1250HZ,用 E-prime 2.0 呈现刺激材料,使用 BeGaze3.5 软件合成、提取和分析眼动数据。被试进入实验室后,先测试优势眼,然后主试调整眼动仪的设置。一个 PC 显示屏在被试眼睛 70cm 处,呈现刺激材料,屏幕为黑底白字,字体为 40 号宋体加粗。实验开始时,被试坐在跟踪器前,下巴放在托盘上固定,头部放松并尽量减少头部运动。采用 9 点校准,双眼误差均小于 1 度才能通过跟踪器校准后实验开始。被试读每个句子之后按鼠标左键继续,每轮实验开始之前,电脑屏幕上会出现一个红色“+”号,提示被试当前的注视位置。如果跟踪器没有对齐,主试应重新校准才能开始接下来的实验程序。为检测被试对句子的理解程度,每个列表中穿插 24 个问题句,被试需要按键回答,且不予反馈。每个被试所有问题的回答正确率 80% 以上才进入正式数据计算。

2.23 数据处理与分析

报告句子的 3 个区域:首动词区域,如“表扬”。暂时歧义区,首动词之后的短语,如“员工的措施”。解歧区,紧跟在歧义短语后面的一个词语,暂时歧义句中的第二个动词,如“没有”;非暂时歧义句中的副词“之前”“之后”等。不像之

前的这类句子眼动研究划分的解歧区,本研究仅分析解歧区的动词,因为此处是句法解歧的关键。

采用的眼动指标有 4 个:第一次通过时间(First-pass time, FPT),首次回视率(First-pass regression proportion, FRP),又称为第一遍回视率(First-pass regression proportion)。回视路径时间(Regression-pass time, RPT),总时间(Total time, TT)。删除所有注视点时间小于 80ms 或大于 3000ms 的数据(Traxler et al. 2014: 911),因此剔除 7.4% 的数据。

2.3 结果与分析

表₁ 列出目标句的 4 个指标的平均数。

表₁ 实验 1 目标句的各兴趣区及启动条件下的 FPT、FRP、RPT 和 TT 的平均数

各启动条件下的目标句的结果	兴趣区		
	首动词区	NP1 + 的 + NP2	解歧区
First-Pass Time(ms)			
MC prime-MC Target	291	303	292
MC prime-RR Target	283	304	326
RR prime-MC Target	277	291	256
MC prime-MC Target	278	275	241
First-pass Regression Proportion			
MC prime-MC Target	26.7%	64.1%	44.1%
MC prime-RR Target	25.1%	74.3%	45.9%
RR prime-MC Target	23.4%	68.3%	36.8%
MC prime-MC Target	20.9%	67.5%	30.1%
Regression Path Time (ms)			
RR prime-RR Target	412	809	775
MC prime-RR Target	432	941	932
RR prime-MC Target	404	756	617
MC prime-MC Target	409	720	587
Total Time (ms)			
RR prime-RR Target	557	903	536
MC prime-RR Target	615	1058	624
RR prime-MC Target	529	790	499
MC prime-MC Target	527	773	461

注: RR 表示包含暂时歧义句; MC 表示主句

为评估句法结构效应和启动类型效应,设计 2(目标句类型: RR vs. MC) × 2(启动类型: RR vs. MC) 重复测量方差计算。每个兴趣区的指标独立计算,分别分析 F1(被试)和 F2(项目)的随机效应,所有因素处理为被试内和项目内效应,之后作平均数比较个体条件之间的差异,见表₂。

动词区:被试和项目均没发现显著效应。歧义区:启动最明显的证据发现启动句的形式影响目标句歧义区的阅读时间。目标句首次回视比启

动句要少, 回视路径时间和总时间比启动句要短, 启动句和目标句类型均存在交互作用。

表₂ 实验 1 2(目标类型: RR vs. MC) × 2(启动类型: RR vs. MC) 方差分析结果

变量	首动词区		NP1 + 的 + NP2		解歧区	
	F1(MSE)	F2(MSE)	F1(MSE)	F2(MSE)	F1(MSE)	F2(MSE)
First-Pass Time						
目标类型	3.26(5557)	3.11(4025)	0.07(5350)	0.09(6573)	8.24***(8425)	16.16****(5711)
启动类型	0.00(9686)	0.27(7953)	0.60(23338)	1.69(9227)	0.51(5668)	0.31(6671)
启动类型 × 目标类型	1.51(3566)	0.72(4392)	1.92(5705)	2.34(6063)	2.09(5749)	1.89(6277)
First-Pass Regressions						
目标类型	2.96(469)	2.96(310)	12.10***(328)	25.54****(446)	4.68*(395)	11.70***(514)
启动类型	1.35(744)	2.01(373)	2.47(897)	3.48(404)	2.64(624)	1.36(284)
启动类型 × 目标类型	0.52(339)	1.26(370)	4.34*(697)	12.34***(357)	3.06(*)	4.37*(719)
Regression Path Time						
目标类型	3.12(11521)	3.59(15718)	36.4****(35846)	43.5****(34772)	19.56****(101852)	15.15****(146907)
启动类型	0.01(23807)	0.05(15176)	2.28(60701)	2.57(54091)	0.83(147146)	2.68(65834)
启动类型 × 目标类型	1.44(9320)	1.32(15583)	4.63*(42072)	4.68*(47929)	0.001(76420)	1.05(114341)
Total Time						
目标类型	4.33*(22962)	10.6***(31080)	19.1****(70546)	24.8****(65885)	14.74****(32671)	14.94****(60418)
启动类型	0.05(27445)	0.08(35573)	7.90***(84234)	7.91***(47503)	0.23(49810)	0.46(32540)
启动类型 × 目标类型	2.12(22513)	1.60(36675)	5.25*(46493)	4.11*(50856)	0.11(80187)	1.00(56542)

注: $df_1 = (1, 39)$. $df_2 = (1, 47)$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. () $.05 < p < .1$.

进一步简单效应分析表明,RR 目标句在 RR 启动句之后比主句启动句之后更容易加工,首次回视的方差分析表明, $F_1(1, 39) = 8.69, p < 0.01, Mse = 697$; $F_2(1, 39) = 10.15, p < 0.01, Mse = 357$ 。回视路径时间 $F_1(1, 39) = 5.56, p < 0.05, Mse = 42072$; $F_2(1, 39) = 5.16, p < 0.05, Mse = 47929$ 。总时间 $F_1(1, 39) = 10.72, p < 0.01, Mse = 46493$; $F_2(1, 39) = 11.92, p = 0.001, Mse = 50856$ 。

主句目标句不管在主句启动句之后还是 RR 启动句之后加工都一样快 ($ps > 0.1$)。除了首次通过时间,目标句类型在首次回视、回视路径时间和总时间上均存在主效应 ($ps < 0.01$),证明 RR 句比主句更难加工。

解歧区:此区域的目标句在所有指标上存在目标类型主效应,表明 RR 目标句比主句的全面加工困难。另外,启动句和目标句类型在首次通过回视率上存在交互作用。解歧区的 RR 目标句在 RR 启动句之后比在主句启动句之后有较少的回视。简单分析表明, $F_1(1, 39) = 5.91, p < 0.05, Mse = 291$; $F_2(1, 39) = 6.392, p < 0.05, Mse = 719$ 。相反,解歧区的主句目标句在启动类型上不存在显著效应 ($ps > 0.1$)。

实验 1 表明被试加工含有相同首动词的暂时歧义句时,该句跟在一个相同结构的 RR 句后比跟在主句后更容易加工。这些效应在读者遇到歧义区时即开始出现(即歧义区的首次回视率、回视路径时间和总时间;解歧区的首次回视率)。

3 实验 2: 首动词不同条件下的眼动追踪

3.1 目的

为了解是什么导致实验 1 中的促进加工的特征和内在机制,需要知道句子的哪方面需要重复。因此实验 2 提出首动词不重复的条件下,目标句的加工促进效应是否还能发生。实验 2 与实验 1 完全相同,除启动句和目标句的首动词不同。

3.2 被试、材料和程序

32 名被试,来自同一高校相同年级和专业的本科生,与实验 1 同质,且均未参加实验 1。句子和实验 1 相同,但是组成启动句和目标句的两个句子动词不同。其它设计和程序同实验 1。

3.3 结果与分析

确定排除数据方法同实验 1,6.1% 的数据被删除。表₃显示出 4 种指标在不同兴趣区和条件下的平均值。

表₃ 实验 2 目标句的各兴趣区及启动条件下的 FPT、FRP、RPT 和 TT 的平均数

各启动条件下的目标句的结果	兴趣区		
	首动词区	NP1 的 + NP2	解歧区
First-Pass Time(ms)			
MC prime-MC Target	274	256	280
MC prime-RR Target	317	241	267
RR prime-MC Target	261	270	230
MC prime-MC Target	294	250	263
First-pass Regression Proportion			
MC prime-MC Target	15.7%	87.0%	42.3%
MC prime-RR Target	23.1%	79.4%	48.1%
RR prime-MC Target	20.5%	80.6%	45.1%
MC prime-MC Target	19.8%	65.7%	39.2%
Regression Path Time (ms)			
RR prime-RR Target	330	919	756
MC prime-RR Target	384	895	868
RR prime-MC Target	326	750	670
MC prime-MC Target	371	707	679
Total Time (ms)			
RR prime-RR Target	473	1148	580
MC prime-RR Target	561	1124	526
RR prime-MC Target	501	825	488
MC prime-MC Target	579	756	436

注: RR 表示包含暂时歧义句; MC 表示主句

表₄显示 2(目标类型: RR vs. MC) × 2(启动类型: RR vs. MC) 的方差分析。与实验 1 形成鲜明对比, 没有重复效应发生。启动和目标类型在被试和项目上均没有交互作用。

首动词区域: RR 句比主句在动词区的加工总时间更长, 说明 RR 句的加工困难。歧义区: 歧义区的数据显示目标类型效应, 证明 RR 句比主句的相应区域加工困难。这个效应出现在首次回视率、回视路径时间和总时间。然而, 没有句法启动的证据出现在这个区域, 因为目标句和启动句没有交互作用。解歧区: RR 句的加工困难延伸到解歧区, 解歧区的 RR 目标句比主句有较长的首次通过时间。当首动词不重复时, RR 句紧跟一个相同结构的 RR 句时不比紧跟一个主句时加工更加容易。

4 讨论

本研究中, 汉语句法启动效应只有当启动句和目标句有相同的首动词时启动效应才能被观察到, 这和英语材料一致(Tooley et al. 2009: 19, Traxler et al. 2014: 905), 也和汉语某些研究结果一致(Chen et al. 2013: 142)。

表₄ 实验 2 2(目标类型: RR vs. MC) × 2(启动类型: RR vs. MC) 方差分析结果

变量	首动词区		NP1 的 + NP2		解歧区	
	F1(MSE)	F2(MSE)	F1(MSE)	F2(MSE)	F1(MSE)	F2(MSE)
First-Pass Time						
目标类型	3.55(5153)	2.19(4621)	1.44(4183)	0.77(5791)	9.78 ***(6503)	13.10 ***(9960)
启动类型	1.00(12775)	0.26(12848)	0.04(6296)	1.07(9046)	2.83(5749)	0.13(10448)
启动类型 × 目标类型	0.16(7022)	0.67(5507)	0.16(4181)	1.78(4362)	0.02(3797)	0.05(5783)
First-Pass Regressions						
目标类型	0.27(207)	3.00(294)	11.62 ***(251)	9.62 ***(405)	0.21(225)	0.09(597)
启动类型	0.04(670)	0.30(227)	0.63(590)	0.05(482)	1.19(1033)	0.92(691)
启动类型 × 目标类型	0.52(276)	0.01(295)	0.10(231)	0.23(414)	0.44(359)	0.00(345)
Regression Path Time						
目标类型	3.02(6627)	2.91(13616)	19.43 ***(36741)	6.40*(44822)	23.70 ***(31233)	4.00*(149553)
启动类型	3.53(26736)	2.01(24973)	2.01(55346)	0.33(53551)	0.002(147495)	0.18(148494)
启动类型 × 目标类型	0.70(12613)	0.00(12770)	0.94(42412)	0.62(35681)	0.07(70699)	0.01(68369)
Total Time						
目标类型	4.52*(47865)	4.16*(38471)	64.47 ***(45035)	8.17 ***(90246)	7.71 ***(26337)	8.56 ***(32329)
启动类型	2.93(96972)	2.85(64752)	1.59(217912)	2.80(121421)	0.65(101630)	0.08(48419)
启动类型 × 目标类型	2.16(53094)	2.08(40873)	2.68(81291)	1.88(50856)	0.42(28711)	0.11(23339)

注: $df_1 = (1, 39)$. $df_2 = (1, 47)$. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

英语为材料的启动效应显示,目标句加工较快,在解歧区的首次通过时间上和解歧后区的首次通过回视上,这可能表明阅读启动句影响读者在早期句法处理中考虑缩减的关系分析的可能性。但本研究表明,汉语句法启动发生的主要区域暂时歧义区,在首次通过时间上并没有出现启动效应,这可能跟汉语的材料有关,汉语包含“名词1+的+名词2”的暂时歧义关系从句加工困难主要出现在相对“晚”期的指标,即首次回视率,回视路径时间和总时间,提示读者加工这类句子时困难发生在再分析过程,本研究把这种现象称为“回溯效应”。而且,汉语的每个区域的首次通过时间均比英语的对应区域短,也可能说明,汉语暂时歧义关系从句加工困难是再分析过程。

动词重复时有更大的启动效应表明,分析者使用的是词条有关的句法表征,支持存储的短暂激活说(Branigan et al. 2005: 472),也叫“剩余激活说”(the residual activation account),认为语言产生和理解中的效应包括词汇表征的词条层的加工过程(Traxler et al. 2014: 915)。根据剩余激活假说,句法选择被编码为一个词的词汇表征的一部分,当人们产生或者理解句子时,他们激活词条节点之间的连接,如何给一个词汇项目编码的句法结构表征可以跟其它项目结合,这些项目用什么顺序表达,以及它们如何曲折变化等。加工一个启动句,能够使结构表征激活的暂时性增加,需要在句子中形成词汇之间的依赖关系。如果随后遇到的目标句需要相同的结构表征,则加工过程就会促进。句法结构表征与词汇表征的关联提供产生词汇增益的手段(当启动句和目标句分享同一个词汇项目时启动效应更大)。

5 结束语

本文使用汉语包含 VP + NP1 + 的 + NP2 的暂时歧义关系从句,探讨启动句是否能促进暂时歧义关系从句目标句的加工。结论如下:(1) 汉语暂时歧义关系从句启动句能促进目标句的加工。启动效应依赖于启动句和目标句中的词汇重复,有相同动词的主句启动却没有产生启动效应。(2) 启动句和目标句没有词汇重复时,启动效应不会发生,但包含暂时歧义的关系从句比主句加工困难。剩余激活假说可以解释这个现象。(3) 汉语暂时歧义句分析困难发生在再分析过程,而

不是首次建构过程,即存在“回溯效应”。

参考文献

- 孙颖 葛明贵. 35年来我国心理语言学的研究取向[J]. 长沙大学学报, 2018a(1). || Sun, Y., Ge, M. -G. Study on Research Orientation of Psycholinguistics in China for 35 Years[J]. *Journal of Changsha University*, 2018a(1).
- 孙颖 葛明贵. 句法启动的产生机制[J]. 心理科学, 2018b(4). || Sun, Y., Ge, M. -G. The Generative Mechanism of Syntactic Priming[J]. *Journal of Psychological Science*, 2018b(4).
- Bock, J. K. Syntactic Persistence in Language Production [J]. *Cognitive Psychology*, 1986(3).
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., McLean, J. F. Priming Prepositional-phrase Attachment During Comprehension [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2005(3).
- Chen, Q. R., Xu, X. D., Tan, D. L., Zhang, J. J., Zhong, Y. Syntactic Priming in Chinese Sentence Comprehension: Evidence from Event-Related Potentials [J]. *Brain and Cognition*, 2013(1).
- Cleland, A. A., Pickering, M. J. The Use of Lexical and Syntactic Information in Language Production: Evidence from the Priming of Noun-phrase Structure [J]. *Journal of Memory and Language*, 2003(2).
- Pickering, M. J., Branigan, H. P. The Representation of Verbs: Evidence from Syntactic Priming in language Production [J]. *Journal of Memory and Language*, 1998(4).
- Pickering, M. J., Ferreira, V. S. Structural Priming: A Critical Review [J]. *Psychological Bulletin*, 2008(3).
- Tooley, K. M., Swaab, T. Y., Boudewyn, M. A., Zirnstein, M., Traxler, M. J. Evidence for Priming Across Intervening Sentences During On-line Sentence Comprehension [J]. *Language and Cognitive Processes*, 2014(3).
- Tooley, K. M., Traxler, M. J., Swaab, T. Y. Electrophysiological and Behavioral Evidence of Syntactic Priming in Sentence Comprehension [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2009(1).
- Traxler, M. J., Tooley, K. M., Pickering, M. J. Syntactic Priming During Sentence Comprehension: Evidence for the Lexical Boost [J]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2014(4).