

汉语单音节词汇产生中的激活反馈*

张清芳**

(中国科学院心理研究所,脑与认知科学国家重点实验室,北京,100101)

摘要 采取图画-词汇干扰实验范式,探索汉语词汇产生中词条选择和音韵编码两个阶段之间是否存在激活的反馈。实验一探索的是字形激活能否反馈至语义层产生语义激活,结果发现,与无关条件相比,目标图画(如“锯”)的字形中介(“镇”)的语义相关字(“村”)条件显著地延长了图画命名的时间。这表明在汉语词汇产生过程中,字形层的激活能反馈至语义层。实验二探索的是语音激活能否反馈至语义层产生语义激活,结果发现,与无关条件相比,目标图画(“梨”)的语音中介(“厘”)的语义相关字(“毫”)条件并未显著地影响图画命名的时间。这表明语音层的激活不能反馈至语义层,或者反馈回的激活太微弱不能影响图画命名过程。实验一和二的结果更倾向于支持词汇产生中词条选择和音韵编码两个阶段独立的观点。

关键词: 词汇产生 图画-词汇干扰实验范式 词条选择 音韵编码 激活反馈

1 前言

目前,言语产生的研究绝大多数针对的是印欧语系语言,比如英语和荷兰语,研究主要集中于对言语产生中的词汇通达阶段(属于言语组织阶段),它主要包括两个阶段:词汇提取和音韵编码。词汇提取是词汇的激活和选择,词汇包含单词的意义和语法特征。音韵编码是将词汇转化为以声音为组织的顺序,包括提取单词的词素和成分,并将音韵编码的结果与词汇形式结构联系起来^[1,2]。关于词汇产生中词汇通达阶段的研究形成了三类理论模型:交互激活模型(Dell, 1986^[3]),层叠式模型(Peter & Savoy, 1998^[4])和独立两阶段模型(Levelt, 1989^[5]; Levelt, Roelofs, & Meyer, 1999^[6])。交互激活模型认为激活在各个表征水平之间的扩散是双向的,即可以从词汇层到语音层,也可以从语音层将激活再反馈回语义层,产生语义激活。因此,交互激活模型预测在词汇产生的早期阶段只有语义的激活,而在晚期阶段同时存在语义和语音的激活。层叠式模型假设词条选择和音韵编码两个阶段之间存在交互作用,同时存在目标项和非目标项的语音激活,但信息激活后传递的方向是单向的,不存在从音韵编码向词条选择的激活反馈。独立两阶段模型认为词汇层和语音层是分离的、独立的。信息的激活在这两个层之间的传递是单向的,只能从词汇层传递到语音层,即不存在从语音层到语义层的反馈。因此,独立两阶段模型预测在言语产生的早期只有语义的激活,在晚期阶段只有字形语音的激活。这三类理论争论的焦点之一是:是否存在从语音层到语义层的激活反馈。本研究探索在词汇产生中是否存在激活

的反馈。

在印欧语系中有很多研究探索是否存在多重的语音激活。例如,Levelt等(1991)^[7]采取词汇判断-图画干扰的方法发现,与图画名称有语义相关的词汇判断潜伏期长于无关条件下的词汇判断,但没有发现语义中介的语音相关词条件下词汇判断潜伏期延长的现象。这表明只有目标词产生了语音激活,而非目标词没有产生语音激活。在词条选择之后才开始音韵编码过程,结果支持了独立两阶段理论的观点。最近的一些研究则探测到了非目标项的语音激活。例如,Peterson和Savoy(1998)^[4]的研究也发现多个语义项目都能产生语音激活。Jeschienak和Schriefers(1998)^[8]也发现了同样的结果,这些结果都表明非目标项也能产生语音激活。

另外有一些研究探索了词条选择和音韵编码之间的交互作用。例如,Starreveld和La Heij(1995)^[9]在探索词汇产生中语义和字形之间的交互作用时发现,当干扰字与目标图对应的名称之间同时存在语义和字形相关时,语义干扰效应被削弱了。这表明语义关系受到了字形相关的影响,这两者之间存在交互作用。结果支持了交互激活理论。Roelofs, Meyer和Levelt(1996)^[10]认为Starreveld等(1995)^[9]中对独立两阶段理论的理解是不正确的, Roelofs等^[10]则认为字形-语音相关不仅能影响音韵编码阶段,而且会影响词条选择阶段;而Starreveld和LA Heij(1996)^[11]却认为字形-语音只在音韵编码阶段起作用,这是对独立两阶段理论的误解。

以上研究都是以荷兰语或英语为对象的,这两种语言都属于印欧语系语言。在印欧语系语言中,存在形音对应规则,字形和语音之间的对应关系比

* 本研究得到国家自然科学基金(30400134)和国家社科基金(04CYY002)的支持。

** 通讯作者:张清芳。E-mail: zhangqf@psych.ac.cn

较透明。因此在词汇产生中,采取图画-词汇干扰实验范式很难区分字形激活和语音激活。Starreveld等和 Roelofs等之间产生争论的部分原因可能是由于无法区分字形激活和语音激活引起的。Starreveld等(1995)^[9]所得到的可能不是“单纯的”字形效应。相比而言,在汉语中不存在明显的形音对应规则,字形和语音之间的对应关系是模糊的。因此,在汉语中选择恰当的实验材料能将词汇产生中的字形激活和语音激活进行独立分离。

利用汉语的特点,张清芳等(2004)^[12]、Chen和Wu(2003)^[13]利用图画-词汇干扰实验范式研究词汇通达的时间进程。周晓林等(2003)^[14]对汉语词汇产生中音、形、义激活的研究,以及Weekes等(2002)^[15]对汉语词汇产生过程的研究也表明在词汇产生中存在单纯的字形激活。庄捷等(2003)^[16]研究了汉语词汇产生中语义和语音之间的交互作用,但是他们的研究仅仅探索了是否存在多重的语音激活,而未涉及到是否存在多重的字形激活,以及是否存在从音韵编码阶段到词条选择阶段的激活反馈。

因此,基于上述国内外词汇产生的研究基础,本研究针对独立两阶段理论、层叠式理论和两步交互激活理论的争论焦点之一,利用图画-词汇干扰实验范式,探索在汉语词汇产生中是否存在从语音到语义的激活反馈,以及是否存在从语音到语义的激活反馈。实验一探索目标项的字形关联项是否存在语义激活,如果存在则表明从语音到语义层存在激活反馈;实验二探索目标项的语音关联项是否存在语义激活,如果存在则表明从语音到语义层存在激活反馈。根据交互激活理论的预测,在词汇产生过程中存在激活反馈;而根据层叠式理论和独立两阶段理论,在词汇产生过程中不存在激活反馈。

2 预备实验

为了探测字形关联项的语义激活,首先需要选择与图画名称有字形联系的字,然后再选择与字形关联字有语义联系的字作为干扰字(以下将此称之为“字形中介的语义相关字”)。例如目标图片是“锯”,字形关联字是“镇”,与“镇”有语义联系的字选择的是“村”。在正式实验之前,实施预备实验获得字形中介的语义相关字。

为了探测语音关联项的语义激活,首先需要选择与图画名称有语音联系的字,然后再选择与语音关联字有语义联系的字作为干扰字(以下将此称之为语音中介的语义相关字)。例如目标图片是“梨”,语音关联字是“厘”,与“厘”有语义联系的字选

择的是“毫”。在正式实验之前,实施预备实验获得语音中介的语义相关字。

2.1 预备实验 测量字形中介的语义相关字和语音中介的语义相关字

2.1.1 方法

被试:15人。实验后获得少量报酬。

材料:22个单字,从韩步新(1993)^[17]建立的《汉字属性信息数据库》中获得,这些单字与图画名称对应的单字词结构相同,同时有一个偏旁部首是相同的,共同的偏旁部首可能是字的表义部首。

程序:实验开始时,屏幕中央将呈现一个数字和一个汉字。被试的任务是写出与所呈现的字有语义联系的五个汉字,要求写出来的汉字不能与呈现的字相同或组成词,而是独立地与所呈现的字存在意义上的联系。要求按照想出来的先后顺序将五个汉字写在记录纸上相应数字后的方格内。写完后按空格键呈现下一个数字和汉字,完成类似的实验任务。实验中汉字的呈现顺序是随机的。整个预备实验的完成大约需要20分钟。

2.1.2 结果

统计规则:首先考虑对应于每个汉字的语义关联字的频次,选择出现次数最多的字作为字形中介的语义关联字;其次考虑联想字的先后顺序。

2.2 预备实验二 测量语音中介的语义相关字

2.2.1 方法

被试:15人。实验后获得少量报酬。

材料:24个单字。为了最大程度地探测到语音中介的语义激活,所选择的语音中介字与目标图画对应的单字的音节和声调都相同,即发音完全相同。

程序:同预备实验2.1。

2.2.2 结果:统计方法同预备实验2.1。

3 实验一 字形关联项的语义激活

实验一目的是利用汉语的特点,探讨在图画-词汇干扰实验范式中,与图画名称有字形联系的干扰单字能否产生语义激活,即字形激活能否反馈至语义水平产生语义激活。

3.1 方法

被试:20人,北京林业大学本科生20人,年龄18~22。北方人,普通话标准。视力或矫正视力正常,听力正常。实验后获得一定报酬。

材料:图片22幅,选自经过张清芳等(2003)^[18]标准化后的图片库,其中2幅作为练习图片。所选用的图片具有很好的命名一致性、熟悉性、表象一致性和视觉复杂性。图片的字形相关字与图片名称字的结构和一个偏旁部首相同,在语音和意义上无任

何联系。每一幅图片分别与两种条件搭配:1 字形中介的语义相关字,与图画名称的字形相关字有意义上的联系,通过预备实验获得本组实验中使用的干扰字。干扰字与目标图画对应的单字之间无语义、字形和语音上的联系。2 无关字(基线组)。与图画名称对应的单字无语义、字形和语音上的任何联系。这两组之间的字频和笔画数相比无显著性差异。表1列举了图片、图片名称的字形相关字、字形中介的语义相关字的字频和笔画数的平均数。

表1 图片和干扰材料举例及其字频和笔画数的平均数

图片	字形相关字	字形中介的语义相关字	无关字	
材料举例	床	庆	乐	旧
字频	252	158	441	469
笔画数	10.85	10.20	9.20	9.20

注:字频来自《现代汉语频率词典》(1986)^[19],以百万分之一为单位。

仪器:E-Prime 软件,PET-SRBOX 反应盒,麦克风,计算机。图片都呈现在 PIII-667 计算机屏幕中央。被试的反应通过 PSTSR-BOX 连接的麦克风记录。所有实验材料的呈现、计时及被试反应时的收集由计算机控制。主试记录被试的反应正确与否。

设计:SOA(3) × 干扰类型(2),SOA 和干扰类型都是组内自变量。SOA 有三个水平,分别是 -100 ms(干扰单词先于图片呈现),0 ms(干扰单词和图片同时呈现)和 100 ms(干扰单词后于图片呈现)。干扰类型包括两个水平,分别是:与图片名称的字形相关字有语义关联的单字组和无关单字组。

正式实验分三组来完成,每一组实验的 SOA 值是固定的。每个被试都要完成三组实验,完成顺序在被试之间做拉丁方平衡。每组包括测试 40 次,每幅图片呈现 2 次,每幅图片分别与两种干扰词类型配对,伪随机化呈现,相同的图片不会连续呈现。每组实验开始之前都有相应的 4 次练习,以使被试熟悉实验程序。

程序:在正式实验开始之前为预备实验。在屏幕中央依次呈现每幅图片及图片对应的名称,时间 3 秒,总共 22 幅。告诉被试这些图片在下面的正式实验中将要出现,并且要被试记住图片对应的名称。如果被试对某一幅图片的命名出现错误时进行纠正,并强调要记住程序中给出的图片名称。一般来说,因为这些图片都是日常生活中常见的命名一致性很好的图片,被试对图片的命名与程序中给出的名称是一致的。

正式实验时,首先呈现注视点 500ms,然后空屏 500ms,接着图画和干扰词同时或间隔一定时间呈现。干扰词呈现在图画的中央,图画呈现的时间为

600ms。被试的任务是忽略出现的词语,尽可能准确而迅速地对说出图画的名字。在被试反应之前图片消失后,出现黑色屏幕。被试做出反应后黑色屏幕消失。短暂时间后开始下一次测试,两次测试之间的时间间隔为 1000ms。计算机记录被试的反应时间。主试记录被试的命名正确与否。整个实验的完成大约需要 20 分钟。

3.2 结果

删除命名反应错误和其它反应(比如嗯、哦)等引起的不合格的反应数据 17 个,占全部数据的 0.8%。删除反应时小于 200 ms 和大于 1500 ms 的数据 3 个,占全部数据的 0.1%。删除每种条件下反应时偏离平均数 3 个标准差之外的数据 28 个,占全部数据的 1.2%。每种条件下的错误率非常小且分布均匀,因此只分析反应时的数据。

表2 字形中介的语义相关组和无关字组在每一 SOA 水平上图片命名时间的平均值(ms) [M(SD)]

SOA (ms)	干扰类型	
	字形中介的语义相关组	无关字组
-100	602(73)	578(59)
0	559(70)	568(62)
100	564(81)	567(78)

表2所示为每一干扰类型和 SOA 下图片命名反应时间的平均值。对反应时数据进行被试内(F_1)和项目内(F_2)方差分析,发现组内因素 SOA 的主效应达到了显著水平, $F_1(2,38) = 6.77, p < 0.05, F_2(2,38) = 12.86, p < 0.001$,表明两种条件下图片命名的潜伏期存在显著的差异;另一组内因素干扰类型的主效应未达到显著水平, $F_1(1,19) = 0.76, P > 0.05, F_2(1,19) = 1.19, P > 0.05$,表明每种干扰类型对图片命名的反应时间的影响程度相似;SOA 和干扰类型的交互作用达到了显著水平, $F_1(2,38) = 6.58, p < 0.05, F_2(2,38) = 7.96, p < 0.05$,表明在各个 SOA 水平上,各干扰类型对图画命名的影响是不同的。

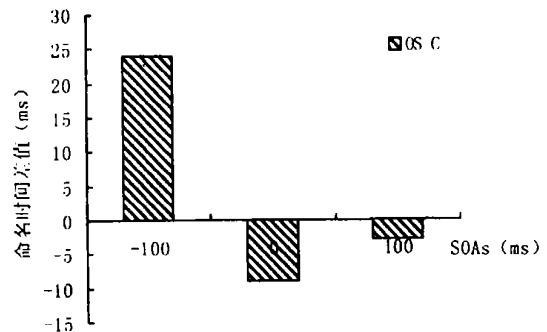


图1 两种干扰类型图画命名时间上的差值(OS 表示字形中介的语义相关组,C 表示无关字组)

图1表示的是在各个 SOA 水平上,字形中介的语义相关组和无关控制组在图画命名时间上的差

值。简单效应分析表明,当 SOA 为 - 100 ms 时字形中介的语义相关组条件下的图片命名时间显著长于无关条件,产生了抑制效应。

3.3 讨论

实验一的主要发现是:当干扰单字先于图画 100 ms 呈现时,字形中介的语义相关条件组延长了图画命名的时间,产生了抑制效应,表明与图画名称有字形联系的单字产生了语义激活。例如,目标图画是“锯”,字形中介项是“镇”,呈现的干扰项为“村”,“村”与“镇”之间存在语义上的联系。与控制条件相比,“村”的呈现影响了“锯”的命名,推测在图画命名过程中存在“镇”的语义激活。

图画-词汇干扰实验范式中存在两个加工过程:单词知觉和图画命名,实验一是用单词知觉过程中的语义激活来探测图画命名过程中的语义激活。如果确实产生了影响,说明在图画命名过程中确实有字形层面的语义激活,如果没有则说明不存在字形层面的语义激活。对图画命名过程的研究表明^[15, 16]各种激活有一个先后的次序。实验一探测到了字形层面的语义激活,推测可能是由于字形层面的激活向语义层面的反馈引起的。

4 实验二 语音关联项的语义激活

实验二目的是利用在图画-词汇干扰实验范式中,汉语字形和语音可以独立分离出来的特点,探讨与图画名称有语音关联的单字能否产生语义激活,即语音上的激活能否反馈回至语义水平。

4.1 方法

被试:20人,北京林业大学本科生20人,年龄18~22。北方人,普通话标准。视力或矫正视力正常,听力正常。实验后获得一定报酬。

材料:图画24幅,选自经过张清芳等(2003)^[18]标准化后的图片库,其中2幅作为练习图片。所选用的图片具有很好的命名一致性、熟悉性、表象一致性和视觉复杂性。为了能更敏感地探测到语音相关字的语义激活,选择的语音相关字与图画名称的发音完全相同,即音节和声调都相同。语音相关字在字形和意义上与图画名称无任何关联。每幅图片分别与两种干扰材料匹配:1 语音中介的语义相关字,与图画名称的语音相关字有语义联系的单字,通过预备实验获得。干扰字与目标图画对应的单字之间无语义、字形和语音上的联系。2 无关字(基线组)。与图画名称对应的单字无语义、字形和语音上的任何联系。这两组之间的字频和笔画数相比无显著性差异。表3列举了图片、图片名称的语音相关字、语音中介的语义相关字的字频和笔画数的平均数。

表3 图片和干扰材料举例及其字频和笔画数的平均值

	图片	语音相关字	语音中介的语义相关字	无关字
材料举例	熊	雄	雌	舞
字频	346	285	1946	1941
笔画数	10.73	10.36	9.18	9.18

仪器:同实验一。

设计:SOA(3) × 干扰类型(2),SOA和干扰类型都是组内自变量。SOA的三个水平与实验一相同。干扰类型包括两个水平,分别是:与图片名称的语音相关字有语义联系的单字组和无关单字组。

程序:同实验一。

4.2 结果

删除命名反应错误和其它反应(比如嗯、哦)等引起的不合格反应的数据19个,占全部数据的0.7%。删除反应时小于200ms和大于1500ms的数据3个,占全部数据的0.3%。删除每种条件下反应时偏离平均数3个标准差之外的数据29个,占全部数据的1.1%。每种条件下的错误率非常小且分布均匀,因此只分析反应时的数据。

表4所示为每一干扰类型和SOA下图片命名反应时间的平均值。对反应时数据进行被试内(F_1)和项目内(F_2)方差分析,发现组内因素SOA的主效应没有达到显著水平, $F_1(2, 38) = 1.92, p > 0.05$, $F_2(2, 42) = 3.45, p < 0.05$,说明在各个SOA水平上,图片命名的潜伏期不存在显著的差别;另一组内因素干扰类型的主效应也未达到显著水平, $F_1(1, 19) = 0.17, p > 0.05$, $F_2(1, 21) = 0.26, p > 0.05$,表明每种干扰类型对图片命名的反应时间的影响程度相似;SOA和干扰类型的交互作用也没有达到显著水平, $F_1(2, 38) = 0.71, p > 0.05$, $F_2(2, 42) = 0.22, p > 0.05$,表明在各个SOA水平上,各干扰类型对图画命名的影响是相似的。

表4 语音中介的语义相关组和无关字组
在每一SOA水平上图片命名反应时间的平均值(ms) [M(SD)]

SOA(ms)	干扰类型	
	语音中介的语义相关组	无关字组
- 100	585(68)	591(60)
0	576(69)	571(72)
100	590(69)	584(75)

4.4 讨论

实验二结果表明:与图画名称有语音联系的单字没有产生语义上的激活,不存在从语音激活向语义激活的反馈。研究^[15, 16]表明,汉语词汇的产生可能经历了语义、字形和语音提取三个水平,语音激活在字形激活之后才能产生。我们推测语音激活在向后反馈时可能也要通过字形水平再到达语义水平,从语音水平到语义水平的激活非常微弱,以至于探测不到。

5 总讨论

本研究采取图画 - 词汇干扰实验范式(视觉呈现干扰单字),试图探索词汇产生中的字形激活和语音激活能否产生向回的反馈,即能够产生语义激活。实验一的结果是:与无关条件相比,字形中介的语义相关条件显著地延长了图画命名的时间,这表明字形中介的语义相关字产生了语义激活,可能是字形激活反馈至语义水平所产生的语义激活。实验二的结果是:与无关条件相比,语音中介的语义相关条件对图画命名的时间没有产生显著影响,这表明语音中介的语义相关字没有产生语义上的激活。

Rapp 和 Goldrick (2000)^[23]在正常人和脑损伤病人的实验基础上,从层叠式激活、反馈、系列性和产生交互作用的范围这四个方面来衡量“独立性 - 交互性”。Rapp 等定义的“交互性”指的是影响另一加工过程的多重激活,其核心是两种加工过程之间的“相互影响”。层叠式激活指在前一阶段未完成时将激活传至后一个阶段,后一个阶段的加工在前一阶段还未结束之前开始。反馈指信息的激活从后一阶段扩散至前一个阶段。根据 Rapp 等(2000)^[20]的定义,Levelt 等(1991)^[7]、Jeschaniak & Schriefers (1998)^[8]、Peterson & Savoy (1998)^[4]、Starreveld 和 La Heij (1995)^[9]、庄捷等(2003)^[16]的研究均探测的是词汇产生过程是否存在多重的语音激活,即词条选择和音韵编码两个阶段之间是否存在交互作用。

在词汇产生过程中,一般认为语义激活是先于字形 - 语音激活产生的。本研究探测的则是字形层和语音层的信息激活向语义层的扩散。在实验一中,当呈现字形中介的语义相关字时,根据交互激活理论的观点,在词条选择阶段,目标图画(例如目标图画为“锯”,字形中介字为“镇”,其语义相关字为“村”)与其语义相关词都产生了语义激活,语义激活扩散传递到其相应的字形水平的项目上;在字形水平上,与“锯”有字形联系的“镇”也会产生字形激活,然后再传递至相应的语音上,产生相应的语音激活。因为呈现干扰单字“村”时延长了图画命名的时间,“村”与目标图画“锯”的发音不同,字形也不同,也无任何意义上的联系,那么“村”只能通过与其有语义联系的“镇”来影响图画命名过程,因此实验结果表明“镇”存在语义激活,这种语义激活可能是从字形水平到语义水平的激活反馈引起的。是否存在从字形到语义的激活反馈就一定支持交互激活理论?这与字形激活的产生位置有密切关系。在汉语词汇产生的研究中,Chen 和 Wu (2003)^[13]、张清芳等(2004)^[12]通过对词汇产生时间进程的研究结果推

测,字形激活可能位于词汇选择阶段。Weekes 等(2002)^[15]发现汉语图画命名过程中,字形因素和语音因素之间不存在交互作用,这表明字形促进效应和语音促进效应发生在不同的阶段,同时 Weekes 等认为汉语中出现的字形促进效应只能解释为:目标和干扰字之间在字形上的联系促进了对目标词汇的选择,间接支持了字形激活发生在词汇选择阶段的观点。在汉语词汇产生过程的词条选择阶段中,语义层和字形层之间存在激活的双向联系,字形的激活能够反馈至语义水平。字形的激活在汉语词汇产生中可能具有特殊的作用。由于字形激活和语义激活同时都发生在词条选择阶段,因此根据实验一不能判断实验结果汉语词汇产生过程支持哪个词汇通达理论。

在实验二中没有探测到语音中介字的语义激活,基于 Chen 和 Wu (2003)^[13]、张清芳等(2004)^[12]汉语图画命名的研究结果,我们猜测语音激活的向后反馈可能要通过字形水平才能产生语义激活,所以从语音激活到语义的激活非常微弱;而字形激活与语义激活可能共同位于词汇选择阶段,字形和语义之间存在高度的交互作用,因此字形反馈至语义水平的激活则比较强。

实验一和二结果表明,字形层的激活能够反馈至语义层,而语音激活不能反馈至语义水平。由于字形激活与语义激活可能同时位于词条选择阶段,这表明音韵编码阶段的激活不能反馈至语义水平(词汇选择阶段),实验结果支持了独立两阶段理论的观点:词汇选择和音韵编码两个阶段之间是独立的。根据上述结果,词汇产生过程可能在词条选择阶段存在语义和字形之间的交互作用,但词条选择和音韵编码两个阶段是独立的,不存在交互作用。总体来说,实验结果更倾向于支持独立两阶段理论的观点。本研究仅仅是对汉语词汇产生的语义、字形和语音之间的关系进行了探索,需要更多的研究来探索词汇产生中所包含的其它因素,比如句法与语义等之间的关系。

6 参考文献

- 1 Roelofs A A. spreading - activation theory of lemma retrieval in speaking. *Cognition*, 1992, 42: 107 - 142
- 2 Levelt W J M, Roelofs A, Meyer A S, Helenius P, Salmelin R. An MEG study of picture naming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1998, 10(5): 553 - 567
- 3 Dell G S. A spreading - activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 1986, 93: 283 - 321
- 4 Peterson R R., Savoy P. Lexical selection and phonological

- encoding during language production: evidence for cascaded processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1998, 24: 539 - 557
- 5 Levelt W J M. *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: MIT Press, 1989
 - 6 Levelt W J M, Roelofs A, Meyer A S. A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 1999, 22: 1 - 75
 - 7 Levelt W J M., Schriefers H, Vorberg D, Meyer A S, Pechmann T, Havinga J. The time course of lexical access in speech production: A study of picture naming. *Psychological Review*, 1991, 98: 122 - 142
 - 8 Jescheniak J D, Schriefers H. Discrete serial versus cascaded processing in lexical access in speech production: Further evidence from the coactivation of near - synonyms. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1998, 24(5): 1256 - 1274
 - 9 Starreveld P A, La Heij W. Semantic interference, orthographic facilitation, and their interaction in naming tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21: 686 - 698
 - 10 Roelofs A, Meyer A S, Levelt W J M. Interaction between semantic and orthographic factors in conceptually driven naming: Comment on Starreveld and La Heij. *Journal of Experimental Psychology: Language, Memory and Cognition*, 1996, 22: 246 - 251
 - 11 Starreveld P A, La Heij W. The locus of orthographic - phonological facilitation: A reply to Roelofs, Meyer, and Levelt (1996). *Journal of Experimental Psychology: Language, Memory and Cognition*, 1996, 22: 252 - 255
 - 12 张清芳,杨玉芳. 汉语词汇产生中语义、字形和音韵激活的时间进程. *心理学报*, 2004, 36(1): 1 - 8
 - 13 Chen H - C, Wu S Y. The time course of picture - word interference in Chinese. *Abstracts of the Psychonomic Society*, 2003, 8: 98
 - 14 周晓林,庄捷等. 汉语词汇产生中音、形、义三种信息的激活. *心理学报*, 2003, 35(6): 712 - 718
 - 15 Weekes B, Davis R, Chen M J. Picture - word interference effects on naming in Chinese. In: H. S. R. Kao, C. K. Leong, & D - G. Gao (Eds.). *Cognitive Neurosciences Studies of the Chinese Language*. Hong Kong: Hong Kong University of Press, 2002, 101 - 127
 - 16 庄捷,周晓林. 汉语词汇产生中语义、语音层次之间的交互作用. *心理学报*, 2003, 35(3): 300 - 308
 - 17 韩步新.《汉字属性信息数据库》在汉字识别研究中的应用. *心理学动态*, 1993, 1(4): 29 - 35
 - 18 张清芳,杨玉芳. 影响图片命名时间的因素. *心理学报*, 2003, 35(4): 447 - 454
 - 19 现代汉语频率词典. 北京语言学院出版社, 1986
 - 20 Rapp B, Goldrick M. Discreteness and interactivity in spoken word production. *Psychological Review*, 2000, 107(3): 460 - 499

The Feedback from Phonological Encoding to Lemma Selection in Chinese Monosyllabic Word Production

Zhang Qingfang

(State Key Laboratory of Brain and Cognitive Sciences, Institute of Psychology, CAS, Beijing, 100101)

Abstract Two experiments were made to investigate the feedback from phonological encoding to lemma selection in Chinese word production with the picture-word interference paradigm. We varied both the stimulus-onset asynchrony (SOA) and the picture-word relationship along different lexical dimensions. Experiment 1 probed the feedback from orthographic activation to semantic activation. The picture naming was significantly delayed by a character semantically related to a character orthographically related to a picture name. This suggested that there was feedback from orthographic activation to semantic activation. Experiment 2 explored the feedback from phonological activation to semantic activation. No significant effect was observed, and this indicated that there was no feedback from phonological activation to semantic activation or this feedback was too weak to detect. The result of Experiment 1 was consistent with the view of the interactive activation theory during the stage of the lemma selection. However, because the orthographic activation might occur in the stage of the lemma selection, the result of the experiments suggested the independence of lemma selection and phonological encoding in Chinese word production.

Key words: speech production, picture-word interference paradigm, lemma selection, phonological encoding, feedback