

词素效应到底是什么?——来自维吾尔语的证据*

玛依拉·亚克甫^{2,3} 周晓林^{1,2}

(¹北京大学脑科学与认知科学中心,北京 100871) (²北京大学心理学系,北京 100871)

(³新疆师范大学教育科学学院,乌鲁木齐 830054)

摘要 利用维吾尔语的一些特点,采用视觉-视觉启动听觉-视觉跨通道启动,和延迟重复启动等三种启动技术,改变目标词和启动词之间在词素、词形以及语义上的多种关系,通过比较启动效应的异同,来考察词素效应是否可以还原为词形启动效应、语义效应,是否可以看成是词形和语义在实时加工中相互作用的后果,从而探讨词汇加工中词素效应的实质。实验一发现,在明确配对的视觉-视觉和跨通道启动中,启动词和目标词之间只有在具有词素加语义关系(+m+o+s/D,+m+o+s/R;其中m代表词素,o代表词形,s代表语义,D代表目标词为派生词,R代表目标词为自由词根;+表示启动词和目标词之间在某个维度上相关,-表示启动词和目标词之间在某个维度上无关)时或者仅仅具有语义关系(-m-o+s/D)时,才有显著的启动效应。如果启动词与目标词之间仅仅具有词素(词形)关系,而没有语义关系(+m+o-s/D),或者仅仅具有词形关系(-m+o-s/R),它们之间的启动效应微乎其微。实验二通过使用维吾尔语中的借词和延迟启动技术,比较了词素加语义加词形(+m+o+s/D)启动和语义加词形启动(-m+o+s/D)以及语义启动(-m+o+s/D),发现词素启动效应并没有不同于其他启动条件下的效应。两个实验都表明,语义关系是产生启动效应的关键,没有语义相关,就不可能产生词素启动,词素效应依赖于语义效应。有了语义关系,词素关系和词形关系产生的作用很小。因此,词汇加工的词素效应是词形和语义统计学规律的反应,是词形和语义加工相互作用的后果,心理词典中并不需要明确地表征词汇结构。

关键词 词汇加工,词素启动,维吾尔语,连接主义。

分类号 B842

1 引言

“词素”在语言学上被定义为表达意义的最小单位,是形、音、义的结合体。一个词如果有两个或两个以上词素组成,这个词就是一个多词素词。根据组成规则,多词素词可分为屈折变化词、派生词、合成词和其他一些不常见的类别。自从上个世纪70年代中期以来,多词素词如何存贮在心理词典中,词汇结构是否在视觉和听觉词的加工中发生作用,这些问题一直是心理语言学家探索不断的问题。

早期研究中,存在着两种相互对立的极端观点。一种观点^[1]认为,在加工多词素词时,存在着一个分解过程。词汇输入被分解成一个一个词素,这些词素然后被用来激活以词素为单位存贮在心理词典中的信息。另一种观点^[2]则认为,所有多词素词都

是以证词为单位分别存贮在心理词典中,词汇加工也以整词为单位进行,词汇结构没有任何明显的作用。而近年来的一些观点(如Caramazza等人^[3]提出的AAM, Augmented Addressed Morphology)则调和了这两种观点,认为多词素词可以按某种维度被区分为按词素来加工和按整词加工两大类。这些维度可能是多词素词与其组成词素的语义相关性(语义透明度)、含有前缀还是后缀、含有屈折变化词缀还是派生词缀,等等。相应地,多词素词在心理词典中存贮的单位也随之而变。

大量的实验结果表明,词汇结构在多词素词的实时加工中确实起了重大的作用,整词存贮与加工的观点明显不能成立。近年来,研究者关注的重点已从词汇表征和加工是否以词素为单位转移到词素和词素效应的本质这一问题上。除整词存贮与加工

收稿日期:2003-03-20

* 本研究受到国家攀登计划(批准号:95-专-09),国家自然科学基金(30070260),教育部科学技术重点项目基金(01002,02170),人文社会科学重点研究基地重大项目基金,以及高等学校骨干教师基金的资助。感谢张亚旭博士对论文写作的帮助。

通讯作者:周晓林, E-mail: xz104@pku.edu.cn

观点外,上述理论模型都把词汇结构作为心理词典一个显明的(explicit)组织原则,多词素词的词素成分以这种或那种方式明确表征在心理表征中和词汇加工过程中。然而,平行分散加工的联结主义理论^[4]则认为,词汇结构无需明确表现在心理词典和加工过程中。相反,词汇结构以及词汇加工中的词素效应可以看作是多词素词字形、语音和语义信息相互作用的结果。按照这种观点,一个词的字形、语音和语义表征可以分别看作是用许多加工单元组成的激活模式,字形、语音和语义表征以及这些层次之间的连接对应编码了多词素词的统计性规律,而这些规律暗示了这些词在各个层次上的词汇结构和词素之间的边界以及各个层次之间一定程度的对应关系。举例而言,drink, drinker, drinkable 作为刺激输入,在字形和语音层次上以及这两个层次的对应上表现出一定的规律性(如都会有字母串 D-R-F-N-K,这个字母串对应一定的读音),而字形和语音层次上的规则性对应语义层次上的规则性,在词汇学习和实时加工中,各个层次上的规则性,特别是词形、语音与语义之间的相互作用就形成了一定的“亚激活模式”。D-R-F-N-K 对包含这个字母串的所有词都有几乎相同的贡献,表现得象一个传统意义上的“词素”^[5,6]。

大部分有关词汇结构加工的研究都是以英语、法语、德语等西方语言为研究材料。这些语言的词汇结构一般说来既不特别复杂,也不特别单纯。近年来,对汉语这种词汇结构极为简单的语言(只有复合词)我们已经有了较多的了解^[6~13];但对处于词汇结构加工复杂性和广泛性另一端的语言,我们还知道得较少。具有复杂和广泛词汇结构的语言很多属于黏着语系。在这种语系的语言中,词缀(主要是后缀)可以比较自由地附着在上一个词缀上,构成一个具有极多词缀的多词素词,新的词几乎可以随意依当前语言使用需要而临时创造。土耳其语是一个典型的黏着语。Hankamer^[14]曾经提出,在土耳其语中,多词素词的词汇通达几乎肯定是分解式的,而不是整词式的。但是最近 Gurel^[15]比较了土耳其语中的多词素词和单词素词的词汇判断反应时,发现被试对这两种词的反应速度没有差别。据此 Gurel 认为,黏着语也有可能以整词形式加工。

我国新疆的维吾尔语属于阿尔泰语系的突厥语系,也是一种黏着语言,具有极为丰富的词汇结构。它的词干是绝大部分是自由词干,可以作为单词而独立使用。词缀多为后缀,前缀很少。词干可后接

多个词缀,构成多词素词。这些词绝大多数为派生词(它们也是本研究的目标),派生词的语义与词根的语义一般有明确的关系,但由于历史的变迁,也有少量的派生词其语义与词根没有明显的关系,前一种派生词称为语义透明词,后一种词成为语义不透明词。维吾尔语除了固有词汇和突厥语同源词外,还从阿拉伯语、波斯语、俄语、汉语和蒙古语中借了许多词。维吾尔语的文字是字母系统,其基本书写单元是字母,字母与其所代表的音素有固定的一一对应关系。利用维吾尔语的这些特点,我们就可以探讨词汇加工和心理表征中词素效应的本质。

在过去对词素加工的研究中,研究者发明了诸多巧妙的实验范式,其中一种常用范式是词素启动。在这种范式中,启动词与目标词具有某些共同特性,如共有同一个词素,目标词的加工有可能会受在此之前出现的启动词的影响。许多研究试图区分共有词素所产生的启动效应与共有词义特征、共有字形或语音特征所产生的效应。这些研究表明,词素启动效应与语义、字形或语音启动效应相比,可能具有不同的启动量或时间进程。有些研究者^[17~19,1,16]由此得出结论说,词汇结构以明确的方式存储在心理辞典中,独立于语义和形式组织原则之外;而另一些研究者^[20,5,6]认为,词素的效应只不过是词形、语音和语义的交互作用的结果。

在本研究中,我们首次根据维吾尔语的特点,变化启动词和目标词的词素、语义、和拼写/语音(以下简称“词形”)关系,比较各种启动关系的效应,考察维吾尔语派生词之间的词素启动效应是否可以还原为语义启动、字型/语音(词形)启动、或它们的相互作用,从而进一步探讨词素在词汇加工中的作用。本研究包括两个实验。实验一使用单一通道视觉启动和听觉-视觉跨通道启动两种技术,考察启动词和目标词之间的不同关系如何影响被试对目标词的反应潜伏期。实验二使用延迟重复启动技术,比较维吾尔语本语词和外语借词的启动效应,从而考察词素启动效应是否可以归结为语义和词形的相互作用。

2 实验一

实验一采用在词素、词形、语义上具有不同关系组合的启动词-目标词词对,试图通过比较不同关系条件下启动效应之间的差异,分离出词素、词形和语义的独立效应。实验操纵了启动词和目标词之间5种不同的关系条件:1)词素相关、词形相关、语义

相关,且目标词为派生词(+m+o+s/D,其中,m代表词素,o代表词形,s代表语义,D代表目标词为派生词;+表示启动词和目标词之间在某个维度上相关,-表示启动词和目标词之间在某个维度上无关,以下同);2)词素相关、词形相关、语义相关,目标词为自由词根(+m+o+s/R);3)词素相关、词形相关、但语义无关,目标词为派生词(+m+o-s/D);这类目标词为语义不透明的多词素词,由于历史变迁的原故,这些词的语义不再与词干的语义有共同之处。4)词素无关、词形相关、语义无关,目标词为自由词根(-m+o-s/R);5)词素无关、词形无关、语义相关,目标词为派生词(-m-o+s/D)。除上述目标词关系类型3的目标词外,实验中用到的所有关键多词素词都是语义透明的派生词,选词参照了阿不利孜等人所编《维吾尔语详解辞典》^[21]。表1给出了启动词与目标词不同关系的样例,并给出了英语类比。

对同样的实验设计和材料,实验1A使用了视觉-视觉启动技术,实验1B使用了听觉-视觉跨通道启动技术。使用跨通道启动技术的目的是为了考察在降低词形作用的情况下,启动效应是否发生变化。对两个实验启动效应的综合考虑,可以使我们对实验效应的估计更为准确,在进行理论推论时更有把握。

表1 实验一启动词和目标词的关系类型

关系类型	启动词	目标词
+m+o+s/D	维吾尔	پەسلىنىش
	汉语翻译	季节性
	英语类比	excitement
+m+o+s/R	维吾尔	دەمەكچى
	汉语翻译	浪漫的
	英语类比	harmony
+m+o-s/D	维吾尔	قاپقۇن
	汉语翻译	陷阱
	英语类比	apartness
-m+o-s/R	维吾尔	رەسمىيەت
	汉语翻译	形式主义
	英语类比	punishment
-m-o+s/D	维吾尔	كۆز ئۆزگىرىش
	汉语翻译	相声
	英语类比	awkwardness

2.1 方法

2.1.1 被试 实验1A和实验1B分别使用了30名和33名维吾尔族大学生,他们年龄在18到23之间,来自新疆地区的维吾尔语家庭,从小接受维吾尔

语教育,参加实验时是中央民族大学维哈语系本科生或预科学生。他们裸视或矫正视力正常,实验后获少量报酬。

2.1.2 设计与材料 采用2(启动类型:有关、无关)×5(关系类型:+m+o+s/D、+m+o+s/R、+m+o-s/D、-m+o-s/R、-m-o+s/D)的被试内设计,其中,启动类型为项目内变量,同一个目标词分别与相关启动词和无关启动词配对;目标词关系类型为项目间变量,有五组不同的目标词。

由于目前尚无维吾尔语词频数据库,我们对词汇进行了熟悉度评定。要求30名没有参加本实验的以维吾尔语为母语的被试,根据自己的经验,在7级量表上对900个维吾尔词的熟悉程度进行评定(1=不知道,7=非常熟悉)。另外,我们还要求他们在7级量表上对396个词对进行了语义相关度评定(1=完全无关,7=非常相关)。从这些预测中,我们选择了150对关键相关启动词-目标词,每种关系类型各30对。每种关系类型中无关条件下的启动词由相关条件下启动词与目标词重新配对形成,这样两种启动词性质完全匹配。表2总结了实验用词的一些的性质。

表2 实验一用词的一些特性

关系类型		启动词	目标词
+m+o+s/D	字母数	9	8.5
	音节数	3.7	3.5
	熟悉度	4.0	4.1
	语义相关度		5.2
+m+o+s/R	字母数	7.5	4.4
	音节数	3.0	1.7
	熟悉度	4.2	5.4
	语义相关度		5.6
+m+o-s/D	字母数	6.2	5.7
	音节数	2.4	2.2
	熟悉度	4.4	4.3
	语义相关度		2.0
-m+o-s/R	字母数	6.3	4.2
	音节数	2.5	1.7
	熟悉度	3.9	4.6
	语义相关度		2.4
-m-o+s/D	字母数	7.2	7.0
	音节数	2.8	2.8
	熟悉度	4.5	4.7
	语义相关度		5.7

因为实验任务是词汇判断,实验还采用了150

对真启动词 - 假目标词。这些词对对应于关键材料的 5 种启动词 - 目标词关系类型,也就是说,真启动词 - 假目标词也有词素或词形上的相似之处。假词是在具有词素或词形或语义关系的词对基础上,通过改变目标词的一或两个字母而形成的。这些假词依然符合维语的拼写和发音规则,只是没有意义。之所以这样制造这种“相关”的真启动词 - 假目标词词对,是为了防止被试在对关键目标词做反应时,采用基于词素或词形的反应策略,从而夸大启动效应。除此外,实验还包含了 60 对真的启动词 - 目标词和 60 对真启动词 - 假目标词,这些启动词和目标词之间没有词素、词形以及语义关系,使用这些填充材料的目的是为了降低实验材料中相关词对的数目,从而得到更为纯洁的启动效应。

利用拉丁方设计和交叉平衡法,我们把 150 对关键材料分成两个测验组。每个测验组中,每种关系类型的词对均为 30 对,其中一半是相关启动词 - 目标词,一半是无关启动词 - 目标词。然后把 270 对填充材料加入到每个测验组中,使得每组总共有 420 对实验材料,其中 75 对目标词与启动词有某种关系(如 + m + o + s / D 关系)。用同一个半随机(pseudo-random)顺序对两组关键目标词、填充词以及它们的启动词进行排序,保证同一个目标词在两个测验组中出现在同一个位置,所不同的仅是关键目标词的启动词。

实验 1B 与实验 1A 的不同之处仅在于启动词是用声音呈现的。首先在隔音室里用数码录音机录好所有的启动词,然后把所有语音信号经过 A/D 转换存储成数字文件,存入计算机。再用 CoolEdit 来对每一个声音文件进行编辑,最后用单词的名称分别储存每个词,这样就得到了每一个启动单词的声音文件。

2.1.3 实验程序和步骤 实验采用计算机呈现刺激材料,记录被试对每个目标词的反应时间。呈现和记录均由 DMDX 实验系统完成,其精确度为 1 毫秒。在实验 1A 中,计算机在屏幕中央首先呈现注视点“+”300ms,随即呈现启动词 200ms,紧接着呈现目标词 500ms,也就是说,启动词与目标词之间的 SOA 为 200ms。在目标词出现时开始记录被试的反应时。在实验 1B 中,计算机首先通过耳机呈现听觉启动刺激,视觉目标词在启动词语音呈现结束后立即呈现中屏幕中央(即 ISI = 0ms)。在两个实验中,如果被试在 2500ms 内未做出反应,则按错误

判断记录。被试反应与下一次注视点呈现之间的时间间隔为 1500ms。视觉启动词用维语斜体呈现,目标词用标准的印刷体呈现,词的大小均采用 48 号字体。所有的视觉刺激均呈现在黑背景的屏幕中心,字体为白色。被试坐在计算机面前,眼睛离屏幕约为 50cm。被试手持反应键,对目标词尽可能快,尽可能准确地作出真假词判断。计算机记录被试的反应时及错误率。

正式实验前,在实验 1A 和 1B 中,每个被试均接受 28 个项目的练习系列。练习材料的组成与正式实验相似。练习完后,被试如正确率较低,可以再重复一次练习。正式实验时,被试在实验中将休息一次(2~3 分钟)。

2.2 实验结果

实验 1A 在处理实验数据时,去除了两名错误率过高的被试以及 6 个半数以上被试均犯错误的项目。实验 1B 中,去除了三名错误率过高的被试以及 4 个半数以上被试均犯错误的项目。各种条件下反应时和错误率的平均数以及启动量如表 3 所示。

在数据统计分析时,我们以两个实验(实验方式)作为被试间、项目内变量,以启动词类型为被试内、项目内变量,以目标词关系类型为被试内、项目间变量,进行了 $2 \times 2 \times 5$ 的方差分析。我们分别以被试为随机变量进行被试检验(用 F_1 表示,下同),以项目为随机变量进行项目检验(用 F_2 表示,下同)。

结果显示,在反应时中,启动词类型的主效应显著, $F_1(1, 56) = 35.531, p < 0.001, F_2(1, 136) = 18.331, p < 0.001$;有关条件下的反应时(697ms)快于无关条件下的(720ms)。目标词关系类型的主效应也显著, $F_1(4, 224) = 54.474, p < 0.001, F_2(4, 136) = 9.290, p < 0.001$,说明被试对不同的目标词反应速率不一样。启动词类型与目标词关系类型的交互作用在被试检验中达到显著, $F_1(4, 224) = 3.427, p < 0.05$,虽然在项目检验不显著, $F_2(4, 136) < 1$,这说明启动效应在不同的目标词关系类型中有不同的表现。但实验方式与启动词类型没有交互作用, $F_1(1, 56) < 1, F_2(1, 136) < 1$,实验方式、启动词类型和目标词关系类型的三重交互作用也不显著, $F_1(4, 224) = 1.176, p > 0.1, F_2(4, 136) < 1$,说明启动效应模式在两个实验中完全一致。

表 3 实验一中各种条件下的反应时(ms) 错误率(%)

目标词关系类型		视觉-视觉启动			跨通道启动			平均启动量
		相关	无关	启动量	相关	无关	启动量	
+ m + o + s / D	RT(ms)	764	792	28	716	740	24	26
	Error(%)	7.4	8.3		4.8	5		
+ m + o + s / R	RT(ms)	617	672	55	647	682	35	40
	Error(%)	2.1	3.8		2.1	5		
+ m + o - s / D	RT(ms)	736	735	-1	715	731	16	7
	Error(%)	6.9	8.5		5.2	7.5		
- m + o - s / R	RT(ms)	696	716	20	690	698	8	16
	Error(%)	5.7	7.3		8.8	6.9		
- m - o + s / D	RT(ms)	703	720	17	680	713	33	25
	Error(%)	3.8	4.7		5	5.4		

跨实验方式的简单效应检验发现:1)对目标词关系类型 + m + o + s / D 来说,相关和无关两种启动条件之间的差异(平均 26ms)显著, $F(1, 56) = 7.716, p < 0.01, F(1, 28) = 3.548, 0.05 < p < 0.1$ 。2)对 + m + o + s / R 来说,40ms 的启动效应极为显著, $F(1, 56) = 32.958, p < 0.001, F(1, 28) = 9.451, p < 0.01$ 。3)对 + m + o - s / D 来说,相关和无关两种条件之间的差异(7ms)不显著, $F(1, 56) < 1, F(1, 26) = 1.149, p > 0.1$ 。4)对 - m + o - s / R 来说,相关和无关两种条件之间的差异(16ms)不显著, $F(1, 56) = 3.850, 0.05 < p < 0.1, F(1, 25) = 1.966, p > 0.1$ 。5)对 - m - o + s / D 来说,25ms 的启动效应显著, $F(1, 56) = 10.415, p < 0.01, F(1, 29) = 5.627, p < 0.05$ 。对错误率数据进行的方差分析没有得到有理论意义的显著性差异。

2.3 讨论

利用视觉-视觉启动和听觉-视觉启动这两种范式,实验 1A 和实验 1B 得到了一致的结果。如果相关启动词和目标词之间词素、词形、语义都相关,那么不管目标词为派生词(+ m + o + s / D)还是为自由词根(+ m + o + s / R),其启动效应显著(两个实验平均分别为 26ms 和 40ms);如果相关启动词和目标词之间仅仅语义相关,而词素、词形无关(- m - o + s / D),其启动效应也显著(平均为 25ms);如果相关启动词和目标词之间仅仅是词素、词形相关、但语义无关(+ m + o - s / D),或者仅仅词形相关、而无语义关系(- m + o - s / R),启动效应几乎不存在(平均为 7ms 和 14ms)。怎么来解释这些发现呢?

首先我们应该认识道,仅有词素关系并不能保

证一定得到启动效应。如果词素关系不与语义关系共存(如 + m + o - s / D 类型),则不会有启动效应,这说明词素在词汇加工的作用不能脱离其他因素而独立存在。其次,当目标词同为语义透明的派生词时,词素启动(+ m + o + s / D)所产生的效应并不大于由单纯语义启动(- m - o + s / D)所产生的效应,这说明当语义关系存在时,重复激活同一个词素并不产生独特的效应,以往很多实验中发现的词素启动效应也许可以还原为语义启动效应。

目标词为自由词根(+ m + o + s / R)时所得到的较大效应并不能说明独立词素启动的作用。相反,它进一步说明,即使启动词和目标词与其词素都有明确的关系(即语义透明),其启动效应也受其他条件的影响。在本实验中,目标词为派生词(+ m + o + s / D)时的启动效应(26ms)略小于目标词为自由词根(+ m + o + s / R)的启动效应(40ms)。对这两种目标词的启动效应量做 2(目标词类型) × 2(启动词呈现方式)的统计分析,发现目标词类型的主效应在被试检验中边缘显著, $F(1, 56) = 3.506, 0.5 < p < 0.1$,说明对这两种目标词的启动效应存在一定的差异。这种差异不能简单地从词素重复启动或语义的角度来解释。在词形上,自由词根目标词完全包含在启动词之内,而派生目标词则与启动词有所不同。因为听觉和视觉词汇加工都有着方向性的从左到右(对维吾尔语视觉加工而言,从右到左)的倾向,在加工启动词时,自由词根目标词的表征在某个时间点上能得到比较充分的激活,而派生目标词则永远不可能得到充分激活,因此,对自由词根目标词的启动效应要大于对派生目标词的启动效应。另一种可能解释是,在

心理词典中,词干和词缀独立表征,但词缀与词干相连^[16],当词根得到激活时,与词根相连的后缀表征就相互竞争、相互抑制,减小了由重复启动词干所产生的效应。但不管怎样,我们都不能从这些解释中推论出词素独立于语义和词形的作用。

3 实验二

实验二的目的是进一步探讨词素启动效应能否与词义和、或词形启动效应分离开来。为此,我们采用了延迟重复启动技术。在这种技术中,启动词与目标词不是明显配对,而是被安排在单个呈现的词串之中,如启动词是第十个项目,目标词是第十五个项目,其间相隔了4个项目,被试必须对每个项目做反应。Bentin 和 Feldman^[18]在研究希伯来语时,使用了词素相关和语义相关两种启动词,结果发现,当启动词与目标词之间是0间隔(即启动词和目标词是相邻的项目)时,词素启动和语义启动效应都存在;但当启动词和目标词之间有15个间隔项目时,词素效应还存在,而语义效应消失。作者得出结论说,词素启动可以独立于语义启动,从而证明词素可以作为一个独特的单位,在词汇加工中发挥作用。

在本实验中,我们试图通过类似的实验设计,比较词素启动与语义启动的异同。与 Bentin 和 Feldman^[18]不同的是,在语义启动中,我们区分了两类刺激材料。一类材料在启动词与目标词之间只有纯粹的语义关系;另一类材料在启动词与目标词之间既有语义关系、也有词形关系、但没有词素关系。后一类材料是本实验设计的关键。按照连接主义观点,词汇加工中的词素效应只不过是词形和语义相互作用的后果,这类材料所表现出来的效应应类似于真正的词素启动效应,而不应类似于纯粹的语义启动效应。

表4 实验一启动词和目标词的关系类型

关系类型	启动词	目标词
本族语 (+m+o+s/D)	ئۇمۇمىيە 老师	ئۇمۇمىيە 学生
外来语 (-m+o+s/D)	ئۇمۇمىيە 农学	ئۇمۇمىيە 农学家
纯语义组 (-m-o+s/D)	ئۇمۇمىيە 幽默	ئۇمۇمىيە 相声

如何才能找到既有语义关系、也有词形关系、但没有词素关系(-m+o+s/D)的材料呢?

Rastle 等人^[17]使用了象 screech 和 scream 这样的英语词对,发现这类词的启动效应显著小于词素启动效应。作者得出结论说,词素效应并不是语义和词形效应相互作用的后果,词素结构在词汇加工中有其独特的作用。但作者所用之词并不象多词素词那样复杂的词形结构,词长远差于多词素词,语义联系也没有多词素词那样紧密。在本实验中,我们利用维吾尔语借词的特点,比较维语借词之间的启动效应与维语词素和语义启动的启动效应。如前所说,维吾尔语从其他语言中借用了许多词汇,其中有一些词在原来的语言中具有词汇结构上的关系,即它们具有共同的词素。在维语中,它们虽然具有相似的拼写和读音,也有相关的语义,但由于维语并没有借用原来语言的词汇构造系统,所以在维语中它们并没有词汇结构关系。在本实验中,我们关心的经验问题是,这类借词之间(-m+o+s/D)的启动效应是否与维语语词之间的词素启动效应(+m+o+s/D)类似。如果答案是肯定的,则维语的词素启动效应可能类似于借词之间的效应,是语义和词形共同作用的结果,我们也就不需要假定有词素本身的独特启动效应。具体实验设计如表4所示。

3.1 方法

3.1.1 被试 45名没有参加过实验一的维吾尔族本科生参加了本实验,他们是中央民族大学的学生,母语全都是维吾尔语,裸视或矫正视力正常,验后获得报酬。

3.1.2 设计与材料 本实验在相关启动词和目标词之间采用了两种间隔,0个项目和15个项目。无关控制情况下,目标词仅是单独呈现,前面没有有关启动词。这样,实验是一个3(间隔为0、15,无关控制)×3(目标词关系类型:本族语(+m+o+s/D)、外来语(-m+o+s/D)、纯语义组(-m-o+s/D))的设计。每组材料各有30对项目,全部材料均为名词和形容词。三种类型材料的性质(语义相关度、熟悉度、字母数、音节数等)有大致的匹配,具体数据见表5。

因为实验任务是词汇判断,实验还采用了90对真启动词-假目标词词对,它们在启动词/目标词关系类型上与关键材料类似,只不过目标词均为可以正常发音的假词。假词的制造方式与实验一相同。作为填充材料,实验还包含了90个真词,270个假词。这样,实验共有360个真词,360个假词。

按拉丁方设计和交叉平衡法的原则,我们把 90 对关键实验材料分成三个测验组,每个测验组中,每种目标词类型有 10 对相关词间隔为 0, 10 对间隔项目为 15, 另外 10 个目标词前面没有有关启动词,他们的无关启动词可以出现在任何位置。90 对真启动词-假目标词词对也按相同的方法安排不同的间隔,加入在三个测验组中。然后其余的填充真词和假词加入到每个实验组后面。用同一个半随机(pseudo-random)顺序对三组关键目标词和它们的启动词、以及填充词进行排序,调节不同间隔项目的启动词和目标词的呈现顺序,以保证关键启动词和目标词之间的间隔遵守 0 或 15 个项目的规则。因为每个测验组有 720 个项目,实验持续时间较长,故实验序列中有三次中断,以给被试时间休息,相关的启动词和目标词总是安排在同一时段内。

表 5 实验二用词的一些特性

关系类型		启动词	目标词
本族语 (+m+o+s/D)	字母数	8.7	8.5
	音节数	3.5	3.5
	熟悉度	4.1	3.9
	语义相关度		5.1
外来语 (-m+o+s/D)	字母数	8.4	7.1
	音节数	3.4	2.9
	熟悉度	3.4	3.7
	语义相关度		4.8
纯语义组 (-m+o+s/D)	字母数	7.2	7.2
	音节数	2.7	2.9
	熟悉度	4.8	4.7
	语义相关度		5.3

3.1.3 实验程序和步骤 在计算机屏幕中心屏幕上呈现每个刺激材料,呈现时间为 500ms。前后两个刺激词之间的时间间隔 (ISI) 为 2500ms。每个

刺激词为 48 点阵的维吾尔语印刷字体。要求被试尽可能快、尽可能准确地对每个刺激词做出反应。每个被试接受到 720 个刺激词,正式实验前接受到 42 个练习词,它们具有类似于正式实验材料。实验中间休息二次,每次 2~3 分钟。

3.2 结果与讨论

在处理数据时,去除了 6 个半数以上被试在一种或多种启动条件下均犯错误的目标词,去除了一名错误率过高(超过 20%)被试的数据。如果被试对启动词反应错误,被试对目标词的正确反应依然被保留[我们假定,不管被试反应是否正确,被试会对启动词的性质、包括它们的词汇结构,进行一定的加工]。表 6 列出了各种条件下被试对目标词的平均反应时和错误率,其中差异(diff.)为与无关控制条件相比,间隔为 0 或为 15 时对目标词的启动效应。

对反应时数据进行 3×3 的方差分析,结果表明,启动类型的主效应显著, $F_1(2, 90) = 25.468, p < 0.001, F_2(2, 174) = 15.029, p < 0.001$, 事后检验表明,间隔为 0 启动条件下的平均反应时(678ms)略快于间隔为 15 启动条件下的平均反应时(697ms),被试检验 $p < 0.05$, 但项目检验 $p > 0.1$; 后者又明显快于说明无关条件下的平均反应时(737ms)被试检验和项目检验, $p < 0.001$ 。与无关条件相比,预先呈现一个有关启动词会促进对目标词的识别。目标词关系类型的主效应在被试检验中显著, $F_1(2, 90) = 13.870, p < 0.001$, 但在项目检验不显著, $F_2(2, 87) < 1$; 更重要的是,启动类型与目标词类型的交互作用不显著, $F_1(4, 180) = 1.018, p > 0.1, F_2(4, 174) < 1$, 说明三种目标词具有相同的启动模式。

表 6 实验二中各种条件下的反应时 (ms) 错误率 (%)

		间隔 0	间隔 15	无关控制
本族语 (+m+o+s/D)	RT (ms)	695	718	750
	Error (%)	4.3	5.7	6.4
	Diff. (ms)	55	31	
外来语 (-m+o+s/D)	RT (ms)	660	680	736
	Error (%)	5.2	3.1	8.8
	Diff. (ms)	76	56	
纯语义组 (-m+o+s/D)	RT (ms)	680	689	725
	Error (%)	3.8	4.7	5.2
	Diff. (ms)	45	36	

对错误率进行同样的方差分析,发现启动类型的主效应显著, $F_1(2, 90) = 5.694, p < 0.05$, $F_2(2, 162) = 3.636, p < 0.05$,说明被试在相关启动条件下所犯的错误(分别为4.4%、4.5%)要低于无关控制条件下所犯的错误(6.8%)。目标词类型的主效应不显著, $F_1 < 1, F_2 < 1$;启动类型和目标词之间交互作用被试检验显著, $F_1(4, 180) = 2.876, p < 0.05$,项目检验不显著, $F_2(4, 162) = 1.513, p > 0.1$ 。

认为词汇加工中存在独立词素作用的观点会推测说,词素启动不同于语义启动,也不等同于语义和词形共同的后果,这种不同特别会在启动词与目标词间隔较长的时候表现出来。而认为词素效应可以归结为语义和词形共同作用效果的人则会推测,如果启动词与目标词在语义和词形上有较强的相关性,则其启动效应就会类似与词素启动。本实验的结果支持后一种观点。事实上,在本实验中,词素启动和借词之间的启动甚至可以还原为语义启动,因为在两个项目间隔中,前者的启动效应都等同于后者,说明语义关系在词素启动中起了决定性的作用^[6]。

4 综合讨论

为了探讨词汇加工中词素效应到底是什么,本研究利用维吾尔语的一些特点,采用视觉-视觉启动、听觉-视觉跨通道启动、和延迟重复启动等三种启动技术,改变目标词和启动词之间在词素、词形以及语义上的多种关系,通过比较启动效应的异同,来考察词素效应是否可以还原为词形启动效应、语义效应、或后两者的相互作用。实验一发现,在明确配对的视觉-视觉和跨通道启动中,启动词和目标词之间只有在具有词素加语义关系(+m+o+s/D, +m+o+s/R)时或者仅仅具有语义关系(-m-o+s/D)时,显著的启动效应才能发生。如果启动词与目标词之间仅仅具有词素(词形)关系(+m+o-s/D),而没有语义关系,或者仅仅具有词形关系(-m+o-s/R),它们之间的启动效应微乎其微。实验二通过使用维吾尔语中的借词和延迟启动技术,比较了词素加语义加词形(+m+o+s/D)的启动和语义加词形启动(-m+o+s/D)以及语义启动(-m+o+s/D),发现词素启动效应并没有不同于其他启动条件下的效应。两个实验都表明,语义关系是产生启动效应的关键,没有语义相关,就不可能产生词素启动,词

素效应依赖于语义效应。有了语义关系,其他的关系,如词素关系,词形关系,产生的作用很小。

本实验的发现与其他的一些实验研究结果有相似之处。Zhou和Marslen-Wilson在考察英语复合词的跨通道启动效应时,变化了复合启动词和目标词之间的语义相关度,发现,即使启动词和目标词都是语义透明的词,都与同一个组成词素有明确的关系,如果被试认为它们整体上没有语义关系(如headstrong与headache),它们之间就没有词素启动效应。但如果被试认为整词之间有语义关系(如teacup与teapot),则它们之间就有显著的效应。Plaut和Gonnerman^[20]控制了启动词和目标词之间的词素和词形的相关程度,变化它们之间的语义相关度(如baker-bake, backer-back),发现,如果启动词与目标词词素相关,语义相关度高的词对的启动效应要比语义相关度低的词对之间的效应大;如果启动词与目标词词素无关、语义无关,仅是在词形上有共用部分(如corner-corn, spinach-spin),则这些词对之间没有启动效应。

如何解释这些实验结果?很显然,传统的词素表征和加工的观点难以接纳这些发现。按照这种观点,我们应该在启动实验中观察到独立的词素效应。这种效应首先应表现在具有共同词素的启动词与目标词具有启动效应,不管这些词对之间是否具有语义关系。但在本研究实验一中,我们没有观察到只有词素(词形)关系、没有语义关系的词对(+m+o-s/D)之间有显著启动效应。虽然可以争辩说,目标派生词中的词根与整词的语义关系不透明,而人在学习不透明的派生词时不会意识到它与组成词素的关系,因而这种词是整词表征和加工,我们在实验一中观察不到启动效应。但在我们在英语合成词的发现^[6]说明这种说法有问题。其次,词素表征和加工的观点预测词素启动效应应该不同于(大于)单纯的语义启动和词形启动,至少在某些条件下。虽然在本研究中我们重复证实,词素启动确实大于词形启动效应,但我们没有发现词素效应不同于语义效应,即使在延迟启动条件下。因此,本研究的发现不支持存在独立于语义和词形加工之外的词素加工的观点。

那么词汇加工中的词素效应到底是什么呢?按照我们所认可的联结主义观点,词素效应实质上就是词形与语义相互作用的结果。如引言所述,词素相关的词一般在词形和语义上也相关,表现出一定的统计规律。在联结主义模型中,一个词的词形、

语音和语义表征可以分别看作是用许多加工单元组成的激活模式。在语义和词形层次上,词汇结构没有显形(explicit)表征,因此,在这些层次上,多词素词的表征可以看成是“整词”的激活模式,它们的词汇结构是该词的词形、语音和语义表征交互作用的结果。如果启动词和目标词在语义、或词形以及语音层次上有相关性,那么,在加工启动词和目标词时分别获取的信息中就有重叠的部分,而不管是在在语义特征上还是在词形上,重复的激活都有可能致加工目标词时的启动效应,词素效应可能并不是语义效应和词形效应的简单相加,而是它们在实时加工中相互作用的表现。在大部分的情况下,语义可能起了决定性的作用。

参 考 文 献

- 1 Taft M, Forster K I. Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1975: 638 ~ 647
- 2 Butterworth B. Lexical representation. In: B Butterworth ed. *Language production (Vol. 2)*. New York: Academic Press, 1983
- 3 Caramaza A, Laudanna A, Romani C. Lexical access and inflectional morphology. *Cognition*, 1988, 28: 297 ~ 332
- 4 Seidenberg M S, McClelland J L. A distributed developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 1989, 96: 523 ~ 568
- 5 Rueckl J G, Mikolinski M, Raveh M, Miner C S, Mars F. Morphological priming, fragment completion, and connectionist networks. *Journal of Memory and Language*, 1997, 36 (3): 382 ~ 405
- 6 Zhou X, Marsler-Wilson W. Lexical Representation of Compound Words: Cross-Linguistic Evidence. *Psychologia*, 2000, 43: 47 ~ 66
- 7 Peng D L, Liu Y, Wang C M. How is access representation organized? The relation of polymorphemic words and their morphemes in Chinese. In: J Wang, A Inhoff, H. -C. Chen (Eds.) *Reading Chinese script: A cognitive analysis*. NJ: Lawrence Erlbaum, 1999. 37 ~ 64
- 8 Taft M, Liu Y, Zhu X P. Morphemic processing in reading Chinese. In: J Wang, A Inhoff, H. -C. Chen ed. *Reading Chinese script: A cognitive analysis*. NJ: Lawrence Erlbaum, 1999. 37 ~ 64
- 9 Taft M, Zhu X. The representation of bound morphemes in the lexicon: A Chinese study. In: L B Feldman ed. *Morphological aspects of language processing*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. 293 ~ 316
- 10 Zhang B Y, Peng D L. Decomposed storage in the Chinese lexicon. In: H. -C. Chen, O. J. L. Tzeng (Eds.), *Language processing in Chinese*. Amsterdam: North Holland, 1992
- 11 Zhou X, Marsler-Wilson W. Words, morphemes and syllables in the Chinese mental lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 1994, 9: 393 ~ 422
- 12 Zhou X, Marsler-Wilson W. Morphological structure in Chinese mental lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 1995, 10 (6): 545 ~ 600
- 13 Zhou X, Marsler-Wilson W, Taft M, Shu H. Morphology, orthography, and phonology in reading Chinese. *Language and Cognitive Processes*, 1999, 14: 525 ~ 565
- 14 Hankamer J. Morphological parsing lexicon and lexicon. In: W Marsler-Wilson (Ed). *Lexical representation and process*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1989
- 15 Gurel A. Decomposition: To What Extent? The Case of Turkish. *Brain and Language*, 1999, 68: 218 ~ 224
- 16 Marsler-Wilson W, Tyler L K, etc. Morphological and Meaning in the English Mental Lexicon. *Psychological Review*, 1994, 101 (1): 3 ~ 33
- 17 Rastle K K, Tyler L, Marsler-Wilson W. Morphological and Semantic Effects in Visual Word Recognition: A time course Study. *Language and Cognitive Processes*, 2000, 15 (4/5): 507 ~ 537
- 18 Bentin Sh, Feldman L B. The Contribution of Morphological and Semantic Relatedness to Repetition Priming at Short and Long Lags: Evidence from Hebrew. *The Quarterly Journal of Psychology*, 1990, 42A (4): 693 ~ 711
- 19 Grainger J, Segui J. Masked Morphological Priming in Visual Word Recognition. *Journal of Memory and Language*, 1991, 30: 370 ~ 384
- 20 Plaut D C, Gonnerman L M. Are non-semantic morphological effects incompatible with a distributed connectionist approach to lexical processing? *Language and Cognitive processes*, 2000, 15 (4/5): 445 ~ 486
- 21 阿不利孜等人编. *维吾尔语详解辞典*. 民族出版社, 1999

WHAT ARE REALLY THE MORPHOLOGICAL EFFECTS IN LEXICAL PROCESSING? EVIDENCE FROM THE UYGHUR LANGUAGE

Mahire Yakup², Zhou Xiaolin^{1,2}

(¹ Center for Brain and Cognitive Sciences and ² Department of Psychology, Peking University, Beijing 100871, China)

(³ College of Education, Xinjiang Normal University, Wulumuqi 830054, China)

Abstract

What is the nature of morphological effects in lexical processing? Can they be reduced to lexical form effects, semantic effects, or the interaction between form and semantic processing? Are there explicit representations of morphological structures in the mental lexicon? These questions were investigated in two experiments on the Uyghur language, which is spoken in China's Xinjiang area and is an agglutinate language with rich morphological structures. Experiment 1 used visual-visual priming and cross-modal priming lexical decision tasks and manipulated the morphological relations between primes and targets. In both tasks, significant priming effects were observed for prime-target pairs that shared root morphemes and were semantically related as wholes, whether the targets were derived words (+m+o+s/D), or free-root morphemes (+m+o+s/R). [Here "m" denotes the morphological relation between primes and target, "o" orthographic relation, "s" semantic relation; and "+" denotes having the relation between primes and targets in the relevant dimension and "-" having no relation.] Priming effects with similar magnitudes were also observed for words that were only semantically related (-m-o+s/D). In contrast, no significant effect was observed for prime-target pairs that were morphologically related but not semantically related (+m+o-s/D) or that were only formally related (-m+o-s/R). Experiment 2 took advantage of the fact that in Uyghur many words are borrowed from other languages and some of these words are morphologically related in the original languages but only semantically and formally related in Uyghur. Using the delayed repetition priming technique, this experiment compared the priming effects between Uyghur morphologically related words (+m+o+s/D), borrowed words (-m+o+s/D) and pure semantically related words (-m+o+s/D). The same patterns of priming effects were found for the three types of words in the short and long lag repetition conditions. These findings were interpreted as supporting the connectionist argument that morphological structure does not need to be represented explicitly in the lexicon and morphological effects in lexical processing can be seen as the result of interaction between semantic processing and form processing.

Key words lexical processing, morphological priming, Uyghur, connectionist.