

汉-英双语者言语理解中语码切换的机制*

——来自亚词汇水平的证据

崔占玲^{2,3} 张积家¹

(¹ 华南师范大学心理应用研究中心, 广州 510631) (² 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)
(³ 河北师范大学民族学院, 石家庄 050091)

摘要 以汉字义符和英文词后缀为对象, 考察了汉-英双语者语码切换的机制及切换代价的来源。结果表明: (1) 在亚词汇水平上, 汉字义符和英文词后缀影响字词认知的过程, 但对语码切换代价的影响不显著, 支持语码切换与任务转换的发生机制相同的观点。(2) 语言熟练程度是影响语码切换代价及切换代价不对称性的主要原因。整个研究表明, 在亚词汇水平上, 语码切换与任务转换的实质相同。参考任务转换中切换代价的来源, 归纳了语码切换代价的可能来源。

关键词 亚词汇水平; 汉字义符; 英文词后缀; 语码切换; 切换代价

分类号 B842

1 前言

在语言学上, 掌握两种或多种语言的个体称为双语者(bilingual)。双语者在不同语言或方言之间转换的行为称为语码切换(language switching)(Grosjean, 1992)。已有研究发现, 在语码切换中, 相对于单一语言系列的加工, 混合语言系列的加工时间更长, 错误率更高, 二者之间的差异被称为语码切换代价(switching cost)。语码切换代价是考察语码切换的主要指标。当切换发生在熟练程度不同的两种语言之间时, 切换代价的大小会因为切换方向的不同而不同, 这种现象被称为语码切换代价的不对称性(switching cost dissymmetry)(Grainger & Beauvillain, 1987)。那么, 在言语加工过程中, 为什么存在语码切换代价和切换代价的不对称性? 语码切换代价产生的原因是什么? 这是在双语研究的焦点问题之一(Grainger & Beauvillain, 1987; Costs & Mikel, 2004; Costa, Santesteban, & Ivanova, 2006; Fabbro, Skrap, & Aglioti, 2000; Finkbeiner,

Almeida, Janssen, & Caramazza, 2006; Grosjean, 1992; Hernandez, Dapretto, Mazziotta, & Bookheimer, 2001; Holtzheimer, Fawaz, Wilson, & Avery, 2005)。

在言语理解领域, 对于语码切换代价产生的原因, 主要有两种观点。一种观点主张, 语码切换代价源于心理词典的字词识别系统之内(Grainger & Beauvillain, 1987; Dijkstra & Van Heuven, 1998)。之所以存在语码切换代价, 是由于相对于正在使用的语言, 将要使用的语言处于相对不利的表征地位。在语码切换时, 一方面需要抑制正在使用语言的激活状态, 同时还需要解除对将要使用语言的抑制, 并使该语言恢复到激活状态。当前使用语言的持续激活还会同将要使用语言的激活竞争, 将要使用语言的持续抑制也会产生负启动效应。正因为如此, 导致切换系列的加工速度慢于无切换的单一语言系列的加工速度, 产生了语码切换代价。另一种观点主张, 语码切换代价源于心理词典的字词识别系统之外。因为每种语言都有独特的任务策略与之对应。由于不同语言的任务策略对该语言的心理词典

收稿日期: 2009-07-22

* 教育部人文社会科学重点研究基地研究项目(08JJ0X1269)、国家自然科学基金项目(30700233)、广东省自然科学基金团队项目(06200524)、中科院心理所青年基金项目(07CX132013)、河北省科技厅项目(054572170)。

通讯作者: 张积家, E-mail: Zhangjj@scnu.edu.cn

表征有影响,因此,语码切换受不同语言的词汇表征影响(Thomas & Allport, 2000; Orfanidou & Sumner, 2005)。这种观点认为,语码切换实际上是任务策略转换。切换代价不是人类语言系统独有的特征,而是完成直觉上相冲突的任务转换时不可避免的普遍特征。

对语码切换代价产生原因的争论,肇始于 Grainger 和 Beauvillain (1987)的研究。在实验中,让被试忽略语言类型(language-inclusive)完成真假词判断。结果发现,当真词具有特定语言的正字法特征(即只在某种语言中存在的字母或字母组合,在另一种语言中该字母或者字母组合不存在,如英文词“ALREADY”,由于在希腊语中不存在字母 L / R / D,故该词具有英文词特有的正字法特征)时,语码切换代价就消失了。由此,他们认为,切换代价与特定语言的正字法特征有关,并且提出语码切换代价源于心理词典之内的观点。Thomas 和 Allport (2000)认为, Grainger 和 Beauvillain 所以发现了特定语言的正字法特征的作用,是因为在实验中缺乏一个控制条件,即只有真词才具有特定语言的正字法特征,非词不包含特定语言的正字法特征。如此一来,被试就会觉察到刺激和反应之间的这种对应关系,并进而依据是否具有特定语言的正字法特征的策略而不是基于字词识别的过程来完成真假词判断。Thomas 和 Allport (2000)通过改变非词的特点,使非词也具有特定语言的正字法特征,发现切换系列的反应时和错误率仍然显著长于无切换系列,切换代价并未因为特定语言的正字法特征存在而消失。据此,他们提出,切换代价不是源于心理词典内的正字法特征的影响,而是源于心理词典外的任务策略的影响。即,因为任务策略影响特定语言的正字法特征,进而才表现出正字法特征效应。可见,任务策略和字词识别都可能涉及到特定语言的正字法特征,如何区分这两个因素,是考察语码切换及其切换代价来源时需要解决的问题。

之后,有研究者尝试从反应特征的角度来考察语码切换代价产生的原因。基本观点是:如果语码切换代价受反应特征(如重复反应)影响,语码切换代价就不是来源于字词识别系统内,而是来源于与反应相匹配的过程(Von Studnitz & Green, 2002a)。实验发现,在语码切换条件下,当要求重复反应时,被试的反应会明显变慢,反应时会更长。这与在一般情况下重复反应时被试反应会加快的趋势明显不同(Rogers & Monsell, 1995),从而证实语码切换

代价与反应特征有关。那么,正字法特征效应与重复反应效应之间的关系又是怎样的? Orfanidou 和 Sumner (2005)曾经对此进行了探讨。他们推论,如果正字法特征效应与重复反应效应之间存在交互作用,就说明这两个效应相互联系,并非彼此独立,而且都源于字词识别系统之外;如果正字法特征效应与重复反应效应没有交互作用,就说明这两个效应彼此独立,而且来源于不同的加工过程。其中,正字法特征效应来源于字词识别过程,重复反应效应来源于字词识别系统之外,即判断与反应的匹配。结果发现,正字法特征效应与重复反应效应不存在交互作用,说明正字法效应与重复反应效应是影响切换代价的两个相互独立的因素。为了进一步探讨正字法特征效应的来源, Orfanidou 和 Sumner (2005) 将具有特定正字法特征的材料与不具有特定正字法的材料混合在一个 block 中。结果发现,正字法特征效应消失了。由此,他们得出了正字法特征效应来源于任务策略而不是字词识别系统的结论。并且提出,从一般意义上来讲,语码切换的过程类似于任何两个任务之间的认知转换,语码切换与任务切换的实质相同(Green, 1998; Thomas & Allport, 2000; von Studnitz & Green, 2002a; Orfanidou, 2005)。

纵观以往的研究,不难发现,对于语码切换及其代价来源的考察主要是围绕拼音文字的特定特征展开的。由于采用的特定特征是基于不同语言的字母或字母组合,而且没有任何意义,因此,这种正字法特征效应是基于特定语言的字母水平的。那么,当语言的特定特征具有语义信息时(如英文词的后缀“-man”、“-woman”等),这些特征是否会影响语码切换及代价?而且,以往研究主要以拼音文字之间的语码切换为主,对表意文字的语码切换关注较少。表意文字在形、音、义诸方面都有自身特点。表意文字的语码切换特点是否与拼音文字相同?

汉字是表意文字,以形声字为主体。形声字由一个义符和一个音符构成。义符表义,音符表声。以往的研究发现,义符作为汉字的结构特征,既可以对汉字词的类别语义提取起促进作用,如“姑”;也可以对汉字词的类别语义提取起干扰作用,如“婿”(张积家,张厚粲,彭聃龄,1990);义符有助于汉字词特征语义的提取(张积家,彭聃龄,1993);义符还影响对汉语动作动词的动作器官和动作工具意义的提取(张积家,陈新葵,2005),影响对中文名

词和动词的分类(张积家, 方燕红, 2006), 影响对汉字高频形声字的识别(陈新葵, 张积家, 2008)。因此, 义符不仅是汉字结构的“块”, 也是汉字语义的“块”, 还是汉字语法的“块”, 也是汉字识别的“块”(方燕红, 张积家, 2009)。那么, 义符是否会影响汉字词的语码切换及其代价? 与汉字义符的加工相对应, Taft (1979)对英文词认知的研究也表明, 被试对英文有前缀(或后缀)的词的加工方式是先将字母串拆成一个词缀和一个词干, 然后再将二者整合。那么, 英文词词缀是否会影响英文词的语码切换及其代价?

与以往的研究不同, 本研究将围绕具有一定语义信息的特定语言的结构特征展开, 如汉字义符(如“女”)和英文词后缀(如“- man”)。汉字义符和英文词后缀都包含有一定的语义信息。而且, 与基于字母水平的特定语言的拼字法特征不同, 识别具有一定语义信息的结构特征是基于亚词汇水平的加工, 因此更具有语言加工的特点。因此, 本研究将从亚词汇水平上考察具有一定语义信息的结构特征对表意文字和拼音文字的语码切换及其代价的影响。同时, 为了避免词类信息的影响, 本研究将通过两个实验来分别考察动词和名词两大词类的语码切换及其代价。

2 实验1 汉字动作义符对语码切换及其代价的影响

张积家和陈新葵(2008)发现, 汉语动作动词在词形结构上有一个十分重要的特点, 即许多动词的词形上有动作靠什么器官或工具完成的标记(“by...”), 这就是汉字形声字的义符。汉字的主体是形声字。汉语动作动词如果用形声字来表示, 则义符或者标明动作是由什么器官发出的, 或者标明动作是靠什么工具完成的, 前者如“打”、“吃”、“看”、“跑”等, 后者如“割”、“刺”、“培”、“碰”等。这是汉语动作动词区别于拼音语言动作动词的一个十分重要的特点。在英语中, “beat”(打)在词形上看不出与“hand”(手)有什么关系, “eat”看不出与“mouth”(口)有什么关系; “look”(看)、“run”(跑)看不出与“eye”(眼)、“foot”(脚)有什么关系, “cut”(割)、“pierce”(刺)也看不出与“knife”(刀)有什么关系。但是, 汉语动作动词的这一结构特点也不十分规则。有些动作动词没有这种标记, 如“写”、“开”等。还有的汉语动作动词的义符标记与动作器官或工具不一致, 如“听”、“嗅”等。尽管如此, 表征动作器

官和动作工具的义符仍然是汉语动作动词在词形结构上的一个非常突出的特点。这一特点是否影响汉语为母语者的语码切换及其代价, 是实验1关注的问题。如果标记动作器官或动作工具的义符影响汉语为母语者的语码切换及代价, 就可以推论语码切换的代价源于字词的识别系统之内; 如果不影响, 就说明语码切换的代价源于字词的识别系统之外。

2.1 方法

2.1.1 被试 母语为汉语、英语为第二语言的汉族大学生 56 人(男生 19 人, 女生 37 人), 平均年龄为 21.15 岁, 英语熟练的双语者与英语不熟练的双语者各占一半。英语熟练的双语者为通过公共英语六级考试的非英语专业大学生, 英语不熟练的双语者为没有通过公共英语四级考试的非英语专业大学生。所有被试均采用 7 点量表自我评定英语的熟练程度, 7 代表非常熟练, 1 代表非常不熟练。熟练双语者的英语平均熟练程度为 5.61, 不熟练双语者的英语平均熟练程度为 2.43。两组被试的英语熟练程度差异非常显著, $t = 16.49, p < 0.001$ 。

2.1.2 设计 3(材料类型: 汉语有标记、汉语无标记、英语无标记) \times 2(任务类型: 无切换任务、有切换任务) \times 2(英语熟练程度: 熟练双语者、不熟练双语者)三因素混合设计。其中, 英语熟练程度为被试间变量, 任务类型和材料类型为被试内变量。因变量为被试对动作器官判断的反应时和错误率。

2.1.3 材料 (1) 汉语词汇: 30 名不参加实验的大学生用 7 点量表评定词的主观熟悉性, “1”为非常不熟悉, “7”为非常熟悉, 最后选取 60 个汉语单字动作动词为实验材料。动词都是左右结构。其中, 有标记动词(有标记动作器官的义符)和无标记动词(无标记动作器官的义符)各 30 个。在有标记动词中, 标记动作器官“口”的义符是“口”, 如“吐”、“吃”; 标记动作器官“手”的义符是“扌”, 如“打”、“拧”。用“口”和“手”完成动作的动作动词各有 30 个。义符都位于汉字左边。有标记动词的平均频率为 0.070424, 无标记动词的平均频率为 0.025697 (每百字中出现该字的字数, 选自北京语言学院编《现代汉语频率词典》, 下同), 二者差异不显著, $t = 1.70, p > 0.05$ 。有标记汉字的平均笔画数为 8.50, 无标记汉字的平均笔画数为 7.90, 二者差异不显著, $t = 0.92, p > 0.05$ 。有标记动词的平均主观熟悉性为 5.83, 无标记动词的平均主观熟悉性为 5.67, 二者差异不显著, $t = 1.04, p > 0.05$ 。

(2) 英语词汇: 在匹配词长的基础上, 经过 30

名非英语专业大学生用7点量表做主观熟悉性评定,选取30个英文动作动词(用“口”和“手”完成动作的动作动词各一半)为实验材料。30个英文词平均词长为4.24个字母,平均主观熟悉性为5.45。30个英文词与30个汉语有标记动词、30个汉语无标记动词的平均主观熟悉性差异不显著, t 值分别为1.86和1.17, $p > 0.05$ 。为了平衡两种语言材料的数量,另外添加了30个英文词作为填充材料,由15个用“手”完成动作的动词和15个用“口”完成动作的动词组成。

依据实验任务呈现两种语言的材料。任务包括无切换和切换两种。在无切换任务中,只包括一种语言的材料,分为汉语和英语两个系列。两个无切换系列都有60个词。在切换任务中,同时包含有两种语言的材料。由于切换类型包括预期切换和无预期切换两种,在预期切换任务中,被试可以预期下一任务的语言类型;在无预期切换任务中,被试不能预期下一任务的语言类型。已有研究表明,被试在预期切换和无预期切换条件下反应趋势并不完全相同(张积家,崔占玲,2008;崔占玲,张积家,顾维忱,2009)。因此,为了全面考察在切换状态下被试的反应,将切换系列分为预期切换系列和无预期切换系列,并将这两个系列的平均反应时作为切换系列的反应时。在预期切换系列中,汉字词和英文词按ABAB顺序呈现,并明确告知被试在汉字词

呈现后要呈现英文词;在无预期切换系列中,汉字词和英文词随机呈现,但为了确保汉字词和英文词的切换次数相同,呈现顺序采用伪随机设计。两个切换系列中都包括60个汉字词和60个英文词。

2.1.4 程序 采用E-prime(1.2)编程。实验开始时,被试先阅读指导语。明白实验要求后,按“Q”键进入练习阶段,并得到反馈。在确认熟悉实验任务以后,被试自行按“Q”键开始正式实验。被试端坐在IBM笔记本电脑旁50cm处,右手食指放在“J”键上,左手食指放在“F”键上。屏幕中央先呈现红色“+”注视点,持续500ms后消失,随即出现刺激词,要求被试又快又准地判断完成该动作所用器官是“口”还是“手”。如果用“口”,就按下“F”键;如果用“手”,就按下“J”键。按键后,刺激消失。如果被试在2000ms内未做出反应,刺激自动消失。空屏500ms后,再呈现红色“+”注视点,接着呈现下一刺激。如此循环反复,直至该系列结束。计算机自动记录从刺激开始呈现到被试做出反应的时间间隔。计时单位为ms,误差为 ± 1 ms。被试间平衡无切换系列和切换系列的出现顺序。

2.2 结果与分析

反应时分析时剔除错误反应的数据,剔除 $M \pm 3SD$ 之外的数据(占全部数据的1.13%)。被试的平均反应时和平均错误率见表1。

表1 汉字动作义符对语码切换及其代价的影响

被试	任务类型	汉语有标记		汉语无标记		英语无标记	
		平均反应时 (ms)	平均错误率 (%)	平均反应时 (ms)	平均错误率 (%)	平均反应时 (ms)	平均错误率 (%)
熟练双语者	无切换系列	582	0.71	658	2.38	750	5.95
	切换系列	623	1.18	702	3.10	797	7.62
	切换代价	41	0.47	44	0.72	47	1.67
不熟练双语者	无切换系列	666	2.38	754	4.05	842	5.00
	切换系列	739	2.86	835	5.00	1107	6.43
	切换代价	73	0.48	81	0.95	265	1.43

反应时的方差分析表明,材料类型的主效应非常显著, $F_1(2, 104) = 244.34$, $F_2(2, 232) = 226.51$, $p < 0.001$ 。均数多重比较表明,汉语有标记词的反应时($M=652.63$ ms)显著短于汉语无标记词($M=737.72$ ms),汉语无标记词的反应时显著短于英语无标记词($M = 874.32$ ms)。任务类型的主效应显著, $F_1(1, 52) = 37.93$, $F_2(1, 116) = 69.27$, $p < 0.001$ 。无切换条件下的反应时($M = 709.11$ ms)显著短于切换条件下($M = 800.67$ ms)。被试类型的主效应显著, $F_1(1, 52) = 87.09$, $F_2(1, 116) = 64.31$, $p < 0.001$ 。熟练双语者的

反应时($M = 685.83$ ms)显著短于不熟练双语者($M = 824.33$ ms)。材料类型和被试类型的交互作用显著, $F_1(2, 104) = 14.56$, $F_2(2, 232) = 12.32$, $p < 0.001$ 。简单效应分析表明,熟练双语者对汉语有标记词、汉语无标记词和英语无标记词的反应都显著快于不熟练双语者, $p < 0.05$,反应时之差分别为100ms、114.5ms和191ms,对英语无标记词的反应时之差更大。材料类型和任务类型的交互作用显著, $F_1(2, 104) = 15.12$, $F_2(2, 232) = 11.33$, $p < 0.001$ 。简单效应分析表明,对汉语有标记词和汉语无标记词,

无切换系列和切换系列的反应时之差为 57ms 和 62.5ms, 差异不显著, $p > 0.05$; 对英语无标记词, 无切换系列和切换系列的反应时之差为 156ms, 差异显著, $p < 0.001$ 。这表明, 对汉语材料, 切换导致的反应时增加少; 对英语材料, 切换导致的反应时增加大。材料类型、任务类型和被试类型三者的交互作用显著, $F_1(2, 104) = 13.73$; $F_2(2, 232) = 9.56$, $p < 0.05$ 。简单效应分析表明, 熟练双语者完成汉语有标记词、汉语无标记词和英语无标记词的无切换和切换任务时, 反应时之差分别为 41ms、44ms 和 47ms, 差异不显著, $p > 0.05$; 不熟练双语者在完成三种材料的两种任务时, 反应时之差分别为 73ms、81ms 和 265ms, 差异显著, p 值小于 0.05、0.01 和 0.001。对英语无标记词, 完成切换任务比无切换任务的反应时显著长。

对反应时的切换代价(切换系列和无切换系列的反应时之差)的分析表明, 材料类型的主效应显著, $F_1(2, 52) = 14.47$, $F_2(2, 116) = 19.22$, $p < 0.05$ 。均数多重比较表明, 汉语有标记词的切换代价($M = 57ms$)和汉语无标记词的切换代价($M = 62.5ms$)的差异不显著, $p > 0.05$; 汉语有、无标记的词与英文无标记词的切换代价($M = 156ms$)差异显著, $p < 0.05$ 。这说明, 有、无标记对汉字的切换代价没有显著影响, 但语言类型对切换代价的影响显著。被试类型的主效应显著, $F_1(1, 26) = 20.13$, $F_2(1, 58) = 46.28$, $p < 0.05$ 。熟练双语者的切换代价小($M = 44ms$), 不熟练双语者的切换代价大($M = 139.67ms$)。材料类型和被试类型的交互作用显著, $F_1(2, 52) = 13.41$, $F_2(2, 116) = 16.22$, $p < 0.05$ 。简单效应分析表明, 对熟练双语者而言, 有、无标记的汉字词和无标记的英文词的切换代价差异不显著, $p > 0.05$; 对不熟练双语者而言, 有、无标记的汉字词的切换代价差异不显著, $p > 0.05$; 汉字词与英文词的切换代价差异显著, $p < 0.05$ 。

错误率的方差分析表明, 材料类型的主效应显著, $F_1(2, 104) = 16.34$, $p < 0.001$, $F_2(2, 116) = 4.65$, $p < 0.05$ 。均数多重比较表明, 汉语有标记词(2.3%)、汉语无标记词(3.6%)同英语无标记词(6.3%)的错误率差异显著, $p < 0.01$ 或 0.05, 但汉语有标记词和汉语无标记词的错误率差异不显著, $p > 0.05$ 。任务类型的主效应不显著, $F_1(1, 52) = 1.29$, $F_2(1, 58) = 3.19$, $p > 0.05$ 。被试类型的主效应不显著, $F_1(1, 52) = 3.24$, $F_2(1, 58) = 3.42$, $p > 0.05$ 。各种交互作用都不显著, $p > 0.05$ 。错误率的切换代价的方差分析表明, 各种

主效应和交互作用都不显著, $p > 0.05$ 。

因此, 实验 1 表明, 虽然被试对有标记的汉字词反应显著快于对无标记的汉字词, 但两种材料的切换代价差异不显著。这说明, 义符影响汉字词的加工, 但对于切换代价影响不显著。实验 1 还表明, 被试对汉字词与英文词的反应差异显著, 但两种语言的切换代价是否存在显著差异, 取决于被试的第二语言的熟练程度。对于熟练双语者而言, 切换至两种熟练语言的代价相当; 对于不熟练双语者而言, 切换至不熟练语言英语的代价显著大于切换至熟练语言汉语的代价。这说明, 语言熟练程度是影响双语者语码切换及切换代价的主要因素。这与以往研究的结果基本一致(张积家, 崔占玲, 2008)。

3 实验 2 汉字性别义符和英文词后缀对语码切换及其代价的影响

在汉字词中, 名词往往用义符标明事物的类别 (“belong to...”)或标明事物的物质组成 (“be made from...”)。例如, “姐”是女性, 故从“女”; “杨”是树木, 故从“木”; “锅”用金属做成, 故从“金”; “床”用木头做成, 故从“木”。这一点与英文有很大的不同。这种标示名词的义符对语码切换及其代价有无影响? 在英文词中, 虽然无标示意义的义符, 却有标示意义的词缀。例如, 许多表示男性的词多有“-man”的后缀, 如“workman”(工人)、“postman”(邮递员)等。英文词后缀是否影响语码切换及其代价? 为了回答这两个问题, 在实验 2 中, 选取汉语中有性别标记义符的名词和英文中有性别标记后缀的名词, 考察义符和词缀对语码切换及其代价的影响。如果汉字义符和英文词后缀影响汉语和英语的语码切换及其代价, 就为切换代价源于字词识别系统内的观点提供了证据; 如果没有影响, 就说明语码切换的代价来源于字词识别系统之外, 语码切换本质上就是任务切换。

3.1 方法

3.1.1 被试 母语为汉语、英语为第二语言的汉族大学生 56 人(男生 17 人, 女生 39 人), 英语熟练与英语不熟练的双语者各占一半, 选择标准同实验 1。被试未参加实验 1。实验前, 用 7 点量表自我评定英语的熟练程度, “7”代表非常熟练, “1”代表非常不熟练。两组被试的英语自评熟练程度分别为 5.53 和 2.85。t 检验表明, 差异非常显著, $t = 12.83$, $p < 0.001$ 。

3.1.2 设计 2(语言类型: 汉语、英语)× 2(材料类

型: 有标记、无标记)× 2(任务类型: 无切换任务、切换任务)× 2(被试类型: 熟练的双语者、不熟练的双语者)四因素混合设计。其中, 英语熟练程度为被试间变量, 语言类型、材料类型和任务类型为被试内变量。因变量为对性别词的类别判断的反应时和错误率。

3.1.3 材料 (1) 汉语性别词: 在汉字词中, 男性词多无义符标记, 女性词多有义符标记。因此, 选取男性无性别标记词(如“兄”)和女性有性别标记词(如“娘”)为目标词, 选取男性有性别标记词(如“舅”)和女性无性别标记词(如“母”)为填充词。总共选取男性性别词和女性性别词各 12 个。10 个男性无标记词和 10 个女性有标记词为目标词, 2 个男性有标记词和 2 个女性无标记词为填充词。为了避免熟悉性的影响, 另外请 30 名大学生用 7 点量表评定目标词的主观熟悉性。汉语有标记词的平均频率为 0.026353, 汉语无标记词的平均频率为 0.020767, $t = 0.48, p > 0.05$, 差异不显著。汉语有标记词的平均主观熟悉性为 6.50, 汉语无标记词的平均主观熟悉性为 6.40, $t = 0.32, p > 0.05$, 差异不显著; 汉语有标记词的平均笔画数为 8.00, 汉语无标记词的平均笔画数为 6.10, $t = 1.71, p > 0.05$, 差异不显著。添加填充词的目的是为了防止被试在词未识别就做出反应, 即防止被试采用按标记进行反应的策略。

(2) 英语性别词: 在英文词中, 标记男性的词

缀(如“-man”)更短, 为了平衡实验材料的词长, 选取男性有标记词(如“workman”)和女性无标记词(如“girl”)为目标词, 选取男性无标记词(如“boy”)和女性有标记词(如“woman”)为填充词。共选取 30 个词, 男性词和女性词各占一半。其中, 10 个男性有标记词和 10 个女性无标记词为目标词, 5 个男性无标记词和 5 个女性有标记词为填充词。在目标词中, 有标记词的平均主观熟悉性为 6.10, 无标记词的平均主观熟悉性为 6.30, $t(9) = 0.56, p > 0.05$, 差异不显著; 但由于选材的限制, 无标记词的词长(平均为 4.90 个字母)比有标记词的词长(平均为 7.30 个字母)长, $t = 3.77, p < 0.05$ 。

总之, 在两种语言的目标词中, 男性词和女性词各有 10 个, 有、无标记词的数量相等。汉、英性别词的平均主观熟悉性分别为 6.45 和 6.20, $t(29) = 1.38, p > 0.05$, 差异不显著。

3.1.4 程序 基本同实验 1, 唯一不同的是实验任务。要求被试判断屏幕上呈现的性别词是男性还是女性。如果是“男性”, 按下“F”键; 如果是“女性”, 按下“J”键。为确保在无预期切换系列中两种语言类型的材料切换次数相同, 无预期切换的呈现顺序采用伪随机设计。

3.2 结果与分析

反应时分析时删去错误反应的数据, 删去 $M \pm 3SD$ 之外的数据(占全部数据的 1.24%)。被试的平均反应时和平均错误率见表 2。

表 2 汉字字符和英文后缀对语码切换及其代价的影响

被试	任务类型	汉语				英语			
		有标记		无标记		有标记		无标记	
		反应时 (ms)	错误率 (%)	反应时 (ms)	错误率 (%)	反应时 (ms)	错误率 (%)	反应时 (ms)	错误率 (%)
熟练双语者	无切换系列	502	0.36	562	0.72	681	2.86	636	1.43
	切换系列	561	1.43	601	2.15	720	4.29	692	6.43
	切换代价	59	1.07	39	1.43	39	1.43	56	5.00
不熟练双语者	无切换系列	602	0.72	632	0.72	850	3.56	745	3.21
	切换系列	686	2.86	752	2.15	973	5.72	938	10.95
	切换代价	82	2.14	120	1.33	123	2.16	193	7.74

反应时的方差分析表明, 语言类型的主效应显著, $F_1(1, 52) = 275.93, F_2(1, 36) = 468.28, p < 0.001$ 。汉字词的反应时($M = 612.16\text{ms}$)显著短于英文词($M = 749.52\text{ms}$)。任务类型的主效应显著, $F_1(1, 52) = 52.54, F_2(1, 36) = 81.24, p < 0.001$ 。无切换系列的反应时($M = 651.25\text{ms}$)显著短于切换系列($M = 740.38\text{ms}$)。被试类型的主效应显著, $F_1(1, 52) = 155.25, F_2(1,$

$36) = 212.73, p < 0.001$ 。熟练双语者的反应时($M = 619.38\text{ms}$)显著短于不熟练双语者($M = 772.25\text{ms}$)。材料类型的主效应不显著, $F_1(1, 52) = 0.12, F_2(1, 36) = 0.06, p > 0.05$ 。语言类型和被试类型的交互作用显著, $F_1(1, 52) = 17.17, F_2(1, 36) = 16.57, p < 0.001$ 。简单效应分析表明, 无论被试的英语熟练程度如何, 对汉字词和英文词的反应时都存在显著差

异, 但英语不熟练者对两种语言的反应时差异($M=208.5\text{ms}$)比英语熟练者($M=125.75\text{ms}$)更大。语言类型和材料类型的交互作用非常显著, $F_1(1, 52)=44.12$, $F_2(1, 36)=12.22$, $p < 0.001$ 。简单效应分析表明, 对汉字词而言, 有标记词的反应时($M=587.75\text{ms}$)显著短于无标记词($M=636.75\text{ms}$); 对英文词而言, 无标记词的反应时($M=752.75\text{ms}$)显著短于有标记词($M=806\text{ms}$)。被试类型和任务类型的交互作用显著, $F_1(1, 52)=11.02$, $F_2(1, 36)=7.48$, $p < 0.05$ 。熟练双语者与不熟练双语者在切换条件下的反应时差异($M=148.75\text{ms}$)显著大于在无切换条件下 ($M=112\text{ms}$)。材料类型、被试类型和任务类型的交互作用边缘显著, $F_1(1, 52)=3.39$, $F_2(1, 36)=3.08$, $p=0.06$ 。简单效应分析表明, 在无切换条件下和切换条件下, 熟练双语者对有、无标记词的反应时差异不显著, $p > 0.05$; 不熟练双语者对有、无标记词的反应时存在显著差异, $p < 0.01$ 和 0.05 。

切换代价的方差分析表明, 被试类型的主效应显著, $F_1(1, 26)=10.28$, $F_2(1, 18)=11.32$, $p < 0.01$ 。熟练双语者的切换代价($M=48.30\text{ms}$)显著低于不熟练双语者($M=129.97\text{ms}$)。材料类型的主效应被试分析显著, $F_1(1, 26)=4.57$, $p < 0.05$, 项目分析不显著, $F_2(1, 18)=0.17$, $p > 0.05$ 。有标记词的切换代价($M=75.75\text{ms}$)显著低于无标记词($M=102\text{ms}$)。语言类型的主效应不显著, $F_1(1, 26)=3.04$, $F_2(1, 18)=5.26$, $p > 0.05$, 但汉字词的切换代价($M=70.19\text{ms}$)小于英文词($M=103.08\text{ms}$)。材料类型和被试类型的交互作用显著, $F_1(1, 26)=5.10$, $F_2(1, 18)=6.43$, $p < 0.05$ 。简单效应分析表明, 在完成有、无标记的材料时, 熟练双语者的反应时差异不显著, $F_1(1, 26)=3.12$, $F_2(1, 38)=0.61$, $p > 0.05$; 不熟练双语者的反应时差异显著, $F_1(1, 26)=18.44$, $p < 0.001$, $F_2(1, 38)=6.39$, $p < 0.05$ 。语言类型、被试类型和材料类型三者的交互作用显著, $F_1(1, 26)=47.37$, $F_2(1, 18)=26.43$, $p < 0.05$ 。简单效应分析表明, 不熟练双语者完成有、无标记的英文词的切换代价(分别为 123ms 和 193ms)差异显著, $F_1(1, 26)=5.37$, $F_2(1, 18)=6.43$, $p < 0.05$, 英语无标记词的切换代价显著高; 熟练双语者完成有、无标记的英文词的切换代价(分别为 36ms 和 56ms)差异不显著, $F_1(1, 26)=0.37$, $F_2(1, 18)=0.43$, $p > 0.05$ 。

错误率的方差分析表明, 语言类型的主效应非常显著, $F_1(1, 52)=27.86$, $F_2(1, 36)=41.56$, $p < 0.001$ 。英文词的错误率($M=4.81$)显著高于汉字词($M=$

1.39)。任务类型的主效应非常显著, $F_1(1, 52)=17.62$, $F_2(1, 36)=39.64$, $p < 0.001$ 。切换系列的错误率($M=4.50$)显著高于无切换系列($M=1.70$)。被试类型的主效应显著, $F_1(1, 52)=4.27$, $F_2(1, 36)=0.02$, $p < 0.05$ 。不熟练双语者的错误率($M=7.47$)显著高于熟练双语者($M=2.46$)。语言类型和任务类型的交互作用边缘显著, $F_1(1, 28)=3.25$, $F_2(1, 36)=4.79$, $p=0.07$ 。简单效应分析表明, 汉字词在两种任务条件下的错误率($M_{\text{无切换}}=0.63$, $M_{\text{切换}}=2.15$)无显著差异, $p > 0.05$; 英文词在两种任务条件下的错误率($M_{\text{无切换}}=2.77$, $M_{\text{切换}}=6.85$)差异显著, 无切换任务的错误率显著低于切换任务。切换代价的方差分析发现, 错误率的各种主效应都不显著, $p > 0.05$ 。

在实验 2 中, 汉字词和英文词都有标记, 并且方向相反。结果发现, 被试对有标记汉字词的加工显著快于对无标记汉字词, 对有标记英文词反应却显著慢于无标记英文词。这说明, 汉字义符和英文词后缀对汉字词和英文词加工都有一定影响。那么, 为什么当两种语言的词都有标记时, 对相对不熟练语言(英语)而言, 被试对有标记词的反应反而更慢? 其中的原因值得探讨。另外, 熟练双语者完成有、无标记的英文词的切换代价相当, 不熟练双语者完成有标记词的切换代价却显著低于无标记词。这说明, 切换代价受双语者的语言熟练程度影响。

4 讨论

4.1 关于亚词汇水平的特征对语言加工和语码切换的影响

本研究在亚词汇水平上, 通过考察表意文字和拼音文字的切换特点, 进一步揭示了语码切换的发生机制。实验 1 发现, 当汉字词有标记、英文词无标记时, 被试对汉字有标记词的反应显著快于对汉字无标记词, 但汉字有标记词与汉字无标记词的切换代价差异却不显著。实验 2 发现, 当汉字词与英文词都有标记时, 被试对汉字有标记词的反应显著快于对汉语无标记词, 对英文有标记词的反应却显著慢于对英语无标记词。但是, 无论是汉字词还是英文词, 有标记词与无标记词的切换代价差异都不显著。这说明, 有、无标记对于汉字词或英文词加工都有显著影响, 但对语码切换代价的影响却不显著。因此, 从加工过程来看, 本研究的结果证实了业已发现的义符效应(张积家, 张厚粲和彭聃龄, 1990; 张积家, 陈新葵, 2005)和词缀效应(Taft, 1979); 从转换过程上看, 本研究证明特定语言的

语义特征对语码切换代价的影响不显著,证实语码切换不是发生在心理词典之内,而是发生在心理词典之外,语码切换与任务转换的实质相同(Orfanidou & Sumner, 2005)。

被试对有标记汉字词的语义判断显著快于对无标记汉字词,再次证实了义符的语义表征功能。张积家和彭聃龄(1993)曾对义符在语义决定中的效应进行解释。他们认为,汉字词的语义提取涉及词汇网络和概念网络,在两个网络之间,存在着以义符为中介的联结。视觉输入引起的义符激活可以在词汇通达前平行地扩散到概念网络,激活与义符有关的概念结点。因此,被试可以很快地做出语义决定。本研究表明,即使是在两种语言的转换中,义符对汉字词语义决定的促进作用仍然很明显,因而进一步证明了义符是汉字词加工的基本单元。

本研究发现,虽然义符对汉字词的语义加工有重要影响,但在汉语和英语的语码切换中,却未产生重要影响;虽然英文词后缀对英文词的语义加工也有重要影响,但在英语和汉语的语码切换中,也未产生重要影响。这表明,在亚词汇水平上,特定语言的语义特征对语码切换没有显著影响。这意味着,语码切换不是发生在心理词典之内,而是发生在心理词典之外。对于这种现象,可以用亚词汇加工的理论来说明。目前,亚词汇加工主要有两种理论:双通道理论(Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993)和联结主义模型(Plaut, McClelland, Scidenberg, & Patterson, 1996)。两种理论都主张,亚词汇水平的加工是从词形到语音的计算过程。这个计算过程发生在心理词典之外。例如,对拼音文字中亚词汇水平的语音激活,双通道理论认为,读者利用存在于心理词典之外的形素-音素转换规则将亚词形单元转换成语音单元;联结主义模型认为,读者将亚词形单元输入到词形-语音网络,计算出语音输出;同时将亚词形单元输入到词形-词义网络,所计算的是整词的语义单元,而非亚词汇成分的语义单元。根据亚词汇加工的理论,在语码切换中,汉语有、无标记词之间的转换很可能是有字形-语义转换规则与无字形-词义转换规则之间的转换。由于转换规则位于心理词典之外而不是位于心理词典之内,因此,有标记的汉字词与无标记的汉字词之间的转换就发生在心理词典之外,而不是发生在心理词典之内。同样的推论也适合于有标记的英文词和无标记的英文词。因此,本研究的结果说明,与词汇水平上的语码切换相同,在亚词汇水平上,

语码切换也发生在心理词典之外,而不是发生在心理词典之内。这一结果进一步证明了语码切换与任务转换的实质相同的观点。

4.2 关于语码切换代价的来源

对语码切换实质的考察,究其根本,是对语码切换代价来源的考察。通过比较不同语言、不同任务和不同材料的切换代价,可以分析切换代价的来源,进而推断语码切换是否有不同于任务转换的独特之处。在此,我们借鉴任务转换的转换代价的来源,参考已有的理论,综合已有研究的结果和本研究的结果,尝试归纳语码切换代价的来源。

与基于切换代价来考察语码切换实质的做法类似,转换代价也是任务转换研究的主要指标。目前,对任务转换代价来源的解释主要有重组观和启动观(Schneider & Logan, 2005)。重组观是一种自上而下的解释,认为转换代价源于内源性的主动执行控制过程,主要证据是转换任务的准备效应(Rogers & Monsell, 1995)。启动观是一种自下而上的解释,它关注被动的抑制过程,强调激活的任务定势对与之竞争的任务定势的抑制,认为转换任务的反应时更长代表了一种自动化的、来自先前任务定势的残余激活的延迟效应,转换代价部分地来源于前摄干扰以及任务定势的联结启动,其主要证据是转换任务和重复任务的同等准备效应(Koch, 2005)。有研究者提出,任务转换的代价主要由两个成分组成,即内源性准备和外源性调节(Meiran, 1996)。内源性准备是在特定条件下的内部设置的重建,以确保被试将要执行的是对当前任务的反应。这是一种主动的加工过程,反映了认知加工的自上而下的执行控制部分;但内源性准备尚不足以消除任务转换的代价,在新任务的刺激呈现时,被试尚需要改变先前的反应规则,并转换到当前任务的反应规则并执行反应,此为外源性调节。这一调节是自动的,反映了自下而上的自动控制部分。在任务转换中,自上而下的加工和自下而上的加工都存在,内源性准备和外源性调节都是转换代价的来源。因此,重组观和启动观都有合理之处。

以往的研究发现,双语者的语言熟练程度是影响语码切换代价的主要因素。语言的熟练程度不同,切换代价的大小也不同,因而存在着切换代价的不对称性。本研究进一步证实了这一效应。实验1发现,熟练的英-汉双语者切换至两种熟练语言的代价相当,不熟练的英-汉双语者切换至英语的代价显著大于切换至汉语的代价。实验2发现,英语不

熟练者对英语无标记词的切换代价显著高, 英语熟练者对英语有、无标记词的切换代价差异却不显著。因此, 语码切换的代价主要源于以下三个方面:

(1) 与两种语言的词汇表征的激活竞争有关。即某种语言的表征会对另一语言的字词加工有抑制作用。该成分源于自下而上的自动加工, 与任务转换代价的启动观相似。词汇表征所以会影响语码切换的代价, 是由于在无切换系列中, 被试的任务明确, 只存在一种语言的词汇表征的激活; 在切换任务中, 由于非当前任务语言正处于激活状态, 对当前任务语言表征的干扰会更强, 从而延长了切换系列的反应时, 表现出切换代价。在本研究中, 无论词是否有标记, 也无论任务语言是汉语抑或是英语, 每一类词都存在切换代价, 就是明证。

(2) 与对两种任务语言的词汇表征的抑制有关。该成分源于自上而下的控制过程, 与任务转换代价的重复观相似。这可以用抑制控制理论(the IC model)的两个假设来解释。假设 1 是激活后的抑制, 即将要抑制的语言是与当前反应无关而且处于激活状态的语言; 假设 2 是解除抑制需要额外的加工时间。而且, 对某种语言的抑制会对在随后的加工中激活该语言有影响。因此, 从抑制后再激活的心理词典中检索出当前任务语言的词条信息就会更加困难。由于任务语言的心理表征存在着交替的激活与抑制, 因此导致了切换代价的产生。

(3) 特定语言的正字法特征。即相对于不具有特定语言的正字法特征的材料而言, 有特定语言的正字法特征的材料切换代价更小。无论是词汇表征的激活竞争还是抑制控制, 如果两种语言的正字法特征有相似之处, 两种语言的竞争就会减弱, 对两种语言的抑制也会减弱, 切换代价因此会减小。该效应是启动观和重组观的特例。不过, 本研究表明, 在亚词汇水平上, 特定语言的语义特征对语码切换代价没有影响, 不存在特定语言的语义特征效应。

概而言之, 语码切换的代价主要来源于词汇表征的激活竞争、抑制控制和特定的正字法特征。其中, 词汇表征的激活竞争是自下而上的自动竞争过程, 抑制控制是自上而下的主动控制过程, 特定语言的正字法特征则是基于特定的两种语言的词汇, 与两种语言的激活竞争和抑制控制都有关。

4.3 关于语码切换代价的不对称性

如何解释语码切换代价的不对称性? 即语言的熟练程度不同, 切换代价的大小也不同。要科学地解释这一现象, 必须区分言语产生中切换代价的

不对称与言语理解中语码切换的不对称。研究表明, 这两种切换代价不对称的方向不同。在言语产生中, Meute 和 Allport(1999)采用数字命名法发现, 当切换发生在熟练程度不同的两种语言之间时, 转向相对熟练语言的代价比转向相对不熟练语言的代价更大。崔占玲, 张积家和顾维忱(2009)研究表明, 藏-汉-英三语者用藏语-英语、汉语-英语命名图片时, 切换至熟练语言(藏语、汉语)的代价显著大于切换至不熟练语言(英语)的代价。在言语理解中, 张积家和崔占玲(2008)采用词汇判断的研究范式发现, 藏-汉-英三语者对英语词(不熟练语言)的切换代价显著大于对藏语词和汉语词(熟练语言)。在本研究中, 我们采用类别语义决定的范式亦发现, 如果双语者的两种语言的熟练程度不同, 切换至非熟练语言(英语)的代价就显著大于切换至熟练语言(汉语)的代价。

言语产生和言语理解中的切换代价不对称所以方向不同, 既与实验材料有关, 也与加工过程有关。言语产生的研究多采用图片或阿拉伯数字, 它们同时对应于两种语言的名称。在语义通达之后, 两种语言的词汇表征会产生竞争。此时, 要完成对当前任务语言的词条选择, 必须抑制住另一语言词汇表征的激活。因此, 言语产生中切换代价的不对称性可以用抑制理论中的两个假设来解释。在假设 1 的激活后抑制中, 对当前激活语言的抑制程度, 取决于双语者掌握该语言的熟练程度。激活熟练语言时, 对非熟练语言的抑制小, 因为非熟练语言的词汇结点的激活基线高; 激活非熟练语言时, 必须强烈地抑制住熟练语言的词汇表征才能顺利地完成任务语言的词条选择。在假设 2 中, 对任务语言的抑制也会对在随后加工中激活该语言有影响。对某种语言的抑制越大, 在随后的加工中解除该抑制就越难。因此, 由于激活非熟练语言时对熟练语言的抑制强度大, 解除对熟练语言的抑制也比解除对非熟练语言的抑制需要花费更长的时间。因此, 当由不熟练语言切换至熟练语言时, 熟练语言的切换代价就大于非熟练语言。言语理解的研究则多采用字词为实验材料, 由于有字词的物理刺激支持, 语言加工以当前语言的词汇表征激活为主, 非任务语言的词汇表征对当前语言词汇的激活会产生一定干扰。此时, 语码切换代价主要源于在工作记忆中两种语码的激活竞争。对熟练语言而言, 由于加工基本上已经自动化, 字词容易激活, 激活水平亦高, 维持激活就不需要太多的心理资源。虽然

预期切换加大了工作记忆的负担,无预期切换使两种语码的激活竞争加大,但是,该语码仍然会处于激活状态。对不熟练语言而言,因为需要较多的心理资源才能维持语码的激活,当工作记忆的负担加重或两种语码的激活竞争增强后,不熟练语言就容易处于抑制状态,因而对熟练语言的干扰就小。不熟练语言不容易被激活,维持加工需要较多的资源,因而用于抑制熟练语言的资源就少,加之熟练语言的激活阈限低,不容易被抑制,因而就对不熟练语言的加工产生了较大影响,使切换至不熟练语言的代价大于切换至熟练语言的代价。因此,总的看,在言语产生和言语理解中,两种语言的抑制和激活竞争都存在,但侧重点不同。在言语产生中,抑制当前不使用语言的词汇表征的激活是重点,只有这样,才能保证当前语言的词条得以选择;在言语理解中,维持当前使用语言的词汇表征激活是重点,由于维持不熟练语言耗费了较多的认知资源,因而导致用于抑制非当前语言的认知资源就少,不足以有效地抑制熟练语言,导致对非熟练语言的竞争加大,使非熟练语言的切换代价更大。因此,语码切换代价的不对称性,是两种语言的词汇表征的激活竞争和抑制控制共同作用的结果,是材料性质和加工过程的交互作用。然而,在任务转换研究中,至今尚未发现转换代价的不对称性。究其原因,很可能与任务转换的任务简单,实验材料更加熟悉有关。

4.4 关于汉字义符和英文词后缀的不同效应

实验 2 发现,当汉字词和英文词都有标记时,对熟练语言汉语而言,被试对有标记的汉字词的反应显著快于对无标记的汉字词,即义符加速了对有标记汉字词的反应;对不熟练语言英语而言,无论被试的英语熟练程度如何,对有标记的英文词加工都显著慢于对无标记的英文词,即英文词后缀延缓了有标记英文词的反应。但是,两类材料的切换代价差异却并不显著。所以如此,可能有如下原因:(1) 汉字义符与英文词后缀的标记位置相反。义符分布在汉字的左侧,后缀分布在英文词的右侧。人的阅读习惯是从左至右。因此,无论是在整词水平上,还是在亚词汇水平上,义符总会得到优先加工或优先注意,因而加快了对有义符的汉字词的反应。英文词后缀则可能较晚地被加工或被注意,因此不利于英文词后缀标记功能的发挥。但是,这种解释尚不足以解释对有标记的英文词加工比无标记的英文词更慢的现象。(2) 词长不同。在本研究

中,有标记的英文词(平均有 7.30 个字母)比无标记的英文词(平均有 4.90 个字母)词长更长,所以加工时间也 longer。(3) 汉字义符“女”和英文词后缀“-man”标记性别的功能不同。在汉语名词中,有“女”字义符的名词绝大多数都表征女性,但有“-man”后缀的名词却不总是表征男性。在许多情况下,具有“-man”后缀的词只是表征从事某种职业的人[如“postman”(邮递员)]或担任某种职务的人[如“chairman”(主席)]的通称。它们既可以表征男性,也可以表征女性。虽然在英文中存在强烈的“people = male”假设,人们更多地将有“-man”后缀的词理解为男性(Merritt & Harrison, 2006; Liben, Bigler, & Krogh, 2002; Madson & Shoda, 2006),但究竟是否真的为男性,却不一定。这第三种原因可能是最重要的。因此,当被试看到具有“-man”后缀的英文词时,判断其性别要经过权衡,所以就延长了反应时间。

最后,应该指出的是,虽然语码切换与任务切换的本质相同,但二者还是存在明显的差异。主要表现在两个方面:(1) 与反应重复有关。在语码切换的研究中,同样的反应对应于不同的语言(例如,真词对应于一个键,假词对应于另一个键),而在任务转换的研究中,重新匹配或重新激活某种反应编码是必要的(例如,当切换任务是将数字按照新/旧、高/低归类时,如当刺激是“旧”时按 A 键,是“新”时按 B 键;在高低任务中,“高”可能按 A、B 或 C 键)。这样,任务转换的代价就可能来源于对反应编码的重新搜索(Mayr & Kliegl, 2000)。(2) 与实验刺激有关。在任务切换的研究中,常采用少量刺激重复多次的范式,而在语码切换的研究中,则常采用大量刺激,刺激也较少重复。当刺激的数量少而且重复呈现时,会产生刺激-反应联结之间的干扰效应。这意味着,语码切换代价不可能来自该干扰效应,而在任务转换中,则可能存在此干扰效应。因此,在比较语码切换和任务转换时,需要注意这些差异。

5 结论

(1) 在亚词汇水平上,汉字义符和英文词缀影响字词认知的过程,但对英-汉双语者两种语言切换代价的影响不显著,支持语码切换与任务转换实质相同的观点。

(2) 语言熟练程度是影响切换代价的主要原因。语言熟练程度不同,切换代价也不同。英-汉双

语者切换至非熟练语言的代价大于切换至熟练语言的代价。

参 考 文 献

- Allport, A., Strles, E. A., & Hsieh, S. (1994). Shifting intentional set : Exploring the dynamic control of tasks. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and performance XV: Conscious and nonconscious information processing* (pp. 421–452). Cambridge, MA : MIT Press.
- Chen, X. K., & Zhang, J. J. (2008). Role of familiarity of semantic radicals on recognition of high familiar Chinese characters (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 40, 148–159.
- [陈新葵, 张积家. (2008). 义符熟悉性对高频形声字词汇通达的影响. *心理学报*, 40, 148–159.]
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. A. (1975). A spreading – activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407–428.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud : Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100, 589–608
- Costa, C., & Mikel, S. (2004). Lexical access in bilingual speech production : Evidence from language switching in highly proficient bilinguals and L2 learners. *Journal of Memory and Language*, 50, 491–511.
- Costa, A., Santesteban, M., & Iva, I. (2006). How do highly proficient bilinguals control their lexicalization process ? Inhibitory and Language – Specific Selection Mechanisms are both functional. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 32, 1057–1074.
- Cui, Z. L., & Zhang, J. J. (2009). The lexical selection mechanism in language production : Evidence from Tibetan – Mandarin – English trilinguals (in Chinese). *Modern Foreign Language*, 32, 51–58.
- [崔占玲, 张积家, 顾维忱. (2009). 藏-汉-英三语者言语产生中的词汇选择机制. *现代外语*, 32, 51–58.]
- Dijkstra, A. T., & Van Heuven, W. J. B. (1998). The BIA model and bilingual word recognition. In J. Grainger, A. Jacobs (Eds.). *Localist connectionist approaches to human cognition* (pp. 189–225). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Dreisbach, G., Haider, H., & Kluwe, R. H. (2002). Preparatory processes in the task – switching paradigm : Evidence from the use of probability cues. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 468–483.
- Fabbro, F., Skrap, M., & Aglioti, S. (2000). Pathological switching between languages after frontal lesions in a bilingual patient. *Journal of Neurological Neurosurgery of Psychiatry*, 5, 650–652.
- Fang, Y. H., & Zhang, J. J. (2009). Asymmetry in naming and categorizing of Chinese words and pictures : Role of Semantic Radicals(in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 41, 114–126.
- [方燕红, 张积家. (2009). 汉字词和图片命名与分类的比较. *心理学报*, 41, 114–126.]
- Finkbeiner, M., Almeida, J., Janssen, N., & Caramazza, A. (2006). Lexical selection in bilingual speech production does not involve language suppression. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 5, 1075–1089.
- Grainger, J., & Beauvillain, C. (1987). Language blocking and lexical access in bilinguals. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39A, 295–319.
- Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexico – semantic system. *Bilingualism : Language and Cognition*, 1, 67–81.
- Grosjean, F. (1992). The bilingual’s language modes. In J. Nicol (ed.) *One mind, two languages : Bilinguals language processing*. Oxford, England: Blackwell.
- Hernandez, A. E., Dapretto, M., Mazziotta, J., & Bookheimer, S. (2001). Language switching and language representation in Spanish-English bilinguals : an fMRI study. *Neuroimage*, 14, 510–520.
- Holtzheimer, P., Fawaz, W., Wilson, C., & Avery, D. (2005). Repetitive transcranial magnetic stimulation may induce language switching in bilingual patients. *Brain and Language*, 94, 274–277.
- Koch, I. (2005). Sequential task predictability in task switching. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 107–112.
- Liben, L. S., Bigler, R. S., & Krogh, H. R. (2002). Language at work: Children’s gendered interpretations of occupational titles. *Child Development*, 73, 810–828.
- Madson, L., & Shoda, J. (2006). Alternating between masculine and feminine pronouns: Does essay topic affect readers’ perceptions. *Sex Roles*, 54, 275–285.
- Mary, U., & Kliegl, R. (2000). Task-set switching and long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 26, 1124–1140.
- Meiran, N. (1996). Reconfiguration of processing mode prior to task performance. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 22, 1423–1442.
- Merritt, R. D., & Harrison, T. D. (2006). Gender and ethnicity attributions to a gender - and - ethnicity - unspecified individual: Is there a people = white male bias. *Sex Roles*, 54, 787–797.
- Meuter, F. I., & Allport, A. (1999). Bilingual language switching in naming: Asymmetrical costs of language selection. *Journal of Memory and Language*, 40, 25–40.
- Orfanidou, E., & Sumner, P. (2005). Language switching and the effects of orthographic specificity and response repetition. *Memory & Cognition*, 2, 355–369.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. E. (1996). Understanding normal and impaired word reading : Computational principles in Quasi – Regular domains. *Psychological Review*, 103, 56–115.
- Rogers, D. R., & Monsell, S. (1995). Cost of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 207–231.
- Schneider, D. W., & Logan, G. D. (2005). Modeling task switching without switching tasks: A short-term priming account of explicitly cued performance. *Journal of Experimental Psychology : General*, 134, 343–367.
- Taft, M. (1979). Recognition of affixed words and the frequency effect. *Memory & Cognition*, 7, 263–272.
- Thomas, S. C., & Allport, T. A. (2000). Language switching costs in bilingual visual word recognition. *Journal of Memory and Language*, 43, 44–66.
- Von Studnitz, R. E., & Green, D. W. (2002a). The cost of switching language in a semantic categorization task. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5, 241–251.
- Zhang, J. J., & Chen, X. K. (2005). The role of Chinese characters’ “Yifu” in cognition of Chinese action verbs’ meaning(in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 37, 434–441.
- [张积家, 陈新葵. (2005). 汉字义符在汉语动作动词意义认

- 知中的作用. *心理学报*, 37, 434-441.]
- Zhang, J. J., & Cui, Z. L. (2008). Language switching and switching cost in Tibetan - Mandarin - English' visual word recognition(in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 40, 136-147.
- [张积家, 崔占玲. (2008). 藏-汉-英双语者字词识别中的语码切换及其代价. *心理学报*, 40, 136-147.]
- Zhang, J. J., Fang, Y. H., & Chen, X. K. (2006). The role of semantic radicals of Chinese characters in grammatical categorization of Chinese visual words (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 38, 159-69.
- [张积家, 方燕红, 陈新葵. (2006). 义符在中文名词和动词分类中的作用. *心理学报*, 38, 159-169.]
- Zhang, J. J., & Peng, D. L. (1993). Experimental study on the retrieval of feature meaning of Chinese words. *Acta Psychologica Sinica*, 25, 140-147.
- [张积家, 彭聃龄. (1993). 汉字特征语义提取的实验研究. *心理学报*, 25, 140-147.]
- Zhang, J. J., Zhang, H. C., & Peng, D. L. (1990). The recovery of Chinese characters in classifying process (I) (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 22, 397-405.
- [张积家, 张厚燊, 彭聃龄. (1990). 分类过程中汉字的语义提取(I). *心理学报*, 22, 397-405.]

The Mechanism of Language Switching in Language Comprehension: Evidence from the Sub-lexical Level

CUI Zhan-Ling^{2,3}, ZHANG Ji-Jia¹

(¹Center for Psychological Application, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

(²Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, State Key Laboratory of Brain and Cognitive Science, Beijing 100101, China)

(³Nation College, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050091, China)

Abstract

When bilinguals switch from using one language to another (in laboratory tasks), there is generally a transient cost to performance, namely, the switching cost. Switching cost is the main aspect which is always mentioned in exploring the essence of the language switching mechanism. Such cost might be caused by different mechanisms. Therefore, the researchers focused on where this cost arises from. Two perspectives are involved in this issue: one argues that language switching cost emerges from the word-recognition system itself whereas the other holds the view that it is externally caused, i.e. according to the task control processes. If it is consistent to the externally-caused view, it might reflect that language switching cost is no different from task switching cost in general. In other words, the language switching process is the same as task switching process.

Up to now, most research focused on alphabetic characters and their orthographic specificity, i.e. letters unique to one language. This study focused on ideogram characters such as Mandarin characters and language specificity. Letters with language specificity contain a certain degree of semantic information(analogous to orthographic specificity, such as YiFu in Mandarin characters, i.e. “口”\ “扌”). The study aimed to explore the mechanism of language switching at the sub-lexical level while Chinese-English bilinguals were performing semantic categorization tasks.

56 undergraduates participated in each experiment. The participants in experiment 1 were asked to judge if an action which was described by a verb presented on a screen was performed with mouth or with hand. In experiment 2, the participants were asked to classify the sex of the person described by a noun word presented as “male” or “female”. There were two kinds of words, either with-marker words (with a semantic radical) or without-marker words (without a semantic radical). All the participants were tested individually on computers, and each session lasted for 15-20 minutes. Reaction time for correct responses and error rates were analyzed by subject and item variance.

The results showed shorter reaction time and lower error rates with the with-marker Mandarin characters, no matter whether the word was a verb or a noun. It indicates that the semantic radical had an influence on the process of stimulus with a marker. However, the switching cost of with-marker words was not significantly different from that of without-marker words. This result indicates that the semantic radical did not affect the process of language switching. For alphabetic characters, the semantic radical also differentially affected the process of with-marker words and without-marker words; however, there is no influence on the switching cost of these two kinds of stimuli.

In short, the study showed that switching cost is not affected by semantic specificity. On a sub-lexical level, the switching cost does not come from the word-recognition system but is caused by external sources. Because language information did not affect the language switching cost, the mechanism of a language switch is the same as that of a task switch in general, both for Mandarin and alphabetic characters.

Key words sub-lexical level; semantic radical; language switching; switching cost