

# 不熟练汉英双语儿童翻译加工的特点

龚少英\*<sup>1</sup> 方富熹<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>华中师范大学心理学院, 武汉, 430079) (<sup>2</sup>中科院心理研究所心理健康重点实验室, 北京, 100101)

**摘要** 本研究使用单词翻译、图片命名和单词命名任务探查了不熟练的小学三、五和初一年级汉英双语儿童前向翻译和后向翻译的内在过程, 结果发现, (1) 各组被试命名图片和单词的语言效应显著, 用第二语言命名图片和单词的反应时显著长于用第一语言命名图片和单词的反应时; (2) 各组被试在前向翻译的反应时显著长于后向翻译, 随着第二语言熟练程度的提高, 反应时的差异逐渐减小。对结果的分析表明, 不熟练的汉英双语儿童在两个翻译方向的内在过程相同, 都是概念中介的, 但两个翻译方向的加工速度差异显著。

**关键词**: 双语 前向翻译 后向翻译

## 1 前言

双语者两个翻译方向的内在过程是怎样的, 是通过两种语言间的词汇联系, 还是以概念为中介? 关于这一问题有两种观点: 非对称加工模型和对称加工模型。

Kroll and Stewart<sup>[1]</sup>提出的双语记忆表征的非对称模型认为, 两个翻译方向的加工过程不同, 而且受到第二语言熟练程度的影响。从第一语言(L1)到第二语言(L2)方向的前向翻译以概念为中介, 而从L2到L1的后向翻译则随着L2熟练程度的提高经历了从词汇中介到概念中介的过程。由于前向翻译要以概念为中介, 而后向翻译通过词汇中介直接进行, 因此, 前向翻译显著慢于后向翻译。

La Heij 等<sup>[2]</sup>的对称加工模型假设两个翻译方向的过程相同。单词翻译可被分解为两个独立的过程: 概念激活——决定被呈现单词的意义; 单词提取——在概念信息的基础上提取单词。在前向翻译和后向翻译中, 这两个过程的难易程度不同。在前向翻译中L2单词的提取比概念激活更困难。在后向翻译中则是概念激活比L1单词的提取更难。两个翻译方向的困难程度不同, 将导致翻译加工的速度不同。

两个模型都得到了实验证据的支持。使用单词翻译和图片命名任务的一部分研究发现, L2不熟练的成人在前向翻译时, 能够直接通达概念信息, 但是在加工L2词时, 随着L2熟练程度的提高, 经历了从词汇中介到概念中介的发展过程<sup>[1, 3-5]</sup>。但另一些研究却发现, L2不熟练的成人或中学生在两个翻译方向都是以概念为中介<sup>[2, 6, 7]</sup>。Chen 等<sup>[5]</sup>对香港儿童的研究发现, 二、四年级小学生进行前向翻译显著

慢于L2图片命名, 不同于L2成人初学者和熟练者的反应。Chen 等提出了图片中介假设, 认为儿童用L2命名图片不需要激活概念, 而且前向翻译是图片中介的, 即识别L1词-激活概念-提取意象-提取L2词-产生L2词。根据Chen 等的假设, 前向翻译仍然是概念中介的, 只是多了一个“提取意象”阶段。但已有研究<sup>[8]</sup>发现, 图片命名的过程需要激活概念。

关于双语成人翻译加工研究的一个特点是, L2熟练程度不同的两组成人在L2的学习年龄、学习策略和学习环境也不同。因此, 两组被试在翻译加工过程的差异不能完全归因于L2熟练程度的差异。本研究关心的是, 不熟练的汉英双语儿童在进行翻译时, 两个加工方向的内在过程是否相同, 即是否存在加工过程的非对称性? 随着L2的发展, 翻译的过程是否有变化?

## 2 研究方法

实验设计为两因素混合设计, 被试间因素为年级, 有三个水平(小学三、五年级和初一年级), 被试内因素为翻译的方向(前向翻译和后向翻译)或者命名的语言, 即汉语和英语。

### 2.1 被试

从同一所学校选取小学三年级学生19名, 五年级和初一学生18名。所有被试均从小学一年级开始学习英语, 每周5课时(外教1课时)。所有被试均为右利手, 视力或矫正视力正常。

### 2.2 实验材料

选择20个英语实物名词, 以及与英语词相对应的中文词。所有中英文词都是小学三年级儿童已经学习过的。然后, 从Snodgrass和Vanderwart<sup>[9]</sup>的标准化图片中选择与中英文词相对应的20幅线条画。

\* 通讯作者: 龚少英。E-mail: gongsy\_psy@163.com

### 2.3 实验程序

所有实验材料均由 E - prime 实验系统控制呈现在计算机屏幕上,实验以个别方式进行。实验开始前,被试阅读实验指导语。对每一次试验,计算机首先呈现眼睛注视点“+”1000 毫秒,接着呈现单词或图片,要求被试对着话筒又快又准地做出反应。刺激呈现在显示器中央直到被试开始发声。被试做出反应之后,空屏 800 毫秒,开始下一次试验。反应时为刺激开始呈现到被试开始发声之间的时间。实验开始前,实验者提示被试不要对着话筒发出无关的声音,否则计为错误反应。计算机自动记录反应时,实验者记录被试反应的正误。

实验材料包括三个大的区组,翻译、图片命名和单词命名,每个区组随机呈现,每一区组又根据反应语言分成两个小的区组随机呈现。每完成一个区组,让被试休息一会儿。在每一个区组的正式实验开始前,被试进行 6 个项目的练习。

## 3 实验结果

三年级有三名被试在部分任务上的错误率超过 50%,他们的数据被删除。在对正确反应的反应时进行分析之前,首先去除极端的反应时数据。在剩下的数据中,取平均反应时加减 2.5 个标准差范围内的数据进行分析。过滤的数据大约占全部数据的 3%。

### 3.1 单词翻译的反应时和错误率结果

三、五年级和初一前向翻译的反应时分别为 1390ms, 995ms, 813ms, 后向翻译的反应时分别为 1702ms, 1130ms, 922ms。对三个年级单词翻译的反应时数据进行 3(年级) × 2(翻译方向:前向、后向)重复测量方差分析。结果发现,年级的主效应显著  $F_1(2, 47) = 56.72, p < 0.0001; F_2(2, 38) = 542.41, p < 0.0001$ 。翻译方向的主效应显著  $F_1(1, 47) = 51.60, p < 0.0001; F_2(1, 19) = 37.57, p < 0.0001$ 。年级和翻译方向的交互作用显著  $F_1(2, 47) = 5.99, p = 0.005; F_2(2, 38) = 8.98, p = 0.001$ 。事后分析发现,各组被试翻译的方向效应显著,后向翻译的反应时显著长于前向翻译的反应时,但差异随着年级的升高而逐渐减小(图 1),由三年级的 321ms 降到初一年级的 109ms。

三组被试前向翻译的错误率分别为 9.1%, 5.6%, 1.9%, 后向翻译的错误率分别为 13.4%, 4.7%, 2.5%。方差分析发现,年级的主效应显著,  $F_1(2, 47) = 20.06, p < 0.0001; F_2(2, 38) = 9.96, p < 0.0001$ ,随着年级的升高,翻译的错误率逐渐降低。翻译方向的主效应不显著,  $F_1(1, 47)$

$= 1.51, p = 0.226; F_2(1, 19) = 1.54, p = 0.230$ 。年级和翻译方向的交互作用不显著  $F_1(2, 47) = 1.88, p = 0.226; F_2(2, 38) = 2.53, p = 0.093$ 。

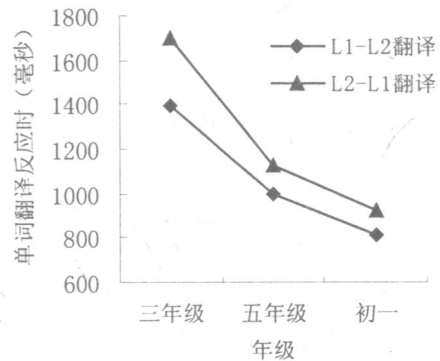


图 1 各组被试单词翻译反应时

### 3.2 图片命名的反应时和错误率结果

从三年级到初一,用汉语命名图片的反应时分别为 1077ms, 895ms, 816ms,用英语命名图片的反应时分别为 1214ms, 951ms, 821ms。对图片命名反应时数据进行 3(年级) × 2(图片命名语言:汉语和英语)两因素重复测量方差分析。结果发现,年级的主效应非常显著  $F_1(2, 47) = 27.00, p < 0.0001; F_2(2, 38) = 98.36, p < 0.0001$ 。图片命名语言的主效应显著,  $F_1(1, 47) = 5.46, p = 0.024; F_2(1, 19) = 7.64, p = 0.012$ 。年级和图片命名语言的交互作用被试分析不显著,项目分析显著,  $F_1(2, 47) = 2.36, p = 0.106; F_2(2, 38) = 8.28, p = 0.001$ 。事后分析发现,三、五年级被试用 L2 比用 L1 命名图片的反应时长。初一被试命名图片语言效应不显著(图 2)。

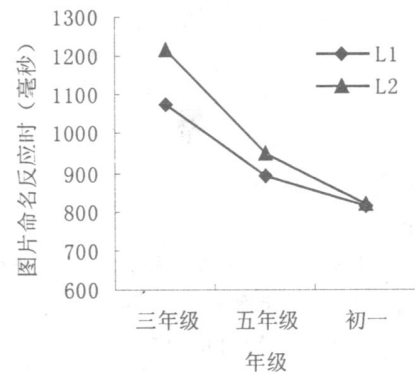


图 2 各组被试图片命名反应时

三组被试用汉语命名图片的错误率分别为 3.4%, 1.7%, 1.6%,用英语命名图片的错误率分别为 8.4%, 5.6%, 3.8%。年级的主效应被试分析边缘显著,项目分析显著,  $F_1(2, 47) = 3.04, p = 0.057; F_2(2, 38) = 128.46, p = 0.005$ ,图片命

名错误率随年级升高而降低。图片命名语言的主效应非常显著,  $F_1(1, 47) = 19.64, p < 0.0001$ ;  $F_2(1, 19) = 10.65, p = 0.004$ , 各组被试用 L2 命名图片的错误率显著高于用 L1 命名图片的错误率。年级和图片命名语言的交互作用不显著,  $F_1(2, 47) = 0.93, p = 0.402$ ;  $F_2(2, 38) = 0.75, p = 0.478$ 。

### 3.3 单词命名反应时和错误率的结果

三组被试命名汉语词的反应时分别为 612ms, 551ms, 510ms, 命名英语词的反应时分别为 938ms, 741ms, 595ms。方差分析发现年级的主效应显著  $F_1(2, 47) = 30.86, p < 0.0001$ ;  $F_2(2, 38) = 276.46, p < 0.0001$ , 随着年级升高, 单词命名的反应越来越快; 单词命名语言的主效应显著  $F_1(1, 47) = 198.53, p < 0.0001$ ;  $F_2(1, 19) = 177.56, p < 0.0001$ ; 年级和单词命名语言的交互作用显著  $F_1(2, 47) = 23.07, p < 0.0001$ ;  $F_2(2, 38) = 91.23, p < 0.0001$ 。各组被试单词命名的语言效应显著, 命名 L2 词比命名 L1 词慢, 但这种效应随着年级的升高迅速减小(图 3)。

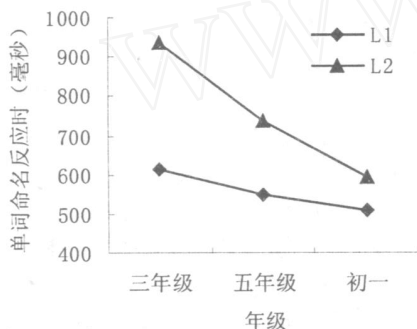


图3 各组被试单词命名反应时

各组儿童命名汉语单词的错误率接近零, 命名英语词的错误率分别为 0.084, 0.028, 0.019, 年级的主效应显著,  $F_1(2, 47) = 9.36, p < 0.0001$ ;  $F_2(2, 38) = 9.11, p < 0.001$ , 儿童命名 L2 单词的错误率随年级升高逐渐降低。

### 3.4 任务间比较

对前向翻译和 L2 图片命名的反应时进行跨任务比较(图 4), 发现三年级被试在两个任务上的差异非常显著  $F(1, 47) = 29.11, p < 0.0001$ , 五年级和初一被试在两个任务的反应时没有显著差异。

## 4 讨论

本研究发现, 不熟练的汉英双语儿童后向翻译显著慢于前向翻译, 用 L2 命名图片和单词的反应时显著长于用 L1 命名图片和单词的反应时, 但这些差异都随着年级的升高而减小。

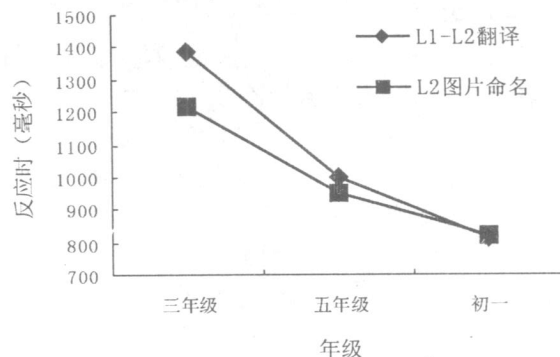


图4 各组被试L2 图片命名和前向翻译反应时比较

比较被试用 L2 命名图片和前向翻译的反应时, 发现三年级儿童的前向翻译显著慢于用 L2 命名图片, 但五年级和初一被试在两个任务的反应时没有显著差异。根据已有研究<sup>[11]</sup>, 用 L2 命名图片的过程是: 识别图片、激活概念、提取 L2 词、产 L2 词。如果前向翻译也是以概念为中介, 那么其过程是: 识别 L1 词、激活概念、提取 L2 词, 产生 L2 词。当识别图片和识别 L1 词的时间相同时, 这两个任务的反应时无显著差异。当识别图片快于识别 L1 词时, 前向翻译的反应时将显著长于图片命名的反应时。据此推论不熟练的双语儿童在进行前向翻译时是概念中介的。Chen<sup>[5]</sup>的研究中二、四年级被试和本研究中三年级被试用 L2 命名图片的反应显著快于前向翻译的一个原因可能是他们对中文词和图片的练习程度不同而导致识别速度不同<sup>[10]</sup>, 而不是因为图片命名和翻译有不同的加工过程。Job 等<sup>[11]</sup>发现在控制了图片的视觉线索后, 大学生识别图片和它们的名称的时间一样长。但是儿童从婴儿期开始就练习命名物体和图片, 而对书写词的识别一般是从入学后开始的, 因而, 儿童对 L1 书写词的练习要比命名物体和图片少得多。因此, 低年级的被试识别单词的速度可能慢于识别图片的速度。

本研究的一个发现是不熟练的汉英双语儿童的前向翻译显著快于后向翻译, 而且这种差异随着 L2 熟练程度的提高而逐渐减小。非对称模型认为后向翻译是词汇中介的假设难以解释这一结果, 相反, 对称模型认为后向翻译是概念中介的假设则能解释这一结果。

既然两个翻译方向的加工过程相同, 为什么两者的反应时还会有显著差异? 第一种可能性是儿童从概念提取 L2 词的速度快于 L2 词激活概念的速度。对于后向翻译, L2 词激活概念需要的时间比前向翻译中 L1 词激活概念的时间要长。随着 L2 熟练程度的提高, L2 词与概念的联系逐渐增强, 激活概

念的速度加快,后向翻译的反应时变短。对于在正式环境中获得 L2 的双语儿童,可能 L2 单词激活概念的速度比从概念提取 L2 单词的速度更慢,从而使两个翻译方向的加工速度不对称。随着 L2 熟练程度的提高,双语儿童 L2 单词激活概念的速度逐渐加快,两个翻译方向的非对称性也随之减小。

第二种可能性是两种语言辞典的大小影响从概念到词汇的映射(mapping)速度。本研究中,儿童的 L1 辞典中的词显著多于 L2 辞典中的词。当进行前向翻译时,由于 L2 辞典中的英语词比较少,当汉语词激活概念后,与概念相关的英语词比较少,从概念到英语词的映射可能比较快;相反,在进行后向翻译时,当英语词激活概念后,与概念相关的汉语词都得到激活,致使从概念到汉语词的映射比较慢,从而使后向翻译比前向翻译的速度更慢。

根据上面的分析,可以推论,在本研究中学习 L2 超过两年的不熟练双语儿童两个翻译方向的内在过程相同,都是概念中介的,但是两个翻译方向的加工速度不同,后向翻译显著慢于前向翻译。

本研究发不熟练的汉英双语儿童的后向翻译和前向翻译一样也是概念中介的,同时后向翻译反应时显著长于前向翻译反应时。这一发现不支持非对称模型。造成本实验结果和非对称模型预期不同的可能原因是被试学习 L2 的年龄和策略不同于非熟练的成人双语者。非对称模型是基于熟练和不熟练的成人双语被试的结果提出来的。L2 不熟练的成人初学者 L2 学习年龄晚,学习策略以单词学习为主,加上成人已经在 L1 和概念间建立了比较牢固的联系,这些可能使他们更倾向于首先在 L2 词和 L1 对译词间建立词汇联系。本研究中的儿童则不同。他们学习 L2 的年龄比较早,学习时主要借助图片等生动形象的能够提供语义背景的媒介,这为他们更快地在 L2 和概念间建立联系提供了可能性,从而使儿童在学习 L2 达到一定的时间后就能利用较弱的概念联系中介 L2。

## 5 结论

5.1 不熟练的汉英双语儿童在前向翻译和后向翻译时其加工过程都是概念中介的。

5.2 不熟练的汉英双语儿童的两个翻译方向的加工速度不对称,后向翻译显著慢于前向翻译,而且这种加工速度的不对称性随着 L2 熟练程度的提高而

减小。

## 参考文献

- 1 Kroll, J. F. & Stewart, E. Category interference in translation and picture naming: Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language*, 1994, 33: 149 - 174
- 2 La Heij, W., Hooglander, A., Kerking, R. & van der Velden, E. Nonverbal context effects in forward and backward word translation: Evidence for concept mediation. *Journal of Memory and Language*, 1996, 35: 648 - 665
- 3 Kroll, J. F. & Sholl, A. Lexical and conceptual memory in fluent and nonfluent bilinguals. In: R. J. Harris (Ed.). *Cognitive processing in bilinguals*. Amsterdam: North - Holland, 1992: 191 - 205
- 4 Kroll, J. F., Michael, E., Tokowicz, N., & Dufour, R. The development of lexical in a second language. in press
- 5 Chen, H. C. & Leung, Y. S. Patterns of lexical processing in a nonnative language, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 1989, 15: 316 - 325
- 6 De Groot, A. M. B., & Poot, T. Word translation at three levels of proficiency in a second language: The ubiquitous involvement of conceptual memory. *Language Learning*, 1997, 47: 215 - 264
- 7 Van Hell, J. G., Oosterveld, P., & de Groot, A. M. B. Covariance structure analysis in experimental research: Comparing two word translation models. *Behavior Research Methods, Instructions, & Computers*, 1996, 28: 491 - 503
- 8 Clark, J. M. Understanding pictures and word: Comment on Potter, Kroll, Yachzel, Carpenter, and Sherman. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1987, 116: 307 - 309
- 9 Snodgrass, J. G., Vanderwart, M. A. standardized set of 260 pictures: Norms for Name Agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1980, 6: 174 - 215
- 10 Snodgrass, J. G. Translation versus picture naming: Similarities and differences. In: R. Schreuder & B. Weltens (Eds.). *The bilingual lexicon*. Amsterdam/ Philadelphia: John Benjamins, 1993: 83 - 114
- 11 Job, R., Rumiati, R. and Lotto, L. The picture superiority effect in categorization: Visual or semantic? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1992, 18: 1019 - 1028

(下转第 886 页)

- ist models of sequence processing. Cambridge, MA: MIT Press, 1993
- 7 张卫. 序列位置内隐学习产生机制的实验研究. 心理学报, 2000, 32(4): 374 - 380
- 8 Underwood B J. Individual differences as a crucible in theory construction. *American Psychologist*, 1975, 30:128 - 134
- 9 Salthouse T A. The processing speed theory of adult age difference in cognition. *Psychological Review*, 1996, 103:403 - 428
- 10 Jenkins L, Hoyer W J. Acquisition of memory - based automaticity: Adult age differences. 1997
- 11 Lincourt A, Hoyer W J. Aging and attention in memory - based automaticity. 1996
- 12 Fisk A D, Cooper B P, Hertzog C et al. Understanding performance and learning in consistent memory search: An age - related perspective. *Psychology and Aging*, 1995, 10: 255 - 268
- 13 李丹. 儿童发展心理学. 上海: 华东师范大学出版社, 1987
- 14 心理学百科全书. 杭州: 浙江教育出版社, 1995
- 15 Frensch P A, Miner C S. Effects of presentation rate and individual differences in short - term memory capacity on an indirect measure of serial learning. *Memory & Cognition*, 1994, 22(1): 95 - 110
- 16 Frensch P A, Buchner A, Lin J. Implicit learning of unique and ambiguous serial transitions in the presence and absence of a distractor task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1994, 20:567 - 584
- 17 林颖. 内隐学习机制及其个体差异的研究. 华东师范大学博士论文, 2003

## A Research on the Representation Mechanisms and Age Differences of Implicit Learning of Sequence Knowledge

Lin Ying<sup>1</sup>, Zhou Ying<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> China Executive Leadership Academy, Shanghai, 201204)

(<sup>2</sup> Department of Psychology, East China Normal University, Shanghai, 200062)

**Abstract** The article discusses the representation mechanisms of implicit learning of sequence knowledge by testing the effects of aging. Two results are obtained: (1) Both association mechanism and hierarchical encoding mechanism work in the implicit learning process of sequence knowledge, and the latter plays a more important role in this research. (2) No significant difference of implicit learning is found among the three groups of subjects of different ages, which supports the first result indirectly. Also, two inferences are made: (1) Implicit learning of sequence knowledge has a dynamic process, in which the principle of optimal coding is obeyed. (2) Attention mechanism and short - time memory are not involved in the process.

**Key words:** implicit learning of sequence knowledge, representation mechanisms, effects of aging, optimal coding

(上接第 897 页)

## The Processing Features of Translation in Nonproficient Chinese-English Bilingual Children

Gong Shaoying<sup>1</sup>, Fang Fuxi<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> School of Psychology, Central China Normal University, Wuhan, 430079)

(<sup>2</sup> Key Lab of Mental Health, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101)

**Abstract** The underlying processes of forward translation and backward translation were explored by means of word translation, picture naming and word naming tasks. The subjects were nonproficient Chinese-English bilingual children from grades three and five in primary school and grade seven in junior middle school. The main findings were that the reaction time for naming pictures and words in L2 was longer than that for naming pictures and words in L1. Secondly, the reaction time for forward translation was shorter than that for backward translation, the difference decreasing with the proficiency in L2. The results indicated that the underlying processes were the same for the two directions of translation; they were conceptually mediated, but the process rate of the two translation directions was asymmetry.

**Key words:** bilingual, forward translation, backward translation