

普通话同音异构两音组重音类型辨析

贾媛

(中国社会科学院 语言研究所, 北京 100732)

摘要: 通过感知实验和声学分析, 系统地考察了普通话中具有相同发音和不同结构的两音组的重音类型问题, 研究结果表明: 普通话双音组中具有区别意义的重音类型为“左重”, 即“重—轻”组合; 单念情况下的非轻声的两字组, 不存在具有辨意作用的“词重音”; 由于受末音节时长延长的影响, 多数两字组倾向于“右重”, 且重音分布与句法结构无关。

关键词: 语音学; 词重音; 同音异构两字组; 重音类型; 左重; 右重

中图分类号: H01 **文献标志码:** A

Stress pattern of disyllabic items with identical pronunciation and different morph-syntactic structures in Standard Chinese

Jia Yuan

(Institute of Linguistics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing, 100732)

Abstract: Based on perceptual and acoustic analysis, the present study systematically investigates the stress patterns of Chinese disyllabic constituents with identical pronunciation and different morph-syntactic structures. Results of experiments demonstrated that the stress pattern in Standard Chinese(SC) is ‘Strong-Weak’ with final syllable performing as neutral tone, and this stress pattern can be taken as the cue to discriminate meanings of the disyllabic constituents. However, due to the effect of final lengthening, the disyllabic constituents without neutral tones were inclined to be perfected as ‘Weak-Strong’ pattern, which exhibits no corresponding relations with the morph-syntactic structures.

Key words: word stress; disyllabic items with identical pronunciation and different morph-syntactic structures; stress pattern; Strong-Weak; Weak-Strong

普通话两音组的重音类型及分布问题, 在语音学和音系学研究领域中, 具有颇多争议, 由于研究方法和理论基础的不同, 研究结果往往很难达成共识。争论的焦点主要体现在“词重音”的有无及分布位置等问题上。

从语音学角度对“词重音”问题的讨论, 研究的重点主要集中在词内部的重音分布问题, 即“左重”还是“右重”。Chao^[1]提出, 汉语非轻声词末字最重, 但这种轻重差异是很微弱的。林茂灿^[2]考察了单念的两音节词内的重音分布, 指出由于受末尾音节时长延长的影响, 多数的两字组被判定为右重。与该实验结果不同的研究来自王晶和王理嘉^[3], 他们将双音节词嵌在负载句中, 其结果是两字组前字的时长长于后字。曹剑芬^[4-5]的研究主要是针对单念的两音节词, 提出单念的词中的 2 个音节的声调和音色没有本质的差异, 它们之间的区别不构成区别性对立。而在自然话语中则不同, 普通话的自然语流中的两音节词, 是以“左重”和“并重”为主^[6]。此外, 关于“词重音”的分布与句法结构的关

系也曾有学者进行过系统地讨论, 如王韞佳等^[7-8]认为“偏正式”的两字组倾向于“左重”, 而“动宾式”和“主谓式”则倾向于“右重”。

从音系角度对“词重音”的研究, 主要讨论重音的分布以及与构词的关系。Duanmu^[9]提出两音节“词重音”的基本单元为“扬抑格”, 不同结构的词其重音模式会不同, 重音的分布遵循“辅重论”, 即辅重成分比中心成分更容易获得重音。例如“大蒜”和“种蒜”, 前者的结构为“偏正式”, 重音落在辅助成分“大”上; 而“种蒜”的结构为“动宾式”, 辅助成分是宾语, 因此重音落在“蒜”上。持有结构不同重音分布不同这一观点的学者还包括王洪君^[10], 以及王志洁和冯胜利^[11], 后者的研究采用相同声调不同结构的最小对比对, 进

基金项目: 国家社科基金项目(10CYY036); 中国社会科学院青年启动基金项目; 中国社会科学院创新工程项目。

作者简介: 贾媛(1980—), 女(汉), 天津, 助理研究员。
E-mail: summeryuan_2003@126.com

行重音分布的对比, 结果指出: 两字组中根据结构不同分为“左重”和“右重”, “左重”的一定右轻, 但“右重”的不一定左轻, 就“词重音”的形式而言, 只有“左重”形式, 其涵盖带调与轻声两类。

以往从语音和音系角度对“词重音”问题的研究, 有以下 2 点值得商榷的地方:

1) 关于普通话中“词重音”的含义问题, 尽管诸多研究承认汉语“词重音”的存在, 但各家对其模式和含义的界定却有差异, 坚持“左重”论的有 Duanmu^[9]、王洪君^[10]以及王志洁和冯胜利^[11], 坚持“右重”论的学者包括 Chao^[1]和林茂灿等^[2], 坚持“左重”和“并重”论的包括曹剑芬^[6]。这些研究的本质区别在于: 语音角度的研究主要在于声学特征的差异, 而音系的研究差异则是“词重音”是否是一个具有语言学意义的分类。汉语中非轻声的“词重音”是否可以作为具有语言学意义的分类, 还需要进一步讨论。

2) “偏正式”与“动宾式”的区别体现在重音分布的差异上, 前者为“左重”而后者为“右重”^[9,11]。在文[9]和[11]的研究中, 列举了大量的声调相同而结构不同的两字组, 如“工程”和“攻城”, 认为两者之间的区别在于重音的分布不同, 但并未提供确凿的证据。文[9]认为普通话中音高用来表示声调, 因此普通话的重音并无相关声学证据, 而文[11]尽管采用了负载句验证的方法, 但也没有提供语音证据。因此, 两字组重音分布是否与语法结构相关目前还缺乏有力的证据。

本文针对上述问题, 以同音异构的两字组为研究对象, 主要考察以下 3 方面的问题: 1) 同音异构的两字组之间的区别性, 即听辨人能否从听感上将声调相同但结构不同的两字组进行区分; 2) 不同结构的同音两字组, 在声学上是否存在差异; 3) 听音人对不同结构的最小对比对“轻”和“重”的差异是否能够判定, 如果能, 其判定的依据是什么。

1 实验设计和过程

实验的目的主要考察两字组中, 声调相同但语法结构不同的“最小对比对”的区别性, 对于该区别性的考察主要从 3 个角度进行, 首先, 从听感上确定不同结构的最小对比对之间是否具有区分性, 即能否被听音人准确地区分; 其次, 对感知上有区别性的两字组, 以及没有区别性的两字组的声学特征进行对比; 最后, 对最小对比对两音节之间的“轻”和“重”的差异进行听辨实验。

1.1 语料的选取

本文主要是针对两字组中具有相同声调和不

同结构的最小对比对, 进行关于“词重音”问题的研究。在语料的选取过程中, 最重要的是最小对比对的选取。研究根据《现代汉语词典》第 5 版中的词汇, 选取了 96 对最小对比对, 声调组合包括所有两字组的 16 种声调组合, 包括“1-1 (阴平 + 阴平)”, “2-3 (阳平 + 上声)”, “4-4 (去声 + 去声)”, 结构主要包括偏正式、动宾式、并列式、主谓式以及动补式。表 1 列出了研究中所选用的部分两字组的示例, 均是文[11]中的样本, 文[11]认为位于左侧的两字组为“左重”模式, 右侧的为“右重”模式。

表 1 “同音异构两字组”示例

词汇	声调组合	结构	词汇	声调组合	结构
乡亲—	1-1	偏正—	党风—	3-1	偏正—
相亲		动宾	挡风		动宾
工程—	1-2	偏正—	裹胁—	3-2	并列-动
攻城		动宾	裹鞋		宾
梳理—	1-3	并列—	古板—	3-3	偏正—
输理		动宾	鼓板		动宾
刊物—	1-4	偏正—	启事—	3-4	偏正—
勘误		动宾	起誓		动宾
头胎—	2-1	偏正—	道家—	4-1	偏正—
投胎		动宾	到家		动宾
凡人—	2-2	偏正—	便捷—	4-2	并列—
烦人		动宾	变节		动宾
刑法—	2-3	偏正—	助手—	4-3	偏正—
行法		动宾	住手		动宾
茶叶—	2-4	偏正—	避讳—	4-4	并列—
查夜		动宾	闭会		动宾

1.2 录音过程

上述 96 对同音异构的两字组共 192 个, 被打乱顺序, 制成发音表, 共邀请了 2 位发音人 (1 男 1 女) 参与了实验, 他们都是北京本地人, 年龄在 30~35 岁。录音在社科院语言所语音室的消声室中进行, 在录音过程中, 发音人按照发音词表中的词语以自然语速进行发音, 发音人完全不了解实验的目的。

1.3 实验过程和分析方法

采用了 2 个听辨实验以及声学分析, 对两字组的区分性以及轻重分布等问题进行考察。

首先进行的是辨别词实验, 辨词实验的声音样本取自女发音人的声音, 实验中共邀请了 10 位听辨人 (5 男和 5 女), 均是首都师范大学在校的大学生, 北京本地人。将已收录好的所有声音文件通过听辨软件呈现给听音人, 对每一个声音将作为最小对比对的 2 个选项呈现给听音人, 并要求

发音人做出选择。例如通过软件播放声音文件为“乡亲”，所列选项为“乡亲”和“相亲”，判断正确则得1分，判断错误得0分。对于每一个声音，听音人可以进行反复辨别。

根据辨词实验的结果，选出区分性好和区分性不好的最小对比对，对其声学特征进行分析。除此之外，进行声学分析的词语还包括文[11]中的词语，以验证其提出的汉语“左重”的“词重音”之说。用于声学分析的两字组，首先通过自动切分软件对音节和声韵边界进行切分，然后人工对边界以及 PitchTier 文件进行较精细的修改，最后采用 praat 脚本对所有的两字组的音高、时长以及音强数据进行提取，并采用 SPSS18 软件求均值。

最后的实验为“轻重”听辨实验，目的是考察对在声学表现上有区分性和没有区分性的两字组，在感知上的听辨结果。该实验的刺激声是从 96 对两字组中选出 52 对（主要包括文[11]中的两字组），通过这一实验来验证感知上的“轻重”差异。

2 实验结果与分析

2.1 辨词实验

在辨词实验中，听音人的目的是对同音异构的两字组进行辨别，实验结果显示：在所选的 96 对最小对比对的词中，总的正确率为 49.8%。进一步统计区分性好的最小对比对。在统计区分性时，如果作为最小对比对的 2 个两字组的得分均超过“6”分，则视为听辨人可以将该最小对比对进行区分。在统计过程中也存在如下现象，即对于声调相同但结构不同的两字组，听辨人对 2 组声音的判别倾向于选择其中 1 个。例如，对“升学”和“声学”这一个最小对比对而言，绝大多数听辨人将两组声音都听为“升学”，得出这一结果的原因与两字组本身的出现频率有关，将“升学”和“声学”进行对比，可以发现“升学”的使用频次远高于“声学”，这是听辨人倾向于一个选项的原因。此外，研究也进一步考察了作为最小对比对的两字组的声学特征，结果发现两者之间无显著差异。在本文中，这类情况仍然视为听音对该最小对比对无法区分。区别性好的同音不同构的两字组如图 1 所示。

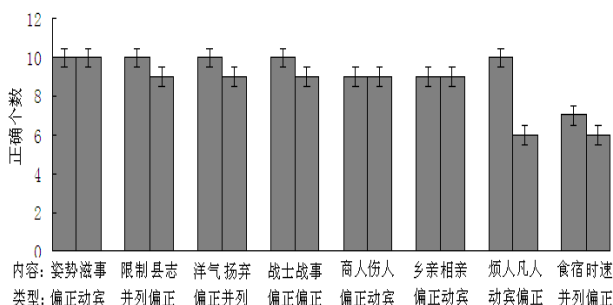


图 1 区别性好的最小对比对

根据辨别实验的结果，在 96 对（192 个）两字组中，听辨人可以准确区分的两字组是图 1 中的 8 组。这 8 组词语中，对应的句法结构主要包括“偏正式”和“动宾式”的组合，以及“偏正式”和“并列式”的组合。在这 8 组最小对比对中，文[11]中包括的两字组有“县志—限制”、“商人—伤人”、“乡亲—相亲”和“烦人—凡人”。在下面的声学分析中，将对这 8 组两字组中区分性最好的和相对好的两字组的声学特征进行对比，以找出最小对比对具有区别性的原因。

3.2 具有区分性的两字组的声学特征

节 3.1 中通过辨词实验找出了具有区分性的 8 组同音不同构的最小对比对，本节中，将对同一组内的 2 个两字组的声学特征进行分析，考察的参数主要包括音高、时长和音强。Fry^[13]的研究曾指出：与重音相关的声学参数为音高、时长和音强。本文将通过这 3 个声学参数，系统地考察同音不同构的两字组在声学特征上的共性和差异性特征，以期发现听辨人在辨别词义过程中所参照的声学参数。根据节 3.1 中的辨词实验结果，在可以被区分的两字组中，区分性最好的两字组为“姿势”和“滋事”，正确率达到 100%，最差的是“时速”和“食宿”，正确率为 65%，因此主要考察这 2 组最小对比对的声学特征。

图 2 是“姿势—滋事”和“时速—食宿”的 F₀ 均值。横坐标表示的是音节内容，纵坐标表示的是 F₀ 范围，该范围依据 2 位发音人的音域而定，在本文中为 80~280 Hz。

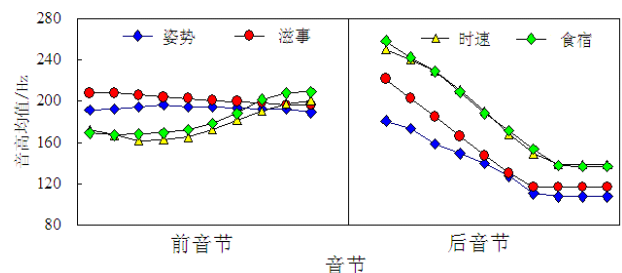


图 2 “姿势—滋事”和“时速—食宿”的 F₀ 均值

从图 2 中的“姿势—滋事”可以看出，这一组同音两字组中，“姿”和“滋”的音高差异不大，而差异主要体现在“势”和“事”上，具体来看，差异主要体现在两个音节起始位置的音高高点上，即“H-L”序列中的“H”调上，“滋事”中的后音节“H”调更高。对于另一对两字组“时速—食宿”而言，该两字组之间音高差异不显著。尽管在音高上差异不大，但

是这一组最小对比是可以被听辨人区分的,下面主要考察时长上的差异,以进一步揭示听辨人的声学线索。

图3是“姿势—滋事”和“时速—食宿”的时长分布图,横坐标表示的是音节内容,纵坐标表示的是两字组中每个音节的时长分布范围。

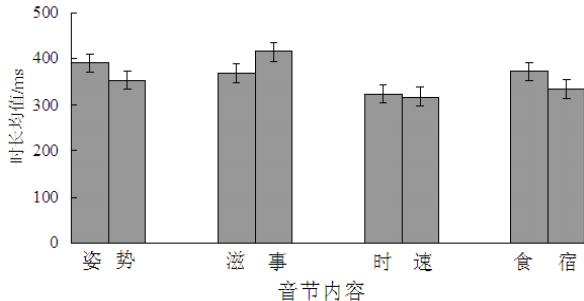


图3 “姿势—滋事”和“时速—食宿”的时长均值

根据图3,对于“姿势—滋事”这一组最小对比,每个两字组内部的两个音节的时长均有差异,在“姿势”中,前音节的时长长于后音节,具体数值为:前音节为380.3 ms,后音节为352.7 ms,差异为37.6 ms(单样本方差检验结果显示,“姿”和“势”之间以及“滋”和“事”之间的时长差异显著, $P < 0.05$ 。由于空间所限,下文省略具体统计结果数字)。“滋事”的时长分布与“姿势”相反,其首音节的时长明显短于末音节,具体数值分别为369和414.7 ms。关于另一组最小对比“时速—食宿”,每对两字组的内部的时长差异不如前一组显著,具体而言,在“时速”内部,2个音节的时长分布差异不大,分别为323.7和317.4 ms,差异为6.3 ms。而在“食宿”内部,2个音节之间的时长有显著差异,前音节明显长于后音节,具体数值分别为371.9和334.4 ms,差值为27.5 ms。由此可见,时长也是听辨人进行辨词的声学征兆,因为“姿势—滋事”这一组最小对比中时长分布差异显著,所以对其辨别正确率要高于“时速—食宿”。本文对“姿势—滋事”和“时速和食宿”的音强进行了分析,结果发现同音异构两字组之间音高无显著差异。

在本节中,主要分析了在辨词实验中区分性好的2对两字组的声学特征。研究结果显示:区分性最好的同音不同构的两字组之间,其中一个右音节出现了“轻读”或“弱化”现象,发生弱化显著的音节的音高降低且时长显著缩短,而不太显著的音节则主要通过时长缩短来体现,这是2组最小对比可以进行区分的声学征兆。

3.3 以往研究中有区分性的两字组

3.3.1 声学分析

由节3.2.1部分的分析中可知,音高和时长是

听辨人辨别的声学征兆,本节主要通过音高和时长这2个参数,来考察文[11]中提到的发音相同但结构不同的两字组的声学特征,这部分两字组在[11]中被看作有区分性。尽管在辨别实验中,绝大多数的两字组并不能被听音人所辨别,本节主要考察这部分两字组是否在声学 and 轻重感知上存在差异,以进一步验证是否存在他们所提出的偏正式为“左重”,而动宾式为“右重”的论断。

图4是2组最小对比对“党风—挡风”和“道家—到家”音高均值分析,纵坐标表示音高范围,横坐标表示音节内容。

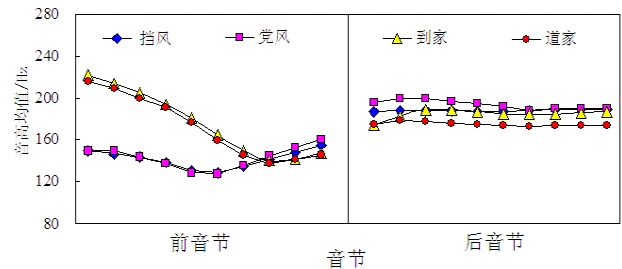


图4 “党风—挡风”和“道家—到家”的F₀均值

根据文[11],“党风”和“道家”的结构为偏正式,“挡风”和“到家”的结构为动宾式。从上面F₀均值可以看出:“党风”和“挡风”的音高走势类似,音高的高点和低点的分布也类似;“道家”和“到家”的音高表现也类似。因此,这2组同音不同构的最小对比,在音高表现上无显著差异。

图5为“党风—挡风”和“道家—到家”的时长均值图,以考察不同结构的两字组的时长分布差异。

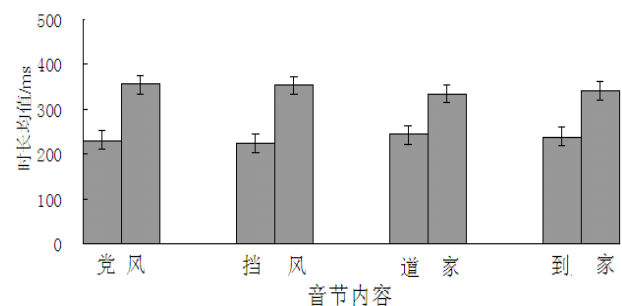


图5 “党风—挡风”和“道家—到家”的时长均值

从图5可以看出,2组最小对比对时长分布趋势是类似的,具体地说,在两字组中都是后音节的时长长于前音节的。从具体数值看,偏正式的“党风”中2个音节的时长分别为232和356 ms,后音节的时长比前音节的长124 ms。“挡风”这一动宾结构的两字组,其2个音节的时长分别为224和354 ms,后音节的时长比前音节的长130 ms。这1对两字组中,时长

分布差异不大,并未发现因句法结构不同造成的时长分布差异。此外,“道家—到家”这1对两字组的时长分布也类似。

从音高和时长数据可以看出:尽管“党风”和“挡风”的结构不同,前者为偏正式,后者为动宾式,但从声学特征上看,两者之间无显著差异,也并未出现“轻读”或“弱化”音节。

3.3.2 轻重感知实验

根据声学实验可知,多数的同音异构体之间音高差异不大,而时长分布模式也类似,即多数两字组的后音节显著长于前音节。本节中,对该文中所采用的两字组的“轻—重”差异进行听辨实验,再次验证感知上是否存在偏正结构倾向于“左重”而动宾结构倾向于“右重”的现象。

在本部分中,所选用的声音文件主要包括文[11]中所有的同音异构的两字组,共48对,再加上在辨词实验中区别性好的两音组,而不包括在文[11]中的4组非最小对比的两字组(“厂家—想家”、“损失—死尸”、“作风—做东”、“瓦工—打工”)。最终,轻重感知实验中共包括52对104个两字组。图6是对所有104个两字组的轻重感知结果。

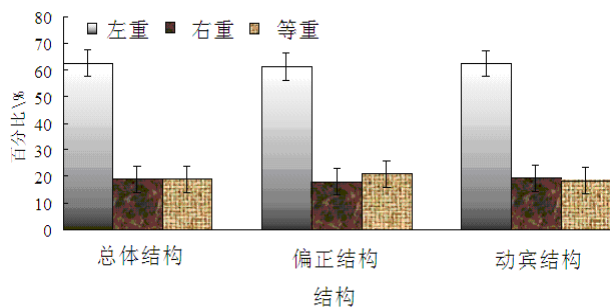


图6 两字组轻重模式感知结果

在104个两字组中,偏正结构的44个,动宾结构的41个,并列结构的11个,主谓结构的8个。从图6的总体结构来看,以“右重”为主,占总数的62.5%，“左重”和“等重”分别占18.8%和18.7%，从具体数据可以看出,在所有的两字组中“右重”占优势,这一结果与文[12]的结果一致,两字组在单念情况下倾向于“右重”,引起这一结果的原因在于末音节时长的延长效应。此外,偏正结构和动宾结构的两字组,也是以“右重”为主,所占的百分比分别为61.2%和62.2%。以“党风—挡风”和“道家—到家”为例,仍然是“右重”优势,分别占63.0%和62.4%。综合声学实验和感知实验结果,并未发现关于偏正式的两字组倾向于“左重”,而动宾式的两字组倾向于“右重”。对于节2.1部分中的区别性好的8组最小对比,其“左重”的比例为92%,这一结果进一步说

明,同音异构的两字组之间的区分性只有“轻声”或“轻读”。

通过本部分的“轻—重”感知实验可知,多数的两字组被判定为“右重”,这也进一步验证了所谓“辅重论”缺乏可靠的证据,在非轻声的两字组中,句法结构无法对重音分布起决定作用。这一观点与文[14]一致,在单念的两字组层面,倾向于“右重”,与句法结构关联性不大。

3 讨论

本文主要对普通话中同音异构的两字组的重音类型进行了系统的考察,通过辨词实验、声学分析以及轻重感知分析,考察了普通话中非轻声两字组中是否存在因语法结构变化而导致重音分布位置差异的现象。研究结果显示:不同结构的两字组,只有在其中一个发生“轻声”或“轻读”现象时,听音人才能将其进行区分,区分的声学征兆为被轻读的音节时长的缩短或伴有音高降低。轻重感知实验结果显示:在辨别实验中具有区分性的同音异构体中,重音模式为“左重”;区分性不好的两字组多数被感知为“右重”。

通过实验结果,对引言部分提出的问题进一步的探讨:

1) 关于普通话非轻声两字组中的“词重音”的界定和含义。从不同角度研究“词重音”其含义也会不同,从音系上研究主要将其视作一个具有区别意义的“类”的概念,而从语音上研究则只涉及语音变化的具体差异。根据本文实验的结果,具有区别意义的分类为“左重”,具有区别意义的功能的最小对比必然带有“轻声”或“轻读”音节,这种对立关系也不因语境变化而发生变化,因此,只有“左重”可以定义为“词重音”。

2) 关于两字组中结构与重音分布的关系,文[11]的研究指出,偏正式为左重,将带调和不带调的“左重”视为词重音的唯一形式,从本文研究结果可以看出,在两字组层面,语法结构无法决定重音的分布位置,偏正式和动宾式均倾向于“右重”,主要原因在于末尾音节时长拉长,这显然与汉语韵律结构相关,即韵律边界处时长拉长。文[11]所谓“左重”必然右轻,是与重音的声学特征相关。从重音对音高的作用可知左重而右轻的原因在于^[15]:在普通话中,负载重音的音节对后接音节的音高有显著压缩的作用,而对前接音节音高影响不大。这就是文[11]中“右重”未必“左轻”的原因。因此,普通话两字组中,重音的分布与韵律结构关系显著,而非语法结构关系不大。

4 结论

本文系统地研究了普通话中同音异构两字组的区分性、声学特征以及轻重感知,从多个角度对普通话的“词重音”进行了考察,结果表明:在普通话的两字组中,只有“重—轻”这一“词重音”模式,因为该模式具有区分词类和意义的功能。本文的结果为汉语“词重音”的研究提供了可参考的数据。

参 考 文 献 (References)

- [1] CHAO Yuenren. A Grammar of Spoken Chinese[D]. Berkeley: University of California Press, 1968.
- [2] 林茂灿, 颜景助, 孙国华. 北京话两字组正常重音的初步实验[J]. 方言, 1984, 1: 57—73.
- LIN Maocan, YAN Jingzhu, SUN Guohua. Preliminary experiment of normal stress of Beijing Mandarin[J]. *Dialects*, 1984, 1: 57—73. (in Chinese)
- [3] 王晶, 王理嘉. 普通话多音节词音节时长分布模式[J]. 中国语文, 1993, 2: 112—116.
- WANG Jing, WANG Lijia. Duration pattern of multi-syllabic items in Standard Chinese[J]. *The Study of Chinese Language*, 1993, 2: 112—116. (in Chinese)
- [4] 曹剑芬. 普通话双音节词的时长分布特征—关于语音变量和相对不变量的初步探讨[C]// 中国社会科学院语言研究所语音研究年报. 北京: 中国社会科学院语言研究所, 1989: 10-15.
- CAO Jianfen. Distribution features of disyllabic items in Standard Chinese—Preliminary discussion on phonetic variation and relatively non-changeable variations[C]// Phonetic Report of Institute of Linguistics of Chinese Academy of Social Sciences. Beijing: Institute of Linguistics, Chinese Academy of Social Sciences, 1989: 10-15.
- [5] 曹剑芬. 普通话语句时长结构的基本格局[J]. 中国语言学报, 1994, 7: 180—186.
- CAO Jianfen. General pattern of sentential duration in Standard Chinese [J]. *Journal of Chinese Linguistics*, 1994, 7: 180-186. (in Chinese).
- [6] 曹剑芬. 普通话词重音问题再探[C]// 中国社会科学院语言研究所语音研究年报, 北京: 中国社会科学院语言研究所, 2008: 20—29.
- CAO Jianfen. Re-analysis of word stress in Standard Chinese[C]// Phonetic Report of Institute of Linguistics of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing: Institute of Linguistics, Chinese Academy of Social Sciences 2008: 20—29. (in Chinese).
- [7] 王韞佳, 初敏, 贺琳. 普通话语句重音在双音节韵律词中的分布[J]. 语言科学, 2004, 3 (5): 38-48.
- WANG Yunjia, CHU Min, HE Lin. Allocation of sentence stress within disyllabic prosodic words in Mandarin[J]. *Linguistic Sciences*, 2004, 3(5): 38—48. (in Chinese).
- [8] 王韞佳, 初敏. 关于普通话词重音的若干问题[J]. 中国语言学报, 2008, 1:141-147.
- WANG Yunjia, CHU Min. Aspects of lexical stress in Mandarin[J]. *Phonetic Journal of Chinese*, 2008, 1:141-147. (in Chinese).
- [9] Duanmu S. The Phonology of Standard Chinese[D]. New York: Oxford University Press, 2000.
- [10] 王洪君. 音节单双、音域展敛重音与语法结构类型和成分次序[J]. 中国语文, 2001, 3(4): 241-252.
- WANG Hongjun. The relations between the number of syllable, the tonal range of pitch and the grammatical structure in Chinese[J]. *Contemporary Linguistics*, 2001, 3(4): 241-252. (in Chinese).
- [11] 王志洁, 冯胜利. 声调对比法与北京话双音组的重音类型[J]. 语言科学, 2006, 5(1): 3-22.
- WANG Zhijie, FENG Shengli. Tonal contrast and disyllabic stress patterns in Beijing Mandarin[J]. *Linguistic Sciences*, 2006, 5(1): 3-22. (in Chinese).
- [12] 林茂灿. 轻重音, 实验语音学概要[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.
- LIN Maocan. Neutral tone and stress, Generality of experimental phonetics[M]. Beijing: High Education Press, 1989.
- [13] Fry D B. Experiments in the perception of stress[J]. *Language and Speech*, 1958, 1:126-152.
- [14] 杨辰. 普通话非轻声两字组中声调和元音的交互租用对突显感知的交互作用[D]. 天津: 天津师范大学, 2005.
- Yang Chen. Tone-Vowel Interaction in Prominence Perception of Non-Neutral Tone Disyllabic Words in Mandarin Chinese[D]. Tianjin: Tianjin Normal University, 2005.
- [15] Xu Yi. Effects of tone and focus on the formation and alignment of F0 contours[J]. *Journal of Phonetics*, 1999, 27: 55-10.

(原载《清华学报》2011年第9期)