

汉语声调与语调的关系

曹剑芬

中国社会科学院语言研究所

jianfencao@hotmail.com

摘要

关于声调和语调的关系,可以说是汉语语音研究中的一个经典问题。今天重新成为语调研究者关心的热点,足见其在语言学理论研究方面的重要意义。同时,也说明了这个问题的复杂性。本文试图通过声学语音学的实验分析,从声调和语调生成的客观物理过程及其相互作用的原理入手,阐述汉语语调的深层本质和内在结构,进而揭示声调与语调之间的复杂关系。初步的实验分析表明,语调是语句音高运动的模式,主要体现为音阶的总体走势及其波动形式;声调是音节或词(组)的音高运动模式,包括音高升降曲折的形式(即调形)和相对的音阶特征。在语流中,声调与语调同时并存,两者的关系是音阶叠加的“代数和”,而不是调形叠加的“代数和”。它们相互依存、彼此制约:声调受语调的调节,其调形虽然相对稳定,但其音阶必须随着语调的波动而上浮或下沉;语调存在于声调之中,必须通过各个声调的沉浮而得以实现。

1. 引言

什么是语调?这是语言学里一个非常著名、但却没有很好定义的问题。这种情况不但阻碍了理论上的探索和交流,而且也给自然语言处理带来许多困难。因此,在讨论汉语的语调特性以前,有必要首先弄清楚语调的一般概念。

广义地说,一个语言的语调,在感知上是语音的轻重缓急和抑扬顿挫的腔调;在声学上实现为各种韵律要素协调变化的综合效应,主要表现为语句音高变化的总体模式;在功能上主要表达语气、情感,同时也有一定的语义表达作用。狭义地说,语调就是语句的音调模式,也就是语句音高变化的总体轮廓,通常采用音阶运动的走势来描写。¹例如,在英语里,陈述句的音高走势是逐渐下降的,它的语调就是降调;而一般疑问句的音高走势是逐渐上升的,它的语调就是升调。

说到汉语的语调,人们也常常简单地套用印欧语言的语调模式。这种情况多半发生在外国人学习汉语的时候,结果,自然会出现抹煞声调区别词义作用的现象,显然,这是行不通的。于是,又往往产生另一种倾向,有的人就认为汉语没有语调,或者认为汉语的语调并不重要。这种倾向多半出现

在汉语声调和语调的研究者中间。其实,语调是各种语言里普遍存在的韵律现象,只是具体的实现方式随语言而定。因此,问题的关键并不在于汉语有没有语调,而在于汉语的语调跟声调究竟是什么样的关系。

众所周知,声调和语调都表现为音高随时间而变化的模式。尽管它们属于不同的语言学平面,各有自己独特的音高变化格局,是两个相对独立的音高系统(沈炯,1995)。可是,我们平时听到或看到的语句音高变化却是个浑然一体的东西。那么,在实际语言里,这两者是怎样既融为一体、又保持各自不同的格局的呢?长期以来,许多从事汉语语调研究的学者都致力于这方面的探索,其中最著名的要推赵元任先生提出的“小波浪”与“大波浪”并存叠加、两者是“代数和”关系的理论。遗憾的是,当初赵先生只是解释了短语末尾音节或句子末尾音节的声调与语调之间的两种叠加关系,而没有具体说明语句中的各个局部的声调与全局语调之间的“代数和”关系是怎么回事。因此,究竟怎样理解这种关系,各家的认识不同、看法不一。而且,这个问题至今仍然制约着汉语语调研究的进展。

起初,人们往往只是简单地从声调的音高升降曲折、也就是声调的调形跟整句句调的调形来理解“代数和”,结果发现,那样不符合语言实际。因为汉语是声调语言,调形曲线遵循一定之规,具有区别词义的作用,因而是不能任意改变的。否则,势必会抹煞声调区别词义的作用,出现赵元任先生所举的例子那样,会把“姓王”说成“姓望”,或把“姓陆”说成“姓卢”了。因此,人们就提出怀疑,认为在音高系统中声调和语调的整体关系不可能是代数和方式,主张不用“代数和”这个说法,因为它很容易引起误解。²可是,吴宗济先生发现(1997),事实上,赵先生所说的“代数和”是指基调调阶、即音阶(register)之和,而不是调形曲线之和。认为小波浪与大波浪的代数和可以理解为字调的平均音高跟语调的平均音高的代数和,而字调调形基本上没有什么变化(吴宗济,1996)。根据我的实验观察,我认为吴先生在这里确实抓住了问题的关键,我们应该在这个基础上,进一步探索语调调阶变化的音理和规律,解析清楚汉语声调跟语调的关系。

实际上,许多研究者已经认识到,外表可以观察到的句子的音高变化曲拱,是许多因素综合作用的结果。因此,在语流中,每一个局部的音高目标的实现、即音高的表层表现,

是可以通过语句中各种因素的作用来说明的 (Xu et al., 1999)。而汉语的问题是,还没有找到把这种复杂的音高模式分解还原为声调和语调各自效应的独特的解决方法 (Shih, 1997)。的确,这是问题的症结所在。

在研究普通话韵律结构及其声学语音学相关物的时候,我们发现,在实际话语中,与声调相关的音高变化行为和与语调相关的音高变化行为既不完全是一回事,又不是完全独立的两回事,而是彼此互载、相互关联的,两者之间的是并存叠加的“代数和”关系。为了揭示这种关系的实质,本文将根据相关的实验分析数据,重点讨论以下两个方面的问题:(1)作为汉语语调的“大波浪”究竟是什么样子的?它们是怎样形成的?(2)作为声调的“小波浪”究竟是怎样载荷语调大波浪信息的?怎样跟“大波浪”叠加和受“大波浪”制约的?

2. 研究方法

1	a. 这双鞋不结实。 *	b. 这双鞋不结实?
2	c. 这双鞋不结实。 *	d. 这双鞋不结实? *
3	e. 这双鞋不结实。 *	f. 这双鞋不结实? *
4	g. 这双鞋不结实。 *	h. 这双鞋不结实? *

表中的第一对句子是一般的陈述和一般疑问,只有自然重音,落在“结实”上,一般不加标记;第二对句子强调“不(结实)”,第三句强调“这(双鞋)”,第四对句子强调“鞋”,这些强调重音分别用*号标记。以上的这些语句分别由男女9个人各朗读一遍。这组语料主要用来考察汉语不同语气和不同重音设置对语调基本骨架可能产生的影响。

一般说来,语调可以用语句音高运动的总体音阶走势来描写,它最突出的声学相关物就是基频(F0)的时域进程(temporal course)(Mobines et al., 1993),所以,一般研究常常采用基频曲拱(F0 contour)作为音高运动的等效物来应用。本文也采用这种方法。人们常说的英语语调的升调或降调,实质就是音高的音阶升降走势;由于英语里没有声调调形的升降问题,因此,音高的音阶走势也就直接表现为具体基频的升降起伏,它是有形的、直接可见的。而声调语言就不一样,具体基频的升降曲折已经被具有区别词义作用的声调所占用,不能再直接用来代表总体音阶的走势,而必须通过各个局部音节或词(组)的音阶位置来体现。因此,在声调语

言中,语句的总体音阶走势是无形的,不是直接可见的。例如,图1中部的那些粗黑曲线,是语图上直接显示的“中央军委主席江泽民日前签署命令。颁布实行中国人民解放军军事交通运输条例。”的基频曲线,代表这两句话中各个音节或词(组)的音高运动轨迹,也就是它们的实际声调或变调模式。但是,从这些曲线,我们很难直接看出这两句话的语调轮廓来。然而,如果对这些表层现象加以分析,把它们的音阶特征离析出来,就便于考察比较。我们的方法是,首先找出每个句子或者语音短语的首尾音节的高音点和低音点,计算出各自的音阶,再用一条连心线连接它们,于是,每个句子或短语的总体音阶走势就形象地显示了出来,如图1上部或中部的点线所示。然后,用分别连接每个词(组)中各个音节的高音点和低音点的办法,来显示各个局部音节或词(组)的音阶特征和音域特征,如图1上部那些断断续续的实线所示。这样,就可以直观地考察局部的声调跟全局语调的关系了。

本文所涉及的实验语料主要有两组。第一组由男女两个播音员的新闻播音组成。由于新闻播音多为陈述语气,比较平稳,没有特别突出的重音和语气变化,比较适合于用来考察一般语调的基本构架及其声学相关物,有利于揭示局部的声调变化跟总体的语调变化之间的一般关系;第二组语料包括四对朗读语句,它们都由同样的音节系列组成,但是各对的重音分布不同,³每一对中的两个句子的语气也不同,分别为陈述语气和一般疑问语气。具体如下表所示:

从实验分析结果来看,无论是男播音员还是女播音员的

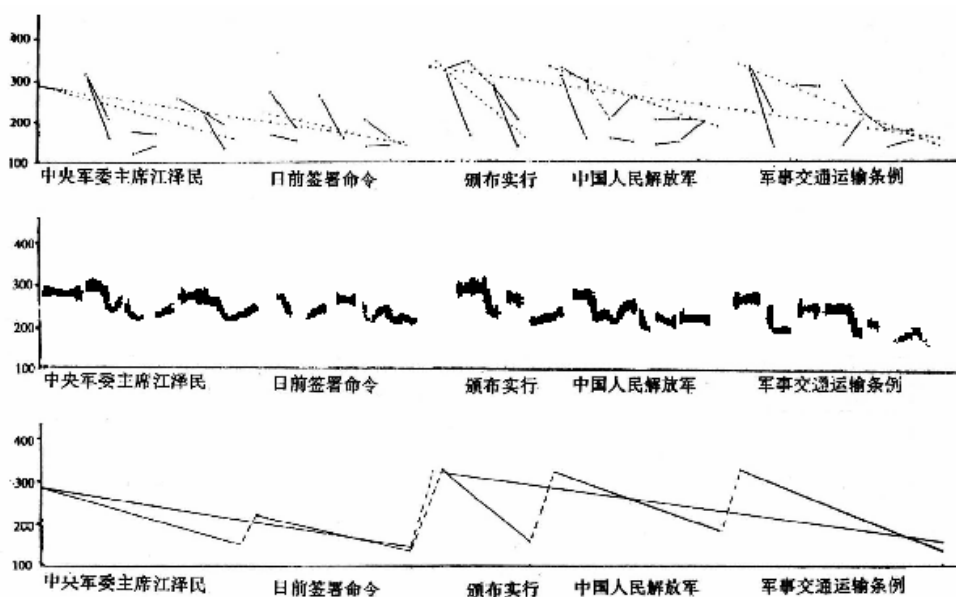


图1 新闻广播语句音高运动轨迹示例

语音,无论是广播语音,还是朗读话语,其基本的语调骨架都具有相同的特性。为了叙述的方便,本文采用图1和图2的具体例子来概括说明。图1是新闻广播话语音高运动轨迹的示例。图2是朗读语句音高运动轨迹图示,其中断断续续的实线,分别是各个词内连接各音节的高音点或低音点

的连线,代表各个词(组)的音阶特征;每一句中的链线代表语音短语“不结实”在具有不同语气和不同句重音语句中的音阶走势,也就是该短语的语调轮廓;而贯穿各个句子的点线显示每一个句子的平均音高。

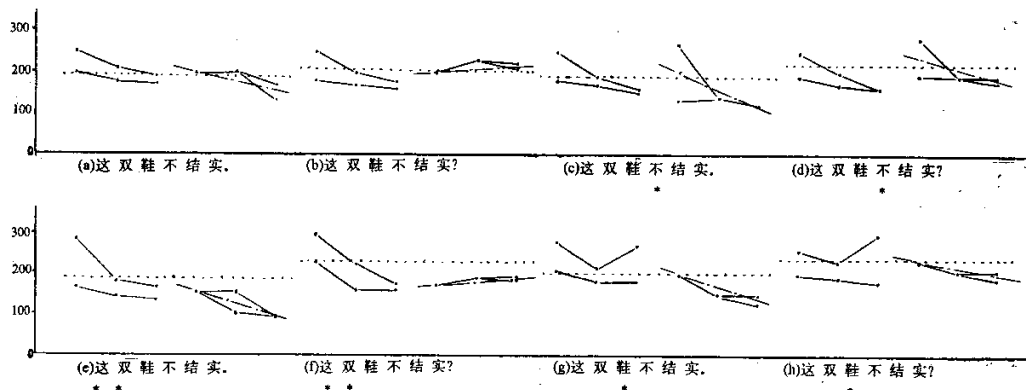


图2 朗读语句音高运动轨迹图示

3. 分析和讨论

3.1 语调“大波浪”

一般认为,语句总体音阶走势、即语调轮廓的形成主要涉及两方面基本因素的作用,一个方面是来自生理机制的作用,另一方面是来自语言学、语音学和音系学以及语用学等诸多因素的综合作用。⁴

众所周知,人说话都是在呼吸的呼气阶段,利用声门下的肺气压作为原动力来发音的。在其它生理条件(如声带的厚薄、长短等)相同的情况下,声门下气压的大小会直接影响语音的音高频率。随着一句话发音的进展,声门下的气压会越来越小,音高自然也就逐渐下降(Crutenden, 1986),除非你换一口气重新再来,或者使劲儿提高或维持声门下气压。因此,这种由生理因素决定的语句总体音阶运动的走势

总是逐渐下倾(declination)的,而且,这种效应在说话换气或者节奏节落转变时,会通过音高音阶的跃变而重新设置(resetting),于是,每一个句子或者语音短语都具有相对独立的下倾走势。

同时,这种下倾倾向在所有情况下都会起作用,只是由于具体语气的不同或者语句重音位置的不同,其走向或斜度(slope)会有不同程度的改变,那就是由语言学或语用学的语义和语气表达需要决定的调节作用。这种调节作用,通常是通过提高横膈膜或收拢胸廓来挤压肺部以提高声门下气压而实现的。一般语言里的情况是,陈述句的音阶走势明显下倾;简单疑问句的趋平或微微上扬,那是因为疑问句的后半部、特别是句末音节的音阶上抬的结果;祈使句的主要特点是音阶总体显著上抬,其斜度跟简单疑问句的相似,往往是平的或微微上扬的,有时也可能是降的。在本研究中,我们也观察到了类似的现象。

从总体语调轮廓来看,一方面,正如图1上部的点线所显示,无论是句子“中军委主席江泽民日前签署命令”或“颁布实行中国人民解放军军事交通运输条例”,还是语音短语“中军委主席江泽民”、“日前签署命令”等,都存在着总体音阶逐渐下倾的倾向;另一方面,从图1上部的实线所显示的情况,我们还可以看到,从句首到句尾或短语首到短语尾,其音高音域(range)、即音高起伏变化的范围,也存在着逐渐收缩的趋势。而这种自前向后逐渐下倾和收缩的趋势,随着语句的转折、即由语音时域结构聚散关系的变化而形成的节奏节落的转换,通过节奏单元边界上的音阶跃变而重新设置,⁵从而形成了上下波动。为形象起见,我们把那些点线离析出来,并用虚线连接它们的首尾,于是,就显现出有形的波浪,如图1下部的浪线所示。这大约就是赵元任先生所说的语调“大波浪”。一般说来,在陈述语句情况下,大波浪的浪峰在短语或句子的开头,而浪谷在它们的末尾。而且,从这个图上,我们还可以看到,这种波浪其实还有一定的层次分别,起码包括句间转折的大波浪和语音短语间转折的中波浪,短语的中波浪就包孕在句子大波浪里面。

3.2 声调“小波浪”

根据图1中部的粗黑曲线显示,每一个词或词组,例如,“中央”、“军委”、“主席”、“江泽民”以及“日前”、“签署”、“命令”等等,都具有符合变调规则的音高模式,它们分布在总体语调下倾线的周围,仍然保持着各自基本的调形特征。这些就是所谓的“小波浪”。不过,从中我们可以看出,作为语流中的“小波浪”,这些音节或词(组)的音高模式,又不完全等同于它们孤立单念时的情况。在一个句子或者语音短语里,同样声调的几个音节,例如“中央军委主席江泽民”中的“中”、“央”、“军”和“江”以及“日前签署命令”中的“日”、“命”和“令”,它们各自的音阶特征

和音域特征却有很大的不同,这是由于语句种种韵律因素、包括语调、节奏和重音等复杂作用的结果,具体将在下面分析说明。

3.3 “小波浪”与“大波浪”的并存叠加

从3.1和3.2两节所说的情况来看,汉语里的语调跟声调,的确表现为两种不同的音高运动方式。但是,两者又不可完全分割。一方面,语调离不开声调,它必须通过每个局部声调的音高运动来体现,这在前面已经详细说明了;另一方面,在语句中,声调的调形虽然可以保持基本不变,但它的音阶和音域必须受总体语调格局的调节和制约。

根据本实验所观察到的情况,汉语里语调对于声调的调节作用,主要通过以下几个因素来实现,一是音节在语句中位置的不同;二是语气的不同和重音地位的不同。

如若仔细观察图1中部的音高模式,或者比较图1上部各个实线部分跟它们所在的点线部分之间的关系,就会发现,3.2节所说的那种同样声调的音节具有不同表层音高实现的现象,首先是跟它们在语调大波浪中的位置紧密相关的。例如,在短语“中国人民解放军”中,起首音节“中”和末尾音节“军”虽然都是高平调,但前者的音阶明显高于后者的,就是因为前者处于短语语调波浪的浪尖上,而后者却处于其浪谷里。同样,音节或词的音域变化也受这种效应的调节。例如,“日前签署命令”中起首的“日”比起末尾的“命”或者“令”来,不但音阶明显的高,而且其音域也要宽得多。由此可见,同样一个音节或词(组),当它处于或接近于语调大波浪的浪峰、即句首或短语首时,它的音阶就会随着浪峰而被抬高,音域就相对地大。如果它本来具有“高”音阶特征,那么,这时候它的音阶就变得更高,如果它本来具有“低”音阶特征的话,那么,这时候它的音阶也会被相对抬高。相反,当它处于或接近于语句大波浪的浪谷、即短语末或句末时,那么,本来具有“高”特征的就会被压得低一些,本来具有“低”特征的就会被压得更低。这不就是赵元任先生所说的声调与语调并存叠加“正的加正的越加越大,负的加负的越加越负,正的加负的,它就相消了,看是哪一个大一些,它就望哪一边儿”的“代数和”关系吗?从这里,我们不难看出这样一幅生动的图景:声调“小波浪”骑跨在语调“大波浪”上,一方面保持着它的基本调形,起着区别词义的作用;同时以它的音阶随着大波浪的波动而上下起伏,起着载荷语调信息的作用。由此可见,在汉语里,声调和语调处于局部与整体的对立统一之中,既彼此关联,又各自遵循相对独立的运动规律。

当然,上面所举的例子都是在比较理想的、不带明显语句重音时的音高运动情况。事实上,在实际语言里,或多或少都会带有一定的自然重音。细心的读者也许已经注意到,图1中有些音节似乎并不完全遵守音阶前高后低、音域前

大后小的一般规律。例如,在“中央军委主席江泽民”这个短语里,“军委”的“军”的音高比它前面的“中”和“央”的都高;同样,“民”虽然处于短语末尾的浪谷里,但是,比起它前面的“席”来,不但音阶并没有明显降低,而且其音高变化的范围还更大一些。这主要就是由于它们重音地位的不同而引起的。当然,此外还受语句节奏结构中边界效应等因素的影响。⁶因此,在实际话语里,音节或词(组)的音阶分布看起来并不像前面描写的那样整齐划一,而是沿着总体音阶走势相对地上浮或下落,参差不齐地分布在它的两边。同时,由于不同语气的作用,语句总体音阶走势还会发生方向的变化。关于语气和重音的影响,我们将在3.4节里详细说明。

3.4 带有不同语句重音和不同语气情况下的声调与语调的关系

首先,比较一下不同语气语句的音高运动特点。总观图2,第一个印象就是,每一对句子之间存在着两个显著的区别:第一,凡是疑问句的平均音高总是高于相应的陈述句的。具体说,(b)句的平均音高高于(a)句的,(d)句高于(c)句的,(f)句高于(e)句的,(h)句高于(g)句的。第二,凡是疑问句,其语调轮廓、即总体调阶走势都是上升的或者相对趋平的;凡是陈述句的都是下降的。这些就是不同语气的效应,它改变了总体调阶走势的斜度和方向,也就是改变了大波浪浪峰和浪谷的位置。这种改变直接对声调的音阶产生调节作用。例如,比较一下图2中的(b)和(a)或者(f)和(e),疑问句中的音节、尤其是末尾音节或词的音阶总是高于相应陈述句的,因为疑问句(b)和(f)的语调浪峰后移了,所以末尾音高总是上抬的。不过,这种由于语气不同而引起的语调轮廓的改变及其对声调音阶的调节主要体现在语句的后半部,这可以从短语“不结实”的音阶走势(图中用链线表示)看出。至于语句的前半部,即短语“这双鞋”,其总体音阶走势基本上都是逐渐下倾的,因而短语起首音节“这”比起它后面的“双”和“鞋”来,仍然是音阶相对地高,音域相对地大。以上情况表明,不管语调轮廓怎样改变,语调大波浪对于声调小波浪的调节作用依然存在。

现在,再来看看重音的影响。据我们的相关观察,汉语重音的主要声学效应之一就是音高的突出。这种突出一般表现为音阶的显著抬高,但在本身为低特征声调的情况下,也会以音阶的显著下落来表示。前面提到“军委”的“军”的音高反而比它前面的“中”和“央”还要高的情况,以及“民”虽然处于短语末尾的浪谷里,但却比它前面的“席”的音阶更高、音域更大的情况,就是因为这里的“军”和“民”都处于相对重读的地位,而“中”、“央”以及“席”都处于相对轻读的地位,这是重音对局部声调音阶和音域的作用。此外,语句重音位置的转移,还会对总体语调轮廓产生影响。

例如,一般疑问语调的音阶走势应该是上升的,可是,图2(d)或(h)句虽然是疑问句,但它们的后半部分的音阶走势却不是上升、而是下降的,这也是语句重音作用的缘故。试比较图(a)与(b)、(c)与(d)、(e)与(f)以及(g)与(h)各句里局部的F0模式,就会发现,凡是因句重音而被强调重读的音节,例如(c)与(d)句中的“不”字或(g)与(h)中的“鞋”字,其音高不但比同一句中的其它音节的音高明显突出,而且也显著地高于其余各句中相应音节的音高。由于这两处重读都出现在语句的中部,这就无形中抬高了中部的音高音阶,抑制了语句尾部音阶的上升趋势,因而使它们的调阶走势微微趋平甚至下倾了。此外,试比较(a)、(b)与(e)、(f),我们还会发现,前者的陈述句音阶的下倾走势不如后者的明显,而前者的疑问句音阶的上升趋势却比后者的显著。这是因为,前者的语句自然重音落在句尾的“结(实)”上,重音抬高音阶的作用一方面抑制了陈述句音阶的下降,另一方面却助长了疑问句音阶的上升;相反,后者的语句强调重音落在句首的“这(双)”上,因此,重音抬高音阶的作用加剧了陈述句音阶的下降趋势,而抑制了疑问句音阶上扬的势头。

以上现象说明,语句重音位置的不同会影响总体音阶的走势,改变语调的具体格局。但是,不管如何改变,语调对声调的调节规律是始终如一的。假如是同等重音的音节,那么,不管位置在前还是在后,处在浪峰附近的总是更突出一些,例如,根据新闻广播录音,在“中央军委主席江泽民”这个短语里,“军”和“江”都是高平调,它们的轻重听起来大致相当,后者甚至更加突出一些。可是,因为“军”比“江”更加靠近短语调的浪峰,所以,还是前者的音阶更高一些。由此可见,即使有语句重音的影响,也干扰不了总体语调大波浪与局部声调小波浪并存叠加的代数关系,只是具体表现更加复杂罢了。

4. 结论

本实验研究的种种事实说明,汉语不但有语调,而且具有自己的特点。一方面,汉语里不同语气的语调轮廓、即总体音阶走势,跟英语或其它语言中的相仿,可见这是人类语言的共性所在。但是,它在汉语里的实现方式具有不同于非声调语言语调的特色。这种特色主要体现为声调跟语调之间相互依存和相互制约的对立统一关系:语调存在于声调之中,它的总体音阶走势必须通过声调实体体现出来;而声调实体本身的实现又受语调综合旋律的制约,在语调的总体框架内发挥它的语言学作用。汉语的语调与声调,作为各自独特的音高运动模式,既相对独立,又同时并存,其内在本质就在于,它们是音阶的相互叠加,而不是调形的相互叠加。

参考文献

- 曹剑芬 (1992-1993). “汉语普通话语句时长结构初探”, 语言研究所《语音研究报告》, 1992-1992年;
- (1998). “汉语普通话语音节奏的初步研究”, 语言研究所《语音研究报告》, 1998年;
- (1999). “普通话节奏的声学语音学特性”, 《现代语音学论文集》, 金城出版社, 北京, 1999年;
- Crutenden, A. (1986). *Intonation*, Cambridge Textbooks in Linguistics, Cambridge University Press, Cambridge, 1986;
- Mobines, B. Et al., (1993). *Analysis and synthesis of German F0 contours by means of Fujisaki's model*, *Speech Communication* 13(1993);
- 沈炯 (1995). “汉语音高系统的有声性和区别性”, 《语言文字应用》, 1995年第2期;
- (1997). “汉语音高载信系统模型—语调类型”, 第九届北美汉语语言学研讨会论文, 维多利亚大学, 加拿大, 1997年;
- Shih, Chilin (1997). *Declination in Mandarin*, ESCA Workshop on Intonation: Theory, Models and Applications, Athens Greece, September 18-20, 1997;
- Xu, Yi. et al (1999). *A pitch target approximation model for F0 contours in Mandarin*, Proc. of 14th ICPhS, San Francisco, 1999;
- 吴宗济 (1990). “汉语普通话语调的基本调型”, 《王力先生纪念论文集》商务印书馆, 北京, 1990年;
- (1996). “赵元任先生在汉语声调研究上的贡献”, 清华大学学报(哲学社会科学版), 11卷, 3期, 1996年;
- (1997). “从声调与乐律的关系提出普通话语调处理的新方法”, 《庆祝中国社会科学院语言研究所建所45周年学术论文集》, 《中国语文》编辑部, 1997, 商务印书馆;
- 赵元任 (1933). “中国话的字调跟语调”, 《中央研究院史语所集刊》4卷3期, 1933年;
- (1959; 1980). 《语言问题》讲演, 1959, 台湾大学; 《语言问题》, 1980年, 北京, 商务印书馆;
- (1968). 《中国话的文法》, 1968年, 加利福尼亚大学出版社。

THE RELATIONSHIP BETWEEN TONE AND INTONATION IN MANDARIN CHINESE

Cao, Jianfen

Institute of Linguistics
Chinese Academy of Social Sciences

ABSTRACT

In Mandarin Chinese, the local tone is lexically given and the global intonation is dependent on the needs of speech mood and semantic expression, they belong to different linguistic level, but phonetically integrate with each other. Consequently, what is the relationship between these two layers has being as a key point discussed for a long time in the studies of Chinese intonation, and it is still remaining as a controversial issue up to date.

The present study discusses this issue based on an acoustic-phonetic observation. Our main attention is paid to examine (1) What is the basic intonation pattern for the whole course of utterance and how it is formed? (2) How the lexical tone patterns integrate with the global intonation pattern? The preliminary results obtained from this investigation reveal that

the so-called "algebraic sum" of "small waves plus big waves" theory first suggested by Chao (1959) is basically reliable, but needs to supplement. Our data indicate that (1) Generally, due to physiological constraint during speech production, the pitch register of an utterance is gradually declined as what observed from many other languages, the declination slope for individual sentence is dependent on both of speech mood and the position of speech prominence, and the declination slope is undulated due to its resetting at each rhythmic boundary, so the pitch register of the utterance is moving up-ward or down-ward alternately, thus, the 'big wave', as the basic skeleton of intonation, is formed. (2) The pitch contour for local word or word-combination is lexically given and basically remained in utterance, but its pitch register must follow the undulation of

intonation slope. Specifically, the register as well as the range of pitch movement for certain local element is elevated and expanded when it locates nearby the peak of a 'big wave', while lowered and compressed when nearby the valley of the 'big wave'. The key point is that the relationship between local tone and global intonation is an "algebraic sum" of their pitch register, instead of pitch contour (tone shape). (3) Finally, the surface output of each local elements is further modified dependent on their stress status, when it is stressed (i.e., accented) or occurring as the focus of an utterance, then both of its pitch register and pitch range will be relatively higher and larger than that of those elements around it, and vice versa.

[附注]

¹ 一般采用物理上的基频曲拱(F0 contour)作为音高运动的等效物。本文也采取这个用法,以基频 F0 代表音高。就某一个音节而言,以它的音高中值代表它的音阶。以下就不再处处说明。

² 详见沈炯“汉语音高系统的有声性和区别性”(1995年)和“汉语音高载信系统模型—语调类型”(1997年)的具体论述。

³ 表中采用*号来代表强调重音。其中第一对句子只有自然重音,通常落在“结(实)”上,一般不加标记。

⁴ 具体参见 Shih, Chilin(石基琳),1997年论文的论述。

⁵ 关于汉语的节奏单元及其边界上的音高运动重新设置为,请参阅拙文“汉语普通话语音节奏的初步研究”(1998年)和“普通话节奏的声学语音学特性”(1999)。

⁶ 这里的“民”字处于待续短语的末尾,还受节奏边界音高效应的影响,关于这种效应的具体表现,请参阅拙文“汉语普通话语音节奏的初步研究”(1998)。