

普通话自然话语中的下倾

王茂林 林茂灿

中国社会科学院语言研究所
wangmaolinp@sohu.com linmaocan@263.net

摘要

本研究使用电话语料，在统计的基础上对下倾作了考察。基频曲线有两种总趋势，一种是由前往后逐渐下降，另一种并不下降。就我们使用的语料来看，以韵律词为基准，不管是高线还是低线，都有百分之八十以上的语调短语有下降走势。下线的斜率比上线大，这说明有降尾存在。韵律单元前高后低的特点具有标界功能。少数语调短语不下降，其原因在于，高线上升是由焦点居后造成的，低线上升，主要与音节本调有关。

1. 引言

音高下倾 (pitch declination) 是指句子末尾的音高与句子起首的音高相比，有渐降趋势 (Cruttenden 1997)。近年来有关汉语音高下倾已有了不少研究 (Xu 1999, 王蓓等 2001, 林茂灿 2002, 王安红等 2002)。林茂灿 (2002) 认为，由于语句重音的层次性， F_0 高低线也有三个层次，它们是韵律词的 F_0 高点和低点 (或 F_0 高低线)，韵律短语的 F_0 高低线，以及全句的 F_0 高低线。他将韵律短语的 F_0 高低线总体趋势分为 6 类: $(SW)_1$ 和 $(WS)_1$ 、 $(SW)_2$ 和 $(WS)_2$ 、 (SW) 和 WSW 。其中 (SW) 表示前重 (第一个韵律词比其后面的重)， (WS) 表示后重 (第二个韵律词比其前面的重)， WSW 表示中重。本文拟在已有研究的基础上，对下倾作一量化的分析。

2. 语料

我们使用的语料是 973 电话语料库中的材料，这是在真实场景下关于客人预订宾馆房间及火车票的电话录音，属于自然口语。该语料已由我们实验室标出了音节、声韵、功能等。并用 praat 软件提取了基频，该软件提取的正确率在 80% 以上，对于不正确的我们参照窄带语图进行了人工修改。语料中有不少人讲话带有方言色彩，这样的语料我们没有使用。仅使用属于标准普通话的材料。由于我们研究的是自然话语，所以其中有很多重复、迟疑、说半句话的现象。选择语料时，我们没有选择重复和迟疑较多的语料。经过挑选，我们使用了 69 段对话，其中涉及讲话人 79 人，男 37 人，女 42 人。他们都是年龄在 20-40 之间的成人。

3. 结果与讨论

3.1 韵律结构

近几年关于汉语韵律结构研究的成果很多。研究表明，一句话中各音节之间的疏密关系各不相同。依照音节间疏密关系的不同，可以区分出不同层级的间断 (break)。因而得出语句的韵律结构 (林茂灿 2000、2002、曹剑芬 2001、李爱军 2002、王茂林 2003)。我们参考这些成果，并结合自然话语的特点，对语料的韵律进行了标注。我们分出韵律词 (prosodic word)、中间短语 (intermediate phrase) 和语调短语 (intonation phrase) 3 级韵律单位。各级韵律单位的界定是：组成韵律词的几个音节听起来是紧密连在一起的，它是一个“ F_0 变化组”，而且一个韵律词只有一个词重音。中间短语后面通常有音节延长和/或小的停顿。语调短语有一个连贯的语调、末尾有边界调、末尾音节会延长、最后会出现停顿。不过语调短语这四条标准中的后两条未必同时存在。

3.2 下倾斜率

我们基于现有语料，对语调短语的下倾斜率作了考察。我们发现，基频曲线有两种总趋势，一种是由前往后逐渐下降，另一种并不下降。首先看一个例子：



两个人的现在有一百四的

图 1: 基频曲线的下倾走势

观察上图的基频曲线，可以发现按音节来看，基频有升有降，这是音节本调造成的。但是从总趋势上看，曲线是渐降的。我们计算下倾斜率是以韵律词为基准来做的。如果一个语调短语含有两个或两个以上韵律词，就对它的斜率进行了计算，计算的公式如下：

$$\text{Sloptop} = (\text{Topfir} - \text{Topend}) / \text{Durtop}$$

$$\text{Slopbot} = (\text{Botfir} - \text{Botend}) / \text{Durbot}$$

Sloptop 表示语调短语高线斜率，Slopbot 表示语调短语低线斜率，Topfir 表示第一个韵律词的高点，Topend 表示最后一个韵律词的高点，Botfir 表示第一个韵律词的低点，Botend 表示最后一个韵律词的低点，Durtop 表示从第一个韵律词的高点到最后一个韵律词高点的距离，Durbot 表示从第一个韵律词的低点到最后一个韵律

词低点的距离。关于音高点，我们没有使用实际基频值，而是用半音值计算的，半音值通过下面的公式得到：

$$St = 12 * (\lg (F0 / F0min) / \lg 2)$$

St 是某点的音高半音值，F0 是这一点的基频值，F0min 是讲话人的 F0 下限。另外，普通话阴平是高平调，上声是低降调，前者没有“低”特征，后者没有“高”

特征。如果一个语调短语的起首韵律词或末尾韵律词都是阴平调，或者起首韵律词或末尾韵律词只有一个上声调，我们对它就没有统计。两个上声相连，前音节会变为阳平（吴宗济 1985），所以没有排除这种情况。我们看下面的结果：

	高线正值	高线负值	低线正值	低线负值
平均斜率（半音/秒）	3.36	-1.51	3.98	-1.64
标准差	2.41	1.21	2.77	1.06
样本数	593	138	615	116
占总体百分比	81.1	18.9	84.1	15.9

表 1：分正负值统计的语调短语下倾斜率

从上表可以看出，不管是高线还是低线，都有百分之八十以上的语调短语斜率是正值，因此可以认为，就我们使用的语料来看，无论是观察音高的高点还是低点，大多数语调短语都有下降走势。同时，下线的斜率比上线大，这说明有降尾（final lowering）存在。

上面我们的结果是依据语调短语首尾韵律词的高

低点得出的，语调短语如果含有两个以上的韵律词，高低线走势就会出现不同的模式。林茂灿（2002）发现，依据语句前重、后重、中重的不同，音高上下线有不同的模式。我们的语料中也同样存在这些模式，即前重、后重和中重型，又由于下线有不同走向，便构成 6 种模式。具体见下图：

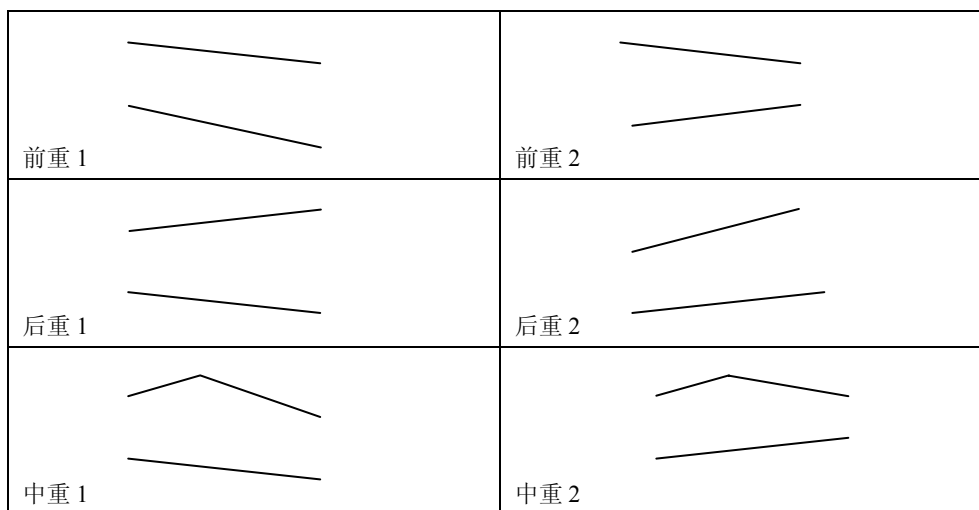


图 2 语调短语高低线模式

我们对上图所示的 6 种模式各自的斜率和出现频率进行了统计，计算斜率还是使用前面的方法，结果如下：

	前重 1		前重 2	
样本数	397		67	
百分比	54.3		9.2	
	上线	下线	上线	下线
平均斜率（半音/秒）	3.38	4.01	2.45	-1.67
标准差	2.51	2.9	2.18	1.3

表 2：前重型两种模式的平均斜率及出现率

	后重 1		后重 2	
样本数	83		21	
百分比	11.4		2.9	
	上线	下线	上线	下线
平均斜率 (半音/秒)	-1.34	3.74	-1.63	-1.54
标准差	1.16	2.96	1.17	1.01

表 3: 后重型两种模式的平均斜率及出现率

	中重 1			中重 2		
样本数	135			31		
百分比	18.5			4.2		
	高线上升段	高线下降段	低线	高线上升段	高线下降段	低线
平均斜率 (半音/秒)	-1.63	3.45	3.3	-1.23	1.49	-1.89
标准差	1.2	2.31	2.69	1.06	0.97	1.27

表 4: 中重型两种模式的平均斜率及出现率

前面我们发现,无论从高线看,还是从低线看,都有 80%以上的语调短语有下倾趋势。语调短语音高下倾斜率正值居多的一个重要原因是:韵律单元前高后低的特点具有标界功能,末尾音高变低,表明韵律单元已结束。不过也有一些语调短语音高并不下降,其原因在于,高线上升是由焦点居后造成的,低线上升,主要与音节本身的调类有关。如果语调短语起首处有一个处于焦点位置的上声音节,其低线就很可能上升。

3.2 下倾同语句功能的关系

我们对语料作了语句功能的标注,标出了陈述、疑问、祈使、感叹等,语句功能标在句子上。语调短语并

不是句子,但是大多对应于小句。我们在选择语料时,有意排除了一些含有迟疑、重复、说半句话的片断,所以语料中的语调短语能与小句对应的就更多了。对于有功能标注的语调短语,我们统计了其平均下倾斜率。由于祈使和感叹的出现频率较低,样本较少,没有统计意义,我们主要考察了陈述和疑问的情况。疑问句有不同的类型,我们的语料中只有是非问和特指问出现较多。是非问中,有的句末使用疑问语气词,如“吗”、“吧”、“哈”等,有的不使用句末疑问语气词。我们这里将前者简称为“有尾是非问”,后者简称“无尾是非问”,具体结果见下表:

		陈述句	特指问	有尾是非问	无尾是非问
样本数 (个)		439	82	76	50
高线	下倾平均值 (半音/秒)	2.1	3.5	2.66	2.47
	标准差	2.56	3.25	3.37	3.5
	斜率为负的出现次数	81	11	13	13
	斜率为负的百分比	18.4	13.4	17.1	26
低线	下倾平均值 (半音/秒)	3.84	3.82	3.72	4.01
	标准差	3.54	3.08	3.38	3.7
	斜率为负的出现次数	86	3	9	3
	斜率为负的百分比	19.6	3.7	11.8	6

表 5: 下倾同语句功能的关系

从上表可以看出,陈述句、特指句和有尾是非问的高线及低线,都有 80%以上的呈现出下降趋势。只有无尾问的高线有 26%是上升的,但平均斜率还是陈述句的最小。从高线看,疑问句的下倾斜率反而大于陈述句的。

这里的统计显示,以首尾韵律词的高低点为基准考

察下倾斜率,只有无尾是非问句高线上升的比率大一些,但也只有不到百分之三十,疑问句和陈述句没有多大差别。或许疑问句和陈述句的差异只体现在末尾几个音节上。下面我们考察一下语调短语末尾韵律词各音节的表现。语调短语最末韵律词有双音节的,也有单音节、三

音节和四音节的。但是单音节、三音节和四音节的较少，所以这里我们只讨论双音节的组合。另外，普通话阴平没有“低”特征，上声没有“高”特征，这里就没有统计含有这两种声调的组合。在此我们对陈述句、特指问句、有尾是非问句和无尾是非问句的末尾韵律词两音节

的音高表现分别进行了考察。具体做法是，用前音节的音高高点减去后音节的音高高点，得到高点降幅，用前音节的音高低点减去后音节的音高低点，得到低点降幅。结果如下：

	陈述句	特指问	有尾是非问	无尾是非问
高点平均降幅	1.21	2.12	2.84	0.71
低点平均降幅	1.97	1.27	3.9	1.71
样本数	66	19	15	10

表 6：末尾两音节韵律词高低点降幅

总的来看，末尾韵律词两音节之间，无论是高点还是低点，都是有尾是非问句降幅最大。这是因为它的末尾音节是轻声，轻声本身调值不稳定的缘故造成的。无尾是非问句高点降幅最小，低点降幅也很小。这正是它与陈述句的差别所在。

上面我们发现，以韵律词为基准，陈述句和疑问句下倾的斜率差别不大。考察语调短语末尾韵律词各音节的音高表现，可以看出，无尾是非问句高点和低点降幅都很小。那么语句功能和它的整体音高范围和音高位置是否有关呢？我们对此也作了考察，对于语调短语的音

高范围，我们使用下面的公式计算：

$$\text{Rangeip} = \text{Stipmax} - \text{Stipmin}$$

Rangeip 表示某语调短语的音高范围，Stipmax 和 Stipmin 分别是用半音表示的这个语调短语音高最大值和最小值。至于语调短语的音高位置，我们使用它的音高最大值表示，即：

$$\text{Regiip} = \text{Stipmax}$$

计算的结果如下：

		是非问	特指问	陈述句
音高范围	平均值（半音/秒）	0.62	0.62	0.58
	标准差	0.21	0.2	0.19
音高位置	平均值（半音/秒）	0.82	0.83	0.79
	标准差	0.15	0.15	0.15
样本数		202	140	689

表 7：音高范围音高位置和功能的关系

从上表可以看出，与陈述句相比，疑问句的音高范围比较大，音高位置也比较高，特指问句的音高位置更高一些。在英语中，是非问句末尾语调通常会上升。但是我们认为，汉语并非如此，汉语疑问句末尾音高曲线并不上升，只是下降的幅度比较小。而且无论是是非问还是特指问，其音高范围和音高位置都比陈述句大。

3.3 讨论

林茂灿（2002）使用朗读语料，发现从重音的层次出发，高低线有 6 种模式。我们这里使用自然话语语料，观察语调短语高低线的不同走势，也得到和朗读语料类似的模式。而且我们这里对各种模式的斜率和出现率也作了统计。林茂灿（2002）谈到，研究汉语语调应从重音和边界调入手，我们这里发现，无尾是非问句高点和低点降幅都很小，是它与陈述句的差别所在，这也从一个侧面证明他的看法是正确的。

4. 结论

下倾具有标界功能，这一现象在很多语言中都有发现，汉语中也存在下倾现象。但是并不是每一句话由前往后都是下降的。无论是音高的高线还是低线，大多数语调短语从第一个韵律词到最后一个韵律词，都是下降的，而且最后还有降尾出现。也有一些语调短语并不下降，主要是由重心居后及声调造成的。另外，无论是陈述句还是疑问句，是高线还是低线，多数都呈现出下倾趋势。从平均值看，无尾是非问句末尾音节音高并没有上升趋势，只是音高位置降幅较小。对语调短语整体音高范围和音高位置的统计发现，无论是是非问还是特指问，其音高范围和音高位置都比陈述句大。这是疑问句的两个重要标志。

参考文献

- Cruttenden, Alan, 1997, *Intonation*. Cambridge: Cambridge University Press.
 Xu, Yi, 1999, Effects of tone and focus on the formation

- and alignment of F0 contours. *Journal of Phonetics*, 27: 55-105.
- 曹剑芬, 2001, 汉语韵律切分的语音学和语言学线索。见《新世纪的现代语音学》-----第五届全国现代语音学学术会议论文集, 清华大学出版社。
- 李爱军, 2002, 普通话对话中韵律特征的声学表现,《中国语文》, 2002 年, 第 6 期。
- 林茂灿, 2000, 普通话与句中中断和语句韵律结构,《当代语言学》, 2000 年, 第四期。
- , 2002, 普通话语句的韵律结构和基频(F0) 高低线构建,《当代语言学》2002 年第 4 期。
- 王安红、陈明、吕士楠, 2002, 汉语陈述句音高下倾初探, 声调和语调研讨会。
- 王茂林, 2003, 普通话自然话语的韵律模式, 中国社会科学院研究生院博士论文。
- 王蓓、杨玉芳、吕士楠, 2001, 汉语韵律层级边界结构的声学相关物。见《新世纪的现代语音学》----第五届全国现代语音学学术会议论文集, 清华大学出版社。
- 吴宗济, 1985, 普通话三字组变调规律,《中国语言学报》第 6 期。

DECLINATION IN CHINESE SPONTANEOUS SPEECH

Wang Maolin

Lin Maocan

Institute of Linguistics, CASS
wangmaolin26@hotmail.com

ABSTRACT

In this paper pitch declination is studied based on telephone conversation corpus. It is found that there are two trends for the F0 contour, downward trend and upward trend. For both the top line and bottom line, eighty percent of them show downward trend, with the bottom line showing greater

downward trend, which is caused by final lowering. The downward characteristic of prosodic units has demarcative function, and the upward trend is caused by final focus as well as lexical tone.