

# 疑问和陈述语气与边界调\*\*

林茂灿

中国社会科学院语言研究所

**摘要** 对语料做听辨试验看到, 疑问在离开上下文后有不同强度, 这个看法得到了辨认函数的证实。用声学数据论述关于普通话回声问边界调的以下看法: 疑问语气和陈述语气由短语的边界音节携带, 汉语有边界调; 边界调为重读音节时, 其声学特性由其 $F_0$ 曲拱的斜率和/或音阶, 以及时长表示。边界调为重读音节时, 疑问 $F_0$ 曲拱的斜率和/或音阶比陈述的大和/或高; 疑问的边界调 $F_0$ 曲拱, 无论阴平、阳平、上声和去声, 都保持其单字调调型不变; 疑问边界调的时长比其陈述的长, 但疑问及陈述的边界调时长都不比其前音节的长。合成实验证明, 疑问语气和陈述语气的区分只能来自边界调。本文指出, 短语末的边界调为轻声音节时, 其声学表现仍可用 $F_0$ 曲拱的斜率和音阶, 以及时长来表征, 疑问的轻声边界调时长总比陈述的长。

我们认为, 疑问的“高”是相对于陈述的而言, 它的“高”是因为其边界调 $F_0$ 曲拱的斜率相对大和/或音阶相对高。疑问的边界调比陈述的“重”。

**关键词** 疑问 陈述 边界调  $F_0$ 曲拱的斜率  $F_0$ 曲拱的音阶

“自主音段-节律”语调理论 (autosegmental-metrical theory, 即 AM 理论), 把出现于语调短语末尾和起头音节的音调 (tone), 叫做边界调, 有疑问、陈述、续说的功能 (Ladd, 1996; Crystal, 1997)。本文研究疑问和陈述的汉语边界调。

本文分五节。第一节用普通话朗读语料和电话语料做听辨试验看到, 疑问离开上下文后有不同强度。第二节用声学数据论述拙作 (2004) 关于普通话回声问边界调的以下看法: 疑问语气和陈述语气由短语的边界音节携带, 汉语有边界调; 边界调为重读音节时, 其声学特性由其 $F_0$ 曲拱的斜率和/或音阶, 以及时长表示。边界调为重读音节时, 其 $F_0$ 曲拱的斜率和/或音阶比陈述的大和/或高; 疑问的边界调 $F_0$ 曲拱, 无论阴平、阳平、上声和去声, 都保持其本调调型; 疑问的边界调时长比其陈述的长, 但疑问及陈述的边界调时长都不比其前音节的长。第三节用合成实验论证: 疑问语气和陈述语气的区分只能来自边界调。关于疑问语气和陈述语气之间有“续说”和“过渡调”, 在第四节用辨认测验得到了证实。第五节是结论和讨论, 这一节还指出, 短语末的边界调为轻声音节时, 其声学表现仍可用 $F_0$ 曲拱的斜率和音阶, 以及时长来表征。

我们认为, 疑问的“高”是相对于陈述的而言, 它的“高”是因为其边界调 $F_0$ 曲拱的斜率相对大和/或音阶相对高。疑问边界调比陈述的“重”。

## 1. 疑问离开上下文后有不同强度

吕叔湘 (1942) 提出疑问句的疑问程度问题, 指出“疑问语气是一个总名, ‘疑’和‘问’的范围不完全一致。”邵敬敏 (1996) 认为“信与疑是两种互为消长的因素, 信增一分, 疑就减一分; 反之, 疑增一分, 信就减一分。”他把疑问强度分为五级。李宇明和唐志东 (1992) 把疑问句分为高疑问句、低疑问句和无疑句三种。本文研究的疑问不同强度, 指在有上下文条件下为疑问的语音片段, 离开上下文后其疑问程度发生变化, 疑问有不同强度: 强疑问、弱疑问、“过渡调”、续说和陈述。下面称这种具有语调功能的语音片段为语调短语。

### 1.1 语料

用普通话朗读的回声问和电话的是非问研究这个问题。

\* 本研究得到国家自然科学基金 (编号: 60075011) 和国家社会科学基金 (编号: 03BYY026) 支持。

# 本文先后在第三届全国语言文字应用学术研讨会 (杭州, 2003, 10) 和 TAL 2004 (3, 2004, Beijing) 介绍过; 本文以拙作 (Lin, 2004) 为基础, 根据会上和会后所提意见, 扩充材料修改而成。

1.1.1 朗读对话的回声问：以下对话放在一定语境中。

客人：某先生要去某地方。

服务员：某先生要去某地方？

客人：是。

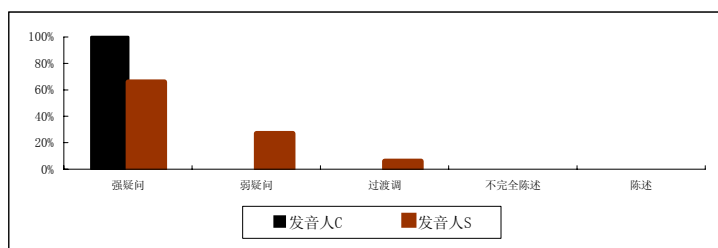
服务员问的属于是非回声问，客人说的是陈述语气，服务员重复客人的话，用语调来表达疑问语气；本研究回声问问的是前面短语的末尾内容，往往表示惊讶，对回声问做的回答是肯定或否定。（吕叔湘，1985；王志，1990；刘丹青，2005）主语分别为金先生，胡先生，马先生和魏先生。宾语地名有 15 个两音节声调组合：西安，成都，广州，湛江；包头，合肥，沈阳，大同；青岛，海口，上海；深圳，重庆，武汉，大庆。发音人 C 和 S 分别担任客人和服务员两次。

把发音人 C 念回声问及其陈述“吴先生去青岛”作为一对，发音人 C 和 S 念的回声问和陈述“某先生要去某地方”各有 30 对。

1.1.2 电话对话的是非问：研究是非问使用的语料来自 973 电话对话语料库（宗庆成等，1999）。是非问句最关键的特征是可以点头或摇头来回答（刘丹青，2005）本研究用的是是非问是不带语气词“吗”的是非问，如表 1 中的例子“就看您的那位客人特别重要？”、“一百三？”、“四月份的？”、“电话费？”，其中后 3 个短语也是回声问。中国社会科学院语言研究所语音研究室对这个语料库语料作了加工。本研究用在上下文中听为疑问的 133 个语调短语，和 10 个陈述的语调短语，它们都有整齐、平滑的 F<sub>0</sub> 曲线。

1.2 疑问在离开上下文后的不同强度

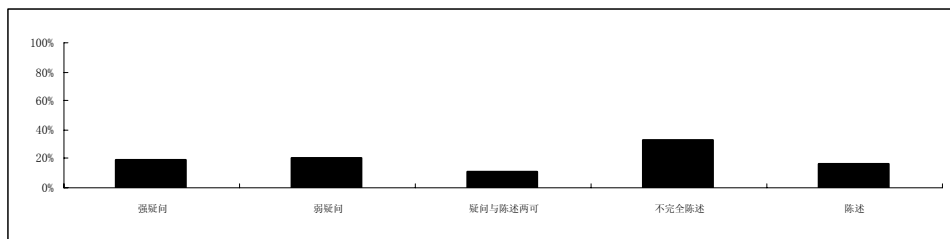
1.2.1 回声问的不同强度：C 和 S 说的每个回声问短语，用 praat42 软件从上下文中切出来；重复 8 次后打乱，储存于计算机供受试者判断用。5 位受试者分别对 C 和 S 每个回声问短语做出是疑问还是陈述的强迫判断。受试者自己决定听每个短语多少次，不过我们要求他或她至少听 3 次。每个语调短语被受试者判断 40 人次。5 位受试者为 2 男 3 女，他们听力正常，判断试验中态度认真。邵敬敏把疑问强度分为五级（1996），我们把疑问在离开上下文在后的强弱也分为五级：强疑问，弱疑问，“过渡调”，续说，和陈述。我们按邵敬敏（1996）疑问强度的分级，把 81—100% 判为疑问的，定义为强疑问；61—80% 判为疑问的，定义为弱疑问；0—20% 判为疑问的，定义为陈述；21—40% 判为疑问的，定义为续说；41—60% 判为疑问的是受试者处于猜测状态，定义为疑问和陈述两可，把它称为“过渡调”。图 1 给出 C 和 S 回声问在离开上下文后，被判为不同疑问强度的百分数。从图 1 看到，回声问离开上下文后，疑问强度起了变化。S 念的全部判为强疑问，而 C 的只有 66% 判为强疑问，余下有 27% 判为弱疑问，还有 6% 拿不定注意；主要因为 C 对每个短语的疑问念得很足、很到家，而 S 念的疑问有强有弱；受试者的判断难免会有出入，不过判断误差的因素很小。离开上下文后疑问强度的变化，主要因为疑问短语本身的疑问信息有强有弱。



图“续说”

图 1: C 和 S 说的回声问在离开上下文在后被判为不同疑问强度的百分数

1.2.2 是非问的不同强度：用 praat42 软件把 133 个疑问的语调短语从语境中切出来；重复 8 次后打乱，储存于计算机。按前面办法，由 5 受试者对每个是非问短语做出是疑问还是陈述的强迫判断。为避免受试者因困乏引起判断错误，判断分 4 次进行。图 2 是 133 个是非问短语，在离开上下文在后被判为不同疑问强度的百分数。从图 2 看到，133 个是非问短语在离开上下文在后仍听为疑问的只有 39%（强疑问 19%，弱疑问 20%），61% 没有被判断为疑问（过渡调的 11%，续说占 33%，陈述占 17%）。是非问在离开上下文后疑问强度也起了变化。



续说

图2: 133个是非问短语在离开上下文后被判为不同疑问强度的百分数

1.2.3 疑问在离开上下文后有不同强度的初步解释。

	例 1	例 2	例 3	例 4
客人	有单间吗?	我是幸福国旅, 我四月份有个团队, 我想问问团队多少钱?	大致说一下多少。	那是各是各的吧?
服务员	有。	四月份的?	大概, 我看看啊, 两千零二十, 不管电话费。	啊。
客人	多少钱?	是。	电话费?	是里外套间的吧?
服务员	一百三。		是。	不是里外套间的, 就看您的那位客人是特别重要?
客人	一百三?			诶! 我觉得我一定要好一些的。
服务员	对。			
客人	定一个。			
疑问强度	3% (客人对“单间一百三”, 没什么意见, 因为他后面说了“定一个”。这个“一百三?”是无疑问而问。)	55% (服务员为证实客人说的“四月份”而问。)	90% (“两千零二十, 还不包括电话费”, 客人对此价格表示惊讶!)	100% (服务员对客人情况一无所知, 用“就看您客人是特别重要?”语气问, 疑问强度最高。)

表1: ‘信’与‘疑’互为消长的例子

表1用‘信’与‘疑’互为消长观点对疑问在离开上下文后的强弱作尝试性解释。

从第一个例子到第四个例子, 随着问话人对问题了解情况的减少, 疑问强度逐渐增加。弱疑问可能相当于选择问的前半部, 续说就是话没说完、要继续说等。疑问在离开上下文后的强度起变化问题, 值得深入研究。

2. 回声问的边界调及其声学表现

本文主要研究回声问边界调为重读音节的声学表现, 关于边界调(短语末)为轻声音节将在第五节做些讨论。

2.1 边界调: 用 parrrt42 中“切音”手续, 对每对“某先生要去某地方?”和“某先生要去某地方。”声

音, 按以下要求进行切割。例如, 对“某先生要去大庆?”和“某先生要去大庆。”声音, 分别得到“某先生”, “某先生要去”, “某先生要去大”和“某先生要去大庆”等语音片段, 作为判断用的语音样品(也叫刺激)。

C和S的这些语音样品各重复四次然后打乱, 储存于计算机供强迫判断用。由10位说普通话年轻人分别对C和S的语音样品, 做出是疑问的还是陈述的强迫判断。对陈述的各个语音片段, 受试者全部判断为陈述。表2给出C和S说回声问短语的各个成分, 由10位受试者判断为疑问的平均百分数。从表2看到, 回声问的疑问信息绝大多数存在于短语最后韵律词的最后音节和/或其前面一个音节, 少数存在于起头音节。C和S念的疑问焦点绝大多数放在宾语的第二个音节, 而对“湛江”和“大同”等却放在第一音节; C和S还把疑问焦点放在主语“吴先生”和“胡先生”的“吴”和“胡”上, 其疑问强度较小; 对疑问的强弱, 受试者的判断也会有误差。我们还分析了W和X、Z和D、Z和S、Z和Z等念的回声问, 疑问信息在短语中的分布情况跟C和S的大体相同。疑问信息由边界音节携带, 我们把携带疑问信息音节的调子, 称为“边界调”。

	主语(某先生)	谓语(要去)	宾语(某城市)	
			第一音节	第二音节
说话人C	21%			
		8%		
	24%			
	94%			
说话人S	20%			
		11%		
	30%			
	86%			

表 2: C 和 S 回声问短语中各成分由 10 位受试者判断为疑问的平均百分数

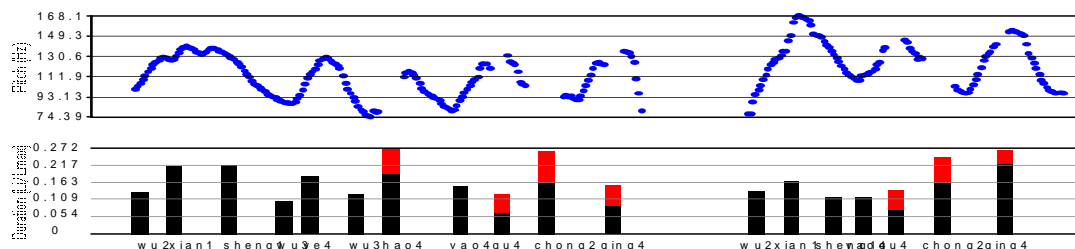


图 3: 发音人Z念的“吴先生五月五号要去重庆。”(上图前部)和“吴先生要去重庆?”(上图后部)各音节的F<sub>0</sub>曲拱(上图)和时长(下图)

图3是发音人Z念的“吴先生五月五号要去重庆。”和“吴先生要去重庆?”短语各音节的F<sub>0</sub>曲拱和时长。按得到表2同样办法对“吴先生要去重庆?”做实验。疑问短语“吴先生要去重庆?”各音节总体F<sub>0</sub>曲拱的音阶比陈述短语“吴先生五月五号要去重庆。”的高, 但听音人认为“吴先生要去重庆?”除“庆”外的疑问信息只有5%; 听音人认为疑问信息95%由“吴先生要去重庆?”末了音节“庆”携带。

2.2 边界调的声学表现

2.2.1. 边界调的F<sub>0</sub>曲拱:

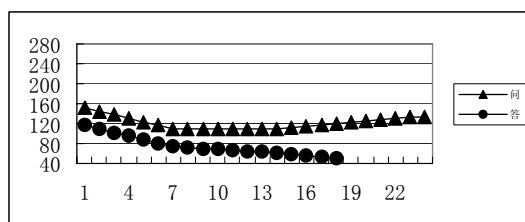


图 4: 描述边界调F<sub>0</sub>曲拱的两个参量

本研究用两个参量描述边界调的 $F_0$ 曲拱特点： $F_0$ 曲拱的斜率和 $F_0$ 曲拱的起点音阶。 $F_0$ 曲拱的斜率表示 $F_0$ 曲拱的上升和下降程度， $F_0$ 曲拱的起点音阶表示 $F_0$ 曲拱位置的高低。图4有两条 $F_0$ 曲拱，一条是c念回声问“青岛”的“岛”，另一条是c念陈述语气“青岛”的“岛”。回声问和陈述“岛”起点频率分别是151赫兹和116赫兹。回声问“岛” $F_0$ 曲拱的起点音阶比陈述的高4.6半音（注1）。回声问“岛” $F_0$ 曲拱先降后升，分下降和上升两部分计算斜率。回声问“岛” $F_0$ 曲拱先降后升的斜率是： $-398$ 赫兹/秒（相关系数为 $-0.95$ ） $+275.76$ 赫兹（相关系数为 $0.95$ ）。陈述“岛” $F_0$ 曲拱下降，其斜率为： $-293.03$ （相关系数为 $-0.94$ ）。（注2）

		疑问边界调 $F_0$ 曲拱起点音阶 高于和等于陈述的半音			
		阴平	阳平	上声	去声
C		5.2 (87%)	4.2 (87%)	3.8 (75%)	4.2 (100%)
		0 (13%)	0 (13%)	0 (25%)	
S		4.4 (100%)	4.8 (75%)	2.5 (87%)	2.7 (75%)
			0 (25%)	0 (13%)	0 (25%)

表3: C和S疑问的边界调 $F_0$ 曲拱起点音阶高于和等于陈述的平均半音（可信度95%）

表3给出C和S疑问（疑问强度80%以上）边界调 $F_0$ 曲拱的起点音阶高于和等于陈述的平均半音。表3是按照同一对中疑问边界调 $F_0$ 曲拱的起点音阶和陈述的之差计算：例如，把C担任服务员时的回声问“金先生要去西安？”和C作为客人时的陈述语气“金先生要去西安。”作为一对，分别计算这一对中疑问的“安”和陈述“安” $F_0$ 曲拱的起点音阶，然后求其差值。从表3看到，疑问边界调 $F_0$ 曲拱的起点音阶有两种情况：绝大多数比陈述的高，少数不抬高。C平均高4.4个半音，S平均高3.6个半音。如果疑问边界调 $F_0$ 曲拱的起点音阶不抬高，其 $F_0$ 曲拱斜率一定增大。

表4给出C和S疑问（疑问强度80%以上）及其陈述边界调 $F_0$ 曲拱的平均斜率，计算方法如表3。从平均值看，1）疑问边界调为阴平、阳平和去声 $F_0$ 曲拱斜率都比陈述的增大（ $F_0$ 曲拱斜率相对于水平轴计算）；2）疑问边界调为上声 $F_0$ 曲拱斜率比陈述的多了上升部分。C的疑问边界调的阴平 $F_0$ 曲拱斜率有负的，如果 $F_0$ 曲拱为负的，其音阶一定抬高。

从本研究数据看，边界调为阴平、阳平和去声时，疑问 $F_0$ 曲拱相对于陈述的有三种方式：1）疑问的 $F_0$ 曲拱斜率和音阶比陈述的大和高，约占77%，2）疑问的 $F_0$ 曲拱音阶不抬高，但其斜率比陈述的大，约占13%，3）疑问的 $F_0$ 曲拱音阶比陈述的高，但其斜率不增大，约占10%。边界调为上声时，疑问边界调 $F_0$ 曲拱相对于陈述的有两种方式：1）陈述的 $F_0$ 曲拱往往是下降的，而疑问的 $F_0$ 曲拱音阶高于陈述，而且有一个上升部分，约占81%；2）陈述的 $F_0$ 曲拱往往是下降的，而疑问的 $F_0$ 曲拱音阶不抬高，但有一个上升部分，约占19%。如果把上声边界调 $F_0$ 曲拱的上升看作是其前面下降在斜率上的骤变（由负斜率变为正斜率），因而可以概括地说，疑问边界调 $F_0$ 曲拱的特点是：疑问边界调 $F_0$ 曲拱斜率和/或音阶比陈述的大和/或高。

		疑问和陈述的边界调 $F_0$ 曲拱的平均斜率 (赫兹/每秒) (“+” 上升, “-” 下降)			
		阴平	阳平	上声	去声
C	疑问	89	130	$(-399) + (+235)$	-270
	陈述	-38	72	-263	-445
S	疑问	87	158	$(-382) + (+425)$	-289
	陈述	-52	67	-164	-477

表4: C和S疑问和陈述边界调 $F_0$ 曲拱的平均斜率（可信度95%）

## 2.2.2 边界调的时长:

这儿观察疑问和陈述的边界调时长是否比其前音节的长，以及疑问的边界调时长是否比其陈述的长，从而确定边界调的时长特点。

2.2.2.1 从图5看到，C和S疑问的边界调时长有16%比其前音节的短，C和S陈述的边界调时长有19%比其前音节的短。疑问和陈述的边界调时长，不是总比其前一个音节的长。

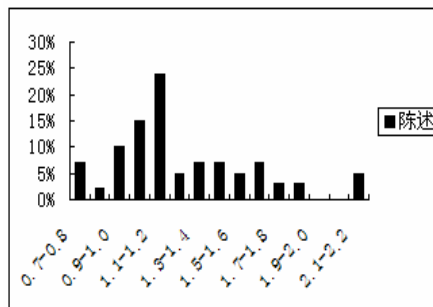
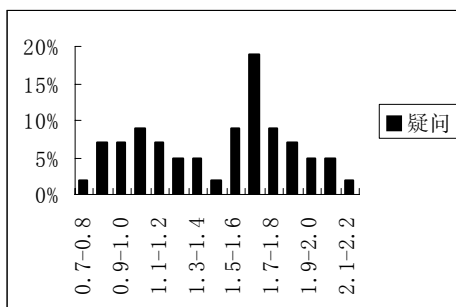


图 5-1: 疑问边界调时长与其前音节比值的分布      图 5-2: 陈述边界调时长与其前音节比值的分布

2.2.2.2 把疑问边界调时长与其陈述的比较, 得到 C 和 S 疑问边界调平均时长分别为 175 毫秒和 189 毫秒, 陈述边界调平均时长分别为 144 毫秒和 158 毫秒, 其可信度 95%。

2.2.2.3 边界调的时长特点: 疑问的边界调时长比其陈述的长, 但疑问的边界调时长和陈述的边界调时长不是都比其前音节的长。

2.2.3 边界调的特性: 疑问边界调 $F_0$ 曲拱斜率和/或音阶比陈述的大和/或高; 疑问的边界调时长比其陈述的长, 但疑问的边界调时长和陈述的边界调时长不是都比其前音节的长。

2.2.4 疑问的“高”是相对于陈述的而言, 它的“高”是因为边界调 $F_0$ 曲拱的斜率相对大和/或音阶相对高; 疑问听起来往往比陈述“重”。

### 3. 疑问语气与陈述语气的区分只能来自边界调

我们用合成试验说明: 不管边界调在短语末了还是起头音节, 疑问语气和陈述语气只能由边界调携带, 它们的区分跟边界调之前各音节 $F_0$ 活动无关, 或者说, 它们跟短语的 $F_0$ 高低线无关。

本研究以Thorsen(1985)所提原则, 和Ladd(1984)强调的拟合 $F_0$ 高低线的各个点在音系上应是等价的论点, 并考虑普通话特点(上声 $F_0$ 曲拱音阶低)画出 $F_0$ 高低线(林茂灿, 2002)。

下面用三个例子: 例 1 和例 2 的边界调在短语的末了音节, 例 3 的边界调在短语的起始音节, 分别改变边界调 $F_0$ 曲拱的斜率, 证明疑问语气与陈述语气的区分只能来自边界调。关于边界调 $F_0$ 曲拱的音阶对疑问等语气的作用, 从第四节合成中可以看出。

例 1: 图 6 是“客人是特别重要”各音节 $F_0$ 曲拱、时长及其 $F_0$ 高低线。图 6 和图 7 上部兰线为各音节 $F_0$ 曲拱, 黑线为 $F_0$ 高低线; 下部为各音节的声母和韵母相对时长, 红的为清声母, 黑的为韵母, 清声母如浊化, 其时长并入韵母。图 6 和图 7 的 $F_0$ 是按“范围分数”转换到声调五度值, 时长按 Z-score 转换。“客人是特别重要”中“客人是”, “特别”和“重要”分别是韵律词, 它们内部不发生间断。

图 6.1 的两个“客人是特别重要”短语各音节 $F_0$ 曲拱的不同仅仅在于第一音节“客”: 前一个“客” $F_0$ 起点比后一个的低。前一个 $F_0$ 高线缓降, 后一个的快降, 但两个短语听起来都是陈述语气, 后一个“客”听起来觉得比前一个“客”“重”。

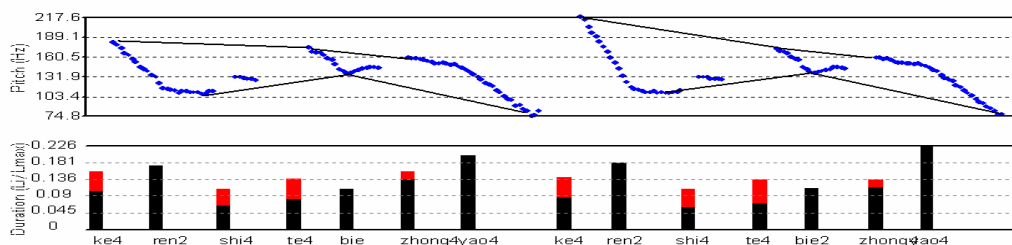


图 6.1: 两个“客人是特别重要”短语的 $F_0$ 曲拱、时长及其 $F_0$ 高低线

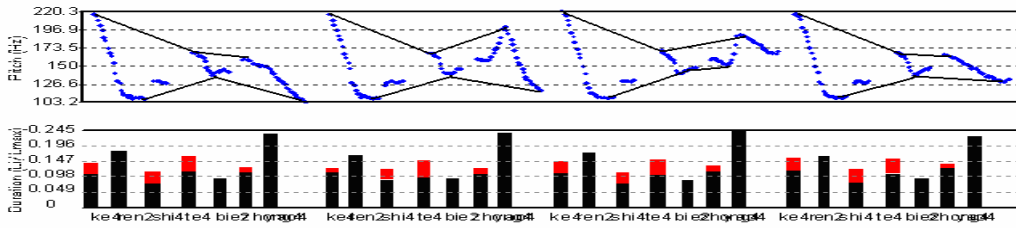


图 6.2: 4 个“客人是特别重要”短语的F<sub>0</sub>曲拱、时长及其F<sub>0</sub>高低线

图 6.2 的 4 个“客人是特别重要”短语各音节F<sub>0</sub>曲拱的不同仅仅在于最后一个音节“要”。第一个语调短语来自语料库，是陈述语气。第二个短语把“要”F<sub>0</sub>曲拱起讫点都抬高，使其F<sub>0</sub>高低线发生了变化，但听起来仍然是陈述语气，只是“要”加重了。在第三短语中，把最后音节“要”F<sub>0</sub>斜率加大到一定程度后，它们便出现疑问语气；第四个短语的最后音节“要”F<sub>0</sub>曲拱位置虽然比第三的低，其F<sub>0</sub>高线比第二甚至比第三的下降得快，但由于其F<sub>0</sub>斜率比第一个和第二个短语的大，它为疑问语气。

例 2: 图 7 是“餐厅吃饭可以打折”各音节F<sub>0</sub>曲拱、时长及其F<sub>0</sub>高低线。这个短语中，“餐厅”，“吃饭”和“可以打折”是韵律词；“吃饭可以打折”可以看作是复杂韵律词。“厅”的时长被拉长，而且“厅”与“吃”之间有小停顿和F<sub>0</sub>跃变，“餐厅”和“吃饭可以打折”是两个韵律短语。

图 7.1 的两个“餐厅吃饭可以打折”短语各音节F<sub>0</sub>曲拱的不同仅仅在于第三音节“吃”：前一个“吃”F<sub>0</sub>起点比后一个的低。后一个F<sub>0</sub>高线下降斜率比前一个的大，但两个短语听起来都是陈述语气，听起来后一个短语中的“吃”比前一个的重。

图 7.2 的 4 个“餐厅吃饭可以打折”短语各音节F<sub>0</sub>曲拱的不同仅仅在于最后音节“折”，第一个语调短语来自语料库，是疑问语气；第二和第三个短语的最后音节“折”F<sub>0</sub>曲拱终点和起点分别下降和抬高，它们仍然是疑问语气；只有在第四个短语中，由于最后音节“折”F<sub>0</sub>曲拱终点下降到一定程度，使其F<sub>0</sub>曲拱斜率比前面三个短语的小，这时也只有这时才出现陈述语气。

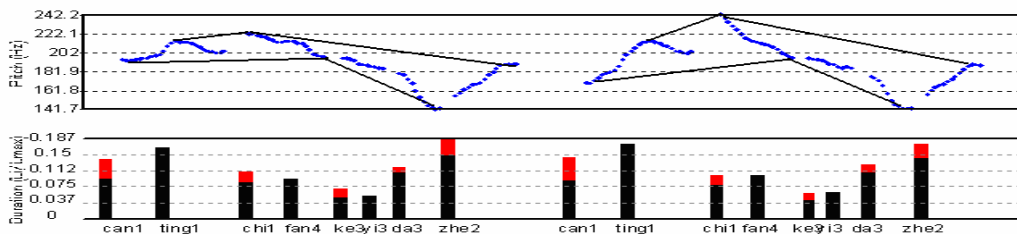


图 7.1: 两个“餐厅吃饭可以打折”短语的F<sub>0</sub>曲拱、时长及其F<sub>0</sub>高低线

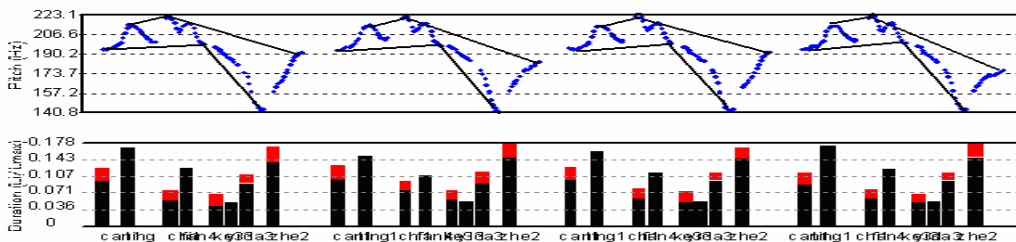


图 7.2: 四个“餐厅吃饭可以打折”短语的F<sub>0</sub>曲拱、时长及其F<sub>0</sub>高低线

例 1 和例 2 说明，改变短语末音节F<sub>0</sub>曲拱的斜率到一定程度后，才能使疑问语气变成陈述语气，或使陈述语气变成疑问语气，跟边界调之前音节的活动无关，即跟F<sub>0</sub>高低线无关。

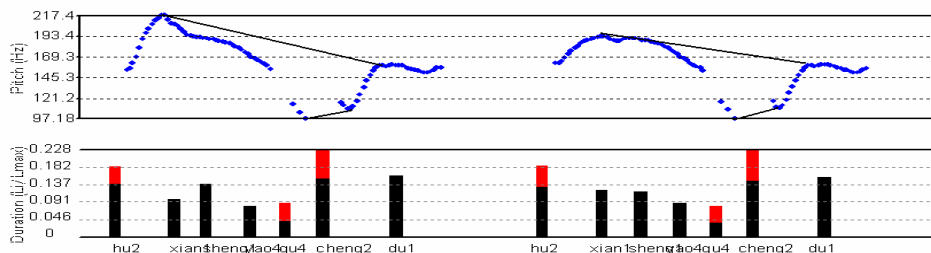


图 8: 两个“胡先生要去成都”短语的F<sub>0</sub>曲拱、时长及其F<sub>0</sub>高低线

例 3: 图 8 是“胡先生要去成都?”和“胡先生要去成都。”两个短语各音节F<sub>0</sub>曲拱、时长及其F<sub>0</sub>高低线。这个短语中,“胡先生要去”和“成都”是韵律词。前一个短语为疑问语气,来自语料库,它的疑问焦点在主语“胡先生”的“胡”上,但属于弱疑问;后一个短语是陈述语气,它是把主语“胡”F<sub>0</sub>曲拱的斜率减少到一定程度得到的。后一个语调短语的F<sub>0</sub>高线比前一个的下降得慢,但它是疑问语气。

例 3 说明,疑问焦点在短语首音节上,其疑问语气也只能来自边界调,跟F<sub>0</sub>高低线无关。

例 1、例 2 和例 3 说明,疑问语气与陈述语气的区分跟F<sub>0</sub>高低线无关;疑问语气与陈述语气的区分只能靠边界调的斜率,不管边界调是短语的末音节还是在短语的首音节。

本研究认为,疑问语气只能由边界调携带,也就是说,疑问语气与陈述语气的区分只能来自边界调,跟边界调之前各音节的F<sub>0</sub>活动无关,或者说,跟F<sub>0</sub>高低线无关。

我们认为,疑问音高的“高”是相对于陈述而言的,这个“高”是因为其边界调F<sub>0</sub>曲拱斜率大和/或音阶高。在图 6.2 中,第三和第四疑问短语的边界调音高比第一和第二陈述的高,是因为第三和第四短语“要”的F<sub>0</sub>曲拱斜率比第一和第二的大。在图 7.2 中,疑问“折”的F<sub>0</sub>曲拱斜率和音阶比陈述的大和高,所以,疑问的边界调音高比陈述的高。

#### 4. 疑问在离开上下文后不同强度的验证

从第三节第一个例子看到,“客人特别重要”由陈述变成疑问,只有当“要”F<sub>0</sub>曲拱的斜率加大到一定程度后,才开始产生疑问语气;从第二个例子看到,“餐厅吃饭可以打折”由疑问变成陈述,只有“折”F<sub>0</sub>曲拱斜率减少到一定程度后,才开始产生的陈述语气;从第三个例子看到,“胡先生要去成都?”由疑问变陈述,只有“胡”F<sub>0</sub>曲拱的斜率减少到一定程度后,才开始产生的陈述语气。三个例子说明,疑问语气与陈述语气之间不是突变的,而是连续的。

研究疑问语气与陈述语气之间是否突变,属范畴感知研究的问题。王士元(1983)介绍了他研究汉语声调范畴感知做了辨认测验和区分测验。

本研究在于证明,通过改变边界调F<sub>0</sub>曲拱的斜率和/或音阶,会逐步地由疑问语气变为陈述语气,或者由陈述语气变为疑问语气,或者说,疑问与陈述之间存在“续说”和“过渡调”,为此,本研究只做辨认测验。我们对普通话“有房间”(改变“间”F<sub>0</sub>曲拱的音阶),“餐厅吃饭可以打折”(改变“折”F<sub>0</sub>曲线斜率,和改变“折”F<sub>0</sub>曲线音阶),“去青岛”(改变“岛”F<sub>0</sub>曲拱的斜率,和改变F<sub>0</sub>曲拱的斜率和音阶)和“客人特别重要”(改变“要”F<sub>0</sub>曲拱的斜率,和改变“要”F<sub>0</sub>曲拱的斜率和音阶)作了辨认测验。辨认测验证明,改变边界调F<sub>0</sub>曲拱的斜率和/或音阶,的确会逐步地由疑问变为陈述,或者由陈述变为疑问,中间存在“续说”和“过渡调”;辨认测验还表明,改变F<sub>0</sub>曲拱的斜率对辨认率的贡献要比改变音阶的大(Lin, 2004)。

下面用改变“特别重要”中“要”F<sub>0</sub>曲拱的斜率的辨认测验证明,疑问与陈述之间存在“过渡调”。图 9-1 是改变“要”F<sub>0</sub>曲拱的斜率得到“特别重要”的 12 条F<sub>0</sub>曲拱。由 12 条“特别重要”F<sub>0</sub>曲拱合成得到的声音,组成辨认测验的刺激组。12 个刺激声音各重复 10 次后打乱,储存于计算机,供听辨用。按前面听辨试验步骤,得到图 9-2 辨认函数。从这个例子看到,随着“要”F<sub>0</sub>曲拱斜率的逐步加大,“特别重要”由陈述(约(-604)-(-539) Hz/s)→续说(约(-539)-(-510) Hz/s)→过渡调(约(-510)-(-468) Hz/s)→弱疑问(约(-468)-(-437) Hz/s)→强疑问(约(-437)-(-373) Hz/s)。



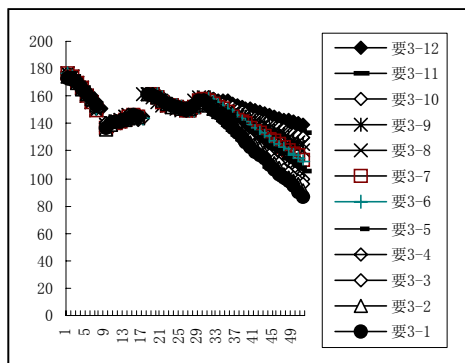


图 9-1: “特别重要” 的 12 条 F<sub>0</sub> 曲拱

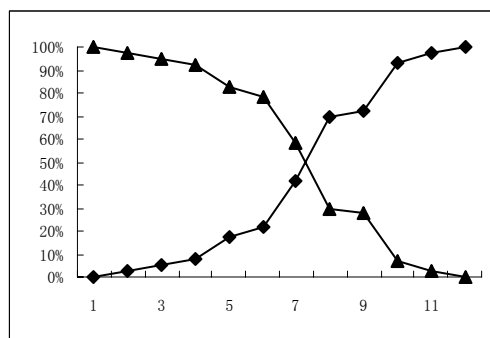


图 9-2: “特别重要” 12 个声音的辨认函数

### 5. 结论和讨论

1) 疑问在离开上下文后有不同强度: 强疑问、弱疑问、过渡调、续说和陈述。感知测验证明: 改变边界调 F<sub>0</sub> 曲拱的斜率和/或音阶, 会产生疑问语气、陈述语气和过渡调。

2) 疑问和陈述的信息绝大多数存在于短语最后韵律词的最后音节和/或其前面一个音节, 少数还存在于其起头音节。由于疑问信息和陈述信息来自短语的边界音节, 把携带疑问和陈述信息边界的音调 (tone), 称为边界调。合成试验证明, 疑问语气与陈述语气的区分只能来自边界调。音高重音 (林茂灿, 2004) 和声调 (F<sub>0</sub>) 协同发音 (林茂灿、颜景助, 1992) 等因素使语调短语中各音节的 F<sub>0</sub> 曲拱发生了种种变化。

	阴平	阳平	上声	去声
方式 1				
方式 2				
方式 3				

图 10: 普通话回声问边界调的音高 (F<sub>0</sub>) 模式

3) 边界调为重读音节时, 其声学特性由 F<sub>0</sub> 曲拱的斜率和/或音阶, 以及时长表示。疑问和陈述的边界调 (重读音节) 有一定的音高模式, 如图 10 那样。这个模式是根据本文第二节得到的疑问边界调 F<sub>0</sub> 曲拱相对于陈述的两三种方式画出来的。边界调为阴平、阳平和去声时, 疑问 F<sub>0</sub> 曲拱的斜率大于和音阶高于陈述的占多数 (方式 1), 疑问的 F<sub>0</sub> 曲拱只有斜率大于 (方式 2) 或只有音高高于 (方式 3) 陈述的占少数。边界调为上声时, 陈述的 F<sub>0</sub> 曲拱往往是下降的, 而疑问的 F<sub>0</sub> 曲拱先降后升, 其音阶高于陈述的占多数 (方式 1), 其音阶不抬高的 (方式 2) 占少数。普通话疑问的边界调 F<sub>0</sub> 曲拱, 无论阴平、阳平、去声还是上声, 都保持其本调型, 也就是说, 其 F<sub>0</sub> 曲拱没有因为疑问而改变其特征: 这是汉语边界调的特点。

疑问的边界调时长比其陈述的长, 但疑问及陈述的边界调时长不是都比其前音节的长。

疑问的“高”是相对于陈述的而言, 它的“高”是因为边界调 F<sub>0</sub> 曲拱的斜率相对大和/或音阶相对高。疑问的边界调听起来比陈述“重”。

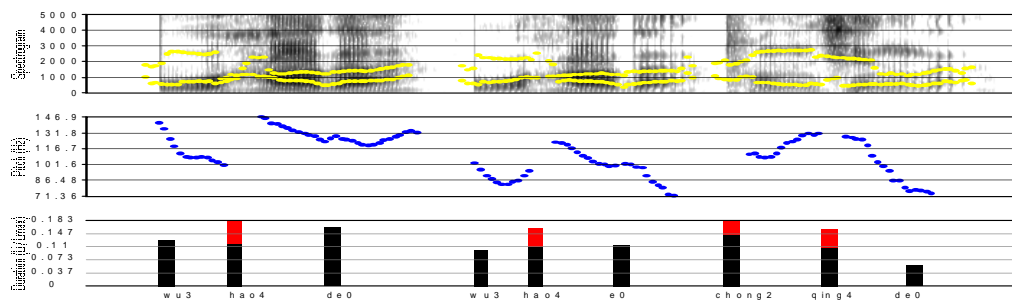


图 11: “五号的?”、“五号的。”和“重庆的。”各音节宽带谱(上部), F<sub>0</sub>曲拱(中部)和时长(下部)

4) 图 11 给出 S 念的“五号的?”、“五号的。”和“重庆的。”各音节宽带频谱、F<sub>0</sub>曲拱及相对时长。从图 11 看到,“五号的。”(图中间)和“重庆的。”(图后部)中轻声“的”F<sub>0</sub>曲拱随其前音节的下降,而“五号的?”(图前部)的“的”,因疑问使 F<sub>0</sub>曲拱斜率增大与水平夹角减少)、音阶抬高。图 11 说明,短语末的边界调为轻声音节时,其声学表现仍可用 F<sub>0</sub>曲拱的斜率和音阶,以及时长来表征。边界调为轻声音节时,疑问的时长总比陈述的长。

5) 疑问的“高”是相对于陈述的而言,它的“高”是因为边界调 F<sub>0</sub>曲拱斜率相对大和/或音阶相对高。疑问边界调比陈述的“重”。

6) 本研究结果支持汉语语调有句末调的观点: Nien-chuang Chang (1958) 通过实验看到,成都话疑问语调与陈述语调的差别在于句末音节的不同 F<sub>0</sub> 扰动; 胡明扬 (1987) 凭语感主张汉语有句末调; 劲松 (1992) 通过实验看到,对汉语语调做贡献的是话语最后节奏单元重音节的音高变化; 贺阳、劲松 (1992) 通过实验看到,疑问语气主要由最后一个句法单位中的重音节承担。

7) 这儿必须指出,表 1 第四个例子服务员说的“就看您的客人特别重要?”,实际上是说“就看您的客人特别重要吗?”;把疑问词“吗”切掉,短语“就看您的客人特别重要?”的疑问强度仍然达到 100%,这说明这个短语疑问信息由其前面音节“要”携带。就是说,末音节为轻声的疑问短语的疑问信息,可以由轻声音节携带,也可以由其前面重音节携带,或者由两个音节一起携带。

7) 感叹语气等可能由边界调携带,赵元任 (1932) 提出的“下转调”以及“上转调”可能也是边界调。

## 附 注

①用下面公式是把赫兹换算成半音:  $St = 12 * \log (F_0 / F_{0 \text{ 参考}}) / \log 2$ , 其中 F<sub>0</sub> 为任一赫兹值, F<sub>0 参考</sub> 为参考频率,这儿用 64 赫兹。

②本研究用的“回归方程”等程序,由熊子瑜同志编写。

## 参考文献

贺阳、劲松 1992 “北京话语调的实验探索”,《北京话研究》(胡明扬等),北京燕山出版社;《语言教学与研究》,1992 年 2 期。

胡明扬 1987 “关于北京话的语调问题”,《北京话初探》,北京:商务印书馆。

劲松 1992 “北京话语气和语调”,《中国语文》,1992 年 2 期。

李宇明、唐志东 1992 《汉族儿童问句系统习得探微》,华中师范大学出版社。

林茂灿、颜景助 1992 《普通话四音节词和短语中声调协同发音》,《声学学报》17 卷 6 期。

林茂灿 2002 《普通话语句的韵律结构和基频(F<sub>0</sub>)高低线的构建》,《当代语言学》,2002 年 4 期。

林茂灿 2004 《汉语语调与声调》,《语言文字应用》,2004 年 3 期。

林焱、王理嘉 1991 《语音学教程》,北京大学出版社。

刘丹青 2005 “句类及疑问句和祈使句:《语法调查研究手册》节选”,2005 年 5 期。

- 吕叔湘 1942 《中国语法要略》，《吕叔湘文集》，商务印书馆，1999。
- 吕叔湘 1985 《疑问·肯定·否定》，《中国语文》，1985年4期。
- 邵敬敏 1996 《现代汉语疑问句研究》，华东师范大学出版社。
- 王士元 1983 《语音的基频、共振峰和元音的关系，听觉，关于声调语言》，《语言学论丛》第11辑。
- 王志 1990 “回声问”，《中国语文》，1990年2期。
- 吴宗济
- 宗庆成、吴华、黄泰翼、徐波 1999 《限定领域汉语口语对话语料分析》，《计算语言学论文集》，清华大学出版社。
- 赵元任 1932 《国语语调》，《赵元任语言学论文集》（吴宗济、赵辛那编，2002），商务印书馆。
- Chang, Nien-chuang 1958 Tone and intonation in the Chengdu dialect (Szechuan, China), *Phonetica*, Vol.2.
- Crystal, David 1997 *A Dictionary of Linguistics and Phonetics*, Blackwell Publishers Ltd. 中译本：沈家煊译，《现代语言学词典》，北京：商务印书馆，2000。
- Ladd, D. Robert 1984 Declination: A review and some hypotheses, *Phonology Yearbook*, Vol.1.
- Ladd, D. Robert 1996 *Intonational Phonology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lin, Maocan 2004 Boundary tone of Chinese Intonation and its pitch ( $F_0$ ) pattern, 《语音学与言语处理前沿》（G. 方特和H. 藤奇博也等主编），北京：外语教学与研究出版社，2004年。
- Thorsen, Nina 1985 Intonation and text in Standard Danish, *Journal of Acoustic Society of America*. Vol. 77, No.3.

### Interrogative Mood and Boundary Tone in Chinese

**Abstract:** Different strength in question out of context is found by listening test of speech material, and a transitional tone between interrogative mood and declarative mood is verified by identification test in this study. And the points of view on boundary tone with echo question are supported by acoustic analysis: the information about question and statement is carried by boundary tone; when boundary tone with question falls on a stressed-syllable, the slope and/or register of its  $F_0$  contour is larger and/or higher than that with statement;  $F_0$  contour of boundary tone with question in Standard Chinese keeps its citation form, whatever tone-1, tone-2, tone-3 or tone-4; The duration of the stressed-syllable bearing boundary tone with question is longer than that with statement, but the duration of the stressed-syllable bearing boundary tone with question and that with statement are not always longer than that of its preceding syllable respectively. In this paper, it is pointed out that when boundary tone falls on a neutral-tone syllable, it can also be represented by the slope and register of its  $F_0$  contour; the duration of neutral-tone syllable bearing boundary tone with question is always longer than that with statement. It is confirmed by synthesis that boundary tone is indispensable and independent to differentiate between question and statement. It is advocated that the slope and/or register of the  $F_0$  contour in boundary tone with question is larger and/or higher than that with statement so the feature of boundary tone with question is high, and the feature of boundary tone with statement is low. On the whole, the boundary tone with question is more stressed than that with statement.

**Key words:** question, statement, boundary tone, slope of  $F_0$  contour, register of  $F_0$  contour