

# The “Reference Realization” of Tone 3 and the Identification of Tone Contour Realization

Lap Chau

Department of Chinese Language Studies, The Education University of Hong Kong, Hong Kong  
Email: [chaulap@eduhk.hk](mailto:chaulap@eduhk.hk)

Received: Jul. 28<sup>th</sup>, 2017; accepted: Aug. 9<sup>th</sup>, 2017; published: Aug. 16<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Instead of tone contour, the falling tone (“Low”) is the only distinctive phonetic feature of the tone 3 in terms of the tone pattern in Mandarin. Tone 3 is merely a falling tone articulated through numerous variations. The phonetic features of the falling tone implies that it can only be articulated with reference to those of the rising tone, which is defined as “reference realization” in this paper. This paper analyzes the realizations of those tone 3 which are either followed by rear boundary or not and summarizes a number of variants of the tone 3 and explains the principle of “tone sandhi” under the “reference” pattern. In conclusion, this paper suggests that pronunciation is a continuous process; and the identification of the contour of the tone 3 should necessarily include a distinctive phonetic feature but not just a single, separated data point. Moreover, the realization of a tone should not be limited to internal syllables but a cross-syllable pattern as well.

## Keywords

Tone, Falling-Rising Tone, Distinctive Phonetic Feature, Reference, Low Tone

---

## 上声的参照实现与调形认定

周立

香港教育大学中国语言学系, 香港  
Email: [chaulap@eduhk.hk](mailto:chaulap@eduhk.hk)

收稿日期: 2017年7月28日; 录用日期: 2017年8月9日; 发布日期: 2017年8月16日

## 摘要

声调格局显示“低”是普通话上声唯一的区别特征，调形不是适用的区别维度，上声是以多种变体实现的纯低调。“低”的语音学特性决定了它的实现需要借助“高”的参照，本文将之定义为“参照实现”。文章分析了有后界、无后界的上声实现方式，归纳出参照模式下上声的各种条件变体。并从后位参照的角度解析了连上变调的原理。文章认为，发音是一个连续动程，上声调形的认定应当包括实现区别特征的必然方式，而不仅仅是单一的、被割裂的数值点。而声调实现的单位不仅局限于音节内部，还存在跨音节的实现模式。

## 关键词

声调，上声，区别特征，参照，低调

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

学界围绕着普通话上声(后简称上声)的讨论一直没停过，最受关注的是调形和调值。关于调形的认定有：斜(低降)、平(低平)、凹(低凹)等等；关于调值的认定有：21，211，214，2112 等等。为什么会出现这些差异呢？朱晓农等[1]提出了纯低理论，认为上声的特征就是[+low]，按道理无需再考虑调形。但很多感知实验表明，离开形态而只有“低”的上声，辨识度很低。

本文先从声调格局角度分析上声的区别特征；再根据上声的语音学特性，提出“参照实现”的概念；之后比较有后界和无后界的上声发音动程，总结区别特征的实现模式，归纳调位的条件变体；解析连上变调与参照实现的关系；最后认定上声的调形和调值。

## 2. “低”是上声唯一的区别特征

### 2.1. 普通话的声调格局

声调的区别维度主要包括：调域(Rg)、调长(Leng)和音高(Ht)。音高又分高度(Ht)和拱形(Cnt)。一种语言的各个调类不一定需要所有的维度来区别。普通话不存在高低调域，也没有调长差别，剩下的就只有音高的高度和拱形了。我们就从这两个角度分析普通话的声调格局(见表 1)。为方便与过往资料对比，本文沿用 5 度制的 214 记述上声调值，拱形则沿称调形。

### 2.2. “低”是上声唯一的区别特征

普通话有 4 个调类，包括：阴平(55)、阳平(35)、去声(51)和上声(214)。从表 1 的分析可以看出，4 个调类中高调就占了 3 个。高调为主的格局导致了音高特征的单一化。所以，声调系统一方面要增加与高调类相对的低调类，另一方面要在高调类内部增加区别维度，否则就无法形成 4 个调位的对立。阴平、阳平和去声的音高特征相同(H)，都是 5，声调系统选择了用调形增加区别度：阴平为平，阳平为升，去声为降。3 个高调类同高异形，彼此对立。在此调形是普通话高调类的区别特征。同时，声调系统增加了

**Table 1.** Tone patterns in Chinese Mandarin  
**表 1.** 普通话的声调格局

调类	调值	调形	语言学目标	音高特征
阴平	55	平	从调头到调尾, 即 55	H
阳平	35	升	调尾, 即 5	H
去声	51	降	调头, 即 5	H
上声	214	凹	中段, 即 1	L

上声作为低调类的代表, 整体形成了 3 高 1 低、高低升降的格局。这说明在普通话声调系统中, 音高差异是一级区别特征, 用于区别高调和低调; 调形差异是二级区别特征, 用于区别高调类内部的调类。由此可知, 理论上只需要 1 个维度的区别特征, 即音高中的“低”, 上声就足以代表低调类和 3 个高调类对立, 而无需借助调形等更多的区别维度, 因为普通话只有上声一个低调。如此说来, 调形就不是适用于上声的区别维度。换言之, 上声的调位就是表现单一的“低”性, 是个纯低调。它的理论调形是平调, 理论调值是 11。“低”是上声唯一的区别特征。区别特征构成调位, 所以, “低”也是上声的唯一调位特征, 实现了“低”也就实现了上声。

### 3. 上声区别特征的参照实现

#### 3.1. “低”的实现依赖“高”的参照

上声调位实现的根本在于实现“低”特征。高和低是相对概念, 没有高就没有低。相对性决定了“低”的实现必须借助于“高”的参照反衬。这种模式本文称之为“参照实现(Reference Realization)”。就上声而言, 它的实现一方面要展示“低”的载体本身, 另一方面要借助“高”的参照反衬。二者相辅相成, 缺一不可。“高”只能出现在“低”的前后两端, 在前的本文称之为“前位参照”, 在后的称之为“后位参照”。

#### 3.2. 上声“低”特征的参照实现

上声实现的语音环境可以按有无音节连接分为有边界和无边界两种情况, 边界又分为前界和后界。我们先看后界。

##### 3.2.1. 有后界

有后界的情况包括单念和停顿前的上声, 调值描述为 214, 通常被称为“全上声”。我们看看它的发音动程(见表 2)。上声唯一的区别特征是“低”, 在 214 中, 只有 1 是语言学目标。但限于生理机制, 这个 1 无法直接实现。人们发声时要先从“发声初始态”(default configuration)出发, 向目标值 1 滑动。这个初始态大约相当于 5 度制的中间值, 这样就形成了一个降头。这个降头是非音位性的, 但却是必经阶段, 是个不可避免的伴随特征, 没有它, 目标值 1 就无法实现。所以降头的音高值比较稳定, 没什么争议。也正因为如此, 很多人认为上声是个低降调。接着就是表现语言学目标 1。这个 1 是音位性的, 是上声的区别特征, 必须实现。所以如果时长足够, 往往要持续表现一下 1 的音高特征, 即+1; 如果时长不够, 也可以点到为止, 因为目标值 1 已经实现了。这就形成了 21 短干或 211 长干的差异。所谓的平调主要是根据这个阶段的+1 表现认定的。实现 1 后要回复到初始态。后界的存在提供了边界放量, 这样就形成了升尾。这个升尾也是非音位性的, 只是一个向初始态回复的升的趋向。再加上时长的差异, 音高值就会有 212、213、214、2112、2113、2114 等等不同表现, 这就是上声调尾不稳定的原因。有升尾

**Table 2.** Articulation process of Tone 3**表 2.** 上声的发声过程

发声阶段	带声时长	音高曲线	音高值	表现
1) 发声初始态	短	降	2	降头
2) 表现目标值	若短	低降	21	短干
	若长	低平	211	长干
	若无	低降/平	21/211	无升尾
3) 回复初始态	若短	短凹	214	升尾
	若长	长凹	2114	升尾

就形成了凹调。在 214 这一组音高值中，只有 1 是语言学目标。降头的 2、升尾的 2/3/4，乃至中段延长的+1，都是羡余特征。

羡余特征不是做无用之功的，它们对于表现上声“低”的特征各有贡献。前面分析过，要想实现“低”的特征，一方面要展示“低”的载体本身，另一方面要借助“高”的参照反衬。长干的+1 实现了音时的延长，持续表现了上声的语言学目标，使之更容易辨识。而升尾 4 的“高”反衬了调干 1 的“低”，形成了高低对比格局，凸显了上声“低”的特征。降头 2 虽然是非音位性的，但却是必经阶段，是不可避免的伴随特征。它的稳定性已经使它凝固下来，成为了上声的必然附加特征，对辨识起着重要作用。合成语音听辨实验的感知差异应该和降头的消失有关。

### 3.2.2. 无后界

下面从上声后接其它声调的角度探究为什么会形成前半上(21)。上声后接其它声调有 4 种情况：

上声(21) + 阴平(55) → L + H

上声(21) + 阳平(35) → L + H

上声(21) + 去声(51) → L + H

上声(21) + 轻声(4) → L + H

阴平、阳平和去声都具有“高”特征。上声本身是“低”，后接是“高”，于是因势利导，把升尾的“高”特征投射到了后接音节的“高”特征上。同时，由于连续发声的调节，生理机制不需要额外回复初始态。所以在几种情况下，上声自身都不能、也不必出现升尾，于是就形成了低降形态的前半上(21)。这三种情况属于借位参照。轻声属于中性调，其音高值由它前面的声调决定。上声就把升尾延迟，这样 4 就落在了后接的轻声音节上，算是一种延位实现。所以，不管后接的是什么音节(上声除外)，都是“高”特征，上声都可以借助它们做后位参照，反衬自身的“低”特征。而参照值不论是显性的还是隐性的，都必然存在。

### 3.3. 上声是后位参照

现在再看上声的前界。无前界的情况，前接音节可以是阴平、阳平、去声和轻声，也可以是有前界，即停顿后。但不论什么情况，上声只有 21 和 214 两种形态(连上变调后面再说)，降头 2 一直存在(音高曲线可以在负载上声的音节内独立存在，也可以和前接音节的连在一起)，因为它是必经阶段，所以不论有没有前界都永远存在。这显示了降头 2 的必要性和稳定性。但 2 与区别特征 1 同在中低域，二者之间的跨度太小，不足以形成高低对比格局，所以降头 2 不是参照值。

有后界时，上声会通过升尾 4，形成音节内部的高低对比，参照实现在音节内部。无后界时，上声会借助后接音节的“高”特征形成高低对比，参照实现在音节之间。音系巧妙地通过两种参照模式实现

了上声的区别特征“低”。因为这两种参照都是由后界决定的，所以上声的实现属于后位参照模式(见表3)。

马秋武[2]做过一个实验(见图1)。实验中有3个句子：

- 1) 张欣今天修收音机。
- 2) 张欣今天修收音机。
- 3) 李欣今天修收音机。

其中 a 句是没有重读的全阴平组合, b 句是重读句首“张”字的全阴平组合, c 句是重读句首上声“李”字, 其余也都是阴平组合。语图显示, 3 个句子的表现差异很大。在 b 句重读句首“张”字的全阴平组合中, 重读音节和非重读音节的声调表现相差甚远, 前者声调得到充分实现, 而后者则近似轻声。重读的阴平音节, 其音高曲线明显提升, 但其后接音节序列则呈现轻声化的趋势。而句首上声“李”字重读的语句, 上声作为低调重读时, 其后接的阴平高调不是没有变化, 更没有降低, 而是明显高出了很多。马秋武[3]把这一现象称为重读声调的“延迟峰”(delayed peak)。他认为, 延迟峰很有可能是为了反衬其前面调域的扩展。这应该看作是上声后位参照的佐证。

### 3.4. 后位参照决定了连上变调模式

#### 3.4.1. L-L 异化原则

声调的发音靠声带调节, 声带和音高的关系是松 - 低、紧 - 高。声带可以实现连高, 但不能实现连低。所以, 连续发声需要声带一张一弛的不断调节。上声的特征是“低”, 发声时声带已经松到了极限, 往往伴随嘎裂声, 音高曲线溃不成形。如果接着再发一个上声, 声带就要接着松, 生理机能无法实现, 所以必须调节。方式有两个, 一个是停顿, 让声带回复初始态; 另一个是异化, 发一个高音调节。但连

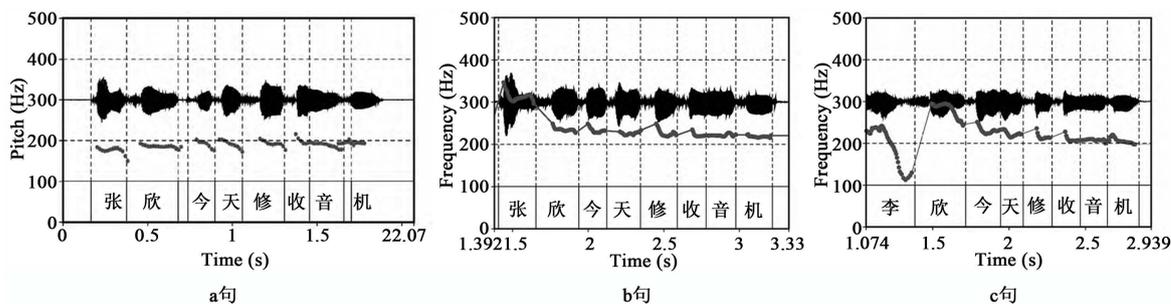


Figure 1. Experiment  
图 1. 实验

Table 3. The “reference realization” of Tone 3

表 3. 上声的参照实现

后界状态	变体条件		上声变体		功能实现		
	后接音节	后位音高特征	调值	调形	L 特征	生理调节	参照位置
有后界	-	-	214	降升	+	+	音节内
	阴平 55	H	21	降	+	+	
	阳平 35	H	21	降	+	+	
无后界	去声 51	H	21	降	+	+	音节间
	轻声 4	H	21	降	+	+	
	上声 21/214	L	35	升	-	+	

读不能停顿，所以只能异化，也就是变调，两个上声中必须有一个变读高调，从而使音高组合由 L + L 变成 H + L/L + H。

### 3.4.2. 变前不变后

上声的实现属于后位参照模式，前面的音节需要根据后接音节的音高特征调适自身的实现方式。当后接音节是阴平、阳平、去声和轻声时，后位都具有“高”特征，上声可以参照实现“低”特征。但当后接音节同样是“低”特征的上声时，后位就没有“高”特征来参照反衬了，上声就无法充分实现其低特征。所以必须变调，而且只能变前字，这是由后位参照模式决定的。

### 3.4.3. 阳平是最适模式

上声原本是打算实现“低”特征的，所以初始态(有前接音节可以通过连续发声调节到初始态)的出发点不变。但限于后接音节也是“低”特征，生理机制无法实现连低，必须发一个高音调节。这样上声就由 3 去了 5，因为这是最近的途径。同时，相对于阴平(55)、去声(51)等“高”特征声调，35 最能体现“高”特征(由于受音高衰减影响，这一点可以从前接不同声调的轻声音高值证实：阴平 55 后为 2、阳平 35 后为 3、去声 51 后为 1)。而 35 又是声调系统中既有的调类，于是，上声+上声就读成了阳平+上声。阳平作为连上的变体是最适模式。

### 3.4.4. 连上变调是后位参照的证据

声调发声有两个功能，一是完成生理调节，二是实现调位。生理调节是物质基础，无法改变。实现调位是语言的根本目标，必须完成。值得注意的是，其它变体既完成了生理调节，又实现了单个音节原有的调位特征。但连上变调却只完成了生理调节，没有实现单个音节的原有调位。连上变调实际上等于转用了其它调类，这一点王士元[4]的实验早已证实。这样就会改变意义，比如：土改-涂改。但这种现象的性质其实和同音字是一样的。因为连上的实现单位不是单音节，而是跨音节的，此时听者已经不是靠单一的音节辨义了。所以连上变调依然实现了调位。有趣的是，L-L 连读需要变调，但 H-H 连读却无需变调，因为高音和低音的发声机制不同。这也说明了低调弱势，说明了参照模式对上声实现的必要性，连上的前字正是因为后位缺乏 H 特征才变调的。所以，连上变调也是后位参照的例证。

## 4. 上声是降升调(凹调)214

### 4.1. 2、1、4 一个都不能少

上声唯一的区别特征是“低”。在 214 这一组音高值中，只有 1 是语言学目标。降头 2 和升尾 4 都是羡余特征。羡余特征的存在都有其必然性。2 虽然只是非音位性的生理降头，但却是实现区别特征 1 的必经阶段，没有它 1 就无法实现。2 和 1 如影随形，不可割裂。它的稳定性使它凝固下来，成为了上声的必然伴随特征，对辨识起着重要作用。刘娟[5]、曹文[6]和王韞佳、李美京[7]的实验研究都表明，音高曲线上的下降特征是辨认普通话上声的重要声学征兆。

上声“低”的特性注定它须要参照实现，后界的语音条件决定了上声以 21、214 或 35 等 3 种变体形式存现。后位参照可以实现在音节内或音节间，但不论形态如何转化，参照值是显性的还是隐性的，参照模式始终无可争辩的存在。没有后位参照就不能实现上声的“低”特征。尽管日常说话时有后界的上声也会出现 21 的情况，但那是在有上文下理的语境之下，借助音段等多元辨识手段实现的。

所以，从调位实现的角度看，生理制约 2、区别特征 1 和后位参照 4 一个都不能少。这就意味着，上声区别特征的实现是一个连续动程，尽管区别特征只有一个“低”，但实现“低”的形态是“降 + 升”。“降 + 升”形成的折点实现了上声的调位“低”。

## 4.2. 上声是降升调(凹调)214

上声是个以多种变体实现的纯低调，理论调形是平调，理论调值是 11。这是上声的底层性状，应无异议。上声唯一的区别特征是“低”，斜(低降)、平(低平)、凹(低凹)等形态，都是调位实现的条件变体。那么上声的调形应该如何定位呢？21、214 和 35 都是上声的条件变体，彼此互补，地位平等，所以采用任何一种作为典型代表应该都可以。但这种变体首先应该是调位的常规模式，这样就排除了 35，因为它未能实现单个音节的区别特征。再比较 21 和 214 的结构可以发现，21 虽是常态，但它没有表现出上声参照实现的特性。所以，上声应该定为降升调(214)。这是由上声需要连续感知的特性决定的。

11 是底层，214 是典型，21 是常态，35 是特殊变体。这样定位既符合语言学原理，又有语言教学的现实意义。

## 5. 余论

同一种语言或方言的各个调类不一定需要所有的维度来区别，而同一个区别维度也并非适用于所有的调类。对于同一个调类来说，各个区别特征的权重也是不同的。调位的认定应当以区别特征为依据，区别特征和调形不是对等的关系。就普通话上声而言，调形不是适用的区别维度。所以，单一从调形的角度认定上声调位无异于缘木求鱼。调形是音高实现调位的轨迹，而语音是一个连续动程，所以上声调形的认定应当包括实现其区别特征的必然方式，而不仅仅是单一的、被割裂的数值。

高调和低调的生理机制不同，高强低弱。低调的弱势决定了它不能负载太多的信息，所以同一种语言或方言中往往会有多个高调，但却只有一个低调，也就是纯低调。纯低调因为只表现唯一的区别特征“低”，所以只需要一个维度来区别就够了。区别维度的单一化决定了低调“征兆繁复”的必要性和可行性，使得低调特征丰富，变体多元。这也可以解释为什么关于低调的形态认定长期纷争不绝。同时，低调的弱势还决定了它必须借助参照模式实现。这带给我们的启示是：声调实现的单位不仅局限于单音节，还存在跨音节的实现模式。至于是否所有的低调都依赖参照模式，还需要进一步研究。

## 参考文献 (References)

- [1] 朱晓农, 章婷, 衣莉. 凹调的种类——兼论北京话上声的音节学性质[J]. 中国语文, 2012, 350(5): 420-436.
- [2] 马秋武. 汉语语调音系研究中的几个问题[J]. 当代外语研究, 2014(1): 6-11.
- [3] 马秋武. 汉语普通话语调音系描写初探[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津师范大学, 1983.
- [4] 王士元. 北京話的第三調[C]//石锋, 等, 译. 语言的探索: 王士元语言论文选译. 北京: 北京语言大学出版社, 2000, 244-252.
- [5] 刘娟. 普通话阳平和上声调的感知界限[C]//石锋等编. 乐在其中——王士元教授七十华诞庆祝文集. 天津: 南开大学出版社, 2004, 222-233.
- [6] 曹文. 汉语平调的声调感知研究[J]. 中国语文, 2010, 339(6): 536-543.
- [7] 王韞佳, 李美京. 调型和调阶对上声和阳平知觉的作用[J]. 心理学报, 2010(9): 899-908.



**Submit or recommend next manuscript to SCIRP and we will provide best service for you:**

Accepting pre-submission inquiries through Email, Facebook, LinkedIn, Twitter, etc.

A wide selection of journals (inclusive of 9 subjects, more than 200 journals)

Providing 24-hour high-quality service

User-friendly online submission system

Fair and swift peer-review system

Efficient typesetting and proofreading procedure

Display of the result of downloads and visits, as well as the number of cited articles

Maximum dissemination of your research work

Submit your manuscript at: <http://papersubmission.scirp.org/>

Or contact [ml@scirp.org](mailto:ml@scirp.org)