

# 当涂湖阳方言声调格局及同型调声学特征研究

马琳琳

安徽大学文学院, 安徽 合肥

收稿日期: 2023年11月9日; 录用日期: 2023年12月13日; 发布日期: 2023年12月26日

## 摘要

本文采用实验语音学方法研究当涂县湖阳镇方言的声调格局,通过声学实验得出湖阳方言单字调有七个,调类调值分别为:阴平55、阳平224、上声33、阴去335、阳去51、阴入334、阳入41;研究发现湖阳方言七个调类的时长存在明显差异;本文还考察湖阳方言单字调的主体分布及各声调曲线稳态段、动态段的分布情况——平调(阴平、上声)、阴去调和阴入调整个调均为稳态段,阳平调的稳态段位于调干和调尾,降调(阳去、阳入)的稳态段位于调头和调干;最后分析湖阳方言四组同型调在时长、基频、起/尾点音高、拐前段音高等方面的区别性声学特征。

## 关键词

湖阳方言, 声调格局, 同型调, 声学特征

# Study on the Tone Pattern and Homophonic Acoustic Characteristics of Dangtu Huyang Dialect

Linlin Ma

College of Liberal Arts, Anhui University, Hefei Anhui

Received: Nov. 9<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 13<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 26<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

In this paper, the experimental phonetics method is used to study the tone pattern of Huyang Town dialect in Dangtu County. Through acoustic experiments, it is concluded that there are seven monosyllabic tones in Huyang dialect. The tone values are : Yinping 55, Yangping 224, Shangsheng 33, Yinqu 335, Yangqu 51, Yinru 334, Yangru 41; it is found that there are obvious differences in the duration of the seven tones in Huyang dialect. This paper also examines the main distribution of monosyllabic tones in Huyang dialect and the distribution of steady-state and dynamic segments of

each tone curve. The flat tone (yiping, shangsheng), yinqu and yinru adjustment are all steady-state segments. The steady-state segment of yangping tone is located in the dry and tail, and the steady-state segment of falling tone (yangqu, yangru) is located in the head and dry. Finally, the distinctive acoustic characteristics of the four groups of homophonic tones in Huyang dialect are analyzed in terms of duration, fundamental frequency, starting / ending pitch, and pre-turn pitch.

## Keywords

Huyang Dialect, Tone Pattern, Tones of the Same Type, Acoustic Feature

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

当涂县位于长江下游南岸，隶属于中国安徽省马鞍山市，介于南京、芜湖和马鞍山之间。其东临博望，西濒长江，南与芜湖、宣城两市交界，北与马雨山区相邻。当涂县下辖 10 镇 1 乡。

湖阳镇隶属于当涂县，位于当涂县东南部，毗邻江苏省高淳县，与溧水县隔湖相望。湖阳镇东邻“日出斗金，夜出斗银”的石臼湖，有长三角“鱼米之乡”美誉。根据《中国语言地图集》方言片区的划分，湖阳方言归属于吴语宣州片的太高小片，关于湖阳方言的文献资料，大多是将湖阳镇作为宣州片吴语的调查点之一来研究，本文以当涂县湖阳镇为方言调查点，以当地老年男子为实验对象，从声学角度对湖阳方言单字调进行实验研究，考察当涂湖阳方言单字调的时长、基频等声学特性进而探索湖阳方言声调格局，并对湖阳方言存在的同型调声学特征进行分析。

## 2. 实验说明

### 2.1. 发音人

本实验发音人选定一名老年男性，为当涂县湖阳镇本地人，发音器官健全，口齿清晰，无长期在外旅居经历，能说一口地道的湖阳话，发音人信息如表 1。

Table 1. Pronunciation information table

表 1. 发音人信息表

姓名	性别	民族	出生年份
高和平	男	汉族	1951 年

### 2.2. 发音字表

发音字表的设计参考了《广韵》《方言调查字表》和《中国语言资源调查手册·汉语方言》，实验所采用发音例字总数 1326 个。当涂县湖阳镇方言共有单字调七个：阴平、阳平、上声、阴去、阳去、阴入、阳入。

### 2.3. 实验步骤

本实验的录音设备是 ThinkPad 笔记本电脑、AKG C544L 头戴式麦克风、电子声门仪(又名喉头仪)

及 M-TRACK2 外置声卡。录音软件为斐风 2.2.1，采样率为 44,100 Hz，采样精度 16 位，双声道录音。录音在封闭性完好且相对安静的房间内进行，采集的声音样本以 wav 格式进行保存。录音结束后对采录的信号进行检查、整理，以信号无过载、扑麦等现象为选择标准，力求发音内容真实、自然。对有问题的语音进行重新补录，整理出最好的发音作为实验语音。

## 2.4. 音档标注

本实验运用 praat 软件进行标注。这里涉及到声调承载段的讨论，学界对这一研究历经多次观点的更迭，从整个音节段、浊音段(带音段)到韵母段，再到把去除弯头和降尾的调型段看成是载调段。林茂灿认为“声调音高信息主要由主要元音及其过渡段携带” [1]，本文在进行声调调值计算时，采用此说。标注共分为两层，分别为汉字层(hz)和声调层(sd)，汉字层标注音档的具体例字，声调层标注声调承载段。通过 praat 脚本对标注样本的第二层进行提取，从而得到声调层的时长数据和基频数据。

## 2.5. 数据处理

为方便语言学意义上的统计研究，实验需要对提取的时长数据和基频数据进行归一化处理。时长归一化处理的方法采用游汝杰、杨剑桥先生在《吴语声调的实验研究》中时长归一化公式[2]，见公式(1)。

$$ND_i \frac{D_i}{M_D} = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \quad (1)$$

其中， $ND_i$  是相对时长值， $D_i$  是绝对时长值， $M_D$  是所有调类时长的均值，相对时长值  $ND_i$  就是将某个调类的绝对时长值除以所有调类时长均值所得的数值。

基频归一化处理则采用石锋提出的 T 值公式[3]，见公式(2)。

$$T = \frac{\lg x - \lg b}{\lg a - \lg b} \times 5 \quad (2)$$

其中 a 为调域上限频率(所有测量点平均值的最大值)，b 为调域下限频率(所有测量点平均值的最小值)，x 为测量点的频率。

## 3. 湖阳方言单字调时长研究

### 3.1. 绝对时长

时长是声调研究的一个重要参数，将提取的各调类调长数据求取均值得到绝对时长，见图 1。从图中可以看出湖阳方言的七个调类绝对时长存在明显差异。其中阳平绝对时长最长，为 195 ms，阴入最短，为 103 ms。各调类的绝对时长按从大到小顺序排序，依次为阳平 > 阴去 > 上声 > 阴入 > 阴平 > 阳去 > 阳入。

### 3.2. 相对时长

基于湖阳单字调各调类的绝对时长数据，对七个调类的时长进行归一化处理。运用公式得出湖阳单字调各调类的相对时长，见表 2。

Table 2. Relative duration table of Huyang dialect

表 2. 湖阳方言相对时长表

调类	阴平	阳平	上声	阴去	阳去	阴入	阳入
相对时长	0.83	1.34	1.13	1.32	0.78	0.91	0.71

从图 1 中可以看出：阳平相对时长最长，为 1.34 ms；阴去与阳平相对时长相近，为 1.32 ms。阴入相对时长最短，为 0.71 ms。各调类的相对时长按从大到小顺序排序，依次为阳平 > 阴去 > 上声 > 阴入 > 阴平 > 阳去 > 阳入。

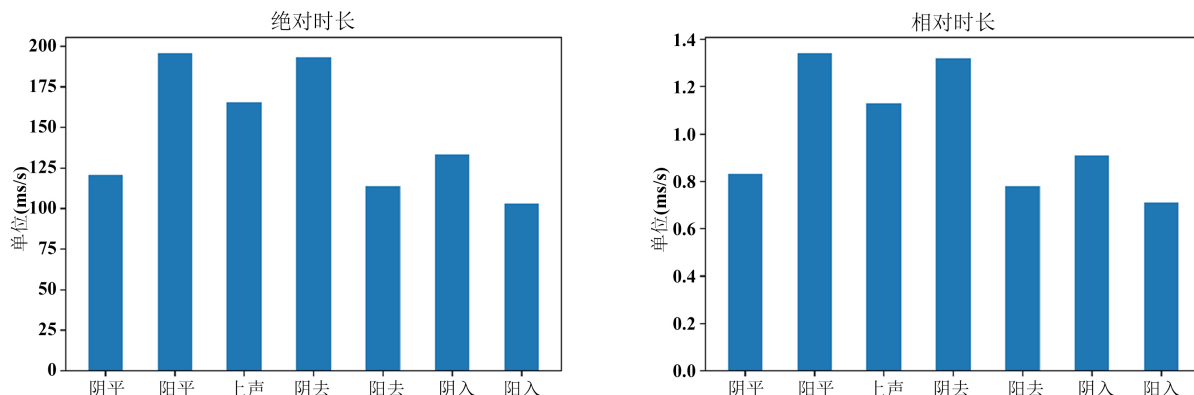


Figure 1. Duration chart of Huyang dialect  
图 1. 湖阳方言时长图

## 4. 湖阳方言单字调格局研究

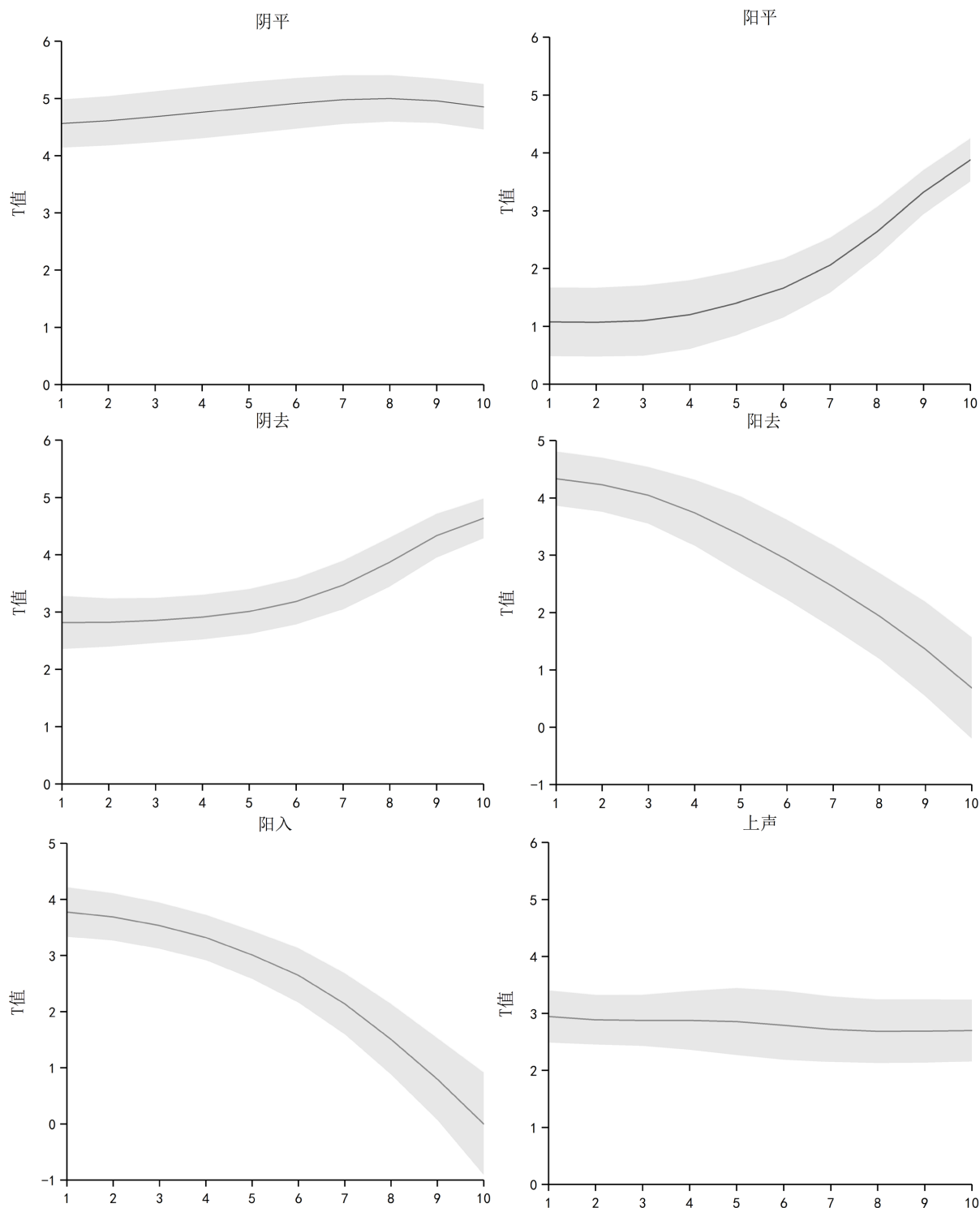
### 4.1. 单字调主体分布

石锋指出：“在声调格局中，每一声调所占据的不是一条线，而是一条带状的声学空间。声调调型曲线不应只看成是一条线，而应该作为一条带状包络的中线或主线[4]。”实验过程中，将湖阳方言七个调类所有例字的基频数据进行整理，运用 T 值公式求出 T 值并算出 T 值平均值和标准差，基于各测量点 T 值数据标准差可以用来考察各声调的主体分布，计算得出湖阳方言单字调总体分布数据表，见表 3。

Table 3. Table of overall distribution data of single character tones in Huyang dialect  
表 3. 湖阳方言单字调总体分布数据表

调类	统计项	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
阴平	均值	4.56	4.61	4.68	4.76	4.84	4.91	4.98	5	4.96	4.85
	标准差	0.42	0.43	0.45	0.46	0.46	0.45	0.43	0.41	0.39	0.4
阳平	均值	1.08	1.07	1.1	1.2	1.4	1.66	2.06	2.63	3.32	3.88
	标准差	0.6	0.61	0.62	0.6	0.57	0.52	0.49	0.44	0.39	0.38
上声	均值	2.94	2.89	2.88	2.88	2.86	2.79	2.72	2.69	2.69	2.7
	标准差	0.47	0.45	0.46	0.53	0.6	0.61	0.59	0.57	0.57	0.55
阴去	均值	2.82	2.82	2.85	2.91	3.01	3.19	3.47	3.87	4.33	4.63
	标准差	0.48	0.43	0.4	0.4	0.4	0.42	0.44	0.44	0.39	0.36
阳去	均值	4.34	4.23	4.05	3.74	3.36	2.92	2.45	1.94	1.36	0.68
	标准差	0.48	0.48	0.5	0.59	0.68	0.71	0.74	0.76	0.84	0.9
阴入	均值	2.2	2.08	2	2	2.09	2.3	2.65	3.07	3.45	3.67
	标准差	0.57	0.55	0.53	0.54	0.56	0.59	0.61	0.61	0.56	0.52
阳入	均值	3.78	3.69	3.53	3.32	3.01	2.65	2.14	1.51	0.8	0
	标准差	0.45	0.43	0.42	0.42	0.44	0.5	0.56	0.64	0.74	0.93

根据得到的湖阳方言单字调总体分布数据,以 10 个样点为横轴,以 T 值为纵轴作出各调类的声调格局图,见图 2。其中黑色线条为 T 值均值,也就是可以用来确定单字调具体调值的带状包络的中线(也称主线);上方和下方阴影部分的边界曲线分别是由 T 值平均值加或减去标准差得到的,分别是带状包络的上线和下线。各调类声调主体分布图如图 2 所示。



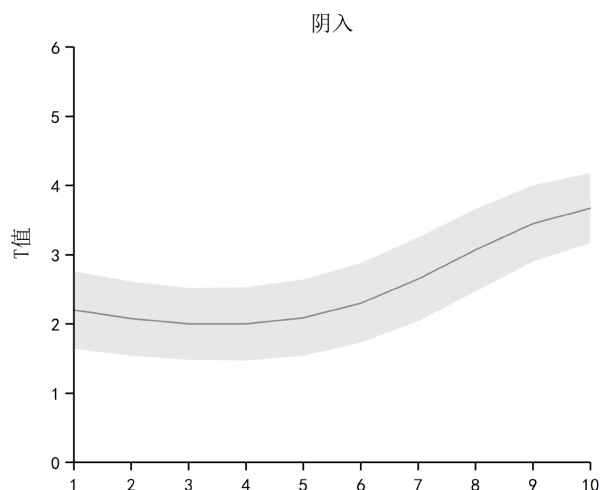


Figure 2. Distribution map of main tone types in Huyang single tone

图 2. 湖阳单字调各调类声调主体分布图

从图中可以看出，湖阳方言的阴平调是个位于调域顶部的高平调。起点的 T 值均值最低，为 4.56；第 8 个点 T 值均值最高，达到 5.0，两者相差 0.44。阴平调上线音高很高，除起点外都超出了五度值范围，中线和下线对应五度值均为 55，所以阴平调调值记为 55。

阳平调是个从调域底部到调域上部的升调，调域的跨越较大。前三个点的 T 值均值最低，均为 1.1；第 10 个点的 T 值均值最高，为 3.9。阳平调的五度值为：上线 225，中线 224，下线 114。所以阳平调调值记为 224。

上声调是个位于调域中部的平调。前五个点的 T 值均值最高，均为 2.9；后四个点的 T 值均值最低，均为 2.7，最高值与最低值仅差 0.2。上声调的五度值为：上线 44，中线 33，下线 33。所以上升调调值记为 33。

阴去调是个从调域中部到调域顶部的升调。第一个点和第二个点的 T 值均值最低，均为 2.82；T 值均值最高点出现在第十个点上，为 4.63。阴去调的五度值为：上线 445，中线 335，下线 335。所以阴去调调值记为 335。

阳去调是个从调域底部跨到调域底部的高降调。第一个点的 T 值均值最高，为 4.3；第十个点的 T 值均值最低，为 0.7，两者相差 3.6，降幅较大。阳去调下线音高很低，低出了五度值范围。阳去调的五度值为：上线 52，中线 51。所以阳去调调值记为 51。

阴入调是个从调域中部到调域上部的升调。T 值均值的最高点出现在第十个点上，为 3.67；T 值均值最低点出现在第三个点和第四个点上，均为 2.0。阴入调的五度值为：上线 335，中线 334，下线 224。所以阴入调调值应记为 334。

阳入调是个从调域上部到调域下部的降调。T 值均值最高点位于第一个点上，为 3.78；T 值均值最低点位于第十个点，为 0，最高点和最低点相差 3.78，调域跨度较大。阳入调下线音高很低，低出了五度值范围。阳入调的五度值为：上线 51，中线 41。所以阳入调调值应记为 41。

#### 4.2. 单字调稳态段和动态段

声调可分为稳态段和动态段。石锋、王萍曾指出“稳态段和动态段对于声调的区分作用以及它们各自的稳定程度是不同的。稳态段对于声调区分的贡献较大，更多地承载着声调的调位信息，在与其他调位相区分时发挥主要作用，因而它的稳定程度就高，变化的可能性就小。动态段对于声调区分的贡献较

小, 承载的调位信息少, 与其他调位相区分时发挥次要作用, 所以它的稳定程度就低, 变化的可能性就大。因此, 声调的特征点应该是在稳态段上[4]。”

本文采用离散系数(又称变异系数或标准差率)来判断数据的离散程度, 离散系数与离散程度呈正相关, 离散系数越大, 离散程度越高; 反之越低。离散系数( $C \cdot V$ )等于标准差除平均值[5], 计算公式如公式(3)。

$$C \cdot V = \frac{S}{X} \quad (3)$$

为便于判断, 本文采用调头、调干和调尾来说明稳态段和动态段, 每个声调的调型曲线可以分为调头(前 1/3)、调干(中间 1/3)和调尾(后 1/3), 以离散系数 0.5 为标准, 离散系数大于或等于 0.5 的部分归为动态段, 离散系数小于 0.5 的部分归为静态段。湖阳方言 T 值数据离散系数情况见表 4。

**Table 4.** Table of discrete coefficients for T-value data of various tone categories in Huyang dialect

**表 4.** 湖阳方言各调类测量点 T 值数据离散系数表

调类	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
阴平	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08
阳平	0.56	0.57	0.56	0.50	0.40	0.31	0.24	0.17	0.12	0.10
上声	0.16	0.15	0.16	0.18	0.21	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20
阴去	0.17	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.11	0.09	0.08
阳去	0.11	0.11	0.12	0.16	0.20	0.24	0.30	0.39	0.62	1.31
阴入	0.26	0.26	0.27	0.27	0.27	0.25	0.23	0.20	0.16	0.14
阳入	0.12	0.12	0.12	0.13	0.15	0.19	0.26	0.43	0.93	0.95

从表中可以看出, 阴平调各测量点的离散系数都比较小, 离散系数最大的点为 0.10, 最小的为 0.09, 数据相差很小, 所以阴平调整体都是稳态段, 不存在变化较大的动态段。

阳平调前四个测量点的离散系数较大, 均大于或等于 0.5, 后六个点的离散系数较小, 阳平调离散系数最大的点为 0.56, 最小的为 0.1, 就阳平调整个调来看, 调头是动态段, 调干和调尾是稳态段。

上声调各测量点离散系数均小于 0.5, 最大的离散系数为 0.22, 最小的离散系数为 0.16, 两者仅差 0.04, 可以看出上声调的离散系数均较小且数据相差不大, 所以上声调整个调都是稳态段, 不存在动态段。

阴去调各测量点离散系数也较小, 最大的离散系数为 0.17, 最小的离散系数为 0.08, 阴去调从调头到调干到调尾稳定性逐渐增强, 整个阴去调都是稳态段。

阳去调最后两点的离散系数分别为 0.62 和 1.31, 均大于 0.5, 而其他点的离散系数均小于 0.5; 最小的离散系数为前两点, 均为 0.11, 阳去调的动态段在调尾位置, 稳态段位于调头和调干。

阴入调各测量点离散系数均小于 0.5, 离散系数相对较小, 最大的离散系数为 0.27, 最小的离散系数为 0.14, 阴入调整个调均为稳态段。

阳入调调尾最后两个点离散系数最大, 分别为 0.93 和 0.95, 均大于 0.5, 其他各测量点离散系数均小于 0.5, 最小的离散系数为前三个点, 均为 0.12, 所以阳入调的调尾为动态段, 调头和调干部分为稳态段。

通过观察湖阳方言七个调类的声调稳态段和动态段分布情况, 我们可以发现调型对声调稳态段和动态段分布也具有一定影响。湖阳方言调型包括平调、降调和曲折调。其中湖阳方言的平调(阴平、上声)整个调都是稳态段, 降调(阳去、阳入)稳态段位于调头和调干。

## 5. 湖阳方言同型调声学特征

根据实验结果可知,湖阳方言存在四组同型调,即阴平调和上声调、阳平调和阴入调、阴去调和阴入调、阳去调和阳入调。

阴平调和上声调都是平调,时长方面,上声调长于阴平调。阴平调整个调域位于 4~5 度之间,是典型的 55 高平拱;上声调调域位于 2~3 度的上部,是 33 中平拱,阴平调整个调型的音高高于上声调整个调型音高。

阳平调和阴入调都是曲折调,时长方面,阳平调长于阴入调。阳平调起点和中点都位于 1~2 度调域内,且这一部分基本保持相对水平,后面逐渐升高,尾点落在 3~4 度调域内,是 224 低角拱;阴入调前半段落在 2~3 度调域内,尾点跟阳平调一样落在 3~4 度调域内,但比阳平调尾点略低,阴入调为 334 中角拱,阳平调的拐前段音高低于阴入调的拐前段音高。

阴去调和阴入调都是曲折调,时长方面,阴去调比阴入调要长。两者前半段相对水平且都落在 2~3 度调域内,但阴去调比阴入调前半部分相对高一些;阴去调尾点落在 4~5 度调域内,阴入调尾点落在 3~4 度调域内,故阴去调为 335 中角拱,阴入调为 334 中角拱,阴去调的尾点音高比阴入调的尾点音高要高。

阳去调和阳入调都是降调,时长方面,阳去调比阳入调略长。阳去调起点比阳入调起点要高,阳去调起点落在 4~5 度调域内,阳入调起点落在 3~4 度调域内;阳去调尾点比阳入调尾点也略高,但都落在 0~1 度调域内,故阳去调为 51 高降拱,阳入为 41 高降拱,阳去调的起点音高高于阳入调的起点音高。

## 6. 结论

结论 1:湖阳方言单字调有七个声调,平分阴阳、去分阴阳、入分阴阳,七个调类调值分别为:阴平 55、阳平 224、上声 33、阴去 335、阳去 51、阴入 334、阳入 41,其中阴平调和上声调、阳平调和阴入调、阴去调和阴入调、阳去调和阳入调这四组同型调有着各自的区别性声学特征——阴平调和上声调的区别特征在于时长和整个调型音高;阳平调和阴入调的区别特征在于时长和拐前段音高;阴去调和阴入调的区别特征在于时长和尾点音高;阳去调和阳入调的区别特征在于时长和起点音高。

结论 2:湖阳方言七个调类的时长存在明显差异,就绝对时长和相对时长来看,都是阳平 > 阴去 > 上声 > 阴入 > 阴平 > 阳去 > 阳入。总体来看,舒声调时长相对较长,入声调时长相对较短,这也符合认知规律。

结论 3:声调可分为稳态段和动态段,稳态段承担了更多的声调特征信息。根据离散系数得出湖阳方言的平调(阴平、上声)、阴去调和阴入调整个调均为稳态段;阳平调的稳态段位于调干和调尾;降调(阳去、阳入)的稳态段位于调头和调干,这种现象进一步证明调型对声调稳态段和动态段的分布存在着一定影响。

## 参考文献

- [1] 林茂灿. 音高显示器与普通话声调音高特性[J]. 声学学报, 1965(1): 8-15.
- [2] 游汝杰, 杨剑桥. 吴语声调的实验研究[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2001.
- [3] 石锋. 天津方言双字组声调分析[J]. 语言研究, 1986(1): 77-90.
- [4] 石锋. 语音丛稿[M]. 北京: 北京语言学院出版社, 1994.
- [5] 石锋, 王萍. 北京话单字音声调的统计分析[J]. 中国语文, 2006(1): 33-40+96.