

| “我” | 时长 (秒) | 音强 (均值) | 音高 (hz) |
|-----|--------|---------|---------|
| 第一句 | 0.21 | 52.85 | 607 |
| 第二句 | 0.34 | 56.42 | 1312 |
| 第三句 | 0.25 | 54.95 | 730 |
| 第四局 | 0.28 | 50.06 | 771 |

| “不” | 时长 (秒) | 音强 (均值) | 音高 (hz) |
|-----|--------|---------|---------|
| 第一句 | 0.19 | 54.87 | 623.4 |
| 第二句 | 0.20 | 55.31 | 795.6 |
| 第三句 | 0.28 | 53.88 | 844.8 |
| 第四局 | 0.40 | 54.20 | 1394 |

三、实验分析

语句

语义

| | | |
|-----|---------------|----------|
| 第一句 | 下雨天留客，天留我不留。 | 强调的是“天”留 |
| 第二句 | 下雨天，留客天，留我不留？ | 强调的是“留我” |
| 第三句 | 下雨天留客天，留我不？留。 | 强调的是“留” |
| 第四句 | 下雨天留客，天留我？不留！ | 强调的是“不留” |

说明：这里考察的“天”是留客后的“天”；“留1”是“天留我”中的留，“留2”是位于语句末端的“留”。

1. 从“天”字的四组实验数据可以发现，“天”字在第一句的时长、音高和音强都是最大的。可以看到，“天”在其他三个语句中，不起强调作用时，时长、音高、音强三要素较第一句小。

2. 从“留1”的四组数据可以发现，“留1”在第一句和第二句的时长、音强、音高分别为次高和最高。可以看到，在第一句中强调的是“天”主体及其动词“留”，故时长、音强、音高都较高。在第二句强调的是“留我”。同样地，在“我”字的数据里，第二句的“我”字时长、音高、音强都是最高的。而在其他两句中，“留1”和“我”均不做焦点词汇，则时长和音高都稍低。

3. 从“留 2”的四组数据可以发现，“留 2”在第三句的数据中的时长、音高、音强都是最高的。第三句中强调的是要“留”客，与数据所呈现的相符合。在其他三句中，“留 2”的数据变化不明显与“留 2”不在句子做焦点词相符合。

4. 从“不”的四组数据可以发现，“不”在第四句中的时长、音高和音强都是最高的。第四句强调的是拒绝。即“不”留，感情强烈，与数据所呈现的相符合。在其他的三句中，“不”没有作为语义的焦点，故其时长、音高、音强的变化不明显。

四、结论

根据上述语音实验分析，我们可以得出：语句中的语义焦点在语音形式上的表现为：声音提高，声音增强，声音持续时间长，即与语音物理属性中的三要素：音长、音高、音强有密切的联系。

规律总结：

1. 音长上，当词（字或者短语）在句子中做语义焦点时，音长要较不做语义焦点时要长。
2. 音强上，当词（字或者短语）在句子中做语义焦点时，音强要较不做语义焦点时要强。
3. 音高上，当词（字或者短语）在句子中做语义焦点时，音高要较不做语义焦点时要高。

单字调声调与语义焦点分析报告

2020 级汉基 2 班钟晓铜

一、普通话单字调声调分析

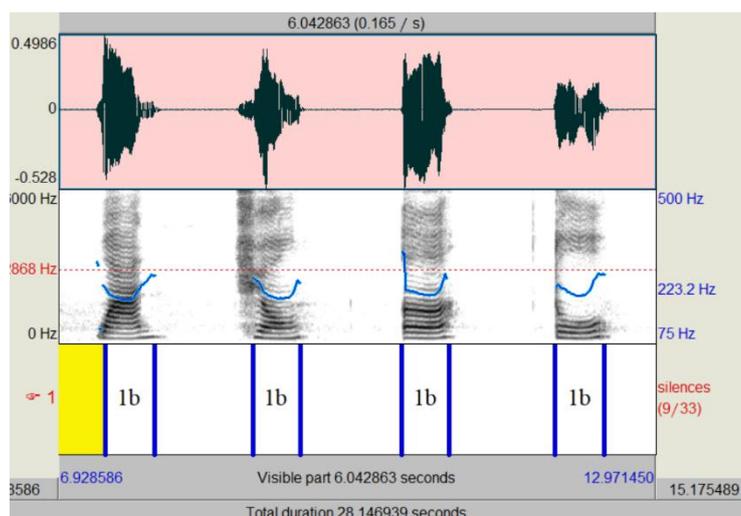
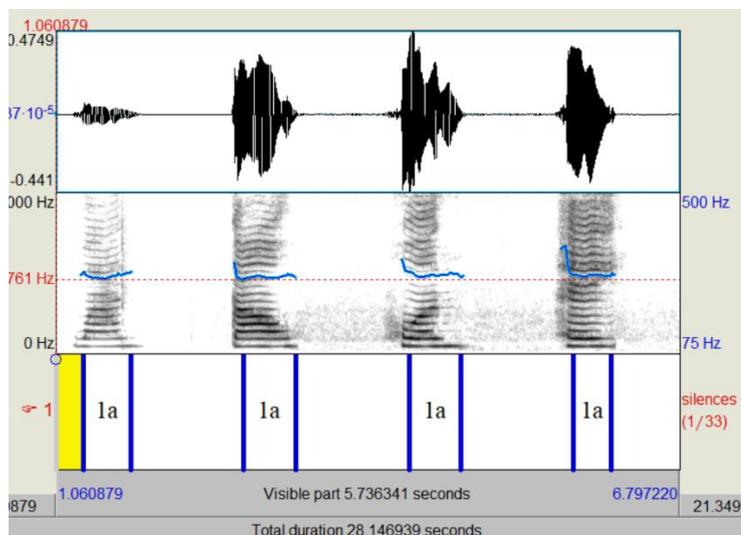
(一) 实验对象

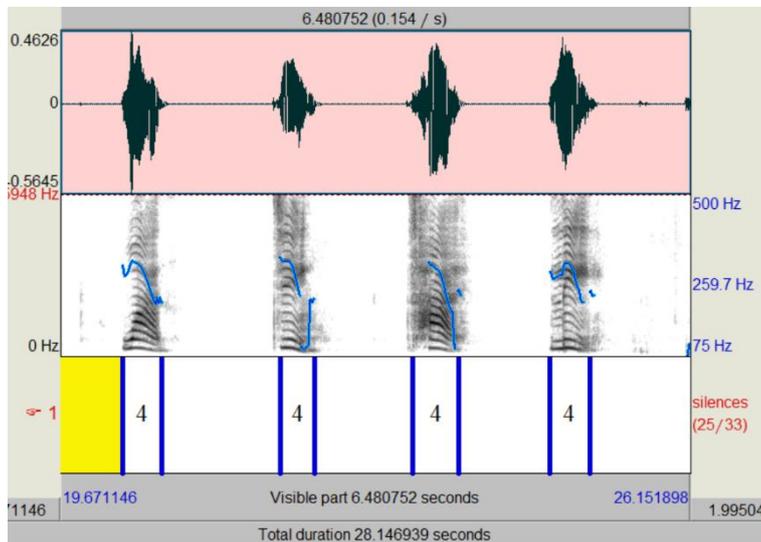
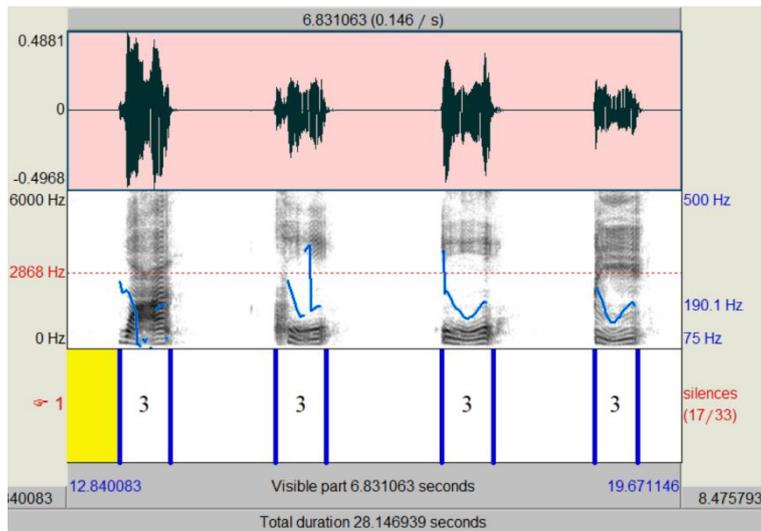
本次实验的发音人为作者本人，女，18 岁，广东人，本文所使用的声音数据均来源于本人，用于实验的汉字可参见图 1-单字调调查表。

| | |
|----|---------|
| 阴平 | 弯 高 婚 黑 |
| 阳平 | 完 穷 鹅 毒 |
| 上声 | 晚 苦 五 笔 |
| 去声 | 万 近 菜 力 |

图 1-单字调调查表

(二) 声调标注

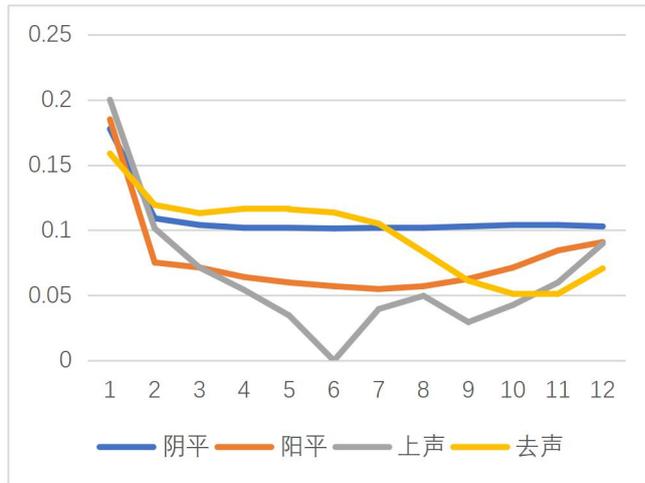




(三) 数据提取及整理

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|-----|
| Content | Start Time | End Time | Duration | Point1 | Point2 | Point3 | Point4 | Point5 | Point6 | Point7 | Point8 | Point9 | Point10 | Point11 | |
| 上声 | | | 542 | 278 | 227 | 202 | 177 | 140 | 183 | 196 | 171 | 187 | 210 | 257 | |
| 3 | 20.31346939 | 20.71346939 | 400 | 310 | 289 | 316 | 321 | 316 | 305 | 283 | 255 | 226 | 227 | 219 | |
| 3 | 21.92946939 | 22.28946939 | 360 | 334 | 325 | 324 | 318 | 296 | 287 | 164 | 94 | 103 | 220 | 224 | |
| 3 | 23.29746939 | 23.76946939 | 472 | 319 | 313 | 306 | 300 | 284 | 258 | 226 | 201 | 192 | 98 | 245 | |
| 3 | 24.70546939 | 25.11346939 | 408 | 294 | 278 | 284 | 288 | 313 | 319 | 313 | 298 | 271 | 250 | 217 | |
| 去声 | | | 410 | 314 | 301 | 308 | 307 | 302 | 285 | 246 | 212 | 198 | 198 | 226 | |
| 1a | 1.313469388 | 1.751288345 | 438 | 290 | 279 | 276 | 275 | 274 | 274 | 279 | 282 | 283 | 286 | 289 | |
| 1a | 2.789378136 | 3.277469388 | 486 | 272 | 246 | 221 | 213 | 205 | 214 | 201 | 202 | 204 | 204 | 217 | |
| 1a | 4.271510796 | 4.785469388 | 514 | 294 | 290 | 280 | 278 | 280 | 283 | 281 | 283 | 287 | 285 | 278 | |
| 1a | 5.763074206 | 6.169469388 | 406 | 315 | 287 | 284 | 281 | 278 | 282 | 283 | 284 | 282 | 279 | 281 | |
| 阴平 | | | 466 | 293 | 283 | 279 | 279 | 278 | 279 | 279 | 281 | 283 | 283 | 281 | |
| 1b | 7.40109816 | 7.897469388 | 496 | 226 | 210 | 202 | 199 | 197 | 195 | 206 | 224 | 239 | 256 | 261 | |
| 1b | 8.89143316 | 9.377469388 | 486 | 255 | 245 | 221 | 213 | 205 | 214 | 201 | 202 | 204 | 204 | 217 | |
| 1b | 10.40146939 | 10.88146939 | 480 | 215 | 223 | 220 | 218 | 213 | 210 | 208 | 208 | 215 | 214 | 257 | |
| 1b | 11.95346939 | 12.44946939 | 496 | 235 | 229 | 222 | 213 | 209 | 207 | 211 | 221 | 250 | 269 | 270 | |
| 阳平 | | | 489.5 | 233 | 227 | 216 | 210 | 206 | 203 | 206 | 214 | 227 | 248 | 259 | |
| 阴平 | 465 | 293 | 282 | 279 | 279 | 278 | 279 | 279 | 281 | 283 | 283 | 281 | 465 | 542 | 140 |
| 阳平 | 492 | 233 | 221 | 215 | 212 | 205 | 202 | 205 | 214 | 207 | 207 | 204 | 204 | 217 | |
| 上声 | 542 | 278 | 227 | 202 | 177 | 140 | 183 | 196 | 171 | 187 | 210 | 257 | 410 | | |
| 去声 | 410 | 314 | 301 | 308 | 307 | 302 | 285 | 246 | 212 | 198 | 198 | 226 | 410 | | |
| 阴平 | 0.17767764 | 0.10911899 | 0.103988211 | 0.101884951 | 0.101884951 | 0.101354424 | 0.101884951 | 0.101884951 | 0.102940824 | 0.103988211 | 0.103988211 | 0.103988211 | 0.102940824 | | |
| 阳平 | 0.184946843 | 0.07625406 | 0.071409453 | 0.064070395 | 0.059909104 | 0.05706664 | 0.054899096 | 0.05706664 | 0.062695952 | 0.071409453 | 0.084482323 | 0.09099464 | | | |
| 上声 | 0.2 | 0.101354424 | 0.071409453 | 0.054169458 | 0.034548822 | 0 | 0.03957423 | 0.049714299 | 0.02855435 | 0.042769083 | 0.059909104 | 0.089749273 | | | |
| 去声 | 0.156761232 | 0.119346409 | 0.113059907 | 0.116495808 | 0.116015314 | 0.113689126 | 0.10502872 | 0.083285948 | 0.061308603 | 0.051144328 | 0.051144328 | 0.070757127 | | | |

(四) 制作语图



通过整理脚本运行的数据，作者制作了普通话单字调语图。由于受本人口音、录音环境、操作技术等多方面的限制，导致了单字调声调数据与标准普通话的数据有所出入。

二、语义焦点分析

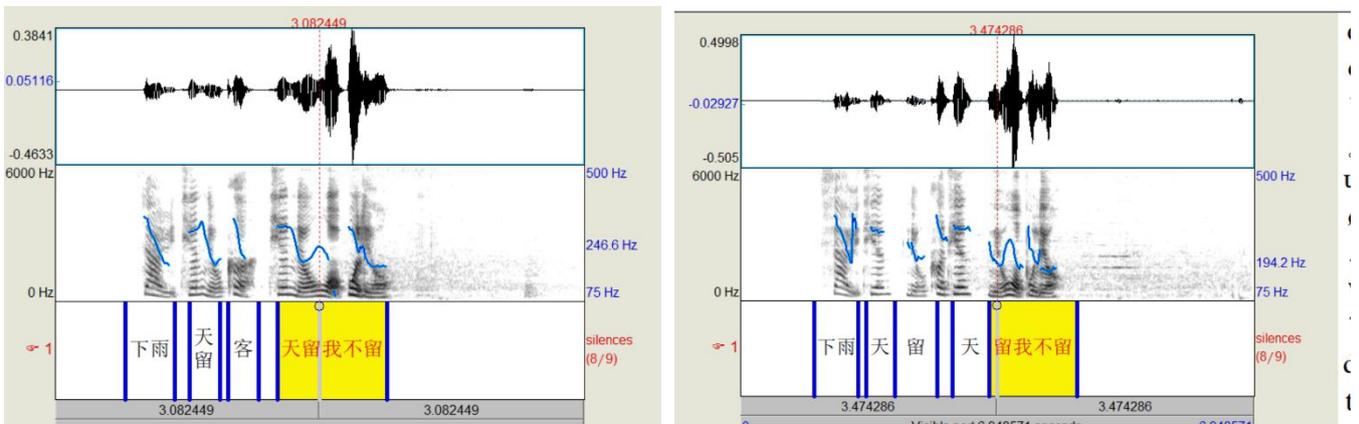
(一) 实验对象

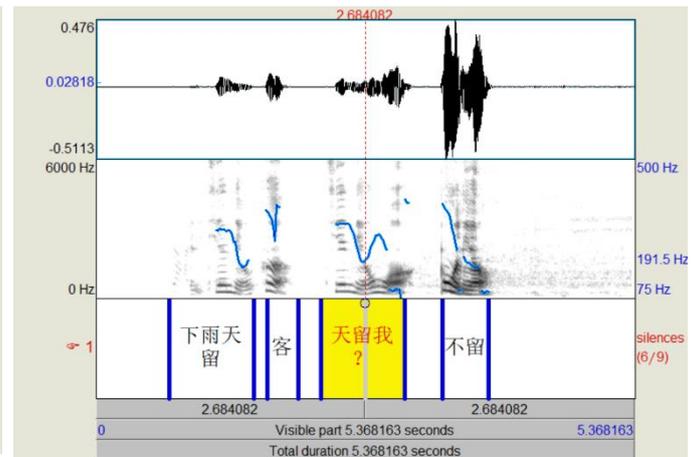
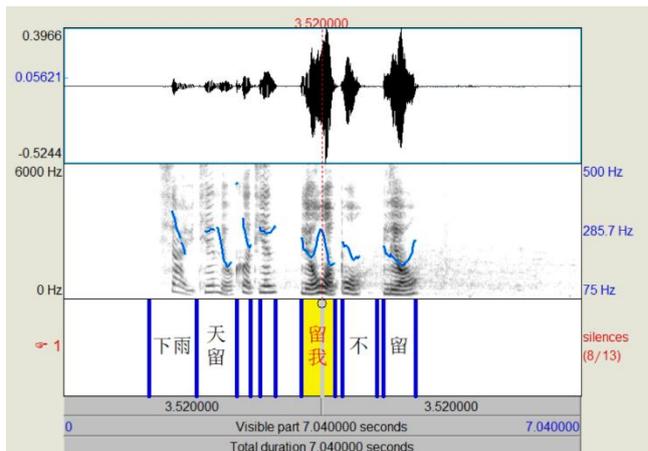
本次实验的发音人为作者本人，女，18岁，广东人，本文所使用的声音数据均来源于本人，用于实验的汉字可参见图 2-焦点句调查表。

| |
|---------------|
| 下雨天留客，天留我不留。 |
| 下雨天，留客天，留我不留？ |
| 下雨天留客天，留我不？留。 |
| 下雨天留客，天留我？不留！ |

图 2-焦点句调查表

(二) 声调标注





(三) 数据整理及语图制作



通过整理脚本运行的数据，作者制作了焦点句时长数据图。从 praat 的 textgrid 图中可以看出：

1. “下雨天留客，天留我不留”句中“不”字的持续时间较长，音强较大，为句中焦点。
2. “下雨天，留客天，留我不留？”句中“我”字的持续时间较长，音强较大，为句中焦点。
3. “下雨天留客天，留我不? 留。”句中“我”“留”的持续时间时间较长，音强较大，为句中焦点。
4. “下雨天留客，天留我? 不留!”句中“不留”的持续时间时间较长，音强较大，为句中焦点。

语言学实验报告

2020 级汉基 2 班张菲菲

摘要：本文采用实验语音学的方法，对普通话单字调音高与焦点句中焦点词语进行分析研究。本文将利用笔者的录音材料，主要通过声学数据的提取等来对四个声调特点和焦点词语特点作初步的描写与分析，并进一步归纳，从特殊性到普遍性，层层分析总结出相关声学规律。

关键词：实验语言学、普通话、声调特点、焦点词语特点。

一、普通话单字调音高报告

（一）概述

1、研究内容

本文从实验语音学的角度，对普通话单字调的音高进行研究。本文将通过采集声音、标记声调、提取数据、分析数据、制作相关表格等来研究普通话单字调的音高。

2、研究方法

本文采用实验语音学的方法研究普通话的语调特征，充分利用所得的数据来展现普通话单字调的音高特点。

3、研究目的

本文对普通话单字调的音高做实验研究，基于自身语言基础知识的了解，进一步认识普通话单字读音中不同声调的不同特点。

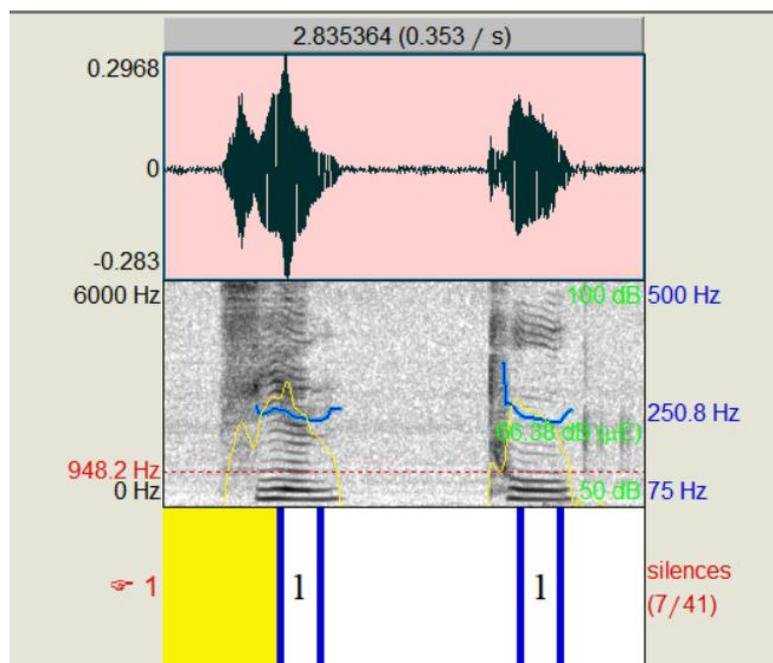
4、实验过程

普通话共有四个调类，分为阴平、阳平、上声、去声，根据调类数目，此次实验录音分别从这四个调类中选出五个单字作为声音样本，选取的字分为五组，多为常见易读的，且各组声韵母组合相同，以便更好区别声调特点。

选字表格如下：

| 声调 | 标记 | 选字 | | | | |
|----|----|----|---|---|---|---|
| 阴平 | 1 | 弯 | 周 | 教 | 仙 | 突 |
| 阳平 | 2 | 玩 | 轴 | 嚼 | 贤 | 图 |
| 上声 | 3 | 晚 | 肘 | 脚 | 显 | 土 |
| 去声 | 4 | 万 | 咒 | 较 | 现 | 兔 |

为了录音效果更好，需将外界干扰降到最小，因此在相对安静的空间录音是必不可少的。另外，因设备条件限制，录音设备仅仅是一个普通的有线耳机。用 Praat 软件进行录音，并且保存好录音文件。之后，对所选的字逐个标记，不同声调对应不同数字（上表所示），再利用 Praat 的自动识别功能解出音节的开端和结尾；利用 Praat 语音分析软件对形成的语图进行分析，去掉弯头屈尾，截取有效的音高部分。如下图所示：



再利用提取音高数据的脚本，提取录音中各自的音高数据，将每个音节的基频曲线等间隔地分为 10 段，即提取 11 个测量点的基频数据，再使用公式 $T = ((\text{LOG}_{10}(X) - \text{LOG}_{10}(\text{Min})) / (\text{LOG}_{10}(\text{Max}) - \text{LOG}_{10}(\text{Min})) * 5)$ ，把基频数据转换成相对应的 T 值。T 值对应的五度标记法为：0 < T ≤ 1，对应五度值中的 1 度；1 < T ≤ 2，对应五度值中的 2 度；2 < T ≤ 3，对应五度值中的 3 度；3 < T ≤ 4，对应五度值中的 4 度；4 < T ≤ 5，对应五度值中的 5 度。这样进行归一化运算后，能得出直观的结果。

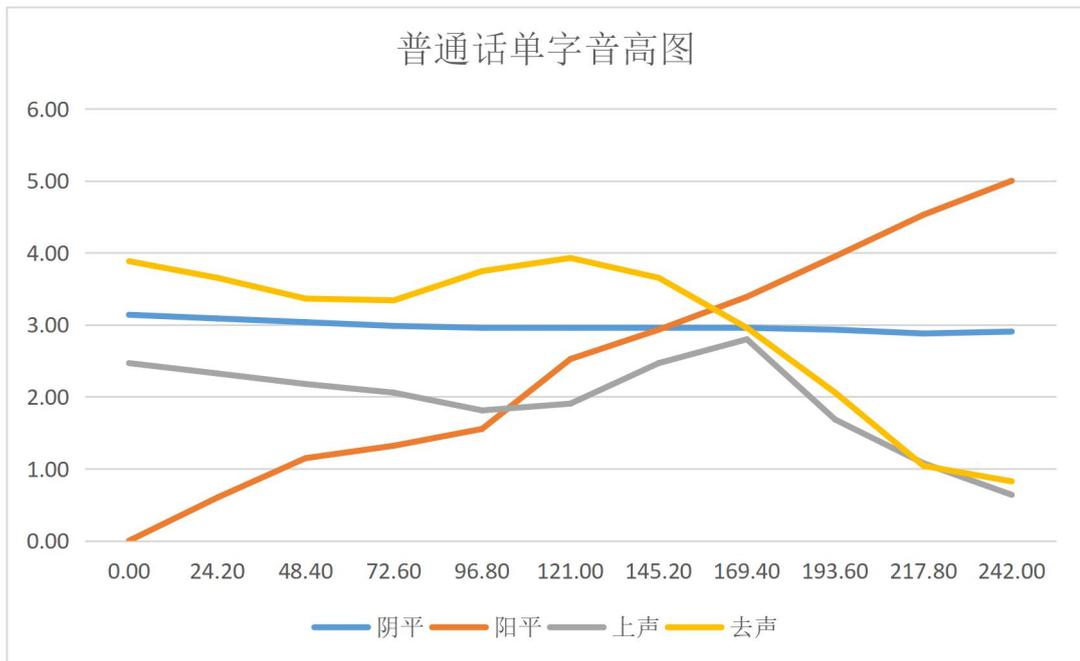
（二）实验结果

1、声调数据的提取与声调音高图的制作

提取数据后使用公式进行归一化运算得出笔者的普通话单字调 T 值数据如下表：

| 声调 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 阴平 | 3.14 | 3.09 | 3.04 | 2.98 | 2.96 | 2.96 | 2.96 | 2.96 | 2.93 | 2.88 | 2.91 |
| 阳平 | 0.00 | 0.60 | 1.15 | 1.32 | 1.55 | 2.52 | 2.93 | 3.39 | 3.95 | 4.53 | 5.00 |
| 上声 | 2.47 | 2.32 | 2.18 | 2.06 | 1.81 | 1.90 | 2.47 | 2.80 | 1.68 | 1.08 | 0.64 |
| 去声 | 3.88 | 3.65 | 3.36 | 3.34 | 3.75 | 3.93 | 3.65 | 2.96 | 2.06 | 1.04 | 0.82 |

以绝对时长对横坐标，T 值为纵坐标，可得出笔者的普通话声调绝对时长的声调曲线图：



2、声调特点和调类归纳

阴平调位于调域的中间，整体较为平稳，T 值在 3 左右。阴平调听感上为平调型，根据调类归纳，记作 43。不过，我个人认为记作 33 也是可以的，阴平调的 T 值在 3 左右徘徊，仅有的一小部分超出 3 的，可以忽略不计，这并不影响整体呈现的效果。

阳平调贯穿整个调域，调型呈上升形态，总体斜率相似，只有中间一小部分斜率变小。总体看来，阳平调听感上也是呈上升型的，与声调图的曲线走向大致相吻合，因此根据调类归纳，应记作 15。

上声调位开始于调域的下方，调型呈波浪状，先向下再向上，尾部又向下。根据对上声的基础认识，上声的调型应为向下再向上，而笔者的图却在尾部呈现出向下的形态。笔者认为，这是笔者的个人说话习惯影响形成的。笔者说话尾音拖得较长，而在上声中 T 值已经上升到 3，在这之后又因为尾音拉长形成声调上向下的趋势，因此 T 值就下降到 1。因此，根据调类归纳，笔者普通话的上声调应记作 3231。

去声调贯穿整个调域，调型整体呈下降形态，尽管中间出现波动上升的情况，但其 T 值始终在 3—4 之间，整体上，听感上和声调图的调型还是符合的。因此，根据调类归纳，去声调应记作 41。

综合实验数据和声调图，对普通话的单字调总结为：阴平为 43 或 33，阳平为 15，上声为 3231，去声为 41。

（三）总结与反思

此次实验过程遇到阻碍颇多，而且截取有效音高部分时还出现了一点失误，导致形成的调型形状特殊。不过，整体上实验结果还算是较为不错的，具有一定的参考价值。从这次实验中，通过数据的分析，深刻认识到普通话中阴平、阳平、上声、去声四个不同调类的特点。除此之外，值得一提的是我还在研究中发现，朗读者个人说话习惯也会对声调造成一定的影响，导致调类有所不同。因此，普通话单字调整体趋势是固定的，只是还会受到方言、说话习惯等影响，形成不同的调型而已。

二、焦点句焦点词语的分析报告

（一）概述

1、研究内容

本文从实验语音学的角度，对焦点句的焦点词语进行分析。本文将通过采集声音、标记焦点词语、提取数据、分析比较数据、制作对比表格等来研究焦点词语的时长、音强、音高的变化情况。

2、研究方法

本文采用实验语音学的方法分析焦点句中焦点词语的不同变化情况，充分利用所得的数据展现焦点词语的变化特点。

3、研究目的

本文对焦点句的焦点词语做实验研究，对同一句子以不同方式朗读，以此得出不同的表达意义，进而得出关于焦点词语在不同情况下的不同表现特点。

4、实验过程

一个句子常常因为焦点词语的变化而有不同的语义焦点，因此，这里选取的句子就没有刻意定什么标准，选择了“我今天吃了猪脚饭”作为焦点句。在这个句子中，焦点词语为“今天”与“猪脚饭”，第一次朗读强调“今天”，第二次朗读强调“猪脚饭”。录音效果等问题也与第一个实验的情况相同。用 Praat 软件进行录音，并且保存好录音文件。之后，用中文对句子中的词语进行标记，重点标记焦点词语。利用 Praat 语音分析软件对形成的语图进行分析，将音高音强等都标记出来，如下图所示：