



◎ 中国社会科学院老学者文库 ◎

汉语语调实验研究

HANYU YUDIAO

SHIYAN YANJIU

林茂灿 ◎ 著

中国社会科学出版社



科学院老学者文库 ①

汉语语调实验研究

HANYU YUDIAO

SHIYAN YANJIU

林茂灿 ① 著

中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汉语语调实验研究/林茂灿著. —北京: 中国社会科学出版社, 2012. 7
ISBN 978-7-5161-0821-5

I. ①汉… II. ①林… III. ①汉语—语调—研究 IV. ①H116.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 083442 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 张 林
责任校对 韩天炜
责任印制 戴 宽

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.com.cn>
中文域名: 中国社科网 010-64070619
发 行 部 010-84083685
门 市 部 010-84029450
经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 三河市君旺印装厂
版 次 2012 年 7 月第 1 版
印 次 2012 年 7 月第 1 次印刷

开 本 787×1092 1/16
印 张 22.25
插 页 2
字 数 423 千字
定 价 62.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书,如有质量问题请与本社联系调换
电话:010-64009791
版权所有 侵权必究

本书获中国社会科学院老年科研基金资助

目 录

第1章 总论	(1)
1.1 研究汉语语调的理论、方法、步骤和目标	(1)
1.1.1 汉语语调研究的奠基者和开拓者——赵元任语调 学说的核心思想	(1)
1.1.2 本书研究汉语语调的理论、方法、步骤和目标	(3)
1.2 各章的主要内容	(4)
第2章 声调	(9)
2.1 普通话声调的声学表现	(9)
2.1.1 音高显示器的普通话声调声学分析	(11)
2.1.2 用《普通话水平测试实施纲要》单音节词的 声调声学分析	(19)
2.1.3 普通话声调的声学表现	(23)
2.2 普通话声调征兆的感知实验	(26)
2.2.1 实验方法	(26)
2.2.2 实验结果	(28)
2.2.3 实验结论	(33)
2.2.4 讨论两个问题	(34)
2.3 普通话声调信息域的感知实验	(35)
2.3.1 实验方法	(36)
2.3.2 实验结果	(37)
2.3.3 讨论和结论	(43)
第3章 正常重音	(45)
3.1 词重音	(45)
3.1.1 两音节词重音的实验研究	(46)
3.1.2 三音节词重音的实验研究	(57)

3.1.3	普通话词正常重音的声学表现、特征及其听感	(74)
3.2	普通话四音节词和短语中的声调协同发音	(75)
3.3	普通话两音节间基频过渡及其感知——声调音高与 基频 (F_0) 之间非线性关系的又一例证	(86)
3.3.1	普通话基频过渡的声学分析	(86)
3.3.2	普通话两音节词基频过渡的感知实验	(90)
3.3.3	福州话 VV 和 VmV 中“降调 + 升降调”的声学 表现及其感知	(95)
3.3.4	结论和讨论	(97)
第4章	轻声和词重音类型	(100)
4.1	轻声	(100)
4.1.1	轻声与词义、语法成分	(100)
4.1.2	轻声在普通话中的地位	(102)
4.1.3	关于轻声的不同意见	(103)
4.1.4	普通话轻声声学性质的实验研究	(103)
4.1.5	轻声是弱重音的实验研究	(115)
4.2	词重音类型	(123)
4.2.1	两音节词重音类型	(123)
4.2.2	三音节词重音格式	(127)
4.3	普通话词重音的声学表现、特征及其听感	(127)
4.4	词重音与韵律词重音	(127)
第5章	焦点重音	(129)
5.1	焦点重音与音高	(129)
5.1.1	宽焦点和窄焦点	(129)
5.1.2	焦点重音	(130)
5.1.3	有关学者关于焦点重音与音高关系的研究结论	(130)
5.2	焦点重音的声学表现及其特征	(131)
5.2.1	研究语料	(131)
5.2.2	研究方法	(132)
5.2.3	研究结果	(135)
5.2.4	窄焦点重音与宽焦点重音的范畴问题	(145)
5.3	从语法与句重音关系得到的焦点重音性质	(145)
5.3.1	句法重音	(146)

5.3.2	语义重音	(191)
5.3.3	强调重音	(211)
5.3.4	对比重音	(214)
5.3.5	焦点重音的声学表现及其特征	(217)
第6章	功能语气	(219)
6.1	汉语语调研究进展	(219)
6.1.1	赵元任的汉语语调学说	(219)
6.1.2	汉语语调与音高曲线	(220)
6.1.3	句末调观点	(221)
6.1.4	区分疑问语调和陈述语调的两种机制	(222)
6.1.5	Fujisaki Model 与广东话的疑问语调合成	(222)
6.2	英语语调研究进展	(223)
6.3	疑问句离开上下文后有不同疑问强度	(224)
6.3.1	语料	(225)
6.3.2	疑问在离开上下文后的强度变化	(226)
6.3.3	是非问短语在离开上下文后有不同强度的初步解释	(227)
6.4	回声问与边界调——探索性实验	(228)
6.4.1	回声问的边界调及其声学表现	(228)
6.4.2	疑问语气与陈述语气的区分存在于边界调—— 合成听辨实验证明	(233)
6.4.3	边界调的声学关联物是其音高曲拱的起点高低 和斜率大小	(235)
6.4.4	边界调的初步结论和讨论	(237)
6.5	普通话疑问语调和陈述语调的产生与感知	(239)
6.5.1	“疑问音高与陈述音高的差值”声学分析	(239)
6.5.2	互换末音节的感知实验	(245)
6.5.3	普通话数字串短语的疑问边界调和陈述边界调音高活 动方式	(248)
6.5.4	疑问边界调和陈述边界调音高表现的再验证	(249)
6.5.5	结论和讨论	(252)
6.6	普通话疑问边界调和陈述边界调的音高模式	(252)
6.7	疑问边界调和陈述边界调与声调关系的实验研究——兼论 赵元任的“代数和”学说	(254)

6.7.1 赵元任汉语语调的“代数和”学说	(254)
6.7.2 疑问边界调和陈述边界调与单字调关系的实验研究	(255)
6.8 疑问句句末基频“上升尾巴”与语气助词——赵元任先生 “连续叠加”说初探	(259)
6.8.1 赵元任提出的“同时叠加”和“连续叠加”	(259)
6.8.2 赵元任认为“上升尾巴”和“下降尾巴”是助词	(260)
6.8.3 “上升尾巴”是助词的实验	(260)
6.9 汉语无标记感叹句语调研究	(269)
6.9.1 汉语感叹语调研究现状	(269)
6.9.2 研究范围与方法	(270)
6.9.3 声学分析	(270)
6.9.4 合成与听辨实验	(274)
6.9.5 结论	(276)
6.10 普通话命令语气	(277)
6.10.1 祈使句与命令句	(277)
6.10.2 边界调的声学分析	(278)
6.10.3 命令句的音系描述与语音实现	(282)
6.10.4 结论	(283)
第7章 汉语语调的双要素模型与句子节奏及汉语语调的表述	(284)
7.1 重音和疑问等的边界调是赵元任语调学说中说的“大波浪”	(284)
7.2 AM理论与调群理论的异同	(284)
7.3 Gu等(2006)利用Fujisaki模型(1984)实现广东话疑问和 重音的合成	(285)
7.4 语调短语里的音高(及时长)做有规律变化	(286)
7.5 汉语语调的双要素模型	(289)
7.6 汉英语调模型的异同	(290)
7.7 汉语句子节奏	(291)
7.8 汉语语调的表述	(293)
附录1 语音音段的一些基础知识	(294)
1.1 语音的产生	(294)
1.2 声音的频谱	(295)
1.3 频谱的形成	(297)
1.4 元音的声学表现	(299)

1.5 辅音的声学表现	(301)
附录2 元音固有强度	(307)
2.1 元音固有强度	(307)
2.2 影响元音强度的三个因素	(308)
2.3 元音固有响度	(309)
附录3 M和F念不同声母的单音节表和单音节时长	(311)
附录4 M和F念两音节表和三音节表	(314)
参考文献	(330)
后记	(341)

第1章 总论

本章给出全书的概貌。在说明研究汉语语调采用的理论、方法、步骤和目标之后，将逐一介绍各章的主要内容，以便读者在使用这本书之前，对本书有个大概了解。首先说明以下两点：本书的汉语指普通话，本书研究的语调是指由音高等参数变化引起的功能语调。

1.1 研究汉语语调的理论、方法、步骤和目标

1.1.1 汉语语调研究的奠基者和开拓者——赵元任语调学说的核心思想

赵元任在《北平语调的研究》（1929）第一次提出“代数和”观点，他说：“耳朵所听见的总语调是那一处地方特别的中性语调加上比较的普通一点的口气语调的代数和。所以虽然加数同而因为被加数不同，得数当然也不同了。”（见赵元任，2002：262）赵元任在《汉语的字调和语调》（1933）进一步指出：“汉语语调的实际旋律或音高活动由三种因素构成：一个个音节词所独有的声调，这些声调在连贯的言语中的相互影响，以及表达说话者情绪或态度的音高活动。第一种要素通常被称为声调，或词源上的声调，第二种要素我将称为中性语调，第三种我称为表情语调。后两者共同构成句调。”（见赵元任，2002：734）

什么是中性语调？赵先生说：“在极平淡极没有特别口气的时候，语句里头的字调也因为地位的不同而经种种的变化，这些变化我管它叫‘中性语调’。”（见赵元任，2002：256）

赵元任用例子“我姓王，你姓叶”和“我姓叶，你姓王”说明他的“代数和”是什么。他说：“中国话的暂停跟结束口气，其实也是一升一降的，第一例阳平的王字跟去声的叶字它们的字调本是一升一降的，加上语调的一升一降的结果，程度虽然不同，性质还是一样。可是倒过来的时候，叶字去声要降而口气要

它提高，王字阳平要提高而口气要它下降，所以结果是一个不很降的去声叶字，不很升的阳平王字，这就是两种因子的代数和。”（见赵元任，2002：263）我们认为，赵元任的这个例子已经清楚地表明“代数和”是这种语气与末音节声调之间的关系。

赵先生在1929年提出“代数和”的同时，就把音程放大及时间加长跟重音联系起来，他说：“音程放大及时间加长，其功能是逻辑的重音和心理的重音”（见赵元任，2002：265）；他在附注中说，“所谓‘放大’就是高的更高，低的更低的意思”。所以这里的音程就是音域（pitch range）。赵元任在《国语语调》（1932，见2002：426—434）中提出用“橡皮带比喻”音程（音域），他说：“语调里最要紧的变化就是音程跟时间的放大跟缩小。这种变化最好拿一个机械的比方来解释。”这个机械指“橡皮带”。赵先生接着举例说：“要是是一个单字的音程放大并且加长呐（就是把橡皮四面拉紧），那就是代表一种特长的重音”。

赵元任语调学说的核心思想是：语调作用于声调和中性语调，产生耳朵听到的总语调，而语调是重音和语气（比较普遍一点的口气语调）。重音和语气对声调和中性语调的作用，是通过“代数和”及“橡皮带比喻”来运作。我们用图1.1给出赵元任汉语语调学说的基本内容。

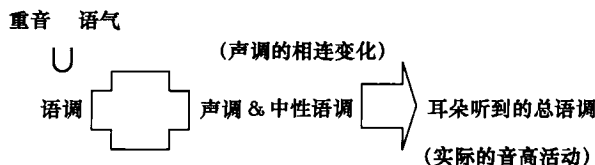


图 1.1 赵元任汉语语调学说的示意图

在图 1.1 中，符号 $\square$ 表示语调作用于声调和中性语调；

符号 $\Rightarrow$ 表示语调作用于声调和中性语调后，产生了耳朵听到的总语调；

符号 $\cup$ 表示语调包含重音和语气。

从图 1.1 看到，赵元任提出耳朵听到的汉语总语调（实际的音高活动），是由语调、声调和中性语调三部分组成的，耳朵听到的总语调是三个变量的函数：语调、声调和中性语调。语调由两个要素组成，它们是：重音和语气。语调如何作用于声调和中性语调，就是赵元任提出的“代数和”和“橡皮带比喻”问题。

综上所述，赵元任关于汉语语调的主张，比美国学者 Pierrehumbert（1980）年提出英语语调包含音高重调（pitch accent）、短语重调（phrase accent）和边界

调 (boundary tone) 的观点早了半个世纪。

赵元任《中国话的文法》(1968; 见《汉语口语语法》吕叔湘译, 1979: 23—24) 对重音进一步提出看法, 他说: “从音位学的观点看, 最好分为三种: 正常重音、对比重音和弱重音。”

我们以为, 赵元任这里提出的正常重音是他对中性语调的发展, 但正常重音不包含轻声; 中性语调相当于宽焦点 (无焦点, 自然焦点) 重音, 而对比重音是窄焦点重音。

马大猷先生以 “Zhao's viewpoint of Chinese intonation” 为题, 在 2004 年庆贺吴宗济先生九十五华诞举办的国际音调研讨会上, 高度评价赵元任的语调学说。马先生指出, 赵元任先生是最彻底研究汉语语调的第一位语言学家, 在 20 世纪 20 年代和 30 年代初以他灵敏的耳朵、聪颖的思维, 对汉语语调做了最彻底描述, 他的成果仍然闪耀着辉煌的学术光芒!

1.1.2 本书研究汉语语调的理论、方法、步骤和目标

我们以赵元任语调学说为指导, 运用现代语调的自主音段一节律 (AM) 理论, 并汲取调群理论的调核要素, 开展汉语语调研究。本书研究的语调不涉及句型和语气词等, 我们研究的语调是完全依靠语音音高 (基频) 等声学参数引起的功能语调。

本研究使用的韵律结构参考 HPG 架构 (Tseng 等, 2005, 2007; 郑秋豫, 2008, 2010), 在音节之上有韵律词、韵律短语和语句等四个单元和层次, 是声学语音学韵律单元。

本研究采用语音软件 Praat (Boersma and Weenink, 1996) 所提供的标注工具, 按照 C-ToBI (李爱军: Li, 2002), 由中国社会科学院语言所标音员标注了单音节和语句的音段和声调及韵律结构等信息。使用熊子瑜博士专门为本研究设计的软件, 通过 Praat 得到研究用的数据和图形。

我们在作声学分析的同时, 运用切割实验和互换实验, 以及范畴感知实验等听辨判断方法, 研究声调、词重音和语调 (重音和语气) 等的声学表现; 研究重音和语气在韵律结构制约下, 如何作用于声调和中性语调, 产生了实际的音高活动 (耳朵听到的总语调), 从中证明赵元任 “代数和” 主张的科学性和 “橡皮带比喻” 音域的准确性; 在汉语语调体现于两个独立变量基础上, 参考 Gu (2006) 利用 Fujisaki 模型实现广东话疑问和重音合成的成功, 提出基于重音和边界调特征的双要素模型和句子节奏, 最后给出语调的表述。

1.2 各章的主要内容

我们在 20 世纪 60 年代初用自制的音高显示器研究普通话声调, 70 年代中期开始研究词重音和词语的其它一些音高表现, 90 年代开始研究陈述语调和疑问语调, 以及句重音, 近十来年用《普通话水平测试实施纲要》(以下简称《纲要》) 词语进一步研究声调和词重音。《纲要》由国家语言文字工作委员会编制, 商务印书馆 2004 年出版。《纲要》词语分表一和表二, 包含单音节、两音节、三音节和四音节, 及轻声词和儿化词, 由资深播音员方明(男, 记作 M) 和于芳(女, 记作 F) 朗读。我们经语委培训测试中心领导同意, 使用其词表和录音。用词语表一(少量来自表二) 的 1099 个单音节进一步研究声调; 用表一 3358 个两音节词及表一和表二 403 个三音节词语进一步研究词重音。这些词语是 M 和 F 朗读的, 我们认为, 这些词语是“在极平淡没有特别口气”的情况下说的, 是正常重音, 虽然发音人朗读时也出现了一些偏离正常重音的。

用《普通话语音知识》(徐世荣, 1980) 第八讲“轻重音”中, “语句重音”给的重音与句法关系的例句, 和《新编普通话教程》(吴洁敏, 2003) 第十一章“普通话的重音”给的语义重音一些例句, 研究汉语焦点重音的声学表现。用多种实验句研究功能语气。

第 2 章“声调”主要内容有:

◆声调的声学表现: 在音高显示器得到普通话声调声学特性基础上, 用《纲要》词语表一的 1099 个单音节(M 的 530 个, F 的 569 个) 做声学分析进一步看到, 音高曲线除了调型段外, 还可能出现弯头段和降尾段; 同一调类的音节, 不管声韵结构如何, 其调型段音高变化都有大体相同的模式; 在阴平、阳平、上声和去声彼此之间, 这种模式互有区别, 即阴平高平, 阳平高升, 有时出现高升降, 上声低降升, 去声高降。时长和强度的变化没有一定规律; 不过, 上声因其是曲折调, 其时长往往在四声中最长, 去声因其是下降调, 往往在四声中最短。

◆普通话声调征兆的感知实验表明, 基频(F_0) 是普通话声调的本质成分, 是辨认普通话声调的充分而又必要的征兆。时长对声调感知的作用很小, 音强的作用更小。

◆普通话声调信息域的感知实验结果是, 普通话阴平高平、阳平上升、上声低降升和去声高降的信息主要存在于主要元音及其临近过渡中, 即声调信息域存在于主要元音中, 而浊辅音声母和介音, 以及鼻音韵尾和元音韵尾排除在声调信息域之外; 调型段起始和末了部分的基频变化也与声调感知无关。

基频跟声调音高相联系的函数是不连续的，并不是只要有基频就能引起声调音高的感觉。

第3章“正常重音”主要内容有：

本章分三部分。第一部分着重从不包含轻声词语的音高和时长，考察两音节词和三音节词的正常重音性质；第二部分介绍声调（基频）协同发音的初步研究成果，第三部分从音节间基频过渡进一步讨论基频与音高之间的非线性关系。

◆普通话词重音是正常重音。两音节词和三音节词的初步研究，和用《纲要》两音节词和三音节词的再研究都表明，（不包含轻声）词重音是正常重音。正常重音指人们自然（极平淡没有任何口气）说词语的重音效果。但人们说词语时，有时会不留意、非刻意偏差了正常重音。

正常重音的声学表现是，后面音节音高曲拱的高点不会比其前面的高，而后面音节的低点都比前面的低；四声音高的平均音域从首音节到末音节逐步增大，末音节音域最大，末音节四声音高随时长变化的曲线跟其单念音节的近似，末音节音高曲拱较为完整；末音节时长不一定比起前面的长，但末音节的上声平均最长，去声最短。音高在正常重音中的作用是第一位的，时长是第二位的。正常重音的感觉是其末音节音高较完整，清晰、明显，其特征是：[- RaiseH][+ LowerL]，缩写为 [- RH][+ LL]。

◆声调协同发音：声调协同发音只发生于相邻两个音节之间；声调协同发音是单向的，顺向作用和逆向作用一般不会同时发生，顺向作用一般只影响后接声调的起点，逆向作用一般只影响前接声调的终点；声调协同发音只使声调起点或终点基频产生扰动，而不会改变声调的基频方向，因而，声调协同发音不会改变声调（及变调）本身的特征。

◆对普通话和福州话作声学分析和感知实验表明，两音节词声调信息主要由音节主要元音及其临近过渡所携带，即两音节词的声调信息域也存在于主要元音，而元音尾和鼻音韵尾及零声母跟浊辅音声母一样都与声调信息无关。普通话VV和VmV（v为元音，m为浊辅音）中基频上升和下降过渡无法听见，是因为它不发生在主要元音上，而发生在后音节零声母或浊辅音声母上。福州话“降调+升降调”VV和VmV（v为元音，m为浊辅音）中基频上升部分可以听见，是因为它不仅发生在后音节零声母或浊辅音声母上，而且扩展到了此音节主要元音上。这个实验结果又说明，基频和音高之间是非线性关系的，并非任何基频都能引起音高的感觉。

第4章“轻声和词重音类型”分成两部分。第一部分轻声占主要篇幅，介绍和阐述五个问题：轻声与语法成分，轻声在普通话中的地位，轻声的不同主张，

普通话轻声的声学性质，轻声属于轻重音范畴的实验结果。第二部分讨论词重音类型。这一章主要内容有：

◆普通话轻声的声学性质。我们的声学分析和林焘先生的合成实验一致表明，音节强度在普通话轻声中不起什么作用，时长缩短则是轻声的本质。声学分析还提出，能量显著减少是轻声的重要特点；轻声音节的音色央化了。声学分析证实：阴平、阳平和去声后面的轻声音高呈下降型，上声后面的轻声音高呈中平或略升型；合成实验结果表明，音高在轻声中的作用主要在于轻声音节起点的高低。

我们用实验证实轻声是弱重音，宜归入重音系统，不是什么特殊变调。跟英语诸语言的弱读音节类似，普通话轻声音节的韵母也有明显的简缩现象，这是普通话轻声为弱重音的重要证据。

◆两音节约重音以分“重轻型”和“中重型”为好。“重轻型”存在于含轻声两音节约里，“中重型”发生于不含轻声两音节约里，“中重型”是正常重音。不立“重中型”理由有二：其一，“重中型”的主张尚未得到实验证实，其二，不少学者主张普通话词重音类型不宜分得太多、太细。

◆词重音与韵律词重音不同。

第5章“焦点重音”主要内容有：

◆普通话短语重音分宽焦点重音和窄焦点重音，宽焦点重音和窄焦点重音有不同的声学表现和语音特征。

◆窄焦点引起的重音是音高凸显，重音落在阴平、阳平和去声上，和落在上声上有不同表现：某个或某几个非上声音节音高曲拱或曲线的高点相对其前后的明显抬高，音域加大，时长往往加长，而上声音节的音高低点下压（往往呈v型），音域加大，时长延长，其特征是：[+RaiseH]或[+LowerL]，缩写为[+RH]或[+LL]；宽焦点的声学表现是：后面韵律词音高曲线的高点不会比其前面的高，但是其低点逐步下降（上声音高呈弧型），最后一个或几个音节音域较大，时长可能长。这最后一个或几个音节，听起来是音高清晰、明显，其特征是：[-RaiseH][+LowerL]，缩写为：[-RH][+LL]。焦点重音用特征[±RaiseH]和[±LowerL]表示，其中的H和L不是声调的高低，而是音高曲拱或曲线的高点和低点。

第6章“功能语气”主要内容有：

◆普通话边界调。我们用是非问语料看到，区分疑问语气和陈述语气的信息存在于短语末了一两个音节（重读）或首音节，因而，汉语也有边界调。用数字串语料进一步看到，疑问信息存在于末音节的声学基础是，末音节起点音高比

陈述的加大, 终点音高比其起点加大得更多。疑问和陈述的辨认实验及末音节互换实验表明, 音高曲拱的起点高低和斜率大小是边界调的声学关联物, 具有变换语气作用, 对区分疑问与陈述具有主要的、决定性作用。在声学分析中看到, 疑问的末音节时长比陈述的长, 但合成实验和辨认实验都说明, 时长对区分疑问与陈述的作用是第二位的、次要的, 而音高是第一位的。

◆边界调的音高模型。边界调为阴平、阳平、上声和去声时, 疑问和陈述之间都有三种音高活动方式。无论是第一种方式, 第二种方式还是第三种方式, 疑问边界调阴平, 阳平, 上声或去声的音高曲拱, 都基本保持其原有声调调型, 即其调型并没有因为疑问语气的作用而改变。

◆疑问边界调和陈述边界调与声调关系。汉语普通话疑问边界调的音高是相对于这个边界音节声调的抬高, 而陈述边界调的音高是相对于这个边界音节声调的下压些。汉语疑问边界调和陈述边界调的特征是: [+ RaiseTone] 和 [+ LowerTone], 缩写为: RT% 和 LT%, 其中 Tone 是边界调音节的声调。

◆普通话无标记感叹句语调。声学分析和合成听辨实验结果都表明, 在调阶、调域、重音、调首边界调、调尾边界调五个因素中, 强重音和宽调域是普通话无标记感叹语调构成与感知的两个最重要的要素。重音的加强与调域的加宽可以使陈述语调向感叹语调转化, 同样, 重音的显著减弱与调域的显著压缩也可使感叹语调丧失殆尽。

◆普通话命令语气。命令语气主要体现在语调短语的最后一个重读音节上, 无论句末是什么声调, 同陈述的相比其音高曲拱终点的提升大于起点的提升, 形成递增性提升, 呈现出一种加大的斜率; 它都会表现为在整个音高曲拱中的凸显。边界调为上声时, 音高曲拱呈现为一个近乎一直上升的曲线。命令边界调的最后部分往往会有一个音高呈下降趋势的尾巴, 可以把它看做体现命令语气的附加成分。命令短语的整体时长跟陈述的相比缩短, 但命令短语中的焦点词汇或短语比陈述的在时长上短得较少甚至不短, 而时长的缩短主要体现在表现为音高重音的那个词或短语前面的准备部分。命令短语越长, 准备部分的时长缩短得就越明显。时长缩短, 特别是准备部分的时长缩短可能也是表达命令信息的手段。

◆讨论疑问句离开上下文后有不同疑问强度, 和赵元任提的疑问句句末基频“上升尾巴”是语气助词问题。

第7章“汉语语调的双要素模型与句子节奏及汉语语调的表述。”主要内容有:

我们以赵元任语调学说为指导, 采用 AM (autosegmental—metrical, 自主音段—节律) 理论, 吸取调群理论的核心要素——调核, 在汉语语调体现于两个独

立变量（林茂灿，2004）基础上，看到 Gu（2006）利用 Fujisaki 模型实现广东话疑问和重音合成的成功，提出基于特征的汉语语调模型；初步探讨汉语节奏问题，并给出汉语语调的表述。

◆重音和边界调是汉语语调的本质和核心。汉语语调的双要素模型包括重音和边界调。重音有焦点重音和感叹语气引起的重音。边界调分成前边界调（语调短语首音节）和后边界调（语调短语末了一两个音节）。边界调有划分边界的作用，有携带疑问、命令和陈述语气的功能。

◆句子节奏。汉语的句子节奏是：一句话通过边界调的边界信号，划分为一个个语调短语（携带着重音和边界调）。语调短语音高的先缓升而后骤降或缓慢下降，短语之间基频跃变产生的有声停顿，短语末音节时长的往往拉长，边界调的特有音高模式，和可能发生的无声停顿，形成了语句的实际音高活动。听者从这种实际音高活动中获得轻重缓急、抑扬顿挫的节奏感。

◆汉语功能语调的表述。汉语功能语调是：人们说话的关键信息由焦点伴随的重音来传递，说话的态度用语气来传达。

焦点重音和功能语气作用于声调和中性语调上，在韵律结构制约下，使语句音高及时长做有规律变化。携带重音和边界调的韵律短语，称为语调短语。语调短语音高的先缓升而后骤降或缓慢下降，语调短语之间基频跃变产生的有声停顿，短语末音节时长的往往拉长，边界调的特有音高模式，和可能发生的无声停顿，形成语句的音高及时长做有规律变化。听话人从语句的音高及时长有规律变化中，依靠边界调的边界信号，把语句划分为一个个语调短语；从感觉到抑扬顿挫、轻重缓急中，从重音和边界调中获得话语的关键信息和语气信息。