

An Experimental  
Study in Shanghai Tones

中国当代语言学丛书

# 上海声调实验录

上海教育出版社

SHANGHAI  
EDUCATIONAL  
PUBLISHING  
HOUSE

朱晓农 著

中国当代语言学丛书

# 上海声调实验录

上海教育出版社

SHANGHAI  
EDUCATIONAL  
PUBLISHING  
HOUSE

**An Experimental  
Study in Shanghai Tones**

朱晓农 著

**图书在版编目(CIP)数据**

上海声调实验录 / 朱晓农著. — 上海: 上海教育出版社, 2004. 12

ISBN 7-5320-9639-4

I . 上... II . 朱... III . 吴语 - 声调 - 方言研究 - 上海市 IV . H173

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 128041 号

中国当代语言学丛书

**上海声调实验录**

朱晓农 著

上海世纪出版集团 出版发行  
上海教育出版社

易文网: [www.ewen.cc](http://www.ewen.cc)

(上海永福路 123 号 邮编: 200031)

各地新华书店经销 上海复旦四维印刷有限公司印刷

开本 640 × 960 1/16 印张 25 插页 4 字数 343,000

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

印数 1-2,000 本

ISBN 7-5320-9639-4/H·0102 定价: 46.00 元

## 出版者前言

《中国当代语言学》丛书是上海教育出版社的重点出版项目之一。本丛书于 1990 年春由游汝杰(复旦大学)、张洪明(美国威斯康辛大学麦迪逊校区)和唐发铨(本社)策划,并开始组稿和编辑工作。当初拟定的丛书编辑宗旨如下:

中国语言学在 20 世纪二三十年代开始摆脱传统小学的樊篱,进入现代语言学的新阶段。半个多世纪以来,中国语言学已经积累了可观的研究成果,特别是最近十多年来,许多领域在海内外又有了长足的发展。这套丛书希望总结中国当代语言学各个分支学科领域的研究成果,特别是反映最新的研究进展,以期收到承前启后、继往开来的效果,促进中国语言学的现代化。丛书作者则不限国别地域,不限门户学派,唯求高明独到,力争每一本书都能达到当代该学科的最高水平。

1992 年 6 月组稿者将丛书的编辑宗旨、计划和撰稿人名单告知当时在美国访问的朱德熙先生,请他为本丛书撰写总序。朱先生十分赞赏丛书的编辑宗旨,并且认为撰稿者也都是“一时之选”,欣然答允为序。孰料朱先生病情日益加剧,天不假年,未及提笔就不幸逝世。丛书的总序也因此暂付阙如。

从 2000 年开始,刘丹青(中国社会科学院语言研究所)、张荣(本社)也参加了丛书的编辑工作,编辑和出版的方针也有所调整。本丛书原拟五年内出齐,结果未能如愿,因为有的作者忙于其他工作,未能按计划完成书稿;有的作者虽然已经完成书稿,但是希望有时间反复修改,使之完善,而不想匆匆交稿。考虑到学术研究需要艰苦的劳动和大量的时间,限定出版时间,不利保证书稿质量。又考虑到学术研究的特点是学无止境、与时俱进、推陈出新,丛书的出版工作也应该是册数开放、不设时限、常出常新。基于上述认识,我们将不设本丛书终

止出版的时限,即没有出完的一天。我们不想追求轰动效应,只要优秀书稿不断出现,我们就不断出版。

本丛书将成为一套长期延续出版的丛书。希望本丛书的编辑和出版方针,能对学术著作的出版工作走上健康发展的道路有所贡献。

上海教育出版社

2003年10月

## Preface

The series *Contemporary Chinese Linguistics* is one of the important projects of Shanghai Educational Publishing House. The planning of the series and the soliciting of contributions began in the spring of 1990 with the joint efforts of Rujie You (Fudan University), Hongming Zhang (University of Wisconsin at Madison) and Fanao Tang (Shanghai Educational Publishing House), who were brought together to edit the series by such following common grounds.

Not until the twenties and thirties of 20th century could Chinese linguistics break down the barriers of the traditional Chinese philology and enter its modern stage. Since then, and especially in the last ten years, rapid progress has been made in various different fields of Chinese linguistics and considerable wealth of research achievements have been accumulated. The series tries to present these achievements so as to stimulate the further research.

In June 1992 the editorial committee apprised Prof. Dexi Zhu of the target and the policy of the series with a name list of contributors and invited him to write a preface for the series. Prof. Zhu appreciated the target of the series and the contributors, and promised to write a preface. But his cancer situation turned worse and worse day by day, and did not allow him to write it. So the preface remains unfinished, it is a great pity.

Prof. Liu Danqing of Sciences and Mr. Zhang Rong, the editor of the Shanghai Educational Publishing House, joined the editorial committee from the year of 2000, and the policy of editing and publication has been adjusted since then. We planned to publish the seri-

als within 5 years at the beginning, but the plan was not realized because some authors were too busy with some projects else, and did not finish writing according to the schedule, while others who had finished the manuscripts would like to revise them to perfect. Considering academic study needs hard work and a plenty of time, if we set deadline, the quality could not be guaranteed, and it is the feature of academic study that there is not limit to knowledge and the old should be weeded through while the new should be brought forth, we will not restrict the number of series volumes and their dates of publication. We would not like to pursuit sensational effort, and what we want to do is to publish qualified manuscripts whenever we have.

This series will be published successively in China. We hope our policy and publication would make contribution to the publication of academic works healthily in China.

## 费国华序

我很高兴有机会写几句介绍本书及其作者。《上海声调实验录》是朱晓农博士在1995年澳大利亚国立大学通过的博士论文 *Shanghai Tonetics* 的中文修订本。本书详细描写了上海话单字调和两字调的声学性质,这样的研究还是第一次。所用方法系统而彻底,值得赞赏。他不但描写了五个单字调的基频,还描写了时长和音强的性质。最为重要的是,依我看,他的描写是基于许多人的发音材料。此项研究能出中文版是件好事:它可以使晓农的发现和更为对声调语音学感兴趣的学者所了解。从他完成此项研究至今,晓农在几所大学工作过,其中包括在堪培拉的澳大利亚国立大学获取了一项声誉极高的“澳大利亚研究基金”,资助他继续进行吴语声调的声学研究。

很久以前,你们——本书读者——中的大部分人还未出世,有一位世界级的大语言学家、大学者对吴语方言的声调进行了描写研究。赵元任在他那开创性的著作《现代吴语的研究》(1928)中描写了33点吴语方言的声调。那时没有录音机,更没计算机。但这难不倒赵元任,因为他不但是个大语言学家,还是个天才音乐家。他使用一种渐变音高管来模仿发音人的声调旋律,然后用乐谱记录下来。他的乐符记得如此精细,他人甚至可以据此推算出声学基频值,跟真的声学测量也差不到哪儿。就在赵元任实地调查吴语之前两三年,另一位中国学者刘复,正在为首次对汉语声调作声学描写而埋头苦干——描写的对象也是一个吴语方言(江阴)。

因此,晓农的书在研究对象(吴语方言),研究取向(描写性的),研究方法(声学分析)几方面,甚至连中文书名,都是一项由很多令人尊敬的语言学家倡导的长期研究传统的一部分。当然,了解并承继以往的学问是任何学术研究的一个重要组成部分,因为我们的研究问题都由此而来。但是,对于一项有特殊重要意义的研究来说,它必须在某



些方面与众不同,所以下面我花点时间来指出本书特殊之处的最重要的方面。

在言语分析和描写中使用声学材料是必不可少的:它使得我们能量化描写对象并加以比较,而这是听感描写的方法无法做到的。不过,声学是把双刃剑:好的方面是能进行量化,但所要付出的代价是多了很多额外的复杂变体。因为有了声学,没有什么东西会是一样的,想要寻找声调简单而不变的声学相关性是找不到的。对于某个特定声调类的某个读例,我们可以轻而易举地测量它的声学值,例如上海话“边”pi或“爸”pà字的发声起始处的基频。但那单一的基频值不但反映了调值(那是我们想要的),还反映了一些非声调的效应(那是我们不要的)。例如,即使声调相同,但如果元音不同,基频值也会不同——到底有多不同,读者可以从本书中读到。更重要的是,不同发音人的声学值各不相同:例如,一位上海女性发音人在发同一个声调时,与一位男性发音人的声学值会大相径庭。事实上,各个发音人声调的声学性质都不一样,而本书就详细描写了这些具体差别。

因此,如果我们想描写一个方言,譬如上海话声调的声学特性,我们不能仅用一两个发音人、只选用一个元音,就认为他们的测量值可作为代表。要进行语言学语音学(linguistic-phonetics)的声调描写工作,就必须使用许多个发音人,多个不同的承载声调的元音。一位世界级的语音学家和田野工作者赖福吉教授(Peter Ladefoged)反复强调,你必须使用许多个发音人才能从某个方言或语言的说话人的个人特性中找到该语言的规律。本书作者对上海话声调的描写工作就用了不少于11位发音人——六男五女——来描写分析单字调,这也是第一次对汉语单字调进行这样彻底的描写。同时也是首次在汉语中进行多个发音人的连字调的分析。这项研究还对声调在不同元音上的实现进行了观察,所用例字都精心挑选,从而使我们能更好地控制材料。

想取得能代表某方言的声学数据(这也是“语言学调音学”linguistic-tonetics的目标之一),单单取平均值是不够的:我们必须使用一种归一化的算法,这才能从语言学信息中分离出个人成分,把偏离归一化平均值的变异加以量化,这才使跨方言/语言的声调比较成为可能。

晓农的这项工作是汉语著作中首次充分而又恰如其分地使用了这样一种归一化的算法。

评价一项学术研究,当然不必考虑它的工作条件,但它常常能告诉我们研究者的气质。例如,赵元任那时军阀割据,世道混乱,他在进行吴语调查时的困难可想而知。

近年来,由于使用计算机,提取声学数据变得轻而易举。但十多年前晓农在进行本项研究的声学测量时,他可没有用计算机来快速提取基频那份奢侈。他解释道,由于当时用数码方法来处理上海话材料有很多不足,而为了科学上的一致性,他用的是老式但更可靠的模拟式语图仪。这架机器尽管还没达到刘复所用的浪纹仪那么个老爷程度,但仍需要巨大的耐心和献身精神:晓农先后做了上万张语图,然后手工测量各种声学值。此外,由于多年来离乡背井,长期的超量工作甚至损伤到了他的健康。当你在本书中读到为上海调音学画出代表性图像的浩瀚的测量结果时,读者诸君须记得作者当时的工作条件。

本书为从语言学语音学角度来描写声调设立了新标准。我希望它能帮助促进更多的以声学为基础、使用多个发音人的汉语方言的声调研究——在这引人入胜的领域中我们还有那么多东西要学!

费国华博士(Dr. Philip J. Rose)  
语音学和中国语言学教授(Reader)  
2004年2月于  
澳大利亚国立大学,堪培拉

# 目 录

费国华序 .....	1
第一章 导言 .....	1
1.1 研究目标和范围 .....	1
1.2 关于上海方言 .....	2
1.2.1 方言系属 .....	2
1.2.2 内部变体 .....	2
1.3 以往的研究 .....	4
1.4 本项研究的理由 .....	5
第二章 上海音系 .....	9
2.0 导言 .....	9
2.0.1 音节作为基本音韵单位 .....	9
2.0.2 音节结构的常规分析 .....	10
2.1 五类音节 .....	12
2.2 音节成分 .....	13
2.2.1 声母 .....	13
2.2.2 韵母 .....	17
2.2.2.1 介音 .....	19
2.2.2.2 韵基 .....	19
2.2.2.3 韵核 .....	19
2.2.2.4 韵尾 .....	21
2.2.2.5 对转写和韵母的某些考虑 .....	21
2.2.3 声调 .....	23
2.2.4 音节配列 .....	25
2.3 词几何 .....	27
2.3.0 引言 .....	27

2.3.1	声域和噪音	28
2.3.1.0	引言	28
2.3.1.1	发声域不能仅以[±浊]来定义	29
2.3.1.2	声域不可能属于声调	30
2.3.1.3	声域不能是声母辅音的属性	30
2.3.1.4	声域不能是声母的属性	31
2.3.1.5	声域不能是元音/韵基/韵母的属性	33
2.3.1.6	声域不能是音节的属性	33
2.3.1.7	声域作为音韵词的属性	34
2.3.2	音节的层级	35
2.3.3	介音的音节地位	36
2.3.5	小结	39
2.4	音位在上海话音系学中是必要的吗?	40
2.4.0	引言	40
2.4.1	上海话音位处理的麻烦	40
2.4.1.1	两个调位还是五个?	40
2.4.1.2	长度区别还是韵尾区别?	41
2.4.1.3	是否需要“半辅音”?	42
2.4.2	求音位的三种取向	42
2.4.2.1	实用取向	42
2.4.2.2	音节取向	43
2.4.2.3	最小音位库取向	44
2.4.3	小结	45
<b>第三章</b>	<b>方法和程序</b>	<b>46</b>
3.1	实验程序	46
3.1.1	测试字表	46
3.1.2	发音人	47
3.1.3	录音	48
3.1.4	声学仪器和测量步骤	49
3.2	归一化	50
3.2.0	引言	50

3.2.1	基频归一化	52
3.2.1.0	引言	52
3.2.1.1	六种基频归一化策略	52
3.2.1.2	标准指数和离散系数	56
3.2.1.3	定义频域的策略	57
3.2.1.4	选择用于归一化的采样点(标准点)	58
3.2.1.5	再论半音 LD 转换法	61
3.2.1.6	对数 z-score 法与线性 z-score 法比较	62
3.2.1.7	LZ 转换法的参数和步骤	65
3.2.2	音强的归一化	66
3.2.3	时长归一化	67
3.2.4	小结	69
<b>第四章</b>	<b>阴平 T1 的声学性质</b>	<b>71</b>
4.1	时长	71
4.1.0	引言	71
4.1.1	时长和元音高度	72
4.1.2	时长和性别	77
4.1.3	时长归一化	77
4.1.4	小结	78
4.2	基频	79
4.2.0	引言	79
4.2.1	基频高低和元音高度	79
4.2.1.0	引言	79
4.2.1.1	IF0 总体差异	83
4.2.1.2	个人 IF0 指数	84
4.2.1.3	小结	85
4.2.2	调头干扰	85
4.2.3	基频形状和元音、性别	86
4.2.4	T1 的基频 曲拱	86
4.2.5	基频分布	88
4.2.5.0	引言	88

4.2.5.1	频域 .....	88
4.2.5.2	起点 .....	89
4.2.5.3	基频最高值 $F_{\max}$ 、最低值 $F_{\min}$ 和 调域之间的关系 .....	90
4.2.5.4	小结 .....	93
4.2.6	基频归一化 .....	93
4.2.6.1	结果 .....	93
4.2.6.2	讨论 .....	97
4.2.6.3	小结 .....	105
4.2.7	总结 .....	106
4.3	音强 .....	106
4.3.0	引言 .....	106
4.3.1	音强值和元音高度 .....	107
4.3.2	音强形状 .....	112
4.3.3	音强分布 .....	113
4.3.4	音强归一化 .....	113
4.3.5	基频和音强 .....	115
4.3.6	小结 .....	116
<b>第五章</b>	<b>阴去 T2 的声学性质</b> .....	<b>117</b>
5.1	时长 .....	117
5.1.0	引言 .....	117
5.1.1	时长和元音高度 .....	118
5.1.2	时长和性别 .....	119
5.1.3	时长归一化 .....	120
5.1.4	小结 .....	121
5.2	基频 .....	121
5.2.0	引言 .....	121
5.2.1	基频值和元音高度 .....	124
5.2.1.1	IF0 的总体区别 .....	124
5.2.1.2	个人 IF0 指数 .....	125
5.2.1.3	小结 .....	125

5.2.2	基频形状与元音 .....	125
5.2.3	T2 的基频曲拱 .....	126
5.2.4	基频分布 .....	129
5.2.4.0	引言 .....	129
5.2.4.1	基频分布 .....	129
5.2.4.2	起点、谷点、峰点处基频以及频域之间的 关系 .....	130
5.2.4.3	小结 .....	132
5.2.5	基频归一化 .....	133
5.2.6	小结 .....	134
5.3	音强 .....	134
5.3.0	引言 .....	134
5.3.1	音强和元音高度 .....	139
5.3.2	音强形状 .....	140
5.3.3	音强的分布 .....	140
5.3.4	音强归一化 .....	141
5.3.5	基频和音强 .....	142
5.3.6	小结 .....	143
<b>第六章</b>	<b>阳去 T3 的声学性质 .....</b>	<b>144</b>
6.1	时长 .....	144
6.1.0	引言 .....	144
6.1.1	时长和元音高度 .....	145
6.1.2	时长和性别 .....	146
6.1.3	时长归一化 .....	146
6.1.4	小结 .....	147
6.2	基频 .....	147
6.2.0	引言 .....	147
6.2.1	基频和元音高度 .....	150
6.2.1.1	IF0 总体区别 .....	150
6.2.1.2	个人 IF0 指数 .....	151
6.2.1.3	小结 .....	151

6.2.2	基频曲线和元音 .....	151
6.2.3	T3 的基频曲拱 .....	152
6.2.4	基频分布 .....	154
6.2.4.1	基频分布 .....	154
6.2.4.2	起点、谷点、峰点处基频以及频域之间的 关系 .....	156
6.2.5	基频归一化 .....	157
6.2.6	小结 .....	160
6.3	音强 .....	160
6.3.0	引言 .....	160
6.3.1	音强和元音高度 .....	165
6.3.2	音强形状 .....	166
6.3.3	音强分布 .....	166
6.3.4	音强归一化 .....	167
6.3.5	基频和音强 .....	168
6.3.6	小结 .....	169
<b>第七章</b>	<b>阴入 T4 的声学性质</b> .....	<b>170</b>
7.1	时长 .....	170
7.1.0	引言 .....	170
7.1.1	时长和元音高度 .....	171
7.1.2	时长和性别 .....	172
7.1.3	时长的归一化 .....	172
7.1.4	小结 .....	173
7.2	基频 .....	173
7.2.0	引言 .....	173
7.2.1	基频和元音高度 .....	176
7.2.1.1	IFO 总体区别 .....	176
7.2.1.2	个人 IFO 指数 .....	176
7.2.1.3	小结 .....	176
7.2.2	基频形状和元音, 性别 .....	177
7.2.3	T4 基频曲线 .....	177



7.2.4	基频分布 .....	179
7.2.4.1	频域和调头 .....	179
7.2.4.2	起点/最高值、终点处基频以及频域 之间的关系 .....	180
7.2.5	基频归一化 .....	181
7.2.6	小结 .....	184
7.3	音强 .....	184
7.3.0	引言 .....	184
7.3.1	音强和元音高度 .....	187
7.3.2	音强形状 .....	188
7.3.3	音强分布 .....	188
7.3.4	音强归一化 .....	189
7.3.5	基频和音强 .....	190
7.3.6	小结 .....	190
<b>第八章</b>	<b>阳入 T5 的声学性质 .....</b>	<b>192</b>
8.1	时长 .....	192
8.1.0	引言 .....	192
8.1.1	时长和元音高度 .....	193
8.1.2	时长和性别 .....	193
8.1.3	时长归一化 .....	194
8.1.4	小结 .....	194
8.2	基频 .....	194
8.2.0	引言 .....	194
8.2.1	基频值和元音高度 .....	197
8.2.1.1	IF0 的总体差别 .....	197
8.2.1.2	IF0 的个人指数 .....	197
8.2.1.3	小结 .....	197
8.2.2	基频形状和元音 .....	198
8.2.3	T5 的基频曲线 .....	198
8.2.4	基频分布 .....	200
8.2.4.1	频域和起点 .....	200