

汉语普通话和地方普通话的对比研究

李爱军¹ 王霞² 殷治纲²

中国社会科学院语言研究所¹ NOKIA 中国研究中心²
liaj@linguistics.cass.net.cn Xia.S.wang@nokia.com

摘要*

本文利用 SPEECON 汉语语音数据库对普通话和上海普通话在音段和超音段声学特征方面进行了对比研究。通过主观判定和统计分析方法将上海普通话口音分成重、中和轻三个级别。发现(1)上海人的普通话口音越重,声母和韵母的发音错误越多,口音对声母的影响大于对韵母的影响,普通话水平较好的上海人,和水平较差的上海人比,声母发音错误率下降幅度大于韵母。

(2)普通话的轻声人均出现个数是上海普通话的 1.3 倍,儿化人均出现个数为 11.6 倍,但是普通话口音对轻声、儿化出现率有影响,口音越重出现个数越少,越轻个数越多。(3)对中度口音的 10 位上海人和 10 位北京人的语音声学特性进行分析,发现 9 个单元音在声学元音图上位置也有差异,上海普通话的元音图更边缘化;单字调没有音系上的差异,声母和韵母的时长没有显著差异;韵律上的差异主要表现在节奏或重音模式上面。

1 引言

方言是一种语言的地方变体,是共同语的分支。方言差异是国内外广泛研究课题之一,有从音段角度的研究,如美国英语和澳大利亚英语的元音声学比较研究(Tsukada, 2002),阿拉伯语元音系统的方言差异研究(Pellegrino 等, 1999),德语的方言偏差的范畴研究(Burger, 1999);也有从韵律角度的研究,如依据韵律的方言识别(Goreman, 1999),丹麦方言的节奏差异分析(Gronnum, 1993)等。国内对方言的实验语音学研究很多,但是对地方普通话的分析还很少。对地方普通话的对比分析研究,可以为方言识别、第二语言 L2 习得和语音识别的发音模型建立提供数据和依据。特别是汉语语音识别、方言口音问题已经成为语音识别的一个极大挑战。

汉语有九大方言:官话、晋语、吴语、徽语、湘语、赣语、客家话、粤语和闽语(候精一, 2002)。方言与方言之间有很大的差异,就是某个方言内部也有很大差异。省与省之间说的可以是不同方言,一省之内也可以有数种方言。1956 年以后,国家大力推广以北京音为基础的

标准普通话,新闻广播和社会经济文化交流都以标准普通话为主。但是很多人是双语的,既会讲普通话又会讲方言。他们的普通话经常是带有方言特色的地方普通话或称为方言普通话,方言普通话受到他们方言母语的影响,表现在语音、词汇和句法等各个层面。

吴方言越来越受到大家的关注,一个主要原因就是上海在经济和文化上的重要性日显突出。本文主要研究上海普通话(ASH)和普通话(SC)在音段和超音段方面的差异。将上海普通话的口音按照普通话水平测试的分类分成三级,分类标准主要是按照语音学标注结果的统计分类方法,结合方言学者的听辨标准进而对普通话声母和韵母在方言普通话中的实际发音变体进行统计分析;轻声和儿化出现率进行对比统计分析;对单元音的 F1 和 F2 进行测量和对比统计分析;对单字调和声韵母时长、语速等对比分析。

2 语料介绍

我们采用 SPEECON (<http://www.speecon.org>) 中的汉语语音库。整个汉语普通话包括 550 个成人和 50 个儿童的语音,其中成人收集了北京、重庆、上海和哈尔滨四个城市的普通话,分别代表标准普通话、西南官话、吴语和东北官话。录音声学场景包括办公室、汽车、公共场所和娱乐场所。

目前,我们挑选 50 个北京人和 51 个上海人的办公室场景的语音进行研究。每个发音人包括 320 个语句,有数字、英文字母、E-mail 地址、网址、家电控制命令和音素平衡的句子,还有部分自然口语句子。

语音学标注使用 praat 软件,包括 4 层信息:汉字+词边界;拼音+词边界;实际发音标注:音节切分+词边界;SAMPA-C:用 SAMPA-C 音段标注符号对声韵母的标注。此外,我们还标注环境噪音、错读、以及方言引起的和普通话不同的读音。

3 上海普通话

3.1 上海方言和普通话的音系

上海话各家给出的声母和韵母不尽相同,许宝华列出了 28 个声母和 43 个韵母(徐宝华, 2002),钱乃荣列出了 26 个声母和 35 个韵母(钱乃荣, 2002),李荣列出了 54 个韵母和 34 个声母(李荣, 1997)。单字调有 5

*本文部分在 EUROSPEECH'2003 上宣读。第 6 届全国语音学学术会议上报告, 2003, 天津。

个调(不包括轻声)。标准普通话有 21 个声母和 38 个韵母、4 个调(不包括轻声)。和普通话相比,上海方言有入声字、有鼻声母 [ɲ, ŋ]、浊塞音 [b d g]、浊塞擦音 [dʒ]、浊擦音 [v, ʒ, z, ʃ], 没有翘舌声母 [tʃ, tʃʰ, ʃ] 和浊擦音 [ʒ]。

上海普通话含有的声母和韵母可能有哪些呢?除了上海话和普通话的声母韵母之外,我们发现还有一些“新生的”,所以上海普通话的声母韵母个数应该大于上海方言+普通话的声母和韵母个数。但是,实际标注过程中,为了减少标音的难度和单元个数,我们将那些新生的音段尽量归并到已有的声母和韵母上。

3.2 上海普通话口音分类

上海普通话是生长在上海市的发音人讲的普通话。按照普通话水平测试大纲,分为 3 级,每级又可以分为甲乙两等。我们按照语音标注结果进行聚类分析,主要依据每个发音人由方言引起的和普通话不同的读音个数,将 51 人普通话口音分为好、中、重 3 级,聚类结果口音轻的有 25 人、中度 19 人、重度 7 人。这种分类结果是否能够得到认可?我们又请了两位方言学专家进行了主观判定,得到了一致的认可。

3.3 扩展语音学标注

扩展的语音学标注,是在 SPEECON 语音学标注基础

发音人	发音人数	轻声	人均轻声个数	儿化	人均儿化韵个数
北京	50	3917	78.34	543	10.86
上海	25 - 轻度	1623	61.92	38	0.94
	19 - 中度	1087		3	
	7 - 重度	386		6	

表 1: 轻声和儿化统计

5 音段的对比研究

5.1 声母 / 韵母

表 2 是对上海 51 位发音人的声母 / 韵母实际发音按照三种口音的统计结果(前 44 位), [tʃʰ+o] 表示后接韵母以元音 [o] 起头的声母 [tʃʰ], 第三列表示上海普通话中将 [tʃʰ+o] 读成 [tʃʰ+o] 的概率最大, Heavy, Mid 和 Light 分别表示口音为重、中、轻对应的正确读音比率。三种口音的声母和韵母的实际发音后可以发现:

A) 由于上海话中没有卷舌塞擦音声母,所以上海人经常不能正确区分平卷舌发音。但是这种混读现象不对称,口音严重的发音人,卷舌塞擦音大都被发成对应部位的平舌塞擦音,例如,有 80.5% 的 [ʃ+ɛ̃] 被错发成 [s+ɛ̃], 但只有 [s+ɛ̃] 被错发成 [ʃ+ɛ̃]; 对中度口音(二级)和轻度口音(三级) [ʃ+ɛ̃] 被错发成 [s+ɛ̃] 分别是 37%, 1.5%; [s+ɛ̃] 被错发成 [ʃ+ɛ̃] 分别是 30%, 3%。中度口音的发音人,虽然卷舌塞

上,用 C-ToBI (Li,2002) 进行韵律结构和重音结构的标注。

从 19 个中度口音发音人中,经过客观和主观判断,挑选其中口音中度的 10 人(2 男 8 女),以及北京的 10 人(5 男 5 女)共 20 人的语音,进行扩展的语音学标注。

3.4 口音分布研究

我们对上海 51 人的口音和年龄、教育程度进行了分析,发现口音和年龄没有关系 ($r^2=0.23$), 口音和教育程度相关性较高 ($r^2=0.86$)。

4 轻声、儿化

轻声和儿化韵是普通话的特色。普通话有很多必读轻声和儿化音节(社科院语言所,2002),但是在自然口语中,往往还会有很多轻读音节和儿化音节出现,我们认为轻读音节的声学特性和轻声音节没有区别。

表 1 是对 50 名北京发音人和 51 名上海发音人的轻声和儿化的统计结果。北京人均儿化数 11-12 个;上海发音好的人均 1.4 个,其他人均不到 1 个。从轻声来看上海人的普通话轻声出现次数较北京少,随着口音轻重的变化发生变化。口音越重,轻声的出现次数越少。从分析看上海人对普通话儿化韵的掌握总体不如轻声好。

擦音大都被发成对应部位的平舌塞擦音,但是比口音严重的发音人下降 20-30 个百分点。较轻口音的发音人, [tʃ+u] 读成 [ts+u] 的比例是 14%, 而大部分的卷舌塞擦音和平舌塞擦音区分很好,除了声母 zh+a 有 86% 保持正确,其他均有 90% 以上正确率。所以错读和混读概率随着口音的减轻而下降,随着口音的减轻或者普通话水平的提高,说话人对卷舌声母的掌握越来越好。

- B) 卷舌音 /er / 在口音较重时,近一半发成 [QÄ], 中度口音则有 30% 发成 [QÄ]。
- C) 撮口呼韵母 y 和 y 介音韵母,常常发成 i 和对应的 i 介音韵母。
- D) 较轻口音的发音人,发音错误主要在 eng, ing 长鼻音发成短鼻音 en, in (占 30-40%)。另外,前鼻音和后鼻音的区分却没有那么大的提高。
- E) 由于很多普通话的复合韵母上海话没有,上海人讲普通话时往往以单元音代替二合元音,以二合元音

代替三合元音。这种音变，受到语音环境（声母、前后音段类型）的影响。

F) 上海普通话很少保留入声。

G) 从声母和韵母方面看，上海普通话和普通话主要差

异是声母的发音，其次才是韵母发音的差异。也就是说，普通话水平提高，首先表现在声母发音的大幅度改善上，韵母发音的改善程度不如声母明显。

	Initial /Final (SC)	First alternation	Heavy	Mid	Light		Initial /Final (SC)	First alternation	Heavy	Mid	Light
1	t@H+o	tsH+o	0.0000	0.288	0.945	23	Ä	QÄ	0.5736	0.763	0.991
2	@+a	s+a	0.0349	0.468	0.947	24	,+o	l+o	0.5833	0.784	0.98
3	t@H+a	tsH+a	0.0357	0.406	0.914	25	-Èn	Èng	0.7098	0.851	0.967
4	t@+a	ts+a	0.0385	0.275	0.867	26	n+u	l+u	0.7500	0.818	0.100
5	t@H+È	tsH+È	0.0641	0.452	0.934	27	,+□	l+È	0.7838	0.967	0.129
6	t@+o	ts+o	0.0761	0.254	0.916	28	uÈn	uÈD	0.7857	0.782	0.983
7	t@+u	ts+u	0.0784	0.489	0.965	29	n+È	l+È	0.8125	0.950	0.100
8	t@+□	ts+;	0.0811	0.446	0.981	30	m+o	m+u	0.8214	0.891	0.100
9	t@+È	ts+È	0.1083	0.470	0.942	31	iÈ	i	0.8267	0.952	0.998
10	t@H+□	tsH+;	0.1111	0.525	0.100	32	m+u	m+o	0.8333	0.818	0.983
11	@+o	s+o	0.1163	0.495	0.983	33	-iD	in	0.8613	0.946	0.979
12	@+u	s+u	0.1183	0.485	0.926	34	iD	in	0.8667	0.966	0.966
13	t@H+u	tsH+u	0.1636	0.363	0.927	35	n+o	l+o	0.8667	1.00	0.100
14	,+a	l+a	0.1739	0.50	0.921	36	-uaD	aD	0.8667	0.982	0.998
15	@+È	s+È	0.2018	0.632	0.985	37	l+y	l+i	0.8710	0.972	0.989
16	@+□	s+;	0.2049	0.687	0.992	38	yn	iD, in	0.8750	1.00	0.991
17	,+u	l+u	0.2800	0.59	0.927	39	pH+u	f+u	0.8750	0.889	0.1
18	,+È	l+È	0.4151	0.656	0.995	40	f+u	f+o	0.8772	0.943	0.1
19	uÈn	uÈD	0.4848	0.841	0.984	41	s+u	s+È	0.8861	0.776	0.978
20	in	iD	0.5207	0.553	0.701	42	s+È	@+È	0.8966	0.705	0.968
21	tsH+u	tsH+È	0.5429	0.610	0.864	43	-y	yÈ	0.8977	0.959	0.997
22	in	iD	0.5449	0.678	0.706	44	-ÈD	Èn	0.9000	0.677	0.665

表 2 :三种口音的声韵在实际发音中保持不变的比率以及最可能出现的发音（出错率前 44 位）

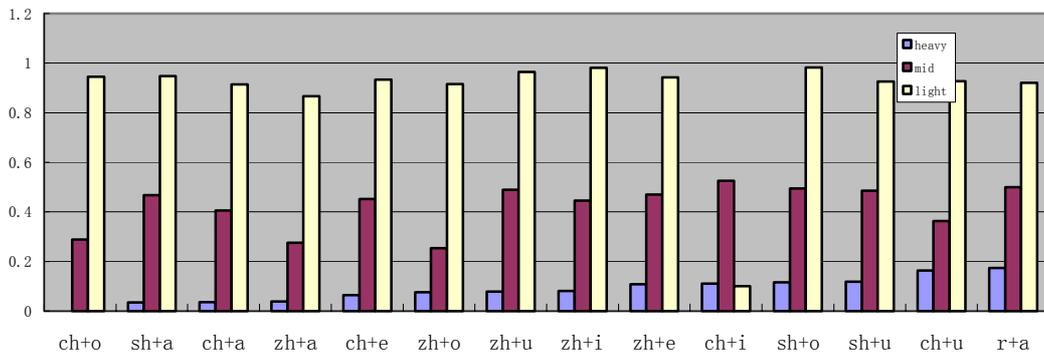


图 1：声母在三种不同程度口音下正确发音的对比示意图

5.2 元音声学分析

普通话有 9 个元音 [a,o,È,i,u,y, ;,□,Ä], 它们的声学特性已经有很多研究(Eric Zee, 2000), 但是上海普通话中的元音声学特性, 由于上海方言的影响, 和普通话存在一定的差异。我们对比 10 位北京人和 10 位上海人的元音声学特性, 测量对应元音的共振峰 F1 和 F2。由于语料的限制, 元音不能全部来自单念的音节, 但保

证来自相同的语境(见下表); 也不能保证每个发音人都有这样的元音, 但最少的样本为 4 个。图 1 是 9 个元音的 F1-F2 对比图。

A)上海普通话的 [a,u,y] 和 [;] 与普通话没有区别, 而其他几个有一定区别。

B)上海普通话的 [i] 更紧, [o] 偏向普通话的 [u], 卷舌元音 [Ä] 的卷舌色彩主要由 F3 体现, F3 由高向

F2 快速滑动，有很多语音学家认为它是一个二合元音 [ɛ̃]。但是上海普通话的 [Ä] 卷舌色彩没有普通话那么强，F3 值较高，舌位较前。上海普通话的 [ɿ] 也发的较靠近 [i]。

a	o	e	i	u	y	ɿ	ʅ	Ä
/ba/	/bo/	/zhe/	/yi/	/u/	/y/	/sɿ/	/ʅ/	/Ä
八	播	者	一	五	于	四	十	二

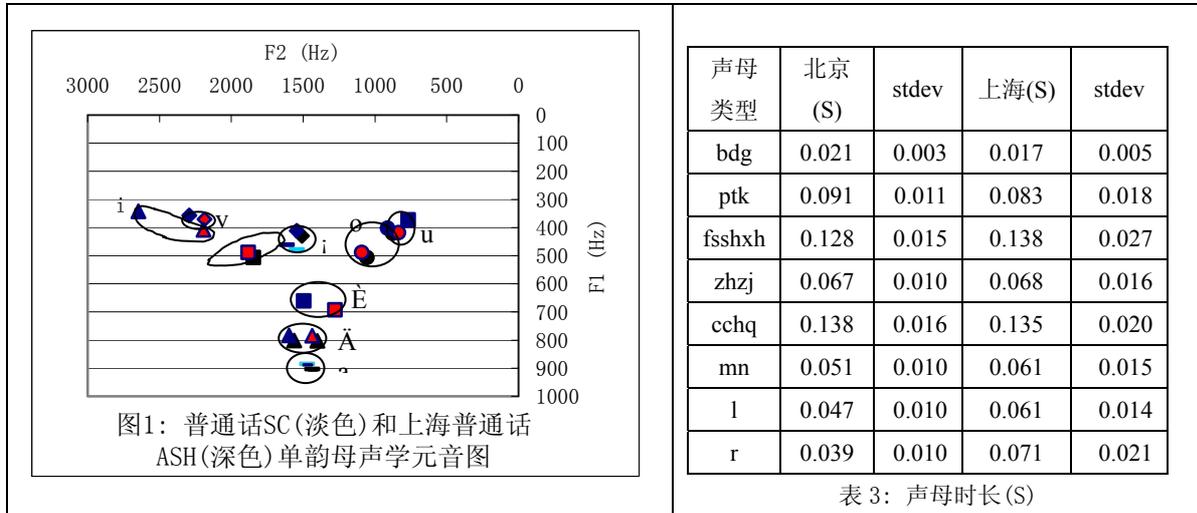


图1: 普通话SC(淡色)和上海普通话ASH(深色)单韵母声学元音图

表 3: 声母时长 (S)

6 韵律的对比研究

6.1 声韵时长统计

将声母按照发音方法分为 8 类，韵母分为 3 类。表 3 和表 4 分别给出了上海和北京各 10 人的声韵母时长均值，取所有 1-4 音节词计算。

- A) 发音人之间所有声母和韵母时长没有显著差异 (Pearson Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed))。
- B) T-Test 分析得到: 在 0.01 水平上，普通话声母时长 cchq-fsshxh; l-mn-r 之间没有差异，在 0.05 水平上，只有 mn-l 之间没有差异；在 0.01 水平上 ASH 声母时长 f/s/sh/x/h - c/ch/q, /xh/z/j -/m/n - l-r 之

- 间没有差异。
- C) 北京和上海的声母时长 T-test 结果: 北京和上海的对应声母为独立不相关的变量 ($p > 0.05$), 除了声母 r 之外，其他声母时长没有显著差异 ($p > 0.05$)。但是，在 0.2 水平，即取显著性概率为 80%，声母 r 和 l 在两者间有差异的，其他情况下，没有显著差异。但是，普通话的 bdg、ptk 和 cchq 要比上海普通话长，而其他几类声母时长都是上海普通话长一些。
- D) 北京和上海韵母时长之间没有相关性 (T-test $P > 0.05$)，两者三种韵母时长之间没有显著差异 ($P > 0.05$)，但是上海的韵母时长均值全部大于普通话。

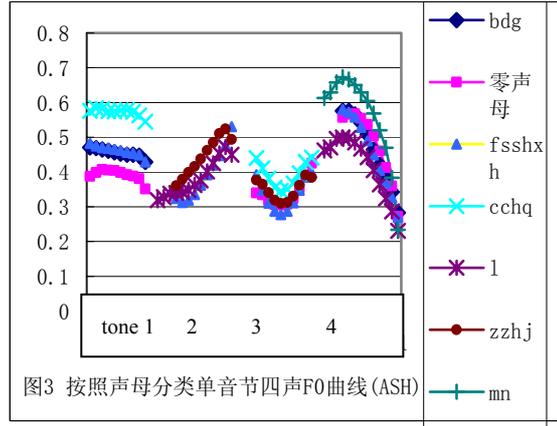
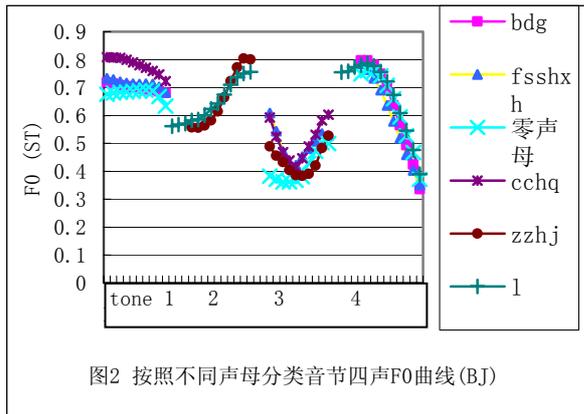
韵母类型	SC(S)	stdev	ASH(S)	stdev
单元音	0.156817	0.019021	0.18001	0.023575
二合元音	0.176037	0.018357	0.2033	0.025521
三合元音	0.198825	0.017726	0.22429	0.026419

表 4: 韵母时长

6.2 单字调

将 20 位 BJ 和 ASH 语料中的单音节分别按照发音人归一，图 2 和图 3 分别是按照不同声母分类画出的 F0 半音值 (ST) 归一曲线。可见，上海普通话和普通话的

四声没有音系上差异，F0 范围相似约为 0.5，ASH 的调阶低 0.1。零声母和浊声母 [l] 的声调起始值 (弯头) 较其他声调低 (鼻声母较少没法比较)；塞擦送气的阴平调高于其他阴平调。



6.3 语速

表 5 给出了自然口语和朗读话语各种情况下的语

速。可见无论在朗读还是在自然口语中，都是上海普通话的语速略慢。

说话人	朗读		自然口语对话		自然口语独白
	SC(10)	ASH(10)	SC(20)	ASH(4)	ASH(30)
总时长	7 小时	7 小时	16 小时	4 小时	1.5 小时
平均	2.589	2.341	8.1811	7.2251	8.013
标准差	0.321	0.341	.9761	1.106	1.428

表 5: 各种语体的语速统计结果(音节/秒)

6.4 其他韵律信息的统计

6.4.1 韵律单元的时长统计

韵律单元有主要韵律短语 (MAP), 次要韵律短语 (MIP) 和韵律词(PW)等。

T-Test 结果表明 ASH 和 SC 的韵律词和次要韵律短语的时长没有差异, 他们的主要韵律短语时长之间有差异, $p=0.25 < 0.05$ 。见表 6。

6.4.2 韵律单元的个数统计

T-test 结果表明, ASH 和 SC 的主要韵律短语、次要韵律短语的音节数没有差异 ($p > 0.05$) 韵律词的音节数

有差异 ($p < 0.05$)

6.4.3 韵律单元后的 silence 时长

统计结果表明, 在 95%可信区间, ASH 和 SC 的韵律词和主要韵律短语后 silence 时长没有显著差异, 次要韵律短语后 silence 长度有差异, 上海人组 silence 长于北京人组, 有显著差异。在 90%可信区间, 全部没有显著差异。

内容	统计结果	PW-SC	MIP-SC	MAP-SC	PW-ASH	MIP-ASH	MAP-ASH
韵律单元的时长(秒)	均值	4.310	4.414	5.53	3.650	5.340	9.080
	标准差	.723	.701	.720	1.260	1.240	3.770
韵律单元的音节数	均值	2.3414	8.5702	12.10	2.53	7.29	12.94
	标准差	.0886	1.781	2.75	.140	1.760	2.650
韵律单元间的无声段时长(秒)	均值	.0173	.0525	.7777	.0216	.0826	.9452
	标准差	.0041	.0085	.2547	.0088	.0267	.2125

表 6: 韵律单元时长、音节数和单元之间的无声段时长比较

7 总结和讨论

本文通过对上海普通话和普通话的对比分析,得到了一些初步结论。(1)上海人的普通话口音越重,声母和韵母的发音错误越多,口音对声母的影响大于对韵母的影响,普通话水平较好的上海人,和水平较差的上海人比,声母发音错误率较下降幅度大于韵母。(2)普通话的轻声人均出现个数是上海普通话的1.3倍,儿化人均出现个数为11.6倍,但是普通话口音对轻声、儿化出现的影响很大,口音越重出现个数越少,越轻个数越多。

(3)对中度口音的10位上海人和10位北京人的语音声学特性进行分析,发现9个单元音在声学元音图上位置也有差异,上海普通话的元音图更边缘化;单字调没有音系上的差异,声母和韵母的时长没有显著差异;语速每有差异,主要韵律短语的长度和次要韵律短语之间的无声停顿有差异。综合看来,韵律上的差异主要表现在节奏或重音模式上面。

对于重音结构和韵律结构方面的对比研究,仍然在继续。

除了本文讨论的差异之外,我们通过自然口语研究还发现,上海普通话和普通话的差异还表现在词汇、句法等各个方面。上海普通话有很多特殊的方言词汇带过来,比如“认得、稍许、乘车子、存钞票、打烊、外婆……”。本文讨论的方言音变现象和词汇的出现率有一定的关系,这方面的研究还在进行。

我们正在设计补充更多的语料,以便对于音段和韵律方面的进行深入地对比分析。比如多音节的声调组合、复合元音的共振峰特性等、语调声学差异。

致谢: 谢谢方强、于珏和陈娟文同学的帮助。

参考文献

Tsukada, K., 2002, "An Acoustics Comparison Between American English and Australian English Vowels", ICSP'2002, 2257-2260.

- Pellegrino, F. and Barkat M., 1999, "Investigating Dialectal Differences via Vowel System Modeling: Application to Arabic", ICPhS99, 145-148.
- Goreman, C.G., 1999, "Dialect Identification From Prosodic Cues", ICPhS99, 1237-1240.
- Peters, J., 1999, "The Timing of Nuclear High Accent in German Dialects", ICPhS99, 1877-1880.
- Burger, S. and Oppermann D., 1999, "Regional Variants of German: Categories of Pronunciation Deviation From Standard German", ICPhS99, 1589-1592.
- Petek, B., 1999, "Identification of Regional Variants in the Standard Slovenian Speech", ICPhS99, 1681-1684.
- Gronnum, N., 1993, "Rhythm in Regional Variants of Standard Danish", Working Papers of Lund UNIV. Dept. of Ling. 1993, 41, 20-23.
- Li, A.J., 2002, Chinese Prosody and Prosodic Labeling of Spontaneous Speech, Prosody Speech 2002, AIX-EN-PROVENCE France, 2002.
- Zee, Z., 2001, "The Phonetic Value of the Vowels, Diphthongs, and Triphthongs in Beijing Mandarin", in the proceeding of 5th national Conference on Modern Phonetics, p54-60, 2001, Beijing.
- <http://www.speecon.org>
- <http://www.praat.org>
- 侯精一, 2002, "现代汉语方言概论", 上海教育出版社。
- 李荣主编, 1997, 《上海方言词典》, 江西出版社。
- 吴宗济、林茂灿主编, 《实验语音学概要》, 北京高等教育出版社。
- 中国社会科学院语言所, 《现代汉语词典》, 商务出版社, 2002版。
- 钱乃荣, 2002, 《跟我学上海话》, 上海教育出版社。
- 许宝华, 汤珍珠, 1988, 《上海市区方言志》, 上海教育出版社。