

连续话语中语音变化声学模式研究 ——对减音与减缩问题的考察

陈肖霞

中国社会科学院语言研究所

摘要

本文考察连续话语中出现的语音的减缩和减音现象。本研究通过对话语料和朗读语料的分析,找到出现明显减缩和减音的例子,从时长、基频、能量和共振峰的测量中寻找这种变化的语音特点并寻求发音人的控制机制。实验结果表明,在出现减音的词中,由于前后语境的影响,基频出现明显的变化,能量曲线比较一致,共振峰比较一致。在出现减音或减缩的词中,不同人表现出一定的差异,但在不同语速的条件下,发音人表现出一致的发音趋势。最后本文给出了速度对时长影响的模式。

1. 前言

语音变化现象中的减音、减缩与语音的弱化有关。本文谈到的“减音”采用普通语音学纲要的名称,主要指在连续话语中声母或韵母的丢失[1]。减缩是指语音音段出现明显变化的音,主要是声母或韵母明显的时长缩短和能量减弱,伴随音色上的改变。弱化是指一个音段或一串音段在某种意义上被“弱化”的过程。例如,这一术语应用于非重读元音的央化或丢失,用于辅音的弱化或丢失[2]。

连续话语中,由于说话的连贯性要求,语音音段会出现变化,这种变化与孤立音节相比,语音音段的完整性减少,发音不到位现象增加,语音音段的变化增加。比较常见的是语音的弱化现象,只有到语音条件达到一定的程度,语音音段的丢失现象才会发生。因此,语音的减缩和减音在连续话语中是很普遍的语音现象。

产生语流音变的原因很多,情况也比较复杂。一般说来,它跟前后音的性质和各种音的特征及其相互影响,词的声音形式,轻重音以及说话的速度等都有关系。语音变化与物理规律和生理制约有一定的关系,但不是必然产生的现象。语音变化,一般是服从一定社会在一定时期内的语音变化规律的[3]。

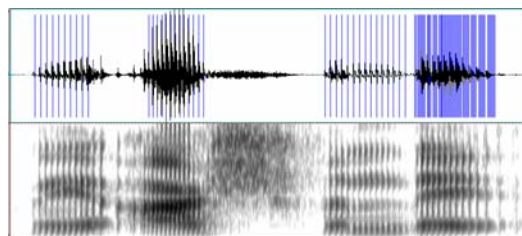
元音音段的减缩问题比较早的声学考察是 B. Lindblom。他在 1963 年对元音减缩问题进行频谱分析对元音共振峰和时长进行测量并进行了变化轨迹的计

算,结果表明,元音中存在一个表现自身特性的不变量[4]。Klaus Kohler 对德语中的减缩问题进行研究,与韵律关系进行研究,提出语音变化中存在边界的信息。

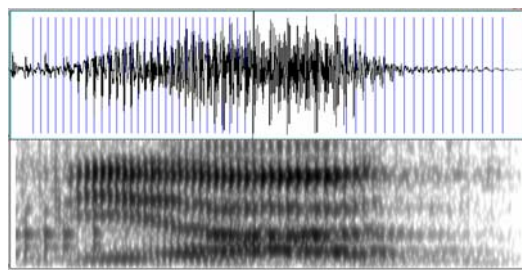
本文考察连续话语中语音声韵母丢失所引起的减音和减缩变化,并对语音变化的稳定性问题进行分析。从研究的语料看,声韵母的丢失与自然话语中人们习惯用语的发音有关,也与个人发音的特点有关,声韵母的丢失有一定的规律性,作为一个更大单元的存在又具有一定的稳定性。

对话语体由于是交际双方进行交流的方式,因此个人特点表现得更加充分。但是同时存在的问题是由于个人发音习惯和使用的词语不同,每个人自身的特点比较明显,比如,个人使用的词语各有不同,经常出现的词语也有所不同。谈话内容也对出现词语不同产生影响。

2. 现象举例



“为二十分贝”



“比较”

图1 上“为二十分贝”的语图,图1下“比较”的语图

3. 声学分析

对话料库中减音出现的统计和分析可以参见[5][6]。本文选取出现明显变化的词,对其整体特性做

一个考察，目的是寻找这种现象中存在的规律性和稳定性特征。

语音的丢失情况在连续话语中很多，本文主要考察声韵母的丢失情况。常用语出现丢失的有“不怎么、不知道、学校、实验、星期、时候、比方说、比较、好象”等。

3.1 语料一：本研究使用语料包括对话语料两篇，大约1小时的语料，由于语料的自主性，谈话内容不同，出现的词语也不同，但是比较自然。另外也参考请人单独发音以及朗读语料的内容。

通过进行听辨语音和声学分析，找到出现明显减音现象的例子。每个语料针对一个发音人进行，找出几个关键词，发音人常发而又出现减音的情况进行对比分析。声学分析包括对时长、基频、能量、共振峰的分析。归一分析包括对上述参量分别选取十点做归一。

实验一：从这些出现变化的词中，选取出现比较多的“比较”一词进行分析，考察在所有出现这个词12个情况下，声母丢失的词的情况。

时长分析：对所有出现的词的时长情况进行统计。平均值：238毫秒。时长在不同环境下和轻重条件下不同，但都出现声母的丢失。

音高分析：根据对所有“比较”一词的音高进行归一后得到10点平均值和标准差。基频变化比较大，这与前后环境的不同影响有关系。

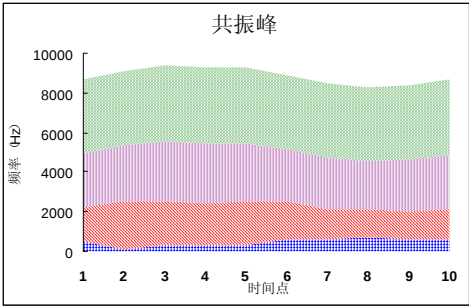
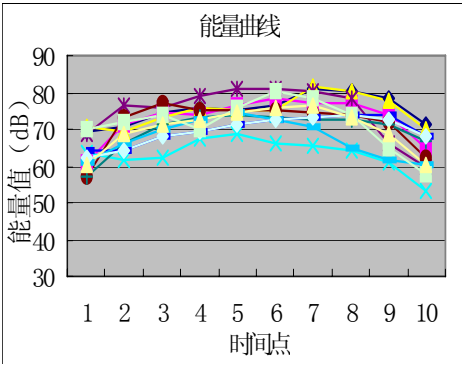
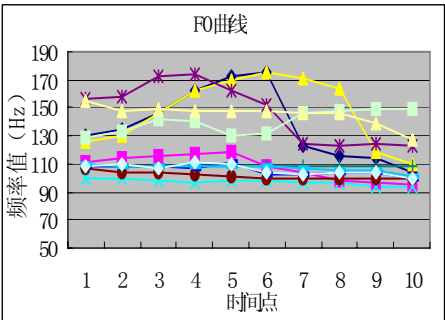
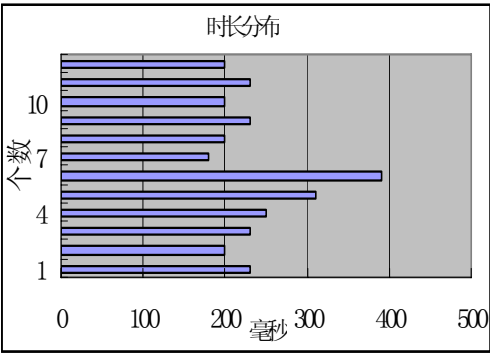


图2 “比较”的时长、基频、能量、共振峰测量结果

从结果看，基频变化比较大，能量曲线比较一致，共振峰F2变化比较大。

表1 “比较”共振峰、基频、能量平均值

	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F4 (Hz)	F0 (Hz)	Intensity (dB)
1	508	1818	2843	3688	112	65
2	404	1969	2856	3525	112	70
3	431	2058	2850	3597	116	72
4	454	1876	2761	3541	119	73
5	562	1789	2701	3511	119	75
6	663	1684	2674	3479	117	76
7	741	1564	2606	3505	111	76
8	717	1576	2654	3545	109	75
9	643	1517	2664	3614	105	72
10	619	1530	2679	3776	102	65

表1给出了“比较”的共振峰、基频和能量在每点上的平均值。时长的平均值为238毫秒。在显著性水平为0.00001时，仍然显示有明显差别。

从词的考察看，在一个词内非首音节位置，都可以出现减音或减缩。这与天津方言对吞音的研究相近[7]。从词语出现的情况看，习惯用语和常用语中最常出现减缩或减音，其次是在连续话语中的词内非首音节位置。

从语音条件看，声韵母发音部位比较接近，韵母为一个音素，可能韵母会失去或减缩，如东西，师傅；如果韵母有两个以上音素，一般不容易失去，声母为塞擦音和擦音，声母容易失去或减缩，如大家、比较、好象、比方说。卷舌音的问题比较复杂，因为在汉语中有与之对应的浊擦音和同部位的元音，使得发音人常常含混发音或只有卷舌动作而听音人一般理解没有问题，如不知道。前音节为鼻韵尾时，后字的声母容易失去，这可能与发音有关系，两个辅音相连很难发音，如星期天。关于这方面的讨论也见参考文献[5]。

语音的稳定性主要表现在哪里呢？从上面的分析可以看出，作为一个词出现的“比较”，是一个完整的韵律单元，从这样的单元内可以看出，共振峰表现比较一致，基频由于受到前后环境的影响，变化比较大，能量的表现也比较一致。作为后字出现的“较”，声母与韵母的韵头同部位，两字相连，结合比较密切时，声母可能失去，而在整个语流中，对听辨不构成障碍。单独切出词听，容易听为“比要”。因此，作为一个词，其稳定性主要表现在共振峰比较稳定，振幅曲线也相对一致上，作为后字声母，无论其变为浊声母还是最后弱化为失去，在语流中对整个词的听辨不构成障碍。这并不意味着声母的丢失与浊化对语音分析与感知不重要。作为一个词，其具有相对独立的声学特性。但在音段或更大大层级上的语音一种不变量已经存在。发音姿势所表现出的声学特征已经反映了语音上的变化，但这种变化的前提首先是发音人发音时是向着语音目标值方向进行，由于协同发音作用，发音的不到位现象出现，发音越快，越容易出现这种不到位现象。声母韵母同部位时，这时的减音或减缩出现，对听音人不构成大的影响。类似的例子还有同部位的“好象”、“学校”，更严重的是整个音节丢失，如“星期天”中“期”完全丢掉，前字变为“xin”，也即后鼻音变为前鼻音，直接与“天”相接这是受到“期”做为前高舌位的影响，后鼻音变为前鼻音引起。不同部位也可以出现减音或减缩，如“比方说”。在这些声学特征中，可以看出，基频很容易随前后环境变化，共振峰表现出比较一致的走向，这对同部位的发音可以进行解释，但不同部位的发音又如何解释呢？不同部位的音，其语音特征难以靠同部位的音来负载，同样道理是共振峰后过渡，它仍然是向后字声母过渡，即使这个音失去，也不会象没有这个音那样的过渡出现，发音人在发音时，也不会象零声母那样发音，在“方”发音时，韵母前会有断开，这可以从F3和F4看得出来。作为一个完整的词，其声学表现上具有一定的稳定性，

这使得语音的变化不足以影响听辨而又可以加强语流的连贯性。

3.2 语料二：朗读语料的考察与实验

对朗读语料中语篇进行考察，分析不同人所发的同样语料中是否存在同样的语音变化。

根据对朗读语料的分析，在一般性词语中也存在减音和减缩现象，见图1。这里对“二十分贝”、“三十分贝”到“九十分贝”进行考察。通过对不同发音人的考察发现，个体之间存在一定差异。有人发音时完全失去，有人减缩明显，但没失去。因此本文对这个问题进行时长的测量，并与单音节的结果进行比较。朗读语篇为10人的数据，单音节为15人数据。

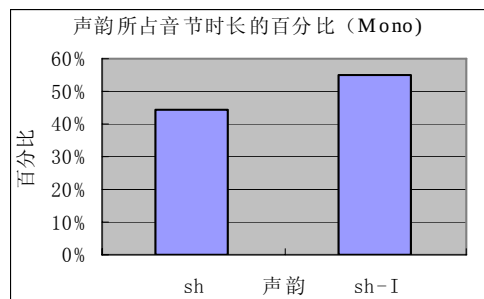
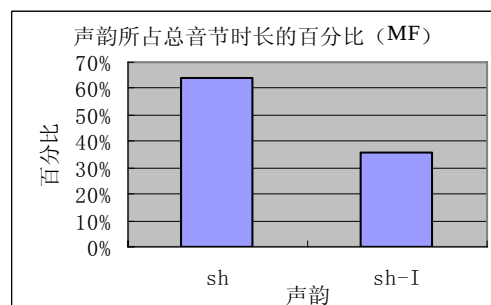


图3 “十”的声韵母在朗读语篇和单音节中在音节内所占百分比 (MF为朗读语篇，Mono为单音节)

测量结果表明，声韵母的时长结构在单音节和朗读语篇中发生了明显改变。朗读语篇中的声母明显长于韵母。这正是韵母容易失去或减缩的原因。

3.3 实验语料

实验材料：从“二十分贝”顺序到“九十分贝”，每词发十遍；改变速度发音，四种速度发音。这里主要给出了“十”遍发音中，“二十分贝”中“二”的变化与“十”的变化情况。数据包括对能量、基频、共振峰和时长的测量结果。后面对“十”的时长测量包括了所有80个词中“十”的发音。下面首先看“二”的实验结

果。
本实验根据一人对同一个词多次发音，考察语音变

化的稳定性问题。图4和图5给出了基频和能量曲线。从结果看，不同个体的发音比较一致。

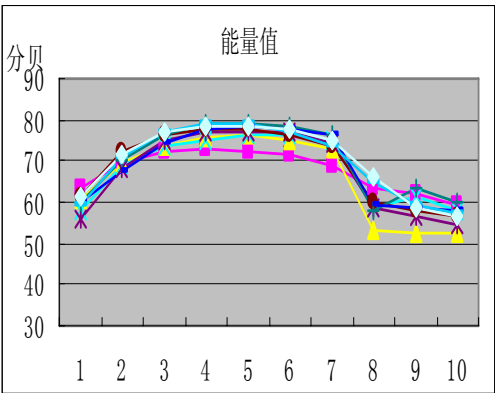
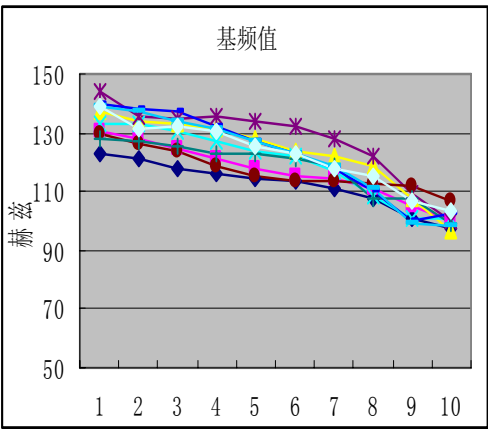


图4 “二十分贝”中“二”的基频和能量曲线

表2 “二”基频单因素方差分析（显著性水平 0.05）

方差分析						
差异源	SS	df	MS	F	P-value	F crit
组间	3261.536	9	362.3928	6.46189	7.41E-07	3.529823
组内	4486.525	80	56.08156			
总计	7748.06	89				

表3 “二”能量单因素方差分析（显著性水平 0.05）

方差分析						
差异源	SS	df	MS	F	P-value	F crit
组间	416.7509	9	46.30565	3.23053	0.002165	3.529823
组内	1146.701	80	14.33376			
总计	1563.452	89				

从表2和表3的结果看，基频与能量没有显著性差别，说明个体发音，具有稳定性。

语速的影响问题的考察，根据对不同语速情况下整个词的时长进行测量得到结果。

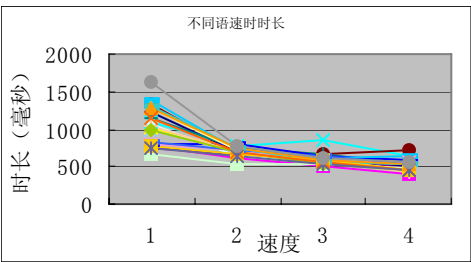
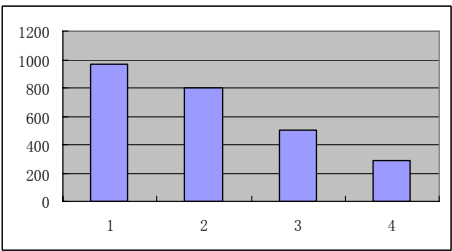
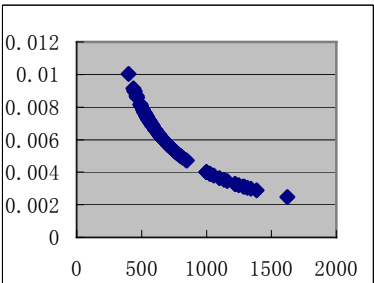


图5 不同语速，词的时长变化（上为一个人数据，下为三人平均数据）

从图5可以看出，语速的加快明显使词的时长缩短，从不同发音人结果看，他们都表现出比较一致的发音趋

势。根据不同语速条件下的时长变化，得到每种速度下的时长平均值，根据这个值可以得到一个趋势线。



注：本文根据在第八届全国人机语音通讯学术会议上的论文“连续话语中减音及其稳定性声学分析”修改而成。

参考文献

- [1] 罗常培、王均（2002 版）：《普通语音学纲要》，商务印书馆。
- [2] 特拉斯克编（2001 译）：《语音学与音系学词典》，语文出版社。
- [3] 吴宗济等（1995）：《现代汉语语音概要》，华语教学出版社。
- [4] B.Lindblom(1963), Spectrographic study of vowel reduction, JASA VOLUME 35,NUMBER 11.
- [5] 孙国华（2001），连续话语中的减音研究。第五届全国现代语音学学术会议论文集，清华大学出版社。
- [6] 李爱军等（2002），CASS：一个具有语音学标注的汉语口语语料库，当代语言学，2002 第 2 期。
- [7] 黄良喜、严修鸿、路继伦（2005），天津方言的吞音现象，语言科学，2005 年第 4 期。
- [8] 曹剑芬（2003），语速特征及其变化，2003《语音研究报告》。
- [9] 王晶、王理嘉（1993），普通话多音节词音节时长分布模式，中国语文，1993 年第 2 期。
- [10] Klaus J.Kohler(1999), Articulatory prosodies in German reduced speech, 14TH ICPhS.

图6 语速与词长的变化关系

从图5和图6结果可以看出不同发音人所表现的发音控制机制的一致性。

4. 结论与讨论

从上述图表的结果可以看到，语音变化出现在词中后一个音节，发音比较弱。作为一个词的韵律单元，在声学上的表现是联系非常密切，在整个的词内，有整体的稳定性。在具体的声学表现上，基频变化比较大，在中间时段变化很大，这与前后环境的影响有关系，在改变语速的发音中，第一音节的基频显著提高，这与朗读语料中不同人语速变化与音高的关系研究有一致的[7]；共振峰的F1、F2和F3比较一致，其变化模式都很近似；能量的数据表明，这个参量表现出了一定程度的一致性；时长的结果表明，虽然不同人之间存在一定的差异，但都有比较一致的发音控制。根据过去的研究[8][9]，在四音节结构中，一般都是第二音节最短，这也从另一方面说明在这个位置上音段的丢失有一定的规律性和趋势。

个体存在一定的发音稳定性，不同个体表现出比较一致的发音趋势。

A research for the acoustic pattern of sound variation in continuous speech

----the research for reduction and deletion

Chen Xiaoxia

Institute of Linguistics, CASS

ABSTRACT: This report explores the phenomena of reduction and deletion in continuous speech. According to the acoustic analysis for dialogue and reading materials, this report found examples of reduction and deletion and gave acoustic measurement from duration, fundamental frequency, intensity and formants. The aim is to find out the characteristic feature of the phenomena and look for the pronunciation control mechanism. The experimental results

show that the words which deletion appears have good consistency in intensity and formants but fundamental frequency varied greatly due to the effect of context. From these words which deletion or reduction appear, people show the difference in their controlling. But in different ratio condition, people show the consistent pronunciation tendency. Final, this report gives a duration pattern of speaking rate's effect.