

维吾尔语三音节词韵律特征声学分析

祖丽皮亚·阿曼,艾斯卡尔·艾木都拉,地里木拉提·吐尔逊

(新疆大学 信息科学与工程学院,乌鲁木齐 830046)

(askar@xju.edu.cn; zulifeiyaaman@yahoo.com.cn)

摘要:从文本分析模块入手,利用“维吾尔语语音声学参数库”,选择了以开音节和闭音节结尾的333个三音节词的韵律参数,包括元音时长、音高和音强进行了统计分析,归纳了其元音时长、音高和音强分布模式,探讨了维吾尔语三音节词的韵律节奏模式与三音节词重音之间的关系问题,其目的是为了提提高语音合成的自然度即更好地为自然语言处理服务。

关键词:语音合成;自然语言处理;维吾尔语;三音节词;韵律特征;声学分析

中图分类号: TP391 **文献标志码:** A

Acoustic analysis of prosodic features of trisyllabic words in Uyghur language

ZULPIYE Aman, ASKAR Hamdulla, DILMURAT Tursun

(College of Information Science and Engineering, Xinjiang University, Urumqi Xinjiang 830046, China)

Abstract: A statistical analysis was made on a Uyghur language acoustical database which contained prosodic measurements from 333 trisyllabic words. The major part of the investigation concentrated on an acoustical analysis of the prosodic features of the trisyllabic words in Uyghur language. The word stress for own words in Uyghur language is fixed on the last syllable. The authors believe that this project not only has high research value for the study of Uyghur language but also has high research value for the study of entire Altay language family.

Key words: speech synthesis; natural language processing; Uyghur language; trisyllabic word; prosodic feature; acoustic analysis

0 引言

维吾尔语词中的韵律模式既是语音学研究的重要内容,又是语音合成的一项基础性研究。韵律模式研究的主要内容是词重音、短语重音和语句重音,进一步将研究句子类型对语调的影响。在韵律特征的研究中,重音处于核心的位置^[1]。

维吾尔语的重音研究已有了较长的历史,但因受所采用手段和方法的限制,到目前为止,未能彻底解决维吾尔语重音问题^[2-3]。这严重影响着维吾尔语教学、科研和言语声学工程。有必要利用现代科技、采用科学实验的方法去探讨诸如词重音这样复杂的问题^[4]。

维吾尔语的词重音,尤其是维吾尔语固有词的重音一般均落在词的最后一个音节上。当词干后接后缀附加成分时,重音后移即仍落在最后一个音节上^[5]。在维吾尔语中重音有区别同形词的作用。维吾尔语有自己独特的抑扬顿挫,轻重变化的自然节奏模式和因音高、音长和音强等诸多要素引起的“突显”或“高昂”现象。人们通常把这种现象叫作“词重音”。

本文的目的是研究音高、音长和音强等诸多要素在维吾尔语固有词里的分布模式和分布规律以及它们对重读音节的影响问题。本文通过排除语法、语义、句法、语用、语境等方面的干扰,探讨音长、音高和音强等诸多要素在现代维吾尔(标

准音)单词中的分布模式,为维吾尔语教学、科研以及言语声学工程提供科学的节奏模式和声学参数数据。

1 实验方法

1.1 三音节词语料

维吾尔语属于阿尔泰语系,是一种黏着型语言,在音系上有相对完整的“元音和谐律”。考虑到音节中元音占有主要地位,本文选择了元音的音长、音高、音强等声学特性作为音节重音的声学相关物。为了探讨维吾尔语三音节词自然节奏和重音,本文从“藏、维、彝民语语音参数数据库”的“维吾尔语语音声学参数库”中选择了以开音节和闭音节结尾的333个三音节词的韵律参数,包括元音时长、音高和音强,进行了统计分析并归纳了其元音时长、音高和音强分布模式。

1.2 录音和数据采集方法

用IBM R51型笔记本电脑和与之匹配的外置声卡,在中国社会科学院民族学与人类学研究所标准录音室里录音。发音合作人为1男、1女,年龄30~40岁。均为中央人民广播电台专业播音员。每个词单独念了两遍。利用Praat语音分析软件^[6]提取了声学参数。如,每个音节和每个元音的时长(单位:ms);每个音节上采集三个点(起始点、转折点和结束点)作为音高目标值(单位:Hz)^[7];每个音节上采集最强的点作为音强目标值(单位:dB)。

收稿日期:2008-11-12。 **基金项目:**国家自然科学基金资助项目(60662002);新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目(200821125);教育部、国家语委项目(MZ115-037)。

作者简介:祖丽皮亚·阿曼(1980-),女(维吾尔族),新疆乌鲁木齐人,硕士研究生,主要研究方向:多媒体通信、信息处理;艾斯卡尔·艾木都拉(1972-),男(维吾尔族),新疆乌鲁木齐人,教授,博士生导师,博士,主要研究方向:自然语言处理;地里木拉提·吐尔逊(1956-),男(维吾尔族),新疆乌鲁木齐人,教授,主要研究方向:信息处理。

2 实验结果结果及分析

众所周知,在单独发音时以开音节结尾的三音节词的最

后音节元音比闭音节结尾的三音节词的最后音节元音容易被拖长。因此,本文把三音节词分成开音节结尾的和闭音节结尾的两类分别进行了统计分析。

表1 三音节词元音声学特征数值表

特征	开音节			闭音节		
	第一音节	第二音节	第三音节	第一音节	第二音节	第三音节
音长 女	90	101	204	86	88	125
/ms 男	77	76	157	77	68	87
音高 女	(226, 224, 220)	(238, 234, 226)	(240, 221, 201)	(227, 225, 223)	(238, 233, 226)	(240, 232, 216)
/Hz 男	(99, 99, 98)	(116, 115, 112)	(113, 103, 90)	(96, 97, 96)	(106, 107, 106)	(122, 114, 101)
音强 女	69.42	70.52	71.71	70.06	69.90	71.84
/dB 男	66.28	69.66	70.53	66.14	68.74	71.79

为直观起见,用图表方式表达更能了解其规律性。

2.1 元音长度分布模式

图1、图2为2位(1男1女)发音合作人的三音节词元音长度(平均值)分布模式示意图。本文采用了百分比(Perceptual ratio in percentages)和数值比(Numerical ratio)表示法。

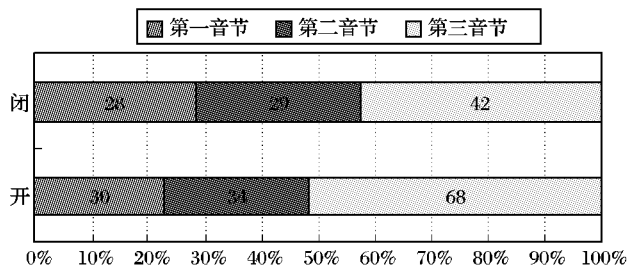


图1 三音节词元音长度分布模式(F)

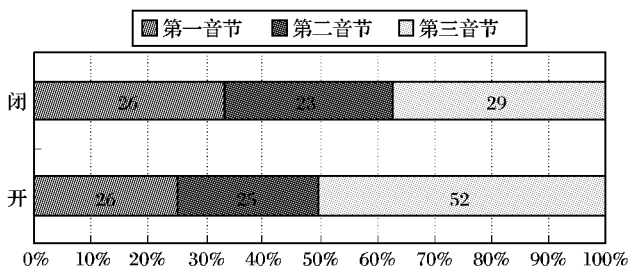


图2 三音节词元音长度分布模式(M)

从图1、图2中可以看出:1)在女播音员的三音节词元音长度分布模式中词末元音比非词末元音长(长度依次分布为词首<词中<词末)。这里所指的长短是物理长度,而不是音系学上相对长短。而男播音员的三音节词元音长度分布模式中最长的是词末音节,词首音节元音的长度排在第二,词中音节元音的长度最短,即音节元音长度分布模式为:词中<词首<词末。如,开和闭类词的元音长度百分比为:开类26:25:52(男),30:34:68(女);闭类26:23:29(男),28:29:42(女),数值比大概为:开类1:1:2(男,女),闭类1.1:1:1.3(男),1:1:1.5(女)。三音节词元音长度分布模式中女播音员和男播音员之间的这种差别也许因人而异,这有待于进一步研究。2)无论是开类(男/女)还是闭类(男/女)三音节词元音长度分布模式中词末音节元音的长度始终比非词末音节元音长。

2.2 音高分布模式

图3、图4为2位发音合作人的三音节词的音高(平均值)分布模式示意图。

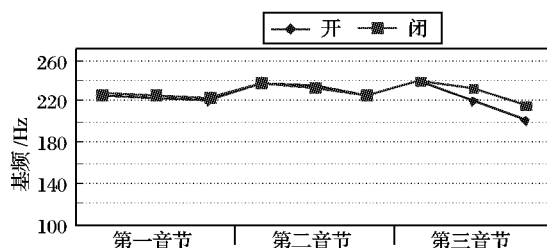


图3 三音节词音高分布模式(F)

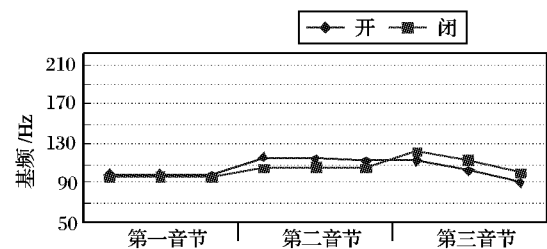


图4 三音节词音高分布模式(M)

从图中可以看出:1)无论是开类还是闭类三音节词,都呈“L-H-H模式”(低-高-高模式),音高分布特点是“前音节平稳,后两个音节呈斜线或抛物线”。2)女声(开类/闭类)三音节词的音高曲线的整体模式是第一音节平稳,第二音节下降,第三音节也下降,不过开类曲线比闭类曲线下降的更陡一些即音高曲线的落点低。男声(开类/闭类)三音节词的音高曲线的整体模式是第一音节平稳,第二音节较平稳,第三音节下降,不过第二音节的音高值比第一音节的音高值高,开类曲线的落点比闭类低。3)男声开类三音节词的音高平均值差值和音域接近3 ST(Semitone),其闭类三音节词的音高平均值差值和音域则达到了4 ST,无论是开类还是闭类词女声三音节词的音高平均值差值和音域在1 ST左右。

通常情况下,成年男声的基频主要分布在70~170 Hz(是指多数人,也有些人不属于这个范围),成年女声的基频主要分布在170~280 Hz(甚至更高)。图中也证明了这一点。

2.3 音强分布模式

图5、图6为2位发音合作人的三音节词音强(平均值)分布模式示意图。

从图中可以看到,开音节结尾的三音节词(男)和闭音节结尾的三音节词(男/女)的音强分布模式:词首<词中<词末,但是,有一种情况例外,开音节结尾的三音节词(女)词中音节的音强值略强于词首音节,其分布模式:词中<词首<词末。总之,无论是开类(男/女)还是闭类(男/女)三音节词音强最高点均落在词末音节上,即词末音节音强值最强。

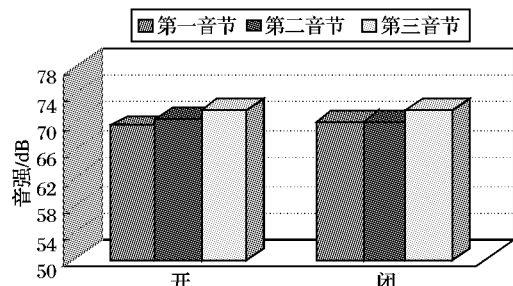


图5 三音节词音强分布模式(F)

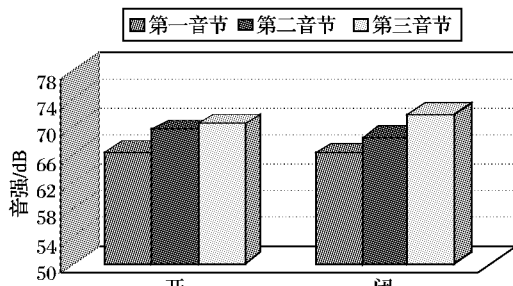


图6 三音节词音强分布模式(M)

3 讨论

音长、音高和音强是词重音的主要声学关联物^[8]。它们的分布模式因语言而异。为了客观、准确地判定重读音节的位置,避免主观因素对听觉判断的影响,本文根据表2中所列数据,对维吾尔语重读音节位置进行了“参数判定”。表中显示了维吾尔语三音节词的音高最大差值、音强最大差值和元音长度分布模式。其中,负值表示为后一音节参数值比前音节参数值大。

表2 维吾尔语三音节词音高、音强最大差值和音长分布模式

声学参数		词型	
		开	闭
音高最大差值 /ST	男	-2.74	-3.97
	音节	1-2	1-3
	女	-1.04	-0.96
	音节	1-3	1-3
音强最大差值 /dB	男	-4.25	-5.65
	音节	1-3	1-3
	女	-2.29	-1.94
	音节	1-3	2-3
音长分布模式	男	1:1:2	1.1:1:1.3
	女	1:1:2	1:1:1.5

图7是本文用“参数判定法”得到的维吾尔语固有有三音节词重音位置的示意图。“+”号表示所指参数值处于相对优势,“-”号表示所指参数值处于相对弱势。图7中划斜线的音节为本文断定的重读音节。判定原则:两个或两个以上参数值相对优势的音节,即有两个或两个以上“+”符号的音节断定为重读音节。

从图7可以看到,无论在开类还是闭类(男/女)词中的重读音节在音高、音强、音长上始终占优势。总之,无论是开类还是闭类,三音节词的第三音节即词末音节为重读音节。这与传统语音学上所描写的“重音一般落在词的最后一个音节上”的说法一致。

虽然音高、音长和音强等诸多要素都能影响维吾尔语词

重音,但它们的影响程度可能因词结构(开、闭音节结尾)的不同而有所不同。本次实验未能解决哪一个要素在维吾尔语词重音中起主要作用的问题,即重音性质问题。

	音高	音强	音长	音高	音强	音长	音高	音强	音长
开	-	-	-	+	-	-	+	+	+
闭	-	-	-	+	-	-	+	+	+
	第一音节			第二音节			第三音节		

图7 三音节词自然节奏模式及重读音节示意图

4 结语

本文首次对维吾尔语(标准音)固有有三音节词的韵律特征进行了声学分析,统计归纳了其自然节奏模式(音长分布模式、音高分布模式和音强分布模式),并用“参数判定法”进一步确定了三音节词的重音位置。

维吾尔语固有有三音节词的自然节奏模式:1)元音长度分布模式,共有三种:①1:1:2(开类男/女),②1:1:1.5(闭类女),③1.1:1:1.3(闭类男);2)音高分布模式:无论是开类还是闭类三音节词,都呈现出“L-H-H模式”(低-高-高模式);3)音强分布模式:无论是开类还是闭类三音节词音强最高点均落在词末音节上,即词末音节相对强。无论是开类还是闭类,维吾尔语固有有三音节词的重音均落在词末音节上。从语言类型学(Typology)的角度看,维吾尔语固有词重音属固定重音(Fixed)。

本文首次从实验语音学的视角,进一步论证了“维吾尔语词重音均落在词末音节上”的传统说法。有关借词重音和语法、语义、句法、语用、语境等对词重音的影响问题有待进一步研究。

致谢 中国社科院民族学与人类学研究所的呼和老师为本文的完成提供了宝贵的意见和建议,中央民族大学维吾尔语言文学系语言学教研室主任毛拉·尼牙孜老师参加了词表的编制工作,在此对他们表示衷心的感谢。

参考文献:

- [1] 郑玉玲, 鲍怀翘. 蒙古语三音节词韵律特征[C]// 新世纪的现代语音学——第五届全国现代语音学学术会议论文集. 北京: 清华大学出版社, 2001: 84-92.
- [2] 帕尔哈提 季兰, 魏江. 维吾尔语的重音[J]. 语言与翻译, 1985(1): 53-57.
- [3] 徐思益, 高莉琴. 关于维吾尔语的重音、声调问题[J]. 语言与翻译, 1992(3): 12-15.
- [4] 呼和. 蒙古语词重音问题[J]. 民族语文, 2007(4): 58-67.
- [5] 吴宏伟. 突厥语族语言的词重音问题[J]. 民族语文, 1995(5): 71-77.
- [6] BOERSMA P, WEENINK D. Praat: doing phonetics by computer [EB/OL]. [2008-09-23]. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- [7] HARNUD H. A Basic Study of Mongolian Prosody[M]. Helsinki: Publications of University of Helsinki: the Department of Phonetics, 2003.
- [8] 吴宗济, 林茂灿. 实验语音学概要[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.