

福州方言复合元音的声学研究

彭政关

提要 本文用实验语音学的方法对福州方言复合元音的声学特征进行了考察,对福州方言复合元音在不同声调条件下共振峰模式以及时长分布模式进行了声学语音学讨论,从而对韵母与声调的关系有了更进一步的了解。

关键词 福州方言 复合元音 音值 时长分布

1. 引言

福州方言中有一个特殊的现象,就是韵母系统和声调系统有密切的关系,韵母在阴平,阳平,上声与阳入是一种音值,在阴去,阳去与阴入是另一种音值(蓝亚秀 1953, 冯爱珍 1996, 袁家骅 2001 等)。这种现象也体现在复合元音上,包括/ie/ie, ia/ia, ua/ua, uo/uo, yo/yo, ai/ai, au/au, eu/au, øy/øy, /ei, /ou, /øy, ieu/ieu, uoi/uoi/ (这里斜线之前的韵母拼阴平,阳平,上声与阳入四个调,斜线之后的韵母拼阴去,阳去与阴入三个调)。过去的研究对不同的声调条件下复合元音音值的描写,各家存有不一致的地方。有些描述提到发生音值变化的韵母丰富些,既包括复合元音中半高半低的音节核变得低一些开一些,还包括低元音变得后一些(冯爱珍 1996 等),有些描述则没有包括这些变韵的现象(蓝亚秀 1953 等)。迄今为止,这些描述均没有提供过实验依据。本文研究目的之一在于通过实验语音学的方法,分析福州方言复合元音在不同声调条件下的音值,从而对韵母与声调的关系作更进一步的了解。本文还对福州方言复合元音在不同声调条件下时长分布结构作了实验分析和讨论。

2. 实验

a. 实验材料: 本次实验选取开音节结构的单音节字二十二个(见表 1)。声调分别取阴平(高平调)和阳去(曲折调)。每个字放在同一个载字句[ŋuai³³ puo⁷⁵ t^hu⁷⁵___kø⁷ ny³³ t^hian⁵⁵] ‘我要读___给你听’中念出,每个字念三遍。

b. 发音人: 发音人为一位成年男性,年龄五十岁,他出生并一直生活在福州。

c. 实验方法: 语音采样率为 10KHz, 实验数据测量采用 praat 语音分析软件进行。本次研究对所有复合元音进行了元音共振峰的测量,分别在复合元音共振峰起始和结尾相对稳定段选取样点进行测量。同时对所有复合元音第一元音首元音和结尾元音稳定段的时长以及它们之间的过渡段的时长进行了测量。

复合元音	发音词	词义	复合元音	发音词	词义
ie	[p ^h ie ⁵⁵]	信	iε	[iε ²⁴²]	馋
ia	[ia ⁵⁵]	丫	ia	[ia ²⁴²]	夜
uo	[uo ⁵⁵]	窝	uɔ	[uɔ ²⁴²]	芋
ua	[ua ⁵⁵]	娃	ua	[ua ²⁴²]	画
ai	[ai ⁵⁵]	哀	ai	[hai ²⁴²]	害
au	[au ⁵⁵]	凹	au	[au ²⁴²]	后
øy	[sø ⁷⁵ y ⁵⁵]	衰	øy	[tø ⁷⁵ y ²⁴²]	代
eu	[eu ⁵⁵]	瓠			
			ei	[ei ²⁴²]	味
			ou	[ou ²⁴²]	有
			øy	[tø ⁷⁵ y ²⁴²]	筷
uoi	[uoi ⁵⁵]	威	uoi	[uoi ²⁴²]	位
ieu	[ieu ⁵⁵]	腰	ieu	[ieu ²⁴²]	又

表 1: 调查字表

3. 实验结果

3.1 共振峰对比

表 2 列出了发音人三个样品共振峰统计数据的平均值。为了便于观察复合元音与声调的关系,按照表 2 的数据作出相关复合元音(只涉及在不同声调条件下成对出现的)的声学元音图。

复合元音	首元音		结尾元音	
	F1	F2	F1	F2
[ai ⁵⁵]	880.67(10.26)	1355.33(31.79)	288.00(9.85)	2196.33(64.93)
[ai ²⁴²]	868.33(18.04)	1294.67(24.01)	405.33(25.32)	1914.67(29.37)
[ia ⁵⁵]	453.67(23.86)	1878.33(61.23)	821.33(4.16)	1407.00(32.51)
[ia ²⁴²]	347.67(10.69)	1998.67(1.15)	802.67(35.91)	1420.67(17.93)
[au ⁵⁵]	821.33(3.21)	1164.33(40.53)	356.33(12.66)	733.33(28.31)
[au ²⁴²]	917.67(1.53)	1262.33(17.79)	479.00(58.66)	862.33(58.73)
[ua ⁵⁵]	439.00(4.58)	651.67(23.12)	752.33(31.02)	1146.00(14.18)
[ua ²⁴²]	434.67(20.31)	657.00(13.11)	782.67(18.58)	1102.67(30.57)
[øɥ ⁵⁵]	474.00(7.94)	1185.33(17.21)	292.00(2.00)	1822.00(22.72)
[øɥ ²⁴²]	576.00(26.51)	717.33(36.07)	382.33(54.15)	1931.33(34.93)
[øɥ ²⁴²]	595.33(12.06)	1275.67(33.72)	292.00(20.66)	1736.67(38.21)
[ie ⁵⁵]	355.00(8.66)	2162.33(20.23)	427.67(27.74)	1996.33(41.49)
[ie ²⁴²]	282.33(10.69)	2230.33(49.44)	407.67(24.99)	1876.00(45.57)
[εu ⁵⁵]	534.67(22.59)	1642.00(57.45)	306.67(21.36)	865.33(17.04)
[uo ⁵⁵]	317.67(10.21)	645.33(28.75)	457.67(9.29)	826.00(42.67)
[uo ²⁴²]	319.67(16.07)	549.33(13.43)	455.67(5.03)	828.33(34.27)
[ou ²⁴²]	603.33(1.53)	858.33(20.82)	290.33(5.86)	577.00(46.51)
[ɛi ²⁴²]	483.67(16.56)	1819.00(47.79)	265.67(2.31)	1989.67(34.27)

表 2：复合元音首元音和结尾元音共振峰平均值及标准方差

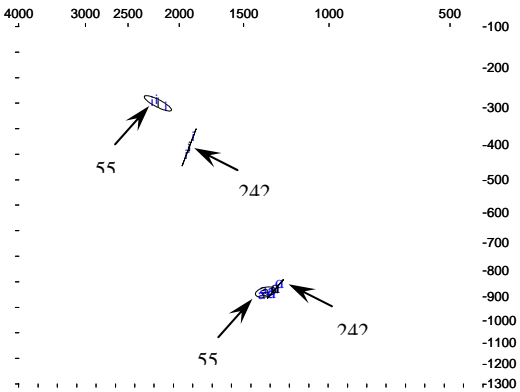


图 1：复合元音 ai/ai 声学元音图（元音椭圆）

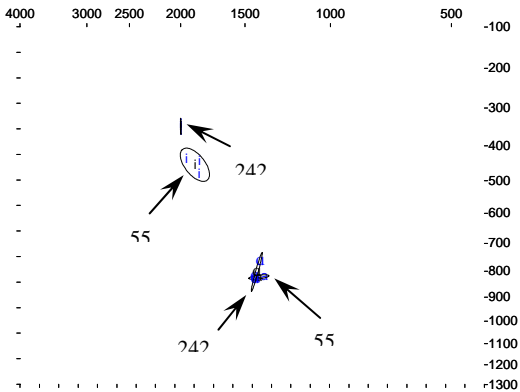


图 2：复合元音 ia/ia 声学元音图（元音椭圆）

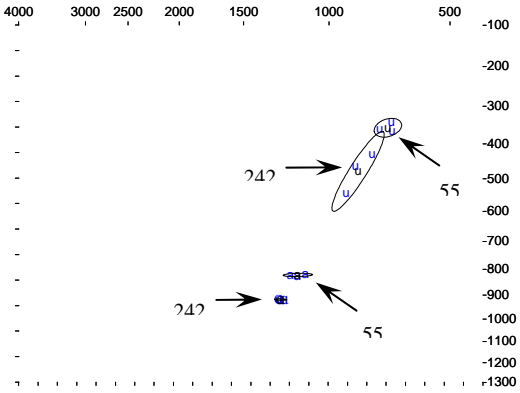


图 3：复合元音 au/au 声学元音图（元音椭圆）

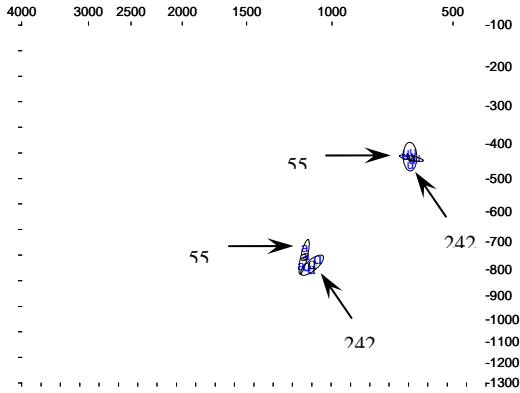


图 4：复合元音 ua/ua 声学元音图（元音椭圆）

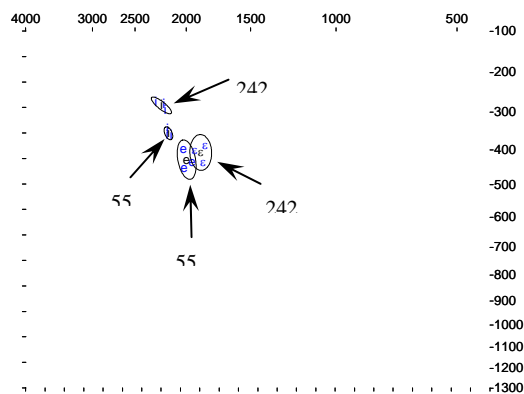


图 5: 复合元音 ie/ie 声学元音图 (元音椭圆)

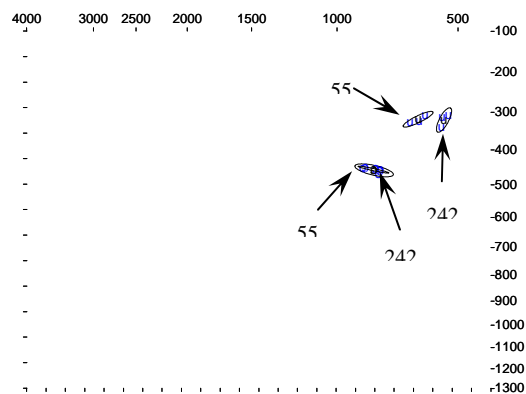
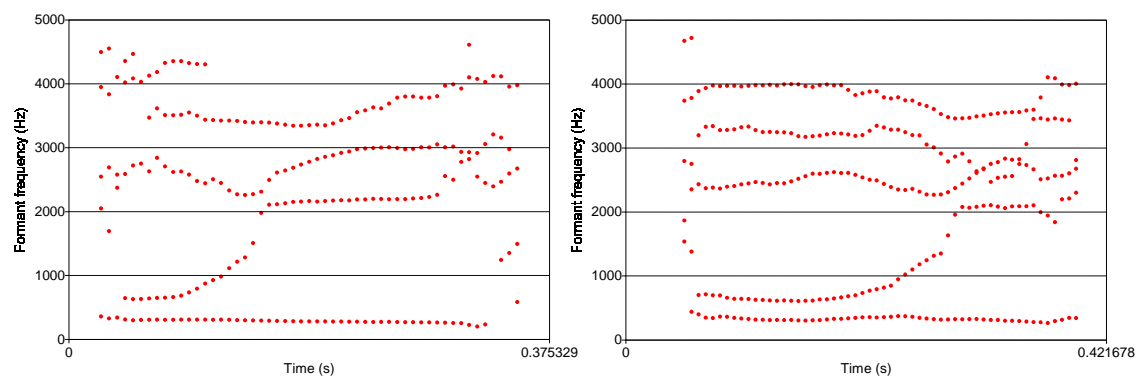


图 6: 复合元音 uo/uo 声学元音图 (元音椭圆)

从表 2 共振峰的数值以及图 1-6 的声学元音图看, 复合元音在不同的声调条件下, 音值即共振峰模式有差异, 但是这种差异不是成系统的, 也就是说复合元音中半高半低的音节核不会随声调而变得高一些或低一些, 复合元音低元音的音节核也不会随声调而变得前一些或后一些。声调的高低与元音的舌位高低或舌位前后之间没有正的相关性。这个结果对福州方言音系结构的分析有重要的参考价值。过去对于福州方言音系结构的分析, 由于分析数据的来源不同, 导致意见存在分歧。Lehiste (1970) 认为在福州方言中韵母音值的差异是由声调高低决定的; Maddieson (1976) 则认为在福州方言中基频对元音

音值的影响不会影响到音系结构; 造成韵母在不同声调条件下音值差异的原因, 可能是其他历时的原因造成的, 比如音节的其他成分而不是声调。本文为后者的音系分析提供了实验证据。

对于福州方言中的 /ieu/ieu, uoi/ucui/, 过去的描述是存在分歧的, 大多数的研究 (蓝亚秀 1953, 冯爱珍 1996, 袁家骅 2001) 把它们描写成三合元音, 另一些研究 (Chen 1998) 则把它们描述成二合元音。下图 7 和 8 分别是这两个复合元音在不同声调条件下的共振峰轨迹图。F1 在整个过程中没有变化, 所以这两个复合元音应该看成二合元音而不是三合元音。

图 7: [uoi]⁵⁵ ‘威’ 和 [ucui]²⁴² ‘位’ 的共振峰轨迹图

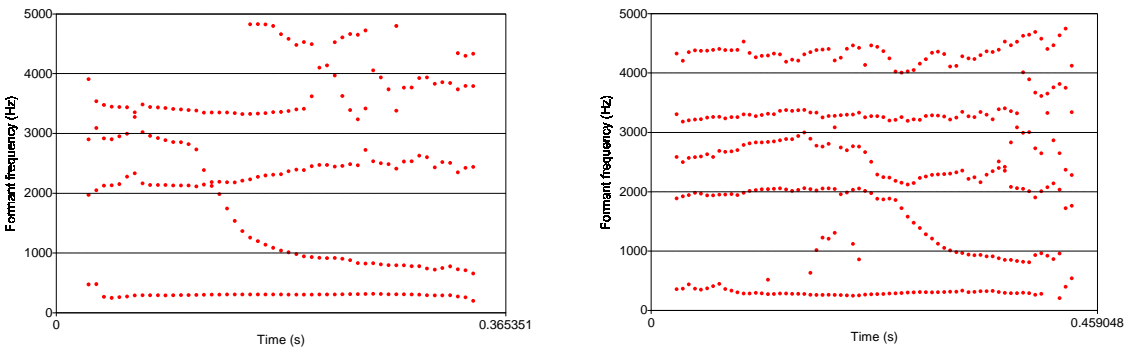


图 8: [ieu⁵⁵] ‘腰’ 和 [ieu²⁴²] ‘又’ 的共振峰轨迹图

表 3 列出了发音人这两个复合元音三个样品第一第二共振峰统计数据的平均值。

图 9 和 10 是它们在声学元音图中的分布。

复合元音	首元音		结尾元音	
	F1	F2	F1	F2
[ieu ⁵⁵]	287.00	2136.67	303.33	740.67
[ieu ²⁴²]	268.67	2163.00	278.00	761.00
[uoi ⁵⁵]	310.33	647.00	285.00	2122.67
[uoi ²⁴²]	317.00	631.67	301.33	2101.67

表 3: 复合元音[ieu/ieu]和[uoi/uoi]首元音和结尾元音共振峰平均值及标准方差

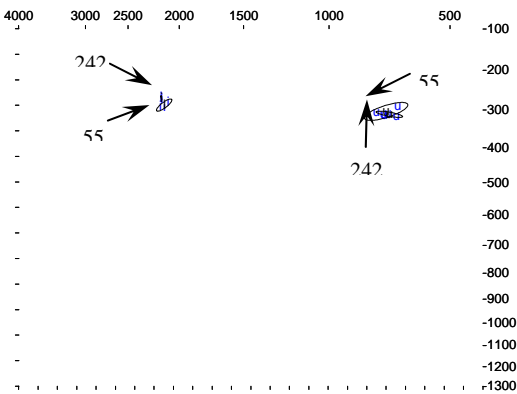


图 9: 复合元音 ieu/ieu 声学元音图（元音椭圆）

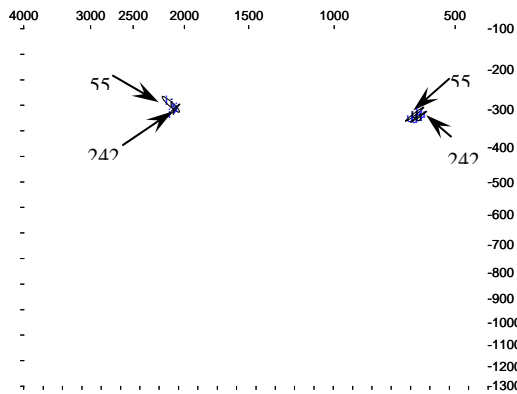


图 10: 复合元音 uoi/uoi 声学元音图（元音椭圆）

3. 2 时长分布对比

图 11 和 12 列出复合元音在不同声调条件下的时长分布。

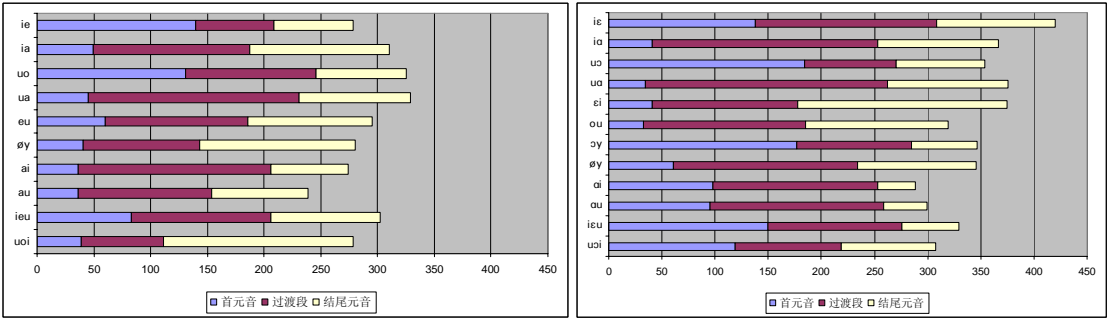


图 11: 福州方言复合元音在 55（左图）与 242（右图）声调条件下的时长绝对值分布图

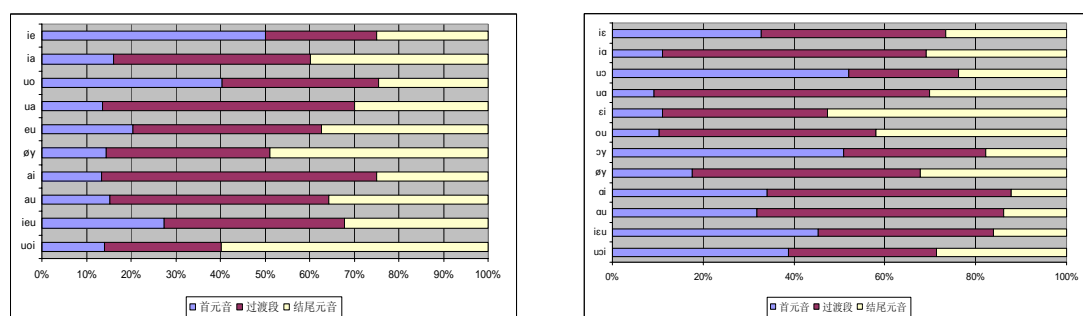


图 12: 福州方言复合元音在 55 (左图) 与 242 (右图) 声调条件下的时长百分比分布图

传统上双元音分为前响双元音和后响双元音，而把它们作此分类主要有两个标准，一个是响度原则，认为音节中响度最大的音决定音节核的位置，一个是时长原则，认为音节中时长长的元音决定音节核的位置，许多时候，这两个标准是不相冲突的，比如从图 9 和 10，我们可以看到，对于[ia, ua, oy]来说，开元音[a, o, ɔ]的时长明显比闭元音长，所以它们是后响双元音。但是对于另一些双元音，比如[ei, ou]，传统上把它们看作前响双元音，但是上图显示，开元音的时长却不会长于闭元音时长。本文作者认为，对于双元音的分类，还是应以响度原则为标准。从上图我们还可以看到，复合元音时长分布在不同声调条件下有不同，对前响复元音而言，阳去（曲折调）有延长音节核的效应，音节核在阳去条件下占整个音节长度的比率有明显的增加，这种现象也存在于之前讨论过的/ieu/ieu, uoi/uoi/，在阴平条件下，其时长分布为前短后长，而在阳去条件下，则变为前长后短；对后响复合元音而言，没有这种对应关系。声调与时长分布之间的关系，将作更进一步的研究。

4. 结论

本文对福州方言复合元音的声学特征进行了考察，对复合元音在不同声调条件

下共振峰以及时长分布特点进行了讨论，我们发现复合元音在不同的声调条件下，声调的高低与元音的舌位高低或舌位前后之间没有正的相关性。我们还发现，复合元音在不同声调条件下，时长分布会有所变化。

参考文献

- 陈泽平 1998 《福州方言研究》，福建人民出版社，福建
- 冯爱珍 1996 《福州方言词典》，江苏教育出版社，南京
- 蓝亚秀 1953 “福州音系”，《文史哲学报》，第 5 期
- 袁家骅 2001 《汉语方言概要》（第二版），语文出版社，北京
- Lehiste, I. 1970. *Suprasegmentals*. M.I.T. Press. Cambridge, Mass.
- Maddieson, I. 1976. The intrinsic pitch of vowels and tones in Foochow. *UCLA Working Papers in Phonetics* 33: 191-202.

（彭攻关，中文，翻译与语言学系，香港城市大学）