

图瓦语鼻音声学分析

开 花

内蒙古自治区社会科学院 内蒙古自治区呼和浩特 010010

摘 要: 本文从共振峰分布模式、词中位置与声学参数之间关系、后置元音音质与声学参数之间的关系分析了图瓦语中 [m]、[n]、[ŋ] 等鼻音的声学特征。

关键词: 图瓦语; 鼻音; 声学

本文采用“中国少数民族语言语音声学参数统计分析统一平台”的研究思路,研制“图瓦语语音声学参数数据库”,并基于该数据库,运用声学语音学、统计学的理论和方法分析了图瓦语的鼻音特点。图瓦语有 [m]、[n]、[ŋ] 等鼻音。鼻音声学参数包括 CD (起始到结束的持续时间), CA (发音时的声音强度), VF1、VF2、VF3 (浊辅音发音过程中产生的第一、第二、第三共振峰频率)。

1 鼻音 [m]

1.1 共振峰分布模式

图瓦语 [m] 辅音是双唇鼻音。表 1 是男、女发音人 [m] 辅音参数统计表,图 1-1、1-2 是男、女发音人 [m] 辅音第一至第三共振峰分布模式图。表 1 显示, [m] 辅音三个共振峰频率均值分别为男: 463Hz、1663Hz、2519Hz; 女: 312Hz、1406Hz、2426Hz。从图 1-1、1-2 看,发音人三个共振峰的频率浮动范围分别为男: VF1=200~1500Hz, VF2=1000~3000Hz, VF3=1900~4000Hz; 女: VF1=200~600Hz, VF2=1000~2000Hz, VF3=2000~3200Hz。

表 1 [m] 辅音声学参数统计表

统计参数 统计项	CA		VF1		VF2		VF3	
	M	F	M	F	M	F	M	F
平均值	72.03	69.57	463	312	1663	1406	2591	2426
标准差	5.2	2.9	417	111.2	385.1	231.2	456.5	241.4
变异系数	7	4	90	36	23	16	18	10

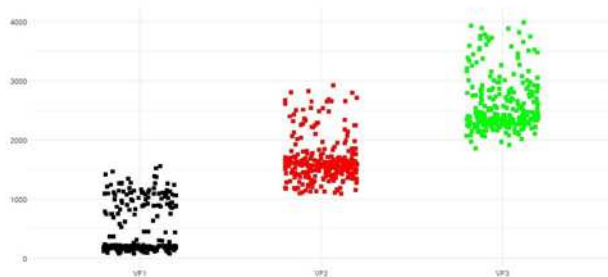


图 1-1 [m] 辅音共振峰分布模式图 (M)

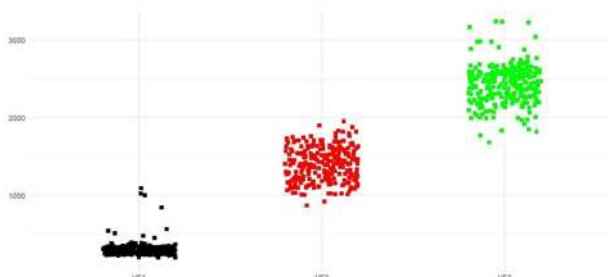


图 1-2 [m] 辅音共振峰分布模式图 (F)

1.2 词中位置与声学参数之间的关系

表 2-1、2-2 是男、女发音人词中不同位置上 [m] 辅音参数统计表。从表格看,词中位置与 [m] 辅音声学参数之间具有一定的相关性。如: [m] 辅音音长受到词中位置的影响。词中音节末 [m] 的音长比词首、词中音节首 [m] 辅音的音长相对长;词首 [m] 辅音音强比其他位置上的音强相对弱。

表 2-1 词中不同位置上 [m] 辅音声学参数统计表 (M)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
词首	平均值	67	66.61	475	1693	2645
	标准差	0.02	4.2	425	371.5	428.1
	变异系数 %	33	6	89	22	16

词中 音节 首	平均值	92	74.15	488	1651	2567
	标准差	0.02	4	410.2	396.1	479.4
	变异系数 %	20	5	84	24	19
词中 音节 末	平均值	170	74.35	428	1649	2571
	标准差	0.05	3.4	419	387.6	456.5
	变异系数 %	27	5	98	24	18

表 2-2 词中不同位置上 [m] 辅音声学参数统计表 (F)

统计 参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
词首	平均值	104	68.47	292	1406	2427
	标准差	0.06	2.9	89	241.3	225.7
	变异系数 %	55	4	30	17	9
词中 音节 首	平均值	95	71.19	335	1392	2406
	标准差	0.02	2.1	87.4	201.2	249.4
	变异系数 %	17	3	26	14	10
词中 音节 末	平均值	162	70.54	351	1452	2487
	标准差	0.04	2.6	217.4	263.1	292.8
	变异系数 %	27	4	62	18	12

1.3 后置元音音质与声学参数之间的关系

表 3-1、3-2 分别统计了男、女发音人在不同元音前 [m] 辅音的相关参数。从表格看，后置元音的音质与 [m] 辅音的声学参数存在一定相关性。表现为：[m] 辅音在 [u] 元音前时，其第二共振峰频率相对低于在其他元音前的第二共振峰频率。

表 3-1 不同元音之前 [m] 辅音声学参数统计表 (M)

统计 参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
m	平均值	86	70.6	566	1691	2705
	标准差	0.02	5.2	423.2	437.7	512.2
	变异系数 %	26	7	75	26	19
mi	平均值	61	67.58	193	1607	2300
	标准差	0.02	6.5	65.4	121.1	68.2
	变异系数 %	27	10	34	8	3
mu	平均值	89	71	188	1360	2377
	标准差	0.02	5.6	14	191.1	45
	变异系数 %	17	8	7	14	2

表 3-2 不同元音之前 [m] 辅音声学参数统计表 (F)

参数 统计		CD	CA	VF1	VF2	VF3
me	平均值	79	69.38	322	1342	2390
	标准差	0.03	3.4	51.9	147.5	232.9
	变异系数 %	36	5	16	11	10
mi	平均值	75	69.12	306	1492	2506
	标准差	0.02	3.1	37.8	152.4	159
	变异系数 %	30	4	12	10	6
mu	平均值	99	70	253	1182	2309
	标准差	0.02	4.4	29.9	61.6	171.5
	变异系数 %	24	6	12	5	7

2 辅音 [n]

2.1 共振峰分布模式

[n] 辅音是舌尖 - 齿区鼻音。表 4 是男、女发音人 [n] 辅音的参数统计表，图 2-1、2-2 是男、女发音人 [n] 辅音第一至第三共振峰分布图。表 4 显示，男、女发音人 [n] 辅音三个共振峰频率的均值分别为男：243Hz、1638Hz、2504Hz；女：315Hz、1384Hz、2219Hz。从图看出，男、女发音人三个共振峰的频率浮动范围分别为男：VF1=100~1500Hz，VF2=1000~2400Hz，VF3=1600~3200Hz；女：VF1=300~500Hz，VF2=700~2000Hz，VF3=1700~2700Hz。

表 4 [n] 辅音声学参数统计表

统计参数 统计项	CA		VF1		VF2		VF3	
	M	F	M	F	M	F	M	F
平均值	74.94	70.19	243	315	1638	1384	2504	2219
标准差	4.2	3.4	227.8	45.7	201.6	224	357.3	183.1
变异系数	6	5	94	15	12	16	14	8

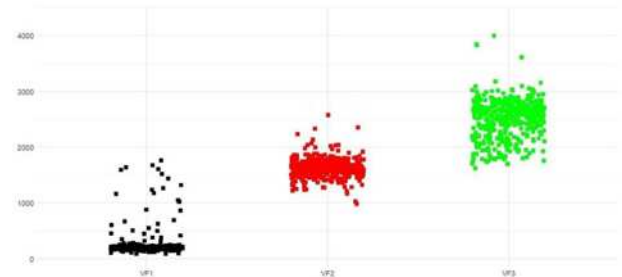


图 2-1 [n] 辅音共振峰分布模式图 (M)

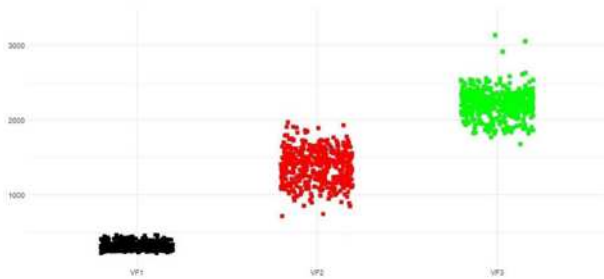


图 2-2 [n] 辅音共振峰分布模式图 (F)

2.2 词中位置与声学参数之间的关系

表 5-1、5-2 分别统计了男性、女性发音人在词中不同位置上 [n] 辅音的相关参数, 从表格看, 词中位置与 [n] 辅音的声学参数存在一定相关性。表现为: 词中位置会影响 [n] 辅音的音长: 其中, 词中音节末 [n] 的音长相对长于词首及词中音节首 [n] 辅音的音长; 而在音强方面, 词首 [n] 辅音的音强相对弱于其他位置的 [n] 辅音的音强。

表 5-1 词中不同位置上 [n] 辅音声学参数统计表 (M)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
词首	平均值	77	69.67	297	1658	2632
	标准差	0.03	6	386.5	199	215.5
	变异系数 %	36	9	130	12	8
词中音节首	平均值	83	74.41	287	1613	2517
	标准差	0.02	3.9	308.2	238.6	368.2
	变异系数 %	28	5	108	15	15
词中音节末	平均值	157	75.45	218	1651	2491
	标准差	0.05	4.1	155.4	178.9	356
	变异系数 %	33	5	71	11	14

表 5-2 词中不同位置上 [n] 辅音声学参数统计表 (F)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
词首	平均值	57	67.21	253	1206	2247
	标准差	0.02	2.1	16.6	201.6	219.9
	变异系数 %	27	3	7	17	10
词中音节首	平均值	101	71.16	313	1339	2213
	标准差	0.03	2.5	28.5	192.6	170.7
	变异系数 %	34	4	9	14	8
词中音节末	平均值	136	69.88	322	1424	2220
	标准差	0.03	3.7	51	230.8	186.9
	变异系数 %	22	5	16	16	8

2.3 后置元音音质与声学参数之间的关系

表 6-1、6-2 分别统计了男、女发音人在不同元音前 [n] 辅音的相关参数。从表格看, 后置元音的音质与 [n] 辅音的声学参数之间未表现出明显的相关性。

表 6-1 不同元音之前 [n] 辅音声学参数统计表 (M)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
ne	平均值	81	73.43	211	1487	2443
	标准差	0.01	3.2	54.7	105.4	271.1
	变异系数 %	14	4	26	7	11
ni	平均值	68	73.71	192	1714	2306
	标准差	0.01	3.8	21.6	108.1	320
	变异系数 %	18	5	11	6	14
nu	平均值	93	70	170	1605	2496
	标准差	0.01	0	22.6	8.5	35.4
	变异系数 %	7	0	13	1	1

表 6-2 不同元音之前 [n] 辅音声学参数统计表 (F)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
ne	平均值	83	68.29	324	1297	2138
	标准差	0.02	2.2	40.1	180.5	175
	变异系数 %	29	3	12	14	8
ni	平均值	62	67.83	277	1163	2429
	标准差	0.02	1.7	41.1	115.3	172.6
	变异系数 %	28	3	15	10	7
nu	平均值	64	69	248	1060	2347
	标准差	0.02	2.2	40.1	180.5	175
	变异系数 %	29	3	12	14	8

3 辅音 [ŋ]

3.1 共振峰分布模式

[ŋ] 辅音是软腭-舌面后鼻音。表 7 是男、女发音人 [ŋ] 辅音参数统计表, 图 7-1、7-2 是男、女发音人 [ŋ] 辅音第一至第三共振峰分布模式图。表 7 显示, 两位发音人 [ŋ] 辅音三个共振峰频率的均值分别为男: 446Hz、1666Hz、2655Hz; 女: 343Hz、1250Hz、2304Hz。从图 3-1、3-2 可以看出, 男、女发音人三个共振峰频率的浮动范围分别为男: VF1=100~1000Hz, VF2=900~2500Hz, VF3=1800~3600Hz; 女: VF1=300~700Hz, VF2=1000~1500Hz, VF3=1800~2900Hz。

表 7 [ŋ] 辅音声学参数统计表

统计参数 统计项	CA		VF1		VF2		VF3	
	M	F	M	F	M	F	M	F
平均值	74.36	69.63	446	343	1666	1250	2655	2304
标准差	3.8	2.3	356.7	77.8	276.1	150.9	448.6	211.1
变异系数	5	3	80	23	17	12	17	9

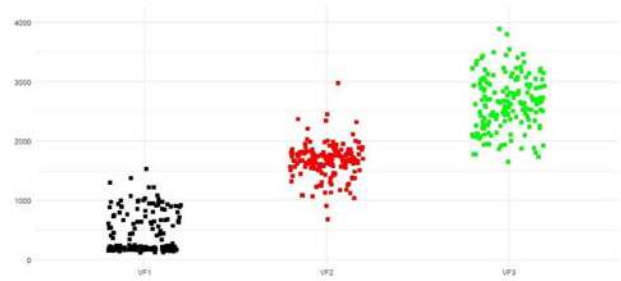


图 3-1 [ŋ] 辅音共振峰分布模式图 (M)

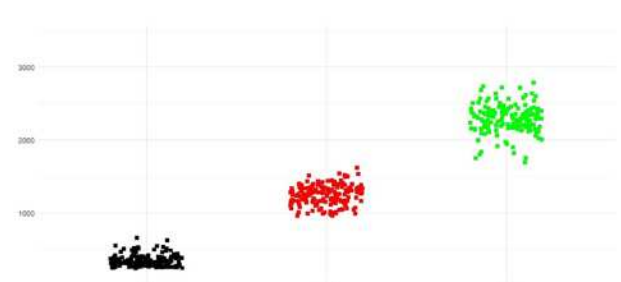


图 3-2 [ŋ] 辅音共振峰分布模式图 (F)

3.2 词中位置与声学参数之间的关系

表 8-1、8-2 分别记录了男、女发音人在词中不同位置发 [ŋ] 辅音时的参数数据。从表格看，词中位置与 [ŋ] 辅音的声学参数存在一定相关性。表现为：词中位置会对 [ŋ] 辅音的音长产生影响。词中音节末 [ŋ] 的音长相对长于词中音节首 [ŋ] 辅音的音长；在音强方面，[ŋ] 辅音的音强未表现出明显的变化规律。

表 8-1 词中不同位置上 [ŋ] 辅音声学参数统计表 (M)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
词中音节首	平均值	95	75.6	555	1796	2793
	标准差	0.03	3.1	500.6	233.4	440.6
	变异系数 %	31	4	90	13	16
词中音节末	平均值	165	74.29	440	1658	2646
	标准差	0.06	3.8	347	277.1	449
	变异系数 %	34	5	79	17	17

表 8-2 词中不同位置上 [ŋ] 辅音声学参数统计表 (F)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
词中音节首	平均值	101	70	343	1219	2405
	标准差	0.03	1.9	62.9	114	167
	变异系数 %	25	3	18	9	7
词中音节末	平均值	152	69.61	343	1252	2297
	标准差	0.03	2.3	78.9	153.1	212.5
	变异系数 %	22	3	23	12	9

3.3 后置元音音质与声学参数之间的关系

表 9-1、9-2 是男、女发音人不同元音之前 [ŋ] 辅音参数统计表。在图瓦语中 [ŋ] 辅音不在词首出现，词中出现的频率也低。分析数据发现，后置元音音质和 [ŋ] 辅音的声学参数之间不存在显著的关系。

表 9-1 不同元音之前 [ŋ] 辅音声学参数统计表 (M)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
ŋə	平均值	76	72.5	755	1650	2836
	标准差	0	2.1	216.4	25.5	294.9
	变异数 %	3	3	29	2	10
ŋi	平均值	75	74	236	1661	2517
	标准差	0.02	3.5	41.7	57.3	32.5
	变异数 %	21	4	21	3	1

表 9-2 不同元音之前 [ŋ] 辅音声学参数统计表 (F)

统计参数		CD	CA	VF1	VF2	VF3
ŋə	平均值	123	69.67	332	1360	2381
	标准差	0.04	1.5	20.8	41.3	25.2
	变异系数 %	30	2	6	3	1
ŋi	平均值	106	71	350	1297	2687
	标准差	0.02	3.5	41.7	57.3	32.5
	变异数 %	21	4	21	3	1

参考文献:

[1] 呼和. 蒙古语语音声学研究 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018.

[2] 呼和. 关于用声学语音学的理论和方法研究蒙古语辅音的问题 [J]. 内蒙古大学学报 (蒙文版), 1998(4):6-14.

作者简介: 开花 (1981—), 女, 蒙古族, 内蒙古兴安盟, 硕士研究生, 副研究员, 研究方向: 中国少数民族语言方言研究。