

中文社会科学引文索引(CSSCI)来源集刊

NANKAI LINGUISTICS

南开语言学刊

南开大学文学院 汉语言文化学院/编

2016年

第1期

(总第27期)



商务印书馆

南开语言学刊

Nankai Linguistics

2016 年第 1 期

(总第 27 期)

南 开 大 学

文学院 汉语言文化学院 编



创于1897

商务印书馆

The Commercial Press

2016 年 · 北京

图书在版编目(CIP)数据

南开语言学刊. 2016 年. 第 1 期: 总第 27 期/南开
大学文学院, 汉语言文化学院编. —北京: 商务印书
馆, 2016

ISBN 978-7-100-12452-2

I. ①南… II. ①南… ②汉… III. ①语言学—
丛刊 IV. ①H0-55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 182630 号

所有权利保留。
未经许可, 不得以任何方式使用。

NÁNKĀI YŪYÁN XUÉKĀN

南 开 语 言 学 刊

2016 年第 1 期(总第 27 期)

南开大学文学院 汉语言文化学院 编

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商 务 印 书 馆 发 行

北 京 冠 中 印 刷 厂 印 刷

ISBN 978-7-100-12452-2

2016 年 8 月第 1 版 开本 787 × 1092 1/16

2016 年 8 月北京第 1 次印刷 印张 10^{1/4}

定价: 39.00 元

《南开语言学刊》编辑委员会

顾问 王士元 刘叔新 黄正德
主编 石 锋
副主编 冉启斌

编审委员会(按姓氏笔画顺序排列)

王洪君	冯胜利	邢向东	朱庆之	朱晓农	刘丹青
江蓝生	孙茂松	麦 耘	远藤光晓	李行德	李宇明
吴福祥	沈国威	沈家煊	张洪明	张 敏	陆丙甫
岩田礼	罗仁地	罗 端	袁毓林	徐大明	唐钰明
黄 行	曹志耘	储泽祥	游汝杰	蔡维天	潘悟云
魏培泉					

编务委员会(按姓氏笔画顺序排列)

王红旗	孔祥卿	石 锋	卢福波	冉启斌	李 兵
杨 琳	张文忠	张洪明	周 荐	施向东	郭继懋
曾晓渝	潘家荣	意西微萨·阿错			

编辑部主任

王 萍 夏全胜

本刊实行双向匿名审稿制度

目 录

· 语音 ·

汉语普通话基础元音的听感格局初探	刘掌才、秦 鹏、石 锋 1
汉语普通话阴平-上声感知实验的对比研究	秦 鹏、石 锋 14
排比句朗读的音强和呼气关系研究	张金爽、张锦玉、黄旭男 24
闽西客家话的元音格局	邱春安、梁 洁 34
穗、港、澳三地粤语单字调的声学比较分析	贝先明、向 柠 43

· 词汇与文字 ·

俗语词“停烛·停灯”考源	杨 琳 51
清后期北京话新出现的副词“赶紧”	陈 晓 57
释“駁”	赵 修 63
“垃圾”源流考	陈源源 66
谈北大藏汉简《老子》中的“或热或炊”	方 勇 73
汉语语素在韩源词中的构词研究——以汉语语素“间”为例 ...	朴爱华、孔祥卿 76

· 语法 ·

当涂湖阳方言虚词“啊”的功能演变及其来源	郑 伟 84
话语否定与话语否定标记“你看你”	李先银 94
论中动事件及汉语中动句系统	张新华、蔡淑美 106
汉韩否定前缀对比研究——以“非-”“不-”“无-”为例	严世煊 116
新兴“微 X”构式的演进路径与传承网络	汪敏锋 127

• 语言教学 •

中国学生英语介词语义知识发展横断研究	张文忠、魏晓敏 135
--------------------------	-------------

• 述评 •

“语言非洲起源”论争与启示	杨盼盼、杨 喆、李雨珊、冉启斌 145
---------------------	---------------------

《南开语言学刊》稿约	13
------------------	----

<i>Linguistics in China</i> 稿约	42
--------------------------------------	----

《语言学译林》稿约	50
-----------------	----

Contents

Phonetics

- Preliminary Analysis of the Auditory Pattern of
Mandarin Basic Vowels Liu, Zhangcai; Qin, Peng; Shi, Feng 1
- A Contrastive Experimental Study on Perception of Tone 1 and
Tone 3 in Mandarin Chinese Qin, Peng; Shi, Feng 14
- Loudness and Expiration: When Reading
Parallelism Sentences Zhang, Jinshuang; Zhang, Jinyu; Huang, Xunan 24
- An Experimental Study on the Vowels of Hakka in the
West of Fujian Qiu, Chunan; Liang, Jie 34
- An Acoustic Analysis on Monosyllabic Tone of Cantonese
on Guangzhou, Hong Kong and Macao Bei, Xianming; Xiang, Ning 43

Lexicology & Philology

- Research on Folk Adages: “Tingzhu(停烛) • Tingdeng(停灯)” ... Yang, Lin 51
- A Study on the Adverb “Ganjin”(赶紧) Originated from
Beijing Dialect in Late Qing Dynasty Chen, Xiao 57
- Discussion about the Meanings of “Bo”(駁) Zhao, Xiu 63
- Research on the Origin of “Laji”(垃圾) Chen, Yuanyuan 66
- Discussion about “Huo Re Huo Chui”(或热或炊) in *Laozi* of
Han Dynasty's Slips Collected by Beijing University Fang, Yong 73
- Research on the Word-building of Chinese Morpheme
in Words Borrowed from Korean: Taking
“Jian”(间) as an Example Piao, Aihua; Kong, Xiangqing 76

Grammar

- The Functional Evolution and Source of the Function Word “a”(啊) from
Huyang Dialect in Dangtu Zheng, Wei 84

The Negative and Negative Mark “Ni Kan Ni”(你看你) Li,Xianyin 94

Discussion about the Middle Constructions Events and the
Chinese Middle Constructions System Zhang,Xinhua;Cai,Shumei 106

A Contrastive Study on The Negative Prefixes of Chinese
and Korean Yan,Shihuan 116

The Evolution Path and Transmission Network of the New
Structure “Wei X”(微 X)..... Wang,Minfeng 127

Language Teaching

A Cross-sectional Study of the Development of Chinese
EFL Learners’ Preposition Zhang,Wenzhong; Wei,Xiaomin 135

Commentary

“Out-of-Africa Theory”: The Debating
and Legacy Yang,Panpan;Yang,Zhe;Li,Yushan;Ran,Qibin 145

汉语普通话基础元音的听感格局初探^{*}

刘掌才 秦 鹏 石 锋

提 要 本文在前人研究的基础上,通过线性(一维)测试法和矩形(二维)测试法,采用单字音实验语料,对普通话 7 个基础元音进行系列听辨测试,得出了各相邻元音的听感分界,在此基础上大致勾勒出了普通话基础元音的听感格局,通过与声学格局的对比发现了它们在分布上的一致性关系。同时,本文给出了对这一问题进行研究的思路和方法,是在普通话元音听感格局探索中迈出的第一步。

关键词 基础元音 听感格局 声学格局 维度

一 引言

1.1 语音的听觉感知研究概述

从听觉感知的角度对语音进行的研究由来已久,Liberman 等(1957)通过改变与塞音相接的元音共振峰的过渡段,得到不同的塞辅音连续统,采用区分实验证明了塞辅音的范畴感知特点;Wang(1976)对中、法母语者被试进行普通话阴平和阳平的听觉感知实验,结果在中国被试的结果中发现范畴感知的语言学边界;Abramson(1979)通过合成平调连续统对泰语的三个平调进行辨认和区分感知实验,结果否认了泰语三个平调之间的感知是范畴性感知。

长期以来人们用选择适应实验(selective adaptation,包括辨认和区分两部分)作为这种研究的经典实验范式,概括出了理想的范畴感知的特点。(Repp,1984)不同的学者以此为标准主观地对音位的感知定性,得出了迥异的结论(Stevens 等,1969;Hall-é 等,2004;Liu,2004)。

1.2 听感格局的理念

人类语言是一套典型的复杂适应系统(王士元,2013),系统性是语言的基本属性之一,语言巨系统的各个子系统中,语音系统是最具规律性的。每一种语言或方言的语音系统表现为各自的语音格局(sound pattern),格局也即可可视化的系统,语音格局的研究是对语音系统规律性的探索,而语音实验是进行语音格局研究的基本方法。

^{*} 本文是国家社科基金重大项目“普通话语音标准声学感知参数数据库建设”(13&ZD134)的初步成果之一。通讯作者为石锋。

语音格局不光包括声学格局(acoustic pattern),还应该包括听感格局(auditory pattern),声学 and 听感是从两个不同的方向来证明同一个事情。(石锋,2008)所谓听感格局,就是设想人们的听觉有一个空间。在同一语言或方言的说话人的听觉空间里,每个音位的发音在听感上彼此区分的对立关系是一致的,即具有相同的格局。这样,就保证了不同说话人发出的话语都能够相互理解。

人类自然语言中可以区别意义的各种音位就是不同的范畴,母语者的实际语言交际就证明了音位感知的范畴性。因此,听感格局的理念不是简单地依人为确定范畴感知的标准来做出判断,而是从语言的交际出发,通过听感实验得出邻接音位之间听感边界的状态,关注不同范畴边界的稳态或动态性质、影响边界变化的因素及其作用程度。

1.3 关于元音的研究

1.3.1 元音的声学研究

每个人所发的各个元音在绝对的共振峰频率上有差异,但是在其声学元音图上的相对位置基本上是稳定的,这种相对位置是大脑感知语音的基础。(Joos,1948)石锋(2002)从元音格局的角度考察了普通话元音的定位特征、内部变体的表现以及整体的分布关系,把普通话中的元音分为一级元音、二级元音、三级元音、四级元音。其中一级元音即本文的“基础元音”,指可以出现在单韵母中的元音,共有7个,即/a、i、u、y、ɤ、ɿ、ʌ/。

王萍等(2010、2015)考察了汉语的北京话、广州话、上海话以及英语、日语的一级元音在三维空间中的表现。结果表明:三维立体声学空间在表现各元音的空间分布及相对关系上能够更准确、更全面地对不同元音的分布进行定位,从而能够更真实地反映语音的实际表现。此后,又利用调整后的V值算法对52位北京人的汉语普通话基础元音进行了较大样本的声学实验和统计分析,发现了各个基础元音在高低、前后两个维度上的主体分布特点。

1.3.2 元音的听感研究

Ladefoged等(1957)把合成的bit、bet、bat、but几个词负载于句末,改变负载句中各元音的共振峰频率,发现被试对目标词的听辨情况会随负载句共振峰频率的变化而发生改变,证明了临接语音的变化对于元音信息的传递具有重要影响;Cheung(2003)考察了北京话舌尖元音/ɿ/ɤ/ʌ/的听感特点,实验表明,第三共振峰(F3)是两个舌尖元音感知的重要征兆,但是她认为,北京话舌尖元音/ɿ/ɤ/ʌ/为非范畴化感知。

黄荣佼(2013)使用双字音语料初步做出了普通话元音/i/ɤ./y/之间的听感分界,耿爽爽(2013)、鹿牧(2013)又分别考察了/i/ɤ./u/和/u/ɤ./y/的听感边界情况,结果表明,普通话元音之间的听感分界呈现一定的动态性,边界状态受到目标字位置、参照字调类、刺激音顺序等因素的影响。随后我们在/i/ɤ./ɤ/、/u/ɤ./ɤ/、/y/ɤ./ɤ/、/a/ɤ./ɤ/等听感分界的考察中发现了类似的结果。

1.3.3 本文的研究目的

荣蓉等(2015)采用对角测试法/平行测试法对汉语普通话声调的听觉感知格局进行了研究,从而在语音听感格局的研究上迈出了第一步,证明了听感格局研究思路的可行性。

本文沿着这个思路出发,拟在以往研究的基础上,使用单字音实验语料,采用线性(一维)

测试法和矩形(二维)测试法,通过相邻元音的听觉感知实验,对普通话7个基础元音的听感分界进行系统测试,得出其听感空间,并在此基础上进一步得到其听感范畴。每个元音的听感范畴整体组成初步的基础元音听感格局,并与其声学格局做对比,从声学 and 听感两个方面深化对普通话基础元音格局的认识,并为今后的研究提供有益借鉴。

二 实验方法

2.1 语音材料的选择

本文是对汉语基础元音听感格局的初步探索,各个实验设计均采用单字音进行。选择实验字组时,为避免声母和韵尾对听辨的影响,尽量选择由基础元音直接构成音节的字,并根据调类每个实验选择四组实验字进行,如/ɤ/ & /i/的听感实验选择“婀(娜)-衣、鹅-姨、恶(心)-椅、恶(人)-意”作为实验字组,实验时请被试在相应的两个字音之间做出选择。两个舌尖元音无法单独构成音节,配之以相应的辅音,(舌尖前辅音/ts/、/tsh/、/s/和舌尖后辅音/tʂ/、/tʂh/、/ʂ/),构成如“资-知、紫-纸、字-致”一类的实验字组,阳平调的舌尖元音有的不成字,暂且留空(见下表)。

实验字表

序号	实验名称	维度	实验字组			
			阴平	阳平	上声	去声
1	/ɤ/ & /i/	F1、F2	婀(娜)-衣	鹅-姨	恶(心)-椅	恶(人)-意
2	/ɤ/ & /u/	F1、F2	婀(娜)-乌	俄-吴	恶(心)-午	饿-物
3	/y/ & /ɤ/	F1、F2	迂-婀(娜)	鱼-鹅	雨-恶(心)	寓-颚
4	/i/ & /y/	F2、F3	衣-迂	姨-鱼	以-雨	意-遇
5	/a/ & /ɤ/	F1	阿(姨)-婀(娜)	啊(á)-俄	啊(ǎ)-恶(心)	啊(à)-饿
6	/ɿ/ & /ʅ/	F2、F3	资-知		紫-纸	字-致
			疵-吃	磁-持	此-尺	次-翅
			思-湿		死-史	四-是

2.2 刺激音合成

根据选取的语音材料,请一位普通话标准的男性老北京人作为发音人,使用 Cooledit 2.0 软件进行录音,录音在安静的语音实验室进行,采样率设为 11025Hz,采样精度 16 位,单声道。所录制的语音材料作为刺激音合成的原始材料。

刺激音合成制作使用 Praat 自编脚本^①进行,改动相应的元音共振峰数值以获得刺激音。根据各基础元音的声学特性,实验设计时,合成采用两种方法:线性测试法和矩形测试法。线性测试法就是在一个共振峰维度上合成刺激音连续统,考察在单一维度上的边界位置和状态,如/a/ & /ɤ/的听感实验就是只改动 F1 的数值进行合成。矩形测试法是在一个平面上同时改动两个共振峰维度合成刺激音连续统,如/i/ & /ɤ/的听感实验就是同时改变 F1 和 F2,沿着两元音连线依次等距取点,采用与各点对应的 F1 和 F2 值,合成刺激音连续统来进行听辨。(如

① 脚本程序由广东财经大学贝先明先生提供。

图 1)除此之外,其他各实验刺激音合成涉及共振峰维度,详见上表。

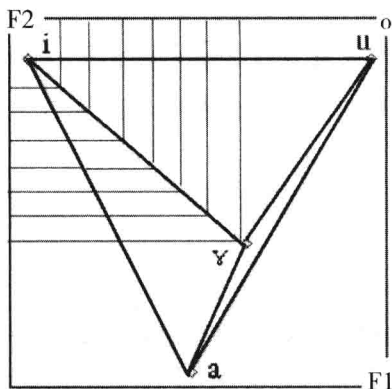


图 1 元音的矩形测试法图示

2.3 实验程序

2.3.1 实验被试

每个听辨实验的被试人数为 24 人,均为京、津两地在读大学生,男女各半,听辨人母语为普通话或北方方言,身体健康,没有听力、视觉障碍,右利手,普通话标准。

2.3.2 实验呈现

听辨实验分为两部分:辨认实验和区分实验。辨认实验中,每个刺激音随机播放一次,同时在屏幕上呈现候选实验字组,要求被试对所听到的刺激音做 A 或 B 的双向迫选;区分实验程序基本与辨认实验相同,只是被试需要对听到的一对刺激音进行相同或不同的判断。辨认和区分实验都采用 E-prime 软件进行播放和数据的收集。

2.3.3 参数测算

本文探求普通话基础元音的听感范畴,主要关注辨认边界位置和目标元音听感空间等参数。边界位置(boundary position)指的是辨认实验的两条辨认曲线交点(辨认率 50%处)所对应的刺激音序号,其所对应的变量值即听感边界值。元音听感空间(vowel perceptual space)指的是每个实验中两个元音各自占总变量跨度的比率(以边界位置为界)。

三 实验结果

每一个实验的刺激连续统合成所参照的维度和区间范围不尽相同,以/i/ & /ɤ/实验为例,从/ɤ/到/i/,需要改动 F1 和 F2 两个维度,F1 的跨度区间为 253Hz-526Hz,F2 的跨度区间 1188Hz-2374Hz,感知边界就会相应地落在这两个维度的区间内。

每一个听感实验的边界都会确定相应的两个元音的听感空间,每个元音的听感空间是探索该元音听觉范畴的基础,每个元音的听感范畴就是该元音在总的元音听觉格局中的位置和范围。下文分析中,先把所有相关实验在 F1、F2、F3 三个维度上的极值找出来,确定总体的格局框架,然后把每个实验里涉及的元音的听感空间进行归一化处理。归一化的实质就是在同一个总的听感格局框架中,找到各个元音位置和范围。

实验一：/ɤ/ & /i/ 的听感实验(魏芳, 2015)

边界值在四个调类中略有不同, 总体上, F1 的浮动范围为 342Hz-384Hz, F2 为 1518 Hz-1699Hz, 边界平均值为(F1:366Hz, F2:1622Hz)。归一化处理后, 为(F1:18%, F2:59%)。

图 2 是把实验一的两个元音的听感空间放在整个元音听觉格局框架中得出的结果。图中两个矩形框就分别是两个元音的听感空间, 具体来讲, /i/ 的听感空间在 F1 维度上跨度为 17% (1%—18%), 在 F2 维度上是 41% (59%—100%); /ɤ/ 的听感空间在 F1 上是 22% (18%—40%), 在 F2 上是 24% (35%—59%)。可以用(F1×F2)来分别表示这两个元音的听感空间(即图中元音矩形框的面积): /i/ 为(17%×41%), /ɤ/ 为(22%×24%)。

这个实验的意义是确定/i/的听感范畴的下边界, 以及/ɤ/范畴的左边界, 并为/i/的右边界、/ɤ/的上边界的确定提供参考。

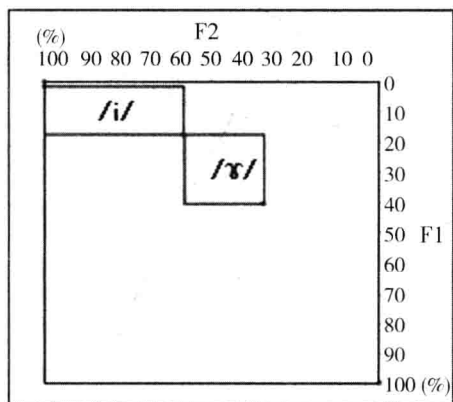


图 2 /i/和/ɤ/的听感空间

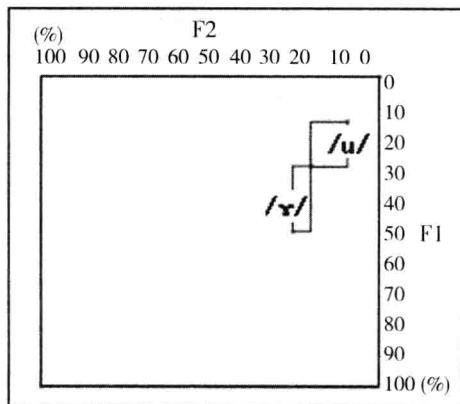


图 3 /u/和/ɤ/的听感空间

实验二：/ɤ/ & /u/ 的听感实验(黄旭男, 2015)

边界值 F1 维度在四个调类之间的浮动范围是 434Hz-459Hz, F2 维度上是 908Hz-956Hz, 平均值为(F1:444Hz, F2:927Hz), 归一化处理后, 结果为(F1:29%, F2:20%)。

如图 3 所示, /u/ 的听觉空间在 F1 维度上的跨度是 15% (14%—29%), 在 F2 上是 10% (10%—20%); /ɤ/ 在 F1 上的跨度是 21% (29%—50%), 在 F2 上是 6% (20%—26%)。这样, 这两个元音的听感空间可以表示为: /u/ 是(15%×10%), /ɤ/ 是(21%×6%)。

这个实验的意义是确定了/u/的听感范畴的下边界和左边界(即/ɤ/的右边界)。

实验三：/y/ & /ɤ/ 的听感实验

四个调类之间, 边界值在 F1 维度上的浮动范围为 388Hz-423Hz, 在 F2 维度上是 1395Hz-1458Hz, 平均值为(F1:402Hz, F2:1422Hz), 归一化处理后, 结果为(F1:23%, F2:48%)。

如图 4 所示, /y/ 的听觉空间在 F1 维度上的跨度是 23% (0%—23%), 在 F2 上的跨度是 10% (48%—75%); /ɤ/ 在 F1 上的跨度是 15% (23%—38%), 在 F2 上是 14% (34%—48%)。这样, 这两个元音的听感空间可以表示为: /y/ 是(23%×10%), /ɤ/ 是(15%×14%)。

这个实验的意义是确定了/y/的听感范畴的右边界(同时, /y/的听感空间上边界达到总格局的上限, 可看作/y/范畴的上边界), 同时为/y/的下边界(即/ɤ/的上边界)的确定提供参考。

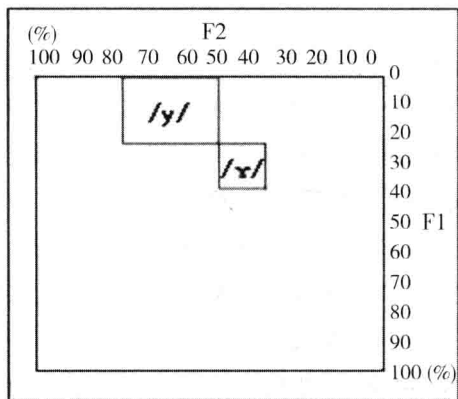


图4 /y/和/ɤ/的听感空间

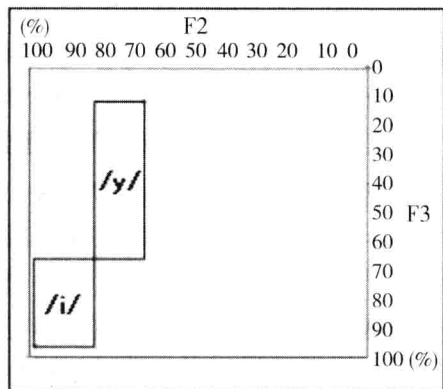


图5 /i/和/y/的听感空间

实验四:/i/ & /y/的听感实验(杨荣志, 2015)

与前面的实验不同,/i/和/y/在F1-F2平面上的差别很小,为了便于考察,该实验需要放在F2-F3平面中进行。

四个调类之间,边界值在F2维度上的浮动范围为1937Hz-2118Hz,在F3维度上是2665Hz-2739Hz,平均值为(F2:2029Hz,F3:2693Hz),归一化处理后,结果为(F2:81%,F3:66%)。

如图5所示,/i/的听觉空间在F2维度上的跨度是18%(81%—99%),在F3上的跨度是30%(66%—96%);/y/在F2上的跨度是15%(66%—81%),在F3上是54%(12%—66%)。可以用(F2×F3)来分别表示这两个元音的听感空间,这样,这两个元音的听感空间分别为:/i/是(18%×30%),/y/是(15%×54%)。

这个实验的意义是在F2-F3平面中确定了/i/和/y/在F2维度上的边界,这个边界值可以投射到F1-F2平面,为/i/范畴的右边界(即/y/的左边界)的最终确定提供参考。

实验五:/a/ & /ɤ/的听感实验

/a/和/ɤ/在F2维度上的差别不大,该实验采用线性测试法,只改动F1的参数,进行一维的测试。

边界值(仅有F1)在各调类中的浮动范围是623Hz-698Hz,平均为662Hz,归一化后结果为60%。我们仍然把该实验放到整体的格局框架中考察,得到图6。如图所示,阴影部分为空白,是总的格局范围超出该实验的部分,/a/的听感空间为36%(60%—96%),/ɤ/的听感空间是30%(30%—60%)。

这个实验的意义是确定了/ɤ/范畴的下边界,即/a/范畴的上边界。

实验六:/ɿ/ & /ʅ/的听感实验(陈畅, 2015)

与/i/ & /y/的听感实验类似,/ɿ/ & /ʅ/的考察同样需要放到F2-F3平面中进行。

本实验在设计时不但考虑了调类的因素,还分别考察了带不同声母z-zh、c-ch、s-sh的情况,以及不同的刺激音合成方向(从/ɿ/到/ʅ/,以及从/ʅ/到/ɿ/)。本文重点考察/ɿ/和/ʅ/的边界情况,上述因素对边界的具体影响将另文讨论。

总体上,边界值在F2维度上的浮动范围为1257Hz-1584Hz,在F3上为1936Hz-2669Hz,

平均为(F2:1443Hz,F3:2272Hz),归一化后结果为(F2:48%,F3:36%)。

图 7 中,实线矩形框 ABCD 代表 /ɿ/ 的听感空间,DEFG 代表 /ɪ/ 的听感空间(均为归一化后取平均的结果,虚线边框分别是 /ɿ/ 到 /ɿ/ 以及从 /ɿ/ 到 /ɪ/ 测试产生的两个元音的听感空间)。这样, /ɿ/ 的空间跨度在 F2 维度上是 13%(48%—61%),在 F3 上是 35%(1%—36%); /ɪ/ 空间跨度在 F2 上是 10%(38%—48%),在 F3 上是 29%(36%—65%)。我们仍然可以用 (F2×F3) 来表示听感空间,平均来讲, /ɿ/ 的听感空间为 (13%×35%), /ɪ/ 的听感空间为 (10%×29%)。

这个实验的意义是确定 /ɿ/ 和 /ɪ/ 在 F2-F3 平面上的听感空间,因为在 F1-F2 平面上尚没有相关实验数据支持,本文暂将此作为 /ɿ/ 和 /ɪ/ 在 F2-F3 平面上的听感范畴。

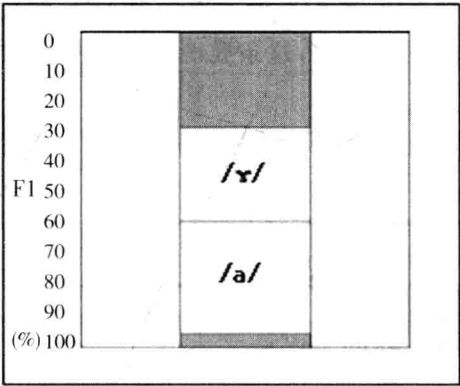


图 6 /a/ 和 /ɤ/ 的听感空间

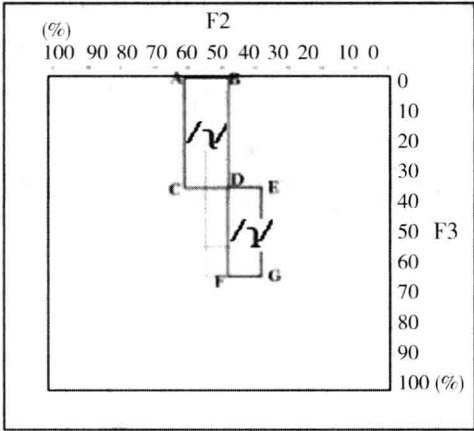


图 7 /ɿ/ 和 /ɪ/ 的听感空间

四 各基础元音的听感范畴

听感空间是找到听感范畴的基础,我们仍然可以用格局中的矩形框来代表元音的听感范畴。使用线性测试法,一次实验理论上可以确定一个边界,而使用矩形测试法,理论上一次可以确定两个边界。当然,实际上某些边界的确定需要几个实验综合考虑。下文分析除了舌尖元音 /ɿ/ 和 /ɪ/ 之外,其他五个基础元音的听觉范畴统一在 F1-F2 平面中进行讨论。

4.1 /i/ 的听感范畴

实验一确定了 /i/ 的听感范畴的下边界(F1:18%),这个边界不需要其他的实验辅助验证,因为在普通话基础元音的声学格局中,F1 维度上紧邻 /i/ 的只有 /ɤ/。其实,实验一也恰好确定了 /i/ 的左边界,因为该边界达到了总的格局左边界的极值(F2:100%)。另一方面,这个实验得到的 /i/ 的听感空间的上边界(F1:1%)已经十分逼近总的格局的上边界极值,我们可以认为, /i/ 的听感范畴的上边界就是总格局的上边界极值。这是我们在探求顶点元音的听感范畴时使用的一种“合理推测原则”,即顶点元音的听感范畴可以向极值方向进行边界延伸,因为对于顶点元音来说,即使推到极值,在这个方向上也不会有其他的音了。

/i/ 的右边界的确定比较复杂,因为 /y/ 是 F2 维度上与 /i/ 最近的音,该边界同时也是 /y/

范畴的左边界,所以,仅仅靠实验一是不够的。这个边界的确定还要结合实验三(/y/ & /ɤ/)和实验四(/i/ & /y/)来确定。

/i/ & /y/的听感实验是在 F2-F3 维度上进行的,我们知道,元音的声学空间不是二维的,而是三维的,那么/i/ & /y/在 F2 维度上的边界值可以“投射”到 F1-F2 平面上(图 8),为 81% (即图 8、图 9 中虚线 IJ)。这也是我们确定听感范畴边界时采用的另一个原则:“相关实验证据原则”,即对于同一个发音人同一音质的语音连续统进行相同语音范畴边界的听辨时,某一个共振峰二维平面上的缺失值可以用相关的另一个平面上的对应值的投射作为补充。

如图 9 所示,矩形 ABCD 是/ɤ/ & /i/听感实验中划定的/i/的听感空间,矩形 EFGH 是/y/ & /ɤ/听感实验划定的/y/的听感空间。这样,两个实验中/i/和/y/各自的听感空间有很大交叠,交叠区域即为矩形 EBKD。而由实验四投射来的/i/和/y/之间的界限为虚线 IJ,实际上把/i/和/y/之间的交叠空间扩大到矩形 IBJD。这种情况下,我们综合考虑各个实验,取较大交叠空间在 F2 维度上的中线(LM)作为/i/和/y/之间的分界线,这条线既是/i/范畴的右边界,又是/y/范畴的左边界,为 70%。

如此一来,/i/的听感范畴的四个边界都确定了,即图 9 中的阴影部分,用实线阴影矩形框 ACLM 表示。

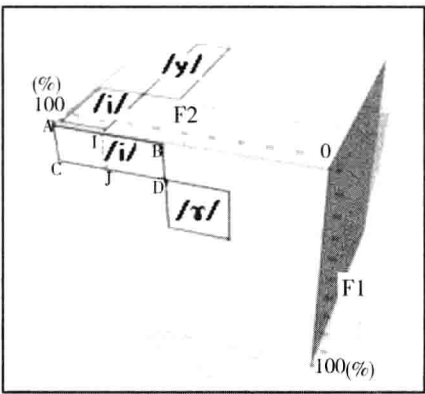


图 8 不同平面边界投射示意图

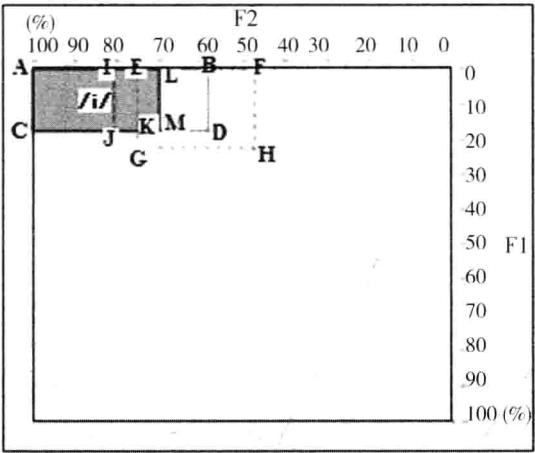


图 9 /i/的听感范畴

4.2 /y/的听感范畴

实验三(/y/ & /ɤ/)确定了/y/的听感范畴的右边界(F2:48%),同时,上边界达到了总格局的边界上限(F1:0%),可以作为/y/范畴的上边界。而在 4.1 的分析中,也找到了/i/和/y/的分界线,即/y/的左边界(F2:70%),这样,/y/的听感范畴就只有下边界(即/y/在 F1 维度上的最大值)还没有确定了。

/y/范畴的下边界也即/ɤ/范畴的上边界,所以,要结合元音实验一(/ɤ/ & /i/)和实验三(/y/ & /ɤ/)综合考虑。如图 10 所示,矩形 ABCD 是/y/ & /ɤ/实验得出的/y/的听感范围,矩形 EJKL 是/ɤ/ & /i/的听感实验得出的/ɤ/的听感范围,这样的话,/ɤ/和/y/的听感范围就有一部分交叠的区域(图中矩形 EFGD),那么,可以仍然采用 4.1 中取中线的办法,将该交叠区域在 F1 维度上取中线并延长(实线 NI 所在的线段),作为/y/范畴的下边界,也即/ɤ/范畴的

上边界,为 19.5%。

这样,四条边界都确定了,/y/的听感范畴也就确定了,即图 10 中阴影矩形 MNCI。

4.3 /u/的听感范畴

实验二确定了/u/的听感范畴的左边界(F2:20%)和下边界(F1:29%),因为在 F2 维度上,/u/和/ɤ/之间不再有其他元音,故/u/的左边界亦即/ɤ/的右边界。

图 11 中,矩形 ABCD 是实验二确定的/u/的听感空间。由于/u/是顶点元音,这里仍然可以使用 4.1 中的方法,将/u/范畴的左边界和下边界向极值方向延伸,这样就可以对/u/的上边界和右边界做出合理预测(即为总格局的边界右限和上限),得到/u/的听感范畴(图 11 中阴影矩形 ECFG)。

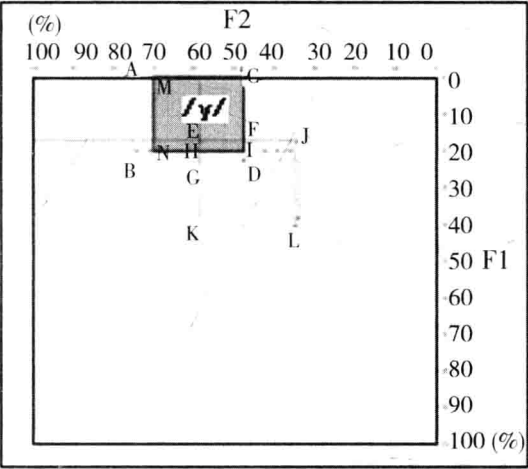


图 10 /y/的听感范畴

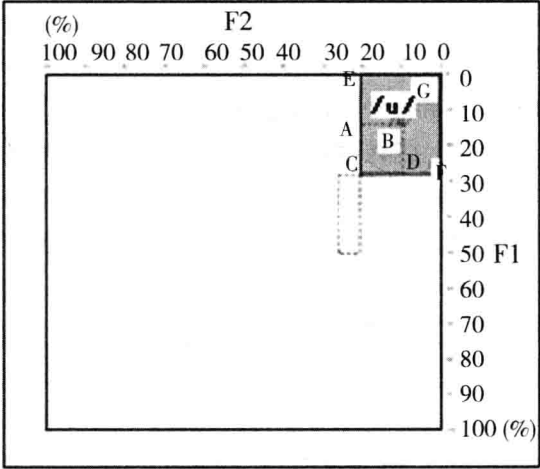


图 11 /u/的听感范畴

4.4 /ɤ/的听感范畴

实验一确定了/ɤ/的听感范畴的左边界(F2:59%);通过 4.2 的分析,确定了/ɤ/范畴的上边界(F1:19.5%,即/y/的下边界);通过 4.3 的分析,得到了/ɤ/范畴的右边界(F2:20%);而/ɤ/的下边界可以通过实验五(/a/ & /ɤ/)找到(F1:60%)。尽管如此,/ɤ/是非顶点元音,据现有的实验数据,这四条边界范围之内还是留有一部分空白区域,我们在这里将已有边界线做延伸处理,即将边界延长到已有的相关实验的边界为止,这样就使/ɤ/的听感范畴(图 12 中阴影矩形 ABCD)覆盖了这些空白区。目前这是一种权宜之计,后续随着实验的深化会对/ɤ/的范畴边界做更加细化的处理。

4.5 /a/的听感范畴

实验五采取的是线性测试法,确定了/ɤ/和/a/的边界,该边界即为/a/的上边界(F1:60%),/a/是顶点元音,其下边界(图 13 中 EF)可以向极限方向延伸到格局下限(F1:100%,图 13 中 GH);在 F2 维度上,目前还没有直接的实验数据可以参考,我们暂时采取延伸/ɤ/范畴在 F2 维度上左右边界到格局下限,这样就得到了/a/的初步的听感范畴(图 13 中阴影矩形 CDGH),其实/a/范畴的四条边界都是其极限边界,后续的研究需要对其进行细化。