

图1 Peter Ladefoged在声学元音坐标系 CSVAc 中为美式英语八个元音建立的声学元音图

基于 ArAcRL 定律, 语音科学家以第一共振峰 F1 为纵轴, 以第二共振峰 F2 为横轴建立了 Joos 型、Ladefoged 型、Fant 型等功能相似的元音声学坐标系 CSVAc (Coordinate System of Vowel Acoustics) [8]。根据研究的需要, 人们可以在 CSVAc 中定量构建各种语言元音系统的声学图。图 1 是 Ladefoged 为美式英语八个元音在 CSVAc 中建立的声学元音图 (Peter Ladefoged, 2011:197)。

声学元音坐标系 CSVAc 为元音声学属性研究提供了一个简单实用的工具, 但由于没有定义原点, 即该坐标系没有 IPA 元音系统的参照基准, 这一缺陷使得基于该坐标系的元音系统研究至今仍停留在定性的层面上。

2.2 基音素[o]的发现及其在发音与数学领域中的定义

为了定量地研究 IPA 元音系统, 在前人研究成果的基础上, 黄小干、冯巧丽等 [8][9] 尝试构建一个数学坐标系 CSOLP (Coordinate System of Linguistic Phones) [8], 为定量探讨 IPA 元音系统生理—声学关系提供一种简单实用的方法。

黄小干等在研究俄语元音的声尾现象时, 发现一个独特的音素, 因它具有充当参照基准的主要特征, 称之为“基音素”, 并对其在生理发音与数学领域中作出定义 [10]。

基音素的生理发音定义: 令发音器官处于放松状态 (be at rest), 在保持这种音姿 (gesture) 的条件下令声带振动, 此时发出的音所代表的音素称为基音素, 以符号 [o] 表示; 相应的基音素集合称为基音位, 以符号 /o/ 表示; 基音位的几何重心称为基音位点, 简称“基点”, 用数字“0”表示。图 2 (a) 为基音素 [o] 发音时声道矢状面的 MRI 影像图 [11]; (b) 是由作者发音的基音素 [o] 的声波波形图; (c) 是由作者发音的基音素 [o] 的语图。

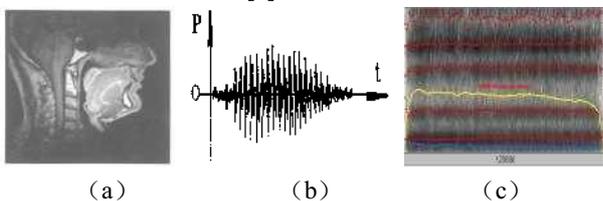


图2 (a) 基音素[o]声道纵剖面的 MRI 影像图, (b) 基音素[o]声波波形图, (c) 基音素[o]的语图

基音素的数学定义: 在元音被界定的区域中, 沿前、后、上、下等任意方向取值都为零的音素称为基音素, 用数学符号“0”来表示, 在数学上称为“音素原点”, 即为语音学意义下的基音素“[o]”。相应地, 基音位的数学概念可定义为: 满足 Daniel Jones “音位”定义的所有基音素 [o] 的音素集称为基音位, 用符号 /o/ 表示 [12]; 基音位的几何质心称为基音位点, 简称“基点”, 用数字“0”

表示 [13]。

基音位 /o/ 在元音定义域 (或称元音空间 vowel space) 中有四个基本性质: 中心性、唯一性、倾向性、和量子性 [9][10], 使其在语音定量与动态研究中成为理想的参照点。

2.3 IPA 元音系统发音生理参数坐标系 CSVAr 的建立

基于上述的语音量子理论和基音素所具备的基准特性, 黄小干等创建了一个直角坐标系 (图 3), 称之为元音发音坐标系 CSVAr (Coordinate System of Vowel Articulation) [8]。发音坐标系 CSVAr 的建立为 IPA 元音系统发音生理舌位参数的定量与动态研究提供了一个数学建模的平台 [14]。

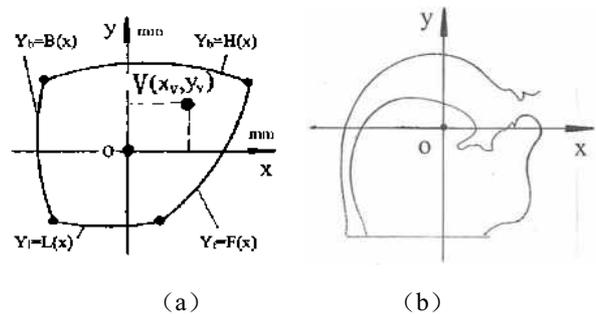


图3 (a) IPA 元音系统发音坐标系 CSVAr, (b) IPA 元音量子在 CSVAr 中的定量定位

3 结语

发音器官参数与声学参数之间的关系是语音学研究中最基本的言语产生理论问题。运用声学坐标系 CSVAc, 人们实现了元音声学参数的坐标定位。然而, 该发音图与声学坐标系 CSVAc 的发音参数与声学参数之间的关系的研究是定性研究。黄小干等前期研究创建的发音坐标系 CSVAr, 基于语音量子理论 QTS、量子定位法 QPM 与发音声学关系定律 ArAcRL, 以基音素 [o] 为结合点应用数学解析几何坐标轴平移原理把发音坐标系 CSVAr 与声学坐标系 CSVAc 连结起来, 为 IPA 元音系统格局发音与声学关系的定量与动态研究提供了一个简单实用的数学平台。作为实际应用的范例, 在坐标系中对英语元音动态发音过程中的发音—声学参数关系进行了定量与动态的分析。下一步研究的目标为构建基音基准量子定位发音声学坐标系, 并应用于 IPA 元音系统定量与动态研究中。

作者简介: 冯巧丽 (1975.9—), 女, 广东湛江人, 硕士, 讲师, 研究方向: 大学英语教学, 英语教师专业发展。

基金项目: 广东海洋大学人文社科项目“基音基准—量子定位声学坐标系 ODQPAC 的构建与提升语音能力关系的研究” (C19101)。

【参考文献】

- [1] 鲍怀翘.再谈语音量子理论[J].中国语音学报, 2015 (1): 1-10.
- [2] Kenneth N. Stevens, Samuel J. Keyser, Quantal Theory, Enhancement and Overlap, Journal of Phonetics, 2010, Vol.38(1): 10-19.
- [3] 鲍怀翘, 林茂灿.实验语音学概要.第2版[M].北京: 北京大学出版社, 2014: 432-440.
- [4] Peter Ladefoged, Keith Johnson. A Cause in Phonetics, Wadsworth. Cengage Learning, 2011:90, 197, 201, 217,218.
- [5] 朱晓农.语音学 30 年[A].见: 第十二届全国语音学学术会议论文集[C].内蒙古通辽, 2016: 16-18.
- [6] The International Phonetic Association. Handbook of the International Phonetic Association. Cambridge University Press, 1999:10-12.
- [7] 鲍怀翘.关于语音量子理论[A].第十一届中国语音学学术会议论文集(PCC2014)[C], 乌鲁木齐, 新疆大学: 特邀报告(二), 2014.
- [8] 黄小干, 马艳, 林子璇等.D-IPA 元音系统在语言音素坐标系 CSOLP 中的数学建模及其在汉语复韵母定量与动态研究中的应用[J].中国语音学报, 2016: 225-235.
- [9] 黄小干、冯巧丽、陈琳慧等.Daniel-IPA 元音系统唇形参数数学模型的探讨及其在汉语韵母系统定量与动态分析中的应用[J].中国语音学报, 2016 (2): 62-68.
- [10] 黄小干、庞莉莉, 李蓉等.俄语元音加权英语元音注音法探讨[J].四川教育学院学报, 2002 (5): 42-44.
- [11] William J. Hardcastle, John Laver, and Fiona E. Gibbon. The Handbook of Phonetics Sciences, Blackwell Publishing Ltd.,2013(16):429.
- [12] Daniel Jones. The Phoneme Its Nature and Use. Cambridge University Press, UK, 10. 2009:10
- [13] Feng Qiaoli, Huang Xiaogan. Mathematical Modeling for Daniel - IPA Vowel System in CSOLP And Actual Application in Quantitative & Dynamic Research on IPA Diphthongs. Proc.O-COCOSDA. Miyazaki, Japan,2018:17
- [14] Frank R. Giordano, Maurice D. Weir, William P. Fox. Mathematical Modeling. China Machine Press, 2003:66