

# 论吴语宁波方言和苏州方言的前高元音的区别特征 ——兼谈高元音继续高化现象\*

胡方

中国社会科学院语言所

**提要** 本文利用发音生理和声学语音材料讨论吴语宁波方言和苏州方言的前高元音的区别特征。文章发现宁波方言三个前高元音[i y ɤ]拥有相似的舌位，它们之间的区别主要来自于唇型不同，其中[i]为展唇、[y]为水平撮唇、[ɤ]为垂直撮唇；苏州方言四个前高元音[i y ɪ ɤ]之间形成音位对立的区别特征则是[+擦音性]，苏州[ɪ ɤ]在声学语音上可与一般语言中的前高元音[i y]类比，而苏州[i y]则是带有强摩擦的元音。结合语音学分析的事实与历史演变的脉络，文章认为这两个方言中前高元音之间这种强标记性的音位对立格局的形成来自高元音继续高化这一历史音变。

**关键词** 区别特征 圆唇 水平撮唇 垂直撮唇 擦音性 高元音继续高化

## 1. 引论

高低、前后、圆唇是元音的三个主要区别特征 (major features)；除此之外，语言中常见的次要元音特征 (minor features) 包括鼻化、舌根前伸 (ATR)、松紧对立、咽化 (pharyngealization)、刺耳性 (stridency, 元音咽化的一种极端形式)、r 音性 (rhoticity)、擦音性、发声类型 (phonation types) 区别、动态性区别 (dynamic variations, 即：长短元音，或包括双元音化) 等 (Ladefoged & Maddieson, 1990)。

舌是人体最灵活的调音器官，对决定声腔 (vocal tract) 的形状、继而决定语音的空气动力学与声学起着极其重要的作用。因此，在世界语言的元音中，高低、前后是两个最主要的区别特征。除了舌发音之外，唇型也是语言中常见的用来构造声腔形状的调音动作，因而，圆唇对立是元音的第三个主要区别特征。虽然在世界大部分语言的元音系统中，前后和圆唇之间存在着一种互相可预测的关系，即前元音通常不圆唇、后元音通常圆唇 (Lindau, 1978; Maddieson, 1980; Ladefoged & Maddieson, 1990)，但是，还是有相当一部分语言利用圆唇对立区别元音，比如西方语言中的法语、德语、瑞典语等，而在汉语方言中，圆唇对立更是极普遍的元音特征。根据洛杉矶加州大学音系音段总量目录数据库 (UPSID, 参见：Maddieson, 1980) 中所搜集的 454 种世界语言资料的统计，在有唇型区别的语言中，前高元音是最容易形成圆唇对立的。而正如 Ladefoged & Maddieson (1990: 100) 所指出的，世界语言中还未见清晰无争议的、有三种唇型对立的语言，而以往讨论比较多的、也是争议比较多的例子来自瑞典语 (挪威语也类似)。瑞典语中写成[ɥ]的元音曾经引起语音学家们相当长时间的争论，以确定它是否和[i]和[y]一样是前高元音但拥有另一特定的唇型 (Sweet, 1877, 1879; Malmberg, 1956; Fant, 1973)。Fant (1973) 提供了这三个元音的 X 光发音图片，结果显示它们之间的舌位区别不大，元音之间的音位对立可能来自唇型区别。Lindau (1978) 和 Ladefoged & Maddieson (1990: 101-102, 120) 提出两个圆唇参数来区分元音：瑞典语的[ɥ] ([u]也类似)<sup>①</sup>使用的是垂直敛唇 (vertical lip compression)，而瑞典语的[y] (及其他语言中的圆唇) 使用的是水平撮唇 (horizontal lip protrusion)。这里所谓的“水平”和“垂直”参照的是说话人的咬合面 (occlusal plane, 俗称 bite plane)：“水平撮唇”指平行于说话人的咬合面向前圆撮唇型；“垂直敛唇”指垂直于说话人的咬合面向内收敛唇型，因此，垂直敛唇这种唇型动作在语音学的文献中也常被称作“内圆” (inrounding)。这里需要指出的是，对于瑞典语来说，敛唇与撮唇是对立性的特征，而水平与垂直是冗余性的。而在本文中，我们要提出的是：水平与垂直在宁波方言中有区别性的用法；二前高圆唇元音在发音时都使用撮唇动作，但是方向不同。

与许多汉语方言一样，吴语方言一般只有两个前高元音，[i]和[y]，区别于圆唇与否。宁波与苏州的有意思之处是宁波方言有三个前高元音，[i]、[y]和[ɤ]，苏州方言有四个前高元音，[i y]和[ɪ ɤ]。这些元音都是具有音位对立的，它们之间如何实现特征区别自然是非常引起人兴趣的议题，而且极具类型学的价值。对于宁波方言而言，以往的研究文献，一如所使用的音标记录，将这两个前高圆唇元音描写成高低的不同，在必要时 (如拼[tc]组声母时) 统一处理成带[i]介音的双元音 (赵元任, 1928; 汤珍珠等, 1997)。至于苏州方言，学者们一般也利用高低的不同来记录这

\* 本文曾在“首届汉语形式与功能问题国际研讨会” (河南郑州, 2006年4月) 上报告。载《中国语文》2007年第5期 455-465页。

两组前高元音，将与其他汉语方言有对应关系的两个前高元音记成[i y]，将另外两个写成低一点的[i ɤ]或者如处理宁波方言一样必要时再在前面加上[i]介音（赵元任，1928；袁家骅，1960）。这些都是正常的现象，因为对这些元音的描写超出了国际音标元音表的范围。值得注意的是，研究苏州方言的一些学者已经注意到苏州方言中记录成[i y]的这组元音具有明显的摩擦性（如：汪平，1987；石汝杰，1998）。本文将根据苏州方言元音的声学语音学材料说明这两组元音的区别特征就是擦音性。

对宁波和苏州方言的前高元音的区别特征的研究不仅具有语音类型学的意义，而且能为解释历史音变提供依据。元音高化是世界语言中常见的历史语音演变现象，汉语也不例外。很自然的一个问题是：元音高化现象发生时，较低的元音可以变成较高的元音，那么，本身已经是高元音的元音怎么办？理论上可能的方式是利用元音的其他区别特征（如：央化），当然也包括元音的次要区别特征（如：擦音化、双元音化）。朱晓农（2004）将高元音继续高化的现象形象地称之为“高顶出位”，并详细讨论了在汉语方言中观察到的高元音继续高化的现象。在文中，他将此现象细分为6种方式：擦化（同本文“擦音化”）、舌尖化、边擦化、鼻音化、央化、裂化（同本文“双元音化”）；我们这里想指出的是：如果粗分，除了央化（如山东一些方言中“儿二耳”等字的韵母变成了[i]）的性质需要进一步探讨之外，其它5种可以归纳为双元音化与擦音化（或继而舌尖化）两类，因为正如其在文中所指出，舌尖化、鼻音化是擦音化可能的后续发展，而边擦化则是舌尖化之后的可能发展。对汉语方言中所出现的种种高元音继续高化现象进行全面系统的研究超出本文讨论的范围，本文旨在描述宁波、苏州二方言中前高元音的区别特征，为此类高元音继续高化发展所形成的元音音位对立系统提供发音生理、声学方面的证据，因为以往的研究中鲜有提供语音学上的证据，而且，宁波方言利用唇型对立区别前高元音这种方式是以前未见报导的高元音继续高化的方式。

## 2. 研究方法

本文用语音学的方法分析吴语宁波方言和苏州方言中的前高元音，并解释各自方言中形成前高元音之间互相对立的区别特征。

宁波方言方面，我们录制了二十位发音人（十男十女）的声学材料，七位发音人（四男三女）的发音材料；苏州方言方面，我们录制了四位男性发音人的声学材料。所有发音人都是生长于当地、说流利当地方言、无语言或听力病理问题的青年人，录音时年龄介乎18-30岁。

发音语料包含两地方言出现于(C)V位置的所有单元音：宁波方言[i y ɤ e ø ε a o u]；苏州方言[i i y ɤ e ø æ a o u]。为了排除可能发生的声母、声调或其它因素对元音音质的影响，我们尽量选取高平调（宁波阴去、苏州阴平）、只包含单元音本身的、有意义的自然单音节词作为测试词。除此之外，发音语料也包括两地方言中均出现的两个舌尖元音[l̪ q]，当然，舌尖元音必须与同部位擦音或塞擦音同现，我们选取了擦音声母[s]。测试词置于下述载体句（标音以宁波方言为例）中：[ŋo io do? \_\_ pa? nau tʰiŋ]“我要读\_\_拨你听”。录音重复五遍，即所有语料均录制五个样本。当然，在本项研究中，我们着重讨论两地方言的前高元音。

宁波元音声学录音材料来自笔者于2001年夏天进行的田野调查，录音使用索尼数字录音机（Sony PCM-R700 digital audio recorder）和Shure话筒（SM-58）；录音语料随后用Kay公司的CSL4400重新采样为16位、10千赫兹。苏州元音声学录音材料来自笔者于2003年春天进行的田野调查，录音使用Sennheiser头戴式话筒（ME64），通过外置M-Audio USB声卡直接录制到笔记本电脑上，采用16位、11,025赫兹采样。对话料的声学分析使用CSL4400或Praat。

宁波方言的发音材料用Carsten公司的电磁发音仪<sup>®</sup>（Electromagnetic Articulograph，简称EMA）录制，其中，前二位男发音人（M1和M2）使用的是5个传感器的AG100系统，其余五位发音人使用的是12个传感器的AG200系统。如图1所示，在实验中，我们将发音信号接收传感器沿着中矢平面粘贴在发音人的各主要发音器官：上唇（Upper Lip, UL）、下唇（Lower Lip, LL）、下齿龈脊（the gum ridge at the lower teeth, Jaw）、舌尖（Tongue Tip, TT）、舌中（Tongue Mid, TM）、舌背（Tongue Dorsum, TD）。其中，TT粘在离舌尖不到1厘米的位置，TM距TT约3厘米，TD距舌尖约6厘米。另外，还有两个传感器分别粘贴在发音人的鼻梁（the bridge of the nose, Ref. 1——未在图中显示）和上齿龈脊（the gum ridge at the upper teeth, Ref. 2），作为数据校正用的参照点<sup>®</sup>（关于实验过程的较详细的讨论，参见拙文：胡方，2006a）。在本项研究中，我们主要关注粘在唇上的传感器。

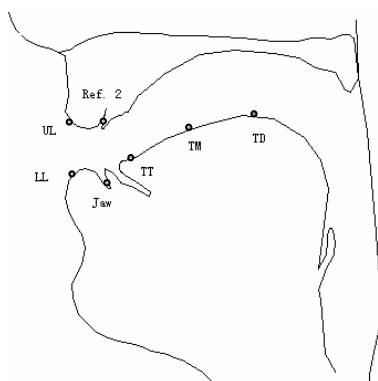


图 1 接收传感器粘贴示意图

### 3. 研究结果——宁波方言

#### 3.1 发音研究

##### 3.1.1 舌发音

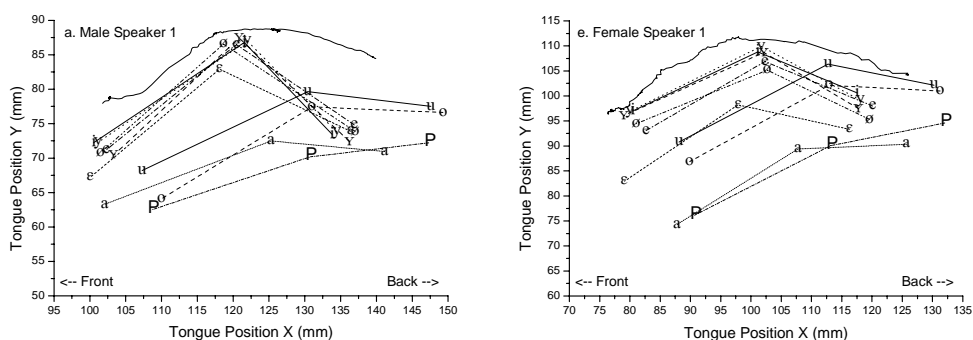


图 2 宁波方言元音舌位例图。左：男发音人一；右：女发音人一。

首先简要回顾一下宁波元音的舌发音情况（关于宁波元音舌发音的详细讨论，参见拙文：胡方，2006b）。图 2 显示了二位发音人（一男一女）元音发音舌位例图。图中，线条连接的国际音标表示每个元音三个舌采样点五个样本的均值。发音人面朝左，发音人的上腭轮廓也显示在图中以供参考。这里需要指出的是：三个前高元音[i y ɿ]拥有近似的舌位。

图 3 显示的是我们对 7 位宁波发音人的元音发音进行平行因子分析（PARAFAC modeling）<sup>④</sup>之后得出的宁波元音在所提取的二维因子空间的分布图。我们的二因子模型成功描述了元音发音过程中的舌移动机制，解释了约 90% 的方差（variance）。从这个完全根据舌发音而总结的元音图中，我们可以看到：三个前高元音之间只存在微小的差异。因此，我们假设宁波方言这三个前高元音的音位对立主要来自于唇型动作。

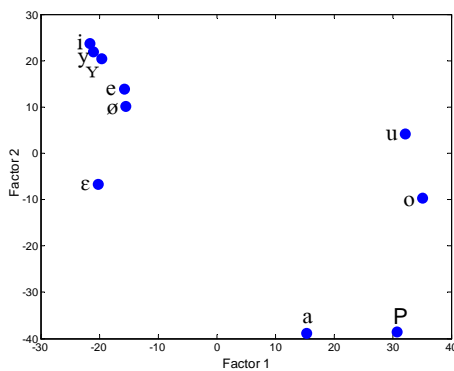


图 3 宁波方言元音二因子平行因子模型—元音分布。

因子一：舌回缩与后举；因子二：舌前举。

### 3.1.2 唇发音

在对所有元音唇位进行检视之后发现：圆唇元音与不圆唇元音的唇位有清晰的区分。如图 4 发音人唇位例图（发音人面朝左）所示，从所采样的唇位点来看，圆唇元音的唇位比不圆唇元音更前、更高，表明圆唇元音在发音时拥有唇部圆撮的动作。

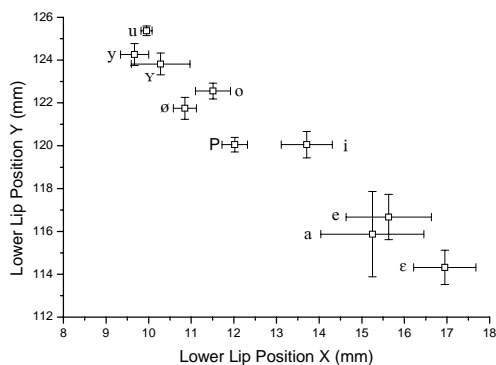
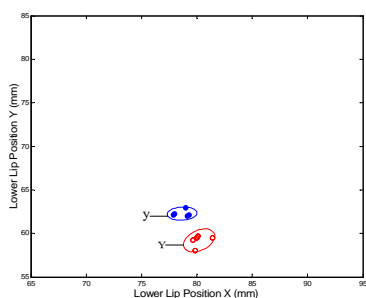
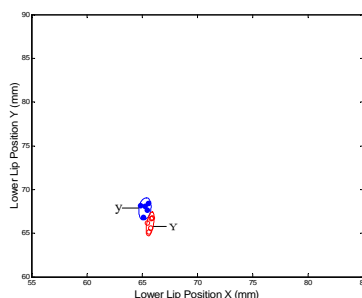


图 4 宁波方言下唇位置图（中心小方块表示均值；线条表示标准差）（男发音人三）。

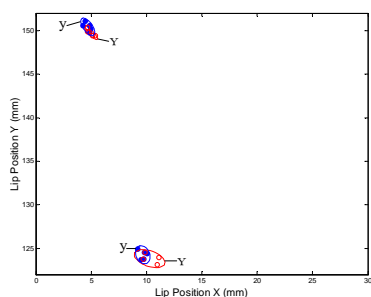
下文我们着重讨论宁波方言两个前高圆唇元音的唇位区别。图 5a 至 5g 显示了七位发音人唇位的散点图，图中 2 个标准差的椭圆是对样本进行主成分分析的结果，表示样本的分布倾向并预测 86% 以上的新发音点将在此范围之内。同上，所有发音人面朝左。



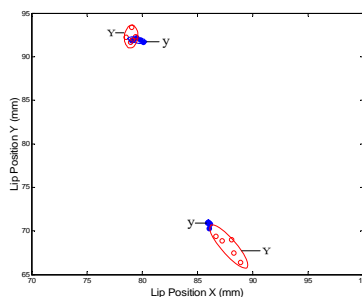
a. 男发音人一



b. 男发音人二



c. 男发音人三



d. 男发音人四

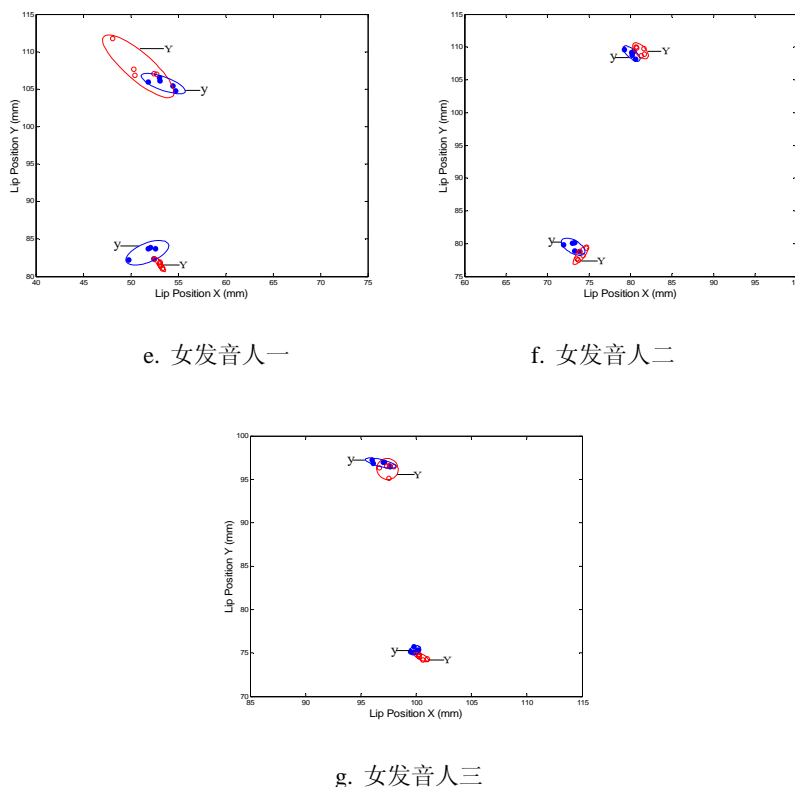


图 5 宁波方言前高圆唇元音 [y ɥ] 唇位置散点分布及椭圆。

从图中可以看到，虽然有时只有数毫米的分别而且二者的椭圆有一定程度的重叠，但是[y]和[ɥ]的唇位分布在所有发音人的材料中都显示了一个一致性的分别：与[y]相比，[ɥ]的下唇采样点要低一些并相对较后。至于上唇位置的分布，在男发音人四和女发音人一中，[ɥ]比[y]高，在其他发音人中，[ɥ]比[y]略后。以上事实表明：在[y]的发音中，双唇更前撮而开口度相对较小；在[ɥ]的发音中，双唇开口度更大而位置相对靠后。这个事实也与作者的目测一致。因此，如图 6 所示，我们将宁波方言两个前高圆唇元音[y]和[ɥ]的唇型特点概括如下：[y]为水平撮唇（horizontal protrusion），发音时双唇平行于说话人的咬合面向前圆撮；[ɥ]为垂直撮唇（vertical protrusion），发音人双唇垂直于说话人的咬合面向上下圆唇。

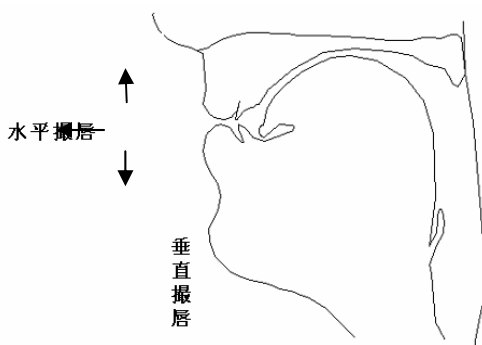


图 6 宁波方言前高圆唇元音 [y ɥ] 唇型特点示意图：水平撮唇（[y]）与垂直撮唇（[ɥ]）。

### 3.2 声学研究

图 7 显示了宁波元音在以感知刻度为基础的元音声学图中的分布椭圆（详见拙文：胡方，2005）。从图中可以看到，[i y ɥ]拥有相似的第一共振峰（F1）值，即从声学或感知声学的角度来看它们的元音高度一致，均为前高元音。[y ɥ]的元音椭圆分布在[i]的右侧，即第二共振峰（F2）的值较小，显示二者均为前高圆唇元音。同时，[y ɥ]的元音椭圆相互之间有较大幅度的重叠，唯一主要的区别是[ɥ]的椭圆分布略左，即其 F2 略大。来自成对 t 检验的结果显示，二者的 F2 区别是显著的（对于十位男性发音人材料：p < .05；对于十位女性发音人材料，p < .001）。

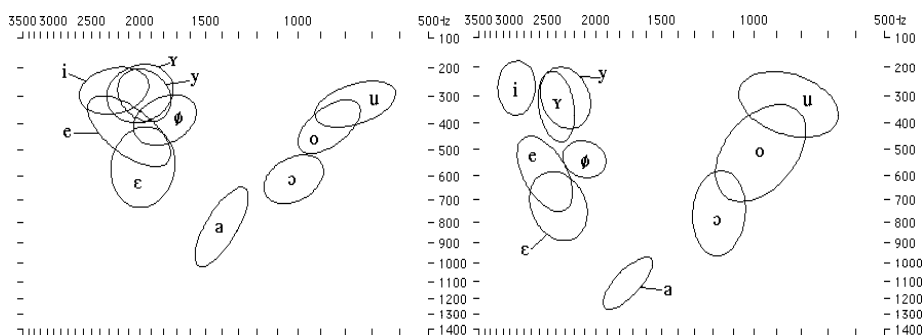


图 7 宁波元音声学元音图（横轴：F2；纵轴：F1）。

左：十位男性发音人；右：十位女性发音人。

[y ʏ]之间的 F2 区别无法用舌发音的不同来解释，而且上文已经指出，二者的舌位相似。因此，这里的问题是：我们能不能用唇发音的材料来解释二者声学上的区别？答案是肯定的。圆唇在声学上降低元音的所有共振峰值（尤其是 F2 和 F3），因为圆唇动作使声道长度增加、声道开口度缩小。根据圆唇的声学理论（Stevens & House, 1955; Fant, 1960），当（1）唇前撮导致声道变长或（2）唇开口度减小时，F2 减小。如上文唇发音材料所示，水平撮唇（[y]）与垂直撮唇（[ʏ]）均增加声道长度，减小声道开口度；不过，与垂直撮唇相比，水平撮唇导致更长的声道、更小的唇开口度。也就是说，水平撮唇比垂直撮唇具有更为明显的降低 F2 的声学效果。因此，[y ʏ]唇发音上的不同很好地解释了它们在声学上的不同。

#### 4. 研究结果——苏州方言

图 8 显示了苏州元音在感知刻度为基础的声学元音图中的分布椭圆。在元音的整体分布格局上，苏州方言与宁波方言具有两大不同。首先，二者的元音整体格局（pattern）不同：苏州方言是元音梯形格局，低元音拥有前后对立，[æ]为前低元音，[ɑ]为后低元音；而宁波方言是元音三角形格局，低元音没有前后对立，只有一个。其次，二者的元音高度层级不同：苏州方言拥有高、半低（或半高）、低三个层级；而宁波方言拥有高、半高、半低、低四个层级。

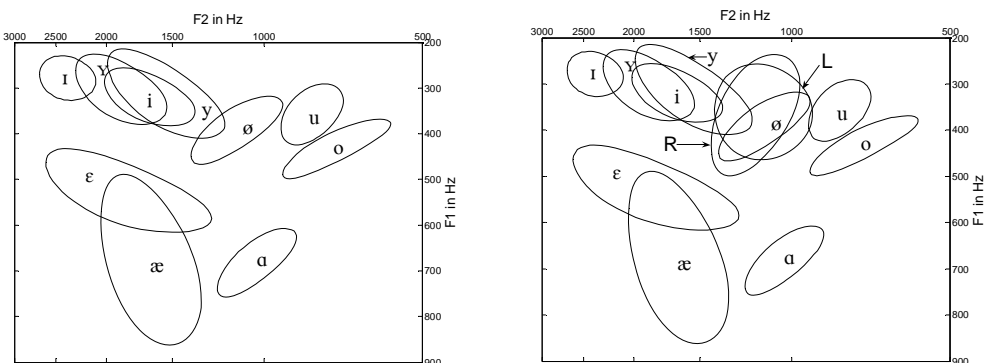


图 8 苏州元音声学元音图（四位男性发音人）；右图：包括舌尖元音。

就本文主要关注的前高元音位置，图中清晰显示：苏州拥有四个前高元音[i ɪ y ʏ]。而且，有意思的是，传统方言语音描写中记为高度低半度的[ɪ ʏ]在元音声学图中拥有最前、最高的分布；而传统上记为标准前高元音的[i y]在声学元音图中却往右、向舌尖元音的位置偏移了。也就是说，被描写为[ɪ ʏ]的苏州元音才是相对应于其它方言或语言中的、一般意义上的、更接近于国际音标元音图中正则[i y]位置的前高元音。这里的问题是：传统记为[i y]的这两个苏州前高元音怎么了？它们在声学元音图中的位置为什么偏向舌尖元音方向？它们与被记成低半度的一般意义上的前高元音[ɪ ʏ]之间在区别特征上如何区分？

答案是苏州的[ɪ ʏ]与[i y]之间存在摩擦性的特征对立：与[ɪ ʏ]相比，[i y]在发音上带有强摩擦性。这在本文所检视的所有发音人的所有语料样本中都得到很好的印证。图 9 显示了苏州四个前高元音[ɪ i ʏ y]（从左至右）的宽带语图例图。图中上方显示每个元音的声波，下方显示其对应的宽带语图；箭头所指位置为本次研究中提取元音共振峰格局的时间点。

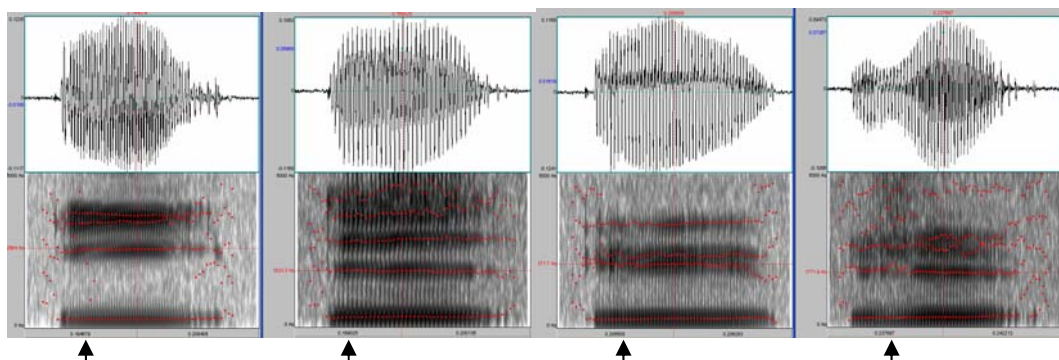
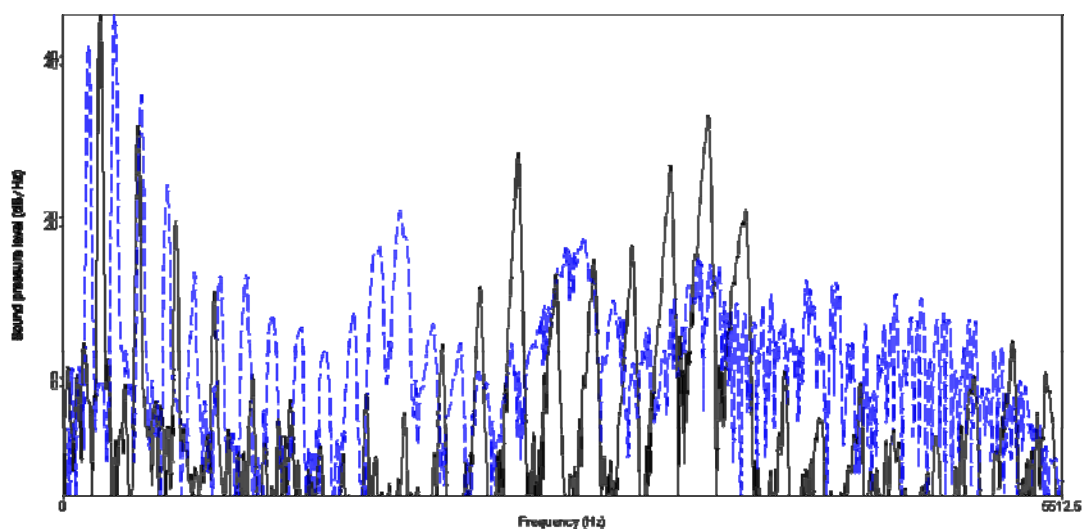


图 9 苏州四个前高元音 [ɪ i ʏ y] (从左至右) 的声波 (上) 与宽带语图 (下)。

首先, 从叠加在宽带语图上的共振峰轨迹 (formant trajectories) 中可以看到, 四个前高元音的共振峰轨迹均相对稳定, 说明它们均是单元音, [ɪ ʏ] 并不是有些文献中所描写的双元音。其次, 对比 [ɪ ʏ] 与 [i y] 的语图, 后者所显示的背景噪音颜色更深, 说明后者带有较强的摩擦性。而且, 如语图中所显示, [ɪ ʏ] 的前四个共振峰都比较清晰, 而 [i y] 的较高频共振峰不同程度地受到强摩擦的影响: [i] 只有前三个共振峰清晰, 第四共振峰受到强摩擦的影响; 而 [y] 更为明显, 不仅第三、四共振峰均受到强摩擦影响, 而且元音开始阶段 100 毫秒左右的区域除了第一共振峰比较清晰, 其它共振峰均明显受到强摩擦的影响。

以上是对 [i y] 的摩擦性在三维宽带语图上所作的观察, 对强摩擦所导致的声学特性, 还可以在二维谱 (横轴: 频率; 纵轴: 振幅) 中进行检验。图 10 显示了对图 9 中四个元音在箭头所指位置进行快速傅立叶变换 (FFT) 之后所提取的二维谱。



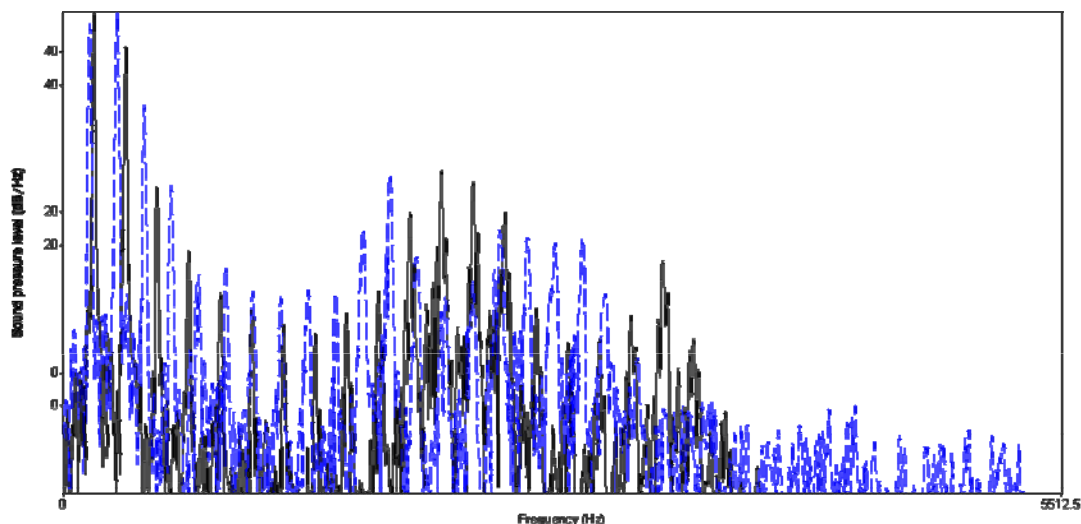


图 10 苏州四个前高元音二维谱（横轴：频率；纵轴：振幅）。上图：[i]（实线）与 [i]（虚线）；下图：[y]（实线）与 [y]（虚线）。

从图中可以看到，在 [i]、[y] 二维谱（实线）中，共振频率区域与非共振频率区域的谐波的振幅差距很大，共振峰结构明显；而相比之下，[i]、[y] 的二维谱（虚线）在第一共振峰之后要平坦得多。这就表明：[i y] 带有很强的摩擦性。

## 5. 结论与讨论

本文讨论了吴语宁波方言、苏州方言中的前高元音，分析它们之间构成音位对立的区别特征。来自宁波方言的材料表明：三个前高元音拥有近似的舌位，但区别于唇型动作。具体来说，[i] 是展唇 (spread)，[y y] 均是圆唇 (rounded)；其中，[y] 是水平撮唇 (horizontal protrusion)，而 [y] 则为垂直撮唇 (vertical protrusion)。无论是发音方面的材料，还是声学方面的材料，都很好地证明了这一点。文章开始我们提到 Lindau (1978) 和 Ladefoged & Maddieson (1990) 在讨论元音区别特征时均区分撮唇 (lip protrusion) 与敛唇 (lip compression)，其目的是为了解释如瑞典语中内圆的 (inrounded) 前高元音 [ɥ]。就象 Ladefoged & Maddieson (1990) 所指出，一般的撮唇与敛唇的区别在于前者在发音时使用的是一个沿着发音人的咬合面水平向前撮唇的动作，而后者则是一个垂直于发音人的咬合面向内收敛唇型的动作，就象是向内圆唇。基于本文所讨论的宁波方言的材料，我们可以将 Ladefoged & Maddieson (1990) 中的圆唇特征修改如下：

元音的唇型区别特征

[-圆唇]	[+圆唇]		
[+展唇]	[+水平撮唇]	[+垂直撮唇]	[+(垂直)敛唇]
一般语言中的 [i]	一般语言中的 [y]	宁波方言 [y]	瑞典语 [ɥ]

来自苏州方言的材料则表明，苏州的四个前高元音 [i y] 与 [i y] 区别于摩擦性：[i y] 不带强摩擦，类似于其他语言中的前高元音；[i y] 带有强摩擦。因此，苏州的 [i y] 可以归纳为如 Ladefoged & Maddieson (1990) 中所提议的 [+摩擦性] 的元音。从本文所检视的苏州元音的声学材料看，带摩擦性的苏州前高元音 [i y] 在声学元音图中具有偏向舌尖元音 [ɿ ʅ] 的特点。一个可能的推测是，由于苏州前高元音 [i y] 的强摩擦所产生的发音器官之间的吸附作用，舌与硬腭的接触点比发一般的前高元音时在被动发音器官上更偏前、在主动发音器官上更偏向于舌叶 (tongue blade) 位置，因而引致 [i y] 的第二共振峰降低。当然，这个假设需要进一步的发音材料方面的证据支持。

从语音普遍性 (phonetic universal) 和类型学的角度看，宁波、苏州前高元音所展现的区别特征是高标记性的。形成这种高标记性特征，是语音历史演变的结果。从语音演变的角度看，宁波方言的 [y] 韵母主要来源于桓韵端系与仙韵端、知照、见系的鼻尾韵脱落 (\*[yn] > [y]) 与尤、幽韵的双元音单元音化 (\*[iu] > [y])<sup>⑥</sup>。这些韵的主元音本来就是高元音，为了不与音系中原来就有的 [y] 韵发生音位合并，便采取了继续高化的办法；只是这里的继续高化并未导致“高顶出位”，而是利用了一种特殊的圆唇特征。苏州方言的 [i] 韵母主要来源于咸山撮开口三四等韵的鼻尾脱落与元音高化<sup>⑦</sup>，而 [y] 韵母则主要来源于尤、幽韵的双元音单元音化与元音高化<sup>⑦</sup>，另外，咸山撮合口三四等原读 [iə]



韵母的现在最新派也读为[ɻ]<sup>①</sup>。这里不同的是,宁波方言是原来的前高元音保持不变,后起的前高元音继续高化;而苏州方言则是后起的前高元音占据“标准”前高元音的位置,原来的前高元音继续高化,便成了擦音性的前高元音<sup>②</sup>。

元音高化是世界语言常见的音变,汉语方言有特点的地方是高元音在继续高化的时候除了选择双元音化这条西方语言常见的演变道路之外还较普遍地使用其他演变之路,其中比较常见的是擦音化(或者擦音化之后再舌尖化)和舌尖化,近些年参与讨论的文献也很多,如:石汝杰(1998)、朱晓农(2004)、赵日新(2007)。与此相关,刘镇发(2007)指出汉语方言中滑音声母[j]也存在浊擦化的现象。本文在分析宁波、苏州前高元音的发音和/或声学材料的基础上,探讨这两个方言中的前高元音的区别特征,以此揭示这两个方言中前高元音演变的细节,希望可以为进一步探讨汉语中复杂的高元音继续高化现象提供一个不同的视角。

## 附注

<sup>①</sup> 据笔者对瑞典语发音人的观察,瑞典语的[ɥ]在发音时使用的是瑞典语[y]的舌位、[u]的唇型。

<sup>②</sup> 关于电磁发音仪完整的技术背景及方法论上的考量,参见 Perkell 等(1992)和 Hoole (1996)。

<sup>③</sup> 采样前两个男性发音人所使用的 AG100 系统是个只有 5 个传感器频道的系统,实验中粘贴在下发音器官上(LL、Jaw、TT、TM、TD)。

<sup>④</sup> 关于利用平行因子分析研究元音发音,参见: Harshman 等(1977)对英语的分析、Hoole (1999)对德语的分析。

<sup>⑤</sup> 十九世纪下半叶至二十世纪初出版的传教士宁波方言文献,如《宁波土话初学》(1868)、《宁波方言字语汇解》(1876)、《宁波方言音节》(1901)、《宁波方言便览》(1910)等中,山摄合口桓韵端系字、仙韵精组、知、见系字的韵母一般均记为[yn],尤、幽韵字的韵母一般记为[iu],到了赵元任《当代吴语研究》(1928),它们都变成了[ɻ](也参见:徐通锵,1991)。

<sup>⑥</sup> 据丁邦新(2003),百年前苏州话这些字已没有鼻韵尾,韵母主元音为[e],即\*[e] > [i]。而传教士文献中记载的一百多年前的宁波方言开口三四等咸山摄则还带有鼻韵尾,只是主元音已经高化,而且与苏州方言不同的是,宁波开口三四等咸山摄鼻韵尾失落后混入了[i]韵(可能中间保持了一段时间鼻化韵[ĩ],只不过之后鼻化也进一步丢失),即: (\*[in] > [i]),此音变与宁波\*[yn] > [ɻ]几乎同时发生。

<sup>⑦</sup> 中古为双元音的效摄演变为单元音是北部吴语常见的历史音变。

<sup>⑧</sup> 即主元音[ø]高化为[ɻ]。

<sup>⑨</sup> 这里就是所谓的链移式音变,但其实所谓推链、拉链只是同一个事实的不同角度的阐释,即从“推者”的角度是推链、从“拉者”的角度是拉链。

## 参考文献

- 丁邦新 2003 《一百年前的苏州话》,上海教育出版社。
- 胡方 2005 《宁波方言元音的声学语音学研究》,《吴语研究》第3辑,上海教育出版社。
- 2006a 《电磁发音仪与宁波方言的元音研究》,第7届中国语音学学术会议论文。
- 刘镇发 2007 《现代方言的[j]浊擦化——附论中古邪母的形成》,《中国语文》第2期。
- 石汝杰 1998 《汉语方言中高元音的强摩擦倾向》,《语言研究》第1期。
- 汤珍珠、陈忠敏、吴新贤 1997 《宁波方言词典》,江苏教育出版社。
- 汪平 1987 《苏州音系再分析》,《语言研究》第1期。
- 徐通锵 1991 《百年来宁波音系的演变--附论音变规律的三种方式》,《语言学论丛》第16辑,又载《徐通锵自选集》,河南出版社 1993 年版。
- 佚名 1868 《宁波土话初学》,上海美华书局。
- 赵日新 2007 《汉语方言中的[i] > [ɿ]》,《中国语文》第1期。
- 朱晓农 2004 《汉语元音的高顶出位》,《中国语文》第5期。
- Chao, Y. R. (赵元任) 1928 *Studies in the Modern Wu Dialects*. Peking: Tsinghua University Research Institute Monograph, 4.
- Fant, G. M. 1960 *Acoustic theory of speech production*. The Hague: Mouton.
- 1973 *Speech sounds and features*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Harshman, R. A., Ladefoged, P., and Goldstein, L. 1977 Factor analysis of tongue shapes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 62: 693-707.
- Hoole, P. 1996 Issues in the acquisition, processing, reduction and parameterization of articulatory data.

- Forschungsberichte des Instituts für Phonetik und Sprachliche Kommunikation München (FIPKM)*, 34: 158-173.
- 1999 On the lingual organization of the German vowel system. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 106: 1020-1032.
- Hu, F. (胡方) 2006b On the lingual articulation in vowel production: Case study from Ningbo Chinese. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Seminar on Speech Production*, pp. 303-310, Ubatuba, Brazil.
- Ladefoged, P. and Maddieson, I. 1990 Vowels of the world's languages. *Journal of Phonetics*, 18:93-122.
- Lindau, M. 1978 Vowel features. *Language*, 54:541-560.
- Maddieson, I. 1980 Phonological generalizations from the UCLA Phonological Segment Inventory Database. *UCLA Working Papers in Phonetics*, 50:57-68.
- Malmberg, B. 1956 Distinctive features of Swedish vowels: some instrumental and structural data. In Halle, M. et al (Eds.), *For Roman Jakobson, essays on the occasion of his sixtieth birthday*, pp. 316-321, The Hague: Mouton.
- Morrison, W. T. 1876 *An Anglo-Chinese Vocabulary of the Ningpo Dialect*. 《宁波方言字语汇解》 Shanghai: American Presbyterian Mission Press.
- von Moellendorff, P. G. 1901 *The Ningpo Syllabary*. 《宁波方言音节》 Shanghai: American Presbyterian Mission Press.
- 1910 *Ningpo Colloquial Handbook*. 《宁波方言便览》 Shanghai: American Presbyterian Mission Press.
- Perkell, J., Cohen, M., Svirsky, M., Matthies, M., Garabietta, I. and Jackson, M. 1992 Electro-magnetic midsagittal articulometer (EMMA) systems for transducing speech articulatory movements. *Journal of the Acoustical Society of America*, 92: 3078-3096.
- Stevens, K. N. and House, A. S. 1955 Development of a quantitative model of vowel articulation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 27:484-493.
- Sweet, H. 1877 *A handbook of phonetics including a popular exposition of the principles of spelling reform*. Oxford: Clarendon Press.
- Sweet, H. 1879 Sounds and forms of spoken Swedish. *Transactions of the philological Society*, 1877-9:457-543.

## On the distinctive features for the high front vowels in Ningbo and Suzhou Wu Chinese – with reference to sound changes of high vowels

Hu, Fang

Institute of Linguistics, Chinese Academy of Social Sciences

This paper describes the distinctive features for the high front vowels in Ningbo and Suzhou Wu Chinese. The articulatory data show that the three high front vowels [i y ɥ] in Ningbo have a similar lingual configuration but differ in lip gestures, namely spread for [i], horizontal protrusion for [y], and vertical protrusion for [ɥ]. And the results are supported by the acoustic data. The feature of frication distinguishes the four high front vowels [i y ɥ] in Suzhou into two groups: [ɿ ʏ] in Suzhou are comparable to the plain [i y] in other languages; [i y] in Suzhou are fricative vowels. On the basis of the presented phonetic evidence, the paper discusses the historical development of the high front vowels in these two dialects in particular and in Chinese dialects in general.

**Keywords:** distinctive features, lip rounding, horizontal protrusion, vertical protrusion, fricative vowels, sound changes of high front vowels