

1.1 什么是元音：传统视角

1.1.1 元音与辅音

语言的物理外壳是语音。语音由区分音质 (sound quality; sound timbre) 的音段 (segment) 以及附着于音段之上的、仅区别韵律 (prosody) 的超音段 (suprasegmental) 组成。音段包括元音 (vowel) 和辅音 (consonant)。

首先，从发音上看，元音与辅音的区别在于声腔 (vocal tract) 的收窄程度。辅音的收窄方式各异，但收窄程度较大，或者完全阻塞，因此可以用发音方式 (manner of articulation) 与发音部位 (place of articulation) 来描写。元音的收窄程度较小，因此用发音部位来描写比较困难。不过，也有用发音部位来描写元音的，比如，一般认为前元音 [i y ɪ ʏ e ø ε œ] 等的发音部位都是硬腭，所以均是硬腭元音 (palatal vowel)。根据 Catford (2001)，元音由近音 (approximant) 与谐振音 (resonant) 组成：[i y] 等高元音在清化时可以听见摩擦，在语音上属于近音；非高元音发音通道较大，即使清化时在收窄位置也听不见摩擦，属于纯粹的谐振音¹。

1 不过，在喉部还是可能听见摩擦，即喉擦音，因此，喉擦音 [h] 可以视为其后接元音的清化。

其次，元音与辅音在声学或听觉上可以以响度 (sonority) 为依据区分开来，元音的响度高于辅音。具体来说，不同的语音的响度序列 (sonority scale) 大致如下：低元音 > 中元音 > 高元音 > 近音 > 鼻音 > 浊擦音 > 清擦音 > 浊塞音 > 清塞音。响度序列也被称为辅音性尺度 (the scale of consonantal strength)，响度越小，辅音性越强 (Burquest & Payne 1993: 101)。

最后，元音与辅音的划分具有功能性的考虑，也就是音系的考虑。在功能上，响度序列越高，即响度越大的语音，越倾向出现在音节核心位置；而响度序列越低，即响度越小的语音，越倾向出现在音节边缘位置。元音的响度最大，因此，一般均充当音节核心。很多语言的音节组成 (syllabification) 都符合响度层级原则 (sonority hierarchy)。

根据 Jones (1909, 1922, 1956a, 1956b) 的定义，元音是一种浊音，发元音时，空气形成一个连续流通过喉部与口腔，口腔内没有可造成听得见的摩擦的阻塞或收窄。所有其他的语音都称为辅音。Catford (2001) 也明确定义元音通常是浊音，并进一步指出是肺部气流呼气音 (pulmonic pressure sounds)，是可持续的 (maintainable) 中央通道的 (central) 口腔发音，是近音或谐振音，发音位置在舌背-上腭 (dorso-domal) 或者咽腔 (pharyngeal)。

1.1.2 元音图

经 Bell (1867) 首创，19 世纪中后期以来，学术界便形成传统，以舌位高低、前后、圆唇等发音参数来描写元音。正则元音 (cardinal vowels) 的创立者 Jones (1909) 更是明确指出，元音的高低、前后可以根据其发音时的舌位最高点来定义，根据舌位最高点便可以画出元音舌位图。如图 1.1 所示，元音舌位图构成了国际语音学会 (International Phonetic Association, IPA) 的国际音标 (International Phonetic Alphabet, IPA) 元音图 (vowel chart) 的基础，也是 SPE 音系学理论采纳的元音描写框架

(Chomsky & Halle 1968), 被广泛运用于语言描写与语言教学。

因此, 元音图最初被认为就是舌位图, 图中音标的位置即表示这个元音发音时的舌位最高点。如图 1.1 所示, [i] 是舌位最高、最前的, 前元音 [e ε æ a] 的舌位也都是最前伸的, 只是随着开口度的增大, 舌位自然略微向后移; 而后元音 [u o ɔ ɒ] 的舌位都是最后缩的。因此, 元音舌位图是前元音的边有点斜的四边形 (quadrilateral)。

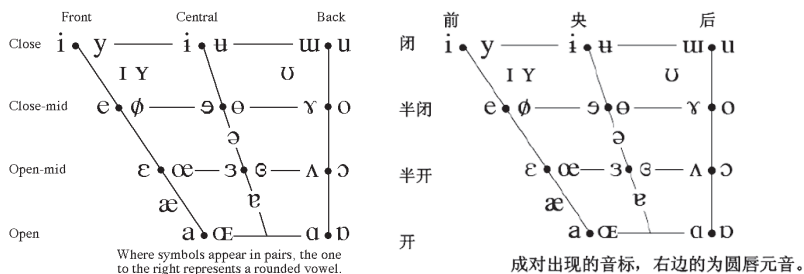


图 1.1 国际音标元音图 (IPA vowel chart)

英文版¹ (左) 与中文版² (右)

但是, 元音舌位图从未得到任何经验材料的证实, 相反, 却被文献中的大量基于各种技术得到的发音材料证伪。早在 1910 年, Meyer 就发现 [ɪ] 的舌位竟然比 [e] 低 (Meyer 1910)。Russell (1928) 更是用大量的 X 射线材料完全否定了元音舌位图: 基于众多美国英语发音人, 他发现元音的发音舌位往往并不如贝尔元音图所说的那样, 例如, [ɪ] 可以比 [e] 舌位低, [u] 的舌位可能是偏前的, [ɑ ɔ ɒ] 的发音位置在咽腔, 与舌位无关。不过, 这些研究并没有引起学界足够的注意。最主要的原因可能是元音舌位图在语言描写、教学中非常实用、易用。

1 转引自 IPA 网页 https://www.internationalphoneticassociation.org/sites/default/files/IPA_Kiel_2015.pdf (2017 年 8 月 9 日读取)。

2 中国语言学会语音学分会, 载于《方言》2007 第 1 期, 又载于 *Journal of the International Phonetic Association*, 41 (2): 245, 2011 年。中文版缘起与翻译过程, 见 Hu (2011)。

数十年之后，元音舌位图的问题再次被 Ladefoged 及其同事们提及，通过大量的生理、心理实验，终于比较圆满地解决了这个问题 (Ladefoged 1967, 1971, 1975, 1976; Ladefoged *et al.* 1972)。Ladefoged 指出：元音图并不是舌位图，因为元音的高低、前后并不对应于舌位的高低、前后；元音图其实是感知声学图，因为元音的高低、前后对应于元音的感知声学特性；元音舌位图事实上是把元音的感知声学本质“翻译”成了舌位这个生理术语进行表述。这也便解释了为什么元音舌位图明明是错误的，但是却非常实用、非常管用、非常好用。例如，Ladefoged *et al.* (1972) 发现在一些美国英语的说话人中，元音 [ɪ e ε] 的舌位基本相同；Ladefoged (1975, 1976) 进一步指出，Jones 发音的正则元音的舌位最高点完全不是所定义的那样，甚至连前后元音都区分不开，而元音的相对高度更是错得离谱。事实上，类似的情况也可以在 Perkell (1969) 的 X 射线元音材料中看到。对于 Ladefoged 来说，更重要的是，感知声学实验显示，即使是根据录音材料，训练有素的语音学家都能够较好地准确判断元音的高低、前后 (Ladefoged 1967)。这便使得 Ladefoged 相信，元音高低、前后与舌位发音没有关系，而是因为训练有素的语音学家能够“定位他们所听到的元音的共振峰结构并模仿出来” (Fromkin 1985: 5)。如 Ladefoged (1975, 1976) 所例示，传统的所谓“元音舌位图”其实对应关联的是以元音的首二个共振峰 (F_1/F_2 或者 F_1/F_2-F_1) 为坐标，刻度听觉化处理的声学元音图。

虽然有一些语音学家认为对传统的基于舌位图的元音描写体系有些批评过甚 (如: Catford 1981; Fischer-Jørgensen 1985)，但是，元音图应该以声学或者感知声学来定义，而不是以发音舌位来定义已经成为学界共识 (Jakobson *et al.* 1952; Ladefoged *et al.* 1972; Lieberman 1976; Nearey 1978; Wood 1982)。此外，也有学者在承认声学元音图的基础上尝试解释发音生理 (如: Lindau 1978)。这里最为重要的是，元音图并不以舌位为基础，元音高低、前后是一种抽象的表述，事实上与元音的声学或者感

知声学相关联，这一论述已经被写入国际语音学会1999年出版的《国际语音学会手册》(*Handbook of the International Phonetic Association*，下面简称《手册》)。《手册》(P.10)明确指出：

元音出现在音节中心位置，由于发音时声腔窄缩程度较小，元音不如辅音般方便使用发音部位来进行描写。因此，元音用抽象的“元音空间”(vowel space)，即被熟知为“元音四边形”的元音图(如图1.1所示——笔者注)来进行分类。

1.1.3 正则元音

元音图中的八个周边(peripheral)元音即正则元音(cardinal vowels)。正则元音是编号的：前元音[i e ε a]为1—4号，后元音[ɑ ɔ o u]为5—8号。这八个基本正则元音(primary cardinal vowels)对应的圆唇或不圆唇的周边元音[y ø œ œ ɒ ʌ ʏ u]是次要正则元音(secondary cardinal vowels)，被编为9—16号。后来又增加了二个央高元音[i ʉ]，为17—18号。

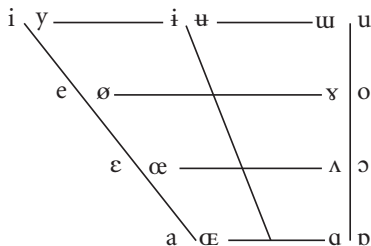


图 1.2 正则元音图¹

基本正则元音 [i e ε a ɑ ɔ o u]、次要正则元音 [y ø œ œ ɒ ʌ ʏ u]、补充正则元音 [i ʉ]

正则元音是用舌位来进行严格定义的。按照Jones(1956b: 31)，正则元音1号[i]“发音时上举舌位至尽可能前、尽可能高的程度，并维持其

1 转引自《手册》第12页，图4。

是一个元音”；而正则元音5号 [ɑ] “发音时后缩舌位至尽可能低、尽可能后的程度，并维持其是一个元音”。正则元音1号与5号就是正则元音系统的最重要的两个定位点，被称之为定点 (fixed points)。其他正则元音根据这二个定点来进行推导。在定位正则元音1号与5号时，读者可以自己母语的 [i] 与 [a] 为出发点，在发音上注意按照 Jones 的定义进行调整，向“元音四边形”的两个顶点边缘逼近，然后继续窄缩发音腔。具体来讲，对于正则元音1号 [i] 来说，就是关注舌体隆起处与硬腭或硬腭前部；对于正则元音5号 [ɑ] 来说，就是关注舌根与后咽腔壁。然后便会发现，1号与5号的发音分别变成了擦音 [j] 与 [ʃ]；此时，略微放松窄缩，便能回到听不见摩擦的元音性的发音。如此反复练习，便能体会到如何同时保持正则元音的周边性 (peripherality) 与元音性。正则元音1—4号是前元音系列，正则元音5—8号是后元音系列，保持正则元音的周边性与元音性，等距离下降发音便是 [i-e-ε-a]，等距离上升发音便是 [ɑ-ɔ-o-u]。不过，需要指出的是，如前文所述，这里说的是舌位等距离下降，但实际上应该是声学或听感上的等距离。

最后是关于正则元音的唇形。定义基本正则元音的时候并没有着重讲述唇形，这是因为正则元音假设唇形与元音高低、前后具有一种内在的自然关系：前元音开口越小，唇形越展；后元音开口越小，唇形越圆。因此，[i] 唇形最展，[i-e-ε-a] 依次自然递减；[u] 唇形最圆，[u-o-ɔ-ɑ] 递减，至 [ɑ] 已经不是圆唇了。次要正则元音9—16号是与基本正则元音1—8号相对应的唇形相反的周边元音，发音时也要注意维持元音性与周边性，唇形也是依据上述原则：对前圆唇元音来说，开口度大的，圆唇度自然递减；对后不圆唇元音来说，开口度大的，展唇度自然递减。后来增加的17—18号正则元音是央高不圆唇与圆唇元音，发音时也要注意元音性与周边性。再次强调，所有正则元音都是周边元音。此外，所有正则元音都是单元音，发音时没有舌位、声学或者听感上的动态变化。

正则元音是语音学家训练口腔的元音发音用的，正则元音并非世界上

任何语言的元音，而是人类口腔的元音发音的可能性，是元音的通用参照系 (universal reference points)。根据正则元音的创立者 Jones (1956a: 22) 的说法，正则元音无法根据文字描述习得，而只能在掌握了正则元音的教师的指导下进行学习。不过，如果读者身边没有这样的教师，听正则元音的录音也是有帮助的。比较经典的正则元音的声音文档包括 Jones 本人的录音、Ladefoged 的录音、赵元任的录音等，国内流行较广的还包括周殿福的录音。随着科技的发展，目前通过新媒体传播的包含正则元音发音的国际音标训练平台也不少见，比如国际语音学会前会长 John Esling 于 2015 年发布的苹果平台 (iOS) 应用 (APP) iPA Phonetics 便充分使用了生理语音、声学材料 (Esling *et al.* 2015)。

口腔内可以产生的元音数量众多，关键在于是否可以感知到其中的不同。Bell (1867) 区分了 36 个元音；不包括鼻化、r 音化 (rhoticization) 等次要发音造成的音色修正，Sweet (1890) 能够区分 72 个元音 (转引自 Ladefoged 1967: 69)；据 Jones (1956b: 29) 的说法，一双好的耳朵至少可以区分 50 个以上的元音。前文提到，根据 Ladefoged (1967) 的感知研究，受过训练的语音学家对元音的区分具有很高的准确性。这些都说明元音图与正则元音对语音学家的训练是有效的，虽然其中的道理不一定是生理的，而是心理声学的。

因此，如果说元音图是语音学家根据自身对元音发音的体会总结出来的理论，那么，正则元音就是对元音图理论的口腔训练与实践，而且这在教学上是一个非常成功的理论与实践结合体。其中一个有意思的问题是元音的发音与声学或感知之间的关系问题。语言学的重要任务之一就是描写语言或方言，这便需要对相关的语言学者、语音学者进行口耳训练，正则元音便是其中最重要的一项训练。在学科传统上，语音学首先是口耳之学，需要通过内省的发音训练正确感知陌生语言的语音，以达到正确记录语音的目标。从发音的角度讲，训练的过程是通过口腔实践找到周边元音发音时的肌肉内省感 (proprioceptive sensation)，发音器官之间的触

碰感 (tactile sensation), 然后根据周边元音便可以确定具体语言中的元音音值。具体怎么操作呢? 受过专业训练的语言学工作者需要通过反复模仿发音人的元音发音 (严格讲, 是包含目标元音的自然语音单位), 直至发音人完全认可。这个元音完全正确, 没有异地口音了, 才算过关。然后, 语言学家便可以根据自己模仿的没有异地口音的发音来正确记录这个音了。前文提到, 这里其实忽略了声学与听感的部分, 正如 Ladefoged 明确指出的, 当训练正则元音的发音, [i-e-ε-a] 等距离下降舌位时, 下降的其实并不是舌头的位置, 而是听感声学距离 [参见 Fromkin (1985: 5) 对 Ladefoged 的采访]。听音记音也是同样的道理, 比较具体语言中的元音音值与相关周边元音之间的差距, 所比较的其实也是听感声学距离, 而不是舌的高低、前后。从这个意义上讲, 传统的语音学训练遵循的其实便是语音感知的运动神经理论 (the motor theory of speech perception) (参见 Galantucci *et al.* 2006; Liberman & Whalen 2000; Liberman & Marttingly 1985, 1989; Liberman *et al.* 1967)。简要地说, 便是相信只有当一个人可以正确地发某个音时, 他对这个音的感知才是正确的。并非所有人都同意这个理论, 事实上这个理论在语音感知领域的支持者并不多, 因为论断性太强, 一般的语音感知其实并不需要同时唤醒控制发音器官的运动神经。但是, 不管怎样, 从实践效果与结果来看, 对于语音学界与语言学界普遍使用的正则元音训练以及在此基础上进行的对具体语言中的元音的描写来说, 人们有理由相信语音感知的运动神经理论是起作用的。而这便是元音的发音与听感声学之间的术语歧态背后的科学问题。

1.1.4 语言中的元音

语言学家和语音学家的一项重要任务就是根据正则元音的标杆作用, 综合自己熟悉的元音, 包括自己母语的元音、自己熟练掌握的其他语言或者方言的元音来定位、描写任何语言或方言中的元音。《国际语音学会会刊》(*Journal of the International Phonetic Association*) 有一个专栏叫做

国际音标示例 (Illustrations of the IPA), 里面的元音部分便是应用元音图以及正则元音的标杆作用, 对世界不同语言或方言的元音进行的描写。

前文提到, 正如 Jones (1956a: 22) 所指出, 以前国际音标训练必须在合格的语音学教师指导下进行, 是完全不能自学的。但在出现录音材料之后, 情况渐渐好转, 学生听录音便能够获得一些印象。在以往, 语音的采样、分析都依赖价值不菲的仪器设备, 而且需要在专业的实验室进行, 但在互联网时代的今天, 声学录音、分析变得非常方便, 甚至可以在智能手机上操作。因此, 通过自学也是可以掌握正则元音的, 然后便可以进一步尝试以正则元音为定位标杆去描写任何语言及方言的元音。本节就讲述如何根据元音图、正则元音训练来记录语言及方言中的元音。下述相关内容需要元音的声学知识, 没有声学知识的读者可以在阅读第二章之后再细读本节, 并完成相关练习。

第一步, 训练正则元音。首先, 找到前文提到的名家所发的正则元音的音频文档, 并反复聆听、模仿。模仿的同时注意实践前文对正则元音的文字描述与定义。比如搜索“Peter Ladefoged”加上“Cardinal Vowels”, 可以找到下列网页上 Jones 与 Ladefoged 的正则元音的音频文件: <http://www.phonetics.ucla.edu/course/chapter9/cardinal/cardinal.html>。这里以 Ladefoged 的音频为例进行讨论。然后, 以第一共振峰 (F_1) 为纵轴, 第二共振峰 (F_2) 为横轴, 刻度关系以巴克 (Bark) 调整, 并将坐标原点置于右上角, 画出 Ladefoged 的正则元音的声学元音图, 如图 1.3 所示。从图 1.3 中可以看到, 前元音系列 1—4 号正则元音的分布大致如图 1.2 所示。但是, 4 号与 5 号正则元音在声学元音图上所呈现的并非示意图中所想象的只有前后的区别; 事实上, [a] 要比 [a] 高, F_1 相差 200 赫兹左右。与此相关的是, 5 号正则元音 [a] 与 6 号正则元音 [ɔ] 的 F_1 区别只有 100 赫兹左右; 不过, 二者的 F_2 区别也较明显, 说明 [a] 不圆唇, 而 [ɔ] 更圆唇。最后, 7 号与 8 号正则元音 [o u] 的位置接近, 说明二者的首二个共振峰差别很小。在 Ladefoged 的发音中, 它们之间主要是圆唇的区别, 虽然二者

都是圆唇元音，但[u]的唇更圆，因此，[u]的第三共振峰(F_3)是1575赫兹，而[o]的 F_3 是2338赫兹(图中未显示)。

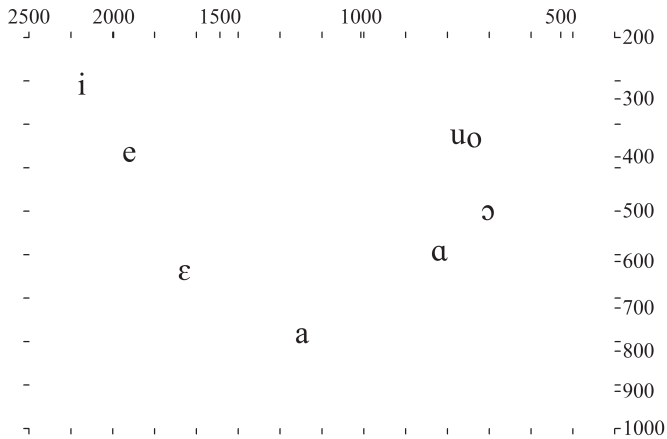


图 1.3 Ladefoged 的基本正则元音的声学元音图

继续反复聆听、模仿 Ladefoged 的正则元音发音。然后，完全根据正则元音的定义，结合读者自己前面的练习所体会到的内容，进行自己的正则元音发音并录音，画出声学元音图。例如，图 1.4 是笔者的基本正则元音的声学元音图，与图 1.3 中 Ladefoged 的发音相比，共同之处是前元音 1—4 号正则元音的分布均与图 1.2 中的示意图一致。此外，4 号与 5 号正则元音除了前后的区别之外还有高低的不同(200 赫兹左右的 F_1 差别)，这也与 Ladefoged 的发音相似。5 号与 6 号正则元音之间的差别，也与图 1.3 类似；不过，笔者的 [ɑ ɔ] 之间的高低区别更小，二者的 F_1 差别不到 100 赫兹。图 1.4 与图 1.3 最大的区别是图 1.4 中的 7 号与 8 号正则元音的首二个共振峰区别明显，因而二者的分布比图 1.3 中更加理想：(1) 高低分布与前元音系列 1、2 号正则元音相对应；(2) 8 号元音 [u] 比 7 号元音 [o] 更圆唇的这一特点在声学元音图中通过 F_2 便反映出来了。这可能是受

母语影响的关系。笔者的母语(下文图1.5)拥有[u o]之间的对立。而英语,无论是在Ladefoged早年生活的英国,还是在其长期生活的美国洛杉矶,都没有[u o]之间的对立。英语的[u]与[ɔ]对立,或者与短元音[ʊ]对立,另外还有一个双元音[ou],或者写作[əʊ]等。此外,图1.4与图1.3另一个显著的区别是图1.4的[a]比图1.3的大100赫兹左右。但是,我们不能说笔者的[a]比Ladefoged的[a]更低,因为这都是二人的最低元音。这100赫兹的区别便是二者的生理区别,而不是二者的发音区别,即Ladefoged的声道比笔者大。

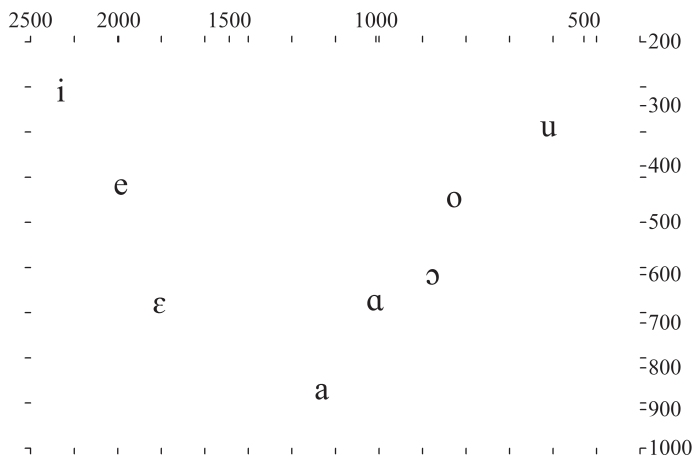


图 1.4 笔者的基本正则元音的声学元音图

反复体会正则元音的发音,比较不同人的正则元音的发音以及他们的声学元音图,便能够比较好地掌握正则元音。如前文所说,正则元音是每个人口腔里的元音标杆,但每个人的实际发音综合了个人的语音音系知识(phonetic qualities)、社会语言学知识(sociolinguistic background)、个人发音特性(idiosyncratic characteristics),想要达到理想的正则元音的

发音，就需要去除个人语音中的以上三个特性，只剩下个人语音的生理解剖特性¹。

第二步，掌握了正则元音之后，便可以去定位具体语言中的元音了。首先是自己的母语，采样自己母语的元音，并画出声学元音图。反复比较自己母语的元音发音与正则元音，尤其是与母语的元音相关的正则元音的发音，反复聆听它们的音频，重点体会母语的元音与相关标杆元音的“距离”以及距离的“方向”。比如“偏高了还是低了，偏前了还是后了？”便是与标杆元音距离的方向关系；“偏了多少？”便是与标杆的距离关系。图 1.5 显示了作者的母语——宁波北仑方言的单元音（未包括舌尖元音）的声学元音图。通过与图 1.4 的比较，便可以定位该方言的元音与作为标杆的正则元音之间的差距。

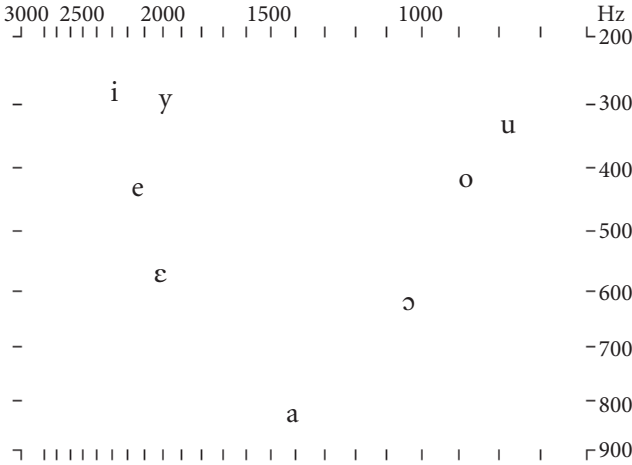


图 1.5 笔者母语（宁波北仑方言）的声学元音图

1 只包括发音器官的尺寸等正常的解剖特性，而不包括任何病理特性。

通过正则元音的训练，读者可以体会正则元音的发音特点；通过观察声学元音图，可进一步体会正则元音的感知特点；通过比较自己的正则元音的发音与声学以及自己的母语元音的发音与声学，可以具体体会正则元音在定位具体语言中的元音的标杆作用。经过反复练习，如果觉得已对此有所领悟，便可进入第三步：通过正则元音来定位、描写任何语言或方言的元音。这也可以从描写自己相对熟悉的语言或方言开始，比如现在方言区的人也都会说普通话，受过一定教育的都会说一点儿英语或者其他外国语。听得多、记得多了，逐渐便有能力对任何陌生语言或方言的元音进行描写。这里需要注意的是：听到发音人的元音，理论上并不是将发音人的元音与自己的正则元音进行比较，而是应该将发音人的元音与发音人的正则元音进行比较。换句话说，记音人需要将听到的发音人的元音映射到发音人自身声腔的解剖特性所标杆的元音系统中去。当然，现实中对语言或方言的记音是不可能去教发音人练习正则元音的。因此，语音的听音、记音实践中实际使用的方法便是通过模仿发音人的元音发音，将发音人的元音音质折算到记音人的声腔体系中，然后再用记音人的正则元音去定位、描写。这里的道理便是具有语言学意义的元音音质 (vowel quality; the phonetic quality of vowels) 的相对性 (Ladefoged 1967)。在感知元音音质的时候，该元音的共振峰值固然重要，但是同时，该发音人其他元音的共振峰值也是重要的。也就是说，元音的共振峰结构以及该元音在以该发音人的声腔所限定的元音系统中的与其他元音的相对关系一起构成决定元音音质的因素。

比如说，我们可以记录并描写普通话的元音。首先反复听发音人或者采样的音频文档，并仔细模仿，重复几遍。有了一定的把握之后，就可以用距离最接近的正则元音记录下来，同时描写普通话的元音与相关的正则元音的差距。如果是面对发音人的话，还可以让发音人判断自己的元音发音是否符合普通话口音。图 1.6 显示了普通话单音节库中一位男性成年发音人的普通话单元音的声学元音图 (舌尖元音并未包括在内)。从图中可以

看到，除了[o]（图中标为[(u)o]）之外，其他的普通话单元音大致高低二分：[a]是低元音，其他都是高元音。而普通话的[o]事实上是一个有争议的元音，因为在北京人甚至很多北方人说的普通话中并没有这个元音，一般都读双元音[uo]。即使是词典中标音为[o]的字，比如“哦”，北京人也说成双元音，一般读[ou]。也就是说，在北京人的普通话音系中或者很多北方人的普通话音系中是没有[o]这个单元音的。借助声学元音图，可以根据各个元音在声学元音图中的分布，更为便捷地为每个元音找到合适的国际音标，同时也可以进一步描写这些元音与作为标杆的正则元音的关系。因此，从声学元音图中可以看到，[i y a u]的分布大致符合预期，需要进一步讨论的是[ɤ]。文献中一般用7号正则元音的不圆唇，即15号正则元音[ɤ]去标音，但是，从这位发音人的声学元音图中看，它更接近与8号正则元音[u]相配。也就是说，用16号正则元音[ɯ]来标音，也是合适的，而且在音系层面也更合理。

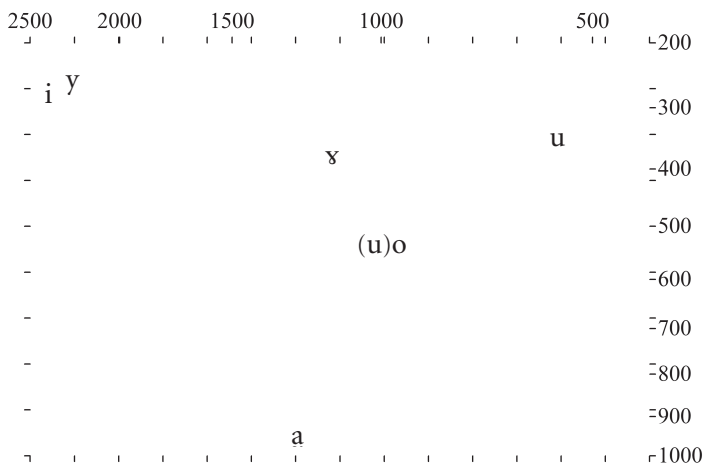


图 1.6 普通话单音节库中一位成年男性发音人的单元音的声学元音图

最后，需要再强调一下的是，描写语言中元音的高低、前后，比对它们与正则元音的关系，事实上均是根据元音的感知声学特性，而不是发音舌位。图1.7显示了一位女性发音人的普通话单元音的舌位图，图中用示意曲线连接的3个符号代表用电磁发音仪（Carstens AG 500 EMA系统）所采样的3个舌发音点¹。前面指出，不计舌尖元音，普通话的单元音很少，将并不典型的[o]算在内也只有6个[i y u ɤ o a]。但即使如此，从图中可以看到，元音的舌位并不如预设的那样：低元音[a]的高低很难衡量，它的舌中点与后高元音[u]类似，它的舌背点与后半高元音[o]类似；后半高圆唇元音[ɤ]的舌位更接近后高元音[u]，而不是其对应的后半高圆唇元音[o]。

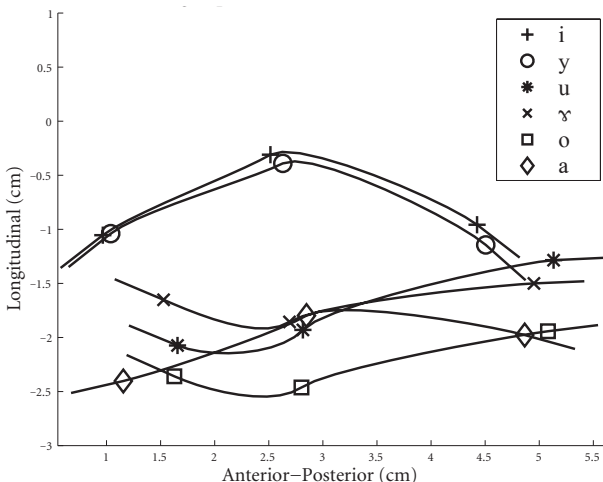


图 1.7 普通话单元音的发音舌位图

¹ 电磁发音仪的相关介绍参见第三章3.3节；普通话元音舌位与声调的关系参见Hoole & Hu (2004)。