

广州话长[a]和短[ɐ]元音的听辨实验*

石 锋 麦 耘

一 广州话长短元音问题的讨论

广州话的元音分析有多种结果,如10元音系统(黄锡凌1941)、8元音系统(袁家骅等1983)、13元音系统(余蔼芹1972,张洪年1972)和11元音系统(赵元任1947, Kao 1971, 李新魁等1995)。除元音数目的不同之外,对于元音音质和时长的差异在元音系统中的作用也有不同意见。有的学者认为只在元音[a]和[ɐ]之间有长短的对立,其他的长短元音都是互补的(袁家骅等1983);而有的学者认为除了高元音之外,元音的长短对立贯穿整个系统。(施其生1990)就[a]跟[ɐ]而言,两者之间既有时长的差异(长与短),也有音质上的差异(舌位低与舌位略高),这是大家都承认的,但以哪一方面的区别为主,却有不同的认识。有的学者认为音质差异只是伴随特征,长短才是区别性的特征(李行德1985);相反,有的学者就认为音质差异是主要的,时长在音位区分中不起决定性的作用(刘叔新1987)。

元音音质的对立和时长的差异同时存在,时长的差异对音位区分是否起作用?如果时长的差异对元音的音位区分有作用,那么这种作用有多大?跟元音音质的对立有怎样的联系?要回答这样的问题,在声学分析的基础上进行听辨实验是一种可靠的方法。

我们曾经用听辨实验的方法对香港粤语的单字音中的长[a]和短[ɐ]元音进行了初步考察。结果表明:单字音中长[a]和短[ɐ]之间的对立包含了语音的时长和音质两个方面,二者缺一不可。在短元音的听辨中,音质的作用很小;在长元音的听辨中,音质的作用较大。音质方面的作用会随着音长差异的增大而减弱(石锋、刘艺1999)。

为了深入考察粤语长短元音的听辨特征,我们又对广州话词语和句子中的长元音[a]和短元音[ɐ]做了进一步的听辨实验,本文是这次实验的设计准备、实施过程和得分结果的初步分析。

二 实验说明

2.1 发音表的设计与录制

我们选择广州话中声母、声调和韵尾都相同,只有韵腹是[a]和[ɐ]元音对立的字音来编制发音表,下文称这样成对的字音为对应字。发音表分四部分:(1)十组对应的

*本次实验的广州话发音人为麦耘。听辨测试的组织工作得到中山大学中文系杨敬宇老师和广州大学中文系谢小莉老师大力帮助,我们在此表示深深的感谢。

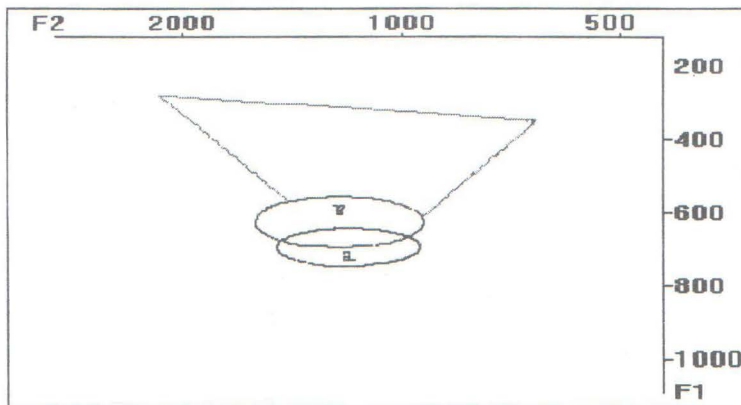
单字音；(2)十组成对的词语。每组两个词语的前字是对应字，后面的字音完全相同；(3)十组成对的两字词语。每组两个词语的后字是对应字，前一字音完全相同；(4)十组广州话口语小句。每组两个小句除了含有的对应字之外，其他部分完全相同。请一位广州本地标准发音人按照发音表自然发音，录入计算机，制成语音文件，以便进一步分析和制作。

2.2 声学分析及语音编辑制作

本实验的全部声学分析和语音编辑工作都是利用南开大学桌上语音工作室 (Mini-Speech-Lab) 进行的。这是一种计算机语音研究系统，采样频率有 8000Hz、11025Hz、16000Hz 三种，可以用来对各种语音进行声学分析，得到所需的图形和数据，还具有对语音作出剪切、复制、粘贴等各种语音编辑功能。本实验选择 11025Hz 采样频率，把该系统的声学分析和语音编辑功能结合起来完成测听样品的制作准备。

使用南开大学桌上语音工作室对四部分语音中的全部对应字音进行声学分析，分别测量出音节中的主要元音和韵尾的时长数据。另外还利用桌上语音工作室的自动测算和作图功能，分别测量出这四种语音条件下对应字音中长 [a] 和短 [ɛ] 元音的第一共振峰和第二共振峰，作出它们的声学元音图。见图 1。

图 1 广州话长 [a] 和短 [ɛ] 元音的声学元音图



利用南开大学桌上语音工作室的语音编辑功能进行语音样品的编辑制作。制作方法是根据每一组对应字的时长数据，对长元音适当加以剪切使时长减少；对短元音连续实施复制使时长增加。同时对韵尾的时长也加以相应的改变。经过编辑制作，在四种语音条件中，每一种都得到四类供测听实验用的语音样品：

- A 类的主要元音是 [a] 的音质，主要元音和韵尾的时长跟 [ɛ] 字音相同；
- B 类的主要元音是 [a] 的音质，主要元音和韵尾的时长都是 [a] 和 [ɛ] 字音的平均值；
- C 类的主要元音是 [ɛ] 的音质，主要元音和韵尾的时长跟 [a] 字音相同；
- D 类的主要元音是 [ɛ] 的音质，主要元音和韵尾的时长都是 [a] 和 [ɛ] 字音的平均值。

在进行语音编辑时，参照语音的三维图谱，见图 2 上。对元音 [a] 的剪切在共振峰稳定段进行，保留共振峰过渡段；对元音 [ɛ] 的复制只在共振峰稳定段进行，保留共振峰过渡段不变。对于韵尾的剪切和复制也依据相同的原则进行，见图 2 下。这样制作出的实验样品的语谱图和声调曲线都基本保持原状，没有明显的改变。见图 3。

图2 元音的剪切和复制的三维语图 (街[kai:]、鸡[kǐ])

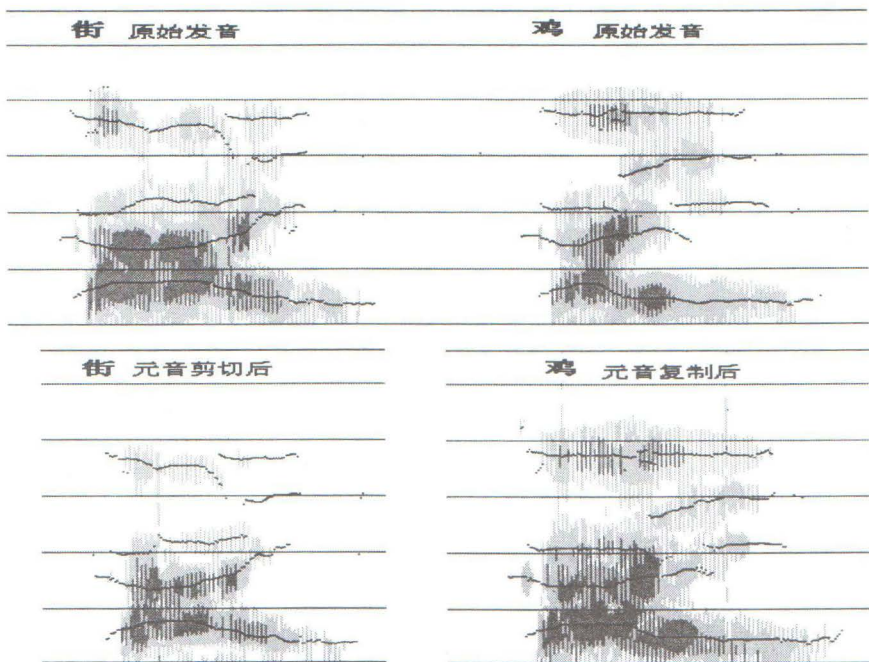
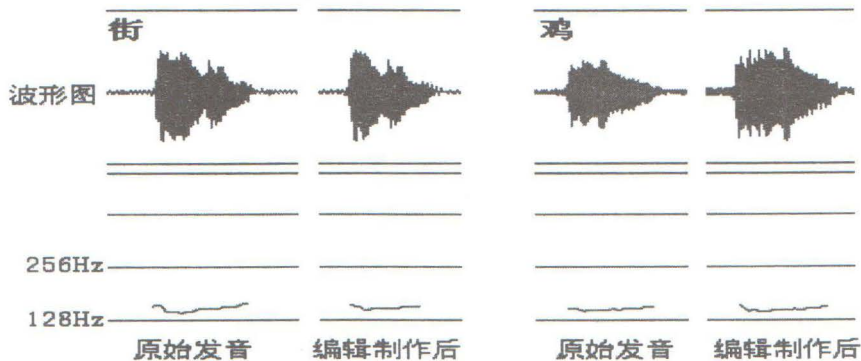


图3 元音经过制作后的声调曲线



2.3 听辨测试

把制作好的语音样品打乱次序，随机排列，每两个样品之间留出 3 秒的停顿。要求受访人在停顿期间对问卷答案的两个选择项作出判断。问卷有两种，甲种是把带有[a]字音的选择项列在前面，乙种是把带有[e]字音的选择项放在前面，另外都设有“其他”一项供不能判断时选择。这样可以抵消非语音的时序因素在听辨中的干扰作用。测听也因此分为两部分进行，一部分是采用甲种问卷的 28 名受试人，一部分是采用乙种问卷的 32 名受试人。受试人都是经过选择的广州本地大学生或中小学教师。

2.4 得分结果统计

所有受试人作出的判断都分别相加，作为总的听辨得分结果。百分比统计结果列为表 1。

表 1 实验字音听辨得分统计 (%)¹

ǎ	听为a	听为e	其他
1A	7 (6.8+7.2)	93 (92.9+92.5)	0 (0.3+0.3)
2A	11 (10.7+10.6)	89 (89.3+89.1)	0 (0+0.3)
3A	7 (7.5+6.3)	93 (92.5+93.7)	0 (0+0)
4A	23 (25.0+21.2)	77 (75.0+78.8)	0 (0+0)

a	听为a	听为e	其他
1B	25 (28.2+21.6)	74.5 (71.5+77.5)	0.5 (0.3+0.9)
2B	56 (63.9+47.8)	43 (35.8+50.9)	1 (0.3+1.3)
3B	51 (57.9+43.4)	49 (42.1+56.3)	0 (0+0.3)
4B	76 (79.4+73.3)	24 (20.6+26.7)	0 (0+0)

e:	听为a	听为e	其他
1C	47 (52.5+41.3)	52 (47.2+56.2)	1 (0.3+2.5)
2C	76 (78.2+73.4)	24 (21.5+26.6)	0 (0.3+0)
3C	59 (58.2+60.0)	41 (41.8+40.0)	0 (0+0)
4C	79 (80.6+78.1)	21 (19.4+21.9)	0 (0+0)

e	听为a	听为e	其他
1D	14 (17.2+11.6)	85 (82.2+87.2)	1 (0.6+1.2)
2D	24 (22.9+25.0)	76 (76.8+74.4)	0 (0.3+0.6)
3D	26.5 (27.1+25.9)	73.5 (72.9+74.1)	0 (0+0)
4D	42 (44.0+39.2)	58 (56.0+60.8)	0 (0+0)

三 分析与思考

3.1 元音的声学表现

关于[a]和[e]元音在音质上的差异情况，可以从声学元音图的表现来考察（见图1）。[e]的分布区在上，[a]的分布区在下；[e]的分布区大于[a]的分布区。这表明[a]的发音舌位低于[e]。[e]的开口度有严格的下界，大致以[a]区的中部为限。二者在分布上有相当大的重叠。重叠部分对[a]区来说，约占一半；对[e]区来说约占1/4。因此，我们可以得出：两个元音的音质有相当大的一致性，差异很小。这种情况是我们改变元音时长可以造成两个元音发生听辨混淆的音质基础。本文的听辨实验就建立在这个基础上。

3.2 时长的相对意义

语言学中的时长都具有相对的意义。本文所考察的影响听辨区分的元音时长同样是相对的。这里有两种相对的意义：

一是字间相对，如[a]字音跟[e]字音里面元音的时长差异程度，可以用二者的比例数值表示，字间相对需要在相同的语境条件下进行比较。例如，根据表2的统计数据，我们可以得出字间相对时长在单字中是 265:130 \approx 2:1；在前字中是 196:92 \approx 2.1:1；在后字中是 233:97 \approx 2.4:1；在句子中是 120:83 \approx 1.4:1。

二是字内相对，如主要元音跟韵尾之间的时长差异程度。元音的时长是相对的，在一个音节内部就是跟韵尾的相对长度。可以用主要元音的时长占韵母时长的百分比来表示，见表2。一般是字内差异作用更为直接，影响更大些。在汉藏系语言中，音节内部的主要元音跟韵尾之间常常有音长互补的现象（马学良、罗季光1962，石锋1994）。

表2 广州话元音字内相对时长统计表（单位：毫秒）

语境	1 单字			2 前字			3 后字			4 句中		
	韵母	元音	%	韵母	元音	%	韵母	元音	%	韵母	元音	%
a	430	265	62%	306	196	64%	354	233	66%	174	120	69%
e	365	130	36%	274	92	36%	284	97	34%	162	83	51%
平均	397	197	50%	290	144	50%	319	165	52%	169	102	60%

我们的实验有 A、B、C、D 几种做法，就是基于上述的理由。根据实验设计，可以按照表 2 的统计百分比得出：

A 类样品在四种语境中的相对时长分别为 36%、36%、34%、51%；

B 类样品在四种语境中的相对时长分别为 50%、50%、52%、60%；

C 类样品在四种语境中的相对时长分别为 62%、64%、66%、69%；

D 类样品在四种语境中的时长也是分别为 50%、50%、52%、60%。

3.3 听辨得分和音位区别

A、B 两类样品是 [a] 音质改变时长，因此把 A、B 判断为 [a] 的得分主要是由于元音音质的作用；判断为 [e] 的主要是时长因素的作用。C、D 两类样品是 [e] 音质改变时长，所以把 C、D 判断为 [e] 的得分主要是元音音质的作用；判断为 [a] 的得分主要是由于时长因素的作用。我们把判断为音质相同的得分称为音质得分；把判断为不同音质的得分称为时长得分。一般把音质得分看作是正确判断的得分。时长得分是由于时长颠倒或改变而造成的，有增时得分和减时得分两种：[e] 元音听为 [a] 是增时得分，反映时长增加对于 [e] 元音听辨的作用程度；[a] 元音听为 [e] 是减时得分，表示时长减少对于 [a] 元音听辨的作用程度。

在听辨过程中，受试人对于每一个样品作出二中择一的判断，[a] 和 [e] 的得分此消彼长。二者相差越悬殊，说明音位界限越清楚；二者得分越接近，反映音位界限越模糊。如果各占 50%，说明音位界限消失，受试人只能勉强作出随机猜测。50%±10% 之间为音位模糊区，得分在此区间的样品可以认为音位界限近于消失。

四 对照比较

4.1 相对时长跟听辨得分的相关性

在 [a] 和 [e] 元音的辨识中音质和时长这两种因素消长互动，造成听辨得分的差异。把 [a] 的时长减到足够短就可以听为 [e]，随着时长减小，听为 [a] 的得分减小，听为 [e] 的得分增加。把 [e] 的时长加到足够长就可以听为 [a]，随着时长增加，听为 [a] 的得分增大，听为 [e] 的得分减小。这说明音质的辨识跟时长密切联系。参照表 2 数据得出实验样品的相对时长作成表 3a；再根据表 1 的统计数据，把听为 [a] 的得分百分数列列表 3b，把听为 [e] 的得分百分数列列表 3c。

表 3a 实验样品的相对时长

	A	B	C	D
1	36	50	62	50
2	36	50	64	50
3	34	52	66	52
4	51	60	69	60

表 3b 听为 [a] 的得分百分数

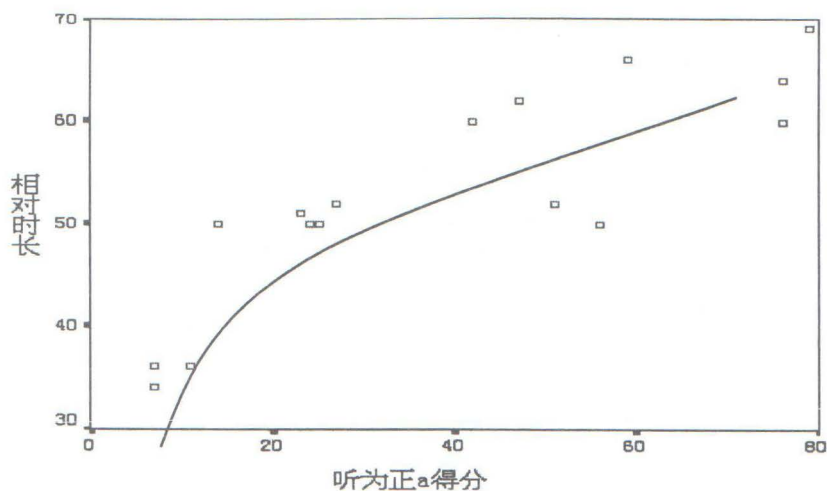
	A	B	C	D
1	7	25	47	14
2	11	56	76	24
3	7	51	59	26.5
4	23	76	79	42

表 3c 听为 [ɐ] 的得分百分数

	A	B	C	D
1	93	74.5	52	85
2	89	43	24	76
3	93	49	41	73.5
4	77	24	21	58

很明显，表 3b 和表 3c 对应位置上的数据相加为 100%，是互补的。它们跟表 3a 之间的关系达到何种程度呢？可以用实验样品的相对时长跟听辨得分之间的相关系数来作一个考察。图 4 是表 3a 跟表 3b 之间的相关散点图形。计算表明，实验语音样品中元音的相对时长跟听辨为 [a] 的得分统计数据之间的相关系数是 $r=0.852$ ，为正相关；跟听辨为 [ɐ] 的得分统计数据之间的相关系数是 $r=-0.852$ ，为负相关，二者都在显著等级之上。

图 4 实验样品的相对时长跟听辨得分之间的数据散点图



4.2 按发音语境对照

为了在相同的语境条件下考察 [a] 和 [ɐ] 的得分情况，先参照表 3a 中的数据作出相对时长统计图，见图 5a，再根据表 3b、表 3c 的数据按发音语境分组做出图 5b 和图 5c。

图 5a 相对时长统计图

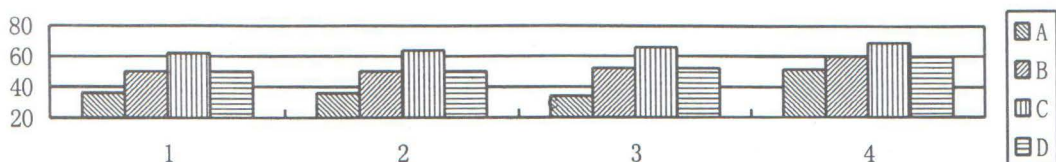


图 5b 听为[a]的得分统计图（按语境分组）

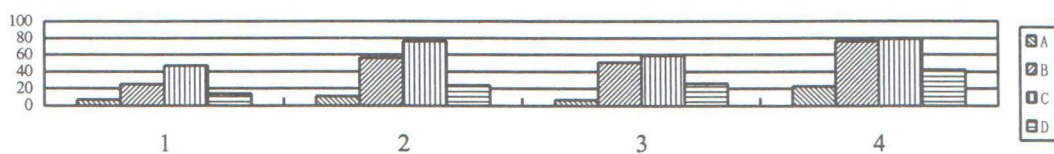
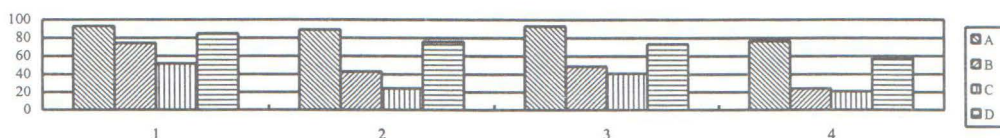


图 5c 听为[e]的得分统计图（按语境分组）



从以上三个图中可以直观地看到，听为[a]的得分统计图与相对时长成正相关；听为[e]的得分统计图与相对时长成负相关。同时，听为[a]的得分统计图与听为[e]的得分统计图也是负相关，实际是两幅图互补，表现出听辨判断的此消彼长。

分语境计算实验样品的相对时长 T 跟听辨得分之间的相关系数，结果如下：

单字音 T 与[a]的得分为 0.919，与[e]的得分为 -0.928；

前字音 T 与[a]的得分为 0.895，与[e]的得分为 -0.890；

后字音 T 与[a]的得分为 0.908，与[e]的得分为 -0.901；

句中音 T 与[a]的得分为 0.842，与[e]的得分为 -0.842。

单字音的相关系数值最大，句中音的相关系数值最小。前字音和后字音的情况则是中间状态。统计数据也表明：单字音和句中音是两端的情况。例如，[a]的音质得分最大值出现在句中音，时长得分最大值出现在单字音；[e]的音质得分最大值出现在单字音，时长得分最大值出现在句中音。

4.3 按样品分类比较

按照表 3a 中的数据依据样品分类作出相对时长统计图，见图 6a，又根据表 3b、表 3c 的数据按样品分类做出图 6b 和图 6c。我们同样可以直观地看到，图 6a 与图 6b 成正相关；跟图 6c 成负相关。图 6b 和图 6c 互补。

图 6a 相对时长统计图（按样品分类）

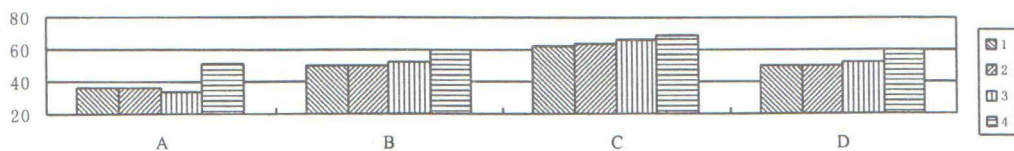


图 6b 听为[a]的得分统计图（按样品分类）

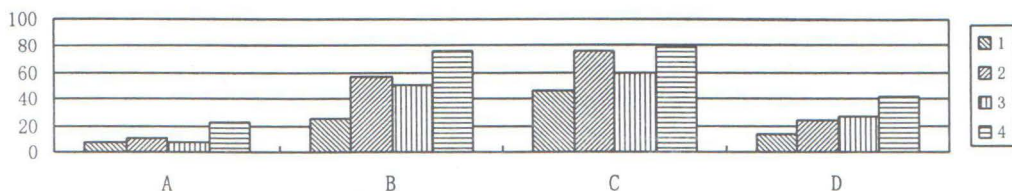
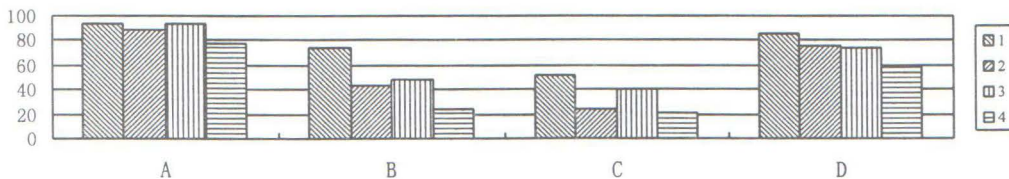


图 6c 听为 [e] 的得分统计图 (按样品分类)



按样品分类计算实验样品的相对时长 T 跟听辨得分之间的相关系数, 结果如下:

A 类样品 (短 [a]) T 与 [a] 的得分为 0.976, 与 [e] 的得分为 -0.976;

B 类样品 (均 [a]) T 与 [a] 的得分为 0.794, 与 [e] 的得分为 -0.784;

C 类样品 (长 [e]) T 与 [a] 的得分为 0.689, 与 [e] 的得分为 -0.683;

D 类样品 (均 [e]) T 与 [a] 的得分为 0.928, 与 [e] 的得分为 -0.938。

A 的相关系数值最大, C 的值最小。A 和 C 都是时长颠倒的样品, 时长颠倒使得听辨混淆。如果分别把二者的平均数作为混淆率的指标, 把 A 的 [a] 听为 [e] 的平均得分是 88%; 把 C 的 [e] 听为 [a] 的平均得分是 65%。根据实验设计, A 所缩短的时长跟 C 所增加的时长是相等的, 可是二者的听辨混淆率却相差约 23%。这说明缩短元音时长听为 [e] 比增加时长听为 [a] 的作用更大。下面再作深入考察。

B 和 D 都是平均时长的样品。可以认定, 在原始时长的条件下, [a] 和 [e] 元音的听辨不会混淆, 得分都会是 100% 正确。从原始时长到平均时长的过程中, 由于时长的改变, 使得听辨混淆达到相当大的程度。我们同样取平均数, [a] 的混淆率约为 48%, [e] 约为 27%。二者相差约 21%。可见, 对 [a] 缩短至平均时长所造成的听辨混淆大于对 [e] 增加至平均时长所造成的混淆。这里 B、D 相差的 21% 和上文 A、C 相差的 23% 可以说大体相当。

A、B 都是 [a] 音质。B 听为 [a] 的得分比 A 多, 二者相减, 取平均数是 40%。C、D 都是 [e] 音质。D 听为 [e] 的得分比 C 多。二者相减, 取平均数约为 39%。A、B 的 40% 和 C、D 的 39% 如此接近, 可能不是偶然的巧合。以上数据表现出从平均时长到颠倒时长的过程中, 对于 [a] 和 [e] 所造成的听辨混淆的程度大体相同。

综上所述, 因时长颠倒造成的听辨混淆在 [a] 和 [e] 元音之间出现的不平衡主要产生在从原始时长到平均时长的过程中。从平均时长到颠倒时长的过程中, 二者则是大体平衡的。

4.4 单字音对照

单字音没有前后音的影响, 语义的干扰也较少。如果时长的作用是听辨的决定因素, 就应该是 1A 都听为 [e], 1C 都听为 [a]。实际结果却是 1A 绝大多数都听为 [e]; 1C 则只有微弱多数听为 [e], 落入音位模糊区。这就是说, [e] 的时长是听为 [e] 的决定因素; [a] 的时

长却不是听为[a]的决定因素。可见时长的作用对于[a]和[e]并不对称，[a]和[e]具有不同的听辨特征。

单字音的情况可以跟香港粤语的听辨结果相对照，见表4。石锋、刘艺（2000）对两位香港粤语发音人时长颠倒的单字音进行听辨测试，把短[a]的X类（相当于1A）听为[e]的减时得分是84%，把长[e]的Y类（相当于1C）听为[e]的音质得分只是56%。这可以对应于本文表1中1A听为[e]的减时得分93%，1C听为[e]的音质得分53%。证明广州话的[a]和[e]元音在单字音的听辨结果跟香港粤语的结果具有相同的趋势。

表4 香港粤语的实验结果（甲得分-乙得分）

(1A)	听为a	听为e	其他
X[ǎ]	6 (4-8)	84 (83-85)	10 (13-7)
(1C)	听为a	听为e	其他
Y[e:]	31 (16-45)	56 (74-39)	13 (10-16)

表5 香港粤语元音字内相对时长

发音人	甲			乙		
	韵母	元音	%	韵母	元音	%
a	304	191	63%	646	479	74%
e	259	96	37%	440	159	36%

字间相对时长（甲） 191:96=2:1

（乙） 479:159=3:1

对于甲、乙二人得分的差异，当时只用字间相对时长做了说明。现在再用本文所述的字内相对时长来说明，以增加说服力。从表5可以得出：发音人甲的X类样品相对时长为37%，Y类样品相对时长为63%；发音人乙的X类元音相对时长为36%，Y类元音相对时长为74%。表4中发音人甲、乙的X类[a]听辨为[e]的结果分别为83%和85%，大体一致。这是因为二人的X类元音相对时长相差无几，分别是37%和36%，而他们的Y类[e]听辨为[a]的得分之所以会出现16%与45%的较大差异，是由于二人的Y类元音相对时长也有较大差异，分别是63%和74%。

4.5 句中字音和前后字音的听辨

句子的发音较快，相邻语音的影响和语义的干扰作用要强一些。发音较快就会使长短元音的相对差距缩小，造成长、短元音在韵母中的比重都有增加，因而相对时长加大。4A的相对时长为51%，高于其他语境15%以上；4C的相对时长为69%，在各种语境中也是最高的。这样既减弱了[a]元音的减时效果，又增强了[e]元音的增时效果。结果就是：句中字音在四类语音样品听辨为[a]的得分都是最高分。

元音的听辨跟声调的听辨一样，也是要在一定的格局中进行的。由于相邻语音有不同元音的发音，相邻音节中的语音在听感中形成的总体印象为音质判断提供了参照，有助于提高元音音质的辨识水平。语音环境的条件是元音听辨的重要因素，我们可以从第10组实验句的听辨结果来进一步证明。

今朝有冇买米啊？今天早上买米了吗？

今朝有冇米买啊？今天早上有米买吗？

句中“买”是[a]，“米”是[ɐ]。两字连读，元音听辨具有即时对比，所以音质得分大为提高，占绝对优势。见表6。

表6 “买米”和“米买”的听辨结果(%)

买米	音质得分	时长得分
10A	77	23
10B	90	10
10C	90	10
10D	99	1

五 结论与讨论

听辨实验表明，广州话的[a]和[ɐ]元音在音质上有相当大的一致性，差异很小。[a]和[ɐ]元音之间的对立包含了语音的时长和音质两个方面的因素。

在短元音的听辨中，音质的作用较小；在长元音的听辨中，音质的作用较大。音质方面的作用会随着音长差异的增大而减弱。

元音的相对时长对于听辨得分有决定性影响。元音的相对时长与听辨为[a]的得分成正相关，与听辨为[ɐ]的得分成负相关，并且相关程度很高。

因时长颠倒造成的听辨混淆在[a]和[ɐ]元音之间出现的不平衡主要产生在从原始时长到平均时长的过程中。从平均时长到颠倒时长的过程中，二者则是大体平衡的。

不同的语境条件对于听辨得分也有重要影响。[a]的音质得分最大值出现在句中音，时长得分最大值出现在单字音；[ɐ]的音质得分最大值出现在单字音，时长得分最大值出现在句中音。所以，在四种语境之中，听辨为[a]的最高分都是句中音，听辨为[ɐ]的最高分都是单字音。前字音和后字音的情况都是中间状态。

音长和音质都不能完全概括广州话[a]和[ɐ]的区别，那应该用什么特征来概括呢？余蔼芹（1972）用[tense]特征，麦耘（1998）用[紧张性]特征。紧张则音时长、开口度大，同时发音清晰，应是讲得通的。

附注

1 表中符号说明：1为单字音，2是前字音，3是后字音，4是句中音。A：[a]的音值，[ɐ]的时长；B：[a]的音值，平均时长；C：[ɐ]的音值，[a]的时长；D：[ɐ]的音值，平均时长。其中+号前是答卷中[a]字在前的结果（共有28份），+号后是答卷中[ɐ]字在前的结果（共32份）。

参考文献

- 陈慧英、白宛如 1958 广州音和北京音的比较，《方言和普通话丛刊》第1本，文字改革出版社。
- 黄家教 1990 广州方言的ɐ，载詹伯慧主编《第二届国际粤方言研讨会论文集》，暨南大学出版社。
- 黄锡凌 1941 《粤音韵汇》，上海中华书局。
- 高华年 1980 《广州方言研究》，香港商务印书馆。
- 李新魁 1990 数百年来粤方言韵母的发展，载詹伯慧主编《第二届国际粤方言研讨会论文集》，暨南大学出版社。
- 李新魁等 1995 《广州方言研究》，广东人民出版社。
- 李行德 1985 广州话元音的音值及长短对立，《方言》第1期。

- 刘叔新 1987 广州话的长短元音问题,《语言研究论丛》第3辑。
- 刘勋宁 1982 古入声在清润话中的分化与广州话的长短入,《语言学论丛》第10辑,商务印书馆。又载《现代汉语研究》,北京语言文化大学出版社 1998。
- 马学良、罗季光 1962 我国汉藏语系语言元音的长短,《中国语文》第5期。
- 麦耘 1998 汉语音节—音位层次分析——以广州话为例,《语言研究》第2期。
- 施其生 1990 广州方言元音音位再探讨,载詹伯慧主编《第二届国际粤方言研讨会论文集》,暨南大学出版社。
- 石锋 1994 关于音节内部时长关系的几个问题,《中国语言学报》第6期,又见石锋、廖荣蓉著《语音丛稿》,北京语言学院出版社 1995。
- 石锋、刘艺 1999 香港粤语长短元音的听辨实验,《东方语言与文化》第1期(即出)。
- 袁家骅等 1983 《汉语方言概要》(第二版),文字改革出版社。
- 张洪年 1972 《香港粤语语法的研究》,香港中文大学出版社。
- 张振兴、张惠英 1997 广州话音系的分析和处理,载詹伯慧主编《第五届国际粤方言研讨会论文集》,暨南大学出版社。
- 赵元任 1934 音位标音法的多能性,译文载《赵元任语言学论文选译》,中国社会科学出版社 1985。
- 赵元任 1980 《语言问题》,商务印书馆。
- 钟奇 1997 广州话的长短音在其他方言中的对应,载詹伯慧主编《第五届国际粤方言研讨会论文集》,暨南大学出版社。
- Kao, Diana.(1971). *Structure of the Syllable in Cantonese*. The Hague: Mouton.
- Oi-Kan Yue Hashimoto. (1972). *Phonology of Cantonese*. Cambridge University Press.
- William S-Y. Wang. & K-P. Li. (1967).Tone 3 in Pekinese, *Journal of Speech Hearing and Research*,10.3.629-636.
Also in William S-Y. Wang.(1991). *Exploration in Language*, Pyramid Press.
- Yuan-Ren Chao. (1947).*Cantonese Primer*, Cambridge: Harvard University Press.

(石锋 南开大学汉语言文化学院; 麦耘 中国社会科学院语言研究所)