

对连续话语中不送气塞音浊化的分析

陈肖霞

中国社会科学院语言研究所
chen_xiaoxia@hotmail.com

摘要

本文是对语音音段声学标注的讨论。本文选取朗读语篇中 56 句语料,通过对不送气塞音变化的声学语音标注和听辨实验,对普通话中不送气塞音的浊化情况进行了初步的分析。本文对语音变化的分类进行了探讨。

1. 前言

当前对连续话语中不送气塞音的标注,是根据声学表现进行的。对浊化的标注也是基于在低频段有没有浊横杠而判断的。这是比较概括的标注。只是表现出与清塞音的不同。但在连续话语中,由于协同发音、韵律的高低变化,塞音的表现会有不同的形式,语音变化比较多而明显。如何判断语音的特性,就需要在进一步分析的基础上得到。

2. 研究方法

语料取自语音室朗读语篇语料库。从一位发音人的朗读话语 18 篇语料中,挑选出 56 句有代表性的句子或短语。利用 PRAAT 语音分析软件,对这些语料进行频谱分析,并参考了声门阻抗波形,测量了塞音爆破前后及元音段的时长等数据,对每个语料进行了三级切分,制作成听辨材料。分为句子或短语、两至三音节词、音节三级。请四位听音人听辨。

3. 声学分析

3.1 VOT 问题

在声学上,塞音的浊与否,是根据噪音起始时间 VOT 来判断的。本文所说浊化也是根据噪音起始时间 VOT 来谈的。当 VOT 大于零时,为清塞音;当 VOT 小于零时,为浊塞音。本文所选的语料,基本上是 VOT 小于零的情况。这是非常清楚的情况,易于判断。如果 VOT 小于零,而在高频又有共振峰横杠,如何判断?

从连续话语的声学表现看,常常有连续几个音节声带振动不间断的情况,这是韵律的要求和发音省力的原则在起作用。从听音人来说,一般不会出现不理解或误解的情况。

因此,听音人在听一个句子时,会根据语义来补足整句话的内容。在这样的连续话语中,清塞音也出现了声带振动,而且不仅仅是在低频段有浊横杠,在高频段也会出现类似共振峰的表现。在塞音中,也常常会出现这样的情况,即同样有浊横杠,声学表现却差别很大。如何区分和辨别,是一个需要解决的问题。在 2001 年中,陈对其声学表现进行了分类。但并没有确定其性质和发音的音色。本文在此基础上,试图确定不送气塞音在声带振动时不同声学表现的发音。为进一步的标注服务。

3.2 塞音浊化的声学表现

图 1 和图 2 是两个塞音浊化的例子。在每幅图上,第一部分是右通道录音,利用喉头仪录制的声门阻抗波形,第二部分是左通道录音,是发音人所发出的语音,第三部分是频谱宽带语图。图 1 中的例子是“疾病”,从图中可以看到,第二音节的声母有轻的浊化,爆破冲直条明显。在声门阻抗波形中可以明显看到周期性波。

图 2 中的例子是“同学的”,第三音节“的”本身是轻声,声母明显浊化,同时在高频部分也有较弱的横杠,与共振峰的走势一致,只是能量稍弱,在声门阻抗波形中表现更明显。

图 3 的例子是“一步”。在第二音节声母处的浊横杠一直连到元音。爆破冲直条在前面。这是一个比较特殊的例子,从听音情况看,容易听成双唇鼻音。

3.3 声学分析结果

本文还对塞音爆破前时长和爆破段时长以及元音段时长进行了测量。下图给出了在舌尖塞音情况下,各段时长的测量值。横坐标表示每个音节。纵坐标表示时长。每个音节不同段的时长在 X 轴上在同一点。从分布情况看,爆破及其后时长最短,爆破前时长在其次,元音段时长最长。本文还对这三段的时长相加,得出音节总时长与这三段之间的联系。从结果看,基本上与元音段时长一致。互补成分不明显。

4. 听辨实验

听辨实验分类进行。将听辨内容分为三层。句子或长短

语为第一层,两音节组合为第二层,单音节为第三层。听辨者的任务是将所听到的内容用拼音形式写下来。听辨者在听辨前并不知道听辨内容。允许他们对实在听不出的音不写。听起来有疑问的用括号括起来。比较有把握的写下来。

从听辨结果看,在句子或长短语中,听辨者98%以上能听得出来。比较明显的是当听音人对句子内容不理解时,出现的错误较多。两到三音节词的听辨情况最好,一般都能听得出来。对单个音节的听辨情况与前两个层面相比,出现的听辨成非原音的情况较多。具体情况见附录中的表二。出现的较多的情况有,B变为M或零声母,D变为N或L,G变为零声母。也有比较零乱的BDG相混或韵母发生变化的情况,但不多。这需要更多的听辨支持。

限于听辨的人数,从这几位的听辨看,在不同层面对音的听辨有差异。如果排除语义等的因素,语音的变化还是可以听得出来。

5. 结果讨论

不送气塞音的浊化问题在过去传统语音学中有许多讨论。在汉语有些方言中至今还保存着清浊的对立,汉语有些少数民族语言中也存在这种对立。其他国家的语言如一些印欧语中也存在这种对立。具有这种对立的语言在发音时不容易混淆。在汉语中却会出现这种混读。

什么情况下会出现浊化或音位改变呢?首先出现在一个韵律词内,当音节之间关系比较密切时出现。其次,是否有音位的改变取决于前后的语境和连接的紧密程度。例如,前一音节为鼻尾时,后接声母常会变为相应发音部位的鼻音。特别是当两音节联系密切,后一音节为双唇音,前一音节为舌尖鼻音时,舌尖鼻音常常变为双唇鼻音。

从目前对这个问题的研究看,在声学层面上,VOT小于零是一个非常明显的特征。在普通话中,由于不存在清浊的

对立,对说这种语言的人来说,是否浊并不敏感。从本文的结果看,不送气塞音的浊化情况不是简单的一类,而是与前后环境有关系的。至少从本语料看,可以区分为简单的浊化和音位的变化。这种不同的变化与前后音位的协同发音作用和受韵律影响而引起的紧密程度变化有关系。

参考文献

- 陈肖霞(2001),对连续话语中不送气塞音的统计分析,《新世纪的现代语音学——第五届全国现代语音学学术会议》,清华大学出版社。
- 董少文(1955),《语音常识》,文化教育出版社。
- 林焘、王理嘉(1992),《语音学教程》,北京大学出版社。
- 罗常培、王均(1956),《普通语音学纲要》,科学出版社。
- 石锋(1990),《语音学探微》,北京大学出版社。
- 吴宗济、林茂灿(1988),《实验语音学概要》,高等教育出版社。
- 徐世荣(1999),《普通话语音常识》,语文出版社。
- 赵元任著,吴宗济等编(2002),《赵元任语言学论文集》,商务印书馆。
- David R. Williams (1995), Perception of oral release rate for initial voiced stops, ICPhS 1995.
- Patricia Keating (1995), Effects of prosodic position on /t.,d/ tongue/palate contact, ICPhS, 1995.
- F. H. Buder, K. Williams etc. (1995), Characterizing the adult target: acoustic studies of Swedish and American English /t/ and /d/, ICPhS, 1995.

AN ANALYSIS FOR UNASPIRATED STOPS' VOICED IN CONTINUOUS SPEECH

Chen Xiaoxia

Institute of Linguistics, CASS

ABSTRACT

This report is a discussion about acoustic segmental labeling. In this report, the variations of unaspirated stops are analyzed and perception experiment was done. 56 sentences

were selected through the read speech corpus. The primary analysis was done for voiced unaspirated stops. Through the analysis, the class of acoustic variations is explored.

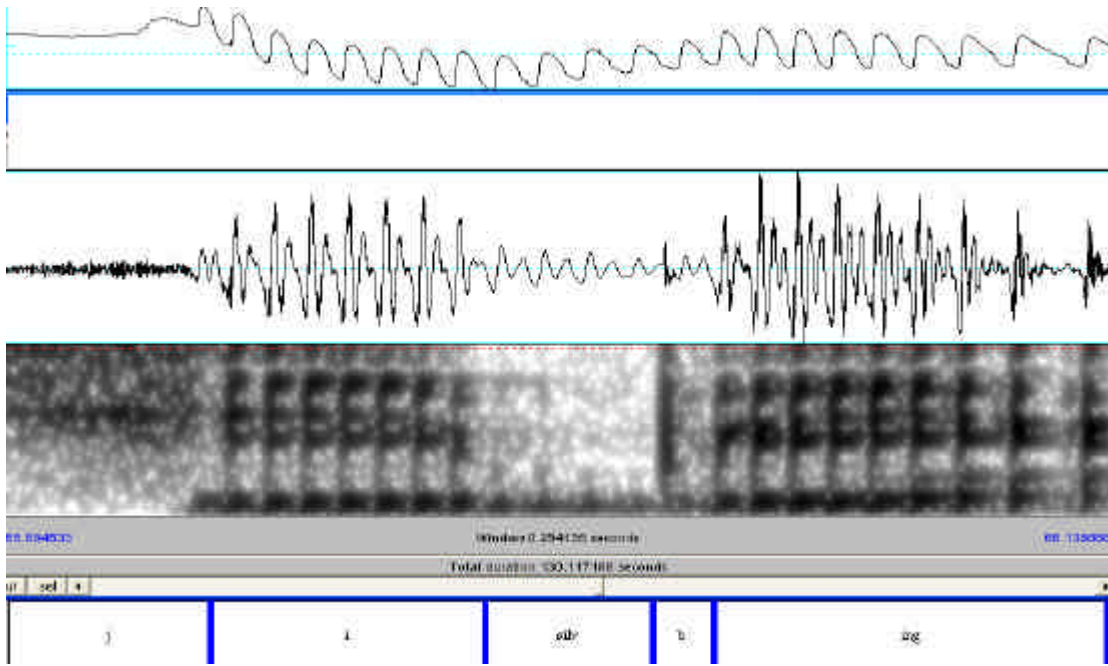


图 1 “疾病”的声门阻抗波形、声波和宽带语图。

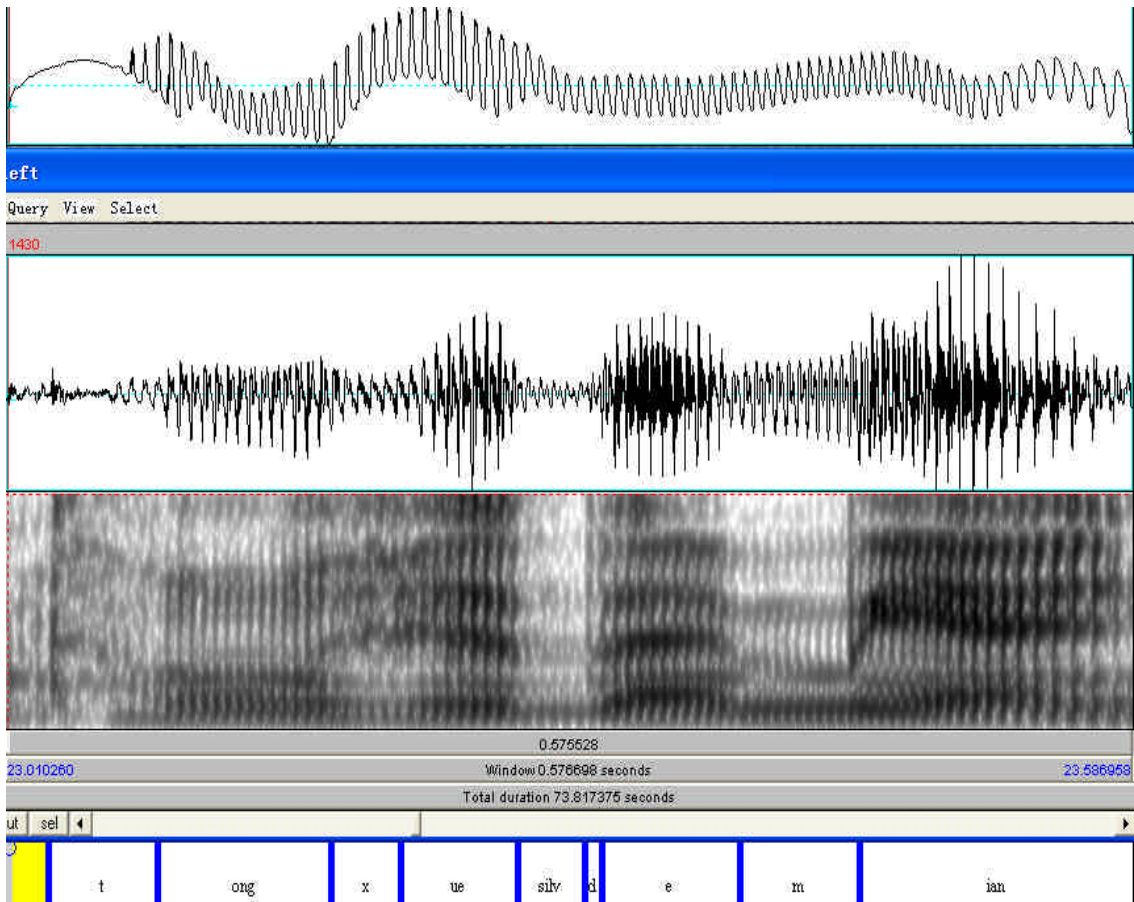


图 2 “同学的”声门阻抗波形、声波和宽带语图

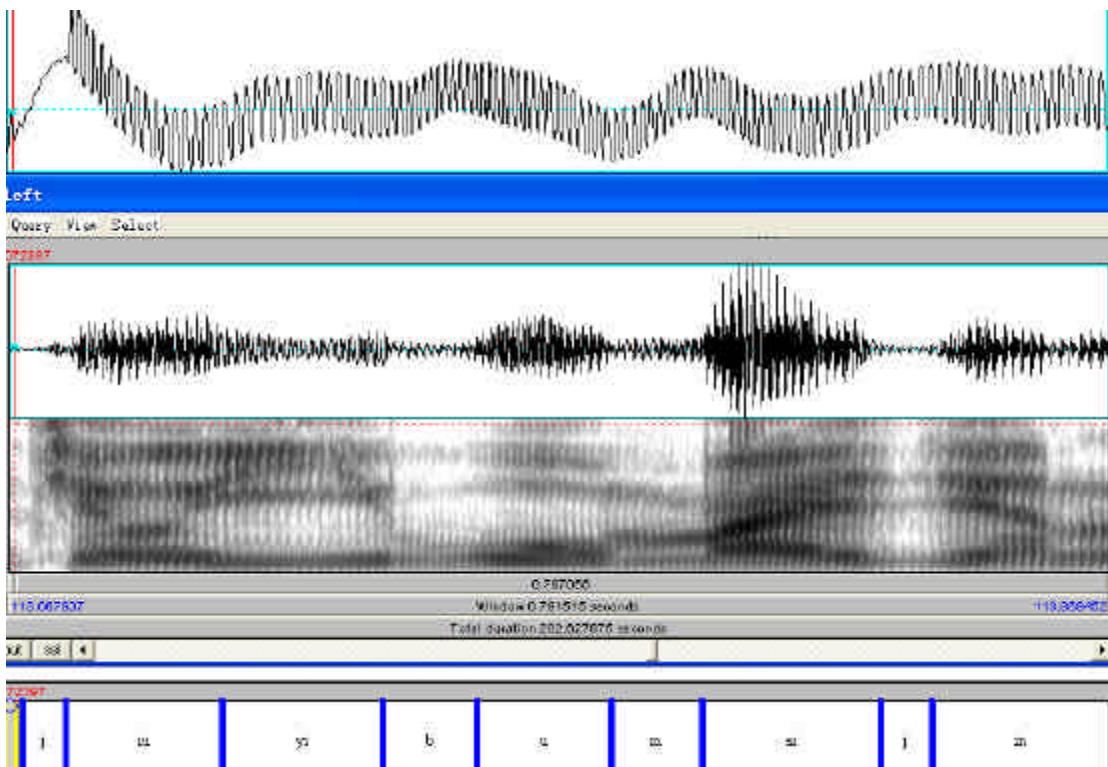


图3 “就一步迈进”中的“步”的声门阻抗波形、声波和宽带语图。

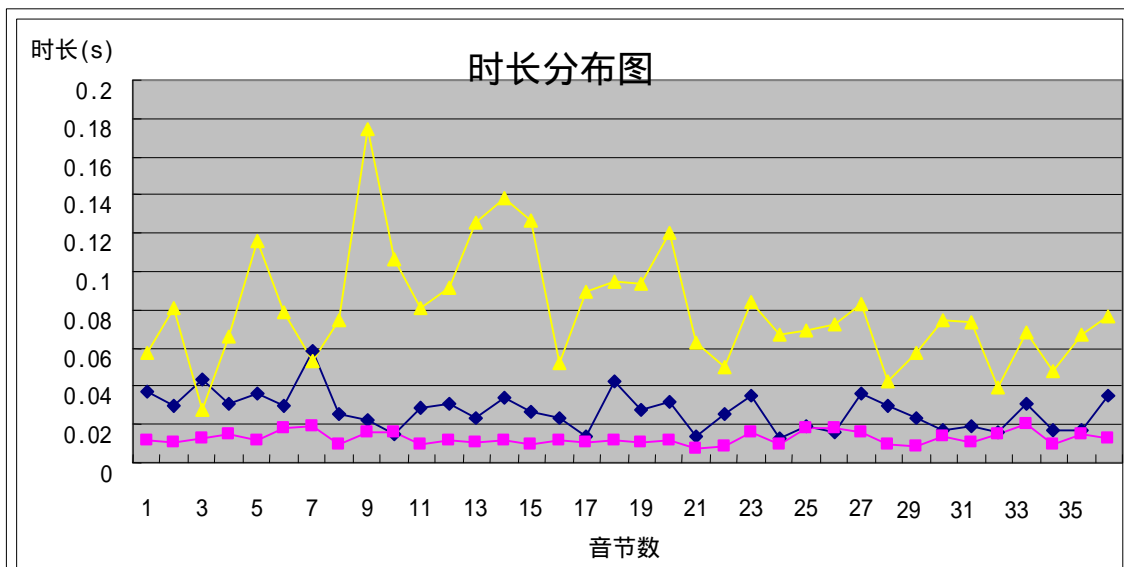


图4 同一音节中不同时长段的分布。爆破前时长段、爆破后时长段、元音段时长。

附录

表一、从18篇语料中选取的56句例句。

1. 以及心率加快等其他疾病发生	29. 那时的北京没有现在的高大建筑
2. 用平时舍不得用的皮带	30. 荒唐的判决
3. 血压不稳	31. 还有个很好听的名字
4. 通过了联邦宪法	32. 童话中的“狼外婆”

5. 熙攘的上班车流中	33. 我在开国大典那一天
6. 但万变不离其宗 3	34. 按照这种法律的规定
7. 我 18 岁	35. 有过爱情经历的人
8. 与现在所不同的是	36. 这是法律的规定
9. 男人下班回家	37. 更准确地说
10. 真的就一步迈进了	38. 当你的妻子过生日的时候
11. 姜大中“按兵不动”不满	39. 身着灰色的列宁服
12. 蹬车的中年汉子	40. 当时的我
13. 到服饰档次的提高	41. 是只有我们的那个时代的青年
14. 实事求是的结论的	42. 营口市的冬天
15. 当着全班同学的面宣布的	43. 说得不中听点儿
16. 美国是个讲究个人自由的国家	44. 工作岗位的人
17. 承担连带赔偿责任	45. 美国人也不例外
18. 压在木板床的褥子下面	46. 如果测出小姜智力低下
19. 反对酗酒的力量	47. 因为贺卡与蛋糕
20. 度过了兴奋的几个月	48. 酒店的主人
21. 客观地对伊问题加以审议	49. 这恐怕也是全国独一无二的“家”了
22. 应该承担一定的	50. 笔者甚感困惑
23. 姜大中这两天	51. 影响工作
24. 敲门的故事	52. 都将“大哥大”
25. 我是在革命的大熔炉里	53. 美国人有反对酗酒的传统
26. 强度都不同的	54. 如果一条河里只有水
27. 写上一封柔情与祝愿相融的情书	55. 我的一个朋友参加了一次
28. 九十分贝以上的	56. 是营口市某物业公司的维修工

表二 听辨实验中，四位听辨者对单个音节的听辨结果（空白表示听不出，*表示有疑问，()表示与某音相似）

Text	ZHAO	YU	FANG	MENG
b2-3bing4	b2-3 bing4	b2-3	b2-3 bing4	b2-3 bing4
b2-4bing4	b2-4 bing4	b2-4:	b2-4 bing4	b2-4 en0(2)
b2-7bu4	b2-7 bu4	b2-7:	b2-7 bu4	b2-7 bu4
b2-10bu4	b2-10 mu4	b2-10 mu4	b2-10 mu4	b2-10 bu4
b2-12bu4	b2-12 bu4	b2-12 mu4	b2-12 bu4	b2-12 bu4
b3-3bang1	b3-3 bang1	*b3-3 wang2	b3-3 mang1	b4-3 bang1
b3-4bang1	b3-4 bang1	*b3-4 wang2	b3-4 bang1	b3-4 bang1
b3-7ban1	b3-7 man1	b3-7:	b3-7 man1	b3-7 ban1(man1)
b3-8ban1	b3-8 ban1	b3-8:	b3-8 ban1	b3-8 ban1
b3-11bian4	b3-11 mian4	b3-11 nian2	b3-11 mian4	b3-11 mian4
b3-12bian4	b3-12 bian4	b3-12 bian4	b3-12 bian4	b3-12 bian4
b4-3ba1	b4-3 ma1	*b4-3 wang2	b4-3 ma1	b4-3 ba1
b4-4ba1	b4-4 bai1	*b4-4	b4-4 ba1	b4-4 ba1
b4-7bu4	b4-7 wo3	*b4-7	b4-7 wo3	b4-7 bu4

b4-8bu4	b4-8 bu4	*b4-8	b4-8 bu4	b4-8 bu4
b4-11ban1	b4-11 ban2	b4-11	b4-11 bang1	b411 ban1
b4-12ban1	b4-12 ban1	b4-12	b4-12 bang1	b4-12 ban1
b4-15bu4	b4-15 mu4	4-15 mu4	b4-15 mu4	b415 bu4
b4-16bu4	b4-16 bu4	b4-16 mu4	b4-16 bu4	b416 bu4
d2-3dong4	d2-3 dong4	d2-3	d2-3 weng4	d2-3 dong3
d2-6de0	d2-6 de0	d2-6 de0	d2-6 ne0	d2-6 de0
d2-7de0	d2-7 de0	d2-7 de0	d2-7 de0	d2-7 de0
d2-9dan1	d2-9 dan1	d2-9 dan1	d2-9 dan1	d2-9 dan1
d2-13de0	d2-13 de0	d2-13 de0	d2-13 de0	d2-13 de0
d2-16duo1	d2-16 duo1	d2-16 duo1	d2-16 duo1	d2-16 duo1
d2-19de0	d2-19 dei3	d2-19 de0	d2-19 de0	d2-19 de1
d2-22de0	d2-22 nei1	d2-22 de0	d2-22 ne0	d2-22 de2
d2-23de0	d2-23 dai1	d2-23 de0	d2-23 de0	d2-23 de0
d2-26de0	d2-26 de0	d2-26 de0	d2-26 de0	d2-26 de0
d2-29dao4	d2-29 dao4	d2-29 dao4	d2-29 nao4	d2-29 dao3
d3-3dan1	d3-3 dan1	d3-3 dan1	d3-3 nan1	d3-3 dan1
d3-4dan1	d3-4 dan1	d3-4 dan1	d3-4 dan1	d3-4 dan1
d3-7de0	d3-7 lai1	d3-7 lei4	d3-7 wai3	
d3-8de0	d3-8 bai1	d3-8 ben3	d3-8 bai3	
d3-11de0	d3-11 de0	d3-11 de0	d3-11 de0	d3-11 de0
d3-14dui4	d3-14 lei1	d3-14 dui2	d3-14 lei1	d3-14 dun1
d3-15dui4	d3-15 dei1	d3-15 dui2	d3-15 dei1	d3-15 dun1
d3-18de0	d3-18 lei1	d3-18 de0	d3-18 lei4	d3-18 de0
d3-19de0	d3-19 dei1	d3-19 de0	d3-19 lei1	d3-19 de0
d3-22de0	d3-22 de0	d3-22 de0	d3-22 le0	d3-22 ne4
d3-23de0	d3-23 de0	d3-23 de0	d3-23 de0	d3-23 de0
d3-27da4	d3-27 la4	d3-27 da4	d3-27 la4	d3-27 da4
d3-29de0	d3-29 lei1	d3-29 lei4	d3-29 lei1	d3-29 ne0
d3-30de0	d3-30 bei1	d3-30 de0	d3-30 lei0	d3-30 ne0
d3-34de0	d3-34 de0	d3-34 de0	d3-34 ne0	d3-34 ne0
d3-35de0	d3-35 de0	d3-35 de0	d3-35 de0	d3-35 de0
d3-38de0	d3-38 nan1	d3-37 de0	d3-38 le0	d3-38 le0
d3-39de0	d3-39 de0	d3-38 de0	d3-39 de0	d3-39 le0
d3-43du4	d3-43 lu3		d3-43 lou4	d3-43 lv3
d3-44du4	d3-44 du4	d3-43:	d3-44 lou4	d3-44 lv3
d3-47de0	d3-47 dei0	d3-47 de0	d3-47 lei4	d3-47 de0
d3-48de0	d3-48 wei4	d3-48 de0	d3-48 wei4	d3-48 ne4
d3-51de0	d3-51 de0	d3-51 de0	d3-51 da0	d3-52 de0
d3-52de0	d3-52 de0	d3-52 da4	d3-52 da0	d3-54 de0
d3-55de0	d3-55 le0	d3-55 de0	d3-55 le0	d3-56 de0

d3-56de0	d3-56 de0	d3-56 de0	d3-56 de0	
d3-59de0	d3-59 le0	d3-59 de0	d3-59 le0	d3-59 ne0
d3-60de0	d3-60 ba0	d3-60 de0	d3-60 de0	
d3-63de0	d3-63 nei0	d3-63 de0	d3-63 nei4	d3-63 ne0
d3-64de0	d3-64 dei0	d3-64 de0	d3-64 lei4	d3-64 ne0
d3-67de0	d3-67 ma0	d3-67 de0	d3-67 ne0	d3-67 le0
d3-68de0	d3-68 ba0	d3-68 de0	d3-68 de0	d3-68 le0
d4-3dian3	d4-3 lian1	d4-3 de0	d4-3 dian3	d4-3 dian3
d4-5de0	d4-5 dou4	d4-5 dou4	d4-5 dou4	d4-5 de0
d4-7de0	d4-7 de0	d4-7 de0	d4-7 de0	d4-7 de0
d4-10de0	d4-10 de0	d4-10 de0	d4-10 de0	d4-10 de0
d4-12de0	d4-12 de0	d4-12 de0	d4-12 le0	d4-12 de0
d4-14de0	d4-14 le0	d4-14 le0	d4-14 zai4	d4-14
d4-16de0	d4-16 de0	d4-16 de0	d4-16 ne0	d4-15 ne0
d4-23de0	d4-23 de0	d4-23 de0	d4-23 ne0	d4-23 de0
d4-28de0	d4-28 de0	d4-28 de0	d4-28 de0	d4-28 de0
d4-31de0	d4-31 de0	d4-31 de0	d4-31 ne0	d4-31 de0
d4-32de0	d4-32 de0	d4-32 de0	d4-32 ne0	d4-32 de0
d4-35de0	d4-35 de0	d4-35 de0	d4-35 de0	d4-35 de0
g2-3guo2	g2-3 wo1	g2-3 guo2	g2-3 wo3	g2-3 guo2
g2-6guo3	g2-6 guo4	g2-6 guo4	g2-6 guo3	g2-6 guo4
g3-3gao1	g3-3 dao1	g3-3 lao3	g3-3 gao1	g3-6 gao1
g3-6guo2	g3-6 guo1	g3-6 guo2	g3-6 guo2	g3-9 guo2
g3-9gan3	g3-9 gan3	g3-9 gan3	g3-9 gang3	g3-12 gan3
g3-12gong1	g3-12 eng2	g3-12 bu1	g3-12 gong1	g3-4 weng0
g4-3ge0	g4-3 e2	g4-3 *	g4-3 ge1	g4-3 ge1
g4-6guo2	g4-6 duo2	g4-6 guo2	g4-6 guo2	g4-6 guo2
g4-9guo3	g4-9 wo1	g4-9 wen4	g4-9 gui1	g4-9 wei4
g4-13gong1	g4-13 gong1	g4-13 *	g4-13 gong1	g4-13 gong1