

汉语语音合成系统评价方法^{*}

张家骅 齐士铃 俞 舸

(中国科学院声学研究所 北京 100080)

1996 年 5 月 24 日收到

1996 年 9 月 25 日定稿

摘要 从 1994 年开始, 对汉语语音合成系统的工作性能定期举行全国评测。采用语言清晰度测试方法, 1994 年对五个不同的合成系统进行了评测和诊断。听音人为 16 名大学生 (男 8, 女 8), 对合成言语没有经验。听音人响应是开放的听音记录。同时, 还采用十点主观评价 (MOS) 测定言语自然度。为给出各合成系统音段层的诊断信息, 对合成语音的辅音知觉混淆矩阵进行了分析。借助于对比自然言语和合成言语在不同语言层次上清晰度试验得分间的统计关系, 来考察合成系统韵律特征处理的缺陷。结果表明, 采用上述方法可得到评测合成系统工作性能的稳定合理的指标。有关韵律特征的评价方法有待于进一步发展。

PACS 数 43.70

Assessment methods of speech synthesis systems for Chinese

ZHANG Jialu QI Shiqian YU Ge

(Institute of Acoustics, The Chinese Academy of Sciences Beijing 100080)

Received May 24, 1996

Revised Sept. 25, 1996

Abstract A national assesment of the performance of speech synthesis systems for Chinese has been carried out regularly since 1994. The synthetic speech quality of five defferent systems were evaluated and diagnosed by using speech intelligibility tests. 16 college students(8 male, 8 female) with no experience with synthetic speech were the listeners, they were asked to do open response task by pencil-paper. In addition, speech naturalness was measured by Mean Opinion Score (MOS) on a ten point scale. The perceptual confusion matrices of consonants were analyzed in order to give some diagnostic information of the synthesis systems at segmental level. And the statistical relations between speech intelligibilities at different levels of synthetic speech were compared with that of natural speech to explore some deficiencies in prosody. It is shown that stable and rational quality index and diagnostic information can be obtained in this method.

The eveluation methods of prosody have not been become available.

引言

近年来随着多媒体通讯和各种自动信息服务系统的发展, 言语合成系统 (包括文语转换系统) 的研究和开发日益增多。考虑到国际上已成立有言语数据库和语音输入 / 输出系统评价国际协调

^{*} 本工作是在国家自然科学基金重点项目和 863 项目 306 主题支持下进行的。

委员会(简称 COCOSA)交流和协调各国的研究开发工作^[1-4],我们也需要开展言语合成系统工作性能的全国评测,以便加强和促进这方面的工作,同时也便于与国际上不同语种进行交流与对比。在 863-306 主题和国家自然科学基金委员会信息科学部的支持下,从 1994 年开始定期举行言语识别和言语合成系统工作性能评测。

尽管有的文语转换系统在音节水平上,其清晰度可以接近自然言语水平,可是,当前在韵律特征方面还都缺乏完善的规则系统。本次测试主要注意力还是放在言语易懂度上。汉语清晰度试验方法的系统研究始于六十年代初,现在已形成了“语言清晰度测试方法”国家标准(GB/T15508-95)。本测试的目的是,评定言语合成系统输出语音的质量,以及对各个系统分别给出诊断信息。

汉语是声调语言,它具有多种声调。不论是语音系统还是句法结构都有许多特点。比如,在实际言语中只有大约 400 个不同的无调音节;在单词层面上几乎没有形态成分;就句法来说,单句的构造原则是与单词和短语的构造差不多相同的。因此我们在设计测试用的语言材料方面,要注意考虑汉语的语音学和语言学特点。下面分述试验材料、试验方法以及测试结果并加以讨论。

1 试验材料

语言清晰度测试用材料分为三种,即:音节表、词表和句表。现分述如下:

音节表

音节表是语音平衡的,共有 10 张基本表 KXY1—KXY10^[5]。语音平衡是按声、韵、调分别进行的。每表 75 个音节,其中声、韵、调的出现频率是与大范围统计结果相近的。使用时每三个音节组成一组,前加引导句构成:第 \times 组是 $\times \times \times$ 。通过改变音节组合便可以从一张基本表派生出很多测试用表,并且没有记忆效应。

词表

词表也是语音平衡的,共有 10 张基本表 KXC1—KXC10(见附录 A)。词表非但声、韵、调是平衡的,在单词长度上,即单音词、双音词、三音词与多音词的出现频率也是平衡的。十张基本表共 1000 个词。这些单词是从“普通话三千常用词表”^[6]中,由 30 人通过投票选出来的。在语音平衡过程中经过了再次筛选调整。每表 100 个词,分成 25 组,按照词性和长短适当搭配,每四个词为一组构成一个合语法但不合逻辑的单句,比如:西瓜吃黑色(的)太阳。括弧中的“的”是为便于朗读后加上去的。

通过改变单词组合,也可以从一张基本表派生出许多测试用表,并没有记忆效应。

我们是从六十年代开始使用这种表的。它与现在欧洲流行的语义不可预测句(Semantically Unpredicted Sentence, SUS)相类似。但是,计分方法各不相同。我们是计算单词易懂度, SUS 测试则是计算单句易懂度(其中任一关键词错了就算整句都错了)。

句表

每张句表包含 25 个单句,每句不超过七个单词。这些句子都是从报纸上选出来的。单句的内容覆盖不同的领域(见附录 B)。采用严格的评分标准。句中任一实词听错了就算整句都错了。所以,性能较差的系统单句易懂度也是很难达到 100% 的。

2 试验方法

听音人

听音人是 16 名听力正常的大学生(8 男, 8 女)。事先都做了听力测试,他们的听力损失都小于 10 dB。他们都熟悉普通话(都是在北京念的中小学)。他们没听过合成言语。正式测试之

前，要对他们给予必要的训练，使其熟悉测试工作。特别是要向他们解释清楚，测试的对象是合成系统而不是每个听音人，听音人的任务就是听到什么就如实地写出来。听音人使用汉字或拼音在专门表格上做出记录。

训练

训练的方法是，在测试前采用自然言语和经模拟处理（改变通带和信噪比）的言语信号进行清晰度试验，利用已建立的汉语清晰度测试数据库中的录音材料，男女发音人都有，大约进行 2 ~ 4 小时，听音人便可熟练。

测试

每个被测合成系统都输出音节表、词表和句表各两张。在输出词表和句表时，听音人除记录所听到的单词和单句以外，还要求他们以十级分的尺度对每个系统的自然度（以自然言语为参考）给出 MOS (Mean Opinion Score) 得分。

每个系统的测试时间正常约为 35 分钟，以后休息 5 分钟供听音人休息和下一被测系统准备。

3 测试结果

本次参加评测的合成系统共有 8 个。其中有 3 个系统因语速太慢（低于 1 音节 / 秒）不作深入讨论，另 5 个系统接近正常语速（3 ~ 4 音节 / 秒）加以分析评比。

现将自然言语的和正常语速的 5 个合成系统的清晰度测试得分列于表 1，它们的自然度列于表 2。

表 1 汉语合成系统的清晰度试验得分

识别率	自然语言		1#		2#		3#		4#		7#	
	<i>x</i>	σ	<i>x</i>	σ	<i>x</i>	σ	<i>x</i>	σ	<i>x</i>	σ	<i>x</i>	σ
辅音 <i>C</i>	97.8		86.7		80.0		80.8		72.5		96.5	
音节 <i>S</i>	95.6	3.1	80.7	6.5	73.6	4.3	74.5	6.0	65.6	6.5	94.9	2.3
	94.0	3.7	83.9	5.7	76.0	3.8	77.6	5.6	66.2	9.1	93.4	2.8
词 <i>W</i>	98.1	1.6	94.3	3.2	87.0	4.6	76.3	8.0	81.8	6.5	95.1	1.5
	97.6	2.4	92.9	5.1	79.8	5.0	73.4	8.1	81.8	7.2	96.3	1.8
句 <i>J</i>	99.9	0.7	57.0	13.5	54.1	14.6	61.5	13.8	83.3	10.1	89.5	7.4
	100	0	74.5	10.7	75.5	12.7	60.0	7.7	86.1	9.0	95.0	5.4

注：1# 为 PCM 波形编辑；2# 为 CELP 拼接；3# 为 VQ-LPC 拼接；4# 为共振峰合成；7# 为 PSOLA。

表 2 汉语合成系统的言语自然度 (MOS)

系统	1#	2#	3#	4#	7#
自然度	4.6	3.2	3.4	5.6	7.8

3.1 言语可懂度

表 1 中所列的音节清晰度 *S*、单词可懂度 *W* 和单句可懂度 *J* 都有两行数据。它们是使用两张不同的试验表测得的。对每个系统来说，用两张试验表所得到的清晰度试验得分的差别都比每次测试结果的标准差要小。只有句表两表间的差值常常较大。这表明我们所编制的音节表和词表经过长时间的使用调整，各张基本表之间的等价性很好。

值得注意的是,对于自然言语来说,单句可懂度一般都比音节清晰度和单词可懂度为高。然而对合成言语来说,特别是对性能较差的系统来说,就不是这样了。这表示合成系统在单句水平上,主要是韵律特征和协同发音的处理上还不够好。因而我们可以用考查音节清晰度 S 与单句可懂度 J 的统计关系,来揭示韵律特征和协同发音处理的缺陷。

3.2 言语自然度

表 2 中所列是以十级分表示的、各合成系统用词表和句表所测得的自然度的平均值 (MOS)。这一结果与话语的自然度还有一定差别。但作为各系统之间对比还是有代表性的。可以看到各系统的自然度得分都不算高。只有 7# 系统达到了 7.8 (MOS), 这相当于 8 kbit/s 的向量和激励线性预测电话系统的水平。

3.3 自然言语和合成言语对比

前已述及可以利用对比自然言语和合成言语在不同语言单位清晰度试验得分间的统计关系上的差异,来在某种程度上揭示合成系统在处理韵律特征和协同发音方面的缺陷。图 1 给出了单词可懂度 W 与音节清晰度 S 之间的关系;图 2 则表示单句可懂度 J 与音节清晰度 S 之间的关系。图上的实线是利用自然言语在不同的传递条件下 (不同的通频带、不同的信噪比、不同的言语声级) 得到的。不同的言语合成系统的结果用数目字表示。1 是脉冲编码调制波形编辑; 2 是码激励线性预测波形拼接; 3 是向量量化线性预测波形拼接; 4 是共振峰参数合成; 5 是基频同步波形叠加。

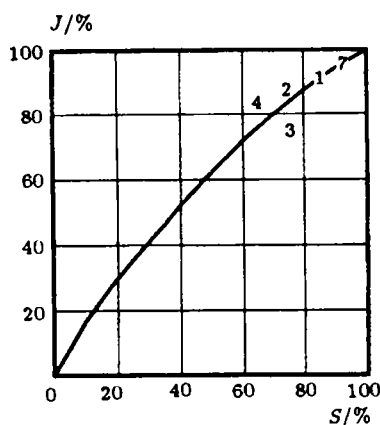


图 1 单词可懂度 W 与音节清晰度 S 之间的统计关系。实线: 自然言语, 数字: 合成系统。

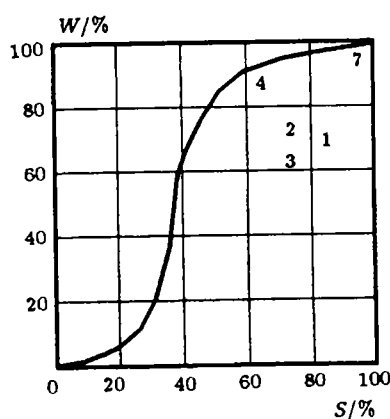


图 2 单句可懂度 J 与音节清晰度 S 之间的统计关系。实线: 自然言语, 数字: 合成系统。

从图 1 可以看到,合成言语与自然言语在单词可懂度 W 与音节清晰度 S 之间的统计关系是差不多的。可是,在单句可懂度 J 与音节清晰度 S 之间的关系上,在同样的 S 之下,合成言语的单句可懂 J 都较低。只有系统 4 和 7 比较靠近,因为这两个系统都具有一定的韵律特征和协同发音处理的规则系统,其余三个系统都没有或很缺乏韵律特征和协同发音处理能力。可见,随着语言单位的加大,或者说对于连续言语来说,韵律特征和协同发音问题更加突出。它在一定程度上对可懂度要产生影响。比如系统 4,虽然它的音节清晰度较低但却获得了较高的可懂度。

3.4 辅音和声调的知觉混淆分析

为获得各合成系统的性能诊断信息,对它们各自产生的辅音知觉混淆矩阵进行了分析。在 22×22 辅音混淆矩阵的基础上,又简化为两个 7×7 的发音方法混淆矩阵和发音部位混淆矩阵。现以系统 4 (共振峰参数合成) 为例,将这两个 7×7 的知觉混淆矩阵分别列于表 3 和表 4 中。

表 3 声母发音方法知觉混淆矩阵. 合成系统 4 (共振峰), $S=65.9\%$, $I=72.5\%$

刺激	响 应						
	不送气 (b, d, g, j, zh, z)	送气 (p, t, k, q, ch, c)	浊鼻音 (m, n)	浊边音 (l)	浊擦音 (r)	清擦音 (f, h, x, sh, s)	○ (零声母)
不送气 (b, d, g, j, zh, z)		1.25%	0.13%	0.42%	0.08%	1.17%	3.71%
送气 (p, t, k, q, ch, c)	1.38%			0.04%	0.13%	1.54%	1.00%
浊鼻音 (m, n)	0.29%	0.04%		1.21%		0.08%	0.63%
浊边音 (l)	0.54%		0.75%		0.17%	0.04%	0.08%
浊擦音 (r)		0.04%	0.04%	0.42%			
清擦音 (f, h, x, sh, s)	0.88%	1.21%	0.04%	0.08%	0.04%		2.17%
○ (零声母)	0.54%	0.25%	0.08%	0.04%		0.04%	

从表 3 可以看到对于这个共振峰合成器, 不送气的塞音和塞擦音问题较大, 主要是这一特征常被失落, 而成为零声母。这可能是对这些辅音本身和与后随元音之间的过渡部分没有处理好。

表 4 声母发音部位知觉混淆矩阵. 合成系统 4 (共振峰), $S=65.9\%$, $I=72.5\%$ 。

刺激	响 应						
	唇音 (b,p,m,f)	齿音 (d,t,n,l)	舌尖前音 (z,c,s)	舌尖后音 (zh,ch,sh,r)	舌面音 (j,q,x)	舌根音 (g,k,h)	○ (零声母)
唇音 (b,p,m,f)		1.04%	0.08%	0.08%	0.04%	0.88%	1.75%
齿音 (d,t,n,l)	1.04%		0.21%	0.96%	0.25%	0.67%	1.79%
舌尖前音 (z,c,s)	0.13%	0.58%		0.63%	0.04%	0.21%	0.42%
舌尖后音 (zh,ch,sh,r)	0.04%	1.04%	0.83%			0.63%	1.25%
舌面音 (j,q,x)	0.17%	0.29%	0.04%	0.08%		0.13%	0.17%
舌根音 (g,k,h)	0.71%	0.58%	0.08%	0.83%	0.08%		2.17%
○ (零声母)	0.33%	0.25%		0.13%	0.08%	0.17%	

从表 4 可以看出, 该共振峰合成系统主要问题在于唇音和齿音处理不够好。有些表现为唇齿音脱落, 成了零声母; 另一部分则是唇齿音相互混淆。其次就是舌尖后音也不太好。

至于对波形编辑方法进行合成的系统 1 和 7, 尽管它们达到了较高的音节清晰度, 但在清擦音的处理上普遍存在问题, 它们常与送气的塞音相混。声调是在音节和单词两个层次上进行分析

的。音节层次上是 4×4 矩阵, 在单词层次上多了轻声所以是 5×5 矩阵。现以系统 7 和 4 为例, 分别将它们列于表 5a、表 5b 和表 6a、表 6b 之中。

表 5a 音节测试的声调知觉混淆矩阵。合成系统 7
(PSOLA), $S = 94.2\%$ 。

刺激	响 应			
	阴 —	阳 /	上 ∨	去 \
阴 —				0.7
阳 /				
上 ∨	0.2%	0.8%		
去 \		0.1%	0.1%	

表 5b 单词测试的声调知觉混淆矩阵。合成系统 7
(PSOLA), $W = 95.7\%$ 。

刺激	响 应				
	阴 —	阳 /	上 ∨	去 \	轻 ○
阴 —		0.08%			
阳 /	0.08%		0.15%	1.31%	
上 ∨	0.10%	0.20%			
去 \	0.10%	0.10%	0.14%		
轻 ○			6.88%		

表 6a 音节测试的声调知觉混淆矩阵。合成系统 4
(共振峰), $S = 65.9\%$ 。

刺激	响 应			
	阴 —	阳 /	上 ∨	去 \
阴 —		1.3%	0.4%	3.6%
阳 /	2.8%		1.1%	2.4%
上 ∨	1.5%	5.7%		2.1%
去 \	1.5%	1.5%	0.8%	

表 6b 单词测试的声调知觉混淆矩阵。合成系统 4
(共振峰), $W = 81.8\%$ 。

刺激	响 应				
	阴 —	阳 /	上 ∨	去 \	轻 ○
阴 —		0.28%	0.28%	0.28%	
阳 /	0.17%		0.59%	0.33%	
上 ∨	0.33%	0.54%		0.22%	
去 \	0.28%		0.17%		0.23%
轻 ○	2.51%	1.50%	3.51%	1.50%	

值得指出的是: (1) 不论是系统 7 还是系统 4, 第三声与第二声之间总是容易相混淆的; (2) 这两个系统对轻声的处理上都还值得进一步改进。

4 讨论

清晰度测试用作言语合成系统工作性能评价, 可以在语音层面上给出许多有用的信息, 这在实验室研究开发阶段是很有用的。至于实用阶段, 则要根据具体情况和实际要求再增加测试内容, 如系统与使用者之间的关系 (友好性与可接收性)。辅音和声调的知觉混淆矩阵分析则可给出有用的性能诊断信息。

由于汉语音节数目较少, 有调音节也不过 1200 多个, 所以几乎所有的合成系统都是以音节为基础的。这样声调清晰度可以很高。在少量错误中, 主要发生在第三声和第二声之间相互混淆。这种现象在自然言语中也是存在的^[7]。这恐怕是著名的变调规则——上上相连变阳平的心理物理基础的体现。

在单词层面上, 除了阴、阳、上、去四种声调以外, 还有一个第五声——轻声。从声学的观点来看, 轻声音节实际上是一种轻读音节, 并不具有固定的调型, 它的调型是与相邻音节的调型相关的。但是在传统音韵学中, 把轻声作为调位之一也是很有道理的。汉语轻声作为一种构词手段在运用, 正好象英语的重音一样。

从图 1 上合成言语与自然言语的对比关系, 可以看出来, 韵律特征可能对单词可懂度影响不大, 但对单句可懂度就不同了。

5 结语

毫无疑问, 韵律特征, 特别是声调和语调之间的相互作用, 对汉语的自然度是有很大影响的, 对单句可懂度的影响也不容忽视。如何有效地来评价言语合成系统韵律特征, 我们还需要进一步做许多工作。

参 考 文 献

- 1 Pals L C W, SAM-partners. Multilingual synthesis evaluation methods. ICSLP'92 (Banff), 1992, 1: 181—184
- 2 Section Two: Synthesis Assessment. in Proc. 1992 Workshop of COCOSDA (Banff), Ed. by Kate Jones and Joseph Mariani: II: 1—II: 4, 1992
- 3 Synthesis. in Report on the COCOSDA Workshop(Berlin): 25—28, 1993
- 4 Synthesis. in Report on the COCOSDA Workshop Yokohama, 1994: 15—21
- 5 语言清晰度测试方法. 中华人民共和国国家标准 GB/T15508-1995
- 6 A list of 3,000 words of Standard Chinese. Ed. by Research and Spread Section, China Character Reform Committee, Character Reform Publishing House, Beijing, 1959
- 7 Yang Y, Fang Z. Study of tone perception of standard Chinese. in Proc. 5th International Symposium on Chinese Language - Cognition Science, Beijing: Science Publishing House, 1992 (in Chinese)

附录 A

清晰度词表 KXC-1

榜样	八月	别的	别人	玻璃杯	薄弱	材料	参考	测量	柴火
成分	初	大	打算	得	低	电	底儿	东	肥皂盒
风筝	佛教	该	给	感冒	共产党	公斤	闺女	国际主义	核对
黑色	黄瓜	活动	或者	鸡	接到	斤	精神	镜子	今天
记者	颗	里面	漏	罗	埋怨	茂盛	闷 (4)	那么	你
浓	女工	谦虚	敲	妻子	裙子	容易	软弱	褥子	上
山坡	生产	婶子	石头	失望	事业	收割 (1)	书	书包	痛苦
同志	图书	问题	武器	五十	下面	下雪	香油	性急	星期一
行为	野外	以后	应该	应 (4) 用	右边	油灯	游戏	园	雨衣
伤	招呼	镇	这些	治疗	指 (1) 甲	种 (4)	主张	自来水	组

清晰度词表 KXC-2

爱情	班	包括	本	比方	笔	鼻子	玻璃	次	超过
程度	车轴	出版	答复	带	电灯	弟弟	地理	敌人	老板
风俗	改进	干脆	干活儿	歌曲	公厕	公共汽车	工农	公平	固执
寒假	化装	尖	脚	校对	交际	节	解放军	姐姐	九十
橘子	刊物	泪水	理发员	六	眠	磨 (2)	抹杀	默写	模型
南方	确定	去年	热爱	人	认真	赛跑	上来	上万	省会
生活	社员	刷牙	说	司令员	塌	剃	套	体会	外号
闻	文明	我	无数	现在	西北	信	凶恶	锈	杨树
要求	姨	鹰	阴险	椅子	油	鱼	娱乐	允许	糟蹋
丈母娘	着火	这里	钟	煮	祝贺	竹子	字	自动	昨天

清晰度词表 KXC-3

阿姨	白菜	百分	笔尖	茶	扯	称赞	穿	词典	错
打击	大门	等候	丢掉	动物	动作	对	队长	多么	肺病
分	风景	干吗	功劳	共青团	工业	官僚主义	过去	鼓掌	合作社
后边	怀疑	回忆	活泼	奖励	检讨	介绍	揭	阶级	觉悟

可以	凉	回忆	利益	理由	抹	模糊	脑筋	能	能干
年纪	平等	浅	青年	情愿	亲热	取消	热	肉	三
烧饼	蛇	深	省	失败	狮子	事故	十五	识字	收获
睡	数 (3)	死亡	桃花	跳舞	书记	文艺	下课	小学	下午
稀薄	信筒	牙	一般	用功	雨	以为	阳光	原子弹	运输业
贼	摘	张开	这 (zhe4)	正常	这儿	纸	中间	主任	自由

清晰度词表 KXC-4

爱	安静	悲哀	编辑	鼻涕	布	不得已	布置	苍蝇	创 (4)	造
速 (4)	捕	打架	大家	电话	垫子	冬至	多少	鹅	防守	肥沃
改造	割 (1)	工程师	共同	管	观察	柜子	跪	害羞	核桃	
哄 (3)	话剧	灰	汇报	教室	几个	决议	肯	咳嗽	科长	
老人	厘	联络	历史	利用	卖	门诊 (3)	灭	末	电视机	
模范	那个	耐心	牛	农业	女人	婆婆	切 (1)	奇怪	请示	
轻松	情形	忍受	弱	社会	升	省长	是	树	水	
说服	天气	挑战	通迅处	玩意儿	卫生	文学	无产阶级	物理	消息	
西	写字	养活	演员	邀请	意见	印	一样	优点	预备	
愚蠢	炸 (4)	战斗	张	折	政策	职业	字典	祖国	左	

清晰度词表 KXC-5

爱国主义	熬 (1)	报酬	背心	表嫂	伯母	博物馆	播种机	病	采
彻底	成千	承认	车站	绸子	存	待遇	倒 (4)	打破	等
登记	调查	对面	夺	翻译	粉笔	腐朽	改善	钢铁	各
跟	鸽子	工会	广大	鼓动	孩子	黑	盒子	红	火
举	箭	基本	建立	集合	集中	酒	韭菜	展开	克
来	兰	老师	联合	骆驼	明天	能力	泥	年轻	女孩子
破坏	墙	企业	茄子	琴	绕 (4)	任务	沙漠	商量	上下
剩	身子	诗	实际	手心	说明	叔叔	松树	帖 (4)	推动
完全	委员	窝	五一	无用	香蕉	西瓜	星期日	药房	友谊
语文	远	榆树	掌握	这个	整天	指挥	中学	猪肉	子弹

清晰度词表 KXC-6

爱人	半	报社	扁豆	饼干	必须	伯伯	波浪	车	乘
成功	吃	粗	代理	电车站	电动机	钉子	度过	恶劣	恶心
发明	放假	分工	感谢	搞	高射炮	高中	胳膊	beio	果子
厚	回	胡琴	护士	酱油	建筑	借	技工	机关	机会
进	绝对	可能	类	痢疾	罗嗦	骡子	埋	麻绳	末了
奶	难过	弄	农具	努力	派	汽水	全体	穷	人人
洒水	上面	声音	适当	十二	十一月	柿子	树枝	坦克	提
停止	脱掉	外行	碗	文化	蚊子	下	咸菜	象	箱子
需要	业务	衣服	一切	以前	艺术	营业	油菜	有	有名
院子	愉快	运动	这么	枕头	直	种地	庄稼	注意	自习

清晰度词表 KXC-7

挨	安全	罢工	白	簸箕	不错	布鞋	操场	唱歌	锤子
担心	道德	碟子	电报	电车	懂	豆	堆	房子	飞机

粉条儿	服务	隔壁	哥哥	公里	工资	锅	归	过去	狠
黄	活	伙食	回答	交代	紧急	静	紧张	鲫鱼	开车
扣子	老太太	粒	领子	马	满意	毛线	明年	磨 (2)	墨盒
那里	恼怒	破	前途	球	人们	日记	日历	软	商业
烧	少有的	神经病	三十	十八	市场	时间	收音机	说话	树皮
四十	所谓	天	通讯员	图书馆	外甥	握手	五	五月	洗
下去	小时	修养	学问	腰	爷爷	以内	勇敢	拥护	一
灾荒	栽种	增加	站	蒸	证据	真正	这样	主动	尊敬

清晰度词表 KXC-8

安慰	肮脏	白薯	悲观	菠 (1) 菜	脖子	标点	补	参加	抄写
吃惊	醋	出来	错误	大扫除	担任	灯	叠	多	饿
方	佛	干净	爱国主义	工人	怪	广告	光荣	关系	国家
好 (3)	号	喝	恨	划 (2)	花生	会	户口	火车站	活动
挤	虹	见面	教授	教育	积极	来到	了不起	零售	流动
缘	萝卜	矛盾	魔鬼	密切	名义	哪里	内科	捏	皮袄
气	清理	人民币	上冻	上学	绳子	时代	诗歌	事情	书店
水果	数学	孙子	特务	通讯	团员	托儿所	我们	细	想出
反对	细致	扎	咽	烟筒	医生	用处	右	优秀	元旦
杂志	窄	溺水	政府	值得	指 (2) 头	侄女	桌	嘴	最近

清晰度词表 KXC-9

矮	呆 (ai2)	板	保证	卑鄙 (3)	笨	表格	播种 (4)	不得了	菜	常识
处	出现	村	大方	电影院	跌	冻	动身	对象	二月	
发达	繁荣	敢	分鸡	功课	公事	光明	国际	果树	故事	
黑暗	横 (2)	合适	化	回家	会议	货	见解	坚决	教会	
架子	记录	机器	可靠	懒惰	粮食	流	留心	落	免得	
磨房	末日	哪个	那	奶奶	暖水瓶	起身	前进 7	请	取得	
群众	任何	伞	社会主义	什么	深入	十	手	锁	态度	
疼	听	桶	唾沫	外国	玩笑	威风	问	温和	先进	
休息	延长	痒	以为	义务	用不着	遇	愿意	语言	在	
杂技	早上	自行车	座	帐子	疹子	秩序	种子	粥	嘱咐	

清晰度词表 KXC-10

白色	包袱	把握	笔记本	伯父	藏	尝	称	出版社	打听
队员	跺脚	饭	粉末	富裕	复杂	个人	工地	公开	公路
工作	拐	广播	海	害怕	喊	号召 (4)	红糖	回来	监督
讲话	教 (1)	鸡蛋	经济	禁止	觉得	可惜	困难	伶俐	力气
轮船	没有	摸	蘑菇	摩托	难吃	碾	尿	你们	便宜
青菜	区	认得	认识	扫帚	上级	舍不得	舍得	生活	事实
受到	谁 (shui2)	宿舍	讨厌	统一	万	围巾	唯物主义	握	夏天
先生	血 (xie2)	星期三	信心	盐	严格	羊	摇晃	页	一点儿
赢	以上	一些	永久	优待	邮局	缘故	凿	自治区	作家
丈	怎样	正	正式	整理	侄子	中秋节	住	抓	奏乐

附录 B

清晰度测试句表 KXJ1

1. 一汽全面推行精益生产方式。
2. 各界人士称赞“一个医生的故事”。
3. 信息是一种特殊的商品。
4. 女英雄白雪洁获“五一”劳动奖章。
5. 怎么办？他决定先向单位汇报此事。
6. 人类有望战胜“白色公害”。
7. 世界最大氨基酸厂在晋州投产。
8. 可口可乐新闻实习奖揭晓。
9. 王中能治食道癌肝腹水。
10. “华药杯”全国药品知识大赛举行。
11. 她深情地拥抱大自然。
12. 村民们说：“这是老师选对了”。
13. 爷爷，你不是不爱吃肉吗？
14. 有 10 人在冲突中受伤。
15. 咱这遗留问题会不会泡汤？
16. 意新政府宣布执政纲领。
17. 贴现率从 3% 提高到 3.5%。
18. 也门南北方继续激战。
19. 李瑞环在比利时发表演讲。
20. 人大学生举办“香港周”活动。
21. 电脑普及的一个关键是社会服务。
22. 话说“官大学问长”。
23. “94 中华环保世纪行”拉开序幕。
24. 京九线三角淀特大桥竣工。
25. 国有企业经营者将试行年薪制。

清晰度测试句表 KXJ3

1. 官职大小与学问多少，本无联系。
2. 为什么改月薪制为年薪制？
3. 今年刮出国旅游风，要标本兼治。
4. 当地创建科技示范乡近 200 个。
5. 不懂电脑，感到十分遗憾！
6. “香港的历史、现状与未来”知识竞赛。
7. 高校如何适应市场经济的需要？
8. 法国人逐渐养成了纳税的习惯。
9. 中国队获尤伯杯决赛权。
10. 德国队以三分之差名列第二。
11. 地球上共有 180 多个独立主权国家。
12. 我家的情况就是这样。
13. 一篇短文引出一段教育新事。
14. 宣誓仪式真的没有必要吗？
15. 这种现象的发生，令人担忧。

1. 搞好社会治安，各级政府义不容辞。
2. 崔子范为祖国艺术捐画捐款。
3. 领导干部不妨也看看百部优秀影片。
4. 用中草药制农药防治病虫害。
5. 兰州两名儿童落水，大家争相救助。
6. 全社会关怀双亲离异的孩子。
7. 前进村投千万巨资搞文化建设。
8. 不能让流血流汗者再流泪？
9. 在地下埋藏 6000 多年至今完好。
10. 您认为名牌到底是什么？
11. 红色能够刺激植物神经系统。
12. 两人的世界是这般的精彩和无奈。
13. 假冒伪劣产品能少得了吗？
14. 道德评价与历史评价常常相互背离。
15. 名牌是一种文化载体。
16. 两千多枚恐龙蛋化石捐献给国家。
17. 信息是“水”还是“药”？
18. 宁波市民瞩目的世界银行贷款。
19. 敦煌向国际旅游城迈进。
20. 青岛实行错案追究赔偿制度。
21. 香港一定能实现平稳过渡。
22. 人民对社会科学工作者寄予厚望。
23. 我国首次以企业命名卫星。
24. 毕业生自豪地说：我们上岗了！
25. 人们希望有一个安定的生活环境。

清晰度测试句表 KXJ4

1. 中纪委常委出席座谈会并讲话。
2. 该展览还将在全市巡回展出。
3. 家教热线在京开通。
4. 中国刺绣有着悠久的历史传统。
5. 京剧观众越来越少了，怎么办？
6. 各吃饭相比，饮茶恐怕更有文化感。
7. 父亲常被人唤作“老师傅”。
8. 平常场合中，美国人的穿着很随意。
9. 我怎能叫哥哥在众人面前丢脸呢？
10. 行到水穷处，坐看云起时。
11. 钧瓷是瓷类中最具个性者。
12. 没有善良的心，怎能写出不朽的诗。
13. 俗话说：卖瓜的说瓜甜。
14. 广告设计是一门很深的学问。
15. 该公司是欧洲第一大汽车公司。

16. 饮食治疗是糖尿病治疗的基本措施。
17. 我爱唱古典诗词歌曲。
18. 显示出新一代越剧接班人的勃勃生机。
19. 彦小追和电视系列剧“针眼儿警官”。
20. 演员也是人,可尊敬,勿迷信。
21. 中央五部委在沪召开现场会。
22. 精益生产方式被称为“改变世界的机器”。
23. 5月18日,北京钓鱼台国宾馆。
24. 信息市场也出现了污染现象。
25. “中华五千年”全片拟拍500集。

清晰度测试句表 KXJ5

1. 我喜欢更有活力更有神采的东西。
2. 孔孟是我们东方的学者。
3. 法国很多书店注重与读者的交流。
4. “谢谢,有不懂的地方我会找你”。
5. 黑人在南非共有2160万人。
6. “瞧,上级多么赏识我!”。
7. 是在荆棘中前进还是就此放弃。
8. 取消高考,自主招生;择优录取,自费上学。
9. 吕河“面的”迅速占领了北京市场。
10. 有人说:“这不是为资本家站岗吗?”。
11. 网内近百位专家参加了此书编撰。
12. 您相信某些协会团体评出的名牌吗?
13. 你知道我在爱你,怎么对我不理不睬!
14. 如何加强学校收费管理。
15. 放开肚子吃饭,立定脚跟做人。
16. 硬笔书法是中国一切书法的母体。
17. 总有效率达98%。
18. 顶多信一半,里面猫腻太多。
19. 浦江春潮急,申城花更红。
20. 学习“钢八连”,建设威武文明之师。
21. 农村初中生流失问题应引起重视。
22. 以“真”入戏,以“情”感人。
23. 选拔精兵强将,全力备战亚运。
24. 英国发生历史上最大规模的诉讼案
25. 一天到晚晕晕乎乎,将来怎么办?

清晰度测试句表 KXJ7

1. 弘扬中华民族优秀传统文化。
2. 年轻的医护人员顿时惊呆了。
3. 我们将举办国际儿童艺术节。
4. 山东省具有得天独厚的优越条件。
5. 简洁最能体现自然美。
6. 小小龙腾飞指日可待。
7. 中国队以二比三输给了马来西亚队。

16. 加强与中国的经济往来。
17. 香蕉是德国人最喜爱的水果之一。
18. 马在战争中发挥着特殊的作用。
19. 我想去看看牛津和剑桥!
20. 1993年圣诞节后,意大利提前大选。
21. 届时,决赛实况将向全世界转播。
22. 当今环境污染问题日益受到关注。
23. 此事到目前为止尚无结果。
24. 终于到了该说“再见”的时候了。
25. 真诚地感谢大家的合作。

清晰度测试句表 KXJ6

1. 让焦裕禄精神弘扬光大。
2. 我们在党的阳光下茁壮成长。
3. 18点14分,开始入场了。
4. 第三届北京国际电视周开幕。
5. 前不久国家通过了反不正当竞争法。
6. 没有经济自立,精神自立就无从谈起。
7. 市场竞争必然伴随广告大战。
8. 南非又发生暴力事件。
9. 不读书的民族,是无希望的民族。
10. 每晚不得迟于10时上床。
11. 大学生为何青睐心理咨询?
12. 它们靠什么得以生存?
13. 老师的孩子个个都品学兼优吗?
14. 西安交通大学理学院日前建立。
15. 家长都希望有一个心灵手巧的孩子。
16. 1992年,台湾当局成立“南海小组”。
17. 李瑞环主席抵达丹麦。
18. 天津,正在重振雄风。
19. 大连万达队是我国足坛甲级劲旅。
20. 5月15日是“国际家庭日”。
21. 希望我们在和平的道路上成功!
22. 小小年纪,生活已够苦够累的了。
23. 京城举办首届藏品报展卖。
24. 当代名人大家数不胜数。
25. 黄高氏终于忍耐不下去了。

清晰度测试句表 KXJ8

1. 朱镕基会见香港金融界人士。
2. 北大博士生俱乐部有80名成员。
3. 北京严禁中小学招收“议价生”。
4. 为什么要选择艰苦的铜雕为事业呢?
5. 她的家兼工作室,大约10个平方米。
6. “热线直播”如何才能扬长避短。
7. 今后的散文将向何处去?

8. “残疾人之家”共有五十四残疾人。
9. 婴幼儿不宜喂酸牛奶。
10. 济南动物园治愈一只患病大熊猫。
11. 室内空气污染主要来自何处呢?
12. 实事求是的精神使我们受益匪浅。
13. 人类的语言是非常奇特的。
14. 我校教师阅览室订了不少报刊。
15. 工程公司向清华大学赠送软件包。
16. 首先,要学会拒绝孩子们的某些要求。
17. 土地沙漠化是环境恶化的重要标志。
18. 我们曾进行过一次家庭教育调查。
19. 心理学家为肿瘤患者解忧。
20. 高层互访增多,经济贸易关系密切。
21. 群众信任咱,咱心里踏实。
22. 征文请写明作者姓名和通信地址。
23. 当前应如何研究国学?
24. 美国用法律禁止议员吃请受礼。
25. 在不断摔倒中学会走路。

清晰度测试句表 KXJ9

1. 天安门广场升旗仪式隆重举行。
2. 控制通货膨胀仍须高度重视。
3. 节日的上海,风和日丽。
4. 山东率先完成国债发行任务。
5. 他们厂转变很有希望。
6. 要努力增加全社会对科技的投入。
7. 读书,贵在坚持,一定要坚持不懈。
8. 合唱、独唱是艺术的两种形式。
9. 缩短贫富差距,开发内陆市场。
10. 研究生,你的位置在哪里?
11. 报名那天,应聘者逾 2000 人。
12. 农民企业家受聘为大学教授。
13. 上午 8 时,劳模们登上天安门城楼。
14. 如何认识学校董事会的法律地位?
15. 江泽民总书记看望上海职工。
16. 拍卖公证是公证机关的一项业务。
17. 开辟西部广阔的市场。
18. 韩国大量引用外资始于 60 年代。
19. 上海开展“送温暖,做好事”活动。
20. 罪犯终于受到法律最严厉的制裁!
21. 教师在苏州成为热门职业。
22. 15 年来,我国大的机遇有 4 次。
23. 共和国又迎来了新的一天。
24. 北京市东城区委对提案很重视。
25. 这是他第一次到北京。

8. 这不能不说是一大憾事。
9. 小学是幸福的,中学是轻松的。
10. 宇航员乘“阿波罗 11 号”登上月球。
11. 加拿大现行法律允许私人拥有枪支。
12. 当今的社会竞争从儿童时代人就开始了。
13. 美国老年人对步入暮年抱乐观看法。
14. 总之,他对中国市场充满信心。
15. 澳大利亚的青年人是幸运的。
16. 他特别强调,指挥家不能守旧。
17. 每次用餐都有一位主持人。
18. 现在,厄运时期已经来临。
19. 中国队 4 比 1 击败日本队进入四强。
20. 在竞选手段上,保守党不很高明。
21. 人生的旅程,是一个不断追求的历程。
22. 也许,无主流是一种高级流行。
23. 婚姻真是爱情的坟墓吗?
24. 全国审计系统刚刚组建。
25. 这里又是硕果累累。

清晰度测试句表 KXJ10

1. 机遇只垂青那些有准备的人。
2. 个别企业只能发 50% 的工资。
3. 亚洲体坛高手六月会师京城。
4. 安徽,过去是以穷闻名。
5. 足球在美国能否“热”起来?
6. 北平、上海、南京等大城市先后沦
7. 推动社会关心教师生活福利问题。
8. 官场风气各社会风气息息相关。
9. 学校现有在校生 6000 人。
10. 军舰上的火器一齐发射。
11. 目前正在筹建药物制剂工程中心。
12. 中国历史特点,可以从多方面考虑。
13. 对个体行医应加强管理。
14. 视质量为企业的生命。
15. 思想政治工作应该如何去做呢?
16. 晚复关不如早复关
17. 弹指一挥间,近 40 年的岁月已逝去。
18. 这难道不是一件很有意义的事吗?
19. 天津保税区协议投资 17 亿美元。
20. 面向世界,放眼未来。
21. 民航人员的素质还有待提高。
22. 大群朋友从四方聚到郑州。
23. 我国绿色工业进入实质性发展时期。
24. 不用大哥大,也能随身打电话。
25. 南非大选计票工作继续进行。