

汉语普通话句子重音在时长方面的声学表现*

仲晓波^{1,2**} 杨玉芳¹

(¹中国科学院心理研究所,北京 100101) (²北京师范大学心理学系,北京 100875)

摘要 研究包括两部分。在第一部分,通过对由 10 个发音人发音的 148 条句子中的 4 个词时长方面的声学特征的分析发现:(1)当句子重音强调词时,时长的增加主要集中在这个词的重读音节上;(2)当句子重音强调词的某个音节时,时长的延长主要集中在该音节上。在第二部分,通过使用上述语句的知觉实验发现,句子重音强调词的语句和句子重音强调这个词的重读音节的语句相对于它们的语境是可以相互替换的,这种相互可替换性起因于这两种语句声学表现方面的相似性。

关键词 句子重音,时长,重读音节。

分类号 B842.2

1 前言

在言语交流中,每个句子都有一个句子重音,它的作用是使句子重音作用的成分成为言语交流的重点。这一功能在知觉层次上的条件是句子的这个成分为听者所感受到的突出感或醒目感(conspicuousness),这种知觉效果的声学基础是句子重音作用成分音高模式的突变和时长的增加^[1]。在音高方面,研究者们发现,当句子重音强调某个词时,音高模式的变化集中在这个词的重读音节上^[2](这个规律在音声学上被称为节律栅规则),同时这个音高模式的变化也会扩散到句子的其它成分上^[3];在时长方面,Wieke Eefting 的研究发现,当句子重音强调某一个词时,不仅音高突变作用的音节(这个词的重读音节)时长增加,这个词的非重读音节的时长也会增加^[4],他还在语音合成试验中发现,当音高突变不伴有时长的增加时,听者会觉得不自然^[5]。据此,他提出这样的假说:音高突变是为了使听者能够注意到句子重音强调的成分,而时长的增加是为了使听者有更多的时间去加工这个成分,时长不增加所以导致句子听起来不自然,就是听者没有更多的时间去加工强调的成分所致^[5]。

句子重音还涉及一个强调范围(domain)的问题。虽然句子重音在大部分的情况下强调的是词,

但有时根据语境的需要,它也会强调某个短语或某个音节。Wieke Eefting 上述假说的一个合乎逻辑的推论是:时长增加涉及到的范围和句子重音强调的范围一致,即当句子重音强调一个词时,这个词的每一个音节都延长;而当句子重音强调一个音节时,只有这个音节被延长。显然如果时长以这种方式增加,那么这种时长增加方式应该能够使听者形成对句子重音强调范围的知觉,即句子重音强调词与强调这个词的重读音节的语句在知觉上应该能够区分开来。

由于汉语大部分音节都有一定的意义,比较容易设计出句子重音强调单个音节的语境,所以就比较容易地将句子重音强调词本身与强调这个词中的某个音节的情况在声学表现方面以及知觉效果方面进行比较,因此汉语是检验 wieke eefting 假说的较好的语言材料。另一方面,我们看到汉语中目前已有的关于句子重音声学表现的研究主要是关于句子重音强调单个音节的情况^[6,7],但是在言语中,句子重音通常强调的是词,而在这种情况下,句子重音的声学表现在词中音节如何分布,大部分研究却没有涉及到。在本项研究中,我们以普通话语句为实验材料,探索句子重音强调词的语句和句子重音强调词中音节的语句在时长方面的声学表现的差异以及这种差异对于句子重音知觉的影响。我们尤其想知

收稿日期:2002-05-20

*国家自然科学基金项目(69675008)。

**第一作者现在的工作单位:南开大学心理学研究中心(300071)。

通讯作者:杨玉芳, email: yangyf@psych.ac.cn

道,时长增加的范围是否随着句子重音强调范围的变化而变化,听者是否能够根据言语的声学表现形成对句子重音强调范围的知觉。

2 语句及其语境的设计和录音采样

2.1 语句及其语境的设计

我们以4个双字词作为研究材料,其中两个重读音节在前的词是:“忘记”和“知觉”,两个重读音节在后的音节是“皮包”和“文章”。对于每个词,分别设计一个包含它的句子,设计出的句子是“我们应该忘记他们”、“这是知觉的条件”、“他爸买了一个皮包”和“这个文章值得重视”。对每个句子设计4种语境,使得句子重音分别强调词(语境1)、词的重读音节(语境2)、词的非重读音节(语境3)以及不是这个词的其它地方(语境4)。

语境和语句相应的文字材料如下(黑体字为根据语境需要强调的部分,录音时向发音人讲明):

第一组

- 1 问:我们应该重视它们?
答:不,我们应该忘记它们
- 2 问:我们应该牢记它们?
答:不,我们应该忘记它们
- 3 问:刚才你说,我们应该忘掉它们?
答:刚才我没说我们应该忘掉它们,我说的是,我们应该忘记它们
- 4 问:谁应该忘记它们?
答:我们应该忘记它们。

第二组

- 1 问:这是一个学习问题?
答:不,这是一个知觉问题
- 2 问:这是一个感觉问题?
答:不,这是一个知觉问题
- 3 问:这是一个知识问题?
答:不,这是一个知觉问题
- 4 问:刚才你说,什么是一个知觉问题?
答:这是一个知觉问题。

第三组

- 1 问:他爸买了一个木箱?
答:不,他爸买了一个皮包
- 2 问:他爸买了一个皮箱?
答:不,他爸买了一个皮包
- 3 问:他爸买了一个布包?
答:不,他爸买了一个皮包
- 4 问:谁买了一个皮包?

答:他爸买了一个皮包。

第四组

- 1 问:刚才你说,这个事件值得重视?
答:不,我没说,这个事件值得重视,我说的是,这个文章值得重视。
- 2 问:刚才你说,这个文件值得重视?
答:不,我没说,这个文件值得重视,我说的是,这个文章值得重视。
- 3 问:刚才你说,这个篇章值得重视?
答:不,我没说,这个篇章值得重视,我说的是,这个文章值得重视。
- 4 问:哪个文章值得重视?
答:这个文章值得重视。

2.2 语句及其语境的录音采样

录音分两个步骤,首先选择一名普通话标准的发音人(首都师范大学本科生),录下他的问话发音;然后选择普通话标准的男女发音人各5人(首都师范大学本科生),朗读上述答句,用语音分析工具SFS(Speech Filing System)以采样频率16000Hz采样,形成数字化录音文件。答句录音时,为了使答句发音人有身临其境的感觉,在发音人朗读每一句答话前,播放上面问话发音人的发音。

第一组语料的第三个发音人的语句、第二组语料中第五个发音人的语句和第四组语料的第十个发音人的语句被下面的语境语句匹配实验证明和它们原来语境不匹配,因此它们是不合格的语句,在下面的声学参数的测量分析中,我们将不包括这些语句。

3 时长方面的声学特征

3.1 测量和分析结果

表1中分别是四组语句中词的前音节(每行的第一排)、后音节(每行的第二排)和词本身(每行的第三排)的时长(单位:帧,每帧1/16ms),最后一列是它们的平均值。

我们用公式“(语境1或语境2或语境3中音节的时长-语境4音节的时长)/语境4音节的时长”的计算结果来表示某种语境下音节的相对延长量,相应地用公式“(语境1或语境2或语境3中词的时长-语境4中词的时长)/语境4词的时长”的计算结果来表示某种语境下词的相对延长量。表2是词的前音节(每行的第一排)、词的后音节(每行的第二排)以及词本身(每行的第三排)相对延长量的平均值及其延长特征的 t 检验的显著性水平(括号中的数值)。

表 1 词的前音节、后音节以及这个词本身的时长

语句	发音人 01	发音人 02	发音人 03	发音人 04	发音人 05	发音人 06	发音人 07	发音人 08	发音人 09	发音人 10	平均值
1-1	5387	3650		4298	4308	5531	4316	4230	5022	4079	4535.7
	3036	1912		2061	1599	2700	2308	2292	2858	1749	2279.4
	8423	5562		6359	5907	8231	6624	6522	7880	5828	6815.1
1-2	4568	3526		4583	4212	5910	4337	5337	5203	5010	4742.9
	2503	1931		2004	1874	2877	1431	2332	2847	2593	2265.8
	7071	5457		6587	6086	8787	5768	7669	8050	7603	7008.7
1-3	5077	3598		4308	3579	4061	3487	3940	4135	3446	3959
	4659	4008		3408	3440	4489	4110	3871	4950	4526	4162.3
	9736	7606		7716	7019	8550	7597	7811	9085	7972	8121.3
1-4	3106	3013		3668	3423	4015	3290	2985	3548	2414	3273.6
	1922	1972		2024	1650	2506	1928	2277	2617	2087	2109.2
	5028	4985		5692	5073	6521	5218	5262	6165	4501	5382.8
2-1	3664	4220	3791	3984		4553	3395	4036	3818	4230	3965.7
	2875	3376	3387	2522		3787	1925	3239	2722	2801	2959.3
	6539	7596	7178	6506		8340	5320	7275	6540	7031	6925
2-2	4241	4485	3432	3617		5444	3903	4669	4661	4692	4349.3
	2862	2609	2033	2292		4247	2902	2350	2929	2698	2769.1
	7103	7094	5465	5909		9691	6805	7019	7590	7390	7118.4
2-3	4459	2875	3986	2871		3563	2590	3474	3532	3307	3406.3
	4794	4606	5756	3769		5967	3438	5115	5799	5370	4957.1
	9253	7481	9742	6640		9530	6028	8589	9331	8677	8363.4
2-4	2542	3218	2057	2971		3711	2493	3364	2966	2173	2832.8
	2149	2905	2190	2442		3230	1864	2822	2273	1805	2408.9
	4691	6123	4247	5413		6941	4357	6186	5239	3978	5241.7
3-1	5281	2844	3271	3797	3487	3740	2835	3155	4291	3180	3588.1
	6935	5427	5119	6124	5250	5666	4181	5301	5830	4567	5440
	12216	8271	8390	9921	8737	9406	7016	8456	10121	7747	9028.1
3-2	4188	3094	2893	4124	3566	4785	3523	3097	3996	3380	3664.6
	5867	6080	4843	5789	6031	7368	4823	5443	7373	6486	6010.3
	10055	9174	7736	9913	9597	12153	8346	8540	11369	9866	9674.9
3-3	6006	5788	5561	5219	4802	6390	4932	5186	6183	6421	5648.8
	4393	4633	4345	4505	3777	4498	3602	4105	4875	3471	4220.4
	10399	10421	9906	9724	8579	10888	8534	9291	11058	9892	9869.2
3-4	3356	1836	2725	3352	3566	3654	2638	3194	4131	2954	3140.6
	3751	4254	3756	3713	3374	5158	3491	4312	4329	3336	3947.4
	7107	6090	6481	7065	6940	8812	6129	7506	8460	6290	7088
4-1	3511	3040	3547	2673	3554	4337	3583	2960	4219		3491.6
	5563	4383	5053	5495	4499	5035	5371	6038	5089		5169.6
	9074	7423	8600	8168	8053	9372	8954	8998	9308		8661.1
4-2	3461	3500	3622	3046	3391	4444	3475	3150	4213		3589.1
	4989	4776	4847	4687	5137	5606	4754	4498	5009		4922.6
	8450	8276	8469	7733	8528	10050	8229	7648	9222		8511.7
4-3	4615	4356	4624	4150	4115	5668	4827	3904	4923		4575.8
	3990	3834	3785	3751	3290	4126	4182	3813	4144		3879.4
	8605	8190	8409	7901	7405	9794	9009	7717	9067		8455.2
4-4	3412	2937	3219	2378	2913	3450	2813	2712	3176		3001.1
	4346	3564	3486	3548	3623	3912	3198	3743	3533		3661.4
	7758	6501	6705	5926	6536	7362	6011	6455	6709		6662.6

注:第一列数字中的 i-j 表示第 i 组语料句的第 j 条语句

表 2 音节和词的相对延长量及显著性水平

语句组别	语境 1		语境 2		语境 3	
一	0.385547485	(0.00010569)	0.448849365	(0.000277935)	0.209388365	(0.008332815)
	0.080703788	(0.247787437)	0.074224306	(0.191246735)	0.97339725	(5.02351E-07)
	0.266095572	(0.000954159)	0.302053876	(0.000750217)	0.508762514	(1.47786E-05)
二	0.399921553	(7.44011E-05)	0.535359874	(1.75112E-05)	0.202471073	(0.086648574)
	0.228505535	(0.002382666)	0.149538745	(0.117557098)	1.057841328	(2.54499E-05)
	0.321144674	(0.000204964)	0.358049815	(0.000535483)	0.595569687	(0.000397717)
三	0.090909091	(0.045418556)	0.15714795	(0.010963805)	0.7997148	(3.76983E-06)
	0.328695798	(0.000250962)	0.51823755	(1.01506E-05)	0.05844974	(0.082246439)
	0.224107381	(0.001081303)	0.359415427	(4.6754E-06)	0.384488733	(3.11809E-06)
四	0.163420955	(0.003069884)	0.195927434	(0.000402066)	0.524694558	(1.6198E-06)
	0.411889661	(3.29668E-05)	0.344429946	(6.13568E-06)	0.059539344	(0.15733586)
	0.299968314	(1.71381E-05)	0.277537815	(1.95727E-05)	0.269065924	(7.85616E-05)

从表 2 的每行的第三排数据可以看出,句子重音在强调词(语境 1)或词中某个音节(语境 2 和语境 3)时,词的时长都增加了。但是词的时长的增加主要来源于哪个音节对于不同语境的语句是不一样的,下面分别予以说明。

(1)从表 1 可以看出,当句子重音强调词时(语境 1),词的重读音节无一例外地延长;对于词“忘记”,非重读音节没有延长,其它 3 个词的非重读音节显著地延长($p < 0.05$),但是从上表可以看出,这 3 个词的重读音节的相对延长量都远远大于非重读音节的相对延长量。而且从表 1 可以看出,即使对于这 3 个词,非重读音节的延长不是必然的,它的延长只是一个统计上的平均效果,在一些情况下非重读音节的延长很小,而在一些情况下,非重读音节的时长甚至稍有减小。但是下面的知觉实验表明这些语句也是合格的语句。

(2)从表 1 可以看出,当句子重音强调词的重读音节时(语境 2),这个音节无一例外地都会延长。此时,对于词“忘记”和“知觉”,非重读音节没有显著延长,词“皮包”和“文章”的非重读音节显著地延长,但是这两个词重读音节的相对延长量远远大于非重读音节的相对延长量(见表 2)。

(3)从表 1 还可以看出,当句子重音强调词的非重读音节时(语境 3),这个音节无一例外地都会延长。此时,除了词“忘记”外,重读音节都没有显著延长,而且即使对于词“忘记”,此时重读音节的相对延长量也远远小于非重读音节的相对延长量。

归纳上面的分析结果,我们可以得出结论:在句子重音强调词或词的重读音节时,词的时长的增加主要表现为重读音节时长的增加;在句子重音强调

词的非重读音节时,词的时长的增加主要表现为非重读音节时长的增加。

3.2 讨论

3.2.1 关于 Wieke Efting 的假说

上述声学参数的测量分析结果构成了对 Wieke Efting 的假说的否定。因为,如果说强调成分的延长是为了使得听者有更多的时间去加工这个成分,那么为什么在句子重音强调词中单个音节时,对于有些词词中其它音节也延长了呢?而且更为严重的是,上面的测量分析表明,当句子重音强调词“忘记”时,非重读音节“记”并没有显著延长。

据此我们认为,发话人延长句子重音的强调成分不是为了听者有更多时间加工这个成分,并且语音合成试验中的句子重音强调成分不延长的语句听起来不自然也不是听者没有较多的时间加工这个成分所致。Wieke Efting 在他的实验中,只使用了一个发音人(他让同一个发音人对同样的语料朗读 5 遍),我们猜想,这导致了他没有探查出非重读音节几乎不延长,甚至减少的情况。

3.2.2 不同语境下词音节的时长分布

通过上面的分析我们可以看出,虽然句子重音在强调词或者词中某个音节时,词的时长都会增加。但是在句子重音强调词和词的重读音节这两种情况下,时长的增加主要集中在词的重读音节上,而当句子重音强调非重读音节时,时长的增加主要集中在非重读音节上。因此句子重音强调词和词中重读音节与句子重音强调非重读音节相比,词中音节的时长分布会有很大的差异。在表 3 中,我们列出了与词的读音节与非重读音节的时长比相关的一些系数。

表 3 中每行的第一排数据是关于语境 1 中的语

句的,每行的第二排数据是关于语境 2 中的语句的,每行的第三排数据是关于语境 3 中的语句的;第一列的两排数据分别是平均值和标准差;第二列的两排数据分别是(平均值 - 标准差)和(平均值 + 标准差),它们能够表示词的两个音节时长比

分布特征,我们把由这两个数值确定的区间称为分布区间;第三列的两排数据分别是最小值和最大值,我们把由这两个数值确定的区间称为变化区间(显然,变化区间包含分布区间)。

表 3 词的时长在词中两个音节的分布特征

语句组别	平均值和	标准差	分布	区间	变化	区间
一	2.035155284	0.30611862	1.729036664	2.341273904	1.757172848	2.694183865
	2.146528758	0.3863793	1.760149457	2.532908058	1.825009988	3.030747729
	0.962171811	0.155500079	0.806671733	1.11767189	0.761378701	1.264084507
二	1.372022664	0.209011875	1.163010789	1.581034539	1.119279598	1.763636364
	1.601234087	0.215548164	1.385685923	1.81678225	1.281846009	1.986808511
	0.695898075	0.107026421	0.588871654	0.802924496	0.597117479	0.930120985
三	0.64587605	0.061615123	0.584260927	0.707491173	0.524046434	0.76149964
	0.602430925	0.079824546	0.522606379	0.682255471	0.508881579	0.730458221
	1.34782726	0.202273601	1.14555366	1.550100861	1.158490566	1.849899165
四	0.683424557	0.134067221	0.549357336	0.817491778	0.48644222	0.861370407
	0.727655745	0.061269878	0.666385867	0.788925623	0.649882654	0.841086045
	1.179044019	0.098272704	1.080771315	1.277316723	1.023865723	1.373727581

从表 3 可以看出,语境 1(句子重音强调词)和语境 2(句子重音强调词的重读音节)相比,音节的时长比的平均值非常接近,而它们的时长比的平均值和语境 3(句子重音强调词的非重读音节)的时长比的平均值却相差很大。在语境 1 和语境 2 的情况下,分布区间是相互重叠的,而这两种情况下的分布区间和语境 3 的分布区间不重叠,甚至变化区间也不重叠。这样我们看到,句子重音强调词本身以及句子重音强调词的重读音节和句子重音强调词的非重读音节相比,它们在时长方面的声学表现有一个泾渭分明的界限,两个音节的时长比是确定这个界限的一个标志。

由节律栅规则可知,和时长方面的声学表现一样,句子重音强调词时,音高突变也集中在这个词的重读音节上,因此句子重音强调词的语句和句子重音强调这个词的重读音节的语句在与句子重音相关的两个声学表现方面都是相似的。据此,我们猜想,这两种语句相对于它们的语境应该是互相可替换的。下面的语句语境匹配实验将检验这个推论。

4 语句语境匹配实验

4.1 实验材料的设计

在上述每一对问答对话中,用 sfs 提供的切分工具把每一对问答对话的语句和语境分开,然后,将语

句语境重新排列组合,这样针对每一个发音人的每组语句有 16 种语句语境组合(为了消除实验时不同问答对话的相互影响,将这 16 个听觉刺激材料随机重新排列)。

4.2 被试

首都师范大学本科生 60 名(每组语句 15 名),年龄 19~22 岁,听力正常。各组男女人数相当。

4.3 任务和过程

实验任务是要求被试在听完每一对问答对话后,判别答话中的强调特征是否符合问话对它的要求,被试允许的选择有两种:符合和不符合,反应没有时间限制,每一对问答对话可以重复听任意多遍,直到被试确定了他(她)的选择为止。实验前向被试提供一个练习机会。

4.4 实验结果和讨论

表 4 中每格中的 4 个数据分别是选择相应的语句和各个语境的匹配的人数,当选择匹配的人数达到 12 时, $\chi^2 = 5.04, p < 0.05$,此时就可以认为语句和语境是匹配的。第一组语句的第 3 个发音人、第二组发音人的第 5 个发音人和第四组语句的第 10 个发音人的语句被实验结果检测为和它们原来的语境不匹配,因此是不合格的语句。我们在表 4 中没有列出这些语句的相应的实验数据。

表 4 语句和各个语境的匹配性质

语句	发音人 01	发音人 02	发音人 03	发音人 04	发音人 05	发音人 06	发音人 07	发音人 08	发音人 09	发音人 10
1-1	14,15,1,0	15,14,0,0		14,15,0,0	15,13,0,0	15,15,0,0	15,15,1,0	14,14,0,0	15,15,0,0	15,13,0,0
1-2	13,15,2,0	15,15,0,0		15,14,0,0	13,15,1,0	14,15,0,0	15,13,0,0	15,14,0,0	15,15,0,0	13,15,0,0
1-3	1,0,15,0	0,0,15,0		2,0,14,0	2,0,14,0	0,0,15,0	0,0,14,0	0,0,15,0	0,0,15,0	2,1,15,0
1-4	0,0,0,15	0,0,0,15		0,0,0,14	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,14	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15
2-1	13,14,1,0	15,15,0,0	14,15,0,0	14,14,0,0		15,15,2,0	15,13,0,0	15,15,0,0	15,14,0,0	15,15,1,0
2-2	12,13,0,0	15,15,0,0	15,14,1,0	14,15,0,0		15,15,1,0	15,15,0,0	15,14,0,0	15,15,0,0	15,15,0,0
2-3	0,1,15,0	0,0,15,0	2,0,15,0	2,0,15,0		0,0,14,0	0,0,15,0	1,0,15,0	0,0,15,0	0,0,14,0
2-4	0,0,0,15	0,0,0,14	0,0,0,15	0,0,0,15		0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15
3-1	15,15,0,0	15,15,0,0	15,14,0,0	15,15,1,0	15,15,0,0	14,15,0,0	14,15,0,0	15,15,0,0	15,15,0,0	15,15,1,0
3-2	13,13,1,0	15,15,0,0	15,13,0,0	15,15,0,0	15,15,1,0	12,15,0,0	15,15,0,0	15,15,0,0	15,15,0,0	14,13,0,0
3-3	0,0,15,0	0,0,15,0	2,0,14,0	0,0,15,0	0,0,14,0	0,0,15,0	1,0,15,0	0,0,15,0	1,0,15,0	0,0,15,0
3-4	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,14	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15
4-1	15,13,1,0	15,15,0,0	15,15,15	14,15,0,0	15,14,2,0	15,14,0,0	15,15,0,0	15,13,2,0	14,15,1,0	
4-2	15,15,0,0	15,15,1,0	15,15,0,0	14,15,0,0	15,15,0,0	13,15,0,0	15,14,1,0	14,15,0,0	15,15,0,0	
4-3	0,0,15,0	2,0,14,0	3,0,15,0	0,0,15,0	0,0,15,0	0,0,13,0	1,0,15,0	1,0,15,0	0,0,15,0	
4-4	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,14	0,0,0,15	0,0,0,14	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	0,0,0,15	

注:第一列数字中的 i-j 表示第 i 组语料句的第 j 条语句

从表 4 我们可以看出,语境 1 中的语句和语境 2 中的语句相对于它们的语境在知觉上是可以相互替换的,即强调词的语句和强调这个词的重读音节的语句在知觉上是可以互相替换的。任何知觉都是对范畴的知觉,都是对刺激物的分类,而分类是以相似性为基础的。我们认为,两种语句在知觉上的相互可替换性就来源于前面的测量分析所揭示出来的声学表现方面的相似性。

5 总讨论

5.1 关于时长扩散

上面的声学参数的测量分析以及知觉实验表明:句子重音强调词和句子重音强调这个词的重读音节这两种句子无论从声学表现还是从知觉结果上来看都是相似的。这说明,普通话中没有提供识别句子重音强调范围的机制,即没有把句子重音强调词与强调这个词的重读音节区分开来的声学特征,听者对句子重音强调范围的知觉是句子语境作用的结果。所以从声学表现上我们可以说,汉语中只有句子重音强调音节的情况,句子重音强调词是通过强调这个词的重读音节来实现的。

从表 3 可以看出:当句子重音强调词中某个音节时,时长的增加能否扩散到词的其它音节上因不同词而异。因此,那种认为时长增加仅仅局限于强调成分的观念^[8]和那种认为时长增加能够扩散甚至分层扩散到邻近成分的观念^[9]都是不确切的。

5.2 关于汉语的词重音

我国的大部分研究者认为,汉语虽然也有词重音,但它的作用不像一些其它语言如英语、法语那么重要,一些研究者甚至认为汉语没有词重音^[10,11]。本项研究所揭示出的强调词的句子重音的声学表现主要集中在词的重读音节上的性质以及由此导致的句子重音强调词和强调词的重读音节的语句的相互可替换性,表明了词重音的概念对于汉语是必不可少的,而且就它和句子重音的相互作用这方面的特性来说,它和英语、法语中的词重音一样重要。

5.3 有待于进一步研究的问题

(1) 汉语还有许多三字词和四字词组,句子重音强调三字词或四字词组时,其声学表现在这三个音节或四个音节之间如何分布?

(2) 当一个音节因为句子重音强调它而延长时,其声母和韵母部分延长的特性分别怎样? 揭示出这个性质对于将本项研究的研究结论应用于语音工程是必不可少的。

(3) 前已述及,时长增加能否从被强调音节扩散到它所在词的其它音节因不同词而异,导致这种差异的原因是什么? 如果我们在语音合成中如果不把时长扩散表现出来,对言语的自然度的影响怎样?

6 小结

本项研究发现:

(1) 当句子重音强调词时,时长的增加主要集

中在词的重读音节上;

(2) 当句子重音强调词中某个音节时,时长的增加主要集中在在这个音节上;

(3) 句子重音强调词的语句和句子重音强调这个词重读音节的语句在知觉上是可以相互替换的。

参 考 文 献

- 1 Stephen J E, William F C. Speech intonation and focus location in matched statements and questions. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1985, 80(2): 402 ~ 413
- 2 Bao Z, et al. *Generative Phonology: Theory and Usage* (in Chinese). Press of the Academy of Social Science of China, 1997 (包智明等. 生成音系学的理论及其应用. 中国社会科学院出版社, 1997)
- 3 Cutler A, Dahan D, Wilma, Donselaar. Prosody in the comprehension of spoken language: a literature review. *Language and Speech*, 1997, 40(2): 141 ~ 201
- 4 Eefting W. The effect of "information value" and "accentuation" on the duration of Dutch words, syllables, and segments. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1990, 89(1): 412 ~ 424
- 5 Eefting W. The effect of accentuation and word duration on the naturalness of speech. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1990, 91(1): 411 ~ 419
- 6 Gao M. Experimental Research on the Prosody of Contrastive Accent in Standard Chinese (in Chinese). Doctoral Dissertation, Peking University, 1993 (高明明. 普通话语句强调重音韵律特征的实验研究. 北京大学博士论文, 1993)
- 7 Shen J, Hoek J H. The Speech Mechanism of Contrastive Accent in Chinese (abstract report) (in Chinese). *Chinese Research*, 1993, (3): 10 ~ 15 (沈炯, Hoek J H. 汉语语势重音的音理(简要报告). 语文研究, 1993, (3): 10 ~ 15)
- 8 William E C, Stephen J E, Pamela R M. Acoustical aspects of contrastive stress in question - answer contexts. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1984, 77(6): 2142 ~ 2156
- 9 Zhong X. *The Perception and its Acoustic Cues of Prominence in Standard Chinese* (in Chinese). Doctoral Dissertation, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, 2000 (仲晓波. 普通话重音的知觉及其声学表现. 中国科学院心理研究所博士论文, 2000)
- 10 Lin T, Wang L. *Course of Phonetics* (in Chinese). Press of Beijing University, 1991 (林焘, 王理嘉. 语音学教程. 北京大学出版社, 1991)
- 11 Li W. Trial Discourse on Light Tone and Stress (in Chinese). *Chinese*, 1981, (1): 35 ~ 41 (厉为民. 试认轻声和重音. 中国语文, 1981, (1): 35 ~ 41)

THE ACOUSTIC CUES IN DURATION OF SENTENCE PROMINENCE IN STANDARD CHINESE

Zhong Xiaobo^{1,2}, Yang Yufang¹

(¹Institute of Psychology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, China 100101)

(²School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, China 100875)

Abstract

Two parts are included in this research. In the first part, by investigating the duration cues of 4 words in 148 sentences which are read loudly by 10 speakers, the results showed that (1) when sentence prominence emphasizes on some word, the duration - lengthening mainly localized on the stressed syllable of the word; (2) when sentence prominence emphasizes on some syllable of a word, the duration - lengthening mainly localized on the syllable. In the second part, we have, by perception experiment with the above sentences, found that the sentence in which sentence prominence emphasizes on some word and the sentence in which sentence prominence emphasizes on the stressed syllable of the word can replace each other respect of their contexts, which results from the resemblance in acoustic cues of these two kinds of sentences.

Key words sentence prominence, duration, stressed - syllable.