

结构助词在韵律短语界定中的作用

应 宏

四川三峡学院计算机系

蔡莲红

清华大学计算机科学与技术系

摘要

提高合成语音的自然度是汉语文语转换的核心任务，正确界定连续语流中的韵律短语是提高合成语音语句发音节奏感的重要途径之一。本文根据结构助词在连续语流中的特征，以自然语音为基础，研究了结构助词在韵律短语界定中的作用，得到了一组相应的规则。这些规则对合成语音中细微地模拟韵律模式有很好的参考价值。

1 引言

在汉语文语转换系统（CTTS）中，合成语音如何模拟自然语音，体现语言抑扬顿挫的美感，一直是研究的重要课题。为了提高合成语音的自然度，正确地界定连续语流中的韵律短语，细微地模拟韵律模式是一个重要的方面。在连续语流中，韵律短语的界定不仅与语法、词法有关，而且与语句的长短、结构有关，甚至还与语义、情感意向有关，因此韵律短语的界定是个相当困难的课题。本文根据结构助词在连续语流中的特征，以自然语音为基础，研究了结构助词在韵律短语界定中的作用，得到了一组有效的结论。

2 结构助词与韵律短语界定

汉语由音节组词（短语）、由词构成语句。朗读或说话时，发音人将按词、短语插入长短不同的停顿，也会根据句子的结构和对句子的理解，不断变化语速、轻重、高低。表现为语音的时长、音高、音量的改变，这通称为韵律。

在自然语言理解中，语法短语是根据词法、句法来划分的。但韵律短语不一定与汉语语法短语一致。韵律短语可能是一个名词（体词）短语、动词（谓词）短语、介词短语等等，也可能是由一个语法短语和其前导成分或后继成分所组成。在一个韵律短语内部一般具有相对固定的韵律模式。在 CTTS 的语句发音中，一个语句可以包括多个韵律短语，通常一个韵律短语在语句发音中连续读出，多个韵律短语之间往往可以插入长度适当的停顿，以增强节奏感。

在汉语句子中，特别是较长的汉语句子，常常带有虚词，由于虚词一般没有实际的词汇意义，但有语法意义，我们可以借此作为界定韵律短语的标记。助词是粘着于词或短语的一类虚词，助词都是定位词，除个别助词（如“所”）外，基本上都是后置的。结构助词是助词的子类，典型的结构助词有“的”、“地”、“得”、“所”等等。在连续文本中，结构助词的出现是较普遍的。

3 “的”“地”“得”“所”在韵律短语界定中的作用

由于结构助词在语句中的特殊地位，它往往在修饰部分与中心部分起连接作用。结构助词“的”、“地”、“得”具有将前导成分和后继成分结合成一个韵律短语的功能。“所”具有将后继成分结合成一个韵律短语的功能。

研究中，我们对文本的语音特性进行了人工标记。标记的内容包括语句的语气，语句结构特征，重音特性，音节在词（短语）中的位置特性。其中重音特性和音节在词（短语）中的位置特性的标记含义见表一和表二。

表一：重音特性

重重	重	中	低	轻
V	H	N	L	W

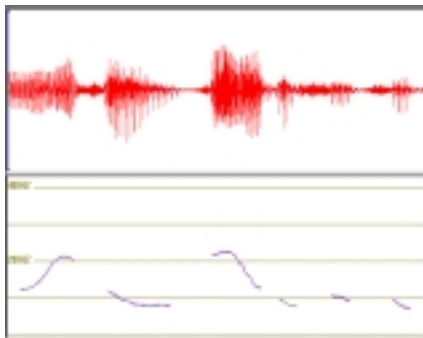
表二：位置特性

前	央	后
F	M	B

3.1 “的”在“前导成分+的+名词短语”结构中的作用

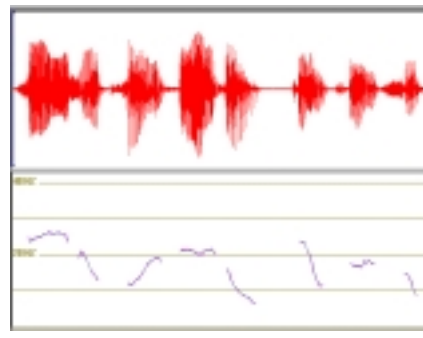
结构助词“的”具有将前导成分和后继的“名词短语”结合成韵律短语的功能。韵律短语结合的紧密度与短语的长短有关。示例：

- 1a. 人(NF)生(BM)的(WM)意(MF)义(LB)
 1b. 你(NF)想(NM)做(NM)的(WM)事(LB)情(WB)
 2a. 经(HF)济(NM)腾(NM)飞(NM)的(WB) 助(NF)推(LM)器(LB)。
 2b. 今(HF)晚演(NM)出(NM)的(WB) 阵(HF)容(NB)强(NF)大(NB)
 2c. 他(NF)留(HM)给(WB)人(NM)们(WM)的(WB) 精(HF)神(WM)遗(NM)产(LB)
 2d. 堆(HF)积(HB)如(NF)山(NM)的(WB) 滞(HF)销(NM)产(LM)品(LB)
 2e. 对(NF)江(HM)河湖(NF)泊(NM)的(WB) 险(NF)工(HM)险(NM)段(LB)
 2f. 影(HF)响(HB)恶(HF)劣(NM)的(WB) 典(NF)型(LM)案(NM)件(LB)



你(NF)想(NM)做(NM)的(WM)事(LB)情(WB)

图 1



经(HF)济(NM)腾(NM)飞(NM)的(WB)助(NF)推(LM)器(LB)

图 2

规则 1：结构助词“的”将前导和后继成分结合成韵律短语时，根据“的”字所在语句的长短确定是否在“的”音节后插入停顿。具体可遵循以下原则：

(1) 当“的”字所在语句的音节数较少时（小于等于七个音节，通常人的呼吸群是 4~7 个音节），“前导成分+的+名词短语”构成一个韵律短语，这时整个韵律短语连续读出。如示例 1a~1b。从图 1 中的波形看到，“的”音节与后继音节之间无间歇，表明“的”与后继的“名词短语”紧密连结，其间无停顿。

(2) 当“的”字所在韵律短语的音节数较多时（通常大于七个音节），由于“的”具有前粘性，“的”音节后可插入较短的停顿。如示例 2a~2f。从图 2 中的波形看到，“的”音节与后继音节之间有一小段间歇，表明语句发音中有一个较短的停顿。

推论 1：“前导成分+的+名词短语”韵律结构中“的”字的读音特征：

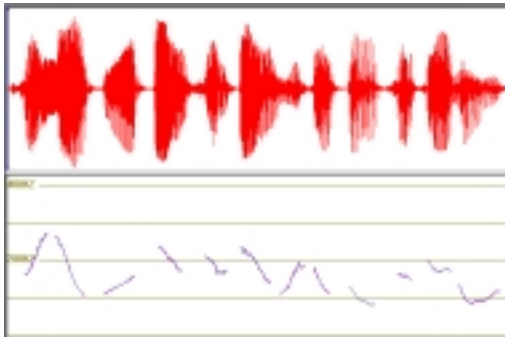
- (1) “的”字一般读轻声。但当“的”前面音节的声调不同，其读音稍有区别。
 (2) “的”字前导成分的词组基本按原读法，不会受“的”音节的影响。

3.2 “地”在“前导成分+地+动词短语”结构中的作用

结构助词“地”具有将前导成分和后继的“动词短语”结合成韵律短语的功能。韵律短语结合的紧密度与“动词短语”是否含有宾语有关。示例：

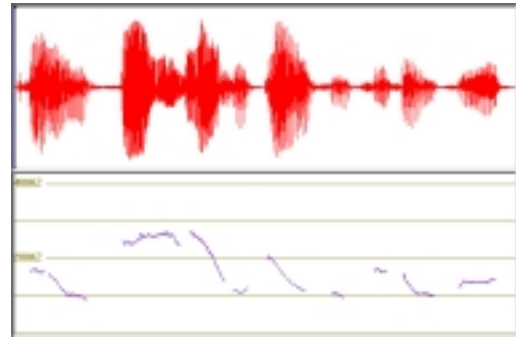
- 1a. 人(HF)口(NB)得(HM)到(LM)有(HF)效(NM)地(LB)控(HF)制(NB)。
 1b. 各(NF)项(LM)任(HM)务(NB)被(NM)出(HF)色(NM)地(LB)完(HF)成(NB)。
 2a. 陈(HF)老伯(LB)半(HF)信半(NM)疑(NM)地(WB)打(NF)开(NB)家(NF)门(LB)，

2b. 可以(WB)方(HF)便(HM)地(WB)告(NF)诉(WB)计算机(LB)



陈(HF)老伯(LB)半(HF)信半(NM)疑(NM)地(WB)打(NF)

开(NB)家(NF)门(LB) 图 3



可以(WB)方(HF)便(HM)地(WB)告(NF)诉(WB)计算机(LB)

图 4

规则2: 结构助词“地”将前导和后继成分结合成韵律短语时, 原则上:

(1) 当“动词短语”中只有动词而无宾语时, “前导成分+地+动词短语”构成一个韵律短语, 这时整个韵律短语连续读出。如示例1a、1b。

(2) 当“动词短语”中含有宾语时, 由于“地”具有前粘性, “地”后可插入较短的停顿。从图3、图4的波形中可以看出“地”字后有一小段间歇, 表明语句发音中有一个较短的停顿。

3.3 “得”在“谓词块+得+后继成分”结构中的作用

结构助词“得”具有将前导谓词块和后继成分结合成韵律短语的功能。韵律短语结合的紧密度与语句的长度有关。示例:

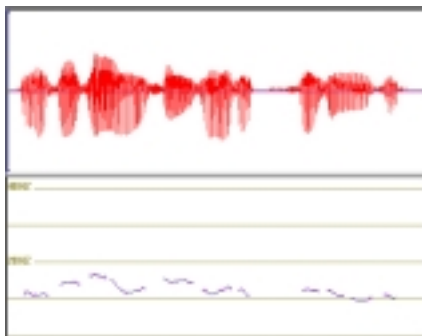
1a. 她(NF)美(HM)得(LM)很(LB)

1b. 他(NF)跑(HM)得(LB)很(NF)快(LB)

2a. 她(NF)们(NB)累(HF)得(LB)上(NF)气(NM)不(NM)接(NM)下(LB)气(WB)

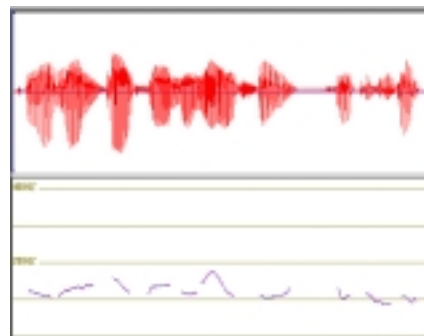
2b. 我(NF)在(NM)这(HM)儿(LB)生(HF)活(NM)得(WB)非(HF)常(NM)愉(NM)快(LB)

2c. 这(NF)个(LB)城(HF)市(NM)的(WB)建(HF)筑(NB)规(HF)划(NM)得(WB)错(NF)落(LM)有(NM)致(LB)



我(NF)在(NM)这(HM)儿(LB)生(HF)活(NM)得(WB)
非(HF)常(NM)愉(NM)快(LB)

图 5



我(NF)们(NB)被(NF)他(NM)的(HM)热(HM)情(NB)
所(NF)感(NM)动(LB)

图 6

规则3: 结构助词“得”将前导谓词块和后继成分结合成韵律短语时, 根据“谓词块+得+后继成分”结构的长短, 一般而言, 可分为两种形式:

(1) 当语句长度 ≤ 7 时, 表明音节个数较少, 该韵律短语的结合紧密度较大, 这时整个韵律短语连续读出。如示例1a~1b。

(2) 当语句长度 > 7 时, 该韵律短语的结合紧密度较小, 由于“得”字具有前粘性, 这时“得”后可插入较短的停顿。如示例2a~2c。

图5是示例2b 的波形与基频, “得”字后有一小段间歇, 表明有一个较短的停顿。

需要说明的是: “地”、“得”在其韵律短语结构中的读音特性与“的”基本一致。

3.4 “所”在“所+谓词块”结构中的作用

前助词“所”具有和后继的“谓词块”结合成韵律短语的功能。示例：

- 1a. 这(NF)个(LB)结(HF)论(HB)被(NF)实(HM)践(HB)所(NF)证(HM)明(LB)
 1b. 我(NF)们(NB)被(NF)他(NM)的(HM)热(HM)情(NB)所(NF)感(NM)动(LB)
 1c. 她(NF)的(HM)风(HF)采(NB)为(NM)大(HF)家(NB)所(NF)领(NM)略(LB)
 1d. 小(NF)车(HM)为(NM)冰(HF)雪(NB)所(LF)阻(LB)
 2a. 他(HF)一(NM)路(NM)上(LB)所(NF)看(HM)到(NM)的(WB)给(LF)他(HM)很(HF)大(NM)的(LB)启(NF)发(LB)
 2b. 正(NF)象(LM)他(NB)所(NF)理(HM)解(LM)的(WB)那(NM)样(LB)
 3a. 根(HF)据(NM)被(HM)告(NM)的(WB)所(NF)作(HM)所(LM)为(LB)
 3b. 我(HF)们(NM)的(WB)所(NF)见(HM)所(LM)闻(LB)

图6是示例1b的波形与基频，“所”字前有较短停顿。

规则4：在“所+谓词块”结构中的音节个数相对较少，结合紧密度较大。“所”字具有后粘性。在一个语句中，前助词“所”与后续的谓词块部分构成非向心的体词块，形成一个韵律短语，而与前面部分是一个明确的划分点，可插入较短的停顿。

在“所+谓词块”结构的韵律短语中，主要有以下三种结构形式：

第一种：“被...所...”或“为...所...”，即“被、为”是“所”的前照应词。如1a, 1b, 1c, 1d。
 第二种：“所...的...”。如2a, 2b。 第三种：“所...所...”。如3a, 3b。这是一种平行结构。

推论2：“所+谓词块”结构中“所”字的读音特性：

- (1) “所”字本身一般不重读；
- (2) “所”字后继成分的词组基本按原读法，不会受“所”音节的影响。

4 结束语

提高CTTS合成语音的自然度可以从多个方面进行研究，正确界定连续文本中的韵律短语只是其中的一个方面。尽管在连续语流中，韵律短语的界定与多种因素有关，但深入研究包括结构助词在内的其它虚词的语法属性和韵律特性，籍此作为划分韵律短语的标记，构造相应的韵律短语界定规则，对提高合成语音的自然度，赋予语句发音的节奏感有较好的效果。

参考文献

- [1] 蔡莲红等. 汉语文——语转换中的语言学处理. 中文信息学报. Vol. 9, No. 1
- [2] 王厚峰等. 汉语句结构分析算法研究. 中文与东方语言信息处理学会通讯. Vol. 7, No. 2
- [3] 俞士汶等. 现代汉语语法信息词典详解. 清华大学出版社. 北京. 1998. 4