Universiteit Leiden
The Netherlands

Tone and intonation processing: from ambiguous acoustic signal to linguistic representation

Liu, M.

Citation

Liu, M. (2018, November 1). *Tone and intonation processing: from ambiguous acoustic signal to linguistic representation*. *LOT dissertation series*. LOT, Utrecht. Retrieved from https://hdl.handle.net/1887/66615

Version:	Not Applicable (or Unknown)
License:	Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden
Downloaded from:	https://hdl.handle.net/1887/66615

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page

Universiteit Leiden

Leiden University Repository

The handle http://hdl.handle.net/1887/66615 holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Liu, M.
Title: Tone and intonation processing: from ambiguous acoustic signal to linguistic representation
Issue Date: 2018-11-01

摘 要

人类自从出生开始就在进行言语加工。由于言语信号本身含有噪音和歧义，言语加工并不总是很容易。言语信号由韵律信息承载，韵律是决定言语形式的重要因素之一。因此，韵律信息中的歧义是言语歧义的一个重要来源。然而目前学界对于韵律信息中的歧义如何影响言语加工和理解的认识还很有限。事实上，同一形式的言语信号被用来表示不同的韵律信息，从而导致言语歧义的现象并不少见。本论文即研究表示不同韵律信息的、有歧义的声学信号如何影响言语加工。

声调语言，比如普通话，最显著的一个韵律特征是使用音高（声调）来区别词汇意义。然而，在普通话中，音高不止用于区别词汇意义，它也用来表示语调信息，同一音高曲拱有时候既包含声调信息又包含语调信息。以往的行为实验的研究结果表明普通话中音高这一既表示声调又表示语调的双功能会引发言语信号的歧义，从而导致母语者在加工音高信息时出现困难。但是，促成最终的音高加工行为的底层认知神经机制是什么？普通话母语者如何解决这种音高加工困难？这些问题学界目前还没有答案，相关研究亟待进行。

同样或相似的音高曲拱有时候还可以用来表示同一个人的不同语言系统的同一语言功能（比如声调）的不同种类（比如不同的声调调类）。这种情况在普通话使用者中很常见，大多数的普通话使用者还会说另外一种汉语方言。在一些北方官话方言和普通话中，同样或相似的音高曲拱经常用来表示两种不同的声调调类，进而导致不同的词汇意义。比如，高平调 55 在西安方言（一种北方官话方言）和普通话中的调类就不同。在西安方言中，*ma55* 这个音节表示“骂”；而在普通话中，它表示“妈”。对于官话方言和普通话的双言者来说，这些来自双声调系统的相同或相似的音高曲拱在音高加工中是不是被当做同一种声调？声调在双言者的词汇激活和加工中起什么作用？这些问题目前还悬而未决。

本论文因此致力于探讨当相同的音高曲拱用来表示同一语言系统（普通话）的不同语言功能（声调和语调），以及表示不同语言系统（普通话和西安方言）的同一语言功能（声调）的不同种类（声调调类）时，音高信息如何被加工。全文共分六章。

第一章首先介绍了各个章节的研究问题，然后简单概述了每章的主要内容。

第二章采用事件相关电位技术（ERP）研究普通话声调和语调加工的神经关联物。母语者听语义中立的的普通话最小对立句，并进行行为和脑电反应。这些句子的尾字声调控制为升调 T2 或降调 T4，句子语调控制为疑问语调或陈述语调。实验结果表明当尾字声调是降调 T4 时，普通话母语者可以区分疑问和陈述语调，表现为一个 P300 的 ERP 成分；当尾字声调是升调 T2 时，普通话母语者无法区分疑问和陈述语调，表现为没有任何 ERP 成分。本章为普通话声调和语调的交互作用提供了脑电证据，用脑电技术确认了前人的行为实验的结果。相比于已有的关于声调和语调的脑电研究，本章将对声调和语调的在线加工的认识从前注意阶段扩展到了注意阶段，从单字句扩展到了多字句。

第三章进一步研究语义语境如何帮助解决由声调和语调交互作用导致的音高加工困难。本章设置了两种语义语境，一种是中立语义语境，另一种是有限制的语义语境。采用与第二章类似的设计，本章在两种语义语境中分别进行了声调和语调识别实验，被试为同一组普通话母语者。结果表明尾字声调识别的结果整体好于句子语调的识别。尾字声调的识别在两种语义语境下几乎都不会受到句子语调的影响；而语调的识别，尤其是疑问语调的识别，则会受到尾字声调的影响，且识别结果与语义语境有很大关系。具体来说，在中立语义语境下，不管尾字声调是升调 T2 还是降调 T4，疑问语调都较难识别，疑问语调的识别时间长且正确率低。在有限制的语义语境下，疑问和陈述语调的识别时间都比中立语义语境下的减少了很多，同时尾字声调为降调 T4 的疑问句的语调的识别正确率明显提高，高于相同语境下尾字声调

为升调 T2 的疑问句的语调的识别。这些结果表明由有限制的语义语境提供的自上而下的信息可以促使普通话母语者更好地从表层的音高信号中区分声调和语调信息，尤其是在尾字声调为降调 T4 的情况下。本章为语义语境可以解决普通话中由声调和语调交互作用引起的音高加工困难提供了强有力的证据。语境的作用不光体现在传统参数识别正确率上，还首次在反应时这一参数上得到了体现。在前人的研究中，尾字声调为升调 T2 和降调 T4 的疑问句的疑问语调的识别在不同的研究中表现出相反的趋势。本章的结果表明造成这种相反的趋势的一个重要原因是这些研究中句子的语义语境不同。我们发现句子的语义语境对尾字的限制越厉害（有限制的语义语境 > 中立语义语境 > 低通滤波语境），普通话母语者对尾字声调为降调 T4 的疑问句的语调的识别情况越好。尾字声调为升调 T2 的疑问句的疑问语调的识别则表现出相反的趋势 。

以往关于普通话的语言学研究经常忽略的一个要点是大多数的普通话使用者同时还会说一种当地方言。这些方言有可能与普通话的音系特征非常相似，而关于这些方言与普通话的关系的研究还很少。其中一个非常典型的例子是西安方言。西安方言的声调系统看起来非常简单，却似乎与普通话的声调系统存在一种一一对应关系，这种关系还需要从实验中进行验证。**第四章**因此系统比较了西安方言和普通话的声调系统。两种语言中具有相似音高曲拱的声调组成四组声调，西安方言和普通话的流利双言使用者对这些声调对进行了产出和感知实验。声调产出和感知结果表明西安方言和普通话的声调的确存在系统性的一一对应关系。不过，两种语言的每组对应的声调在感知上的相似性并非完全一致，感知的相似性主要取决于每组声调产出上的声学相似性。对于两个低调来说，音系规则也影响了感知结果。相比于已有的比较这两种语言声调的产出研究，本章在产出实验的设计上更加科学。同时，本章首次从感知的角度研究了两种语言的声调对应情况，

明确了两个声调系统的关系，并探讨了双言者的声调感知和产出的关系。

第五章则进一步研究了跨方言的音段和声调相似性对双言者的听觉词汇通达的作用。研究采用了听觉-听觉启动实验范式，要求西安方言和普通话水平相当的双言者完成一个扩展的真假词判别实验。启动项是西安方言或者普通话中的同音单音节，目标项是西安方言或者普通话中的双音节词。启动项音节和目标项的第一个音节存在五种关系：1）语言相同，音段和声调也相同（完全一致）；2）语言不同，音段和声调相同（跨方言同音音节）；3）语言相同，音段相同，声调不同（同方言声调最小对立音节）；4）语言不同，音段相同，声调不同（跨方言声调最小对立音节）。第五种关系是基准条件，语言相同，音段和声调都不同。实验结果表明，普通话单音节启动项对同方言和跨方言的声调最小对立目标项没有启动效应，它对同方言完全一致的目标项也没有启动效应，但是却对跨方言的同音目标项有明显的抑制启动效应。西安方言单音节启动项在几种条件下表现出完全相反的结果，主要是由于在两种方言混合使用的情况下，具有不同方言属性的同音启动项没有被区别对待。这些结果表明跨方言的音段相似单独并不影响双言者的听觉词汇通达，而跨方言的音段和声调的同时相似则增加了双言者的词汇识别难度，声调信息在限制双言者的听觉词汇激活中起非常重要的作用。前人只关注音段和声调在单一语言环境下对听觉词汇加工的作用，本章将我们对音段和声调在听觉词汇加工中的作用的认识从单一语言环境扩展到了双方言环境。此外，同双语词汇通达的研究结果一致，我们发现在双言听觉词汇识别中，双言者同时激活了两种方言的词汇，表现出非选择性的词汇加工机制。

第六章回顾了所有研究问题，总结了本论文的主要发现，并提出了未来需要进一步研究的相关问题。

综上所述，本论文表明普通话的音高加工既会受到语内其他语言功能的影响，也会受到语际相同语言功能的影响。普通话的音高既表

示声调又表示语调，这一音高的双功能会引发言语信号的歧义，从而导致普通话母语者在加工音高信息时出现困难。这种音高加工困难表现出相应的底层神经关联物，并且可以通过由有限制的语义语境提供的自上而下的信息得到解决。普通话的音高歧义还可能由一种具有相似音系特征的与之紧密相关的汉语方言（比如西安方言）引发。跨方言的声调相似影响两种方言的声调感知结果，进而会对双言者的听觉词汇通达产生干扰。总之，本论文研究了声调语言使用者常遇到的来自语内和语际的两种最显著的音高加工困难情况，从多方面促进了我们对于音高加工的理解。