



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **Expression and recognition of emotion in native and foreign speech : the case of Mandarin and Dutch**

Zhu, Y.

### **Citation**

Zhu, Y. (2013, December 12). *Expression and recognition of emotion in native and foreign speech : the case of Mandarin and Dutch*. LOT dissertation series. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/22850>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/22850>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/22850> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Zhu, Yinyin

**Title:** Expression and recognition of emotion in native and foreign speech : the case of Mandarin and Dutch

**Issue Date:** 2013-12-12

## 摘要

自达尔文 1872 年出版了他的《人类和动物的情绪表达》之后，学术界出现了非常多的关于情感认知和生成方面的研究。早期的研究主要集中在心理学、生理学及生物学领域，但后期的研究则扩展到其它诸多领域，比如：社会学、语言学、病理学、计算机科学、神经学、音乐学及第二语言习得。除此以外，很多研究人员一直在从事关于跨文化跨语言方面的情感认知和生成的研究。一些学者认为，情感的认知是具有普遍性的。但是，一些学者则认为，一部分情感的认知是具有普遍性的，一部分却是基于说话人-听话人所具有的特有文化语言背景的。前人的研究表明，如果听话人和说话人是来自相同语言文化圈的，那么他们之间的情感识别率会比那些来自非同一语言文化圈的听话人和说话人的识别率高（这种现象也称作，“同一群体优势”）。以前的研究还表明，计算机自动识别系统可以显示一些人类认知和生成情感的声学线索。虽然前人在情感认知和生成方面的研究硕果累累，但是前人的研究并没有解决所有的问题，比如“母语为非声调语言的听话人如何识别用声调语言表达的情感？”；“若说话人的母语为非声调语言，但其外语为声调语言，和声调语言母语者相比，此说话人应该如何用他的外语（即声调语言）表达情感？”；“外语学习者可否像用其母语表达情感一样，用其二语顺畅地表达情感？”这些问题都是有待解决的研究问题。

因此，本论文的第一个主旨就是用实验的方法研究母语为中文的听话人和母语为非中文的听话人（比如，荷兰人）可以在何种程度上正确识别用中文表达的情感。本论文中，母语为非中文的听话人包括完全不懂中文的荷兰人和高级汉语学习者（荷兰人）。第二个主旨是，本研究要调查汉语作为外语的荷兰学习者是否可以用其第二语言（中文）表达情感，如同他们用自己的母语（荷兰语）表达情感那样。同时，本博士课题还要研究，完全不懂中文的荷兰人和汉语作为外语的荷兰学习者（高级水平）可以在何种程度上正确识别由荷兰汉语学习者用中文表达的声音情感。之后笔者将进行声学分析，这会让我们了解听话人和说话人在情感认知和生成过程中使用了哪些声学线索。最后，本论文要调查前人提出的“同一群体优势”是否具有普遍性。（前人阐述：在情感是用听话人的母语和其完全不懂的外语表达的情况下，听话人更会准确识别用自己母语所表达的情感。）

从理论角度看，本论文的另一个目标是检验一个“功能假说”。此假说认为，语言的音律空间是有限的。比如，和一些完全使用音长来表达重音的语言相比（贝瑞斯坦 1979 年，泊蒂徐克 1999 年，乐麦森 2002 年 a,b），如果一种语言已

经使用音长来区别长元音和短元音，那么音长这个参数就不会被用来 (或不会被完全用来) 表达重音。同样的道理，汉语用声调来表达词汇意义，声调会占用汉语的音律空间，所以可以用来表达超音短成分 (比如，情感韵律) 的剩余空间则会减少。这也就是说，声调语言会对情感韵律的表达有压制作用。因此，笔者大胆假设，和非声调语言的母语者 (比如，荷兰人或英国人) 相比，中文母语者对于只用声音表达的情感的感知是不清晰的。更宽泛地假设，和母语为非声调语言的听话人相比，母语为声调语言的听话人不会对只通过超音短成分表达的情感有更为准确的识别。实际上，他们缺乏只用声音表达情感的经验。

本论文的第一章为概论。本章总结了前人的研究成果并给出了前人未解决的问题。本章还提供了关于声调语言和非声调语言的背景知识 (具体是，汉语和荷兰语)、声调和情感韵律、以及情感韵律声学方面的相关知识。除此以外，本章分条列出了此博士论文的研究问题和由前文提及的“功能假说”所引发的具体假设。并且，本章陈述了选择当前六种目标情感 (“中性”、“高兴”、“生气”、“吃惊”、“伤心”及“讽刺”) 进行研究的原因。同时，本章亦提供了相应的可行性研究方法。本章的最后列出了论文的通篇结构。

本论文的第二章详细地回顾了前人的研究。前人大多在同一语言文化群体范畴内展开情感认知的研究，但在跨文化范畴内展开的情感认知研究则相对较少，而在跨文化范畴内展开的情感生成方面的研究就更为罕见了。至本论文截稿，笔者尚未找到直接探索关于“说话人如何用母语及其外语表达声音情感”的学术文章。因此，本论文中关于声音情感生成部分的研究是具有初探性的。

许多研究人员阐述：普遍来讲，不论是在同一文化圈内还是跨文化圈，听话人对于声音情感 (即：情感韵律) 的识别率在机会水平之上。但是，研究表明，如果说话人和听话人来自同一文化群体，那么他们之间的情感识别率比较高。若说话人和听话人的背景文化差别越大，他们之间的情感识别率就越低。研究还显示，虽然情感交流更依赖于听话人，但是成功的声音情感交流还是依靠说话人和听话人的共同努力。一些学者认为，情感韵律的跨文化生成可能在某种程度上是具有普遍性的；但是一些情感的生成则是具有特定文化属性的。也就是说，不同语言文化背景的说话人表达情感的方式不同。

在第二章中，笔者也提供了研究方法，详细内容如下：本论文一共包括三个识别研究。第一个识别研究只包括一个认知实验 (实验 1)：在实验 (1) 中，中文母语听话人、完全不懂中文的荷兰听话人和荷兰高级汉语学习者识别了前文提到的六种情感。这六种情感是由母语为中文的说话人表达的。这个实验的目的是回答第一个研究问题 ① “在何种程度上，中文母语听话人、完全不懂中文的荷兰听话人和荷兰高级汉语学习者可以正确识别由中文母语说话人表达的中文

情感韵律?这三组被试的情感混乱格局是什么?”第二个识别研究包括两个识别实验(2A和2B):在第一个识别实验(2A)中,前面所述的三组被试识别了由汉语作为外语的荷兰说话人所表达的汉语情感韵律。这个实验旨在回答研究问题(ii)“在何种程度上,中文母语听话人、完全不懂中文的荷兰听话人和荷兰高级汉语学习者可以正确识别由汉语作为外语的荷兰说话人表达的中文情感韵律?这三组被试的情感混乱格局是什么?”在第二个识别实验(2B)中,母语为荷兰语的听话人识别了前面所述的六种情感。所不同的是,在此次实验中,前文提及的六种情感是用荷兰语表达的,且是由实验(2A)中的那些汉语作为外语的荷兰说话人所表达的。这个实验是为了研究汉语作为外语的荷兰说话人可以在何种程度上用自己的母语(荷兰语)表达情感韵律。实验(2B)的结果会和实验(2A)的结果进行比较,从而回答研究问题(iii)“汉语作为外语的荷兰说话人可否用其第二语言(中文)表达情感韵律,这种表达是否和用他们的母语(荷兰语)表达得一样好?这两种表达有什么相同之处和不同之处?”此外,比较结果还会回答研究问题(iv)“是否外语会限制情感韵律的表达,特别是会限制那些母语是非声调语言但其外语是声调语言的外语学习者?”在完成第一个识别研究和第二个识别研究之后,笔者将回答研究问题(v)“‘功能假说’所提出的假设——‘和母语为非声调语言的听话人相比,母语为声调语言的听话人不会对只通过超音短成分表达的情感有更为准确的识别。实际上,他们缺乏只用声音表达情感的经验。’”进而我们可以清楚地知道前面提及的“功能假说”是否正确。笔者将会对在第一个识别研究和第二个识别研究中所用到的语料进行声学分析。声学分析结果会回答研究问题(vi)哪些声学线索可以用来区分不同的情感韵律?说话人和听话人在生成和识别情感韵律的过程中使用了哪些声学线索?汉语作为外语的荷兰说话人是否在用其外语(汉语)表达情感韵律时使用了“母语转移”的话语策略?在何种程度上计算机自动识别系统可以客观反映人类说话人所使用的声学线索?第三个识别研究采取了交互识别的方法。这个识别研究包括两个识别实验(3A和3B,通称“实验3”)。在这两个识别实验中,完全不懂荷兰语的中文母语听话人和完全不懂中文的荷兰母语听话人交互识别了由中文和荷兰文母语者用其母语(中文和荷兰文)所表达的前面所提的六种情感韵律。这两个交互识别实验是为了验证由前人提出的“同一群体优势”的普遍性,以此回答研究问题(vii)“‘同一群体优势’是否具有普遍性?如果是,这也就是说,与识别用听话人的外语或其完全不懂的语言表达的情感相比,听话人更准确地识别用自己母语表达的声音情感。声音情感的认知在跨文化的范畴内是否对称?如果是,这也就是说,中文母语听话人和荷兰母语听话人在跨文化范畴内应该具有同等的情感识别能力。”第一、第二和第三个识别研究会共同回答研究问题(viii)“情感韵律的认知和生成是否具有普遍性?他们是否更是由说话人一说话人具有的特定语言和文化背景决定的?”

第三章报告了第一个识别研究(实验1)的结果。这组结果将被用作之后研究的基准线。二十名中文母语听话人,20名完全不懂中文的荷兰母语听话人和20名荷兰高级汉语学习者识别了前文所提的六种中文情感韵律(“中性”、“高兴”、“生气”、“吃惊”、“伤心”及“讽刺”)。结果显示,荷兰高级汉语学习者

对这些中文情感韵律的识别率 (54% 正确) 显著高于中文母语听话人 (46% 正确) 和完全不懂中文的荷兰母语听话人 (46% 正确) 的识别率。实验结果还显示, 完全不懂中文的荷兰母语听话人可以和中文母语听话人一样正确识别用中文表达的情感。此次实验中, 中文母语听话人没有体现出“同一群体优势”, 这也就是说, 中文母语听话人并没有更准确更自信地识别用其母语 (中文) 表达的声音情感。“中性”情感韵律对于这三组被试来说, 是最容易识别的情感; 并且, 这三组被试都比较准确地识别了“生气”情感韵律。前面所提出的假设在此被证实: 母语为声调语言的听话人不会对只通过超音短成分表达的情感有更为准确的识别。此次实验的结果为第四章提供研究基准线。

第四章对比了前面提及的三组听话人对汉语作为外语的荷兰说话人和对中文母语说话人所表达的六种中文情感韵律 (“中性”、“高兴”、“生气”、“吃惊”、“伤心”及“讽刺”) 的认知。这一章报告了实验 (1) 和实验 (2A) 的实验结果。二十名中文母语听话人, 20 名完全不懂中文的荷兰母语听话人和 20 名荷兰高级汉语学习者分别识别了由母语说话人和二语说话人所表达的六种中文情感韵律。实验结果显示, 三组听话人对由母语说话人表达的中文情感韵律的识别率 (49% 正确) 显著高于对由外语说话人表达的中文情感韵律的识别率 (39% 正确)。并且, 完全不懂中文的荷兰听话人 (46% 正确) 可以和中文母语听话人一样正确识别用中文表达的情感。在对外语说话人表达的中文情感韵律的识别过程中, 虽然相对于中文母语听话人和完全不懂中文的荷兰听话人, 荷兰高级汉语学习者表现出稍高的正确识别率, 但这三组被试中没有一组被试的识别率显著高于其它两组被试的。“功能假说”在此次实验中再次被证实: 和母语为非声调语言的听话人相比, 母语为声调语言的听话人不会对情感韵律 (超音短成分) 有较高的识别率。这也就是说, 在一些情况下, 一种语言如果在音律空间里使用特定一种声学特征来实现话语表达 (比如, 汉语使用声调来表达词义), 那么它将压制该语言在声音情感方面的表达。换句话说, 声调的使用很可能压制情感韵律的表达。

第五章是从情感生成的角度撰写的, 完整地报告了第一个识别研究和第二个识别研究的结果: 汉语作为外语的荷兰说话人如何用其二语 (中文) 表达前面所提的六种情感韵律; 并且他们是如何用自己的母语 (荷兰语) 表达这些情感韵律的。结果显示, 整体来说, 汉语作为外语的荷兰说话人表达的中文情感韵律的识别率 (39% 正确, 中文母语听话人) 比那些汉语母语者表达的中文情感韵律 (46% 正确, 中文母语听话人) 的识别率要低。结果显示, 汉语作为外语的荷兰说话人更准确地用自己的母语荷兰语来表达声音情感 (57% 识别率, 荷兰母语听话人)。在本章开始时所提出的假设被证实: 外语限制外语说话人的声音情感表达。本章结果还显示, 完全不懂中文的荷兰听话人可以和中文母语听话人一样正确识别用中文表达的情感。并且, 完全不懂中文的荷兰母语听话人在识别用自己母语荷兰语表达的六种情感韵律时表现出“同一群体优势”。这

也就是说,完全不懂中文的荷兰母语听话人更准确地识别了用自己母语荷兰语表达的情感韵律。

第六章报告了三类情感韵律生成的声学分析。这三类情感韵律为:由汉语母语说话人表达的中文情感韵律,由汉语作为外语的荷兰说话人表达的中文情感韵律以及由汉语作为外语的荷兰说话人用其母语荷兰语表达的荷兰情感韵律。本章分析了八个声学线索:“音长”、“平均基频”(又称,音高或 F0)、“基频标准差”(SD\_F0)、“基频变化率”(slope\_F0)、“声音频谱分布的致密性”,“音强的标准差”,“抖动”(jitter,声门脉冲的周期到周期变化)以及“谐波和噪声成份的比值”(HNR)。在此章中,笔者采用了计算机自动识别程序对这三类情感韵律进行了自动识别,具体使用的是“线性判别分析”(LDA)。声学分析显示,在这三类情感韵律生成中,“基频”,包括“平均基频”、“基频标准差”和“基频变化率”是非常有影响力的声学线索。这个发现证实了谢埃尔(1996年)的研究。谢埃尔认为,“基频”在情感韵律的生成过程中发挥重要作用。在本博士研究中,“抖动”(jitter)和“音强的标准差”并没有在区别情感韵律上发挥多少作用。“音长”和“声音频谱分布的致密性”这两个参数只对由汉语母语说话人表达的中文情感韵律表现灵敏。“基频变化率”(slope\_F0)显示,中文母语说话人用上扬句调来表达吃惊的情感韵律。这个发现证实了前人的研究:很多声调语言用上扬句调表达吃惊(叶普,2006年)。并且,在汉语作为外语的荷兰说话人用其外语中文表达中文情感韵律和他们用其母语荷兰语表达荷兰情感韵律时,“谐波和噪声成份的比值”(HNR)这个参数非常清晰地把“伤心”从“中性”情感中分辨出来。但在汉语母语说话人表达中文情感韵律过程中,这个参数显示不敏感。综上所述,一般来说,“基频”在情感韵律生成过程中是一个非常具有影响力的参数。本章研究的其它七个参数都在不同程度上起到了区分情感韵律的作用,但他们更多则是由具体情感或说话人类型决定的。

“线性判别分析”(LDA)的结果显示,计算机自动识别系统可以基于上述八个声学参数识别由自然人所表达的情感韵律。整体识别率(50%正确)在机会水平之上。在本研究中,计算机自动识别系统的情感混乱格局和自然听话人的混乱格局有显著相关性,这就意味着,计算机自动识别系统可以在一定程度上反映自然听话人对声音情感的认知。但是,一般来说,除了本论文研究的8个声学线索外,还会有其它一些声学线索在情感韵律的生成和认知过程中起作用。但本论文未对这些线索有所涉及。

声学分析显示,汉语作为外语的荷兰说话人在用其二语(中文)表达情感韵律的过程中,运用了母语(荷兰语)的情感韵律表达法。这体现在“基频标准差”(SD\_F0)和“音强的标准差”两个参数上。因此,我们可以得出一个结论:“母语转移”对于外语说话人用其外语表达声音情感来说,是一个重要的话语策略。但是这个策略并不是对所有情感都适用,比如,这个策略就并不适用于“吃惊”和“讽刺”的表达。研究结果显示,外语学习者不能在其外语学习过程中自动习得母语者表达情感的方式方法。貌似高级外语学习者自己生成

了一种特殊的“混合系统”，他们用这种系统来表达外语情感韵律。这种“混合系统”和中文母语者表达声音情感的方式有一定相似之处（这在“音长”、“平均基频”、“基频变化率”、“声音频谱分布的致密性”以及“抖动”参数上有所体现）。但在另一些方面，比如“基频变化范围”和“音强”等参数上，高级外语学习者则选择用自己母语的表达方式来进行外语情感韵律的表达。

第七章调查了母语者和非母语者对于情感韵律的认知情况。这个认知实验 (3) 是用交互识别的方法展开的。二十名完全不懂荷兰文的中文母语听话人和 20 名完全不懂中文的荷兰母语听话人互相识别了用中文和荷兰文表达的情感韵律。结果显示，完全不懂中文的荷兰母语听话人可以和中文母语者一样正确识别用中文表达的情感，正确识别率为 46%。他们在识别用自己母语荷兰语表达的情感韵律时，识别率显著提高（正确识别率 57%）。与次相悖的是，完全不懂荷兰文的中文母语听话人只能识别用自己母语中文表达的情感韵律（正确识别率 46%），却不能在机会水平之上识别用荷兰文表达的声音情感（正确识别率仅为 15%）。这个发现证实了前人所提出的“同一群体优势”的普遍性：一般来说，听话人更能正确地识别用自己母语表达的声音情感，而不是用一种完全不懂语言表达的声音情感。结果还显示，在跨文化声音情感认知的范畴内，不同文化群体对于用其它语言表达的声音情感的识别能力是不对称的。这也就是说，一些文化群体会比另一些文化群体在识别声音情感方面表现得好。这个发现再次印证了前面所提的“功能假说”：母语为非声调语言的听话人会比母语为声调语言的听话人在识别声音情感方面表现得好。

第八章回顾了本论文的所有重要发现，并回答了第一章中所提出的所有研究问题。这一章的最后对一些尚未解决的问题进行了讨论。这些讨论会对今后的研究提供一些参考。