

Neurocognitive Mechanism of Intra-Musical Meaning

Rong Wang

School of Educational Science, Hunan Normal University, Changsha Hunan
Email: 609073964@qq.com

Received: Feb. 16th, 2019; accepted: Mar. 4th, 2019; published: Mar. 11th, 2019

Abstract

The interaction between musical events produces the intra-musical meaning. The understanding of the intra-meaning of music is an important reference to reflect the differences in the professional music literacy of the audience. The intra-meaning of music is opposite to the extra-meaning of music. Intra-musical meaning refers to the processing of the elements and structure of music. This meaning is purely caused by the music itself and does not point to the outside. Based on the experience of music training, the study divided the audience into the musicians and non-music groups to study the neural mechanism of intra-musical meaning, and found a representative brain component—N5. Although the extra-meaning and the intra-meaning of music have been more recognized and used, there still have some doubts about such classification. Future research will further examine the processing mechanism of the intra-musical meaning, in order to more fully understand the intra-musical meaning. It provides support for clarifying the relationship between intra-musical meaning and extra-musical meaning.

Keywords

Music, Intra-Musical Meaning, Neurocognitive Mechanism, N5

音乐内在意义的认知神经机制

王蓉

湖南师范大学教育科学学院, 湖南 长沙
Email: 609073964@qq.com

收稿日期: 2019年2月16日; 录用日期: 2019年3月4日; 发布日期: 2019年3月11日

摘要

音乐事件之间的互动产生音乐的内在意义。对音乐内在意义的理解是体现听众专业音乐素养差异的重要

参照。音乐的内在意义与音乐的外在意义相对,指的是对音乐的内部要素、结构进行加工,这种意义纯粹由音乐本身所引发,不指向外部。研究依据音乐训练的经历将听众划分为音乐家组和非音乐家组考察加工音乐内在意义的神经机制,发现了具有代表性且为音乐内在意义所特有的脑电成分——N5。尽管音乐的外在意义与内在意义之分得到了较多的认可和使用,但是目前的学界仍然对这样的分类存在一定的质疑,未来的研究将进一步考察音乐内在意义的深层加工机制,以期更加全面地认识音乐的内在意义,为厘清音乐的内外在意义的关系提供支持。

关键词

音乐, 内在意义, 神经机制, N5

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

音乐是人性的一部分(Koelsch, 2012)。任何我们已知的人类文明都有音乐的存在,在人类的生存与发展中音乐发挥着独特的作用。音乐和语言一样,都是人类重要的信息交流系统,而且人类的音乐能力在语言进化过程中起着关键的系统发育作用,即使婴儿还不会说话,不能理解语言,但是他们仍然具有音乐能力(Koelsch, 2012)。但是音乐与语言不一样的是,语言在人类的使用过程中有达成共识的意义表征,而对音乐的理解各有各的不同,个体差异很大。这种差异尤其体现在需要专业音乐素养的音乐内在意义领域。

理解音乐内在意义虽然需要专业音乐素养的支撑,但这是否意味着普通听众对于音乐的内在意义一无所知?受过专业音乐训练的人和没有受到专业音乐训练的人在理解音乐内在意义方面有多大的差距?又是什么造成了差距?背后的认知神经机制是什么?目前对音乐内在意义的研究还存在什么问题没有解决?对这些问题答案的追寻能够更加了解音乐的本质,加深对音乐内在意义的认知,明晰音乐训练对理解音乐的影响,最重要的,能够在宏观层面知悉对音乐理解的个体性与普遍性何在。

2. 音乐内在意义加工的定义

Kolesch 在 2012 年提出音乐意义的三分法,将音乐的意义分成:音乐外在意义、音乐内在意义以及乐源性意义(Koelsch et al., 2011, 2005)。这是音乐的内在意义第一次作为一个单独的部分被提出来加以讨论。

音乐外在意义是指当音乐事件指向外部所产生的意义,比如音乐表现了什么样的情绪,高兴还是悲伤(Koelsch et al., 2002, 2004, 2005),音乐传达了什么样的哲理等等。对于普通大众而言,我们所理解的音乐的意义,更多的是指音乐的外在意义,比如我们聆听音乐时所诱发的情感,我们在欣赏音乐时所体悟到的哲思等等,音乐的外部意义是搭建个体内心世界与外部世界的桥梁。与音乐的外在意义相对,音乐内在意义指的是音乐内部各个音乐事件互动产生的意义(Meyer & Schvaneveldt, 1971; Meyer, 1956)。比如听众在听前一段音乐时对接下来的音乐片段所产生的期待和预设,可能是和弦上的,也可能是音乐结构上的等等。最早提出音乐具有内在意义观点的是 Leonard B. Meyer,他认为:音乐以它自身为意义。一个个的音乐事件都是有意义的,因为它们的出现会与其他音乐事件产生关联,能够引发听众对另外音乐事件的期待和预判。音乐所具有的内在意义,是纯粹由音乐本身所引发的。Hanslick 在 1854 年的时候提出

了自己的观点,认为乐音的艺术组合成就了音乐的意义。总之,当音乐指向的是内部事件之间的互动时,所产生的意义即为音乐的内在意义。音乐内在意义的提出,将关注点聚焦到了音乐本身,以及人类与音乐之间存在的一种天然关联,即人们在聆听音乐时,不仅衍生出情感、哲理等副产品,对于音乐本身的诸多元素同样有自己的认知。

3. 音乐内在意义加工的神经基础

认知神经科学的发展推动了对认知神经机制的研究,在音乐意义领域研究者们尝试运用电生理和神经影像学的方法考察听众在聆听音乐,加工内在意义时的神经生理机制问题,进一步地,与语言的认知神经机制比较,验证二者之间是否在意义加工方面存在相同的内部机制。

在加工内在意义的层面,研究者们发现了为音乐内在意义所特有的脑电成分——N5。N5的时间潜伏期在550 ms左右,是比N400的头皮分布更为靠前的负性ERP成分,其波幅大小反映的是和弦加工或整合所投入的认知负荷(余习德,鲁成,熊希灵,高定国,2017;蒋存梅,2016)。具体来说,在音乐语境中,如果后一个和弦与前一个和弦之间无关联或者说违背了听众的期望就会诱发N5和ERAN。比如,演奏C大调的过程中,和弦序列的组成均为C大调和弦则它们之间的关系联系紧密,而一旦出现了比如d和弦,会打破和弦序列的和谐,此时就会诱发ERAN和N5成分。ERAN反映的是音乐期望的违反,它的出现主要是由于听众的大脑中会对音乐的主和弦和下属和弦系统有一个准确的期望,一旦打破了这种期望就会在听众的头脑中形成违规感,在脑电上就反映为ERAN指标。N5表征的是音乐句法的整合过程,当和弦序列出现违规和弦,听众要对音乐进行整合的难度就会比整合和谐的音乐序列要更大,投入的认知资源就会越多,这样一种认知负荷体现在脑电上就反映为N5指标(Koelsch et al., 2000; Loui et al., 2005; Koelsch & Siebel, 2005)。ERAN和N5在脑电中的波幅变化都是随着音乐语境中诱发的和弦期望程度的多少而变化的,在时间进程上,ERAN的出现要早于N5(Koelsch, Kilches, Steinbeis, & Schelinski, 2008)。ERAN和N5成分会受到听众的音乐训练经历的影响,但是即使是对于没有受过专业音乐训练的普通听众而言,ERAN和N5都是稳定存在的,表明人类生来就是具有音乐能力的,人的大脑蕴含着音乐性(Koelsch, Schroger, & Gunter, 2002),这一点与以往研究中关于婴儿从出生就具有音乐能力的发现不谋而合,即使婴儿还不会语言表达,没有言语理解能力,但仍然会对音乐中节奏、节拍、音高间隔的变化做出反应(Koelsch, 2012)。

在研究范式方面,音乐内在意义研究有着特定的范式——和声启动范式。和声启动是指和弦之间构成的和声关系会影响听众的和弦加工。首次运用该范式对音乐内在意义进行神经机制问题探讨的是Koelsch(Koelsch et al., 2000)。在该研究中,研究者制作了由5个和弦组成的音乐片段,其中一半的音乐片段使用的是调内和弦,另外一半的和弦或是在第三或是在第五个和弦的位置设置了“那不勒斯六和弦”。“那不勒斯六和弦”的出现会造成和弦序列的不和谐感。研究结果发现,当音乐片段中的和弦均为调内和弦时,只会诱发N5成分,而当和弦序列中出现“那不勒斯六和弦”时,则会先诱发ERAN成分然后才出现N5成分,且“那不勒斯六和弦”出现在第五个和弦的位置时ERAN和N5的波幅会更大。N5效应的出现不受到任务内隐外显的影响,在任务中不论研究者是否会提前告知被试在即将听到的音乐片段中会出现那不勒斯六和弦,或者是否要求被试在任务中主动检测那不勒斯六和弦的出现,实验结果都能诱发N5成分(Koelsch et al., 2000)。除了任务性质,还有研究者对于N5效应是否是一个自动化的加工过程进行了探究,他们让被试在听音乐的过程中还进行另外的任务,比如阅读,或是玩游戏,以此来消耗被试的认知资源,结果发现,即使被试同时做两件事,N5效应也能稳定的出现,这反映了N5效应的出现是自动化加工的结果(Koelsch et al., 2001; Koelsch et al., 2002; Koelsch & Mulder, 2002)。

由于音乐的内在意义与音乐的结构、音乐内部元素有关,因此对于普通听众而言会受到专业知识的

限制,和音乐家相比,也会存在一定的差距。基于此,有研究者分别选取了音乐家和非音乐家两组被试,进行和声启动实验。结果发现,非音乐家组在和弦违规的情况下也能诱发 N5 (Koelsch et al., 2000),但是与音乐家的结果仍然有着一定的差异,具体来说,非音乐家对变格终止条件下没有诱发出 N5 (Poulin-Charronnat, Bigand, & Koelsch, 2006),所谓变格终止条件是指和弦的构成是由主和弦——下属和弦组成,下属和弦设置为了违规和弦,这与那不勒斯六和弦是不一样的,因为下属和弦是调内和弦,虽然在该研究中是作为违规和弦存在,但是比起那不勒斯六和弦其违规性更难以被辨别。音乐家与非音乐家在变格终止条件上的差异,反映出他们在音乐句法加工上的差异。以往有研究者提出,在音乐句法的加工上存在“线性序列句法”和“层级序列句法”的分类,“线性序列句法”是一种比较低级的加工,不受专业知识、经验的影响,以知觉图式为主。“层级序列句法”则是一种较为高级的加工,会受到专业知识、经验的影响,以自上而下的音乐图式为主,而这种图式的形成无疑受到专业音乐训练的影响(马谐,杨玉芳,张秋月,2016)。显然,音乐家与非音乐家的差异就在于他们能够形成这种自上而下的音乐图式,并且在音乐句法的加工中运用“层级序列句法”,而非音乐家运用的是“线性序列句法”。

4. 展望

综上所述,目前有关音乐内在意义的认知神经研究主要是通过和声启动范式来考察加工音乐内在意义的神经机制,且将 N5 成分作为音乐内在意义加工的代表性指标。这个指标在音乐家和非音乐家之间存在差异,说明 N5 效应会受到音乐经验的影响。同时,N5 效应是一个自动化的加工过程,即使个体在听音乐的过程中还在从事别的任务并占据了部分注意资源,依然能观测到稳定的 N5 效应。尽管研究者们对音乐内在意义的神经机制有了初步的了解,但仍然有一些问题有待未来研究进一步探明。

首先,在脑电指标方面是否存在另外的成分能够表征音乐内在意义的加工问题。音乐内在意义的加工是一个复杂的过程,而 N5 成分仅仅代表的是和声过程中对和声违规的感知,所以除了 N5,在整个音乐内在意义的加工过程中应该还包含了更多能够反映音乐句法加工过程的脑电指标。

第二,音乐内在意义加工的神经影像学问题。目前有关音乐内在意义的研究多集中于采用电生理技术考察音乐内在意义的脑电指标,较少运用核磁手段关注在音乐内在意义加工过程中涉及的脑区。但了解加工音乐内在意义时起作用的脑区是哪些这一点对于未来研究来说是重要的,这能够从生理层面进一步揭示其机制问题。

第三,音乐内在意义的跨文化研究问题。已有的关于音乐内在意义的研究多集中于西方,采用的实验材料也都是来自西方音乐体系,但是音乐的调式在东西方是存在文化差异的,从西方的和弦序列得到的 N5 效应是否能够在中国特色的和弦序列中得到重复至今是一个疑问。音乐内在意义的加工是否存在跨文化的差异和一致性,是未来研究可以深入探索的方向。

最后,音乐训练对音乐内在意义加工的影响问题。以往的研究已经发现音乐经验是一个影响音乐内在意义加工的重要因素,但对于音乐训练是如何影响音乐内在意义加工的还是知之甚浅。音乐训练是否导致了大脑某一脑区的改变?音乐家与非音乐家的加工差异具体体现在哪些方面?非音乐家对音乐意义的加工有哪些特点,音乐家对音乐意义的加工又有哪些特点?“线性序列句法”与“层级序列句法”的区别能否得到认知神经层面的支持,等等。一系列问题都有待未来研究的进一步考察。

参考文献

- 蒋存梅(2016). *音乐心理学*(pp. 138-220). 上海: 华东师范大学出版社.
- 马谐, 杨玉芳, 张秋月(2016). 音乐句法的加工. *科学通报*, 61(10), 1099-1111.
- 余习德, 鲁成, 熊希灵, 高定国(2017). 音乐意义传递的神经证据——基于启动范式的发现与思考. *心理科学进展*,

25(5), 742-756.

Hanslick, E. (1854). *The Beautiful in Music* (7th ed.). G. Cohen, Trans. New York: Liberal Arts Press.

Koelsch, S. (2011). Towards a Neural Basis of Processing Musical Semantics. *Physics of Life Reviews*, 8, 89-105.
<https://doi.org/10.1016/j.plrev.2011.04.004>

Koelsch, S. (2012). *Brain and Music* (pp. 156-185). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Koelsch, S., & Mulder, J. (2002). Electric Brain Responses to Inappropriate Harmonies during Listening to Expressive Music. *Clinical Neurophysiology*, 113, 862-869. [https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(02\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(02)00050-0)

Koelsch, S., & Siebel, W. A. (2005). Towards a Neural Basis of Music Perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 578-584.

Koelsch, S., Gunter, T. C., Friederici, A. D., & Schröger, E., (2000). Brain Indices of Music Processing: “Nonmusicians” Are Musical. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 520-541. <https://doi.org/10.1162/089892900562183>

Koelsch, S., Gunter, T. C., Schröger, E., Tervaniemi, M., Sammler, D., & Friederici, A. D. (2001). Differentiating ERAN and MMN: An ERP Study. *Neuroreport*, 12, 1385-1389. <https://doi.org/10.1097/00001756-200105250-00019>

Koelsch, S., Gunter, T. C., Wittfoth, M., & Sammler, D. (2005). Interaction between Syntax Processing in Language and in Music: An ERP Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 1565-1577. <https://doi.org/10.1162/089892905774597290>

Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T., & Friederici, A. D. (2004). Music, Language and Meaning: Brain Signatures of Semantic Processing. *Nature Neuroscience*, 7, 302-307. <https://doi.org/10.1038/nn1197>

Koelsch, S., Kilches, S., Steinbeis, N., & Schelinski, S. (2008). Effects of Unexpected Chords and of Performer’s Expression on Brain Responses and Electrodermal Activity. *PLoS ONE*, 3, e2631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002631>

Koelsch, S., Schröger, E., & Gunter, T. C. (2002). Music Matters: Preattentive Musicality of the Human Brain. *Psychophysiology*, 39, 38-48.

Loui, P., Grent-'t-Jong, T., Torpey, D., & Woldorff, M. (2005). Effects of Attention on the Neural Processing of Harmonic Syntax in Western Music. *Cognitive Brain Research*, 25, 678-687. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.08.019>

Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in Recognizing Pairs of Words: Evidence of a Dependence between Retrieval Operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234. <https://doi.org/10.1037/h0031564>

Meyer, L. (1956). *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press.

Poulin-Charronnat, B., Bigand, E., & Koelsch, S. (2006). Processing of Musical Syntax Tonic versus Subdominant: An Event-Related Potential Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1545-1554.

<https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.9.1545>

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7273, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ap@hanspub.org