

【当代心理学名著译丛】


Music, Language, and the Brain

# 音乐、语言与脑

【美】Anirudh D. Patel 著

杨玉芳 蔡丹超 等译

杨玉芳 审校

 华东师范大学出版社



当代心理科学名著译丛

# 音乐、语言与脑

(美) Aniruddh D. Patel 著

杨玉芳 等译

杨玉芳 审校

华东师范大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

音乐、语言与脑/(美)帕泰尔著;杨玉芳译. —上海:华东师范大学出版社,2011.7

(当代心理科学名著译丛)

ISBN 978-7-5617-8829-5

I. ①音… II. ①帕…②杨… III. ①音乐心理学—研究②语言学:认知心理学—研究 IV. ①J60-05②H0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 156215 号

## 音乐、语言与脑

著 者 (美) Aniruddh D. Patel

译 者 杨玉芳等

策划编辑 彭呈军

审读编辑 肖家兰

责任校对 王 卫

装帧设计 高 山

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

网 址 [www.ecnupress.com.cn](http://www.ecnupress.com.cn)

电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105

客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887

地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口

网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 上海华大印务有限公司

开 本 787×960 16 开

印 张 24.5

字 数 542 千字

版 次 2012 年 1 月第 1 版

印 次 2012 年 1 月第 1 次

印 数 4100

书 号 ISBN 978-7-5617-8829-5/B·653

定 价 49.80 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

Music, Language, and the Brain

By Aniruddh D. Patel

Copyright © 2008 by Oxford University Press, Inc.

“Music, Language, and the Brain, First Edition” was originally published in English in 2008.

This translation is published by arrangement with Oxford University Press.

Through Andrew Nurnberg Associates International Limited

上海市版权局著作权合同登记 图字:09-2011-065 号



# “当代心理科学名著译丛”

## 选编委员会

顾 问 陈 立 荆其诚 张厚粲 王 甦

### 选编委员 (以姓氏笔画为序)

皮连生 朱杰人 李其维 杨治良  
金 瑜 俞文钊 缪小春

### 选编工作组

组 长 李其维  
副组长 朱杰人  
成 员 (以姓氏笔画为序)  
皮连生 朱杰人 李其维  
阮光页 金 瑜 翁春敏



## 总 序

感谢读者在“当代心理科学名著译丛”前驻足和浏览。

我们为什么要译介和出版这套丛书？

学术会通时代。科学与技术从来都在为历史的发展和人类的进步助跑，这在我们身处之时代尤为显著。在这新纪喷薄、百业腾骧、中华数千年文明将再现辉煌的历史时刻，中国的心理学工作者应该有所作为。

心理学正日益走近和踏入我们的生活。目前它几乎已成“热学”。林林总总冠以“心理学”名谓的出版物不断更新着书店和读者的书架。心理学不再神秘。但也不必讳言，从“心理学”这棵大树繁衍开来的过度茂密的枝蔓，使其主干倒显得有些不明瞭。严肃的心理学工作者应该做些修枝整叶的工作。没有心理学主干的承托，心理学之树的常绿是不能长久的。培本固干是本译丛的宗旨。

我们的目光还应看得更远。国内外均有学者断言，心理学将成为 21 世纪的“显学”。我们同意这一观点。这并非心理学家的自大，某种意义上，这是科学发展史的必然走向。心理学是研究人类自身奥秘的科学，即使在近代科学诞生之前的所谓“前科学”的粗放时代，人类就已开始或一直在关注自身（我）。先哲们深刻的理性思考中蕴涵着无数实质为心理学的问题。仅就“知”的领域而言，以当代著名心理学家、发生认识论者皮亚杰的理论分析，所谓“格物致知”，实际包含着一种“双向建构”的过程。人类的知识，不管是群体，还是个体，其构成都是这一双向建构的产物，即人（类）在认识世界的同时，自身的认知结构也得到了提升，而且，人（类）又不断使用在认识世界的过程中锤炼的“认知结构”这一利器，反身解剖自己的认识（甚至包括认知结构本身），并及于其他专属于“人”的领域——意识的、思想的、情感的、人际的、个性的诸多方面。这种自我解剖的功能，唯有“地球上最美的花朵——思维着的精神”才能做到，它是人类精神的本质所在。而且，随着人类自身的发展，它会变得越来越自觉和深入。心理学地位的日益凸显正是与此相伴随的。

当今社会的发展已为之提供了许多佐证。现代文明的历史进程紧迫呼唤科学心理学的介入,因为现代化的核心是人的现代化。现代化的大厦须以“人”为支撑点。以现代人的智慧、理性、道德和情操,才能真正构成现代的文明。这对正在进行现代化建设的当代中国来说,具有更加现实的意义。

试看:当人们惊呼知识濒于“大爆炸”之时,必然更期望破解知识获得过程之谜以实现真正的学习的革命;当教育终于从应试模式的藩篱中解脱出来回归素质教育的正确方向时,就更要求教育的过程符合人才成长的自身规律;当培养新一代学子的创新精神和创造能力关乎一个国家和民族的兴衰大业时,充分发掘智力的潜能和探索其有效的培养途径必然更显重要。人们面临的问题似乎也更多了,例如:当知识经济和信息时代的特质日益改变人们的生存状态和生活方式时,如何才能保持人们自身的健康身心和塑造健全的人格?当现代生活的压力在人与家庭、人与群体、人与社会的关系中注入了新的特征时,如何正确处理这些关系以达于彼此的和谐与适应?当本由人所创造和发明的外化的技术却在与人的颀颀中,显现出凌驾于人的态势时,如何重铸人的尊严和恢复精神力量的能动地位?当愈益先进的技术把人导入愈益复杂的人机系统时,究竟是“物从于人”,还是“人从于物”,或是“人物相容”,又怎样相容?如此等等。所有这些问题,都需要心理学作出回答。

当然,就心理学目前的发展水平而言,它为这些问题所能提供的答案和解释,与人们对它的要求相比,尚有相当的距离。有学者认为,心理学是一门“准科学”(Almost Science),或至少目前是如此。一来是因为心理学受到研究方法的制约,缺少有效的研究手段。例如,在脑电图的记录成为可能之前,要想研究梦的生理基础几乎是天方夜谭;二是因为心理学的研究还受到诸多实际操作和伦理的限制。心理学不可能为了探明感知觉的关键期而人为地将婴儿幽闭于光、声隔绝的环境。正是基于这样一些原因,同物理、化学等纯粹的自然科学相比,心理学从来都不是那么“过硬”。但是,我们同样应该看到,在科学心理学诞生以来的百余年中,科学技术已有了长足的进步,自然科学各分支领域所取得的成果为心理学研究突破禁区提供了可能。尤其是大脑和神经科学的新进展为探讨心理学的生理机制打下了坚实的基础;而社会的发展、人类自身文明程度的提高以及社会科学的繁荣与深入,又为打破传统的禁忌和藩篱创造了条件。另外,随着哲学(尤其是认识论)和科学发展史以及科学哲学研究的日益深入(比如进化论思想在心理发生发展中的应用),也为心理学构筑正确的理论框架提供了启发与指导。心理学的研究无论从方法还是从内容看,都已今非昔比。自冯特创立科学心理学至今,心理学度过了发展的婴儿期,现已长成蹒跚学步的幼童。惟其尚幼,才会有 21 世纪青春可期。心理学已成为当今蓬勃发展的生命科学的一个重要组成部分,并终将在科学之林尽

显风骚。

让我们再把视线收至当代。一个不讳的事实是：由于近代科学心理学发端于西方，西方学者比我们稍稍领先了几步。“他山之石，可以攻玉”。我们是积极的拿来主义者。我们希望从一种多元的视野中，以某种开放的气息，吸纳他人之长处，此所谓“大道多容”的心态，当为今日中国学人所取。

当然，我们在做这件“拿来”的工作时，应该保持一分清醒，这又与心理学的学科特色不无关系。心理学是一门既具一般性，更具多样性的学科。一般性主要体现在人的心理活动规律的普遍性上，心理学以揭示此规律为己任。多样性则表现为两个方面。一是学科的多样性。心理现象并非缥缈之物，它是在人的诸多实践领域的活动中表现出来的。因此，人的实践活动领域的多样性决定了它必然分枝繁茂，且多有交叉。另一多样性则与文化有关。不同的文化势必会在它们所研究和表述的心理学上打上各自的烙印，甚至在心理学的基础部分也难以避免，在那些与社会文化关系密切的领域则更是如此。这样说并不否认其普遍性。规律的普遍性和文化的特殊性(多样性)的共存关系，恰如生物体基因型和表现型的统一。

因此，心理学也许是一门最具多样性的学科了。目前，在世界范围内，特别是在科技发达的西方，在各个重要的心理学分支领域，产生了一些各具特色、各有侧重的心理学流派，出现了一些具有世界影响的著名的心理学家及其代表性著作。在最能体现一般性和普遍性的基础心理学部分，更诞生了一批成熟的、经受了时间考验的专著。所有这些，均应被视为人类知识库中的财富。把它们介绍给中国的学术界，可为中国的心理和教育工作者打开一扇瞭望当代心理科学发展现状和研究成果的窗口，从而更好地把握心理科学的发展脉络。我们认为，这无论从促进心理学在中国的发展，提高中国心理学的教学和研究的整体水平，壮大我们的学术队伍，还是从推广、普及和深化心理学知识在智力开发与训练、人才培养与评估、人事与组织管理、心理健康与教育等实践领域的运用，都是一项极有意义的工作。

因此，基于上述种种思考，选译当代西方心理学名著的想法就自然产生了。而且我们设想，它应是一套成系列的丛书，其范围应尽可能地涵盖各个主要的心理学领域，以名家名著为取材对象，以学术性和权威性为入选的标准，试图使读者能从这套丛书中形成关于科学心理学的“主干”形象，并为当前国内心理学界的研究提供借鉴与指导。我们的这些想法首先在华东师范大学心理学系的几位教授中酝酿并取得共识，旋即得到华东师范大学出版社领导的赞同，继而迅速组成了选编委员会及其工作班子。基于出版同类丛书国内尚无先例，为慎重计，我们又拜访了中国心理学界几位德高望重的著名学者陈立、荆其诚、张厚粲、王甦教授，征询他们的意见。他们对出版这套丛书的计划均表肯定与赞许，且欣然应允担任丛书的顾问。



他们还对选编工作提出了许多指导性的原则和建议,一再鼓励我们要把“好事做好”,其语殷殷,其情切切。无疑,这极大地增强了我们完成这一任务的信心。

本套丛书名曰“当代”,具体指近十余年来的作品,或是问世稍早,近年又再版流行者。时间是判断学术著作之生命力的良好尺度。但立足“当代”,与判断名著的时间间距的要求,两者之间显然是矛盾的。我们试图从中寻找某种平衡点。确定选择的时限不超过 20 世纪 80 年代,就是对两者的兼顾。当然,更重要的是对作品的内在学术价值的把握。这正是编委会的工作重心所在。因此,那些既反映某学科领域的最新研究成果,又对后继的学科发展具有前瞻性启示意义,且为当今学者所公认的有影响的作品(含某些成熟的基础心理学的教科书),为本丛书的选择目标。全套丛书容量约 25 种,内容涉及教育与发展心理学(含智力理论)、普通心理学和实验心理学、社会心理学、管理心理学等方面,在三五年内陆续出版。

现在,从动议至今仅及年余,“当代心理科学名著译丛”的首批作品就奉献于读者面前了。选编委员会和译校者都尽了全力,当然不足之处终所难免。我们诚恳期盼心理学界同仁和广大读者的批评与指正。在此译丛成书之际,我们尤其感谢华东师范大学出版社的大力支持。出版社领导人的远见和决断使丛书得以迅速面世。出版社董事长朱杰人教授和总编辑阮光页编审还亲自参加了选编委员会选编工作组的工作,从而保证了选编委员会工作的高效运转。这是一次愉快的合作。

最后,我们想表达我们全体选编委员会同仁们最诚挚的愿望,这也是我们编译这套丛书的最核心的初衷:今日播种西方译丛,为的是来年收获中国的名著!随着新世纪曙光的到来,随着中国现代化进程的高歌猛进,中国的心理学家既有能力也有信心,贡献于世界科学与文明更多创造性的成果。我们深信,待以时日,“当代中国心理学家名著译丛”也会出现于西方!

“当代心理科学名著译丛”选编委员会

1999 年 10 月 15 日



## 中文译序

在访问“第五届言语韵律国际会议”(芝加哥, 2010)网站时,我获得了会议的主题发言人之一 Aniruddh Patel 及其名著《音乐、语言与脑》等相关信息。由于多年来涉猎于语言韵律的研究,我对该书产生一种强烈直觉:我认定它是一部与我的研究领域密切相关的著作!在对其电子版初步浏览之后,我不禁被它的内容所深深吸引。我决定将此书推荐给华东师范大学出版社“当代心理科学名著译丛”选编组组长李其维教授,希望它能尽快作为书系之一种得以出版,并自荐承担翻译工作。我有幸获得了他的肯定与支持。

坦率言之,翻译此书的动力来自我对语言韵律研究的长期思考。多年来,我一直认为音乐(主要指器乐)是夸张的韵律。音乐之美,韵律至要。了解和借鉴音乐(创作、呈现、审美和体验)研究之成果,必将有助于更深入地探究语言韵律,反之亦然。但是,进行两者的比较研究,何处才是其合适的切入点呢?《音乐、语言与脑》一书正是在这方面为我们展现了一幅绚烂的图景。可以不夸张地说,一个全新的研究领域由此而诞生了!作者在此书中所达于的成就,既使人兴奋,又引人深思。有趣的是,如何使语言研究与音乐研究(广义言之,如何使心理学研究与音乐研究)相融通,同样的思考也来自从事音乐研究的学者。因此,当我与他们谈及此书时,他们几乎都有同样的感受。他们认为音乐与语言的对比研究,对音乐学和音乐心理学的深入和发展具有特别重要的意义。

本书对音乐和语言在元素、节奏、旋律、句法和意义等不同层面进行比较,并以此作为全书章节的结构线索。在每一个层面,作者首先介绍这两个系统的表征形式及其相互间的差异。然后在看似不同的表征背后,阐明它们认知加工和神经过程的相关性或一致性,并继之给出心理学和认知神经科学研究的证据。如此结构和表述,既富有思想,又不乏情趣。最后一章论及音乐和语言的进化,对这两个系统的发生发展及其对人类群体内交流之不同作用进行了阐述,所论深刻而有见地。作者本人和德国马普心理语言学所所长 Peter Hagoort 教授应邀为中文版所写之序,精彩而不乏睿智。

与心理学的其他分支学科相比,我国的心理语言学和音乐心理学仍相对较为薄弱。目前,在神经科学实质介入心理学之所谓“回归大脑”的大背景下,它们更需大力推进和开拓。希望此书的中文版有助于不同领域的学者在了解各自学科的科学前沿的同时,关注这些学科的交界面,有志在此耕耘播种,收获成果。我深信并期待,语言研究与音乐研究的“合奏”,定会诞生华美的“乐章”!

此书的翻译工作由我和我的六位研究生承担。其中,第一、二章由我翻译,第三章蔡丹超和陈双翻译,第四章杨晓虹翻译,第五章陈黎静翻译,第六章陈煦海翻译,第七章甘淑珍翻译。他们所译各章由我审校。翻译此书时,正值上海师范大学音乐学院蒋存梅教授在我课题组从事博士后研究。她虽然没有直接参加翻译,但就书中所涉某些专业术语和较难理解的概念和语句,与我们一起反复推敲,通过查阅对比几本音乐学辞典和大百科全书,求得了准确的处理和把握。在翻译和审校完成后,中国科学院声学研究所的张家骥教授、蒋存梅教授和同在上海师大音乐学院工作的王杭教授通读了译稿全文,提出了很好的修改意见。在上述大家通力合作的基础上,由我完成最终统稿。现呈现给读者的译文,我以为它在科学性和准确性方面应该是可以达到要求的。

在翻译过程中,华东师范大学出版社教心分社社长彭呈军先生在工作程序和要求方面,给予我们很多具体的指导,保证了全书的译、校、审工作得以顺利进行。

值此,谨向参与和支持本书翻译和审阅的所有人,致以诚挚的感谢!

杨玉芳

中国科学院心理研究所

2011年9月6日

## 中文版前言

---

看到《音乐、语言与脑》被翻译成中文，我感到非常高兴。1987—1988年，就在我开始哈佛大学研究生院的学习之前，我作为 Luce 奖学金获得者（由 Henry Luce 基金会资助）在中国居住了一年。我主要是呆在台湾大学，在学年即将结束时，我还到香港、四川、新疆和北京旅游。那一年，我十分热爱学习基础汉语的说、读和写。同时我也深深感受到了中国文化的丰富和多元化，以及中国人民的热情和慷慨。

中国文化有着声调语言和丰富的音乐传统，这为研究音乐和语言的关系提供了大量机会。我希望，本书能够激励那些对语言或者音乐科学有兴趣的年轻学者们去探寻这两个人类经验的重要领域之间的关系。本书的读者将会发现，绝大多数对音乐的现代科学研究都使用了西欧的调性和声音乐。对这个音乐传统的研究虽然很有价值，但是对其他传统的研究也十分必要，它将为音乐认知提出许多有趣的问题。只有通过跨文化研究，我们才能将在音乐结构和加工中互通的成分从具有文化特异性的东西中筛选出来，这样的研究对于深入理解音乐和语言的关系至关重要。

致力于音乐认知和神经科学研究的团体在过去十年中有了快速发展。我鼓励本书的读者去访问音乐知觉与认知学会 (SMIPC) 的网站：<http://www.musicperception.org>，可以看到我们领域内最新的进展和资源。我希望我们协会和本书能够帮助这门年轻而又富有活力的学科吸引新的研究者。

Aniruddh D. Patel

Esther J. Burnham 高级研究员

神经科学所

圣地亚哥，加利福尼亚

主席(2009—2011)

音乐知觉与认知学会

## 从蚂蚁到音乐和语言

---

语言和音乐是与人类生活和文化紧密相关的方面。尽管音乐和语言的雏形可能存在于其他物种,如燕雀,这些能力的复杂性和多样性却是人类独有的。因此,人类的进化极有可能为我们的大脑配备了特别适合语言和音乐习得的神经基础结构。音乐、语言和脑之间的交界面正是 Aniruddh D. Patel 撰写的这本既精彩又博学的著作的核心。

本书对目前已知的音乐与语言和脑相关的实证研究作了最好、最全面的总结。Patel 博士讨论了音乐和语言的核心方面。包括两种形态的声系统、节奏、旋律和句法,这些都是语言 and 音乐的核心特征。同时他还讨论了意义在何等程度上存在于音乐之中,以及这些意义和语言在哪些地方可能存在重合。尽管肯定不能从音乐(器乐)中获得语言学表达的命题内容,但它可能会对听者的心理产生类似的符号学影响。例子之一是情感的表达和评价。语言和音乐都可以唤起强烈的情感反应,甚至可以加强彼此的认知和情感效果,正如在歌曲当中。

在最后一章,Patel 博士讨论了语言和音乐的进化。最近几年,这个领域浮现出了引人注目的发现。结果证明,人类与演化树上距离较远的物种之间的相似性反而要高于在演化树上与我们最近的邻居之间的相似性。例如,除人类之外只有鸣唱学习的物种(如鸚鵡)才能和音乐拍子同步。相反,在遗传学上与人类最近的物种,即非人灵长类,即使耗费很大精力去教它们,还是不能学会跟随节拍器进行拍打。发声学习不仅对语言习得至关重要,似乎也是音乐结构知觉的先决条件。由此提出的问题是:语言和音乐技能怎样相互依存?

尽管在过去,有关语言和音乐的看法经常强调两者的差别,Patel 博士介绍并极力推崇另一种观点。这个观点是:在多个水平上音乐和语言的相似性比差异性更为瞩目。很明显,差异是不容否定的。例如,音乐音程在语言中就不存在,而另一方面,名词和动词是语言系统的一部分,在音乐中却没有。这揭示了二者表征结构的不同,即表征结构具有领域特异性,在习得过程中已被存储于记忆之中。然而,提取、整合这些表征的加工机制和神经生物学基础结构可能在很大程度上是共享的。这个观点在 Patel 博士的“共享的句法整合资源假设”(简称 SSIRH)中已经明确指出。根据这一假设,语言和音乐句法具有共享的排序机制,这些机制在重叠的额叶脑区中实现,对后部脑区的领域特异的句法表征进行操控。

我不免注意到,这和我自己对外侧裂周区语言皮层内部的功能分布的看法有着惊人的相似性。正如我在一些文章中所说的,语言(如同音乐)的构件存在于长时记忆中,这在心理语言学领域通常称之为心理词典。这些构件包括形式属性(音系学)、句法属性(如语法性别、词类、句法框架)以及词的概念知识。颞叶皮层似乎为这些不同类型词汇信息的编码提供了神经元集群。然而,不论在语言还是音乐中,存储的构件都可以组装成无数新的组合。这些组合在记忆中事先并不存在,因此必定存在某种神经装置,能够使这些构件组成一个更大的结构。额下皮层,尤其是左半球的额下皮层,在这里扮演了重要的角色。在与颞叶皮层的领域特异性记忆脑区进行动态交互的过程中,它为把领域特异性表征整合成更大的结构提供支持。然而,网络的整合成分本身

不是领域特异的。它可能为语言和音乐所共享,甚至可以整合来自多个领域的信息,如语言和音乐或者语言和手势等。很明显,这个设想与 Patel 博士提出的观点完全吻合。据此还可以预测,影响 Broca 失语症病人整合网络的损伤同样会削弱他们对音乐的整合能力。事实上,这正是 Patel 博士和我的研究团队在合作研究中发现的结果。

关于语言和音乐的相互关系的另一项引人注目的发现是,Patel 发现作曲家们在音乐创作时受到了母语节奏结构的影响。我们,至少我们当中的作曲家们,好像可以把言语中单纯的相对时长模式提取出来,并将其泛化到音乐领域中。

有人可能会问,如果语言和音乐之间的联系那么紧密,那么在语言占有如此优势的社会中,发展音乐技能对一个人有什么好处。答案可能是他会得到相当多的好处。有人发现音乐可以增强 4 岁儿童的亲社会行为。此外,训练音乐节奏能力可能有助于儿童阅读能力的发展。最后一个例子,某种形式的音乐疗法能够增强病人右半球的弓形束,这是连接额下皮层和颞叶皮层的主要纤维束。既然音乐和语言共享了加工机制和神经资源,任何一个领域的训练都将有利于另一个领域的的能力发展。

Ani Patel 的人生经历很有意思。他在弗吉尼亚大学学习生物,在哈佛大学获得他的博士学位。他在哈佛的导师 E. O. Wilson,是在世最伟大的生物学家之一,并且是世界领先的蚂蚁专家。Ani Patel 初期发表的论文是关于蚂蚁的。但是,蚂蚁的音乐能力并不为人所知。由于 Patel 的生命激情在于音乐,他调整了方向,撰写了题为“语言与音乐关系的生物学研究”的博士论文。在哈佛大学读完博士之后,Patel 到位于加利福尼亚拉荷亚的神经科学研究所做博士后研究。该所由诺贝尔奖获得者 Gerald Edelman 领导,他兴趣广泛,其中之一便是音乐。正是在这个研究所,Patel 博士开展了他对音乐、语言与脑的研究计划。他现在仍旧在该所,目前担任理论神经生物学的 Esther J. Burnham 高级研究员。这个研究所的激发灵感的环境也为本书的写作创造了机会。

音乐和语言的关系是个极富吸引力的主题,《音乐、语言与脑》为该主题提供了丰富的信息资源。它回顾了整个领域以及 Patel 博士自身参与其中的工作。在阅读本书时,你会意识到 Patel 博士的学识已经远远超出了他自己直接涉及的工作领域。毫无疑问,如果你对音乐、语言和脑之间错综复杂的关系感兴趣,本书将是你最好的向导。

Peter Hagoort

Professor of Cognitive Neuroscience(认知神经科学教授)

Director Max Planck Institute for Psycholinguistics(马普学会心理语言所主任)

Director Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour(唐德斯研究所脑、认知与行为中心主任)

Radboud University Nijmegen, The Netherlands(纳德邦奈梅亨大学,荷兰)

# 前 言

---

本书的问世得到了 20 世纪两位伟大的自然科学家 Edward O. Wilson 和 Gerald M. Edelman 的支持,也反映了他们的远见和洞察力。当人类音乐生物学还只是学术研究的穷乡僻壤时,在哈佛大学,Wilson 给我自由去攻读这个领域的博士学位。在他的支持下,我经历了在巴布亚新几内亚的田野考察,与音乐专家及脑科学专家的合作(其中包括 Montreal 的 Isabelle Peretz 等领军人物),以及在马普心理语言学研究所的培训(在此,Claus Heeschen 将我引进了语言科学的世界)。当我在构思这本书的时候,我和 Wilson 进行讨论,他的支持推动了该项目的启动。他本人的科学著作使我坚信,在探索一个新兴的研究领域时,综合不同领域的大量信息是何等重要。

在完成我的学位后,我有幸被神经科学所(NSI)录用。在 W. Einar Gall 的帮助下,Gerald Edelman 在这里创造了一个不同寻常的环境,鼓励一群神经科学家们相互交流,探求人脑的基本问题,可以在这些问题所引导的任何方向上进行研究。Edelman 对神经科学及其与人文知识的关系的开阔视野,对我的项目以及科学研究方法具有决定性影响。由于 Edelman 和 Gall 对音乐研究的支持,我能够再一次自由探索广泛的问题,从人类脑成像到失语症者的音乐知觉,再到泰国大象的击鼓能力。同样重要的是,我从聪明绝顶、极具天赋的同事中受益良多,他们的工作大大丰富了我的神经科学知识。Edelman 曾说,科学是一种想象,服务于可证实的真理。他建立了一个鼓励想象,同时又坚持高水准实证研究的团体。这种环境对年轻科学家的意义是无法估量的。

在 NSI,我十分荣幸能够成为 Esther J. Burnham 的高级研究员。Esther Burnham 的传奇人生以及她对科学和艺术的热爱,始终鼓舞着我,激励着我的工作。同时我还要感谢研究所的资助组织——神经科学研究基金会,对我的工作的不断支持。

我在哈佛的最后几年和在 NSI 的最初几年,与 Evan Balaban 相伴。Evan 向我介绍了听觉神经科学领域,以及进行交叉科学研究的创造性的关键方法。另一位与我特别亲近的同事是 John Iversen,他是位具有深刻洞察力的人,与他共事十分愉快。

本书得益于几位杰出学者的专业知识和建设性评论。John Sloboda, Carol Krumhansl 和 D. Robert Ladd 阅读了整部手稿,他们的评论使得本书在重要方面得以改进。我还要感谢 Bruno Repp, John Iversen, 已故的 Peter Ladefoged, Jeff Elman, Sun-Ah Jun, Emmanuel Bigand, Stephen Davies, Bob Sieve, Erin Hannon, Lauren Stewart, Sarah Hawkins, Florian Jaeger, Benjamin Carson 和 Amy Schafer 为个别章节提供的独到见解,感谢 Oliver Sacks 同我分享他有关音乐和脑的观察资料和雄辩的著作。Heidi Moomaw 在组织索引和参考文献方面提供了宝贵的援助。我还要感谢牛津大学出版社的 Joan Bossert,自始至终对这个项目的积极奉献。Joan 和编辑部的 Abby Gross、生产部的 Christi Stanforth 是一支十分出色的出版队伍。

在我看来,我的家人对这个项目的完成至关重要。我的母亲,Jyotsna Pandit Patel,是鼓励和灵感的无尽源泉。Kiran 和 Neelima Pandit,我已故的祖母 Indira Pandit,Shirish 和 Rajani Patel 在重要的方面给予了支持。作为共同作者和学者,我的妻子,并且作为我们两个孩子 Roger 和 Lilia

Burtonpatel 的母亲, Jennifer Burton 从最初开始就是这个项目的重要成员。

正如我在本序言开头所提及的, 过去的十年见证了音乐和脑研究的转变。研究者的松散联盟变成了有活力的研究团体, 其人数逐年稳定增长。能够在这一时期成为这个团体的一员, 我感到非常幸运。如果本书能够对这一领域日益增长的激情和希望有所贡献, 就已经超越了我的目标。



# 目 录

总序 /1

---

中文译序 /5

---

中文版前言 /7

---

从蚂蚁到音乐和语言 /9

---

前言 /11

---

1 引言 /1

---

2 声元素:音高与音色 /5

---

2.1 引言 /5

2.2 音乐声系统 /7

2.3 语言声系统 /25

2.4 声范畴学习是关键链接 /50

2.5 结论 /60

附录 1:关于音高的注释 /61

附录 2:半音等式 /62

附录 3:不同音程的知觉特性理论 /62

附录 4:当前音域比例作为词的音高  
标度 /67

3 节奏 /70

---

3.1 引言 /70

3.2 音乐中的节奏 /71

3.3 言语中的节奏 /87

3.4 插曲:诗词和歌曲中的节奏 /114

3.5 节律非周期性特点是关键链接 /118

3.6 结论 /132

附录 1:nPVI 等式 /132

附录 2:不同国家的音乐 nPVI 值 /133

4 旋律 /136

---

4.1 引言 /136

4.2 音乐中的旋律:与言语的对比 /142

4.3 言语旋律:与音乐的关联 /154

4.4 插曲:歌曲中的音乐和语言旋律 /163

- 4.5 旋律统计特征和旋律轮廓是关键链接 /164
- 4.6 结论 /180
- 附录 /180

## 5 句法 /182

---

- 5.1 引言 /182
- 5.2 音乐句法的结构丰富性 /184
- 5.3 音乐和语言句法的形式差异和相似性 /198
- 5.4 句法整合神经资源是关键链接 /202
- 5.5 结论 /224

## 6 意义 /226

---

- 6.1 引言 /226
- 6.2 音乐意义的简单分类 /229
- 6.3 与音乐相关的语言学意义 /247
- 6.4 插曲:歌曲中的语言和音乐意义 /258
- 6.5 情绪表达与评估是关键链接 /260
- 6.6 结论 /265

## 7 进化 /269

---

- 7.1 引言 /269
- 7.2 语言和自然选择 /271
- 7.3 音乐和自然选择 /278
- 7.4 音乐和进化:既非适应又非装饰物 /303
- 7.5 一个关键的研究领域:基于拍子的节奏加工 /304
- 7.6 结论 /312
- 附录 /312

## 后记 /316

---

## 参考文献 /317

---

## 声音样例 /354

---

## 授权 /355

---

## 作者索引 /359

---

## 主题索引 /365

---

语言和音乐是我们人类所特有的。即使文化的某些方面有所缺失,音乐和语言特征却存在于所有的人类社会(Nettl, 2000)。例如,巴西亚马逊地区的一个小部落, Piraha。部落成员使用的语言中不包含数字,或者说没有计算的概念。他们的语言没有关于颜色的专用词汇。他们没有创世神话,除了简单的人物线条画外也不绘画。但是他们拥有大量以歌曲形式存在的音乐(Everett, 2005)。

音乐和语言在人类生存中具有核心作用,二者均涉及复杂而有意义的声音序列,因而对这两个领域进行比较是很自然的。然而从现代认知科学的角度看,对音乐和语言关系的探讨几乎还没有开始。这种情形正在迅速改变,这个跨学科的问题吸引了越来越多来自不同领域的研究者。这种吸引力很容易理解。人类理解声音的能力是无与伦比的。我们在其他方面的体验(如视觉和触觉),可以通过研究其他动物的行为和脑获得很多知识,因为我们的体验与动物没有太大差别。但语言和音乐是人类独有的(参考第7章,关于进化),因此,想通过比较人和其他生物体来认识语言或者音乐的认知系统就变得十分困难。然而我们脑内存在着两个具有相似解释功能的系统,把复杂的声音序列转换成知觉上的离散成分(如词、和弦),这些成分进一步组成能传递复杂意义的层级结构。这为认知科学提供了一个特别的机会。具体而言,通过探索音乐和语言之间的相似点和不同点,可以让我们深刻认识人类独有的强大交流能力的基本机制。

当然,对音乐和语言之间关系的兴趣并非源于现代认知科学。这个话题长久以来吸引了大批思想家,包括哲学家、生物学家、诗人、作曲家、语言学家和音乐学家。两千多年前,Plato就指出,某些音乐形式之所以能起到振奋精神的作用,是源于它们与著名演讲音调的相似性(Neubauer, 1986)。很久之后,Darwin(1871)认为,一种介于现代语言和音乐之间的交流形式可能是人类交流能力的起源。很多其他的历史人物都考虑过音乐与语言之间的关系,包括Vincenzo Galilei(伽利略之父),Jean-Jacques Rousseau和Ludwig Wittgenstein。这些推断性思考一直延续到近代(如Bernstein, 1976)。而到了认知科学时代,对这个话题的研究出现了明显的变化,人们使用新的概念和方法,从推测和类比进入到了实证研究。

比较研究的部分推动力来自两种观点之间的对立:一种观点强调音乐和语言的差别;另一种寻求二者的共性。重要的差别的确存在。举几个例子,音乐组织音高和节奏的方式与言语不同,缺少语言所具有的语义确定性。语法是以范畴为基础建立的(如名词和动词),这在音乐中也不存在。但是对于情绪,音乐比一般语言具有更强的影响力。此外,在神经心理学记载的很多案例中,脑损伤或者脑病态影响一个领域,而

不损害另一个(如失歌症和失语症)。据此可以认为,音乐和语言在认知上很少存在重叠(Marin & Perry, 1999; Peretz, 2006)。

本书提出了另一种观点,即更加强调音乐和语言的共性。这种观点认为,虽然使用不同的表征(例如,音乐中的音程,语言中的名词和动词),但这两个领域具有一些共同的基本加工机制;音乐和语言的比较研究提供了探索这些机制的有效途径。这些机制包括,形成习得声范畴的能力(第2章)、从节奏和旋律序列中提取统计规则的能力(第3和第4章)、把输入成分(如词和音调)整合成句法结构的能力(第5章),以及从声音信号中提取微妙情绪意义的能力(第6章)。支持这种观点的证据来自认知科学和神经科学中不同的研究路线,这些路线尚未统一到一个共同的框架中来。本书的最后一章(第7章)采用进化的观点,通过音乐-语言对比阐述了一个久远的问题:音乐是否是一种进化适应器。

5 全书的焦点在于日常口语和单纯器乐之间的关系。这里解释一下选择这个焦点的动机。初步看,更合适的做法是,比较器乐与一种语言艺术形式,如诗歌;或者聚焦于音乐与语言相互交织的声乐形式。之所以选择上述焦点的基本动机是一种认知动机:演奏和知觉器乐在何等程度上依赖于我们日常交流系统使用的认知神经机制?比较日常语言和器乐驱使我们去寻找能够将截然不同的现象统一起来的内在联系。

采取这种方法,关键是要分离真假联系,避免音乐和语言之间表面化的类比。这要求对音乐和语言系统的结构有深刻理解。因此每章都对与本章主题相关的音乐和/或语言结构,如节奏和旋律,进行详细讨论。这些章节(每章的第2节和第3节)为各章最后一节提供背景。最后一节探讨音乐和语言之间关键的认知联系,提供经验证据,并指出今后的研究方向。

因为音乐和语言的关系对于不同领域的研究者都具有意义,本书对于只具有初步的音乐或者语言研究训练的人都具有可读性。此外,各章相互独立,便于仅对某一话题(如语法、进化)感兴趣的读者阅读。因为每章都涵盖大量材料,所以各章都提供了章节组织。每章都以详细的目录表开始,用作阅读时的路线图。

我希望,本书能为以认知观点探索音乐与语言关系的人提供一个框架。无论个人的理论视角是倾向于寻找差异还是共性,有一点是确定无疑的:比较的方法打开了全新的研究道路,而我们才刚刚开始这一旅程。

## 2 声元素:音高与音色 5

7

- 2.1 引言 5
- 2.2 音乐声系统 7
  - 2.2.1 音乐声系统概述 7
  - 2.2.2 音乐的音高对比 7
    - 音阶介绍 9
    - 音阶系统的文化差异和共性 10
  - 2.2.3 音程作为习得的音乐声音范畴 14
    - 音程与错觉 14
    - 音程与旋律知觉 14
    - 音程与范畴知觉 15
    - 音程与神经科学 17
  - 2.2.4 音乐的音色对比 18
    - 音色对比不能成为音乐声系统的基础 21
    - 以音色为基础的音乐系统举例 23
- 2.3 语言声系统 25
  - 2.3.1 语言声系统介绍 25
  - 2.3.2 语言中的音高对比 27
    - 语言的水平调之间的音高对比:一般性特征 28
    - 进一步看声调语言水平调之间的音高对比 30
    - 言语的绝对音高 32
    - 把语言学音调对比投射到乐器 33
  - 2.3.3 语言中的音色对比 35
    - 语言中的音色对比:概述 36
    - 元音的音色对比 38
    - 频谱、音色和音位 41
    - 简要介绍频谱图 41
    - 把语言学音色对比投射到音乐声 44
  - 2.3.4 辅音和元音作为习得的语言声范畴 47
    - 辅音:非母语对比的知觉 47
    - 元音:脑对于母语和非母语对比的反应 50
- 2.4 声范畴学习是关键链接 50
  - 2.4.1 比较研究的背景 51
    - 分离 51
    - 半球不对称性 52
    - 知觉的“言语模式” 53
    - 比较研究基础的总结 54
  - 2.4.2 音乐能力和语言语音能力的关系 55
  - 2.4.3 基于声范畴的听知觉畸变 56

8

2.4.4	非母语声范畴敏感性的减退	58
2.4.5	探索声范畴学习的共同机制	59
2.5	结论	60
附录 1:	关于音高的注释	61
附录 2:	半音等式	62
附录 3:	不同音程的知觉特性理论	62
A.3.1	作为音程基础的感觉和谐与不和谐	62
A.3.2	音高关系是音乐音程的基础	65
A.3.3	作为音乐音程基础的泛音序列	65
A.3.4	音乐音程基础研究的未来方向	66
附录 4:	当前音域比例作为词的音高标度	67