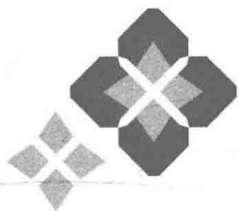


流行音乐录音

丁乔 著

录音艺术专业「十二五」规划教材

中国传媒大学出版社



录音艺术专业“十二五”规划教材

流行音乐录音

丁乔 著



中国传媒大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

流行音乐录音 / 丁乔著. —北京: 中国传媒大学出版社, 2017.6
(录音艺术专业“十二五”规划教材)
ISBN 978-7-5657-2059-8

I. ①流… II. ①丁… III. ①通俗音乐—音乐录音—高等学校—教材 IV. ①J619.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 140793 号

录音艺术专业“十二五”规划教材

流行音乐录音

LIUXING YINYUE LUYIN

著 者 丁 乔
责 任 编 辑 姜颖映
特 约 编 辑 魏 征 刘 英
装帧设计指导 吴学夫 杨 蕾 郭开鹤 吴 颖
设计 总 监 杨 蕾
装 帧 设 计 刘 鑫 杨瑜静
责 任 印 制 阳金洲

出版发行 中国传媒大学出版社
社 址 北京市朝阳区定福庄东街 1 号 邮编: 100024
电 话 86-10-65450532 或 65450528 传真: 010-65779405
网 址 <http://www.cucp.com.cn>
经 销 全国新华书店

印 刷 北京玺诚印务有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 12
字 数 247 千字
印 次 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-2059-8 / J·2059 定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究 印装错误 负责调换



中国传媒大学“十二五”规划教材编委会

主任：苏志武

编委：（以姓氏笔画为序）

王永滨 刘剑波 关玲 许一新 李伟

李怀亮 张树庭 姜秀华 高晓虹 黄升民

黄心渊 鲁景超 蔡翔 廖祥忠

录音艺术专业“十二五”规划教材编委会

主编：李伟

编委：王珏 雷伟 王鑫 朱伟 李大康



前 言

开始动笔的时候，我在想，应该以什么样的语言来开始这本《流行音乐录音》的写作呢？是一段饶舌（rap）式的开场吗？我想应该不是这样的！作为流行音乐的录音师或混音师，在对待工作的态度上，与流行音乐的直接创作者和表演者有着很大的区别，这种区别体现在对音乐的把控上需要更严谨及客观的态度，不能把自己的喜好过多地强加于音乐作品之上，这也是我认为不应该以饶舌作为开场语的原因。我希望这本书能够更加客观地展示作为流行音乐的录音师或混音师，在对待工作和作品时应该如何去想、如何去做。

为什么要客观？作为流行音乐的工作者难道不应该更加自由、更加自我地表现作品吗？也许很多读者都会有这样的疑问，那么我们以一个范例来进行解释。假设两位音乐人都对贝斯这个乐器情有独钟，这两个人的分工不同，一位是编曲，另一位是混音师。那么编曲对于贝斯的喜爱体现在配器的过程中，贝斯声部的演奏更加细腻，有更多的小乐句进行穿插和展示；而混音师应该如何在工作中体现对于这个乐器的偏爱呢？加大贝斯的音量？让贝斯占有更多的频响空间？这样做的结果是破坏了乐队间的频响平衡，并且容易导致整个作品浑浊不清。当然，这样的解释很笼统，我们也没有必要在前言中去大篇幅地解释具体问题，在正文中，我相信你会找到答案的。

也许我们没办法通过一两个实际的范例就能以偏概全地去解释为什么录音师和混音师在面对流行音乐作品时要尽可能客观，但是一个浅显的道理是，流行音乐作为一种大众音乐，其作品需要更多的人能够接受；而对于音响的塑造，也希望无论是在收音机里、多媒体音箱上，还是在汽车音响甚至是在不同的耳机中都能得到相对合理的音响效果，这种合理更多体现在相同的回放环境中，不同歌曲（乐曲）于响度、整体频响等方面在一定程度上是相对统一的，这样才不容易丧失掉潜在听众的关注。因此，能否更加客观地去对待需要处理的作品，无论是在前期录音、后期混音还是在母带处理阶段，都有可能影响到作品的最终体现。

在阅读这本书之前，我们还需要知道：流行音乐的潮流每年都会有所变化，五年就会有较为明显的差异，这不仅体现在音乐风格的演变上，同时也体现在音响的塑造上。因此，不断地学习和更新自己的观念是非常重要的。也许这本书能够帮助你了解在流行音乐录音制作领域中一些最为基本的也是最值得关注的问题。但是，我更希望它能够帮助你找到如何继续学习的思路，能够起到抛砖引玉的作用。只有不断地学习和更新自己，才能在这样一个时尚性很强的领域中不断向前。

就技术领域而言，我们在工作中需要不断关注的问题有：摆放麦克风的依据是什么？调节均衡器、压缩器以及周边效果器的依据又是什么？答案是以对于作品结果的想象作为依据，这也就是我们这本书写作顺序的依据。这本书在写作顺序上首先关注流行音乐录音作品最终应该是什么样的音响状态，而决定这个音响状态的核心因素是风格流派。风格流派又决定了作品制作中的音色、动态和空间塑造等问题，而音色、动态和空间塑造等问题又决定了我们应该如何选择乐器，如何使用麦克风，如何使用周边效果器。这就是我们制作一首流行音乐录音作品的思路，而这个思路与录音制作的过程又是相反的。对于作品结果的想象能力决定了最终质量的好坏，也决定了录音、混音中所要应用的一系列技术手段。

具备相对客观的工作态度，不断学习的精神，不断完善的想象力和预判力，这是我在这本书的开篇希望告诉大家的，也希望大家能够一直带着这三点提示来阅读这本书。相信无论是对于立志从事流行音乐录音制作领域的初学者或从事编曲领域的在业人员，还是对流行音乐幕后工作有着极大兴趣的爱好者，都会在这本书中有所收获。

那就让我们开始吧！

丁 乔

目 录

第一章	流行音乐录音中的重要问题概述	1
第一节	如何认识流行音乐的音响塑造	2
第二节	风格流派与音响塑造的关系	3
第三节	听众的流行音乐音响审美习惯探讨	5
第四节	编曲过程中的音响思维与应用	7
第五节	流行音乐录音及混音中的设备因素	13
第二章	流行音乐音响塑造中的音色问题	27
第一节	录音制作中影响音色的因素	28
第二节	最常用的频率处理设备——均衡器	42
第三节	音色的改变对于录音作品的影响	51
第四节	音乐风格流派与音乐年代对于音色的要求	54
第三章	流行音乐音响塑造中的动态问题	59
第一节	常见的动态处理设备简介	60
第二节	压缩器	64
第三节	噪声门	92

第四章 流行音乐音响塑造中的空间塑造	99
第一节 流行音乐中的声像分配	100
第二节 流行音乐中的声音纵深	106
第三节 延时器	109
第四节 混响器	114
第五章 前期录音	131
第一节 录音技术与设备要素	132
第二节 人声的录音	143
第三节 人声的编辑	147
第四节 吉他的录音	150
第五节 贝斯的录音	163
第六节 架子鼓的录音	165
第七节 三角钢琴的录音	175
第八节 录音室同期录音相关方案与注意事项	177

第一章 流行音乐录音中的重要问题概述

本章要点 ■

如何认识流行音乐的音响塑造

风格流派与音响塑造的关系

听众的流行音乐音响审美习惯探讨

编曲过程中的音响思维与应用

流行音乐录音及混音中的设备因素

流行音乐，这是一个在当代社会中无处不在的艺术形态。无论是被动还是主动地去接受，你都会在电子网络、电视、收音机、手机等不同的媒介中看到它的存在。我们这里的“流行音乐”是广义上的流行音乐，泛指 Jazz、Rock、Soul、Blues、Reggae、Rap、Hip-Hop、Disco、New Age 等 20 世纪后诞生的都市化大众音乐。无论你是学生还是职员，无论是老还是少，无论处于人生中的哪个阶段，你都会找到在某一时刻属于你的那首歌或乐曲。它让更多的人接触到甚至是喜欢上了音乐艺术。这也正是为什么会有那么多人希望了解，甚至从事流行音乐这样一个行业的原因。但是，在进行具体的学习和工作之前，我认为有必要对流行音乐制作过程中的一些观念问题以及人与人、人与设备之间所产生的关系问题进行概述，希望能够通过对这些问题的概述帮助你从整体上把握流行音乐的录音及制作。同时，对于这些问题的理解也很有可能需要在今后的学习和工作中不断地梳理及深入。

第一节 如何认识流行音乐的音响塑造

长久以来，在声音的拾取和加工环节，通常存在两种音响塑造的理念：一种是“再现”的理念；另一种是“塑新”的理念。在电影、电视节目和音乐领域，这两种理念都在录音制作的过程中有所体现。就音乐领域而言，“再现”指的是音响回放时能够让听众还原于音乐演出的现场，甚至能产生置身其中的感觉；而“塑新”则脱离具体的演出环境以及演出形式，重新塑造一种虚拟的、臆想的，甚至是天马行空的氛围。通常而言，严肃音乐的音响塑造更趋向于前者，而流行音乐的音响塑造更趋向于后者。当然，这也不能绝对化，比如传统爵士乐和流行音乐会现场录音也非常讲究声音的自然还原。

但是需要了解的是，无论是古典音乐还是传统爵士乐，对于自然还原都不是绝对的还原，而是人为化的自然还原，毕竟去音乐会现场聆听与通过记录和回放手段进行聆听有着本质的区别。因此，即便是自然还原，也会通过记录设备、周边声音处理设备等方式进行修饰甚至美化，其结果是通过人为手段在音乐回放过程中使听众尽可能地感受到在音乐厅聆听音乐的现场音响感。也就是说，对于自然还原的理念而言，从方式、方法上是人为处理的过程，从结果上是自然还原的结果。

对于大部分当代的流行音乐而言，音乐基础元素决定了我们需要采用人为塑造的音响观念。首先，电声乐器的不断加入和改进使得相互间的音量比例关系需要进行人为地调节与搭配。其次，歌手在现场演唱中使用了麦克风进行扩声，这与传统的不需要任何电气辅助的音乐会已经产生了本质区别。最后，现实环境中录音技术手段的变化、分期分轨录音成为流行音乐最常用的录音方式、MIDI 技术的加入也要求在后期制作中使用更多人为因素来融合 MIDI 素材与真实乐器的录音素材。这些都使得流行音乐音响的塑造必须融入更多的人为因素。此外，还有一个因素也是非常重要的，那就是听众。听众对于流行音乐音响的期待已经远远超过了自然还原的范畴，他们希望声音更有冲击力、更为新奇、更有变化

性、更有想象空间。这也给声音制作人员提出了更多的要求，同时，声音制作人员也通过自身的音响塑造力和想象力引领着音响审美的发展。比如 Lady Gaga 的 *Poker Face* 这首歌曲，通过对音色进行变化性处理，给听众展现了声音中“光与影”的交替和转变。

当然，无论是“再现”还是“塑新”，在音响塑造领域里面都离不开音色塑造、动态塑造和空间塑造这几个重要的元素。这也是本书在探讨混音问题时的核心要素。对于以流行音乐为主的这种需要人为干预和创造的音响观念，什么样的结果才是合理的，才是更容易被听众接受的呢？这其实并不是随意而来的，大多数情况还是有一定规律性的，既然有规律性，那么就需要有一定的依据，而其中最重要的依据就是风格流派。

第二节 风格流派与音响塑造的关系

流行音乐的风格流派多种多样，每个流派中又有很多分支。而对风格流派的区分主要在于旋律、歌词、演唱方式、编曲方式以及录音、混音的方式。就制作领域而言，会更更多地关注编曲、录音、混音这三个环节，而这三个环节实际上也就构成了流行音乐中音响塑造的技术表现形式。正是由于每一种流派都会有其典型的配器手法以及音响塑造理念，才能使某一风格的作品区别于其他音乐风格的作品。这也是我们进行音乐编曲编配、前期录音、后期制作中考虑如何应用技术手段时的重要依据。其实，要想了解风格流派与音响塑造之间的关系，首先应该了解风格流派与编曲之间的关系。

一、风格流派与编曲之间的关系

编曲是对某一风格流派进行声音立体化支撑的重要手段，所有想要学习录音、混音的人都应该尽可能地了解编曲。即使没有机会对编曲工艺进行系统的学习，也应该在聆听不同风格流派的唱片时关注不同风格流派中的乐器演奏方式、音色选择、乐器间的搭配方式等。通过不断地积累和比对，了解 R&B 中典型的底鼓与军鼓的音色配搭应该是什么样的；Reggae 的典型节奏型是什么样的，吉他声部是如何表现这种节奏型的；Trance 中的合成贝斯与底鼓之间在演奏上如何搭配，在音色上又如何与 pad 搭配。此外，还需要不断深化、挖掘同一风格里不同分支在配器处理上的差异。只有对这些问题有了充分的了解，才能在录音、混音工作中对作品风格的判断、典型乐器和音色的把握，以及其他环节的处理中做到有的放矢。

二、编曲与录音、混音之间的关系

从音响的角度而言，编曲是构筑流行音乐作品音响的第一步。这里面既包括频率的

构筑（乐器的音色、音域、相互搭配等），也包括动态的构筑（节奏乐器的运用、乐器演奏的起伏等），同时还包括空间感的初步营造（立体声与单声道的选择、乐器间的主次层次等）。对于目前常见的以 MIDI 或合成器为基础的编曲形式而言，甚至可以把前期录音看作编曲的一部分或者补充，电声声部制作与实际录音共同构成了特定音乐作品所需的所有音响素材。一般而言，这些音响素材在音乐风格流派的体现上应该已经有了清晰的轮廓，而混音则是在把握风格流派对于音乐和音响的要求的前提下去修饰声部在演奏、搭配上的某些不合理因素，平衡乐器间的频率关系与音乐整体的频率延展；平衡乐器间的动态关系与音乐整体的动态范围；平衡乐器间的空间分布与音乐整体的空间感；增加一些特殊效果。

由此可见，在编曲、录音、混音中对于方式、方法的选择都应首先考虑音乐风格流派的因素。编曲是在技术范畴中音乐风格的最直接的体现；录音作为承上启下的环节，既服务于编曲，又为混音做合理的准备；混音则是平衡作品中音乐与音响相互关系的最直接的体现。

三、一些关于音乐风格流派与录音、混音工作在相互关系上容易产生的疑问

（一）音乐风格的要求是否会限制录音制作人员的创造性发挥？

答案是肯定的，这一定会限制一些创造性的发挥。这就需要把握好规范与创造性发挥之间的“度”。通常来讲，在录音、混音中需要对作品整体音响效果进行规范性的处理，在此基础上对一些细节进行创造性发挥。这就好比是一支足球队，在比赛时整体需要有严格的战术纪律，同时在个人具体动作和小范围配合上又需要有创造性的发挥。

（二）音乐风格对音响上的要求是否会使录音和混音工作变得简单？

通常不是这样的。流行音乐的风格种类繁多，能够将所有音乐风格所需要的音响特点都烂熟于胸，并通过技术手段再现是非常困难的。同时，近似风格的录音作品，往往在细节上会有区别性的技术处理以体现作品在包装要求上的差异。比如，把标准摇滚乐队形式的录音作品与以摇滚乐队形式进行编配包装的流行歌手的录音作品进行对比时，就会发现在主唱的核心性上或者节奏吉他与其他声部的比例关系上，两种包装形式会有鲜明的差异。例如，可以将艾薇儿·拉维尼（Avril Lavigne）或者艾希莉·辛普森（Ashlee Simpson）的作品与同时期的摇滚乐队的作品进行对比，进行一些感性的认识。此外还要知道，在进行录音和混音时，所能录制的乐器音色或者是 MIDI 编配时所使用的音色，可能与音乐风格对音响特点的要求有所差异，有的时候甚至是很大的差异，这就需要合理地应用技术手段去尽可能地符合音乐风格所需要的音响特征。

(三) 当今的流行音乐在音乐风格上越来越“混搭”，是否依然需要熟悉标准风格的典型音响特征？

我认为这是有必要的。无论两种还是三种以上的风格“混搭”在一首作品里面，一定需要含有这两三种风格中的重要元素，否则“混搭”就变成了“混杂”，失去了应有的“根基”。当然，我们这里指的都是主流的流行音乐，与实验性的音乐还是有很大差异的，实验性的音乐甚至可以完全抛弃以往一切音乐的风格特性，而主流的流行音乐需要让听众听到令人熟悉的感觉。而这些感觉，就是风格流派中的典型声音元素。

(四) 如何了解和学习流行音乐中风格流派的典型元素？

听。音乐是听觉的艺术，最直观的学习就是听唱片——主流唱片公司的主流唱片。为什么要听主流唱片？正如我们之前所说的，当你把流行音乐作为你的工作时，欣赏音乐就变得不一样了，它应该是学习和交流的一个组成部分。通常，主流唱片的音乐风格更为典型，即便是融合性的音乐，包含的元素也较为清晰。同时，主流唱片的制作人员更加职业化，对编曲、录音、混音的把握也更为中性或者说是中庸。这种中性使得音乐整体更加标准化，对于学习者而言这确实是很好的范本。即便是对于有着丰富经验的录音师、混音师而言，聆听唱片也是非常好的交流手段。当然，对于有着丰富经验的制作人员而言，他们会更关注细节的处理，并且能分辨和想象出细节部分的处理或特殊效果的处理所使用的技术手段。但是对于初学者而言，应该更加关注整体性，而整体性的来源就是音乐风格对音响塑造的要求。

第三节 听众的流行音乐音响审美习惯探讨

一、不同年龄群听众的审美习惯探讨

很多流行音乐（尤其是歌曲）在创作的过程中，会顾及受众群的年龄、性别等因素，因为只有这样才能使作品更具感染力。从词、曲的创作到编曲、录音、混音的制作都可以体现出这一点。而对于录音、混音所营造的音响感而言，年龄因素的影响会比性别因素的影响更明显。当然，这也是词曲表达、歌手演绎等方面共同作用的结果。但是通常来讲，不同年龄阶段确实会对音响感有一个大致的审美偏好，这种偏好与时代有着一定的联系。鉴于目前国内没有研究音响喜好与年龄之间关系的学术论著，我只能就我个人的工作经验以及听音经验，对当下国内听众的音响审美阶段进行简单的描述。

12岁至18岁阶段。这个阶段的听众已经积累了一些流行音乐的欣赏经验，但是通常而言，对于音响审美还缺少自主意识。在这个阶段，从音色的角度来说，普遍对清亮的声音有着特殊的偏好。这不仅体现在音乐音响的整体效果方面更喜欢有高频质感的声音素材

上，还体现在对所喜爱的歌手的嗓音类型的选择上。此外，音量与动感也是很重要的选择因素。

18岁至25岁阶段。这个阶段是流行音乐欣赏的密集期，同时开始对音响的审美有了一定的意识。这也是流行音乐中，大部分情歌所面向的年龄阶段。对于这个阶段的流行音乐音响塑造，几乎是后期制作中要考虑人为手段的重要因素。这包括高低频的延展与夸张，特殊音效的运用，声音素材的原始质感，等等。但是通常来讲，根据音乐风格的不同，对于整体透亮感、清澈感、动感还是有着一定的偏好。

25岁至40岁阶段。这个阶段的音响审美已经有了明显的提升，甚至对于一些专业的爱好者而言已经能明确表达自己对音响的审美需求。这个阶段与前两个阶段较为明显的差异在于对音乐亮度不再有明确的偏好，开始体会音乐中饱满度、温暖感和厚度所营造的音响氛围，这可能也是为什么在这个时期会有越来越多的人喜欢听爵士乐的原因。即便是对摇滚乐的欣赏，也会选择一些更为饱满的、充满内在力量的音乐。这个时期对于后期制作而言，除了要把握声音的自然感与饱满感，还要做到人为技术手段和声音自然感的完美结合，也就是说，即便是应用了很多技术手段对声音进行控制，也要尽可能地让人为因素的痕迹降到最低。

40岁以上阶段。由于华语流行音乐在国内的影响主要从20世纪八九十年代开始，而当时的主流听众现在大都在40岁以上，因此，不可忽视的是那个时期的流行音乐对于这一阶段听众的影响。那个时代的“大混响”特征也深深影响着这个阶段的听众群体。此外，对于流行音乐的创作而言，针对这一年龄段听众的作品较少，因此，老唱片、翻新制作和演唱的唱片成为欣赏的主流，而柔和感与空间感是制作这类音乐作品时需要考虑的重要因素。

二、如何把握音响审美的现状以及对其发展的探讨

听众对流行音乐本身的审美，尤其是对时尚元素的审美是不断变化的。而对音响的审美，虽然其变化没有音乐风格、配器元素的变化所表现得那么鲜明，但是对于专业领域的编曲、录音师、混音师而言，依然是值得注意的。此外，对于某些具有前沿风格的音乐作品，不仅需要把握听众的音响审美需求，还需要引领听众的音响审美。

与之相关的是，无论编曲、录音师还是混音师，在不断工作的过程中都会形成对某些处理手段的所谓“经验”，而这些处理手段的“经验”也会随之带来不同作品间相似的音响状态。因此，“经验”对于流行音乐的制作而言，一方面会使工作变得准确和快捷，另一方面也会在一定程度上丧失对流行音乐的探索。

即使作为专业的幕后制作人员，也需要不断聆听以及对比其他人的作品，以保持自己的音响审美与时代同步，并且在此基础上进行一定程度的探索。

第四节 编曲过程中的音响思维与应用

编曲作为音响构筑的第一步，对最终的结果有着无法更改的影响。编曲制作人通常是学习音乐出身，在配器过程中主要考虑配器的规范性、和声、演奏等音乐方面的问题，毕竟这是一项以音乐性为核心的工作。但是，当今的编曲配器工作已经不再只是传统的写谱、乐手演奏的流程，如果能够多了解一些声学常识，并融入到编曲创作中，就能够顾全音乐与音响两方面的合理性。同时，由于MIDI技术在当代流行音乐中的应用十分广泛，而MIDI技术又与音频技术有着千丝万缕的联系，因此，对基础数字音频技术的了解也是非常必要的。

一、编曲过程中涉及的常见声学问题

（一）等响曲线的启示

等响曲线是描述等响条件下声压级与频率之间关系的曲线，是重要的听觉特征之一。也就是随声音频率的变化，1000Hz纯音等响时声压级随频率变化的曲线（图1-1）。等响曲线表明人耳对不同频率的敏感度是不一样的，同时敏感度也会随着响度的变化而变化。

简而言之，就是在同样音量上回放不同频率的声音，人耳感受到的听觉音量是不一样的：对中高频区，尤其是3.4kHz最为敏感，听到的音量也就最大；对低频区和高频区都相对不敏感，听到的音量较小。就我们常规的听音音量而言（65~80dB），较之高频，人耳对低频更加不敏感。此外，音量的大小也与声音的清晰度有着直接的关系。

对于编曲而言，当我们知道了人耳对低频不敏感的主要原因之后，对低音乐器的选择和使用也就有了一些需要注意的因素。比如，低音乐器的数量如果较多，那么每一件乐器的演奏，尤其是演奏细节就很难被听清楚。在这种情况下，如果希望听清楚每件低音乐器的演奏，那么就需要减小中高音乐器的音量，并增大监听音量。其结果是低音肥大，脚重头轻。在一首作品里如果出现贝斯与低音pad类乐器放在一起使用的情况，贝斯的演奏就会含混不清（掩蔽效应也是主要影响因素之一）；如果贝斯与战鼓或者太鼓一起密集演奏的话，由于频率过于接近，两个乐器就会含混不清（掩蔽效应也是主要影响因素之一）。这时就需要做出取舍，保留其一，或者是减少其中一个乐器的低频含量，分出主次，但是这样依旧无法做到两件低音乐器都足够清晰。因此，你会发现，大部分作品在低频区只有贝斯和底鼓，这样的作品通常低频都不会浑浊。如果是管弦乐与电声乐队搭配的方式，倍大提琴与电贝斯之间就需要做出取舍，或者是对二者进行更精细的组合和编配，以使低音声部能够清晰。

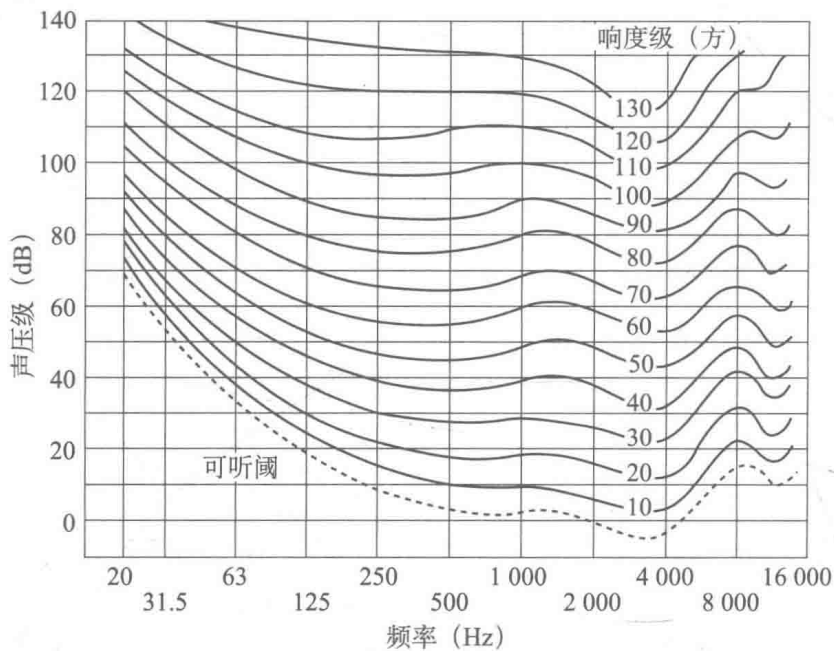


图1-1 纯音的标准等响曲线

(二) 双耳效应的启示

现代流行音乐作品几乎都是立体声作品，如果能在编曲过程中对立体声的呈现有所考虑，则会对最终的空间塑造起到积极作用。人耳对于立体声回放的主要声学要素在于双耳效应。

双耳效应是人们依靠双耳间的音量差、时间差和音色差判别声音方位的效应。就音色（频率）因素而言，双耳的声级差在 300Hz 时，最大只有约 4dB，但在 6 400Hz 时，最大可达 25dB。由此可见，人耳对高频的方位感要比低频的方位感敏感得多。

依据这个现象，举一个编曲中的范例。假设一首巴萨诺瓦（Bossa Nova）曲风的作品，基于爵士鼓、贝斯、钢琴、吉他的组合。其中较为持续演奏的高频乐器只有爵士鼓中的踩镲，按照立体声的自然摆位，踩镲的位置应该为偏左或者偏右，而这时它的另一侧没有一个持续的高频乐器能够与之平衡，由于人耳对高频指向性比较敏感，其结果是立体声塑造的左右两边不够平衡。从配器的角度来说，目前的乐队组合方式是没有任何问题的，但是从音响平衡的角度来说，如果在踩镲的另一侧声像位置加入 shaker（一种小型沙锤类乐器），那么整个作品的立体声效果就会趋于平衡，高频也通过乐器本身的音色得到自然的展宽，同时也不会破坏原有的配器元素。

(三) 掩蔽效应的影响

人耳能在寂静的环境中分辨出轻微的声音，但在嘈杂的环境中，轻微的声音就完全被淹没。这种由于第一个声音的存在而使第二个声音提高听阈的现象称为掩蔽效应。第一个声音称为掩蔽声，第二个声音称为被掩蔽声。声音的掩蔽现象多种多样，通常包括纯音的

掩蔽、复音的掩蔽、噪声的掩蔽、非同时掩蔽、远掩蔽和中枢掩蔽等。

就音乐作品而言，多种掩蔽有可能同时出现，而最明显的是复音的掩蔽。对于复音，掩蔽效应会影响音色。一个最常见的现象是，每一种乐器在独听时是一种音色状态，而与其他声部同时演奏时，音色或多或少都会有所变化。在此过程中，持续演奏的声部受影响较大，而打击乐等瞬态演奏的乐器受影响较小。因此，在编曲过程中，一些建议是由掩蔽效应而来的：

(1) 尽量不要选择两种相近音色的乐器同时演奏，除非有明确的设计，比如将两件乐器分别放在声场的极左和极右以拓宽声场，类似于节奏吉他声部的处理方式。

(2) 注意乐器间的演奏音区，尽量让每一种乐器占有独立的音区。当几种乐器同时演奏相同的音区时，它们的基频带是相似或相同的，很容易相互掩蔽。

(3) 歌曲的编曲要时刻想到人声演唱的频率和音区，适当地对人声的基频区与色彩区进行让位，这包括音色及音区的选择。尽可能先录制演唱者的声音小样，然后再根据其声音特性进行编曲。如果无法事先录制演唱者的声音，也最好选择同性别的声音录制小样，再进行编曲。

(4) 主奏乐器与人声尽量错位演奏，以避免相互间的影响。

(5) 可以利用掩蔽效应达到一些特殊的效果。

(6) 很多优秀的编曲及录音作品的特征是，简化乐器数量，精于每一种乐器的演奏和声部搭建，使得每一个声部充分发挥其在乐队中的作用。因为声部越多，每个声部的清晰度就越低，所以对声部的取舍尽量不要在混音阶段完成，而要在编曲阶段完成。

如果编曲人员对录音、混音过程中的音响思维方式有所了解，这种思维方式会在编曲过程中潜移默化地对最终结果产生积极的影响，也有可能是在创作遇到瓶颈时给予新的思路。

二、MIDI 制作中的音频技术

在 MIDI 制作过程中有两点因素与麦克风录音方式极为相像，对前期素材的音质有着非常重要的影响。它们是音源质量的选择和分轨导出环节的影响。其中，音源质量与麦克风的选择和架设方式以及乐器自身的质量很相似，而分轨导出环节与录音音轨设置方式以及工程文件设置方式很相似。

(一) 如何训练高质量音源的辨识力

音源按照乐器类型通常可以分为两大类：一种是模仿真实乐器类的音源；另一种是电子合成器类的音源。

对于前者，一个很重要的追求是“像”，这包括音色和演奏技巧的模仿。说起来简单，但