

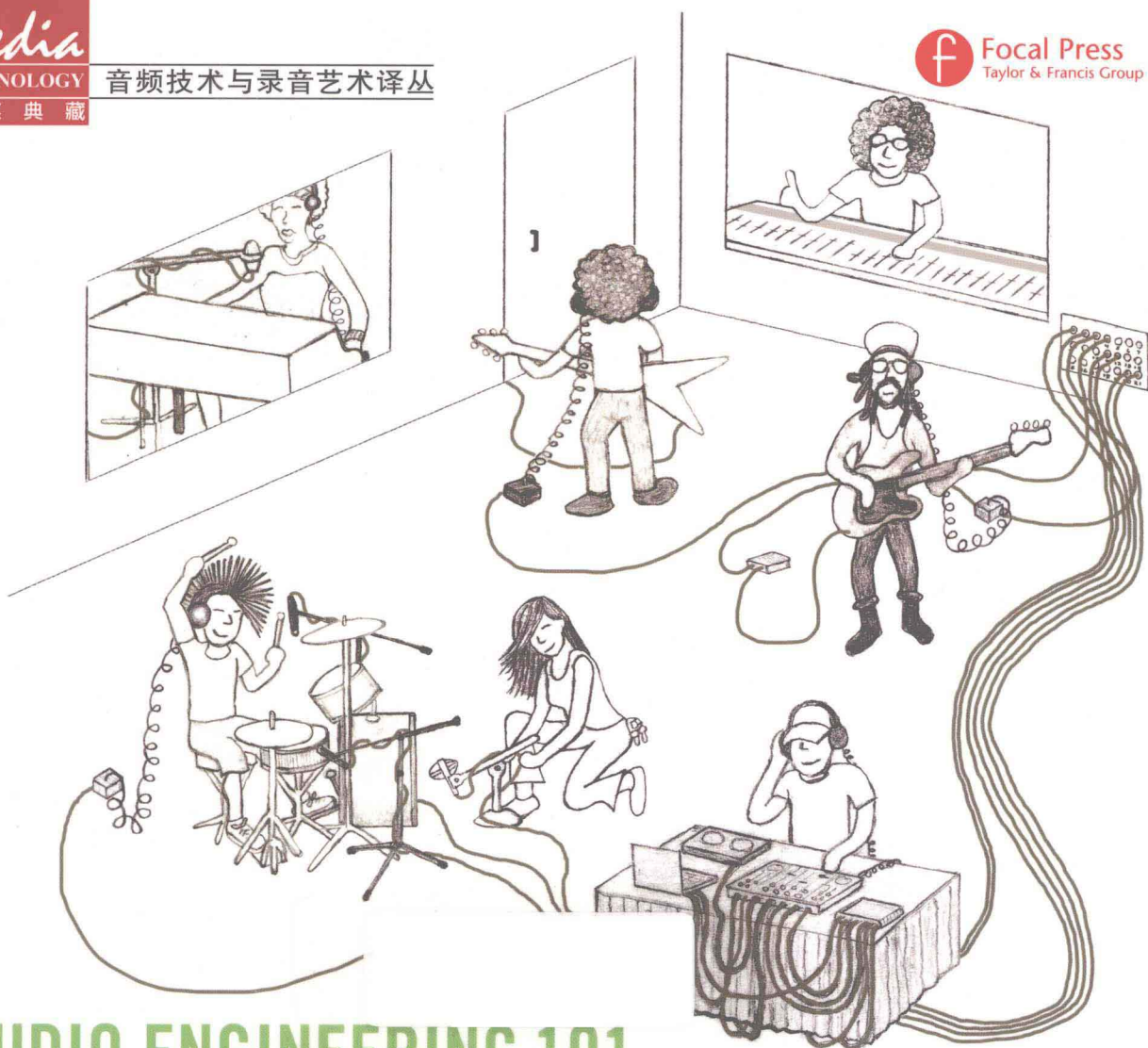
Media

TECHNOLOGY

传媒典藏

音频技术与录音艺术译丛

Focal Press
Taylor & Francis Group



AUDIO ENGINEERING 101

A Beginner's Guide to Music Production

音乐录音从“零”学

音频工程与音乐制作初学指南

[美] Timothy A. Dittmar 著 赵君 仰亮 译

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

音频技术与录音艺术译丛

AUDIO ENGINEERING 101

A Beginner's Guide to Music Production

音乐录音从“零”学

音频工程与音乐制作初学指南

[美] Timothy A. Dittmar 著 赵君 仰亮 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

音乐录音从“零”学：音频工程与音乐制作初学指南 / (美) 迪特玛 (Dittmar, T. A.) 著；赵君，仰亮译
— 北京：人民邮电出版社，2014.1
(音频技术与录音艺术译丛)
ISBN 978-7-115-33070-3

I. ①音… II. ①迪… ②赵… ③仰… III. ①音乐录音 IV. ①J619.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第213074号

版权声明

Audio Engineering 101: A Beginner's Guide to Music Production, 1st Edition Edited by Timothy A. Dittmar.
ISBN 978-0-240-81915-0
Copyright© 2012 by Focal Press.

Authorized translation from English language edition published by Focal Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved; 本书原版由 **Taylor & Francis** 出版集团旗下，**Focal** 出版公司出版，并经其授权翻译出版。版权所有，侵权必究。

POSTS & TELECOM PRESS is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书简体中文版授权由人民邮电出版社独家出版，仅限于中国大陆境内销售。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或发行本书中的任何部分。

本书封底贴有 **Taylor & Francis** 公司防伪标签，无标签者不得销售。

-
- ◆ 著 [美] Timothy A. Dittmar
 - 译 赵君 仰亮
 - 责任编辑 宁茜
 - 责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
 - ◆ 开本：800×1000 1/16
印张：20.25
字数：320千字 2014年1月第1版
印数：1—3000册 2014年1月河北第1次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2012-8874号

定价：69.00元

读者服务热线：(010)81055311 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

内容提要

对于录音初学者来说，本书是一本真正的入门指导书。如果你有梦想、有想法、有音乐才能、不乏创造力，但不知道该从何入手，或不知道应如何把梦想、想法、才能、创造力等结合起来时，这本书就可以帮上你的忙了！

本书涵盖录音过程中所有必须了解的知识点和步骤，不仅在录音设备、音频软件项目文件、声学等方面进行了基础叙述，还用实例阐述了均衡器、压缩器的基本使用方法。本书通过作者长年录音实践所得出的经验和观点，为你提供一个全方位的音乐产业概览，揭开了录音制作的神秘面纱。同时还评述了音频工程中常被忽视的因素：实习、人际关系、职业种类、工作艺术等，将会对你在令人兴奋、同时又时常让人困惑的音乐产业领域里取得成功大有帮助。

你还可以在本书配套网站 www.AudioEngineering101.com 上找到书中涉及的视频和音频片段，它们是书本文字的补充，让你可以看见和听见书里正在阐述的内容。

本书作者提姆·A·迪特玛（Timothy A. Dittmar）是音乐人、录音师、现场扩声工程师、制作人、歌曲创作者和教授。自2000年以来，提姆就一直是奥斯汀传媒学院的全职教授，他在学院中主持“音乐事业管理”专业的技术类课程。

献 辞

我把这本书献给自己的母亲——简·迪特玛（Jane Dittmar），是她鼓励我努力追逐自己钟爱的职业，同时也激励我再选择一项职业作为备选，以防成为摇滚乐队鼓手的梦想不能实现。

致 谢

感谢：

感谢乔弗雷·舒尔曼（Geoffrey Schulman），是他在我还是个蓄长发的摇滚乐鼓手时，就独具慧眼地把我引荐至专业教学领域。如果没有他绅士般地鼓励我，使我获得了一份真正的职业，并最终成为大学教授，那么这本书也就不会存在了。

感谢安德森·布拉希特（Anderson Bracht），他为此书绘制了那些充满灵感的、令你我保持微笑的插图。

感谢 Catharine Steers、Focal Press 以及 Elsevier 三家出版商对于我编写这本书的信任。

卡琳·里根（Carlin Reagan）为这本书奉献了熟练的编辑技巧，并为我提供了宝贵的意见，使我更具灵感。

感谢泰莉·迪特玛（Terri Dittmar）提供的宝贵意见，并给予编辑帮助、音乐支持、耐心、友谊，以及多年的爱和支持。

弗莱德·雷玛特（Fred Remmert）给我上了第一堂专业课，并教授给我许多其他的音频技术基础知识。

感谢所有为我贡献出时间和脑力的录音师朋友们：迈森·威利（Meason Wiley）、柯迪斯·马希勒（Kurtis Machler）、约翰·哈维（John Harvey）、玛丽·珀迪奥（Mary Podio）、安德列·莫伦（Andre Moran）和皮特·强森（Pete Johnson）。

安德鲁·米勒（Andrew Miller）为本书制作了示范视频。

兰德利·基登（Landry Gideon）为本书视频贡献了天才智慧。

感谢我从前的学生们，他们曾是本书中许多材料的实验对象。

感谢所有在本书“常见问题的专家解答”章节中出现的录音师们。非常非常感谢！

感谢凯瑟琳·茅思（Kathleen Maus）和杰克·迪特玛（Jack Dittmar），他们给了

我 45 秒的时间来广播宣传 K-TIM。

感谢大卫·迪特玛（Dave Dittmar）在我仅有 10 岁时，就让我在他的乐队中演奏架子鼓，并教我电子学基础知识和怎样操作扩声系统。

感谢苏珊·迪特玛（Susan Dittmar）帮助我进入到录音师这个行业中。没有她，我是不会写出这本书的。

关于作者

当我上中学时，母亲曾问我：“蒂姆，你以后想做什么工作呀？”我相信我说了类似于“敲鼓、玩音乐”之类的话。我妈妈对于我的回答表现得非常冷静，但我知道，我的志向并不与她对我的期望相符。中学毕业后，我就读于当地的一所大学。在那儿，我发现“广播电视制作”专业与我所感兴趣的领域是相关的，并且可以获得学位。我喜欢音乐，但是靠录音和与音乐家共事来养活自己，似乎是一个无法实现的梦！我于20世纪80年代末搬到德克萨斯州奥斯汀市，一边演奏架子鼓，一边在德克萨斯大学完成“广播电视电影（RTF）”专业的学业。不久，我在“雪松与小溪（Cedar Creek）”录音棚为一首歌的小样击鼓，这是我在商业录音棚的第一次录音体验，它让我深深着迷，无法自拔。2英寸磁带录音机、各种各样的话筒、录音调音台，还有混响器！哦，还有用在我的军鼓上的混响器——莱克辛康（Lexicon）224，我被它迷住了。那个在录音棚的第一个夜晚，我是那样地兴奋和喋喋不休，以致于录音师不得不让我把嘴巴闭上。录音师的批评给我上了第一课，即在录音棚里应该守规矩、懂礼貌、“不要说话，仔细听着”。即使被呵斥了一顿，我依然在这家“雪松与小溪”录音棚获得了一个实习的机会，并且在接下来的十年里，我都呆在这里，从事录音工作。

回首往事，我记得当自己仅仅只掌握录音基础理论知识时，在操作上的表现是笨手笨脚的。我必须想出各种办法、重视所有细节来弥补自己在操作技术上的不足，包括准时到达录音场所以及乐于倾听意见的态度。同时，我也认识了一些乐队和音乐人，他们成了我所在录音棚的潜在客户。我花了好几年的时间，才将自己的录音技能提升到一个不错的水平。我要说的是，如果你是个新手，无论何时，不要气馁，我们所有人都是从“新手”过来的。

前 言

音频工程包含有多个学科层面，如声学、物理、工艺、艺术、心理学、电子学以及音乐。每个学科层面都能提出一套新的问题、答案、理论和观点，你很快就会意识到，想把它们全都搞明白，几乎是不可能的。这本书包含了与音频工程相关的许多方面，并与实际运用紧密相连。录音是有相当难度的事业，但如果你愿意付出时间与汗水，就一定能以这个你所热爱的职业为生。

我写这本书的目的，是想用一种浅显易懂的方式，去解释音频工程和音乐制作。在奥斯汀社区大学教授了十年音频课程、在德克萨斯大学讲了两年课以及从事了二十五年录音制作之后，我决定写一本录音基础指导书，这本书将着力于呈现那些已经被证实对于学生和客户均为有效的课程和工作经验。作为这个专业的教授，我对行业新手们记忆技术要点的能力，有独到的见解。许多音频技术类书籍对于那些初识录音和音乐制作的人来说，有些过于深奥了。对于许多学生来说，那些书中的难度成了不可逾越的障碍，这也是我写这本书的出发点之一。《音乐录音从“零”学》这本书解释了那些可以让录音效果更好，却难以理解的概念，譬如读懂肢体语言、营造良好录音氛围以及与人相处的技巧。你的大多数录音工作会来自你的口碑，所以学会与人相处，是非常重要的。另外，这本书还强调了在实习中应该怎么做，怎样搭建具备录音可行性的声学空间，并对录音领域中的岗位设置做了概述。你还能在书中找到话筒参数介绍及使用指南，这一部分对想要了解话筒基础知识的初学者和兴趣爱好者们来说，是非常有用的。《音乐录音从“零”学》一书还包括“常见问题的专家解答”章节，这些问题将由美国各地的知名录音师们来作答，我所列出的那些由经验丰富的专家们解答的问题包括“我的第一支话筒应该买什么？”、“我应该怎样步入录音行业？”等。

你在学校学习了一整个学期后，甚至当你获得了专业学位时，也不可能学会音乐

录音方方面面的知识。在音乐录音领域要成为专家，需要花费许多年的功夫。经验是获得成功的最有价值的因素之一。经验的获得，靠的是大量的录音实践，这些经验既包括成功的，也包括失败的，你要从自己的错误中吸取教训，并且不间断地打磨自己的技艺。音频工作是你所能得到的最酷的工作之一，但要想成为真正的专家，却并不容易。即使你并不打算成为一位音乐录音师，这本书也能够使你了解到录音棚和录音过程中的神秘之处。

目 录

第 1 章	什么是声音？以及它的七个要素	1
第 2 章	“听”的学问	17
第 3 章	有趣的频率点——让频率不再神秘	30
第 4 章	与人交流的技巧！技术不是录音的全部	44
第 5 章	话筒使用指南。嗨，准备就绪了吗？	57
第 6 章	调音台，如何在短时间内搞定这么多旋钮？	116
第 7 章	信号处理器——一种可以持续给你新鲜感的玩具	136
第 8 章	信号路由——掌握音频系统的关键	151
第 9 章	工作室录音流程	166
第 10 章	基础声学……怎样让声音在你的工作环境里听起来更好？	187
第 11 章	录音的历史：帮助你了解录音技术的来龙去脉	202
第 12 章	理论学毕，开始实习	222
第 13 章	工作。我可以用自己的技术做些什么呢？	236
第 14 章	常见问题的专家解答	253
附录 A		291
附录 B		294
音频专业术语		303
音视频版权		309

第 1 章

什么是声音？ 以及它的七个要素

本章内容

- 1.1 什么是声音？
- 1.2 声音的七个要素
 - 1.2.1 振幅
 - 1.2.2 频率
 - 1.2.3 相位
 - 1.2.4 声速
 - 1.2.5 波长
 - 1.2.6 谐波
 - 1.2.7 声音包络
- 1.3 其他的循环波形种类
- 1.4 噪声

学习音频技术，如同学习一门外语。在学习外语的初期，可能会觉得困难重重、枯燥乏味。但随着时间的延续和不断的刻苦努力，一定会建立起庞大的单词量。很快，分散的单词就会构成短语，短语会组成完整的句子。本章将覆盖声波的细节，并探究某些音频领域中的语言。有了这些知识，你很快就会入门的。

1.1 什么是声音？

声音是由物体振动或一系列的物体振动，并借助空气传播产生的。任何引起这一空气振动的物体被称为声源。声源可以是琴弦、铃铛、人声以及任何可以引发被人耳感知的振动中的物体。

设想，往水中扔一块石头。石块落水后，水面会产生一系列涟漪。这些呈散开状的涟漪（水波）是由一定区域内的水分子受挤压后隆起而产生的，

这些水分子所受到的挤压来自其四周间距正在扩张的其他水分子。声音的传播与此类似，靠的就是空气分子间的挤压和扩张。在受挤压的区域，分子会被推挤在一起；而在扩张区域，相互间呈现吸力的分子数量要比挤压区域少一些。因此，挤压区的分子密度较高，扩张区的分子密度较低。

本章将介绍声音中的七个要素，它们是：振幅、频率、相位、声速、波长、谐波和声音包络。了解这些要素，是录制效果出众的录音作品的基础，也是逐渐提升个人专业修养、成为具有竞争力的录音师和混音师的前提。尽管自然界中的声波要比简谐波复杂得多，但为了方便，我们通常还是会用简谐波来构画声音及其七个要素。

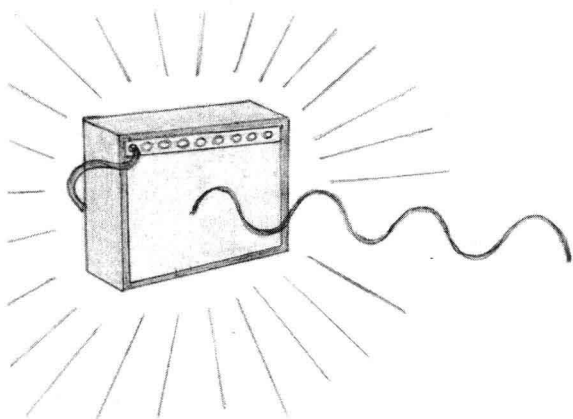


图 1.1

1.2 声音的七个要素

你可能已经对“振幅”和“频率”有所了解。如果你曾在自己的功放或立体声音响设备上调整过声音，那你就一定调整过“振幅”、“频率”或“频率范围”。理解这两个声音要素是非常有必要的，因为它们是构建音频工程的基础。另外，“谐波”与“声音包络”这两个要素，能够帮助人们在听感上区别不同的声音。最后，还有三个声音要素——“声速”、“波长”和“相位”，它们分别代表声音的传播速度、一个完整周期的波形长度以及声波的相位。

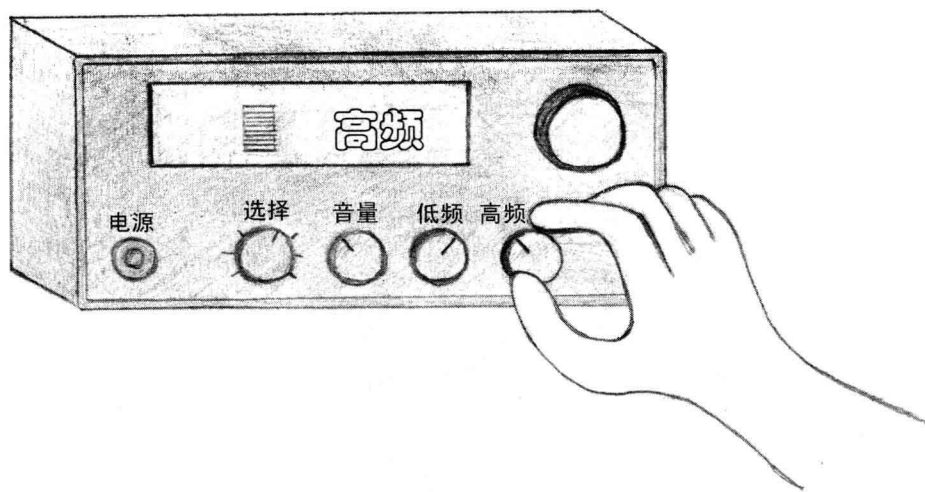


图 1.2

1.2.1 振幅

振幅指声波振动时离轴的距离，它与音量大小密切相关。

旋转立体声设备、功放或电视机上的音量按钮，可以提高或降低这些设备所产生声波的振幅。振幅越大，音量越大；振幅越小，音量越小。而人耳之所以可以感觉到音量的大小，是由空气作用在耳膜上的压强大小决定的。声波振幅越大，声压级也就越大。

振幅的单位是“分贝”。大多数人可以听出振幅 3dB 变化的大小差异，而受过训练的耳朵，可以听辨出更加微弱的振幅差异。在专业圈子里，人们把“振幅增加”称作“提升”，把“振幅降低”称作“衰减”；同时，用“音量”这个词来代替“振幅”。因此，如果一个录音师说“提升 3 分贝”，他的意思就是将音量提高 3 分贝。在振幅提升或衰减的专业书写上，用“+”来代表提升，如“+3dB”，而用“-”来代表衰减，如“-3dB”。

以下，我们从生活中找出一些常见的例子，以及与它们相对应的音量分贝值：

- 0dB——几乎静寂
- 40 ~ 50dB——普通房间的本底噪声
- 50 ~ 60dB——窃窃私语



图 1.3

- 60 ~ 75dB——正常谈话
- 80 ~ 85dB——根据弗莱彻 - 芒森曲线所得出的三频平坦的、最优的监听音量
- 90dB——工厂车间噪声，长期暴露在此音量中有损听力
- 100dB——婴儿啼哭
- 110dB——割草机工作噪声、车辆鸣笛声
- 120dB——人类听感痛阈，有损听力
- 140dB——鼓槌从距离鼓皮 1 米处落下，强击军鼓
- 150 ~ 160dB——喷气式飞机发动机噪声

综上所述，日常生活中我们所面对的振幅强度总是会在 0 ~ 160dB 之间，而大多数人欣赏音乐的音量在 70 ~ 100dB 之间。有关分贝（dB）的更多深入理论，请见本书“附录 A”。

1.2.2 频率

声波每秒循环往复的次数，称为频率。如果你是音乐人，你可能会把乐

器的标准音 A 定在 440 上。这里所说的“440”，指的就是声波的频率。与振幅的单位——分贝不同，频率的单位是赫兹（Hz），它以德国物理学家海恩里希·赫兹（Heinrich Hertz）的名字命名。人类对频率的听音范围是 20 ~ 20000Hz。一般来说，声波每秒一千次振动周期，被称为“千周（kHz）”， $1000\text{Hz}=1\text{kHz}$ ， $2000\text{Hz}=2\text{kHz}$ ， $3000\text{Hz}=3\text{kHz}$ ，以此类推。频率直接与音高有关，图 1.5 将有助于确定不同乐器的频率范围，以及钢琴每个音符所对应的基本频率。钢琴的最低音是 A，对应频率是 27.5Hz。你调整过汽车音响上的低频（Bass）或高频（Treble）选项吗？如果调过，那么你所做的，实际上就是对某频率或某频率区段的振幅进行提升或衰减。这就是我们常用的“均衡器（EQ）”，一种在音频制作领域里至关重要的设备。

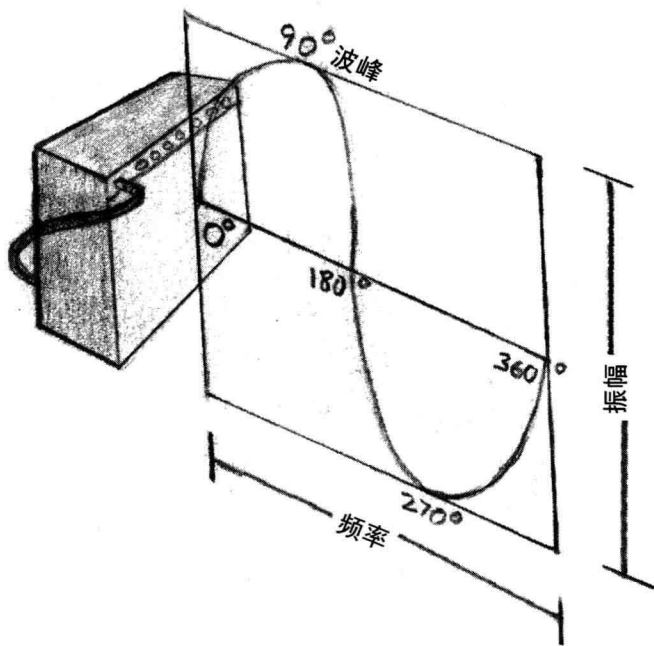


图 1.4

不同的频率区域有各自明确的听感特点，通常，会有一些常用的形容词用来描述这些不同的频率区域。在本书里，我会深入介绍这些描述性的词汇，但首先，我们先从频率的三大基本区域——低频、中频、高频开始。

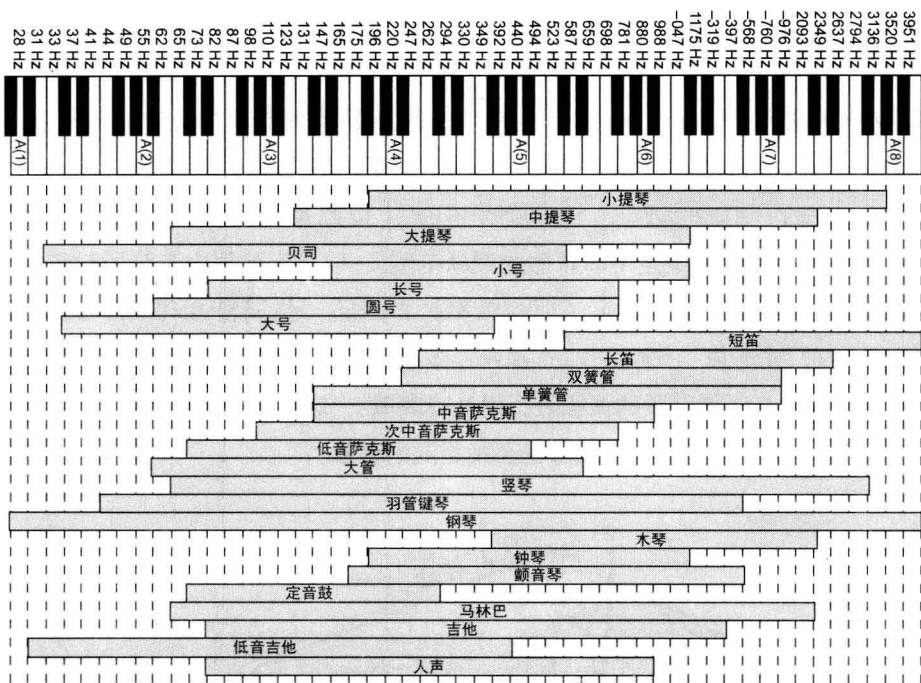


图 1.5

音频片段 1.0

低频：20 ~ 200Hz 多被认为是低频区间。低频的方向性较弱，具有力量感，听感体积较大。另外，如果录音作品中的低频太多，对于音响整体效果是有毁灭性作用的。

中频：中频常被定义在200Hz ~ 5kHz之间的区域，这是人耳最敏感的听音区间。中频的方向性比低频要好，同时，它还会使声音听上去更“贴脸”、更有冲击感、更锋利。如果录音作品中中频不足，会导致整体声音昏暗、冷淡，柔弱；而若中频过量的话，则可能会过早地使耳朵疲劳。

高频：高频通常在5 ~ 20kHz之间，它具有明显的方向性。提升这个频率区域会让声音更具空气感、更明亮、更灿烂、更薄。该频段所含能量是所有频率段上最弱的。高频可以让声音具有临场感，但并不会增加耳朵的疲劳感。缺少高频的声音，会显得暗淡、有距离感、甚至有可能使整个录音模糊不清。