

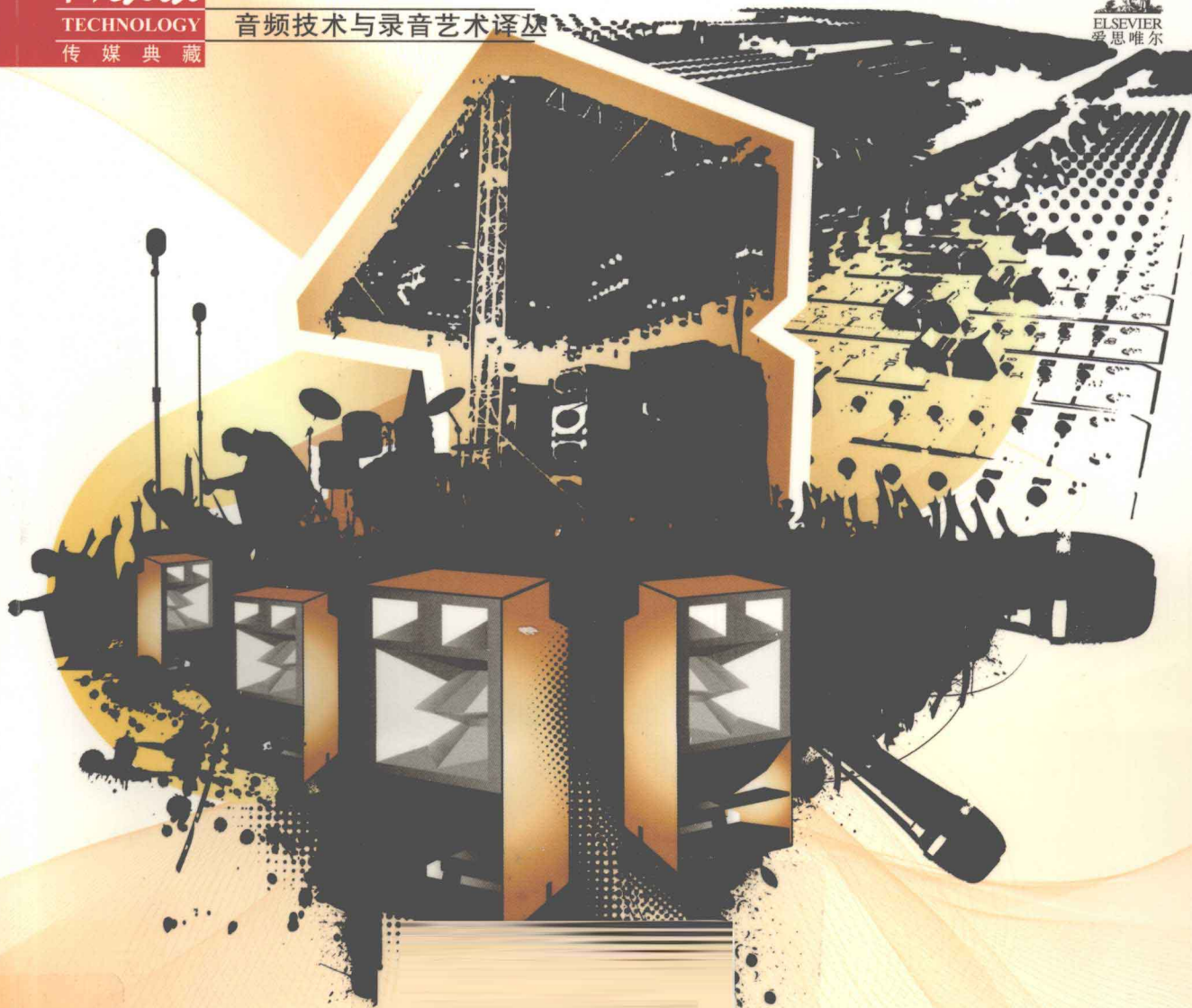
Media

TECHNOLOGY

传媒典藏

音频技术与录音艺术译丛

ELSEVIER  
爱思唯尔



# 现场扩声 **LIVE** 演出混音宝典 **AUDIO**

THE ART OF MIXING A SHOW

[英] Dave Swallow 著 胡泽 译

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

音频技术与录音艺术译丛

# 现场扩声演出混音宝典

[英] Dave Swallow 著 胡泽 译

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

现场扩声：演出混音宝典 / (英) 斯沃洛  
(Swallow, D.) 著；胡泽译. — 北京：人民邮电出版社  
, 2012. 5

(音频技术与录音艺术译丛)  
ISBN 978-7-115-27546-2

I. ①现… II. ①斯… ②胡… III. ①舞台演出—音  
频设备—基本知识 IV. ①TN912. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第034727号

## 版权声明

*Live Audio: The Art of Mixing a Show*, 1<sup>st</sup> Edition by Dave Swallow.

ISBN 978-0-240-81604-3

Copyright © 2011 by Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN: 978-981-272-940-8

Copyright © 2012 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd., 3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore. All rights reserved. First Published 2012.

Printed in China by POSTS & TELECOM PRESS under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由Elsevier (Singapore) Pte Ltd.授权人民邮电出版社在中国境内(香港和澳门特别行政区以及台湾地区除外)出版发行。

本版仅限于中国境内(香港和澳门特别行政区以及台湾地区除外)出版及标价销售。未经许可出口,视为违反著作权法,将受法律制裁。

音频技术与录音艺术译丛

### 现场扩声——演出混音宝典

- 
- ◆ 著 [英] Dave Swallow
  - 译 胡 泽
  - 责任编辑 宁 茜
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
三河市潮河印业有限公司印刷
  - ◆ 开本: 800×1000 1/16  
印张: 22.25  
字数: 297千字 2012年5月第1版  
印数: 1-3000册 2012年5月河北第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2011-4661号

ISBN 978-7-115-27546-2

定价: 80.00元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

# 内容提要

一名现场音响工程师主要的工作环境就是各种各样的演出场馆。不管所面对的是安逸舒适的酒吧还是宽阔巨大的音乐厅剧场，每一个演出场地都是一次新的挑战。这项工作远远不只是连接一些功率放大器以及将音量调到最大，更需要丰富的实践经验和睿智的独出心裁，才能确保演出乐队的声音效果是无与伦比的。

本书是一本实践性很强的实用指导参考书，它包含了作者多年以来在现场混音和现场扩声方面的专业实践经验。通过生动的文字描述以及对现场演出中所涵盖的技术细节和实践经验的详细阐述，全书为读者展示了一个现场演出过程的真实写照。

本书涵盖了现场演出工作中所涉及的技术层面、实践环节等方面的内容：

- 选择最适合于现场演出所需设备
- 灵活运用所拥有的设备和工具
- 让混音结果变得更具自然性
- 了解现场混音中的重要组成部分
- 与演出乐队保持亲密无间的合作

本书相关网站[www.liveaudiobook.com](http://www.liveaudiobook.com)，包括了大量的视频片段、技术提示以及处理工艺等方面的内容，希望能够帮助读者更好地应对现场演出时的工作需要。

本书作者Dave Swallow是一名真正的现场音响工程师，并且也从事录音棚的混音工作，同时还承担一些现场巡回演出管理和咨询等方面的工作。他的工作足迹遍及世界各个角落。由他所承担混音的现场演出包括La Roux、Amy Winehouse、Corinne Bailey Rae等。Dave还为一些非常有影响力的电视节目演出承担混音和混音主管的工作，这些演出包括Jay Leno、Dave Letterman、Conan O'Brien、Regis&Kelly、The View、MTV以及MTV Movie Awards (MTV电影颁奖典礼)、VH1和Later……以及Jools Holland。

# 丛书编委会

主任：李 伟

编委：（按姓氏笔画排序）

王 珏      李大康      朱 伟

陈小平      胡 泽

# 丛书编委会主任简介

李伟，生于1952年，沈阳人。20岁在沈阳音乐学院舞台美术系灯光音响专业学习，毕业后留校任教并兼做扩声和录音工作，之后赴德国柏林艺术大学（UdK）音乐学院录音专业攻读硕士学位，师从录音大师J.N.马蒂斯教授。学成回国后调入中国传媒大学（原北京广播学院）任教，出版专著《立体声拾音技术》、主编《现代录音技术丛书》。现任中国传媒大学影视艺术学院副院长、录音系系主任、博士研究生导师，德国录音师协会会员、中国电影电视技术学会声音专业委员会专家组成员、国家广电总局“电视节目质量奖”（金帆奖）评委、中国电影电视技术学会“声音制作优秀作品奖”评委、亚洲录音艺术与科学（广州）文化节“音乐录音作品”评委。



# 丛书序

翻译一套现代录音技术丛书是我们多年的夙愿。

随着现代科技的不断进步和现代媒体传播形式的不断演变，现代录音技术的发展也是十分迅猛的。我国在声音设计和制作领域的理论研究和实践近些年来取得的成就是有目共睹的，尤其是2008年北京奥运会的成功举办，高清电视转播和环绕声声音制作使电视声音制作水平提高到新的阶段。但是，与欧美发达国家相比较，我国在该领域还存在一定的差距。中国传媒大学影视艺术学院录音系，作为国内从事声音方面理论研究和教学的团队，一直关注和跟踪国外该领域的研究动态和实践成果，并将国外该领域的许多专著的思想和方法注入到我们的教学中。“它山之石可以攻玉”，如果将国外最新的录音技术专著翻译出版，无疑是一件很有意义的事情，于是，我们萌生了翻译一套录音技术丛书的计划。

2007年夏天，有幸结识了人民邮电出版社《高保真音响》杂志社的相关编辑，他们十分支持我们的计划，并提供了Focal Press的最新书目。对于这套丛书的设计思想、读者定位等我们也是一拍即合，于是，我们录音系的全体老师带领部分研究生开始了紧张的丛书翻译工作。

今天，“音频技术与录音艺术译丛”的第一批和第二批译著与读者见面了，其他译著将分批陆续出版。这套丛书包括广播、电影、电视、唱片等领域的录音技术基础理论、系统集成、声音设计、拾音方法、制作技巧等方面，内容十分丰富，甚至有些译著涉及的领域是国内目前出版物的空白。但愿这套丛书能够为广大从事声音设计和制作的专业人士、业余爱好者和本专业的学生提供帮助，也希望广大读者对本丛书的设计、翻译等诸方面提出宝贵意见。



感谢人民邮电出版社相关领导和编辑，正是他们的大力支持和高效工作使得这套丛书成功出版。感谢录音系的团队，是我们共同营造的宽松的学术氛围、严谨的治学精神和兄弟姐妹般的情谊使这套丛书能够顺利地翻译完成。

中国传媒大学影视艺术学院副院长、录音系系主任

李 伟

2010年初冬于北京

# 序 言

在我16岁离开学校之时，我真的不知道今后要做什么。但是，我知道我喜欢音乐，而且从我14岁开始就一直在一个乐队中充当贝司手。因此，我花了大量的时间来录制现场爵士乐演出的非广播用节目，并且尽量不加入任何的评论，另外我还投入了大量的资金用来购买相关的音响设备用于现场演出。同时，我的朋友迈克在大多数情况下都会负责乐队的音响工程工作，并且还会偶尔向我传授他的工作经验和技巧，所以我必须承认我确实非常享受这些幕后工作所带来的乐趣。

我花了一个夏天在一所大学中零零散散地学习了一些稀奇古怪的计算机类课程，并且最终通过了考试。这一阶段确实非常有趣，至少我现在仍然能够用十六进制来编写程序，但是这些对于我目前的工作来说确实没有什么实际意义。一年的时间随着夏季转瞬即逝，随后的夏季我找到了一个位于伦敦的音响工程项目工作。由于它一周仅仅工作3天，因此我决定前去面试。我妈妈将我打扮一新，还给了我20英镑，于是我只身前往伦敦。在一些诸如我叫什么、我是做什么的以及为什么我想成为一名音响工程师等常规性问题之后，下面提出的问题直接决定了我的命运：“你知道DI代表什么意思吗？”一开始我误解了这个问题，并且开始向面试官陈述DI盒如何使用——我的音响工程师职业生涯差点就此断送。幸运的是，面试官重复了一遍这个问题，当然我的回答也是相当的到位……毫无悬念地我面试成功了。（译者注：面试官提问的DI指的应该是指向性指数——Directivity Index。）

在成功完成这个项目工作之后，我回到了家乡滨海绍森德（Southend-on-Sea）并且进入了当地的一家扩声公司Maple Studios，该公司在当地还拥有一个排练演播室、体育馆和一个录音棚。实际上，在我上大学之前的那个夏季他们就为我提供了一份工作。当然我所说的那个“工作”仅仅是一周3天、没有报酬的实习，实际上就是将各种设备接口

箱进行排放布置，避免造成障碍。但是它却是我一辈子最难忘的时光，并且在那个夏天，我结识了几位我一生中的挚友。（Maple Studios公司的领导者Glyn成为了我的良师益友。也正是从这里我学习了所有的电学和声学知识，并且我也第一次进入到英国的现场演出音响工程行业圈之中。）在具备了足够的经验之后，我也终于开始获得薪水——从而大大减轻了父母的负担。

在那个夏季之后，除了大学上学期间，Glyn都会为我提供一个工作机会，并且在Chinnery的一个当地体育馆开始了我在大学课程中所学习内容的实践工作体验。实话实说，大学的学习对我来说确实是有浪费的时间——我感觉在实践工作中所学到的东西远远超过了我在课堂中所听到的灌述。当然你要知道的是，我所参与项目的设备连接要远远复杂于简单的录音项目，并且我相信其中的两三个项目应该是全世界同类型项目中最为复杂的音响系统。这些全新的系统应该有很多人从来没有真正接触过，那么他们又如何能够很好地对这些实践工作进行讲解呢。以前的我坐在数不清的教室中，通过手中的笔和本不断地记录着，而这就是当时我所认为的实践工作的学习。

和其他所有父母一样，我的父母也希望我能够胜任我所做的工作——当然我也一直在努力，但是我知道这项工作需要更多的实践经验。这些实践工作持续了大约3年的时间，但是我一点都不后悔，因为很多的知识都是在冬季最寒冷的时节里在Maple Studios公司冰冷的工作室中获得的，其中就包括当时所学的很多电学方面的知识。

大学毕业后，我回到了Maple Studios公司工作。我的父母总是希望我能够找到一个合适的工作，但是我知道我当时所做工作的重要性。实际上，在当地有很多各种音乐风格的演出活动都需要大量的音响工程师每周进行工作，而我们则是唯一一家能够为他们提供所需设备的公司。在这些当地的演出活动中也有一些是很有名气的小型巡回演出乐队，鉴于我的工作，我也会去拜访他们。在这个过程中，我真正开始认识到在录音棚和现场演出环境中的不同，而这也是我一生中非常重要的岁月。

一天，我接到一个当地剧场的电话，他们有一场Ted Heath管弦乐队

和Dennis Lotis主唱合作的演出，但是没有找到进行现场混音工作的工程师。当我进入到这个我并不熟悉的剧场时，就听到了很多之前从来没有听说过的老前辈。但是，当我将他们的名字告诉我父亲时，他竟然全部都知道——并且也是从那一天他开始真真正正地接受了我所选择的工作……真是太意外啦。

在当地的场馆工作了几年之后，一个当地的乐队Engerica获得了一个小唱片公司的合约，并且计划要和另一个乐队thisGIRL一起举办现场巡回演出。他们问我是否愿意和他们一起巡回演出并为他们进行现场演出的混音工作，而这都是因为我在Chinnery取得的巨大成功所致。因此我回家和父母说：“妈妈、爸爸，我要开始从事巡回演出啦！”——并且非常高兴地开始了这次旅途。期间我一直睡在汽车后部的地板之上，偶有一次是在南威尔士纽波特的TJ场馆，我们被允许睡在场馆的上层看台上。但是这一次并不像想象中的那么好——因为我们不被允许使用煤气取暖器，原因是这些取暖器有危险隐患。但是无论如何，对于我来说这都是一次意义重大的巡回演出，就是在这次巡回演出的过程中，我首次结识了我最好的朋友Pablo（我也是他最好的朋友），我们一起经历了无数次的汽车抛锚，进行了数不胜数的争论——至今我还一直确信就是在这次巡回演出中的利兹（Leeds）一站时，我的钱包和鼓手的手机都是从紧靠着房间窗户的桌子上被窗外的小偷偷走的。我们简直太可笑啦，竟然如此大意！

在另一个巡回演出的过程中，我们又再次见面，他当时和乐队Kinesis合作，而我则和另一个位于南部并首次进行巡回演出的乐队Smother合作。Winnebago Deal是位于英国中部的一个袖珍乐队，成员只有两名，而且他们都叫Ben，其中一位现在在牛津大学工作，我们相见时总是非常愉快。这次巡回演出之后，我决定单干——我把这个想法告诉了Glyn并且离开了公司。

随后的日子里，我通过电话联系了一些周围的工作，并且也常和Pablo保持联络。那时他刚刚开始与来自于南威尔士纽波特被称为Goldie Lookin Chain的一群说唱艺人合作。他们需要一名监听返送工程师，因此我抓住了这个机会（也是因为我那段时间刚好没有事情要做）。令人意外的是，在几个月后，他们的专辑《Guns Don't Kill People, Rappers

Do》登上了英国排行榜的第一名。随后的事情就是我们在北美、日本以及欧洲各地的巡回演出，并且在英国最顶级和最有声望的一些音乐节上大放异彩。也正是如此，那一年我错过了妹妹的生日，因为当时我们正在西城的一个海滩为Channel 4进行演出——但是作为没有出席生日宴会的补偿，我让乐队成员在国家电视台现场直播过程中对我的妹妹一起说“生日快乐”——我想这也是一个不错的方式。

这就是我以及我曾经的故事。现在为现场演出进行混音工作的许多人往往都具有一定的乐器演奏背景，然后很自然地就进入到混音处理行业。但是，其中最为重要的事情就是需要在合适的地方、合适的时间以及具有合适的态度来完成这项工作。

# 前言

在写这本书期间，我经历了通过各种不同交通方式在4个大洲之间穿越的行程，因此我也不清楚在2009年和2010年到底去过多少个国家。下面这一张照片就是在巡回演出过程中，我和英国La Roux乐队成员的合影。



La Roux乐队成员和工作团队（从左到右依次为：Paul Stoney（设备主管）、Colin Ross（灯光设计师）、作者本人（主扩声工程师）、Risteard Cassidy（监听返送工程师）、Elly Jackson（主唱）、Mickey O'Brien（键盘）、Jess Jackson（个人助理）、Mike Norris（键盘）、Mark Dempsey（演出主管）、William Bowerman（鼓手））

谢谢各位，感谢你们给予的关爱和支持。

## 开始之前……

乐音从哪里来以及为什么它会发生变化都是非常值得思索和探讨的。对于一本讨论现场扩声工程技术的书来说，这些内容可能并不是最好的开始，但是仍然需要对这些基本概念进行理解和掌握。

音乐自古以来就已存在。在人类开始沟通时，节奏和旋律就能够帮助我们更好地了解过去、现在和未来。音乐中包含了一些具有非常深刻意义的东西——精神上的宁静，我想这也是它能够流传至今的主要原因。创作音乐和制造乐器一代一代进行传承，并且已经成为人类发展过程中非常重要的元素之一。早期的乐器制造者就是采用将兽皮包在骨头或木头之上，然后用肠线将它们进行绑紧固定来实现的。

对于我们来说，音乐是与生俱来的天性——它将我们紧紧联系在一起，就像我们的祖先与火所结下的不解之缘一样。作为一名音响工程师，你的责任就是创造出音乐的这把现代之火。你就是现场演出的音乐大师，你需要将一些人的情感和精神感受传递给更多的人群，而这就是你最重要的职责所在。

## 为什么写这本书

这本书中包含的内容是我作为一名音响工程师在每天的日常工作中所遇到的各种各样的事情，包括现场巡回的演出和场馆之中的演出。这些事情可能并不会天天遇到，但是它们都是常见的。本书包含的信息与我在大学期间的相关经历密不可分，同时本书还包括了我过去15年在音响行业工作和实践过程中所学习的内容。一些人可能与我有不同的经历——我所讲述的都是在我为那些专业、大型巡回演出工作的过程中所遇到的问题、相应的解决方案以及实际情况。

本书前面章节讲述的内容是非常基础的知识，甚至有些不相关，但是当今后遇到这些问题时，你就会理解为什么我要对这些内容进行阐述了。本书的目的不在于告诉你做什么，而是要告诉你如何进行思考。声音

的处理并不是通过讲述和阅读就能够完成的，它需要通过感受和直觉来进行，因此需要你通过自己的聆听和实践来把握。文章和书籍能够告诉你如何搭建不同的系统，但是它们永远不会感受到你所聆听到的声音，而这些才是创造性和智慧的源泉，同时也是音响行业中非常重要的信条之一，那就是既要在技术层面进行理解，同时还要用情感和直觉进行体会。

## 本书的结构

我试图将本书的内容按照现场扩声的工作流程来进行关联性的结构构架。通过阅读这本书，我希望你不仅能够理解现在的现场音响工程师的日常工作情况，而且还能够对我们所使用的设备以及整体的工作流程进行思考。

本书分为两个部分：演出之前和演出现场。演出之前这一部分所涵盖的内容是你在工作之前必须要做或是要理解的——例如演出之前的准备和创建一些现场舞台设备搭建这两个章节。演出现场这一部分讲述了一个标准的现场演出流程，包括从场馆设备的搭建到声音检测以及调整观众区域声学缺陷等处理过程。这一部分的目的是讨论整个实时演出过程中所遇到的问题，例如在第14章我们会讨论传声器以及它们的相关摆位。我希望你能够通过这种方式在本书中找到你所需要的信息，而不一定非要记住前面章节中的大量信息。

我希望这本书能够成为现场扩声方面较为实用的参考书之一，并且我也希望本书便于理解和阅读——因为从我个人的角度来说，我真的不愿意去读那些教科书。



# 目 录

## 第1部分 演出之前

### 第1章 现场音响工程师..... 3

- 1.1 主扩工程师 ( FOH ) ..... 4
- 1.2 监听返送工程师 ..... 5
- 1.3 扩声系统工程师 ..... 6
- 1.4 值得思考的事情 ..... 7
- 1.5 家庭生活 ..... 8

### 第2章 音响工程基础 ..... 9

- 2.1 耳朵 ..... 9
  - 2.1.1 我们听到的都一样吗 ..... 10
  - 2.1.2 耳朵如何进行工作 ..... 10
  - 2.1.3 耳朵和频率 ..... 11
  - 2.1.4 感知响度 ..... 11
  - 2.1.5 反射 ..... 12
  - 2.1.6 听觉定位 ..... 13
- 2.2 听力损失 ..... 14
  - 2.2.1 听力损失类型 ..... 14
  - 2.2.2 听力保护 ..... 15
- 2.3 声音如何进行传播 ..... 16
  - 声速 ..... 16
- 2.4 波形 ..... 17
  - 2.4.1 波形的类型 ..... 17
  - 2.4.2 波形能量 ..... 20
- 2.5 谐波 ..... 21
  - 泛音 ..... 22
- 2.6 术语和定义 ..... 22
  - 2.6.1 赫兹、周期和频率 ..... 23
  - 2.6.2 波长 ..... 24
  - 2.6.3 幅度和响度 ..... 24
  - 2.6.4 相位和极性 ..... 25
  - 2.6.5 音调 ..... 28