

Media

TECHNOLOGY 音频技术与录音艺术译丛

传媒典藏

 Focal Press  
Taylor & Francis Group

# 游戏音频完全指南

(第2版)

[美] Aaron Marks 著 夏田 译 童雷 审

# Game

# Audio

For Composers,  
Musicians, Sound Designers, and Game Developers

作曲家 · 音乐人 · 声音设计师 · 游戏开发商的实用手册

 DVD  
ROM

包含音频与影片样例

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

音频技术与录音艺术译丛

**Game  
Audio** For Composers,  
Musicians, Sound Designers, and Game Developers

# 游戏音频完全指南

[美] Aaron Marks 著 夏田 译 童雷 审

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

游戏音频完全指南 / (美) 马克斯 (Marks, A.) 著 ;  
夏田译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2014. 3  
(音频技术与录音艺术译丛)  
ISBN 978-7-115-34104-4

I. ①游… II. ①马… ②夏… III. ①游戏—音乐—  
软件设计—指南 IV. ①TP311.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第301661号

### 版权声明

*The Complete Guide to Game Audio: For Composers, Musicians, Sound Designers, and Game Developers*, 2<sup>nd</sup> Edition by Aaron Marks.

ISBN:978-0-240-81074-4

Copyright © 2009 by Focal Press.

Authorized translation from English language edition published by Focal Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved. 本书版权属于 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] Aaron Marks
  - 译 夏 田
  - 审 童 雷
  - 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>  
北京鑫正大印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 800×1000 1/16  
印张: 33  
字数: 541 千字 2014 年 3 月第 1 版  
印数: 1-2 500 册 2014 年 3 月北京第 1 次印刷
- 
- 著作权合同登记号 图字: 01-2012-4569 号

定价: 129.00 元 (附光盘)

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

本书是一本为作曲家、音乐人、声音设计师和游戏开发商撰写的关于游戏音频的内容详尽、不可或缺的参考资料。它将把你音乐的热情引向一个可盈利的事业。本书将对在这个数十亿美元的游戏产业中，获得成功所需的各种商业技巧和技术技艺进行逐一阐释。循序渐进的详细指导，将引导你了解游戏音频创作的整个流程——从培养基本技能，购买正确的设备，到让你的客户满意。

本书将阐明如何为游戏创建音乐和音响效果，以及让你掌握为各种游戏平台和系统创作音乐和音响效果的具体技术规范。本书将详细讨论在技术上需要考虑的各种事项，以便让游戏音频专业人员能够搞清楚各种复杂的系统，了解各种关系最密切的编程要素，并且能够十分顺畅地创作出高质量的音频。

本次更新的第2版还包含关于次世代游戏主机的信息——Xbox 360、PlayStation 3、Wii、Nintendo DS 和 Sony PSP。同时附赠的 DVD 光盘中带有各种音频和影片样例，以及商业合同样本。

本书对于视频游戏作曲家每天做的工作进行了全面充分地呈现，任何想要更多地了解这个有趣行业的人，都应该从这本书开始！它是打算在游戏音频界发展事业的所有人的必修书目。

# 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，沈阳人。20岁考入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，期间录音作品颇丰。在不惑之年赴德国柏林艺术大学(UdK)音乐学院录音专业学习，师从录音大师J.N.马蒂斯教授。经过五年半的德国留学生活，获硕士学位。回国后调入中国传媒大学(原北京广播学院)任教，期间出版了专著《立体声拾音技术》，主编“现代录音技术丛书”，发表专业论文若干篇；承担多项科研项目，2009年获国家级教学成果一等奖。现任中国传媒大学音乐与录音艺术学院常务副院长、录音系主任、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。



# 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，与欧美发达国家或地区相比较，我国在该领域还存在一定的差距。中国传媒大学音乐与录音艺术学院录音系，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。

中国传媒大学音乐与录音艺术学院常务副院长、录音系系主任

李 伟

2010年初冬于北京



# 题 献

献 辞

献给这个世界上最美好的两个人

献给这个世界上最好的两个人，我的妻子辛西娅和我的女儿克里斯汀娜。没有她们的爱和支持，本书将无法完成。

在计划出版本书的第2版时，游戏音频世界损失了两位才能卓越、无私忘我的艺术家。我也用这份努力来纪念因戈·努格尔（Ingo Nugel）和西蒙·卡松（Simon Castles）——他们都是让人时刻怀念的真正的朋友和为人所爱的同事。

# 前言

在过去的15年里，我已经体验到了从事这项迷人、有活力的职业带来的好处。为视频游戏进行作曲、创建和制作声音是一份充满挑战的娱乐职业——与在影视业工作一样让人兴奋（如果不是让人更兴奋的话）。游戏业是一个异彩纷呈且不断变化的行业，本书能成为你进入这个有回报且能结出累累硕果的职业的通行证。

## 曾经的业界

人们经常问我是如何进入游戏业的。游戏作曲家、配音指导或声音设计师并不是最众所周知的职业，那么，一个人怎样才能真正开始干这一行呢？第一条经验法则是：你得热爱游戏！

《Defender》、《Tempest》、《Berserk》、《Asteroids》、《Choplifter》、《Battle Zone》、《Phoenix》、《Sinistar》、《Dragon's Lair》、《Spy Hunter》——正是这些光辉灿烂的程序陪伴我的成长。我接受的教育当然是围绕着数学、社会学科、英语和其他通常学校要求的内容进行的——但视频游戏以课堂无法给予的方式对我产生了影响。视频游戏为我打开了通向新世界的大门，特别是对新声音的认识。

作为一个孩子，我记得当我在影院里看到《Tron》时的心情：要是能生活在一个视频游戏的世界里该多好。我的愿望很快就得到了满足，我父亲买了一台Apple计算机。我很快意识到这台新机器完全可以装配成一台家用游戏机，而不仅仅是作为一台家用文字处理器来使用。

随着我渐渐长大，我开始使用合成器并在乐队里演奏——而且发现能把我对计算机的热爱与对音乐的热爱结合起来。高中阶段，我把家里的计算机带到当地乐队的演奏会上并在舞台上用于现场音序，这叫我的父母非常焦虑。高中毕业以后，我开始攻读音频工程与电子音乐合成专业的学士学位——这把我对音乐、录音和计算机的热情完美地整合到一起。我在大一的时候第一次得到了唱片签约，大四时，我和我的乐队与Contagion on Capitol Records公司签订了唱片合同。

即使在巡演途中，我也无法摆脱对游戏的热情。我最美好的记忆之一就是第一次北美巡演过程中，我们在前往各个城市时坐在旅游巴士上玩《Street Fighter》（街霸）。在一场音乐会中，我们甚至把任天堂游戏机接到了另一支乐队的视频投影墙上，并且在他们演出的过程中玩了一场比赛。

当我结束巡演回到家中，我决定通过接触洛杉矶的一家开发商把自己介绍到游戏业中。在快速学习了早期游戏平台的开发技巧以后，我与 Virgin Interactive 公司接触，成为他们公司的作曲家。在一年时间里，我被提升为音频主管，并且开始监管用于 Virgin 公司内部和外部游戏标题的音乐与声音。通过为美国和欧洲最大的游戏发行商之一管理音频，我有了绝好的机会接受直接的教育，并且在这个发展迅速的行业里找到了一份令人艳羡的工作。在当了几年内部主管以后，我决定创办 PCB 制作公司——致力于高端游戏音频。自从开办了自己的公司，我有了很好的机会与业内杰出的开发商与出版商合作。在过去几年里，我有幸参与了很多成功游戏的制作，包括《Call of Duty》（使命召唤）系列、《Tony Hawk Pro Skater》（职业滑板）系列、《Ridge Racer》（山脊赛车）系列、《Prince of Persia》（波斯王子）系列、《Ghost Recon》（幽灵行动）系列、《Spiderman》（蜘蛛侠）系列、《X-Men》（X 战警）系列、《Iron man》（钢铁侠）、《Star Wars》（星球大战），以及很多其他游戏。

## 当今的业界

对于音乐人和声音设计师来说，游戏业是一个激动人心且充满激情活力的行业。通过声音和音乐，一部游戏可以让玩家沉浸在另外一个世界或真实中。处理情感和环境的创作自由仅仅受限于机器的技术能力和音乐人的想象力。

交互式游戏音频让创造力得到了解放，同时它也是技术上的需要。为游戏配乐和设计音频面临的挑战通常要比电影大得多。这归因于一个简单的事实：游戏生来就是非线性的。用一个“汽车在摄影机前经过”的例子就能简明地证明这一点。在电影或电视节目中，画面是已经确定且一致的，汽车经过的画面是一个线性的、时间关系完全确定的场景，可以由一名声音设计师或音乐家对其进行配乐、同步、录音和混音。相反，在一个三维游戏环境中，上百个变量决定了这辆汽车如何在三维空间中处于什么位置。因为一位玩家可以从多个角度观看这辆汽车，所以声音必须能够被处理成与任何角度看过去的画面相匹配。一个简单的汽车声可能需要进行循环、层叠、声像定位、音高移动、下采样和格式转换——仅仅为了提供一个简单的汽车经过的声音。

与电影相比，游戏声音的另一个明显区别是，音频设计师并不是总能控制各个声

音在游戏中的“混音”，因为大多数游戏标题都要求声音能够在代码中被单独操作和编程。在一个游戏环境中，可能有上百段对白、音乐、环境氛围声和拟音音响效果——每个声音都有自己的音量、音高以及在这个三维环境中的位置。一般来说，这都是由声音引擎和程序员编写的代码来决定声音如何在游戏中被实时地混合在一起。（不足为怪的是，如果声音在游戏中不能得到正确播放或重复播放太多次的话，即使令人惊异的音响效果或音乐段落，也会彻底让人讨厌！）音频设计师对“我们的声音将如何被实现”的了解，与对“我们的声音应该如何被创建”的了解一样多，这很重要。对于游戏机制、编程技巧和游戏平台的种种限制有很好的了解，将让你的工作变得容易得多。

不久前，软件声音设计还没有被认为是一份令人尊敬的、收入较高的职业——这主要是因为大多数游戏主机糟糕的声音保真度。在过去，PC 机上的扬声器和游戏主机系统只有有限的音频质量，并且要把声音的分辨率保持在最低限度。最近几年，人们在增强游戏的声音效果方面做出了很大的努力——次世代游戏系统和音箱已经在用于音频的内存和带宽方面取得了长足的进步。杜比编码、蓝光 DVD、环绕声音箱，以及得到增加的内存已经给了声音专业人员一番全新的天地去驰骋。

游戏业令人着迷的一个方面就是技术一直在持续不断地改变。利用每种新技术的发展，以及得到增强的软件包或硬件设备，每款新游戏都在努力超越先前作品的表现。由于游戏业的技术每年都在突飞猛进，因此，每款游戏都试图用新的途径让游戏变得比以往更快、更大、更响。对于音频专业人士来说，这意味着为了跟上每时每刻都在发展变化的行业步伐；我们要持续不断地适应新的录音技术和正在确立的新的作曲方法。

因为游戏业是一个“销量驱动”的行业，所以如今很多游戏标题都基于已有的内容或主流电影内容——让玩家能够与原先只能在银幕上看到的世界和角色进行互动。今天，几乎每部票房大卖的电影都会衍生出多款基于电影内容的互动游戏。对于各种知名的超级英雄、漫画作品、体育运动队、赛车等你能叫得上名字的作品都是如此。对于游戏音频工程师和作曲家来说，这通常意味着为有声望的游戏标题工作——有时候会与明星大腕合作，并参与好莱坞的大制作。

关于游戏业的另一个有意思的现象是这个行业的创作人员年龄普遍较低。在大多数公司中，游戏开发团队的平均年龄为 20 ~ 40 岁。这不是一个儿童行业，而是玩着游戏长大并选择不走“普通”职业道路的一代人。过去，在游戏行业中就业被认为是给孩子们准备的低工资工作，这种认识直到最近才有所改变。近年来游戏业产出的利润已经超过了音乐与电影工业的总和。大多数音乐人和音频设计师已经明白，为了证明“我们的事业是正当的”所需要的努力奋斗，游戏环境是很合适的一个地方……而且不需要

打领带上班。

因为我们这个行业相对年轻,所以游戏业内很不幸地缺乏有经验的、全面均衡的模范榜样。当年我在这一行里缓缓前行时,没有几个知名的游戏音频专业人士能作为范本告诉我如何在游戏业里成就一番事业。的确,比尔·盖茨在鼓舞着全世界的计算机企业家,但没有多少游戏音频专业人士能为未来一代引领方向。

《游戏音频完全指南(第2版)》担当了游戏音频界模范榜样的角色,并且对想要进入这个迷人行业的人来说都是很好的资源。新老工程人员同样能够发现本书是理解这个互动竞技场并懂得如何在其中生存的一个强大的参考工具。如果我在刚刚入行的时候能得到这些帮助,绝对是大有裨益的。

祝你在将来的项目中能有好运气,并且我期待能很快玩到你做的游戏!

基斯·阿莱姆 (Keith Arem)

PCB 制作公司

# 关于作者

音乐一直以来都是亚伦·马克斯 (Aaron Marks) 生活的一部分。1995 年, 当他的嗜好变成了 On Your Mark Music Productions (各就各位音乐制作) 公司时, 他才开始把音乐售卖到全世界。他从当地的广播电视节目开始, 为广告诗作曲并为公益广告配乐——以瞄准好莱坞作为最终目标。此后, 亚伦一头扎进游戏业, 他的声音设计和配音才能也得到了爆发——他的名字出现在 100 多部游戏的音乐、声音设计和配音演员名单上, 这些游戏涉及的平台包括 Xbox、Xbox 360、PlayStation 2、PlayStation 3、Wii、Dreamcast、CD/DVD-ROM、触摸屏街机游戏、投币 / 街机游戏, 以及众多的多媒体项目。

除了《游戏音频完全指南》以外, 亚伦还是《Game Audio Development》(游戏音频开发) 的牵头作者, 并为《Game Developer Magazine》(游戏开发者杂志)、Gamasutra.com 网站、Music4Games.net 网站和词曲作家协会 (Society of Composers and Lyricists) 撰文。他为在线艺术学院 (Art Institute Online) 开设了广受认可的大学课程《Game Audio》(游戏音频), 他是美国音响工程协会游戏技术委员会的成员, 曾参与游戏音频网络行业公会 (G.A.N.G.) 的发起委员会, 并且是各就各位音乐制作公司的所有者——在这家公司里, 他继续追寻着终极声景, 为大量项目创作音乐和声音。

作者挑选的参考游戏	
Colin McRae's DIRT (《科林麦克雷越野赛: 尘埃》)	Codemasters 公司: 配音指导及表演, 并为这款多平台拉力赛车游戏进行录音和编辑
The Settlers II - 10 <sup>th</sup> Anniversary (《工人物语 2: 10 周年》)	UbiSoft/Funatics 公司: 为这款非常流行的战略游戏的更新重制版谱写原创配乐。与 Nugel Bros. Music 公司联合完成音乐演奏
Stack Attack	Microsoft/Machine 公司: 为这款 Xbox 360 Live Arcade 游戏创作音乐和音响效果



作者挑选的参考游戏	
King's Crown, Smokin' 7s, Money Bunny, Piggy Banks, Oki Oil, American 7s, Mr. Money Man, Mrs. Money Man, Wheel of Riches, Super Wheel of Riches, Lucky Leprechaun, Captain Cash, Vegas Acers, 以及 Stealin' Sheep 等游戏, Kangaroo 和 Super Kangaroo Keno, Royal Poker 等视频扑克游戏	Beyer Productions 公司 (开发商): 为这些基于终端的视频游戏担任音频主管, 制作音乐、音响效果和配音
ESPN MSL Extra Time (《美国足球大联盟》)	Konami Computer Entertainment of America 公司: 为这款 PlayStation 2 足球游戏制作音乐并进行声音库的编程
I, of the Enemy (《智斗强敌》) 和 I, of the Enemy - Ril Cerat	Enemy Technology 公司 (开发商): 为这些多人太空战略游戏谱写配乐、制作音响效果、录制语音叙述
Feet of Fury (《狂乱之脚》)	Cryptic Allusion 公司 (开发商): 为这款跳舞毯游戏制作原创舞曲音乐, 突出玩家在 Dreamcast 主机上的对战
Bloxx, Shanghai Express, Palm Reader, Zillionarie, LoveOMeter, Mezmerized, Kubis, Slide 'Em	uWink 公司: 为这些触摸屏街机游戏制作音响效果和音乐
在线 / 街机游戏的音响效果和音乐	Flipside.com, VirtualVegas.com, PrizeCentral.com, iWin.com: 为这些网站制作了超过 70 款单独的基于 Java 的游戏
The Many Faces of Go Deluxe (《多面围棋》)	Smart Games 公司: 为这款 CD-ROM 战棋游戏制作音响效果
Hardwood Solitaire II (《木屋纸牌 II》)	Silvercreek Entertainment 公司 (开发商): 音响效果
Hardwood Hearts (《红心大战》)	Silvercreek Entertainment 公司 (开发商): 音响效果。在 GDC 举办的第二届年度 IGF (独立游戏节) 上进入决赛
Fallen Heroes	A&B Entertainment 公司 (开发商)、Ionos 公司 (出版商): 为这款 CD-ROM 游戏制作音响效果和角色语音叙述
SC3	A&B Entertainment 公司 (开发商)、Ionos 公司 (出版商): 为这款 CD-ROM 游戏谱写配乐、制作音响效果和角色语音叙述

# 致 谢

如果没有很多卓越人士的帮助和鼓励，我几乎不可能写就这样范围的一本书。我要特别感谢和赞赏那些帮助我了解事实并坚持不懈努力的很多个人和团体。衷心感谢你们：

我的家人（马克斯家、萨特家、冯·克里夫家、波西家和罗杰家的所有人）、沃森·吴、亚历山大·布兰登、托德·费、劳拉·列文、克里斯·辛普森、马克·修尔、马克·坦普尔、因戈·努格尔、亨宁·努格尔、威尔·戴维斯、基斯·阿莱姆、乔治·桑格、纳森·麦德逊、乔恩·霍兰德、杰米·伦蒂诺、布莱恩·图伊、荣恩·琼斯、提姆·拉金、埃里克·道吉特、格里格·欧康纳·里德、克里斯多斯·潘内伊德斯、乔恩·琼斯、克里斯托弗·拉尔森、皮特·伯纳德、汤米·泰瑞克、乔伊·库拉斯、尚思·托马斯、达瑞尔·邓肯、克里斯·瑞克伍德、约翰·格里芬、劳瑞·所罗门、斯科特·塞尔冯、布莱恩·施密特、迈克尔·亨利、库尔特·科林伯格、罗德尼·盖茨、汤姆·萨尔塔、理查德·雅克、莱尼·摩尔、迈克·布拉塞尔、亚当·狄拓亚、费尔南多·阿瑟、汤姆·格拉茨科斯基、马特·皮尔索尔、大卫·陈和丹·伍兹。

也要感谢：

杜比实验室、Obsidian 公司、Machine 公司、Elsevier/Focal 出版社、Music4Games 公司、《游戏开发者杂志》、Gamasutra、NFG、SoCal TRACON，以及给我机会让我不仅能证明自己并且还能获得学识来教授他人的那些游戏公司。

还要感谢在此未能列出的所有人，你们的贡献也让我非常感激！谢谢你们！

# 目 录

<b>第 1 章 游戏音频入门</b> .....	<b>1</b>
在此投币 .....	1
过往岁月发出的哗啵声 .....	3
声音目前身在何处 .....	7
声音将向何处去 .....	11
寻找各种工作机会 .....	14
回报 .....	16
让我们开始找工作吧 .....	25
<b>第 2 章 基本技能和工具</b> .....	<b>28</b>
重要的技能 .....	28
用于生意的各种工具 .....	43
装备你的工作室用于环绕声制作 .....	60
<b>第 3 章 理清头绪为创业做好准备</b> .....	<b>70</b>
理解游戏作曲这一行 .....	70
作曲对声音设计 .....	75
公司内部的音频职位对独立承包人 .....	79
音频演示带 .....	87
确定你的成本 .....	98
管理是关键 .....	105
<b>第 4 章 寻找并得到工作</b> .....	<b>108</b>
市场营销 .....	108
去哪里寻找客户 .....	126
找到你的定位 .....	132