Midifan

NO.232

2025.07.15

ELECTRONIC MAGAZINE

音质与便携性的完美平衡

PreSonus Eris 3.5 英寸书架式监听音箱评测

掌控移动音乐制作
M-VAVE 移动创作新生态之 SMC 系列控制器篇

MAX-HD 话放与 192kHz 高解析性能
PreSonus Quantum ES2/ ES4 音频接口评测

人物专访：Hans Zimmer现场演出 FOH工程师Colin Pink论如何为交响巨作混音

人物专访：Sennheiser 合作艺术家 Brian Hardgroove——前瞻技术助力艺术家前进

录音棚的协作中枢：Wolff Audio
COLLABORATOR 四路耳放评测

关于立体声像与立体声宽度的指南

相位器的力量：为你的作品的注入质感和律动感

玩转延迟：创建并使用延迟效果

Midifan

作者介绍
AUTHOR INTRODUCTION

安小匠

95后业余大龄业余音乐人&程序员，本专业法学，编曲写代码全靠自学，摸着石头过河。向成长型思维模式者全力迈进。

游君屹

作曲、音乐制作人，音乐专业毕业，专职从事音乐行业。

Hotwill

从半吊子 hiphop beat maker，到钻研电子音乐的卧房音乐宅，坚信“一个好的制作人首先得是个极客”，所以不知不觉似乎也变成了传播音频的音乐极客...

叮咚音频

音频类软件头部经销商

200余个音频软件厂商授权

万/众/瞩/目 强/势/来/袭

iZOTOPE ujam KROTOS Antares

AVID mathewlane SLATE DIGITAL Empirical Labs

melodyne PROCESS.AUDIO MINIMAL AUDIO LUNACY

mDSP RELAB DEVELOPMENT N METRIC HALO

EASTWEST SOUNDS Sonnox STEVEN SLATE DRUMS SOUND PARTICLES

Samplicity TrainYourEars xln audio oeksound

GINGER AUDIO AUDIFIED Master Plan best service

UNIVERSAL AUDIO KIT PLUGINS PLAYFAIR AUDIO SoundRadix Eventide

SYNCHROARTS sonible LEWITT RELAB DEVELOPMENT

NUGEN Audio NOISEWORKS xln audio PULSAR Musical & colorful audio plugins

APOGEE

Apogee是音频领域的标杆品牌，以卓越音质和创新技术在专业音频设备市场中领先。自1985年成立以来，Apogee致力于提供高质量的音频接口和数字转换器，产品线涵盖个人桌面应用到专业录音室的广泛需求。

Symphony Studio 系列音频接口

- Symphony 音质，更具性价比的价格
- 高级监听控制功能
- 输入通道DSP
- 双耳机独立混音输出
- USB-C接口，Win/Mac兼容
- 全面沉浸声/全景声支持
- 精确扬声器校准:
  房间EQ
  通道延迟
  低音管理，支持双超低扬声器

Symphony Studio 8×16

适用于个人工作室和音乐人

- 8 个麦克风/线路输入
- 8 个线路输出
- 适用于传统的录音和混音工作

Symphony Studio 2x12

适用于混音和母带工程师

- 完美匹配 Atmos 混音和监听室
- 2 个麦克风/线路输入
- 12 个线路输出
- 支持 7.1.4 Atmos 配置

Symphony Studio 8x8

适用于专业音频工程师和工作室

- 强大的 9.1.6 Atmos 混音接口
- 8 个麦克风/线路输入
- 16 个线路输出
- 同样适用于传统的录音和混音工作流

怡同科技
YEAHTONE
电话：+010-65860065　邮箱：info@easternedison.com　网站：https://www.easternedison.com/
地址：北京市朝阳区朝阳路三间房南里7号万东科技文创园17号楼

关注怡同科技官方微信
掌握更多行业资讯

AUDIX

38年卓越品质，性能就是一切！

设计、工程和制造高性能创新产品，经久耐用的麦克风，突破了技术极限，努力为客户提供超出行业期望的产品！

官方微信 官方微博

易科 EZPRO

深圳 0755-86919611
成都 028-83336486
北京 010-65501188
西安 029-88348186
上海 021-64831166
济南 136 0105 2610
www.ezpro.com
info@ezpro.com

Alctron 爱克创

DMC05
录音棚监听控制器

DMC05 录音棚监听控制器
DMC05 STUDIO MONITOR CONTROLLER

蓝牙连接　一键静音　LED指示　2进2出

官方微信　公司网站

DMC05 是一款录音棚监听控制器,搭载高性能蓝牙 5.0 芯片,信号无线传输稳定高效。丰富的输入输出接口满足不同设备之间的连接,带低音输出接口让设备又更好的扩展,超大的音量旋钮,合理的按键布局,让你对设备操作更加简洁方便,功能键 LED 指示灯让你更好地了解设备的运行状态,同时在你音乐欣赏或录音调音时给你提供真是的原声反馈。

全国热线 4000160112

宁波奥创电子科技有限公司
地址:浙江省宁波市海曙区高桥秀丰工业区三成路76号

eve audio

SC205 SC207

全新黑武士版本

中音公司
Central Music Co.

antelope audio
羚羊音频

A4-1B

支持自动化旋钮参数的模拟光电压缩效果器

A4-1B 绝非一台普通的压缩效果器，更是一款将经典音色与现代技术完美结合的跨时代杰作。其搭载的高品质电子管、定制款变压器及为音乐性精心打磨的光电处理电路，为音频从业人士提供了终身难觅的模拟设备温润处理质感。

A4-1B堪称复古韵味与尖端科技的至臻结合，附带有操作直观的控制软件，支持一键回调参数预设；内置有强大的滤波器电路，能够消除齿音并精细塑造音色；配备有电子管自动校准系统，确保音质表现始终如一。人声录制，乐器优化，混音处理，有了A4-1B，您的音乐就有了灵动之美。

模拟音频设备亦能战未来

- 经典电子管压缩
- 精确的电动旋钮
- 纯模拟信号通路
- 全自动校准系统
- 软件控制加载预设
- 配备 De-es 功能

扫一扫了解更多

数字的清晰。模拟的温暖。

spl

Mastering 系列

具以实达 以梦为马

中音公司
Central Music Co.

Midifan

CONTENTS

2025.07.15
NO.232

独门秘籍

014
关于立体声像与立体声宽度的指南
020
相位器的力量：为你的作品的注入质感和律动感
026
玩转延迟：创建并使用延迟效果

抢先测评

042
音质与便携性的完美平衡：PreSonus Eris 3.5 英寸书架式监听音箱评测
051
掌控移动音乐制作：M-VAVE 移动创作新生态之 SMC 系列控制器篇
062
MAX-HD 话放与 192kHz 高解析性能：PreSonus Quantum ES2/ ES4 音频接口评测
073
录音棚的协作中枢：
Wolff Audio COLLABORATOR 四路耳放评测

小贴士

080
人物专访：Hans Zimmer 现场演出 FOH 工程师 Colin Pink 论如何为交响巨作混音
094
人物专访：Sennheiser 合作艺术家 Brian Hardgroove——前瞻技术助力艺术家前进

DINGDONG AUDIO

ULTIMATE EARS
PROFESSIONAL

UE高端定制耳返

北京私模高端定制

高端定制耳返中国区代理

Custom IEMs

UE 5 Pro
动铁入耳式耳返

UE 6 Pro
圈铁入耳式耳返

UE 7 Pro
动铁入耳式耳返

UE RR+ Pro
动铁入耳式耳返

UE 11 Pro
动铁入耳式耳返

UE 18+ Pro
动铁入耳式耳返

UE LIVE
动铁入耳式耳返

PREMIER
动铁入耳式耳返

Universal IEMs

UE 150
入耳式监听耳机

TEC AWARDS 2025 FINALIST

UE 250
入耳式监听耳机

TEC AWARDS 2025 FINALIST

UE 350
入耳式监听耳机

TEC AWARDS 2025 FINALIST

叮咚音频 DINGDONG

400-886-1073 叮咚音频 全国服务热线

北京市朝阳区广化大街813文化创意产业园

TRUE TONE TECHNOLOGY

微信公众号 手机淘宝

GENELEC® | UNIO

真力PRM个人参考级监听系统

Personal Reference Monitoring Solution

ADAM AUDIO

来自德国柏林的高精度专业监听音箱

全新 A 系列

Built to reveal

为细节而“声”

Featuring DSP-based room correction

DSP模块为基准的空间声学矫正

扫二维码关注 赢取精美小礼品

ALGAM CHINA　ADAM AUDIO

关于立体声像与立体声宽度的指南

作者：Mastering The Mix

出处：https://www.masteringthemix.com/blogs/learn/guide-to-panning-and-stereo-width

翻译：安小匠

想让你的混音像一幅量身定制的声景（soundscape）一样环绕着听众吗？关键并不仅仅是简单地把声音往左或往右平移，而是要精心雕琢出一个完整、丰富的立体声像（stereo imaging），让听众沉浸其中，仿佛置身于一个鲜活的音乐世界。

在这份指南中，你将学习如何掌握立体声像的技巧：如何有目的地放置声音，如何在不破坏单声道兼容性的情况下使用声场宽度增强工具，以及如何打造声音的深度、高度和宽度，将你的混音无缝融合在一起。

一、音乐制作中的立体声像（Stereo Imaging）是什么？

立体声像，指的是在一个音轨中声源的感知空间位置，它本质上是你的音轨所处的“空间（room）”。有些空间听起来狭小而干涩，而另一些空间则显得宏大且富有回响。

每种乐器在空间中所占据的位置取决于其平移位置、频率响应和整体音量。空间的大小则取决于每条音轨上的混响或延迟量，这有助于我们的耳朵判断每种乐器距离空间“墙壁”的远近。

然而，音乐存在于一个三维空间中（如果你把时间也算进去，那就是四维），这意味着多个因素共同塑造了音轨的立体声像。

（一）宽度（Width）

宽度是指左右扬声器中声音的感知间距。这是最容易操控的维度，通过每条轨道上的声相（Pan）旋钮进行调节。它代表着混音的左右边界。

图 1 图解“宽度”参数。（图片来源：编译自原作者配图）

（二）深度（Depth）

深度是听众与混音“后墙（back wall）”之间的感知距离，它通过音量级别、混响和其他基于时间的效果进行控制。

（译者注：“back wall”是混音中的一个比喻性概念，它代表了音源远离听众的感知位置。混音时，听感上声音距离我们的双耳“远”，就意味着混音的深度值高，反之亦反。）

（三）高度（Height）

高度指的是听感上从最底端到最顶端的距离。在混音中，它象征着“地板”与“天花板”，低频声听起来像是贴近地板，高频声则像是靠近天花板。

（四）构想一下你的音轨在空间中的排布

各维度平衡良好的立体声像，能让音轨在整体声场中给人以宽广、饱满之感，涵盖从低频到高频、从前到后以及从左至右的各个方向。

在塑造一首曲目的立体声像时，尝试在三维空间中想象每种乐器的位置：

- 立体声乐器可能从房间的左侧一直延伸到右侧，而单声道乐器则会整齐地位居中央。
- 低音乐器会更贴近“地板”，而高音乐器则更靠近“天花板”。
- 没有混响的干轨道听起来像在房间前方，而混响强烈的打击乐器则会位于房间后方。（译者注：房间的“前方”和“后方”，是相对于站在房间里的我们与声源的距离而言的，离我们近就是“前方”。具体可参见图 2。）

图 2 图解“深度”参数。（图片来源：编译自原作者配图）

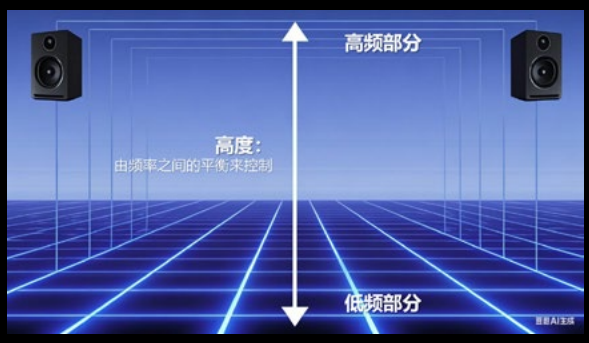


图 3 图解“高度”参数。（图片来源：编译自原作者配图）

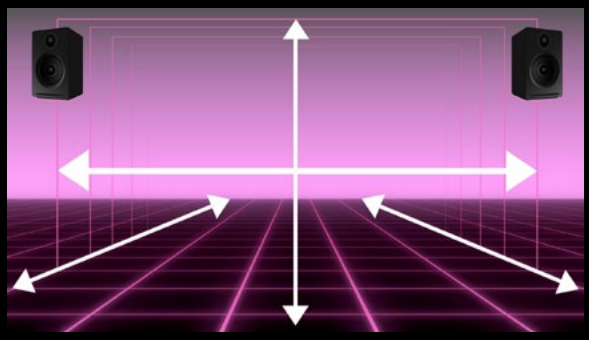


图 4 立体声场是朝前后左右四个方向展开的。在构想曲目里各个元素的声场位置时，就离不开空间思维。（图片来源：本文原作者）

David Gibson 在他的《混音的艺术（The Art of Mixing）》一书中对这一概念作了很好的阐释，尽管其中的音频和视觉参考略显过时。通过想象各种不同风格的独特混音，我得以理解每种乐器之间的关系，以及如何在立体声像中定位它们。

二、用于塑造宽广立体声像的工具

既然你已经了解立体声像的原理，那么接下来我们探讨一些能够让你的混音听起来更宽广、平衡且具有沉浸感的工具与技巧。

（一）调节你混音的声相位置

声相（panning）是塑造立体声像的最有力工具。通过它，你可以将乐器声在水平方向的空间内定位，从而有效决定混音左右边界的范围，以及各乐器声与这些边界的距离。

传统上，底鼓、军鼓、贝斯和人声轨的声相会设置到正中央，因为它们是混音的焦点。其中：

- 底鼓和军鼓提供了歌曲的节奏，所以保持它们居中非常重要。
- 由于我们耳朵感知声音的方式，我们很难判断低频来自哪个方向，所以低音重的音轨通常也被留在中央。
- 此外，主唱是混音中最重要的元素，必须放在中间靠前的位置以吸引听众注意力。

当混音的中心部分确定后，剩下的立体声场就变成了你的创意天地。通常来说，最好将低频乐器（如底鼓和贝斯）的声相靠近中央平移，而高频乐器（如吉他、键盘和鼓组上方麦克风）则平移到两侧。

一个常见的例外是鼓组。将鼓组视为一个立体声乐器，而非多个独立音轨，可能更容易处理。例如，底鼓和军鼓的声相都居中平移，而踩镲和嗵鼓则通常被平移到相反的两侧。

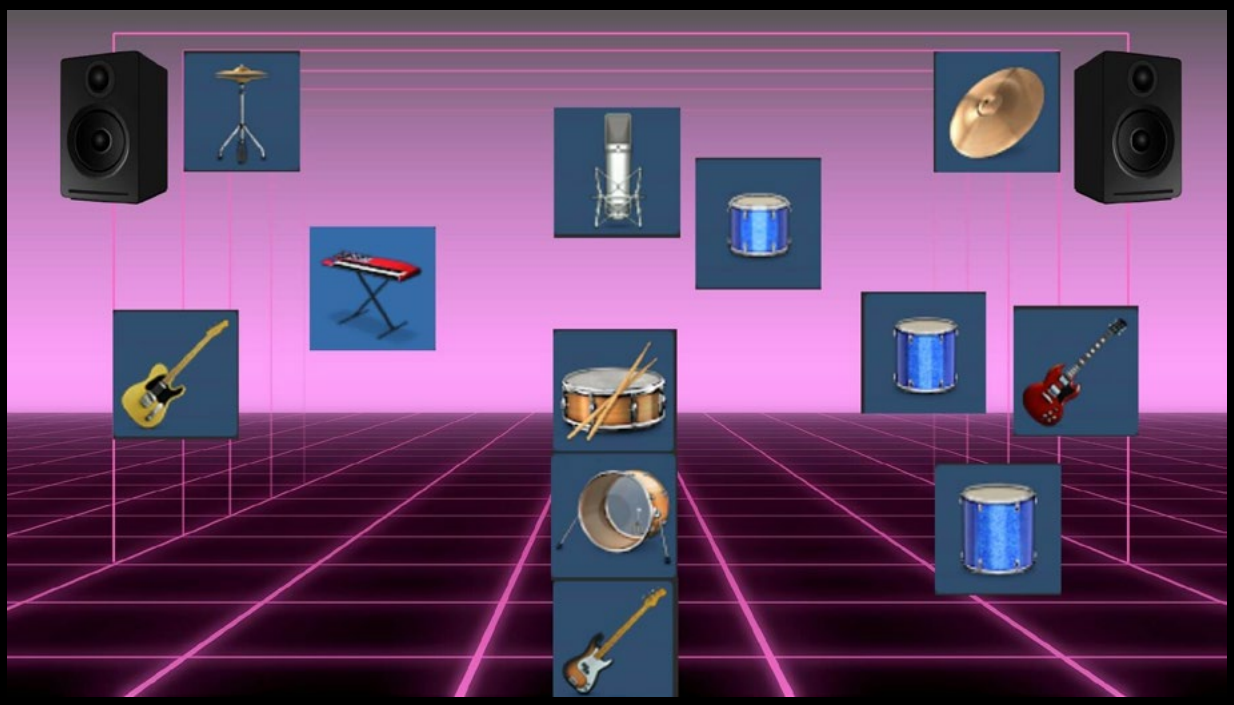


图 5 不同乐器的参考声场位置（水平和垂直维度）。（图片来源：本文原作者）

声相旋钮有无数个位置，但有时更少的选择反而能取得更好的效果，这就是“LCR 声像定位”（LCR panning）的概念：将声音元素严格地放置在左、中或右声道，以最大化对比度和立体声宽度。采用 LCR 声像定位时，你仅将乐器的声相设置到左声道（-100% 声相值）、中声道（0% 声相值）或右声道（100% 声相值），这样乐器之间就有了充足的空间，有助于创造出一种宽广的混音效果。

许多工程师采用了改良版的 LCR 声相定位法。对于最重要的音轨，他们将声相设置到混音的中央或两侧；并且，他们把使用较少的乐器分散平移到整个立体声场中：从而增加一种分离感。在处理内容繁杂的音轨时，这种方法尤为实用。

（二）选择正确的声相视角

在混音时，为乐器设置声相需要考虑的一个因素是采用哪种视角。通常来说，有三种选择：

- 表演者视角：根据乐器在舞台上现场表演时的位置来设置声相，这假设了从表演者的角度来看的效果。在平移鼓组声相以确定踩镲和嗵鼓的位置时，通常会使用这种方法。按照这种方法，如果鼓手使用的是右手鼓组（right-handed kit，适应右手使用习惯的鼓组），那么踩镲会被平移到左侧。
- 观众视角：是根据乐器在舞台上的实际表演位置来设置声相，仿佛你正坐在观众席观看表演。按照这种方法，踩镲会被平移到右侧。
- 第三种选择则是根据你的意愿随意放置乐器，不必拘泥于舞台布局。

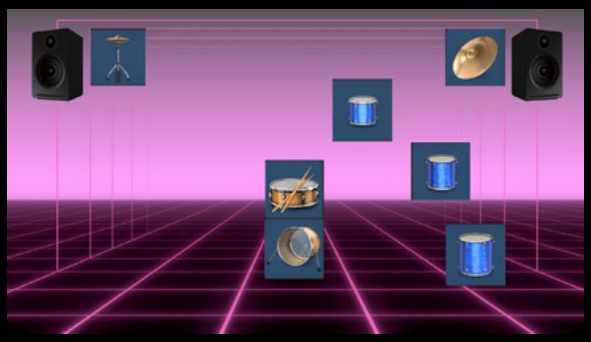


图 6 表演者视角下的声相设置。底鼓和军鼓放在正中间，三个嗵鼓自高音向低音逐渐向右平移；踩镲和吊镲则分别放在最左和最右的声相位置。（图片来源：本文原作者）

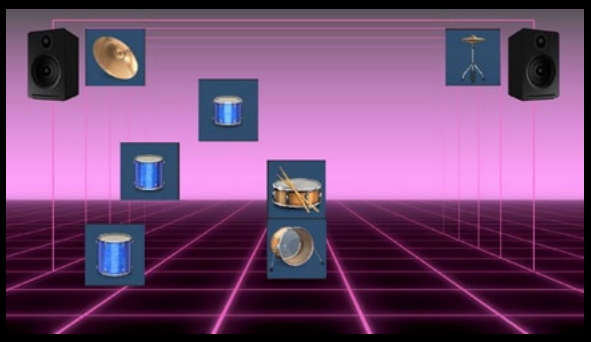


图 7 观众视角下的声相设置，与表演者视角下的设置正好镜像相反。（图片来源：本文原作者）

（三）为何要以单声道进行混音（尤其在设置声相时）

关于设置声相的操作，还有一点需注意：尽管听起来可能不合常理，但最好在单声道下监听并确定声相位置。调整出宽广立体声像时，最难的部分之一是解决频率平衡问题。而以单声道混音有助于平衡频率并避免声音掩蔽（masking）。

显然，在单声道下调节乐器的声相时，你无法听到乐器在立体声场中的移动，但音轨的变化却依然可辨。每种乐器的声相位置会影响整体混音的音质与平衡。

谨记，若单声道下听起来不错，那么立体声下必然表现出色。既然已掌握了塑造立体声场的基础，下面来看一些能帮你打造更宽广、更具沉浸感的混音的技巧。

（四）使用哈斯效应（Haas Effect）拓宽你的混音

有一种快速且简单的方法，可让你的音轨听起来更宽广：复制音轨并将它们分别硬性平移到最左和最右。当然，若左右音箱播出完全相同的信号，本质上等同于单声道播放。但如果对其中一个音轨应用延迟等基于时间的处理，就能借助一种心理声学效应，使听众误以为听到的是两个不同信号，从而使音轨听起来明显更宽广。这被称为哈斯效应或优先效应（precedence effect）。

一个绝对能拓宽混音立体声宽度的方法是使用立体声增强插件，如 Mastering The Mix 旗下 ANIMATE 插件的 GROW 模块，该模块能借助优先效应轻松提升选定频率的宽度。最棒的是，GROW 可动态应用，仅增强特定信号。例如，你可以使用滤波器聚焦于某一特定频率范围。这使你能够提升混音中的高频部分而不影响低频，保持混音的清晰度，避免声音浑浊。或者，你可以调整阈值控制，使得只有最响亮的瞬态峰值被增强，从而创造出一种节奏性的抽吸效果（pumping effect），这非常适合于合成器短音（synth stabs）和主音线条（lead lines）。

图 8 使用 GROW 模块，通过聚焦特定的频率范围，动态增强你音轨的立体声宽度。（图片来源：Mastering The Mix）

然而，这种技术可能会导致相位问题。因此，重要的是保留当前正被处理的音轨（即：用于创建立体声效果的音轨）的第三个版本，将其居中平移（并降低音量），以帮助保持单声道兼容性。在导出最终混音之前，使用可视化检测工具（如 Mastering The Mix 旗下的 LEVELS）检查相位问题。

（五）使用音高微调（microshifting）实现细腻的宽度拓展

若要实现更为显著的立体声拓宽效果，可运用音高移位器（pitch shifter），将每条音轨的音高分别调整几音分。音色的差异应恰到好处，足以吸引听众的注意力，又不会造成不和谐感。

另一个选择是对两条音轨同时添加合唱效果，它结合了延迟和音高变化，能让声音听上去像是多把乐器在同时演奏。添加适量的合唱效果，足以使音轨之间产生分离感即可——过量使用会导致混音听起来像是在水下。

（六）双轨录音（Doubletracking）：最自然的立体声拓宽技术

你并非总能有机会对表演进行双轨录音，但一旦条件允许，这种技术几乎总能为你带来出色的分离感和宽广的立体声像。双轨录音指的是录制第二遍完全相同的表演，并将其叠加在原始轨道之上，通常会将这两轨分别硬性平移到左右两侧。

像哈斯效应和音高微调这样的技术是通过改变时间来将复制的录音与原始录音区分开，但双轨录音实际上使用第二次录音来捕捉更多差异，从而创造了更多的分离感。

当然，你仍然应该尽量使重新录制的第二轨音频尽可能接近原始音频。很自然地，你会捕捉到稍有不同的时间感、音准和音高，这有助于在原始声轨和复制的声轨之间创造出更明显的分离感。毕竟，这部分仍然需要保持节奏和音准的准确性。

如果无法进行双轨录音，可以借助一些专门的插件，例如 Waves Doubler、Abbey Road Plugins 或 Reel Artificial Double Tracking（Real ADT），它们都可以提供帮助。（译者注：上述三个插件均为 Waves Audio 的产品。）

图 9 Waves Real ADT 插件，可以模拟基于磁带延时的声音加倍（vocal doubling）效果。（图片来源：Waves Audio）

三、总结

创造宽广且沉浸式的立体声像，不止是简单地调节乐器的声相平移，而是要构建一个三维空间，让每个元素都有其呼吸的空间。运用 LCR 声像定位、哈斯效应、音高微调和双轨录音等技巧，能为你的混音带来清晰度、深度和活力。

别忘了检查单声道兼容性，并有意识地运用混响、均衡器和立体声像插件等工具。当一切恰到好处时，平衡良好的立体声场不仅听起来美妙，更会带来舒适的听感，吸引听众沉浸于你的音乐——从首个音符到曲终人散。

多去尝试、相信你的耳朵，让你的混音在全方位的声景中焕发生机。

相位器的力量：为你的作品的注入质感和律动感

作者：Odiseo
出处：https://blog.soundtrap.com/how-to-use-phaser-effect/
编译：安小匠

探索相位器如何提升你的音乐品质，为你的混音注入灵动与创意。

假如你聆听过那如波涛般起伏、仿佛在空气里飘荡的吉他声，或是在无尽浪潮中波动的合成器音色，那么你很可能已经与相位器（phaser）邂逅了。在音乐制作人的众多调制效果中，它堪称最为受宠且使用最频繁的那一款。然而，相位器究竟有着怎样的魔力，又该如何巧妙地将它融入你的混音作品之中呢？

本文将引领大家深入探索相位器的奇妙世界，涵盖其原理、历史渊源以及运作机制。更为关键的是，我将分享如何巧妙运用相位器，助力你的音乐作品实现质的飞跃，迈向全新高度。

一、相位器（Phaser）是什么？

相位器是一种通过改变音频信号相位（phase）来产生调制效果的工具，它会调整声音中不同频率成分之间的时间关系。这种调整会导致声音产生建设性与破坏性的干涉（interference）现象，进而在音频频谱中形成峰值与谷值区域，由此产生一种独特的扫频音效或类似“嗖嗖”的声音。简单来讲，相位器的工作原理是复制原始声音信号，随后对复制信号的某些部分进行延迟处理，最终将原始信号与经过延迟处理的信号混合，从而创造出一种平滑且连绵起伏的声音运动效果。

在混音中，相位器所产生的效果能够赋予声音深度与动态感，使原本单调的声音变得灵动而富有生气。它是一种极具魔力的效果器，运用得当的话，完全可以把平淡无奇的音色转变成引人入胜的听觉享受。

二、稍微讲讲相位器的历史

相位器最早于 20 世纪 60 年代在电子实验室中诞生，当时工程师们正在试验能够操控音频相位的电路。进入 20 世纪 70 年代，相位器迅速流行起来，尤其在迷幻音乐和摇滚乐中备受青睐。像 Jimi Hendrix，以及 Pink Floyd 乐队的 David Gilmour 这样的音乐人，更是将相位器应用于吉他与合成器演奏之中，从而营造出宏大而空灵的声音表现效果。

随着时间推移，相位器逐渐风靡于经典摇滚、电子音乐、流行以及嘻哈等诸多领域，其强大的适应性与多变性得以充分展现。

三、剖析相位器参数

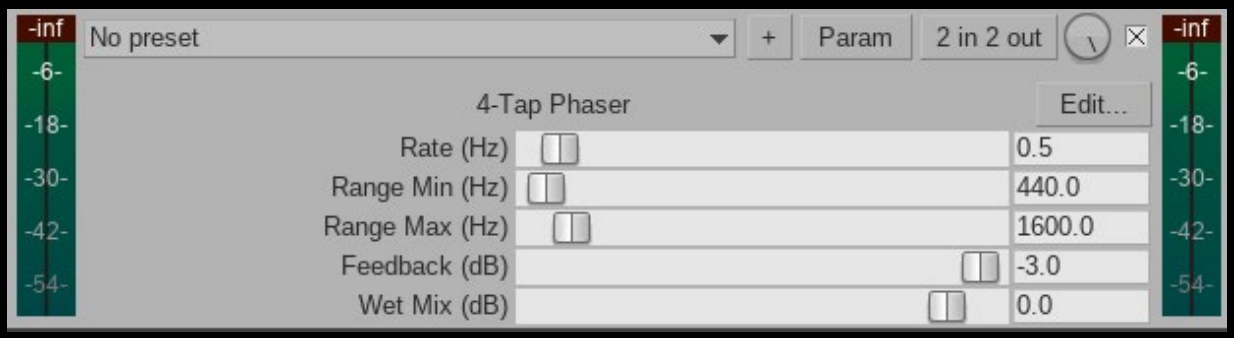


图 1 很多 DAW 都自带了相位器。图为 REAPER 的 4-Tap Phaser，一款四阶段（4-Tap）相位器。（图片来源：本文译者）

当你使用相位器时，不管它是一个模拟踏板上的效果器，还是 DAW 中的数字插件，你会注意到有许多控制选项。当你正确理解这些选项后，你会发现它们为你打开了一个充满可能性的世界。让我们来逐一介绍这些控制选项。

- 速率（Rate）：它决定了扫频的速度。如果设置较低的速率，会使声音产生一种平滑而宽广的效果，这听起来就像是声音在空间中缓缓流动，给人一种开阔的感觉。相反，较高的速率则会产生更快的扫频效果，这种扫频可能会比较明显，甚至有时会显得有些突兀。
- 深度（Depth）：它确定了扫频的强度。当深度设置较低时，相位器的效果会比较含蓄，扫频就像是在背后轻轻推动声音，不会过于明显。而当深度设置较高时，扫频效果会变得更显著、更宽广，这会影响更广泛的频率范围，从而使声音的变化更加丰富。
- 混合度（Mix）：用于调节效果声音与原始声音的混合比例。
- 反馈（Feedback）：将一部分处理过的声音信号重新送回输入端，以此来增强效果。适度的反馈可使相位器的声音更富共鸣，但若设置过高，声音则会过于尖锐刺耳。
- 阶数（Stages）：相位器通常有 2、4、6 或更高阶数的配置。每一阶都会为信号增添一个额外的滤波器，从而使效果更为复杂且更具细微变化。

四、如何在你的作品中使用相位器

相位器在创意混音中的运用，才是真正展现其独特魅力的时刻！对于初出茅庐的制作人来说，随意地使用相位器确实有着不小的诱惑力。然而，要真正熟练且巧妙地运用它，关键在于留心相位器与其他音乐元素之间的相互作用。

（一）吉他与相位器：天作之合

从 Hendrix 的时代起，相位器便成了吉他最亲密的伙伴之一。一个经过精心调试的相位器，能将简单的吉他即兴演奏（riff）转变为令人着迷的魔法之音。这里有个小窍门：若想让吉他音色开阔且富有波动感，不妨将相位器的速率调低，使其在不削弱原声的前提下增添运动感。深度切勿调得过高，最佳状态是能隐约感知扫频的存在，却又不会让它吞噬吉他原有的天然音色。

（译者注：Hendrix 指的是 Jimi Hendrix，1960 ～ 1970 年代的传奇吉他手，被誉为“吉他之神”。）

（二）在人声中：少即是多

尽管相位器在主唱人声中较为少见，但用于背景和声（backing vocal）时却能增添别样的韵味与层次。将相位器的速率与深度调低，能使效果恰到好处，如同背景中的轻声细语般含蓄。

◎进阶小贴士：不妨尝试在特定节点自动化调节反馈参数，这将使和声更具动态感，并能与其他效果（如延迟）产生奇妙的互动。

（三）合成器：动感之源

合成器与相位器之间有着一种极为特殊且微妙的联系。当你在处理铺垫音（pads）、主音（leads）甚至贝斯音时，相位器能让这些声音瞬间焕发出生机与活力，赋予它们一种流畅的动感。例如，在营造氛围的铺垫音中，使用 6 阶或 8 阶相位器可以增加声音的谐波复杂性，使其产生一种在空间中旋转的奇妙听感。

（四）鼓组与打击乐技巧

这是一片尚未被充分探索、但却极具潜力的创作领域。当你将相位器应用到打击乐元素上，特别是踩镲或鼓组时，它能创造出意想不到的节奏纹理。相位器在这里的作用是打破打击乐的僵硬感，使其听起来更具备有机感和活力感。

◎一个小技巧：仅对部分打击乐层应用相位器，而保留其他层的原始状态。这样可以创造出节奏上的对比，为你的节奏增添一个全新的维度。

五、创意相位器技巧

当你已经熟练掌握了相位器的基本用法后，就可以开始尝试一些更具实验性的玩法了。以下是一些富有创意的技巧，能帮你开拓全新的声音领域，探索未知的音乐边界。

（一）并联应用相位效果

一种极具实用性的技巧是采用并联（parallel，或称“平行”）的方式使用相位器。这样，你可以在为声音增添动态和深度的同时，保留原始声音的清晰度。具体操作是创建一个带有相位器的效果总线，并调整你的混音，使得只有一部分经过处理的信号进入最终的混音。这个技巧特别适合用于人声和吉他，因为它能有效避免相位器对声音清晰度造成过多的影响。

（二）参数自动化调整

自动化（automation）是音乐制作中极为强大的工具之一。在一首歌曲中，对相位器的速率、深度和反馈参数进行自动化调整，能够创造出瞬息万变且不断演变的效果。与静态的相位器效果不同，你可以让这种效果随着歌曲的进程而发生变化，在关键时刻增强效果，或者在需要时弱化、细腻处理。

（三）将相位器与混响、延迟结合使用

相位器的最佳拍档，当属延迟或混响。若先对信号施加相位效果，再将其输入延迟或混响效果器，便能营造出极具沉浸感的声音景观。尤其是延迟效果，它能进一步放大相位器的扫频动态，从而生成迷幻而空灵的听觉体验，为你的音乐创作增添无与伦比的氛围感。

六、掌握相位器的更多技巧

- 别过度使用相位器：相位器很诱人，但关键在于平衡。若给每种乐器都用上相位器，会使混音变得模糊浑浊。要策略性地选择最能从相位效果中受益的元素。
- 在混音的不同部分使用不同的相位器：不要害怕在同一个制作中使用多个设置不同的相位器。例如，你可能希望在人声上使用一个表现幅度弱的相位器，而在合成器或吉他上则使用一个更激进的相位器。
- 在音乐过渡的地方，使用自动化来调节相位器参数：在歌曲的关键时刻，比如在音量下降或过渡段落时，对相位器的参数（如速率或反馈）进行自动化调整，可以在不大幅改变曲目元素的情况下，营造出氛围上的剧烈变化。这一技巧在电子音乐和城市音乐（Urban）流派中特别有用，因为在这些风格中，音量的下降是其乐曲结构的重要组成部分。
- 将相位器与失真效果相结合：在失真效果之后使用相位器，可以突出特定的频率，为你的声音增添更多的谐波。这种效果器组合，在 Dubstep 或 Trap 音乐的低音旋律线中尤为有效，因为失真本身就是这些风格的一个基本元素。

七、相位器在现代制作中的应用：一种通用工具

相位器是一种历经音乐潮流变迁而经久不衰的工具，从迷幻摇滚（psychedelic rock）到如今更具都市感和电子风格的音乐流派，它始终占有一席之地。其魅力之一在于能够适应不同的声音环境，无论是为 Trap 或 Jersey Drill 这类风格增添动态和细腻质感，还是在 House、Techno 或 Future Bass 等电子音乐风格中制造扫频和深度振荡效果，相位器都能游刃有余。

（一）相位器在 Trap 和 Jersey Drill 中的应用：律动与振荡

在 Trap 和 Jersey Drill 这类以强烈的节奏模式、深沉的 808 贝斯和快速的打击乐为主的音乐风格中，相位器的运用可以起到超乎意料的效果。当相位器被巧妙地应用于踩镲或军鼓连击（snare roll）时，它能够为这些打击乐元素注入一种起伏的动感，使它们听起来不再单调死板，而是更加生动活泼。例如，在典型的 Trap 风格踩镲上使用一个低速率、反馈值适度的相位器，可以创造出一种流畅的律动感，与紧凑的低音鼓和军鼓完美融合。

在像 Jersey Drill 这样的音乐流派中，那种无可辩驳的活力与强烈的打击乐架构是其显著特征，相位器可以成为增强低音线条和人声效果运动感的实用工具。

在这里，在人声采样上运用高反馈值的相位器，可以为人声额外增添一种引人入胜的细节层面，产生一种连绵不断的流动感，从而增强该流派所特有的切分节奏。关键在于运用相位器使主要元素更具有机感，同时又不丧失这些风格特有的那种强烈的动感个性。

（二）相位器在电子音乐中的应用：一场声音的进化之旅

在电子音乐中，例如 House、Techno 和 Trance，相位器是营造沉浸式听觉体验和丰富质感的必备工具。这类音乐的特点是合成器和打击乐的重复层叠，而相位器则有助于让这些层次保持持续的动态变化。

例如，在一个 Techno 节奏中，将一个速率值低、深度值高的相位器应用于主合成器，可以产生一种微妙的扫频效果，这种效果能够增添动态感，而不会干扰到节奏模式。

（三）城市电子音乐：Phonk、Future Bass 及更多风格

Phonk，凭借其独特的失真贝斯与阴郁人声采样的融合，是相位器得以大放异彩的又一风格。在 Phonk 曲目中，将相位器应用于贝斯旋律线，可在不削弱声音力度的前提下，增添维度与质感。

在效果链中，你在失真效果之后应用一个中等反馈值的相位器，有助于保持贝斯的动态与包围感，同时让高频部分平稳振荡，维持曲目的能量流动。

Future Bass，以其明亮的和弦和宽广的旋律为特点，为相位器的创造性运用提供了肥沃的土壤。将相位器效果应用于合成器和弦，能够赋予曲目一种持续的振荡感，为原本较为静态的声音增添趣味。

在这里，诀窍在于调整相位器的速率和深度，使运动足够微妙，不至于压倒旋律元素。相位器与常见的侧链压缩技术相互作用，创造出一个不断演变的声音环境。

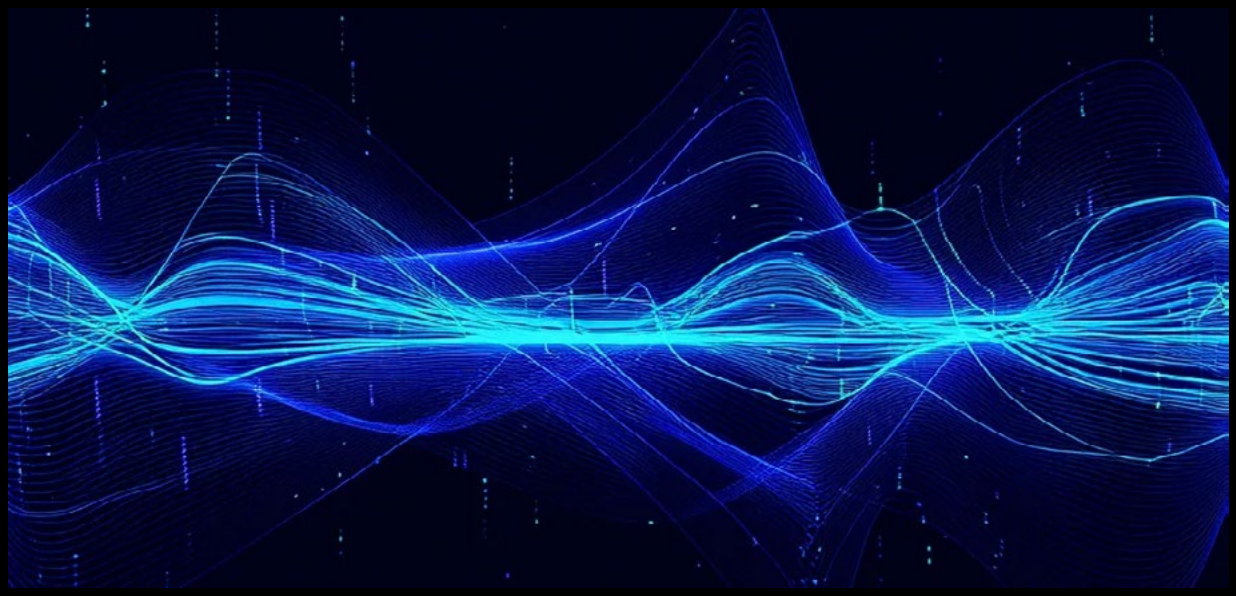
八、结论

相位器绝非仅仅是调制效果器而已。它是一种工具，一旦被有意识且富于创造性地使用，就能将制作中最简单的元素转变为动态、有趣且不断运动的元素。

无论是电子音乐、城市音乐，乃至实验音乐等类型，对于任何希望给音乐增添更多质地与深度的制作人，相位器都能提供无限可能。关键在于细微处理，以及如何让相位器在混音中自然起伏，而不掩盖曲目的本质。

关于作者：Odiseo

Odiseo 是一位音乐制作人及混音和母带工程师。他身兼会演及演奏音乐家、节拍制作人、现场声音工程师及录音工程师，并涉足短片音频制作，积累了丰富的经验。他能够从技术概念和音乐技能的广泛视角出发，助力音乐更上一层楼。



玩转延迟：创建并使用延迟效果

作者：Geoff Smith

出处：https://www.soundonsound.com/techniques/creating-using-custom-delay-effects

翻译：安小匠

延迟效果是音乐制作中的一大利器，能够为你的作品注入活力与专业感，彻底摆脱平淡无奇的困境。

如果把我放到荒岛做音乐，只允许我选一种效果器，我会选择延迟效果。为何如此偏爱呢？因为延迟不仅是一种独立的效果，更是构建诸多其他效果的基石，诸如混响、合唱、镶边（flanger）等效果都离不开它，这使得延迟在音乐制作中有着无可比拟的灵活性与多用途性。本文将聚焦于延迟效果的实际应用，深入探讨它在人声、吉他以及合成器处理上的常见用法。我的描述将着重于不同延迟配置所带来的独特音色变化。

为了让大家更直观地理解这些效果，我还精心制作了一系列配套的音频示例（详情请参见文中的“音频示例”部分）。需要注意的是，我在示例中刻意夸大了效果的强度，旨在突出延迟的特性，方便大家更好地聆听与感受。

一、写在前面：复习基础知识

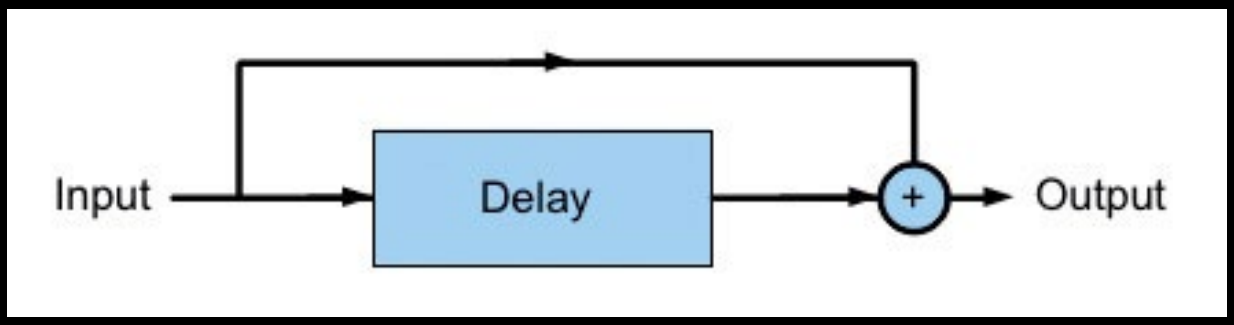


图 1 简单延迟示意图。（图片来源：本文原作者）

首先，我们快速浏览一组概述，帮助新手快速入门。

顾名思义，延迟处理器的工作原理很简单：音频信号经过一个存储缓冲区，然后在一段短暂的时间后从缓冲区中被读取出来。我们将这个时间差称为延迟时间（delay time）。（在模拟延迟中，电子元件或磁带循环〔tape loop〕起到了相当于数字延迟中存储器的作用。）通过将延迟后的信号的一部分从延迟缓冲区的输出端反馈到输入端，可以产生多次回声或“重复”。我们把这一过程称为反馈（feedback）。在调整反馈参数时需要注意，参数值高的设置可能导致每次重复时处理信号的电平迅速增加，因此如果监听音量较高，调整时要格外小心！

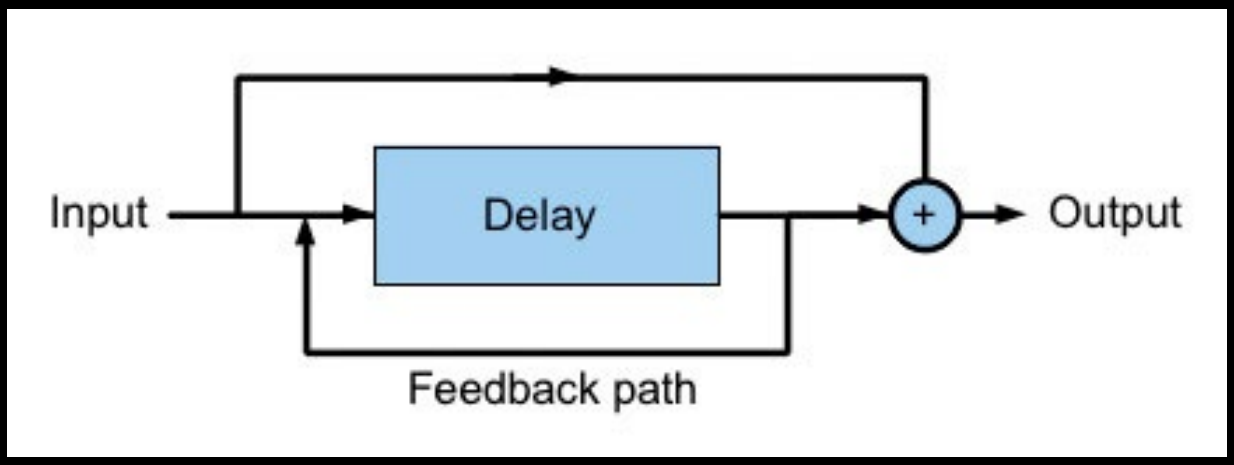


图 2 带反馈的简单延迟示意图。（图片来源：本文原作者）

和混响一样，延迟通常作为发送效果而非插入效果使用。这样做不仅在对多个音源应用相同延迟时节省处理资源，还允许你单独处理信号的延迟部分，比如进行均衡或失真等额外处理，从而获得更多施展创意的自由。

简单来说，就这些。但这些参数的组合，以及延迟效果作为发送效果的灵活性，为制作各种音效和技巧打开了新世界的大门。基本原理已经讲完，接下来，让我们来探讨一些实用技巧。

二、人声处理

在混音过程中，人声通常会用混响或延迟来处理，或者两者结合使用。接下来，我将介绍一些典型的人声延迟处理方法。为了更好地实践这些技巧，你可以在 DAW 中调出自己的一个人声音轨作为素材。在我的示例中，我使用的是一个经过大量“调音”的人声，节奏为每分钟 130 拍（音频示例 1 和 1b）。

试听附件：音频示例 1，文件名：Ex 1 Vocal no FX.flac
试听附件：音频示例 1b，文件名：Ex 1b Vocal no FX + Metronome.flac

◆第一步：从你的人声音轨创建一个发送路由，在发送上调用一个延迟插件。不需要用复杂的插件；实际上，插件越简单，操作起来越容易。我在这里使用的是 Logic Pro，用的是它的磁带延迟插件（Tape Delay）。

◆第二步：将延迟时间设为四分音符，反馈设为零。如果你的延迟效果器没有节拍同步（tempo-sync）选项，可记住以下公式来手动同步：

毫秒数 (ms) ＝ 60000÷bpm

其中，“ms”是四分音符的延迟时间（以毫秒计），60000 是每分钟的毫秒数，“bpm”是每分钟的节拍数。通过这个结果可计算出八分音符、十六分音符等时值。

◆第三步: 播放人声时，逐渐调高发送量，你会听到一个单独的四分音符回声。将其音量调低，能为人声增添有用的氛围感。

◆第四步：接着，逐渐增加反馈量，直到延迟效果填补人声短语之间的空白，但又不会掩盖原始人声（音频示例 2）。

试听附件：音频示例 2，文件名：Ex 2 Vocal 1-4 delay.flac

三、为延迟应用均衡器和失真效果

图 3 使用 Logic Pro 自带的磁带延迟插件，创建一个四分音符延迟。（图片来源：本文原作者）

设置好四分音符延迟后，制作人通常会为延迟效果在混音中营造出独特的“空间”，这通常可以通过在延迟前后应用均衡器来实现（尽管插件放置顺序一般没有影响，但诸如磁带延迟对保留低频和过滤了低频的信号响应会有细微差别）。正如 Robert Orton 在 2009 年 3 月的《Sound On Sound》杂志中谈到他对 Lady Gaga 的《Just Dance》的混音时所解释的，目标的均衡设置会因混音而异：“有时你想要一个相当暗淡的延迟，让它隐藏在人声后面，只是为了给人声增加更多的立体感；有时则有一个清晰重复的单词，这种情况下延迟必须听起来更靠前且清晰。”

许多延迟插件都内置了高通和低通滤波器，但如果你的插件没有，也没关系，你可以使用单独的均衡器——就像下面这个例子一样：

◆第一步：找一个包含高通和低通滤波器的均衡器插件，并把它放在延迟之后。

◆第二步：先用低通滤波器削减延迟声音的高频部分。这会软化瞬态，有助于把延迟的声场位置推到混音的后面、放在主唱人声之后。当电平较低时，这会营造出非常微妙的氛围感。

◆第三步：现在绕过低通滤波器，尝试对延迟进行高通滤波，以去除其部分低频。这有助于防止延迟效果掩盖你混音的低频部分。

◆第四步：最后，结合高通和低通滤波器来创建一个“电话”均衡效果。这种效果用在延迟信号上时，不如用在原始人声音轨上那么明显。它是一种可以减少延迟占据的空间、为其他元素腾出空间的技巧。同时，这也有助于使延迟与原始人声更加区分开来（音频示例 3）。

试听附件：音频示例 3，文件名：Ex 3 Vocal 1-4 delay + Telephone EQ.flac

（译者注：“电话”均衡效果，顾名思义就是通过运用均衡器，模拟出你在电话里听到的声音效果，特点是高频、低频成分被滤除，只保留 1000 ～ 3000 Hz 左右的中频，并且中频部分格外明显，听起来有一种“干燥”的感觉。）

图 4 “电话均衡”可置于延迟效果之前或之后，以此区别人声与回声。（图片来源：本文原作者）

另一个使用了电话均衡的例子，见于 Peter Mokran 混音的 Pussy Cat Dolls 歌曲《Jai Ho!》，他将“电话”均衡效果置于延迟效果前。

我们使用延迟而非混响来进行这些处理，原因之一在于：四分音符或八分音符延迟能与原始人声明显区分开来；而混响的早期反射（early reflection）容易与原始人声融合，改变其音色（timbre）。所以，添加明亮的四分音符延迟，不会像明亮的混响那样让原始人声听起来更亮。

还有一种让延迟信号与原始人声区分开来的方法，就是将延迟效果经由吉他放大器和／或扬声器模拟（speaker simulation）插件处理。这种插件不仅能提供独特的均衡曲线，还能借助扬声器的音色和放大器的失真，为音频加入压缩效果，平衡各次重复之间的电平。这赋予了延迟信号更强的持续感（可参考音频示例 4）。值得一试的是各种放大器型号和音箱的组合，因为它们能带来丰富的音色变化。在这方面，没有一成不变的规则，多尝试才能找到最佳效果。

试听附件：音频示例 4，文件名：Ex 4 Vocal Echoboy 1-4 delay + Amp Sim.flac

四、跟着我重复一遍……

图 5 Soundtoys 推出的 EchoBoy 插件拥有全面的均衡器和输出建模功能，用户只需更换预设，就能轻松对比截然不同的延迟效果。红框中为值得留意的三组参数。（图片来源：本文原作者）

接下来设置第二个发送效果，这次使用八分音符延迟。有很多插件可用，我选择功能强大的 Soundtoys Echoboy。它具备低通和高通滤波器，风格编辑区还有额外的均衡与输出建模选项。无需多个插件配合，你就能在单个插件中实现刚才讨论的所有音色塑造技巧。只需更换预设，即可快速对比截然不同的延迟、均衡和失真设置。Echoboy 还有衰减均衡功能（图 5 最上方红框里的三个旋钮），可置于延迟反馈环路中，让每次重复的音色逐渐变暗或变亮（音频示例 5）。简而言之，此功能控制回声随时间的音色变化。

试听附件：音频示例 5，文件名：Ex 5 Vocal 1-8 delay + high and low cut filters + decay EQ.flac

许多其他插件也具备类似功能，值得纳入你的混音工具箱。毕竟，单用延迟和均衡插件来设置均衡反馈信号往往很麻烦，部分原因在于并非所有 DAW 都拥有足够灵活的信号路由。

五、对延迟效果应用自动衰减（Ducked Delay）

在常规的延迟设置中，有时很难找到一个合适的发送电平，让延迟声在歌手唱完一个词时足够清晰，又不会在歌手演唱时掩盖人声。为解决此问题，可对延迟的发送或返回电平进行自动化调节（若其他音源共享同一个延迟效果器实例，最好对发送电平进行自动化处理）。这虽能让你完全掌控延迟的电平，但操作较为繁琐，尤其是随着混音工作的推进，可能还需回过头去调整这些自动化设置。

实现类似效果的更简便方法是设置一个压缩器，在人声出现时使延迟效果“闪避（ducking，即自动衰减）”。设置方法如下：

◆第一步：在发送通道上，将压缩器添加到延迟效果器及其他后续效果器之后（见图 6）。

◆第二步：接着，转到压缩器的侧链输入，设置其由主唱音轨触发。不同数字音频工作站（DAW）的操作方式不同，如有疑问，请参阅相关手册。

◆第三步：播放轨道时，调低阈值并提高比率，对延迟信号施加适当的增益衰减（音频示例 6 和 7）。

试听附件：音频示例 6，文件名：Ex 6 Vocal without ducking delay.flac

图 6 在 Logic 中设置“自动衰减延迟（ducking delay）”的方法。我使用了 Logic 的压缩器插件来实现延迟的“自动衰减（ducking）”效果，但同样可以使用内置的噪声门或 Ducker 插件（图中显示为旁通状态）。（图片来源：本文原作者）

试听附件：音频示例 7，文件名：Ex 7 Vocal with ducking delay.flac

这是一个常见的有效技巧，许多热门唱片都用过。例如，Marcella Araica 在 Timbaland 的《The Way I Are》中就用了这一招：听那首歌，你会听到在每段主歌的最后几句话之后，延迟效果变得尤为突出。

六、延迟 vs 混响

在混音时，对人声使用简单四分音符延迟的一大优势是：与混响相比，它在混音中所占空间很小，单声道延迟更是如此。将单声道主唱人声与单声道四分音符延迟结合，可保持声源的位置完整性（positional integrity），在音轨密集、空间紧张时很有用。

（译者注：“位置完整性”指的是让声音在混音中的位置更加稳定和明确，不会因为延迟效果而产生位置上的模糊或偏移。）

混音并非总是要为其他元素腾出空间。在宽敞的混音中，你可能希望人声效果占据更多空间。此时，将延迟和混响插件结合起来使用，是个好主意。把延迟信号送入立体声混响，能让延迟在声场中铺开，听起来更宽广（见音频示例 8a）。还有一个值得一试的技巧：将延迟通过混响的早期反射（early-reflection）模块处理，这样能在不显突兀的情况下，让延迟变得“立体声化（stereo-ized）”（见音频示例 8e）。

试听附件：音频示例 8a，文件名：Ex 8a delay.flac

试听附件：音频示例 8e，文件名：Ex 8e delay into just the early reflections from a reverb.flac

你可以同时运用单声道延迟和立体声混响来刻意营造歌曲各段间的对比。比如，在单声道的主歌人声部分，可用四分音符延迟来增添氛围感，同时保持声音居中；到了副歌部分，则切换到超宽立体声人声，并搭配立体声延迟与混响效果。正是这种对比能牢牢抓住听众的听觉注意力。因此，在处理主唱人声时，请你考虑：在歌曲的不同部分，对于人声音轨及其发送的延迟和混响效果，你是希望它们呈现出更倾向单声道还是更倾向立体声的特质。

延迟效果器还可以用于设计超灵活的混响预延迟（pre-delay），以此改变混响的特性。比如，音频示例 8c 中，人声运用了少量的大厅混响。而音频示例 8d 中，我在大厅混响前插入了一个八分音符延迟（反馈设为零），这时延迟后的混响在混音中会显得更响亮、更突出。尽管许多混响插件都有预延迟控制，但通常无法与节拍同步，因此我更倾向于使用专门的延迟插件来提供预延迟：大多数延迟插件都能一键将延迟时间与节拍同步。这样一来，我就能快速比较例如十六分音符或八分音符预延迟的效果。

试听附件：音频示例 8c，文件名：Ex 8c hall reverb.flac

试听附件：音频示例 8d，文件名：Ex 8d Pre delay 1-8th note into hall reverb.flac

七、乒乓延迟（Ping-pong Delay）

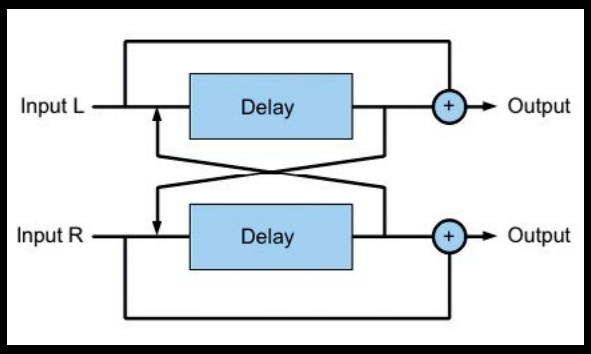


图 7 乒乓延迟示意图。（图片来源：本文原作者）

乒乓延迟是一种双声道延迟效果：首个回声从“乒（ping）”声道（通常是左声道）延迟后出现，第二个回声则从相反的“乓（pong）”声道（通常是右声道）延迟后出现，其延迟时间等于“乒”时间与“乓”时间之和。例如，若将“乒”时间设为 200 毫秒，“乓”时间设为 400 毫秒，那么左声道的“乒”延迟声音会比原始音频延后 200 毫秒出现，右声道的“乓”则会比原始音频延后 600 毫秒出现。若反馈值大于零，此过程会不断重复。在音频示例 9 中，Echoboy 插件被设置为乒乓延迟模式，并采用发射机（Transmitter）输出风格，以产生电话效果。

试听附件：音频示例 9，文件名：Ex 9 pingpong delay.flac

在 U2 的《No Line On The Horizon》的混音中，Declan Gaffney 使用了 SoundToys 的 Echoboy 插件，通过乒乓延迟设置为主唱人声添加了一种细腻的空间感。他解释说：“这种回声是一种温暖的‘乒乓’声。曲目中没有混响，甚至没有延迟的反馈，它主要是干声，但延迟效果提供了一些空间感……我本来就不怎么喜欢混响；用延迟来实现同样的效果更好。”（《Sound On Sound》杂志，2009 年 6 月号）音频示例 9b 也采用了类似的设置。

试听附件：音频示例 9b，文件名：Ex 9b pingpong delay.flac

八、“拍手叫好”：拍击延迟（Slap Delay）

我不确定“拍击延迟（slapback delay，又称 slap delay）”作为人工制造的效果是否有官方定义，但它通常被用来描述一种 60 ～ 180 毫秒的单次回声，能产生某种增加音频厚度的效果。John Lennon 和 Elvis Presley 都是这种效果的著名使用者。这种“拍击延迟”也是嘻哈人声的标准处理方式，因为正如 Jaycen Joshua 在 2010 年 8 月的《Sound On Sound》杂志中所说，“混响是给说唱人声的致命一击（reverb is the kiss of death on rap vocals）”。音频示例 10a 展示了如何用拍击延迟来使人声部分更加生动。这里的延迟被设置为 80 毫秒。

试听附件：音频示例 10a，文件名：Ex 10a 80ms slap delay.flac

图 8 混音工程师 Jaycen Joshua。他曾解释说“混响是给说唱人声的致命一击”，但他仍会使用延迟来让声音更有活力。（图片来源：Sound On Sound）

拍击延迟最初是通过磁带机制造的，因此你可能需要削减一点高频并添加少量延迟时间调制，以还原磁带的一些不一致性。使用双声道延迟、为两侧声道设置稍有不同的延迟时间，用这种方法来尝试创建立体声拍击延迟也很有趣，因为这会形成更宽的立体声像。音频示例 10b 就是一个拍击延迟示例，左侧设置为 80 毫秒，右侧设置为 120 毫秒：留意这给人声带来的额外立体声宽度。

试听附件：音频示例 10b，文件名：Ex 10b stereo slap delay 80ms left 120 ms right with mod.flacith mod.flac

在继续之前，我想再分享一个与拍击延迟相关的技巧：取一个短促的拍击延迟，然后逐渐增加反馈。由于延迟时间相对较短，这会开始让人联想到吉他放大器中常见的弹簧混响（spring reverb）声音。

九、将延迟“立体声化（Stereoize）”

德国科学家赫尔穆特·哈斯（Helmut Haas）指出，当两个相同的信号分别通过单独的扬声器播放，并且其中一个信号被延迟 1 ～ 30 毫秒时，人们会感觉到主要声源的宽度变宽，但不会察觉到明显的回声。这种效果通常被称为“哈斯效应（Haas effect）”，可以通过延迟插件或音轨偏移来实现，能够为人声音轨增添立体声宽广感，也是创建模拟双轨录音效果（fake double-tracking effect）的合理基础。

让我们来看几个设置。如果你使用一个延迟插件，将右声道的延迟时间设置为比左声道多 10 毫秒，你会注意到延迟效果器产生了立体声效果，而不是明显的回声：延迟效果器就仅仅是拓宽了人声，增加了立体声宽度（见音频示例 11a 和 11b）。

试听附件：音频示例 11a，文件名：Ex 11a dry.flac

试听附件：音频示例 11b，文件名：Ex 11b sample delay right side.flac

Jaycen Joshua 在 Justin Bieber 的《Baby》中使用了这种处理方式，为踩镲声创建立体声效果：“踩镲上有一个中等延迟，”他说，

图 9 · 使用像 Logic 的 Sample Delay 这样的插件可以增加立体声宽度，但通常会牺牲单声道兼容性。（图片来源：本文原作者）

“因为原始轨道是单声道的，我想把它变成立体声。所以我把延迟设置为 21 毫秒，将原始信号 100% 混合到左边，延迟信号混合到右边……21 毫秒可以提供足够的左右声道分离度，效果有一点点夸张，而且不会太有相位失真感（phasey）……声音就像鼓手同时敲击左右两边的两个镲片。”

这种做法却可能引发一些问题。首先，若仅为一侧音频应用延迟，当左右声道合并为单声道时会产生令人不悦的梳状滤波（comb filtering）效果。音频示例 11c 展示了将延迟后的人声转为单声道后的效果。将其与音频示例 11a 对比，你会发现这种处理方式若想确保单声道兼容性，风险很高！其次，这种处理还会让人感觉未应用延迟的声道比应用了延迟的声道更响，从而导致潜在的平衡问题。

试听附件：音频示例 11c，文件名：Ex 11c sample delay mono'd.flac

要利用哈斯延迟的加宽效果，同时巧妙避免单声道兼容性问题，有以下实用技巧。一种常见的加宽处理方法是使用两个短延迟，并对两侧施加少量音高偏移。具体操作如下：

◆第一步：设置一个单声道延迟效果器，延迟时长为 11 毫秒，反馈参数为零，然后将其完全向右声道平移。

◆第二步：接着，添加一个音高偏移插件，将音高提高 7 音分。用第二个延迟效果器重复此操作，但这次将延迟完全向左声道平移，并将音高降低 7 音分。

图 10 经典的延迟 / 音高偏移加宽效果：一种非常实用的效果，在许多排行榜热门歌曲中都能听到。（图片来源：本文原作者）

若要了解此效果，请听听音频示例 11d 和 11e。我使用了 Logic 的 Delay Designer 插件（见图 10），因为它允许你在同一插件中同时设置多个延迟和音高偏移，但通过单独组合延迟效果器和音高偏移器也能轻松实现。若想在实际作品中感受此效果，可以参考 Arcade Fire 的专辑《The Suburbs》。制作人 Craig Silvery 在 2010 年 11 月的《Sound On Sound》杂志中解释说，他使用了“来自 AMS 的两个短延迟，带有一点音高偏移，一个向上，一个向下，这使声音像经过双重处理一样厚度增加”。

试听附件：音频示例 11d，文件名：Ex 11d classic pitch widener.flac

试听附件：音频示例 11e，文件名：Ex 11e classic pitch widener mono'd.flac

Waves 的 Doubler 插件提供了这种效果的一个很好的变体，它能产生同样的加宽效果，但声音听上去不那么像是经过了效果处理。正如格莱美获奖混音师 Dave Pensado 所说：“Doubler 有四个延迟，能让声音听上去更大、更宽、更有力量”。（《Sound On Sound》2007 年 1 月）音频示例 11f 展示了这种设置的效果。

图 11 Waves 推出的声场加宽效果器 Doubler。（图片来源：Waves Audio）

试听附件：音频示例 11f，文件名：Ex 11f waves Doubler AccGTRWide preset.flac

极短的乒乓延迟也可作为出色的加宽工具。例如音频示例 11g 中的 30 毫秒乒乓延迟，它由 NI Reaktor 构建，在“乒”延迟的输出进入“乓”延迟前，进行了相位反转。此技巧特别适合用于透明加宽（transparent widening），且单声道兼容性佳。

试听附件：音频示例 11g，文件名：Ex 11g Reaktor pingpong widener.flac

（译者注：“透明加宽”指在音频处理中，通过技术手段对声音进行加宽处理，使其在立体声场中显得更宽广，但处理后的声音听起来仍然自然、不明显带有处理痕迹，不会引入明显的声相问题或音质劣化。）

十、多抽头延迟（Multi-tap Delay）

图 12 连续的延迟抽头在左右声道依次分配（先左后右，以此类推），创造出类似混响的效果。（图片来源：本文原作者）

多抽头延迟（又称“多点抽样”延迟）是一种从延迟缓冲区的不同点取出多个“抽头（tap）”或输出，并将这些抽头与原始信号相加的延迟线（delay line）。多抽头延迟非常适合创造节奏性的延迟模式，但它们也可以用来创造如此密集的声音场，以至于它们开始具备了我们通常与混响相关联的一些特性。用于此任务的插件包括 Waves Supertap、PSP Audioware 的 PSP608 和 Echoboy（使用其“Pattern”模式），但还有其他许多可用的插件，你的 DAW 甚至可能附带了合适的工具（例如，我经常使用 Logic 的 Delay Designer）。

图 13 在这个界面中，延迟抽头越长，对其的高、低频滤波就越强。（图片来源：本文原作者）

使用多抽头延迟来设计类似混响的效果非常有趣。虽然这些效果在真实性上可能比不上真正的混响算法，但能带来独特而美妙的表现。创建类似混响设置的简单方法是：添加一个多抽头延迟效果器，从 30 毫秒开始创建一系列逐渐增加延迟时间的延迟抽头。在图 13 所示的预设中，我在 Logic 的 Delay Designer 中随机增加了延迟抽头的时间，直到最后几个抽头与音序器的节奏同步，最后一个抽头是一个四分

音符延迟。以此为基础，尝试将连续的延迟抽头依次分配在左右声道（先左后右，以此类推），对延迟抽头进行滤波，使每个抽头的声音逐渐变暗，并调整每个抽头的音量。在音频示例 12 中，延迟抽头的音量在延迟的中间部分逐渐增大，然后在后面的抽头中逐渐减小。

试听附件：音频示例 12，文件名：Ex 12 Delay designer reverb patch.flac

图 14 Waves Supertap 插件是可精细调整的多抽头延迟的一个好例子。（图片来源：本文原作者）

Dave Pensado 描述了他如何在 Pussycat Dolls 的歌曲《Beep》的主唱部分使用 Waves Supertap 插件："Supertap 上的延迟都非常短，它还允许我将人声在整个立体声频谱中广泛地展开。换句话说，它不是占据混音中间的一个小点，而是填满两个扬声器之间的整个频谱。149、298 和 587 毫秒的延迟分别是十六分音符、八分音符和二分音符延迟，它们从左到右逐渐展开并变大。"如果你的插件库中有 Supertap，你可以在预设菜单的"Dave Pensado"→"Pensado Tap Vocal"下找到与《Beep》中使用的类似的设置——如果没有，你仍然可以在音频示例 13 中听到这种效果。

试听附件：音频示例 13，文件名：Ex 13 Supertap Pensado.flac

十一、自动化

当然，你不必只对声音施加一种延迟效果。你完全可以在辅助发送通道（aux send channels）上设置多种不同的延迟，然后尝试对人声演唱时的不同单词自动化应用不同的延迟效果。若你想让作品在当代流行曲目中脱颖而出，可能就需要达到这种精细的处理水平。

图 15 Robert Orton 为 Lady Gaga 的热门单曲《Let's Dance》的人声部分进行了复杂的延迟效果自动化处理。（图片来源：Sound On Sound）

例如，在 2009 年 3 月的《Sound On Sound》杂志中，Robert Orton 描述了他对 Lady Gaga 的热门歌曲《Just Dance》应用的延迟自动化处理方式："在处理人声独奏部分时，我添加了二分音符、四分音符和八分音符延迟，我认为还用了附点八分音符延迟，全部使用 Sound Toys 的 Echoboy 插件……我使八分音符延迟向右声道平衡，并在副歌和主歌的某些歌词处出现。发送电平是自动化的。我使二分音符延迟向左声道平衡，并捕捉某些特

定的词句；例如，在副歌中，每当句尾出现‘dance’这个词时。我也使四分音符延迟向右声道平衡，并将其设置为在某些歌词处自动触发。所有的延迟以不同的方式捕捉歌词，以保持趣味性。它们还在 Echoboy 上设置为不同的风格——TubeTape、Analogue 等——以获得不同的音色质感。”

十二、吉他效果（Axe Effects）

（译者注：小标题中的“Axe”指的是吉他，该称谓广泛用于摇滚和蓝调音乐领域。）

人声部分的技巧同样适用于吉他等其他乐器。例如，四分音符和八分音符延迟可用于营造氛围，延迟效果器、音高加宽器（如 Waves Doubler）能增加立体声宽度。此外，还有许多专为吉他设计的特效。

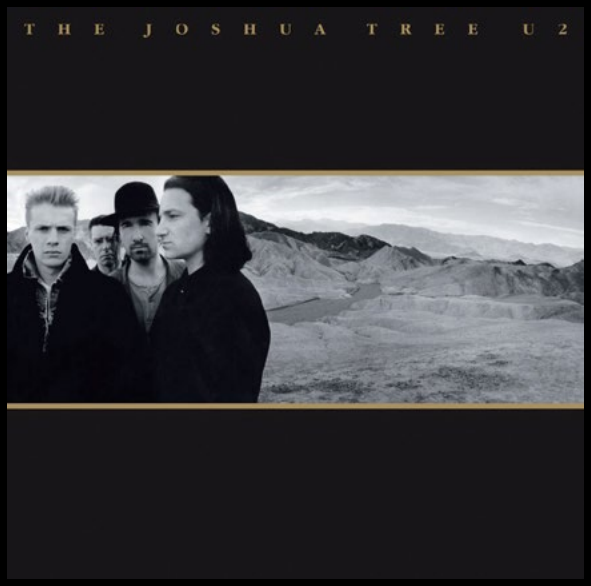


图 16 U2 乐队吉他手 The Edge 凭借延迟效果，打造出了其标志性的音色，你可以在《The Joshua Tree》等经典专辑中听到。想知道如何模仿这种音色吗？接着往下看！（图片来源：U2）

在本节中，让我们通过一个在吉他上使用延迟的示例，展示它如何对哪怕是再简单的音轨做出改变。我们将尝试模仿 U2 成员 The Edge 著名的延迟吉他音色，你可以在乐队的许多唱片中听到，包括专辑《The Joshua Tree》。通常与 The Edge 相关的延迟效果是三十六分音符或附点八分音符的延迟时间。

◆第一步：最好从一个简单、重复的吉他段落入手，因此在我的音频示例中，我创建了一个简单的八分音符吉他旋律线（音频示例 14a）。

◆第二步：接着，对此设置一个三十六分音符延迟，从而创造出更复杂的节奏模式（音频示例 14b）。在示例中，我使用了和《The Joshua Tree》同期的 Korg SDD2000 硬件延迟单元，但使用插件延迟也能取得良好的效果。

◆第三步：然后，尝试用一个极慢的低频振荡器（LFO）来调制延迟时间。微妙地使用这个技巧能使延迟产生令人愉悦的动态变化。一些延迟插件自带 LFO，若你的没有，可以通过连接单独的 MIDI LFO 插件来控制延迟时间参数，或者使用自动化功能绘制调制曲线。

◆第四步：最后，尝试将延迟信号与原始信号分开展示。例如在音频示例 14c 中，我保持吉他信号居中，而将延迟信号完全向右声道平衡。更有趣的是，选择两种不同的延迟音色，一个完全向左声道平衡，另一个完全向右声道平衡，并设置略有不同的调制速率，往往能实现更迷人的立体声延迟效果（见音频示例 14d）。

试听附件：音频示例 14a，文件名：Ex 14a Guitar Dry.flac

试听附件：音频示例 14b，文件名：Ex 14b Guitar + 3-16 delay.flac

试听附件：音频示例 14c，文件名：Ex 14c Guitar(Centre) + 3-16 delay (Right).flac

试听附件：音频示例 14d，文件名：Ex 14d Guitar(Centre) + stereo 3-16 delays.flac

十三、合成器

图 17 对合成器声音进行强烈压缩（在添加延迟和混响之后），可以使声音的部分产生有趣的动感，因为当演奏合成器时，效果声音会被有效抑制。在此，我使用 Logic 自带的插件将这种效果应用于简单的拨弦音色，从而创造出更复杂、更丰富的声音效果。（图片来源：本文原作者）

到目前为止，我们主要探讨了将延迟作为发送效果的使用方式。现在，让我们来看一个将延迟作为插入效果使用的例子。在使用合成器时，将延迟信号与原始信号一同处理有诸多优势。为理解其中缘由，让我们通过另一个例子来详细看看：

◆第一步：取一个简单的拨弦合成器，编写一个以八分音符为基础的重复模式（pattern）（音频示例 15a）。

◆第二步：接着，添加一个立体声延迟，并略微错开左右声道的延迟时间，以此拓宽效果的立体声场（音频示例 15b）。

◆第三步：此时听起来可能有些单调，下面让其更有趣一些。加入少量中等混响（音频示例 15c）。

◆第四步：接下来，在延迟和混响之后插入一个压缩器。将其设置为产生约 10 dB 的增益衰减，并调整压缩器的启动时间和释放时间，使压缩器能够紧紧压住原始拨弦声，随后及时释放，以便下一个延迟到来时恢复正常。

试听附件：音频示例 15a，文件名：Ex 15a synth pluck dry.flac

试听附件：音频示例 15b，文件名：Ex 15b synth pluck + stereo delay.flac

试听附件：音频示例 15c，文件名：Ex 15c synth pluck + stereo delay + reverb.flac

希望你能听到从单调、可预测的音色到富有动感的音色的转变。注意延迟和混响元素在混音中也变得更为突出（音频示例 15d）。本质上，每当拨弦合成器演奏时，压缩器会对整个效果链施加 10 dB 的增益衰减，实际上每次合成器发声时，都会使延迟和混响降低 10 dB。这会带来一种非常令人满意的抽吸效果（pumping effect），为音色增添美妙的节奏律动感，而这种效果仅靠提升效果电平（effect

图 18 本章节用到的混响设置。（图片来源：本文原作者）

level）是无法实现的。虽然也可以通过发送效果来实现，比如使用侧链压缩（还记得之前讲过的“自动衰减的延迟〔Ducking Delay〕”吗？），或者将源轨道和延迟轨道一起发送到总线上，但在这个案例中，将延迟作为插入效果使用要简单得多！

试听附件：音频示例 15d，文件名：Ex 15d synth pluck + stereo delay + reverb + comp.flac

图 19 恰当使用压缩器，实现“闪避”效果。（图片来源：本文原作者）

我们还可以继续深入：通过借鉴 The Edge 的风格，为同一乐段创造更复杂的节奏变化。将立体声延迟的左声道延迟时间调整为 3/16 音符，同时保持右声道延迟为八分音符（音频示例 15e）。再次留意，每当合成器演奏时，压缩器如何有效地使效果“闪避”。

试听附件：音频示例 15e，文件名：Ex 15e 3-16 + 1-8 stereo delay + reverb + comp.flac

现在，我们将利用延迟效果，把合成器部分推向高潮。当你调高延迟的反馈时，它会产生自激振荡（self oscillate），声音会越来越响。舞曲制作人巧妙地利用了这种令人兴奋的效果，并通过使用限制器（limiter）来控制延迟的输出电平，使其保持在可接受范围内，从而避免了因高反馈而产生的刺耳噪音。

◆第一步：使用上一个示例中的延迟设置，然后在效果链的末尾插入一个限制器。将限制器的最大输出设置为可接受的电平（我的设置为 -7.5 dB），并设定阈值，使得在正常情况下电平表上能显示少量增益衰减。

◆第二步：接着，缓慢调高延迟的反馈。随着延迟进入自激振荡状态，你会听到限制器将延迟声音稳定在可接受的电平，而不是像失控野兽般不受约束地增大音量。

本文仅介绍了几种在音乐制作中运用延迟效果的方法。实际上，有关延迟效果的运用还有许多奇妙的领域等待探索，希望你能尽情享受开拓这些奇妙领域的乐趣！

打造全景声

7.1.4

DingdongAudio

/Fluid中国区独家代理/

FX50*11+墙壁支架*8+FC10S*1

2025

沉浸式体验全景声的魅力

叮咚音频 DINGDONG

北京市朝阳区广化大街813文化创意产业园

FLUID AUDIO

400-886-1073

手机淘宝

微信公众号

怡同科技
YEAHTONE

关注怡同科技官方微信
掌握更多行业资讯

电话：+010-65860065　邮箱：info@easternedison.com　网站：https://www.easternedison.com/
地址：北京市朝阳区朝阳路三间房南里7号万东科技文创园17号楼

音质与便携性的完美平衡：PreSonus Eris 3.5 英寸书架式监听音箱评测

作者：游君屹

原文：https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7765.htm

3.5 英寸监听音箱不是工作室的常客，但在卧室制作环境下，它常以高性价比获得人们的青睐。我的第一款监听就是 M-audio studio3 pro，其箱体小巧，低频单元仅为 3.25 英寸，但价格低廉。它采用了主副箱体的形式，仅在主箱体中提供板载功放，相比于独立箱体和板载功放的有源音箱在价格上优惠不少。

来自 Presonus Eris® 系列的 Eris3.5（标准版本）/ Eris3.5BT（蓝牙版本）性能和配置上完全相同。蓝牙版本除了支持线性信号传输之外，还可通过“Bluetooth® 5. 0”高效可靠地无线传输音频信号。两个版本的音箱均可提供高品质的回放效果，非常适合卧室制作环境，或者各类媒体、视频制作，以及日常聆听。其中，Eris3.5 监听音箱和我之前用过的 studio3 pro 及其相似，有着强烈的熟悉感。

音箱特征：

Eris3.5/ Eris3.5BT 共用一个 50 W 的 AB 类板载功放（功放在主箱体内），两个箱体通过外部导线连接来传输信号，每侧箱体可以获得 25 W 的功率。扬声器单元，配置了 3.5 英寸编织复合材料的低音单元，以及 1 英寸的丝膜球顶高音单元。

箱体内置耳放，前面板的耳机接口可提供耳机监听信号。主音量旋钮可根据耳放接口的通断状态，自动切换音量控制对象。即，默认状态下控制音箱总体音量。当耳机监听接口被占用时，音量控制旋钮用于耳放音量控制。

信号输入方面。Eris3.5 支持平衡 ¼ 英寸 TRS 输入、 英寸立体声辅助输入，以及 RCA 输入三种输入类型。蓝牙版本的 Eris3.5BT 除了支持上述输入方式之外，还支持蓝牙 5.0 立体声传输，即具备四种输入方式，实用更灵活。

辅助功能方面，配备了声学补偿和待机功能。声学补偿可通过高频和低频声学调谐控制扬声器的频率响应，补偿空间声学缺陷；待机功能开启后可进入省电模式。线路保护方面，具备射频干扰、输出电流限制、过热保护等功能。

音箱外观、扩展性与附件

箱体外形中规中矩。前面板略带弧度，视觉上比传统平面面板更显柔和。下图为白色版本的 Eris3.5BT（提供黑 / 白两色可选）。

扬声器单元均为内陷式设计，使得扬声器隐藏于面板后面，与圆形开口圆润的边缘融为一体。在黑色版本的音箱上，视觉上会带来一种扬声器尺寸更大的错觉（见下图）。但在白色版本上由于对比强烈，所见即所得。

按照常规，监听音箱的箱体一般都会采用密度纤维板构成。而且从敲击箱体的声音判断，使用密度板的可能性较大。查阅官方手册后也证实我的判断是正确的，其箱体采用了乙烯基层压中密度纤维板构成。作为外饰，箱体外部贴了一层 PVC 材料。

音箱控制部分位于前面板，这里可以对音箱主音量和耳机监听进行直观控制。此外，前面板还提供一个辅助输入接口，方便插入外部音源。下图显示了常规版本 Eris3.5（图左）和蓝牙版本 Eris3.5BT（图右）的前控制面板。可以看到，两者在控件布局上完全相同，唯一不同的是，蓝牙版本的 Eris3.5BT 在音量旋钮右侧有一个蓝牙图标（下图右红圈处）。

音箱后面板为输入和功能控制部分，下图同样显示了常规版本 Eris3.5（图左）和蓝牙版本 Eris3.5BT（图右）的后控制面板。同样，两者在控件布局上完全相同，唯一不同的是，蓝牙版本的 Eris3.5BT 在导相管右侧有一个蓝牙配对开关（下图右红圈处）。

该款音箱提供了两组不同的信号输入端口，方便用户按需选择。一般制作环境下，声卡用户可以选择 TRS 端口；娱乐 / 日常聆听可以选择 RCA 输入接口，这类端口可以直接连接电脑或手机的音频输出。对于蓝牙版本的 Eris3.5BT 而言，则具备了第三种可选输入方式，即蓝牙无线输入。无线传输同样可配对电脑或手机。

随机标配附件：电源线、左右扬声器连接线、 英寸 TRS 转立体声 RCA 线、 英寸 TRS 转英寸 TRS 立体声线、用户手册和不干胶脚垫。

技术参数与性能

	Eris3.5	Eris3.5BT
频响范围	80 Hz - 20 kHz	80 Hz -20 kHz
最大声压级	98 dB (@ 1M)	98 dB (@ 1M)
低频放大器功率	25W, Class AB	25W, Class AB
高频放大器功率	25W, Class AB	25W, Class AB
输入	平衡¼ 英寸 TRS 端口； 非平衡 RCA 端口； 1/8 英寸立体辅助端口；	Bluetooth5.0； 平衡¼ 英寸 TRS 端口； 非平衡 RCA 端口； 1/8 英寸立体辅助端口；
尺寸（高 x 宽 x 深）	210 x 140.5 x 164mm	210 x 140.5 x 164mm
重量	3.1 kg	3.1 kg

Eris3.5/Eris3.5BT 毕竟是小尺寸音箱，限于箱体和扬声器尺寸制约，其频响范围（80 Hz - 20 kHz）稍显不足。低频下限为 80 Hz，无法完整还原低频，有利于人声、原声乐器等中高频的内容的呈现，但低音表现可能不足；高频上限至 20 kHz，能覆盖人耳的可听范围，可以满足大多数音乐和语音的高频需求。该频响指标适合中小型房间的近场监听或家庭娱乐，但专业低频制作可能需要额外低音炮。例如，配合同属于 Eris® 系列的 Sub 8BT 低音炮（带蓝牙功能），可弥补低频不足，也可获得性能上的一致。

此外，扬声器的最大声压级为 98 dB，这样的音量表现适合家庭、小型工作室或会议室使用，但无法满足大型空间需求。音箱所搭载的 AB 类放大器可以提供较好的动态响应，但高音量时可能因功率限制而出现失真。音箱为二分频设计（25W 低频 +25W 高频），中高频清

晰度较好，但低频控制力尤其在大动态时可能较弱。另一个不可忽视的问题是，AB 类放大器的音质比 D 类更温暖，但发热量高。对此，其电路设计采用了过热保护，也算是音质和性能之间的一种妥协的措施。

连接灵活性是 Eris3.5/Eris3.5BT 的显著特性之一。平衡输入（¼" TRS）抗干扰强，适合专业设备，如音频接口、调音台等使用；非平衡输入（RCA/1/8"）兼容手机、电脑等消费级设备，但避免长距离传输而受到噪声影响；1/8" 辅助端口方便临时连接移动设备，虽有音质劣化的可能性，但作为辅助输入使用，并不过分妨碍全局表现。

从以上性能表现方面来看，Eris3.5/Eris3.5BT 的中高频解析力适合人声、乐器混音。同时可以满足日常音乐、视频播放需求。如需全频段监听的准确性和饱满的低频表现，可外接低音炮。

Eris3.5/Eris3.5BT 的低音单元为编织复合材料（见下图所示），从外观上看应该是 Kevlar，这种材料广泛用于防弹衣和航天领域，具有轻量化和高刚性的特质。其 3.5 英寸的中小口径，适合紧凑型音箱设计。

就音质表现上而言，喇叭振膜的高刚性减少分割振动，低频干净、瞬态好，尤其适合快节奏的音乐。但受限于口径尺寸，低频的下潜深度有限。另一方面，编织类材料的阻尼特性好，中频（200Hz-2kHz）失真低，人声和乐器（吉他、钢琴）表现自然。整体可以呈现中性监听风格，还原度高，并会带来轻微的“纤维感”音色。同时，为了增强低频冲击感，振膜边缘粘贴有橡胶边，可提供精准的低频冲击力。

高音单元为丝膜球顶（见下图所示），这是一种常见的高音单元，其优势表现为轻量化且阻尼特性优异，球顶形状扩散性好，特定设计可优化指向性。

音质表现上，丝膜本身的柔顺性比较好，因此高频可突破 20kHz 以上，音质细腻顺滑，尤其适合弦乐、女声。而且，由于丝膜质量轻，因此声音瞬态较快，能精准还原打击乐的细节。但在大音量下易失真，为此音箱已经配备了保护电路。整体而言，丝膜球顶的音质温暖柔和，无刺耳感，耐听性强。

使用体验与音质评价

音箱连接：Eris3.5/Eris3.5BT 为主副箱体形式，所有的功能控制、信号接口都集中在主箱体，因此使用时需要将两个箱体连接起来（我以前使用的 studio3 pro 也是这种形式的音箱）。音箱的连接端口见下图红圈内所示，这是很传统的蝴蝶夹，结构简单，使用上也相对可靠。

使用标配的连接线即可连接。下图显示了线材的样式和连接后的状态。可以看到，线材非常简单，只是两根剥离绝缘层的线头。将其按照相应的颜色插入蝴蝶夹后即可。虽然看起来过于简单，但不容易出错。

LED 指示灯状态：主音箱前面板，配有条状 LED 灯，用于显示工作状态。见下图所示。

LED 灯显示状态如下：显示白色，音箱已打开电源并处于待机模式；显示蓝色，音箱已打开电源，但未进入待机模式；蓝绿交替闪烁（Eris 3.5BT 蓝牙版本），音箱处于配对模式，绿灯闪烁，与蓝牙设备配对成功。

蓝牙连接：Eris 3.5BT 蓝牙版本主箱体后面板提供了“PAIR” 蓝牙配对开关（下图左红色箭头处），按下配对开关 3 秒，即可与蓝牙设备配对。测试中使用了手机，下图右显示了与手机配对后的截图。

待机模式：该功能就是在 40 分钟以后没有检测到音频信号，音箱会进入省电模式。一旦音箱检测到音频信号，省电模式将自动关闭。“Standby”为开启待机模式的开关（见下图红色箭头处所示）。音箱出厂状态下，该开关是默认开启的。目前，很多监听音箱都配备了这个功能，它可以在节能环保、延长设备使用寿命，以及安全性等多个维度提升用户体验。

声学补偿控制：监听音箱配备声学补偿控制功能，用于弥补监听环境的声学缺陷。这种功能常见于中高端音箱。像这种小型书架音箱配备该功能的不常见，这是其性价比的体现。该功能位于主箱体后面板（见下图红色区域所示）。

很显然，这是一个两频段硬件调节装置。低频部分以 100 Hz 为中心频率，可增益或衰减 ±6 dB。例如，可以使用它减少音箱靠墙或贴桌摆放时的低频堆积，进行所谓的“边界补偿（Boundary EQ）”；高频部分以 10 kHz 为中心频率，可增益或衰减 ±6 dB。例如，补偿高频在反射环境中的过量或不足，通常 ±2dB 即可矫正。

该功能非常实用。首先，它可以弥补房间声学缺陷，如低频驻波、高频反射等，使频响曲线更加平坦。实际上，很多家庭工作室基本上不会做吸音处理，该音箱针对用户群体提供了这个功能，考虑十分周到。第二，家庭工作室可能会因房间面积等因素致使音箱摆位受限，致使低频增强。这种情况下可以进行”边界补偿”。第三，如果使用多音箱系统，可以借助该功能进行频响一致性校准。

音质风格: 声音平衡性上表现较好。中高频通透，低频紧凑。音响风格整体偏向“准确、中性”，没有讨好式的渲染成分。动态方面，在流行、电子等风格的音乐下表现良好，但在大动态乐曲，如交响乐、摇滚等风格下有所限制。

扬声器限性：3.5 英寸单元无法单独提供深沉低音，需搭配低音炮或更大音箱。大音量时，高音单元易先达到极限，实际聆听时需注意音量控制，混音时需注意增益控制。

结论

Presonus Eris 3.5 和 Eris 3.5BT 两款监听音箱采用了 AB 类放大器，音色温暖，比同价位 D 类功放更耐听。配备了基础声学补偿控制，可适应不同环境。这两点优势在对比同类型音箱上比较突出。在接口灵活性方面，提供平衡（TRS）和非平衡（RCA、1/8"）输入，兼容多种设备。

价格方面（6.18 特别活动价），Eris 3.5（689 元）、Eris 3.5BT 白色（952 元）、Eris 3.5BT 黑色（864 元）在同类型音箱中极具优势。例如同类竞品 iLoud Micro Monitor 价格更高，M-Audio BX3 虽然价格略低，但低音量下有可闻底噪。

选购建议：

标准版本的 Eris 3.5 适用于预算有限的音乐制作新手、播客主播，或者 PC 用户。该版本是最为经济的一款，入手后仅凭标配线材即可投入使用，无需另购第三方线材。其次，该版本删减了非必要的无线蓝牙功能，价格更优惠。而现有的音频性能和音质表现又足够用户专注于音乐制作和后期混音需求。未来扩展方面，可以考虑外接低音炮，如 Presonus Temblor T8。

蓝牙版本的 Eris 3.5BT 适用于需要无线功能的创作者、兼顾音乐与影音娱乐的多场景用户。与 Eris 3.5 相比，多出来的差价用于获得蓝牙功能，而音质、性能方面并无升级，适合追求使用便利性的用户。例如，经常切换手机 / 电脑播放，需要无线灵活性；限于条件，工作室与日常娱乐共用一对音箱；不愿额外购买蓝牙适配器，等等。

掌控移动音乐制作：M-VAVE 移动创作新生态之 SMC 系列控制器篇

作者：游君屹

原文：https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7764.htm

M-VAVE 是一个专注于高性价比专业音频硬件的中国新锐品牌，以“功能集成 + 高性价比”为核心策略，主打移动音乐创作与极简工作流解决方案。本次评测的产品均来自其 MIDI 系列的键盘和控制器。

MIDI 系列包含七款产品，其中 3 款为控制器，型号分别为 SMC-MIXER、SMC-PAD 、SMC-PAD POCKET。三款之中，仅 SMC-MIXER 为通道控制器，其余两款均为打击垫控制器。

三款控制器均可采用有线，或无线蓝牙方式进行信号传输（蓝牙连接介绍请参考《M-VAVE 移动创作新生态之 MIDI 键盘篇》）。SMC-PAD POCKET 是一款纯打击垫控制器，支持打击乐触发及 MIDI 信息发送，具有力度和触后响应。SMC-MIXER 和 SMC-PAD 均配有无限旋钮、按键或打击垫，可以作为专用控制器，也可自定义分配控制或 MIDI 学习。三款控制器尺寸小巧，适用于移动无线控制。

设备外观、构建质量、附件与扩展性

外观上，三款控制器仍采用轻薄式设计。塑料机身，配备 RGB 背光打击垫，是所有便携式控制器的共识。它可以最大限度减少自重，轻便且实用。

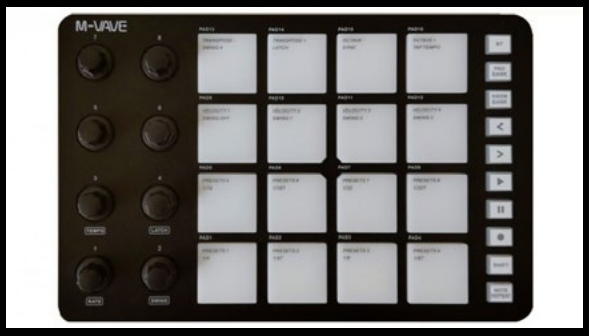
SMC-MIXER 是一款通道控制器，可以兼容主流 DAW。其外观参照了 DAW 调音台的轨道布局，在通道控制上最为得心应手。

如图，整机提供 8 个通道（可切换通道组），控件布局与 DAW 调音台对应，默认旋钮控制声像、推子控制通道音量，推子右侧按钮用于静音 / 独奏 / 录音预备，以及通道选择。最下方为“全局控制”区域，提供播放 / 录音 / 暂停，以及轨道选择等项目。

机身和所有控件均为塑料材质，整体轻盈便携，尺寸为 256*122*40mm。机身背板为接口区域，提供 USB C 数据传输端口以及电源开关。内置锂电，有线连接时可边充电边使用。

做工方面令人满意，无论细节还是结实程度均无可挑剔。带背光软橡胶按键，按下时手感扎实。推子和旋钮手感顺滑，控制精度较高。下图从不同角度显示了 SMC-MIXER 控件的细节。

SMC-PAD 是一款结合了打击垫和控制功能的“打击垫控制器”，与 PreSonus ATOM 属于同一类产品。功能上具备压力感应垫，可响应力度和触后，同时与旋钮共同构成控制部件（通过模式切换赋予打击垫控制功能），RGB 背光反馈提供视觉化轨道管理。



面板布局上，SMC-PAD 同样提供 8 个旋钮，以及播放 / 录音 / 暂停，轨道选择等“全局控制”。且打击垫尺寸更大。背板为接口区域，提供电源开关、USB C 数据传输接口，以及 3.5mm MIDI 输出口，见下图。

SMC-PAD 整机尺寸为 227*147*38mm，比 SMC-MIXER 略宽，但长度有所减少。功能上来看，它同样具备通道控制（通过切换控制器库实现）、MIDI 数据发送，以及 MIDI 学习功能。从应用的角度来看，它更多是被用于打击乐实时输入或机架控制。

SMC-PAD POCKET 最为小巧，该特征从型号命名上已经体现无疑。从功能上来看，它与我们熟悉的 launchpad 还是有区别的。作为一款口袋打击垫，其体积和打击垫数量有所限制，适用于节奏输入，或用于触发 MIDI 信息。见下图。

当用于功能控制时，它同样可以制定控制器类型，但需要借助软件才能实现。而且，该机型仅配备了打击垫，即使用于 MIDI 信息触发，也只限于开关类型的 MIDI CC，不适用连续取值的控制器。从实际应用来看，它最多还是用于节奏输入。接口方面也非常简单，仅提供一个 USB C 数据传输口。

整机尺寸（105*105*16mm）来说，确实非常轻薄便携，说口袋设备也名副其实。见下图。

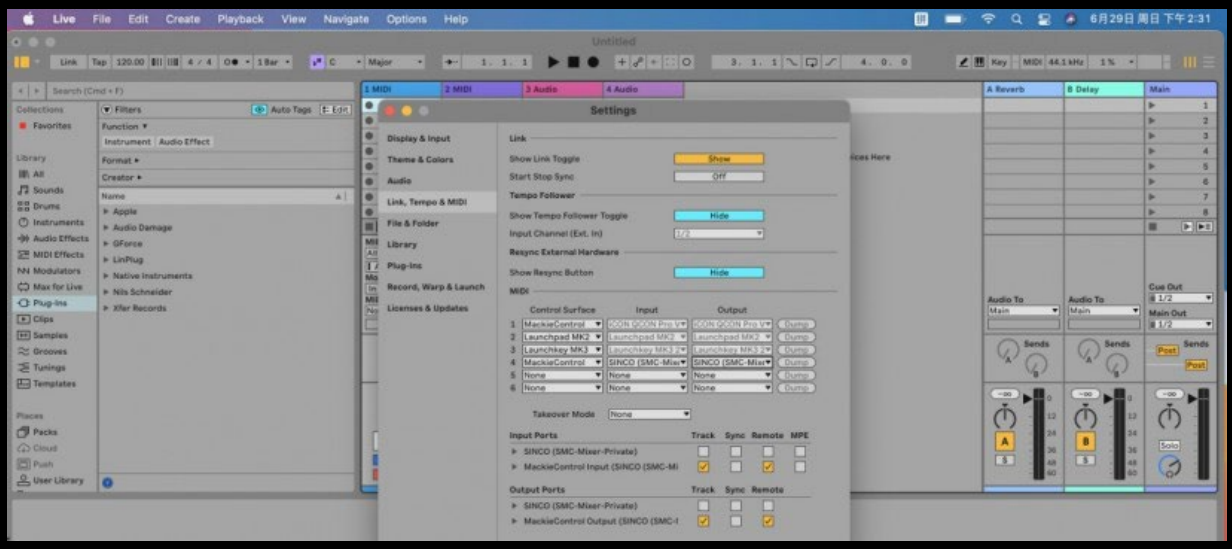
构建质量上，后两款打击垫控制器与 SMC-MIXER 相当，毕竟他们同属一个系列，从产品设计的角度而言，不会有太大的差异。就打击垫品质来看，手感上偏硬，打击垫中心部分触发灵敏度最高。

技术参数与控制功能

	SMC-MIXER	SMC-PAD
尺寸	256*122*40mm	227*147*38mm
重量	445g	520g
推子	8 个可分配推子	--
按键	43 个可分配按键	--
旋钮	8 个可分配无极编码器	8 个可分配无极编码器
打击垫	--	16 个 RGB 背光力度/触后响应打击垫
输出	USB C 端口；无线 MIDI 输出功能；	USB C 端口；无线/有线 MIDI 输出；
电源	电源或 USB 总线供电	电源或 USB 总线供电
电池容量	780mAh	2000mAh
支持系统	Win/Mac/ios/Android	Win/Mac/ios/Android
尺寸	105*106*16mm	
重量	130g	
打击垫	16 个 RGB 背光力度/触后响应打击垫	
输出	USB C 端口；无线 MIDI 输出功能；	
电源	电源或 USB 总线供电	
电池容量	780mAh	
支持系统	Win/Mac/ios/Android	

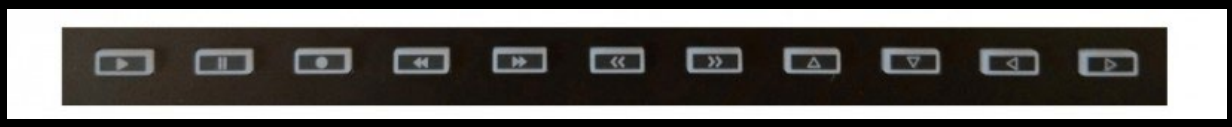
SMC-MIXER

三款控制器里，SMC-MIXER 从控制布局和操作直观性来说都是所见即所得的，它与 DAW 调音台完全一致，默认控制对象也和 DAW 功能对应，因此无需控制模板，可以做到即插即用。



上图为 SMC-MIXER 连接到 Abletonlive 时，控制界面端口设置截图。如图，正确选择端口之后，SMC-MIXER 即可正常使用。

“全局控制”工具条同样对应了固定的功能，操作上同样具备直观性。如下图所示。



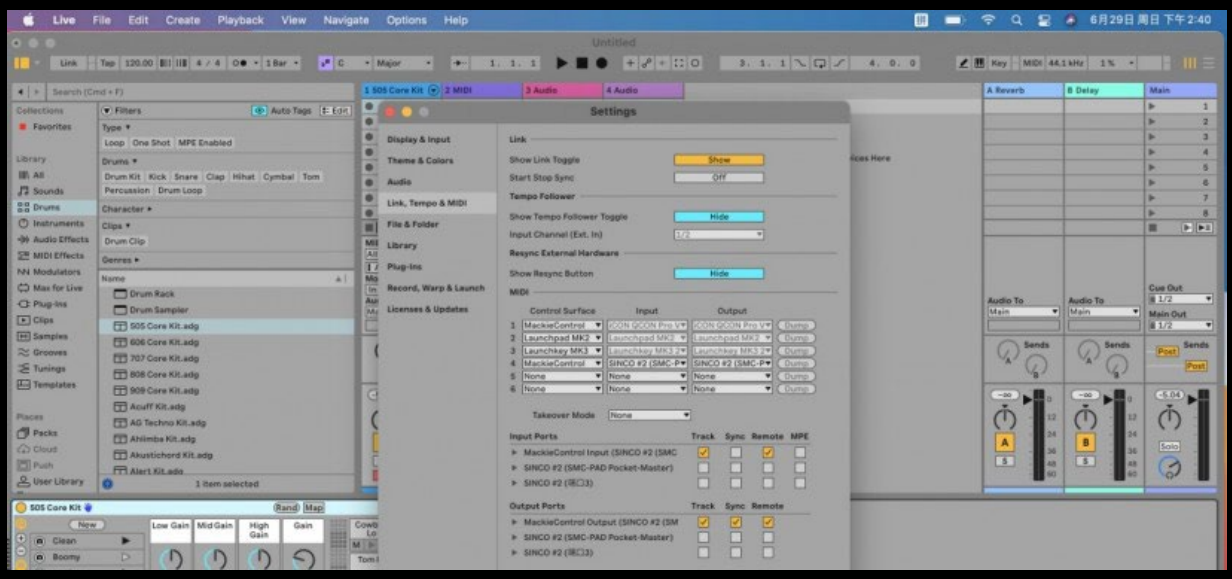
从左至右分别为：播放、暂停、录音、快退、快进、轨道组前后切换、轨道方向导航。每一个按钮与 DAW 相应功能都是对应的，直接使用即可。其中，“轨道组前后切换”是一个复合功能键，配合“Shift”键可以用于在“DAW 模式”和“用户模式”之间切换。例如，使用默认的“DAW 模式”控制轨道混合，在“用户模式”中使用 MIDI 学习功能控制效果插件。在两个模式中切换，可以完成混音过程。

作为视觉反馈，每个通道推子上方均配备了 LED 灯，用于提示实体推子与 DAW 推子的相对位置。当两者音量不一致时，DAW 端不能受到控制，此时 LED 灯呈闪烁状态。只有两者音量一致时，DAW 端才能响应控制，此时 LED 灯熄灭。

在应对 8 个以上轨道时，可以借助“轨道组前后切换”来切换。例如，SMC-MIXER 最多可以控制 1-8 条轨道。超过这个数目时，可以切换轨道组，将实体控件映射到 9-16 轨。更多轨道切换方式，依次类推。

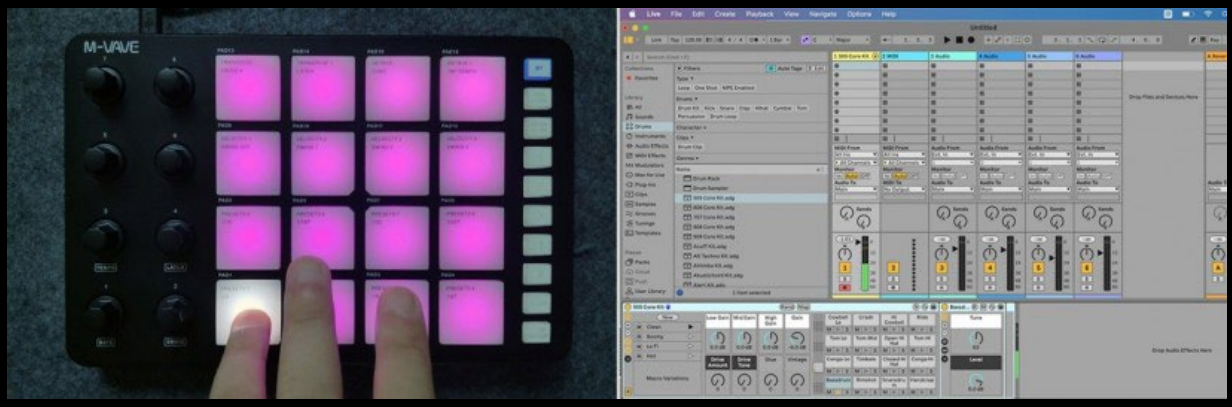
SMC-PAD

该“打击垫控制器”结合了打击垫和控制两种功能，其界面布局不具备通用性，因此操作上相比 SMC-MIXER 略微复杂。



上图为 SMC-PAD 连接到 Abletonlive 时，控制界面端口设置截图。与之前情况一样，正确选择端口之后，SMC-PAD 即可正常使用。

默认状态下，打击垫处于“演奏预设”状态，此时可以将打击垫用于节奏输入。下图显示了 SMC-PAD 在 Ablietolive 里实时触发 505 Core 鼓组的截图。



当按住 Shift+PAD 2 时，可以切换到“DAW 预设”模式。该模式用于控制通道（可理解为调音台模式）。例如，通道选择、通道音量等基本通道操作。下图显示了“DAW 预设”模式下，使用打击垫选择通道的实时截图。该模式下，SMC-PAD 的旋钮可用于控制通道音量。

需要注意的是，上图所示的情况下，只能用 1-4 号打击垫选择前 4 个通道。上图中有 8 条通道，如果需要选择后 4 组，那么需要将“PAD BANK”打开，切换到第二组打击垫，此时，再次按下 1-4 号打击垫，其选择目标才能对应到后 4 组通道。在实际应用中，通道的数量超过 8 个，可以使用“<”或“>”键切换通道组。

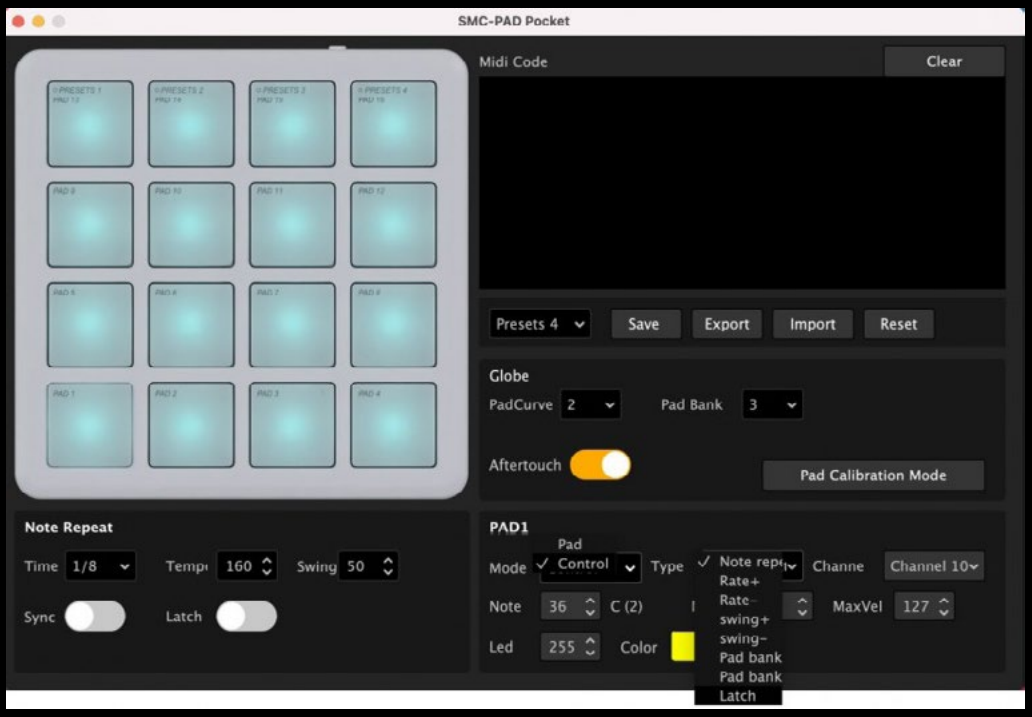
这里需要解释一下“DAW 预设”模式。首先，它不是所谓了控制模板。一般针对控制器所提供的“控制模板”是为某个 DAW 专门定制的一整套控制文件。而 M-VAVE 控制器所提供的“DAW 预设”只限于通道基本操作的设置。

关于演奏的其它设置：Shift+PAD 9-12，用于调整打击垫力度曲线，PAD 9 力度最弱，PAD 12 力度最强；Shift+PAD 13-14，用于单独上移或下移打击垫的音符。该操作从文字上不易理解，实际操作效果见下图所示。

如图，Ablietolive 505 Core 鼓组默认的前三个乐器排列为 Bassdrum、Sanre、Sanre，打击垫上对应的位置也是默认鼓组排列，呈粉红色显示。当进行了单独上移操作后，原本的鼓组排列被上移，在打击垫上的位置仍以粉红色显示。而上移后留出的位置没有乐器，以黄色显示，此时触发黄色打击垫也是没有声音的。同样类型的操作还有 Shift+PAD 15-16，用于打击垫八度范围内上移或下移。

SMC-PAD POCKET

该控制器仅配备了打击垫，因此所有功能分配要依靠 MIDI Suite 软件完成。“MIDI Suite”是用于 M-VAVE MIDI 系列产品的通用设置软件，在评测 MIDI 键盘时也介绍过。下图显示了 SMC-PAD POCKET 连接到软件后的设置界面。



如图，可以独立设置每一个打击垫的工作模式、控制类型、通道、力度等演奏参数，视觉方面可以设置打击垫颜色、背光亮度等。SMC-PAD POCKET 虽然体积小，但功能上没有妥协。其打击垫仍然支持力度和触后响应。同样可用于 MIDI CC 发送，以及通过 MIDI 学习功能用于自定义控制。但是，由于它仅配备了打击垫，自定义功能也仅限于开关类型的参数控制，而不能用于连续发送的数据类型。

使用体验

SMC-MIXER 连接之后即可使用。我认为最方便的是 LED 指示功能，见下图。

初始状态下，硬件推子和软件推子的位置不一致，也就是说它们之间的电平存在差异，此时 SMC-MIXER 会将检测结果以 LED 闪烁形式提醒。只有两者电平调整一致后，LED 灯才熄灭。这是一个很好的视觉提示功能，非常实用，也是很多同类 MIDI 控制器所没有的功能。

轨道控制上非常直接，与操作 DWA 软件一样便捷。如下图所示。

所有的控件都是专用的，其布局也和 DAW 软件一致。使用时无需功能切换，方便快速控制通道。上图分别显示了轨道静音（图左），以及通道选择（图右）操作。

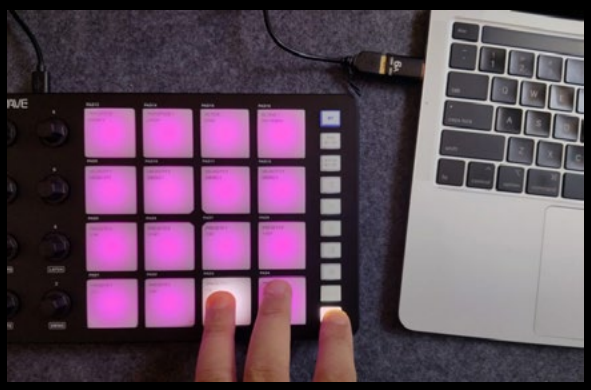
该控制器具有很强的专用属性，适用于混音或现场调音。借助模式切换（Shift+ 轨道左右键）可以在“DAW 模式”和“用户模式”之间切换。两者搭配，可以完成混音中轨道控制（还可以借助上下左右方向键导航），以及效果插件的控制。当用于现场演出，这两种模式依然可以发挥其功效。

相对而言，SMC-PAD 操作略显复杂，但熟悉以后也能做到快速操作。功能方面之前做过介绍，这里着重介绍演奏方面的体验。

SMC-PAD 也提供模式切换。Shift+PAD 1 是演奏模式，也就是常见的使用打击垫演奏打击乐（见下图所示）。Shift+PAD 2 为 DAW 预设模式，该模式下可以使用打击垫和旋钮对轨道进行控制。Shift+PAD 3-16 允许用户自定义模式，具体可以在 MIDI Suite 软件中完成。

SMC-PAD 提供了一个名为“Note Repeat”的功能键，使用它配合节奏速率（Rate）、摇摆（Swing）等参数，可以创造出音符卡顿的效果。使用该效果很简单，仅需按下“Note Repeat”键的同时，触发所需的打击乐器即可。见下图所示。

另一个功能是我最喜欢的，确切地说它是广泛用于电子乐的处理效果 -- Glitch。它是赛博朋克艺术风格的核心元素之一，被称为“故障艺术（Glitch Art）”。其声音是一种类似于软硬件故障引起的卡顿效果，是一种先锋艺术表现形式。



这里有两种方式去修改演奏数据。一是“Note Repeat+ 对应打击垫”。例如 Note Repeat+PAD 1-8 可调整速率；Note Repeat+PAD 9-13 可调整摇摆量。二是“Note Repeat+ 专用旋钮”来控制。专用旋钮见下图。

演奏过程中若想松开手保持 Note Repeat 效果，可以激活 Latch。它可以在释放打击垫后仍保持音符演奏的效果。同时还提供 Sync（同步）功能，用于 DAW 与控制器同步，Tap Tempo 功能用于手动调整 Note Repeat 节奏的速率。

可以看得出，SMC-PAD 是一款兼具控制功能的打击垫，其重心偏向于打击垫演奏方面，尤其在电子乐方面实用性较强。这一特征延续到了 SMC-PAD POCKET，首先在预设方面，它依然支持“DAW 模式”和“用户模式”之间切换。但由于没有功能键，模式切换无法实时进行，只能通过“按下预设打击垫的同时开机”这种方式实现。例如，按下 PAD 1 的同时开机，此时将进入 Abletonlive 的鼓机架（Drum Rack）模式，打击垫所对应的是鼓机架的默认乐器位置。见下图所示。

打击垫功能分配上，它只能借助 MIDI Suite 软件完成，但功能类型上绝无缺失。例如，Note Repeat 效果，包括速率、摇摆、节拍、同步等指定，以及 MIDI CC 自定义、MIDI 学习等功能。同时，该打击垫同样支持力度和触后响应，可调整力度曲线、分配通道、指定背光颜色等等。是一款专注于打击垫功能扩展的迷你型产品。

结论

三款控制器均为紧凑轻量化设计，内置电池供电，摆脱电源线束缚，适合移动创作。无线 MIDI 输出是其核心优势，通过蓝牙连接设备，减少线材干扰。与主流 DAW（如 Ableton Live、Logic Pro 等）兼容，SMC-PAD 和 SMC-PAD POCKET 可选预设。所有控制器均支持 MIDI 学习功能，并可通过软件独立分配 MIDI CC，适配个性化工作流或 MIDI 指令发送。

SMC-MIXER 优势：

•支持参数精细调节（如混音 EQ、效果器参数），可完全自定义映射；
•带 LED 指示灯，实时反馈参数位置，提升盲操准确性；
•旋钮阻尼感适中，适合快速调节；

SMC-MIXER 推荐使用场景和适用人群：

•移动制作人：电池供电 + 无线设计，搭配笔记本 / 平板户外创作；
•混音初学者：直观的推子 + 旋钮布局，便于理解通道控制逻辑；
•现场演出：紧凑体积适合放入背包，快速调节 DAW 参数；

SMC-PAD 优势：

•独立按键一键激活“音符重复（Note Repeat）”，支持 1/4 至 1/32t 速率切换，可通过旋钮实时调节摇摆（Swing）与同步（Sync）参数；
•Latch 模式实现释放后持续循环，适合电子乐节奏构建；
•Pad Bank 与 Knob Bank 键可切换第二组打击垫 / 旋钮配置，扩展至 32 个虚拟控制单元；
•硅胶打击垫回弹迅速，力度响应分层明显（轻触 - 中强 - 重击区分清晰）；

SMC-PAD 不足：

RGB 灯光模式、旋钮信号类型等高级设置需依赖专用软件，缺乏硬件直接配置选项；

SMC-PAD 推荐使用场景和适用人群：

•现场表演：蓝牙无线连接 + 音符重复功能，实时触发 Loop 与效果变化；
•移动编曲：轻量化设计搭配 iPad，旅途中快速构思节奏框架；
•电子乐制作：触后与力度感应支持动态表现力强的鼓组编程；

SMC-PAD POCKET 优势：

•便携性强，适合旅行或现场即兴；
•性价比高，适合入门级制作人或手指鼓爱好者；
•可自定义 Pad 映射，灵活性高；

SMC-PAD POCKET 局限性：

•无屏幕或高级控制旋钮，依赖电脑 / 手机软件；
•Pad 面积较小，快速连打可能误触；

SMC-PAD POCKET 推荐人群：

预算有限、需要便携 MIDI 控制器的初学者或移动制作人

MAX-HD 话放与 192kHz 高解析性能：PreSonus Quantum ES2/ES4 音频接口评测

作者：游君屹

原文：https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7761.htm

Quantum ES 2 和 Quantum ES 4 是 Quantum ES 桌面系列音频接口成员。配备了全新的 MAX-HD 话筒前置放大器，可以提供清晰、透明、低噪声的专业音质。自动增益功能可自动设置增益电平，以捕捉最佳录制表现。使用 Universal Control（通用控制）应用程序，可通过电脑或移动设备进行操作，所有设置均可通过应用程序进行远程控制，同时也极大程度扩展了通道路由和多轨控制能力。USB-C 连接，快速可靠，低延迟性能。最高 24 位/192kHz 分辨率，提供精确的聆听体验和音频捕捉能力。

该系列融合了 PreSonus 三十年的专业音频设备设计结晶，也是录音室品质制作的终极工具，在经济实惠和专业级性能之间找到了最佳平衡点。无论制作音乐、录制播客，还是进行现场直播，该系列音频接口都能提供你所期待的表现。

设备外观、扩展性与附件

Quantum ES2 和 Quantum ES4 均为桌面型音频接口。两者的区别在于话放和接口数量，而性能方面，两者是相同的。

外观上，Quantum ES 2/ES 4 为小型控制台形式，操作面板呈倾斜面，放置在桌面上更便于查看和操作。控制面板布局友好，输入、输出通道，以及相应的通道控制均设置在同一区域，操作逻辑清晰。增益旋钮、监听控制、电平计量装置，等所有控件均提供背光，在各种光线条件下都可以非常方便地使用。下图所示为 Quantum ES 4。

坚固的金属机身确保了其耐用性，而紧凑的外形则使其成为桌面空间有限的小型音频接口理想之选。这种设计在功能不妥协的前提下优先考虑了可用性。前面板和控制面板布局见下图所示。

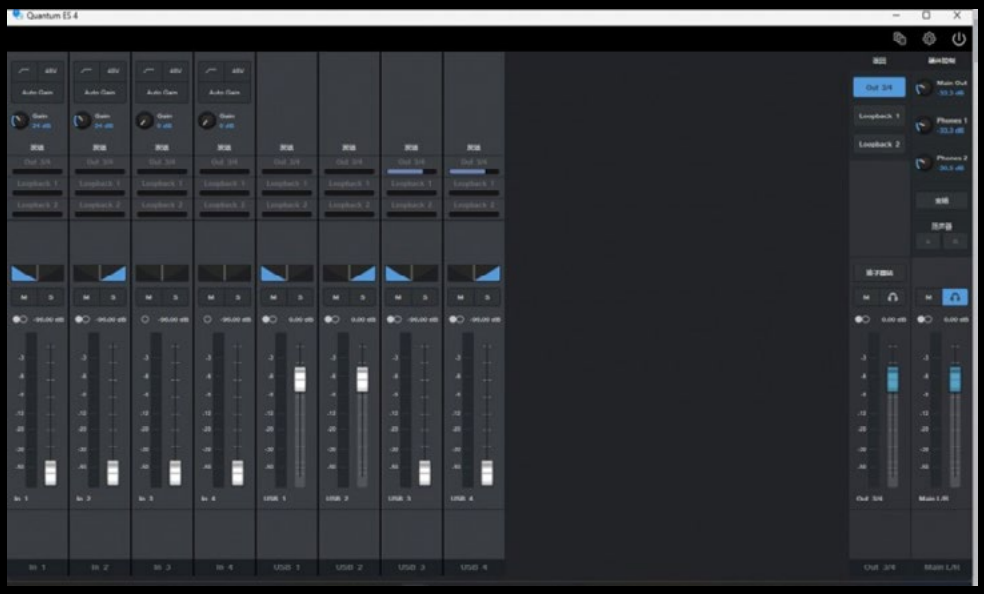
前面板左侧是与 Fender 联合开发的高阻乐器输入接口，Quantum ES 4 可用接口为 2 个，Quantum ES 2 为 1 个，可接入贝司或吉他等乐器。右侧为 TRS 耳机监听接口，Quantum ES 4 为两个耳机接口，可监听主通道、3/4 通道，以及 LOOP 通道的信号。Quantum ES 2 为一个耳机监听接口，可监听主通道或 LOOP 通道的输出信号（可在通用控制软件中设置路由）。

Quantum ES 4 为四进四出配置，控制面板上提供四个输入通道电平表，以及主通道电平表，两者之间为增益控制旋钮；Quantum ES 2 为两进两出配置，控制面板上提供两个输入通道电平表，以及主通道电平表，两者右侧为增益控制旋钮。所有的输入通道可独立控制增益（激活输入通道下方的“通道选择按钮”配合“增益控制旋钮”即可控制通道增益）。此外，还有常用的 48V 幻像供电、自动增益、通道静音等功能按键。

后面板为接口区域，下图显示了 Quantum ES 2/ES 4 两款音频接口的后面板，功能见图中标识。

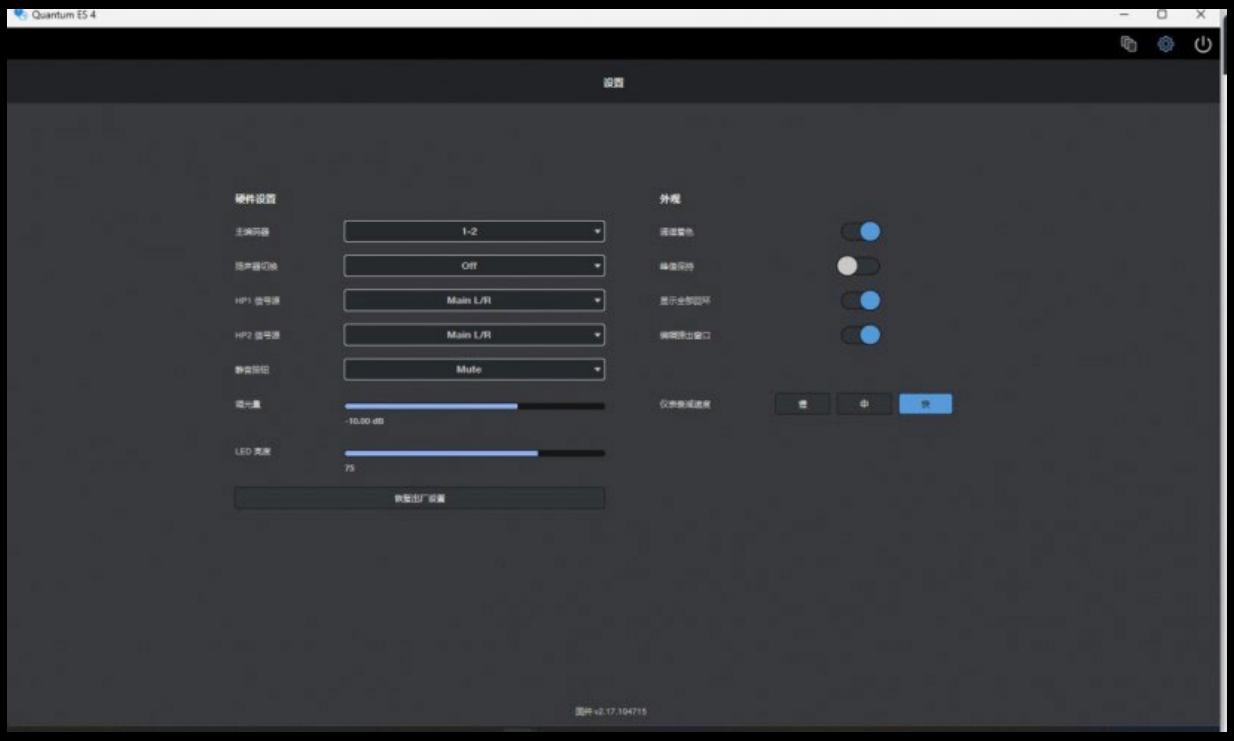
从左至右，绿色区域为 3.5 毫米 MIDI 输入 / 输出端口和 USB-C 接口。其中，左侧接口是用于外部供电的辅助电源接口，当所连接的设备无法通过 USB-C 提供足够的电源时，需要使用额外的电源提供辅助。右侧接口用于信号传输； 黄色区域为音频输出端口，Quantum ES 2 提供了一对主监听输出接口。Quantum ES 4 则提供主监听输出和 3/4 线路输出接口，该线路输出 3/4 可用于将线路电平信号发送到其他设备，例如，连接另一对监听音箱进行混音对比； 红色区域为 XLR/TRS 组合接口（Quantum ES 2 提供 2 个可用端口；Quantum ES 4 提供 4 个可用端口），用于输入麦克风或线路信号。该接口的 MAX-HD 麦克风前置放大器部分具有超低噪声，增益范围为 0 至 +75dB，可增强信号并最大限度地减少背景噪声。线路输入部分具有正负 10 dB 的微调范围，用于增强或减弱信号（在通用控制软件中可控）。该组合端口具有选择性通断功能，当线路电平信号连接到端口时，麦克风前置放大器将被旁路，并自动判别输入源为线路输入。

以上接口反映了 Quantum ES 2/ES4 在硬件方面的扩展能力。而软件方面，Universal Control（通用控制）应用程序才是该系列音频接口的应用核心，见下图所示。



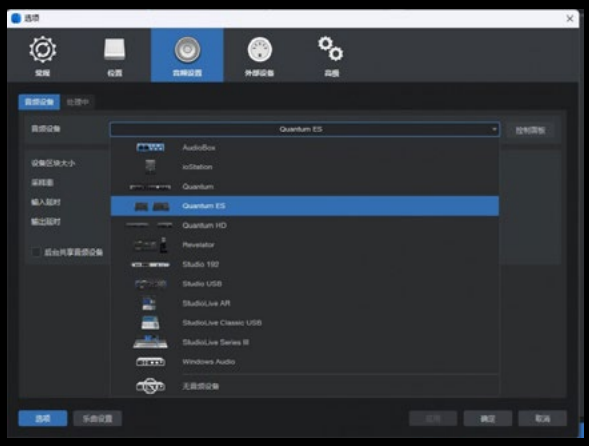
Universal Control（通用控制）界面简洁，设计思路与传统调音台一致，所有的控件布局清晰，容易上手。其最大的特点是没有繁复的跳线盘，而是使用发送进行信号路由，方式上更加直观。同时软件还支持控制场景存储。例如，存储为自己的工作模板，或是制作工程存储等等。

在软件的“设置”选项里，提供有通道属性以及视觉反馈方面的设置项目。见下图。



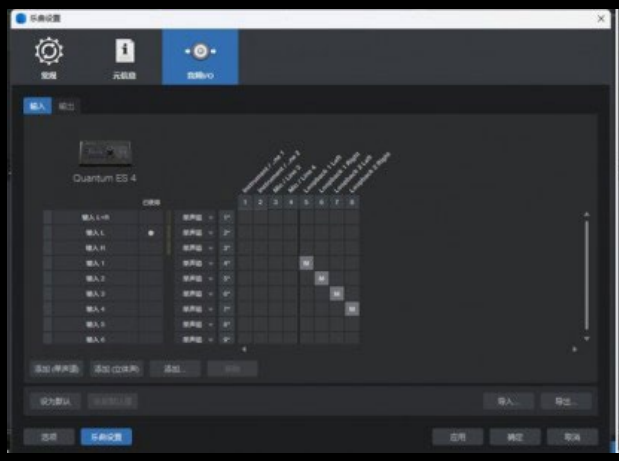
例如，针对监听源的设置。下图显示了关于监听音箱和监听耳机信号源的设置。可见在监听方案上也是非常灵活的，扩展性也非常强，可选源涵盖了所有物理和虚拟通道。

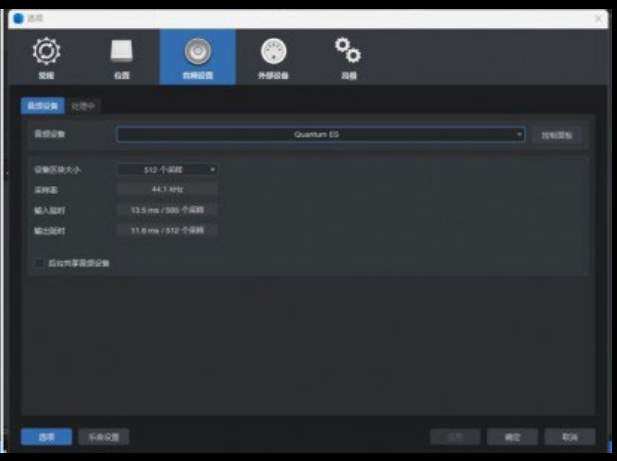
此外，Quantum ES 2/ES4 附赠了 Studio One Pro 7 永久版（该政策不定期执行），并在软件层面增加了对硬件生态的支持。如下图所示，其中可以看到软件对 Quantum ES 和 HD 系列的支持情况。



而且，在相同采样率和 buffer Size 的设置条件下，相比其他声卡，Quantum ES 2/ES4 拥有更低的系统延迟。下图显示了 Quantum ES 2 与我自用的声卡的对比截图。

可以看到，采样率为 48kHz、buffer Size 为 128 Samples 的设置条件下，Quantum ES 2 输入和输出的延时均比我自用声卡低了 2ms，这是个相当不错的成绩。此外，在信号路由、音频属性方面，Studio One Pro 7 也能给予很好的支持。下图分别显示了 Studio One Pro 7 内部跳线布局和音频设备设置界面。





产品标配附件：音频接口主机、用户手册、TypeC USB 线。下图所示为 Quantum ES2/ES4 包装和标配。

技术参数与可调性（面板 / 背板 / 软件控制功能）

乐器输入具备宽增益范围（-7 dB 至 +68 dB），实际应用中可以提供极高的信号调节灵活性，既能处理微弱信号类型，例如高阻抗麦克风。也能适应强信号输入，例如线路电平。同时，+68dB 的高增益也适合低输出拾音器乐器。高动态范围（115 dB）适应从细微声到强烈瞬态的广泛信号，可减少压缩需求。A 加权表明针对人耳敏感频段优化，该指标属专业级（>110dB 为优秀）。配合极低 THD（0.002），可呈现近乎透明的信号处理，适合高保真录音场景。此外，输入端口高阻抗设计（远高于典型乐器输出阻抗 10-100kΩ）最大化电压传输，可避免高频损耗。但对电容性负载（长电缆传输）可能敏感，建议使用主动 DI 盒转平衡传输。从以上技术指标中可以看到，乐器输入端口配置适合从微电平麦克风到线路电平多场景应用，可确保高动态声源（原声乐器、打击乐）和低失真 / 高阻抗信号完整性。

麦克风和线路输入部分，最大输入电平指标均支持高电平输入。麦克风输入增益范围 0 至 +75 dB 可放大弱信号，配合低 EIN（-129 dBu）抑制底噪。而线路输入部分没有独立增益控制，依赖于数字微调（-12 至 +12 dB），具有灵活性高的特性，但可能引入量化噪声，适合后期微调而非前置放大。频率响应和动态范围在两类输入端口中表现一致，适合例如鼓组、管弦乐等高动态声源，可以满足大多数录音需求。总谐波失真和等效输入噪声在两类输入

端口中表现为极低失真和极低底噪特性，配合阻抗匹配优化信号传输。例如，1600 Ω 麦克风输入匹配主流麦克风输出阻抗（150–300 Ω），10 kΩ 线路输入，由于其高阻抗而减少信号负载，适合连接合成器或效果器。此外，线路输入的数字微调可以提供精细电平控制，但数字调节可能降低比特深度，建议在前级模拟阶段尽量接近目标电平，减少数字微调操作。

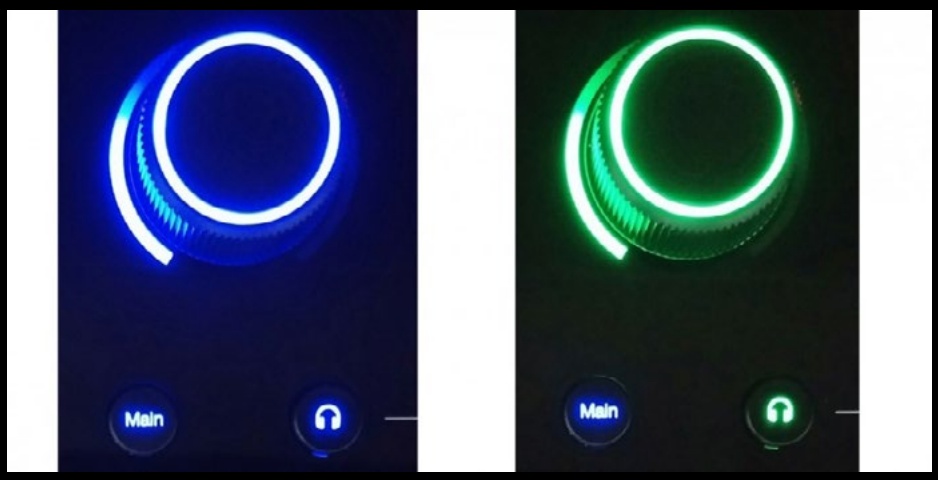
AD / DA 转换		
采样率	44.1、48、88.2、96、176.4、192 kHz	
位深度	24 位	
乐器输入		
连接器类型	¼ 英寸母头	
增益范围	-7 dB 至 +68 dB	
最大输入电平	+15 dB（非平衡，最小增益）	
频率响应	20 Hz - 20 kHz	
动态范围	115 dB（A 加权）	
总谐波失真	0.002%	
输入阻抗	1M Ω	
	麦克风输入	**线路输入**
连接器类型	组合式，XLR / TRS	组合式，XLR / TRS
最大输入电平	+14 dBu（平衡，最小增益）	+15 dBu（平衡，最小增益）
增益范围	0 至 +75 dB	-12 至 +12 dB（数字增益）
频率响应	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz
动态范围	115 dB（A 加权）	115 dB（A 加权）
总谐波失真	<0.001%	0.001%
EIN	-129 dBu（最大增益， A 加权）	--
输入阻抗	1600 Ω	10000 Ω
数字微调	--	-12 至 +12 dB
	主输出	**线路输出**
连接器类型	¼ 英寸母头，TRS	¼ 英寸母头，TRS
最大输出电平	+15 dBu	+15 dBu
频率响应	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz
动态范围	120 dB（A 加权）	120 dB（A 加权）
总谐波失真	0.001%	<0.001%
输出阻抗	22 Ω	51 Ω
微调范围	-80 dB 至 0 dB	-80 dB 至 0 dB
耳机输出		
连接器类型	¼ 英寸母头，TRS 立体声	
最大输出电平	7.5 dBu (50 Ω)	
频率响应	20 Hz - 20 kHz	
动态范围	111 dB（A 加权）	
总谐波失真	0.02%	
输出阻抗	22 Ω	
微调范围	-80 dB 至 0 dB	

音频接口功能控制可以在面板上以硬件方式完成，而且可以在 Studio One Pro 7 中的同步和映射。也可以在“Universal Control（通用控制）应用程序”中完成。作为其深度链接的三方软件，Studio One Pro 7 也可以直接控制 Quantum 硬件。因此，Quantum 系列有三种控制方式：硬件、UC 通用控制软件和 Studio One Pro 7 直接控制。

三种控制方式中，UC 通用控制软件和 Studio One Pro 7 都是比较直观的，并且可以在全局视图下进行的控制方式。以下仅以“UC 通用控制软件”举例说明。见下图所示，通用控制的布局与模拟调音台，或 DAW 调音台完全相似，用户可以观察到每一通道的实时状况，并可直接做出调整。此外，为了在工程中更清晰显示轨道属性，软件系统还允许按照乐器类型为轨道指定图标或定义颜色。下图分别显示了两种定义界面。

一些在控制面板上没有提供的功能，通过软件界面也可以快速控制。例如，通道的声像、高通滤波器，Loopback 虚拟输出等。而且，软件中通道静音 / 独奏的操作更为直观。

相对而言，通过音频接口的控制面板，以硬件方式实现功能控制则不如软件方式直接。首先，硬件控制通道功能是以编码器方式完成，这需要在指定控制器到调节参数之间来回切换。例如，需要控制“主输出音量”、“耳机监听音量”、“通道增益”，先要分别按下控制面板上的“Main”、“耳机图标”，以及“通道编号”按键，为控制指定受控对象，然后转动旋钮编码器，确定控制数值。下图分别显示了主输出音量（图左）和耳机监听音量控制状态（图右）。



如果需要录制立体声通道信号，可以将任何独立通道链接为立体声通道。例如，将 1/2 通道链接为立体声通道，进行此操作需要先按下通道 1 选择按钮，白色背光亮起，说明当前通道已经选择成功。在按下通道 1 按钮不放的情况下，再按下通道 2 选择按钮，当白色背光亮起时，该通道指定成功。被成功链接的通道均已白色背光显示，见下图所示。

此时可以调整通道增益，或进行“自动增益”设置。在确保上述立体声通道链接成功的基础上，按下“Auto”将启动自动增益设置。此时编码器旋钮显示红色，自动增益将进入 10 秒钟的“收听”模式，钮底部的背光圆环也将作为倒计时器（见下图所示）。在此期间，所采集的音频信号将作为自动增益的参照标准。采集成功，旋钮编码器以绿色显示；当以白色显示时，说明自动增益无法确定最佳电平，需要重新采集信号。

相对而言，“通用控制”程序中进行上述操作就简单很多。见下图所示。

如图，通道中分别提供“自动增益开关”和“通道立体声 / 单声道链接切换”（见上图红框内所示）。其中，“通道立体声 / 单声道链接切换”可以将两个相邻同类型通道合并为一个立体声通道。

音频特性与性能

以下是将以 Quantum ES4 为例，结合关键参数与典型应用场景分析，与同类竞品 RME Babyface Pro FS、Apollo Twin X 进行横向对比。

参数/设备	Quantum ES4	RME Babyface Pro FS	Apollo Twin X
THD（麦克风）	<0.001%	<0.001%	0.002%
动态范围	115 dB	120 dB	119 dB
EIN	-129 dBu	-128 dBu	-127 dBu
适用场景	高保真录音/混音	全能型专业接口	实时处理/录音

Quantum ES2/ES4 的优势在于其极致透明的音质表现，以及低噪声麦克风前置放大器。整体来看，适合预算有限但追求录音棚级质量的用户，在同类桌面音频接口里是极具性价比的产品。适合独立音乐人、播客主播、原声乐器录制（高保真输入和动态表现是优势之一）。

结论

Quantum ES2/ES4 的核心优势体现在如下方面：“高保真音质”，它以极低失真（THD <0.001 麦克风输入），提供高品质透明声音，配合全频响应，准确还原乐器与人声，适合

专业录音。优秀的麦克风前置放大器，可提供高增益、低底噪特性，优于许多同价位竞品。此外，专业级动态范围（115dB A 加权）足够应对诸如人声、原声乐器、电子音乐等大多数录音场景。实用性方面，其灵活的平衡输入配置（XLR/TRS）抗干扰强，适合舞台和录音棚；高阻抗线路输入（10kΩ，ES4）适配合成器、效果器等设备。

选购建议：

Quantum ES4 和 ES2 在“音质纯净度”和“性价比”方面表现突出，尤其适合以录音为核心需求的用户。

Quantum ES4 可以定位为准专业级音频接口，性能接近高端设备。其顶级麦克风前级的表现，可媲美 Apollo/RME 等高端接口。价格方面，适合需要高保真录音但预算有限的用户。适用群体为专业音乐制作人、录音工程师、高要求的播客 / 配音工作者。

Quantum ES2 是“高性价比”的选择。其音质、性能与 ES4 无异，仅在接口数量上有所限制，适合预算有限但不愿妥协基础音质的用户。适用入门或中级的小型工作室、播客、配音等群体。

录音棚的协作中枢：Wolff Audio COLLABORATOR 四路耳放评测

作者：游君屹

原文：https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7763.htm

Wolff Audio 是一个专注于高端专业音频设备的品牌，以其卓越的音质表现、精湛的工艺和独特的设计美学闻名。Wolff Audio 相信，“伟大的声音来自于对细节的极致追求”。他们不仅制造设备，更致力于打造能激发音乐创作灵感的工具。无论是录音、混音还是母带处理，Wolff Audio 的产品都旨在帮助用户捕捉最真实、最具感染力的声音。近年来，Wolff Audio 凭借其出色的产品表现，已成为高端专业音频市场的重要品牌之一，并多次获得行业奖项。许多知名录音棚和音乐人都在使用其设备，进一步巩固了其在专业音频领域的地位。

创始人 Paul Wolff 是一位来自美国的电子工程师、企业家、专业音频设备设计师。他设计过包括沉浸式和专业录音所需的音频混合设备，并与 Datatronix、API、Tonelux 和 Fix Audio Designs 等多家公司合作。因开发了 API Lunchbox 500 系列的机架模块，而被纳入 TEC 名人堂，同时也是音频工程学会（AES）会员。

Collaborator 是一款来自 Wolff Audio 的专业品质四通道模拟耳机放大器。每组监听通道都配备独立且相互隔离的功率放大器，以尽量减少输出之间的串音。输出端具有独立的电平控制，允许监听者根据需要调整合适的音量电平。Collaborator 内置一个 TalkBack 麦克风，可将现场声音混入每个耳机中，让艺术家之间进行 “协作”，而无需摘下耳机进行交谈。

外观、构建质量、附件与扩展性

Collaborator 外观简洁粗犷，有着老式模拟设备的体型和厚重质感。机壳全部由钢板构成，稳固、可靠。机身为小型控制台式，主控面板呈倾斜面，为眼睛入射角提供了一个很好的视觉角度和控制舒适度。

前面板为耳放的输出接口区域，依次提供了四组 6.3 毫米 TRRS 立体声端口。主控面板区域（见下图所示），依次提供了耳放增益旋钮，与前面板的输出接口相互对应，构成四组具备接口和电平控制的独立的输出通道。

主控面板左上角位置，提供了一个小型的 TalkBack 麦克风反馈系统，官方称之为“HearMe”，见右图所示。

机身分为上下两部分，上面部分为白色一体式前面板和主控面板，由厚度 1 毫米的钢板冲压而成。下面部分为黑色的机身壳体，同样由厚度 1 毫米的钢板冲压构成，两者通过螺丝固定构成一个整体。这种机身样式很容易让人想到 50-60 年代工业风格设计元素，充满原始质感和简约之美。黑白色系搭配出主次分明的层级感，又保证了整体的和谐统一。

系统包括电平控制旋钮、电源指示灯、麦克风增益控制，以及右侧的反馈麦克风构成。该系统基于实用性的思路而设立，它可以通过麦克风拾取室内所有人的语音信息，实时输入到每一路耳放，用于参与录音的艺术家沟通，而不必摘掉耳机。同时，对讲麦克风也可以用于录音时将房间声音混入，以营造氛围感。整体来看，它的用途和原理与调音台上的对讲麦克风是一样的。为确保所拾取的语言信号清晰，系统专门配备了增益和电平控制，所使用的麦克风也是全指向性的，180 度全面覆盖。

后面板是耳放的接口区域。从左至右分别为：电源接口、TRS 耳机信号输入（多功能辅助接口，具体用途见“功能与可调性”章节）、脚踏开关插孔，以及一组 XLR 耳机信号输入。见下图所示。

与电源接口配套的标准 5 针外部电源，它与 Wolff Audio 的 500 系列电源相同。耳机信号输入提供了 TRS 和 XLR 两种形式。其中，TRS 端口为辅助接口，实际应用时请选用 XLR 端口，它不仅可以提供平衡音频信号，而且即使长距离传输依然保持高音质。同时，该端口支持 +4dBu 专业音频设备标准电平电压。此外，还配备了一个踏板接口，可以接入踏板控制 TalkBack 麦克风的激活。

产品标配：外接电源适配器、电源线、辅助配件（脚架适配件、替换塑胶脚垫、机架侧耳以及固定螺丝）、产品信息卡、品牌贴纸。见上图所示。外接电源适配器是标准 5 针电源，见下图。

功能与可调性

Collaborator 耳机放大器定位为专业级设备，其功能设计兼顾高保真音质与多人协作需求，可调性主要体现在信号路由、增益控制和扩展适配性上。

支持多路耳机输出，满足乐队或录音返听需求；

Collaborator 最多可同时连接四副耳机，适用于录音返听、乐队排练、播客录制等多人协作场景。所使用的信号通道和放大电路都是独立的，减少通道之间的串音，也避免了因信号分配而带来的音质损耗。

独立的耳机电平调节旋钮，允许用户根据需要调整监听电平。在使用辅助 TRS 接口时，该调节旋钮还可以调节返送信号与主音频信号的混合比例。

麦克风增益控制；

用于调整环境麦克风的输入灵敏度，避免过载或信号过弱。例如，在嘈杂环境中（如鼓房）提高增益，确保返送清晰度。在安静录音棚中降低增益，减少底噪。

辅助 TRS 接口；

在 Collaborator 上，这个接口被设计为“耳机信号输入 TRS HEADPHONE LEVEL INPUT”（见下图红框内所示），而非传统的“线路输入”（Line In）。这意味着它可以直接接收来自其他输出设备的信号（如音频接口、调音台或前级耳放），并对其进行二次放大或分配。

实际应用中，可将其用于下列情况：1. 信号链串联（Daisy-Chaining），可以将多台 Collaborator 耳放进行串联使用，扩展耳机输出接口数量。该端口的优势是，可以避免使用分线器而导致的信号衰减，保持音质一致性。例如，可以将主控室音频接口的耳机输出分别接入两台 Collaborator 耳放的 TRS 输入，则可以实现多房间 / 多乐手同步监听。2. 辅助输入（Aux input），用于接入诸如手机、平板电脑或其它播放设备的辅助音源。3. 返送信号整合（Return signal integration），与 HearMe 返送麦克风功能配合，将外部监听系统的信号（如舞台返送）混合到耳机输出中。例如，可以为鼓手同时提供录音棚主混音（通过 Line In）和舞台监听（通过 TRS 输入）信号。

该端口技术特点体现在“阻抗匹配优化”和“信号混合能力”两方面。首先，TRS 输入为高阻抗信号（>10kΩ）类型，避免对前级设备（如音频接口的耳机输出）造成负载影响。其次，允许 TRS 输入信号与主输入信号混合。

返送电平控制；

独立调节返送信号（环境麦克风）与主音频信号的混合比例。例如，乐手需要突出节拍器或录音师语音时，可提高返送电平。当混音师需专注主信号时，可降低返送比例。

高解析力参考级放大；

官方明确指出，该耳机放大器为高清音质，适合专业监听和 Hi-Fi 聆听。遗憾的是，并未给出任何技术指标。从实际试用中得知，耳放信号准确性较高，没有声染色情况。而且在驱动 300Ω 以上高阻抗耳机时，可以提供充足的动态余量。

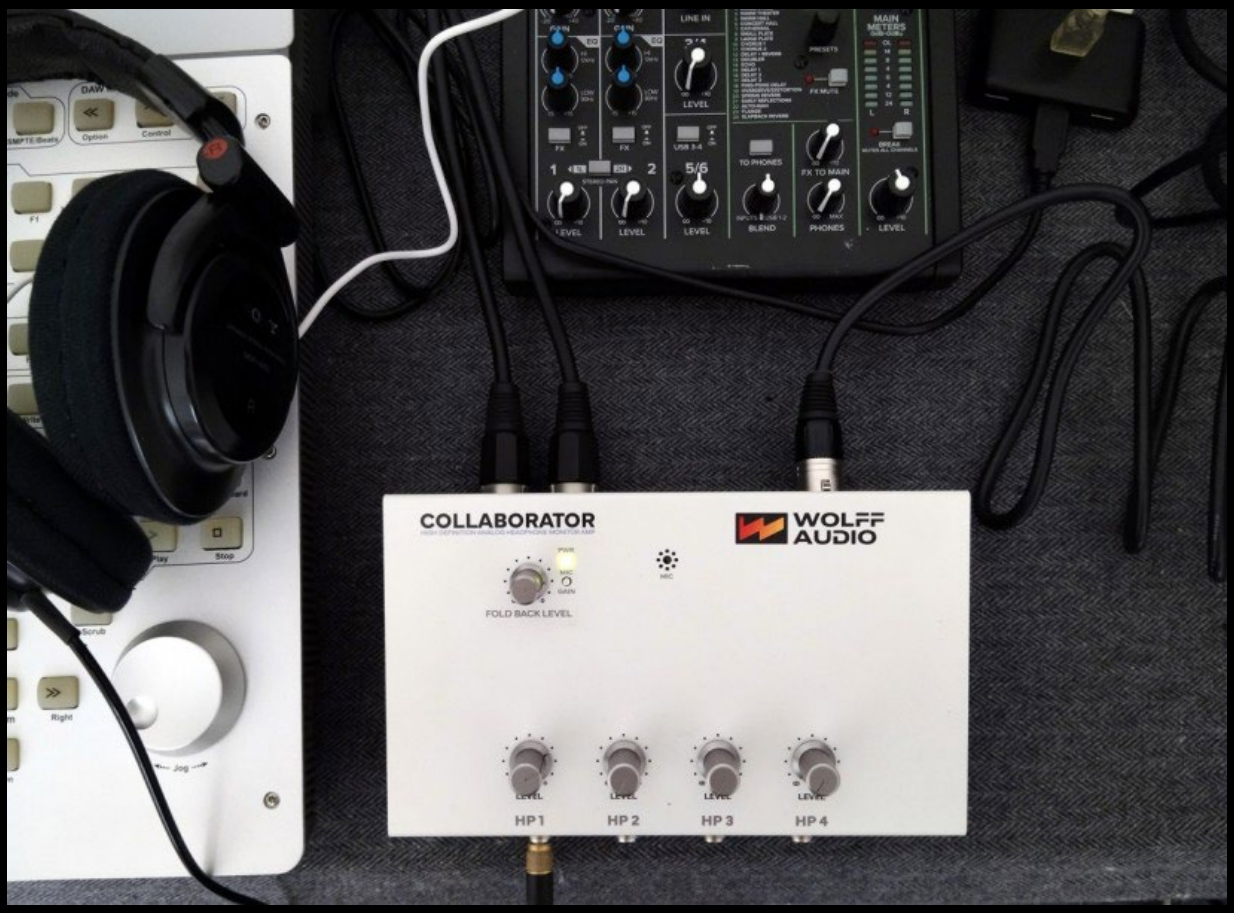
钢制外壳与模块化设计；

金属结构提升抗干扰能力，减少周边设备（如电脑、无线模块）的电磁干扰，适合巡演或高强度工作室使用，白色面板设计注重美观与工作室适配性。

使用体验

Collaborator 耳机放大器适用于专业业录音棚监听、乐队排练，以及高保真 Hi-Fi 辅助等应用场景。

音质表现方面。整体音色中性偏冷静，若输入信号质量差（如低端音频接口），会暴露前端缺陷。可以做到高解析力放大，声场开阔，细节还原精准，尤其适合混音、母带监听。此外，在驱动高阻抗耳机时表现稳定，低频控制力优于普通接口耳放。下图为试用时 Collaborator 耳机连接到 Runningman Pro FX 10V3 调音台。



HearMe 返送功能是 Collaborator 耳机放大器的一个重要应用。其优势体现为较强的协作性。例如，在乐队录音或排练时，乐手可通过返送麦克风听到录音师指令或演奏时的交流信息，而无需频繁摘耳机。试用时发现，远距离拾取声音，默认的增益可以满足需要，如过分增益，可导致环境麦克风引入底噪，需合理设置。

TRS 耳机输入是不错的扩展方案。用于设备串联时，比起分线器音质劣化，该接口可以做到信号无损；用于辅助输入音源时，可以同时监听，但没有提供输入切换开关。

就耳放本身而言，钢制外壳可以效屏蔽 WiFi 或手机信号干扰，比塑料机身的耳放底噪更小。旋钮手感不错，阻尼适中，金属质感非常漂亮。整机重量约 2.5kg，不适合频繁移动，可以放置于工作台或脚架上使用（包装标配中提供了此类附件）。此外，功能配置上有两个小小的缺陷。第一，没有配备电源开关，接通电源后即进入开机状态；第二，环境麦克风和每一路放大通道上没有提供 LED 电平指示，增益或电平调节只能依赖听感。

结论

Collaborator 耳机放大器可以高解析力放大，并精准还原音频，适合混音、母带工程师进行细节调整。HearMe 返送功能允许制作人通过麦克风实时指导歌手或乐手，提升录音效率。该功能同样适用于播客或配音制作等场景，方便导演与配音演员实时互动，减少后期补录需求。同时也为多人协作提供便利，可分配麦克风返送信号至多个耳机，避免乐手或演员频繁摘耳机沟通。钢制外壳抗干扰，适合舞台或排练室等电磁复杂环境。参考级音质适合驱动高阻抗耳机，适合追求“无染色”的发烧友。TRS 输入具有良好的扩展性，支持多种辅助应用。

•优点：专业级音质、独特返送功能、坚固设计；
•缺点：无开关和相应的视觉指示装置；

购买建议：

适用人群：需高精度监听的制作人；需要实时协作功能的录音棚；依赖多人监听和舞台抗干扰设计的乐队 / 现场乐手；追求透明音质，无需复杂调音的极简 Hi-Fi 用户；

•谨慎考虑人群：对于预算有限的个人用户，可能不如入门级耳放更具价格优势；
•购买关键点：多人协作是 Collaborator 耳机放大器的核心优势，否则可考虑其它耳放；

SCHOEPS Mikrofone

叮咚音频 DINGDONG

现场演出拾音/乐器人声拾音/影视同期录音

SCHOEPS

CMC6+ MK2:
零音染全指向话筒套装，捕捉空间真实声场，环境收音首选。

V4 U:
人声录制专家，0°–90°自由调节，优化声源入射角。品质之选。

CMC6+ MK4:
经典心形指向，人声/乐器主话筒套装，饱满细节精准拾取。

CMIT5:
超指向性枪麦，影视/剧院同期标杆，远距离拾音清晰无染。

CMC1U+ MK41:
超心形点话筒套装，强指向隔离声源，影视/交响乐点拾音专家。

叮咚音频 DINGDONG | SCHOEPS 中国区分销商

叮咚音频旗舰店：北京市朝阳区广化大街813文化创意产业园
叮咚音频沈阳总部：沈阳市沈北新区蒲河路联东U谷6期 44B
400-886-1073

手机淘宝

人物专访：Hans Zimmer 现场演出 FOH 工程师 Colin Pink 论如何为交响巨作混音

作者：Christopher Holder

出处：https://www.audiotechnology.com/features/hans-zimmer-live

翻译：安小匠

虽无确凿证据，但直觉告诉我，Hans Zimmer 的大型世界巡演，于他而言，既是一场欢乐之旅，也是对那些塑造了当代经典配乐的关键演奏者们的回馈。可以这么说：Hans Zimmer 现场演出绝非出于经济收益而拼凑而成。

这场演出携带着超过 50 位乐手以及多位客串的独奏家们一同巡演。例如，没有 Lisa Gerrard 那富有感染力的吟唱，就无法演绎《角斗士（The Gladiator）》的主题曲；少了 Lebo M 那独具特色的吟唱，也无法奏响《狮子王（The Lion King）》的音乐。

Hans Zimmer 本人显然乐在其中。他仿佛在举办一场盛大的派对，而全球的粉丝们都有幸得以参与其中。

在观众席前方，Colin Pink 将这一切完美融合。大约 260 路输入信号几乎填满了他的 Digico SD7 Quantum 调音台，涵盖了从古老的近东（near east）管乐器、Pro Tools 音轨、完整的模块化合成器，到两套完整的鼓组，以及介于其中的各种乐器。

在墨尔本，Audio Technology（以下简称“AT”）采访了 Colin 以及其他音频团队成员。我首先问 Colin，像 Hans Zimmer 现场这样的巡演在 10 或 15 年前从技术角度讲是否可能实现。

Colin Pink：这真得会让你很吃力。我们运行着 260 路输入信号，而且输出信号的数量远超你的想象。舞台上站着 50 多人，这在后勤方面是个噩梦——尤其是对于返送监听工作。我们的返送监听工程师 Maurizio 要同时处理 48 路入耳式监听混音（in-ear mixes），这简直令人难以置信。

AT：那么，谁的工作更难——是你还是 Maurizio？

Colin Pink：要是你去问他，他会说是我的工作难；要是你来问我，我却觉得他的工作更难。不过说实话，两人的工作各有各的难处。对我来说，Hans 的音乐风格包罗万象——电影音乐、管弦乐、电子乐——关键在于掌控动态范围。我不是从音量大小的角度去思考，而是从音乐的张力大小去考虑。有细腻的时刻，也有宏大的高潮（crescendos）。乐趣在于塑造这些过渡。

图 1 Colin Pink 在调音台前工作。（图片来源：Colin Pink）

你有两位鼓手、两位打击乐手，有弦乐组、铜管组、木管组、合成器、效果器，以及还需要回放来自电影领域的预混音频片段——它们各自有着不同的动态特性。关键在于巧妙地将这些元素融合在一起。

图 2 演出现场的设备布局（键盘与 Program）。（图片来源：Colin Pink）

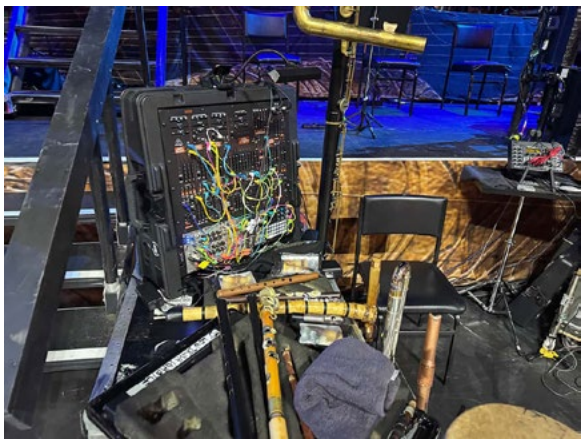


图 3 演出现场的设备，以及演出时用到的近东管乐器。（图片来源：Colin Pink）

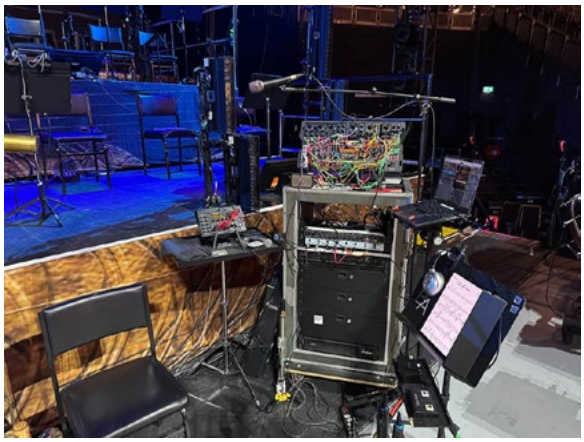


图 4 演出现场的设备。（图片来源：Colin Pink）

长笛循环乐段与打击乐

AT：你遇到过最奇特的拾音对象是什么？

Colin Pink：那可是 Pedro [Eustache] 的地盘。他演奏多种木管乐器以及电子管乐器控制器来触发合成器，从微型长笛到巨型低音长笛都有。当他需要移动演奏时，我们会用头戴式麦克风；在他主要的演奏位置，我们会用 sE V7 麦克风；而在他演奏嘟嘟克笛（duduk）时，则会用 sE8 麦克风。这是一套庞大的设备，但我会尽可能简化，以避免出现意外问题。

然后是两套鼓组共享一个打击乐核心部分。最初，我用了两对立体声麦克风作为鼓组上方麦克风（overhead mic），但这样会产生相位问题。于是我们改用三个单声道的鼓组上方麦克风——左、中、右各一只，这样就解决了问题。

我们还有另外两位打击乐手。最棘手的部分是什么？就是将 PA 系统（Public Address System，公共扩声系统）与舞台角落的打击乐器组进行时间对齐。

图 5 Colin 的调音台配置现场。图为 Digico SD7 Quantum 调音台。（图片来源：Colin Pink）

音频矩阵，重组上阵

AT：给我们讲讲你是如何为那些能听到舞台自然声的座位进行 PA 系统的时间对齐的。

Colin Pink：教科书会告诉你把 PA 系统和小军鼓对齐。但我们有五面小军鼓！所以我把舞台分成了 17 个区域。我考虑过用 TiMax，它在这方面非常出色。但这次我用的是 Digico 调音台里的 T 软件（T software），它有一个交叉点延时矩阵（cross-point delay matrix）。

每个区域都是一个单声道组，与前补声（front fills）和侧挂音箱（side hangs）进行时间对齐。我们有 10 个前补声，每个都单独对齐。在舞台两侧，从左到右的时间差有可能达到 60 毫秒——这已经是个很大的差异了。所以，单声道信号有助于保持声音的清晰度。立体声组仍然发送到主 PA 系统，但它们的对齐方式更为传统——即按照舞台的前后方向进行调整。

（译者注：在音响工程中，“前补声”是指放置在舞台前沿附近的音箱，通常位于舞台边缘，面向观众区；侧挂音箱是指悬挂在舞台两侧的音箱，通常安装在舞台两侧的桁架上，面向观众区的侧面。）

效果如何？声音融合得非常完美。前补声增强了舞台的自然声音，当你向后移动时，主音箱开始接管。它在前方营造出一种美妙的早期反射（early reflection）感。这是一个很棒的技巧。

图 6 你很难找到比这更壮观的鼓组设置。（图片来源：Colin Pink）

全力以赴，助力 Hans 演出

AT：给我们讲讲其他一些设备设置吧。

Colin Pink：Hans 演奏键盘、吉他和班卓琴。此外，我们还有两位吉他手、两位贝斯手、三位小提琴手、两位电子大提琴手、一个 12 人的合唱团，以及一个管弦乐队——主要是弦乐和铜管。其余的部分由键盘或打击乐来完成。

在弦乐这一块我们使用了 Neumann 的夹式麦克风；而铜管乐器主要采用 sE T1 麦克风——它们有着出色的钛膜片，高频表现很棒，圆号用的就是这种麦克风。小号则使用 sE 4200 麦克风——它们本身声音就很突出，不需要额外增强穿透力。

鼓组方面，嗵鼓使用 sE 麦克风，小军鼓用的是 SM57 麦克风，而鼓组上方麦克风则使用 Neumann TLM103——声音温暖且宏大。

我真的很喜欢 sE 的产品——它们已经成为我的首选，尤其是在鼓和人声方面。性价比也很高，尽管在这个级别上，这并不是一个主要考虑因素。

对于打击乐，我们使用 DPA 4099 麦克风，当然了——经典的 Shure SM57 麦克风我还是很喜欢的。

图 7 演出现场，50 多位乐手带来宏大的电影音乐体验。（图片来源：Colin Pink）

图 8 演出团队使用的部分麦克风。左起：sE T1、Neumann TLM103、Shure SM57（图片来源：sE Electronics ／ Neumann ／ Shure）

如蛋糕般分层递进

AT：你是如何进行声音检查（soundcheck）的？既然有这么多输入信号和乐手，那么这肯定和常规的鼓、贝斯、吉他、人声的检查流程有所不同吧。

Colin Pink：没错。我其实并不完全按照传统的方式进行“声音检查”。我喜欢在乐队排练的时候进行混音。除非你已经经历过几场类似的演出，否则我建议在尝试这种做法时一定要谨慎！

我是按照动态范围来分组的，而不是按照乐器类型。所以，我有一个鼓总线、回放总线、乐队总线、管弦乐总线、人声总线，还有几个其他的总线。每个总线的处理方式都不同，因为它们的动态特性差异很大。我永远不会在主总线上放置母带处理链——在这样的演出中不会。每个部分都有自己的“总线母带处理”，可以这么说。

当我进行压缩时，我不是向下压缩（down-compress），而是向上压缩（up-compress）。我使用的工具会自动提升低于阈值的信号电平，同时保留峰值。这非常适合鼓——既能保留冲击力，又能增强鼓声的主体感和延音。现场声音需要有呼吸感。

（译者注：“向上压缩”指的就是扩展器〔expander〕，其工作思路与压缩器是相通的。但扩展器会在音量低于阈值时增大音源的音量，这与压缩器相反。）

AT：面对如此庞大的乐队阵容，你如何在混音中保持清晰度和焦点？

Colin Pink：你说到“焦点”这个点上，确实抓住了关键——就是要让每个部分都有机会成为焦点。我并不是在做一个静态的混音。每八个小节就会有所变化。我会引导观众的注意力——也许是先聚焦于弦乐，然后是铜管，接着是木管。

在演出结束时，你可能会觉得自己“听到了一切”，但可能并非一次性听到所有内容。我在引导你的注意力。

我也会和灯光团队紧密合作。我们相互协作来引导观众的注意力。我会告诉他们音乐的焦点在哪里，而他们会提醒我视觉上的重要时刻。如此程度的协调在一场单独的演出中很难实现，但在巡演中——这就是魔法。

图 9 堆叠在地面的次低频音箱阵列（sub array）。（图片来源：Colin Pink）

粘合剂与次低频音箱

AT：你之前提到这场演出的曲目风格非常多样。你是如何在音色上将它们整合在一起的呢？

Colin Pink：关键在于掌控演出的情感走向。你不能整场演出都保持高音量——那样会失去冲击力。有对比，才是王道。我们和 Hans 一起规划歌单，以确保演出的流畅性。这次巡演的节奏把握得更好——紧张的时刻之后，紧接着是平静的时刻。

而且，我们的次低频音箱确实不少——总共 48 个 L-Acoustics KS28。其中 24 个是吊挂式的，每边 12 个；还有 24 个是地面堆叠式的，摆成 2 层高、12 个音箱宽的阵列。我们有两种信号源：一种较为温和（用于扩展前补声的效果），另一种则更为强烈（用于特效）。有些合成器的频率范围甚至低于 30 Hz。在《蝙蝠侠（Batman）》的演出中，我们的音量达到了 130 dB，但这并不是通常意义上的“大声”。你不是听到它，而是感受到它。

图 10 演出团队使用的 L-Acoustics KS28 次低频音箱。（图片来源：L-Acoustics）

AT：你所在的场地对混音的影响有多大？

Colin Pink：我觉得混音也是场地建筑的一部分。每个场地都有它独特的声音特质。你永远无法完全掌控一个复杂的声学环境，所以关键在于学会与它合作。而且，为一个 500 座的剧院做混音和为一个 20000 座的体育馆做混音是完全不同的。我们的目标不是让声音听起来像“你的混音”，而是让它在那个场地里听起来恰到好处。

返送监听：舞台上的低语者

监听工程师 Maurizio Gennari 论如何寻找空间并让大师满意。

（译者注：“寻找空间”，指在混音中为各个声音元素分配适当的空间，避免它们相互干扰，确保每个声音都能清晰地被听到。）

图 11 Hans Zimmer 巡演的监听工程师 Maurizio Gennari。（图片来源：Colin Pink）

AT：在这样规模的制作中，你的混音方法是什么？

Maurizio Gennari：关键在于创造空间——在每首歌的每个时刻，优先考虑最重要的元素。我们要处理大约 30 个独立的混音，而乐手们对细节要求很高。他们可能希望在歌曲的某个部分让某个声音更突出，所以我必须非常精确地进行场景调用（scene recalls）。一旦演出进入节奏，混音会变得更加精细，但即使是最微小的电平调整，也可能对 24 位表演者产生巨大的连锁反应。

AT：那么麦克风的位置必须绝对可靠。

Maurizio Gennari：绝对的。值得庆幸的是，我们的射频工程师 Daniel Melcher 工作非常细致。他一直在舞台上和我一起工作。他每次摆放麦克风都非常一致，以至于我可以通过混音判断出哪怕是最微小的偏差。当你处理高声压级和密集的管弦乐编排时，这一点至关重要。

AT：Hans 会参与他自己的混音吗？

Maurizio Gennari：会，但他只参与微调。早在巡演初期，我们就明确了他想要听到的内容，现在如果需要的话，我会根据多轨录音进行调整。他的返送混音需要饱满且富有支撑性，他自己的乐器声音要略微高于背景，以便他能够舒适地演奏。他非常敏锐——有着非凡的听力，真正懂得他要听什么。没有多余的东西——关键在于清晰度和意图。

AT：Klang 是你们现在工作流程的一部分了吗？

Maurizio Gennari：这完全改变了游戏规则。Klang 让我可以将播放的元素（比如节拍、倒计时和音轨）在空间上进行分离——将它们从中心声像（centre image）中移开，为现场乐器腾出空间。我甚至把观众麦克风的信号也输入其中——包括一个双耳麦克风和一些枪式麦克风——这样当 Hans 在歌曲间隙讲话时，声音听起来自然且开阔。这种效果很微妙但非常强大。我有时会关掉它，只是为了提醒自己它带来的差异如此巨大。

（译者注：Klang 是一种先进的 3D 沉浸式音频技术，由同名的德国公司开发，主要用于现场演出、巡演、录音和排练等场景，目的是为音乐家、演员提供沉浸式的音频体验。）

一切尽在掌控之中

AT：L-Acoustics 是你们巡演的主 PA 系统——它是如何助力巡演的？

Colin Pink：L-Acoustics 的真正魅力在于其在整个频率范围内音质的一致性。无论是 K1、K2 还是短投射音箱，在关键的聆听位置上，它们的声音表现都非常相似。这使得我们可以在系统设计上进行精细调整，而不用担心声音听起来像是拼凑在一起的。至于 M1-P1 平台——简直太出色了。它让系统设置变得快速、精准且可复现。

从我做剧场工作的时代沿用下来的一个理念是：你可以构思出一个复杂的系统，但如果在开场时你还在悬挂延时音箱（delays），那这系统就毫无用处。使用 L-Acoustics，你可以在其 Soundvision 软件中进行设计，进行频响测量，弹指之间，繁重的工作就完成了。我很少再对 200 Hz 以上的频率进行均衡调整了。中频和高频已经非常好。大部分时间你都在处理低频，那里才是不可预测性所在。

（译者注：延时音箱是一种特殊的音箱，用于在大型演出或场地中扩展主音箱的覆盖范围，确保声音能够均匀地传播到整个观众区域。）

AT：那么，一旦系统调试完成，你的混音就……奏效了？

Colin Pink：理想情况下，是的。如果 PA 系统与房间正确对齐，混音几乎可以原封不动地奏效。在这样的演出中，这是至关重要的——如果你每晚都要重建一个 200 多个通道的混音，你会迷失方向的。

AT：你们是在用虚拟声音检查（virtual soundcheck）来加快流程吗？

Colin Pink：完全正确。系统工程师 Tom Jacobs 会进行系统的时间对齐和调试，然后我们播放几首参考曲目。我特别喜欢克利夫兰交响乐团（Cleveland Symphony）1979 年录制的穆索尔斯基（Модест Петрович Мусоргский，俄罗斯作曲家）作品《Pictures at an Exhibition》，它是用立体声双麦克风录制的，声音非常开阔，能让你真切地感受到系统中的每一个细节。

一旦我们对参考曲目的效果满意，我就会运行多轨录音。这太棒了——我可以单独监听各个部分，发现问题，并在乐队进场之前提前一步做好准备。这样一来，实际的声音检查更多是关于耳返混音，以及在观众席前方进行微调。在理想情况下，混音即已就绪。

图 12 Colin Pink 说：“我们的伴奏播放依赖时间码，灯光和视频都靠它来同步。我们还把 MIDI 时间码发送给键盘设备，这些设备运行 Cubase 软件，并与时间码同步。我们负责处理模块化合成器的音色切换和时钟信号，以便振荡器和琶音器（arpeggiators）能保持同步。听起来很疯狂——但这套系统确实有效。”（图片来源：Colin Pink）

RF：我为无线狂

RF 协调员（RF wrangler）Daniel Melcher 确保信号流程顺畅并让巡演有序进行。

图 13 RF 协调员和他负责的无线音频设备。（图片来源：Colin Pink）

AT：你们携带的 RF 设备相当强大……

Daniel Melcher：我们有 32 个立体声 IEM 通道，采用的是最新的舒尔数字系统。此外还有 44 个 Axient 无线通道，73 个用于 IEM 的腰包发射器，以及另外 60 个用于乐器发射器的腰包。所有这些都整合到支持 Dante 的网络骨干中，没有模拟转换——全程数字传输。

（译者注：Dante 是一种数字音频网络传输标准，由 Audinate 公司开发，允许在标准的以太网网络上传输高质量音频信号。通过该技术，你可以将各种音频硬件连接到同一个局域网中，并在设备之间传输音频信号。）

AT：这需要大量的协调工作。最难的部分是什么？

Daniel Melcher：这不仅仅是关于频谱扫描和计算。真正的挑战在于人为因素——舞台上的移动、不可预测的干扰、LED 屏幕墙、移动的桁架。你可以从地面对射频条件进行建模，但在你走上舞台并进行实际调查之前，你只能盲目猜测。我之前就遇到过因桁架带电而产生的奇怪问题——这些问题在扫描设备上是永远无法检测到的。

AT：有没有什么射频设置方面的惊险故事？

Daniel Melcher：是在迈阿密演出的时候。那是一场彻彻底底的噩梦。射频信号极度拥堵，我们不得不重新分配频道，削减了一些频道，并在压力之下重新协调。但我们最终还是解决了问题。演出没有中断，这才是最重要的。每场演出都会带来新的挑战。

AT：你们全部使用舒尔的产品吗？

Daniel Melcher：是的，尽管我是德国人，可能应该用别的品牌！但舒尔的 Axient 系统稳定可靠，音质出色，而且 Maurizio 也喜欢它。再加上，它的频率协调功能比我用过的其他任何系统都要流畅。它成为大型巡演的首选是有原因的。

声音愿景家

Tom Jacobs 是 FOH 团队的系统工程师。

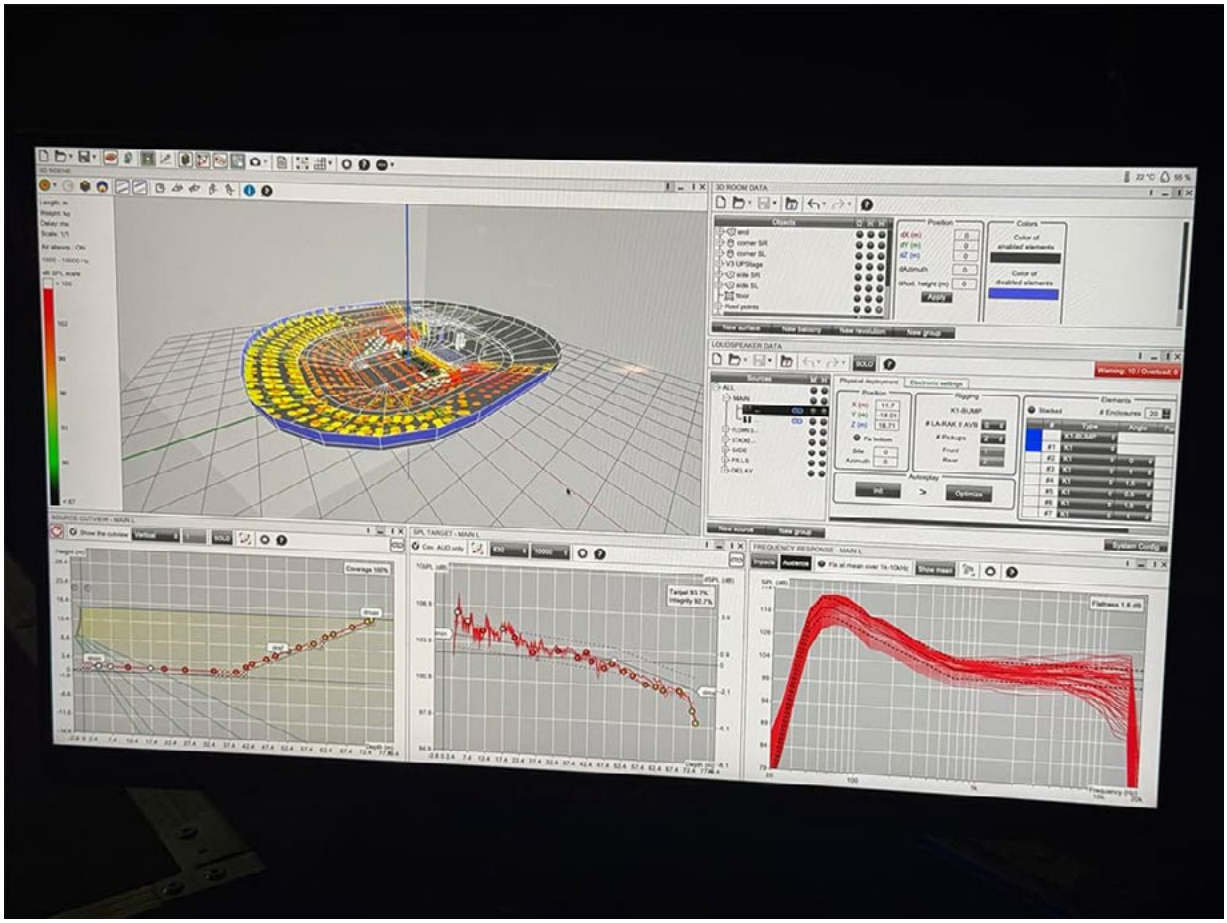


图 14 使用专业软件对现场音响效果进行设计。（图片来源：Colin Pink）

AT：Tom，你已经参与 Hans Zimmer 现场演出有两年了。目前的 PA 系统配置是什么？

Tom Jacobs：我们使用的是 L-Acoustics 系统。在澳大利亚，我们没有携带自己的设备——我们与当地的 JPJ Audio 合作——但我们保持了相同的系统架构。目前，我们吊挂了 20 只 K1 音箱，主音箱下方填充（downfill）了 4 只 K2 音箱。侧方阵列（side array）是 12 只 K2 音箱。通常我们会吊挂 8 只 K2 音箱，再加上 9 到 12 只 Kara II 音箱作为侧方阵列，但目前的配置效果也很好。

在次低频音箱方面，我们每一边空中有 12 个 KS28，地面还有 24 个。10 个 A15 用于前补声。在这个场地，我们吊挂了 9 个 Kara 音箱作为延时音箱——有些场地可能需要多达 12 个。

图 15 演出团队使用的 L-Acoustics Kara 音箱。图为 Kara II。（图片来源：L-Acoustics）

AT：你们如何设计和管理系统？

Tom Jacobs：我们使用 L-Acoustics Soundvision 进行所有设计工作。在这次巡演开始前，我将我们的完整系统模型应用到所有澳大利亚的场馆中，以保持一致性。一旦设计完成，我就将其导出到 LA Network Manager 进行控制和监控。

这也是 L-Acoustics M1 发挥作用的地方。它采用扫频正弦波而不是粉红噪声，这为我们提供了更高的分辨率。我会在房间内的多个点进行测量，然后对这些测量结果进行平均，以便做出均衡决策。通常在我听到 PA 系统声音之前，我就已经对其表现有了大致的了解。

（译者注：M1 是 L-Acoustics 推出的音频测量和分析软件。）

AT：这全部是虚拟的？

Tom Jacobs：我在 Soundvision 中建模，在 M1 中测量，然后调整相位对齐、分频点和均衡等——所有这些都在 PA 系统预热之前完成。之后，就是走进场地，倾听，并通过平板电脑进行微调。

AT：那我们讨论的声压级是多少？

Tom Jacobs：老实说，其实并不大。我们平均每 10 分钟的声压级为 89-90 dBA，峰值约为 100 dB。这不是一场摇滚演出，而是电影音乐体验。它需要给人一种宏大之感，而不仅仅是响亮。

AT：你作为 L-Acoustics 的忠实用户很有名。是什么让你一直选择它？

Tom Jacobs：还是它的稳定性。无论是大型的 K1 系统还是侧面悬挂的 Kara，所有产品都具有相同的 L-Acoustics 音色特征。这些扬声器形状各异，音频曲线不同，但它们的声音特性设计得非常和谐。借助 M1 和 P1 软件，我能让小型侧方阵列与主音箱无缝融合。当观众告诉我们“我都忘了现场有音响系统”时，这就是对我们最大的赞美。这，正是我们的目标。

AT：Colin 提到了他适用于音乐剧的矩阵延时技巧。

Tom Jacobs：对。我们设置了 17 个延时位置（delay positions）的矩阵，所有这些位置都与舞台时间精准对齐。这尤其关键，因为在前排座位，自然声和扩声音箱的声音到达时间不同。延时矩阵确保所有声音同时到达。

（译者注：延时位置，指的是用于调整声音信号延时的现场定位点，旨在确保所有声音同时到达观众的耳朵，提升听觉体验。）

AT：我可以冒昧问一下，你们是否有计划升级到 L-ISA 空间音频（spatial audio）系统？

Tom Jacobs：你提到这个很有趣。这次巡演我带了 L-ISA 处理器。我们在悉尼做了一些实验——采用了左 - 中 - 右延时配置，这是个不错的起点。这套系统确实有潜力，是未来巡演可以考虑的方向。

（译者注：L-ISA 是由 L-Acoustics 公司开发的多通道音频系统与音频处理器，可用于构建空间音频。）

图 16 L-Acoustics L-ISA 空间音频处理器。演出团队试验性地使用了这套系统。图为 L-ISA II。（图片来源：L-Acoustics）

专 访 Sennheiser 合 作 艺 术 家 Brian Hardgroove：前瞻技术助力艺术家前进

作者：Dark$ide

原文 :https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7689.htm

传奇嘻哈乐队 Public Enemy 贝斯手 & 制作人 Brian Hardgroove 在常年的职业生涯中一直在使用 Sennheiser 的产品。对于音乐创作者和乐手来说，可供选择的产品很多，但他为什么会如此钟情于 Sennheiser？

Brian Hardgroove（图片来源：Music China）

此次上海乐展期间我们有幸与 Brian Hardgroove 聊了聊，试图了解这其中的奥秘。

以下 M 代表 Midifan，B 代表 Brian Hardgroove

M：请问这是您第一次来中国吗？感觉如何？

B：我第一次来中国是 1991 年，表演了好几场演出。然后直到 2007 年，我在北京流行音乐节上表演，随后几个月我又来制作了 Demerit 和 Brain Failure 两支乐队的专辑。

M：从那时起你就开始使用 Sennheiser 的产品吗？

B：我们当时使用的设备取决于当时的条件，我们可能用过 Sennheiser，但当时还不是 Sennheiser 的合作艺术家。后来我在 NAMM 上认识了一些 Sennheiser 的人，他们希望我试用一些产品，我们建立了非常好的友谊。

后来随着时间的推移，我成为了 Sennheiser 的合作艺人。

M：Sennheiser 是否在你的职业生涯上所有帮助？

B：是的，我得到了很多帮助。在演出时有一些特殊要求时，我会联系 Sennheiser，他们会帮助我了解不同的麦克风能做些什么，帮我实现不同的配置需求。例如，我现在主要使用 MK 4 电容麦克风作为我的人声麦克风，我常使用的监听耳机是 Sennheiser 的 HD 490 PRO 和 Neumann 的 NDH 30。所有我使用过 Sennheiser 和 Neumann 的产品都具备最高品质，出色的音质表现和极佳的可靠性。

Sennheiser MK 4 电容麦克风

此次演出，我使用了 Sennheiser EW-D 数字无线麦克风系统，音质依旧卓越非凡。

产品是硬件，团队是软件。Sennheiser 的团队也提供了非常好的服务，总能提供最理想的解决方案。所以，当我去演出时，我会尽量要求场地使用 Sennheiser 的设备。

Sennheiser EW-D 数字无线麦克风系统

M：听说您在音乐制作时会使用 Sennheiser 集团旗下品牌 Dear Reality 的各类插件。很多人会认为这样的产品更适合混音师使用，作为一位音乐创作者和乐手，您为什么会如此热衷于使用这款产品呢？

B：我在使用 Dear Reality 的全套插件产品，例如 dearVR MIX, dearVR MONITOR, dearVR PRO 2 等。我非常喜欢 Dear Reality 的产品，因为它们不仅搭载了 Sennheiser 先进的 AMBEO 沉浸式音频算法，还使得沉浸式音频的制作更加易于实现、价格也更为亲民，适合个人录音室和小型商业录音棚使用，将 3D 混音体验带给更多的用户。

大多数沉浸式音频产品的价格都很高，大多数人难以负担，这使沉浸式音频技术或者这种体验还没有广泛流行起来。虽然会有一些艺术家尝试制作沉浸式音频专辑，但制作沉浸式音频需要特定的环境，听音乐的人也很难使用高端的设备来欣赏这些音乐。

dearVR MIX

Dear Reality 提供了一个新的机会，当你在制作音乐时就可以体验到沉浸式音频。现在，越来越多的人开始关注沉浸式音频，Dear Reality 的产品让沉浸式音频制作变得触手可得，每个人都可以感受这种音频体验，这是一个很好的解决方案。

虽然我不是混音师，但因为有了这套插件，在制作音乐的时候，我自己就可以随意调整声音的位置，不在局限于立体声，也不用坐下来告诉混音师我要把声音摆在哪里，省去了很多麻烦。

即使不做混音，Dear Reality 的产品对于歌手和乐手来说也很有帮助，它让你从不同的角度去思考，比如站在观众的角度，鼓的声音会从什么地方出来。这样我可以给他们一个更有参与感、临场感的体验。

此外，它改变了我听音乐的方式，不再仅仅是立体声。只要稍微打开一些空间，就会让音轨更加有趣。

dearVR MONITOR

M：似乎长期以来，您都在与 Sennheiser 合作并使用 Sennheiser 的产品。请问是什么原因让您如此坚持？

B：Sennheiser 不仅生产了出色的产品，还为我们提供了非常出色的服务。

Sennheiser 团队在美国、中国等地的工作人员都非常棒，这就是我坚持和他们合作的原因。

他们思考未来，思维前沿。他们了解你的需求，但他们也会考虑你未来可能需要什么，比如他们的 AMBEO 沉浸式音频解决方案。Sennheiser 预见了这一变化，随着 Dear Reality 于 2019 年成为 AMBEO 的一部分，它们携手为每个人体验和制作沉浸式音频铺平了道路。

Sennheiser 始终保持竞争力，并且帮助使用 Sennheiser 产品的用户也保持竞争力。很多人不知道他们可以找 Sennheiser 寻求帮助和支持。很多音乐行业从业者会面临技术上的问题，他们中的一些人可能没有专业背景，需要在专业领域上获得一些建议和帮助。这时，我认为 Sennheiser 的支持确实非常有帮助。

Sennheiser HD 490 PRO 监听耳机

Midifan

我们关注电脑音乐

www.midifan.com

Midifan App
iPhone iPad

wode musiX midifan.press@gmail.com