



真的不是「玩具」

Stylophone CPM DS-2 与 DF-8 深度测评



什么样的 88 键才对得起制作人的桌面?
Novation Launchkey 88 MK4 评测



「声卡 + 控台」的组合
ICON aio2 评测



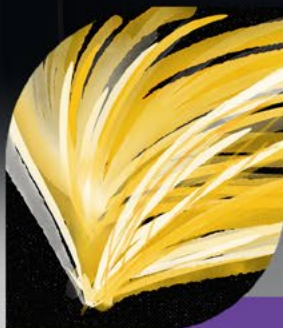
安小匠

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。



Roaring Light

作曲配乐与音乐制作人, 表达性艺术疗愈引导者, 现居美国旧金山湾区。致力于探索声音、自然与内在体验之间的连接, 通过氛围化、电影感的电子音乐创造可供栖居的空间, 引导听众发现宁静、安定与内在力量。



SPOTLITE

原名Max, 电子音乐人、声音艺术家, 合成器玩家社区DAWless茶馆创始人



叮咚音频 正式成为 Steinberg 中国区总代理



正版授权 一对一服务

● 教育多席位版本现已推出!

叮咚
音频
DINGDONG

联系我们  400-886-1073

北京旗舰店: 北京市朝阳区广化大街813文化创意产业园

沈阳总部: 沈阳市沈北新区蒲河路联东U谷6期 44B



微信公众号 手机淘宝



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 8x16

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 workflow



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



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



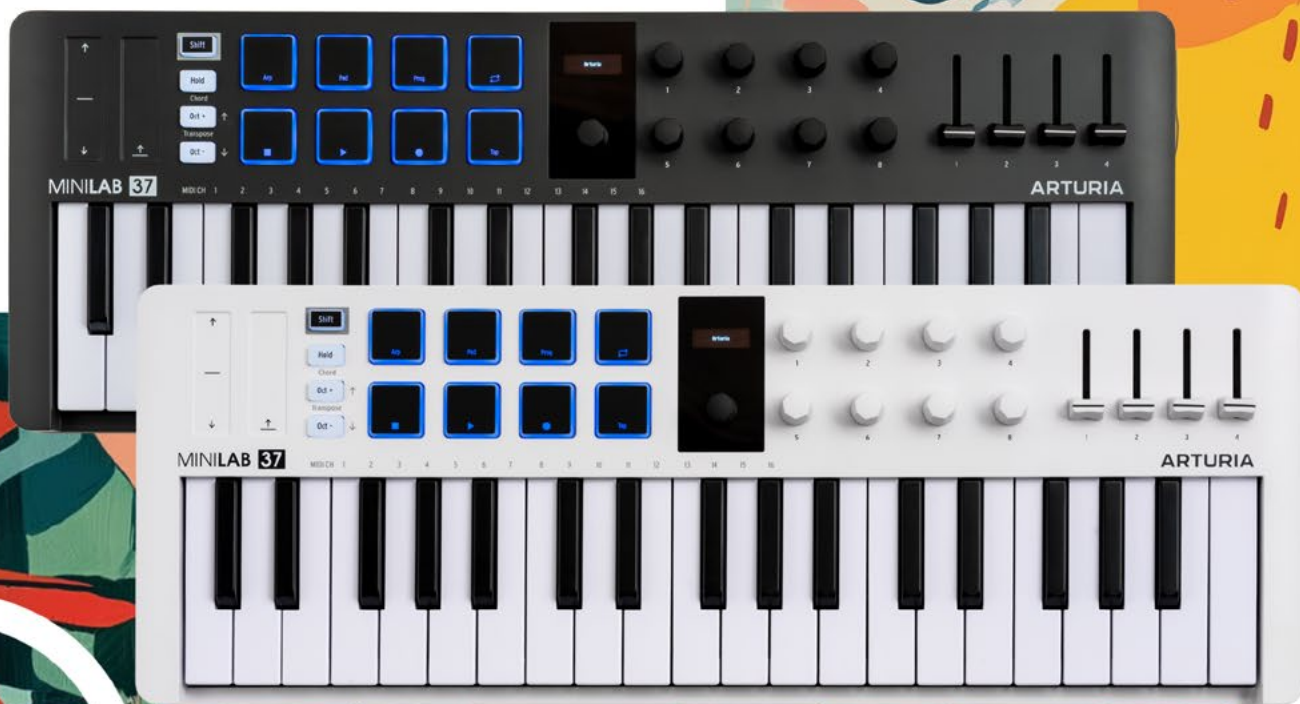
公司网站

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有更好的扩展。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

NEW



_MiniLab 37

37键通用MIDI键盘





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。

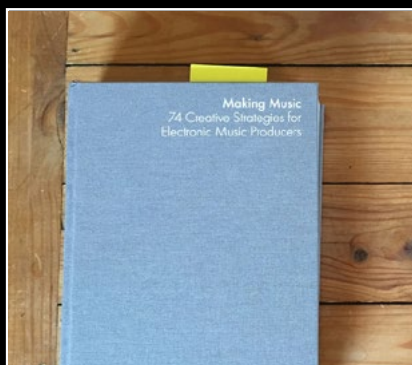


Mastering 系列



具以实达 以梦为马





独门秘籍

014

鼠标党如何在 DAW 里编写自然灵动的原声钢琴声部

040

给电子音乐人的 74 个建议（62）戏剧性弧线——起承转合

043

给电子音乐人的 74 个建议（63）减法式编曲

046

全手动也能出佳作：鼠标党如何用“手动挡”音源编写木吉他（上）



抢先测评

063

真的不是「玩具」：Stylophone CPM DS-2 与 DF-8 深度测评

074

什么样的 88 键才对得起制作人的桌面？Novation Launchkey 88 MK4 评测

085

「声卡+控台」的组合：ICON aio2 评测

UE私模定制耳返

ULTIMATE
EARS
PROFESSIONAL

中国领先私模定制

官方授权 舒适贴合 一线艺人标配
»»



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



中国领先的舞台录音室入耳耳机顶级定制机构——叮咚音频

64Audio私模定制

64 AUDIO

中国领先高端定制

Apex/Tia/LID/3D-Fit/独家科技
»»



A2e
双单元·双分频



A3e
三单元·三分频



A4t
四单元·四分频



A6t
六单元·四分频



N8
九单元·四分频



A12t
十二单元·四分频



A18t
十八单元·四分频



A18s
十八单元·四分频



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®

120 种 RAL 颜色定制 · 现已开放

A 系列

沉浸式虚拟现实的
音色体验！



 ADAM AUDIO





鼠标党如何在 DAW 里编写自然灵动的原声钢琴声部

作者：安小匠

如果你观察 B 站、YouTube 等平台上音乐制作人的视频，以及线下参访各地的录音棚，你会发现 MIDI 键盘、电钢琴等音乐输入设备是标配。笔者了解到的知名制作人（例如徐嘉良、钟兴民、刘卓），基本都有键盘演奏经验，甚至是乐队键盘手，制作音乐过程中熟练弹奏钢琴音轨、录入 MIDI 音符，都不在话下。

确实 MIDI 键盘是录音棚的刚需，那这是否意味着不会键盘就没法编曲了？包括笔者在内的“鼠标党”自然有话要说。现在 DAW 的 MIDI 编辑器有完备的鼠标编辑功能，可以直接点选、拖曳音符来进行编曲，因此无需键盘即可录入音符，不限乐器，不限声部。如此让音乐人摆脱了“有乐理、有乐感却寸步难行”的窘境，极大降低了编曲的门槛。

然而，光靠鼠标是不够的。许多制作人在使用鼠标编写钢琴声部时，常常陷入声音僵硬、机械、缺乏空间感与呼吸感，乃至出现“听起来像电子琴”或“极度不真实”的困境。导致这种现象的根本原因，并非鼠标这种输入工具本身存在缺陷，而是在于制作人缺乏对钢琴这一复杂机械乐器的深刻理解，包括物理发声机制、人体工程学演奏逻辑、配器法以及 MIDI 控制器参数打磨等方面。

本教程旨在为“鼠标党”提供一套系统、严谨且可复现的技术指南。文章将从钢琴的物理声学机制切入，深入探讨五线谱与钢琴卷帘互补 workflow、声部八度分配与和声避坑法则、力度（Velocity）与呼吸感的精细雕琢、延音踏板（CC64）的自动化逻辑，以及微时序（Micro-Timing）与拟人化（Humanization）的修音技术，帮助你在 DAW 中仅凭鼠标就能点出具备大师级演奏感与高品质商业水准的钢琴声部。

注意：本教程是为原声钢琴编写的。电钢琴、羽管键琴由于发声原理不同，其编配的逻辑也有所不同。

1. 物理机制与声学基础：钢琴是如何发声的

要想用数字化的 MIDI 信号还原一台真实原声钢琴的质感，首先必须理解原声钢琴的物理发声过程，以及现代采样音源对这一过程的数字化重构机制。只有搞清楚物理世界中发生了什么，才能在 MIDI 编辑器中通过参数准确模拟。



1.1. 击弦机机构与物理动态响应

在 DAW 里使用任何一种软音源时，整个过程简单到“按键即发声”。但真实世界里的原声钢琴远没有这么简单。

原声钢琴有一套极其精密的机械传动系统。当演奏者按下琴键时，杠杆原理会驱动包有厚呢绒的木质槌头（hammer）向琴弦发起击打。在槌头接触琴弦的前一瞬，逃逸机构（escapement）会让槌头脱离琴键的直接控制，依靠惯性撞击琴弦，随后迅速弹回，避免阻碍琴弦的自由振动。

在这个物理过程中，击键力度直接决定了音色（timbre）与声压（amplitude）的双重变化。当演奏者以极轻的力度（p 或 pp）按键时，槌头以较低的速度击弦，呢绒的外层软质部分吸收了大部分冲击力，琴弦产生的主要是低阶泛音（low harmonics），音色表现为温和、暗淡、柔和。相反，当演奏者以极重力度（f 或 ff）砸键时，槌头高速撞击琴弦，呢绒被深度压缩，内部坚硬的木质结构间接作用于琴弦，激发起大量高频泛音列（High Harmonics），音色随之变得明亮、锋利、具有极强的穿透力甚至带有金属撕裂感。

许多“鼠标党”编写的钢琴之所以听起来很假，就是因为错将“力度”仅仅理解为“音量大小”（Volume）。如果在 DAW 中仅仅改变 MIDI 轨道的音量或音源的总输出，而 MIDI 音符的力度值固定不变，那么无论音量如何起伏，高频泛音列的比例都是死板固定的。这种违背声学物理法则的动态变化，会被人耳瞬间识别为“采样播放器”而非真实演奏。

1.2. 采样音源的分层响应与物理建模机制

现代顶级钢琴音源（如 Keyscape、Vienna Imperial、Native Instruments Noire、XLN Addctive Keys、Pianoteq 等）为了还原上述物理特性，采用了极其庞大的采样与合成技术。

采样音源通过对多台世界名琴进行多麦克风位、多力度层（velocity layers）的逐音录制来构建声库。一个高品质的钢琴音源可能针对同一个琴键录制了多达 16 到 32 个不同的力度层。当你写入一个力度值为 60 的 MIDI 音符时，音源内部的引擎会触发第 8 层的采样；当力度提升至 100 时，则切换至第 14 层的采样，并配合交叉淡化（crossfading）算法实现平滑过渡。此外，为了防止连续弹奏同一个音符时出现极其机械的“机关枪效应”（machine-gun effect），音源通常还加入轮询采样（round robin）机制，即同一个音高在相同力度下准备了多组微小差异的采样循环播放。

更为关键的是共鸣机制。在真实钢琴中，当踩下延音踏板时，所有的止音器（dampers）都会抬起，离开琴弦。此时弹响任意一个音，琴箱内部的所有琴弦都会产生弦共振与共鸣箱体响应（pedal resonance）。另一方面，不踩延音踏板时，每次手离开琴键，止音器重新压回琴弦，就会产生短暂且独特的离键噪声与噪声衰减（release triggers），这在立式钢琴更明显。高端采样音源会通过多麦克风的采样技术，细致呈现这些技术要点。



物理建模音源（如 Pianoteq）则是通过复杂的数学方程实时计算琴弦振动、槌头物理形变、响板共振与声波干涉。无论使用哪种音源，制作人在用鼠标绘制 MIDI 时，都必须时刻意识到：你绘制的每一个力度值和控制包络，都在直接驱动音源内部复杂的采样切换与声学共鸣算法。

1.3. 低频混浊与声学掩蔽效应

在声学物理中，低频声波的波长极长（例如 C1 音符的频率约 32.7 Hz，波长超过 10 米），这意味着低音区的声波能量极强，且在空间中扩散时容易产生严重的掩蔽效应。

人耳对低频音高的分辨能力远低于对中高端的分辨能力。在钢琴的低音区（如 C1 到 C3 区域），如果音程距离过近（例如在 C2 附近编写一个密集的三和弦：C2 - E2 - G2），相邻音符的低频泛音会相互剧烈干涉，导致整体声音变得极度混浊，宛如机器轰鸣，丧失清晰度。这种现象在声学配器法中被称为低音音程极限（Low Interval Limit）。

许多“鼠标党”在写钢琴时，习惯于将中高音区常用的密集柱式和弦直接平移或复制到低音区，或者是把左手声部直接放在低音区演奏：这是导致混音“塌房”与听感极度欠佳的常见原因。要解决低频混浊，就必须在编写 MIDI 时严格遵循物理频段分配逻辑，确保低音区保持足够的空间与清爽度。

2. 编配逻辑与声部架构：摆脱“六指琴魔”与失衡八度

无论是哪种乐器，用鼠标点 MIDI 的最大陷阱在于没有物理实体约束，太容易天马行空、脱离真实乐器的演奏规则。

演奏家在钢琴前受到双手的生理结构限制，同时演奏的音符有限，音域跨度也有限（一般在一度到十度之间）。钢琴指法规则就是为我们的双手量身定制的，在有限生理结构里达到最优、最和谐的演奏效果。而“鼠标党”由于是在无限大的画布上作画，极易随手点出超越人类生理极限的音符堆叠，形象地说就是“六指琴魔”。这不仅破坏了钢琴编配的合理性，更让整个声部失去了天然的律动与呼吸，声音一出来就是满满的不真实感。

2.1. 演奏钢琴时的约束

任何优秀的钢琴编配，即使最终仅作为背景音乐存在，也应当遵循真实人类的演奏逻辑。鼠标在绘制音符时，必须时刻在脑海中拟态演奏者的双手动作。

人类手掌的物理、生理结构，决定了钢琴演奏的几个核心约束：

第一是手掌跨度极限。对于绝大多数演奏者而言，单手能够轻松按压的最大音程是八度，部分手指较长的演奏者可以达到九度或十度，但超过十度的音程（例如从 C3 到 E4）绝对



不可能由一只手同时平稳下键。如果你在同一时间点编写了一个单手跨度达十一度的柱式和弦，在真实世界中，演奏者只能采用琶音（arpeggio）或“滚动下键”（rolled chord）的方式依次弹奏，或者必须借用另一只手来“帮帮忙”。如果你在 MIDI 中将其写成绝对同时下键，这种机械感瞬间就会暴露无遗。

第二是手指力度与灵活度的差异。人类的五根手指中，大拇指（1 指）、食指（2 指）和中指（3 指）相对强壮且灵活，而无名指（4 指）和小指（5 指）由于肌腱相连，独立性极差且力量较弱。在实际演奏中，双手的小指通常承担着最外侧声部（右手最顶部的旋律线，左手最底部的低音线）的弹奏，演奏者需要经过长期训练才能让小指突出旋律；而内声部的填充音（通常由 2、3、4 指弹奏）则倾向于自然轻柔。用鼠标绘制力度时，如果忽略这种生理差异，把所有音符都设为统一力度，声音就会显得僵硬无比。

第三是换指与穿指的时空移动。当钢琴演奏者在键盘上弹奏快速的音阶或跑动乐句时，手掌必须进行横向移动。在移动过程中，大拇指从食指或中指下方穿过（穿指），或者食指中指从大拇指上方跨过（跨指），这个动作必然带来微小的微时序延迟（Micro-timing Offset）和自然的力度起伏。绝对平滑、毫秒不差且力度完全一致的跑动音符，只有机器才能做到，用鼠标编写时必须通过手动微调去除这种机械感。

2.2. 低中高音区的频段划分与声部职能

在编写钢琴 MIDI 时，应当将整个 88 键的钢琴视图划分为三个主要的频段区域，每个区域承载着截然不同的配器职能：

2.2.1. 低音区（C1 - C3）

该区域是整个音乐和声与节奏的基底。低音区的主要职能是提供根音（Root）与低音线条（Bass Line）。

在这一区域编写 MIDI 时，必须极其克制。音程关系应尽量保持在八度或纯五度，严禁使用密集的三度或二度叠置。如果是 Pop/Rock 等包含电贝司和合成器 Bass 的现代编曲，钢琴低音区甚至应当适度让位（甚至直接留空），避免与贝司在 60Hz ~ 250Hz 频段产生严重的频段冲突。

2.2.2. 中音区（C3 - C5）

这是钢琴和声织体（Texture）的核心承载区。该区域包含人声的主频段以及大部分乐器的中频能量。

在这一区域，鼠标编写的重点在于内声部流动（Voice Leading）与和声铺垫。中音区的和声编写应讲究“平稳过渡”，尽量让相邻和弦之间的过渡音符保持就近解决，避免出现无意义的大跳。内声部的动态应当保持轻盈，避免抢占主旋律的听觉焦点。



（注：和弦的“解决”，指的是将原本不协和的和弦过渡到协和的和弦，例如属七和弦解决到主和弦。）

2.2.3. 高音区（C5 - C8）

该区域是主旋律（Melody）、副旋律（Counter-Melody）以及高音加花（Fills）的舞台。

高音区琴弦短而紧，声波穿透力极强，泛音丰富。在这一区域编写 MIDI 时，应当注重线条的抒情性与动态弧线。由于高音区衰减较快，音符的时值掌控与延音踏板的配合显得尤为重要。

3. 以现有作品为钢琴编配的“活教材”

不同的音乐风格对钢琴声部的编配逻辑天差地别，“鼠标党”不能用同一种 MIDI 编写套路去应对所有的曲风，因此需要不断学习不同曲风的编配。

从现有作品中学习，解构其编配方法，可谓一种绝佳的学习方式。各类钢琴演奏的商业作品，无论是钢琴独奏，还是配器包含钢琴的流行、古典、OST 等不同曲风的作品，都是“鼠标党”学习钢琴编配的活教材。我们可以从一首首成熟的商业作品中，学习演奏家是如何安排钢琴声部、如何触键、如何编配主 / 副旋律与和弦的。

接下来就用几类经典作品来抛砖引玉，通过解构作品来汲取实战经验。

3.1. 古典乐派

古典乐派的作品诞生于现代录音技术萌芽之前，以乐谱传世。虽然我们无法直接听到当年那些大师们的演绎，但他们的乐谱则以直观、恒久的方式，呈现出他们编配作品的巧思。因此，对于熟练识谱的音乐人，阅读谱面，拆解谱面上的编配逻辑，就是非常高效的学习方式——好比是研究几百年前写在纸上的“工程文件”。

要研究古典作曲家们的钢琴曲编配思路，笔者认为可以从以下方面入手。

首先就是确定你想编配的风格：你想把哪些作曲家的思路用到你的作品中。例如，巴赫的精密规范对位，肖邦、贝多芬、莫扎特的浪漫主义律动，又或者是德彪西的印象派梦幻色彩。

找准风格后，就找到他们的代表作，例如德彪西的《月光》（Suite bergamasque, L. 75: III. Clair de lune）。然后，同时准备乐谱，以及当代钢琴家的演奏录音（例如 Menahem Pressler 的版本）。乐谱好比写在纸上的 DAW 工程，演奏录音则好比 DAW 的呈现。

接下来，就是阅读乐谱。谱面可以直观呈现出作曲家的编配思路，例如旋律线怎么写、左手声部（伴奏织体）怎么编配。笔者个人认为，对他们伴奏织体的学习更为关键，往往这些思路可以用在实际的编曲中，举两个例子：

- 肖邦的作品中，左手通常承担着极其富有弹性律动（Rubato）的伴奏织体（低音单音 + 中音区柱式 / 分解和弦），与右手歌唱性的旋律线彼此呼应；
- 复调音乐，例如巴赫的二部创意曲集（BWV 772-786）、贺绿汀的《牧童短笛》，普遍使用对位法编写副旋律。研读这些作品，可以指导你如何写好副旋律，让主、副旋律和谐交融。

古典乐的谱面印刷是很规范的，可读性强，不会出现让人难以捉摸的零碎音符。



图 1 巴赫二部创意曲集第 14 首（BWV 785）的谱面节选。像这样清晰的印刷谱面，可以看作当年作曲家的“DAW 工程”，帮助“鼠标党”直观了解古典作曲家的编配。（图片来源：B 站 UP 主 @Roy 、Cocoro）

读谱的同时，也需要听钢琴家的录音。古典乐最注重钢琴家的呈现力，演奏要求严谨。也正是如此，古典钢琴家的演奏成为纠正“鼠标党”演奏误区的至臻参考。“鼠标党”要从每一首作品中，揣摩他们的演奏技法和规则，观察他们如何触键、如何把控力度，以及如何控制音符时值。例如，触键上，钢琴家们普遍不会“砸钢琴”，而是用细腻的力度触键，若折算成 Velocity（力度）参数，平均值普遍在 64 左右，实际演奏常常低于这个值；只有在情感张力增强的乐段才适当加大力度触键，但也常常不会超过 100，否则就会变成“砸钢琴”（很多钢琴音源，例如 XLN Addictive Keys，在 100 以上的 Velocity 水平下，钢琴声就已经很强劲了）。



3.2. 流行独奏钢琴

流行独奏钢琴是许多“鼠标党”最常接触的领域，也是常常需要编配的音乐类型。相比古典音乐，流行独奏钢琴的乐谱不多，除了耳熟能详的知名钢琴曲（如久石让、林海、石进的代表作），会以五线谱的形式收录在“流行钢琴精选”之类教材外，大多数独奏钢琴是没有乐谱的，有赖于“鼠标党”根据录音自行分析。

3.2.1. 基本研究思路

首先仍然是确定你想编配的风格。同是流行独奏，其流派和面向的听众迥异。典型的代表有：

- New Age（新世纪音乐），作曲家有 Kevin Kern、George Winston、Yanni、林海、石进（《夜的钢琴曲》作者）等。
- 影视原声音乐，作曲家有久石让、坂本龙一、James Horner、阿鲲等。
- 游戏原声音乐，团队有米哈游的 HoYo-MiX、鹰角的塞壬唱片，作曲家有陈致逸、景山将太（《宝可梦 XY》作曲人）等。

确定好风格之后，就可以针对性找他们有代表性的钢琴曲，然后在音乐软件里收听（若能导入 DAW 中则更好）。为了防止干扰，最好优先选择纯钢琴曲，或者是钢琴占绝对主导的曲目（钢琴为主，弦乐等声部仅起到铺底的作用）。

收听时，重点“扒出”（包括但不限于）以下要素：

- 右手声部（旋律声部）、左手声部（伴奏织体）的编配方式，例如和弦使用、旋律走向等
- 音区的使用，看看钢琴曲主要在哪几个八度编配
- 触键方式和力度，看看曲目用什么样的力度弹奏，以及力度的变化
- 音符延续的方式，当钢琴演奏连续的音符时，看看是通过保持触键来延续，还是踩下钢琴踏板来让音符自然衰减

3.2.2. 实例分析

下面就用几个代表性的例子抛砖引玉，帮助大家分析流行独奏钢琴的编配逻辑。

林海（代表作《琵琶语》《杨柳》《城南旧事》）：其编配风格融合了东方音乐的留白（Space）与极轻柔的触键。在 DAW 中还原这种风格，MIDI 力度值应大量分布在 30 至 70 的中低区间，低音极其干净，极其注重音符离键后的自然衰减与空气感。

Yiruma（李闰眠）（代表作《River Flows in You》《Kiss The Rain》）：其特色在于左手极其规律且流畅的 16 分音符分解和弦（通常为 1-5-8-10 度的跨度分解），右手则是朗朗上口、动态起伏巨大的歌唱性主线。编写此类乐曲时，左手的分解和弦需要绘制出如波浪般微弱起伏的力度曲线（例如每组分解音符按照“强 - 弱 - 次强 - 弱”的微小梯度变化），切忌平铺直叙。



HoYo-MiX 与陈致逸 在米哈游的现代游戏原声（如《原神》）中，钢琴编配展现出高度的交响化与印象派爵士和声特征。其特点是采用了大量的离调和弦、转位和弦（Inversions）、切分节奏以及极其复杂的对位副旋律。在这类高密度编配中，必须严格区分主旋律、副旋律与和声填充轨的力度阶梯，否则整个声部会瞬间混成一团。

3.3. 流行音乐中的伴奏钢琴

除了独奏，钢琴更是流行音乐不可或缺的伴奏乐器，无论是经典作品还是近年新作，你都可以听到原声钢琴声部。要学习伴奏钢琴的编配思路，其路径与流行独奏钢琴是大同小异的——定风格、找作品、“扒”要素，基本可以举一反三。但要注意，伴奏钢琴在音乐中可能会与人声和其他乐器交织在一起，尤其是编曲华丽的作品（如音综作品、流行管弦作品），务必在安静的环境下用专业监听设备仔细聆听，必要时可使用 AI 分轨提取工具（如：团子 AI）单独提取钢琴声部。

在编配的基本思路，首先要伴奏钢琴的使命是服务于主唱与整个乐队，其编配的核心哲学是“缝隙填补”（Filling the Gaps）与“和声锚定”。以 Eagles 的《Desperado》为例，Glenn Frey 弹奏的钢琴开场是流行伴奏的绝佳教科书：钢琴在主唱开唱前建立明确的和声与节奏基调；在人声演唱句中，钢琴保持相对稳定轻柔的柱式和弦或简单分解，绝不抢戏；而在人声乐句停顿、换气的“缝隙”处，钢琴迅速通过高音区的副旋律跑动或内声部的下行线条进行回应（Call and Response）。

在 DAW 中编写伴奏钢琴时，必须时刻将人声轨作为参考。通过观察人声波形，在人声密集处降低钢琴 MIDI 的力度与密度，在人声留白处用鼠标点出灵动的花饰音，实现与主唱的深情对话。

3.4. “扒谱还原法”实战演练

对于没有系统受过钢琴演奏训练的“鼠标党”，提升编配能力最快、最有效的方法是“扒谱还原法”。在这个过程中，为了接近原曲，你会代入作曲家和演奏家的视角，亲身揣摩并实现每一个细节，在实践中把他们编配的方法学到手。这与陈志远等编曲大师当年学编曲的思路大同小异。

具体操作步骤如下：

3.4.1. 第一步：挑选参考作品

挑选一首成熟的商业钢琴作品（如 Kevin Kern 的独奏曲或《Desperado》伴奏），将原版无损音频导入 DAW 中，并将 DAW 的 BPM 精准对齐原曲的节拍（如果原曲是真人演奏且带有弹性律动，可利用 DAW 的 Tempo Mapping/ 曲速映射功能生成匹配的节拍网格）。



3.4.2. 第二步：还原音符并检查

在钢琴轨道下方建立一条 MIDI 轨道，加载钢琴音源，然后仅凭双耳听音和视觉波形，尝试用鼠标在钢琴卷帘中逐音还原原曲的所有音符。听音是核心，听出音高、和弦与时值；视觉是辅助，旨在确认时间对齐。

在还原音符过程中，重点观察并记录原曲在不同乐段的八度分布规律：低音根音在什么时候使用单音，什么时候使用八度重叠？中音区的和弦使用了哪些转位？高音区的加花是在什么节奏位置出现的？

完成绘制后，将你自己绘制的 MIDI 音符与市面上现有的标准大谱表（Five-Line Staff）进行对质检查，看看你的编配是否符合记谱的规范。若 DAW 自带五线谱视图（如 REAPER、Logic Pro、Cubase），则可以切到五线谱检查（切到高低音谱表模式）。若编配符合规范，则音符基本能均匀分布在高音和 / 或低音谱表上，不会有过多的音符“飞”到五线谱外。

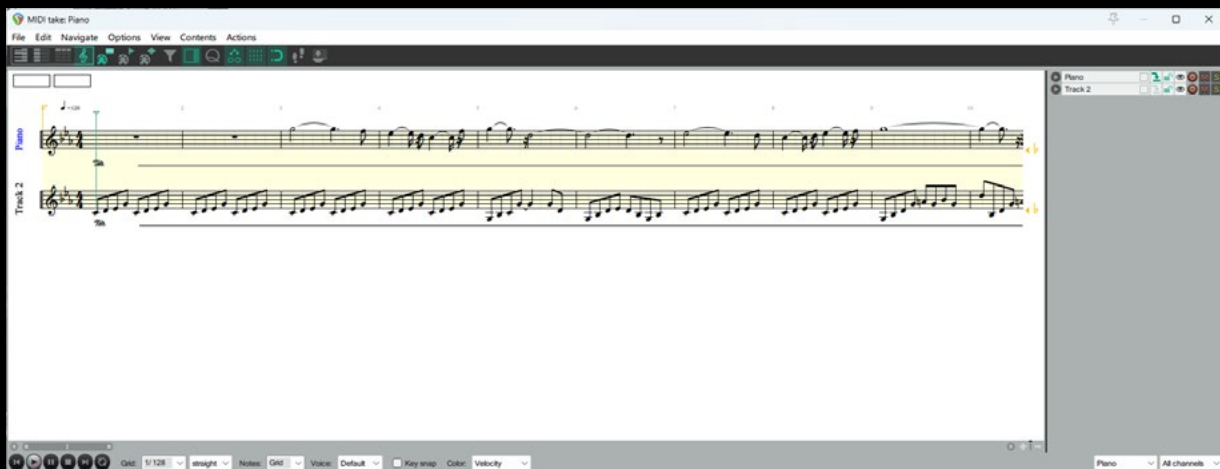


图 2 有高手扒谱还原的 Yanni 经典作品《One Man's Dream》（节选），可见左手声部（音轨 2）基本对齐节拍，右手声部（音轨 1）也还原了原曲歌唱性的旋律线条。

3.4.3. 第三步：还原力度

在第二步的基础上，回到钢琴卷帘视图，凭借双耳听音，调节每个音符的力度，尽可能使每个音符演奏出的表现与原曲一致。重点观察并记录不同乐段音符弹奏的力度是如何安排的：音符力度平均多少？最高不超过多少？最低不弱于多少？什么时候弱，什么时候强？

完成绘制后，聆听你的 MIDI 演奏，对照原曲，看看是否与原曲一致。

通过这种“听音 - 绘制 - 对谱 - 修正”的闭环练习，你可以在极短时间内建立起对钢琴八度编配合理性与频段占位的敏锐直觉，以及对音符 Velocity 参数的正确使用，彻底摆脱“凭空瞎点”和“大力瞎按”的低级阶段。

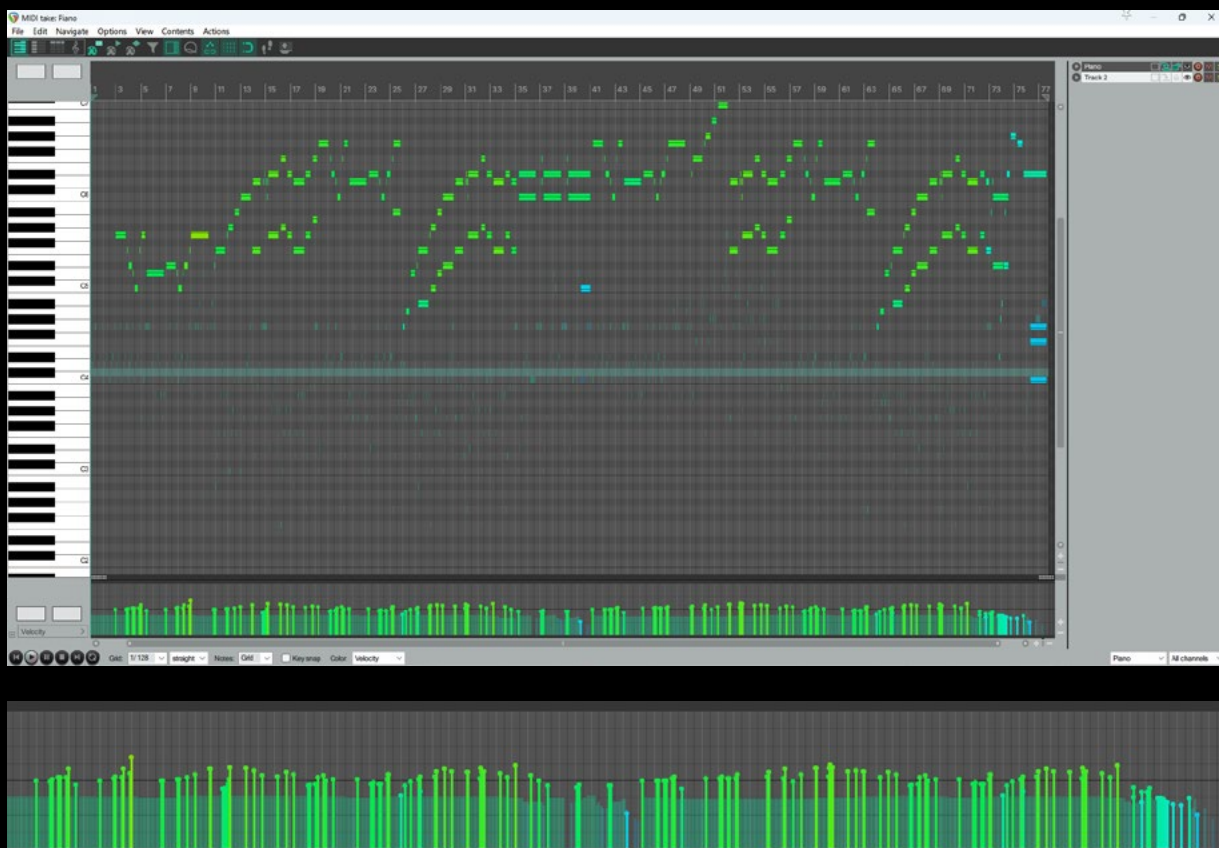


图 3 同一首扒谱作品的钢琴卷帘视图，以及对应的 Velocity 面板，从中可见明显的力度雕琢，还原 Yanni 在钢琴下键（Key Down）时的力度表现。

4. 界面选择与工作流：五线谱与钢琴卷帘的完美互补

在主流 DAW（如 Cubase、Logic Pro、REAPER、Studio One 等）中，MIDI 编辑器通常提供多种视图形式，其中最核心的是五线谱视图（Score Editor）与钢琴卷帘视图（Piano Roll）。许多“鼠标党”要么职业生涯只用钢琴卷帘，要么非五线谱不用，割裂了两者的优势。事实上，两种视图各有所长、各有所短，建立一套双界面互补的黄金工作流，是高效编写高品质钢琴声部的关键。

4.1. 五线谱视图的优势与局限

五线谱视图是人类数百年来音乐理论与符号化的结晶。对于具备识谱能力的制作人而言，五线谱视图具有无可比拟的结构化优势：

第一，音高关系与声部走势一目了然。在五线谱上，和弦的构成形式（三和弦、七和弦、挂留和弦）、音程的度数关系以及复调线条的交叉走势，通过谱表高低和符干（Stem）朝向展现得极其清晰。



第二，极佳的视唱听觉建立。五线谱支持“点击即回听”。对于正在学习识谱或和声学的制作人，在五线谱界面用鼠标点击任意音符，DAW 会瞬间发出该音高的声音。这种“所见即所听”的交互，能极其快速地在制作人脑海中建立音高与五线谱位置的映射关系。

第三，利于管理踏板标记。钢琴编配时，常常用到延音踏板。DAW 的五线谱视图一般都支持一键创建延音踏板事件，并以直观的方式在五线谱上展示踏板的起终点和延续区间。

然而，五线谱视图在数字音乐制作中存在致命局限：五线谱本质上是一种“离散化”的符号系统，它无法直观、连续地展现 MIDI 的微观参数。例如，一个力度值为 67 和一个力度值为 72 的音符在五线谱上没有任何视觉区别（除非标注 p 或 mf 等粗略的动态记号，或者是支持颜色显示）；同样，毫秒级的微时序偏移在五线谱上只会被强制显示为绝对对齐的音符，无法进行精细的微调。更严重的是，如果音符没有完全对齐节拍（钢琴卷帘视图里的网格），那么五线谱的谱面就会变得细碎，短时值音符与休止符混杂于乐谱中，可读性极差。

4.2. 钢琴卷帘视图的极客视角

钢琴卷帘视图则是数字音频技术的伟大发明。它将时间映射为横轴（X 轴），将音高映射为纵轴（Y 轴），以直观的彩色矩形方块展示音符的时值长短，方块颜色则可以显示音符力度。

在钢琴卷帘中，制作人拥有了对 MIDI 参数的“微米级”掌控力：

- 可以自由拖拽音符起点，实现 Tick（MIDI 最小时间单位）级别的微时序推移。
- 下方的力度通道（Velocity Lane）可以将每个音符的击键力度以直观的柱状图或包络线形式呈现，极其便于批量绘制斜坡（Ramp）或抛物线。
- 支持可视化编辑多条控制器，可以精准绘制 CC64（延音踏板）、CC11（表情包络）、CC1（调制轮）等连续控制数据。一般与力度通道面板共用一个编辑面板。

同时，钢琴卷帘视图左侧常常展示钢琴琴键，Y 轴上的每个音符都映射一个琴键，使用者可以直观把握当前音符的音高水平，更支持“点击即试听”。音程、和弦等要素，在钢琴卷帘视图上也一目了然。

然而，相较于五线谱，钢琴卷帘的缺点在于抽象化。当几百个音符堆叠在一起时，缺乏视觉乐理基础的人很难一眼辨认出当前的和声走向，极易陷入乱点一气无序堆叠的困境。并且，如果设置不当，多条不同音轨的音符会同时显示在一个视图里，导致识读困难。

4.3. 双界面协同的黄金 workflow

笔者认为，最顶级的“鼠标党” workflow，应当是将五线谱的“宏观架构能力”与钢琴卷帘的“微观修音能力”进行深度整合。推荐的具体操作流程如下：



4.3.1. 阶段一：骨架绘制（五线谱视图）

打开五线谱视图，利用鼠标快速点出乐曲的和声骨架、低音走向以及主旋律线。这个过程，就好比是当年的古典作曲家在本子上记谱。

在此阶段，无需关注力度大小与时序偏移，专注于音高是否正确、声部对位是否合理，以及是否可实际演奏。五线谱的直观性可以确保你不会写出超越人类生理极限的“六指”和弦。

4.3.2. 阶段二：精细微雕（钢琴卷帘视图）

当骨架构建完成后，切换至钢琴卷帘视图。在这里，打开力度绘制面板，对每一个乐句的音符进行逐个雕琢，或或按乐句的力度抛物线雕琢（在力度绘制面板里画出曲线）；拉大时间轴视野，将部分柱式和弦进行毫秒级的前后错开（模拟扫弦与微时序）；对断奏音符进行时值缩短，对连奏音符进行微量重叠。

4.3.3. 阶段三：符号化记谱与踏板标记（双界面联动）

在某些 DAW（如 Cubase 或 Logic）中，踏板事件（Sustain Pedal）既可以在钢琴卷帘的 CC64 通道绘制，也可以在五线谱视图中直接标注钢琴传统的踏板记号（Pedal On / Off Symbol）。

笔者个人推荐在五线谱里标记：利用五线谱标记踏板记号往往比在 CC64 散点图中画折线更加直观且不容易出错。标注完成后，系统会自动将其转化为 CC64 数据传递给音源。

4.4. 左右手分轨控制的技术实践

许多“鼠标党”习惯的编写方式是将双手弹奏的所有音符全部塞进 DAW 的同一个 MIDI 轨道与同一个 MIDI Item 中。就笔者的经验看，这种“单轨混装”方式在制作前期看似省事，但在精修阶段会带来不小麻烦：左手的低音伴奏与右手的旋律音符交织在一起，选音极其困难，力度调控互相干扰，在五线谱视图中更是会乱成一团（大音符组的拆分点难以设定）。如果你编写《牧童短笛》这样的复调钢琴曲，那么左右手声部都有旋律线的特征，“单轨混装”在一起有时更难分清左右手声部的表现——谱面的呈现，与 DAW 中的维护，是两种不同的工作。

为了从根本上解决此等困扰，专业的做法是实施“左右手分轨”（Dual-Track Routing）：在 DAW 中建立两条独立的 MIDI 轨道，分别命名为 Piano_LH（左手）与 Piano_RH（右手）。其中：

- 左手轨：专门用于绘制低音根音、左手伴奏织体（例如分解和弦）、左手复调旋律。
- 右手轨：专门用于绘制主旋律、高音加花、右手和弦、右手复调旋律。



将这两条 MIDI 轨道的 MIDI 信号输出 (MIDI Output) 同时发送到同一条加载了钢琴音源的采样轨道上 (或者使用音源通道映射)。这样既能保证两只手产生的声音在同一个虚拟琴箱空间中进行共鸣, 又能实现左右手 MIDI 参数的完全独立控制。

在 REAPER 等对 MIDI 处理极其灵活的 DAW 中, 还可以使用 Free Item Positioning (自由 Item 定位) 模式, 在同一条音轨上叠加两条不同颜色的 MIDI Item (一条代表左手, 一条代表右手), 通过颜色区分双手声部, 既保持了工程结构的极致整洁, 又拥有了分轨精修的巨大优势。

采用分轨控制时, 必须特别注意防止 “MIDI Note-Off 冲突”。如果左手轨与右手轨在同一时间点触发了同一个音高 (例如左右手大拇指在 C4 位置交叠), 且两轨的音符释放时间 (Note-Off) 不一致, 可能会导致音源触发提前切音或采样挂起的 Bug。通过分轨视觉检查, 可以轻松发现并规避此类音高交叠问题。

5. 力度 (Velocity) 雕琢: 赋予 MIDI 灵魂与动态起伏

如果说音高与时值是钢琴声部的 “骨架”, 那么力度 (Velocity) 就是充盈其间的 “肌肉与血肉”。在 MIDI 协议中, 力度值的范围是 0 到 127。它是 “鼠标党” 突破机械感、赋予音乐灵魂的核心阵地。

5.1. “绝对平均力度” 的问题

在刚入门的制作人作品中, 最常见的场景是: 所有的 MIDI 音符力度都被设为默认的 100 (或者全部拉满到 127, 或者全部拉平为 80)。

这种绝对平均的力度会导致三重听觉 “灾难”:

其一, 失去重音与律动。音乐的节拍 (如 4/4 拍的强、弱、次强、弱) 完全依赖力度的强弱对比来建立。没有力度起伏, 节拍就失去了推前感与律动骨架。

其二, 失去了空间前后层次。在人声与管弦乐配器中, 越响、高频越丰富的乐器会被人耳感知为 “越靠前”; 越轻柔、高频越少的声音会被感知为 “越靠后”。固定力度的钢琴音符会像一张纸一样拍在听众脸上, 毫无深度 (Depth) 可言。

其三, 暴露采样音源的机械本色。失去了力度分层的动态切换, 音源只能重复播放某一个固定采样, 极易引发上文 “1.1.2 采样音源的分层响应与物理建模机制” 所述的 “机关枪效应”, 机械呆板, 远远谈不上真实。

5.2. 避开 “强音采样陷阱” 与顶格力度

许多“鼠标党”在编写高潮段落时，习惯将 MIDI 音符的力度直接拉到 120 以上，甚至直接满格 127。这是一种极度不恰当的操作，通常被称为“强音采样陷阱”（Slammed Velocity Trap）。笔者自己就犯过这种错误。

在原声钢琴录音中，只有当演奏家用全身的肌肉爆发力、以极具攻击性的姿态砸向键盘时，才会发出 120 ~ 127 力度级别的声音。现代钢琴采样音源在采集这个力度层时，录制到的往往是槌头几乎将琴弦击打至形变极限的声音——这种音色伴随着大量刺耳的超高频谐波、金属撞击声以及短暂的失真感。

如果在 Pop 或独奏乐曲中大量连续出现 120+ 的力度，听众会感受到一种极其不自然的“暴戾感”与“砸琴感”，声音会瞬间变得刺耳、干硬、失去弹性。在绝大多数商业制作中，即使是最强烈的乐句高潮，主旋律的峰值力度也应当控制在 105 到 112 之间。将 115 ~ 127 的极高力度区间留给极少数需要特殊戏剧效果的特强重音（Sforzando / sfz）。

注意：

不同的钢琴音源，其特性可能差异巨大。力度的具体取值范围，以及给单个音符使用的具体取值，应根据音源的表现决定。例如，XLN Addictive Keys 的峰值力度最好控制在 100 ~ 105 之间。

接下来的讲解中，笔者会提到一系列力度取值。你可以先按照文中的取值，在你的钢琴音源上测试，听听效果，看看是否贴合文中的描述，然后根据你音源的实际表现调整。例如，有的音源力度偏弱，65 的力度值可能只相当于其他音源的四分之三，这时就需要你适当抬高力度，以符合音源的特性。

5.3. 乐句级动态弧线（Dynamic Arcs）的绘制

真实人类在演唱或演奏乐器时，力度自然有呼吸感，不像机器那样用恒定的力度呈现。乐句（Phrase）是音乐表达的基本单元，每一个乐句都应当拥有一条光滑的力度曲线，使琴声的动态（Dynamic）像弧线般自然流淌。

使用鼠标在钢琴卷帘的力度通道中雕琢乐句时，必须遵循以下基本物理与音乐学规律：

5.3.1. 旋律线上行与下行（Melodic Pitch Contour）

在绝大部分唱词或旋律表达中，音高上行通常伴随着情绪的张力增加，此时力度应当顺应音高的抬升而呈现渐强（Crescendo）趋势；当旋律线向下滑落时，情绪得到释怀，力度应当呈现自然渐弱（Decrescendo）趋势。



在 DAW 中，你可以使用鼠标的“笔刷工具”（Draw/Brush Tool）或画线工具，在力度面板里沿着乐句音高的走势绘制出一条圆润的弧线力度分布，使力度值从例如 65 逐渐平滑过渡到 90，再滑落回 60。

5.3.2. 节拍重音与弱拍避让（Metrical Accents）

在标准节拍体系中，强拍（如 4/4 拍的第一拍和第三拍）的第一个音符应当拥有相对较高的力度，以建立清晰的节拍骨架；而弱拍（第二拍、第四拍）以及正拍之间的反拍（Off-beats）16 分音符，力度应当显著降低（通常低 15 至 30 个力度单位）。这种强弱交替的微观力度差异，是产生“Swing”（摇摆感）与“Groove”（律动感）的根源。

5.3.3. 乐句句尾的呼吸与释放（Phrase Endings）

一个乐句的最后一个音符，切忌以极高的力度骤然停止（除非是特定的断奏结束）。通常情况下，句尾音符的力度应当显著低于乐句的高潮点，并且伴随着时值的自然延伸，为听众创造出“余音绕梁”的呼吸感。

5.4. 主次声部的力度阶梯分布

在同一时间点存在多个音符（例如和弦伴奏 + 主旋律）时，“鼠标党”必须使用鼠标为不同声部建立极其严格的力度阶梯（Dynamic Tiering）：

5.4.1. 第一阶梯：主旋律音符（Top Voice / Melody）

人耳对多声部织体中最顶部的声音最为敏感。主旋律音符（通常由右手小指或无名指弹奏）必须拥有整个织体中的最高力度（例如设为 85 ~ 98）。唯有如此，旋律才能从厚重的和声背景中“穿透”出来，保持极佳的清晰度与歌唱性。

5.4.2. 第二阶梯：低音根音（Bass Line / Roots）

低音根音（通常由左手小指弹奏）是和声的基石。其力度应当维持在第二阶梯（例如设为 75 ~ 85）。强劲且平稳的低音力度能为整个声部提供沉稳的低频下潜与安全感，但切记不能高过主旋律，否则会导致低频过载。

5.4.3. 第三阶梯：内声部填充音（Inner Harmony Voices）

位于主旋律与低音根音之间的内声部和弦音（如三音、七音、九音，通常由双手的食指、中指弹奏），应当处于极低力度阶梯（例如设为 50 ~ 65）。内声部的主要职能是提供色彩与和声充实感，而不是抢夺注意力。将内声部力度降低 20 个单位以上，可以立刻为声部创造出巨大的“纵深空间感”。



5.4.4. 第四阶梯：经过音与分解装饰音（Passing Notes / Arpeggios）

快速跑动的 16 分音符分解和弦或加花经过音，应当处于最低力度阶梯（例如设为 40 ~ 55）。这些音符应当像轻盈的薄雾一样飘过，如果力度过大，听感会立刻变得杂乱无章、极其刺耳。

5.5. 校准音源力度响应曲线（Velocity Curve Tuning）

不同的 MIDI 键盘与不同的 DAW 鼠标绘制习惯，会产生不同的力度分布偏好。某些制作人在用鼠标画力度时，习惯于轻点（力度集中在 40 ~ 70）；而另一些人则习惯于大刀阔斧（力度集中在 80 ~ 110）。

为了让你偏好的鼠标绘制力度完美匹配你的采样音源，必须在音源内部对力度响应曲线（Velocity Curve / Dynamic Response）进行针对性校准。

在 Keyscape、Pianoteq，或基于 Kontakt 的钢琴音源界面中，通常都提供一条可自由调整节点的 Velocity Curve 调节图表（X 轴代表输入的 MIDI 力度，Y 轴代表音源实际触发的采样力度与音量）。调整方针如下：

- 如果你发现自己用鼠标绘制的力度整体偏轻，声音听起来太软、太暗，可以在音源中将曲线中间节点向上拉弯，使得较低 MIDI 输入力度就能触发中等明亮的采样层。
- 如果你发现自己绘制的力度经常失控、声音太亮，太像砸琴，可以将曲线节点向下拉弯，压缩高力度采样的触发几率，使声音变得更加温润、富有动态缓冲空间。

注意：

需要强调的是，力度响应曲线只能改变 MIDI 力度值与音源内部力度参数的映射关系，不能改变钢琴音源本身的力度特性（例如力度分层、响度曲线等）。具体怎么设置力度响应曲线，取决于你的音源特性，通常每款音源都需要你分别去设置。

6. 延音踏板（Sustain Pedal / CC64）的机制与自动化编辑

延音踏板（Sustain Pedal，在 MIDI 标准中定义为 CC64 控制器）被称为钢琴的“灵魂”。它不仅能延长音符的时值，更能通过抬起止音器激发全琴的共鸣。然而，延音踏板也是“鼠标党”很容易搞砸、导致声音变成“一摊烂泥”的重灾区。

6.1. 踏板物理原理与 MIDI CC64 映射

在物理钢琴上，踩下右侧的延音踏板时，机械联动机构会将压在所有 88 根琴弦上的止音器整体抬起。此时即使手指离开琴键，琴弦依然会继续振动发声，直到踏板被松开、止音器重新压回琴弦为止。



在 MIDI 协议中，CC64 是一个数值范围在 0 至 127 之间的控制器通道：

- CC64 = 0 ~ 63：代表踏板处于“完全松开”（Off）状态，止音器工作，音符随手指离键而迅速切断（仅保留自然离键采样）。
- CC64 = 64 ~ 127：代表踏板处于“完全踩下”（On）状态，止音器抬起，音符持续延音并触发踏板共鸣采样（Pedal Resonance）。如果是来自 Soundfont、采样器（如 TAL Sampler）等较简易的钢琴采样，则是让每条采样完整放完，声音自然衰减到 0。

在支持半踏板（Half-Pedaling）的高阶音源（如 Pianoteq、Vienna Imperial）中，CC64 的数值变化是连续的。例如 CC64 = 40 ~ 80 之间代表止音器处于“半接触”琴弦的状态，此时音符会产生一种带有阻尼感的、短暂而极其唯美的半延音效果。鼠标党在高级修音中，完全可以利用连续的 CC64 包络线来模拟演奏家极其细腻的半踏板控制。

6.2. 切踏板（Legato Pedaling / Syncopated Pedaling）的精准微时序

许多“鼠标党”在编写踏板时，最常犯的错误是将 CC64 的踩下状态（CC64 = 127）与和弦下键的时间点完全重合，或者在一个和弦持续期间自始至终把 CC64 拉满不放。

前者会导致和弦切换时出现“断层”与“爆音”；后者则会导致前后两个不同和声的音符混在一起，产生极度混浊、令人不适的和声摩擦（如 C 和弦的 E 音与 G7 和弦的 F 音混在一起产生小二度剧烈干涉。想象一下同时弹奏键盘上相邻两个键是什么感觉，是不是不舒服）。

在实际演奏中，演奏家采用的是极其严谨的连奏踏板（Legato Pedaling，又称“滞后踏板”）技术。其物理操作时序如下：

- 第一，新和弦的下键（key down）：演奏者的双手按下新和弦的琴键。此时延音踏板依然处于踩下状态，以保持上一个和弦的余音。
- 第二，瞬间抬起踏板（放）：在新和弦琴键落底的瞬间（毫秒级滞后），演奏者的脚迅速抬起踏板。止音器短暂压回琴弦，瞬间清空上一个和弦的所有残留共鸣与杂音。
- 第三，重新踩下踏板（踩）：在抬起踏板后的几十毫秒内，脚迅速重新踩下踏板。止音器再次抬起，捕捉并延音刚按下发声的新和弦。

用鼠标在 DAW 的 CC64 控制器面板中还原这一过程时，必须绘制出极其精准的“凹槽形”阶梯波形（V-Shape / Dip Envelope）：

- 在和弦切换的时间点（例如新小节第一拍正拍），CC64 的数值应当保持在 127。
- 在正拍之后的第 10 到 30 个 Tick 位置，将 CC64 陡峭地拉低至 0（代表抬脚清空旧音）。
- 在其后的第 20 到 40 个 Tick 位置，将 CC64 迅速拉回至 127（代表重新踩下踏板）。

这种在和弦下键之后微量滞后的“抬—踩”CC64 包络，是保证钢琴声部既能实现无缝连奏（Legato），又能保持和声绝对清爽透明的唯一声学解法。

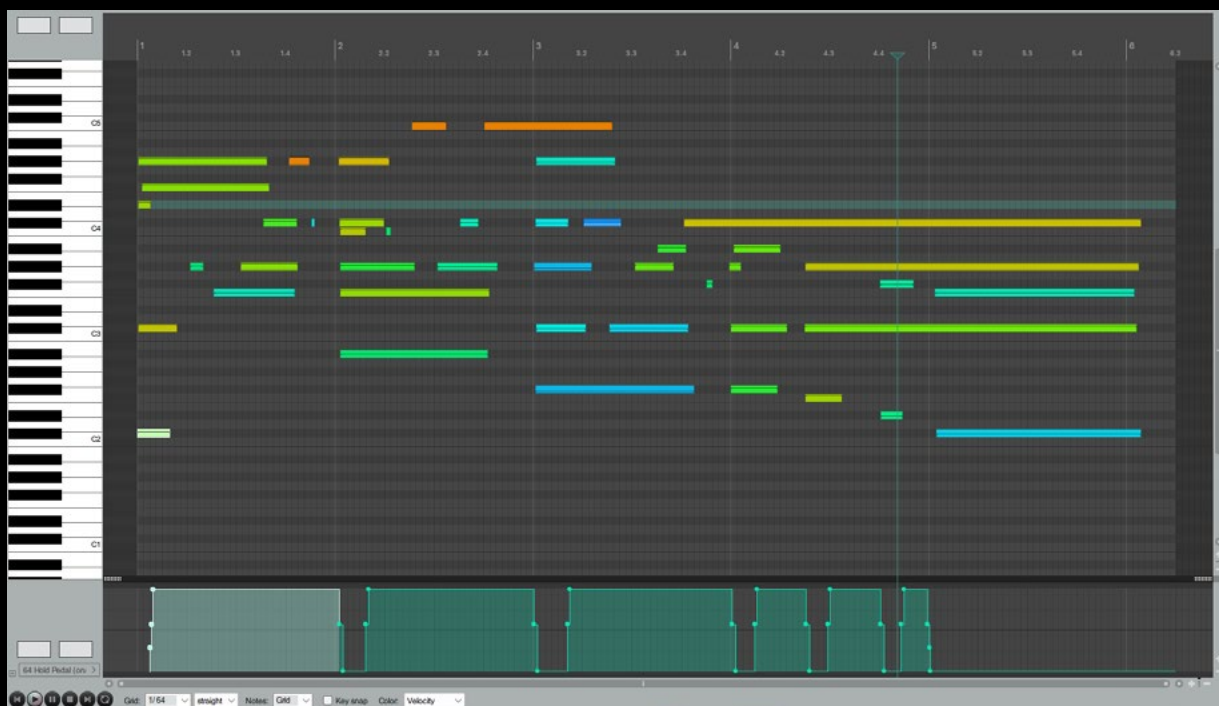


图 4 XLN Addictive Drums 示范曲及其 CC64 包络面板，包含了非常典型的“凹槽型”包络。

6.3. 手工延音（Manual Note Extension）的特定适用场景

虽然踩踏板是实现延音的首选方式，但在某些特定的数字制作场景下，传统踏板机制会导致严重的问题。此时，“鼠标党”应当采用“手工延音”（Manual Note Extension）技术——即完全不使用 CC64 踏板事件，而是直接用鼠标在钢琴卷帘中手动拖长 MIDI 音符的时值，使其物理长度跨越多个拍子，精准“模拟”延音踏板的功能。

手工延音技术特别适用于以下场景：

6.3.1. 依赖早期 Soundfont 或老旧采样音源的工程

某些老旧的 Soundfont 插件或较简陋的采样音源，对 CC64 信号的支持存在严重 Bug（例如松开踏板后，旧音符的释放采样被异常截断，或者踏板共鸣导致 CPU 瞬间过载）。在这些音源上，通过手动将音符尾部拖长至下一个和弦下键前的一瞬，可以完美绕过音源的踏板 Bug。

6.3.2. 对低频进行绝对清晰度控制

在非常密集、快的 Pop/EDM 编曲中，踩下 CC64 踏板引发的琴箱低频共鸣（Pedal Resonance）可能会充斥 100Hz ~ 300Hz 频段，导致与 Bass、Kick 产生严重混浊。此时可以对左手低音轨禁用 CC64，转而使用鼠标将左手低音音符的手动时值精确裁剪为刚好占满拍子（例如精确的二分音符或四分音符），既保持了和声骨架，又切除了无用的低频共鸣噪声。



6.3.3. 极端干脆的 Staccato + Reverb 混响空间打造

当制作人希望打造一种极其现代、富有颗粒感的“极简主义钢琴”（Minimalist Piano）时，手工缩短音符时值（将其裁剪为极短的断奏），同时彻底关闭踏板，将声音完全交给后级的空间混响（例如大厅混响）来处理，可以创造出一种比物理踏板更加清澈、干脆且充满空间包围感的现代音色。

6.4. DAW 界面中的踏板自动化编写实践

在实际 DAW 操作中，推荐使用以下两种鼠标绘制踏板的高效方式：

6.4.1. 方式一：钢琴卷帘中的 CC64 阶梯绘制

在钢琴卷帘下方打开 CC64 通道。设置网格吸附（Grid Snap）为 1/16 或 1/32 拍。在每一个和弦切换位置，用鼠标绘制一个宽度极窄（例如半个 16 分音符宽）的向下缺口（从 127 跌至 0 再拉回 127）。熟练使用复制粘贴功能，将这一连奏踏板包络批量应用到整个乐段。

6.4.2. 方式二：五线谱界面中的符号化标注

在 Cubase、Logic Pro 或 REAPER 的五线谱视图中，选择踏板工具（Pedal Tool）。在乐句开始处点击鼠标放置 Ped. 记号，在乐句结束或换和弦处放置踏板释放（显示为“*”记号）或连奏踏板记号（显示为类似于“____/”的记号）。DAW 会在后台自动将这些视觉乐谱记号精准转化为高质量的 CC64 阶梯数据，这种方法极其直观且符合传统音乐人的思维习惯。

7. 微时序与拟人化（Humanization）：打破机械网格

“网格”（Grid）是 DAW 可视化编辑功能的精髓，既可以将节拍时间点一览无余，还可以帮助你音频素材和音符精确对齐节拍。然而，过于依赖网格，也是破坏乐感的最大祸首。绝对对齐网格的 MIDI 音符（Hard Quantized Notes）在物理世界中是根本不存在的。人类大脑对于毫秒级别的时序偏差有着极度的敏感性——绝对对齐的声音会被人耳本能地判定为“机械”、“电子合成”或“缺乏情感”。

“鼠标党”要想让钢琴声部活起来，就必须学会主动“破坏”网格，引入精密的微时序扰动与拟人化（Humanization）微调。

7.1. “绝对对齐网格”的僵硬根源

为什么绝对对齐网格的钢琴听起来很假？



首先，人类肌肉与神经传导存在天然的时间抖动（Timing Jitter）。即使是世界顶级的钢琴演奏家，在弹奏柱式和弦时，双手多个手指触碰琴键的时间差也在 5 到 25 毫秒（ms）之间，绝不可能做到 0.000 毫秒的绝对同步。

其次，钢琴的不同音区本身存在声学发声延迟差异。钢琴高音区的琴弦短、张力大、槌头小，击弦后发声极快；而低音区琴弦极其长且重，槌头巨大，从按下琴键到低音琴弦完全起振产生清晰音高，存在微小的物理滞后。如果把低音音符与高音音符在 MIDI 网格上绝对对齐，听觉上反而会觉得低音“迟到”了或声音极其死板。

再者，音乐律动（Rubato & Groove）本质上就是对等速时间的微小拉伸。古典音乐中的弹性律动（Rubato），意味着乐句开头微量加速、高潮微量拉宽、句尾微量拖延；流行音乐中的 Groove，则伴随着后半拍微量的后移（Laid-back）或前移（Push）。这些律动全部发生于网格的“缝隙”之中。

7.2. 扫弦与柱式和弦的非同步下键

当用鼠标在钢琴卷帘中绘制一个由四五个音符组成的柱式和弦时，绝不能将它们的左侧边缘全部对齐在同一条网格线上。制作人需要使用鼠标将这些音符进行毫秒级的微量错开（Staggering / Rolling）。

具体微调手法分为以下几种模式：

7.2.1. 自然下行扫弦（Bottom-to-Top Roll，最常见）

在常规的钢琴弹奏中，由于手掌自然下落的物理惯性，大拇指或低音侧通常会比高音小指微早接触琴键。使用鼠标放大钢琴卷帘时间轴，将和弦中最底部的低音音符留在网格线上（或微量提前），然后将上面的和弦音依次向右推移 5 至 15 毫秒。形成一个从左下到右上微弱倾斜的音符排列。这种微小的下键时间差（Arpeggiated Onset）能让和弦听起来极其饱满、松弛且具有柔和的物理质感。

7.2.2. 旋律突出前置（Melody Lead Roll）

在某些极具抒情色彩的乐句中，演奏者为了强调顶部的旋律音，会故意让右手主旋律音符微量提前于左手的伴奏和弦下键（大约提前 10 ~ 20 毫秒）。这种微时序错位能让主旋律在听觉上产生一种“脱颖而出”的悬浮感。

7.2.3. 爵士与 R&B 的 Laid-back 滞后

在 Jazz、R&B 或 Soul 风格的钢琴伴奏中，为了营造极其懒散、舒适的律动，制作人可以使用鼠标选中整个和弦（甚至整个右手轨），将其整体向右推移 15 ~ 30 毫秒。让钢琴的下键点微量滞后于后方的鼓组节拍网格，创造出顶级的 Groove 深度。



7.2.4. 注意事项

要想以毫秒为单位微调音符，首先要关闭钢琴卷帘视图的“对齐到网格（Snap To Grid）”功能，如此才能自由拖动音符。

同时，一些 DAW（如 REAPER）的 MIDI 时间只能以节拍（Tick）而非毫秒调整（目的是为了适应不同的 BPM），此时上文列举的毫秒值可能需要你根据实际的 BPM 适当伸缩，直到钢琴下键听起来足够自然。下文也是如此。

7.3. 时值微调：连奏重叠与断奏释放

音符的“起点”（Note-On）决定了节拍，而音符的“终点 / 长度”（Note-Off）则直接决定了声音的触键质感（Articulation）。

使用鼠标修改音符时值时，应当遵循以下微雕法则：

7.3.1. 连奏（Legato）的时值重叠

当需要表现极其圆润、连贯的歌唱性旋律时，后一个音符的下键点与前一个音符的释放点之间，绝对不能留有缝隙。相反，前一个音符的尾部最好微量重叠（Overlap）到后一个音符的开头之中（重叠时间大约为 10 至 30 毫秒，或者是 $1/128 \sim 1/64$ 的时值）。这种微量重叠能让采样音源内部触发平滑的交叉淡化算法，模拟出真实演奏中手指在琴键上进行平滑过渡（Finger Legato）的温润听感。

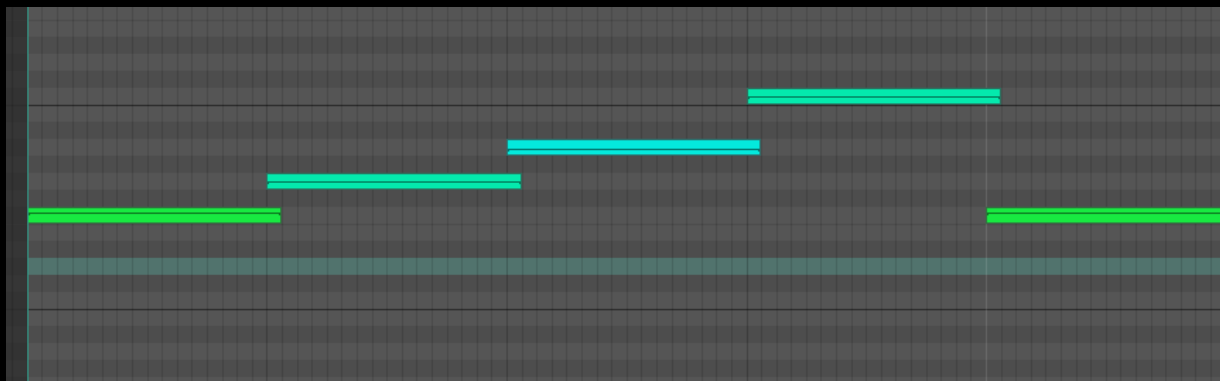


图 5 时值重叠示意图，重叠的时长为 $1/128$ 时值。

需要注意的是，并不是所有采样音源都支持这个特性，务必先测试。

7.3.2. 断奏（Staccato）的时值裁剪



在表现欢快、跳跃的跳音或断奏时，MIDI 音符的实际绘制长度应当仅占其网格标称长度的 30% 到 50%。例如，一个 8 分音符的跳音，在 MIDI 中只需绘制为一个短促的 16 分音符甚至 32 分音符。剩下的时间留给空间混响与空气衰减。

切记：断奏的质感是由音符的短时值与轻盈的力度共同决定的，绝不能用长音符配低力度来冒充跳音。

7.4. 两全其美策略：非破坏性 MIDI 效果器与 Humanize 算法

许多制作人面临一个两难抉择：如果将 MIDI 音符全部用鼠标手工打乱（去除网格对齐），那么当需要导出五线谱给真实乐手查看或存档时，五线谱视图会因为时序对不齐节拍而呈现出极其杂乱、无法阅读的乱码记号（如大量的 128 分音符休止符与错乱连音线，就像图 5 这样）；但如果为了谱面整洁而保持绝对对齐网格，回听声音又会僵硬无比。



图 6 这段 MIDI 是 XLN Addictive Keys 的示范曲，系钢琴弹奏实录，但因网格不对齐，谱面显示“一团糟”。

解决这一矛盾，值得采用的方案是“两全其美策略”——利用非破坏性 MIDI 效果器与实时 Humanize 算法。非破坏性 MIDI 效果器只对 MIDI 信号进行实时处理，不会改动你的 MIDI Item。

具体工作流程如下：

7.4.1. 底层 MIDI 保持网格对齐

在钢琴卷帘与五线谱视图中，所有 MIDI 音符的起点和时值依然保持绝对的网格对齐与规范化。这确保了五线谱视图始终能导出极其干净、专业、可读性极强的标准大谱表。

7.4.2. 挂载非破坏性 MIDI Humanizer 插件

在 MIDI 音轨的 FX 链（MIDI FX）的最前端（至少确保在软音源之前），挂载 DAW 自带的 MIDI Humanizer 效果器（如 Cubase 的 MIDI Modifiers，REAPER 的 JS: MIDI Velocity and Timing Humanizer 效果器，或 Logic 的 Quantize Timing Offset）。

然后，配置参数离散包络：

- Timing Deviation（时序随机扰动）：设定为 5 ~ 15 毫秒。效果器会在后台播放时，实时将绝对对齐的音符随机前后推移，而绝不修改底层原始 MIDI 文件。
- Velocity Deviation（力度随机扰动）：设定为 3 ~ 8 个力度单位。在保持制作人绘制的整体力度弧线的前提下，赋予每个音符微弱的随机呼吸感。
- Track Time Delay（轨道全局时间延迟）：将整个钢琴轨道的播放时间微调 -10 ms 或 +15 ms，以补偿音源采样头（Attack Ramp）的物理响应延迟。若音源不存在延迟，则无需调节这个参数。

注意：

不同的拟人化效果器参数迥异。例如 REAPER 自带的 MIDI Velocity and Timing Humanizer（图 6），其时序、力度拟人化的参数是以“Level（效果层级）”为单位的。此时，你可以观察插件实际应用的时序扰动和力度扰动值，以符合上文描述的水平。

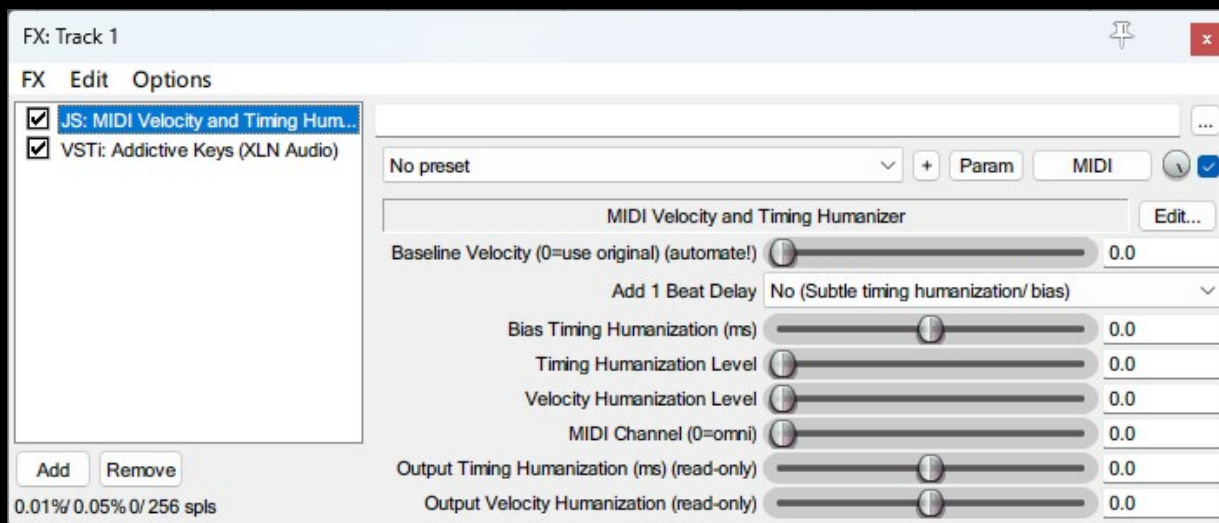


图 7 REAPER 自带的 MIDI 拟人化效果器。

通过这种“硬编码谱面对齐 + 软加载实时人性化”的架构，“鼠标党”既获得了出版级整洁的五线谱输出能力，又获得了大师级自然灵动的实际回听表现。

8. 实战全流程：从零用鼠标点出一首高品质钢琴作品

为了将上述所有声学原理、配器法则与修音技巧融会贯通，本章将以一条标准的商业制作流程为例，一步步演示如何仅凭鼠标，在 DAW 中从零搭建并精雕细琢出一首高品质的钢琴作品。



8.1. 步骤一：工程准备与音源环境搭建

打开 DAW，新建工程，将采样率设定为 48 kHz / 24 bit。根据乐曲风格设定目标 BPM（例如设为 72 BPM 的抒情流行曲风）。

然后，建立一条乐器轨，加载采样钢琴音源，选择合适的预设——以听感接近真实三角钢琴演奏为标准，不要选择效果染色过重的预设（例如模拟 VHS 老录像带的音色）。在音源设置界面中，打开 Sympathetic Resonance（弦共振）与 Release Dynamics（离键动态）（如果有上述两个参数），将 Velocity Curve 校准为平滑的自然响应曲线。使用顶级音源能够保证钢琴音色的真实感，例如 Keyscape - Custom Yamaha C7，或 Native Instruments Noire；笔者自己常用的 XLN Addictive Keys 也有不错的表现（使用“Studio Grand”或“Wide Ribbon”预设）。

最后，建立两条 MIDI 轨道：Piano_RH（右手轨）与 Piano_LH（左手轨），将它们的 MIDI 输出全部路由(Route)至乐器轨。开启分轨颜色标记（如右手设为蓝色，左手设为红色）。

小贴士：

若你使用 REAPER 这类不区分乐器轨与 MIDI 轨的 DAW，也可以采用下面两种技巧之一：

- 直接创建左右手轨道，然后给右手轨道挂上音源，左手轨道 MIDI 路由到右手轨道；或者
- 借助音轨分层（音轨文件夹）功能，父音轨挂上音源，再分别创建两个子音轨作为左右手 MIDI 轨道。

另外，REAPER 的“Free Item Positioning”也是不错的选择，详见“4.4 左右手分轨控制的技术实践”。

8.2. 步骤二：骨架建立（五线谱与卷帘结合）

打开 Piano_RH 的五线谱视图，选择合适的网格线（笔者习惯直接用 1/16 的网格线，更灵活）。使用鼠标在谱表高音部点出主旋律线，把你脑海中的主旋律写到五线谱中。确保旋律线条富有歌唱性，最高音与最低音跨度合理。

随后，切换至 Piano_LH 五线谱视图。在低音部用鼠标点出低音根音走向（注意：C3 以下频段严格避免密集三度叠置，根音采用单音或八度重叠），然后在中音区补充平稳过渡的和声内声部。

两个声部写完之后，检查双手音符堆叠，严格落实人体工程学约束：单手最大跨度不超过十度，防止出现“六指琴魔”式的、在现实中弹不出来的和弦。

8.3. 步骤三：和声优化与低频清理

切换至钢琴卷帘视图，将左右手 MIDI Item 叠加显示。然后依次进行如下检查：



聚焦 C1 - C3 低音区。检查是否存在低音音程极限碰撞。如果发现 C2 附近存在密集的闭位置和弦，立即使用鼠标将其向上翻转（也就是改写和弦转位）至 C3 - C4 中音区，或者将其改写为开位置分解和弦（如 1-5-8 叠置）。

然后，检查低音根音与工程中 Bass/Kick 轨道的频段冲突，适度裁剪左手低音音符的时值，保持低频下潜的干脆度。

8.4. 步骤四：逐音力度雕琢与动态弧线绘制

选中 Piano_RH 右手主旋律轨，展开下方的 Velocity 通道。在 Velocity 面板里，使用鼠标画线工具，沿着乐句的起伏绘制圆润的渐强 / 渐弱抛物线。将乐句高潮音符的力度提升至 95 ~ 105 的水平，将句尾音符降至 55 ~ 65。当然，还是老惯例——实际的力度范围取决于你的音源特性，以及曲风和音乐设计。

画好力度曲线后，我们来执行“声部力度阶梯”分层，对不同音符进行针对性调整：

- 选中主旋律最顶部的音符，整体将力度抬升至 90+。
- 选中内声部填充音符，用鼠标将其力度批量下拉至 50 ~ 65 区域。
- 选中左手分解和弦的经过音，将其力度降低至 40 ~ 55 区域，营造出深邃的空间前后层次。

最后，检查全局力度，确保没有任何 MIDI 音符触发 120+ 的刺耳砸琴采样层。

8.5. 步骤五：CC64 踏板自动化绘制与切踏板精修

在钢琴卷帘下方打开 CC64 控制器通道。然后，在乐曲每一个和弦切换的时间点（如每个小节第一拍正拍），使用鼠标绘制切踏板包络：

- 在正拍处保持 CC64 = 127。
- 在正拍后 15 个 Tick 处，绘制一个向下的陡峭缺口（CC64 降至 0）。
- 在正拍后 35 个 Tick 处，将 CC64 迅速拉回 127。

对于不需要共鸣的快速跑动乐段（例如《牧童短笛》这样的双声部复调，或者是快速的旋律加花），或低音易混浊乐段，关掉 CC64，改用鼠标手动拖长 MIDI 音符时值（手工延音），确保混音的绝对清爽。

8.6. 步骤六：微时序推移与非破坏性人性化

放大钢琴卷帘时间轴至毫秒级。选中所有的柱式和弦，使用鼠标将和弦内的音符进行纵向错开：低音放在网格线上，中高音依次向右微量推移 5 ~ 18 毫秒，实现极度自然的物理扫弦听感。

检查旋律连奏音符，用鼠标将前一个音符的尾部向右拖长 15 毫秒，使其与下一个音符的头部产生微量重叠，触发音源平滑的连奏交叉淡化。



当然，上面的时序推移会导致五线谱的可读性降低。若你需要兼顾五线谱视图的可读性，可以参考 7.7.4 一节中的“挂载非破坏性 MIDI Humanizer 插件”操作，在 MIDI 音轨 FX 链挂载非破坏性 MIDI Humanizer 效果器。

8.7. 步骤七：空间混响塑造与混音导出

编配完成后，就进入预混阶段了。这篇教程重点在于编配，因此笔者只介绍一种可参考的混音思路。务必阅读专门的混音教程，以掌握更具有针对性的混音策略。

在 DAW 效果链中，为钢琴乐器轨挂载高质量的卷积混响（如 Altiverb），或者是高质量的算法混响（如 FabFilter Pro-R、Dragonfly Hall Reverb），选择“名琴音乐厅”（Concert Hall）或“温暖录音室”（Studio Grand）的预设，同时关闭音源自带的混响以防止浑浊。如果你编写钢琴独奏，那么顶级音源自带的混响效果就是开箱即用的，无需挂载第三方混响。

随后，使用参数均衡器插件（如 FabFilter Pro-Q 3、ReaEQ）对钢琴轨道进行频段修剪，具体频段根据你音源的特性微调，务必边监听边调整：

- 使用 18dB/oct 的高通滤波器（HPF）陡峭切除 35Hz 以下无用的超低频能量。
- 在 250Hz ~ 400Hz 区间使用宽 Q 值适度衰减 1.5dB 到 3dB，切除琴箱的浊音（Muddy）堆积。
- 在 2kHz ~ 4kHz 区间进行微弱提升，增强主旋律的空气感与穿透力。

回听整首曲子，查漏补缺。确认无误后，导出无损 24bit 48kHz WAV 预混文件（或者混音分轨），以及标准 MIDI 文件（可选），以备下一个流程使用（一般是与其他音轨缩混。若为钢琴独奏，且不需要加入其他声部，则可直接进入母带流程）。

9. 写在最后

在数字音乐制作高度普及的今天，真正的技术壁垒早已不再是物理输入的设备，无论你用的是 MIDI 键盘，Nord Stage、Dexibell Vivo 这样的专业电钢琴，还是再简单不过的鼠标。相反，制作人对乐器物理声学本质的深刻理解，以及对音乐艺术规律的敬畏之心，才是当下值得留心的技术壁垒。

“鼠标党”绝非低人一等的代名词。只要你深入理解了钢琴的声学特性，以及还原真实演奏质感的一系列技巧，你就能把 DAW 的钢琴卷帘变成精准的画板，即使无法熟练弹奏键盘，也能为你的作品演绎理想中的钢琴声部。

通过鼠标对每一个 MIDI Tick、每一道力度梯度、每一条 CC 包络的极致雕琢，你完全可以在数字世界中点出比许多未经录音室演奏训练的键盘手更加自然、灵动、饱满且充满大师级情感深度的钢琴声部。这不仅是现代音乐制作技术的优势，更是数字时代音乐制作者超越自身能力局限，将优美的巧思凝聚成一个个音符，一步步雕琢成精美作品的极致追求。



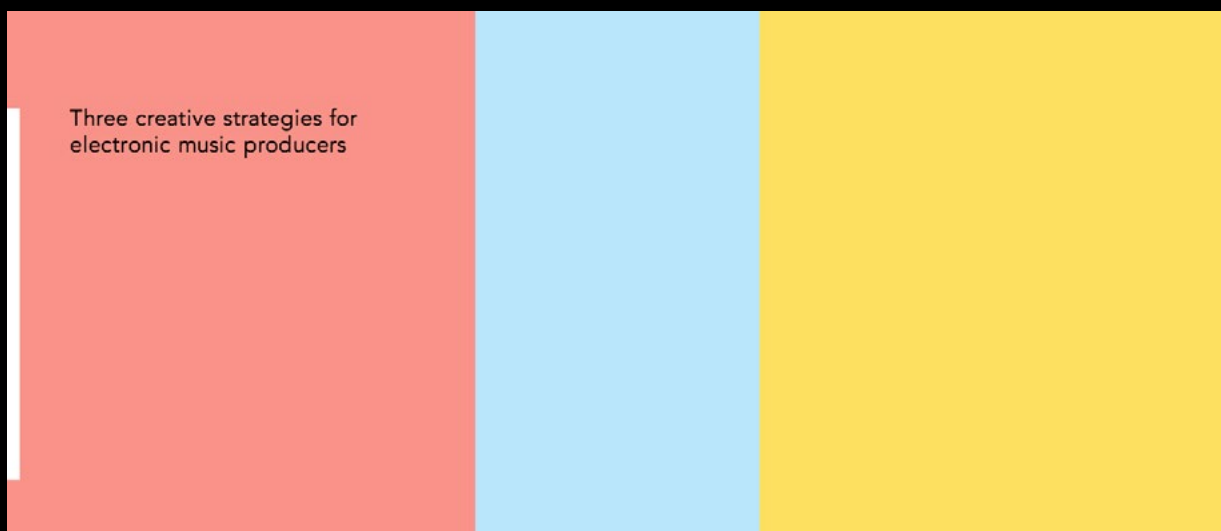
给电子音乐人的 74 个建议 (62)

戏剧性弧线——起承转合

原文：Dramatic Arc - Making Music: 74 Creative Strategies for Electronic Music Producers

作者：Dennis DeSantis

翻译 / 校对：Roaring Light (B 站：RoaringLight)



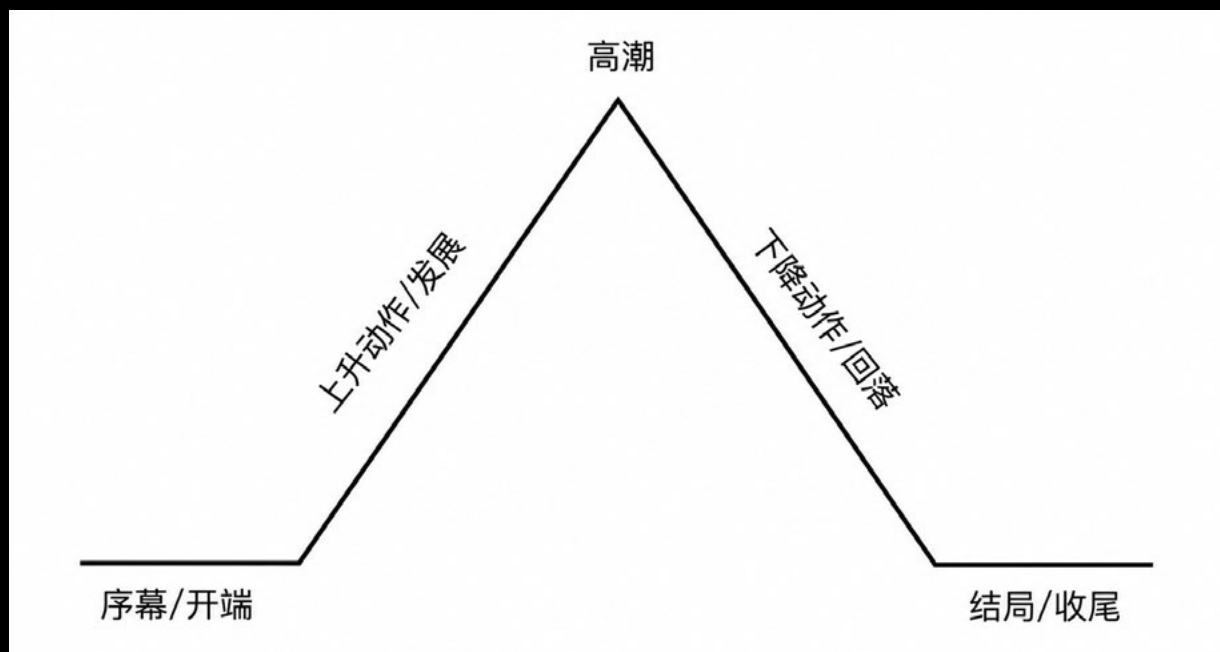
问题：

你似乎怎么都构建不出一个真正像样、能让人信服的音乐“旅程”。你可以把各种歌曲段落拼在一起，也能不断调整它们的顺序，但无论怎样修改，都无法营造出自己在聆听喜欢的音乐时所感受到的那种完整的体验。你发现自己很难创造出戏剧感、张弛有度（tension and release）的体验。对于一首 4 到 10 分钟的作品，你不知道该如何让音乐在时间维度上形成一个令人信服的发展过程。（而且你特别佩服那些优秀的 DJ，他们居然能在几个小时的演出中始终做到这一点！）

解法：

组织音乐素材在时间上的展开方式有很多种，但最成功的方法之一是戏剧性弧线（Dramatic Arc），它是一种三段式的结构——这种结构不仅广泛应用于音乐，在戏剧、电影和其他叙事或戏剧性媒介中也极为常见。

所谓戏剧性弧线，通常包含三个主要部分：序幕（Exposition）、高潮（Climax）和结局（Dénouement），它们由开头的上升动作（Rising Action）和接近结尾的下降动作（Falling Action）连接起来。如果用图形来表示，就是经典的弗雷塔格金字塔（Freytag's Pyramid）：



序幕 / 开端（Exposition）： 在故事中，序幕用来介绍人物、建立世界观，并让观众了解故事发生的背景。对应到音乐中，序幕主要用来引入那些将在整首作品中反复出现的音乐素材，比如旋律、和声进行、节奏动机等等。

上升动作 / 发展（Rising Action）： 这是张力不断积累、逐渐迈向高潮的阶段。在故事中，这通常意味着主人公与各种困难、冲突或对手之间的矛盾不断升级。在音乐中，这可能指对序幕阶段出现的音乐素材进行各种变奏或展开。

高潮（Climax）： 这是整部作品戏剧张力的最高点。在故事中，这往往是主角的“转折点”，人物的命运开始发生改变，事情开始向好的方向发展，或者彻底走向失败。而在音乐中，高潮通常以声音织体密度（textural density）的骤然增加为标志（比如 Dubstep 或 EDM 中的“Drop”）。

下降动作 / 回落（Falling Action）： 这是高潮之后张力开始逐渐释放的部分。在故事中，这部分用来解决高潮遗留下来的各种矛盾冲突，让情节慢慢收束。在音乐中，这部分的动态可能与上升动作阶段形成某种呼应。



结局 / 收尾 (Dénouement)：在故事中，结局往往与序幕形成呼应——角色们在经历了一系列紧张的冲突之后，重新回归正常的生活。对应到音乐中，这可能意味着再次呈现之前已经建立的重要音乐素材（比如重复副歌），或者让音乐逐渐消散（比如淡出至静音），最终归于寂静。

虽然戏剧性弧线通常被视为整首作品的宏观结构，但在音乐中，它同样可以应用在不同尺度的音乐结构中。在微观层面，一个简单的旋律动机也可以拥有自己的戏剧性弧线：想象一条旋律，它先攀升至顶点，再下降回落到起始音高——这是一个非常直观的例子，它的旋律轮廓（参见本书第 45 章：旋律创作（一）旋律轮廓 <https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-5786.htm>）甚至在视觉上都与弗雷塔格金字塔的形状完全吻合。当然，不依赖物理上的音高上行，也同样可以制造张力。在宏观层面，一场优秀的 DJ Set 也往往遵循某种戏剧性弧线的逻辑——音乐在一个小时或更长时间里，张力不断累积，最终达到高潮，然后再花差不多同样长的时间，慢慢回归较低的能量状态。

当然，并不是所有音乐形式都符合传统的戏剧性弧线。比如 Dub 或 Minimal Techno 等风格，通常不会有明显的高潮铺垫和爆发。在这类音乐中，戏剧张力以完全不同的方式被创造——通过对声音设计的精雕细琢，以及在看似整体相对静态的织体上制造极为细微的变化。不过，在许多创作场景中，戏剧性弧线依然是一种非常有效的音乐结构模型。



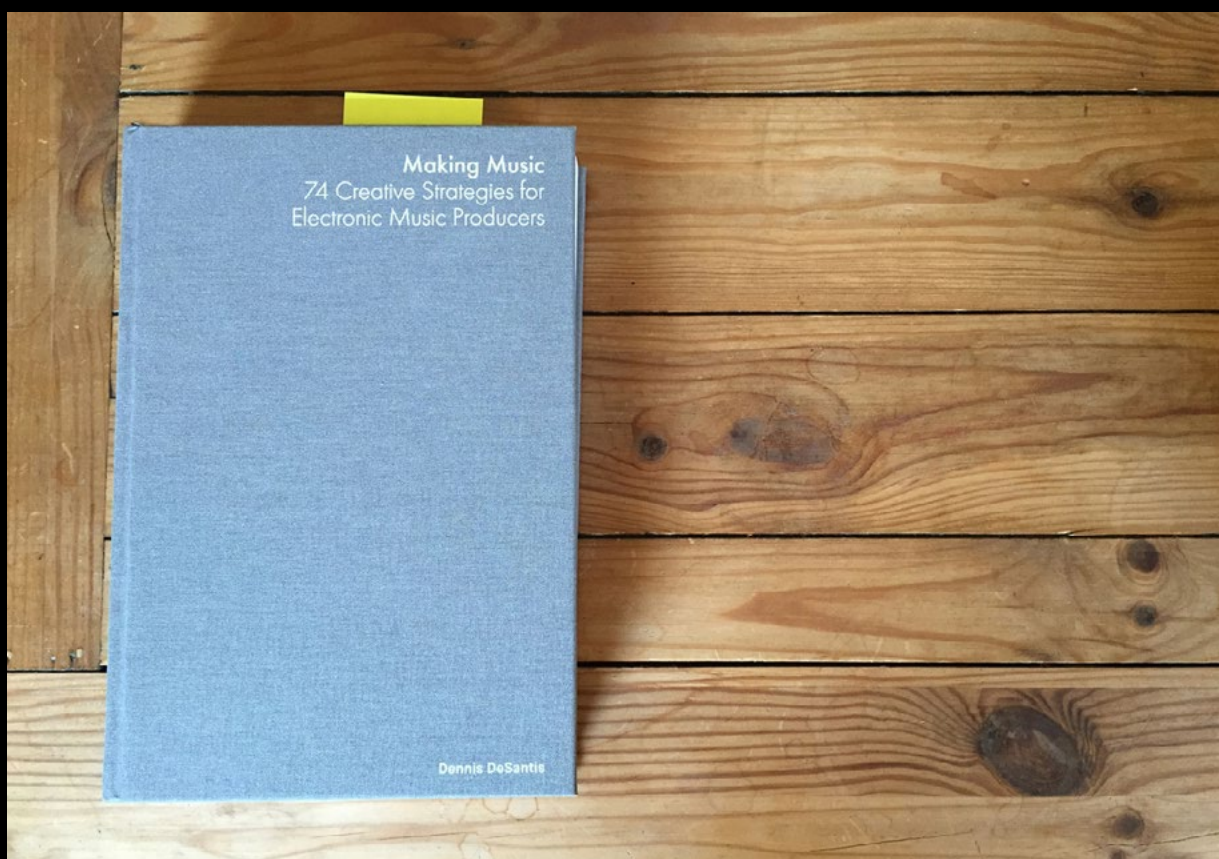
给电子音乐人的 74 个建议 (63)

减法式编曲

原文: Arranging as a Subtractive Process - Making Music: 74 Creative Strategies for Electronic Music Producers

作者: Dennis DeSantis

翻译 / 校对: Roaring Light (B 站: RoaringLight)



问题:

你的想法多到足以做出一首完整的作品,但就是不知道该怎么把编曲真正搭起来。甚至连“编曲”这两个字听起来都像是一个令人望而生畏的大工程。你该怎么开始呢?更别提完成了。

在 DAW 中进行音乐创作的语境下,编曲 (Arrangement) 指的是将歌曲中的各个部分按照时间顺序组织、排列到时间轴上的过程。你可能已经攒了一大堆素材,但只有把这些素材按照某种顺序在时间上逐步展开,才是最终把它们从一堆零散的音乐想法变成一首完整歌曲的关键。从“一堆东西”到“一首歌”,这个过程无论在概念上还是技术上都并不容易。



大多数人处理编曲最常用，也是最直观的方法：用你做的各种素材组合，从左（开头）到右（结尾）逐渐把空的时间线填满。在这种工作流程中，编曲的时间轴就像一块空白的画布，你不断往上添加素材，就像画家不断往画布上添颜料，最终，一幅完整的画作从原本空无一物的白纸上逐渐呈现出来。

这个方法当然行得通。但是，面对一片空白，本身就是一件令人有压力的事情。即使你已经花了大量时间准备好了各种音乐素材，此刻仍然会感觉自己仿佛又回到了起点。“万事开头难”，而那张空白的画布（或者空荡荡的时间轴）往往就是心理上最难跨越的一道门槛。

解法：

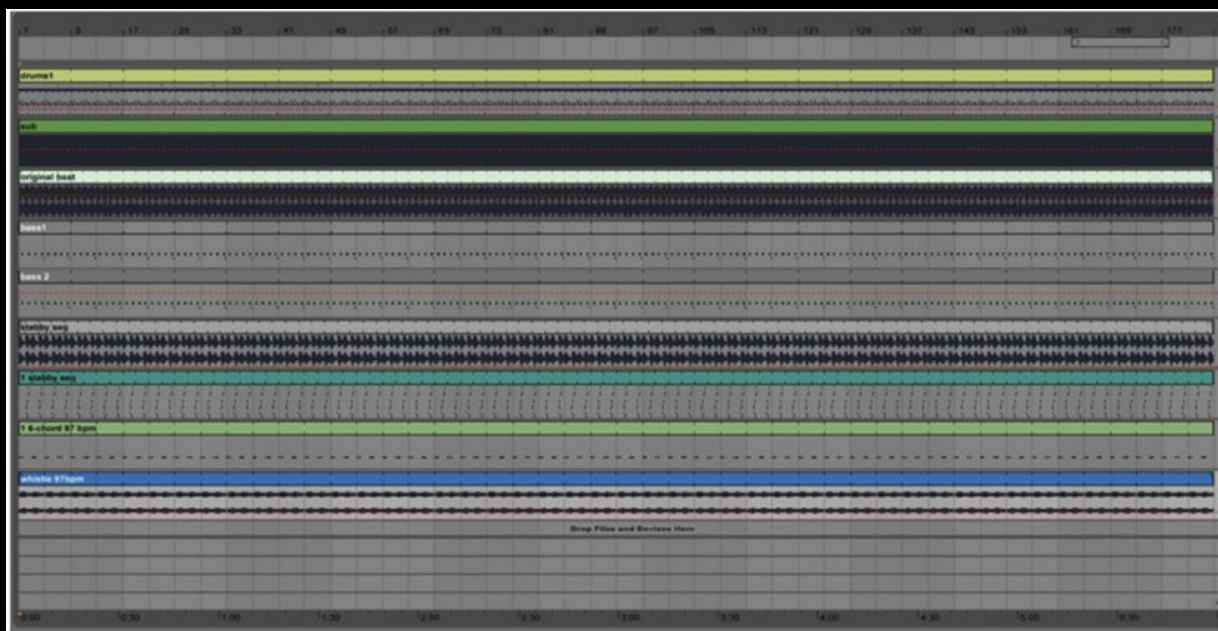
如果你总是在编曲阶段卡住，下面这个方法或许能帮到你：

一开始就把整条时间轴全部填满，让所有轨道都立刻拥有内容。在这一步上花的心思越少越好；此时的目标不是要做出一个优秀的编曲，你的目标只有一个：先让时间轴上有东西，而不是一片空白。即使你暂时还不知道这首歌最终会有多长，也没有关系。先用你的 DAW 最快的操作方式——比如反复复制粘贴已有的片段（Clip）、使用复制（Duplicate）命令，或者（在某些 DAW 中）直接拖拽片段的右边缘，把它延长——填满一首歌的平均时长（甚至更长）。

也许你已经提前想过素材该如何划分，也许你已经给某些片段起了名字，比如“主歌”“副歌”，以便在编曲时更好整理。但现在先别管这些。事实上，你甚至不用把所有素材都用上。只需从每条轨道里随意抓一堆想法出来，把空白填满就行。这个过程最好不要超过 20 秒。

如果你花了更长时间，那很可能意味着你已经开始进行创作决策了。比如，你可能会想：“我已经知道这一段应该放在那一段前面，为了节省后面的时间，我现在就直接按这个最终顺序摆好。”请克制住在这个阶段做任何整理的冲动，只管以最快的速度完成填充。

举个例子，下面是一条约 6 分钟的时间轴，在极短时间内被快速填满后的样子：





现在你已经填满了时间线，接下来把这条时间线变成音乐的过程，就变成了一种减法，而不是加法。如果说传统编曲流程像是绘画，那这种减法式流程就更像是雕塑。你从一整块原材料开始，然后逐渐凿掉它，然后一点一点剔除多余的部分。不断清理那些原本已经存在的内容，为音乐腾出空间，而不是在空无一物的地方去填补。

这种方法在很多方面都更高效。比如，听出什么东西“不对”往往比凭空想象什么东西应该更“好”要容易得多。如果某几个素材组合听起来不协调，你通常能够马上察觉到，而且修改的方法也可能很显而易见——也许某个元素太大声了，或者贝斯线和和声打架了。而且，因为你在听的是一段真实连续流动的声音，而不是一堆零散素材，你很可能凭直觉就能判断一个段落是不是拖太长了——你的耳朵会告诉你：该变一变了。

如果你做的音乐风格本身就倾向于随着歌曲推进而改变织体密度（textural density），那么在刚才快速填满时间轴的时候，你很可能已经把“最厚重、最丰富”的段落给做完了。你甚至可能会发现自己可以完全倒着来——从歌曲的结尾开始，一路往开头做，随着时间不断向前回溯，逐渐删除越来越多的元素。

- 小技巧：大多数 DAW 都提供了一个非常实用的功能：在编曲时间轴中插入或删除空白时间块（insert or delete chunks of empty time）的功能。当你采用减法式编曲时，这两个功能尤其有帮助。比如，你可能已经处理完两个原本相邻的段落，但后来发现它们之间其实应该再加点别的东西，或者第一段需要再延长一倍。这时，在中间插入时间会自动把该点之后的所有内容向右移动，这样既比手动剪切、复制、粘贴几十条轨道快得多，也更加安全，不容易出错。又或者你发现自己某一段写得太长了，可以使用“删除时间”的功能来去掉多余的部分（如果你的 DAW 支持的话），该点右侧的所有内容会自动整体向左移动，自然填补留下来的空白。



全手动也能出佳作：鼠标党如何用“手动挡”音源编写木吉他（上）

作者：安小匠

要想在 DAW 里编写木吉他音轨，成熟的吉他音源早已比比皆是。而在木吉他音源的世界里，存在着两种截然不同的“驾驶方式”。

一种是“自动挡”：Ample Sound 木吉他系列、MusicLab RealGuitar、Impact Soundworks 的各款吉他、Orange Tree Samples 等等。它们内置了自动和弦侦测、扫弦引擎、把位逻辑和大量的演奏技法采样，你只要弹几个键，它就能帮你完成分解和弦和扫弦。

另一种是“手动挡”：General MIDI 音源里的 Acoustic Guitar 音色、各种免费的 Soundfont (.sf2/.sf3)、EDIROL Super Quartet、Cakewalk TTS-1、Yamaha S-YXG50 这类软波表，以及一切“一个键对应一个采样、没有任何智能引擎”的原始吉他音色。手动挡，意味着不管如何演奏，你都要在 DAW 里一个个输入音符。

很多教程会告诉你：此类手动挡音源做不了吉他。这句话只对了一半。手动挡音源确实不会自动帮你弹吉他，但它把每一个音符的完全控制权交给你了。只要你知道真实的吉他是怎么发声的、真实的吉他手是怎么弹的，你完全可以在钢琴卷帘里用鼠标“画”出一条足以乱真的吉他音轨。事实上，在自动挡音源出现之前的整个 MIDI 音乐黄金年代，无数经典游戏配乐、日剧配乐、华语流行小样里的“吉他”，都是这样一轨一轨画出来的——键盘鼠标点击，或者 MIDI 键盘录入。

本教程的目标读者是“鼠标党”：不需要你会弹吉他，不需要你有 MIDI 键盘演奏功底，只需要你有一台 DAW 软件（FL Studio、Cubase、Studio One、Cakewalk、Logic、Reaper 均可），一个看似普通的吉他音色，以及足够的耐心。

我们将沿着这样一条路线前进：先理解吉他这件乐器本身，包括怎么把任意一个音换算成指板上的具体位置；再学会向真实的演奏“抄作业”；然后逐一攻克分解和弦、扫弦、控制器、旋律编写、延音踏板这五项核心技术；接着解决音源选择与后期润色；最后用完整的实战案例收尾。

注意：

此教程适用于木吉他（原声吉他）。下文的“吉他”均指木吉他（古典、民谣均适用）。

电吉他有自己的原理和演奏逻辑，以及效果器的使用规则（例如吉他音箱、各类效果踏板），与木吉他有区别。本教程的原理不完全适用。



第 1 章 先懂琴：吉他的发声与弹奏原理

要用 MIDI 模仿一件乐器，第一步永远是理解这件乐器的物理规律。吉他音轨“一听就假”，核心问题就出在写的人不了解吉他能做什么、不能做什么。

1.1. 六根弦与标准定音

标准吉他有六根弦，从最粗的 6 弦到最细的 1 弦，空弦音高如下表所示。这张表是整个教程的“地图”，建议打印出来贴在屏幕边上。以后每次写吉他音轨，你脑子里都要浮现这六根弦：你写的每一个音，都必须能在这六根弦的某一品上找到它的位置。

弦号	音名	MIDI 音高 编号	频率	备注
6 弦（最粗）	E2	40	约 82.4 Hz	最低音
5 弦	A2	45	110 Hz	
4 弦	D3	50	约 146.8 Hz	
3 弦	G3	55	196 Hz	
2 弦	B3	59	约 246.9 Hz	
1 弦（最细）	E4	64	约 329.6 Hz	最高空弦音

表 1 吉他空弦音一览表。

1.2. 吉他的音域

吉他每根弦上大约可以按 19 到 24 个品，每升高一品音高上升半音，因此总音域大约是 E2（MIDI 40）到 C6 附近。但“总音域”和“常用音域”是两回事。伴奏（分解和弦、扫弦）绝大多数发生在 E2 到 E5（MIDI 40 ~ 76）之间，集中在低把位的空弦和弦；单音旋律和独奏常用到 B5（MIDI 83）左右，再高就属于炫技区，简单音源（尤其是 Soundfont）在这个区域通常也已经失真得没法听了。

一个常见的错误是把音写到吉他的音域之外，比如写出低于 E2 的根音。那已经不是吉他了，是贝斯。

另外补充一点：吉他在五线谱上是移调乐器，记谱比实际发音高八度，因此如果你用到 DAW 的五线谱功能（例如编写古典吉他声部），务必提前设置五线谱谱面的移调功能。但在宿主软件的钢琴卷帘里，我们一律按实际发音音高来写，不需要理会记谱移调问题。



1.3. 发声的物理过程：一次拨弦定终身

吉他发声的过程是：手指或拨片拨动琴弦，琴弦振动带动面板共鸣，声音在极短的起音之后立刻开始自然衰减，几秒之内归于安静。这个过程有三个关键推论，直接决定了我们的MIDI写法：

其一，起音极快、衰减自然。吉他的音头非常清脆，然后音量曲线一路下滑。你写的任何音符都不应该像管风琴那样“一直响着不动”，否则就完全失去真实感。

其二，音量在拨弦的瞬间一次性决定，之后无法改变。钢琴和吉他都是“击弦一次定音量”的乐器，不像弦乐和管乐可以在一个音中间渐强渐弱，所以力度（Velocity）是吉他表情（expression）的第一参数，像提琴那样“在一个长音中间画表情推子做渐强”这种写法在木吉他是违背物理的。

其三，吉他无法真正延音。吉他音是不会无限持续的，只有开放弦的自然衰减和共鸣，没有哪个物理踏板能让吉他音持续不停。这一点我们在后续讲MIDI延音踏板（CC64）时还会展开。

1.4. 左手的限制：一只手只有“四根手指”

这是“鼠标党”最容易忽略、也最重要的一节。左手按弦手的物理限制，直接决定了和弦该怎么排列。

左手实际参与按弦的是食指、中指、无名指、小指四根手指。拇指偶尔从琴颈上方勾过来按6弦，这属于进阶指法。也就是说，一个和弦里按弦音最多四个，其余的音只能是空弦音。

吉他上还存在“横按”技巧，用食指一根手指横压同一品位的多根弦，F和弦就是最典型的横按和弦——这就是让一些初学者叫苦不迭的“大横按”，只有它才有六个音。即便如此，常用和弦实际发出的音通常是三到五个，很少六个全响。

此外还有一条铁律：同一根弦在同一时刻只能发一个音。如果你在钢琴卷帘里让同一根弦的两个音同时响起，就等于让吉他手在一根弦上同时按住两个品，物理上不可能做到。

下面是常用空弦和弦的指法与实际音高对照表。指法记法“x32010”从左到右对应6弦到1弦，数字是品位，x表示不弹该弦，0表示空弦。



和弦	指法	各弦实际音高 (6 弦→1 弦)	MIDI 音高编号	发音数
C	x32010	– C3 E3 G3 C4 E4	– 48 52 55 60 64	5
Am	x02210	– A2 E3 A3 C4 E4	– 45 52 57 60 64	5
Em	022000	E2 B2 E3 G3 B3 E4	40 47 52 55 59 64	6
G	320003	G2 B2 D3 G3 B3 G4	43 47 50 55 59 67	6
F	133211	F2 C3 F3 A3 C4 F4	41 48 53 57 60 65	6
Dm	xx0231	– – D3 A3 D4 F4	– – 50 57 62 65	4
D	xx0232	– – D3 A3 D4 F#4	– – 50 57 62 66	4
A	x02220	– A2 E3 A3 C#4 E4	– 45 52 57 61 64	5
E	022100	E2 B2 E3 G#3 B3 E4	40 47 52 56 59 64	6
G7	320001	G2 B2 D3 G3 B3 F4	43 47 50 55 59 65	6

表 2 常用空弦和弦的指法与实际音高对照表

仔细观察这张表，你会发现真吉他的和弦排列和钢琴完全不同。相邻弦的音程很不均匀，四度和三度交替出现，绝不像钢琴和弦那样均匀码放；同一个音名经常在不同八度重复出现，比如 G 和弦里有两个 G、两个 B、两个 D，这是吉他共鸣丰满的重要原因；低音弦经常被省略，C、Am、A 都不弹 6 弦，D 系和弦只弹四根弦，所以“根音必须在最低音”并不是铁律，但根音落在低弦上是常态。

本节的行动指南只有一个要诀：以后写任何和弦伴奏，先查表或搜索“某某和弦指法图”，把指法翻译成 MIDI 音高再写进钢琴卷帘，不要凭钢琴的直觉排列和弦（也就是把吉他当钢琴写）。

1.5. 右手的动作：拨与扫

右手决定了音符的时间结构。

弹分解和弦时，拇指负责 6、5、4 弦的低音，食指负责 3 弦，中指负责 2 弦，无名指负责 1 弦。各手指轮流拨弦，音符依次发声，而且每根手指的“先天条件”不同：拇指最壮，弹出的低音最响；无名指最弱，弹 1 弦的旋律音反而要靠刻意加力。

扫弦时，拨片或手指一次性掠过几根弦，但扫弦并不是同时发声，仔细听就可以发现这是有方向的快速琶音：下扫从低音弦到高音弦，上扫从高音弦到低音弦。这个“时间差”是扫弦真实感的命门，第 5 章会给出具体数值。



1.6. 从音高到指板：把任意音符换算成“哪根弦第几品”

前面笔者反复提到“每个音都要能在指板上找到位置”，现在给出具体的换算方法。这是你每天都用得上的技巧，在音乐制作期间随时可对照。

换算公式只有一条——

$$\text{品位} = \text{目标音的 MIDI 音高编号} - \text{该弦空弦音的 MIDI 音高编号}$$

因为每按高一个品，音高就升高一个半音，而 MIDI 编号正好也是半音计数。以 1.1 节的空弦音表为基准，想弹哪个音，就用它的编号依次减去六根弦的空弦编号，差值落在 0 到 12 之间的，就是实用的按弦位置；差值是负数说明这根弦空弦已经比目标音高，按不出来；差值超过 12 则说明位置太高，伴奏中基本不用。

以 C4 (MIDI 60) 为例：

- 减 2 弦空弦 B3 (59) 得 1，即 2 弦 1 品；
- 减 3 弦空弦 G3 (55) 得 5，即 3 弦 5 品；
- 减 4 弦空弦 D3 (50) 得 10，即 4 弦 10 品；
- 减 5 弦得 15、减 6 弦得 20，位置太高不实用；
- 减 1 弦空弦 E4 (64) 得负 4，说明 1 弦弹不出这个音。

所以 C4 有三个常用位置：2 弦 1 品、3 弦 5 品、4 弦 10 品。

下表列出了旋律常用音域内各音的可用位置，写旋律时可以直接查（第七章会用到）：

音高 (编号)	可用位置 (弦/品)
G3 (55)	3 弦空弦、4 弦 5 品、5 弦 10 品
A3 (57)	3 弦 2 品、4 弦 7 品、5 弦 12 品
B3 (59)	2 弦空弦、3 弦 4 品、4 弦 9 品
C4 (60)	2 弦 1 品、3 弦 5 品、4 弦 10 品
D4 (62)	2 弦 3 品、3 弦 7 品、4 弦 12 品
E4 (64)	1 弦空弦、2 弦 5 品、3 弦 9 品
F4 (65)	1 弦 1 品、2 弦 6 品、3 弦 10 品
G4 (67)	1 弦 3 品、2 弦 8 品、3 弦 12 品
A4 (69)	1 弦 5 品、2 弦 10 品
B4 (71)	1 弦 7 品、2 弦 12 品
C5 (72)	1 弦 8 品
D5 (74)	1 弦 10 品
E5 (76)	1 弦 12 品

表 3 常用音高与吉他指板位置的对照表。



观察这张表会发现一个规律：同一个音，往粗弦方向挪一根，品位大约升高 5 品；只有 3 弦和 2 弦之间是个例外，只升高 4 品。原因是相邻弦的空弦音大多相差 5 个半音（纯四度），唯独 3 弦到 2 弦相差 4 个半音（大三度）。记住“隔一根弦差五品，3 弦 2 弦之间差四品”，你就能在脑子里快速移位，不用每次都做减法。

换算出位置之后，还要过三道检查，才算完成了“指法验证”。第一道是品位范围：伴奏音尽量落在 0 到 5 品，旋律音尽量落在 0 到 12 品。第二道是把位跨度：同时发声的一组音（比如一个和弦），所有按弦音的品位跨度不能超过 4 到 5 品，因为那是左手四根手指一次能覆盖的范围。比如你不能让左手同时按住 1 品和 8 品，中间隔着七品，手够不着。第三道是同弦冲突：同一时刻发声的音必须各自落在不同的弦上，如果两个音换算后都只能落在同一根弦上，就必须给其中一个换位置，换不了就删掉一个。

这三道检查听起来繁琐，实际上用熟之后每个和弦只要十几秒。而且常用和弦的指法早就被全世界的吉他手验证过了，直接查现成的指法表，本质上就是在抄一份“已经通过三道检查”的标准答案。自己编排非常规和弦（挂留、加九、转位）时，才需要完整走一遍这个流程。

第 2 章 常见误区：为什么你的吉他“一听就是假的”

在动手之前，先把最典型的错误摆出来。你可以拿自己过去的工程逐条对照，几乎每条都对应一种“假”的来源。

2.1. “六指琴魔”问题

这是本教程点名的第一大误区。很多编曲者写吉他和弦时，习惯像写钢琴一样，把和弦的每个构成音都铺开，甚至顺手就写出六个、七个、八个同时发声的音。问题在于，吉他只有六根弦，实际同时发声的音通常只有三到五个。当你写出七音、八音的“超级”和弦时，等于给吉他手安了第三只手。听众未必懂乐理，但他们的耳朵听过无数真吉他，这种在物理上不可能的“丰满感”，会立刻触发警觉。

修正方法很简单：任何和弦伴奏，先问“这在指板上是什么指法”。三音、四音的排列往往比六音更真实、也更干净。真要丰满感，靠重复音（同一个音名在不同八度出现，如 G 和弦指法那样）和后期叠轨（overdubbing），而不是堆音。

2.2. 同弦冲突

在钢琴卷帘里随手画音符，很容易出现同一根弦上两个音同时响的情况。比如在 C 和弦里同时写了 B3 和 C4，如果这两个音都只有 2 弦上相邻的品可以按，它们就不可能同时发声。修正方法是用第 1 章 1.6 节的换算方法做一次弦分配检查：把和弦的每个音换算成“哪根弦第几品”，确认没有同弦重叠。多音共存时，优先把相邻音高的音分配到不同的弦上。



2.3. 力度一条直线

全选之后把力度统一设为一个值，是“假”的第二大来源。真人演奏时，拇指与手指的力度天然不同，强拍与弱拍不同，旋律音与填充音不同，即使是同一个节奏型反复，每一遍的力度也会有 ± 5 左右的自然浮动。修正方法是建立力度分层意识，第四章和第五章会给出具体数值表，最后再整体做一次小幅随机。

2.4. 过度量化

量化对于导出整齐的五线谱有帮助，但对吉他要克制。真人分解和弦的每个音相对网格有 $\pm 10 \sim 20$ 毫秒的浮动，扫弦本身更是“故意不齐”的艺术。百分之百量化的吉他听起来像打字机。修正方法是量化到八分音符骨架就停手，然后整体做小幅随机偏移，或者干脆对齐参考曲目的律动手动微调。

2.5. 音域越界与钢琴化排列

写出低于 E2 的音、在伴奏音轨写出高于 E5 的音、把和弦按钢琴的密集排列堆在中央 C 附近，这些都违背吉他的物理构造。吉他的魅力恰恰在于它不均匀的排列：空弦与按弦音混合、四度三度交替、八度重复。写之前先查指法表，这个问题就自动消失了。

2.6. 忽略演奏技法的边界

还有一类错误是没有遵循真实演奏的技法。举几个常见错误，看看你中了几条：

- 把扫弦写成所有音同一时间触发。而真扫弦是几十毫秒内逐弦触发的
- 旋律从头到尾没有滑音、没有推弦、没有连奏，每个音都直来直去。而音与音之间的连接方式恰恰是吉他味的核心
- 把钢琴的延音踏板习惯直接搬过来，一踩一小节，声音糊成一片
- 换和弦时所有音整齐划一地同时出现、同时消失。而真人换把其实有几十毫秒的空隙和先后

以上每一条，后续章节都会给出对应的解决方案。

第 3 章 寻找与分析参考曲目：向真人“抄作业”

面对电脑屏幕编曲时，你的目标并不是凭空想象一把吉他；正解在于把一位真实吉他手的演奏翻译成 MIDI。想要在 DAW 中编出拟真的吉他轨，最好的教材就是参考曲目，把真实演奏中的要点学到手。

3.1. 怎么选参考曲目

选参考曲目有三个原则：

其一，编制要简单，优先选一把吉他弹唱或吉他为主的民谣、流行录音，比如弹唱视频、不插电现场、木吉他伴奏的抒情歌；乐队大编制里的吉他混在人声、贝斯、鼓里，很难听清单个音符。

其二，风格要对口，写民谣分解就找民谣分解的参考，写流行扫弦就找扫弦的参考，不要拿指弹大师的独奏去参考流行歌伴奏。第三，速度要适中，70 到 110 BPM 的曲目最容易分析。

还有一个常被忽略的资料库：直接去视频平台搜吉他教学视频，例如“木吉他弹唱教学”“分解和弦教学”“扫弦教学”。教学视频里老师往往把节奏型讲得清清楚楚，等于免费陪练。

3.2. 扒什么：四样核心情报

拿到参考曲目后，不要泛泛地“听感觉”。你需要有目的地提取四样情报：

要点	说明
节奏型骨架	看每个和弦内，音符出现的先后顺序和节奏位置。用纸笔记成“弦号序列”，比如 5-3-2-3-1-3-2-3。
力度层次	看哪个音最响，通常是低音和旋律音；哪个音最弱，通常是中间的填充音。 不必精确，分出重、中、轻三档即可。
音符时长	看分解和弦里各音是断开的还是连成一片的。 多数民谣分解里高音弦的音会“挂”到下一个同弦音出现，形成竖琴般的连绵感；扫弦的音簇内部是连着的，但乐句之间有明显的换气缝隙。
律动偏移	真人演奏不会严丝合缝对齐网格。 把音频拖进 DAW，对齐节拍器，观察音头相对网格提前还是滞后。多数吉他手的低音会略微提前，制造推动力，高音旋律略微滞后，制造松弛感：这个发现可以直接复用到你的 MIDI 里。

表 4 听参考曲目时的观察要点。



3.3. 工具辅助：慢放、波形与频谱

分析时有三件顺手的工具。慢放是最直接的，任何播放器都可以半速播放，慢放后扫弦的逐弦时间差和分解的手指顺序会变得异常清晰。其次是波形图：把参考音频拖进 DAW 看波形，扫弦在波形上呈现为一簇密集的小峰而不是一个大峰，峰与峰的间距就是你要模仿的时间差。第三是频谱或调音器插件：不确定某个音是什么音高时，挂一个频谱分析仪，能帮你确认和弦的最低音和最高音。

3.4. 建立自己的节奏型素材库

把扒下来的节奏型、力度层次、时间差数据整理成自己的模板库，把每个“型”存成一个 MIDI 片段（多数宿主软件支持把 MIDI 拖出保存为文件）。积累十几个分解型、十几个扫弦型之后，你写歌时就是“选型、套和弦、拟人化”三步走，效率和真实感会同时飞跃。本教程后续章节给出的所有节奏型和数值，都可以直接作为你素材库的第一批成员。

第 4 章 分解和弦的正确编写

分解和弦是手动挡音源最容易出彩的领域。因为分解和弦本来就是一个一个音弹的，只要顺序、力度、时值对了，简单采样音源就能达到相当高的拟真度。

4.1. 手指分工与弦号

回忆第一章：拇指弹 6、5、4 弦，食指弹 3 弦，中指弹 2 弦，无名指弹 1 弦。写分解和弦时，把每个音想象成某根手指的动作，你自然就知道：低音由拇指弹、应该重；3 弦、2 弦是填充、应该中等偏弱；1 弦常是旋律音，需要突出时可以给足力度。

4.2. 弹奏哪些音？

民谣吉他在弹奏分解和弦时，左手按弦的指法决定了和弦会出现哪些音，只有 4～6 个（部分强力和弦甚至只有 3 个音）。因此，编写分解和弦时，不能想当然地像钢琴那样自由编配，而是要对照具体的和弦指法，明确该和弦指法只能弹出哪几个音，以及每根弦弹出的是什么音。

这时候，第 1 章 1.4 里的“表 2 常用空弦和弦的指法与实际音高对照表”就派上用场了。每次编配分解和弦时，务必查表，把当前和弦能弹出的音记下来，然后再按照本章接下来讲解的要点，在 DAW 里画出音符。



4.3. 常用分解节奏型

下面的节奏型用弦号表示，比如“53231323”表示依次弹 5 弦、3 弦、2 弦、3 弦、1 弦、3 弦、2 弦、3 弦，4/4 拍，每小节八个八分音符。其中 53231323 是吉他教学里流传最广的分解型，华语民谣里到处都是它的身影，务必第一个掌握。

名称	弦号序列	特点
经典民谣分解型	5-3-2-3-1-3-2-3	流传最广，3 弦作为粘合剂反复出现
流水型	5-3-2-1-2-3-2-1	高低调往返，流动感强
三拍子型	5-3-2-1-2-3	3/4 拍抒情曲
根五交替型	5-4-3-2-4-3-2-3	低音在 5、4 弦间交替，有贝斯线的运动感
双音点缀型	5-32-1-32-1	连写数字表示两弦同响，适合副歌加密

表 5 常用分解节奏型一览表。

低音弦的选择跟随和弦指法：C、Am、A 系和弦从 5 弦起，G、Em、E 系可以从 6 弦起，序列变成 63231323，D、Dm 系从 4 弦起，变成 43231323。无论怎么变，有一条铁律不变：每小节的第一个音必须是和弦的低音，根音或五音，它是听众感受和弦的锚点。

4.4. 时值与重叠：让音“挂”住

新手写分解，常把每个八分音符的时值写成严格的八分音符，音符结束恰好落在下一个音开始之前。这样写出来是“哒哒哒哒”的断奏感，非常机械。

真人的分解和弦里，手指拨完一根弦后并不会去捂住它，琴弦会继续振动，直到自然衰减，或者被下一次同弦的拨弦、换把打断。所以在钢琴卷帘里，每个音的结束点应该延长到下一个同弦音出现之前，或换和弦之前，两者取先到的那个。

以 53231323 为例，5 弦的低音可以挂几乎一整小节；3 弦在第一拍和第二拍之间会被再次拨响，所以第一个 3 弦音只能挂一个八分音符多一点；1 弦音可以挂到小节末尾。结果是同一小节内多个音的尾巴相互重叠，形成类似竖琴的连绵音群，这正是民谣吉他温暖感的来源。

要注意重叠的边界：它只能在同一和弦内进行。换和弦时，上一和弦所有音必须在下一和弦第一个音之前结束，可留 10 ~ 30 毫秒的缝隙模拟换把，否则两个和弦会糊在一起。



4.5. 力度分配表

以 4/4 拍、53231323 型为例，给出一套可直接落地的力度基准，最大值 127。具体力度取值取决于你的音源，务必先测试。

位置	弦	手指	力度基准	说明
第 1 拍	5 弦	拇指	92 ~ 100	全小节最重的音之一，和弦的锚
第 1.5 拍	3 弦	食指	68 ~ 75	填充音，弱
第 2 拍	2 弦	中指	70 ~ 78	填充音，弱
第 2.5 拍	3 弦	食指	62 ~ 70	全小节最轻，让出空间
第 3 拍	1 弦	无名指	78 ~ 88	旋律音，乐句高点，突出
第 3.5 拍	3 弦	食指	65 ~ 72	回落
第 4 拍	2 弦	中指	68 ~ 75	过渡
第 4.5 拍	3 弦	食指	60 ~ 68	收尾，为下一小节让路

这套数值背后的逻辑可以归纳为四条。拇指弹的低音重而稳，各小节的低音力度可以几乎一致，营造贝斯般的锚点；1 弦的旋律音随乐句呼吸，乐句高点给到 85 以上，低谷处收到 75 以下；中间反复出现的 3 弦填充音要做出 60、70、65、72 这样的细微波浪，避免打字机感；副歌或情绪推进时，把整体力度上移 8 ~ 12，而不是只改某一个音。

4.6. 拟人化 (Humanization)：最后一道工序

骨架写完后做整体拟人化。时间方向上，每个音随机偏移 $\pm 5 \sim 15$ 毫秒（在 480 PPQ、120 BPM 下约为正负 10 ~ 30 tick），低音的偏移幅度小一点，高音旋律音可以大一点，旋律略微滞后会有松弛的人味。力度方向上，每个音在基准上随机 $\pm 3 \sim 6$ 个力度值。

要注意的是，拟人化是微微调整节奏和力度，而不是重写，如果随机完节奏型都散了，说明幅度开太大。很多宿主软件自带 Humanize 功能或效果器，也可以手动框选后微调。建议先保存一份未拟人化的备份，方便对比。

提示：

如果你不想破坏既有的节奏与力度，建议优先使用 Humanize 效果器，它只会对 MIDI 信号进行处理，不会影响你录入的音符。

4.7. 换和弦时的处理

真人换和弦有几十毫秒的空窗：左手松把、移动、重新按弦。体现在 MIDI 里，就是上一和弦的尾音在切换点前一个 16 分拍左右收掉，留出 20 ~ 40 毫秒缝隙；新和弦的低音可以略微提前 5 ~ 10 毫秒出现，因为真人的拇指常常先到位，这会营造“低音领着走”的推动力。

还有一个进阶手法：换把瞬间手指蹭到空弦，偶尔会带出极轻的过渡音。你可以在换和弦前加一个力度 35 ~ 45 的空弦音来模拟，用得非常克制时效果拔群，一首歌用三四处就够了。

第 5 章 扫弦：把”同时”拆成”依次”

如果说分解和弦考验的是顺序与力度，扫弦考验的就是一个核心认知：扫弦不是一个单独的事件，而是四到六个连续的事件。

5.1. 扫弦的本质是快速琶音

拨片从 6 弦扫到 1 弦，各弦被依次触发，之间存在毫秒级的时间差，这就是一种快速的琶音。把握每根弦发音的时间差，你就把握了扫弦真实感的命门，请直接记下这套数值：

扫弦类型	方向	总时间跨度	每弦间隔	触发弦数
紧凑下扫（中快节奏）	低音→高音	30 ~ 50 ms	8 ~ 12 ms	4 ~ 5 弦
抒情慢扫（分解感）	低音→高音	60 ~ 120 ms	15 ~ 25 ms	5 ~ 6 弦
上扫	高音→低音	15 ~ 30 ms	5 ~ 10 ms	2 ~ 4 弦（只扫高音区）
重锤下扫（摇滚）	低音→高音	20 ~ 35 ms	5 ~ 8 ms	5 ~ 6 弦，全重力度

表 6 常见扫弦类型与时间参数。

在钢琴卷帘里实现时，把和弦各音的起始时间从低音到高音依次错开即可。以 100 BPM 为例，一个十六分音符约 120 tick，约合 62.5 毫秒，所以“每弦间隔 10 毫秒”约等于每根弦错开 19 tick，画出来就是一串密集陡峭的阶梯。

新手最常见的错误是把所有音严格对齐在同一时刻，这种“铁板一块”的和弦在任何音源上都是塑料感的代名词，除非音源能像电子琴的自动和弦那样智能编配（如 Ample Sound 的扫弦模式）。

5.2. 下扫与上扫的写法差异

下扫从低音弦开始，低音音头最重，力度 95 ~ 105，向高音方向每弦递减 3 ~ 6，高音弦收尾在 75 ~ 85。节拍锚点是最低音的音头，它严格落在节拍上，后面的弦依次滞后。上扫则相反：只扫 1 ~ 3 根高音弦，整体力度比下扫轻 15 ~ 25，最高音最先触发并落在节拍锚点上。上扫在律动里是弱位填充，写得过重会喧宾夺主。

记一句口诀：

下扫重、全、从低往高；上扫轻、少、从高往低。

5.3. 音符数量与排列：三到五音原则

回到第二章的“六指琴魔”警告：即使是扫弦，也很少六根弦全响。流行扫弦的常用做法是，强拍下扫用四到五个音，比如 C 和弦的 x32010 五音；弱拍和上扫只用两到三个高音，比如 C4、E4，或者再加一个 G3；节奏快的段落进一步精简到三个音，避免频率堆积。

排列直接采用第 1 章 1.4 指法表里的音高，不要自己重新排列，吉他扫弦的味道有一半来自指法决定的不均匀排列。

5.4. 常用扫弦节奏型

以 4/4 拍为例，给出三个万能型的骨架。“↓”表示下扫，“↑”表示上扫，“空”表示该位置不弹。

名称	第 1 拍	第 2 拍	第 3 拍	第 4 拍	气质
基础民谣型	↓	↓ - ↑	↑ - ↓ - ↑	↓	温暖叙事，适合主歌
流行推进型	↓	↓ - ↑	空 - ↑	↓ - ↑	有顿挫感，适合预副歌
八拍驱动型	↓ - ↑	↓ - ↑	↓ - ↑	↓ - ↑	均匀马达，适合副歌

写进 MIDI 时, 每个 ↓ 和 ↑ 都是一组带时间差的音簇。组与组之间要保留清晰的换气缝隙, 上一个音簇的尾音在下一簇开始前 30 ~ 60 毫秒收掉。

5.5. 闷音扫弦与切音

节奏型里“咔咔”的闷音扫弦是律动的重要组成部分，比如方大同《云南里》的前奏和主歌。处理方法按音源能力分两档。如果你的音源带闷音音色（GM 标准里 Program 29 是 Muted Guitar, Roland 系音源通常也带），就另开一轨，用闷音音色写两到四个短十六分音符，力度 55 ~ 70，叠在原扫弦轨的弱位上。如果没有闷音音色，就用极短音符模拟：把正常音色写成 30 ~ 60 毫秒的短音，力度压到 40 ~ 55，后期把这一轨的低频削掉一些。它不完美，但在混音里足以充当节奏打击。

切音（扫完立刻捂弦止音）在 MIDI 里的体现是音簇的结束点很短，整簇音只持续 80 ~ 150 毫秒。对比一下：抒情扫弦让音自然挂住 300 毫秒以上，节奏型扫弦把尾巴砍到 150 毫秒以内，“音簇尾巴长短”本身就是表情语言。

小结

要想把吉他声部编好，首先就是要了解吉他的发声和演奏原理——真实乐手是如何驾驭吉他的。立足于此，再运用教程里讲解的技巧和规则，把真实乐手的演奏方式“翻译”成 MIDI 这门“语言”，就能在 DAW 里呈现人性化的吉他演奏。

通过阅读这篇教程，你对吉他编配的基本原理应该有了充分的理解，也能够纠正 MIDI 吉他编配中的常见误区。如此，无需掌握吉他演奏，无需依赖吉他手，你就有能力用鼠标一步步雕琢生动的吉他音轨。

当然，我们的教程不会止步于此，在下一篇中，笔者还将展开进阶的技巧，包括控制器的使用、旋律音的编写，以及音源的选择等。现在，不妨打开 DAW，开始编写属于你的吉他音轨吧。



电子杂志

Midifan

扫描二维码
下载Midifan电子杂志App
支持iPhone、iPad



Midifan | 抢先评测

20.

Tony Maserati 混音工程师的秘密

文:Paul Tingen 编译:兔子 出处:《Sound On Sound》2013年10月

通过Tony Maserati的母带，一首配上罐头十足的PV的简单曲子，
让Robin Thicke从小众明星变身一变超巨星。



作为创作型歌手，10年以来通过老少皆宜的Soul和R&B以及吸引女性的图像仅换来的有限的成就，你会怎样突破这个瓶颈？从这首曲的角度出发，Robin Thicke的答案是：唱一首来自他心目中最好的歌。这首是 Marvin Gaye 创作的曲子。1977年，摩城唱片(Motown)让 Gaye 负责写一首商业单曲，他写

了这首曲子，并且在唱了这首歌子，并且在拥有保护，但以前是不包括被偷或丢失的，只包含 ilok 狗咬坏这个情况，而现在则全部包括了。只要在最近90天里打不开应用，检查过这些授权，不管你的狗是坏了还是被偷了，都不必担心里面数千字的软件授权，你也不属于你了(如图)。

定义了1980年代的合成器，采用FM合成方式，让演奏者能创造出原声、钟铃声以及打击乐音色。它的清晰度是当时的模拟合成器无法企及的。当你通过专业的编程后，它也能输出令人信服的原声音色——不过，当时没有人想要类似模拟的声音！它是历史上销量第二好的专业键盘，仅次于Korg M1工作站。

1984: Yamaha TX816(如图11)比DX7更好的是什么？如果将两类键盘放在一起，怎样让两者更好的还有什么？7个试8个DX7声音引擎的机架配置，通过KX系列MIDI键盘或C系列音乐计算机的音序器进行控制。那时候，Yamaha的零售人员在积极推销TX816，它提供了与Synclavier同样的声音设计，和创造能力，但价格远低于Synclavier。

1987: Yamaha C1音乐计算机(如图12)以Intel 80286处理器(与IBM顶级的PC-AT一样)为架构，C1具有8个MIDI端口，运行MS-DOS，包含



GENELEC®

真力 GLM 软件 严谨校准，监听管理



支持各类多声道系统
支持中文界面

ISOVOX[®]

SOUND FREEDOM

叮咚
音频
DINGDONG

Your Sound
Anywhere

ISOVOX 爱声学 随行录音舱

已到达叮咚音频北京旗舰店



线下门店试听

亲身体验纯净人声的不同

随时随地
获得专业录音体验



专业声学隔离
录制纯净人声



便携设计
随处打造录音空间



降低环境噪音
专注创作不受干扰



家庭/工作室/外出
多场景适用

CREATE
RECORD
ANYWHERE

ISOVOX GO
便携式声学屏障



ISOVOX 2
随行录音舱



ISOVOX PRO
专业录音舱



ISOPOP
专业防喷罩



叮咚
音频
DINGDONG

联系我们 400-886-1073

北京旗舰店：北京市朝阳区广化大街813文化创意产业园
沈阳总部：沈阳市沈北新区蒲河路联东U谷6期 44B



微信公众号 手机淘宝



旗舰级监听耳机的延续者

DT 1990 PRO MKII DT 1770 PRO MKII

MADE IN GERMANY



德国制造
领先的行业工艺



30 Ω
全场景适用

TESLA.45
全新特斯拉技术



头梁升级
长时间佩戴舒适

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



真的不是「玩具」：Stylophone CPM DS-2 与 DF-8 深度测评

作者：SPOTLITE

原文：<https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7883.htm>



说来惭愧，可能和绝大多数设备玩家一样，笔者曾经也是这样认为的。但这绝不是对这个诞生近 60 年的经典品牌的任何贬损，反而是对 Stylophone 初心的最好赞誉。毕竟这个用触控笔来弹奏的音乐小盒子，太过于经典，经典到你甚至不敢对它有任何“颠覆自我”的期待。



1967 年初代 Stylophone 面世，在大卫·鲍伊等殿堂级音乐人的成功“带货”下，其在全球取得了超过 300 万台销量的辉煌成绩。然而他们却在 70 年代中期突然宣布停产，而这一停就是三十年。

2007 年，Stylophone 由初代创始人 Brian Jarvis 之子 Ben Jarvis 所组建的公司 Dubreq 重新接手。一经复产，Stylophone 的重置版便再次风靡全球。

而重生之后的 Stylophone，显得更具有“初生牛犊不怕虎”的自我创新驱动动力。从原汁原味的 S1 系列到初露锋芒的 X1 系列，再到来势汹汹的 R8。Stylophone “二代目”一直在修正大众的“他们只造音乐玩具”的刻板印象。

CPM 登场：

而在专业领域的登峰造极，则来到了 2024 年，这正是今天的主角 CPM 系列。





CPM 全称为 Compact Portable Modular:「紧凑、便携、模块」，三个词精准概括了他们的设计目标，轻巧好玩不能丢，专业功能不能少。

而模拟长音合成器 DS-2 与模拟动态滤波器 DF-8，则是 CPM 系列主打的两款产品。笔者也是对于这对迟到了两年的“哼哈二将”充满了期待，很想看看，Stylophone 是否做好了进入专业市场的准备。

如果你不满足于看参数表，而是想了解它们真正摆在案头、接上跳线、拧动旋钮时的实际操作手感与声音动态，接下来笔者通过深度体验得到的这些细节，或许能带你进入最真实的体验现场。

DS-2 半模块合成器：一座声景塑造的梦工厂

首先进入笔者视野的，正是这台半模块“长音合成器野兽”。

它搭载的那套以 3340 芯片为核心的双模拟振荡器引擎，是这台机器真正不可替代的灵魂所在。这颗经典的 3340 模拟振荡器芯片在合成器历史上赫赫有名，从许多几十年前的传奇大牌重型设备，到如今的各类高级模组，它一直以极富温度的谐波和浑厚的基频著称。Stylophone 在 DS-2 上并没有把它简单套用为一个普通的波形发声器，而是围绕它打造了一套极其适合声景设计与持续长音演变的声音生成架构。



无级波形形变：打破传统波形切换的壁垒

传统合成器通常只提供切换档位，让你在锯齿波、方波或三角波之间做单选。但 DS-2 的振荡器核心设计了一个连续可变的波形塑形旋钮。当你缓慢拧动这个旋钮时，声音并非突然跳变，而是从锯齿波那种极具穿透力、明亮且略带摩擦感的谐波，无缝渐变为方波那种空心、温润且带有木质感的中低频。在制作持续长音时，仅仅是微调这颗波形旋钮，就能在不借助任何滤波器的情况下，让声音产生极其自然的动态呼吸感与色彩变化。

次低音振荡器：构筑深不见底的低频地基

长音合成器最怕的就是声音听起来“干瘪”或“发飘”。DS-2 的振荡器引擎内置了极其强悍的次低音振荡器，能够提供比主振荡器低一个甚至两个八度的基频压制。在实际听感中，只要稍微推高次低音的比例，整个声音的底盘会瞬间变得无比厚重。它所产生的低频并非数字合成器那种干净却冰冷的声压，而是带有模拟电路微小不稳定性、能够让监听音箱纸



盆剧烈震颤的“墙面级”低频，非常适合用来创作科幻电影中那种带有压迫感的暗黑氛围底噪。

充满巧思的内建调制：让长音富有生命力和呼吸感

DS-2 让人爱不释手的是它内置的多波形调制源。不同于普通合成器只有三四种基础波形，这里提供了整整 14 种不同的调制形态。在实际操作中，把其中一种随性波形挂载到滤波截止频率上，模拟电路就会开始自我呼吸。你不需要输入任何 MIDI 乐谱，只需要给它一点点初始音高，声音就会像活物一样在房间里缓慢生长、衰减、再次复苏。



可扩展的外部连接：给纯净波形注入狂野撕裂感

作为一个半模块模拟合成器，DS-2 的振荡器引擎开放了极高的调制自由度，除了手拧音高之外，你可以很轻松的通过自带的 PitchCV 接口给它一段音序去带动它的变化，作为双合成器 VCO 引擎。当然，它的可能性绝对不是局限在一个常规的模拟振荡器上。当你想要进一步去开拓它的玩法时，它能给你足够的惊喜。

通过面板上的跳线接口，你可以直接对振荡器本身进行“内爆式”的声音重塑。比如将内部的调制源接入 PWM 脉宽调制输入口，方波的占空比会开始做周期性的宽窄变化。声音听起来就像是有两个微小失谐的振荡器在同时重叠交织，产生出一种极其宽广、带有相位漂移感的流动声响。如果你把另一个音源或者高频调制信号直接送入振荡器的频率调制接口，DS-2 会瞬间爆发出一股狂野的金属颗粒感。笔者甚至还探索出了一个奇怪但是非常有趣的玩法——把他当做底鼓合成器！没错，你可以用它自带的 LFO，通过 Reset 与 Rate 的外部信号接入，让它变成一个非常凶猛而肥厚的鼓音合成工厂。

从振荡器到整机：滤波与丰富的效果器，让声音变得美妙

从微弱的金属嗡鸣，到完全失去理智的玻璃碎裂声、工业机械齿轮摩擦声，这个振荡器引擎在极端调制下展现出了极其惊人的声学张力。有了这颗强悍且多变的聲音心脏，DS-2 的后级处理才有了发挥的舞台。

当 3340 振荡器输出的丰富谐波注入 DS-2 自带的 3320 滤波器时，每一次切频拉低、每一次共振提升，都能精准地勾勒出声音的边缘。而面板右侧集成的低保真延迟与混响，其调

性偏向阴暗、湿润。当把延迟反馈拧到接近临界点时，电路会产生一种非常迷人的温热过载声。配合内置混响，原本干瘪的单振荡器声响会在数秒内膨胀成一座浩瀚的科幻地下城。

旋钮阻尼与面板布局

DS-2 延续了 Stylophone 一贯的优秀做工，其面板上的旋钮排列非常紧凑，但阻尼感调校得相当扎实，不会出现轻微碰触就导致参数剧烈跳变的情况。在实际调试波形混合时，从方波到锯齿波的过渡极其平滑，你可以用极其微小的手部幅度，微调出模拟电路特有的相干与相位变化。当 3.5 毫米跳线插满面板上半部分时，下半部的操控区域依然留有足够的空间供双手拧动，没有出现插线挡住旋钮的尴尬设计。这些人机工程的关注与做工用料的投入，对于 DS-2 这样强调手动调制的独立合成器来说至关重要。

DS-2 右下角的扬声器，自然不能完全展现它的声音质量，但如果你想随时畅玩（没错，DS-2 以及 DF-8 都支持干电池供电），那么这个扬声器依然能让你享受到“无线”的快乐。



DF-8 模拟滤波器：一把锋利的声音雕刻刀



如果把 DS-2 看作画笔，那么 DF-8 就是一块充满张力的画布与雕刻刀。作为一台双通道动态滤波器与效果器，它的操作核心在于赋予干瘪信号以生命力。

双模态双通道滤波电路，赋予声音不同性格

DF-8 提供了两种截然不同的经典滤波质感 (Gen R-8 与 2045)，并为每种滤波分配各自 4 个不同模式。

2045 模式致敬经典的 SSM2045 芯片风格。它属于典型的 4-Pole 24dB 低通滤波架构，给你带来类似于 Moog 的代表性滤波器的“油脂感”。当你扭动截止频率旋钮时，频段的切削非常干净利落，低频部分保留得极其厚实。把共振拧大时，它会产生一种非常温和、充满暖意的自激共振，不会瞬间爆发出刺耳的高频尖叫。特别适合拿来处理合成器贝斯、垫音，或者对整个数字曲目进行高频切削，给声音披上一层极其高级、胶片般的模拟温暖感。

GenR-8 模式继承自 Stylophone 自家之前的旗舰合成器 GenR-8 的双滤波设计，属于 2-Pole 12dB 的 SVF(状态可变滤波)架构。它的中频极具攻击性与存在感。它的切削坡度相对缓和，但谐波色彩极其丰富。共振旋钮只要过了 12 点钟方向，电路就会爆发出极其狂野的酸性咬合感，甚至带有轻微的电平过载。非常适合处理鼓组、打击乐器或酸性线音。在处理敲击音色时，GenR-8 能把每一个重音切削出极具金属质感和撕裂感的声音边缘。

在双通道模式下，你可以选择将左右声道分别处理，也可以选择串联或并联。特别是配合上自带的 S&H 随机采样器的调制加成，那种 70 年代来自老 ARP 的古典电子的味道就回来了。而当把共振旋钮拧过正中点，滤波器开始产生自激啸叫。这时候哪怕不输入任何外部声音，DF-8 本身就会化身成一台极具侵略性的噪声合成器。



包络发生器与跟随器，带来动态和实时的反馈

DF-8 的包络单元将传统的包络发生器与动态包络跟随器巧妙整合在了一起，构成了整机声音动态塑造的核心枢纽。你可以使用内部触发的包络去精准控制滤波器的切频与压控放大器的衰减，轻松将内部噪音塑形成短促有力的打击乐音色。

同时，包络跟随器又能实时捕捉外部输入的音频信号（比如鼓机、贝斯），将音量的强弱起伏直接转化为控制电压去驱动滤波开合。这种内置包络与动态跟随的结合，不仅能轻松捏出带有强烈呼吸感和节奏抽搐感的法式电子风格，还能让声音在极短的打击感与长尾演变之间自由切换，赋予了整台机器极高的物理响应与动态手感。

VCA 的加入，让这套系统变得完整

板载的压控放大器是让 DF-8 从单纯的切频工具跃升为动态声学机器的关键。有了压控放大器的加入，你可以配合包络跟随器或低频调制源，把原本平直输入的长音像切菜一样砍成带感极强的节奏脉冲。

更妙的是它的隐藏玩法：把内置的噪音源送入滤波器，再用包络去触发压控放大器，DF-8 甚至完全不需要外接任何音源，就能独立拧出极具力量感与颗粒感的模拟军鼓、擦片乃至各种工业风格的敲击音色（笔者在使用过程中让它与 DS-2 构成了一个非常恐怖的鼓组发生器）。而面板末端内置的经典的 PT2399 延迟效果器，则负责为经过切削的声音完成最后的上色与空间塑造。

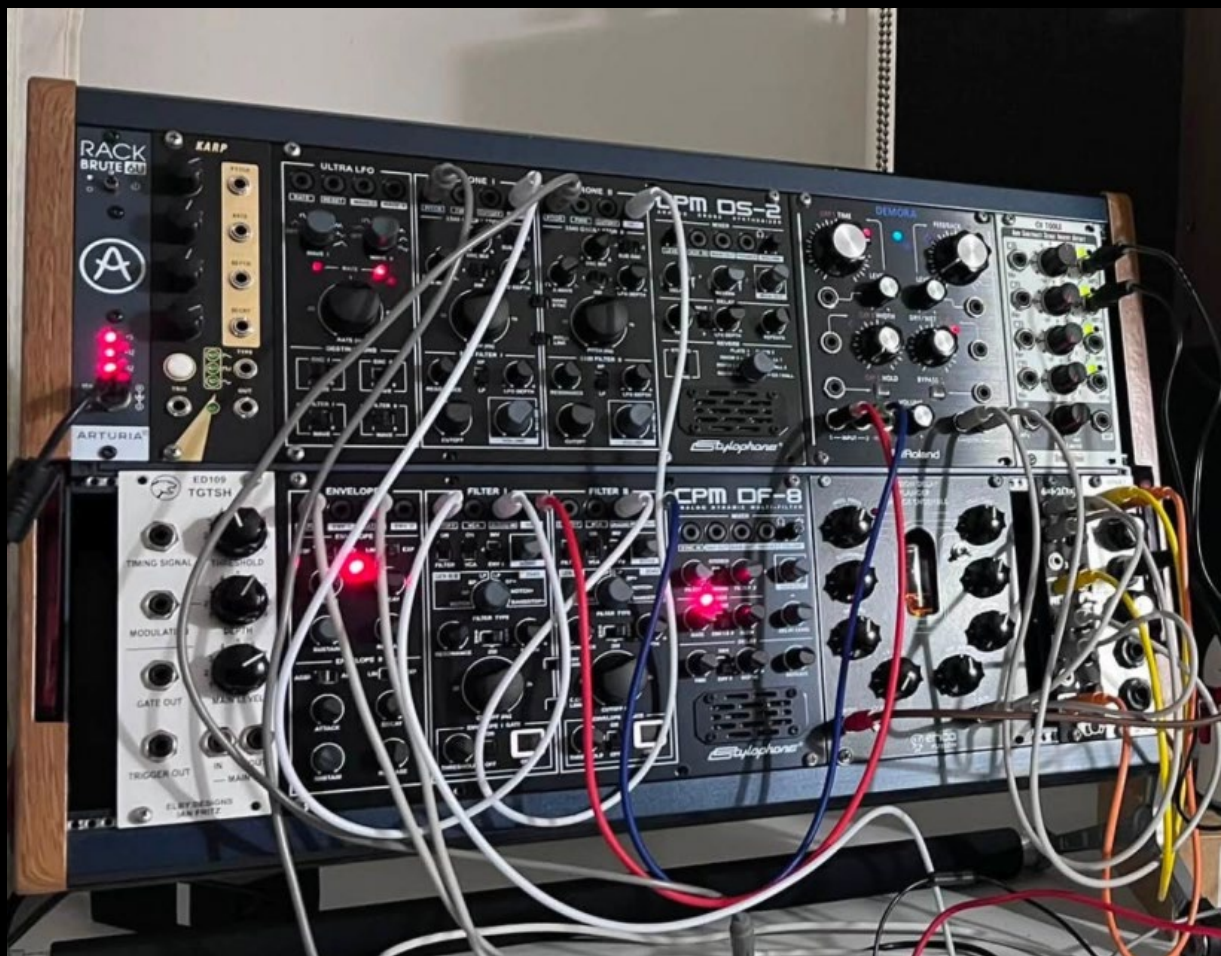
DF-8 的精髓绝不在于“把声音变干净”，而在于“赋予声音强烈的个性”。配合双通道的灵活跳线与动态跟随，它是一台能让你把干瘪数字信号嚼碎、重新赋予物理生命的强力声音塑形机。



双机搭配是什么感受？

如果说什么东西与 DS-2 和 DF-8 最为适配，那无疑就是它们彼此。而当两者通过跳线彼此交织时，这两台设备才真正解锁了完整体形态。将 DS-2 产生的长音输入 DF-8 进行二次滤波，再将 DF-8 的包络输出信号逆向插回 DS-2 的低频调制速率输入端，你就构建出了一个自我循环的复杂调制网络。这种“声音产生—动态捕捉—反向调变”的闭环，能够源源不断地生成完全不重复的有机声响，非常适合长时间的声景冥想与现场实验电子表演。

Stylophone 给这套 CPM 桌面设备的外壳设计了一套非常巧妙的耦合结构，让彼此可以无缝的嵌错进彼此，形成一个整体，更值得一提的是它们的物理拆卸设计。只需拧下四周的螺丝，就能将面板整体从塑胶底壳中取下，直接安装到标准的 Eurorack 模块机架中，并使用标准的机架电源线供电。在模块机架系统里，它们提供了极高的功能密度与性价比。笔者也丝毫不怀疑，在 CPM 系列即将面世的新品——OTF(on-the-fly) 音序器加持下，DS-2 与 DF-8 将被进一步强化。



当然对于纯模拟半模块设备来说，你没有办法保存任何参数。每次拧出绝妙的音色后，如果你没有拍照或者用纸笔记录面板参数，一旦拨动旋钮，那个声音就再也找不回来了，但这也是这类纯模拟设备的魅力之一，不用太在意它的声音 100 可复现性，用当下的耳朵去感受，用当下的指尖去驾驭。

DS-2、DF-8 每个两千多元的售价，不算是最便宜的那一挂，但是如果你是对于追求独特模拟质感、希望在创作中摆脱电脑屏幕与鼠标限制的玩家而言，这套系统，仍然能以极具性价比的方式提供了一个充满无限探索可能的物理声学实验室。

什么样的 88 键才对得起制作人的桌面？Novation Launchkey 88 MK4 评测

作者：游君屹

原文：<https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7891.htm>



在 MIDI 键盘的世界里，61 键和 88 键之间的选择，从来不是一个简单的“键数多寡”问题，而是一道关于工作流、空间成本和演奏哲学的判断。

先看一组行业数据：在主流音乐制作人群中，61 键键盘的市占率大约在 65 左右，88 键产品常年徘徊在 20 上下。但这 20 的用户，贡献了行业中超过一半的配乐、影视作曲、古典编曲、爵士融合类作品。这个数据揭示了一个事实。88 键不是给所有人准备的，但选择 88 键的人，往往对“表现力”有某种执念。



那么，88 键到底服务于哪些具体的制作需求？

第一，多声部编曲与钢琴写作。当你需要同时处理左手低音进行、右手旋律与内声部和弦时，61 键的物理限制会在弹奏中频繁打断你的思维流。专业钢琴写作中，跨三个八度的和弦排列并不罕见，61 键意味着你必须在演奏中频繁切换八度按钮，这种“打断”对创作流是致命的。

第二，多分区演奏（Split & Layer）。88 键允许你将键盘分割成 2-4 个独立区域，左手触发 Bass 或 Pad，中间区域弹奏钢琴，右手最高区域控制 Lead 或 FX。在 61 键上做同样的事，每个分区被压缩到不足两个八度，基本失去了演奏的实用性。这也是为什么配乐作曲和影视音乐制作人几乎清一色选择 88 键，他们需要在同一个键盘上同时控制多种音色。

第三，演奏流畅度和创作沉浸感。88 键为演奏提供了充足的键位冗余，本质上是在用空间和预算换取更低的“打断频率”和更高的“创作流密度”，它解决的是“能不能不间断地弹完”的问题。

理解了 88 键的用户画像，我们再来看 Novation 在这个品类上的积累，就更有纵深感了。Launchkey 系列从 2013 年诞生至今，88 键版本经历了四次关键迭代，每一次都是对特定痛点的回应：

MK1（2013-2016）：第一代 Launchkey 88 本质上是“25 键的放大版”。同样的键床、同样的控制布局，只是把键数增加到 88。当时的核心卖点是“Ableton Live 深度集成”，手感上用的是 Fatar 代工的基础半配重，力度响应偏硬，动态范围狭窄。它的意义在于验证了“88 键 DAW 控制器”这个品类存在的合理性。

MK2（2016-2019）：这一代最关键的变化是键床的重新调校。力度曲线从偏硬改为偏软，中低力度区的响应细腻度大幅提升。同时首次加入了 RGB 背光打击垫和独立的音阶 / 和弦模式。但旋钮仍然是带限位的老式电位器，在 DAW 控制中经常出现“参数跳变”的尴尬。MK2 传递的信号是，Novation 意识到了“手感”和“控制精度”是 88 键用户的两大核心诉求。

MK3（2019-2024）：MK3 是 Launchkey 88 系列走向成熟的一代。键床手感相较 MK2 有明显提升，黑键采用哑光磨砂处理，白键与黑键的触感差异经过重新设计，在快速演奏合成器音色时的回弹速度和力度反馈都获得了专业评测的普遍认可。这一改动彻底明确了产品定位，不追求钢琴手感，而是追求合成器式的高速响应。同时，无限旋转编码器取代了 MK2 的传统电位器，从根本上避免了因物理位置与软件参数不一致导致的跳变问题；推子行程提升到 45mm，更接近专业控台标准。MK3 奠定了 Launchkey 88 在“电子音乐制作人首选 88 键控制器”这个细分市场的地位。

MK4（2024 至今）：到了第四代，Launchkey 88 MK4 在功能层面延续了 MK3 打下的成熟框架（音阶模式、和弦模式、多 DAW 深度集成、Capture MIDI 等功能）。同时，OLED 屏幕在显示信息层级和交互深度上的升级，让这台 88 键主控键盘在“操作连贯性”这个维度上完成了最后的细节补齐。至于键床手感，由于官方并未公布物理结构的改动细节，我们将在后文实测这台键盘的实际手感特征。

回顾这四次迭代，其进化逻辑非常清晰：从“给 Ableton Live 用户做一个 88 键的控制器”，进化为“给所有 DAW 用户做一个兼顾演奏表现力和控制深度的 88 键主控键盘”。



外观设计

Launchkey 88MK4 做工扎实。重量约 8 公斤出头，比同规格的电钢琴轻了将近一半，但依然谈不上便携。它的应用场景是固定的工作室，而非频繁的移动应用。

1274 毫米的长度比标准 88 键电钢琴略短，但依然需要一张至少 1.4 米宽的桌面才能容身；264 毫米的宽度和 93 毫米的厚度，意味着它可以适配大多数键盘支架和桌面琴架，不会因为宽度而侵占鼠标操作区域。

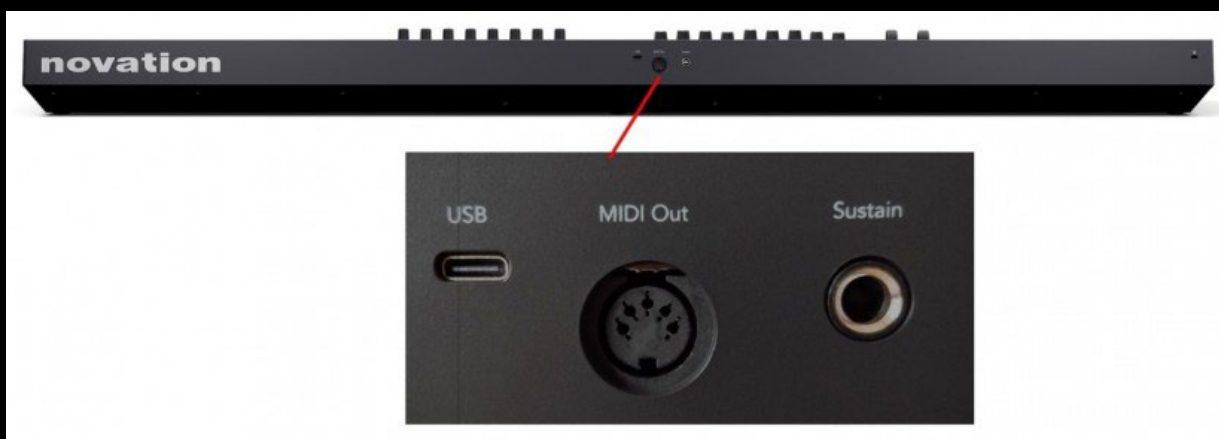
面板延续了 MK3 系列的设计语言。全黑磨砂质感，通体没有任何装饰线条或彩色涂装。相比 MK3 那种“漂浮感”的轻薄设计，MK4 的琴体显得更厚重、更敦实，面板控件和屏幕的布局也更紧凑。



控制面板的布局是这一代外观上最显著的调整。控件数量与 MK3 基本持平，八个无限旋转编码器、九个 45mm 推子、十六个带 RGB 背光的力度感应打击垫。但排布更加紧凑和简约。OLED 屏幕居中安置在面板上方，128x64 像素的单色显示，对比强烈，信息读取清晰直接。



琴身后面板为接口区域，提供 USB-C 数据接口、标准 5 针 MIDI 输出接口，以及控制踏板接口。



USB-C 接口是标配，供电和数据传输共用一根线，连接电脑或 iPad 都非常方便。配备 MIDI OUT 意味着它可以脱离电脑独立工作。比如，连接其他 MIDI 乐器，作为主控键盘使用。

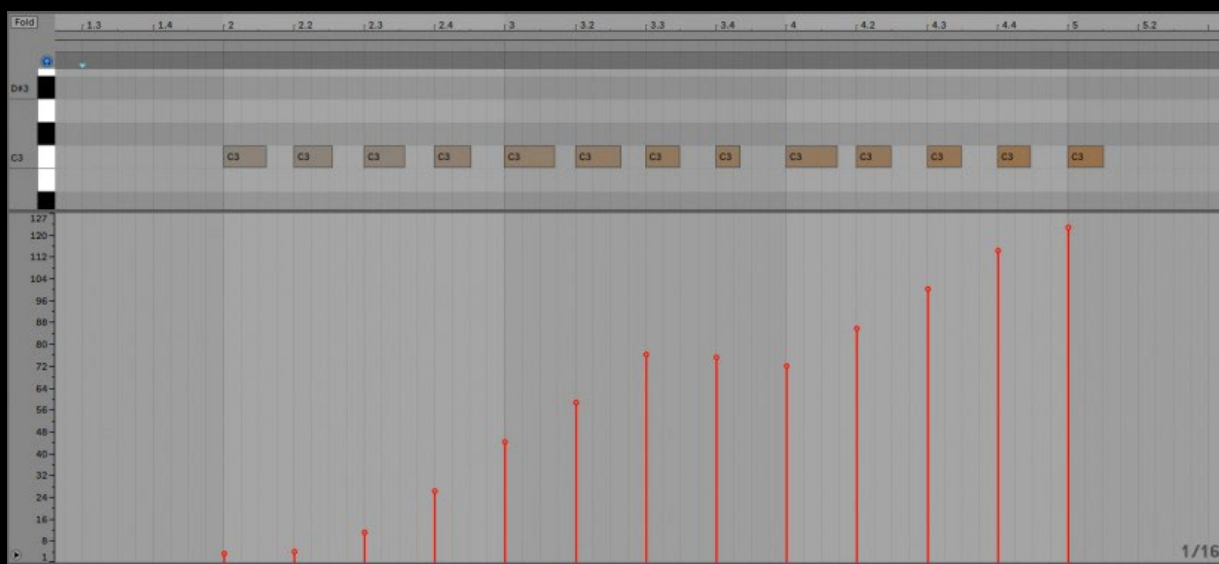
几个细节值得一提：弯音轮和调制轮的位置相比 MK3 略微上移，距离键盘演奏区稍远了一些（个人推测，可能是因为键床结构变化导致的内部空间重新分配，从而影响到面板布局的调整）；八度切换按钮做了加大处理，盲操时的确认感更强；按钮类的控件，从上一代开放式背光按键进化为“微动”按键，且这种“包裹式”的按键防尘效果更佳。



键盘手感测试

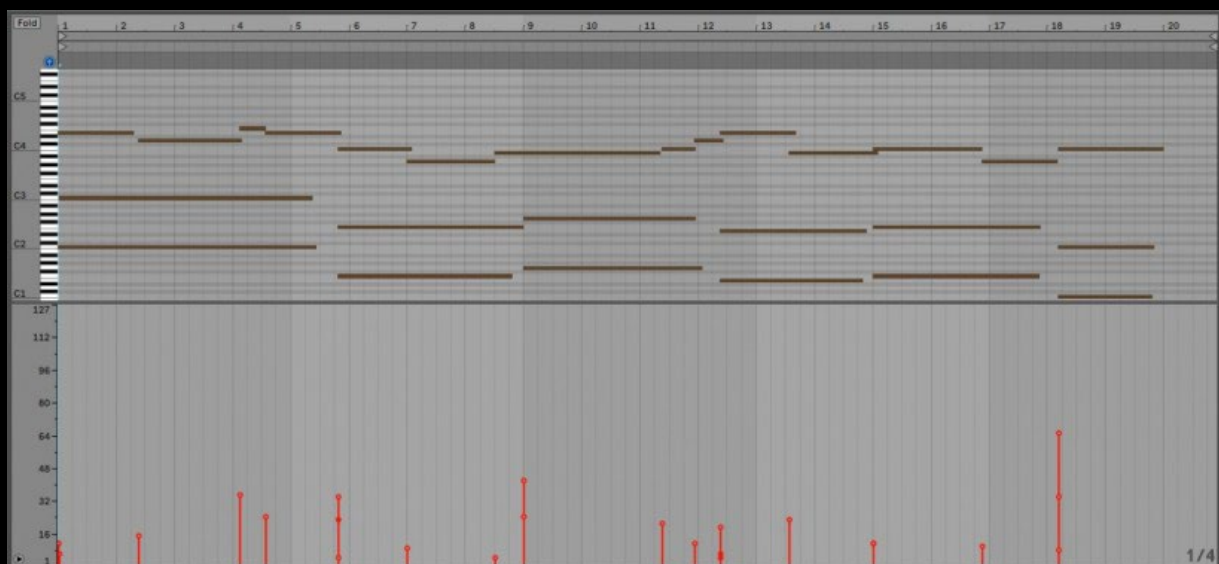
作为演奏的核心部分，Launchkey 88 MK4 的键盘是最值得深入了解的地方。为了更直观展示键盘的性能，我对它进行了如下测试（DAW 为 AbletonLive）：

- 测试 1，力度响应精度测试：从 ppp（极弱）到 fff（极强）进行匀速力度爬升，并观察力度值分布的均匀性。（注：各级力度全凭感觉控制，很难做到精确，因此力度值分布并非绝对均匀）



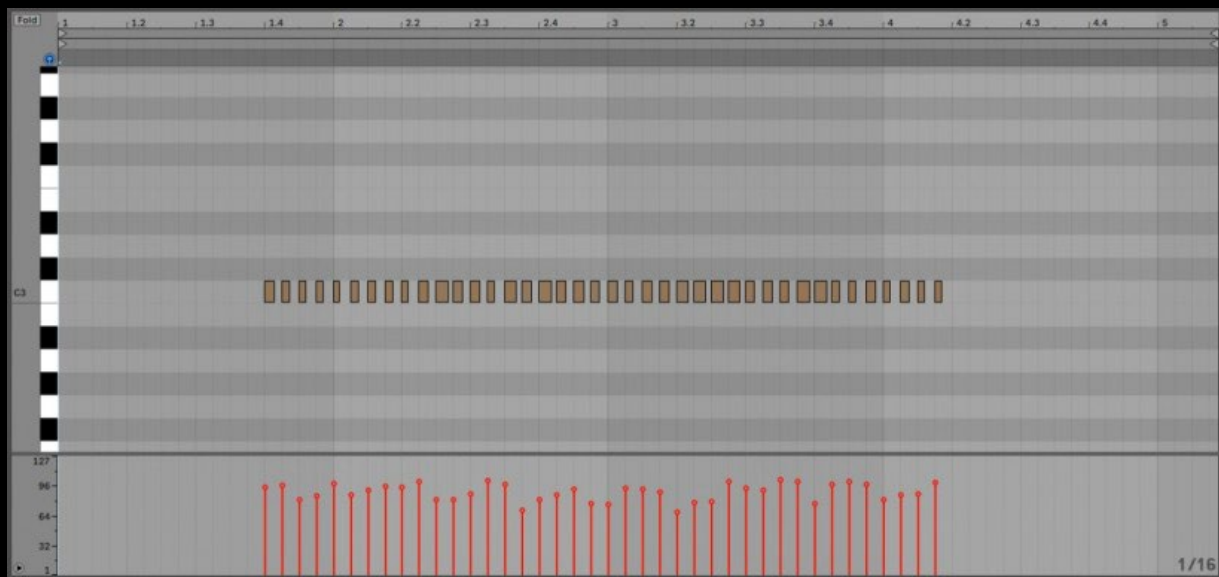
实测结果见上图。在 1-127 的力度值域中，从极弱 ppp（20 以下）到弱力度 p（50）、中弱 mp（64），再到强 f（80）和极强 fff（115-127），各个力度的响应值基本覆盖，力度区间内触发值连续、无断点。极弱力度下的细节捕捉尤其灵敏，未出现低端键盘常见的“轻触不响应、重触即封顶”问题。

这意味着它对“轻柔”的捕捉极其敏锐，非常适合演奏氛围类 Pad（铺底音色）或需要细腻表情的弦乐。以下是 Pad 的演奏实例，力度区域覆盖了中弱到极弱，可以很容易获得情绪起伏的 Pad 声部。



但在极强力度区域（110 以上），触发需要更快的下键速度，力度值才容易触顶。对于习惯大力演奏的用户来说，会感觉键盘有一种“软底”，即用力砸下去时，力度响应不像三角钢琴那样线性攀升至顶点，而是在接近顶端时有一种微妙的“阻力感”。（此为个人演奏手感的主观描述，非官方技术特征，仅供参考）

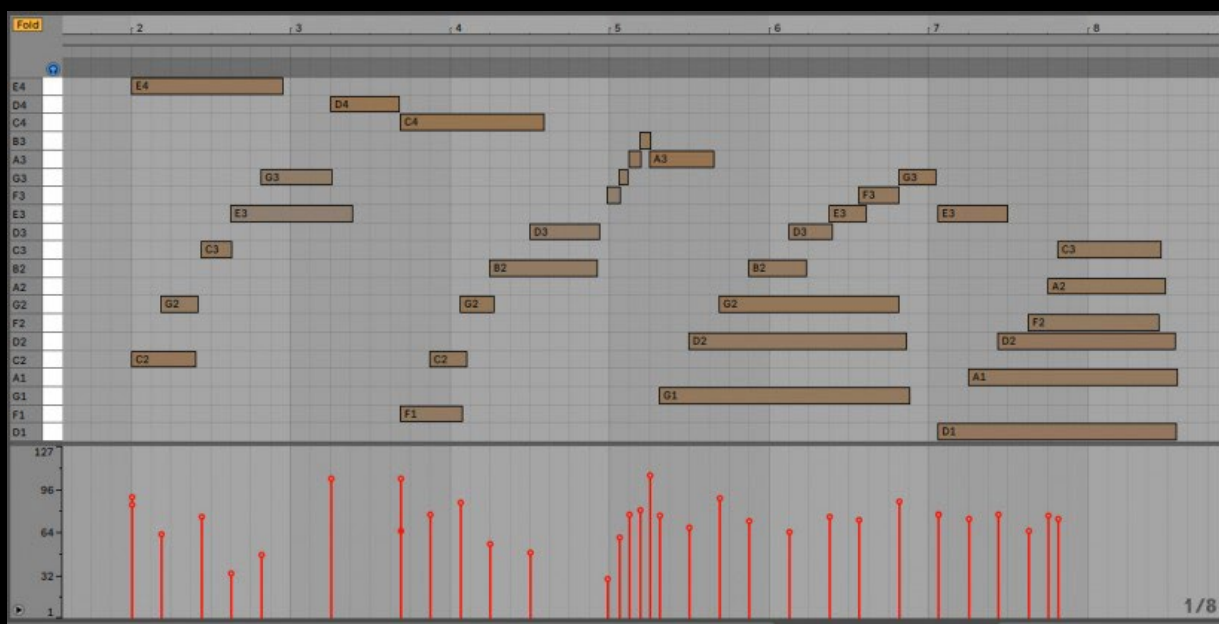
- 测试 2：以“轮指”弹奏 16 分音符，测试琴键的物理回弹性能与电子扫描追踪能力（键盘内部微处理器每秒检测琴键按下或释放的物理状态次数）。



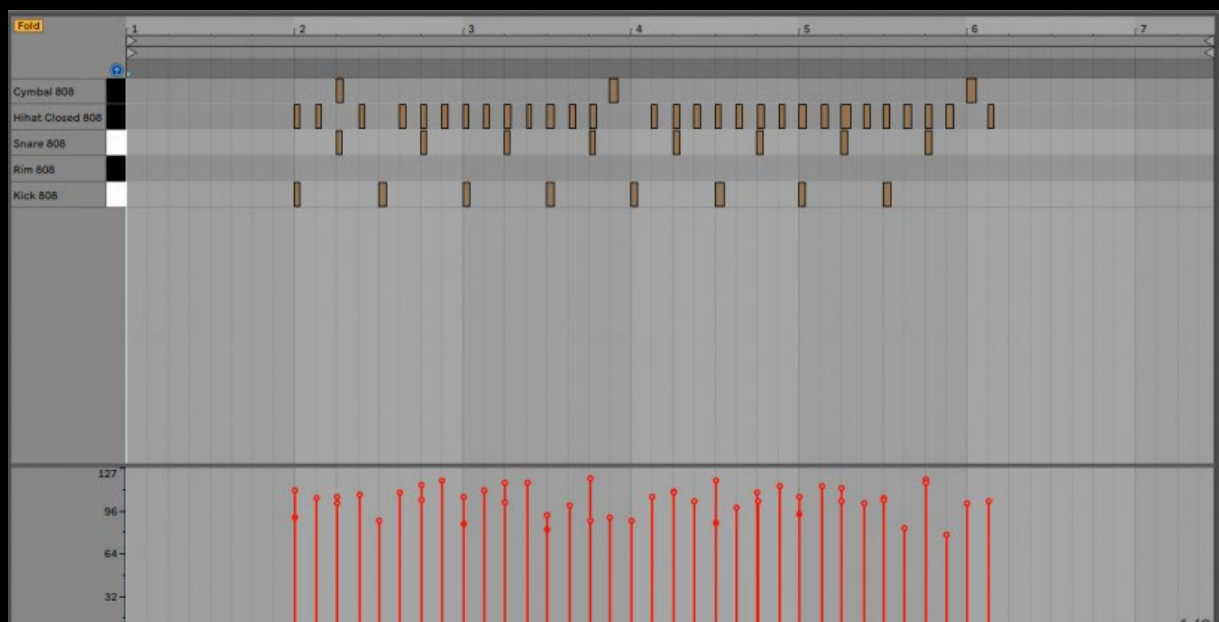
上图可以看到，音符力度波动幅度不大，音符也没有任何触发错误，没有任何丢音或触发延迟。键床回弹响应干脆，个人感受复位速度较快，粘滞感极轻微（此为个人演奏手感的主观描述，并非官方技术特征，仅供参考）

这种干脆的手感尤其适合演奏合成器 Lead 和电子乐琶音，指尖能获得清晰的“点击感”和“确认感”，适用于快速和节奏精确度的电子音乐场景。它与全配重键盘追求钢琴阻尼感的设计思路完全不同，对于习惯合成器手感的制作人而言，这种响应方式会比钢琴式配重更顺手。

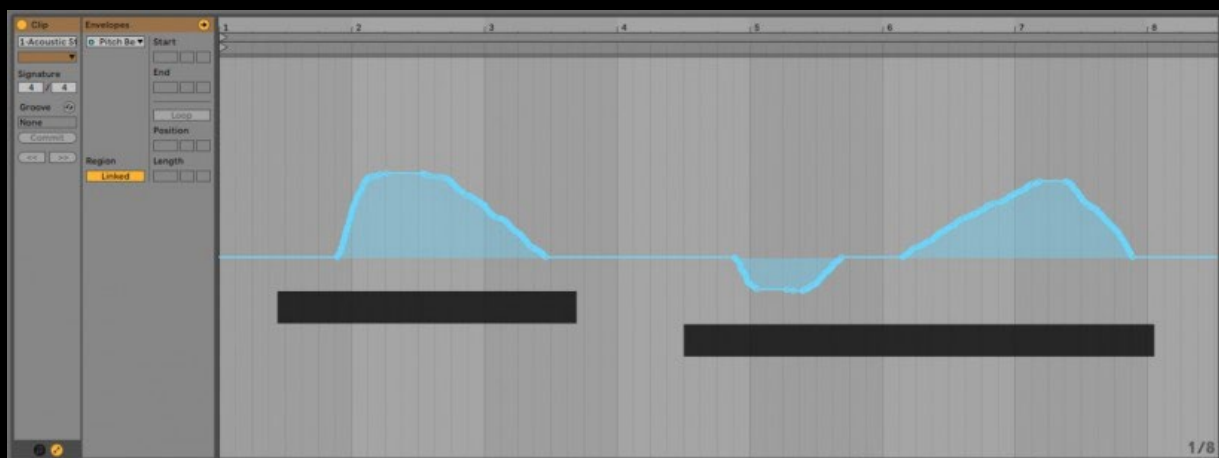
- 测试3: 力度曲线与音源匹配度(实用性测试)。我分别测试了钢琴、鼓组,以及合成器 pad(见测试一) 三种典型音源。



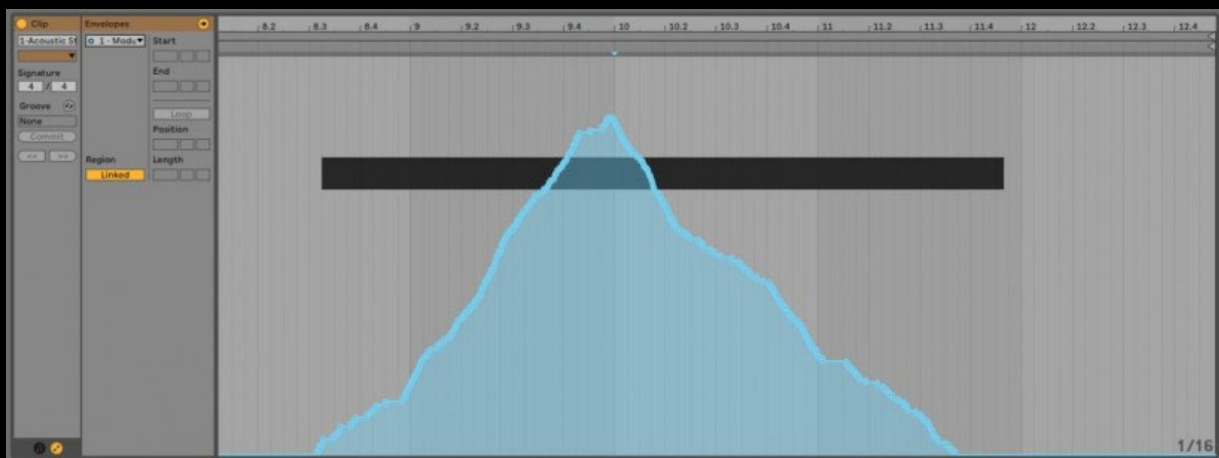
在演奏钢琴音源时（见上图），明显感到中高力度区需要刻意发力才能触发强音采样，习惯大力弹奏的用户会感到轻微的“阻力感”。这可能是半配重键盘物理特性、力度映射曲线与钢琴音源动态阈值三者综合作用的结果，而非键盘本身的缺陷。但在鼓组中，打击垫的快速响应让人欲罢不能，“节奏”和“触发采样”是它所擅长的（见下图所示）。



- 测试 4：弯音 / 调制轮响应精度。测试弯音 / 调制数值变化是否平滑连续，是否有“跳变”或“抖动”现象。



见上图所示，弯音数据连贯，中间没有出现数据丢失的情况。调制数值（见下图）同样连贯、无数据缺失。这对于需要细腻表情控制的弦乐或合成器 Pad 演奏很有价值。



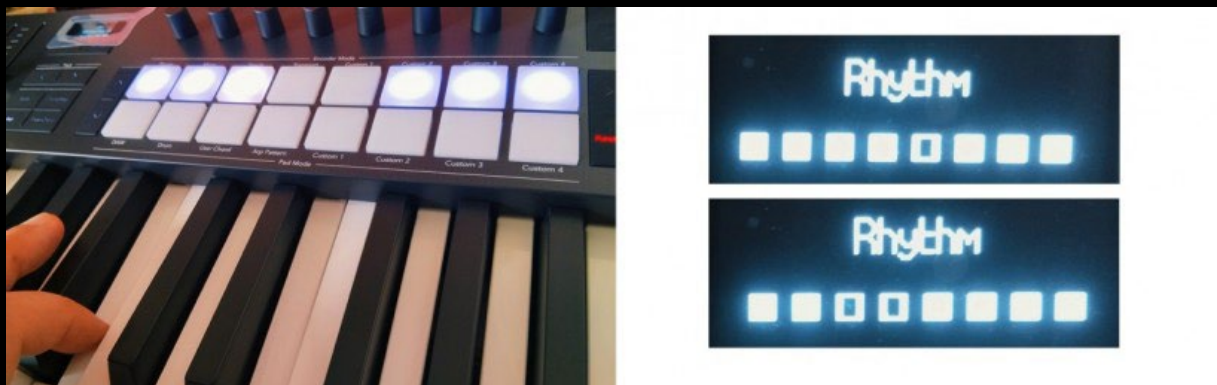
控制功能和创意工具

MK4 上最直观的变化，就是这块 128x64 像素的单色 OLED 屏幕。在 MK3 上，屏幕就已经存在，但它的存在感偏弱，信息层级单一，主要用来显示当前音阶名称、琶音模式等简单文本。MK4 的屏幕在硬件规格上变化不大，但信息呈现的逻辑完全不同。

最直观的区别是信息密度。以音阶模式为例，MK3 的屏幕只会告诉你当前选了哪个音阶（见下图），而 MK4 会同时显示当前调性、音阶类型、以及键盘上音阶的构成，你不需要在 DAW 里打开 MIDI 监视器来确认设置是否正确。



调整琶音器步进参数时，屏幕或者打击垫都可以图形化方式显示步进模式。见下图。



这个变化的本质，是屏幕从 " 状态指示 " 变成了 " 操作窗口 "。MK3 上，屏幕是辅助信息输出；MK4 上，屏幕成了交互回路的一部分。例如，调整分区、编辑自定义和弦、设置旋钮的 MIDICC 映射，所有这些在 MK3 上需要盯着电脑完成的操作，现在都可以在键盘面板上独立完成。对于习惯脱离鼠标工作的制作人来说，这个升级的实际体验提升远超硬件参数的变化幅度。

控件部分，八个无限旋转编码器（Endless Knobs）和九个 45mm 推子，数量上与 MK3 保持一致，手感细节没有太大变化：

一是旋钮的阻尼感。MK4 的编码器转动时的段落感与 MK3 一致，每一格的阻尼反馈明显。其好处是在做精确参数调整时，（比如，微调滤波器截止频率）手感上的确认感更强，不容易转过量。坏处是如果你习惯做大幅度的快速扫频，会觉得略微费劲。总的来说，是偏向于 " 手感精准度 "，而不是一味追求 " 手感柔和 "。

二是推子的触感。MK4 的推子阻尼适中，相较于 MK3 也没有明显变化。在精细调整音量或发送量时，手指滑动更可控。推子行程依然是 45mm，这个长度对于大多数 DAW 控制场景来说足够用，但如果你习惯了高端控台的 60mm 或 100mm 推子，还是会觉得行程偏短，精细调节时需要更集中的注意力。

旋钮和推子的核心价值不在于硬件本身，而在于与 DAW 的映射响应速度。实测在 Ableton Live 中，无论是旋钮控制合成器参数还是推子控制轨道电平，延迟都低到几乎不可感知，属于 " 即时响应 " 的范畴。这意味着你完全可以把它当成一个硬件控制器来用，而不会感受到软件层面的迟滞。

十六个 RGB 背光力度感应打击垫，采用 Novation 标志性的方形背光垫设计。打击垫的触发阈值设置得较低，指尖轻轻触碰即可触发极弱力度信号，动态范围覆盖从细腻的轻触到有力的敲击，适合从手指鼓到触发采样等多种使用场景。RGB 背光在环境光较强的工作室中依然清晰可辨，配合 Ableton Live 的 Session View 使用时，不同颜色对应不同轨道或场景，具有较高的视觉辨识度。

Novation 打击垫的物理行程和回弹感属于偏“软”的硅胶质感，触发深度适中，适合手指敲击。如果你习惯 MPC 那种硬朗的打击垫手感，可能会觉得偏软；但对于大多数制作场景（输入鼓组、触发采样、启动片段），这种软质垫的手感反而更适合长时间使用而不伤指尖。

从 MK3 起，内置“创意工具”给予了键盘真正的灵魂。MK4 继承了这一特性，为演奏和创作持续提供工具上的支持。如，和弦模式（固定和弦 / 用户和弦）、音阶模式、步进音序器、键盘分区。下图显示了“步进音序器”的控制项目。



在测试中，我将键盘分割为左右两个区域（Split 模式）：左手区域触发 Bass 音色并设定为“固定和弦”模式，按一个 C 键就能触发 Cmaj7 的转位；右手区域正常演奏主旋律。配合琶音器的步进编辑功能，能够快速搭建出一段复杂的 Progressive House 框架。



这不仅仅是给新手“避错”的工具，对于专业制作人，这是一种“高效率输入法”。它把需要弹奏三个音符的复合和弦，压缩成了一次物理按键，极大降低了手指疲劳，提升了编曲速度。你不需要花十年练成爵士钢琴手，也能在 DAW 里快速输入复杂的爵士和声。这种“科技平权”的思维，在 NI 的 KompleteKontrol S88 上也有，但 Launchkey 88 MK4 的交互逻辑更直观，没有 NKS 那种沉重的“生态捆绑”压力。

DAW 集成，提升效率的美学

在 MIDI 控制键盘领域，衡量其实用属性的行业共识就是能否与 DAW 深度集成。Launchkey 88 MK4 的 DAW 集成采用每款 DAW 单独编写原生控制脚本的策略，而非通用 MIDI 协议或 HUI 协议的折中方案。

以 Ableton Live 为例（需要 11.3.26 及更高版本，Live10 及更早版本需要手动设置，且无法发挥全部功能），键盘连接后即刻完成全部控件映射，不需要任何手动配置。八个旋钮默认控制 Live 中当前选中轨道的设备参数和效果器，九个推子直接锁定调音台轨道电平，播放、录音、Loop 等走带控制与软件同步响应。切换选中轨道或加载不同插件时，所有控件自动跟随更新，不存在“映射错位”或“参数跳变”的尴尬。这种“即插即用、自动跟随”的体验，意味着从开机到进入有效工作状态的时间被充分利用，无需在配置环节消耗任何注意力。所谓的效率优势，本质上就是把你本应浪费在“让硬件和软件对话”上的时间，全部归还给了音乐本身。

在 Logic Pro 中，它同样通过脚本实现了智能控制区的映射。走带、混音器、发送效果的响应都极其迅速，没有任何“第三方硬件”的割裂感。个人感受，Live 的集成仍然是最无缝的，但 Logic 用户获得的体验已经足够接近原生级别。

总结

Novation Launchkey 88 MK4 是一件纯粹的创作工具。在这个软件逐渐吞噬硬件、DAW 成为音乐制作核心的时代，它用 88 键的物理存在感证明了硬件控制器是软件工作流的“物理接口”，而 Launchkey 88 MK4 对“接口”二字的理解，比大多数同类产品都要深一层。

购买建议：

- Ableton Live 的重度用户：你会体验到目前市面上最高效的“软硬一体”工作流；
- 电子音乐制作人或 Beat Maker：你需要快速输入和弦、步进编辑琶音、用打击垫采样的“快节奏”创作模式；
- 想从 61 键升级，追求表现力的编曲人：它的半配重手感能让你在长时间编曲中保持手指舒适度，同时提供足够的表情控制；

「声卡 + 控台」的组合：ICON aio2 评测

作者：游君屹

原文：<https://www.midifan.com/modulearticle-detailview-7890.htm>



ICON 一直被误以为是直播声卡的品牌，这个刻板印象太深了。这也难怪，该品牌在直播声卡领域可以说是“霸主级”的存在，从某宝销量到主播们的桌面上，占有率始终稳居高位。但也正因为如此，刻板印象根深蒂固。一提到 ICON，大家脑子里自动关联的就是直播间里的那些设备，很难把它和“录音棚专业设备”画上等号。但如果我们把时间轴拉回到二十年前，会发现这其实是家起点相当正统的专业音频公司。

ICON 的运营主体在广州，但它的运作模式与纯粹的本土品牌有所不同。它在美国设有分支机构（ICON ProAudio USA），主要负责市场推广、渠道销售和部分产品定义，而核心的研发和制造则依托广州总部及其供应链体系。严格来说，它是一家“中美双团队运作”的音频公司，并非纯粹意义上的“国产品牌”。这种模式在专业音频领域并不少见，很多知名品牌实际上都采用类似的全球化分工策略。

它的技术根系其实扎得很深。早在 2000 年代初，当个人数字录音才刚刚在国内萌芽时，ICON 就推出了 QCon 系列 DAW 控制器。相比于价位更高的 Mackie Control Universal，QCon 以更具性价比的优势和完整的功能映射，成为了无数工作室和制作人所青睐的控制设备。它实打实地解决了一个核心痛点：让预算有限的制作人能用手摸到混音，而不是用鼠标戳来戳去。我本人就是 QCon 的用户之一，至今仍是我混音的主力设备。

再往后，ICON 在专业监听控制领域也留下过不错的成绩。它家的 ProAudio 系列监听控制器，在一千多元的价位上集成了对讲、多组音箱切换、单声道合并这些实用功能。其电路设计和功能逻辑，完全适用各类混音场景，性能上直接对标数千元的 Presonus Monitor Station。可以说，ICON 这个品牌骨子里一直有专业意识，只是后来赶上直播风口，凭借高性价比和本地化响应速度，被市场重新定义了身份。

今天要聊的这台 aio2，恰恰就是 ICON 试图把“声卡和音频设备”两条产品线认知组合到一起的产物。它全称叫“aio2 便携音频控制中心”。有意思的是，它不只是一台声卡，同时还是一台带触控屏的 DAW 控制器。从实用价值上说，它既有专业录音声卡的音质（话放增益 62dB+20dB 数字增益、动态 112.5dB），又有直播 / 移动创作场景下的便捷功能（OTG 无损内录、触屏操控、红外遥控）。这种二合一的形态，在当前的音频市场里几乎找不到直接对标的产品，甚至可以说 aio2 这个产品本身就很大胆，充满了挑战性。

外观与标配

真正的“掌上”设备，不只是一句宣传语。aio2 的三围尺寸恰好能单手握持。



磁吸环和安装孔的设计意味着它可以被固定在麦克风支架、桌面夹臂甚至相机热靴上。



这种物理灵活性，对于空间紧张的个人工作室来说，不是锦上添花，而是刚性需求。你能把声卡从桌面上“挪走”，腾出地方放其它设备。

正面那块 3.98 英寸 TFT 触控屏是整台设备的灵魂所在。所有核心操作，如，系统主控、走带 / 缩放、混音界面控制、插件控制，等等。这些原本需要借助电脑软件才能调整的设置，现在全在一块屏幕上完成。搭配带按压功能的数字无极编码器，你可以选择控件，并控制其数值变化，那种物理阻尼和屏幕视觉反馈同步的体验，是纯软件操作无法替代的。



aio2 为紧凑式设计，机身周边的空间得到了充分利用。左侧为输入接口区域，分别提供了 TS 高阻乐器输入和 mini XLR 麦克风输入端口，在旋钮编码器下方还有一个 3.5mm 线路输入（下图左）；右侧为 USB 供电、两路 3.5mm 耳机监听、OTG 数字输出接口（下图中）；机身侧前方配有红外遥控接收口，用于接收来自遥控器的远程控制（下图右）。



可以看到，麦克风输入端采用了特殊的 5 针 mini XLR 接口，通过附赠的转接线，将输入端转换为标准的 XLR 接口。mini XLR 接口为自锁式构造，确保连接稳定。



标配：清洁布、aio2、随机文档（Bitwig Studio 软件卡、三包凭证）、OTG 线、mini XLR 转接线、USB 数据线、遥控器、电池。



值得一提的是，OTG 线配备了充电口，可以随时为手机充电。此外，还配备了安卓 / 苹果两用接头。



核心功能解析

aio2 最核心的产品逻辑，其实是“控制”二字。它机身上那个数字编码器配合触控屏，形成了一个完整的硬件控制闭环。下图为 aio2 的主控界面，



这部分是针对机身上的实体接口进行控制，如麦克风、乐器输入、OTG 输出，以及耳机监听音量控制。其中，麦克风端口还提供 48V 幻象电源开关。

以下三个界面是针对 DAW 控制的，如走带、快进、循环（下图左）、通道控制（下图中），以及插件控制（下图右）。



当你把它连接到 DAW 后，触控屏上会映射出当前通道的推子、声像、发送量等信息，你可以直接点击或滑动调整，而不必盯着电脑屏幕。下图从左至右依次为“轨道快进控制”、“通道控制”、“插件控制”。



对于那些用惯了大型控台的录音师来说，这种“手不离硬件”的操控感，是一种刚需式的回归。对于刚入门的个人制作人来说，它则是一种“触觉化”的学习过程。通过拧旋钮、滑屏幕来理解压缩比、EQ 频点这些抽象参数，远比用鼠标拖动来得直观。

OTG 无损数字传输则是另一个切中现代创作痛点的功能。通过 USB-C 直连手机，aio2 实现了真正的“单线双向音频流”，你可以把 DAW 的混音成品无损推流到手机进行直播或录像，同时将手机的伴奏返送回传到耳机。



关键是这个传输路径是纯数字的，不存在传统模拟 Loopback 接口的二次转换损耗。对于大量既要录歌又要做直播、录视频教程的音乐人来说，这解决了频繁拔插线材和信号路由混乱的长期困扰。



技术规格解析

麦克风输入 (XLR 平衡式)	
频率响应	20Hz – 20kHz (+/-0.25dB)
等效输入噪声	-127dBu (A-weighted, 150 Ω source)
动态范围	112.5dB (A-weighted)
总谐波失真加噪声	-107dB (A-weighted)
输入阻抗	2k Ω
最大输入电平	5.2dBu
增益范围	3dB 至 62dB+20dB (数字增益)
幻象电源	+48V $\pm$ 4V,8mA
乐器输入 (6.35mm TS, 非平衡)	
频率响应	20Hz-20kHz $\pm$ 1.2dB
动态范围	93dB (A-weighted)
总谐波失真加噪声	-76dB (A-weighted)
输入阻抗	100k Ω
最大输入电平	+3.45dBu
增益范围	4dB 至 34dB+20dB (数字增益)
线路输入 (3.5mm TS, 非平衡)	
频率响应	20Hz-20kHz $\pm$ 1.2dB
动态范围	72dB (A-weighted)
总谐波失真加噪声	-68dB (A-weighted)
输入阻抗	100k Ω
最大输入电平	+3.45dBu
增益范围	4dB 至 34dB+20dB (数字增益)
耳机输出 (3.5mm 立体声, 非平衡)	
频率响应	20Hz-20kHz $\pm$ 0.06dB
动态范围	110dB (A-weighted)
总谐波失真加噪声	-105dB (A-weighted)
声道串扰 @1kHz	-137dB
输出阻抗	1 Ω
最大输出电平	+14.3dBu
最大输出功率	298mW @32 Ω
	192mW @64 Ω
	140mW @100 Ω
	52mW @300 Ω
	27mW @600 Ω
UNI OTG	
接口	Type-C
规格	USB2.0 480Mbps
动态范围	140dB (A-weighted)
声道串扰 @1kHz	-125dB
位深 / 采样率	16bit/24bit/32bit, 44.1kHz to 384kHz

兼容系统

macOS: OS X 10.11 El Capitan 至 macOS 26 Tahoe;
Windows: Windows 10 至 Windows 11;
iOS / iPadOS: iOS 11 及以上, 包含 iOS 26



aio2 的话放走的是透明、低音染路线。频响平直，THD+N 极低，等效输入噪声控制得很好，实际使用中底噪不容易浮出水面。增益范围为 3dB 至 62dB + 20dB 数字增益。模拟话放最大增益为 62dB，叠加 20dB 数字增益后，系统总可用增益可达 82dB 增益范围，足以推动 SM7B 这类低输出动圈麦。用电容麦录人声时，话放不添加明显谐波染色，忠实还原麦克风拾取的原始信号，为后期混音保留较大操作空间。XLR 平衡输入配合良好的抗干扰设计，通常不会出现可闻的电磁干扰或工频底噪。幻象电源可驱动常见电容麦，但搭配高耗电麦克风时需确认电流需求。

“乐器与线路输入”定位实用，性能明显低于话放通道。乐器输入适合吉他、贝斯、合成器等非平衡信号；线路输入更适合接驳消费级播放器、手机或电脑。100kΩ 输入阻抗对被动吉他拾音器友好，能减少高频衰减。最大输入电平不算高，接高输出设备时要注意电平匹配，避免削波。整体适合日常连接，不适合追求高精度线路录音的场景。

“耳机输出”是 aio2 的亮点之一。输出阻抗极低，对耳机频响影响小，阻尼系数高，搭配低阻高敏耳机也不容易产生明显频响畸变。推力充足，能较好驱动 HD 600 这类中高阻耳机，600Ω 高阻耳机也能获得可用声压级。底噪控制不错，但低阻高敏入耳式接上去时可能更容易察觉底噪，开机瞬间也可能有冲击声，建议开机前把音量拧到最低。

OTG 接口的数字传输规格很高，动态范围和声道分离度出色，说明数字环节干净、稳定。支持高采样率和高位深，对直播、移动端录音、手机音频回传都很有价值。实际音质仍取决于话放和模拟前端，但 OTG 部分本身留足了余量。

整体来说，aio2 的核心优势是干净、透明、低底噪、耳机推力足。话放适合追求中性还原的用户，耳机口兼容性好，OTG 规格高。乐器与线路输入属于实用型，不突出但够用。使用时最需要注意的是增益设置、电平匹配和耳机音量安全。

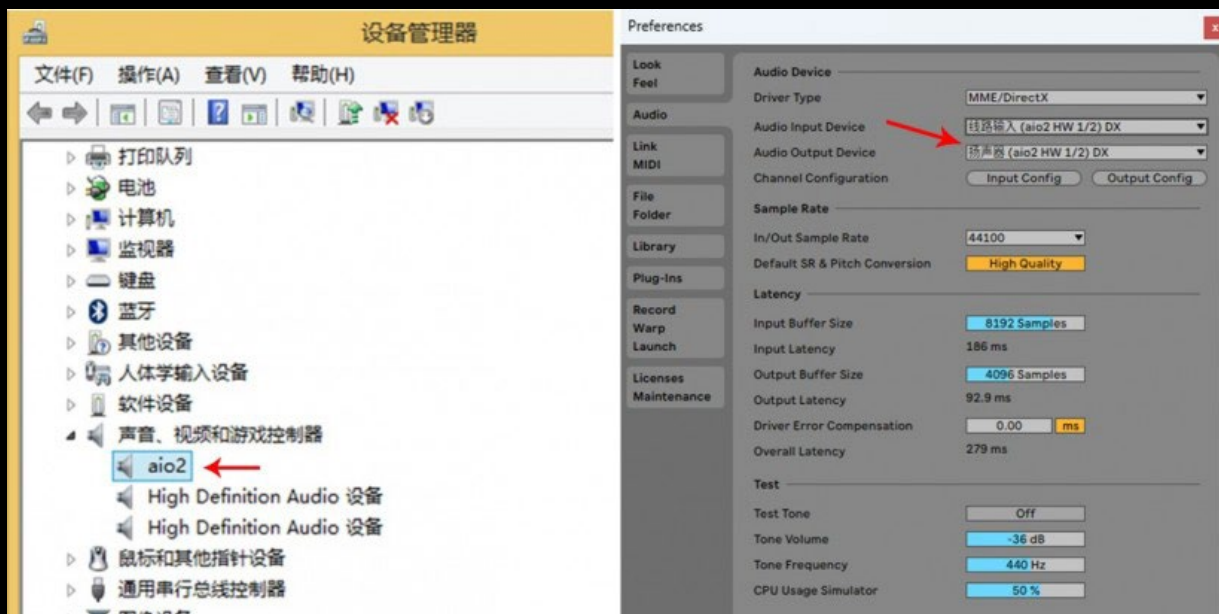
应用场景和实操体验

aio2 最核心的用户画像，是那些“创作空间不大、创作环节多”的音乐人：

- 个人唱作人：需要录人声、录吉他、做编曲混音，同时又想随时把半成品用手机发给制作人或发布到社交平台。aio2 的触屏控制 + OTG 直出，能让这个过程行云流水；
- 播客与视频创作者：频繁的内录需求，或远程采访场景。aio2 支持 OTG 无损数字传输，可以通过 USB-C 直连手机实现音频的双向数字信号交互；
- 小型录音棚的备用机：在棚里，它可以作为一台便携录音接口；在棚外，它又可以直接接管手机信号做移动直播，一台设备打通两个场景；

在实际使用时，我发现 aio2 既有通用控制器的即插即用特性，又具备多通道声卡和定制控制模板的扩展能力。这些功能对于一个掌上型便携设备来说，完全令我深感意外。

首先来说，aio2 完全可以在无任何驱动的情况下作为通用控制器使用，仅需通过 USB 与电脑连接即可。在“设备管理器”中它被识别为标准音频设备；在 DAW 里，它也显示为 DX 驱动模型的音频接口（见下图红色箭头所示）。



如果想使用多通道和低延迟的 ASIO，可以安装配套的驱动程序。下图为安装驱动后的设备识别情况。

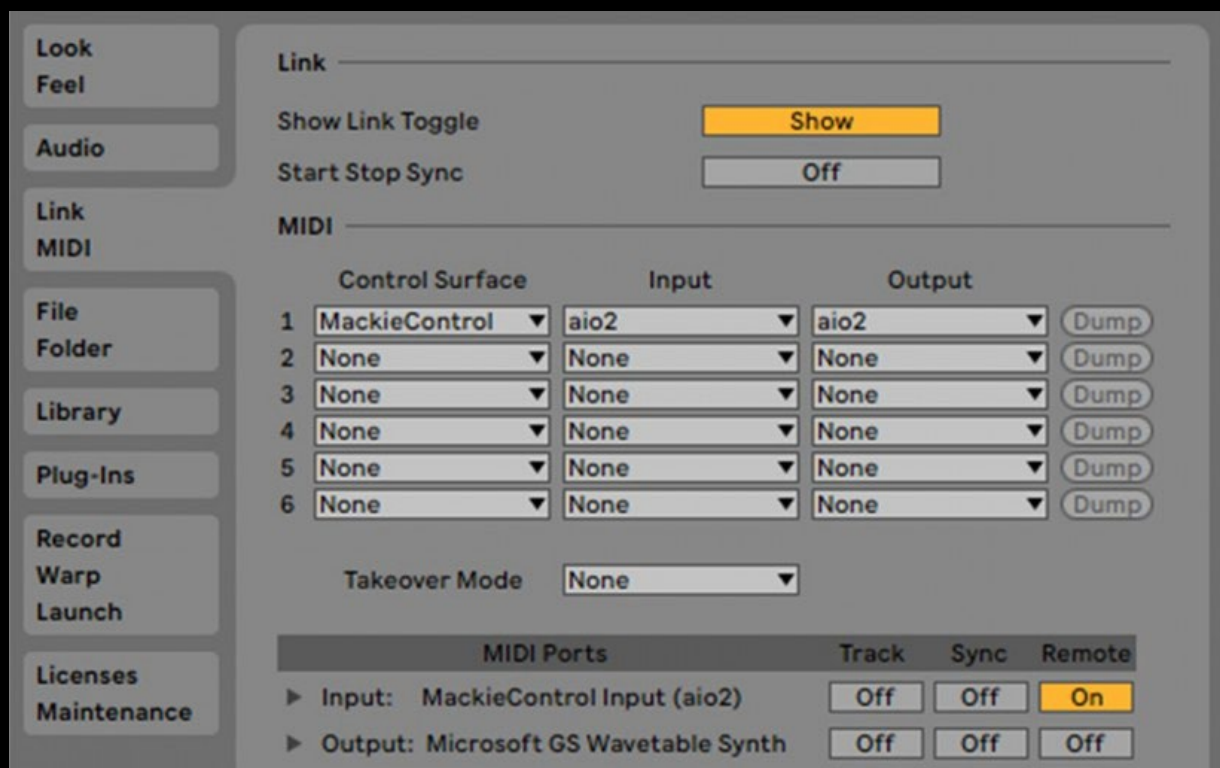


可以看到，ASIO 下 aio2 音频输入 / 输出的延迟已经低至 9.55 毫秒。当然，你也可以根据自己的需求继续降低延迟，这取决于电脑性能。再看输入 / 输出通道，此时已经成为了 16 个。

配合驱动提供的软件控制界面，可以对所有“虚拟通道”和“LOOPBACK 通道”进行路由设置（见下图），其控制逻辑和使用方法与桌面声卡无异。而且，从 aio2 声卡功能的整体性能和所支持的通道数量来看，它完全可以和专业桌面声卡一比高下。



再来看看 aio2 作为通用控制器的情况。aio2 支持 MackieControl 和 HUI 控制协议，这意味着对 Pro Tools 用户的支持。作为其他 DAW 用户，选择 MackieControl 控制，即可将其作为控制器使用。



MackieControl 控制模式下，常规的“走带控制”、“通道控制”无需设置，默认即可使用。如果想控制效果处理插件，则需借助“MIDI 学习”功能，将需要控制的对象分配给 aio2。下图是插件控制分配实例。



当然，分配过程也可以用另一款配套软件实现，即 aio2 iMap，该软件可以生成控制模板。其设计理念与 M-audio Axiom 系列控制键盘的控制分配软件相同。



唯一对新手不友好的地方是，不论分配控制 CC 或是程序改变（Program Change）信息，都需要一定的 MIDI 基础，否则将无从下手。这一点不如 QCon 控制台内置的控制模板，使用时仅需选择所要控制的 DAW，即可进入相应的控制状态，根本无需手动编辑。

aio2 配备了红外遥控器，用于远程控制。其核心价值在于将“设备控制权”从桌面延伸到了你所在的任何位置。无论是抱着吉他坐在两三米外试音，还是站在麦克风前录唱，都不用中断演奏或反复起身去操作 aio2。同时，在直播场景中，遥控器能让你盲操完成静音、切换音效等高频动作，保持画面连贯、不被中断。它和触控屏形成互补：屏幕管各种控件，遥控器管即时操作，分工清晰，让这台“桌面设备”终于能真正跟着你的身体走，而不是你围着它转。

经过实测，3-6 米开外，且正对 aio2 均可正确响应。但遥控器与 aio2 角度偏移较大时，信号接收会变得不太稳定。这属于红外遥控的物理特性，而不是产品的质量问題。因为红外信号以近红外光形式沿直线传播，它的有效接收角度天然存在物理限制。根据行业通用规范，红外遥控的左右偏差角通常被建议控制在 ± 15 度左右。

aio2 对于直播用户的支持也是相当到位的。在“设置”界面的“中文”语言选项下，专门提供了“直播”模式（下图左）。



该模式的控制界面完全服务于“直播机架”与“麦克风前置实时处理”两部分功能。上图所示的“插件”和“混音”两个界面用于“直播机架”的操作。

“AVA Live”界面则是针对麦克风信号的前期处理。里面提供了“噪声门”、“De-Esser”、均衡滤波，以及延迟混响等常用的处理器（见下图）。

这些处理器可以确保在直播中获得一个稳定、优质的前期信号。而且，这些效果处理功能均为极简式操作界面，允许用户在直播时快速调整，尤其适合音频基础薄弱的用户。



竞品对比

既然 aio2 的核心卖点是“声卡 + 控制器”，那么同价位纯录音声卡其实不是它最直接的对手。真正应该拿来比较的，是那些同样追求“桌面控制感”或者“移动创作便捷性”的产品。按照这个逻辑，我选择了以下两个产品：

- RME BabyfacePro FS + ARC USB 遥控器：该组合方案总价在 8000 元以上。音质和驱动稳定性当然是 RME 的绝对优势，但 aio2 用更少的代价，提供了更直观的触屏控制和 OTG 移动端兼容性；
- SS12 + 推子控制器（如 Faderport）：SSL 12 的声卡素质极佳，话放带 Legacy 4K 染色很有吸引力。但要获得硬件控制体验，必须额外购买一个推子控制器，总价突破六千。而且控制层面是分离的，声卡和 DAW 控制各自为政。aio2 把这两个控制逻辑整合到了一块屏幕上，操作更统一，学习成本更低；

总结

aio2 让我对 ICON 品牌有了一些新的认识。它有想法，有技术，而且敢于在一个竞争已经白热化的市场里做点不一样的东西。这台机器或许不会成为录音棚的主控，但它有资格成为独立音乐人工作台上“每天都想拧几下”的可靠伙伴。

在同价位竞品普遍只解决“录音质量”的当下，aio2 又额外多关注了两个维度，即，“控制”和“移动连接”。可以说，它是在千元价位段里，把录音质量、操控体验和移动兼容性平衡得最均衡的产品。



对于 aio2，从我本人的角度来看，多少存在点遗憾：如果能增加一个 3.5mm TRS MIDI 输出接口，那么将是一个质的飞跃。首先，这种接口是现代 MIDI 设备常见的，且体积小，非常适合 aio2 这种小型设备。其次，拥有这个端口，意味着 aio2 就有了控制第三方硬件的能力。比如，控制数字合成器，让用户摆脱繁复的数字菜单。通过 aio2 iMap 软件可以很方便地绑定硬件合成器的控制参数，实现快速控制。

不足之处：

在“不足之处”上，我特别避开了那些因为体积限制而必然缺失的功能。这些对于一台掌心大小的设备来说，不是缺陷，而是物理边界。真正的不足，在于软件和体验层面：

- aio2 控制第三方插件，目前可以通过 MIDI 学习和 aio2 iMap 编辑模板实现。很显然，后者需要一些学习成本才能掌握。而前者“MIDI 学习”对于大量使用第三方插件的用户来说，其灵活性毋庸置疑，但便捷程度比不上 ICON QCon 控制台内置的控制模板。不过，作为通用 MIDI 控制方式，在任何一款 DAW 上都可以完美使用，兼容性强也是其不可忽视的优势。
- aio2 控制台和 iMap 编辑软件的 UI 设计显得十分陈旧。功能虽全，但视觉风格和硬件本身的现代感形成了鲜明反差，容易让人产生“硬件很新、软件很老”的割裂感。

购买建议：

aio2 是一台定位极其精准的设备。它不是给那种“我只需要最好的音质，其他什么都不要”的纯录音主义者准备的，也不是给那种“我只需要一个便宜能响的接口”的入门小白准备的。它是给那些已经意识到硬件控制对创作流程的重要性，但又不想为了这个控制感去搭建一套复杂系统的音乐人准备的。

- 如果你的工作台空间紧张，需要一台既能胜任专业录音，又能提供实体控制感的桌面设备，aio2 是目前市场上最具性价比的选择，没有之一；
- 如果你频繁在电脑录音和手机直播 / 录像两个场景之间切换，那么 aio2 的 OTG 无损传输和直观路由就是为你准备的，它会将便捷和效率最大化；
- 如果你是一个对操作手感有执念的制作人，讨厌用鼠标画自动化曲线，aio2 的触控屏能让你找回一些“混音台”的操作感；



SR3314



SR3314-SB



SR3314-B



SR5314-SB



SR5314-B

可捕捉自然、开阔、饱满的人声，
即使近距离聆听也能呈现清晰的低音，
不会因距离而变得单薄。



Midifan

我们关注电脑音乐

www.midifan.com



扫描二维码
下载 Midifan 电子杂志 App
支持 iPhone、iPad