

GrandMaster

五段均衡。两种掌控方式。

Mixing

真实母带播放 · 轻微均衡



Mastering

真实母带播放 · 轻微均衡



目录

页码与 PDF 阅读器物理页一致；点击章节可跳转。

1. 产品概览	3
2. 参量均衡器的设计传统	4
高端模拟实现的工程取舍	4
从设计背景到本插件	4
3. 安装与首次使用	5
4. 快速开始	7
5. 界面地图	8
6. 主面板参数	9
7. 理解 Q、带宽与滤波形状	11
8. 模式、路由与输出	13
单声道运行	14
独立方式参数组与宿主自动化	14
9. 增益、档位与余量	15
10. 声道、M/S 与单声道	17
11. 设置、说明书与预设	19
宿主预设	20
12. 频谱与 EQ 响应显示	21
频段节点与数值操作	22
分析分辨率与有效频率	23
13. AUTO 静态输出补偿	24
计算定义	25
适用范围与限制	25
14. 线性响应、谐波与 ADDA	26
15. 过采样、质量与延迟	28
16. 故障排查与支持	30
17. 许可与知识产权	32

01

产品概览

GrandMaster 是适用于单声道和立体声的五频段参数均衡器，以高端模拟参量均衡器的测量为基础。选择 Mixing，连续调整频点和 Q；选择 Mastering，使用标称档位调节。两种操作方式共用同一声音模型。

新实例使用英文界面，并采用以下设置。已有工程恢复其保存状态。

项目	默认设置
操作方式	Mixing
声道拟合	Original
质量	高精度
频段形状	LOW / HIGH: Shelf; 中间三段 Q 1.0
声音扩展	硬件底色、实测噪声和噪声跟随 EQ 开启；ADDA 关闭
路由与输出	立体声 L/R、LINK 开启、Trim 0.0 dB；单声道使用左侧模型
分析与输出补偿	频谱默认收起；AUTO 默认关闭

Original 保留测得的左右差异，Average Fit 使用左右平均响应。它们改变实测模型的左右关系，不是播放响度或均衡强度的快捷档位。

参量均衡器的设计传统

独立调节频率、增益与宽窄，让工程师分别决定修正的位置、幅度和范围。1972 年的专业音频会议论文已系统讨论这种参量控制，以及有源电阻、电容电路的瞬态与相位设计。它的开创性在于提供可组合的精细控制：既能宽幅塑形，也能集中修正。

高端模拟实现的工程取舍

结构	工作方式
分立 Class-A	分立使用独立器件；Class-A 让放大级在完整信号周期内保持导通。设计者可据此安排带宽、余量和噪声。
电子平衡 / DC 伺服	差模输入接收平衡信号；直耦省去级间串联电容，DC 伺服稳定输出直流偏置。
重叠频段 / 端部 Shelf	重叠频段组合局部修正；低、高端搁架调整较宽的低频或高频区域。
独立外电源	供电置于独立机箱，便于分别安排电源与放大级的散热。

成本因素解释：选料、手工装配、逐台校准和小批量生产，都需要器件、工时与测试投入。这些有助于理解高端器材的成本形成。

从设计背景到本插件

GrandMaster 以数字滤波、实测校准和有界非线性修正实现声音处理。这里的电路背景用于理解设计取舍；背景硬件指标以原始资料为准，本插件实现范围以本册的技术章节为准。

03

安装与首次使用

项目	当前版本要求
系统	macOS 11.0 或更新版本
架构	Universal : arm64 与 x86_64
格式与声道	VST3、AU、AAX；匹配的单声道 1 进 1 出或立体声 2 进 2 出
插件位置	/Library/Audio/Plug-Ins/VST3/GrandMaster.vst3 /Library/Audio/Plug-Ins/Components/GrandMaster.component /Library/Application Support/ Avid/Audio/Plug-Ins/GrandMaster.aaxplugin
授权管理器	/Applications/JMECHO Audio License Manager.app

本安装包包含 JMECHO 授权管理系统 1.3.4。安装时保留本机更高版本管理器；插件更新不代表官网其他产品的下载文件同步更新。

最低构建目标为 macOS 11，应用及插件的构建目标包含 arm64 与 x86_64。宿主也须支持所用系统及插件格式。构建目标和当前 Mac 上的测试不能证明最低版本 macOS 或原生 Intel 实机运行；这些环境仍需另行验证。

1. 运行当前版本的正式安装包，在 macOS 系统窗口完成标准管理员验证。
2. 重开 DAW 并按宿主的方式扫描对应的 VST3、AU 或 AAX。已打开的宿主可能继续使用旧版。
3. 从官网账号页取得自己的 GrandMaster 激活码，在插件激活页输入；也可通过可用的官方入口启动七日试用。
4. 成功后阅读首次使用说明，点击“开始使用 GrandMaster”。随后显示完整 EQ 面板。

激活与许可

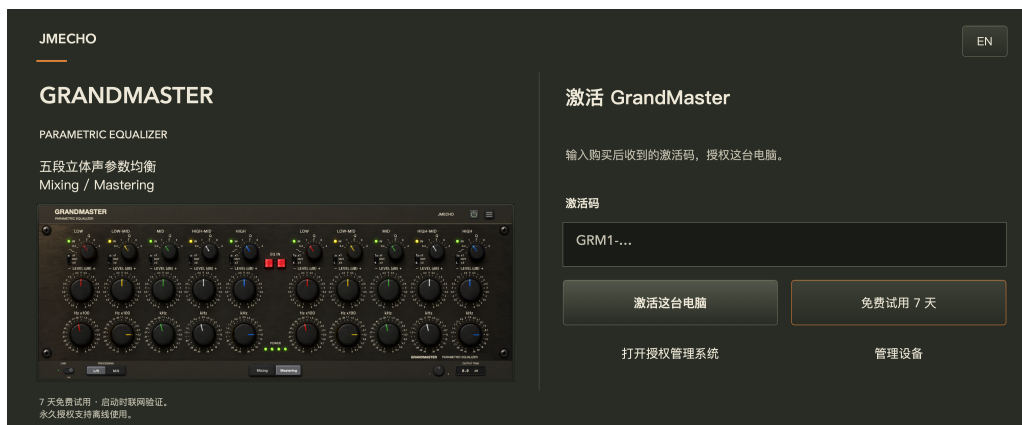


图 1. GrandMaster 激活界面。截图不包含客户激活码。

永久许可首次激活需要联网。有效的设备绑定凭据保存到本机后可离线使用，无需永久用户持续联网心跳。试用从首次成功签发起连续计时七日；新宿主进程启动需要联网，短租约最长 24 小时且不超过总试用期限。试用不会自动购买或扣款。

没有有效许可，或未完成首次使用说明时，插件内部处理和电源旁通都不输出音频。宿主自身的旁通可以绕过插件，不能用来判断插件已经激活。

说明书与公证记录不代表销售、试用或下载入口一定开放。请使用当前官方渠道及自己的有效许可。

04

快速开始

1. 在单声道或立体声轨道、总线加载 GrandMaster，并确认授权就绪。
2. 保留默认 Original；按操作习惯选择 Mixing 或 Mastering。
3. 调节一个频段的频率、LEVEL 与 Q，先从较小的增益变化开始。
4. LOW 和 HIGH 默认 Shelf。向上拖动 Q 可切为 Bell；向下超过 0.4 可返回 Shelf。
5. 可先开启 AUTO 估算补偿，再用 OUTPUT TRIM 匹配实际素材的处理前后响度。
6. 单击右上角电源或面板底部 POWER 灯组，比较处理与旁通。

向上、向下拖动旋钮调节参数；按住 Shift 进行微调。拖动时光标隐藏，放开后恢复。频率读数位于对应旋钮上方的单位标签位置，其他控件使用各自的读数区。双击旋钮可输入数值；频率输入显示 Hz，也接受 kHz。Enter 确认、Esc 取消，单击外部也可提交有效输入。

点击 OUTPUT TRIM 数字可直接输入，点击框外应用。Mixing 界面的增益和 Trim 以 0.1 dB 调整。Mastering 在 x1 下每档 0.5 dB，x2 下每档 1 dB；读数与印刷刻度显示实际增益。界面显示一位小数不会重写工程恢复或宿主自动化中的连续值。

操作速查

操作	结果
上下拖动	调节当前旋钮；拖动期间隐藏光标
Shift + 拖动	微调
Option + 单击	恢复当前旋钮默认值
双击旋钮	直接输入数值
Enter / 单击框外	应用有效输入
Esc	取消输入
单击刻度数字	跳至对应位置

05

界面地图



图 2. 主面板编号定位。左右两组频段结构相同；编号指向其中一个实例。

编号	控件或区域	阅读入口
1	Q 与架式图标	主面板参数
2	频点（中间一行）	主面板参数
3	LEVEL（底下一行）	主面板参数
4	单段 IN 灯	主面板参数
5	x1 / OUT / x2	主面板参数
6	中央 EQ IN	主面板参数
7	LINK	模式与输出
8	L/R / M/S	模式与输出
9	顶部 Mixing / Mastering	模式与输出
10	OUTPUT TRIM	模式与输出
11	POWER 灯组	模式与输出
12	三条横线设置菜单	设置、说明书与预设

右上角电源与底部 POWER 灯组控制同一个电源状态。灯关闭并不代替授权状态提示；未授权的内部电源旁通仍受授权门控。

06

主面板参数

频段	Mixing	Mastering 标注
LOW	15 至 800 Hz	13 至 800 Hz
LOW-MID	15 至 800 Hz	13 至 800 Hz
MID	120 Hz 至 8 kHz	130 Hz 至 8 kHz
HIGH-MID	400 Hz 至 26 kHz	420 Hz 至 26 kHz
HIGH	400 Hz 至 26 kHz	420 Hz 至 26 kHz

1. Q / 架式

设置钟形滤波的宽度。

范围: 0.4 至 4.0 ; Mastering 使用 0.4、1、2、3、4。 / 默认: LOW、HIGH : Shelf ; 中间频段 : Q 1.0 / Bell。 / 单位: —

变化: Q 增大时作用范围变窄 ; Q 减小时范围变宽。LOW 和 HIGH 可进入低架与高架。

关联: Shelf 仅用于 LOW / HIGH。界面在 Mastering 下编辑 Q 时使用 0.4、1、2、3、4 档位 ; Mixing 可连续调整。LOW / HIGH 在最低 Q 以下可进入 Shelf，向上调整返回 Bell。旧工程或宿主保存的细分 Q 仍依原状态解释，不因为显示档位而被无条件改写。

提示: 较宽 Q 适合先观察整体音色变化。

2. 频率

设置该频段频率位置。

范围: 见本章频率范围表。Mastering 每段有 24 个标注档位。 / 默认: Mixing 新实例 : 100、300 Hz、1、3、10 kHz，按 LOW 至 HIGH 排列 ; 首次切换至 Mastering 时映射为 92、320、920 Hz、3、10 kHz。 / 单位: Hz / kHz

变化: Mixing 连续调节 ; Mastering 吸附到最近标注值。

关联: 标称频率不等于每台硬件的精确电气中心。标签可高于当前 Nyquist ; 此时不能把该标签视为可显示的同频音频，实际引擎仍计算其滤波裙边对有效频段的影响。

提示: 输入 6000、6k 或 6 kHz 均表示 6 kHz。

3. LEVEL (dB)

设置频段实际增益，位于底下一行。

范围: Mixing : -15 至 +15 dB。Mastering 实际增益 : x1 为 -6 至 +6 dB ; x2 为 -12 至 +12 dB。 / 默认: 0.0 dB / 单位: dB

变化: 正值提升，负值衰减。Mastering 的 x2 同时将增益量程、数字读数和印刷刻度乘二；输入数字时使用实际 dB 值。

关联: 单段 IN 或对应通道 EQ IN 关闭时，本段不进行 EQ 增益处理。

提示: 单击印刷数字可跳至标注增益；双击旋钮可输入。

4. 单段 IN

启用或关闭对应频段的 EQ。

范围: 开 / 关 / 默认: 开 / 单位: —

变化: 单击 IN 灯切换；关闭该段后，其增益贡献归零。

关联: 不关闭整条插件链的硬件特性、ADDA 或输出微调。

5. x1 / OUT / x2

选择 Mastering 增益量程。

范围: x1 / OUT / x2 / 默认: x1 / 单位: —

变化: x1 使用面板增益；OUT 使本段有效增益为 0 dB；x2 将面板增益加倍，有效范围 -12 至 +12 dB。

关联: Mixing 固定按 x1 处理，量程位置不改变 Mixing 增益。

6. 中央 EQ IN

启用或关闭对应通道的五段 EQ。

范围: 立体声：左右独立；单声道：仅左侧开关。 / 默认: 两侧开 / 单位: —

变化: 关闭一侧时，该侧所有频段的 EQ 增益不生效。

关联: 硬件特性、ADDA 与输出微调由自己的控件控制；EQ IN 不是整插件电源旁通。

点击印刷的 Q、频点或 LEVEL 数字可跳到对应位置。点击 Q 数字会选用 Bell。按住 Option 点击旋钮，或聚焦后按 Home，恢复该参数默认值：增益及 Trim 为 0 dB，频点回到默认档位，LOW/HIGH 回到 Shelf，中间 Q 回到 1.0。方向键调整聚焦旋钮；立体声中 LINK 同步这些界面操作。

07

理解 Q、带宽与滤波形状

频点决定调整的位置，增益决定提升或削减的幅度，Q 决定 Bell 调整有多集中。先确定要改变哪一部分声音，再缩小或扩大作用范围。

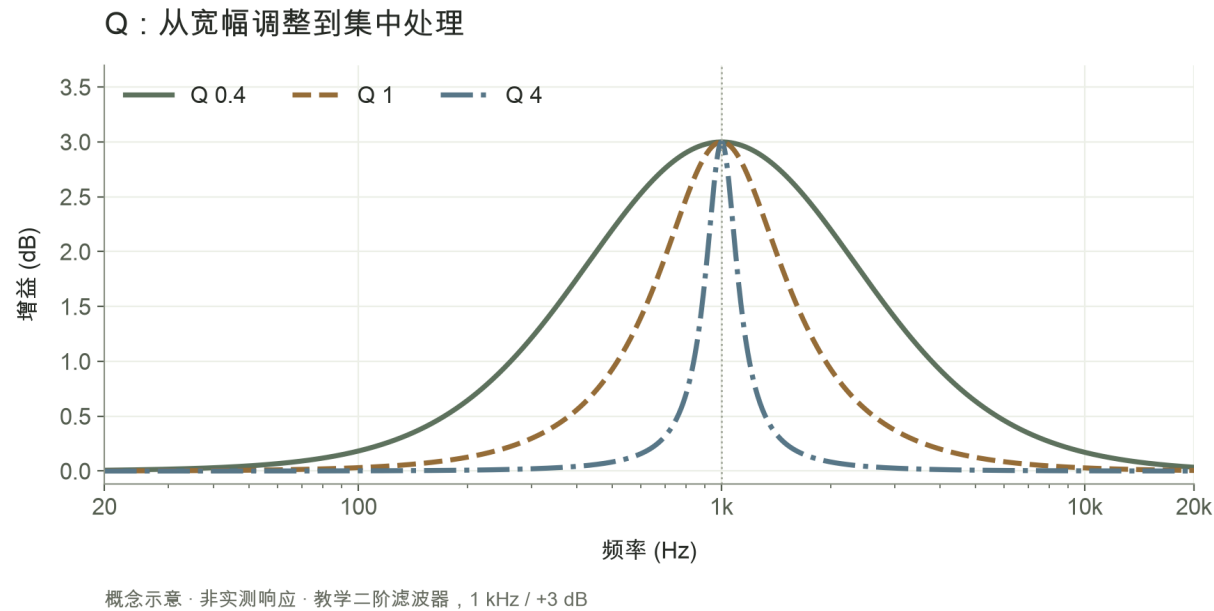


图 3. 同一教学 Bell 的 1 kHz、+3 dB 曲线，分别使用 Q 0.4、1 和 4。概念示意，非 GrandMaster 或硬件实测响应。

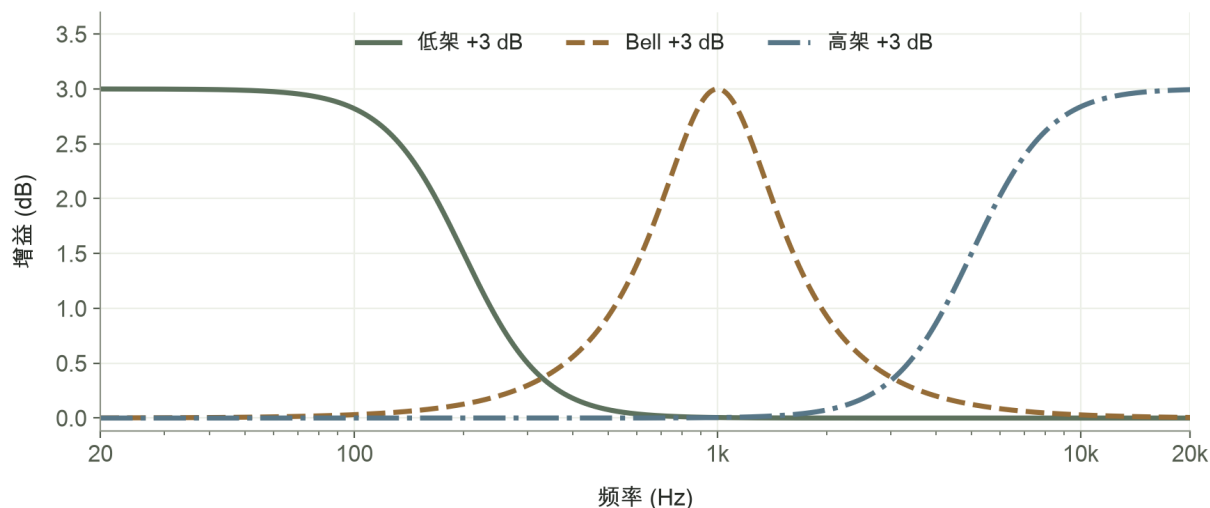
Q	变化与用途
0.4	较宽，适合先尝试整体音色平衡。
1.0	介于宽幅和集中调整之间，作为中间三段默认值。
4.0	较窄，先确认频点，再比较局部问题与周围声音。

Q 的数值并不直接等于固定 Hz 带宽。理想谐振滤波器常用 $Q = \text{中心频率} / \text{带宽}$ ；参量 Bell 的带宽定义还取决于增益及滤波结构。图中只展示较高 Q 变窄的关系，不用教学公式代替本产品的实测拟合。

Bell 与 Shelf

Bell 在选定频点附近形成提升或削减，远离该区域时趋向原来的电平。低架影响低频端，高架影响高频端，并在相应一侧趋向新的电平平台。Shelf 不是把 Bell 无限放宽，也不是高通或低通截止。

Bell 与 Shelf：改变的范围不同



概念示意·非实测响应·教学形状；不代表实测拐点或斜率

图 4. 教学低架、Bell 与高架的 +3 dB 形状。概念示意，拐点及斜率不代表实测模型。

LOW 与 HIGH 提供 Shelf；中间三段只提供 Bell。当前新实例的两端默认为 Shelf。Shelf 模式不使用 Bell 的 Q 带宽含义；返回 Bell 后再使用 0.4 至 4.0 的 Q。Mastering 的 Q 档位是 0.4、1、2、3、4。

最大频点标称值可到 26 kHz，但采样率仍限制数字音频可表达的频率。44.1 kHz 的奈奎斯特频率为 22.05 kHz，48 kHz 为 24 kHz。靠近此界限时，频响形状受数字实现影响；标称 26 kHz 不表示低采样率能输出 26 kHz 正弦。

08

模式、路由与输出

7. LINK

关联当前左右控制组的界面编辑。

范围: 开 / 关 / 默认: 开 / 单位: —

变化: 从界面开启 LINK 时, 把当前选中侧的五频段与 EQ IN 数值复制到另一侧; 后续对应界面编辑共同变化。

关联: 宿主对原始 LINK 或声道参数的自动化不会在音频回调中追溯同步; LINK 不删除 Original 的实测左右校准差异。M/S 中关联 Mid / Side 控制组。单声道禁用。

8. L/R / M/S

选择立体声或中侧处理。

范围: L/R / M/S / 默认: L/R / 单位: —

变化: L/R: 左、右面板分别处理左、右声道。M/S: 左面板处理 Mid, 右面板处理 Side, 输出再解码回立体声。

关联: M/S 是插件路由功能, 不表示实测硬件自带该路由。

9. 混音 / 母带 (Mixing / Mastering)

选择控制方式并在界面操作时恢复该方式的独立参数组。

范围: Mixing / Mastering / 默认: Mixing / 单位: —

变化: Mixing 提供连续频率与 Q, 以及 0.1 dB 界面增益。Mastering 使用标注频率与 Q 档位; x1 每档 0.5 dB, x2 每档 1 dB。

关联: 界面在 Mixing 与 Mastering 间切换时, 分别保留五频段频率、增益、Q、形状、量程、Band IN、EQ IN 与 Q 档位状态。首次进入未使用的方式时, 从当前有效数值映射至最近合法档位; 后来返回恢复该方式保存的值。工程保存包含两组状态。宿主原始 mode 自动化只改变参数方式, 不执行界面参数组的隐式召回或镜像。

10. OUTPUT TRIM

在处理链末端调整单声道或立体声的输出电平。

范围: -12 至 +12 dB, 界面编辑 0.1 dB。 / 默认: 0.0 dB / 单位: dB

变化: 数值增大时提高输出电平; 数值减小时降低输出电平。

关联: 位于 M/S 解码之后。AUTO 以独立的共同增益相加, 不改写手动 Trim。Power 关闭时不应应用两者; 未授权时不会通过输出增益产生音频。

提示: 直接单击数值输入; Enter 或单击外部提交, Esc 取消。

11. Power / POWER

开启或旁通整个插件处理链。

范围: 开 / 关 / 默认: 开 / 单位: 一

变化: 右上角电源和底部 POWER 灯组同步。关闭时绕过 EQ、硬件特性、ADDA、噪声、手动 Trim 与 AUTO。

关联: 有效授权与首次使用确认是前提；宿主外部旁通不等同内部电源。

单声道运行

单声道实例采用一进一出，EQ、硬件底色、噪声与 ADDA 全程使用未取平均的左侧实测模型。右侧控件、LINK、L/R-M/S 与声道拟合选择禁用，已保存的设置保留但不影响单声道音频；恢复立体声布局后可继续使用这些设置。模式、Power、左侧控件与 Output Trim 仍可使用。不支持单进双出布局。

独立方式参数组与宿主自动化

首次由 Mixing 进入 Mastering：有效增益的绝对值不超过 6 dB 时使用 x1 和最近 0.5 dB 档位；绝对值超过 6 dB 时使用 x2、最近 1 dB 档位并限制在 12 dB 以内。例：Mixing +11 dB 映射至 Mastering +11 dB / x2，+14 dB 映射至 +12 dB / x2；返回 Mixing 时恢复 +14 dB。已有 OUT 保留，后来访问 Mastering 恢复原有量程。初次投影可能改变声音，应核对有效读数。

Original / Average Fit、处理质量、L/R / M/S、LINK、ADDA、声音扩展、AUTO 和手动 Output Trim 不属于两组方式参数的分别存储内容。宿主自动化可能同时改变原始 mode 与其他参数；插件不会猜测完整参数事务或在音频回调中召回隐藏参数组。需要可重复的自动化时，应由宿主明确记录相关参数。

09

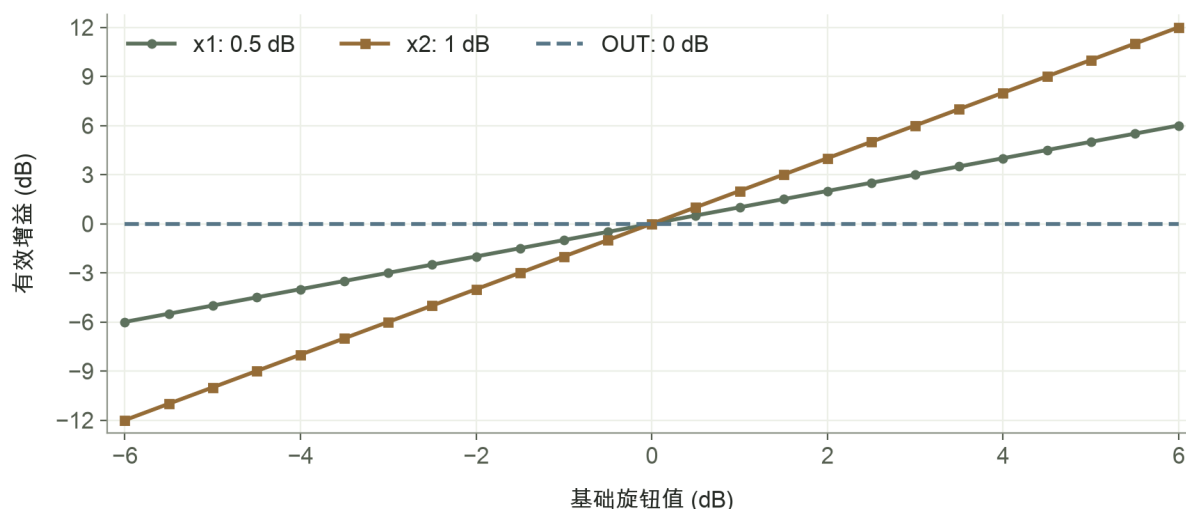
增益、档位与余量

Mixing 与 Mastering 改变的是调节方式。它们共用当前声音模型，不代表切换了两台独立测量的设备。声道拟合 Original / Average Fit 和质量 High precision / Low latency 是另外两组设置。

项目	Mixing	Mastering
频点	连续调整	每段 24 个标称档位
Q	0.4 至 4.0 连续调整	0.4 / 1 / 2 / 3 / 4
界面增益	-15 to +15 dB; 0.1 dB	x1: -6 to +6 dB; 0.5 dB
增益量程	按 x1 处理，量程开关不起作用	x2: -12 to +12 dB; 1 dB

0.1 dB 是 Mixing 旋钮界面的编辑步幅；宿主自动化可以保存更细的浮点参数，不能把显示的一位小数当作全部处理精度。已有工程保留其保存数值和兼容行为。

Mastering：同一档位，两种增益量程



概念示意·非实测响应·按当前控件规则绘制，非频响测量

图 5. Mastering 的基础旋钮值映射到有效增益：x1 保持、x2 加倍、OUT 归零。按当前控件规则绘制，非实测频响。

例如，基础档位 +3 dB 在 x1 时为 +3 dB，在 x2 时为 +6 dB。增益刻度、读数及数值输入均按有效 dB 表示。x1 / x2 不乘以频率，也不乘以 Q。OUT 与 Band IN 关闭会取消该段 EQ 增益，但不会取消整条插件的底色、ADDA 或 Output Trim。

用 Trim 比较，不用更响来判断

dB 表示幅度比：倍率 = $10^{(dB / 20)}$ 。+3 dB 约为 1.413 倍，+6 dB 约为 1.995 倍，-6 dB 约为 0.501 倍。这是幅度换算，不代表对任意音乐的峰值都增加同样的 dB；频段重叠、相位和素材决定实际峰值。

位置	影响
插件之前的输入电平	同时改变线性通路的幅度和非线性核接收到的电平，可能改变谐波比例。
频段增益	改变进入后续底色通路的频谱与电平；不能假定只改变一个读数。
OUTPUT TRIM	在处理链末端、M/S 解码之后作电平调整；不会回头改变前面已生成的谐波。

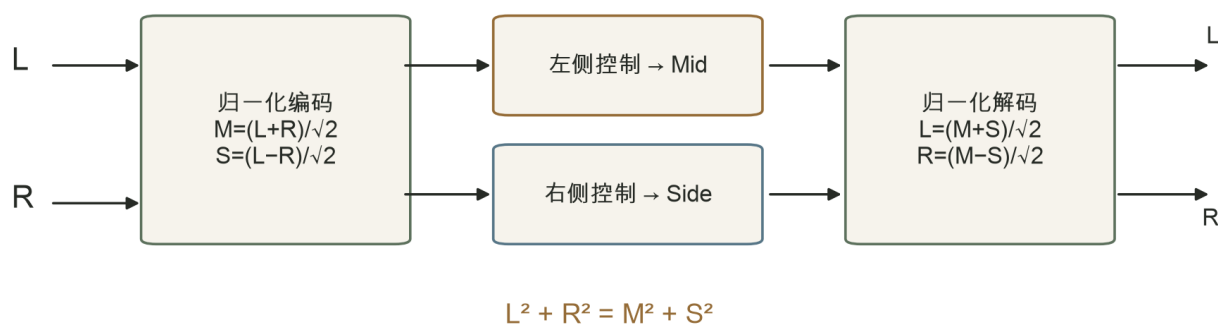
建议先保留输入和插件内部的峰值余量，再用 Output Trim 匹配旁路与处理后的响度。处理链没有作为总输出安全保护的自动限幅器；较低的输出峰值也不能证明前面的模拟式非线性工作在相同电平。

弱谐波增量的输入保护只限制那一条微小修正的计算幅度，不限制主信号。它不是硬件过载、削波或饱和的完整仿真。避免把大幅推高输入当作本产品已测量的驱动功能。

声道、M/S 与单声道

L/R 直接处理左右声道。M/S 先把左右变换为中间与侧面信号，用左侧控制处理 Mid、右侧控制处理 Side，再还原立体声。M/S 用于区分声像成分，不按“人声”和“乐器”自动分离。

M/S：变换声道，不改变输入能量



概念示意·非实测响应·路由示意；处理会改变输出能量

图 6. M/S 使用 $1/\sqrt{2}$ 归一化编码及解码。图只展示路由；中间处理会改变输出能量。概念示意，非实测频响。

归一化关系为 $M=(L+R)/\sqrt{2}$ ， $S=(L-R)/\sqrt{2}$ ；还原时 $L=(M+S)/\sqrt{2}$ ， $R=(M-S)/\sqrt{2}$ 。仅变换本身满足 $L^2+R^2=M^2+S^2$ ，避免把编码和解码误当作额外增益。若 L 与 R 完全相同，Side 为零，Mid 比单边幅度高约 3.01 dB；这不是能量增加。

在 M/S 下分别调节两侧时，先关闭 LINK。从界面开启 LINK，会把当前选中侧的五频段与 EQ IN 数值复制到另一侧；后续对应界面编辑共同变化。宿主原始自动化分别写入自己的参数，不执行这次界面操作的隐式复制。

Original、Average Fit 与 mono

设置	校准与适用范围
Original	使用各自实测校准，保留完整的左右差异。相同旋钮值不保证左右频响完全一样。
Average Fit	EQ 和硬件底色通路采用两侧校准的均值；不是把左右音频相加或折成 mono。ADDA 仍按自身转换器声道模型叠加。
Mono	一个输入、一个输出；完整使用原始左侧 EQ、底色、噪声与 ADDA 模型，不把左右误差混合进去。

Mono 实例禁用右侧控制、LINK、L/R-M/S 和声道拟合选择，仍可使用 Mixing / Mastering、左侧 Band IN / EQ IN、Power 和 Output Trim。禁用控件的保存值不影响 mono 声音；恢复立体声布局时仍保留原设置。当前不支持 mono 输入转为 stereo 输出。

Average Fit 改的是模型校准，不是响度自动补偿，也不取消已经录入素材的转换器色彩。它不能用来证明输入信号已从原录音链的所有失真中分离。

设置、说明书与预设

12. 设置菜单

集中显示声音扩展和界面选项。

范围: 单击右上角三条横线打开。 / 默认: 关闭 / 单位: 一

变化: 单击外部关闭设置面板。

关联: 设置保存在工程状态中。



图 7. 声音、界面、详情与说明书设置。

选项	含义
高精度 / 低延迟	高精度使用更长的校正滤波；低延迟减小处理延迟与计算量。切换前停止播放。
忠于原始 / 平均拟合 (Original / Average Fit)	Original 保留完整实测左右差异；Average Fit 使用平均响应。旧 Precision 工程继续恢复原声音，新菜单不提供该选项。
硬件特性	启用硬件基础响应与输入电平相关弱谐波。零增益与工作 EQ 沿用同一 FLAT 谐波核；不是全工作状态非线性已完成辨识的保证。
实测噪声	启用统计噪声模型。只有硬件特性或 ADDA 至少一个开启时才加入相应噪声。噪声不用于确定性的逐样本反相比较。
噪声跟随 EQ	在已辨识范围内改变噪声分布；其他中间位置仍为模型估计。
ADDA	正向加入高端录音室转换器实测 D/A+A/D 的线性响应；实测噪声开启时另加相应底噪。关闭不会去掉输入文件里已有的转换染色。新实例默认关闭；已保存的工程保留原设置。
界面大小	80%、90%、100%、110%、125%、150%、170%。只改变显示，保存到工程。
语言	默认英文。英文界面的“中”切换中文；中文界面的“EN”切换英文。
详情	显示版本、处理状态、采样率、当前插件延迟与质量。

选项	含义
说明书	打开当前界面语言对应的本地 PDF；可离线阅读。
授权管理	查看 GrandMaster 授权状态与必要操作，不更改其他产品的许可。

宿主预设

主面板没有内部预设栏。通过宿主的 VST3 预设功能加载 .vstpreset；宿主显示和导入方法可能不同。工厂预设 Neutral，以及 Mastering、MixBus、Vocal、BV、ATG、ETG、Drums、Bass 八类各两个。它们是起点，仍需按素材调整并匹配响度。

工厂预设包含完整状态，载入后可能改变质量、模式、ADDA、路由和 Trim，而不只是曲线。自己的工程优先使用自己的已保存设置；安装不会覆盖冲突的用户预设。

12

频谱与 EQ 响应显示

单击顶部电源右侧的频谱图标，在顶部工具栏与实体面板之间展开频谱区域；再次单击收起。默认收起。展开状态与选中的 L/R 或 M/S 侧随工程保存；隐藏界面时不继续采集或计算 FFT。频谱窗口本身不改变声音、质量或插件报告延迟。



图 8. 实际六音测试 PCM 的原生截图：96 kHz 处理、48 kHz FFT 分析。输入为 80、200、1000、3200、9000、15000 Hz；Mixing EQ 设置为 100 Hz 低搁架 -2 dB、1 kHz Bell +3 dB / Q 1、10 kHz 高搁架 +1.5 dB。Trim 0 dB，AUTO、ADDA 与噪声关闭。截图使用计算测试信号。

显示内容	定义与单位
EQ 响应 / 左侧 dB	当前数字 EQ 引擎响应与同路待零增益状态之比。两者均使用当前拟合方式、质量、启用状态和标称控制映射。曲线不包含手动 Output Trim、AUTO 或独立 ADDA / 谐波 / 噪声通路。
输入频谱 / 右侧 dBFS	由实际进入插件的 L/R 样本计算。选择 M/S 时，分析线程按归一化中侧矩阵转换显示。
输出频谱 / 右侧 dBFS	由完整输出样本独立计算，包含处理链、手动 Output Trim 与已开启的 AUTO。它不是输入曲线加上 EQ 曲线推算的结果。

显示内容	定义与单位
频率 / 对数 Hz	横轴为 10 Hz 至 30 kHz；EQ 曲线止于宿主与分析奈奎斯特上限及 30 kHz 三者中的较低值。FFT 数据受实际分析采样率限制。

EQ 纵轴按可选增益量程设置，不按当前曲线峰值自动扩展：Mastering x1 为 -6 至 +6 dB；立体声任一控制侧采用 x2 时，整个图使用 -12 至 +12 dB，M/S 同样如此。单声道只检查左侧量程。Mixing 为 -15 至 +15 dB。相邻频段的叠加响应仍可能超过单段量程，超出坐标的部分会被裁切。右侧实际频谱使用独立的 0 至 -96 dBFS 可视刻度，不能把它与左侧 EQ 增益刻度混读。

立体声可选择 L/R 或 M/S 一侧编辑。LINK 开启时，界面用当前选中侧代表标称 EQ 曲线；原始声道校准差异与真实输入 / 输出频谱仍保留。如果宿主分别自动化两侧，原始参数仍可能不同；关闭 LINK 可查看两条独立响应。单声道仅使用左侧模型，右侧选择、LINK 和 M/S 禁用。

频段节点与数值操作

操作	结果
拖动频段节点	横向移动改变标称频率，纵向移动改变实际增益。控制点跟随钟形独立响应的实际峰值，或搁架响应的中间转折位置，并落在叠加后的响应曲线上；位置可以与旋钮的标称频率不同。频谱与实体旋钮共用当前参数及 LINK 规则。
拖动信息框内频率 / 增益 / Q	分别改变对应参数。Q 数值随带宽变化；LOW / HIGH 显示 Shelf 时代表搁架形状。
Shift + 拖动	减小相同指针位移带来的参数变化；Q 两侧手柄及读数区的 Q 拖拽同样支持。拖拽时隐藏指针，松开后恢复。
滚轮	调整当前频段 Q。Mastering 使用 0.4、1、2、3、4 档位；Mixing 连续调整。LOW / HIGH 在最低 Q 以下可切为 Shelf，向上调回 Bell。
双击节点	切换该频段的 Band IN。重新启用 Mastering 的 OUT 灰色频点时，量程回到 x1 并启用频段；普通旁路会保留 x1 或 x2。双击实体旋钮则打开数值输入。
Option + 单击节点	恢复该频段默认频率与 0 dB 增益。Option + 单击信息框字段只恢复该字段；Q 字段恢复 Q 1，LOW / HIGH 同时恢复 Shelf。
点击频谱以外 / Esc	结束当前拖动并关闭频段信息框。

分析分辨率与有效频率

FFT 在后台对实际采样数据执行；音频回调只向预先分配的有界队列写入配对输入 / 输出样本。显示采用 8192 点 Hann 窗 FFT、对数频率峰值归组，以及仅影响画面的快上升 / 慢衰减。高采样率通过后台抗混叠半带滤波降低分析采样率；不改变实际音频处理采样率。频谱刻度用于相对分析，不是功率谱密度或集成 LUFS 测量。低于一个 FFT 频点间隔时，在已有频点能量之间进行显示插值；轮廓平滑连接且不产生额外峰值。这不会提高 FFT 分辨率，也不影响 EQ、AUTO 或音频输出。

FFT 频率间隔为实际分析采样率除以 8192：48 kHz 分析时约为 5.86 Hz。绘图更密不等于低频分辨率更高；没有有效样本时不生成模拟频谱。EQ 曲线止于宿主与分析奈奎斯特上限及 30 kHz 三者中的较低值。超出可见边界的频段保留原频率，控制点停在最后一个可见响应坐标。频率读数显示整数 Hz，Q 手柄靠近所选频点。

关闭频谱区域或隐藏编辑器后，停止输入 / 输出采集与 FFT。AUTO 开启时仍可在后台按 EQ 状态更新静态补偿。极端块长、后台暂时未及时消费或队列已满时，可丢弃分析数据并暂缓显示；不会为分析等待或截短真实音频。旧工程的固定测量槽路径没有五频段零增益参照，因此不伪造可调 EQ 响应或 AUTO 值，实际音频 FFT 仍可显示。

AUTO 静态输出补偿

AUTO 位于 OUTPUT TRIM 右侧，默认关闭。开启后根据当前 EQ 响应估算整体输出补偿；频率、增益、Q、Shelf、频段启用、拟合方式、控制模式或采样率变化后重新计算。它使用固定参考频谱，不根据演奏强弱持续调整增益，也不是压缩器或动态自动增益。

AUTO 开关是可自动化并随工程保存的插件参数。频谱的展开状态与选中侧属于显示状态，不是音频自动化参数。

项目	规格与作用
估算参考	20 Hz 至 20 kHz 的粉红参考谱：每倍频程假定相同能量，并采用 K 频率权重。低采样率时上限还受 Nyquist 限制。
声道处理	单声道使用左侧响应；立体声假定两个处理声道的参考能量相等，使用两条实际 EQ 响应的平均功率，得出一个共同增益。该补偿不单独改变左右平衡。
独立手动微调	不改写 OUTPUT TRIM 参数。最终输出 dB = 手动 Trim + AUTO 补偿；Trim 仍可用于个人偏好或素材响度微调。
旁通与关闭	AUTO 关闭时不应用该补偿；Power 关闭时同时绕过 Trim 与 AUTO。没有有效处理授权或可用 EQ 参照时不生成补偿。
状态切换	补偿在后台合并计算并平滑应用，避免单个增益系数直接跳变。它不增加音频路径的前瞻延迟。

计算定义

K 频率权重采用 ITU-R BS.1770-5 附件 1 表 1 与表 2 的 48 kHz 参考滤波器系数。GrandMaster 将这个频率响应用于本产品的固定粉红参考估算；它不是该标准完整的门控响度测量算法。

对第 k 个频率点， $R_c(k) = H_c(\text{当前}) / H_c(\text{零增益})$ ，H 为同路径实际数字 EQ 响应。单声道 $E(k) = |R_L(k)|^2$ ；立体声 $E(k) = (|R_L(k)|^2 + |R_R(k)|^2) / 2$ 。补偿 $C = -10 \log_{10}[\sum(w(k) E(k)) / \sum(w(k))]$ ，单位 dB。w 包括 K 权重的功率响应与对数频率区间宽度；积分只包含 20 Hz 至 20 kHz 或实际 Nyquist 中较低的有效范围。

因此相同标称增益作用在不同频率或带宽时，估算补偿可以不同；重叠频段按组合响应计算，不对各段 Gain 简单平均。EQ 相对零态不变时，补偿为 0 dB。用户手动 Trim 不进入这个估算。

适用范围与限制

K 权重用于给假定参考谱分配频率贡献，本功能没有测量当前素材的 LUFS。实际输入能量分布、监听声压与频谱掩蔽会改变听觉响度；AUTO 不保证任何素材都与旁通完全等响，也不是严格的等响曲线重建。独立 ADDA、谐波与噪声不在 EQ 增量参照中。应播放代表性的音乐片段，再用手动 Trim 修正剩余差异。

补偿不是安全限幅器。即使参考能量下降，瞬时峰值仍可能升高；多频段提升、相位关系和手动 Trim 都会影响实际峰值。比较前后声音时，同时检查峰值余量。

线性响应、谐波与 ADDA

组成	改变的内容	电平特征
EQ 与底色的线性部分	幅度、相位及频率间的相对关系	参数固定时，输入幅度按比例缩放
弱谐波增量	输入信号产生的二阶、三阶相关成分及其滤波	谐波比例随输入电平变化
ADDA	正向叠加实测 D/A + A/D 的线性响应	当前 ADDA 响应本身是线性滤波。新实例默认关闭；已保存的工程保留原设置。
实测噪声	按估计频谱生成的随机底噪	不同播放不保证逐样本一致

固定系数与线性是两件事。当前弱谐波核的系数保持校准状态，但计算使用输入的二次项、三次项及其时间相关滤波。因此它随输入变化，仍是非线性处理；不能把“同一组系数”解释为“同一段固定谐波录音”。

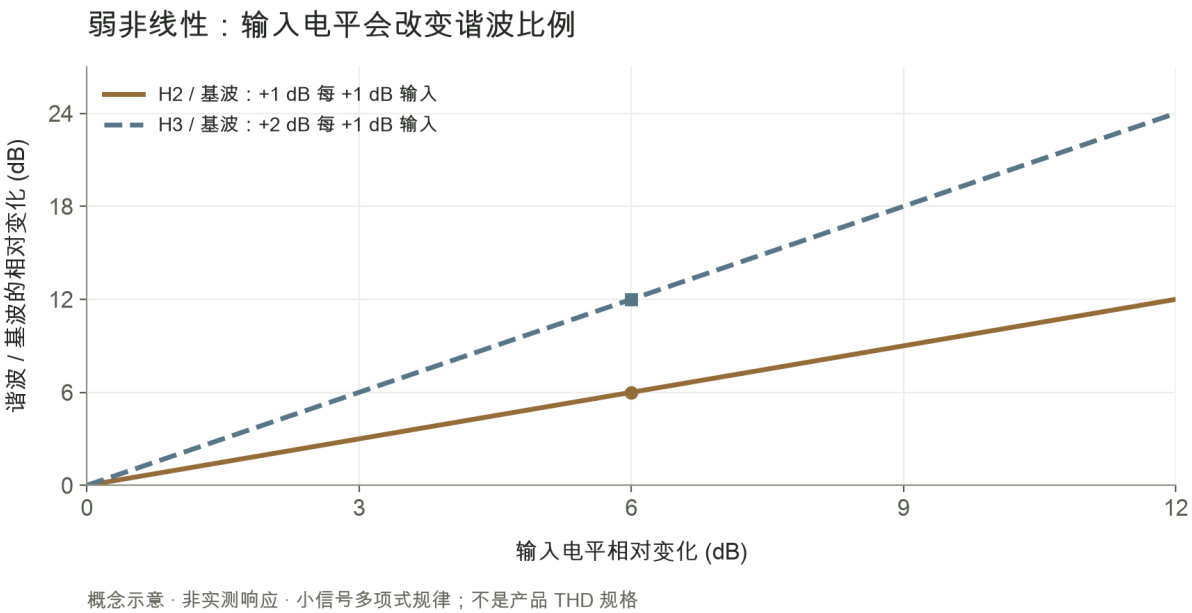


图 9. 小信号多项式的相对规律：输入增加 6 dB 时，H2/基波可增加约 6 dB，H3/基波可增加约 12 dB。概念示意，非产 品 THD 或实测失真数值。

图中仅说明 $y=x+a2x^2+a3x^3$ 在小信号区域的趋势。实际模型包含滤波、校准、增量幅度保护与局部修正；不会在任意素材、频率和高电平下都严格沿这两条直线。手册没有由此给出整机 THD、削波阈值或极限驱动规格。

开启染色，不等于完整辨识

Hardware character 开启时，FLAT 与调节 EQ 的状态都保留同一个基准弱谐波核。EQ 在该核之前处理，因此调节增益或频谱仍可能改变它接收到的信号及输出谐波；这不同于每个频点、Q、增益或多频段组合都有独立实测的非线性核。

已验证的局部工作状态使用相应修正；未测状态仍包含模型推断与插值。线性曲线更接近、音乐反相残差更小，或听感更偏厚，都不能单独证明全部硬件染色已经复原。

ADDA 开启是向前叠加录音室转换器的测量响应；关闭则不叠加这一可选通路。它不对已经录进音频的 D/A、A/D 或其他录音链染色作逆向抵消。当前弱谐波校准也不构成转换器非线性已被唯一分离的证明。

做一次可重复的比较

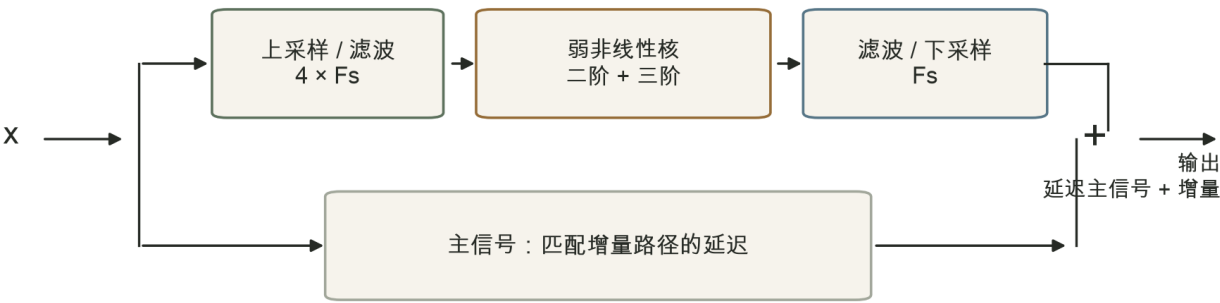
1. 使用同一源音频，固定输入电平、采样率、路由、操作方式、质量与 ADDA 状态。
2. 关闭随机噪声，用宿主报告的插件延迟进行样本对齐；另匹配一个固定输出增益，不靠持续自动增益改变结果。
3. 同时检查频响、相位、瞬态和真实音乐。把反相残差与素材峰值、重复测量漂移及响度差一起判断。
4. 恢复需要的生产设置并保存；不要把单次反相值当成所有声音的相似度。

15

过采样、质量与延迟

两种质量设置都以 4x 过采样计算弱非线性增量。上采样与下采样滤波帮助减少新谐波折返到可听频段；主信号走匹配延迟路径，再与增量相加。整条 EQ 并没有因此成为 4x 处理。

4x 仅处理谐波增量



概念示意 · 非实测响应 · 简化模块示意；整条 EQ 并非 4x

图 10. 弱谐波模块的主信号与增量路径。两种质量均使用 4x；High precision 的滤波器更长。概念示意，省略其他 EQ、ADDA 与噪声模块。

当前全模型的分项	High precision	Low latency
EQ 校正 FIR / 延迟	513 taps / 256 samples	129 taps / 64 samples
弱谐波滤波器 / 延迟	257 taps / 65 samples	129 taps / 33 samples
ADDA FIR / 延迟	257 taps / 128 samples	129 taps / 64 samples

taps 是滤波器系数数量，samples 是宿主采样率下的延迟样本数。谐波滤波器在 4x 时钟上工作，因此不能把其 taps 直接按普通 FIR 的半长度换算成宿主延迟。实际延迟还取决于启用模块和当前已经应用的处理状态。

以 Details 的当前读数为准

下列示例由未改变的处理结构推导：96 kHz，Power、硬件底色和 ADDA 开启，L/R 路由。它们不是新版宿主实测结果，也不能替代宿主当前读数。

工作配置	延迟样本	约合时间
Mastering / High precision	449	4.68 ms
Original + Mixing / High precision	513	5.34 ms
当前全模型 / Low latency	161	1.68 ms

Original + Mixing + High precision 在 44.1、48、88.2、96、176.4、192 kHz 使用参考时钟增量传输，可能增加额外延迟；其延迟不能从 96 kHz 的样本数直接照搬。上述质量、ADDA 或操作方式的切换可能改变滤波历史与总延迟，请停止播放后再切换。

时间换算为毫秒 = 1000 × 延迟样本数 / 采样率。例如 449 samples 在 48 kHz 约为 9.35 ms，在 96 kHz 约为 4.68 ms。Low latency 仍有滤波延迟；宿主缓冲、声卡输入输出及其他插件延迟另计。

插件向宿主报告处理延迟，补偿方式由宿主管理。Power Off 时插件内部旁路不应用处理链与 Trim；宿主外部旁路是另外一种状态。实时录音时查看 Details 和宿主的延迟补偿设置，不能把离线导出的对齐结果当成实时监听延迟。

High precision 更长的修正滤波器用于当前响应拟合；更高采样率与更多实例仍需更多计算。手册不宣称过采样在所有素材上都可听、无成本，或完整复原未知的高频谐波。

故障排查与支持

现象	检查与处理
插件未显示	确认宿主支持当前 VST3、AU 或 AAX 格式且安装位置正确、宿主支持 macOS 11+，随后按宿主方法重扫。
没有声音	核对授权、首次使用确认、输入输出路由。未授权内部旁通仍静音；有效授权时 Power OFF 应通过原信号。
单段调节不生效	核对单段 IN、对应 EQ IN 和 Mastering 的 OUT 位置；旧单档工程须主动选择当前模型。
输入数值没生效	输入有限数字，频率可用 Hz、k 或 kHz。Mastering 会吸附到档位，越界值按范围限制。
激活失败	使用 GrandMaster 自己的激活码，核对系统时间与辅助程序网络权限。不要使用其他产品激活码。
授权代理启动超时	重新打开授权管理器后重试。若本机代理持续不可用或验证失败，请运行官方完整安装包；不要删除受保护的授权文件。
首次授权信息准备超时	稍等后重试。首次请求会准备这台电脑的受保护身份；后续尝试复用已经存在的身份。
授权服务器响应超时	检查联网状态后重试。服务器超时与本机代理启动失败是不同问题；联系支持时提供显示的错误代码。
试用服务不可用	稍后重试，或向支持提供错误代码。重新启动管理器不会重置已经发放的七天试用。
试用离线启动失败	每个新宿主进程的试用需要联网核验；永久许可使用自己的离线政策。
更新后仍是旧版	重开 DAW；运行中的宿主可能保留原已载入版本。
CPU 或延迟较高	停止播放后选择低延迟，检查实例数、采样率和缓冲。高精度不意味着零成本。
说明书未打开	确认当前版本本地文档已安装，使用安装包中的 PDF。缺文件时重新运行当前安装包。

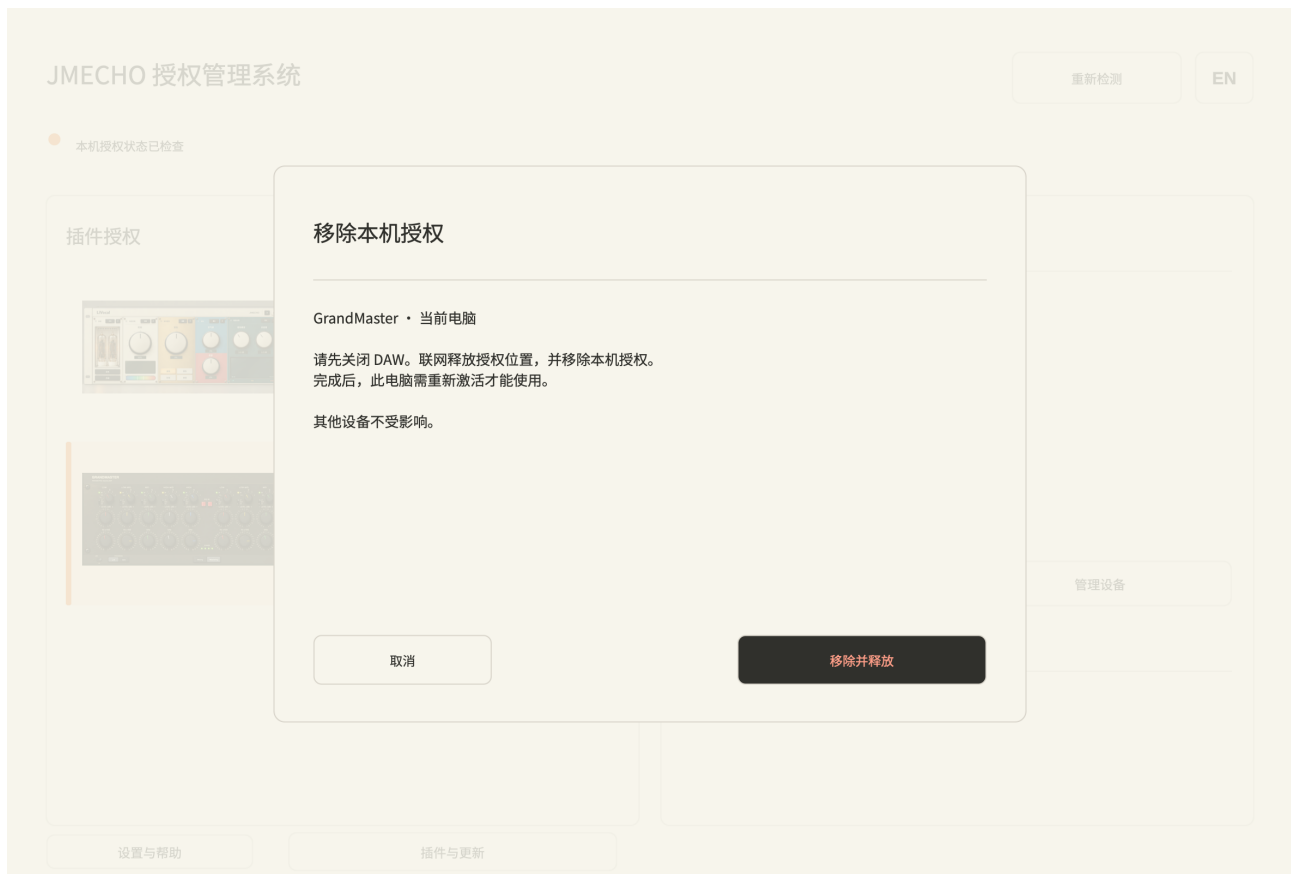


图 11. 移除本机授权的确认窗口。核对产品和设备；取消则保留授权。

永久许可为同一使用者提供 2 个设备槽位，滚动 365 日内最多 3 次自助迁移。系统重装或删除受保护存储不保证保留设备身份；需要恢复时请联系支持，不要自行删除密钥文件。

移除本机永久授权时，在授权管理器选择 GrandMaster，点击“移除本机授权”，核对产品后确认。需要联网释放当前设备位置；取消则保留授权。结果未知时暂停本机处理并核对同一次请求，请重新打开或重新检测，不要删除受保护文件。其他设备与产品不受影响，也不会重置试用资格。确认移除后，须重新激活才能在本机使用。

支持：<https://www.jmechoaudio.com/> 的“问题反馈”，或 lijiabin124@outlook.com。请提供产品、版本、macOS、DAW、采样率、缓冲和复现步骤。不要发送密码、验证码或设备私钥。

许可与知识产权

完整商业许可与授权信息说明随安装包安装于版本化文档目录。第三方组件的许可独立适用。格式与系统名称用于说明兼容性，不表示第三方认可、赞助或背书。

JMECHO | 知识产权与反盗版声明

本软件及随附文档中受法律保护的代码、界面、图形和资源，其权利归相应合法权利人所有。获得软件使用许可不等于取得上述知识产权。本声明仅针对有关权利人依法享有的权利，不主张对用户使用本软件创作的音乐作品享有权利。

除经相应权利人授权或适用法律明确允许外，严禁：

1. 破解、绕过、破坏或篡改软件授权、激活、加密及其他技术保护措施；伪造、盗用或非法传播许可证、激活凭据或解密密钥。
2. 对本软件实施未经授权的反向工程、反编译、反汇编，或者提取、复制、改作、利用其受保护代码和资源。
3. 制作、复制、出售、出租、上传、分享或传播盗版、破解版本及用于非法绕过本软件保护措施的工具、补丁或相关服务。
4. 非法删除、伪造或篡改版权标识、权利管理信息，或将未经授权的修改版本冒充官方产品提供。

JMECHO 对侵权行为采取严肃维权立场。对经核实的侵权，相关权利人将及时依法采取适当措施，包括要求停止侵害、平台投诉、证据保全、损害赔偿请求及诉讼；涉嫌行政违法或犯罪的，可依法向有权机关投诉或举报。责任是否成立及其范围，以适用法律、事实证据和有权机关的认定为准。

本声明不排除适用法律不得以合同限制的权利、法定例外或依法允许的安全测试和研究，也不限制第三方组件许可直接授予的权利。第三方组件仍适用其各自许可证。本声明补充而不替代本产品的最终用户许可协议（EULA）；免费提供软件不代表放弃知识产权，也不因此增加原许可未要求的付费或激活义务。

如需获得额外授权、反馈安全问题或报告侵权，请通过 JMECHO 官方支持渠道联系，并避免公开泄露客户数据、秘密材料或未经授权传播软件副本。

本手册、安装包或公证结果本身不表示特定官网销售、试用或下载渠道已经开放。请以官方当前提供的服务和自己的有效权益为准。