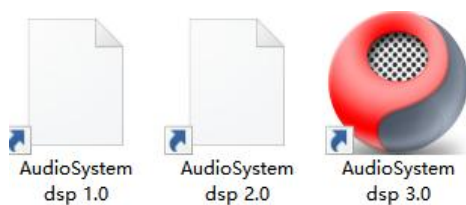


数字音频处理器

目录

- 1.设备连接
- 2.修改 IP
- 3.输入源
- 4.扩展器
- 5.自动增益
- 6.均衡器
- 7.反馈抑制
- 8.自动混音
- 9.回声消除
- 10.噪声抑制
- 11.矩阵
- 12.高低通
- 13.延时器
- 14.限制器
- 15.输出设置
- 16.USB 声卡
- 17.设备设置
- 18.GPIO 设置
- 19.面板设置
- 20.OLED 面板
- 21.按键面板
- 22.帮助菜单
- 23.参数上传

设备连接



安装软件.通上电源，用网口连接电脑或者路由器，旁边 RS232 接口连接中控等控制设备。连接完后打开对应版本的音频调试软件然后点开设备列表点击网络连接。连接路由器需要连上该路由器的 WiFi 才能进行此操作并且在同一网关 IP

修改 IP

点击修改 IP，在设备设置里修改与 PC 设备相同网段 IP 和子网掩码，修改完后点击确定就可以了。（出厂默认的 IP 是：169.254.10.227）



输入源

1. 灵敏度：麦克风增益，0/10/20/30/40/43dB 共 6 档可选。
2. 幻象供电：对外接的电容话筒馈电，需要时点击该按钮。线路输入或无需供电请勿开启，以防损坏外部设备。
3. 正弦波：拖动频率可产生指定频率（20~20kHz）的正弦波。可根据需要调节输出电平，单位是 dBFS。使用推子调整或者单击文本输入框指定一个数值。
4. 白噪声：白噪声每个频率分量上具有相等的能量。在恒定带宽的频谱仪上观察它，它有一个平坦的频谱。此时频率调节无效，电平可用。
5. 粉红噪声：粉红噪音的频率分量功率主要分布在中低频段，在频谱上它以 3dB/Oct 的速度下降。此时频率调节无效，电平可用。

此外，在主界面每个推子上右键可看到有以下菜单设置。

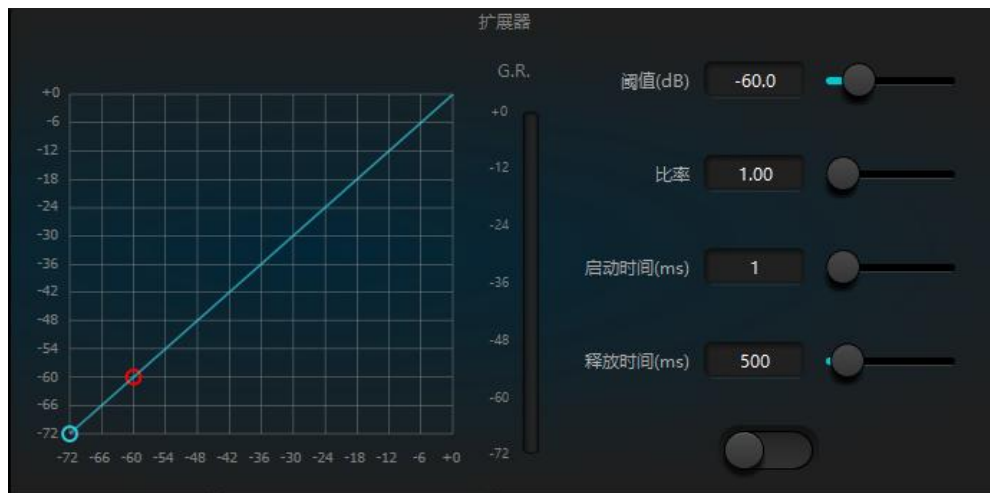
1. 复制：拷贝该通道的所有参数到另一通道。
2. 分组设置：快速地打开分组设置界面。
3. 最小增益和最大增益：限制该通道增益最大值和最小值。当调试好以后，不希望被外部改变而影响系统的稳定性，可设置最大增益。





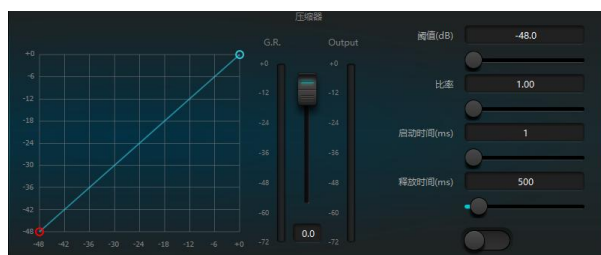
扩展器

1. 阈值：信号必须超过此电平才能打开扩展器（允许信号通过）。实际上一般设置为环境噪声的大小。
2. 比率：增益曲线上阈值点以下的斜率。比率设置高时开始接近门的动作。
3. 启动时间：输入信号的持续时间，高于阈值,打开扩展器所需的时间。较快的开启时间允许更快的瞬态打开扩展器。
4. 释放时间：输入信号降至低于阈值后增益回复到低于阈值的值所需的时间。



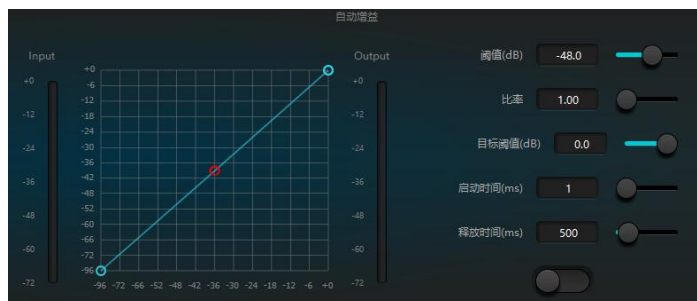
无论是建立时间还是释放时间，其作用只是降低增益衰减量的变化速度。即增益从-40dB 增加到 0dB 的速度 受建立时间的控制而变慢，反之增益由 0dB 衰减到-40dB 的速度则受释放时间的控制而变慢。建立时间或释放时间，都与门限设定无关。如果信号在门限以下产生高低变化，建立时间和释放时间也会分别对增益衰减量产生影响，而信号一旦信号电平升高到门限以上，扩展器所产生的增益衰减就会按照建立时间所控制的速度小时。当增益衰减量降低至 0dB 时候，扩展器也就停止了扩展。随后,当信号再次下降到门限以下的时候，扩展器再次启动，释放时间开始起作用。

压缩器



1. **阈值**：信号电平高于此值时压缩器/限制器开始降低增益。任何超出阈值的信号都会被认为是过冲信号，并且在正常情况下其电平会被减少。信号超出阈值的范围越大，电平被衰减得也就越多。
2. **比率**：即压缩比。比率决定了过冲信号向门限电平衰减的程度。压缩比越小，则信号越容易做到比门限更高。一旦信号超过了门限，压缩比这个参数就决定了输入信号变化量与输出信号变化量的比值。例如，当压缩比为 2:1 时，输入信号超过门限 2dB，则输出信号超过门限的部分仅变化 1dB。压缩比为 1:1 表示压缩器没有对信号进行按比例衰减。压缩比的可调范围是 1~20。
3. **启动时间、释放时间**：为了保留自然的起振感，通常会希望最初的一部分电平能够不受影响的通过压缩器（或只是轻微影响）。为了达到这个目的，需要让压缩器的反应时间变慢。同样地，如果信号增益出现很大幅度的快速衰减，以及快速的恢复，就会出现抽吸效应。压缩器的建立时间和释放时间就是为了避免这种情况发生。建立时间能够决定增益衰减产生的速度，而释放时间能够决定增益恢复的速度。
4. **输出增益**：也叫增益补偿推子。若压缩器显著地降低信号的电平，可能需要提升输出增益来维持音量大小。这种提升操作对信号所有部分的提升量都是一致的，与压缩器其他参数的设定无关。
5. **G.R.和 output 电平表**：G.R.指示压缩器的压缩量；output 表示信号经过压缩器模块的输出电平。压缩量以倒置的电平表显示，如果输入信号-6dB，阈值设置为-30dB，比例是 2:1，则压缩量是 12dB，G.R.电平表指示在-12dB 位置处，output 指示在-18dB 位置

自动增益



1. **阈值**：当信号电平低于此阈值时，输入/输出比率为 1:1。当信号电平高于此阈值时，输入/输出比率随比率控制设置变化。把此阈值设置为刚好高于输入信号电平的本底噪音。
2. **比率**：高于阈值的输入信号电平变化与输出信号电平变化之间的比值。
3. **目标阈值**：所需的输出信号电平。如果信号高于此阈值，控制器将按照比率进行压缩信号。
3. **启动时间**：控制高于阈值电平反应时间。 **释放时间**：控制低于阈值信号的电平反应时间。

均衡器

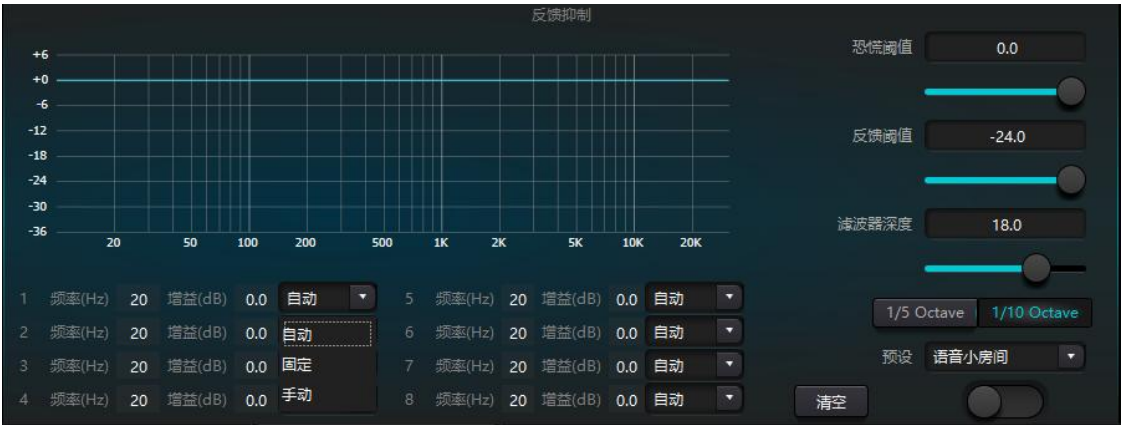
1. **类型**：默认参量均衡，可选高低架滤波器和高低通滤波器。每一种滤波器有不同的形态，可完成不一样的功能。高低通滤波器(High&Low pass)：通过式滤波器的参考频率称为截止频率，通过式滤波器可以让截止频率一侧的频率成分

完全通过该滤波器，同时对截止频率另一侧的频率成分连续的的进行衰减。其中，高通滤波器（High pass）可以让截止频率以上的频率成分通过，滤除截止频率以下的频率成分。而低通滤波器（Low pass）则与之相反，它能够让截止频率以下的频率成分通过，同时滤除截止频率以上的频率成分。

高低架滤波器(High&Low shelf)：也称搁架滤波器。高架滤波器含义是设定的频率以上的频率部分增益提升 或者衰减。低架滤波器是设定的频率以下频率部分增益提升或者衰减。设定的频率并非是 3dB 的截止频率了， 而是位于滤波器下降沿或者上升沿的中心点。Q 值影响峰值化，和峰值有一种对应的数学关系。

- 2. 频率（Hz）：滤波器的中心频率。
- 3. 增益（dB）：中心频率位置处的增益提升或衰减分贝值。
- 4. Q：滤波器的品质因素。Q 值的可调范围是 0.02~50； 类型为参量均衡时，Q 值表示两侧截止频率之间钟形频响曲线的宽度。 类型为高低架或者高低通时，若 $Q>0.707$ ，则滤波器响应中会有些峰值化现象。若 $Q<0.707$ ，斜率将更平坦，滚降发生的时间将提前。 每段均衡器下面有一个开关，表示打开或者关闭该段，关闭时每段的参数设置不起作用。均衡器有一个总开 关，表示启用或者不启用模块。

反馈抑制



参数如下

- 1. 恐慌阈值：此参数告诉模块，“任何高于此电平的绝对是反馈。”当信号电平高于反馈阈值，会发生几种 情况：a)输出增益暂时被衰减以控制反馈建立的速度，b)输出电平被限制以防止失控，c)滤波器敏感度增 加以更快检测反馈。一旦输出电平降至低于阈值，增益恢复，敏感度恢复至正常。此值参考满量程数字信号 的峰值电平。将此值设置为 0 时，相当于关闭此功能。
- 2. 反馈阈值：此参考告诉模块，“任何低于此电平的绝对不是反馈。”这可以防止模块在柔和的音乐段落里 或因为低电平的嗡嗡声检测到反馈。
- 3. 滤波器深度：设置单个滤波器将能达到的最大衰减。较浅的设置可能防止滤波器陷波器对信号做太多的损 坏，也可能导致到反馈更糟糕的控制，尤其在大型窄共振系统里。
- 4. 带宽：可选的有 1/10 和 1/5 Oct，采用恒定的 Q 值，滤波器不会因为深度增加而变宽。建议在语音环 境中滤波器组用完，而反馈常发生的情况下，将带宽设定为 1/5 Oct，因为它的带宽更宽，影响范围更大。
- 5. 预设：内置四种预

设，“音乐大房间”，“音乐小房间”，“语音大房间”，“语音小房间”。这四种预 设适合大多数应用的默认设置。

5. 陷波器自动：每个陷波器包含“自动、手动、固定”三种模式，设置为自动，该滤波器在参加滤波器循环 使用，在 8 个滤波器用完时，检测到新的反馈，模块将查找“自动”的滤波器设置并使用它来抑制新的反馈。 设置为手动时，可以手工设置陷波器的增益；设置为固定时，该滤波器参数始终有效，不被新的反馈点占用， 并且下次重启有效。 如果需要保存这些反馈参数，请点击保存预设按钮。

6. 清除：点击该按钮瞬时清除所有的滤波器。它会将之前检查得到抑制的反馈点清除，该操作一般是在重新 调试反馈模块时进行。

反馈抑制器调试

反馈抑制器可用作系统调试寻找反馈频点的工具或正常操作时的预防性措施。如果要获得较高的系统传声 增益和反馈抑制效果，建议按照以下步骤进行调试：

- (a) 调低系统增益，利用清除按钮复位所有滤波器参数
- (b) 设置反馈抑制模块参数值。同时减少恐慌阈值,以降低反馈发生电平
- (c) 打开所有的话筒，缓慢增加系统增益直到反馈发生。发生反馈时停止增加
- (d) 等待反馈抑制模块动作，反馈消失之后，继续增加增益
- (e) 重复操作，直到系统达到所需的增益或者所有的滤波器都已经被分配完成
- (f) 将恐慌阈值改变为刚刚高于所期望的非反馈信号的电平最大值

此时，若需要的话可以设置每个滤波器为固定模式，或者保存动态状态以处理演出期间可能发生的反馈。 另一个可能行是将滤波器复制到陷波器模块（如均衡器）。这样就可以添加更多的滤波器能力。

如果使用的设备中包含扬声器，建议使用一个压缩器/限制器模块来获得额外的保护。设置合适的限制器将 确保扬声器不受损坏，即使所有的陷波器滤波器都用完了或反馈抑制器无法控制反馈，如系统增益过高的情况下

自动混音



主控制参数下面的按钮打开或关闭自动混音的功能

1. 增益：控制自动混音主输出音量

2. 斜率：斜率控制影响较低电平的衰减。斜率更高时，电平低的通道也会被衰减更多。斜率控制工作方式与扩展器上的比率控制工作方式相似。建议将该值设置在 2.0 或 2.0 附近的值。如果将其设定为 1.0 时，效果等同于将所有通道的自动混音关闭；将其设置为 3.0 时，可导致幅度更大的增益调整，则有可能产生不自然的效果。设置的值越大，打开的通道越多，总体的衰减也越多。当斜率设置为 2.0 时，可实现比较理想的增益共享，是使用中的首选值。

3. 响应时间：较快的时间可确保说话的字头不会切除。时间较慢时，操作更为平滑。实践表明，当响应时间在 100ms 和 1000ms 之间时效果最佳。自动增益的设计是为了让打开麦克风的比关闭麦克风的快的多，所以即使是一个 100ms 的响应，说话的字头通常不会被减除。如果设置为数秒的较慢时间，自动混音器响应时间就会有一个较长的保持时间，上一个活动通道会在数秒内保存打开状态。

4. 自动混音：每一个通道都有一个自动混音开/关按钮，需要参与自动混音的通道要开启该按钮。也可将其关闭，该通道不参与自动混音。

静音：通道静音和推子均在自动增益后，即使一个通道已经被静音，如果该通道的电平较大，依然可以降低其他通道的电平增益。增益：调节增益推子可增大/减少在自动混音中音量的比例。

5. 优先级：设置优先级可将高优先级通道压倒低优先级，从而影响自动混音算法，参数范围 0~10，值越大优先级越高。

自动混音器调试注意事项

通道静音和推子均在自动增益后，对这两个参数任何调整，都不会影响自动混音操作。例如，即使一个通道已经静音，如果该通道的电平较大，依然可以降低其他通道的电平增益。需静音一个信号，并阻止它对自动混音的影响，需开启静音，并且关闭自动混音。每个通道上的静音按钮在混音中将该通道静音，并且也将直接输出静音。通道推子也控制着通道的混音电平和直接输出电平。点击文本框并输入一个 dB 值，可精确控制通道电平。

优先级控制允许高优先级通道覆盖低优先级通道，从而影响自动混音算法。该控制可从 0（最低优先级）到 10（最高优先级）的范围内取值，默认值为 5（标准优先级）。可通过使用滑动条调整优先级，或者点击编辑框输入一个 0-10 之间的指定优先级。增加该数值即增加了优先级。

如果信号电平大小相同的两个通道，具有更高的优先级的通道会得到更高的自动增益。如果两个通道之间相差一个单位的优先级，那么高一个优先级的通道会获得额外的 2dB（假设两个通道的斜率均设置为 2.0）的自动混音增益。例如，如果通道一的优先级被设定为 6，通道二的优先级被设定为 3，两个通道输入电平大小相同时，通道一会比通道二多得到 6dB 的额外混音增益。使用中要注意到，主控制参数的斜率设置也会影响通道的优先权重带来的混音增益差别。如果斜率设置到 3.0，那么通道间的一个优先级单位差会导致 4dB 的增益差。如果所有通道的优先级一样，那么将所有的设置保持到默认的 5 级。

注意：在某些设置中，使用通道间的极端优先级差时，需要格外小心，例如 0 和 10。如果优先级非常高的通道正在从音箱处输入信号如背景噪声等，就有可能掩盖优先级较低的通道，即使优先级非常高的通道并没有在用，斜率越高问题

也更严重。如果在安装调试过程中遇到这个问题，可以考虑在最高优先级通道上的自动混音器之间增加一个噪声门或者扩展器，同时将阈值设置到一个门限或扩展器不会被背景噪声或音箱识声打开的水平。

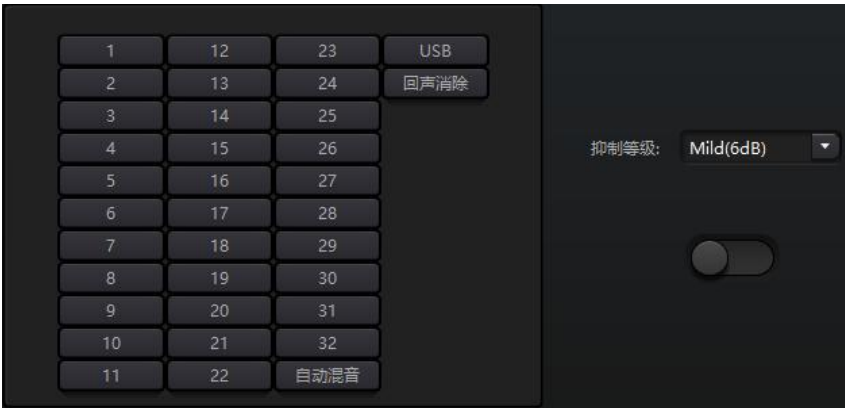
回声消除



非线性滤波（NLP）：Conservative 、Moderate 、Aggressive. 这三个可选类型选择回声的抑制等级。

注意：回声消除模块设置需要配合矩阵模块设置信号路由一起使用。

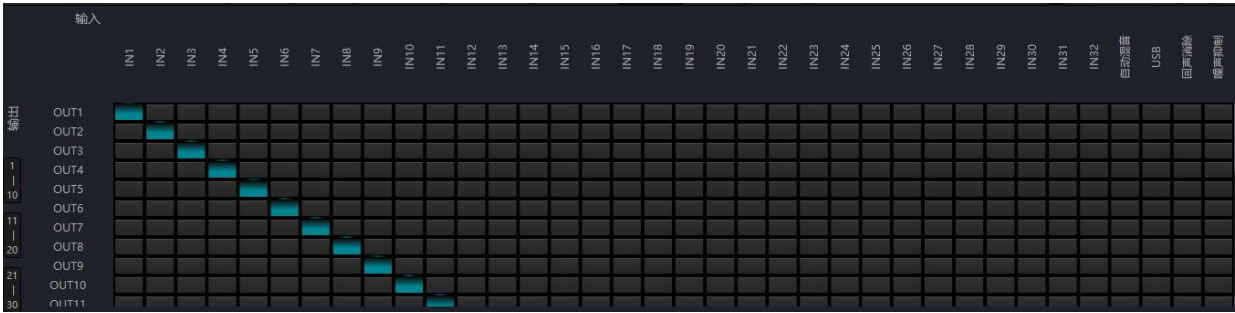
噪声抑制



噪声抑制模块可以有效去除非人声的声音。把人声和非人声区分开来，把非人声当成噪声。一段包含人声和噪声的音频经过该模块处理，从理论上讲，只剩下人声了。

抑制等级：共有 Mild(6dB)、Medium(10dB)、Aggressive(15dB)三种类型可选。dB 的含义是抑制噪声降低多少 dB，值越大，对语音的伤害也越大，这是无法避免的。

矩 阵



矩阵具有路由和混音的双重操作功能。横向表示输入通道，纵向表示输出通道，默认一对一的输入输出，如 图所示。如果需要将输入通道 1 和输入通道 2 的声音进行混合到输出通道 1，在输出通道 1 上将横向的 1 和 2 都点上即可。如果输入 1 和输入 2 参与了自动混音，输出是不受自动混音影响的。同理，在设置完自动混音，回声消除，噪声抑制模块以后，还需要对矩阵进行设置才能获取正确信号路由关系

高低通



1. **频率**: 滤波器的截止频率，Bessel 和 Butterworth 的截止频率定义在-3dB 处，而 Linkwitz-riley 的截止频率 定义在-6dB 处。
 2. **增益**: 增益设置影响信号的全频段提升或衰减。 **类型**: 选择滤波器类型，有 Bessel、Butterworth 和 Linkwitz-riley 三种类型。Butterworth 有最平坦的通 带。
 3. **斜率**: 滤波器的过度带衰减大小，有 6、12、18、24、30、36、42、48dB/Oct 八种选择，举例来说， 24dB/Oct 表示在过渡带，频率每相差一个倍频程，幅度衰减 24dB。
- 如果要激活高通或者低通模块，单击底部的激活按钮。

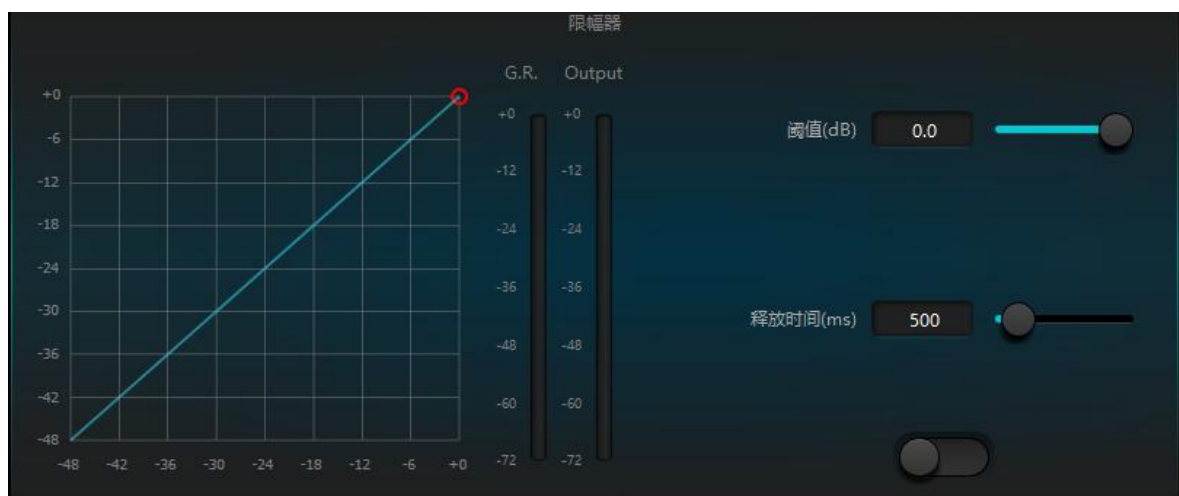
延时器



激活按钮：在模块中激活指定的延时模块，将其插入到音频信号路径 中，对信号增加固定的延时时间。

毫秒：设定延时器的延时时间。该值范围为 1~1200 毫秒。米和英尺均 为毫秒的换算单位值。

限幅器



也叫限制器，它只有一个关键任务：无论在什么情况下，确保信号不会超过门限电平。通过调整压缩器的控制参数，可以让它的工作方式与限制器非常相似。限制器工作原理的核心，是它真正关系门限电平以下的信号内容，以及在信号发生过冲之前增益衰减量是如何开始产生的。限制器通过两个处理阶段来完成相应的处理，在第一个阶段只是进行比较轻微的限制，但是并不会处理过冲信号，然后在第二阶段，如果信号产生了过冲，它们就会以非常剧烈的方式进行衰减。限制器仅提供阈值和释放时间两个参数，对信号处理来说，偶尔的削波应该通过限制器来解决，而经常出现的削波则通常需要对信号的电平进行衰减。

输出设置



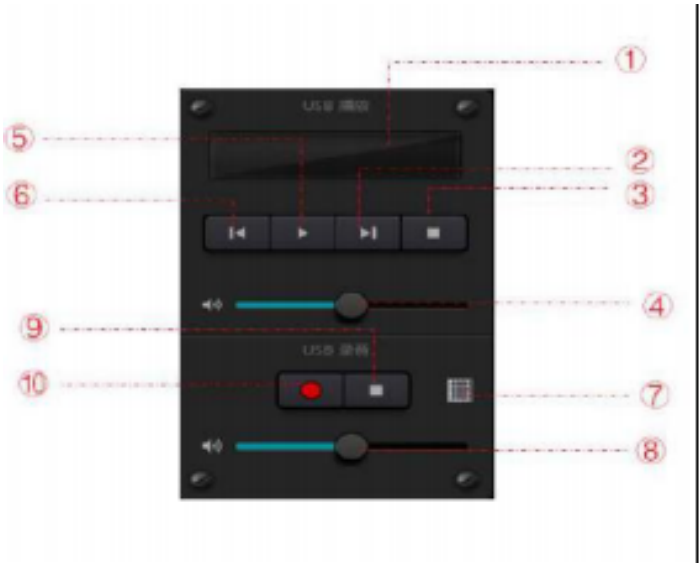
最大输出电平：硬件最大输出电平，24dBu，10dBu 可切换。

反相：音频信号相位反转 180°。

静音：设置静音/非静音。

在输出通道上同输入通道，右键也有部分菜单可设置。可根据需求进行设置。

USB 声卡



1. 歌曲播放信息，双击进入播放列表

2. 下一曲

- 3. 暂停
- 4. 歌曲播放音量大小调节
- 5. 播放
- 6. 上一曲
- 7. 录音列表
- 8. 录音音量调节

设备设置



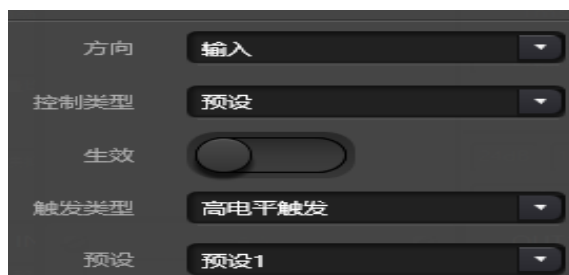
设置 设备名称，网络地址，和串口波特率等信息。
设备名称最长 16 个字符，5 个中文。
默认启动：可选择 2 种启动预设模式，一是指定 16 个预设中的任意一个作为启动预设，每次开机都将以该预 设启动。 二是 选择上次加载预设，断电前最后一次使用的预设作为下一次开机启动的预设。

GPIO 设置

打开 GPIO 设置软件界面， 设备共有 8 个 GPIO，可独立配置输入或者输出。
输入 GPIO 有预设，路由，增益，静音，命令，模拟转数字增益 可供选择。 输出 GPIO 有预设，电平，静音，命令 可选择。



输入 GPIO 设置



The image shows a control panel for GPIO input settings. It includes a '方向' (Direction) dropdown set to '输入' (Input), a '控制类型' (Control Type) dropdown set to '预设' (Presets), a '生效' (Effective) toggle switch, a '触发类型' (Trigger Type) dropdown set to '高电平触发' (High Level Trigger), and a '预设' (Preset) dropdown set to '预设1' (Preset 1).

触发类型：高电平触发/低电平触发/高电平触发、低电平取消/低电平触发、高电平取消，也即是上升沿/下降沿触发/上升沿触发、下降沿取消/下降沿触发、上升沿取消。

预设：当硬件 GPIO 端口输入跳变类型和软件设置的触发类型一致时，切换到该预设。



This image shows the same GPIO input settings panel as above, but with the '控制类型' (Control Type) dropdown set to '路由' (Routing). It also includes '输入' (Input) and '输出' (Output) dropdowns, both set to '通道1' (Channel 1).

触发类型：同上

输入，输出：选择输出对于的输入通道混音。当满足触发条件时，混音/取消混音动作。



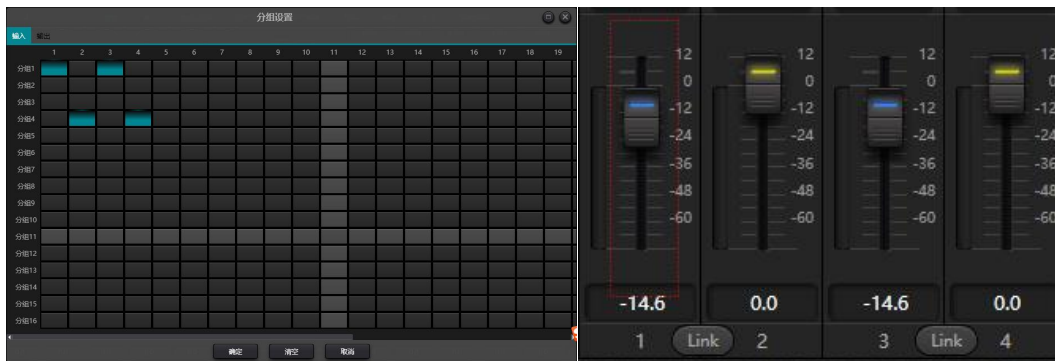
This image shows the GPIO input settings panel with the '控制类型' (Control Type) dropdown set to '增益' (Gain). It includes a '通道' (Channel) section with two dropdowns, both set to '通道1' (Channel 1), and a '步长' (Step) input field set to '0.0'.

触发类型：同上

通道：选择输入或者输出通道。步长：在该通道的原来增益基础上，增加步长个单位 dB。

分组设置

分组界面分为输入和输出两个标签，每个标签下最大可设置 16 个分组。一个通道只能参与一个分组。同一个分组下，它们的通道音量调节和静音调节是同步的。其他模块参数不同步，这是与 Link 功能最大的区别。



共 16 个分组，每一个分组可选择 1-设备最大通 数。设备最大通道数取决您购买的型号而定。通 道设置成一个分组，在主界面该分组将以一个颜色区分。

面板设置

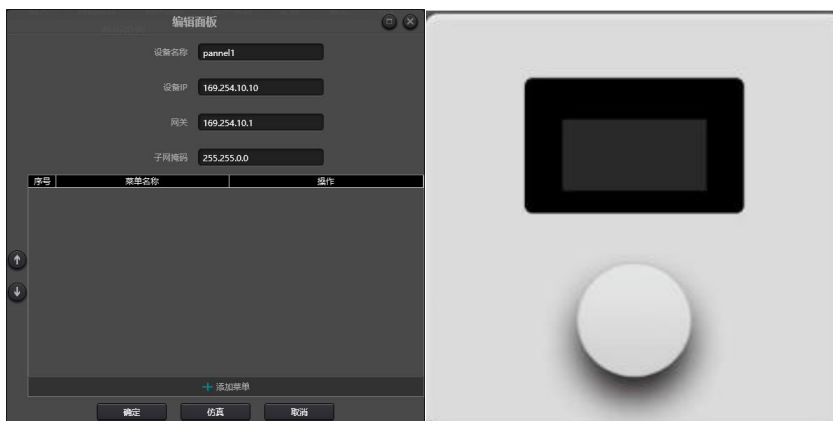


离线设备：适用于离线编辑状态，调试工程师先在本地配置好面板参数，然后下载到在线的面板中。当然也 可以直接编辑在线面板的，在在线面板那一栏中拖出到面板设计区域双击编辑。

注意到面板和设备上都有一个小圆圈，点击该小圆圈拉出一条线条，选择目的设备，这样建立了 2 台设备之 间的联系。

双击设计区域的面板，进入到面板配置界面，两款面板的配置将在下面分别描述。配置完成以后点击工具栏的下载图标 将面板配置下载到硬件。

OLED 面板



点击添加菜单，弹出菜单选择框，选择对应的菜单项，确定即可。软件菜单配置完成后，点击工具栏的下载 图标，将配置下载到面板硬件中。

面板操作步骤：

1. 在主界面，显示的面板名称和 IP 地址，通过旋钮左旋或者右旋切换菜单。
2. 按下旋钮上的按键，菜单界面的第二行开始闪烁，表示进入编辑模式。
3. 使用旋钮左旋或者右旋更改值。
4. 再次按下旋钮上的按键退出编辑模式，回到菜单模式。

按键面板

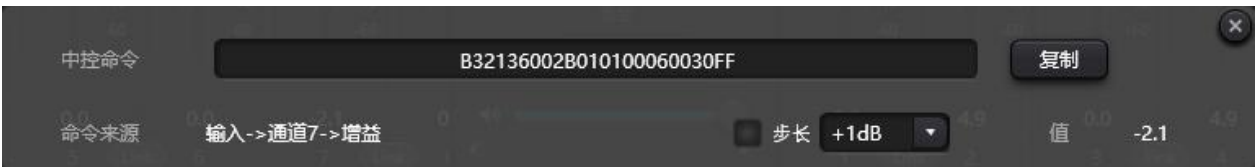
按键面板共有 8 个按键和一个旋钮。旋钮做增益调节使用，8 个按键可以通过编程实现不同的功能。按键功能 可分为四种类型：音量调节，静音，预设，指令。在功能区拖动一项到指定的按键上，即完成该按键的编程。 同样，在完成所有的编程工作后，可以通过仿真按钮来查看配置是否正确。



面板操作灯指示：

1. 按键灯常亮表示该按键配置的是静音功能。
 2. 按键灯闪烁表示该按键配置的是增益功能，配置旋钮一起使用调节该通道的增益。旋钮周围的 13 个灯代表 增益，随着增益的大小而改变亮灭。全灭代表增益-72 dB,全亮代表 12dB。
 3. 按键灯按下去瞬间亮了一下表示该按键配置的是预设或者命令型功能。
- 命令型功能：命令数据来源于中控命令。参考第五节。

帮助菜单



1. 中控命令打开中控命令窗口，在界面上点击需要控制的参数，中控命令窗口即时显示当前命令。将命令拷贝即可使用 UDP 或者 RS232 发送给设备。
2. 设备升级 设备升级可通过 UDP 进行，连接上设备以后，点击设置-帮助-设备升级。此时，弹出一个文件选择框，选择 处理器升级文件即可 (*.bin)。
3. 关于 显示版本号，技术支持联系方式，版权信息等。

参数上传

点击保存到指定的预设里，然后再从左侧点击左侧的预设，编辑好的参数就可以上传到设备

