

FionTul 方图

# 网络音频处理器 MBP100 功能模块说明书

方图智能（深圳）科技集团股份有限公司

## 目录

|  |    |
|--|----|
| 一、 设备接口 (Peripheral Interface) .....                   | 4  |
| 1.1 音频接口 (Audio Port) .....                            | 4  |
| 1.1.1 模拟音频输入接口 (Mic/Line In) .....                     | 4  |
| 1.1.2 模拟音频输出接口 (Line Out) .....                        | 5  |
| 1.1.3 网络音频输入接口 (Flan/Dante/AES67) .....                | 6  |
| 1.1.4 网络音频输出接口 (Flan/Dante/AES67) .....                | 7  |
| 二、 音频处理算法 (Audio Processing Module) .....              | 7  |
| 2.1 动态处理 (Dynamics) .....                              | 7  |
| 2.1.1 自动增益控制 (AGC) (Automatic Gain Controllers) .....  | 7  |
| 2.1.2 压缩器 (Compressor) .....                           | 9  |
| 2.1.3 扩展器 (Expander) .....                             | 10 |
| 2.1.4 噪声门 (Gate) .....                                 | 12 |
| 2.1.5 限制器 (Peak Limiter) .....                         | 13 |
| 2.1.6 优先闪避器 (Priority Ducker) .....                    | 14 |
| 2.2 均衡器和滤波器 (Equalizers and Filters) .....             | 16 |
| 2.2.1 参量均衡 (Parametric Equalizers) .....               | 16 |
| 2.2.2 图示均衡 (Graphic Equalizers) .....                  | 17 |
| 2.2.3 分频器 (Crossovers) .....                           | 18 |
| 2.2.4 高通滤波器 (High-Pass Filter) .....                   | 19 |
| 2.2.5 带通滤波器 (Band-Pass Filter) .....                   | 20 |
| 2.2.6 低通滤波器 (Low-Pass Filter) .....                    | 21 |
| 2.2.7 全通滤波器 (All-Pass Filter) .....                    | 21 |
| 2.2.8 FIR 滤波器 (FIR Filters) .....                      | 22 |
| 2.3 反馈抑制器 (AFC) (Automatic Feedback Controllers) ..... | 23 |
| 2.3.1 移频型反馈抑制器 (Frequency Shifters) .....              | 23 |

|  |    |
|--|----|
| 2.3.2 增强型反馈抑制器(Notch Feedback Controllers) .....       | 24 |
| 2.4 混音器(Mixers) .....                                  | 25 |
| 2.4.1 NXN 混音器 .....                                    | 25 |
| 2.4.2 自动混音控制器 (AMM) (Automatic Gain Controllers) ..... | 26 |
| 2.5 路由器(Routers) .....                                 | 28 |
| 2.5.1 NXN 路由器 .....                                    | 28 |
| 2.6 增益调节 .....   | 29 |
| 2.7 延迟器(Delays) .....                                  | 29 |
| 2.7.1 0-1mS、0-100mS、0-1000mS; .....                    | 29 |
| 2.8 回声消除 (AEC) (Acoustic Echo Canceler) .....          | 30 |
| 2.9 波形发生器(Generators) .....                            | 30 |
| 2.9.1 正弦波(Sine) .....                                  | 30 |
| 2.9.2 粉噪(Pink Noise) .....                             | 31 |
| 2.9.3 白噪(White Noise) .....                            | 31 |
| 2.10 电平表(Meters) .....                                 | 32 |

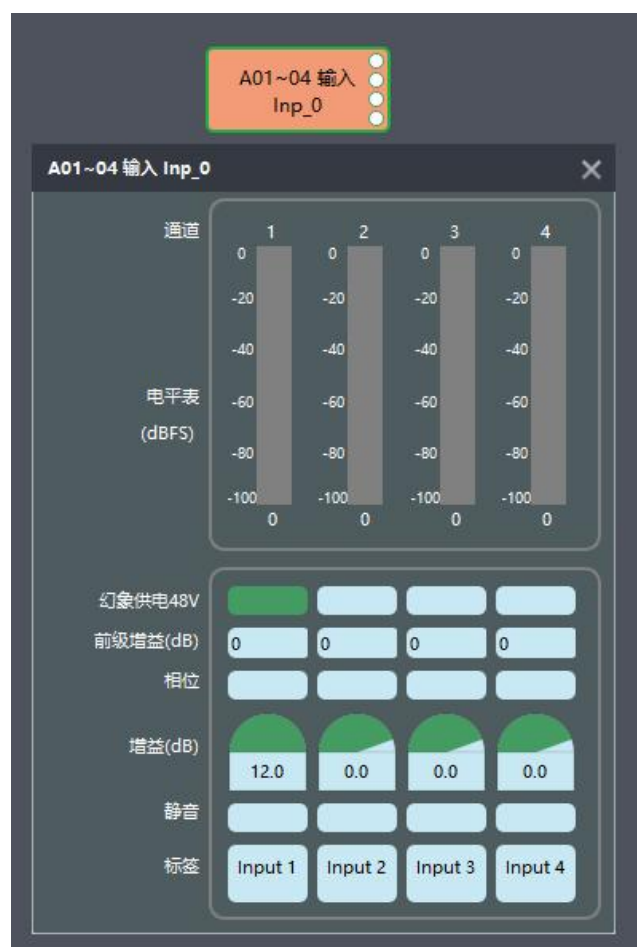
## 一、设备接口（Peripheral Interface）

本部分主要描述 MBP100 音频接口在处理器内，调节参数部分。

### 1.1 音频接口(Audio Port)

#### 1.1.1 模拟音频输入接口(Mic/Line In)

模拟输入模块功能如下图所示：



通道：模拟通道的显示，1 是第一个模拟通道，2 是第二个模拟通道，依次类推；

电平表（dBFS）：本电平表示在推子后的电平表；

幻象供电 48V：幻象供电开关；

前级增益：为固定调节值（0，+6，+12，+18，+24，+30，+36，+42），8 档调节；

相位：相位开关；

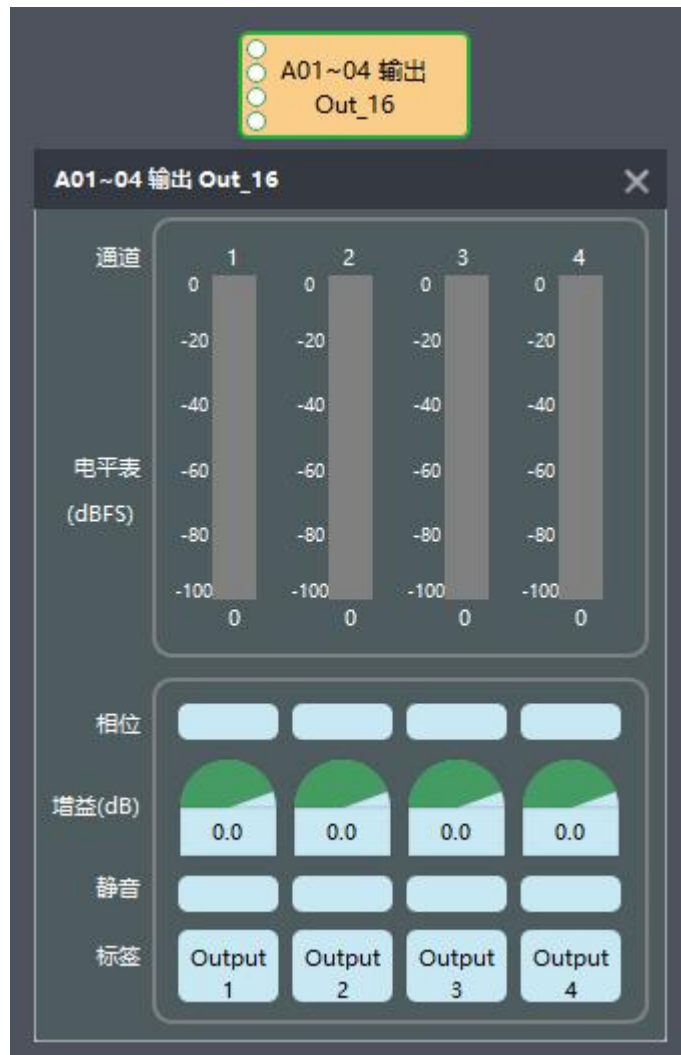
增益（dB）：调节范围 -100 dB ~+12 dB，调节精度 0.1dB；

静音：静音开关；

标签：双击可以自定义标签内部内容。

### 1.1.2 模拟音频输出接口(Line Out)

模拟输出模块功能如下图所示：



通道：模拟通道的显示，1 是第一个模拟通道，2 是第二个模拟通道，依次类推；

电平表（dBFS）：本电平表示在推子后的电平表；

相位：相位开关；

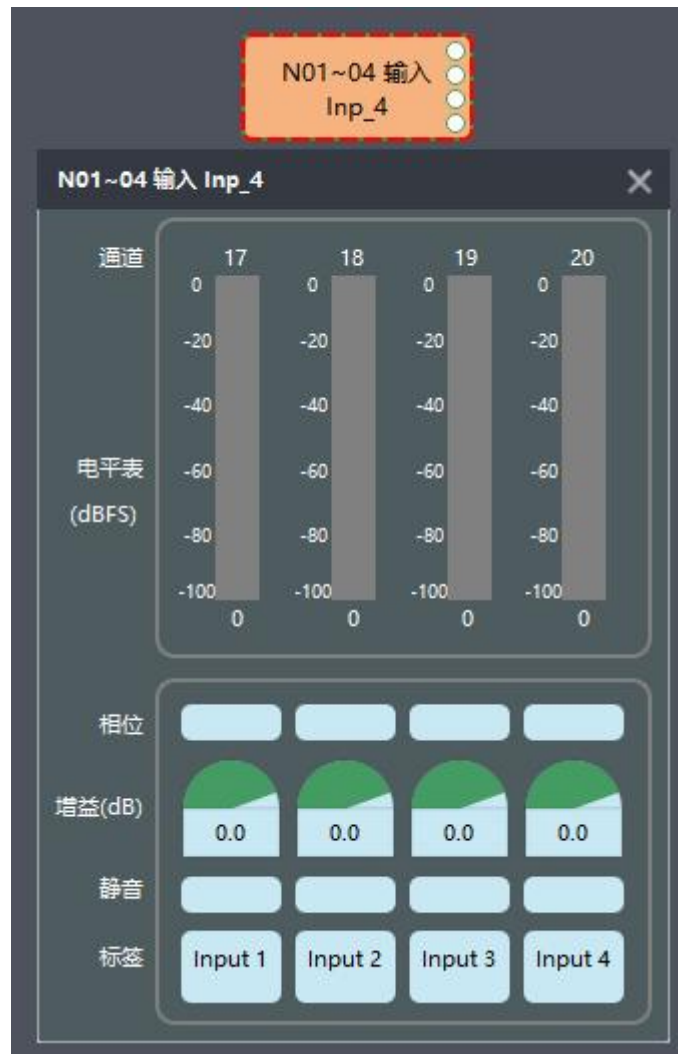
增益（dB）：调节范围 -100 dB ~+12 dB，调节精度 0.1dB；

静音：静音开关；

标签：双击可以自定义标签内部内容。

### 1.1.3 网络音频输入接口（Flan/Dante/AES67）

网络输入模块功能如下图所示：



通道：网络通道的显示，1 是第一个模拟通道，2 是第二个模拟通道，依次类推；

电平表（dBFS）：本电平表示在推子后的电平表；

相位：相位开关；

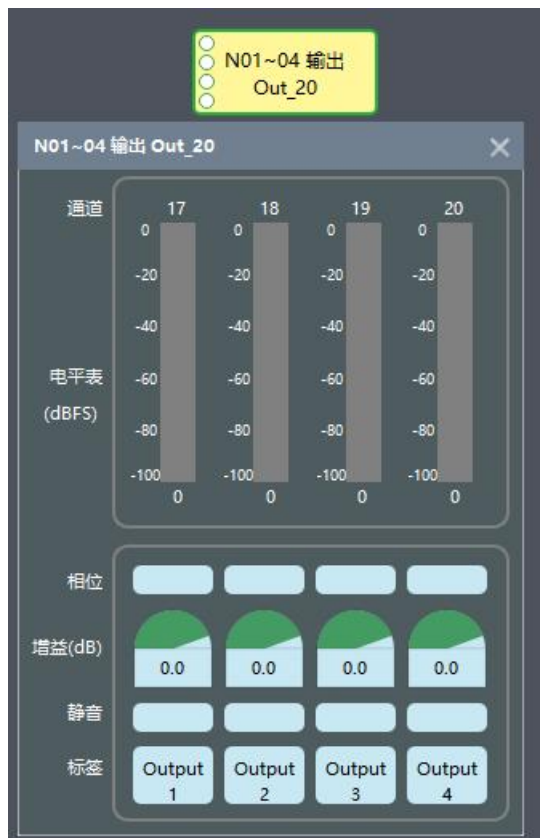
增益（dB）：调节范围 -100 dB ~ +12 dB，调节精度 0.1dB；

静音：静音开关；

标签：双击可以自定义标签内部内容。

### 1.1.4 网络音频输出接口（Flan/Dante/AES67）

网络输出模块功能如下图所示：



通道：网络通道的显示，1 是第一个模拟通道，2 是第二个模拟通道，依次类推；

电平表（dBFS）：本电平表示在推子后的电平表；

相位：相位开关；

增益（dB）：调节范围  $-100\text{ dB} \sim +12\text{ dB}$ ，调节精度  $0.1\text{ dB}$ ；

静音：静音开关；

标签：双击可以自定义标签内部内容。

## 二、 音频处理算法（Audio Processing Module）

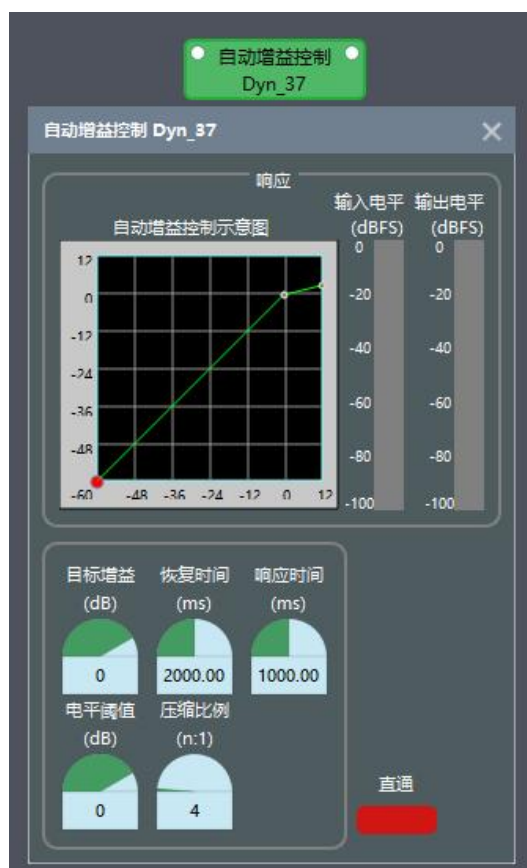
### 2.1 动态处理(Dynamics)

#### 2.1.1 自动增益控制（AGC）(Automatic Gain Controllers)

自动增益控制（AGC）是动态对音频处理处理的一个模块，其阈值设置在一个非常低的

电平，中等到慢的建立时间，长的释放时间，低比率。其目的是在输入电平变化时控制输出的整体动态范围，是把电平不确定的信号提高至一个目标电平，同时保持动态。大多数的自动增益控制包含某种无声检测，以防止无声期间的增益衰减损失。

自动增益控制（AGC）可以从输入的单位（1:1）调整到几乎平坦（100:1 振幅变化很小）的输出，自动增益控制（AGC）自动调整增益以补偿高、低输入。如果要单独控制多个通道的 AGC，只需添加更多 AGC 模块即可。



目标电平 (dB)：设置基于比率设置计算增益的起点，低于目标电平的电平应用正增益，高于目标电平的电平应用负增益（衰减）。

电平阈值 (dB)：-60dB~+12dB，精度 0.1dB；阈值是设定高于多大电平的信号将按照比值参数进行压缩；形象的表示就是输入高于阈值的电平会根据比值的设定来降低增益；

压缩比率 (n:1)：n 的范围 1~100，精度 1，确定输入信号高于阈值时，输出降低增益的变化程度；一般来说低于 10 的比率被看做压缩，高于 10 的比率被看做限制；

启动时间 (ms)：0~2000ms，精度：0.01ms，指当输入信号大于阈值时，多少时间就会达到对应输出的结果，如果启动时间设置越短，声音在变化时就会显现出棱角而不会有平滑的变化；如果启动时间设置越长压缩器的效果就不会太明显；

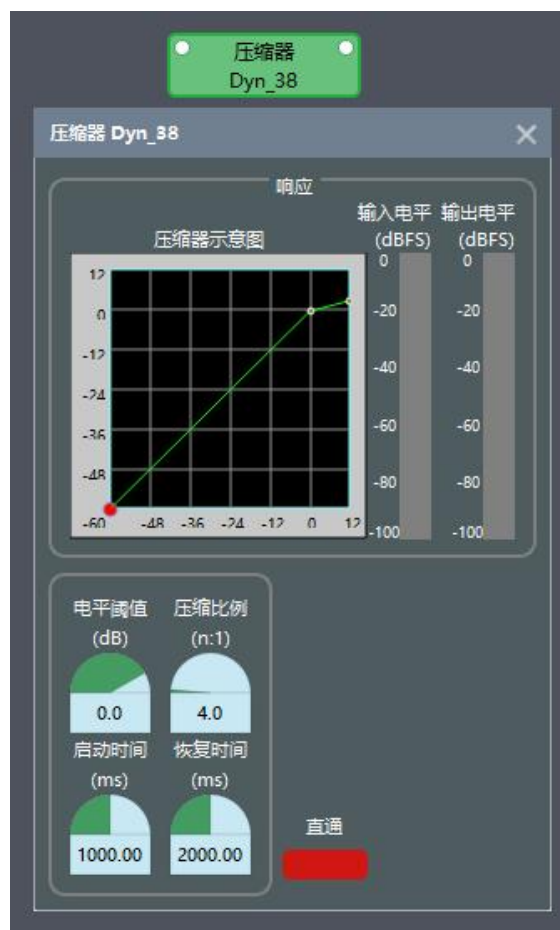


恢复时间 (ms):  $0 \sim 4000$ ms, 精度:  $0.01$ ms, 指当输入信号由大到小并小于阈值时, 压缩器将按照设定压缩比到 1:1 输出所需要的时间;

直通: 开启之后, 音频直通, 此模块不起作用。

### 2.1.2 压缩器 (Compressor)

压缩器 (Compressor), 是一种随着输入信号电平增大而本身增益减少的放大器, 实质上改变的就是输入与输出信号的比例。压缩器 (Compressor) 是处理音频动态的重要角色之一, 音频扩声系统中大部分时间是将压缩器安装于调音台与功放之间, 有些时候也会用于现场音源的处理例如现场乐队的低音鼓鼓声处理, 也会应用于音频节目制作、现场扩声处理。



电平阈值 (dB):  $-60$ dB $\sim+12$ dB, 精度  $0.1$ dB; 阈值是设定高于多大电平的信号将按照比值参数进行压缩; 形象的表示就是输入高于阈值的电平会根据比值的设定来降低增益;

压缩比率 (n:1): n 的范围  $1 \sim 100$ , 精度 1, 确定输入信号高于阈值时, 输出降低增益

的变化程度；一般来说低于 10 的比率被看做压缩，高于 10 的比率被看做限制；

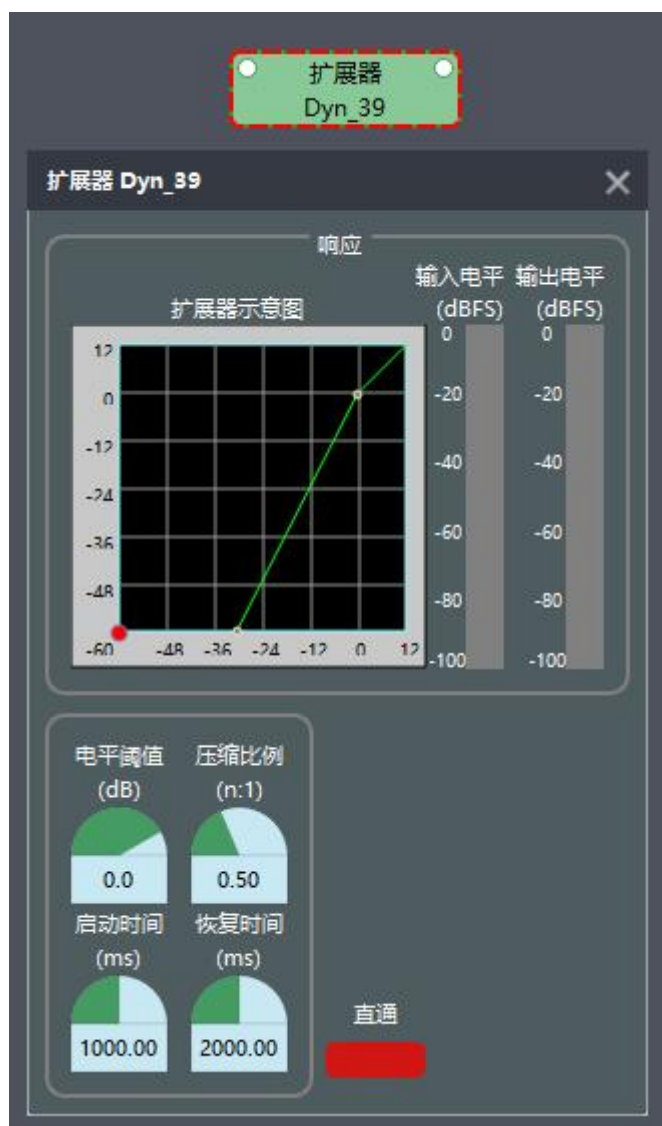
启动时间 (ms)：0~2000ms，精度：0.01ms，指当输入信号大于阈值时，多少时间就会达到对应输出的结果，如果启动时间设置越短，声音在变化时就会显现出棱角而不会有平滑的变化；如果启动时间设置越长压缩器的效果就不会太明显；

恢复时间 (ms)：0~4000ms，精度：0.01ms，指当输入信号由大到小并小于阈值时，压缩器将按照设定压缩比到 1:1 输出所需要的时间；

直通：开启之后，音频直通，此模块不起作用。

### 2.1.3 扩展器(Expander)

扩展器在原理上与压缩器相反，它能够扩展信号的动态范围。这两种设备之间的最基本的不同之处在于，压缩器对高于门限的信号起作用，而扩展器对低于门限的信号起作用。扩展器能够将小信号变得更小，从下图中可以看出，当扩展比为 1:2 时，低于门限 20dB 的输入信号会产生低于门限 40dB 的输出信号。从图上所显示的的情况来看，低于门限的信号部分会向下伸展，导致电平更小。当使用 1:20 的扩展比时，扩展器的传输特性看上去就像是一个噪声门。事实上，噪声门是一个使用了很大扩展比的扩展器。



电平阈值 (dB):  $-60\text{dB} \sim +12\text{dB}$ , 精度  $0.1\text{dB}$ ; 阈值是设定高于多大电平的信号将按照比值参数进行扩展, 实际上一般设置为环境噪声的大小;

压缩比率 (n:1): n 的范围  $0.20 \sim 1$ , 精度  $0.01$ , 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;

启动时间 (ms):  $0 \sim 2000\text{ms}$ , 精度:  $0.01\text{ms}$ , 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;

恢复时间 (ms):  $0 \sim 4000\text{ms}$ , 精度:  $0.01\text{ms}$ , 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。

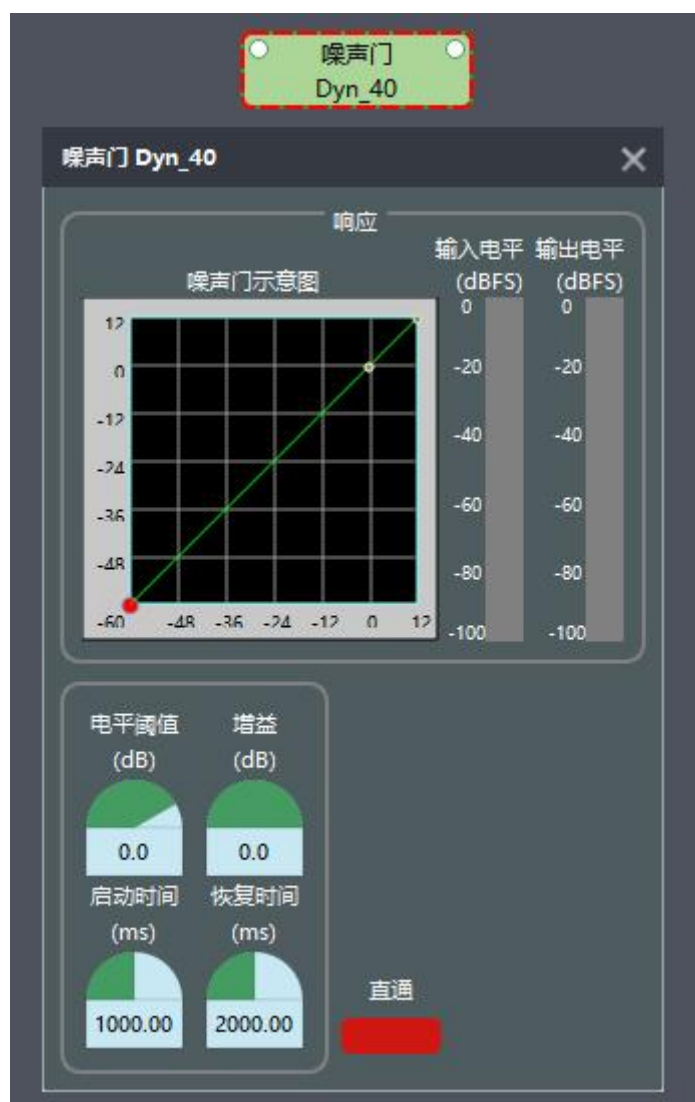
直通: 开启之后, 音频直通, 此模块不起作用。

备注: 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  $-40\text{dB}$

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。

### 2.1.4 噪声门(Gate)

噪声门也被称为门处理器 (Gate)，直接从表面意思就可以很直接的理解噪声门的概念，简单来说就是“一个阻止噪声的门”，显而易见的用途就是消除噪声，比如去消除扩音中混入的风扇声、空调电器等噪声，设备的底噪，还包括其他因素引入的底噪声音等等。



电平阈值 (dB): -60~+12dB, 精度 0.1dB; 阈值是设定高于多大电平的信号将按照比值

参数进行降噪，实际上一般设置为环境噪声的大小；

增益 (dB)：-100~0dB，精度 0.1dB，输入是音频信号的增益；

启动时间 (ms)：0~2000ms，精度：0.01ms，输入信号的持续时间，高于阈值，打开噪声门所需的时间。较快的开启时间允许更快的瞬态打开噪声门；

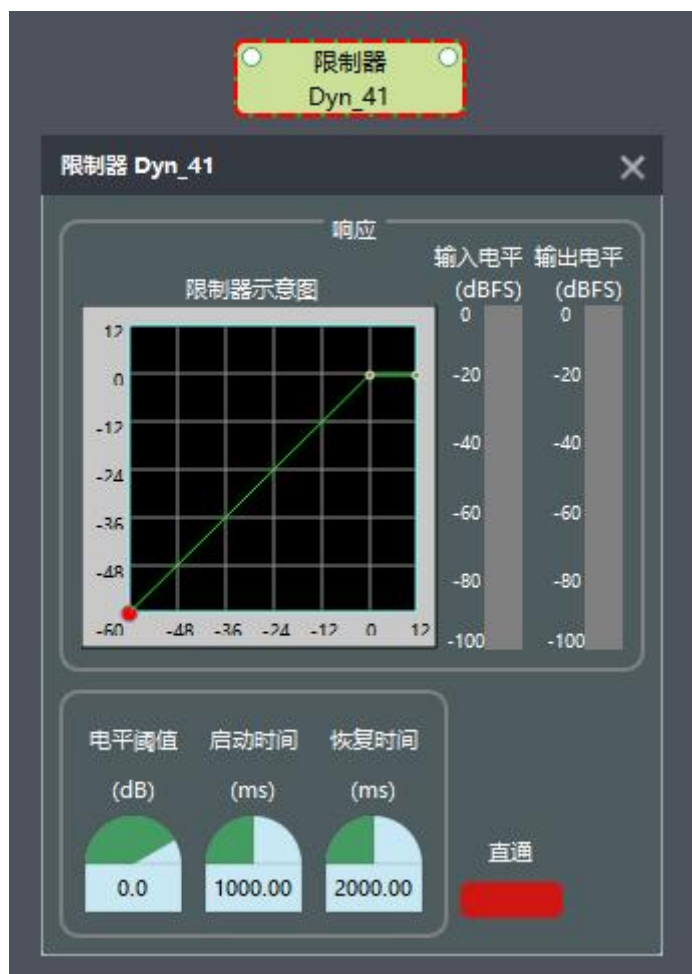
恢复时间 (ms)：0~4000ms，精度：0.01ms，输入信号降至低于阈值后增益回复到低于阈值的值所需的时间；

直通：开启之后，音频直通，此模块不起作用。

### 2.1.5 限制器(Peak Limiter)

限制器的核心作用是将峰值控制在阈值以下，故此，能将瞬态电平和信号峰值控制在阈值以下的处理器就可以被称为限制器。限制器与压缩器最大的区别就是，限制器能做到零启动时间和无穷大的压缩比，而压缩器则无能为力。在混音中，限制器的主要作用就是在不削波的情况下保持响度最大化。

备注：在数字音频中，信号的音量是有一个最大值的，既是满刻度，也就是 0dBFS。一旦输出信号超过了满刻度 (0dBFS)，那么就会造成信号削波失真（在模拟世界中可能会导致设备损坏）。



电平阈值 (dB):  $-60 \sim +12$  dB, 精度 0.1 dB; 一个临界值, 没超过临界值的信号不受影响, 而信号一旦超过该临界值, 其电平就会被限制在阈值以下, 请注意, 是采取衰减振幅的方式来限制, 而不是直接“砍掉”超过阈值的信号;

启动时间 (ms):  $0 \sim 2000$  ms, 精度: 0.01 ms, 输入信号的持续时间, 高于阈值, 打开限制器所需的时间, 较快的开启时间允许更快的瞬态打开限制器;

恢复时间 (ms):  $0 \sim 4000$  ms, 精度: 0.01 ms, 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;

直通: 开启之后, 音频直通, 此模块不起作用。

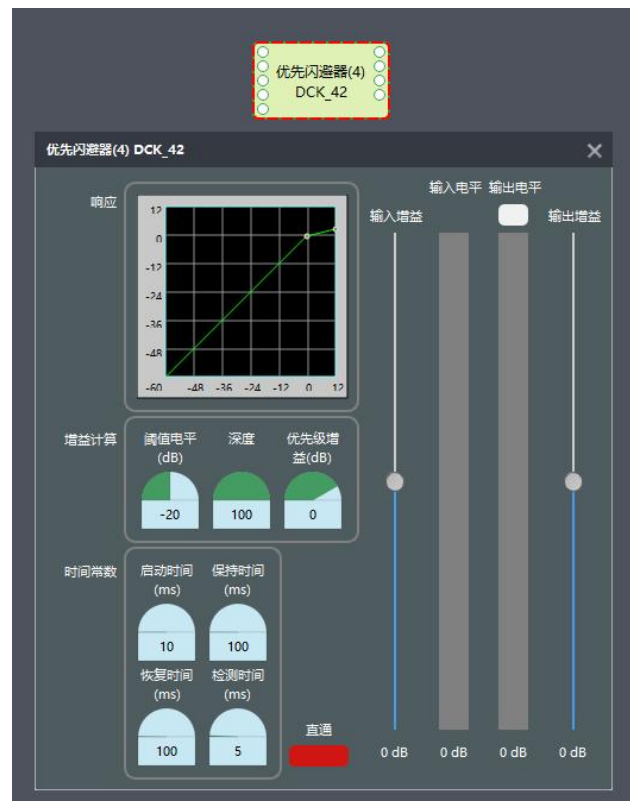
### 2.1.6 优先闪避器 (Priority Ducker)

优先闪避器 (Priority Ducker) 能够平滑地调节背景声电平, 也能够语音播报中, 无论音源的电平如何编号都能保持总音频稳定。

在公共广播和背景音乐用途中一个重要的功能是优先闪避功能, 只需对着话筒讲话, 可以自动让话筒声源优先于其它声源进行发声。 停止讲话, 其它声源的声音会自动还原为原

来的音量，因此这种简便而重要的功能无需调音师值守操作，也可以根据自己的喜好调整声源的闪避衰减。

典型的应用是紧急通告；当紧急通告开始时，所有其他频道的增益都会降低，只会听到紧急通告。



输入增益：-20~+20dB，精度 1dB；

输出增益：-20~+20dB，精度 1dB；

阈值电平：优先级闪避器激活时优先级通道的有效电平，-60~+20dB，精度 1dB；

深度：当优先级闪避器激活时，应用于主输入通道的衰减量，优先级通道与主输出混合，深度设置控制在输出中听到多少主通道，将深度设置为 60 dB 衰减基本上会使主通道静音，0~100，精度 1；

优先级增益（dB）：控制优先级信道的输出增益，将此增益调整到与衰减音频的输出混合时听到的优先级通道的水平，-100~+20dB，精度 1dB；

启动时间（mS）：0~2000ms，精度：0.01ms，输入信号的持续时间，高于阈值，打开优先闪避器所需的时间，较快的开启时间允许更快的瞬态打开限制器；

恢复时间（mS）：0~4000ms，精度：0.01ms，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；

保持时间（mS）：保持时间决定了一旦探测器液位下降到阈值以下，主通道在深度处停留的时间。这是为了防止主通道由于优先级通道输入中的瞬时暂停而打开和关闭。

检测时间（mS）：检测电平优先级输入信号变化的变化率，防止优先级输入中的变化（尖峰、低频信号）导致不必要的瞬时输出，0~300mS，精度 1mS。

## 2.2 均衡器和滤波器(Equalizers and Filters)

均衡器的主要作用用来修正被过分强调或者缺失的频率范围, 无论这些频率范围是宽还是窄。另外均衡器还可以帮助我们变窄或者拓宽频率范围, 或者改变它们频谱中某些成分的大小。从简单的术语上讲, 均衡器可以改变信号的音色。

均衡器和滤波器根据控制参数不同, 有不同类型均衡器和滤波器: 参量均衡, 图示均衡, 分频器, 高通滤波器, 低通滤波器, 带通滤波器, 全通滤波器, FIR 滤波器。每一种滤波器有不同的形态, 来完成不一样的功能。

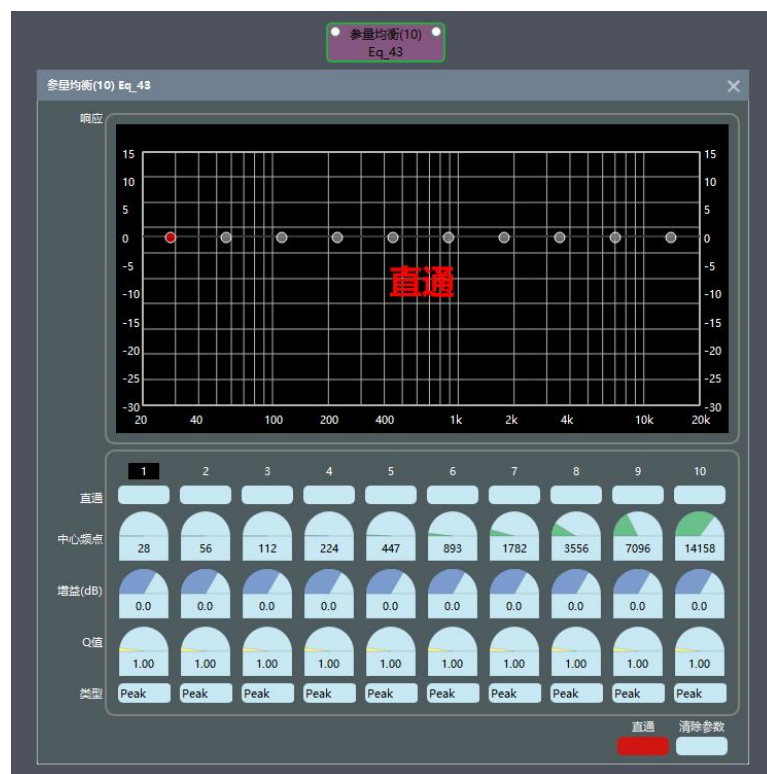
### 2.2.1 参量均衡(Parametric Equalizers)

参量均衡也成为参数均衡, 对均衡调节的各种参数都可以细致调节的均衡器, 调节参数包括中心频点 (全频段)、增益 (提升或者衰减)、Q 值 (频带宽度)、类型 (滤波类型)。本模块特点: 频率、Q 值可以任意调节, 滤波类型可以选择。

本模块可以设置为 2 段、5 段、10 段、16 段的参量均衡, 在模块属性中进行设置。

备注: 品质因数 (Q 值), 这个参数决定了提升或者衰减曲线是窄而尖, 数值越大越尖锐, 数值越小越平缓。





直通：为某一个点（或者全局）直通或者取消直通的按键设置，有直通和非直通两个状态；

中心频点：20~20KHz，精度，1Hz；

增益：-30dB~+15dB，精度，0.1dB；

Q 值：0.05~20，精度，0.06；

类型：Peak，为峰值滤波类型，Hpass，高通滤波类型，Lpass，低通滤波类型，Hshelf，高架滤波器类型，Lshelf，低架滤波器类型；

清除参数：此按键是所有之前设置参数恢复默认值。

## 2.2.2 图示均衡(Graphic Equalizers)

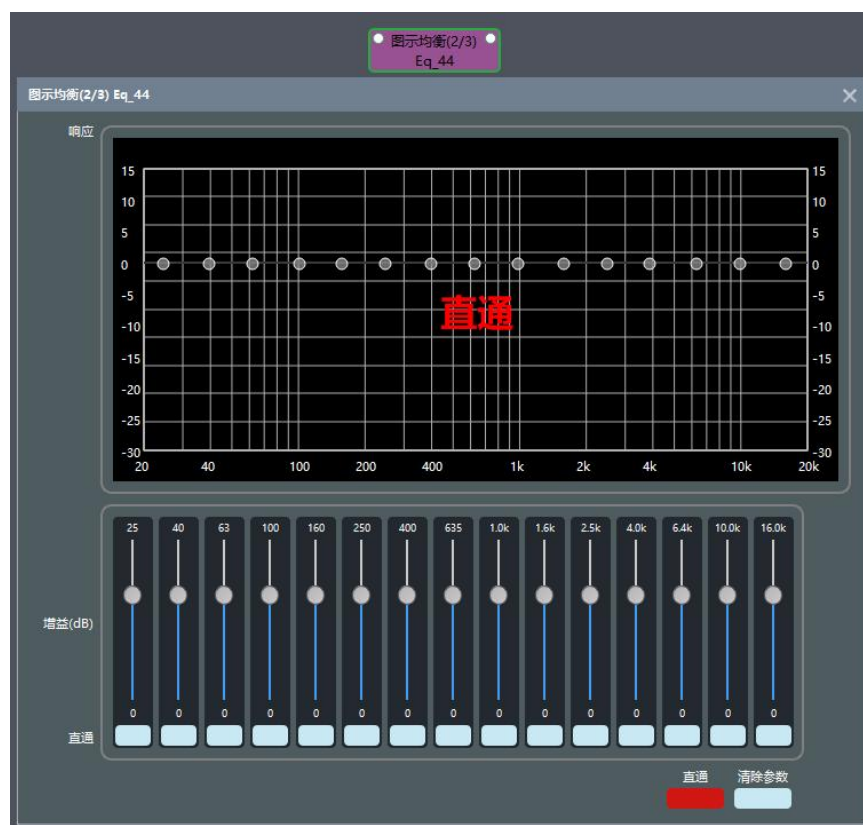
图示均衡器亦称图标均衡器，采用恒定 Q 值技术，每个频点可以调节增益大小，提升或衰减某个频率，滤波器的频带始终不变；图示均衡将频率分成若干个频带，改变一个增益大小，则相应改变了这个频点所代表的频带的电平信号；图示均衡结构简单，直观明了，故在专业音响得到了广泛应用。

常用的专业图示均衡器则是将 20Hz~20KHz 的信号分成 10 段，15 段，31 段来进行调节；

可以更加不同的要求分别选择不同段的频率均衡器。

在本模块属性有图示均衡（1），图示均衡（1/3），图示均衡（2/3）。

10 段均衡器的频点以 1 个倍频程间隔分布，15 段均衡器是 2/3 倍频程均衡器，31 段均衡器是 1/3 倍频程均衡，多数在专业扩声上使用 31 段均衡器（也成为房间均衡器）。



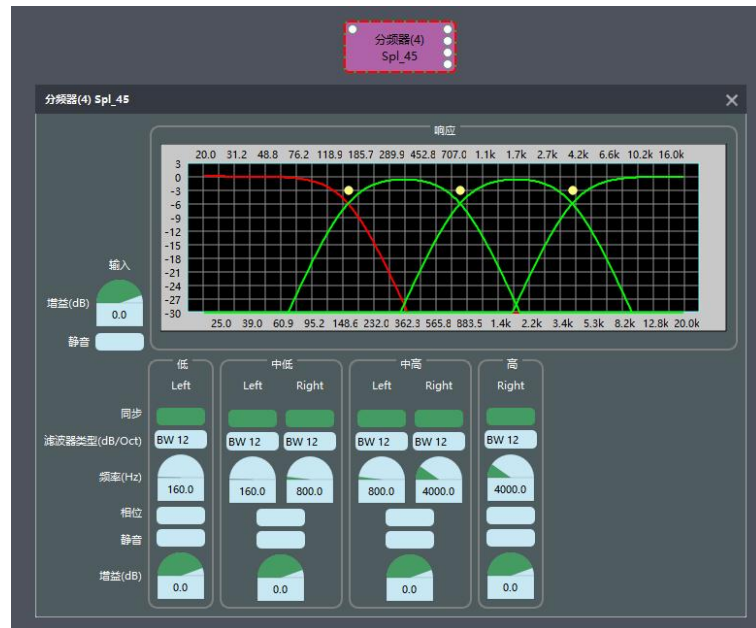
增益（dB）：-30dB~+15dB，精度 0.01dB；

直通：分为单点直通和全部直通，单点直通，在增益调节下面，全部直通在右下角；

清除参数：此按键是所有之前设置参数恢复默认值。

### 2.2.3 分频器(Crossovers)

分频器(Crossovers)，是一种特殊的滤波器，主要作用是将输入一路声音通过分频的方式，输出不同频段的几路音频，满足现场音箱音频的需求。由于音箱种类多，采用不同功能的分频器需要进行配置，常用的有：2 分频、3 分频、4 分频。分频器可合理进行各单元频率分配，并且对相位进行设置，使各单元具有恰当的相位关系，减少工作中出现的声干涉失真。



输入：

增益（dB）：对输入声音增益进行调节，范围：-100~+12dB，精度，0.1dB；

静音：对声音进行静音；

输出：

同步：滤波类型是否进行同步设置选项，选中之后，选中的可同步进行滤波类型、频率的同步设置，相位，静音，增益不会受到影响；

滤波类型（dB/Oct）：L-R12、L-R24、L-R36、L-R48、B-W6、B-W12、B-W18、B-W24、B-W30、B-W36、B-W42、B-W48；

相位：正向或者反向，进行状态设置；

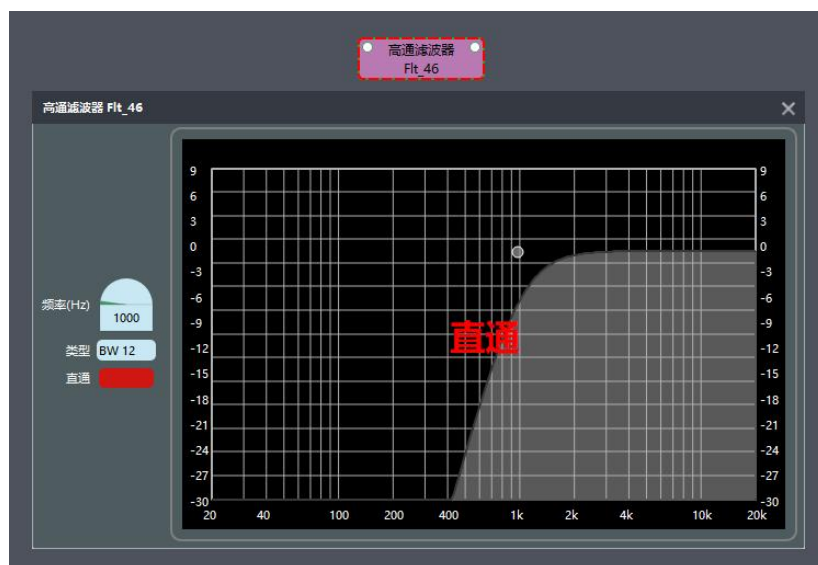
静音：输出本路是否进行静音设置；

增益：输出本路的增益调节，-100~+12dB，精度，0.1dB。

备注：L-R 是 Linkwitz-riley 滤波器类型，B-W 是 Butterworth 滤波器类型，滤波器的过渡带衰减大小，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。

## 2.2.4 高通滤波器(High-Pass Filter)

高通滤波器是一种特殊形式的滤波器，对输入声音的低频进行衰减，高频部分进行通过，并对滤波类型进行选择。



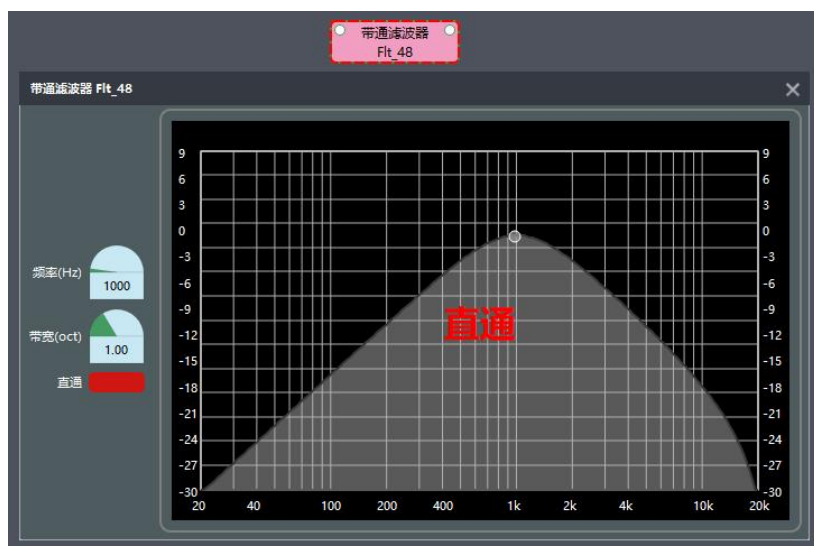
频率(Hz)：20~20KHz，精度 1Hz；

类型：滤波类型，L-R12、L-R24、L-R36、L-R48、B-W6、B-W12、B-W18、B-W24、B-W30、B-W36、B-W42、B-W48；

直通：直通和非直通两种状态。

## 2.2.5 带通滤波器(Band-Pass Filter)

带通滤波器是一种特殊形式的滤波器,对输入声音的中心点频率以外的音频进行衰减,以满足音箱对声音的需求。



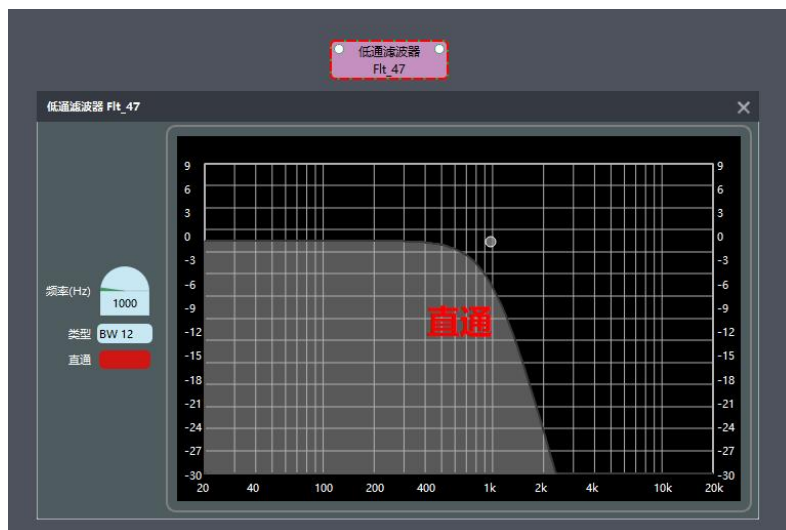
频率 (Hz)：20~20KHz，精度，1Hz；

带宽 (oct)：0.01~3，精度 0.01；

直通：开启之后，音频直通，此模块不起作用。

### 2.2.6 低通滤波器 (Low-Pass Filter)

低通滤波器是一种特殊形式的滤波器，对输入声音的高频进行衰减，高频部分进行通过，并对滤波类型进行选择。



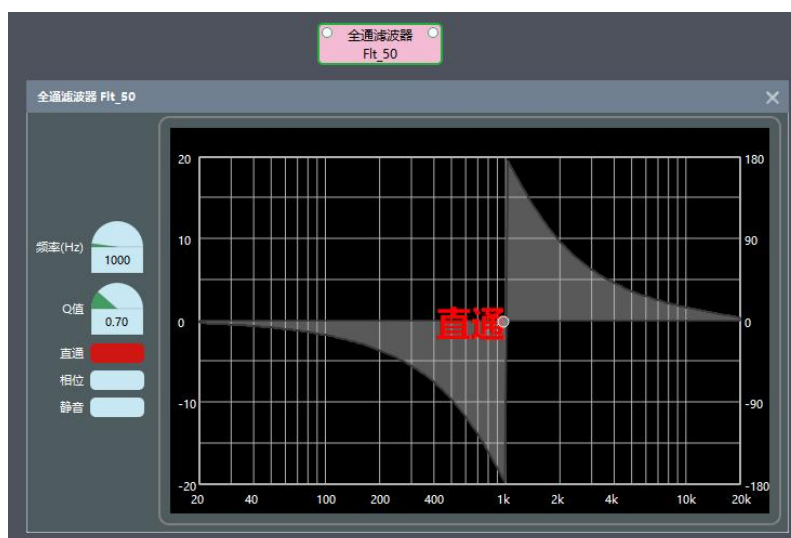
频率 (Hz)：20~20KHz，精度 1Hz；

类型：滤波类型，L-R12、L-R24、L-R36、L-R48、B-W6、B-W12、B-W18、B-W24、B-W30、B-W36、B-W42、B-W48；

直通：直通和非直通两种状态。

### 2.2.7 全通滤波器 (All-Pass Filter)

全通滤波器 (All-Pass Filter)，又称为移相滤波器，是一种特殊的滤波器，通过本模块的为音频信号幅值为常数，相位根据不同的频率的变化而变化，即不同频率的音频信号输入后，音频信号输出的幅度将相同，但是输入音频的相位差将随着原始信号的频率改变二改变。



频率 (Hz): 滤波中心点频率, 20~20KHz, 精度 1Hz;

Q 值: 滤波中心点的 Q 值, 范围;0.01~3.00, 精度 0.01;

直通: 开启之后, 音频直通, 此模块不起作用;

相位: 相位反转按键;

静音: 输出声音进行静音处理。

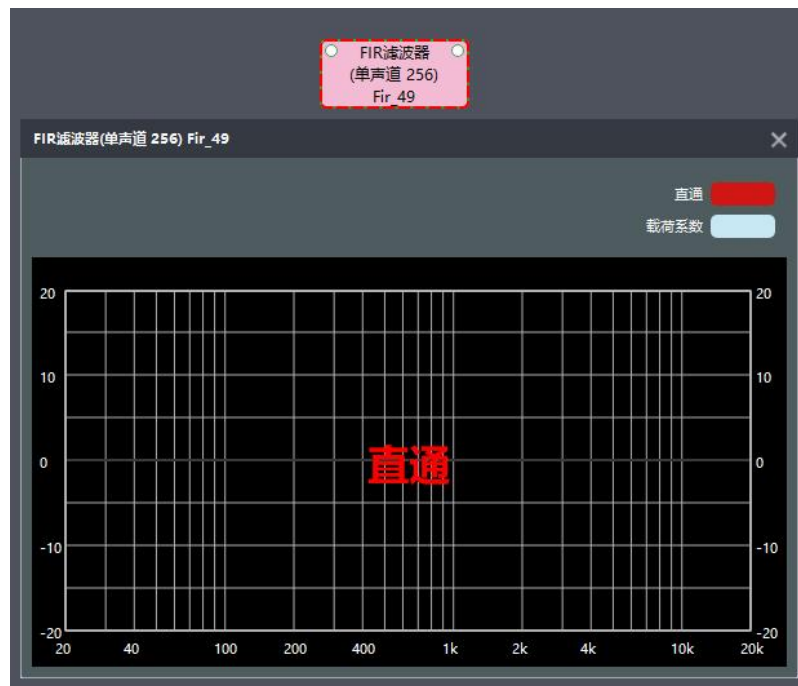
备注: 本模块主要用于声场调试过程中, 音频不同频率相位相差过大进行调整的模块。

## 2.2.8 FIR 滤波器(FIR Filters)

FIR 滤波器(FIR Filters), 全称有限长单位冲激响应滤波器, 又称为非递归型滤波器, 本模块是音频处理器中常用的模块, 可以保证在任意幅频特性的同时又具有理想的线性相频特性, 同时其单位抽样响应是有限长的, 因此本模块滤波器是稳定的系统。

本滤波器属性支持: 单声道 256, 单声道 512, 单声道 1024, 立体声 256, 立体声 512, 立体声 1024, 四路 256, 四路 512, 四路 1024; 其中数字部分表示抽头数量, 数字越大说明处理结果越精细, 但是还用资源越多。

参数只有直通和载荷系数两个配置。其中载荷系数, 指的将原先测好的参数直接导入其模块内部进行处理, 本模块支持: Excel (\*.csv) 格式。



## 2.3 反馈抑制器（AFC）(Automatic Feedback Controllers)

### 2.3.1 移频型反馈抑制器(Frequency Shifters)

移动频发反馈抑制器的基本概念是用偏移频率的方法破坏反馈声和原始信号相同的条件。在扩声系统中，回路增益超过 0dB，系统就会产生震荡，因此放大器的最大允许增益取决于传输响应的最大峰值，相应于最高峰值的回路增益必须低于 0dB。移频之后，反馈系统的震荡条件就取决于传输响应的平均增益。所以移频允许增益的增益近似于房间稳态传输响应上极大增益与平均增益之差，大约为 10dB。最佳的移频量等于传输响应上各峰与相邻谷之间的平均距离，因为此时在增益产生的多余能量迅速在谷值出被吸收，最大频移大约为  $4/T$ ，其中 T 为房间内混响。更大的频移量，例如超过 7Hz，人耳就可以察觉到，影响到扩音质量。



参数：

频率：移频量，0~10Hz，精度 1Hz

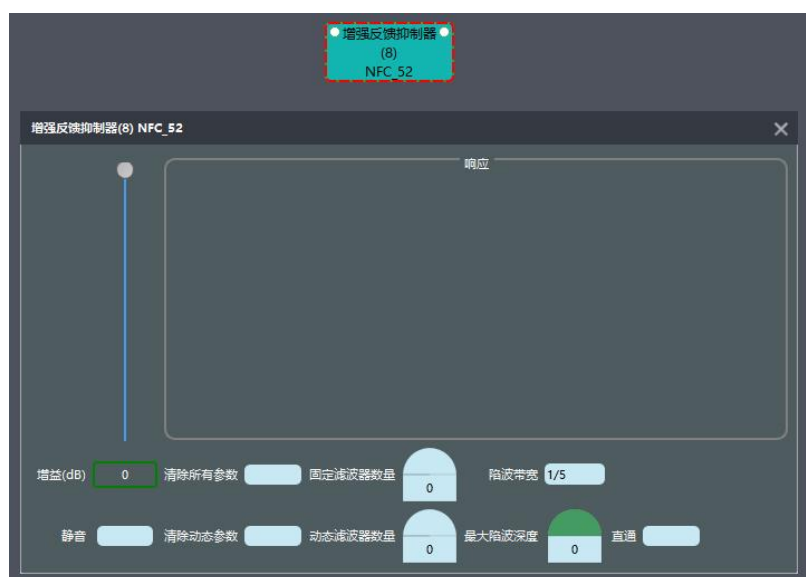
增益：-100~0dB，精度 0.1dB；

直通：开启之后，音频直通，此模块不起作用。

### 2.3.2 增强型反馈抑制器 (Notch Feedback Controllers)

增强型反馈抑制器，有称为陷波滤波反馈抑制器，这部分基于反馈检测已经检测出的反馈点，利用陷波滤波器进行滤波，来消除反馈中的啸叫频点。

本模块支持滤波数量：8 个、16 个、24 个、32 个；



直通：未经过任何处理器，直接声音输出（开启/关闭状态）；



静音：输入信号处于是否处于静音状态（静音/非静音状态）；

增益：控制本模块总体增益，范围：-100~0dB，精度，1dB；

清除所有参数：清除所有动态和静态参数；

清除动态参数：只清除动态参数；

固定滤波数量：设置固定滤波器数量；

动态滤波器数量：设置动态滤波数量；

陷波带宽：设置陷波滤波器的带宽，较窄的带宽衰减反馈频率，而不会像较宽的带宽那样衰减周围频率，由于反馈频率检测，太窄的带宽变得不太有效，选择值 1/5、1/10、1/20、1/80；

最大陷波深度：陷波最大增益衰减深度，范围-40dB~0dB。

备注：固定滤波数量和动态滤波数量之和，最大不能超过属性中设置的滤波数量。

## 2.4 混音器(Mixers)

本设备混音器支持两种混音，普通的混音器和自动混音控制器（AMM），满足灵活配置等需求。

### 2.4.1 NXN 混音器

混音器（Mixer）矩阵具有路由和混音的双重操作功能。横坐标表示输入通道，纵坐标表示输出通道，默认不进行任何混音处理，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。

本部分支持：4 通道输入：1 通道输出、2 通道输出、4 通道输出；

8 通道输入：1 通道输出、2 通道输出、4 通道输出、8 通道输出；

16 通道输入：16 通道输出；

32 通道输入：32 通道输出。



输入输出标签配置：可以支持输入或者输出通道标签的设置，标签支持中文设置；

节点增益调节：-100~+12dB，精度：0.01dB；

输入或者输出单路增益调节：-100~+12dB，精度：0.01dB；

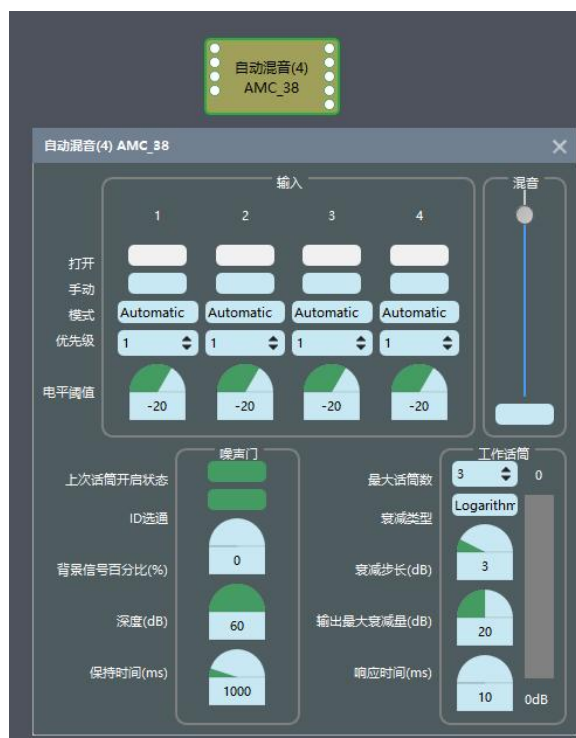
单路静音功能。

## 2.4.2 自动混音控制器（AMM）（Automatic Gain Controllers）

在会议室中，如果多个麦克风被打开到相同的增益水平，并且只有一个人在发言，结果可能不是非常清晰，其他的麦克风会拾起房间噪音、混响等，当这些信号与正常的麦克风信号混合后，会大大降低混合后的音频输出质量，而且整个扩声系统十分容易啸叫，无法获得足够的传声增益。为了解决这个问题，需要将其他暂时没有使用的麦克风关闭。自动混音器就可以完成这个关闭过程，并且反应速度比手工操作快得多。

自动混音器，支持 8X8 和 4X4 两种输入输出通道模式。自动混音矩阵中的每一个通道上

都有一个直接输出，不受自动增益和通道推子的影响，仅仅受通道静音的影响。以适合固定音量的通道，例如背景音乐的通道，需要保持在一个固定电平而不受自动混音的控制；例如需要保持主席麦克风为常开状态，并且它的增益不受自动混音的影响，此时可以在输出矩阵路由中直接调整该通道的输出。此时，也可以将通道的自动混音按钮关闭，它的增益不会被调整，该通道上的信号电平也不会影响其他通道上的增益。



### 输入：

打开：状态显示，指示本通道是打开还是关闭；

手动：打开通道，直到手动关闭麦克风；

模式：Automatic 自动模式（当超过阈值时，自动模式打开通道

）、手动模式（当有效输入电平超过阈值，且通道设置的优先级高于当前打开的任何其他优先级通道时，优先级模式打开通道）、Filibuster 模式（当有效输入电平超过阈值时，Filibuster 模式打开通道，没有其他通道打开）；

优先级：用于设置通道的优先级顺序，具有相同优先级的所有输入可以同时打开，当通道未处于优先级模式时，此设置无效。；

电平阈值：设置门打开时的峰值电平，并允许音频通过此通道， $-100\sim+20\text{dB}$ ，精度  $1\text{dB}$ ；

#### 噪声门：

上次话筒开启状态：将上次使用的麦克风保持在打开状态，直到另一个麦克风超过阈值；

ID 选通：当 ID 选通按钮打开时，如果多个选通由同一音源，如位于两个麦克风之间的通话者，系统会阻止多个选通打开；

背景信号百分比(%)：此功能提供自适应阈值功能，此功能允许您将麦克风阈值设置得相当低，以实现快速响应，但可防止在背景噪声水平升高时打开门；背景信号是所有麦克风输入信号的总和，背景百分比旋钮确定用于提高阈值水平的背景信号百分比；

深度 (dB)：当通道的噪声门关闭时，旋钮设置应用于任何输入通道的衰减量；

保持时间 (mS)：旋钮设置输入打开后保持打开的最短时间，或有效输入电平降至阈值电平以下后保持打开的时间长度，这是为了防止闸门因输入中的瞬时暂停而打开和关闭；

#### 工作话筒：

最大话筒数量：从输入 1 开始计数，一旦达到最大限制数量，其余输入将关闭，如果希望有限的开启数量始终包含最高优先级（打开）输入，请为输入 1 分配最高优先级，并按优先级降序分配其余输入；

衰减类型：当选择对数时，每次达到最大开启数量时，输出将按照衰减阶跃控制为每个开放信道指定的量衰减；

衰减步长 (dB)：每次另一个麦克风打开时增加的衰减量，不包括第一个打开的麦克风；

输出最大衰减量 (dB)：设置可应用于输出的最大衰减量，而不考虑开启麦克风数量；

影响时间 (mS)：调整时间常数，该常数确定当开始麦克风数量发生变化时，衰减应用于输出所需的时间；

混音：进行输出增益调节。

## 2.5 路由器 (Routers)

路由器 (Routers) 是将输入声音选中，给某一路的输出信号，并且特定某一路的输出信号只能同时由一路输入信号进行设置，此模块常用于大型系统广播领域。

### 2.5.1 NXN 路由器

横坐标表示输入通道，纵坐标表示输出通道，不进行任何混音处理，如图所示。如果需

要将输入通道 1 路由到输入通道 2 的声音进，在输出通道 1 上将横向的 1 和 2 都点上即可。

本模块支持：4X4 路由器、8X8 路由器、16X16 路由器。



2.6 增益调节

增益调节，本模块对 1 路或者多路声音同时进行，增益大小、相位、静音设置。

本模块属性，支持 1 路、2 路、4 路、8 路、16 路、32 路声音进行同步调节。



直通：开启之后，音频直通，此模块不起作用。

相位：相位开关；

静音：静音开关；

增益（dB）：调节范围 -100 dB ~+12 dB，调节精度 0.1dB。

2.7 延迟器(Delays)

2.7.1 0-1mS、0-100mS、0-1000mS；

延迟器(Delays)，将其插入到音频信号路径中，对信号增加固定的延时时间。

0-1mS 精度为 0.01mS, 0-100mS、0-1000mS, 精度为 1mS。



## 2.8 回声消除 (AEC) (Acoustic Echo Canceler)

回声消除 (AEC) (Acoustic Echo Canceler) 是一种数字音频信号处理技术, 当对话发生在本地会议室参会人员与一定距离之外一个或多个讲话人之间时, 用于音视频电话会议。AEC 程序通过消除本地房间内产生的声学回声增加远程讲话人的语音清晰度。

本模块在远端通话的回声消除模块可方便将远端语音信号本地扩声, 衰减掉声学回声的干扰。它的基本工作原理是对回声信道进行模拟, 对远端信号可能形成的回声进行估计, 然后再在麦克风的输入信号中减去这个估计信号, 从而输入的语音信号中不再包含回声, 以此来达到回声消除的目的。



麦克风: 本地输入音频信号的增益调节,  $-33\sim+12\text{dB}$ , 精度 1dB;

远端输入: 远端输入音频信号的增益调节,  $-4\sim+26\text{dB}$ , 精度 1dB;

喇叭: 本地输出增益调节,  $-33\sim+12\text{dB}$ , 精度 1dB;;

送远端信号: 发送到远端音频信号的增益调节,  $-28\sim+2\text{dB}$ , 精度 1dB;

降噪增益: 开启之后, 有降噪: 6dB、9dB、12dB、15dB;

本地混音: 本地混音增益调节,  $-60\sim 0\text{dB}$ , 精度 1dB;

## 2.9 波形发生器 (Generators)

### 2.9.1 正弦波 (Sine)

本模块可以产生指定频率 (20~20kHz) 的正弦波频率, 可根据需要调节输出电平, 单位

是 dB，也可以进行静音处理。

作用：常用于进行声学测试的声音。



静音：开关；

增益（dB）：-100~+12dB，精度：0.1dB；

频率（Hz）：范围 20~20KHz，精度：1Hz。

### 2.9.2 粉噪(Pink Noise)

粉红噪音：粉红噪音是自然界最常见的噪音，简单说来，粉红噪音的频率分量功率主要分布在中低频段。从波形角度看，粉红噪音是分形的，在一定的范围内音频数据具有相同或类似的能量。从功率（能量）的角度来看，粉红噪音的能量从低频向高频不断衰减，曲线为  $1/f$ ，通常为每 8 度下降 3 分贝。粉红色噪声发生器在整个音频频谱中产生按倍频程均匀分布的随机频率。

作用：常用于进行声学测试的声音，利用粉红噪音可以模拟出比如瀑布或者下雨的声音。



静音：开关；

增益（dB）：-100~+12dB，精度：0.1dB。

### 2.9.3 白噪(White Noise)

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，白噪音是指一段声音中的波长分量的功率谱密度在整个可听范围（1.7cm~17m）内都是均匀的。



白噪声或白噪音，是一种功率波长谱密度为常数的随机信号或随机过程，因此信号在各个波段上的功率是一样的，由于白光是由各种频率（颜色）的单色光混合而成，因而此信号的这种具有平摊功率谱的性质被称作是“白色的”，此信号也因此被称作白噪声。

作用：常用于进行声学测试的声音。



静音：开关；

增益（dB）：-100~+12dB，精度：0.1dB。

## 2.10 电平表(Meters)

该仪表是一种 RMS 仪表，用于测量音频信号响度，单位为 dB。RMS 响应时间、峰值衰减时间、最大保持时间和无限保持控制可用于更改读数的显示方式。该仪表最多支持 8 个输入。

作用：现场调试过程作为监控音频大小使用。



通道：CH1、CH2、CH3、CH4 通道标注；

输入电平（dBFS）：声音电平值显示；

保持时间（mS）：1~1000mS，精度 1ms；

是否保持：选择电平值是否保持的开关；



最大值：将最大电平标记（细线）保持在达到的最大值，直到按钮断开；

标签：可以自定义，本通道名称。

☎ 400-667-8191

方图智能（深圳）科技集团股份有限公司  
FionTu Intelligent Technology (China) Corp.

✉ [fiontu@fiontu.com](mailto:fiontu@fiontu.com)

🌐 <http://www.fiontu.com>

🏢 深圳市宝安区西乡街道满京华艺峦大厦1栋19层

微信二维码

