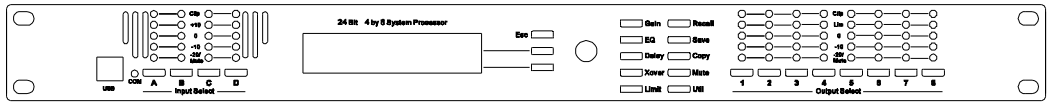
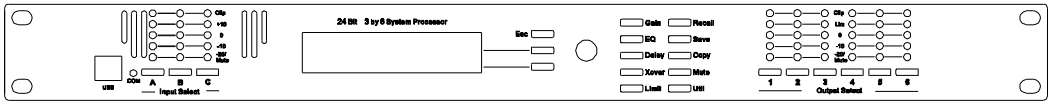
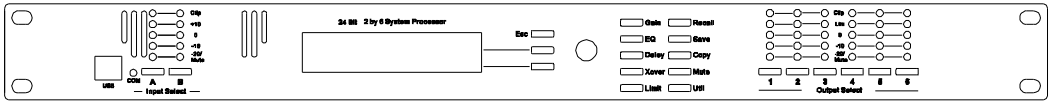
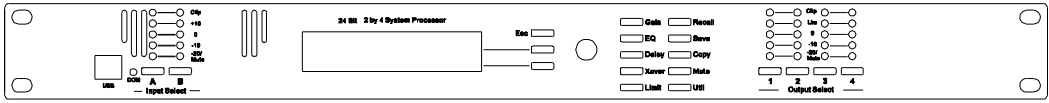
专 业 数 字 音 频 处 理 器

使 用 说 明 书









注：由于产品不断升级改良，参数如有修改，恕不另行通知。

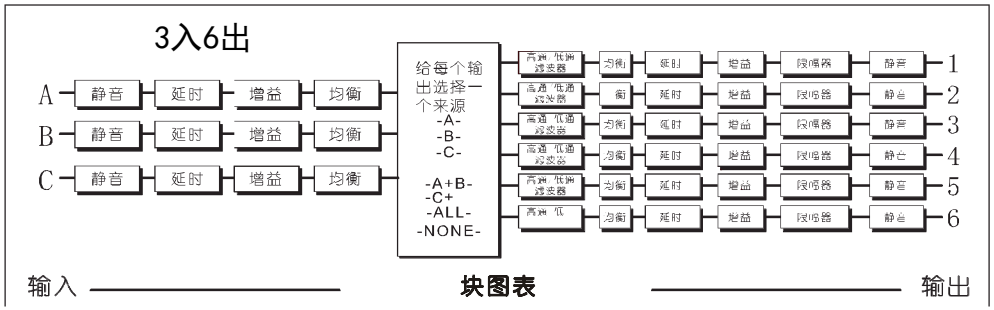
安全使用注意事项

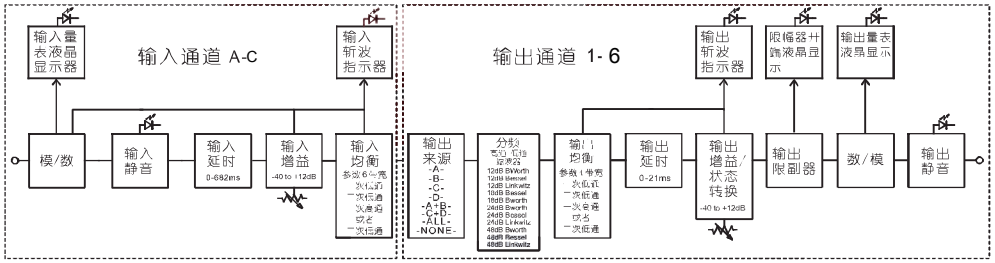
在使用本机之前,请仔细阅读说明书,并遵守有关操作和使用的警言

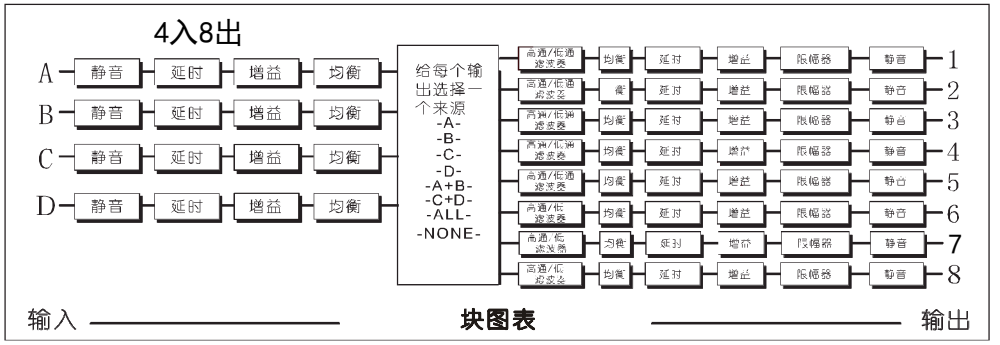
- 电源：本本机只能使用说明书所标注的电源种类
- 电源线的保护：要避免电源线被重物挤压,特别要注意电源线的插头,本机上的出线处及插座,切忌拉、抽电源线
- 水源湿气：不能放在离水源较近的地方使用,例如：浴缸,洗漱池,厨房水槽,洗手盆及潮湿的地下室,游泳池附近等
- 温度：本机必须远离热源.例如：散热器,加热电阻,各类炉子及其它发热装置（包括放大器）
- 电击：必须注意防止物品或水漏到机器内.如果掉进金属或其它导电物品,会使机器内部产生电击短路的危险
- 盖板拆卸:因机内有高压,非电子专业技术人员,切勿拆卸机壳,如果内部电子零件被非正常接触,可能发生严重电击事故.此事件本公司概不负责
- 清洁:不要使用挥发性溶液.如:酒精、涂料稀释剂、汽油、挥发油等擦拭外壳,使用清洁的干布就行
- 异常气味：当发现异常气味或浓烟时,应立即切断电源并拔出插头,与供货商或最近的维修部门联系,寻求维修服务
- 长期闲置时:
  为安全起见,请切断电源开关,拔掉电源插头。以防发生火灾
- 注意:不要把电源插头压在机器下面或夹在其它物品中间；不要把电源设置在人员来往频繁的地方，以免因插头破损而发生触电或火灾事故
- 使用：请按合理次序开关机.开机：先开本机,再开功放;关机:先关功放,后关本机。

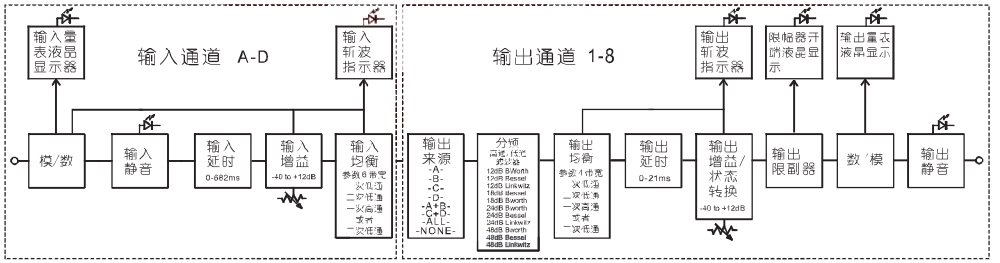
⚠ 警　告 ⚠

为了避免触电，请不要自行打开机箱盖。当设备发生故障时，请找经销商或生产厂提供维修服务，也可委托专业部门进行检修。非专业人员切勿自行拆机，以免发生电击事故危及操作人员的生命安全。

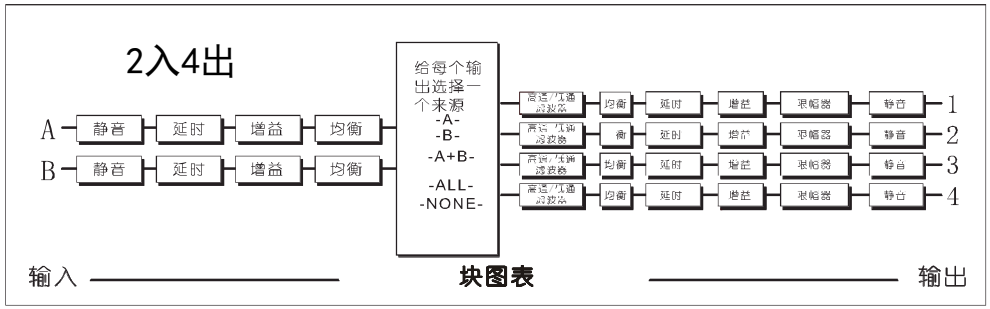


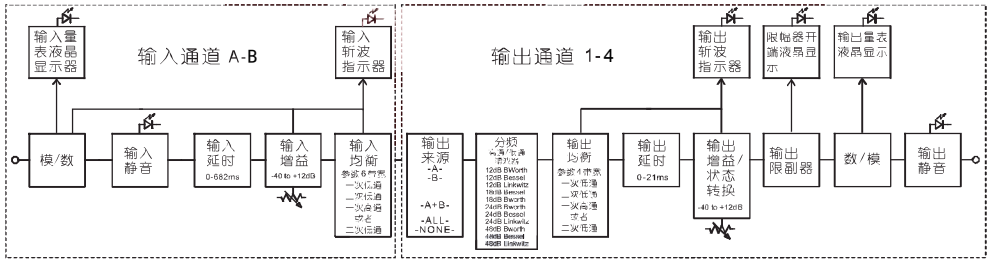


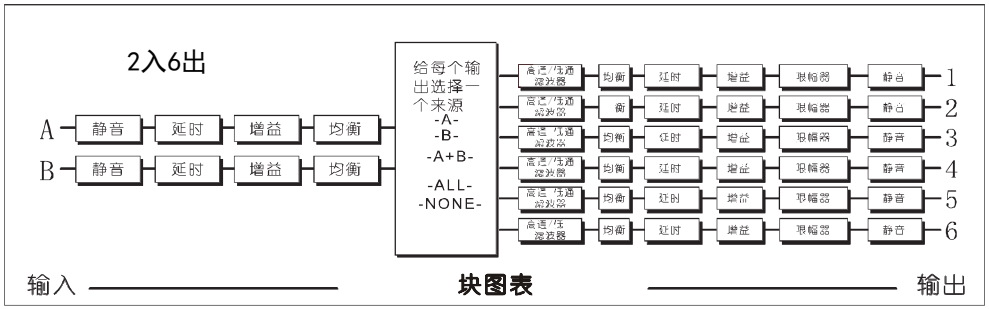


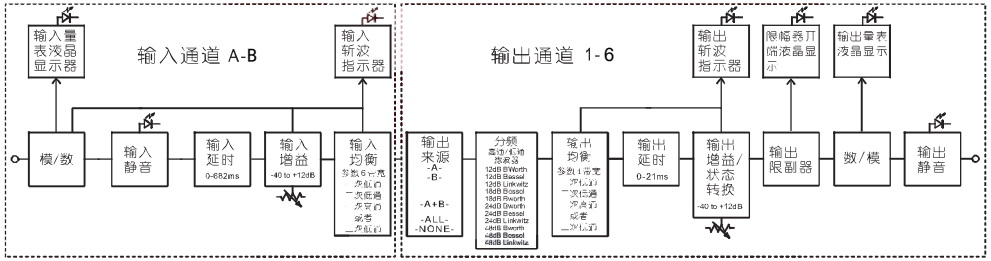


4.6 音频功能









目 录

1 前言 3
1.1 音频特性 3
1.2 用户界面 3

2 打开包装 3

3 交流电源要求 3

4 前面板控制特性 4
4.1 功能键和数据轮 4
4.2 预设 4
4.3 输入选择 4
4.4 输出选择 4
4.5 发光二极管指示器 4
4.6 音频功能 5
4.6a 增益 5
4.6b 均衡 5
4.6c 延时 6
4.6d 分频 7
4.6e 限幅 8
4.7 其它功能 9
4.7a 预设调出 9
4.7b 保存 9
4.7c 复制 9
4.7d 静音 10
4.7e 其它功能 10
4.7f 工厂复位 10

5 音频连接 11

6 故障排除 11

7 尺寸 11

8 技术规范 12

9 连接图 13

1.前言

感谢您购买**本公司**数字音频处理器。

您使用的是一种 2/3/4路输入4/6/8路输出的数字**音频**处理器，该处理器可以对多种音频参数进行精确控制。前面板接口提供专用的功能键，可以通过功能键快速的设置所有的参数，这样就免去了进入子菜单的需求。

1.1 音频特征

本产品采用最先进的 DSP 技术，使用 24 位，48 千赫的 delta—sigma A/D 转换器，带有 128 倍超采样。数字处理包括增益、反相、参数均衡器、斜率滤波器、延时、分频、压缩、限幅和信号路由功能，所有的这些都通过两个高性能 DSP 处理器完成。D/A 转换器使用 24 位 delta—sigma 转换器，带有 128x 超采样。所有的输入和输出都使用平衡式输出和射频保护，同时使用 XLR 连接器。

1.2 用户界面

前面板接口：由一个带背光的 2 X 20 字符液晶显示屏来显示通道和功能设置。专用按钮设置所有音频参数和系统工具。液晶显示屏可显示出当前的预设号码及所选择的输入或者输出通道以及其相关参数。在每个输入和输出通道上的五段发光二极管阵列将会显示音量电平和静音状态。

2.打开包装

作为我们质量控制系统的一部分，**本产品**在出厂前都经过仔细的检验来确保外观没有缺陷。在打开包装后，请检查有无任何物理损坏。请保存运输木箱和所有的包装材料，因为这些包装材这些包装材料和木箱是为本产品专门精心设计的，如果需要将设备重新包装进行运输，那么采用这些材料和木箱可以将运输中出现损伤的可能性降至最低。在出现损伤的情况下，请立即通知您的经销商，并出具所有损坏的书面声明。如果没有及时通报承运商，并且如果承运商无法检查运输木箱和包装材料，那么阁下将失去对公共承运商的所有索偿要求。

3.交流电源要求

注：**本产品**型的交流电源开关位于后面板上。**本产品**使用通用输入电源，可以使用交流 80 伏至 260 伏，50－60 赫兹的线电压，具有稳压及断电保护功能。在后面板上提供标准的 IEC—320 接地交流插座。不要将交流接地连接从**本产品**上拆下。在保险丝出现故障的情况下，应由合格的维修人员来更换保险丝，仅能使用同型号同功率的保险进行更换。

输入 . . . . . 电子平衡，18KΩ
最大输入电平 . . . . . ＋20dBu
输入增益范围 . . . . . -40dB 至＋12dB

输出 . . . . . 电子平衡，112Ω
最大输出电平. . . . . ＋20dBu
输出增益范围 . . . . . -40dB 至＋12dB

均衡器 . . . . . 一次和二次高通或者低通参数式
斜率滤波器增益/衰减范围 . .±15dB
斜率滤波器频率范围 . . . . . 低通频率为 19.7Hz 至 2KHz，高通频率为 3.8KHz 至 21.9KHz
参数滤波器增益/衰减范围 . .＋15dB/-30dB
参数滤波器频率范围 . . . . . 19.7Hz 至 21.9KHz，1/24 倍频程步长
参数滤波器的带宽 . . . . . 4 倍频程至 1/64 倍频程

延时
输入延时 . . . . . 0~682 毫秒
输出延时 . . . . . 0~21.3 毫秒

分频器
高通斜率滤波器和低通斜率滤波器的频率范围 . . . . . .19.7Hz 至 21.9KHz，关闭
可用的滤波器类型
. . . . . 12dB/倍频程 Butterworth，12dB/倍频程 Bessel，12dB/倍频程 Linkwitz-Riley
. . . . . 18dB/倍频程 Bessel，18dB/倍频程 Linkwitz-Riley
. . . . . 24dB/倍频程 Butterworth，24dB/倍频程 Bessel，24dB/倍频程 Linkwitz-Riley
. . . . . 48dB/倍频程 Butterworth，48dB/倍频程 Bessel，48dB/倍频程 Linkwitz-Riley

限幅器
门限范围 . . . . . -20dBu 至＋20dBu
比例范围 . . . . . 1.2：1 至 无穷：1
动作时间范围 . . . . . 0.5 毫秒 至 50 毫秒
释放时间范围 . . . . . 10 毫秒 至 1 秒

频率响应 . . . . . 20Hz 至 20KHz，±0.25dB
THD . . . . . <0.01% @ 1KHz，＋20dBu
动态范围 . . . . . >110dB 20Hz~20KHz 未加权的
音频采样频率 48KHz
传播延时 . . . . . 1.46 毫秒
信号发光二极管和过载 . . . 输入：-20/静音，-10，0，＋10，Clip（dBu或者VU）
. . . . . 输出：-20/静音，-10，0，Lim，Clip（dBu或者VU）

交流电要求 . . . . . .通用电源，交流 80~260伏，50/60Hz，最大 30 瓦
环境 . . . . . 40华氏度~120华氏度（4摄氏度~49摄氏度）无凝露
重量 . . . . . 9 磅（4公斤）

所有**本产品**音频连接使用三针 XLR 插头，带有针 2 (+)、 针 3 (-) 和针 1 (G)。 输入和输出采用电子平衡式。如果在输入中未输入针 3 平衡的信号，那么信号应连接在 (+) 上 (针 2)，同时针 3 必须接地 否则将会导致信号的丢失。换句话说，不要使针 2 或者针 3 悬浮。强 烈推荐在可能的情况下尽可能使用平衡信号。

关于输入信号电平的说明：

在**本产品中**没有模拟增益的修正调整， 因此所有的处理 (包括增益) 在数字区域内 完成。根据本设计理念，是给 处理器输入正确和额定信号电平以实现高信噪比，以及在过 载之前提供足够的动态范围是非常重要的。**该产品**设计用于在信号电平高于 +20dBu = 7.75Vrms 的时候过载，此时将低于 -90dBu 为本底噪声。应当输入至 **该产品** 处理器中最佳的输入信号电平为 0dBu = 0.775Vrms。这个信号输入电平允许有 20 分贝的动态范围和高于本底噪音 90 分贝。

6. 故障排除

6.1 —— 音频故障排除提示

没有电源 —— 分离式交流电源线是否完全插入？后面板的电源开关是否打开？

控制系统不工作 —— 检查安全等级。如果设定未完全锁闭，那么“仅可以浏览” **该产品**装置。在 Util 菜单中更改安全设定值。

没有声音 —— 检查输入和输出是否被静音。输入或者输出增益是否关闭？检查每个输出所选择的音频源，确保对指定的输入施加了信号。如果使用了分频，确保高通滤波器 (HPF) 设定的频率低于低通滤波器 (LPF) 的频率。

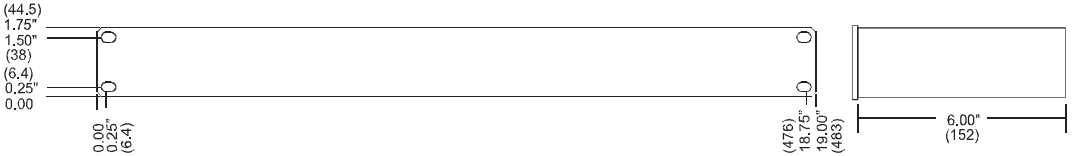
过载灯亮起 —— 输入信号电平是否过高？检查输入电平是否为 0dBu，允许的输入动态上限为 20 分贝。输入或者输出增益设定值是否过高？检查均衡滤波器是否增加过大。

声音失真但是 CLIP 发光二极管未亮起 —— 检查单个的均衡滤波器，看其增益是否过大。

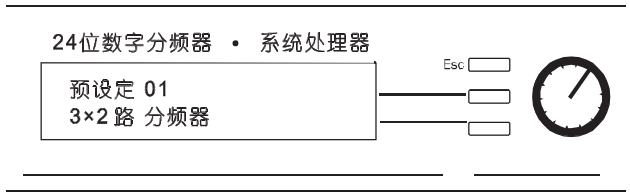
没有声音输出 —— 如果设置的声音是全频输出，确认分频器、限幅器及其它滤波器的设定是正确的。

噪音过大 —— 输入的信号电平或者输入增益的设定值过低将需要通过在输出增益阶段弥补损失，因此产生了比正确设定增益的时候更大的噪音。所以不要对**该产品** 输入过低的电平，正确的输入信号电平为 0dBu。

7.尺寸



4.1 功能键和数据轮



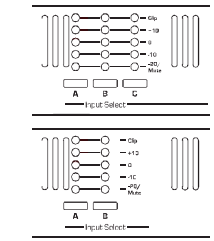
在液晶显示器的右侧是两个没有做标记的功能键和旋转数据轮。可以使用这三个控制装置对所有的音频参数和系统参数进行编辑。在液晶显示器上的每两行文本都对应一个专用功能键，这样在所有行上的不同任务就都可以使用其相应的键进行选择。这些被选择的任务将通过在文字或者数字下面加上闪光线进行突出显示，同时使用数据轮对参数进行上下调整。按下 Esc 键将退出所有动作并返回顶层菜单显示预设定的数字和名称。

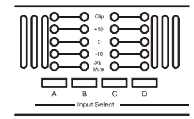
4.2 预设

本产品具有30个可编程的预设程序，每个预设定程序都可以完全定义全部2/3/4个输入和4/6/8个输出以及其各自的配置。 在**本产品**中预先加载了 10 个重复预设配置， 可以作为一般应用的简单起始点，所有的程序可以进行编辑、重命名或者保存给合适的终端用户。请注意：在 30 个预设定数字之外，还有一个“快速拍摄”功能来保存着工作预设，它可以保存着当前每一步改动的设定值，这样在关闭电源之前可以保存所有的改动。

当**本产品** 通电的时候，将加载最后一次的工作预设， 并显示关闭之前最后使用的预设号和名称。对预设所作的任何改动，在将其保存之前将一直保留在工作预设中，直至将修改过的预设进行保存或者 **本产品**调用新的预设。当没有保存对当前预设定进行的改动时，显示器就会在预设定编号后增加 (modified) 字样。

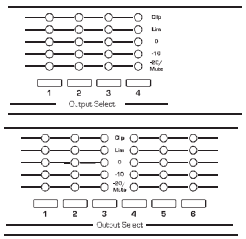
4.3 输入选择

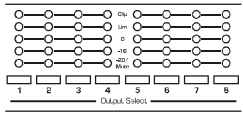




本产品有2/3/4个音频输入，每个输入可进行单独处理，同时还可能被发送至一个或者多个输出。选择其中一个输入可以编辑其增益、均衡和延时设定值，或者将其静音。信号路由则在输出部分设置。

4.4 输出选择





在 **本产品** 上有 4/6/8 个输出，同时每个输出可以从任何输入、所有输入，以及输入 A 和输入 B 的组合，或者没有输入 (关闭) 处获得其来源。选择其中一个输出通道可以编辑其输入、增益、均衡、延时、分频或者限幅功能。

4.5 发光二极管指示器

每个输出和输出都具有一个5段的发光二极管阵列显示音频电平，范围从 – 20直至斩波。-20 发光二极管有两种颜色，在变为红色的时候用作静音指示器。在工厂对仪表刻度进行了设定，因此在表盘上的 0 表示 0 dBu (0.775Vrms)，但是使用 Util 菜单可以很容易地将其变成 VU 刻度 (0 = + 4dBu，或者 1.228Vrms)。

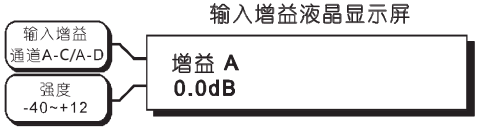
4.6 音频功能

4.6a 增益

可分别将输出和输入增益在-40分贝至 +12 分贝的范围内以 0.1 分贝为增量进行调整。

输出增益菜单可为给定的输出通道提供输入源的选择，以及为输出信号的极性选择。输入信号源为 A、B、C D、A + B、C+D"ALL"、所有 4 个源的组合或者没有输出（关闭）。应当注意两个信号叠加时的影响，例如立体声源，的两个信号在合并时，声音将会提高至 6 分贝。

输入增益液晶显示屏



输出增益液晶显示屏



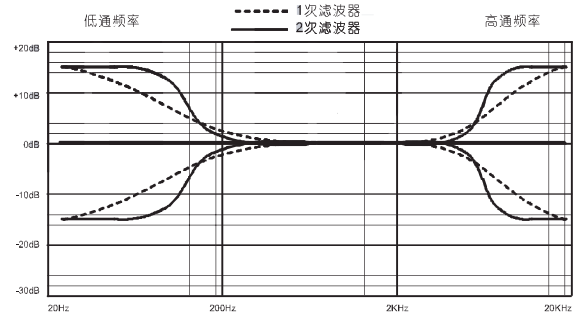
4.6b 均衡

本产品的均衡部分提供完整的参量均衡，以及在输入和输出上的第一和第二斜率滤波器。每个输入通道具有**6/8**个可选择的均衡滤波器，同时每个输出通道具有**3/4**个可选择的均衡滤波器。在所有情况下，每个滤波器可在参数（PEQ），一次低通斜率（LS1）、二次低通斜率（LS2），一次高通斜率（HS1）和二次高通斜率（HS2）之间选择。

均衡滤波器：一次滤波器是每倍频程 6 分贝的斜率，与此同时二次滤波器是每倍频程 12 分贝的斜率，在增加或者衰减时就比较明显。所有的滤波器具有 +/-15 分贝的增加/衰减范围。低通斜率滤波器的范围从 19.7 赫兹至 2 千赫，高通斜率滤波器的范围从 3.886 千赫至 21.9 千赫。斜率滤波器可以通过增加或者衰减音频信号的高端或者低端，最为有效地用作大范围音色控制。由于它能大范围地改变音频的频响，所以其不适宜用作参数滤波器进行反馈控制。

均衡液晶显示器





滤波器

静音

本产品允许用户将输出和输入同时静音。在静音后，红色的输入或者输出静音发光 二极管将亮起。当选择了一个输入或者输出后，按下静音按钮将启动静音功能。为快速将所有输出静音，返回至预设定显示的顶层，然后按下静音按钮，再次按下静音按钮进行确定。此外，当在**本产品**中调用新的预设定编号时，液晶显示器将提示用户将所有的输出静音，因为新的预设定可能对系统的配置产生非常明显的改变。

4.7e 其它功能

本产品 的其它功能包括一个密码保护锁定的安全部分和一个 dBu/VU 量表选择。

其它功能液晶显示器显示



保护：

安全

在**本产品** 中有四种安全模式。关闭（默认）、预设锁定、参数锁定和完全锁定，为 **本产品** 系统提供了不同程度的保护。

1.） 关闭（没有）—— 允许完全访问所有控制部分。
2.） 预设定锁定 —— 允许在保存功能无效的时候进行完全访问。
3.） 参数锁定 —— 允许用户调用不同的预设定，但是除静音外不允许有其它改动。
4.） 完全锁定 —— 绝对不能有任何局部改动，但是允许浏览当前设定值 。

访问安全菜单，按下 Util 按钮一次，然后选择位于液晶显示器上的安全显示行。使用数据轮共四个安全等级中选择一个。如果为全新装置，同时没有密码，或者具有工厂预设定，那么在改动安全状态之前必须输入四位的密码。使用输出选择按钮1-6/1-8（推荐）或者数据轮（0—9）来输入新的密码，然后按下液晶显示器上的 Enter。此时，液晶显示器将提示用户将密码变为四位数字或者将安全状态转换成剩余三种状态中的哪一种。

在密码已经被输入后，完全将其除去的唯一方法就是使用工厂预设定。可以通过在同时按下 Esc 和调用键的同时打开电源来实现，将包括用户定义的预设定在内的所有的设定值返回至最初的工厂预设定值。**注意：在忘记四位密码的时候，在同时按下 Esc 和 Util 的时候打开本产品的电源。**

dBu/VU 电平表选择

输入和输出电平表的刻度在工厂进行了设定，因此绿色的发光二级管在 0 处闪烁表示信号的电平为 0dBu 或者为 0.775Vrms。在将其改变至以 VU 为单位时，在 Util 菜单中选择 <Ref:> 选项为 VU，此处 0VU = +4dBu（1.228Vrms）。

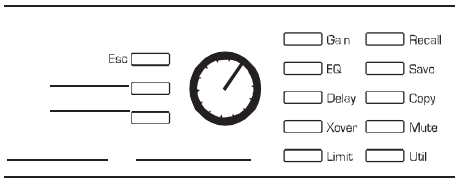
4.7f 工厂复位

为清除所有的预设定名称，将所有的控制部分重置为其工厂原始设定值。同时将密码从内存中删除，那么就应当同时按下 Esc 和调用键同时打开电源来执行工厂重置。**注意：进行工厂重置将擦除用户定义的所有预设值！**

动作（A_ms）和释放（R_ms）设定值调整当信号增加高于门限以及随后下降低于门限时，限幅器加入和断开所消耗的时间。动作时间在 0.5 毫秒至 50 毫秒之间可调，同时释放时间在 10 毫秒至 1 秒范围内可调。非常短的动作时间可能使声音变得不自然，同时非常长的动作时间将遗漏一些瞬变信号。同样地，非常短的释放时间可能使音频变得不平坦，非常长的释放时间可能会产生“抽吸”或者“呼吸”的效果。对于特定的应用应该采用试验来寻找最佳的解决方案。

4.7 其它功能

只需要使用一个按键，**本产品**就可以具有全部的音频设置功能。包括预设调出、保存、复制、静音和其它菜单。



4.7a 预设调出

本机有 30 个存储好的预设程序可以被调用。注意：预设程序的调用将覆盖当前的工作设定值，因此在进行调用之前应确保将当前配置进行保存以避免丢失。请记住，没有保存的工作预设将在预设名称屏幕上显示 **(modified)**。按下 Esc 可以看到预设名称屏幕。**本产品**在通电后总是加载工作预设值，这样以保护在未保存改动的情况下不经意地将电源关闭所造成的预设值丢失。

在**该产品**中，包括 10 个默认预设模板作为一般配置的起始点。头 10 个预设定从 11 至 20，然后从21至30，可以根据需要进行保存和编辑。在调用新的预设定时，再次按下调用按钮，选择想要的预设定编号，然后再次按下调用。此时，液晶显示器提示用户将输出静音或者不静音，同时选择是或者否将会加载新的预设并在需要时将所有的输出进行静音。新的预设定具有非常不同的设定值，这些设定值可能损坏你的系统。因此应格外注意在系统打开的情况下不要调用错误的预设值。未确认安全的情况下，应当总是选择“是”来将所有输出静音。

4.7b 保存

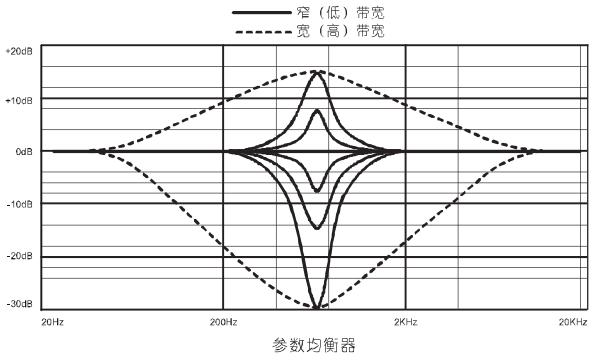
一旦**该产品**已经被调整至符合应用要求，就可以将改动永久地保存在内存中*。为保存新的配置或者将改动保存至当前的预设模板中，只需按下保存键就开始保存。液晶显示器提示新的（或者相同的）预设编号，同时在选择了想要的编号后再次按下保存。此时可以通过选择 20 个文本字符中的任何一个，同时通过滚动 89 个可用的 ASCII 字符来改变预设的名称。再次按下保存键将工作设定永久地存储在新的预设位置中。

*注意：执行工厂预设将擦除用户的所有预设并将其更换为 10 个原始的预设模板。

4.7c 复制

使用复制功能来快速将所有设定值从当前选定的输入或者输出中转移到选择的输入或者输出中。可能使用此方法的一个示例为与舞台监听一起使用。假设在一个舞台上有六个监听音箱混合在一起，这些监听音箱使用相同类型的牌子。那么将会设置第一个监听音箱的增益、均衡和限幅值，假设每个输出都使用相同的音源，那么就可以将这些设定值快速地复制给剩余的五台监听音箱。在复制时，首先选择要复制的输入/输出，然后按下复制键，然后按下要复制到输入/输出。然后再次按下复制键来完成动作。

参数均衡（参数）使用具有增加或者衰减增益、改变中心频率和带宽能力的尖峰滤波器。可以将参数滤波器作为图示均衡器的其一个波段，而这个波段的增益、带宽以及中心频率都是完全可变的。带宽越窄，在中心频率两侧的音频信号增益或者衰减影响越少，相反地较宽的带宽来对整个信号频段的影响就越大。参数滤波器最好用于寻找并消除房间啸叫点，可以将麦克风拾到的啸叫点除去，或者消除房间内的回输现象。精通参数均衡器的设置是非常有用的，因为它们对许多均衡问题提供了最佳的解决方案。



参数均衡器

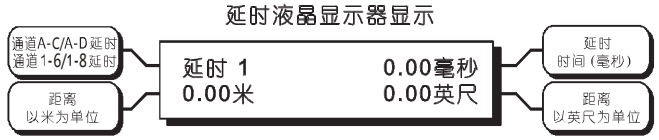
本产品的参数滤波器的增益/衰减范围为 +15 分贝至 -30 分贝。衰减范围比增益范围大的原因是参数滤波器更为常用的功能为急剧衰减或者“刻出”非常窄的频率（低带宽）以消除系统的反馈问题。

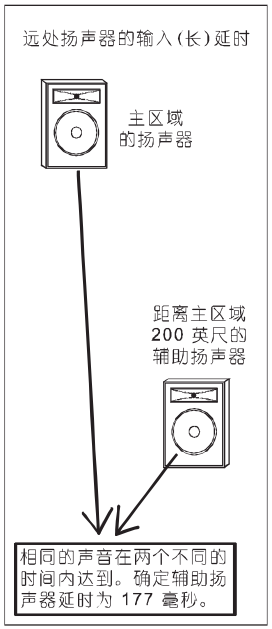
每个参数均衡滤波器的场合都具有可选择的中心频率。工厂默认值为 1 千赫，但是每个滤波器的中心频率在 19.7 赫兹至 21.9 千赫范围内以 1/24 倍频程为步长可调。在有问题的反馈区域使用窄带宽滤波器进行仔细扫描同时缓缓增大，这种方式是一种可以很快精确地找到产生回输频率的方法。一旦找到回输频率所在，衰减滤波器电平，然后在消除反馈问题的同时将带宽调整的尽可能窄。带宽可以从大约 1/64 倍频程调整至四倍频程，同时带宽越小，滤波器的动作也就越少。找到回输频率相对容易一些，但是找到衰减和带宽的最佳组合就需要经过一些实践了。此外，很有必要花费时间重复这些步骤使其听起来变得更为舒服，这样就可以很快地解决问题所在，同时具有足够的但是最少的修正量。

在全部**四**个输入和**八**个输出中的均衡能在每个通道上单独被打开或者关闭。换句话说，每个输入或者输出对其所有的均衡滤波器都具有一个“开关”。如果在某个通道内无需使用某个滤波器，那么仅需要将该滤波器的增益保持为 0.0 分贝，那么该滤波器就不会再产生影响。

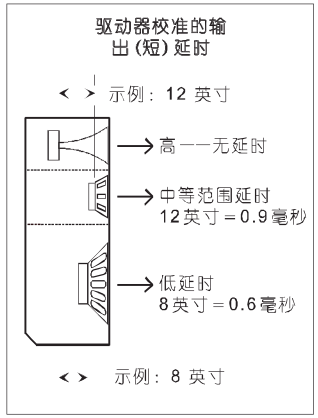
4.6c 延时

在大型安装场合或者室外场合中，通常在不同的位置会有许多扬声器组，以尽可能的获得最大的覆盖面积。由于声音在空气中传播速度相对较慢（20摄氏度时为 1130 英尺/秒），多个扬声器位置就会导致下面的一种情况，即同时离开所有扬声器的原始音频信号在不同的时间到达场地中的某一点。导致的问题就不必说了，在每个扬声器前面发出声音都很清楚，但是多个扬声器发出的声音经过直线传播在到达场地中的某一点时就会变得无法分辨。解决的方法就是将发往远离中心区域的扬声器的信号进行延时，这样从远处扬声器发出的声音和从中央区域扬声器发出的声音就会同步到达，在**本产品**中每个输入通道的延时最大值为 682 毫秒，所允许与主扬声器进行时间校准的辅助扬声器距中心区域的距离最大为 771 英尺（235米）。





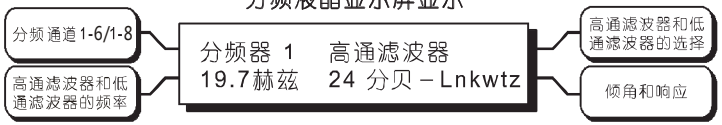
输出通道同样有延时，但是比输入通道的时间要短。这是因为输出延时最佳用于校准位于同一扬声器箱体或者扬声器群中分散的驱动器，这些扬声器通常靠的很近。例如，典型的三路扬声器群包括低频、中频和高频驱动器，三者靠的都很近。每个频段不同的驱动器相对与前面的喇叭来说不需要具有相同的物理深度，因此存在这样一个问题，相同的信号（位于分频点）到达群前面的时间不一样，这样就产生令人生厌的声波相互作用和频率抵消。因此，解决方案就是稍微延迟将信号传往离群前面最近的驱动器的时间。使用驱动器最远振膜的位置做为参考点，测量到其它群中驱动器的距离，同时分别为每个输出设置延时，与前面距离最近驱动器振膜的延时最长，正好位于后面的驱动器不需要延时。 注意： 尽管在**本产品**中的延时用时间进行调整，但是仍以英尺和米为单位显示相应的距离。



4.6d 分频 (Xover)

该产品上的分频功能仅在八个输出通道可用。每个通道的分频器包括一个高通滤波器 (HPF) 和一个低通滤波器 (LPF)，及中心频率和滤波器类型。每个输出的分频部分本质上来说是一个带通滤波器，用户预先测定对于不同的输出使用何种频段是非常必要的 因为这样才能相应地设定滤波器的频率和类型。注意：高通滤波器决定信号的频率下限，而低通滤波器决定频率的上限。

分频液晶显示屏显示



高通滤波器 (HPF) 的频率范围为从19.7赫兹至21.9千赫，具有在频率选择低端时将滤波器关闭的选项。低通滤波器 (LPF) 具有相同的频率范围，具有在频率选择高端时将滤波器关闭的选项。

在分频部分有十一种类型的滤波器，每种滤波器适用于特殊的偏好或者用途。在滤波器型号的第一位字符定义了每种类型滤波器的斜率，12 分贝、18 分贝、24 分贝或者 48 分贝每倍频。斜率越陡，通带"边缘"下降的就越突然。对于每个应用来说不存在最佳的滤波器斜率，所以应当进行试验来查找在具体的系统中最佳的声音。工厂的预设定默认在分频部分全部使用 24 分贝/倍频程 Linkwitz-Riley 滤波器，当然可以将其改变以适应具体的应用。

除了频率和斜率之外，还可以选择具有 Butterworth、Bessel或者 Linkwitz-Riley 响应的分频滤波器。这将取决于在截止频率时滤波器斜率的形状，因为会影响分频点两个相邻通路的频响。假定两个叠加滤波器设定为相同的频率、斜率和响应类型，那么 24 分贝/倍频程的 Linkwitz-Riley 滤波器会在分频区域产生平坦的过渡。

下面一段提供了在**该产品**分频器中使用三种类型滤波器的概要。

Butterworth

单独一个 Butterworth 滤波器在所显示的分频点处总有 -3 分贝衰减，因为其具有"最平直"通带和最尖锐的过渡的衰减带。当把一个具有相同分频频率的 Butterworth 高通滤波器和低通滤波器加在一起的时候，组合响应总是为＋3 分贝。具有 12 分贝/倍频程的 Butterworth 分频滤波器，其中一个输出必须被反相或者叠加的频率响应将会在分频点中出现一个较大的凹口。

Bessel

在**该产品**上使用的这个滤波器在所显示的分频点处总是为 -3 分贝衰减。使用 Bessel 滤波器的原因是因为其具有最大的衰减迟滞。以另一种方式表示，Bessel 滤波器具有最大的线性响应。当具有相同分频频率的一个 Bessel 高通滤波器和低通滤波器进行相加时，对 12 分贝/倍频程、18 分贝/倍频程和 48 分贝/倍频程的组合响应为＋3 分贝，对 24 分贝/倍频程的 Bessel 滤波器来说为 -2 分贝 。当使用 12 分贝/倍频程的 18 分贝/倍频程的 Bessel 分频滤波器时，其输出中的一个必须被反相或者叠加的频率响应将会在分频点出现一个较大的凹口。

Linkwitz-Riley

单独一个 12 分贝/倍频程、24 分贝/倍频程和 48 分贝/倍频程的 Linkwitz-Riley 滤波器在显示的分频点处总是为 -6 分贝衰减，但是每个的 18 分贝/倍频程的 Linkwitz-Riley 滤波器在显示的分频点总是为 -3 分贝衰减。原因是 Linkwitz-Riley 滤波器以两个相邻的高通滤波器和低通滤波器求和后的性能所决定的，而不是以单独一个滤波器的极点——零点 (Pole-Zero) 特性所决定的。单独一个 18 分贝/倍频程 Linkwitz-Riley 和 18 分贝/倍频 Butterworth 滤波器，同样具有 Butterworth 极性——零点特性以及同样满足 Linkwitz-Riley 的滤波器标准。

当把一个具有相同分频点的 Linkwitz-Riley 高通滤波器和低通滤波器加在一起的时候，组合响应是平坦的。具有 12 分贝/倍频程的 Linkwitz-Riley 分频滤波器，其输出中的一个必须被反相或者叠加的频率响应将会在分频点出现一个较大的凹口。

4.6e 限幅

限幅器液晶显示器显示



在每个输出通道处都有一个全功能压缩器/限幅器。限幅器通常用于防止过大的音频信号锋值损坏喇叭，管理模拟和数字录音电平，优化广播电平，或者"加厚"压缩了的声音。可调整参数包括限幅器切入/切出、限幅器门限、比例、动作时间和释放时间。

该产品限幅器的门限范围从 -20dBu 至 ＋20dBu。该设定值是信号电平超过这一点电平之上会开始减少增益，同时在输出电平表部分中以黄色发光二极管显示。高于门限值音频电平的增加量将会按照压缩比例设置减少。

压缩比控制决定着高于限幅器门限值的增益减少的数量。比例范围从平缓的 1.2：1 至很高的无穷：1。为说明比例控制是如何工作的，试想象一个常用的喇叭保护性比率为 10：1，这意味着对于每个输出信号的增量比门限值高 10 分贝，输出电平将仅仅增加 1 分贝。比例越大，对音频的影响也就越大，因此要使用较低的比例去解决问题。