

To be active or not to be active – that is the question...

| | |
|-------------------------|---|
| 1,有源 VS 无源 – 现状..... | 1 |
| 2, 有源与无源扬声器 – 根本差异..... | 2 |
| 3, 无源音箱系统..... | 3 |
| 4, 有源音箱..... | 6 |
| 5, ADAM 音箱..... | 9 |

1,有源 VS 无源 – 现状

在任何的 HIFI 系统里，扬声器都是一个非常关键的部件，不是说其他部件就不重要，但无需置疑，扬声器能够左右一个 HIFI 系统的音质，不考虑听音环境和音源的情况下，扬声器是音乐重放的核心。

在扬声器发展的历史里，不同的系统与设计(有源与无源)都有着很大的差别。而将音频信号送到不同频率的电路进行分频/分音的这个技术对扬声器的音色有着决定性的影响。可以说，分频技术的设计直接决定了该扬声器的音色。这个因素常常被人们低估，觉得它对声音的质量没有什么影响。

有源抑或是无源，哪个系统更优越呢？考虑到之前提及的因素，也就可以理解为什么会有这么多的 Hifi 爱好者一次又一次地提及这个问题。几十年以来，无论是在杂志报刊，还是到今天的网络论坛，一直都有各种各样的争论阐述自己的看法。有源与无源之辩非常具有争议性，也是 HIFI 领域非常重要的一个分歧。

但其实可能还有很多音乐爱好者对这个争论的认知还比较模糊，不能正确，清晰地理解这个问题。于是我们也想为大家介绍一下关于这个话题的基础情况，比如有源与无源的系统各有什么优缺点，希望能理性地从技术上的根本差异来分析两种系统对于声音的影响。

2, 有源与无源扬声器 – 根本差异

笼统地说，有源与无源的区别是由它们的功放系统与分频系统所决定的。有源系统（严格地按字面意思来定义的话），配备有内置的功放和电子分频器，而无源系统则是由外部的功放或接收器驱动的，配备了被动（无源）的分频滤波器。这就意味着：

a) 无源系统的功放在外部将音频信号转化为声波，而有源系统则有内置的功放部件。

这个差异源于有源音箱与无源音箱的设计。其中影响最大的因素则是功放与分频系统的连接顺序。由此可以带出第二个重点：

b) 分频系统的设计（结构）与部件。

简单地来说：有源与无源音箱，在于其是否内置功放及分频电路的设计。

1) 有源音箱，除了内置功放外，其分频电路包含有电子元件（运算放大器）。

2) 无源音箱，使用外接功放推动音箱，而分频电路不包含任何电子元件。

在我们更加详细地进行介绍之前，我们可以确定一个事实：有源与无源并不只是一个可有可无的前缀，而是表明了两种音箱在设计上有着根本的不同，这是由它们的功放与分频系统决定的。

3, 无源音箱系统

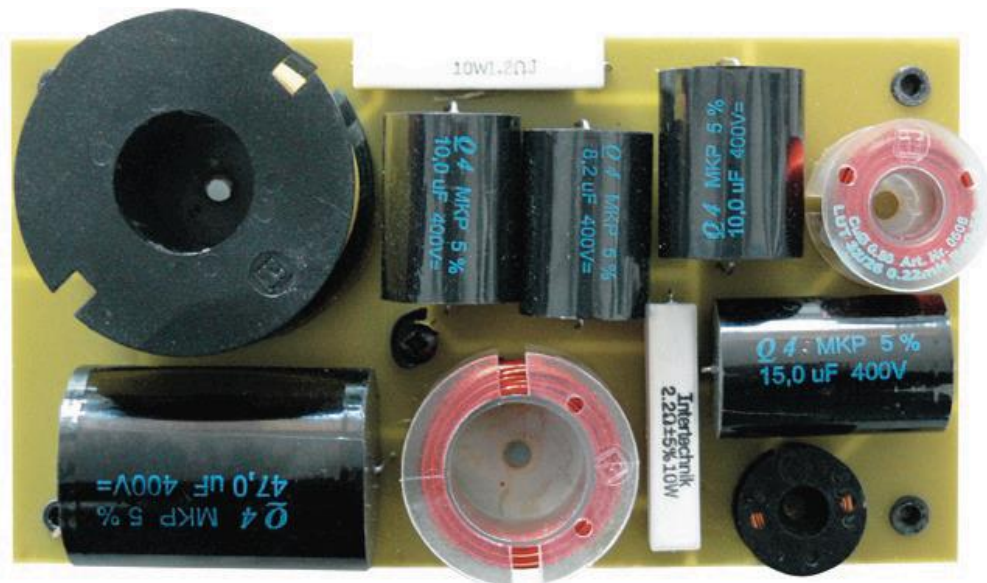
无源音箱现在仍然是 HI-FI 世界的主流。有很多原因可以解释为何无源音箱有这么大的优势，其中有两个很重要的原因，同时也与我们的话题有关联：

- 一方面，主动（有源）的电子元件偶尔会不太稳定
- 另一方面，市场上缺乏权威，有信服力的有源音箱厂家与品牌，也只有很少能够实现他们宣称的“先进技术”

那无源系统的基本工作原理是怎样的呢？这种方式又有什么问题呢？

3.1 无源音箱的结构

无源音箱必须依赖外接的功放，输入音箱的信号会先经过（无源的）分频系统，再划分成不同的频率范围。这意味着音箱得到的是一个比原来已经放大了很多倍的信号

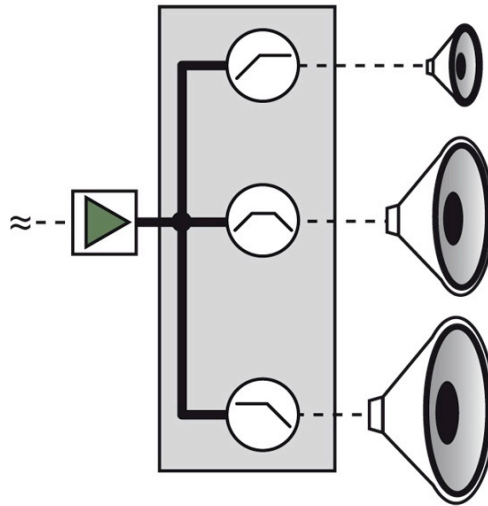


图一：被动分频器





各种线圈，电容等元件体积比较大，比较显眼，与电子分频器有着明显的不同（参考图三）

在划分好不同频段之后，电子信号就会被发送到相应的单元。

目前最关键的就是要理解音频信号传输的过程，首先是功放放大，然后分频，再分配到各个单元上。为了更加直观地理解，图二将音频信号的“旅程”用图示的方式展示了出来：



图二：以三分频的无源音箱为例，图解信号在其中的传输过程

原始的音频信号“≈”经过功放  放大后（粗线），在中间粗点●处分开，分别经过高通 (High Pass) ，带通 (Band Pass)  与低通 (Low Pass)  的过滤，形成高，中，低频。然后三段信号（虚线）分别传输到对应的单元。

3.2 无源音箱的不足之处

正是上文阐述的信号传输过程，造成了无源音箱的主要问题（与有源音箱相比较）：

- 通常来说，放大的信号流需要体积很大的分频部件。这些体积巨大的部件不可避免地会造成失真与相位偏移。换个角度来说，正是因为信号在进入分频阶段之前就已经被放大，分频的部件（例如电阻，线圈，电容等等）必须得多，参数高，才能够抵挡得住放大后的电流。所以，强信号碰到强阻抗，信号无可避免地损耗并产生失真。
- 无源分频所造成的损耗，其中有个最重要的特定参数，称为“阻尼系数”（Damping Factor）。这个系数指的是功放控制震膜（即单元）震动的精准度。一个差的阻尼系数意味着功放不能很好，精准地控制膜片的震动。失真对于声音的影响是无法避免的。今时今日，高端的功放可以实现非常好的阻尼系数 - 但是被动的分频系统彻底地拖了后腿。简单地说，无源音箱的分频器是位于功放与单元之间的，这必然会令功放控制单元的精准度下降。

目前最好的（当然也是很贵的）分频系统可以减少这个过程的损耗，但永远也不能避免这个“硬伤”。即使是当今最好的最彻底降低阻尼系数的分频系统，平均也只能将阻尼系数降至原始信号的 5%！

由于无源音箱是功放直接将信号连接到分频电路进行分频再推动单元，所以功放及音箱必须要非常完美的阻抗匹配才可以发挥音箱性能。其中功放的“阻尼系数”（Damping Factor）是一个重要指标。当然，无源音箱与分频电路中电阻，电容，电感等元件对信号造成相位偏移（Phase Shift）对音色亦有一定影响。

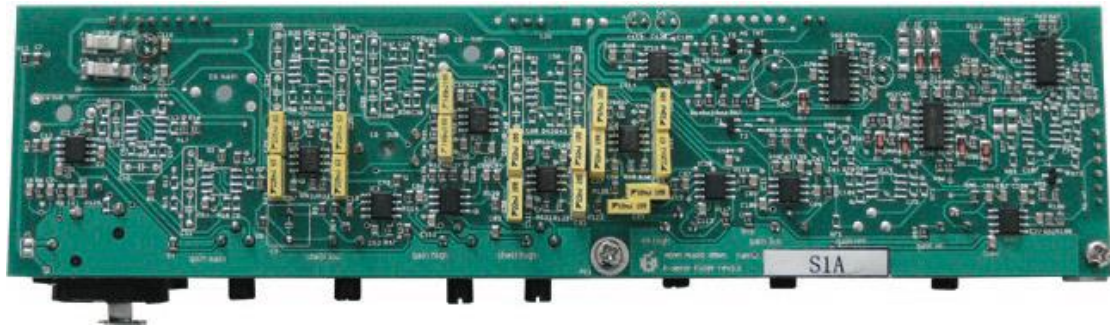
4，有源音箱

由于两者结构上的差异，有源系统可以避免上文解释过的问题。它们可以更有效率并几乎无损地处理电子信号，再发送到各个单元上。

但是有源系统的基本工作原理又是怎样的呢？这项技术又有没有其他的问题存在呢？

4.1 有源音箱的设计

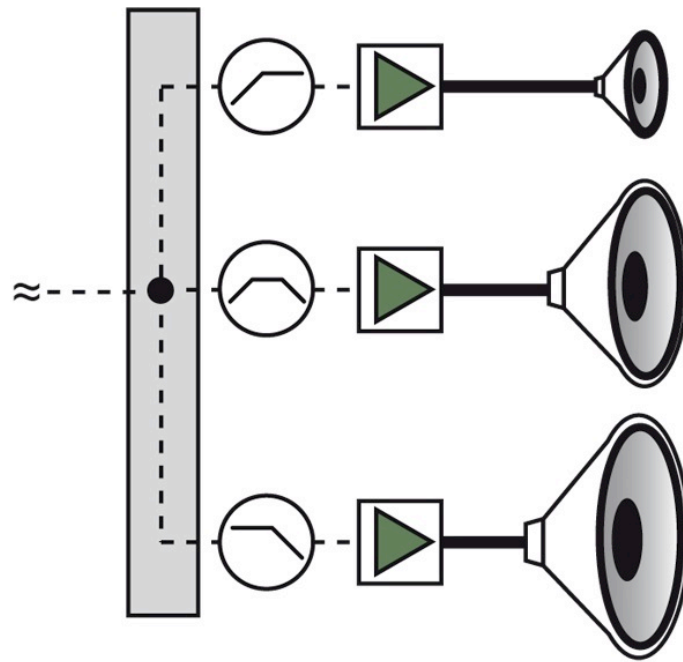
有源音箱的分频器会直接接收到音源的信号（例如 CD 机，前级放大等等），因此不需要庞大的部件来抵挡大量的电流。






图三：有源（电子）的分频系统

与无源的过滤器（图一）有着明显巨大的差别

分频电路的部件不需要考虑任何信号产生的阻抗，因此信号可以几乎无损地进行分频。信号分频后，再来到它们各自的“专属”功放，放大后再发送到对应的单元。这意味着，每个单元都会得到一个几乎无损的信号。



图四：以三分频的有源音箱为例，图解信号在其中的传输过程

原始的音频信号“≈”直接地发送（虚线）到电子分频系统●并分离到高，中，低的区域，分别通过高通（High Pass），带通(Band Pass) 与低通(Low Pass) 的过滤，形成高，中，低频信号。高中低各有一个专属的功放将各自分好频的信号放大。最终，放大后的信号（粗线）发送到各自的单元上。

所以，每一个单元都有各自的功放。信号传输过程不会有损耗，同时功放与单元的直接搭配可以获得一个最佳的阻尼系数，因此功放可以完美地控制各自的单元。这意味着，无源音箱的“硬伤”不复存在，完全地避免了，同时也更接近“真实音乐重放”的目标。

4.2 有源系统的劣势？

那有源系统又存在着哪些潜在的问题呢？人们认为主要是这两个方面：

- 1) 有人声称有源的电子部件容易损坏，不稳定，另一方面，有源系统的成本更高。
- 2) 分频电路含有电子元件，信噪比较差。

“有源系统的成本更高”的这个说法纯属偏见，这也是一个存在了数十年之久的顽固偏见。特定的型号不同当然会有差异。但其实总的来说，一套有源的音响系统不会比一套无源喇叭+合适的外置功放贵，甚至更加便宜！当然前提这是两套有着同样品质的有源/无源音箱系统。

前文提到了有源音箱的“不稳定性”，这就是另外一个需要认真对待的问题了。在过去，有些有源的系统的确实存在技术问题。主要是因为功放的设计有缺陷，而且有严重的发热问题。如果是大型系统的话，过度发热特别容易造成各种问题，因为这会令整个系统变得不稳定，容易引发各种问题，造成设备的损伤，并降低使用寿命。

然而这个问题已经随着全新功放技术的出现而被解决了。ADAM 的 PWM（脉宽调频，即 D 类）功放有着非常高的工作效率，高达 90%，这意味着，它们只产生相当于 A/B 类功放五分之一的热量。归功于各个部件与电路技术的持续发展，现在已经能够制作出非常优秀的功放，无论是从技术参数还是实际的音质来看，都是名副其实的“顶级功放”。

初期的分频电路由于技术限制，会造成信噪比较大的情况。随着电子元件技术的不断进步发展，电子元件对信噪比的已不再有影响。

所以，如今有源系统仅有的几个问题已经解决了，留下来的则是其优秀的技术参数和声音表现。

5, ADAM 音箱

是有源音箱还是无源音箱更受人们的喜爱呢？在专业音频的世界里，很久以前就已经有了答案：更倾向于有源音箱。所以现在专业音频领域几乎已经不再提及这个问题了。有源系统的优越性已经从理论与实践证明了。

然而，在 Hifi 世界里，无源系统仍然占据主导地位。要探讨具体原因的话就有点超出这篇文章讨论的内容了，简单地说这涉及到使用习惯，市场环境与个人喜好等方面。不可否认，若选择了合适的，质量好的 Hifi 元件，无源音箱也可以达到好的效果。这也是为什么 ADAM 也生产无源（或半有源）版本的 Hifi 音箱。（译者注：原文写于 2007 年，ADAM 已在 2016 年停止了 Hifi 音箱的生产与销售）我们的有源技术是我们众多技术中很重要的一个方面，这也造就了我们产品优秀的声音表现，也是我们口碑的基石。这也令许多原本不想放弃自己原有功放的音乐爱好者最终选择了 ADAM，享受 ADAM 之声。

我们深信有源音箱的优点所在，由于 ADAM 拥有近 20 年制作有源音箱的经验，加上我们专利的变频科技，我们能够解决有源音箱早期存在的各种问题，我们也研发了许多有源与无源的型号，因此对这个问题也有丰富的经验。一次又一次，我们总会发现，有源主动的版本在总体的声音表现上都会更优秀，特别是声音的精准度和清晰度。

实际上，并不只有我们推崇有源音箱。以下是众多例子中的一个，备受尊敬的德国杂志 Image Hifi 写道：

“...refrain from the baubler with power amplifiers and loudspeaker cables. Thus with active configurations alone one can expand into the very best reproduction of music. No driver, as perfect as it may be, can give back what the passive crossover network takes away from the signal.” (02/2001)

（……因此，纯粹使用有源的设计，可以令音乐的重放有很大的改善。无论设计得有多么完美，也没有任何一个喇叭单元，可以改善无源分频系统对信号造成的损耗）

有源还是无源？说到底，人们还是会主观地去选择，每个人的口味，喜好不同，选择也各异。口味与喜好是没有什么缘由的。但是，如果你认真地看待技术与声音实际的表现，这个持续了

数十年之久的问题可能就要改述了：为什么还需要无源音箱呢？

© Copyright 2007 ADAM Professional Audio (www.adam-audio.com). All rights reserved. If you use this text and/or the figures in any way, please make sure you clearly indicate its origin.