

公共广播系统同专业音响系统的差别

迪士普（中国）总工程师

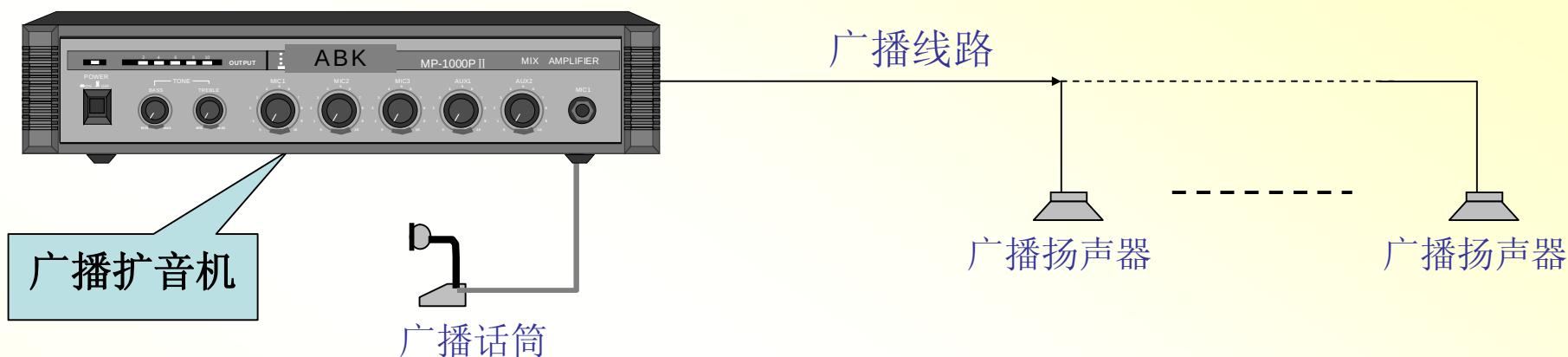
钟恭良

- 前言
- 最简单的公共广播系统及其特点
- 公共广播设备同专业音响设备互换的讨论。

前言

- 同民用（家庭）音响相比，公共广播（**PUBLIC ADDRESS**）也是一种专业音响。但是我们通常说的专业音响（**PROFESSIONAL AUDIO**）是特指舞台（演出）类音响。而公共广播同这类音响是不同的。
- 公共广播是在有限的（但会是相当大的）范围内为公众服务的广播。在常规情况下，公共广播信号通过布设在广播服务区内的广播线路传输，通常是一种单向的（下传的）有线广播。
- 公共广播通常设置在机关、部队、企业、学校、社区、大厦、超市及各种场馆之内，用于发布新闻和内部信息、发布作息信号、提供背景音乐以及用于寻呼（**Paging**-例如广播寻人）和强行插入灾害性事故紧急广播等等。
- 公共广播也有用无线传输的，但不是主流。

最简单的公共广播系统



- 广播线路通常相当长（几十米乃至上千米），广播扬声器散布于相当广阔的服务区内，因此，广播信号原则上是用高电压/小电流的方式传输。
- 广播功放是定压输出模式，其输出端子标示 70V/100V/120V/200V/240V 等规格；
- 广播扬声器应是高阻扬声器，其输入端子也标示 70V/100V/120V/200V/240V 等适用电压规格。
- 广播线路一般不须用昂贵的音箱线而只须用普通的双绞线。如果配置在室外则应加防雷设备。
- 广播前置放大器（合并功放的前置放大器或分立的前置放大器），其输入口都应有优先权排序。通常至少有一个话筒处于最优先级，该话筒的信号能自动抑制其他输入信号（即所谓具有自动“默音”功能），以便在寻呼以及有紧急事故时，能强行插入紧急广播。这与一般HiFi（或专业）前置放大器以及调音台也有些不同。

这些是公共广播同普通音响系统的最主要差别。

关于广播功放

- 由于公共广播系统用高压传输，所以广播功放须提供高压信号。通常广播功放都内置有输出变压器，用以提升（或规范）其输出电压，使之符合70V/100V/120V/200V等规格，称为“定压式”功放。而专业功放通常没有输出变压器，其输出端子标示额定负载阻抗数值（欧姆— Ω 数）称为“定阻式”功放。
- 有些人认为定压式功放的输出电压任何时候都应等于其标称电压，他们用电压表（或电平表）监测正在运行的定压功放时，总是发现输出欠压，从而认为功放有故障。其实这是一种误解。“定压式”广播功放的“标称输出电压”，是指对应于额定输出时的输出电压，而不是任何情况下都具有的输出电压。实际上，由于声音信号是一种强弱起伏不定的信号，所以声频功率放大器在正常工作时的实际输出电压是随时变化的。在不过载的条件下，只有峰值信号才会达到标称值，而其平均输出总是小于标称值。这就是用电平表监测时“总是欠压”的原因。所谓“定压式”，是指其输出电压不会随负载轻重而变化（在不过载条件下）——即具有电压源的输出特性，而不是指其输出电压会像供电电源电压那样固定在一个量值上。
- 现代声频功率放大器绝大多数都使用了大环路电压负反馈技术，因此，即使是所谓“定阻式”功放，实际上绝大多数也是“定压”的，只不过在输出端标示的不是额定输出时的电压值，而是与此相对应的负载阻抗值。必须指出，尽管大多数“定阻式”功放实际是“定压”的，但其输出电压不一定适合广播规范，不一定能直接用于公共广播。

关于广播扬声器

- 广播扬声器是广播系统的终端。由于广播线路提供的是“高压/小电流”信号，所以相应地，广播扬声器应是高压阻的，它们都有内置的、用于阻抗变换的“线间变压器”，以适应70V/100V/120V/200V等线路电压。少数老式产品仍标示等效阻抗数值，但已不合潮流，也不便于使用。
- 配接广播扬声器时不必计算它们的阻抗，只须其适用电压规格同广播线路的标称传输电压相符就可以把它们挂接上去。
- 但挂接（并联）在同一线路上的广播扬声器的总功率不能大于驱动该线路的广播功放的额定输出功率。否则广播功放会过载。
- 广播扬声器的最少数量不受限制，广播功放不会因为轻载或空载而导致性能恶化，更不会因此而损坏。

公共广播是数码立体声系统吗？

丨 公共广播系统原则上**不是**立体声系统，但会是数字化（数码化）的系统。

丨 立体声系统是一种能够在一定程度上重现原发声源方位的电声系统。大家知道，为了营造具有方位属性的声像，立体声系统至少需要两个声道，即至少要用两个按一定规则配置的扬声器放出两路既相关又不相同的声音。当前的专业音响系统绝大多数是立体声系统，有2~8个声道。

丨 而公共广播系统原则上只有一个声道。尽管公共广播系统中可能有许多扬声器，但它们只播放同一个声音；多个扬声器不是为了营造声像，而是为了在广播服务区内营造尽可能均匀的重放声场。

丨 当然，如果一定要在公共广播系统中播送立体声节目，也并非不可能，但只宜在有限的广播区内，而且须花费额外的投资。

丨 关于《数码声》，是指经过数字化处理的重放声。专业音响和公共广播都可以使用。在公共广播系统中，像CD、节目播放器以及所有经过MP3处理的背景音乐和语音文件都是《数码化》的节目。在智能化和网络化公共广播系统中也广泛使用了数码技术。可寻址系统的管理也是数字化（或称数码化）的。

公共广播设备同专业音响设备的互换

可不可以用专业音响设备来建立公共广播系统或相反呢？

答案是原则上不妥！但在一定条件下，有些部件勉强可行。

例如用专业功放来代替广播功放，则需要想办法提升（或规范）其输出电压。办法有：

选择具有适当额定输出功率的专业功放或功放组合（桥接或串接），以获得与广播音箱相容的定压输出（通常是100V）。

或在专业功放的输出端配接合适的输出变压器。

用专业功放代替广播功放有什么问题？

专业功放的输出电压同它的额定输出功率 P 和额定负载电阻 R (即所谓“定阻”数值) 有如下关系：

$$U = \sqrt{P \cdot R}$$

据此， $2500W / 4\Omega$ 的专业功放正好有 $100V$ 的输出电压，可直接使用。

用两台 $650W / 4\Omega$ 的专业功放桥接也可以得到接近 $100V$ 的输出电压。

这时可以驱动总功率为 $2000 \sim 2500 W$ 的广播音箱。

但无论广播音箱的总功率怎样小，也不能选用功率小的功放，否则不能保证广播线路应有的传输电压。

显然，当广播音箱的总功率远小于 $2000 W$ 时，用上述办法是很不划算的。

另外，由于广播扬声器内置了线间变压器，对超低频相当于短路，容易使专业功放过载。

如果想使用与广播音箱的总功率相当的功放，则应按上式计算出其输出电压，然后配接适当的输出变压器。不过，为专业功放配接输出变压器很容易导致功放损坏，需要采取适当措施（此处从略）。

可以用专业音箱代替广播音柱吗？

专业音箱当作广播音柱使用时，须配接“线间变压器”（不考虑其指向性），相当麻烦。

如前所述，“线间变压器”起阻抗变换的作用，使“定阻”的专业音箱能在“定压”的广播传输线路中吸取同自己的定额相当的功率。

不用“线间变压器”，把数个专业音箱适当地串/并联起来，也勉强可用，但须经过繁琐的计算；而且在运行过程中，只要其中一只音箱损坏，系统就有可能颠覆（全部不响或烧毁其他音箱或烧毁功放）

调音台和其他周边设备的讨论

调音台在专业音响系统中的作用同广播前置放大器在公共广播系统中的作用相当，勉强可以互相替代。

但调音台通常没有信号优先权排序，不便于实现广播系统必备的“强行插入”功能。

与广播前置档次相当的调音台价格较前者贵，而且调音台的许多功能在公共广播系统中多半无用，显得浪费。

均衡器在专业音响系统中几乎是不可或缺的，其作用主要是补偿环境的传输频率特性。在公共广播系统中，由于同一个广播区都可能覆盖许多不同的环境，所以一般较少使用均衡器。但当广播区内的环境有共性时，还是有必要使用（所以迪士普有均衡器）。例如教室专用广播区，就可用均衡器补偿教室的建声缺陷。

效果器、激励器在公共广播系统中几乎不用，因为公共广播系统主要追求语言清晰度，不宜加入混响和激励；公共广播很少使用超低音箱，所以也很少使用分频器。

而定时器、分区器、警报器、分区寻呼器等公共广播设备，则是专业音响系统所无。

可以反过来用吗？

反过来，广播功放和广播音箱也可以用于专业音响系统。

但由于它们都有内置的输出变压器或线间变压器，其频响特性不如同档次的专业功放 / 音箱好。

广播前置放大器用于专业音响系统也属可行，但它没有编组、均衡、效果等功能；而其优先排序功能对于专业音响系统来说，则多半是冗余的。

所以说，互换公共广播系统和专业
音响系统的相应设备虽属勉强可
行，但是不适宜的。
通常肯定会导致性能价格比恶化。