

Monthly Applications Focus

Audio Device

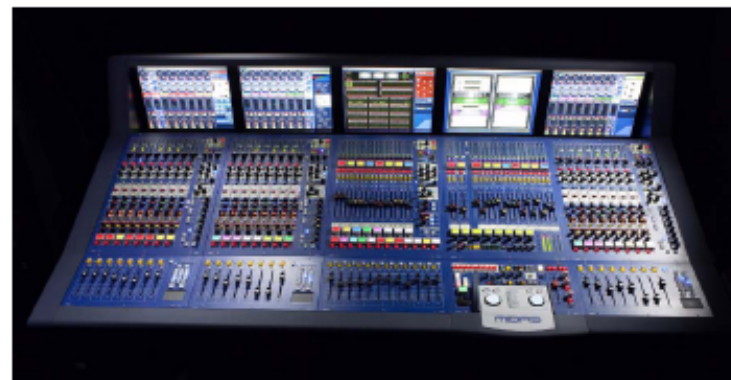


音频设备应用

音响与调音技术已成为当今社会一项较为热门的适用技术。音响系统可分为扩声系统和录音系统，专业的音响系统由声源、调音台、信号处理设备、功率放大器及音箱等部分组成。声源设备包括话筒、唱机、盒（盘）式录音机、激光唱机（CD机）、调谐器和卡拉OK机，用于提供多种多样的音频信号，调音台是音响系统里的指挥中心，它能接收多路不同阻抗、不同电平的声源信号，并进行信号处理，还能进行混合后重新分配和编组，并有为下一级提供音频信号的多个输出端子。调音台还具有监听、信号显示及对讲功能。有些调音台上还装有混响效果处理器。歌声经过混响处理后，会使音色变得浑厚，增加丰满度和空间感。音响信号处理设备又叫音频信号处理装置，包括均衡器、压缩、扩张器、延时器、降噪器、听觉激励器。功率放大器是专业音响系统中的一个重要单元，来自调音台的音频信号经过压缩器、均衡器、激励器等处理后，被送到功率放大器，它将这个音频信号的能量进行放大以推动音箱，把声音送入声场。



Screen Shot of VT Series Screen Saver



音箱是专业音响中很重要的一个组成部分，一般由扬声器、分频器和箱体三部分组成。分频器对音箱的频率特性起重要作用。在整个音频系统中，包括调音台中信号的输入、频响控制、音量控制、声像方位控制，输出滤波；分频器中的分频与衰减，功率放大部分的输入、功率放大、输出保护；音频信号处理部分的图示均衡器、压缩/限幅、数字延时等电路，将广泛用到功放场效应管、功放双极性晶体管、直线性推杆电位器、旋转电位器、旋转编码器、滤波电感、功率电感、功率无感电阻、无感电流检测电阻、无感防浪涌电阻以及轻触开关等



音频设备需求

在音频系统中，由声源设备提供的多种音频信号送入调音台，经过输入匹配、增益控制、均衡、滤波、前放、分调、混合、节放、总调和线路放大并输出，完成多路输入信号混合后重新分配到各输出通道。在有的系统中音频处理设备可以作为调音台或者扩音机等设备内部的一个部件，如前述的调音台上的均衡、滤波和混响电路等。在很多地方，音频处理设备是独立于调音台或扩音机的，这时，就需要将调音台输出的信号，经过音频处理设备的滤波和均衡、压缩/限幅

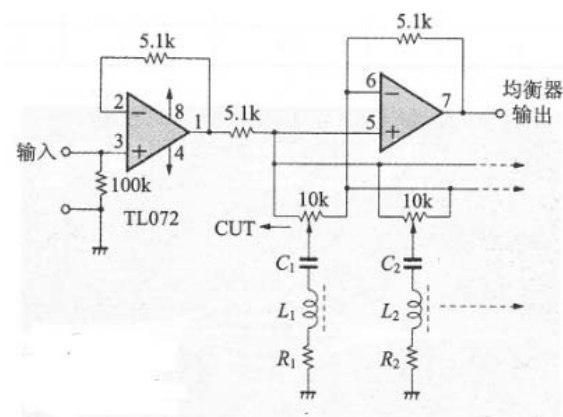
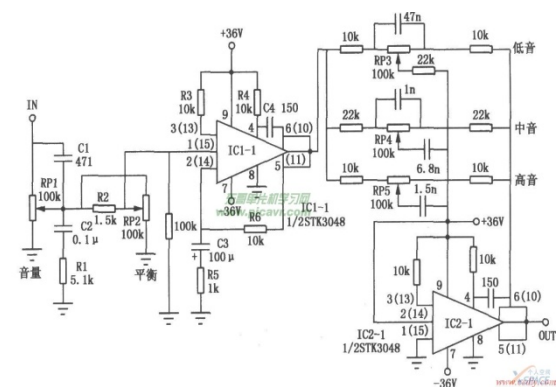


b) 电平调整单元，调音台的各输入/输出通道均设有电平调整器，输入为分调，输出为总调，其大多采用无源式电平控制器，利用电位器的分压原理来实现，其电位器可采用旋转式或者推拉式结构。为了调整方便，则多采用直线推拉式电位器。调音台对这种电位器有很高的要求，必须线性度要好、噪声低、寿命长。新式的调音台还采用了压控放大器（电子衰减器）来调整音量，电位器去控制场效应管的栅极偏压，这样可消除电位器去直接控制信号调节过程中产生的滑动噪声，而且更便于先进的遥控和自动调整功能。

c) 声像方位控制，各输入通道都专门设有一个方位控制电位器，由一只同轴电位器构成，其作用是将对应输入通道的单声道输入信号按一定比例分配到立体声输出的左声道和右声道上，获得听觉上的不同声像位置效果。节目放大后的信号进入总电平调整放大器，其输出电平的调整可通过旋转电位器或者编码器来完成。

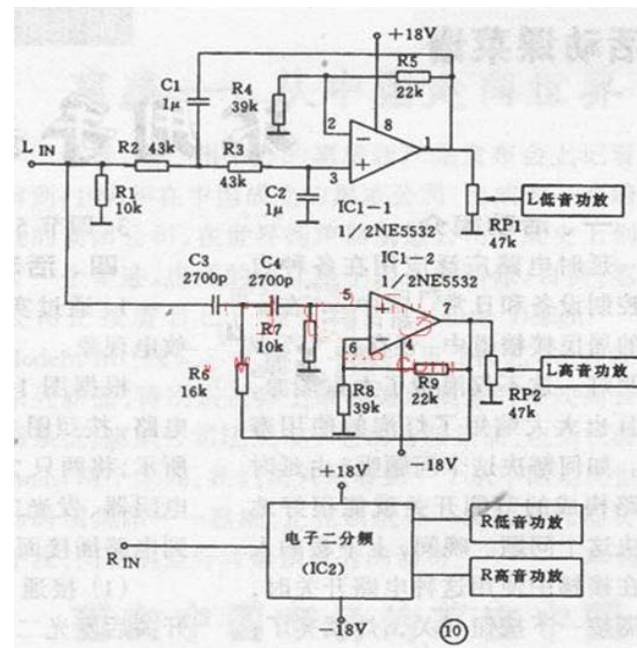
2. 音频信号处理部分，是指在音响系统中对音频信号进行修饰和加工处理的部件、装置或者设备。

a) 均衡器在扩声系统中应用最广泛，它把音频全频带或者主要部分分成若干个频点（中心频率）进行提升或者衰减，各频率点之间互不影响，因而可对整个系统的频率特性进行细致

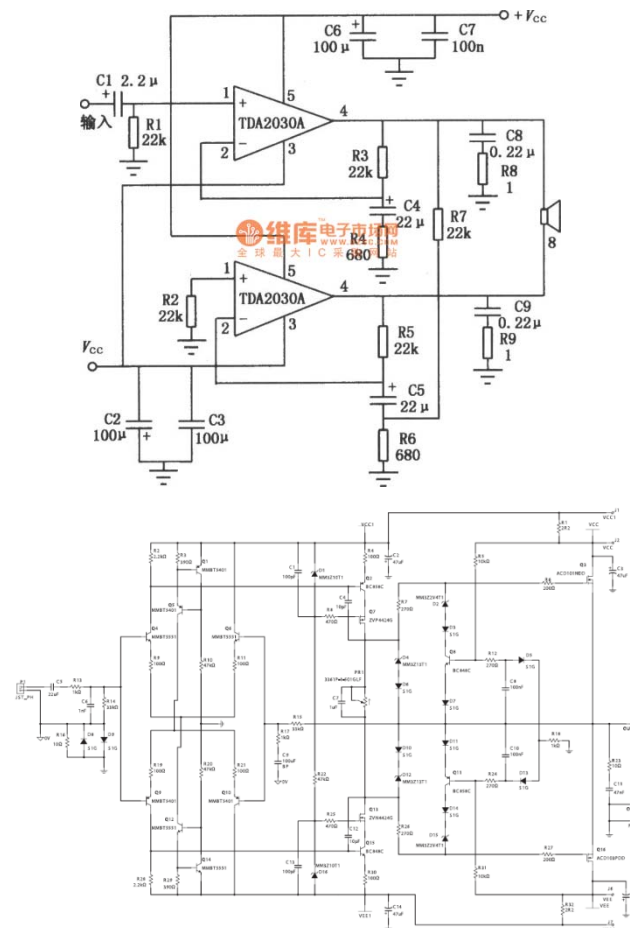


的调整。由于多段均衡器普遍都使用推拉式电位器作为每个中心频率的提升和衰减调节器，推键排列位置正好形成与均衡器相对应的图形，因此，均衡器也被称之为图示均衡器。一般常用的专业多频段图示均衡器有单通道15段和31段及双通道15段和31段四种。常用LRC和模拟电感电路来实现

- b) 压缩/限幅器，主要对音频信号进行压缩或限制，即把信号的最大电平与最小电平之间的相对变化范围加以缩小，从而达到减小失真和降噪等目的，同时还能保护功率放大器和扬声器。它的本质是由带有自动增益控制的放大电路组成，其阈值预定电平、压缩比、启动时间、释放时间、噪声电平等可通过电位器或者编码器可调。
- c) 电子分频器，通常用在大型或者高档次的扩音系统中，可提高音频放大器的工作效率，减少无用功率，降低扬声器系统的频率失真度，从而提高扬声器的声音质量，高、中、低各频段电平、增益调整、频率调整范围控制可用电位器或者编码器来实现。
- d) 效果处理器，包括延时器和混响器等，在专业设备中，主要是数字延时器，其输入、输出电平、空间感、延时信号的返回比例、总输出信号电平均可采用电位器、编码器或者轻触开关来实现。



- e) 听觉激励器，是近年来出现的音频信号处理设备。它依据“心里声学”理论，在音频信号中加入特定的谐波（泛音）成分，增加重放声音的透明度和细腻感，从而获得更动听的效果。由两部分组成，直接信号和激励电路产生的谐波（泛音）信号。其激励电路的输入电平、激励器的基频以及混音控制均可通过旋转电位器或者编码器来进行。
3. 音频功率放大器，在专业音响系统中，通常是一台独立的设备，其主要作用是将经过调音台和其他音频处理设备处理后的信号进行功率放大，以提供足够大的功率去推动音箱工作。一般分为输入级、预激励级、激励级和功率放大级。输入级起缓冲作用，输入阻抗较高，预激励级控制激励级和功率输出级两推挽管的直流电平，并提供足够的电压增益，输出较大的电压以推动激励级和功放级正常工作。激励级提供足够大的激励电流和稳定的静态偏压给功放输出级，同时还与功放级一起向扬声器提供足够的激励电流，以保证扬声器正常工作。功率放大输出级还向保护电路、功率指示电路提供控制信号，向输入级提供负反馈信号。按功放放大器使用的元件可分为电子管功率放大器、晶体管功率放大器、集成电路功率放大器和V-Mos功率放大器。其中电子管功放以音色柔和、富有弹性和空间感强等优点，出现并流行于20世纪60年代，



后来逐渐被晶体管放大器所替代，但近年来又重新出现在人们的生活、娱乐中。集成功率放大器由于大功率晶体管的品种日益繁多，使得集成大功率优质功放得以大量应用，并在电路设计中采用了大电流、超动态、超线性的DD电路和霍尔电路，或者采用动态偏置、双电流供电以及全互补等一系列技术，使得功放的谐波失真大大降低，而且在电路中可方便地加入各种保护电路。目前专业功放几乎采用集成放大模块作为其输出级。

V-Mos由于是电压控制元件，具有负温度特性，无需对输出作复杂的保护，音色与电子管相似，电路简单，动态范围大，性能十分优越。由于在功放级电流较大，电位器主要采用绕线电位器，有的电阻要求的功率较大，负载补偿的LR电路中的电感、电阻流过的电流较大。同时，由于功放工作在高电压、大电流、重负荷的条件下，放大器的输入或者输出负载短路时，输出管因流过的电流过大而被烧毁。另外，在强信号输入或者开机、关机时，扬声器也会经不起大电流的冲击而损坏，因此需要对大功率音响设备的功率放大器设置保护电路，常用的保护电路有切断负载式、分流式、切断信号式和切断电源等几种。无感低阻功率电阻可用于限流式过载保护电路。茹贝尔电路用于功放输出级，它由RC电路组成，具有消除自激、改善音质、保护功率输出管的作用，TTE的无感功率电阻可用于该部分。

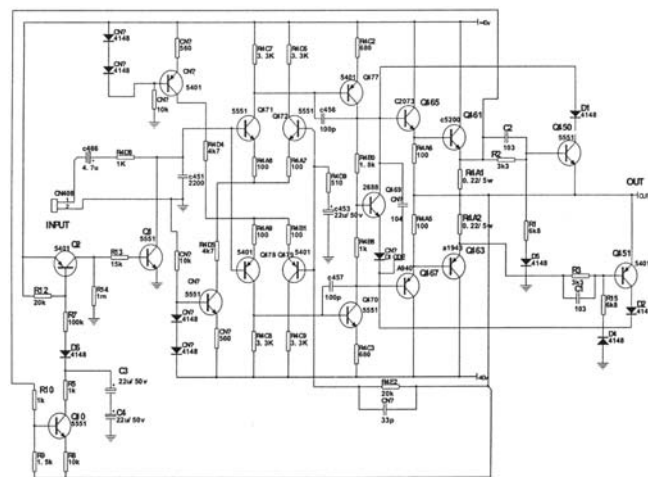
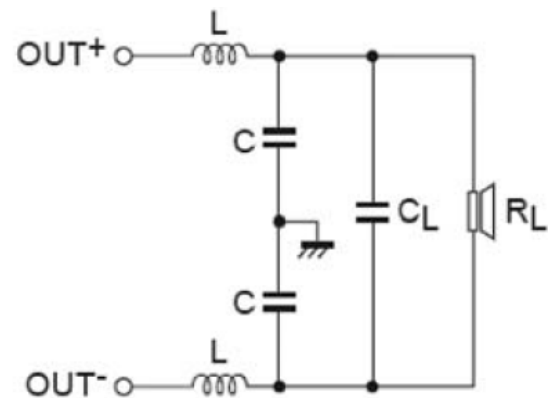


图1 CAV-970型后级电路图



TT 电子的解决方案

1.调音台和音频信号处理器部分，BI的电位器和编码器P160、P230、P231、P270、P090、EN11、EN12、EN16、P160、6187、P260、PS60、PSXXXL、PSXXXM等以其优越的性能，超长的旋转（滑动）寿命、较短的货期，精密调节中良好手感、可选的产品种类等优点，广泛用于输入信号的提升和衰减，频响控制、音量控制、声像方位的控制，总电平的调整、多频段图示均衡器，压缩/限幅、分频、延时、混响和听觉激励器等，同时，BI的功率电感HM11，HM15，HM53、HM55、HM71、HM77、HM78、HM66、HM68、HM73、HM67、HM19、HM28以其尺寸小、效率高、结构紧凑、多种封装形式可选、功率密度大、漏磁小等优点，广泛用于多频段图示均衡滤波、滤波、分频、阻抗补偿等。轻触开关SWTX系列，用于混音和



面板控制开关。

2.功率放大部分，Semelab的Magnatec的横向Mofets管ALF08X16X系列、ALF16X16X系列、ALF08X20X系列、ALF16X20X系列、ALF08NPXXV5系列等，以其宽的安全工作面积（SOA）、可靠和坚固的性能，简单的保护电路以节约成本和降低电路的复杂程度、笨拙负载下放大器性能的大大提高、在双芯片设备工作时无来回摆动，还可提供模块化的设计、以及提供开发板，双极性功率晶体管PA004N/PA004P、PA003N/PA003P、PA002N/PA002P、PA001N/PA001P、2SA1943/2SC5200(1)、MAG6332/MAG9412和MAG6333/MAG9413等，以其大工作电流到30A，高电压260V，宽的安全工作面积、优秀的线性增益因子和高的最小的增益因子、低的饱和压降以及低成本等优点，可广泛用于专业音频以及有源扬声器和压低音扬声器的功放。BI的模制封装的无感功率电阻MHP系列、SMP、SMHP、BHPR、平面型的无感功

