

匝处抽出二个中心抽头。

二次侧线包的总圈数为102匝，分成二组，每组51匝，分布在线包的第二段与第四段1并在72匝处抽出4Ω档的抽头。

线包全部绕完后，应分清头尾，然后按图连接起来。为保证高频响应特性，变压器线包要绕得紧密而均匀，线包的漏感与分布电容尽可能小些，因此在制作上采取了线包分段交叉叠绕法。

装配硅钢片采用2~3片为一叠，进行交叉并叠，叠片必须平整，最后再浸入绝缘清漆中，烘干或凉干备用。

推动级

麦景图放大器的推动电路之一如图5所示。为取得高效率，所以推动级采取输入变压器的方式，这样其推动电压的高低可通过改变输入变压器的比数来解决。又因为甲乙2类功率放大器失真较大，故在功放管V5与V6和输入管V1与V2的阴极与阴极之间，均加了20dB的负反馈，这样使得功放级的电性能得到了较大的改善。

本电路的推动级采用阴极输出电路，由于负反馈量大，故能显著地改善放大器的各种特性，以达到高保真度的要求。

在甲乙2类推挽电路中当输入信号很小时，栅极回路中是没有栅流的，当输入信号增大时就开始有栅流，随着信号的增大栅流也增加。而功放级的输入阻抗在无栅流时是非常高的，开始有栅流时阻抗随之降低，栅流越大阻抗降得越低，负载阻抗是随信号

• Hi-Fi 笔谈会 •

甲类功放的音质为何好于乙类功放

甲类扩音机和乙类扩音机相比，听感上甲类绝对好于乙类，原因何在？扩音机的失真系数是指在输出端接假负载，即纯电阻时测得的，而实际使用中却是接真负载——扬声器。这时的

大小而变化的。因此，对普通的甲乙2类放大电路来说，将产生显著的非线性失真。而本电路的推动级因采用了阴极输出方式，其输出阻抗非常低，所以就不会因负载阻抗的变化而产生非线性失真。

在阴极输出电路中输出电压全部反馈，这样放大器的特性可以大为改善。非线性失真、频率响应等技术指标均能达到高保真的要求，此外，阴极输出电路的输入阻抗很高，输出阻抗较低，电路的增益也较低，因此使用它作功率输出级是不可取的，但用它来做推动级却能获得出色的效果。

为了增大推动级的输出，唯一的办法是加大电路的负载阻抗，采用扼流圈作为负载。当负载阻抗为500Ω时，其推动级输出约2W，负载阻抗增大到1000Ω时，推动级输出可达3W，负载阻抗增大到2500Ω时，推动级输出可达到5W。

本阴极输出电路采用带有中心抽头的耦合扼流圈，两个线圈中的直流

电流方向相反，直流磁化作用能相互抵消，因此扼流圈的制作就比较容易。本机扼流圈的负载阻抗每边均为2500Ω。由于电流较小，所以扼流圈的尺寸也不大，制作也很方便。

前置放大级

V1管为前置输入放大管，V2管为倒相管。本电路采用自动平衡式倒相电路。V1管与V2管的负载电阻均为470k，V1管经负载电阻与公共负载电阻470kΩ入地；V2管亦经负载电阻与公共负载电阻470kΩ入地，两者相位恰好相反，故负载电阻的中心电压应接近于零，但不等于零。当V1管的输出大于V2管时，中点电压增大，因而V2管的输出增大接近平衡；反之，当V2管的输出大于V1管时，中点电压亦增大，此电压相位与V2管原来的栅压恰相反，形成负反馈，使V2管输出降低，亦接近平衡。本电路装配简便，无需中点校正。

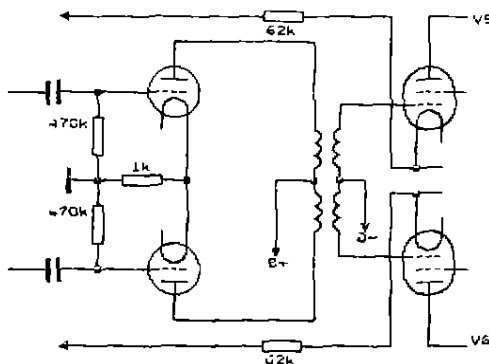


图4

乙类，甲类，功率放大器

贾萍舟

TN722.75

综合电声指标将劣于纯电阻负载时的情形，产生了失真，这种失真非常象扩音机大环路负反馈造成的瞬态失真，但是产生这种失真的机理却完全不同于前者，大环路负反馈形成的瞬态失

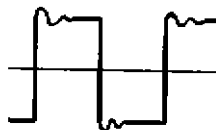
真是由放大器件中电荷的渡越时间和电路的分布参数使信号被放大过程中，输出对输入之间的相移作用于深度负反馈所造成的。而这种“瞬态”失真却是扬声器振动系质量惯性没有受到有效的、不间断的阻尼所引起的，并且信号的电压上升率越高，越严重，送正弦波时观察不到。即便乙类扩音机的失真系数为零（纯电阻负载），也丝毫不影响这种失真的产生。对高保真至关重要是扬声器振动系统的质量惯性是否受到扩音机有效的阻尼，也



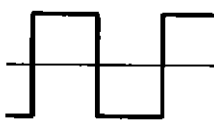
即扩音机必须做到迫使扬声器完全忠实地按信号源的波形去振动,不准它由着个性乱振一气。甲类功放对扬声器的阻尼和乙类功放对扬声器的阻尼有着重要的区别。

乙类功放的阻尼系数不能有效地驾驭扬声器,对任意半周只有一臂输出管在工作,或推或挽,但不同时工作,所以它的阻尼是单方向的,即无论正半周或负半周,它只能产生克服扬声器弹簧板胡克力的推力,但不能产生顺胡克力的回拉力。好比球拍可以推球却不能将球拉回是一个道理。要全方向阻尼,驱动电流必须及时换相,问题就出在这换相上。见附图所示,乙类功放在馈送给扬声器高电压上升率的方波时,失声是显而易见的。高阻尼系数的乙类功放输出是恒压源,当扬声器受到突发性信号激励时,振动系可以按信号波形去动作,但此信号突然停止上升时,振动系由于质量的惯性作用却不会立刻停止,此时它的音圈切割磁力线产生的感生电流将以相反的方向流回扩音机,造成正在导通的 A 臂输出管反偏而截止,因为是乙类扩音机,另一 B 臂输出管处于截止状态,此电流没有通路形成反电势,在这一瞬间原来导通的 A 臂输出管已截止,原来截止的另一 B 臂输出管将由音圈的反电势打开强迫其导通完成阻尼,同时这个反电势也将由大环路负反馈送回前级,被放大后从而激励 B 臂输出管加速导通,共同完成乙类功放这种较特殊的阻尼。好比另一只球拍把球打了回来。因为这个过程要过零点,有一瞬间失去阻尼自由振荡的现象。这个过程完毕,音圈在胡克力作用下回弹时切割磁力线产生感生电

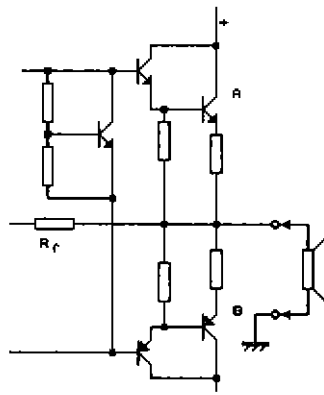
流的方向复原,又使这 B 臂的导通变为截止,原本导通又被反偏的 A 臂输出管才又恢复导通。又经历一次过零点失去阻尼的瞬间才恢复阻尼。过零点时,大功率管在近似零的电流下工作,内阻急剧增大阻尼系数瞬间丧失,而换相时由深度的大环路负反馈送回的激励信号是有相移的,不及时的,加重了这种“瞬态”失真。因此说乙类功



1 扬声器负载



2. 纯电阻负载



附图

放的阻尼在任意瞬间都是单方向的,它对扬声器由于振动系质量的惯性引起音圈产生的反电势的阻尼必须依靠反反复复的过零点换相,才得以继续,几乎每时每刻在产生着交越失真。阻尼也是断断续续的。为了减小这种瞬间失阻尼现象,人们增加扬声器的机

械阻尼系数,甚至不惜牺牲灵敏度,显得有些被动。

甲类功放则可以有效地克服上述弊病,甲类功放正负两臂均导通,阻尼系数是双向的。阻尼系数较大时,输出也是恒压源,在突发性高电压上升率信号作用下,音圈驱动振动系按信号波形动作,信号突然停止上升时,振动系质量在惯性作用下,音圈切割磁力线产生的反向感生电流直接流经另一臂输出管完成通路,振动系被阻尼,而无法产生自由振荡,反电势也建立不了。甲类功放这种全方向的阻尼,迫使扬声器的振动系始终根据信号源的波形去振动。好比乘客在行驶的汽车上系好了安全带,无论车辆如何颠簸,决不会把乘客抛向空中一样。

甲类功放和乙类功放相比,在带纯电阻负载进行测试时并无多大差别,但甲类功放在带动扬声器由电能转换为声音时,它更能迫使扬声器忠实地按信号源波形去振动,即使扬声器品质因数 Q_T 较高也不例外。难怪人们评价甲类功放的音质纯净、利索,决不拖泥带水。当然甲类扩音机以大功耗去换取高保真也是无可奈何的事了。不过甲乙类功放也可使上述“瞬态”失真显著下降。已有乙类功放机的朋友不妨在散热器及稳定性许可的范围内,调大一些它的静态电流,具体做法是把偏流调整三极管涂硅脂后用卡子卡在散热器上靠近功率管的地方,调功率管偏流为 120mA~150mA,热平衡后散热器温度约 60℃。相信它音质的改善将使您产生相见恨晚之感。歌颂胆机音质的朋友是否想到过,绝大部分胆机为甲类或接近甲类的甲乙类呢?

Hi-Fi 小制作

“博士” Acoustimas

双共振峰式超低音音箱的仿制

音浩

自从笔者第一次听美国“博士”的 Acoustimass 3D 式音箱后,便引起我极大的兴趣。小小的一个箱子,竟能发出如此沁人心脾、回肠荡气的低音,不

禁对其采用的 Acoustimass 技术赞叹不已。于是参阅了大量的国内外资料后,准备材料,决定仿制一个 Acoustimass 双共振峰式超低音“土炮”音箱,

双共振峰式,超低音音箱

一个“东施”一笑。

采用双共振峰方式的超低音音箱其主要特色是能够拓展音箱的频响。同时,这种方式的失真小于喇叭露在外面的常规音箱。这是因为共振本身的频率可以自由选择,反相孔的输出与经过带通滤波器的输出相同。另外,在最大振幅时的非线性失真也大大降低。Acoustimass 的基本结构如图 1 所示,即在内部把音箱一分为二。各设一