

带输出变压器的 场效应管功率放大器

★★

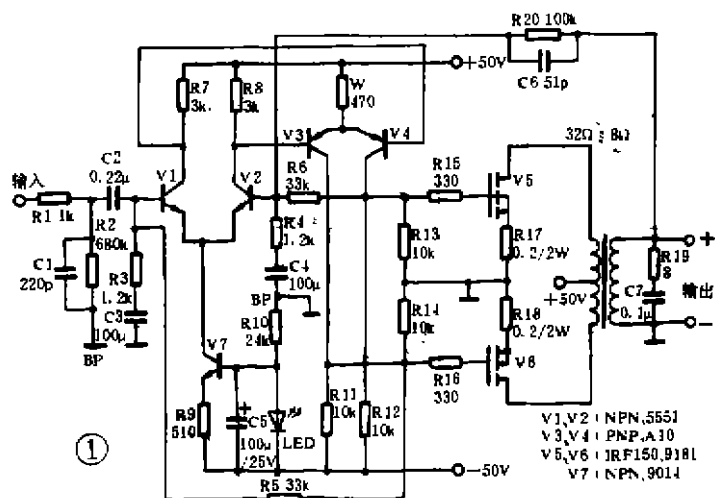
□ 奚海滨

自从第一台音频功率放大器问世以来,最具有迷人音色的功放,非甲类电子管功放莫属。然而随着电子技术的迅速发展,晶体管和半导体器件日益广泛的应用,电子管已处于被淘汰的趋势。虽然近年电子管功放东山再起且身价倍增,但由于售价越来越昂贵,渐渐地与广大工薪发烧友疏远了。资深的发烧友,都聆听过电子管功放那醇厚、甜美的音色,对其追求不舍。致于那些刚喜欢上音响的发烧友,大都从晶体管或集成电路开始着手制作功放,而对电子管功放却很少接触。因为他们对电子管了解不多,对于自制电子管功放就更加没有信心了,所以他们只能在音响店里或在朋友家中偶尔领略一下电子管功放的魅力。

最近,笔者设计制作了一款带输出变压器的场效应管功率放大器,其音色已经非常接近电子管功放的效果。为此,笔者将此电路介绍给大家供广大音响爱好者参考。

一、电路原理:

该功率放大器由双差分放大前级和带输出变压器的场效应管功率放大后级构成,设计思想以“简洁至上”为原则。



从图1中可见,一对NPN型三极管V1、V2构成了第一级差分放大器,另外,一对PNP型三极管V3、V4构成了第二级差分放大器。两对不同导电类型的三极管提高了电源电压的利用率,而且具有不同的温度特性,使整机的稳定性显著的提高,图中电阻R5、R6为本级电路提供了双向交流负反馈,而且电路全互补对称,因此本电路的直流稳定性很好,同时使失真度降低,频响很宽。

电路中的前级输出端V3、V4的集电极的极性正好相反,为互补推挽的功率放大后级提供了两个波形相反的信号源。

本电路的功率放大级主要由一对互补推挽功率管以及一台输出变压器组成。功率管V5、V6采用相同特性的场效应管,电

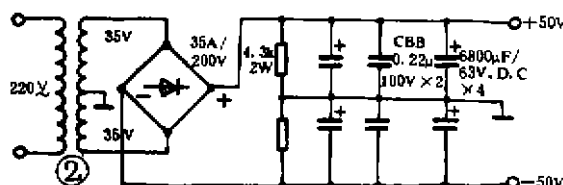
电子制作

场效应管, 功率放大器, 输出变压器

●AV·家庭影院

路的对称性好,失真低。另外,场效应管的工作特性与电子管类似,它们都是受电压控制的元器件,因此在音质方面有相近之处,颇具胆味。经功率管放大后的信号再推动输出变压器,经变压器变换后扬声器能得到足够大的负载功率。虽然变压器对失真、效率、频率响应都有所影响,但是只要严格绕制输出变压器,这种影响是可以减小的。变压器是电感性元器件,电压增益大,从而使整机的灵敏度提高,而且变压器有信号延伸作用,使得听音的声场加深、加宽,空气感强,定位准确,中频饱满,细节丰富。变压器还有起到隔离直流成分的作用,故电流中基本没有温漂现象,从而对扬声器有直流保护作用,使得电路的可靠性增加。选择输出变压器最好选用进口铁心,用优质铜线绕制。另外,电路还采用了大环路负反馈,反馈信号通过电阻R20与电容C6引入交流负反馈,使电路的失真更小。

二、元器件选择及调试



本电路元器件的选择是很关键的,马虎不得。电路采用正负电源供电,电源电路见图2。要想得到足够大的输出功率不但要有高的电源电压还要求电源有一定的储备功率,因此笔者

采用400瓦的环型变压器,经整流后提供正负50伏电压,整流电路采用进口的经UR认证的35A/200V的大功率整流桥,滤波电容采用两只进口音响专用6800 μ F的电容并联进行滤波。另外,在大电容上并一支薄膜电容用来滤除高频噪声,再并上一只电阻加速电容的放电。主电路中的电阻R1~R10及R15、R16、R20采用1/4W金属膜电阻,R11~R14及R17、R18、R19需用2W电阻,其中R17、R18采用水泥电阻。耦合电容可采用进口的CBB电容。其余的元器件的型号和参数在电路图上已标出。总之,元器件需精心选配,尤其是晶体管需配对使用,才能保证波形不失真。布线要合理,左右路线路尽量对称一致,否则会出现噪声干扰。电路安装完毕,检查无误后,先查看电源正负电压值是否一致,而后调静态工作点。调节电位器W使集电极电阻电压在1伏左右,最后用信号发生器给输入端加0.7伏的正弦波,检测波形的失真度,等一切正常以后方可加载试音。

本功率放大器是在曾经荣获美国国家半导体有限公司的“NSC”音响器材应用大奖赛第一名的音响工程师吴刚老师的指导和帮助下完成的。功放的放音效果与电子管功放接近。欢迎试制后提出宝贵意见。

三、功放的技术指标:

额定输出功率: 50W (负载为8 Ω 时)

频率响应: 40Hz~25kHz 曲线平坦

谐波失真: 0.5% (1kHz下测得)

信噪比: 90dB

输入灵敏度: 800mV