

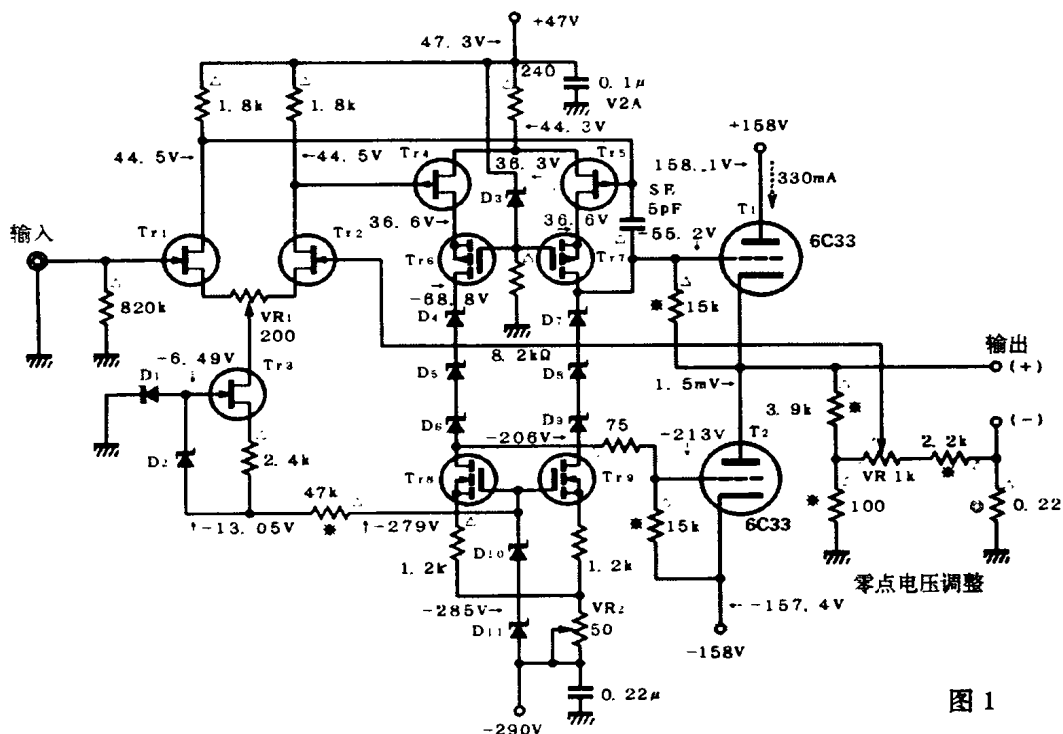


图 1

本文介绍一种由FET管和电子管组成的混合功放，其电路如图1所示。6C33C由于具有低内阻、大动态等特点，在胆机中的应用已越来越广，但6C33C组成的SEPP胆功放在组装和调试时十分麻烦。由于6C33C需要高驱动电压，而由普通电子管组成的倒相器又难以满足其要求，另外，SEPP驱动级还采用复杂的驱动电压自举电路，造成6C33C SEPP电路难以平衡。虽然全部由半导体器件组成的DC功放的性能指标不错，但仍难与胆机相媲美。利用FET前级和6C33C组成的胆输出级则可以克服上述缺点，FET前级电路采用额定电流的恒流源作为负载电阻，可输出稳定的输出电压。而电子管各级供电全部采用稳压电源不适合家用放大器，且电子管存在随时间发射能力下降的问题以及零点电压漂移等缺点。而半导体稳定期长，且一旦调整可长期保持。该功放图中前级电压放大全部采用FET管，利用其负温度特性可改善6C33C发热量高的影响，防止因温度升高形成的热击穿。同时FET管为电压控制器件，其音质接近电子管。注意FET管耐压必须足够大。

该电路第一级为差动放大器，以稳定输出端中点电压和放大音频信号，Tr1、Tr2等组成平衡差分放大器，Tr3接成恒流源以提高差分输入级的共模抑制比，调整VR1可使Tr1、Tr2漏极电压相等（均为44.5V）。当机内温度升高时，利用电流反馈减小Tr1、Tr2的电流，同时稳定后级Tr4~Tr7的电流，以保证6C33C工作点稳定。第二级放大电路中，Tr6、Tr7等构成差动放大器，Tr4、Tr5构成电平移动电路，Tr8、Tr9为电压调整电路的恒流供电电路。

为了保证电路工作在全对称状态的温度稳定性，要求Tr1和Tr2、Tr4和Tr5、Tr6和Tr7、Tr8和Tr9采用背对背的粘合后装入电路，确保两管拥有相同的环境温度。前级恒流供电使供电电源结构变得异常简单，电路如图2所示。6C33C采用两组灯丝串联供电，因其灯丝电流较大需考虑灯丝绕组的压降，两声道由四只6C33C用50.4V的电压串联供电（每组12.6V），电

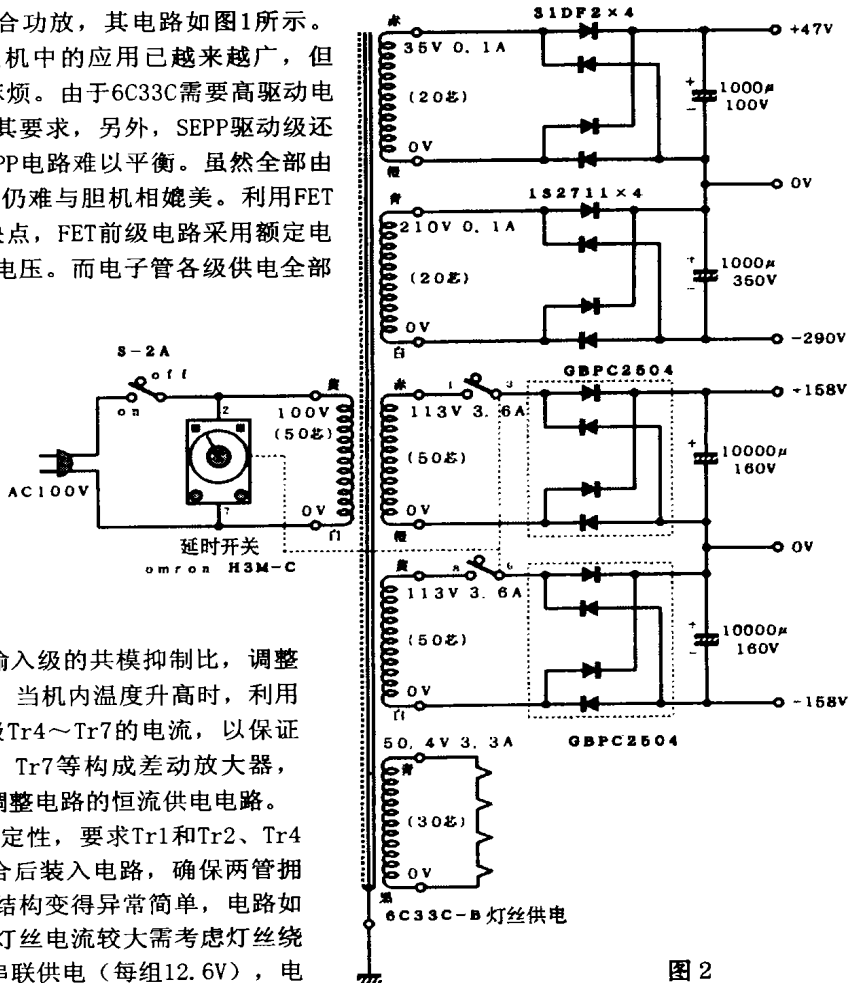


图 2

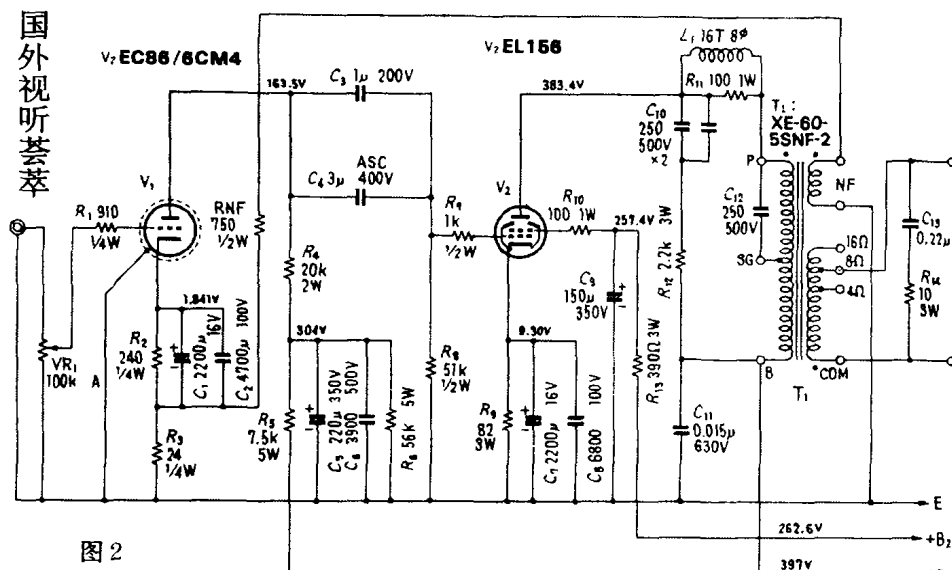


图2

欧洲名胆五极管管
EL156是板耗为50W的功率
放大管,具有极高的跨导,
输出功率比常用的6L6G
大,在A类放大状态下,驱
动电压为8.5V时有效输出
功率达24W。目前我国国内
生产的EL156有两种管脚
结构:一种沿用欧洲
EL156 10脚管脚;另
一种为国产专用8脚
管,其电极接法与
6L6G相同(如图1所
示),两种产品的特
性均与欧洲EL156相
同(如表1所示)。

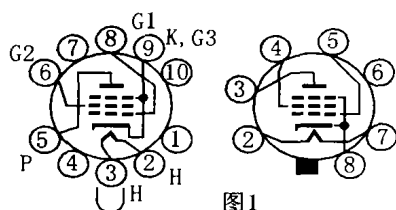
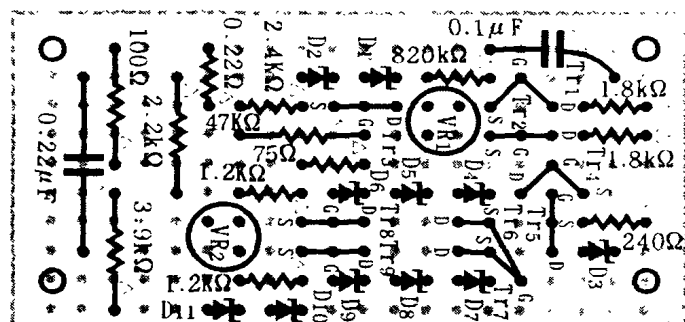


图1

表1 低功率放大五极管EL156的特性

灯丝电压/电流 (V/A)	6.3/1.9
最高板极电压 (V)	800
最大板耗 (W)	50
最大第二栅损耗 (W)	8
最大阴极电流 (mA)	180
最大第一栅极电阻 (kΩ)	100
跨导 (mA/V)	18.8

流值为3.3A,同时要求变压器的容量足够大,否则6C33C灯丝
电压低于12V时会缩短其寿命。图3为前级电路印制板连线及元
件分布图,印制板采用多孔实验板。采用背后连线的方式可以
减少绘图、制版的麻烦。



放大器在8Ω负载时,输出功率为40W,非线性失真小于1%,
频响为10Hz~100kHz(+1dB);10Hz~30kHz (0dB)、30~100kHz
(+1dB)。●

郑国川编译自日刊《无线と实验》

容量的C3、C4并联具有向下延伸低音频响的作用。
在EL156的板极电路加入高频相位校正元件L1和
C10、C12,可避免在高端频响外的频率产生相移。

用EL156组成AB类推挽应用电路的实际数据如表2所示●

肖江编译自日刊《ラオ技术》

表2 A类推挽应用例

板极电压 (V)	350	450
第二栅电压 (V)	250	280
自给栅负压电阻 (Ω)	60	90
板极电流 (mA) (无信号/最大信号)	120/116	112/108
第二栅极电流 (mA) (无信号/最大信号)	15/24	17/25
负载阻抗 (kΩ) (板-板极)	4	3.8
输出功率 (W)	15	24
驱动信号 (Vrms)	2×6	2×2.5
失真度 (%)	8	7.5

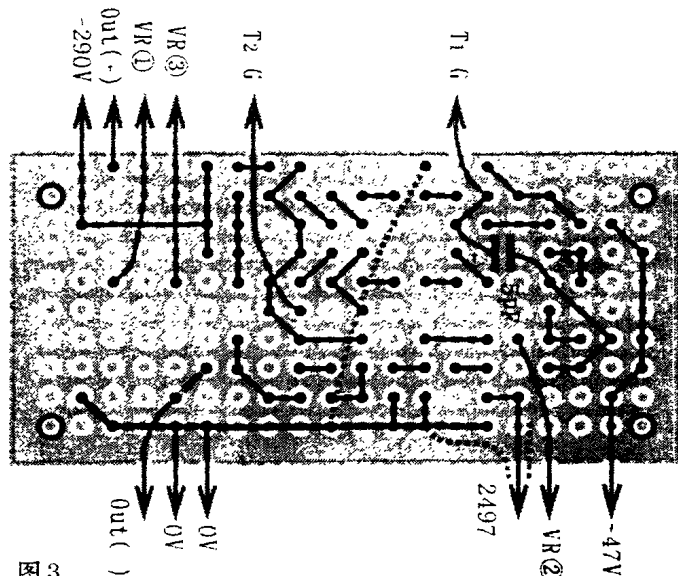


图3