

47-50

高品质 50W x 2 甲类对地推挽

功率放大器 (上)

TN 722-75
覃方标

随着 CD、LD 等高质量数字音源的不断普及,对音频功率放大器的设计和制作提出了新的要求。由于使用环境的改变,一些功率放大器的性能会随之改变。比如一款用来重放模拟信号表现出色的功率放大器,用来重放数字音频信号就会砸锅,一听“金属味”的音色,就知道是数字音源。有时改变电源插头的方向就会改变放大器的音质等。究其原因,这都是由电源的干扰和噪声带来的。数字信号即是脉冲信号,含有丰富的奇次正弦波,是严重的干扰源,它会通过变压器的初次级间的分布电容和开关电源的电感器的分布电容等,进入公用电网,再由电源进入功率放大器中“捣乱”;其次,公用电网中的许多用电器在使用中会产生火花,而这种火花也会形成脉冲杂波,对电网形成干扰。功率放大器就会对由公用电源潜人来的干扰和噪声进行放大,使它从

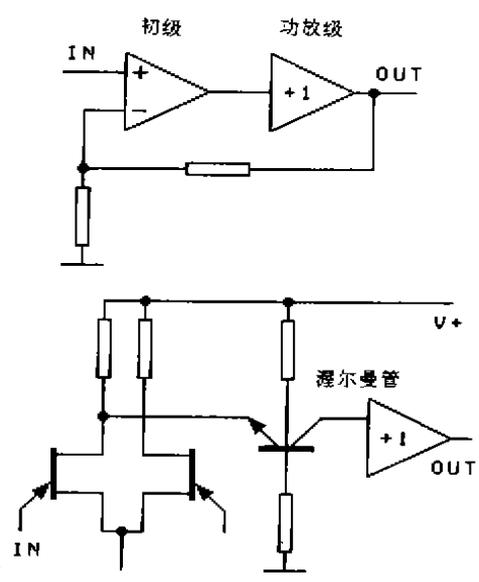


图 2

顶级音响的宝座上败下马来。于是乎设计师和发烧友们想尽办法来克服这些噪声干扰,如使用开关电源、大水箱滤波、多级变压器……对地推挽放大等。这里便向大家介绍一款对克服以上缺点卓有成效且性能优越的 POWON HE-328M 功率放大器。

一、音频功率放大器的消噪对策

在音频功率放大器中,首先我们要了解噪声干扰是怎样进入放大器的。由图 1 可知这是一款普通的功率放大器电路。放大器由三部分组成:初级为对地型的差分放大电路,末级为电流放大电路,第二级为常用的共射电路,发射极接电源,把基极和电源的电压进行放大,所以又叫对电源放大电路。由于集电极始终存在结电容 C_{cb} ,一般都在数 p 左右,由电源潜人的噪声干扰信号便从这一级 $e-C_{cb}-C$ 电路窜入,在这个共射电路中,晶体管集电极的结电容

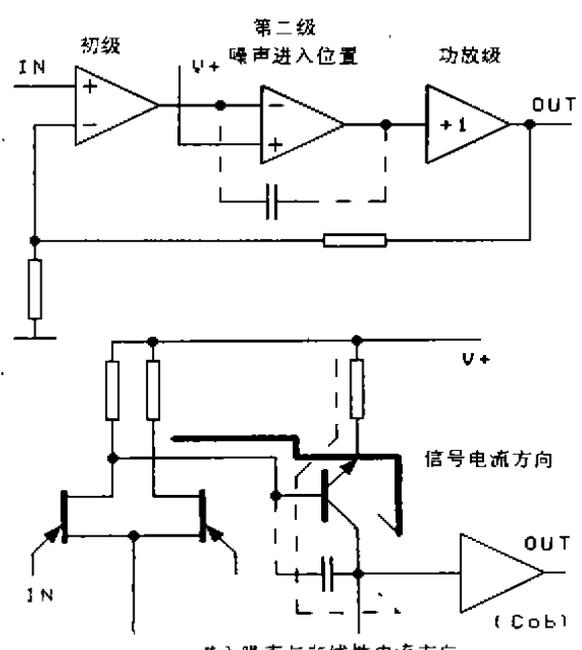
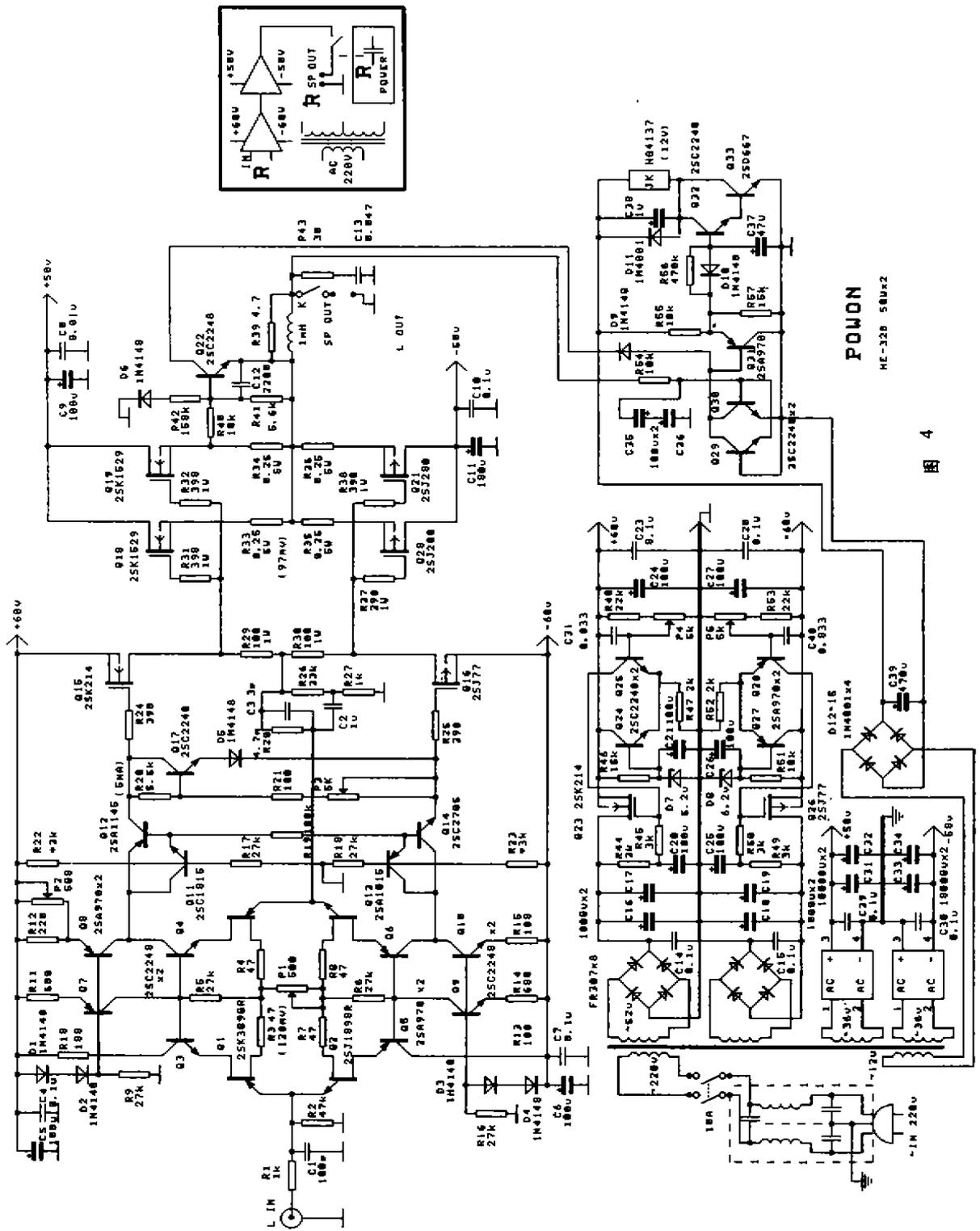


图 1



5-48

POWER
HE-320 50Wx2

图 4

C_{ob} 产生密勒效应,等效到电路中是电压放大的乘积,潜人电源的干扰噪声信号被放大,形成一个非线性电流干扰原有信号产生交调失真。为了解决这个问题,首先取消对电源放大电路,然后接入涅尔曼电路(基极接地电路)(图2),进行这一级的信号电压转换。采用这种电路后,不再是对电源电压进行放大,而是只对信号电压进行转换,因而不对从电源潜人的干扰噪声产生放大作用,涅尔曼管的基极接地对电源的干扰噪声信号起到了良好的隔离作用,在噪声抑制方面比采用对电源放大电路有了很大的提高,这种电路结构是一种高速、宽带、高稳定的电路。著名的美国哈曼/卡顿 PS2200 电路就是这种电路形式。但这种电路还有缺点,这就是晶体管集电极的结电容 C_{ob} 还存在,虽然比在对电源放大电路的影响小了,但这个晶体管的集电极结电容 C_{ob} 仍随电压的改变而改变,这就影响着对地推挽电路性能的一步提高。如果能抵消这个 C_{ob} ,那么功率放大器的性能将更为改善。要消除 C_{ob} 的影响,通常用电流自举法来加以消除。因此,在电路中接入了电流自举管,原理见图3, Q2 的 C_{ob} 非线性电流在 Q1 和 Q2 的发射极之间流过。Q1 的基极电流的变化量为: $I_{b1} = C_{ob}$ 非线性电流 / h_{fe1} , 只有 I_{b1} 流入下一级,这就是说流入下一级的 C_{ob} 非线性电流只有 $1/h_{fe1}$, 显然其失真度也势必

必下降为 $1/h_{fe1}$, 目前一般的小功率管的 h_{fe} 已达 200 ~ 700, 增加电流自举管后其电路的失真率将改善 40 ~ 57dB, 这个电路用于全互补对称电路, 所以要将它互补化。

为了让潜进电源的噪声干扰没有可乘之机,不但要在功率放大器上落足功夫,在供电电源上还要为其设上层障碍,把噪声拒之门外,在变压器初级接入交流滤波器,在小信号放大的电压放大部分的电源供给电路接入纯净高速的稳压电源,通过以上对噪声抑制的种种措施,将会使整个放大器的性能有所的改善。

二、整机电路原理

POWON-HE328M 2 × 50W 功率放大器的全电路图见图4, 整个放大电路由电压放大电路、电流放大电路、大功率滤波电源、高速稳压电源及中点延时保护电路组成。整个电路十分简洁。

电压放大部分由 Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6 组成涅尔曼电路的差分放大器,这也是一种“三桥”型的放大电路,这种电路可以说是一种相当成熟的电路;暂不说其性能如何,只说其辉煌战果,在日本的第三、四届晶体管放大器比赛中采用这种差分输入形式的放大器就屡立战功,独占鳌头。当然一个优秀的电路还依靠电路之间的良好配合和精心设计,便不可否认输入级的性能对整个电路的性能好坏起着举足轻重的作用。为使电路发挥其卓越性能,电路中接入 Q7、Q8、Q9、Q10 组成的密勒恒流源对称供电,使电路的共模抑制比得以大幅度提高,为优良的电路设计打下了良好的基础。(未完待续)

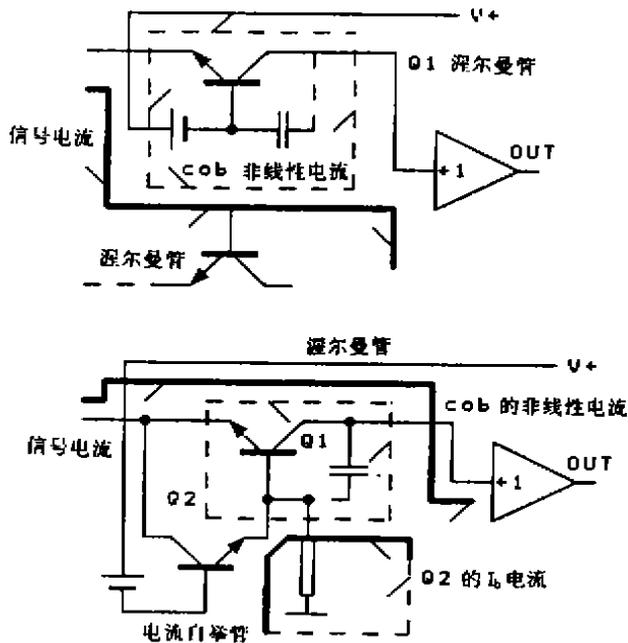


图 3

广西北流市石膏威龙电子厂长期供: HE328 成品板(调试好,二声道,含整流滤波)1150 元/套, 邮费 20 元/套。机壳总成(2 侧为专业散热器 430 × 3 45 × 100mm³)350 元/套, 邮费 50 元/套。全套计(包括所有元器件及机壳等)1850 元/套, 邮费 100 元/套。
 款寄: 广西北流市石膏威龙电子厂
 邮购组收
 邮编: 537424 电话: (0775)6765369