

集成功放也可出靓声

——几款集成功放的制作工艺及比较

□张涛

TN/22.75

如今的烧友，谈起功放来，要么是甲类晶体管机，要么是各色胆机，对集成功放是瞧不上眼的了，仿佛我们有了山珍海味，便瞧不起粗茶淡饭了。当然，技术的发展使晶体管机的客观指标无可挑剔，胆机也因其独具“胆色”而自霸一方，可笔者偏偏对入门时百焊不殆的集成功放情有独钟。集成功放有线路简洁，工作稳定，无需调试等特点，虽然在谐波失真，转换速率，输出功率等指标上与 Hi-end 晶体管机有一定差距，与好的胆机比也有音色欠柔和的缺点，但是集成功放的性价比是极高的，所谓的差距与缺点也是在不同起点下比较的结果。实践证明，只要制作严谨，用料上乘，集成功放也会重放出靓声。为此与电子器材公司的朋友约好，从他那里取了几款有口皆碑的正品集成块，其分别为：TDA1521，TDA2030A，TDA1514A，LM1875。这里请朋友们注意，市面上有许多品牌的 TDA2030A，指标不差，实际听音效果却不甚理想，而且容易自激，至于假冒伪劣的芯片，那是绝对不能用的。

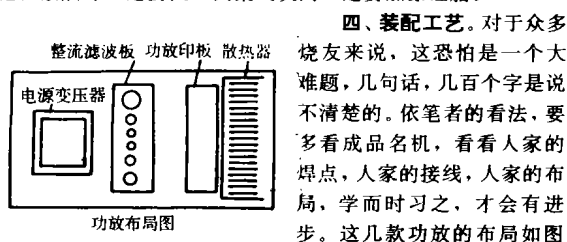
同样的芯片，同样的线路，不同的制作者会做出差异很大的机子，说起原因来，与印制板设计是否合理，用料是否精良，工艺是否精湛，整体布局是否合理有很大关系，笔者在制作时注意了以下几点：

一、线路的选择。采用原厂推荐 OCL 电路，在推荐电路中，除 TDA1514A 以外，其余三款均有 OTL 电路推荐。众所周知，OTL 电路的输出电容对音质影响极大，即使用很优质的电解也会使低频有衰减。笔者用 LM1875 作单电源 OTL 电路实验，输出电容为 $4700\mu/63V$ （日本黑金钢）并联 $0.1\mu/160V$ CBB（新德克），用示波器及毫伏表测量表明，-3dB 低频响应已上升至 25Hz，而采用 OCL 电路，-3dB 频响便下潜至 18Hz。

二、电源的设计。考虑到功放集成本身的素质及成本要求，未选用环形变压器，况且一些廉价粗造的环牛素质并不好，笔者在西安工业学院电工研究室订做了四台变压器，工程师们的精湛做工令人叹服，且在笔者要求下给每一个变压器加了屏蔽罩。变压器功率分别为：双 12V/80W 供 TDA1521，双 15V/100W 供 TDA2030A，双 22V/150W 供 LM1875，双 22V/200W 供 TDA1514A。整流未选用全桥而用优质的大电流整流二极管（有些全桥发热严重且波形有畸变），注意要用正品。滤波采用 $10000\mu/63V$ 日本黑金钢超小型电解，并用结实的尼龙线捆紧，再并以 2200μ 到 1μ 等大小不同的电解，这些小电解只要有一个质量差，就会恶化音质，若有一个漏电，整台机子就没法听了，另外将 0.1μ CBB 电容直接焊在 10000μ 电解的脚上，并在电源 EP 板上制出一个圆形大盘点用于接地，功放集成的电源地，反馈地，输出地全部用粗导线连接至此。

三、材料的选取。电阻全部用 $1/2W$ 金属膜电阻，一般来说，大功率金属膜电阻的应用对改善信噪比有利，虽说改善有限，但投资不大而有改善，何乐而不为？功放输入耦合电容全

部用 $3.3\mu/160V$ CBB 电容（新德克），音质不错，只是体积稍大。反馈电容全部用优质钽电容。有兴趣的朋友可用运放直流伺服来取代反馈电容，但经笔者实验，使用钽电容，中点输出也很稳定，况且加入直流伺服系统，会造成印板设计的复杂化。散热片一定要大，其集成块间一定要加涂硅脂。



四、装配工艺。对于众多烧友来说，这恐怕是一个大难题，几句话，几百个字是说不清楚的。依笔者的看法，要多看成品名机，看看人家的焊点，人家的接线，人家的布局，学而时习之，才会有进步。这几款功放的布局如图所示，变压器居于最左端，电源板居中，滤波电容将变压器和功放板隔开，散热器远离滤波电容以防高温促使电解液干涸。输入采用单芯屏蔽线，一端接地，输入“地”也是如此，机壳用成品仪表机壳，各地电子器材公司均有销售，价线十分合理，拼装也很方便，只是要钻些孔来固定器件。另一个请朋友们注意的是，散热片和集成电路间一定要用云母片绝缘。当然，只要安装小心，避免与机壳相碰，不装云母片在电气上也无大碍，不过经笔者实验，不装云母片会影响功放的信噪比，这可能是散热器容易收集干扰，再通过输入端耦合给功放，笔者不敢肯定。当然，这种情况对信噪比的影响是很有限的，只有把其他工作做好了，才能体现出来，如果焊接，布线都是一团糟，噪声本身就很大，这种情况就谈不上。

经过两周的认真制作，四台土炮宣告完工，接下来便是煲机试听了。关于煲机有很多说法，支持的、反对的都有。依笔者的看法，厂家的成品机因出厂前经过了认真的调试与校声，可以不煲或少煲（对名牌产品而言），而自制的土炮最好还是煲一煲，笔者的煲机方法是在功放的输出端接大功率电阻丝，以 $1/2$ 额定功率工作一整夜。

第二天适逢星期天，请来三位同道烧友，一位是电台工作人员，一位是音乐学院研究生，还有一位经营器材的朋友，听音环境为笔者客厅，因有地毯、沙发、绒窗帘等自然吸音物，便未再刻意布置。CD 机为 SONY CDP497，照李楠老师的文章摩过一番，中高音确有改善。音箱是笔者两年前打造的惠威 S8 哑铃闭箱，音质很自然，正好用来对比功放的放声。对比功放时是卖器材的朋友搬来的中联 9100B 后级，为什么不用 9300B 或是更好的机型，那是考虑到大家要有相差差不多的起点，几款土炮的造价不过三百多元，若拿几千元的机子来比就不公平了。中联 9100B 性价比很高，可据说厂家已停产了，甚是可惜。以上器材及听音环境均未臻顶级境界，所以没有用昂贵的传输线，信号线用优质屏蔽电缆自制，音箱线用市售 100 股密绞

3-4 杜比解码放大器 功率放大器 影碟机 ●视听园地

低档合并式功放

改为杜比解码放大器

钱志远

TN722 TN946

不少发烧友由于器材升级换代,手中尚有搁置不用的早期 BBD 混响的卡拉 OK 合并式功放,这类功放食之无味、弃之可惜。

本文介绍一种将这类功放,改装成正宗杜比 4-2-4 制影音矩阵解码器及中间、环境声道功率放大器的方法。以此作为日后升档为定向逻辑杜比影音系统前的一种过渡。

电路原理

杜比立体声影碟中取出的二声道信息,分别是原四声道信息的矩阵编码信号:

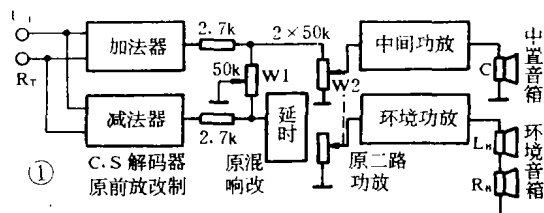
$$L_T = L + 0.707C + j0.707S$$

$$R_T = R + 0.707 - j0.707S$$

式中 L_T 、 R_T 为声道信号, L 、 R 、 C 和 S 分别为原声场中左、右、中间和环境声道四种信息。直接送入双声道还音系统,只是四声道的双声道兼容形式,中间声道弱了些,而环境声声象位置,相位都不对,没有包围感。

正宗杜比影音至少须设有主声道左前、右前和环境声左后、右后三声道、四路扬声器。较好一点再在电视画面上方,放置卧式中置音箱,放送中间声道信息。因中间声道主要是人物对白,低频成分不强,音箱喇叭单元只需 5 吋以下加一球顶高音即可;环绕声道频响通常在 100Hz 至 7kHz 左右,用一只 5 吋左右喇叭就能满足要求;而且两者的功率有主声道的 1/4 就可获得相当满意的响度。因此,闲置的早期功放完全可以胜任,但必须自制一矩阵解码器。

图 1 为改装后的整机原理框图。从加法器输出: $L_T + R_T = L + R + 1.414C$ 主要是中间声道信息并有一 3dB 的左、右声道串音;减法器输



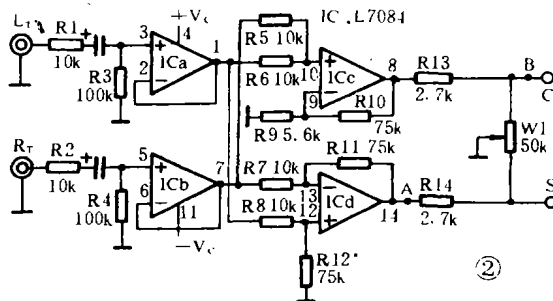
出: $L_T - R_T = L - R + j1.414S$ 主要为环境声信息,也有一 3dB 左、右声道串音,且相位相反。

中间声道中的串音,对正面声象定位影响不大,只把声象位置往中间拉了一些。环境声道中的串音,会干扰正面声象。因此,利用人类听觉有先入为主的特征,将环境声信息延时 20ms 以后,才送入后方音箱,这时 -dB 的 L 、 R 声道串音影响就大大削弱,而环境声中声象位置信息本来就很弱,如杂乱的群众场面,影响不大。至此,完成了杜比 4-2-4 的标准解出。

改制步骤

一、加矩阵解码器 拆去原机前置放大部分,保留下电源、功放和混响电路。若原功放采用厚膜集成块如 STK465 之类,把输入转换开关,话筒放大,前放,音调控制等电路全部拆去,直至集成块①、②信号输入端的隔直电容前。若为分立元件功放,拆到功放差分输入端或音调调节电路后。

按图 2 加焊矩阵解码器,若用一片四运放,可选 TL084 或二片 4558、5532 等双运放,电源借用原机前置电路的供电系统。原机有运放的可直接在印刷板上改动,如嫌费神,干脆另做一小块加在原印板上即可。图中 IC_a 、 IC_b 为跟随器,起隔离作用,以



音箱线。试听软件 TELARC 公司出版的《TELARC COLLECTION1》,片号 LY-Q324,此碟是一张各色音乐的什锦碟,录音也保持 TELARC 一贯的高水准,正是一张绝佳的试机碟。

开机试听,精神为之一爽,几款土炮的表现相当不错。TDA1521 的人声最为动听,有一种亲近的感觉,弦乐很流畅,乐音层次分明,但是定位差了些。TDA2030A 的人声有些紧,高频有些过亮,但是音乐感较好,演绎贝多芬的钢琴曲时,音质华丽流畅,优美动听,效果之好,出人意料。LM1875 的音乐质感要胜过 TDA2030A,其对声场的营造令人欣喜,第 14 首《MILLER'S DANCE》为现场录音,堂音非常丰富,掌声口哨声笑声此起彼伏,LM1875 演绎得酣畅淋漓,令人陶醉,但大音量时,信噪比竟然有些恶化,不知是本身的问题,还是笔者的手艺问题。试机前,大家都看好 TDA1514A,开机一试,果然名不虚传,TDA1514A 的低频力度极好,高音纤细,中音饱满,演绎大型交响曲毫不费劲,对弦乐的表现也很出色,小提琴有

光彩感却不抢耳,定位也不错,唯人声冷了一些。中联 9100B 信噪比较好,瞬态响应出色,这一点胜过土炮,只是音质过于清丽干净,反而少了些音乐感受。综合来说,几款土炮的表现令人满意,除个性上的差异外,在整体音质上与 9100B 相差甚少或旗鼓相当,以较低的造价换来了较好的音质。

以上是几位朋友的共同看法,言下之意就是还有分歧。例如音乐学院的朋友非常喜欢 TDA2030A,主要因为它钢琴音色出人意料的好,于是听到高音略夸张的地方,也认为属正常亮音。其实以 TDA2030A 的客观指标来说,对钢琴的表现不应该这么好,或许因为这首贝多芬的曲子属中速,若换上肖邦的快速练习曲,问题就暴露了。笔者以为,主观音质的评价与客观指标是会有一定出入的,并且由于个人的爱好,修养,职业和专业经验的不同而出入更大,但这些出入不应成为影响评定的主要因素,只要本着求同存异的原则,从整体音质上考虑,相信会得到较为一致的看法。