

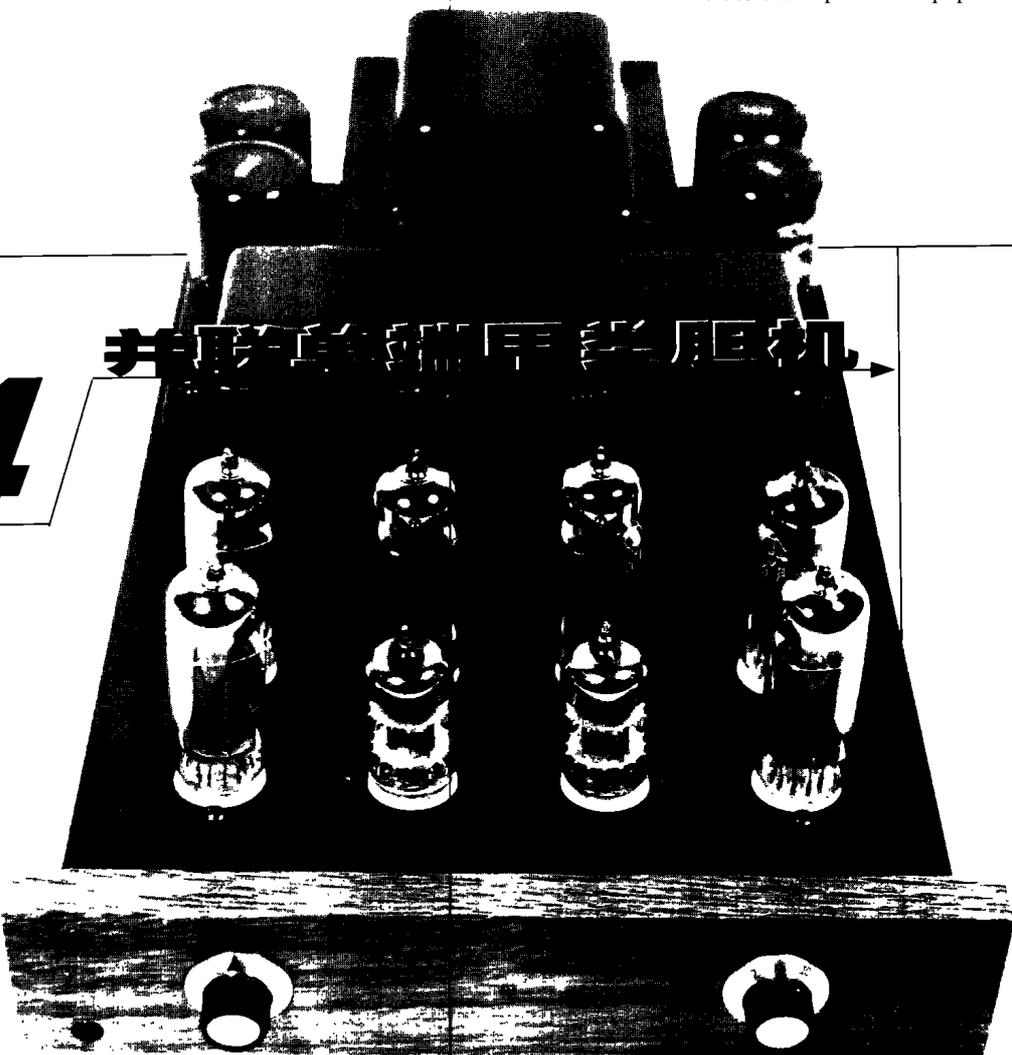
6P14

并联单端甲类胆机

□陈智明

一、前言:

电子管自从诞生以来已有近一个世纪的历史, 它的诞生是人类历史上一个革命性的突破, 促进了后来的电子技术迅速发展。电子管在各种行业的应用, 使人类社会进入了一个崭新的时代。可以说, 如果没有电子管就没有后来的晶体管、集成电路甚至超大规模集成电路, 也就没有电子技术。那么, 我们很难想象今天的人类是一个什么样的社会。在科技高度发达的今天, 电子技术的应用范围已是无所不有, 但在电子技术的领域中, 我们已经很难看到电子管的踪影。然而使人感到欣慰的是: 它凭着那特有的外

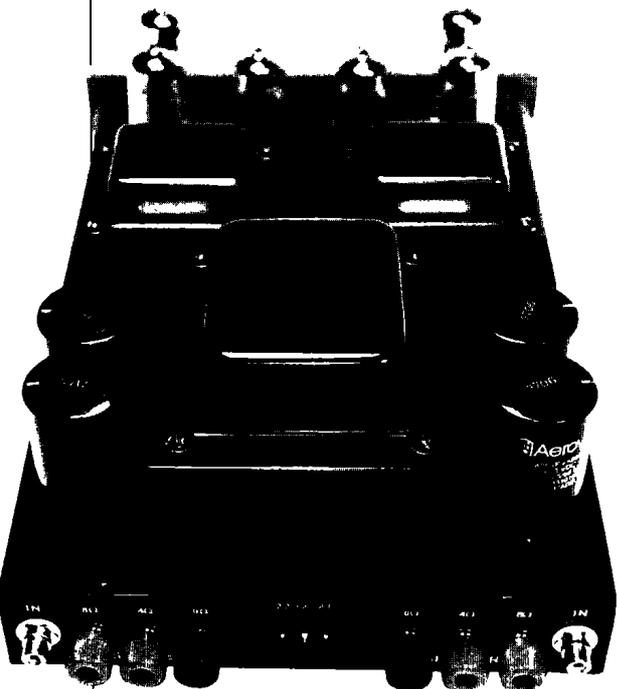
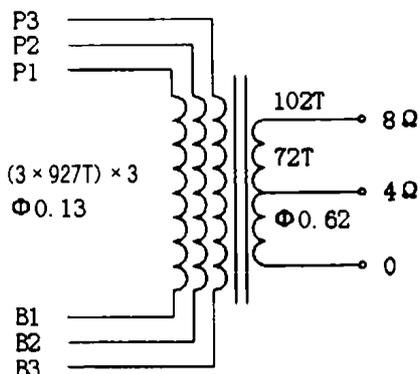


形、结构、特性以及对音乐重放的特殊表现, 在Hi-Fi领域中, 仍然有着不可替代的地位。

二、设计思路

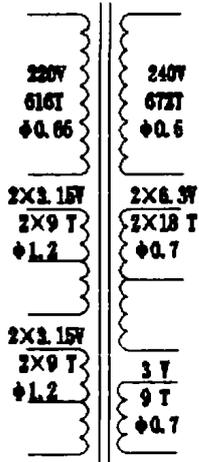
我国是一个电子管的生产大国, 其历史悠久、品种齐全、技术成熟。在这些众多的型号中, 凡是能够运用于Hi-Fi系统中的, 其实都已经有不同的厂家、发烧友进行了开发和运用。它们的各种技术指标、表现结果等都各有千秋, 这里就不一一列举, 而本人则是从中选择了6P14 (6BQ5、EL84) 作为功率放大设计制作的合并胆机。它虽然不像300B、845、EL34、KT88等那么有名, 但从它的指标中可以看出它是一个非常优秀的功率放大管。它是一个缩小版的EL34, 而它最大的

缺点是输出功率较小 (见下表), 所以它在具体运用时受到了一定的限制。为了解决这一问题, 本机采用了左、右声道各三只6P14并联作单端甲类放大 (本机曾获云南省首届自制机大赛一等奖, 现为改进型), 但如果采用了传统的多管 (二只或以上) 并联作单端放大时, 则带来的最大问题是管子的配对性及互换性。因此, 本机的输出变压器采取了初级三线并绕的特殊绕法, 并将每只输出管的阻抗设为5000Ω, 由

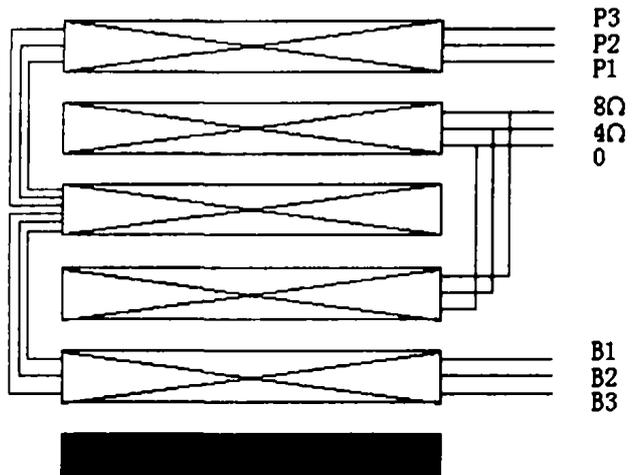


Uf (V)	If (A)	Ua (V)	Ug2 (V)	Ug1 (V)	Ia (mA)	S (mA/V)	Rk (Ω)	Ro (KΩ)	Po (W)
6.3	0.76	250	250	-8.4	48	11	120	5.2	5.7

于三只管的绕组是完全独立的，它相当于一个 $3 \times 5k \Omega$ 的变压器。采用稳定可靠的自给偏压电路，因此，在重放音乐时能够保证整个频响满足要求。而且实践证明：三只输出管配对误差在 20% 时，声音表现仍很正常，也就是说输出管不必严格配对，它们的工作状态完全独立互不影响，在实际使用时，可以只插入一只或两只管，带来多种玩法和乐趣，可谓一举多得。为了能得到较大的输出功率，在接法上采用标准接法，6P14 本身就是一只小功率管，采用其它接法就有些得不偿失。因此本人认为：在运用每一种管子时，一般情况下都应尊重它本身的特性。如果我们一定要把四极管、五极管接成三极管，那么为何不直接用三极管呢？从 6P14 的基本参数中可以看到，它是一只很容易推动的管子，因此，本机在推动级上采取简捷至上的规则，用一级 μ 值较高的三极管就能完全胜任，即信号放大及推动级合二为一。为了得到更好的推动力，实际中采用每声道一只双三



铁芯：38 × 50mm²
片厚：0.35mm
硅钢片：对插



冷轧硅钢片，截面：2544mm²
顺插，气隙：0.5mm，片厚：0.35mm

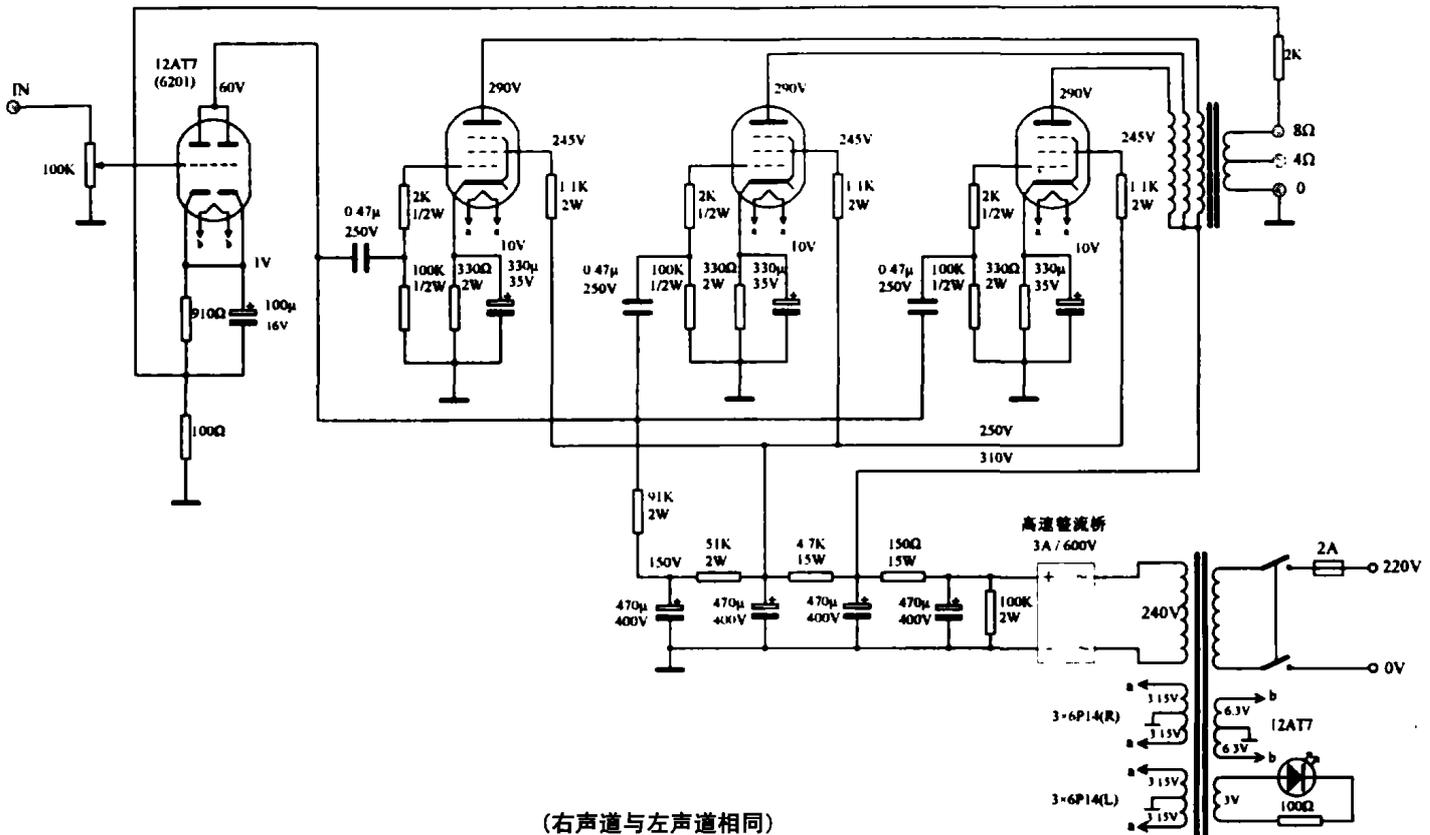
极管并联推动（见线路图）。本机在电源中没有采用胆整流及扼流圈滤波，其原因是，本机所用胆均为小九脚，且作甲类放大工作电流较大，用一般小型整流管（如 6Z4 等），不能胜任。而电流较大一些的整流管（如 5Z4、5Z3 等），均为大八脚管，如此搭配会给人一种极不协调的感觉，体积庞大的扼流圈也会给本机结构、美观上带来影响。因此本机采用了

高速桥作整流，C-R-C π 型滤波并，全部采用直流灯丝供电。实际效果也相当不错，在 90dB 的音箱上，只有将耳朵贴在喇叭上才能听到微弱的交流声，完全能够满足使用要求。

三、元件选择与制作

胆管由于厂牌型号繁多，其表现也各具特色，可根据具体条件来选择，需要指出的是：我国生产的

左声道 3-6P14(6BQ5, EL84)



(右声道与左声道相同)

胆（尤其是早期生产的），其表现相当出色且价格低廉，取材容易，可为首选。本机电阻均选用国产精品——大红袍。这种电阻的热稳定性很好，误差也较小，且无音染，其优良的性能早有定论。耦合电容采用德国 ERO MKP 250V0.47 μ F，也可根据情况选用 MIT、REL-CAP、VQ、JENESEN 等。滤波电容采用英国名牌 BHC Aerorox，或德国老牌 ROE 金色电解，滤波电阻用国产 RXYO 型，功率管阴极电容用 ELNA 音频电容，电源开关用 ALPS 旋转开关，采用美国西电布皮线，特氟龙镀银线等搭配使用。绕制参数如图所示：将绕制好的变压器装好铁芯后作浸漆处理，因本机的变压器均采用卧式安装，可不要屏蔽罩，只需在上端装

一个侧盖。在总装之前须将铁芯表面喷为哑光黑色。所有元件选择完毕后，接下来就是为本机设计制作一个小巧、精美的机壳。采用 1.2mm 厚的冷轧铁板按如图所示加工好后，再将前后端头镶在机壳上对齐并碰焊（也可用螺丝连接），底板冲好散热孔（一般条件下可用电钻多钻一些小孔），均将其表面做成哑光黑烤漆。面板由于面积小，最好采用密度较高的上等木材手工制作（如紫檀、黑檀、花梨、酸枝等）。以上这些准备工作做好后，便可进行最后的安装调试。

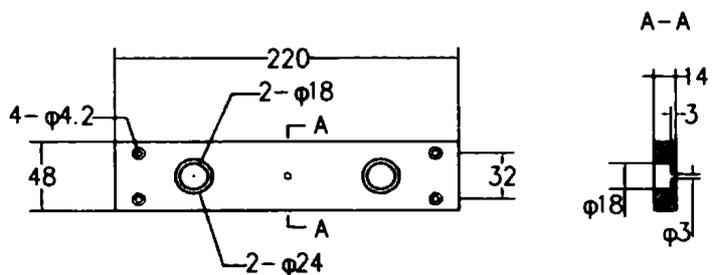
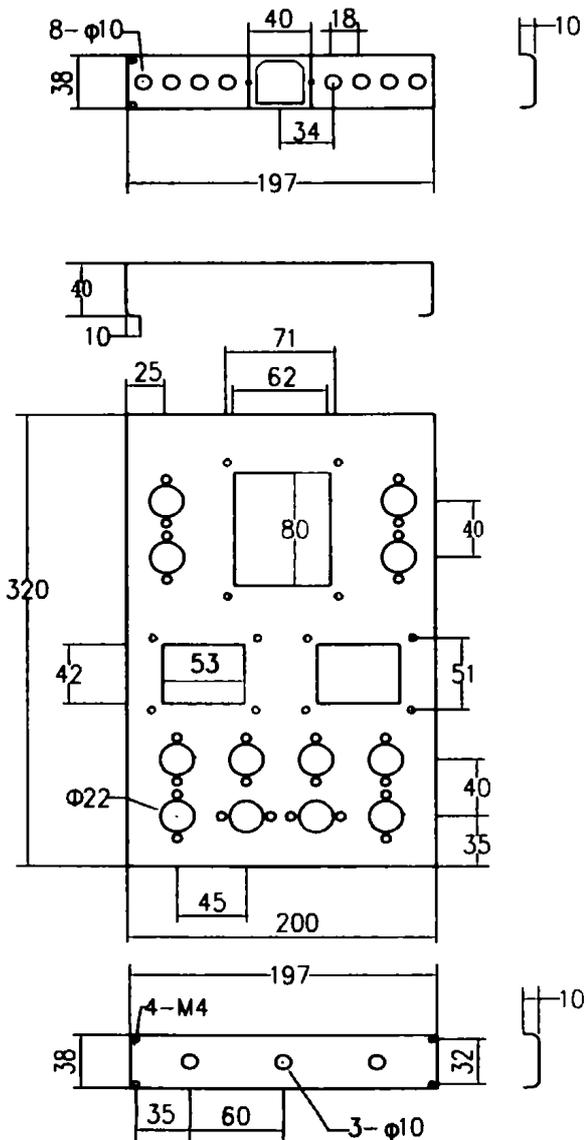
四、安装调试及试音：

首先将管座，变压器固定在机壳上，再把接线柱、插座、面板等

安装好后，便可进行焊接。首先用双股紧密绞合线紧贴底板将各灯丝线连好，用 ϕ 2mm 裸铜线作为地线的母线（左右声道分开、一点接地）接好后，再将各元件采用三维立体手工搭棚——焊好。焊接工艺是一个非常重要的环节，因此各焊点应牢固，不能虚焊，且表面应光滑均匀。所有元件、连线焊好后用尼龙扎带将走线扎好（本人认为一台好的胆机，除了声音表现外还应考虑其内外工艺、整体结构及协调性等因素。所以在制作任何一台胆

机时，我们应该从头至尾把它看做是一件工艺品来制作）。最后，检查焊接无误后，插上所有电子管，通电后可用万用表测量各点电压是否正常。正常后再用 LAG-27 型音频信号发生器及 LB0-552A 型立体声音频专用示波器观测整个频响范围内增益是否平滑、波形无明显的畸变（正弦波及方波），否则可适当调整工作点及反馈电阻。一切正常后便可进行试听。本机因输出功率为 15W \times 2，不宜搭配灵敏度在 86dB 以下的音箱，实际试音时用的是 PMC-FB1 加载式落地箱（90dB），将耳朵贴在音箱上才能听到微弱的交流声，因此本机信噪比完全可以满足听音要求。用多张软件进行了试听：比拉方提的卡内基大厅（BELAFONTE AT CARNEGIE HALL），人声表现非常厚实有力，卡内基大厅内的堂音真实、清晰，高音解析力也很好，低频下潜深度很到位，再播蔡琴的《机遇》以及古璇的《璇曲蔓地》，效果均令人满意。在播放交响乐《红魔鬼（DIABOLUS IN MUSICA）》时，只有在出现动态很大的场面时才显得有些力不从心，其余表现均很满意，播放弦乐时则表现更佳。本机功率不大，在试音时曾用来推动灵敏度较低的 DYNAUDIO、Audience42（86dB）音箱，整个频段仍有很好的表现。因此，使用本机时建议推荐的音箱：PMC（加载式）中的书架、落地箱均可和 ProAc 的 Tablette、S50 等，只要灵敏度在 88dB 或以上的音箱，均可获得较好效果。

（附电原理图及机箱加工图）



面板：厚14mm花梨木板
前盖板：厚1.2mm冷轧板
机座：厚1.2mm冷轧板
后盖板：厚1.2mm冷轧板