

## 探索

## 的最高境界

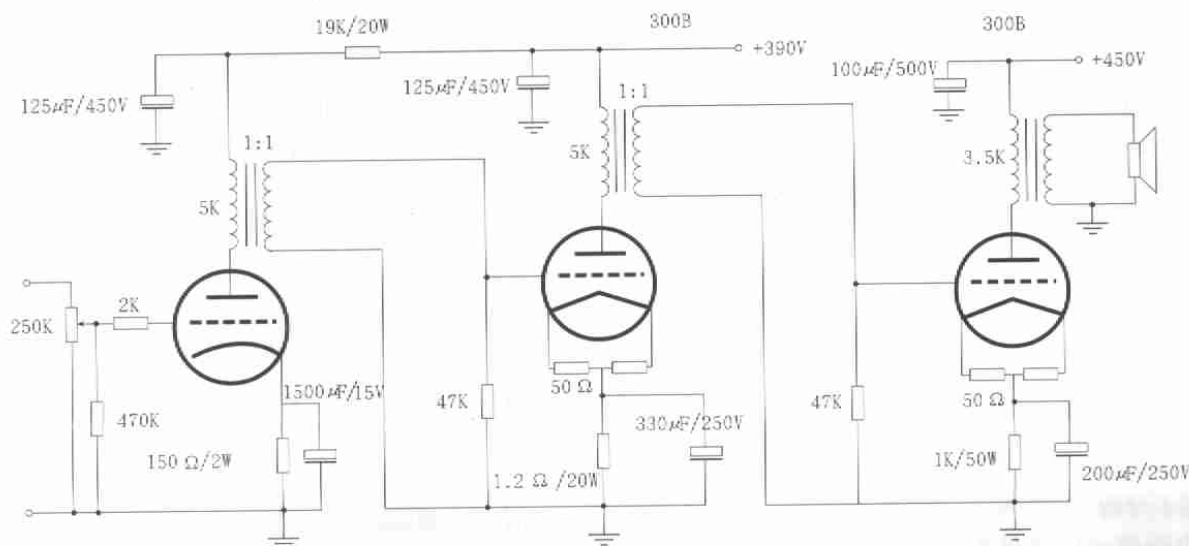
## 300B 单端放大器

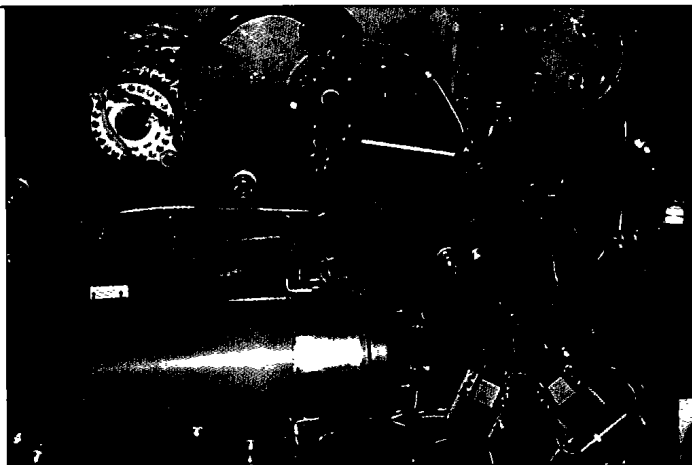
□ 锦华

做 300B 单端放大器想要什么效果呢？恐怕问 100 个人，答案都不尽相同。300B 最讨人喜欢的恐怕是通灵飘逸的音色、纤毫毕现的空间感和纯正的音质。不少人用 WE310A、6J7、6SJ7 等高放大率的五极管去推动 300B，这样做较易得到上述的效果。但当你陶醉于中高频段不食人间烟火的音效时，不久你可能会觉得声音有点单薄，声音能量太集中于中高频，低频少，功率也不大。不少人说，300B 就是这种音效啦。笔者却不愿相信，为此，几年来不断作多方面的尝试，希望能打破 300B 只有中高频漂亮，低频单薄的成见。通过用中功率管推动 300B，用变压器作耦合交连等手段，令 300B 单端放大器的低频增加不少，平衡度得到了不少的改善，功率（特别是低频段的功率）被压榨出来了。300B 也不再是弱不禁风的“林妹妹”了。但高兴之余又觉得 300B 最令人喜爱的那种通透无染的音色和空灵感有所损失，究其原因 300B 前端的推动胆的音色音效污染了 300B 的音效。当用功率管作推动管时这种情况尤为严重。笔者在前两期的《音响世界》的文章中就提过，要想一台 300B 单端放大器完全展现出 300B 特有的音色音效而又能表现得比较全面，可全用 300B 作电压放大推动管。但此方案遇到许多的困难。300B 的电压放大率实在是太低了，若全机都用 300B 作放大并以阻容交连，那要许多级电压放大才能有足够的增益，这会衍生许多的其他问题。若用升压牛作输入，耦合交连，则可把放大级设定为三级就可以了。当然这也只是一种美好的设想。纵观市场，到哪去弄适合 300B 用的升压交连牛呀（不计成本的到国外订造或许有可能弄到），没有升压牛此方案只能作罢。就现有的条件下，笔者采用了一个折衷的办法，经实际制作后音效奇佳，现将制作公于同好，望能互勉。

## 电路构思

本机设定整机只有三级电压放大，可作合并机使用（经实试，若加上前级就更是如虎添翼）。第 1 只胆管选用高放大率又低内阻的三极管。低内阻管对减少米勒效应的影响从而令高频表现优秀是极为有利的。近段时间笔者玩得最多的低内阻高放大率胆管是 6C45Pi 和 5842，几经考虑并实际装机试听，5842 胆有更多的可玩之处，故笔者选用了 WE417A（5842 的代用胆）。WE417A 用 1 只 1:1 的交连变压器作屏极负载连接一只 300B 胆作为第 2 级的电压放大和推动。电压放大推动级的 300B 再以 1 只 1:1 的交连牛作屏极负载与功率输出级的 300B 耦合。从而形成三级放大的格局。电路相当简单，信号的交连也非常直接。但因为用了两只 300B 胆，而 300B 对外围电路又极为敏感，容易发生相移，故此电路上的调整及校声是难度极高的，具体校声调整见后。





### 制作

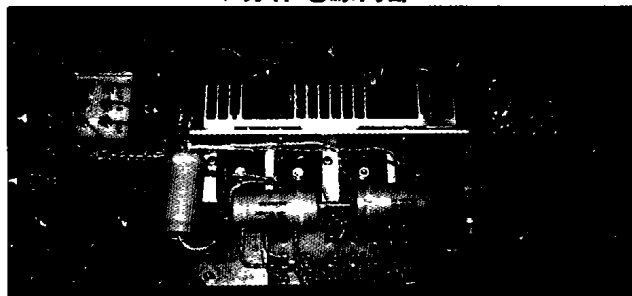
有关制作上要注意的事项笔者在前两篇文章中都已多次谈过，在此就不再重复，唯一要提的是，因为用300B作电压推动管，所以推动级300B的灯丝用直流燃点会容易解决静噪方面的问题。考虑到EV录音室监听音箱颇高的效率，故笔者把整机的300B都用直流燃点灯丝。至于一般人认为的直流点灯丝不如交流点灯丝好听的问题，经笔者实试，只要选对了灯丝的整流元件及滤波电容，经相比较于交流点灯丝更长一点的热身时间，直流与交流点灯丝的音效是各有各精彩，并不会出现一面倒的情况。反而要注意的是左右声道同一位置的300B的同一灯丝脚位要统一接正电或负电（即左右声道同一位置的300B的1脚都是接正电或负电）。可能会有读者问这重要吗？经笔者实试，若音箱对前端放大器声音表现敏感同时又效率高的话，左右声道灯丝接电的不同引起的声音差异是极为明显的。同样原因，第1级的WE417A胆的灯丝接电也是左右声道对称。要做一台高水平的放大器，这些细节上的操作还是要注意的。

### 调整校声

此台300B推300B单端放大器是笔者制作300B单端放大器以来在校声上遇到最大挑战的一台。调整校声过程耗去的时间和物料，要比以往的多得多。此过程所耗的心血实难向外人道出。经此一役，令笔者对那些名留音响史的名机的设计制作者们更多了一份敬意。

此台300B推300B的单端机电路，笔者手中实无什么可参照的资料，只能是从试验中找寻。第1级WE417A的工作点和功率输出级的300B的工作点的设定因以往已作过不少的实试，故动手时心中已较有数，也设定了一个较合适的工作屏压和屏流。最难的是中间一级300B的工作状态的设定。在实试过程中发现，其屏压和屏流选用得合适与否对整机音效起着生死立判的作用。从300B的曲线和参数来看，300B可在屏压200-450V下工作，屏极负载可由2k至5k选择。作为电压放大推动级，笔者要求其失真要尽可能低，故设定的屏极

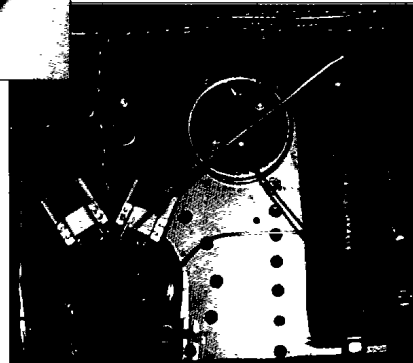
↓分体电源内部



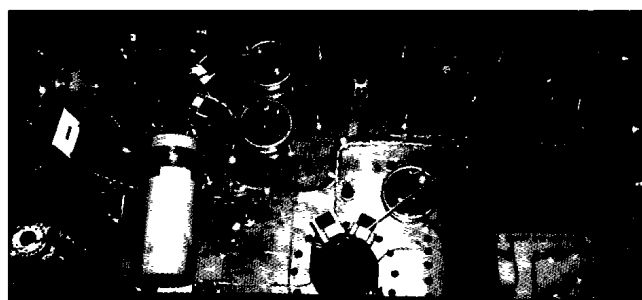
←蓝玻璃瓶网瓶茄子型300B



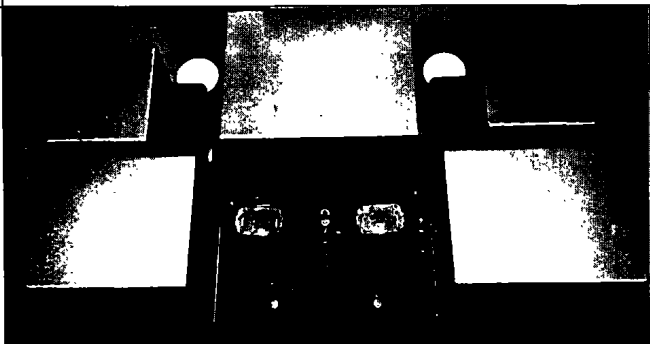
→功率输出级300B内观



↓主机内部

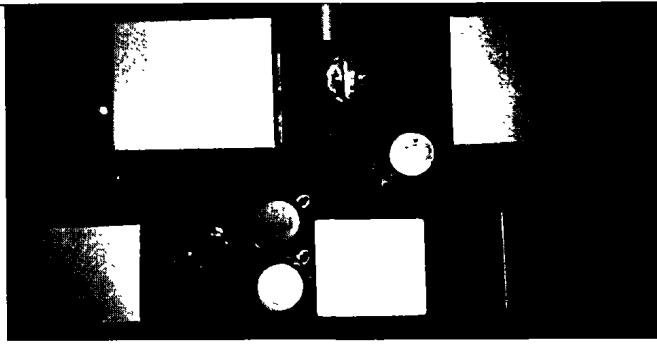


负载牛的阻抗较高。怎样配合推动牛设定一个合适的屏压和屏流则成了关键，笔者是摸着石头过河。第二次是选用250V屏阴电压，阴极电阻用1.1k $\Omega$ ，阴极电容用330 $\mu$ F。一开声，声音非常通透细致和飘逸，那种如幻如真的声场表现令笔者有一种飘飘欲仙的感觉。此种音效真是太新鲜了，就连当时在场的两位朋友也为其活生纯正的声音所深深吸引和迷醉。笔者听了几天后也以为找到了真命天子。却不料仅是艰苦校声的开始。由于试制作时笔者是全用西电棉布线作机内和过机线，在初啼声效感觉良好后，笔者把机内的电线和地线部分全部换成卡达时的单支铜线，把过机线和信号部分的线换成卡达时的多股特富龙皮铜线，希望能有更好的音效。换线静态稍煲机后一开声，仿如一盆冰水从头浇到脚。声音是暗无天日，高频全部躲起来了，听到的是浓厚的中频和低频，说得不好听是肥肿难分，什么动感、乐感、细节等都不用再谈。笔者心想可能是卡达时线新焊上需要时间煲线吧。于是用收音调谐器



↑ 分体电源

作信号源煲机一周。煲练后，声音的开扬度是有所增加，乐感也出来了。但音效笔者无法接受，一是整机的功率感极差，无论怎样调整音量电位器，声压总是出不来，加上前级也无济于事；二是声音相当柔弱缓慢，声像变大。笔者又想可能是所选用的电容与卡达时线材不配合的缘故。故接下来就调整各级的阴极电容。减少容量，换用高频特别多的电容甚至是用上据称是银质材料的电解电容和在电解上并 MIT 电容、特富龙电容和 Jensen 银箔电容。但上述措施均未能从根本上改变原来的音效，反而是因并上的电容与电解电容配合得不好而令频响分布非常古怪。当时真是百思不得其解了。为何换了线却令声音变得这么差呢？无计可施之下，只有试着把机内用线全部换回原用的西电棉布线再算。把所有焊点的锡吸掉，把花了大把银子买回来的卡达时单支铜线和多股线撤下换焊上西电棉布线（花去许多的时间和好焊锡）。唱了两天，却再没有回复刚开声时的音效，声音依旧是了无活力和没有功率感。这下是完全抓瞎了。唯一能肯定的是不是换线引发的问题。思前想后，刚开声时声音活泼通透，换线却是音效一落千丈，就算用回西电线也是不得要领，相信是由于推动牛新、线新、焊点新时声音中的中高频段能量较多，声音响度较大地掩盖了问题的所在。而经换线煲机一段时间后，低频部分出来了，此消彼长下使中高频段的表现发生了严重的变化。既然换线，换阴极电容（其实这中间也试用过高频特别好的 300B 用阴极电阻和试用过高频特别漂亮的西电油线）等都不能解决问题，那关键就是推动级的工作电压用得不对了。笔者相信是推动级的 300B 的屏阴电压低了。为印证这一想法，把推动级的整流胆从直热式的 5U4G 改为旁热式的 GZ34，以提高整流输出电压。更换整流胆后，推动级 300B 的屏阴电压升高了十多伏。再开机，声音明显有正面的改善，起码是声音的力度好了。看来想法是对了。要改善音效只有提高电压。原来订造的推动级电源牛的高压已被用尽，用胆整流无法提供更高的电压。故笔者改为用石整流，整流后再经 5U4G 整流胆并联阳极作缓冲。这下推动级 300B 的屏阴电压已达到 280 多伏了。此时声音的开扬度好了许多，功率感也出来了，可以说是多方面都得到了改善。但笔者难以接受石整流的声音（高频较利



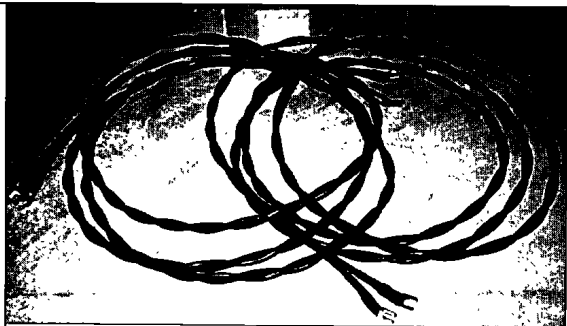
↑ 主机顶观图

和单薄，声音的韵味较少），同时感觉声音还应更好。所以换上电压更高且有多组抽头的电源牛再试。当把推动级的 300B 的屏阴电压调整到 320V 时，整体音效已是相当正路了。试着再把电压提高一点，此时声音已变硬、发冲且变得粗糙和霸道。看来 320V 屏阴电压已是很合适了。按照此电压值的要求重新订造了一只电源牛后，推动级的工作点调试算是尘埃落定。

完成了推动级 300B 工作点的调试，就是音色、乐感、平衡度等方面的调整校声了。由于整台机器没有一只交连电容，而所用的牛的声效是相当中性，故阴极电容的音色和声音特点对整机音效有相当大的影响，需巧妙地作出配搭才能有好结果。而每一级阴极电容容量的大小也影响全频分布的平衡度。试用过的阴极电容有美国思碧纸筒、Malloly、CDE、英国的 RS、德国西门子、日本 Black Gate 无极电解等。最后整体搭配最合笔者心意的是 WE417A 阴极用 1500  $\mu$ F 的西门子电解（其高贵、细腻和乐感丰富的表现实在迷人，而其略暗的高频对整机无明显影响）。推动级 300B 的阴极用美国的 Malloly 330  $\mu$ F 电解（音色相当通透且全频表现相当平均），功率输出级的 300B 阴极电容用美国西电的 200  $\mu$ F 电解（其极具骨骼感和实体感的声音特点和乐感丰富，情感刻划特别深刻的声音表现难以被取代）。也曾尝试在这些阴极用电解上并联小容量电容希望提高重播素质，但接入后发生的配合上的许许多多问题令笔者最终放弃并联小电容的做法。

除了上述的校声手段外，机内用线、焊机的焊锡、电阻等都作过多次的调整，光是焊锡就已试用了几种。就连 300B 灯丝供电部分所用的整流桥、滤波电容都几经试听后才作最后定案。在其它部分全部调试完成后，最后的调整就是输出中的 300B 阴极反馈绕组的使用与否的调试。接入该反馈绕组，低频段更具控制力和声音更具宏大的气势。不使用阴极反馈绕组则声音更为松灵飘逸一点且低频速度同样好。真是鱼我所欲，熊掌我所欲也。笔者现时是没有使用阴极反馈绕组。以笔者的体会，阴极反馈绕组的使用与否与所用的音箱有很大的关系，可因应不同的箱子作出调整。

整个校声过程还有许多细节上的事情，实难在此一一细述，前前后后花了笔者近 4 个月的时间。所耗用



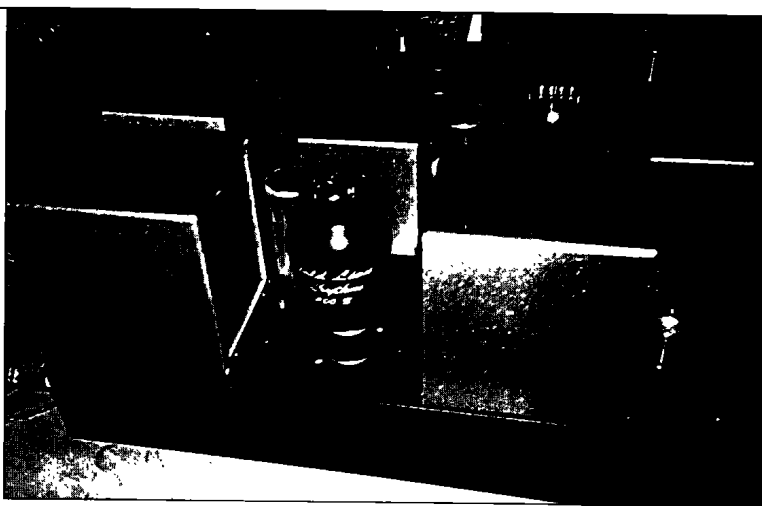
↑ 笔者用#9卡达时线做的“土炮”喇叭线正服役中

的材料及金钱实在是不少。若是厂制机子，这部分的成本就不少。笔者所花的心血全部都在重播表现中等到了回报。此台300B推300B的单端机声效之理想把笔者以往的全部制作抛离不知多少个“马位”。笔者有信心此台300B单端放大器的声音表现与市面上的厂制300B单端机相比可处于不败之地。

### 试听

试听所用的器材笔者以前都有所介绍。试听所用的胆管有美国西电的417A，英国GEC的5U4G和U52整流胆。300B胆有曙光厂的茄子型网屏300B，广州向华音响出品的新款金诗韵300B，蓝玻璃壳网屏300B及美国西电WE300B，由于整机的电路结构相当简单，信号通道相当直接，没有交连电容带来的音染，所用的牛表现又中性，故不同的300B胆管有非常明显的不同声音表现。特别值得一提的是蓝玻璃壳网屏300B的表现令人赞赏。虽然笔者听它的时间不长，各方面的表现有待了解。但用它来播唱邓丽君的《月亮代表我的心》，你会觉得特别的深情，特别的丝丝入扣，邓丽君的声音特别娇美。高频段如丝般幼滑的感觉真是很舒服。而低频段的下潜力和份量感、力度感明显要比普通的300B胜出不少。另外金诗韵的新款300B也在试听中，初步感觉是其声音刻划能力要胜人一筹。用它来播唱，你会觉得听到更多的细节描述和更接近真实。音乐表现得特别精彩，平衡度上实有过人之处。

此台300B单端放大器让笔者尽情地享受了300B优秀的重播音效。此机的高频段表现极为优秀。高频的延伸不仅是高耸入云，有种无穷无尽的感觉，更为难得的是高频段有很好的声音厚度。听小提琴在高把位拉奏时，能明显地听到是琴弦在高频率的振动并能听到由此引起的琴腔的共鸣，质感同样强烈。而中频段具丰富的细节、“水份”和感人肺腑的情感表达能力。不论是欢快的《卖货郎》，还是激昂的老柴第1



↑ 新款的金诗韵300B

小协，或是凄凉的《江河水》。你都会觉得特别的煽情和感情特别投入，而演绎者也好像是特别的用心。也正因为中、高频段优秀的表现，令音场重播得非常好。那种现场感真是令人有点疑幻疑真的感觉，你可能会觉得300B表现出来的空间感比“现场”更“现场”。它营造出来的音乐画面真是美不胜收呀。此台机子的音色分辨力极高，音色表现丰富。听阿卡多用多把意大利名琴演绎的“世霸”音箱试音碟，你能清晰地分辨出每把琴音色的差异。而低频段表现方面也是很棒。不光是有非常好的速度和下潜力，还有充足的份量感。拜全牛交连所赐，使低频段的功率感与中高频段的功率感有很好的一致性和协调性。借助EV音箱的高效率及大口径喇叭，此台300B单端放大器播出的《炎黄第一鼓》的鼓声具非常强烈的震撼力，鼓皮、鼓眼、鼓的尺寸都有相当高的还原表现力。此台300B单端放大器的表现实在是太令笔者满意了，它为笔者的300B单端放大器探索制作之旅划上了一个相当美满的句号。

↓ 笔者音响“全家福”

