



# 无线电与电视

<http://www.e-rtv.com>

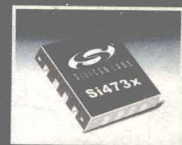
## 2007 合订本

### TECSUN

中国驰名商标

### DSP

数字信号处理



数字信号处理(DSP)芯片

## 因为梦着你的梦.....

..... 一群广播爱好者为众多广播爱好者精心打造的收音机！



享受广播 - TECSUN

德生牌收音机

## CR-1100<sub>DSP</sub>

[www.tecsun.com.cn](http://www.tecsun.com.cn)

东莞市德生通用电器制造有限公司 公司与工厂地址：中国广东省东莞市东城区莞长路189号德生大楼 邮编：523128 电话：0769-23167118 传真：0769-23160700  
德生牌收音机主要用户服务中心：北京 010-84111581 上海 021-61425265 重庆 023-63830161 广州 020-86699469 南京 025-84651442 成都 028-86083088 杭州 0571-88077518 福州 0591-87602798 兰州 0931-8613929 乌鲁木齐 0991-5860973

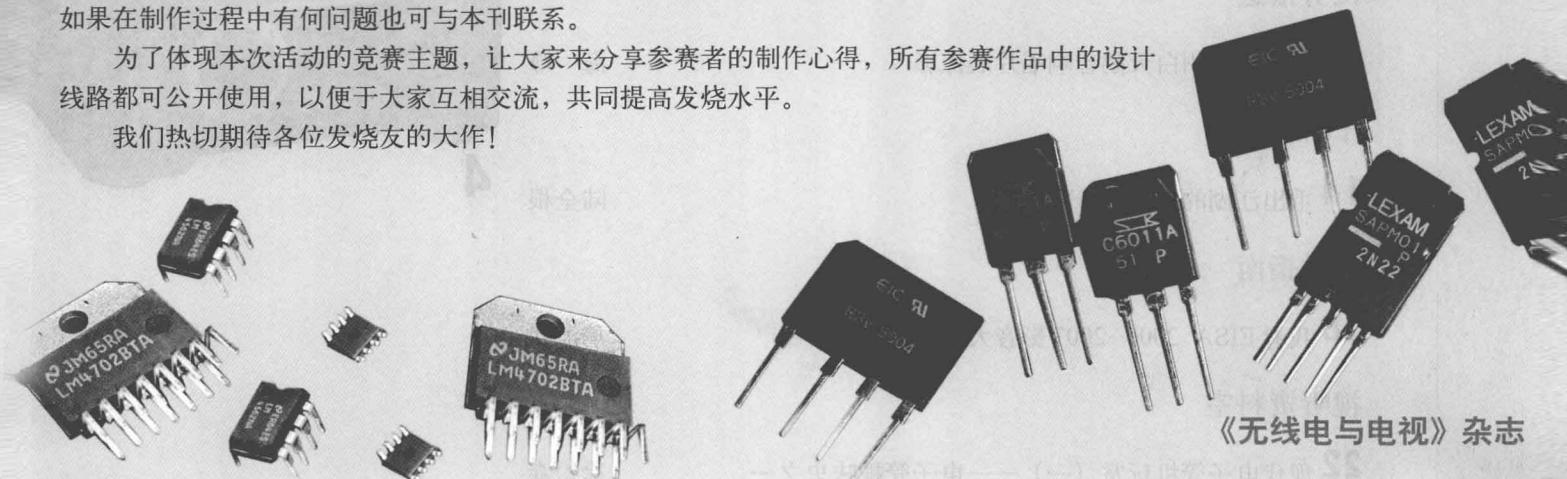
# “NS 杯中国音频大赛” 渐入高潮

近一个月来,本刊主办的“NS杯中国音频大赛”——新颖功放设计制作大赛可谓热火朝天,发烧友们踊跃报名的热情着实令我们始料未及。特别是继美国国半公司向参赛者赠送芯片后,日本三肯公司和美国 EIC 公司也向参赛者赠送对管和整流器件的消息,将发烧友们报名参赛的热情推向了高潮。看着一篇篇设计详尽的报名参赛初稿和思路清晰的线路图,大家不禁被参赛者们认真细致的精神所打动,也为我们的发烧队伍中藏龙卧虎而备感欣喜。相信通过这次大赛,一定会有很多发烧高手脱颖而出。同时,我们的发烧队伍也一定会不断壮大。在此我们也要替参赛者们由衷感谢原音公司对他们的支持。我们从许多参赛者处了解到,他们除了收到美国国半公司、日本三肯公司和美国 EIC 公司赠送的器件外,还惊喜地收到原音公司为他们精心准备的各类发烧器件,这份“大礼”确实为他们的制作省了不少心。

相信参赛者们已陆续收到了制作所需的芯片和元器件,有些报名较早的朋友已经制作完成或进入调试阶段。本刊提醒参赛者,由于此次大赛的入围评选是根据制作文章来决定,因此请大家在写稿时尽量体现自己的设计和制作特色,将电路图、印版图和实物照片一同寄来,并在 2007 年 1 月 31 日前(以当地邮戳为准)将稿件寄往本刊或发送到本刊的电子邮箱 wxd-c@sstp.cn。如果在制作过程中有何问题也可与本刊联系。

为了体现本次活动的竞赛主题,让大家来分享参赛者的制作心得,所有参赛作品中的设计线路都可公开使用,以便于大家互相交流,共同提高发烧水平。

我们热切期待各位发烧友的大作!



《无线电与电视》杂志

| 代理品牌         |
|--------------|
| 音响产品         |
| Docet 音乐教授   |
| Holfi 好力神    |
| Magnum 密林    |
| Monrio 摩力高   |
| Nuforce 新智   |
| Koetsu 光悦    |
| 音箱           |
| Duevel 帝风    |
| Ergo 雅高      |
| Marker 麦哥之声  |
| 耳机           |
| Eo-tech 高雅科技 |
| Stax 声的诗     |

## 日本“Koetsu”光悦 MC 黑胶头

顶级 LP 模拟之声必然选择

音质: 三维空间感, 结像清晰, 弱动态细节多, 泛音丰满

由 Sugano 之子 100% 手工制作, 每月限量生产不超过 30 个, 供应全球发烧友

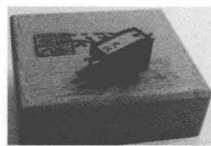
配合 2003 年最新的宽频设计技术, 达到 5Hz~100kHz 频宽, 与 SACD 同级标准

每个型号内阻 5  $\Omega$ , 重 1.8~2.0g, 分离度 > 30dB (1kHz)

Platinum 采用极名贵 Samarium-Cobalt 钕磁石, 其他型号采用白金版 Alnico 铝镍钴磁石

### Black

纯黑版 入门版  
金属铝壳, 0.6mV



### Standard Rosewood

玫瑰木标准版  
0.6mV, 8g, 6N 纯铜线



### Rosewood Signature

玫瑰木签名版  
0.6mV, 11g,  
6N 纯铜线



### Urushi Black

黑檀木版  
0.4mV, 11.5g,  
6N 纯铜线



## 美国发烧天书 A 级

### Urushi Vermilion

黑檀无磁版  
0.4mV, 12g,  
6N 纯铜 + 纯银线



### Urushi Gold

黑檀黄金版  
0.4mV



### Rosewood Signature Platinum

玫瑰木签名白金版  
0.2mV, 12.5g, 纯银线



### Onyx Platinum

安力白金版  
0.2mV, 14g, 纯银线



### Jade Platinum(极品级)

绿翡翠白金版  
0.3mV, 14g, 纯银线



LIEDER INTERNATIONAL COMPANY 利达国际公司

ADDRESS: 1/F, 35 KAI TAK RD., KOWLOON CITY, KLN, HK

中国内地联系热线: 13068404390

电子邮件: tv8888@gmail.com

电话: (852) 27170774

传真: (852) 29008918

2007 年第 1 期

# 无线电与电视®

## 名器精解

4 高电压的魅力 (上) —— BALab 的前后级放大器

王 烨

## 视听世界

### 视听报道

11 2006 年广州白天鹅音响唱片展掠影

海 峰

### AV 品 味

14 重出江湖的 B&W CM1

陆全根

### 器材指南

18 我看 EISA 2006-2007 影音大奖 5 款器材

詹海峰

### 视听资料室

22 现代电子管机玩赏 (一) —— 电子管趣味史之一

徐松森



4



11

## Hi-Fi 之友

18

### Hi-Fi 制作室

25 FU-811 并联输出 30W 单端甲类功放

钟 辉

### Hi-Fi 实验室

31 再谈“物尽其用 变废为宝” (下)

——用旧 UPS 中超大电流晶体管制作功放的实验

秋 叶



52



## Hi-Fi 笔谈会

### 36 浅谈束射功率管 B2 类推挽功率放大器的设计

何永深

## Hi-Fi 特稿

### 41 借鉴世界名机 打造“高档”功放(上)

郭玉华

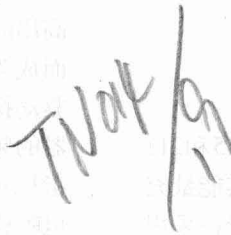
## Hi-Fi 基础

### 45 单端输出变压器磁缝的业余调测

吴引之



47



## 节目源揽胜

### 47 交相辉映的“红/黑印章”系列简评之二

王晓军

## 电视天地

### 52 显示明天的精彩(上)——新一代 1080P

顶级高清液晶电视的技术特色

李其佳

## 音响技术

### 57 鱼与熊掌的选择——达林顿管和绝缘栅管

丁明

47"



主 编 胡大卫  
执行主编 黄英杰  
责任编辑 蔡 贤  
出 版 上海世纪出版股份有限公司  
科学技术出版社  
《无线电与电视》编辑部  
编辑部地址 上海市钦州南路 71 号  
邮政编码 200235  
电 话 (021)64848515  
传 真 (021)64845238  
电 邮 wxd-c@sstp.cn  
邮购组电话 (021)64085630 64089888-81466  
邮购组电邮 qkyg@sstp.cn  
印 刷 深圳中华商务联合印刷有限公司  
国内总发行 上海市报刊发行处  
国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(中国国际书店)  
订 购 处 全国各邮电局  
广告总代理 上海科学技术出版社期刊中心广告部  
上海高精广告有限公司  
联系电话 (021)64848170 64848152  
传 真 (021)64848152  
发行总经销 上海科学技术出版社期刊中心发行部  
联系电话 (021)64848257 64848259  
传 真 (021)64848256  
国内统一刊号 CN31-1484  
国内代号 4-386  
国外代号 BM787  
出版日期 2007 年 1 月 5 日  
每册定价 7.00 元

## 《无线电与电视》2007 年合订本

编辑:《无线电与电视》编辑部  
出版:上海科学技术出版社  
地址:上海市钦州南路 71 号  
邮编:200235  
发行:新华书店 上海发行所  
印刷:深圳中华商务联合印刷有限公司  
印张:48 字数:132 万  
书号:ISBN 978-7-5323-9233-9/TN·100  
定价:60.00 元

# 高电压的魅力 (上)

## ——BAIab的前后级放大器



王 焯

BAIab是日本Bridge Audio Laboratory公司的简称，其创始人是大桥文男，20世纪70年代曾就职于Nagaoka公司，成功开发出JT-1、JT-2丝带（Ribbon）型唱头，以及配套的超低噪声唱头放大器。20世纪80年代转入Lux公司（现在的e-Lux公司）工作，从事LC-1型MC唱头的设计，并转向L-560、L-570、M-07、E-03、B-10和M-10等热销放大器的设计。1999年大桥先生退出公司，并开设了自己的工作室——Bridge Audio Laboratory，开始彻底研究和开发Hi-End音响产品，其名称中的Bridge意指音乐与聆听者之间的桥梁，由此可见该公司的创业宗旨。

工作室开设两年后的2001年10月，在日本一年一度的音响展览会（Audio Expo）上大桥先生向世人展现了其呕心沥血开发出的BC-1型前置放大器和BP-1型立体声功率放大器（500W × 2/8 Ω）试制样机，以及BE-101型高

音质电解电容，引起了发烧友的广泛关注。这些放大器都是他自己设计的，包括机箱、内部构造、旋钮等附件类的结构设计和电子回路的设计都由其一人完成，非常令人钦佩。2002年，他开始招兵买马，并于2月28日成立了Bridge Audio Laboratory公司，将上述3个试制产品商业化。

### 一、设计理念

发烧友聆听过使用845和211真空管的胆机后都会对其能量充沛的声音着迷，这种声音在采用6CA7和KT88真空管的胆机上听不到的，它们声音之间的差别能够明显区分出来。大桥先生认为，个中原因是采用845和211的胆机工作时使用了1000V的板极电压，它们的声音会更加美妙，而采用6CA7和KT88的胆机仅使用了500V以下的电压。另外，在突发信号工作的瞬态放大状态，对于使用500V电压工作的胆机，其声场会有一丁点儿杂乱，同时周

围的空气似乎变得凝重一些。相反，使用1000V高电压工作的胆机，其再生的声音相比之下更加清晰、平衡，声场也更显逼真、热情。

对于采用晶体管制作的放大器，道理也一样。因此，制作放大器的电压同样应该取得高一些，这样声场的规模会变得更大、更深，声音也会更加平滑、自然。

在纯甲类放大器的场合，由于散热器尺寸、变压器容量大小的约束，只能使用低电压工作以减少甲类巨大的发热量。此时虽然声音很好听，但其声音的空气感同样显得很凝重，不够活泼，这可能是甲类放大器的一个缺点。

对FET放大器与双极性三极管放大器进行比较后发现，通常情况下FET放大器的工作电压比双极性三极管放大器更高。因为FET的导通电压比三极管高，所以工作电压必须高出10V才能保证得到同样大小的输出功率。这显然是FET不利的一面，但将这高出的10V电压反映到声音上反而成为了优点——它能够更好地驱动扬声器发声。虽然FET放大器的频率响应和输出阻抗等测试指标可能没有三极管放大器好，但听感却正好相反，这就是高电压工作的放大器所带来的好处。

在前置放大器中，电源工作电压也很重要。目前，大多数前置放大器都使用运放（线性集成电路）作线路放大，但这些放大电路受到IC器件的耐压影响，其工作电压不会很高（一般典型值为±15V，少数达到±20V），远远低于使用FET或三极管的放大器的电源电压，同时其最大速率也受到了制约。回顾LP唱机的时

代,许多MC和MM唱机均衡放大器的工作电压都在 $\pm 30V \sim \pm 50V$ 之间,允许输入的最大电压很高,输出的电压也不易饱和。因此,现在拿出这些“古董级”的放大器来听,其声音一点都不会比当前使用运放的前置放大器逊色。

基于这种想法,BAIab认为这才是最重要的设计主题,其一系列的产品都根据这个思路进行开发。当然,如果仅仅是这样进行讨论的话,胆机显然应该比晶体管放大器更具优点,但遗憾的是,胆机受到电极镀镍等因素的影响,不可避免地会产生电磁效应,引起失真和噪声,从而影响音质。为了得到高保真的声音,BAIab决定使用高电压工作的晶体管放大器。为了克服外界电压波动的影响,其工作电压竟然高达 $\pm 100V$ 以上,裕量极大,这在一般的放大器中是不多见的,尤其在日本的Hi-End器材中也许是绝无仅有的。

## 二、BC-1型前置放大器

BC-1型前置放大器是BAIab的第一个产品。现在的电器产品越来越轻薄短小,这是流行的趋势,也是竞争的结果,但BAIab没有妥协,而是我行我素,制造出了非常有个性的产品。

前置放大器的主要功能是音源选择和音量调节,并对输入的音频信号进行高忠实度(高保真)的放大,而音量调整部分对音质的影响很大。BC-1使用的音量电位器可能是现在市面上的前置放大器中最大和最好的,它采用超大型的开关切换电阻方法来做音量衰减器,在保证音质的同时

实现音量调整功能。

BC-1的电路部分采用高电压的驱动方式,并使用大量自制和定制的高品质元件,同时整个放大器没有使用大环路的负反馈回路,以便得到自然和纯真的音质。另外,该前级的机械结构和材料也比较独特,可以防止外来震动对放大器的影响和干扰。整机的外观则是用手工抛光加工出来的,看上去非常高档,给人以信心十足的感觉。

### 1. 性能特点

#### (1) 高电压驱动工作

BC-1是使用分立元件的晶体管控制放大器,采用高电源电压驱动,工作电压高达 $\pm 120V$ ,是传统使用运放(线性IC)作控制放大器的电压的8倍。因此,其音质极佳,特别是瞬态时的爆发力充满致密的能量感。

#### (2) 音量电位器后置

传统控制放大器的音量电位器一般设置在放大器之前(前置),由于受工作电压限制,输入的信号必须先衰减再进行放大,这样才不会使大电平的信号过载,但电平较低的信号会被本底噪声和电压波动所淹没,使音质变差,特别是信噪比和动态范围会变小。而BC-1由于工作电压较高,不怕输入信号电压过载,同时采用后置音量电位器的方法,几乎不会对音质产生什么不良影响,这也是高电压驱动带来的另一个好处。

#### (3) 全平衡放大形式

由于是全平衡的放大形式,BC-1的每个声道使用了6组放大器,具有高信噪比、高输入阻抗、低输出阻抗的特点。第一级是输入缓冲级,包含了钻石差分放

大电路和FET源极跟随器;第二级是带电流反馈的高速放大器;第三级是与第一级相同的电路形式。如果平衡电路的正负输入端稍有不对称便会产生失真,因此BC-1在出厂前对内部的反馈电阻都进行了配对处理,以确保平衡电路的增益对称,以抑制共模噪声,使整机的失真最小。

#### (4) 58档开关的音量衰减器

BC-1的音量控制使用了高可靠的58档开关和电阻组成音量衰减器来代替传统的可变电阻型电位器,整机音质不会因为使用音量控制而受到影响。由于是全平衡的双声道电路,此开关一共使用了8组(相当于8联电位器),每档开关用2个电阻作分压器以实现阻抗的匹配,保证58档开关的每一档都有0.2dB的精度,这些电阻都是向音响大厂定制配对的高精度优质品。同时,这个音量衰减器中用铜板在内部隔离成4个部分进行屏蔽,抑制外界传导进来的震动和内部触点旋转时的震动,如图1所示。

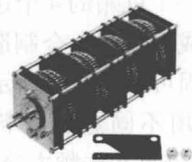


图1 音量衰减器用的58档开关

#### (5) 多层复合PCB印板

在传统的控制放大器中,电源供给部分会被分成多点对放大器供电,在反馈型稳压电源中可能会产生许多干扰,一般可通过在每一个干扰点处增加退耦电容来解决。但有时候,它还会受到PCB印板的形状和铜箔走线的影响,即使是几mm的短线,其阻抗也不会为“0”。因此,BC-1使

用了多层复合PCB印板来解决这些问题,使供电距离最短、放大器之间的连接最近,并且单独设置屏蔽层来降低电磁干扰,使放大器拥有出众的高速响应和宽广的频带范围。这里的多层复合印板不是指PCB制作中的多层印板,而是将两块双面印板(它们上面各自安装元器件)焊接面相对复合起来充当一块印板处理,印板之间用数十个黄铜镀金脚连接,BA1ab多将其应用在电源回路中,因此又称为三维立体供电方式,如图2所示。

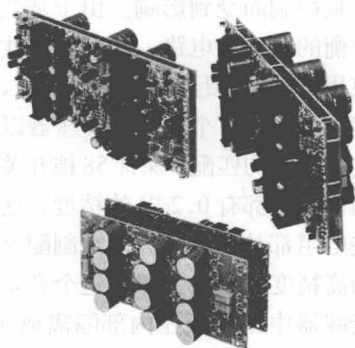


图2 多层复合PCB印板

#### (6) 机械接地结构

BC-1机箱的4个边角用一次挤压成形的铝合金制造,结构非常坚固可靠,如图3所示。同时,通过使用不同金属材料(铝/铁),可以将共振频率分散开去。

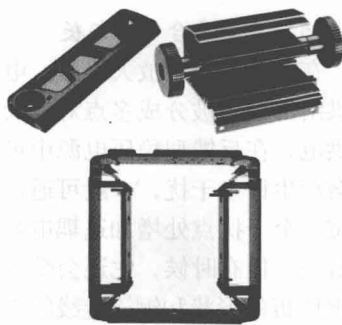


图3 挤压成形的铝合金制造的机箱和4个边角

再用4个附加的机脚直接安装在该结构组件上,能将不必要的外部震动隔离,不会传导到内部的放大器上。如果将几件这种器材堆叠起来,可以很好地通过机械结构互相堆积“接地”,实现机械方式接地(Mechanical Grounding)。另外,本机的4个边角还涂覆了抗震的Corian树脂材料(杜邦公司发明的一种高科技复合材料,它是将丙烯酸塑料粉末在铝合金表面氧化后形成一层非常坚硬的保护层,有时又称人造大理石),就像坚硬的墙壁一样保护整机内部的部件不受外界影响。

#### (7) 降低电源噪声

与目前家用电器的做法一样,整机交流电源采用的方案是通过线路滤波器降噪,并对变压器的波形整形,最后再进行屏蔽,以得到更优秀的高性能、高稳定电源。为了解决普通环形变压器内部结构上的静电屏蔽问题,BC-1在一次侧与二次侧之间使用绝缘铜箔的新工艺来进行屏蔽,消除电磁耦合的现象,如图4所示。另外,对于整流后产生的噪声,通过在放大器一侧使用定制的专用旁路电容将噪声滤除(因为大部分的电容会影响音质)。因此,BC-1最终得到了更优秀的-20dB噪声抑制效果。

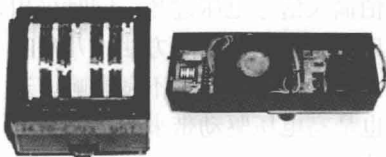


图4 电源的屏蔽和滤波

#### (8) 用继电器切换信号

为了切换音频信号,本机全部采用定制的继电器,其内部结构进行了改进和优化,将触点镀金后再把表面抛光成镜面,以防

接触不良而影响音质。BC-1左右声道平衡电路的调节没有用可变电位器控制,而是使用11级电阻经继电器进行切换操作,完全可以忽略平衡电路对整机的音质影响,如图5所示。

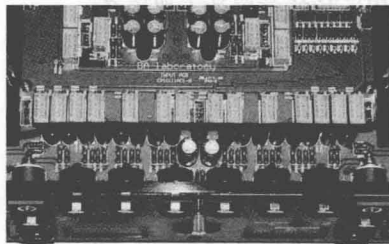


图5 用继电器切换信号

#### (9) 待机功能

BC-1的待机功能与通常的放大器有所不同,它一开机就能得到所需要的最佳音质。一般的放大器中都会使用电解电容,而这些电解电容的电解液必须在极板离子化后才能正常工作。BC-1后面板上的主电源开关只要接通,前面板的电源开关便处于待机状态,此时除了放大器的末级三极管无电源外,其他部分都已开始工作,有正常的电流流过,整机的电源消耗较小。因此,BC-1在待机工作时是对整机的预热,所有电解电容都在正常工作,一旦前面的电源开关按下,整机立刻投入工作,使其具有最佳的音质。

#### (10) 遥控电源开和关

BC-1的后面板上有两个外接电源遥控(远程控制)插座,可以方便用户与BP-1功放或BA1ab公司的其他产品连接,实现电源的同步开和关。这个控制系统完全与音频放大器部分隔离,没有电路和接地上的耦合,不会影响整机的音质。



的原理方框图,它是全平衡的电路构成。不平衡输入的信号经选择后直接送入平衡放大器的 Hot 侧放大, Cold 侧的输入端则接地。

### (1) 信号放大电路

输入缓冲放大器和输出缓冲级的回路构成如图9所示。其初级使用了晶体管 Cascode 自举的 FET 源极跟随器电路形式,后面再追加一级钻石 (Diamond) 电路作输出缓冲。

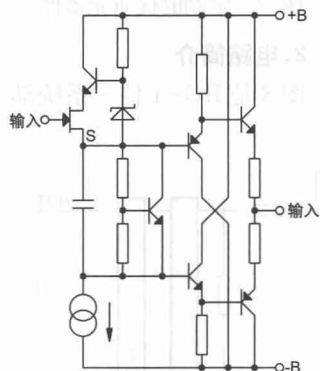


图9 缓冲级的回路构成

增益为20dB的平直线路放大器电路如图10所示。初级输入是NPN管的差分放大电路,其后的PNP管与之共同构成Folded (折叠式) Cascode电路,现在许

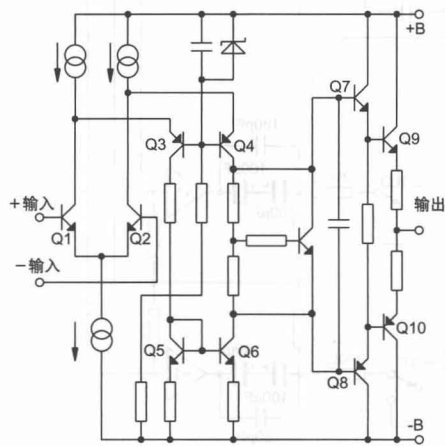


图10 平直线路放大器的电路

多运放都使用这类电路,具有宽频带和高增益的特点。最后是二段达林顿电路构成的电流放大器。从图8中可见,该线路放大器连接有反馈回路,对直流(DC)来说是全反馈,因此直流工作点非常稳定。

在整机处于电源待机模式时,输出级用的偏置回路用继电器短路,输出级被关闭,功耗仅为24W,相当于正常工作时(48W)的一半。

### (2) 音量控制方式

前置放大器的基本构成形式如图11所示。音量控制电位器有设置在线路放大器之前(前置音量)的形式,也有设置在放大器之后(后置音量)的形式,道地一点则在后置音量的后面再增加一级输出缓冲级。

图11(a)是前置音量方式的电路构成,这是目前比较流行的做法。音频信号经输入切换选择后先送入音量衰减器进行控制,再由后面的平直线路放大器对信号放大后输出。这种方式的好处是可以避免放大器输入过大的信号而引起过载,因为一般使用运放的线路放大器的工作电压也就 $\pm 15V$ ,其允许输入的电压不高。如果是10倍(20dB)的放大器,

其输出不可能超过12V,那么输入的电压最大也就1.2V而已,对于高档的CD机和SACD机而言,它们的输出都在2V以上,所以很容易引起过载失真。因此,把音量衰减器设置在放大器之前是比较好的方式,这也是许多放大器采用前置音量控制的道理。不过它有一个缺点,那就是会令动态范围压缩变小。

还是以20dB的放大器为例,通常在使用时需要将音量衰减30~40dB才能正常放音。一般计算时,设6.02dB的动态相当于1bit,如果放大器衰减36dB,那就等于衰减了6bit。对于2~3V的全动态音源输入信号,如忽略传输过程中各种噪声的影响,则相当于20bit的动态范围。假设用前置音量衰减6bit,这意味动态范围只剩下14bit,那就有些低了。而后面的放大器自身还有本底噪声,信号会与噪声一起放大,动态范围还要低一些。即使用低噪声的放大器对信号进行放大,其动态也不可能超过14bit。以上就是大部分放大器声音缺乏力度和动态的原因。

这就好比用复印机将缩小的拷贝文件再扩大,其画质会明显变差。音乐信号也是一样,如果将

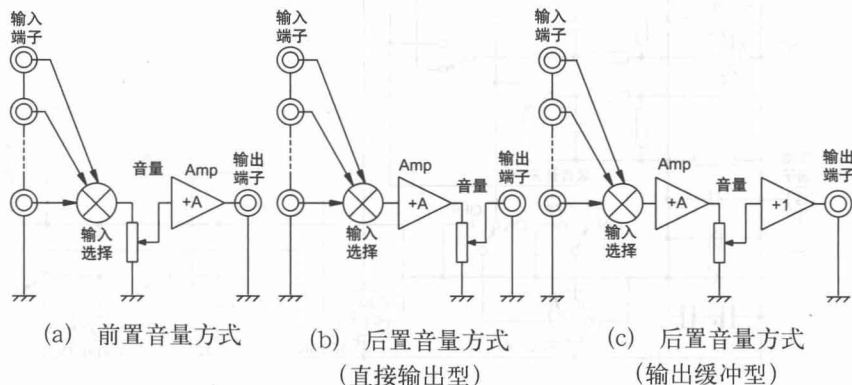


图11 前置放大器的基本构成形式

输入的信号衰减到与噪声差不多,想要二次恢复出其音乐信号似乎是不可能的。因此,对于像SACD和DVD机等超高动态范围音源,前置音量是不能发挥其优点的。

后置音量衰减器的方式是将输入的音频信号经选择后直接送入放大器放大,然后进行音量电平的衰减。这种方式输入的信号不会受到放大器本底热噪声的影响,后面的音量衰减则是连噪声一起衰减的,所以其动态范围不会压缩变小。不过,它要求放大器的允许输入电平很高,这就必须使用高电源电压,放大器的设计难度也增大了。

后置音量衰减器的方式有两种。一种是后置音量的直接输出型放大器,经音量衰减的信号直接输出,如图11(b)所示。另一种是后置音量的输出缓冲型放大器,衰减的信号经一倍的放大器

缓冲后输出,如图11(c)所示,它可以降低输出阻抗,增加驱动能力。许多高档的Hi-End前置放大器都采用这两种后置音量形式,一般都会增加一级缓冲器。

### (3) 平衡控制回路

图12是左右声道的平衡控制回路,全部由继电器控制,其控制精度为 $-0.5$ 、 $-1.0$ 、 $-1.5$ 、 $-3.0$ 、 $-\infty$  dB,左右声道各5级,加上中间的0dB总共为11级。为了保证信号在衰减时不影响音质,每级的衰减电阻都使用了两个,实现高精度的电压分压控制,而且继电器也是两副触点共同工作,这样可以使总的输入阻抗保持不变。图12后面的控制部分就是音量衰减器,也是用两个电阻实现分压,并由两副触点完成,不过这里使用的是高可靠性的58档选择开关,能够对音量进行58级调整,应该完全够用。

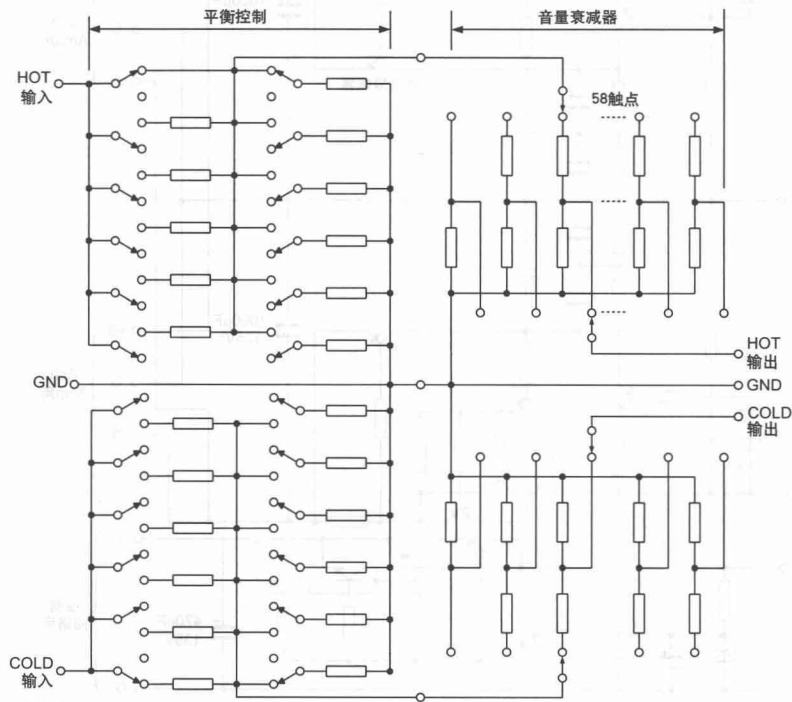


图12 左右声道的平衡控制回路

### (4) 继电器驱动回路

所有继电器的驱动部分回路如图13所示。为了消除继电器切换时对音频回路的影响,将继电器控制线圈线包外侧一端的连线接地,能起到对继电器控制线圈的屏蔽作用。这在Hi-End器材中是不多见的,由此也可看出BALAB于细微之处见真功的本事。

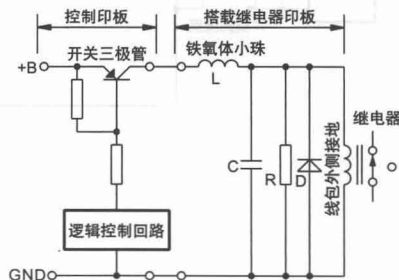


图13 继电器的驱动回路

继电器线圈的控制回路除了常规的二极管吸收反峰电压外,还增加了一个RC并联回路,使之吸收效果更佳。同时,在控制回路中串联一个铁氧体小磁珠组成的小型扼流圈,可有效滤除高频干扰信号。考虑到音质,继电器的控制线圈使用了高阻抗型继电器,其导通电流较小,控制电压相对较高,这样也可使干扰小一点。

### (5) 电源供给构成

图14是BC-1电源供给部分的原理方框图,输入侧使用了对高频噪声有很大抑制作用的线路滤波器。整流用的二极管上并联薄膜电容,在其两个引脚套上铁氧体小磁珠,以彻底吸收整流的噪声。整流二极管都为快速恢复二极管,选用了TO220封装的3脚内置2个二极管的品种,在放大器部分使用时为了降低内阻以提高输出电流,将它们两两并联。

电源部分的稳压电路如图15

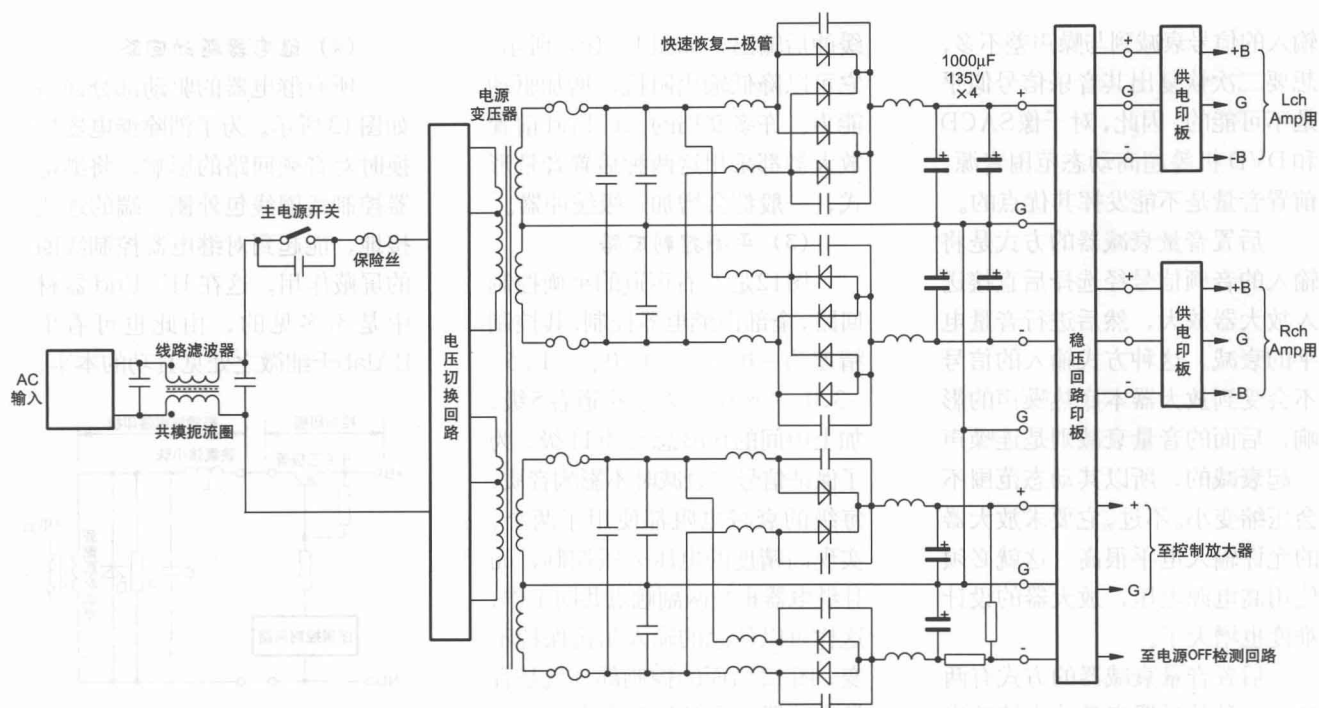


图 14 电源供给部分的原理方框图

所示，都是无反馈构成的回路形式。用晶体管恒流回路供给电阻产生基准电压的方式，来控制二段达林顿连接的两只并联三极管作输出。这是因为BC-1的电源输出电压较高（ $\pm 110\text{V}$ ），如选择我们惯用的稳压二极管，它们的误差较大，不容易配对，将得不到上下对称的高精度电源。另外，本机的输出电压高达 $\pm 110\text{V}$ ，必须限流以防烧坏电源。因为后面大量滤波电容并联时容量很大，瞬时充电相当于电源输出短路，所以将其限流在 $250\text{mA}$ 即可。

控制回路用的稳压电路相对比较简单，可以使用常规的稳压二极管作基准参考电压。稳压回路的输出采用二段达林顿连接的4只并联三极管控制，以增加输出电流。

（未完待续）

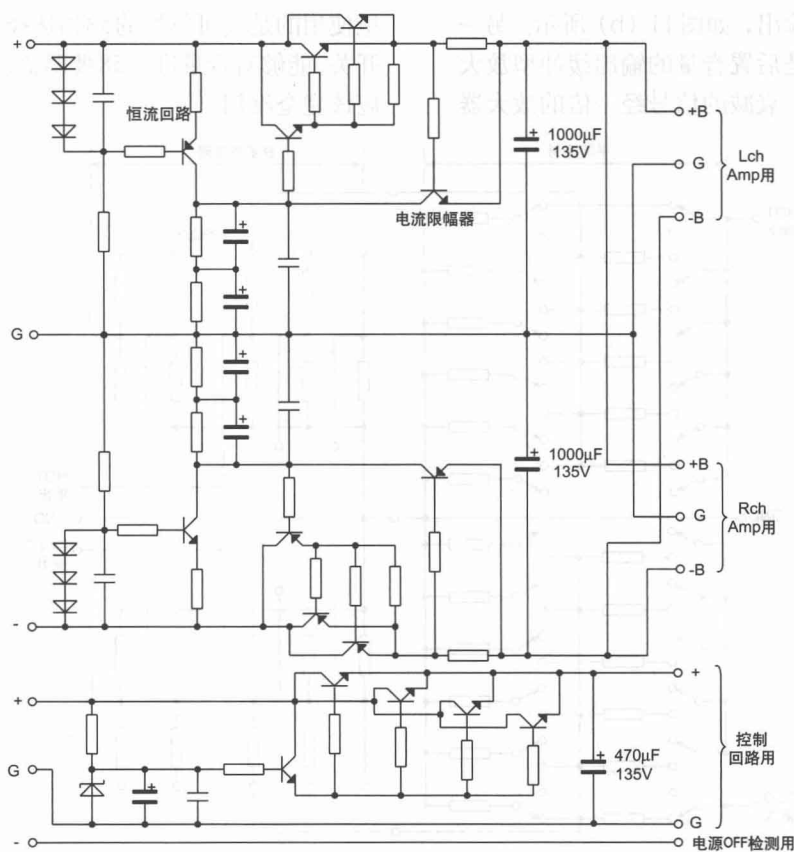


图 15 电源部分的稳压电路

# 2006年广州白天鹅音响唱片展掠影

海峰

一年一度国内极具影响力的广州音响唱片展于2006年12月1日~3日假座白天鹅宾馆举行。在当前Hi-Fi市场仍然不太景气的情况下,这届展会却吸引了近130家厂商前来参展,基本囊括了多数世界音响知名品牌,国内Hi-Fi知名品牌也大多登场。这在一定程度上反应出它们对市场前景依然乐观、执着追求的良好心态。而在为期3天的大展中,人流如潮,人气也很旺,充分显出发烧友们品机交流的高涨热情。



山灵新品的外观设计和金工品质非常出色,清新脱俗



美星特制蓝屏EL34胆机尤其引人注目



英国“雨后初晴”系列音箱

纵观这次展会,不难发现有几个较明显的特点。

(1) 参展的进口品牌大多是国际名牌,如Mark Levinson、Krell、Aidho、B&W、Piega、MBL、Onkyo、Classe、Sonus Faber、Dynaudio、Tannoy、Accuphase、Marantz、Paradigm、Adcom、Martinlogan、Thiel、Ayre、Boulder、Wilson Audio、VTL、Jadis、Infocus、Zingali、Acoustic Signature、Accustic Arts等都带来了其高端产品。这些国外著名品牌的影音产品大规模集中展示,给我们提供了极好的观摩机会,也为大展增添了许多靓丽色彩。

(2) 音响产品正面向高端消费人群和音响爱好者,满足特定消费层的需要。与前几年的情况有所不同,各大厂家正在逐步提升产品的品位,研发上也是以精品和个性产品为主,入门级的产品在大展上很少见到。

(3) 参展的胆机众多。VTL、UR、麦景图、斯巴克、科宝、雅



深圳极典的仿古收音机很受怀旧者的欢迎,它不但是一个产品,也代表一种文化和品位,这些产品在海外市场相当受欢迎

琴、声雅、美星、飞扬、新德克、Jolida、Melody、雅燃、阿里、卓逸、明镬等都推出了胆机新品,香港华人音响还推出了多声道胆放大器。



斯巴克阵容庞大的发烧精品令人惊叹



美丰/丰源的大展厅,分别以奥地利宝蝶(Pro-Ject)的LP旗舰RPM10、音乐传真的SACD机配音乐传真的大功率后级,推法国三角国内首次亮相的新旗舰音箱麦哲伦



八达改良后的DC-211SE充分显露出“长青树”的魅力

(4) 我国台湾的参展商比往年有明显增多,包括秦汉社、雅瑟、茂凯、可利士、理查等多家,充分说明了它们对祖国大陆市场的重视。从产品的展示和现场放



清华 G&W TW-268LM 功放设计者对音乐的完美诠释为众多发烧友津津乐道



爱比希 (ABC) 展房以 LP 作音源,是笔者粗听比较靓声的展房之一,想不到徐老板录唱片出色,器材校声也有一套



新德克新推出的系列胆机令发烧友倍加关注



麦景图配 Thiel 的新款 CS3.7 音箱

音效果来说,虽然台商产品的整体水平相对内地厂家的产品并没有明显区别,但其严谨的生产和丰富的元件选择优势会在一定时期里得到保持。

(5) 古董级的 LP 模拟音源有复活的趋势。不可否认,每一届展会都有商家用 LP 作音源参展,但本届尤为众多。而且,LP 唱机的品种较往年有更大程度的丰富,国内有相当影响力的雨果、爱必希 (ABC) 都已推出不少高品质的 LP 唱片推波助澜。在以 CD 数码音源为主的今日,虽然 LP 的机会不太大,也不可能夺得太多的市场份额,但 LP 仍以其独特的音色魅力和充满文化特色的艺术韵味获得不少发烧友的青睐。在这届展会中有很多厂家用 LP 作音源展示其产品,包括美丰/丰源在内的大牌展商。当然,从现场听到的音效来说,各展房的 LP 所播放的音效也是参差不齐的。

(6) AV 盛行使单枪投影机比往年更热。不论是传统的 Hi-Fi 厂商马兰士,还是贸易商广州金眼睛、浙江通博,或是研发厂商奥图码等均展示了适合各消费阶层的家用投影机。而在展示现场也是人头攒动,笔者想进去拍几张图片也是寸步难行。可以预料,随着硬件售价的进一步下降,未来几年家用投影机将是家庭娱乐产品的热点之一。



声雅的产品个性十足、“内外兼修”

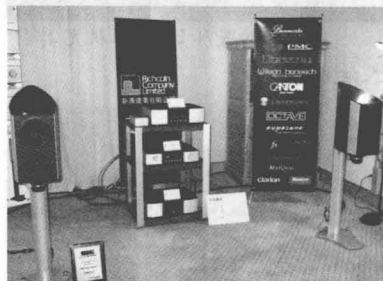
(7) 国产品牌在市道疲软的情况下开发力度仍然很大。这可以从展会上新品迭出表现出来,而且新品的水平都很高,像山灵、原创、度高的 CD 等。当然,有不少产品可能是专门针对出口而不在国内销售,它们在展会上的露面完全是展示厂家的实力。现在,对于国产品牌而言,墙内开花墙外香的情况已是屡见不鲜。不过,与国内品牌急于抢滩海外相反,国外名厂



天逸的 AD-3D 越来越显露出一股霸气,令人刮目相看



昌业展室中,以挪威的音乐之旅功放推动芬兰 Amphipha 的小夜莺书架箱,声音有着很宽的声场和很强的音压



在新汉建业的展房中,英国金驰音箱配德国柏林之声功放,声音很有味道



隆宇的净化电源系列近年来声名鹊起,引来国内外玩家的“啧啧”称赞。此次展会中,有不少重量级品牌的老总驾到。显然,在他们眼中,中国市场虽然竞争激烈,但市场很大,以他们的口碑和技术在其中分一块蛋糕并不难。

(8) 不少传统 Hi-Fi 品牌为了持续发展、追求市场份额,开始



天龙以 SA1 SACD 机和 SA 合并机推意大利世霸音箱,声音爽快而富有乐感

在产品的定位、开发路线上求变,以紧跟市场潮流。明显的例子是英国的 Mission 和我国的极典等,它们新推出的产品不落俗套,很有现代或古典气息,分别代表着市场上的两极分化,从另一方面也反应了当前的市场细分情况严



意大利歌匠 (Audia) CD 机配美国的乐林 (Jeff Rowland), 推美国盟主新推出的 NP Ewoiution 2.0 小型落地箱,音色通透悠扬

重,只有开发针对性较强的产品才有生机。

3天的展会时间匆匆,笔者不可能洞悉所有,奉上展会中跑马观花的一些图片,供没有机会亲临展会的朋友分享。

## 新品速递

## DC-222 胆传真 (06 摩机版)

八达 DC-222 胆传真功放以电路简练、音色出众而闻名,应广大音响发烧友要求,今年该公司推出了 06 摩机版。电子管选用以柔刚的 12AU7,用大功率 MOS-FET 恒流、稳压供电,稳定度高,内阻小,电流供给快速,将电子管出色的音乐味发挥得淋漓尽致。功率输出采用三级电流放大,低频厚实有力。输出管改为每声道两对大东芝功率管,确保在大动态下能源充足,有效改善了功放的驱动力和控制力,即使面对偏于“大食”的音箱也可以应对自如。DC-222 胆传真的内部布局极为合理,电源变压器采用独立的屏蔽区间,以减少对电路的干扰。电子管放大部分采用音乐味浓郁的 R 形变压器供电,功率输出级则采用大功率的环形变压器供电。整机用料考究,采用无损耗的继电器输入、日本 ALPS 马达电位器、WIMA 和 SOLEN 等高级元件校声,能充分发挥电子管和晶体管的优良特性。其音乐表现既富有迷人的胆味,又有力度和速度。另外,该机还配备了遥控功能。总的来说,它特别适合品味高雅的音乐爱好者。

**主要技术参数:**最大输出功率为 95W+95W (8 Ω)、190W+190W (4 Ω);频率响应为 20Hz~20kHz (±1.5dB);谐波失真 ≤ 0.5% (1kHz, 10W);信噪比 ≥ 85dB (A 计权);电源电压为 ~220V/50Hz;电源功率 ≤ 350W;外形尺寸 (宽×高×深) 为 430mm×110mm×370mm。

该机参考价为每台 3280 元。



## 新品速递

## 对话经典 魅力永恒——G&W T-6S 电子管前级放大器

T-6S 是 G&W 历经 10 年的呕心沥血之作,具有划时代的胆前级电路设计。它主要的性能特点为:采用 G&W 新研制的前沿经典胆前级电路;采用虚拟电池稳压电路高压延时供电;采用叠式整流电路;采用德国 ROE、FRAKO 及 SIEMENS 电解电容作滤波;采用日本进口硅钢片绕制的 O 形变压器;采用厚板基 70mm 厚铜薄电路板;采用美国 CMC 镀金 RCA 座;机内信号引线采用美国方晶铜线;输出端采用双重隔离耦合;可推动中高挡电子管及晶体管后级;机壳底板采用厚 5mm 的钢板制造,使整机谐振明显降低;每只电子管身上套有两只硅橡胶减振圈,以减小电子管产生的麦克风效应;除与电子管后级搭配外,还可与大多数电子管合并式功放配套使用,因它们均不带前级,配上该前级后可使音效提升一个数量级;可推动中高挡晶体管后级,采用双重隔离耦合,不会发现直流电压对后级造成损坏,这是该电子管前级与其他市面上进口电子管前级的区别,请放心搭配使用。

**实测技术指标:**输入灵敏度为 150mV;频率响应为 10Hz~95kHz (-1dB);总谐波失真 ≤ 0.01% (1kHz, V = 1V);信噪比 ≥ 100dB (输入接 600 Ω 时);最高输出幅值为 ±60V (正弦波);输出相位同相;整机质量为 12kg;外形尺寸 (宽×高×深): 43mm×12mm×35mm。

该机参考价为每台 5800 元。



# 重出江湖的 B&W CM1

陆全根

B&W 的音箱可谓精心设计、一丝不苟,久负盛名。无论是顶级系列还是其他中低档系列,一有新品推出,总会引起人们的关注。对于高端音箱,人们所关注的是有哪些创新技术;对于中下游产品,人们所关注的是应用了高端音箱中的哪些技术,给人以怎样的实惠。

2001 年, B&W 推出了 CM 系列音箱,包括落地式主音箱 CM4、中置音箱 CMC 和环绕音箱 CM2 (书架式音箱)。也许由于是家庭影院系列音箱,似乎并未引起发烧友的过多关注。直至 2005 年推出 CM1 书架式音箱并受到好评之后,才引起了一些发烧友的关注。

CM 系列音箱在 B&W 全线产品中属于什么档次,这大概可以从其在产品目录中的排序上看起来。它排在当时的 CDM (NT) 之后、DM600 系列之前,可见它的地位不低。

CM1 的出现,不由使人想起 B&W 在 1989 年发表的一款同样型号的 CM1 书架箱。这也是一款体积很小的书架箱,并且专为它配备了落地式超低音音箱 CM2。CM1 恰好能摆放在 CM2 上面,组成一个系统。由于早年 CM1 出现之时,正值我国音响起步之初,它的音质表现如何,我们不得而知。不过,从一开始就为 CM1 配备专用的超低音音箱 CM2 来看, B&W 对 CM1 本身的表现并没有足够的自信。时过境迁,现在推出的新

CM1 并没有为它指定超低音音箱,这表明 CM1 已具备“单打独斗”的素质,不可同日而语了。

不过,人们对 CM1 何以要采用极为方正的传统外形颇为不解,如图 1 所示。大家知道,自 B&W 推出 N800 弧形箱体以来,因其音质出众,许多音箱厂商竞相仿效。一时间,圆弧形箱体被看成是改善音箱音质和外观的重要举措。就在这款新 CM1 推出的同时, B&W 还发布了采用同样大小扬声器单元的圆弧形书架箱 XT2。圆弧形箱体对音质是有利的,这基本上已获得共识。难道说矩形箱体更受人欢迎吗?

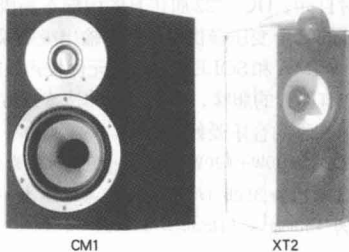


图 1 CM1 和 XT2

确实是这样, CM1 采用矩形箱体并非出于音质上的考虑,而是出于市场的需要。实际上,像 B&W 的 805、705 等采用弧形箱体、顶置高音单元的设计,对音质不是极为挑剔的用户或发烧友来说确有不便之处。比方说,在聆听换片过程中,想把 CD 唱片随手放在音箱上时就会感到不甚习惯。当然,这种想法并非源于 B&W 的心血来潮,而是来自市场调研。据说 CM1 在流行时尚的欧洲市场上

十分畅销,以至于生产 CM1 箱体的工场不得不日夜开工、连续生产。事实上, CM1 大受欢迎的原因主要还在于它的音质和合理的价格。我们注意到, B&W 新一代书架箱 705 的售价为每对 13.8 万日元。CM1 的售价虽然低一些(每对 12.2 万日元),但如果扣除 705 采用大一个档次的中低音单元及箱体的成本, CM1 实际售价可能比 705 还要贵。由此可见, CM1 决非等闲之辈。

本文对 CM1 的主要特点、性能和音质作简要说明。

## 一、高音单元

图 2 是 CM1 高音单元的主要组合件。它仍使用 25mm 铝合金球顶振膜。大家知道, B&W 一直在对铝合金振膜进行不断改进。初期高音单元的高端共振频率就达到了 23kHz, 已落在可闻频率范围之外。CM1 的高音单元其实就是用在 N800 系列中的高音单元。它采用钕铁硼环形磁体,其本身的磁感应强度最高可达 17000 高斯。不过,为了降低放音失真和拓展高频响应,在导磁柱上加了短路铜环,以致磁隙有所增大,磁感应强度有所降低,但还是达到了 13500 高斯。磁隙中还填充了磁流

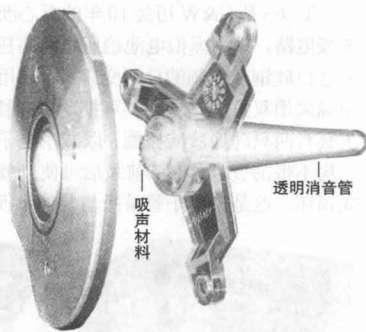


图 2 高音单元组合件

体,进一步提高了功率承受能力,有利于高频响应的阻尼和均匀。

在低音单元后部,照例采用了B&W的倒锥形“消音管”技术,管中填充了适当的吸声材料,用以吸收振膜后面的反射波对振膜的不良反作用。过去的消音管采用金属或不透明的塑料来制作,而CM1的消音管采用透明的丙烯酸树脂材料,目的是便于研制和调试时能看到吸声材料在管内的工作情况。B&W公司拥有许多现代化的测试仪器和自动化机械加工设备,但是在音箱的生产、加工、制作过程中同样十分重视人的作用,保留了不少手工制作工序。透明消音管的应用从一个侧面反应了B&W同样十分重视“人工”的测试作用。

另外,高音单元的折环选用了顺性更高的材料,使其低频共振频率从原来的1kHz降低到200~300Hz。这为采用最简洁的一阶分频网络提供了基础。这一改进也是最新版800S的高音单元所采用的改进技术。最后,由图2可看出,对消音管的固定方式也与以前不同,它采用三臂支架予以加强。

图3是CM1高音单元的频率响应、谐波失真和阻抗特性曲线。由图大致可以判断,其灵敏度约为87~88dB/W/m、高端共振频率为30kHz、二次和三次谐波失真最大不超过2%。从阻抗曲线

看,最低阻抗约为4Ω。它的低端共振频率约为750Hz。顺便指出,这是安装消音管之后的情况,如果不装消音管,的确可低至200~300Hz。

## 二、中低音单元

CM1的中低音单元外观如图4所示。可以看出,这个130mm单元盆架边框之厚、折环之粗令人惊叹。这是新设计的高强度铸铝盆架。同样可以看出,它采用的铁氧磁体,外径几乎与振膜一样大。磁体内径比一般采用同样外径的磁体要小,这样有利于提高磁体的利用效率。音圈直径为32mm,采用长音圈结构,线圈的宽度为13.8mm,是上导磁板厚度的两倍,大大改善了低频重放效果。中心磁柱上罩有铜短路帽,在其上还附加了一块厚度精确控制的铝圆板,并且精确地设定音



图4 CM1中低音单元

圈在磁隙中的位置,这样能够使音圈移到两个极端位置时仍能保持其电感量不变,即获得不失真的驱动力。这就是B&W称之为“平衡驱动”的磁路结构。实际上,B&W的705、805S中都采用了“平衡驱动”结构。不用说,CM1的中低音单元也采用了705、805S所用的Kevlar编织振膜材料,因而分割振动弱、频响宽、失真低。

图5是上述中低音单元装入CM1箱体后的特性曲线。它的高频端响应几乎平坦地延伸至10kHz,在此以上还有输出,有点像全频带单元。而且,其中高频失真的上升并不明显,这反映出B&W所采用的Kevlar振膜的编织方式确有减弱分割振动的作用。该单元的灵敏度比高音单元低,约为84dB/W/m。

## 三、分频和箱体

如前所述,CM1高音单元采用了新的超高顺性折环,其低端共振频率低至200~300Hz,而中低音单元的高频响应能平坦地延伸至10kHz。这两个单元都采用简洁的一阶(6dB/oct)滤波器提供了可能。

图6为CM1分频网络组件。它们总共只有3个元件,一只大型空心电感作低音分频,一只薄膜电容作高音分频,一只3.3Ω电

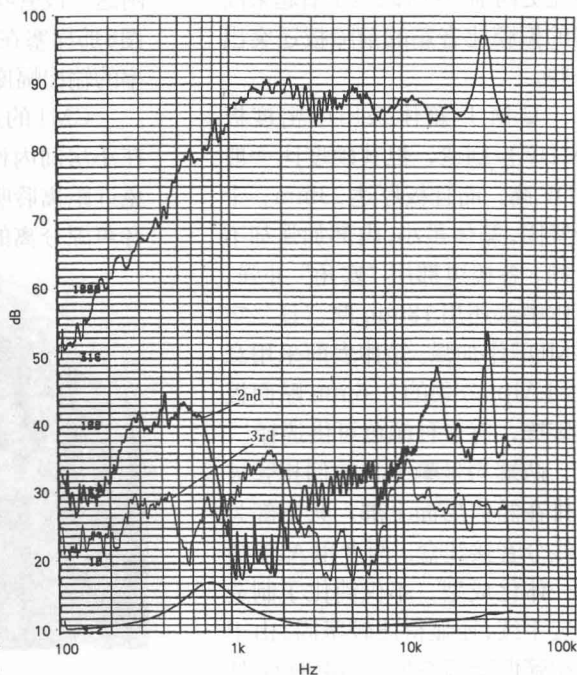


图3 CM1高音单元特性曲线

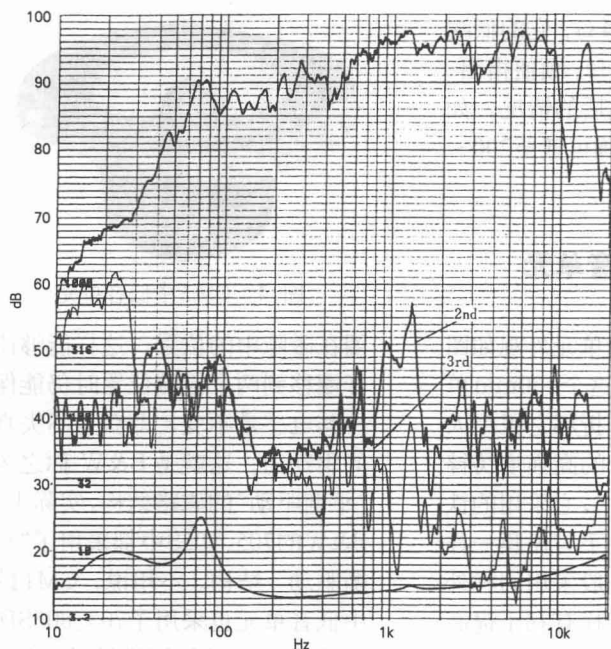


图 5 中低音单元装箱后的特性曲线

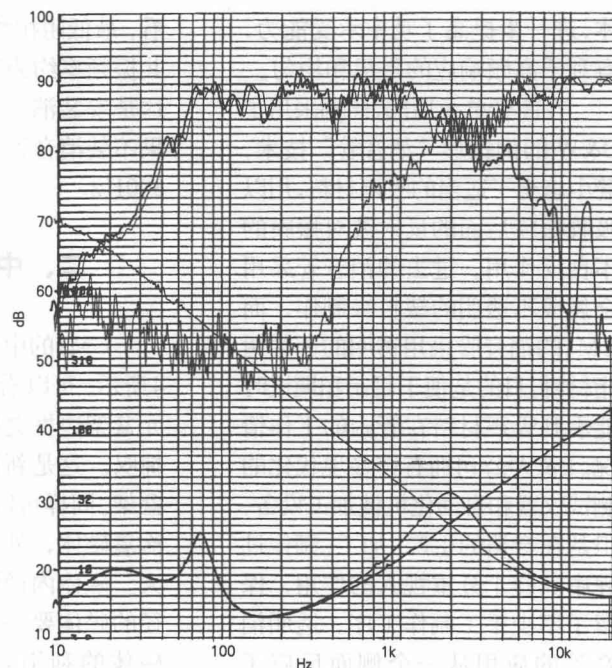


图 7 CM1 分频特性曲线

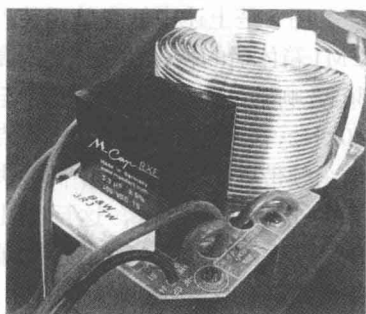


图 6 分频网络组件

阻用来平衡两个单元之间的灵敏度差异。

为了充分抑制分频电感磁饱和和引起的失真及减小直流电阻,采用空心电感并用 $\Phi 2\text{mm}$ 粗的铜线绕制。分频电容采用德国Munderf公司的优质聚丙烯薄膜电容(M-CAP),市售的这种电容外形是圆筒形的。CM1分频电容是Munderf公司应B&W要求所定制的,用树脂把圆筒形电容封装在一个矩形小盒内。事情虽小,却足以反映出B&W一丝不苟的精神。

图7是CM1高音和中低音单元正相连接时的分频特性曲线。分频点约为2.2kHz,呈一阶衰减特性。为了正确重现脉冲特性,高音单元安装时,其振膜比中低音单元更向前一些,以至于看起来高音的振膜比音箱的前障板还突出一些。

CM1箱体采用中密度板(MDF)制造,但其硬度比一般MDF高,而且板厚达23mm,十分坚固。箱体虽小,内部加强却不含糊。各棱边都用“塞角”补强。箱体中部还用18mm厚“日”字形MDF作加强。箱体表面采用意大利Alpi公司的0.6mm贴面板作装饰,有多种颜色可供选择。

两端均呈喇叭状的倒相管被安排在箱体后面上部。其下部为双线分音接线盒。两者用ABS树脂一体化成型,不仅简化了制造安装手续,还显得比较坚固。由于倒相管调谐频率低(约45Hz)且较长,不便安装在低音单元后部,

故移到了高音单元后部。而高音单元的消音管又较长,由此可见,有一部分消音管是伸入倒相管的。这就是为什么消音管要采用三臂支架来加强固定的原因。CM1还附送一段管状吸声泡沫塞,可以如图8那样塞在倒相口中,对最低频率的输出幅度有一定的调节作用。

CM1的尺寸很小,尤其适合在小房间内作近场聆听。为了避免近距离聆听时产生高音与中低音声源分离的现象,特意把高音

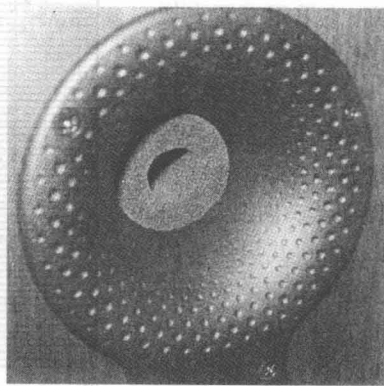


图 8 倒相管中泡沫塞