



无线电与电视

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

2006 合订本

TECSUN

德生牌收音机

敏锐地捕捉来自全球各地的电波，
随时了解世界动态。

享受广播 - TECSUN
Enjoy broadcasting

高性能12波段立体声收音机

R-9700DX

二次变频技术

中国驰名商标



功能齐备

外接天线接口，本地/远程控制，立体声/单声道转换，喇叭高低音控制，立体声耳机，外接电源接口



频率刻度夜间照明

优质立体声耳机，精良保护套，短波外接天线，外接电源

<http://www.tecsun.com.cn> E-mail: tecsun@tecsun.com.cn



证书
CERTIFICATE

佛山市南海美星电子厂

"胆王"牌真空管功放系列产品, 在全国
品牌展评中, 经专家评选为:

中国著名品牌
CHINA FAMOUS BRAND



MC368-B90 真空管合并式立体声功率放大器(高级版)

Valve Tube Stereo Integrated Power Amplifier Special class

本机全部采用俄罗斯EH名牌真空管, 输出功率五极70Wx2, 三极40Wx2, 宜搭配灵敏度83dB以上100-500W的HIFI音箱

MC368-B90 是美星电子厂最不惜工本的合并式扩音机, 从外观上看, 其金工甚靓, 爽口准确, 实际上比很多欧美机种还要漂亮, 难怪 Ming Da 旗下胆机已在世界各地占稳阵脚 (详情请参阅《胆机世界》第五期主编的报导), 笔者花了两天详细试听, 听了近 20 张耳熟能详的各类型曲目, 结论是两极延伸力极为出色, 动态起伏非常凌厉, 音场壮阔宏大, 没有过多味精, 就像听精确的晶体管机加上少许胆味, 老歌再没有血盆大口, 亦没有雾锁音场, 节奏感上落速度颇佳, 强弱音对比明确, 分析力更是超然得使我惊喜, 迷人而丰富的谐波和甜润温暖的音色, 确实使人听得神往, 实在出色的很!

—摘自香港《发烧音响》236期十月刊, 王惠棋的评论文章



铝合金遥控手柄

2005年影音极品大赏
获超值电子管合并式放大器奖

铭达
MING DA



获欧洲电磁兼容安全认证
EMC 2001012
LVD 2001016



获CB国际认证CN2912



NO:2003010802044990

制造商: 美星电子厂

厂址: 广东省佛山市南海区黄岐沙溪工业城一号

电话: 0757-85991363 传真: 0757-85991168

手机: (0)13702445737

Http:www.meixingaudio.com

E-mail:mingda @ mei-xing.com

上海代理: 上海名达65604180

2006 年第 1 期

无线电与电视

名器精解

4 没有着色的高纯度声音 (下)

—— Conisis CL-1 前置放大器

王 烨

4

视听世界

视听技术谈

9 漫谈功放噪声

顾泊广

发烧杂感

13 失真闲话

郭仪京

发烧大特写

14 它让 HD580/650 更鲜活真实——评 V-Jazz 耳机升级线

谢龙娟

14

耳目一新

18 笔记本影音也疯狂

云断峰

名机电路鉴赏

25 著名国外胆机 WE421A 全直耦功放电路赏析

徐柏华

Hi-Fi 之友

Hi-Fi 制作室

28 用 6H9C 制作胆前级

田庆松

Hi-Fi 实验室

32 FU-5 直耦甲类音频放大器的制作

何勇武

60

Hi-Fi 笔谈会

34 稳压电子管的特性与使用 (上)

宁占西

18



Hi-Fi 特稿

40 曙光电子管 (WE) 350B、350C 赏析

王悦林

Hi-Fi 资料室

43 电子管音频放大器技术基础 (十三)

——单端 A 类功率放大器

徐松森

Hi-Fi 基础

46 模拟功率放大器输出级偏置电路

李相前

57



音响技术

50 极品数码音源系统设计制作详解

——转盘篇

黄宗祥

维修技术

55 DVD 视盘机显示屏 “NO DISC” 故障检修

王功进

节目源揽胜

57 浓浓的胆情 靓丽的声音

——TACET 之发烧靓碟赏析

王晓军

家庭影院

60 至真原声 体验无限(下)

——几款最新无线家庭影院的技术特色

李其佳



主 编

胡大卫

执行主编

金志刚

执行副主编

黄英杰

出 版

上海科学技术出版社

编 辑

《无线电与电视》编辑部

编辑部主任

黄英杰

责任编辑

蔡 贤

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

邮购组电话

(021)64085630 64089888-81466

E-mail

wxd-c@sstp.cn

印 刷

商务印书馆上海印刷厂

深圳分印点

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

2006 年 1 月 5 日

每册定价

7.00 元

《无线电与电视》2006 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 978-7-5323-8760-1

定价:60.00 元

没有着色的高纯度声音(下)

——Conisis CL-1前置放大器

王 烨



二、工艺结构

这台 CL-1 前置放大器的标准款式使用了耐酸铝处理的铸铝金属制的面板,其美丽的桃红色现在算是 Conisis 的“招牌色”了,在 Hi-End 领域独树一帜。其 1U 的机箱高度尺寸(每 1U 是 44mm 高,实际上其高度为 43mm)看上去非常纤薄小巧,极具现代色彩,如图 8 所示。然而,其零售价格却高达 5.5 万元,这似乎与机箱尺寸完全无关。如另外选购银灰色的非标型号则价格更高,竟然要 6.5 万元。实际上,它仅仅是更改前面板的颜色而已,看来 Conisis 是不希望发烧友选用其他非标颜色。

为了保证整机的音质,避免铁板等导磁材料对音质产生不

要的影响,CL-1 的机箱全部使用非磁性材料的铝板制造。前面板表面经喷砂抛光处理成红色,而机箱的另外几个表面均处理成黑色,以取得与其他音响设备协调搭配的效果,毕竟大部分的 Hi-Fi 器材都是黑色的。控制旋钮也采用与机箱同样材料的耐酸铝处理铸铝经喷砂抛光而成,曲线优

美,操作手感极佳。

打开 CL-1 的上盖板,其内部结构非常简洁整齐,如图 9 所示。放大器内部是母板式的结构,在大底板(母板)上搭载了 11 块放大器模块。这种构造据说最早是在 Mark Levinson 的前置放大器(ML1、JC2 等型号)中使用的,Conisis 从中得到启示而开发出这种放大器。这个放大器模块亦单独零售,而且可以装设在 ML1、JC2 放大器(其接脚完全相同和兼容)内通用,方便用户维修和调音。当然,这个模块与 Mark Levinson 的模块也稍有区别,它没有使用树脂材料固封,其音质不会劣化,而且有利于甲类放大器的散热。

图 9 中大底板上安装的几块印板模块上排(靠后面板的输入/输出端子处)从左到右分别是 2 块 DOA007 平衡输入板、2 块 DOA007EQ 唱机 RIAA 均衡板(需另外选购)和 2 块 DOA009 平衡输出板,下排分别是 2 块 DOA007 唱机放大板(另外选购)、2 块 DOA006 主放大器板和 1 块 DOA008 的 DC 稳压板。主要的 3 块放大印板模块的结构照片如图 10 所示,它们全部使用分立元件制作,做工精良,选材道地,其型

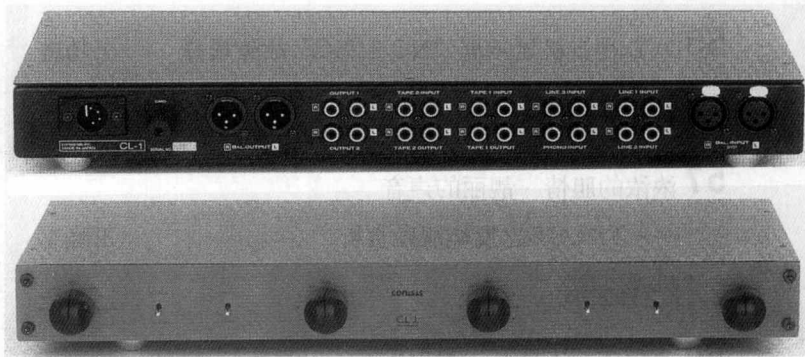


图 8 CL-1 的前后面板

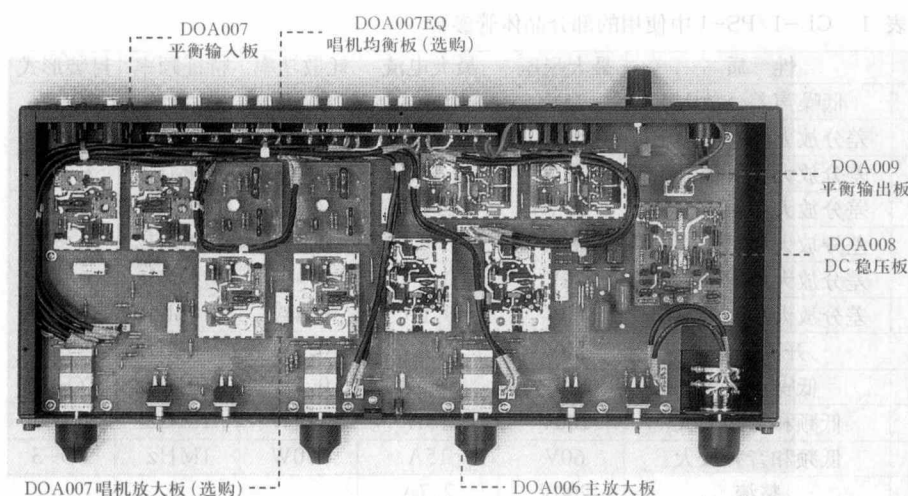


图 9 CL-1 的内部结构

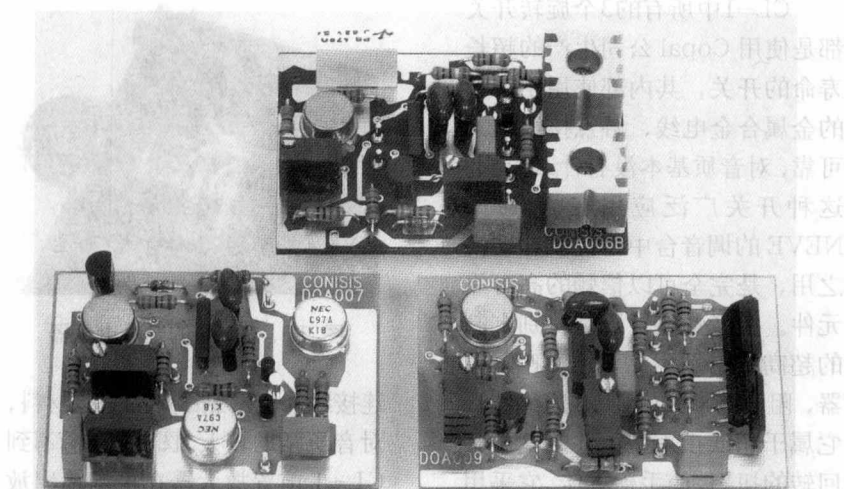


图 10 CL-1 的主要放大器模块印板

号分别是 DOA006B (DOA006 的改进型)、DOA007 和 DOA009。

DOA006B 模块是 CL-1 的主放大器印板，上面最大的一个淡黄色方块电容是输入耦合电容，选用意大利 TEMA 公司的聚碳酸酯电容，为容量 $0.47 \mu\text{F}/63\text{V}$ 的 J 级品，由 Conisis 另外配对并贴牌编号。右面 2 个带散热器的三极管是 NEC 的 2SC97A，作该放大器的缓冲级，工作在纯甲类的单端放大状态，所以发热相对较高。中间的 2 个红色方块电容是电源

退耦电容，为德国 WIMA 公司的聚酯薄膜电容，容量是 $0.22 \mu\text{F}$ 。

DOA007 模块是 CL-1 的输入放大器印板，其内部电路构成与 DOA006B 基本相同，虽然多出 7 个电阻和 1 个电容，但它们在印板的排列上却完全不同。这块印板的 2 个输出三极管 2SC97A 没有安装散热器，因此比较醒目，而且印板的排列方式也与 DOA006B 稍有不同。中间偏上的 2 个深棕色电容是该级放大器的相位补偿电容，选用高音质的云母电容。左侧

偏下的是 2 个偏置调整可变电阻，采用超高精度的多圈电位器，以便精确调试之用。印板全部镀金处理，在通过大电流的地方使用大面积铜箔，而且该印板的铜箔本身再进行了加厚，这样既能够流过大电流，又可以有效屏蔽外部的干扰，对于音质是绝对有帮助的。

DOA009 模块是平衡输出放大器印板，回路构成稍微复杂一些，但因为使用了塑封对管，布局看上去并不复杂。输出级的热端 (Hot)、冷端 (Cold) 的 2SC3381 对管与 2SA1927 对管互相胶合在一起，起温度热补偿作用，就像 2 块较厚的集成电路并排安装一样。图中顶盖没有型号的金属封装圆形三极管是 FM1111 对管，这种封装形式现在一般很少采用，市面上能够看到的大多数是军用品，因为它既能够抗干扰，又可以提高散热效果，但缺点是成本较高。这块印板也使用了 2 个多圈电位器用作偏置调整。所有放大器信号流经回路的电阻全部使用 KOA 的高精度金属膜五环电阻。

为了使大家能够更方便地了解 Conisis CL-1 中使用的二极管和三极管，表 1 列出了 CL-1 和 PS-1 中使用的部分晶体管的参数指标。通过其最大耐压、电流和耗散功率能够看出 CL-1 的用管意图，并进而看懂 Conisis 的设计思路。

大底板的前面是操作作用的开关和旋钮，从左到右分别是输入选择旋钮、录音监听开关、录音选择开关、左声道增益控制旋钮、右声道增益控制旋钮、输出热脚选择开关、电平选择开关和主音量控制旋钮。整块大底板使用的是单面印板，因为电路比较简单，单

表 1 CL-1/PS-1 中使用的部分晶体管参数

型 号	生产厂家	类 型	性 质	最大耐压	最大电流	耗散功率	特征频率	封装形式
FM1111	国半	N-FET	低噪声差分放大	25V	10mA	0.5W		TO-76
2SA1927	Isahaya	PNP	差分放大和射极输出	50V	0.1A	0.2W	100MHz	5-SIP
2SA1928	Isahaya	PNP	差分放大和射极输出	100V	0.05A	0.2W	150MHz	6-SIP
2SC5168	Isahaya	NPN	差分放大和射极输出	50V	0.1A	0.2W	150MHz	5-SIP
2SC5169	Isahaya	NPN	差分放大和射极输出	100V	0.05A	0.2W	150MHz	6-SIP
2SA1349	东芝	PNP	差分放大和射极输出	80V	0.1A	0.4W	170MHz	6-SIP
2SC3381	东芝	NPN	差分放大和射极输出	80V	0.1A	0.4W	170MHz	6-SIP
2SC97A	NEC	NPN	开关放大	80V	1A	0.8W	250MHz	TO-12
2SC1845	NEC	NPN	低噪声放大	120V	50mA	0.5W	110MHz	TO-92
2N3055	摩托罗拉	NPN	低频和音频放大	100V	15A	115W	1MHz	TO-3
MJ2955	摩托罗拉	PNP	低频和音频放大	60V	15A	150W	1MHz	TO-3
S4VB20	日立等	整流桥	整流	200V	2.7A			

面完全能够排版了,而且电源在机箱外面,用不着考虑屏蔽问题,元器件拉得更开,所以印板的排版和制造相对方便许多,这也是日本音响器材惯用的手法。但笔者觉得在这里省钱好像没有这个必要,因为这么昂贵的放大器,双面和单面印板的成本之差可以忽略不计,而且双面板更实用、更美观。

不过,Conisis的印板比较特别,它们不是采用通常的腐蚀法制作的,而是采用专门的加工系统切削而成。此法是将这种印板专用台式数控印板自动加工机(由Mitsu公司生产)连接在计算机上,使用专门的CAD软件,按印板不同的排版布线形状输出不同的数据来控制该加工机的切削,切削下来的铜箔由一旁的专用吸尘器清除。它既可以制造单面印板,又能够制作双面板。这种加工系统本来只是为了方便制作少量印板而开发的,但没想到用这种方法制作出的印板的音质却很好(可能是没有经过腐蚀的关系,而且还可以使用铜箔很厚的印板),因此已在Hi-End器材中少量应用(毕竟其产量不大)。

CL-1中所有的3个旋转开关都是使用Copal公司生产的超长寿命的开关,其内部使用了昂贵的金属合金电线,触点接触极其可靠,对音质基本没有什么影响。这种开关广泛应用在A M S NEVE的调音台中作控制和切换之用,是完全可以信赖的高可靠元件。主音量电位器是特别定制的超高精密军用品双连CP电位器,阻值为10k Ω B(B为线性)。它属于超低扭矩型,并改良了其回转的扭矩,使手感更佳。它采用高音质的导电塑料作可变电阻,左右声道的误差在0.5dB以下,如图11所示。其接地端的连线使用了外包特富龙材料的单根镀金无氧铜线,可以改善中低频的音质,并使透明度更好延伸和扩展。

大底板左侧模块旁4个以及右侧2个淡黄色的大型圆柱状电容是2.2 μ F的TEMA聚碳酸酯电容,也经过Conisis配对,其音质非常理想,用作整机信号通道的耦合电容是再合适不过了。最新的CL-1产品又一次对所有的连线进行了改进,包括选用的材料和导线的走向。电源输入的4根

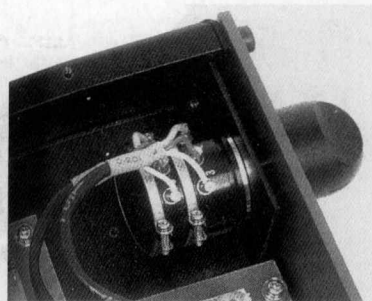


图 11 CL-1 的音量电位器

连接线外包聚氯乙烯的绝缘材料,对音质帮助较大。图9中还看不到CL-1前置放大器在平衡输出放大器输出回路中增加的4个100 μ F/16V的三洋OS-CON电容(左右声道正负回路各1个),因为这是最新出品的CL-1采用的。实际上,它们安装在靠近平衡输出插座的旁边,2个在左声道插座的后面,2个在右声道插座的右面。

图12是CL-1承重的支撑机脚,采用整块铝金属车削成半圆形,而且在底板上采用不对称分布,可以大大提高整机的避震能力,设计非常独到。CL-1使用了4个机脚,而PS-1使用了3个(前2后1)机脚。但到了2005年8月最新出品的CL-1和PS-1,

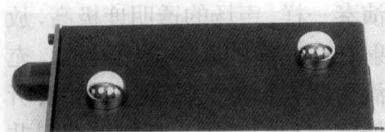


图 12 底部不对称分布的支撑机脚

Conisis 对机脚又进行了改变,换成了铝材料的圆锥形(经发黑处理),但底部不是尖的,而是像削去一个尖角一样,变成平的,并贴上抗震耐磨的复合材料作抗震垫。

PS-1 稳压电源需要另外购买,价格也非常昂贵,要1.6万元,绝对不是一般的工薪发烧友可以玩得起的。PS-1的内部结构如图13所示。为了不影响信号放大系统的音质,PS-1的交流电源输入没有经过电源开关而直接输入到AC电源变压器。其机箱加工与CL-1如出一辙,做工极其考究。变压器采用能量变换效率较高的R型铁心变压器,可以实现整个电源的高速化要求。PS-1的电源开关设置在电源后面的稳压电路中,切换开关实际只是关断稳压电源的输出。

变压器二次侧的两组绕组电压(图13中变压器下面接插件上的2根红色电线和2根黄色电线)输出经双桥式整流(在输出接插件的下面有两个整流桥)后,送入4只日本Nippon Chemi-Con的15000 μF /25V的KMH电解电容作滤波(即图13中间4个大型的黑色电解电容,它们两两并联)。正负电源的每边容量高达30000 μF ,作为前置放大器来说是超大的电容容量,其存储的能量足以高速、实时地供给后面的稳压电路调整并输出,供负载工作。在最新版本的CL-1中,电源变压器的所有连接电线都已改成

外覆特富龙绝缘材料的镀金铜线,内部的导电材料是无氧铜单芯线。

图13中左侧的两个黑色散热器的TO-3型封装的大功率三极管是摩托罗拉大名鼎鼎的2N3055/MJ2955,其音质早有好评,在PS-1的稳压电路中作调整管使用。旁边的4个橙色方块电容中的2个接在正负电源输出作退耦用,另外2个连接在大电解电容旁作高频退耦用,输出没有使用大电解电容,这是与普通电源的

不同之处。它可能是考虑到电解电容的损耗系数(Dissipation Factor)和漏电电流较大的缘故,而且电解电容的寿命不是很长,其后还连接着CL-1中的稳压模块,似乎用不到大容量的电解电容作输出退耦。

三、参数指标

Conisis CL-1前置放大器的主要参数指标参见表2。

表 2 CL-1的参数指标

名 称	参 数	指 标
输入部分	输入端子	RCA 型端子 6 组
		XLR3-31 型(卡依)平衡 1 组
	最大输入	12V
	输入阻抗	43k Ω (平衡输入)
		20k Ω (不平衡输入 / 电平开关 High)
		17k Ω (不平衡输入 / 电平开关 High)
监听输出	输出端子	RCA 型端子 2 组
		XLR3-32 型(卡依)平衡 1 组
	最大输出电平	12V (最大增益时)
	输出阻抗	10 Ω 以上
录音输出	推荐负载阻抗	600 Ω 以上
	输出端子	RCA 型端子 2 组
		与输入信号源的电平相同
	输出阻抗	10 Ω 以上
放大器	推荐负载阻抗	600 Ω 以上
	增益可变范围	0dB ~ $\pm$ 5dB (录音输出 0dB 固定)
	衰减范围	High: 0dB / Low: -7dB
	频率响应	5Hz ~ 150kHz (1.23V 时)
唱机附件	最大增益	17dB
	最大输入电平	110mV (1kHz 时)
	增益	44dB (1kHz 时, MM $\rightarrow$ 录音输出)
	最大输出电平	10V (1kHz 时)
	输入阻抗	47k Ω (MM)
其他	高通滤波器	10Hz / - 2dB
	外形尺寸	W430mm $\times$ H188mm $\times$ D43mm (CL-1 主机)
		W250mm $\times$ H184mm $\times$ D43mm (PS-1 电源)
	整机质量	2.3kg (CL-1 主机)
		1.8kg (PS-1 电源)
	电源供应	AC100V 50/60Hz
	功率消耗	12W

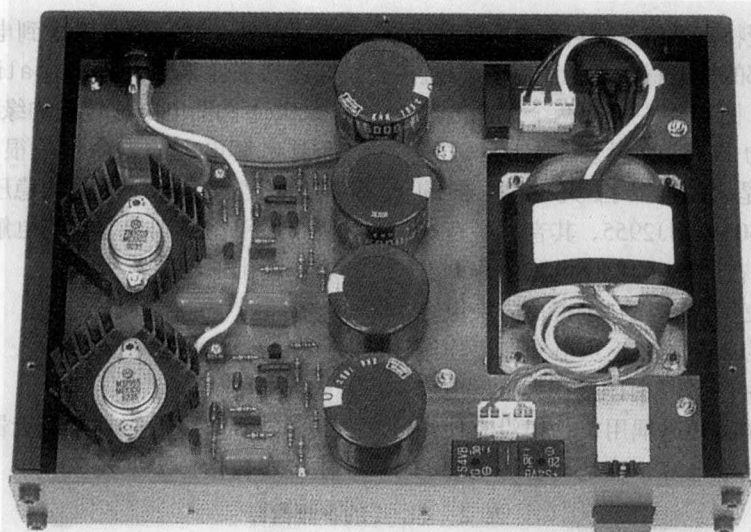


图 13 PS-1 的内部结构

四、听音评价

Conisis 的 CL-1 前置放大器从电路构成来说并不是很复杂，结构也比较简单。不过，它重放的音质纯度极高，而且音色非常自

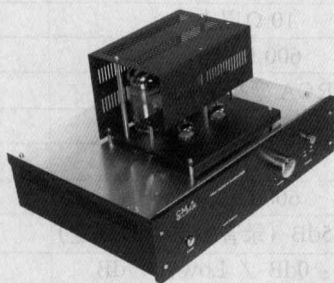
然和新鲜，这可能是得益于采用了高级别的元器件和重视电源的设计。

其鲜活度之高就像是把 CD 播放装置的输出直接送入功率放大器一样。在聆听 CD 的时候，整体的生动感完全就像在音乐厅内

演奏一样。声场的透明度极高，放射在空间内的乐音毫无混浊，充满了活力和生气。同时，无论聆听任何类型的音乐，都能够获得非常坦率的音色，这是一种能直接把唱片的特点和音乐家的个性传递出来的风格。

CL-1 除了确保充分的可听频带外，也表现出足够的信噪比，能把细微的声音清楚地展示在聆听者耳中，无音部分的寂静气氛也可以被清晰地表现出来。此外，输入之间的串音干扰被抑制到几乎没有的程度，这一点已充分证明本机在设计上的精确性。

对于绝大多数发烧友看惯的电路复杂、元件甚多的日本放大器而言，本机看上去似乎简单和轻巧了一些，也因此会给人以价格高昂的印象。然而，听过其出色声音的发烧友定会说它是一款与其价格非常相配的产品。



胆韵天乐 和谐人生

西安天乐电子社服务音响爱好者

一、甲类 A 系列胆机

1. A1850TA: 2 × 18W, 2 × 6N11, 2 × FU-50, 豪华机壳, 清纯动听, 定位准确。整机 2850 元, 自购阻容、晶体管全套散件 950 元。
2. A23L156TA: 2 × 23W, 2 × 6F1, 2 × EL156, 豪华机壳, 真挚感人, 声像清晰, 现场感强烈。整机 3850 元, 自购阻容、晶体管全套散件 1650 元。
3. A2065TA: 2 × 20W, 2 × 6F1, 2 × 6550A, 柔和甜美, 声像准确、清晰, 现场氛围好。整机 3750 元, 自购阻容、晶体管全套散件 1550 元。
4. A23L156T: 2 × 23W, 场效应管 + 2 × EC156, 2 × 5Z3PA, 整机 4050 元。
5. A22L156TJ: 6 × CV131, 2 × EL156, 精品 4250 元。

6. A2065TJ: 4 × EF91, 2 × 6550A, 精品 4050 元。

7. A1850TJ: 2 × E88CC, 2 × TY-50, 精品 3150 元。

8. A225N5TM: 25W 无输出牛单声道胆机, EF80, 6N3, 4 × 6N5P, 国内首创, 2550 元。

9. A23L156XT: 2 × 6S6, 6N17B, 2 × EL156, 可灵活换胆 6S6 (用 EF80, 6J9, 6P15, 6J23 等), 整机 3450 元。

二、胆机 + 音箱套餐

1. A1850TA + 八达音乐小天使, 2950 元。

2. A1850TA + 惠威 T200, 3150 元。

3. A2065TA + AEeV01, 4850 元。

三、胆机配件

1. A1850TA, 3 只牛, 350 元; 印板, 96 元; FU-50 瓷座, 11 元; 9 脚印板用座, 1 元。

2. A23L156TA: 3 只牛, 390 元; 印板, 105 元。

3. A225N5TM: 印板, 155 元。

4. 胆: 6N4, 25 元; 6P3, 15 元; 6N11, 28 元; 6N5P, 10 元; 6F1, 2 元; 6P15, 10 元; 6S6, 18 元; 6J23, 25 元; EF86 (英大盾), 85 元; EF80, 55 元; CV131 (EF92), 15 元; EL156, 199 元; 6550A, 115 元。

5. 电容: CZJ, 1 μF/160V, 2 μF/160V, 2.5 元; 2 μF/250V, 3.5 元; CBB, 1 μF/250V, 3.5 元 (H), 1 μF/400V, 3.6 元 (中国台湾)。

四、新春特价 (限 10 台)

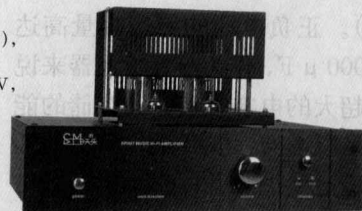
1. A1850TA, 1750 元。

2. A23LJ156J (全国 DIY 大赛获奖产品), 2350 元。

五、新生代高频电源

200kHz 正弦波输出, 无开关干扰, 高效, 小体积, 欢迎功放、通信厂家垂询。

邮 费: 整机类 50 元/次, 散件类 25 元/次。



联系地址: 西安市西北大学 18 号信箱 李玲玲 电 话: 029-68818528 88499886 (传真) 邮 编: 710069 实名网址: 音响胆功放

漫谈功放噪声

顾泊广

朋友邮购了一台合并功放。听了几天后，右声道出现了讨厌的沙沙声，在离开1m距离时仍可听到。同交流哼声不同的是，频率似乎较高，就像磁带录音机空转时的噪声，而且有短促的间隔。由于保质期未过，向制造厂反映后，厂方叫他将功放寄回。检查后，说功放没有问题。于是，这款病机旅行了两个月又回到朋友手中，装上后，噪声依旧，实在忍无可忍！最后，笔者查阅了一些有关资料，决定帮他解决。检查的方法是，用电容器接地短路，逐级排除。最后，发现是一个电源隔离二极管的正极引线在印板孔内断裂，轻轻一挑，就脱开了。在似接非接的情况下，这个二极管产生了下文中所说的闪烁噪声（也称接触噪声）。重新换了管子后，问题终于解决。

通过这一周折，笔者觉得功放噪声确实是令发烧友们头痛的问题，还好笔者遇到的只是脱焊问题，如果涉及到印刷电路板设

计或器件的本底噪声，就很难判断解决，甚至不可救药了。为此，笔者将各种讨厌的噪声摘译归类（国内论述不多，大多来自国外网站），供发烧友们设计时参考。

听功放时发生的噪声一般分为外部噪声、传导噪声、环境噪声和本底噪声。不同类型的噪声有不同的持续时间和不同的频率范围特性，可能为随机出现，也可能为周期性出现。下面分别对这4种主要的噪声进行分析。

一、外部噪声

外部噪声主要为电磁辐射噪声。电磁噪声具有近场和远场特性。它有两种时间变量成分，即：E场（电）和H场（磁）。时间变量的E场和H场是不可能单独存在的。

1. 电磁噪声在自由空间的远场特性

远场的定义为距辐射源的距离大于 $\lambda/2\pi$ ，其中 λ 为电磁波的波长，单位为m（米）。远场噪声源通常有无线电发射、闪电（非传导的）、电离层噪声、远距离的高压电弧等。当自由空间中的远场辐射呈直线平面波时，其E场和H场的比率取决于波阻抗（ Z_0 ）。如果“输入”电路是低阻抗的话，那么，H场相比更为有效地转化为不必要的噪声信号电流；如果输入电路是高阻抗的话，E场更有效地耦合为不必要的噪声信号电压。值得注意的是，在自由空间中，E场通常比H场强377倍。

以下是消除远场噪声的措施。

（1）传导屏蔽

远场辐射时，由于自由空间中E场和H场是相互依存的，另

外由于H场小于E场。因此，只要用简单的传导屏蔽就能完全抑制远场噪声。

（2）减小输入阻抗

当屏蔽不可能完全抑制时，可以用减小输入阻抗或其他办法减小E场拾取电路的阻抗。

（3）差分（平衡）输入

差分输入又称为共模抑制（CMR）。其减少噪声的原理是，由于两路输入线同时感应的噪声电流和电压相同、相位相反而互相抵消，其结果是只有需要放大的电流才能留下进入后级电路，如图1所示。

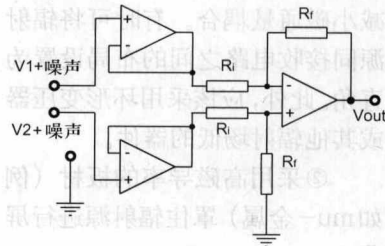


图1 用差分输入放大器对输入端噪声的抑制

2. 电磁噪声在自由空间的近场特性

当辐射源的距离小于 $\lambda/2\pi$ 时，可定义为近场辐射。近场辐射以其激励（即源阻抗）为特征。在近场中，E/H的比率是恒定的。辐射源为低阻抗时，其电流较大，起主要作用的是H场。这种情况下，H场衰退率为 $1/r^3$ ，而E场衰退率为 $1/r^2$ 。这种噪声信号耦合进入放大电路主要由于相互磁感应造成。辐射源为高阻抗时，其电压较高，E场同H场相比起主导作用。在这种情况下，E场衰退率为 $1/r^3$ ，而H场衰退率为 $1/r^2$ 。当距离接近 $\lambda/2\pi$ 时，E/H的比率恒定为377，其波长可认为是远场波。这类噪声信号主要是靠容性

耦合至电路。

近场噪声源的例子：辐射源为低阻抗的器件包括电源变压器和电机、电源电缆线、电灯、开关电源等大电流器件。辐射源为高阻抗的器件包括临近的电路（连线、印刷电路引线及有关元件），以及表面积较大的导体（形成电容板）等。

以下是消除近场噪声的措施。

(1) 干扰源为低阻抗时(电流驱动，即磁感应)

① 尽量避免辐射源和接受体之间的相互感应。这可以采取远离辐射源、缩短引线长度等办法减小磁通量耦合。有时可将辐射源同接收电路之间的布局设置为直角。此外，应该采用环形变压器或其他辐射场低的器件。

② 采用高磁导率的板材（例如 μ -金属）罩住辐射源进行屏蔽。

③ 交流电流负荷最大的电缆线，例如电源线应采用双绞线。这是因为双绞对线中每根线输送的电流相位相差180度，这样可有效抑制导线周围一定距离内的辐射场。

(2) 干扰源为高阻抗时(电压驱动，即电容性感应或天线接收)

① 采用传导屏蔽。

② 尽量远离辐射源。

③ 降低接收电路输入阻抗和电路内元件的阻抗。

④ 采用差分输入以消除共模电压。

⑤ 在印刷电路板上采用大面积接地。

⑥ 当采用数字—模拟（D—A）混合技术时，应将数字电路的接地点和模拟电路的接地点绝缘隔离。

二、传导噪声

由于某种原因不能完全消除前置电路中的噪声，而使该噪声随同有用信号一起感应到后级电路中，这就产生了传导噪声。

1. 传导噪声的补救技术

(1) 噪声测量

① 先用频谱分析仪或FFT仪测量无噪声的信号，建立模型，确定有用信号的频谱成分。

② 确定噪声信号的频谱成分，通常用仪器测量。

③ 确定噪声源。将连接到示波器的导线绕制在铁氧体棒上，就可制成一个非常有用的噪声探头。

(2) 滤波器

① 用低通滤波器消除高于所需信号频率的噪声。

② 用高通滤波器消除低于所需信号频率的噪声。

③ 用带通滤波器消除所需频率范围以外的所有频带的信号。

④ 用陷波滤波器消除非常窄的频率通带（常被用来消除50Hz的电源线噪声）。

⑤ 用梳状滤波器，在谐波间隔处，设置多个陷波槽（常被用来消除50Hz及其相关的120Hz及以上的谐波成分）。

(3) 滤波器产生的问题

① 由于滤波频率受到滤波器关联相位效应的控制，可能会削弱有用信号，尤其是当暂时同步时，显得更为突出。

② 使用的滤波器功能不完善时，要谨防通频带“内”、“外”产生诸如纹波一类的效应。

③ 避免滤波器设计中的循环逻辑！频带分布丰富的噪声在通

过一个窄带滤波器时可能在中心频率处产生一个正谐波，看上去似乎像是有用信号。

(4) 抑制传导噪声的其他措施

① 相位消除。周期性噪声可通过将噪声信号移相180度，使之倒相，再将它加回到包含有这个噪声的初始信号端（即负反馈）。

② 同步放大器。同步（锁定）放大器主要对输入信号频率起作用，同经过移相的参考信号比较后，提供一个非常窄的带通滤波器滤除有害信号，如图2所示。

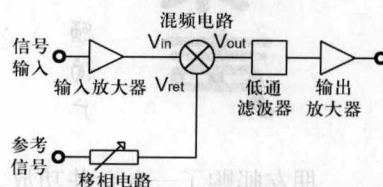


图2 同步（锁定）放大器

2. 传导噪声和接地回路

(1) 避免接地回路的形成

电路中有多个接地点时，便形成了接地回路，如图3所示。由于每一根连线并非都是良好的导体，因此，相关的连接线就存在有一定的电阻 R 。如果每一台器材的外壳在工作时吸收外部噪声，接地线中将有噪声电流 I 产生，向各自的接地点流去。因此，器材A和器材B之间将产生一个电压差，即 $U = IR$ 。噪声电压 U 随即出现在器材A和B所处理的信号中，此外，接地回路本身也成为一很大的拾取回路，从而进一步汲取电磁噪声。

(2) 识别接地回路

① 用一个交流电压表即可探测到器材之间是否有电压差的存在。有电压差说明器材之间存在接地回路，或者其中一台器材根本没有接地。

②目前 CD、DVD 等音源都为两芯插头，如果功放是三芯插头的话，往往会在联上音频线时产生很大的交流声。这时可在功放器材上使用一个绝缘的三眼到二眼的拖线板，使之同电网接地绝缘，就可完全消除噪声。但是要特别小心，因为一旦这台器材存在有觉察不到的接线错误，如果将其同电网电源接地线断开就会造成触电危险。如果这台器材同接地隔离后噪声消失的话，就说明器材之间存在有接地回路。但是，千万不要用绝缘的办法永久性地解决接地回路问题，因为这会导致触电危险。

③如果器材间存在有接地回路的话，移去器材之间的连接电缆（或者至少移去接地屏蔽层），也可以消除噪声。

(3) 接地回路的补救措施
(注：可以用反复试验的方式解决由于接地回路引起的噪声)

①如图3所示，接地回路是允许存在的，关键是器材A和B接地端之间的电阻及其各自到接地点的电阻应该降到最小。这可以采用粗线径线材或编织线连接器材A和B，并将器材A和B在同一处接地。另外，采用降低接地内阻的办法也可有效降低器材之间因接地回路引起的噪声电压。

②去掉同轴电缆连接线每一端的屏蔽接地，从而破坏两台器

材之间的接地回路并使得每台器材只能通过电源线一处接地。使用绝缘的BNC插座（同轴电缆插件）即可达到这种绝缘目的。

(4) 引起噪声的“不洁净”接地

①“不洁净”接地是指建筑物内市电引入插座的不良电气接地。它可以指已腐朽的接地系统或者由于设计造成的“不洁净”，例如接地线载有大型机械设备的电流。“不洁净”接地系统的噪声电流将是很大的，在每一个电源插座之间会产生相当大的噪声电压。

②“洁净”接地有时候可提供载流能力有限，单独连接到大地接地点的通路电阻较小。

③“不洁净”接地的补救措施有以下几个。

A. 对噪声敏感器材只使用洁净接地。

B. 不要将冰箱、洗衣机和电取暖器等大电流家电接入洁净接地系统中。

C. 从噪声敏感器材供电线路中移去产生噪声的共有接地系统的器材。但是这样做的电气工程挺大。

D. 使用交流电源线路调节器（即电源洁净器）或者隔离变压器可能有所帮助。

三、环境及其他类型的噪声

(1) 气温变化，包括空气的流动、传导和对流等发出的噪声。

(2) 照明器材发出的噪声。

(3) 其他如压力机、电镀和电解（直流、电镀和电解）作用以及静电、电离层太阳黑子等。

这些噪声对听音室的环境造成污染，只能以改造听音室环境或乔迁居室来解决。

四、本底噪声

1. 本底噪声的类型

(1) 高斯噪声

其时间和频率的关系如图4所示（示波器波形图）。注意它们的电压/时间关系，在图中右侧P以下区域的曲线示出了瞬时噪声超过电压V的可能性。高斯噪声通常为随机出现。随机噪声同信号处理过程中的相位或频率无关，瞬时可超过信号电压。

(2) 约翰逊噪声（又称尼奎斯特噪声、热噪声）

在电气导体中由于载流子的随机运动而产生。具有高斯噪声的时间和频率时域特性（白色噪声），其噪声电流同电路温度、内

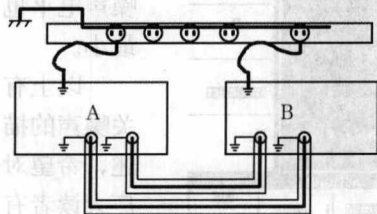


图3 构成接地回路的例子

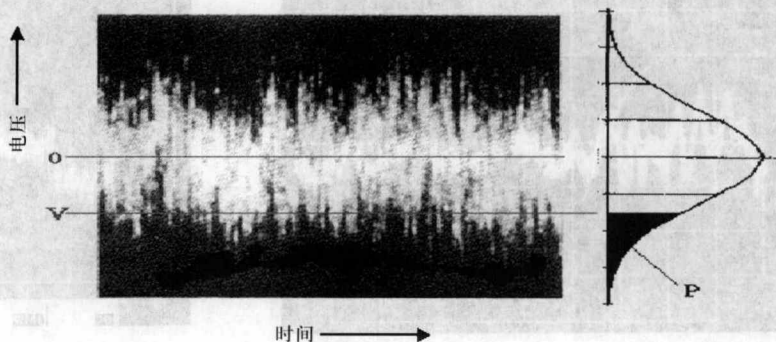


图4 叠加在电压频率分布波形上的高斯噪声

阻和频带宽度有关。

(3) 发射噪声 (又称二极管噪声)

由于电路中势垒(例如半导体二极管)的存在,电流的量子化流动(单个电子)而引起。发射噪声具有高斯噪声的频率时域特性(白噪声),同电子电荷数、半导体管结的偏置电压和处理信号带宽有关。

(4) 闪烁噪声 (又称 $1/f$ 噪声、过量噪声、接触噪声)

器材中出现这种噪声要凭经验来判断是否超过约翰逊噪声或其他噪声。接触噪声是闪烁噪声的一个分类,由于不均匀的接触区域造成。闪烁噪声的时间频域特性如图5所示,可以看出,其频率带宽是被限制的,一般称为 $1/f$ 噪声,即粉红噪声。除了其他元件, $1/f$ 噪声可以在电阻、二极管、开关和晶体三极管中产生。一般同元件的材料和结构、直流电流强度、中心频率的带宽和中心频率有关。笔者曾发现,三极管散热片下面有一块焊锡碎片靠近三极管元件的引线时,就出现这类“沙沙”的噪声,此时,用肉眼仔细检查即可发现。

(5) 量子化噪声

这种噪声是在对连续波形进

行离散性取样时造成的。其特点是离散梯级随高次谐波成分而在时域上快速上升和快速下降,每次跃变由高次谐波产生,如图6所示。用低通滤波器可有效抑制这种噪声。

2. 各种元件同本底噪声的关系

(1) 电阻噪声

主要为约翰逊噪声,其噪声电压同温度、阻值和频带宽度有关。例如, $1k\ \Omega$ 的电阻,当温度为 27°C 、带宽为 $20\text{Hz}\sim 20\text{kHz}$ 时,其噪声电压为 575 nV/rms 。因此,选择电阻应充分留有功率余地,不使它发热。

(2) 电容噪声

理想电容器的本底噪声应该为零。质次的电容,其噪声取决于内部串联和并联的漏电电流值。一般认为电容器不会产生噪声。

(3) 电感和变压器噪声

理想的电感本底噪声也为零。质量不好的电感噪声取决于其串联电阻值(绕组电阻)及其存在的分布电容。一般认为电感器是不会产生噪声的。因此,设计较好的变压器也应该没有噪声。引起变压器产生噪声的主要因素是绕组

的阻值、分布电容和绕组之间的耦合电容。一般认为,变压器也不会产生本底噪声。另外,在存在噪声源的电路中,电感器和变压器会对该噪声的频率起到修改作用。

(4) 分立半导体器件的噪声

最简单的半导体器件是二极管,我们可以用它作为各种半导体元件的典型来进行分析。由于二极管有结(势垒),一般都设置有偏置电流,因此,要考虑是否存在发射噪声。此外,还要考虑由于二极管的正向或反向的等效偏置电阻引起的约翰逊噪声。发射噪声同所加的偏置电流有关,主要凭经验来判断。

(5) 运算放大器中的噪声

运放的电压和电流噪声一般在制造厂的数据表中加以规定,然而,这种规定往往不是很全面、明确的,有的甚至在计算时采用了假设的条件。为了确定放大器的总噪声性能,应该将运放外部电路产生的噪声一起考虑。

(6) 运放外部电路中的噪声

一般来说,对于双极输入运放,当使用较低的源阻抗时,其总噪声电平最小。对于使用FET场

效应管输入的运放,使用较高源阻抗时,其总噪声电平也最小。

以上有关噪声的描述,希望对广大读者有所启发和帮助。

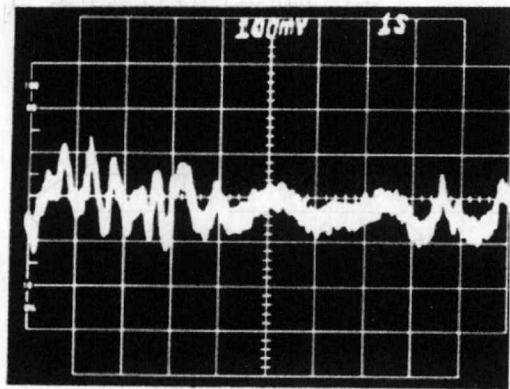


图5 $1/f$ 噪声的时域波形

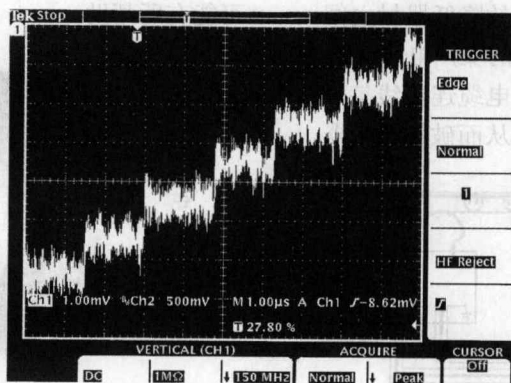


图6 一个40MHz/12bit DAC解码器产生阶梯式量子化噪声的例子

失真闲话

郭仪京

一、局部反馈的本质

反馈能抑制失真，这是常识。但那是有代价的，就是增益的下降。

假定一个放大器放大倍数为100，如果想将该级的开环失真降低100倍，这时的放大器就没有放大能力了。如果要降低10倍，则增益也要降低10倍，只有10了。有人会说再级联数级放大器不就成了？没这么简单。一级放大器至少有一个极点，一个极点引起的最大相移是 90° ，如果3级放大器级联，至少有3个极点，如果不补偿，反馈后将在 180° 相移处发生振荡。如果施加补偿，由于补偿网络的积分（低通）效应，在高频同样得不到高增益。

看一个例子，如图1所示。失真 D 正比于 $\Delta r_e / [r_e + (R_B / \beta) + R_E]$ ，其中 $\Delta r_e = (i/I) \cdot r_e$ ， Δr_e 为发射结电阻的增量， i 为信号电流， I 为工作点， r_e 为发射结电阻，其值等于 $26 \text{ (mV)} / I_E \text{ (mA)}$ ， R_B 为基极电阻， R_E 为射极电阻。对于一定的信号电流， Δr_e 一般就这样确定了。与 D 成反比的是分母 $[r_e + (R_B / \beta) + R_E]$ ，如果增加 R_E ，则增益相应下降，注意 R_B 。如果是电流激励， $R_B = 1 \text{ M}\Omega$ ，如果 $\beta = 100$ ，则 $R_B / \beta = 10 \text{ k}\Omega$ 。

设想一下，当 R_E 取值为 $10 \text{ k}\Omega$ 时放大器还有增益吗？而对于电流激励，放大倍数并不下降，但失真抑制能力却极大。

这个例子告诉我们，要抑制失真要采用“虚”的大电阻（电流源），不能采用实的大电阻。这个结果对于激励场效应管也是成立的。

二、扬声器失真问题

有文章认为扬声器的电感会影响音质，笔者是这样认为的，扬声器的电感与音圈电阻相串联，如果电感量精确不变，只不过是一个低通网络，可以认为是音调电位器转了一个小的角度，它不会产生谐波。

但事实上没这么简单，任何磁性材料其磁滞曲线形态是相同的，如图2所示，可以看出它是弯曲的，也

就是所谓非线性，通俗地说，大信号时电感量下降，磁场也变弱，则推力变小，所以声音会模糊。

如果用电流激励扬声器，则根据电路理论，电感可“移去”，它的变化不影响工作。但在大信号时，磁场强度减弱，推力还是要变小，

这种弯曲会产生谐波，劣化音质。解决办法很简单，加大磁体体积。体积加大，不但磁场增强，线性也变好，只是重量重了一点。不同的磁体声音不同，只能归结到磁滞曲线的不同。理想的软铁是一根斜线，理想的磁体是一个矩形，事实上其曲线在两者之间，且有弯曲。

进一步分析，对于电压激励，电感量下降会使音圈电阻获得更高电压，则非线性为S形，情况更复杂，而S形失真可以证明，就是奇次谐波，所以有文章说，对扬声器施以电流激励声音更干净。笔者多年前也试过电流激励，结果与上述结论相同。

有文章报道，用低中频信号送入扬声器，结果电压激励情况下产生的高端谐波很丰富，而电流激励要明显小许多，也算一个佐证。也就是说，音乐信号中的中高频成分没有被扰乱。

有个故事，说是有人做了一台功放，发觉与以往不同（声音很生动），一查是线路接错，负反馈没有接上。于是认为负反馈对声音不利。其实放大器接入反馈，不外是增益下降 F 倍，失真同时下降 F 倍。输入阻抗和输出阻抗升或降 F 倍（由输入串联、输入并联、输出电压、输出电流决定）， F 是反馈深度。反馈不接，则放大器的输出阻抗较高（约数欧姆），对扬声器失真有抵消作用，因而带来了听感的区别。

对于一般实用的放大器，接入反馈后，在低频，输出阻抗要低一至二个数量级。听起来声音就比较僵硬。

电流激励有两种办法。一是电流取样在扬声器和地之间，二是电流取样在扬声器上方。笔者介绍第二种，这种电路，扬声器可有一端接地，比较方便，如图3所示。

图中 0.2Ω 电阻作电流取样，取出的电压作正反馈输入的同相端，当负载变大时自动将电压提高，形成电流输出。 R_i 将输入端的电压控制在合适的范围内。

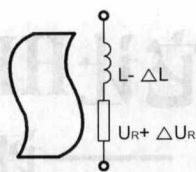


图2 磁性材料的磁滞曲线

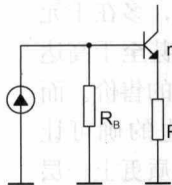


图1 放大等效电路

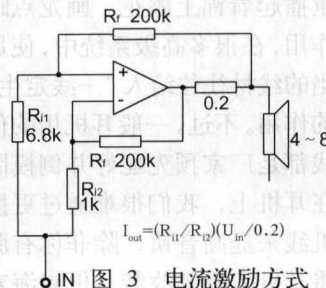


图3 电流激励方式

它让HD580/650更鲜活真实

——评V-Jazz耳机升级线

谢龙瑞

近几年来高级耳机方兴未艾,一些名厂的高音质耳机大受耳机爱好者的青睐。高档耳机虽不便宜,一般都超过千元,但如森海塞尔(Sennheisers)、拜亚动力(Beyerdynamic)、铁三角(Audio-Technica)、高斯(KOSS)、爱科技(AKG)、歌德(Grado)等品牌的高档耳机却很受人注目,网上也常常见到耳机爱好者中有“森派”、“AKG党”等争论。在耳机产品中,森海塞尔的名气之大和销量之最在各国品牌耳机中首屈一指,它的高级耳机多被录音室和发烧友作监听使用。可以说高档耳机中,森海塞尔的老中青三代旗舰 HD580、HD600、HD650 三款耳机拥趸最多,因而有关这三款耳机的话题也非常丰富。

笔者自己所用的耳机就是 HD580,有关这款耳机和森海塞尔后来推出的 HD600 和 HD650 的特点,在本刊前两期的《耳机双煞》一文中已对大家作了较详细的介绍和感受,在这里就不赘述了。

在一套系统中,线材对声音重播起着锦上添花、画龙点睛的作用,在很多高级系统中,使用恰当的线材往往给人“一线定生死”的作用。不过,一般耳机用的传输线都是厂家预先配好并倒模固定在耳机上,我们很难通过更换耳机线来提高音质,除非你有胆量将耳机大拆卸改装。但森海塞尔

不同,它的高级产品不同于一般型号和其他品牌的耳机,像 HD580、HD600 和 HD650 等多款高级耳机的接线是可以拔出来更换更好的传输线。

目前市场上有多款针对 HD580/600/650 的这个特点而研发的耳机线来给使用者升级,像瑞典的 Clou Cable、美国的卡达斯(Cardas)、ZU Cable 等,不过它们的售价均不低,多在千元以上,某些线的售价甚至于高达 2500 元,已超过耳机的售价。而在声音方面,它们也的确能让 HD580/600/650 的音质更上一层楼(或者说有所改变),但是否值得掏腰包就见仁见智了。

一、用 线

这两年来,笔者自己也先后试过像美国的卡达斯等千元级的 HD580 升级线,卡达斯这条线能很好地让 HD580 的声音维持其丰厚醇和的个性,并在一定程度上增强其 Hi-Fi 性,是耳烧友公认的优秀耳机线。但恕笔者直言,笔者个人听卡达斯和 HD580 时总觉得音效虽有进步,但声音仍有点懒洋洋的,听一些快速的演奏时没有很好地勾画出那种电光火石的快感,小提琴的拉奏也欠缺一些活生感,这令笔者对它的上千元身价感到有些“怨气”。

其实,HD580 原装的那条小

小的耳机线售价也不菲,市场上标价是 200 元,因此像美国的卡达斯等那些升级线售价超过千元或许是“理所当然”的。不过,在笔者接触过同样是 HD580/600/650 的升级线 V-Jazz 后,那些所谓的“理所当然”在笔者的思维中倒下了。

图 1 的 V-Jazz 是 V-Adiolabs 耳机升级线中的一款。V-Adiolabs 的头炮产品就是 V-Knight 和 V-Jazz 耳机升级线。这两条线中,V-Knight 因音效出色、售价奇低(仅 275 元)而被客户包销,而笔者听的这条 2.5m 长的 V-Jazz 级别稍高,但它的市价不过是 450 元,相比上述那些过千元的升级线就称得上是“便宜”了。



图 1 V-Jazz 耳机升级线

说明书上介绍 V-Jazz 是用美国著名的金宝(Kimber Kable)喇叭线为线基,型号是 4VS 高纯铜编织喇叭线,所用的焊锡是日本千住含银焊锡,并配用镀金插头精心制作。为了减少外界的影响,V-Jazz 强化了避震,增加了一层三线编织避震网。

美国金宝(Kimber Kable)公司成立于 1979 年,金宝成立后推出的第一条发烧线就是 4PR 纯铜喇叭线,这款平价经典线材至今仍

然畅销,由此可见金宝线材技术领先、真材实料。4VS与4PR同是金宝4系列喇叭线的主力,4系列喇叭线中还有最高档的4TC。要说到三者有什么不同,还得从该系列最低档的4PR说起。4PR是以高纯度铜来做线材的导体,绝缘材料是采用特殊配方的PE聚乙烯,它还采用了金宝赖以成名的专利Varistrand方式编织法消除各种磁场、电感对线材的干扰,使声音的传输更为传真。而大它一级的4VS的绝缘体也是采用了与PR系列一样的特殊配方PE聚乙烯并采用专利的Varistrand方式编织法,但它采用了比4PR更高档的超高纯度铜作导体,传真度更高。4TC与4VS的区别是绝缘体采用了成本更贵,但声音更为流畅的特弗龙。

事实上,绝缘体对声音有很大的影响。研究表明,夹在导体之间的绝缘体在电信号通过时会有电容器的特性,即先储存能量稍后再释放,绝缘层越厚储存能力越强,释放也越强,它会让传输信号产生相位失真。同时,绝缘体还有介电迟滞的问题,即导体内的电流流动时产生的电磁场将导致外部绝缘体积累寄生静电电荷(ESC),它们会慢慢积累并与音频信号的电磁场发生交互作用,再加上绝缘体的电容器特性,会使低频肥大、高频损耗,音乐的动态和细节受到削减。在各种绝缘材料中,聚四氟乙烯(Teflon,俗称“特弗龙”)是非常理想的绝缘材料,它的电容特性非常低,介电迟滞常数仅在2.0左右,能最大限度地减少信号失真,但生产成本低,制作也不容易是它的弱点,常见于高级线材上。PVC是最常见的廉价绝缘材料,不过它

有着很高的电容储存量,介电迟滞常数也高达5.0左右。聚乙烯(Polyethylene)的电容特性比PVC优越,介电迟滞常数在3.5左右,因此从传输特性来说,在基本条件相同下,使用PE聚乙烯绝缘体的导线肯定比用PVC作绝缘体的导线有更高的传真度。

二、说线

应该说,图2的金宝4VS是一款不错的传输线,它在2004年第6期英国著名的《WHAT HI FI》上榜4星级(如图3所示),请注意某些和它一样获得4星级线的售价比它高得多。如同怪兽线(Monster Cable)讲究减低时间失真,超时空追求低频率失真,线圣以“李兹”结构来提高传真度一样,金宝也有自己的独特看法,它的设计理念是尽可能地将普通线材(包括国外一些名气很大但却没

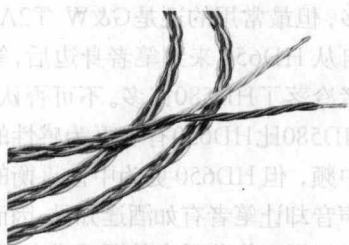


图2 金宝4VS线

Speaker cables £7.01/m and over			
Black Rhodium S300	18	★★★★★	Oct 97
Black Rhodium S130x2	20	★★★★★	Aug 99
Black Rhodium S300x2	40	★★★★★	Oct 01
Chord Company Odyssey 2	17	★★★★★	Mar 0
Chord Co Rumour 4 Bi-Wire	19.90	★★★★★	Jul 01
Cyrus Bi-Wire	25	★★★★★	Mar 0
Ecosse CS4.4 Bi-Wire	8.99	★★★★★	Nov 0
Ecosse Reference ES-2.3	11.99	★★★★★	Oct 0
Ecosse ES2.3/CS2.15 bi-wire	17	★★★★★	Jul 0
Ecosse Reference MS-2.3	23	★★★★★	Oct 0
Kimber 4VS	9	★★★★★	Jul 05
Kimber 8PR(4.5m terminated)	153	★★★★★	Nov 0
Kimber KS-3035 (3m termin)	3735	★★★★★	Apr 0

图3 4VS上榜《WHAT HI FI》4星级

有什么独到设计的线材)不能解决的集肤效应、靠近效应和跨越效应等问题减免,这些有害的效应会令声音的细节损失、透明度大降、声音慢、不够流畅、没有活生感、空气感减少。金宝线材的声音与普通线材的声音相比就是细节丰富、透明度高、有活生感的高度传真“个性”,再加上金宝是唯一采用能消除各种磁场、电感对线材干扰的专利Varistrand被动式频率感应网络编织制作(模拟线不算),因此很多朋友认为它更是“个性鲜明”。

那么,使用金宝4VS为线基的V-Jazz是否也是一条“个性鲜明”的升级线呢?事实上,我们并不能低估森海塞尔为HD580/600/HD650所配的原装线。森海塞尔有自己的文化底蕴,有自己的音色要求,或许是以古典为目的,或以其他的播放为目的,而成本的控制也是其必须考虑的环节。但不能否认的是,这款原装线并不能将这三款耳机的高性能单元的实力发掘出来,这点可从市面上出现多款针对升级线的事实中看出来。

就像是面对如盟主、超奥等超高分析力的音箱一样,有人认为配一条较普通的喇叭线会很“好听”,配高分析力、高度透明的顶级线却不是很“耐听”,尽管顶级线有入木三分的刻画力。要说明的是,就像胆机的谐波失真一样,普通线材所具有的各种失真损耗能让声音变得“微妙动听”起来,虽然透明度不高,细节少了一点,声调有点慢,不够活泼流畅……问题是普通的喇叭线能否发掘出盟主、超奥等音箱本色,让我们看到听到它们的真面目?回过头来,我们就有理由怀疑

HD580/600/HD650 原装线的实力，它是否已将这三款耳机单元所具的能力或本色再现在我们面前？答案是否定的！

有朋友说 V-Jazz 线身不够柔软，重了一点，配带没有原线那么舒适，不能配着它上街。其实，笔者想这是必然的，因为它所用的线基 4VS 比原装线要粗许多（图 4 是 V-Jazz 的左右分线和原装线的左右分线对比），同时 4VS 所用的特殊配方 PE 聚乙烯绝缘体也比原装线的 PVC 绝缘体要硬一些。因此 V-Jazz 有这样的反馈是很正常的。不过，话又说回来，如果你花了不菲的价钱买一条所谓的升级线，但它的线身比原装线还要幼小、还要轻，那相信阁下心中并不是滋味。

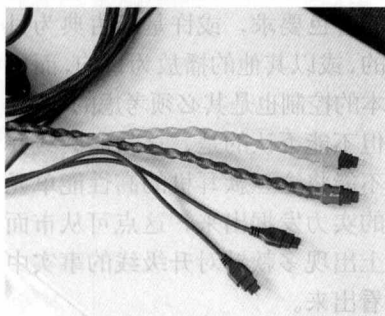


图 4 V-Jazz 和原装线的

左右分线对比

三、煲线

V-Jazz 是一条极需要“煲”的耳机升级线。刚接上 HD650 时，V-Jazz 给笔者的最初感受是声音更为清澈，透明度很高，声调快而收得紧凑。但可能是新线的原因，此时的旋律流畅性并没有很好的表现，略显生硬，低频的下潜也稍微欠缺，这些明显是新线的特征。在普通的常规的使用情况下（即接上耳机听音乐），没有 300 小时

的煲炼，笔者相信使用者是很难看清它的真面目。为什么要这么长的时间？我们知道推动耳机工作的电功率并不大，V-Jazz 是以喇叭线作线基的，如此“小火”想在很短的时间内理顺线内导体的电晶体结构似乎是不可能的，但一旦“煲熟”之后，犹如“小火出靓汤”的道理，V-Jazz 会向我们展示出它的全部实力。只可惜，有很多朋友没有耐心等候到它的“瓜熟蒂落”，便匆匆下结论误判。

在煲 V-Jazz 时，笔者是用它接上 HD580 和大极典的 E10 耳放播放一整天收音节目，往往是早上 8 点钟开机，到晚上节目停播后才关机，每天播十几个小时。如此差不多两个月后，笔者认为此时的 V-Jazz 已有九成“熟”才开始正式听评它。

笔者常用来配 HD580 耳机的音源是马兰士（Marantz）的 CD17MK2，近期所用的耳放很多，但最常用的还是 G&W T2A。自从 HD650 来到笔者身边后，笔者冷落了 HD580 许多。不可否认，HD580 比 HD650 有着更为感性的中频，但 HD650 更为中性平衡的声音却让笔者有如酒逢知己，因而屡屡用它作监听也是顺理成章了。

HD650 有着德国式的严谨平衡苛刻，它的声调成熟平稳。如果说 HD580 的声音较为醇厚老调如同 45 岁的中老年人，而 HD600 的声音有偏冷调、理性像 20 岁青年人一滴一点均外露不会收敛，那么 HD650 就像一位既不失青年人的冲劲又增加几分睿智成熟、圆滑适度的 35 岁才俊。

但接上 V-Jazz 后，笔者觉得原来 HD650 是另有一番天地，是我们不曾相识的新天地。如果说

卡达斯升级线能很好地让 HD650 的声音维持其固有个性并在一定程度上增强其 Hi-Fi 性，是一条很成功的升级线，那么，能否用简单的“成功”或“失败”的词语来形容 V-Jazz 呢？

笔者认为不能。卡达斯升级线的风格与原装线如出一辙，所不同的是它能令 HD650 的音效变得更通透丰富一些。V-Jazz 则不同，如果以派系来分别的话，笔者认为 V-Jazz 是不折不扣的“维新派”，而卡达斯升级线则是“保守派”。接上 V-Jazz 后，原来那个我们比较熟悉的 HD650 变得有些陌生了。

首先它令 HD650 的声底由平稳变得活跃灵动起来，这种声调的变化是好是坏因个人看法而定，但毫无疑问的是 V-Jazz 为 HD650 注入了一种生气勃勃的气息，原来是速度中性，低频不过不失的 HD650 以一种活泼跳跃的姿态出现，若你爱听“四季”，喜欢那鸟语花香的背景和诗意的美感以及灵动飞扬的旋律，那么笔者觉得 V-Jazz+HD650 会给你带来更多的生气、更丰富的细节和更通透的层次。

其次是 V-Jazz 会让 HD650 的中低频更为迅猛快捷，不会令你感到一分一秒的拖沓感，中低频的质感更丰富多彩，用 V-Jazz 接 HD580 时这种感受更为强烈。在听“江河水”一碟的“戏梦”时，不但低频更富有质感，更具冲击力，就连演奏者令人眼花缭乱的弹奏指法也仿佛在面前出现。在播像“1812 序曲”、“Tutti”、“悲惨世界”、“卡门”等大场面的交响乐时营造的场景更为波澜壮阔，失真更低，所传达的曲调感情和