



无线电与电视

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

2005 合订本

享受广播 - TECSUN

Enjoy broadcasting

TECSUN 德生牌收音机

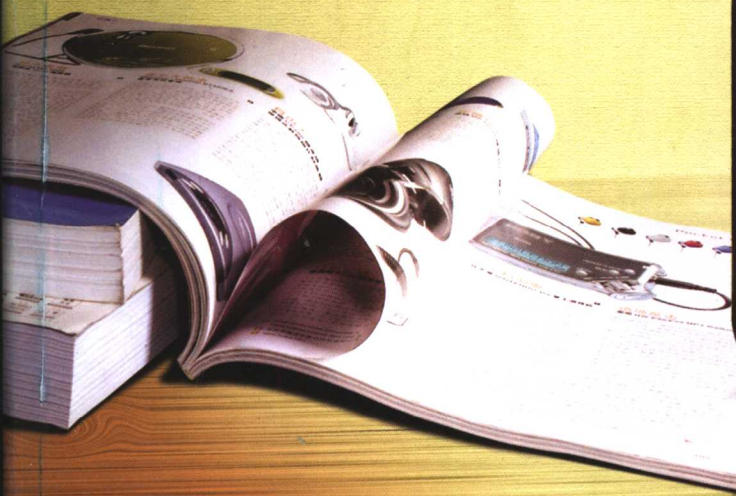
数字调谐多功能电视伴音收音机

—— VHF电视伴音 • 调频立体声 • 中波 • 温度计 • 电子钟控



有线电视伴音插口

CR-100



- | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 电视伴音
VHF 1-12 频道 | 调频中波
FM-MW | 数字调谐
PLL 锁相环 | ATS
自动存台 | FM STEREO
调频立体声 | 7:30
12/24 制式
数码时钟 | °C
温度计 | 自动关机
智能睡眠关机 | 100
电台记忆
动态储存 | 双定时开机 | 常亮/暂亮
夜间屏幕照明 | 76-108
87-108
FM 覆盖设置 | 大号电池
经久耐用 |
|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|

德生网站: <http://www.tecsun.com.cn>

E-mail: tecsun@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火炼树工业区 邮编: 523123 电话: 0769-22455117 传真: 0769-22455127

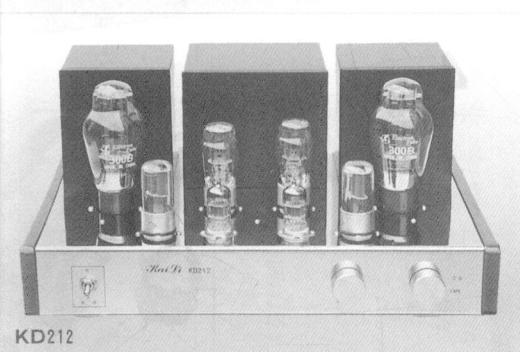
德生牌收音机主要用户服务中心: 北京 010-84111581 上海 021-55393710 重庆 023-63830161 广州 020-86699469 南京 025-58129965
成都 028-86083088 杭州 0571-88077518 福州 0591-87602798 兰州 0931-8613929 乌鲁木齐 0991-5888262

专业生产 真诚奉献

凯立胆机



KD813A



KD212



KD208E

KD208E

本机是用EL34B作纯甲类功放的合并式一体化放大器,用6N8P作两级放大后推EL34B作甲类输出。200W的电源牛供电,胆整流,电感滤波,输入信号为0.5~2V,输出功率约为 $2 \times 11W$,噪声 $< 5mV$,每台1380元。

KD813A 合并式甲类放大器

本机是合并式的大功率单端甲类放大器,主要特点如下:

1. 6N9P(可用6SL7代换)作共阴极放大后用南京6V6GT(用大电感作屏极负载)推813作甲类放大。音色好,功率大,输出功率达 $2 \times 40W$ 。几乎所有的家用音箱都能满意地推动。
2. 700W的E型大电源牛供电,813的1000V高压和前级的次高压均有独立绕组,分别采用胆整流和电感滤波。
3. 813的供电用特制的KaiLi高压薄膜电容滤波,栅压用稳压电源供电,整机工作性能十分稳定。
4. 机座用1.5mm厚的不锈钢板精制,面板用10mm厚的铝合金板,整体结构美观牢固。

主要指标:

1. 输入信号: 0.5~2V
2. 频响范围: 20Hz~40kHz
3. 信噪比: $\geq 88dB$
4. 输出功率: $2 \times 40W$ ($0 \sim 4 \Omega \sim 8 \Omega$)
5. 机器尺寸: 430mm $\times$ 380mm $\times$ 260mm (宽 $\times$ 深 $\times$ 高)
6. 整机重量: 33kg

成品机每台仅售2880元,套件仅售2680元,座牛组合仅售1880元(共7个牛),可装813、845、805等机。负责公路发运,不另收运费。

KD212 300B 单端甲类放大器

本机是设计较为完美的成功之作,用6N4作前级放大后,用6N8P推300B作甲类放大。为保证极低的噪声,功率管灯丝用直流供电并设置中心调平衡的线绕电位器,B+高压则每声道分别用一只5Z4P胆整流后用电感滤波(电感前用大容量薄膜电容),输出牛和电源牛也都用上等的壮牛。整机重量约24kg,成品机价格为每台2580元。本机的功率管也可配用音色与300B相似的FD422,成品机为每台1820元。套件均比成品低120元(套件已为半成品,仅需自装电路部分的阻容件并进行调试)。

KD230

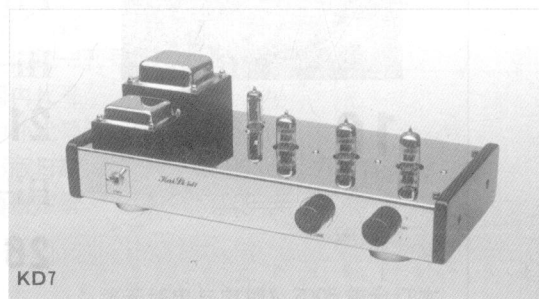
6N3作SRPP前级放大后用6N8P作长尾式倒相后推6P3P作AB1类放大,两路信号切换。电源用250WE型牛,输出用50BE型牛。本机功率管采用固定偏压,可方便地换用EL34、KT88等功率管,输出功率为 $2 \times 30W$ 。功率大、音色好。属于无利销售的超值品。整机每台1280元,套件每套1160元。套件已装好变压器、管座等附件,只需焊装电路部分的阻容件并进行调试。



KD230

KD7 前级放大器

前级出声、后级出力已成为发烧友的共识。一台品质优良的前级放大器不仅可以柔化数码音源刺耳的金属声,使后级功放的音色更甜美动人,还可使合并式功放的高低端频率得到延伸,出声更强劲有力。凯立的KD7就是一款匠心独运的杰作,本机是一台仿马兰士7的胆前级放大器,同时又可作为一台仿马蒂斯的胆前级放大器,是各种胆后级和晶体管后级的理想搭档。如果你的前后级合并机的输入灵敏度较高,本机则可作为一台无电压增益的缓冲放大器,接在CD与功放之间会使音色的通透度和整体听感有明显的改善。一台机器,多种功能、多种用途,这就是我们给发烧友和音乐爱好者的又一奉献,每台750元。



KD7

四川广汉市凯立电器厂

厂址: 广汉市市场路

邮政编码: 618300

联系人: 骆工

电话: (0838)8837884 5236115(传真)

手机: 13608106134

E-mail: KaiLidiy@163.com

网址: [http:// www.KaiLidiy.com](http://www.KaiLidiy.com)

名器精解

4 音响世界因数码技术而精彩

——TacT Audio Millennium MK3 数码功率放大器 王 烨

视听世界

视听技术谈

10 LTPS TFT-LCD 技术与市场发展动向

岳 云

耳目一新

13 漫话立体三维显示器

蒋庆全

靓声摩得法

16 摩机秘籍

何庆华

名机电路鉴赏

19 著名国外胆机 Telefunken EL84 功放电路赏析

徐柏华



4

46



16

Hi-Fi 之友

Hi-Fi 制作室

21 300B 单端的实作

庾东兴

Hi-Fi 实验室

26 迷人的有源音频传输线(上)——用 6J8P 制作胆前级

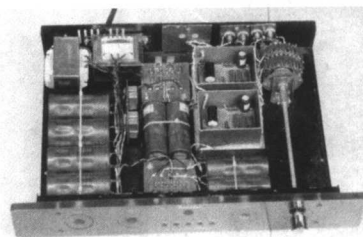
田庆松

Hi-Fi 笔谈会

30 浅谈束射功率管 B1 类推挽功率放大器的设计

何永深

34



59

Hi-Fi 小制作

34 享受简洁之美——结型场效应管单端甲类前级

农 兵

Hi-Fi 资料室

39 电子管音频放大器技术基础 (一)

——电子管音频放大器综述

徐松森

Hi-Fi 基 础

41 UTC 超级变压器一瞥与胆机变压器的快捷设计 (下) 廖海成



56

音响技术

46 揭开耳机的奥秘 (下)

任保华

电视天地

54 数字高清 CRT 电视输入信号处理模式分析 赵兴涛

节目源揽胜

56 生动的音乐 最佳的录音

——中外发烧碟集锦

秀 云

数码世界

59 “掌上明珠” PDAs 面面观 (上)

解 放



主 编	胡大卫
执行主编	金志刚
执行副主编	黄英杰
编 辑	《无线电与电视》编辑部
出 版	上海科学技术出版社
本期责任编辑	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经营管理中心广告部 上海高精广告有限公司
联系电话	(021)64663141 64154792
传 真	(021)64154792
发行总经销	上海科学技术出版社期刊经营管理中心发行部
联系电话	(021)64332587
传 真	(021)64332587
国内统一刊号	CN31-1484
国内代号	4-386
国外代号	BM787
出版日期	2005 年 1 月 5 日
每册定价	7.00 元

《无线电与电视》2005 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 7-5323-8335-0/TN·94
定价:60.00 元



音响世界因 数码技术而精彩

—— TacT Audio Millennium MK3 数码功率放大器

王 焯

对发烧友来说, TacT Audio 这个品牌是比较陌生的, 但如果说到 Dali (达尼) 音箱, 可能就熟悉了, 其实它们是一家, 都是由 Peter Lyngdorf 一手创建的。早在 1976 年时, Peter 在丹麦就创立了 HiFi Klubben 公司, 从事音响进口生意。其后因为业务发展理想, 在拓展过程中买进大量扬声器单元, 但所买入喇叭的质量不太理想, 引发 Peter 产生自行研制喇叭的念头。1983 年正式与美国 Cerwin Vega 公司合作生产喇叭单元供给自己制造扬声器系统, 这个扬声器品牌名叫 Danish Audiophile Loudspeaker Industry, 就是 Dali 的全称。

至于 TacT 数码放大器之所以诞生, 契机则是 Peter 一直对传统放大器的失真、负反馈、发热等问题耿耿于怀。Peter 在丹麦时, 认识了天才电子专家 Lars Risbo (他在 23 岁便取得了博士学位), 他向 Peter 提出一种全新理念的放大器设计, 此设计不需要将数码信号转换成模拟信号进行放大, 而是直接将数码信号变成可以推动扬声器的能量, 这种全新想法完全消除了传统放大器的低效率、模拟失真和发热问题, 而且没有 D/A 转换过程产生的失真, 几乎就是 Peter 心目中理想的放大器。这种数码放大技术, 就是 TacT 所有放大器都配备的独门利器——

Equibit DSP 技术。而世界上第一部装有此技术的便是 TacT 所推出的全数码放大器 Millennium。当 Peter 其他公司业务走上正轨后, 他便成立了 TacT Audio, 于 1998 年开始在世界各地的音响展示会上频频露面, 其全数码的放大器从这时开始正式打进 Hi-Fi 音响界。

一、技术要点

数码放大器顾名思义就是将数码信号进行放大的设备。它应该是从数码信号源的输出开始, 就全部以数码的方式把数码信号放大到能够推动扬声器发声为止, 这才是货真价实的“数码放大”。市场上的许多所谓的“数码放大器”, 其实是把数码/模拟转换器 (DAC) 装在传统放大器里面, 然后再由数码信号源直接传输数码信号进入放大器, 把数码信号转换成模拟信号进行放大后去推动扬声器。其实质是“数码输入放大器”。

2000 年时全世界只有两家制造真正数码放大器的厂家, 代表着数码放大器的两种发展趋向, 也代表着日本音响与欧美音响的两种不同内涵。一家是 TacT Audio, 其产品是 RCS 2.0 前级与带有音量控制的 Millennium 功率放大器; 另一家就是日本的 Sharp, 其产品为 SM-SX1 与 SM-SX100 合并式放大器。TacT 所放大的是

PCM (Pulse Code Modulation, 脉冲编码调制) 数码信号, 也就是目前 CD 与 DVD 所采用的数码输出信号 (如果加上升级模块, 也可以接受 SACD 信号)。而 Sharp 所放大的却是 1bit 的比特流 (Bit Stream) 数码信号, 也就是目前 SACD 的 DSD (Direct Stream Digital) 录音方式所录出来的数码信号。虽然它们输入的数码信号格式不同, 但其放大信号的实质倒都是 1bit 的数码信号。

2001 年在美国的拉斯维加斯开幕的 CES 大展中, 美国的 Wadia 也发表了一款历经长年研究开发的多 bit 数码放大器, 名叫 Power DAC。不过, 就技术的简单和实用来看, 还是 Sharp 的 1bit 技术略胜一筹。到 2004 年底时, 已经有许多国际著名的音响公司竞相推出不同种类的数码功率放大器。看来为了掌握 21 世纪的音响, 研究和发展数码功率放大器的工作是大势所趋。

1. 数码放大器的工作原理

1bit DSD 录音方式的取样工作与 PCM 方式相同, 但取样的频率很高, 达到 2.8224MHz。与 PCM 不同的是, 它不以多 bit 的字长来代表声音的大小强弱, 而是以 1 或 0 的 1bit 信号代表振幅的强度, 同时这些振幅强度成水平排列, 就像一列车厢长短不同的火车。如图 1 所示, 图中音量越大时 (正弦波往

上升时),1 就越多;音量越小时,0 就越多。多 bit 系统以垂直方向把波形切割成很多的电压大小变化,而 1bit 系统则是以水平方向来把波形疏密排列出来,它以疏密排列的宽度来容纳音乐信号,所以称这种记录方式为 PWM (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制),如图2所示。由于人耳所听到的声波是疏密波,因此 1bit 系统的再生方式与模拟方式比较接近。

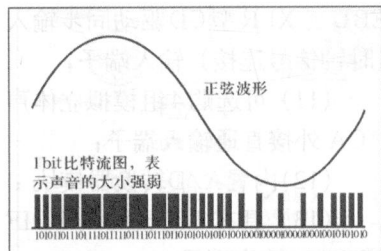


图 1 1bit 系统水平方向的疏密排列波形

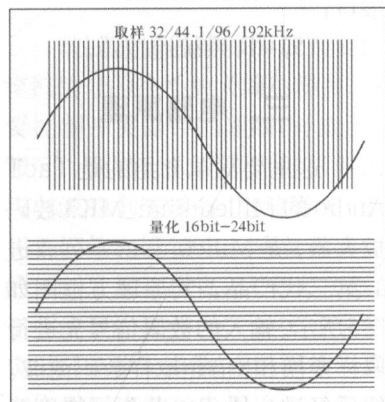


图 2 1bit 与多 bit 系统的水平与垂直方向取样变化

如果从 TacT Millennium 数码放大器的放大原理来看,其最终放大动作与 Sharp 的 1bit 理论应该是一样的,都是以 0 与 1 的开关切换动作来产生不同的电压,用以推动扬声器。不过,表面上看起来 Sharp 所使用的数码放大方式比较简单与直接。Sharp 数码放大器的信号输入分为模拟信号输入、PCM 数码信号输入以及 1bit 数码

信号直接输入三种。如果输入的是模拟信号,则将输入信号直接输入一个 7 阶 $\Delta\Sigma$ 调制器 (1bit 转换 LSI),把模拟信号转为 1bit 数码信号。接着就把数码信号送入一个固定电压的高速切换开关电路里切换,接着再予以放大。放大后的数码信号兵分二路,一路反馈到前面的 7 阶 $\Delta\Sigma$ 调制器里,另一路则进入低通滤波器,把高于 100kHz 以上的高频开关电压信号滤除,低于 100kHz 的信号则输出推动扬声器。其工作原理方框图如图3所示。假如输入的是 PCM 数码信号,则要先经过一个超取样数码滤波器,然后才能进入 7 阶 $\Delta\Sigma$ 调制器。以后的处理程序就与上述的模拟信号相同。至于输入的若是

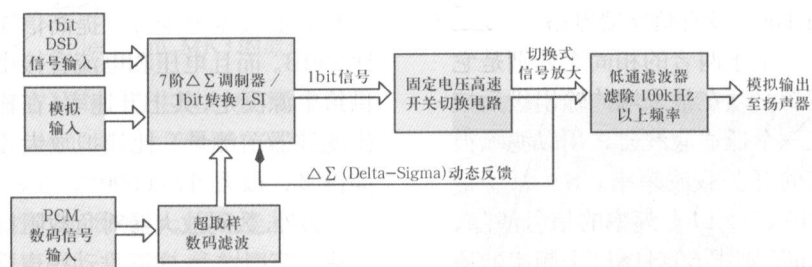


图 3 Sharp 的数码放大器原理方框图

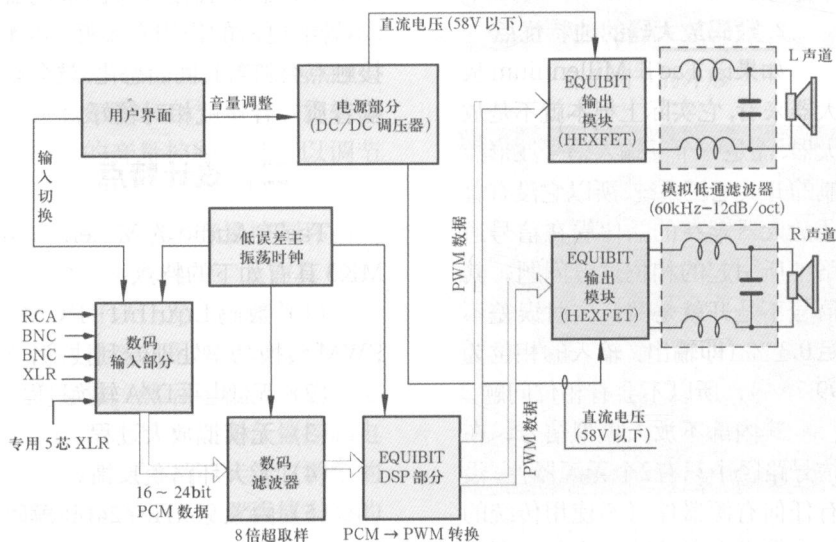


图 4 TacT 的数码放大器原理方框图

最后借着这种 PWM 数码信号产生的非常高速的功率开与关动作从电源中转换能量去推动扬声器。

Sharp 与 TacT 数码放大器的不同之处: (1) TacT 使用转换过后的 PWM 数码信号来控制电压切换动作, 进而推动扬声器。而 Sharp 却直接使用 1bit 数码信号来放大, 不过它也是由切换开关动作来放大 1bit 数码信号的; (2) TacT 的开关切换电压是依输入信号大小而变动的, 而 Sharp 的切换电压是固定的; (3) Sharp 使用一个 7 阶 $\Delta \Sigma$ 调制器来把模拟、PCM 信号转换成 1bit 数码信号, 而 TacT 如果要处理模拟或 1bit 数码信号则必须外接处理器或依赖升级模块; (4) Sharp 采用负反馈, 而 TacT 没有负反馈电路。

至于两者的相同之处则是它们都必须在最末端的输出级后接上一个低通滤波器, 用以滤除很高的开关载波频率。Sharp 把 100kHz 以上频率的信号滤除, TacT 则把 60kHz 以上频率的信号以 -12dB/oct (倍频程) 的斜率滤除。

2. 数码放大器的独特优点

如果以 TacT Millennium 放大器来看, 它实际上根本就不是放大器, 而是一个受输入信号波形控制的开关电压系统, 所以它没有普通放大器存在的晶体管在信号通路中所引起的相位过渡问题, 其信号不是开就是关, 实时误差不足 0.3% (即输出/输入的相位为 99.7%), 所以不会有相位问题。

其内部不放大模拟信号, 在信号路径中只有 2 个无源器件, 没有任何有源器件 (不使用传统的晶体管或真空管进行放大), 所以也没有模拟信号的各种失真。由

于扬声器并非与放大部件直接耦合, 而且没有负反馈, 所以没有扬声器反馈到放大器的反电动势问题以及由此引起的不良影响, 也就没有阻尼因数问题。

由于数码放大器几乎不会发热, 其效率高达 90% 以上。一般满功率使用时, Millennium MK3 的实际发热量不足 20W, 这是数码放大器最大的优点。同时 MK3 不会发生削峰、过载和不稳定等情况。

电平控制由供给电源的电压决定, 信噪比和失真率通常不受聆听的电平左右。由于没有 D/A 转换器的连接, 也就没有插入损耗, 前置放大器和功率放大器可以得到最佳的实时匹配, 因此使用数码放大器至少可以提高信噪比 25dB。而且电压和电流直接由供给电源决定, 其上升速率 (在输出滤波器前测量) 比模拟放大器高得多, 最大可达 $6000\text{V}/\mu\text{s}$ 。

另外, 数码放大器对负载阻抗的适应范围增大, 实际推动扬声器的阻抗可以很低, 即使到 1Ω 也能正常工作。而且没有输出继电器 (不管继电器的作用有多好, 其接触点会随着时间而恶化, 就会影响音质), 音质就相对较好。

二、设计特点

TacT Audio 的 Millennium MK3 具有如下的特点:

- (1) 数码 Equibit PCM/PWM 转换功率处理专利技术;
- (2) 无低电平 D/A 转换过程;
- (3) 无模拟放大过程;
- (4) 无大环路负反馈;
- (5) 内置 96kHz/24bit 解码器;
- (6) 可使用提供的软件升级

到 400kHz/24bit;

(7) 二次侧绕组完全分开的双单声道结构 750VA 环形变压器;

(8) 滤波使用 63000 μF 高速电解电容;

(9) 使用 Jensen 定制的铜箔/油浸纸包空芯线圈的二阶无源低通滤波器;

(10) 具有 5 组数码 S/PDIF (1 组 RCA、2 组 BNC)、AES/EBU、XLR 型 CD 驱动同步输入 (时钟信号连接) 输入端子;

(11) 可选购 4 组模拟立体声 RCA 外接直通输入端子;

(12) 内置 A/D 转换器模块;

(13) 具有 1 组数码 S/PDIF (RCA) 输出端子;

(14) 与 PC 通信连接 RS232 接口;

(15) IR 系统遥控器。

三、电路原理

这里要简单介绍的是 TacT Audio 的 Millennium MK3 数码放大器, 是 Millennium 系列改进的第三代产品, 其原理方框图如图 5 所示。输入的数码信号先进行取样变换和 8 倍超取样数码滤波。然后经过一块 TacT 公司特别开发的 Equibit 变换模块, 把 PCM 编码音频变换成 PWM 编码音频。再由这个信号去控制一个由 4 只大功率、大电流型 HEX-FET 管组成的桥式开关电路, 将电源能量高速切换输出。开关输出电路经过一个 LC 两阶无源低通滤波器送到扬声器, 也仅有这两个 LC 器件是模拟电路使用。整个功放找不到放大部分, 所以与其说是一个功率放大器, 还不如说是一台数码信号压控开关电源。

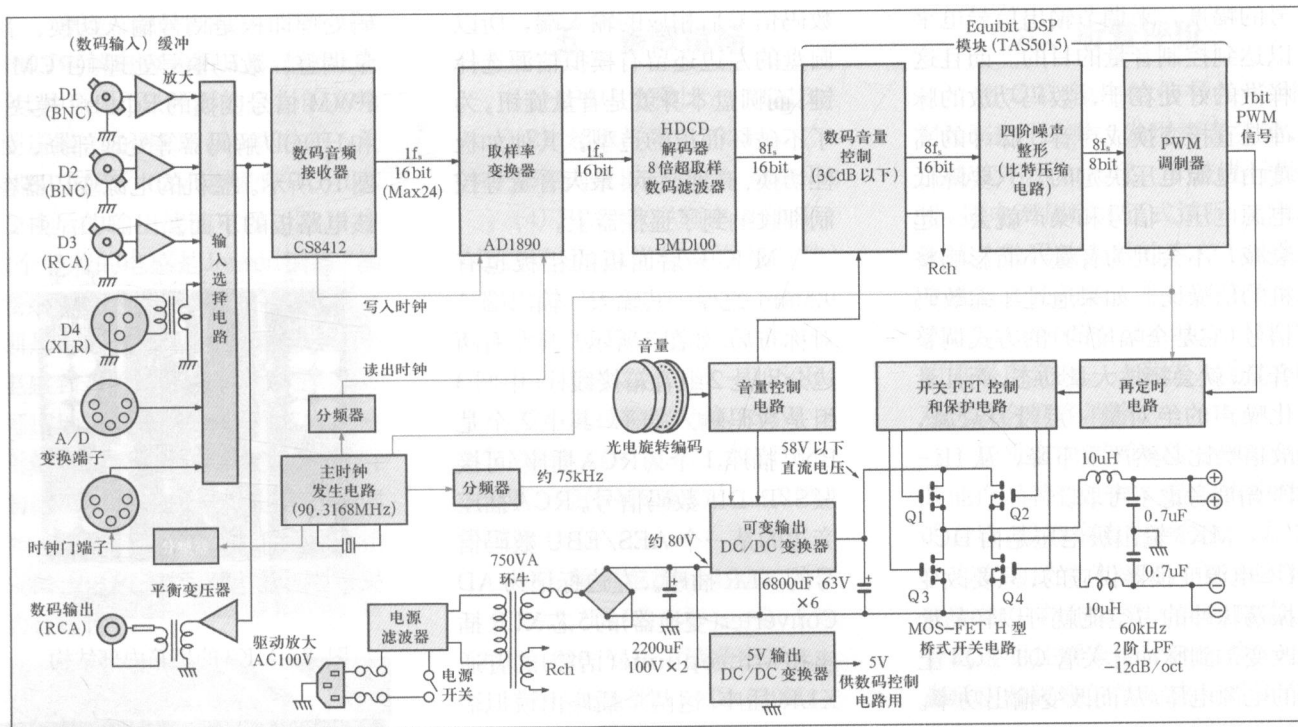


图 5 Millennium MK3 的原理方框图

数码放大器的脉冲放大要比模拟信号的线性放大简单得多，只要控制开关器件的通断(开或关)即可。要输出大功率信号只要供给电源的电压够高、电流够大，而开关管的内阻够小。随着元器件的不断发展和改良，这类大功率、高电流型的开关FET在工业上的应用已经非常成熟，在数码放大器中作几百W的放大用途实在是小菜一碟。但对末级输出的LC无源低通滤波器就要求很高。MK3的输出线圈使用铜箔/油浸纸包空芯电感，电容为铜箔聚碳酸酯电容，经得起高电压、大电流的冲击。

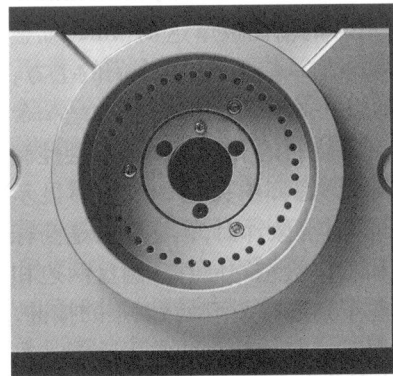
在进入Equibit模块前，信号已经过8倍超取样数码滤波器。变换前又经4阶噪声整形处理，使PCM到PWM变换的脉冲信号更加完美。比特率压缩是把16bit字节的数据压缩到8bit，若不经压

缩，PWM的主时钟频率将高达 $8 \times 44.1\text{kHz} \times 2^{16} = 23.1211\text{GHz}$ 。而压缩后频率可低至256分之一，仅90.3168MHz。但它绝非简单地截去8位，还要从截去的字节中产生一个校正信号，把附加产生的噪声和失真频率提高到人耳听不到的可听频率范围之外。

MK3的音量调节很有特色，其外形如图6(a)所示。旋转显示屏外的音量控制环就可以调节音量。拆掉这个音量显示屏后如图6(b)所示。音量控制环由两个高精度轴承支持，上面有40个小孔，可以让发光二极管发出的光顺利透过，用来感应音量控制环的位置，然后再将光学感应编码器的输出信息送到音量控制电路。说是音量调节，其实它调整的不是音频输入信号，而是末级的电源电压(在3~58V之间连续可调)，通过调节PWM脉冲输出信



(a) 音量调节的外形



(b) 拆掉音量显示屏后的外形

图 6 MK3 音量控制环的结构

号的幅度,来调节输出信号电平以达到控制音量的目的。而且这样做的好处在于,数码功放的脉冲是直接转换成声音,脉冲的高度由电源电压决定的,只要降低电源电压,信号和噪声就会一起衰减,不会因为音量小而影响整机的信噪比。如果通过压缩数码信号(它是全幅度的)的方式调整音量,就会牺牲大量动态,而且量化噪声的绝对量一点没有衰减,故信噪比必然严重下降,从 Hi-Fi 角度考虑不可取。

MK3 输出级电压是由 DC/DC 电源变换器供应的,只要改变振荡脉冲的占空比就可以轻易地改变加到脉冲开关管 Q1~Q4 上的电源电压,从而改变输出功率。此电源满幅度为 58V,全调制(0dB f_s)数码信号输入时,音量指示最大达 99.9dB,满功率输出。音量置于 74.3dB 时,电源电压降至 3V,相当于输出 0.5W。低于 3V 时,开关电源的性能就会变差,只能采用 DSP 的方法衰减,这时信噪比会变差。好在 150W×2 的功放,用在 0.5W 以下的场合不多。

四、工艺结构

TacT Audio 的 Millennium MK3 的前面板厚达 41mm,如金属雕塑一般硬朗。其中间的上方,切出一个 V 形缺口。正中是一个可以旋转的大圆环(即音量控制环),圆环中央是一个圆形显示屏,有点像钟面,但显示的是商标和工作状态的信息。圆盘两边和左下角还有 3 个微微凹陷的按键,用以控制该功放的常用功能。左下角是电源开关,圆盘右边的是数码信源选择键。MK3 没有设置模拟输入端,但留有模拟转换成

数码信号后相应的输入端,所以圆盘的左边还留有模拟信源选择键。而圆盘本身就是音量旋钮。为了不破坏面板的造型,其他如极性切换、亮度显示、最大音量等控制都收纳到了遥控器上。

MK3 后面板的铝板也有 9.5mm 之厚。其输入/输出端子对称布局,如图 7 所示。其左右两边分别是 2 组音箱接线柱,中间 3 组是数码输入端子,其中 2 个是 BNC 插座,1 个为 RCA 插座,可接驳 S/P DIF 数码信号。RCA 插座旁边的是一个 AES/EBU 数码信号的 XLR 插座。左边标记为 AD Converter(变换器)的 5 芯 XLR 插座和 Microphone(话筒)的普通 XLR 插座,这两个插座由模拟输入选择键控制,可分别连接 ADC 以后的数码信号和话筒。此外,还有 1 个 RCA 的数码输出插座,可转接其他数码录音设备。最右边标有 Clock Gate(时钟门)的 5 芯 XLR 插座能输出同步信号,就是用 MK3 的时钟频率信号去锁定其他 CD 机,以减少时钟信号的抖动。

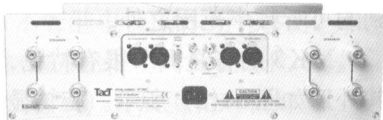


图 7 MK3 的后面板

打开 MK3 机箱的顶盖,如图 8 所示,是典型的左右声道对称的布局。2 块 120mm 高的铝板把机箱分成左、中、右 3 个区域,而整机的大功率 HEX-FET 管就安装在这两块铝板上,如图 9 所示,利用支撑用的铝板和前后机箱板把功放管的热量散发出去。左、右两边分别为左、右声道数码功放及各自的电源供给部分。中间的数

码处理印板是信号输入切换、音量调整、数码信号处理(PCM/PWM 信号变换的 Equibit 模块)和 HDCD 解码器等处理部分,如图 10 所示。整机的电源变压器在该电路板的下面。

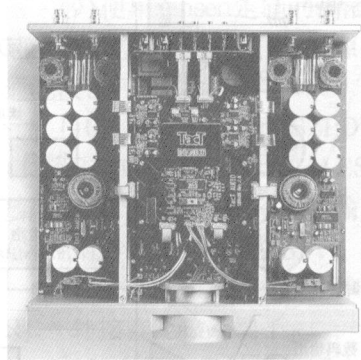


图 8 MK3 的机箱内部结构

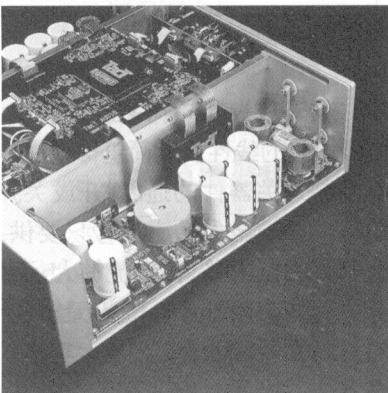


图 9 MK3 数码功放和电源供给部分

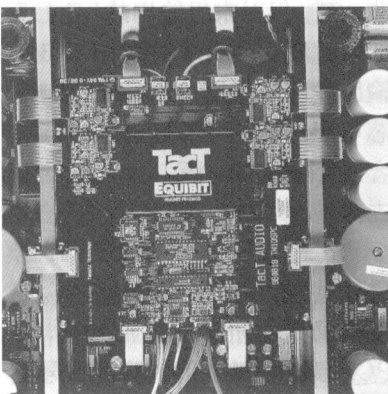


图 10 MK3 中间的核心处理部分

旁边靠前面板的2只2200 μ F / 100V电解电容为桥式整流滤波电容。中间是1只环形的全封闭高频变压器,如图9所示。再往前6只6800 μ F / 63V电解为DC/DC变换后的输出滤波电容。图11中2个竖着的电感是Jensen铜箔/油浸纸包空芯线圈,中间卧着的2个则是Jensen的聚碳酸酯电容。从电感到音箱接线柱用的都是铜棒,可谓地道之极。MK3的印板上使用的都是表面封装(表贴)器件,如图12所示,连电解电容都不例外,这样可以方便印板的排版,相应减少电磁干扰,提高电路布局的合理性。

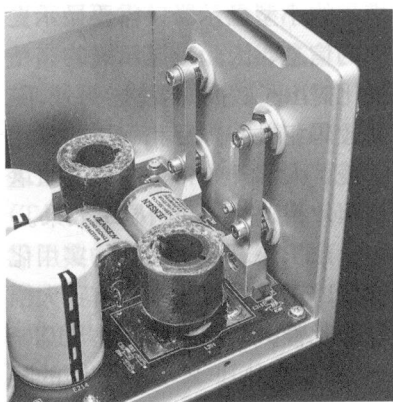


图 11 MK3 的输出低通滤波器

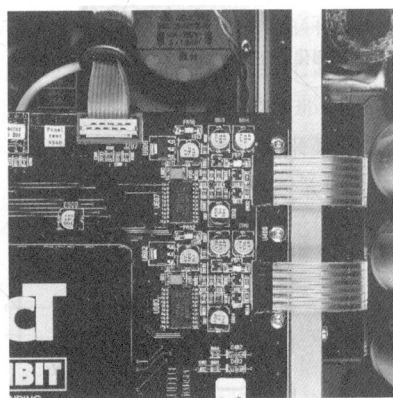


图 12 MK3 的印板部分使用的表贴器件

五、参数指标

- (1) PSU 信噪比: >137dB
- (2) 超取样率: 2048
- (3) 内置取样频率: 400kHz
- (4) PWM取样频率: 100MHz (相当于CD取样频率的2267倍)
- (5) PSU 阻抗: <5 m Ω (20Hz~20kHz)
- (6) 输出纹波: <-135dB
- (7) 连续输出功率: 150W $\times$ 2(RMS, 8 Ω , <0.02% THD); 300W $\times$ 2(RMS, 4 Ω , <0.02% THD)
- (8) 输出电流: >100A $\times$ 2
- (9) THD+N: <0.1% (20Hz~20 kHz, 满功率)
- (10) 信噪比: 113dB (20Hz~20 kHz, A 计权)
- (11) 动态范围: >113dB (20Hz~20 kHz, A 计权)
- (12) 总动态范围: >140dB (20Hz~20 kHz, A 计权)
- (13) 直流生产阻抗: 200m Ω
- (14) 输出滤波器: 2阶无源低通滤波器 (使用Jensen铜箔/油浸纸包空芯线圈)
- (15) 输入端子: 数码S/PDIF $\times$ 3 (1组RCA、2组BNC)
数码AES/EBU $\times$ 1
数码5芯XLR型CD驱动同步输入(时钟门) $\times$ 1
模拟5下XLR型AD转换器输入 $\times$ 1 (另购附件才能使用)
模拟XLR型话筒输入 $\times$ 1 (另购附件才能使用)
- (16) 输出端子: 数码S/PDIF $\times$ 1 (RCA); 模拟扬声器端子 $\times$ 2
- (17) 其他输入端子:
- (18) 外形尺寸(H $\times$ W $\times$ D): 145mm $\times$ 450mm $\times$ 413mm
- (19) 整机质量: 28kg

六、听音评价

将CD输出的信号接驳到MK3进行试听,发现声音尖锐,流畅度不尽如人意。于是进行煲机,通电两周后才正式试听。如果你认为数码放大器的声音不是太冷就是太硬的话,那么当你听到TacT Audio的Millennium MK3的温暖声音时,这种先入为主的观念就会彻底消除。

音质方面,与TacT Audio的其他产品特性一样,是偏重中性的音质,没有半点华丽修饰。以柔软丰富的低音为基础,伴以畅顺靓丽的中音和微微闪亮的高音。音色透明且解像度十分优秀,动态反应和轮廓的清晰感与同价的模拟功率放大器相比,其表现现实在有点出乎意料。

欣赏民乐的演奏,弹拨乐段中明显地把古筝的质感表现出来,及至扫拨乐段行云流水的音乐节奏、动态也毫不修饰地表现出来。而且最令人意外的是很多乐器细节、堂音等都因它的低失真、高分析力而原原本本地表现了出来。

接着听《民歌蔡琴》,歌声中具有温暖的气息,但并不十分满意。原因倒不在MK3身上,只是它的中性音质,把试听系统的弱点表现出来。虽然蔡琴的声线轮廓清晰地表现出来,但人声欠缺了一份圆滑的质感,音像带少许瘦削。

聆听小提琴时,其初段的优美及末段的紧张感也能从容地表达出来,对扬声器由高频段至低频段平均的控制力也颇佳,使交响乐听起来很有层次感,非常舒服。

作为新时代的数码功率放大器, MK3切切实实地反映出创作者的音响理念。

LTPS TFT-LCD

技术与市场发展动向

岳云

笔记本电脑、监视器、移动电话和车载导航系统等各种信息设备的不断更新升级对LCD的薄型化、轻量化、高精细化、高亮度化、高可靠性以及低功耗化提出了越来越苛刻的要求。由于传统的LCD开关元件——非晶硅薄膜晶体管(a-Si TFT)在性能上存在一定的局限性,因此,自上个世纪90年代后半期以来,不少公司都开始大量使用LTPS (Low Temperature Poly Silicon,低温多晶硅) TFT-LCD,众多充分发挥了多晶硅TFT特长的LCD提案也在相关的产品博览会上频频亮相。虽然其真正的实用化尚需时日,但可以料想,随着今后有机EL和SOG (System-on-Glass,玻璃基系统)技术的发展,其应用领域必将会在原有的基础上进一步扩大,市场前景不容小觑。

一、LTPS TFT-LCD 产品的特点和开发状况

1. LTPS TFT-LCD 的特点

一般来说, LTPS TFT是由大小不足 $1\mu\text{m}$ 的多晶颗粒形成的。与非晶硅TFT的迁移率(约 $1\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$)相比, LTPS TFT的迁移率要高得多, 达到了 $100\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, 因而能够将各种各样的驱动电路直接形成制作于玻璃基板上, 这就为技术革新创造了便利条件。例如, 非晶硅TFT-

LCD 外接的TAB (Tape Automated Bonding, 载带自动焊接)-IC 就可以被内置于LTPS TFT-LCD, 从而减少了元件用量, 并有利于实现薄型化和轻量化的目标。

我们以XGA (1024×768 点RGB)型显示器为例, 连接电极数可从约4000个减少到仅200个左右, 而且, 随着连接可靠性的提高(旨在获得良好的抗震性和抗冲击性)和间距的变宽, 使高精细化加工工艺得以简化。另外, 由于LTPS TFT的迁移率较高, 因此可实现像素内开关元件的小型化, 这样一来封闭于像素内的面积也就可以更小, 从而便于像素的微细化处理, 如图1所示。

可见, LTPS TFT-LCD具有与非晶硅TFT-LCD相似的薄型、轻量、高可靠性和高精细化等

优点。不仅如此, 鉴于LTPS TFT-LCD 能够将各种电子电路嵌入到玻璃基板中, 所以人们完全有理由期待具有全新功能的LCD器件的问世。

2. 产品开发情况

(1) 高精细化

移动信息设备使用的是便于携带的小型显示器, 需要显示更多的信息, 因此对显示器的高精细化提出了较高的要求。另外, 随着数码相机的普及和画质的日臻完美, 人们开始希望获得品质堪与照片相媲美的动画显示效果。

LTPS TFT-LCD的实用化使得LCD的精细化程度有了大幅度的改善。以往的非晶硅TFT-LCD由于TAB-IC连接间距的限制, 分辨率一般只能达到150ppi (每英寸像素数), 而LTPC

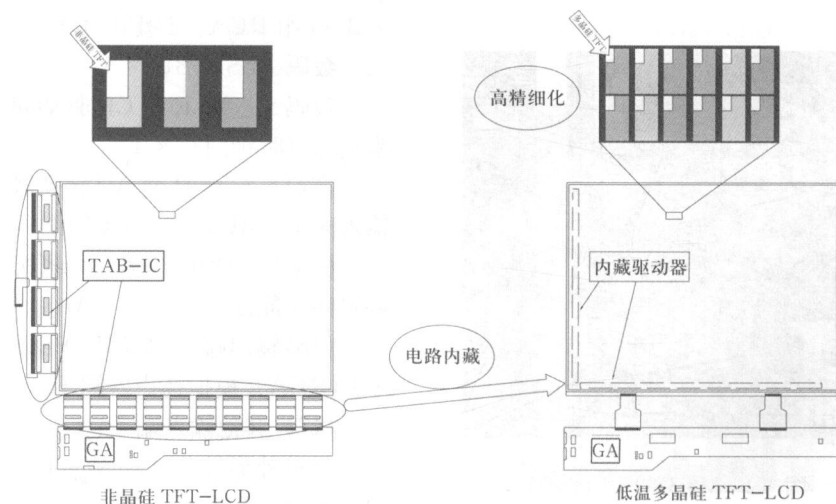


图1 LTPS TFT-LCD 的优点

TFT-LCD 则可达到 200ppi。在 2003 年和 2004 年举办的一些相关的产品展示会上, 2.6 英寸 VGA 和 3.9 英寸 XGA 显示器的分辨率已经超过了 300ppi。

虽然显示的高精细化不单单取决于 LCD, 诸如设备、显示控制器和软件等的影响也是不可低估的, 但是从总体上来讲, 伴随着消费者对画质和显示容量期望值的不断攀升, 高精细化显示技术仍将是 LTPS TFT-LCD 产品的一个重要的开发方向。

(2) 大型化

LTPS TFT-LCD 的形成工艺中涉及诸多技术难题, 能够保证大面积均匀显示的量产技术更是被有关公司视为无价之宝。目前, 量产化主要集中在小型 LTPS TFT-LCD 产品, 10 英寸以上的大型产品的量产技术只有 TMD (Toshiba Matsushita Display) 等为数极少的厂商掌握, 该公司已向市场推出可用于笔记本电脑和监视器的 10.4 英寸 XGA、12.1 英寸 XGA、14.1 英寸 XGA/SXGA+ 和 15.4 英寸 WXGA/WUXGA 等大型 LTPS TFT-LCD 产品。

这些用于笔记本电脑和监视器的大型产品对高精细化显示的要求虽然不像移动设备那么高, 但其希望通过内藏电路来减少元件数量、实现薄型化和轻量化、改善可靠性, 并通过 TFT 元件的小

型化来获得高数值孔径、高亮度和低功耗等同样也都是 LTPS TFT-LCD 的用武之地。而且, 随着图像信息显示内容的日益丰富, 大型产品领域也势必会对显示高精细化有所要求, 因此可以预计 LTPS TFT-LCD 的使用比例将会逐渐上升。

(3) 电路内藏

像素数的增加要求驱动电路进行高速信息处理, 这就需要采用迁移率较高的 TFT。反过来也可以说, 像素数越少驱动电路的内藏就越容易实现。因此是小型移动信息设备推动了电路内藏化的发展, 见表 1 所示。以移动电话为例, 除了驱动器 IC 之外, D/A 转换器、DC/DC 转换器、定时控制电路和接口电路等驱动电路也被内置, 因而无需外接 IC。另外, 成本更低的驱动电路全集成化产品也已上市。

除此之外, 人们还在开发内藏旨在降低功耗的像素存储器 (SRAM 或 DRAM) 和低频 - 低振幅驱动的低功耗化电路的 LCD、具有显示反转功能和字幕叠印功能的 LCD 以及内藏显示外围电路的 LCD。最近, 有些公司又在试制内藏显示功能以外电路的 LCD 产品。比如, TMD 公司就开发了一种内藏扫描器功能的 LCD, 名为 “Input Display”, 见图 2 所示。它将传感器 (光电二极管) 集成到了液晶屏的像素之中,

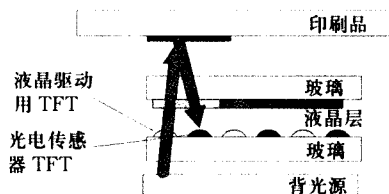


图 2 内藏图像捕获功能的 LCD

故无需使用扫描装置即可获取图像并重新予以显示, 是一种集图像获取与显示功能于一身的新型显示器。除了普通的扫描用途之外, 这种显示器还可应用于名片/条形码读出和指纹识别等商业用途, 以及增设了触摸屏和笔输入功能的 PC、AV 和娱乐设备。

2003 年, 日本夏普公司还展示了一种内藏音频电路的 LCD, 它将音频电路集成于液晶屏之中, 并在四周的玻璃部分中安装了声源元件, 通过液晶屏自身的振动来发声, 从而省去了传统的扬声器, 有利于移动电话、PDA 以及汽车导航设备的小型化和轻量化。

二、工艺技术动向

1. LTPS 工艺发展路演

LTPS TFT 工艺的发展路演归纳于表 2。

2. LTPS 形成工艺的未来发展

目前正在开发的下一代 LTPS 形成工艺包括在玻璃基板上直接形成 LTPS 薄膜的直接成

表 1 面向移动应用的 LCD 电路内藏化趋势

	内藏驱动电路	内藏显示外围功能	内藏显示以外的新功能
成熟产品	扫描线·信号线驱动电路、D/A 转换器、DC/DC 转换器、定时控制电路、接口电路	· 像素存储器 (1 位 SRAM) · 显示旋转功能、叠印字幕功能	—
试制产品	—	· 像素存储器 (6 位 DRAM) · 低功耗化电路	· 光传感器 (扫描器) 功能 · 音频电路

表 2 LTPS TFT 液晶工艺的发展路演

		第一代 (2000 年前后)	第二代 (2001~2003 年)	第三代 (2004~2005 年)	第四代 (2006 年以后)
TFT	迁移率 ($\text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$)	约 100	100~200	200~300	300~400
	设计规则 (μm)	4	3	1.5	< 1.0
内藏电路		移位寄存器 模拟开关 驱动器	D/A 转换器 定时控制器 外部存储器 图形接口		DSP CPU

膜工艺和转印 (Transfer) 工艺。直接成膜工艺采用了等离子体成膜法和触媒CVD(化学汽相淀积)法。而转印工艺则是将形成于玻璃基板上的TFT转印至塑料薄膜等耐热性较低的基板上,可形成LTPS TFT。

三、市场前景

LTPS TFT-LCD的产品化始于1996年,最初是应用于摄录机的2.4英寸产品。1998年又在

笔记本电脑中得到了应用(10.4英寸产品),其广阔的市场潜力开始逐渐为世人所认识。之后,众多的厂商加入了市场竞争的行列。TMD、夏普、三洋、日立、Advanced Display、三星、LG Philips和Toppoly等公司纷纷推出了自己的LTPS TFT-LCD产品,主要应用对象是摄录机、数码相机、移动电话和PDA等小型设备。

目前,各家公司正在大力推进大屏幕LTPS TFT-LCD产品

的开发,其应用领域逐渐拓展到了笔记本电脑、液晶监视器和液晶电视。从市场规模来看,虽然非晶硅TFT-LCD仍将是主流产品,但LTPS TFT-LCD的增长势头非常强劲,2002~2006年间的年增长率高达46%(高温多晶硅TFT-LCD和非晶硅TFT-LCD的同期年增长率则分别为8%和32%),将是未来两年里市场成长率最高的LCD产品,预计2005年的市场规模有望达到40亿美元左右。

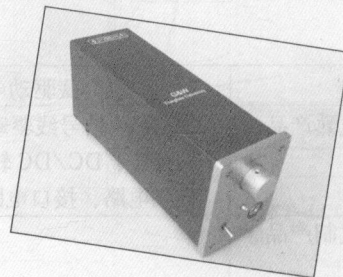
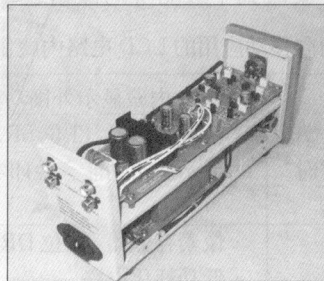
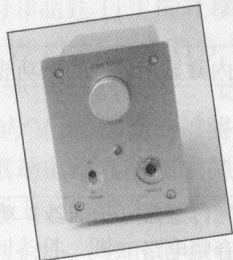
新品快递

TW-J1 晶体管耳机放大器

最近,清华大学制造工程研究所(北京清逸伦音响技术有限公司)又有新品上市了。这款型号为TW-J1的小型晶体管耳机放大器采用全分立元器件设计,价格便宜,体积小,内部元器件饱满充实,整机尺寸为82mm×270mm×115mm(宽×深×高)。

该机电源部分采用双桥整流方式,滤波后采用直流伺服稳压,使滤波噪声极低。三端稳压器采用美国国半的7815、7915,其性能指标高、噪声低。放大电路是G&W最新设计的精品,输入端采用日本东芝公司的2SK30A场效应管作差分放大,该场效应管输入噪声低、输入阻抗高、抗干扰能力强。电压放大采用美国摩托罗拉晶体管2N4403,从而达到了噪声低、性能稳定、增益高、线性优秀的效果。输出级采用日立公司2SB647、2SD667互补推挽输出,取日立管中频饱满、韵味醇厚、失真低的特点。高频响应是一项非常重要的指标,该放大电路的高频响应令人吃惊,高频可达1090kHz(-3dB),这也使很多发烧友难以置信,它能令声音通透且解析力高,音场表现更趋完美。这正是采用最新架构所设计出来的成果。

这款放大器可搭配高、中、低阻抗耳机,适合大中学生及广大发烧友使用。TW-J1机身结构采用8mm厚铝拉丝面板,保证了足够的强度。同时,精良的发烧级元器件也彰显了该机的杰出品质。TW-J1解析力高、声音通透、韵味优秀,是一款既耐听又实惠的耳机放大器。



漫话立体三维显示器

蒋庆全

图像显示器是人类接受外界信息的重要手段之一,与平面二维显示器相比,立体三维显示器可提供场景的更为全面详实的信息,其优点显而易见。人们对立体三维图像的显示技术向往已久,立体三维显示器能将场景的三维信息完全再现出来,使观看者可观看到场景中各物体的远近、纵深及图像的实际分布状况,从而获得更为全面而详实的信息。立体三维显示器不仅具有颇为宽阔的应用市场,而且在当今某些领域已得到颇佳的应用。立体三维显示器属于一种新型显示器件,在军事、医学、工商业、建筑业、娱乐业及科研等领域有着重要的作用。

常规的立体三维图像显示需配戴偏振眼镜、互补色眼镜、液晶眼镜或头盔显示器一类的辅助工具,人眼除观看屏幕外,做其他工作都十分不便。自动立体(Auto Stereo)三维图像显示技术无需配戴眼镜,能与其他平面二维显示器相兼容,具有更大的灵活性与实用性。

1. 立体视觉机理

立体感知的作用可分为双眼起作用及单眼起作用两种状况。前者包括双眼视差及辐辏,后者则包括调节焦点及运动视差。上述两者都是直接影响立体视觉效果的重要因素。此外,经验知识等亦是其中的一个重要因素。

当用摄像机从不同的角度拍摄同一景物时,所获得的图像会有一些微小的差异。与此同理,人在用双眼观看物体时,左右眼视网膜上所成的像亦略有不同,双眼起作用便是利用此种差异来判断出景物的前后关系,这便是双眼视差,它担负着感知立体视觉的主要任务。如有一个位于远处的大球和一个位于近处的小球,假如球体上没有图案及阴影,则单眼就难以感受到其间的区别。假如用双眼来观看,它们的前后关系及大小差异便变得明显了。双眼视差作用的程度由此可见。此外,人眼还需为注视某个点而工作,此时,其光轴便需为对准视点而向内转动,这便是辐辏功能,其光轴交角称之为辐辏角。

单眼作用是用一只眼采集立体三维信息。人眼内存在有一种透镜,看远处和看近处时透镜厚度被调节在不同大小上,此种透镜调焦功能可判断出景物的前后

关系。通常,焦点被调节到与辐辏相同的位置上。运动视差是指当人或物体移动时视见度的变化。假定是在水平方向上的移动,则观看物体的角度便发生变化,物体上一些被遮挡的部位便能看到了。此外,远处景物的视见程度不怎么变化,而近处景物则以颇快的速度变化,此种经验知识亦是立体感的一种重要因素。假如两个物体前后重叠,远处物体便被近处物体遮挡住了。这虽属于一种非常自然的现象,但对于立体视觉而言却是不可缺少的。无论立体感多么好的立体三维显示器,若违背此种经验规律的图像,皆会产生失调感,便无法形成立体视觉。绘画技法中所熟知的远近法及光照所形成的阴影亦与此同理。有一种幻影图画便是巧妙地利用了这种经验规律来表现的,最著名的便是水在密闭的空间内持续流动的“流沙瀑布”及同样描绘出“流沙”连续不停地攀登楼梯的“上升与下降”等视觉效果。可以说,此种画面的存在,自身便说明视觉中经验规律的重要性。立体三维显示器中,制作上不会出现与此种经验规律相矛盾的图像问题,亦与立体三维显示效果有着更为密切的关系。

2. 立体三维显示器的分类

人们早就熟知双眼视差在立体视觉中起着重要的作用,利用这一机理制作立体三维图像的历史也很早。窥视镜式的立体三维照片于19世纪80年代问世。众所周知的视差栅(Parallax Barrier)式及双凸透镜(Lenticular Lens)式亦在20世纪初作为立体三维照片提出了方案。动画立体三维显

示的研究也早在进行之中, 立体三维电影在1889年巴黎博览会问世后, 便开始研究立体三维彩色照片(Anaglyph)式和偏振光眼镜式等各种眼镜式的立体三维显示器。全息图像被称为终端式立体三维显示, 其基本机理发明于1948年。可以说, 立体三维显示器的基本构思在20世纪中期便大体上已形成。

立体三维显示器的分类, 既可按如何利用双眼视差、辐辏、调焦及运动视差等人眼空间感知功能来分类的方法, 亦可从立体三维显示器硬件构成上按显示信息来分类的方法。在此, 将后者的分

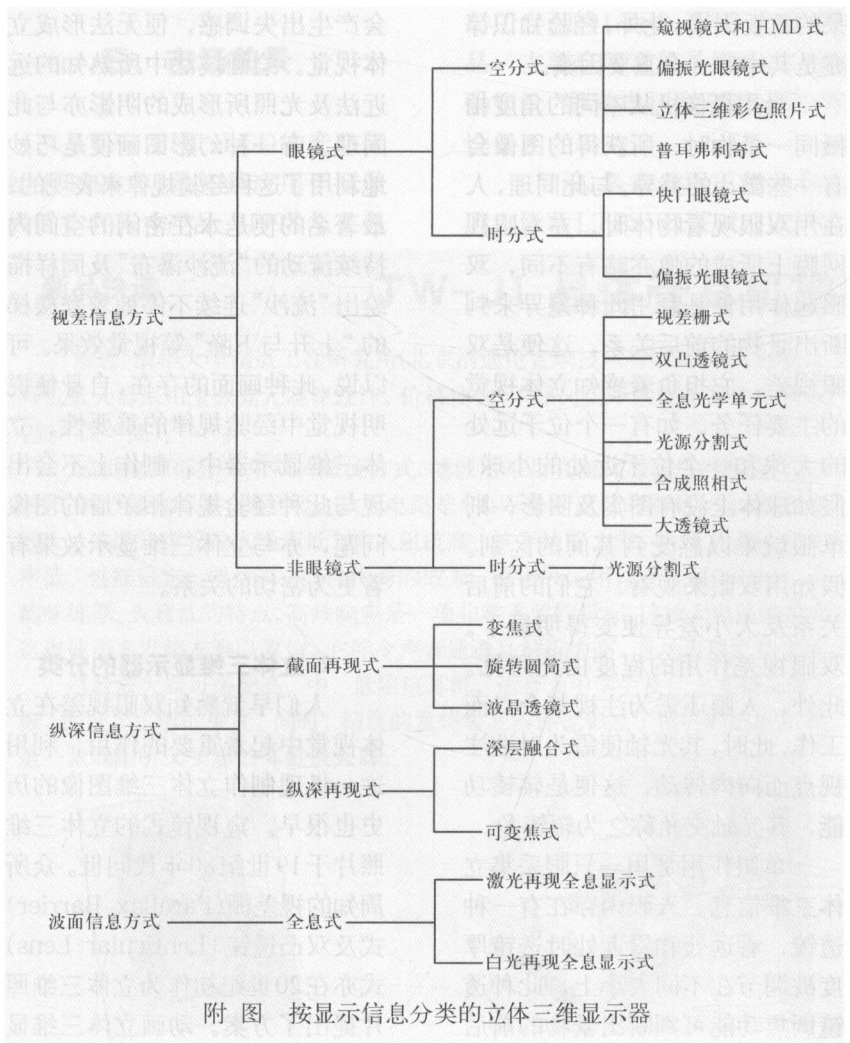
类示于附图, 并根据这一分类予以详细的介绍。

视差信息方式是从多个视点拍摄所得到视差图像的一种显示方式。各视点图像所拥有的信息与常规平面二维图像完全相同, 而立体三维坐标信息并不是直接产生的。目前所提出的立体三维显示器几乎都属于这一类, 它可分为眼镜式和非眼镜式(意思是指无需配戴眼镜)两种。眼镜式和非眼镜式又都可按左右图像的显示方式分为空间分割方式(简称空分式)和时间分割方式(简称时分式)两种。在眼镜式中, 具有典型代表性的空分式有窥视镜式、

偏振光眼镜式、立体三维彩色照片片式及普耳弗利奇式。头盔显示器(HMD)式按其构造应属于窥视镜式。在时分式中, 快门眼镜式已广为人知, 另一种为偏振光眼镜式。由于这些眼镜式在机理上都是由左右眼看到两种视差图像, 故双眼式是其最基本的一种显示方式。假如结合观看者头部位置跟踪(Head Tracking)对图像进行切换, 亦可构成像多眼式那样观看的头盔显示器方式等, 该类显示方式目前正在大力进行研究。

非眼镜式有视差栅式、双凸透镜式、全息光学单元(HOE)式、光源分割式、合成照相式及大透镜式等。光源分割式既可以是空分式, 亦可以是时分式。在这些非眼镜式中, 观看者所观看到的图像随观看位置而变, 能观看到不同图像的区域数取决于视差图像的个数。亦可按视差图像个数的多少分为双眼式和多眼式, 其机理都相同。此外, 亦存在着合成照相式那样的特殊多眼式。

纵深信息方式是给X、Y坐标所表示的平面二维信息加上纵深坐标Z, 并将再现空间内的立体三维坐标信息全部予以显示。截面再现式是其主要的显示方式, 它包括变焦式、旋转圆筒式及液晶透镜式。但因其信息量大迄今尚未完全得到充分的开发。与此相反, 有一种纵深再现式能给各平面二维像素的像素信息加上纵深位置信息来作为立体三维信息的显示方式, 此种显示方式是在纵深方向上设置多个显示面, 通过给各显示面上的显示图像增加亮度差来呈现出纵深感。这种显示方式在纵深方向上并没有拥挤的



附图 按显示信息分类的立体三维显示器

图像信息, 仅需非常少的信息量即可实现。该显示方案是最近才提出的, 被称为深层融合式 (Depth Fused 3-D, DFD)。纵深再现式主要包括深层融合式和可变焦式两种。

波面信息方式与上述两种显示方式有本质上的区别。视差信息方式和纵深信息方式都是显示器件像素与再现点逐一对应, 而波面信息方式可以说是各点信息录制在录制面的所有位置上, 这便是全息显示。它包括激光再现全息显示式及白光再现全息显示式等。立体三维显示是全息技术应用的一个重要方面。再现时, 借助整个录制面所发出的衍射光干涉来再现出图像。由于信息量大, 要达到实用化程度尚需一段时间。但因其图像质量颇佳, 目前正将其作为理想的立体三维显示器而继续进行进一步的探讨。

3. 立体三维显示器的应用

与平面二维显示器一样, 立体三维显示器的应用范围颇为广泛。

(1) 工商业及娱乐业领域

因特网上创建Web中的立体三维图像、工业外观造型设计、计算机辅助设计 (CAD) / 计算机辅助制造 (CAM)、远程监视、远程遥控机器人、深海探测、危险品生产过程监控、微小型零部件安装与装配、工业生产过程检测、印刷业可用其制作书中的立体三维插图、立体三维地图及产品目录等、网上购物、推销商品的立体三维广告、可视电话、个人计算机、计算机游戏、卡通、立体三维电视广播中的卫星数字电视及有线电视电视、立体三维视频

显示器 (32 英寸型已实现商品化)、头盔显示器 (已销售家用轻便型产品等)、大型虚拟电子游戏机、游乐园中的宽视角及立体三维显示等。

(2) 医疗和文教领域

手术保障及业务训练系统、内窥镜立体三维图像显示、眼科成像、体内成像 (如MRI、CT断层扫描仪及B超诊断仪等)、体内造影、外科手术模拟训练、虚拟人体技术、显示人体内部器官的病变、人体蛋白质分析、DNA检测、分子模型立体三维显示、各种类型的立体三维显微镜、医学临场教学、科学研究模拟、虚拟教学、虚拟展览馆与博物馆及高临场感电视会议系统等。

(3) 军事及安全领域

军事上可模拟真实的目标, 进行飞机、战舰及战车的驾驶训练。各种军事训练及飞行模拟训练等、潜艇水下领航显示、军用卫星图像分析、机载座舱监控显示、夜视侦察、数字化沙盘显示、作战模拟训练、雷达风洞试验、航空影像学、图像地理学、迹线 (如导弹、火箭发射迹线及剪切迹线等) 分析、物证分析比对、夜视监控及军用红外监视等。

(4) 建筑业、汽车业及艺术领域

城市规划设计、建筑设计、建筑导览、建筑美化设计、室内装潢设计、景观仿真设计、住宅设计仿真、车体设计仿真、复制与修复历史文物及艺术品展览等。

就目前的状况而言, 在军事上立体三维显示器尤其有着特殊的地位。1993年, 美国空军为Wright Patterson空军基地研制的未来战斗机先进座舱模拟器中

便有自动立体三维显示器。美国国家航空和航天管理局 (NASA) 亦开展了全仿真立体三维显示器的研制工作。

在众多场合下, 2.5 维平面图像显示无法完全显示出景象的全部信息, 甚至会导致分析、判断及操纵上的严重失误, 采用常规的体视显微镜, 在工作效率和操作难度上皆存在着缺陷。在上述这些场合下, 采用立体三维显示器非常必要且十分迫切。如医学上眼科及脑外科手术中, 迫切需要无须配戴眼镜即可观看到立体三维图像的自动立体三维显示器。众所周知, 眼科手术显微镜和脑外科手术显微镜等医疗器械, 实际上都是采用体视显微镜作为辅助工具。由于显微镜限制了人眼的位置, 极易造成医务人员的颈部及腰部的疲劳。又因平面二维显示器无法显示出对象的纵深信息, 医生无法根据显示图像作出准确的判断。有人曾尝试过采用立体头盔显示器替代体视显微镜, 但立体头盔显示器将医务人员的眼睛与外界完全隔离, 实际使用并不方便, 故迫切需要具有自动立体三维显示器的显微镜。其关键技术便是立体三维显示器。立体三维显示器的问世, 在医疗领域内将会有颇为广泛的应用。

当今, 以纳米武器及微型机器人等为代表的纳米技术发展迅速, 在大量的微小零部件装配工作中, 立体三维显示器不仅能显示出微小零部件的二维景象, 而且还能将其纵深分布状况直观地展现出来, 操作者可方便自如地操作, 不易感到疲劳, 极大地提高了工作的效率。

摩机秘籍

何庆华

在武侠小说中,武林高手通常凭手上的一件武器即可纵横江湖。但在音响发烧友中,单凭一件拿手武器是不够的,需要更多的武器去武装自己的器材。

摩机可说是对多数发烧友最吸引的一个话题。不少的朋友在对器材进行摩机时,多是换运放、换电容。从理性的角度来说,这样对于中低档器材的提升是很有限的,绝不会有那种连升数级、脱胎换骨的效果。因为中低档机最大的缺陷是在电路上有不完善的地方,如果单是换运放与电容就可提升品质,厂家就不会花资源去开发新型的IC与高品质的电路了。笔者曾做过试验,对一台马兰士的CD67MK2更换了输出的运放并加上不少的发烧电容,结果无论如何更换,仍不可能超过马兰士的CD17。后来干脆更换CD67MK2的变压器为多组电压输出的环形变压器,使用多组并联稳压对各IC的不同供电端进行独立供电,再更换晶振,并将输出电路改用晶体管电路取消原机内的运放与HDAM模块,结果全面超过了马兰士的CD17。但限于此机的DAC部分的薄弱,已不能再达到更好的效果。

为此,笔者建议大家,在DIY音响时一定要理性,以实践为准,监听时尽可能客观,最好可以多找几个发烧友一同监听,以“厚、通、清”为准则,不要只凭某个频段的音色转变就认为超越了高档

机。在此,笔者冒昧,将近年来常用的简单有效的摩机武器列出,以求达到抛砖引玉之效。

一、并联稳压电源

并联稳压电源应用范围广、音质好,但要运用好并联稳压电源让其发挥最佳的效果却不是一件容易的事。在笔者认识的省内外朋友中,几乎没有谁说他做出了满意的并联稳压电源,也因此他们多数认为并联稳压电源是浪得虚名。但在笔者替其中的部分朋友设计并制作了适合他们的系统电路的并联稳压电源后,他们用后都说好,这说明了,在音响线路中,并不是随手拿来一个好的线路依样画葫芦就可以出靓声的。放大电路如是,稳压电源也不例外,并不是从市面上买来个套件或是从书上抄个电路装上就算是升级,这时可能与所用的负载电路一点也不匹配,当然不会有好的效果了。

要熟练地运用好一种武器,方可发挥其最大的威力。并联稳压电源的针对性很强,不同的电路,不同的电压,需要对其参数作不少的修改。笔者自初次使用其至今,亲手制作过的并联电源已有数千份(或有人质疑:能做这么多吗?在笔者做的DAC中,一台中也有8~20份并联稳压)。在如此数量的制作中,让笔者可以不断地与并联稳压电源沟通,从而

更好地运用,并从多种的并联稳压电源进行比较,得出音色最纯真的电路。下面向大家谈谈笔者运用并联稳压电源的一些经验。

(1) 节约电流开支

有人认为,并联稳压应与纯甲类放大器一样,要消耗大量的电流才会有好效果。其实不然,在笔者的使用中,最佳的输入电流是输出电流的1.5~2倍。而市面上的一些并联稳压套件,往往输入几百mA的电流,而负载仅用十几或几十mA。这样会令音质显得木讷,毫无生气,且发热量也惊人。

(2) 保证输入输出的压差

在音响的稳压电源中,无论那种稳压电源都要保证有10V以上的电压差,这与工业用途的稳压电路有所不同。在工业电路上要求的是稳定的输出电压与高的波纹抑制,但在音响电路中,除了上述的要求外,还要有良好的线性。压差小令调整管工作在线性不良的区域,而电压波动令稳压电源的输出电压不稳,音质将难以保证。在并联稳压中,最佳的压差是10~20V。使用过低的压差导致音质不好,过高的压差又会使消耗的功率大、热量也大。

(3) 使用流程简单的电路

复杂的并联稳压电路令音乐的韵味减少,音色生硬。笔者对比过多种形式的并联稳压电源,最终还是认为图1的为最佳,在冷态与热态的电压变化仅1%,但最重要的是音质提升显著。在负载电流高达300mA的情况下,仍然不要让BG1与BG4使用复合管形式,原因有二:①现今的中功率管的 β 值相对高,一般有100倍以上;②令BG3工作在稍大的电流