

【学习目标】

声卡就是把电脑里数字信号转换成模拟信号再输出来,然后驱动音响发声音。在日常应用中这两个设备都十分重要。通过本章的学习,我们能够掌握声卡和音箱的工作原理,能够掌握声卡和音箱的分类,了解声卡和音箱的相关技术概念,能够按照需求去购置声卡和音箱。

【本章重点】

声卡的工作原理

声卡的分类

声卡的相关技术概念

音箱的工作原理

音箱的分类

音箱的选购

8.1 声卡

声卡(Sound Card)也叫音频卡或声效卡,是多媒体技术中最基本的组成部分,是实现声波/数字信号相互转换的一种硬件。声卡的基本功能是把来自话筒、磁带、光盘的原始声音信号加以转换,输出到耳机、扬声器、扩音机、录音机等声响设备,或通过音乐设备数字接口(MIDI)使乐器发出美妙的声音。

随着多媒体技术的广泛应用,声卡已经成为多媒体电脑的标准配置。如今,我们不仅可以利用声卡聆听美妙的音乐,而且还可以自己创作、编辑、录制数字音频,丰富我们的日常生活。声卡的发展把电脑多媒体带进了一个崭新的时代。

8.1.1 声卡工作原理

声卡从话筒中获取声音模拟信号,通过模数转换器(ADC),将声波振幅信号采样转换成一串数字信号,存储到计算机中。重放时,这些数字信号送到数模转换器(DAC),以

同样的采样速度还原为模拟波形,放大后送到扬声器发声,这一技术称为脉冲编码调制技术(PCM)。

8.1.2 声卡分类

声卡发展至今,主要分为板卡式、集成式和外置式三种接口类型,以适用不同用户的需求,三种类型的产品各有优缺点。

1. 板卡式

板卡式产品是现今市场上的中坚力量,产品涵盖低、中、高档次,售价从几十元至上千元不等。早期的板卡式产品为 ISA 接口,接口总线带宽较低、功能单一、占用系统资源过高,已经停产被淘汰;目前,PCI 则取代了 ISA 接口成为主流,它们拥有更好的性能及兼容性,支持即插即用,安装使用都很方便。板卡式声卡如图 8-1 所示。



图 8-1 板卡式声卡

2. 集成式

声卡只会影响到电脑的音质,对 PC 用户较敏感的系统性能并没有什么关系。因此,大多用户对声卡的要求都满足于能用就行,更愿将资金投入能增强系统性能的部分。虽然板卡式产品的兼容性、易用性及性能都能满足市场需求,但为了追求更为廉价与简便,集成式声卡应运而生。常见的集成声卡如图 8-2 所示。

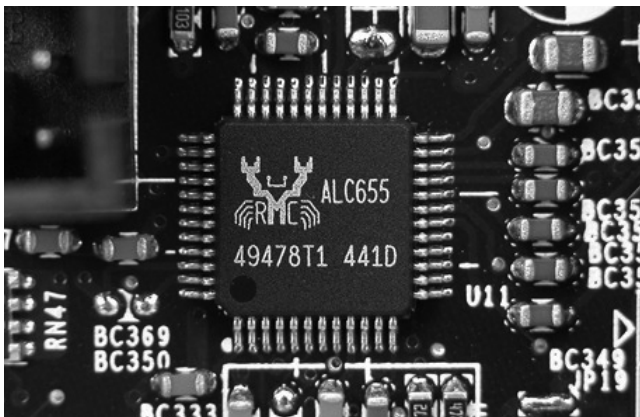


图 8-2 集成声卡

此类产品集成在主板上,具有不占用 PCI 接口、成本更为低廉、兼容性更好等优势,能够满足普通用户的绝大多数音频需求,自然就受到市场青睐。而且集成声卡的技术也在不断进步,PCI 声卡具有的多声道、低 CPU 占有率等优势也相继出现在集成声卡上,它由此占据了主导地位,占据了声卡市场的大半江山。

3. 外置式

外置式是创新公司独家推出的一个新兴事物,它通过 USB 接口与 PC 连接,具有使用方便、便于移动等优势。但这类产品主要应用于特殊环境,如连接笔记本实现更好的音质等。目前市场上的外置声卡并不多,常见的有创新的 Extigy、Digital Music 两款,以及 MAYA EX、MAYA 5.1 USB 等。常见的外置声卡如图 8-3 所示。



图 8-3 外置声卡

8.1.3 声卡相关技术概念

1. MIDI

MIDI 是一种电子乐器与电子乐器之间,以及电子乐器与电脑之间交流的统一协议。MIDI 一般都用于规定音序,通过字节对它演奏的乐曲信息进行描述。MIDI 要形成电脑音乐必须通过合成。

2. 调频合成

运用声音振荡的原理对 MIDI 进行合成处理,是声卡中第一项被广泛采用的技术。由于该方式合成的音乐声音比较单调,效果不理想,目前已逐渐被波表合成所取代。

3. 波表合成

将各种真实乐器所发出的声音进行事先取样,然后作为波表文件保存起来。重播时根据 MIDI 文件记录的乐曲信息,由声卡上的波表合成芯片或 PC 机的 CPU 从波表文件中逐一找出对应的声音信息,经过合成、加工后回放出来。

4. 采样频率

把模拟的音频信号转换成数字信号,并存放在存储器中的过程,叫做数字音频采集。而采样频率则为每秒钟取得声音样本的次数。

5. 采样位数

采样位数指声卡在采集和播放声音文件时所使用数字声音信号的二进制位数,即进行 A/D、D/A 转换的精度。位数越高,采样精度越高。它通常也称为采样值(取样值)。

6. 复音数量

复音数量是指 MIDI 乐曲在一秒钟内发出的最大声音数目。复音数越大,音色就越好,播放 MIDI 时可以听到的声部就越多、越细腻。

7. 信噪比(SNR)

信噪比指有用信号和噪声信号功率的比值,是用于诊断声卡抑制噪声能力的重要指标,单位是分贝(db)。SNR 值越大则声卡的滤波效果越好,按微软在 PC98 中的规定,信噪比至少要大于 80 分贝。

8.1.4 声卡的选购

声卡是多媒体电脑的首要部件。所以在选择声卡时,应尽可能选择品质较高的。特别是对于拥有较高配置的计算机用户来说,在图像显示和 VCD 回放等方面已经具备了较强功能的基础上,音效就成为用户追求的目标。高品质的声卡能使多媒体的语音更加动听自然,而且在欣赏音乐 CD 和 VCD 时,提供生动逼真的临场效果。选择一块声卡不是一个容易的事情,主要和音箱结合起来一同选购。这里只介绍一些声卡选择的原则。

首先,要确定好自己选择何种的效果的声卡,也就是我们在工程领域所经常说到的需求分析。

其次,根据以上的要求,列出自己对声卡各项指标性能的要求,找出合适的音效芯片。

最后,在采用此芯片的众多声卡中找出一款名牌产品。

8.2 音箱

在多媒体已普及化的今天,电脑购机者在购机预算时,都会对显示器和声卡进行一番仔细斟酌。但很遗憾的是,很多购机者却将音箱要么列入了比较随便的预算项目,要么就是追求所谓的 Hi-Fi 音箱而陷入一个盲目攀高的误区。其实同为多媒体电脑的“视”、“听”功能的重要组成部件,一套指标合理、价格适中的音箱,与显示器和声卡精心搭配之后,完全可以使你在闲暇之余感受到什么叫真正的“数字视听双享受”。

8.2.1 音箱工作原理

音箱(Speaker)是整个音响系统的终端,其作用是把音频电能转换成相应的声能,并把它辐射到空间去。通常由扬声器、分频器、箱体、吸音材料等组成。它是音响系统及其重要的组成部分,因为它担负着把电信号转变成声信号供人的耳朵直接聆听的关键任务,它要直接与人的听觉打交道,而人的听觉是十分灵敏的,并且对复杂声音的音色具有很强的辨别能力。由于人耳对声音的主观感受是评价一个音响系统音质好坏的最重要的标准,因此,可以认为音箱的性能高低对一个音响系统的放音质量起着关键的作用。

8.2.2 音箱的分类

1. 按使用场合来分

音箱分为专业音箱与家用音箱两大类。家用音箱一般用于家庭放音,其特点是放音细腻柔和,外型较为精致、美观,放音声压级不太高,承受的功率相对较少。专业音箱一般用于歌舞厅、卡拉OK、影剧院、会堂和体育场馆等专业文娱场所。一般专业音箱的灵敏度较高、放音声压高、力度好、承受功率大,与家用音箱相比,其音质偏硬,外型也不甚精致。但在专业音箱中的监听音箱,其性能与家用音箱较为接近,外型一般也比较精致、小巧,所以这类监听音箱也常被家用 HI-FI 音响系统所采用。常见的专业音箱和家用音箱如图 8-4 和图 8-5 所示。

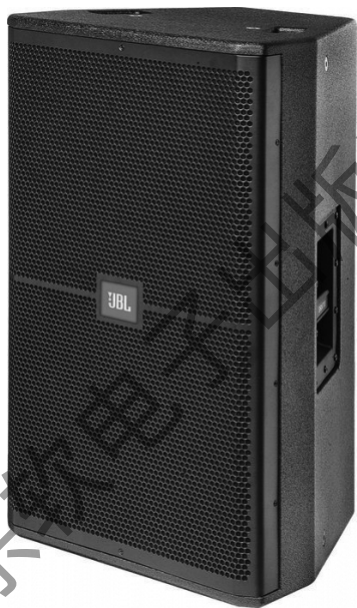


图 8-4 专业音箱



图 8-5 家用音箱

2. 按放音频率来分

可分为全频带音箱、低音音箱和超低音音箱。所谓全频带音箱是指能覆盖低频、中频和高频范围放音的音响。全频带音箱的下限频率一般为 30Hz~60Hz, 上限频率 15kHz~20kHz。在一般中小型的音响系统中中只用一对或两对全频带音箱即可完全担负放音任务。低音音箱和超低音音箱一般是用来补充全频带音箱的低频和超低频放音的专用音箱。这类音箱一般用在大、中型音响系统中, 用以加强低频放音的力度和振撼感。使用时, 大多经过一个电子分频器(分音器)分频后, 将低频信号送入一个专门的低音功放, 再推动低音或超低音音箱。常见的三类音箱如图 8-6 至图 8-8 所示。



图 8-6 全频带音箱



图 8-7 低音音箱



图 8-8 超低音音箱

3. 按用途来分

一般可分为主放音音箱、监听音箱和返听音箱等。主放音音箱一般用作音响系统的主力音箱, 承担主要放音任务。主放音音箱的性能对整个音响系统的放音质量影响很大, 也可以选用全频带音箱加超低音音箱进行组合放音。

监听音箱用于控制室、录音室作节目监听使用, 它具有失真小、频响宽而平直, 对信号很少修饰等特性, 因此最能真实地重现节目的原来面貌。返听音箱又称舞台监听音箱, 一般用在舞台或歌舞厅方便演员或乐队成员监听自己演唱或演奏声音。这是因为它们位于舞台上主放音音箱的后面, 不能听清楚自己的声音或乐队的演奏声, 故不能很好地配合或找不准感觉, 严重影响演出效果。一般返听音箱做成斜面形, 放在地上, 这样既可放在舞台上不致影响舞台的总体造型, 又可在放音时让舞台上的人听清楚, 还不致将声音反馈到传声器而造成啸叫声。主放音音箱、监听音箱和返听音箱如图 8-9 至图 8-11 所示。



图 8-9 主放音音箱



图 8-10 监听音箱



图 8-11 返听音箱

4. 按箱体结构来分

按箱体结构来分可分为密封式音箱、倒相式音箱、迷宫式音箱、声波管式音箱和多腔谐振式音箱等。其中在专业音箱中用得最多的是倒相式音箱,其特点是频响宽、效率高、声压大,符合专业音响系统音箱型式,但因其效率较低,故在专业音箱中较少应用,主要用于家用音箱,只有少数的监听音箱采用封闭箱结构。密封式音箱具有设计制作的调试简单,频响较宽、低频瞬态特性好等优点,但对拨声器单元的要求较高。在各种音箱中,倒相式音箱和密封式音箱占大多数,其他音箱的结构形式繁多,但所占比例很少。由于按箱体结构来对音箱分类较为专业,我们这里只是进行理论讲解,不进行图片演示。

(1) 密闭式音箱

密闭式音箱(Closed Enclosure)是结构最简单的扬声器系统,1923年由Frederick提出,由扬声器单元装在一个全密封箱体内构成。它可将扬声器的前向辐射声波和后向辐射声波完全隔离,但由于密闭式箱体的存在,增加了扬声器运动质量产生共振的刚性,使扬声器的最低共振频率上升。密闭式音箱的声色有些深沉,但低音分析力好,使用普通硬折环扬声器时,为了得到满意的低音重放,需要采用容积大的大型箱体,新式的密闭音箱大多选用Q值适当的高顺性扬声器。利用封闭在箱体中的压缩空气质量的弹性作用,尽管扬声器装在较小的箱体中,锥盆后面的气垫会对锥盆施加反动力,所以这种小型密闭式音箱也称气垫式音箱。

(2) 低音反射式音箱

低音反射式音箱(Bass-Reflex Enclosure)也称倒相式音箱(Acoustical Phase Inverter),1930年由Thuras发明。在它的负载中有一个出声口开孔在箱体一个面板上,开孔位置和形状有多种,但大多数在孔内还装有声导管。箱体的内容积和声导管孔的关系,根据兹共振原理,在某特定频率产生共振,称反共振频率。扬声器后向辐射的声波经导管倒相后,由出声口辐射到前方,与扬声器前向辐射声波进行同相叠加,它能提供比密闭式更宽的带宽,具有更高的灵敏度,较小的失真。理想状态上,低频重放频率的下限可比扬声器共振频低20%之多。这种音箱用较小箱体就能重放出丰富的低音,是应用最为广泛的类型。

(3) 声阻式音箱

声阻式音箱(Acoustic Resistance Enclosure)实质上是一种倒相式音箱的变形,它以

吸声材料或结构填充在出声导管内,作为半密闭箱控制倒相作用,使之缓冲,以降低反共振频率来展宽低音重放频段。

(4) 传输线式音箱

传输线式音箱(Labyrinth Enclosure)是以古典电气理论的传输线命名的,在扬声器背后设有用吸声性壁板做成的声导管,其长度是所需提升低频声音波长的 $1/4$ 或 $1/8$ 。理论上它衰减锥盆后面来的声波,防止其反射到开口端而影响低音扬声器的声辐射,但实际上传输线式音箱具有轻度阻尼和调谐作用,增加了扬声器在共振频率附近或以下的声输出,并在增强低音输出的同时减小冲程量。通常这种音箱的声导管大多叠呈迷宫状,所以也称迷宫式或曲径式。

(5) 无源式辐射式音箱

无源式辐射式音箱(Drone Cone Enclosure)是低音反射式音箱的分支,又称空纸盆式音箱,是1954年美国的Olson和Preston发明的,它的开孔出声口由一个没有磁路和音圈的空纸盆(无源锥盆)取代,无源锥盆振动产生的辐射与扬声器向前辐射声处于同相工作状态,利用箱体内空气和无源锥盆支撑组件共同构成的复合声顺和无源锥盆质量形成谐振,增强低音。这种音箱的主要优点是避免了反射出声孔产生的不稳定的声音,即使容积不大也能获得良好的声辐射效果,所以灵敏度高,可有效地减小扬声器工作幅度,驻波影响小,声音清晰透明。

(6) 耦合腔式音箱

耦合腔式音箱是介于密闭式和低音反射式之间的一种箱体结构,1953年美国的Henry Lang发明,它的输出由锥盆一边所驱动的出声孔输出,锥盆另一边则与一闭箱耦合。这种音箱的优点为低频时扬声器所推动的空气量大大增加,由于耦合腔是个调谐系统,在锥盆运动受限制时,出声口输出不超过单独锥盆的声输出,展阔了低频重放范围,所以失真减小,承受功率增大。1969年日本的河岛幸彦发表的A·S·W(AcoustIC Super Woofer)音箱就是一种耦合腔式音箱,适于用小口径长冲程扬声器不失真重放低音。

(7) 号筒式音箱

号筒式音箱(Horn type Enclosure)对家用型来讲,多采用折叠号筒(Folded Horn)形式,它的号筒喇叭口在口部与较大空气负载耦合,驱动端直径很小,这种音箱的背面是全密封,箱腔内的压力都多在扬声器锥盆的背面上。为保锥盆前后压力保持平衡,倒相号筒装置于扬声器前面。折叠号筒音箱是倒相式音箱的派生,其声响效果优于密闭式音箱的一般低音反射式音箱。按扬声器单元数量的多少分。

8.2.3 音箱相关技术参数

1. 功率

它决定了音箱所能发出的最大声强,宏观上的感觉就是声音的最大振撼力。国际上在对音箱性能指标中功率的标注方法有两种:额定功率与最大承受功率。

2. 频率范围

频率范围是指音箱最低有效回放频率与最高有效回放频率之间的范围,单位赫兹(Hz)。

3. 失真度

失真度分为谐波失真、互调失真和瞬态失真。谐波失真是指声音回放中增加了原信号没有的高次谐波成分而导致的失真；互调失真影响到的主要是声音的音调方面；瞬态失真是因为扬声器具有一定的惯性质量存在，盆体的震动无法跟上瞬间变化的电信号的震动而导致的原信号与回放音色之间存在的差异。它在音箱与扬声器系统中则是更为重要的，直接影响到音质音色的还原程度的，所以这项指标与音箱的品质密切相关。这项常以百分数表示，数值越小表示失真度越小。

4. 阻抗

阻抗是指扬声器输入信号的电压与电流的比值。音箱的输入阻抗一般分为高阻抗和低阻抗两类，高于 16Ω 的是高阻抗，低于 8Ω 的是低阻抗，音箱的标准阻抗是 8Ω 。在功放与输出功率相同的情况下，低阻抗的音箱可以获得较大的输出功率，但是阻抗太低了又会造成欠阻尼和低音劣化等现象。

5. 信噪比

信噪比是指音箱回放的正常声音信号强度与噪声信号强度的比值。

6. 灵敏度

这是指能产生全功率输出时的输入信号，输入信号越低，灵敏度就越高。

8.2.4 音箱的选购

音箱作为声频的终端器材，仿佛人的嗓门，在很大程度上决定了一套音箱的好坏。可以毫不夸张地说，选择一组好的音箱是一套音箱成功的关键所在，来不得半点马虎。由于不同品牌的音箱质量参差不齐，价格天差地别，所以我们在选购的时候应当十分注意。为此我们可以从以下几方面进行考虑。

1. 音箱外观

检查音箱及其相关附属配件是否齐全，如：音箱连接线、插头、音频连接线与说明书、保修卡等。观察主体音箱的外观造型是否符合喜好。对主音箱的重量与体积进行简单的估计，看是否与标称的数值一致。

2. 音箱的音质

(1) 音色的均匀性

它指音箱在整个发声音域中是否有真实均匀的音色表现力。

(2) 声场定位能力

这是指音箱所营造声场的纵深宽度与广度。

(3) 频域动态放大限度

当音箱的音量开大并超过一定限度时，音箱就不能再在全音域内保持均匀清晰的声源信号放大能力了，然而这一限度就是衡量音箱的另一评测标准。

(4) 对特殊音源的输出效果

由于考察的是多媒体音箱，所以也采用相对信号较弱的随身听为音源放音，这样也能有效的考察音箱在大音量时的背景噪声和节有BBE音效的音箱对弱小信号的回放性能。

(5)箱体谐振

当在 200Hz 以下的低频段大音量输出时,箱体轻且薄的音箱会发生谐振现象。

(6)防磁性

由于显示器对周围磁场十分敏感,所以只要将音箱靠近显示器,仔细观察屏幕上的图像有无局部的偏色或整体的色位移,就可以检验出音箱的防磁性能来。

(7)箱体的密闭性

在对音箱中低频的瞬态性能进行检验时,可以一定程度的增加音量,将手放在倒相孔外,感觉是否有明显的空气冲出或吸进现象,这种感觉越明显说明音箱的密闭性能越好。

3. 功能设计及易用性

主要是看一些带 BBE、SRS、APX、Spatializer 3D 等音效增强技术与 3D 环绕音效技术的音箱的实际效果是否明显,是否又带来一些诸如增加了噪音的负面影响。易用性是指面板设计的是否合理,是否提供了高低音调节旋钮、平衡调节、多录音源输入等功能与能否接环绕音箱等技术性设计。

4. 价格及售后服务

对于普通家庭而言,建议购买的音箱价格不要低于声卡的价格,正常情况下要再高一些为好。厂家提供的售后服务期限也是消费者应该关注的重要环节,在正常情况下音箱厂家提供一年的质量保证期是重要的。

思考题

1. 声卡的工作原理。
2. 声卡的分类。
3. 声卡的选购中的注意事项。
4. 音箱的工作原理。
5. 音箱的分类。
6. 音箱的选购中的注意事项。