

AC-3的定义

杜比数字AC-3 (Dolby Digital AC-3) 是杜比公司开发的新一代家庭影院多声道数字音频系统。杜比定向逻辑系统是一个模拟系统。它的四个声道是从编码后的两个声道分解出来的, 因此难免有分离度不佳、信噪比不高, 对环绕声缺乏立体感, 并且环绕声的频带窄等缺点。AC (Audio Coding) 指的是数字音频编码, 它抛弃了模拟技术, 采用的是全新的数字技术。

二、杜比AC-3历史

1994年, 日本先锋公司宣布与美国杜比实验室合作研制成功一种崭新的 **环绕声** 制式, 并命名为“ **杜比AC-3** ”(Dolby Surround Audio Coding-3)。1997年初, 杜比实验室正式将“杜比AC-3环绕声”改为“杜比数码环绕声”(Dolby Surround Digital), 我们常称为Dolby Digital。

三、杜比AC-3特点

杜比数字AC-3提供的环绕声系统由五个全频域声道加一个超低音声道组成, 所以被称作5.1个声道。五个声道包括前置的“左声道”、“中置声道”、“右声道”、后置的“左环绕声道”和“右环绕声道”。这些声道的频率范围均为全频域响应3-20000Hz。第六个声道也就是超低音声道包含了一些额外的低音信息, 使得一些场景如爆炸、撞击声等的效果更好。由于这个声道的频率响应为3-120Hz, 所以称“.1”声道。

杜比数字AC-3是根据感觉来开发的编码系统多声道环绕声。它将每一种声音的频率根据人耳的听觉特性区分为许多窄小频段, 在编码过程中再根据音响心理学的原理进行分析, 保留有效的音频, 删除多作的信号和各种噪声频率, 使重现的声音更加纯净, 分离度极高。

杜比数字AC-3系统可用前置的左、右音箱, 中置音箱产生极有深度感和定位明确的音场, 用两个后置或侧置的环绕音箱和超低音箱表现宽广壮阔的音场, 而六个声道的信息在制作和还原过程中全部数字化, 信息损失的很少。全频段的细节十分丰富, 具有真正的立体声。

杜比数字AC-3具有很好的兼容性, 它除了可执行自身的解码外, 还可以为杜比定向逻辑解码服务。因此, 目前已生产的杜比定向逻辑影视软件都可以使用杜比数字AC-3系统重现。由于杜比数字AC-3系统的编码非常灵活, 所以它的格式很多。目前它已被美国采用作为高清晰电视 (HDTV) 音频系统, 最新DVD机也包含杜比数字AC-3。因此杜比AC-3环绕声系统可能是极有发展前途的技术。

四、杜比AC-3原理

杜比AC-3原理上是它将每一声道的音频根据人耳听觉特性划分为许多最优的狭窄频段, 利用音响心理学“听觉掩蔽效应”, 删除人耳所听不到或可忽略的部分, 并采用数字信号压缩编码。同时, 利用狭窄频段的划分使部分频段噪声在编码时可被几乎全部滤除, 使其余噪声的频谱靠近在信号频谱附近, 而这些噪声可被信号所抑制。因此杜比AC-3系统实际上是一种具选择性及强抑噪的系统。不难理解杜比AC-3的特点: 以较低的码率支持全音频多声道, 并具优良的回放音质和效果。

五、AC-3编解码技术

(1) 简介

AC-3是在AC-1和AC-2基础上发展起来的多通道编码技术, 保留了原AC-2中如窗函数处理、指数变换编码、自适应比特分配等许多特点, 还新增了运用立体声多声道的编码技术策略的coupling和rematrix算法。一般而言, 立体声的左声道和右声道的信号在听觉上十分相似, 存在着许多重复的冗余信息, 将这两个声道的信号联合起来加以编码, 便可除去冗余的信号且不会影响原来的音质。这里AC-3降低码率的又一个有效的手法。

(2) 数码流

AC-3输入PC声音数据, 输出压缩后的数码流。编码的第一步是, 运用TDAC (Time Domain Aliasing Cancellation) 滤波器把时域内的PC取样数据变换成频域内成块的一系列变换系数, 每个变换系数以二进制指数形式表示, 即由一个指数和一个尾数构成。指数部分经编码后构成了整个信号大致的频谱, 又被称为频谱包络。用频谱包络和遮蔽包线的相关性决定每个尾数的比特分配。由于比特分配中采用了前/后向混合自适应比特分配以及公共比特池等技术, 因而可使有限的码率在各声道之间、不同的频率分量之间获得合理的分配; 在对尾数的量化过程中, 可对尾数进行抖晃处理, 抖晃所使用的伪随机数发生器的可在不同的平台上获得相同的结果。最后由六个块的频谱包络、粗量化的尾数及相应的参数组成AC-3数据帧格式, 连续的帧汇成数码流输出。

(3) 指数变换编码

由时域变换到频域的块长度的选择是指数变换编码的基础。在AC-3中定义了两种长度切换, 一种是512个样值点的长块, 一种是256个样值点的短块。在信号频谱分析时, 对要处理的声道信号块区截取得越长越好, 这样可以得到较好的频率分辨力, 同时也能得到较高的编码效率。但是较长的数据块可能包含了一些不同一些可能被识别的噪音, 如pre-echo。也就是说人耳因时间和频率上存在的遮蔽效应在进行指数变换编码时是有矛盾的, 不能同时兼顾, 必须统筹处理。对于稳态信号, 其频率随时间变换缓慢, 为提高编码效率, 要求滤波器组有好的频率分辨力, 即要求一个长区块; 而对于快速变化的信号, 则要求好的时间分辨力, 即要求一个短区块。在编码器中, 输入信号在经过3Hz高通滤波器去除直流成分后, 再经过一个8kHz的高通滤波器取出高频成分, 用其能量与预先设定的阈值相比较, 以检测信号的瞬变情况。

(4) 改良离散余弦变换

AC-3采用基于改良离散余弦变换 (MDCT) 的自适应变换编码 (ATC) 算法。虽然在AC-3标准中定义了MDCT变换, 但是实际采用一个N/4点的IFFT (快速傅立叶变换), 再加上两个简单的Pre-IFFT和Post-IFFT作为调整, 以实现一个N点的IMDCT变换。ATC算法的一个重要考虑是基于听觉

遮蔽效应的临界频带理论，即在临界频带内一个声音对另一个声音信号的遮蔽效应最明显。因此，划分频带的滤波器组要有足够迅速的频率响应，以此保证临界频带外的噪声衰减足够大，使时域和频率内的噪声限定在遮蔽阈值以下。

(5) 感官模型

通过对AC-3的了解，可以看到AC-3技术充分利用人耳的感官模型，针对不同性质的信号，采取了相应有效的算法，达到了在保证较高音质的前提下实现较高码率的预期目的，是一种非常高效而又经济的数字音频压缩系统。AC-3是美国数字电视系统的强制标准，是欧洲数字电视系统的推荐标准，同时，AC-3还是DVD系统的强制标准。目前我国正在发展和推广数字电视系统，所有有理由相信AC-3技术会有一个不错的应用前景。

杜比数字AC-3 (Dolby Digital AC-3) 是杜比公司开发的新一代家庭影院多声道数字音频系统。1994年, 日本先锋公司宣布与美国杜比实验室合作研制成功一种崭新的 **环绕声** 制式, 并命名为“ **杜比AC-3** ”(Dolby Surround Audio Coding-3)。杜比数字AC-3提供的环绕声系统由五个全频域声道加一个超低音声道组成, 所以被称作5.1个声道。五个声道包括前置的“左声道”、“中置声道”、“右声道”、后置的“左环绕声道”和“右环绕声道”, 它不仅具有很好的兼容性, 它除了可执行自身的解码外, 还可以为杜比定向逻辑解码服务, 另外, 原理上是它将每一声道的音频根据人耳听觉特性划分为许多最优的狭窄频段, 利用音响心理学“听觉掩蔽效应”, 删除人耳所听不到或可忽略的部分, 并采用数字信号压缩编码。

文章标签： [AC-3](#) [杜比数字](#) [简介](#)

个人分类： [音频编码](#)

此PDF由spygg生成, 请尊重原作者版权!!!

我的邮箱: liushidc@163.com