

第1单元

寻找迷人的数字声音

本单元项目活动的目的是，要让学生录制数字音频，并能够通过编辑、转换、合成技术创作数字音频作品，通过声音感受大自然的美妙和社会的奇妙，有条件的可以制作访谈、原创歌曲等声音节目，创办校园播客。并且，通过音频的专业化编辑，体验对波形类型的信息进行加工。

微项目1 采集身边美妙的声

科技词典

1. 声音

【名词解释】

声音（sound）是由物体振动产生的声波。是通过介质（空气或固体、液体）传播并能被人或动物听觉器官所感知的波动现象。最初发出振动（震动）的物体叫声源。声音以波的形式振动（震动）传播。声音是声波通过任何物质传播形成的运动。

声音作为一种波，频率在20Hz~20kHz之间的声音是可以被人耳识别的。

【概念分析】

声音由响度、音调、频率、音色等特征要素。

响度（loudness）：人主观上感觉声音的大小（俗称音量），由“振幅”（amplitude）和人离声源的距离决定，振幅越大响度越大，人和声源的距离越小，响度越大。

（单位：分贝dB）

音调（pitch）：声音的高低（高音、低音），由“频率”（frequency）决定，频率越高音调越高（频率单位Hz，赫兹，人耳听觉范围20~20000Hz。20Hz以下称

为次声波，20000Hz以上称为超声波。）例如，低音端的声音或更高的声音，如细弦声。

频率：是每秒经过一给定点的声波数量，它的测量单位为赫兹，是以海因里希·鲁道夫·赫兹的名字命名的。1千赫或1000赫表示每秒经过一给定点的声波有1000个周期，1兆赫就是每秒钟有1000000个周期。

音色（Timbre）：又称音品，波形决定了声音的音色。声音因不同物体材料的特性而具有不同特性，音色本身是一种抽象的东西，但波形是把这个抽象直观的表现。音色不同，波形则不同。典型的音色波形有方波、锯齿波、正弦波、脉冲波等。不同的音色，通过波形是完全可以分辨的。

音调、响度、音色是乐音的三个主要特征，人们根据这些特征来区分声音。

【概念应用】

音调表示人的听觉分辨一个声音的调子高低的程度，音调又称音的高度。

音调主要由声音的频率决定，同时也与声音强度有关。音色指音的感觉特性。频率的高低决定声音的音调，振幅的大小决定声音的响度但不同的物体发出的声音我们还是可以通过音色分辨不同发生体的材料、结构不同，发出声音的音色也就不同。音色是声音的特色，根据不同的音色，即使在同一音高和同一声音强度的情况下，也能区分出是不同乐器或人声发出的。每一个人即使说话也有不同的音色，因此可以根据其声音辨别出是不同的人。

2. 音频

【名词解释】

音频信号是带有语音、音乐和音效的有规律的声波的频率、幅度变化信息载体。

【概念分析】

音频一般指声音的频率。音频信号通过电流传播，声音信号通过空气传播。简单来讲人说话产生声音，声音通过声音信号（声波）传播到录音设备，录音设备产生音频信号进行存储或者再通过播音设备还原为声音。

【概念应用】

一般的，我们把能够听见的称为声音，声音包括语音、音乐、叫声等自然界中的各种声响。

人发出的称为语音，有一定旋律的称为音乐。

声音经过电脑录制、处理、存储在计算机中，被称为音频。

所以，计算机中的录音、歌曲等文件被称为音频文件。

3. 声道

【名词解释】

声道（Sound Channel）是指声音在录制或播放时在不同空间位置采集或回放的相互独立的音频信号。

【概念分析】

单声道：单声道是比较原始的声音复制形式，早期的声卡采用的比较普遍。当通过两个扬声器回放单声道信息的时候，我们可以明显感觉到声音是从两个音箱中间传递到耳朵里的。

立体声：单声道缺乏对声音的位置定位，而立体声技术则彻底改变了这一状况。声音在录制过程中被分配到两个独立的声道，从而达到了很好的声音定位效果。这种技术在音乐欣赏中显得尤为有用，听众可以清晰地分辨出各种乐器来自的方向，从而使音乐更富想象力，更加接近于临场感受。

准立体声：准立体声声卡的基本概念就是，在录制声音的时候采用单声道，而放音有时是立体声，有时是单声道。

四声环绕：四声道环绕规定了4个发音点：前左、前右，后左、后右，听众则被包围在这中间。同时还建议增加一个低音音箱，以加强对低频信号的回放处理。就整体效果而言，四声道系统可以为听众带来来自多个不同方向的声音环绕，可以获得身临各种不同环境的听觉感受，给用户以全新的体验。

4. 数字化

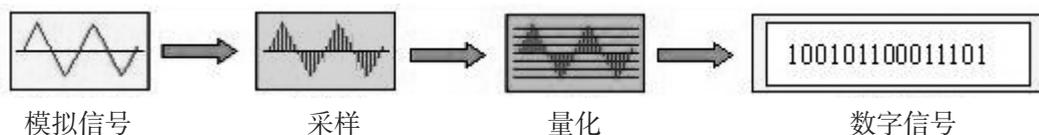
【名词解释】

数字化就是将许多复杂多变的信息转变为可以度量的数字、数据，再以这些数字、数据建立起适当的数字化模型，把它们转变为一系列二进制代码，引入计算机内部，进行统一处理，这就是数字化的基本过程。

【概念分析】

早在40年代，香农证明了采样定理，即在一定条件下，用离散的序列可以完全代表一个连续函数。就实质而言，采样定理为数字化技术奠定了重要基础。

模拟信号的数字化过程：



(1) 数字信号与模拟信号相比，前者是加工信号。加工信号对于有杂波和易产生失真的外部环境和电路条件来说，具有较好的稳定性。可以说，数字信号适用于易产生杂波和波形失真的录像机及远距离传送使用。数字信号传送具有稳定性好、可靠性高的优点。

(2) 数字信号本身与模拟信号相比，确实受外部杂波的影响较小，但是它对被转换成数字信号的模拟信号本身的杂波却无法识别。

(3) 数字信号需要使用集成电路和大规模集成电路，而且计算机易于处理数字信号。数字信号还适用于数字特技和图像处理。

(4) 数字信号处理电路简单。它没有模拟电路里的各种调整，因而电路工作稳定、技术人员能够从日常的调整工作中解放出来。

(5) 数字信号易于进行压缩。这一点对于数字化摄像机来说，是主要的优点。声音数字化技术主要包括采样、量化、编码等环节。

(1) 采样。采样就是在某些特定的时刻对模拟信号进行测量，对模拟信号在时间上进行量化。具体方法是：每隔相等或不相等的一小段时间采样一次。相隔时间相等的采样为均匀采样，相隔时间不相等的采样为不均匀采样。均匀采样又称为线性采样，不均匀采样又称为非线性采样。

(2) 量化。分层就是对信号的强度加以划分，对模拟信号在幅度上进行量化。具体方法是：将整个强度分成许多小段。如果分成小段的幅度相等称为线性分层，分成的小段不相等称为非线性量化。

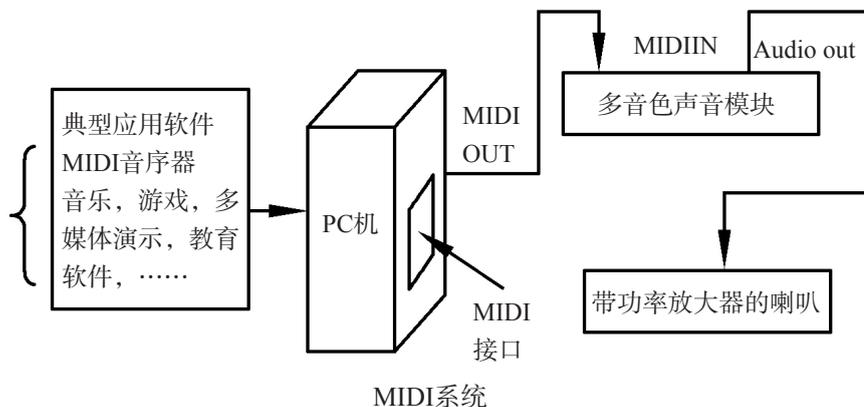
(3) 编码。编码就是将量化后的整数值用二进制数来表示。若分成123级，量化值为0~127，每个样本用7个二进制位来编码。若分成32级，则每个样本只需用5个二进制位来编码。

采样频率越高，量化数越多，数字化的信号越能逼近原来的模拟信号，而编码用的二进制位数也就越多。

【概念应用】

(1) MIDI音乐制作

MIDI (musical instrument digital interface) 的中文含义是电子乐器数字接口, 它用于音乐合成器 (music synthesizers)、乐器 (musical instruments) 和计算机之间, 把演奏信息转换为电子数据。在MIDI电缆上传送的不是声音, 而发给MIDI设备或其他装置让它产生声音或执行某个动作的指令。MIDI接口通常包含3种不同的MIDI连接器, 用IN (输入), OUT (输出) 和THRU (穿越)。按照MIDI标准, 生成的文件比较小, 容易编辑, 可以和其他媒体一起播放, 以加强演示效果。



由PC机构成的MIDI系统, 如上图所示。在这个系统中, PC机使用内置的MIDI接口卡, 用来把MIDI数据发送到外部的多音色MIDI合成器模块。像多媒体演示程序、教育软件或游戏等应用软件, 它们把信息通过PC总线发送到MIDI接口卡。MIDI接口卡把信息转换成MIDI消息, 然后送到多音色声音模块同时播放出许多不同的声音, 如钢琴声、低音和鼓声。使用安装在PC机上的高级的MIDI音序器软件, 用户可以把MIDI键盘控制器连接到MIDI接口卡的MIDI IN端口, 也可以有相同的音乐创作功能。

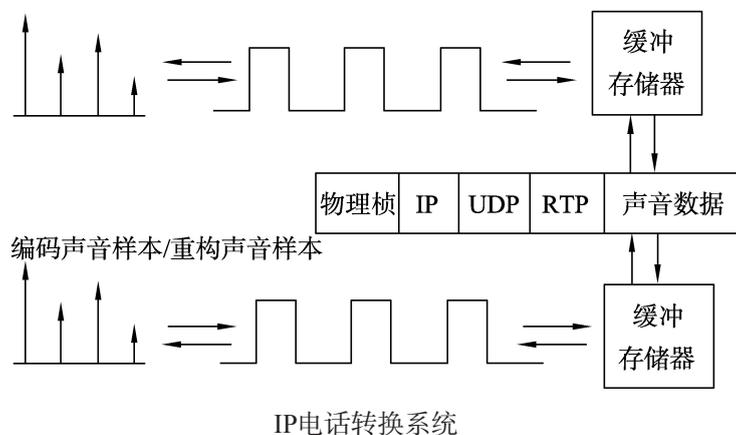
(2) 文本——语音转换系统 (TTS)

文本——语音转换是将文本形式的信息转换成自然语音的一种技术, 其最终目标是使计算机输出清晰而有自然的声音。

(3) IP电话

IP电话、因特网电话、VoIP都是在IP网络即信息包交换网络上进行的呼叫和通话, 而不是在传统的公众交换电话网络上进行的呼叫和通话。IP电话的通话过程如

下图所示。



4. 音频格式

【名词解释】

音频格式是指要在计算机内播放或是处理音频文件，是对声音文件进行数、模转换的过程。音频格式最大带宽是20kHz，速率介于40~50kHz之间，采用线性脉冲编码调制PCM，每一量化步长都具有相等的长度。

【概念分析】

常用音频格式包括：

(1) WAV

Wave Audio Files (WAV) 是微软公司和IBM共同开发的PC标准声音格式。它依照声音的波形进行储存，因此拥有惊人的存储体积。

(2) AIFF

AIFF是音频交换文件格式 (Audio Interchange File Format) 的英文缩写，是Apple公司开发的一种声音文件格式，被Macintosh平台及其应用程序所支持。

(3) MP3

MP3是MPEG Audio Layer 3的缩写，这是一种音频压缩技术，其编码具有10:1~12:1的高压缩率，可以保持低频部分不失真，但牺牲了音频中12kHz~16kHz的高频部份来降低文件大小，其“.mp3”格式文件一般只有“.wav”的10%。

MP3格式压缩音乐的取样频率有很多种，可以用64kbps或更低的编码来节省空间，亦可以用到320kbps达到极高的压缩音质。MP3在编码速率上，又分为“CBR”（固定编码），与及“VBR”（可变码率）技术，有些手机无法播放下载来的音

乐，正是因为没有支持“VBR”格式的MP3音乐。

(4) MIDI

Musical Instrument Digital Interface (MIDI) 由于只是象记乐谱一样地记录下演奏的符号，所以它的体积是所有音频格式中最小的。严格地说MIDI与上面提到的那些声音格式不是一族的，因为它不是真正的数字化声音，而仅是一堆声音或乐器符号的集合。

(5) WMA

WMA: Windows Media Audio (WMA) 是微软公司搞出来的一种流式声音格式。采用WMA格式压缩的声音文件比起由相同文件转化而来的MP3文件要小得多，并且在音质上也毫不逊色。

(6) RA (RealAudio)

RealAudio (RA) 是RealNetwork公司推出的一种流式声音格式。这是一种在网络上很常见的音频文件格式，但是为了确保在网络上传输的效率，在压缩时声音的质量成了牺牲的对象。

【概念应用】

因为WAV文件比较大，不利于保存与传播，我们宜采用MP3、WMA使音频格式。

5. 无损音乐

【名词解释】

音频无损压缩，能够在100%保存原文件的所有数据的前提下，将音频文件的体积压缩的更小，而将压缩后的音频文件还原后，能够实现与源文件相同的大小、相同的码率。无损压缩格式有APE、FLAC、WavPack、LPAC、WMA Lossless、Apple Lossless、TTA、Tak、TAC、La、OptimFROG、Shorten。而常见的、主流的无损压缩格式目前是APE、FLAC。

WAV一般CD可以抓取该格式音乐。但是由于体积较大且属于未压缩的原始音频，所以一般可压缩转换为体积较小的FLAC或者APE。是最接近无损的格式。

【概念分析】

音乐文件播放格式分为有损压缩和无损压缩两种。但由于音频数字化过程中会有数据损失，事实上现在不可能做到真正的无损。

【概念应用】

通过音响对比MP3、APE的效果。

◎ 技术手册

1. 录音的技巧



录制流水声

(1) 先纠正大家一个错误概念，录音时用的麦克风，并不是越贵越好，10元一个的麦克风，录出来的音质同样可以很好。

(2) 录音时，麦克风不要直接对着嘴，建议对着下巴即可，这样就不会产生喷麦现象，导致噼啪声出现。

(3) 尽量保持周围环境的安静，尽量不要有任何的噪声。当然，你是在采集现场声响那是另一回事。

(4) 录音前，如果用的是专业软件，先不要出声，录制出几秒钟的空白来，然后对这段空白进行噪音采样，之后关闭噪音器。删除该段空白，开始正式录制。录制完后，再次进入噪音器进行消除噪音即可。

(5) 如果有条件，声卡可以搞一块好一点的，某些劣质声卡虽说不会导致噪音出现，但是却有可能出现录制的声音跟配乐跑偏的现象。当然，这是题外话，跟噪音没有直接关系。

2. 麦克风与声卡连接

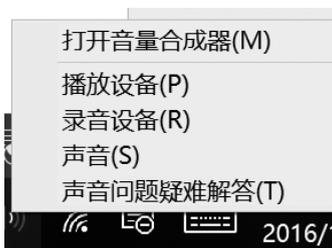
(1) 把麦克风接入声卡的MIC接口。

注意PAD、平板电脑MIC接口与耳机接口是同一个，使用手机用耳机就可以了。



声卡接口

(2) 从任务栏，右击喇叭图标，打开录音设备设置。



录音设备设置

(3) 确定选择当前声卡。



声卡设备管理

3. WAV 转换为APE

Monkey's Audio是一套可将wav转成.ape (monkey's audio格式) 音乐文件的软件, 它不像一般的mp3音乐格式, 为了节省空间而失去了应有的音乐品质。Monkey's Audio强调的是保有原来的高品质音质, 且压缩上相当快速、支持 ID3 编辑, 更可利用winamp及media jukebox来播放, 对高品质音乐处理非常用价值。

4. CD制作

用APE等无损音乐制作CD效果才更好。

首先将APE、FLAC等无损音乐转换成WAV。然后使用UltraISO、Nero 等把WAV刻录在空白光盘上。

5. 音频片段的截取

- (1) 打开格式工厂, 选择截取音频片段要保存的格式。
- (2) 添加要转换的音频文件。
- (3) 设置截取音频片段的开始和结束时间。
- (4) 进行音频输出配置。
- (5) 单击开始, 完成音频截取转换。

6. 音频片段的合并

- (1) 打开“格式工厂”, 单击“高级”->“音频合并”。
- (2) 依次添加需合并的音频文件, 根据需要调整音频文件的前后次序。
- (3) 设置合并后音频文件的格式及输出质量。
- (4) 单击“确定”, 完成音频的合并。

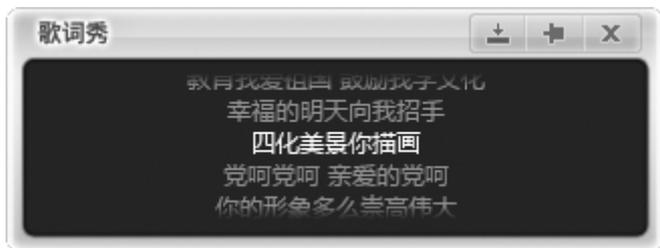
7. 制作播放清单

使用千千静听等软件播放音乐时, 可以设置个性化的播放清单, 方便重复使用。

- (1) 启动千千静听声音播放软件, 单击界面的列表按钮打开播放列表窗口。
- (2) 单击“添加”按钮, 选择“文件”选项, 选定自己喜欢听的歌曲(可多选)添加到播放清单中。
- (3) 单击“列表”按钮, 选择“保存列表”选项, 即可把自己喜爱的歌曲目录保存到指定的列表清单文件中。通常情况下系统会自动保存播放清单。
- (4) 使用“列表”。在下次使用时, 可以单击“列表”按钮, 选择“打开列表”选项, 打开已保存的列表清单文件, 可再次欣赏自己喜爱的歌曲。

（5）歌词秀的使用

播放歌曲文件时，我们可以利用播放软件的歌词秀窗口欣赏其同步歌词。单击界面的“歌词”按钮打开“歌词秀”窗口。如果所播放的歌曲在本地磁盘里找不到需要的歌词，还可以通过歌词秀访问歌词服务器，下载需要的歌词。



歌词秀

教学指引

【指导学时】1课时

【教学建议】

本项目主要探讨获取音频的录制技术，音频文件格式转换，简单的音频截取与合成等技术。让学生体验音频的特色和魅力，理解对音频进行格式转换和处理，是为了更好的表达和传递信息。在技术和方法上，不需要太高的要求，应尽量避免涉及太深的专业操作。

教师在引导过程中，应鼓励学生在实践探索中注重知识的迁移，交流探讨各种音频处理软件使用的“共同点”，达到举一反三，触类旁通的效果。同时，教师应指导学生加强版权意识，尊重知识产权。

【教学范例】

教学目标：

1. 掌握获取不同格式音频文件的方法。
2. 掌握转换音频文件格式的方法。
3. 能够对音频进行简单的处理，掌握截取和合并音频片段的方法。

教学重点：音频文件格式的转换和处理。

教学难点：对音频进行适当的加工处理。

教学方法：分组探索。

教学过程：

1. 引入

通过播放收听一段优秀音频，如歌曲《祖父的老时钟》或散文朗读《大海》，或者有音乐的PPT《Did you Know》。

让学生感受音频，特别是音频效果在表达和传递信息方面的独特优势和魅力，进而引导学生探讨如何获取高质量的音频文件，如何根据需要灵活的转换音频格式等问题。

2. 讨论

- (1) 如何录制音频文件？
- (2) “压缩”和“无损”两类音频有哪些不同？
- (3) 常见的音频文件格式有哪些？为什么要进行格式的转换？
- (4) 常见的音频格式转换软件有哪些？如何进行格式的转换？
- (5) 如何对音频进行简单的加工处理？

3. 分组探索

第一组选题：录制、下载音频。

通过录音、下载音乐的实践，在形成音频作品的过程中探究如下问题：

- (1) 获取音频文件的方法和途径有哪些？
- (2) 搜索并欣赏网络音频文件。
- (3) 对比mp3和ape两种音频文件。

第二组选题：音频格式的转换。

对CD音乐、无损音乐等进行格式转化，适应不同的播放器。在进行音频素材加工的过程中探究如下问题：

- (1) 对比不同的格式转换软件，探索转换规律。
- (2) 音频格式是否决定了音频的清晰度？能否通过格式转换统一格式、适应不同的播放器？
- (3) 修改音频文件的扩展名，是否就转换了音频的格式？
- (4) 如何进行音频片段的截取？

4. 各组汇报

各小组汇报研究成果，分享交流经验体会，要求如下：

- (1) 针对选题，谈一谈在探究过程中遇到了哪些问题和困难？有哪些发现和收获？

- (2) 如何寻找到所需要的音频? 怎样获取因特网上的无损音频?
- (3) 怎样提取复制CD光盘上的音频文件?
- (4) 常见的音频格式转换软件的哪些? 转换音频格式有哪些规律?
- (5) 如何截取音频片段?

5. 教学评价

以描述清楚、实践真实和个性体会为主要评价依据。

微项目2 制作精美的有声读物

科技词典

1. 音轨

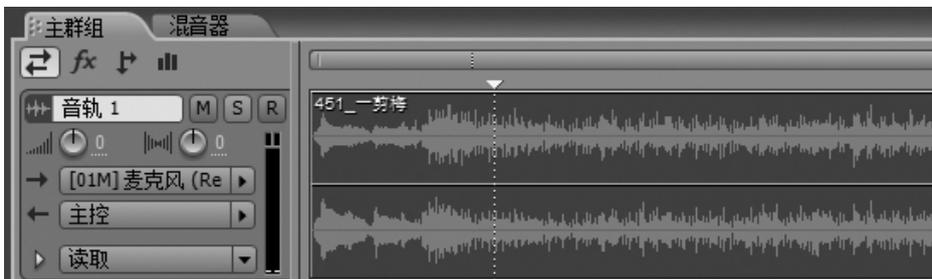
【名词解释】

音轨在Audition中看到的一条一条的平行“轨道”，每条音轨分别定义了该条音轨的属性，如音轨的类别、声相、声道、立体声、输入/输出端口、音量等。

【概念分析】

在Audition中，音轨有四种，分别为普通音轨、总线音轨、主控音轨、MIDI Track轨，另外还有一种视频轨。

主控音轨作为总输出的音轨，只有一条，不能创建，其他的都可任意添加。默认情况下Audition会建立6条空白音轨和一条主控音轨，使声音的合成更为方便。每条音轨在默认情况下都会发声。所以我们只要把音频拖入到任意轨道中并进行简单的调整就可以实现录音与音乐的合成。



音轨1