



中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

# 音视频编辑与 电视节目制作

© 韩雪涛 主编

本书配有电子教学参考资料包



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校教学用书（计算机技术专业）

# 音视频编辑与电视节目制作

韩雪涛 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书系统地介绍了音视频的编辑设备以及音视频编辑与电视节目制作的流程和基本方法,其实际操作性较强。本书根据实际工作流程进行了划分,将音频的录制采集、视频的录制采集、音视频的编辑处理以及电视节目的特效制作和整合输出等一系列环节通过大量的实际案例进行详细的分解介绍,并配以大量的数码图像加以辅助说明,让读者在学习中得到实际锻炼。

为了使本书更具实用性,书中的案例全部为专业公司在实际工作中的工作项目,使读者在学习知识的同时掌握专业的编辑技术和制作方法,从而积累实践经验,达到真正的技能型教学。

另外,由于音视频编辑不仅需要掌握软件方面的知识,硬件方面的知识也同样重要,尤其是数码技术发达的今天,数码设备组成的非线性编辑手段日益成熟和完善。本书将编辑设备的硬件知识,如采集卡的种类特点及选购原则、摄像器材的特点与选购使用方法、音视频系统的连接和组合特点等都融合在不同的制作环节中进行了介绍。

本书适合计算机、多媒体(音视频专业)爱好者以及职业技术学院相关专业的师生阅读,还可作为各类短期培训班的培训教材。

为了方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南和电子教案),详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

音视频编辑与电视节目制作/韩雪涛主编. —北京:电子工业出版社,2009.7

中等职业学校教学用书. 计算机技术专业

ISBN 978-7-121-08401-0

I. 音… II. 韩… III. ①语言信号处理-专业学校-教材②数字图像处理-专业学校-教材③电视节目-制作-专业学校-教材 IV. TN912.3 TN911.73 G222.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第027767号

策划编辑:关雅莉

责任编辑:关雅莉 杨波 特约编辑:杨文娟

印刷:北京市李史山胶印厂

装订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:326.4千字

印次:2009年7月第1次印刷

印数:4000册 定价:25.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

# 前 言



技能型教材中知识内容的载体、语言的表达、信息传递的方式、传授的模式、师生的交流方式等，这些都需要有一个统一、全新的革新，这种突破是区别于传统教材的主要优势，也是出版社推出精品的最大卖点。教材编写要求的变革不应该是知识内容的加减或结构体系的破坏。理论教学与技能教学的根本区别在于知识的承载、传输、教授方式的革新。多媒体属于新兴行业，完全是产品实体化的生产流程，相关教材若没有实际工作经验的融合，不可能达到“培养学生实际工作经验”的教学目的。

规划的重点如下：

知识内容的载体 语言的表达习惯

信息的传递方式 知识的传授模式

师生的交流方式 内容的体现风格

技能型教材的全面推出，从理论教学到技能教学，教师本身要有一个质的飞跃，所有的教学思想、教学行为（主观、客观）都应该有一系列的调整。

教授场地应该从教室切换到多媒体计算机实验室；教师的讲授平台应该从黑板转换成计算机屏幕；学生手中的书本和笔应该变换成计算机、鼠标、键盘；用大量直观现场操作代替抽象、烦琐的文字描述；用具体、多样的实际制作项目、案例引导学生掌握实际的操作技巧，逐步形成良好的制作习惯，启发学生的创造思维。

本书通过大量的实物照片及翔实案例，系统全面地介绍了音视频编辑和电视节目制作的流程、思路和具体制作方法。学习者可以形象、直观地了解电视节目制作的设备组成、系统构架和制作流程。同时，在音视频编辑方面侧重非线性编辑，以实际的项目为主线，将编辑所涉及的知识内容和软件操作有机地融合，充分体现技能型教材的特点。

参加本书编写的还有韩广兴、吴瑛、孟雪梅、郭爱武、张丽梅、郭海滨、张明杰、胡丽丽、刘秀东、贾立辉、赵晓元、路建歆、赵俊彦、韩雪冬、崔文林、张湘萍、孙承满、吴玮、李玉全等。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南和电子教案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（[www.huaxin.edu.cn](http://www.huaxin.edu.cn) 或 [www.hxedu.com.cn](http://www.hxedu.com.cn)）免费注册后再进行下载，有问题时请在网站留言或与电子工业出版社联系（E-mail: [hxedu@phei.com.cn](mailto:hxedu@phei.com.cn)）。

编 者

2009年7月



# 目 录



<b>第1章 常用的音视频编辑设备</b> .....	1
1.1 常用音频编辑设备的功能及特点 .....	1
1.2 常用视频编辑设备的功能及特点 .....	12
<b>第2章 电视节目制作系统</b> .....	27
2.1 节目录制系统 .....	27
2.1.1 演播室拍摄录制 .....	27
2.1.2 外景拍摄录制 .....	39
2.2 节目编辑系统 .....	43
2.2.1 组合编辑 .....	44
2.2.2 插入编辑 .....	46
2.2.3 视频信号的切换和特技处理 .....	48
2.2.4 节目编辑系统的构成 .....	49
2.2.5 非线性编辑系统 .....	53
2.3 节目播出系统 .....	55
2.3.1 节目播出系统的结构 .....	55
2.3.2 收录系统 .....	57
2.3.3 数据中心 .....	58
2.3.4 播控系统 .....	58
<b>第3章 声音素材的采集方法</b> .....	62
3.1 声音信号的基本特点 .....	62
3.1.1 声波及信号 .....	62
3.1.2 声音的种类 .....	62
3.1.3 声音的三要素 .....	64
3.1.4 听感 .....	65
3.1.5 模拟音频信号的特点 .....	67
3.1.6 数字信号的特点 .....	67
3.2 声音信号的数字处理过程 .....	69
3.3 声音采集的基本流程 .....	72
3.4 常用的声音采集方法 .....	73
<b>第4章 摄录一体机的使用和拍摄方法</b> .....	80
4.1 典型模拟摄录一体机的按钮功能及分布 .....	80
4.2 典型模拟摄录一体机的使用方法 .....	82
4.2.1 模拟摄录一体机的供电方法 .....	82
4.2.2 模拟摄录一体机的磁带装卸 .....	84
4.2.3 模拟摄录一体机的拍摄方法与使用技巧 .....	84

4.3	典型数码摄录一体机的按钮功能及分布	87
4.4	典型数码摄录一体机的使用方法	91
<b>第5章</b>	<b>视频素材的采集方法</b>	<b>96</b>
5.1	视频信号的基本特点	96
5.2	视频采集卡与其他设备的连接	98
5.3	视频的非线性采集(捕捉采集)方法	102
<b>第6章</b>	<b>声音素材的编辑处理</b>	<b>123</b>
6.1	声音素材的常见文件格式	123
6.2	声音文件的格式转换	125
6.2.1	CD与MP3之间的格式转换	126
6.2.2	MIDI与WAV之间的格式转换	128
6.2.3	MP3与WAV之间的格式转换	131
6.3	声音素材的编辑处理	133
6.3.1	用Windows录音机编辑处理声音素材	133
6.3.2	用Gold Wave编辑处理声音素材	136
<b>第7章</b>	<b>视频素材的编辑处理</b>	<b>144</b>
7.1	视频素材的常见文件格式	144
7.2	视频文件的格式转换	146
7.2.1	AVI与RM之间的格式转换	146
7.2.2	MPEG与AVI之间的格式转换	149
7.2.3	WMV与MPEG之间的格式转换	154
7.3	视频素材的编辑处理	157
<b>第8章</b>	<b>节目的综合编辑与合成制作</b>	<b>171</b>
8.1	音频、视频素材的剪辑及合成	171
8.2	节目片断的链接组合	182

# 第1章 常用的音视频编辑设备

在进行音视频编辑和节目制作过程中，会用到许多音视频设备。其中，根据各设备在制作流程中所起的作用，音频设备主要可分为音频采集设备（输入设备）、音频编辑设备和音频输出设备（放音设备）。视频设备主要分为视频采集设备（输入设备）、视频编辑设备和视频输出设备。这些设备或功能独立，或兼具音频和视频的综合处理功能。

## 1.1 常用音频编辑设备的功能及特点

### 1. 麦克风

麦克风也叫话筒，它是音视频编辑系统中最重要的音频采集设备。一般可分为有线麦克风和超高频（UHF）无线麦克风两大类。

#### (1) 有线麦克风

如图 1-1 所示，有线麦克风可以通过麦克风尾部引出的连接引线直接与录音设备或放音设备相连，实现声音的采集、录制编辑和播放。

根据内部构造的不同，常见的有线麦克风主要有电容麦克风、驻极体电容麦克风、动圈麦克风和佩戴式驻极体电容麦克风。

电容麦克风的核心部分是一个随声膜振动的电容。当声波引起声膜振动时，电容的容量会发生变化。这个电容接在电路中就会将电容的变化转换成电信号输出。其典型的实物外形如图 1-2 所示。



图 1-1 有线麦克风的实物图



图 1-2 典型电容麦克风的实物外形

这种麦克风具有灵敏度高、指向性强的特点，一般用于专业的音乐录音和高品质的对白录音。使用时需要与麦克风放大器、调音台等设备配合使用。

驻极体电容麦克风的结构示意图如图 1-3 所示。

驻极体电容的核心部件是驻极体振动膜，它是一片极薄的塑料膜片，在其一面蒸发上一层金属膜，然后再经高压电场驻极后，两面分别驻有异性电荷，蒸金属膜的一面朝外，与金属外壳相连通。膜片的另一面与金属极板之间用薄的绝缘衬圈隔离开。这样，蒸金属膜与金属极板之间就形成一个电容，当驻极体膜片遇到声波振动时，引起电容两端的电场发生变化，从而产生了随声波变化而变化的交变电压。

驻极体电容麦克风具有体积小、结构简单、电声性能好的特点。它的应用范围十分广泛，例如手机、数码相机、摄录一体机等许多电子产品中的拾音设备都采用驻极体电容麦克风。许多无线麦克风也大都为驻极体电容麦克风。



图 1-3 驻极体电容麦克风的结构示意图

如图 1-4 所示为用于摄录一体机的驻极体电容麦克风。

动圈麦克风的内部结构如图 1-5 所示，当声波使声膜振动时，连接在膜片上的线圈（音圈）随着一起振动，音圈在永磁体的磁场里往复振动，在线圈中就会产生感应电动势，从而将声膜的振动转变成电信号输出。



图 1-4 用于摄录一体机的驻极体电容麦克风

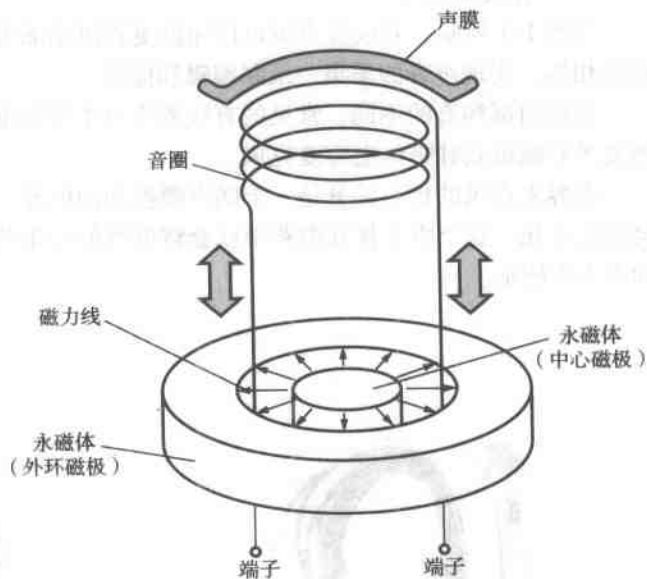


图 1-5 动圈麦克风的内部结构

动圈麦克风的应用也十分广泛，日常生活中所使用的卡拉 OK 话筒以及会议报告中使用的话筒多为动圈话筒。如图 1-6 所示为动圈麦克风的实物外形。

佩戴式驻极体电容麦克风的实物外形如图 1-7 所示。这种麦克风体积小巧，在运动环境中不便拿握或无法固定放置麦克风时常使用这种麦克风进行拾音。





图 1-6 动圈麦克风的实物外形



图 1-7 佩戴式驻极体电容麦克风的实物外形

此外,有线麦克风根据指向性的不同分成单方向、双方向和全方向三种。其中,单方向麦克风只对麦克风所指的单一指定方向有很好的录音采集效果,对其他方向的声音不敏感。这种麦克风主要在高质量音乐录制、专业对白录音以及舞台主持等场合使用。

双方向麦克风对麦克风所指向的方向以及相反方向的声音有很好的拾取效果,而对其他方向的声音不敏感。这种麦克风非常适于二重奏的录制和面对面访谈节目的声音拾取。

全方向麦克风则是对周围各个方向的声音都有很好的采集效果。这种麦克风多用于新闻采访等场合。

## (2) 超高频(UHF)无线麦克风

超高频无线麦克风与有线麦克风相比,使用更加灵活,多用于舞台及移动状态下的拾音。

如图1-8所示为超高频无线麦克风的实物外形。

可以看到,无线麦克风的尾部有一个天线。这种麦克风使用时需要与调谐接收器配合使用。在麦克风的内部设有调制发射器,调制发射器的天线从麦克风尾部伸出,声波由无线麦克风拾取,将声波的振动转变成交变的电信号,再通过调制发射器以超高频的形式发射出去,接收端则需要通过调谐接收机将声音信号从高频载波上解调出来。

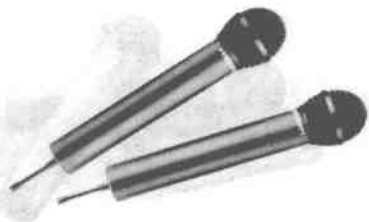


图 1-8 超高频无线麦克风的实物外形

如图1-9所示为无线麦克风信道接收示意图。

对于佩戴式无线麦克风,由于其体积小,调制发射器不能安装在麦克风的内部,所以需要外接发射机。如图1-10所示为超高频发射机的实物外形。



图 1-9 无线麦克风信道接收示意图



图 1-10 超高频发射机的实物外形

佩戴式无线麦克风与调制发射机组合使用非常适合室外录音。例如，在舞台演出时，载歌载舞的演员因手脚舞动常使用佩戴式无线麦克风，而将调制发射机挂在腰间。另外，将调制发射机安装在摄像机上，完成声音和图像的同时录制也是在新闻采访时常用的方法。如图 1-11 所示为佩戴式无线麦克风信道接收示意图。

如图 1-12 所示为调谐接收器的实物外形，调制发射机发射出的高频载波信号由调谐接收机接收并解调，即可将声音信号解调出来。

## 2. 麦克风放大器

由于麦克风将声波转变成电压后，电压的幅度比较微弱，所以在进行专业录音时，要使用麦克风放大器将电压信号放大后进行均衡、补偿等处理，再与录音设备相连，实现声音的录制采集。如图 1-13 所示为麦克风放大器的实物外形。

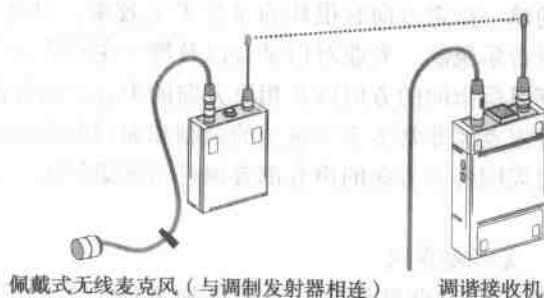


图 1-11 佩戴式无线麦克风信道接收示意图



图 1-12 超高频 (UHF) 调谐接收机

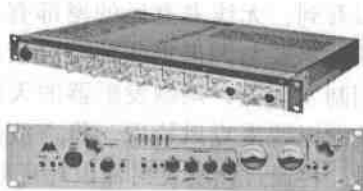


图 1-13 麦克风放大器的实物外形

## 3. 录音机

录音机是音频编辑系统中的录音设备。麦克风所采集的声音信号需要送到录音机中进行记录和保存，录音机根据所存储数据的格式不同可以分为模拟录制格式的录音机和数字录制格式的录音机。



图 1-14 盒式磁带和开盘式磁带的实物外形

### (1) 模拟录制格式的录音机

模拟录制格式的录音机通常采用盒式磁带 (卡带) 或开盘式磁带作为存储介质，如图 1-14 所示为盒式磁带和开盘式磁带的实物外形。

早期使用的盒式磁带录音机是录制和采集声音的主要设备。尤其在非专业和新闻采访领域应用十分广泛。如图 1-15 所示为家庭用盒式磁带录音机的实物外

形，这种录音机既可以播放也可以录制。

如图 1-16 所示为便携式录音机，这种录音机使用的是小型的盒式磁带，整个机器体积小，易于携带，常用于采访录音。



图 1-15 家庭用盒式磁带录音机



图 1-16 便携式录音机

如图 1-17 所示为专门用于录制盒式磁带的录音机，它可以实现多盘磁带的同时翻录。

如图 1-18 所示为开盘式磁带录音机的实物外形。开盘式磁带录音机常用于专业录音领域。即便是在数字化录音设备层出不穷的今天，仍有许多音乐录音室、音像制作出版公司以及广播电台和电视台出于各方面的工作需要（最主要是一往大量的音频素材是采用开盘式磁带记录的）使用高质量的开盘式磁带录音机。



图 1-17 专用于录制盒式磁带的录音机



图 1-18 开盘式磁带录音机的实物外形

## (2) 数字录制格式的录音机

数字录制格式的录音机是将声音信号以数字的形式录制到 DAT 磁带、存储卡、硬盘，以及 CD 光盘等数字存储介质中。

DAT 数字录音机采用 DAT 磁带作为存储介质，如图 1-19 所示为 DAT 磁带的实物外形。DAT 是 Digital Audio Tape 的英文缩写，主要用于专业录音的一种数字录音形式。

DAT 录音机采用和录像机（VCR）相似的旋转磁头，通过 PCM 系统，用户即可录制采样频率为 48 kHz/44.1 kHz/32 kHz 的音频内容，如图 1-20 所示为 DAT 数字录音机的实物外形。



图 1-19 DAT 磁带



图 1-20 DAT 数字录音机

如图 1-21 所示为数字硬盘录音机的实物外形，数字硬盘录音机可将声音或其他格式的音频素材记录到内置的硬盘中。一般的数字硬盘录音机内部设有混响处理库，用于外部精致混音。对于高档的数字硬盘录音机而言，还会在内部设置效果处理器，用来处理不同的音质效果。



图 1-21 数字硬盘录音机

光盘录音机是采用 CD 光盘或 DVD 光盘作为存储介质的录音机，如图 1-22 所示为 CD 光盘录音机。



图 1-22 CD 光盘录音机

CD 录音机是一种专业的录音设备，它可以将声音素材直接录制（刻录）到 CD 光盘上。目前，随着数字技术的发展，CD 录音机以其便捷的操作和专业的音质，已逐渐成为录音棚中的必备设备之一。

如图 1-23 所示为 DVD 光盘录音机。DVD 光盘录音机是目前发展速度很快的一种数字录音设备，它可在超高采样频率上进行实时录音，适合于高保真爱好者进行现场录音。



图 1-23 DVD 光盘录音机

目前，许多 DVD 光盘录音机不仅具备单纯的录制功能，同时还添加了许多编辑和音效处理的功能。如图 1-24 所示是 Roland 的 VS 系列 DVD 光盘录音机。

从图 1-24 中可以看到，它不仅带有 LCD 液晶屏幕和鼠标，在功能上它还可以支持音效扩展卡，并使用第三方效果器对声音进行处理，如同一台具有编辑功能的音频工作站。

便携式数字录音机主要采用存储卡或硬盘作为存储介质，如图 1-25 所示为便携式录音机的实物外形。这种录音设备具有小巧、携带方便等特点，常用于采访录音或家庭使用。



图 1-24 Roland 的 VS 系列 DVD 光盘录音机



图 1-25 便携式数字录音机

#### 4. 调音台

调音台 (Audio Mixing Console) 是音频采集录制编辑系统中非常重要的设备。它具有多路输入、输出, 以及对声音的艺术处理等功能。调音台允许多路输入, 并且对每一路输入的声音信号都可以进行单独处理, 如放大、音调调节、声音的空间定位、混合调整等。按照信号输出方式的不同, 调音台可以分为模拟调音台和数字调音台。

如图 1-26 所示为小型模拟调音台的实物外形, 这类调音台主要适合于个人用户的需要。

如图 1-27 所示为大型模拟调音台的实物外形, 这种调音台主要用于专业录音领域。



图 1-26 小型 (10 通道) 模拟调音台



图 1-27 大型 (32 通道) 模拟调音台

如图 1-28 所示为数字调音台的实物外形。从图 1-28 中可以看到, 数字调音台都带有电脑显示屏, 它包含了效果器、混响器、均衡器以及压缩、扩张、限制器等周边设备的数字处理器, 具有信噪比和动态范围高, 操作简便、灵活的特点。数字调音台近几年来发展十分迅



图 1-28 32 通道数字混音调音台

速,它与其他音频设备共同搭建的音频编辑系统与模拟调音系统相比更加方便、灵活,而且数据的传输和编辑全部可以实现数字化处理,从而减少了模数和数模的转换环节。使得数字调音台无论在音频录制采集、效果处理,还是输出、操作等方面都有良好的表现。

## 5. 音频工作站

如图 1-29 所示为专业音频工作站的实际效果图,音频工作站是进行声音录制、编辑、处理及输出的综合性设备。目前随着计算机技术的发展,以计算机为主要核心的音频工作站以其编辑操作简便,设备连接使用灵活等特点越来越受到广大用户的欢迎。这种以计算机为核心的音频工作站主要包括计算机硬件系统、音频处理软件和音频接口三部分。在工作时,音频编辑软件安装在计算机中,并通过音频接口与其他音频输入、输出设备相连,用户直接运行音频软件即可实现音频的编辑处理。

音频接口主要是指为计算机提供音频信号输入、输出能力的设备,因此,音频接口的特性很大程度上决定了音频工作站的功能属性。其中,声卡是音频工作站中最基本的音频接口,如图 1-30 所示为典型声卡的结构示意图,它采用插卡的方式安装在计算机主板的相应插槽上。不同的音频设备都可以通过声卡提供的相应接口实现设备间的连接。



图 1-29 专业音频工作站的实际效果图

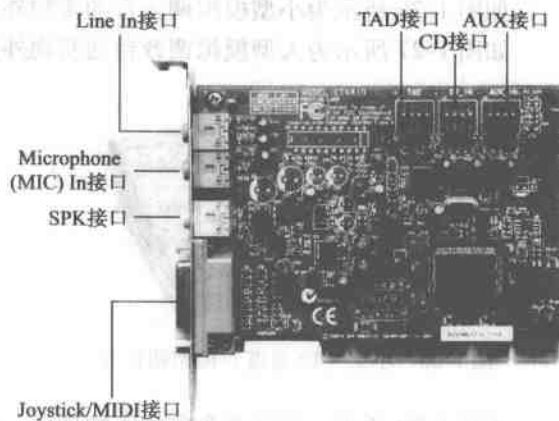


图 1-30 典型声卡的实物外形

通常,普通声卡的接口类型主要包括 Joystick/MIDI 接口、SPK 接口、Microphone (MIC) In 接口和 Line In 接口。其中,Joystick/MIDI 接口是标准 15 针 D 型接口,它主要支持游戏杆和 MIDI 设备;SPK 接口主要用来外接音箱;Microphone (MIC) In 接口主要用于连接麦克风;Line In 接口是一个线性输入接口,该接口主要用于外接辅助音源,如录音机、影碟机、录像机等设备。

此外,有些声卡在其板卡上还设有 TAD 接口、CD 接口和 AUX 接口。TAD 接口主要用于连接电话应答设备,以实现自动答录功能;CD 接口则通常直接与 CD 光驱连接,以实现 CD 音乐的播放;AUX 接口则是与其他内置设备如 TV/FM 调谐卡、MIDI 专用卡等连接的接口。这些只是一些基础声卡所具备的接口。如图 1-31 所示为具有 7.1 声道的音频接口卡。从图 1-31 中可以看到,除了麦克风输入接口和线性输入接口外,还有四个圆形接口分别是前置输出接口、左右环绕输出接口、中置/重低音输出接口和后置环绕输出接口,这四个接口分别用以连接前置音箱、左右环绕音箱、中置音箱、重低音音箱和后置环绕音箱。

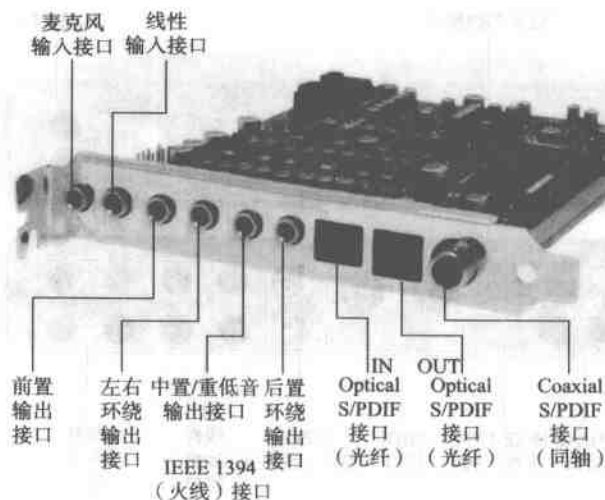


图 1-31 7.1 声道的音频接口卡

S/PDIF 是 Sony/Philips Digital InterFace 的英文缩写，它是由 SONY 公司与 PHILIPS 公司联合制定的数字接口格式。这种接口连接方式可以避免模拟连接带来信号噪声和衰减，从而使整个系统保持较高的品质。根据数据流的传输形式，S/PDIF 又可细分为以下两种形式：一种是光纤线传输方式，另一种是同轴线（Coaxial）传输方式。

如图 1-32 所示，许多专业的音频接口卡还设有 ADAT 接口，该接口属于数字光纤接口，其接口标准允许 8 轨数字音频信号通过光纤进行传输。因此使得数字调音台、数字带式设备以及合成器等数字设备能够与计算机实现高品质的数字连接。

为了扩展音频工作站的工作范围，许多工作站还通过外接音频接口器的方式来提供尽可能多的连接接口方式。如图 1-33 所示为 TC Konnekt24D 火线音频接口器。

从图 1-33 中可以看到，TC Konnekt24D 火线接口器的正面有两个 XLR/TRS 混合接口，这两个接口的输入方式可以通过 Pad/inst 按钮进行设置。反面有两组线性输入、输出接口，一组 MIDI 接口，一组同轴传输方式的 S/PDIF 接口，一组 ADAT 数字光纤接口和 IEEE 1394（火线）接口。

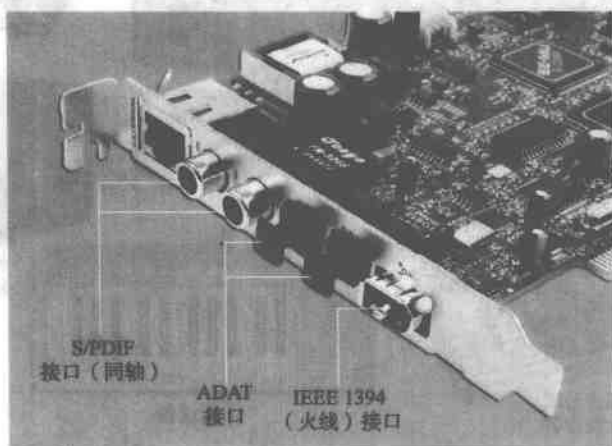


图 1-32 带有 ADAT 接口的专业音频接口卡

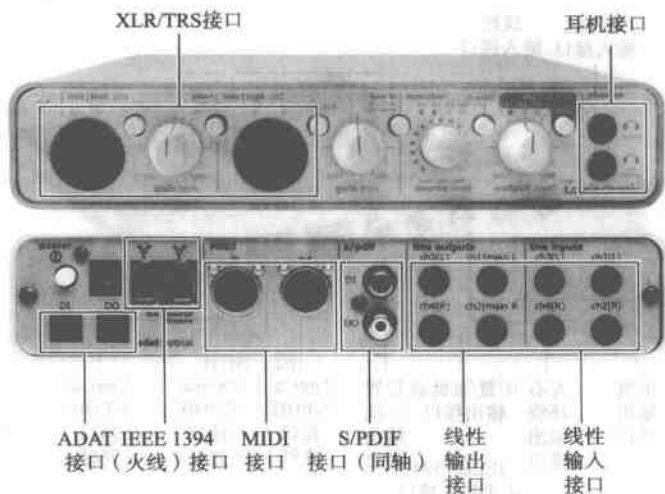


图 1-33 TC Konnekt24D 火线音频接口器

火线音频接口器采用 IEEE 1394（俗称火线）连接方式与计算机连接，如图 1-34 所示为音频工作站的设备连接图，通过火线音频接口器，可以将数字调音台、A/D 和 D/A 转换器以及其他音频录制设备连接在一起，构成专业的音频工作站。

如图 1-35 所示，随着数字音频技术发展的需要，许多专业的音频设备制造商都将火线接口器与合成器、效果器或 MIDI 控制台等音频设备集成在一起。这不仅增强了设备的功



图 1-34 音频工作站的设备连接图



能,也使得编辑方式更加灵活、多样。

音频工作站中另一个非常重要的组成部分就是音频编辑软件,不同的音频编辑软件决定了音频工作站的工作性质。通常,对于一些专业的音频工作站,生产厂商在不同设备中已经安装了专业的音频编辑软件。而对于一些非专业用户,常选择一些通用的音频编辑软件,例如,录音/混音软件有 Triple DAT、音频编辑软件有 Protools、MIDI、制作软件有 Cakewalk 等。不同的软件侧重的方向不尽相同,用户可以根据自己的需要配置自己的音频工作站。

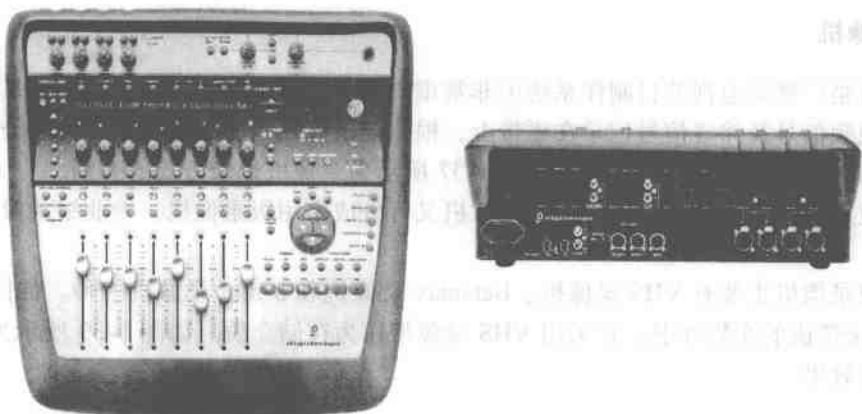


图 1-35 火线接口器/MIDI 控制台

## 6. 音箱和耳机

如图 1-36 所示,音箱和耳机都是音频编辑系统中非常重要的音频播放(输出)设备。音箱大致可分为有源音箱和无源音箱两种。



图 1-36 音箱和耳机

有源音箱是指在音箱的内部装有功率放大器,使用时只要把音源设备输出的信号(这种信号是一种  $0.1 \sim 1 \text{ V}$  的电压信号)直接接到有源音箱的输入端,插上电源即可播放声音。它具有使用方便、系统简洁的优点。

无源音箱是指音箱内只有扬声器和分频器,使用时必须外接功率放大器对音源信号进行放大,放大后的功率信号(即能带负载的电流信号)再送给音箱进行播放。

由于有源音箱的功率放大器在音箱内,因此会散热不良,功率受到一定限制。由扬声器振动引起的箱内空气的振动会使音箱内部的元件产生轻微振动,也会影响音质的提