

职业资格培训教材
社会力量办学培训教材

(高级)

家用视频设备维修工

● 劳动和社会保障部教材办公室组织编写



中国劳动社会保障出版社

职业资格培训教材

社会力量办学培训教材

家用视频设备维修工

(高 级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

家用视频设备维修工：高级/滕林庆主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2001
职业资格培训教材、社会力量办学培训教材

ISBN 7-5045-3036-0

I. 家…

II. 滕…

III. 日用电气器具—显示设备—维修—技术培训—教材

IV. TN948.57

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 03095 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：唐云岐

*

北京地质印刷厂印刷 新华书店经销

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 19.5 印张 484 千字

2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

印数：5100 册

定价：28.00 元

读者服务部电话：64929211

发行部电话：64911190

前 言

《劳动法》和《职业教育法》明确规定，在全社会实行学历文凭和职业资格证书并重的就业制度。在国家劳动和社会保障行政管理部门的大力倡导下，取得职业资格证书已经成为劳动者就业上岗的必备的前提，同时，作为劳动者职业能力的客观评价，已经为人力资源市场供求双方普遍接受。取得职业资格证书不但是广大从业人员、待岗人员的迫切需要，而且已经成为各级各类普通教育院校、职业技术教育院校毕业生追求的目标。

开展职业资格培训教材建设十分重要。为此，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织编写了《职业资格培训教材》，用于规范和引导职业资格培训教学。第一批组织编写的有：制冷设备维修工、冷作钣金工、制冷空调工、家用视频设备维修工、汽车修理工、客房服务员、电工、办公设备维修工、电梯安装维修工、计算机操作员、计算机调试工、计算机维修工 12 个职业的教材。其他职业（工种）的教材将分期分批地组织编写。

职业资格培训教材的主要特点是：

1. 最大限度地体现技能培训的特色。教材以最新国家职业标准为依据，以职业技能鉴定要求为尺度，以满足本职业对从业人员的要求为目标。凡《标准》中要求的技能和有关知识，均作了详细的介绍。

2. 以岗位技能需求为出发点，按照“模块式”教材编写思路，确定教材的核心技能模块，以此为基础，得出完成每一个技能训练单元所需掌握的工艺知识、设备（工具）知识、相关知识和技能、专业知识、基础知识，并根据培训教学的基本规律，按照基础知识、专业知识、相关知识、设备（工具）知识、工艺知识、技能训练的次序组成教材的结构体系。

3. 服务目标明确。从教学形式上，主要服务于教育、劳动社会保障系统，以及其他培训机构或社会力量办学所举办的各种类型的培训教学，也适用于各

级各类职业技术学校举办的中短期培训教学，以及企业内部的培训教学；从培训教学时间上，服务于3~6个月不同等级的培训教学，即300~600授课学时的培训教学。

4. 在强调实用性、典型性的前提下，充分重视内容的先进性。尽可能地反映与本职业相关联的新技术、新工艺、新设备、新材料、新方法。

本书由滕林庆、田丰（天津市国家职业技能鉴定所第三十一所）、韩广兴（天津广播电视大学）、王芝荣、郭淑芬、高宝琨、王继军（天津市新华职工中等专业学校）、刘永、孙凤桐、张福海、徐晓黎（南开大学信息技术科学学院）、张飏（天津三星电子有限公司）编写，滕林庆主编，韩广兴、高宝琨副主编；李继凯、马顺才（北京广播器材厂培训中心）审稿。编写过程中，得到天津市劳动和社会保障局职业技能开发处、天津市国家职业技能鉴定所第三十一所、天津市新华职工中等专业学校、南开大学信息技术科学学院、北京广播器材厂培训中心、天津市劳动和社会保障局职业技能开发处的史武华、徐德玉、李钰的大力支持，在此一并致谢。

编写职业资格教材是一项探索性的事业，尽管参与编写的专家已经为此付出了艰苦的努力，但是由于缺乏可以借鉴的成功经验，加之时间仓促，存在缺点和不足实所难免，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订，逐步完善。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

基础知识部分

单元 1 信号处理及其器件	(1)
1.1 模拟信号的数字化处理技术	(1)
1.2 新颖电子器件	(8)
单元 2 微处理器及其控制	(11)
2.1 自动控制技术基本概念	(11)
2.2 控制系统的结构	(12)
2.3 家电产品中的微处理器	(13)

专业知识部分

单元 3 LD、VCD、DVD 视盘机	(20)
3.1 LD、VCD、DVD 视盘机的基本特点及构成	(20)
3.2 光盘信息的读取原理	(33)
3.3 VCD、DVD 信号的压缩和解压缩原理	(38)
3.4 视盘机的伺服系统	(52)
3.5 视盘机系统控制电路	(68)
3.6 视盘机的电源	(76)
3.7 视盘机的机械系统	(80)
单元 4 多功能、多制式大屏幕彩色电视机原理	(89)
4.1 多功能、多制式大屏幕彩色电视机的特点	(89)
4.2 东芝大屏幕彩色电视机电路分析	(93)

单元 5 多制式、多功能家用录像机与摄像机	(128)
5.1 多制式、多功能录像机的结构	(128)
5.2 多制式录像机的视频电路	(133)
5.3 系统控制和软件伺服	(157)
5.4 录像机的多制式接收电路	(170)
5.5 高带视频录放电路	(181)
5.6 摄像机	(187)
5.7 摄像机的自动聚焦与自动白平衡电路	(194)
5.8 高保真音频电路	(205)
单元 6 家电产品中的高新技术	(210)
6.1 多媒体系统	(210)
6.2 数字电视机	(213)
6.3 数字录像机	(218)
6.4 液晶电视和液晶投影电视机	(220)
6.5 MD 数字音频光盘机	(224)

相关知识部分

单元 7 CCD 摄像元件及信号处理电路	(230)
7.1 CCD 图像传感器的结构	(230)
7.2 图像信号的产生和处理	(231)

技能部分

单元 8 视盘机的故障检修	(239)
8.1 视盘机的故障特点	(239)
8.2 视盘机的故障检修程序	(240)
8.3 视盘机常见故障的检修	(242)
8.4 VCD 视盘机故障检修实例	(244)
8.5 激光头的故障检修方法	(248)

单元 9 东芝大屏幕彩色电视机维修技术	(252)
9.1 东芝大屏幕彩色电视机的故障检修	(252)
9.2 亮度、色度通道的故障检修	(253)
9.3 开关切换电路的故障检修	(260)
9.4 控制电路的故障检修	(260)
9.5 东芝大屏幕彩色电视机维修后的调整	(261)
单元 10 松下大屏幕彩色电视机维修技术	(265)
10.1 整机的故障分析与检修	(265)
10.2 开关电源的故障检修	(266)
10.3 无光栅的故障检修	(267)
10.4 无字符显示的故障检修	(268)
10.5 无图像、无伴音的故障检修	(270)
10.6 无伴音的故障检查	(270)
10.7 彩色不良的故障检修	(271)
10.8 行、场不同步的故障检修	(273)
10.9 水平一条亮线的故障检修	(274)
单元 11 摄、录像机的故障检修	(276)
11.1 摄、录像机故障的检修方法	(276)
11.2 摄像机信号处理电路的故障检修	(283)
单元 12 工具仪表的使用及维修	(289)
12.1 摄、录像机常用工具的使用方法	(289)
12.2 视盘机及多功能、多制式彩色电视机常用仪表的使用方法	(289)
附录 常用英文缩写英汉对照表	(291)

基础知识部分

单元 1 信号处理及其器件

1.1 模拟信号的数字化处理技术

(1) 概述

随着微电子技术、计算机技术和信号处理技术的发展,使得家电产品快速地进入了数字时代,数字视盘机(VCD、DVD)、数字电视机(DTV)、数字录像机(DVC)、数字录音机(DAT)等产品的相继问世,这使音频、视频的性能得到了大幅度的提高。

可以预见,数字技术会很快在家电产品中普及。过去我们所接触的家电产品大都是处理模拟信号的电路,例如,电视机、收录机、录像机等。采用数字处理技术就要用A/D变换器将模拟信号变成数字信号,要进行数字处理就要设计各种数字电路,这些技术问题与我们在模拟电路(和设备)中所遇到的是完全不同的,因而在本单元先介绍一下有关数字处理技术的基本概念。

(2) 模拟信号的特点

模拟信号是在时间轴上连续的信号,可以用它的某些参数去模拟其数值的大小。比如我们面对话筒演唱或讲话时,声波会使话筒的声膜振动,在动圈式话筒中声膜是与处于磁场中的线圈连在一起的,声膜振动线圈也会随之振动。根据电磁感应原理,线圈在磁场中振动时,会产生感应电流,这就将声音的波动转换成了电信号,感应电流的变化频率和幅度是与声音的频率和幅度相对应的。话筒输出的这种电信号就是模拟信号,如图1-1所示。

用信号的幅度值来模拟音量的高低,音量高,则信号的幅度值就大。用信号的频率模拟音调的高低,音调高,信号的频率就高。因此,模拟信号具有直观、形象的特点。但是模拟信号精度低,表示范围小,且容易受到干扰。如模拟信号受到干扰信号的侵扰,信号就会变形,就不能准确地反映原信号的内容。在电子设备中,模拟信号经种种处理和变换,往往会受到噪声和失真的影响。在电路中,从输入端到输出端尽管信号的形状大体没有变化,但信号的信噪比和失真度可能已经大大改变了。在模拟设备中,这种信号的变化是无法挽回的,如图1-2所示。

(3) 数字信号的特点

为了克服上述模拟信号的缺点,将模拟信号转换成数字信号,并以数字的形式进行处理、传输或存储。数字信号的特点是代表信息的物理量以一系列数据组的形式来表示。它在时间轴上是不连续的,以一定的时间间隔对模拟信号取样,再将取样值用数据组来表示。可见数字信号在时间轴上是离散的,表示幅度值的数字量也是离散的,因为幅度值是由有限个状

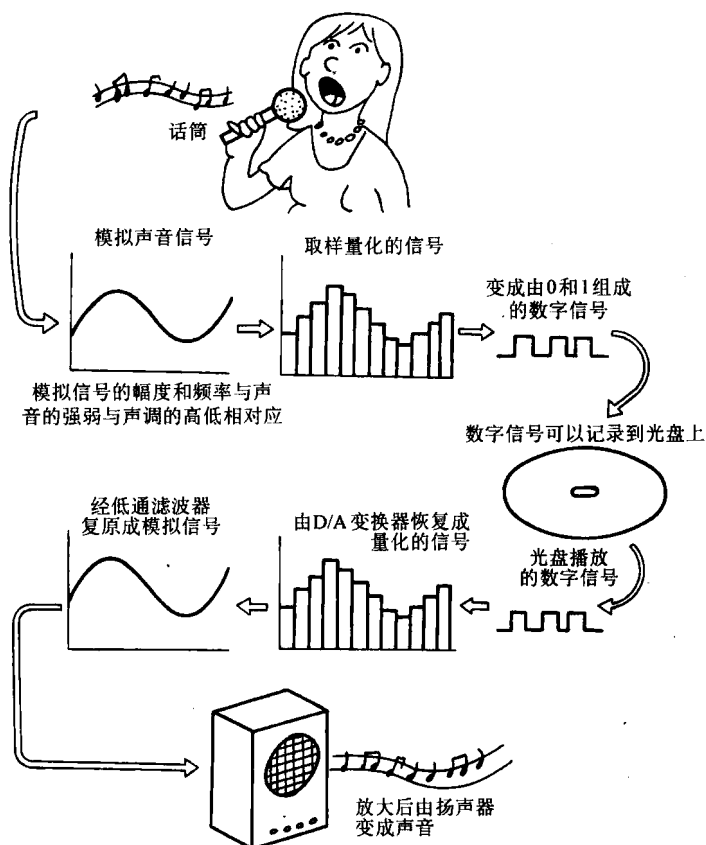


图 1-1 模拟信号的数字处理与还原过程

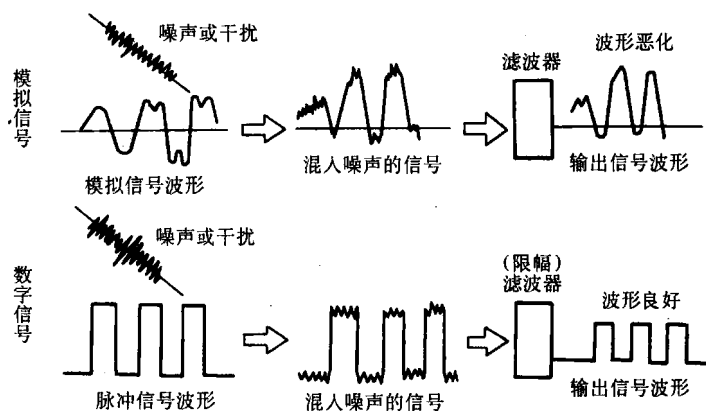


图 1-2 模拟信号与数字信号的比较

态来表示。模拟信号与数字信号的关系如图 1-3 所示。

模拟信号的数字化过程是取样、量化和编码的过程。图 1-3 示出了一个模拟信号变换为用三位二进制数表示的一组组取样脉冲的数字化过程。显然，取样点越多，量化层越细，越能逼真地表示模拟信号。从原理上讲，一个信号的数字化必须依据取样定理。这就要求取样信号的频率，必须大于所要处理信号中最高频率的两倍，才能将数字信号还原为不失真的

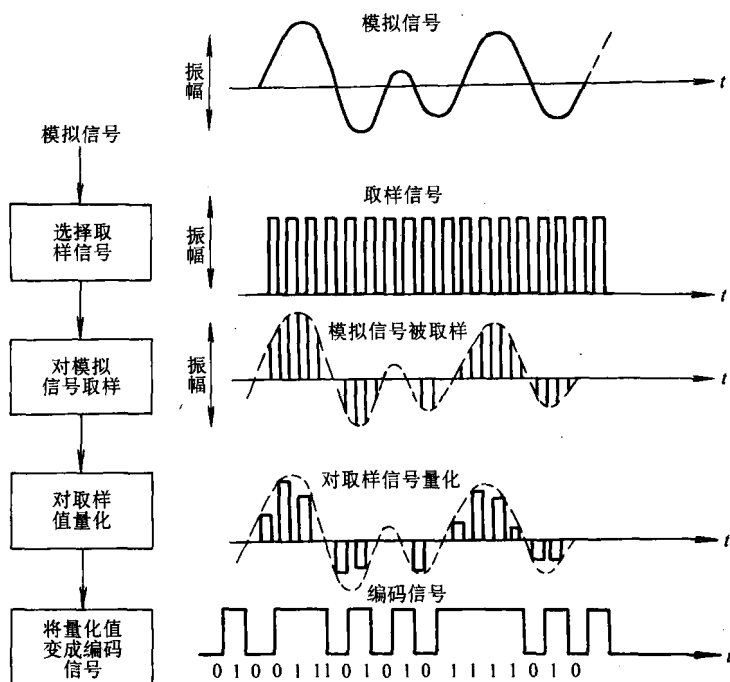


图 1-3 模拟信号变换成数字信号的过程

模拟信号；否则，有部分信号将不能恢复，并会产生频谱混叠现象。

通过取样，模拟信号变成为一个离散的脉冲信号，然后再进行量化。量化数就是对离散脉冲信号进行分层，若分层数较少，会产生较大的量化噪声。在 VCD 影碟机中，由于量化数是用二进制数，也就是 0 和 1 的脉冲表示的。而用二进制数所能代表的实际量化电平的多少，是由二进制的 bit（位）数来决定的，并等于 2 的幂。例如，8 位二进制数所能表示的量化电平为 $2^8 = 256$ ，量化分层数实际上是 A/D 变换时的分辨力。

数字信号只有两种状态，0 或 1，这样单个信号本身的可靠性大为改善，而多个脉冲信号的组合数几乎不受限制。这样多位二进制信号的组合就可以表示复杂的信息，它又有两种形式：

脉冲型数字信号：这是一种随时间分布不连续的程脉冲形状信号，可以用脉冲的有无组成信息。如有脉冲为 1，无脉冲为 0。这种二进制信号用电路处理比较容易。如果用十进制信号 1~10 则需要 10 种信号状态，电路则是很难实现。

电平型数字信号：它是一种维持时间相对较长的信号，一般定义高电平表示 1，低电平表示 0。对同一系统而言，电压持续时间较长的为电平信号，而维持时间相对较短的属于脉冲信号。不论多复杂的模拟信号都可以由一组一组的简单脉冲信号来表示。

数字脉冲信号具有较强的抗干扰能力，即使信号受到一定程度的干扰，只要我们可以区分出信号电平的高低或是脉冲信号的有无，就能正确识别所表示的数字 1 或数字 0。甚至较大的噪声和干扰也不会对其有任何影响。这是因为数字脉冲只有 0 和 1 这两个值，幅度干扰可以通过限幅加以消除。

数字信号的另一个优点是经过处理、变换或传输后，干扰杂波不会积累。处理数字信号的电路具有一致性好、互换性强、稳定性高等特点，便于大规模集成化生产。数字信号的波

形简单、物理上容易实现,因而它也便于存储、延迟和变换。通过改变存储器的读出顺序,又可以在空间坐标轴上对数字信号实现各种空间变换。

模拟信号数字化中的主要问题,首先是数字信号的数码率(即单位时间内对信号处理的比特数)。码率越高,传输信号越清晰,但占用频带要宽。在很多情况下需要对数码进行压缩,否则,很难进行处理和传输。其次是数字信号在记录、播放、存储或传输等处理过程中会产生数据信号的丢失或错误,必须利用一些方法来进行检错或纠错,从而消除信号失落和误码的影响。

(4) 音频信号的数字处理

1) 模拟信号的 A/D 和 D/A 变换 综上所述,数字信号具有可靠性高、表示范围宽、精度高、容易实现、便于存储等优点,而这也恰恰是模拟信号所不具备的。但是,很多节目信号源仍然是模拟信号,各种音频设备的最终输出也往往是模拟信号。在对信号的放大、发射、接收等处理时,由于带宽限制以及经济性、兼容性等方面的考虑,仍使用模拟信号。目前只有在音频信号的范围内采用数字处理的方法。例如,模拟磁带录音机,在录放过程中很容易受到干扰的影响使音质恶化。而数字录音机和激光唱机(CD机)都是采用数字处理技术的设备,它可以利用数字信号的优点消除干扰的影响。

采用数字处理技术,就要先将模拟信号转换成数字信号,A/D变换器就是一种模拟变数字的器件(Analog Digital Convert),如图1-4所示。模拟信号变成数字信号以后更方便进行种种处理,如存储、延迟、特技处理等。

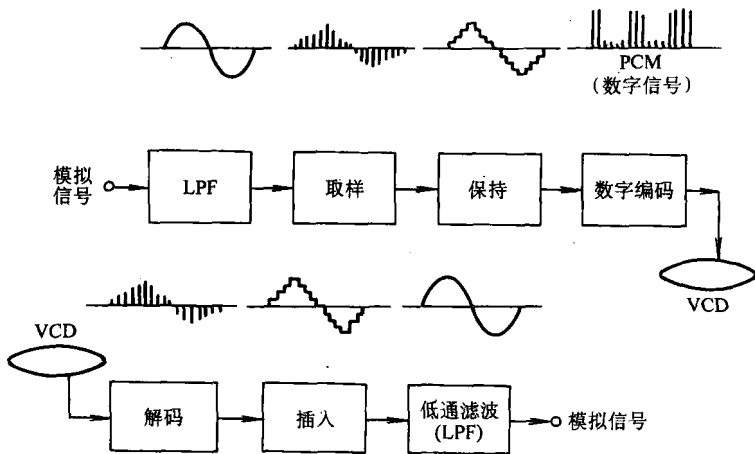


图 1-4 模拟信号的数字处理过程

信号处理后,要驱动扬声器发声,这种情况又要使用模拟信号。所以还要把处理后的数字信号变成模拟信号。这个变换称为数字/模拟变换(Digital/Analog Convert),简称为 D/A 变换。

CD、VCD 或数字录像机就是这样,它先把模拟信号变成数字信号后,再利用数字信号的抗干扰性强、精度高的特点进行处理,使数字信号在处理过程中不失真、不变形,即使有丢失、有错误也可以弥补和纠错。最后在输出之前再将数字信号变成模拟信号。这样,不仅能在输出端正确的还原出信号变换前的原始波形,而且能够满足系统对信号的各种要求。特别具有良好的信噪比和不失真特性。

2) 脉冲编码调制(PCM) 脉冲编码调制(PCM)是音频信号处理中所采用的方法。

例如记录到 CD 光盘上的信号就是一种脉冲编码信号。谈到调制大家都比较熟悉，如调幅（AM）和调频（FM）是广播电台所采用的方法，这两种调制方法都是针对模拟信号的处理方法。

脉冲编码调制 PCM（Pulse Code Modulation）是将模拟信号调制成二进制数字编码信号的处理方法。利用这种方法，音频信号以脉冲编码的形式记录到 CD 光盘上。

CD 光盘信息的记录处理过程，就是对信号的取样、量化和编码的过程。这个过程所形成的信号往往被称之为 PCM 信号。模拟音频信号在变成数字信号时，先用 44.1 kHz 的信号对模拟信号取样，然后经量化、编码等处理后，将信号送到光盘刻制机中，通过控制激光束调制器，将信号记录到光盘上。而在播放光盘时，对激光头读出的信号再进行种种数字处理，最后由 D/A 变换器还原成模拟音频信号输出。下面介绍音频信号数字处理的基本过程。

①取样是模拟信号数字化的第一步，它是把模拟信号以一个恒定的频率在时间轴上离散地取样。根据奈奎斯特取样规则，只要取样频率大于或等于模拟信号中最高频率的 2 倍，就可以不失真地恢复模拟信号。也就是说，在时间轴上离散后的信号与离散前的模拟信号所包含的信息几乎完全相同。关于取样定理的数学原理我们在这里就不作推导了，此处只作一简单的说明，如图 1-4 所示。输入的模拟信号为正弦波。设输入信号的周期为 T ，则频率为 $f=1/T$ 。

根据取样定理，取样信号是一个频率恒定的信号，其最高频率为 $F \geq 2f$ ，即两个取样点之间的间隔不能大于 $T/2$ 。反之，如果取样频率低于 $2f$ （取样周期大于 $T/2$ ），则只能在一个周期中取得一个样值，这就不能正确地反映模拟信号的全部信息了。

音频信号的最高频率 20 kHz，取样频率应选大于 40 kHz 的值，实际应用中一般都使用 44.1 kHz。模拟信号经取样后的输出信号，还要经量化、编码等一系列的处理过程。因为各元器件处理信号都需要一定的时间，所以，对信号处理所需的时间称为保持时间，也就是说取样后的值不应也不会马上消失，而是保持到下一次取样值到来时，因为实际应用中，取样和保持总是连接在一起，故称它们为取样保持电路，如图 1-5 所示。

②量化和编码。经过取样保持处理后的信号只是在时间上离散开来，而它在幅度上仍是连续的信号。把这种信号在其幅度轴上离散开来，也就是把它变为有限个在幅度上离散的二进制信号的过程叫做量化。简单地说，就是测量一下每个取样点的值，然后用二进制码表示所测量到的取样点幅度值，这样就把模拟信号变成了数字信号。图 1-6 是一个模拟信号量化过程的示意图。

图 1-6 中是采用 4 bit 量化的过程，这是为了简单地说明量化的原理，而在实际的激光唱机中所用的是 16 bit 量化。

4 bit 量化，即量化的数字位数为 4。也就是把每个取样点处的值都用一组 4 位的二进制数来表示；同理，16 bit 量化就是把取样值都用一组 16 位的二进制数表示。所以，量化的位数越多，就越能精细的表现原信号。

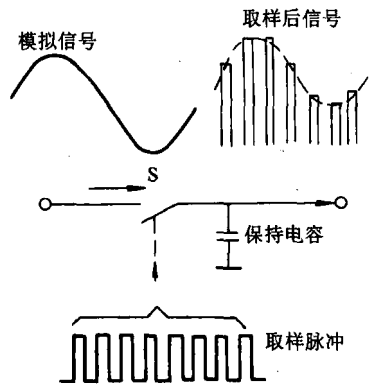


图 1-5 模拟信号的取样保持电路

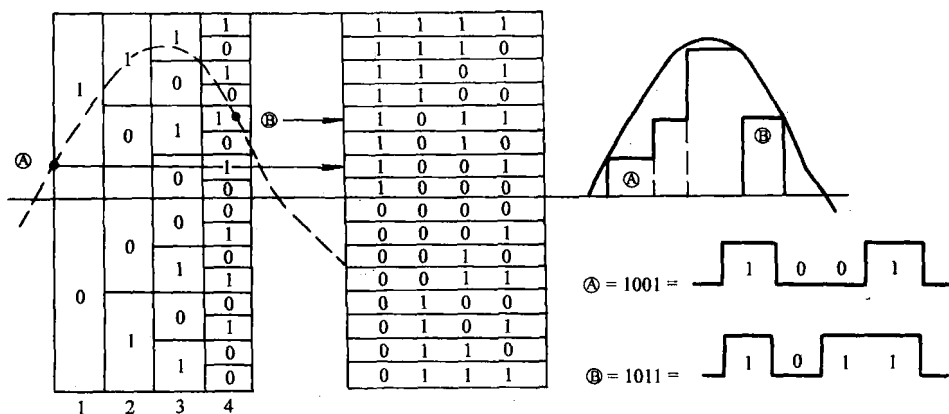


图 1-6 取样信号的量化过程

图 1-6 所示虚线波形中，假如 A、B 分别为两个取样点。B 点处的取样值比 A 点处要大一些。4 bit 量化就是把这两处的值分别用一组 4 位的二进制数来表示。4 位二进制数共有 16 种组合形式，即共有 16 种值。把原来虚线波形所表示的值的范围分成 16 段，即 16 个区间，再把 16 种值分给 16 个区间。图 1-6 中考虑到虚线的模拟信号波形有正负两部分。根据信号的幅度均匀的分了 16 个区间，正负两部分各 8 个区间，即正值部分从 1000 到 1111；负值部分从 0000 到 0111。A 点处的取样值正好处于 1001 所表示的区域内（图 1-6 中用一个箭头划过去表示），所以用 1001 表示 A 点取样值；而 B 点取样值处于 1011 所表示的区域内。它们都是用 4 位数表示的。这样的数字信号，如果用脉冲型的数字信号表示出来，就得到了图 1-6 中右部的脉冲信号波形。

对量化过程还可以分成量化和编码两步。量化是测量各取样点的数值，运用四舍五入或截取小数等方法把取样值归类到一个个值点上。编码就是对量化的每个值点的数值进行二进制编码的过程。正如图 1-6 中所示，一个模拟信号经数字化后就可以用一系列的二进制数字来表示了，这些数字只有两个符号，即“0”或“1”。

二进制信号用电路处理，就比较方便了。例如，要将数字量变成电信号，可以用脉冲信号表示“0”或“1”，而脉冲信号的电压幅度可以根据需要进行选择而不会影响原来的模拟信号。

③量化噪声。我们对信号进行量化时，所预先设定的量化电平级数值是有限的，把信号的电平量化到某个电平级数时，无论是采用四舍五入法，还是截取法，信号的实际信号电平幅度值不可能都恰好等于量化电平级数值，即实际值与量化值之间存在有偏差，而我们在量化时却把这个偏差忽略掉了，所以就等于在处理过程中产生了误差，这个偏差称为量化噪声。可见，如果量化级数电平值越多，即量化间隔越小，分割得越细，所产生的偏差就自然地越小，量化噪声越低。反之，如果量化的位数过少，那么当把数字信号转换回模拟信号时，就不能正确地恢复出原始信号了。量化再生也就体现在恢复时的这个差异上。所以量化级差越小，就越能对信号进行精确地还原、转换。量化噪声也是在 PCM（脉冲编码调制）记录过程中所产生的惟一噪声，如图 1-7 所示。

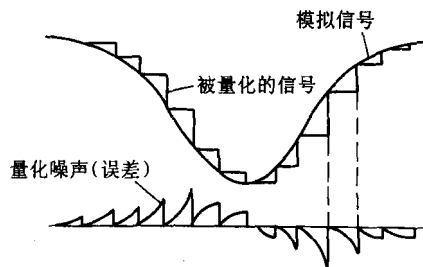


图 1-7 量化噪声

量化噪声由量化编码的位数决定，当然，这个位数也决定了量化的宽度。此外，量化编码的位数还决定了动态范围。在实际应用中，若采用每秒取样 88 200 次，用 16 bit 量化（有 $2^{16}=65\,536$ 级宽度），一般即可基本达到消除量化噪声的要求了。

信噪比 $S/N=3/2x$ （量化级数： 2^{16} ）
 $=3/(2\times 65\,536)$

④动态范围。动态范围是指噪声电平（最小信号电平）和最大不失真信号电平之间的范围。音频信号如果在这个范围之内，可以得到不失真的正常传输；如果信号电平过高，波形失真；如果信号电平过小，甚至低于噪声电平，这样小的信号会被淹没在噪声之中。可见，动态范围越宽越好。

实际上 14 bit 量化可使动态范围达 86 dB，16 bit 量化则动态范围可达 98 dB。这里有一个计算公式：

动态范围 $=6\cdot N$ （量化比特数） $+1.8$
 $=97.8\text{ dB}$

CD 光盘的动态范围达到此值，已接近理想值（理想值为 100 dB），磁带录音机中磁带的动态范围约为 50 dB。

⑤视频图像信号的数字处理。视频图像信号数字处理的基本原理与前述音频信号数字处理基本相同。但是，由于视频信号的频率比音频信号高得多，带宽也宽得多，从量上说要高 200~300 倍。这会使视频信号数字化后的数据量要比音频信号高得多，对这两种信号的比较，见表 1-1。

表 1-1 音频和视频信号的数据量比较表

	音频信号	视频信号
信号频率范围	20 Hz~20 kHz	0~6 MHz
取样频率	44.1 kHz	13.2 MHz
量化数	16 bit	16 bit
数据量	$44.1\times 16\text{ kbit/s}$	$13.2\times 16\text{ Mbit/s}$

音频信号（语言信号和音乐信号）的频率范围为 20 Hz~20 kHz，音频信号数字化时的取样频率为 44.1 kHz，每个取样点的量化数为 16 bit，每秒的数据量（又称比特率）为取样频率和量化级数的乘积（ $44.1\times 16\text{ kbit/s}$ ）。

视频信号是由亮度信号、色度信号和同步信号组成的，其频率范围为 0~6 MHz。图 1-8 所示是一行视频信号的波形，这个信号是模拟视频信号，信号中亮度电平的高低表示图像的明暗。模拟信号是一个连续变化的波形，数字化就是对模拟信号以一定的频率进行取样，将每个取样点的数值用二进制数字信号表示，这样就将一个波形很复杂的信号变成了二进制的脉冲信号。

从上述可知，数字信号是代表信息的物理量以一系列数据组的形式表示。它的主要特征表现为离散性。在时间

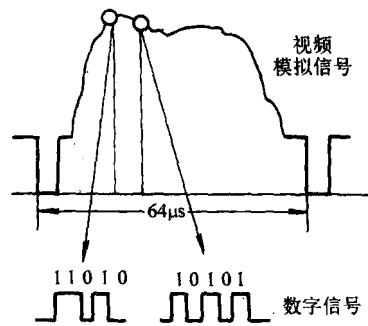


图 1-8 视频信号的取样和量化

轴上是离散的,即单位时间内存在着有限个数据组(或称样值),在幅度轴上也是离散的,即每个数据存在有限个状态数(或称量化等级)。

在许多模拟系统中也常常需要对视频信号进行数字处理,如 LD 视盘机中以及模拟的录像机中,也有许多视频数字处理电路,这些电路不是整个系统都数字化,而是为了实现某些特殊功能采用数字技术,例如,用数字时基校正器来消除时基抖动和误差,数字式静像电路可以实现稳定的静止画面,以及为了进行存储、记忆和特技及艺术处理,采用了视频数字处理技术。

1.2 新颖电子器件

(1) 传感器的种类及应用

传感器在家用电子产品中得到了广泛的应用。它们将环境信息、位置信息、状态信息等转换成电信号,作为控制电路的参考信息。

1) 霍尔器件 霍尔器件是一种磁感应电子器件,它是由检测磁场的半导体材料,如锑化铟制成。这种半导体在外加偏流的条件下,置于磁场中,会在磁场与偏压垂直的方向上产生电压,电压的强弱和磁场的大小成正比。由于它具有对磁场的敏感性,又是半导体器件,在很多情况下可以和放大器制成一体,这种一体的器件被称之为霍尔 IC。它需要偏压,可以制成霍尔半导体音频磁头,可以制成转子位置传感器装在录像机的电动机内,还可以制成霍尔测速磁头装在电动机旁,凡是需要将磁信号变成电信号的场合都可以使用霍尔器件。

2) 色温传感器 色温传感器在摄像机中用来检测环境光源的发光特性。在摄像时,照射景物的光源不同,呈现出的颜色也不一样。因为景物的颜色不只是由景物本身的属性决定的,还由照射光源的光谱特性、景物的反射光谱特性以及人眼的光谱灵敏度决定。光源的这种特性是用绝对黑体的热辐射来表示的,这就是所说的色温,用 K (绝对温度) 来表示。如果某光源的光谱分布与绝对黑体在某温度下的辐射光谱相同,黑体的这一温度 (K) 即称为该光源的色温。

色温传感器将光源的色温转换成直流电压,用此电压去微调信号处理电路的色差信号幅度,从而在光源变化的情况下,也能得到良好的色彩。

3) 压电陶瓷器件 压电陶瓷器件是一种在外加电压的条件下会产生变形的器件。在具有动态自动跟踪的录像机中,为了在变速的情况下使视频磁头能自动跟踪磁带上的磁迹,将磁鼓上的视频磁头先安装在压电陶瓷座板上,然后再将压电陶瓷座板装在磁鼓上,在磁鼓旋转时(放像状态),通过微调控制电压使磁头座板产生位移,从而实现自动磁迹跟踪。

在摄像机中,将 CCD 摄像元件安装在压电陶瓷器件上,通过微调压电陶瓷器件可以使 CCD 摄像元件随之摆动,从而可以进行聚焦状态检测,并实现自动聚焦调整。

4) 结露传感器 环境湿度过大或录像机从低温环境搬到高温环境使用时,磁鼓表面会出现结露。这时磁带会贴到磁鼓的表面上从而不能正常运行,如果强行运带,会将磁带拉坏,甚至对磁头也有危害。为防止录像机在此种状态下工作,在磁鼓旁设有结露传感器。结露传感器实际上是一个湿敏电阻,当湿度过大时,电阻值迅速变大。将它接在电路中,湿度升高时其上的电压会变大。经过电压比较器可以将湿度的变化变成电平信号。

5) 机械传感器 操作录像机按键便有人工指令送入微型计算机,微型计算机根据程序

下达运行指令，机械和电路分别动作。在机芯上设有一个滑片式机械状态开关，有圆形的、有方形的，它和加载、走带机构连动。机械部分处于不同状态或状态变化时，机械状态开关输出相应的信号，这些信号直接送到微处理器，以便使微处理器了解机械部分是否处在正确的状态。如果机械部分有故障，运动不到位，微处理器会收到错误的信号，于是微处理器便会下达自动停机指令并自动关断主电源。如果状态开关本身有故障也会使录像机不能进入正常工作状态。

(2) 显示器的种类和特点

1) 荧光显示器 在音响、录像机和 VCD 视盘中都装有荧光显示器，可以显示设备的工作状态、时钟、字符以及各种图形等，它具有显示信息内容多、亮度高等特点。由于消耗电流较大，只在具有 220 V 交流电源的设备中使用。

荧光型显示器的内部共有一组阴极用以发射电子，每个单元中设有一个网状栅极，用来控制电子的发射，在每个单元中设有多个阳极。阳极制成显示字符和图案的形状，每个阳极片上都涂有荧光粉，当电子射到阳极时便会发光，只要控制电子射击相应的阳极，就能显示相应的信息字符。目前，都是由微处理器直接驱动这些显示器件。

2) 液晶显示器件 液晶显示器件具有耗电省的特点，广泛应用在摄像机、便携式收录机；随身听之类使用电池的家电产品上。其功能与上述的荧光显示器相同，只是亮度稍低。

液晶器件是一种既像液体又像晶体的器件，液晶分子的排列有一定的规律，但这种规律会受电场或磁场的影响。分子排列的规律变化，它的透光特性就会变化，这就是电光效应，通过对电场的控制可以实现各种各样图案和字符的显示。

3) 彩色液晶板 由于高画质薄膜晶体管 (TFT) 有源矩阵式彩色液晶板的开发，以及其生产工艺技术的突破，使性能良好的彩色液晶板开始走向商品化，并在小型电视机中取代显像管。这使得 3~5 英寸的袖珍式和便携式彩色电视机迅速得到普及。由于液晶板体积小，耗能低，进而连 14~16 英寸的大型彩色电视机也开始采用彩色液晶板。彩色液晶板不仅在摄像机的寻像器、监视器、车载监视器上应用，而且开始应用在大屏幕彩色电视机上。

4) 等离子体显示板 等离子体显示板 (Plasma Display Panel) 简称 PDP，是由显示板内的等离子体放电时会发射紫外线的特点，并使紫外线照射其中的荧光体，使荧光体发光。通过对 PDP 水平和垂直设置的阳极和阴极的驱动控制便可显示电视图像。等离子体显示板适于制成壁挂式彩色电视机，具有体积小、亮度高、寿命长的特点。

(3) 光电器件

1) 光电耦合器件 光电耦合器件是一种将发光二极管和光敏晶体管组合在一起的器件，这种器件的主要特点是利用光进行信息传输，将输入电信号加到发光二极管的两极，于是发光二极管的发光强度随输入信号的电流变化。在光电耦合器件中，光敏晶体管的基极受到光的照射后其阻抗会随之变化，这样就将输入电流的变化转换成光敏晶体管阻抗的变化。

目前，光电耦合器件应用在彩色电视机和录像机的开关电源中作电压检测，由于通过光传输信息，具有电隔离的特点，可以有效的将热机芯底盘与冷机芯部分隔离。

随着光电耦合器件频率特性和线性的改善，在一些彩色电视机（以下简称彩电）的 A/V 输入电路中也采用了光电耦合器件。利用它进行音频和视频信号的传输，特别是对于热机芯彩色电视机，可以使 A/V 端子与彩色电视机热机芯具有良好的隔离作用。

2) CCD 电荷耦合器件 CCD 电荷耦合器件是一种集成电路，由它制成的图像传感器成