



电子电路识图精华版

数码电子产品电路识图

● 数码电子产品电路特点与识图基础
● MP3/MP4电路识图
● VCD/DVD电路识图
● 手机、打印机与液晶电视电路识图
● 数码相机、摄像机电路识图

主 编 韩广兴
副主编 韩雪涛 吴瑛



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

电子电路识图精华版

数码电子产品电路识图

主 编 韩广兴

副主编 韩雪涛 吴 瑛

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以市场上流行的典型数码产品为例通过实际样机和电路图的互相对照,介绍各种数码产品的电路结构、信号流程和识图方法,重点介绍了数码音响、影碟机、MP3/MP4 播放机、手机、打印机、数码相机、DV 数码摄录机的电路结构、原理和识图方法。此外,对微型电子元器件和数字电路的基础知识以及基本放大电路等识图也进行了专门的介绍。本书采用“图说”“解图”的方法进行实例介绍,生动形象、易于理解,是学习数码产品知识的基础教材。

本书适合于从事数码产品生产、调试与维修的技术人员,以及数码产品的用户和售后服务人员阅读,也适合于作为电子职业技能院校的培训教材。

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

数码电子产品电路识图 / 韩广兴主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.1
(电子电路识图精华版)
ISBN 978-7-121-07943-6

I. 数… II. 韩… III. 数字技术—电子产品—电路图—识图法 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 192730 号

责任编辑: 谭佩香 徐子湖

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 19 字数: 462 千字

印 次: 2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 35.00 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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

我国已成为家电产品生产和消费大国，家电产品的拥有量已占据世界第一位。大量家电产品的生产和消费，为家电产品的维修提供了广阔的市场空间。目前，从事家电产品维修的人员越来越多。尤其是近几年来，家电产品的更新换代十分迅速，由于电子技术的发展和家电产品功能的不断完善，家电产品的电路越来越复杂，给从事家电维修的技术人员带来了新的困难。如何读懂电路原理图 and 如何迅速找到故障线索，成为维修的关键。本套丛书正是从市场需求出发，将目前社会普及量大的、故障率高的、电路功能复杂的及维修困难的家电产品进行归纳整理，精心策划及编写了这套“电子电路识图精华版”系列丛书。

本套丛书共 6 本，包括《电子电路基本模块识图》、《开关电源电路识图》、《新型彩色电视机电路识图》、《数码电子产品电路识图》、《微处理器及控制电路识图》及《变频空调器电路识图》。

“电子电路识图精华版”系列丛书主要面向从事家电产品维修的技术人员和广大电子爱好者，同时也可以作为高、中等职业技术学校电子技术专业的教材。将家电产品的电路识图技巧与维修技能相结合进行讲解，使得图书别具特色，不仅能使读者全面掌握识图知识和技巧，而且可以根据正确的识图来指导自己的实际维修操作。

《电子电路基本模块识图》主要面向初学者，为复杂电子电路的识图打下坚实的基础。书中对典型家电产品的电路模块进行了归纳整理，并按照电路的功能划分章节。为适应实际需要，书中所有的电路模块均取自实际家电产品的整机电路。通过对不同电路的结构和原理的讲解及对故障点的分析，使读者对不同电路模块的结构、功能、工作原理和故障特点有全面的了解和掌握。

《开关电源电路识图》和《新型彩色电视机电路识图》在此前都已单独出版过，并赢得了读者的青睐，至今畅销不衰。开关电源电路和彩色电视机电路都较为复杂，随着电路功能的扩展，电路结构也在不断改变，因此，为了使图书的内容能够紧跟市场，满足读者需求，这两本图书都在原书的基础上，对原有的结构内容进行了重新编排，删除了过时的机型，并添加了大量目前市场流行的电路，使得图书内容更加丰富，实用。

《数码电子产品电路识图》则是将目前市场上流行的数码电子产品的电路进行精选，根据产品的种类进行划分，将典型数码产品如数码相机、DV 数码摄录机、手机、MP3/MP4 播放器、机顶盒及数码音响等的电路结构进行深入浅出的讲解，力求能够满足数码维修人

员的要求，以弥补数码产品识图类图书的空白。

《微处理器及控制电路识图》是从电路功能的角度出发，将目前流行的家电产品中的微处理器及控制电路进行精选，系统、详细地解读了不同微处理器及控制电路的结构、原理和检修特点。为使图书更具实用性，所有的电路都取自新型彩色电视机、影碟机、电冰箱、收音机、组合音响等家电产品的整机电路。

《变频空调器电路识图》主要为了解决变频空调器电路复杂，难于维修的问题。因为变频空调技术是变频空调电路的核心技术，针对变频空调器维修的社会需求大，而这部分维修人员对管路系统比较熟悉，对电路部分则难于入门，特别是对变频技术难以理解的实际情况，本书通过讲解变频空调器的电路识图，引导读者从识图入手掌握变频技术和变频电路的结构原理及检测与维修的方法。

本套丛书的特点是形象生动，易懂实用。通过精心策划，从选题内容的精选与拓展到写作方式的突破与创新，达到汇聚电路识图新视角，打造电路识图新概念，传授电路识图新攻略的良好效果。这就是电子电路识图精华版的精髓。本书既是学习电子电路识图的首选教材，又是资料丰富的技术手册。

本套丛书所有的内容都是以国家职业技能资格认证标准为依据的。读者通过学习，除掌握识图的基础知识和识图技巧及提高维修技能外，还可申报相应的国家职业资格认证，争取获得国家统一的职业资格证书。

为更好地满足读者需求，在技术服务上，尽量帮助读者解决在学习过程中遇到的问题，电子工业出版社依托天津市涛涛多媒体公司制作了配套的VCD系列教学光盘，并开通了专门的技术咨询服务网站(www.taoo.cn)。读者如果有什么问题也可以通过电话(022-83715667 / 83718162 / 83713312)和通信的方式(天津市南开区华苑产业园天发科技园8-1-401，邮编300384)直接与作者进行联系和交流。

我们热诚期盼“电子电路识图精华版”系列丛书的出版能对广大读者尽快掌握不同电子产品的电路识图给予帮助和指导，能给广大电子产品维修人员以技术支持，使该套系列丛书成为广大电子爱好者的良师益友。

为不断丰富和完善本套丛书的内容及提高图书质量，欢迎广大读者提出宝贵意见和建议，及时向出版单位反馈读者信息。

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

电子工业出版社

编委会名单

主 编	韩广兴			
副主编	韩雪涛	吴 瑛		
编 委	郭爱武	孟雪梅	李玉全	高瑞征
	张丽梅	孙承满	韩雪冬	崔文林
	郭海滨	张明杰	胡丽丽	贾立辉
	刘秀东	吴 玮	路建歆	赵俊彦
	韩 东	张湘萍	王 政	吴惠英
	周 洋	张建平	章佐庭	

前 言

近年来，数码电子产品是发展速度最快的产品之一。特别是随着数字化、网络化和信息化技术的发展，计算机技术、数码技术、通信技术、信息技术，以及相关电子产品制作技术得到了迅速的普及。目前，我国已成为世界上规模最大的电子产品制造基地。电子工业成为我国的支柱产业，因而，需要大批熟悉电子信息知识的技术人员，特别需要具有一技之长的技能型人才。由于市场的扩大每年都有大批的新手加入到这个行业中来。不断地提高从业人员的知识水平、技术水平和技能操作水平是整个电子行业的要求。

数码产品是近来发展和普及速度最快的电子产品，由于它贴近人们的生活、娱乐和工作，深受消费者的欢迎。例如，数码音响产品、MP3/MP4 播放机、影碟机、手机、打印机、数码相机、DV 数码摄录机等产品已成为当今的时尚商品。与此同时，学习、应用和维修数码产品也成为社会广泛关注的热点。为了使读者对数码产品快速入门，我们从数码产品的电路识图入手，编辑出版这本数码电子产品电路识图读物，在对数码产品进行剖析的同时介绍了识图的基本方法和技巧。以满足读者学习的需要。

学习数码电子产品的维修，看懂电路图是首要的一环，首先，要了解各类元器件与电路符号的关系，然后，要学会故障的分析、推断，并掌握各类元器件的检修方法。

为了提高学习效率，本书采用图解方式，对各类数码电子产品的电路进行图解。特别是对数码音响产品、MP3/MP4 播放机、影碟机、手机、打印机、数码相机、DV 数码摄录机等产品的电路结构、元器件功能、外形特征、安装方法、检测要点，以及波形与数据进行了详尽的分析、解读。使学习者通过对本书的学习，能尽快地掌握书中知识。只要能结合数码电子产品进行实际操作演练，要掌握这门维修技能是不难的。

目前，跟随数码电子产品所附带的整机电路图均为厂商所提供。本书为了便于传授，并与实际维修衔接，对原现型的电路图中不符合国家标准的元器件图形及符号未做修改，以便读者在识图时能将电路板上的元器件与电路图上的元器件相对应，同时也能够使维修人员在原电路板上准确地找到故障元器件，并快速排除故障。为此，特别加以说明。

编 者

2008 年 10 月

目 录

第 1 章 数码产品的种类特点.....	1
1.1 数码产品的发展概况.....	1
1.1.1 数码产品已成为电子领域的交流产品.....	1
1.1.2 数码产品的种类	1
1.2 数码产品的结构和特点	2
1.2.1 数字信号处理电路是数码产品的核心电路.....	2
1.2.2 数码产品的基本电路结构	6
1.2.3 采用微型贴片元件是数码产品小型化的秘密武器.....	19
第 2 章 数码产品电路识图基础.....	21
2.1 微型贴片元件的特点和识图方法	21
2.1.1 微型贴片电阻器的特点和识图方法.....	21
2.1.2 微型贴片电容器的特点和识图方法.....	27
2.1.3 微型贴片电感器的特点和识图方法.....	29
2.1.4 微型贴片晶振的特点和识图方法	33
2.2 微型半导体器件的特点和识图方法	35
2.2.1 微型二极管的特点和识图方法	35
2.2.2 微型晶体三极管的特点和识图方法.....	39
2.2.3 微型晶闸管的特点和识图方法	40
2.3 微型贴片式集成电路的特点和识图方法	41
2.3.1 微型贴片式稳压集成电路的特点和识图方法.....	41
2.3.2 微型贴片式运算放大器的特点和识图方法.....	41
2.3.3 微型贴片式逻辑门电路的特点和识图方法.....	43
2.3.4 微型贴片式数字信号处理集成电路的特点和识图方法.....	43
2.3.5 微型贴片式微处理器的特点和识图方法.....	44
2.3.6 微型贴片式存储器的特点和识图方法.....	45

第3章 基本放大电路的结构和识图方法..... 47

3.1 晶体管放大电路的结构和识图方法	47
3.1.1 共发射极放大电路的识图方法	47
3.1.2 共集电极放大电路的识图方法	51
3.1.3 共基极放大电路的识图方法	53
3.2 场效应管放大电路的结构和识图方法	56
3.2.1 场效应管放大电路的基本结构	56
3.2.2 场效应管放大电路的识图方法	60
3.3 多级放大器的结构和识图方法	61
3.3.1 多级放大器的基本结构	61
3.3.2 多级放大器的识图方法	62
3.4 负反馈放大电路的结构和识图方法	64
3.4.1 负反馈放大电路的基本结构	64
3.4.2 负反馈放大电路的识图方法	68
3.5 直接耦合放大电路的结构和识图方法	68
3.5.1 直接耦合放大电路的基本结构	68
3.5.2 直接耦合放大电路的识图方法	72
3.6 运算放大电路的结构和识图方法	72
3.6.1 运算放大电路的基本结构	72
3.6.2 运算放大电路的识图方法	76
3.7 集成功率放大电路的结构和识图方法	77
3.7.1 集成功率放大电路的基本结构	77
3.7.2 集成功率放大电路的识图方法	79
3.8 脉冲信号产生电路的结构和识图方法	81
3.8.1 脉冲信号产生电路的基本结构	81
3.8.2 脉冲信号产生电路的识图方法	84

第4章 数码组合音响电路的识图分析..... 87

4.1 数码组合音响电路的结构与识图方法	87
4.1.1 数码组合音响电路的结构	87
4.1.2 数码组合音响电路的工作原理与识图	88

4.2 典型数码组合音响电路的识图分析	107
第 5 章 MP3/MP4 播放器电路的识图分析	111
5.1 MP3/MP4 播放器电路的结构与识图方法	111
5.1.1 MP3/MP4 播放器电路的基本结构	111
5.1.2 MP3/MP4 播放器单元电路的结构与识图	116
5.2 典型 MP3/MP4 播放器电路的识图分析	138
第 6 章 手机电路的识图分析	143
6.1 手机电路的结构与识图方法	143
6.1.1 手机电路的基本结构	143
6.1.2 手机单元电路的工作原理	143
6.2 典型手机电路的识图	155
第 7 章 VCD/DVD 影碟机电路的识图分析	159
7.1 VCD/DVD 影碟机电路的结构及识图方法	159
7.1.1 VCD/DVD 影碟机电路的基本结构	159
7.1.2 VCD/DVD 影碟机电路的工作原理与识图	162
7.2 典型 VCD/DVD 影碟机电路的识图分析	183
第 8 章 打印机电路的识图分析	189
8.1 打印机电路的结构及识图方法	189
8.1.1 打印机电路的基本结构	189
8.1.2 打印机电路的工作原理	193
8.2 典型打印机电路的识图分析	212
第 9 章 液晶电视电路的识图分析	215
9.1 液晶电视电路的结构与识图方法	215
9.1.1 液晶电视电路的基本结构	215
9.1.2 液晶电视机电路的结构与信号处理	219
9.2 典型液晶电视电路的识图分析	233

第 10 章 数码相机电路的识图分析 239

10.1 数码相机电路的结构与识图方法 239

10.1.1 数码相机电路的基本结构 239

10.1.2 数码相机电路的工作原理与识图 241

10.2 典型数码相机的识图分析 253

第 11 章 DV 数码摄录机电路的识图分析 263

11.1 DV 数码摄录机电路的结构与识图方法 263

11.1.1 DV 数码摄录机电路的基本结构 263

11.1.2 DV 数码摄录机电路的工作原理与识图 265

11.2 典型 DV 数码摄录机电路的识图分析 292

第 1 章 数码产品的种类特点

1.1 数码产品的发展概况

1.1.1 数码产品已成为电子领域的交流产品

科学技术的飞速发展，特别是数字化技术的发展给整个社会带来了深刻的变革，数码产品的开发与研制也大大地推动了网络化和信息化的发展进程。目前数码产品已经应用到各个领域，从事数码技术开发与研制的技术人员，已形成了一个庞大的群体。系统的培养这一群体对数码产品应用、开发和维修的技术技能，已成为该领域发展的迫切需求。

近年来，我国的数字化产品得到了迅猛的发展，形成了两个突出的特点。

1. 新型数码产品不断推出

数码相机、DV 数码摄录机、光盘和硬盘数码摄录机、MP3/MP4 播放器、MD 微型随身听、数码复印机、数字收录机、微型录音机、数字机顶盒、照片打印机、液晶彩显、视频板卡、无线网卡、数字电视卡等新型数码外设，已在大中型城市普及，社会拥有量越来越大。

2. 传统数码产品更新换代

数字电视机、液晶电视机、等离子电视机、投影机、数字卫星接收机、VCD/DVD 等数字视听产品、新型手机等一大批新型数字产品升级换代。

采用新工艺、新材料、新器件的大量新的数码产品问世给售后服务和维修行业带来了很大的技术技能性压力，也给消费者带来了很大的使用、维护等困难。

目前国内数码产品维修网点很少，只有少数公司的单独项目的零星网点，现有的家电维修站只能维修其中的部分产品。为此，急需普及数码产品知识及其相关的生产、调试与维修技术，培养从事该行业推广普及工作的技术人员。

1.1.2 数码产品的种类

目前，我国已成为数码产品的制造大国，流行的数码产品已形成了一个庞大的家族，主要产品有如下五个方面。

1. 数码摄录像产品

数码相机、数码摄录机、数码录像机及编辑设备、光盘录像机、硬盘录像机。

2. 激光数字视听产品

CD 激光音频播放机、MD 微型音频光盘机、VCD/DVD 影碟机、数码音响、AV 功率



放大器、家庭影院、MP3/MP 播放机。

3. 数字电视产品

数字电视机、数字电视机顶盒、数字卫星接收机、数字有线电视电视机顶盒、液晶/高清平板电视机、等离子电视机。

4. 计算机及数码外设

计算机主机(含笔记本电脑)、数码外设(打印机、扫描仪、光盘刻录机、调制解调器)、计算机板卡(主板、显卡、视频捕捉卡、音频卡、电视接收卡、无线网卡)、网络,以及通讯设备(网络设备)。

5. 手机和移动通信设备

手机、数字通信设备。

上述可知数码产品和数码技术所涵盖的技术和知识面,尽管这些产品的种类繁多,但在很多方面有着共同的特点,尤其是基础知识和基本电路是通用的。

1.2 数码产品的结构和特点

1.2.1 数字信号处理电路是数码产品的核心电路

1. 典型数码产品中的数字信号处理电路

数码产品是将模拟信号变成数字信号再对数字信号进行处理的产品。数字信号的处理包括编码/解码、压缩/解压缩、记录存储/播放还原、传输/转换等。数字信号在处理过程中干扰能力强、保真度高,因而得到了广泛的应用。例如:数码相机、DV 摄录机、手机、MP3/MP4、数字电视机顶盒、VCD/DVD、组合音响、家庭影院、液晶电视/等离子电视机等,都是典型的数字产品。

数码产品的种类很多,功能各异,但它们都有着共同的特点,熟悉这些共同的特点,将有利于了解它们独有的结构和功能。

- (1) 从结构上说,都设有微处理器(CPU),作为整个系统的控制中心。
- (2) 从主体电路上说,都设有大规模数字信号处理电路。
- (3) 作为辅助电路,都配有数据存储器、存储数据信号、时钟信号产生电路和液晶显示屏。
- (4) 都有标准数据接口,以及与外部数字系统进行信息交换或传输。

2. 数字信号处理电路的优越性

数码音响产品中,使用了大量各种功能的数字信号处理电路,模拟音频信号在进行处理时,要先变成数字信号,在处理后再变回模拟信号,往往要使用 A/D 变换器将模拟信号变成数字信号,使用 D/A 变换器再变回模拟信号。

(1) 模拟音频信号的特点

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。例如。

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与处于磁场中的线圈连在一起，声膜振动时线圈也会随之振动。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变成了电信号。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，模拟信号的数字处理及还原过程如图 1-1 所示。

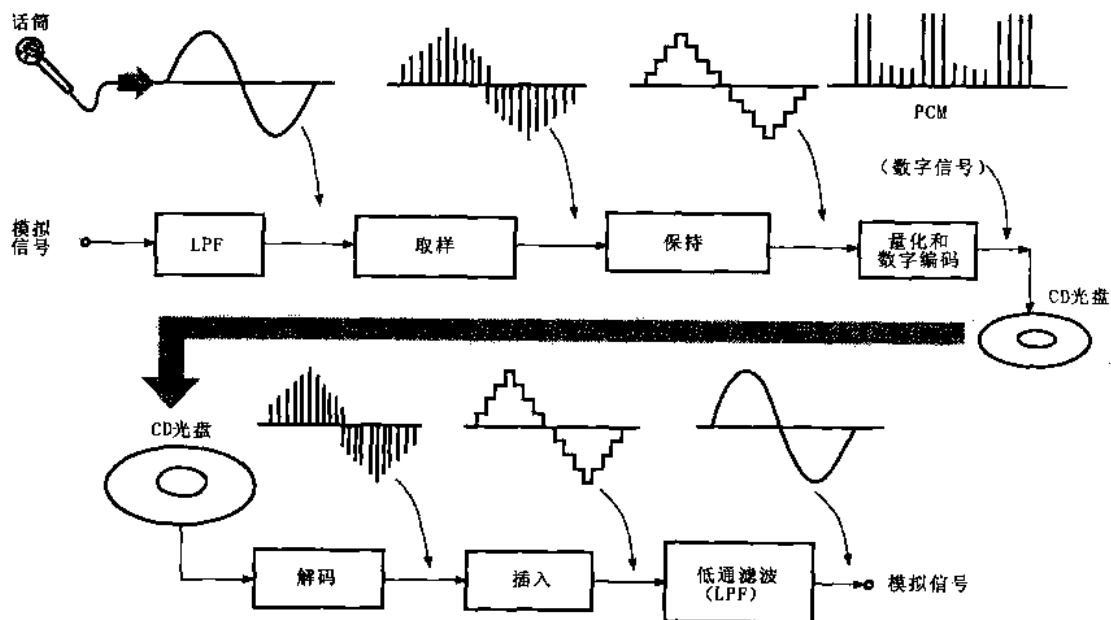


图 1-1 模拟信号的数字处理及还原过程

用信号的幅度值来模拟音量的高低，音量高，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，表示的范围小，且容易受到干扰。如果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，这种信号的劣化是无法避免的，模拟信号与数字信号的比较如图 1-2 所示。

(2) 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、传输或存储等。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，再将样值用数字组来表示。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态数来表示的。模拟信号与数字信号的关系如图 1-3 所示。

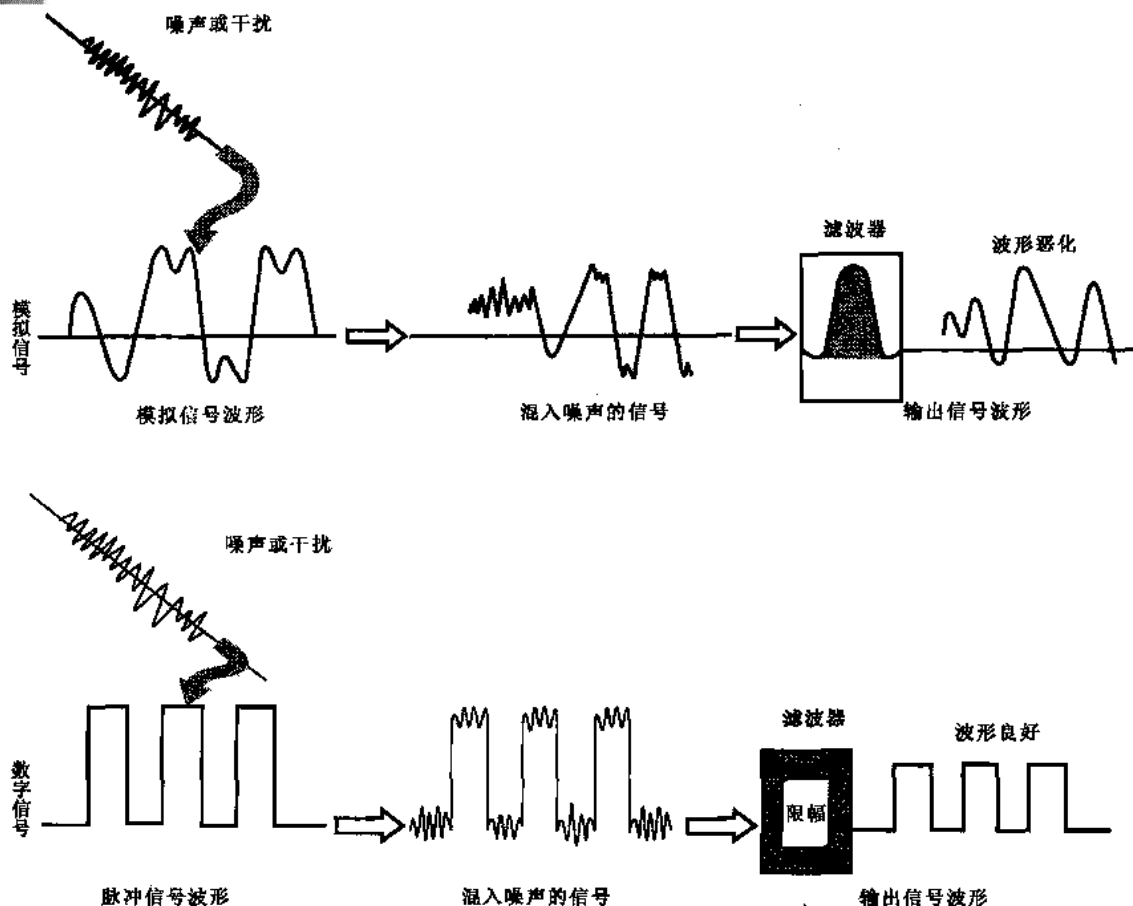


图 1-2 模拟信号与数字信号的比较

模拟信号的数字化过程是取样、量化和编码的过程。图 1-3 所示说明了一个模拟信号变换为用四位二进制数表示的一组取样脉冲的数字化过程。显然，取样点越多，量化层越细，就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遵循取样定理，这就要求取样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。量化就意味着对一个最大幅值为固定的信号的分层数，若分层数较少，会有较大的量化噪声。在 VCD 影碟机中，由于量化数量用二进制数，也就是 0 和 1 的脉冲表示。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 $2^8=256$ ，量化数实际上是 A/D 变换时的分辨率。

数字信号只有两种状态，即 0 或 1，这样单个信号本身的可靠性大为改善，而多个信号的组合数又几乎不受限制。依靠彼此离散的多位二进制信号的组合就可以表示复杂的信息，它又有脉冲型数字信号和电平型数字信号两种形式。

脉冲型数字信号是一种随时间分布的不连续的呈脉动形状的信号，可以用脉冲的有无区分为 0 或 1，如果脉冲为 1，则无脉冲为 0，这种信号用电路处理比较容易。如果用十进制信号 1~10，则需要十种信号状态，用电路则很难处理。

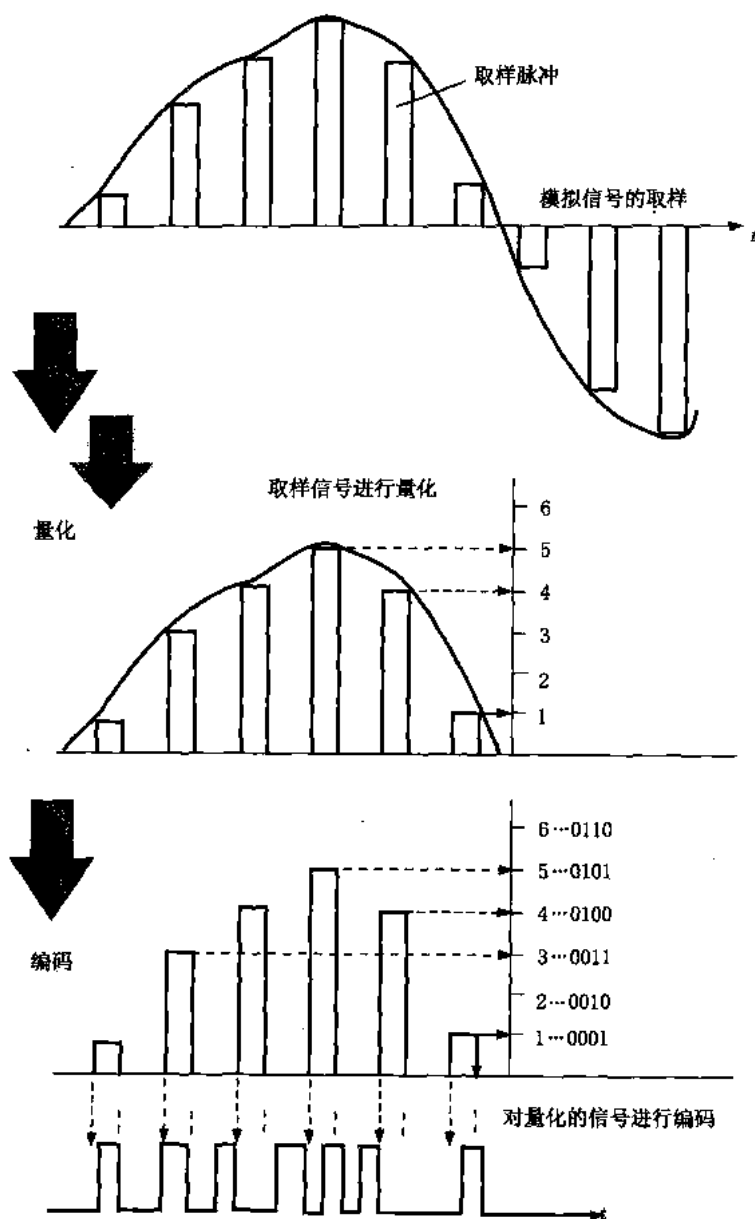


图 1-3 模拟信号与数字信号的关系

电平型数字信号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，就能正确地识别所表示的数字 1 或数字 0。甚至较大的噪声和干扰也不会有任何影响，这是因为数字脉冲只有 0 和 1 这两个值，振幅性的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、稳定性高的特点，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(即单位时间处理的比特数)高,占用频带宽,在很多情况下需要进行压缩处理,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和纠错,从而消除信号失落和误码的影响。

1.2.2 数码产品的基本电路结构

1. A/D 变换电路的基本功能和结构

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,而这恰恰是模拟信号所不具备的。但是,很多节目信号源仍是模拟信号,各种音频设备的最终输出也往往是模拟信号。在进行信号的放大、发射、接收和处理时,由于带宽所限以及经济性、兼容性等方面的考虑,仍需使用模拟信号。目前只是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。如图1-3所示,连续的模拟信号经取样、量化和编码后变成了二进制数字信号。模拟信号变成数字信号以后便可以进行种种处理,如存储、延迟、特技处理,等等。

CD机的数字处理过程就是这样,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,即使有数据丢失或有错误,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地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,特别是具有良好的信噪比和失真特性。

模拟电路和数字电路如图1-4所示,在实际的电路中处理模拟信号的电路被称之为模拟电路,处理数字信号的电路则被称之为数字电路。

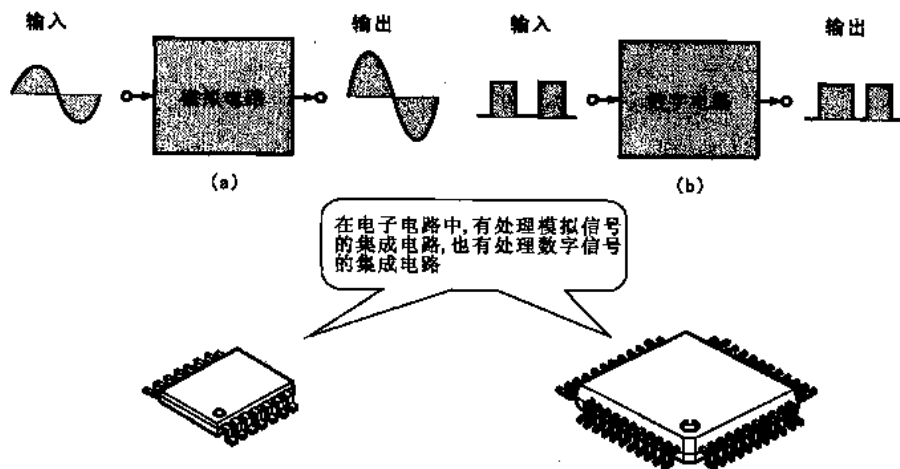


图 1-4 模拟电路和数字电路