

现代办公设备使用与维修丛书

# 投影机

# 使用与维修



张景生 主编  
张志荣 程庆彪 周胜明 喻佳 编著



国防工业出版社  
National Defense Industry Press

现代办公设备使用与维修丛书

# 投影机使用与维修

张志荣 程庆彪 周胜明 喻佳 编著

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书系统地介绍了数字化信息系统的关键设备——投影机的使用与维修。第一部分,简要介绍数字化信息系统与投影机的基本知识,投影机的构造和工作原理;第二部分,详细介绍投影机的选购、安装及使用中的技巧;第三部分,重点介绍投影机基本维护保养、故障排除技巧、常见投影机故障排除;第四部分,介绍市面上常见的投影机以及投影机应用于数字化“教学信息系统”的工程实例。

全书内容丰富,系统性强,比较全面和详细地介绍投影机使用技巧、维护保养及维修技术,突出实用的特点。本书可作为投影机用户的操作指导手册、数字化信息系统工程技术人员的参考书,也可以作为大中专院校、职业学校和电子设备维修短训班的教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

投影机使用与维修/张志荣等编著. —北京:国防工业出版社,2008.1

(现代办公设备使用与维修丛书)

ISBN 978-7-118-05196-4

I. 投... II. 张... III. ①投影电视:彩色电视-电视接收机-使用②投影电视:彩色电视-电视接收机-维修  
IV. TN949.191

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 097385 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 15 1/4 字数 368 千字

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

# 现代办公设备使用与维修丛书

## 编委会

总策划	杨星豪	李文良					
主 编	张景生						
副主编	赵俊阁	张志荣	鲁 芳	徐建中	谭伟贤		
编 委	丁 晶	丁 雪	马 鑫	马红召	方 楠	王 钱	
	王 蓉	王纪明	王 翌	王 朕	王文才	王 宾	
	王天权	王志锋	王少娟	王成武	卞文堂	石松泉	
	卢常伟	卢吉利	吕 红	齐俊杰	牟书贞	乔 晗	
	任瑞华	朱九兰	朱乾坤	朱婷婷	孙炳文	孙允标	
	刘 斌	刘青志	刘福太	刘伟兵	刘希凤	刘加能	
	李 峰	李 岩	李文良	李晓中	李成楠	李逸波	
	李殿伟	李敏艳	余海冰	宋 闽	肖 凡	苏学军	
	张 琪	张 鸣	张志荣	张首帆	张景生	张文贤	
	张晓华	张全华	张吉安	张立民	张正霞	张树团	
	陈 昆	陈 磊	陈泽茂	陈雪根	吴 俊	杜蓬勃	
	杨 俭	杨星豪	杨林静	邱忠升	周立兵	周 平	
	周德松	周胜明	林建华	郑 刚	武镇龙	俞雨蕾	
	郭天杰	赵 林	赵 霞	赵俊阁	赵军玉	赵秀丽	
	柳景超	柳美娜	钟晓芜	姜世峰	姜浩伟	唐建华	
	徐建中	徐文军	柴雅琦	钱罗珍	康怡暖	黄临娜	
	龚雪鸥	麻信洛	葛长涛	傅子奇	程庆彪	喻 佳	
	蒋 革	鲁 芳	廖 勇	谭学者	谭伟贤	潘 英	
	霍玲玲	解学军					

## 前 言

数字化信息系统的构建使得人们可以在各种信息系统中引入计算机,从而使系统中的各种信息处理自动化、智能化成为可能。这也使得人类最主要的器官——大脑的功能得以延伸,使人类能利用信息高效地完成多种形式活动,使人类从大量的、重复性的、繁琐的脑力劳动中解放出来,为人脑进行更具有创造性的劳动提供了可能。

数字化信息系统的构建离不开投影机,特别是在自动化办公、教育信息化、指挥自动化等场合中,投影机的地位随着人们对影像质量的要求不断提高而提升。投影机不但可以应用于会议、教学、指挥监控,还可以接驳工作站、录像机、电视机、影碟机以及实物展台等,可以说它是一种应用最为广泛的大屏幕影像显示设备。

投影机的普及成为大势所趋,其安装、调试、使用和保养却比较复杂。第一次接触投影机的人看到投影机面板上功能各异的按钮和指示灯、接口板上形态各异的端口,往往不知该如何下手。投影机并非像电视机一样,接通电源就可以使用,特别是新安装的或商务人士移动使用的投影机,必须经过调试才能达到满意的效果。投影机的调试过程比较专业,不太熟悉的人花很长时间也可能调整不好,甚至越调越乱。国内外投影机厂商有五六十家,市面上的投影机型号更是多得令人眼花缭乱,如何选择合适性价比的投影机也是一个难题。为此,一本面向中等文化程度读者、专题讲述投影机使用与维护方面的书就显得尤为必要,但到目前为止,国内相关专题的书籍仍然不多。

本书约有 25 万字,从实用的角度出发,先对投影机的构造原理做扼要讲解,为接触投影机不多的读者做知识准备。针对读者日常使用中遇到的主要问题,将重点介绍 CRT、LCD、DLP 这 3 种常见投影机的安装、使用、维护保养和故障排除等方面的知识。对目前使用较广泛的几种投影机,则详细地叙述从安装、调试到常见问题解决等 3 个方面的内容。全书共分为 11 章。

第 1 章数字化信息系统中的投影机,主要讲述信息系统及其基本类型、信息系统的数字化、信息系统的融合发展、投影机在数字化信息系统中的重要地位。

第 2 章投影机的基本知识,介绍投影机的发展史及发展趋势、投影机的基本分类、投影机常见术语及英文缩写。同时,还介绍了在选购投影机时具有极大参考意义的主要性能指标、最新技术以及最新产品。

第3章介绍投影机的构造和工作原理,主要讲解CRT、LCD、DLP、LCOS这4种投影机的构造和工作原理。

第4章介绍投影机的选购,简要介绍投影机的市场动态,详细叙述从类型、亮度、对比度、分辨率、色彩、光源等性能方面考虑,如何选购性价比满意的投影机,此外还简要介绍了验机注意事项。

第5章介绍投影机的安装,在确定投影方式之后,结合大量的相关接线图,着重讲解几款常见投影机的安装和调试过程,以及相关的注意事项。

第6章介绍投影机使用技巧,对于常见的CRT、LCD、DLP投影机,重点介绍它们的使用技巧,附加实用功能和使用中的注意事项。

第7章介绍投影机的基本维护保养,主要讲述投影机的维护常识,CRT、LCD、DLP投影机的日常维护保养,配件的选购、拆卸与安装。

第8章介绍投影机故障排除技巧,主要就使用中常遇到的亮度故障、无法显示图像、变形失真、图像色彩失真、无法显示整个图像、使用过程中定时关机故障、投影画面出现抖动条纹、投影灯泡故障等进行细致的剖析,并详细讲述其排除方法。

第9章介绍投影机常见故障的分析处理实例,主要介绍惠普、爱普生、佳能、联想系列投影机的维修实例。

第10章介绍几款投影机型号及功能特点,对于市面上常见的惠普、爱普生、佳能、联想等品牌的投影机,选择其中的高中低档,分别介绍它们的功能和特点,为读者选购提供参考。

第11章介绍数字化信息系统的工程实例,在简要阐述数字化信息技术的基础上,以海军航空工程学院的“e构”教学信息化模型为例,介绍了数字化信息系统在教育领域的成功应用。作为工程范例之一,简要介绍了北京亿城智源科技发展有限公司提出的,基于“e构”模型的数字化校园整体解决方案。

本书章节较多,读者可根据自身的情况有所取舍。如果已经具有一定的投影机基础知识,日常工作以维护保养为主,则可重点阅读第7~9章等。

本书力求满足大部分读者的需求,尽可能地涵盖市面上的主流投影机,反映当代国内外投影最新技术,解决大多数读者安装和使用过程中所遇到的问题。

本书由张志荣、程庆彪、周胜明、喻佳、朱乾坤、武镇龙、陈雪根、刘青志、张鸣、王少娟、张首帆、宋敏、肖凡、李成楠、刘加能、唐建华、邱忠升合作编写。

由于作者的实际经验及水平的限制,本书难免存在一些不妥之处,敬请读者、同行和专家指正。

作者

2007年4月于烟台

# 目 录

<b>第 1 章 数字化信息系统中的投影机</b> .....	1
1.1 信息系统及其基本类型 .....	1
1.1.1 信息系统 .....	1
1.1.2 信息系统的基本类型 .....	1
1.2 信息系统的数字化 .....	2
1.3 信息系统的融合发展 .....	5
1.3.1 数字会聚现象 .....	5
1.3.2 消费类电子技术与计算机、通信技术的融合 .....	5
1.3.3 广播电视、通信与计算机技术的融合 .....	8
1.4 投影机在数字化信息系统中的重要地位 .....	10
<b>第 2 章 投影机的基本知识</b> .....	13
2.1 投影机的发展史及发展趋势 .....	13
2.1.1 投影机的发展历史 .....	13
2.1.2 投影机的相关技术 .....	13
2.1.3 投影机的发展趋势 .....	16
2.2 投影机的基本分类 .....	17
2.2.1 按原理分类 .....	17
2.2.2 按使用方式分类 .....	20
2.3 投影机常见术语及英文缩写 .....	21
2.3.1 投影机常见术语 .....	21
2.3.2 投影机常见英文缩写 .....	27
2.4 投影机的主要性能指标 .....	28
2.4.1 通用性能指标 .....	28
2.4.2 CRT 三枪投影机的技术参数 .....	31
2.4.3 LCD 液晶投影机的技术参数 .....	32
2.4.4 DLP 数码光路投影机的技术参数 .....	33
2.5 投影机最新技术及最新产品 .....	33
2.5.1 投影机最新技术发展 .....	33
2.5.2 投影机最新主流产品 .....	36
<b>第 3 章 投影机的构造和工作原理</b> .....	39
3.1 CRT 三枪投影机的构造和工作原理 .....	39

3.1.1	CRT 三枪投影机的构造 .....	39
3.1.2	CRT 三枪投影机的工作原理 .....	40
3.2	LCD 液晶投影机的构造和工作原理 .....	41
3.2.1	LCD 液晶投影机的构造 .....	42
3.2.2	LCD 液晶投影机的工作原理 .....	42
3.3	DLP 数码光路投影机的构造和工作原理 .....	44
3.3.1	DLP 数码光路投影机的构造 .....	44
3.3.2	DLP 数码光路投影机的工作原理 .....	47
3.4	LCOS 投影机的构造和工作原理 .....	50
3.4.1	LCOS 投影机的构造 .....	50
3.4.2	LCOS 投影机的工作原理 .....	50
<b>第 4 章</b>	<b>投影机的选购 .....</b>	<b>55</b>
4.1	投影机的市场动态 .....	55
4.2	投影机的选购 .....	56
4.2.1	选购前的准备 .....	56
4.2.2	从类型来考虑 .....	59
4.2.3	从亮度、对比度来考虑 .....	60
4.2.4	从分辨率来考虑 .....	60
4.2.5	从色彩的选择来考虑 .....	61
4.2.6	从光源的选择来考虑 .....	62
4.2.7	其他性能方面的考虑 .....	62
4.3	投影机验机注意事项 .....	63
<b>第 5 章</b>	<b>投影机的安装 .....</b>	<b>67</b>
5.1	投影机的投影方式 .....	67
5.1.1	正投方式 .....	67
5.1.2	背投方式 .....	68
5.1.3	吊投方式 .....	69
5.1.4	桌面方式 .....	70
5.1.5	大屏幕拼接系统 .....	71
5.2	几款投影机的安装 .....	71
5.2.1	Barco(巴可)Graphics 808S 三枪投影机 .....	72
5.2.2	Infocus(富可视)Screen Play 4805 DLP 投影机 .....	75
5.2.3	SONY VPL-S900 液晶数据投影机 .....	80
5.3	调试 .....	86
5.4	安装过程中的注意事项 .....	87
<b>第 6 章</b>	<b>投影机使用技巧 .....</b>	<b>89</b>
6.1	投影机一般使用技巧 .....	89



6.2	三枪投影机使用技巧 .....	90
6.3	液晶投影机使用技巧 .....	91
6.4	DLP 投影机使用技巧 .....	92
6.5	投影机附加实用功能 .....	93
6.6	投影机便携包的使用 .....	94
6.7	使用中的注意事项 .....	95
<b>第7章</b>	<b>投影机的基本维护保养 .....</b>	<b>96</b>
7.1	投影机维护常识 .....	96
7.1.1	投影机维护中的注意事项 .....	96
7.1.2	解决投影机散热问题 .....	97
7.2	三枪投影机日常维护保养 .....	99
7.3	液晶投影机日常维护保养 .....	100
7.4	DLP 投影机日常维护保养 .....	101
7.5	配件的选购、拆卸与安装 .....	102
7.5.1	配件的选购 .....	102
7.5.2	配件的拆卸与安装 .....	111
<b>第8章</b>	<b>投影机故障排除技巧 .....</b>	<b>113</b>
8.1	投影机常见故障排除 .....	113
8.1.1	亮度相关故障排除 .....	113
8.1.2	投影机无法显示图像 .....	115
8.1.3	变形失真 .....	116
8.1.4	图像色彩失真 .....	116
8.1.5	无法显示整个图像 .....	117
8.1.6	使用过程中定时关机故障 .....	117
8.1.7	投影画面出现抖动条纹 .....	118
8.1.8	投影灯泡故障 .....	118
8.2	三枪投影机常见故障排除 .....	119
8.3	液晶投影机常见故障排除 .....	119
8.4	DLP 投影机常见故障排除 .....	121
<b>第9章</b>	<b>投影机常见故障的分析处理实例 .....</b>	<b>122</b>
9.1	惠普(HP)系列投影机维修实例 .....	122
9.2	爱普生(EPSON)系列投影机维修实例 .....	122
9.3	佳能(Canon)系列投影机维修实例 .....	123
9.4	联想(Lenovo)系列投影机维修实例 .....	124
9.4.1	主要部件的拆卸 .....	124
9.4.2	光学组件的调整 .....	126
9.4.3	故障检查 .....	127

9.4.4	电路原理图 .....	139
9.4.5	印制电路板图 .....	144
<b>第 10 章</b>	<b>几款投影机型号及功能特点 .....</b>	<b>151</b>
10.1	惠普(HP)系列投影机 .....	151
10.2	爱普生(EPSON)系列投影机 .....	154
10.3	佳能(Canon)系列投影机 .....	157
10.4	联想(Lenovo)系列投影机 .....	160
<b>第 11 章</b>	<b>数字化信息系统的工程实例 .....</b>	<b>162</b>
11.1	数字化信息技术 .....	162
11.1.1	基于二值逻辑的数字化系统 .....	162
11.1.2	多值逻辑与数字化 .....	163
11.1.3	数字化是信息时代的新阶段 .....	165
11.2	数字化教育系统 .....	165
11.2.1	以数字校园为目标,优化“e 构”模型的设计 .....	165
11.2.2	结合实际,推动“e 构”模型进入教学实践 .....	168
11.2.3	基于“e 构”模型的数字化校园整体解决方案 .....	171

# 第 1 章 数字化信息系统中的投影机

## 1.1 信息系统及其基本类型

### 1.1.1 信息系统

人类已经步入了信息时代,在信息社会里,信息被视为与物质材料、能量能源同等重要的支持人类各种活动的基础资源。

信息系统是人们在各种社会实践中,为充分利用信息资源,更有效地达到实践目的而发展起来的人工系统,它正在成为人类社会生活中必不可少的基础设施。

从人类对信息管理和利用的观点来看,信息既可以在本地加工利用(如数据、文字的计算机处理),也可以交互传递(如电报、电话),还可以向大众传播(如报纸、广播)。因此,通信系统、计算机和大众传播系统都属于信息系统的范畴。

### 1.1.2 信息系统的基本类型

#### 1. 按信息运动过程的本质分类

从信息运动过程的本质来看,任何信息系统中所发生的信息运动都是以下 3 类物理过程之一:

- (1)将信息从“这里”传输到“那里”的信息通信过程。
- (2)将信息从“现在”传输到“未来”的信息存储过程。
- (3)将信息从“这样”变为“那样”的信息处理过程。

我们把系统中发生的信息运动以第①类过程为主的信息系统称为通信系统,而以第②类过程为主的信息系统称为存储系统,以第③类过程为主的信息系统称为信息处理系统。

考虑到对第①、②类系统的信息运动过程都是以信息的“传输”为本质特征的,因此,我们可以将这两类系统称为信息“传输系统”。为了避免将“传输系统”与“通信系统”等同,本书将其命名为“传输/存储系统”。

#### 2. 按信息的媒体分类

所谓媒体(Medium),就是信息的载体。社会生活中,人们往往从不同角度、在不同层面使用“媒体”一词,含义较为混乱。从信息在人—机信息系统的运动规律来看,我们可以将媒体划分为如下 5 类:

(1)感觉媒体(Perception Media)——能够作用于人的感官,使人能够直接感知信息的一类媒体。我们知道,人类的感知通道主要包括视觉(人类感知信息最重要的途径,人类从外部世界获取信息的 70%~80%是从视觉获得的)、听觉(人类从外部世界获取信息的 10%是从听觉获得的)以及嗅觉、味觉、触觉(通过嗅、味、触觉获得的信息量约占 10%)等。视觉感觉媒体是指能被视觉感官接收的可见光波段的电磁波,听觉感觉媒体是能被听觉感官直接接收的可

闻声频段的声波。

(2)表示媒体(Presentation Media)——为了使人为信息系统能够采集/显示、加工处理、存储/传输各类感觉媒体所携带的信息,而人为地构造出来的一类媒体,主要表现为信息系统赖以工作的各种信号形态。因此,表示媒体可分为视觉媒体(包括文本、图形、图像、视频等信号)和听觉媒体(即音频,包括语音音频和非语音音频信号),模拟信号和数字信号等。

(3)显示媒体(Display Media)——将人为信息系统中的表示媒体转为人类可直接接收的感觉媒体的一类媒体,如显示器、投影机、电视机、打印机等。

(4)存储媒体(Storage Media)——人为信息系统中用于存放表示媒体的一类媒体,如磁盘、光盘、胶片等。

(5)传输媒体(Transmission Media)——人为信息系统中将表示媒体从一处传送到另一处的一类媒体,如有线信道和无线信道等。

在信息技术中,划分信息系统的类型时主要是按表示媒体的不同进行划分的。例如,分为模拟信息系统和数字信息系统,分为音频系统、视音频系统及多媒体系统等,或者分为数字音频、数字视音频系统等。

## 1.2 信息系统的数字化

人类本来生活在一个物理、模拟的现实中。然而,信息时代的信息处理和传输都要求将反映人类各种活动的多种信息形式(无论是数字或文字,还是声音、图像或影像)以数字化的方式来进行,这是一个极大的矛盾。在过去的几十年,我们的电话是模拟的,照片是模拟的,电视是模拟的,几乎一切都是模拟的,与现实生活是一致的,我们似乎过得很好。现在为什么要变,要数字化?从宏观的角度来看,数字化的目的是为了使人能够更好地享有各种信息服务,提高人类生活的品质。从具体的技术角度来看,则是因为数字化的信息与模拟化的信息相比,在存储、检索、处理、传输和利用等各个方面都有着无可比拟的优越性。

信息数字化包含两个方面的内容:一方面是把模拟的信息数字化(模-数转换),另一方面是把数字化的信息还原为模拟的信息(数-模转换)。前者将模拟形式的信息转换成计算机能够处理的数字信号形式,从而为计算机引入各种信息系统提供了可能性。后者将数字形式的信息转换成方便人类感知的模拟信号形式。

PCM(Pulse Code Modulation,脉冲编码调制,简称脉码调制)是数字化最基本的技术,模拟信号正是通过PCM转换成数字信号的。PCM的具体操作是,通过取样、量化和编码3个步骤,用若干代码表示模拟形式的信息信号(如图像、声音信号),再用脉冲信号表示这些代码,以进行传输或记录。

代码是指表示数值的一组二进制或多进制的数字符号。例如,数值“6”的十进制代码是“6”,二进制代码是“110”。在PCM技术中,通常用二进制代码。

这些抽象的代码是怎样表示一个信息信号的呢?我们知道,如图1-1所示的模拟信息信号的基本特征是其连续性。因为它是连续的,所以在它出现的 $t_0 \sim t'$ 内,任何一个时刻 $t$ 都对应一个信号幅值 $u(t)$ (唯一值)。若用一个代码表示一个信号幅值,则因为在 $t_0 \sim t'$ 的有限时段内存在无数个时刻,需要无数个代码才能将原信号表示出来。另一方面,因为原信号是连续的,所以其幅值是动态变化范围 $u_0 \sim u'$ (用 $A$ 表示动态范围,即 $A = u_0 \sim u'$ )内的任一实数值。在 $u_0 \sim u'$ 区间内存在无数个不同的实数值,若用一个 $n$ 位代码表示一个信号幅值,则需要 $n \rightarrow$

$\infty$ 位代码才能将这些实数值表示出来。显然,用代码表示模拟信号在技术上是不可行的。因为任何技术都无法在有限的时间内处理无数个代码且每个代码又是无穷多位。

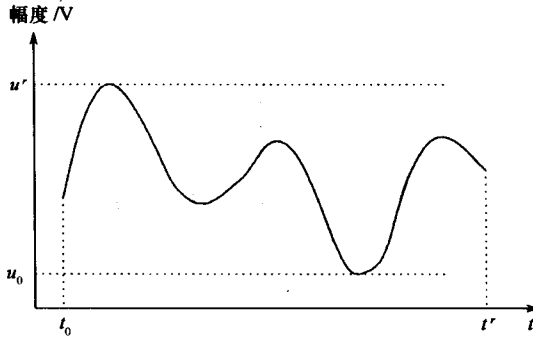


图 1-1 模拟信号

为解决这两个“无穷”的问题,PCM 技术采用了取样和量化两项措施。

取样是在信息信号出现的时域  $t_0 \sim t'$  内,用间隔为  $T_n$  的  $t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t'$  等 7 个时刻所对应的信号幅值,近似的代表原信号在  $t_0 \sim t'$  内的无数个幅值。其具体实现方式:用原信号对周期为  $T_n$  (频率为  $f_n$ ),脉宽  $\Delta$  趋于 0 的脉冲序列称为取样脉冲,其频率  $f_n$  称为取样频率,如图 1-2 所示,进行幅度调制。结果如图 1-3 所示,因为取样脉宽无限窄,故调幅后每一个脉冲的幅值等于其出现时刻所对应的原信号幅值。我们把这些用于代表原信号无数个幅值的有限个幅值称为取样值,简称样值。

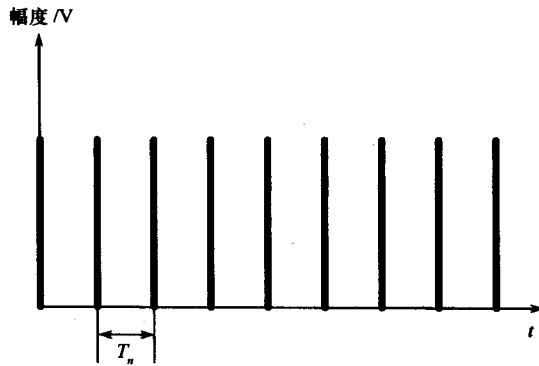


图 1-2 取样脉冲

图 1-3 所标出的各样值是实测值,它们是实数,这就势必存在前述的第二个“无穷”的问题,为此,PCM 技术采取了第二个措施——量化。其具体操作:将信号幅值变化的动态范围人为地划分为若干等级  $U_i (i=0, 1, 2, \dots, n)$ ,图 1-4 中划分为  $U_0=1V, U_1=2V, U_2=3V, U_3=4V$  等 4 个等级电平;然后,用“四舍五入”的方式将各样值(有无限个可能值的实数)变换成有限的  $n$  个(上例是 4 个)量化等级电平值,这样就可以用有限位代码完全表示这有限个等级电平值。我们将相邻两个量化等级电平的差值称为量化步长  $\Delta A (\Delta A=1V)$ ,当然也可以选择任意值的电平差,如 0.1V 或 0.5V 等)。

编码就是用  $N$  位(Bit)二进制代码表示各样值的量化等级电平值,在上例中,用 3 位二进制代码就完全可以表示 1V, 2V, 3V 和 4V 等 4 个量化电平值,如图 1-4 所示。我们将代码的位数  $N$  称为量化位数或量化比特数。

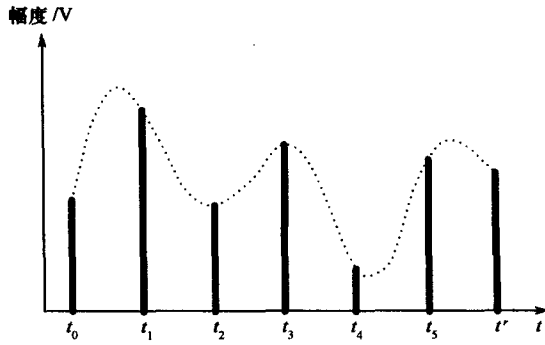


图 1-3 取样

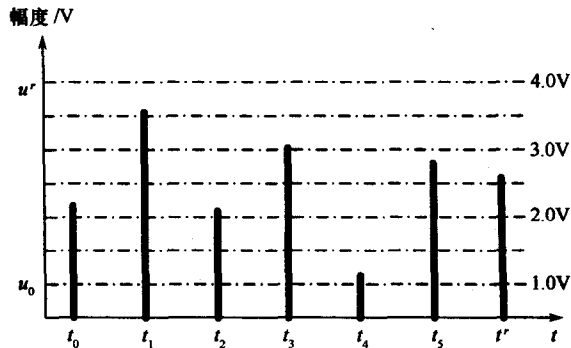


图 1-4 量化

显然,原信号的动态范围  $A$  一定时,量化步长  $\Delta A$  愈小,则量化等级数  $n$  愈大,且  $n = A/\Delta A$ ;量化等级数  $n$  愈大,所需的量化比特数  $N$  愈大,且  $n = 2^N$ 。

就这样,PCM 技术通过取样和量化,实现了用有限个代码,每个代码只用有限位就将原来具有无限个信号幅值的连续模拟信号近似地表示出来了,如图 1-5 所示。

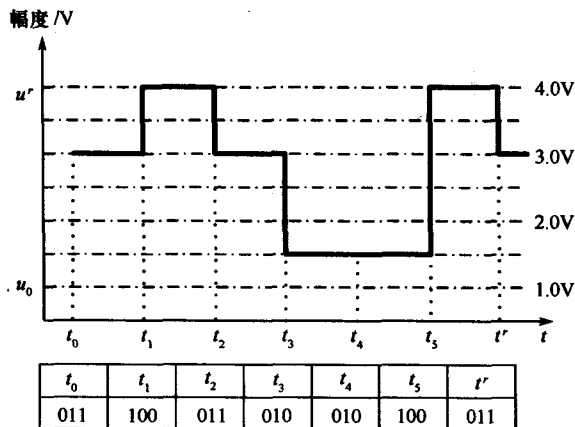


图 1-5 编码

这些抽象的数字符号代码还不能供机器处理、传输和存储,它们必须转换成物理信号形式。通常 PCM 技术用低电平代表“0”,高电平代表“1”的脉冲信号表示这些代码,如图 1-6 所示。这些脉冲信号称为脉码调制(PCM)信号,就是数字信号。这种信号形式正是现代计算

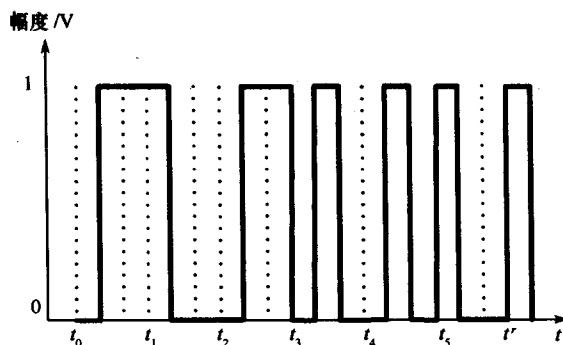


图 1-6 数字信号

机能够直接识别和处理的。

正因为数字化的信息能直接由计算机处理,所以人们可以在各种信息系统中引入计算机,从而使信息系统的各种信息处理自动化、智能化成为可能。这就使得人类最主要的器官——大脑的功能得以延伸,使人类利用信息高效完成多种形式活动,使人类从大量的、重复性的、繁琐的脑力劳动中解放出来,为人脑进行更具有创造性的劳动提供了可能。

因此,数字化是信息社会的最基本特征,正如铁象征农业社会,蒸汽机、电气化象征着工业社会一样。

## 1.3 信息系统的融合发展

### 1.3.1 数字会聚现象

各类信息系统的数字化的必然发展是所谓的数字会聚(Digital Convergence)现象。近年来随着大规模集成电路、计算机数字技术的发展,出现了一场数字化革命,传统的影视传媒、消费类电子以及通信行业几乎全部实现了数字化。数字化促进了这些行业的迅速发展,同时也将原来不同的行业——计算机、通信、影视传媒、消费类电子等会聚在一起。这些行业间原有的界限被冲破,业务互相渗透融合,出现了收购、兼并、联合等产业重组行为,人们称这种现象为数字会聚。数字会聚将创造新的市场机会、新的产业,并通过信息高速公路将交互式宽带服务进入家庭,人们可以即时点播影视节目,收看交互式电视节目,浏览互联网络,电子购物、电子银行、远程医疗、远程教育等服务也将直接送入家庭,这一切对人类的社会政治、经济生活产生了重大影响。

### 1.3.2 消费类电子技术与计算机、通信技术的融合

数字技术的进展引起了消费类视听电子产品的数字化革命。最早出现的数字音响设备 CD 机成功地取代了磁带录音机,随后数字化革命进入视频领域,VCD 机将数字视频引入家庭。美国休斯公司卫星直播数字电视 Direct TV 的成功标志着数字电视时代的来临。数字音频广播 DAB,数字电视广播 DVB 将从卫星直播到有线电视再到地面广播逐步普及。为了保持现有的大量电视机能继续使用,数字电视将以在普通电视上加装机顶盒的形式来实现。

在计算机业,由于多媒体技术的发展而出现了多媒体 PC。多媒体 PC 进入家庭,成为一种可以看电影、听音乐、玩电子游戏的消费类电器。但是多媒体 PC 终究是计算机,不适合家

庭娱乐用,操作复杂,不能远距离观看。同样在通信业也出现了一场数字化革命,从传输到交换全部实现了数字化,计算机联网通信的要求推动了数据通信的发展,而数字通信网络技术的发展反过来又推动计算机技术进入到以网络为中心的计算机时代。自美国政府 1993 年提出国家信息基础设施建设倡议以来,全世界掀起了建设信息高速公路的热潮。国际互联网尤其是环球网近两年来获得巨大成功,被人们看成是未来信息高速公路的雏形。互联网的成功对传统通信业产生了重大冲击。接入互联网收发电子邮件,浏览环球网络逐渐成为人们生活中娱乐、教育、社交活动的重要手段。人们在家庭中更习惯于使用电视机而不是计算机,电视机是人们日常获得信息的主要手段,发展一种能用电视机来浏览互联网的设备一定会受到热烈的欢迎。

基于以上认识,人们产生了一种称为“信息电器(Information Appliance, IA)”的信息技术开发新理念。按照这一理念的力推者,人称“信息电器第一人”的美国国家半导体公司总裁布莱恩·赫拉(Brian L. Halla)的定义,信息电器是指任何能够帮助我们上网获取信息,令人愉快的装置。它涵盖的产品包括机顶盒、DVD、电视机、车载计算机、掌上电脑、智能手机、游戏机、网络计算机等。

在 IT 业和消费类电子产品业,一场激烈的信息电器技术开发竞争正在白热化地进行着,目标就是创造出像电视机一样操作简便,又能使用户立刻与数字化的电子信息世界相联的电子设备。

1999 年,在信息电器领域,同时出现了 HAVi、Jini 和 UpnP 等 3 种技术规范。

### 1. HAVi 规范与 Jini 规范

日本 SONY 公司原本是世界知名的家电厂商,随着后 PC 时代的到来,开始转向数字化信息家电市场。SONY 公司在其数字式摄录一体化 VTR 产品中,第一个采用 IEEE1394 接口,成功地进行尝试。此后,数字化接口的信息家电产品日益增多,用户迫切需要能够简单连接各厂家数字化产品的规范,这就是 HAVi 的产生背景。SONY 公司联合 8 家日欧 IT 企业,共同策划出面向家庭数字化 AV 产品的网络互联 HAVi(Home Audio/Video Interoperability)规范,该规范的目的在于在 IEEE 1394 网络里连接数字化电视机、VTR 以及各种音响设备。

1999 年 1 月 25 日,Sun 公司发布了 Jini。Sun 公司首先公布 Jini 的标识,随后宣布开始供应 Jini 的源代码。Sun 公司一再强调 Jini 分布处理环境比微软同期发布的 Upnp 更优越。在发布会上,许多支持 Sun 公司的信息家电厂商和著名的外设厂家纷纷演示对应 Jini 的试制产品。

HAVi 与 Jini 几乎是采用相同的技术方法。例如,它们都是采用 Java 字节码,所实现的应用环境都与操作系统和微处理器芯片无关。而且,向网络里接入时自动登记都使用管理表,但是它们对于管理表的命名各不相同,在 HAVi 里,管理表叫做记录(Registry),而在 Jini 里,管理表叫做查对(Lookup)。从技术角度分析,HAVi 和 Jini 对于物理层的发送方式依赖程度也很类似。现行的 HAVi 1.1 版本主要根据 IEEE1394 传送通信协议。例如,在检测同网络接入或切断机器等事件发生时,必须利用 IEEE 1394 的总线复位(Bus Reset)功能。一旦发生总线复位,作为 HAVi 软件模块的 IEEE 1394 通信媒体管理程序 CMM(Communication Media Manager)将进行检测,判断机器是否接入或断开。但是,应该看到,特意选定 IEEE 1394 是为了保证家庭网络服务质量,可靠地传送活动图像数据。实际上,HAVi 也可以选用其他传送方式,在这一点上,它与 Jini 是一样的。

在 HAVi 软件规范里,它把接入的机器分为 4 类:全 AV 设备(Full AV Device);基本 AV



设备(Base AV Device);中间 AV 设备(Intermediate AV Device);传统 AV 设备(Legacy AV Device)。根据控制的需要,又把这 4 类机器概括地分为两方,一方为控制方,另一方是受控方,对应 HAVi 的机器具备如下功能:机器里安装的应用软件可由不同厂家的机器控制,机器可以即插即用,机器的一部分功能可被网络中其他机器利用。

在 HAVi 网络里,机器之间和相互识别是按如下步骤实现的。首先,IEEE 1394 总线进行复位,重新设定拓扑结构和标识符 ID 编号。然后,向承担控制作用的机器(FAV 或 IAV)发送 HAVi SDD(Self Describing Device)数据;紧接着,对 FAV 或 IAV 发送自己的设备控制模块 DCM 或功能构建模块 FCM;最后,在控制方的寄存器里写入有新接入机群的 DCM 或 FCM。

Jini 的基本结构由服务提供机器、服务利用机器和服务管理机器三大部分构成,既可用软件方法实现,也可用硬件方法实现。如像打印机的打印输出功能便是打印服务,硬磁盘驱动可供数据存储/保管服务。

在 Jini 网络里,机器之间相互识别的方法遵守如下步骤:①新接入机器把发现信息包(Discovery Packet)以多播方式播出,发出连接通知。发现信息包里包含公认端口(Well Known Port)编号和用于接受查对(Lookup)服务标识符(ID)等信息。服务管理机器捕捉发现信息包。②服务管理机器做出应答,告诉向查对(Lookup)里登记的步骤。③根据管理机器返回的登记步骤,把用于自身控制所要的驱动软件等发送给服务管理机器。其控制信息写入查对(Lookup)管理表中,进行连接。

利用服务的时候,需要按以下步骤进行工作:①对服务管理机器提出请求;②服务管理机器作出应答,告诉取得服务的步骤;③利用查对(Lookup)表进行检索;④服务管理机器向服务利用机器通报;⑤以后按上述过程获得的控制信息进行一对一的通信。

从上述介绍可知,Jini 规范和 HAVi 规范都能实现即插即用和目录管理。这是 HAVi 和 Jini 的共同特点。HAVi 是以 IEEE 1394 接口为前提条件的家庭网络软件规范,用于连接数字化 AV 机器;Jini 是分布处理环境,适用领域广泛。如今,Sun 公司也把 Jini 定位于家庭网络市场。SONY 和 Sun 都愿携手开拓家庭市场,Jini+HAVi 一旦实现,对于双方都有利,对于家庭用户也是一大福音。

有关 Jini 和 HAVi 并存环境的问题,有 3 种提案:①利用 PC 运行一种专用软件,沟通 Jini 和 HAVi 两个网络。这种方法的优点是成本低,共享 Java 虚拟环境也比较容易;但是,使用 AV 机器时,总要启动 PC,这将是一件麻烦事。②利用小型专用机(Jini-HAVi 转换盒)实现 Jini 和 HAVi 并存环境。③在数字化机顶盒 STB 里内置网关。

## 2. Upnp 规范

微软公司(Microsoft)在 1999 年 1 月也发布了 Upnp(Universal Plug and Play)提案,试图参与家庭网络市场竞争。其实,Upnp 不是什么新概念,只不过是 Npnp(Networking Plug and Play)向家庭网络的扩充而已。Npnp 是微软公司在 1998 年 4 月召开的 WinHEC(Windows Hardware Engineering Conference)会议上发表的构想,以利用 PC 和 IP 协议为前提条件,目的是在多种传送方式(IEEE 1394、电话线、电力线和无线等传送方式)并存的网络环境里,实现网络互联。为了开拓家庭市场,微软不得不对 Npnp 进行改造,使之在没有 PC 的情况下也能实现即插即用。微软认为,现行的 USB、IEEE 1394、无线 Home RF、电话线 HomePNA 等物理层各不相同的多种网络都进入家庭,且互不连通,这对家庭用户极不方便。微软公司的 Upnp 提案旨在使这些各不相同的传送方式实现互联。在 Upnp 网络里,不通过 PC 也可以实现各产品之间的对等连接,操作系统也不限定是 Windows。