

图像通信系统

Tuxiang Tongxin Xitong

主编 ◎ 朱桂斌 杜 鹁



国防工业出版社

National Defense Industry Press

图像通信系统

朱桂斌 杜 鸪 主编

朱桂斌 杜 鸪 吴乐华 李秋华 顾 军 赵波 编



国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书比较系统地介绍了图像通信系统及其相关技术,内容包括视频显示设备、视频监控系統、会议电视系統及其设计等。

本书注重基础理论和基本技术的介绍,兼顾了相关前沿技术。内容丰富,叙述深入浅出,配有大量图表,并列举了一些实例。适合作为从事会议电视、视频图像通信等领域工作人员的培训教材或参考资料,也可供从事通信、信息和计算机类以及相关专业的科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

图像通信系统/朱桂斌,杜鹁主编. —北京:国防工业出版社,2015.9

ISBN 978-7-118-10295-6

I. ①图... II. ①朱... ②杜... III. ①图像通信
IV. ①TN919.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 228050 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 100048)

三河市腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 插页 2 印张 13 字数 296 千字

2015 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 42.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前言

图像通信是当今通信技术领域发展非常迅速的一个分支。图像通信以其直观性好、临场感强、内容丰富、便于记录等一系列的优点,成为人们日常工作、生活中不可或缺的重要组成部分。为方便图像通信工作者和爱好者了解图像通信系统的相关知识,根据多年来从事声像专业相关课程的教学经验,在图像通信系统相关培训教材基础上,结合图像通信系统的发展,重新整理编写了此书。

本书从广度和深度两方面,兼顾不同读者的需求。全书共分5章。第1章为绪论,主要介绍图像、视频及图像通信的含义与特点,图像通信系统的组成,图像通信的发展历程,以及典型的数字图像通信系统;第2章介绍视频显示设备,主要包括视频显示设备的分类、技术指标和接口,直显型、投影型视频显示设备以及大屏幕显示技术;第3章介绍视频监控系统,主要从模拟视频监控系统和数字视频监控系统两个方面加以介绍;第4章介绍会议电视系统,主要包括会议电视系统的组成、关键技术、框架协议,IP视讯会议系统,以及高清会议电视系统;第5章介绍会议电视设备与系统设计,主要包括德瑞塔公司的部分会议电视产品,视频会议室的总体要求、布局、装饰以及声学要求,会议室灯光设计,以及会议室接地系统设计等。

本书由朱桂斌、杜鹤担任主编,负责组织编写、纲目拟定和统稿工作。全书编写采取了全体编委集体讨论、分工合作的方式,具体任务分工为:第1章由吴乐华编写,第2章由朱桂斌编写,第3章由李秋华编写,第4章由赵波编写,第5章由顾军编写。

在本书的编写过程中,参考和引用了前人的研究成果、论文和书籍,这些资料已在参考文献中列出,特在此对文献的著作者们表示由衷的感谢。

在本书的编写过程中,尽管我们力求文字准确、说理清楚,但由于水平有限,时间仓促,书中难免存在一些谬误和不足,恳请读者批评指正。

编者

2014年11月

第1章 绪论

1.1 图像、视频与图像通信	1
1.2 图像通信系统组成	2
1.2.1 模拟图像通信系统的组成	2
1.2.2 数字图像通信系统的组成	3
1.3 图像通信的发展历程	3
1.4 典型的数字图像通信系统	5
1.4.1 远程图像通信系统	5
1.4.2 数字电视系统	8
1.4.3 视频点播系统	9
1.4.4 流媒体	11
1.4.5 IPTV	12
习题与思考题	14

第2章 视频显示设备

2.1 视频显示设备的分类、技术指标和接口	15
2.1.1 视频显示设备的分类和特点	15
2.1.2 视频显示设备的技术指标	16
2.1.3 常用音视频信号接口	23
2.2 直显型视频显示设备	40
2.2.1 阴极射线管(CRT)监视器	40
2.2.2 液晶显示器(LCD)	42
2.2.3 等离子体显示屏(PDP)	49
2.2.4 有机发光二极管(OLED)显示屏	51
2.2.5 发光二极管(LED)显示屏	54
2.3 投影型视频显示设备	59
2.3.1 阴极射线管(CRT)投影机	59

2.3.2	液晶显(LCD)投影机	62
2.3.3	硅基液晶(LCoS)投影机	64
2.3.4	数字光学处理(DLP)投影机	67
2.3.5	ILA 光阀投影机	74
2.3.6	投影机的光源	75
2.3.7	投影屏幕	76
2.4	大屏幕显示技术	85
2.4.1	箱体拼接墙	86
2.4.2	大屏幕投影	90
2.4.3	LED 大屏幕显示系统	96
	习题与思考题	103

第3章 视频监控系统

3.1	模拟视频监控系统	104
3.1.1	模拟视频监控的组成	104
3.1.2	视频采集设备	105
3.1.3	信号传输设备	111
3.1.4	矩阵控制设备	113
3.1.5	显示与录像设备	115
3.1.6	闭路电视监控系统设计	117
3.1.7	典型厂家设备介绍	119
3.2	数字视频监控系统	122
3.2.1	数字视频监控系统的组成	123
3.2.2	硬盘录像机(DVR)	124
3.2.3	视频编码器(DVS)	131
3.2.4	网络录像机(NVR)	139
3.2.5	网络摄像机(IPC)	150
3.2.6	数字视频监控设计	155
3.2.7	典型厂家设备介绍	159
	习题与思考题	165

第4章 会议电视系统

4.1	会议电视的关键技术	166
4.1.1	信息压缩技术	166
4.1.2	多点控制技术	167

4.1.3	传输和接口技术	167
4.1.4	国际标准化	167
4.2	会议电视系统的组成	168
4.2.1	会议电视终端	168
4.2.2	多点控制单元(MCU)	170
4.2.3	传输网络和网管系统	172
4.3	会议电视框架协议	172
4.3.1	H.320 系列协议	173
4.3.2	H.323 系列协议	174
4.4	IP 视讯会议系统	176
4.4.1	IP 会议电视系统的组成	177
4.4.2	IP 视讯会议系统的传输及组网方式	179
4.4.3	IP 视讯会议系统的终端接入	180
4.5	高清会议电视系统	181
4.5.1	高清会议电视系统与传统的 H.320 标准的会议电视系统的区别	181
4.5.2	宽带高清晰会议电视系统(专线)的构成	182
4.5.3	MPEG-2 宽带高清晰会议电视系统(专线)应用实例	184
	习题与思考题	185

第5章 会议电视设备与系统设计

5.1	德瑞塔广播级宽带视频会议及声像传输系统	186
5.1.1	编解码器	186
5.1.2	反向复用器	188
5.1.3	ATM 交换机	188
5.2	视频会议室的设计	189
5.2.1	会议室的总体要求	189
5.2.2	会议室的布局	191
5.2.3	会议室装饰及声学要求	194
5.2.4	会议室灯光设计	195
5.2.5	会议室供电接地系统	198
	习题与思考题	199
	参考文献	200

众所周知,通信在现代社会生活中起着无可比拟的重要作用,它把相距两地的人们联系起来。随着科技的发展和人类的进步,通信的内容不断发展和丰富,人们对通信业务种类的需求也日益增加。“图像”已成为现代生活中使用频率非常高的一个名词,图像以及图像通信已渗透到了社会、家庭的各个方面,各行各业都在不同程度地使用图像通信技术与图像通信系统。

1.1 图像、视频与图像通信

所谓图像,就是当光辐射能量照在物体上经过反射或透射,或由发光物体本身发出光的能量,在人的视觉器官中所重现出的物体的视觉信息。图像是人类获取信息的重要来源,图像信息是人们在日常生活、工作中接触得最多的一类信息。与文字、语音信息相比较,图像信息的特点是信息量大、直观性强,具有实体化和形象化的功能,并存在一定的模糊性。

视频记录的是来自光源的辐射光或场景中的反射光经平面投影后的光强度随时间变化的信号,可以认为视频是由许许多多帧按时间顺序排列而成的图像序列。由于每一帧图像的内容可能不同,这个图像序列看起来就是活动图像了,因此视频又称为活动图像、动态图像或序列图像。视频的采集、显示都是以每帧图像为基础的,每一帧图像的质量好坏也会直接影响视频的质量。当视频信息与语音信息、图像信息、文本等有机结合在一起时就构成了多媒体信息,显然,视频信息是多媒体信息中最重要的一种信息。

图像通信是指利用电信号或光信号传输各种图像信息的过程。与其他通信手段相比,图像通信具有诸多优势。

1. 直观性好,临场感强

图像通信最突出的特征就是直观性好,它是一种最直接、最生动的交流方式。通过图像通信,人们不仅能听到对方的声音,还能看到对方的动作、表情以及情绪的变化,感受“身临其境”的效果,特别是视频信号形象、丰富和准确的信息内容,是话音和文字无法替代的,“听到”和“看到”之间存在很大差别。有关研究表明,在人类通信与交流中,有效性信息的50%~60%依赖于面对面的视觉效果,30%~40%依赖于说话者的声音,只有10%依赖于交流内容本身。

2. 内容丰富,信息量大

人们之所以将图像通信作为重点来研究,是因为日常通过感觉器官收集到的各种信

息中最主要的是视觉信息和听觉信息。据一些学者估计，视觉约占全部信息的 60%，听觉占 20%，触觉占 15%，味觉占 3%，嗅觉占 2%。可见，视觉信息占据了人们收集的信息中的大部分。据现有资料分析，视频信号所含的信息是相同内容的话音与文字信息的两倍以上。借助于图像通信，可在很短的时间内通过视觉通道获取比话音通话多得多的信息量。尤其是在紧急情况下，远离现场的人们可以通过视频通信对现场情况“一目了然”，既快捷又准确，例如，世界各国航天发射、意外情况处置等复杂指挥系统中心，几乎都将视频通信作为决策和指挥的重要手段。

3. 便于记录，内容真实

视频图像信息的记录方式有磁盘写入、光盘刻录或磁带录制等，具有简便、快捷、不失真、不需要翻译，可随时回放、慢放、截屏（抓屏或抓图）以便于人们研究等特点。而其他通信方式，如话音通信的记录则需要整理成文稿，不同语言之间需要翻译，从而带入一定程度的个人色彩，不可避免地会产生失真现象。

4. 记录瞬间，肉眼难及

视频对瞬间发生的事件过程的记录信息，其准确性是任何现场目击者的视觉和记忆都难以达到的。在哥伦比亚号航天飞机发射过程中，从燃料箱脱落的泡沫塑料块击中了左翼前缘的隔热瓦，在场人员中虽有目击者，但他们却无法将这一瞬间意外突发的情况在肉眼“定格”，但现场录制的视频资料准确地记录了这一过程。图像通信的这一特点，使其在诸如工业的状态监控、交通和安全的视频监控等诸多领域得到广泛应用。

1.2 图像通信系统组成

图像通信的任务是把图像信息用电信号方式传送到远方。图像通信系统和我们所熟悉的话音通信系统的组成结构基本是相同的。按照所传输图像信号的性质，基本的图像通信系统可分为模拟系统和数字系统两种。

1.2.1 模拟图像通信系统的组成

模拟图像通信系统的组成如图 1-1 所示。

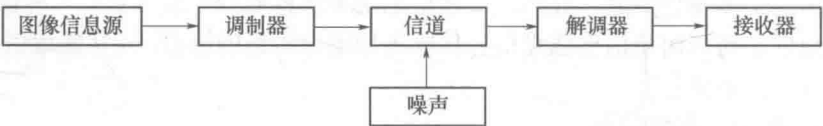


图 1-1 模拟图像通信系统组成框图

在模拟图像通信系统中，图像信息源的作用是进行光电转换，即以一定的扫描方式产生电信号，从而得到图像信息；完成光电转换的设备又称为图像通信系统的输入设备。信号的接收器即信宿，充当图像通信系统信宿的大多是图像显示器，用于显示被复原的图像，也称为图像的输出设备。调制器起到频谱变换的作用，使图像信号更适合在信道中传输；模拟调制器通常有模拟调幅、调频、调相等方式。实际系统中，通常还有对图像信号的滤波、电平调整等处理电路，以及产生载波的振荡电路和对已调波的放大电路等。解调器完成的是调制器的逆过程。

1.2.2 数字图像通信系统的组成

与模拟图像通信系统相比，数字图像通信系统增加了图像信源编码、图像信源解码、信道编码和信道解码，其组成如图 1-2 所示。

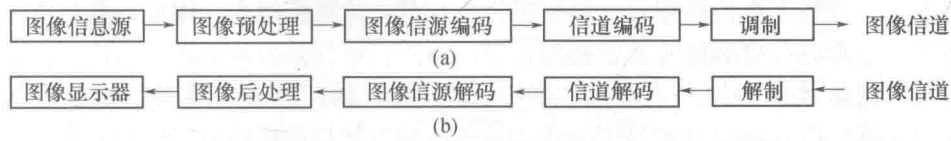


图 1-2 数字图像通信系统组成框图

(a) 编码模型；(b) 解码模型。

在图 1-2 中，图像信息源是指产生活动或静止图像基带电信号的部分，如电视摄像机等；在数字图像通信系统中，由图像信息源输出的图像信号可以是模拟的，也可以是经过抽样和量化后的数字图像信号。

图像预处理是指诸如去除噪声的平滑处理、提高对比度的增强处理、减少几何失真的几何校正处理等；图像预处理部分并不是数字图像通信系统必不可少的，它只在需要的情况下设置。

图像信源编码的主要作用是进行图像压缩编码。如果输入的是模拟图像信号，那么在进行压缩编码之前，图像信源编码先需要完成抽样、量化和编码三种过程：①根据抽样定理，将连续图像转化为离散图像，经过抽样的图像，只是在空间上离散的像素阵列，而每一个像素的样值还是连续量；②按照允许的误差对样值脉冲进行量化分层，用四舍五入的方法将样值用最接近的分层级代替，把它转化为有限个离散值；③对离散后的样值进行编码，得到数字图像信号。由于图像信号具有很强的相关性，冗余度很大，对人的视觉特性的研究成果也表明人眼视觉同样存在较大的冗余，因此采用图像信源编码器去除或减少图像信息中的这种冗余度，就可以压缩图像信号的频带或降低其数码率，实现经济传输、存储的目的。

信道编码一般是指纠错编码，其作用是增加压缩后的数字图像信号的抗干扰能力，从而使压缩后的图像信号比较适宜于在信道中传输。

调制则是把信号变换成更适宜于在信道中传输的形式。在数字图像通信系统中，常用的调制方式有调幅、调频和调相三种方式。

图像信道一般可理解为图像信号的传输网络，但从广义上讲，存储处理器也可看成信道。

图像解调、信道解码、图像信源解码、图像后处理是上述编码的逆过程。

图像显示器用于显示恢复后的图像，如电视接收机的屏幕、传真接收设备的记录纸显示、打印机显示等。

1.3 图像通信的发展历程

在图像通信的历史发展过程中，先后出现了传真、广播电视、可视电话、会议电视等多种图像通信方式。

传真早在 1843 年就被发明了，1865 年在法国巴黎和里昂之间的传真通信算得上是

最早实验成功的图像通信,比 1876 年美国贝尔发明电话的时间要早。但由于当时科技水平不高,图像通信的传送速度较慢,设备较复杂,成本较高,因此直到 20 世纪 20 年代该技术才逐渐成熟,1925 年美国开始使用照片传真。20 世纪 60、70、80 年代先后出现了一类、二类、三类以及四类传真机(G1~G4),我国从 1985 年起开始陆续引进传真技术。现在,传真机不仅价格便宜,功能完善,且可与计算机结合,因此,其使用范围十分广泛,已成为办公自动化的重要设备。

广播电视最早是 1925 年在英国实现的单色电视广播,1936 年英国广播公司(BBC)开始使用电视广播,1940 年实现了彩色电视的传输。此后,广播电视在全世界范围内广泛普及。

可视电话是一种既能通话又能看对方影像的新型通信方式,早在 20 世纪 20 年代人们就开始对其进行研究和探索,但直到 1964 年才由美国电报电话公司在纽约展示了可视电话,1971 年在芝加哥等地开通了以市内面对面通话为主的商用可视电话。之后,日本、法国、荷兰等国先后研制出了各自的可视电话,我国也于 1973 年开始研究。也正是从这一时期开始,可视电话进入商品化阶段。近十几年来,可视电话的发展更加迅速,并与多种业务形式结合在一起;ITU 也将多媒体可视电话的研究放到了一个相当重要的位置。

1930 年,会议电视诞生于美国贝尔实验室,但直到 20 世纪 60 年代末才真正开始发展起来。20 世纪 70 年代前期,许多国家都进行了会议电视系统的测试,美国、日本、英国、澳大利亚等国先后建立了会议电视网,在大企业、大公司内部或若干地点之间召开电视会议。我国也曾于 1975 年底利用北京和广州之间的模拟微波通道进行会议电视的实验。1977 年,美国通过卫星会议电视系统召开了全国销售会议。1985 年 12 月,召开了一次连接墨西哥、美国、瑞典、阿根廷、希腊和印度等国家的全球电视会议,仅美国就有 5 万人参加会议。从传输模式上看,会议电视是从 20 世纪 70 年代末期才开始逐步由模拟传输方式转向数字传输方式的,特别是在 1985 年以后,数字大规模集成技术的飞速发展,图像编码技术取得了突破性进展,使会议电视能以低速率传输。20 世纪 80 年代末期,国际电报电话咨询委员会 CCITT(国际电信联盟 ITU 的前身)制定出了 H.261 标准,规定会议电视的速率为 $p \times 64 \text{ kb/s}$ ($p=1, 2, 3, \dots, 30$)。我国于 1990 年成功开发了 8Mb/s 的彩色数字会议电视网,其范围包括福建省七个城市。现在,会议电视的应用相当普遍。按照不同的网络特点划分,会议电视设备目前主要有 H.320 系统、H.310 系统、H.321 系统、H.322 系统、H.323 系统和 H.324 系统等 6 种类型。

图文电视是一种广播型的图像通信技术,于 20 世纪 70 年代在英国问世。由于图文电视是将文字或图形构成的信息以数字信号的形式叠加在电视广播信号的场消隐期间传送的,可以在用户电视机屏幕上显示经解码还原的图文信息,因此具有与普通电视兼容、覆盖面广、内容广泛、服务及时、投资小、见效快等一系列优点。我国对图文电视的研究起步于 1981 年;1987 年,中国代码方式的图文电视 CCST 系统研制成功,并于 1990 年亚运会期间试用。随着专用大规模集成电路的开发,图文电视在诸多国家或地区取得了实际应用,用户范围覆盖相当广泛。

英国是最早发展可视图文的国家,于 1969 年 3 月第一次进行公开实验,但开发应用最快、最成功的是法国。随后,芬兰等国都制定出宏伟的发展计划,加拿大和日本也相继推出可视图文设备。我国于 20 世纪 80 年代开始与法国合作研究开发我国的可视图文

终端和系统，并于 1984 年 12 月利用模拟电话线成功开发了可视图文实验系统，1991 年开通了北京至上海的可视图文业务。由于可视图文系统是由公用电话网和带译码器的电视接收机所组成的一种交互式信息系统，它利用数字通信电路使用户和数据中心建立联系，用户检索数据库中的信息，并在电视机上显示出来；因此利用现成的通信网络和简单的用户终端就可以与各种数据库相连，进行信息检索、事务处理，实现资源共享。

总的说来，早期图像通信技术与图像通信系统的发展十分缓慢。20 世纪 80 年代后期，随着图像压缩编码理论、方法和技术的成熟，相关国际标准的制定，以及数字通信网络逐步形成并得到充分利用，制约图像通信发展的障碍逐步扫除，图像通信发展条件日益完备。同时，随着社会生产力的发展，人们的交往日益频繁，对图像通信的需要变得愈来愈迫切。图像通信技术得到了迅速的发展，并向着经济化、多媒体化、综合化、网络化和智能化方向发展。现在，图像通信已融入到多媒体通信中，数字化图像通信已进入各行各业，千家万户。

1.4 典型的数字图像通信系统

图像通信由于其直观、真实、信息量大等特点，一出现就受到广泛关注。随着宽带传输技术的发展，图像通信发展更快，业务范围日渐扩大，功能也越来越完善。对于目前已经普遍使用的传真、可视电话、广播电视以及图文电视等图像通信方式，在 1.3 节已有所涉及，感兴趣的读者可参阅图像通信领域相关文献；而会议电视系统将在后续的章节中详细介绍，因此本节将重点介绍远程图像通信系统、数字电视系统、视频点播（Video On Demand, VOD）系统、流媒体及 IPTV。

1.4.1 远程图像通信系统

远程图像通信系统集成了计算机技术、通信技术、图像压缩编解码技术、图像识别技术、图像采集技术、数据采集技术等诸多学科的技术，是一个综合性系统，广泛应用于医疗、储运、公路交通、森林防火、城市安防等领域。由于远程视频监控系统将在后续的章节中详细介绍，这里主要介绍远程教育系统和远程医疗系统。

1. 远程教育系统

远程教育（Distance Education, DE）是一种师生分离的、非面对面的教学方式。远程教育系统是建立在通信网络基础上的图像通信应用系统，借助于这个系统，使更多的学生可以在不同的地方通过高速网络、卫星网、ISDN 或其他通信线路实时或非实时地观看和聆听同一位优秀教师授课；在具备双向通信的条件下，各处的学生还可以与教师进行交互。

远程教育系统的功能主要包括音视频功能、数据功能、控制功能和信息服务功能。音视频的质量直接反映了远程教育系统的效果，一是要将本地画面、本地各种视频源的视频信号、录像资料等传送到其他远程教室，二是应能支持自适应全双工回声抵消，利用全向麦克风，采用自动增益控制，保证发言人在距麦克风不同距离时音量相同，并能随时调节音量，保证唇音同步。在数据方面，要求能实现电子白板应用、图文资料传送、应用软件共享等功能。控制功能是远程教育系统的核心，包括系统管理者和用户两方面

的控制功能，要求通过多点控制单元（Multipoint Control Unit, MCU）实现多级级联，实现各教室间的快速切换，并能监测网络的运行状态。信息服务部分主要包括路由器、Web 服务器、多媒体信息服务平台等。

由于远程教育系统在业务上属于多媒体会议型业务的一种应用，因此应力求按照 ITU 和 ISO 的相关标准来构建整个网络系统，既保证系统自身的可扩展性，又保证远程教育系统之间以及与其他通信系统之间具有良好的兼容性。

目前的远程教育系统大多数是基于 IP 的，其组网规模可根据授课方式、速率要求及学生端人数来确定。图 1-3 是基于 H.323 标准的远程教学组网结构图，主要包括多媒体授课教室、多媒体听课教室、多点控制单元以及传输网络等，教师在授课教室可以和听课的学生互通图像和声音。教师可以传送自己计算机上的课件、演示，可以将写在电子白板上的板书随写随传，图文摄像机可以将教师的教学用资料、胶片、实物等随时传送到远程教学系统中的各个授课教室。在向各授课教室广播授课内容的同时，可以利用流媒体服务器对授课内容进行录入、剪辑和发布，实现授课内容的直播和点播。

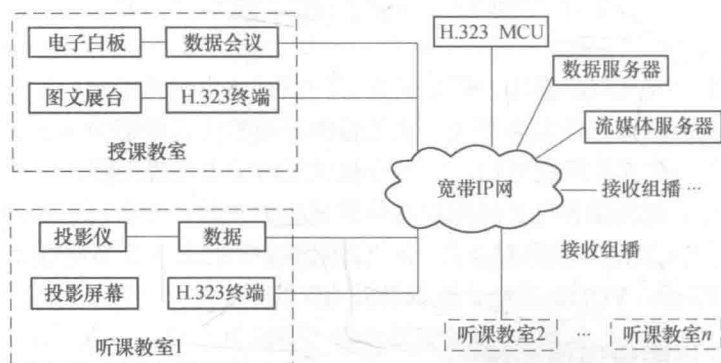


图 1-3 基于 H.323 标准的远程教学组网结构图

图 1-4 给出了某大学远程教育系统的框架结构，该系统可同时进行两地 2 个会议或学术活动。图中，A 城市 a 大学、B 城市 c 大学两校园实现多点控制功能，各终端通过 MCU 与校园网连接，远程教育网的视频、音频信号可以通过 A 城市、B 城市的校园网向校园内播放。

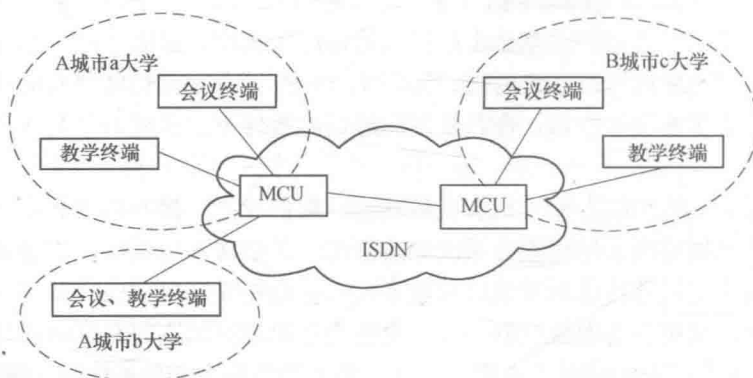


图 1-4 某大学远程教育系统示意图

2. 远程医疗系统

远程医疗（Telemedicine）是现代通信、电子、计算机及网络技术与医疗技术结合的产物，最早于 1988 年出现在美国。远程医疗系统是指一个整体，它借助通信和计算机技术给特定人群提供医疗服务。这一系统包括远程医疗会诊、远程医学教育、多媒体医疗保健咨询、信息服务等多种功能，它以计算机和网络通信为基础，通过对医学信息（包括数据、文本、图片和声像资料等）和远程音视频信息的采集、传输、处理、存储、查询、比较、显示及共享，实现专家与病人、专家与医务人员之间异地“面对面”的会诊，实现对远地对象进行检测、监护、诊断等。它既可以进行诸如异地间信息的储存、处理，声音、图像、数据、文件、图片和活动彩色图像的传送等医疗活动；还可以实现远程手术，即操作者在相距遥远的地方通过精密电子机械对患者实施手术。

典型的远程医疗系统主要由三部分组成：

（1）医疗服务的提供者。即医疗服务源所在地，一般位于大城市的医疗中心，具有丰富的医学资源和诊疗经验。

（2）远地寻求医疗服务的需求方。可以是当地不具备足够医疗能力或条件的医疗机构，也可以是家庭患者。

（3）联系两者的通信网络和诊疗装置。其中，通信网络可以包括普通电话网、无线通信网以及卫星通信网等，医疗装置包括计算机软硬件、诊疗仪器等。

图 1-5 是一个基于会议电视的远程医疗系统的组网示意图。图中，传输服务器集群是一种基于 MPEG-1/2/4 的功能强大的传输服务器，不仅可以进行音视频的实时编码与传

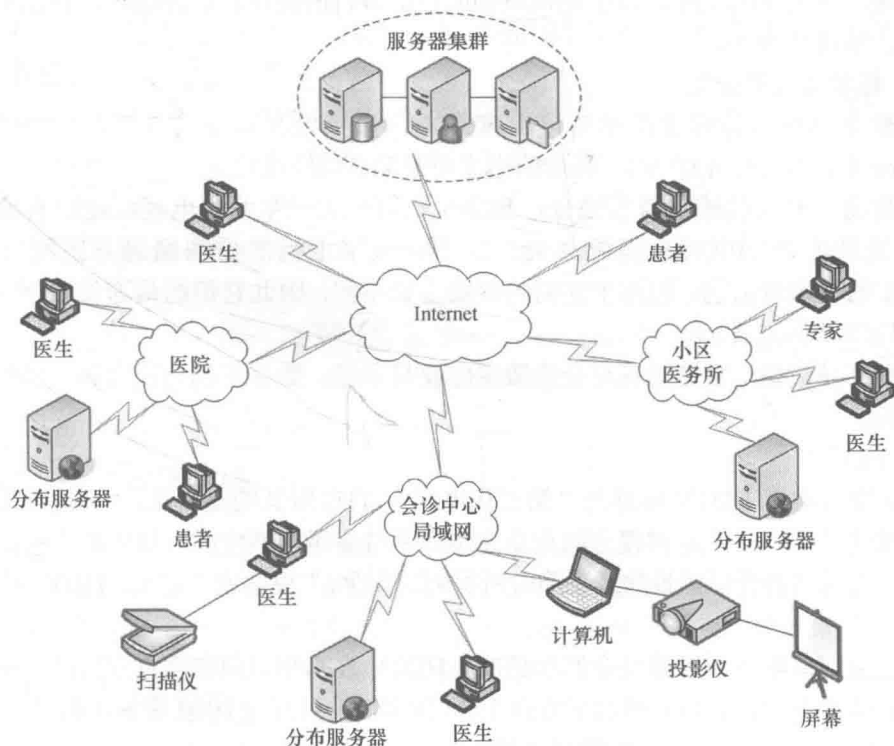


图 1-5 基于会议电视的远程医疗系统组网图

输,也可以传输预先录制的音视频文件,还能够将实时音视频流上传到视频服务器中;远程会诊中心是远程医疗最重要的部分,会诊中心的网络必须稳定且能提供足够的带宽,这样才能保证会诊中心的专家能及时地掌握病人的病情并作出诊断。

远程医疗系统的技术要求比一般会议电视要高,主要表现在对终端和控制软件的要求上。例如:对显示的医疗图像要求其清晰度较高;对动态图像要能作动态或静态显示,并能处理三维图像、显微图像、超声图像、X 射线图像和核磁共振图像等;对外科手术中的关键操作要能进行多方位的摄取、传输和存储,能提供各种对大量医疗资料的存储和检索方式。

1.4.2 数字电视系统

数字电视(Digital Television, DTV)是指一个从节目摄制、编辑、制作、存储、发射、传输,到信号的接收、处理、显示等全过程完全数字化的电视系统。数字电视广播的最大特点是以数字形式广播电视信号,其制式与模拟电视广播制式有着本质的区别。

通常,数字电视系统包括两方面的含义:一方面是指它包含电视电话、会议电视、视频点播、数字 CATV、卫星数字电视、标准清晰度数字电视(Standard Definition Television, SDTV)、高清晰度数字电视(High Definition Television, HDTV)和交互式电视等多种应用领域;另一方面是指采用完整的数字化工作方式,不但采用先进的数字信源编码技术,而且采用先进的数字传输技术,如数字调制解调、纠错编码和信道自适应均衡等。从系统的角度,数字电视系统应包括节目的制作、信源编码、信道编码、数字调制、节目显示等。

1. 数字电视的分类

从数字电视传输图像的清晰度角度来看,数字电视可分为低清晰度电视(Low Definition Television, LDTV)、标准清晰度电视和高清晰度电视三大类。

从传输途径(传输信道)来分,数字电视可分为卫星数字电视广播、有线数字电视广播及地面数字电视广播等三类。这三种数字电视的信源编码方式相同,都是 MPEG-2 的复用数据包,但由于它们的传输途径不同,因此它们的信道编码不同,且采用了不同的调制方式。

根据产品类型,数字电视可分为数字电视显示器、数字电视机顶盒和一体化数字电视接收机。

2. HDTV

高清晰度电视 HDTV 被称为“第三代电视”,ITU 对其的定义是:“高清晰度电视应是一个透明系统,一个正常视力的观众在距该系统显示屏高度的三倍距离上所看到的图像质量,应具有观看原始景物或表演时所得到的印象。”根据这一定义,HDTV 应达到以下标准:

(1) 当观看距离为屏幕高度的 3 倍时,HDTV 在水平方向和垂直方向的分辨率应达到标准清晰度电视的 2 倍,即水平方向 1920 像素,垂直方向 1080 像素(隔行),或水平方向 1280 像素,垂直方向 720 像素(逐行)。

(2) 时间域分辨率较 ITU-R BT601 建议中规定值有显著的改善,提高场频或帧频。

(3) 提高画面的宽高比, 达到 16:9, 更适合人眼观看。

(4) 高质量的环境立体声, 并配有多声道优质伴音, 伴音带宽应达到 20kHz。

(5) 正常人眼观看 HDTV 时, 图像的主观质量应当达到或接近观看真实景物的效果, 并相当于 35mm 电影放映的图像质量。

2000 年 5 月在伊斯坦布尔召开的世界无线电通信大会批准的 ITU-R Recommendation BT.709 的 Version 4, 是世界上唯一的 HDTV 标准。这一标准的高清晰度通用通信格式 (HD-CIF) 是 16:9 宽高比, 每扫描线 1920 像素, 每画面 1080 扫描线, 每秒 24、25 和 30 帧逐行和每秒 50、60 帧隔行扫描。全球共有 3 套国际标准的地面传输系统方案, 即美国的 ATSC、欧洲的 DVB 和日本的 ISDB-T, 既适用于 HDTV, 也适用于一般的数字电视系统。我国的数字电视地面传输国家标准是由清华大学 DMB-T 与上海交通大学 ADTB-T 共同组成的融合方案, 于 2006 年 8 月通过国家标准化委员会批准。

3. 数字电视机顶盒

数字电视机顶盒简称为机顶盒 (Set Top Box, STB) 是为了让老百姓家庭中的模拟电视机能够接收数字电视信号而增设的一种扩展电视机功能的新型家用电器, 它是我国在逐步从模拟电视广播向数字电视广播过渡过程中所采用的解决方案。

由于人们通常将数字电视机顶盒放在电视机上边, 所以称为机顶盒。其基本功能是接收数字电视广播节目, 即把卫星直播数字电视信号、地面数字电视信号、有线电视网数字信号甚至互联网的 digital 信号转换成模拟电视机可以接收的信号, 使现有的模拟电视机也能显示数字化信号; 同时, 它还具有“傻瓜计算机”能力, 只需通过内部软件功能和对网络进行稍加的双向改造, 就很容易实现诸如因特网浏览、视频点播、家庭电子商务、电话通信等多种服务。

根据传输媒介的不同, 可以将机顶盒分为地面数字电视 (DVB-T) 机顶盒、有线数字电视 (DVB-C) (包括光纤、铜轴和两者的混合网 “HFC”) 机顶盒、卫星数字电视 (DVB-S) 机顶盒、IPTV 机顶盒、基于 IP 协议的电视广播服务等; 根据清晰度的不同, 机顶盒可以分为标准清晰度数字电视机顶盒 (Standard Definition STB, SD STB) 和高清晰度数字电视机顶盒 (High Definition STB, HD STB) 两大类; 按照是否可以加解扰分, 则可以分为三类: 免费机顶盒 (Free To Air STB, FTA STB), 即仅能接收免费节目的机顶盒; 条件接收机顶盒 (Conditional Access STB, CASTB); 通用接口机顶盒 (Common Interface STB, CISTB)。

1.4.3 视频点播系统

视频点播是一种交互式的多媒体检索型业务, 它能够为家庭和商业用户分别从家里和工作地点接入包含远端视频节目的图书馆或数据库 (信息中心), 网络按用户指令将用户需要的节目传送到用户家里或办公场所。用户不仅可以调用视频点播节目, 还可对节目实现编辑和处理, 完成诸如倒带、暂停、搜索及编辑等操作。

1. 视频点播系统的组成

交互式视频点播系统一般由 VOD 服务端系统、传输网络、用户端系统三个部分组成, 如图 1-6 所示。

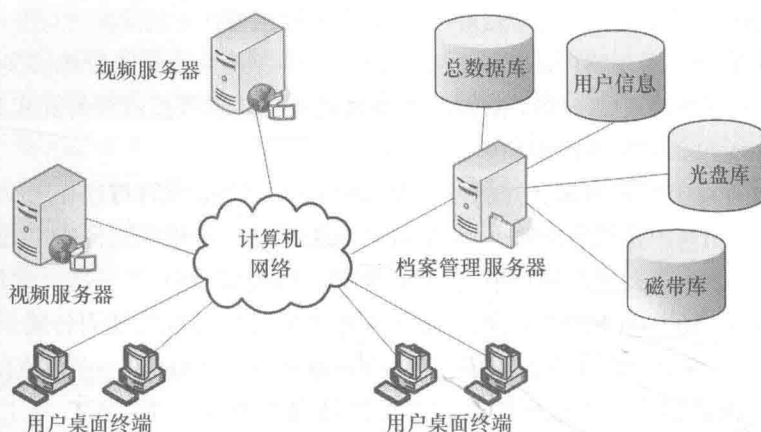


图 1-6 VOD 系统的组成

VOD 服务端系统主要由视频服务器、档案管理服务器、内部通信子系统和网络接口组成。档案管理服务器主要承担用户信息管理、计费、影视材料的整理和安全保密等任务。内部通信子系统主要完成服务器间信息的传递以及后台影视材料和数据的交换。网络接口主要实现与外部网络的数据交换，并提供用户访问接口。视频服务器主要由存储设备、高速缓存和控制管理单元组成，其目标是实现对媒体数据的压缩和存储，以及按请求进行媒体信息的检索和传输。视频服务器与传统的数据服务器有许多显著的不同，需要增加许多专用的软硬件功能设备，以支持该业务的特殊需求，例如，媒体数据检索、信息流的实时传输以及信息的加密和解密等。视频点播的节目数据库中存储的都是压缩后以数据形式存储的视频图像节目，应用中可能发生众多的用户在不同时刻要求调用同一节目的情况，并要求分别进行快进、快倒等录像机式的操作；而一个节目在库中仅能保存一份复制件，一旦开始给某个用户提供服务后，向该用户所传送的数据就不能有任何间断，这就需要开发管理软件和硬件结构很复杂的视频服务器。

传输网络系统包括主干网络和本地网络两部分。它负责视频信息流的实时传输，是影响连续媒体网络服务系统性能的极为关键的部分。媒体服务系统的网络部分投资巨大，故而在设计时不仅要考虑当前媒体的应用对高带宽的需求，而且还要考虑将来发展的需要和向后的兼容性。当前，可用于建立这种服务系统的网络物理介质主要是有线电视的同轴电缆、光纤和双绞线，而采用的网络技术主要是快速以太网、FDDI 和 ATM 技术。

用户使用相应的终端设备与某种服务或服务提供者进行联系和互相操作。在 VOD 系统中，需要电视机和机顶盒；而在一些特殊系统中，可能还需要一台配有大容量硬盘的计算机以存储来自视频服务器的影视文件。在用户端系统中，除了涉及相应的硬件设备外，还需要配备相关的软件。此外，在进行连续媒体播放时，媒体流的缓冲管理、声频与视频数据的同步、网络中断与演播中断的协调等问题都需要进行充分的考虑。

2. 基于有线电视的视频点播

有线电视视频点播，是指利用有线电视网络，采用多媒体技术，将声音、图像、图形、文字、数据等集成为一体，向特定用户播放其指定的视听节目的业务活动。包括按次付费、轮播、按需实时点播等服务形式。