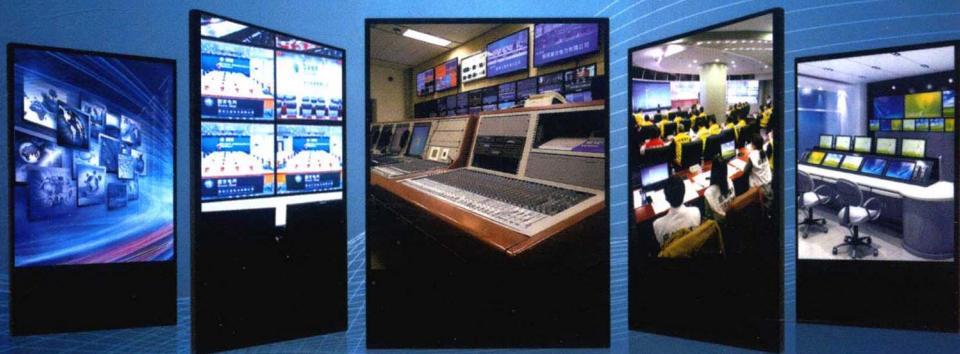


国家电网公司 会议电视技术 应用研究及实践

本书编委会◎编著

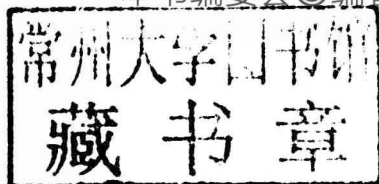


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

国家电网公司 会议电视技术

应用研究及实践

本书编委会◎编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为《国家电网公司会议电视技术应用研究及实践》，全书分为八章，分别介绍了视频编解码技术、音频编解码技术基础、会议电视系统标准通信协议、多点控制单元及会议电视终端、会议电视组会方式、国家电网公司新一代会议电视系统建设实践以及国家电网公司会议电视系统运维保障等内容。

本书系统提炼总结了国家电网公司各级通信工作者十余年来在会议电视建设、运维和应用等各方面的经验成果，使广大读者能够全面了解国家电网公司会议电视的基本情况。本书可供会议电视技术相关专业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

国家电网公司会议电视技术应用研究及实践 / 《国家电网公司会议电视技术应用研究及实践》编委会编著. —北京: 中国电力出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-5198-0345-2

I. ①国… II. ①国… III. ①电力工业—会议—网络电视—研究—中国
IV. ①TN949.292

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 022195 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 石 雪 (010-63412557) 柳 璐

责任校对: 郝军燕

装帧设计: 张俊霞 赵姗姗

责任印制: 单 玲

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

版 次: 2017 年 11 月第一版

印 次: 2017 年 11 月北京第一次印刷

开 本: 710 毫米 × 980 毫米 16 开本

印 张: 18.5

字 数: 317 千字

定 价: 65.00 元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

编 委 会

主 任 吕建平

副 主 任 俞学豪 王昕伟 曹惠彬 郑福生 李国春（常务）

沈 亮 吕 强 刘冬梅

编审人员（按姓氏笔画排序）

丁慧霞 于 高 王乔木 王丽君 王 浩

王智慧 文 涛 关 禹 孙淑萍 朱洪斌

朱新佳 李国民 李 军 陆思羽 汪 洋

沈雪晴 宋建新 吴 冰 肖 磊 周 正

周鸿喜 张印昶 张朝霞 张素香 张 庚

张 霄 金 炜 武志栋 杨 琦 杨艺西

郑蓉蓉 侯云龙 高金京 徐慧明 徐新智

袁 洲 常 宁 曹津平 郭维莹 彭元龙

曾京文 路永超 樊明葆

序



纵观人类社会数千年的发展历程，通信技术一直扮演着重要角色。人们对通信技术的应用，从古时的飞鸽传书、驿站、烽火台，到如今的电话、互联网和无线通信，每一次变迁都伴随着生产力的巨大飞跃和人类文明的重大进步。它从空间上缩短了人与人之间的距离，从时间上提高了沟通效率，彻底影响并改变了社会的运作方式，对处在社会中的我们每一个人均具有重要意义。

近年来兴起的会议电视技术作为通信技术的重要组成部分，主要用于实现多人多地实时通信。人们可以在世界各地实现快捷、高效沟通。会议电视技术的伟大之处不仅在于能够节省时间和差旅费用，更重要的是可以超越时间和空间的限制，让朋友和家人能够与远在他乡的亲人互动聊天，让在海外作战的士兵能够见证孩子的成长，让企业家能够迅速、便捷地与世界各地的合作伙伴“面对面”沟通。这在以往是难以想象的，它必然从内心深处进一步改变人类对时间和空间的认知，更进一步改变着社会运行及市场竞争的游戏规则。

国家电网公司各级通信工作者紧跟技术发展步伐，在企业全网引入并建成了一套优秀的会议电视系统，满足了企业日常运营和重大活动等多种需求，有力支撑了国家电网公司近十余年来的高速发展。国家电网公司信息通信分公司牵头组织编写的这部专著，是对过去优秀成果的有效提炼总结，将为今后广大通信工作者进一步开展工作提供重要参考。

未来是一个信息高度共享，通信技术迅猛发展的时代。能否抓住机遇，利用好现代通信技术，实现内部资源的有效整合和全体员工的高效沟通，是一个企业在市场经济竞争中能否占据领先优势、建成百年老店的关键。

希望电力通信工作者们再接再厉，不断创新进取。期待着电力通信专业美好的未来！

李向宗

2017年10月



前言

自 1964 年第一台模拟技术可视电话于美国贝尔实验室诞生以来，会议电视技术已经走过了 50 余载，大体经历了模拟会议电视、数字会议电视和国际统一标准的数字会议电视三个阶段。在第一阶段，会议电视系统以模拟方式传输，尽管传送的只是黑白图像并局限于两个地点之间，还是要占用很大的带宽，成本很高，因此，这种技术没有得到发展。到 20 世纪 70 年代中期，出现了数字会议电视系统，带宽利用率和图像质量都有了较大提升，但是由于没有统一技术标准，各种会议电视产品很难实现互通。自 20 世纪 90 年代以来，互联网的迅猛发展对电信产业产生了巨大而深刻的影响，各类标准逐步制定完善，会议电视进入了第三个阶段。

会议电视进入中国，最早是在政府和电信部门，随后用户数量不断增加，行业分布也越来越广泛，逐渐扩大到公检法、金融、银行、证券、能源、交通、军队、外资企业和大型企业、医疗与教育等行业。

国家电网公司对会议电视的应用也是在这个大背景下开始的。20 世纪 90 年代末，国家电网公司率先建立了基于微波和卫星技术的会议电视系统；2001 年开始建设行政会议电视系统，实现标清画面全网全覆盖；2011 年开展行政会议电视系统高清化改造；2012 年开展国网新一代会议电视系统建设，满足灵活快速的会议需求；2016 年实现国网新一代会议电视系统全网全覆盖。经过国网信通人近二十年的努力，国网会议电视系统实现了图像质量从标清到高清的演进，覆盖范围从部分省公司到世界最大企业级会议电视网的构建，组网从总部、分部、省、地四级级联主从模式到全网资源池技术的过渡，传输介质从微波、卫星到地面光缆的拓展，应用领域从传统会议到高等级各类仪式活动的延伸。有力支撑了国家电网公司近十年间企业经营的高速发展和工程建设的大规模实施。

本书希望通过系统提炼总结国家电网公司各级通信工作者十余年来在会议电视建设、运维和应用等各方面的经验成果，使广大读者能够全面了解国家电网公司会议电视的基本情况，有所借鉴；也希望更多的领导、专家学者对国家电网公司今后会议电视领域的发展提出宝贵意见和建议，进一步推动会议电视技术的发展和應用，为企业今后的发展贡献力量。

全书共分为八章：

第一章为全书主要技术内容概要，对会议电视系统的基本概念、系统组成、组网方式、发展历程和未来趋势进行了基本论述，引导读者了解本书的主要核心内容。

第二章介绍了会议电视系统的视频编解码技术，包括视频技术参数、视频压缩基础及标准和 H.264 视频编码主要技术，作为后续视频接口和会议终端设计的理论基础之一。

第三章介绍了会议电视系统的音频编解码技术基础，包括音频基础知识、音频编码技术及标准、G.722 和 AAC 音频压缩技术，作为后续音频接口和会议终端设计的理论基础之一。

第四章介绍了会议电视系统标准通信协议，为后续 MCU 设备和组网方式奠定理论基础。

第五章重点介绍了会议电视系统的核心部件多点控制单元及会议电视终端，分析了 MCU 会议电视终端的架构、典型功能和性能指标。

第六章介绍了会议电视组会方式，从组网的概念、遵循的技术标准、关键信令和通信流程等方面做了详细介绍。

第七章介绍了国家电网公司新一代会议电视系统建设实践，从总体架构、组网方式、关键技术等方面做了详尽的阐述。

第八章介绍了国家电网公司会议电视系统运维保障，通过运维及保障、管理及维护、检修与升级三方面，为系统运维人员提供了很好的实操借鉴。

全书由李国春主编，宋建新、吴冰、张印昶为副主编。第一章由郑蓉蓉、李国春、文涛、樊明葆、于高编写，第二、三、四章由宋建新编写，第五章由高金京、吴冰、张庚、朱洪斌、路永超、王丽君、杨艺西、汪洋、张霄编写，第六章由王乔木、张印昶、金炜、李军、王浩、陆思羽编写，第七章由李国春、徐新智、周正、李国民、肖磊、沈雪晴、关禹、王智慧、丁慧霞编写，第八章由袁洲、高金京、武志栋编写。郭维莹、常宁、曾京文、杨琦、张素香、彭元龙、侯云龙、周鸿喜、曹津平、孙淑萍、朱新佳、张朝霞和徐慧明参与了本书的审稿和统稿，我们对此表示衷心的感谢！借此向为本书编辑出版给予支持帮助以及所有参加国网视频会议建设和运行的单位与个人致谢！

本书编写组

2017 年 10 月

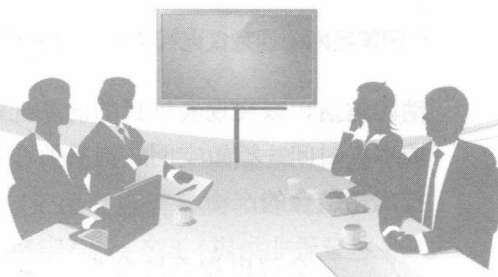


目 录

序	
前言	
第一章 会议电视系统概述	1
第一节 基本概念	1
第二节 技术协议	4
第三节 系统组成	8
第四节 会议电视系统发展历程	11
第五节 未来发展趋势	12
第二章 视频编解码技术	14
第一节 视频技术参数	14
第二节 视频压缩基础及标准	20
第三节 H. 264 视频编码主要技术	35
第三章 音频编解码技术基础	53
第一节 音频基础知识	53
第二节 音频编码技术及标准	58
第三节 ITU-T G. 722 建议	64
第四节 AAC 音频压缩技术	66
第四章 会议电视系统标准通信协议	83
第一节 相关系列标准	83
第二节 实时传输协议 RTP/RTCP	89
第三节 H. 323 协议	98
第四节 SIP 协议	115

第五章	多点控制单元及会议电视终端	133
第一节	MCU 概念模型和硬件设备组成	133
第二节	会议电视终端	145
第六章	会议电视组会方式	155
第一节	网络结构	155
第二节	节点注册和注销方式	160
第三节	会议创建和结束方式	163
第四节	会议过程控制方式	171
第七章	国家电网公司新一代会议电视系统建设实践	176
第一节	建设历程	176
第二节	通道组织及抗丢包策略	181
第三节	全网 IP 地址及 GK 号规划及分配	189
第四节	会议管理系统	191
第五节	平台架构和调度策略	199
第六节	异种品牌适配	210
第七节	接口与协议转换装置	217
第八节	集中监控	242
第九节	移动接入	249
第十节	基于会议云技术的仿真测试	251
第十一节	音视频效果评价	256
第八章	国家电网公司会议电视系统运维保障	261
第一节	运维及保障	261
第二节	管理及维护	268
第三节	检修与升级	271
缩略语汇总		279
参考文献		288

第一章



会议电视系统概述

会议电视系统，又称为视频会议系统，是通过各种实时通信通道以及相关视音频等多媒体设备，将影像、声音信息相互传递，达到即时且互动的联络沟通目的通信应用系统。此外，该系统还能提供类似共享白板、共享应用的功能。通过这样的系统，可以为分散于不同区域的多个使用者，提供开会、讨论等交互功能。除会议外，还可灵活运用于远程交互式教学、远程医疗诊断、政务商务讨论等远程互动应用场合。

本章介绍了会议电视系统的基本概念、技术协议基本定义，就基于 H. 320、H. 323 和 SIP（session initiation protocol，会话初始协议）协议构建的会议电视系统组成进行了初步介绍，回顾了会议电视从模拟到数字、从标清到高清的发展历程，对会议电视系统未来的发展趋势进行了展望。

第一节 基本概念

本节主要介绍了会议电视的基本概念和分类，按照画面质量、组网协议、网元的物理形态、应用场景等常见分类纬度对会议电视系统进行了阐述。

一、会议电视系统概念

会议电视是利用视讯技术和设备通过现代通信网络，在远程异地以电视方式召开实时、双向、交互式的可视会议的一种多媒体通信方式。具有真实、高效、实时的特点，广泛应用于各类行政会议、远程教学以及生产运行等工作中。

会议电视系统，又称视频会议系统，是指两个或两个以上不同地方的个人或群体，通过传输线路及多媒体设备将声音、影像及文件资料互传，实现即时且互

动的沟通,以实现会议目的的系统设备。与传统的现场会议相比,具有节省会议成本、时间、缩短空间、提高效率等优点,是现代计算机技术、通信技术和视频技术相结合的产物。

二、会议电视系统分类

随着多媒体技术、计算机技术和网络技术的结合及这些领域中取得的一系列突破,种类繁多的会议电视系统相继出现,常见的会议电视系统可以按以下几种类型进行划分。

1. 按照画面质量分类

(1) 标清系统。标清是物理分辨率低于 720p 的一种视频格式。物理分辨率也叫标准分辨率,其含义是指显示屏最高可显示的像素数,数学表达方式为屏幕实际存在的像素行数乘以像素列数。常见的标清视频格式为 CIF (common intermediate format, 公共中间格式)、4CIF、480p 等。其中, CIF 分辨率为 352×288 , 为普通 VCD (video compact disc, 影音光盘) 图像标准; 4CIF 分辨率为 704×576 , 为普通 DVD (digital video disc, 数字视频光盘) 图像标准。

(2) 高清系统。高清即物理分辨率达到 720p 以上的一种视频格式。关于高清的标准,国际上公认的有两个指标,即分辨率超过 720p, 宽幅比为 16 : 9。

1) 分辨率。根据 SMPTE [Society of Motion Picture and Television Engineers, (美国) 电影电视工程师协会] 制定的高等级高清数字电视格式标准, 高清分为普通高清和全高清。普通高清的分辨率是水平 1280 个像素数, 垂直 720 个像素数, 记为 1280×720 , 采用逐行扫描方式, 共有 5 种帧率 (frames per second, fps), 分别为 60、50、30、25、24, 可统一简称为 720p。全高清又有两种, 隔行扫描方式用 i (interlace, 隔行) 表示, 逐行扫描方式用 p (progressive, 逐行) 表示, 分辨率均是水平 1920 个像素数、垂直 1080 个像素数, 记为 1920×1080 。根据采用隔行扫描和逐行扫描方式的不同, 分别简写为 “1080i” 和 “1080p”。

2) 宽幅比。即屏幕的长度与宽度的比例。高清会议电视图像标准要求电视屏幕宽幅比为 16 : 9, 而不是传统电视 4 : 3 的比例。这样更增加了观看的临场感, 更符合人眼观看的习惯。

2. 按照组网协议分类

(1) 基于 H. 3×× 协议体系的系统。该系列标准由 ITU-T (International

Telecommunication Union-Telecommunication Sector, 国际电信联盟电信标准分局) 制定。包括 H. 320 (窄带可视电话系统和终端)、H. 321 (宽带综合业务数字网环境下 H. 320 终端设备的适配)、H. 310 (宽带视听通信系统和终端)、H. 322 (提供保证服务质量的局域网的可视电话系统和终端)、H. 323 (提供非保证服务质量的局域网的可视电话系统和终端)、H. 324 (低比特率多媒体通信终端) 等。目前主要应用的总体框架性标准是 H. 320 和 H. 323。

(2) 基于 SIP 的系统。该系列标准由 IETF [Internet Engineering Task Force, (国际) 互联网工程任务组] 制定, SIP 是 IETF 提出的一种用于 IP 网络多媒体通信的应用层控制协议。

3. 按照通信网络划分

(1) 基于专线的系统。通常来讲, 对视频效果要求较高时, 可以选择专线的接入方式, 专线传输稳定性较高, 网络延时较小, 电路非常可靠, 而且网络安全性较高。用户的接入速率在 $64\text{ kbit/s} \sim 2\text{ Mbit/s}$, 甚至可达到 34 Mbit/s 。虽然专线的网络费用很高, 但视频效果较好。

(2) 基于 IP 网络的系统。对于网络带宽足够的中小型用户和个人用户而言, 基于 IP 的网络是较好的选择。IP 网络就是我们通常所说的宽带网, 这种网络的接入方式简单易行, 价格便宜, 使用较为普遍。该网以多种传输媒介为基础, 采用 TCP (transmission control protocol, 传输控制协议)/IP (internet protocol, 互联网协议) 为通信协议, 通过路由器组网, 实现 IP 数据包的路由和交换传输。但由于基于包交换的 IP 网络遵循的是尽最大努力交付的原则, 所以这种接入方式的会议电视效果相对于专线方式要差。虽然如此, 由于其良好的性价比还是受到了越来越多用户的青睐。

(3) 基于卫星接入的系统。对于地势环境复杂, 地域偏远的高山、海上信号较弱的区域, 卫星网络在中远距离的视频会议方面具有地面网络无法比拟的性能优势, 它的信号覆盖面广, 安全性好, 会场建设及搬迁灵活。卫星宽带视频会议系统可进行多路会议视频、文件及数据的综合传送广播, 使用非常方便。但是其价格昂贵, 除租用卫星的信道费外, 还有卫星地面站的建设费用。同时, 卫星通信最大的弊端是时延大, 不能满足实时性要求高的应用场合。

4. 按照网元的物理形态分类

(1) 硬视频。硬件视频会议是基于嵌入式架构的视频通信方式, 依靠数字信号处理技术嵌入式软件实现音视频处理、网络通信和各项会议功能。

硬件视频系统从芯片一级就是专用的,经过严格筛选,硬件平台本身稳定度很高。由于使用嵌入式的操作系统,系统短小精干,性能高、可靠性好。

(2) 软视频。软件视频会议系统是基于 PC (personal computer, 个人电脑) 架构的视频通信方式,主要依靠 CPU (control processing unit, 中央处理单元) 处理音视频编解码工作。另外,由于软件视频会议完全依赖于 PC,因此在数据共享和应用方面比硬件视频会议灵活方便。

软视频最大的特点是廉价,且开放性好、软件集成方便,同时在一定程度上克服了硬件视频会议系统灵活性和拓展性差的问题。但软件视频会议系统因与终端 PC 中 CPU 运算能力和硬件一致性等因素相关,在稳定性、可靠性方面还有待提高,视频质量普遍无法超越硬件视频系统。

5. 按照应用场景分类

(1) 广播型视频会议。广播型是指所有分会场统一收听、收看主会场的图像及声音。

(2) 交互式视频会议。交互型是指在会议中,会议各方都可互相交流。

第二节 技 术 协 议

会议电视系统涉及的主要技术协议包括音频编解码协议、视频编解码协议和视频会议系统协议。

一、音频编解码协议

传统会议电视设备主要采用 ITU-T 推荐的 G. 711、G. 722、G. 728 和 AAC _ LD (Advanced Audio Coding _ Low Delay, 低延时高级音频编码) 等音频标准。

(1) G. 711。采用脉冲编码调制 (pulse code modulation, PCM) 编码,采样频率为 8kHz (带宽 3.4kHz), 每样本的精度为 8 位,总数据率为 64kbit/s。复杂度低,音质一般,时延小。

(2) G. 722。采用子带差分脉冲调制 (sub-band differential pulse coding modulation, SB-DPCM) 编码,数据率为 64、56、48kbit/s,采样频率为 16kHz (带宽 7kHz),音质很好,时延小。

(3) G. 723.1。是一个双速率的语音编码,编码速率为 6.3、5.3kbit/s。6.3kHz 采用多脉冲最大似然量化 (multi-pulse maximum likelihood quantification, MP-MLQ) 算法,5.3kHz 采用代数码激励线性预测 (algebraic code excit-

ed linear prediction, ACELP) 算法。两种算法都是基于线性预测编码 (linear predictive coding, LPC), 采用非周期性分量的激励源。G. 723. 1 具有较好的语音质量, 两者基本上均能达到长途电话质量的要求, 但固有时延较大。

(4) G. 728. 采用低时延码激励线性预测 (low-delay code-excited linear prediction, LD-CELP) 算法, 考虑了听觉特性, 编码速率为 16kbit/s。时延很低, 但复杂度高。

(5) G. 729. 采用共轭结构代数码激励线性预测 (conjugate structure algebraic code excited linear prediction, CS-ACELP) 编码算法, 编码速率为 8kbit/s。时延低, 复杂度较高。

(6) AAC (advanced audio coding, 高级音频编码) 是由 Fraunhofer 研究院、杜比试验室和美国电话电报公司共同研发出的一种音频压缩格式, 是 MPEG-2 (moving picture experts group, 动态图像专家组) 规范的一部分, 并在 1997 年 3 月成为国际标准。随着 MPEG-4 标准在 2000 年成型后, MPEG-2 AAC 也被作为核心编码技术, 并增加了一些新的编码特性, 又叫 MPEG-4 AAC。

MPEG-4 AAC 家族目前共有九种编码规格, AAC _ LD 可提供全带宽、低时延的音频编码。它支持 8~48kHz 采样率, 可以 64kbit/s 的码率输出接近 CD (compact disc, 光盘) 音质的音频, 并支持多声音通道, AAC _ LD 算法时延仅为 20ms。

二、视频编解码协议

20 世纪 80 年代以来, 由国际标准化组织 (International Standardization Organization, ISO)/国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission, IEC) 制定的 MPEG- $\times$ 和 ITU-T 制定的 H. 26 $\times$ 两大系列视频编码国际标准推出后, 经过多年的不断完善, 现在已成为图像界的主流标准。无论哪个系列的视频编码建议, 其追求的都是尽可能低的码率下获得尽可能好的图像质量。H. 26 $\times$ 系列主要用于实时视频通信, 如视频会议、可视电话等。

1. H. 261 编码标准

H. 261 是一种帧间预测减少时域冗余、变换编码减少空域冗余的混合编码方法, 具有压缩比高、算法复杂度低等优点, 得到较广泛的应用。格式有 QCIF-176 $\times$ 144、CIF-352 $\times$ 288 两种, 帧率可以达到 7.5、10、15、30fps。H. 261 是关于 $N \times 64$ kbit/s 速率下的会议电视视频编码标准, 广泛用于 H. 320、H. 323 系

统,同时 H. 261 也是 MPEG-1 标准的基础。

2. H. 263 编码标准

H. 263 是在 H. 261 标准的基础上发展起来的,其图像编码的核心算法仍然是 H. 261 标准中采用的混合编码,但是 H. 263 建议的是低码率下的图像传送,在技术上是 H. 261 的改进和扩充,支持码率小于 64kbit/s 的应用。H. 263 在许多方面对 H. 261 进行了改进和扩充,如在编码算法复杂度增加很少的基础上,H. 263 能提供更好的图像质量、更低的速率,十分适合于 IP 会议电视、可视电话应用。H. 263 出现比 MPEG-1 晚,是 IP 视频通信采用最多的一种编码方法,H. 263 也是 MPEG-4 标准的基础。

3. H. 264 编码标准

H. 264 是一种高性能的视频编解码技术,是由 ITU-T 和 ISO 两个组织联合制定的数字视频编码标准,它既是 ITU-T 的 H. 264,又是 ISO MPEG-4 标准的第 10 部分。H. 264 堪称是当今高清晰多媒体通信的基石,HD-DVD (high definition-DVD, 高清 DVD) 与蓝光 DVD 均采取 H. 264 作为其制作标准。H. 264 是在 MPEG-4 技术的基础之上建立起来的,采用“回归基本”的简洁设计,其最大的优势是具有很高的数据压缩比率,并同时拥有高质、流畅的图像。采用 H. 264 的多媒体系统在图像质量上大大优于传统系统,H. 264 与 H. 263 和 MPEG-4 相比编码效率提高约 50%。H. 264 的码流结构网络适应性强,增加了差错恢复能力,能够很好地适应 IP 和无线网络的应用。

三、视频会议电视系统标准

视频会议电视系统根据不同的标准而组建,基于不同的标准形成不同的建设方案。主流的标准有 ITU-T 的 H. 320 和 H. 323 以及 IETF 的 SIP,下面分别介绍。

(一) H. 320 标准

H. 320 于 1990 年制订,主要针对窄带 ISDN (integrated service digital network, 综合业务数字网)。由于窄带 ISDN 是一种基于电路交换的网络,所以 H. 320 主要满足和适应电路交换的特性,因而 H. 320 的会议电视被广泛用于 VSAT [very small aperture terminal, 甚小口径(卫星)终端站]、DDN (digital data network, 数字数据网)、ISDN 等电路交换网络。电路交换的特点是面向连接、传输速率和时延稳定、时延小、误码率低,因此会议电视的质量容易得到保

证。缺点是连接固定，除在 ISDN 网上可以进行拨号外，其他网络的应用都是点对点的永久连接，带宽始终被占用，开放性很差，设置连接也不方便，基于电路交换，接入终端数受限。从 1993 年开始，在我国引进建设的会议电视网，绝大部分都采用了 H. 320 标准，并在 VSAT、DDN、E1 专线、ISDN 等网络上得到使用。

（二）H. 323 标准

H. 323 是基于宽带 IP 网的视讯会议系统系列协议集合，它在分组交换网络（IP 网络）中进行传输的特性也决定了它的一些特点：一网多用、使用费用低廉、系统要求简略、操作简单、易于互动、兼容性强等。但是，由于 IP 网络本身 QoS（quality of service，服务质量）没有得到完全解决，系统稳定性较差。

H. 323 在定义相关协议和标准时，也定义了一些新的控制协议和传输层协议，例如 H. 245 和 H. 225.0。在视音频的压缩编码方面，H. 323 视频压缩算法主要采用 H. 263，以相对 H. 261 更复杂的算法来获得较好的图像质量和较低的传输带宽。在音频算法上，不仅支持 H. 320 的 G. 711、G. 722、G. 728，以保持与 H. 320 系统的兼容性与互通性，同时新增了 G. 723、G. 729 两个标准，以适应更低的带宽在 IP 网上传输。

H. 323 是一个框架性协议，沿用的是传统的实现电话信令模式，技术比较成熟，当前市场上会议电视产品大多都支持这个协议。

（三）SIP 协议

SIP 是一个会话层的信令控制协议，用于创建、修改和释放一个或多个参与者的会话。这些会话可以是 Internet 多媒体会议、IP 电话或多媒体分发，会话的参与者可以通过组播、网状单播或两者的混合体进行通信。使用 SIP，服务提供商可以随意选择标准组件。不论媒体内容还是参与方数量，用户都可以查找和联系对方。SIP 对会话进行协商，以便所有参与方都能够就会话功能达成一致以及进行修改，它甚至可以添加、删除或转移用户。

SIP 协议只定义应该如何管理会话，不定义要建立的会话类型。SIP 消息是基于文本的，因而易于读取和调试。服务的编程更加简单，对于设计人员而言更加直观。SIP 为分布式的呼叫设计，具有分布式的组播功能，便于会议控制，而且简化了用户定位、群组邀请等，能节约带宽，具有简练、开放、兼容和可扩展的特点。

第三节 系 统 组 成

会议电视系统基于不同的标准形成不同的建设方案，组成不同的系统。本节分别介绍基于 ITU-T 的 H. 320 和 H. 323 以及 IETF 的 SIP 三种标准的典型系统组成。

一、基于 H. 320 标准的系统

H. 320 是 ITU-T 较早期的会议电视标准，其基于电路交换网络，也称为专线会议电视系统。H. 320 规定了视频和语音编解码标准、复用与控制等一整套协议。H. 320 系统主要由会议终端、多点控制单元（multipoint control unit, MCU）组成。H. 320 会议电视典型网络结构主要是二级主从结构，每个终端必须和它相应的 MCU 建立固定连接，每个从 MCU 又和一个且仅能和一个主 MCU 建立固定连接。H. 320 系统组网架构如图 1-1 所示。

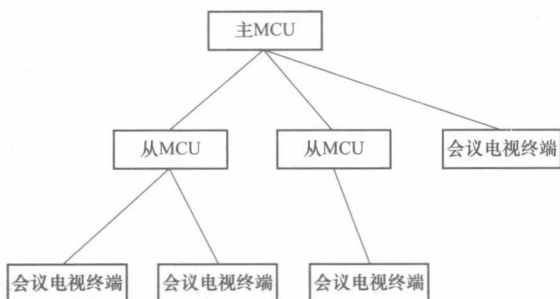


图 1-1 H. 320 系统组网架构

会议终端位于用户侧，是用于完成用户音视频信号采集、处理和播放、并同时完成相应控制功能的设备。会议电视终端作为视频会议系统的接入设备，位于会议电视系统的用户接入层，在会议电视系统中承担着音视频和数据内容的编解码工作，通过与外围摄像机、麦克风等设备的连接实现本端音视频信号的采集和编码，再通过与外围显示器、扬声器等设备的连接实现远端音视频信号的解码与呈现。

MCU 是视频会议系统中完成音视频处理与转发的设备，位于视频会议系统组网中的媒体处理层，相当于一个媒体交换机。在视频会议系统中，它接收来自