# 高清视频会议系统在公共卫生应急指挥中的应用

庞延辉 罗 俊 章诗韵 肖 鹏 舒成城

（武汉市疾病预防控制中心信息科 武汉 430015）

〔摘要〕 介绍视频会议系统原理，以武汉市公共卫生应急指挥视频会议系统为例，阐述系统建设需求与设计，包括整体设计、扩展性应用、组网方式、视频设备配置，分析应用效果。

〔关键词〕 视频会议；公共卫生；应急指挥

〔中图分类号〕R－056 〔文献标识码〕A 〔DOI〕10.3969/j.issn.1673－6036.2021.10.013

**Application of HD Video Conferencing System in Public Health Emergency Command**

*PANG Yanhui, LUO Jun, ZHANG Shiyun, XIAO Peng, SHU Chengcheng, Department of Information, Wuhan Centers for Disease Prevention & Control, Wuhan 430015, China*

〔**Abstract**〕 The paper introduces the principles of video conference system, taking Wuhan public health emergency command video conference system as an example, it expounds the construction requirements and design of the system, including overall design, expansibility application, networking mode and video equipment configuration, and analyzes the application effect.

〔**Keywords**〕 video conference; public health; emergency command

## 1 引言

疾控系统在应对突发公共卫生事件中发挥积极作用。视频会议系统的建立和完善有助于疾控应急指挥中心快速了解突发公共卫生事件并下达防控策略，提高防控效率，减少人力、物力、财力投入。2012 年在中国疾病预防控制中心统筹安排下，由国家、省、市 3 级疾控中心组成的全国互联互通视频会议系统建成[1]。该系统采用标清模式，主视频流为 4CIF 格式、辅流为 CIF 格式[2]。随着用户对视频会议音视频质量提出更高要求，2019 年武汉市疾控应急指挥中心在国家原有网络架构上重新搭建市区一体化高清视频会议系统，实现国家、省、市、区疾控应急指挥中心 4 级联动指挥。该系统在武汉市突发公共卫生事件应急指挥中发挥重要作用。本文主要阐述视频会议系统原理、建设需求、系统设计和应用效果。

## 2 视频会议系统原理

### 2.1 专用协议和标准

视频会议需要专用协议和标准保证数据实时传输，目前使用较广泛的是国际电信联盟的 H.323 系列和互联网工程任务组（Internet Engineering Task Force，IETF）的会话发起协议（Session Initiation Protocol，SIP），本系统使用 H.323 协议。H.323 是国际电信联盟于 1996 年制定的基于 IP 网络的音视频传输协议[3]，由 1 组协议构成（如 H.26X、

〔修回日期〕 2021－05－21

〔作者简介〕 庞延辉，硕士，工程师，发表论文 10 篇。

G. 71X、H. 248、H. 283 等），其中包括负责音频与视频信号的编码、解码和保障等。

### 2.2 视频编解码协议

主要功能是完成对视频码流的冗余压缩编码，包括 H. 261、H. 263、H. 263+、H. 264、H. 265 等。随着协议版本提高，视频数据压缩率和质量大幅提升。本系统使用 H. 264 协议[4]，是技术含量较高、代表较先进技术水平的视频编码格式之一。

### 2.3 音频编解码协议

主要用于音频数据压缩，包括 G. 711、G. 722、G. 722. 1、G. 723. 1、G. 728、G. 729 等 10 余种[5]，本系统设备均支持以上协议，采用自适应模式，由视频终端设备自动协商。

### 2.4 其他协议

H. 323 在 IP 网络上提供多层次多媒体通信[6]，包括音频、视频以及数据通信，可以建立点对点、点对多点的实时、双向多媒体视频会议。

## 3 系统建设需求

### 3.1 实现系统兼容和 4 级联动指挥

系统建设要考虑与原有国家系统兼容，实现国家、省、市、区 4 级疾控应急指挥中心联动指挥的功能需求，即以武汉市公共卫生应急指挥视频会议系统为中间节点，上下联通国家、省应急指挥中心以及全市各区应急指挥中心。此外还需满足应急指挥车及手机、电脑、平板电脑等移动终端接入需要，实现灵活的移动应急指挥。

### 3.2 实现视频会议常用功能

该系统应能满足视频会议常用功能需求，如同时召开多个多点会议；召开由主会场发起的点对点或多点会议；实现会议录制，根据会议类型录制不同清晰度的视频；具有双视频流功能，满足各类卫生培训会议需求。

## 4 系统设计

### 4.1 整体设计

4.1.1 概述 武汉市公共卫生应急指挥视频会议系统由市疾控指挥部的多点控制单元（Multi Control Unit，MCU）[7]和 16 个市（区）级远端节点分会场的终端设备以及通讯指挥车、外场专家等移动视频终端子系统构成，形成以武汉市疾控应急指挥部为中心，多种形式的分会场接入，实现公共卫生应急处置中指挥调度。

4.1.2 视频会议 MCU 视频会议系统核心设备，采用嵌入式设计，支持 H. 323 和 SIP。可主动召集市区级视频会议，最多支持 40 路会场同时接入，是实现与上级指挥中心互联互通的关键设备，可构建大型视频会议网络。

4.1.3 视频会议终端 包括硬、软终端，其中硬终端应用设置在市、区应急指挥中心会场和应急指挥车，软终端应用设置在外场专家和各种移动终端接入。硬件终端采用机架分体式，支持图像分辨率高达 720P/1080P，CD 级音质音频，同时支持 H. 239 双视频流，具有高 UXGA/720P/1080P 分辨率高清双流特性，满足高清视频会议需求。软件终端可运行于 Windows、Android、iOS 等多种系统，便捷实现视频会议功能，可与各类硬件、软件终端互联互通，不同用户之间可召开自助式点对点或多点会议并可在会议过程中进行文档共享。

### 4.2 扩展性应用

4.2.1 实现数据和视频会议一屏展示效果 视频会议系统具有一定可扩展性，包括提供应用程序接口（Application Programming Interface，API）和监控互通。武汉市突发公共卫生应急系统通过调用 API 进行二次开发，将视频会议系统会议管理、控制和信息推送集成到应急系统中，以实现数据和视频会议一屏展示效果。

4.2.2 形成完整应急处置闭环 通过会议监控互通网关将实验室检测的前端监控画面传递到视频会议系统中，可实现管理层在武汉市疾控应急指挥中

心实时察看实验室检验检测工作情况。将处理突发公共卫生事件时的前端现场、实验室检测、数据汇报和命令下达相串联，形成完整应急处置闭环。此类应用在视频会议系统中尚属首次。

### 4.3 组网方式

4.3.1 混合网络组网方式 为实现软、硬件视频终端以不同方式接入，与国家、省应急指挥中心对接，实现各种场景应用，选取混合网络组网方式，即同步数字体系（Synchronous Digital Hierarchy，SDH）专网和广域网相结合。

4.3.2 实现与国家、省和区疾控应急指挥中心固定会议场所的连接 需考虑视频会议通信的稳定性、流畅性、安全性及兼容性，保持原有网络架构。向下采用 10M SDH 线路到 15 个区指挥中心，向上采用 20M SDH 线路到省级指挥中心。SDH 严格同步从而保证整个网络稳定可靠、误码少且便于复用和调整，其具有统一的网络节点接口规范以及统一的传输速率等级、帧结构、复接方法、线路接口及监控管理等。

4.3.3 通讯指挥车及各类移动终端的接入采用广域网 具有随时随地灵活接入的特点。系统组网结构，见图 1。

图 1 系统组网结构

### 4.4 视频设备配置

MCU 部署在武汉市疾控应急指挥中心，各区疾控指挥中心建设独立高清视频会议终端和信号切入平台，实现武汉市疾控应急指挥部与各区指挥中心音视频互动，见表 1。

表 1 武汉市公共卫生应急视频会议设备

| 序号 | 各指挥中心 | 设备名称 | 设备型号 | IP 地址 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 区域中心（武汉市） | 多点控制单元（MCU） | JD 6000 | 10. 68. XX. XX |
| 2 | 武汉市 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 3 | 汉阳区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 4 | 武昌区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 5 | 黄陂区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 6 | 江夏区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 7 | 洪山区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 8 | 江岸区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 9 | 江汉区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 10 | 硚口区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 11 | 新洲区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 12 | 蔡甸区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 13 | 青山区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 14 | 经开（汉南）区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 15 | 东西湖区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 16 | 东湖风景区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 17 | 东湖高新区 | 高清视频终端 | TS 500 | 10. 68. XX. XX |
| 18 | 应急指挥车 | 高清视频终端 | TS 500 | 互联网 IP |

## 5 应用效果

### 5.1 会议培训

本系统建设完成后在处置突发公共卫生事件方面发挥重要作用。据统计 2020 年 1 – 10 月共召开 76 次视频会议，其中参与国家疾控指挥中心会议 22 次、省级会议 30 次，组织本市（区）级会议 24 次。武汉市疾控应急指挥中心通过视频会议系统与上级进行沟通联系，以会议培训方式及时、准确、有效地上传下达各类疫情指导方案、处置情况、经验交流等，大幅提高防控工作效率。

### 5.2 现场应急指挥作战

在公共卫生应急事件处置中，流调人员、消杀队伍和疾控专家需要到现场进行处置。此种情况中应急指挥车成为临时应急指挥中心，通过远程视频会议系统可以轻松实现与市疾控应急指挥中心的数据传输，便于市级指挥中心实时掌握现场情况，对现场进行实时指挥和调度、下达命令，实现最优安排部署、快捷信息反馈。

### 5.3 学术交流

武汉市疾控中心是全市疾病预防控制业务技术管理与指导中心，负责疾病预防控制技术管理与应用研究。与全国各地多家单位和机构在传染病、慢性病、健康危害因素等方面广泛开展科研合作。视频会议能将分布在各地的人员集中起来进行面对面交流，有助于提高工作效率。

## 6 结语

随着信息技术发展，视频会议系统以丰富的数据协作功能在农业、森林公安、地震局和医院等领域和机构得到广泛应用[8-10]。本系统可将应急指挥车、移动终端与传统固定视频会议场所整合到同一平台，为无人机视频接入预留接口。系统应用于武汉市公共卫生应急联动指挥中，一方面为全市疾控系统日常会议培训及时召开提供保障，减少会议成本；另一方面大幅提升公共卫生应急处置能力，实现公共卫生事件应急处置 4 级指挥部联防联控，保障防控工作更高效，最大限度地减少损失。但系统仍存在不足，如软终端用广域网接入，在网络安全方面存在一定风险；通过广域网 4G 或 WiFi 接入软终端视频清晰度不高，存在画面延迟情况，后期将进一步完善优化系统。

## 参考文献


1 李潇，王俊玲. 基于 SDH 传输网络的远程视频会议系统的设与实现［J］. 中国数字医学，2013，8（5）：109 – 110.
2 陈亮. 全区森林公安高清视频会议系统的设计与应用［D］. 北京：中国科学院大学（工程管理与信息技术学院），2016.
3 王昊鹏. 软硬件结合的高清视频会议系统应用研究［J］. 科技与创新，2019（10）：33 – 34，39.
4 杨玉永，董翔，娄世平，等. 云视频会议在现场应急指挥中的应用［J］. 电视技术，2017，41（Z4）：220 – 224.
5 杨仕升，梁兆东，谭劲先. 视频会议系统在地震应急联动指挥中的应用［J］. 广西大学学报（自然科学版），2011，36（4）：699 – 703.
6 蔡硕，李毅超，刘辛彤，等. 视频会议系统关键技术及应用研究［J］. 科技视界，2020（31）：25 – 26.
7 郁璟贻，赵梓宏，陈亚男，等. MCU 在地震应急视频会议系统中的应用［J］. 华北地震科学，2019，37（4）：48 – 52.
8 武伟，郝振华，田青，等. 医院卫生应急视频平台融入综合视讯系统设计与实践［J］. 信息技术与信息化，2019（3）：46 – 47.
9 甘小强. 基于 H. 323 架构（省、市、县）高清视频会议系统设计与实现［D］. 南昌：南昌大学，2016.
10 公衍锟. 基于 H. 323 网络视频会议系统的关键技术研究［J］. 电子技术与软件工程，2016（7）：24.