

高清与标清电视电话会议系统混合组网的应用

严 东, 徐 威, 孙 涛

(南京供电公司, 江苏 南京 210019)

摘 要: 在通信技术高速发展的今天, 电视电话会议系统的标清终端向高清终端的转变成为了一种趋势。在两种技术转换的过渡期必然会出现高清与标清终端兼容的问题。如何在两种终端并存的状态下仍然保持通信的优质质量是不容忽视的问题。本文借助南京市供电公司电视电话系统中模拟标清终端设备和数字高清终端设备共存的案例探讨了过度过程中会遇到的问题及解决方案, 实践证明了解决方案的有效性和实用性。

关键词: 电视电话会议; 模拟标清终端; 高清数字终端; 混速会议

0 引言

在通信技术日新月异的今天, 随着人们对于通信质量的要求越来越高, 电视电话会议系统也向着数字高清的方向发展, 标清的终端设备最终将淡出历史的舞台, 但这需要时间进行过渡, 标清终端仍在广泛的使用中, 如何处理好高清与标清终端间的兼容问题, 关系到电视电话会议系统运行的稳定性和通信质量的优劣, 南京供电公司对原有标清电视电话会议系统进行升级改造, 优化会议通信质量, 为高清系统的推广积累了宝贵的经验。

1 电视电话会议系统的优化规划方案

1.1 电视电话会议系统概述

1.1.1 高清与标清系统的概述

所谓标清, 是物理分辨率在720P以下的一种视频格式。720P是指视频的垂直分辨率为720线逐行扫描。具体的说, 是指分辨率在400线左右的 VCD (CIF)、DVD (4CIF)、电视节目等“标清”视频格式, 即标准清晰度。而物理分辨率达到720P以上则称作为高清, (英文表述High Definition) 简称HD。关于高清的标准, 国际上公认的有两条: 视频垂直分辨率超过720P或1080i; 视频宽纵比为16: 9。

HD FULL 全高清, 所谓全高清, 是指物理分辨率高达1920×1080, 显示包括1080i和1080P (其中i (interlace) 是指隔行扫描; P (Progressive) 代表逐行扫描, 这两者在画面的精细度上有着很大的差别, 1080P的画质要胜过1080i。)对应地把720称为标准高清。很显然, 1080的分辨率能确保更清晰的画质尤其在大屏幕电视方面。从图1中我们可以清晰地看出高清图像相对于标清的图像在清晰度和色彩的饱和度上有着绝对优势。

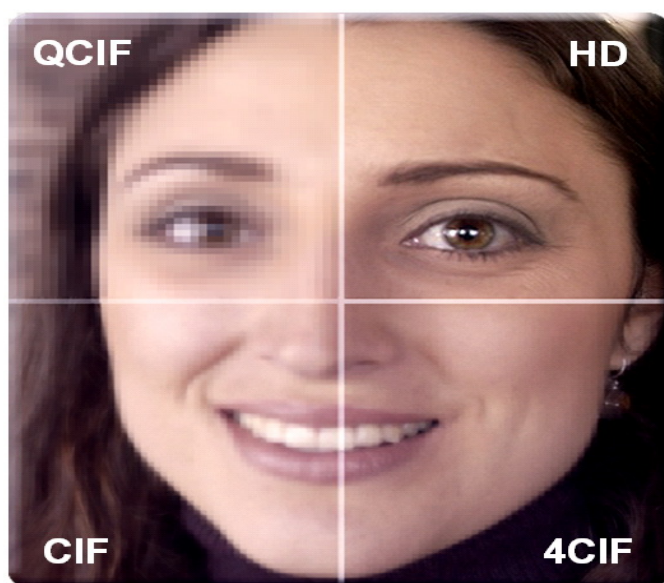


图 1 不同视频格式对比

1.1.2 高清会议系统中使用的音视频协议

南京供电公司电视电话会议系统中使用的音视频相关协议随着系统的升级更适用于高清电视电话会议系统的需要。

(1) 网络通讯协议由H.320变为H.323并向SIP协议过渡。

(2) 宽带音频协议G.722.1 Annex C和高清音频协议G.719取代了低品质音频通讯协议如：G.711等。

(3) 高清会议系统中使用了H.264高效的视频编码协议。图像格式由原来的CIF，4CIF格式升级为HD720P高清显示。

目前南京供电公司投入运行的高清会议终端设备支持多协议的通讯，实现了混速会议的召开，即不同速率的终端实现相互之间的通讯，还可以通过SIP协议，将电视电话会议系统与南京供电公司软交换系统进行无缝对接，实现良好的运行，大大提高了资源的利用率和电视电话会议系统的安全性。

1.2 电视电话会议系统现状与优化方案

1.2.1 南京供电公司电视电话会议系统现状

南京供电公司电视电话会议系统经历了标清、标清向高清过渡、全高清系统的三个阶段。目前，在市公司范围内，所有高清会议终端站点可以召开全高清视频会议，并能与省、市公司标清终端站点组成混频混速会议，实现会议系统的全兼容，见图2。

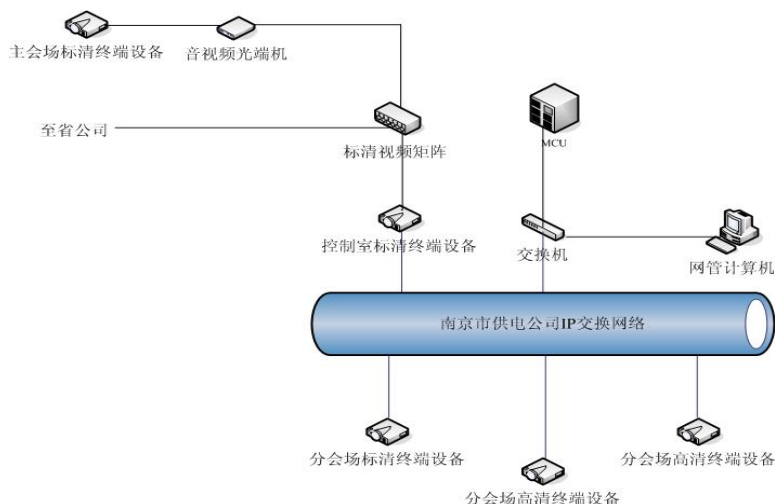


图2 南京市供电公司电视电话会议系统的组成现状图

1.2.2 南京供电公司电视电话会议系统的优化方案

(1) 混频会议的优化方案

由于目前南京市供电公司的电视电话会议系统正处于标清到高清的过渡期，一些站点目前仍在使用标清的终端设备，并且江苏省电力公司目前使用的也是标清的终端设备，所以在召开电视电话会议的时候，需要高清信号和标清信号的相互转换。尤其是与省公司进行会议通信时，采用演讲者的通信模式，通过将南京市供电公司控制室的终端设置为演讲者，实现各县级分会场与省公司主会场之间的通信。通过增加高清信号与标清信号的转换装置，能实现市公司和省公司之间相互信号的转换，很好的处理了省公司信号在市公司高清系统中的传输问题。

经过讨论与研究我们针对南京公司现状提出了三种信号转换方式：1) 使用高清标清转换设备进行信号的转换；2) 使用POLYCOM HDX7000终端自带的s端子作为标清的输出；3) 使用POLYCOM公司的标清终端作为南京市电力公司和省公司电视电话会议系统的中转设备。

(2) 分会场站点接入方式的优化方案

目前南京市供电公司电视电话会议系统接入方式统一改为IP接入，用来替换老式的E1接入方式。统一改为IP接入有以下几点好处：1) 应用广泛；2) 通信速率高；3) 可持续发展潜力大。

但是由于条件的限制一些站点无法直接改为以太网通道的连接，仍然使用原有的E1通道，我们需要将E1接入转换为以太网接入。

(3) 音视频信号传输的优化方案

电视电话会议中音视频信号的传输质量是衡量系统性能的重要参数，对信号传输的优化可以使系统的整体性能登上一个新的台阶。目前高清会议系统以市公司IP交换网络作为传输的支持网络，我们考虑通过以下两种方案优化音视频信号的传输质量：1) 增加通信通道带宽，使用光端机利用光纤或者网络双绞线进行信号传输；2) 优化设备侧信号接入等手段对信号进行处理，以达到最佳的效果。

2 高清电视电话会议系统优化方案的实际应用

2.1 高、标清信号转换的应用实例

2.1.1 方案一

使用高清标清转换设备进行信号的转换。见图3。通过此种方式可以很好的转换设备间信号的兼容问题，可以便捷的做到信号相互之间的转换和通信，但是目前该类型设备尚无法国产，只能从国外厂商高价购买，考虑到经济性和设备的生命周期，此种方案的性价比并不高，虽然他可以较为出色的完成信号的转换和传输，但是随着高清终端的迅速普及，此设备将很快被替换下去。价格高，使用寿命短这是此方案不可避免的缺点。

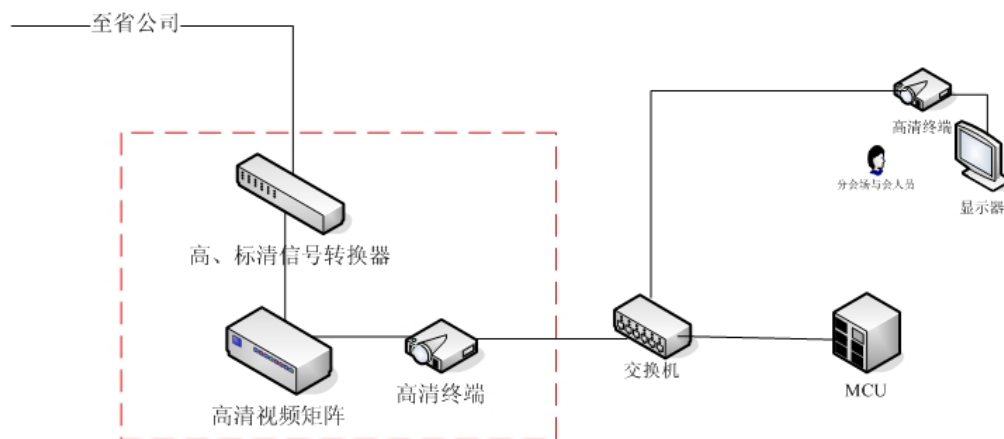


图3 添加高、标清信号转换器后系统图

2.1.2 方案二

使用POLYCOM HDX7000终端自带的s端子作为标清的输出，在MCU的会议模式中选择演讲者模式，将南京市供电公司的高清终端设置为演讲者，通过s端子将各分会场的画面经由视频矩阵传送到省公司电视电话会议系统中。见图4。此种方法虽然简单可行，但是在后期使用中发现，由于高清终端主要输出端口为DVI，HDMI和分量模式的输出，s端子输出仅作为一种辅助的输出手段，所以在使用中出现了画面质量很差，而且经常会出现画面色调失真甚至画面扭曲的现象，大大影响了会议通信的质量。

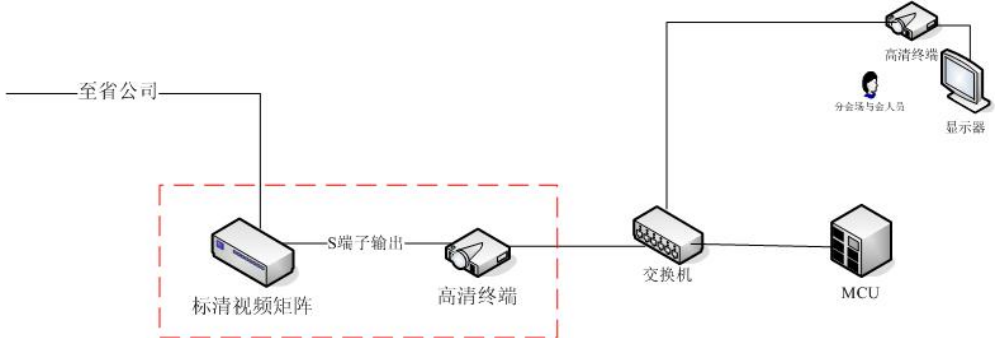


图4 高清终端s端子输出系统图

2.1.3 方案三

原南京电力公司电视电话会议系统使用是POLYCOM公司的标清终端，在进行了高清终端试运行之后，该标清终端作为备用终端被替换下来。见图5。但如果使用其作为南京市电力公司和省公司电视电话会议系统的中转设备，对资源很好地进行了利用，长时间的运行也已经验证了其在标清输出方面不俗的表现，此方案较方案一来说，传输质量好，通信稳定性高，而且对资源进行了有效的应用。对比方案二我们可以发现，此方案可以省去购置转换设备的大笔经费，而且在传输的质量上也毫不逊色。在过渡期间，此方案将现有资源进行了最大限度的利用，做到经济性与实用性的平衡。

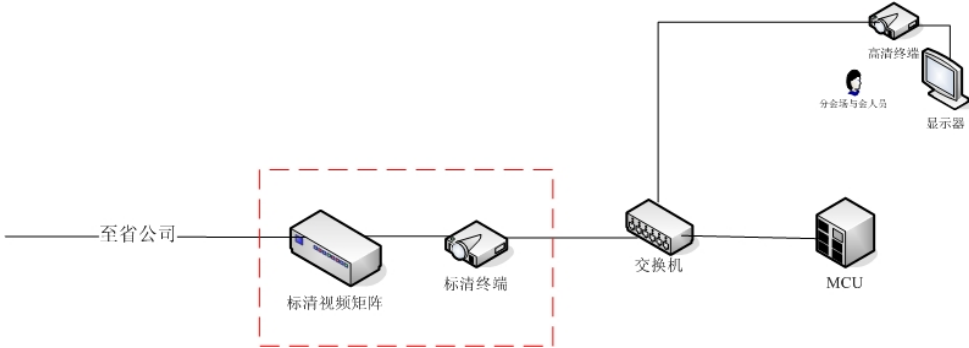


图5 使用标清终端作为中转设备的系统图

综上所述，方案一和方案二和方案三相比较有着不可避免的缺点，因此更加经济实用的方案三成为过渡期的实际执行方案。

2.2 分会场站点接入的应用实例

由于条件的限制一些站点无法直接改为以太网通道的连接，仍然使用原有的E1通道，如何将E1接入转换为以太网接入。以某会场为例，我们通过在会场终端设备侧与市公司MCU侧各增加一台网桥，将以太网信号和E1信号进行相互转换，达到通信的要求。连接方式如图6所示。

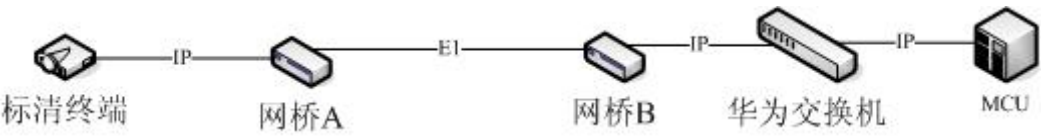


图6 分会场站点接入

但在实际测试过程中发现，使用这种方式该会场和市公司会场画面同时出现了卡顿，拖尾的现象，出现此情况后，通过以下几项测试工作对情况进行细致地分析，准确定位。

(1) 测试分析

1) 首先对硬件进行测试，排除硬件设备出现故障的可能性。

2) 在该站点，将网桥移至机房，直连终端测试，依然复现画面卡拖的问题。

3) 使用PING IT 工具测量该会场流量情况，3000大包丢包率在7%左右，5000大包在10%，8000大包丢包峰值达60%。见图7。

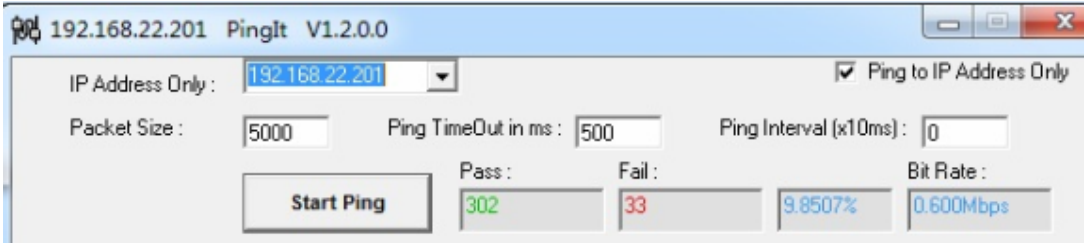


图 7 测试配置

4) 使用命令行PING MCU，发现延迟在2000MS左右，至此排除该站点站内网络传输线路问题。

5) 将该站点网桥带至南京市供电公司机房进行测试，通过E1专线直连两个网桥进行测试。

a) 在网桥两侧分别连接两笔记本进行PING测试，无丢包，网络情况良好；在两台笔记本上运行PVX软件模拟终端进行视频呼叫测试，画面流畅。

b) 将其中一网桥连接的笔记本替换成VSX7000进行点对点测试，发现出现轻微丢包现象。观察统计信息丢包率在1%-2%，无画面卡顿，拖尾现象。见图8。

媒介统计		
	图像传送速率	图像接收速率
视频协议:	H.261	H.261
视频速率:	720	720
使用的视频速率:	377	427
视频帧速率:	13	28
视频数据包丢失:	67	1107

图 8 测试结果

c) 将MCU和终端设备通过网桥直接相连，发现依然存在拖尾现象。确定宝利通设备与该网桥以太网口通信协商存在问题。

d) 在MCU和网桥之间加入原有的华为交换机，画面卡顿非常严重。丢包统计比例与该会场出现的情况几乎一致。确定华为交换机与此网桥通信协商也存在问题。

6) 将直连网桥的VSX7000终端通信模式改为自动协商，点对点网桥呼叫PVX，问题现象消失。解决VSX7000终端与网桥的协商问题。

7) 模拟该站点现实视频网络架构测试，在华为交换机与网桥直接架设一台微型交换机实现通信协议匹配，此时画面卡顿现象消失，并且数据传输没有丢包。

经过测试分析得出，引起该会场画面卡顿问题的原因为硬件设备之间的端口通信协商相互不匹配。

(2) 准确定位处理

a) 端口协商：在网桥以太网口设定为100M/全双工模式下，将直连网桥的该站点VSX7000通信协商模式设定为100M/全双工，并将直连网桥的华为交换机中间桥接一台微型交换机自适应协商通信，声音图像传输保持正常。

b) 网络改造：从长远稳定角度考虑，建议将该站点网络链路直接改造成与其他站点相同的以太网接入方式。

2.3 音视频信号传输应用实例

2.3.1 以太网信号衰减处理实例

在许多会场会遇到会议会场和设备机房不在同一楼层甚至是不在同一楼宇内，对于这种情况，我们需要分别对待处理。对于不在同一建筑内的情况，一般使用光端机利用光纤进行信号的传输，利用光纤长距离传输的优点可以很好的解决空间的问题；对于在同一楼宇内但不在同一楼层的，一般进行网络双绞线的布线，但是网络双绞线会有传输距离的限制：

10BaseT 非屏蔽双绞线 100m

100BaseT 非屏蔽双绞线 100m

100BaseTX 非屏蔽双绞线 220m

在实际使用中，网络双绞线传输距离超过60m就会出现信号的衰减并发生数据包的丢失的现象。此时我们在网络双绞线的两端各加一个有源设备，例如交换机或者集线器（HUB）等，就可以减少甚至消除由于网络双绞线过长而造成的数据丢包现象。交换机或者集线器（HUB）属于转发信号设备，对接收的信号起到了中继作用，从而解决了信号衰减丢包的问题。

2.3.2 混速会议中音频信号的应用实例

音频信号的传输处理在电视电话会议系统中属于一个重点，也是一个难点。目前南京供电公司通过音频矩阵和数字调音台对音频信号进行处理和操作，主会场音频信号通过音视频光端机送到音频矩阵，再通过音频矩阵输送到数字调音台可以方便快捷的按照需要切换音频信号的输入与输出。

但是如何获得高品质的音频输入输出，为了对音频进行调节以达到最佳输出效果，我们在音视频光端机侧加入可调电阻，用于和调音台达到阻抗匹配的效果。我们知道音频前后级级联阻抗匹配的原则是：前级的输出阻抗必须远小于后级的输入阻抗。通常，后级输入阻抗为前级输出阻抗的5到10倍时，一般调音台麦克输入端口阻抗为几十欧，故在光端机侧添加几欧可调的阻抗，进行匹配后使声音效果达到最佳。

3 结束语

如今，数字产业正向着高清的方向快速发展，标清终端设备逐渐淡出历史的舞台，但是在标清向高清转换过渡的时期，需要有相应的方案来发挥标清设备的作用，保证优质的通信质量，实现新老技术的平滑过渡。随着对高清技术的挖掘，IP网络应用的推广以及用户体验层次的不断提高，电视电话会议系统最终将度过过渡期而全面实现数字化高清化。

参考文献：

- [1] 张健. 会议电视系统在河南电力的应用方案[J].电力系统通信,2003(4): 42-44.
- [2] 李雪清.电视电话会议系统的利旧和备用实施[J].电信技术,2008(5): 70-72.
- [3] 张晓丽,高志欣. 电视电话会议系统的建设与应用[J].河北电力技术,2008(1): 11-13.

作者简介：

严 东（1976-），江苏南京人，本科，工程师，长期从事电力通信运维管理工作；

徐 威（1979-），江苏南京人，本科，工程师，从事电力通信技术管理工作；

孙 涛（1962-），江苏南京人，本科，工程师，长期从事电力通信运维管理工作。