



电信级会议电视设备技术白皮书

| | | | |
|----|-------|----|----------|
| 拟制 | 王英祖 | 日期 | 2011-6-7 |
| 批准 | _____ | 日期 | _____ |
| 签发 | _____ | 日期 | _____ |



华为技术有限公司

版权所有 侵权必究

目 录

| | |
|--|----|
| 电信级会议电视设备技术白皮书 | 1 |
| 1 前言 | 3 |
| 2 什么是电信级会议电视设备 | 3 |
| 电信级设备应具有五个重要特征 | 3 |
| 多重备份和冗余机制是提高可用性、满足电信级要求的有效途径 | 4 |
| 采用模块化的分布式硬件平台，是所有通信设备的最基础选择 | 4 |
| 嵌入式实时操作系统是电信级设备可靠性和安全性的重要保证 | 6 |
| 开放的标准，兼容性必然趋势 | 8 |
| 3 电信级会议电视设备的优点 | 8 |
| 按需配置的会议电视设备降低了建设成本 | 8 |
| 3.1 电信级高可靠性可以有效降低运维成本 | 9 |
| 基于标准协议的兼容性极大的保护了用户投资 | 9 |
| 4 电信级会议电视设备的常用评估方法 | 10 |
| 5 结论 | 11 |
| | |
| 附：电信级插板式的 MCU 相对于 PC 架构的工控机式 MCU 的技术优势 | 11 |

1 前言

随着网络通讯和视音频编解码技术的快速发展,会议电视日益成为满足现代社会高效率沟通需求的重要通讯工具。

会议电视的视频效果已从以往的 CIF、4CIF 分辨率发展到目前的 720P 和 1080P 高清分辨率;会议电视系统的容量也从以往的几个点到几十点的小型组网,发展到现在几百点甚至几千点的大型组网。

为了满足越来越频繁的会议电视系统容量和业务扩容需求,保证大型重要会议的稳定召开,电信级的会议电视设备也逐渐成为会议电视建设的基本要求。

2 什么是电信级会议电视设备

电信级设备应具有五个重要特征

电信级的设备是与企业级设备相对应的,是以可运营为核心,要求为用户提供 7x24 小时不间断可用服务的设备。ITU 组织中的 OCAF (Open Communications Architecture Forum) 定义的电信级设备应该具备以下 5 个特性:

| 序号 | 电信级特征的定义 | 说明 |
|----|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Availability 可用性 | 可提供7*24小时不中断的可用服务,可用度达到99.999%以上 |
| 2 | Serviceability 可管理性 | 基于标准技术,可进行远程的故障管理、性能管理、配置管理和安全管理 |
| 3 | Scalability 可扩展性 | 系统采用模块化的设计,支持单台设备容量和业务的平滑扩容 |
| 4 | Security 高安全性 | 具有较高的安全特性,采用嵌入式操作系统,对一些网络攻击能够有效的检测和防范 |
| 5 | Adaptability | 遵从业界标准化组织的相关标准,具有良好的 |

| | | |
|--|------|---------|
| | 高适应性 | 互通性和兼容性 |
|--|------|---------|

表1 电信级设备的五个重要特征

整体而言，电信级会议电视设备具有极高的稳定性要求，能够满足7*24小时随时召开视频会议的需要，并能够根据用户需要扩展容量和业务。

多重备份和冗余机制是提高可用性、满足电信级要求的有效途径

可用性是电信级特征中最重要，也是最容易定量表征的参数，可用性可通过可用度表示。

可用度计算公式为：

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

图1 可用度计算公式

其中：

MTBF为无故障工作时间

MTTR为故障修复时间，年停机时间

电信级会议电视设备的可用度要达到99.999%以上。根据可用度计算公式可以看出，要提高可用度可从提高设备无故障工作时间MTBF和降低设备故障恢复时间MTTR两个方面考虑。

无故障工作时间主要受制于器件工艺等因素，达到一定极限后很难提高；而故障恢复时间可通过设备的热备份和冗余等技术进行有效缩短。

因此通过备份和冗余机制来降低故障恢复时间是可提高可用性，满足电信级要求的有效途径。

采用模块化的分布式硬件平台，是所有通信设备的最基础选择

电信级设备采用19英寸宽度的标准机框，电源、风扇、主控、接入和媒体处理等都按照模块化设计，用户可以根据实际业务需要灵活配置不同的模块，又能够方便的进行容量和业务的扩容，保证了系统的可扩展性。

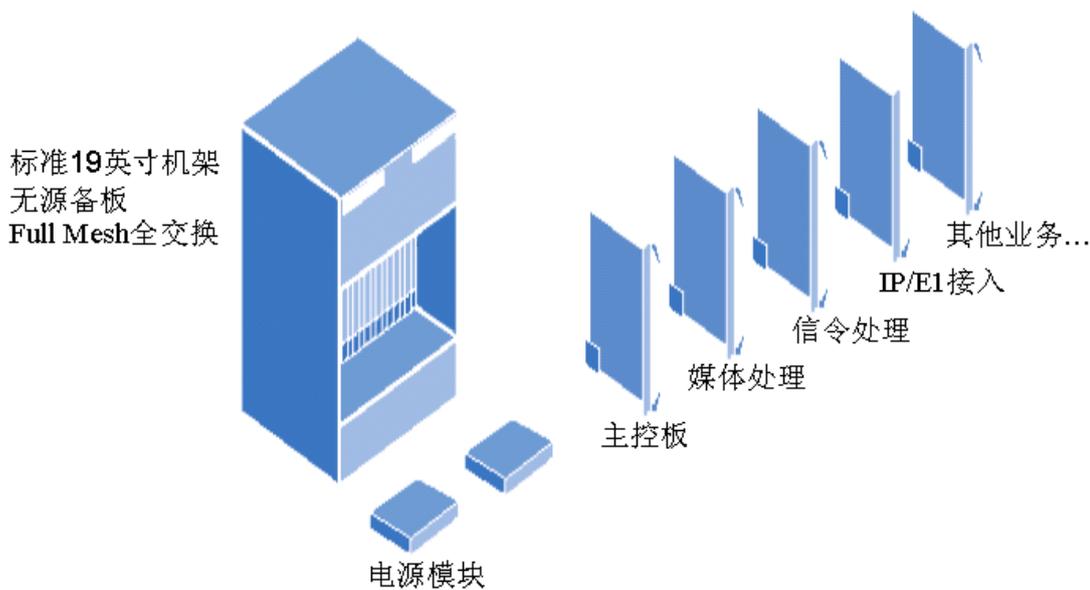


图2 电信级设备的分布式

各主要模块采用全冗余设计，都支持热插拔，并可进行1+1备份，不存在能导致业务中断和系统瘫机的单点模块，有效降低了系统的故障修复时间，保证了设备的高可用性。

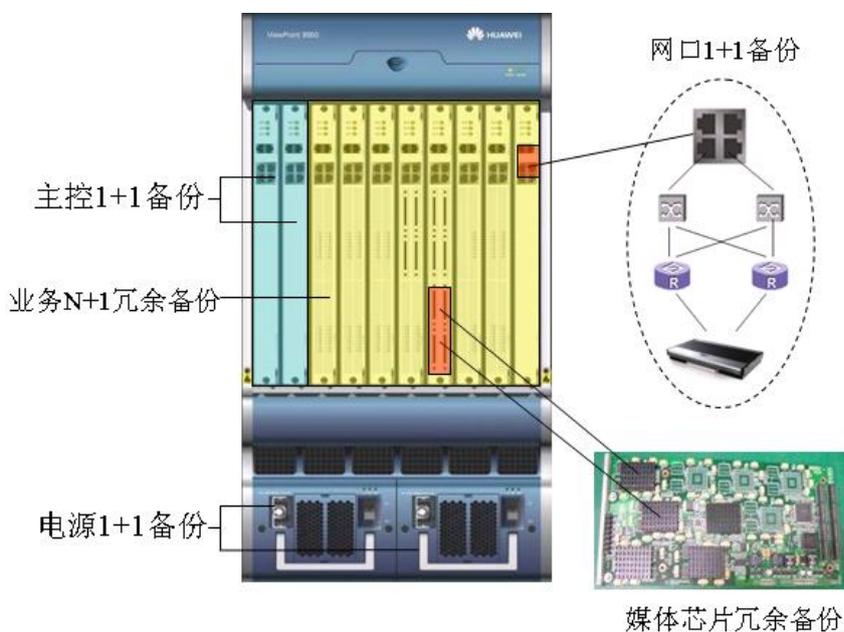


图3 华为VP8660 MCU所具有的各种冗余备份机制

各模块之间通过无源背板交换数据，由主控模块统一进行通讯管理。标准的全冗余、无阻塞的高速背板及交换能力，可以满足吞吐量较大的数据业务需要，提

供超高速的内部和外部连接带宽。

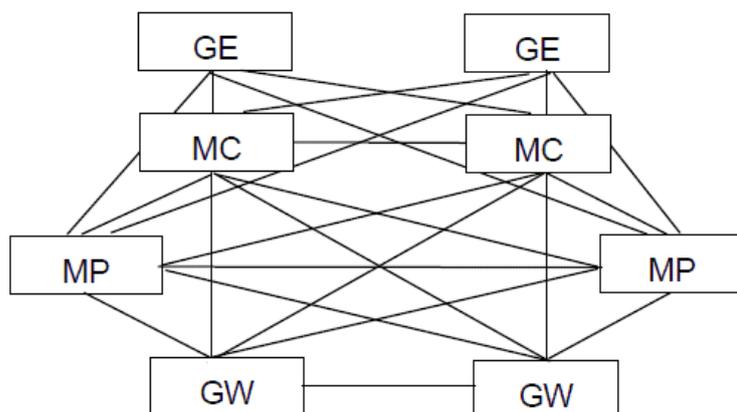


图4 Full Mesh架构示意图

管理维护人员也只需要对一台设备进行管理维护，有效降低了维护管理的复杂度，提高了系统的可靠性和可维护性。

嵌入式实时操作系统是电信级设备可靠性和安全性的重要保证

我们平时使用的Windows、Linux和Unix等通用操作系统，由于采用了多用户和多进程设计，通用操作系统需要负责管理众多的进程并为它们分配系统资源，在单位时间内为尽可能多的用户请求提供服务，存在着实时响应效率上的不足。同时也很容易受到黑客和病毒的攻击，存在着实时性和安全性的不足，不适合作为电信级通讯设备的操作系统。

在军事设备、航空航天和通讯等领域对系统的响应时间有苛刻的要求，操作系统作为网络设备内部联系硬件资源和高层应用软件的系统软件，其本身必须具备电信级设备的实时性和安全要求。



图5 操作系统是联结硬件资源和高层软件的核心

嵌入式操作系统具有软件代码小，高度自动化响应速度快等特点，适合于要求实时和多任务的应用体系，最早应用在航天工业领域，现在已经在工业、交通、能源、科研和通信等各个领域广泛应用。

嵌入式操作系统中最典型的是WindRiver公司的VxWorks，其系统本身的内核很小，进程调度、进程间通信、中断处理等系统公用程序精练而有效。VxWorks的任务调度策略以可抢占式调度（Preemptive Priority Scheduling）为基础，辅以时间轮转调度算法（Round-Robin Scheduling）机制，实时性做得非常好。VxWorks以其良好的可靠性和卓越的实时性被广泛地应用在通信、军事、航空、航天等高精尖技术及实时性要求极高的领域中。应用实例包括美国的 F-16、FA-18战斗机、B-2 隐形轰炸机、火星探测器、爱国者导弹等。在通信设备等实时性要求较高的系统中所使用的操作系统，几乎非VxWorks莫属。

近几年由于开源Linux的发展，嵌入式Linux也在信息家电等领域快速应用。嵌入式Linux对通用Linux内核进行了优化处理，提高了实时性，但并非所有嵌入式Linux都属于电信级操作系统。要达到电信级操作系统要求，还需要满足OSDL组织发布的电信级Linux的标准：Carrier Grade Linux（CGL）。

CGL明确规定了符合电信级客户需求的操作系统和应用的特性，包括系统可靠性、系统可用性、技术标准符合性、系统性能、硬件兼容性、内核性能、安全访问控制机制、保密和完整性机制、日志等诸多方面。

| | VxWorks | 嵌入式Linux | Win CE | 通用操作系统 Linux/Windows |
|--------|---------|----------|--------|-------------------------|
| 内核 | 小 | 较小 | 较小 | 庞大 |
| 响应速度 | 极快 | 较快 | 中 | 慢 |
| 安全性 | 高 | 中 | 中 | 低 |
| 主要应用领域 | 国防/通信 | 家电/手机 | PDA/手机 | 家用/办公 |
| 代码开源 | 不开源 | 开源 | 不开源 | 开源/不开源 |
| 成本 | 高 | 低 | 中 | 高 |
| 电信级要求 | 符合 | 需符合CGL标准 | 不符合 | 不符合 |

表2 常用操作系统的主要特性对比

开放的标准，兼容性必然趋势

IMS自在3GPP R5提出来,以其支持移动固定多种接入、开放灵活的业务架构,已经被欧洲固定标准组织TISPAN、国际电联ITU-T等接纳,成为核心网的唯一标准。

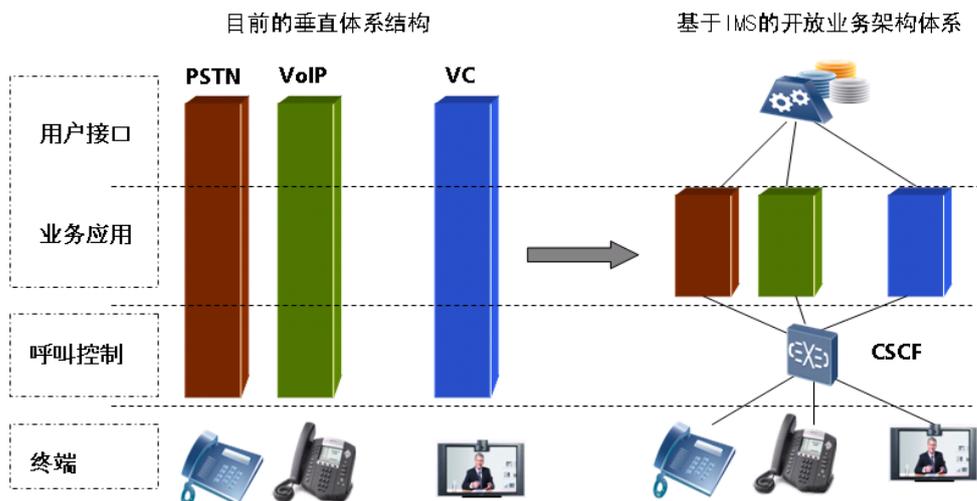


图6 向IMS组网发展的会议电视解决方案

电信级的会议电视设备也必须要遵从这一趋势,从传统的H.320/H.323框架协议向开放、可扩展的SIP协议发展,有效促进网络的融合,保护用户投资。

3 电信级会议电视设备的优点

按需配置的会议电视设备降低了建设成本

建设一套会议电视系统的总成本(TCO),包括设备成本、部署成本、运营成本、维护成本、机会成本等等,我们经常把TCO分两个部分,一个是CAPEX和OPEX。

电信级MCU由于采用了模块化的插板式架构,能够根据用户实际需要灵活配置所需的端口和媒体处理资源,避免了购买固定端口和媒体处理容量设备的不合理资源浪费,减低了设备一次性投资成本(CAPEX)。

由于采用了插板式架构,在使用中也能方便的根据需要扩容和升级,而不需要重新购买设备。

3.1 电信级高可靠性可以有效降低运维成本

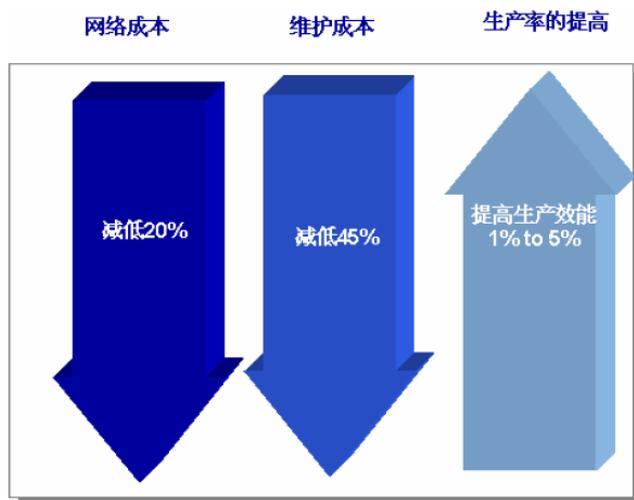


图7 电信级会议电视设备能有效提高企业沟通效率

电信级会议电视设备，由于采用了电信级的计算平台和实时嵌入式操作系统，并能够提供丰富的冗余备份功能，视音频效果更加出色，反应更加迅速，运行更加稳定，故障的定位更加快捷；单设备多模块的统一管理，也降低了多套设备运维操作的复杂性，从而有效降低了系统的维护成本（OPEX）。

基于标准协议的兼容性极大的保护了用户投资

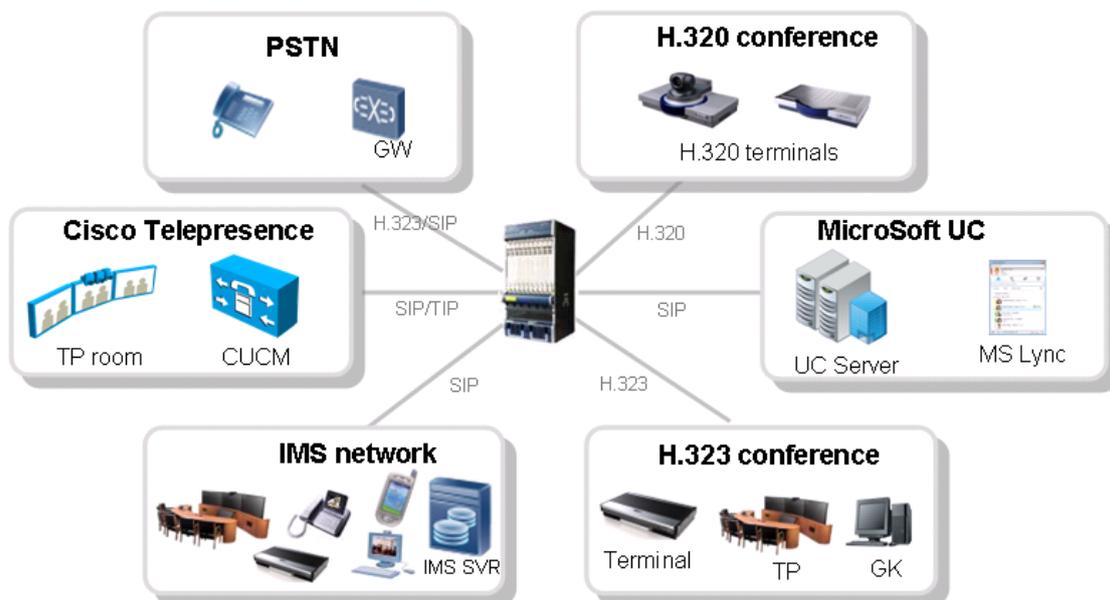


图8 基于标准协议的华为会议电视融合解决方案

电信级会议电视产品采用标准的框架协议，能够同时支持H.320/H.323/SIP框架协议。既可以兼容传统的会议电视组网，也能实现基于IMS的高标清会议电视

设备、远程呈现系统、可视电话、个人桌面终端、PSTN电话和3G手机等的融合组网，并具有与思科TIP、微软/IBM等UC解决方案融合的能力，最大程度的保护用户投资。

4 电信级会议电视设备的常用评估方法

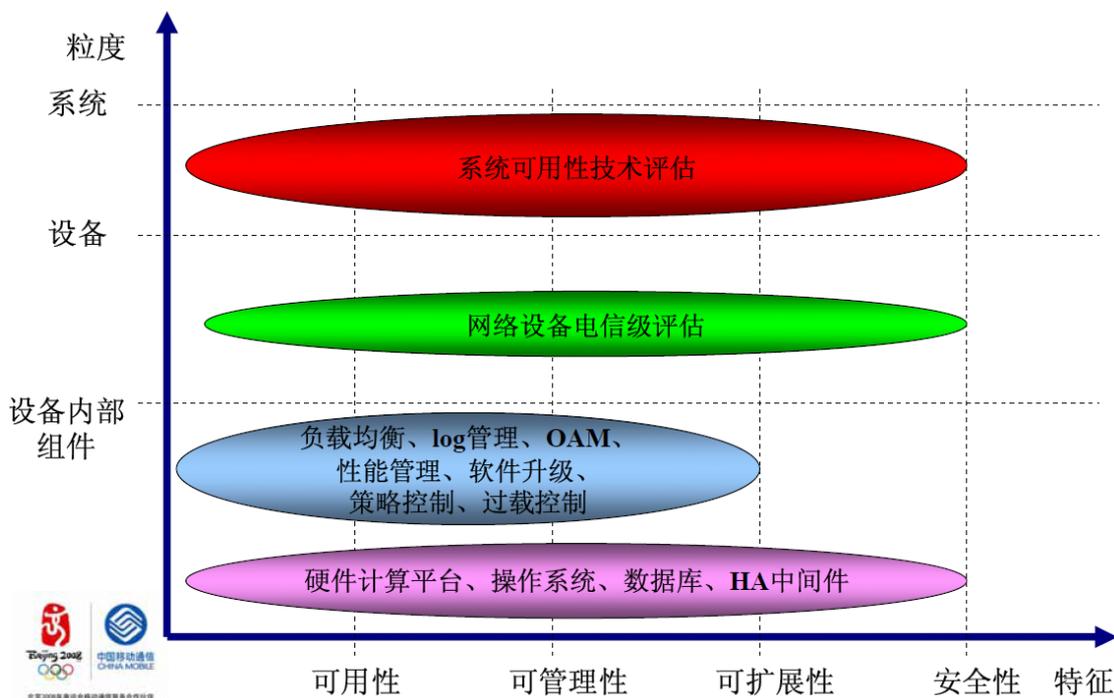


图9 中国移动的电信级设备评估框架

是否是电信级设备，各运营商一般都有严格的标准和测试规范，如中国移动制定的某电信级设备测试规范中，分成系统、设备和设备内部组件四个层级粒度进行评估，从可用性、可管理性、可扩展性、安全性和特征五个维度进行测试；对于电信级会议电视设备的评估可以重点从以下方面开展：

- 是否采用模块化设计的硬件计算平台；
- 是否采用VxWorks等电信级嵌入式操作系统，每块单板可以单独登陆控制，并详实记录每个模块的操作系统的版本号。
- 系统中不应存在单点故障点，会议中任意拔出一单板或电源等模块，不会引起会议结束或系统宕机；
- 所有模块都支持热插拔功能；
- 模块间是否具有冗余备份机制，同类单板可互换；

- 是否有负载均衡策略；
- 支持SNMP接口；
- 是否能提供系统的API开发接口；
- 是否支持各模块电压、温度监控和告警处理；
- 是否具有硬件日志功能，重启日志不丢失；
- 是否具有访问控制安全性；
- 是否攻击防控安全性；
- 是否遵循H.320/H.323和SIP协议标准，是否能提供IMS组网的融合解决方案；
- 长稳7*24小时召开会议测试，中间不会发生会场掉线，硬件故障等问题。

5 结论

综上所述，电信级会议电视设备采用模块化的硬件计算平台和实时嵌入式操作系统，支持多重的冗余备份机制，具有高可用性、可扩展性、安全性、可管理性和高适应性的电信特征。

电信级会议电视能够按用户需要灵活配置和稳定可靠、易维护的特点，能够有效降低会议电视设备的建设成本和维护成本；基于开放标准的会议电视系统能够实现新老会议电视设备的兼容，有效保护用户投资。

在网络和业务融合的发展趋势下，具有严格电信级特征、基于开放标准的会议电视设备是运营商和企事业单位在未来的市场竞争中取得成功的重要保障。

附：电信级插板式的 MCU 相对于 PC 架构的工控机式 MCU 的技术优势

总体上说，插板式的电信级MCU属于运营商级的设备，处于真正7*24小时，一年365天长期运行中的设备，其对稳定性的要求是非常之高的。具体的优势表现在以下几个方面：

- 1、 系统稳定性：电信级MCU，操作系统一般采用全嵌入式Vxworks操作系统，该操作系统的实时性更高、反应更快，具有底层专用操作系统特性，该系统占用系统资源更少，系统运行更为**稳定**，支持7*24小时不间断运行。采用linux等其它操作系统做电信级MCU的极少，相对Vxworks系统来说，系统占用资源更多，反应稍慢，运行稳定性稍差。
- 2、 安全可靠：由于采用专用操作系统，非通用操作平台，极少遭遇病毒的攻击，大大保障**安全稳定运行**。
- 3、 多稳定性项目保障：电信级MCU，多采用网状式总线、插板式架构。该类型系统方便接入多块处理板，同时提供主控板备份、业务板备份特性，支持网口备份，电源备份等多种**稳定性项目**，不会因为单模块系统出现故障导致整机的瘫痪。由于采用插板式架构，还提供方便的扩容、升级等功能。
- 4、 专用芯片处理：插板式电信级MCU，各种功能模块都采用**专用硬件芯片**。相对于采用通用的CPU进行音视频处理来说，专用的扣板+芯片的处理方式，切换更为方便快捷，图像时延跟少，多画面处理功能更强，音视频效果更好，运行更为稳定。
- 5、 大容量性能支持：插板式的电信级MCU，由于本身的多芯片，硬件编解码方式，可以支持大容量处理，最多可以到1024*2M 720P/1080P点数接入，对于超大型的政府视频会议组网来说（单MCU超过80个高清接入点720P、1080P），单MCU的处理相对更为方便、高效。

硬件架构对比

| 序号 | 功能项 | 电信级MCU | PC架构式MCU |
|----|------|----------------|----------------------|
| 1 | 操作系统 | Vxworks等专用操作系统 | Linux/window/等通用操作系统 |
| 2 | 总线架构 | 两两互联式网状架构 | 单总线架构 |

| | | | |
|---|-----|--------|-----------|
| 3 | 插板式 | 支持多插板框 | 单主板集成式 |
| 4 | 芯片 | 专用处理芯片 | 通用CPU处理芯片 |

应用效果对比

| 序号 | 功能项 | 电信级MCU | PC架构式MCU |
|----|--------|-------------------|---------------------------------------|
| 1 | 实时性 | 更好, 广播、点名切换反应更快 | 慢, 广播、点名切换反应慢 |
| 2 | 安全性 | 更安全, 无网络病毒干扰 | 不安全, 常受网络病毒干扰 |
| 3 | 稳定性 | 更好更稳定, 支持7*24小时运行 | 稳定性存疑, 7*24小时运行存在风险 |
| 4 | 扩容 | 扩容方便, 按需配置 | 不能扩容, 或者通过license扩容, 前期投资存在浪费硬件嫌疑 |
| 4 | 升级 | 支持单板更换方式升级 | 不支持 |
| 5 | 大容量 | 支持 | 一般, 大型组网选用较少 |
| 6 | 视频处理能力 | 强 | 弱, 随着会议视频协议的走高, 接入点数下降, 多画面和速率适配能力也较弱 |

判断 MCU 架构的常用方法

- 1、 检查操作系统。采用Vxworks操作系统的应视为电信级MCU的标志之一, 这可以从产品彩页中检查到。另外, 通过MCU的一些调试命令行可以看到调试信息提示是否 Vxworks还是通用的Linux、Windows CE

操作系统。

- 2、MCU是否是全备份的插板式MCU。该可以视为电信级MCU的标志之一。集成式的MCU明显缺少全备份插板式MCU的优势功能。
- 3、MCU的接口。嵌入式MCU的接口除IP网口、H320网络接口、串口外，很少有其它的接口，而采用PC架构的MCU多能查看到VGA口、电脑的鼠标口、键盘口和普通串口等。
- 4、拆箱。终极的判断方法，是拆开MCU的外壳，露出单板上的芯片和主板，找有相关的经验的人士，看总线架构、主板架构即可很快分辨出来是否PC架构的MCU。如果采用电脑主板式的MCU，其中多带PCI插槽、内存插槽等普通接口槽，而采用嵌入式的MCU多采用主板加功能扣板的方式，采用高速总线网状式数据传输。