

文章编号: 2096-1618(2019)05-0491-04

# 民航空管气象视频会商系统应用研究

叶 雷

(中国民用航空局空中交通管理局航空气象中心技术装备室,北京 100122)

**摘要:**为保障民航气象服务工作的顺利开展,设计了一套基于多点控制单元、视频终端、中控机等硬件设备的视频会商系统。简要介绍了民航气象服务的行业特点、视频会议系统的分类,重点描述了民航空管气象视频会商系统框架结构、网络结构、各会议的召开方式以及运用的重要技术。实际使用效果表明,该应用方案稳定可靠、具有应用价值,为政府部门升级和建设视频会商系统提供了参考借鉴。

**关键词:**视频会商系统;民航气象服务;多点控制单元;视频终端;中控机

**中图分类号:** TN919.8

**文献标志码:** A

**doi:** 10.16836/j.cnki.jcuit.2019.05.009

## 0 引言

随着民航运输业的蓬勃发展,航班量和航线激增,对民航空管部门提出更大的挑战。中国民用航空局空中交通管理局航空气象中心(简称民航气象中心)作为民航局空管局的直属气象服务部门,职责之一为召集空管系统相关气象单位参加民航气象视频会商,参加民航运行管理部门的运行协调决策视频会议<sup>[1]</sup>。目前,由于天气原因造成的航班延误占比约为20%。因此,及时地掌握影响民航飞行的天气情况,为民航管理部门提供准确的天气讲解服务,需要有一套稳定可靠的视频会议系统作为支撑。

## 1 视频会议系统设计分类

视频会议系统主流的设计方法有两大类型<sup>[2-3]</sup>。第一种是基于数字信号处理芯片或者是专用硬件设备方案。此方案使用多个专用的硬件设备完成音视频信号的采集、编解码、压缩等任务。这种硬件解决方案设备配置复杂、造价昂贵、需要专人维护,但具有功能强大、性能可靠等优点。因此,适合大型企事业单位使用。国内外公司如华为、思科、宝利通等都有成熟的解决方案<sup>[4]</sup>。第二种是基于软件平台的方案。该方案在用户端配置一台PC主机,利用相应的软件平台进行音视频编解码、压缩、混音等占用资源较多的任务,外围附加硬件设备较少,只需要耳机/音箱、麦克风、摄像头等就能直接参会。这种软件解决方案一般就是购买软件平台的使用授权,具有投资少、结构简单、维护方便等优点,适合中小型公司或者小规模会议。深圳银澎云计算有限公司开发的“好视通云会议”就是一种典型的软件网络会议方案。

## 2 民航空管气象视频会商系统框架结构

### 2.1 系统简介

民航空管气象视频会商系统始建于2009年,期间经过一次升级改造,逐步形成了由民航气象中心、地区空管局气象中心、空管分局(站)气象台组成的三级服务机构。整个系统分为三大部分:第一部分为民航空管气象三级服务机构会商,包括民航气象中心视频系统、地区空管局气象中心和空管分局(站)气象台现有设备的联通;第二部分为中国民航局终端接入,通过民航E1专线使用宝利通终端接入到民航气象中心;第三部分为中国气象局终端接入,通过2Mbps中国电信专线,使用华为终端接入到民航气象中心。

第一部分主会场在民航气象中心,即:民航气象中心——地区空管局气象中心——空管分局(站)气象台,称为民航空管气象会商。第二部分主会场为中国民航局,即:中国民航局——民航气象中心——地区空管局气象中心——空管分局(站)气象台,由民航气象中心为民航局提供气象视频讲解服务,称为民航运行协调会议。第三部分主会场为中国气象局,即:中国气象局——民航气象中心——地区空管局气象中心——空管分局(站)气象台,民航空管气象三级服务机构作为参会单位,只收看中国气象局天气视频会商,称为气象局会商。系统结构如图1所示。

### 2.2 系统的组网结构

如图2所示,民航空管气象视频会商系统是一套以民航气象中心为中心,覆盖中国7个地区空管局气象中心和37个空管分局(站)气象台的视频会商系统,该系统网络结构按照H.323协议建设。按照民航



### 3 各会议召开方式

如前文所述,民航空管气象视频会商系统一共涉及到 3 个视频会议系统,参会单位既包括民航空管气象内部所属单位,又涉及到跨部门(中国民航局)和跨部委(中国气象局)单位,因此,如何协调好所有参会单位,同时又要满足各单位的业务需求,是系统的重点考虑的问题。根据民航空管气象服务工作的实际情况,在民航气象中心设置了一个会商大厅和一个“后桌会商区”,可以同时召开两个会议,如图 3、4 所示为两个会商区域。



图 3 会商大厅拼接屏工作图

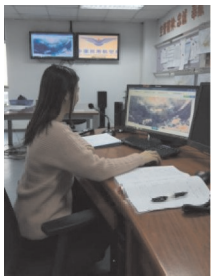


图 4 “后桌会商区”工作图

整个音视频信号分配和控制流程如图 5 所示。选用 AMX 的 NI-3100 集成中控机,NI-3100 提供了 RS232/RS422/RS485 串行接口、继电器接口、红外串行接口等,性能稳定可靠,可以控制多种组件。通过以太网网上联至无线路由器,接收控制命令。系统部署了 1 台 16 路视频矩阵和 1 台 12 路数字调音台,接收来自 NI-3100 的控制信号,分别切换视频和音频信号流向。矩阵的视频输入信号来自电视墙服务器、各视频终端、本地高清摄像头等的输出;数字调音台的音频输入信号来自视频终端的输出和本地麦克风。视频和音频的输出信号由预制的分配策略,输出至终端、拼接屏处理器、后桌会商区电视,以及两个会场的扩音设备。会商大厅的 2×3 超窄边液晶拼接屏的 1、2、4、5 号屏拼接成当前发言会场的辅流内容;如果没有会场发言,拼接成当前发言会场主流视频。右上角 3 号屏,由声控切换功能决定显示当前发言会场主流视频。右下角 6 号屏,轮询显示各会场主流视频。后桌会商区的两台高清电视机分别显示辅流和会场主流视频信号。

系统采用了 AMX 公司的中控方案,使用定制化的 iPad 操作界面,通过无线 WIFI 连接到无线路由器,操作 NI-3100 中控机来实现对整个视频会商系统的控制。如图 6 所示,iPad 上部署的应用程序,选择不同的会议按钮,即可“一键”按照预制程序,实现视频矩阵输出信号的分配、数字调音台输出信号的调配、拼接屏显示方案的切换和控制、辅流发送和断开、终端和摄像头的控制等操作步骤。在主操作界面上,选择“民航气象会商”按钮,即完成上文提到的会议模板——民航空管气象会商,后桌会商区参加民航运行协调会议;选择“运行协调会”按钮,完成在会商大厅参加民航运行协调会议,后桌会商区参加中国气象局天气视频会商;选择“气象局会议”按钮,完成在会商大厅参加中国气象局天气视频会商,后桌会商区参加民航运行协调会议。在华为 MCU 中设置了一个会议模板,会议名称——民航空管气象会商,会议的各会场包括民航气象中心视频终端 XT4300、录播服务器和各地区气象中心的视频终端。该会议带宽为 2 Mbps,每个参会会议的会场速率为 768 Kbps、视频协议为 H.264、视频格式为 720 p/30 f、音频协议为自适应。每次开会前,只需通过 WEB 登录 MCU 管理界面,预约该会议,即可实现召集各会场加入会议。地区 MCU 配置参考民航气象中心 MCU 的配置,用于召集本地和下辖的空管分局(站)的终端。通过该会议模板,各地区空管局气象中心和空管分局(站)即可参加由民航气象中心主持或者参与的会议。

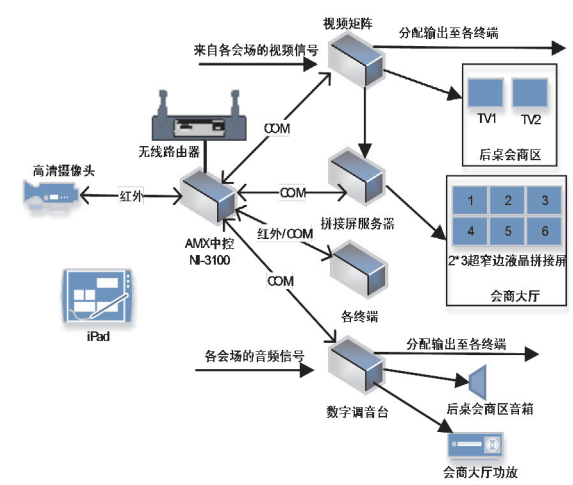


图 5 民航气象中心视频会商系统视频信号分配和控制流程简图

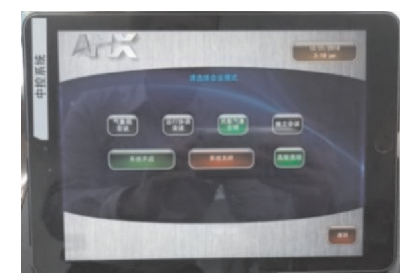


图 6 iPad 主操作界面图



## 4 相关重要技术

### 4.1 MCU 数字级联

视频会议多级组网一般采用 MCU 数字级联的方式进行组网。如系统中,民航气象中心的华为 MCU,通过民航 ATM 网与各地区空管局气象中心 MCU 互联,实现了两级单位的 MCU、终端、其他相关设备的统一管理。同时民航气象中心的华为 MCU 的授权为 720p30f、14 端口,造成了直接接入的设备数量受限。因此,地区空管局气象中心采用数字级联的方式接入民航气象中心华为 MCU,解决了该 MCU 设备接入的性能和带宽瓶颈,扩展了会议接入端口,实现了参会单位的分级管理。

### 4.2 终端背靠背

根据各单位的设备性能或者管理规定,不能实现 MCU 数字级联组网的,采用视频终端背靠背的方式,实现视频和音频信号在两个终端的互通。两个终端被本级的 MCU 所管理,虽然没有通过 MCU 直接数字级联,但是能通过终端实现所谓的模拟级联<sup>[5-6]</sup>。需要注意的是,两个终端背靠背级联时,音频的输入和输出对应连接、视频的输入和输出对应连接。系统中,在参加“民航运行协调会议”和“中国气象局天气视频会商”时,宝利通终端和华为终端起到了桥接的作用。通过视频矩阵和数字调音台,分别将宝利通终端和 XT4300 终端、华为终端和 XT4300 终端的音视频输入和输出对接,构成终端背靠背的形式,地区空管局气象中心和空管分局(站)气象台即可参加相应的会议。

### 4.3 抓包和电视墙服务器

系统中参会单位多达十几家,而可供显示的屏幕数量有限,故采用电视墙服务器轮询模式。同时利用初期建设时部署的一台同 VLAN 的抓包服务器,抓取

网络中所有终端流向 MCU 的数据包,将视频包同步传送给电视墙服务器。电视墙服务器解码后,将各个终端的视频输出至会商大厅拼接屏服务器,6 号液晶屏即可轮询各终端会场画面。这种工作模式需要在 Cisco 3750 交换机上配置端口监控,配置命令如下:

```
SW1 (config) # monitor session 1 source interface  
Gi1/0/11 tx #MCU 接入端口
```

```
SW1 (config) # monitor session 1 destination interface  
Gi1/0/4 #抓包服务器接入端口
```

## 5 结论

民航空管气象视频会商系统是依托于民航通信网和中国电信专线,上联至中国民航局和中国气象局,下联至地区空管局气象中心、空管分局(站)气象台的多级视频会议系统。自投入运行以来,显著提高了民航空管气象服务工作的品质,有效地提升了空管运行效率。经过初期建设和后期的升级,整个系统目前运行稳定可靠。

## 参考文献:

- [1] 周建华. 航空气象业务[M]. 北京:气象出版社,2011.
- [2] 张梁,王景存,梅镖. 视频缩放在 FPGA 中的应用和实现[J]. 电子技术应用,2016,42(6):34-37.
- [3] 周雅,董永强,焦晓波. 电力视频会议系统的设计与组网[J]. 电视技术,2011,35(11):133-135.
- [4] 王湘宁,顾晓鹏,陈华磊,等. 视频会议系统原理与测试[M]. 北京:电子工业出版社,2013.
- [5] 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.
- [6] 张弛,熊炎,傅海滨. 多层次视频会议系统 MCU 容量扩充方法研究[J]. 电视技术,2015,39(4):29-32.

## Research on the Application of Meteorological Video Conference System in Air Traffic Management Bureau of CAAC

YE Lei

(Technology and Equipment Division, Aviation Meteorological Center, Air Traffic Management Bureau of CAAC, Beijing 100122, China)

**Abstract:** In order to support civil aviation meteorological service, a video conference system is designed which based on the multipoint control unit, video conferencing endpoint, central controller, etc. In this paper, the characteristic of civil aviation meteorological service and the classification of video conference system are briefly introduced. The framework, network structure in the meteorological video conference system of civil aviation traffic management, convening mode of each conference and related key technologies are emphatically described. The practical effect proves that this application experience is reliable and valuable, and it can provide reference for government departments designing and upgrading video conference system.

**Keywords:** video conference system; civil aviation meteorological service; multipoint control unit; video terminal; central controller