

WAPA 高清视频监控系统

摄像机视、音频同步采集和双向语音对讲解决方案

◆ 背景概述

因为 IP 视频监控的飞速发展,传统 CCTV 系统中单一的视频内容并不能最大程度的还原监控现场的真实情况,因此,一种新的监控方式出现了,即视、音频的同步采集、显示/播放、存储记录。在传统 CCTV 中,系统使用彼此独立的视频和音频采集设备,独立的传输线路(视频线缆和音频线缆),在输入至 DVR 后,视、音频模拟信号进入各自的通道,由各自的编码芯片完成信号的采样、量化和压缩编码,最后同步写入磁盘中进行保存。

由于灵活性和扩展性存在缺陷,且需要敷设两组线路,施工操作不便,使得视、音频实时同步的监控解决方案一直受制于模拟系统的瓶颈限制而无法有所突破。直到 IP 监控的出现,它带来了一种全新的架构——基于以太网。它将 DSP 的数字编码前移至摄像机,通过 IP 网络传输,而后端也提供了更优质的数据存储和解码。基于此的视、音频同步采集和双向语音对讲技术,以成熟的姿态进入到了广大实际案例的应用中。

WAPA 的百万高清摄像机,提供了外接拾音器的接口,通过外接拾音器设备,在满足采集高清视频图像,进行 H.264/MPEG-4 视频编码的同时,也能将拾音器采集到的音频信号以 G.721 的编码方式进行编码。并将编码压缩后的数字视、音频信号一起以 IP 形式封装,输出,通过网络进行传输。

WAPA 的音频采集有两种实现方式:

- ✓ 通过摄像机内置的拾音器完成拾音,由摄像机完成编码并输出;
- ✓ 通过外设拾音器完成拾音,由摄像机完成编码并输出。将拾音器的音频端子连接至摄像机的音频输入(audio in),以此来采集现场音频信号。因为一般的应用环境强调声音信号的清晰度,所以采用外接拾音器(全向采集或定向采集)能够覆盖更大的监听范围,同时更重要的,能够带来更好的声音效果。因此在实际工程案例中,这种方式也是应用更多的。

摄像机除了具备现场视、音频采集的功能,还能够衍生出双向语音对讲的功能,可以将后端 NVR、CMS 操作员的语音指令通过网络发送给前端监控点,由摄像机背板的音频输出接口(audio out)输出,以此完成前后端语音数据的对讲。

WAPA 具备外接拾音器进行音频采集功能的摄像机型号包括:BL-5720QPA-EX,

BL-5720QPA-EX-I, BL-6720QPA-EX-L, BL-71080QPA-EX-I, BL-71080A10-18 这五种机型。

下面我们将通过模拟测试环境，为大家实例展示摄像机外接拾音器，实现视、音频同步采集和双向语音对讲的解决方案。

◆ 测试环境

1. 摄像机：

BL-6720QPA-EX-L; 摄像机版本：9.63.2.2



此图可见，摄像机背板的连接线除了双绞线以外，还有拾音器的音频（左，黑色，接摄像机 AUDIO IN），扬声器的音频线缆（右，黑色，接摄像机背板 AUDIO OUT）

2. NVR

WINDOWS 平台 NVR，软件版本为 8.5.5.20



3. CMS:

中控软件版本为 V1.0.0.32



4. 网络状况

交换设备：BL-S104 PoE 交换机

传输线缆：4 芯网线

结构描述：摄像机接入 PoE 交换机，完成数据转发和 PoE 供电，同时连接至后端 NVR 和 CMS，使三者处在同一个局域网。

(备注：因为音频数据在整个数据传输中所占比重很小，所以在实际的网络承载计算中，可以忽略不计，含音频输出的摄像机码流同样可以按照正常摄像机的码流计算。)

5. 拾音器：



前端采用快鱼 A20 型拾音器，通过音频线接入 BL-6720QPA-EX-L。快鱼 A20 拾音器通过快鱼拾音器专用电源 AMP211 供电。

6. 耳机（含麦克风）：



用于后端的 CMS/NVR 监听、对讲。耳机、麦克风可直接接入到 NVR/CMS 主机上的 3.5mm 音频输入/输出接口。在此我们使用 WINDOWS PC 上的音频输入/输出接口，同时 WAPA 的嵌入式 NVR 主机背板也提供一组音频输入/输出接口，因此音频采集、监听和双向语音对讲功能同样能够配合嵌入式 NVR 平台一起使用。

◆ **工作原理**

1. 摄像机/拾音器与 NVR 主机之间的连接建立：

摄像机和拾音器连接正确，将摄像机接入网络并设置完毕，设备开始供电启动，在 NVR 上搜索并添加摄像机完毕，摄像机开始采集现场视频信号，同时拾音器将对声音进行采集，通过音频线缆传递给摄像机，摄像机内完成信号同步后开始对视、音频进行压缩编码，然后依次将打包数据输出至后端 NVR。

2. NVR 与 CMS 主机的连接：

在 CMS 主机中添加 NVR 的 IP 地址，此时 NVR 将接收到的数据通过网络转发至 CMS 主机，此时的数据流向为：摄像机→NVR（转发）→CMS 主机

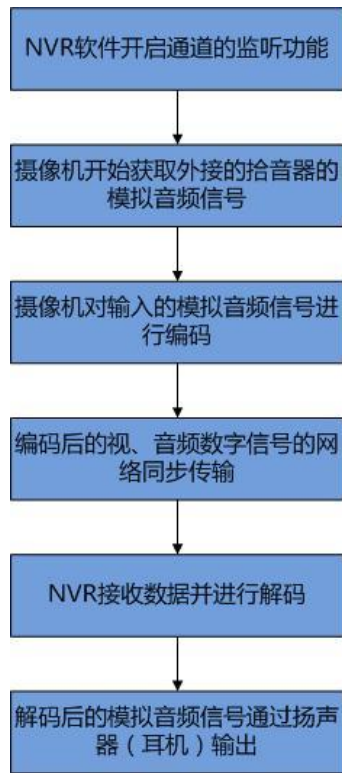
3. 监听

在软件中开启监听功能，即与前端的摄像机建立了连接，并且要求前端摄像机发送视频的同时，开始发送音频。此时再 NVR 或者 CMS 端都能够监听到摄像机所处环境的现场声音。

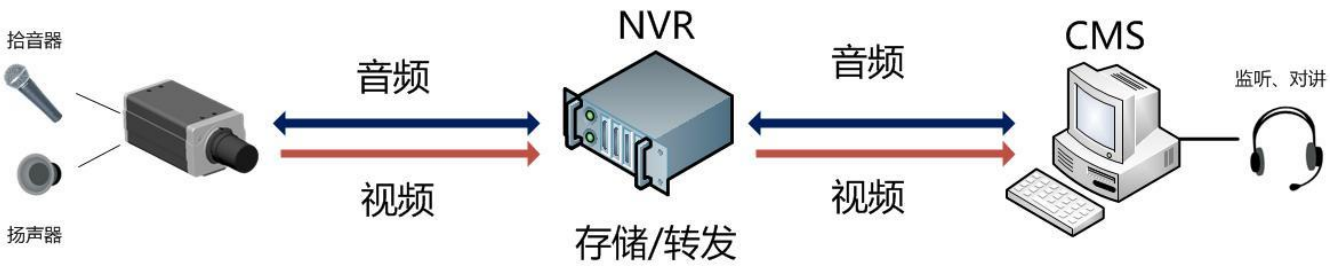
4. 双向语音对讲

开启监听后，即与摄像机建立连接，这一条连接是全双工模式的（不同与对讲机之间半双工的模式），即能够双向同步的进行音频通讯。因此处于后端监听处的设备也能够将本地的声音进行一次编码，再通过网络传递给前端的摄像机，经由摄像机进行音频解码，最后由所连扬声器播放。

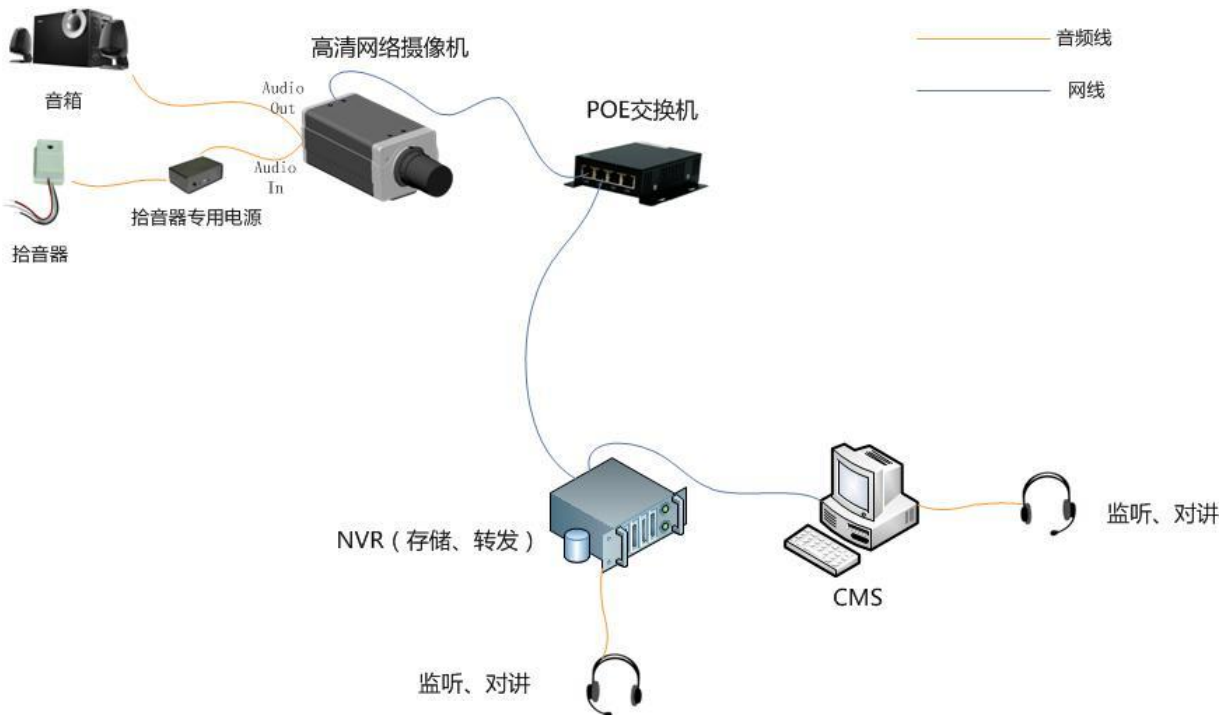
◆ 业务流程图



◆ 拓扑结构图



◆ 线路连接图：



◆ 适合应用的环境

视、音频监控是安防系统的重要组成部分，它是一种防范能力较强的综合系统，直观、准确、及时和信息内容丰富使其突出的特点。音频监控产品有拾音器、播放器、语音信箱系统等，而核心是拾音器。对于音视频一体化监控来说，摄像机是眼睛，拾音器是耳朵。眼睛看到的图像和耳朵听到的声音通过电缆、光纤、网络等神经系统传输到作为大脑的硬盘录像机保存就构成一个基本的影音记录系统。传统的监控系统大都没有声音，就像早年的无声电影，人们只能看到无声的图像。现在很多的监控系统已经要求集成音频，例如检察院审讯同步录音录像系统、公安局预审系统、看守所监狱监管系统等，银行金融网点和 ATM 取款机等。

采用双向语音对讲，用户不仅可以对区域进行侦听，而且可向访问者或入侵者发送要求或命令。例如，当摄像机视野内的人员表现出可疑行为时，如在银行柜员机附近游荡，或发现有人要进入禁区，远端保安人员可向其发出口头警告。有人员受伤的情况下，可以远程通知伤者救援人员马上赶到。音频还可以在入口处充当门禁、远程“门卫”。其他应用领域包括远程帮助台（如无人值守的停车场）、视频会议等。视听监控系统有助于远程用户接收交流信息，提高安全性或远程监控能力。

◆ **附件，快鱼拾音器参数：**

详见 (<http://www.kuaiyu.com/products/tradio/atradio.htm>)

1. A20 拾音器设备参数：

前端采用快鱼 A20 型拾音器，通过音频线接入 BL-6720QPA-EX-L。快鱼 A20 拾音器通过快鱼拾音器专用电源 AMP211 供电，AMP211 输出电压为 DC12V，输出电流≤280mA。AMP211 还提供一个 BNC 接口和一个耳机/音箱插孔，可直接在 AMP211 上插入耳机、音箱等设备实时监听前端拾音器采集的声音。

项目	性能指标
监听距离	2 米
音频传输距离	1000 米
频率响应	20Hz ~ 20kHz
灵敏度	-52dB
信噪比	80dB (1 米 40 dB 音源) 50dB (10 米 40 dB 音源) 1KHz at 1 Pa
指向特性	单一指向性
动态范围	70dB (1KHz at Max dB SPL)
最大承受音压	120dB SPL (1KHz, THD 1%)
输出阻抗	600 欧姆非平衡
输出信号幅度	2. 5Vpp/-25db
适配器	内置前置放大电路，不需要适配器
连接方式	电源线（红色）、音频（白色）、公共地（黑色）

传输线缆	3 芯 0.5mm ² RVVP 屏蔽电缆
电源电压	直流稳压 DC 12V
电源电流	20 mA

2. 拾音器专用电源 AMP211:



- 专门针对监听头的接线方式设计，三芯线缆可直接接入端子，更能满足使用者简单、方便的使用需求。
- 提供的声音输出接线端子和一个耳机/音箱插孔，可直接接驳 DVR、有源音箱、耳机等多种音频设备。
- 采用优质的变压器及滤波电容，能提供比市售廉价电源更为清洁的电源电流 和更标准的电源电压支持。具有精度高，纹波小的特点，有效地保证了监听头 的音质。
- 具有独立的 声音输出增益/音量大小调节 (-20dB~20dB)。
- 电源参数：输出电压 12VDC \pm 5%、输出电流 \leq 280mA、纹波 \leq 20mvrms。
- -25 $^{\circ}$ C ~ 75 $^{\circ}$ C 的超强工作温度范围。重量为 226g。
- 提供可靠的电源短路、防雷及电涌保护，以保证监听头的长期稳定工作。