

白皮书

视频编码器

以IP赋能模拟视频

三月 2021

目录

1	引言	3
2	轻松体验网络视频	3
2.1	它是如何工作的?	3
2.2	编码器的IP优势	4
2.3	视频编码器的类型	6
2.4	利用安讯士视频编码器实现IP技术转型	6
3	数字监控系统的演变	7
3.1	模拟视频系统	7
3.2	视频系统结合了模拟和IP技术	8
3.3	网络视频系统	10

1 引言

网络视频为视频监控带来了多方面的革新。基于IP的视频监控系统有着多种宝贵的优点，如大大提升的图像质量、更好的可扩展性、事件管理、高效的视频分析工具，并且在许多情况下，还能降低拥有成本。但出于各方面的原因，目前以及在未来数年内，仍将尚存大量模拟摄像机和布线系统。

从模拟到IP的技术转型并不是强制安防管理人员立即在IP监控系统与模拟视频监控系统之间做出选择。事实上，这两者是可以成功结合的，这样就不仅能够保留现有投资，而且还能够体验IP技术的许多优点，同时打造兼容未来技术的平台。解决方案就是视频编码器。

本白皮书介绍了视频编码器的基础知识、使用方式以及它们为视频监控带来的优势。最后一张概述了视频监控系统从全模拟架构到真网络视频的演变。

2 轻松体验网络视频

视频编码器是模拟CCTV系统与网络视频系统之间的桥梁，能够推迟旧系统的退役时间。简言之，编码器包含编码芯片和相应的操作系统，能够将输入的模拟视频转换为数字视频。然后可以通过网络传输数字化信号以供录制，从而简化了访问和观看。此外，编码器还为模拟CCTV摄像机系统赋予了许多只有通过连接IP系统才能获得的新特性和功能，如防破坏报警和音频侦测。



Figure 1. 模拟摄像机 (1) 可以使用传统的同轴电缆连接到视频编码器 (2)。视频编码器对视频进行数字化处理，然后通过局域网将其发送到网络交换机 (3)，交换机再将其传递给视频管理软件 (VMS) (4)。

视频编码器的工业应用潜力巨大，因为全球仍有数百万模拟监控摄像机在使用。但对于某些运营商而言，更重要的是同轴电缆系统方面的投资。在没有网络基础设施的建筑物中，增设现代化网络可能是一项大型投资，而业主可能希望避免或至少推迟这样的投资。

在模拟视频监控系统向网络视频监控系统的市场转型中，视频编码器是关键组成部分。数字视频录像机 (DVR) 取代盒式磁带录像机 (VCR) 之时，类似的市场技术转型已初见端倪。在使用DVR的情况下，无需更换磁带，图像质量更稳定，同时也简化了在大量存储材料中的视频查找。

DVR最后与网络相连，以允许远程视频监控和操作，但相比齐备的网络视频系统，它们也有着先天的缺陷。使用网络DVR时，视频仍存储在专有设备上，在网络和视频管理方面，难以契合软件应用市场的快速发展。而DVR本身的扩展能力有限。

2.1 它是如何工作的？

视频编码器能够转换模拟视频信号并将其压缩为与网络摄像机相同的视频流，以便完全集成到网络视频系统中。编码器通过IP网络将视频流发送至网络交换机，然后再转至运行有用于监控和录像的视频管理软件的PC服务器。这是真正的网络视频系统，因为视频通过IP

网络持续发送。用户可以在本地或远程计算机上、或者在无线设备（如手机或平板电脑）上查看实时视频。

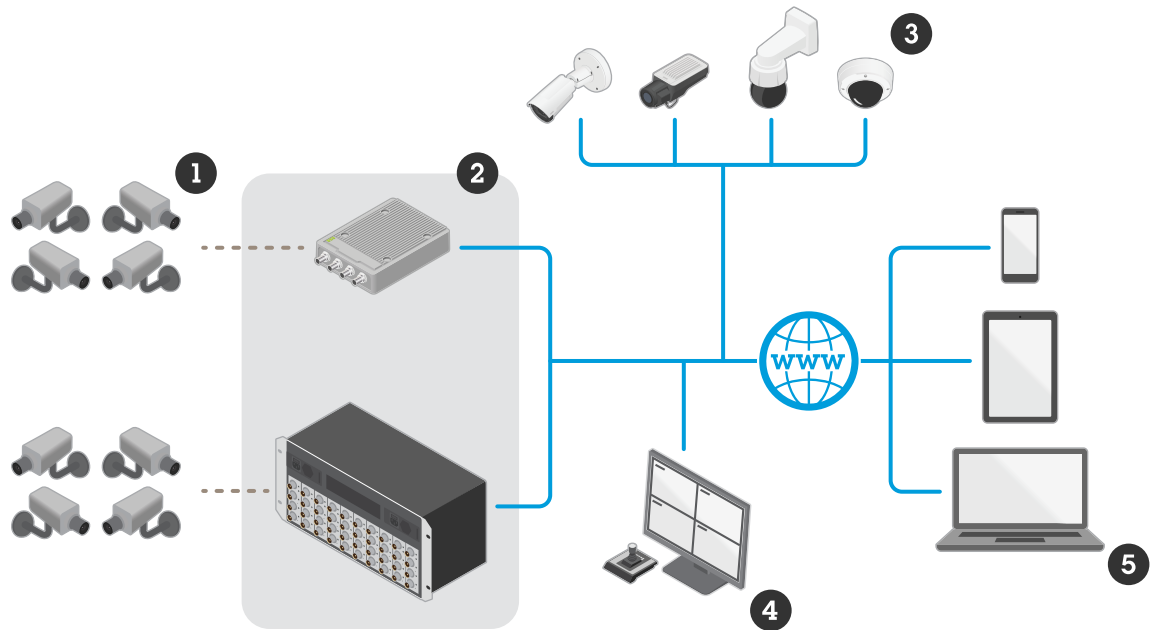


Figure 2. 视频编码器 (2) 为模拟摄像机 (1) 与网络视频系统的集成提供了解决方案。其中包括网络摄像机 (3)、安装了VMS的计算机 (4) 以及用于远程访问的笔记本电脑或无线设备 (5)。

2.2 编码器的IP优势

相比全模拟系统，除远程监控和视频录制这样的明显优势之外，高端视频编码器还为监控系统带来了大量IP优势。

2.2.1 数字图像质量

数字图像不同于模拟图像，无论相距多远，都能够保证不变的品质。视频编码器也支持图像微调和纵横比校正，确保在PC屏幕上观看时，画面不失真。高性能视频编码器提供全分辨率和全视频通道的全帧速支持（NTSC制式下为30 fps，PAL制式下为25 fps）。一些编码器甚至支持1080p分辨率的高清模拟摄像机。

2.2.2 视频分析

视频编码器可以带来许多先进的功能，如分布式视频运动侦测、防破坏报警、事件管理和集成式音频支持。

2.2.3 远程PTZ控制

许多视频编码器都支持水平转动/垂直转动/变焦 (PTZ) 控制，因此能够使用电脑鼠标或操作杆通过网络控制模拟PTZ摄像机。控制命令也由视频传输线传输，通常由视频编码器通过其串行端口转发到PTZ摄像机。

2.2.4 以太网供电

如果视频编码器支持以太网供电 (PoE)，则可以通过数据传输线接收电力。由于不需要单独安装电源线，PoE可以为整个系统节省很多。此外，如果服务器室连接有不间断电源，PoE还可以让编码器接收集中式备用电源，即使遭遇断电，编码器也能够继续工作。

2.2.5 网络安全

添加编码器时，可以将联网的 DVR 更换为标准计算机服务器和监视器。除了使用标准设备的其他优势之外，它通常还可以通过不断发布安全更新并执行防病毒保护，提供优于联网 DVR 的网络安全。

安讯士应用的是网络安全更佳的做法。然而，保护网络及其设备以及网络所支持的服务离不开整个供应商供应链以及最终用户企业的积极参与。比如，用户必须执行安全密码措施，限制对联网设备的物理使用和数字访问，以最新安全补丁更新固件和软件。

2.2.6 可扩展性和灵活性

在 IP 系统中，摄像机的添加或转移非常简单。由于录像和管理都依托标准化计算机硬件，运营者有多家供应商可供选择，无论是存储空间方面的需求，还是其他基础设施部分的升级要求，都能得到满足。

不同于模拟 CCTV/DVR 系统的是，网络视频监控采用支持互操作的开放式标准；视频编码器使用通用的压缩标准，如 Motion JPEG、H.264 或 H.265，大大节省了带宽和存储空间。统一的标准意味着，运营者不必再受专有技术的困扰。而且，它还允许与其他系统集成，比如基于 IP 的楼宇管理系统或者工业和物流解决方案。能够与不同的系统相结合和集成有助于充分发挥网络视频监控的投资潜力。这尤其适合可能运行有大量模拟摄像机的企业系统。

此外，视频编码器可打造更具前瞻性的视频监控系统，允许用户进一步增加网络摄像机，充分体验网络视频系统的优势，包括通过逐行扫描实现的高分辨率视频、百万级像素表现、以及 HDTV 或 4K 画质。

2.2.7 前端存储和云存储

许多编码器配有存储卡插槽，能够将录像本地存储（前端存储）在 SD（安全数字）存储卡或类似产品上。这可以补充中央存储能力，或者也可以作为中央系统不可用时的备用存储。系统甚至允许因断网或中央系统维护所致的缺失视频片段在晚些时候重获自摄像机/编码器并与中央存储内容合并，从而确保不间断的完整视频录制。

编码器还可以支持云存储，这就消除了存储硬件方面的投资费用。无论是物理安全方面还是网络安全方面，云存储都是一种高度安全的选项，因为服务器位于受保护的场所，并有严格的系统负责数据保护和备份。

2.3 视频编码器的类型

常用的视频编码器为独立式版本，它与模拟摄像机进行单通道或多通道连接。独立式视频编码器通常安放在靠近模拟摄像机的位置，且通常应用于远程安装有一些模拟摄像机的场合或者安装现场与中央监控室有一定距离的场合。



Figure 3. 与模拟摄像机进行单通道或多通道连接的独立式视频编码器的示例。

对于较大型的集中式系统，搭载编码器刀片的高密度机架是灵活的解决方案。这些刀片通常支持四或六个通道。视频编码器机架可以混搭视频编码器刀片，最多可容纳84个模拟通道，为大型模拟系统向网络视频技术的转型提供灵活且可扩展的解决方案。由于支持热插拔，在安装或拆除视频编码器刀片时，不需要对整个系统断电。



Figure 4. 视频编码器刀片以及支持最多84个模拟通道的机架的示例。

2.4 利用安讯士视频编码器实现IP技术转型

与网络摄像机一样，视频编码器包含内置Web服务器、编码芯片和相应的操作系统。换言之，视频编码器更为先进，在决定选择哪款视频编码器之前，您需要仔细评估自己的需求，比较相关技术规范。

安讯士的视频编码器阵容非常丰富，从基础的传统设备到先进的完备机型，无论是带I/O端口的，还是支持串行数据通信、音频、高清模拟摄像机的，亦或是配备强劲处理器以满足分析能力需求的，任您选择。安讯士长期致力于提供基于标准IT设备的集前瞻性、灵活性和可扩展性于一体的系统，而视频编码器便是其中之一。视频编码器是我们产品组合中的重要组成部分，我们提供自每台编码器的最终出售日期起的五年期产品支持。

除上述IP优点之外，安讯士的精选视频编码器还搭载了安讯士Zipstream技术，它能够更有效地实现H.264和H.265压缩标准。利用Zipstream，您能够充分保留监控视频的重要司法级细节，同时显著降低带宽和存储空间需求。

安讯士视频编码器兼容来自安讯士和主流第三方应用开发者的视频管理软件(VMS)。安讯士视频编码器还搭载了AXIS摄像机应用平台(ACAP)，能够直接在摄像机上运行应用程序，比如先进的视频分析工具以及由安讯士和第三方开发者开发的其他功能。

3 数字监控系统的演变

3.1 模拟视频系统

3.1.1 基于VCR的模拟CCTV系统

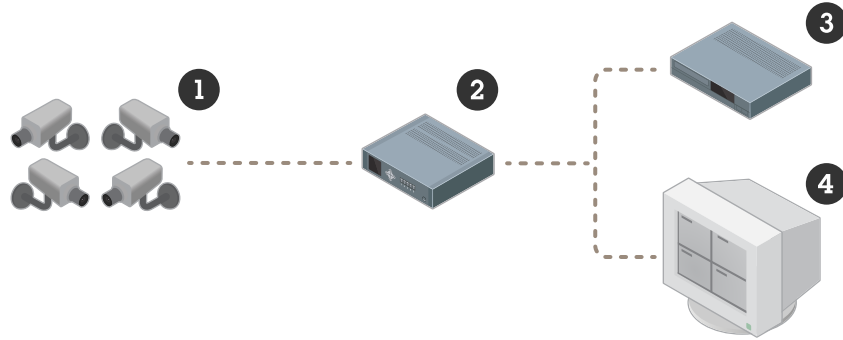


Figure 5. 传统模拟视频监控系统使用模拟摄像机 (1)、四路/多路复用器 (2)、VCR (3) 和监视器 (4)，所有这些设备均使用模拟同轴电缆连接。

3.1.2 基于DVR的模拟CCTV系统

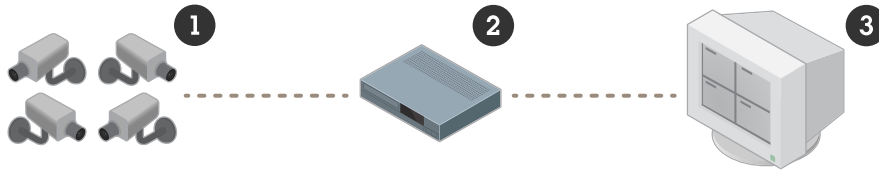


Figure 6. 在这样的监控系统中，模拟摄像机 (1) 连接到DVR (2)，后者提供四路或多路复用功能，并支持数字录像。

相比基于VCR的系统，DVR系统的引入带来了以下主要优势：

- 没有磁带，无需更换磁带
- 始终如一的录像质量
- 支持快速搜索已录制视频

3.2 视频系统结合了模拟和IP技术

3.2.1 基于网络DVR的模拟CCTV系统

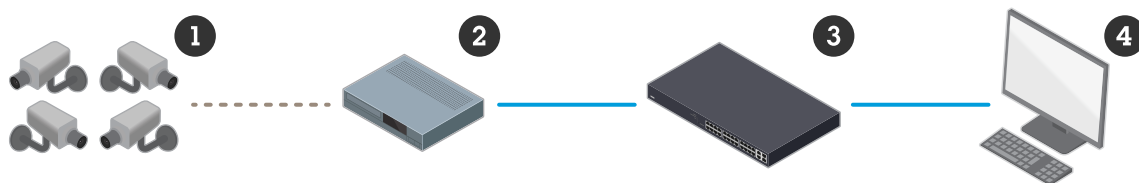


Figure 7. 在这样的系统中，模拟摄像机 (1) 通过网络DVR (2)、网络交换机和计算机 (4) 联网，以实现对实时和已录制视频的远程监控。

网络DVR系统具有以下优点：

- 通过PC进行远程视频监控
- 支持远程系统操作

3.2.2 基于视频编码器的网络视频系统

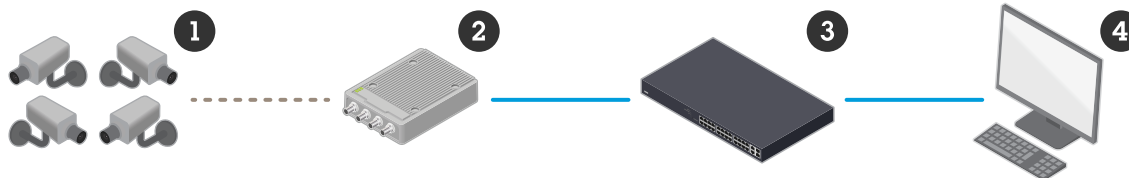


Figure 8. 这是一种通过IP网络持续传输视频的网络视频系统。它使用视频编码器 (2) 作为基础 (同时使用网络交换机 (3) 和安装有VMS的计算机 (4)) 将模拟安防系统迁移到开放式基于IP的视频解决方案。

基于视频编码器的网络视频系统具有以下优点：

- 使用标准网络和PC服务器硬件来录制和管理视频。
- 系统以一次扩展一台摄像机的方式逐步扩展
- 支持远程录像
- 支持先进的视频分析工具和其他应用程序
- 简化与其他系统 (如销售点和楼宇管理系统) 的集成
- 支持以太网供电
- 前瞻性好，系统能够增设IP摄像机，实现轻松扩展

3.2.3 采用同轴电缆的基于网络摄像机的视频系统

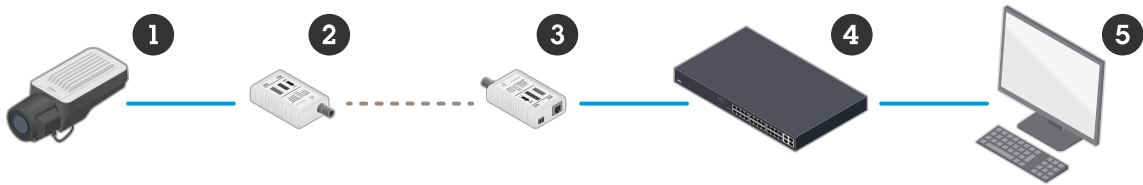


Figure 9. 这种网络视频系统采用同轴电缆PoE+适配器套件（设备适配器(2)和基本适配器(3)）将IP摄像机(1)与现有的同轴电缆系统相结合。该系统通过网络交换机(4)和计算机(5)连接到网络并连接VMS。

在已有同轴电缆基础设施的场所，可以将IP摄像机与同轴电缆以太网适配器搭配使用，通过同轴电缆传送电力和数据。这种解决方案适用于摄像机使用数量和远距离同轴电缆布设较少的小型视频系统。采用同轴电缆的基于网络摄像机的视频系统具有以下优点：

- 无需重新布线，保留同轴电缆
- 通过同轴电缆实现 PoE 和 PoE+
- 易于安装
- 可靠的配置

3.2.4 将同轴电缆与模拟摄像机和IP摄像机相结合的网络视频系统

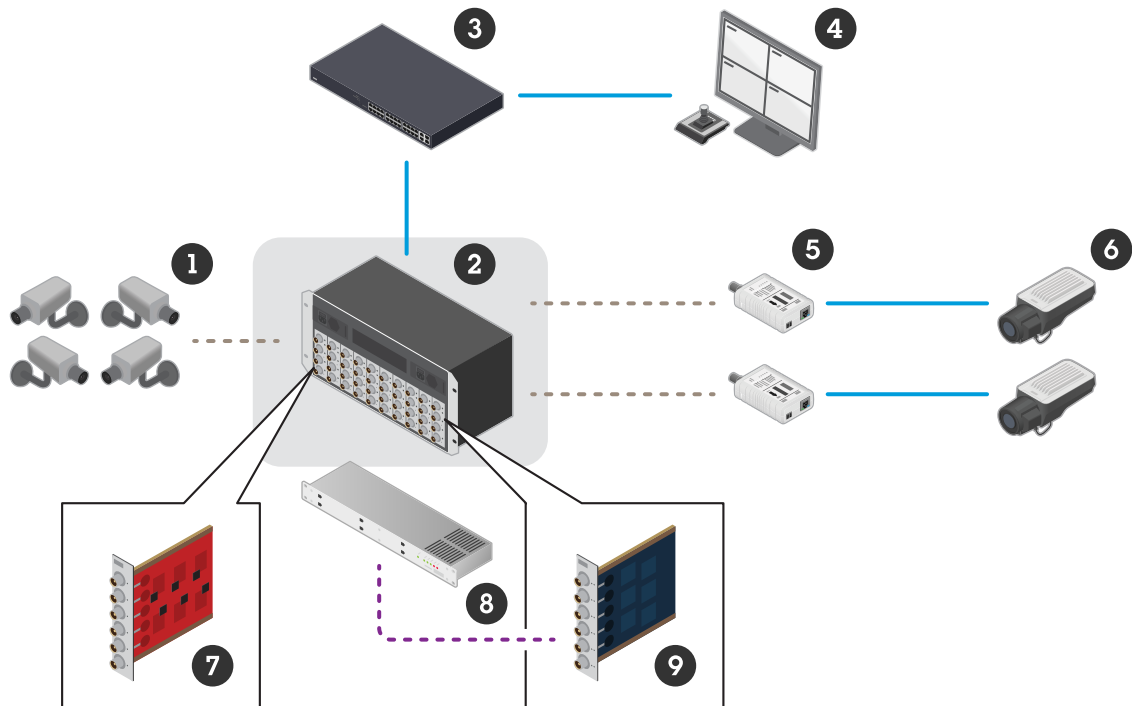


Figure 10. 采用现有同轴电缆和视频编码器机架(2)的网络视频系统。机架中混合使用刀片式视频编码器(7)和同轴电缆以太网刀片式适配器(9, 从电源装置8获取电源)。通过网络交换机(3)联网并连接到安装有VMS的计算机(4)，模拟摄像机(1)以及网络摄像机(6)与同轴电缆PoE+设备(5)组合共同提供视频。

在一些情况下，无论是实际操作方面还是费用方面，都不适合将所有现有同轴电缆更换为以太网电缆。但利用同轴电缆以太网适配器，可以为IP摄像机使用同轴电缆，将模拟系统转换为数字系统。这些适配器有单通道版本和多通道刀片版本可供选择，可以用在视频编码器机架中。多通道刀片通常用在中央监控室采用同轴电缆的较大型系统中。视频编码器机架可以同时搭配视频编码器刀片和同轴电缆以太网刀片，实现向网络摄像机的无缝转型。将同轴电缆系统与模拟摄像机和IP摄像机相结合的网络视频系统具有以下优点：

- 无需重新布线，保留同轴电缆
- 继续使用现有的视频编码器机架
- 通过同轴电缆实现 PoE 和 PoE+
- 易于安装
- 可靠的配置
- 无缝转型 – 支持模拟摄像机与网络摄像机相结合

3.3 网络视频系统

3.3.1 基于网络摄像机的网络视频系统

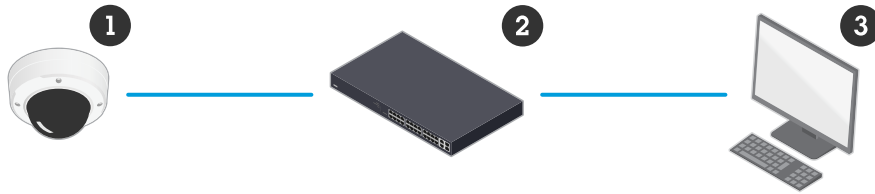


Figure 11. 这是一种通过IP网络从网络摄像机 (1) 持续传输视频的真实网络视频系统。此系统充分利用数字技术的优势，通过PoE交换机 (2) 和安装有VMS的计算机 (3) 从各个摄像机向不同位置的观众提供一致的图像质量。

基于网络摄像机的网络视频系统具有以下优点：

- 支持高分辨率（百万像素、HDTV或4K）摄像机
- 始终如一的图像质量，不受距离影响
- 支持以太网供电和无线功能
- 充分利用水平转动/垂直转动/变焦、音频、基于IP的数字输入和输出、视频等功能
- 基于IP的摄像机设置和系统调整
- 尽享灵活性和可扩展性

关于 Axis Communications

Axis 通过打造解决方案，不断提供改善 以提高安全性和业务绩效。作为网络技术 公司和行业领导者，Axis 提供视频监控解决方案， 访问控制、对讲以及音频系统的相关产品和服务。并通过 智能分析应用实现增强，通过高品质培训提供支持。

Axis 在 50 多个国家/地区拥有约 4,000 名敬业的员工 并与全球的技术和系统集成合作 伙伴合作 为客户带来解决方案。Axis 成立于 1984 年，总部 在瑞典隆德