

# 智能影像监控系统及其 IP 网络与热成像网络摄像机的互补应用

Intelligent video surveillance system and its complementary IP network with thermal imaging camera application

吴康

**摘要：**本文将对智能影像监控系统理念特征与在交通安全创新应用作研讨，并以智能影像监控系统应用中的前端设备--IP 网络摄像机与热成像网络摄像机的构建应用及二机互补重要作用作分析说明。

**关键词：**智能影像，IP 与热成像网络，交通安全

**Abstract:** in this paper, the characteristics of intelligent video surveillance system concept and innovative applications for discussion in traffic safety, and application in intelligent video surveillance system, leading the front-end equipment in the construction of IP network camera and thermal imaging network camera application and analysis of the clips complementary role.

**Keywords:** intelligent image, IP and thermal imaging network, The traffic safety

智能影像监控系统是智能地球的推手为工厂自动化、交通、能源、医疗、物流等领域提供完整解决方案。尤其是在智能城市、建筑、交通、零售及校园监控等智能监控的智能影像创新应用已成为新的热点。值此本文将对智能影像监控系统理念特征与在交通创新应用作研讨，并以智能影像监控系统应用中的引领（前端）设备--IP 网络摄像机与热成像网络摄像机的构建及二机互补重要作用作分析说明。在此以智能影像监控系统理念特征述起。

## 1 智能影像监控系统 (Intelligent Video Surveillance Systems, 简称 IVS) 理念特征

随着影像与视频市场不断出现新的功能要求以及多种新兴的视频标准，开发人员需要调整设计，使处理性能、功耗与系统灵活性达到最佳平衡点。由于高性能媒体处理器功能强与指标先进，所以在视频与影像系统中的应用项目与其类型很多。在此就其影像与视频系统中智能影像监控系统等作介绍。

### \* 智能影像监控系统分析

由于高性能媒体处理器功能强与指标先进，所以在视频与影像系统中的应用项目与其类型很多。值此仅就其智能影像监控系统及影像与视频系统中的 IP 网络摄像头或热

成像网络摄像机等作介绍。

什么是真正的智能影像监控系统分析技术呢？它需要有三个层面：一是需要基于人工智慧的技术，能够把前景的目标物和背景物分离出来；二是把前景目标的细节抽取独立出来的资料，就是所谓的视频 Meta Data；三是这些 Meta Data 还可以通过设定一定的规则将一些事件独立出来，提供给市场上的系统集成商做一些独立的应用。典型的智能影像监控系统是分布式智能视频系统。那末分布式智能视频系统处理结构又是怎样呐？图 1 为基于分布式增强型图像处理结构的智能影像监控系统示意图。

其分布式增强型图像处理结构将传统的处理任务分到两个独立的部分完成，摄像机执行前端的处理，而监控录

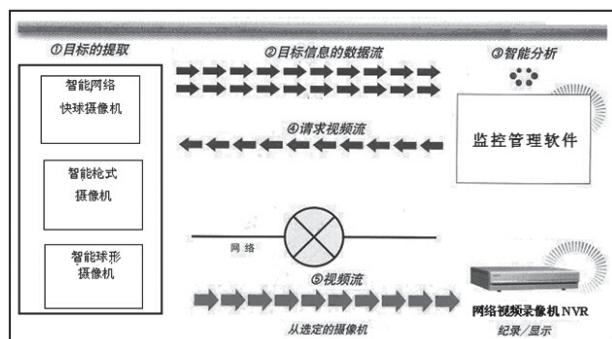


图 1 基于分布式增强型图像处理结构的智能影像监控系统示意图

像机或管理软件负责后端的处理，前端处理部分的 IP 网络摄像机和热成像网络摄像机，首先把目标与环境干扰分开，然后提取移动或固定的目标，把目标信息打包并作为分开的数据流发送。后端处理由智能网络监控录像机或 RSM 智能监控管理软件来完成，后端接收并记录从摄像机发送过来的目标数据，然后筛选与预设条件相符的目标或事件，最后产生报警，响应报警并进行关联录像。

基于分布式增强型图像处理结构平台的智能视频网络监控系统，通过其“智能视频分析功能”可以自动识别多种敏感的事件，从而为用户的安防系统提供了更高的安全级别和更加简单方便的管理。

## 2 智能影像监控系统的创新应用

“平安城市”的建设高潮中，与分布式智能视频安全系统一样，智能影像监控系统与 IP 网络摄像机和热成像网络摄像机及网络视频录像机 (NVR)，已经成为当前安防监控管理需求中成长最快速的产品。由此智能影像监控系统在金融业监控、环境安全监控、军用、工厂监控及零售行业等各个领域获得创新应用。这些应用在的解决方案上有共同之处，那就是具有高效能工业主机或工业级的稳定架构，可弹性整合现存之任何种类摄像机，并同时支持模拟与数字摄像机的智能分析系统，并可结合工业主机，提供可同时支持模拟及 IP 摄像机之智能型辨识软件，可由摄像机的自我侦测，避免人员破坏，并可搭配工业级网络交换机或快速与智能手机，完成大量影像传输的需求与中央监控机制连结。而本文值此仅以影像创新应用中的交通安全监控为典例及智能分析作说明。

## 3 智能影像监控系统在交通安全监控中的应用

应该说智能影像监控系统创新应用中的交通安全监控在公交专用道电子警察监控系统中的应用与 PoE 交换机满足 IP 摄像现场应用 保证乘客安全出行等多个方面。无论何方面，其共同之点：实时、高分辨率、高质量影像、高压缩比、高速的影像录像速度、尖端智能辨识软件的整合，以及可在恶劣环境下运作的工业级主机，是交通安全监控的核心。

对于交通安全监控的挑战，在于如何面对恶劣的环境，复杂的整合需求，以及不足的带宽条件下，压缩、录像及传输实时影像与 I/O 状态至中央监控平台。而解决方

案应包括优越的工业级监控主机、工业级网络交换机、特殊的影像压缩技术、传输，以及弹性的整合接口，让系统具有高度的弹性。并可针对包括：道路、公交车、捷运，铁路及高速铁路等不同需求，提出最适当的设备及软件整合，并可结合云端技术，让管理者甚至使用者，均能实时即取得各自需要的信息或实时影像，录像档案，而做出正确的管理，达到最适交通安全防护。值此以嵌入式工业电脑 UNO-2184G 在公交专用道电子警察监控系统中的应用为例作研讨。

### \* 问题的提出

随着城市拥堵的日益加剧，为真正发挥公交专用道所应具有的通行能力，提高公共交通运行效率，缓解交通压力，交通部门通过该项目不仅能够抓拍私家车、货运车辆等社会车辆闯入公交专用道路行驶的违章行为，还能够规范公交车司机的驾驶行为。

### \* 系统的需求

公交专用道固定式电子监控设备及系统安装在检测车道上方。具备独立的抓拍、处理、补光单元。具备检测任意三条车道能力。抓拍触发采用非接触方式。设备机箱安装在立柱杆侧面。机箱防护等级要达到 IP65 防护等级。电子监控设备电气性能、电磁抗干扰度性能、气候环境适应性能、机械环境适应性能应满足 GA/T496-2009 标准。

### \* 系统功能可实现

交通违法检测功能；违法图片采集、记录功能 (JPEG 格式，24 位真彩图片，不低于 500 万像素；摄像单元不低于 15 帧。一个违法行为至少对其拍摄 3 张图片，要求图片能记录行使轨迹、车辆信息、地点、时间等内容)；车辆通行信息记录功能。通信故障时，前端设备具备 10 万条以上数据储存能力。并能根据网络状况上传图形、文本数据。此外，根据要求，需具备实时调阅、上传图像的功能；号牌识别功能和时钟校准功能。

### \* 系统构建方案

基于嵌入式工业电脑 UNO-2184G (研华公司产) 技术为核心构建公交专用道固定式电子监控设备及系统的现场服务器 (见图 2 为系统架构图)。该工业电脑 UNO-2184G 为全密闭无风扇、整机 All-in-one 无软线连接，宽工作温度、宽输入电压、完全满足 GA/T496-2009 规范；Intel Core i7 高性能 CPU 集成 GPU，具备大量图形、图像数据处理能力；10/100/1000M 自适应 Intel 网口支持网络

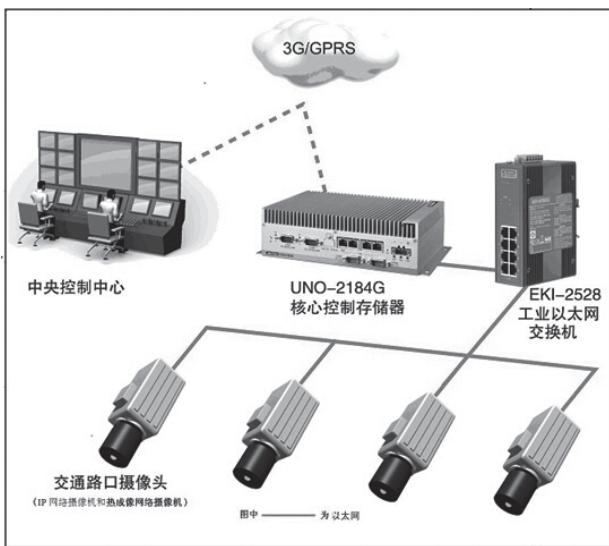


图 2 基于嵌入式工业电脑技术为核心构建出智能影像监控系统在交通安全监控中的应用示意框图

冗余 ;2\*Mini-PCIe 可同时支持 GPS、GPRS ;满足关于网络传输的各种需求 ;Cfast 接口 ;2\*Sata 硬盘接口 ( 支持 Raid0/1 ) 满足关于数据存储的各种需求。

该嵌入式无风扇工业电脑公交专用道电子警察监控系统方案将为电子警察监控系统中应用取很好的实际效果 , 其嵌入式无风扇工业电脑作为现场服务器对交通违法行为进行采集、处理、上传 , 满足客户的实际需要 , 可长期可靠运行 , 性能可靠。

\*IP 网络摄像机与热成像网络摄像机互补应用必不可少

从图 2 还看出系统中交通路口摄像头采用 IP 网络摄像机与热成像网络摄像机的互补组合 , 它们的图像数据是智能影像监控系统中的关键 , 而且 IP 网络摄像机与热成像网络摄像机互补应用必不可少 , 也是当今智能影像监控系统显著特点。这是为什么呐 ? 这是因为对需作全天候监控来说 , 热成像网络摄像机是对需要在完全黑暗的情况下监控某个区域或周边的任何专业 IP 监控系统的完美补充。热成像网络摄像机 ( 如 Axis 公司产 ) 基于所有物体、车辆或人都始终会发射出的热拍摄图像。这使得摄像机能够在完全黑暗的情况下进行查看 , 并提供允许操作员侦测并针对可疑活动采取行动的图像 一天 24 小时 , 一周七天不间断。

据此对 IP 网络摄像机与热成像网络摄像机的构建及应用特征作分析说明。 IP 网络摄像机以基于 TI DM8148 的网络摄像机 (IPNC) 方案为例作说明。

#### 4 基于 TI DM8148 的新型 IP 网络摄像机方案的构建

视频监控领域正向 IP 网络方向发展。网络摄像机可被定义为集联网和视频处理能力于一身的摄像机。网络摄像机具有其自己的 IP 地址以及用于处理网络通信的计算功能。它能够通过网络来捕获并传输实况图像 , 从而实现了不受时空限制的远程观察和用户控制。 DSP 被用于以各种标准和非标准视频格式来压缩图像。此外 , DSP 还提供了使用智能图像分析功能的能力以及对各种类型的网络协议的支持。数字视频传输正迅速成为安全和监控系统的标准要求。对于安全和监控设计师而言 , 有线和无线链路均是其关注的对象。

对此 TMS320DM814x DaVinci™ 作为数字媒体处理器为首选 , 这是因为 TMS320DM814xDaVinci™ 视频处理器是一款高度集成的、可编程平台 , 此平台借助 TI 公司的 DaVinci™ 处理器技术优势可满足下列应用 :HD 视频会议 - Skype 端点、视频监控 DVR, IP 网络摄像头、数字标牌、媒体播放器 / 适配器、移动医疗成像、网络投影仪和家用音频 / 视频设备。凭借全集成化混合处理器解决方案所具有的极大灵活性 , 该器件使得原始设备制造商 (OEM) 和原始设计制造商 (ODM) 能够将拥有稳健的操作系统支持、丰富的用户界面以及高处理性能的设备迅速获得应用。此器件还将可编程视频和音频处理与一个高度集成的外设组合在一起。

特别是 TMS320DM814x DaVinci™ 具有丰富的外设集提供了控制外围设备以及与外部处理器进行通信的功能是构建新型 IP 网络摄像机的重要保证。因它的外设集包括 :HD 视频处理子系统 ; 双端口千兆比特以太网 MAC (10/100/1000 Mbps) [ 以太网开关 ] , 带有支持 IEEE-1588 时间标记和工业以太网协议的 MII/RMII/GMII/RGMII 和 MDIO 接口 ; 两个具有集成 2.0 PHY 的 USB 端口 ;PCIe ( 总线和接口标准 )x1 GEN2 兼容接口 ; 两个十路串化器 McASP 音频串行接口 ( 带有 DIT 模式 ) ; 一个 McBSP 多通道经缓冲串行端口 ; 六个支持 IrDA 和 CIR 的 UART ; 一个并行摄像机接口 (CAM) ; 高达 128 个通用 IO (GPIO) ; 双 DDR2/DDR3 SDRAM ( 同步动态随机存取存储器 ) 接口 ; 灵活的 8/16 位异步内存接口 ; 两个控制器局域网 (DCAN) 模块等等。

由此可构建出如图 3 为基于 TI DM8148 的网络摄像机  
构建框图。

## 5 热成像网络摄像机技术特征与应用

### 5.1 技术特征

热成像摄像机侦测可见光和近红外光线范围之外的红外 (IR) 光谱内的辐射 (见表 1 所示)。

一般可见光的波长是 0.4-0.7 μm。这是人类眼睛可以看到的光，也是标准的非日转换型摄像机可以侦测并显示

的光。这部分光谱中的光需要光源，如，太阳或灯泡。近IR光的波长是 $0.7\text{--}1.5\mu\text{m}$ ，超出了人类眼睛可以看到的范围，但多数摄像机传感器可以侦测到并对其进行利用。日夜转换型摄像机在白天使用IR截止滤光片过滤出IR光，以便在人眼看图像时不会觉得这些图像颜色失真。摄像机处于夜晚模式时，将会去掉IR截止滤光片。因为人眼无法看到此类光，所以摄像机将以黑白色显示图像。近IR光也需要光源，光源可以是环境的自然组成部分，如街灯或月光，或专用的IR灯。

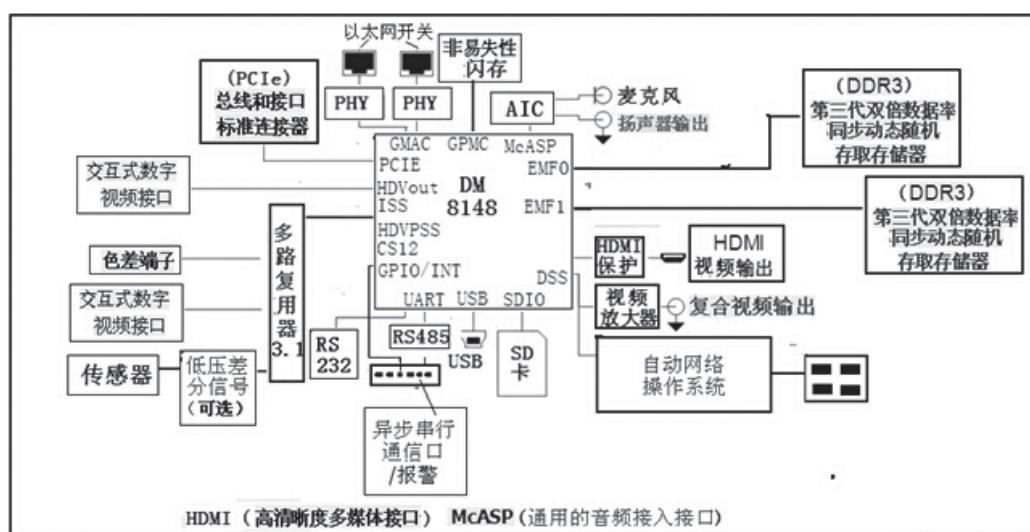
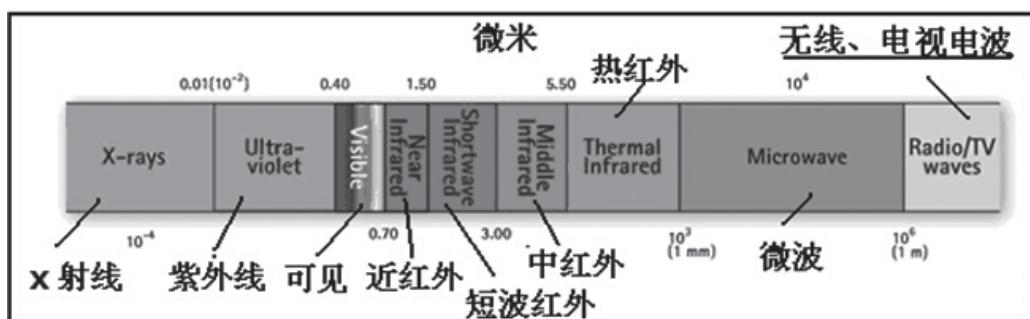


图 3 基于 TI DM8148 的网络摄像机构建框图

表 1



热辐射以 3-10 000  $\mu\text{m}$  的波长进行发散（见表 1）。热辐射不需要单独的光源，因为每个温度高于 0 开氏度（-273.15 摄氏度或 -459.67 华氏度）的物体都会向外辐射热量。这意味着即使非常冷的物体（如冰）也会散发热辐射。物体越热，散发出的热辐射越多。或者，换言之，场景中的温差越大，热成像摄像机可以提供的图像动态就越好。

热成像摄像机需要特殊的传感器和特殊的光学器件。

常规玻璃不能用于镜头，因为这会阻碍热辐射，这也意味着不能使用标准摄像机外壳。多数热成像摄像机的镜头都是使用锗制成，其可以让 IR 光和热辐射穿过。

\* 作为补充的可靠侦测

热成像摄像机是黑暗情况以及其他富有挑战性的条件下侦测人、物体和事故的绝佳之选。然而，热成像摄像机不提供可进行可靠识别的图像，这就是热成像摄像机和传

统摄像机互相补充并在监控安装中互相支持的原因。

热成像摄像机无需任何额外光源（传统的或 IR），这些光源会消耗能源，带来阴影并因此暴露其位置。而且，与依赖于一定量的近红外光线来操作的传统日夜转换型摄像机不同，即使在完全黑暗的情况下，热成像摄像机也可提供可靠的监控图像。

#### \* 可增强任何专业 IP 监控系统的性能

较之传统摄像机，热成像摄像机可以应对多种恶劣天气条件，例如，允许操作员透过烟、雾和扬灰进行查看。热成像摄像机一般还可在智能视频应用中提供更高的准确性。

使用它，其价格可合理的基于 IP 的热成像网络摄像机，故热成像是增强任何专业 IP 监控系统的理想之选。

热成像网络摄像机使用户能够在完全黑暗的情况下进行查看，与专业 IP 监控系统形成了互补。其多种可供选择的摄像机型号可以优化侦测性能，以满足大多数的应用要求。

热成像摄像机可用于多种监控情况，监控配置既可以采用无人模式，也可以采用人模式。在这两种情况下，移动的物体（如人或车辆）都会触发活动。响应可能是点亮灯、控制 PTZ 摄像机放大区域、启动视频记录或发信号提醒巡逻护卫员等。

## 5.2 热成像网络摄像机独特的应用

在应用日上包括周边保护、区域保护、建筑物安全和紧急情况管理功能等多种领域。

#### \* 周边保护

热成像网络摄像机为区域保护（如侦测以防止破坏行为或盗窃）提供了一种有效方式，见图 4 所示，红色为热成像网络摄像机的区域保护范围，而白色为配有泛光灯的传统监视摄像机图。它们还可用于验证错误报警以削减错误报警带来的成本。

为此区域保护可在停车场、学校和校园区域、高安全性场所及码头等区域获等应用。

#### \* 区域保护

周边保护则是热成像网络摄像图又可用作实现严密监控的隐形热护栏。与射频入侵侦测（RFID）、通电围栅或配有泛光灯的传统监视摄像机等其他备选方案相比，这通常是一种经济的解决方案。为此周边保护可在典型应用：港口和码头、公用设施、发电厂及监狱区域获等应用。

#### \* 建筑物安全和紧急情况管理功能

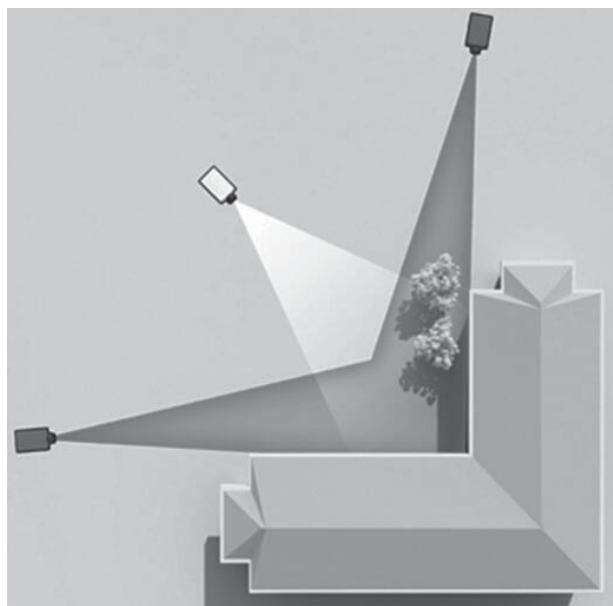


图 4 热成像网络摄像机在周边保护上应用示意

在室内应用中，热成像网络摄像机可用于改进建筑物安全和紧急情况管理。它们可以验证在关闭时间后是否还有人躲藏在场内，并防止出现破坏行为和集体骚乱。

由此建筑物安全和紧急情况管理功能可在零售店、监狱、仓库等区域获得应用。

#### \* 针对安全性的人员侦测功能

在存在潜在危险的室外环境中，热成像网络摄像机可用于改进安全管理。它们可用于防止破坏行为、犯罪和事故。为此针对安全性的人员侦测功能可在隧道、铁路轨道和站台、桥梁及交叉路口等区域获应用。

#### \* 增强现有视频监控安装

热成像网络摄像机可用于提升现有安装中的侦测和识别效率（见图 5 交通安全中的应用所示，红色为热成像网络摄像机的侦测和识别范围，而白色为配有泛光灯的传统监视摄像机图）。热成像非常适用于视频分析，因此，热成像网络摄像机可以作为智能影像监控系统或智能视频应用程序的可靠前端。结合传统的摄像机，热成像网络摄像机可用于降低错误触发次数，并确保对记录资料的更有效分析。

由此热成像网络摄像在增强现有视频监控安装后可在入口、检查点、建筑物安全等区域应用。

由上可知热成像网络摄像机在许多行业细分中与 IP 监控安装形成了良好的互补。

概括地说，热成像网络摄像机在政府方面的关键基础

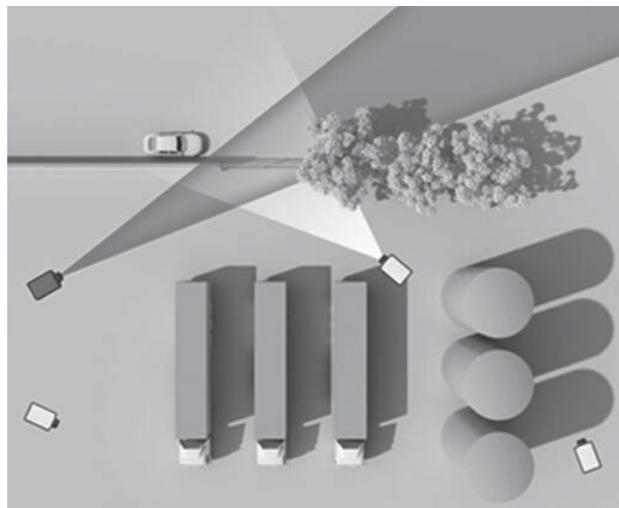


图 5 热成像网络摄像机在交通安全中的侦测和识别应用示意图

设施的视频监控，如建筑物、监狱等；在交通方面的铁路、机场、码头、高速公路等的视频监控；在工业方面的敏感工业建筑物（如电厂等）的视频监控；在城市监控方面的犯罪和破坏行为多发的公共广场和街道的视频监控；在教育方面的经历过破坏或其他困难的学校和大学的视频监控。

## 6 智能影像监控系统的新趋势

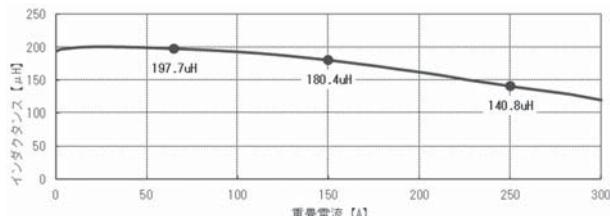
在未来两到三年里，智能影像监控系统仍将是安防行业最热门的话题。现在智能影像监控系统不再单纯指前段摄像机（感光器件 CCD、芯片处理技术），其高清监控对

传输设备、后端存储设备、控制设备、显示设备也提出更高技术上的要求。因此智能影像监控系统带来的变革，改变的不仅仅只是前端的摄像机，还有传输、储存、控制等随之而来的改变。

那智能影像监控系统的新趋势如何变革呐？具体是怎么回事？其一、传输。IP 监控数据主要通过 LAN 电缆传输，HD-SD 则通过同轴电缆将大量数据从摄像端传输到后端处理设备 (NVR 或者 DVR)。当数据进入 DVR 或者 NVR 时，会要求一个非常强大的主控芯片。如今在市场上有很多功能强大的主控芯片可以使用，但在将主处理芯片上面的数据转移到硬盘或进行芯片对芯片的数据传输时，拥有更快内部传瑜速度的 PCIe 方案成为首选（从图 3 左上示意也可见）；其二、存储。当图像画面大小增加至原先的 25—60 倍时，存储理所当然就成为另一个亟待解决的问题。今天的 HD-SD 或 IP 的 DVR、NVR 面临的就是记录时间的问题，虽然硬盘技术已经提高了很多，存储容量也不断增加，但为了满足存储高质量图像的要求，硬盘的容量还是不能完全满足大量前端数据存储的需求，这意味着需要雇用越来越多的硬盘，才能满足更长的录制时间。其三、图片管理。

一个中型以上规模的 CCTV 需要一个中央管理系统来管理所有图片，以提供矩阵切换控制、视频编码输入、视频解码输出、大屏拼接、智能分析、录像与存储以及网络功能，如果 CCTV 的规模变得越来越大的话，这样的中央管理系统将需要越来越多。

上接123页



## 结束语

车载用高频电抗器在汽车电子日益发展的今天，开发及实用价值具有十分重要意义。如何开发出以其优良的性能和有竞争力的性能价格比电抗器，是大家面临诸多的难题，随着高频电抗器技术性能进一步提高和研究，它将会在高频电抗器领域中有更广阔的应用前景，提高电源效率。

