

# 认识视频监控系统

## 知识目标

1. 认识视频监控系统的类型和基本结构。
2. 了解视频监控系统的现状及发展前景。

## 技能目标

1. 会画各种类型的视频监控系统拓扑图。
2. 能够区别不同类型的视频监控系统。

## 任务 1 认识中小型视频监控系统

### 知识链接：什么是视频监控系统

视频监控系统主要由前端设备、传输系统、后端设备三部分组成，如图 1-1 所示。前端设备主要由摄像机、云台及辅助设备构成。后端设备分为中心控制设备和分控制设备。前、后端设备通过多种形式的传输系统连接。显示与记录部分所组成的系统，使管理人员在控制室中能观察到前端监控区域内的所有活动情况并提供实时、动态图像及声音信息。同时对这些图像及声音信息进行有效地保存记录。如果需要，管理人员在控制室对前端设备实施操作控制，以达成进一步观察、监视与控制的目的。

一般来说，中小型视频监控系统规模不大，功能也相对简单，但其适用的范围非常广，所监视的对象也不仅仅限于一般的人、商品、货物、车辆，有些系统还须监视天然气罐、加油站的油罐等危险物品，还有些系统则需要对工厂的烟囱及排污管道进行监视。视频监控系统可以自成体系，也可以与防盗报警系统或出/入口控制系统组合，构成综合保安监控系统。一般来说，由于经费和需求方面的因素，中小型视频监控系统的摄像监视点少于 32 点。

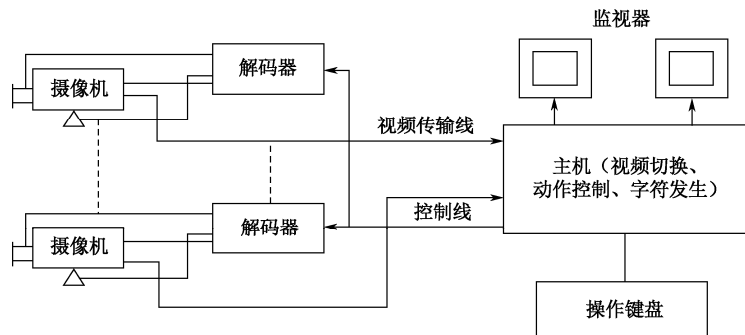


图 1-1 中小型视频监控系统拓扑图

## 1. 定点监控系统架构

所谓定点监控系统，就是在监视现场安置配接定焦镜头的定点摄像机，再由同轴电缆将视频信号传送到监控室内的监视器的系统。含较多台摄像机的定点监控系统，还应该采用多路切换器、画面分割器与系统主机进行监控。图 1-2 所示为装备在大楼中的安保型定点监控系统，以监视盗窃现象的发生。除在各楼层的 12 个出口处安装定点摄像机外，还设置了 3 台四画面分割器和 24 小时实时录像机。

另外，图 1-3 所示为装备于旅馆的定点监控系统。其中，1~6 层客房通道的两端各安装一台定点黑白摄像机，加上大门口、门厅、后门、停车场 4 个监视点的摄像机，共计 16 台摄像机，再配置 16 画面分割器、普通大屏幕彩电和长时效录像机。

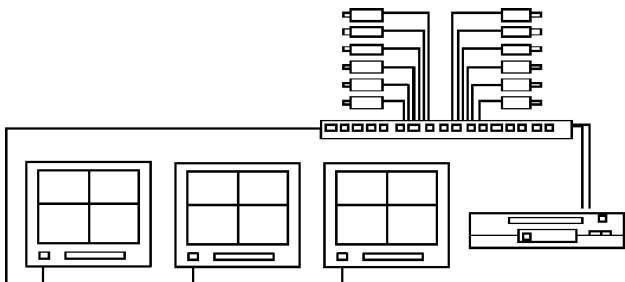


图 1-2 安保型定点监控系统

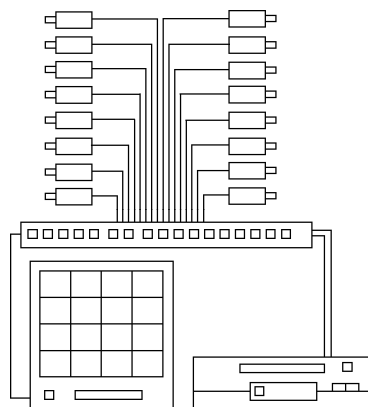


图 1-3 旅馆定点监控系统

图 1-4 所示为某商场的视频监控系统，该商场的营业面积总计约 9 000 m<sup>2</sup>，一共安装 48 台定点黑白摄像机，并分为 3 组，用同轴电缆与各自对应的 16 画面分割器、黑白监视器、24 小时录像机连接。

## 2. 认识全方位监控系统

所谓全方位监控系统，是将前述定点监控系统中的定焦镜头换成电动变焦镜头，并增加可上下、左右运动的全方位云台（云台内部有两台电动机），使每个监视点的摄像机可以进行上下、左右的扫视，其所配镜头的焦距也可在一定范围内变化（监视场景可拉近或推进）。很显然，云台及电动镜头的动作需要由控制器或与系统主机配合的解码器来控制。

与定点监控系统相比，全方位监控系统的前端增加一个全方位云台及电动变焦镜头，控制室增加一台控制器。另外，从前端到控制室还应多敷设一条多芯（12 芯）控制电缆。例如，某小企业的监控系统，其生产车间安装两台全方位摄像机，厂长办公室配置一台普通电视机、一台切换器和两台控制器。当厂长需要了解车间情况时，只需要通过切换器选定某一台摄像机的画面，操作控制器使摄像机全面观察整个监控现场即可，也可以对某个局部进行定点监视。

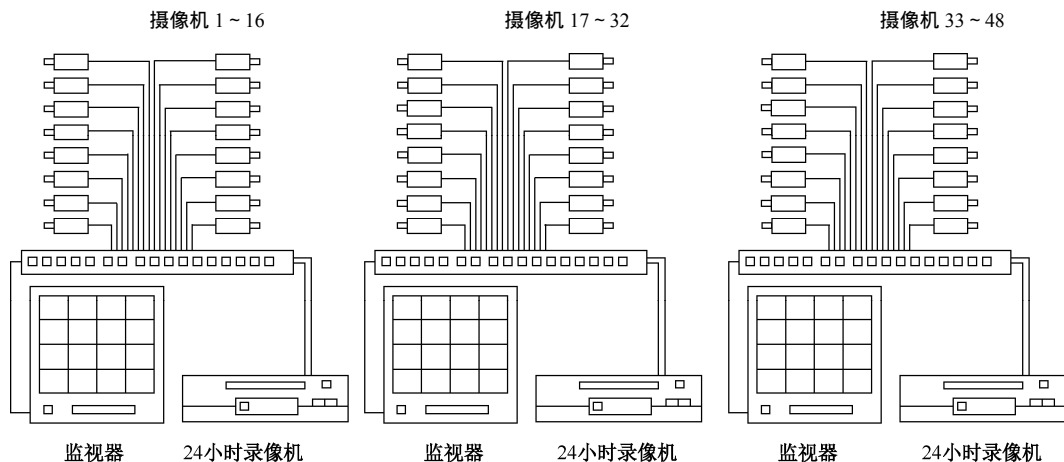


图 1-4 某商场的视频监控系统

当然,实际应用中并不完全是每一个监视点都按全方位配置,通常仅在整个监控系统中的几个特殊的监视点才配备全方位设备。例如,在前述的某旅馆的定点监控系统中,也可在监视停车场情况的定点摄像机基础上,通过更换电动变焦镜头、增加全方位云台的方法,将其升级为全方位摄像机;再在控制室内增加一台控制器,这样就扩大了对停车场的监视范围,既可以对整个停车场进行扫视,也可以监视某个局部,当推近镜头时,还可以看清车牌号码。图 1-5 所示为在定点监控系统中增加一个全方位监视点的系统结构。

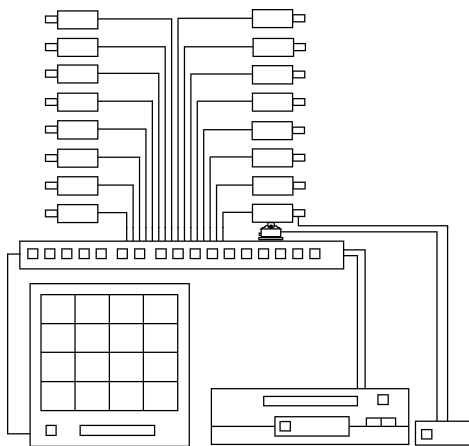


图 1-5 增加一个全方位监视点的定点监控系统结构

### 3. 典型视频监控系统架构

当监控各级的全方位摄像机数量达到 3~4 台以上时,虽然用一台 4/6 路控制器也能实现对全方位摄像机的控制,但是所需控制线缆较多,每一路至少需要一根 10 芯电缆,且由于电缆过长,会导致云台及电动镜头动作迟缓甚至无响应,整个系统将显得零乱。这时,就应该考虑使用小型系统主机。一般情况下,整个系统的造价会随着使用系统主机而上浮,因为系统主机的造价比普通切换器高,与之配套的前端解码器的价格也比普通单路控制器高一些。但从布线考虑,各解码器与系统主机之间是总线方式连接,因此,系统中只需要一根两芯通信电缆。另外,集成式的系统主机大都有报警探测器接口,可方便地将防盗报警系统与视频监控系统整合在一起。当有探测器报警时,该主机还可自动地将主监视器画面切换到发生警情的现场摄像机所拍摄的画面,如图 1-6 所示。由于此系统比较完整地包括视频监控系统的标准配置,因此,形象地称它为典型视频监控系统。

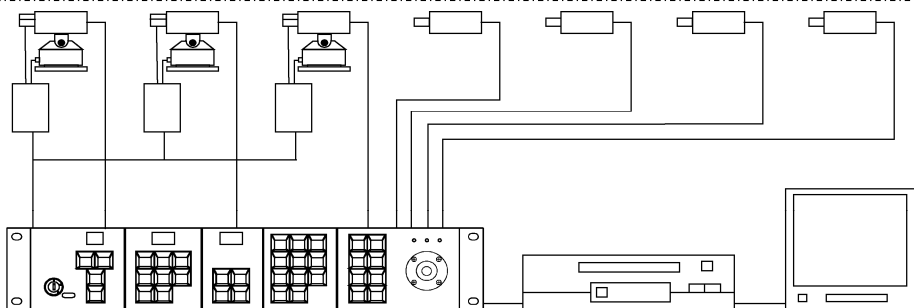


图 1-6 具有系统主机的典型视频监控系统拓扑图

## 任务 2 认识大型视频监控系统

### 知识链接 什么是大型视频监控系统

由于需要监控的范围和内容增加，大型视频监控系统的监视点的数量也会相应地增加，除包含有大量的全方位监视点外，还常常与防盗报警系统集成在一起。因为汇集在中心控制室的视/音频信号增多，所以需要多种视/音频设备进行组合，很多系统还需要多个分控制中心（或分控点），因此，系统相对庞大。按基本的原理，大型视频监控系统与中小型视频监控系统是一样的，这里所谓的“大型”有两个意义。

（1）系统的规模大。由于需求所致，一般前端摄像机与中心控制端设备的数量都很多，中心控制端的场面也很庞大，而且还要求拥有巨大的监视墙，以同时显示出大小不等的几十个实时监控现场图像。此外，还设有很多相关分控系统，甚至包含联动消防喷淋、防盗报警、门禁刷卡及公共广播（背景音乐）等设备，所以其造价一般都为几百万元甚至上千万元。

（2）系统施工作业难度大。由于该系统的结构非常复杂，因此工程难度高，作业难度大，传输条件与环境条件恶劣，仅仅十几个点的监控系统比超市、写字楼的几十甚至上百个点的监控系统的作业难度还大，有的系统还要求为将来的网络多媒体系统预留接口，或者要求采用综合布线方式对其传输部分进行施工。这就进一步增加了系统的施工作业难度。

### 1. 认识多主机、多级视频监控系统

传统的视频监控系统基本上采用单台主机，即使是大型系统，也不过是增加摄像机与分控系统的数量。但对于某些特殊应用场合，单台主机加若干台分控器的实现方法无法满足需求。例如，某大型综合学校的监控系统，在每一个相对独立的教学区（教学楼）都安装了一套视频监控系统，各教学区内有独立的监控室，管理人员可以对本系统进行任意操作控制。而整个学校还建立了一个大型监控系统，将各教学区的子系统组合在一起，并设立大型视频监控中心，在该中心可以任意调看某一教学区中某一个摄像机的图像，并对该摄像机的云台及电动变焦镜头进行控制，即由各教学区的多台主机共同组成大型视频监控系统。

图 1-7 所示为多主机、多级视频监控系统的应用实例拓扑图。

图 1-7 中，各主机的内部结构和工作原理相同，故相对于普通的矩阵主机而言，此种多主机系统的各个主机都增加了地址标识码，以供上一级主机选调，各摄像机摄取的图像则由二级及二级以上切换，再选调到主控制中心的监视器上。

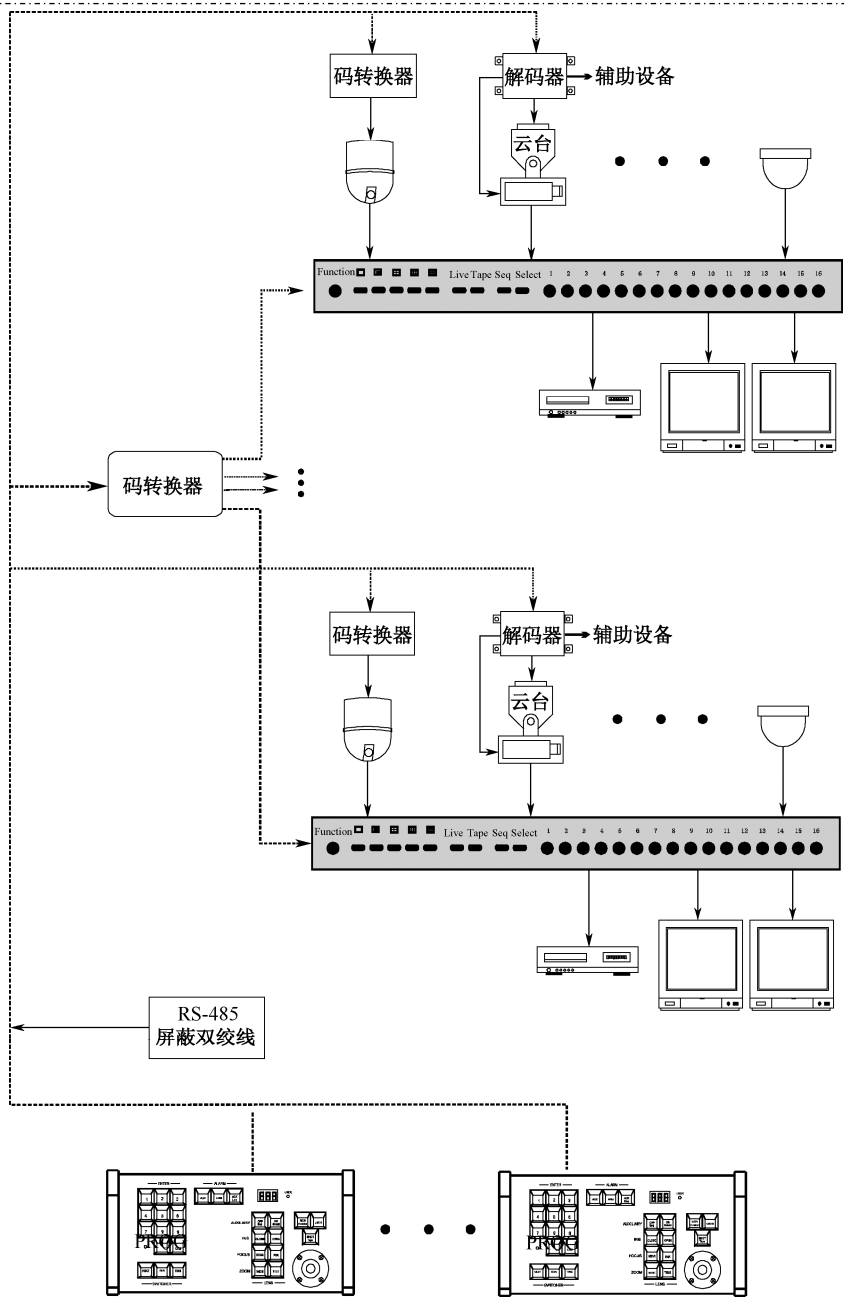


图 1-7 多主机、多级视频监控系统的应用实例拓扑图

## 2. 认识视/音频监控系统

某些视频监控系统（如收费站与银行的监控系统）需要对现场声音进行监听，这样整个系统的结构，实际上是由图像和声音两部分构成的。由于增加了声音信号的采集子系统，所以系统的规模相当于比纯定点图像监控系统增加一倍，且在运行中还须实现视/音频信号同步。虽然对于摄像机、录像机、监视器的一对一结构而言，仅需要增加监听头与音频线，即实现视/音频信号的同步显示、监听和记录，然而对于带切换监控的系统来讲，多路声音同时输出时，人耳是无法分辨的。在实际中，有以下两种方法可解决这个问题。

(1) 多路图像信号共用一路声音

对收费站的监控系统而言，以 4 路图像信号进入四画面分割器，其输出接至录像机及监视器，再用一个高灵敏监听头同时拾取 4 个柜台的声音信号，不经四画面分割器而直接进入录像机及监视器，如图 1-8 所示。这种方法的特点是简单、成本低（用的是普通四画面分割器），但由于监听头距 4 个收费柜台的距离并不相同，对各柜台声音的拾取强度也不相同，因而不论观察哪路图像，会同时听到 4 个柜台发出的声音（且每个柜台的声音有高有低），仅能通过图像来辨识该路图像所对应的声音。为了解决这个问题，需在每个柜台都安装监听头，再将其输出的信号混合起来作一路信号用。但实际应用中，4 个柜台并不全都在交易过程中同时发出同样的声音，且也有男/女声、粗/细声的多种不同声纹特征，因此多路声音是比较容易辨识的。

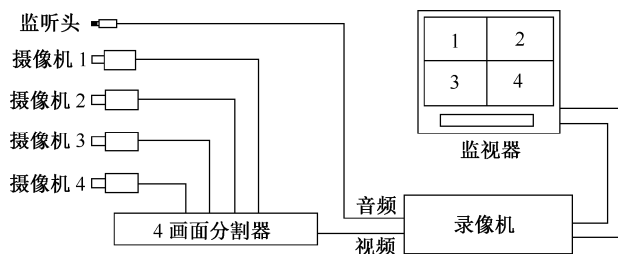


图 1-8 低成本全方位监控系统

(2) 采用 4 路声音功能场切换器

为满足银行柜员制监控系统的需求，有的公司研制生产了 4 路声音功能场切换器，它具有 4 路声音接入功能，所以可把其看成一种可同时监视并记录 4 路图像/声音的方法。然而，4 路声音功能场切换器并不能单独处理并输出 4 路声音，而将输入的第 1、2 路声音混合以 L（左）声道输出；将第 3、4 路声音混合以 R（右）声道输出。因此，相对于前一种方法，只是将输入的 4 路声音两两混合，而且，还必须在记录时用拥有立体声记录功能的录像机；在监视/录像回放时，也必须使用具有立体声接口的监视器，不然的话，输出的 L/R 声道声音信号，为方便使用单声道监视器/录像机的监视与记录，将被迫再一次混合为一路。

在实际应用中，调节 FS38 上的各声音输入电位器，可有选择地监听某路选定的声音，若将其输出记录在磁带中，回放时便只能通过左、右声道的“二选一”功能去监听 1、2 路或 3、4 路的混合声音。如果是混合方式将其记录在普通磁带上，回放时只能同时听到 4 路混合的声音。

### 任务 3 认识网络视频监控系统

知识链接

现在，随着计算机的普及，网络通信技术步入实用化阶段，并随着 DSP 图像压缩处理、传输技术及 MPEG 4 数字标准的应用，视频监控系统也进入了崭新的数字化时代，出现了基于网络技术的数字视频监控系统。为方便大家学习，把基于网络技术的数字视频监控系统大体分为两种：一种是基于局域网的数字视频监控系统；另一种是基于广域网的远程数字视频

监控系统。

### 1. 基于局域网的视频监控系统架构

从系统的物理结构看，同一区域内或不同区域间的不同类型的网络终端设备，都已通过上述不同种类、不同规模的网络实现了物理连接；这也是基于网络的视频监控系统的物理基础。各独立的视频监控设备通过嵌入式网络接入设备，也可以通过联网的计算机接入网络，监控摄像机的图像则可以通过网络，以数字流媒体的形式传输到控制中心或其他授权的分控计算机，而从控制中心或分控计算机发出的控制指令也可以通过网络传输到监控前端的各受控设备。

基于局域网的数字视频监控系统如图 1-9 所示，在任一监控站点上，各路摄像机、监听头、报警控头、解码器等前端设备都连接到该站点的本地数字网络监控主机上，并通过该主机连接到局域网上。这样，除了作为主控的本地数字网络可以监视、监听该站点的图像、声音并对各前端设备实施控制外，局域网上的其他计算机也可以监视该站点的各路图像、声音，并对各前端设备实施控制。

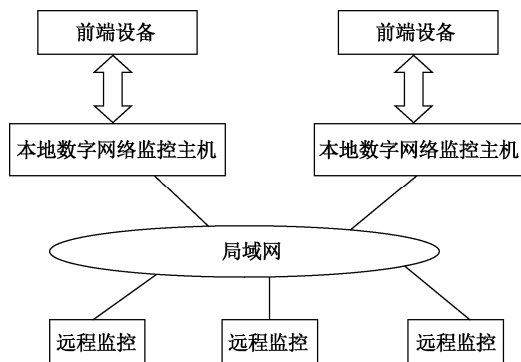


图 1-9 局域网数字视频监控系统

### 2. 基于广域网的远程视频监控系统架构

其实现方法有两种：一种方法是利用互联网，使用任何一台授权分控计算机通过互联网，借以实现对整个大型网络监控系统的远程监控；另一种方法是通过授权分控的计算机直接由 Modem，经过光纤基于 ADSL、DDN 和卫星接入等无线网桥专线直接访问选定站点的监控主机，这样就构成了基于广域网的远程数字视频监控系统，其基本架构如图 1-10 所示。

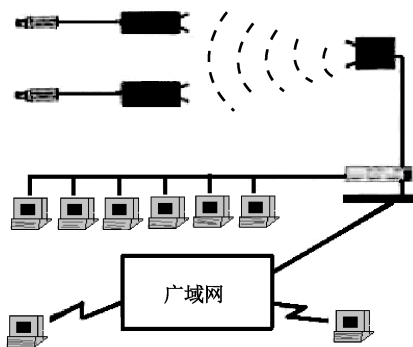


图 1-10 广域网远程数字视频监控系统

### 3.1 视频监控在技术防范体系中的地位

由于历史、宗教、意识形态、经济差异等多种错综复杂的因素，当今社会伴随财富、人口增长的同时，恐怖与刑事犯罪日趋猖獗；随着高新技术的发展，恐怖、犯罪的手段日渐现代化、智能化。这已经成为国际性的社会问题。为此，各国政府根据其国力现状，纷纷强化社会公共安全防范体系的建设与巩固（从近几年来安防会的空前盛况即可看出）。

另一方面，随着房地产行业的发展，以别墅、高档小区为代表的智能建筑的热销，牵引包括视频监控、门禁系统、楼宇可视对讲系统在内的楼宇智能安防设备的强烈需求。同时，由于数字化、网络化的高速发展，在其信息化改造与建设中，各行各业从各自的生产、管理、教育与人、物、信息流动等角度出发，充分认识到包括视频监控在内的安防设备的重要性，纷纷开始对包括视频监控系统在内的网络进行改造与建设。

技术防范是社会公共安全防范体系的重要组成部分之一，由于其防范效果最佳，越来越受到各国的高度重视。技术防范的范围涉及入侵报警、电子巡更、视频监控、出/入口控制、楼宇可视对讲等多种领域，而视频监控系统又是技术安全防范体系的重要组成部分，它与入侵报警系统、门禁系统共同构成现代综合安全防范技术系统的三大要素。特别是近年来，视频监控系统在安防领域中的地位和作用日渐突出，作为报警复核、动态监控、过程控制和信息记录的有效手段：图像视频信号本身具有可视、可记录及信息量大等特点，并能提供“眼见为实”的证据（这一点在法制社会的今天显得尤其重要）。

近年来，电视技术与计算机技术（如多媒体技术、人工智能技术、信息处理技术、流媒体技术、卫星通信技术等高新技术）逐渐以嵌入式手段融入安全防范体系中，其发展的势头非常迅猛。例如，在国际大型机场的安全防范系统中，安全检查系统从 20 世纪 90 年代初已经装备微放射量 X 射线检测仪、三维图像彩色分辨仪，强化对可塑爆炸物、毒品的微量元素吸取的检测技术。在这些检测设备附近均装有手动/脚踢紧急报警装置。当安检人员检测到可疑物品时，马上将报警信号送到保安监控中心；与此同时，检测装置附近的摄像机将按预先编制好的程序自动摄取现场图像，以向监控中心提供实时图像、声音及其相关数据显示。

### 3.2 电视技术推动视频监控技术进步

电视技术与视频监控技术是一对“孪生兄弟”，前者广泛运用在广播电视领域，后者工作在安全防护系统中。一般来说，视频行业的新技术都先应用于前者，然后再“嫁接”给后者。例如，电视技术在 20 世纪初出现以来，便处于不断发展的状态中，从黑白电视到彩色电视，从模拟电视到数字电视，从一般清晰度电视到高清晰度电视（HDTV），每个阶段都伴随着时代发展的最新技术。而作为电视技术在非广播电视领域的重要分支——视频监控系统得到同样飞速的发展。例如，当光电导摄像管式摄像机刚能把在演播室拍摄的电视图像经电波传播时，就已用于安全监控领域。现在，当电视台初步推广基于网络的非线性编辑及新闻网络编播系统时，同样基于网络的视频监控系统就迈出追赶的步伐：安检人员用鼠标单击 PC 桌面控制按钮，便可迅速对整个视频监控系统进行全面的监视与控制。这样，无论是本系统前端还是由网络传输的远端各分系统，均能进行监视与控制。同时，整个视频监控系统监视的所有清晰图像、可辨的声音、报警数据均能实时、有效地记录在计算机的数字式硬盘录像机（DVR）中，为将来必要的查询备用。

视频监控系统是安防体系中防范能力极强的一个综合系统，它能够利用遥控摄像机及其电动镜头、云台及红外灯等辅助设备，在监控中心直接观察被监控场所的各种情况，以便及



时发现和处理异常情况。整个系统包括摄像、传输、显示和控制 4 个部分，涉及电学、光学和机械学等相关学科。

综上所述，电视技术的发展同时牵引着视频监控技术前进的步伐，由于现行视频监控系统的图像质量仍然停留在 PAL 制式的 1625 行/50 场、画面宽高比为 4:3 与 16:9 的普通水平，因此其清晰度受到现有制式的限制。随着数字电视及全数字高清晰度电视的普及，在不久的将来，高清晰度电视技术将迅速融入，监控系统的图像清晰度相对于现有的图像清晰度可提高 4 倍。到那时，当摄像机在宽视场范围内监视高速公路路况时，就不会再因监控画面中的肇事车辆牌号不清楚而束手无策了。

### 3.3 视频监控系统的应用现状

#### 1. 欧美视频监控系统的應用

安全防范设备在美国的应用非常广泛，其层次也很高，有很多值得借鉴的地方。根据美国联邦调查局（FBI）公开统计报告中的相关资料证实，在美国，几乎每半分钟便产生一起恶性案件，而盗窃等与财产有关的案件每 3 秒便有一起。因此，视频监控系统作为预防犯罪的有力武器，在美国得到了广泛的应用，几乎所有的银行、商店、加油站、美术馆、图书馆、ATM 机、机场、公交/地铁站、写字楼、停车场、宾馆、医院、学校等，都安装有视频监控系统。

在欧洲，无论是高楼大厦，还是路口车站，甚至地下铁道、站台等地方也都设置了视频监控系统。金融街、金融市场、政府重要部门等也引进了视频监控设备，夜间警戒是以视频监控为中心，把高精度小型摄像机安装在路灯上，实行 24 小时持续监控，监视信号直接传到警察局通信指挥中心。据抽样调查，在公共场所普及这种安全措施后，犯罪率减少了 50%，特别是 2005 年在英国发生的地铁爆炸案件中，视频监控系统准确、有效地将恐怖分子的面貌与犯罪行为记录下来，为此案的侦破起到了重要作用。

#### 2. 我国视频监控系统的现状与规范

我国的视频监控系统起步也很早，20 世纪 50 年代起，就在重要的部门秘密安装与使用了视频监控系统。至 80 年代后期，陆续制定了一系列安全技术防范标准，如《入侵探测器通用技术条件》（GB10408.1—1989）、《视频入侵报警器》（GB15207—1994）、《报警图像信号有线传输装置》（GB/T75—1994）、《文物系统博物馆安全防范工程设计规范》（GB/T16571—1996）、《银行营业场所安全防范工程设计规范》（GB/T16676—1996）等安全防范工程规范。不过就总体而言，我国的视频监控系统尚处于比较低级的阶段。为此，中国安全防范产品行业协会于 2000 年制定了《中国安全防范产品行业“十五”发展规划》（2001—2005），力争在“十五”期间加快高科技安防产业的发展。《中国安全防范产品行业“十五”发展规划》总共 8 个专题，详细阐述了各专题的主要任务和目标、当前主要问题、技术发展方向与课题、产业化与名优产品、主要措施 5 个方面。其中，专题 6 即视频监控防范系统，该专题的主要任务中明确指出要“发展自动跟踪和锁定系统、远距离多路报警图像传输信号系统（包括窄带视频传送报警图像系统、可视电话传送）和多媒体技术传送及接收图像系统，提高监控产品质量；研制有自主知识产权的系统产品，开拓应用领域，提高国内产品的市场占有率”。

原国家质量技术监督局和公安部在 2000 年 6 月联合颁布的《安全技术防范产品管理办法》，也对我国的视频监控系统规范化进程起到良好的监督、促进作用。

### 3. 视频监控系统的现状与前瞻

首先说明一点,由于一般的视频监控系统自成体系且大都采用闭路结构,所以,视频监控系统以前又被称为闭路电视监控系统(CCTV)。不过,由于此系统主要针对视频信号、数据进行处理与控制,对音频信号的处理与控制相对较少,且对图像的质量要求相对高于广播电视;另一方面,也可以通过无线微波传输模拟视/音频及控制信号;也存在经过无线网桥传输数字视/音频及控制信号的局部开路视频监控系统。因此,再将其称为CCTV是不恰当的,准确的名称应该是视频监控系统。按其结构与控制特点,视频监控系统又分为传统视频监控系统、多媒体视频监控系统、基于网络的视频监控系统,后者还有基于局域网与广域网之分。而基于广域网的监控系统的典型为远程数字视频监控,它以流媒体传输模式由以太网、SDH和HFC等网络进行多媒体数字信号传输,广泛应用在远程电视、电话会议、教学及远程医疗等领域中。

#### (1) 图像摄取技术领域的现状与前瞻

近几十年来,视频监控系统的迅速发展,得益于图像信号的采集(生成)和传送这两项关键技术的突破。早期的图像采集由光电导摄像管式的摄像机来实现,体积大而笨重,多应用于宽敞的电视演播室内,而以LSIC(大规模集成电路)技术为基础的CCD摄像器件适合于大批量生产,宜于质量和成本控制,因而一经问世即成为摄像器件的主流。除人所共知的一些优点外,CCD摄像机的低价格和长寿命改变了摄像机和视频监控系统以往那种价格昂贵、难于维修的缺憾,对视频监控系统的普及起到了极大的推动作用。

CCD摄像机目前已处于成熟期,灵敏度、图像分辨率、图像还原性等指标均已达到很高的水平。大多数摄像机都具有电源锁相、电子快门、背光补偿等基本功能,新型摄像机还大都采用了DSP(数字信号处理)技术,进一步提高了整体性能。彩色摄像机具有鲜明的色彩,图像视觉效果良好,而且其分辨率并不比黑白摄像机低,因而在视频监控系统中的应用率不断提高。虽然在红外夜视情况下,彩色摄像机尚不能与黑白摄像机相比,但彩色-黑白日夜两用型摄像机的问世则弥补了彩色摄像机在这方面的不足。另外,摄像器件成像面(CCD的感光靶面)的小型化,由较早的1 in、2/3 in到1/2 in、1/3 in,直至全新的1/4 in型,并没有使图像分辨率和灵敏度下降,并且使其体积小、重量轻、低价格、高可靠性的特点更加突出。将来,各种非光学的摄像机,如采用碲镉汞材料的前视红外焦平面技术的热成像摄像机将从军事领域移植过来,应用在高档的、特殊的视频监控系统中,它以探测目标与背景的温差成像,不受烟雾、黑暗等恶劣环境的影响,还不像红外灯那样暴露自己,特别适宜应用在特殊要求及带有消防分系统的视频监控系统等领域中。

#### (2) 图像传输技术领域的现状与前瞻

由于大多数视频接收设备仍采用模拟方式,且模拟信号在近距离传输时是最具实时性、最经济的,因此,视频基带信号仍为传统的输出方式;现在生产的彩色摄像机已拥有亮色分离(Y/C)输出功能;用于桌面视频会议、可视电话的DSP摄像机也已有并口型/USB出口型,可直接接入计算机的并口/USB接口。虽暂时未规范输出接口,但由于DSP技术广泛应用于摄像机中,由DSP处理的信号完全用某种格式的数字信号形式输出,而且广播/电视设备已经用到串行数字接口和IEEE1394标准接口,所以,拥有数字视频输出接口的视频监控用摄像机将不是梦想。

事实上,以恰当方式实现远程、低失真的视频信号传送,是保证视频监控系统基本质量、应用范围的关键。一直以来,采用同轴电缆的基带信号传输是基本的应用方式,它具有简单

可靠、附加设备少的特点，同时又是限制视频监控应用范围的技术障碍。而模拟方式的传输要保证宽带信号具有高的 S/N（信噪比）和低失真是十分困难的，为增加传输距离所采取的补偿又会引入新的失真（这一点对于宽带视频信号尤为突出）。

光纤传输技术是通信领域划时代的革命性技术，一经出现便很快被应用在视频传输领域中。采用光纤传送视频信号，使无中继传输距离从同轴电缆的几百米提高到几十千米，还拥有极高的图像质量，使多路传输和双向传输变得十分容易，为扩展视频监控的应用范围和控制距离起到关键作用，也为远程（网络教学、高速公路等）大型视频监控系统（住宅小区、大型建筑等）的建设与管理打下坚实的物质基础。然而在目前视频监控系统中，光纤传输的应用层次还比较低，大多数系统都是采用 IM 方式的视频基带信号传输，光纤仅起到代替同轴电缆的作用，作为一个新的宽带、低损耗介质，光纤通信技术的真正优势和潜力并未充分地体现与发挥，其原因主要是由于模拟视频信号传输的方式及视频监控系统的结构特点所致。我们相信，随着光纤双向、频分、波分复用技术的成熟，色散位移光纤和色散平坦光纤、光纤放大器的实用化，光纤传输的无中继距离和传输容量将会有更大的提高。掺铒光纤放大器（EDFA）不仅能提高增益、增加无中继距离，还具有宽带增益，对多路光载波传输不会引起串路串扰，配合波分复用技术又可实现高密度的通信，将会成为最新的光纤通信系统的发展方向之一。

### （3）图像的显示与记录设备领域的现状与前瞻

由于经济因素，CRT 还是视频监控系统的监视器的主流，但随着 LCD、PDP 等平板显示器已经应用在高档领域中，数字图像记录设备——数字硬盘录像机（DVR）业已成为视频监控系统的主体，而且新一代采用 MPEG4、H.264 等数字压缩标准的数字硬盘录像机（DVR）的出现，将使基于局域网、广域网的多画面实时传输与存储技术逐步成熟。全新概念、全新形式的跨省（市）、跨国界的综合性多媒体数字监控系统的前途将更广阔，应用会更广泛。

### （4）系统的控制设备的现状与前瞻

随着微处理器、单片机的功能和性能的提高及增强，各种专用 LSIC、ASIC 的出现和多媒体技术的应用，使得系统控制设备在功能、性能、可靠性和结构形式等方面都发生了很大的变化。视频监控系统的构成更加方便、灵活，与报警和出入口控制系统的接口趋于规范，人机交互界面更为友好。

随着与计算机系统融合程度的强化，基于计算机网络的综合型全数字监控系统已应用在智能化建筑中，其范围涉及视频监控、防盗报警、门禁和电子警戒等子系统，应用的领域也由单纯的安全防范向生产管理、系统检测与监测等全方位扩展。例如，教育部门的实时远程教学、教学资料的交换；高速公路、收费站的实时图像、数据监测；在煤矿企业，可将其用于井下瓦斯浓度状态的远程实时数据监测等方面。

## 3.4 数字化技术的进步时刻推动视频监控系统的发展

由于传统模拟视频设备的发展已进入瓶颈阶段，暂无潜力可挖，因此，为满足更高的要求，系统就必须向数字化方向发展。数字信号具有频谱效率高、抗干扰能力强、失真少等模拟信号无法比拟的优点，同时也存在信号处理数据量大、占用频率资源多的问题，只有对数字信号实现有效的压缩，使之在通信方面的开销与模拟信号基本相同，它的优点才能表现出来，并具有实用性。在数字电视与高清晰度电视市场的拉动下，与数字电视相关的各种数字视频技术得到了迅速发展，相应的技术标准、算法及专用芯片，数字图像信号的摄取、处理、

传输、记录等设备也得到广泛的应用。视频监控的数字化进程主要表现在以下三个方面。

### (1) 动态图像传输的成功应用

利用窄带介质、采用低数据率传输动态图像的可视电话和电视会议是数字视频较为成功的实例。尽管其图像质量(分辨率、帧率)远低于广播电视,但其传送的信息量作为图像监控的目的是足够的。动态图像传输是图像压缩技术和调制解调技术结合的产物,其图像压缩、处理、记录都是在数字基础上进行的。采用 Modem 将数据流通过公用介质传送,是目前远程视频监控系统的技术基础。远程视频监控系统利用公共信息网络的开放性,可实现远距离的信息传送和控制。

### (2) 多媒体技术完全融入视频监控系统

多媒体视频监控系统将传统视频监控系统的所有功能交由计算机来实现,可以处理图形、图像、声音、文本等多种信息资源,并且有多种方式的人机交互界面。图像系统是最能体现多媒体特点的应用领域,然而其信息量大,在传输和存储时所需开销很大,数据处理速度要求很高。但随着视频技术、图像压缩技术和计算机技术的发展、相应标准的完善、各种专用芯片的研制成功,这一问题得到了初步解决。因此,多媒体技术在视频监控系统中得到了广泛的应用,且是今后视频监控系统的发展趋势。

### (3) 广泛使用数字信号处理技术

各种视频设备普遍采用数字信号处理技术,如摄像机、图像拼接、分割、分时记录和视频探测等。这些设备的输入和输出仍为模拟视频信号,在机内将其转换为数字信号进行各种变换和处理。采用 DSP 和 DRAM 对信号进行并行和分时处理,可以方便地分别处理各分量信号,实现多路视频信号之间的同步,解决扫描变换和开窗采样等问题,很容易完成各种图像的分解、组合及简单的图像分析,使各种设备的功能更为完善,性能大为提高。也有许多设备开始采用数字输入和数字输出方式,如大屏幕显示的图像合成、切换、分配设备、远程监控设备等。这表明 DSP 技术和器件已趋于成熟,其应用也为 CPU 在视频设备中的应用提供了更加有利的环境,使得信号的变换、处理和控制在同一个数字层面上,同时也使视频设备与计算机的接口更加方便。

进入 21 世纪,由于电视技术、计算机技术、通信网络及国际互联网的飞速发展,人类社会进入了数字化时代,世界即将成为“数字家庭”。视频监控系统也将跨越技术安防体系单一的范畴,成为管理智能化楼宇的综合性多媒体数字监控系统。让我们畅想未来:装有各种传感器的房间的温度、湿度、空气流速及清洁状况通过多媒体计算机自动控制,住户也可通过电话线向监控中心发出视频点播命令,监控中心将住户点播的节目通过有线电视网传播给住户;同时住户也可以利用电话线通过监控中心接入因特网,而住户从网上得到的信息也可以由监控中心通过有线电视网传播给住户;一旦发生报警,监控中心将切断住户的所有节目源,将报警点的各种图文信息发送出去,将综合服务功能结合到多媒体视频监控系统中。



## 想一想、练一练 1

1. 什么叫定点监控系统?画图分析其架构与原理。
2. 什么叫全方位监控系统?画图分析其架构与原理。
3. 为什么说具有系统主机的监控系统是典型监控系统?它与前面几种监控系统相比在架构上有什么特点?请画出具有多级主机的典型监控系统架构图。

4. 在视/音频监控系统中,视/音频的共同传输有哪两种方法可以实现?请表述具体方法。
5. 什么叫基于局域网的视频监控系统?什么叫基于广域网的视频监控系统?
6. 根据所学知识,自己动手设计简易的视频监控系统(注意前端设备及中心设备是否配置齐全、线缆数量是否齐全)。
7. 与第 6 题的要求相同,通过选用不同的中心控制设备、传输方式,设计出三种不同的方案。
8. 视频监控系统在技术安全防范体系中的作用是什么?它与电视技术之间的关系如何?
9. 请阐述视频监控系统的现状,有哪几个方面表现出它的数字化发展方向?