

# 智能监控技术实验讲义

2015.9

# 实验一 校园监控系统

## 一、实验目的：

1. 判断校园监控系统的类型
2. 熟悉校园监控系统的拓扑图
3. 掌握校园监控系统的组成与原理

## 二、实验原理：

### 1. 简介

校园监控是利用监控设备对学校场所进行全方位、全高清视频立体化管理和监控。另外可以对摄像机、云台进行远程控制，设置各种报警与联动，并对监控内容进行数字录像和储存，对数字录像文件进行编辑、检索和回放功能。它使管理人员在控制室中能观察到所有重要地点的情况，将监测区的情况以视频图像等方式实时传送到管理中心，值班人员通过主控显示器可以随时了解学校各个地方的实时情况。

### 2. 工作原理

校园监控系统其结构可分为：视频数据采集、数据传输、控制和显示记录四部分。

**数据采集部分：**是安装在现场的数据采集设备，它包括摄像机、镜头、防护罩、支架和电动云台等。其任务是对被摄体进行摄像和视频进行采集，并把获得的声、光信号转换成电信号。

**数据传输部分：**把现场数据采集设备发出的数字信号传送到控制室，它一般包括线缆、数据交换机、线路驱动设备等。

**显示与记录部分：**把现场传来的数字信号转换成图像在监视设备上显示，并且可以把视频图像等数据用网络存储服务器保存下来，它主要包括监视器、网络存储服务器等设备。

**控制部分：**负责所有设备的控制与图像信号的处理。

### 3. 实现功能

(1) 将校园内的各区域、公共场所等尽收眼底，实现学校全方位监控，坚决杜绝学生宿舍被盗、自行车丢失、图书馆及实验室等公共财产遭到破坏、餐厅、运动场发生骚乱等事件的发生。

(2) 长时间录像以及报警触发录像，为后期快速破案提供依据。

(3) 减少学校大量的人员开支以及人员疲于奔命搞巡逻，做到动静结合，有效节省学校开支。

(4) 优化校园治安环境和学生自律意识。

(5) 学校领导可以通过网络内的任意一台终端计算机，实时监看任意点的监控画面，及时了解现场情况，掌握第一手信息。

(6) 借助学校视频监控，可以清理校园周边环境的混乱情况，还校园一片安宁。

## 三、实验内容：

1. 现场参观我校现有的监控设备及监控中心。
2. 分析校园监控的原理，了解前期的设计、策划。
3. 在原有校园监控系统的基础上，构建新型校园监控系统方案。

4. 绘制新型校园监控系统拓扑图。

#### 四、实验要求：

1. 校园监控设计原则和依据。

##### (1) 设计原则

本项目方案设计遵循技术先进、功能齐全、性能稳定、节约成本的原则。并综合考虑施工、维护及操作因素，并将为今后的发展、扩建、改造等因素留有扩充的余地。

##### a、 先进性：

在学校投资费用许可的情况下，系统采用当今先进的技术和设备，一方面能反映系统所具有的先进水平，另一方面又使系统具有强大的发展潜力，以便该系统在尽可能的时间内与社会发展相适应。

##### b、 可靠性：

学校监控系统最重要的就是可靠性，系统一旦瘫痪的后果将是难以想象的，因此系统必须可靠地、能连续地运行，系统设计时在成本接受的条件下，从系统结构、设备选择、产品供应商的技术服务及维修响应能力等各方面均应严格要求，使得故障发生的可能性尽可能少。即便是出现故障时，影响面也要尽可能小。

##### c、 安全性：

对于安全防范系统，其本身的安全性能不可忽视，学校监控系统设计时，必须采取多种手段防止本系统各种形式与途径的非法破坏。

##### d、 可扩充性：

系统设计时应充分考虑今后的发展需要，系统应具有预备容量的扩充与升级换代的可能。

##### e、 规范性：

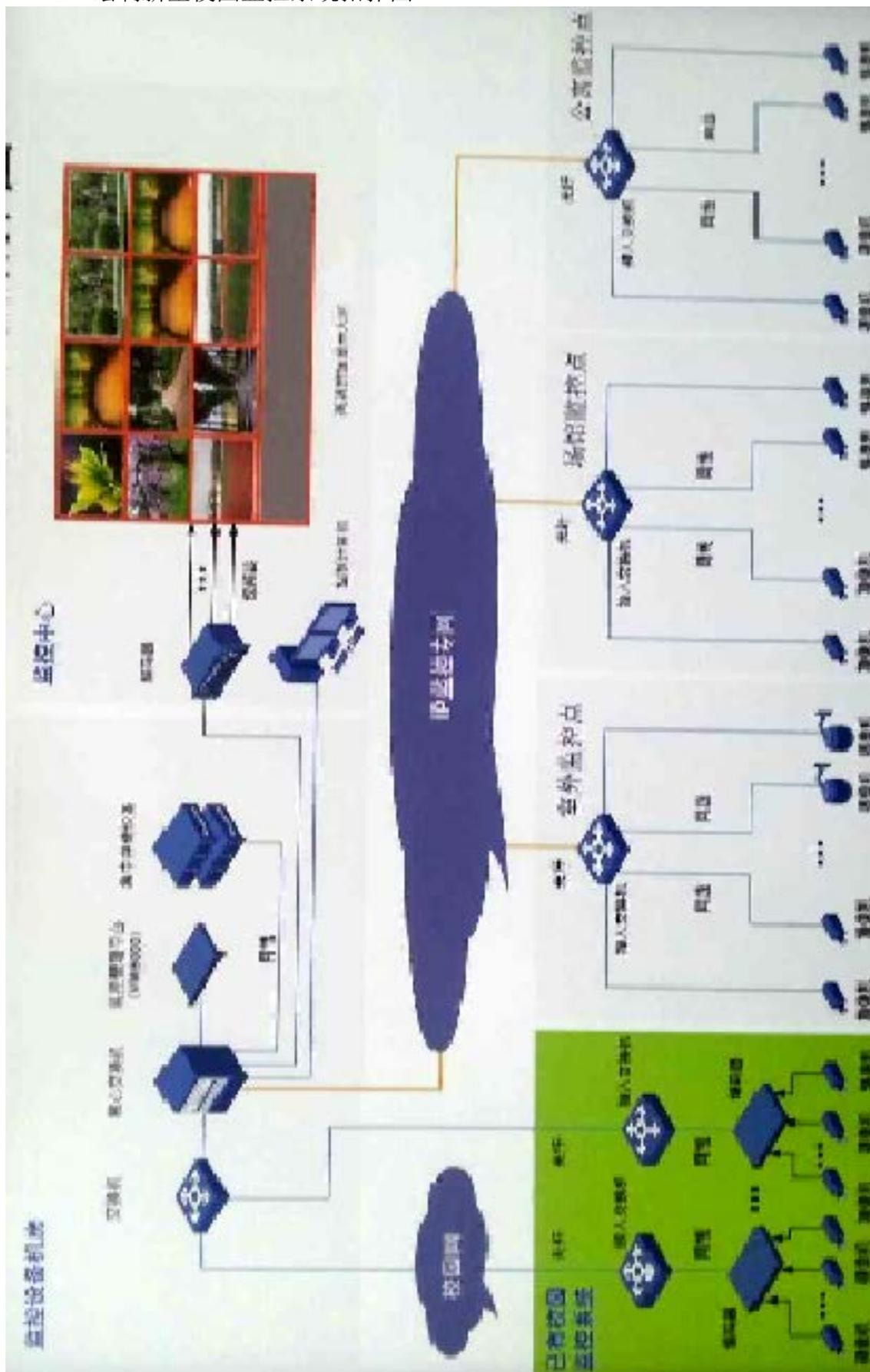
由于本系统是一个严格的综合性系统，在系统的设计与施工过程中应参考各方面的标准与规范，严格遵从各项技术规定，做好系统的标准化设计与施工。

##### (2) 设计依据

本方案设计根据甲方常规要求，并遵循以下国家相关部门制定的设计规范要求。主要包括：

- a、《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008
- b、《安全防范系统验收规则》GA/308-2001
- c、《入侵报警系统工程设计规范》GB50394-2007
- d、《安全防范工程技术规范》GB 50348-2004
- e、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007
- f、《电子信息系统机房施工及验收规范》GB 50462-2008
- g、《智能建筑设计标准》GB T50314-2006
- h、《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198-94
- i、《安全防范工程程序与要求》GA/T75-94
- j、《入侵报警系统技术要求》GA/T368—2001
- k、《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-90、92
- l、《民用建筑电气设计规范》JGJ/T16-92
- m、《信息技术设备（包括电气事务设备）的安全》GB4943-95
- n、《安全技术防范规范工程技术规范》GB/T75-94
- o、《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311-2000
- p、现场勘测报告及甲方需求

2. 绘制新型校园监控系统拓扑图。



## 实验二 模拟监控系统

### 二、 实验目的：

1. 掌握模拟监控系统的组成与原理
2. 了解传统的模拟闭路电视监控系统的局限性
3. 熟悉模拟监控系统的拓扑图

### 二、实验原理：

#### 1. 简介

在 20 世纪 90 年代初以前，主要是以模拟设备为主的闭路电视监控系统，称为模拟闭路视频监控系统(CCTV)。图像信息采用视频电缆，以模拟方式传输，一般传输距离不能太远，主要应用于小范围内的监控，监控图像一般只能在控制中心查看。模拟监控系统主要由摄像机、视频矩阵、监视器、录像机等组成，利用视频传输线将来自摄像机的视频连接到监视器上，利用视频矩阵主机，采用键盘进行切换和控制，录像采用使用磁带的长时间录像机；远距离图像传输采用模拟光纤，利用光端机进行视频的传输。

#### 2. 工作原理

校园监控系统其结构可分为：视频数据采集、数据传输、控制和显示记录四部分。

**数据采集部分：**是安装在现场的数据采集设备，它包括摄像机、镜头、防护罩、支架和电动云台等。其任务是对被摄体进行摄像和视频进行采集，并把获得的声、光信号转换成电信号。

**数据传输部分：**把现场数据采集设备发出的数字信号传送到控制室，它一般包括线缆、数据交换机、线路驱动设备等。

**显示与记录部分：**把现场传来的数字信号转换成图像在监视设备上显示，并且可以把视频图像等数据用网络存储服务器保存下来，它主要包括监视器、网络存储服务器等设备。

**控制部分：**负责所有设备的控制与图像信号的处理。

#### 3. 局限性

(1) 有线模拟视频信号的传输对距离十分敏感：视频、音频信号的采集、传输、存储均为模拟形式，一定距离内图像质量保持得很好。模拟信号随着视频线缆传输长度而衰减，并且录像质量不高。

(2) 有线模拟视频监控无法联网，与信息系统无法交换数据，监控范围仅限于监控中心，应用灵活性差，不易扩展，只能以点对点的方式监视现场，并且使得布线工程量极大。

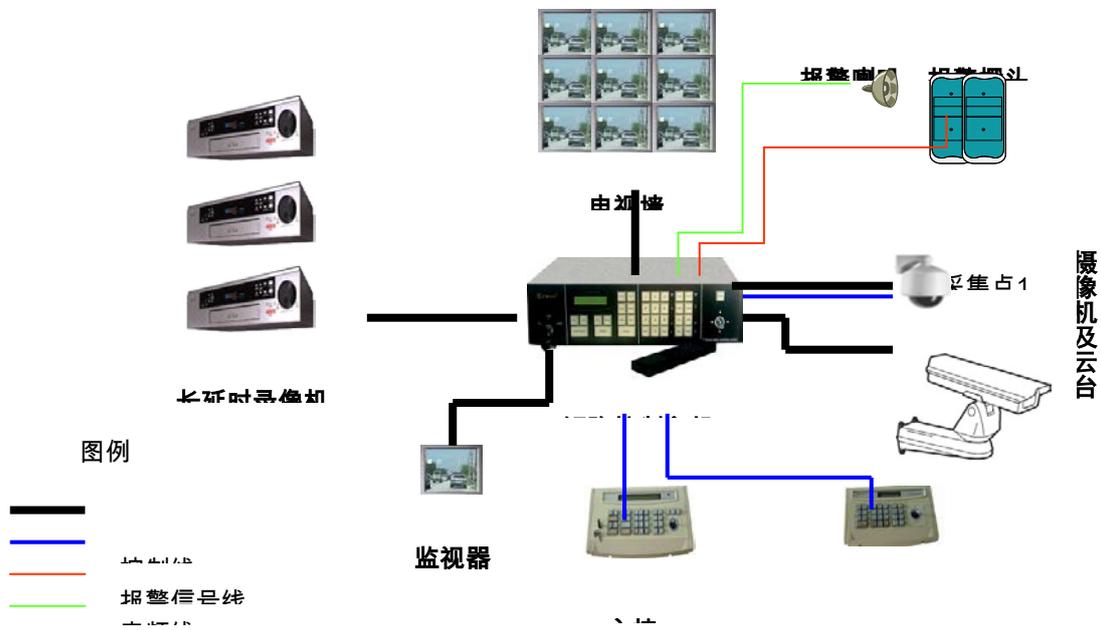
(3) 有线模拟视频信号数据的存储会耗费大量的存储介质（如录像带），查询取证时十分烦琐。

### 三、实验内容：

1. 观看模拟监控系统的典型应用案例。
2. 分析模拟监控系统的组成原理。
3. 选取一特定应用领域（如金融、交通、校园、校园等），构建一个中小型模拟监控系统的方案。
4. 绘制模拟监控系统拓扑图。

#### 四、实验要求：

1. 列出模拟监控系统的局限性。
2. 绘制一个模拟监控系统拓扑图。



## 实验三 数字监控系统

### 三、 实验目的：

1. 掌握数字监控系统的组成与原理
2. 了解数字监控系统的发展进程
3. 了解数字监控系统的特点
3. 熟悉数字监控系统的拓扑图

### 二、实验原理：

#### 1. 简介

数字监控系统是指通过软硬件将监控头采集到的图像处理成数字信号，传送到电脑进行处理。对于数字监控系统，根据系统各部分功能的不同，我们将整个数字监控系统划分为七层——表现层、控制层、处理层、传输层、执行层、支撑层、采集层。当然，由于设备集成化越来越高，对于部分系统而言，某些设备可能会同时以多个层的身份存在于系统中。

#### 2. 组成

数字视频监控系统通常由摄像机等前端设备、传输系统和主控显示记录设备三大部分组成。

##### (1) 前端设备

安装在监视现场的设备称为“前端设备”。前端设备通常包括：摄像机、摄像机镜头、摄像机防护罩、旋转云台、解码器和安装支架等。带有监听功能的系统，安装有监听探测器。带有安全防范报警功能的系统，安装有各种类型的报警探测器，具有联动功能的系统，安装有报警联动照明设备、红外线灯以及其他控制设备。

##### (2) 传输系统

由前端摄像机摄取的视频电视信号、监听探测器拾取的声音信号、报警探测器发出的报警信号以及主控设备向前端设备传送的控制信号以及供电电源等，都要通过一定的传输媒体进行传送。传输系统可以是有线传输方式、无线传输方式、微波传输方式、光纤传输方式、双绞线平衡传输方式和电话线传输等多种传输系统方式。在一些较复杂的闭路电视监控系统中，可以同时使用多种传输系统。

##### (3) 主控显示记录设备

主控系统设备包括对前端系统的控制设备和对安全防范现场前端设备传送回来的视频电视信号、声音信号和报警信号进行处理、显示和传送的设备。

通常使用的主控系统设备有：多媒体计算机，视音频切换器、视频分配放大器、云台镜头控制器、画面分割器或多画面处理器、数字视频场开关、字符发生器、视频报警器、矩阵系统控制主机、控制键盘、录像机、显示器（或电视机）、视频打印机、摄影机、联动控制器、警灯、警号、直流稳压电源、UPS 交流净化稳压电源或交流净化稳压电源、控制台和电视柜（电视墙）等设备组成。

闭路电视监控系统根据不同的主控系统设备的不同组合，可以分成切换器控制闭路电视监控系统（小型闭路电视监控系统）、矩阵控制闭路电视监控系统（常用闭路电视监控系统）和多媒体闭路电视监控系统几种类型。

#### 3. 工作原理

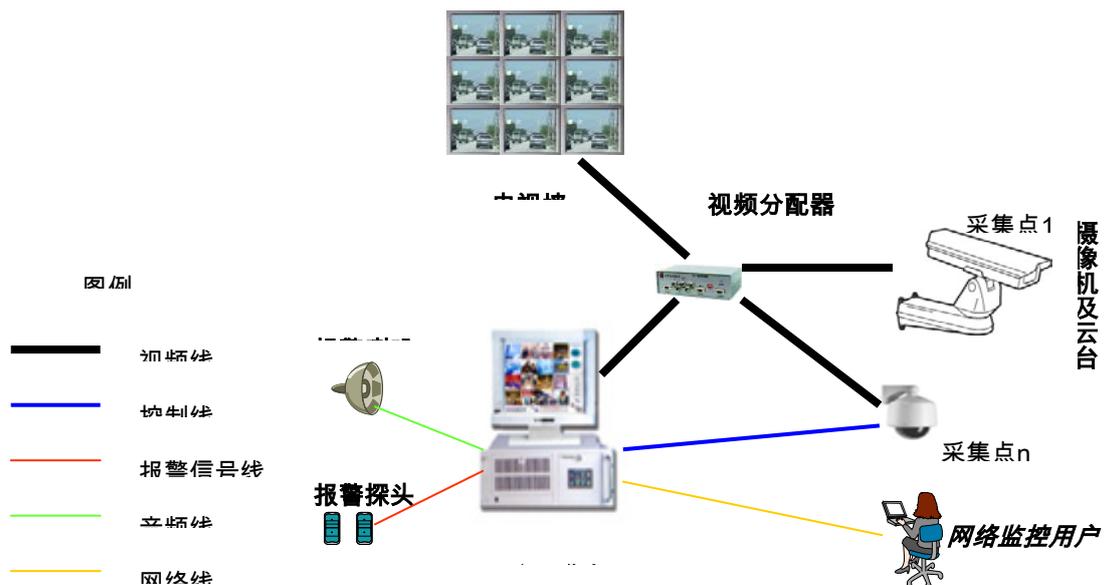
由计算机将模拟的视频信号转化成数字信息，完成视频信息的采集、浏览、传输、储存及回放功能，而且，计算机还可以接受各种报警信息、输出继电器控制信息、按照预先编好的程序自动执行各种报警联动操作。

### 三、实验内容：

1. 观看数字监控系统的典型应用案例。
2. 分析数字监控系统的组成及原理。
3. 选取一特定应用领域（如金融、交通、校园、校园等），构建一个中小型数字监控系统的方案。
4. 绘制数字监控系统拓扑图。

### 四、实验要求：

1. 列出数字监控系统的优缺点。
  - (1) 特点
    - a. 信息实现数字化，简化线路，信号无衰减
    - b. 先进的分布式并发监控模型
    - c. 高质量的音视频编解码和播放
    - d. 强大的网络适应能力，适应海量流量负载
    - e. 灵活方便的远程系统管理维护手段和技术支持
    - f. 完善先进的监控功能
  - (2) 优点：克服了模拟闭路电视监控的局限性
    - a. 数字化视频可以在计算机网络（局域网或广域网）上传输图像数据，不受距离限制，信号不易受干扰，可大幅度提高图像品质和稳定性；
    - b. 数字视频可利用计算机网络联网，网络带宽可复用，无须重复布线；
    - c. 数字化存储成为可能，经过压缩的视频数据可存储在磁盘阵列中或保存在光盘、U 盘中，查询十分简便快捷；
    - d. 不需要庞大的布线工作，减少了工程量。
2. 绘制一个数字监控系统拓扑图。



## 实验四 网络监控系统

### 四、实验目的：

1. 掌握网络监控系统的组成与原理
2. 了解网络监控系统的发展进程
3. 了解网络监控系统的特点
3. 熟悉网络监控系统的拓扑图

### 二、实验原理：

#### 1. 简介

网络监控系统就是通过网页内容的自动采集处理、敏感词过滤、智能聚类分类、主题检测、专题聚焦、统计分析等多个环节，实现相关网络舆情监督管理的需要，最终形成舆情专报、分析报告、统计报告，为决策层和管理层全面掌握舆情动态，做出正确舆论引导，提供分析依据。

#### 2. 架构

网络监控系统由摄像机、WEB 服务器、传输网络和监控端组成。摄像机用来采集监控现场的视频。WEB 服务器是整个监控系统的核心，有硬件和软件两个部分，详细结构将在下面分别介绍。其主要功能包括：为监控端提供 WEB 访问页面；对监控端的访问进行有效性、安全性检查；响应监控端的请求，为监控端提供所需要的视频图像；接收监控端的控制信息，经过软硬件转换后对摄像机进行控制。每个服务器有自己的 IP 地址，在监控端可以通过浏览器界面访问服务器。监控端的功能则是显示现场视频，并根据需要向服务器发送视频请求以及对摄像机的控制信号。

#### 3. 工作原理

前端摄像机采集到图像信号，现场麦克风采集到声音信号，然后接入到视频服务器，网络视频服务器对信号进行模数转换、MPEG-4/H.264 压缩等数字化处理，并发布到网络；监控中心系统接入网络后对视频进行转发、录像；各管理者通过接入网络的电脑终端即可方便地查看视频图像，还可以通过手机客户端软件解码，在手机屏幕上观看，同时也可通过解码器发送到监控中心监视器墙显示。

### 三、实验内容：

1. 观看网络监控系统的典型应用案例。
2. 分析网络监控系统的组成及原理。
3. 选取一特定应用领域（如金融、交通、校园、校园等），构建一个中小型网络监控系统的方案。
4. 绘制网络监控系统拓扑图。

### 四、实验要求：

1. 列出网络监控系统的优缺点。
  - (1) 特点
    - a. 信息实现数字化，简化线路，信号无衰减
    - b. 先进的分布式并发监控模型
    - c. 高质量的音视频编解码和播放
    - d. 强大的网络适应能力，适应海量流量负载
    - e. 灵活方便的远程系统管理维护手段和技术支持

f. 完善先进的监控功能

(2) 优点:

a. 简便性: 所有摄像机都通过经济高效有线或者无线以太网简单连接到网络;

b. 全面远程监视: 任何经授权客户机都可直接访问任意摄像机;

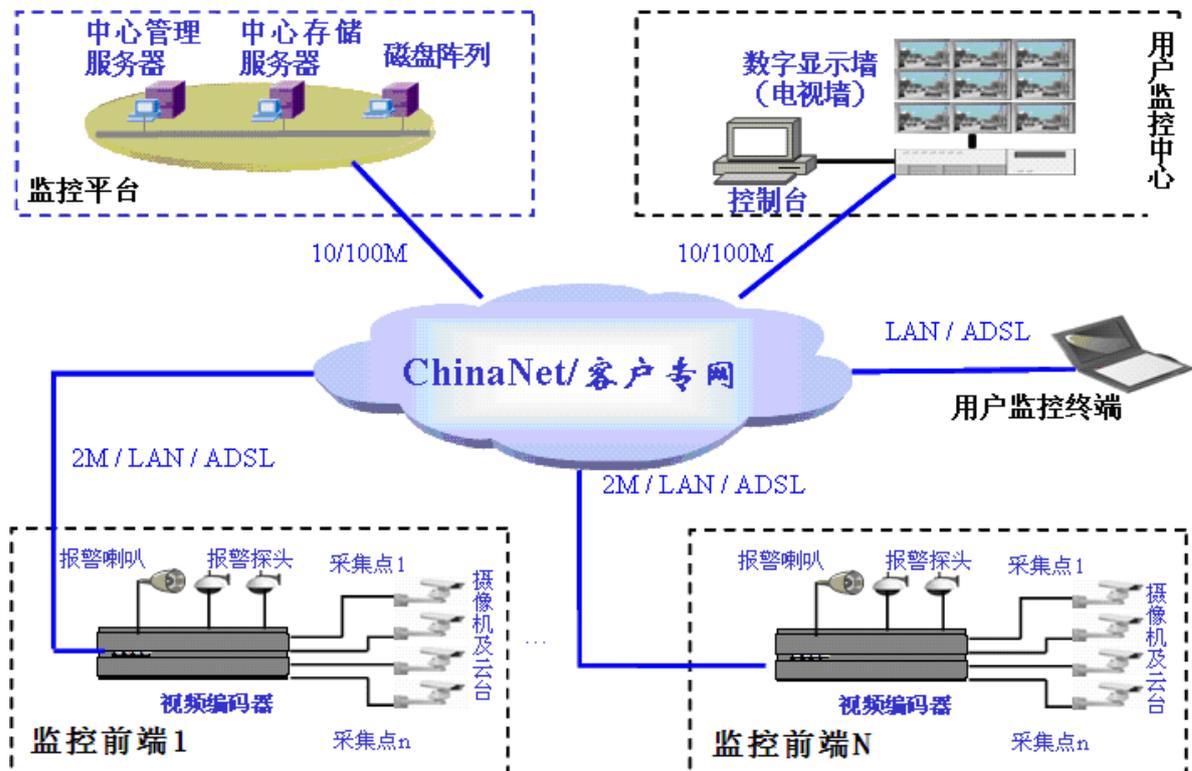
c. 强大中心控制: 一台工业标准服务器和一套控制管理应用软件就可运行整个监控系统。

(3) 缺点

a. 非完全意义上的数字化

b. 仍需通过同轴电缆输出视频信号, 并且在网络上只能通过 DVR 间接访问摄像头, 并离不开外部服务器和管理软件。

2. 绘制一个网络监控系统拓扑图。



## 实验五 智能监控系统

### 五、实验目的：

1. 掌握智能监控系统的组成与原理
2. 了解智能监控系统的发展进程
3. 了解智能监控系统的特点
3. 熟悉智能监控系统的拓扑图

### 二、实验原理：

#### 1. 简介

智能视频监控是利用计算机视觉技术对视频信号进行处理、分析和理解，在不需要人为干预的情况下，通过对序列图像自动分析对监控场景中的变化进行定位、识别和跟踪，并在此基础上分析和判断目标的行为，能在异常情况发生时及时发出警报或提供有用信息，有效地协助安全人员处理危机，并最大限度地降低误报和漏报现象。

#### 2. 架构

智能视频监控针对特定事件的识别或特定数据的获取通常有两种方法，即前端实现和平台实现。

前端实现是在监控前端，如摄像机或视频服务器上增加智能算法处理模块，一般使用高处理性能的DSP作为分析处理器，来分析目标，获得有效信息，触发报警等。

平台实现是在视频监控平台侧实现智能处理，即将前端视频传输至监控中心平台，通过在机房架设单独或集群式服务器对远程传输过来的视频进行分解、变换与处理，实现分析与识别的目的。

#### 3. 功能分类

主要应用		内容
目标识别	人体识别	人脸检测、人脸识别、性别识别、年龄识别、体温检测等
	物体识别	目标的细分，如交通工具、其他物体等；车辆的类别、颜色、车牌等，文字、数字等；烟雾检测、火焰检测
	目标跟踪	对画面中的人物进行追踪
事件检测	周界防范	单/双绊线、入侵检测、周界报警等
	物体出现/消失	遗弃物、移走、滞留、离岗、物品盗移、ATM机遗留物检验等
	行为识别	徘徊、突然倒地、突然加速、疲劳驾驶检测等
	视频故障诊断	摄像头移动、模糊、遮挡、中断、缺失、冻结、亮度异常、干扰等
数据分析		客流分析、车流分析、车辆速度分析等

### 三、实验内容：

1. 观看智能监控系统的典型应用案例。
2. 分析智能监控系统的组成及原理。

3. 选取一特定应用领域（如金融、交通、校园、校园等），构建一个中小型智能监控系统的方案。

4. 绘制智能监控系统拓扑图。

#### 四、实验要求：

1. 列出智能监控系统的功能分类
2. 绘制一个智能监控系统拓扑图。

