

单元 1

认识视频监控系统

本单元首先介绍了视频监控系统的基本概念、主要组成部分和几种常用结构模式等，然后介绍了系统特点和工程应用，最后安排了典型工程案例，可帮助读者快速认识和了解视频监控系统。

学习目标：

- 掌握视频监控系统的基本概念。
- 掌握视频监控系统的基本组成、传输方式及系统结构。
- 了解视频监控技术的发展。

1.1 视频监控系统概述

1.1.1 无处不在的视频监控系统

传统上，视频监控系统（Video Surveillance & Control System ,VSCS）广泛应用于安防领域，它是公共安全部门打击犯罪、维持社会安定的重要手段。随着宽带通信网络的普及、计算机技术的发展、图像处理技术水平的提高，视频监控系统已广泛渗透到教育、政府、娱乐、医疗、酒店、运动等各种领域。现在，无论工作、购物，还是去银行，或者开车时，我们都处在视频监控系统之中，视频监控系统与我们的生活可以说是息息相关，无处不在。

例如：在学校的出入口、重要路段、重要教学实验室等地点，都会安装有各种摄像机，也叫视频监控点，主要用于预防事故和震慑犯罪，减少财产损失，保障师生的人身安全，创建一个文明、安全、和谐、美丽的校园环境，通常称之为“校园视频监控系统”。

1.1.2 视频监控系统的基本概念

视频监控系统是安全技术防范体系中的一个重要组成部分，是一种先进的、防范能力极强的综合系统。国家标准GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》中定义为，视频监控系统是利用视频技术探测、监视设防区域，并实时显示和记录现场图像的电子系统或网络。

1.1.3 视频监控系统是安全防范系统的核心

在早期的安全防范系统中，视频监控只是一种报警复核手段，但随着视频监控系统相关技术的飞跃发展，视频监控技术在安全防范系统中的地位日益突出，已发展到凡有安全防范的地方必有视频监控的程度。现在的视频监控系统已经成为安全防范系统集成核心，成为安全防

范系统的主导技术，更是安全防范系统中不可或缺的重要组成部分。

1.1.4 视频监控系统的发展历程

视频监控技术的发展，经历了开始的模拟化，到数字化、网络化的发展，可大致归纳为三代。

1. 第一代：模拟视频监控技术阶段（20世纪90年代前期）

全模拟的视频监控系统，也称闭路电视监控系统（Closed Circuit Television, CCTV）。该系统主要由模拟摄像机、同轴电缆、视频切换矩阵、画面分割器、模拟监视器、模拟录像设备和盒式录像带等构成。由模拟摄像机获取模拟视频信号，视频信号通过同轴电缆传输，并由控制主机进行模拟处理。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本地查看。

2. 第二代：半数字视频本地监控系统（20世纪90年代中后期）

半数字系统是以数字录像设备（Digital Video Recorder, DVR）为代表的视频监控系统。由模拟摄像机获取模拟视频信号，经由同轴电缆传输，由DVR将模拟信号数字化，并存储在计算机硬盘中。

模拟的视频信号只是在后端变为了数字信号，其他部分依然为模拟视频信号。DVR集成了录像机、画面分割器等功能，跨出了数字监控的第一步。

3. 第三代：全数字远程视频监控系统（2000年以后）

全数字系统就是基于IP的网络视频监控系统，它克服了DVR无法通过网络获取视频信息的缺点，用户可以通过网络中的任何一台计算机来观看、录制和管理实时的视频信息。它基于标准的传输控制协议和网际协议（TCP/IP），能够通过局域网、互联网、无线网传输，并通过网络虚拟矩阵控制主机（IPM）来实现对整个监控系统的指挥、调度、存储、授权控制等功能。

1.2 视频监控系统简介

1.2.1 视频监控系统的基本组成

视频监控系统一般由前端设备、传输线路、控制及显示记录四个主要部分组成。日常生活中，我们经常能够看到前端摄像机、终端显示器等部分设备，不能全面和系统地认识视频监控系统。

西元视频监控系统实训装置搭建和集成了一个完整的数字化视频监控系统，能够帮助我们清楚直观地认识各部分设备和布线系统，特别方便学生的教学实训使用，因此，以图1-1所示的西元视频监控系统实训装置和图1-2所示的视频监控系统拓扑图为例，详细介绍视频监控系统的基本组成。

1. 前端设备部分

前端设备部分是视频监控系统的“视觉”器官，一般包括多台摄像机和镜头，也包括支架、云台、防护罩、解码器等配套器材。

摄像机一般安装在需要监控的入口、通道、围墙等位置，图1-1和图1-2中安装了四种常用的摄像机，分别为一体化全球摄像机、半球固定摄像机、半球云台摄像机、枪式摄像机等，通

过布线系统连接到监控中心，安保人员在监控中心可以远程控制摄像机的旋转、拉近推远和聚焦，监控局部和全景。

2. 传输线路部分

传输线路部分是视频监控系统的“神经网络”，传输分为有线和无线两种方式。有线方式主要使用网络双绞线电缆实现控制和信号传输，信号传输和控制比较稳定，可靠性较高。在图1-1和图1-2中能够看到传输线路部分包括网络双绞线电缆和网络交换机，四个前端摄像机通过网络双绞线电缆连接到网络交换机上，再通过网络交换机连接到监控主机上，组成完整的有线传输局域网，如果在交换机上接入外网，可以实现远程监控功能。



图1-1 西元视频监控系统实训装置

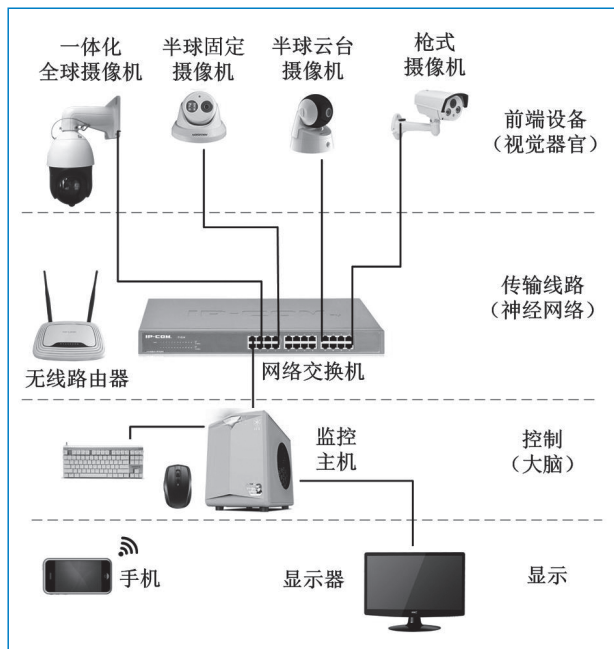


图1-2 视频监控系统拓扑图

无线方式主要采用微波等电磁波传输信号，需要选用专门的无线摄像机和配套的信号解调器，增加无线路由器和交换机等设备。无线系统容易受到外界电磁干扰，稳定性和可靠性较差。

图1-1和图1-2中增加了一台无线路由器，直接连接到网络交换机上，建立了一个无线局域网，能够通过手机、PDA（个人数字助理）等无线设备控制视频监控系统。

3. 控制部分

控制部分是视频监控系统的“大脑”，一般包括监控主机和操作键盘、鼠标等配套器材。控制部分一般安装在监控中心，安保人员在监控中心可以实现对监控画面的实时查看、摄像机的控制等。在图1-1和图1-2中，监控主机通过网络双绞线电缆连接至网络交换机，再连接到前端摄像机，组成完整的有线传输局域网，实现对视频监控系统的控制。在一些较大的视频监控系统中还会用到视频切换器、多画面图像分割器、视频分配器等其他控制设备。

4. 显示记录部分

显示记录部分是视频监控系统“大脑”的“记忆”，一般包括显示器和主机硬盘等设备。显示记录部分一般安装在监控中心，安保人员在监控中心可以实现视频信息的存储、显示记录

和回放等。图1-1和图1-2中，显示器为视频信号的显示设备，监控主机的硬盘实现信号的存储记录等。

1.2.2 视频监控系统的几种常用结构模式

在视频安全防范系统工程中，前端摄像机数量往往多于后端显示器数量，经常需要在一个显示器上显示多个摄像机的监控画面，也需要将前端摄像机的画面切换到大屏幕。国家标准GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》规定，根据对视频图像处理与控制方式的不同，视频安防监控系统有以下几种常见模式：

1. 简单对应模式

摄像机和监视器——简单对应，一个监视器直接显示一个摄像机图像，图1-3为该模式的系统图，这种模式比较适合简单的视频监控系统，也适合需要专门定点监视的区域。图1-4为简单对应模式的典型应用案例。

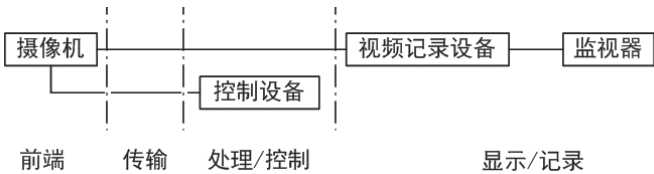


图1-3 简单对应模式的系统图



图1-4 简单对应模式的典型应用案例

2. 时序切换模式

将前端摄像机首先连接到时序切换器上，然后根据需要可以将任意一台前端摄像机的视频输出到指定的监视器中，也可以按照设定时序自动切换到指定的监视器中，图1-5为该模式的系统图。这种模式比较适合前端摄像机特别多、后端显示监视器较少的视频监控系统，往往不能实时显示全部摄像机视频画面。图1-6为时序切换模式的典型应用案例。

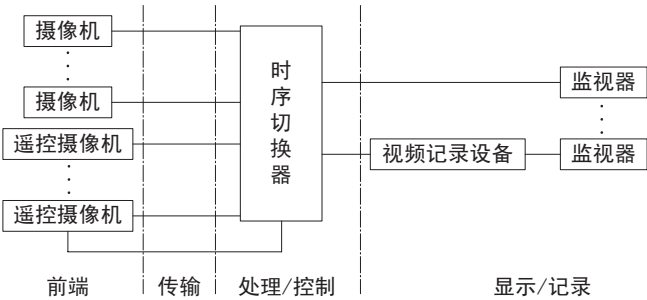


图1-5 时序切换模式的系统图

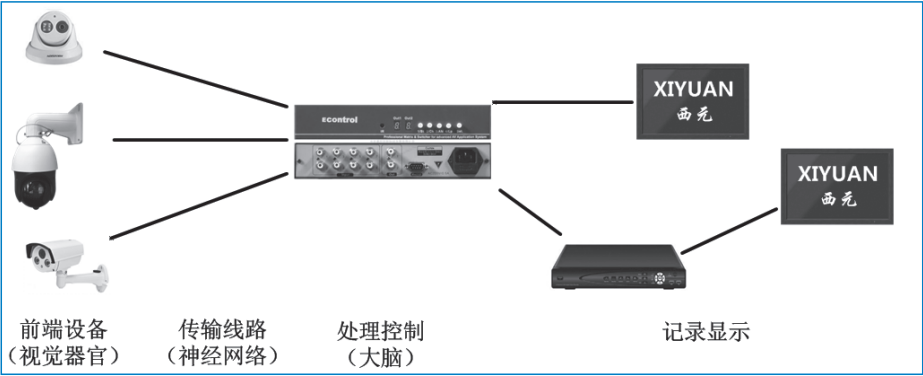


图1-6 时序切换模式的典型应用案例

3. 矩阵切换模式

根据安全防范重点部位实时监控图像的需要，或者事后复查回放的需要，可以通过控制键盘将任何一台前端摄像机的图像切换到指定的监视器上。还可以自行编制多种自动切换程序，将前端摄像机图像按照编制的程序自动切换到指定的监视器上。例如，保安交接班时，可以把交接班的视频实况自动切换到监控中心的大屏幕上显示。图1-7为矩阵切换模式的系统图，图1-8为矩阵切换模式的典型应用案例。

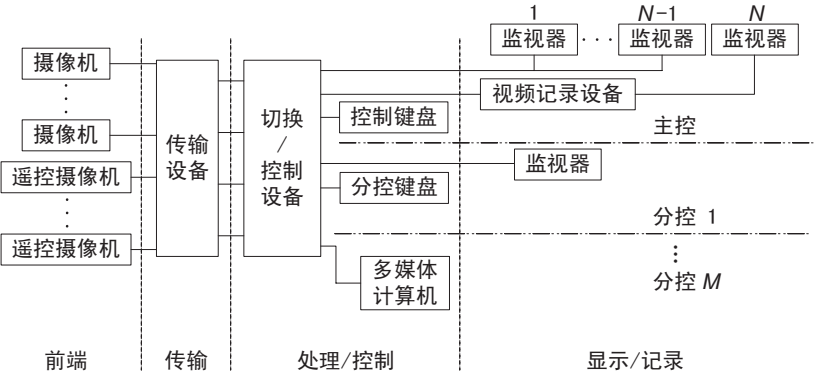


图1-7 矩阵切换模式的系统图

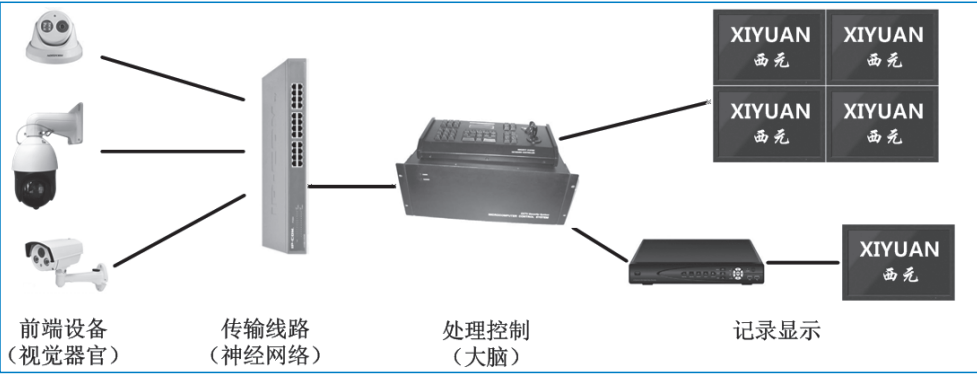


图1-8 矩阵切换模式的典型应用案例

4. 数字传输网络交换/切换模式

图1-9为数字传输网络交换/切换模式的系统图。前端的网络摄像机可直接连接到数字交换传输网络，遥控摄像机及其他摄像机，可通过数字编码设备连接至数字交换传输网络。控制键盘可通过数字解码设备实现对前端摄像机的控制和显示。数字视频音频记录装置可直接连接到数字交换传输网络，实现对音视频信号的记录存储。这种模式适合于大型的数字视频监控系统，数字编码设备为数字录像设备（DVR）或视频服务器，数字交换传输网络采用以太网和DDN、SDH等，在系统的前端、传输和显示的任何环节都可以实现数字视频的处理、控制等操作。图1-10为数字传输网络交换/切换模式的典型应用案例。

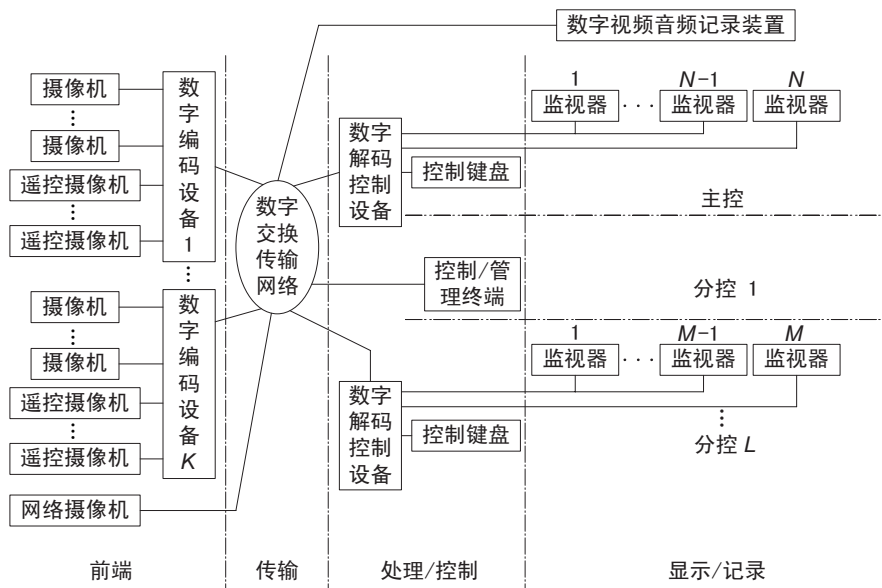


图1-9 数字传输网络交换/切换模式的系统图

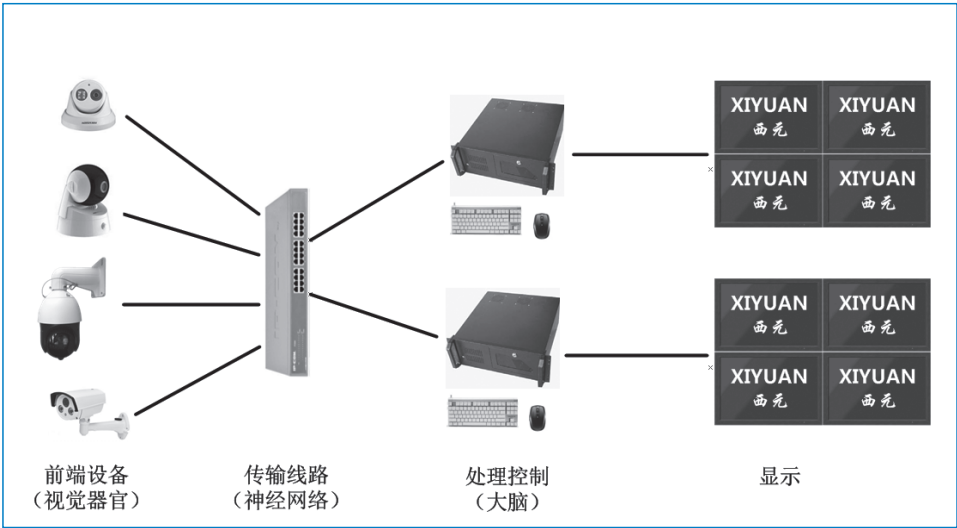


图1-10 数字传输网络交换/切换模式的典型应用案例

1.2.3 视频监控系统的传输方式

在视频监控系统中，传输通道中的信号一般有视频信号和控制信号两种。其中，视频信号从系统前端的摄像机传输至控制中心，控制信号从控制中心传输至前端的摄像机。根据传输介质的不同，视频监控系统的传输方式可分为同轴电缆传输、双绞线电缆传输、光纤传输和无线传输等方式。

1. 同轴电缆传输方式

同轴电缆传输方式是利用同轴电缆进行视频信号的传输，同轴电缆只能传输摄像机的视频信号，还需要增加控制电缆、电源电缆等，以实现对接像机的控制和视频信号的传输，一般适用于中小型模拟视频监控系统。

视频监控系统使用的同轴电缆规格为75 Ω ，传输距离一般在300 m左右，其优点是短距离下传输图像信号损失小、造价低廉、系统稳定，缺点是传输距离短、布线量大、维护困难、可扩展性差。

2. 双绞线电缆传输方式

双绞线电缆传输方式是利用网络双绞线电缆进行视频信号和控制信号的传输，只需要再增加电源线，不需要专门的控制电缆，一般适用于中小型数字视频监控系统。

视频监控系统使用的双绞线一般为5类及以上的双绞线，传输距离一般不超过100 m，如超过时需增加交换机进行拓展，其优点是布线简易、成本低廉、抗干扰性能好，缺点是传输距离短、抗老化能力差，不适于野外传输。

近年来，POE以太网供电技术快速发展，在小型数字监控系统中普遍应用，利用网络双绞线电缆进行视频信号和控制信号的传输，同时给摄像机供电，不再需要专门的电源线。POE供电模式需要配置带POE模块的网络交换机，通过交换机给摄像机供电，传输距离一般不超过100 m，摄像机功率不大于90 W。

3. 光纤传输方式

光纤传输方式是利用光纤进行视频信号的传输，适用于大中型视频监控系统。利用光纤传输时，除光纤外还需光纤终端盒、光纤接续盒、光纤配线架、光纤收发器等配套器材。光纤传输方式的优点是传输距离远、衰减小、抗干扰性能好，适合远距离传输，缺点是对于几千米内监控信号传输不够经济，光纤熔接及维护技术要求高，不易升级扩容。

光纤分为多模光纤和单模光纤两种类型，多模光纤传输距离较短，单模光纤传输可达几十千米，因此在视频监控工程中经常使用单模光纤。

4. 无线传输方式

无线传输方式是利用微波等无线电波进行视频信号的传输，主要应用于因现场环境的限制而无法使用有线传输方式的场所。利用无线传输方式时，需要选用专门的无线摄像机和配套的信号解调器等设备，完成对视频信号的传输，其优点是无须布线、成本低廉、适应性和拓展性好，缺点是容易受到外界电磁干扰，稳定性和可靠性较差。

1.3 视频监控系统的特点和应用

1.3.1 视频监控系统的优点

视频监控系统在实际应用中具有以下特点：

1. 主动探测性

视频监控本身就是一种主动的探测手段，通过前端摄像机直接对目标区域的实时情况进行探测并获取视频信息，是实时动态监控的最佳方式。

2. 有效辅助性

视频监控系统可作为其他技术系统的有效辅助手段，如在智能报警系统中，可作为有效的报警复核手段，提供实时、直观的视频信息。

3. 记录和完整再现真实性

视频监控系统所记录的信息是安防系统中最完整和真实的内容，它可以记录整个事件的发生、发展过程和结果，这是其独一无二的特点。

4. 资源共享性

视频监控系统可以和其他技术系统实现资源共享，成为其他自动化系统的一部分，如消防系统、停车场管理系统等。

5. 集成核心性

视频监控系统是安防系统技术集成、功能集成的核心。当前，安防系统最通用、最成熟的集成方式是：以视频监控系统为核心，实现与其他子系统的功能联动，建立一个综合的人机交互界面。

6. 影响最小性

视频监控系统是对安全防范区域的日常工作影响最小的技术系统，成为人们最乐于采用、功能最有效的技术手段。

1.3.2 视频监控技术的工程应用

随着计算机技术、多媒体技术、网络技术和数字图像压缩技术的快速发展，视频监控系统已经遍布人们日常生活的各个角落，在电梯、大楼出入口、小区边界、城市道路路口、银行等处随处可见，下面以图片形式展示典型的应用案例。

图1-11为视频监控技术在城市道路交通管理方面的应用案例，图1-12为城市道路交通管理监控指挥中心。图1-13为银行营业大厅视频监控系统前端摄像机，图1-14为住宅小区安装的摄像机。



图1-11 城市道路交通管理监控系统应用案例



图1-12 城市道路交通管理监控指挥中心



图1-13 银行营业大厅视频监控系统前端摄像机



图1-14 住宅小区安装的摄像机

思政课程1 细微中显卓越，执着中见匠心

2020年荣获“西安市劳动模范”称号的纪刚技师用16年的时间书写了匠心与执着。2004年，中专毕业的纪刚被西安开元电子实业有限公司录取，从学徒工做起的他开始不断地学习和钻研，不懂就问，反复练习，业余时间就去图书馆、书店“充电”，反复琢磨消化师傅教授的知识，每天坚持写工作日志，记录并核算自己在工作当中的不足……（见图1-15和图1-16）



图1-15 纪刚劳模工作照片

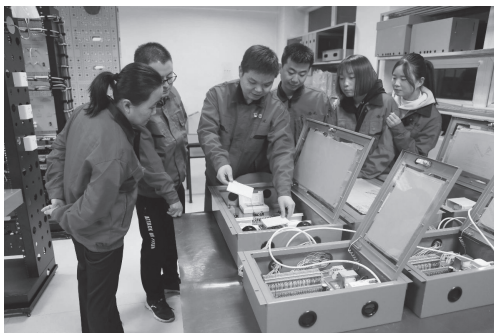


图1-16 纪刚劳模传帮带照片

16年的时间，纪刚从一名学徒成长为国家专利发明人，拥有国家发明专利4项、实用新型专利12项，精通16种光纤测试技术、200多种光纤故障设置和排查技术。先后被授予“西安市劳动模范”“西安市优秀党务工作者”“西安好人”“雁塔工匠”“中国计算机学会（CCF）高级会员”等荣誉称号。

技能改变了命运，也把不可能变成了可能。他说：“我只是一个普通的技术工人，能在自己的岗位上做好一颗螺丝钉，心里很踏实。”

请扫描二维码观看《百炼成“刚”》微视频，该视频时长4分钟，由中共西安市雁塔区委和西安市雁塔区人民政府出品，以“细微中显卓越，执着中见匠心”为主题介绍了西安市劳动模范纪刚技师的先进事迹。该视频在全国总工会与中央网信办联合主办的2020年“网聚职工正能量争做中国好网民”主题活动中，获得优秀作品奖。

更多纪刚劳模先进事迹的媒体报道和Word版介绍资料，请访问中国铁道出版社有限公司网站（<http://www.tdpublish.com/51eds/>）下载。



扫描观看《百炼成“刚”》微视频

1.4 典型案例1 西元科技园视频监控系统

为了全面直观了解视频监控系统，下面简单介绍典型案例，以方便读者比较全面地了解视频监控系统概况、设计原则和主要工作任务与文件。

1. 项目名称

西元科技园视频监控系统。

2. 项目地址

西安市高新区秦岭四路西安西元电子科技集团有限公司科技园（简称西元科技园）。

3. 建设单位

西安西元电子科技集团有限公司（以下简称西元集团）。

4. 设计施工单位

西安开元电子实业有限公司（简称西元电子）。

5. 项目概况

西元科技园位于西安市高新区草堂科技产业园秦岭四路以北，草堂八路以东，占地面积14 652 m²（22亩），一期建设有3栋大楼，建筑面积12 500 m²，一期总投资7 500万元，主营业务为大型复杂信息网络系统和智能楼宇系统工程设计与实施，信息网络布线、智能楼宇、智能家居、管道安装等教学实训设备的研发和生产销售。

6. 物防情况

西元科技园四周建设有2.5 m高的栏杆式围墙，栏杆间距不大于110 mm，每隔4 m安装有围墙灯，夜间常开。东边和北边围墙与其他公司共用，西边围墙外是宽30 m的草堂八路，南边围墙外是宽30 m的秦岭四路。西元科技园设计有两个大门，西大门宽6 m，设计为大型货车出入，平时关闭，车辆出入时开门。南大门宽13.6 m，设计为园区主入口和人行通道。

1号楼为科研办公楼，主入口朝南，面对南大门，为玻璃幕墙安装的玻璃自动门，需要采取技防措施。东边和西边出入口为金属防盗门。1号楼一层全部窗户安装有窗户专用锁，平时关闭。

2号楼和3号楼为生产厂房，出入口全部为金属大门或金属防盗门，一层全部窗户安装有窗户专用锁，平时关闭。

7. 人防情况

西元科技园设计有两个门卫房，南大门24小时值班，西大门夜间值班，保安夜间不间断巡逻，公司制定有完善的安全保卫条例和保安巡逻管理制度，公司有专人负责园区安全防范工作。公司向南300 m为园区派出所和消防中队。前期调研了解的信息为当地社会治安情况良好。

8. 技防情况

西元科技园在前期设计阶段，充分考虑了物防、人防、技防情况。园区设计与管理的技防手段主要如下：

（1）西元科技园3栋大楼一层窗户全部安装了窗户专用锁，只能从室内开锁后才能开启窗户，预防非法入侵。

（2）西元科技园3栋大楼全部出入口和窗户位置安装有智能报警系统，报警中心设置在南门房，安装有警号和警灯。如果发生非法入侵事件，报警系统实时发出报警信号，自动拨打3组

电话，警号鸣响，警灯闪烁。

(3) 西元科技园安装有夜间自动照明系统，在夜间有人员接近大楼时，照明灯自动开启。

(4) 西元科技园安装有保安巡更系统，在园区边界、主要通道和3栋大楼周边安装有85个巡更点。

(5) 西元科技园设计有完善的信息网络布线系统，各个大楼与两个门卫房之间预留有足够的网络双绞线和25对大对数电缆等缆线。

9. 设计原则

鉴于西元科技园设计有比较完善的物防、人防、技防措施，本视频监控系统的设计原则如下：

(1) 充分发挥视频监控系统实时录像、画面报警和长期保存图像等功能，进行每天24小时不间断的实时监视记录和报警，回放和复核报警信息。同时兼顾管理人员检查安全保卫工作。

(2) 对园区出入口、建筑物出入口设置高分辨率摄像机，主要监视和记录车辆、货物、人员出入情况。重点考虑夜间和节假日车辆和货物出入情况。

(3) 对1号楼玻璃门、大楼之间通道、边界围墙等区域设置高分辨率室外彩色摄像机，夜间自动启动红外灯，主要监视非法入侵、盗窃、破坏和抢劫等异常突发情况。

(4) 鉴于园区设计和预留有完善的信息网络布线系统，视频监控系统全部采用网络摄像机和POE以太网交换机集中供电。在每栋楼安装1台POE网络交换机，通过局域网组网。

(5) 视频监控中心设计在24小时值班的南门卫房，距离园区派出所最近。

10. 视频监控系统主要设备

西元科技园视频监控系统设计为全数字化的视频监控系统，全部采用网络摄像机和POE以太网供电方式，实现了集中供电。共设计有16台摄像机、3台POE交换机、2台以太网交换机、1台硬盘录像机、1台大屏幕显示器。视频监控系统覆盖了厂区边界、大门、大楼出入口等重点区域，监控中心位于南门卫房。图1-17为西元科技园全数字化POE以太网供电视频监控系统拓扑图。

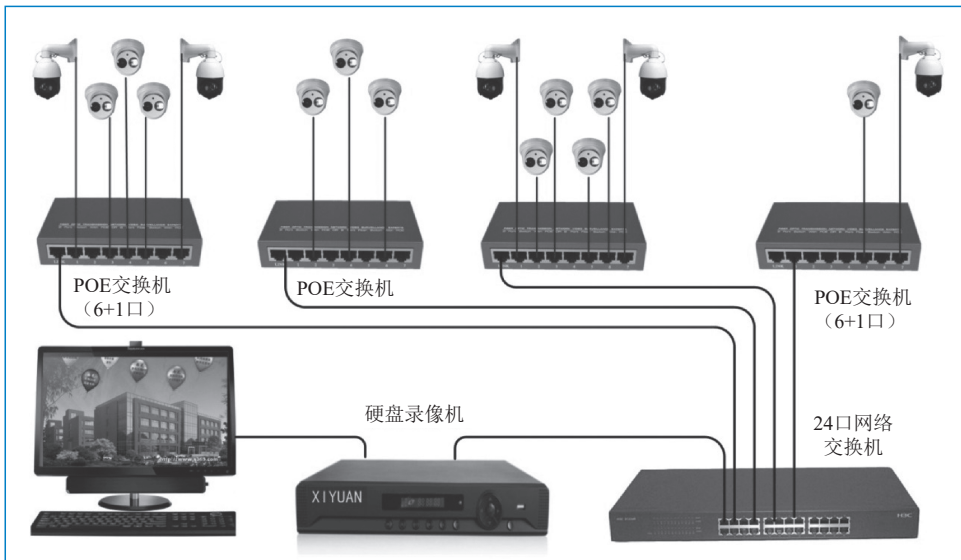


图1-17 西元科技园全数字化POE以太网供电视频监控系统拓扑图

图1-18为室外墙面安装的全球摄像机和支架，图1-19为室外墙角安装的全球摄像机和支架。图1-20为南门卫房雨棚下安装的室内半球彩色摄像机，图1-21为2号楼一层入口墙面安装的彩色半球摄像机。



图1-18 室外墙面安装的全球摄像机和支架

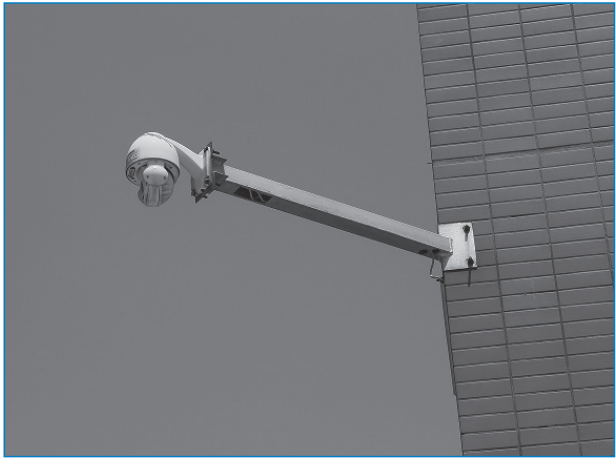


图1-19 室外墙角安装的全球摄像机和支架



图1-20 南门卫房雨棚下安装的半球彩色摄像机



图1-21 墙面安装的彩色半球摄像机

11. 视频监控系统主要设计文件

视频监控系统工程的前期设计非常重要，也是主要技术工作任务，没有设计图纸就无法在现场施工，也不能保证工程质量，主要设计文件如下：

- (1) 视频监控系统工程整体设计方案。
- (2) 视频监控系统拓扑图，如图1-17所示。
- (3) 视频监控系统防区点数表，如表1-1所示。
- (4) 视频监控系统防区编号表，如表1-2所示。
- (5) 摄像机支架安装图，如图1-22所示。
- (6) 视频监控系统施工图，如图1-23所示。

表1-1 西元科技园视频监控系统防区点数表

建筑物	南门房		1号研发楼内外						2号厂房			3号厂房内外					合计
设防区域	南大门入口	人行道口	西元大道	东北边界	研发楼东门	研发楼大厅	研发楼西门	西部边界	2号楼东门	2号楼一层	2号楼西门	厂区西大门	3号楼西门	3号楼一层	3号楼北门	厂区北边界	16个防区
半球摄像机	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	11
全球摄像机	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	5
合计	2		6						3			5					16

表1-2 西元科技园视频监控系统防区编号表

建筑物	南门房		1号研发楼内外						2号厂房			3号厂房内外					合计
设防区域	南大门入口	人行道口	西元大道	东北边界	研发楼东门	研发楼大厅	研发楼西门	西部边界	2号楼东门	2号楼一层	2号楼西门	厂区西大门	3号楼西门	3号楼一层	3号楼北门	厂区北边界	16个防区
半球摄像机	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	11
全球摄像机	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	5
合计	2		6						3			5					16
防区编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

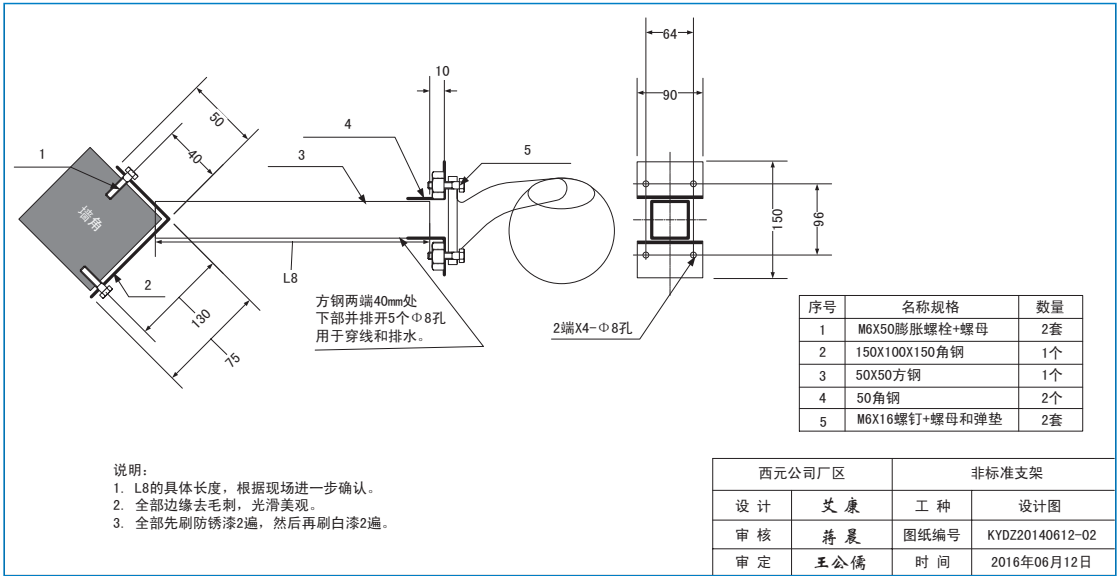


图1-22 墙角安装的摄像机支架安装图

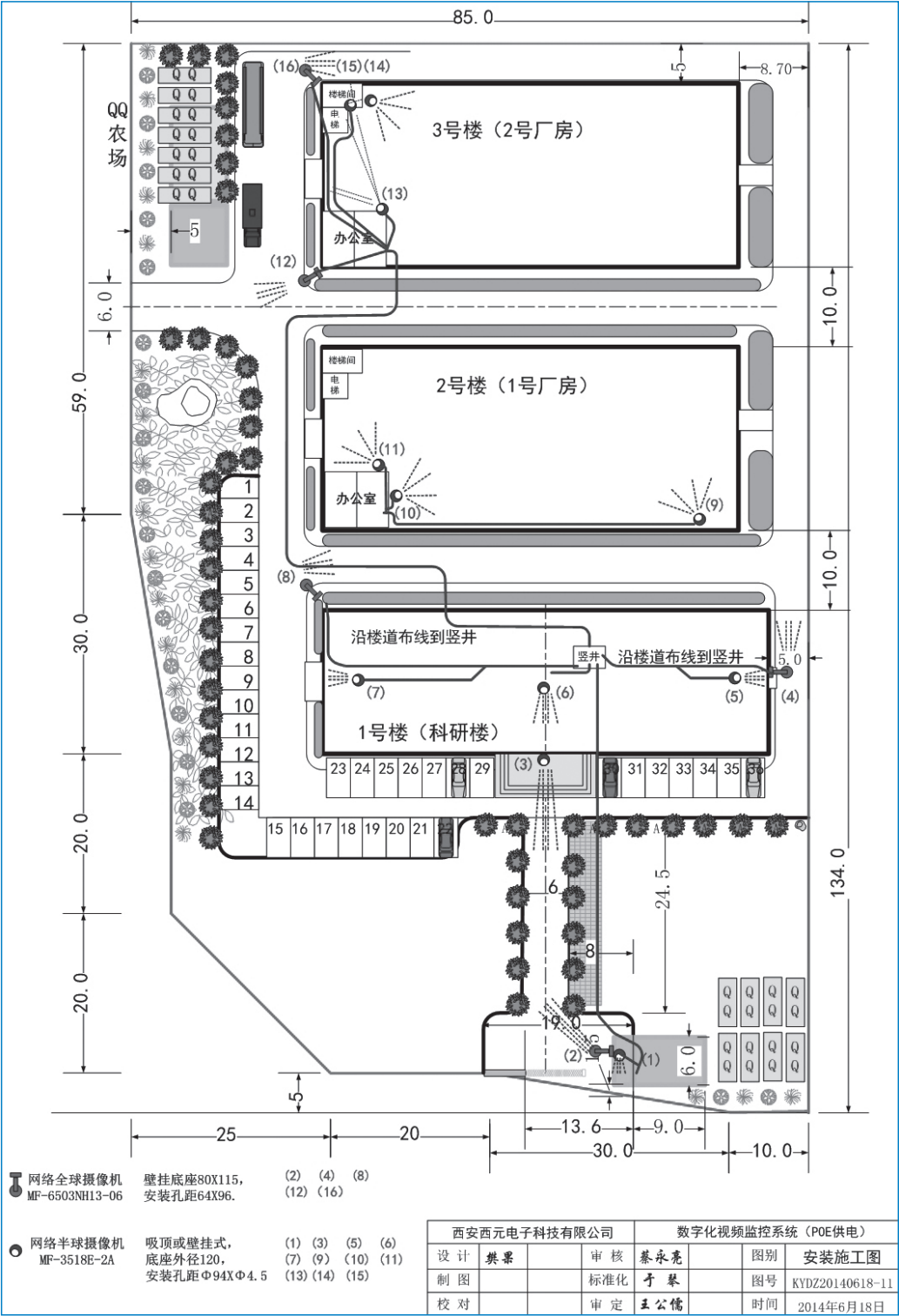


图1-23 视频监控系统安装施工图

练习题

1. 填空题（10题，每题2分，合计20分）

（1）GB 50395—2007《视频安防监控工程设计规范》中定义为，视频监控系统是利用_____探测监视设防区域，并_____和_____的电子系统或网络。（参考1.1.2知识点）

（2）现在的视频监控系统已经成为安全防范系统集成_____，成为安全防范系统的_____，更是安全防范系统中不可或缺的重要组成部分。（参考1.1.3知识点）

（3）视频监控技术的发展，大致归纳为三代。第一代_____时代，第二代_____时代，第三代_____时代。（参考1.1.4知识点）

（4）视频监控系统一般由_____、_____、_____及_____四个主要部分组成。（参考1.2.1知识点）

（5）传输线路部分是视频监控系统的“神经网络”，传输分为_____和_____两种方式。（参考1.2.1知识点）

（6）GB 50395—2007《视频安防监控工程设计规范》规定，视频安防监控系统有以下几种常见模式：_____、_____、_____、数字传输网络交换/切换模式。（参考1.2.2知识点）

（7）在图1-5的时序切换模式中，将前端摄像机首先连接到_____上，然后根据需要可以将任意一台前端_____的视频输出到指定的监视器中，也可以按照设定时序自动切换到指定的监视器中。（参考1.2.2知识点）

（8）同轴电缆传输方式是利用同轴电缆进行_____的传输，同轴电缆只能传输摄像机的视频信号，还需要增加_____、电源线缆等，实现对摄像机的控制和视频信号的传输，一般适用于中小型模拟视频监控系统。（参考1.2.3知识点）

（9）视频监控系统使用的双绞线一般为_____及以上的双绞线，传输距离一般不超过_____m，其优点是布线简易、成本低廉、抗干扰性强。（参考1.2.3知识点）

（10）西元科技园在前期设计阶段，充分考虑了_____、_____、_____情况。（参考1.4内容）

2. 选择题（10题，每题3分，合计30分）

（1）前端设备是视频监控系统的（ ）器官，一般包括多台（ ）和镜头，也包括支架、云台、防护罩、解码器等配套器材。（参考1.2.1知识点）

- A. 视觉 B. 大脑 C. 摄像机 D. 监控主机

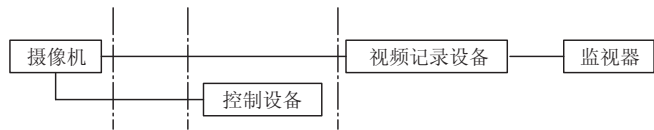
（2）摄像机一般安装在需要监控的（ ）、（ ）、围墙等位置。（参考1.2.1知识点）

- A. 入口 B. 监控中心 C. 通道 D. 办公室

（3）在图1-2中能够看到传输线路部分包括网络双绞线电缆和网络交换机，4个前端摄像机通过网络双绞线电缆连接到（ ）上，再通过网络交换机连接到（ ）上，组成完整的有线传输局域网。（参考1.2.1知识点）

- A. 无线路由器 B. 网络交换机 C. 手机 D. 监控主机

（4）图1-3为摄像机和监视器一一对应的简单模式，1个监视器直接显示1个摄像机图像，这种模式比较适合简单的视频监控系统，也适合需要专门定点监视的区域。请填写该系统的基本组成。（参考图1-3）



() 传输 () ()

- A. 前端 B. 时序切换 C. 处理/控制 D. 显示/记录

(5) 视频监控系统使用的同轴电缆规格为()Ω，传输距离一般在()m左右，其优点是短距离传输图像信号损失小，造价低廉，系统稳定。(参考1.2.3知识点)

- A. 35 B. 75 C. 300 D. 1 000

(6) POE供电模式需要配置带()的网络交换机，通过交换机给摄像机供电，传输距离一般不超过()m，摄像机功率不大于()W。(参考1.2.3知识点)

- A. POE模块 B. 100 C. 60 D. 30

(7) 光纤传输方式的优点是传输()、()、()性能最好，适合远距离传输。(参考1.2.3知识点)

- A. 距离远 B. 功率大 C. 衰减小 D. 抗干扰

(8) 视频监控本身就是一种()的探测手段，通过前端摄像机直接对目标区域的实时情况进行探测并获取视频信息，是实时()的最佳方式。(参考1.3.1知识点)

- A. 被动 B. 主动 C. 报警 D. 动态监控

(9) 西元科技园3栋大楼全部出入口和窗户位置安装有()系统，报警中心设置在南门房，安装有警号和警灯。如果发生非法入侵事件，报警系统实时发出报警信号，自动拨打3组电话，()，警灯闪烁。(参考1.4内容)

- A. 视频监控 B. 智能报警 C. 呼叫人员 D. 警号鸣响

(10) 西元科技园安装有保安巡更系统，在()、主要通道和3栋大楼周边安装有()个巡更点。(参考1.4内容)

- A. 办公室 B. 园区边界 C. 85 D. 58

3. 简答题(5题，每题10分，合计50分)

- (1) 视频监控系统在实际应用中具有哪些特点?(参考1.3.1知识点)
- (2) 视频监控系统的传输方式主要有哪几种?(参考1.2.3知识点)
- (3) 简述双绞线电缆传输方式。(参考1.2.3知识点)
- (4) 视频监控系统一般由哪几大部分组成?每部分都有哪些主要设备和器材?(参考1.2.1知识点)
- (5) 学校和周边区域都能看到哪些视频监控系统?按照应用类别至少列出5类。

 笔记栏



互动练习1 视频监控系统的基本组成

专业_____ 姓名_____ 学号_____ 成绩_____

视频监控系统由前端设备、传输线路、控制及显示记录四个主要部分组成。请按照图1-24所示西元视频监控系统实训装置，在图1-25所示视频监控系统拓扑图中添加文字，说明视频监控系统的基本组成，并依据所学内容简单描述视频监控系统各组成部分的基本概念。



图1-24 西元视频监控系统实训装置

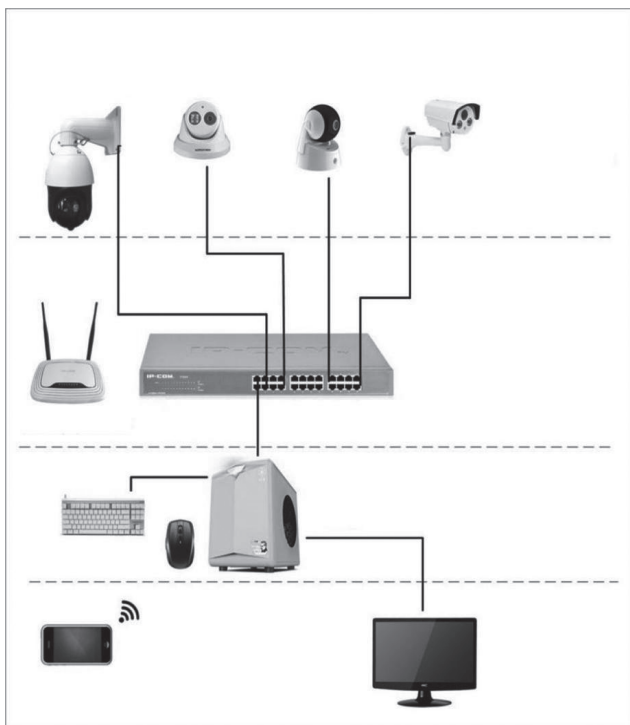


图1-25 视频监控系统拓扑图

1. 前端设备部分： _____

2. 传输线路部分： _____

3. 控制部分： _____

4. 显示记录部分： _____



互动练习2 视频监控系统的传输方式

专业_____ 姓名_____ 学号_____ 成绩_____

在视频监控系统中，传输通道中的信号一般有视频信号和控制信号两种。其中，视频信号从系统前端的摄像机传输至控制中心，控制信号从控制中心传输至前端的摄像机。根据传输介质的不同，视频监控系统的传输方式可分为同轴电缆传输、双绞线传输、光纤传输和无线传输等方式。请结合所学内容和相关规定，完成下列表格所缺内容的填写。

视频监控系统传输方式对比表

序号	传输方式	基本概念	优点	缺点	应用场所
1	同轴电缆传输方式				
2	双绞线电缆传输方式				
3	光纤传输方式				
4	无线传输方式				

实训1 认识视频监控系统

1. 实训任务来源

视频监控是安全防范系统的一个重要组成部分，是一种先进的、防范能力极强的综合系统，已广泛应用到教育机构、企事业单位、交通与城市管理、医院、酒店等各种领域。同时，视频监控系统已成为相关专业的必修课程或重要的选修课程，视频监控系统越来越重要了。

2. 实训任务

独立完成视频监控系统认知，包括视频监控系统各组成部分的相关硬件设备，及各个设备之间的连接关系，并绘制视频监控系统的接线图。

3. 技术知识点

熟悉GB 50395《视频安防监控系统工程设计规范》国家标准对视频监控系统定义和构成的相关规定。

(1) 视频监控系统是利用视频技术探测、监视设防区域，并实时显示和记录现场图像的电子系统或网络。

(2) 视频监控系统包括前端设备、传输设备、处理/控制设备和记录/显示设备四部分。

4. 实训课时

(1) 该实训共计1课时完成，其中技术讲解10 min，视频演示10 min，学员操作20 min，实训总结5 min。

(2) 课后作业2课时，独立完成实训报告，提交合格实训报告。

5. 实训指导视频

(1) VSCS21-实训1-认识视频监控系统(4分24秒)。

(2) VSCS20-西元视频监控系统实训装置(3分21秒)。

6. 实训设备

“西元”视频监控系统实训装置，产品型号：KYZNH-01-2。

本实训装置专门为满足视频监控系统的工程设计、安装调试等技能培训需求开发，配置有摄像机、视频监控主机、显示器等典型设备，网络线制作与测量实验装置、音视频线制作与测试实训装置等接线端接技能训练设备，特别适合学生认知和技术原理演示，具有工程实际使用功能，能够在真实的应用环境中进行工程安装实践和操作管理，理实合一。

7. 实训步骤

(1) 预习和播放视频。课前应预习，初学者提前预习，请扫描二维码观看实操视频，熟悉技术知识点，了解视频监控系统基本概念、组成和设备连接关系。

(2) 实训内容。西元视频监控系统实训装置将视频监控系统的四个主要组成部分集成在一起，认识实训装置上的所有设备，了解各个设备之间的连接关系，快速完成对视频监控系统的认知。

第一步：设备认知。逐一认识装置上视频监控系统相关实物设备，并说明其属于视频监控系统的哪个组成部分。

第二步：布线认知。观察各个设备所接线缆，说明各个线缆的作用以及各设备之间的连接关系。

视频



认识视频监控系统

视频



西元视频监控系统实训装置

第三步：独立绘制本装置视频监控系统的接线图，包括信号接线和电源接线，并标明设备名称、电缆类型，以及各种设备属于视频监控系统的哪个部分等。

第四步：两人一组，通过实训装置互相介绍视频监控系统。

8. 实训报告

按照表1-3所示的实训报告模板（或学校模板）独立完成实训报告，2课时。

为了通过实训报告训练读者的工程文件撰写能力，训练工程师等专业人员的严谨工作态度、职业素养与岗位技能，编者对本书的全部实训报告提出如下具体要求，请教师严格评判：

（1）实训报告应该是1项工作任务，日事日毕，必须按照规定时间完成，教师评判成绩时，未按时提交者直接扣减10分（百分制）。

（2）实训报告必须提交打印版或电子版，要求页面和文字排版合理规范，图文并茂，没有错别字。建议教师评判时，出现1个错别字直接扣5分。

（3）全部栏目内容填写完整，内容清楚、正确。表格为A4幅面，按照填写内容调整。

（4）“实训步骤和过程描述”栏，必须清楚叙述主要实训操作步骤和过程，总结关键技能，增加实训过程照片、作品照片、测试照片等，至少有1张本人出镜的正面照片。

（5）“实训收获”栏描述本人完成工作量和实训收获，及掌握的实践技能和熟练程度等。

表1-3 实训报告模板

学校名称		学院/系		专业	
班级		姓名		学号	
课程名称		实训项目		日期	年 月 日
实训报告类别	成绩	实训报告内容			
1.实训任务来源和应用	5分				
2.实训任务	5分				
3.技术知识点	5分				
4.关键技能	5分				
5.实训时间（按时完成）	5分				
6.实训材料	5分				
7.实训工具和设备	5分				
8.实训步骤和过程描述	30分				
9.作品测试结果记录	20分				
10. 实训收获	15分				
11.教师给出成绩与评判说明					

说明：该实训报告模版适用全书，也可根据不同项目进行增减。

实训2 视频监控系统基本操作

1. 实训任务来源

视频监控系统的 basic 控制操作是系统调试和运维人员必备的岗位技能，正确的调试和及时的运行维护，直接关系到视频监控系统的正常使用。

2. 实训任务

熟悉视频监控系统的 basic 操作功能，独立完成各项功能的操作控制。

3. 技术知识点

- (1) 视频监控软件基本操作界面功能。
- (2) 单画面、多画面切换控制操作方法。
- (3) 摄像机变焦、旋转等控制操作方法。

4. 实训课时

- (1) 该实训共计1课时完成，其中技术讲解10 min，视频演示5 min，学员操作25 min，实训总结5 min。
- (2) 课后作业2课时，独立完成实训报告，提交合格实训报告。

5. 实训指导视频

VSCS22-实训2-视频监控系统基本操作（3分16秒）。

6. 实训设备

“西元”视频监控系统实训装置，产品型号：KYZNH-01-2。

本实训装置专门为满足视频监控系统的工程设计、安装调试等技能培训需求开发，配置有全套数字视频监控系统设备和专用视频监控软件，可实现视频监控系统的基本控制操作，特别适合学生认知和操作演示，具有工程实际使用功能，能够在真实的应用环境中进行工程安装实践和操作管理，理实合一。

7. 实训步骤

(1) 预习和播放视频。课前应预习，初学者提前预习，请扫描二维码观看实操视频，熟悉视频监控系统相关基本操作的功能和方法。

(2) 实训内容。西元视频监控系统实训装置主机配置了专用的视频监控软件，可实现对前端摄像机的控制操作，独立完成下列基本操作，掌握视频监控系统的操作特点：

① 画面切换控制操作（单画面、四画面）。

单画面显示：

方法一：选中摄像机，单击软件桌面“1-画面”按钮，屏幕显示单个摄像机图像，如图1-26和图1-27所示。



图1-26 单击“1-画面”按钮

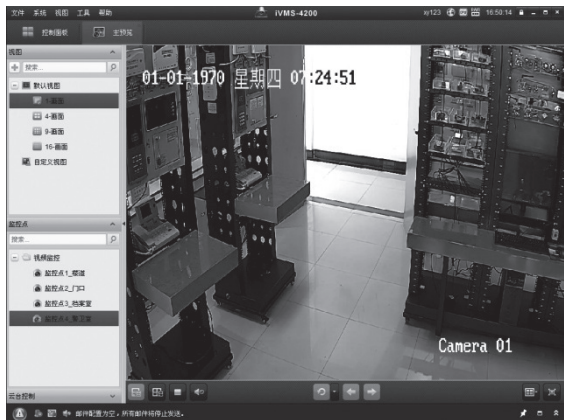


图1-27 屏幕显示单个摄像机图像

方法二：在桌面同时显示多画面（4、9、16画面）情况下，选中单个画面，双击即可转为单画面。

视频



视频监控系统
基本操作

多画面显示：在单画面情况下，需要在桌面显示4画面、9画面等多画面时，如图1-28所示，单击软件桌面“4-画面”或“9-画面”或“16-画面”按钮，屏幕同时显示4个或者9个或者16个摄像机图像。如图1-29所示为桌面同时显示4个画面的操作。



图1-28 单击“4-画面”按钮

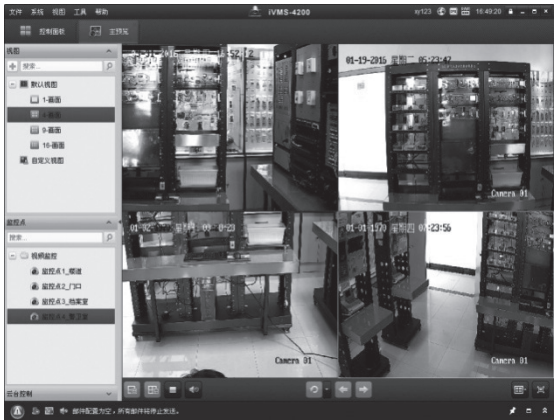


图1-29 屏幕显示4个摄像机图像

② 控制摄像机变焦、旋转。单击软件“云台控制”，出现云台控制界面，可实现对云台摄像机的变焦、旋转等控制操作。

摄像机变焦：拉近或者图像放大。单击焦距按钮  中的  按钮，增大摄像机的焦距，实现拉近或图像放大，如图1-30所示。

摄像机变焦：推远或者全景图像。单击焦距按钮  中的  按钮，减小摄像机的焦距，实现推远或全景图像，如图1-31所示。

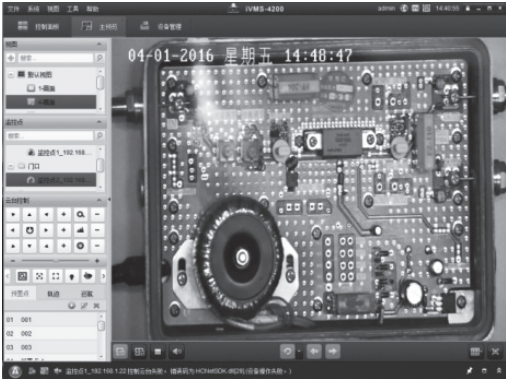


图1-30 图像放大

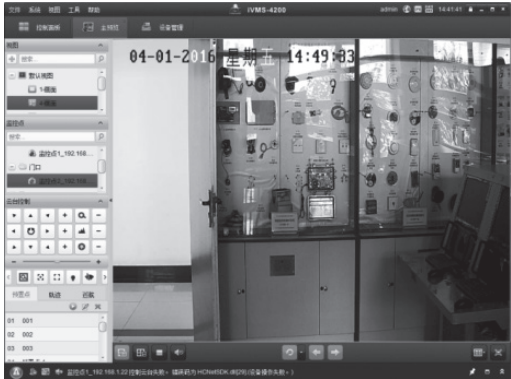


图1-31 全景图像

控制摄像机旋转。在摄像机旋转控制界面，单击  按钮，控制云台摄像机自动旋转。单击界面中的箭头，即可实现摄像机在相应方向上的转动，如单击  按钮，摄像机镜头向上转动，单击  按钮，摄像机镜头向右转动。

8. 实训报告

按照单元1表1-3所示的实训报告要求和模板，独立完成实训报告，2课时。