

建筑电气工程师技术丛书

建筑安全监控 防范技术

芮静康 主编

JIANZHU ANQUAN
JIANKONG
FANGFAN JISHU

中国建筑工业出版社

建筑电气工程师技术丛书

建筑安全监控防范技术

芮静康 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑安全监控防范技术/芮静康主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

(建筑电气工程师技术丛书)

ISBN 7-112-07804-0

I. 建... II. 芮... III. 房屋建筑设备: 安全设备
IV. TU899

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 114886 号

建筑电气工程师技术丛书

建筑安全监控防范技术

芮静康 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京密云红光排版厂制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 9% 字数: 270 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 20.00 元

ISBN 7-112-07804-0

(13758)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

智能建筑是信息时代的产物，是高科技和现代化建筑的集成，已成为综合国力的体现，智能建筑是今后现代化建筑的重要发展方向，建筑的智能化已从智能化初级阶段向高级智能化发展。智能建筑涉及保安防盗监控、消防自动报警、通信自动化、空调制冷和楼宇自动控制、计算机应用及网络系统、电梯的智能控制、供配电系统的无人监控和智能化、综合布线系统、住宅智能化以及管理与办公自动化等等。其中安全防范系统和建筑设备监控系统的地位越来越重要，因为涉及建筑安全问题，备受社会和人们重视。这门类的技术发展也很快，新的产品、新的控制系统层出不穷，日新月异。

在智能建筑设计标准中，规定了“建筑设备监控系统”和“安全防范系统”两部分内容。本书侧重于安全防范系统，如电视监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、巡更系统以及汽车库（场）管理系统等。但许多内容从技术性讲，对建筑设备监控系统是一致的，仅仅是监控对象不同。作者认为就监控系统而言，可分为广义的监控系统和狭义的监控系统，围绕着安全防范的内容来叙述的监控系统为狭义的监控系统；若包括建筑设备监控系统，可认为是广义的监控系统。有许多单位有中控室或称监控室，有的只是安全防范的监控，有的则具有建筑设备的监控功能，如对空调系统设备、通风设备及环境监测系统等运行工况的监视、控制、测量、记录，对供配电系统、变配电设备、应急（备用）电源设备、直流电源设备、大容量不停电电源设备监视、测量、记录，对动力设备和照明设备进行监视和控制，对给排水系统的给排水设备、饮水设备及污水处理设备等运行工况的监

视、控制、测量、记录，对热力系统的热源设备等运行工况的监视、控制、测量、记录，对公共安全防范系统、火灾自动报警与消防联动控制系统运行工况进行必要的监视及联动控制，对电梯及自动扶梯的运行监视等。安全监控和设备监控有区别又不可分割。本书侧重于安全监控。

本书内容新颖，概念准确，图文并茂，文字精练，实用性强。本书共六章，第一章概念，第二章闭路电视监控系统，第三章防盗报警系统，第四章出入口控制系统，第五章楼宇对讲系统与电子巡更系统，第六章停车场管理系统。在第二章中，详细介绍了有关监控系统的设计要求，及其组成的内容，并介绍了施工要求和使用维护，还介绍了较为先进的监控设计产品。

本书由清华大学教授、电机学奠基人之一陈汤铭先生为首席顾问，由业内专家芮静康同志为编审委员会主任并兼任主编，武钦韬教授、余发山院长为副主任。由余发山教授、张燕杰和田慧君任副主编。

本书得到中国建筑工业出版社领导和编辑，以及编审委员会许多领导、专家、教授的长期合作、大力支持和帮助，许多公司、企业和单位提供资料，在此一并表示谢意！

由于作者水平有限，错漏之处在所难免，请广大读者和专业同仁批评指正。

目 录

第一章 概 论

第二章 闭路电视监控系统

第一节 闭路电视监控系统的组成	4
一、CCTV 系统的组成方式	4
二、CCTV 系统的组成部分和作用	6
第二节 闭路电视监控系统的设计要求	8
一、安全防范系统的分级	8
二、安全防范系统的设计原则	9
三、闭路电视监控系统的设计原则	10
四、闭路电视监控系统的设计要求	12
第三节 摄像系统	21
一、CCD 摄像机	21
二、镜头	32
三、云台	42
四、摄像机的防护罩	45
第四节 传输分配系统	46
一、传输系统常用的专业术语	46
二、视频分配器	49
三、视频分配放大器	50
四、传输介质	51
五、传输线路的设计	57
第五节 控制系统	59
一、电动云台	59

二、云台控制器	60
三、多功能控制器	61
第六节 图像处理和显示系统	61
一、视频运动检测器	61
二、视频切换器	62
三、画面分割器	69
四、监视器	72
五、录像机	79
第七节 监控中心系统集成及设计	84
一、监控中心	84
二、集成控制系统	91
第八节 闭路电视监控系统的施工要求和使用维护	96
一、闭路电视监控系统工程施工要求	96
二、闭路电视监控系统的使用和维护	102
第九节 电视监控系统设计实例	107
一、美国 VICON 电视监控系统	107
二、电话线远程图像传输系统	131
三、数字监控系统	143
第十节 中央监控系统	151
一、建筑设备自动化系统的基本功能	152
二、暖通空调系统的监控	153
三、变电所的计算机实时监控	166
四、照明系统监控	174

第三章 防盗报警系统

第一节 防盗报警系统的组成	178
一、探测器	178
二、传输系统	180
三、控制器	181
第二节 防盗报警系统的设计要求	181
一、系统设计的一般要求	181
二、防盗报警系统形式	182

三、设备选择要求	183
四、探测器的选型与安装设计	187
第三节 防盗报警器（探测器）	200
一、传感器	201
二、常用的探测器	212
三、警报接收与处理主机（防盗主机）	221
四、与视频系统的联动	224
五、防盗报警系统工程实例	225
第四节 防盗报警系统工程施工要求和使用	233
一、防盗报警系统工程施工	233
二、防盗报警系统的使用	247

第四章 出入口控制系统

第一节 出入口控制系统（门禁系统）的功能 与结构组成	264
一、门禁系统的结构组成	264
二、门禁系统的功能	265
三、门禁系统标准组成	266
第二节 个人识别技术	266
一、个人识别方法	266
二、智能卡的分类及其特性	268
三、磁卡、智能卡和光卡的比较	268
第三节 门禁系统的主要设备	269
一、主要设备及性能	269
二、门禁系统的控制方式	274
三、门禁控制系统举例	275

第五章 楼宇对讲系统与电子巡更系统

第一节 楼宇对讲系统（访客对讲系统）	278
一、楼宇对讲系统的组成及功能	278
二、对讲系统举例	282
第二节 电子巡更系统	287

一、电子巡更系统的功能·····	287
二、感应式电子巡更系统·····	288

第六章 停车场管理系统

第一节 系统组成·····	290
一、总体设计·····	290
二、入口部分·····	290
三、出口部分·····	291
四、收费管理处·····	292
五、系统特点·····	292
第二节 系统功能·····	295
一、主要设备功能·····	295
二、系统软件功能·····	297
第三节 系统设计图例·····	298
一、系统设计示意图·····	298
二、系统设计举例·····	298
参考文献·····	306

第一章 概 论

智能建筑常有“3A”、“5A”的规定，人们常说“高低压、强弱电、十个系统”。这十个系统，如通信系统，电梯系统，空调制冷系统，广播、电视监控系统，消防系统，楼宇自控系统，管理和办公自动化系统，照明和显示系统，计算机和综合布线系统等。但是，这些提法尚不够规范。

智能建筑中广泛应用安全防范系统。“安全防范”本是公安保卫部门的专业术语，是指以维护社会公共安全为目的，防入侵、防被盗、防破坏、防火、防爆和安全检查等措施，以达到保护人身安全和财产安全。若是为了达到防入侵、防盗、防破坏等目的，采用电子技术、传感器技术和计算机技术等为基础的安全防范技术的器材、设备，并将其构成一个系统，因此，安全防范技术正发展成一项专门的公安技术学科。一旦出现了入侵、盗窃等犯罪活动，安全防范系统将及时发现、及时报警，闭路电视监控系统能自动记录下犯罪和事故现场。多功能、多媒体的安防监控系统，对保障人身和设备的安全起到了重要的作用。

将防火、防入侵、防盗、防破坏、防爆和通信、广播等联络成一个集成系统，是智能建筑的发展方向。

安全防范系统的主要子系统有：入侵报警系统，电视监控系统，出入口控制系统，巡更系统，汽车库（场）管理系统，其他子系统。从广义角度讲，还包括火灾自动报警系统（俗称消防系统）。

监控系统包括监测和控制两大部分，是智能建筑中的重要组成部分，目前许多建筑中尚以监测、监视为主，控制功能的发

挥，尚有待许多传统的设备，由机电式改进成电子式。目前的监控系统是应用计算机技术而发展起来的。监控系统包含很广泛的内容。

中央监控系统是一个广义的概念，它是中央计算机监控系统，是对智能建筑内种类繁多、技术性能各异的机电设备等实现监视控制、测量、记录。该系统利用集计算机技术、现代控制技术、现代通信技术于一体的中央控制系统，将楼宇自动控制系统、广播系统、监视系统、报警系统、消防系统和通信系统集成。集中监控空调、供热、给排水、供配电、照明、电梯、消防、卫星电视、闭路电视监控、防盗报警、出入口控制、巡更管理，甚至还集中通信、物业管理、计费系统、办公自动化系统等，多方位实现监视和控制。

中央监控系统具备下列功能：监控功能、显示功能、操作功能、控制功能、数据管理辅助功能、安全保障管理功能、记录功能、自诊断功能、内部互通电话功能、与其他系统之间的通信功能等。

中央监控系统所包括的内容，见图 1-1。

中央监控系统设置的装置有：中央处理装置、彩色显示器（监视器）、键盘、鼠标器、打印机、录像机、调制解调器、空调机用控制装置、内部通信电话、不间断电源、互连网络、控制总线、接口、自动火灾报警装置、门禁监视设备、广播设备、画面处理器、控制码分配器、音频切换器，以及相关的交、直流供电和照明系统等。由于建筑的规模不同，智能化的程度不同，在设置上有增有减，随着智能建筑、智能技术的发展，科学的进步，高科技项目的商品化的程度增加，中央监控系统会不断完善和改进。

在本书中重点介绍闭路电视监控系统、建筑设备的监控、入侵报警系统、出入口控制系统、巡更系统、汽车库（场）管理系统等。

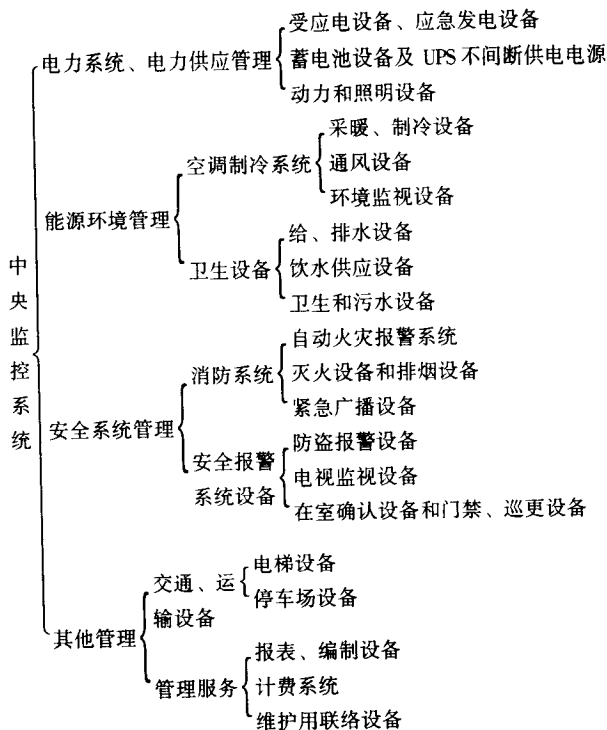


图 1-1 中央监控系统

第二章 闭路电视监控系统

闭路电视监控系统是电视技术在安全防范领域的应用，目前已广泛应用到金融、交通、商场、医院、工厂等各个领域，是现代化管理、监测、控制的重要手段。也是智能建筑的一个重要组成部分。

第一节 闭路电视监控系统的组成

闭路电视监控系统通常由摄像、传输、控制、图像处理和显示等四个部分组成。闭路电视监控系统通过摄像部分把系统所监视目标的光、声信号变成电信号，然后送入系统的传输分配部分。传输分配部分将摄像机输出的视频（有时包括音频）信号馈送到中心机房或其他监视点。系统通过控制部分可在中心机房通过有关设备对系统的摄像和传输分配部分的设备进行远距离遥控。系统传输的图像信号可依靠相关设备进行切换、记录、重放、加工和复制等图像处理功能。摄像机拍摄的图像则由彩色（或黑白）监视器重现出来。其系统的组成，见图 2-1。

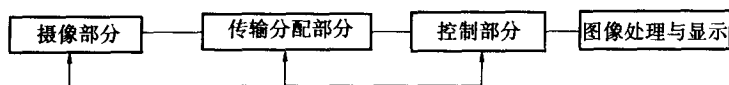


图 2-1 闭路电视监控系统的组成

闭路电视监控系统，简称 CCTV 系统。

一、CCTV 系统的组成方式

CCTV 系统组成方式有四种，即单头单尾方式、单头多尾方

式、多头单尾方式和多头多尾方式。对于摄像机又有固定云台和电动云台两类。

各种组成方式的图例和应用场合说明如下：

1. 单头单尾方式

一般用于一处连续监视一个目标或一个区域的场合，其示意图，见图 2-2。

2. 单头多尾方式

一般用于多处监视同一个固定目标或区域的场合，其示意图，见图 2-3。

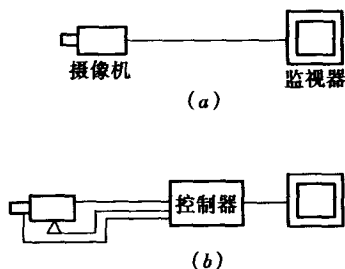


图 2-2 单头单尾方式
(a) 固定云台；(b) 电动云台

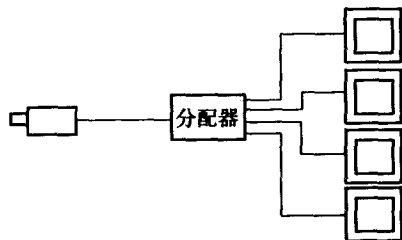


图 2-3 单头多尾方式

3. 多头单尾方式

一般用于一处集中监视多个目标或区域的场合，其示意图，见图 2-4。

4. 多头多尾方式

一般用于多处监视多个目标或区域的场合，其示意图，见图 2-5。

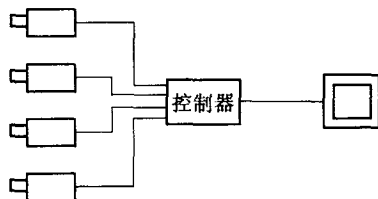


图 2-4 多头单尾方式

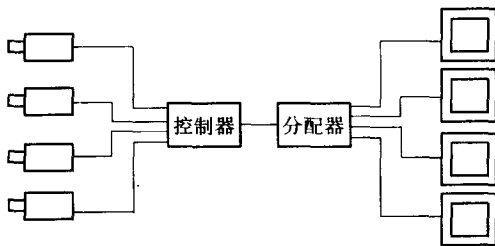


图 2-5 多头多尾方式

二、CCTV 系统的组成部分和作用

(一) 摄像部分

摄像部分由摄像机、镜头、摄像机防护罩等设备构成。核心设备是摄像机，它是光电信号转换的主体设备。而摄像机在使用时必须根据现场的实际情况来选择合适的镜头配合，才能将被摄目标成像在摄像机的图像传感器靶面上。摄像机防护罩可以对摄像机、镜头、控制电路及附件在恶劣的环境下实行长期的有效保护，大大延长维护间隔的时间。

(二) 传输分配部分

传输分配部分由视频分配器、视频放大器及传输介质组成。

1. 视频分配器

可将一路视频信号分配为多路视频信号，供多台监视器或录像机等后续视频设备同时使用。

2. 视频放大器

视频信号在长距离传输时会造成一定的信号衰减，使用视频放大器可对视频信号的衰减进行补偿，以保证长距离传输的图像质量不受影响。

3. 传输介质

在闭路电视监控系统中，视频信号的传递要靠传输介质来完成。传输介质主要有同轴电缆、光缆、双绞线等几种，在一些不适合敷设电缆的场合，还可以使用无线传输设备。即按传输媒质分有有线传输和无线传输两种，按传送信号形式又分模拟信号和数字信号两类。

（三）控制部分

控制部分的作用是通过有关设备对系统的摄像和传输分配部分的设备进行远距离控制。主要设备有电动云台、云台控制器、多功能控制器等。

1. 电动云台

云台是用于固定摄像机的设备，电动云台则能在云台控制器的控制下在一定范围内作水平的或全方位的旋转。以使摄像机能在大范围内对现场进行监视。

2. 云台控制器

它与电动云台配合使用。其作用是输出控制电压至云台，驱动云台内电动机转动，从而完成旋转动作。

3. 多功能控制器

多功能控制器主要完成对电动云台、变焦距镜头、防护罩的雨刷及射灯等受控设备的控制。一般装在中心机房、调度室或某些监视点上。一台多功能控制器按其型号的不同，控制摄像机的数量也不等。

（四）图像处理和显示部分

图像处理和显示部分的主要设备有视频切换器、画面分割

器、录像机及监视器等。

1. 视频切换器

视频切换器是闭路电视监控系统的常用设备，其功能是从多路视频输入信号中选出一路或几路送往监视器或录像机进行显示或录像。

2. 画面分割器

在闭路电视监控系统中，画面分割器可对多个摄像机送来的视频信号进行组合，重新形成一路视频信号送往监视器，使得在一个监视器屏幕上可同时显示多个小的画面，其中每一个小画面对应着一路摄像机的输入。也可用录像机对画面分割器输出的视频信号进行录像，放像时可全屏显示、单独调出显示或按摄像机的顺序显示。

3. 监视器

监视器用于显示摄像机传来的图像信息，在闭路电视监控系统中占有相当重要的地位。

4. 录像机

录像机在闭路电视监控系统中的作用是对监视现场的部分或全部画面进行实时录像，以便为事后查证提供证据。

第二节 闭路电视监控系统的设计要求

一、安全防范系统的分级

(1) 风险等级 (level of risk)，是指存在于人和财产（被保护对象）周围的、对他（它）们构成严重威胁的程度。

(2) 防护级别 (level of protection)，是指对人和财产安全所采取的防范措施（技术的和组织的）的水平。

(3) 安全防护水平 (level of security)，是指风险等级被防护级别所覆盖的程度。

(4) 纵深防护，是根据被保护对象所处的风险等级和所确定