

移动网络 视频监控系统

牛温佳 刘银龙 杨兴华 周旭 霍跃华 编著
唐晖 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

移动网络视频监控系统

牛温佳 刘银龙 杨兴华 周旭 霍跃华 编著

唐晖 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是一本系统讲述移动网络视频监控系统的图书，是按照移动网络视频监控系统基础、核心技术和实用案例的顺序来展开论述的。首先对移动网络视频监控系统进行简要的介绍；然后对移动网络视频监控系统的核心技术，如无线通信技术、音/视频编码技术、主要协议、分布式存储技术、视频内容检索技术、智能信息处理技术等进行详实的描述；最后给出经典应用，分别从系统需求、总体结构、硬件设计、软件设计和系统流程等方面提供了详细的案例指导，并对分布式协同框架下的移动视频监控系统进行探讨。

本书具有创新性、全面性和实用性等特点，适合作为公安学院与安防学院及一些理工院校与一些职业技术学院的安防技术、视频监控、智能建筑、智能交通等专业的教材，尤其可作为各省市公安技防办与各安防监控公司及安防传媒人员的培训教材，以及从事上述专业的工程技术人员、科研人员工作参考用书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

移动网络视频监控系统 / 牛温佳等编著. —北京：电子工业出版社，2013.1

ISBN 978-7-121-18992-0

I. ①移… II. ①牛… III. ①移动网—视频系统—监视控制 IV. ①TN929.5②TN94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 278262 号

责任编辑：田宏峰 特约编辑：牛雪峰

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×980 1/16 印张：13.25 字数：300 千字

印 次：2013 年 1 月第 1 次印刷

印 数：4 000 册 定价：59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前 言

编写本书的原因

随着信息社会的不断发展与进步，视频采集源和视频接收端的移动性需求，使得视频监控领域出现了移动网络视频监控（简称为移动视频监控）技术及相关应用。移动视频监控的应用领域主要集中在一些传统视频监控的增值业务方面，客户涉及政府单位和大型公司等，业务则涉及环境监测、灾害监控、智能交通和智能家居等。

目前，移动视频监控在欧美等发达国家发展迅速，呈现出广阔的市场前景。国内各大视频监控厂商，如海康威视、大华、大立、声讯电子等也开始投入相关研发。而电信运营商如中国移动、中国联通、中国电信等，也希望借助其在移动网络的优势，在移动视频监控领域有所突破。归纳起来，移动视频监控的兴起主要有以下两点原因：

（1）随着用户消费水平的提高，移动需求是移动视频监控出现的首要驱动力。由于智能终端（智能手机及平板电脑等）承载的视频业务越来越丰富，用户也不断地提出更加丰富、更加智能的移动视频监控服务需求，如企业领导希望通过手机随时随地参与企业生产的流水线监控。

（2）移动通信技术的发展，特别是无线传输速率的提高，使得移动网络可以提供更高的网络带宽，已经具备提供较高分辨率下的视频传输能力。随着基于 IP 的网络视频监控的发展，电信运营商逐渐开放和优化相关传输能力，视频监控逐渐从专网走向公网，逐渐从固网迈向移动网，这是一种必然的发展趋势。

值得一提的是，目前电信运营商是移动视频监控的主要商业倡导者。固网与移动网的有效融合导致的根本性转变就是电信运营商从通道建设到服务支撑的转型。传统语音业务已然接近饱和，数据业务仍在稳步发展中，电信运营商正急需若干新的“杀手级”应用，而移动视频监控业务是国内三大电信运营商均大力推动并看好的重要应用之一。

目前国内有关视频监控的专著还比较少，初步统计了一下，有十本左右。而相关著作主要集中在网络视频监控，对移动视频监控的针对性讨论及前瞻分析并不够充分。本书侧重移动视频监控的相关技术，点面结合，实际操作和前瞻研究并重，希望它对未来移动视频监控的发展，可以提供重要的借鉴和参考价值。

基于与中国移动和北京声讯电子有限公司的视频监控合作项目经验和实践积累，结合大量的阅读和理论学习，本书作者力图编写一本理论联系实际的著作，能够对移动视频监控推广应用的实用性技术和前瞻理论做出有益探讨，也希望跟读者一起抱着学习的态度去思考以下四个问题：

(1) 视频监控的模式在增值服务驱动下存在从 $N:1$ 向 $N:X(X \gg 1)$ 的发展趋势（即一个摄像机供多个监控单元使用）。经过多年发展，目前业界成熟的视频监控方案仍然属于分层集中式存储，会存在“上下跃层”（如省厅到派出所）视频调度不成功的问题。而 $N:X$ 趋势又给以上问题增加了解决复杂度，并提出新的挑战。因此视频监控模式发展是演进式打补丁，还是引进网络领域较成熟的技术（如 Peer to Peer、Content Delivery Network 等），推动视频监控真正分布式变革，亟待探究。

(2) 在目前的“平安城市”中，由于维护成本问题，部分城市已经出现了 30% 的监控点失效而缺乏修复的现象。协同监控作为缓兵之计，辅以远程定位和修复及时弥补，是解决以上问题的一种前瞻策略。因此便捷维护手段下的低成本维护也将是视频监控未来市场的一个重要卖点，如何有效利用群体智能中的协同技术，如何独立构建一张远程维护网并实现监控网和维护网有机融合，值得深入探讨。

(3) 业界普遍认为，视频监控数据中 90% 可能都是“垃圾”。利用智能视频分析技术，如过滤技术和浓缩技术等，属于海量数据管理中“堵”的思路。因为在 $N:1$ 模式下，业务主要面向公安领域进行推广，而在 $N:X$ 模式下，视频监控使用范围更广，增值服务种类越来越多，从而使得传统认为垃圾的视频数据存在全新的用途。简言之，让垃圾信息因为应用的覆盖而变得不再垃圾，这是一种“疏”的思路。因此，通过开放安全应用 API，从网络架构上增强前端摄像机的即插即用性以及后端显示管理的动态适配性，迎接和促进各种增值业务的开展，亟待探究。

(4) Video Surveillance As A Service (VSaaS)，即远程视频监控托管服务的呼声很大，但是目前在国内的发展并不理想。实际上，该业务在美国市场上已有成熟的应用，而在国内目前推广艰难的一个主要原因是，用户群体主要面向高端用户，使得普通老百姓的消费能力受限，因此降低成本是开启 VSAAS 的一把智慧钥匙。诚然，现在把视频监控从私网推向公网，仍然存在诸多局限性；但随着网络提速，电信运营商和广电开放相关传输能力，视频监控逐渐从私网推向公网，也不是完全没有可能。基于降低成本的考虑，研究 VSAAS 在公网和现有基础网络设施上的可实现性，亟待探究。

本书的内容安排

本书共 10 章，首先，从对移动视频监控基础的介绍入手，介绍视频监控的发展及移动视频监控的基本原理；其次，以移动视频监控的关键技术为主体，阐述了移动视频监控中的编码、协议、存储、内容检索和智能处理等技术；最后，通过具体应用和理论前瞻，介绍了移动视频监控在智能交通、平安城市等领域的详细方案设计及发展展望。

第 1 章首先对视频监控的基本原理、系统组成、发展历程等内容进行了详细介绍，在此之后讨论了未来视频监控的发展趋势，即移动化、高清化、智能化是视频监控发展的必然趋势；

第2章重点对移动视频监控原理进行介绍,涉及移动视频监控的组成结构、关键技术、应用场景和发展趋势等,并介绍了移动视频监控的国内外现状及主要公司和产品;

第3章主要对实现移动视频监控的第三代移动通信技术、新一代移动通信技术、WiMAX、WLAN等无线传输技术进行介绍,并分析各种技术的发展、原理、关键技术及特点等。

第4章探讨移动视频监控系统中的编码压缩技术,通过分析主流视频编码标准给出各标准的主要参数及适用场景,重点介绍适于移动网络视频监控的编码标准;

第5章介绍移动视频监控中涉及的网络协议,主要包括视频传输协议、云台控制协议和设备网管协议,并给出主流协议的详细工作流程;

第6章介绍移动视频监控的存储系统,主要包括存储系统的工作原理和存储技术,并在此基础上结合分布式特性提出分布式存储系统架构,实现对海量视频监控内容的存储和管理;

第7章重点分析视频内容检索技术,给出内容检索的系统架构、检索过程,对基于内容检索的关键技术进行详细介绍,并介绍内容检索涉及的接口及框架标准;

第8章对移动视频监控中涉及的智能信息处理技术进行展望,主要包括目标识别、行为理解、多主体协同、云计算等,这些技术有助于实现视频监控系统的智能化;

第9章通过具体应用案例,给出移动视频监控系统在经典应用中的详细设计和系统工作流程,主要对移动视频监控在智能交通和平安城市中的系统需求、总体结构、硬件设计、软件设计和系统流程;

第10章瞄准移动视频监控迈向分布式协同框架的理论研究,结合分布式缓存技术进行前瞻性的讨论。

本书主要由中国科学院的牛温佳、刘银龙、杨兴华、周旭和中国矿业大学(北京)的霍跃华(完成了约70千字的工作量)共同编写。

移动视频监控技术比较复杂,涉及移动通信、视频监控、智能信息处理等多个领域。本书虽主要涉及移动视频监控的关键技术及应用分析,仍感觉到难以详尽叙述技术实现的方方面面。由于作者水平有限,不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。由于部分内容来源于互联网,无法一一查明作者和出处,欢迎及时与出版社或作者联系,我们将会及时予以说明或致歉,并在下一版中予以更新及补充。

致谢

本书在编写过程中得到了中科院声学所、中科院计算所智能信息处理重点实验室、北京声讯电子、北京东方网信、中国移动、北京移动各位专家的帮助和支持,包括史忠植、慈松等,在此向他们表示衷心的感谢。感谢宋俊平、童恩栋、李倩和曲本科对本书的部分文字校对工作。此外,本书中的部分内容参考了相关厂家的技术资料,如北京声讯电子、海康威视等,在此向他们表示由衷的感谢。

编著者

2012年12月

目 录

第1章 概述	(1)
1.1 视频监控系统概述	(3)
1.1.1 视频监控系统基本原理	(3)
1.1.2 视频监控系统应用现状与发展趋势	(7)
1.2 视频监控系统发展	(8)
1.2.1 模拟视频监控	(8)
1.2.2 数字视频监控	(10)
1.2.3 网络视频监控	(11)
第2章 移动网络视频监控原理	(14)
2.1 组成结构	(19)
2.2 移动视频监控系统的核心技术	(20)
2.2.1 视频编码压缩	(21)
2.2.2 系统协议	(22)
2.2.3 视频数据存储	(23)
2.2.4 视频内容检索	(24)
2.2.5 相关智能处理技术	(24)
2.3 应用场景	(27)
2.4 现状和发展	(31)
2.4.1 协议标准化	(31)
2.4.2 产业发展	(33)
第3章 无线传输技术	(35)
3.1 3G 移动通信技术	(37)
3.1.1 概述	(37)
3.1.2 3G 中的核心技术	(38)
3.1.3 3G 标准示范应用情况	(39)
3.2 OFDM 与 MIMO	(40)
3.2.1 OFDM	(41)
3.2.2 MIMO	(47)
3.3 宽带无线传输技术——WiMAX	(51)

3.3.1	IEEE 802.16 系列标准	(52)
3.3.2	WiMAX 技术特点	(52)
3.3.3	WiMAX 组网技术	(53)
3.4	其他无线传输技术	(54)
3.4.1	Wi-Fi	(54)
3.4.2	蓝牙	(55)
3.4.3	ZigBee	(55)
第 4 章	音/视频编码技术	(57)
4.1	音频编码标准	(59)
4.1.1	AAC 系列标准	(59)
4.1.2	AMR 系列标准	(60)
4.1.3	AVS 音频标准	(62)
4.1.4	其他常见音频编码	(63)
4.2	视频编码标准	(65)
4.2.1	H.26X 系列标准	(65)
4.2.2	MPEG-X 系列标准	(68)
4.2.3	AVS 视频标准	(75)
4.2.4	SVC 标准	(77)
4.3	分析与总结	(80)
第 5 章	移动视频监控主要协议	(81)
5.1	视频传输协议	(83)
5.1.1	TCP 与 UDP 协议	(83)
5.1.2	RTP 与 RTCP 协议	(85)
5.1.3	TFRC 协议	(89)
5.1.4	DCCP 协议	(91)
5.1.5	SDP 协议	(92)
5.1.6	SIP 协议	(94)
5.1.7	H.323 协议	(96)
5.1.8	RTSP 协议	(97)
5.1.9	对比分析与小结	(99)
5.2	云台控制协议	(100)
5.2.1	PELCO 协议	(100)
5.2.2	YAAN 协议	(102)

5.3	设备网管协议	(103)
5.3.1	SNMP 协议	(103)
5.3.2	NETCONF 协议	(103)
5.3.3	TR069 协议	(104)
第 6 章	分布式存储技术	(107)
6.1	视频监控中存储系统的特点及要求	(109)
6.2	存储系统概述	(111)
6.2.1	存储器分类	(111)
6.2.2	存储器的主要性能指标	(113)
6.3	传统监控存储技术	(114)
6.3.1	磁带、磁盘与磁盘阵列	(114)
6.3.2	三种典型的存储架构	(115)
6.3.3	存储架构的比较	(118)
6.4	新型存储系统	(119)
6.4.1	P2P 存储系统	(119)
6.4.2	云存储系统	(122)
6.5	小结	(124)
第 7 章	视频内容检索技术	(127)
7.1	基于内容检索的概述	(129)
7.1.1	基本概念	(129)
7.1.2	系统结构	(133)
7.1.3	检索流程	(136)
7.1.4	国内外研发应用现状	(137)
7.2	基于内容的视频检索关键技术	(138)
7.2.1	视频分割	(138)
7.2.2	关键帧提取	(141)
7.2.3	视频特征提取和索引	(143)
7.2.4	内容相似性检索	(143)
7.2.5	视频语义分析与检索	(145)
7.3	MPEG-7 内容描述接口	(147)
7.4	MPEG-21 中的媒体适配与检索	(149)
第 8 章	移动视频监控中的智能信息处理技术	(153)
8.1	目标识别	(155)

8.1.1	背景差法	(155)
8.1.2	帧间差法	(157)
8.1.3	光流法	(158)
8.2	行为理解	(159)
8.2.1	概述	(159)
8.2.2	常用行为理解方法	(160)
8.2.3	行为理解存在的问题及发展趋势	(161)
8.3	智能主体技术	(163)
8.3.1	概述	(163)
8.3.2	Agent 的体系结构	(164)
8.3.3	基于 Agent 的系统特点	(165)
8.4	云计算技术概述	(166)
第 9 章	移动视频监控应用案例	(171)
9.1	智能交通	(173)
9.1.1	系统需求	(173)
9.1.2	总体结构	(175)
9.1.3	硬件选型	(176)
9.1.4	软件设计	(177)
9.2	平安城市	(178)
9.2.1	系统需求	(179)
9.2.2	总体结构	(180)
9.2.3	系统功能	(184)
第 10 章	分布式协同框架下的移动视频监控展望与讨论	(187)
10.1	分布式协同框架的重要性	(189)
10.2	分布式协同框架	(190)
10.2.1	P2P+CDN	(190)
10.2.2	Web 服务与 VSaaS	(192)
10.2.3	协同缓存技术	(195)
10.3	小结	(196)
参考文献		(197)



第 1 章 概 述

主要内容

- 视频监控系统概述
- 视频监控系统发展

视频监控是对人们无法直接、即时观察的场所,提供一种实时、形象、真实的被监控对象的画面,作为即时处理或事后分析的一种手段。本章主要从视频监控系统的发展历程入手,通过介绍模拟视频监控、数字视频监控、网络视频监控来概述视频监控系统的组成和结构,为移动视频监控的定位和介绍做准备。

1.1 视频监控系统概述

随着经济建设的发展,各种社会治安突发事件频繁发生,为了有效地预防和控制各种违法行为,构建和谐社会,我国正在多个城市开展“平安城市”的建设。平安城市是一个综合性非常强的管理系统,囊括治安管理、城市管理、交通管理等,而且还需兼顾它们之间的集成与应急联动。“平安城市”的大规模启动始于2005年8月,公安部提出在全国22个省开展省、市、县三级开展报警与监控系统建设试点工程,即每个省确定一个市,有条件的市确定一个县,有条件的县确定一个社区为报警与监控系统建设的试点。

毫无疑问,构建“平安城市”的核心技术正是视频监控(Video Surveillance, VS)。视频监控起源于英国,经过三十多年的发展,已经真正地融入到人们生活的各个方面。以金融领域ATM机监控为例,视频监控能使后台及时地记录在存储周期内任何一个ATM机任意时刻的取款上下文信息,如取款人位置、外貌、活动状态等。一旦发生意外情况,相关部门可以在第一时间采取有效措施,通过回调录像来协助案件侦破。

视频监控可划分为基本业务和高级业务。视频监控基本业务能够对指定地点的图像、声音进行实时监视,并提供录像存储以便事后回放。而视频监控高级业务是指在不需要人为干预情况下,利用计算机视觉和智能视频分析的方法对视频进行自动分析,实现对动态场景中目标的定位、识别和跟踪,并在此基础上分析和判断目标的行为,从而自动产生或接收各种报警信号,触发报警动作并执行各种应急联动任务。随着实际应用的多样化与复杂化,基本视频监控业务与高级视频业务的界限越来越模糊。

无论是公安执法、银行金融等行业应用,还是各种家庭安防应用,毋庸置疑,视频监控都发挥着不可替代的作用。从技术层面来讲,视频监控技术在经历了模拟、数字两个阶段后,现今已经步入网络视频监控时代,它正在朝着具有智能、高清、移动特点的下一代视频监控方向快速发展。本书将在网络视频监控的基础上,侧重探讨移动网络视频监控的技术原理和相关应用。

1.1.1 视频监控系统基本原理

不论监控系统如何发展,万变不离其宗,视频监控系统的定义决定了其组成,包括三

个基本单元：前端摄像、传输和后台处理（如图 1-1 所示）。任何视频监控系统必须解决三个如何，即视频数据如何采集、如何传输以及如何使用。

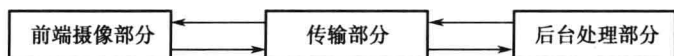


图 1-1 视频监控系统基本原理图

1. 前端摄像部分

前端摄像部分负责在前端通过监控现场的各种摄像设备对监视区域进行视频数据采集，除了各种摄像机外，相关辅助配套摄像设备（如防护罩、云台等）也被归纳到前端摄像部分。下面将对摄像机、防护罩和云台分别做简要介绍。

目前市场上的主流摄像机仍然是 CCD（Charge Coupled Device）摄像机，其分类如表 1-1 所示，按照灵敏度分类，像素在 38 万以下的为一般型，像素在 38 万以上的高分辨率型；按照形状分类，可分为枪式监控摄像机、针孔形监控摄像机和半球形监控摄像机；按照 CCD 靶面大小分类，可分为 1 英寸、2/3 英寸、1/2 英寸、1/3 英寸和 1/4 英寸；按照扫描制式分类，可分为 PAL 制和 NTSC 制式；按照供电电源分类，可分为 AC 220 V、AC 24 V 和 DC 12 V；按照同步方式分类，可分为内同步、外同步、功率同步、机外同步等。CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）技术发展迅猛，从长远发展趋势来讲，CMOS 摄像机很有可能取代 CCD 而得到更广泛的应用。

表 1-1 CCD 分类

分类依据	分类情况	分类依据	分类情况
灵敏度	一般型（像素在 38 万以下）、高分辨率型（像素在 38 万以上）	形状	枪式、针孔形、半球形
CCD 靶面大小	1 英寸、2/3 英寸、1/2 英寸、1/3 英寸、1/4 英寸	扫描制式	PAL 制式、NTSC 制式
供电电源	AC 220 V、AC 24 V、DC 12 V	同步方式	内同步、外同步、功率同步、机外同步

防护罩旨在减轻摄像机遭受灰尘、杂质和腐蚀性气体的污染，同时减小对摄像机的人为破坏，从而保证摄像机工作的可靠性同时延长其使用寿命。根据使用地点不同，防护罩分为室内型和室外型。室外型防护罩会根据使用环境的情况，配置遮阳罩、内装/外装风扇、加热器/除霜器、雨刷器、清洗器等辅助设备。室外型防护罩的控制方式分为两种：自动控制和手动控制。在自动控制方式中，加热器/除霜器、风扇都是由防护罩内部的温度传感器自动启动或关闭的，而在手动控制方式中，雨刷、清洗等动作则往往需要控制人员通过对控制设备的操作来实现。图 1-2 给出了典型的室内和室外防护罩外观。

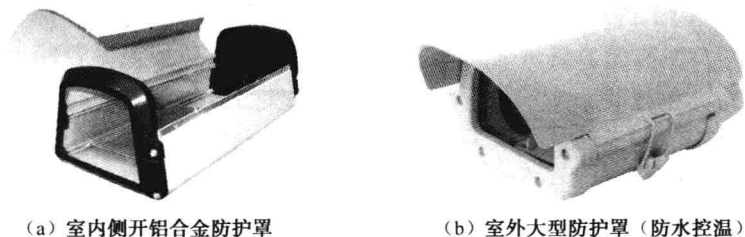


图 1-2 两种典型的防护罩外观

云台是一种支撑设备，用来安装、固定、调节摄像机角度，通常分为固定云台和电动云台两种。固定云台主要应用于监视范围较小的场景，在固定云台上安装好摄像机后可对摄像机的水平和俯仰的角度进行调整，锁定调整部件就可完成安装。相比之下，电动云台可以对较大范围的监控区域进行全方位扫描监视，云台上的摄像机不仅能在人为的操纵下跟踪监视对象，还可以完成监视区域的自动运动式扫描。云台的承重能力也略有差异，实际应用需根据摄像机及防护罩的总重量来选用合适承重的云台。例如，室外云台安装带有防护罩的摄像机，所需的云台承重力较大；室内云台的承重量较轻，可选择体积和自重较小的云台。

图 1-3 所示为常见的三种典型云台。

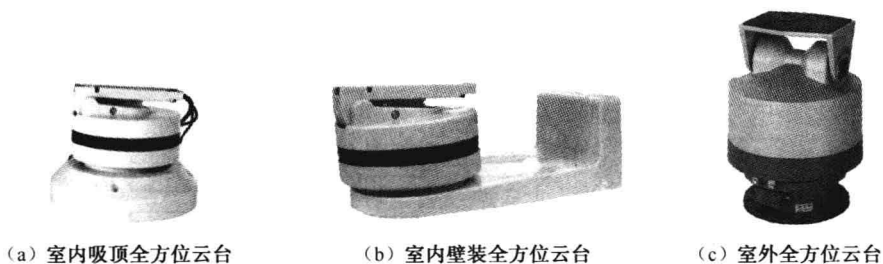


图 1-3 常见的三种典型云台

2. 传输部分

传输部分旨在通过借助同轴电缆、光线、双绞线、光纤等有线传输介质，或者采用电磁波等无线传输媒介，来架起视频信号和控制信号的传输通道。在传输方式上，小于一两千米的近距离一般采用同轴电缆或双绞线传输，更远距离往往需要采用光纤传输，如图 1-4 所示，目前市面上的摄像机可支持三种传输介质，双绞线、同轴电缆和光纤。

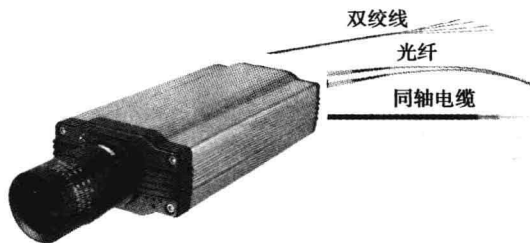


图 1-4 摄像机可支持的常用传输介质

3. 后台处理部分

后台处理部分主要负责存储、管理和显示视频信息，具体涉及监控管理平台、显示设备和监控客户端。

监控管理平台是视频监控系统的大脑，所有摄像机采集的视频数据都将在监控管理平台的控制下进行存储和回放。用户通过监控客户端登录监控管理平台，进行远程图像的集中监控。完整的监控管理平台，又可分为运维信息管理平台、报警与监控系统平台和报警运营服务三个子平台。监控管理平台要实现前端编码设备的接入与认证、登录用户的接入与认证、前端及解码等设备的统一管理与控制、码流的接入转发及分发、业务管控和级联管理等功能，如图 1-5 所示。

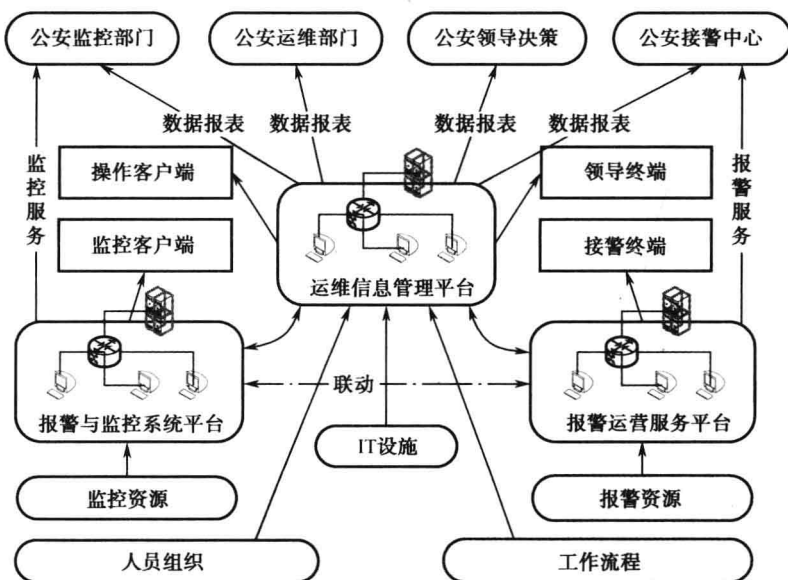


图 1-5 监控管理平台结构示意图

显示设备一般分为四种：CRT 监视器、DLP 大屏幕投影设备、LCD 液晶显示器和 PDP 等离子显示器。随着高清电视技术的快速发展，监控显示设备的高清化速度也日益提高，LCD 和 PDP 的发展趋势迅猛，LCD 具有轻薄、省电的特点，而 PDP 以大尺寸、高亮度著称，二者采用逐点显示方式，因此都具有诸如无回扫线、图像细腻、无闪烁现象等优势。

· 监控客户端主要包括 PC 客户端和移动客户端，每一类又可进一步分为 C/S 模式和 B/S 模式。简言之，C/S 模式是需要用户安装客户端软件，而 B/S 模式是用户可以直接在 Web 浏览器中安装插件。PC 客户端可实现实时监控、多画面分屏查看、录像回放、双向语音对讲、报警等功能，还可全屏查看热点区域。

1.1.2 视频监控系统应用现状与发展趋势

现阶段，从国内外的产业应用角度看，视频监控应用现状和发展趋势主要包括以下三个方面。

1. 智能视频监控

面对海量的视频监控数据，如何有效利用从而能及时地判断摄像机所面对的场景中的 3W 信息，即 Who、Where、What。现今主要采用人工的方式应对该问题，包括人工查看、人工回放“检索”和对比分析。因此通过模式识别等人工智能技术，减轻人力负担，及时分析所监控的内容，提高监控的效率和准确性，是智能视频监控的主要目标。

目前智能视频监控技术已经能够成功地应用于某些场景。例如，在摄像机出现被遮挡、被移动、模糊等情况时，能及时自动调整角度，并发出相应的报警信息以通知维护人员进行维护；通过识别目标的运动情况进行可疑目标的检测，当目标超出监控范围时，摄像机可自动通知相邻的摄像机进行协同工作，由相邻摄像机继续跟踪目标，并发出报警信息；在候机室、候车室、广场等人口密集场景下，如果摄像机监控到一个不明物体（如手提箱、编织袋等）在敏感区域（如车站进出口等）停留的时间过长，则系统发出相应的报警信号，同时在视频画面中追踪放置该物体的可疑人物；能够分析监控范围内群体的正常行为，如指定区域（如广场、停车场等）的人或车的数量（如图 1-6 所示）、识别人群的整体运动特征（如速度、方向等）。

2. 高清视频监控

高清视频监控正在对整个视频监控产业产生广泛而深刻的影响。在高清视频标准中，视频从最低标准到较高标准依次为 720 线非交错式逐行扫描（简称 720p）、1080 线交错式