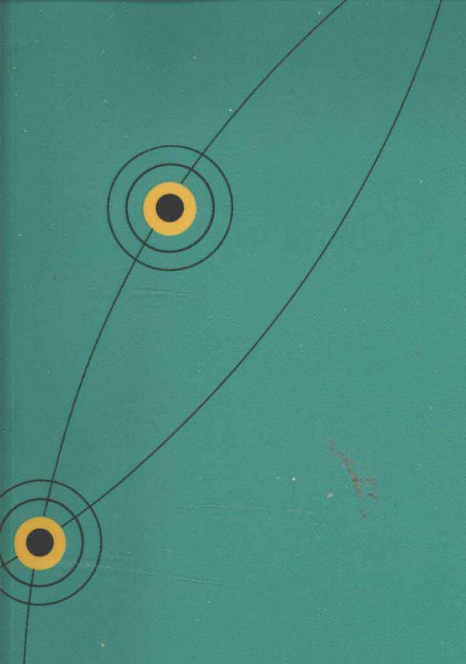


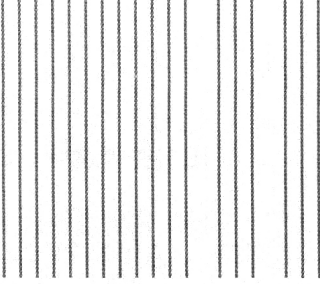
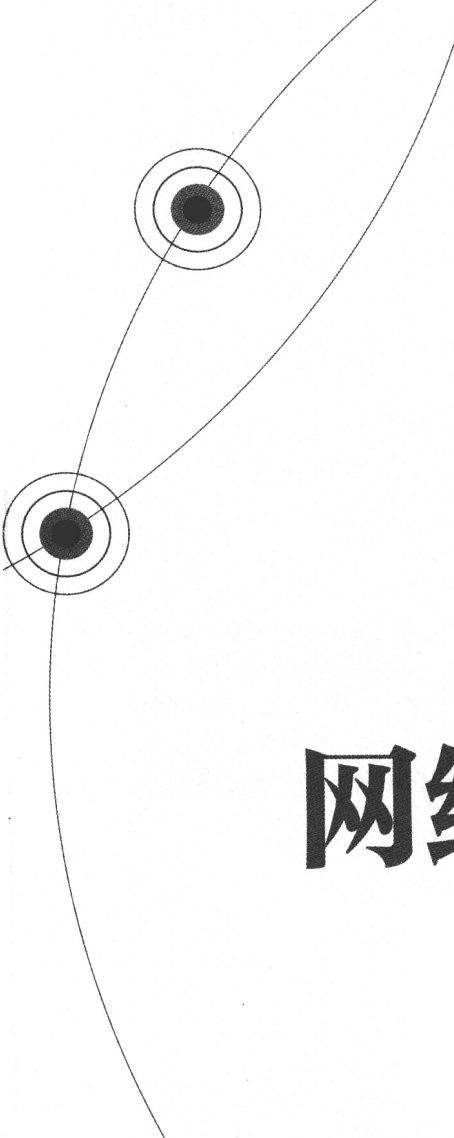
Video surveillance

网络视频监控技术 与智能应用

梁笃国 张艳霞 曹宁 孙军涛 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Video surveillance

网络视频监控技术与智能应用

梁笃国 张艳霞 曹宁 孙军涛 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

网络视频监控技术与智能应用 / 梁笃国等编著. --
北京: 人民邮电出版社, 2013. 1
ISBN 978-7-115-29700-6

I. ①网… II. ①梁… III. ①计算机网络—数字视频
系统—监视控制 IV. ①TN941.3②TP277

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第244181号

内 容 提 要

本书在《网络视频监控技术与应用》一书的基础上, 重点增加智能视频监控技术和应用的研究成果。由于智能视频监控应用目前尚处于发展初期, 整体技术架构尚处于搭建阶段, 本书在吸纳业内先进技术成果及思想的基础上, 通过全面的实验和研究, 进行归纳总结, 对智能技术发展概况、多种场景下的智能算法及智能技术应用进行详尽的研究分析, 同时为读者提供业内主要供应商的技术方案, 便于读者参考。本书不仅可以作为大专院校师生视频监控方面的教材和参考图书, 还可以作为电信运营商、视频监控系统集成商、系统方案提供商的实际生产、建设、管理和维护指南。

网络视频监控技术与智能应用

-
- ◆ 编 著 梁笃国 张艳霞 曹宁 孙军涛
责任编辑 牛晓敏
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19.75 2013年1月第1版
字数: 477千字 2013年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-29700-6

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010) 67119329 印装质量热线: (010) 67129223
反盗版热线: (010) 67171154

FOREWORD I

序

一

中国政府于 2009 年提出“感知中国”的概念，并将物联网及相关产业正式纳入国家信息产业科技发展“十一五”规划及 2020 年中长期规划纲要“十一五”规划重点扶持项目。视频监控系统本身就是物联网技术与应用的重要组成部分，通过视频监控系统与物联网业务支撑平台有效结合，将视频监控作为物联网中的一个核心单元，可以实现视频信息与感知数据的有效互补，形成更具优势的可视系统解决方案，提升用户在物联网视觉感知方面的能力。

中国电信早在 2003 年就启动了全球眼视频监控产品的开发和推广工作，全球眼产品的开发经历了 3 个发展阶段。

从 2003 年到 2005 年是探索发展阶段，在这个阶段我们经历了培育期的迷茫和成长期的摸索。由于视频监控行业的传统格局，合作伙伴普遍规模较小，开发能力较弱，对于网络运营型视频产品理解不够。另一方面，全球眼有很多复杂的环节与传统电信业务有很大的不同，行业用户个性化需求多，平台软件频繁进行升级，系统相对不稳定。在这个背景下，中国电信开始打造具有电信特色的标准全球眼产品，开发典型行业监控应用，尤其是在检验检疫行业，中国电信在浙江及广东为质检总局建立的监控系统得到了质检总局领导和吴仪副总理的好评，有力地配合、支撑了质检系统实施的“大通关”工程。在这个阶段，中国电信与互信互通、海康、大华等合作伙伴建立了密切的合作关系。

从 2006 年到 2008 年是快速提升阶段，在中国电信集团有关部门的技术指导下，以上海研究院全球眼项目组牵头的技术团队通过制定和完善电信级视频监控平台、设备、接口等一系列企业标准，基本解决了视频格式和传输标准不统一的问题，通过新引入中兴、华为等合作伙伴进行电信级产品的开发，加上 2006 年开始的全国平安城市“3111”工程，全球眼业务迎来了快速发展的春天。据 2007 年统计，有 156 个本地网参与了平安城市建设，此外，其他行业的应用也日益旺盛，在教育、环保、气象、矿产、银行等 20 余个行业形成新的行业应用拓展，业务收入迅速突破亿元。在产品开发方面，中国电信针对细分用户群进一步完善了全球眼的产品体系，成功开发了中小企业、保险、银行等一系列子产品。同时，中国电信积极参与国家公安部 TC100 标准化委员会城市报警监

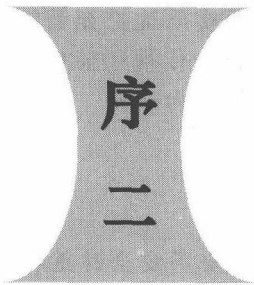
控联网系统试点工程系列标准和工业和信息化部 CCSA 监控行业标准的制定，为监控产业链的发展做出贡献。

2009 年到 2012 年是全面发展阶段，全球眼市场品牌确立，除了行业大客户，也向中小企业、家庭公众用户逐步渗透扩大，用户对全球眼的认知度、满意度迅速提升。2011 年，全球眼业务收入突破 20 亿元人民币，拉动产业链收入上百亿，接入平台的监控摄像头点数超过 80 万个。在产品开发方面，这个阶段重点开发了 3G 无线全球眼、智能全球眼，先后开发了手机浏览产品、手机视频采集产品、车载视频监控产品以及单兵无线采集产品，并在公安、消防、公交等行业获得了应用。在智能监控产品方面，中国电信 2009 年开始先后试点了人脸识别、围栏报警、客流分析、远程测距等智能应用，积累了丰富的技术和实施经验。另外，中国电信还联合厂商积极进军 ITU-T 视频监控国际标准的制定，提高了中国在国际标准制定中的话语权。

为了与业内同行和用户分享我们在网络视频监控技术方面的经验和成果，我们组织公司长期从事相关全球眼技术工作的专家团队编写了这本《网络视频监控技术与智能应用》，将团队的研究成果和工程经验以及视频监控技术发展趋势的分析奉献给各界感兴趣的读者。这是国内第一部关于网络视频与智能分析相结合的专著，相信本书能够使读者全面系统地了解网络视频监控技术，对开展网络视频监控和智能应用方面的技术研究、应用开发、系统建设等诸多工作，有重要的借鉴和参考价值。

靳东滨

中国电信集团公司副总工程师



序 二

近 10 几年来，国内安防视频监控市场持续火爆地发展，而视频监控的应用领域更是遍及各行各业。特别是随着计算机技术、网络技术、数字视频处理技术以及超大规模集成电路技术的飞速发展，现代视频监控系统在采集、处理、传输、存储和显示等各个环节几乎无一例外地采用数字处理技术。业内人士大都本着“数字化、网络化、高清化、智能化”新的“四化”理念进行系统设计与实施，其中由中国电信建设的“全球眼”系统显然就属于这样的应用系统。

事实上，数字技术在安防领域的应用应从 1993 年英国 DM 公司首先推出的应用于闭路电视监控领域的数字硬盘录像机开始算起，随后又有日本池上、美国 INTELLEX 和德国 MULTISCOPE 等 DVR 产品相继问世。进入 21 世纪后，计算机及其配件的性能价格比不断取得新的突破，原本面向多媒体应用的视频压缩板卡亦如雨后春笋般遍及 IT 市场，使得基于计算机（工控机）插卡形式的 DVR 迅速遍及视频监控市场，而计算机在安防视频监控领域的应用则进一步为大规模安防视频监控系统的联网提供保障。

2005 年 8 月，公安部在总结北京市宣武区、浙江省杭州市、江苏省苏州市和山东省济南市 4 个平安城市建设试点区、市监控报警联网系统建设经验的基础上，提出“城市报警与监控系统试点工程”（简称“3111 工程”）建设的意见，并建议在全国范围内建设省、市、县 3 级联网的城市监控报警联网系统。为此，全国安全防范报警系统标准化技术委员会专门组织业界专家及数十家国内骨干安防企业联合编写了 GA/T 669-2006《城市监控报警联网系统通用技术要求》。该标准于 2006 年 12 月 14 日正式发布，于 2007 年 1 月 1 日正式实施。随后 SAC/TC100 继续在《城市监控报警联网系统通用技术要求》的基础上进一步从技术标准、管理标准以及合格评定标准等几个方面对城市监控报警系统的各个方面进行细化，陆续出台《城市监控报警联网系统》系列标准的各分项标准（GA/T 669.x 系列、GA/T 792.x 系列和 GA/T 793.x 系列）共计 18 个，并将 GA/T 669-2006 修正为 GA/T 669.1-2008，使得中国平安城市工程建设有章可循。

在网络视频监控系统的的发展进程中，中国电信等大型企业相继开展本体系内的视频监控联网系统建设。此间中国电信上海研究院梁笃国总监等人于 2009 年出版了《网络

视频监控技术与应用》一书，首次在国内全面地展现网络视频监控系统的组成、功能、原理、组网以及关键技术等若干内容，为业内基于网络的视频监控系统建设做出重要贡献。

近日接读梁笃国总监等人最新编写的《网络视频监控技术与智能应用》一书的书稿。该书在《网络视频监控技术与应用》一书的基础上进一步在智能视频监控的发展、分类、技术、方案以及典型应用案例等方面实质地扩充智能视频监控技术的相关内容，内容详实、易懂实用，可作为相关人员在新一代视频监控系统设计与实施过程中的重要参考。该书是作者为业界做出的新贡献，是以为序！

杨 磊

中国传媒大学信息工程学院教授

全国安全防范报警系统标准化技术委员会特聘专家

中国人民公安大学安全防范技术与风险评估公安部重点实验室学术委员

FOREWORD III

序 三

梁笃国先生带领的中国电信上海研究院全球眼团队新著的《网络视频监控技术与智能应用》一书即将出版。作为首批读者，我感到由衷的喜悦！当我认真阅读完此书稿，被梁笃国先生对安防行业，特别是近 20 年的发展历史、现状和未来系统准确、完整地阐述所吸引，也被梁笃国先生对安防行业的深刻理解和努力做出的贡献所感动。作为安防一员，我表达由衷敬意！

《网络视频监控技术与智能应用》主要从智能视频监控的技术和应用方面进行研究和分析，是中国电信上海研究院全球眼团队基于多年对安防行业产品、技术、系统应用的实践总结和对未来的发展思考，对安防行业的指导意义无需多言。同时，结合自己 10 多年的安防从业经历，我真实地感受到，安防行业已经发展到一个新的阶段，无论是产品生产企业、系统集成公司、研究及设计院，大家都应着眼未来，多进行总结和思考。

行业应用的实际需求催生技术和产品的快速发展，技术的发展反过来又牵引和滋生新的市场。产品如何发展？应用系统如何整合？行业标准如何完善？安防人才如何培养？这些都是我及许多同行朋友一直在思考并需要迫切解决的问题，本书做了很好的探索。

“行业领先，产业报国”是大华人一直的理想，经过持续不断的努力，大华的产品和技术基本覆盖本书所涉及的方方面面。企业的进步离不开行业的发展，行业的发展离不开所有行业人的持续努力、积累及创新。

本书无论是对技术的研究分析、实践应用，还是对安防行业人才的学习和培养都有着重要的作用，感谢中国电信上海研究院的辛勤付出，给我们奉献如此精美食粮！大华人希望伴随对本书的学习，同众多的企业、工程公司、研究设计院等同行一同前行！

傅利泉

浙江大华技术股份有限公司董事长

PREFACE

前言

根据中国安防行业“十二五”发展规划，到“十二五”末期实现安防产业规模翻一番的总体目标，年增长率在 20% 左右，2015 年总产值将达到 5000 亿元人民币。安防行业包含视频监控、可视对讲、门禁、电子巡更、出入口控制、防盗和联网报警等子系统。其中，视频监控系统处于核心地位。随着网络技术、芯片和核心算法技术的快速发展，网络视频监控成为新的发展方向，并在众多的非安防领域得到大量的应用，同时高清智能监控的应用越来越广泛。

中国电信上海研究院全球眼团队于 2009 年出版了《网络视频监控技术与应用》一书，全面研究分析了网络视频监控系统的组成、功能、工作原理、关键技术和系统组网等方面的技术，在国内首次提出电信级网络视频监控的系统架构、多级存储架构、安全架构、建设流程与评测、智能应用架构等大型系统建设应考虑的关键因素。

本书在《网络视频监控技术与应用》一书的基础上，重点增加智能视频监控技术和应用的研究成果。由于智能视频监控应用目前尚处于发展初期，整体技术架构处于搭建阶段，本书在吸纳业内先进技术成果及思想的基础上，通过全面的实验和研究，进行归纳总结，对智能技术发展概况、多种场景下的智能算法及智能技术应用进行详尽的研究分析，同时为读者提供业内主要供应商的技术方案，便于读者参考。本书可以帮助入门者对视频监控智能技术和应用有一个比较全面的了解，亦可为行业从业者在系统设计、建设方面提供参考。

本书共包括 16 章。

第 1 章介绍视频监控的发展和相关标准状况，包括国内外主要标准组织状况以及监控系统参考标准。

第 2 章介绍国内外视频监控应用现状，尤其是国内视频监控典型应用需求和场景，展现当前政府、企业、家庭及公众的最新监控需求。

第 3 章介绍网络视频监控系统组成和原理，重点介绍运营级网络监控系统组成、系统功能、中心管理平台架构和 workflow，视频服务器、模拟摄像机以及网络摄像机的设备组成等，使读者对网络视频监控系统有一个整体的理解。

第 4 章至第 9 章分别介绍视频监控组网技术、常用技术现状及其发展、安全技术、存储

技术、视频服务器设备和摄像机设备。

第10章至第13章对视频智能监控技术和应用进行分析,展现智能监控的发展概况、应用需求、功能分类,并对智能监控中的分析技术和搜索技术进行阐述。

第14章为读者介绍智能监控系统建设需要考虑的因素,包括系统建设原则、网络监控方案设计、监控防雷接地要求、建设实施流程以及项目测评和验收等。

第15章和第16章通过厂商的解决方案和以中国电信全球眼为代表的运营商典型案例,让读者对视频监控的各种应用有一个感性认识。

本书不仅可以作为大专院校师生视频监控方面的教材和参考图书,还可以作为电信运营商、视频监控系统集成商、系统方案提供商的实际生产、建设、管理和维护指南。

本书的主要编著者为梁笃国、张艳霞、曹宁、孙军涛,参与编写的人员有任广杰、张琳姝、崔瑞琳、冯传滨、周杰、赵婧、胡豆豆、过振敏、闻剑锋、张涛、常洁。

本书在编写过程中得到中国电信领导和专家的指导和帮助,包括靳东滨、李安民、万军、冯明、吴伟、王志宏等,在此向他们表示由衷的感谢。此外,本书中的部分内容参考行业内一些优秀企业的技术材料,如北京互信互通信息技术股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司、浙江捷尚视觉科技有限公司、深圳中兴力维技术有限公司、澳大利亚 iOmniScient 公司、香港应用研究院等,在此同样向他们表示由衷的感谢。

作者

2012年10月

CONTENTS

目 录

第 1 章 视频监控概述	1
1.1 视频监控的发展	1
1.1.1 监控系统的分类和比较	1
1.1.2 模拟视频监控系统	2
1.1.3 数字视频监控系统	3
1.1.4 网络视频监控系统	4
1.1.5 智能视频监控系统	6
1.2 视频监控相关标准	7
1.2.1 国际标准化组织	7
1.2.2 国内标准化组织	9
1.2.3 相关参考标准	12
第 2 章 国内外视频监控应用概况	15
2.1 国外视频监控应用	15
2.1.1 国外视频监控市场概况	15
2.1.2 英国 BT 公司	16
2.1.3 美国 TrafficLand 公司	18
2.2 国内视频监控应用	20
2.2.1 国内视频监控市场概况	20
2.2.2 平安城市	21
2.2.3 交通监控	23
2.2.4 电力监控	27
2.2.5 环保监控	28
2.2.6 银行监控	31
2.2.7 文化教育	33
2.2.8 家庭监控	36

2.2.9 公众监控	38
第3章 网络视频监控系统组成与原理	41
3.1 网络视频监控系统组成	41
3.2 网络视频监控系统功能	41
3.2.1 实时视频浏览	41
3.2.2 视频存储回放	44
3.2.3 报警联动	44
3.2.4 语音对讲与广播	45
3.2.5 系统管理	45
3.3 网络视频监控系统平台	47
3.3.1 平台设备构成	47
3.3.2 平台逻辑架构	47
3.4 网络视频监控系统前端设备	49
3.4.1 前端设备的构成	49
3.4.2 摄像机	50
3.4.3 视频服务器	50
3.4.4 报警设备	50
3.4.5 视频光端机	51
3.4.6 视频分配器	52
3.4.7 车载前端采集设备	52
3.5 网络视频监控系统显示设备	53
3.5.1 监视器	53
3.5.2 电视墙	54
3.5.3 视频矩阵	55
3.5.4 用户监控客户端	57
3.6 网络视频监控系统原理	59
3.6.1 PC 监控流程	59
3.6.2 手机监控的流程	60
3.6.3 两级平台跨域使用流程	62
第4章 网络视频监控系统组网设计	64
4.1 网络视频传输特点	64
4.2 传输网络的关键指标	64
4.3 网络监控带宽的计算	64
4.3.1 前端带宽的计算	65
4.3.2 中心服务平台带宽的计算	65
4.3.3 客户端带宽的计算	65
4.4 网络设备的需求特点	66
4.5 典型的组网模式	66
4.5.1 数模结合专网组网模式	66
4.5.2 基于运营商网络的组网模式	68

4.6	网络视频传输技术点评	73
第 5 章	视频监控常用技术现状及发展	75
5.1	视频质量的关键指标	75
5.2	视音频压缩技术	76
5.3	固定码率和可变码率编解码	81
5.4	视频封装格式	81
5.5	视频通信协议	82
5.6	视频压缩芯片技术	83
5.7	图像传感器技术	85
5.8	云台控制技术	87
5.9	红外监控技术	88
5.10	红外报警技术	90
5.11	电子围栏技术	92
5.12	高清监控技术	93
5.13	PoE 供电技术	97
5.14	时钟同步技术	97
5.15	设备网管协议	98
5.15.1	SNMP	98
5.15.2	TR069 协议	99
5.16	透明通道技术	101
5.17	断网备份技术	102
5.18	摄像机相关技术	103
5.18.1	信噪比	103
5.18.2	照度/灵敏度	103
5.18.3	帧叠加技术	104
5.18.4	宽动态	104
5.18.5	镜头焦距与视场角	106
5.18.6	ISP 成像技术	107
5.18.7	其他技术指标	109
第 6 章	视频监控安全技术	111
6.1	视频监控安全要求	111
6.2	业务安全性	112
6.2.1	权限管理	112
6.2.2	安全认证	112
6.3	数据安全性	112
6.3.1	数字水印技术	113
6.3.2	普通的 AES 加密	114
6.3.3	基于 CA 进行安全的管理	117
6.4	传输和接入安全性	118
6.4.1	网络隔离技术	119

6.4.2	视频协议安全传输	120
6.4.3	通信端口动态关闭	120
6.4.4	颗粒化访问控制要求	120
6.5	物理安全性	121
6.5.1	监控平台安全性	121
6.5.2	监控前端设备安全性	121
6.5.3	客户端加密	122
6.6	视频监控安全技术点评	122
第7章	视频监控存储技术	124
7.1	视频监控存储技术概述	124
7.1.1	视频监控存储特点	124
7.1.2	存储媒介的演进	125
7.1.3	RAID 技术的比较	126
7.1.4	存储架构的比较	129
7.1.5	云存储系统	134
7.2	运营级视频监控存储系统的设计	135
7.2.1	大型监控存储系统的需求	135
7.2.2	前端存储与中心存储	136
7.2.3	集中存储与分布存储	138
7.2.4	存储管理方式	139
7.2.5	存储的物理实现	141
7.2.6	存储容量的计算	142
7.2.7	存储系统的安全性	143
7.2.8	存储系统的可靠性	143
7.2.9	存储系统的性能要求	143
7.3	运营级视频监控存储系统架构	144
7.3.1	存储应用服务器	145
7.3.2	存储资源服务器	145
7.3.3	内容索引服务器	146
7.4	运营级视频监控存储系统工作原理	147
7.4.1	视频存储流程	147
7.4.2	视频查询流程	147
7.4.3	视频播放流程	147
7.5	视频监控存储技术点评	148
第8章	视频服务器的分类及演进	150
8.1	视频服务器的分类	150
8.1.1	DVS	150
8.1.2	DVR	150
8.1.3	NVR	152
8.1.4	混合 DVR	154

8.1.5 智能 DVS	154
8.2 视频服务器的组成与工作原理	155
8.3 视频服务器的技术指标	157
8.4 视频服务器的接口	158
8.4.1 DVS	160
8.4.2 DVR	160
8.4.3 NVR	161
8.4.4 混合 DVR	161
8.4.5 智能 DVS	162
8.5 视频服务器设备点评	162
第 9 章 摄像机的分类及演进	164
9.1 模拟摄像机设备	164
9.1.1 模拟摄像机的分类	164
9.1.2 摄像机的特点	168
9.1.3 模拟摄像机的组成与工作原理	169
9.1.4 模拟摄像机的接口	170
9.2 网络摄像机设备	170
9.2.1 网络摄像机的分类	170
9.2.2 网络摄像机的组成与工作原理	172
9.2.3 网络摄像机的接口	173
9.3 摄像机的配件	173
9.3.1 镜头	173
9.3.2 云台	176
9.3.3 防护罩	177
9.3.4 支架	178
9.4 摄像机设备点评	178
第 10 章 智能视频监控概述	184
10.1 智能视频监控的概念	184
10.2 智能视频监控市场现状	185
10.3 智能视频监控用户需求	185
10.4 智能视频监控实现模式	190
10.5 智能视频监控系统架构	191
10.6 智能视频监控性能	192
10.7 智能视频监控的发展与未来	194
第 11 章 智能视频监控功能分类	196
11.1 智能视频监控功能分类	196
11.2 目标识别	196
11.2.1 人体识别	196
11.2.2 物体识别	197
11.2.3 目标跟踪	198

11.3 事件检测	198
11.3.1 周界防范	198
11.3.2 物体出现/消失监控	199
11.3.3 异常检测	200
11.3.4 行为识别	200
11.3.5 视频故障诊断	200
11.4 数据分析	201
第 12 章 智能视频分析技术	203
12.1 智能视频分析的概念	203
12.2 智能视频分析流程	204
12.3 目标识别	205
12.3.1 人体识别	205
12.3.2 物体识别	207
12.3.3 夜间/雾天目标识别	208
12.3.4 目标跟踪	209
12.4 事件检测	209
12.4.1 周界防范	209
12.4.2 物体出现/消失	210
12.4.3 异常检测	210
12.4.4 行为识别	211
12.4.5 视频故障诊断	211
12.5 数据分析	213
12.5.1 客流统计	213
12.5.2 车流量统计	215
12.5.3 车速检测	216
12.6 智能视频分析技术点评	216
第 13 章 智能图像搜索技术	218
13.1 智能图像搜索的概念	218
13.2 智能图像检索系统现状与发展	220
13.3 智能视频搜索关键技术	221
13.4 基于内容的视频检索技术	222
13.4.1 基本流程和框架	222
13.4.2 场景分类	223
13.4.3 预处理	223
13.4.4 对象/事件识别	225
13.4.5 视频标记	226
13.4.6 视频搜索	227
13.4.7 反馈	228
13.5 视频摘要技术	228
13.6 智能搜索技术点评	230

第 14 章 如何构建智能视频监控系统	231
14.1 系统建设原则	231
14.2 系统方案设计	232
14.3 智能技术路线选择	232
14.4 摄像机设备安装	233
14.5 防雷接地要求	234
14.5.1 视频监视系统的雷害成因	234
14.5.2 视频监控系统的综合防雷	234
14.6 系统建设流程	237
14.7 项目评测和验收	238
14.7.1 工程评测的标准	238
14.7.2 测评方法	238
14.7.3 测评内容	239
14.7.4 项目验收	240
14.8 系统常见故障	242
第 15 章 部分视频监控厂商典型解决方案	243
15.1 北京互信互通公安行业平安城市解决方案	243
15.1.1 方案概述	243
15.1.2 系统结构	243
15.1.3 主要功能	246
15.1.4 方案特点	249
15.2 中兴力维社会公共安全解决方案	249
15.2.1 方案概述	249
15.2.2 系统结构	249
15.2.3 主要功能	251
15.2.4 方案特点	255
15.3 中兴通讯“中小企业”监控解决方案	255
15.3.1 方案概述	255
15.3.2 系统结构	256
15.3.3 主要功能	257
15.3.4 方案特点	258
15.4 海康高清卡口系统解决方案	259
15.4.1 方案概述	259
15.4.2 系统结构	261
15.4.3 主要功能	262
15.4.4 方案特点	262
15.5 大华高清监控解决方案	264
15.5.1 方案概述	264
15.5.2 系统结构	264
15.5.3 主要功能	266