

摘 要

“平安城市”的建设要求构造一个大规模、广范围的视频监控管理平台，形成对全市范围的有效的视频监控。现有的视频监控系统由于技术体系不一，采用的标准各异，存在着相互之间难以兼容互通的问题。而城市范围的视频监控不可能只采用一种视频监控系统，必需兼容使用多种不同的视频监控系统。

本文致力于构筑一个兼容性强、扩展性好的多源异构视频监控管理平台，兼容来自不同设备、不同网络、不同格式的多种视频资源，把多个视频监控系统集成为一个统一的系统。平台屏蔽不同视频资源间的差异，为用户调用各种视频资源提供统一的接口，使得对用户而言视频资源与设备无关、与网络无关、与格式无关，对所有视频资源的操作一致，界面统一，方便用户的使用。

平台采用 Client/Server 结构，用软件访问各视频监控子系统的视频服务器，在软件的层面上对各种视频资源进行整合。整个视频监控管理平台划分为上下两层，下层为各种视频监控子系统，负责为视频监控管理平台提供各种视频监控资源和视频监控功能；上层为集成视频监控子系统，负责与下层各视频监控子系统进行通信，屏蔽不同视频资源间的差异，为用户调用各种不同的视频资源提供统一的操作界面。上层集成视频监控子系统与下层各视频监控子系统之间通过各视频服务器的动态链接库进行通信。动态链接库采用静态导入的方式。系统主要提供了实时视频监控和历史录像检索两大类的功能：实时视频监控提供远程实时视频监控相关的功能，主要包括调看实时视频、云台控制、截图、录像等；历史录像检索提供录像检索相关的功能，包括检索录像、查看录像、下载录像、截图等。

文中以广州市城市管理中心现有的视频监控资源为例，先介绍了基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频监控子系统和租用的电信“全球眼”视频监控系统等视频监控子系统的系统结构和功能，接着详细介绍了集成视频监控子系统的设计，给出了系统内每个类的设计，最后给出该视频监控管理平台在广州市城市管理中心的实施情况 and 应用效果。

关键词：视频监控；DVR；CDMA；移动视频；全球眼

ABSTRACT

The "Safety City" project requires establishing a large-scale video surveillance management system in order to monitoring the whole city. Now, video surveillance systems are using different technologies and different standards. It is hard to communicate between them. In order to monitoring the whole city, we can not just use one kind of video surveillance system. We have to integrate a variety of video surveillance systems.

This paper is committed to establish a heterogeneous video surveillance management system, which has strong compatibility and good expansibility, in order to unite video resources from different equipments. This system integrates several video surveillance subsystems into a unified system, in order to provide a unified interface for the user.

This system uses Client/Server structure. It tries to integrate video resources by the software, which visits the server of video surveillance subsystems. I divide the video surveillance management system into two layers. The layer in the bottom includes video surveillance subsystems, which offer a variety of video resource and video surveillance functions. The other layer on the top includes the integrated video surveillance subsystem. It communicates with video surveillance subsystems, integrates different video resources, and provides unified interface for the user. Integrated video surveillance subsystem communicates with video surveillance subsystems through dynamic-link librarys. The dynamic-link library use static loading. This system provides video surveillance function and record search function. The video surveillance function includes video surveillance, camera control, screenshot and record. The record search function includes searching records, watching record, downloading record and screenshot.

This video surveillance management system is used in The Guangzhou City

Management Centre. In this paper, i introduce the system structure and system functions of the video surveillance subsystem, which is based on Embedded DVR, and the wireless mobile video surveillance subsystem, which is based on the CDMA 1x Network, and the mega eyes video surveillance system. And then i explain the design of the integrated video surveillance subsystem. At the end of the paper i show up how the system works in The Guangzhou City Management Centre.

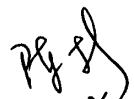
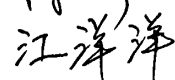
Keywords: Video Surveillance; DVR; CDMA; Mobile Video; Mega Eyes System

独创性声明

秉承学校严谨的学风与优良的科学道德，本人声明所呈交的论文是我个人在导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，不包含本人或其他用途使用过的成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明，并表示了谢意。

本学位论文成果是本人在广东工业大学读书期间在导师的指导下取得的，论文成果归广东工业大学所有。

申请学位论文与资料若有不实之处，本人承担一切相关责任，特此声明。

指导教师签字：
论文作者签字：
2008年5月30日

第一章 绪论

1.1 研究背景

改革开放以来,我国经济的飞速发展使得城市化建设速度大大加快。1978年,城市化水平仅为17.9%,2000年就达到了36.2%。截止到2003年底,我国已有660个建制城市,面积仅占国土面积的6%,却生活着5.24亿人,城市化水平达到40.5%。预计到2010年我国城市化水平将达到50%。^[1]

城市化的脚步加快,大量人口涌入城市,城市人口剧增。但城市管理跟不上发展的速度,城市的治安、环保、交通等受到很大的挑战。以人口密集为特征的城市化直接导致城市治安形势的严峻,城市公共安全越来越成为城市安定和稳步发展的基本保障。为此公安部提出了“科技强警”的战略,开展了一系列的科技强警示范城市建设工程。

2004年6月,为了全面推进科技强警战略的实施,公安部、科技部在北京、上海、廊坊、大连、南京、苏州、南通、杭州、宁波、温州、台州、芜湖、福州、青岛、淄博、威海、郑州、广州、深圳、佛山、成都等21个城市启动了第一批科技强警示范城市创建工作。2005年8月,为了以点带面,公安部进一步提出了建设“3111试点工程”,选择22个省,在省、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或街区为报警与监控系统建设的试点。有力地推动了“平安城市”的建设步伐。^[2]

“平安城市”项目是一个特大型、综合性非常强的管理系统,不仅需要满足治安管理、城市管理、交通管理、应急指挥等需求,而且还要兼顾灾难事故预警、安全生产监控等方面对图像监控的需求,同时还要考虑报警、门禁等配套系统的集成以及与广播系统的联动。^[3]视频监控系统在“平安城市”中扮演着一个重要的角色,是维护城市安全的一个有力的工具。视频监控系统具有远程实时视频监控的功能,能够同时远程监控城市的多个地点,进而及时发现案件,制止犯罪,有效的节省了警力;案发后视频监控的录像能为破案人员提供重要的破案线索和证据;同时视频监控系统具有威慑作用,对预防犯罪行为有着重要的作用。目前各主要城市如北京、

广州、深圳、杭州已经开始加快建设城市的视频监控系统。城市视频监控管理系统是衡量一个城市现代化管理水平的重要体现，是实现一个城市乃至整个国家安全和稳定的重要措施。^[1]

虽然目前各大城市已经建立了大量的视频监控系统，但仍然存在以下的问题，无法完全满足人们的需要：^[1]

1. 以区域性部署为主，区域之间、部门之间联网程度不高。

目前，国内城市的视频监控系统还处于小系统建设阶段，大多以基层部门为单位，初步实现对辖区内监控点的图像监控，带有明显的区域性特征，通常功能较为简单，联网程度不高，各类监控资源很难灵活共享，无法为上级机关的快速决策提供准确依据。不同职能部门之间，缺乏统一的规划协调，在同一区域重复建设，互相之间没有联网，监控资源无法共享。

2. 系统设计千差万别，标准不统一。

由于安防领域长期缺乏可供遵循的权威标准，视频监控设备种类繁多、品牌混杂。不同厂商采用的技术体系、技术标准不一，采用不同厂商设备构建的监控系统之间难以兼容互通。同时，各视频监控系统在建设时间和建设标准上不统一，导致了目前分布在各地的各类视频监控系统在技术体制、产品品牌等方面千差万别。从前端信号的采集、传输，到中心点的交换、控制，再到后端信号的显示、存储，都在不同程度上存在一定差异。这给大范围内的图像联网和远程控制带来了很大障碍，无法充分发挥监控系统的最大利用效率。

各城市现今建成的视频监控系统犹如一个个的信息孤岛，监控范围窄，共享程度低，无法提供整个城市范围的监控管理，无法进行各部门间的资源共享、协调工作，更无法对突发事件做出快速反应、进行应急指挥。城市范围的视频监控系统也不可能只采用一家厂商的设备。

因而，当前城市视频监控管理系统的建设的主要任务是建立一个兼容性强的视频监控管理平台，能够把不同设备厂商，不同技术体制的视频监控系统进行整合，充分利用已经建成的各小型视频监控系统，构筑一个城市范围的大型视频监控管理系统。

1.2 目标及意义

本文的目标是构筑一个兼容性强、扩展性好的多源异构视频监控管理平台，兼容来自不同设备、不同网络、不同格式的多种视频资源，把多个视频监控系统集成为一个统一的系统。平台屏蔽不同视频资源间的差异，为用户调用各种视频资源提供统一的接口，使得对用户而言视频资源与设备无关、与网络无关、与格式无关，对所有视频资源的操作一致，界面统一，极大地方便用户的使用。

该平台最终将应用于广州市城市管理中心。广州市城市管理中心的视频资源复杂多样，有自建的基于嵌入式 DVR 的视频资源、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频资源和租用的电信“全球眼”视频资源，未来还将接入公安、交通等相关部门的视频资源。这些视频资源来自不同的视频监控系统，网络结构、接口逻辑、操作方式各不相同。该平台整合了这多种视频监控资源，屏蔽它们之间的差异，把多个视频监控系统集成为一个统一的视频监控系统，极大地方便了城管人员的使用。“平安城市”是一个综合性的项目，建设良好的城市管理系统也是“平安城市”建设的一部分，视频监控管理平台在广州市城市管理中心的应用，有效地协助了城市管理人员对城市的管理。

1.3 论文结构

第一章 简要介绍视频监控管理平台的研究背景。对本文研究的目标及意义进行了论述，最后提出了本文的论文结构。

第二章 简述国内外视频监控系统的发展和视频监控管理平台的现状，指出现有视频监控管理平台的不足之处，以及本文的研究的必要性，最后简单介绍与本文研究相关一些的关键技术。

第三章 定义本文要研究的问题：整合多种视频资源，建立一个兼容性强、扩展性好的视频监控管理平台；并确定具体的研究内容，提出研究的步骤。

第四章 先从纵向（层次结构）和横向（网络结构）分别对系统进行详细的介绍，并为系统划分子系统，接着给出系统的数据流图说明系统运行的过程，最后详细介绍系统具有的功能，让读者对整个系统有个比较详细的了解。

第五章 从系统结构和系统功能两方面详细的介绍现今广州市城市管理中心的三个视频监控子系统：基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频监控子系统和电信“全球眼”视频监控系统。

第六章 着重讲解集成视频监控子系统的设计：先对集成视频监控子系统的结构进行了分层，每层包含不同的类，上一层的类调用下一层的类提供的接口；接着由下到上按层介绍集成视频监控子系统系统中的每个类；最后给出实时视频监控和历史录像检索时的顺序图，说明集成视频监控子系统内各类之间的交互情况。

第七章 先介绍视频监控管理平台的实施情况，接着从实时视频监控、历史录像检索、视频监控平台与其它相关系统的交互情况等方面说明视频监控管理平台的运行效果。

最后，对本文所作的研究工作进行了总结，并给出了后续研究所要解决的问题。

第二章 文献综述

2.1 国内外研究情况概述

2.1.1 视频监控系统的发展

视频监控系统的发展大致经历了以下三个发展阶段：^{[4][5][6]}

1. 第一代模拟视频监控系统。

在 20 世纪 90 年代初及其以前，主要是以模拟设备为主的闭路电视监控系统，称为第一代视频监控系统。

模拟监控系统一般由前端设备、传输电缆、切换控制设备以及显示设备几个部份组成。模拟监控系统的视频信号是模拟量信号，通常采用同轴电缆的方式传输。在较短距离内，如 200-300 米，信号的衰减很小；如果超过一定距离，视频信号就需要增加放大器，通常加一级放大器可延长传输距离 200 米左右。但是，在工程中如果对视频信号进行两级以上放大，图像就会明显失真，严重时图像扭曲变形，甚至出现黑色横纹。因此只适合在有限的范围内使用。^[4]

第一代模拟监控系统的特点为：^[5]

(1) 经过几十年的发展，技术成熟，设备品种多，视频、音频信号的采集、传输、存储主要为模拟形式，质量最高；

(2) 施工难度大，需要铺设“视频”、“音频”、“控制”等线路；

(3) 监控系统不易扩展、录像资料不易保存和查找；

(4) 只适用于较小的地理范围(通常为 1000 米内)；

(5) 成本过于昂贵，附属设备过多易损坏、难于维护，束缚了用户对监控系统的需求和应用；

(6) 应用的灵活性较差；

(7) 与现有计算机和网络系统无法结合。

2. 第二代数字视频监控系统。

远距离、高清晰、同步传输多路视频和音频信号，最为经济可行的方法就是将

模拟信号进行数字化处理。

九十年代中后期，正是图像处理技术、计算机技术、网络技术飞速发展的时期。随着计算机处理能力的提高和视频技术的发展，人们利用计算机的高速数据处理能力进行视频的采集和处理，利用显示器的高分辨率实现图像的多画面显示，从而大大提高了图像质量，这种基于 PC 机的多媒体主控台系统称为第二代视频监控系统^[9]。该系统采用模拟输入与数字压缩、显示和控制相结合的方式，因为核心设备是数字设备，因此称为数字视频监控系统。

第二代数字化本地视频监控系统的特点为：^[9]

(1) 前端设备与第一代系统相同，所不同的是通过视频卡将模拟信号数字化，在 PC 上实现多画面显示、切换、控制、录像、录像回放等功能，简化了监控中心的设备。系统功能较为强大、完善；

(2) 可适用于任意的地理范围，与信息系统可以交换数据；

(3) 第二代系统视音频信号的采集、传输、存储主要为数字形式，质量较高，适合于模拟系统的数字化改造，解决录像资料的存储和查找等问题；

(4) 基于 PC 的视频监控系统终端功能较强，便于现场操作应用灵活性较好；

(5) 视频前端(如 CCD 等视频信号的采集、压缩、通讯)较为复杂，可靠性不高；

(6) PC 机也需专人管理，特别是在环境或空间不适宜的监控点，这种方式不理想，不适用于无人值守场所。

(7) 尽管初步实现了数字化，这种类型的监控系统具有以下缺点：施工布线工作量大；进行远程图像传输困难；需要开发专用的软件，开发周期长，难度大。由于图像质量、稳定性以及远程传输监控等技术方面的不足，使这种第二代视频监控系统仍仅作为安防产品应用于某些特定行业的日常监控。

3. 第三代网络数字视频监控系统。

直到九十年代末，随着计算机、网络、通信技术的日趋成熟，各种实用型视频技术的不断完善，以及各种实用视频处理技术的出现，基于 Intranet/Internet 的第三代远程网络视频监控系统才从根本上使视频监控从幕后走向了前台。第三代视频监控系统以网络为依托，以数字视频的压缩、传输、存储和播放为核心，以智能实用的图像分析为特色，引发了视频监控行业的技术革命，受到了学术界、产业界和使用部门的高度重视。随着图像压缩技术的进步，特别是 MPEG4、H.264 图像压缩芯

片的大量推广应用, 2000 年至今, 数字监控产品进入了一个快速发展时期, 产品也由原来的数字监控录像主机发展到网络摄像机、网络传输设备、电话传输设备、专业数字硬盘录像机等多种产品。可以说, 基于 Intranet/Internet 的远程视频监控不仅符合社会信息化整体的未来发展趋势, 而且也代表了监控行业的未来发展方向。^[9]

第三代远程视频监控系统的优点为:^[9]

- (1) 功能、外围技术从基于 PC 机的第二代数字视频监控发展而来;
- (2) 高可靠性的多任务实时操作系统;
- (3) 固化的编解码算法、网络协议;
- (4) 系统可靠性高, 稳定性强;
- (5) 无须日常操作/维护, 集中管理。

相对于传统的模拟监控系统, 基于 Intranet/Internet 的第三代远程视频监控系统能获得更为逼真、清晰的数字化图像质量, 以及更为便捷、实用的监控管理和维护; 通过网络平台实现了远距离监控, 即使是数千公里外也能达到亲临现场的效果; 扩大了系统规模。它具有配置灵活、升级方便、可扩展性好、性价比高等突出优点, 并可充分利用现有的计算机通信网络等资源。

视频监控发展的趋势:

1. 数字化。

视频监控系统的数字化首先应该是系统中信息流 (包括视频、音频、控制等) 从模拟状态转为数字状态, 从根本上改变视频监控系统从信息采集、数据处理、传输、系统控制等的方式和结构形式。信息流的数字化、编码压缩、开放式的协议, 使视频监控系统与安防系统中其它各子系统间实现无缝连接, 并在统一的操作平台上实现管理和控制, 这也是系统集成化的含义。^[9]

2. 网络化。

随着 DVS、IP 摄像机、流媒体服务器、IP 矩阵及解码器、网络存储等网络设备应用到视频监控中, 视频监控系统的网络化程度越来越高。系统的网络化在某种程度上打破了布控区域和设备扩展的地域和数量界限。大规模、广范围的视频监控系统成为一种发展的趋势。

3. 智能化。

普通的视频监控系统需要由视频监控人员监控视频画面的变化, 存在着疏忽性、

被动性、延迟性和难觅性等缺点^[7]。为了使视频监控系统自动分析、识别、跟踪目标,更好的变“被动”为“主动”,视频监控系统将加入各种识别技术、融合多种传感器。并且将加入智能决策系统帮助监控人员快速做出决策、更高效的利用视频监控系统。

[8]

4. 复合化。

视频监控系统作为一种工具,在实际应用中不断的和其他系统交互使用,和各系统的联系越来越紧密。例如视频监控系统和 GIS 电子地图、业务信息系统、门禁系统、消防系统等都可以结合在一起使用。复合化已经成为视频监控系统的一种发展趋势。

2.1.2 视频监控管理平台的现状

由于安防领域长期缺乏可供遵循的权威标准,视频监控设备种类繁多、品牌混杂,相互之间难以兼容。采用不同厂商设备构建的监控系统之间难以兼容互通的问题存在已久,但之前视频监控系统的应用局限于区域性的小范围应用,该问题的影响不大。现在视频监控系统趋向于大规范、广范围的应用模式,设备间的不兼容的问题凸现了出来。为此,已有企业建立了兼容多种不同设备的视频监控管理平台。

案例 1. 2004 年至 2006 年镇江供电公司开展“视频监控系统统一平台”科研项目。

随着无人值班变电所的普及,越来越多的变电所安装了视频监控系统。与之相对应的是,为变电所提供监控设备的厂家越来越多,且监控模式各不相同,不利于无人值班变电所的安全运行。为此,镇江供电公司从 2004 年开始着手开发“视频监控系统统一平台”科研项目,并于 2006 年 1 月 20 日通过了省电力公司组织的验收,较好地解决了上述问题。据介绍,研发成功的该系统由变电所站端、监控中心、管理服务器、WEB 浏览端组成,实现了对变电站的监控,具备实时图像监控、远程控制及报警、图像、安全管理等 8 项功能。^[9]

案例 2. 中国电信推出了“全球眼”网络视频监控业务。

全球眼网络视频监控业务是由中国电信推出的一项完全基于宽带网的图像远程监控、传输、存储、管理的新型增值业务。该业务系统利用中国电信无处不在的宽带网络将分散、独立的图像采集点进行联网,实现跨区域的统一监控、统一存储、

统一管理、资源共享，为各行业的管理决策者提供了一种全新的、直观的，扩大视觉和听觉范围的管理工具，提高工作绩效。同时，可通过二次应用开发，为各行业的资源再利用提供新的手段。^[10]

全球眼视频监控平台也集成了多种视频监控设备，通过全球眼的视频监控平台可以统一的使用多种视频监控资源。用户只需向电信租用就可以使用全球眼系统的视频资源，减少了视频监控平台建设初期的投入，缩短了视频监控平台的建设周期。

案例 3. 网通推出“宽视界”视频监控系统。

“宽视界”视频监控系统类似于电信“全球眼”视频监控系统是中国网通新近推出的一项宽带视讯业务，它在宽带网络基础上为客户提供跨地域的图像、声音和各种报警信号远程采集、传输、储存、处理与转播服务。它为客户提供一个全数字化的、纯网络架构的统一监控平台。它可给处在任何地方的监控点提供高效的视频监控和录像、预警事件管理、精确的视频回放及的管理功能。“宽视界”视频监控系统完全基于 TCP/IP 网络，突出了分散监控、集中管理、功能集成、操作简便以及高度开放性的特点，不管在何处只要通过浏览器就可轻松掌控全盘大局。^[11] 用户只需向网通租用就可以使用“宽视界”视频监控系统。

案例 1 是基于 B/S 架构的视频监控管理平台；案例 2 和案例 3 是电信运营商推出的视频监控管理平台，需要向电信运营商租用。上述视频监控管理平台集成的都是网络结构、接口逻辑、操作方式较为一致的固定视频资源。广州市城市管理中心的视频监控资源复杂多样，有自建的基于嵌入式 DVR 的视频监控资源、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频监控资源和租用的电信“全球眼”视频监控资源，未来还将接入公安、交通等相关部门的视频资源。这些视频资源在网络结构、接口逻辑和操作方式上都不大一样。本文构筑的多源异构视频监控管理平台基于 C/S 模式，具有较强的兼容性和扩展性，能够兼容固定视频、移动视频等多种不同类型的视频监控资源，同时还和城管的其他业务系统紧密联系，贴近城市管理的需求。

2.2 相关技术

2.2.1 视频压缩标准

现今的视频监控系统广泛使用 MPEG-4 和 H.264 两种视频压缩标准。本文涉及

的 DVR、车载移动视频和“全球眼”视频监控系统都是使用其中的一种。下面对这两种视频压缩标准进行简单的介绍。

2.2.1.1 MPEG-4

MPEG 代表 Motion Picture Experts Group (运动图像专家组) 和该小组创立的标准格式。MPEG 是 ISO (国际标准组织) 下的 IEC/JTC1/SC29/WG11 作业小组, 其任务是研制视频压缩、音频压缩以及各种压缩数据流的复合和同步方面的国际标准。他们的工作成果被用于全世界范围的数字产品生产。自 1988 年成立以来, MPEG 推出了大量重要标准。^{[12][13]}

MPEG-4 于 1998 年 11 月公布, 编号为 ISO/IEC14496, 它是一种甚低码率的压缩编码标准。不仅是针对一定比特率下的视频、音频编码, 它更加注重多媒体系统的交互性和灵活性。根据不同视频特性可以有 5Kbits/s-10Mbits/s^[14] 的传输比特率, MPEG-4 利用很窄的带宽, 通过帧重建技术、数据传输, 以求用最少的数据获得最佳的图像质量。^{[12][15]}

MPEG-4 主要应用在移动通信和公用电话交换网 PSTN (public switched telephone network) 上, 并支持可视电话 (videophone)、电视邮件 (video mail)、电子报纸 (electronic newspapers) 和其他低数据传输速率场合下的应用。^{[12][13]}

2.2.1.2 H.264

H.264 视频压缩标准是 ITU-T 的视频编码专家组 (VCEG) 在 H.263 标准之后联合 ISO/IEC 的 MPEG 专家组共同制定的新一代的视频压缩标准。由于该标准是由两个不同的组织共同制定的, 因此有两个不同的名称: 在 ITU-T 中, 它的名字叫 H.264; 而在 ISO/IEC 中, 它被称为 MPEG-4 的第 10 部分, 即高级视频编码 (AVC)。^{[16][17]}

H.264 具有较强的抗误码特性, 可适应丢包率高、干扰严重的信道中的视频传输; H.264 支持不同网络资源下的分级编码传输, 从而获得平稳的图像质量; H.264 能适应于不同网络中的视频传输, 网络亲和性好; H.264 的基本系统无需使用版权, 具有开放的性质, 能很好地适应 IP 和无线网络的使用, 这对目前的因特网传输多媒体信息、移动网中传输宽带信息等都具有重要的意义。^[18]

H.264 的应用场合相当广泛, 包括可视电话 (固定或移动)、实时视频会议系统、

视频监控系统、因特网视频传输以及多媒体信息存储等。^[19]

2.2.2 DVR

数字硬盘录像机 (Digital Video Recorder 简称 DVR) 由于采用了数字记录技术, 使已录制的图像抗衰弱、抗干扰能力大大增强。因为无论是多少次地检索或录像回放, 都不会影响播放图像的清晰度。当需要对已存贮的图像进行复制时, 数字方式记录的图像不存在复制劣化的问题, 而模拟方式记录的图像每经过一次复制就要劣化一次。因此, DVR 代表了电视监控系统中图像记录设备的发展方向。^[20]

近年来, 由于数字硬盘录像机集合了录像机、画面分割器、云台镜头控制、报警控制、网络传输等五种功能于一身, 而深受安防监控业界欢迎。其中, 最受欢迎的是 DVR 在图像储存、检索、备份、传输等方面具有传统录像机所无法比拟的优越性和方便性, 所以目前应用得非常广泛。^{[20][21]}

DVR 可以分为 PC 式 DVR 和嵌入式 DVR 两种^[22]。PC 式 DVR 具有功能强大、操作方便、智能化程度高的优点。并且由于发展较早现已有比较成熟的产品。缺点是稳定性不够。而嵌入式 DVR 稳定性好, 但灵活性差, 操作不够方便, 功能不够丰富^[23]。随着嵌入式 DVR 产品的不断成熟以及市场对 DVR 稳定性要求的进一步提高。嵌入式 DVR 必将成为市场的主导。

2.2.3 矩阵

矩阵切换器 (简称矩阵) 是视频监控系统的核心组成部分之一, 其最基本的作用是将前端采集的视频图像从任意一个输入通道切换到任意一个输出通道输出^[24], 提供切屏、云台控制等功能。^[25]

矩阵的出现是因为视频监控系统的规模逐渐扩大, 视频源逐渐增多, 一对一的显示已不可能, 解决大量视频图像的显示、切换调看和分配共享就必须使用矩阵。一般来讲, 在大型监控工程中 32 路以上的电视墙都要使用矩阵, 这也是硬盘录像机系统所不能取代的功能。矩阵的发展经历了: 单机模拟矩阵监控时期, 联网模拟矩阵监控时期和数字模拟结合监控时期, 未来还将进入纯数字网络监控时期。^[26]

2.2.4 CDMA 1x 网络

CDMA（码分多址技术）是一项扩展频谱空中接口技术。与 GSM 使用不同的时隙和频率来分隔呼叫不同，CDMA 使用不同的编码分隔每个呼叫，增加了可用话音信道的数量与整个无线通信系统的容量。^{[27][28]}

中国联通的 CDMA 1x 网络是国内覆盖最广的高速无线网络。CDMA 1x 的峰值速率为 153.6kbit/s，实际使用速度也普通能达到 110-120kbit/s 左右。^[29] 由于 CDMA 具有保密性强，网络容量大等优点^[30]。捆绑 2 到 4 个 CDMA 卡就可以流畅的传输视频流，因而大量的无线移动视频监控将其作为传输网络。

2.3 小结

本章简述了国内外视频监控系统的发展和视频监控管理平台的现状，指出了现有视频监控管理平台的不足之处，以及本文的研究的必要性，之后简单介绍了与本文研究相关一些的关键技术。

第三章 研究方法

3.1 问题定义

由于安防领域长期缺乏可供遵循的权威标准,视频监控设备种类繁多、品牌混杂。不同厂家的视频监控设备技术体系不一,采用的标准各异,相互之间难以兼容。各已建成的视频监控系统由于采用了不同厂商的设备相互之间难以兼容互通,很难做到视频资源的共享,不符合减少重复建设的原则。而“平安城市”的建设要求构造一个大规模、广范围的视频监控管理平台,要求该平台能够兼容多种视频监控设备,连接各已建成的、分散的视频监控系统,形成全市范围的有效视频监控。因而,当前城市视频监控管理系统的建设的主要任务是建立一个兼容性强、扩展性好的视频监控管理平台。

本文致力于构筑一个兼容性强、扩展性好的多源异构视频监控管理平台,兼容来自不同设备、不同网络、不同格式的多种视频资源,把多个视频监控系统集成为一个统一的系统,屏蔽它们之间的差异,向上提供统一的调用接口,使得对所有视频资源的操作一致,界面统一。对使用该平台的用户而言视频资源与设备无关、与网络无关、与格式无关,能够方便地调用各种视频资源和使用视频监控功能。

3.2 研究内容

经过研究,我决定采用 Client/Server 架构,在软件的层面上对各种视频资源进行整合。为此,把整个视频监控管理平台划分为上下两层,下层为各视频监控子系统;上层为集成视频监控子系统。

下层的各视频监控子系统是视频监控管理平台的根本,为视频监控管理平台提供了各种视频监控资源和视频监控功能。本视频监控管理平台应用于广州市城市管理中心,广州市城市管理中心的视频资源复杂多样,现有自建的基于嵌入式 DVR 的视频资源、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频资源和租用的电信“全球眼”视频资源。我以这三种视频监控资源为例,仔细研究这三种视频监控资源的特点、功能和接口逻辑,为整合这三种视频资源做好准备工作。

上层的集成视频监控子系统是整个多源异构视频监控管理平台的核心，屏蔽了不同视频资源间的差异，向下与各视频监控子系统进行通信，向上为用户提供统一的操作界面。为了保证整个视频监控管理平台的兼容性和扩展性，我们需要对集成视频监控子系统进行层次的划分，确定每层的功能。最下层负责与各视频监控子系统进行通信，必须结合各类视频资源的特点，合理设计集成视频监控子系统与各视频监控子系统的接口，确定与各视频监控子系统的连接方式；中间负责屏蔽各视频监控资源的差异，必须结合各视频监控资源的特点，找到有效屏蔽各视频资源调用接口逻辑差异的方法，同时对各视频监控功能进行分类，设计出满足不同需求的功能类；最上面一层面向用户，需研究用户的需求，设计出满足用户需求的、友好的界面。

3.3 技术路线

为了完成本文上面的研究内容，本文采用了以下的技术路线：

1. 仔细研究整个视频监控管理平台，理清系统的架构，划分子系统。
2. 研究各视频监控子系统的特点、了解它们的系统结构、技术标准、系统功能，摸清它们接口的逻辑。提炼出视频资源调用的基本功能、基本逻辑和需要的基本参数。
3. 上层的集成视频监控子系统通过各厂商提供的动态链接库与各视频服务器进行通信。各视频监控设备的动态链接库采用静态导入的方式。
4. 根据上面对各视频监控资源研究、提炼得出的视频监控的基本功能、基本逻辑，对视频监控的功能进行分类，设计编写不同的功能类，屏蔽各视频监控间的逻辑差异，向上提供统一的调用接口。
5. 研究视频监控的业务需求，根据不同的需求设计不同的软件界面，方便用户调用各视频资源和使用视频监控功能。

3.4 小结

本章定义了本文要研究的问题：整合多种视频资源，建立一个兼容性强、扩展性好的视频监控管理平台；并确定了具体的研究内容，提出了研究的步骤。

第四章 系统设计

4.1 总体结构

本视频监控管理平台采用 Client/Server 模式，以嵌入式 DVR、移动视频服务器和电信全球眼系统为服务器端，城管监控指挥中心的应用客户端 PC 为客户端。下面从系统的纵向（层次结构）和横向（网络结构）分别对系统的总体结构进行介绍，并划分子系统。

4.1.1 层次结构

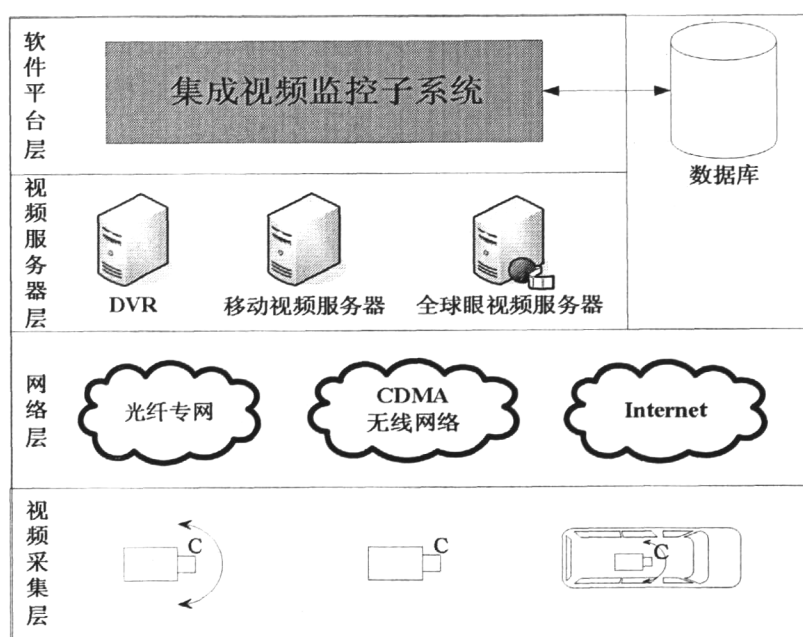


图 4-1 视频监控管理平台的层次结构图

Figure 4-1 Hierarchy of the Video Surveillance Management System

图 4-1 是系统的层次结构图，从下到上我们把系统划分成视频采集层、网络层、视频服务器层和软件平台层四个层次：

1. 视频采集层：系统通过安装于各地的摄像机（带云台的或不带云台的）或视频采集车对各地进行 24 小时不间断的视频信号采集。
2. 网络层：视频采集层把采集回来的视频信号通过光纤专网、CDMA 无线网络

或 Internet 传给相应视频服务器。

3. 视频服务器层：视频服务器向客户端提供实时视频信号，并按摄像机和时间存储各摄像机传回的视频信号。
4. 软件平台层：城市管理人员通过视频监控管理平台的集成视频监控子系统去访问各视频服务器。集成视频监控子系统提供统一的界面和操作，用户无需关心摄像机与哪个视频服务器相连，是哪种类型的视频资源，极大的方便了用户的使用。

4.1.2 网络结构

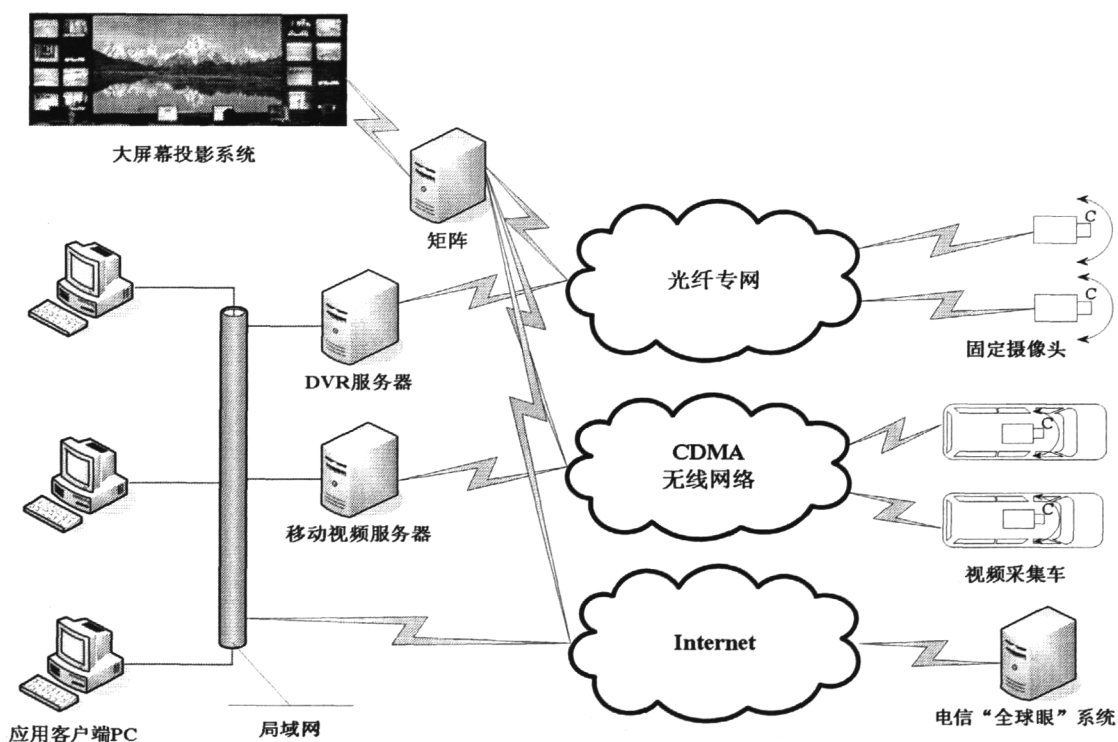


图 4-2 视频监控管理平台的网络结构图

Figure 4-2 Network structure of the Video Surveillance Management System

图 4-2 是视频监控管理平台的网络结构图。从图中可以看出一部分摄像机通过自己铺设的光纤专网连接到城市管理中心的 DVR 服务器；视频采集车上的摄像机通过 CDMA 网络把视频信号传回移动视频服务器；电信全球眼系统直接通过 Internet 连接到城市管理中心。城市管理中心的客户端 PC 通过局域网与各视频服务器进行连接。各类视频资源都通过矩阵连接到大屏幕投影系统，以便把视频信号切换上大屏

幕。

4.1.3 子系统的划分

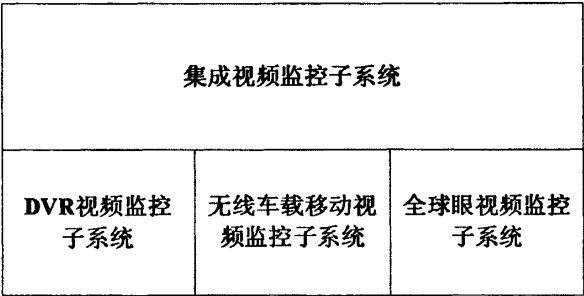


图 4-3 视频监控管理平台的子系统划分图

Figure 4-3 Subsystems of the Video Surveillance Management System

根据上面的分析，我们对整个视频监控管理平台划分子系统。如上图 4-3，我们把视频监控管理平台划分成四个子系统：DVR 视频监控子系统，无线车载移动视频监控子系统，全球眼视频监控系统和集成视频监控子系统。其中 DVR 视频监控子系统，无线车载移动视频监控子系统和全球眼视频监控子系统为下层的视频监控子系统，分别提供基于嵌入式 DVR 的视频资源、基于 CDMA 无线网络的移动车载视频资源和全球眼视频资源。上层集成视频监控子系统屏蔽下层各视频监控子系统的差异，为用户调用各种不同的视频资源提供一个统一的界面，为用户提供各种视频监控功能。

4.2 系统工作流

下图 4-4 是视频监控管理平台的数据流图。系统通过安装于各地的摄像机采集视频信号，采集到的模拟视频信号经过模数转换变为数字视频信号。数字视频信号分为两路，一路当作实时视频流供城市管理人员调看实时视频画面；一路通过自动录像功能保存在视频服务器上形成历史录像文件。城市管理人员在查看实时视频时可以进行录像操作，把一段实时视频保存成录像文件；还可以对实时视频画面截图，生成 JPG 图片。视频管理人员还可以对保存在视频服务器上的录像文件进行检索，进而查看历史录像文件和下载录像文件到本机。查看历史录像文件的同时可以对录

像画面进行截图，生产 JPG 图片。

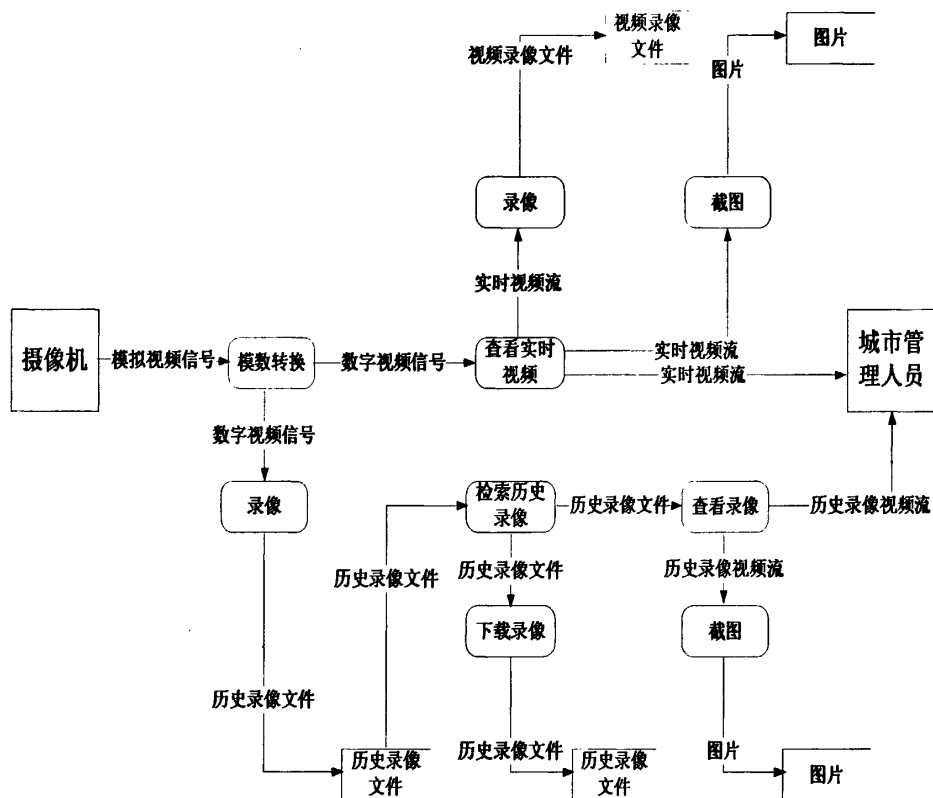


图 4-4 视频监控管理平台的数据流图

Figure 4-4 Data flow diagram of the Video Surveillance Management System

4.3 系统功能

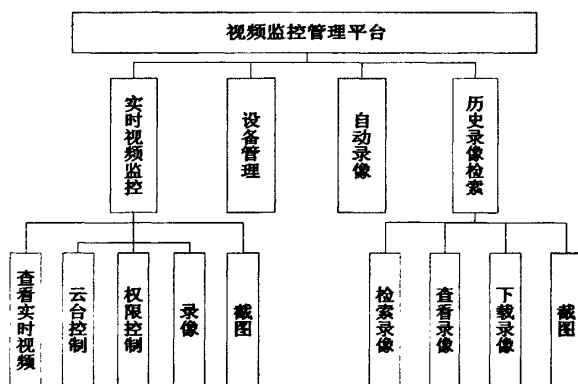


图 4-5 视频监控管理平台的系统功能图

Figure 4-5 Functions of the Video Surveillance Management System

图 4-5 是视频监控管理平台的系统功能图，该系统具有四大功能：实时视频监控、自动录像、历史录像检索和设备管理。其用例图如下图 4-6。

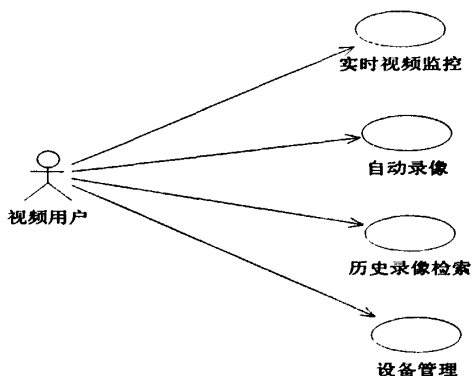


图 4-6 视频监控管理平台总的用例图

Figure 4-6 Use case of the Video Surveillance Management System

1. 实时视频监控：对摄像机所在区域进行远程的实时视频监控，提供云台控制功能，对带云台的摄像机能进行一系列控制，一旦发现问题，还可以进行录像和截图。其用例图如下图 4-7。

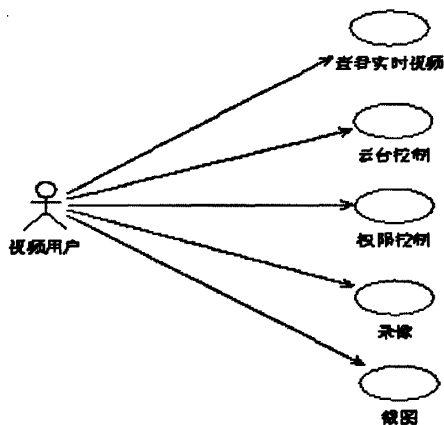


图 4-7 视频监控管理平台实时视频监控的用例图

Figure 4-7 Use case of the video surveillance function

(1) 查看实时视频：查看各摄像机当前的监控画面，让城市管理人员在城管中心就能直观地远程实时监控多个地区，有效地提高了工作效率，节省了人力资源。

(2) 云台控制：提供对摄像机的一系列控制，包括控制摄像机上移、下移、左移、右移、拉近、拉远、近焦、远焦、变亮、变暗等。摄像机一般具有 20 倍以上的

光学变焦，通过云台控制，城市管理人员对大片区域进行监控的同时也能够迅速定位、拉近其中的某一点，对其进行有效的监控。

(3) 权限控制：多重操作员访问优先级，不同级别的用户具有不同的操作权限。当多个用户同时想控制某个摄像机时，只有最高级别的用户才有对云台、镜头的控制权，优先级低的不能控制，只能观看图像。权限设置通过 DSN-3000 集中控制。

(4) 录像：一旦发现问题，可以对监控画面进行录像，帮助城市管理人员快速有效的取证。录像将生成 H.264 或 MPEG4 格式的文件，保存在集成视频监控子系统所运行机器上的特定目录里。

(5) 截图：和录像类似，发现问题时可对监控画面进行截图，以便保留证据。截图后生成 JPG 格式的图像，保存在集成视频监控子系统所运行机器上的特定目录里。

2. 自动录像：视频服务器能够对每一路视频信号进行 24 小时的自动录像，并把录像保存在视频服务器上进行备份，以便在需要时对历史录像进行检索和调看。录像保留的天数由存储介质的容量决定，存储介质存满后，后续的录像将替换掉最先的录像。

3. 历史录像检索：历史录像检索功能提供了按照摄像机和时间检索录像的功能，并能对检索到的录像进行在线查看和下载，如有需要也可以进行截图。其用例图如下图 4-8。

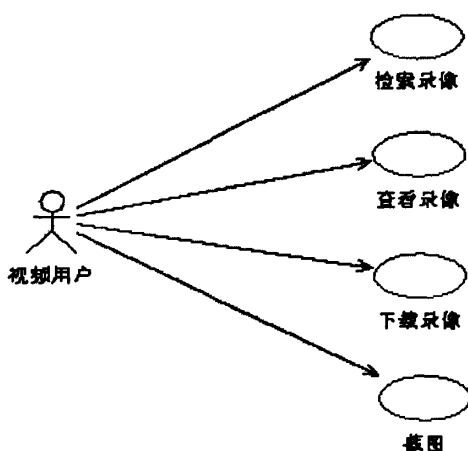


图 4-8 视频监控管理平台历史录像检索的用例图

Figure 4-8 Use case of the record search function

(1)检索录像:按照摄像机和时间对存放在视频服务器上的录像资料进行检索,列出检索的结果。

(2)查看录像:对检索到的录像资料进行在线的查看。

(3)下载录像:如果找到需要的录像资料,可以对该录像资料进行下载,把该录像从视频服务器上下载到集成视频监控子系统所在的机器上,以免时间过后录像被覆盖。

(4)截图:发现问题时可对录像的画面进行截图,以便保留证据。截图后生成JPG格式的图像,保存在集成视频监控子系统所运行机器上的特定目录里。

由于目前视频监控系统的智能化程度还比较低,无法主动识别、自动报警。靠视频监控人员监控视频画面的变化,难免存在疏忽性、被动性和延迟性的问题。录像检索能够在事后提供事发时直观的监控录像,具有很大的现实作用。

4. 设备管理:对视频服务器和摄像机等设备进行管理,包括增加、删除、修改等操作,这里不做详细介绍。

4.4 小结

本章首先从纵向(层次结构)和横向(网络结构)分别对系统进行详细的介绍,并为系统划分了子系统,接着给出系统的数据流图说明系统运行的过程,最后详细介绍了系统具有的功能。通过上面几方面的介绍,让读者对整个系统有个比较详细的了解。

第五章 视频监控子系统

本文构筑的视频监控管理平台具有较强的兼容性和扩展性，能够兼容来自不同设备、不同网络、不同格式的多种视频资源，具有较大的现实意义。广州市城市管理中心的视频监控资源目前有自建的基于嵌入式 DVR 的视频监控资源、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频监控资源和租用的电信“全球眼”视频监控资源。各视频监控资源来自不同的视频监控子系统。这些视频监控子系统具有不同的网络结构、接口逻辑和操作方式。下面将分别对这三个视频监控子系统做详细的介绍。

5.1 基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统

5.1.1 系统结构

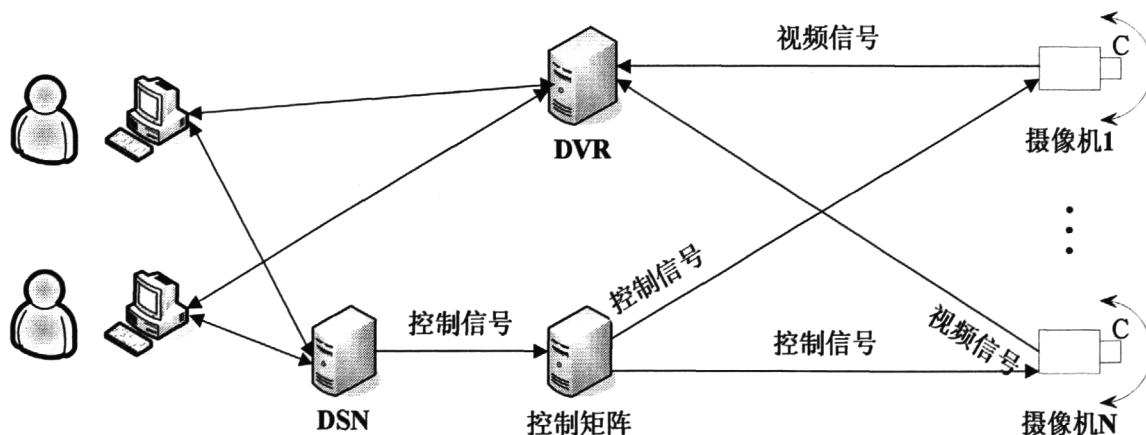


图 5-1 基于嵌入式 DVR 的视频监控系统系统结构图

Figure 5-1 System structure of the Video Surveillance Subsystem based on Embedded DVR

广州市城市管理中心自建了基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统，图 5-1 是基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统的系统结构图。安装于各监控地区的摄像机通过铺设的光纤连接到城市管理中心的机房，其中分视频信号和控制信号两条线路，视频信号连接到 DVR，控制信号连接到矩阵。

DVR 采用金鹏公司带 8 路输入的 DVR，每台 DVR 可连接 8 路视频输入，用户

通过登陆不同的 DVR，进而访问连接到该 DVR 的摄像机。DVR 提供网络传输、录像存储、检索、备份等功能。

矩阵采用 Max 矩阵，具有 256 路输入 64 路输出，矩阵可以进行级联，理论上可以接无限路视频输入。基于系统可扩展性和功能需求的考虑，用户并不直接访问矩阵，而是通过 DSN-3000 连接矩阵。DSN-3000 能够很好的和多种矩阵兼容，用户发送指令给 DSN-3000 后，DSN-3000 能根据矩阵的不同发送不同的命令给各矩阵，方便了矩阵和系统的兼容。另外 DSN-3000 具备完善的用户管理、设备管理、操作使用权限管理等管理控制功能，授权的系统管理员可以在视频工作站上通过网络对 DSN-3000 进行远程设置。^[30]通过 DSN-3000 可设置多重操作员访问优先级，不同级别的用户具有不同的操作权限。当多个用户同时想控制某个摄像机时，只有最高级别的用户才有对云台、镜头的控制权，优先级低的不能控制，只能观看图像。高优先级的用户能够打断低优先级用户的操作，同优先级的用户相互竞争，通过 DSN-3000 有效地对用户的权限进行了分级和管理。

5.1.2 系统功能

基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统是城市管理中心自建的一套视频监控系统，主要用于对各主要监控地区进行 24 小时的定点监控，连接的都是固定的摄像机。该系统提供的主要功能有：

1. 实时视频监控：对摄像机所在区域进行远程的实时视频监控，提供的功能包括：

- (1) 查看实时视频：查看摄像机的当前视频画面。
- (2) 云台控制：对摄像机进行旋转、移动、缩放等控制。
- (3) 权限控制：各用户具有不同的优先级别。
- (4) 录像：可以手动进行录像。
- (5) 截图：对视频画面进行截图。

2. 自动录像：DVR 能够对每一路视频信号进行 24 小时长时的自动录像，并把录像文件保存在 DVR 的硬盘上，录像保存的天数视 DVR 内置硬盘的容量而定。

3. 历史录像检索：按摄像机和时间检索存放在 DVR 上的录像文件，功能包括：

- (1) 检索录像：检索过往的录像资料。

- (2) 查看录像：在线查看录像资料。
- (3) 下载录像：对录像资料进行下载。
- (4) 截图：对录像画面进行截图。

5.2 基于 CDMA 1x 网络的无线车载移动视频监控子系统

基于 CDMA 1x 网络的无线车载移动视频监控子系统是对以固定摄像机为视频采集源的视频监控系统的一种有效的补充。固定摄像机虽然具有旋转、移动、缩放等功能，但也只能固定的监控一定的范围。在无法使用固定摄像机对所有区域进行监控的情况下，可采用无线车载移动视频监控系统对固定摄像机无法监控的范围进行有效的监控。无线车载移动视频监控系统具有灵活、方便、快速响应等特点，能够迅速地在事发现场布起视频监控网络，移动跟踪监控事件的发展，让领导能够快速、及时的了解和跟进行态的发展，适用于部门行动和突发事件。

5.2.1 系统结构

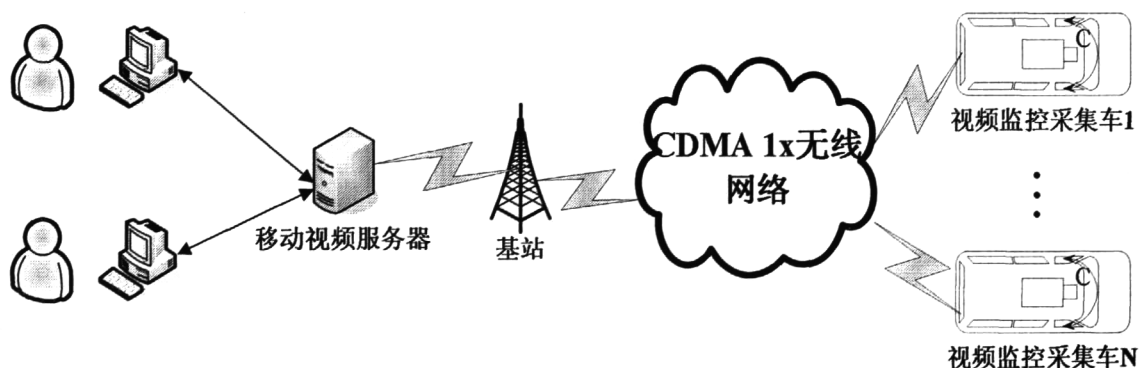


图 5-2 基于 CDMA 1x 网络的无线车载移动视频监控子系统系统结构图

Figure 5-2 System structure of the Wireless Mobile Video Surveillance Subsystem based on the CDMA 1x network

无线车载移动视频监控子系统基于 CDMA 1x 无线网络，前端由安装在视频采集车车顶的摄像机进行视频信号的采集。在视频采集车上可通过云台对摄像机进行旋转、移动、缩放等控制，能够方便、快速地定位需要监控的地点，还可在视频采集车上对视频图像进行截图和录像，能够快速、方便的进行取证。

CDMA 1x 无线网络的峰值速率为 153.6kbit/s，实际使用速度也普通能达到

110-120kbit/s 左右。^[27] 捆绑 2 到 4 个 CDMA 卡就可以流畅的传输视频流。在本系统中摄像机采集到的视频信号经 CDMA 1x 无线网络传到联通的基站。联通的基站通过专线连接到城市管理中心的移动视频服务器。每台移动视频服务器最多能连接三辆无线视频采集车，每辆视频采集车占用服务器上的一个固定端口。用户通过访问移动服务器上的特定端口访问对应的无线视频采集车。

5.2.2 系统功能

在本系统中无线车载移动视频监控子系统只提供了实时视频监控相关的功能，没有自动录像的功能，不进行录像文件的备份，因而也不提供录像检索的功能。其主要功能如下：

1. 查看实时视频：查看摄像机的当前视频画面。
2. 云台控制：对摄像机进行旋转、移动、缩放等控制。
3. 录像：可以手动进行录像。
4. 截图：对视频画面进行截图。

5.3 电信“全球眼”视频监控系统

“全球眼”视频监控系统是中国电信建立的一个视频监控管理平台，利用中国电信无处不在的宽带网络将分散、独立的图像采集点进行联网，实现跨区域的统一监控、统一存储、统一管理、资源共享，为各行业的管理决策者提供了一种全新的、直观的，扩大视觉和听觉范围的管理工具，提高工作绩效。^[28] 用户只需向中国电信租用就可以使用全球眼视频监控系统，减少了视频监控平台建设初期的投入，缩短了视频监控平台的建设周期。

5.3.1 系统结构

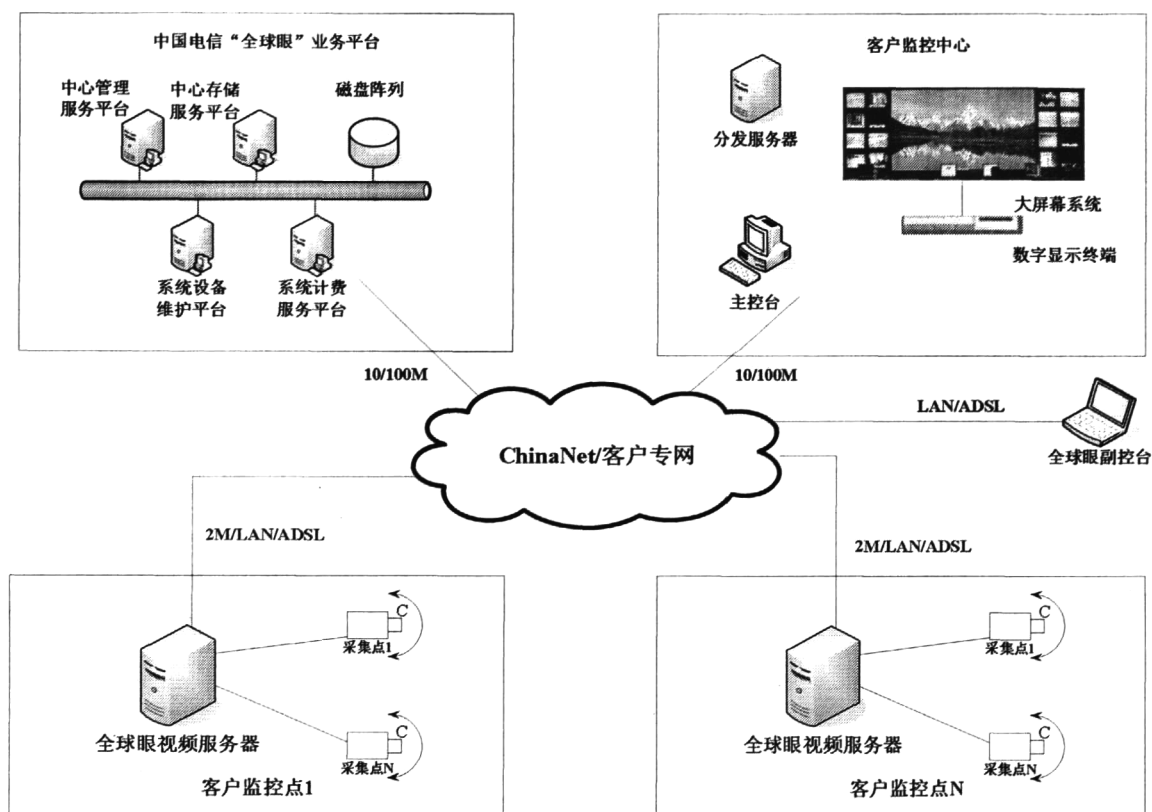


图 5-3 电信“全球眼”视频监控系统系统结构图

Figure 5-3 System structure of the Mega Eyes Video Surveillance System

全球眼业务架构在中国电信宽带网上，由以下几部分组成：^[31]

1. 客户监控现场：在这里全球眼视频服务器将摄像机采集到的视频信号以及其他音频、报警信号数字化压缩、打包后放到网络上传输。

2. 电信全球眼业务平台：为了保证全球眼业务的可靠运行，中国电信在局端机房设置了专门的全球眼业务平台，完成全球眼业务的保障任务，对整个业务进行管理。业务平台包括：

(1) 中心管理服务器：中心管理服务器是系统的核心设备，系统内的所有设备都受其管理，其管理内容包括对设备的注册认证、监视系统内所有设备的工作状态，系统用户的账号、密码、操作权限都保存在中心管理服务器的数据库里，中心管理服务器据此对客户进行认证。

(2) 中心存储服务器：中心存储服务器是系统的存储管理中心，全球眼系统部署非常分散，依据地理分布和逻辑分布形成了若干的存储模块，所有的存储模块都

接受中心存储服务器的管理，中心存储服务器实时监视这些模块的存储空间，并根据网络中数据流量、存储模块空间的情况制定合理的存储方案，以便充分利用网络资源。此外，中心管理服务器外接高可靠性的存储设备，对一些重要信息进行远程异地备份，确保资料的安全。

(3) 系统设备维护平台：系统设备维护平台能实时监视前端设备的工作状态，显示设备的基本运行参数，对发生的故障能够自动识别、分类报警，减少系统故障的处理时间。

(4) 用户计费管理平台：用户计费管理平台统计客户使用时间等基本计费信息，进行费率计算，并能与电信的计费系统连接；广播服务器能够突破前端监控点带宽的限制，使多个用户对带宽有限的前端监控点的并发访问成为可能。

3. 客户监控中心：客户监控中心是客户进行系统管理、观看前端图像的场所。中心控制台使用客户端的主要操作界面，客户通过中心控制台完成设备管理控制、操作，并能够通过图像窗口观看前端图像；数字显示终端将数字视频流还原成模拟信号，输出到普通的监视器上进行显示；副控台是简化的中心控制台，可以安装在客户的 PC 机上，根据系统赋予的权限，能管理自己权限范围内的设备，观看自己权限范围内的图像。

5.3.2 系统功能

电信“全球眼”视频监控系统的主要功能包括：^[10]

1. 网络化监控功能：监控采集点、客户监控中心、远程控制台和全球眼监控平台，通过 ChinaNet 连接，满足任何时间、任何地点的远程监控需求。

2. 数字化存贮功能：根据预先设定的存贮时间，不间断地存储图像和相关数据，方便进行历史信息查询，为突发事件提供确切证据。

3. 远程图像实时调度：远程监控台通过单画面或多画面功能总揽全局，实时控制监控系统的开启、信息的存储和查询。

4. 现场语音控制传输：场环境声音实时监听，点对点远程对讲通话，中心对多点语音广播。

5. 图像分发（广播）功能：对于并发访问量很大的公众监控热点，通过设置分发（广播）服务器，把采集到的图像进行实时转发，满足大量并发访问的需求。

6. 集中管理控制：集中管理控制所有监控点设备，向不同的管理者提供不同的监控级别和权限。

5.4 小结

本章从系统结构和系统功能两方面详细的介绍了现今广州市城市管理中心的三个视频监控子系统：基于嵌入式 DVR 的视频监控子系统、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频监控子系统和电信“全球眼”视频监控系统。

第六章 集成视频监控子系统

集成视频监控子系统是整个多源异构视频监控管理平台的核心，负责连接下层各视频监控子系统，屏蔽各视频监控子系统间的差异，为用户调用各种不同的视频监控资源提供统一的调用接口。用户通过上层的集成视频监控子系统可以无差别的调用各种不同的视频监控资源，方便地使用视频监控的各种功能。集成视频监控子系统主要提供了实时视频监控和历史录像检索两大类功能，功能的详细介绍请参考4.3节系统功能。下面将用面向对象的方法详细介绍集成视频监控子系统的设计。

6.1 集成视频监控子系统的层次结构

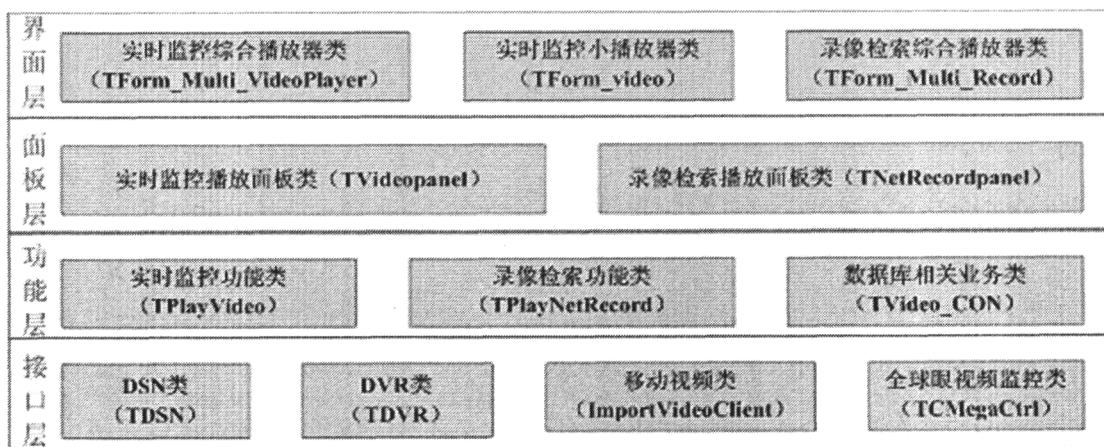


图 6-1 集成视频监控子系统的层次结构图

Figure 6-1 Hierarchy of the Integrated Video Surveillance Subsystem

为了使集成视频监控子系统具有较好的阅读性和扩展性、便于日后的维护和修改，我们对整个软件进行了层次结构的划分。各层包含不同的类，上一层的类所需的服务由下一层的类提供，以此类推，最下面一层的类与各视频服务器的动态链接库通信。各层由下到上依次为：

1. 接口层：负责集成视频监控子系统与各动态链接库间的通信，为上层功能层中的类提供服务。主要进行动态链接库的导入，并进行简单的封装。这里动态链接库采用静态导入的方式。

(1) DSN 类 (TDSN)：导入 DSN-3000 动态链接库里的接口函数，主要提供

摄像机云台控制相关的功能。

- (2) **DVR 类(TDVR)**: 本系统采用金鹏公司的 DVR, 该类导入金鹏公司 DVR 的动态链接库里的接口函数, 主要提供实时视频监控和历史录像检索两大功能。
 - (3) **移动视频类(ImportVideoClient)**: 本系统采用新粤公司的移动视频系统, 该类导入新粤公司提供的动态链接库的接口函数, 本系统中移动视频只提供实时视频监控的功能, 不提供远程的云台控制和录像检索的功能。
 - (4) **全球眼视频监控类(TCMegaCtrl)**: 该类是电信“全球眼”提供的一个控件, 通过控件与全球眼系统进行通信。在本系统中全球眼系统只提供实时视频监控相关的功, 包括云台控制。
2. 功能层: 功能层是集成视频监控子系统里最重要的一层, 在这里集成视频监控子系统屏蔽了各视频监控子系统提供的接口的差异, 对功能进行整理和分类, 向上提供统一的调用接口。
- (1) **实时监控功能类(TPlayVideo)**: 提供实时视频监控相关的功能, 包括调看实时视频、云台控制、截图、录像等。
 - (2) **录像检索功能类(TPlayNetRecord)**: 提供历史录像检索相关的功能, 包括检索录像、查看录像、下载录像、截图等。
 - (3) **数据库相关业务类(TVideo_CON)**: 提供和数据库相关的各种功能, 主要包括数据库的查询等操作。
3. 面板层: 用于充当播放面板, 让视频画面可以在上面播放。每个播放面板类里封装了功能相关的类和一些控制变量。这样的封装使得程序在设计界面层时更加灵活, 单播放窗口的播放器只需包含一个播放面板类, 多播放窗口的综合播放器可以包含多个播放面板类。
- (1) **实时监控播放面板类(TVideopanel)**: 提供实时视频的播放面板, 该类包含了一个实时监控功能类的实例。
 - (2) **录像检索播放面板类(TNetRecordpanel)**: 提供录像检索时的播放面板, 该类并不包含录像检索功能类的实例, 只包含一个录像检索功能类的指针。
4. 界面层: 界面层是用户与系统的交互窗口, 该层提供多种播放器, 调用面板

类提供的接口，向用户提供各种视频监控功能。

- (1) 实时监控综合播放器类 (TForm_Multi_VideoPlayer): 多播放窗口的实时监控视频监控综合播放器，可以选择 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种窗口模式。提供实时监控相关的各种功能，是用户进行实时监控的主要界面。
- (2) 实时监控小播放器类 (TForm_video): 单播放窗口的实时监控视频监控播放器，功能相对简单，主要供周边其他系统在需要调看实时视频时调用。
- (3) 录像检索综合播放器类 (TForm_Multi_Record): 多播放窗口的录像检索综合播放器，可以选择 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种窗口模式。提供录像检索相关的各种功能。

6.2 软件接口层的设计

接口层主要进行动态链接库的导入，并进行简单的封装。这里动态链接库采用静态导入的方式。接口层中的类包括：DSN 类 (TDSN)、DVR 类 (TDVR)、移动视频类 (ImportVideoClient) 和全球眼视频监控类 (TCMegaCtrl)。下面分别对各类进行详细的介绍。

6.2.1 DSN 类 (TDSN)

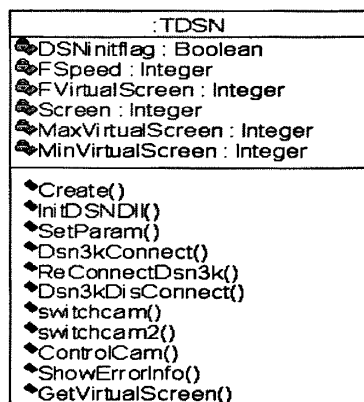


图 6-2 TDSN 的类图

Figure 6-2 Class Diagram of TDSN

DSN 类 (TDSN) 用于导入 DSN-3000 动态链接库里的接口函数，主要提供摄像机云台控制相关的功能。图 6-2 是 TDSN 的类图，这里由于篇幅原因，只对主要的函数对行介绍：

1. InitDSNDll: 初始化动态链接库，程序启动时调用。
2. Dsn3kConnect: 连接 DSN-3000 服务器，向 DSN-3000 发送指令前需先进行连接。DSN-3000 对过去一段时间（1-127 秒）内未通信的客户将自动断开连接，此时客户再要向 DSN-3000 发送指令需重新链接 DSN-3000。
3. Switchcam: 把摄像机切换到控制通道，通过 DSN-3000 发指令控制摄像机前，必须先把摄像机切换到通道。一个通道在同一时间只能供一个客户使用。
4. ControlCam: 云台控制指令，通过指定不同的参数，向 DSN-3000 发送不同的云台控制指令，DSN-3000 再根据指令去控制相应的摄像机。

6.2.2 DVR 类 (TDVR)

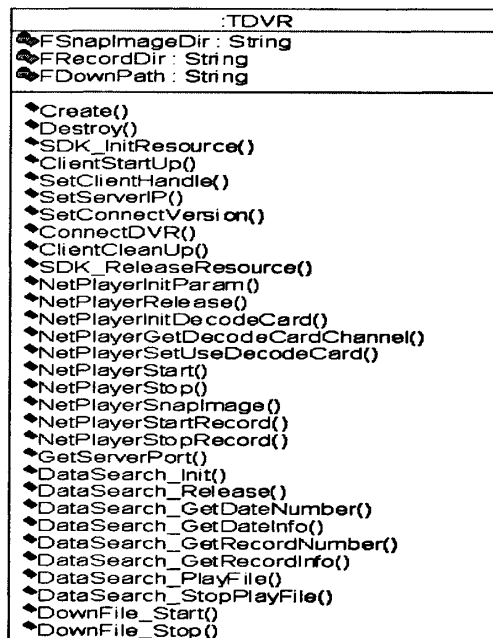


图 6-3 TDVR 的类图

Figure 6-3 Class Diagram of TDVR

DVR 类 (TDVR) 导入金鹏公司 DVR 的动态链接库里的接口函数，主要提供实时视频监控和录像检索两大功能。图 6-3 是 TDVR 的类图，这里由于篇幅原因，只

对主要的函数对行介绍：

1. SDK_InitResource: 初始化 DVR 动态链接库。程序启动时调用。
2. NetPlayerInitParam: 实时视频监控功能的初始化，传递各参数和登陆相应的 DVR。
3. NetPlayerStart: 开始播放实时监控视频。
4. NetPlayerStop: 停止播放实时监控视频。
5. NetPlayerSnapImage: 实时视频监控时的截图功能。
6. NetPlayerStartRecord: 实时视频监控时的开始录像。
7. NetPlayerStopRecord: 实时视频监控时的停止录像。
8. DataSearch_Init: 录像检索功能的初始化，传递各参数和登陆相应的 DVR。
9. DataSearch_GetRecordInfo : 按照摄像机和时间取得所有的日期下的录像文件信息和图片文件信息。
10. DataSearch_PlayFile: 播放检索出来的录像资料。
11. DataSearch_StopPlayFile: 停止播放检索出来的录像资料。
12. DownFile_Start: 开始下载录像资料。
13. DownFile_Stop: 停止下载录像资料。
14. DataSearch_Release: 录像检索功能的资源释放，不再检索时调用。
15. SDK_ReleaseResource: 释放 DVR 动态链接库资源，程序退出时调用。

6.2.3 移动视频类 (ImportVideoClient)

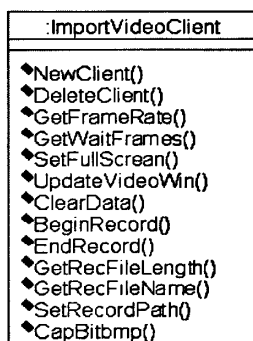


图 6-4 ImportVideoClient 的类图

Figure 6-4 Class Diagram of ImportVideoClient

移动视频类(ImportVideoClient)类导入新粤公司提供的动态链接库的接口函数。本系统中移动视频只提供实时视频监控的功能,不提供远程的云台控制和录像检索的功能。图 6-4 是 ImportVideoClient 的类图,这里由于篇幅原因,只对主要的函数对行介绍:

1. NewClient: 建立客户端对象,开始播放实时视频。
2. BeginRecord: 开始录像。
3. EndRecord: 停止录像。
4. CapBitbmp: 截图。
5. DeleteClient: 删除客户端对象,停止播放实时视频。

6.2.4 全球眼视频监控类(TCMegaCtrl)

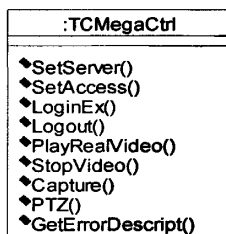


图 6-5 TCMegaCtrl 的类图

Figure 6-5 Class Diagram of TCMegaCtrl

全球眼视频监控类(TCMegaCtrl)是电信“全球眼”提供的一个控件,通过控件与全球眼系统进行通信。在本系统中全球眼系统只提供实时视频监控相关的功能,包括云台控制。图 6-5 是 TCMegaCtrl 的类图,这里由于篇幅原因,只对主要的函数对行介绍:

1. LoginEx: 登陆电信“全球眼”系统。
2. PlayRealVideo: 开始播放实时监控视频。
3. StopVideo: 停止播放实时监控视频。
4. Capture: 截图。
5. PTZ: 云台控制函数,通过指定不同的参数进行各种控制。
6. Logout: 登出“全球眼”系统。

6.3 软件功能层的设计

功能层是集成视频监控子系统里最重要的一层，负责屏蔽各视频监控子系统的差异，向上提供统一的调用接口。根据前面对各视频监控子系统的研究，总结出视频监控主要的功能和接口调用的逻辑路线。在这里集成视频监控子系统根据视频资源的不同类型，调用接口层不同类提供的接口，封装出一个个功能函数，从而达到屏蔽差异，统一接口。功能层中的类包括：实时监控功能类（TPlayVideo）、录像检索功能类（TPlayNetRecord）和数据库相关业务类（TVideo_CON）。下面分别对各类进行详细的介绍。

6.3.1 实时监控功能类（TPlayVideo）

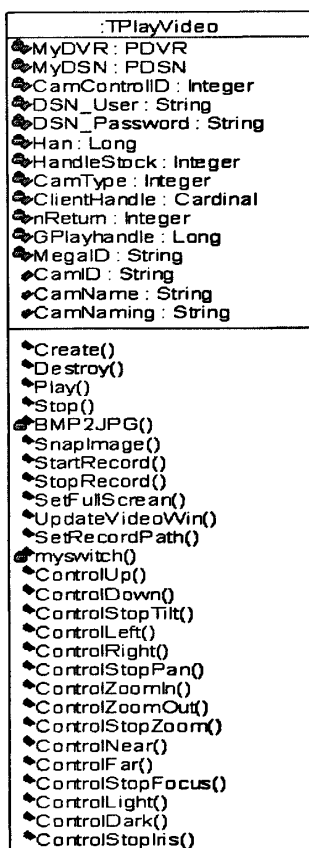


图 6-6 TPlayVideo 的类图

Figure 6-6 Class Diagram of TPlayVideo

实时监控功能类（TPlayVideo）提供实时视频监控相关的功能，主要包括调看实时视频、云台控制、截图、录像等。图 6-6 是 TPlayVideo 的类图，这里由于篇幅原因，只对主要的函数对行介绍：

1. Play: 开始播放实时视频。

2. Stop: 停止播放实时视频。

3. BMP2JPG: 把 BMP 格式的图片转为 JPG 格式的图片，SnapImage 函数里调用，本来截图后的图片都是 BMP 格式，占有较大空间，转为 JPG 可以节省存储空间。

4. SnapImage: 截图。

5. StartRecord: 开始录像。

6. StopRecord: 停止录像。

7. ControlUp: 控制摄像机向上。

8. ControlDown: 控制摄像机向下。

9. ControlStopTilt: 控制摄像机停止上下移动。

10. ControlLeft: 控制摄像机向左。

11. ControlRight: 控制摄像机向右。

12. ControlStopPan: 控制摄像机停止左右移动。

13. ControlZoomIn: 控制摄像机拉远。

14. ControlZoomOut: 控制摄像机拉近。

15. ControlStopZoom: 控制摄像机停止拉近拉远。

6.3.2 录像检索功能类 (TPlayNetRecord)

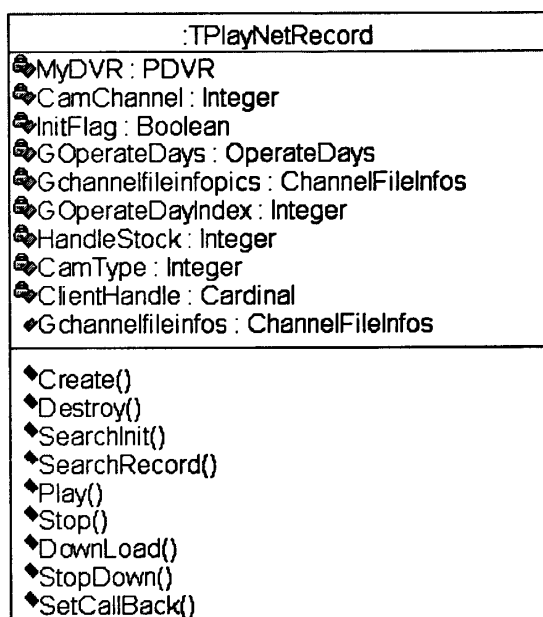


图 6-7 TPlayNetRecord 的类图

Figure 6-7 Class Diagram of TPlayNetRecord

录像检索功能类 (TPlayNetRecord) 提供录像检索相关的功能, 包括检索录像、查看录像、下载录像、截图等。在本系统中, 只有 DVR 提供了录像检索的功能。图 6-7 是 TPlayNetRecord 的类图, 这里由于篇幅原因, 只对主要的函数对行介绍:

1. SearchInit: 检索前初始化。
2. SearchRecord: 按摄像机和时间检索录像文件。
3. Play: 开始播放录像文件。
4. Stop: 停止播放录像文件。
5. DownLoad: 开始下载录像文件。
6. StopDown: 停止下载录像文件。

6.3.3 数据库相关业务类 (TVideo_CON)

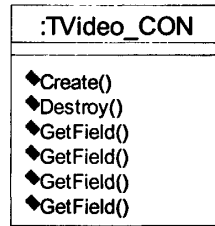


图 6-8 TPlayNetRecord 的类图

Figure 6-8 Class Diagram of TPlayNetRecord

数据库相关业务类 (TVideo_CON) 提供和数据库相关的各种功能, 主要包括数据库的查询等操作。视频相关的数据库表相对简单, 只有三个表: 摄像机表, 用于记录各摄像机的参数; 视频服务器表, 用于记录各视频服务器的参数; DSN 或矩阵表, 用于记录 DSN 或矩阵的参数。由于本视频监控管理平台属于广州市城市管理监控指挥系统的一个子系统, 数据库的连接由整个城市管理监控指挥系统负责, 集成视频监控子系统只需通过 TVideo_CON 进行视频相关的数据库操作即可。图 6-8 是 TVideo_CON 的类图, 这里由于篇幅原因, 只对主要的函数对行介绍:

1. GetField: 参数: 表名 (TableName); 功能: 取得指定表的所有值。
2. GetField: 参数: 表名 (TableName), 目标字段 (DField); 功能: 取得指定表的目标字段的所有值。
3. GetField: 参数: 表名 (TableName), 源字段的值 (value), 源字段 (SField); 功能: 取得指定表满足源字段等于指定值的条件的所有字段。
4. GetField: 参数: 表名 (TableName), 源字段的值 (value), 源字段 (SField), 目标字段 (DField); 功能: 取得指定表满足源字段等于指定值的条件的目标字段。

6.4 软件面板层的设计

面板层中的类用于充当播放面板, 让视频画面可以在上面播放。每个播放面板类里封装了功能相关的类和一些控制变量。这样的封装使得程序在设计界面层时更加灵活, 单播放窗口的播放器只需包含一个播放面板类, 多播放窗口的综合播放器可以包含多个播放面板类。面板层中的类包括: 实时监控播放面板类 (TVideopanel)

和录像检索播放面板类 (TNetRecordpanel)。下面分别对各类进行详细的介绍。

6.4.1 实时监控播放面板类 (TVideopanel)

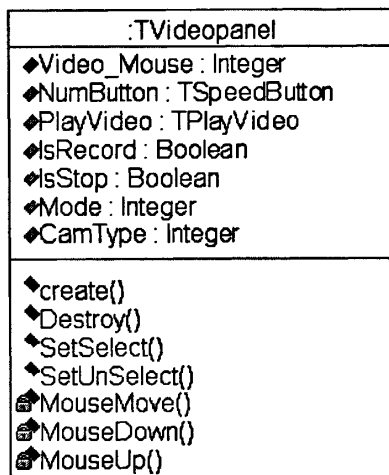


图 6-9 TVideopanel 的类图

Figure 6-9 Class Diagram of TVideopanel

实时监控播放面板类 (TVideopanel) 提供了实时视频监控时的视频播放面板，该类包含了一个实时监控功能类的实例，方便了对各实时视频监控窗口的逻辑控制。

图 6-9 是 TVideopanel 的类图，这里由于篇幅原因，只对主要的函数对行介绍：

1. **Create:** 创建 TVideopanel 类的一个实例，同时在该实例内创建一个实时监控功能类 (TPlayVideo) 的一个实例。
2. **Destroy:** 销毁 TVideopanel 类的实例，同时销毁 TPlayVideo 的实例。
3. **SetSelect:** 选中该播放面板时的响应函数。
4. **SetUnSelect:** 不再选中该播放面板时的响应函数。
5. **MouseMove:** 鼠标在该播放面板上移动时的响应函数。
6. **MouseDown:** 鼠标在该播放面板上按下时的响应函数，此时将根据鼠标所在的位置，对相应的摄像机进行不同的云台控制。
7. **MouseUp:** 鼠标在该播放面板上弹起时的响应函数，对相应的摄像机进行停止云台控制。

6.4.2 录像检索播放面板类 (TNetRecordpanel)

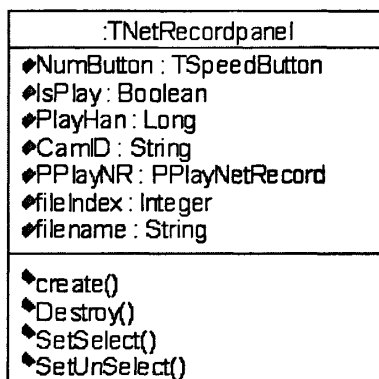


图 6-10 TNetRecordpanel 的类图

Figure 6-10 Class Diagram of TNetRecordpanel

录像检索播放面板类 (TNetRecordpanel) 提供录像检索时的录像播放面板, 该类并不包含录像检索功能类的实例, 只包含一个录像检索类的指针。图 6-10 是 TNetRecordpanel 的类图, 这里由于篇幅原因, 只对主要的函数对行介绍:

1. Create: 创建一个 TNetRecordpanel 的实例, 初始化各种变量。
2. Destroy: 销毁 TNetRecordpanel 的实例。
3. SetSelect: 选中该播放面板时的响应函数。
4. SetUnSelec: 不再选中该播放面板时的响应函数。

6.5 软件界面层的设计

界面层是用户与系统的交互窗口, 用户对系统的满意程度和界面设计的好坏有很大的关系。在集成视频监控子系统中设计了三个界面类以满足用户不同的需求, 分别是: 实时监控综合播放器类 (TForm_Multi_VideoPlayer)、实时监控小播放器类 (TForm_video) 和录像检索综合播放器类 (TForm_Multi_Record)。下面将分别对各播放器类进行详细的介绍。

6.5.1 实时监控综合播放器类 (TForm_Multi_VideoPlayer)

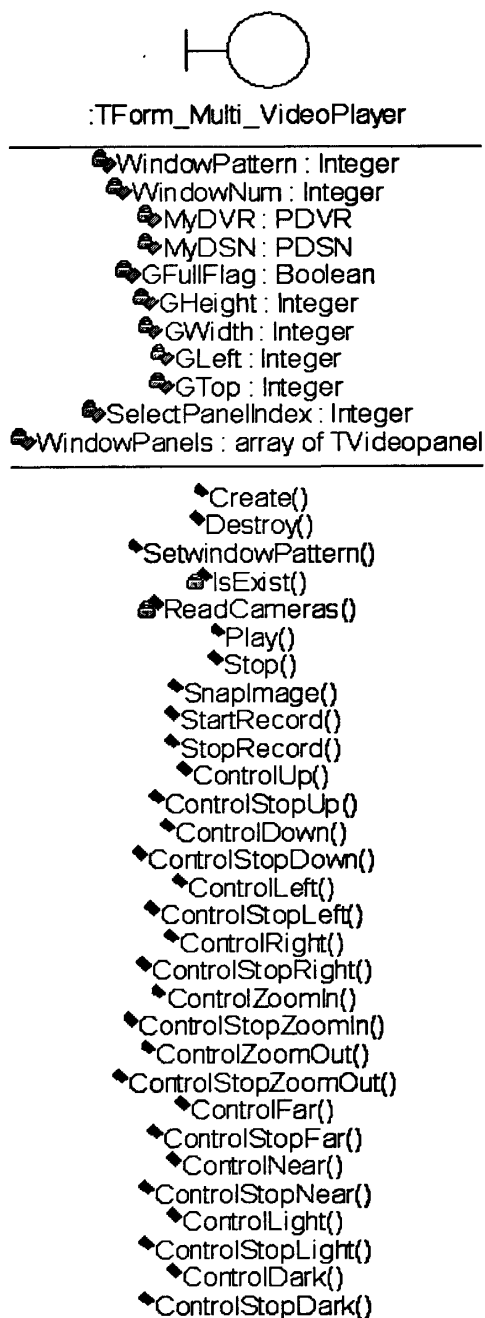


图 6-11 TForm_Multi_VideoPlayer 的类图

Figure 6-11 Class Diagram of TForm_Multi_VideoPlayer

实时监控综合播放器类 (TForm_Multi_VideoPlayer) 是多播放窗口的实时监控综合播放器, 可以选择 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种窗口模式。可同时打开多个摄像机, 对多个地区同时进行监控, 是用户进行实时视频监控的主要界面。播放器提供实时视频监控相关的各种功能, 包括调看实时视频、云台控制、截图、录像等。图 6-11 是 TForm_Multi_VideoPlayer 的类图, 这里由于篇幅原因, 只对主要的函数对行介绍:

1. Create: 创建一个实时监控综合播放器。
2. Destroy: 销毁一个实时监控综合播放器。
3. SetwindowPattern: 设置播放器的播放窗口模式, 可以有 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种窗口模式。
4. Play: 播放实时视频。
5. Stop: 停止播放实时视频。
6. SnapImage: 截图。
7. StartRecord: 开始录像。
8. StopRecord: 停止录像。
9. ControlUp: 控制摄像机向上。
10. ControlStopUp: 控制摄像机停止向上。
11. ControlDown: 控制摄像机向下。
12. ControlStopDown: 控制摄像机停止向下。
13. ControlLeft: 控制摄像机向左。
14. ControlStopLeft: 控制摄像机停止向左。
15. ControlRight: 控制摄像机向右。
16. ControlStopRight: 控制摄像机停止向右。
17. ControlZoomIn: 控制摄像机拉远。
18. ControlStopZoomIn: 控制摄像机停止拉远。
19. ControlZoomOut: 控制摄像机拉近。
20. ControlStopZoomOut: 控制摄像机停止拉近。

6.5.2 实时监控小播放器类 (TForm_video)

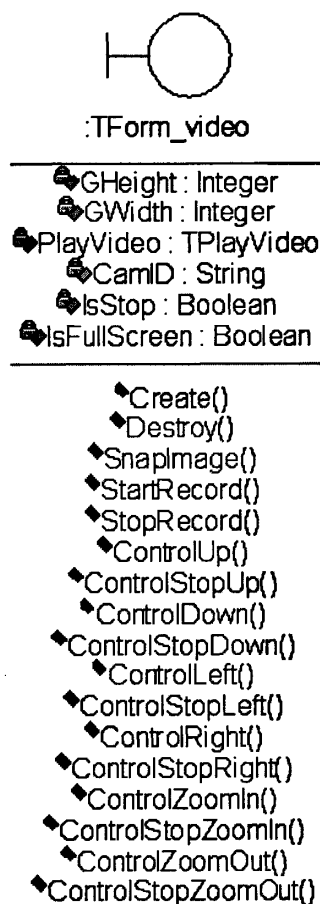


图 6-12 TForm_video 的类图

Figure 6-12 Class Diagram of TForm_video

实时监控小播放器类 (TForm_video): 单播放窗口的实时监控播放器, 功能相对简单, 主要供周边其他系统在需要调看实时视频时调用。图 6-12 是 TForm_video 的类图, 这里由于篇幅原因, 只对主要的函数对行介绍:

1. **Create**: 创建一个实时监控小播放器。
2. **Destroy**: 销毁一个实时监控小播放器。
3. **SnapImage**: 截图。
4. **StartRecord**: 开始录像。
5. **StopRecord**: 停止录像。

6. ControlUp: 控制摄像机向上。
7. ControlStopUp: 控制摄像机停止向上。
8. ControlDown: 控制摄像机向下。
9. ControlStopDown: 控制摄像机停止向下。
10. ControlLeft: 控制摄像机向左。
11. ControlStopLeft: 控制摄像机停止向左。
12. ControlRight: 控制摄像机向右。
13. ControlStopRight: 控制摄像机停止向右。
14. ControlZoomIn: 控制摄像机拉远。
15. ControlStopZoomIn: 控制摄像机停止拉远。
16. ControlZoomOut: 控制摄像机拉近。
17. ControlStopZoomOut: 控制摄像机停止拉近。

6.5.3 录像检索综合播放器类 (TForm_Multi_Record)

录像检索综合播放器类 (TForm_Multi_Record) 是多播放窗口的录像检索综合播放器, 可以选择 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种窗口模式。提供录像检索相关的各种功能, 包括: 按照摄像机和时间检索录像资料、查看录像资料、下载录像资料和截图等。下图 6-13 是 TForm_Multi_Record 的类图, 这里由于篇幅原因, 只对主要的函数对行介绍:

1. Create: 创建一个录像检索综合播放器。
2. Destroy: 销毁一个录像检索综合播放器。
3. SetwindowPattern: 设置播放器的播放窗口模式, 可以有 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种窗口模式。
4. SearchRecord: 按照摄像机和时间检索录像文件。
5. Play: 播放录像文件。
6. Stop: 停止播放录像文件。
7. StartDownLoad: 开始下载录像文件。
8. StopDownLoad: 停止下载录像文件。

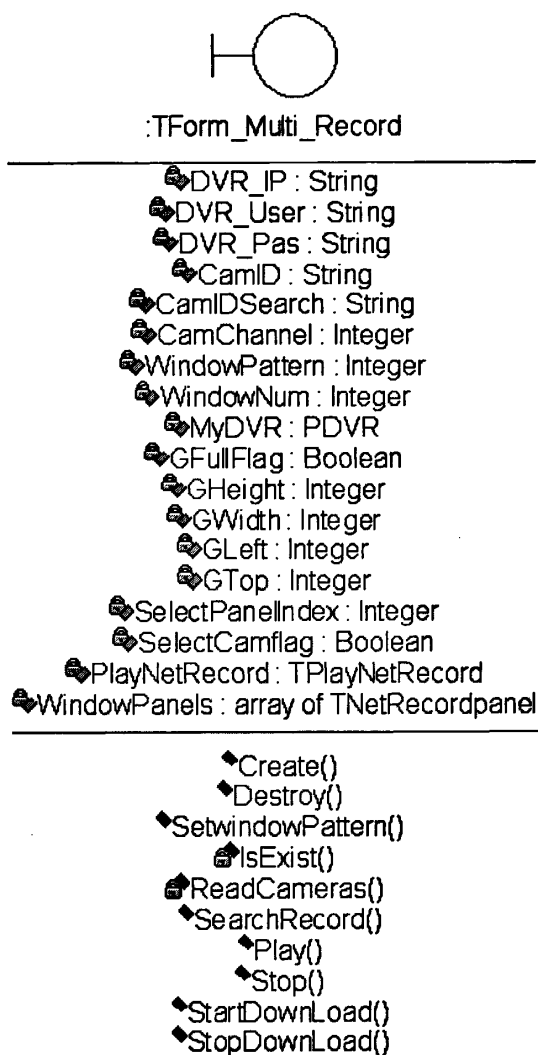


图 6-13 TForm_Multi_Record 的类图

Figure 6-13 Class Diagram of TForm_Multi_Record

6.6 集成视频监控子系统的交互图

集成视频监控子系统主要提供了实时视频监控和历史录像检索两大类的功能，下面我们用顺序图说明完成这两大类功能时，集成视频监控子系统内部各类之间的交互。

6.6.1 实时视频监控顺序图

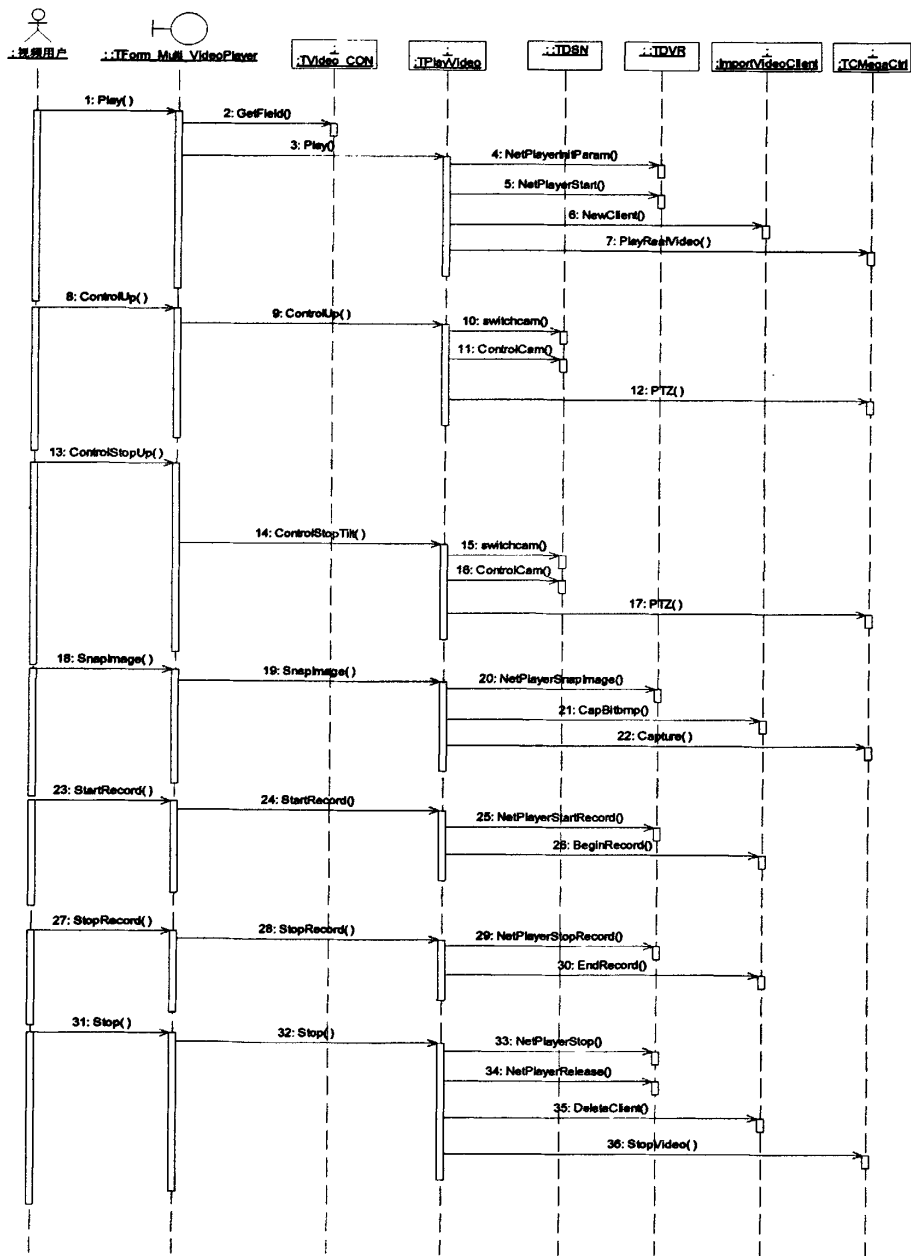


图 6-14 实时视频监控的顺序图

Figure 6-14 Sequence diagram of the video surveillance function

实时视频监控主要提供了实时视频调看、云台控制、截图和录像的功能,图 6-14 上列出了每个功能的交互情况。用户需要调看某个摄像机的实时视频时,调用界面类(如 TForm_Multi_VideoPlayer)的 play()接口;TForm_Multi_VideoPlayer 先通过 TVideo_CON 的 GetField()获取该摄像机的相关参数,再调用 TPlayVideo 的 Paly()接口;TPlayVideo 再根据视频资源的类型选择调用 TDVR 的 NetPlayerStart()或 ImportVideoClient 的 NewClient ()或 TCMegaCtrl 的 PlayRealVideo (),这样就完成了实时视频调看的一系列交互活动。其他云台控制、截图和录像等功能的交互在图 6-14 都有详细说明,这里就不再做说明。

6.6.2 历史录像检索顺序图

在本系统中,只有 DVR 提供了历史录像检索的功能,所以下图 6-15 历史录像检索的顺序图也相对简单一些。用户需要检索某一摄像机的历史录像时,调用 TForm_Multi_Record 的 SearchRecord()接口;TForm_Multi_Record 先调用 TVideo_CON 的 GetField()获取该摄像机的相关参数,再依次调用 TPlayNetRecord 的 SearchInit()和 SearchRecord()两个接口;TPlayNetRecord 在 SearchInit()接口被调用时调用 TDVR 的 DataSearch_Init ()接口,在 SearchRecord()接口被调用时依次调用 TDVR 的 DataSearch_GetDateNumber()、DataSearch_GetRecordInfo()、DataSearch_GetRecordNumber()和 DataSearch_GetRecordInfo()四个接口,至此完成了检索录像功能时的一些列交互活动。其他查看录像和下载录像的交互请看下图 6-15。

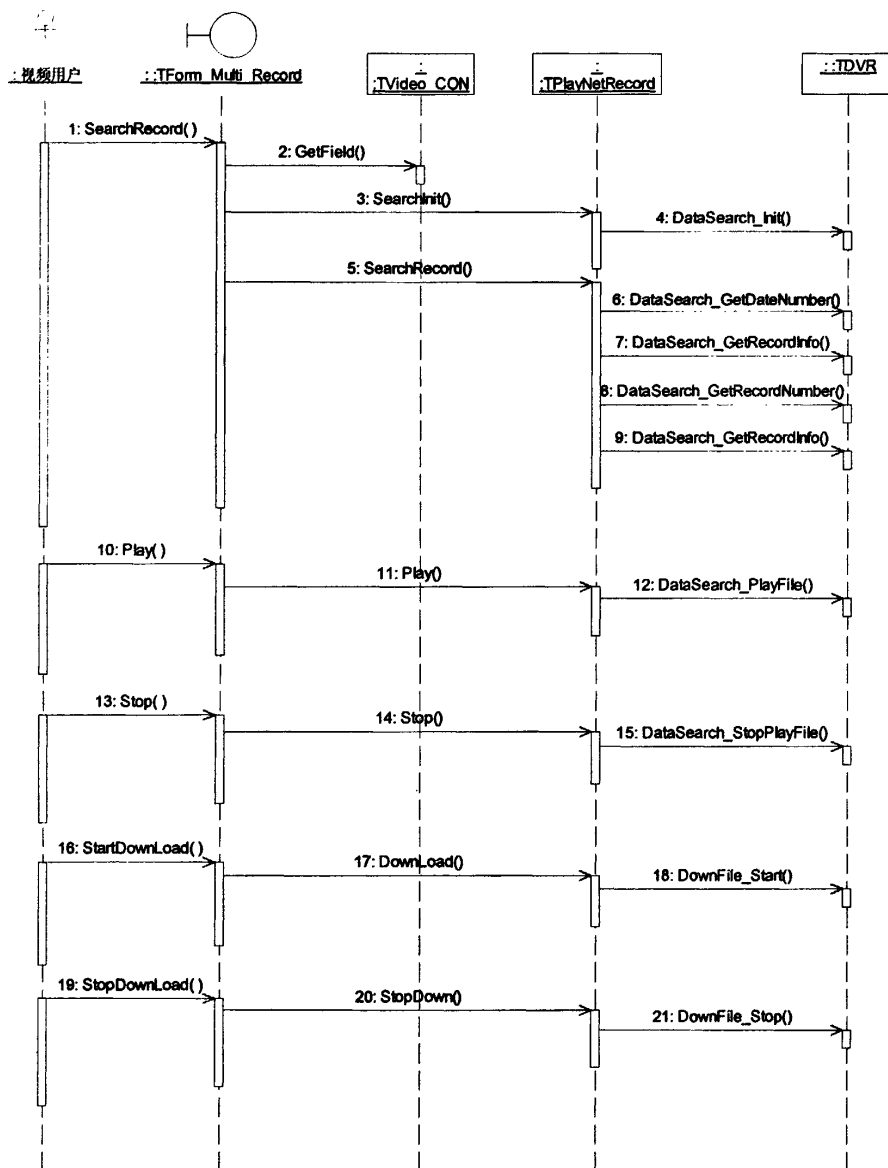


图 6-15 历史录像检索的顺序图

Figure 6-15 Sequence diagram of the record search function

6.7 小结

集成视频监控子系统是整个多源异构视频监控管理平台的核心，本章着重讲解

了集成视频监控子系统的设计。先对集成视频监控子系统的结构进行了分层，每层包含不同的类，上一层的类调用下一层的类提供的接口；接着由下到上按层介绍集成视频监控子系统系统中的每个类；最后给出实时视频监控和历史录像检索时的顺序图，说明集成视频监控子系统内各类之间的交互情况。

第七章 应用分析

7.1 视频监控管理平台的实施情况

本视频监控管理平台是广州市城市管理中心的城市管理监控指挥系统的其中一个子系统。2007年1月广州市城市管理监控指挥系统开始试运行，视频监控管理平台也随之一起运行，至今已有一年多的时间。现今该视频监控平台连接有100多路的视频资源，其中自建的10多路通过DVR视频监控子系统接入平台；8辆视频采集车通过CDMA无线车载移动视频监控子系统接入平台；租用电信的100多路通过全球眼视频监控系统接入平台，初步做到了对重点地区的视频监控。未来租用电信的视频资源将到达500多路，而且还将接入公安、交通等相关部门的视频资源。

7.2 视频监控管理平台的运行效果

现今，通过该视频监控平台城市管理人员可以无差别的调用各种视频监控资源，方便地使用视频监控的各种功能，在城市管理中心就可对全市范围的重点区域进行远程的实时视频监控，做到及时发现问题、快速取证，提高了工作效率。在事件发生后也可以通过视频监控管理平台的历史录像检索功能，检索历史录像资料，重现事件的现场。视频监控管理平台使城市管理人员能够更高效的管理整个城市。

软件是计算机系统的灵魂。视频监控管理平台的功能和效果大都是通过集成视频监控子系统来体现的。下面我们以集成视频监控子系统来说明视频监控管理平台的运行效果。

7.2.1 实时视频监控的运行效果

实时视频监控有综合播放器和小播放器两种模式，下面分别是两种播放器的界面图：

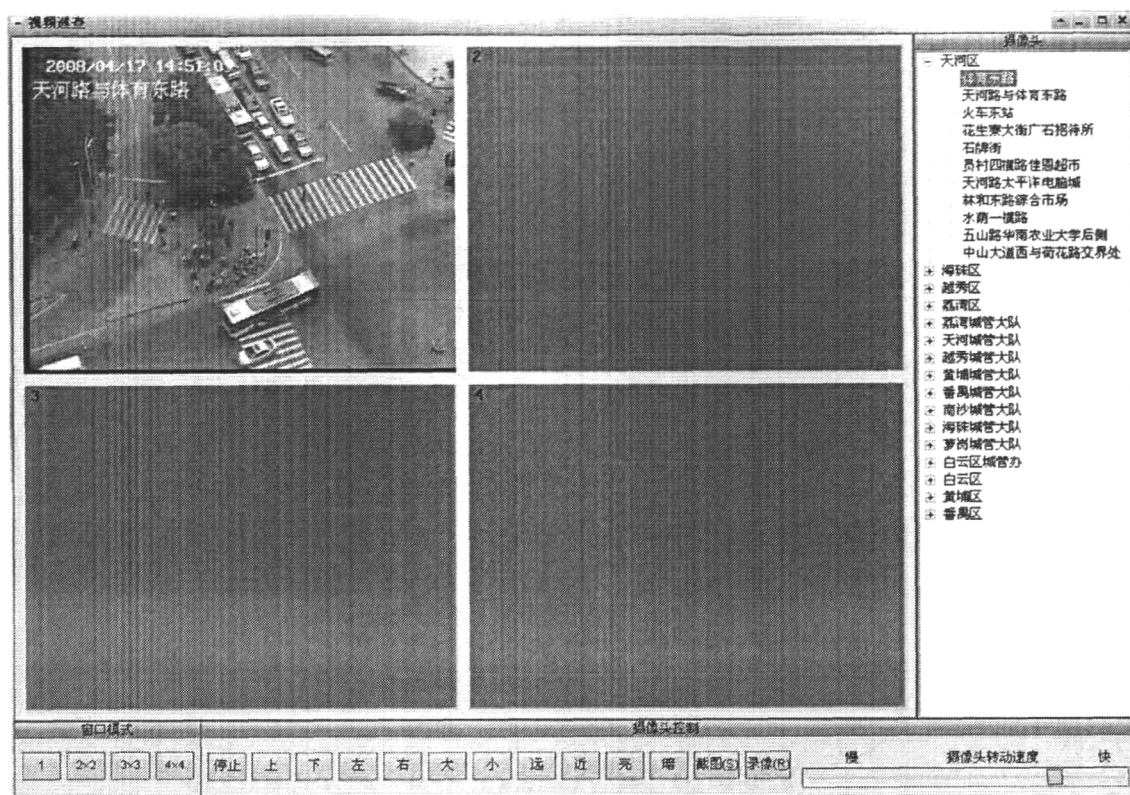


图 7-1 实时监控综合播放器界面图

Figure 7-1 Software interface of the integrated video player

实时监控综合播放器的界面如图 7-1，右边是摄像机的树形列表，列出所有的摄像机及其所属的单位；左边是多个播放窗口，可以有 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种模式；最下边是一排功能按钮，提供云台控制、截图、录像等功能。



图 7-2 实时监控小播放器界面图

Figure 7-2 Software interface of the video player

实时监控小播放器的界面如图 7-2，上边是播放窗口，播放相应摄像机的实时

视频画面；下边是一排简单的控制按钮，提供云台控制、截图和录像等功能。

7.2.2 历史录像检索的运行效果



图 7-3 录像检索综合播放器界面图

Figure 7-3 Software interface of the integrated record player

录像检索只有综合播放器，界面如上图 7-3。右边是摄像机的列表，列出摄像机及其所属单位；左边是多个播放窗口，可以有 1x1、2x2、3x3、4x4 等多种模式；最下边是录像检索相关的功能，检索后的结果在列表中列出，双击文件就可播放。下图 7-4 是下载录像时的界面图。



图 7-4 录像检索下载录像时的界面图

Figure 7-4 Software interface of the integrated record player when downloading record

7.2.3 与相关系统的交互情况

视频监控管理平台作为广州市城市管理中心的城市管理监控指挥系统的一部分，必须与城市管理监控指挥系统的其他相关子系统相互通信、协作，以更好地协助城市管理人员做好城市管理工作。下面是视频监控管理平台与其他相关系统的交互情况：

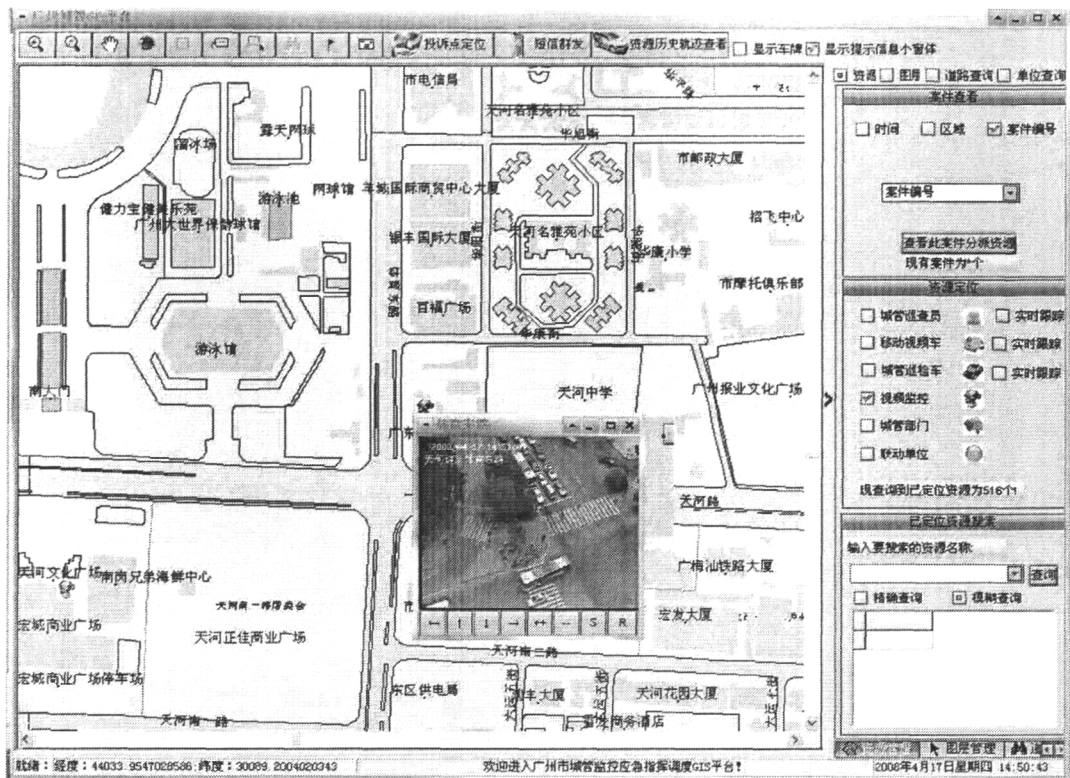


图 7-5 视频监控管理平台与 GIS 系统结合图

Figure 7-5 Video Surveillance Management System uses in GIS System

在地理信息系统 GIS 的电子地图上标有摄像机的资源图标，在地图上找到所要查看的摄像机图标，点击鼠标右键，可以调用视频监控管理平台的实时监控小播放器查看该摄像机的实时视频画面，如上图 7-5。

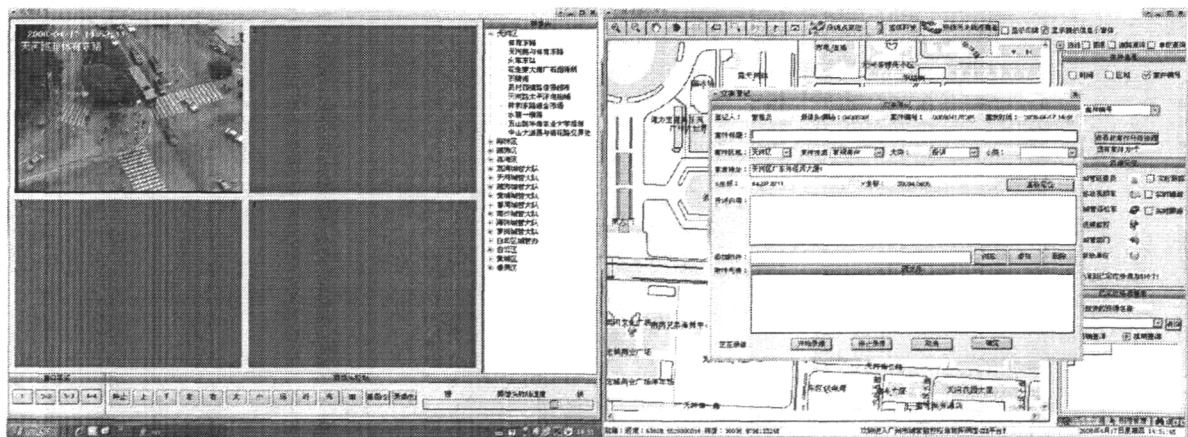


图 7-6 视频立案图

Figure 7-6 Register the case in Video Surveillance

视频监控管理平台与业务管理系统也有紧密的联系。在实时视频监控时，如果发现问题，可以即刻进行视频立案。开始立案的同时视频监控管理平台开始自动录

像，立案完成后，录像文件将作为案件的附件上传到服务器。还可截取视频监控画面的截图作为案件的附件上传。上图 7-6 为视频立案时的界面截图。录像检索也可进行立案，在此不做详细说明。



图 7-7 视频监控管理平台与业务管理系统交互图

Figure 7-7 Video Surveillance Management System uses in Business Management System

视频立案后，案件进入业务管理系统进行一系列的处理。在业务管理系统的案件列表中，可以查看案件的信息，此时也可以调用视频监控管理平台的实时视频监控功能，查看案件发生区域的摄像机的当前画面，以对照案件发生前的情况，起到监督检查的作用，如上图 7-7。

7.3 小结

本章先介绍了视频监控管理平台的实施情况，接着从实时视频监控、历史录像检索、视频监控平台与其它相关系统的交互情况等方面说明视频监控管理平台的运行效果。

总结与展望

总结

现今,“平安城市”的建设还处于起步的阶段,安防产业特别是视频监控相关的产业正处于高速发展的阶段,各种视频监控设备、视频监控系统层出不穷。由于安防领域长期缺乏可供遵循的权威标准,不同厂家的视频监控设备技术体系不一,采用的标准各异,相互之间难以兼容。各已建成的视频监控系统由于采用了不同厂商的设备相互之间也难以相互兼容,很难做到视频资源的共享,不符合减少重复建设的原则。而“平安城市”的建设要求构造一个大规模、广范围的视频监控管理平台,要求该平台能够兼容多种视频监控设备,连接各已建成的、分散的视频监控系统,形成对全市范围的有效的视频监控。

本文介绍的多源异构视频监控管理平台采用 Client/Server 结构,在软件的层面上对各种视频资源进行整合,具有较强的兼容性和扩展性,能够兼容来自不同设备、不同网络、不同格式的多种视频资源。该视频监控管理平台通过上层的集成视频监控子系统把下层多个视频监控子系统集成为一个统一的视频监控系统,屏蔽它们之间的差异,向上为用户提供统一的调用界面。用户通过该平台可以无差别的调用多种视频监控资源,方便地使用视频监控的各种功能。

本多源异构视频监控管理平台应用于广州市城市管理中心。广州市城市管理中心的视频监控资源复杂多样,有自建的基于嵌入式 DVR 的视频监控资源、基于 CDMA 网络的无线车载移动视频监控资源和租用的电信“全球眼”视频监控资源。这些视频监控资源在网络结构、接口逻辑和操作方式上都不大一样。本平台很好的兼容了这三种视频资源,把三个不同的视频监控系统集成为一个统一的视频监控系统,方便了城市管理人员的使用,提供了工作效率。

将来的工作

本文介绍的多源异构视频监控管理平台只是在软件的层面上对多种视频监控资源进行集成，属于较低层次的系统集成。虽然能够满足现今广州市城市管理中心的需求，但对比电信“全球眼”、网通“宽视界”等视频监控平台仍然存在着很多的不足之处，需要在以后的工作中继续改进：

1. 建立视频转发服务器：本视频监控管理平台并未建立视频转发服务器，而是采用直接访问各视频服务器的方法，不利于平台的管理和扩展；建立视频转发服务器后，各客户端访问视频转发服务器，视频转发服务器再访问各视频服务器，有效地提高了系统的集成程度，使平台具有更好的扩展性。

2. 建立集中存储矩阵和存储管理服务器：本视频监控管理平台的历史录像资料存储于各视频服务器，录像文件保存的时间、文件的格式都由各视频服务器决定，缺乏对录像资料的统一管理；建立集中存储矩阵和存储管理服务器能够有效的对历史录像文件进行统一的管理，例如统一录像文件的格式，制定录像文件保存的规则等。

3. 建立对外的接口：本视频监控管理平台由于没有建立视频转发服务器，无法向外提供统一的访问接口，只能提供各视频服务器的访问接口。

参考文献

- [1] 苏州科达科技. 第一时间发现问题第一时间解决——平安城市视频监控新方向[J]. 中国计算机报, 2006 年 10 月 9 日版:10-9-B4
- [2] 韩绍超. 2005~2006 年中国平安城市建设整体发展情况(长).
http://media.ccidnet.com/art/2615/20061008/916051_1.html. 2007 年 4 月 2 号
- [3] 胡瑞敏. 平安城市视频监控构建原则以及关键技术.
<http://info.secu.hc360.com/2006/11/091038107800-8.shtml>. 2007 年 4 月 2 号
- [4] 孟颖, 喻武龙. 中国数字化视频监控系统的现状和发展[J]. 科技促进发展, 2007 年 12 月, 总第 37 期:4-6
- [5] 陈孟铨. 远程视频监控系统中的视频图像识别研究:[硕士学位论文][D]. 福州:福州大学, 2006
- [6] 刘富强. 数字视频监控系统开发及应用[M]. 第一版. 北京:机械工业出版社, 2003 年 3 月. 1-6
- [7] 罗万杰. 视频监控的智能化离我们还有多远?[J]. 中国安防, 2007 年 11 期:90-93
- [8] Hampapur, Arun; Brown, Lisa; Connell, Jonathan et al.
Smart video surveillance[J]. IEEE Signal Processing Magazine. March 2005: 38-51
- [9] 郑红睿, 沈秀敏. 镇江建立变电所视频监控统一平台.
http://www.jsepc.com.cn/wps/PA_1_0_IP/News/NewsDetail.jsp?ID=200603210062. 2007 年 4 月 4 号
- [10] 全球眼网络视频监控主要功能及适用范围.
http://www.qqycn.com/news/quanqiuyanwangluoshipinjiankongzhuyaogongnenjishiyongfanwei_1.html. 2008 年 3 月 8 号
- [11] “宽视界”视讯系统介绍.
<http://cv.cnc.cn/2level/1ProductIntroduction.html>. 2008 年 3 月 8 号

- [12]高焕. MPEG-4 视频编码的研究及软件实现:[硕士学位论文][D]. 成都:电子科技大学, 2005
- [13]Overview of the MPEG-4 Standard. ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4668. March 2002: 1-5
- [14]Ana Letícia Sigvartsen. MPEG-4 under the spotlights.
<http://www.infosatellite.com/news/2001/08/a0801mpeg4.html?>. 2007 年 4 月 5 号
- [15]Leonardo Chiariglione(意大利 CSEL T), 徐孟侠(译). MPEG-4 标准[J]. 电视技术. 1998 年第 9 期: 23-36
- [16]余兆明. H. 264 编码技术. <http://www.cmvc.com.cn/list.asp?id=559>. 2008 年 4 月 12 号
- [17]Overview of H. 264. H. 264/MPEG-4 Part 10 White Paper. October 2007:1-2
- [18]H. 264/MPEG-4 介绍. <http://www.cmvc.com.cn/list.asp?id=321>. 2008 年 4 月 12 号
- [19]Hari Kalva. The H. 264 Video Coding Standard [J]. MultiMedia. October-December 2006, Volume 13, Issue 4:86-90
- [20]雷玉堂, 周宇翔. DVR 的类型_选择及智能化发展方向[J]. 中国公共安全(市场版), 2007 年 05 期: 128-133
- [21]Yaso, K. ;Hiraoka, K. ;Yoshida, H. et al. Digital video recorder[J]. Hitachi Zosen Technical Review. October 2001:2-7
- [22]Digital video recorder.
http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_video_recorder?. 2008 年 3 月 5 号
- [23]王辰玲. 银行监控应用中如何选择合适的 DVR[J]. 中国公共安全(资讯版), 2004 年, 第 12 期:52-54
- [24]张伟, 李飞. 矩阵革命[J]. 中国交通信息产业, 2007 年, 第 11 期:112-115
- [25]Switching system with video switching matrix.
<http://www.freepatentsonline.com/4682349.html>. 2008 年 3 月 5 号
- [26]龚威. 矩阵的数字化生存[J]. 中国公共安全(市场版), 2007 年 08 期:67-75
- [27]陈捷毅, 牛志坚. CDMA 技术_正在规模化应用的无线视频监控解决方案[J]. 中国

公共安全（市场版），2007 年 01 期:97-100

[28]CDMA.

http://searchtelecom.techtarget.com/sDefinition/0,,sid103_gci213842,0

0.html. 2008 年 4 月 12 号

[29]CDMA 1x. <http://www.zapp.ro/technology/cdma/>. 2008 年 4 月 12 号

[30]dsn-3000 的系统功能. http://www.dsn-3000.com/product/dsn-3000_2.html.

2007 年 4 月 15 号

[31]全球眼结构系统详解.

http://www.qqycn.com/news/quanqiuyanjiexitongxiangjie_12.html. 2008

年 3 月 8 号

攻读学位期间参加的研究项目和发表的学术论文

[1]江洋洋, 李霞. 多源异构视频整合技术的应用研究. 《计算机工程》杂志, 2009年第2期。

[2]广州市黄埔经济开发区“GIS 视频监控系统”项目。

[3]广州市建委、广州市城管委“广州市城市建设管理监控指挥系统”项目。

致 谢

在论文完成之际，谨在此向给予我关心和帮助的父母、老师、同学和朋友致以衷心的感谢。

首先，我要特别感谢我的导师陈新教授、指导老师王勇老师、廖朝晖老师。在读研究生期间，他们给了我很多的指导和帮助，教导我做研究的方式、做事的方法、给机会我去实践学到的理论知识，帮助我总结实践的经验。三年时光匆匆，正是由于有了他们的帮助和指导，让我没有荒废这三年时光在知识和实践上都有了较大的收获。在完成学位论文的期间，有了他们的帮助和指导，我才能够顺利地完成本论文。

其次，我要特别感谢广州金鹏电子信息有限公司的各位领导和员工，与他们一起工作让我学到了很多知识，最重要的是让我学会了做事的方式和方法。同时在本文的研究过程中也给我提出了宝贵的意见和建议。

同时，我要借此机会向学校里给予过我关心和帮助的老师们表示深深谢意。实验室的师兄弟也给予了我不少的帮助，特别是刘浠师兄给我很多的指导、帮助；同宿舍的同学在学习和生活上也给了我很多的帮助，在此我对他们表示衷心的感谢。

最后，我要感谢我的父母，是他们二十几年来对我养育和支持，让我能够如期的完成学业。

再次，向所有给予我关心和帮助的人致以衷心的感谢！

附录：部分源代码清单

由于篇幅所限，这里只附上实施监控功能类（TPlayVideo）和录像检索功能类（TPlayNetRecord）的部分实现代码。

```
unit PlayVideo;
interface
uses Messages, Windows, Dialogs, DSN, DVR, Graphics, SysUtils,
ImportVideoClient, jpeg;
type
  PFrameData = ^FrameData;
  FrameData = record
    Width : shortint; //宽度
    Height : shortint; //高度
    PacketTimeStamp : integer; //时间戳
    PacketSerial : integer; //包序列号
  end;
  TReadVideoDataCallBack =
procedure(p:Pointer;lType:longint;pVideoData:pchar;lVideoDataLength:longint;FrameDate:pFrameData); stdcall;

  procedure
ReadVideoDataCallBack(p:Pointer;lType:longint;pVideoData:pchar;lVideoDataLength:longint;FrameDate:pFrameData); stdcall;

type
  TPlayVideo = class
  private
    MyDVR:PDVR; //DVR
    MyDSN:PDSN; //DSN
    CamControlID:integer; //摄像头的控制 ID
    DSN_User:string; //DSN 帐户
    DSN_Password:string; //DSN 密码
    Han : longint; //视频句柄
    HandleStock : integer; //DVR 句柄
    CamType : integer; //视频类型
    ClientHandle : Cardinal; //移动视频句柄
    nReturn : integer; //全球眼视频函数返回值
    GPlayhandle:longint; //视频播放窗口的句柄
    MegaID : string; //全球眼摄像头编号
  protected

  public
    CamID : string; //摄像头编号
    CamName : string; //摄像头名称
    CamNaming : string; //摄像头 Naming
    constructor Create(mDVR:PDVR;mDSN:PDSN);
```

```

destructor Destroy;
//播放函数
procedure
Play(mCamID, mCamName, mMegaID, mCamNaming, mDSN_IP, mDSN_User, mDSN_Password, mDVR_IP
, mDVR_User, mDVR_Password:string;mCamChannel, mCamControlID:integer;Playhandle:lo
ngint;PlayWidth, PlayHeight:PInteger;SrvPort:Integer;mCamType:integer);
//停止播放
function Stop:boolean;
//bmp 转 jpg
procedure BMP2JPG(bmpfilename, jpgfilename:string);
//截图
function SnapImage:string;
//开始录像
function StartRecord(mDir:string):string;
//停止录像
function StopRecord:integer;
//重新连接 DSN 和切屏
function myswitch:boolean;
//控制摄像头向上
procedure ControlUp;
//控制摄像头向下
procedure ControlDown;
//控制摄像头停止上下移动
procedure ControlStopTilt;
end;
implementation
uses TLoginFormUnit;
//*****
constructor TPlayVideo.Create(mDVR:PDVR;mDSN:PDSN);
begin
    MyDVR := mDVR;    //DVR
    MyDSN := mDSN;    //DSN
    Han := -1;
    ClientHandle := 0;
    CamType := 0;
end;
//*****
destructor TPlayVideo.Destroy;
begin
    Stop;
end;
//*****
//播放函数
procedure
TPlayVideo.Play(mCamID, mCamName, mMegaID, mCamNaming, mDSN_IP, mDSN_User, mDSN_Passw
ord, mDVR_IP, mDVR_User, mDVR_Password:string;mCamChannel, mCamControlID:integer;Pl
ayhandle:longint;PlayWidth, PlayHeight:PInteger;SrvPort:Integer;mCamType:integer
);
var
    P : Pointer;
begin

```

```

CamType := mCamType;
case CamType of
1:begin    // 1: 普通视频
    DSN_User:=mDSN_User; //DSN 帐户
    DSN_Password:=mDSN_Password; //DSN 密码
    CamControlID:=mCamControlID; //摄像头的控制 ID
    CamID := mCamID; //摄像头编号
    CamName := mCamName; //摄像头名称

    HandleStock := MyDVR^.ClientStartUp();
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    MyDVR^.SetServerIP(pchar(mDVR_IP));
    MyDVR^.ConnectDVR(pchar(mDVR_User), pchar(mDVR_Password));

    if Han <> -1 then //先停止
    begin
        if MyDVR^.NetPlayerStop(Han) = -1 then exit;
        MyDVR^.NetPlayerRelease(Han); //释放网络预览播放资源
    end;

    Han :=
MyDVR^.NetPlayerInitParam(pchar(mDVR_IP), mCamChannel, Playhandle, pchar(mDVR_User
), pchar(mDVR_Password), @ReadVideoDataCallBack, P); //初始化预览播放的参数
    MyDVR^.NetPlayerStart(Han); //开始播放
    MyDSN^.SetParam(mDSN_IP); //设置 DSN 的 IP
    MyDSN^.Dsn3kConnect(TLoginFormUnit.DSNUser, TLoginFormUnit.DSNPar); //连接
DSN
    end;
2:begin    // 2: 移动视频
    CamID := mCamID; //摄像头编号
    CamName := mCamName; //摄像头名称
    ClientHandle :=
ImportVideoClient.NewClient(pchar(mDVR_IP), SrvPort, mCamChannel, 3, Nil, Playhandle
, PlayWidth, PlayHeight);
    end;
3:begin    // 3: 全球眼视频
    CamID := mCamID; //摄像头编号
    MegaID := mMegaID; //全球眼摄像头编号
    CamName := mCamName; //摄像头名称
    CamNaming := mMegaID+' '+mCamNaming; //摄像头 Naming
    GPlayhandle := Playhandle; //视频播放窗口的句柄
    nReturn := LoginForm.CMegaCtrl1.PlayRealVideo(GPlayhandle, MegaID, CamNaming);
    if nReturn <> 0 then
    begin
        ShowMessage(LoginForm.CMegaCtrl1.GetErrorDescript( nReturn ));
    end;
    end;
end;
end;
//*****
//停止播放

```

```

function TPlayVideo.Stop:boolean;
begin
  case CamType of
  1:begin      // 1: 普通视频
    if Han = -1 then exit;
    if MyDVR^.NetPlayerStop(Han) = -1 then
    begin
      result := false;
      exit;
    end;
    MyDVR^.NetPlayerRelease(Han);      //释放网络预览播放资源
    MyDVR^.ClientCleanUp(HandleStock);
    Han := -1;
    CamType := 0;
    MyDSN^.Dsn3kDisConnect;
    result := true;
    end;
  2:begin      // 2: 移动视频
    if ClientHandle = 0 then exit;
    if ImportVideoClient.DeleteClient(ClientHandle) = -1 then
    begin
      result := false;
      exit;
    end;
    ClientHandle := 0;
    CamType := 0;
    result := true;
    end;
  3:begin      // 3: 全球眼视频
    nReturn := LoginForm.CMegaCtrl1.StopVideo(GPlayhandle);
    result := true;
    if nReturn <> 0 then
    begin
      ShowMessage(LoginForm.CMegaCtrl1.GetErrorDescript( nReturn ));
      result := false;
    end;
    end;
  end;
end;
//*****
//bmp 转 jpg
procedure TPlayVideo.BMP2JPG(bmpfilename, jpgfilename:string);
var
  TempJPEG : TJPEGImage;
  TempBMP : TBitmap;
begin
  TempBMP := TBitmap.Create;
  with TempBMP do
  try
    LoadFromFile(bmpfilename);    //你的图片位置
    TempJPEG := TJPEGImage.Create;

```

```

with TempJPEG do
begin
  Assign(TempBMP);
  CompressionQuality:=75;  //压缩比例
  Compress;
  SaveToFile(jpgfilename);//保存路径.....
  DeleteFile(pchar(bmpfilename));
  Free;
end;
finally
Free;
end;
end;
//*****
//截图
function TPlayVideo.SnapImage():string;
var
  filename : string;
  jpegfilename : string;
  SnapImageDir : string;
  Dir : string;
begin
  case CamType of
  1:begin  // 1: 普通视频
    if Han = -1 then exit;
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    filename := CamName+'_'+FormatDateTime('YYYY 年 MM 月 DD 日 hh 点 nn 分 ss 秒',now)+'.bmp';
    jpegfilename := CamName+'_'+FormatDateTime('YYYY 年 MM 月 DD 日 hh 点 nn 分 ss 秒',now)+'.jpg';
    result := filename;
    if MyDVR^.NetPlayerSnapImage(Han,filename) = -1 then  //截图
    begin
      result := '';
      exit;
    end;
    sleep(100);
    Dir := FormatDateTime('YYYY 年 MM 月 DD 日',now);
    SnapImageDir := MyDVR^.SnapImageDir+Dir;
    BMP2JPG(SnapImageDir+'\' +filename, SnapImageDir+'\' +jpegfilename);
    end;
  2:begin  // 2: 移动视频
    if ClientHandle = 0 then exit;

    if not DirectoryExists(MyDVR^.SnapImageDir) then
      Mkdir(MyDVR^.SnapImageDir);
    Dir := FormatDateTime('YYYY 年 MM 月 DD 日',now);
    SnapImageDir := MyDVR^.SnapImageDir+Dir;
    if not DirectoryExists(SnapImageDir) then
      Mkdir(SnapImageDir);

```

```

        filename := SnapImageDir + '\'+ CamName+ '_' +FormatDateTime(' YYYY 年 MM 月 DD 日
hh 点 nn 分 ss 秒',now)+'. bmp';
        jpegfilename := SnapImageDir + '\'+ CamName+ '_' +FormatDateTime(' YYYY 年 MM 月
DD 日 hh 点 nn 分 ss 秒',now)+'. jpg';
        result := filename;
        if ImportVideoClient.CapBitbmp(ClientHandle, 0, 0, Pchar(filename))<>0 then
        begin
            showmessage(' 抓图失败! ');
            result := '';
            exit;
        end;
        sleep(100);
        BMP2JPG(filename, jpegfilename);
        end;
3:begin      // 3: 全球眼视频
    if not DirectoryExists(MyDVR^.SnapImageDir) then
        MkDir(MyDVR^.SnapImageDir);
    Dir := FormatDateTime(' YYYY 年 MM 月 DD 日', now);
    SnapImageDir := MyDVR^.SnapImageDir+Dir;
    if not DirectoryExists(SnapImageDir) then
        MkDir(SnapImageDir);

        filename := SnapImageDir + '\'+ CamName+ '_' +FormatDateTime(' YYYY 年 MM 月 DD 日
hh 点 nn 分 ss 秒',now)+'. bmp';
        jpegfilename := SnapImageDir + '\'+ CamName+ '_' +FormatDateTime(' YYYY 年 MM 月
DD 日 hh 点 nn 分 ss 秒',now)+'. jpg';
        result := filename;

        nReturn := LoginForm.CMegaCtrl1.Capture(GPlayhandle, filename);
        sleep(100);
        BMP2JPG(filename, jpegfilename);
        end;
    end;
end;
//*****
//开始录像
function TPlayVideo.StartRecord(mDir:string):string;
var
    filename : string;
    RecordPath : string;
begin
    case CamType of
    1:begin      // 1: 普通视频
        if Han = -1 then exit;
        MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
        filename := CamName+ '_' +FormatDateTime(' YYYY 年 MM 月 DD 日 hh 点 nn 分 ss 秒
',now)+'. h64';
        result := filename;
        if MyDVR^.NetPlayerStartRecord(Han, mDir, filename) = -1 then //开始录像
            result := '';
        end;
    end;
end;

```

```

2:begin      // 2: 移动视频
    if ClientHandle = 0 then exit;

    if not DirectoryExists(MyDVR^.RecordDir) then
        Mkdir(MyDVR^.RecordDir);
    RecordPath := MyDVR^.RecordDir+mDir;
    if not DirectoryExists(RecordPath) then
        Mkdir(RecordPath);
    ImportVideoClient.SetRecordPath(ClientHandle, Pchar(RecordPath));
    filename := CamName+'_'+FormatDateTime('YYYY 年 MM 月 DD 日 hh 点 nn 分 ss 秒
',now)+''.264';
    result := filename;
    ImportVideoClient.BeginRecord(ClientHandle, Pchar(filename));
end;
3:begin      // 3: 全球眼视频
    result := '';
end;
end;
end;
//*****
//停止录像
function TPlayVideo.StopRecord:integer;
begin
    case CamType of
    1:begin      // 1: 普通视频
        if Han = -1 then exit;
        MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
        result := MyDVR^.NetPlayerStopRecord(Han);    //停止录像
        end;
    2:begin      // 2: 移动视频
        if ClientHandle = 0 then exit;
        if ImportVideoClient.EndRecord(ClientHandle)=nil then
            result := -1
        else
            result := 0;
        end;
    3:begin      // 3: 全球眼视频
        result := -1;
        end;
    end;
end;
//*****
//重新连接 DSN 和切屏
function TPlayVideo.myswitch:boolean;
var
    flag : integer;
begin
    flag := MyDSN^.ReConnectDsn3k(TLoginFormUnit.DSNUser, TLoginFormUnit.DSNPar);
//重新连接 DSN
    if ((flag <> 0)and(flag <> 9)) then
        begin

```

```

    result := false;
    exit;
end;
if flag = 0 then
begin
    if (MyDSN^.switchcam2(CamControlID, TLoginFormUnit.DSNChan) <> 0) then //
切屏
        begin
            result := false;
            exit;
        end;
        TLoginFormUnit.DSNCon := CamControlID;
end
else
begin
    if (CamControlID <> TLoginFormUnit.DSNCon) then //判断是否当前控制窗口
        begin
            if (MyDSN^.switchcam2(CamControlID, TLoginFormUnit.DSNChan) <> 0) then //
切屏
                begin
                    result := false;
                    exit;
                end;
                TLoginFormUnit.DSNCon := CamControlID;
            end;
        end;
        result := true;
end;
//*****
//控制摄像头向上
procedure TPlayVideo.ControlUp;
begin
    case CamType of
    1:begin // 1: 普通视频
        if Han = -1 then exit;
        if myswitch = true then
            MyDSN^.ControlCam(CamControlID, 11, 01); //控制视频
        end;
    2:begin // 2: 移动视频

        end;
    3:begin // 3: 全球眼视频
        nReturn := LoginForm.CMegaCtrl1.PTZ(MegaID, CamNaming, 1);
        if nReturn <> 0 then
            begin
                // ShowMessage(LoginForm.CMegaCtrl1.GetErrorDescript( nReturn ));
            end;
        end;
    end;
end;
//*****

```

```

//控制摄像头向下
procedure TPlayVideo.ControlDown;
begin
  case CamType of
    1:begin      // 1: 普通视频
      if Han = -1 then exit;
      if myswitch = true then
        MyDSN^.ControlCam(CamControlID, 11, 02); //控制视频
      end;
    2:begin      // 2: 移动视频

      end;
    3:begin      // 3: 全球眼视频
      nReturn := LoginForm.CMegaCtrl1.PTZ(MegaID, CamNaming, 2);
      if nReturn <> 0 then
        begin
          // ShowMessage(LoginForm.CMegaCtrl1.GetErrorDescript( nReturn ));
        end;
      end;
    end;
  end;
end;
//*****
//控制摄像头停止上下移动
procedure TPlayVideo.ControlStopTilt;
begin
  case CamType of
    1:begin      // 1: 普通视频
      if Han = -1 then exit;
      if myswitch = true then
        MyDSN^.ControlCam(CamControlID, 11, 00); //控制视频
      end;
    2:begin      // 2: 移动视频

      end;
    3:begin      // 3: 全球眼视频
      nReturn := LoginForm.CMegaCtrl1.PTZ(MegaID, CamNaming, 0);
      if nReturn <> 0 then
        begin
          // ShowMessage(LoginForm.CMegaCtrl1.GetErrorDescript( nReturn ));
        end;
      end;
    end;
  end;
end;
//*****
end.

unit PlayNetRecord;
interface
uses
  Messages, Windows, Dialogs, DVR, SysUtils;
type

```

```

PPlayNetRecord = ^TPlayNetRecord;
TPlayNetRecord = class
private
    MyDVR:PDVR; //DVR
    CamChannel:integer; //摄像头的 DVR 通道
    InitFlag : boolean; //是否初始化标准位
    GOperateDays : OperateDays; //日期信息数组
    Gchannelfileinfos : ChannelFileInfos; //图片信息数组
    GOperateDayIndex:integer; //选中的日期信息数组下标
    LastDBCTime : TDateTime; //上次双击播放文件的时间
    HandleStock : integer; //DVR 句柄
    CamType : integer; //视频类型
    ClientHandle : Cardinal; //移动视频句柄
protected

public
    Gchannelfileinfos : ChannelFileInfos; //文件信息数组
    constructor Create(mDVR:PDVR);
    destructor Destroy;
        //检索前初始化
    procedure SearchInit(mDVRIP,mDVRUser,mDVRRas:string);
        //检索录像文件
    function SearchRecord(DateWant:string;mCamChannel:integer):integer;
        //播放录像
    function Play(mchannelfileinfoIndex:integer;PlayerHan:longint):longint;
        //停止播放录像
    function Stop(Han:longint):integer;
        //开始下载
    function
Download(mchannelfileinfoIndex:integer;mHandle:longint;mDir:string):longint;
        //停止下载
    function StopDown(mDownHan:longint):integer;
        //设置回调函数
    procedure SetCallBack(MyDVRCallBack:THDProcedure);
end;

implementation
//*****
constructor TPlayNetRecord.Create(mDVR:PDVR);
begin
    MyDVR := mDVR;
    GOperateDayIndex := -1;
    InitFlag := false;
    ClientHandle := 0;
    CamType := 0;
    LastDBCTime := now;
end;
//*****
destructor TPlayNetRecord.Destroy;
begin
    if InitFlag = true then

```

```

begin
    MyDVR^.DataSearch_Release;
    MyDVR^.ClientCleanUp(HandleStock);
end;
end;
//*****
//检索前初始化
procedure TPlayNetRecord.SearchInit(mDVRIP,mDVRUser,mDVRPas:string);
var
    nport : integer;
begin
    if InitFlag = true then
        begin
            MyDVR^.DataSearch_Release;
            MyDVR^.ClientCleanUp(HandleStock);
        end;

        HandleStock := MyDVR^.ClientStartUp();
        MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
        nport := MyDVR^.GetServerPort;
        MyDVR^.SetServerIP(pchar(mDVRIP));
        MyDVR^.ConnectDVR(pchar(mDVRUser), pchar(mDVRPas));
        MyDVR^.SetConnectVersion(1);
        MyDVR^.DataSearch_Init(pchar(mDVRIP), nport);
        InitFlag := true;
    end;
//*****
//检索录像文件
function
TPlayNetRecord.SearchRecord(DateWant:string;mCamChannel:integer):integer;
var
    mDateNum : integer;    //日期个数
    mChannelNum : integer; //通道个数
    nFileNum : integer;    //文件的个数
    nPicNum : integer;    //图片个数
    DateSelect : string;
    i : integer;
begin
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    GOperateDayIndex := -1;
    CamChannel := mCamChannel;
    if MyDVR^.DataSearch_GetDateNumber(@mDateNum,@mChannelNum) = false then
        begin
            result := 0;
            exit;
        end;
    SetLength(GOperateDays,mDateNum);
    MyDVR^.DataSearch_GetDateInfo(@GOperateDays);
    for i := 0 to mDateNum - 1 do
        begin
            DateSelect

```

```

intostr(GOperateDays[i].st.wYear)+'-'+intostr(GOperateDays[i].st.wMonth)+'-'+
intostr(GOperateDays[i].st.wDay);
    if DateWant = DateSelect then
    begin
        GOperateDayIndex := i;
        if
MyDVR^.DataSearch_GetRecordNumber(GOperateDays[i].dwDate,mCamChannel,@nFileNum,
@nPicNum) = false then
        begin
            result := 0;
            exit;
        end;
        result := nFileNum;
        SetLength(Gchannelfileinfos,nFileNum);
        SetLength(Gchannelfileinfopics,nPicNum);

MyDVR^.DataSearch_GetRecordInfo(@Gchannelfileinfos,@Gchannelfileinfopics);
        exit;
    end;
end;
showmessage('该日期没有录像文件');
result := 0;
end;
//*****
//播放录像
function
TPlayNetRecord.Play(mchannelfileinfoIndex:integer;PlayerHan:longint):longint;
begin
    if GOperateDayIndex = -1 then exit;
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    result
MyDVR^.DataSearch_PlayFile(@GOperateDays[GOperateDayIndex],@Gchannelfileinfos[m
channelfileinfoIndex],CamChannel,PlayerHan);
end;
//*****
//停止播放录像
function TPlayNetRecord.Stop(Han:longint):integer;
begin
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    if Han <> -1 then
        result := MyDVR^.DataSearch_StopPlayFile(Han);
    Han := -1;
end;
//*****
//开始下载
function
TPlayNetRecord.Download(mchannelfileinfoIndex:integer;mHandle:longint;mDir:stri
ng):longint; //开始下载
begin
    if GOperateDayIndex = -1 then exit;
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);

```

```
result
MyDVR^.DownFile_Start(@GOperateDays[GOperateDayIndex],@Gchannelfileinfos[mchannelfileinfoIndex],CamChannel,mHandle,mDir);
end;
//*****
//停止下载
function TPlayNetRecord.StopDown(mDownHan:longint):integer; //停止下载
begin
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    if mDownHan <> -1 then
        result := MyDVR^.DownFile_Stop(mDownHan);
    end;
//*****
//设置回调函数
procedure TPlayNetRecord.SetCallBack(MyDVRCallBack:THDProcedure);
begin
    MyDVR^.SetClientHandle(HandleStock);
    MyDVR^.SetCallBack(MyDVRCallBack);
end;
//*****
end.
```