

业内首款 “双芯智能一体机电子警察系统【500万像素】”

500万高清 · 综合监测 · CCD智能一体机



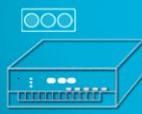
高清摄像机

+



处理主机

+



红灯信号采集器

=



## 双芯智能一体机电子警察 系统方案

---

## 目录

1 概述	4
1.1 系统建设背景	4
1.2 电子警察发展历程	4
1.3 系统设计原则	7
1.4 系统设计依据	8
2 系统优势	9
2.1 双芯高性能智能摄像机	9
2.2 高清录像与高清视频直播	10
2.3 高清视频检测综合违法抓拍	11
2.4 视频识别红绿灯信号	12
2.5 高捕获率、高有效率	12
2.6 违法抓拍位置精确	13
2.7 系统整体低功耗	15
3 系统结构设计	16
3.1 路口单元	16
3.1.1 路口单元布局及整体设计	16
3.1.2 路口单元硬件选型	17
3.1.3 硬件安装设计	18
3.1.4 路口单元工作流程图	20
3.2 传输线路	22
3.2.1 传输线路总体设计	22
3.2.2 网络传输硬件选型	23
3.3 中心管理单元	23
3.3.1 中心管理单元设计	23
4 系统功能	24
4.1 路口单元功能	24
4.1.1 闯红灯违法抓拍	24
4.1.2 不按规定车道行驶违法抓拍	28
4.1.3 车辆逆行违法抓拍	33
4.1.4 车辆压线违法抓拍	35
4.1.5 违法图片保存功能	36
4.1.6 治安卡口功能	37
4.1.7 机动车车牌自动识别	37
4.1.8 交通流量统计与交通事件检测功能	38
4.1.9 高清视频录像与远程高清视频直播	38
4.1.10 违法抓拍图片防篡改	40
4.1.11 视频识别红绿灯	40
4.2 中心管理功能	44

---

4.2.1	系统管理功能	45
4.2.2	用户操作功能	46
5	系统性能指标及设备参数	53
5.1	系统性能指标	53
5.2	设备及参数	54
6	工程设计规范	60
6.1	总则	60
6.2	系统构成	61
6.3	设备外观	61
6.4	架杆规格	61
6.5	设备架设	62
7	系统设备推荐安装配置方案	63

---

# 1 概述

## 1.1 系统建设背景

城市道路路口作为城市交通的重要节点，是影响整个城市交通的关键。对其进行有效的控制、管理成为治理城市交通的核心问题。电子警察系统作为城市路口交通管理系统的一部分，已经成为治理路口交通的有效方式之一。目前，采用纯视频检测与识别技术实现包含闯红灯违法、未按规定车道行驶（包括直行车道左右拐、右拐车道直行、左拐车道直行、违法占用非机动车道等）、逆向行驶、压黄线等多种违法监测功能，以及治安卡口、交通流量统计、信号灯控制开关量输出、高清录像等全功能的高清综合违法监测系统已成为发展主流。

广东领域，作为国内电子警察系统行业的引领者，一直推动着电子警察系统的发展。通过对自主研发的视频图像识别算法进行深度优化，在国内率先推出了基于 500 万像素 CCD 高清智能一体机的双芯智能一体机电子警察系统。从而摒弃了使用工控机或 DSP 嵌入式设备做控制主机的传统前端系统结构，并且无需红绿灯信号检测器。只需一台高清智能一体机就可以同时实现高清视频成像、红绿灯状态识别、路口车辆违法行为抓拍、治安卡口、交通流量统计、H. 264 高清视频压缩编码输出等功能。

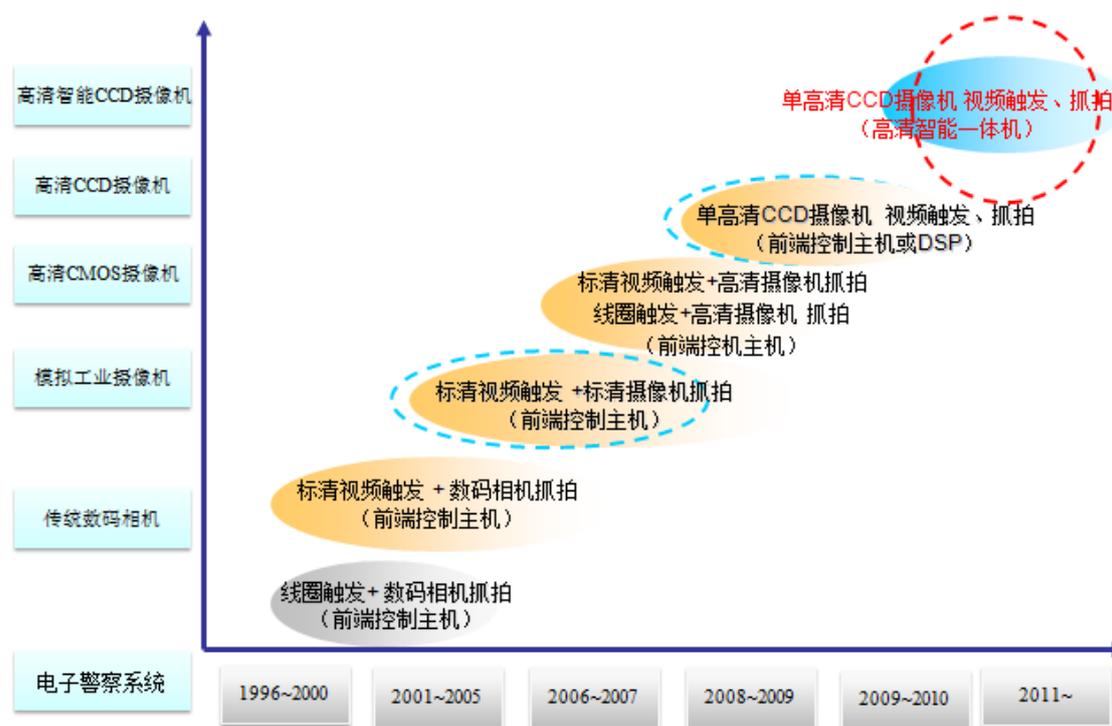
这一系统的推出，大大简化了电子警察系统前端结构，使得整体系统集成度更高、设备运行更加稳定，安装调试更加简单，维护更加方便，必将成为城市交通管理部门有效遏制路口各类违法行为、规范车辆驾驶行为、保障道路畅通、缓解城市道路拥堵的有力技术手段。

## 1.2 电子警察发展历程

闯红灯电子警察自动监控系统在国内的应用已经有十几年的历史。产品的技术实现方式较多。2004 年 6 月公安部发布了《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2004）将该类产品的功能和性能要求纳入了标准

2009年2月根据近五年来技术的发展，又发布新的版本GA/T496-2009，将该类产品的技术指标和安装测试条件进行了进一步的规范。

随着技术的不断进步和客户需求的不断提升，闯红灯电子警察系统在短短十几年间已经发展经历了6种产品形态。



电子警察发展的趋势：传统照相机技术→模拟视频分析技术→高清数字化分析技术

图 1-1 电子警察系统发展历程

第一个阶段（2001 年之前）电子警察系统实现方式是地感线圈触发+数码相机抓拍，此种方式由于采用民用数码相机，机械快门容易损坏，可靠性较差其次，由于数码相机更新换代快，同型号数码相机在一两年后会难以找到；再次，数码相机无法实现连续抓拍，系统无法实现卡口功能。另外，此种方式需要在前端铺设地感线圈（感应棒），施工和维护成本比较高。

第二个阶段（2001 年~2005 年）电子警察系统实现方式为标清摄像机+数码相机。随着视频图像识别技术的进步，直接通过分析视频的方式检测闯红灯违法行为成为可能。此方式一般采用视频虚拟线圈技术，避免了铺设地感线圈

---

存在的缺点，但由于采用民用数码相机进行抓拍，依然存在稳定性差、更新换代快、维护困难、无法连续抓拍，从而无法实现卡口功能等问题。此外，早期的视频触发技术，也存在捕获率低、误抓率高、功能单一等问题。

第三个阶段（2006 年~2007 年）电子警察系统实现方式为标清全景+每车道标清特写抓拍，这种方式避免了数码照相机抓拍的缺点，性能稳定。但由于采用标清摄像机进行抓拍，摄像机分辨率低，导致全景抓拍图片无法看清车牌号码、必须每车道加装车牌特写摄像机。全景与特写抓拍需要同步，并经过同一性认证方可执法。

第四个阶段（2008 年~2009 年）电子警察系统最主要的特征是采用高清 CMOS 或者 CCD 摄像机进行违法抓拍，此种方式克服了数码相机可靠性差寿命短和标清摄像机抓拍分辨率低的问题。触发方式主要分为地感线圈触发和标清视频触发两种。这一阶段视频触发技术得到了迅速的发展，广东领域推出了能够对路口经过车辆进行轨迹跟踪的视频检测系统，从而实现了对车辆不按规定车道行驶，逆行，压线等违法行为的综合监测。闯红灯电子警察系统也逐步被改称为路口综合违法监测系统。这一阶段由于视频触发单元和视频抓拍单元仍然采用不同设备，所以依然存在同步抓拍等系统配合问题，导致系统较为复杂。

第五个阶段（2010 年~2011）随着高帧率高清 CCD 摄像机的普及，特别是帧率在 8~15 帧/秒以上，分辨率在 200 万到 500 万像素的 CCD 的出现，采用单一高清 CCD 摄像机同时完成视频触发、违法抓拍、治安卡口和高清录像等功能成为可能。由于 CCD 摄像机曝光时间短，还可以采用频闪补光技术，大大减少路口光污染。这一技术的主要难点在于对高清视频进行识别分析，计算量大，需要进行大量的算法优化。随着厂家的努力，这一类路口综合监测系统已经在全国得到大规模普及和推广。

第六个阶段（2011 年~）基于单高清摄像机的方案虽然优势很大，但由于计算量大，一般都要在路口前端安装高性能工控机或者 DSP 控制主机，系统结构比较复杂。另外，工控机由于受环境的影响很大，会降低系统的整体稳定

---

---

性。而 DSP 控制器虽然稳定性较好，但由于处理性能的问题无法同时实现路口违法整体检测和高清视频编码。高清 CCD 智能一体机的出现解决了这些问题，通过将红绿灯信号视频识别、视频检测、车牌识别、和高清视频编码等功能固化到摄像机中，省去了以往系统中的控制主机和信号检测器。使得系统整体集成度更高，结构更加简单。大大提高了系统的可靠性，方便安装维护，并大幅度减少了系统总体功耗。

综上所述，电子警察系统再向功能更全、集成度更高、稳定性更强的趋势发展，而基于高清智能 CCD 一体机集成视频分析算法的电子警察系统必将成为未来电子警察系统的主流。也将成为未来交通物联网的一个重要组成部分。

### 1.3 系统设计原则

在系统设计中，我们将遵循以下设计原则：

- **先进性与合理性：**系统采用目前集成度最高、成像效果最好的高清 CCD 智能一体机。直接将软件固化到智能一体机中，摒弃了工控机模式。前端设备使用寿命、抗恶劣环境等方面都有了很大的提升。确保系统在室外能够长期稳定、可靠安全地运行。抓拍的高质量图片优于抓拍结果优于公安部发布的《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2009）中规定的技术标准。
- **经济性与实用性：**系统采用纯视频识别模式对车辆行为进行识别，无需铺设地感线圈。其次，系统采用高清 CCD 智能一体机作为成像及控制设备，无需工控机及其他控制设备。再次，系统夜间补光采用 LED 频闪补光灯，功耗降低为普通补光设备的 60%—80%。另外，采用视频方式识别红绿灯信号状态，无需加装红灯信号采集设备。从而降低系统设备、施工、运行成本。
- **标准性与扩展性：**系统设计严格遵守最新的国际标准、国家标准和行业标准。可以与其它相关系统联网和通讯；可配置多种数据传输接口，并且对外提供标准的数据接口，支持标准的应用开发平台，系统软硬件平台的良好扩容、扩展能力，可方便地与外部设备/系统连接。

- 
- 可靠性与易维护性：系统设计充分考虑实际运行环境及用户使用特点，前端设备高度集成，设备故障点少稳定可靠。通过远程操作即可对前端设备完成配置。配置操作界面美观、易于操作。

## 1.4 系统设计依据

系统的建设遵循如下标准：

《闯红灯自动记录系统通用技术条件》GA/T496-2009

《公路车辆智能监测记录系统通用技术条件》GA/T497-2009

《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》GA/T832-2009

《机动车号牌图像自动识别技术规范》GA/T833-2009

《公路交通安全设施设计技术规范》JTJ 074-2003

《中华人民共和国公共安全行业标准》GA38-92

《中华人民共和国道路交通安全法》GB2004. 5. 1

《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》

《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB50168-92

《机动车安全检测设备》GB/T11798-89

《道路交通标志和标线》GB5768

机动车、驾驶员及违法管理等相关数据库规范 2004 版

《建筑物防雷设计规范》GB50074-94

《雷电电磁脉冲的防护》国际电工委员会 IEC1312-1~3

---

## 2 系统优势

### 2.1 双芯高性能智能摄像机

系统采用高清 CCD 智能一体机作为系统的成像与控制部分。相比于 COMS 摄像机而言，CCD 摄像机具有成像清晰、色彩还原度高、连续抓拍间隔短等优点。采用 CCD 成像技术的摄像机，目前已经成为各地电子警察系统的首选成像设备。

高清智能摄像机集成两块算法处理器：一块处理器用于实现高清图像编码，向外提供 H.264 格式的高清图像编码视频流，可用于对前端路口实现 24 小时不间断录像；另一块处理器集成视频分析算法程序，用于识别过往车辆行为并控制摄像机进行抓拍。图 2-1：高清智能 CCD 一体机外观；图 2-1：高清智能 CCD 一体机内部结构。



图 2-1 高清智能一体机外观图

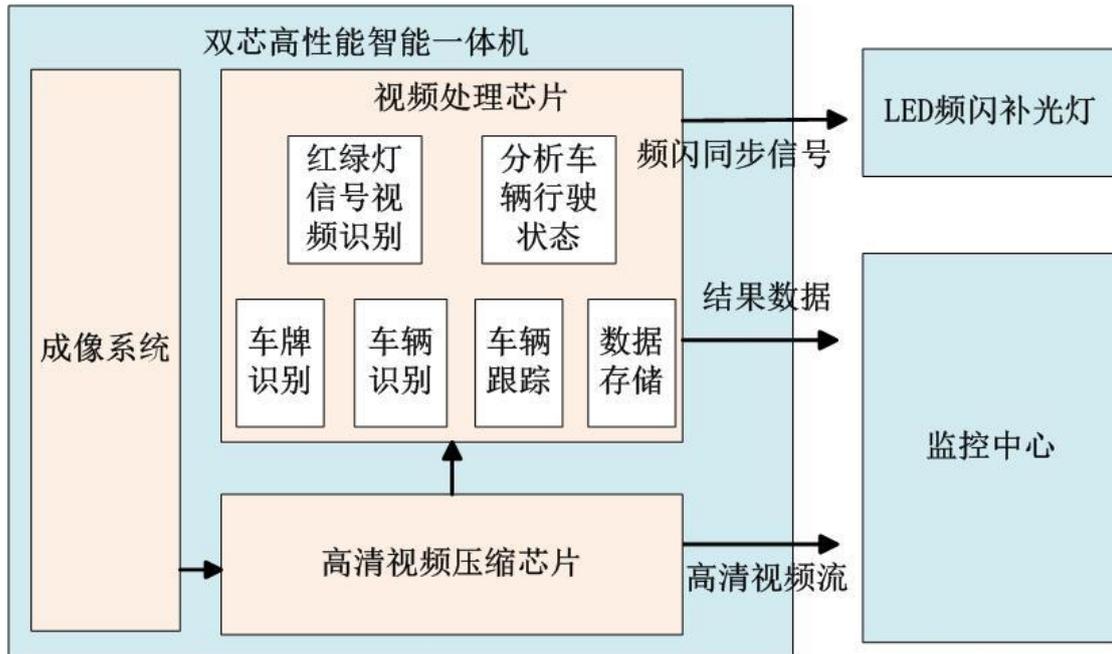


图 2-2 高清智能一体机内部结构图

## 2.2 高清录像与高清视频直播

高清智能一体机内单独的视频编码芯片可向外输出基于 H.264 格式的 1080P 或 720P 的高清视频流。1080p 格式下视频帧率可达 8 帧/秒以上，画面清晰流畅，可清晰显示车辆违法行为或者交通事故的细节过程。此外，和 MPEG2 和 MPEG4 ASP 等压缩技术相比，在同等图像质量下，采用 H.264 技术压缩后的数据量只有 MPEG2 的 1/8，MPEG4 的 1/3。在有限的存储空间内可保存更长时间的录像文件。

下图为 8 帧/秒录像与 1 帧/秒录像对比。当车辆行驶速度为 72km/h 时，也就是 20m/s 的车速下，对于 1 帧/秒的录像，帧间车辆运动 20 米，很多运动细节无法看到。而当录像帧率为 8 帧/秒时，帧间车辆运动为 2.5 米，能够很好地体现车辆运动的过程。



图 2-3 8 帧/秒视频截图



图 2-4 1 帧/秒视频截图

## 2.3 高清视频检测综合违法抓拍

系统采用视频检测的方式直接分析车辆行为，相对于传统地感线圈为触发方式的系统具有以下优势：

- 无需破坏路面、铺设地感线圈，从而减少了建设、维护施工时对正常交通

---

的干扰，也减少了日常运行维护的工作量，节省了工作成本，提高了工作效率。

- 传统地感线圈为触发方式的系统只能抓拍车辆闯红灯这一种违法行为，而采用视频检测方式的系统可综合监测路口车辆违法行为，充分发挥系统性能。

表 1-1 为 4 个不同路口的车辆违法数据，充分说明了对路口多种违法行为进行监控的必要性。

路段名称	各种车道闯红灯违法	直行车道左右拐违法	右拐车道直行与左拐违法	左拐车道直行与右拐违法	逆向行驶违法	违法压线
路口一	21	32	15	14	3	15
路口二	18	36	12	18	8	8
路口三	20	29	15	17	9	10
路口四	12	30	20	21	6	11

注：大量抓拍数据分析显示，在路口发生的各类违法事件中，闯红灯违法只占较小的一部分

表 2-1

## 2.4 视频识别红绿灯信号

直接采用视频识别算法确定红绿灯状态，能够适应阳光、阴影、灯光、雨、雪、烟、雾、CCD 成像噪声等环境干扰和风与振动引起的摄像机与红绿灯信号灯的之间的相对晃动。系统性能稳定可靠。由于无需加装信号检测设备，不但减去了信号检测设备器，而且解决了信号灯状态传输问题，减少了线缆施工，从而减少了施工费用和系统故障点。

## 2.5 高捕获率、高有效率

在实际应用中电子警察系统的捕获率和有效率是矛盾的，如果增加捕获率势必会产生大量的抓拍结果，这会降低系统的有效率。交管人员在筛选图片的

---

时候将会增大工作量。如果想提高系统的有效率，将会降低系统的捕获率，这会漏抓很多路口违法车辆。解决这对矛盾的根本是需要对车辆与其他物体（人、自行车等）进行区分。通过公司自主研发的核心视频图像处理算法，收集到大量的学习样本，再从海量学习样本特征中提取出车辆内部最不同于其他事物的特征，并采用最新的分类器算法，训练出快速而又可靠的车辆定位器，通过对车辆与车牌的双重识别，确保了软件的高捕获率与高有效率。

各种违法类型抓拍性能指标：

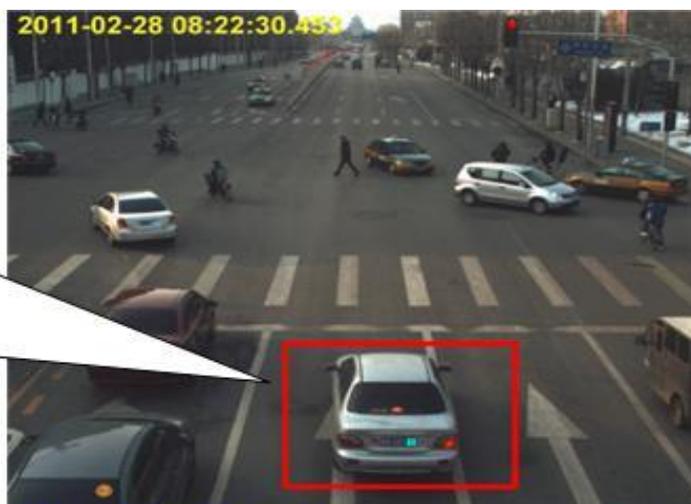
- 闯红灯车辆捕获率：白天：≥98%，夜间：≥92%
- 闯红灯捕获有效率：白天：≥95%，夜间：≥90%
- 不按车道行驶捕获率：白天：≥92%，夜间：≥90%
- 不按车道行驶捕获有效率：白天：≥88%，夜间：≥85%
- 压线捕获率：白天：≥95%，夜间：≥92%
- 压线捕获有效率：白天：≥92%，夜间：≥88%
- 逆行捕获率：白天：≥95%，夜间：≥92%
- 逆行捕获有效率：白天：≥92%，夜间：≥90%
- 卡口车辆捕获率：白天：≥98%，夜间：≥95%
- 卡口车辆捕获有效率（识别率）：白天：≥95%，夜间：≥92%
- 交通流量估计准确率：≥95%
- 交通事件检测准确率：≥95%

## 2.6 违法抓拍位置精确

采用车辆跟踪算法，在对车辆进行定位的基础之上，再对时间轴上的图像信息进行密集采样，对已定位的车辆进行目标锁定，并对锁定的车辆进行实时跟踪，计算出车辆的精确位置和车辆的运动矢量轨迹曲线图，来确保车辆违法位置的精确抓拍。抓拍的图片第一张图片车辆整体在停止线前、第二张图片车

辆整体在停止线后、第三张图片车辆整体通过路口中心，抓拍结果优于公安部发布的《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2006）中规定的技术标准，从而避免了在处罚时出现的不必要的争议。

第一张抓拍图片保证违法车辆在停止线前，优于公安部《闯红灯自动记录系统通用技术条件》中“第一张图片机动车身未越过停止线”的技术要求，从而避免执法争议。



第二张抓拍图片，车辆位于停止线后。



第三张抓拍图片，车辆越过路面中心线。清晰显示违法车辆的行驶轨迹。



---

图 2-5 违法车辆抓拍位置

## 2.7 系统整体低功耗

本系统采用的 500 万像素 CCD 高清智能一体机在功能实现上高度集成，平均功耗不超过 10 瓦。而传统的摄像机+控制主机模式，当采用嵌入式工控机时，每台工控机功耗至少超过 30 瓦，加上摄像机，总功耗在 35 瓦以上。而采用 DSP 的控制主机，总体功耗也要在 20 瓦以上。

本系统夜间补光采用 LED 频闪补光灯。这种灯采用 LED 发光技术电光转化率可达 90%。补光灯采用频闪技术同摄像机同步，在摄像机成像的时候灯才亮（由于频闪速度很快所以肉眼看上去和普通等发光没有区别）。这样不但可以延长 LED 等的使用寿命，还可以把单方向补光系统的功耗降低到 30W 左右。

## 3 系统结构设计

双芯智能一体机电子警察系统由路口单元部分、网络传输部分和中心管理单元部分构成。

路口单元主要包含高清智能一体机、补光灯；网络部分主要包含交换机、光纤收发器；中心管理单元包含电子警察中心管理服务器、数据存储主机和视频存储主机。

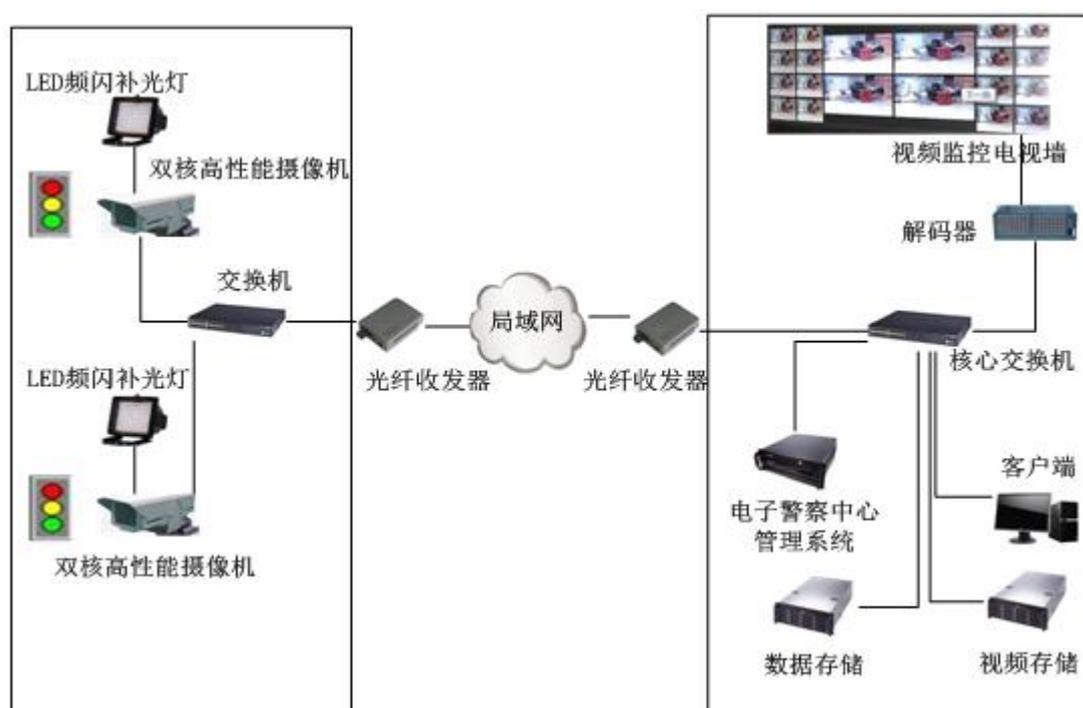


图 3-1 系统拓扑图

### 3.1 路口单元

#### 3.1.1 路口单元布局及整体设计

双芯智能一体机电子警察系统路口单元部分主要由视频捕获设备（高清智能 CCD 摄像机、SD 存储卡与补光灯）和数据传输设备（交换机、光纤收发器）组成，能够完成红绿灯状态检测、机动车违法行为检测、违法图片抓拍、夜间

补光灯控制、相关信息网络上传等任务。

路口四个方向的高清智能一体机通过网线汇总到地面机柜中的交换机上，交换机与光纤收发器相连转换成光信号后通过光纤将抓拍数据与实施视频传输到交管中心。

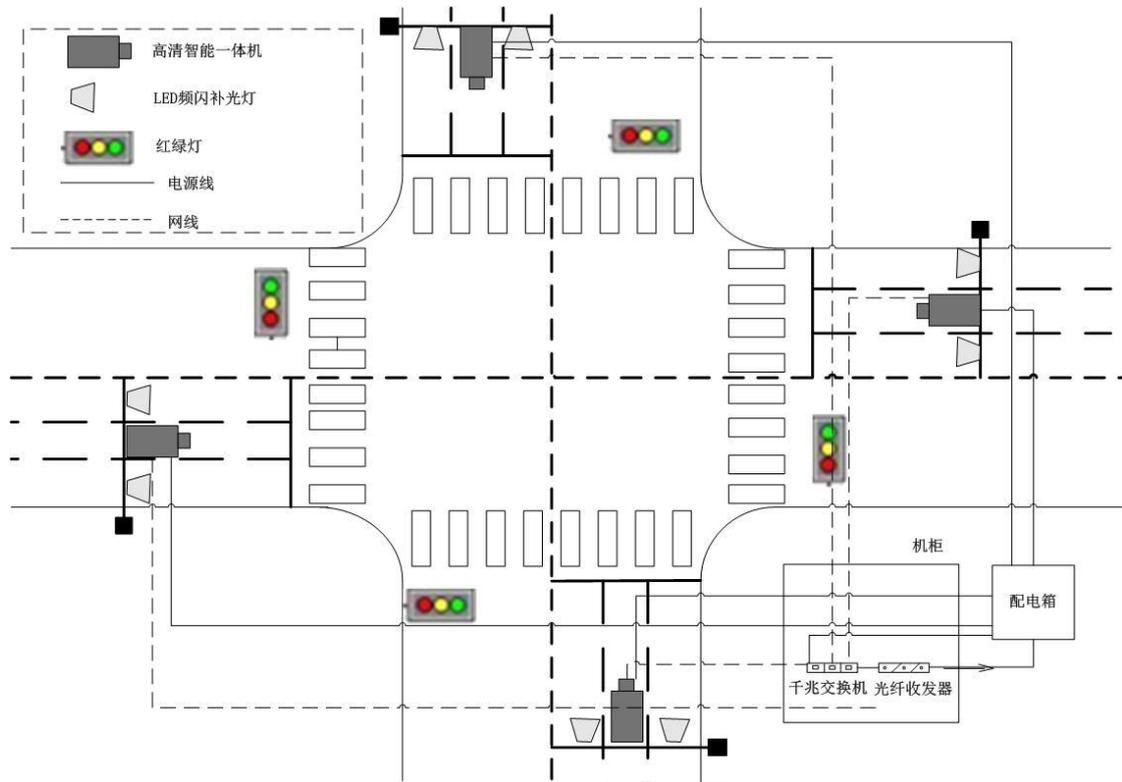


图 3-2 路口单元布局图

### 3.1.2 路口单元硬件选型

- 双芯高性能智能摄像机：作为整个系统的核心部分，成像与控制部分选用双芯高性能智能摄像机。这种摄像机采用 CCD 成像技术，成像效果好、可实现连续抓拍。另外，摄像机集成视频处理芯片，设备即是成像设备又是控制设备。达到高度集成，稳定性大大增强。
- LED 频闪补光灯：为了保证系统能够全天候提供清晰可见的违法图片，需要在夜间对环境进行补光。系统选用 LED 频闪补光灯，这种补光灯可以与高清摄像机进行同步控制，提供连续的高速连续闪光。用肉眼看去是一个

---

常亮的补光灯，但实际其在快速闪烁。这样的做法既避免了对司机行人等眼睛造成伤害，又可以达到节能目的，同时延长了补光灯的使用寿命，取得了理想的补光效果。

- 防护罩：防护罩作为保护摄像机正常工作的关键部件，必选 IP66 等级（IP66 指灯具完全防止外物侵入，且可完全防止灰尘进入，承受猛烈的海浪冲击或强烈喷水时，电器的进水量应不致达到有害的影响）的具有温控功能的防护罩。

### 3.1.3 硬件安装设计

摄像机、补光灯的安装位置直接影响到整个系统的工作效果，为达到最好的监测效果，根据实际施工经验推荐以下施工参考：

- 钢结构：立杆杆高 6 米，距离路面停止线 20 米，距离路口红绿灯不超过 100 米；
- 摄像头架设：摄像机架设尽可能选在检测区域的中心位置，500 万可以检测 3 个车道，稳定安装与钢结构之上；
- 补光灯架设：补光灯同摄像机架设于同一水平线上距离摄像机 1.5 米左右，2 个车道需要 1 个 LED 补光灯，3 车道需要 2 个 LED 补光灯；
- 机箱架设：架设于钢结构立杆出现孔上方，采用悬挂侧向安装。

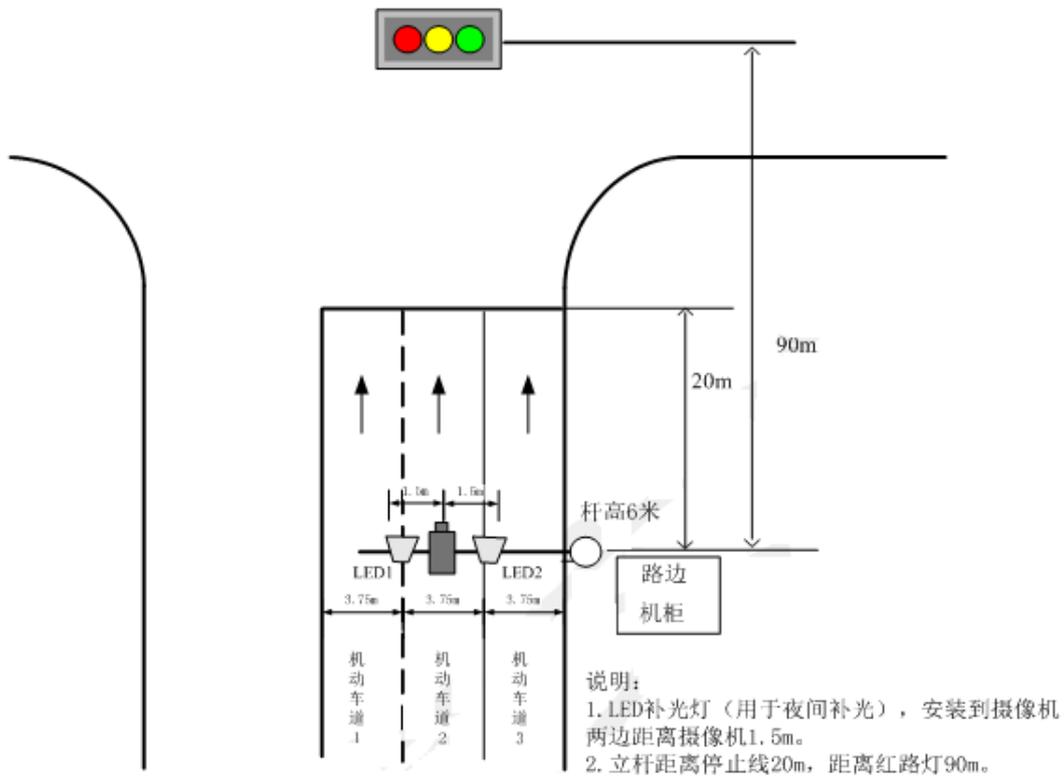


图 3-3 安装示意图



图 3-4 实际安装图（正面）



图 3-5 实际安装图（背面）

#### 3.1.4 路口单元工作流程图

整个系统采用纯视频分析的方式进行识别检测，同时做到红绿灯状态识别；车辆车牌识别、跟踪；车辆违法抓拍；等功能。整个系统工作流程图如图 3-4 所示。

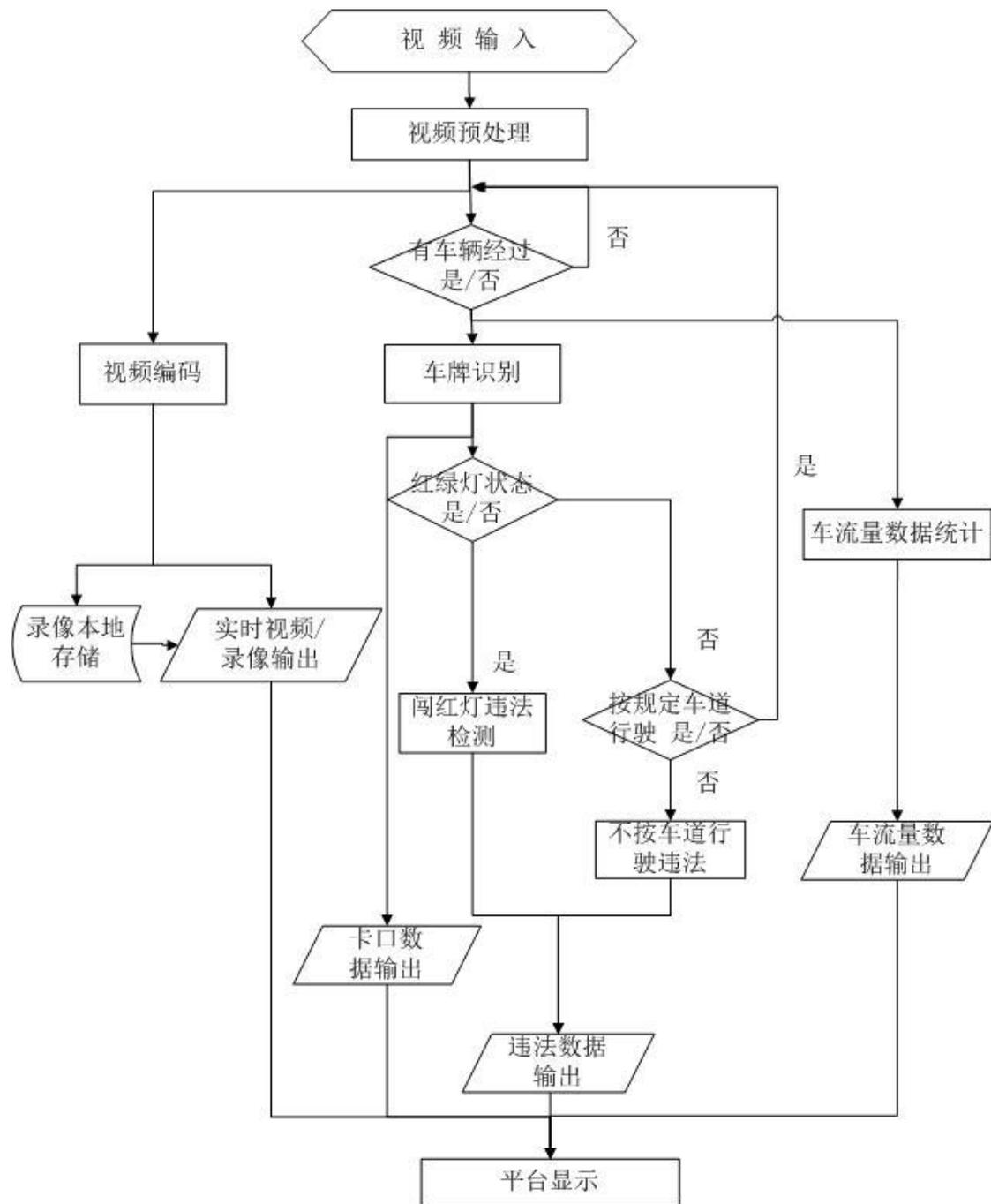


图 3-4 工作流程图

---

## 3.2 传输线路

### 3.2.1 传输线路总体设计

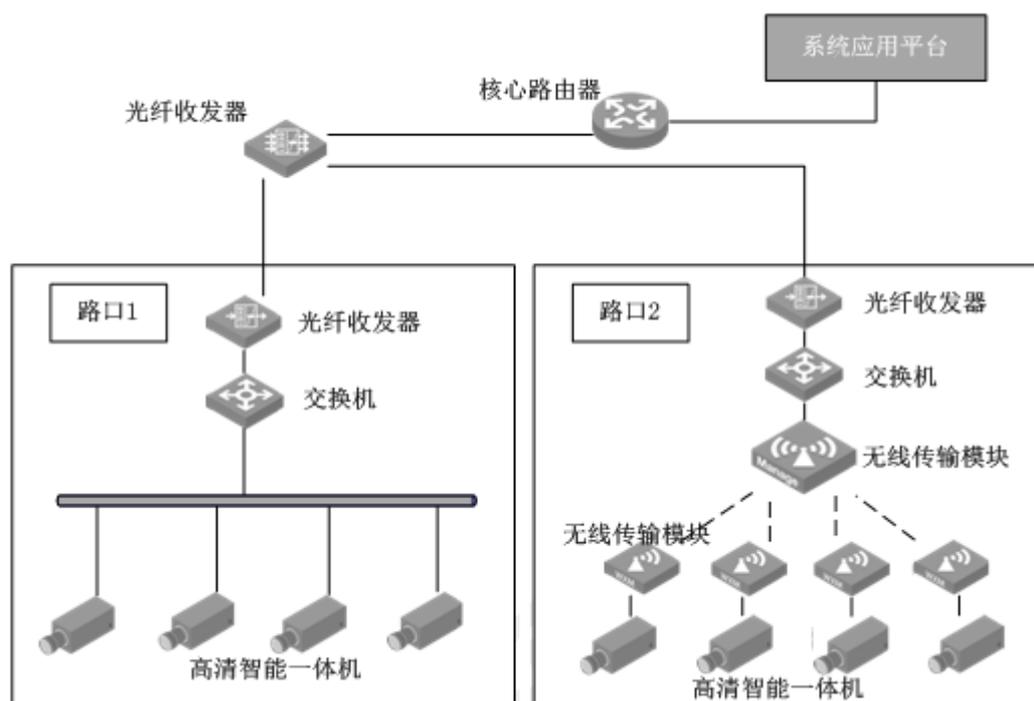


图 3-5 系统网络拓扑示意图

路口单元的网络设计主要是将路口多个方向的高清智能一体机汇总到一起，以便向系统中心上传数据。可采用有线和无线两种方式进行网络连接。有线方式直接采用超五类网线将高清智能一体机同交换机进行连接；无线方式通过无线传输模块实现用无线方式将路口多个方向的摄像机汇总到一起的目的，避免施工布线的麻烦。

路口单元到中心网络部分的网络设计主要实现各路口单元同中心单元的互联，以实现各路口数据到中心的传输。由于路口一般距离监控中心较远，所以在实现方式上需采用光纤进行传输。在前端路口加装光纤收发器将网络信号转换成光信号，通过光纤将信号传输到管控中心，之后通过管控中心的光纤收发器将光信号转化成网络信号。

---

### 3.2.2 网络传输硬件选型

- 交换机：交换机作为系统重要的网络连接设备，直接影响到整个系统的数据传输。室外环境恶劣，我们选用工业级交换机。保证整个系统的网络稳定可靠。
- 光纤收发器：路口前端距离中心监控机房较远，网线传播距离一般不超过 100 米。如果超过 100 米需要光纤传输。选用光纤收发器可将网络信号转换成光信号以便光纤进行传输。

### 3.3 中心管理单元

#### 3.3.1 中心管理单元设计

中心管理单元主要由中心管理服务器、数据库管理服务器、打印服务器组成。主要实现中心 web 服务、数据存储、视频存储、和报表罚单的打印工作。

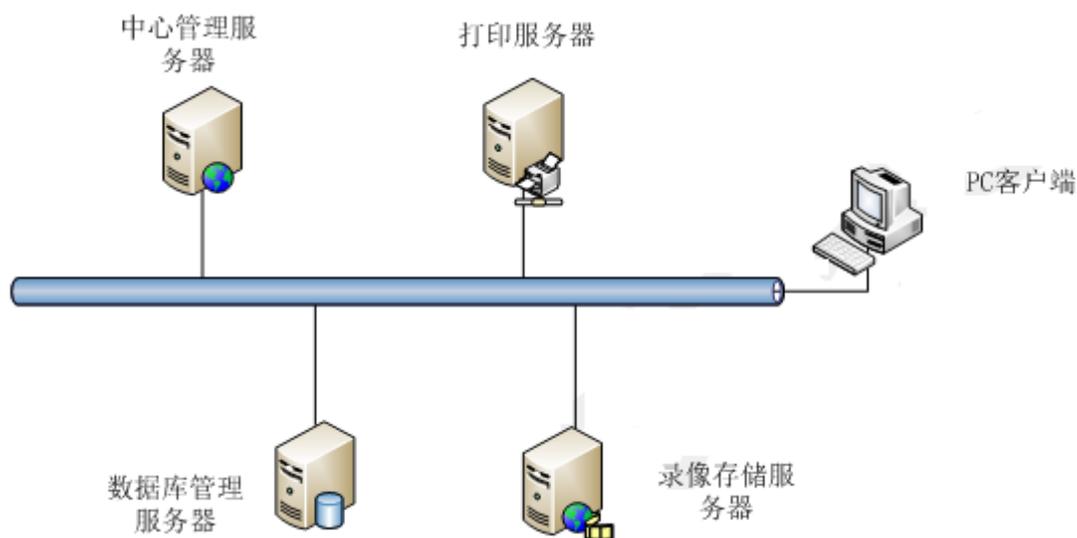


图 3-6 中心网络结构图

## 4 系统功能

### 4.1 路口单元功能

#### 4.1.1 闯红灯违法抓拍

双芯智能一体机电子警察系统直接通过分析视频可以检测行驶车辆的状态信息。在红灯状态时如果有车辆经过检测区，系统便对该车辆进行抓拍。由于采用视频轨迹跟踪方式，系统可判断右侧混行车道行驶车辆越过停止线后是直行还是右转，如果右转，系统便不进行抓拍。

- 闯红灯车辆捕获率：白天：≥98%，夜间：≥92%；
- 闯红灯捕获有效率：白天：≥95%，夜间：≥90%；



图 4-1 闯红灯违法



图 4-1 白天直行车道闯红灯违法



图 4-2 夜间直行车道闯红灯违法

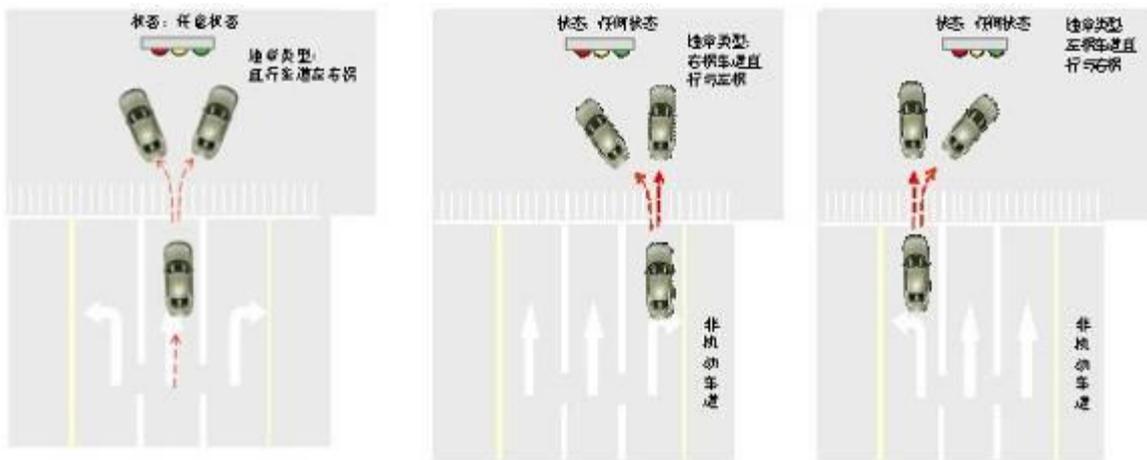


图 4-3 左转车道闯红灯违法

## 4.1.2 不按规定车道行驶违法抓拍

由于采用直接分析视频的方式监测车辆的行驶状态，系统可以准确判断直行车道左右拐、右拐车道直行与左拐、左拐车道直行与右拐等违法行为。

- 不按车道行驶捕获率：白天：≥92%，夜间：≥90%；
- 不按车道行驶捕获有效率：白天：≥88%，夜间：≥85%；



直行车道左右拐

右拐车道直行与左拐

左拐车道直行与右拐

图 4-4 不按车道行驶



图 4-5 直右混行车道左转违法



图 4-6 直行车道右转违法



图 4-7 白天左转车道直行违法



图 4-8 夜间右转车道直行违法

---

### 4.1.3 车辆逆行违法抓拍

路口高清综合违法监测系统可直接检测抓拍车道中逆向行驶的车辆，同时直接识别出车辆的车牌信息。

- 逆行捕获率：白天：≥95%，夜间：≥92%；
- 逆行捕获有效率：白天：≥92%，夜间：≥90%；

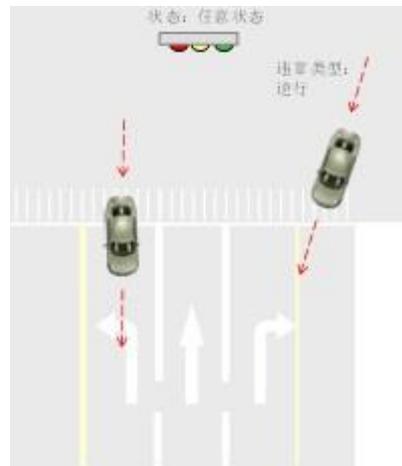


图 4-9 示意图



图 4-10 车辆逆行违法

---

#### 4.1.4 车辆压线违法抓拍

双芯智能一体机电子警察系统可直接检测抓拍压线的车辆，同时直接识别出车辆的车牌信息。

- 压线捕获率：白天：≥95%，夜间：≥92%；
- 压线捕获有效率：白天：≥92%，夜间：≥88%；

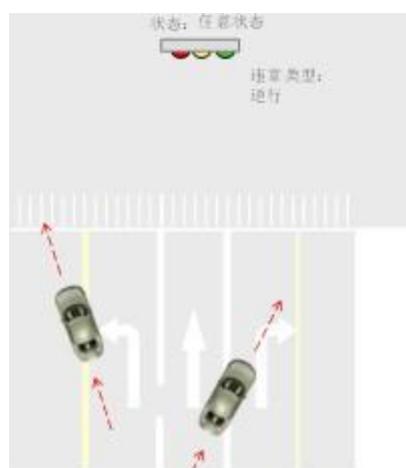


图 4-11 压线



图 4-12 车辆压线违法

#### 4.1.5 违法图片保存功能

双芯智能一体机电子警察系统具有图片保存功能，保存图片格式采用 JPEG 格式，图片编码符合 ISO/IEC 15444:2000 的要求。图片信息可根据用户的需求进行叠加，合成的图片清晰度可以满足人工对车辆号牌号码进行认定，图片中红灯信号不会出现泛白、光晕等颜色失真而影响人工对红灯信号的判断。

---

#### 4.1.6 治安卡口功能

双芯智能一体机电子警察系统可直接对非红灯信号状态下通过的车辆进行车牌号码自动识别，并进行记录存储。记录格式可根据用户要求自己选择保存1~2张，记录信息包括：检测地点名、车道方向、车牌号、车牌颜色等。系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。

- 卡口车辆捕获率：白天：≥98%，夜间：≥95%；
- 卡口车辆捕获有效率（识别率）：白天：≥95%，夜间：≥92%；

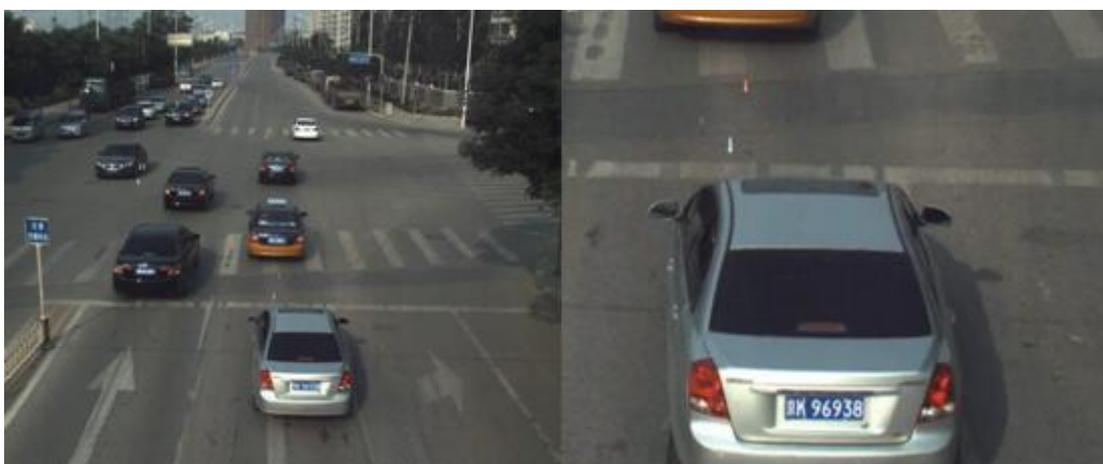


图 4-13 卡口图片

#### 4.1.7 机动车车牌自动识别

- 车牌号码自动识别

系统能识别的字符包括：

阿拉伯数字	“0~9”十个
英文字母	“A~Z”二十六个
省市区汉字简称	京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝；

04 式军用车牌汉字	军、空、海、北、沈、兰、济、南、广、成
号牌分类用汉字	警、学、使、领、试、境
07 式武警车牌字符	WJ 样式的字母数字

➤ 车牌颜色自动识别

系统能识别黑、白、蓝、黄四种车牌颜色。

系统识别的车牌类型部分示例：



#### 4.1.8 交通流量统计与交通事件检测功能

双芯智能一体机电子警察系统通过对所有通过的机动车辆进行监测，统计出交通流量参数（统计间隔可根据用户的要求进行任意设置）。如：车流量统计、平均车速、车道占有率、车头时距；并可分析道路中车辆的行驶状态产生交通事件报警信息（如：异常停车），方便交通管理人员及时准确的得到路口的交通路况信息。

- 交通流量估计准确率：≥95%；
- 交通事件检测准确率：≥95%；

#### 4.1.9 高清视频录像与远程高清视频直播

高清录像功能由高清智能一体机内单独的视频编码芯片完成，可向外输出基于 H.264 格式的 1080P 或 720P 的高清视频流。视频帧率可达到 8 帧/秒，画

---

面清晰流程。可以在事后回访中清晰显示车辆违法行为的细节。监控中心安装 NVR, 可以对路口各方向进行 24 小时不间断录像。通过监控平台可以查看实时视频和存储录像。

高清视频录像截图与标清视频录像截图对比：



图 4-14 高清视频录像截图（500 万 CCD，2448\*2048）



图 4-15 标清视频录像截图

#### 4.1.10 违法抓拍图片防篡改

双芯智能一体机电子警察系统对各类路口违法和交通事件进行抓拍后，为了保证记录的准确性和真实性。按照国家标准 GA/T496-2009 的最新要求，采用 MD5 加密算法对抓拍图片进行加密，防止人为对图片进行修改。中心管理系统接收到违法记录图片后，首先通过程序对抓拍图片进行算法加密，如果图片进行过变更，系统会生成提示信息。只有通过认证的图片才能进入下一步的处理。

#### 4.1.11 视频识别红绿灯

双芯智能一体机电子警察系统直接通过分析视频的方式识别红绿灯信号的状态信息。系统可识别圆形灯、条形灯、箭头灯等多种红绿灯状态，如图 4-16 所示。系统可排除光照、摄像头抖动、雨雪天气等因素造成的影响。此种方式无需信号检测设备，不用铺设线缆，以便减少系统的维护和施工成本。

➤ 系统识别的红绿灯类型部分示例：









图 4-16 视频识别红绿灯类型

## 4.2 中心管理功能

系统中心平台主要是管理功能和用户操作功能，作为系统与用户直接的接口，用户可直接通过中心管理平台系统进行管理和应用操作。

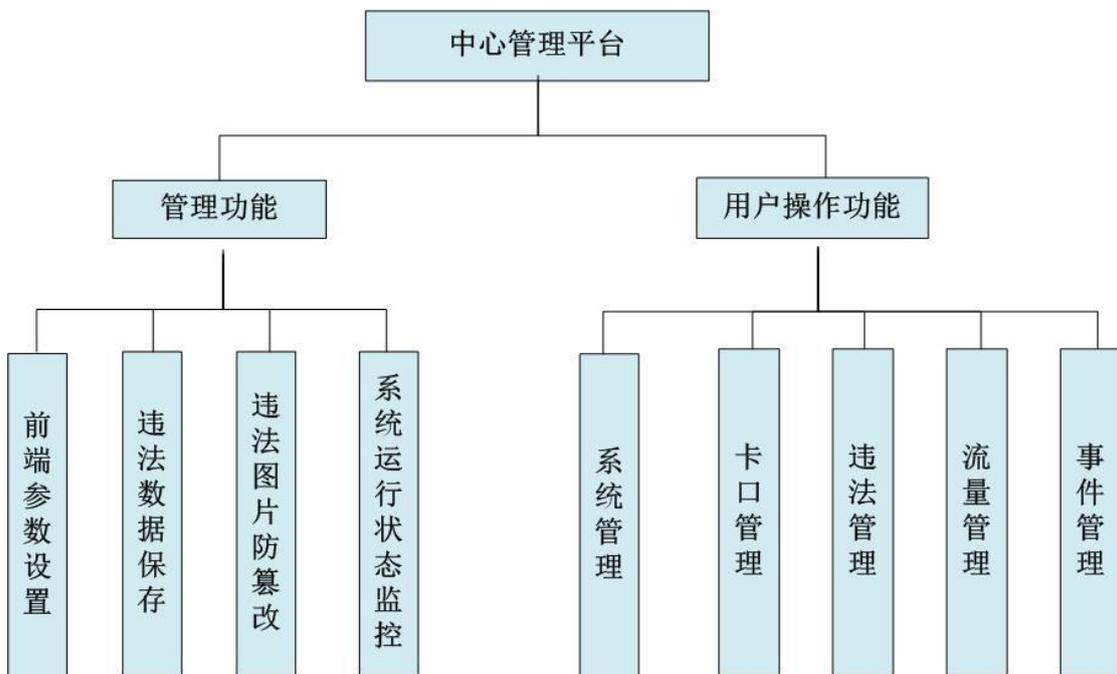


图 4-17 中心平台总体功能

---

## 4.2.1 系统管理功能

### 4.2.1.1 路口单元设置功能

双芯智能一体机电子警察系统可在系统中心通过设置软件对整个系统进行部署，通过网络中心可对前端系统的摄像机、软件参数进行设置。系统部署维护方便。

### 4.2.1.2 违法抓拍图片保存功能

双芯智能一体机电子警察系统具有图片保存功能，保存图片格式采用 JPEG 格式，图片编码符合 ISO/IEC 15444:2000 的要求。图片信息可根据用户的需求进行叠加，合成的图片清晰度可以满足人工对车辆号牌号码进行认定，图片中红灯信号不会出现泛白、光晕等颜色失真而影响人工对红灯信号的判断。

### 4.2.1.3 违法抓拍图片防篡改模块

双芯智能一体机电子警察系统对各类路口违法和交通事件进行抓拍后，为了保证记录的准确性和真实性，按照国家标准 GA/T496-2009 的最新要求，加入了防篡改功能。当中心管理系统接收到违法记录图片后，首先通过防篡改模块进行检查。如果图片进行过变更，系统会生成提示信息。只有通过认证的图片才能进入下一步的处理。

### 4.2.1.4 违法数据上传

系统预留扩展接口可实现与多方平台的对接，以便把抓拍到得违法数据上传到上级管理平台。系统具有断电续传功能，如果遇到网络掉线、系统掉电等情况可先将数据保存到本地。待系统恢复后再将数据上传到管理平台。

---

#### 4.2.1.5 运行状态监控功能

系统可以自动记录前端设备的运行日志，可以将高清摄像机的工作状态、数据传输过程以及故障信息记录下来，自动传输到指定的数据中心。

故障信息主要包括：图像故障（无图像、图像模糊）、视频记录故障、不能录制视频等故障。

#### 4.2.2 用户操作功能

中心管理单元用户操作部分基于 B/S 模式架构。主要包括：系统管理模块；卡口管理模块；违法管理模块；流量管理模块；事件管理模块。用户可以通过 IE 浏览器进行访问，对系统进行管理。

##### 4.2.2.1 系统管理模块

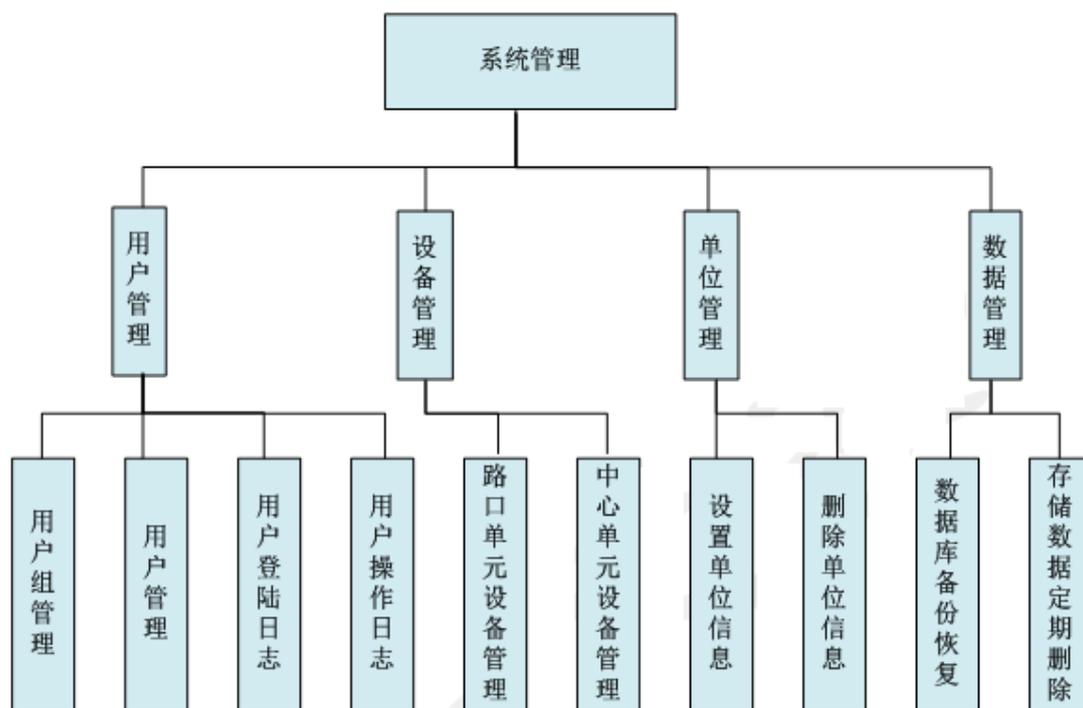


图 4-18 系统管理功能

- 用户管理：可灵活的添加用户组并对用户组设置权限，用户归属不同的用

---

户组可根据需要灵活添加、修改、删除。系统可记录用户登陆、操作情况，并生成日志。

- 设备管理：可将各路口设备添加到平台，完成整个系统的部署。
- 单位管理：可设置用户单位信息，灵活的添加、修改、删除单位信息。
- 数据管理：对平台数据进行备份管理。

#### 4.2.2.2 违法车辆管理模块

可方便查询系统抓拍到的闯红灯违法和不按车道行驶违法的信息并对违法信息进行审核。

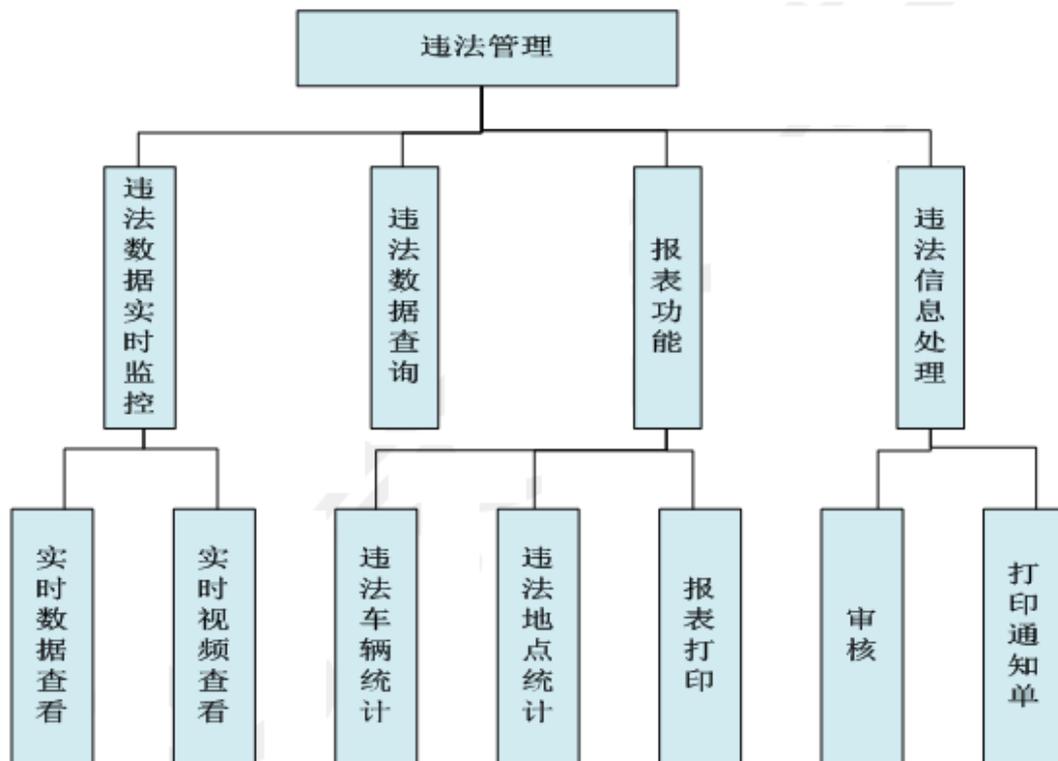


图 4-21 违法管理功能

- 违法数据实时监控：可查看实时的违法数据，包括违法时间、类型、图片、视频等。
- 违法数据查询：可对违法数据进行查询，查询条件包括违法时间、地点、类型等。
- 报表功能：可根据用户设置的条件生成统计报表，方便用户打印。
- 违法信息处理：可对违法信息进行审核、确认、打印通知单、处罚等操作。

作。

### 4.2.2.3 治安卡口管理模块

系统中心含有治安卡口管理功能，可以实现卡口的布控、撤控。并进行卡口车辆查询和卡口报警车辆查询。

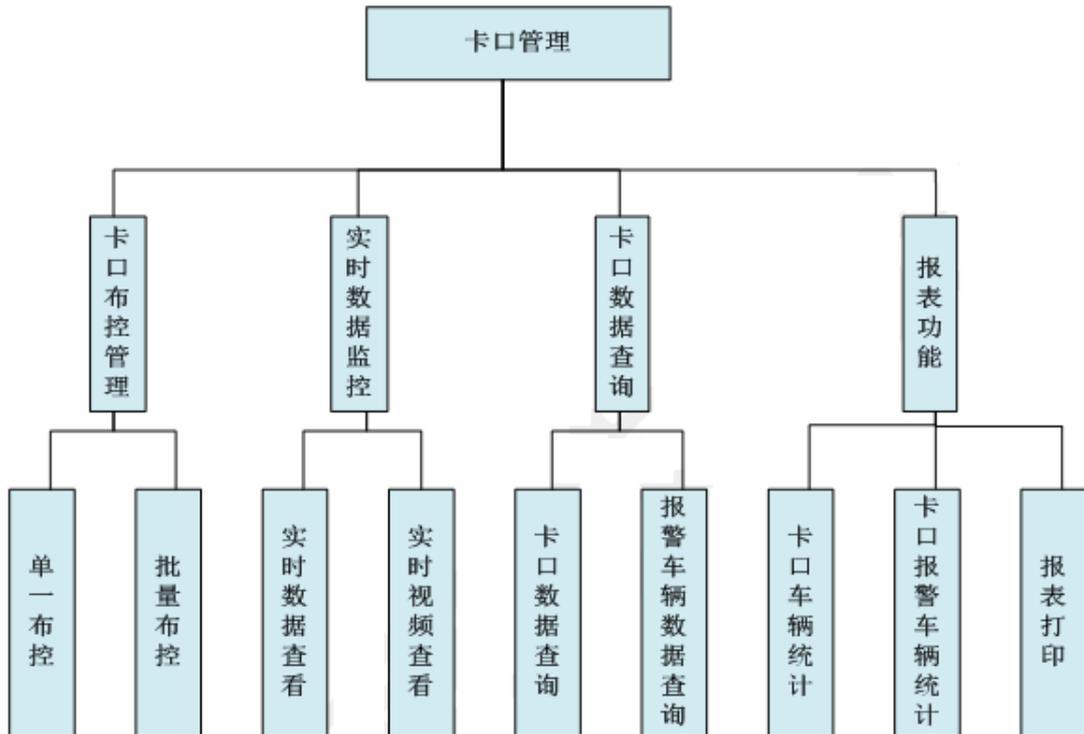


图 4-22 卡口管理功能

- 卡口布控管理：可以对卡口进行布控和撤控操作，布控时可把黑名单批量布控。
- 实时数据监控：可实时的查看过往车辆数据或报警车辆数据。
- 卡口数据查询：通过卡口查询操作，可方便的根据日期、卡口编号、车牌号等条件对布控车辆和已检测到的报警车辆进行查询。
- 报表功能：通过统计分析操作，可生成各监控的车辆统计报表和各监控的报警车辆统计报表。报表可以直接进行打印。

---

#### 4.2.2.4 交通流量管理模块

系统查询前端各路口的交通流量信息，并生产相应的统计报表。

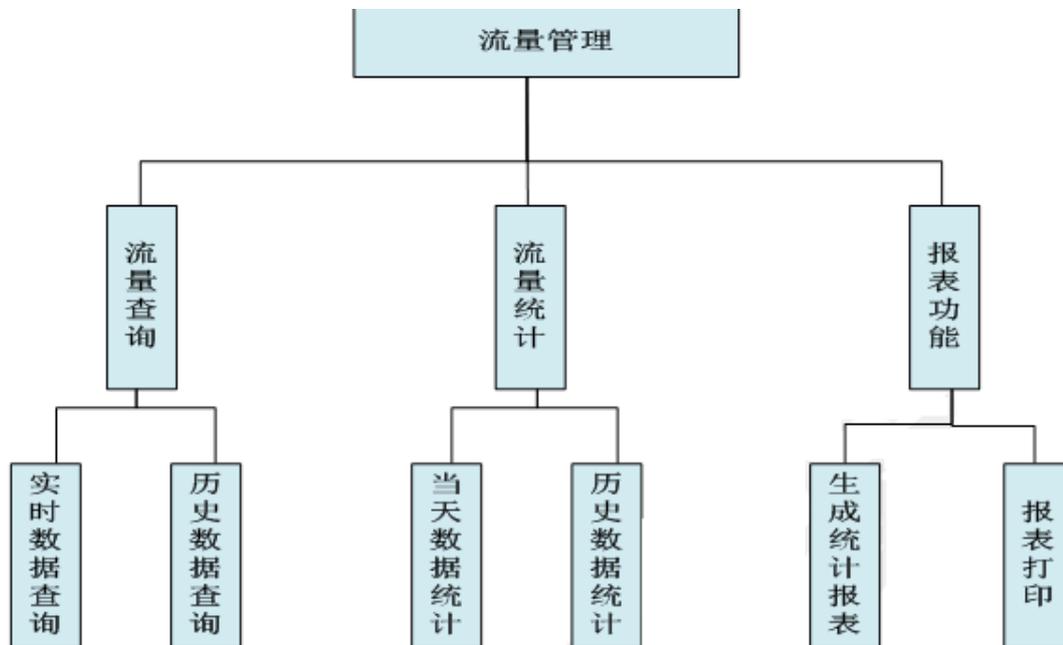


图 4-23 流量功能

- 流量查询：通过交通流量查询功能，可对不同路段的车流量信息进行查询。
- 流量统计：通过交通流量统计功能，可对不同路口同一时段、同一路口不同同时段的交通流量信息进行统计。
- 报表功能：系统可统计生成报表，方便客户查看、对比、打印。

#### 4.2.2.5 交通事件管理模块

系统可以进行交通事件的查询、处理、统计等功能。

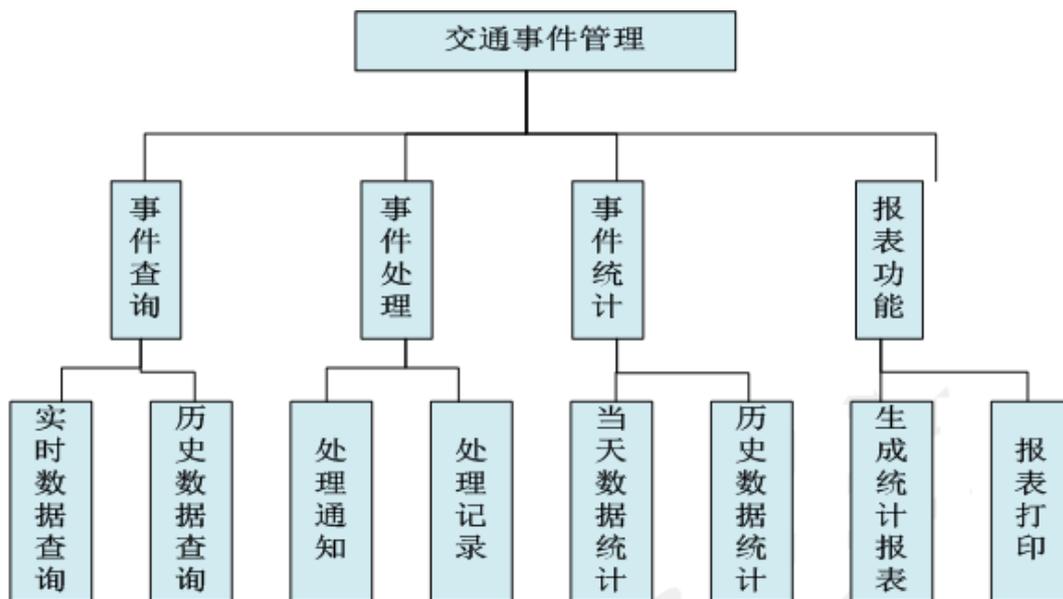


图 4-24 交通事件管理功能

- 事件查询：通过交通事件查询操作，可方便的根据日期、违法地点、违法类型等条件对检测到的交通事件进行查询。
- 事件处理：通过交通事件处理操作，可通知相关人员对事件进行处理。系统可记录是否对事件进行了处理。
- 事件统计：通过交通事件统计功能，可统计各路口不同时段或相同时段不同路口发生的事件情况。为相关执法人员提供数据依据。
- 报表功能：可对交通事件情况按条件进行统计，报表可以直接进行打印。

#### 4.2.2.6 报警处理流程

当路口发生报警行为时，系统中心通过实时弹出窗口的方式通知系统管理人员。系统管理人员接收到报警信息后，首先判断是哪种行为，之后系统会根据对应的流程进行处理，用户按照提示进行后续操作。整个报警流程见图 4-25：

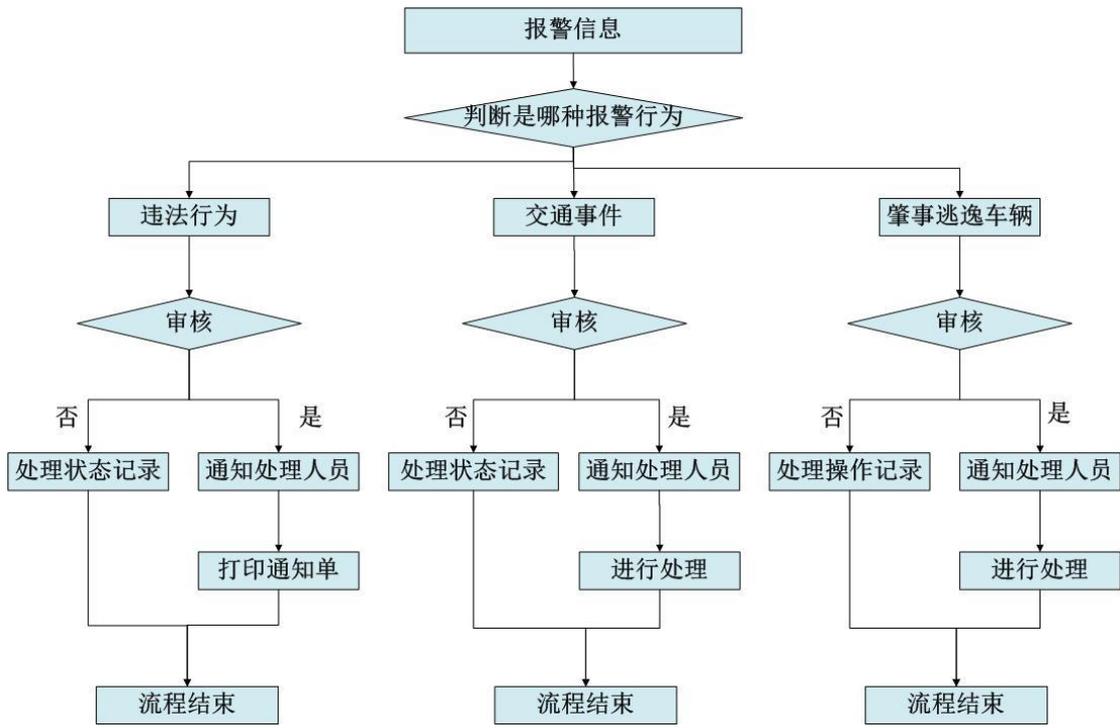


图 4-25 报警处理流程图

#### 4.2.2.7 非现场执法处理流程

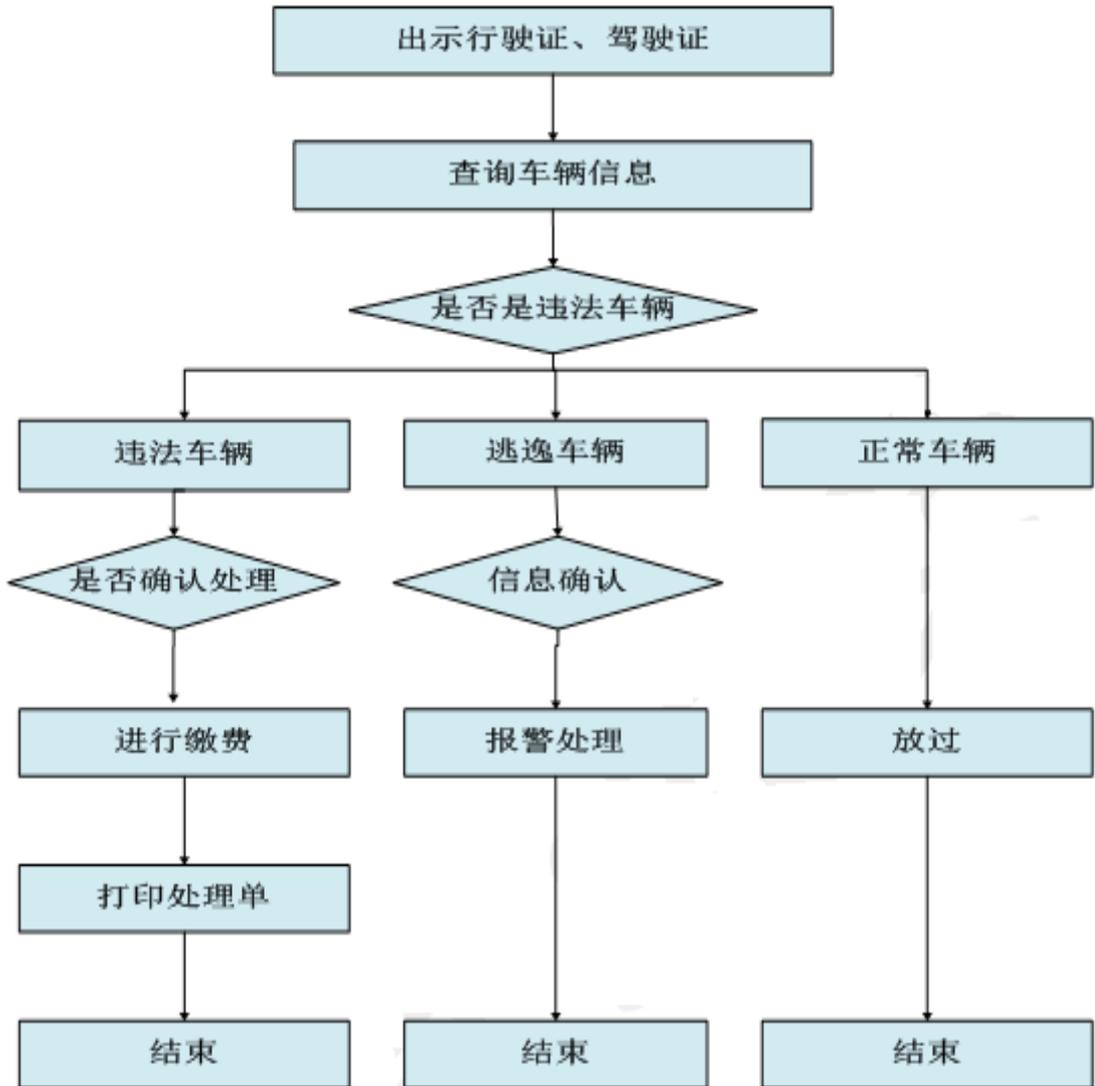


图 4-26 非现场执法处理流程图

## 5 系统性能指标及设备参数

### 5.1 系统性能指标

技术指标：

双芯智能一体机电子警察系统（VT-TLVD-S520R）		
高清智能一体机	高清摄像机	500万像素 2/3" CCD 8fps
	LED补光灯	节能频闪补光，每车道功率小于30瓦
	检测方式	高清视频流检测
	红灯信号检测	视频识别红绿灯状态
	监控范围	500万：检测3车道
	适应车速范围	0~180公里/小时
系统功能	可抓拍违法类型	闯红灯、直行车道左右拐、右拐车道直行与左拐、左拐车道直行与右拐、逆向行驶、压线
	治安卡口	实时对过往机动车牌进行识别
	交通事件检测与交通参数估计	交通参数估计（车流量统计、平均车速、车道占有率、车头时距），交通事件检测（异常停车）
	高清视频输出	实时 H.264 高清视频编码输出
	高清视频录像	500万摄像机：分辨率：1920(H)*1080(V) 帧率：8fps
违法数据处理	违法图片压缩方式	图片格式应采用 JPEG 格式，JPEG 图片编码符合 ISO/IEC 15444:2000
	抓拍图片分辨率	500万摄像机：2432(H)*2048(V)
	闯红灯违法图片记录内容	车型、车牌号码、时间、地点、车道、车速
	闯红灯记录模式	3张/车
	卡口图片格式	1~2张可选
性能指标	闯红灯车辆捕获率	白天：≥98%，夜间：≥92%
	闯红灯捕获有效率	白天：≥95%，夜间：≥90%
	不按车道行驶捕获率	白天：≥92%，夜间：≥90%
	不按车道行驶捕获有效率	白天：≥88%，夜间：≥85%
	压线捕获率	白天：≥95%，夜间：≥92%
	压线捕获有效率	白天：≥92%，夜间：≥88%
	逆行捕获率	白天：≥95%，夜间：≥92%

	逆行捕获有效率	白天: $\geq 92\%$ , 夜间: $\geq 90\%$
	卡口车辆捕获率	白天: $\geq 98\%$ , 夜间: $\geq 95\%$
	卡口车辆捕获有效率 (识别率)	白天: $\geq 95\%$ , 夜间: $\geq 92\%$
	交通流量估计准确率	$\geq 95\%$
	交通事件检测准确率	$\geq 95\%$
环境指标	工作温度:	$-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$
	工作湿度:	$0 \sim 90\%$

## 5.2 设备及参数

### ➤ 高清智能 CCD 摄像机:



技术参数:

型号		LSC-FI511-E-C
产品描述		500 万像素智能相机
传感器类型		彩色逐行扫描 CCD (电子快门, 清晰拍摄高速运动物体)
传感器尺寸		Sony 2/3 吋
像素数		2432 (H) * 2048 (V)
像素尺寸 (H×V)		$3.45 \times 3.45 \mu\text{m}$
帧率	全分辨率	8 帧/秒
曝光控制		1 微秒至 125 毫秒 (通过命令设置, 逐微秒可调)
增益调节范围		0~36dB
镜头接口		C 接口

自动光圈	DC 光圈控制
AD 采样精度	14 位
抓拍图像格式	JPEG 压缩图像
视频图像格式	高清 H. 264 视频流
传输方式	100/1000M 自适应以太网接口 (RJ45) 和光纤千兆以太网接口 (SFP)，支持 TCP/IP、HTTP、UDP、DHCP、PPPOE
SD 卡插槽	2 个 micro SDHC
功耗	≤15.5W

➤ 摄像机镜头



技术参数:

型号		M1614-MP			
适应像素		500 万			
焦距		16mm			
镜头直径与焦距之比的最大值		01:01.4			
图像最大尺寸		8.8mm×6.6mm (φ 11mm)			
工作范围	光圈	F1.4-F16C			
	焦点	0.3m-Inf			
控制	光圈	手动			
	焦点	手动			
对象大小		17.2(H) cm×12.9(V) cm 2/3 "			
视角	D	2/3 "	38.0°	1/2 "	28.2°
	H		30.8°		22.7°
	V		23.4°		17.1°

➤ 摄像机防护设备推荐:



技术参数:

型号	YA4718
护罩外型尺寸 (mm)	585 (L) × 188.5 (W) × 194 (H)
最大摄像机/镜头尺寸 (mm)	280 (L) × 125 (W) × 104 (H)
材料	主体: 铝合金; 视窗: 透明玻璃, 可选光学玻璃 锁扣: 不锈钢
视窗面积	102 (W) × 89 (H)
自动温控范围	加热开: 8° ± 5° 关: 20° ± 5° (风扇同时运转) 风扇开: 37° ± 5° 关: 20° ± 5°
防护罩等级	IP66
安装环境	室内/室外
重量	5.0kg
可选附件	加热器、风扇、遮阳伞、光学玻璃、雨刷器
建议使用支架	吊装: —— 壁装: WS2770、 WS2790

➤ 补光设备推荐配置如下:



技术参数:

<b>型号</b>	<b>TD-WL1025</b>
信号触发方式	兼容电平触发和沿触发方式
工作方式	视频录像
外形尺寸	225mm x 185mm x 127mm
输入电源	AC 100V~260V / 50~60HZ
功率因数 (PF)	>90%
电源效率	≥88%
光通量/PCS	190~220Lm
光源效率	>90%
色温	7500k
LED 芯片	美国
显色指数	80%
光源的角度	15° ~ 45° 可调 (通过客户需求选择合适的透镜)
使用寿命	>50000 小时
灯体与灯罩材料	铝合金与钢化玻璃
净重	2.5kg
防护等级	IP65
功耗	25W

➤ 交换机配置推荐:



技术参数:

型号	ADAM-6520L
应用层级	二层交换机
传输速率	100 Mbps
网络标准	IEEE 802.3, 802.3u, 802.3x
端口结构	RJ45
端口数量	5 个
接口介质	10/100Base-TX
传输模式	TCP/IP
指示面板	Power , link/speed

➤ 光纤收发器配置推荐



技术参数:

型号	HSF-1100M2
标准	IEEE802.3u Fast Ethernet, 10/100Base-TX and 100Base-FX
传输速率	双绞线 10/100Mbps, 光纤 100Mbps
双绞线	5 类, 最长 100 米
多模光纤	50/125, 62.5/125 or 100/140μ m, 最长 2 公里
单模光纤	8.3/125, 8.7/125, 9/125 or 10/125μ m, 最长 0-120 公里

接口标准	双绞线 RJ45, 光纤 SC/ST/FC/LC(SFP) (可选)
双工方式	全双工或半双工
光波长	850/1310/1550nm
电源	内 / 外置电源, 电源 5V, 1A
电磁干扰标准	FCC Part 15 Class A, CE

➤ **NVR:**



技术参数:

型号	国产
录像	
图像压缩标准	H. 264
图像分辨率	HD (720P)
图像帧率	≥8 帧/秒
录像路数	4 路 HD (720P)
录像模式	手动、定时
实时视频	
视频输出	1 路 VGA
监视分辨率	CIF、2CIF、4CIF、D1/VGA、HD
硬盘	
硬盘接口	6 个 SATA
其它	
系统资源	同时多路录像、回放、网络操作、监视四工模式
网络接口	RJ45, 1000M 网口
功耗	25W

➤ **中心管理服务器配置推荐:**



技术参数：

型号		VT-IPC
基本参数	中央处理器	Intel Core 2 四核
	内存	2G
	硬盘	250G
接口	音频输出接口	1 个 3.5mm 耳机接口
	以太网接口	2 个 RJ-45 接口 10/100M 自适应
	RS-232/485	1 个
电源	电压	AC 220V±10%
	功耗	150W
尺寸及重量	外形尺寸	55cm(L)*43cm(W)*4.4cm (H)
	重量	11.5kg

## 6 工程设计规范

### 6.1 总则

为了做好广东领域双芯智能一体机电子警察系统的项目建设工作，提高道路交通管理现代化水平，提高事故逃逸案件的破案效率，做到技术先进性、实用性、可靠性、经济性、整体性、易维护性、可操作性，同时依据相关法律法规规定、国家标准和规范要求制定操作性强的设计规范。

1. 工程设计时根据工程项目的性质、功能、环境条件和近、远期要求进行工程系统设施和管线、基础的勘察设计。
2. 工程设计中采用符合有关技术标准的定型产品。
3. 从实际情况出发，合理选用工程材料，结构方案和构造措施，满足构件

---

在运输、安装和使用过程中的强度稳定性和刚度要求，优先采用定型和标准化的结构和构件，减少制作、安装的工作量，同时符合结构抗腐要求。

## 6.2 系统构成

广东领域双芯智能一体机电子警察系统可分为四个部分：

1. 图像采集与分析设备（包括高清CCD摄像机、补光灯等）；
2. 传输部分（网络光端机、交换机）
3. 辅助部分（包括摄像机护罩、时控开关等）；
4. 存储部分（应用与数据存储服务器、NVR）

## 6.3 设备外观

各部件外表面光洁、平整，不出现有凹痕、划伤、裂缝、变形等缺陷。金属机壳表面有防锈、防腐蚀涂镀层，涂镀层没有起泡、龟裂、脱落和磨损现象。金属零部件表面没有锈蚀。

## 6.4 架杆规格

1. 杆件、机柜、施工立杆悬臂高度净空不小于6米，采用无焊缝钢管且热镀锌防腐处理，悬臂长度根据安装点的实际宽度决定，上方加置避雷针。
2. 基础混凝土强度 $\geq$ C25，能抗七级地震和十二级大风。
3. 立式机箱具有防盗、防尘、防雨、防腐、防热、防冻功能。
4. 布线采用地埋方式，管道采用尼龙管，强弱电走线分离。采用一点接地方式，接地母线采用不小于10 平方毫米铜质导线，接地线不得与强电的零线相接，接地电阻小于 4 欧姆；采用综合接地网时，其电阻小于 1 欧姆。必须安装过载、漏电、短路、防雷装置，使用快速熔断器来保护内部电路，配置防浪涌和雷击的电源插座。

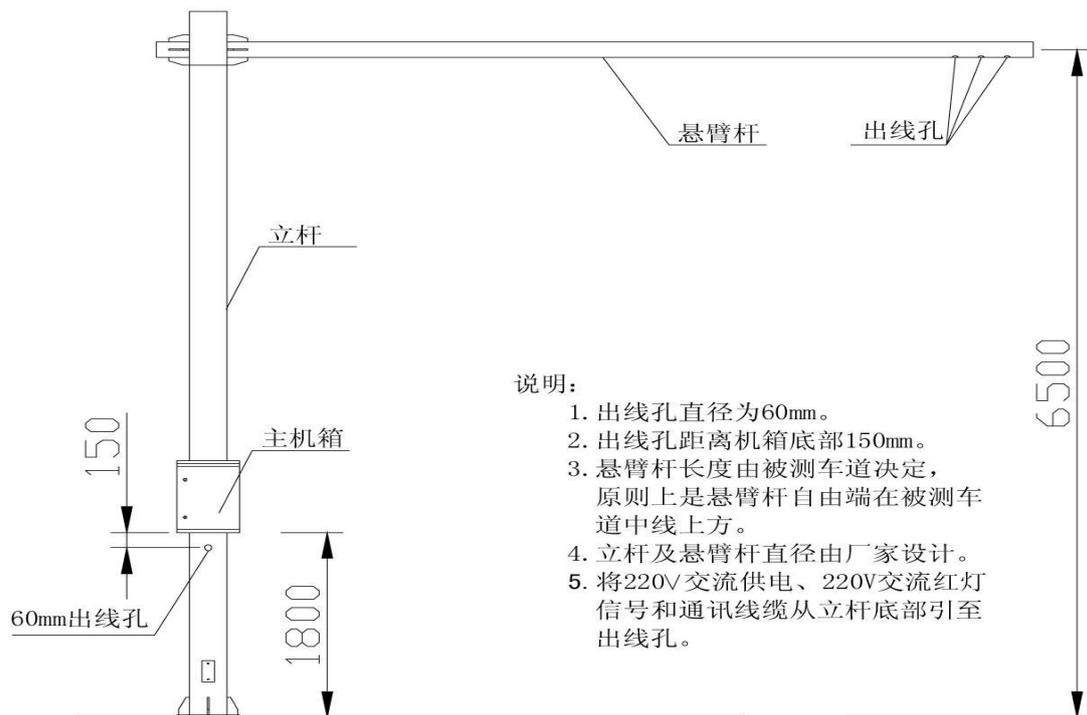


图7-1 立杆安装图

## 6.5 设备架设

1. 立杆：杆离停止线 18~23 米，设备位置离地面高度约为 6.5 米，高清设备所在位置离对面红绿灯设备的水平距离不应超过 90 米；

2. 补光灯位置：使用补光灯的情况下，补光灯和高清设备置于同一水平线上；

3. 补光设备数量：使用 LED 频闪灯进行补光的情况下，每个车道需要 1~2 个补光灯。

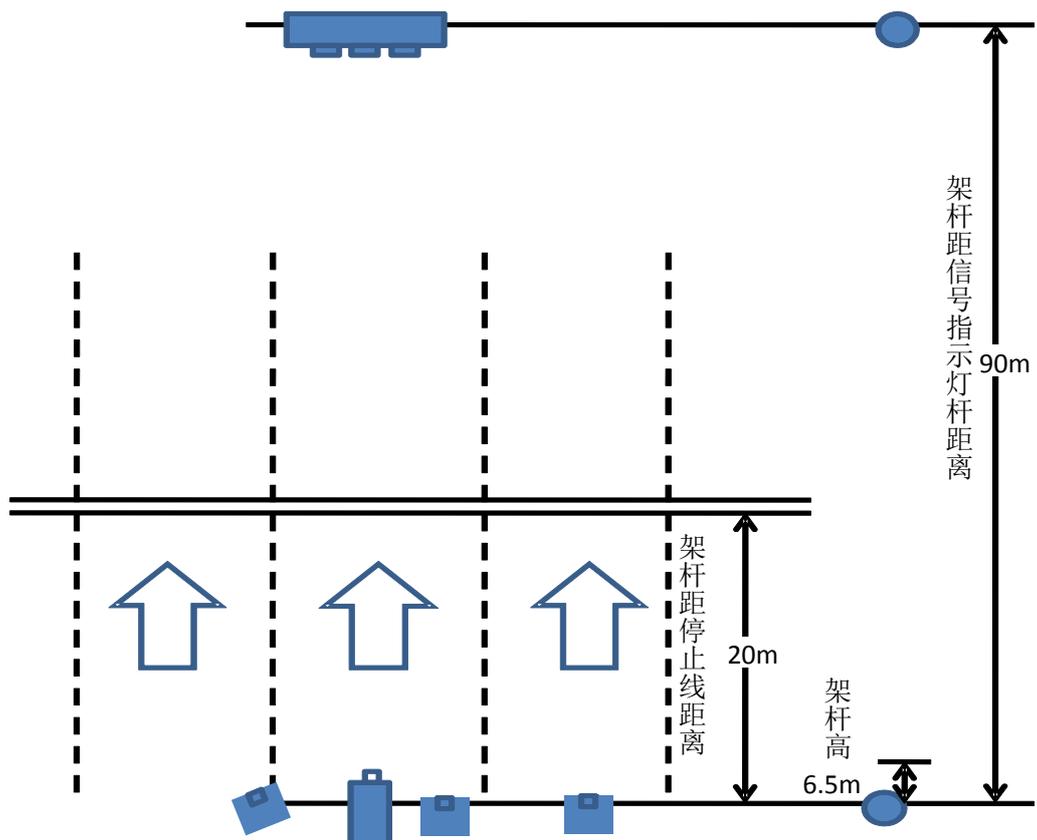


图 7-2 设备安装示意图

## 7 系统设备推荐安装配置方案

路口情况	一个方向、三条车道
设备要求	
高清相机方案	一台 500 万 CCD 摄像机
镜头选用	2/3" , 16mm, 高清定焦
补光方案	频闪 LED 型: 3 个