

目 录

1、概述 2

1.1、建设背景.....2

1.2、建设内容.....2

1.3、设计原则.....2

1.4、设计依据.....4

2、总体设计 5

2.1、系统结构.....5

2.1.1 高清电子警察成像单元.....5

2.1.2 辅助控制单元.....6

2.1.3 基础施工单元.....7

2.1.4 后台接入单元.....7

2.2、系统工作原理.....8

2.3、前端设备组成.....9

2.3.1 高清成像子系统.....9

2.3.2 前端辅助控制子系统.....10

2.3.3 车辆检测子系统.....10

2.3.4 主要部件的选型.....11

2.4、系统功能.....16

2.4.1、闯红灯抓拍和卡口功能.....16

2.4.2、自适应补光功能.....17

2.4.3、复合车检功能.....17

2.4.4、电子警察信息记录处理功能.....17

2.4.5、一体化号牌、车标、车型、车身颜色识别功能.....17

2.4.6、车速检测及超速取证功能.....19

2.4.7、嫌疑车辆报警功能.....19

2.4.8、交通流参数检测功能.....19

2.4.9、断点续传通讯功能.....19

2.4.10、设备远程维护功能.....20

2.4.11、防盗报警功能.....20

2.4.12、图像记录防篡改功能.....20

2.5、系统性能.....20

2.6、产品特点.....21

2.6.1、执法严谨.....21

2.6.2、全景号牌关联性.....21

2.6.3、闯红灯违法证据三要素.....22

2.6.4、四机合一功能.....23

2.6.5、免维护功能.....25

1、概述

1.1、建设背景

随着我国经济建设的快速发展，机动车保有量急速上升，道路交通压力越来越大，在这样的形势下，交通管理部门对道路管理的任务也越来越重。道路交通违法自动记录系统(也称“电子警察”系统)利用高科技手段,对在道路上发生的各种违法现象进行自动取证,结合处罚管理手段,提高交通管理水平,对维护良好的交通秩序起到了积极的规范作用。

城市交通中大量交通流在交叉口内冲突运行,使其成为城市道路交通的瓶颈和事故黑点。尤其在车辆行驶较慢的交通繁忙时段,闯红灯行为会扰乱车辆有序运行的秩序,一旦发生了交通事故将造成交叉口的锁死,会导致大面积的交通拥堵,机动车延误会大幅增加,严重影响路网交通的稳定运行。

闯红灯自动记录系统(也称闯红灯电子警察)可以在红灯相位时间内实时检测相应车道是否有车辆通过,一旦有车辆产生了触发信号,闯红灯电子警察设备就会即刻通过摄像方式记录违法车辆信息。同时,前端中央控制单元将图像、通过时间、号牌、红灯时间等信息进行存储并上传给处罚中心。

1.2、建设内容

根据上杭县公安局的业务要求在北二环和水西大桥丁字路口设置闯红灯自动抓拍系统,同时要求具有卡口、超速和流量监测功能。

1.3、设计原则

本次建设必须针对用户实际业务需求,建立起一个先进、实用的系统。同时尽量节约用户投资,保证近远期的工程成本优化。因此在本系统建设时,将遵循以下原则:

专业化、标准化

专业化的设计。交通监控系统是专业性很强的系统,目的性很强,所以从管理、设计、安装、调试到验收,都应符合对城市道路建设和管理的需要,特别是交通管理工作的需要。

按系统需求进行特性化设计、符合国际发展潮流与城市实际，同时相关产品要符合国家、行业的相关标准规范。系统布线、设备安装、调试、试运行、测试、验收要符合 ISO9001 标准的监控系统质量控制体系。

高可靠性

项目建设的可靠性是第一位的。在系统设计、设备选型、调试、安装等环节都需严格执行国家、行业的有关标准及公安部门有关安全技术防范的要求，贯彻质量条例，保证系统的可靠性。采用成熟、稳定、完善和通用的技术设备，系统具有升级能力和技术支持，能够保证全天候长期稳定运行。有完备的技术培训和质量保证体系。

高安全性

硬件设备具有防破坏的安全性功能，整个系统、网络、设备、中心机房和前端，防雷击、断电和人为破坏，软件不受病毒感染、黑客攻击，具有高度的安全性和保密性。

可扩充性

项目建设根据系统中心设备的授权，对其使用、访问、查询等进行授权，结合工程要求，以及今后发展的要求，使系统有较大的扩充余地，必须避免系统今后建设中面临的由于接入增加而导致的系统规模不可控问题。

选择标准化的部件，具有很大的灵活性和容量扩展性。

遵守各种标准规定、规范进行设计，为系统的扩展提供一个良好的环境。

系统设计采用支持并符合国际标准、国家标准、工业标准及行业标准的产品，使系统具有良好的兼容性，以利于现在和将来的设备选型及联网集成，便与保证各供应商产品的协同运行，便于施工、维护和降低成本。

高性价比

在满足电子警察系统要求，确保系统稳定可靠、性能良好的基础上，在考虑系统的先进性的同时，按需选择系统和设备，做到合理、实用，降低成本，从而达到极高的性能价格比，大大降低了管理的运营成本。系统将以安全可靠，经济适用，为今后发展留有接口。

1.4、设计依据

《中华人民共和国道路交通安全法》

《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》

《闯红灯自动记录系统通用技术条件》(GA/T496-2009)

《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)

《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB/T 50198)

《交通电视监视系统工程验收规范》(GA/T514-2009)

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168-92)

《电气装置工程施工及验收规范》(GBJ 232-92)

《建筑物防雷设计规范》GB50057-94(2000 年版)

《全国道路交通管理信息数据库规范》(GA329.3 第3部分)

《交通技术监控信息数据规范》(GA648)

《公路车辆智能监测记录系统通用技术条件》GA/T 497-2009

《道路交通违法管理信息代码》GA 408.1-408.14-2003

《机动车登记信息代码》GA 24.1-24.21-2001

《电子计算机场地通用规范》GB/T 2887-2000

《计算机信息系统安全》GA 216.1-1999

《安全防范系统通用图形符号》GA/T74-2000

《安全防范工程程序与要求》GA/T75-1994

《计算机信息系统防雷保安器》GA173-1998

《计算机信息系统雷电电磁脉冲安全防护规范》GA267 -2000

《安全防范系统验收规则》GA308-2001

《视频安防监控系统技术要求》GA/T367-2001

《报警传输系统串行数据接口的信息格式和协议》GA/T379.1~379.10-2002

《公安交通指挥系统建设技术规范》GA/T445-2003

《公安交通指挥系统工程建设通用程序和要求》GA/T651-2006

《公安交通管理外场设备基础施工通用要求》GA/T652-2006

《城市监控报警联网系统通用技术要求》GA/T669 - 2006

《安全防范系统雷电浪涌防护技术要求》 GA/T670 - 2006

《计算机软件开发规范》 GB8566-88

《报警图像信号有线传输装置》 GB/T16677-1996

《电子计算机机房设计规范》 GB50174-93

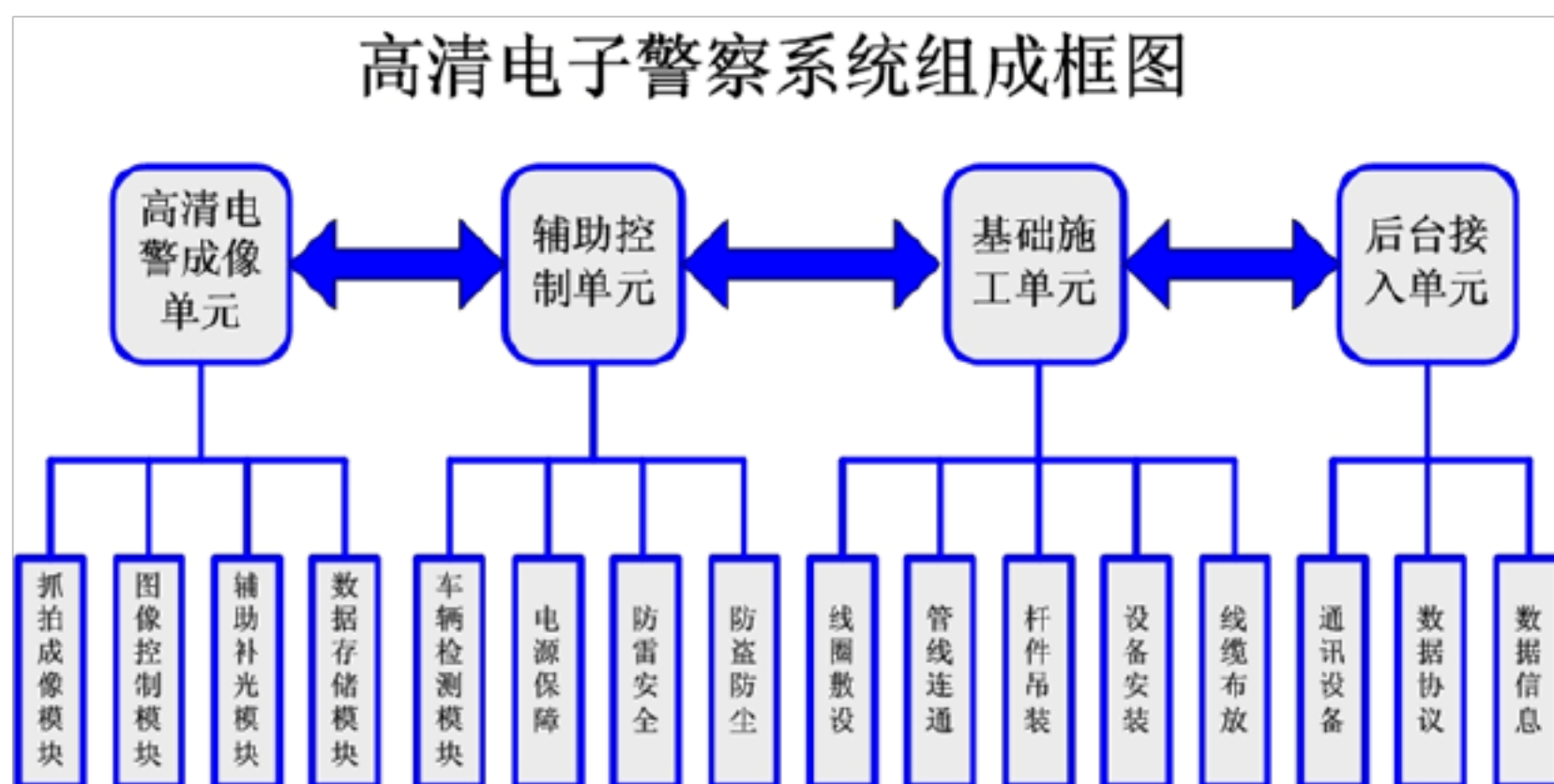
《安全防范工程技术规范》 GB50348-2004

《工业与民用电力装置的接地设计规范》 GBJ65-83

2、总体设计

2.1、系统结构

前端电子警察系统组成框图如下：



2.1.1 高清电子警察成像单元

高清电子警察成像单元由以下几个模块组成：

抓拍成像模块主要由 500 万高清摄像机、摄像机镜头、前置光学处理装置组成。摄像机接收线圈（视频）触发信号对经过的车辆进行抓拍，抓拍的图片包含车辆特征、驾驶员脸相等信息。

图像控制模块采用集图像采集、图像处理、号牌识别等功能为一体的 DSP

技术，实现车辆特征识别、牌照号码识别、图片信息组合等功能。

辅助补光模块包括可控窄脉冲高亮度 LED 闪光灯和窄脉冲高亮度 LED 补光灯。LED 闪光灯根据机动车道摄像机发出的补光触发信息进行智能补光，保证在全天候环境下都能拍摄到清晰图片。LED 补光灯能够对非机动车、行人进行补光，确保能够在夜间捕获清晰的非机动车轮廓和驾驶员脸像。

数据存储模块采用 SD 存储卡为数据载体，配置容量为 32G，可存储 8 万条以上的车辆图片信息记录。

2.1.2 辅助控制单元

为了保障系统安全、稳定的运行，系统设计主要从电源保障、结构安全保障、数据安全保障等三方面内容考虑，具体设计如下：

车辆检测模块包括车检器、地感线圈和虚拟线圈。主要完成对通过车辆的检测，包括车辆计数、车长判断、速度计算等功能。

电源保障设计每套设备接入一路 220V 市电，重点在电源开关，防雷隔离、三级联电源滤波、过压过流保护、绝缘设计、漏电保护、防雷泄放等方面进行设计，以保证设备本身的电气安全性满足使用要求。

防雷安全设计在杆件、控制机箱底座设计安装接地棒，满足接地电阻 $\leq 4\Omega$ 的要求，同时机箱、防护罩、设备外壳等所有金属部件都设计接点触点，通过接地线与大地连接，将一些干扰电流导入大地，起到防静电、防雷击和防电磁干扰的目的，保护人员和设备安全；对于强电接入点加装电源防雷器，保障电路安全；对于摄像机网口等重要的数据端口加装网络避雷器，确保数据安全。

防盗、防尘的设计采用的室外机箱、防护罩都是工业级的设备，防尘等级达到 IP66。机箱防盗设计采取开门监测、断线监测以及剧烈震动监测等防盗监控报警措施，可在设备非法开门等情况下，实现本地声音报警和远程系统报警；防护罩设计先进的防尘技术措施，尽可能的降低灰尘及有害物质的侵入。

2.1.3 基础施工单元

线圈敷设是为了安装地感线圈，地感线圈作为车检系统的重要组成部分，施工工艺要求很高，线圈的切割工艺要求线圈形状规则、切槽均匀平整、浇注充实饱满。本项目设计每根车道敷设 2 组环形线圈，切槽深度 8~10cm, 切槽宽度 6~8mm 。

管道连通需要把各类设备之间通过地下管网连接起来，方便线缆的布放，埋设过程中注意埋设的深度和空间余量，具体要求：埋设深度 $\geq 50\text{cm}$ ；空余量 ≥ 0.2 管径。当管道长度超过 30 米或者出现 $\leq 120^\circ$ 弯角时，必须制作手工井，方便线缆的检修与维护，手工井的规格（长 *宽*深）：50*50*50（cm）。

杆件吊装是为了提供合适的位置安装摄像机、频闪灯等设备，保障图片的抓拍效果。吊装过程中要注意施工安全，禁止触碰高压电线等架空线缆。安装完毕后要进行效果修正，杆件立柱要垂直于水平面、横挑臂不得低垂，上扬角度 $\leq 3^\circ$ （与水平线的夹角）。

设备安装要注意摄像机与频闪灯的间距，确保补光效果，同时设备与杆件之间要连接紧固，防止出现侧滑。

线缆布放要严格按照设计路由布放线缆，禁止少放、漏放。线缆中间不允许出现接头。每根线缆做好标签，防止混淆。

2.1.4 后台接入单元

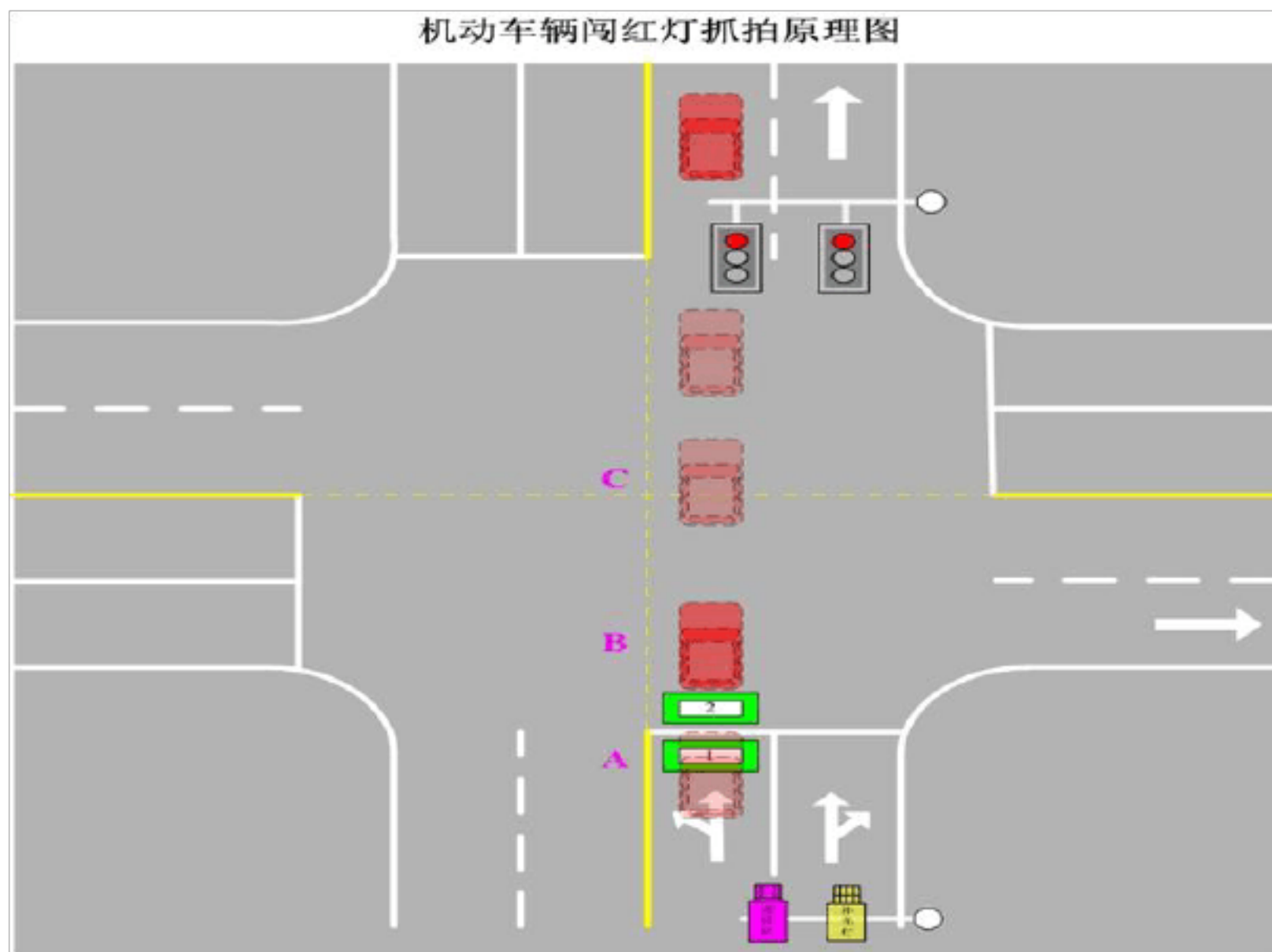
为了保障系统数据的稳定传输，系统设计采用光纤通讯，每个前端电子警察配置一台光端机，数据、以太网等接口都具备防雷功能，中心机房采用集中式光端机，机架式安装；

通讯数据协议必须满足后台管理平台软件的数据结构要求。

数据信息包含违法车辆和卡口车辆的图片信息、前端设备的运行状态、系统的相关故障信息、后台软件发送的控制指令、机箱的报警信息等。

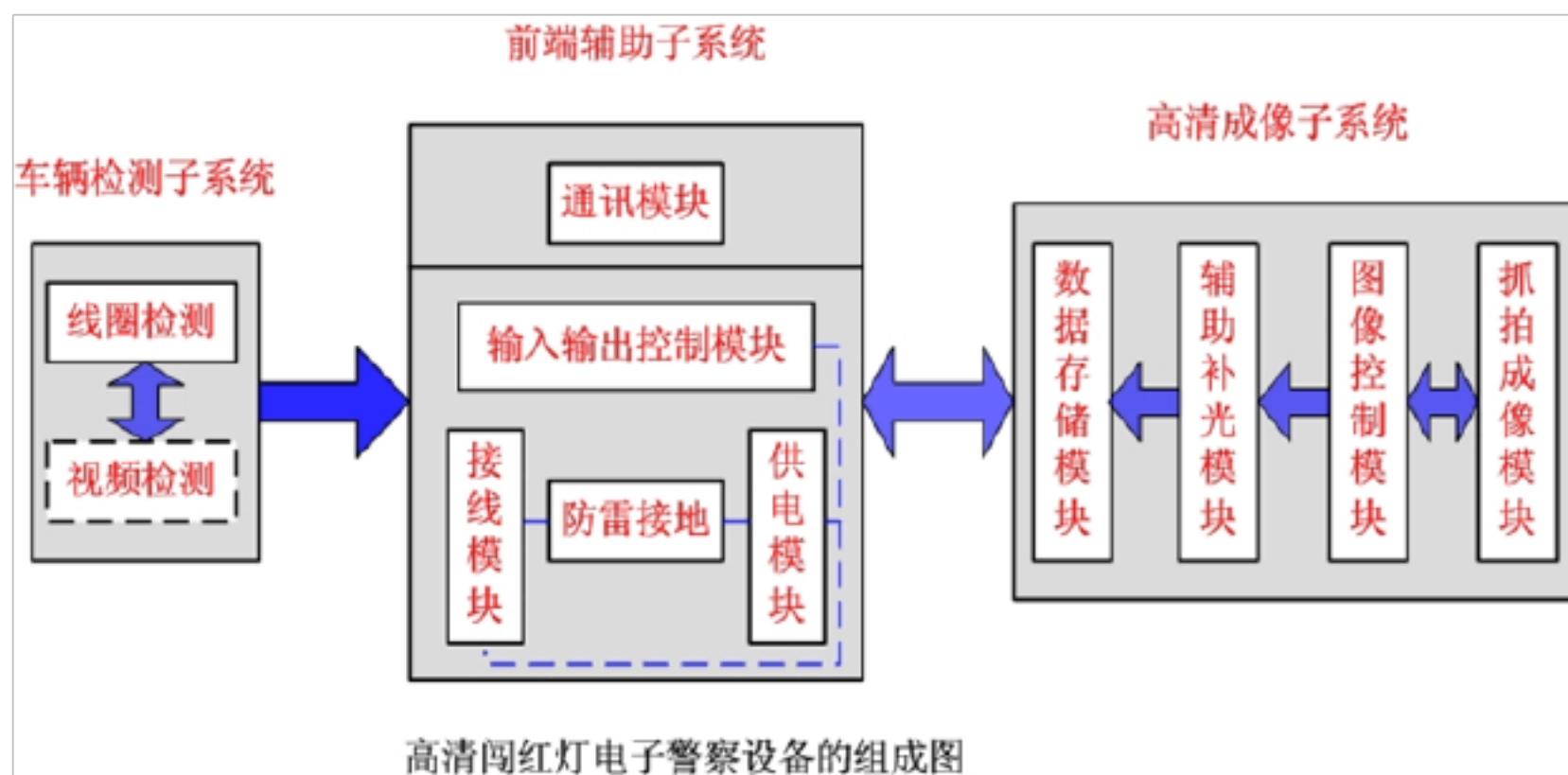
2.2、系统工作原理

高清闯红灯电子警察设备取证原理流程如下图所示：



如图，在监控路口的车道停车线外安装前后三个环形感应线圈，当红色信号控制灯处在亮的状态时，中央控制模块当前跟踪画面自动切换到由已亮红色信号灯所控制车道全景画面，线圈检测器不间断地对感应线圈进行扫描，当检测到车辆进入第一个线圈时，高清网络摄像机抓拍一张高清图片；当检测到车辆进入第二、三个线圈时，由成像控制模块进行逻辑判断是否为闯红灯行为，若非闯红灯行为，则高清网络摄像机全程只抓拍一张高清图片；若是闯红灯行为，高清摄像机全程将对违法车辆自动采集三张高清图片，记录车辆闯红灯动态过程。高清图像被系统分析并解读出车辆号牌，此后系统将图像压缩成 JPEG 文件格式，并在其下方以相同格式粘贴上地点、车道编号、方向、时间（年、月、日、时、分、秒）等相关信息，所存图像违法/卡口车辆的车牌号码、车牌颜色等信息清晰可见，最后将图片存入指定路径，将违法/卡口信息添加到相应的数据库，以上过程完成了路口单次闯红灯或卡口记录的检测、数据生成和数据存储。

2.3、前端设备组成



如上图“高清电子警察前端设备组成图”所示，其主体设备包括三大部分，分别是高清成像子系统、前端辅助子系统、车辆检测子系统。

2.3.1 高清成像子系统

高清成像子系统主要由防雨罩、抓拍成像模块、图像控制模块、辅助补光模块组成。实现抓拍逻辑的判断、图像的采集、图像的识别、数据存储、光信号分析处理、图像辅助补光等功能。

该系统承担图像采集取证功能，通过前端控制单元传递的车检信息判定车辆抓拍逻辑后，作为该系统核心部分的摄像机能够在最短时间内被触发，拍摄下车辆的特征图像，并进行牌照自动识别、压缩存储等操作。根据现场照度不同进行补充照明，在环境照度良好情况下利用车辆牌照夜间具有荧光效果这一特性，控制具有特殊光谱的 LED 灯，在夜间增强牌照图片效果。在环境照度不足情况下，采用智能频闪灯取得最佳效果，确保无论昼夜抓拍图片上的驾驶员脸相及车辆牌照特征清晰。

(1) 抓拍成像模块

主要部件包含高清摄像机及镜头，高清摄像机采用 500 万像素 CCD 高清晰车道摄像机，分辨率达到 3744*1408 像素，8:3 幅面，在作为闯红灯使用时，将纵向插值到 3744*2816，相当于 1000 万像素；同时配置偏振镜等前置光学处理元件，确保图像效果不受干扰光源影响。

（2） 图像控制模块

采用图像采集、图像处理、号牌识别、记录等功能为一体的 DSP 技术。实现车辆特征识别、牌照号码识别、图片信息组合存储等功能。模块配置存储卡，保存抓拍成像模块记录的车辆信息，存储容量外场主控设备具有大容量图片存储功能，能够保存不少于 100 万条交通违法及卡口记录，故障排除后可自动上传，保证通讯故障的情况下，通行记录图片不丢失；

（3） 辅助补光模块

根据图像控制模块发出的补光触发信息进行智能补光，保证在 7*24 小时环境下都能拍摄到清晰图片。

为了防止眩光，采用冷光源灯，并采取技术措施减少对周边环境的影响，卡口单车道照明范围不大于 2 个车道，不影响驾驶员安全驾驶。

2.3.2 前端辅助控制子系统

主要包含控制机箱、数据存储模块、输入输出控制模块、接线模块、供电模块、通讯模块等，主要负责电源、车检、网络等信号的接入和输出，车辆记录的存储和传输。

系统接收车检单元传递的车辆检测信号，进行分析处理，将信号处理结果传递给摄像机。同时接收摄像机转发的车辆记录信息传输到后台系统。

2.3.3 车辆检测子系统

根据使用环境的不同，我们可采取线圈检测、视频检测、雷达检测等多种检

测方式。本系统选择了经济实用、安全稳定的线圈检测器作为主要的车辆检测方式，同时采用视频检测作为辅助的检测方式。当线圈检测器发生故障时，可自动切换到视频检测状态，故障修复后，切换回线圈检测状态，两种检测模式的切换时间小于 100ms。

环形检测线圈为埋设在车道中央的电缆，车辆通过线圈上方时，会引起线圈电感量的细微变化，通过检测该变化可以判断出有无车辆经过，如果在停车线前后间隔固定距离埋设二个线圈，则可通过车辆经过线圈的逻辑状态方便地得到车辆的行驶速度、车辆长度等信息，同时系统还可以判别车辆是否违法。

2.3.4 主要部件的选型

A. 辅助控制机箱

本项目采用上海泓鑒智能科技有限公司自主生产的室外机箱设计的方形机箱采取底部进线设计，落地安装和悬挂安装皆可。箱体防护等级能达到 IP54，防雨防尘，室外安装，内部用隔板分成上下两层空间，上部主要安放存储设备，下部安装车辆检测器和其它配电及辅助设备。为了适应室外环境，机箱在设计上采取了一系列的措施。

为更加适应室外抗高温环境，一方面，机箱在外观上专门设计了遮阳顶棚，顶棚与箱体本身之间有一定的间隙空间，避免夏天阳光直射箱体，增强了隔热性能；另一方面在机箱侧面下部设计了换气百叶窗，箱体顶部设置换气轴流风扇，通过温控开关实现高温时的通风换气，以降低机箱内的温度。机箱大门采用天地锁，密封性能卓越，具有很强的防撬性能，箱体内设计了专门的防盗报警器，若出现机箱大门异常开启或者设备被恶意敲砸等异常情况，能够自动进行本地和中心报警，进一步确保机箱的安全。



B. 车辆检测器

本项目选用上海泓镗智能科技有限公司自主研发的车辆检测器。该检测器功能强大，具有智能化检测模型，支持波形检测、状态检测和车型检测，可以检测车辆行驶方向、车辆速度、车辆长度等多种车辆信息，还能检测监控断面的车流量、时间占有率等交通参数。

车辆检测器采用板卡式设计，采用标准 3U 结构，背板 CAN 总线，模块式，插拔方便，扩展灵活，易于维护。

线圈车检器性能特性

灵敏度：10 级可调

测速范围：0km/h -- 250km/h

车辆误检率： $\leq 1\%$ （二轮大型摩托车以上所有类型机动车）

能够检测交通部标准的 11 类车型，平均精度达到 92%

测速范围：0-250km/h

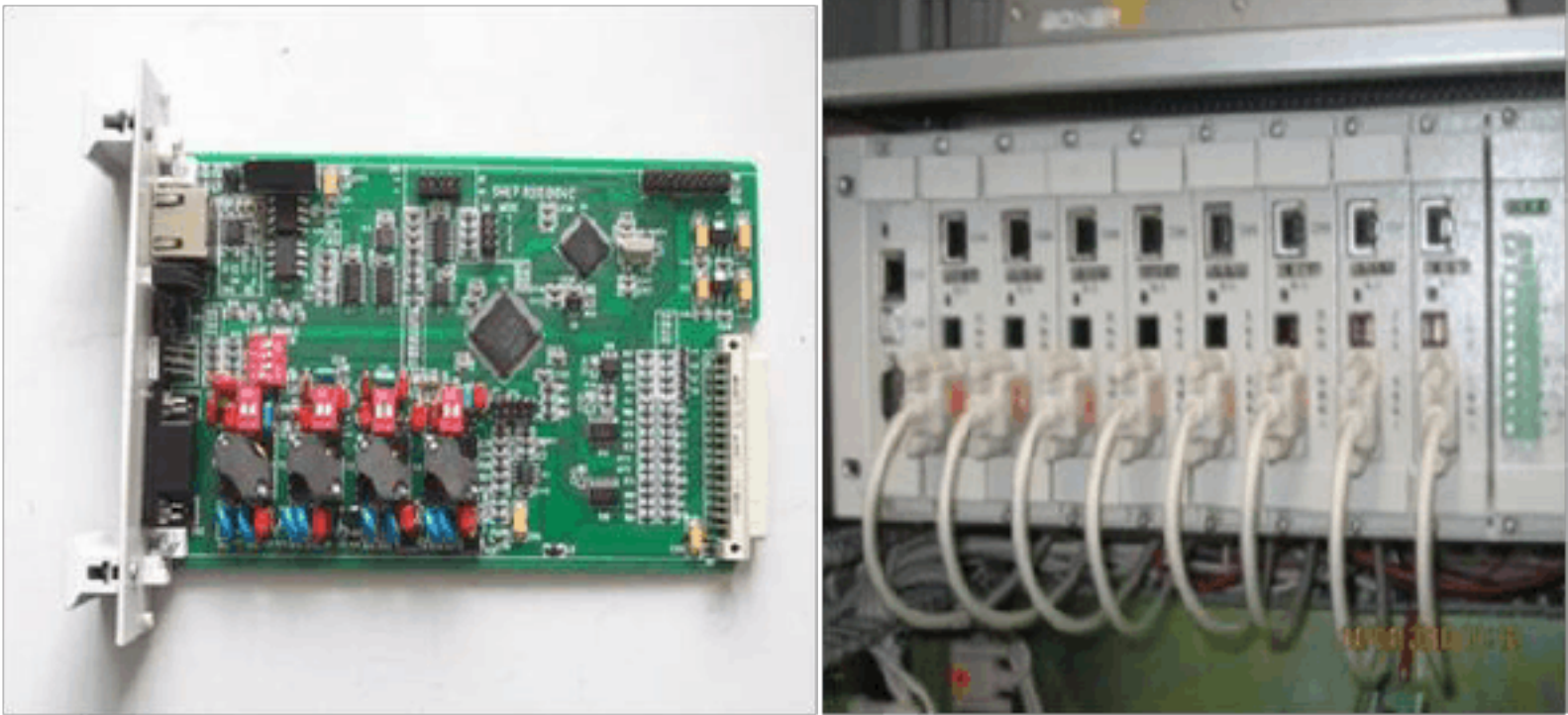
车速检测误差： $\leq 5\%$

背板总线，模块式结构

每个至少可以处理 4 个线圈通道的数据

平均无故障工作时间大于 30000 小时

具有对大车超长车检测信号的高抗干扰和抗信号阻断功能



C. 高清摄像机

本项目选用上海泓镗智能科技有限公司自主研发的CD 摄像机，像素高达500 万,能在恶劣的照明和场景条件下拍摄出最优图像。该摄像机不仅具有高清晰度、高灵敏度、高画质的特点，同时还拥有高速电子快门、背景光补偿、自动白平衡、自动增益控制、数字信号处理、图像同步等功能。

摄像机分辨率 3744*1408 （500 万像素）

传感器类型		彩色逐行扫描 CCD （电子快门，拍摄高速运动物体不模糊）
传感器尺寸		1.4 吋（超大尺寸 CCD ）
像素数（H×V）		3744× 1408
帧率	全分辨率	10 帧/秒
	高帧率	10 帧/秒(1872× 1408) 和 20 帧/秒(928× 704)
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		尼康规格 F 卡口
AD 采样精度		12 位
抓拍图像格式		Bayer 原始图像，JPEG 压缩图像
视频图像格式		Motion-JPEG 压缩视频流
传输方式		10/100M 以太网，支持 TCP/IP 、HTTP 、UDP 、DHCP 、PPPOE 等
供电电压		12VDC± 20%
最大功耗		5W
工作温度		环境温度-40℃～+80℃正常启动和长期工作

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028077064135007005>