

交通视频图像结构化检测系统 使用指南

浙江浩腾电子科技股份有限公司

2019 年 5 月

版本页

版本号	修订时间	修订内容	修订人	审核人

■ 版权声明

本文中出现的任何文字叙述、文档格式、插图、照片、方法、过程等内容，除另有特别注明，版权均属浙江浩腾电子科技股份有限公司所有，并受到有关产权及版权法保护。任何个人、机构未经浙江浩腾电子科技股份有限公司的授权许可，不得以任何方式复制或引用本文的任何片断。

目录

1. 概述.....	4
1.1. 产品目标.....	4
1.2. 应用场景.....	5
1.3.1 违章抓拍项目.....	5
1.3.2 尾号限行抓拍项目.....	5
1.3.3 大货车限行抓拍项目.....	6
1.3.4 不礼让行人抓拍项目.....	6
1.3.5 违章停车抓拍项目.....	7
1.3.6 交通卡口监控项目.....	7
1.3.7 交通信息采集分析项目.....	8
1.3. 面向客户.....	9
2. 总体说明.....	9
2.1. 系统原理.....	9
2.2. 技术路线.....	9
2.2.1 前端设备技术路线（图像采集）.....	9
2.2.2 中心分析平台技术路线（视频分析+应用）.....	10
2.3. 系统架构.....	10
2.4. 系统组成.....	11
3. 产品功能.....	12
3.1. 闯红灯违法抓拍功能.....	12
3.2. 卡口监测记录功能.....	12
3.3. 交通拥堵自动识别功能.....	12
3.4. 高架违停识别功能.....	14
3.5. 其他交通违法行为记录功能.....	14
3.6. 车辆牌照自动识别功能.....	14
3.7. 信号灯视频检测功能.....	15
3.8. 车辆稽查布控功能.....	15
3.9. 高清录像功能.....	16
3.10. 交通参数采集功能.....	16
3.11. 数据断点续传功能.....	16
3.12. 时间校准功能.....	16
3.13. 图像防篡改功能.....	16
3.14. 网络远程维护功能.....	17
4. 产品优势.....	17
4.1. 智能后置（设备兼容、功能一致）.....	17
4.2. 智能后置（功能升级方便）.....	17
4.3. 智能后置（有效避开了恶劣的外部环境）.....	17

1. 概述

1.1. 产品目标

本分析系统希望达到以下核心业务目标：

1) 整合利用现有区域内公安、交通等已建设具备分析条件的视频进行拓展。充分挖掘现有可利用资源，大幅减小投入。

2) 减少因闯红灯、压线行驶、逆向行驶、不按车道行驶等违法行为而造成的交通事故、堵塞和交通混乱；

3) 提高机动车驾驶员的自觉性，增强安全意识；

4) 检测和记录城区车辆情况，组织调度交通流，改善治安和交通秩序；

5) 为交通肇事逃逸和涉车案件等违法行为提供线索和证据。

同时，我们利用技术架构革新使系统在易用性和升级便利性上达到一个更高的层次：

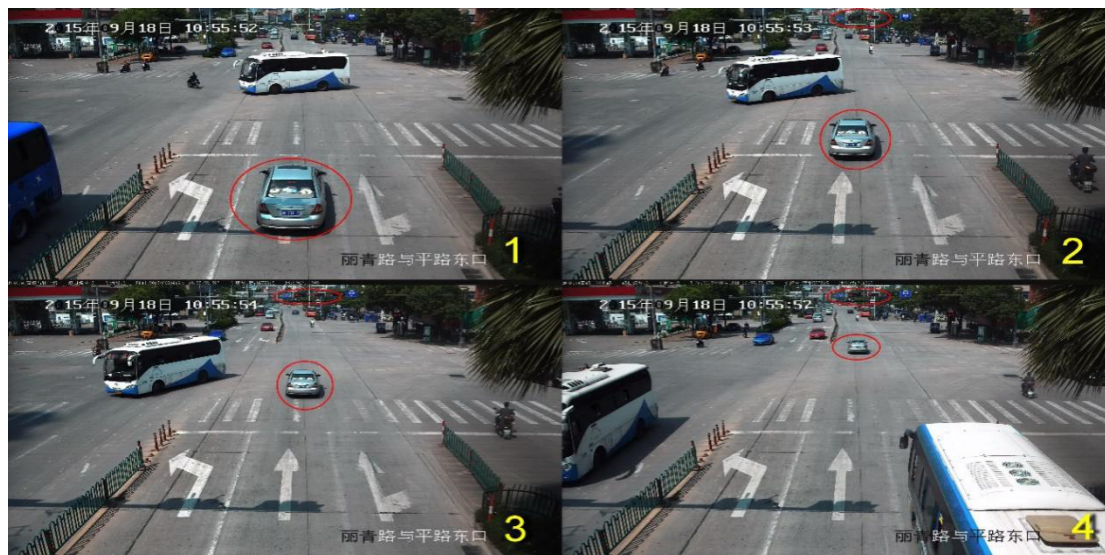
1) 前端摄像机功能极简化，只用于常规的视频图像采集，减少前端工作压力，减少前端设备维护量。视频检测功能后置到中心的专用服务器中，运维工作更简单；

2) 满足标准编码格式的不同品牌的监控摄像机可接入统一的处理服务器中，做到所有监控点位功能一致、业务应用一致；

3) 新技术的升级应用只需要对中心处理服务器进行升级，不需要调整摄像机程序。高性能的中心处理服务器可满足今后技术革新对设备硬件的提升要求。

1.2. 应用场景

1.3.1 违章抓拍项目

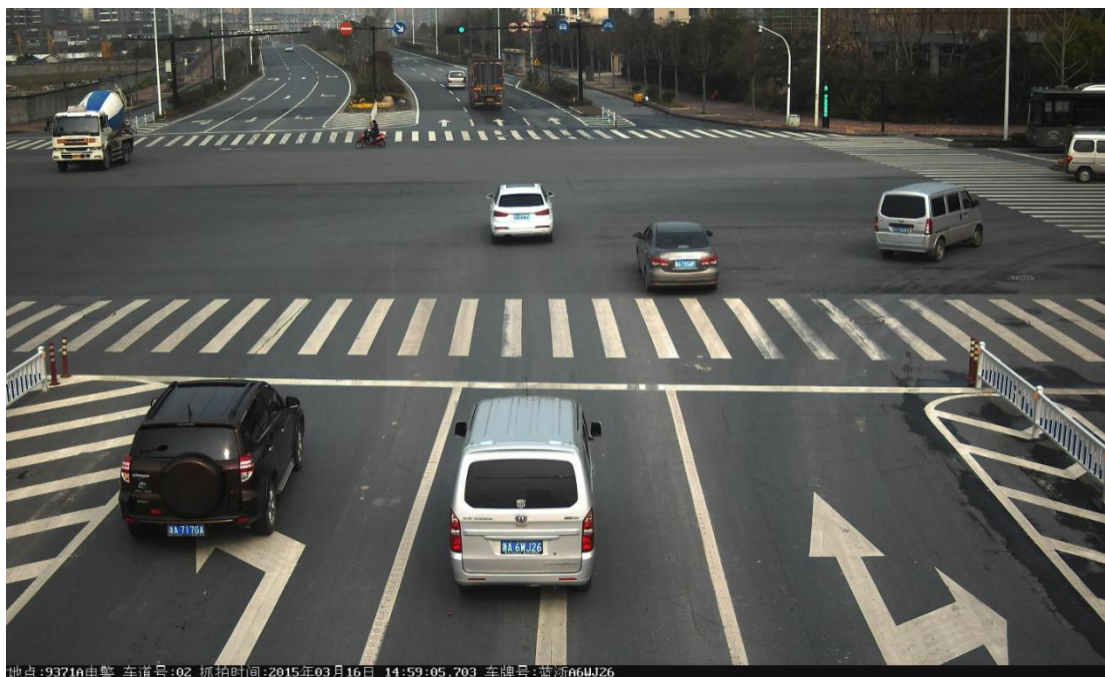


可以检测的违章行为包括：闯红灯、实线变道、逆行、占用公交车道、排队加塞、压线行驶、不按车道行驶、不系安全带、接打手持电话等。

满足《闯红灯自动记录系统通用技术条件（GAT496-2014）》、《道路交通安全违法行为图像取证技术规范（GAT832-2014）》和《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范（GAT995-2012）》标准。

1.3.2 尾号限行抓拍项目

可以根据交通管理部门的实际情况，设置城区错峰限行时段、尾号限行规则，对违反限行规定的车辆进行自动违章抓拍。



1.3.3 大货车限行抓拍项目

可以根据交通管理部门的实际情况，设置大货车限行时段、限行规则，对违反限行规定的大货车进行自动违章抓拍。

1.3.4 不礼让行人抓拍项目

在人行横道区域，可以自动检测机动车是否出现不礼让行人的违规行为，并对违规过程进行证据采集，对违章车辆进行自动违章抓拍。

满足《道路交通安全违法行为图像取证技术规范（GAT832-2014）》和《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范（GAT995-2012）》标准。



1.3.5 违章停车抓拍项目

对禁停区域内车辆目标进行提取、违法行为自动判定、自动跟踪放大、自动车牌识别，对机动车违法停车行为进行取证记录，适用于对城市道路禁停路段、网格线禁停区的机动车违法停车行为进行取证治理。

满足《道路交通安全违法行为图像取证技术规范（GAT832-2014）》和《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范（GAT995-2012）》标准。

1.3.6 交通卡口监控项目

车辆在经过监控点位时，系统会根据运动状态轨迹跟踪的情况，拍摄一张图片对过往车辆进行记录。图片能清晰辨别车辆类型、车牌号码、车身颜色等信息。

满足《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件（GA/T497-2016）》标准。



1.3.7 交通信息采集分析项目

通过道路上的监控点位，对路口车辆排队情况、车流量、平均车速等信息进行采集，对交通拥堵情况进行分析和预判，结合其他交通智能管控系统，对交通拥堵地段进行疏导和分流。

交通数据	描述
车流量	通过车道内的车流数目。
平均车速	车道内车辆的平均速度，以千米 / 小时表示。
车头时距	同一车道前后两辆车通过同一地点的时间差，以秒表示。
车头间距	同一车道前后两辆车之间的距离，以米表示。
车道时间占有率	车辆通过时间的累积值与观测总时间的比值，以百分比表示。
车道空间占有率	单位长度路段上行驶的车辆总长占该路段长度的比值，以百分比表示。
车辆类型	大型车、中型车、小型车。
车辆排队长度	车道发生拥堵、缓行时的车辆排队长度信息，以米表示。
交通状态	畅通、缓行、拥堵。

1.3. 面向客户

我们产品面向的客户主要有：

- 各省交警总队、各地市交警支队
- 各省高速交警总队、各地市高速交警支队
- 各地市公安局（卡口系统、交通信息采集系统）

2. 总体说明

2.1. 系统原理

本产品是基于云模式的视频综合分析系统。在系统结构上采用前端采集+中心集中式处理服务器的方式，其前端设备仅负责采集高清视频图像，通过裸光纤传输至服务器，经智能视频处理软件分析、识别后，把路口交通流量信息、速度、车辆通行信息（尾部卡口）、交通违法信息和高清录像进行不间断的采集，并以不同的数据结构和数据要求存入到磁盘阵列中。

2.2. 技术路线

从设计思路出发，我们产品主要采用以下核心技术路线：

2.2.1 前端设备技术路线（图像采集）

考虑到电子警察系统前端都部署在室外，环境比较恶劣，而且需要全天 24 小时不间断工作，对设备的稳定性和可靠性要求很高。为进一步降低前端摄像机的设备压力，要求摄像机只做视频采集，不需要做进一步的智能分析。

前端部分由杆件、高清摄像机、LED 智能补光灯、光纤收发器、电源、防雷、摄像机防护罩和户外防护柜等设备组成，不添加外部触发装置，仅负责全天候的前端视频采集，将采集的高清视频通过光纤通信系统实时传送到中心进行视频处理与存储。

前端摄像机作为前端设备中的核心设备，要求采用“图像传感器+ISP+DSP”

技术方案，通过对 ISP 和 DSP 的精细化控制来确保高清图像的成像质量，使得高清摄像机在不同环境、不同光照条件下均可达到满足业务应用的成像效果。

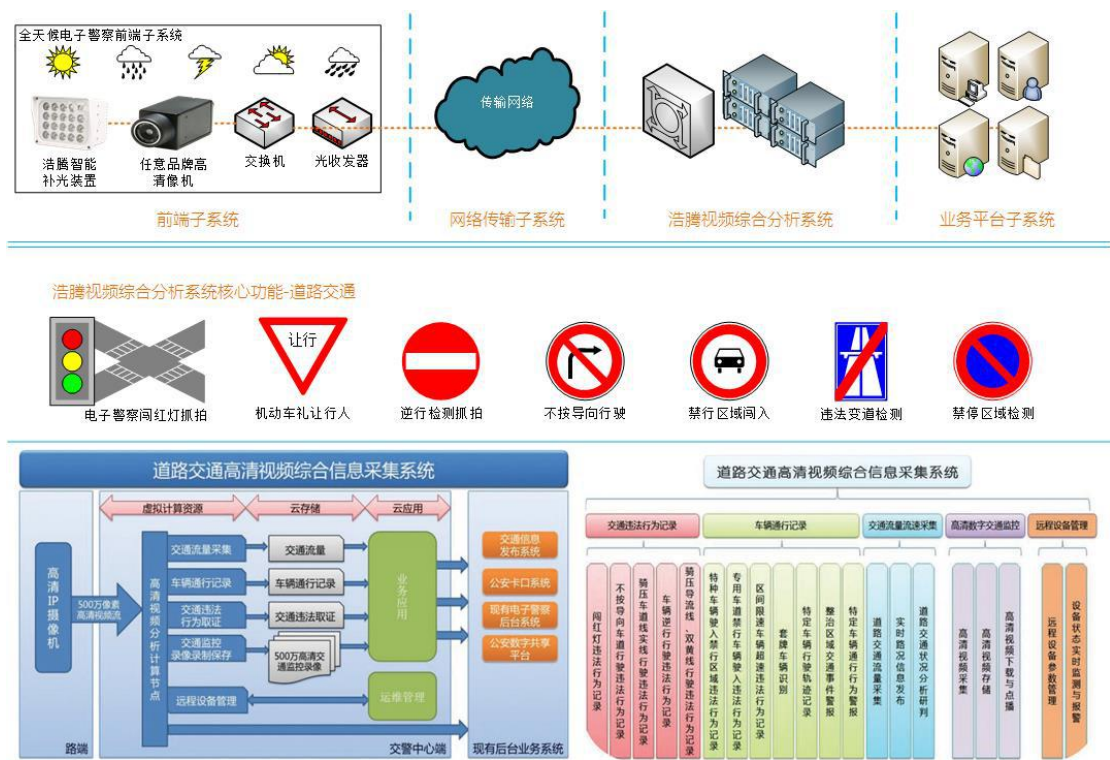
2.2.2 中心分析平台技术路线(视频分析+应用)

中心分析平台涵盖了视频分析、业务应用两大模块。

电子警察管理平台采用成熟、主流的技术构建，充分兼顾交警业务需求和技术的发展，充分考虑与交警其他信息系统的连接，建设可扩展的开放平台。

中心检测处理存储单元包括集中处理服务器和视频处理软件，系统对视频进行特征符号化处理后，把抓拍照片、高清视频录像、交通基础数据等进行分类，通过业务逻辑处理单元实现各类交通管理业务处理并提供各类外部数据接口。

2.3. 系统架构



视频综合分析系统架构示意图（共享公安平安城市监控点）

2.4. 系统组成

高清视频综合分析系统由前端子系统、网络传输子系统、中心分析系统以及业务平台子系统四大部分组成，实现对路口机动车闯红灯、逆行、压线、不按所需行进方向驶入导向车道、不按规定车道行驶、不礼让行人等交通违法行为的自动抓拍、记录、传输和处理，同时系统还兼具卡口功能，能够实时记录通行车辆信息。

1) 前端子系统

负责前端画面的采集和回传，主要由电警摄像机、补光单元、信号灯检测单元等相关组件构成。路口视频画面采用 IP 方式传输。

2) 网络传输子系统

负责完成数据、图片、视频的传输与交换。建设视频专网，其中路口局域网主要由点到点裸光纤、光纤收发器组成；中心网络主要由接入层交换机以及核心交换机组成。

3) 中心分析单元

负责视频画面的智能分析和处理，输出对应的违法图片、卡口图片和交通流数据等智能信息。主要由高性能的中心分析处理设备组成。

4) 后端管理子系统

负责实现对辖区内相关数据的汇聚、处理、存储、应用、管理与共享，由中心管理平台和存储系统组成。中心管理平台由平台软件模块搭载的服务器组成，包括：管理服务器、应用服务器、Web 服务器、图片服务器、录像管理服务器和数据库服务器等。

3. 产品功能

3.1. 闯红灯违法抓拍功能

系统可以实现对单方向各车道闯红灯车辆的监测、图像抓拍等功能。每一违法记录拍摄连续 3 张（或 4 张）反映闯红灯过程的图片，其中第一个位置的图片反映机动车未到达停止线的情况，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线；第二个位置的图片反映机动车已越过停止线的情况，并能清晰辨别车辆类型、号牌号码、交通信号灯红灯、停止线；第三个位置的图片反映机动车越过停止线继续前行的情况，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线。第四个位置的图片反映出机动车已越过路口中心的位置的情况，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线。

3.2. 卡口监测记录功能

系统能够准确捕获、记录车辆通行信息（车辆尾部的图片），对通过车辆的捕获率不小于 92%。记录的车辆信息除包含图像信息外，还包括文本信息，如日期、时间（精确到秒）、地点、方向、号牌号码等。车辆信息写入关联数据库，并将相关文本信息叠加到图片上。

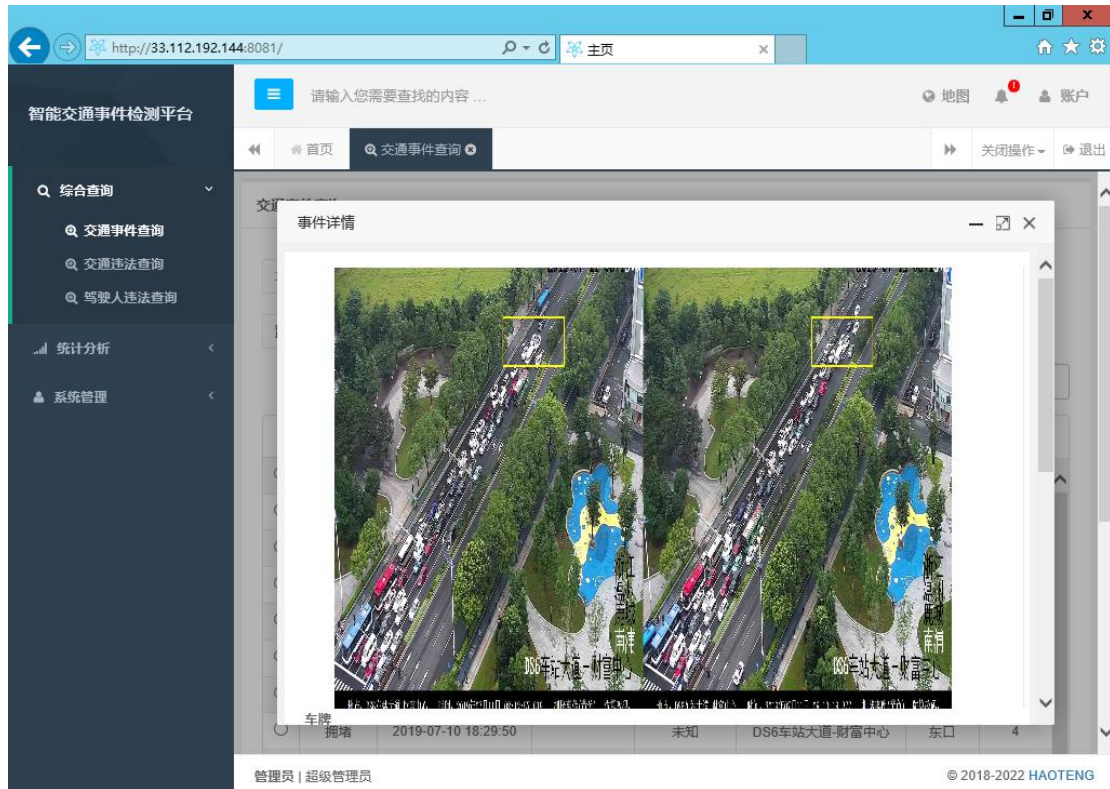
3.3. 交通拥堵自动识别功能

系统可自动对交通拥堵状态进行识别。根据交通拥堵不同级别，进行分级别预警。交通拥堵分为黄色拥堵预警、橙色拥堵预警、红色拥堵报警三个级别。

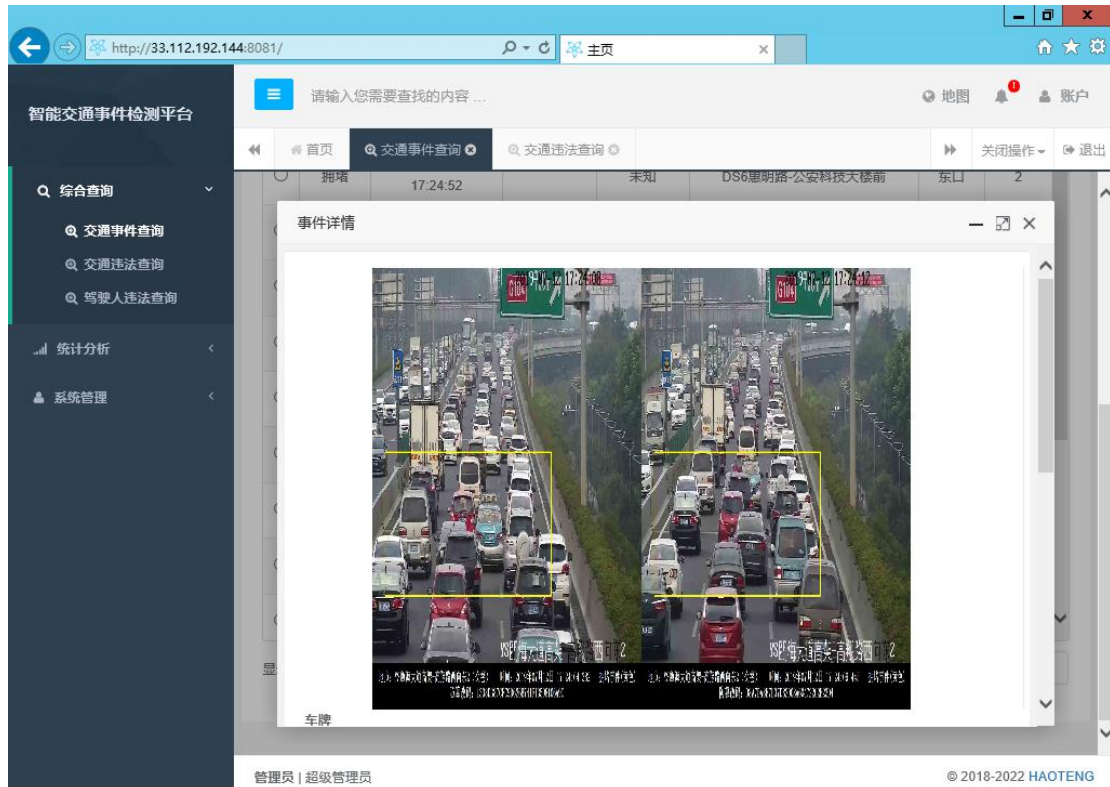
交通拥堵识别场景分为高空拥堵识别和低空拥堵识别两种。高空拥堵识别是采用高空监控，对道路全局性大场景的拥堵情况进行分析识别。低空拥堵识别是采用低空监控，针对道路局部视场的拥堵情况进行分析识别。断面和整体相结合，提高交通信息的完整性。

交通拥堵分析颗粒度可以按照道路方向，也可以细分到每一个车道。适用于不同的场景和需求。

a. 高空拥堵识别



b. 低空拥堵识别



3.4. 高架违停识别功能

系统可自动对高架违停进行自动识别。车辆在高架上违停超过指定时间，则进行高架违停抓拍。

高架违停分为导流线上违停、车道内违停、硬路肩违停等。

3.5. 其他交通违法行为记录功能

系统在路口电子警察设备可检测的范围条件允许的情况内，具体功能如下：

- 不按所需行进方向驶入导向车道记录
- 逆行记录
- 不按规定车道行驶记录
- 压线/变道记录
- 路口停车
- 机占非
- 违章停车
- 不礼让行人

3.6. 车辆牌照自动识别功能

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。

1) 车牌号码自动识别

在实时记录通行车辆图像的同时，还具备对符合“GA36-92”（92 式牌照）、“GA36-2007”（新号牌标准）、“GA36.1-2001”（02 式新牌照）、“GA36-2014”（新能源号牌标准）、“GA36-2018”标准的民用车牌、警用车牌、军用车牌、武警车牌的车牌自动识别能力，包括 2012 式军牌、2012 式武警车牌。所能识别的字符包括：

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、港、澳、台；

号牌分类用汉字	警、学、使、领、试、挂、港、澳、超
12 式武警车牌字符	WJ 样式的字母

2) 车牌颜色自动识别

系统能识别黑、白、蓝、黄、绿五种车牌颜色。

3) 系统识别的车牌类型部分示例：



3.7. 信号灯视频检测功能

系统支持视频检测信号灯的功能。可有效解决各厂家对信号灯状态的通讯协议不一致的问题，做到信号灯检测不依赖原有的硬件检测设备。

同时，支持在杆件晃动时，可动态跟踪并更新信号灯的位置坐标，保证信号灯状态检测率不低于 99%。

3.8. 车辆稽查布控功能

系统具备车辆交通安全违法行为监测报警和布控车辆自动比对报警功能，比对方式包括精确比对和模糊比对。

3.9. 高清录像功能

系统支持道路交通情况的实时视频录像存储，视频质量能清晰反映覆盖区域内行驶机动车的车牌号码。视频采用预分配存储机制，前端支持进行滚动存储（需前端设备支持 SD 卡功能，或后端有存储接口）。

3.10. 交通参数采集功能

通过检测数据，统计交通流参数，包括流量、车速、时间占有率、车长、车头时距等，其中流量采集准确度不小于 90%；交通数据统计周期可按需求进行设置和输出，并支持丰富的图形报表及数据导出。

同时，可通过网络接口将流量数据信息传递给路口信号机，实现电子警察和信号机的信息互联互通，数据传输符合 GA/T 920-2010《道路交通信号控制机与车辆检测器间的通信协议》。

3.11. 数据断点续传功能

系统支持断点续传功能。当遇到网络中断或其他故障时，车辆信息存储在中心分析设备中，待故障排除后自动续传。

3.12. 时间校准功能

按照《GA/T832-2014 道路交通安全违法行为图像取证技术规范》的要求，24h 内计时误差不超过 1.0s，确保所有前端设备点位每日至少与电子警察中心系统时钟同步一次。

3.13. 图像防篡改功能

系统记录的原始图像信息具备防篡改功能，防止在传输、存储、处理等过程中被人为篡改。

3.14. 网络远程维护功能

系统可以实时查看前端设备的运行状态。能通过网络实现远程维护、远程设置和远程升级等功能。

4. 产品优势

4.1. 智能后置（设备兼容、功能一致）

本产品采用基于云模式的视频分析模式，硬件组成相对简洁。在系统的整体架构上采用前端设备简化（只负责高清视频采集），在中心进行集中视频视觉识别、分析的处理存储模式。

前端不同时期、不同项目建设的不同厂家的电子警察，只要其满足标准码流的要求，都可以接入到统一的中心处理设备中，保证前端所有电子警察的功能一致性。

4.2. 智能后置（功能升级方便）

本产品采用云服务分析模式，前端摄像机只负责图像采集，中心处理设备才是系统功能实现的核心节点。在技术发展引领出新的功能时，只需要对中心处理设备升级即可，不需要耗费大量人力、物力对前端摄像机进行一个一个的升级。

4.3. 智能后置（有效避开了恶劣的外部环境）

以往的电子警察智能分析前置到摄像机中，摄像机的运行压力巨大，常常会出现摄像机性能不足、机身过热，导致死机、频繁重启的问题。云电警系统中大大减轻了前端摄像机的工作压力，摄像机只需要负责成像控制、视频采集的工作。摄像机出现故障的概率大大减少。而负责核心视频分析的设备集中到了环境舒适的中心机房，可保障设备具有良好的外部环境，提高设备运行稳定性。