

One Net Campus 城市交通管理解决方案
V100R001C03
技术建议书

文档版本 01
发布日期 2012-8-30

版权所有 © 华为技术有限公司 2012。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <http://enterprise.huawei.com/>

客户服务邮箱： chinaEnterprise_TAC@huawei.com

客户服务电话： 400-822-9999

目 录

1 城市智能交通指挥系统集成.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 需求分析.....	1
1.2.1 功能需求分析.....	1
1.2.2 主要业务流程分析.....	4
1.3 总体设计.....	6
1.3.1 层次架构.....	6
1.3.2 信息流程.....	7
1.3.3 业务体系.....	8
1.4 集成指挥平台.....	9
1.4.1 平台结构.....	9
1.4.2 平台功能.....	10
1.5 交通指挥中心.....	20
1.5.1 指挥大厅.....	20
1.5.2 大屏幕显示系统.....	21
1.5.3 指挥中心功能.....	23
1.6 系统效益.....	26
1.6.1 系统效益.....	26
1.6.2 社会效益.....	27
1.6.3 经济效益.....	27
2 闯红灯自动记录系统.....	29
2.1 系统概述.....	29
2.2 系统构成.....	30
2.2.1 系统组成结构图.....	30
2.2.2 前端检测.....	30
2.2.3 补光控制.....	32
2.2.4 数据传输.....	33
2.2.5 中心管理.....	33
2.3 系统原理.....	34
2.3.1 检测方式.....	34

2.3.2 闯红灯行为抓拍.....	34
2.4 系统功能.....	35
2.4.1 系统基本功能.....	36
2.4.2 扩展功能.....	37
2.5 技术参数.....	38
2.6 产品特点.....	39
3 公路车辆智能监测记录系统.....	41
3.1 系统概述.....	41
3.2 系统构成.....	41
3.2.1 系统组成结构图.....	41
3.2.2 前端检测.....	42
3.2.3 高清卡口一体机.....	44
3.2.4 补光子系统.....	47
3.2.5 数据传输.....	48
3.3 中心管理.....	48
3.4 系统原理.....	48
3.4.1 系统工作流程.....	48
3.4.2 线圈检测原理.....	48
3.4.3 逆行抓拍原理.....	49
3.4.4 视频测速.....	49
3.5 系统功能.....	50
3.5.1 基本功能.....	50
3.5.2 扩展功能.....	52
3.6 系统技术指标.....	53
3.7 产品的特点.....	54
4 交通信号控制系统.....	55
4.1 系统概述.....	55
4.2 系统架构.....	56
4.2.1 系统硬件架构.....	56
4.2.2 软件体系架构.....	57
4.3 系统协调控制原理.....	58
4.3.1 启动相位差.....	58
4.3.2 结束相位差.....	59
4.3.3 双向协调相位差.....	60
4.4 系统功能.....	61
4.4.1 交通信号控制模块.....	62
4.4.2 交通信号控制优化模块.....	65
4.5 系统特点.....	66
4.5.1 多层次.....	66

4.5.2 自适应.....	67
4.5.3 扰动抑制.....	67
5 交通信息诱导系统.....	68
5.1 系统概述.....	68
5.2 系统结构.....	68
5.3 系统功能.....	69
5.3.1 控制中心系统功能.....	69
5.3.2 诱导屏终端功能.....	70
5.3.3 系统设置功能.....	71
5.3.4 实时诱导功能.....	71
5.3.5 远程控制功能.....	71
5.3.6 数据维护功能.....	71
5.3.7 室外显示控制和通讯管理功能.....	71
5.3.8 其他.....	72
5.4 系统软件.....	72
5.4.1 编辑下发.....	72
5.4.2 系统管理.....	73
5.4.3 系统维护.....	74
5.5 诱导屏技术参数.....	75
5.5.1 全点阵诱导屏.....	75
5.5.2 复合诱导屏.....	76
6 交通流量采集系统.....	78
6.1 系统概述.....	78
6.2 系统组成.....	78
6.2.1 前端检测设备.....	78
6.2.2 通信设备.....	78
6.2.3 指挥中心管理系统.....	79
6.3 系统功能.....	79
6.3.1 交通数据采集.....	79
6.3.2 前端数据存储.....	79
6.3.3 支持多种数据传输方式.....	79
6.3.4 中心数据处理系统功能.....	79
6.4 车辆检测器.....	82
6.4.1 环形线圈检测器.....	82
6.4.2 视频检测器.....	82
6.4.3 微波检测器.....	82

1 城市智能交通指挥系统集成

1.1 概述

改善城市道路交通紧张的状况，不仅需要加速道路基础设施建设、完善道路网络功能、合理进行交通组织规划，还迫切需要加速交通管理科学化、现代化建设，实施交通指挥控制系统建设。建设城市智能交通是改善城市道路交通面貌的必由之路，是城市交通现代化建设的—件刻不容缓的大事。

城市智能交通系统的建设，可建立起集有线通信、无线通信、GIS（Geographic Information System）/GPS（Global Positioning System）、计算机网络、智能控制、信息采集、信息处理等于—体的，在大范围内发挥作用的，实时、准确、高效的—城市公安交通指挥系统。

城市智能交通的主要建设内容是信号控制、电子警察、智能卡口、交通诱导、交通流采集等基础子系统。建设—个交通指挥中心管理平台，不但可以提高交通管理部门的快速反应能力、—指—挥—调—度—能—力—和—信—息—共—享—能—力—，而且通过整合各个基础应用子系统，实现交通指挥的集成化和网络化，使交通管理和服务处于国际先进水平。

1.2 需求分析

1.2.1 功能需求分析

掌控实时道路交通信息

能够实时或准实时的提供全市路网的各种信息，为及时发现交通拥堵、交通事故，消除交通隐患、处理紧急事件提供基本的信息支持。系统提供信息主要包括：

- 实时交通流信息
- 道路范围内气象信息
- 交通设施运行状态信息
- 警力分布信息
- 重点车辆的位置信息
- 道路施工信息
- 各支队所辖路段信息

- 相关单位（医疗急救单位、消防部门、公路管理单位、维修单位等）的分布情况

支持交通管理辅助决策

为指挥人员提供交通指挥、突发及应急事件管理、警保卫任务执行等提供信息支撑。

事件处理类支持信息主要包括：

- 突发及应急事件处理预案。如：交通事故处理预案、恶劣气候条件下交通管制工作预案等。
- 交通疏导。即当出现交通拥堵或特殊事件时，系统自动为指挥人员提供可能的交通流疏导路径及沿途相关基层单位名称供其参考调度。
- 布控拦截方案制定。即根据被拦截目标的位置，给出设置拦截布控点的位置。

决策制定类支持信息主要包括：

- 路网流量统计报表
- 事故发生统计报表
- 事故处理统计报表
- 交通执法统计报表
- 分区域勤务报表等

提供交通信息发布和服务

交通信息发布和服务要求建立跨部门、跨地区、跨警种、跨行业的信息交换和共享机制，使交通管理信息资源得到充分利用。从而使得公安交通管理部门的综合执法水平和便民利民的社会化服务能力得到提高。

- 对内的信息发布与服务
通过建立对内的信息发布与服务系统，能够使管理人员及时掌握道路交通信息，并通过多部门间的信息共享与交换时间快速处警采取措施，快速疏导交通。
同时，建立交警部门与其他相关部门的信息交换和服务平台，达到信息交换和共享的目的。
- 对外的信息发布与服务
即设立一个路面交通情报信息发布系统，通过公众媒体（互联网、广播、电视、报纸等）发布重要的路面交通情报，以达到疏导交通、服务公众的目的。

交通管理指挥体系分析

政策法规管理

- 掌握全市道路交通管理工作情况
- 负责办公自动化规范化管理
- 负责局收发文办理
- 负责局机关档案、文书、印信、证件的管理及保密工作
- 承办各市、县公安机关交通警察支队、大队行政公章的刻制工作

交通信息管理

- 收集、掌握、处理全市交通管理工作信息

事故管理

- 研究指导全市道路交通事故的预防和处理工作
- 协助侦查交通事故逃逸案件
- 交管、车管等业务报表编制工作

勤务及设施管理

- 研究、指导全市道路交通秩序管理工作
- 组织全市道路交通秩序整顿
- 负责交通勤务、交通违章规范管理
- 协调全市性重大活动的交通安全保障、警卫工作
- 协助处置道路交通突发事件
- 负责局机关行政后勤保障工作
- 负责局机关经费管理(附设财务室, 为二级报帐单位)及大宗物品采购工作
- 负责局机关办公大楼的管理
- 宏观管理和指导全市公安交通管理部门装备配置
- 负责购置局下拨的设备

警务管理

- 指挥、协调全市机动巡逻队处置突发事件
- 指导、协调各地公路统一执法工作
- 检查、督促落实勤务制度和联勤制度
- 查处车辆违反规定安装、使用警报器和标志灯具及纠查特种车辆交通违章行为

高速公路管理

- 掌握全市高速公路交通管理情况
- 研究、草拟地方高速公路交通管理法规、规章的实施细则、办法和有关规定
- 配合有关部门落实高速公路交警经费供给、人员编制规划等工作
- 研究指导全市高速公路交通事故的预防和处理工作
- 协助侦查高速公路交通事故逃逸案件
- 指导高速公路交通秩序管理工作和勤务工作
- 负责高速公路治安、刑事案件处理的指导协调工作及重大保卫任务协调工作, 组织、协调高速公路报警服务台工作

机动车管理

- 受理出入境车辆及驾驶员牌证业务及境外人员办理驾驶证件申请
- 受理全市公安专用车辆和特种车辆号牌的申请
- 受理机动车转入、转出申请
- 负责各项车管信息资料录入
- 审核、审批已受理各项车辆管理、驾驶证件业务

- 制作、打印证照、批文
- 核查进口机动车有关资料凭证
- 负责全市公安专用车辆、特种车辆、港澳入出内地车辆档案管理
- 负责境外驾驶员、教练员的档案管理
- 负责全市车牌、证照报制和对相关生产厂家、产品质量的监督管理
- 制定全市车辆和机动车驾驶员管理的规定、标准
- 组织各项车辆和机动车驾驶员管理政策、法规的贯彻实施
- 负责全市车辆管理工作的监督、指导及检查
- 负责机动车生产企业产品公告的监督管理
- 负责机动车考验员、教练员的管理
- 负责全市机动车安全技术检测站的管理

科技信息化管理

- 指导全市交通工程和科技管理工作
- 指导全市公安交通管理部门的计算机信息化工作

1.2.2 主要业务流程分析

日常交通管理指挥

日常的交通管理指挥工作主要由各级交通大队直接执行，大队通过接入支队监控中心、警察局监控中心和其他大队监控室的图像信息对日常交通管理指挥工作进行监督和管理。

道路施工交通管理指挥

道路施工交通管理指挥由支队负责。支队负责对道路施工期间支队交通管理指挥工作的监督工作。

突发警情交通管理指挥

突发警情交通管理指挥由支队负责，支队负责对支队交通管理指挥工作的监督工作。需要多部门共同处理时，由支队负责协调多部门间的联动。

保卫任务交通管理指挥

一般情况下的保卫任务由支队直接执行，涉及跨省业务由支队统一协调。遇重大事件时由支队负责制定方案预案。

方案制定

- 辅助支队指挥中心制定总方案
系统记录支队制定保卫任务交通指挥总方案文档（主要包含总方案的正文文字内容、总方案的标识），并可以通过网络将总方案文档分发给各个支队。
- 辅助制定执行方案

相关部门按照从网络下载的总方案的要求，组织安排警力、设施与装备等资源完成本支队交通保卫实施方案。

任务执行

- 支队指挥中心实时监测各支队的警力安排
管控中心通过系统提供的叠加有实时警员（车辆）定位信息和警力执勤分布图层的GIS地图，监测任务执行过程中的所有警力安排。

经验总结

- 辅助完成任务总结报告
任务完成后，系统调出任务处理记录（处置人、处置内容、处置结果等），值班员查阅处理记录并填写任务执行总结报告由系统存档，以便下次制定保卫任务方案时可以调出作参考。

警卫任务交通管理指挥

一般情况下的警卫任务由支队直接执行，涉及跨省业务由支队统一协调。遇重大事件时由支队负责制定方案预案。

安全性问题

- 警卫任务交通管理方案（路线、时间等）以代号作标识，不包含警卫实际内容。
- 用户所在网络必须考虑网络安全措施。

方案制定

- 管理常用VIP路线库
常用VIP路线的内容包括路线图、路线上的路段、备用路线、监控点编号、监控点坐标、监控点预制位、可变情报板编号等。
- 提供原有警卫任务交通指挥方案作为参考
根据方案的标识，查询出原有的警卫方案文本和各子方案的详细内容，值班员可以将原方案的交通诱导、CCTV监控等子方案，适当修改后形成新的警卫任务交通管理方案。
- 提供原有警卫任务交通指挥过程记录作为参考
根据任务执行的时间（或者是任务编号），查询出原有的警卫任务交通指挥过程记录，值班员可以对过程记录中的可变情报板操作记录、CCTV监控操作记录进行修改后作为新警卫任务交通管理方案的子方案。
- 提供常用VIP路线库作为参考
从常用VIP路线库中指定本次警卫任务使用的主路线和辅路线，系统根据警卫车队的行经路线，提供综合信息查询，辅助值班员制定信号控制、交通诱导、CCTV监控等子方案。

任务执行

- 系统辅助执行方案：系统根据值班员的指令，执行监控方案等子方案。
- 根据车队定位信息，使用预先定义好CCTV切换顺序，跟踪显示CCTV视频信号，并切换到大屏幕显示。

- 利用 GPS 定位信息对警卫车队地运行进行实时监控，并在电子地图上显示；没有安装 GPS 定位设备地警卫车队，则根据其行走路线、出发时间及平均车速，在电子地图上进行模拟监控。并与计划进程进行对比，当由于车队速度过快或过慢造成与预定计划偏差较大时，立即向指挥人员发出报警提示，并同时自动将该提示通过传呼台或手机短信发送给驾驶员或 GPS 终端。

1.3 总体设计

城市交通指挥系统总体解决方案中，将城市交通指挥系统划分为：

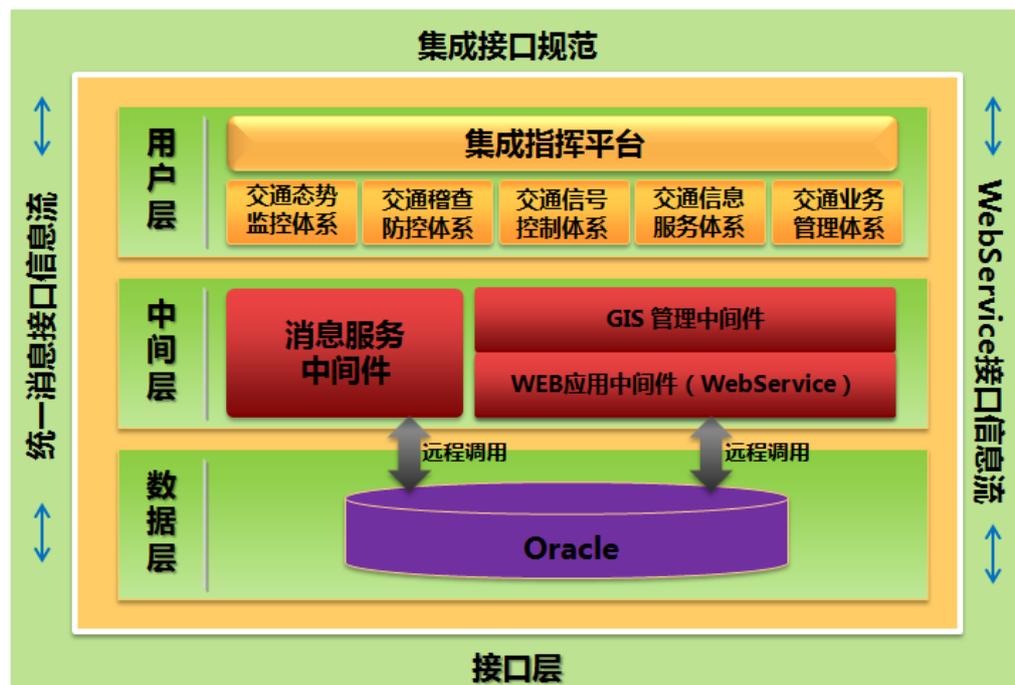
- 一个中心（指挥中心）
- 一个平台（集成指挥平台）
- 五大体系（交通态势监控体系、交通稽查防控体系、交通信号控制体系、交通信息服务体系、交通业务管理体系）

从而实现交通信息采集和处理、交通集中指挥调度、交通组织控制和交通信息发布的信息化和智能化。

1.3.1 层次架构

城市交通指挥系统层次结构模型被分为用户层、中间层、数据层、接口层四个不同层次。通过在不同层次结构上完成不同功能，实现灵活的软件开发、系统部署、系统升级。同时，当系统需求变化时可实现快速响应。层次结构如图 1-1 所示。

图1-1 交通指挥系统层次模型



用户层

用户层通过针对不同业务需求的应用软件为用户终端提供直观、易用的交互操作界面，供用户访问系统、对软件进行操作、对相关信息进行编辑整理，最终完成对系统的应用。

用户层根据不同方向的业务应用，针对不同层级的管理人员被划分为：

- 一个平台（集成指挥平台）
- 五个应用体系（交通态势监控体系、交通缉查防控体系、交通信号控制体系、交通信息服务体系、交通业务管理体系）
- 两种表现形式（C/S 和 B/S）

中间层

中间层在集成指挥平台层次模型中承担事务处理的中间环节，负责控制数据库操作，接受和处理客户端请求，进行业务逻辑处理，提供各类应用服务。

中间层主要包括：消息服务中间件、支持 Web Service 的 Web 应用中间件和 GIS 管理中间件三类。

数据层

数据层以 Oracle 数据库为管理工具，对交通管理中所产生的数据进行统一的管理。

数据层功能包括：

- 数据库初始化
- 源数据备案
- 数据结构查询和定义
- 数据库用户权限管理
- 数据库日志管理

接口层

接口层是交通指挥系统中的关键内容，涉及到各技术子系统、数据中心（位于指挥中心）及其他外部系统。通过接口层，集成指挥平台可获取其他技术子系统的信息，同时向其他技术子系统下达控制指令。

接口分为三类：统一消息接口、数据访问接口、地理信息数据接口（远程调用）。

1.3.2 信息流程

从信息流角度，城市交通指挥系统可分为信息采集、集成指挥平台（包括信息交互与关联）、控制和发布三个环节，其结构如图 1-2 所示。

图1-2 城市交通指挥系统结构图



1.3.3 业务体系

城市交通指挥系统主体部署在指挥中心，包括集成指挥平台、功能体系、应用子系统。其中，指挥中心由中心大厅、会议室、机房、信息服务室、备勤室、显示系统及其它系统（供电系统、空调系统、消防系统、防雷系统、会议系统、音响系统、门禁系统等）构成。

从管理业务角度，城市交通指挥系统业务体系可以划分为一个平台、五个体系，一个平台为集成指挥平台，五个体系为交通态势监控体系、交通缉查防控体系、交通信号控制体系、交通信息服务体系、交通业务管理体系。

集成指挥平台

集成指挥平台实现交通信息采集、分析处理、科学决策、控制执行各环节的信息化和智能化，真正实现“监视、控制、管理”信息流闭环。

交通态势监控体系

交通态势监控体系利用各地已建或待建的交通信息采集、信息综合研判等子系统，实现交通流、路况和事件的检测、采集，对城市交通路况历史、现状、发展趋势的及时、准确、全面掌握，并从多角度进行交通状态、趋势的统计分析，为交通疏导、交通管理服务。

交通缉查防控体系

交通缉查防控体系利用各地已建或待建的闯红灯自动监测记录、超速监测记录、公路车辆智能监测记录等违法行为监测记录系统，实现车辆盗抢、事故逃逸等涉案车辆信息网上交换和共享，建立统一、快速的涉案车辆布控报警，为公安机关打击机动车犯罪提供高技术保障。

交通信号控制体系

交通信号控制体系根据城市路网交通状态自动协调控制区域内各个路口、路段、匝道、出入口道路交通信号配时方案，均衡路网内交通流运行，使机动车（尤其是公交车）停车次数、延误时间及环境污染减至最小，充分发挥道路系统交通效益。必要时可通过城市公安交通指挥中心人工干预，直接控制路口道路交通信号机执行指定相位，强制疏导交通。

交通信息服务体系

交通信息服务体系依托交通管理的各类静态及动态信息资源，通过互联网站、呼叫中心、手机和 PDA 等移动终端、交通诱导可变标志等显示装置、交通广播，为出行者提供路况、突发事件、施工占道、沿途气象及环境等较为完善的出行信息服务。

交通业务管理体系

交通业务管理体系以交通设备设施、警力配置、施工占道备案证、交通管制和交通组织、车辆通行证、停车场许可证、警务考核等业务管理工作为主，服务于集成指挥平台、其他业务体系和交通管理工作。

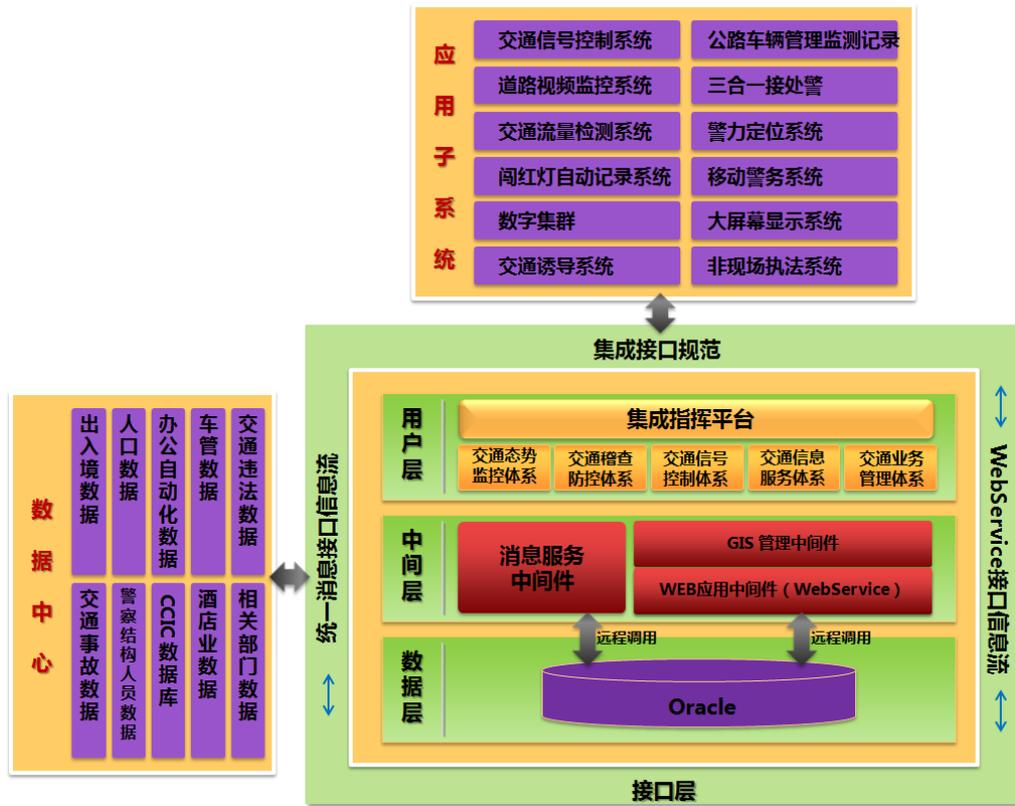
1.4 集成指挥平台

集成指挥平台根据交警管理部门实际业务需求，核心功能是辅助交警管理部门完成不同事件的交通指挥调度任务，同时针对指挥中心其他技术子系统提供软硬件操作平台和集成接口规范。

1.4.1 平台结构

集成指挥平台与内外场技术子系统和其他业务部门相关系统（车管数据、驾管数据等）连接结构图如图 1-3 所示。

图1-3 集成指挥平台结构



1.4.2 平台功能

集成指挥平台的功能可归纳总结为如图 1-4 所示。

图1-4 集成指挥平台功能表



指挥调度

概述

指挥调度功能在集成城市交通指挥系统各技术子系统的基础上，对所收集的交通信息汇集，并进行分析过滤，从而获取有效的信息进行决策指挥，实现对各种交通突发事件的调度处理。

基于事件的指挥调度

- 调度模型

基于事件的指挥调度一般可以分为：事故事件、突发事件、拥堵事件和黑名单事件四大类。这些事件一般通过人工、自动两种方式收集事件信息，指挥中心确认后生成事件触发“信号”。

- 调度事件

调度事件种类：日常道路交通管理调度、突发交通警情处置和设备报警管理。

指挥调度功能启动后，根据实际情况选择优化方案实施相关警力和技术子系统的调度，并发布警力调度命令。

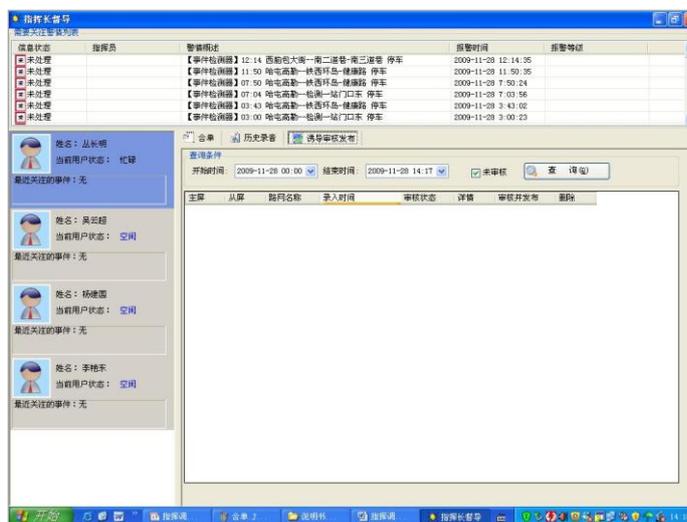
- 调度流程

指挥调度的过程：报警、派警、出警、到达、反馈、撤场、恢复通用流程。

122 警情指挥调度

集成指挥平台的指挥调度是在集成接入 122 警情的基础上进行研发的，具体功能包括处警功能、警情处置反馈、警情督办、警情回放。

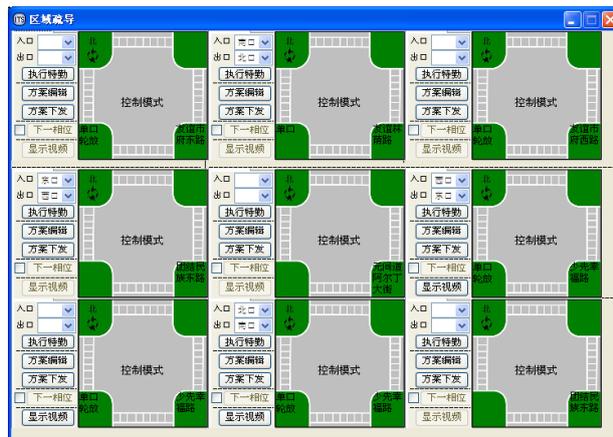
图1-5 警情督办



单路口疏导

指挥员通过视频图像掌握着突发事件点交通情况，通过无线通信系统指挥现场警力，对现场及周边进行判断后作出应对策略，实现对单个路口或者单个区域的交通疏导。

图1-6 执行单路口疏导方案



警情事件监控

指挥中心指挥长通过指挥长席工作界面对指挥中心全部指挥员、分指挥中心指挥员进行监督，根据各自的空闲、忙碌状态对其进行合理的分配任务。

基于任务的指挥调度

- 调度模型
根据下达内容制定指挥调度模型。通过制定的模型启动指挥调度功能。
- 调度任务
任务通常指上级交派的工作。调度任务种类分为领导指示处理和特勤任务。
- 调度流程
基于任务的指挥调度流程主要包括：任务信息编辑、警力分配、交通控制系统预案编辑、交通设施分配、预案回放审核及控制执行等几个过程。

接处警

概述

将 122 接处警无缝接入到指挥调度模块，形成统一的集语音、数据、图像技术为一体的接警、处警系统，实现集中接警、统一指挥、分类处警、快速反应、信息共享。

接警

报警电话振铃，系统自动生成案件编号、主叫电话、主叫户名、主叫地址，接警员录入报警信息。报警信息录入完毕后，保存警情信息，同时将警情信息发送到报警服务器中，供指挥调度程序使用。

处警

处警方式方便快捷，可在接警时直接使用三方通话进行处警，也可在接警台进行各种处警操作。

信息管理

信息管理包括警情信息、处理信息和反馈信息的添加、修改、删除和查看。

图1-7 警情信息管理界面

122警情信息修改	
警情描述	
案件编号:	33578
报警信息:	交通违章
24 09:57:13 主叫电话:	22601799
事故程度:	一般
电话性质:	正常电话
事故时间:	2006 年
	事故地点:
领导指示	
报警人性别:	男
事故概要	
受伤人数:	0
损坏非机动车数:	0
处理单位	
车辆类型:	小型汽车
处理单位1:	

班长功能

班长除具备一般的系统权限外，还拥有警情监控、警情统计、系统管理、网络监控和用户监控等特别权限。

配置管理

对系统的相关配置项进行管理。

勤务管理

概述

勤务管理专门为交警支队各单位日常警力安排而开发，通过对值班和勤务基本信息的采集录入，实现自动排班，进而为指挥中心实现扁平化指挥，快速警力调度提供有力保障。

值班管理

值班管理包括值班信息管理、值班配置管理、值班信息查询等内容。

勤务管理

勤务管理包括勤务信息管理、勤务配置管理、勤务信息查询、执勤岗位标注等内容。

请假管理

可以对各单位的所有值班和执勤人员进行请/销假管理及对请/销假历史数据进行查询。在排班时自动过滤掉请假人员。

特勤任务管理

概述

特勤任务管理以交通管理中各种等级的特勤、安保等任务为主线，侧重特勤路线、保卫区域、特勤岗位、特勤车辆的可视化设置，辅以交通诱导可变标志、交通信号控制、交通电视监视等技术子系统的协同工作，服务于特殊区域或路线、特定时间段的交通管理和综合保卫任务。特勤任务的指挥调度一般以辅助决策预案库进行辅助调度。

图1-9 执行特勤



评估特勤方案

特勤方案执行完成后，支队指挥中心根据执行情况，给出评价信息。

预案管理

概述

预案管理主要是借用、结合交警管理经验，对交通管理事件提前设定交通管理措施，为各类交通事件提供辅助决策支持。

由调度人员制定交通调度方案的文本及详细的交通调度方案的子方案。根据实战需要制作、演练、完善各种指挥调度处置预案。制作完成的预案进行分类管理，并可以将生成的预案进行自动或手动调用。

预案编制

通过预案管理系统，用户可根据需要选择如下三种预案编制方式：文字型预案、演示预案（GIS 显示方式预案）、执行预案（设备联动预案）。

预案审核

新建预案后预案加入待审批队列，有预案审批权限的用户能够列出所有待审批的预案列表，查看预案的内容，同时也能修改、删除预案。

预案维护

指挥人员应根据领导意见、演练和实战等情况对预案库进行修正、补充和完善，得出更准确的处置方案。

交通热点管理

概述

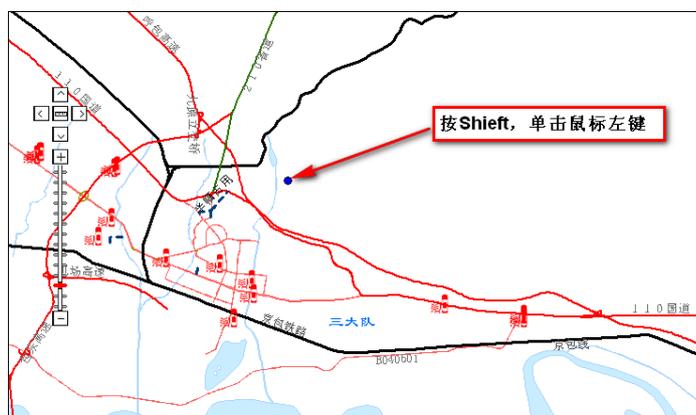
交通热点管理以不同性质、不同特点事件管理为需求依据，以地理信息服务和智能调度的基础，整合各个交通管理技术子系统的功能和数据。通过检测、监控、调控的手段，切实发挥智能化交通管理在现代交通管理工作中的作用，实现交通管控现代化、管理数字化、信息化。

通过交通热点的管理，可以满足现代化城市公安交通管理要求，提高道路交通管理现代化水平，为实现有序、安全、畅通、经济、环保的交通服务。

交通热点管理

通过对城市交通热点区域以及不同区域的热点时段的把握，向交通热点管理系统添加交通热点处理方案。也可对已有方案进行修改和删除。

图1-10 交通热点定位



交通热点监控

指挥调度人员根据交通热点处理方案中的处理预案，对当前热点进行快速处理，保证交通的有序进行。选中某条热点信息记录，可以查看热点详细信息。

交通热点调度

自动定位交通热点地点，查看热点地点附近的视频，结合大屏等设备进行热点区域、热点事件指挥调度。

警力定位

概述

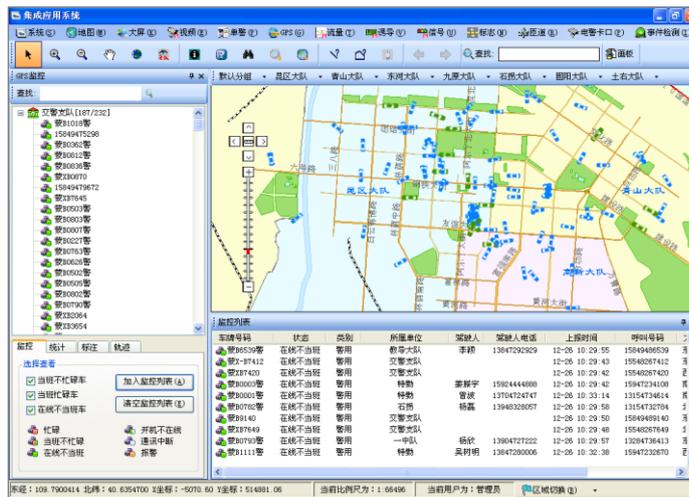
警力定位通过基于公众移动数字通信网络的 GPS 系统，以科学的技术手段实现对警力的动态实时监控、调度和指挥管理，提高警情处理效率，完善交通安全预防机制、治安防控机制等。

警力定位作为对警力位置信息采集的来源，对交通指挥调度、警卫任务、勤务管理等发挥重要作用。

基本功能

基本功能：地图显示操作、跟踪定位、监控报警、轨迹回放、远程控制。

图1-11 GPS 监控页面



业务功能

与集成指挥平台集成后可实现如下业务功能：指挥调度、报警处理、考核、考勤、特勤功能。

信息统计查询

概述

通过集成指挥平台可以实现对交警支队、各大队和中队等辖区内的机动车信息、驾驶人信息、交通事故信息、交通违法信息、抓闯信息、外场设备信息进行查询统计分析。通过对人、车、设备、道路的综合查询统计分析，有效部署警力，疏导、改善交通拥堵现状。同时，可面向公众提供交通信息查询服务。

事故信息管理

事故信息管理包括：事故信息关联查询和事故信息统计。

违法信息管理

违法信息管理包括违法信息关联查询和违法信息统计。

驾驶人信息管理

驾驶人信息管理包括驾驶人信息关联查询和驾驶人信息统计。

机动车信息管理

机动车信息管理包括机动车信息关联查询和机动车信息统计。

交通流量信息管理

交通流量信息管理：交通流量分路段统计、交通流量分时段统计。

设备信息管理

对设备的信息进行统计，形成表格形式或图表形式的统计结果。

外网信息查询服务

通过 Web Service 对外提供查询服务，既可以用于计算机网络查询服务也可以用于 PDA 查询应用。

系统管理

概述

系统管理旨在通过提炼并整合各技术子系统共通的管理功能，为各技术子系统提供组件化、统一的通用功能，达到“一次开发、多处使用”的目的，同时也减少用户对于各技术系统的维护工作量，实现系统管理的统一化、简洁化。

系统管理中心软件提供组件化的统一的用户权限管理；组织机构管理；系统功能管理，将各个业务系统共通的功能提取出来，以组件化的形式提供。

系统配置管理

系统配置管理：配置参数维护、配置文件维护、数据字典维护。

组织机构管理

组织机构管理：机构管理、人员管理、车辆管理。

用户权限管理

用户权限管理：功能管理、权限管理、角色管理、用户管理。

数据管理

数据管理：数据备份与恢复、磁盘空间管理、数据清理。

日志管理

日志管理：系统日志、安全日志、应用程序运行日志、设备运行日志、关键业务操作日志。

地理信息系统

概述

警用地理信息(PGIS)基础应用平台是以警察信息网络为基础，以警用电子地图为核心，以地理信息技术为支撑，以服务于警察业务管理、信息共享和决策支持的可视化为目标的重要信息化基础设施。

GIS 基本功能

GIS 基本功能：GIS 基本显示、GIS 基本操作、GIS 基本编辑、GIS 地图查询。

地图基本功能

地图基本功能：地图元素统计、地图打印输出、地图定位、地图切割等。

1.5 交通指挥中心

1.5.1 指挥大厅

功能分区

支队指挥中心需要担负全市范围内的主干路网和城市交通的管理、指挥以及调度等功能。根据交通指挥调度所需要的工作人员的职责分工，指挥大厅的功能区设计有操作控制区、显示区、首长指挥办公室、参观走廊以及综合工作室、交通电台直播室等辅助功能分区。

操作区

操作控制区主要实现对道路交通的监视、控制以及日常的指挥调度、突发事件的处理等功能。根据功能的不同，操作控制区的坐席又可以分为四个功能分区：

- 指挥调度区
主要负责对交通的日常管理以及警保卫任务时的指挥调度。
- 交通接处警区
主要负责接收并处理各种交通警情。
- 信息采集与发布区
主要负责监测道路交通状况，实时发布各种交通信息。
- 交通违法抓拍区
通过 CCTV 监视道路交通违法的情况，通过抓拍系统纪录违法的过程，并进行适当的处理，为交通违法提供事实证据。

显示区

显示区由液晶拼接显示系统组成，用于显示与交通管理指挥调度相关的各种信息。显示区显示的内容包括基于电子地图的实时交通信息、警力分布情况、营运车辆位置、各种突发事件的发生情况等信息。

首长指挥室

首长指挥办公室主要负责对区域内的交通进行统一管理，对各种特殊事件、紧急事件进行决策指挥、统一调度，与其他相关机构进行协同工作，向系统各单位下达指挥及调度指令。

参观走廊

参观走廊是一个开放式的供群众参观指挥大厅的场所，主要用于构建良性互动的警民关系，让市民对交通管理指挥调度工作有深入认识和了解。

辅助功能分区

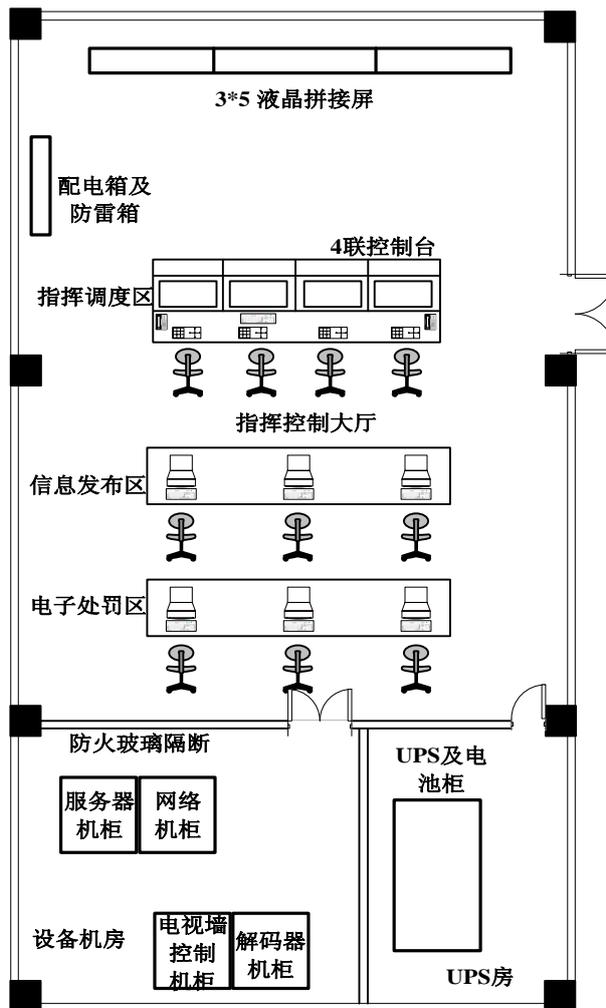
为了充分利用指挥大厅的空间，在参观廊的底部适当地设计一些辅助功能分区，如办公设备间、交通电台直播室等。

布局设计

一楼放置拼合式 DLP 显示屏幕，由 15 个 (5×3) 46 英寸液晶显示单元拼合而成。大屏幕前的操作台放置各种操作控制终端设备作为操作区，如 PC 机、矩阵切换器、电话、对讲机、话筒等。其他办公设备与家具、休息区等分列房间两侧。

布局示意图如图 1-14 所示。

图1-14 指挥大厅布局示意图



二楼可以作为首长指挥办公室，方便紧急事件集中讨论布置工作，放置一个投影屏幕、一套会议桌椅和一个小操作台。另外可以设置休息区。

1.5.2 大屏幕显示系统

系统构成

大屏幕显示系统主要由以下几部分组成：

- 机柜
- 拼接单元
- RGB 矩阵
- 信号处理板
- 多屏图形控制器
- 显示管理系统
- 各种线材

显示信号分别从视频矩阵、RGB 矩阵输入至多屏图形控制器，进行处理输出。由多屏处理器实现对任一路信号的输入、输出、显示位置、显示形状进行控制。

考虑到显示系统的重要性的安全性，显示单元增加信号处理板，作为系统冗余显示。

视频信号，如摄像机，DVD 等信号，通过网络矩阵进行切换，由网络矩阵输出的信号可以接入多屏图形控制器或显示单元中的信号处理板。

每个坐席工作站 RGB 信号输出到 RGB 矩阵进行 RGB 信号显示控制。

坐席位与显示墙体及机柜等距离在 6 米以上，因此还需要对坐席位输出的 RGB 信号进行长线传输。

系统功能

- 全屏显示，高分辨率应用
可以把全墙作为统一的逻辑屏来显示高分辨率的系统应用程序，实现全屏显示和分辨率的叠加，比如显示超高分辨率的大型完整的网络画面等。
- 多路实时视频信号显示
支持全制式视频输入信号，视频监控信息、摄像机、录像机、大小影碟机、彩色实物投影仪等各类视频信号源均可接入多屏处理器。
多路视频信号经处理后，可分别以窗口的形式在投影显示墙上任意位置放大、缩小、跨屏移动及全屏显示等。
- 网络信号的显示
多屏处理器提供 2 个独立的网段，通过网络方式连接的各种计算机工作站数量无限制，可同时在大屏幕上任意位置、任意比例显示网络信号。
- RGB 信号开窗显示
多屏处理器提供 2 路独立的、非网络连接的 RGB 信号输入，其中任意一路可在超高分辨率投影墙上快速开窗显示。
- 各类信号混合显示
多屏处理器具有处理超高分辨率拼接的网络图形信号、视频信号、RGB 信号的跨屏显示和不同类型信号叠加显示的功能，其中任一路信号窗口均可任意缩小、放大、跨屏或全屏显示。
- 视频信号直通显示
RGB、视频信号可不通过多屏处理器，而直接接入显示单元的信号处理板，可实现 RGB、视频信号以单屏可多种组合方式上墙直通显示，显示图像清晰、实时。
- 切换控制

可通过 RS232 接口控制闭路电视矩阵切换器等设备。

1.5.3 指挥中心功能

监控监督

指挥中心将对全市主干路网和城市交通动态进行监控，及时发现、协调和监督各地交警部门及时处置辖区内交通事故、严重交通拥堵和查控违法车辆，同时对主干道路沿线和事故多发点段的交警勤务进行监督，对重点管理目标进行监管。

监控全市主干路网交通动态

- 对全市主干道路的交通流量进行采集和监测，在一定程度上和范围内实现对交通拥堵的自动预警。
- 对重要路段（点）和重特大交通事故现场进行视频实时监控，通过各基层大队及外场设备等各种途径和手段快速汇集全市主干路网的重大交通警情信息（严重交通拥堵信息、重大交通事故信息、交通管制信息），实现对全市主干道路重要交通信息的实时（或准实时）掌控。
- 除了实现交通情报信息各地共享外，还应实现及时向相关支队、大队自动发出警情通报，便于各地联动、快速处置。

监管重点车辆和目标

利用车载 GPS 和行驶记录仪信息，对危险物品运输车、客运车辆或重点目标车辆的行驶线路、行驶速度等方面实行监控，协调各地交警及时发现和查处严重交通违法行为。

监督勤务

运用 GPS 等技术手段监督主干路线或重要路段的巡逻警车和交通安全保卫车辆，实现勤务管理和动态跟踪，并对管事率、出警处警时间等执勤情况进行登记、统计分析和报表处理。

查控非法车辆

在市公路交界设置卡口监控系统，建立交通违法逾期未处理、肇事逃逸、盗抢机动车、报废车、假牌套牌车等信息的“黑名单”数据库，并提供自动的号牌识别、“黑名单”比对、超速监测和流量统计等功能。能在一定程度上实现与布设在省内各网点的装有号牌自动识别功能的设备进行联网，便于配合开展快速布控和截查嫌疑车辆。还能通过对各网点过往车辆的历史记录进行必要的统计、分析，便于交警部门分析、掌握套牌车、报废车等非法车辆的动向情况。

指挥调度

对严重交通拥堵、特大交通事故/重大突发交通事件以及抢险救灾、重大警卫任务等特殊情况进行应急交通指挥。

日常调度

当出现重要交通警情（严重交通拥堵信息、重大交通事故信息、交通管制信息）时，指挥中心通知和督促辖区交警部门及时处置，并跨地区协调相关支队或部门采取配合措施。

支队指挥中心通过全市各市交通指挥中心（值班室）实时收集特大交通事故和严重交通拥堵等重大交通警情个案信息，以便准确掌握全市各地主要交通安全动态，必要时可以

进行督促并跟踪办理情况。各级指挥中心（值班室）须建立重大交通警情信息档案，并通过计算机网络实现信息快报。

当支队指挥中心人工或自动接报主干高速公路或主要国省道发生严重交通堵塞时，能调用交通地理信息系统（GIS）在大屏幕上直观显示交通堵塞的地理位置，还可以进一步点击查看显示辖区交警部门及其警力、装备等信息。支队指挥中心对于严重交通堵塞的路段，将协调、督促、跟踪相关交警部门加快排除交通堵塞，并定期对交通堵塞及其处理情况进行统计和通报。

对于发生重大肇事逃逸、盗抢机动车等案件，可通过支队指挥中心快速将嫌疑车辆录入“黑名单”库，统一发布到各固定或者临时卡口点实现自动布控，并协调开展跨地区、跨警种警务协作协查。

应急指挥

遇有发生抢险救灾、重大警卫任务、重特大交通警情等特殊情况下，可作为省公安交通应急指挥中心使用，省领导和有关职能部门可利用指挥室进行集中指挥，在指挥室可以调用预案系统作辅助决策。

应急指挥中心可通过接收支队交通指挥中心传送的现场视频图像以及文字、语音信息，实现远程指挥调度；也可以通过各支队移动指挥车（配备移动视频监控设备）实时传输现场图像以及语音、文字信息，实现远程指挥调度。

支队指挥中心与各地市交通指挥中心、各市移动指挥车能联网实现多媒体可视会议功能。同样地，也能在省公安厅指挥中心（公安厅本部）、首长手提电脑、各地市公安局指挥中心开通和使用该功能，实现召集远程会议，面对面研究、部署应急工作。

辅助决策

在支队指挥中心建立应急指挥预案库。为保障应急指挥，当前已制定的一些应急预案统一纳入预案库进行管理。

数据分析

通过对全市交通管理数据进行实时或准实时的采集，实现对交通状态的自动统计、分析、预测和预警，强化对交通管理业务的定期分析、自动统计、指导及监管功能。能对存储数据信息进行深层次加工、处理、挖掘、分析，能为各级领导提供科学分析、研判，提供决策支持。

数据统计分析

自动对全市交通事故、机动车、驾驶人、交通违法等数据进行统计分析，主要是：

- 交通事故数据
每日、每周、每月有多少起事故，增长率是多少等进行统计分析。
- 机动车数据
对登记入户车辆、应报废车辆等进行分类统计和分析。
- 驾驶人和交通违法数据也参照上述两种数据进行分类统计分析。

数据（信息）整合

运用地理信息系统，建立起全市交警的路面“作战”情报地图，在电子地图上能提供全市、各地市和主要道路的道路交通、警力警备、交通违法及交通事故信息。例如：道路

形态特点、流量、事故黑点排查及整治、道路维修信息、警力及勤务安排、电子警察、执勤点分布、交通违法类型和数量分布、交通事故类型和数量分布等等。

依照权限管理，各级交警部门能通过公安计算机网络方便地浏览电子地图，在图上查阅各主要道路的交管情报资料；除满足定点办公方式外，还应在一定程度上实现移动办公（指挥）使用的需要；省内各地交警部门可便捷地进行本辖区相关资料的录入、更新、查阅。

数据预测预警

通过引入数据仓库、联机分析处理、数据挖掘等技术方法，可实现海量数据积累存储、数据分析、趋势预测，为全市道路交通安全与畅通管理作出科学准确的分析、预测及预警并提供决策依据，增强对全市道路交通安全的宏观管控能力。

在公安交通管理地理信息系统及现有的交通违法系统、事故系统等业务系统的基础上，通过信息整合和数据库应用，建立起全市（道路交通）及主干道路交通安全的情报分析和工作绩效评判系统，能够实现对当前全市各主干道路沿线（各段或大队辖区段）的交通安全管理情势进行分析、对比、评判，实现资源共享。

通过对路段的交通违法类型、数量以及交通事故等信息进行统计、分析、评判，并参考其他情报信息，对主干道路沿线交通状态实现更有针对性的指导。

业务分析和监测

辅助车管所等业务部门定期进行业务数据分析、统计和监测。对于驾驶人科目一、科目二、科目三考试信息实行跟踪监测，对于机动车入户、选牌号、报废等业务环节实行监控，定期收集各类监控信息，调用全市机动车/驾驶人统一软件资源库相关信息比对，找出违法违规办理驾驶证、办理车辆业务信息，进行倒查。

信息发布

实现对高速公路、国省道的重要交通信息及时对内、对外发布，更好地开展警务协作和交通诱导，并实现与政府有关职能部门间的信息交换。

对内的信息发布和服务

对交警部门发布指令性或指导性信息。当省交通指挥中心监测到（接报）某主干道路某路段由于发生交通事故引发交通拥堵时，能及时向道路沿线相关交警部门通报信息，要求及早采取处置措施，快速疏导交通。

作为全市交警部门最具权威的信息查询和服务中心，为全市各级交警部门的执勤执法提供信息支持，包括：道路交通实时情况查询（交通事故、交通拥堵、修路占道、交通管制等实时信息），机动车信息查询，驾驶人信息查询，协查车辆及各类黑名单库的查询等。

信息交换

建立全市交警部门对其他警种及相关行业的信息交换和服务平台，使信息交换和共享更加畅顺。其中包括：

- 按照统一的数据标准，在公安主干网络环境里，为省公安厅提供机动车/驾驶人等数据。
- 通过省政府信息产业厅的信息交换平台，向省交通厅、保险系统进行机动车/驾驶人、交通事故、违法信息交换，并从对方获取车辆办理保险、营运车辆等消息。

对外的信息发布和服务

设立一个路面交通情报信息发布系统，将全市主干道路的交通堵塞、占道修路、交通管制等重要的路面交通信息通过交通电台、电视台等媒体向公众发布路面交通情报，以达到疏导交通、服务公众的目的。

路面的信息来源可以是：

- 各主干道路上通过电子设备采集、检测到的拥堵告警等信息经过人工确认后发布。
- 各主干道沿线的大队、中队直接录入和更新本辖区路段的重要交通信息（修路、堵车、交通管制、大雾能见度低、交通事故堵塞）。

1.6 系统效益

城市公安交通指挥系统的建设，在提高交警工作效率，提升交通管理和交通服务能力，规范交通执法等方面发挥突出作用。同时，城市公安交通指挥系统的建设可以推动交通管理工作发展进步，实现良好的经济、社会效益。

1.6.1 系统效益

交通信号控制

道路交通信号控制的完善，将实现整个控制区域内道路交通信号灯的配时方案的自动协调，使停车次数、延误时间及环境污染减至最少，并减少车流的冲突，最大限度发挥交叉路口的通行能力，增强所有出行者的安全保障，改善交通秩序。

根据国内相关项目的实施效果，信号控制系统的完善，可提高路网综合通行能力 5-15% 左右，减少车辆延误约 10-20%，减少废弃排放 2-6%，节省油耗 3-7%。

交通信息服务

交通信息服务应用先进的信息采集、处理和发布技术、现代通信技术、电子技术、计算机技术等为路网上的出行者提供丰富的交通信息，为其指出当前的最佳行驶路径，从而避免盲目出行造成的交通阻塞，达到路网畅通、高效运行的目的。

根据国内相关项目的实施效果，达到一定规模的交通信息服务（如 30 块交通诱导可变标志以上），可有效缓解拥堵路段的拥堵时间 5-10% 左右，提高车辆平均车速约 2-5%，提高路网通行能力 3-8%，畅通时间增加 5-10%。

集成指挥平台

集成指挥平台的完善将会较大幅度地提升公安交警信息化应用和交警执法装备水平，逐步增强交警部门交通管理宏观控制、指挥调度和协调应变能力，不断提高交通指挥现代化、管理数字化、信息网络化、办公自动化的水平。同时，交通管理指挥的效率将得到较大的提升，应急处置能力、行政效能和服务水平也将会有大提高，促进交通管理整体水平的快速发展。

勤务管理

根据警力配置情况，实时掌握全市的勤务动态。针对不同交警支队、大队各部门的工作职责与任务，设置相应的考核标准和要求，严格规范各部门和警员的日常工作、专项工作、指令性工作，实现对交警队伍的科学、规范、有效的管理监督，提高其执行力和战斗力。

事故预防分析

可以帮助交警用科学的方法研究交通事故发生的原因，找出某一空间时段交通事故发生的规律。通过分析预测出该空间下一个时段可能出现的概率，为领导决策提供科学依据，实现对道路交通事故的事先洞察和未雨绸缪，降低交通事故发生率，保障交通安全和畅通。

交通流量采集

交通流信息采集系统是交通管理系统中最为基本、不可缺少的系统之一。交通流信息采集系统的建成，将可以为交通信号控制系统、交通诱导系统等提供信息来源，为指挥中心科学决策提供准确的判断依据，为相关研究工作提供历史数据保障。

1.6.2 社会效益

通过城市公安交通指挥系统的建设，所带来的社会效益主要包括：

- 建立相互关联的信息系统，实现资源的融合和充分利用，提高资源的利用效率，解决缺乏必要联系和通信接口的交通信息系统存在的问题。
- 向社会提供开放的信息系统，使广大交通参与者能直接了解和掌握交通信息，为公众出行提供极大便利。
- 提供实时交通状态信息，交通参与者可做出相应的交通行为的调整 and 决定，提高整体路网容纳能力和使用效率。
- 利用实时交通信息对车辆进行有效诱导，减少总出行时间或行程，减少延误，减少乘客和货物在途时间。
- 提高道路交通安全可靠性，减少交通事故发生，保障人民生命财产安全。
- 减少车辆路上逗留时间，减少汽车尾气的排放，减少空气污染，改善人们生存环境，提高生活质量。

1.6.3 经济效益

城市公安交通指挥系统为社会经济生活所带来的间接经济效益是多方面的，虽然不易度量，但间接经济效益却是巨大的。

- 加快社会经济运行速度，建立城市良好形象，吸引投资。
- 减少交通事故发生，减少生命财产损失。
- 减少环境污染，改善生活环境，减少环境治理费用。
- 减少交通基础设施的建设，节省土地占用。
- 改善交通环境，提高旅客出行便捷性和舒适性，使旅客提高生产效率和工作效率，由此带来的间接经济效益不易衡量。

- 带动相关产业链发展，增加就业，提高人民生活水平，促进社会和谐。

2 闯红灯自动记录系统

2.1 系统概述

传统的交通管理执法模式为交通警察在道路上发现交通违法/违章行为时，予以纠正，并责令当事人改正或者限期改正。对应当给予处罚的，再根据有关法规做出处罚决定，此过程只能由交通警察现场进行。

闯红灯自动记录系统（通称电子警察系统），广泛应用于道路路口，能实现对路口闯红灯、违法变线、超速、违法驶入特殊车道（如公交专用线等）等驾驶行为进行自动“检测”和“抓拍”，将违法车辆的图片、号牌、地点、时间等信息纪录，并传送到指挥中心，按照法规流程进行处理。

闯红灯自动记录系统可有效的防止闯红灯、逆行、跨线等交通违法/违章行为，强化驾驶员的交通守法意识，保障交通安全，减少由此引发的交通事故，提高道路通行能力，同时对违法/违章的驾驶员起到威慑作用，保障交通畅通有序，缓解警力不足的矛盾。

高清闯红灯自动记录系统采用了最新图像采集、视频检测/识别技术，可对机动车辆闯红灯等违章行为进行准确检测，输出违章车辆违章过程的高清图片以及车辆违章的相关信息。通过对高清视频的动态分析和采用先进的视频分析算法，系统实现了准确的视频检测及触发，对车辆和车辆号牌的检测采用高清视频方式，不通过外部触发装置，且将环境光照影响，行人、自行车、树木阴影等各种干扰因素的影响最大程度地降低，违章抓拍有效率高。

2.2 系统构成

2.2.1 系统组成结构图

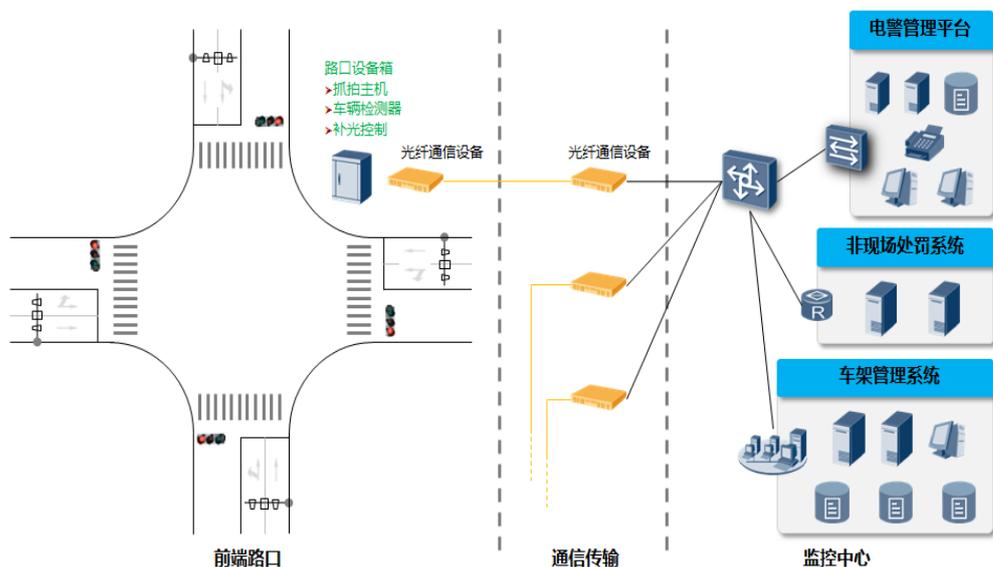


图 2-1 系统结构示意图

完整的闯红灯自动记录系统总体由三部分构成，包括前端部分、通信部分和中心部分。

- 前端部分

负责完成对闯红灯违法车辆的抓拍和号牌的识别，并将抓拍的图片和相关的信息（时间、地点、车牌号码、车牌图片等）送回指挥中心的后端系统服务器。

前端系统负责交通违法数据的采集，主要包括：安装在立杆上的视频采集前端、补光设备、车检设备和相关的外围系统及设备。

- 通信部分

传输系统由光纤网络及交换机组成，负责连接前端部分和后端中心部分，主要实现前端采集的数据以及控制命令的传输。

- 后端中心部分

后端中心部分在收到前端部分采集的基本信息之后，根据不同的需求，对这些信息进行相应的处理，例如：对电子警察前端系统送来的违法车辆图片进行相应的处理等。总之，后端中心部分负责对前端部分已经采集并传送到监控中心的交通数据进行相关的后台处理。

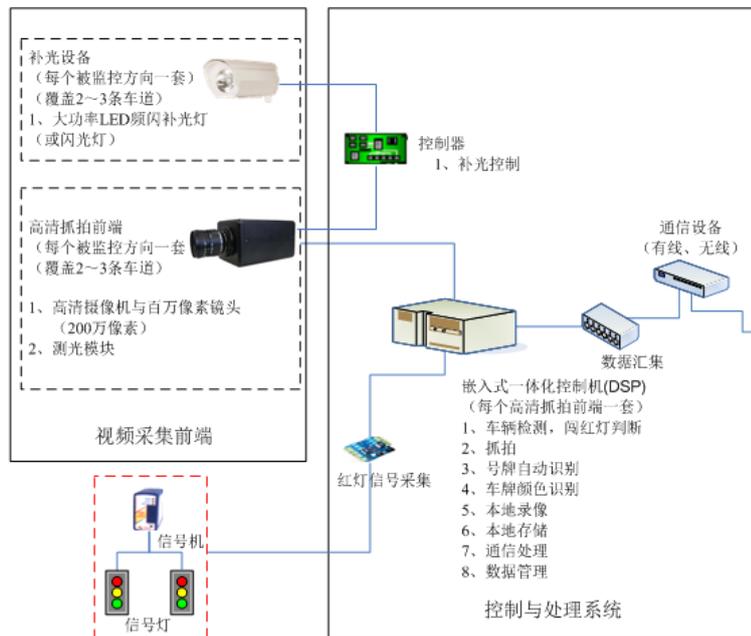
2.2.2 前端检测

视频检测方式

闯红灯自动记录系统前端部分基于高清摄像机进行视频分析，实现了：闯红灯违法行为的判别、图片抓拍、车辆号牌识别、号牌颜色识别、数据压缩、数据存储和传输、设备管理等功能。

视频检测前端结构示意图如图 2-1 所示。

图2-1 前端结构示意图-视频检测



前端设备主要包括：

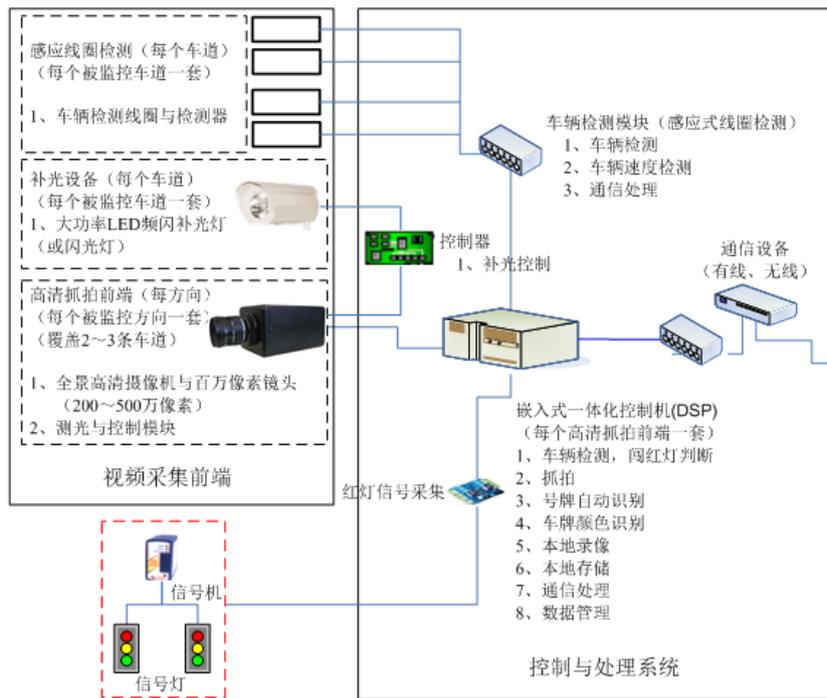
- 安装在立杆上的视频采集前端
主要包括高清摄像机、LED 频闪补光灯、测光与补光控制模块等。
- 控制与处理系统
主要包括红灯监测模块、嵌入式一体化控制机、通讯与数据处理模块、电源模块、特制机箱等。
嵌入式一体化控制机对所监控车道连续进行视频检测工作，依靠 DSP 的强大处理能力，对每个车道的每一帧视频图像进行数字采集和连续视频分析，在红灯期间，进行闯红灯违法行为判断，对闯红灯车辆进行抓拍、号牌识别、速度检测和纪录；绿灯和黄灯期间，对过往的车辆进行抓拍、号牌识别和纪录，获取车道的流量信息，实现路口的“闯红灯、卡口、流量采集”于一体的功能。
- 相关的外围设备

线圈检测方式

闯红灯自动记录系统前端部分基于高清摄像机进行视频分析，实现了：闯红灯违法行为的判别、图片抓拍、车辆号牌识别、号牌颜色识别、速度检测（超速报警）、数据压缩、数据存储和传输、设备管理等功能。

线圈检测前端结构示意图如图 2-2 所示。

图2-2 前端结构示意图-线圈检测



前端设备主要包括:

- 安装在立杆上的视频采集前端
主要包括高清摄像机（200万清晰摄像机）、LED频闪补光灯、测光与补光控制模块等。
- 车辆检测模块
- 控制与处理系统
主要包括红灯监测模块、嵌入式一体化控制机、车辆检测模块、通讯与数据处理模块、电源模块、特制机箱等。
嵌入式一体化控制机，对所监控车道连续进行视频检测工作，依靠 DSP 的强大处理能力，对每个车道的每一帧视频图像进行数字采集和连续视频分析。在红灯期间，进行闯红灯违法行为判断，对闯红灯车辆进行抓拍、号牌识别、速度检测和纪录。绿灯和黄灯期间，对过往的车辆进行抓拍、号牌识别和纪录，获取车道的流量信息，实现路口的“闯红灯、测速、卡口、流量采集”功能。
- 相关的外围设备

2.2.3 补光控制

补光控制模块可以自动控制补光照明设备的开闭进行光线调节，可以适应各种不同环境光照条件，使高清摄像机的图像达到最佳效果。补光灯开启效果如图 2-3 所示。

图2-3 补光灯开启效果图



补光灯的作用为：在夜间等环境亮度较低的情况时，光控电路自动开启检测补光灯，对高清摄像机检测区域内进行补光。补光灯与 CCD 电子快门的曝光信号同步，使输出的图像质量满足对车辆视频检测和车牌识别要求。

检测补光灯使用大功率 LED、具有恒压/恒流驱动电路和良好的散热结构和措施，确保检测补光灯稳定可靠的运行。可以在昼间、夜间、车辆大灯开启等情况下，有效的对各种物体进行拍摄，使抓拍的图片可清晰辨识车辆外形特征，有效地进行车辆号牌的识别和物体的辨识。具有效率高、对驾驶员视觉干扰小等优点。

2.2.4 数据传输

数据传输部分的功能是将前端部分收集的信息，包括车辆违法信息，流量信息、录像信息等，通过特定的通信网络上传到指挥中心（监控中心）的应用服务器系统。

前端设备与控制中心之间的通信链路根据不同的通信基础可采用光纤、无线以及 DDN 专线等通信手段并配以不同的通信接入设备实现数据的实时上传及指令/软件的实时下载更新。

2.2.5 中心管理

中心管理部分一般设立在交通指挥中心。指挥中心的应用服务器通过通信系统，接收前端控制主机发送回来的违法信息、交通信息和状态信息，存储在数据库中，供应用程序处理使用。

中心管理部分由交通违法数据服务器、违法应用服务器、违法管理工作站、局域网以及应用软件组成。

中心管理部分实现的功能为实时检测数据、违章事件录入、违章事件处罚、违章事件查询、违章事件统计分析、特殊车辆处理、系统安全性处理、工作人员业务统计、违章通知单的打印、自动日志记录、远程控制功能、处理后的资料备份和数据交换功能。

2.3 系统原理

2.3.1 检测方式

检测方式有线圈检测方式和视频检测方式两种。

线圈检测方式

线圈检测方式具有检测精确高，设备工作稳定的特点，即使在恶劣天气条件下仍具备出色的性能。

在线圈检测方式下车辆检测系统要求在每条所要监控的车道停车线前后各埋设一个环形线圈，每组感应线圈与多通道车辆检测器相连。

在红灯信号时，当车辆经过线圈时，线圈所产生的磁场的磁通量将发生相应的变化。检测器内部电路振荡频率随着电感量的变化而改变，检测器的 CPU 通过计数脉冲数量判断电路振荡频率而检测到车辆有存在。当检测到在红灯状态下有车辆通过时，车辆检测器将通过 RS232 送信号至路口抓拍主机，抓拍主机立即触发摄像机对违法车辆进行连续抓拍。

除了输出开关量信号之外，线圈方式还可以获得当前监控路面交通流量、占有率、速度等交通数据，供其他相关的系统进行分析处理。

视频检测方式

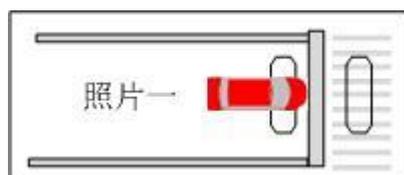
视频检测方法采用先进的计算机图像处理算法，并结合了地感线圈方式的工作原理。视频检测方法在监控路面图像中为每一条检测车道设置多层虚拟线圈代替实际路面上的地感线圈，对前后连续两帧图片进行模块跟踪匹配，以线圈模块发生变化模拟车辆“压地感线圈”形成抓拍信号。检测模块内可设置多个虚拟检测线圈区域，进行多级比较判断。

系统接收到红灯信号后，将信号灯的电流信号转换成一个高低电平的输出信号，控制系统进入检测状态。当检测区域内有车辆存在时，系统自动对运动的车辆进行跟踪检测，确认到车辆的违法行为后即发出抓拍指令。高清摄像机会拍摄违法车辆的三张全景图片，系统可自动将三张图片叠加在一起组成一组完整的机动车闯红灯违法行为证据。

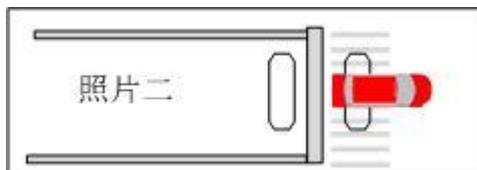
2.3.2 闯红灯行为抓拍

闯红灯抓拍过程为：

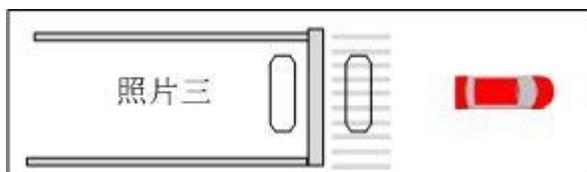
1. 在红灯信号时，当机动车压在线圈上，车辆检测器发第一个触发信号给电子警察业务处理机。业务处理机给高清网络摄像机第一个抓拍信号，拍摄机动车压在停车线上的照片，如下图。



- 当机动车离开第一个线圈，进入第二个线圈时，车辆检测器给电子警察业务处理机第二个信号。电子警察业务处理机给高清网络摄像机第二个抓拍信号，拍摄机动车离开停车线并继续前行的照片，如下图。



- 当车辆离开第二个线圈，车辆检测器给电子警察业务处理机第三个信号。电子警察业务处理机给高清网络摄像机第三个抓拍信号，拍摄机动车继续前行的照片，如下图。



这样的过程保证了如果车辆仅仅压线而没有继续闯红灯，系统将只拍摄一张照片，在后台处理中一张照片将不作为处罚依据。而车辆如果有闯红灯行为，不论车行速度是快还是慢，都能完整的获取闯红灯行为记录的照片。

与三张抓拍照片相匹配，高清网络摄像机还将输出一段高清动态视频，进一步记录机动车闯红灯过程，为违法取证提供有力支撑。

2.4 系统功能

系统自动判别机动车进入停止线时的信号灯状态：

- 当机动车在红灯期间越过停车线，并继续向前行驶并且车身完全通过停车线，进行闯红灯抓拍，并进行正确的记录。
- 当机动车在黄灯或绿灯相位越过停车线时，系统不作闯红灯记录，但需要检测和记录被监控车道的车流量、车辆行驶速度、抓拍一张车辆的图片并自动识别过往车辆的号牌（兼容卡口功能）。

系统采用高分辨率图像采集设备（200~500万像素）作为机动车闯红灯违法全景图片取证部件，所记录的闯红灯全景图像中信号灯红色突出、明显、无异议，并具有防篡改鉴别功能，叠加有闯红灯违法车辆的地点与方向、日期与时间等字符信息。

系统选用视频（线圈）检测作为闯红灯自动记录系统的车辆检测手段。对外界环境照度进行自动判别，在拍摄光线不足时自动启动LED补光灯工作。

系统能有效抓拍车道检测宽度内闯红灯行为的各类机动车辆，每个方向视频检测和抓拍能力 ≥ 2 车道。

2.4.1 系统基本功能

闯红灯抓拍

系统能够记录机动车闯红灯过程中两至三个位置的信息以反映机动车闯红灯违法过程。

- 第一个位置的信息能清晰辨别闯红灯时间、车辆类型、红灯信号和机动车车身未越过停止线的情况。
- 第二和第三个位置的信息能清晰辨别闯红灯时间、车辆类型、车牌号码、红灯信号和整个车身已经越过停止线并且在相应红灯相位继续行驶的情况。

记录的最终图片合成为一个图片文件且至少包含：时间、地点、方向和车道等信息。合成的图片清晰度能满足人工对车辆号牌号码认定的要求，且不会出现因红灯信号泛白、光晕等颜色失真而影响人工对红灯信号的判断。图片合成时，不会出现原始图片遗漏、错位等情形。

图片格式应采用 JPEG 格式，JPEG 图片编码符合 ISO/IEC 15444:2000 的要求。在任何情况下全景图片能同时清晰辨别违法车辆类型、车身颜色、红灯信号、车牌号码和颜色。不会出现误拍、错拍的现象，避免交通管理部门执法过程中出现争议。

卡口功能

系统能够捕获所有时间经过被监控车道的车辆图像，包括红灯（闯红灯车辆）、黄灯、绿灯（正常行驶）期间通过的所有车辆。通过车辆车速在 5km/h~160km/h 范围内时，自动抓拍车辆图像并记录车辆通过的信息。抓拍的车辆图像能够清楚地反映了车辆号牌特征，并自动进行号牌识别。

提供一幅车牌特写图片，一幅全景图片（可选）。

系统自动生成所监视车道的 24 小时车流量信息，包括流量、速度，并将流量信息记录到本地和上传到控制中心数据库。

车牌识别功能

系统自动、实时记录过往车辆图像，同时具备车辆号牌自动识别功能。

说明

摩托车号牌、临时号牌除外。

根据识别的号牌，系统可以在指挥中心实现黑名单比对、旅行时间计算、区间测速等功能。

系统能够在本地自动通过对机动车号牌定位、字符切分、字符匹配和图像预处理实现号牌自动识别功能。

- 牌照自动识别内容包括“GA36-92”（92 式牌照）、“GA36.1-2001”（02 式新牌照）标准的民用车牌照、警车牌照、04 式新军车牌照、07 式武警新牌照的汉字、字母、数字、颜色等信息。若有特殊的牌照需识别则需要定制开发。
- 车辆图像捕获率 $\geq 90\%$
- 号牌识别准确
 - 白天识别准确率 $\geq 90\%$

- 夜间识别准确率 $\geq 80\%$
- 号牌捕获及识别时间不高于 50ms
- 号牌颜色识别率应不低于 90%
- 号牌结构识别率应不低于 95%

图片防篡改功能

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，加入防篡改功能，保证抓拍提供的证据是真实的、可信的。

视频录像功能

本地违法抓拍主机，具有视频录像功能，实现数字视频硬盘录像机的功能，清晰度应能满足人工对车辆颜色、类型的认定。

全天 24 小时纪录所监控方向的 1~4 路视频。根据硬盘配置的容量，可以保存 7~30 天的录像记录，记录品质、码流、帧率可调。

本地存储信息自动循环更新。

数据传输功能

闯红灯自动记录系统具备联网数据传输或现场数据下载功能。

联网数据传输

通过网络将机动车闯红灯信息，包括设备状态数据、交通违法数据，自动传输到指定数据中心，且信息传输应具有防丢失、防篡改等功能。

现场数据下载

支持数据下载。现场将机动车闯红灯信息人工或自动下载到存储介质中后带回数据中心。现场数据下载时记录下载日志信息，包括下载人、下载时间等信息，保证下载过程不删改原始信息。

2.4.2 扩展功能

特定目标车辆追踪

实时追踪特定目标车辆，并在交通管理集成平台的 GIS 地图上显示其通过的最新路口点和详细信息。

过往车辆案件关联查询

对案件发生周边路口进行监控，查询分析某时间段内通过周边路口车辆相关信息，实现对案件侦破提供辅助。

超速车辆分析

根据路口通过车辆信息，计算出通过两个路口时车辆的速度，以超速临界值为依据分析出超速的车辆。

道路旅行时间分析

对设有路口的路线，提供实时的最接近的旅行时间，用以发布或出行参考。

行为异常车辆分析

根据路口通过车辆信息，计算在某个时间、某个时段内频繁通过路口的车辆，判定为异常车辆。

车辆行驶轨迹分析

输入特定目标车辆号牌号码、车辆类型和时间段，点查询，列表将展示该时间段所有出现该车辆通过的路口点历史记录数据，列表显示该车辆通过路口的通过时间、路口名称、行驶方向，并在 GIS 地图上标注路口点。

套牌嫌疑车辆分析

同一车牌在同一时间（或在不合理时间内）在两个路口同时出现，或夜间频繁出现在两个路口。对该号牌车辆信息进行比对，从而分析出是否为套牌嫌疑车辆。

过往车辆统计分析

根据通过路口车辆的号牌，可以在某段时间内统计分析出重点车辆、常驻车辆的号牌、车辆种类及该车辆通过相应路口频度的数据列表。

2.5 技术参数

系统的部分关键技术指标的性能如表 2-1 所示。

表2-1 闯红灯记录系统关键技术指标

技术指标	性能说明
摄像机	200 万 CCD（500 万 CMOS、500 万 CCD）
检测方式	视频检测 / 线圈检测
车辆捕获率	≥ 90%
车牌识别正确率	白天 ≥ 90%；夜间 ≥ 80%
连续抓拍间隔	小于 50ms

技术指标	性能说明
识别时间	小于 50ms
适应车速范围	5 公里/小时 ~ 200 公里/小时
测速误差	≤5%
抓拍图片数量	3 张/车
图片记录内容	车辆的通过时间、地点、行驶方向、车辆号牌、车辆类型、车辆颜色等
工作温度	-10°C ~ 70°C
工作湿度	20% ~ 90% (无冷凝)
平均无故障连续工作时间	大于 30000 小时
工作方式	24 小时全天候工作, 防雨、防尘、防雷和抗电磁干扰
防暴防窃取	采用特制被窃机箱, 能有效防止暴力破坏, 避免数据

2.6 产品特点

全视频化检测, 简单、实用

视频检测方式下检测车辆具有精确跟踪车辆运动轨迹、判断车辆直行、逆行、左右转方向、记录车辆在车道停止线前后位置、车辆跨越车道分隔线行驶等功能, 不需外接车辆检测器(地感线圈式、地磁棒、微波、超声波等车辆检测器), 同时也支持外部车辆检测器信号输入。

视频检测交通信号灯灯色状态, 不需外接红灯检测器及铺设连接信号灯的电缆, 同时也支持外部信号灯灯色状态输入。

违章事件判定与取证准确、可靠

根据车辆运动轨迹和信号灯灯色状态, 自动判断车辆是否违章, 对违章车辆进行取证。

- 记录车辆违章过程的三个位置信息: 位于车道停止线前、跨越车道停止线、离开车道停止线, 对应生成 3~4 张图片。
- 图片能清晰辨别违章时间、红灯信号状态、车牌号码、车辆类型、车道停止线。
- 图片编码符合 ISO/IEC 15444-2000 的要求。

- 记录最终合成为 1 张图片，包含 3 张小图和 1 张大图。3 张小图分别是停止线前、停止线中、停止线后三种位置，同时将停止线中的图片做为大图，并叠加时间、地点、方向、车道信息等，作为执法证据。叠加的信息可在提供的二次开发包基础上，由用户自行定义叠加方式。
- 图片具有水印功能，具备防篡改功能。

兼有卡口功能

该产品具有卡口功能，可在非红灯状态期间记录通过的车辆，并对纪录的车辆进行车牌识别，可提供的信息包括车牌小图（车牌检测图和车牌二分图）、车辆大图、车牌识别号码、以及车牌颜色等，还可输出抓拍大图。

优秀的视频检测技术

视频识别算法将车辆作为目标，即针对视频流中通过的车辆进行响应，保证了针对车辆的高抓拍率和车牌识别率。采用先进的计算机视频检测技术，逐帧实时处理，特别是独特的车辆跟踪和比对技术可以将帧间有效信息充分利用起来，从而大大提高系统的识别精度。

采用高性能 DSP 平台，系统稳定可靠

核心处理器为高速多通道 DSP，处理能力高。采用嵌入式实时操作系统、专用的设备驱动程序和高效的 TCP/IP 协议栈。DSP 平台具有极高的处理能力，应用最新的计算机视觉算法，可对车辆行驶过程中的图像进行逐帧处理和识别，有效提高对复杂环境的适应能力。

对工作环境的强适应性

可以适应复杂的气候及光照条件，在阴天、雨天、强顺逆光时仍可以保证很高的识别率。尤为突出的是，夜间的识别率非常高。

维护的便捷性

采用 TCP/IP 协议接入外部网络系统。因此，设备的升级、维护、参数调整，均可在整个网络中的任何一个计算机终端上在线完成，从而大大提高了维护的效率，减少了维护成本。

3 公路车辆智能监测记录系统

3.1 系统概述

公路车辆智能监测记录系统(通称智能卡口系统)利用先进的光电、计算机、图像处理、模式识别、远程数据访问等技术,可以对监控路面过往的每一辆机动车的前部特征图像和车辆全景图像进行连续全天候实时记录。智能卡口系统根据所拍摄的图像可以实现:

- 对车牌自动识别,准确反映车辆特征(车型、颜色、车牌等)和前排司乘人员概貌,在环境无雾和牌照清晰的条件下,车牌识别结果与车牌全牌识别准确率达到 90% 以上
- 对车辆动态布控,可实时与卡点本地黑车库进行数据比对,根据比对结果对报警系统发送不同的报警指令
- 对超速、逆行等违法以及被盗抢、违法黑名单、肇事逃逸、作案嫌疑车辆进行报警
- 对超速逆行等违章的车辆自动拍照并生成数据库,通过公安网络将各个监控点信息传送到公安相关部门,实行有机共享。

智能卡口系统对公路运行车辆的构成、流量分布、违章情况等交通状况进行常年不断地自动记录:

- 为交通规划、交通管理、道路养护部门提供重要的基础和运行数据
- 为快速纠正交通违章行为、快速侦破交通事故逃逸和机动车盗抢等提供重要的技术手段和证据

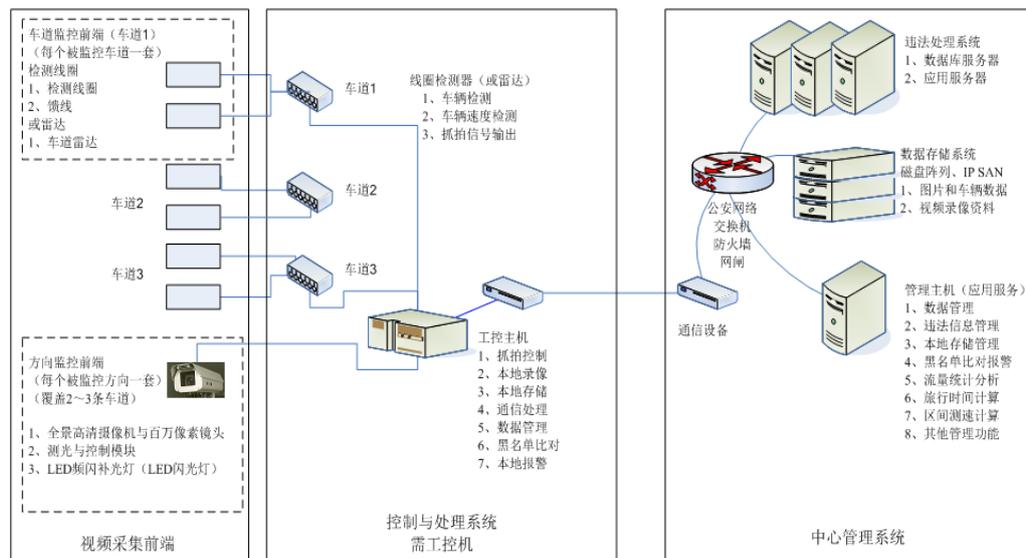
因此,智能卡口系统对公路车辆的平安运行和提高公路交通管理的快速反应能力有着十分重要的意义。

3.2 系统构成

3.2.1 系统组成结构图

智能卡口系统结构示意图如图 3-1 所示。

图3-1 智能卡口系统结构示意图



智能卡口系统对道路交通状况进行实时监测，对道路上的机动车进行检测、抓拍、识别（机动车车牌），并将抓拍图片和车牌识别结果上传控制中心。控制中心内的计算机接收前端设备的数据，将数据处理后存入数据库。

该系统可针对各种路况进行灵活配置。系统采用基于 IP 的网络接口，易于与其它设备接口对接。系统控制中心管理计算机系统与各路口控制器的连接采用星形拓扑结构，每个路口均可以通过网络与控制中心系统直接连接，以传输车辆信息和高清图片。

3.2.2 前端检测

线圈检测方式

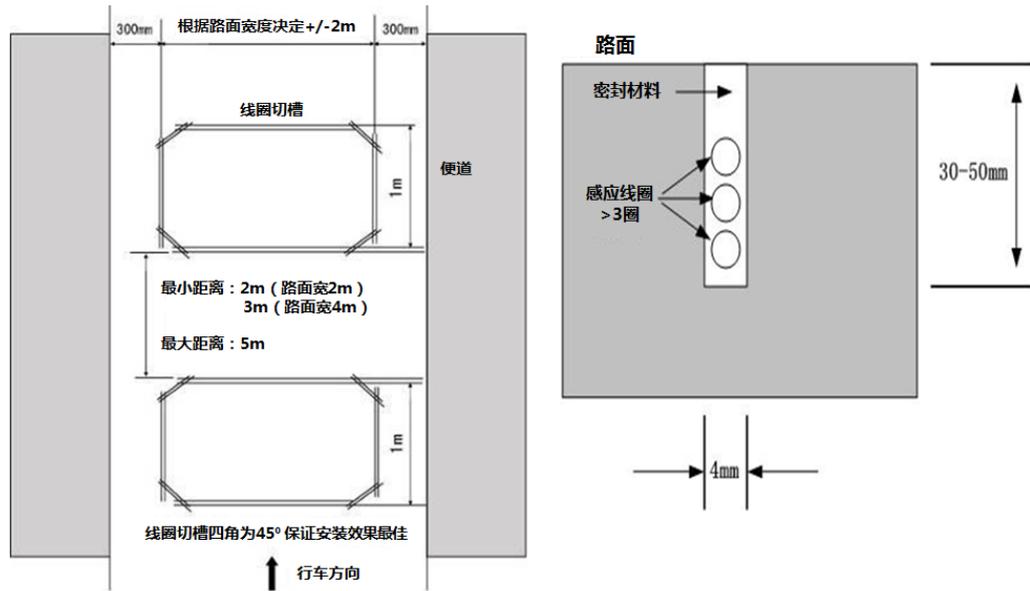
线圈检测方式使用当今被广泛使用的、精度高的检测线圈作为系统的常规车辆检测器。车辆检测器与高清抓拍摄像机之间采用开关量方式通信，车辆检测器通过开关信号触发摄像机进行过车抓拍，同时将车辆速度信息传递给高清抓拍摄像机。

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。如果在车道前后间隔固定距离埋设两个线圈，分别记录车辆经过两个线圈的时间点并计算差值，然后根据线圈之间的距离，还可以计算出车辆行驶速度，在过车触发的同时将对应的速度信息传输至高清抓拍摄像机。

系统还可以判别车辆行驶的方向，从而避免逆向车辆或相邻方向左转车辆影响系统的判断，降低误拍率。

检测线圈埋设示意图如图 3-2 所示。

图3-2 检测线圈埋设示意图



视频检测方式

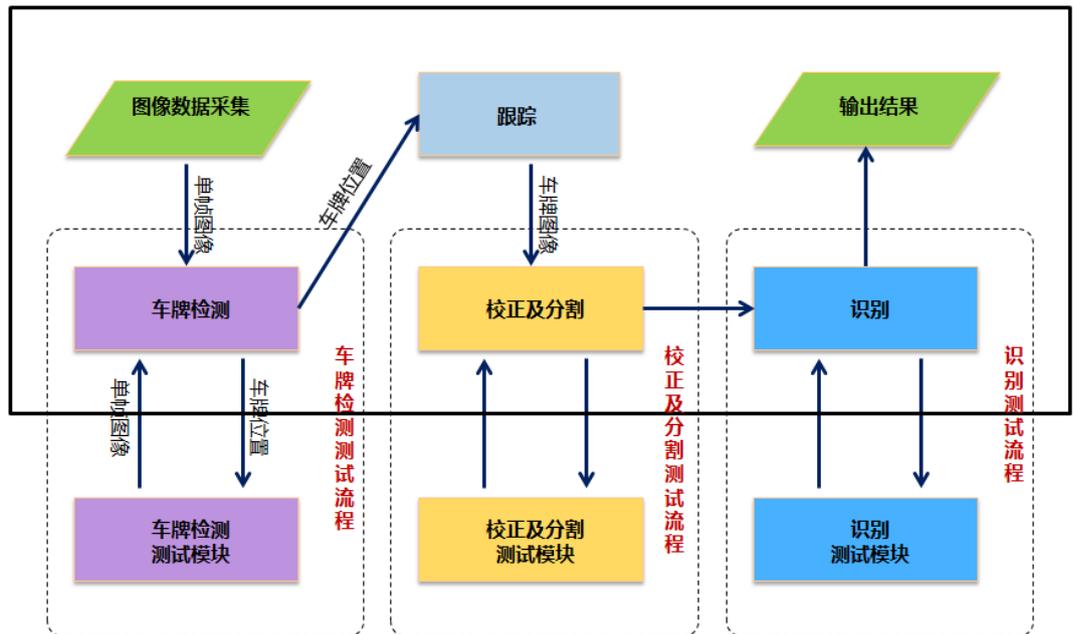
基于视觉的车辆检测技术被越来越多地应用于智能交通管理系统，因为基于车辆特征的车辆检测具有较好的适应性，能够适应不同的道路交通环境，能有效的提高车辆检测率和降低误检率。

车辆特征识别技术是对动态场景中移动目标的定位、识别和跟踪，是分析、判断目标特征和行为的一项高新技术。其关键是车辆特征的捕获和识别，这其中包括了车型识别、车牌识别及车辆颜色识别等技术，其对车辆特征的识别可以达到精确、准确、快速的要求。

智能卡口系统采用先进的计算机视频检测技术，对车辆行驶过程中的图像进行实时逐帧处理和识别，特别是独特的车辆特征跟踪和比对技术可以将有效信息充分利用起来，从而大大提高系统的识别精度。尤其是小像素数车牌识别技术，能够实现车辆号牌的宽度在达到 85 个像素点以上时，即可对车辆号牌进行有效识别和跟踪。

视频检测及识别原理如图 3-3 所示。

图3-3 视频检测及识别原理图



通过对车辆特征的视频检测，自动记录车辆的位置信息，分析车辆的运行轨迹和行驶状态，对设定位置的车辆进行抓拍。

3.2.3 高清卡口一体机

高清卡口一体机采用先进的计算机视觉技术，可根据车辆特征图像自动提取车辆号牌信息（含汉字字符、英文字母、阿拉伯数字及号牌颜色）、可靠性高、工作环境的适应性强，可以适应复杂的气候及光照条件。尤为突出的是，夜间的识别率也非常高。同时，适应高流量，因此可以广泛应用于道路上的车辆监控。

卡口一体机可进行高清视频（H.264 压缩编码格式）的录像，高清视频可实时上传至控制中心，便于控制中心人员实时监测路况信息。

机动车道上的高清卡口一体机对车道内的机动车进行实时视频检测，并实时逐帧对图像进行分析处理。

当有机动车进入检测区域时，高清卡口一体机抓拍 1~2 图片，抓拍补光灯同步闪亮。卡口一体机对图片进行处理，实现对车辆进行车牌识别等操作。

1 台 200W 像素的高清卡口一体机的检测/抓拍区域可覆盖 1~2 条车道。在抓拍的图片中，车辆特征、车牌号码、前排驾乘人员的面部特征可清晰辨识。

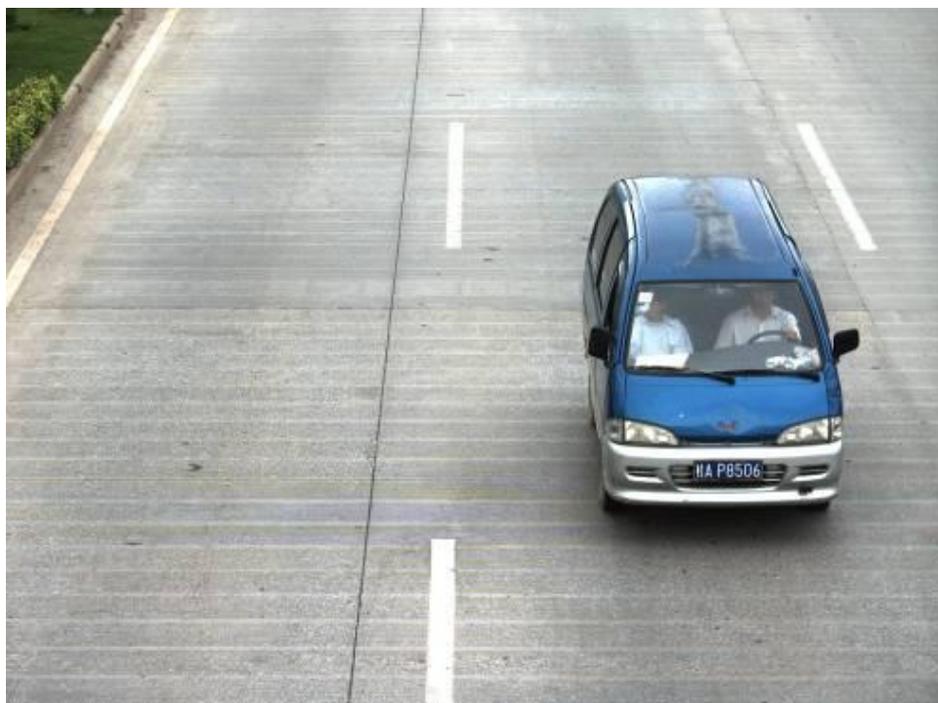
单车道抓拍图片昼间效果图如图 3-4 所示。

图3-4 单车道抓拍图片昼间效果



双车道抓拍图片昼间效果如图 3-5 所示。

图3-5 双车道抓拍图片昼间效果



单车道抓拍图片夜间效果如图 3-6 所示。

图3-6 单车道抓拍图片夜间效果



双车道抓拍图片夜间效果如图 3-7 所示。

图3-7 双车道抓拍图片夜间效果



3.2.4 补光子系统

补光子系统按照实际的使用用途分为两种：

- 检测补光灯

在夜间等环境亮度较低的情况时，光控电路自动开启检测补光灯，对高清摄像机检测区域内进行补光。检测补光灯与 CCD 的曝光信号同步，使图像质量满足对车辆视频检测和车牌识别要求。检测补光灯使用大功率 LED、具有恒压/恒流驱动电路和良好的散热结构和措施，确保检测补光灯稳定及可靠的运行。

- 抓拍补光灯

卡口一体机检测到车辆后发出抓拍触发信号，补光控制板接收到该抓拍触发信号后发出闪光触发脉冲至抓拍补光灯。抓拍补光灯闪亮，闪亮时间与高清卡口一体机闪光触发信号同步，高清卡口一体机同时抓拍 1 张图片，确保图片中机动车（含司乘人员面部）的特征和细节清晰可辨识。

检测补光灯和抓拍补光灯的曝光同步电路，与高清卡口一体机的曝光保持同步，可以在昼间、夜间、车辆大灯开启等情况下，有效的对各种物体进行拍摄。抓拍的图片可清晰辨识车辆外形特征及驾乘人员的面部特征，可有效的进行车辆号牌的识别和物体的辨识。具有效率高、对驾驶员视觉干扰小等优点。

抓拍补光灯和检测补光灯如图 3-8 和图 3-9 所示

图3-8 抓拍补光灯



图3-9 检测补光灯



3.2.5 数据传输

数据传输可分为：

- 前端设备数据传输
指由高清卡口一体机与 LED 抓拍补光灯/检测补光灯之间的数字信号开关量传输。
- 控制中心数据传输
指高清卡口一体机与控制中心（存储控制器）之间的以太网数据传输。

3.3 中心管理

中心管理部分一般设立在交通指挥中心，指挥中心的应用服务器通过通信系统，接收前端控制主机发送回来的违法信息、交通信息和状态信息，存储在数据库中，供应用程序处理使用。

一般地，中心管理部分由数据服务器、应用服务器、管理工作站、局域网，以及应用软件组成。

3.4 系统原理

3.4.1 系统工作流程

智能卡口系统利用先进的工业级高清摄像设备、工控机及图像处理技术、号牌识别技术、远程数据访问技术等，对监控路面过往的每一辆机动车进行连续全天候实时记录。

由于每一辆车对应唯一的车牌号，系统在对车牌照自动识别基础上与预先存储在系统中的车辆管理数据库相连接，及时准确的为交通管理者提供相应车辆车型、颜色、车牌号、行驶方向、车速、经过时间等各种参数，分析当前过往车辆的身份，判定当前车辆是否为合法车辆，并对违法车辆进行自动报警输出。

3.4.2 线圈检测原理

车辆检测系统要求在每条所要监控的车道停车线前后各设置一个环形线圈，每组感应线圈与多通道车辆检测器相连。

当车辆经过线圈时（压上及离开），线圈所产生的磁场的磁通量将发生相应的变化，检测器内部电路振荡频率随着电感量的变化而改变，检测器的 CPU 通过计数脉冲数量判断电路振荡频率而检测到车辆有存在。当检测到有车辆通过时，车辆检测器将通过 RS232 送信号至抓拍主机，抓拍主机立即触发摄像机对违法车辆进行连续抓拍。

除了输出开关量信号之外，线圈方式还可以获得当前监控路面交通流量、占有率、速度等交通数据，供其他相关的系统进行分析处理。

3.4.3 逆行抓拍原理

系统可通过线圈技术实现逆行抓拍功能。正常车辆行驶时的逻辑顺序是：先经过线圈 A 再经过线圈 B，检测模块检测到车辆先压到线圈 A，然后随即压到线圈 B 的时候，系统判定为正常行驶，不视为违章。当车辆从 B 线圈到 A 线圈时，则判定为逆行。

3.4.4 视频测速

方式一

如图 3-10 所示，标定摄像机的垂直高度和与车道的水平位置，标定视野中的远端距离及近段距离，在平直的车道上即可实现视频测速。高清卡口一体机逐帧实时处理，可得出车辆行驶的精确轨迹以及记录车辆在所有参考点时间，通过计算分析，获取车辆的行驶速度。

图3-10 视频测速原理示意图 1



方式二

如图 3-11 所示，通过比对实际场景中参照物的位置来标定图像中参照物的坐标及高度，将实际场景还原为 3D 场景，在三维空间内对车辆进行视频测速。对车辆信息实现逐帧实时处理，可以得出车辆行驶在摄像机视野范围内的精确轨迹，通过计算分析，获取车辆的行驶速度。

针对每辆通过车辆，系统可以自动判断主车道和分道线的区域采用哪一个摄像机能够捕获到完整的号牌号码，自动删除号牌不完整的照片，保留有完整号牌的照片，实现无遗漏车辆检测。

对监控区域内捕获的车辆图像包含车辆头部所有特征，能看清车辆类型、颜色、轮廓及装载情况以及前排司乘人员面部特征等。夜间可以采用高频窄脉冲补光方式，对驾驶人的视觉不造成任何影响，保证了安全。

测速功能

系统支持点测速及区间测速：

- 当车速在 $20\text{km/h} \leq \text{车速} < 120\text{km/h}$ 的范围内时，测速误差在 $\pm 6\text{ km/h}$ 之内。
- 当车速 $\geq 120\text{km/h}$ 时，测速误差在 $\pm 6\%$ 之内。
- 最高测速值 $\geq 200\text{km/h}$ 。

同时，对逆行、压线等交通违法行为进行取证。

布控报警功能

系统可以接收中心系统布控信息，对过往车辆进行号牌识别后与布控信息进行比较，发现嫌疑车辆后形成报警信息。系统能自动实现在本地或远程报警，同时将报警信息按照预定方案传到指定地点，可以实现声、光和现场图片报警功能。

系统设有紧急黑名单、普通黑名单及特殊勤务车名单三个实时比对库，实现本地的号牌自动识别，自动黑名单比对和报警功能。

车牌识别功能

系统自动、实时记录过往车辆图像，同时在本地自动通过对机动车号牌定位，字符切分，字符匹配和图像预处理实现号牌自动识别功能。摩托车号牌、临时号牌除外。

- 牌照自动识别内容包括：“GA36-92”（92式牌照）、“GA36.1-2001”（02式新牌照）标准的民用车牌照、警车牌照、04式新军车牌照、07式武警新牌照的汉字、字母、数字、颜色等信息。
- 车辆图像捕获率 $\geq 90\%$
- 号牌识别准确
 - 白天识别准确率 $\geq 90\%$
 - 夜间识别准确率 $\geq 80\%$
 - 号牌捕获及识别时间不高于 50ms
- 号牌颜色识别率应不低于 90%
- 号牌结构识别率应不低于 95%

根据识别的号牌，系统可以在指挥中心实现黑名单比对、旅行时间计算、区间测速等功能。

数据传输功能

智能卡口系统具备联网数据传输或现场数据下载功能。

联网数据传输

通过网络将智能卡口系统的抓拍信息自动传输到指定数据中心，信息传输具有防丢失、防篡改等功能。上传的数据信息主要包括：

- 设备状态数据上传、显示
- 交通及违法数据上传

现场数据下载

支持数据下载。现场将智能卡口系统信息人工或自动下载到存储介质中后带回数据中心，现场数据下载时记录下载日志信息，包括下载人、下载时间等信息，保证下载过程不删改原始信息。

3.5.2 扩展功能

特定目标车辆追踪

实时追踪特定目标车辆，并在交通管理集成平台的 GIS 地图上显示其通过的最新路口点和详细信息。

过往车辆案件关联查询

对案件发生周边卡口进行监控，查询分析某时间段内通过周边卡口车辆相关信息，实现对案件侦破提供辅助。

超速车辆分析

根据卡口通过车辆信息，计算出通过两个卡口时车辆的速度，以超速临界值（根据当地交通规定）为依据分析出超速的车辆。

道路旅行时间分析

对设有卡口的路线，提供实时的最接近的旅行时间，用以发布或出行参考。

行为异常车辆分析

根据卡口通过车辆信息，计算在某个时间，某个时段内频繁通过卡口的车辆，判定为异常车辆。

车辆行驶轨迹分析

输入特定目标车辆号牌号码、车辆类型和时间段，点查询，列表将展示该时间段所有出现该车辆通过的卡口点历史记录数据，列表显示该车辆通过卡口的通过时间、卡口名称、行驶方向，并在 GIS 地图上标注卡口点。

套牌嫌疑车辆分析

同一车牌在同一时间（或在不合理时间内，或通过算法分析）在两个卡口同时出现，或夜间频繁出现在两个卡口。系统根据输入时间段分析出嫌疑套牌车辆。

过往车辆统计分析

根据通过卡口、号牌种类，计算在某个起止日期统计分析出重点车辆、常驻车辆的号牌号码、车辆种类及该车辆通过相应卡口的频度数据列表。

3.6 系统技术指标

智能卡口系统的部分关键技术指标的性能如表 3-1 所示。

表3-1 智能卡口系统关键技术指标

技术指标	性能说明
摄像机	200 万 CCD
检测方式	线圈检测/视频检测
车辆图像捕获率	≥99%
号牌识别准确率	白天≥90%；夜间≥80%
连续抓拍间隔	小于 50ms
识别时间	小于 50ms
适应车速范围	20 公里/小时 ~ 200 公里/小时
测速误差	≤±6%
抓拍图片数量	1 张/车
图片记录内容	车辆的通过时间、地点、行驶方向、车辆号牌、车辆类型、车辆颜色等
工作温度	-10℃ ~ 70℃
工作湿度	20% ~ 90%（无冷凝）
平均无故障连续工作时间	大于 30000 小时
工作方式	24 小时全天候工作，防雨、防尘、防雷和抗电磁干扰
防暴防窃取	采用特制被窃机箱，能有效防止暴力破坏，避免数据

3.7 产品的特点

全视频化检测，简单、实用

精确跟踪车辆运动轨迹，判断车辆行驶位置和状态，不需外接车辆检测器（环形线圈、地磁棒、微波雷达、超声波等车辆检测器），也支持外部车辆检测器信号输入。

支持视频测速（也支持其它测速方式，如环形线圈、地磁棒、微波雷达）。

取证准确、可靠

根据车辆运动轨迹对所有通过监控点的车辆进行图片抓拍记录，并自动识别出车牌号码及车牌颜色。

对纪录的车辆进行车牌识别，可提供的信息：车牌小图（车牌检测图和车牌二分图）、车辆大图、车牌识别号码、以及车牌颜色等，还可输出抓拍大图。

可叠加时间、地点、方向、车道信息等，作为执法证据。叠加的信息可在提供的二次开发包基础上，由用户自行定义叠加方式。

图片具有水印功能，具备防篡改功能。

预置路段限速值，对车辆超速违章进行抓拍并生成违章数据同时报警。

实时报警功能，对黑名单记录的可疑车辆自动检测，一经发现立即向监控中心上传相关信息，便于及时布控拦截。

协助处理交通事故、肇事逃逸及道路交通治安事件：当发生交通事故、肇事逃逸及治安事件时，系统抓拍的图片资料可作为原始证据，协助上述事件的调查工作。

优秀的视频检测技术

视频识别算法将车辆作为目标，即针对视频流中通过的车辆进行响应，保证了针对车辆的高捕获率和车牌识别率。采用先进的计算机视频检测技术，逐帧实时处理，特别是独特的车辆跟踪和比对技术可以将有效信息充分利用起来，从而大大提高系统的识别精度。

采用高性能 DSP 平台，系统稳定可靠

核心处理器为高速多通道 DSP，处理能力高，配置了嵌入式实时操作系统、专用的设备驱动程序和高效的 TCP/IP 协议栈。DSP 平台具有极高的处理能力，应用最新的计算机视觉算法，可对车辆行驶过程中的图像进行逐帧处理和识别，有效提高对复杂环境的适应能力。

对工作环境的强适应性

可以适应复杂的气候及光照条件，在阴天、雨天、强顺逆光时仍可以保证很高的识别率；尤为突出的是，夜间的识别率非常高。

维护的便捷性

采用 TCP/IP 协议接入外部网络系统，因此，设备的升级、维护、参数调整，均可在整个网络中的任何一个计算机终端上在线完成，从而大大提高了维护的效率，减少了维护成本。

4 交通信号控制系统

4.1 系统概述

交通信号控制系统是公安交通指挥控制系统的重要基础应用系统，其主要功能是自动协调和控制区域内交通信号灯的配时方案，均衡路网内交通流运行，使停车次数、延误时间及环境污染等减至最小，充分发挥道路系统的交通效益。必要时，可通过指挥中心人工干预，直接控制路口信号机执行指定相位，强制疏导交通。

通过安装在道路上的车辆检测器，交通信号控制系统可以优化交通信号灯网络的交通方案，使其适应交通流变化条件，从而使在路网中运行的车辆的延误和停车次数达到最小。

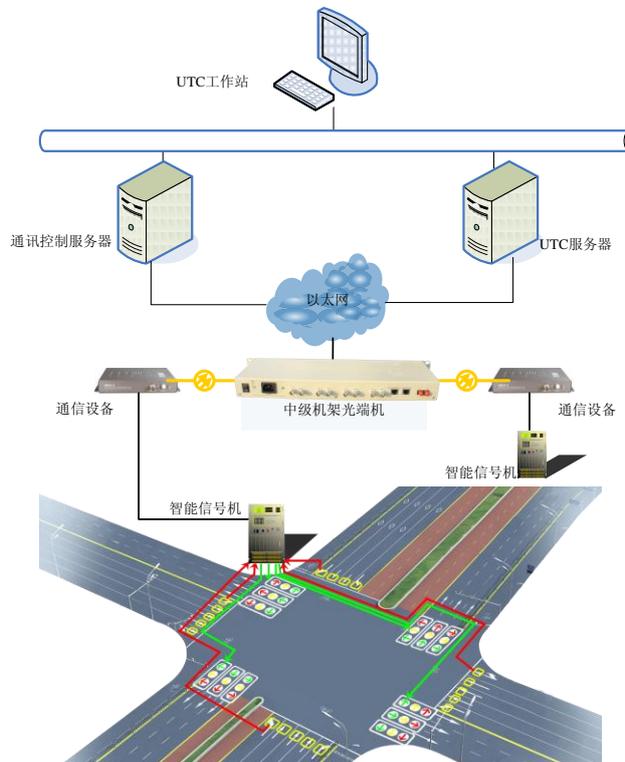
交通信号控制系统的使用，实现了对城市道路全天候、大范围的管理要求，同时提高了管理水平，减少了因交通事故造成的人员伤亡和财产损失，间接的创造了巨大的经济价值。

交通信号控制系统的社会效益非常明显，它形成了强大的威慑力、促使广大驾驶员不敢随意违法，从而既保障了交通安全，减轻了交通警察的劳动强度，又解放了大量的警力用于处置突发事件。

4.2 系统架构

4.2.1 系统硬件架构

图4-1 硬件结构图



如上图所示，信号控制系统的硬件分为以下几部分：

- 交通信号控制系统工作站
台式 PC 计算机，用于运行交通信号控制系统用户操作的界面。
- 交通信号控制系统管理服务器
PC 服务器，用于部署数据库，运行与交通信号控制系统管理服务程序。
- 通讯控制服务器
PC 服务器，负责与各信号机通讯。
- 路口信号机
智能型交通信号机，每台信号机包括机箱 1 个、主机 1 台、检测器 1 个。
- 路口线圈
与检测器相连，用于检测各种交通流数据。
- 路口信号灯
根据信号机输出方案，显示正确灯态，控制路口交通。
- 通讯设备

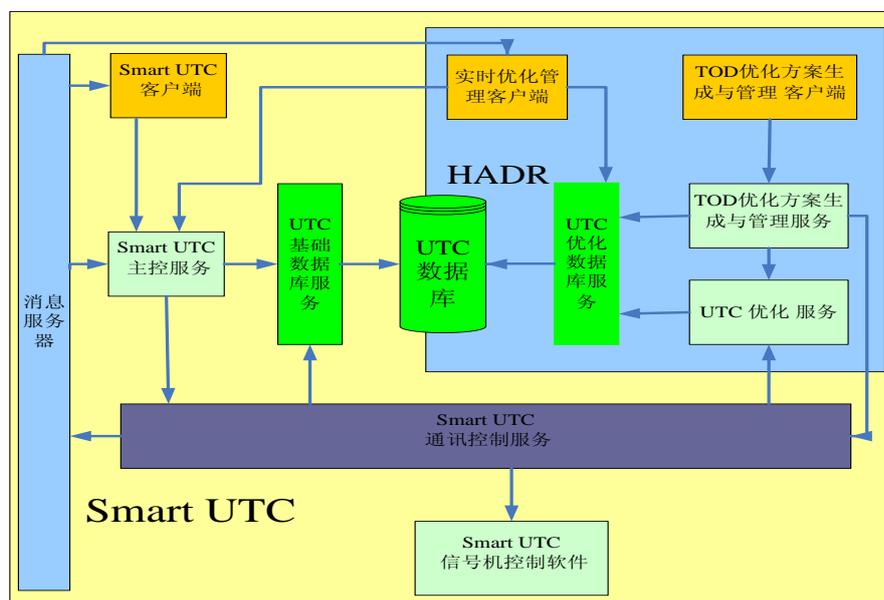
包括以太网交换机、串口服务器、光端机、不同类型通讯电缆与光缆。通过这些设备，将交通信号控制系统整合在一起。

4.2.2 软件体系架构

系统的软件设计遵循模块化设计原则，功能模块独立性强、耦合度低，便于维护和升级。同时支持文本编辑、图形编辑、地图显示、数据处理、数据统计分析等应用功能的各类工具软件。

本应用软件为 C/S 开发模式，要求以 Oracle 数据库为支撑，选用 Oracle 10g 企业版，支持 Windows 操作平台。软件共分为两大模块 11 个组件，它们之间的关系如图 4-2 所示。

图4-2 系统软件架构



- 交通信号控制系统客户端软件：是交通信号系统的用户操作界面，所有的有关系统的设置、信号配时、状态监控等均由用户在此软件上进行操作。
- 交通信号控制系统主控服务软件：是交通信号控制系统的核心，实现整个路网的管理和协调。向客户端软件提供系统的状态并接受用户指令，向下通讯控制服务软件转发。
- 通讯控制服务软件：是一个对外场信号机进行通讯的应用服务，7*24 小时不间断运行。
- 交通信号控制系统基础数据库服务软件：是一个对交通信号控制系统数据管理的应用服务，提供整个交通信号控制系统的数据层接口。
- 交通信号控制系统优化服务软件：以接口服务的形式，在接收交通流数据的情况下，生成方案优化结果。
- 交通信号控制系统优化数据库服务软件：是一个对交通信号控制系统数据管理的应用服务，提供整个交通信号控制系统的方案优化数据层接口。
- 实时优化管理客户端软件：对实时优化参数进行设置、管理，保证实时优化的顺利进行，同时提供优化状态的监视功能。

- **Time of Day(TOD)优化方案生成与管理服务软件：**是 TOD 优化方案生成与管理的后台服务软件。相应客户端软件通过调用该服务的接口，完成方案的生成、下发等操作。通过设置相应参数，也可以完成方案生成与下发的自动操作。
- **TOD 优化方案生成与管理客户端软件：**是 TOD 优化方案生成与管理的用户操作软件。用户通过操作该软件完成相应参数的设定及 TOD 优化方案的生成与管理。
- **消息服务器：**通过消息服务器，交通信号控制系统提供出对交通管理平台的接口实现。
- **交通信号控制系统信号机控制软件：**为信号机内置控制软件，用于执行通讯、内部控制与灯态输出。

4.3 系统协调控制原理

交通信号协调通常用于改进道路或道路网络的通行能力及服务水平。如果在这些道路上信号都是孤立的，工作起来会引起过多的延缓，停留和导致通行能力降低。交通信号协调控制是在相邻的交通信号之间保持一定的时间关系，使总的延误最少。

所有被协调的交通信号必须在相同的周期下工作，以保持所需的时间关系。当然也有可能以周期的一半进行工作，条件是这样做不会影响主干道的延误，而且又能够减低支路的延误。

一个孤立的路口是车辆从各个方向随机到达的路口，这种情况可以用单点实时自适应控制(V/A)方式处理较好。但是，如果附近有同样的交通信号控制路口或行人过街控制信号，则车辆或行人到达的路口的方式就会从随机性变成有规律的分段连续车流，如果绿色信号与人群或车流到达路口的时刻安排一致时，就能使这部分人群或车流连续地通过，大大提高效率。显然，路口之间间隔越密，随机到达方式就越少，以协调方式改进通行效率就显得尤为重要。

一般来说，交通信号在连续的、间隔少于一公里的十字路口上时，协调控制的效益就能体现出来。

协调信号与孤立信号的运行之间有三个基本的差别：

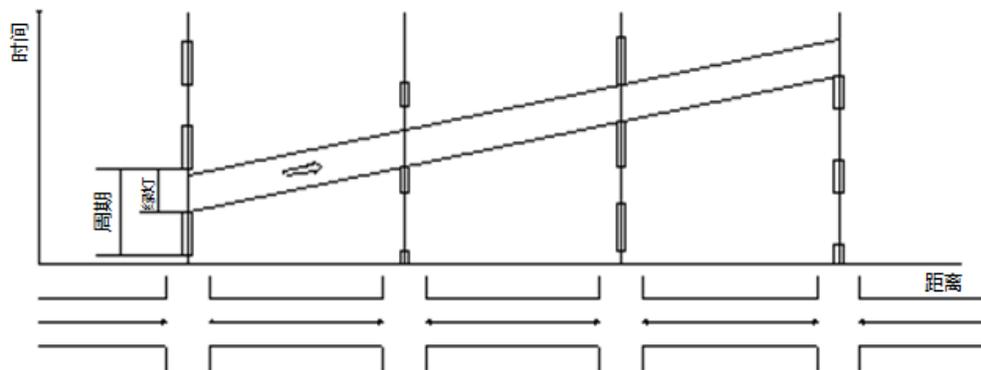
- 对于协调信号的路口，要求选择一个最佳周期用于该道路所有协调信号控制路口中的每一个路口，而不是通常所采用的各不相同的周期。
- 对于协调信号的工作，确定一个参照路口，其他路口相对应的信号早起或迟延的时间差，即相位差。相位差取决于信号之间的距离，车辆沿路段前进的速度，以及在红灯信号时等候的车辆的数量。
- 对于每一个路口，其时段设置是一致的，每个时段的周期与相位差可以不同，但同一个时段内，各路口信号周期一致。

对于协调控制，主要有以下几种基本相位差控制策略。

4.3.1 启动相位差

以绿信号的起始时刻作为参考点，各路口的绿信号起始时间的差就是启动相位差，如图 4-3 所示。

图4-3 启动相位差时距图



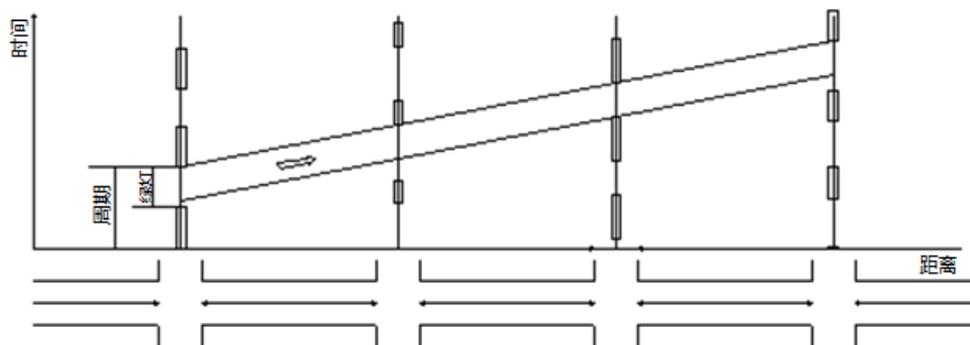
启动相位差的特点：

- 其优点是能使车辆遇到最小的停留，即停车次数最少。因为车流一旦启动，领先的车辆就会在刚好到达下一个路口之时遇上绿灯信号，这样车辆行进是非常顺畅的，通过路口根本不用停车。
- 其缺点是对于处在车流后部的车辆存在较大的停留及延误，在那些通行周期中绿灯时间较短的路口，车流不可能在相位结束之前全部通过路口，车流尾部的车辆被截留，刚好遇上了红灯，这些车辆必须等候下一个周期，这样就遇到了延误。
- 在应用启动相位差时要注意，如果干线路口绿灯时间长度是相差不大的，或者是车流密度较小的道路，用启动相位差将会有较好效果。如果绿灯时间长度相差较大，即带宽较小的时候，要采取启动相位差与结束相位差相结合的办法使整条干线的延误最小。

4.3.2 结束相位差

以绿信号的结束时刻作为参考点，各路口的绿信号结束时间的差就是结束相位差，如图4-4所示。

图4-4 结束相位差时距图



结束相位差的特点：

- 其优点是能使车辆遇到最小的延误，即所有通过车辆停车延误的平均时间最少。因为车流一旦通过路口，就能在下一个路口以较小的时间通过，并且保证较大部分的车辆通过，平均延误是最小的。
- 其不足之处是车流中领先的部分车辆在绿灯信号时间较短的路口时会遇上红灯信号的尾部而停车，但停车时间很短。
- 在车流密度较大时或者是绿灯时间相差较大时，推荐使用结束相位差，虽然其通行的流畅性有部分被破坏，停车次数及燃料消耗稍有增加，但对于驾驶员来说，这样处理的平均旅行时间是最少的，即车辆平均等候红灯的时间是最小的。

4.3.3 双向协调相位差

启动相位差及结束相位差都是以道路中的一个方向来说的。

如果道路的两个方向的车流是均等的，应提供有效的协调保证双方的车辆通过顺畅，但这不一定能够实现。条件如下：

- 路口之间距离近似相等或成倍数关系；
- 最短的路段行车时间大约是周期的一半的倍数，这样就可以实现双向行车的协调控制。双向协调相位差的设置要求综合启动相位差与结束相位差来进行考虑，兼顾两个方向的车流。

双向式协调控制时距图如图 4-5 和图 4-6 所示。

图4-5 双向式协调控制时距图—信号同步式

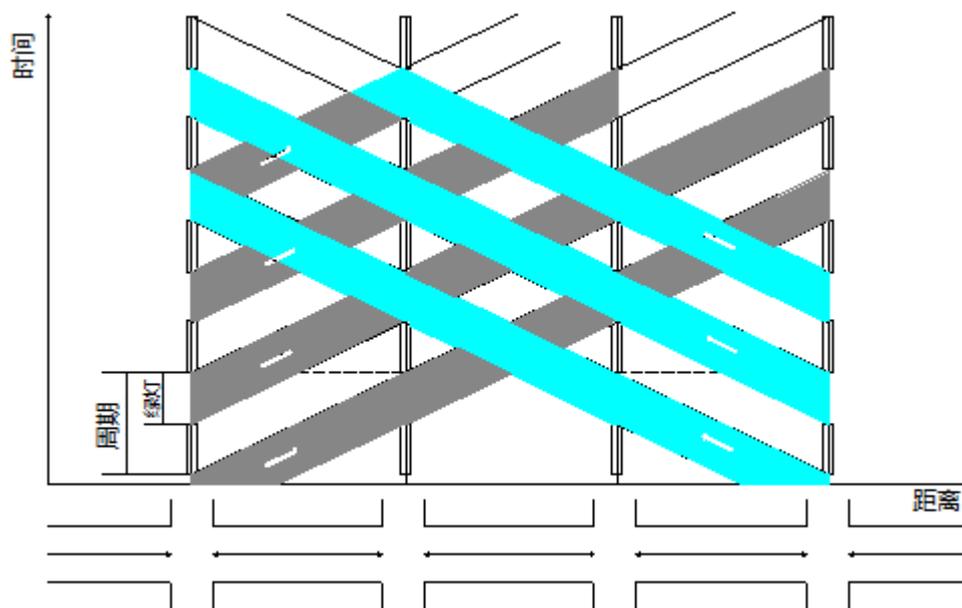
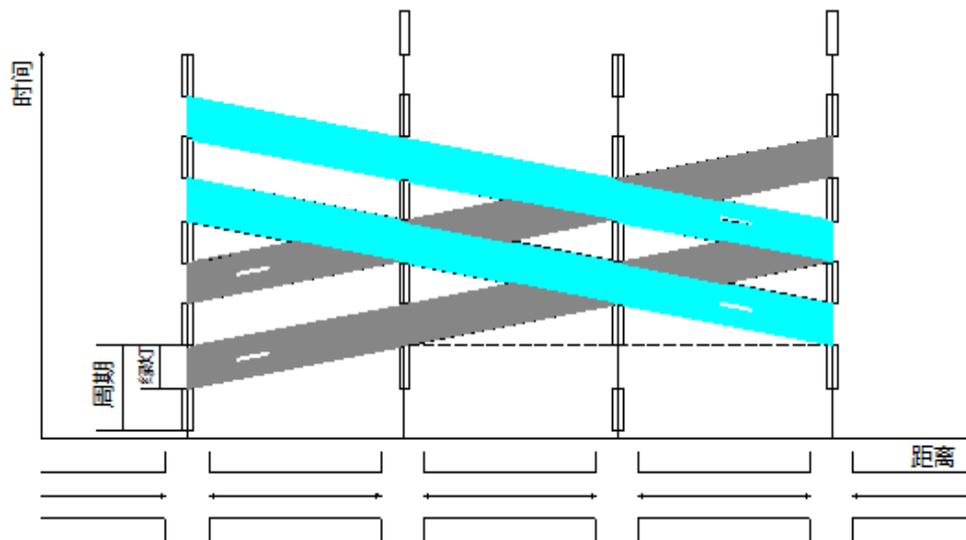


图4-6 双向式协调控制时距图—信号交互式



双向协调的特点:

- 其优点是能使道路双方向的车辆遇到最小的延误,即所有双向通过车辆停车延误的平均时间最少。因为车流无论从两个方向中的哪一个方向一旦通过路口,就能在下一个路口以较小的时间通过,并且保证较大部分的车辆通过,平均延误是最小的。

在大部分道路上:

- 首先,考虑用双向协调控制,能够实现双向协调的路段按双向协调进行相位差及周期的设计。
- 然后,不能双向协调的路段可以采用单向协调或双向均等(即相位差是周期的一半,这样双向的车辆都要等待相同红灯时间,避免单向协调而另一方向则刚好遇上红灯的情况)设计相位差。

这样使整条道路的协调达到最好状态。

4.4 系统功能

交通信号控制系统分为交通信号控制模块和多层次自适应扰动抑制交通信号控制优化模块(简称:交通信号优化模块)。

- 交通信号控制模块主要包括的功能有:信号控制设备管理、信号机方案编辑、设备及信号状态的实时监控与报警、中心手动控制和特勤控制。
- 交通信号控制优化模块主要包括的功能是离线优化和实时优化。

交通信号控制系统的技术特点是,采用分布式COM组件,具有客户端-服务端-数据库的三重架构,通过多线程、消息机制等实现了对信号机完善的动态控制。

4.4.1 交通信号控制模块

信号控制设备管理

- 增加信号机
- 删除信号机
- 设置信号机基本参数

信号机方案编辑

在软件中可以编辑各路口的交通方案，并将方案下载到路口信号机，或将路口信号机的控制方案、控制参数上传到中心。可编辑的控制方案包括：时间表方案、配时方案、相序方案、感应方案、感应检测器设置、DET 参数和优化控制检测器设置。

- 时间表方案编辑
时间表方案包括日方案与周方案两项内容。
 - 日方案
日方案或称日时方案 TOD (Time Of Day Plan)。当信号机执行时间表控制方式时，按交通需求将一天分为若干时间段 (Segment)，不同的时段可执行不同的配时方案(Program)。
EHLSTC-1620 信号机的日方案 1~7 是平日方案，可在周方案中指定在周内日中执行。方案 8~20 为特殊日方案，即假日方案，当选择日方案编号 8~20 时，出现该方案执行的日期。
 - 周方案
编辑信号机周方案(WEEK PLAN)表。不同的周内日可按周方案表执行指定的日时方案。
- 配时方案编辑
 - 配时方案编号
1—48，共有 48 组配时方案可供选用。其中第 40 组用于中心协调控制、第 46 组表示信号机关灯、第 47 组用于火车优先配时方案。
 - 绿灯时间
该相位的放行时间，包括绿灯、绿闪时间，绿灯时间应大于最短绿灯时间、大于绿闪时间+行闪+行红的时间。
 - 最短绿灯时间
执行感应控制时的最短绿灯保护时间。
 - 最长绿灯时间
执行感应控制时的最长绿灯保护时间，超过此时间即使有延伸请求也将执行换相。
 - 黄灯时间
相位结束后的黄灯时间。
 - 全红时间
相位结束后的全红清道时间。
 - 绿闪时间

- 绿灯结束前的闪烁时间。
- 行人红灯
在机动车相位为绿灯时行人相位提前结束绿灯的时间。
- 行闪时间
行人绿灯结束前的闪烁时间。
- 相序表编号
配时方案所选用的相序方案的编号，相序方案的设计图显示在本栏的右侧，如需要更改相序方案应转到“相序方案”编辑栏进行编辑。注意“B0”号相序方案表示执行闪灯。
- 基准方向
信号机执行第一顺序阶段绿灯的方向，默认为“北”。
- 相位差时间
线控相位起始点时间。
- 周期
信号机自动计算，所有相位时间之总合，范围 0~255 秒。
- 相序方案编辑
- 感应方案编辑
感应方案的设定包括感应方案参数和感应方案功能两部分。
- 感应方案编号
1~16，共有 16 组感应方案可供选用。
- 感应方案参数
感应方案的时间参数，每一组感应灯组执行感应时的绿灯感应延伸单位时间及红灯时可以有效感应申请的车辆存在检测区时间门槛值。
- 感应方案功能
每一组感应方案执行感应控制相关功能的设定，包含车辆感应申请相位、最短绿灯要求相位、无车辆感应申请时绿灯停留之相位及执行线控时其同步控制相位等功能。
- 延伸秒数
当前相位绿灯时，感应有车辆请求时的绿灯延长秒数，整数 0~99 秒。若车辆经过检测区此延伸计数将归零直至车辆离开后开始计数。
- 延迟时间
感应延迟秒数。当前相位红灯时车辆停留在线圈的时间超过此值时，产生要求变换相位请求。整数 0~99 秒。
- 车辆感应
选择为车辆感应申请相位。
- 短绿请求
选择最短绿灯要求相位，必须设定在感应相位。
- 绿灯常驻
选择为绿灯停留常驻相位。用于非感应相位，在对立相位收到请求之前的绿灯停留相位，停留时间不受最大绿灯时间的限制。

- 同步相位
同步相位指两个路口的绿波同步相位，为了保持绿波效果，同步相位只能早绿不能迟绿。同步相位只能设定一个。
- 感应检测器设置
设定各感应灯组所对应的检测器及检测器的作用。
- DET 参数
检测器判别参数管理。
 - 检测区间距
单位分米，0~99，默认值 50。
 - 检测区宽度
单位分米，0~99，默认值 18。
 - 平均车长
单一检测器平均车长，单位分米，0~99，默认值 46。
 - 车种判别参数
单位分米，0~99，默认值 56。当检测车长 > 大车车长则为大车。当检测车长 <= 大车车长则为小车。
 - 车速高限
单位 Km/H， 0~255，默认值 90。
 - 流量上限异常值
单位辆/五分钟，0~255，默认值 180。
 - 连续有车压占时间上限值
单位分，0~255，默认值 10。
 - 连续无车经过时间上限值
单位分，0~255，默认值 30。
- 批量上传下载数据
为了减少传输占用的时间以及提高传输的成功率，批量上传将数据类型分为日时方案和配时及相序方案两种类型。

设备及信号状态的实时监控与报警

对设备及信号状态的实时监控分为三种：

- 监视指定路口状态
- 监视指定子区的所有路口状态
- 监视所有信号机状态

软件还可以自动记录并提示设备或通讯状态的异常与故障。

中心手动控制

中心手动是指管理员在指挥中心直接对下端的信号机进行控制。中心手动控制包括系统控制操作和信号机控制操作。此外系统还具备中心步进功能，以中心方式实现了警察在路口的手动操作。

- 系统控制操作
 - 系统定时
 - 启动新设置
- 信号机控制操作

该模块主要用来针对某一个路口进行人工干预控制，包括“信号机复位”、“信号机定时”、“开始黄闪”、“通信恢复”、“查询信号机时间”和“关闭信号灯”等几个功能。

特勤控制

在特殊情况下，如消防、警卫、救护等，由控制中心发出指令，进行特殊控制信号灯按预定的路线进行绿波推进，以保证车辆畅通无阻。

4.4.2 交通信号控制优化模块

多层次自适应扰动抑制交通信号控制优化模块技术特点在于，能够根据历史流量数据自动生成一套完整的路口日时方案，包括周方案、日方案与配时方案。该套日时方案与实际情况相符，可作为路口实时优化的起点。

在 HADR (multi-Hierarchy, Adaptive-control, Disturbed- Restraint) 模块中配置路口的优化参数后，可以使优化服务接收从交通信号控制系统发来的路口实时相位流量，根据实时流量数据计算出适合当前交通状况的优化方案，在优化方案展示中可查看计算结果。

子区管理

可将路口划分到不同的子区，从而实现区域协调和干线协调。每个子区都有自己的关键路口，子区彼此的路口不能重复。

参数配置向导

以向导模式帮助用户逐项配置生成日时方案或优化所必需的参数。参数配置向导因操作对象不同而分为以下四种：

- 非协调子区路口生成日时方案参数配置向导
配置不属于子区的单路口的生成日时方案参数。
- 子区生成日时方案参数配置向导
配置子区中所有路口的生成日时方案参数。
- 非协调子区路口优化参数配置向导
配置不属于子区的单路口的优化参数。
- 子区优化参数配置向导

配置子区的优化参数。

日時方案生成

以向导模式生成单路口或子区的日時方案。对单路口而言，生成日時方案分为以下四步：选择路口、编辑时段、编辑时段相序和生成配时方案。

日時方案移植

对缺少流量数据而不能自动生成日時方案的路口，可以选择与其交通状态相近的路口，然后将其日時方案全部复制过来。复制后可根据实际情况对当前路口的日時方案作微调。

路口日時方案展示

可查看或修改单路口的日時方案，并将日時方案下载到信号机。用户可以审查配时方案的适用性，决定是否将其下载到信号机实际执行。此外可以对配时方案的参数，如绿灯时间等做出修改。

子区日時方案展示

可查看或修改子区各路口的日時方案，对子区中的路口做干线协调，并将子区方案下载到信号机。干线协调分为以下三种：无绿波、正向绿波和反向绿波。

优化方案展示

可以查看路口实时计算出的优化方案与当前正在运行的优化方案对比情况。可按子区查看子区包含的路口，或查看单路口。

4.5 系统特点

4.5.1 多层次

交通信号控制系统分为 TOD (Time of Day)、战略控制、战术控制、本地控制四个层次。每个层次适应不同的交通状况，四个层次协调运行，才能反映出交通的全貌，为城市各个交叉口制定最为合适的交通配时参数。

- TOD 层是交通信号控制系统在各周、各天、各个时段内采用事先设定的不同固定配时方案运行的控制方式，其配时的依据是交通量历史数据。
- 战略控制层是决定信号网络协调控制的最高层次，由上端计算机控制。利用前端检测器线圈采集交通信息（包括交通流量、占有率等）。战略控制算法以区域为基础，计算周期、绿信比和相位差等配时参数，以适应主流交通状况。
- 战术控制层是相对战略控制层低一级的控制，它处理的时间间隔是“一个周期”。战术控制是在不违反区域计算机指定的战略控制参数的条件下，满足各个路口一个周期内的交通需求的变化。
- 本地控制层是在一个周期内判断各个相位绿灯时间是否合适，分析当某相位的绿灯时间需求低于平均需求时，对该相位执行早断或提前等控制。

4.5.2 自适应

针对不同等级的交通量，选择相应最佳配时参数组合，将这套事先拟定的配时参数与交通量对应组合关系储存在中央计算机中。中央控制计算机则通过设在各个路口的车辆检测器反馈的车流参数，自动选择合适配时参数，并根据所选定配时参数组合对路网交通信号进行实时控制。

4.5.3 扰动抑制

系统战略控制层处理时间间隔为 15 分钟或以上路口交通状况的变化，其实质是对这段时间内交通需求的平均化。但在每个控制周期内可能会产生某相位绿灯时间过长或过短的问题，所以系统战术控制层解决这种“扰动”现象。它在“一个周期”时间间隔内，在不违反区域计算机指定的战略控制参数的条件下，满足各个路口一个周期内的交通需求的变化，即达到“抑制”的目的。

5 交通信息诱导系统

5.1 系统概述

交通信息诱导系统是向道路交通参与者发布及时的交通状况信息和交通诱导信息，有效地预防、缓解、消除道路交通拥挤的最有效的手段之一。

交通信息诱导系统可以通过交通指挥中心及时向出行者或者车辆驾驶员发布各种交通状态、意外事件、交通通告和相关信息，方便其选择最佳出行路径，从而有效地对交通流进行诱导，合理控制和均衡交通流分布，提高现有道路使用率和交通的畅通度，为驾驶人员安全快速行车提供良好的服务。

系统可根据天气、交通设施检修、特殊车辆的行驶和通过交通信号控制系统、交通流采集系统、交通电视监控系统获取的路面实时交通信息等具体内容，借助前端控制系统按照用户设定的模式显示所输入的内容。

目前采用 LED 显示屏进行交通诱导是最主要、最有效的交通诱导方法之一。

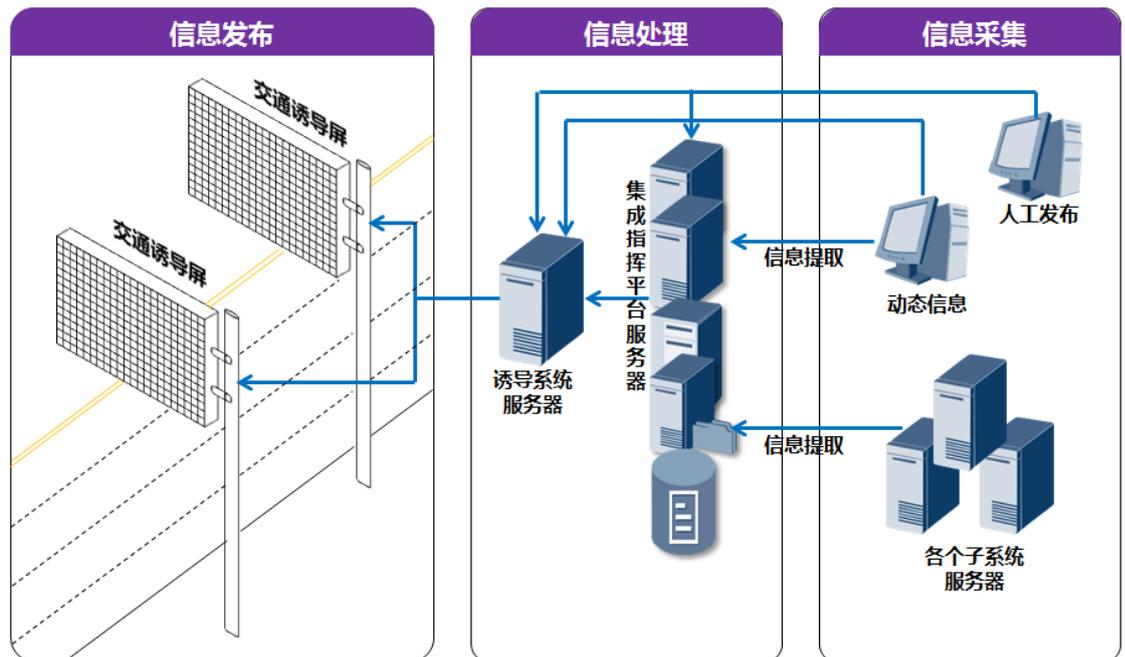
5.2 系统结构

交通信息诱导系统主要由前端诱导标志、通信系统、后端系统组成。

- 前端诱导标志包括全点阵诱导和复合型诱导，主要负责向交通参与者实时发布信息。利用传输通道将发布信息传输至 LED 诱导标志。
- 后端系统的工作流程分为信息收集、处理及发布三部分。
 - 信息收集主要通过线圈、视频检测器、微波等采集设备采集车流量等相关信息。
 - 信息处理部分由指挥中心交通诱导控制系统完成。
 - 信息发布部分的主要信息发布载体为诱导屏。
- 后端系统还包括各路面诱导标志的显示内容的编排、显示方式的选择、显示信息的记录、通信控制管理等功能，后端系统与各诱导标志定期或不定期的通讯，发布实时相关道路信息。

交通信息诱导系统总体结构如图 5-1 所示。

图5-1 交通信息诱导系统总体结构



LED 显示屏系统与通讯系统连接接口为 RS232、RJ45 接口，协议为通用协议 RS232 通讯协议及 TCP/IP 协议。

5.3 系统功能

5.3.1 控制中心系统功能

系统联网

指挥中心与各个交通诱导屏采用光纤通道连接，采用 TCP/IP 进行数据传输，数据通道为单模光纤，用于指挥中心向交通诱导屏发送显示内容及控制信号，以及从屏体向各级控制中心回传工作状态信息。

显示屏的控制系统存储器内置节目清单功能，能够按照控制中心的信息发布、调用指令，显示节目清单中的内容。室外交通诱导显示屏与控制中心通信连接中断的情况下，能够通过通讯连接中断进行的自我检测，进入自动显示模式。

控制方式

系统采用一级控制模式，所有诱导信息均可由指挥中心通过控制主机和消息数据发布服务器发布到每一个诱导屏，同时具有最高权限和审批功能。

指挥中心通过系统软件可对所有设备进行支持和管理，支持包括远端所有设备和控制中心各种网络、控制、检测设备。

信息发布

屏体下方的控制系统根据远程控制中心发来的信息，对所需发布的信息进行相应调用、处理，并由交通诱导屏显示该信息。

诱导屏下的控制器内置的存储器可存储 100 条以上的信息。提供信息发布方式有如下几种：

- 通用信息发布
- 人工诱导信息发布
- 自动诱导信息发布

信息发布软件具有方便、形式多样、灵活、样式及字体丰富的信息编辑功能。

数据管理

系统具有对发布信息、系统日志、屏体工作状态等日常数据管理的功能。

各类信息以及日志记录可按需求将指定数据存放在工作站计算机上，以减轻对数据库服务器和网络的负载压力。

实时检测

可对远程交通诱导屏设备进行屏体显示状态、温度、降温装置的工作状态、通信设备工作状态等各种硬件设备的参数、工作状态的检测，通过回传线路进行检测数据回传，并在控制计算机上可进行调用和查看。

可对屏体显示内容进行检测，并有备用存储内容可当控制或通讯出现异常时自动上屏显示。

在通信检测方面，可对通信进行实时检测，能够发现故障点，并能及时提出备用方案。

在对设备的检测方面，通过中心控制软件的平台界面上实时提供远端设备的工作状态、中心各种设备的工作状态及屏体内容等信息；当有故障出现时，提供故障原因以及备用的解决方案，进而保证系统长时间稳定高效运行。

5.3.2 诱导屏终端功能

- 显示屏的控制系统存储器内置节目清单功能。
- 支持多页轮流显示和单页立即显示两种显示方式，即节目单形式播放和受控实时显示两种模式。
- 文字信息显示为点阵形式。可以显示中英文各种字体，有多种显示进入和退出方式，显示变换灵活。
- 表格显示：可绘制各种表格进行显示，表内数据既可利用编辑软件人工输入和更改，也可通过编制专用软件，从网上指定的数据库中自动采集显示。
- 时间显示：可采集计算机内的当前时间，并适时分幅显示，内容包括：年、月、日、星期、时、分、秒等。
- 显示黄色字符时无绿色镶边效应。
- 显示终端内置的存储器具有存储 100 幅以上显示信息的能力。
- 嵌入式显示屏可显示直线、曲线、箭头以及其他不规则图形。

5.3.3 系统设置功能

参数设置

包括常规参数设置和通讯参数设置。

权限管理

设置窗口分为操作员信息和操作员权限管理。

管理员有权新增和删除操作员。

设置密码

任何操作员仅可以更改或设置自己的密码。

5.3.4 实时诱导功能

实时诱导功能由指挥中心实现，能在地图背景上显示室外诱导标志状态。系统能实时跟踪室外诱导标志的当前显示内容和工作状态并在计算机屏幕上显示。

系统能提供用于自动诱导的诱导信息编辑、修改、管理功能，但只有通过系统管理模块授权的用户才能修改显示内容和相关参数。

系统通过网络数据传输，自动从服务器取得设备和用户信息，自动往服务器传送有关日志信息。

5.3.5 远程控制功能

远程控制功能用于实施远程的设备供、断电，通信链路检测，设备巡检、状态刷新等远程指令控制。并能够对诱导牌的开关、亮度、光效进行控制。

5.3.6 数据维护功能

备份数据库

主要用于对系统的数据库进行备份。

恢复数据库

此功能用于还原数据文件。

5.3.7 室外显示控制和通讯管理功能

诱导标志具有自动感光功能

诱导标志可根据外界环境光线的变化自动调节显示亮度。

系统状态自检功能

当诱导标志无显示内容时自动关闭，并可向通信计算机提供屏体信息。

本地存储与实时控制显示功能

诱导标志的内容有两种显示方式：

- 一种是将显示的内容预先存储到本地的硬盘备用，诱导标志根据本地存储的内容进行显示。
- 一种是通过控制系统实时地控制诱导标志内容的显示。

5.3.8 其他

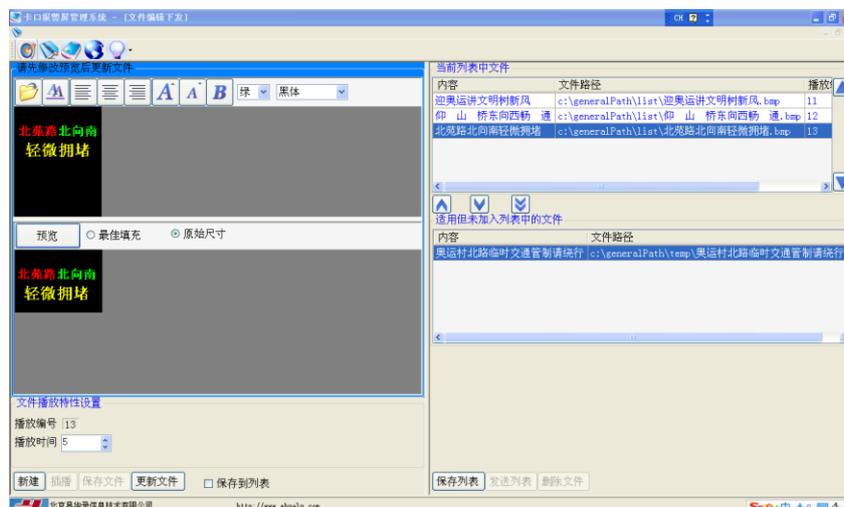
- 中心可远程控制显示屏显示电源的开关（硬关屏），可远程控制显示屏显示的亮灭（软关屏），可远程控制显示屏复位。
- 室外显示屏保证 24 小时显示连续工作，能工作于 40m/s 的风速及雨、雪、雾、沙尘、夏季高温等各种恶劣天气。
- LED 显示屏提供两个 RS-232/422/485 的串行通讯接口，并具有 RJ45 网络接口。
- 通过显示屏内置的亮度传感器，显示亮度可自动根据环境亮度调整。调亮时在白天阳光直射显示屏面条件下，在规定的距离内清晰辨认内容；调暗时在夜间无眩光现象。

5.4 系统软件

5.4.1 编辑下发

系统软件具有对诱导屏幕显示内容的编辑下发功能，如图 5-2 所示。

图5-2 编辑下发功能界面



5.4.2 系统管理

集中式统一管理

- 管理系统内所有设备（诱导牌、控制计算机），并能在地图背景上显示。
- 管理系统内所有用户，对用户信息进行管理。
- 管理整个系统的所有日志记录。
- 网络数据传输。
- 系统时钟同步功能。
- 软件界面友好、操作方便。
- 错误操作能够恢复，不会引起系统死机和崩溃。

用户管理

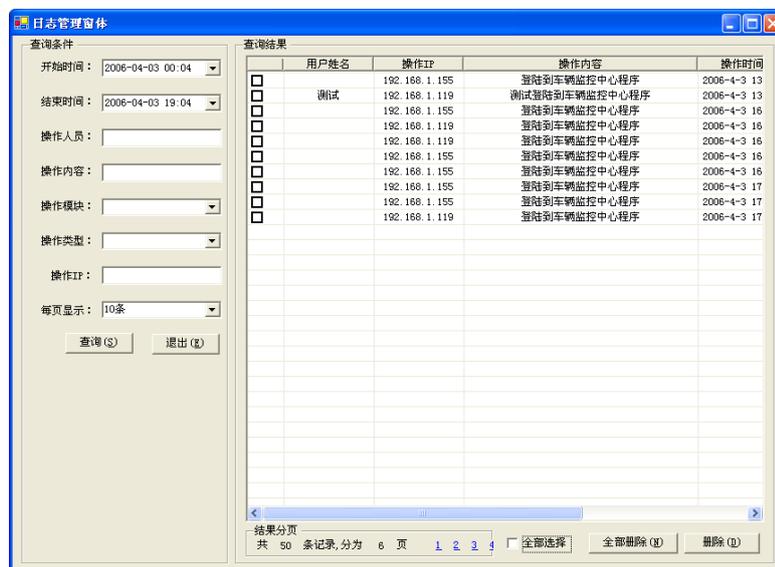
添加或删除用户，给用户分配权限。权限划分为：查看权限、控制权限、维护权限、无操作权限。

日志管理

用户查询和删除对系统进行操作日志。具体内容如下：查询、删除、每页显示、全部选择、退出。

日志管理窗体如图 5-3 所示。

图5-3 日志管理窗体



数据管理

- 数据存储
- 数据整理

5.4.3 系统维护

远程停车诱导牌维护

可对远程停车诱导牌进行以下检测：

- 屏体显示状态
- 屏体温度
- 降温装置的工作状态
- 通信设备工作状态等

系统通过回传线路将检测数据回传到控制中心，在控制计算机上进行调用和查看。

诱导牌显示内容编辑

可以对诱导牌的显示内容及形式自由的进行编辑。

- 为对显示形式进行编辑，可进行图像显示或文字显示。
- 可对显示文字进行大小、字体、颜色的调节，并自由设置图片与文字的切换时间及切换方式。

对显示内容进行编辑和切换界面如图 5-4 所示。

图5-4 显示内容的编辑及切换界面



诱导牌显示内容检测

可对屏体显示内容进行检测，如当前显示内容、格式、显示方法、有效期等与本地所发信息是否一致，并有备用存储内容可当控制或通讯出现异常时自动上屏显示。

屏体当前显示内容的监控数据由屏体外架的监视摄像系统进行实时采集，并将采集的数据通过光纤通道回传至控制中心，可通过监视计算机直接地对远程现场情况进行了解。

对于该监视计算机在性能上无特殊需求，只需在其上安装专用监控管理软件，即可同时对多个显示屏的显示内容进行监控。

通信检测

在通信检测方面，可对通信进行实时检测，能够发现故障点，并能及时提出备用方案。

设备检测

在对设备的检测方面，在中心控制软件的平台界面上实时提供远端设备的工作状态、中心各种设备的工作状态及屏体内容等信息。当有故障出现时，提供故障原因以及备用的解决方案，进而保证系统长时间稳定高效运行。

5.5 诱导屏技术参数

5.5.1 全点阵诱导屏

全点阵诱导屏如图 5-5 所示。

图5-5 全点阵诱导屏



其技术参数如下所示。

- 屏体尺寸：3.072m×4.094m
- 点间距为 16mm
- 全点阵屏用红、绿 LED 组合双基色发光像素
- 波长：红色 620±2.5nm， 绿色 525±2.5nm
- 水平视角：±35°， 垂直向下 20°
- 解析度：3906 点/平方米

- 最大亮度：大于 8000cd/平方米
- 显示颜色： 65536 色
- 亮度调节：可根据环境的明暗自动或人工调节，共 32 级
- 可视距离：15m~200m
- 平均无故障时间：大于 10000 小时
- 通信接口：RS232C、RS485、RJ45
- 温度：-20℃~+70℃；
- 湿度：10%~95%RH
- 设备可在上述环境中每天 24 小时正常工作
- 供电电源：AC220V（-15% ， +20%），50±5Hz
- 最大功率：700W/平方米
- 平均功率：<300W/平方米
- 防护等级：IP65
- 防雷：信号防雷、电源防雷
- 接地：接地电阻 ≤ 4Ω
- LED 交通诱导屏显示色度标准：显示色彩分为红色、橙色、黄色、绿色。各色度标准是考虑标准 LED 的色度坐标范围设定，如表 5-1 所示。

表5-1 LED 测度坐标

色彩	1		2		3		4	
	x	y	x	y	X	y	x	y
红色	0.665	0.335	0.645	0.335	0.721	0.259	0.735	0.265
橙色	0.61	0.39	0.535	0.375	0.47	0.44	0.547	0.452
黄色	0.560	0.440	0.546	0.426	0.612	0.382	0.618	0.382
绿色	0.305	0.689	0.321	0.493	0.228	0.351	0.028	0.385

5.5.2 复合诱导屏

复合诱导屏如图 5-6 所示。

图5-6 复合诱导屏



其技术参数如下所示。

- 指路复合屏体面积 2.5m×3m
- 文字信息告知屏面积 0.5m×3m
- 光带 LED 采用像素模块结构，像素点距 20mm，每个像素由 3 个 LED 管组成，其配置为 2 红 1 绿，可显示红、黄、绿三种颜色，显示屏基底为黑色
- LED 宽度不小于：160mm
- 文字信息告知屏支持多页轮流显示和单页立即显示两种显示方式，信息显示为点阵
- 识读方式：从左至右
- LED 发光元素绿色发光管采用氮化镓椭圆 LED 管，红色发光管采用铝镓磷四元素椭圆 LED 管，LED 管为原厂封装产品
- LED 管红色发光波长 $\lambda = 612 \pm 5\text{nm}$
- LED 管绿色发光波长 $\lambda = 525\text{nm} \pm 5\text{nm}$
- 平均寿命： ≥ 100000 小时
- 指路复合屏体采用钣金钢结构，机械强度高（抗风、抗震）密封性强（防雨）
- 指路复合屏体指路牌采用 2mm 厚硬铝制作，表面贴膜采用美国 3M 钻石级反光膜；
- 像素管与安装基板之间采用标准橡胶密封件确保全密封
- 显示屏内各电子部件具有良好的共用地线

6 交通流量采集系统

6.1 系统概述

交通信息的实时采集、传输和处理是智能交通（ITS）的关键技术之一。先进的交通信息采集系统不仅可以把握当前交通运行状况和预测未来的交通状况，而且可以大大提高交通效率，实现交通运输的集约式发展。

交通流量检测系统是指利用微波、线圈及视频检测等技术手段，检测当前路段的车流量、占有率、速度和车型等交通流基本信息，实时获取各个监测路段上的交通流状况，判断交通拥堵的发生，及时提供给交管部门，以采取相应的分流引导、信息提示等手段进行调节。

当前交通流量检测的方式中：

- 线圈检测流量精度高，价格低但是施工复杂且麻烦，后期的维护困难，比较适合路口采用。
- 视频检测安装方便，而且可以看到路口视频，但是费用高且只能检测一个方向，检测精度稍低。
- 微波检测精度高，安装方便，可以同时检测两个方向。

6.2 系统组成

交通信息采集系统由三部分组成：

- 前端检测设备（包括微波检测器和前端数据存储和处理设备）
- 通讯设备
- 指挥中心管理系统

6.2.1 前端检测设备

前端检测设备可以用来检测交通量、车速、占有率、车头时距、车辆存在、车辆分类、车重和排队长度等。

6.2.2 通信设备

通讯设备的功能是将前端部分检测设备实时采集的信息，包括流量、车速、占有率等，通过特定的通信网络上传到指挥中心（监控中心）的应用服务器系统。

6.2.3 指挥中心管理系统

指挥中心管理系统设立在指挥中心。指挥中心的应用服务器通过通信系统，接收前端控制主机发送回来的违法信息、交通信息和状态信息，存储在数据库中，供应用程序处理使用。

一般地，指挥中心管理系统由数据服务器、应用服务器、管理工作站、局域网以及应用软件组成。

6.3 系统功能

6.3.1 交通数据采集

前端系统按照约定的采样周期提交平均车道占有率、交通流量、车速、车辆密度交通流状态、车辆排队长度（可设定任意长度、拥堵时间）、车头时距、车型等交通数据。

- 车流量
通过车辆检测和多目标跟踪技术，可以统计单位时间内通过相应车道的车辆数目，即车流量。
- 平均车速
通过对视频进行标定，可以视频测算出一段时间内车道中车辆的平均速度。
- 车道占有率
通过换算公式，可以得到单位时间内车道上车辆占有时间的比例。
- 车头时距
通过标定，可以估算出一段时间内车辆之间的平均间隔距离。
- 排队长度
通过车辆检测，可以估算出各方向车辆长度（数目）。

6.3.2 前端数据存储

当在网络发生故障时能够将交通数据自动存储在检测器内，视频检测器可以保存交通数据 15 天以上。在网络恢复时，可以查询历史交通数据，在指挥中心可以提供交通历史流量曲线图。

6.3.3 支持多种数据传输方式

前端采集设备支持多种数据传输方式，交通流量数据可通过无线或有线的方式传输到指挥中心。

6.3.4 中心数据处理系统功能

流量数据采集

系统的数据来源是微波流量检测器、视频检测器和车辆检测器等，并且检测器数据传输间隔可以任意调整。

数据分析处理

系统将前端设备采集的数据按照系统规则进行预处理后存入数据库中的当前流量数据库中，并定时（如每小时）进行数据的分析。系统将目前流量数据表中的数据换算成小时流量写入流量历史记录表，以供查询统计使用。还可以对目前流量数据表中的已处理的数据进行删除和清理。

检测设备管理

用户可对系统中用于流量检测的设备进行管理。可添加、删除系统中的检测设备，在地图中显示检测点的分布，并可以对检测设备的基本信息进行查看、修改和保存。

检测设备的信息包括：设备类型、设备名称、设备型号、设备状态、检测器类型、通道数、端口、通讯参数、通讯速度、采集时间间隔和安装地点等，如图 6-1 所示。

图6-1 检测设备管理界面



检测数据显示

以文字方式显示检测器或检测点的实时的基础数据。

在 GIS 系统的支持下，系统在地图中可以以不同的颜色指示路网的通行状态，用户也可选择以文字列表的方式显示当前拥堵的路段及其拥堵级别。

系统以 GIS 电子地图为背景，通过选定显示范围（行政区、大队辖区、自然路网等）、时间粒度（1min/5mins/15mins）来显示各个检测点每条车道（每个方向）的交通流量、平均车速、车型分布、车头间距、密度、饱和度、占有率、路网堵塞程度等，刷新频率 1 分钟。

系统根据实时交通流量饱和度（即当前流量与饱和流量之比）将路网通行状态分为 5 级：畅通、基本畅通、轻微拥堵、中度拥堵、严重拥堵。

综合统计查询

- 系统可以根据时间范围、查询周期（10 分钟、1 分钟、5 分钟、60 分钟）进行查询统计，并自动生成统计列表。

- 推算参数查询，包括车辆折算当量、密度、饱和度或占有率。
- 根据流量历史数据库进行统计、报表分析。可以浏览任意检测点的日、周报表，能够进行任意检测点任意时段的车道流量、车型、平均车速等多种条件组合的数据查询。可同时选取多个检测点进行比较，并能生成报表，提供多种显示方式显示上述分析结果，提供报表存盘、打印功能，如图 6-2 所示。

图6-2 流量数据查询表格图



- 可导入人工流量调查的流量、车型等数据。
- 自动统计评价全市路网的通行水平功能，定期对阻塞频率较高的路段，通过对周边路网的流量分析后提出调整交通组织的预选方案。
- 对检测点的硬件或传输故障，系统能自检并产生报警信息通知系统值班员。

设备故障自动报警

当检测设备出现故障时，系统通过智能交通管理平台 ATMS（Advanced Traffic Management System）系统接口规范提交报警信息，系统以弹出对话框、文字故障列表、地图中多态图标指示等方式进行提示。具体的提示方式可通过用户界面进行设置。

系统管理

- 用户管理
给使用用户分配权限，可以添加或删除该用户操作的车辆，以及对操作车辆的查看权限、控制权限、维护权限或无操作权限。
- 日志管理
用户查询和删除对系统进行操作的日志。

6.4 车辆检测器

6.4.1 环形线圈检测器

检测线圈埋设在交通干道路面下方，通过感应方式检测交通流的运行状况，环形检测器的检测精度高，抗干扰性能强，但需要切割路面，且日后维护工作量较大。

环形线圈检测器主要功能：

- 能够按照一定周期采集数据，包括车流总量、占有率、车辆分类、车头时距、车流率、车速、空间占有率，采集的时段周期介于 10 秒至 60 分钟之间可以自由设置。
- 可以通过串行数据端口对告警门限进行设置，同时提供以透传模式对检测器参数进行读出、复位的能力。
- 当现场检测到一个错误行车方向的车辆，或者当检测到系统故障时，路口检测系统会及时输出一个告警信号。
- 当收到中央控制管理系统发出的轮询信号时，车辆检测系统即会输出目前告警阈值、所有活动告警，以及在最后一个完整记录时间段采集到的数据。
- 历史数据被保存在系统的存储器里，供中央控制管理系统的轮询及调用。

6.4.2 视频检测器

视频检测器设在路面上方，通过图像处理方式获得交通流的运行情况，检测精度和抗干扰性能稍差，成本较高，但无需破坏路面。

视频检测系统可按用户定义的时间间隔对车辆实时计数，并计算各类交通参数，如车流总量、占有率、车辆分类、车流率、车速、空间占有率。

视频检测器的功能要求为：

- 摄像机具有存在检测和方向存在事件检测功能
- 每个摄像机可检测八条车道
- 在每个摄像机视场内能同时设置不少于 32 个检测区域
- 系统操作软件包含 JPEG 视频图像压缩软件，可进行图像的存储

6.4.3 微波检测器

微波检测器一般设在道路侧面，通过微波获得交通流数据，检测范围大，成本低，无需破坏路面。

系统可按用户定义的时间间隔，对车辆实时计数，并计算各类交通参数，如车流总量、占有率、平均车速。

- 系统可实时采集每条车道交通量、速度、平均占有率和交通流方向。
- 可检测处理至少 4 车道的交通数据，不受防眩板、栅栏及隔离带树丛的影响。
- 检测器应具有数据预处理功能，能按 10 秒、30 秒、1 分钟、5 分钟、15 分钟、30 分钟、1 小时进行车辆数的累计。
- 检测器可以通过人工方式设置系统同步时钟、检测器的配置、交通数据采样时间、调整检测器的灵敏度、检测器车道等检测器参数。