

广州职业技术学院迁建项目一期道路交通及市政配套设施工程勘察设计

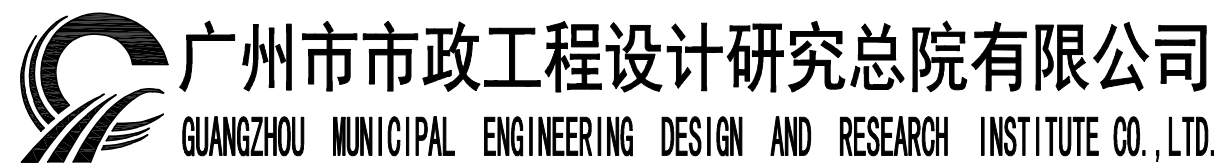
施工图设计

(标段七 招标文件)

项目编号: 14-017-1

智慧道路交通系统工程

第一分册 设计说明 (用户需求书)



2022 年 01 月

广州职业技术学院迁建项目一期道路交通及市政配套设施工程勘察设计

施工图设计

董 事 长 :

熊正元



总 工 程 师 :

宁平华



总院分管领导 :

杨 勇



部 门 负 责 :

熊 勇



专业主管总工 :

段小梅



项目总负责/项目负责:

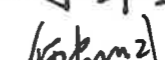
宁平华



熊 勇



何长明



罗兆龙



广州市市政工程设计研究总院有限公司

GUANGZHOU MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.

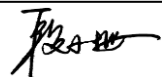
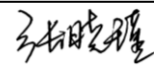
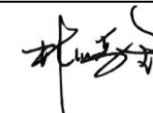
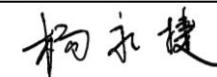
目录

目录.....	1	2.3.2 主路优先控制.....	12
第1章 项目概述	6	2.3.3 基础设施数字化和时空一体化管理.....	12
1.1 工程概况.....	6	2.3.4 慢行过街动态管控.....	13
1.2 智慧道路交通系统概述.....	7	2.3.5 公交服务升级应用场景.....	13
1.3 系统架设需求.....	7	2.3.6 慢行交通体验应用场景.....	13
1.3.1 提高道路交通安全的需求.....	7	2.3.7 交通安全改善应用场景.....	13
1.3.2 保障道路畅通的需求.....	7	第3章 智能交通信号控制系统	15
1.3.3 高效道路交通管理的需求.....	8	3.1 系统概述.....	15
1.3.4 适应交通管理技术水平发展的需求.....	8	3.2 信号灯设置总体布置图.....	15
1.4 设计标准.....	8	3.3 主要设备.....	15
1.4.1 设计标准及国家规范.....	8	3.3.1 交通信号灯具.....	15
1.4.2 单位制.....	9	3.3.2 视频车流量检测器.....	16
1.4.3 语言.....	9	3.3.3 交通信号控制机.....	17
第2章 智慧道路交通系统总体设计	10	3.3.4 供电设施要求.....	18
2.1 设计原则.....	10	3.3.5 电缆(电线)要求.....	18
2.1.1 工程设计原则.....	10	3.3.6 接地要求.....	19
2.1.2 智慧系统设计原则.....	10	3.3.7 信号灯支撑的结构.....	19
2.2 系统总体构架.....	10	第4章 电子警察系统	20
2.2.1 业务和展示平台.....	11	4.1 系统概况.....	20
2.2.2 智慧数据中心.....	11	4.2 电子警察系统.....	20
2.2.3 集成环境.....	11	4.2.1 电子警察系统构架及组成.....	20
2.2.4 外场系统.....	11	4.2.2 电子警察系统的功能.....	22
2.2.5 通信及网络传输系统.....	11	4.2.3 其他要求.....	24
2.2.6 控制中心.....	11	4.3 网络传输及后台储存.....	24
2.3 主要应用场景及实现功能.....	11	4.3.1 网络传输设备.....	24
2.3.1 路口防溢及均衡控制.....	11	4.3.2 后台服务器及存储设备.....	25
		第5章 闭路电视监控系统（CCTV）	26
		5.1 系统概述.....	26

5.2	系统组成.....	26	7.3	建设方案.....	35
5.3	系统功能.....	26	7.4	主要设备.....	35
5.4	建设方案.....	27	7.4.1	行人检测器.....	35
5.5	主要设备.....	27	7.4.2	行人检测控制箱.....	36
5.5.1	网络球型摄像机.....	27	7.4.3	智慧道钉.....	36
5.5.2	光纤收发器.....	27	7.4.4	智慧灯带.....	36
5.5.3	光纤收发器机箱.....	27	第 8 章	动态限速管理系统.....	37
5.5.4	机箱基本要求.....	27	8.1	系统功能.....	37
5.5.5	网络交换机（分控中心）.....	28	8.2	系统构成.....	37
5.5.6	磁盘阵列（分控中心）.....	28	8.3	可变限速标志技术参数.....	37
5.5.7	电缆与电线.....	28	第 9 章	智慧公交站台系统.....	39
5.5.8	供电.....	28	9.1	系统概述.....	39
5.5.9	监控摄像机的安装.....	28	9.2	系统组成.....	39
第 6 章	智慧路口系统.....	29	9.3	系统功能.....	39
6.1	系统组成.....	29	9.3.1	公交线路及到站信息显示.....	39
6.1.1	前端全息感知.....	29	9.3.2	政务、公告、媒体广告展示功能.....	39
6.1.2	边缘近端服务.....	29	9.3.3	全天候视频监控功能.....	39
6.1.3	云智能管控服务.....	29	9.3.4	触摸交互查询功能.....	39
6.2	智慧路口系统功能.....	29	9.3.5	多媒体语音播报功能.....	39
6.2.1	路口全息感知.....	29	9.3.6	便民手机充电功能.....	40
6.2.2	信号控制优化.....	29	9.3.7	便民 WIFI 功能.....	40
6.2.3	路口秩序管控.....	29	9.3.8	预留自助售卖机功能.....	40
6.2.4	设备运维管理.....	30	9.3.9	远程控制功能.....	40
6.3	智慧路口系统主要设备.....	30	9.4	建设方案.....	40
6.3.1	高清复合视频检测系统.....	30	9.4.1	总体布设.....	40
6.3.2	排队长度检测系统.....	32	9.4.2	站台外观描述.....	40
第 7 章	行人过街管控系统.....	34	9.4.3	建设依据.....	41
7.1	系统概述.....	34	9.5	主要设备.....	41
7.2	系统组成.....	34	9.5.1	钣金结构.....	41

1. 公交站亭钢结构.....	41	11.2 系统组成.....	49
2. 亭内大小广告灯箱.....	41	11.3 建设方案.....	49
3. 防撞柱.....	41	11.4 主要设备.....	49
4. 预埋.....	41	11.4.1 高清智能球机.....	49
9.5.2 电子站牌显示屏.....	42	11.4.2 视频管理服务器.....	50
1. 显示屏.....	42	11.4.3 磁盘阵列.....	50
2. LCD 控制器.....	42	第 12 章 外场通信连接系统.....	51
3. 触摸膜.....	42	12.1 系统概述.....	51
9.5.3 视频监控系统.....	42	12.2 建设布局.....	51
1. 户外防水摄像头.....	42	12.3 网络拓扑.....	51
2. 硬盘录像机.....	43	12.4 光纤传输.....	51
3. 硬盘.....	43	12.4.1 光纤传输概况.....	51
9.5.4 语音播报模块.....	43	12.4.2 光纤敷设.....	52
9.5.5 无线路由器.....	43	12.4.3 光纤技术要求.....	52
9.5.6 照明系统.....	43	12.5 交通管线.....	52
9.5.7 恒温散热系统.....	43	第 13 章 智慧道路管控平台.....	53
9.5.8 智能候车亭运行集中控制系统.....	43	13.1 系统概述.....	53
第 10 章 动态交通信息发布系统.....	45	13.2 总体架构.....	53
10.1 系统概述.....	45	13.3 系统功能.....	53
10.2 系统组成.....	45	13.3.1 交通信息接入与共享.....	53
10.3 系统功能.....	45	13.3.2 信息研判分析.....	53
10.3.1 显示屏功能.....	45	13.3.3 道路交通视频综合应用.....	55
10.3.2 控制系统功能.....	46	13.3.4 智慧灯杆综合应用.....	55
10.4 建设方案.....	47	13.3.5 基于手机 APP 移动端的信息服务.....	56
10.5 主要设备.....	47	13.3.6 综合集成可视化展示.....	56
10.5.1 道路可变信息情报板.....	47	13.3.7 一键联动.....	57
10.5.2 智慧路灯 LED 信息屏.....	48	13.3.8 交通实时信息仿真.....	57
第 11 章 前端车联网感知系统.....	49	13.3.9 设施设备运维.....	58
11.1 系统概述.....	49	13.3.10 系统管理.....	58

13.3.11 其他相关功能开发的预留	59	14.6.14 视频管理及流媒体转发服务器	67
第 14 章 集成环境	60	14.6.15 工作站	67
14.1 总体设计	60	第 15 章 控制中心	68
14.2 基础网络	60	15.1 控制中心概述	68
14.2.1 设计思路	60	15.1.1 设计原则	68
14.2.2 可靠性说明	60	15.1.2 设计标准	68
14.2.3 配置说明及技术要求	61	15.1.3 建设方案	68
14.3 数据库平台	61	15.2 装饰装修工程	69
14.3.1 设计思路	62	15.2.1 机房的平面布局和功能室的划分	69
14.3.2 数据库平台设计	62	15.2.2 装修材料的选择	69
14.4 云计算平台	63	15.2.3 机房装饰的特殊处理	70
14.4.1 设计思路	63	15.3 供配电系统（UPS 系统）	71
14.4.2 规划原则	64	15.3.1 供配电系统设计指标	72
14.4.3 架构设计	65	15.3.2 供配电系统构成	72
14.5 系统软件	65	15.3.3 供配电系统技术说明	72
14.6 主要设备	65	15.3.4 供配电设计	73
14.6.1 核心交换机	65	15.4 通风系统（新风和排风）	73
14.6.2 防火墙	65	15.4.1 设计目标	73
14.6.3 防入侵检测设备	66	15.4.2 新风系统	73
14.6.4 网络安全审计设备	66	15.4.3 排烟系统	73
14.6.5 数据库软件	66	15.4.4 风幕机系统	73
14.6.6 数据库服务器	66	15.5 精密空调系统	73
14.6.7 磁盘列阵	66	15.5.1 系统需求	73
14.6.8 汇聚交换机	66	15.5.2 精密空调技术指标	74
14.6.9 虚拟化池应用服务器	66	15.6 防雷接地系统	74
14.6.10 虚拟化客户端软件	66	15.6.1 机房防雷设计	74
14.6.11 虚拟化管理软件	67	15.6.2 机房接地设计	74
14.6.12 仿真软件	67	15.7 综合布线系统	75
14.6.13 GPS 校时服务器	67	15.7.1 系统需求	75

15.7.2 系统设计 75

15.8 门禁系统..... 75

 15.8.1 系统需求 75

 15.8.2 系统设计 75

15.9 机房视频监控..... 76

 15.9.1 项目概述 76

 15.9.2 设计原则 76

 15.9.3 总体目标 76

 15.9.4 机房视频监控规划 76

15.10 环境监控系统..... 77

 15.10.1 系统概述 77

 15.10.2 设计原则 77

 15.10.3 设备监控分析 77

 15.10.4 技术指标 77

15.11 消防系统..... 78

第 16 章 其它交通设施..... 79

16.1 太阳能黄闪警示灯..... 79

16.2 可升降示警桩..... 79

第 17 章 界面说明及注意事项..... 80

17.1 本项目及各子系统间实施界面说明..... 80

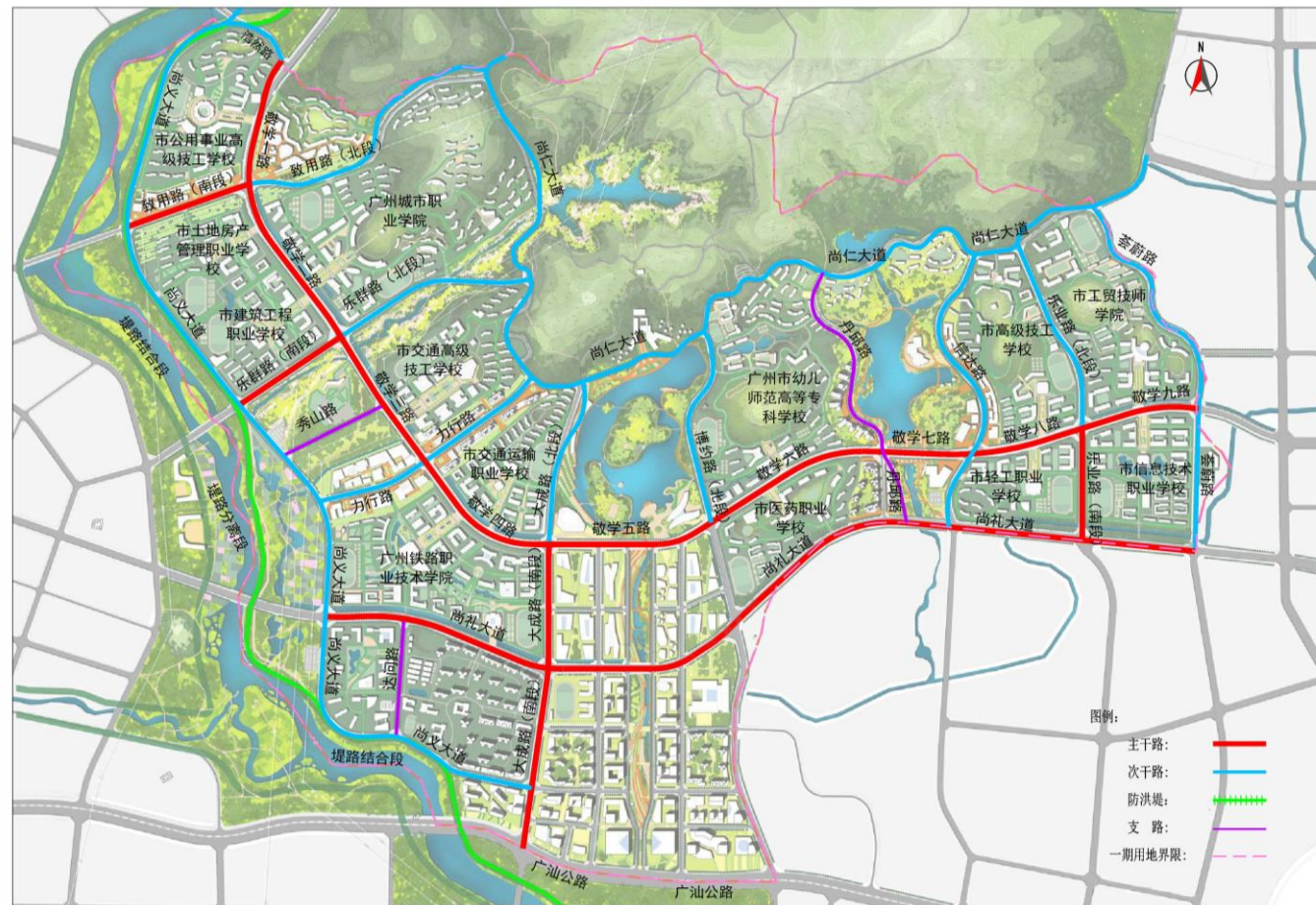
17.2 注意事项..... 80

第 18 章 安全生产、环境及职业健康安全管理的不技术要求 81

第1章 项目概述

1.1 工程概况

广州职业技术学院迁建项目，又称“广州教育城”。2017年4月，教育城加入科技小镇后，名称调整为“广州科技教育城”，也称广州市科教城。



广州职业技术学院迁建项目一期道路网平面图

广州科教城整体位于东经 113° 37' 33"~113° 43' 41"，北纬 23° 16' 29"~23° 20' 12"之间，在增城区朱村街，南至广汕公路，北至中新镇五联村，西至西福河，东至工信部电子五所，是广州市东部山水新城的重要组成部分。

根据2019年9月由国务院颁布的《交通强国建设纲要》提出对建设智能、平安、绿色、共享交通的发展目标；2019年10月《关于广州职业技术学院迁建项目一期道路交通及市政配套设施工程建设方案联审决策会议的纪要》业主对本项目“智慧道路”与“卓越慢行系统”的建设要求；以及2020年3月在中共中央政治局常委会召开的会议上强调加快推进5G网络、数据中心等新型基础设施

建设进度，本次科教城道路建设增加智慧道路后台系统、智慧灯杆系统、慢行交通指引系统、交通安全设施等设计。

本项目设计为科教城规划道路用地红线范围内，除科技小镇范围外的市政道路及市政配套设施工程，其中包括新建主干路6条，次干路11条，支路3条（其中秀山路为非机动车专用道），道路总长约33.093km（其中主干路12.731km，次干路18.119km，支路2.243km）。各道路的等级、宽度及长度见“广州科教城市政道路项目道路建设规模汇总表”。

广州科教城市政道路项目道路建设规模汇总表

序号	路名	道路等级	设计速度 (km/h)	路线长度 (m)	红线宽度 (m)
1	敬学路	主干路	50	5780	50
2	尚礼大道	主干路	50	4038.105	50
3	致用路（南段）	主干路	40	561.715	40
4	乐群路（南段）	主干路	40	531.088	40
5	大成路（南段）	主干路	40	1332.58	40
6	乐业路（南段）	主干路	40	487.266	40
7	尚仁大道	次干路	30(20)	4530.889	20
8	尚义大道	次干路	40(30)	4491.085	30~35
9	致用路（北段）	次干路	30	1264.127	30
10	乐群路（北段）	次干路	30	895.899	30
11	力行路	次干路	30	1091.568	30
12	大成路（北段）	次干路	30	741.181	30
13	博约路（北段）	次干路	30	884.98	30
14	信达路	次干路	30	1339.317	30
15	乐业路（北段）	次干路	30	871.112	30
16	荟蔚路	次干路	30	1707.689	30
17	浩然路	次干路	30	300.863	30
18	达问路	支路	30	517.06	20
19	丹邱路	支路	30	1236.776	20
20	秀山路	非机动车道	/	489.205	15
	合计			33092.505	

审定：段小梅

审核：张晓瑾

校核：林鹏金

编制：杨永捷

本次设计文件由四部分组成：

第一部分：三通一平工程，主要包括大成路、敬学路永临结合道路、临时排水、临时给水和科教城 16 个地块的场地平整工程。

第二部分：道路交通及市政配套设施主体工程，包含总体设计、道路工程、交通工程、桥涵工程、片区水系工程、海绵城市、排水工程、杂用水工程、照明工程、电力管沟工程、电力隧道工程、公交首末站（土建）等。

第三部分：附属工程，包含外电工程（电力设计院设计）、绿化工程（含绿化及喷灌工程）、智慧交通（智慧道路管控平台、综合性智能交通管理系统）。

本册图纸为第三部分中的智慧交通施工图设计第一分册，主要为智能信号控制系统、电子警察系统、智慧路口系统、CCTV 交通安全监控系统、交通信息发布系统、行人智慧过街系统、前端视频采集系统、智慧公交站台系统、智慧道路管控平台以及外场通信、后台集成环境系统等的设计内容用户需求书。

1.2 智慧道路交通系统概述

本次智慧道路交通系统将建设智能交通信号控制系统、电子警察系统、交通视频监控系统、交通信息发布系统等完善的智能交通子系统，同时集通信、指挥、控制、信息于一体，将先进的控制策略、数据挖掘、云计算、图像处理技术用于交通管理、交通事故接处警等系统中，强化道路交通管理信息与功能的集成，实现各类数据资源的高度共享、集中管理、综合利用，保证信息掌握及时准确、指挥调度科学高效，促进多系统、多部门协同作战。

本系统同步建设智慧道路管控平台，设置于科教城后台控制管理中心。平台是集硬件、软件和交通分析模型为一体的支撑平台，为科教城智慧道路提供一个数据融合、道路交通管理业务整合、信息服务综合和交通管理调度智慧的核心枢纽。智慧道路系统平台可通过软件平台（地理信息系统、数据库软件、信息交换软件等）和硬件平台（应用服务器、交换机、存储设备、网络安全设备等）的建设，提供公开的、标准的、集成的接口规范，实现指挥中心内外场技术子系统数据的统一接入，提供信息共享和交换，同时通过系统联动和数据挖掘实现单个子系统不能实现的功能，发挥真正意义上的系统集成作用。

本次智慧道路系统结合智慧灯杆建设，前端设施附于路灯杆多杆合一设置，同时本次智慧道路管控平台集成智慧路灯管理功能。本图纸仅作为招标图纸使用，不能直接用于施工，后续施工以施

工图修编为准。实施阶段供应商应结合业主管理部门要求针对本需求书各项功能进行实施前二次方案设计。

1.3 系统架设需求

1.3.1 提高道路交通安全的需求

（1）交通违法行为非现场取证

机动车违法变道、争抢红灯、不礼让行人情况，非机动车、行人与机动车交织现象，这些交通违法行为不但会引起交通混乱，也会多发交通事故。目前的警力不足以支撑现场执法需要。需采用高科技交通违法监测手段，增加对不规则违法行为的取证手段，实现系统联网自动传输违法信息，提高交通违法处罚效率，改善交通秩序。

（2）智能信号路口建设

现有的路口智能交通信息化建设，采用的是传统的技术路线与理念。各个业务系统，如视频监控、电子警察等系统按照各自的业务条线进行建设，系统运行相对独立。

通过智慧路口的建设，充分利用复合型视频检测器，实现复用路口多种违法检测、卡口抓拍、交通参数检测、车辆导向跟踪，利用视频代替传统线圈输入信号机。在结构化分析平台，实现对视频的深度挖掘，包括事件检测、行人和非机动车违法抓拍等功能，实现视频资源的价值再生。

通过对交通信号设备配置故障检测设备，实现对交通信号设备运行状态的实时掌控，提高设备故障发现和抢修效率，保障设备常年健康在线、数据常年有效致用，并为设备运维评估提供数据支撑。通过对前端采集的高清视频图像复合应用，实现多种违法行为抓拍、取证，有效遏制区域机动车交通违法行为，保障区域路网安全服务水平，提升总体通行效率。

1.3.2 保障道路畅通的需求

（1）提高交通管理的智能化

城区内道路狭小，存车能力较低，部分路口间距过小，部分商业区内机非混行严重，存在明显的瓶颈区域。现有的信号控制系统中大部分设备不能根据流量调整配时，缺乏有效的区域协调控制功能。需采用智能的集中协调式信号控制手段，提高信号控制效率，缓解交通瓶颈通行压力。

同时，通过对交叉口的智能化改造，融合现有视频监控、卡口电警等各类与道路交通相关的视频结构化数据，实现全视频驱动的交通泛感知，形成对人、车、路网、事件的全面立体化感知能力，为信号配时优化、交通组织优化、事件自动检测等道路交通管控应用提供智慧化支撑。

（2）提供交通出行信息服务

交通信息发布服务是缓解道路交通拥堵、提高公众出行效率的有效手段，是智能交通管理系统的重要组成部分。目前，科教城面向社会公众的交通信息服务仅仅处于初级阶段，需要结合交通诱导屏手段，将车驾管和实时路况信息及时发布给广大出行者，建立出行者和管理者之间的双向反馈通道，进一步提升管理者服务水平、提高管理效率。

1.3.3 高效道路交通管理的需求

目前，交管部门缺乏必要的技术手段，指挥中心无法掌握全市道路运行状况；无法动态调度警力对交通事故和突发事件进行处理，无法掌握勤务任务执行情况。对于道路交通管理方面的具体需求如下：

（1）数据资源整合，实现共享与交换

分散在各个独立业务系统中的数据资源，以及新建外场信息采集系统获取的数据资源，数据之间存在着许多交叉以及内在紧密关联的内容。通过信息资源的整合可以形成支持不同业务应用系统的公共资源，实现上下级业务监管的透明化管理及交通突发事件处置的辅助决策支持，提升道路交通智能管理系统功能和管理工作的效率。通过整合资源，加以规范数据类别，实现数据资源的共享。

（2）日常业务监督管理

通过视频交通监控、交通违法监测等智能化手段，实现对交通流检测、公交车线路、交通事故和突发事件处理、交通执法等进行有效监督，提高工作效率，加强业务监管水平。

（3）道路管理数据的汇总分析

通过不同系统信息融合处理，汇总分析数据，获取道路运行状况方面量化的信息、指标，通过对数据的综合挖掘分析，为道路路网规划、疏通拥堵、交通管制等方案制定提供决策依据。

1.3.4 适应交通管理技术水平发展的需求

近年来，交通管理技术不断发展，城市级大范围区域交通平衡控制、联网交通诱导与信号协同控制、无线传输、高清图像、多功能“电子警察”、交通数据采集及综合研判、旅行时间检测等技术取得了很大进步。科教城智慧道路系统的建设应该适应当前交通管理技术水平发展，在成熟可靠的前提下适当超前建设，以满足快速发展的城市交通状况。

1.4 设计标准

1.4.1 设计标准及国家规范

1. 本项目总体及道路工程施工图设计文件
2. 《中华人民共和国道路交通安全法》
3. 《城市道路交通设施设计规范（2019版）》 GB 50688-2011
4. 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》 JTG F80/1-2017
5. 《变形铝及铝合金化学成分》 GB/T 3190-2020
6. 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求》 GB/T 3880.1-2012
7. 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分：力学性能》 GB/T 3880.2-2012
8. 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分尺寸偏差》 GB/T 3880.3-2012
9. 《道路交通信号灯》 GB 14887-2011
10. 《道路交通信号控制机》 GB 25280-2016
11. 《灯具 第1部分：一般要求与试验》 GB 7000.1-2015
12. 《道路交通信号灯设置与安装规范》 GB14886-2016
13. 《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》 GA/T 497-2016
14. 《闯红灯自动记录系统通用技术条件》 GA/T 496-2014
15. 《闯红灯自动记录系统验收技术规范》（GA/T870-2017）；
16. 《视频安防监控系统技术要求》 GA/T 367-2001
17. 《公安交通指挥系统建设技术规范》 GA/T445-2010
18. 《公安交通管理外场设备基础设施施工通用要求》（GA/T652-2017）；
19. 《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》 GA/T832-2014
20. 《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》（GA/T995-2020）；
21. 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 GB 50198-2011
22. 《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T833-2016）；
23. 《中华人民共和国机动车号牌》（GA 36-2018）；
24. 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T28181-2016）
25. 《数据中心设计规范》（GB 50174-2017）；
26. 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）；
27. 《智能建筑设计标准》（GB 50314-2015）；
28. 《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）；
29. 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；

30. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）；
31. 《民用建筑电气设计标准》（GB 51348-2019）；
32. 《广州市公共安全与管理 智能视频系统总体设计方案（2017-2020年）》。
33. 广州市公安局交通警察支队《广州市城市道路交通管理设施设计技术指引》（2014.12）
34. 广州市公安局交通警察支队《广州市道路交通设施实施细则》；
35. 广州市重点区域道路交通标识系统（完善）设计指引（2017.06）
36. 广州市交通委员会《广州市道路交通指路标志系统设计技术指引》（2013.09）
37. 《广州市建设科技中心关于广州职业技术学院迁建项目一期道路交通及市政配套设施工程初步设计技术评审工作的函》（2019.12）
38. 《关于广州职业技术学院迁建项目一期道路交通及市政配套设施工程建设方案联审决策会议的纪要》（联审交通[2019]6号）
39. 《关于征询广州职业技术学院迁建工程一期道路交通及市政配套设施工程交通工程施工图设计意见的复函》广州市公安局增城区分局

1.4.2 单位制

文件、资料、技术图纸等，均采用 SI 制（国际计量单位）

1.4.3 语言

所有文件均采用简体中文文本。所提供的技术资料均为中文，如附必要的英文资料，以中文文本为准。

第2章 智慧道路交通系统总体设计

2.1 设计原则

2.1.1 工程设计原则

本项目按照《关于广州职业技术学院迁建项目一期道路交通及市政配套设施工程建设方案联审决策会议的纪要》（联审交通[2019]6号）、《智慧交通助力交通强国建设的新时代要求》以及国家设定的关于加快建设5G基建、城际轨道交通、大数据中心以及工业互联网等新型基础设施的建设目标，科教城非机动车及行人交通按“卓越的慢行系统”高标准建设；敬学路、尚礼大道等主干道参照“智慧道路”要求建设，新增以下交通设施：慢行交通指引系统、智慧斑马线、智慧公交站台、智能交通情报板及智慧道路系统平台等。

1、本次科教城交通设施按照B级设计，设计范围内道路平面交叉口必须进行交通渠化并设置交通信号灯；交通监控系统应按III级设置，特大型桥梁应按II级设置，中、长、特长隧道应按I级设置。

2、交通工程设施结合智慧灯杆，本着多杆合一原则设置，合理减少立杆。

3、综合路网交通功能和需求，结合交通工程路口、掉头口及路段过街的布置，合理设置交通信号灯系统。考虑各种交通方式通行时间，制定相位设计，同时尽量满足实施后各种可能的交通管理方案的实现。

4、信号灯控行人斑马线相位设计中设置行人相位，本着“以人为本”的原则，人车分离，行人通行时间内禁止一切与行人同行有冲突的车辆行驶；敬学路全线斑马线设置智慧过街系统，包括智慧道钉、智慧斑马线；其它路段非信控路段斑马线设置行人过街检测，配合低灯控制实现智慧过街安全照明。

5、区域内道路非机动车与机动车道完全分离，进行慢行系统设计，减少非机动车对机动车的干扰，也保证了非机动车的行驶安全。对主干路上非机动车过街设置专用的非机动车道和专用的信号控制设计，保证非机动车过街安全。

2.1.2 智慧系统设计原则

1、可靠性原则

考虑系统全天候实时性需求，系统需具备7*24小时连续不间断运行的能力，充分考虑系统的高可靠性，有效地保证系统的高可用性。

2、先进性原则

设备选型、技术运用等方面在实用性基础上，充分考虑一定的前瞻性。因业务、运行及技术条件等外部环境的变化，利用成熟经验和先进技术，提高系统的综合利用效率，为各类业务提供综合服务，避免投入即陷入技术落后，且规避因业务、运行环境的变化而造成系统大范围调整的可能。

3、可扩展性原则

考虑到以后的需求会不断增加，系统建设的数量将随之扩大，系统架构需具备灵活且经济的扩充性，能够很好地随业务系统未来的扩充和变化进行横向或纵向的扩展，并且能够具备动态调整资源的能力，根据业务系统实际运行状况及时地调整和分配有限的系统资源，提高资源的利用率。

4、安全性原则

保证系统具有防破坏和防入侵的安全性功能。整个系统、设备均考虑防雷击、断电和人为破坏，软件不受病毒感染、黑客攻击，具有高度的安全和保密性。系统还具有防误操作特性，同时提供数据备份、恢复措施。提供用户等级权限保护，有效排除人为因素的干扰。

5、节能性原则

为最大程度上降低工程建设与后期运行维护成本，本工程中设备采用集成度高、功耗小的机电设备，在设备选购时，相同性价比的前提下，选用功耗更低更节能的产品。施工作业时，严格规范空调温度、照明灯具的使用；尽量利用白天作业，以减少夜间增加照明的能源消耗。

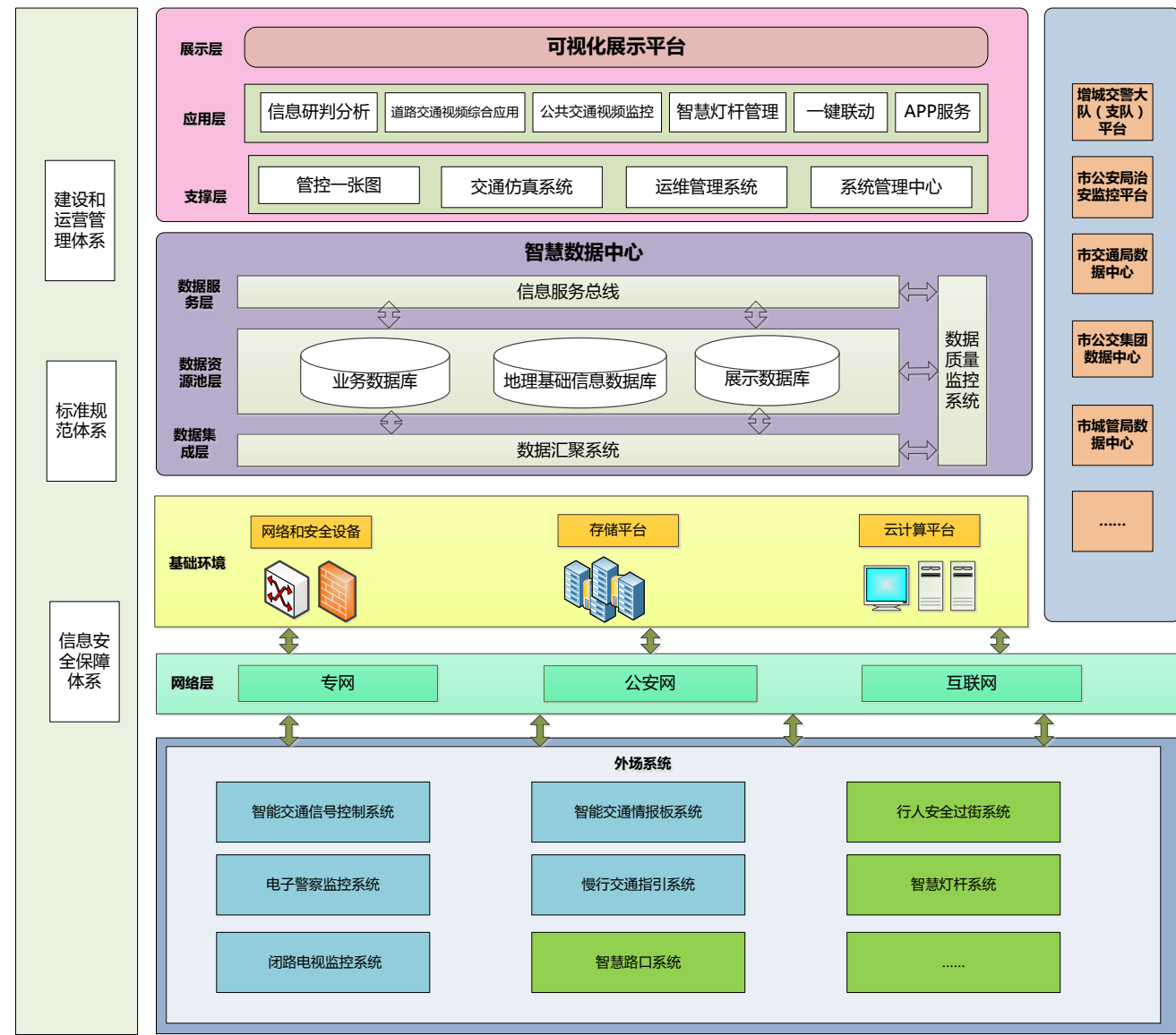
标准化及开放性

系统需与视频监控系统、交通信号控制系统等多个系统进行数据交互，因此将制定通用、规范和安全的通讯协议和接口，保证系统的开放性和系统的功能扩展要求。

2.2 系统总体构架

针对本项目实际情况和需求，包含各部分子系统：智能信号控制系统、电子警察系统、智慧路口系统、CCTV交通安全监控系统、交通信息发布系统、行人智慧过街系统、前端视频采集系统、智慧公交站台系统、智慧道路管控平台以及外场通信、后台集成环境系统

设计广州科教城道路交通管理系统的总体架构如下图所示：



系统总体架构图

在整个架构中，应用及展示系统是整个智能交通管理的核心，根据交通管理的需求，完成各种指令的执行；智慧数据中心为交通管理系统的运行提供支撑；标准规范将为交通管理系统的建设提供技术保障；信息共享交换实现与交警大队（支队）、市公安局之间以及其他政府部门、相关企事业单位之间的协同工作。

2.2.1 业务和展示平台

按照“相关的业务整合到一个平台、提高交通管理效率”的思路，建立集成平台，实现交通管理的集成化、预案化和动态化，满足常态下和突发事件下的交通管控、事件处理以及大型活动指挥等的需要。

2.2.2 智慧数据中心

数据中心是各类数据信息汇聚、融合处理的仓库。提供数据计算服务，以及数据汇聚服务、数据质量管理服务等，为资源整合和信息共享提供支撑。是智能交通管理系统的信息交换中心，信息服务总线构筑存储、通信一体化的后台服务，把所有业务应用有机组织起来，建立系统间标准的信息传递，提高通讯效率。

2.2.3 集成环境

建立一个安全的、统一的运行基础环境，为业务平台和展示平台的运行提供硬件支撑，包括网络、计算机系统和存储系统等。

2.2.4 外场系统

外场系统为业务平台和展示平台的运行提供支撑。包括智能交通信号控制系统、电子警察监控系统、闭路电视监控系统、智能交通情报板系统、慢行交通指引系统、智慧路口系统、行人安全过街系统、智慧灯杆系统等。

2.2.5 通信及网络传输系统

在项目建设路口/路段——中心汇聚——智慧交通指挥中心的三层网络，根据高清复合视频、排队长度、交通信息发布、行人安全过街等不同系统不同业务重要性和等级不同，提升不同子系统数据传输的可靠性与安全性。路口设备通过路口工业交换机统一上传至中心汇聚交换机，再由汇聚交换机上传至核心交换机，完成数据上传。

2.2.6 控制中心

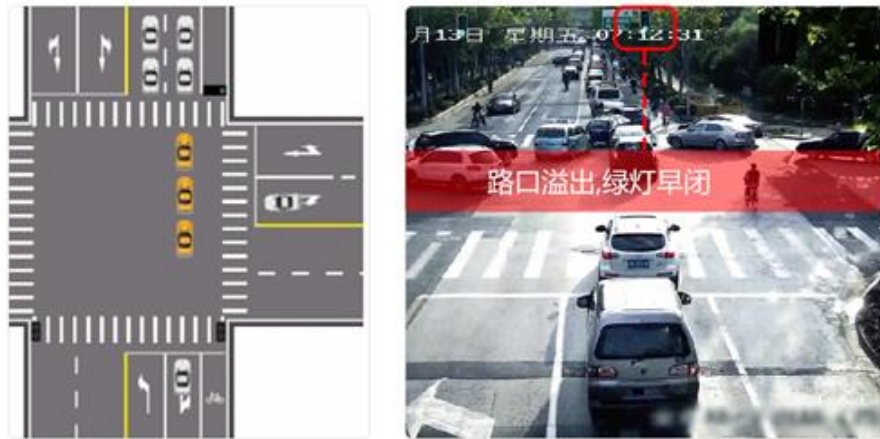
拟将智慧道路后台控制中心设置于工业信息组团公交首末站的控制楼内，本工程包含控制中心设施及场地装修等内容。

2.3 主要应用场景及实现功能

2.3.1 路口防溢及均衡控制

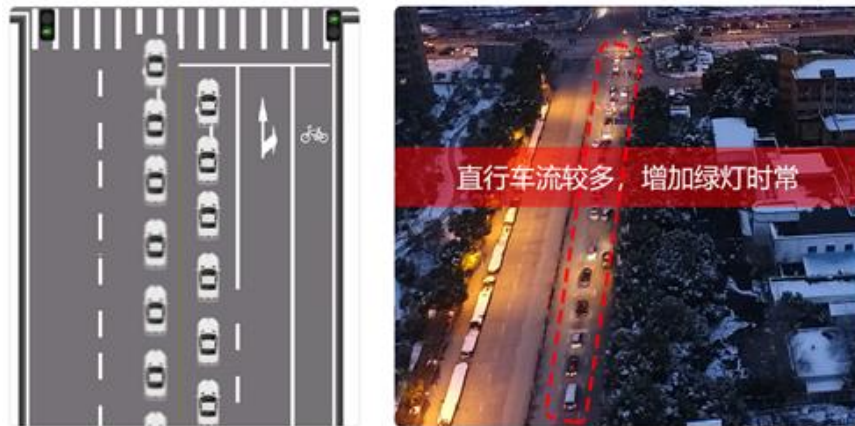
1) 路口溢出控制场景

针对常发拥堵交叉口，优化路口的控制时段及配时方案，减少停车次数与排队长度，减少高峰时段车流积聚，缓解路段排队压力，避免路口溢出及锁死。



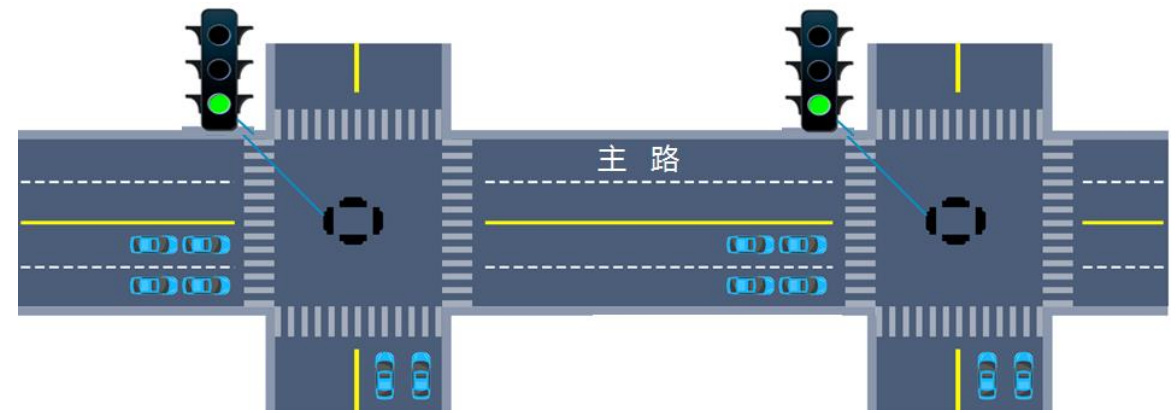
2) 路口均衡控制场景

当检测到进口道方向的左转和直行车辆不均衡时，为避免直行车流过多造成路口拥堵，应为直行车流增加绿灯通行时间，保证路口交通流的均衡。



2.3.2 主路优先控制

通过采集到主次道路的交通流数据，并实时对路口的交通态势进行分析，对即将影响主干路畅通的交通流进行管控，边缘侧可生成主路优先控制的配时方案下发至路口，形成干道绿波等主路优先控制，达到降低交叉口的平均延误及提高通行能力。



2.3.3 基础设施数字化和时空一体化管理

应用三维可测实景技术、GIS 地图和高精度地图与市政道路设施设计的结合，实现敬学路示范线市政设施状态数字化采集、监管与应用，构建设施动态管理系统，对摄像机、雷达、智慧灯杆、信号灯、诱导屏、市政管网等智能设施设备进行全天候动态监测。所有设施设备都可以在一张图上进行可视化的展示，包括设备位置、设备安装、故障报修、设备养护、设备搬迁、更换部件、资产报废等多个环节，通过健康状态分析模型，可以检测出多种设备的故障信息，可对所有设备故障进行定位、报警、维修等全生命周期的管理，实现道路元素全息感知。

对于交通运行处于过饱和状态的路口，信号控制优化效果十分有限。对此，可从空间上进行调整，利用动态标线、预信号等技术，通过动态车道划分、动态交通组织的方式进行时空一体化的管理，结合交通仿真模拟和展示交叉口的实际运行情况来实现交叉口的渠化设计优化及信号配时优化，实现从多个维度来进行交通组织的优化管理。



2.3.4 慢行过街动态管控

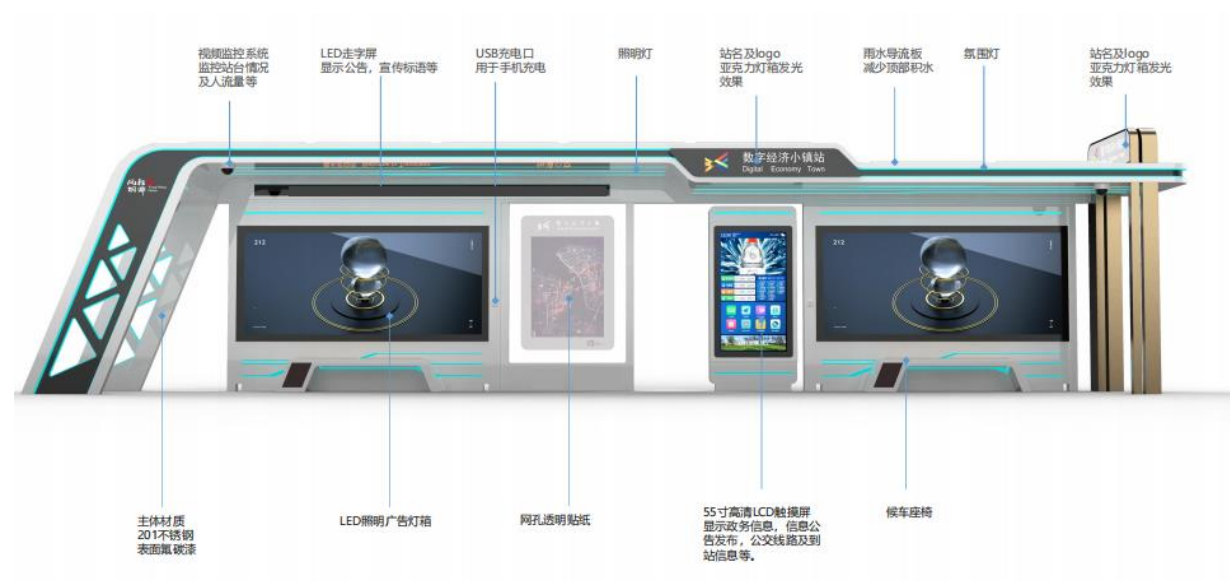
对于行人过街时间长、等待次数多的问题，可通过导入过街特征来实施动态管控，实现过街效率最大化。在过街节点配备红外行人检测器、行人按钮，基于智慧杆视频 AI 识别行人过街聚集，并协调信号灯放行。可根据早晚高峰、平峰、夜间等不同时段的行人过街流向，实施“慢行轨迹跟踪”“慢行绿波”等控制策略，降低行人过街平均等待时间。



(a) 基于等待区检测的慢行过街 (b) 基于斑马线检测的慢行过街

2.3.5 公交服务升级应用场景

针对公交服务不均的片区，提供面向商业、娱乐、文化、居学等多元化出行服务，营造友好的公交出行环境。建设智慧公交站，以交通微枢纽的理念，集成报站 LED 屏、触摸交互屏、USB 充电、WiFi、冷雾等服务设施，面向市民提供便捷的公交信息服务，舒适安全的空间体验。基于视频 AI 分析实时采集站台客流量，精准检测车辆到站时间，为公交线路优化、车辆调度提供数据支撑，助力打造贴合需求的公交运营服务。



智慧公交站台场景

2.3.6 慢行交通体验应用场景

面向步行、骑行过程中的出行不顺畅问题，通过建设智慧设施，提升慢行交通体验的便捷性和舒适性。

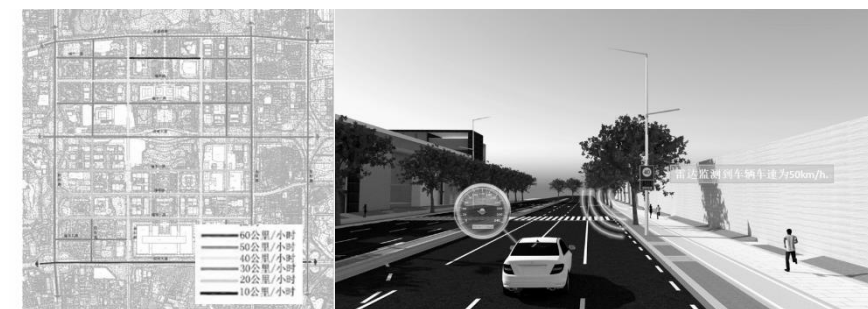
面向绿道慢行需求，在沿线建设智慧杆、公共服务亭等设施，基于智慧杆可变信息屏实时发布当前位置、路线、天气、空气质量、出入口、服务亭等信息。通过智慧杆视频 AI 分析采集绿道进出行人与自行车数量，动态识别应急事件，实现公共安全监控与预警。基于智慧杆设置应急报警按钮，通过 AI 语音交互技术，为行人提供安全保障布。

2.3.7 交通安全改善应用场景

针对人车、车车冲突点，通过智慧手段增强限速管理、安全警示、执法监管，提升市民出行的安全体验

1、动态限速管理

实施动态限速管理，降低道路安全隐患，提升道路资源的可调控能力。针对具备商业、娱乐、文化、居学等综合性多元化服务的片区，采用“动态限速管理”的超前理念和先进技术，将所有道路的限速标志升级为动态限速标志，实施“进入区域->区域内通行->接近目的地”的逐级降速，兼容未来分时段、分区域的动态限速管理，以慢行需求特征为导向，对道路空间和路权进行动态管控



(a) 动态限速策略 (b) 动态限速应用场景

2、行人过街安全警示

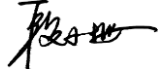
针对行人过街不守法、车辆不礼让行人等问题，实施行人过街安全警示措施，提升过街安全指数，在路口布设新型“地面红绿灯”装置，提高过街行人的注意力；在学校、医院周边路口，实施“步态和行为识别”AI 技术，检测老年人、儿童过街需求，自动延长清空时间，提高安全指数





3、交通违法全程监控

交通安全改善应用场景主要体现在基于 AI 的车辆违法行为的视频监管，以智慧灯杆搭载的高清摄像头及路口闯红灯的高清视频检测设备，可实时监控车辆运行轨迹，对车辆的超速、闯红灯、压实线、跨线行驶、逆行、加塞、违停等多种违法行为的进行全程监管，从而规范车辆安全行驶，改善交通安全环境，确保道路交通安全、高效、畅通和有序。



审定：段小梅 

审核：张晓瑾 

校核：林鹏金 

编制：杨永捷 

第3章 智能交通信号控制系统

3.1 系统概述

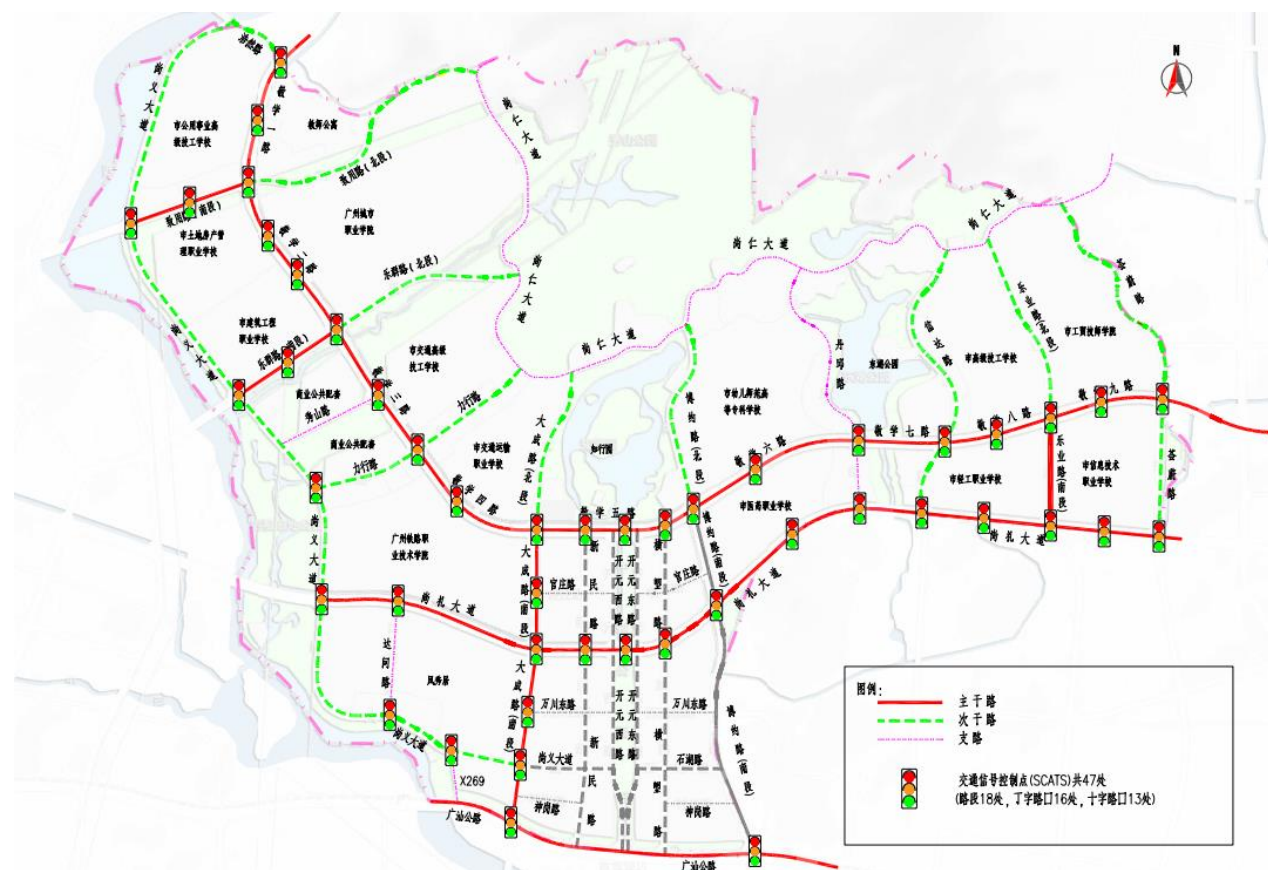
本工程设计范围内主要交叉口及行人过街设置交通信号控制系统。

信号灯按车道功能设置,每组信号灯为红、黄、绿(箭头)三色灯具,附于车道下游的信号灯悬臂杆、路灯悬臂杆或者立柱式灯杆上,所有灯具采用 LED 灯具。

本标段图纸包含信号灯杆件（含基础，智慧灯杆除外）、交通信号灯具、交通信号控制机、机箱、电缆穿线等安装设备、光纤租赁、接入交警平台等；地下管井工程在项目第二部分交通工程图纸中预留，需结合相关标段图纸实施。

3.2 信号灯设置总体布置图

设计范围内设置交通信号控制路口共 47 处，路段 18 处，T 路交叉口 16 处，十字路口 13 处。



科教城信号控制路口布点图

3.3 主要设备

3.3.1 交通信号灯具

本工程设计范围内主要交叉口及行人过街设置交通信号控制系统。

信号灯按车道功能设置,每组信号灯为红、黄、绿(箭头)三色灯具,附于车道下游的信号灯悬臂杆、路灯悬臂杆或者立柱式灯杆上,所有灯具采用 LED 灯具。

(1) 机动车、非机动车灯具的要求

1) 符合国家标准 GB 14887-2011《道路交通信号灯》技术要求,具有公安部交通安全产品质量监督中心出具的有效期内的检测报告。

2) 机动车信号灯、非机动车信号灯每组由红、黄、绿三个几何位置分立单元组成。同一方向红、黄、绿三色方向指示信号灯应为三个几何位置分立单元。为了保证路口相位设计的灵活性,信号灯要使用箭头和全屏可互换的灯具。

3) 灯具外壳必须采用黑色PC材料,不用金属材料。其中PC材料采用进口的原装产品,不能使用二次料。招标时必须出具相应厂家的材质证明。灯具外壳防护等级不小于IP65。

4) 所有信号灯光源应采用户外超亮度LED管。信号灯使用双层配光方式,通过菲尼尔透镜聚光,通过外透镜进行光束分配。其光学性能及色度性能应符合国标GB 14887相关要求。。

5) 单灯视在功率不超过15VA,功率因素>0.95。采用自耦式变压器电源,恒流供电电路。

6) 紧固标准件全部采用不锈钢材料。安装支架由钢板成型并经热镀锌(锌层厚度不小于350mg/m²)。所有密封件采用硅橡胶材料。灯壳的背面设置出线孔,能容纳20MM电缆出入并有可靠的防水防尘措施。

7) 灯芯电源和LED灯板装成一个整体,但相互之间必须隔开并设置保护罩,以保证LED灯板的密封和电源的散热。单个灯具具有独立的模块结构并能任意组合成多灯结构。

(8) 前盖开启采用转轴铰簧结构。转轴和铰簧都需使用不锈钢材料。前盖开启时不需使用螺栓,需用手压下铰簧即可。而且可以任意向左或向右双向打开前盖,并可实现与后壳分离,便于维修。

9) 单灯外形规格:450mmX450mm,厚度不大于120mm。全屏机动三灯重量不大于15公斤。

10) 机动车全屏灯单灯显示单元直径为400mm±10%。

11) 机动车灯具的上下沿采用半圆形样式;竖式机动车信号灯杆的接线口盖板应有防盗功能。

12) 施工单位须保证所提供的信号灯均可跟现在使用的广州市SCATS交通信号控制系统及其信号机兼容。

13) 机动车信号灯与非机动车信号灯均设有倒计时显示功能，具体要求如下：

- ①信号灯倒计时显示模块与机动车信号灯黄灯处于同一版面，不得另加显示模块。
- ②支持红灯、绿灯倒计时，倒计时显示为七段式“8”字样，最大显示时间为“9”，字体不小于10×20（宽×高，单位：cm）。
- ③红灯倒计时在信号灯红灯阶段显示，倒计时显示“1”后，在0.2秒内信号灯转绿灯。
- ④绿灯倒计时在信号灯绿灯及绿闪阶段显示，倒计时显示“1”后，在0.2秒内信号灯转黄灯。
- ⑤倒计时启动信号从灯具内的红灯及绿灯信号线获得，由信号机发出。其启动信号为0.2-0.4秒时间宽度的熄灯脉冲信号（即需要启动红灯倒计时时熄灭红灯0.2-0.4秒，启动绿灯倒计时时熄灭绿灯0.2-0.4秒）。
- ⑥倒计时器应具有脉冲宽度识别功能，小于0.2秒或大于0.4秒的脉冲不得启动倒计时器。
- ⑦倒计时器应具有亮度感应及亮度调节功能，在白天等亮度比较大的条件下，所显示数字的亮度达到最大；在晚上等亮度比较小的条件下，所显示数字的亮度降为最大亮度的1/2-3/4。

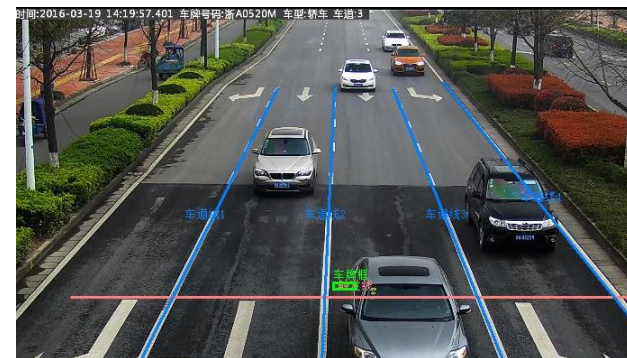
(2) 人行横道信号灯的要求

- 1) 人行横道信号灯每组由红、绿两个几何位置分立单元组成。
- 2) 人行横道信号灯要求采用静态图案样式，并含双“8”样式倒计时单元。
- 3) 人行灯 LED 管数量：红人灯≥60 只，静态绿人行≥40 只，绿倒计时≥80 只。
- 4) 单灯外形规格:350mmX350mm,厚度不大于 120mm（遮沿除外），遮沿长度 370~375mm。单灯显示单元直径为 300mm±10%。灯芯整体厚度≤85mm，灯芯安装孔规格Φ304mm。
- 5) 所有 PCB 板采用厚度≥1.6mm 环氧玻璃布板。
- 6) 显示屏 LED 串并方式：每层≤6 串，每串≤3 只，任意一串损坏不能影响其他支路正常工作。
- 7) 绿色倒计时要求使用每个发光管单独恒流的方式工作，不得采用恒压方式工作。
- 8) 绿色倒计时要求从人行绿灯开始闪烁时显示倒计时数字，直至人行绿灯熄灭，显示的数字不跟人行绿灯进行闪烁
- 9) 信号灯均需内置盲人过街响声器,音量能调整,能较好的解决盲人及弱视人士过马路困难的问题。
- 10) 灯具外壳材料、光源等要求与机动车灯具要求相同。

3.3.2 视频车流量检测器

本次智慧交通设计采用两种交通流量检测方式。敬学路沿线交叉口结合智慧路口系统，采用集成式高清复合视频检测器；其余道路交叉口则结合信号控制机设置专用视频车流量检测器。该检测器为智能交通系统的前端设备，用于采集实时的交通流量数据，为后方交通分析平台与智能指引系统提供实时的交通流量数据。

主要设置于交叉口进口道停止线后方约 20~30m，本工程与电子警察共杆安装，要求可与路口信号控制机适配。



前端数据检测器



后端数据分析平台

1) 视频车辆流量检测器

- 200 万像素图像传感器，分辨率 1920*1080，分辨力≥1000TVL
- 靶面尺寸≥1/1.2 英寸传感器，提供公安部权威机构检测报告证明
- 支持 H.264 编码协议，码率 128kbps~16384kbps 码率可调
- 支持手动控制和自动切换偏振镜，提供公安部权威机构检测报告证明
- 具有≥1 个 10M/100M/1000M 自适应以太网 RJ45 接口、≥1 个 RS-232 接口、≥3 个 RS-485 接口、≥4 个同步信号输出接口、≥6 个 TTL 电平输出接口、≥1 个 USB 接口、≥1 个 BNC 接口，提供公安部权威机构检测报告证明
- 支持焦距 11-40mm P-iris 高清步进光圈镜头，提供公安部权威机构检测报告证明
- 可以将视频图像存储至 SD/SDHC 卡、eMMC 卡或客户端，系统实况、照片存储策略均支持满覆盖及满即停的方式，通过界面配置可调节。支持相机前端视频缓存、本地录像存储、中心服务器录像存储，提供公安部权威机构检测报告证明
- 当网络断开时，可将码流及图片存储于 SD/SDHC 卡、eMMC 存储中，网络恢复时，可自动上传对应时间点码流及图片至原后台存储，提供公安部权威机构检测报告证明
- 数据统计周期 20-6000s 可调，提供公安部权威机构检测报告证明

■ 可对设定的周期内经过断面的车流量进行统计，可按设定的统计周期输出结果：白天统计误差 $\leq 5\%$ ，夜晚统计误差 $\leq 10\%$

■ 支持按车道进行平均速度检测

■ 支持车头时距、车头间距、车道空间占有率检测、车道时间占有率检测，可按设定的统计周期输出结果

■ 支持区间排队车辆长度检测，实时输出

■ 支持大货车、大客车、中巴车、面包车、小轿车、小货车、SUV 7 种车型统计，提供公安部权威机构检测报告证明

■ 检测可覆盖 4 车道，检测 1—4 车道可配

■ 检测范围为车流方向 25m-220m，提供公安部权威机构检测报告证明

■ 支持 6KV 网口防浪涌

■ 适用-40~80℃温度环境气候工作

2) 高清镜头

■ 焦距：12.1-40mm，手动变焦，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 视觉分辨率：800 万像素，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 成像靶面：1"，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 光圈：F1.5

■ 视场角 水平：56.8° -19.8°

3) 路口控制主机

■ 面板应具有显示主机工作状态的灯光指示

■ 可以接入 ≥ 16 路网络摄像机

■ 具有 ≥ 5 个光纤接口、 ≥ 6 个RJ45接口、 ≥ 2 个USB接口、 ≥ 3 个RS-232接口、 ≥ 4 个RS-485接口、 ≥ 8 路告警输入接口、 ≥ 4 路告警输出接口，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 支持 4 个硬盘槽位

■ 支持通过 IE 进行远程控制及浏览

■ 支持手动录像、定时录像、事件录像；具有在超出存储总容量时记录自动覆盖功能，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 采用自动分段记录格式时，相邻两段间最大记录间隔时间应 $\leq 0.4s$ ；对于记录在存储介质上的视(音)频信息，取出的存储介质应能在同型号的其他设备上正常回放，以保证设备发生故障后

记录资料的留存(或复制)，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 所有视(音)频通道处于录制状态时，单路监视、回放图像边缘画面信息不应有明显的缺损，物体移动时图像不应有明显的锯齿状、拉毛、断裂等现象

■ 在所有视(音)频通道处于满负荷记录的状态下，进行检索及回放操作时，应均能正常运行，且不丢帧。应提供便捷地检索(日期、通道、记录模式等)和回放(正常速度、快进、快退、慢进、慢退、单帧进和/或退、暂停、单路全屏等)的方式

■ 具有记录、回放全双工；报警联动；图像检索；权限管理；数据保密；日志功能；迭加图像标识信息和时间；图像多画面显示；系统控制；故障报警；网络传输与分控

■ 支持同时浏览卡口摄像机的实时视频及抓拍图片。

■ 支持图片的存储、检索、查看、导出

■ 支持将 2 张或 3 张或 4 张或 6 张图片合成为一张图片，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 支持秒级检索，秒级回放

■ 接入相机故障时前一秒的录像可回放下

■ 支持在图片上叠加车牌、车道、时间、地点等字符信息

■ 支持图片的存储、检索、查看、导出等处理

■ 具备报警联动的接口，能接收无源的信号接入，实时响应并启动记录和输出联动信号，需提供公安部权威机构检测报告证明

■ 支持 1 路 DC12V 电源输出

■ 工作温度-30℃~70℃

3.3.3 交通信号控制机

本工程所用的交通信号灯控制均采用SCATS信号控制机，需接入广州增城交警大队控制中心。所用的交通信号灯控制机需与广州交警信号控制系统兼容，施工单位必须在相关技术人员指导下安装、调试运行。

(1) SCATS 信号控制机技术要求

■ SCATS信号机应通过RTA的各项测试，并具有经RTA批准的使用许可证。

◆ 可连接 16 个信号灯组 48 路输出，每个信号灯组均可定义为机动车灯或行人灯，通过增配可以控制 24 个信号灯组；

■ 可连接不少于 8 个行人按钮，安装行人按钮就可以响应行人需求进行控制；

- 可连接不少于 16 个通道检测器,通过增配可实现 24 通道检测器或以上的感应控制;
- 具备 TCP/IP 网络接口和 RS232 标准通信接口;
- 信号机配备全铝合金外壳,便携式键盘,信号机尺寸符合 RTA 标准;
- 线路板进行防潮、防腐、防盐雾处理,适应在室外环境下长期稳定运行。电源输入和信号灯输出均有防雷装置;

■ 信号机应具备手动控制功能(自动、黄闪、关灯、手动转换相位),应在机箱外侧设置旋钮或小门进行以上的手控功能。手控功能配置的钥匙不能与机箱的大门互开。信号机的大门锁采用旋转抽紧式门锁;

■ 灯接线端子应采用RTA标准,即信号灯组逐个顺序排列,即灯组1红、黄、绿到灯2、灯组 3、灯组 4 的排列顺序。接线端子电流 20A 以上。

(2) 光纤收发器

- 配置: 2路视频+3路双向数据+1路以太网数据。
- 配线形式: 全部为前面板配线。
- 具有过载保护、自动恢复功能。
- 防雷参数: 标称电压12V, 残压<20V; 响应时间<1ns。
- 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。
- 存储温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。
- 工作湿度: 0~95%, 无冷凝。
- 电源: 开关电源, 功率至少3倍于额定功耗。
- 平均无故障时间(MTB): >10万小时。
- 尺寸(独立式): <300mm(长) \times 200mm(宽) \times 30mm(高)。
- 视频方面指标: 数字非压缩视频调制方式; 视频采样率10bit或以上; 数据接口兼容RS-232、RS-422、RS-485等数据格式, 用户可自定义; 浪涌保护: RS485/RS422数据传输精细保护, 线对线, 线对地全保护; 工作频率: 5~7.5MHz; 物理接口: BNC接头; 信噪比: $\geq 67\text{dB}$ (加权)。
- 数据接口: 速率: 0~115.2 kbs; 电平: 标准RS-232、RS485、RS-422、曼码; 误码率: <10⁻⁹; 以太网传输速率: 10/100Mbps自适应; 以太网工作模式: 全双工模式。
- 光纤接口类型: FC; 工作波长: 1310/1550nm; 光纤类型: 9/125u单模; 传输距离 $\geq 60\text{km}$; 接收机灵敏度-25dBm; 光学允许最大链损 $\geq 20\text{dB}$; 光学动态范围20dB。

(3) 光纤收发器机箱

- 采用19英寸标准机架式结构。
- 采用全铝结构。
- 采用双电源冗余设计。
- 采用模块化插卡式设计, 可使用的业务槽位不少于17个。

3.3.4 供电设施要求

交叉口交通信号设施供电由临近的交通岗, 或该路口路灯供电系统的低压单相 220 伏电力分布系统提供, 每个交叉口连接路灯开关箱都要经过当地路灯所的批准。要在交叉口交通井埋设管道至离交叉口距离最近的路灯开关箱, 从路灯开关箱接驳电缆至交叉口信号机。电源接电段应安装 20A 双极空气开关, 300mA 漏电保护。

3.3.5 电缆(电线)要求

交通信号系统的电缆, 一般采用地下敷设, 但在某些情况下, 例如交通灯挂于高架路墩柱或人行天桥底部, 施工单位则需在现有建筑物表面上, 装置 PVC 管, 以便穿放电缆。把 PVC 管挂于墩柱或直墙表面的施工, 交通信号系统的电缆, 敷设时不允许在管道或交通井内有接头。

(1) 电力供应电缆应采用多支铜线, 聚氯乙烯绝缘和护套(RVV), 线芯标称面积不少于 10 平方毫米的双芯线。

(2) 交通信号灯控制电缆应采用多支铜芯, 聚氯乙烯和护套(RVV), 线芯标称面积不少于 1.5 平方毫米的四芯线或五芯线。五芯电缆的颜色分别为绿、黄、红、白、黑; 四芯电缆的颜色分别为绿、红、白、黑。机动车信号灯采用五芯电缆连接, 绿、红、黄颜色电缆分别连接信号灯对应的三种颜色, 黑色电缆连接零线, 白色电缆备用。行人信号灯采用四色电缆连接, 绿、红颜色电缆分别连接行人信号灯对应的 2 种颜色, 黑色电缆连接零线, 白色电缆备用。每个信号灯具连接一根电缆到信号机, 中间不能并接。

(3) 保护接地线应采用铜芯, 黄绿间条聚氯乙烯绝缘(BVR), 线芯标称面积 16 平方毫米的单芯线。

(4) 交通信号控制电缆要分别连接到信号灯和信号机的接线柱上, 电线应绝缘且无接头, 并拥有号码的套管编码以便日后维修。除所需长度外每根电缆线应保留有余量于最靠近立柱的拉线井内, 人行灯立柱应保留 2 米, 车道灯立柱应保留 3 米。L 杆立柱按实际长度预留。在信号机端, 每根电缆应留有 3 米的余量整齐的放于信号机基础旁的接线井内。

(5) 整个交叉口所有外部非带电的金属部件应用铜线连成一个完整的接地系统,用保护线接地分别连接至控制机的接地座。所有埋在地下的物件和电缆的设计与安装应使他们在浸水时能连续运行而不出现故障。

(6) 生产电缆厂家应有《中国国家强制性产品认证证书(3C认证)》、GB/T19001-2016/ISO9001:2015《质量管理体系 要求》及质检部门产品检验报告。

3.3.6 接地要求

(1) 每个交叉口交通信号设施必须独立安装接地系统,使整个交叉口的信号灯杆、信号机接地形成综合接地系统,电源及信号回路设置避雷器保护,防止雷击对设备造成的损坏或信号灯杆、信号机因外壳漏电引起的触电事故。接地线需把所有信号灯杆及信号机接地端子连接一起,形成环状,使整个交叉口各点的交通信号设施保护接地电阻应少于4(含)欧姆。不允许连接其他部门的地线作为交叉口交通信号设施的地线使用。

(2) 接地极应采用镀锌角钢 50x50x5 接地棒打入信号机基础旁交通井内的地下,角钢一般埋设3根,并用镀锌扁钢 40x4 连成地网,地网埋深不小于 500mm,接地电阻应少于4(含)欧姆。如果接地电阻达不到要求,可增加角钢数量.增加角钢接地棒以降低接地电阻值时,应使每截接地棒之间保持4米或大于插入长度两倍的距离。

(3) 由信号机的接地端子连接到各信号灯立柱,应采用接地保护线加以接通。该线可与信号控制电缆敷设在同一管道内,环状串接到每一条信号灯立柱。拉线时需预留足够余量的电线于信号机旁的手井和信号灯立柱的手井内,以便连接信号机和信号灯立柱的接地端子。信号机内,信号灯立柱内的接线端子和螺丝要保证接触良好,不生锈腐蚀。进行环状地线连接时要用端子压紧单芯线后用螺丝螺母紧固到信号机或信号灯立柱的接地端子上。

(4) 防雷要求:所有带电设备基础需做防雷接地设施,接地电阻少于4欧姆,所有的电源引入口加装避雷器。

3.3.7 信号灯支撑的结构

(1) 结构形式:

信号灯根据实际情况采用悬臂式、单柱式、附着式等支撑结构,支撑结构的上部结构采用概率极限状态设计法,按承载能力极限状态和正常使用极限状态,支撑结构采用50年一遇10s平均风速风速31.1m/s设计,特殊路段,如跨海大桥、沿海道路等风速极大地段,应提升风速另做特殊设计。

灯杆基础必须安装地线,接地电阻小于或等于4欧姆。

1) 悬臂式信号灯杆(L杆)采用等边八角型钢管制作。

2) 单柱式机动车信号灯杆采用直径 $\phi 114\text{mm}$ 的钢管制作,单柱式行人灯杆采用直径 $\phi 89\text{mm}$ 的钢管制作。

3) 路灯灯杆悬臂(L杆):安装于普通路灯杆或智慧路灯杆悬臂,具体结构参照照明专业设计图纸。

4) 路灯灯杆立柱:安装于普通路灯杆或智慧路灯杆立柱,具体结构参照照明专业设计图纸。

(2) 钢构件的防锈处理

支撑交通信号灯的钢构件、螺栓、螺母均应进行热镀锌防腐处理,钢构件的钻孔、冲孔和焊接等作业,应在钢材进行表面防腐处理之前完成。柱、杆结构件在进行热镀锌防腐处理后,其表面各喷涂二遍环氧富锌底漆和银色调和漆。

根据《广东省住房和城乡建设厅关于加强建筑用砂管理防止在工程上违规使用海砂的通知》(粤建质【2013】450号)要求,严禁使用海砂;混凝土结构中的氯化物含量(以氯离子计算)应小于0.05%。

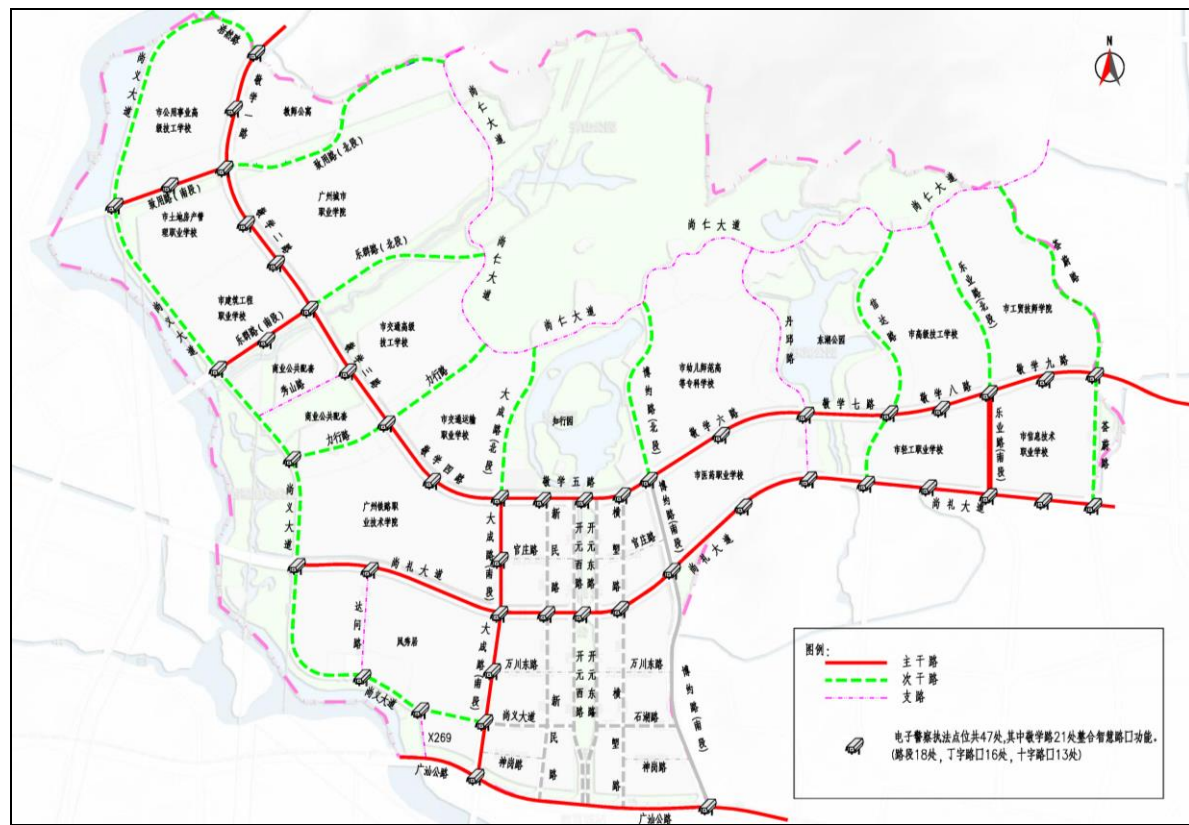
第4章 电子警察系统

4.1 系统概况

本电子警察系统主要是对灯控路口及路段违法闯红灯的车辆进行自动检测和拍摄，同时设置反向卡口对车辆驾驶人面部特征进行记录。电子警察系统采用高清视频检测闯红灯一体机系统。

本次电子警察包含杆件（含基础，智慧灯杆除外）、卡口及摄像头、辅助照明设备、电缆、机箱及光纤传输等安装设备。相关管井在科教城项目第二部分交通工程图纸中预留。

针对敬学路沿线信控路口路段，本次采用智慧路口系统建设方案，具备常规电子警察及反向卡口功能，同时融合常规视频监控、卡口电警等各类与道路交通相关的视频结构化数据，实现全视频驱动的交通泛感知，形成对人、车、路网、事件的全面立体化感知能力，为信号配时优化、事件自动检测等道路交通管控应用提供智慧化支撑，提供更优的方案，减少交通延误。另外，可通过对交通信号设备配置故障检测设备，实现对交通信号设备运行状态的实时掌控，提高设备故障发现和抢修效率，保障设备常年健康在线、数据常年有效致用，并为设备运维评估提供数据支撑。



电子警察及智慧路口系统布置总图

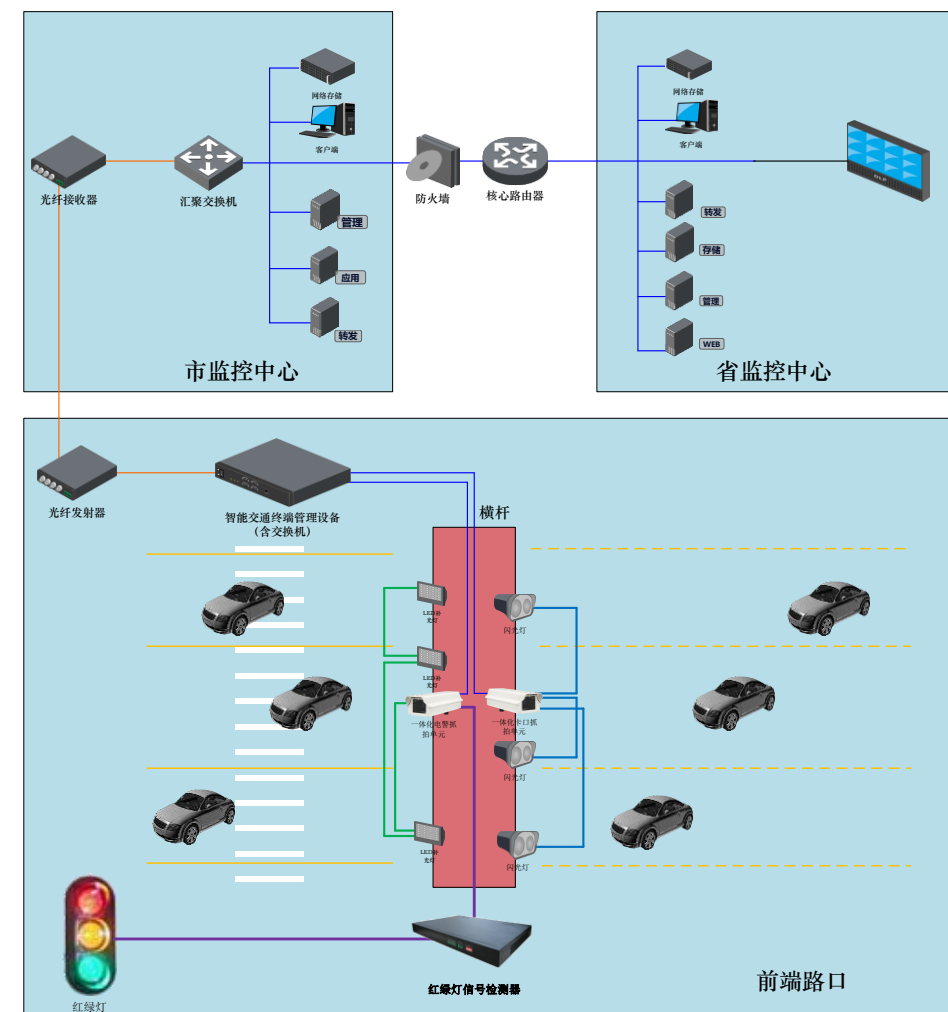
4.2 电子警察系统

4.2.1 电子警察系统构架及组成

本工程设置的卡口式电子警察主要是对灯控路口违法闯红灯的车辆进行自动检测和拍摄。系统每个方向分别设置高清摄像机及补光灯，安装于相应电子警察悬臂式L杆立柱上。正向车尾抓拍按照每车道一台LED补光灯补光。反向抓拍车头采用每车道一台气体补光灯，并且在摄像机护罩内置3颗LED灯珠辅助夜间视频检测补光。电子警察悬臂式L杆原则上距停止线后18~25m设置。

本工程电子警察系统采用高清视频检测闯红灯一体机系统，采取纯视频检测方式，自动对视频中运动物体进行实时逐帧检测、锁定、跟踪，根据车辆运动轨迹判断车辆是否违章并进行记录，无需破坏路面，不埋设线圈。采用900万CCD高清一体化摄像机为采集主体，单台摄像机可覆盖单向3车道；采用LED频闪灯进行夜间补光。设备稳定，结构简单，便于安装维护。

系统主要由前端数据采集子系统、网络传输子系统和中心管理平台构成。系统整体结构如下：



电子警察系统构架图

审定：段小梅

审核：张晓瑾

校核：林鹏金

编制：杨永捷

系统中主要设备由嵌入式一体化高清摄像机、补光单元、网络传输和数据中心管理等部分组成，系统核心设备为嵌入式一体化高清摄像机，集抓拍、控制、识别、录像、压缩、传输于一体。具有先进的视频检测功能，可以对视频图像进行逐帧识别，同时自动匹配对应车道，对过往车辆进行轨迹跟踪并做行为判断，如有违章车辆即进行抓拍、车牌识别、录像、存储，处理结果上传到后台。

系统增设人像卡口抓拍功能，车辆分别通过人像卡口抓拍机和电子警察抓拍机后，对应的正向卡口图片和违章合成图片都汇聚到了路口数据合成处理主机上。主机通过图片对应的车道方向属性和车牌识别结果，把同一车辆的违章图片、正向卡口图片和卡口人脸特写图片做匹配合成，形成完整的包含车辆头部、尾部画面的违法合成图片，最终达到违法处罚到人的目的。系统可以根据需求进行合成，例如将原3+1图片中的特写图片替换成人像抓拍的的特写图片，或直接将人像卡口抓拍机抓拍下的1+1图片于原3+1图片直接合成为新的违法合成图片，直接用于执法。

1) 高清抓拍摄像主机(正向闯红灯抓拍与反向卡口)

本系统采用 900 万像素高清抓拍摄像机，摄像机成像图片分辨率达 2448×2048。单台 900 万高清摄像机可覆盖 3 个车道，提供红绿灯检测、车辆检测及高清录像的视频流。

- 900 万像素图像传感器，靶面尺寸≥1 英寸
- 支持卡口监控、违法记录、车牌识别等多项智能业务
- 支持焦距 11-40mm P-iris 高清步进光圈镜头
- 图像分辨率≥3392×2008，彩色分辨力≥1800TVL，帧率 1-25 帧可调，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 亮度等级≥12 级
- 快门：支持自动/手动切换，1/25s~1/1000000s 可调
- 网络接口：≥1 个 10M/100M/1000M 自适应以太网 RJ45 接口，≥1 个 SFP 接口，组网灵活，方便后期维护
- 前端抓拍设备支持网络设备串接，支持串接设备数据的网络交换功能，支持电口或者 SFP 口接入网络，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 其他接口：≥3 个 RS-485 接口，≥1 个 RS-232 接口，≥1 个 BNC 接口，≥4 个同步信号输出接口（光耦），≥5 个同步信号控制接口（TTL，输入、输出可配置）；≥1 个 USB 接口
- 具有本地存储功能，可将图像信息存储在于 eMMC 存储芯片上，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 设备实况、照片存储策略均支持满覆盖及满即停的方式，通过界面配置可调节。当网络断

开时，可将码流及图片存储于 eMMC 存储中，网络恢复时，可自动上传对应时间点码流及图片至原后台存储，需提供公安部权威机构检测报告证明

- 设备支持视频、地感线圈（设备配合线圈车检器使用）、雷达（设备配合雷达使用）、激光（设备配合激光车检器使用）触发方式中的一种或多种触发方式，且可通过 WEB 界面配置，同时支持视频与雷达、线圈检测自动切换功能。在视频、线圈、雷达、激光触发方式下，白天和晚上的捕获率均≥99%，需提供公安部权威机构检测报告证明
 - 可通过 WEB 界面在抓拍图片上叠加时间、地点、车道号、限速值、车速、车身颜色、车牌号码、防伪编码、车型、车标、方向、摄像机 ID、自定义等信息
 - 最低照度：彩色≤0.005lx，黑白≤0.0008lx，需提供公安部权威机构检测报告证明
 - 车辆号牌白天、晚上识别准确率≥97%，需提供公安部权威机构检测报告证明
 - 闯红灯违章白天、晚上捕获率≥95%，白天、晚上识别准确率≥95%；不按导向车道行驶违章白天、晚上捕获率≥95%，白天、晚上识别准确率≥95%；需提供公安部权威机构检测报告证明
 - 具有信号灯检测功能，设备支持视频检测信号灯功能，支持接入网口红绿灯信号机检测器进行信号采集，通过网络传输信号灯状态，需提供公安部权威机构检测报告证明
 - 支持对违法倒车行为进行抓拍，需提供公安部权威机构检测报告证明
 - 设备支持昼夜信号灯强化功能，维持信号灯成像效果
 - 防护等级：IP66
 - 针对电源信号、网络信号、通信信号内置全接口防雷，防雷能力达到 6KV
 - 工作温度-40℃~+80℃
- ### 2) LED 补光灯
- 辅助光源采用 LED 灯，光敏控制模块设计可自动启动，当环境光低于预设亮度，光源自动打开，为摄像机补光，保证夜间的摄像效果。发光器件为大功率 LED，寿命在额定功率下达到 50000 小时。
- 有效补光距离 16-24 米
 - 安装支架旋转角度：-90°~+90°
 - 电源：AC 90~264V 50/60Hz
 - 适应-30℃~+70℃温度环境气候工作
 - 10%~95%RH(@40℃无凝结)
 - 防护等级：IP66
 - 寿命：50000 小时

■ 具有 GA/T1202-2014《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》公安部交通安全产品质量监督检测中心的系统检测报告。

3) 闪光灯

- 输出能量：300 焦耳内
- 连续两次补光之间最小时间间隔 $\leq 20\text{ms}$
- 触发方式：电平，+5V DC
- 回电时间： $\leq 40\text{ms}$
- 有效补光距离：补光距离 18-28 米
- 支持卡口抓拍进行同步补光，在摄像机抓拍的图片看到补光效果。
- 电源：160VAC~265VAC，48~60Hz
- 防护等级：IP66
- 工作湿度：5%~90%@40℃，无凝结。
- 适用-30~70℃温度环境气候工作

具有 GA/T1202-2014《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》公安部交通安全产品质量监督检测中心的系统检测报告

4) 智能交通终端管理设备

作为前端数据存储，采用嵌入式高性能处理平台，内置大容量硬盘，可接收来至高清摄像机的 JPEG 流、H. 264 视频流，并进行图片、录像的前端存储。支持 900 万高清监控摄像机的接入，具有图片断点续传、图片录像检索等功能。

- 面板应具有显示主机工作状态的灯光指示
- 可以接入 ≥ 16 路网络摄像机
- 具有 ≥ 5 个光纤接口、 ≥ 6 个 RJ45 接口、 ≥ 2 个 USB 接口、 ≥ 3 个 RS-232 接口、 ≥ 4 个 RS-485 接口、 ≥ 8 路告警输入接口、 ≥ 4 路告警输出接口，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 支持 4 个硬盘槽位
- 支持通过 IE 进行远程控制及浏览
- 支持手动录像、定时录像、事件录像；具有在超出存储总容量时记录自动覆盖功能，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 采用自动分段记录格式时，相邻两段间最大记录间隔时间应 $\leq 0.4\text{s}$ ；对于记录在存储介质上的视(音)频信息，取出的存储介质应能在同型号的其他设备上正常回放，以保证设备发生故障后

记录资料的留存(或复制)，需提供公安部权威机构检测报告证明

- 所有视(音)频通道处于录制状态时，单路监视、回放图像边缘画面信息不应有明显的缺损，物体移动时图像不应有明显的锯齿状、拉毛、断裂等现象
- 在所有视(音)频通道处于满负荷记录的状态下，进行检索及回放操作时，应均能正常运行，且不丢帧。应提供便捷地检索(日期、通道、记录模式等)和回放(正常速度、快进、快退、慢进、慢退、单帧进和/或退、暂停、单路全屏等)的方式
- 具有记录、回放全双工；报警联动；图像检索；权限管理；数据保密；日志功能；迭加图像标识信息和时间；图像多画面显示；系统控制；故障报警；网络传输与分控
- 支持同时浏览卡口摄像机的实时视频及抓拍图片。
- 支持图片的存储、检索、查看、导出
- 支持将 2 张或 3 张或 4 张或 6 张图片合成为一张图片，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 支持秒级检索，秒级回放
- 接入相机故障时前一秒的录像可回放下
- 支持在图片上叠加车牌、车道、时间、地点等字符信息
- 支持图片的存储、检索、查看、导出等处理
- 具备报警联动的接口，能接收无源的信号接入，实时响应并启动记录和输出联动信号，需提供公安部权威机构检测报告证明
- 支持 1 路 DC12V 电源输出
- 工作温度-30℃~70℃

本系统满足公安部《闯红灯自动记录系统通用技术条件》(GA/T496-2014)、《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》(GA/T832-2014)及《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T28181-2014)。

本系统的数据处理平台应与交警部门现有系统兼容。

4.2.2 电子警察系统的功能

1、车辆捕获功能

系统除了能够捕获违法闯红灯的车辆外，还能捕获在车道上正常行驶的车辆(卡口功能)，能捕获记录车辆闯红灯过程中三个不同位置的信息以反映机动车闯红灯违法全过程。

2、视频检测功能

系统采用视频检测技术，可以检测 2~3 个车道，车辆捕获率全天 95%以上。能自动检测抓拍到机动车违反交通安全法行为的连续照片，违章照片能清晰地反映“红灯、停车线、车型、车牌、时间、地点”等违法车辆的基本情况，同时具有卡口功能对所有过往车辆进行图像记录。视频检测可实现如下功能：

1) 视频检测红绿灯状态，无需接红绿灯控制信号。

2) 视频检测车辆，无需埋设线圈。

3) 精确跟踪车辆轨迹，判断车辆行驶方向功能

3、闯红灯记录功能

单台 900 万像素高清摄像机可以完整监控 3 个车道，图片分辨率达到 2448×2048，在红灯信号状态下，有车辆经过时，系统会快速地检测到车辆变化，并通过这一变化进行分析处理来判断是否有车辆闯红灯，当检测到车辆有闯红灯违章行为时，会立即抓拍反映该车辆违法信息的三张高清图片并对图片进行关联保存。三幅全景图片，清晰记录车辆未越过停止线、已经越过停止线并且在相应红灯相位继续行驶的情况，清楚反映整个闯红灯过程。

系统采用国际领先的计算机智能跟踪算法技术，对全景中每一辆车都能进行实时跟踪并记录其运动轨迹，并智能判断车辆运行是否违章。由于采用了车辆跟踪技术，本系统可以准确地抓拍左侧或者右侧混行车道的直行闯红灯行为，而对正常行驶时左拐或者右拐的车辆则不会误抓。

4、卡口记录功能

系统兼顾卡口功能，当车辆在其对应的绿灯或黄灯相位时越过停车线，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。图片能清晰的清晰辨别红绿灯信号、车辆类型、车牌号码、车身颜色等信息。

5、闯禁令、违反禁止标线等违法行为抓拍

系统可以通过对视频的智能分析判断车辆右/左转、逆向行驶、压线、跨线、违反禁止线等违法行为，在禁止右/左转的路口可以对右转或者左转车辆进行跟踪判断并且对违法车辆进行抓拍，同时，对逆向行驶等违法行为进行抓拍记录，系统抓拍三张违法图片，以记录违法的整个过程。

6、信号灯状态视频检测功能

系统同时支持外接判定红绿灯和视频识别红绿灯功能，更加广泛的适用在各种现场情况下。其中外接红绿灯通过信号检测器来识别，可适用在红绿灯部分被遮挡或者红绿灯特别昏暗的路口，同时支持视频检测识别红绿灯信号，可区分直行、左转、右转、掉头等不同类型的红灯、黄灯、绿灯信号，这种方式无须接入红绿灯信号，消除施工困难，红绿灯信号判断时间：<0.5 秒。

7、信号灯相位同步功能

摄像机能够与路口红绿灯信号进行同步，确保抓拍到的图片中红绿灯颜色显示准确，避免红灯泛黄或无颜色，进而避免引起处罚争议。

8、智能补光功能

为了更好的提高夜间模式的检测率，在夜间情况，LED 补光灯路口进行补光，依据车牌反光原理加大了视频检测的准确性，解决了行人、自行车、大型车辆干扰问题。同时 LED 补光灯与相机同步，在相机捕获图像时，LED 灯补光强度增强，而且对人眼不造成影响。

针对有客户需求更佳的图像质量效果，系统支持闪光灯补光，在对违章数据进行取证时，通过闪光灯进行补光，更好的反映了违章的过程。

9、号牌自动识别功能

系统具备对民用、警用、军用、武警等汽车号牌计算机自动识别能力，白天车辆号牌识别率大于 90%，夜间车辆号牌识别率大于 80%。

10、车身颜色识别功能

系统可自动对车身深浅和颜色进行识别，可供用户根据车身颜色来查询通行车辆，为公安稽查和刑侦案件侦破提供了科技新手段。深浅分类准确率不小于 80%；9 种常见车身颜色识别准确率不小于 70%。

11、高清录像功能

系统在支持抓拍高分辨率图片的同时，能实现 24 小时高清视频录像功能，分辨率可达 1600*1200。可以在白天或夜间有辅助光源的情况下实现清晰录像；视频编码格式支持主流的 H.264；可自动记录车辆通过时间、地点、所在车道、违法类型等信息；录像中能清晰地反映车辆的颜色、车辆类型、运动轨迹；并提供录像查询、录像下载等功能。

12、数据存储功能

系统采集的车辆图片、违章数据、高清录像等数据支持前端存储和中心集中存储。

前端存储设备包括抓拍摄像机内置的 SD 卡和智能交通终端管理设备内置的大容量硬盘，系统在前端即可实现数据的备份存储功能。

中心存储是将数据保存在位于后端中心的集中存储系统，如大容量磁盘阵列等。

13、图片合成与防篡改功能

系统支持将三张违章数据进行合成的功能，使得图片存储上传和处罚更加方便，系统从前端摄像机的 DSP 上对图片加水印，也就是从数据的源头加密，防止在传输、存储、处理等过程中被人为

修改，断绝了数据篡改的可能性。系统通过图片加水印的方法来实现图片防篡改功能。抓拍主机抓拍图片时会对原图加水印（水印在图片上不显示），图片通过网络传输到中心管理服务器，中心管理软件自动对每一张图片进行水印验证，在图片查询中列出正常图片、被篡改图片等信息。也可通过单独的验证工具软件，对前端单独拷贝出来的图片进行手动验证。

14、断点续传功能

系统支持多种方式的数据传输：可通过 FTP 或 TCP/IP 方式将违法数据、车辆通过信息（时间、地点、车牌号码等）、设备监测数据等上传到中心管理系统；也可在中心通过网络调用或下载操控前端设备存储的数据。

系统支持数据的断点续传：如因网络中断或其它故障，无法将数据由前端上传至中心，可暂时将数据存储在本地，待网络恢复后前端存储设备会自动上传网络中断期间的数据。

15、远程系统管理维护功能

系统具备故障自动检测功能，能通过软硬件自动检测系统故障并恢复正常工作。具有断电自动重启、自动侦错报错、自动监测主要设备（摄像机、终端管理设备、服务器等）和主要运行软件的工作状态（采集识别软件、传输软件等）等功能。

系统具备权限管理功能，能够对不同对象分配不同类型的使用权限。

系统具备日志记录功能。可记录主要设备、网络状态和主要运行软件的工作日志，还能记录设备或者网络状态改变（重启、或者重新连接）、主要软件发生重启或故障等事件日志。

系统具有主动校时功能，24h 内设备的计时误差不超过 1.0s。

系统具备远程维护及参数的设置等功能。

4.2.3 其他要求

1、本项目电子警察数据接入交警大队现有的电警审核平台，应包含设备接入服务器和相应的授权数量，并负责将电警数据接入广州市公安局卡口综合系统、广州市电子警察管理平台等各业务系统，解决系统授权、设备调试等技术问题并包含相关软件开发。

2、电警所用的设备必须具有开放性，软硬件需要全部免费提供开放接口和底层 SDK 开发包，可提供给第三方进行系统集成开。

3、电警接入交警大队云存储系统，配备足够存储空间确保正常过车数据信息保存至少 3 年，正常过车图片保存至少 6 个月，前端路口的 24 小时不间断录像保存至少 1 个月，闯红灯违法抓拍过程关系 15 秒录像保存至少 3 年，违停违法抓拍过程关联 10 分钟录像保存至少 3 年。

4、电子警察项目建设前需向区公安局视频办进行技防申报，建成后要进行验收，验收前要委

托技防验收和有测评电警资质的第三方测评单位对设备施工、抓拍数据、光纤链路、防雷接地等多项施工工艺进行测评，并出具国家行业认可的检测报告。

5、电警设备必须是国家行政主管部门许可生产、销售的合格产品，所采集图像和视频信息质量、数量、间隔时间、叠加信息应当符合有关或行业标准。

6、所有存储类设备(如硬盘、云存储节点等)故障或达到报废年限，都需交由公安局处理，避免泄密。

4.3 网络传输及后台储存

4.3.1 网络传输设备

本系统网络传输分两个传输出口，一是智慧道路管理平台，主要针对智慧路口系统接入视频、流量、环境等信息；二是交警部门监控中心，主要接入常规电子警察相关数据包括车辆违法信息等；具体传输分类及要求需与交警管理部门及业主管部门协商后确定。

网络传输设备交换机、光端机或光纤收发器等，承担将前端设备记录信息等传输至后端智慧道路管理平台及交警部门监控中心的任务。承包商须负责系统前端至管理中心、交警部门监控中心之间所有必须设备及设施的供应、安装、入网和调试。

本系统的数据处理平台应与交警部门现有系统兼容。

二路单向视频+二路双向数据+以太网口光端机

本工程所使用的光端机的传输距离应不小于 60km, 所采购的光端机应具备双向传输 RS422、RS232、RS458 三种数据格式的接口。

- 数字视频非压缩
- 视频数码位宽:10 比特
- 单模单纤
- 光接口:FC 接口兼容 PAL、NTSC 视频制式
- 视频输入/输出阻抗:BNC/75Ω
- 视频带宽:10~10MHz, 微分增益:<5%, 微分相位:<5°
- 信噪比:≥65dB
- 数据接口:RS-232/485/422
- 数据速率:DC-400Kbps
- 以太网接口:10/100M 自适应

- 工作温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+75^{\circ}\text{C}$
- 湿度： $0\sim95\%$ 无冷凝

4.3.2 后台服务器及存储设备

1、24口工业交换机

- 支持 QoS 功能,支持 SNMP 统一网管,卡轨安装。支持 RSTP/STP (IEEE 802.1w/D)。
 - 提供千兆电接口不少于 24 个 (RJ-45 接口支持 MDI/MDI-X)
 - ★3、提供千兆光接口不少于 1 个 (支持千兆位光纤连接)
 - 网络标准：10/100/1000BASE-T 千兆以太网端口兼容以下标准：IEEE 802.3 10BASE-T；IEEE 802.3u 100BASE-TX； IEEE802.3ab 1000BASE-T；1000BASE-T 下支持全双工模；10M/100M/1000M 速率下支持自动协商；SFP 千兆以太网端口兼容以下标准：兼容 IEEE 802.3z；全双工模式支持 IEEE 802.3x 流量控制
 - 系统：
 - 转发模式：存储转发；
 - 数据包转发和过滤 10M@64 字节：14,880 pps；
 - 100M@64 字节：148,809 pps；
 - 1000M @64 字节：1,488,095pps；
 - MAC 地址表 8K；
 - 设备缓存 512KB；
 - 背板带宽 24Gbps
 - 支持电源冗余保护。
 - 防护：IP-30 外壳防护标准
 - 工作温度： $-40\sim75^{\circ}\text{C}$
- #### 2、服务器
- 机型：2U 机架式服务器；
 - CPU：2颗 INTEL Xeon E5-2430(2.20G)/15M/6C
 - 内存：32GB ECC Registered DDR3，支持三通道读取，支持384GB内存扩展；
 - 内置硬盘：2块300GB SAS 热插拔硬盘，提供8个热插拔硬盘插槽，RAID 支持 raid0,1,10；
 - 网络接口：2个 RJ-45千兆以太网，支持网络容故、负载均衡、I/O 加速技术；
 - PCI 扩展槽：4个 PCI-E3.0，DVD 光驱；

- 电源：双电源，功率550W；
- 备份还原：配置基于 Windows/Linux 的系统备份还原软件，支持网络还原功能，支持 RAID 之后的备份还原，自主知识产权，中文版；
- 管理功能：服务器远程监控和管理功能，图形化性能实时监控，含拓扑结构显示，服务器报表功能和告警功能，支持 KVM over IP 功能，可做到远程开关机、远程定向、远程进 bios 功能。

3、IPSAN 存储设备

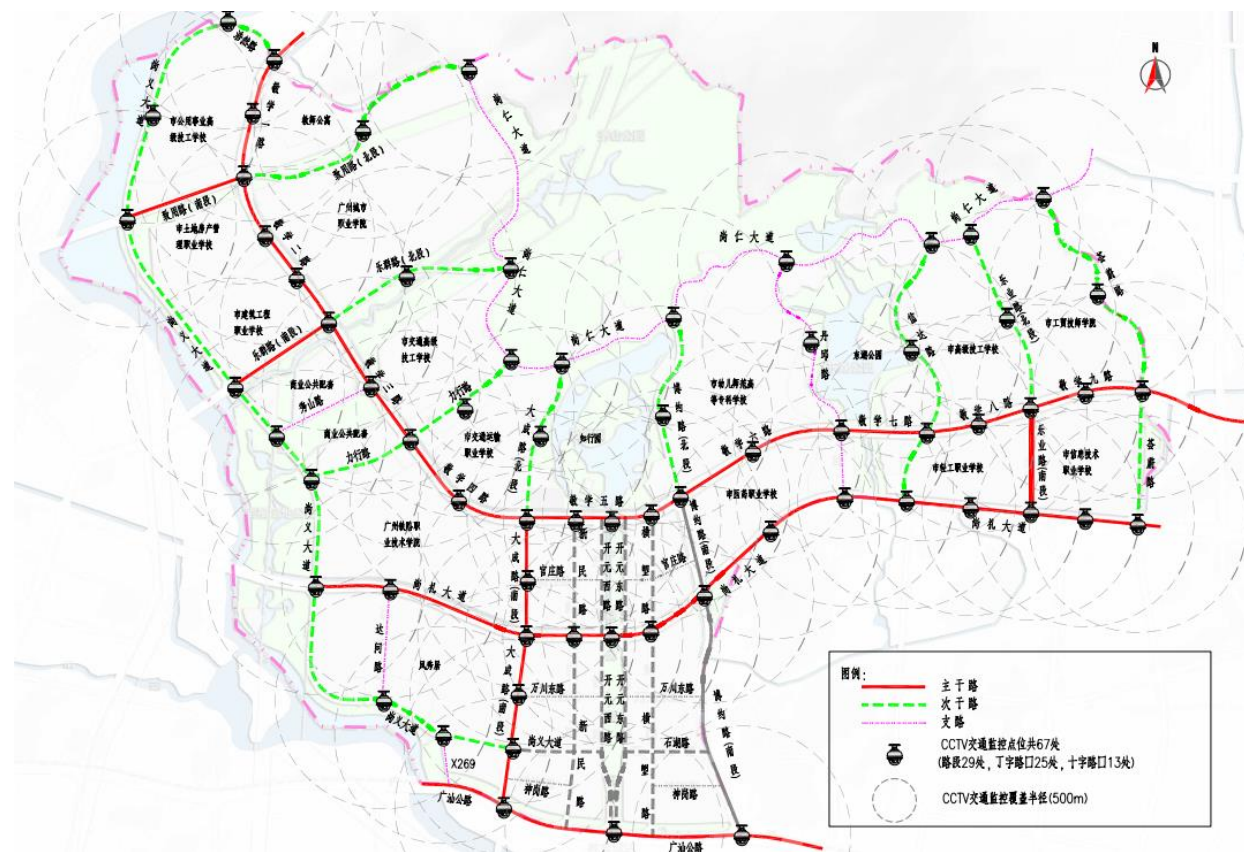
- 支持 IP SAN 模式；标准机架式，模块化设计，配置冗余热插拔硬盘、电源、风扇；相当于 2*Intel Celeron SandBridge G530T 存储控制器，主频 $\geq 2\text{GHz}$ ；采用高速 ECC DDR 缓存，每控制器高速缓存 $\geq 4\text{GB}$ ；I/O 处理能力 $\geq 350000\text{IOPS}$ ，数据读写带宽 $\geq 2800\text{MBps}$ (全双工)；支持 RAID 0/1/5/6/10，支持全局热备盘和硬盘漫游，支持在线容量扩展，支持自动后台 Raid 重建，支持 raid2.0+技术； ≥ 4 个 1Gb iSCSI 主机接口，支持交换机连接；单机柜最大支持硬盘数量 ≥ 16 个，整机扩展 $\geq 96\text{T}$ ，单控制器对应硬盘数不得超过 16 个；满配置 7200 转 2T 希捷企业级硬盘，SATA 接口，3.5 英寸，16MB 缓存，平均寻道时间 $\leq 3\text{ms}$ ；支持异地数据存储备份，支持多链路连接和冗余失败切换；

第5章 闭路电视监控系统 (CCTV)

5.1 系统概述

本工程主干道及次干道主要节点设置闭路电视监控系统。

本项目交通监控采用高清网络数字交通监控系统，所有监控设备必须与交警部门使用的系统兼容，可由交警部门直接控制。设计范围内共布置 CCTV 交通监控点位 67 处，其中路段有 29 处，T 字交叉口有 25 处，十字交叉口有 13 处。本项目包含安装杆件（含基础，智慧灯杆除外）、摄像头、供电及传输设备、挂杆箱等安装设备，相关管井在项目第二部分交通工程图纸中预留。



科教城 CCTV 交通监控布点图

5.2 系统组成

交通监控系统主要包括前端设备、通信传输和监控中心组成。主要是将各路口、路段现场的实时图像传输至监控中心，接入视频存储设备进行存储，实现全方位地交通监控和管理。

(1) 前端设备

■ 摄像机实现视频图像的采集，输出数字视频信号。

(2) 通信传输

■ 包括光纤收发器和传输线路；

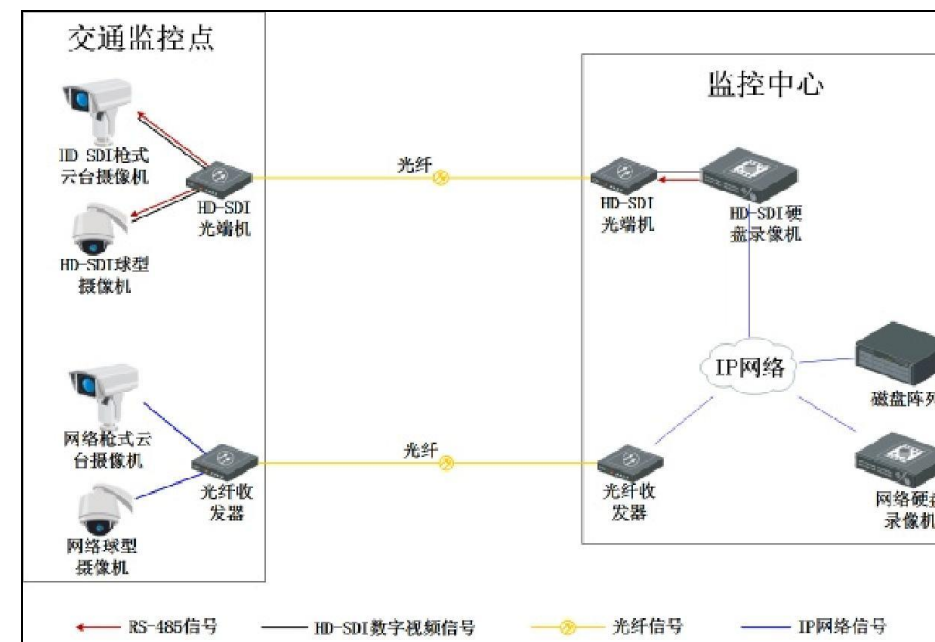
■ 通过数光纤收发器，经光纤线路传输到分控中心或指挥中心；

(3) 监控中心

■ 在分控中心或指挥中心部署 HD-SDI 编码设备、视频存储设备、网络交换机和视频矩阵等。

■ HD-SDI 数字视频信号接入 HD-SDI 硬盘录像机进行信号编码压缩、数字化存储。

■ 基于 IP 网络的数字视频信号接入网络硬盘录像机、磁盘阵列进行数字化存储。



数字交通监控系统结构图

5.3 系统功能

监控摄像机采用全数字高清摄像机，系统应具有对数字图像信号采集、传输、切换控制、显示、记录和回放等基本功能。数字交通监控系统功能要求如下：

- 1) 摄像机应具备视频图像采集功能。
- 2) 系统应能手动或自动操作，对摄像机、云台、镜头、防护罩等的各种动作进行操控。
- 3) 摄像机应具备断电状态记忆功能，上电后自动回到断电前的云台和镜头状态。
- 4) 系统应具备视频数字化压缩、存储功能，存储时间不少于 30 天，采用循环覆盖录像策略。
- 5) 系统应具备录像回放功能，能通过通道编号、时间等条件搜索录像并播放。
- 6) 系统应能手动切换或编程自动切换，对所有的视频输入信号在指定的监视器上进行固定或

时序显示。

7) 系统应具有断电记忆功能，在电源中断或关机后，对所有硬盘录像机、摄像机编号、时间、地址等参数和信息均可自动存储。

8) 系统应能对前端视频信号进行监测，并能给出视频信号丢失的报警信息。

9) 系统应具备用户权限管理功能，授权用户可以调用视频图像、控制云台镜头。

10) 信号传输应保证图像质量和控制信号的准确性（响应及时和防止误动作）。

11) 系统应有图像来源的文字提示以及日期、时间、运行状态等信息显示。

5.4 建设方案

5.5 主要设备

本项目交通监控采用高清网络数字交通监控系统，项目建设主要包括前端设备和传输设备，后台监控中心扩容建设不纳入本项目中。前端设备主要采用高清网络球型摄像机，传输设备主要包括光纤收发器及相应机架等。

5.5.1 网络球型摄像机

- 采用 1/1.9 英寸 CCD/CMOS 传感器；
- 图像分辨率应不低于 1080P (1920x1080)，支持 60 帧/秒；
- 最低照度满足最低照度满足 0.0012Lux/F1.56 (彩色)、0.002Lux/F1.6 (黑白红外)，具备 RJ45 网口，支持 10M/100M 网络数据和 SFP 光口，考虑球机安装路口，白光补光对车辆驾驶员有所影响，建议采用红外补光+本身设备星光功能；
- 镜头应支持不小于 22 倍光学变焦，焦段范围 6.5~143mm；
- 应具备 RJ45 网口，和 SFP 光口，支持 SFP 光口和 RJ45 网口的串接，摄像机能够直接连接光纤传输视频信号；
- 红外灯补光距离不小于 300 米，红外灯支持智能红外功能，补光角度能够随变焦摄像机成像视角同步自动调节，在照明角度范围内与成像水平视角误差≤10%；
- 应具备 5%抗丢包能力；
- 应具备 micro SD 卡插槽，支持不小于 128G micro SD/SDHC/SDXC 卡；
- 视频压缩标准:H.264/ H.265/MJPEG。
- 电器安全性：电源绝缘、耐压、电磁抗干扰性等均应符合电工电子产品相关标准。

- 供电条件：电压为 AV24V±25%，或 DC24V±25%。
- 气候环境适应性：外场设备应能在环境温度-40℃~+70℃，
- 密封及抗腐蚀性：设备应密封完好，具有防水、防尘、防止动物损坏，并在通用的盐雾、汽车废气及其他化学腐蚀的环境条件下长时间运行。
- 机械环境适应性：除了管线跟电缆线外，城市道路上安装的所有设备，都应能承受频率介于 10~50Hz 的冲击和振动。在承受道路车辆行驶产生的振动和承受维修时出现的敲击振动和摇动时，系统应能保持正常工作。
- 摄像机外壳防尘防水等级不低于 IP66；不低于 TVS 6000V 防雷、防浪涌、防突波。

5.5.2 光纤收发器

- 采用单模线路，FC 接口；
- 支持不少于 4 路 10/100 自适应网络信号传输；
- 支持 IEEE802.3、IEEE802.3u、IEEE802.3x 网络标准；传输距离≥60km；
- 光纤收发器的接收端采用插卡式结构，配合光纤收发器机箱使用。

5.5.3 光纤收发器机箱

- 采用 19 英寸标准机架式结构；全铝结构；
- 采用双电源冗余设计；
- 采用模块化插卡式设计，可使用的业务槽位不少于 17 个。

5.5.4 机箱基本要求

- 机箱制作的金属材料应具备抵抗腐蚀及电化学反应的能力，宜采用优质冷轧钢板。
- 箱体的钢板厚度不小于 2mm，机箱骨架不小于 2.5mm×2.5mm。
- 机箱内应具备安装稳压电源、光纤收发器、防雷器、电源、光纤终端盒、散热装置等设备的空间。
- 可适应户外恶劣环境，防护等级应不低于《外壳防护等级》GB4208-2008 中 IP54。
- 机箱安装好后，规格为 200mm×70mm 的光缆终端盒和各种电缆可从箱体外手井管进入机箱，但老鼠不能进入机箱。
- 机箱门为嵌入式，即机箱门关上后门和门框同一平面。

- 机箱锁采用三点卡式锁定机箱，上锁后机箱门的上下左用 10mm 的不锈钢条作锁舌卡住箱体使门不容易被撬开，钥匙必须采用通用钥匙。
- 箱体表面应喷涂防锈油漆，颜色与杆体颜色一致。
- 箱体正面应喷写“公安交通设施”字样，应使用华文细黑字体、使用警用蓝色字体，喷涂在箱体正面中央略偏上，可根据箱体大小做调整，应保证整体美观。
- 箱体进线孔处要求有胶套保护，以防止各种线缆被刮伤，并规范设置各类线缆的摆设。
- 机箱带有电源插座和空气开关，安装有温度自动控制系统、排气扇、防雷装置。
- 箱体的防腐蚀、防风、散热性等应符合实际使用要求，在正常情况下不应出现外观损坏、油漆脱落、温度过高导致设备损坏等问题。
- 落地式机箱尺寸宜采用 540 mm×750 mm×1100mm，其安装位置的选择以不妨碍交通为宜，有高压危险影响、电磁干扰严重、化学腐蚀和低洼积水处不能安装。落地式机箱基座应为混凝土结构，尺寸应满足实际使用要求，充分考虑牢固性、防水、防破坏等功能。
- 背杆式机箱尺寸宜采用 400mm×300mm×600mm，安装高度应不低于 3m，以防止被盗及被破坏。桥梁、隧道、高楼等壁挂安装的机箱，参考背杆式机箱的相关规范。

5.5.5 网络交换机（分控中心）

- 应用层级：二层/三层；
- 传输速率应支持 10/100/1000/10000Mbps；
- MAC 地址表不小于 16K；
- 不少于 48 个 GE 端口、2 个 10 GE SFP+端口。
- 网络硬盘录像机（分控中心）
- 支持不少于 256 路视频输入，接入带宽应满足实际接入需求；
- 应支持 ONVIF、PSIA、GB/T28181 等标准协议摄像机接入；
- 应支持 HDMI/VGA 视频输出；
- 具备不少于 8 个 SATA 接口，每个接口支持不小于 4TB 的硬盘；
- 具备不少于 2 个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口。

5.5.6 磁盘阵列（分控中心）

- 采用双控制器，每个控制器高速缓存不小于 4GB；
- 单台设备具备不小于 24 个盘位，可通过扩展柜扩展存储空间；
- 单块磁盘空间支持不小于 4TB，采用企业级 SATA 或 SAS 磁盘，支持热插拔；
- 支持 RAID0、1、3、5、6、10、50；
- 每控制器不少于 4 个千兆以太网口，可扩展 4×GE 或 2×10GE；
- 支持 RTSP、ONVIF、PSIA、GB/T28181、iSCSI、NFS、CIFS、FTP、HTTP、AFP 协议。

5.5.7 电缆与电线

- 视频信号、控制信号的传输，应根据系统要求选择线缆，线缆的选择应符合国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007 的相关规定。
- 供电电缆应采用多支铜芯、聚氯乙烯绝缘和护套（RVV）、线芯标称面积不少于 10mm² 的双芯线。
- 网线应采用不低于 Cat5e 级别的屏蔽双绞线（STP），选用优质 RJ45 水晶头。
- 电缆敷设时不允许在管道或交通井内有接头。
- 电缆两端使用相同的号码套管编码以便日后的维修。
- 电缆的连接部分要有足够的导体保证信号控制系统的全负载运行。
- 放线后每根电缆线尾端应独立密封，防止雨水渗入线内。
- 引向立杆、机箱的每根电缆应在相应的拉线井内留有余量。
- 线缆两端应设置标签，标签的内容包含“广州交警，交通监控系统，020-83112424”，中文采用黑体、数字采用 Times New Roman 字体，字体颜色为黑色。
- 标签采用 PET/PVC 材料，要求可防水、防油、不可撕破、耐高温、耐磨擦，粘贴牢固。
- 所有标签应保持清晰、完整，并满足使用环境要求。

5.5.8 供电

- 交通监控设施供电由走廊内敷设的交通管道和电缆供电。

5.5.9 监控摄像机的安装

- 监控摄像机一般安装于交通监控悬臂式 L 杆上或安装于智慧路灯悬臂是 L 杆上；
- 现状已有龙门架或信号灯杆的监控点，可采用门架或信号灯杆加装支架的方式安装；
- 所有安装摄像机的支架应设置避雷针接地保护。

第6章 智慧路口系统

通过智慧路口的建设，集成信号控制、信息采集、设备管理、信息服务等功能，建立覆盖指挥中心、路口和移动端的三级智能交通管控体系。一方面，可为进一步丰富和掌控信息数据提供前端集成手段。另一方面，智慧路口也将为车联网、无人驾驶时代的城市交通管控提供战略前期布局。

6.1 系统组成

智慧路口是在物联网技术框架下，结合路口的交通管理需求，形成“端-边-云”三层架构体系，实现以路口为核心的全息感知、路口赋能和宏观决策。

6.1.1 前端全息感知

构建前端泛感知体系，有效集成以信号控制主机、高清复合视频检测器、排队长度检测器、信号灯故障检测器、红外行人检测器等为主的路口泛感知体系，实现多维度、多来源、全要素的全息感知，为交管部门提供突发交通事件信息，满足交管部门对突发事件的确认和观察、对交通状态的巡视和主动发现交通问题的需要。

6.1.2 边缘近端服务

通过边缘赋能，实现交通数据、算力和算法的外场直接融合，实现路口周边设备精细化采集汇聚、设备联动、设备运行监控、实时分析、本地可视化。

信号干预：结合边缘计算和云计算的优势特点，在路口层面建立车道级、进口级和路口级的实时分析和预警模型，自动生成并执行信号配时优化方案。而中心层面则可基于区域的宏观交通 OD 数据进行交通流的平行仿真和区域协同管控，实现计算无处不在，管控相辅相成。

设备运维管理：实现资源集成管理、库存跟踪管理和流程精细管理，同时通过海量数据挖掘，实现系统质量智能感知和故障过滤、跟踪追溯，为交管部门提供现代化、信息化的智能设施设备管理手段。

6.1.3 云智能管控服务

实现对路口信号运行的实时展示，路口交通态势实时研判等。同时，通过平台实现路口设施、设备的资产运维管理与监控告警。



智慧路口系统架构图

路口的实时计算设备“交叉口主机”具备自动调节信号配时功能。云和边都可以对路口配时进行命令下发。但在中心，对于云和边设有优先级。若设边优先级高，则路口首先采用边的配时要求，反之亦然。优先级在中心云端是可以根据需求切换的。

6.2 智慧路口系统功能

智慧路口就是通过路侧赋能，让数据、算法和算力这三大要素靠近外场道路和终端用户，实现路口本地数据的实时处理和及时反馈，最终实现外场道路的全息感知、万物互联和路口自我智能管控。智慧路口系统还应具备如下功能：

6.2.1 路口全息感知

构建前端泛感知体系，进行人、车、路、设、环等多维度、多来源、全要素的信息感知，为交管部门提供突发交通事件信息，满足交管部门对突发事件的确认和观察、对交通状态的巡视和主动发现交通问题的需要。

6.2.2 信号控制优化

充分结合边缘计算和云计算的优势特点，在路口层面建立车道级、进口级和路口级的实时分析和预警模型，自动生成并执行信号配时优化方案；而中心层面则基于区域的宏观交通 OD 数据进行交通流的平行仿真和区域协同管控，实现计算无处不在、管控相辅相成。

6.2.3 路口秩序管控

充分利用端边 AI 计算能力和模型能力，对城市道路交叉口的机动车、非机动车和行人三类交

通参与者在路口的通行秩序进行智能监管。在云端通过和人口库、车辆库比对分析，对车辆和行人进行源头管理，同时对违法行为的时间和空间特征进行挖掘，提升对重点路口、重点对象和重点违法行为的打击能力，规范交通参与秩序，提升道路交通文明。

6.2.4 设备运维管理

实现资源集成管理、库存跟踪管理和流程精细化管理，同时通过海量数据挖掘，实现系统质量智能感知和故障过滤、跟踪追溯，为交管部门提供现代化、信息化的智能设施设备管理手段。

6.3 智慧路口系统主要设备

6.3.1 高清复合视频检测系统

高清复合视频检测设备系统在电子警察系统的基础上，创新增加一套视频交通参数检测控制器设备模块，该模块可将高清抓拍一体机实时采集的通过路口车辆数据交互至信号机，实现代替地感线圈的功能。模块通过 RS485 协议与摄像机通讯，利用 RS485/开关量/电感量三种交互方式与信号机实现数据通讯。可同时支持闯红灯、不按导向车道行驶、逆行、机占非、压黄线、违法变道、不礼让行人、人行横道线掉头、越线停车、大弯小转、左转不让直行、右转不礼让非机动车、路口滞留、人行横道线停车、加塞等多种违法行为抓拍，并针对每种违法类型的特点生成相应的违法伴随视频，改变路口单一闯红灯电子警察功能，用途更为广泛。

(1) 布设原则

高清视频复合检测器由高清抓拍摄像机、补光灯和终端主机组成，设备布设原则如下：

- 1) 高清抓拍摄像机和补光灯布设在交叉口进口道方向，距离进口道方向停车线约 18~28m。
- 2) 每台高清抓拍摄像机覆盖 3（含）车道，补光灯每车道 1 个，每超过 3 车道需增加 1 台高清抓拍摄像机和对应数量的补光灯。
- 3) 高清抓拍摄像机和补光灯采用横挑臂方式，面向交叉口，安装在路段中央。
- 4) 高清复合视频检测终端主机布置在交叉口综合控制箱内。
- 5) 结合智慧灯杆系统设置，尽量利用停车线后 18~28m 有满足安装条件的智慧灯杆横臂，可参考第二部分各标段照明工程图纸，具体安装位置以现场实际为准。若无可借用的长臂杆，则根据每个进口道实际的车道宽度，新建八角钢电子警察 L 杆安装。

(2) 典型设备布置

交叉口典型设备布置方案如图所示：



路口设备布设图

(3) 主要设备技术指标

1) 高清复合检测器

a、主要功能

- 支持闯红灯、不按车道导向行驶、逆向行驶、压黄线、实线变道、不礼让行人、人行横道线调头、越线停车、大弯小转、左转不让直行、右转不让非机动车、路口滞留、加塞、交替通行、连续变道、未按规定使用灯光、违法停车、遇前方排队等候或缓慢行驶在横道区域内停车等候、遇前方排队等候或缓慢行驶在网状线区域内停车等候、闯禁令、违法占用专用车道等违法行车抓拍功能
- 支持同时进行车流量、平均车速、车头间距、车头时距、车道空间占有率、车道时间占有率、车辆类型、车辆排队长度、交通状态等数据的采集功能
- 夜晚天气晴朗无遮挡，通过白光补光灯照射，可识别距离样机镜头 50m 处的目标轮廓和状态
- 支持 KMC 安全密钥与 AES256 码流加密设置选项
- 支持智能算法动态加载，加载过程中，视频业务不中断
- 支持图片抓拍和视频双快门模式，并且多个快门相互独立，可以单独设定参数
- 支持红绿灯信号视频检验功能，具备车辆闯红灯捕获功能

- 支持识别不低于 24 种车型，包括两厢轿车、三厢轿车、轿跑、小型轿车、微型轿车、客车等
- 支持自动识别背光、运动速度、雾（雨）天、正常等场景，并能在 <1s 的时间内快速自适应调整相应的图像参数
- 具有图像诊断雪花、偏色、画面冻结、增益失衡、摄像机抖动、条纹噪声、场景变更、虚焦检测设置选项
- 支持机动车、非机动车、行人等目标检测功能，可最多检测出 60 个同时出现在视频图像中的机动车、非机动车及行人等目标

b、技术参数

- 工业级，1 英寸 GS-CMOS 高清摄像机
- 像素：900 万
- 图像尺寸：4096×2160，帧率 30/25fps 可设置
- 处理器：内置 GPU 处理模块
- 曝光时间：1 微秒~125 毫秒范围（通过命令设置，逐微妙可调）
- 自动增益控制：0dB~50dB
- 帧频：≥25 帧/秒
- 最低照度：彩色模式≤0.0002lx，黑白模式≤0.0001lx
- 视频压缩标准：H.265
- 图像设置：饱和度，亮度，对比度，白平衡，增益通过软件可调
- 具有码流平滑、带宽自适应、TCP 智能加速、流量整形等网络优化设置选项
- 偏振镜：内嵌偏振镜，昼夜成像清晰
- 镜头接口：C/CS 接口
- 存储功能：支持 SD/SDHC
- 支持协议：TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, RTP/RTCP, 支持 FTP 上传图片
- 通讯方式：2 个 RJ45 以太网口，4 个 RS485 接口，4 路开关量输入，4 路开关量输出，3 路电平量输出，1 路音频输入，1 路音频输出，1 个 SD 存储接口
- 具备时钟同步功能（与主机的同步周期不小于 1 次/小时）
- 供电：AC220V±20%，功耗≤25W
- 防护等级：IP67

- 工作温度：-45~80℃

2) 高清复合检测器控制主机

- CPU：主频不低于 2.4GHz
- 内存：大于等于 4GB
- 硬盘：256GB 固态硬盘和 4TB 机械硬盘
- MTBF：50000h
- LAN：2 个千兆以太网口，4 个 RS232/RS485 接口
- 内置看门狗可自动复位
- 嵌入式 Linux 实时操作系统，支持 VGA/HDMI 显示
- 支持 RTSP/ONVIF/GB28181 协议，兼容多种摄像机接入
- 具有内置时钟显示面板，能同步显示主机时钟（精确到秒），并具备手动调整功能。
- 支持保存图片压缩比设置
- 具有接收黑名单后进行实时比对和报警功能
- 必须配置特定号段车辆管控（外地号牌）、黑名单车管控（如高污染车管控，含黄标车）功能，具有 120 万辆车的处理能力
- 单台主控制可接入不少于 16 个车道或不少于 12 台相机数据的能力。
- 具有系统故障检测功能，并实时回传中心系统，具备在野外高污染、多尘、高低温的恶劣环境下长时间可靠工作能力，支持 NTP 功能；能识别检测摄像机的故障状态和前端设备的故障状态，并实时回传至中心
- 配备无线路由设备，支持通过无线方式接入
- 具有图片合成、扣取特征图片的功能，支持设置图片合成方式
- 功耗≤35W
- 工作温度：-30℃~+40℃

3) 分布式智能管控主机

包含外场智能感知和终端数据采集，接入管理转发，外场感知设备可信接入，设备智能运维，本地实时联动干预能力等功能。

- CPU：Cortex®-A53，4 核 1.6GHz；
- 内存：≥DDR4 4GB；
- 存储：板载 16GB，支持 1 个 6T 机械盘位扩展；

- 外部接口：RJ45*2，USB*2；
- 工作环境：各种苛刻的户外环境下稳定正常运行；
- 工作湿度：5%~95%；
- 防雷：内置防雷，支持严酷的户外使用环境；
- 安装方式：平放安装，预留固定空位；
- 操作系统：Linux 系统；
- 可扩展模块：支持 Lora、Zigbee、Wifi、4G、GPS 等多种扩展模块；
- 具备系统故障检测、系统校时、通信续传、心跳检测、时钟同步、中心管理功能；
- 具备 12 灯组（36 灯盘）实时状态信息采集功能和相位提前、插入、延迟和跳跃 4 种路口本地信号干预联动功能

6.3.2 排队长度检测系统

(1) 设计原则

- 1) 综合多项指标，本工程拟全部采用雷达方式进行排队长度数据的采集。
- 2) 雷达排队检测器布设在交叉口进口道、面向来车方向，位于路段中央，距离进口方向停车线约 18~28m。
- 3) 每套雷达排队检测器覆盖 8（含）车道，每超过 8 车道需增加 1 套雷达排队检测器。
- 4) 雷达排队检测器与高清复合检测器共杆安装。

(2) 典型设备布置

排队长度检测器的布置可参照下图所示。雷达排队长度检测器，用于采集每个交叉口进口方向、不同车道 200 米范围的交通流信息，实现检测路口车辆排队长度。



雷达排队长度检测器布置效果图

(3) 主要设备技术指标

雷达排队长度检测器技术指标要求如下：

1) 功能要求

- 采用 FMCW 雷达多目标检测与跟踪技术，提供 0~200 米范围内不少于 8 根（含）车道的流量、速度、存在、占有率、排队长度、车型分类（4 种及以上按车辆长度分类的车型）等信息；
- 数据处理周期：1~3600 秒范围；
- 检测存在：模拟单或双线圈检测静止或快移的车辆；
- 具有可靠、稳定的全气候性能，适用于任何天气，包括雨、雾、雪、大风、冰、灰尘等；
- 具有为手提 PC 加载简易程序实现全编辑、多应用功能；
- 功率消耗≤10W。

2) 电源要求

- 12-24V 交/直流，220V 交流（可选），支持太阳能供电方式供电；
- 过压保护标准：IEC1000-4-5，EN61000-4-5。

3) 探测能力

- 覆盖范围：0~200 米范围内，不少于 8 根（含）车道；
- 分辨率：0.38 米；
- 探测时间：50ms；

- 探测距离：垂直角度 12 度，水平角度 36 度。
- 4) 测量精度
- 车流量精度 95%;
 - 平均速度精度 90%;
 - 时间占有率 95%;
 - 排队长度 90%;
- 5) 内存
- FLASH 内存不少于 8MB;
- 6) 通讯接口
- 提供以太网口和光电隔离的 RJ45、RS232 或 RS485;
- 7) 工作环境
- 温度：-40° ~ +85° ;
 - 湿度：0~95%;
 - 振动 300Hz (0.5g 加速度);
 - 震动 10g (11ms 半正弦波);
 - 风力达到 60mph;
 - 符合国标《交通信息采集 微波交通流检测器》GB/T 20609-2006。

3、工业交换机

(1) 千兆工业以太网交换机（4 光 8 电）

整机提供 12 千兆端口接入，8 个 10/100/1000M 电口，4 个千兆 SFP 光模块口，交换容量 $\geq 36\text{Gbps}$ ，包转发率 26.7Mpps；内置电源，无风扇设计，全铝外壳，精密网管，工作温度-40~85 度，湿度 5~95%RH，支持导轨式/壁挂式两种安装方式，DC/AC 供电可选，包含 10km 与 40km 长距离单模双纤宽温光模块与路口及机房对接。

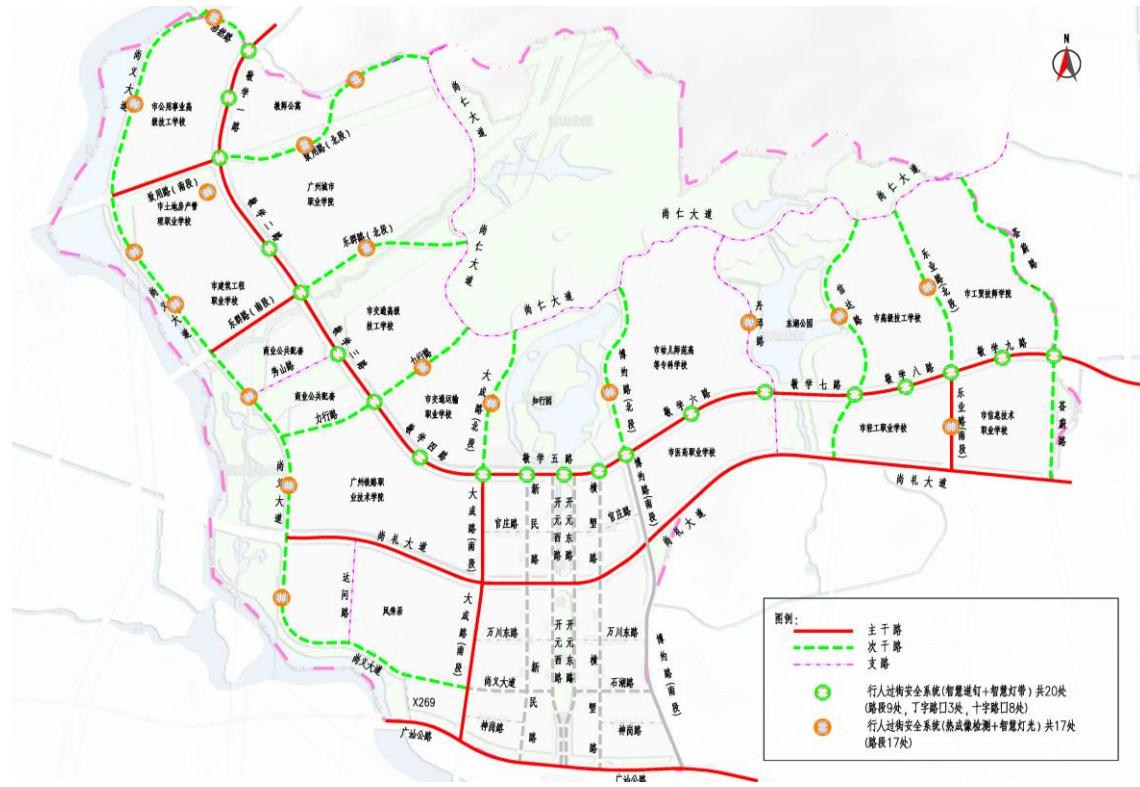
(2) 千兆工业以太网交换机（2 光 4 电）

整机提供 6 千兆端口接入，4 个 10/100/1000M 电口，2 个千兆 SFP 光模块口，交换容量 $\geq 18\text{Gbps}$ ，包转发率 13Mpps；内置电源，无风扇设计，全铝外壳，精密网管，工作温度-40~85 度，湿度 5~95%RH，支持导轨式/壁挂式两种安装方式，包含 10km 单模双纤宽温光模块与汇聚端对接。

通过灯具信号接口，将行人过街行为信号发送至智慧路灯，实现行人过街时段照明亮度自动感应提高，使行人过街斑马线区域亮度明显高于路段其他区域，提升行人过街安全性。

7.3 建设方案

本次行人智慧过街系统设置在敬学路全线灯控过街路口及其他道路的非灯控过街路段，敬学路沿线路口采用“灯控+道钉+灯带”方式，共设置点位 20 处，其中路段 9 处，T 字路口 3 处，十字路口 8 处；其他非灯控行人过街路段采用“行人检测器+智慧照明系统”方式，共设置 17 处。



行人过街安全系统布设图

7.4 主要设备

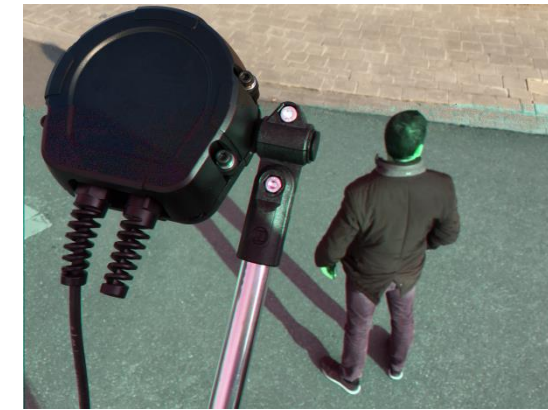
行人过街安全系统主要包括以下设备：行人检测器、行人检测控制箱、智慧道钉以及智慧灯带。

7.4.1 行人检测器

行人检测器通过使用热成像传感器，并内嵌检测行人及自行车的视频检测算法，检测等待/靠近路口或者在斑马线上行走的行人。检测输出可以灵活控制交通信号灯或者警示装置，例如埋设于道路上的闪烁道钉。用于检测行人及非机动车，提高行人通行安全及交通流效率。



行走行人检测



路旁等待行人检测

检测静止及移动的行人：行人或者自行车在检测区域内等待或者按指定方向移动，检测器会提供报警。

检测移动行人：只要行人或者自行车在检测区域内按照指定的方向移动时，检测器就会输出报警。横向进入检测区域的车辆是不会被检测。

检测静止行人：只要行人或者自行车在检测区域内静止等待时，检测器会给出报警。在同一区域内移动的行人不会被检测到。

在交通信号灯控制路口，检测器通过对路段行人等待区的行人进行检测，检测到行人存在或行人占有率后发送信号给信号控制机。信号机通过当前运行的协调绿波状态决定目前或延迟对行人灯及LED进行控制放行。在行人放行阶段，会通过检测器对过街的动态行人进行跟踪并结合协调方案决定是否延长行人放行时间以确保行人完全通过。

红外热成像合理利用了所有事物均能散发热量的原理，将肉眼不可见的热能转化为图像。红外热成像相机即使夜间也能发挥如同白昼般的侦测效果，在夜晚拍摄清晰的图像，无需安装辅助设备，例如照明灯或红外、激光发光器。热能可以穿透许多障碍物，包括烟雾、尘埃、薄雾。使用红外热成像相机可穿透雾霭，发现雾色中的车辆或行人等。红外热成像行人检测器采用非接触式（地面上）检测。系统由热成像摄像机和视频行人检测模块构成。

主要技术指标如下：

- 热成像摄像机和视频行人检测模块采用集成一体化设计，即热成像摄像机与视频行人检测器集成于一体化防护罩内。
- 检测正在过街的行人。当有一人或多人预设的检测区中横过马路时，检测器将联动路面道钉控制系统按照一定亮度和频率进行闪烁。红外热成像行人检测器完全过滤检测区域中出现的机动车。

- 通过人体的红外光（热量）检测行人存在，夜间检测无需任何补光设备
- 单台设备的检测范围不小于 12x6 米。
- 系统设置通过软件完成。一旦设置完成，视频检测器能够不依赖于计算机独立运行。更改设置时不影响正常检测
- 检测器内置 wifi 模块，可通过手机、平板电脑等进行无线调试。
- 检测器有多种视频格式可选：H. 264、MPEG-4 或 MJPEG
- 外壳防护等级不低于 IP67。
- 功耗不大于 8W。
- 行人存在检测率≥99%。

7.4.2 行人检测控制箱

行人检测控制箱包括行人检测器接口模块、闪光道钉控制板



实现以下功能：

- 通过接口板为各个前端的行人检测器检测器供电；
- 接口板接收行人检测器检测信息（视频/检测结果信号）进行处理，输出驱动控制信号，驱动行人通行信号灯、警示标志及闪光道钉等外部设备；
- 提供调试、设置接口，用于连接笔记本电脑。

7.4.3 智慧道钉

当有行人或非机动车过街时，闪光道钉接受行人检测控制箱的触发指令变色，提示过往车辆减速礼让，当没有行人或非机动车过街时，闪光道钉变暗。



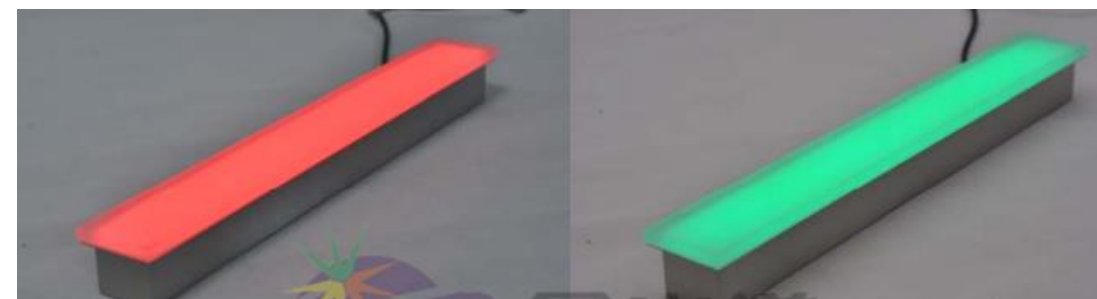
地埋式道钉警示灯

主要技术指标：

- 供电方式：DC12V、DC24V
- 显示颜色：红色、绿色、黄色（其他颜色可选）
- 显示器件：超高亮防雾 LED；
- 可视距离：>800 米；
- 使用寿命：有效使用>5 年；
- 工作环境：-40℃~+80℃；
- 抗压大于 30 吨。

7.4.4 智慧灯带

本项目在主干路交叉口及路段过街的人行横道迎车方向增加地埋式道钉警示灯，在人行道边增加与人行横道同等长度的地埋式信号灯带。提高行车安全性。道钉警示灯（白色）及人行横道信号灯带与信号机连接，行人红灯亮时，道钉警示灯不发光，信号灯带为红色；行人绿灯亮时，道钉警示灯发光，信号灯带为绿色。



地埋式信号灯带

第8章 动态限速管理系统

针对具备商业、娱乐、文化、居学等综合性多元化服务的片区，采用“动态限速管理”的超前理念和先进技术，将所有道路的限速标志升级为动态限速标志，实施“进入区域→区域内通行→接近目的地”的逐级降速，兼容未来分时段、分区域的动态限速管理，以慢行需求特征为导向，对道路空间和路权进行动态管控。

8.1 系统功能

动态限速管理系统是根据前面感知系统采集的道路交通流量、过街行人、交通事故、天气环境等信息，通过可变限速标志、及路侧可变信息标志实现不同区域、不同时段限速管理，提前对车辆进行预告提示，降低道路安全隐患，提升道路资源的可调控能力。

控制方式：系统采用一级控制模式，所有信息均可由管理中心通过控制主机和消息数据发布服务器发布到每个可变限速标志，同时具有最高权限和审批功能。

数据管理：系统具有对发布信息、系统日志、屏体工作状态日常数据管理的功能。各类信息以及日志记录可按照需求将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。

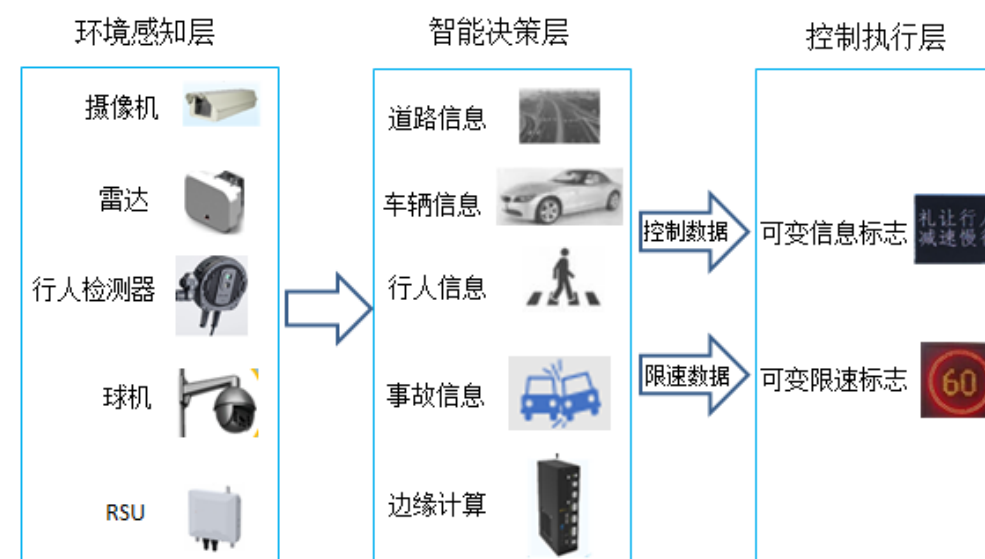
实时检测：系统具备的实时检测功能，包括硬件、发布的数据、通讯链路自检。

8.2 系统构成

动态限速管理系统由管理中心监视控制设备、前端感知设备、可变情报板、可变限速标志以及传输通道组成。管理中心分析全面感知系统采集的车辆、行人、交通事故、天气环境等信息，将相关的预告提示显示到可变情报板、将需要调节限速值的信息反馈到可变限速标志。



动态限速管理系统前端示意图



动态限速管理系统组成



8.3 可变限速标志技术参数

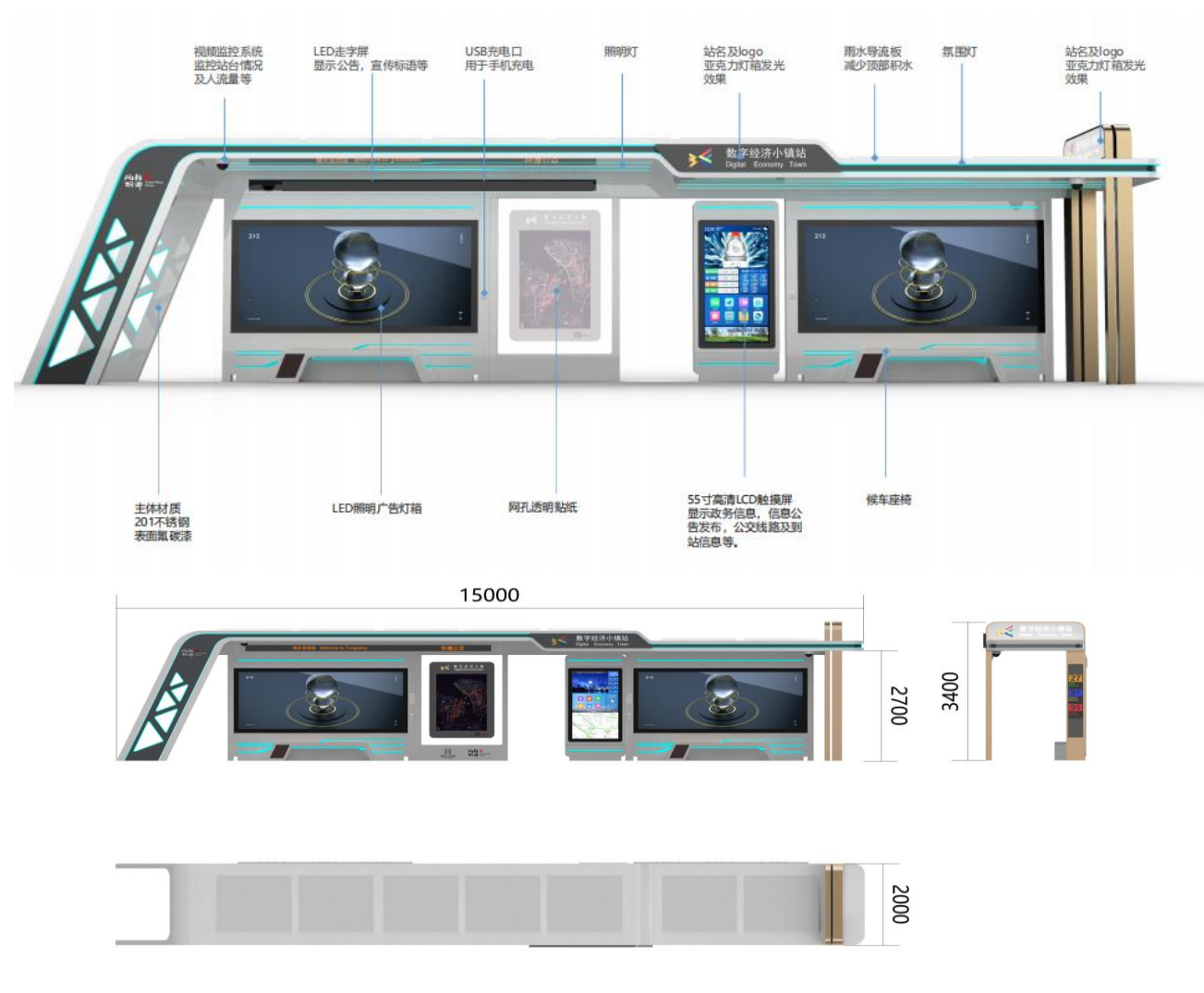
- 板面亮度可能根据外界照度自动调节，无眩光现象，视距应不小于 200m；
- 可变限速标志应具有故障自检功能；
- 可变限速标志防护等级不低于 IP65；
- 显示尺寸：D120cm；
- 灯箱材质：内外双层电解板，表面喷漆

- 安装方式：附于智慧灯杆或单独立杆,净高 2.5 米
- 防护等级：IP65
- 功耗：500W/m²
- 发光亮度：大于 10000cd/m²；
- 亮度调节：手动、程控、自动三种模式；
- 视距离：静态 300m，动态 250m；
- 通讯方式：异步、半双工；
- 通讯接口：RS232，RS485，以太网；
- MTBF 寿命：大于 10 万小时；
- 工作温度：-40℃~+70℃；
- 工作湿度：10%~95%；
- 工作电压：200-240VAC50HZ；
- 显示从 10km/h~设计车速按 10km/h 步进的限速值；
- 可视角度：±30 度；
- 24 小时全天候连续运行

第9章 智慧公交站台系统

9.1 系统概述

本项目公交站点作为校园特色智慧车站示范应用，建设智慧公交站台，以交通微枢纽的理念，集成报站 LED 屏、触摸交互屏、USB 充电、视频监控、WiFi 服务、预留自助售卖机（可放置自助饮料售卖机、口罩售卖机、共享雨伞）等服务设施取电口，面向市民提供便捷的公交信息服务，舒适安全的空间体验。与公交原有调度平台对接精准检测车辆到站时间，为公交线路优化、车辆调度提供数据支撑，助力打造贴合师生便利出行与便民生活需求的公交运营服务。



9.2 系统组成

整个系统包含候车亭硬件、智能化电子站牌显示终端（LED 显示屏、55 寸触摸屏）、语音播报模块、视频监控模块、智能候车亭核心运行控制模块、无线 WIFI 模块、USB 充电模块、网络通讯模块与电力供应模块。

9.3 系统功能

智慧候车亭在乘客候车时提供舒适的候车座椅，遮风挡雨的基础上，提供便利的乘客信息服务功能。

9.3.1 公交线路及到站信息显示

通过前端候车亭中的 LCD 屏显示该站点线路所有车辆到离站数据的展示。

9.3.2 政务、公告、媒体广告展示功能

本项目中可以最大化利用现有资源进行政务公告及广告媒体展示，提升候车亭高附加值。主要资源以下几种：

- 电子牌中 LCD 显示屏中预留动态广告区域，静态图片区域，滚动文字区域。
- 两侧灯箱背面预留了整幅纸质媒体广告区域。

9.3.3 全天候视频监控功能

通过候车亭内部 2 台高清网络摄像机对站台进行全天候图像监视，可以给运营部门调整运力提供视频图像依据，实现站台安全监管。

9.3.4 触摸交互查询功能

通过候车厅内部一台 55 寸触摸型 LCD 显示屏进行交互查询，可查询公交信息、周边景点、学校等信息，也可进行电子图书借阅，政府公益信息查询。

9.3.5 多媒体语音播报功能

- 对公交到站的信息通报，可便于乘客了解到站信息；
- 通过后台编辑实现前端对乘客安全注意事项的语音提醒；
- 及时插播应急安全事件，同时亦可对不法份子进行威慑；
- 可通过后台进行音量控制，保障不同时间段语音质量及避免扰民情况发生；

9.3.6 便民手机充电功能

候车亭内部集成手机充电模块，可以为市民在等候公交车时提供手机充电服务，解决乘客因手机没电而出现焦虑情绪。

9.3.7 便民 WIFI 功能

候车亭内部集成 WIFI 热点功能，可以为市民在等候公交车时提供手机 WIFI 上网服务。

9.3.8 预留自助售卖机功能

候车亭内预留自助售卖机，包括自助饮料售卖机、口罩售卖机、共享雨伞等便民设施接电口；满足师生出行生活便利需求；

9.3.9 远程控制功能

- 可以实时监测候车亭设备工作情况
- 可以远程设置灯光照明自动开关时间
- 可以远程设置 LCD 显示屏自动开关时间
- 可以远程监测候车亭内部设备网络工作状态，通过后端平台进行实时监控，出现网络异常可在平台中进行提醒并自动调整设备异常修复操作。

9.4 建设方案

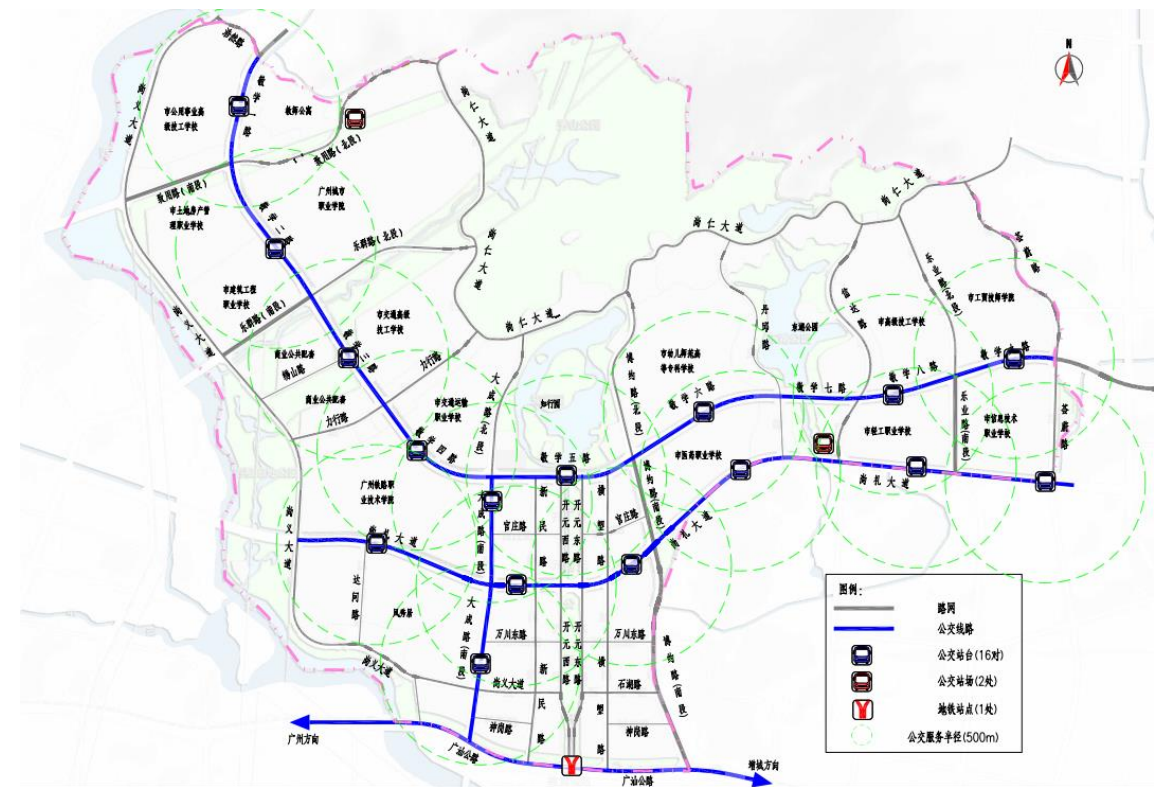
9.4.1 总体布设

科教城设计范围内共设置智慧公交站台 16 对（32 座），其中敬学路设有 8 对（16 座），尚礼大道有 6 对（12 座），大成路有 2 对（4 座）；另外，设计范围内设有公交场站 2 处，一处为位于致用路（北段）的城建组团公交首末站；另一处为位于尚礼大道-信达路交叉口第二象限的工业信息化组团公交首末站。

本项目选取 16 对公交站点作为校园特色智慧车站示范应用，建设智慧公交站台，以交通微枢纽的理念，集成报站 LED 屏、触摸交互屏、USB 充电、视频监管、WiFi 服务、预留自助售卖机（可放置自助饮料售卖机、口罩售卖机、共享雨伞）等服务设施取电口，面向市民提供便捷的公交信息服务，舒适安全的空间体验。

本次智慧公交站台参数应满足接入增城区最新搭建中的后台要求；本次设计预留公交调度、基

础信息、动态信息接口，建议相关公交线路配套客流监测、智能监控等设施。



9.4.2 站台外观描述

车站整体以科技蓝颜色作为站台的框架的色调，配以暖、冷或木色作为站台的搭配色，体现现代化的色彩搭配，切割几何的造型框架使得候车亭设计更科技更便利，符合校园特色。



站台效果图 1

审定：段小梅

审核：张晓瑾

校核：林鹏金

编制：杨永捷



站台效果图 2

9.4.3 建设依据

在本项目的设计、开发和实施过程中，将参照以下规范和标准进行：

- 《机械防盗锁》GA/T73—2015
- 《信息技术 软件工程术语》GB/T11457-2006
- 《信息技术 软件生存周期过程》GB/T 8566-2007
- 《城市公共交通工程术语标准》CJJ/T119-2008
- 《电子设备雷击试验方法》GB/T3482-2008
- 《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208-2017
- 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
- 《国家基本比例尺地图图式 第 2 部分：1:5 000 1:10 000 地形图图式》GB/T 20257.2-2017
- 《有线电信终端设备防雷技术要求及试验方法》YD/T 993-2016
- 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016
- 《GB/T 16656.28-2010 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 28 部分：实现方法》
- IEEE 的标准：802.3、802.3u、802.1d、802.1q

其他相关的标准与规范以及如有新标准规范发布，遵循最新标准规范，未详尽之处，须严格按

照国家建筑行业标准执行。

9.5 主要设备

9.5.1 钣金结构

1. 公交站亭钢结构

顶棚四周框架采用镀锌方管加工焊接成型，顶棚连接插件采用镀锌方管加工焊接成型。

顶棚封板采用平铺铝板，铝板整体表面采取除锈、抗氧化、防锈处理后表面处理采用静电热喷涂工艺。

顶棚主骨架镀锌方管加工焊接成型，整体表面采取除锈、抗氧化、防锈处理后表面采用静电热喷涂工艺。

2. 亭内大小广告灯箱

立柱 4.0mm 不锈钢方管焊接树型造型。顶棚周边 3mm 铝板阴刻花纹。3mm 不锈钢冲压成型。整体氟碳烤漆。

灯箱双面开启，使用不锈钢铰链连接，配备气动弹簧开启时方便省力，便于维修；关闭后严实，灯箱盖四周贴有密封条，防水效果好，并且采用专用不锈钢拉杆锁具，打开关闭方便。

整体表面采取除锈、抗氧化、防锈处理后表面表面采用高温静电喷涂工艺，电子站牌箱体防撞等级、谐波电流测试、安全性能测试应符合相应标准。

3. 防撞柱

不锈钢圆柱形、带 LED 灯带，夜间发光。

防撞柱采用厚度为镀锌钢管外包镀锌板装饰整体表面采取除锈、抗氧化、防锈处理后表面处理采用静电热喷涂工艺。定制配备预埋件设备，达到穿过冻土层，能抗风 12 级以上。

4. 预埋

预埋件采用 5#镀锌角铁焊接成整体框架，接地杆采用镀锌角铁长 1.6m 打入地下，头部与预埋件牢固焊接。基础底部铺设混凝土垫层，待垫层强度达到 75%设计强度以上后在其表面铺设预埋件地脚和框架，后浇筑混凝土，混凝土浇筑过程中用振捣棒振捣密实，待混凝土初凝后终凝前二次浇筑混凝土，混凝土中加入微膨胀剂，增强混凝土的密实度及强度。

9.5.2 电子站牌显示屏

1. 显示屏

- 面板类型：工业级 55 英寸 LCD 背光液晶；
- 分辨率：≥1920*1080；
- LCD 液晶屏背光恒流电源板能支持背光电流、电压采集功能，能够向集中控制器输出相关数据；
- 背光冗余：LCD 液晶屏需支持多路背光冗余切换设计，保障一定比例的背光由于光衰或损坏后能够自动切换冗余背光补充亮；
- 屏幕比例：16:9；
- 响应时间：8ms；
- 亮度：大于或等于 2000cd/m2；
- 对比度：2000:1；
- 显示色彩：16.7M-8bit；
- 自动背光系统：随环境亮度自适应调节背光，节约能耗，减少液晶屏发热；
- 工作温度：-40℃~70℃；

2. LCD 控制器

CPU 及操作系统	四核 Android5.0 以上
主频	1.6G 及以上
运行内存	DDR3 2G 及以上
存储	8GB 及以上
LVDS	支持 1920×1080 全高清输出，支持横竖屏转换
板载背光	支持 3.3V5V12V
网络	具备 RJ45 千兆网口，支持 Ethemet
图像旋转	支持 0 度 90 度 180 度 270 度手动/自动旋转
系统看门狗	支持软体，硬体看门狗
周边设备	Dclass 超大内置喇叭，10W*2
	支持红外遥控器
	支持 LVDS，HDMI 界面显示幕
	2 个 USBHOST1 个 USBOTG
	4 组 IO 检测口
	SD/TF 卡，最大支持 64GB

3. 触摸膜

55 寸多点触控膜，透光率 94%，厚度 0.2mm，改良型投射式自电容感应技术，穿透 3~10mm 厚度的玻璃，支持穿透普通钢化玻璃、AR 玻璃、AG 玻璃，±2mm 定位准确性，4224 个传感器个，扫描速度>90p/1ms，供应电压 5.5v，安全距离为 2mm，工作温度为零下 20 至+80° C，工作湿度为 0 至 95%，输出接口 HID-USB，输出方式 USB2.0。

9.5.3 视频监控系统

本项目利用有线通信技术，同时结合先进的数字视音频压缩技术，将智能候车亭周边区域监控现场图像传送到管委会智控道路管控普通。

监控系统包含 2 台户外防水摄像头，硬盘录像机，硬盘链路。

1. 户外防水摄像头

选用 2 台固定式带红外夜视功能的摄像头，可以对公交站台及周边区域进行 24 小时有效监控。

- 分辨率高，200W，图像清晰、细腻，
- 红外夜视，实现昼夜监控，
- 支持背光补偿功能，
- 支持自动白平衡功能，色彩还原度高，图像逼真，
- 信噪比高，图像画面干净、悦目，
- 支持自动电子快门功能，适应不同监控环境，
- 支持自动电子增益功能，亮度自适应。

摄像头	像素数值：有效像素 2500 万像素；
	信噪比：≥55dB；
	宽动态：≥120db；
	图像传感器：1/3” CMOS；
	日夜模式：自动 ICR 彩转黑
	应用编程接口：支持软件集成的开放式 API，支持标准协议 (ONVIF、PSIA、CGI)、支持 GB/T28181 协议；
	浏览器：支持 IE7+, Chrome18+, Firefox5.0+, Safari5.02+浏览器、支持多国语言；

红外有效距离：≥20 米；
视频接口：1 个 RJ45 以太网接口, 10/100M 自适应以太网口；
使用寿命：大于 5 年；
平均无故障运行时间 (MTBF)：大于 20000 小时；
工作环境：-40℃-70℃，湿度<90%（无凝结）。
前段存储设备容量≥1T；

- 串口：支持 RS485/RS232/RS422。
- 支持在线检测，在线维持，掉线自动重拨，确保设备永远在线。内嵌看门狗支持设备运行自检技术，设备运行故障自修，链路检测功能支持发送心跳检测包检测，断线自动连接。
- 站牌通讯掉线重连：≤30 秒。第三方权威机构出具带有 CNAS 标志检测报告复印件；

9.5.6 照明系统

- 采用最新 LED 对射照明系统，恒流源供电，不占空间，光线均匀，更换方便，采用优质散热器。
- 耗能是一般日光灯的 20%，普通点阵式 LED 照明的 70%。光照强度高，无电磁干扰和辐射
- 使用寿命长不含汞、铅等重金属，绿色环保的首选
- 安装方便，可单独使用体积小、重量轻、功耗低、发热量小
- 颜色一致性好，发光角度大
- LED 灯条长度：不限
- IP 等级：A 级
- LED 灯珠功率：2W / 颗
- 配用电源：蓄电池
- 工作电流：~0.2A/颗
- 工作温度：-20~50°
- 光源寿命：10 万小时
- 最大串联：8 根
- 灯光颜色：白
- 光通量：180-220LM
- 色温：6000-6500K

9.5.7 恒温散热系统

- 规格尺寸：25mm~172mm；
- 供电电压：24V；
- 风量范围：≥300CFM；

9.5.8 智能候车亭运行集中控制系统

2. 硬盘录像机

- 硬盘录像机主要将摄像头的视频信号存储在本地硬盘中，以方便在网络中传输，
- 压缩处理功能：支持 PAL/NTSC 制式视频信号输入，
- 采用 H.264 视频压缩技术，
- 支持 1 路视频信号，可实现每秒高帧率的独立硬件压缩，视频压缩标准不仅支持变码率，而且支持变帧率, 在设定视频图像质量的同时，也可限定视频图像的压缩码流，
- 支持多种分辨率，包括 D1、Half-D1、CIF、QCIF、VGA、QVGA、QQVGA 等，
- 支持图像 LOG、日期和时间、名称显示，
- 支持水印（WATER-MARK）技术。

3. 硬盘

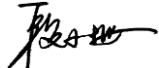
监控级硬盘，1T 容量。存储时间要求 10 天以上。


9.5.4 语音播报模块


当车辆即将到达本站时，电子站牌可以通过语音进行播报，提醒候车者做上车准备，并且语音音量可以通过远程进行控制，也能根据时间进行自动设置，防止扰民。并对重要公众广告信息进行播放，在每个站台设置 1 组喇叭，用于电子站牌报站声音提示。

9.5.5 无线路由器

- 采用金属外壳，防辐射，抗干扰，外壳和系统安全隔离。
- 内置 4G 工业级模块，移动、电信、联通完全兼容。
- 网络接口：≥1 个 WAN 口，≥4 个 LAN 口，内置 1.5KV 电磁隔离保护。

审定：段小梅 

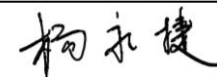
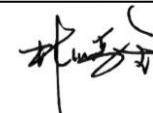
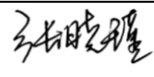
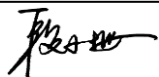
审核：张晓瑾 

校核：林鹏金 

编制：杨永捷 

电子站牌集中控制子系统是整个智能化电子站牌的核心，它集成了通讯、显示屏状态管理、电子站牌照明开关管理、门禁报警管理、温控管理，风扇转速监控，设备工作电流监控，故障回传管理，时控管理等多种接口，可远程升级，保证智能化电子站牌发布信息的准确性及系统运行的稳定性。

静电放电抗扰度试验符合 GB/T17626.2-2006 测试要求，集中控制器具有液晶显示屏显示设备参数功能，可以查看设备的 IP 地址、端口号、设备的日志信息，集中控制器具有控制设备蓝牙通讯功能，须提供第三方权威机构出具带有 CNAS 标志检验报告。



第10章 动态交通信息发布系统

10.1 系统概述

交通信息发布系统是指通过一定的信息传播媒介，向交通参与者提供城区道路的实际运行情况，提醒、建议或控制交通参与者选择最佳的行走路线，避免和减少行程延误和损失的一种交通控制方式。交通信息发布系统是一种主动式的交通控制方式，其最大特点是通过传递情报消息引导和控制交通参与者的交通行为，以达到交通安全、畅通、有序的控制目的。

目前主流交通信息发布方式主要有户外 LED 交通信息发布标志、交通广播电视发布、互联网站发布等多种诱导形式。

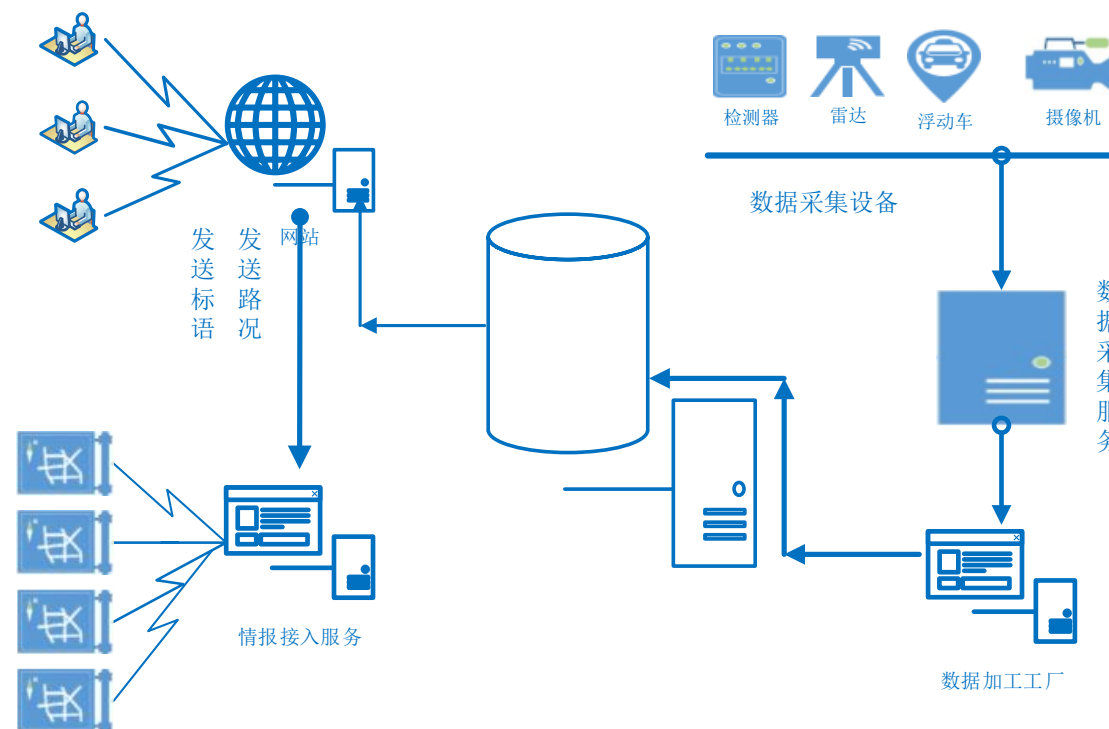
LED 交通信息发布系统是国内外大都市应用最广泛的一种交通信息发布媒体。LED 交通信息发布标志主要实时显示道路交通状况及相关信息，如某交叉口或路段的交通拥堵、某地点发生交通事故、某路段的大约行驶时间、某停车场有无空余泊位、环境噪声、污染和天气情况等，向驾驶员提示最佳的行驶速度、提醒交通参与者选择合适的交通路线等。LED 交通信息发布标志可及时向交通参与者发布了有关的交通信息，使交通参与者及早采取对策，从而可以达到有效缓解、疏导和控制交通的目的。

本次交通信息发布系统主要建设 LED 交通信息发布系统，分为两部分，一是道路可变信息情报板，二是附着于智慧路灯的 LED 信息屏，该子系统接入智慧平台，实现各类信息实时发布。

10.2 系统组成

交通信息发布系统是以智慧平台为依托，通过实时接收来自系统平台的交通数据，融合多源基础交通流数据，应用道路交通状态判别算法，由此获取交通诱导区域内的实时交通状况信息，并依据诱导条目生成策略自动将所获取的实时交通状况信息生成相应的表达道路交通状况的文字或图形诱导节目，然后依据诱导策略将产生的诱导节目通过通信网络自动下发到相应的诱导屏体，实现诱导屏体诱导节目的动态显示，以引导出行者合理选择行车路线，从而达到缓解拥堵、快速出行的效果。

交通信息发布系统采用信息采集、处理及发布三部分，通过地磁、微波、视频和线圈检测器等采集设备采集车流量等相关信息；信息采集和处理部分由智慧平台完成；信息发布部分的主要信息发布载体为诱导屏——分别为大 LED 诱导屏和小尺寸诱导屏。



交通信息发布系统架构

10.3 系统功能

交通诱导信息板形式可为图形和文字相结合，板面形式也可以全部为文字，可按照路网结构及发布需求不同优化选择。统筹考虑中心区的交通情况，引导道路交通均衡交通流，实现主要道路交通分担的平衡。发布道路施工、天气变化等便民生活信息，提升居民出行的服务水平。

10.3.1 显示屏功能

显示屏的显示功能基于一种播放表格式。这种播放表格式类似于节目单，它首先定义在此播放表中有多少条显示内容，然后对每条显示内容再具体定义其所要显示的字符串、出字方式、出字速度、停留时间等等。在字符串中通过转义符又可定义其所要显示的坐标位置、字体、大小、字间距、颜色、闪烁时间等属性，以及是否要在某些位置上显示某些图标。通过以上要素，实现了显示屏的固定显示和可编程显示：

- 1) 固定显示：多种固定显示内容以点阵形式永久存储在计算机中；
- 2) 可编程显示：为可在控制台上编辑的信息。此类显示可在正常运行时更换。根据道路交通状况，将其它需显示信息输入计算机，并下发至显示屏显示。
 - 出字方式有：清屏（全黑）、静止显示、左移、右移、上移、下移、横百页窗、竖百页窗、闪烁、全亮等。

- 识读方式：从左至右。
- 可存储上端控制计算机下传的信息，不少于 100 条信息，按节目单形式轮流显示。
- 显示屏体为可拆装式模块化结构，显示屏上的字符或图案的结构尺寸符合交通标志标线 GB5768-2009 的要求。可以显示国标一、二级字库中的所有汉字、GB2312 指定的全部汉字和数字字符或者随机图形，具有宋体、楷体、黑体、仿宋等四种以上字体，还可显示英文字母、阿拉伯数字和特殊符号及图形。
- 信息显示为点阵，传输数据为压缩位图格式。
- 支持多页轮流显示和单页立即显示两种显示方式。
- 静态视认距为 250m；当车辆以 120km/h 速度行驶时，显示屏的显示信息在正常天气情况下 210 米外可清晰辨认。
- 显示屏亮度可分为自动调节和手工调节两种，可自动根据环境亮度调整，调整范围 32 级。
- 显示屏各发光像素发光均匀，无马赛克现象。
- 无显示内容或电源故障时，显示屏自动关闭，呈黑屏状态，无任何亮点。

10.3.2 控制系统功能

交通诱导室外显示屏采用嵌入式操作系统，使用 32 位低功耗 RISC 处理器；处理器频率 500MHZ；动态存储器 64M 字节；软件和显示信息的存储设备不使用机械式硬盘，存储容量≥1G(工业级芯片)。

- 显示屏提供 1 个 RS-232/422 的串行通讯接口和 1 个以太网接口。能够任由其中的一个接口与中心通讯，同时另提供 1 个 RS-232/422 的串行通讯接口用于现场维修和控制，1 个以太网接口用于显示屏对视频监控器的控制。
- 显示屏能够接受中心远程控制和控制箱本地控制。通过通信网接收监控中心的指令时，校验有效性和精确性，并向监控计算机发送确认正确与否信号，并驱动可变信息标志显示相应内容。各种设备参数（如标准时间、设备编号、标准显示信息组等）和系统参数（握手时间间隔、系统初始化数据等）的设置，除了能在本地设置以外，能通过通信端口由中心进行远程设置。
- 可存储上端控制计算机下传的信息，不少于 100 条，按节目单形式轮流显示。
- 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。
- 具有逐点检测功能，能够自动检测显示屏各个像素的工作状态并上报故障信息，上报信息应包括故障点在显示屏上的位置、故障 LED 管颜色。

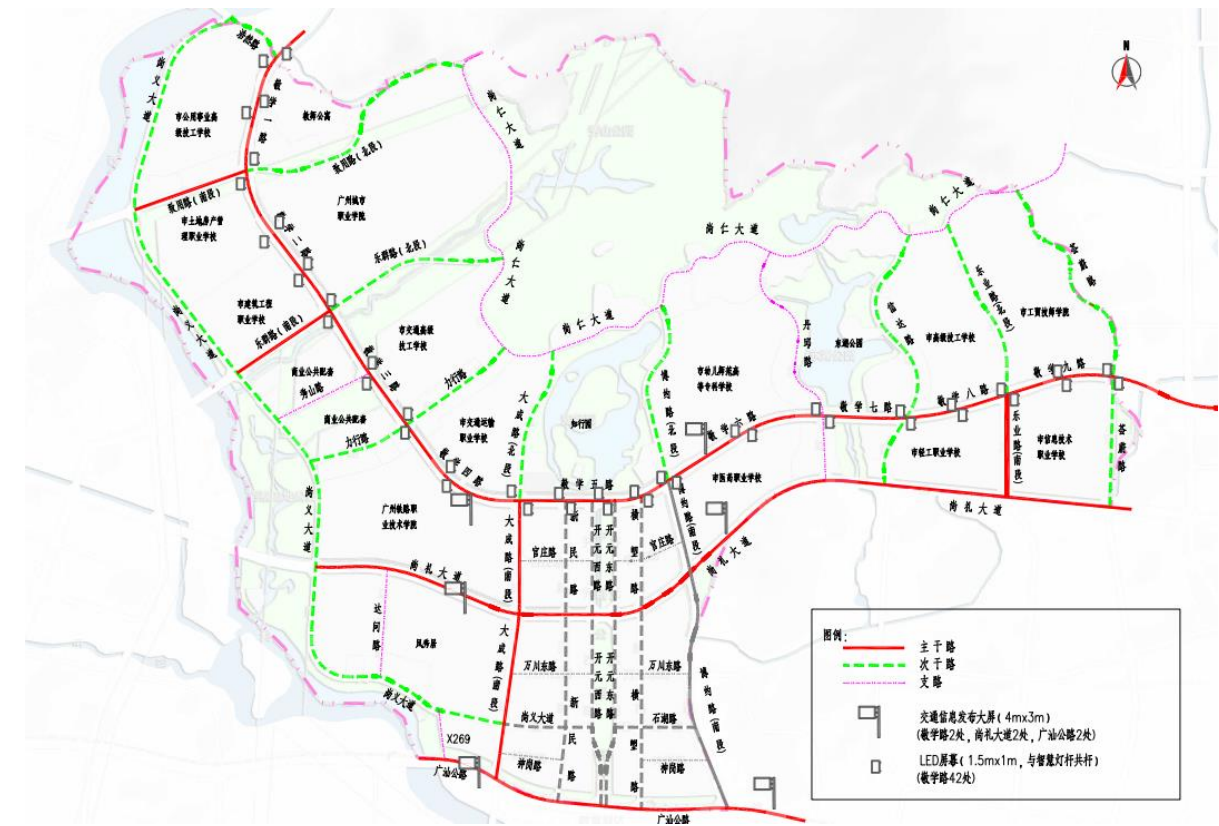
- 具有自动检测电源模块故障、显示模组故障、驱动板故障、控制器故障等故障，并将故障信息报告上端。
- 显示屏要安装两个环境亮度监测设备，两个设备独立监测显示屏环境亮度，下端设备可以分别对两组环境亮度数据进行降噪处理，确保处理后的数据不受车灯等干扰因素影响，实时反映路面上显示屏屏体正面的环境亮度。
- 下端设备可以自动分析两组处理后的环境亮度个监测设备的数据，并判断环境亮度监测设备故障，并将两组监测结果和环境亮度监测设备工作情况报告上端。环境亮度监测设备故障的报警正确率不低于 90%。
- 显示屏亮度调整具备自动调节和手工调节两种功能，调整范围为 32 级，色阶为 256，自动和手工调节方式可通过上端设置，显示屏实时向上端报告显示屏亮度。
- 显示屏亮度手工调节方式可按照上端设置的亮度调节显示屏亮度。调亮时可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显示内容；调暗时，在夜间无眩光现象。对于 LED 管的发光亮度调节，根据设备所在地区的日照规律，定时对亮度进行调整的功能，并且具有由监控中心进行亮度控制的功能。
- 显示屏可以自动根据环境亮度监测设备的数据调整显示亮度，可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显示内容；在夜间无眩光现象。
- 下端设备判断环境亮度监测设备故障时，显示屏可以根据系统时钟调整显示屏亮度，5 月至 9 月 6: 00—20: 00 亮度为 200，20: 00—次日 6: 00 亮度为 75；11 月至 3 月 8: 00—18: 00 亮度为 200，18: 00—次日 8: 00；4 月和 10 月 7: 00—19: 00 亮度为 200，19: 00—次日 7: 00。
- 下端记录全部机箱门开关情况，并实时向上端报告。通信中断时，下端自动保存机箱门开关情况，并在通信回复后向上端报告。下端保存 90 天的全部机箱门开关记录。
- 设备箱电源中断后，可以通过钥匙打开机箱门，供电恢复后，下端主控制器可自动恢复对电子门锁的控制。
- 电源模块发生故障时，整个显示部分（交通流量信息屏和交通行车诱导信息板光带）自动关闭，呈黑屏状态，无任何亮点，同时自动向中心报告故障信息。电源模块故障恢复后，设备自动接受控制中心计算机的命令，转入正常工作，无需人工复位。
- 显示屏有备用通信路由，在供电中断和主通信连接中断的情况下，显示屏可以通过备用路由，可以在无供电电源和主通信连接中断的情况下，向主中心及指定上端的接收终端发布故障信息。

- 显示屏市电供电中断（包括停电和电源箱设备故障）时，可以在无供电电源的情况下，通过备用路由向主中心或指定的接收终端发布断电信息。
- 显示屏与控制中心连接中断（包括通信设备、通信链路、控制板等故障）时，可以通过备用路由向主中心或指定的接收终端发布连接中断信息。
- 控制单元自检功能，检测各单元的工作状态和监测显示单元的所显示的内容是否为所要显示的信息，能定时自检（由控制中心计算机设定）和输入命令时自检（远程输入命令和本地输入命令），并将检测结果向控制中心计算机报告。显示屏在正常工作时每小时通过备用路由向主中心报告一次显示屏工作状态。对 LED 显示单元进行的实时和定时检测、监测，能将故障范围定位到发光基本单元一级，并在故障发生时向控制中心管理人员报警。
- 显示屏能够自动判断通讯状态，在显示屏 180 秒无法成功接收数据、180 秒无法成功发送数据、通讯质量差导致无法正常收发数据等情况下判断为通讯中断。
- 通信中断后，在上端提前设置的时间阈值内，点阵式显示屏应继续显示当前节目单信息，连接中断超过时间阈值后，按下端显示屏保存的固化信息节目单显示固化信息，不显示通讯正常时所显示的实时信息、宣传信息及其它信息。
- 点阵式显示屏固化信息节目单可由下端设置或上端发布。每块显示屏能够存储一套不少于十条固化信息的固化信息节目单，显示屏正常工作时固化信息不显示。
- 显示屏硬件设备和系统控制软件均能够保证安全、稳定工作，平均故障间隔时间（MTBF）不小于 10000 小时。
- 显示屏能够在控制软件死循环后 10 秒内自行重新启动。
- 嵌入式 CPU 的控制功能和对环境的适应能力远胜于一般的微处理器单元控制。当出现异常时，由“看门狗”及时发现，具有立即恢复处理功能。

10.4建设方案

针对广州科教城道路的特点，考虑到交通压力主要来自于区内人口和外来人员，因此本工程主要考虑在对外交通节点和城市主干道处设置 6 块全彩 LED 显示屏，用作对进出科教城交通流的交通诱导。

在敬学路上，共设置 42 块 LED 信息屏，尺寸 1.5 平方，附着于智慧路灯上，用于向慢行交通者发布信息。



交通信息发布系统平面布置图

10.5主要设备

10.5.1 道路可变信息情报板

(1) 主要参数

情报板为全 LED 三基色显示屏，主要发布科教城范围内的交通路况、路线引导和行程时间等交通信息，为出入科教城的车辆提供实时有效的出行策略，引导其绕开拥挤的道路。具体参数如下：

- 显示尺寸：约 12 平方。
- 点间距：10mm。
- 显示颜色：全彩色(1R1PG1PB)。
- 光源：红色 LED 采用铝、镓、磷（ALInGaP）四元素管，绿色、蓝色 LED 采用氮化镓管。
- LED 视认角：30°
- LED 平均寿命：100000 小时。
- MTBF：≥10000 小时。
- 亮度：≥8000cd/m²。
- 抗风速：40m/s。

- 电力：AC 220V±15%， 50±3Hz。
- 通信接口：RS-232。
- 功率：≤1.2KW。
- 箱体结构：双层机箱
- 防护等级：IP65
- 箱体材料：冷轧钢板
- 像素外壳：抗强酸强碱，防紫外线
- 电源：N+1 备份
- 温度：-25° C~+60° C。
- 湿度：10%~95%RH。



实时路网情报板

(2) 情报板供电与接地

■ 供电：新建的智能交通情报板从道路沿线的箱式变电站取得电源，根据情报板的布置，设置户外落地配电箱，为邻近的设备情报板设备供电，供电半径约为 400m~600m。

■ 接地：所有安装情报板的立柱基础和控制机基础、配电箱基础等均要重复接地装置，具体标准参考信号控制机接地标准。

(3) 注意事项

- 情报板施工期间，应做好与道路工程施工的配合，做好管线及设备基础的预埋工作。
- 施工期间，应按照有关规定做好安全防护措施。

- 所有的情报板设备的技术性能需与广州市现有的控制系统相匹配，便于统一维护及管理。
- 情报板的安装定位需通知交通管理相关部门，由相关部门派技术人员到现场进行指导。

10.5.2 智慧路灯 LED 信息屏

智慧路灯 LED 信息屏主要设置于敬学路，结合智慧路灯杆安装，根据智慧道路系统收集信息，主要针对慢行实时发布相关信息。要求实现接入智慧道路后台、实时发布、远程控制等功能，同时承包商应承包实现上述所有功能的配件。

- 显示尺寸：1*1.5m。
- LED 显示屏。
- 分辨率：1080P
- 亮度：≥6500cd/平方米
- 可视角度：≥178 度
- 对比度：高于 3000:1
- 防护等级：IP68 及以上
- 工作温度：-25° C~+60° C。
- 工作湿度：15%~100%RH



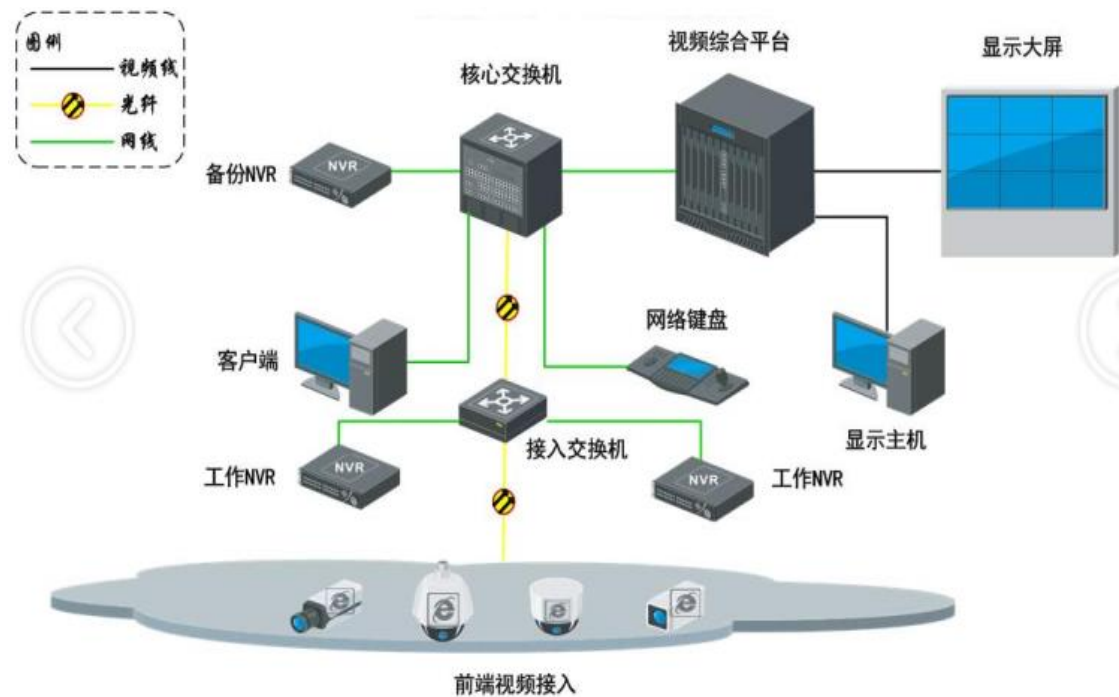
智慧路灯LED信息屏示意图

第11章 前端车联网感知系统

11.1 系统概述

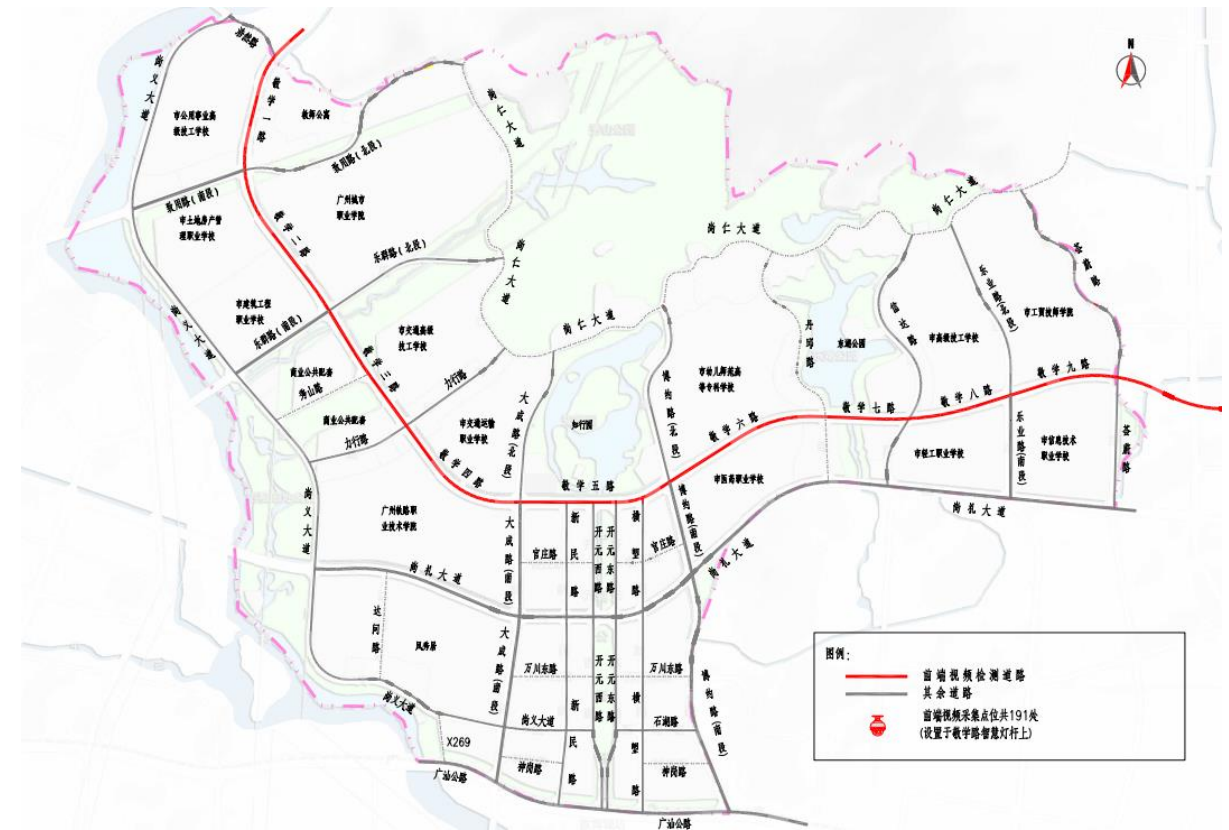
本系统是在智慧路灯杆上安装高清智能球机是作为无人驾驶、车路协同的前端智能感知设备。

11.2 系统组成



11.3 建设方案

广州科教城敬学路未来考虑应用 5G 传输，车路协同以及无人驾驶等功能，因此本工程主要考虑在敬学路智慧灯杆处设置前端视频采集设备、车路通讯设备、物联网中继器，各 191 套。



前端视频采集系统布设道路

11.4 主要设备

11.4.1 高清智能球机

- 200 万像素 7 寸红外网络高清智能球机
- 图像传感器:1/2.8 " progressive scan CMOS
- 最低照度:彩色: 0.05Lux @ (F1.6, AGC ON); 黑白: 0.01Lux @ (F1.6, AGC ON) ; 0 Lux with IR
- 分辨率及帧率:主码流 50Hz:25fps (1920×1080) ;60Hz: 30fps (1920×1080)
- 视频压缩:H. 265/H. 264/MJPEG
- 红外照射距离:150 米
- 焦距:4.3-129mm, 30 倍光学
- Smart 图像增强:120dB 超宽动态、透雾、强光抑制、电子防抖、Smart IR
- 水平及垂直范围:水平 360° ; 垂直-15° -90° (自动翻转)
- 水平速度:水平键控速度: 0.1° -160° /s, 速度可设;水平预置点速度: 240° /s
- 垂直速度:垂直键控速度: 0.1° -120° /s, 速度可设;垂直预置点速度: 200° /s

- 电源接口:AC24V
- 网络接口:RJ45 网口, 自适应 10M/100M 网络数据
- 音频输入/输出:1 路音频输入; 1 路音频输出
- 报警输入/输出:2 路报警输入; 1 路报警输出
- SD 卡接口:内置 Micro SD 卡插槽, 支持 Micro SD(即 TF 卡)/Micro SDHC/Micro SDXC 卡 (最大支持 256G)
- 功耗:40W max (其中红外灯 14W max)
- 工作温度和湿度:-30℃-65℃; 湿度小于 90%
- 防护等级:IP66
- 尺寸:Φ220×353.4mm
- 64 位多核处理器、4GB (可扩展至 32G), 2 个千兆数据网口, 1 个千兆管理网口
- 冗余电源
- 支持流媒体 1:1:1 接入存储转发
- 视频流、图片、SMART、视频文件混合直写
- 智能事件检索、精确定位、浓缩播放
- RAID 0、1、3、5、6、10、50, 60
- 网络协议: RTSP/ONVIF/PSIA/SIP (GB/T28181)

11.4.2 视频管理服务器

- 4214 × 2/128GB DDR4/600G 10K SAS × 2 (RAID_1) /RAID_2G (P) /1GbE × 2/550W(1+1)/2U/16DIMM
- 2U 双路标准机架式服务器
- CPU: 2 颗 Xeon® Silver 4214 (12 核, 2.2GHz)
- 内存: 32G*4 DDR4, 16 根内存插槽, 最大支持扩展至 2TB 内存
- 硬盘: 2 块 600G 10K 2.5 寸 SAS 硬盘
- 阵列卡: RAID_2G 卡, 支持 RAID 0/1/5/6/10/50/60, 支持掉电保护
- PCIE 扩展: 最大可支持 6 个 PCIE 扩展插槽
- 网口: 2 个千兆电口
- 其他接口: 1 个 RJ45 管理接口, 4 个 USB 3.0 接口, 1 个 VGA 接口
- 电源: 标配 550W (1+1) 高效铂金 CRPS 冗余电源
- 操作系统: HIK OS

11.4.3 磁盘阵列

- 机架式/4U 24 盘位
- 1536Mbps 接入带宽
- 24 块 6T 企业级 SATA 硬盘
- 可接 SAS 扩展柜

第12章 外场通信连接系统

12.1 系统概述

在项目建设路口/路段——中心汇聚——智慧交通指挥中心的三层网络，根据高清复合视频、排队长度、交通信息发布、行人安全过街等不同系统不同业务重要性和等级不同，提升不同子系统数据传输的可靠性与安全性。路口设备通过路口工业交换机统一上传至中心汇聚交换机，再由汇聚交换机上传至核心交换机，完成数据上传。

12.2 建设布局

如有条件，采取自建光缆。

考虑到目前自建光缆周期长、自行维护麻烦，而采取租用运营商光缆则无需自行维护，且使用方便；可采用租用通信运营商的裸光纤链路方式。

智慧路口系统网络通信系统光纤资源按以下原则建设：

1) 新建和原有的路口路段点位电子警察通过已建的信号系统光缆点对点组网方式连接到电警管理中心汇聚层；

2) 路口其他设备通过租赁运营商光缆到智慧道路管理中心汇聚层。

2) 移动设备与智慧交通中心之间采用 4G/5G 无线通信连接；

3) 智慧交通中心与交警支队指挥中心租用运营商裸光纤（4 芯）连接；

4) 外单位与智慧交通中心的网络连接由各接入单位提供光纤连接，智慧交通中心预留通信通道。具体接入方案由承包商、运管公司及相关部门根据实际功能和接口需要确定。

12.3 网络拓扑

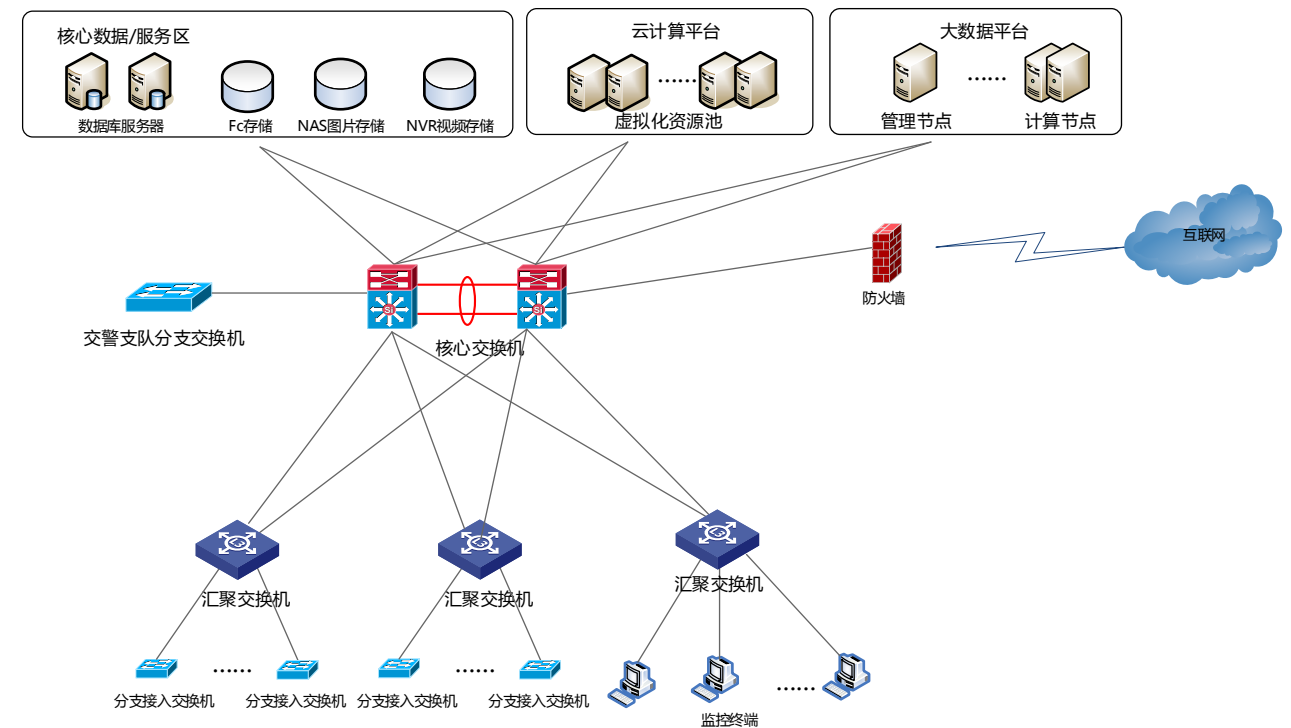
根据业务需要，智能交通管理系统专网划分为三级网络架构即接入层、汇聚层以及中心核心层网络：

1) 在各路口、路段设立路口、路段接入层网络，负责与各路口/路段基础前端与中心通信，设计搭建千兆树型智能交通专网，负责树型网络中的不同设备节点传输功能，并汇聚路口的系统终端

设备，再通过光收发器接入中心。

2) 在智慧交通中心建设汇聚层传输网络，负责与智慧交通核心层网络互联互通，负责管辖区域内的传输汇聚功能；

3) 在智慧交通中心网络核心平台，负责与汇聚层网络互联互通，负责整体的道路交通监控管理功能。具体核心交换机及汇聚交换机配置见集成环境中基础网络配置说明。



网络拓扑图

12.4 光纤传输

沿线交通信号控制系统、CCTV 闭路电视监控系统以及电子警察控制系统的信号数据传输要与广州增城交警部门沟通，数据传输设备应在交警部门指导下建设。

12.4.1 光纤传输概况

本工程前端设备至中心机房段的光缆采用购买有光纤网络资源的营运商光纤使用权(5 年), 光纤网络项目的使用权应包含 5 年光纤使用权的转让费用及代维费。

本工程的交通信号控制系统和闭路电视监控系统全部使用光纤进行通讯，每个信号控制点或监控点使用 1 芯独立光纤通讯。

闭路电视监控点和交通信号机分别采用光缆连接辖区交警大队控制机房。

12.4.2 光纤敷设

承包商需负责设备前端(设备机箱内)到交警大队控制机房配线架之间1芯光纤的连接。

路口内需要新敷设光缆时,光纤通信营运商可以利用本项目提供的通信管道进行光纤敷设。光纤费用由光纤通信营运商自行负责。

12.4.3 光纤技术要求

(1) 工程施工必须满足《通信道路工程施工及验收技术规范》(YD5103-2003)、《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定》(YDJ44-89)等有关技术标准和规范。选用的联网设备、介质等必须符合国内外相关标准和规范,除了与其他部门共用的主干光缆外,必须在发包人使用的光缆上系上标识发包人的塑料牌(要求在每一个管井都对相关光缆作出标识)。

(2) 光纤配线架应符合《光纤配线架》YD/T778-2011 标准要求,采用模块式结构。光纤选用 G.652 型单模光纤(衰减系数为 A 级),光缆生产厂家有 ISO9001 或以上质量体系认证并有产品检验报告和质量保证书。光缆器材应符合 ITU-T G.652 光纤技术标准,同时必须达到以下标准:

- 1) 标称工作波长为 1310nm,工作范围:1285~1330nm.
- 2) 衰减常数:在 1310nm 波长上不大于 0.38dB/km;在 1550nm 波长上不大于 0.25dB/km.
- 3) 模场直径:9.3 微米±0.5 微米(1310nm);10.5 微米±0.8 微米(1550nm);
- 4) 包层直径:125 微米±2 微米;
- 5) 包层不圆度:不大于 1%;
- 6) 截止常数:1100~1280nm(在 2 米光纤上测得);
- 7) 总色散系数:在 1285~1330nm 波长范围内的全部波长上不大于 3.5PS/nm*km.
- 8) 允许张力:工作时:600N,敷设时:1500N;
- 9) 允许侧压力:工作时:300N/10cm,敷设时:1000 N/10cm;
- 10) 允许的弯曲半径:工作时:光缆外径的 10 倍;敷设时:光缆外径的 20 倍;
- 11) 新敷设光缆盘长:2000+50/-0 米;
- 12) 光缆寿命,所有提供给甲方的光缆在正常使用情况下的预期寿命不少于 25 年。

光缆施工和验收标准应符合原邮电部标准——《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定》(YDJ-44-89)和光纤技术标准 ITU-T G.652。

按规划的光芯芯数,采用 G.652 类型的知名品牌的优质光缆。工程所有使用的材料均应有产品合格证,质量保证书,经检验认可后方可使用。提供的光纤保证使用年限不少于 20 年。并能够保证 20 年内总衰减比验收测试的总衰减参数增加 20%以下,每芯光纤线路的衰减根据国标按光纤长度加接

头数(每 2000 米一个接头)的衰减数计算后进行测试验收,最大不超过 10dB(包括两端接头衰减)。

12.5 交通管线

交通管线包含交通信号控制机、交通监控系统(CCTV、电子警察)、智慧道路设施等系统使用的管道、线缆及接线井。本项目设计中敬学路路口及路段主管道与智慧路灯共管,部分交通独立设备单独从智慧路灯主管道接管;其他道路路口管道与智慧路灯共管,路段管道交通工程土建部分预埋。本册仅包含交通管线中的线缆部分,本册引用交通工程及智慧路灯管道布设;具体敷设情况详见标段一~五交通工程及智慧路灯图纸,

交通系统的电缆,一般采用地下敷设,但在某些情况下,例如交通灯挂于高架路墩柱或人行天桥底部,施工单位则需在现有建筑物表面上,装置 HPDE 管,以便穿放电缆。把 HPDE 管挂于墩柱或直墙表面的施工,交通系统的电缆,敷设时不允许在管道或交通井内有接头。

1) 电力供应电缆应采用多支铜线,聚氯乙烯绝缘和护套(RVV),线芯标称面积不少于 10 平方毫米的双芯线。

2) 交通信号灯控制电缆应采用多支铜芯,聚氯乙烯和护套(RVV),线芯标称面积不少于 1.5 平方毫米的四芯线或五芯线。五芯电缆的颜色分别为绿、黄、红、白、黑;四芯电缆的颜色分别为绿、红、白、黑。机动车信号灯采用五芯电缆连接,绿、红、黄颜色电缆分别连接信号灯对应的三种颜色,黑色电缆连接零线,白色电缆备用。行人信号灯采用四色电缆连接,绿、红颜色电缆分别连接行人信号灯对应的 2 种颜色,黑色电缆连接零线,白色电缆备用。每个信号灯具连接一根电缆到信号机,中间不能并接。

3) 保护接地线应采用铜芯,黄绿间条聚氯乙烯绝缘(BVR),线芯标称面积 16 平方毫米的单芯线。

4) 交通信号控制电缆要分别连接到信号灯和信号机的接线柱上,电线应绝缘且无接头,并拥有号码的套管编码以便日后维修。除所需长度外每根电缆线应保留有余量于最靠近立柱的拉线井内,人行灯立柱应保留 2 米,车道灯立柱应保留 3 米。L 杆立柱按实际长度预留。在信号机端,每根电缆应留有 3 米的余量整齐的放于信号机基础旁的接线井内。

5) 整个交叉口所有外部非带电的金属部件应用铜线连成一个完整的接地系统,用保护线接地分别连接至控制机的接地座。所有埋在地下的物件和电缆的设计与安装应使他们在浸水时能连续运行而不出现故障。

6) 生产电缆厂家应有《中国国家强制性产品认证证书(3C 认证)》、《ISO9001:2008 标准质量管理体系认证证书》及质检部门产品检验报告。

第13章 智慧道路管控平台

13.1 系统概述

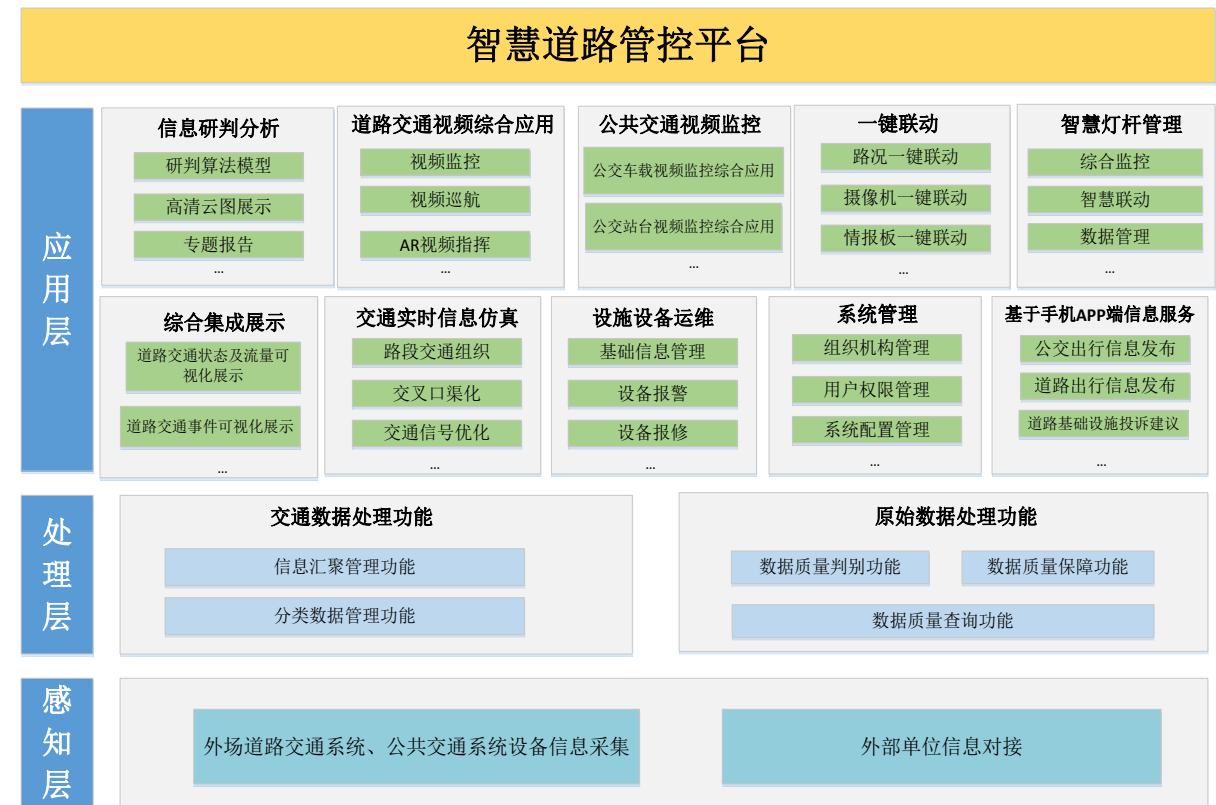
“智慧道路管控平台”可称为智能交通集成指挥中心，中心系统集成通信、指挥、控制、信息于一体，将先进的控制策略、数据挖掘、云计算、图像处理、交通事故接处警等系统中，强化交通管理信息与功能的集成，实现各类数据资源的高度共享、集中管理、综合利用，保证信息掌握及时准确、指挥调度科学高效，促进多系统、多部门协同作战。

智慧道路系统平台的建设是为片区智慧道路提供一个数据融合、交通管理业务整合、交通信息服务综合和交通管理调度智慧的核心枢纽，是集硬件、软件和交通分析模型为一体的支撑平台。智慧道路系统可通过软件平台（地理信息系统、数据库软件、信息交换软件等）和硬件平台（应用服务器、交换机、存储设备、网络安全设备等）的建设，提供公开的、标准的、集成的接口规范，实现指挥中心内外场技术子系统数据的统一接入，提供信息共享和交换，同时通过系统联动和数据挖掘实现单个子系统不能实现的功能，发挥真正意义上的系统集成作用

针对管委会用户，旨在通过智慧道路管控平台的建设实现对智慧道路、公共交通、治安、照明、通信等前端设施的管理，为本片区发展提供科学决策依据。

13.2 总体架构

智慧道路管控平台采用分层架构设计，通过层次划分，使各层职责明确，将有利于保障系统的安全性、提高系统的稳定性和扩展性及维护性。



智慧道路管控平台总体架构图

13.3 系统功能

13.3.1 交通信息接入与共享

- 1) 新建外场设备（如智慧路口、智慧路灯、智慧公交车站等）的信息采集及汇聚。
- 2) 外部信息采集：负责对与外部系统进行信息交换。如增城交警大队（支队）平台、市公安局治安监控平台、市交通局数据中心、市公交集团数据中心、市城管局数据中心、市住建局数据中心等。原则上，智慧交通子系统（包括 SCATS 信号控制系统、闭路电视系统、电子警察系统、视频流量检测系统、可变情报板系统等）对接增城交警大队平台，智慧公交站台子系统对接市交通局数据中心、市公交集团数据中心平台。

开发和以上关键部门数据交互接口，按照标准协议进行数据交互。实施阶段具体接入与共享内容，需经由交警部门审核。

13.3.2 信息研判分析

- (1) 研判算法模型

- 状态研判（含预测）

交通状态处理功能是按照覆盖范围内道路的分段处理，生成道路交通状态信息。经过地图匹配和行车路线推测之后，根据所有浮动车的行车路线计算其道路旅行的时间，以便将车辆信息与道路交通信息进行对应，计算出路网当前实时的交通路况信息。需具有基于多源数据的交通状态决策级融合软件等相关软著。

- 流量研判

进行道路交通流量分析建模的主要目的：分析目前交通网络的运行状态；发现当前交通网络的缺陷，为后面交通网络的规划设计提供依据；最大限度的减少交通阻塞的发生，提供交通系统服务水平。系统能够对交通流运行状态参数（速度、流量、占有率）进行短期（5 分钟、15 分钟、30 分钟、1 小时、2 小时）及长期预测，预测结果可以用红、黄、绿三种颜色进行显示。需具有智能交通精细化状态研判软件等相关软著。

- OD 研判

交通起止点调查又称 OD 交通量调查，OD 交通量就是指起终点间的交通出行量。“O”来源于英文 ORIGIN，指出行的出发地点，“D”来源于英文 DESTINATION，指出行的目的地。出行 OD 是进行交通规划和路网管理的重要基础信息，是反映出行需求空间分布的重要参数。通过布设的前端采集设备连续不间断的采集路网上的 OD 动态出行分布信息，能够获得连续动态的交通出行特征，为路网交通出行分布的规律分析提供完整、准确的数据支持。

根据车牌在不同断面间的出现顺序，可以得出单车的出行 OD。根据算法对小区 OD 流量数据进行分析，可得到各个周期道路小区与小区之间的 OD 分布矩阵、各个周期从各起点小区到终点小区的 OD 流量、各个周期某一小区为起讫点的吸引或发生流量的空间分布比例。需具有路网交通 OD 分析软件等相关软著。

- 事故研判

交通事故研判分析的作用是为决策提供依据。交通事故研判分析就是通过对交通事故的调查、分析，根据掌握的信息，运用数学、力学、工程学的基本方法，进行事故再现，找出事故发生的现场情况，为分析和判断事故原因提供依据；再通过对大量已经发生的交通事故原因的调查、统计、分析，从中得出趋势性的结论，以便为采取决策提供依据和基础，预防类似事故再发生。

(2) 高清云图展示

查询结果以表格、文字、多种可视化图形等不同的方式展示，可在 GIS 地图上展示。

- 拥堵专题

可进行实时查询道路的路网指数，路网拥堵里程，路网拥堵排行等级数据，并且在地图上展示。

- 流量专题

包括空间组合查询：①路段流量查询（包括实施流量和历史流量）、②点位流量查询（包括实施流量和历史流量）、③断面（包括实施流量和历史流量）、④路口（包括实施流量和历史流量）、⑤车道（包括实施流量和历史流量）。

以及时间组合查询：①5 分钟流量查询、②小时流量查询、③早、晚高峰流量查询、④日流量查询、⑤月流量查询。

- OD 专题

交通 OD 展示，可进行单小区 OD 起讫点查询、OD 矩阵实时查询等，识别车流分配路径。

- 事故专题

对交通事故类交通事件进行研判分析，深度挖掘事件发生规律，识别故黑点，为勤务调度、事件分析提供数据支持。在地图上直观展示关注区域道路上的事件事故信息，包括发生地点、事件类型及原因等。

(3) 专题报告

- 拥堵报告

根据道路拥堵情况，系统生成拥堵报告。

- 流量报告

根据流量统计结果，系统生成流量报告。

- OD 报告

根据识别的车流分配路径，系统生成 OD 报告。

- 事故报告

根据视频抓拍的事故统计分类，系统生成事故报告，同时系统支持根据天、周、月、年查询事故总量，事故发生地点等。

13.3.3 道路交通视频综合应用

（1）视频监控

视频监控具备以下基本应用功能，这些应用功能可满足日常应用需要。

- 实时监控

能全帧显示现场探头采集的实时图像，根据实战需要，能看清指定范围内人和物的基本特征。

- 图像控制

授权用户能对任意一路前端高清图像进行切换显示，对带云台探头可进行 PTZ 操作。

- 图像存储与回放

每个监控点的高清图像全帧存储 30 天以上，授权用户可查阅指定探头某一时段的回放录像。

- 流媒体转发

高清 IPC 编码输出的流媒体可通过具备转发能力的节点设备，转发到其他转发设备、显示终端或解码设备。

（2）视频巡航

视频图像巡航系统基于视频图像信息整合，通过智能监控以及智能布防，把事件从“事后调查”变成“事先控制”，实现有力遏制交通事件高发态势。

对于突然发生，造成或者可能造成重大人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和严重社会危害，危及公共安全的紧急事件，一旦确定突发事件的地理位置，通过 GIS 系统进行任意范围选择、自动呈现选定范围内的监控资源、车辆信息、警员信息等警务信息。同时也可以根据业务需要，制定各类应急预案，根据相关事件检索调度预案，为实时指挥提供支撑。

（3）视频事件录入

提供视频事件录入功能，针对视频图像进行上传取证，取证过程中进行嫌疑对象（人、车、物、场景）的结构化信息描述。

（4）AR 视频指挥

利用前端 AR 全景监控设备，通过虚拟标签方式整合已建的监控点位数据以及场景中静态目标、关联描述信息等，实现在一个宏观场景下的画面内同时掌握多个视频监控点。



AR 全景监控界面示意图

通过设置 AR 全景摄像机获取监控点全景视频，与视场内摄像机联动，实现既关注整体又兼顾局部的大范围立体监控与视频联动，以画中画展示低点摄像机视频，做到可查询、可搜索、可定位、可描述、可报警、可联动，大大改善监控系统的应用模式，提高实战效率。

13.3.4 智慧灯杆综合应用

（1）综合监控

实现对整个区域物联网硬件设备（包括摄像头、环境类传感器、各类巡检人员定位设备、塔杆状态、户外电子屏等）的全局监控，能够对设备进行远程控制，并支持实时查询各类传感器设备的状态及数据，具备监测数据的预警功能。

此外，基于 GIS 地图，可以直观而全面的展示各物联网设备，了解各种物联网设备的运行状态和数据，为实时指挥提供决策依据，对相关物联网设备进行迅速定位后，可以对单个传感器、多个相同传感器或多个不同传感之间的联动策略进行设置，并支持各种设备的远程调试功能，充分展示智慧灯杆建设的整体效果。

（2）数据管理

平台支持对各类物联网数据的仪表盘展示，可灵活配置不同区域和不同的数据类型，统计分析该区域范围内的数据总体情况，如：塔杆亮灯率、人流量数据、空气质量、道路事件等。除静态数据的仪表盘分析展示外，还支持动态物联网传感数据、巡检视频数据的展示等。

支持以图表形式直观查看园区里各个物联网设备的历史运行数据情况，例如塔杆运行状态、塔

杆各时间段亮度/故障等情况、水位变化情况、交通车流量变化情况、视频画面情况、巡更人员位置及移动轨迹、各项监控数据的历史轨迹等等。

（3）智慧联动

平台基于地理信息基础数据资源、传感器数据资源等信息，进一步有效整合管理、视频监控等各类相关资源，实现对告警事件分析、告警事件定位、告警事件处理等的优化。结合公安、消防、交通、医疗等数据和传感信息的基础上，根据智慧策略执行相关操作，真正实现智能操作，加快整个流程的实施。

某个紧急事件发生时，系统支持该事件的发生地点在地图上显示，并指示周边巡检人员和车辆的地理位置、显示周边的摄像头并可以直接快速调用，同时巡检人员快速调度到场后，可以通过手机直播方式，将现场视频传到平台，各公安、消防、交通、医疗等部门可第一时间了解现场情况，快速制定应对方案，同时还可调用现场广告屏进行信息发布，如人流拥堵等。实现在一个平台中，各物联网设备、人员、车辆、部门进行智能化联动。

13.3.5 基于手机 APP 移动端的信息服务

移动业务软件 APP 是通过获取增城交警大队（支队）平台、市公安局治安监控平台、市公交集团等单位相关外部信息，结合区域内道路、公交系统基础设施建设与运营状态，向公众发布相关常规的出行服务信息与紧急事件下的应急指挥调度信息，并收集核实区域内公众反馈的有效投诉建议，将信息推送给相关单位，如公交公司对线路优化、设施设备及时运维处理。满足为出行者提供可靠优质的出行信息服务的要求，确保道路交通绿色畅通。

（1）道路出行信息服务

为社会车辆、急救车辆、校车等提供基于地图导航的道路交通拥堵信息、事故易发道路区段提醒、正在发生事故路段绕道提醒、重大会议临时封路提醒等。

（2）公交出行信息服务

为公交出行者提供基于 MAAS 全出行链的公交出行服务，具体包括：线路静态信息的查询、线路动态信息的查询（公交站点到站预报信息、公交拥挤度）、站点查询、公交出行线路服务查询、公交换乘服务查询、临时线路调整信息推送等。

需具有实时公交手机应用软件等相关软著。

（3）道路基础设施建议服务

对道路交通基础设施（例如信号灯、可变情报板、智慧路灯等）、公共交通基础设施（例如公交车站设施设备）的完好情况进行建议投诉与提醒，在设施设备运维管理系统的基础上，发动群众力量，维护区域各项基础设施与公共设施，双重保障区域内道路通行效率。

13.3.6 综合集成可视化展示

随着交通管理实战应用信息化建设的加强，对于多系统、多远端、信息共享、信息传输及时性的要求，以及大数据显示内容的完整性呈现、大数据的多维度展示、综合业务的联动，都提出了更高的要求，为了更好地应对互联网、大数据条件下交通管理工作面临的新形势、新任务、新挑战，为了更好的服务于交通指挥、服务于群众出行，对现有各系统数据进行整合并统一展示，满足交通指挥、情报研判、领导决策等的需要。

（1）道路交通状态及流量可视化展示

- ✓ 对交通拥堵情况进行统计分析；
- ✓ 对交通拥堵实时情况进行监控；
- ✓ 对气象信息及时间进行实时展示；
- ✓ 对交通历史拥堵数据进行统计分析；
- ✓ 对施工情况数据进行统计分析；
- ✓ 对交通管制情况数据进行统计分析；
- ✓ 对交通当日流量进行实时监控（卡口）进行统计分析。

（2）道路交通事件可视化展示

- ✓ 采用区域图对伤亡事故进行统计分析；
- ✓ 对事故情况进行分类统计分析；
- ✓ 对重大事故进行分类统计分析；
- ✓ 对事故原因进行统计分析；
- ✓ 对事故财产损失进行统计分析。

（3）道路系统设备可视化展示

- ✓ 情报板状态及实时发布信息；
- ✓ 相邻路口信号实时相位信息；
- ✓ 卡口实时过车信息；
- ✓ 实时视频流。

（4）慢行系统设备可视化展示

慢行系统设施设备实时监控与展示，涉及到设施设备，可在模拟线路图/GIS 地图中按照物理位置对设施设备总数、已启用设备数、已停用设备数等信息进行查询。

13.3.7 一键联动

发生事件或突发情况下，能够一键联动与事故地点相关的各类设备与资源。

（1）路况一键联动

关联路段自动选择、路段状态实时显示、路况短期预测显示。

（2）摄像机一键联动

摄像机自动选择、预置位自动关联。

（3）情报板一键联动

情报板自动选择、发布内容自动关联。

（4）路口信号一键联动

系统支持关联路口自动选择，路况相位实时显示。

13.3.8 交通实时信息仿真

平台能够建立仿真模型，包括城市路网结构、路段、交叉口、停车、公交等关键要素。能够实时接入信息采集系统采集的交通流量，对制定的方案进行仿真评价分析。

1) 仿真场景环境的基本真实性：仿真对象道路周边的建筑环境基本符合实际情况，构建较为真实的三维车行环境，有现实感。

2) 交通运行情况仿真与现实的基本一致性：模拟仿真的交通运行情况与实际基本符合，做到与现实基本统一。

3) 能够实现现状交通状况的模拟重现和数据采集，并进行交通状况运行评估，包括单个交叉口评估以及线路联动控制效果评估。

4) 针对现状交通评估结论，能够为交通改善建议提供思路，并进行改善效果的仿真评估。

（1）工作内容

1) 基础资料数据收集整理：针对仿真模型的需求，收集工作范围内的路网基本数据（如高清航拍平面图、路段及交叉口渠化图、周边路网大型交通集散点位置规模等），交通基础数据（如交叉口配时数据、不同时段路网流量与车型分布数据、周边路网交通组织情况等），以及工作范围内建筑设施的高清航拍图等。

2) 仿真路网模型构建：基于工作范围内的道路相关资料（如高清航拍平面图、路段及交叉口渠化设计图），构建真实的仿真路网模型及交叉口信号控制方案。

3) 仿真交通条件输入：基于现实路网的交通条件（如路网流量分布、交叉口信号配时、车型分布等），设置仿真软件中的相关模块参数，以确保初步拟合现实交通状况。

4) 仿真运行的调试与标定：基于现实交通的实测数据（如行程时间、饱和车头时距等指标），调整仿真软件中的交通运行特征参数，使仿真运行的测试指标数据与实测指标尽可能达到一致，从而使仿真交通的运行最大程度拟合现实状况。

5) 交通状况的数据测试与评估：基于最大程度上与现实交通相拟合的仿真，通过评价模型的设置，提取交通运行的各项指标数据，评估现有交通状况。

6) 交通改善与效果对比评估：基于现状交通的评估结果，提出交通改善建议，并在仿真软件中进行实施与效果评估，并进行交通前后相关指标的对比评价。

7) 三维环境模型构建：基于工作范围内的三位高清航拍图，编辑设计仿真软件中的仿真环境，使仿真效果更加逼真。

（2）系统功能

1) 交叉口仿真决策分析与支持

交叉口是道路通行能力的瓶颈，往往制约整条道路乃至路网的服务水平，是交通道路网络建模的核心。平面交叉口设计仿真功能的主要目的是：在有限的交叉口范围内，充分利用其空间和时间资源，达到交叉口通行效率的最大化。为了分析并评价各个交叉口在各种条件下的运行效果，主要实现功能包括：交叉口示意图生成、车流量输入、车道功能评价、相位相序评价、信号配时评价、交叉口综合评价、交叉口方案管理等。

2) 道路网络交通组织与优化

包括车道功能问题诊断及优化、潮汐车道设置路段识别与方案优化、交叉口可变进口道可用性

诊断及优化等。

3) 网络协调信号配时优化与评价

包括基础信号控制方案配时分时段优化、特殊交通流优先通道控制动态优化、干线协调信号控制优化等。

13.3.9 设施设备运维

对智能化系统建设的内外场设施设备进行统一管理，保证各类设备 7*24 小时稳定运行，将系统中存在的潜在风险在事发前进行排除，尽可能减少或避免故障的发生。当智能化系统中出现故障时，能够及时、准确地发现问题并排除，规范系统的应急抢修流程，提高抢修效率，从而将损失降到最低。需具有系统运维管理平台软件等相关软著。

(1) 设施设备管理系统

● 设施设备基础信息管理

建立内场基础数据资源库，包括在架设备：服务器、存储器、交换机、网闸、防火墙、光端机、硬盘录像机等。

建立基于 GIS 的外场设备资源库，包括电警、摄像机、视频车检器、诱导屏、公交车站信息发布屏等。

● 设备报警

对外场设备提供在线状态监测和报警展示功能，内场机房报警以机房模拟图形式展示。

● 设备报修

对内外场设备的维修进行全过程的管理，包括：设备报修、故障签发、任务签收管理、维修结果管理、维修审核管理、搁置列表管理、归档列表管理等。

报修包括人工报修和自动报警报修，可通过列表对设备进行人工报修，有报警信息的优先显示，报修时自动关联故障信息；外场设备还支持在 GIS 图上报修。

● 设备统计

对设备归类统计，包括设备故障统计、故障原因统计、设备故障排行统计等。

● 数据字典管理

可查看故障现象、故障原因及维修结果。

(2) 设施设备运维手机端

● 故障信息现场上报

通过 APP 的应用，拓展故障上报的渠道，运维人员可通过手机现场上报故障。

● 维修管理

维修管理包括工单提醒和工单查看、签到定位、工单查询等功能。

● 资源管理

资源管理包含设备属性管理、设备 GIS 定位管理、设备基础信息管理。

● GIS 展示

包含路口查询展示、路段查询展示、设备展示。

● 推送告知

APP 后台可以根据需要，将信息推送给前端用户。

● 巡检路线打卡

包括巡检路线编辑、巡检位置定位打卡、巡检轨迹回放、巡检线路管理。

(3) 数据接口

包括设施设备基础信息资料获取、机房动力设备系统接口、外场设备系统接口。

13.3.10 系统管理

系统管理要具备用户管理、权限管理机制，系统管理员可以对每个用户设置密级控制、访问分级管理，分配操作权限，同时还支持用户组模式，管理员可以预先指定操作角色，然后把角色分配给用户，这样就不用给每个用户一一分配权限，提高了管理用户的工作效率。

系统管理中心由组织机构管理、用户权限管理、系统配置管理等功能组成。

系统管理要具备对平台操作的监控的能力，对用户的登录时间和 IP 进行跟踪，系统管理员通过日志管理功能可以查阅任何人的功能操作情况，为系统安全提供极大的保障。

(1) 机构管理

系统用户（通常是系统管理员）维护组织机构的基本信息。

提供的基本功能有：

- 新增组织机构：添加新的组织机构信息。
- 组织机构信息编辑：对于已有的组织机构信息进行编辑。
- 组织机构信息删除：删除已有的组织机构信息。

- 组织机构信息查询：根据查询条件查询组织机构信息。

(2) 人员管理

系统用户（通常是系统管理员）维护组织机构的人员基本信息。

提供的基本功能有：

- 新增人员：对组织机构的人员信息进行登记。
- 人员信息编辑：对于已存在的信息进行编辑。
- 人员信息删除：删除已存在的人员信息。
- 人员信息查询：根据查询条件查询人员信息。

(3) 用户管理

系统用户（通常是系统管理员）管理系统的用户信息，每个用户都对应一个或多个角色，角色所含权限即该用户所具有的权限，对应多个角色时用户权限取各个角色所含权限的最大集合。

提供的基本功能有：

- 创建用户：对组织机构的人员创建用户、密码，分配角色等信息。
- 用户信息编辑：对于已创建用户信息进行编辑。
- 用户信息删除：删除已创建用户信息。
- 用户信息查询：根据查询条件查询用户信息。

(4) 角色管理

系统用户（通常是系统管理员）维护角色信息，通过为角色分配不同的权限（可以是一个或多个权限）灵活地实现真正意义上的系统角色划分，从而为定义含有不同权限的用户做好了准备。

提供的基本功能有：

- 定义角色：创建角色，对角色分配相应权限信息。
- 角色信息编辑：对于已创建的角色信息进行编辑。
- 角色信息删除：删除已创建的角色信息。
- 角色信息查询：根据查询条件查询角色信息。

(5) 权限管理

系统用户（通常是系统管理员）维护权限信息，通过为每个权限分配不同的功能（可以是一个或多个功能）来定义不同的功能集合即权限，从而为定义含有不同权限的角色做好了准备。

提供的功能有：

- 定义权限项：创建权限项，对权限项分配相应功能信息。
- 权限信息编辑：对于已创建的权限信息进行编辑。
- 权限信息删除：删除已创建的权限项。

权限信息查询：根据查询条件查询权限信息。

13.3.11 其他相关功能开发的预留

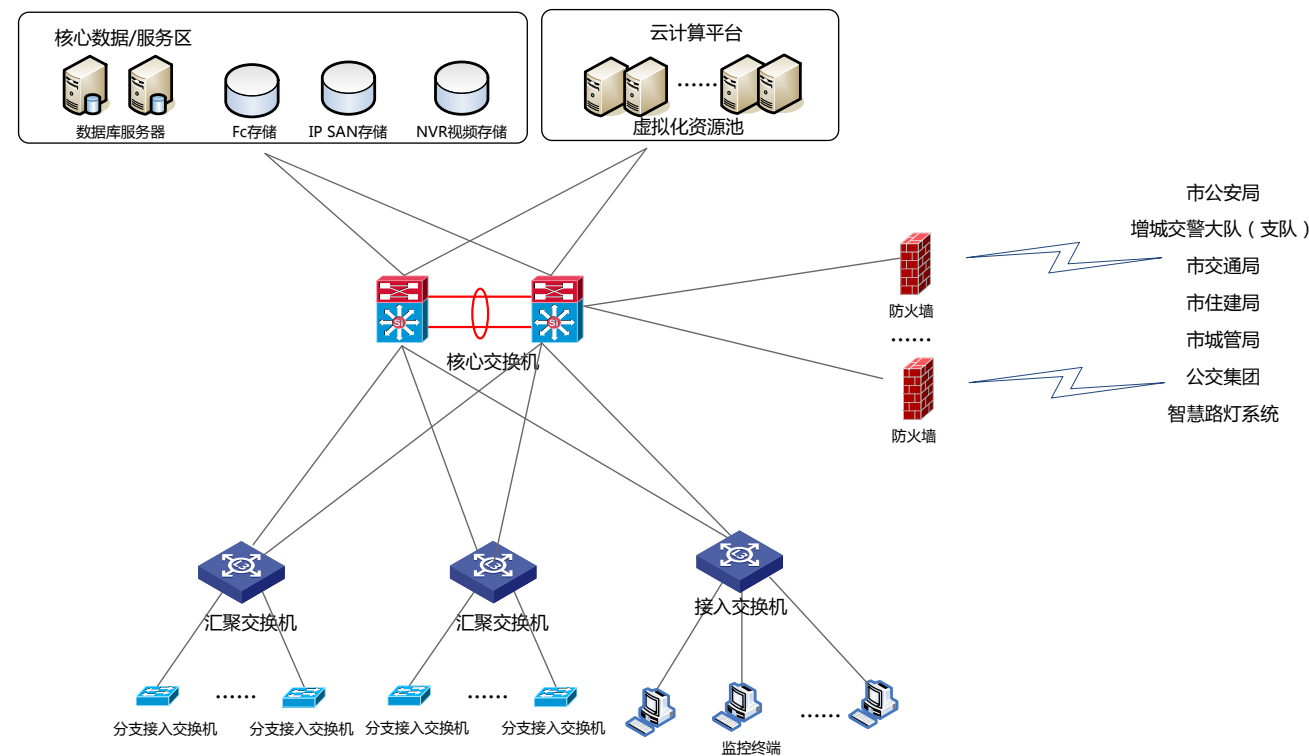
本项目系统业务数据平台要求采用开源技术，随着区域城市、交通管理需求的提升和业务发展，基础支撑平台需具备持续升级的技术能力，包括但不限于对未来智能网联公交、智能公交优先、无人驾驶路侧支持等系统的兼容及对接，降低新增管理需求和相应业务模块的技术开发门槛，减少管理开发成本。

第14章 集成环境

14.1 总体设计

智慧道路管控平台承担整个系统的数据应用和展示。随着城市道路的发展，各个系统对网络、存储的要求会越来越高，要求网络、存储能够支持所有业务，同时也必须能支持相关交通安全设施的实时运作，从而使路端设施的效能发挥到最佳。所以安全、稳定、整合、标准/制式统一、支持远程管理适合长期发展的通信传输、网络、存储集成环境将为平台长期发展提供基础保障。

考虑以信号控制系统、承载卡口、电警系统的网络为主，构建智能交通专网，并预留与公安、交警、公交、城管等接口。网络系统架构设计如下：



总体架构设计图

14.2 基础网络

14.2.1 设计思路

- 高性能

支撑平台作为数据、视频、语音的综合承载平台，核心网络需要提供充足的带宽和高品质的服

务质量。网络改造采用最新科技，以适应大量数据传输以及多媒体信息的传输，在国内三到五年内保持领先的水平，并具有长足的发展能力，以适应未来网络技术的发展。

- 高可靠

网络系统是交通管理业务和各种应用系统的基础设施，应保证工作日和重点时期不间断运行。整个网络应有足够的冗余，设备在发生故障时能以热插拔的方式在最短时间内加以修复。可靠性还应充分考虑网络系统的健壮性，使整个网络具有一定的容错能力，减少单点故障对整个网络的影响。

- 安全性

网络系统中传输的数据和文件通常要求具有高度的安全性、保密性，因此，网络设备本身要有较高的安全性，对使用的信息进行严格的权限管理，在技术上提供先进的、可靠的、全面的安全方案和应急措施，确保系统万无一失。同时符合国家关于网络安全标准和管理条例。

- 标准化

网络设备应符合有关国际标准以保证不同厂家网络设备之间的互操作性和网络系统的开放性。网络设备不但要满足当前需要，并在可预见的未来具有扩容能力。网络设计要考虑本期网络系统应用和今后网络的发展，便于向更新技术的升级与衔接。要留有扩充余量，包括端口数量、带宽、业务保障的升级能力。

- 可管理性

由于支撑平台网络规模较大，结构复杂，网络设备应易于管理，易于维护，操作简单，易学，易用，便于进行网络配置，及时发现故障，定位故障、解决故障。

14.2.2 可靠性说明

网络系统的可靠性由两个大部分组成，即承载网络的可靠性和应用系统的可靠性。应用系统的可靠性主要由服务器、存储设备、应用程序、数据库等的可靠性构成，由上层应用保证；承载网络的可靠性则包括网络拓扑组网结构的可靠性及组网设备可靠性。传输平台承担各种业务应用系统，提供统一的网络平台，其网络可靠性要求很高。网络系统的可靠性主要体现在以下几个方面：

- 网络结构设计保证网络的可靠性；
- 选配高可靠性的网络设备；
- 完善的网络管理系统确保网络可靠性；
- 选配必要的设备和模块备份。

网络的可靠性主要从三个方面设计，设备级可靠性、网络级可靠性和协议级可靠性。

(1) 网络结构可靠性设计

网络组网结构的可靠性，主要是对网络互联通道的备份考虑和设计，通过备份线路及设备的备份，保证任何时刻、任何节点之间都有可达的路由。

1) 核心层链路是网络的主干链路，采用双冗余上联链路，链路间并能实现负载均衡以增加带宽，可以保障核心层的可靠性。

2) 在故障出现的时候，通过动态路由协议和生成树等机制，保证网络数据自动迂回切换到其它连通的链路上，保证通信的正常进行。对于流量超过备份线路带宽承载能力时，可采用 QoS 等措施保证业务网关注的业务得到优先传送或者升级带宽。

(2) 组网设备级可靠性设计

设备级可靠性主要从设备自身可靠性，设备间热备份两个方面考虑：

网络中的关键设备，都应具备电信级可靠性，可靠性指标必须达到 99.999%。核心交换机采用全分布式体系结构，路由与转发分离，所有关键器件，如电源等都采用冗余设计，业务模块支持热插拔；采用无源背板，采用无源器件的背板，使可靠性更高。

(3) 协议级可靠性设计

1) 合理规划路由协议和策略，充分考虑路由收敛的性能：监控承载网络系统的路由策略，这种路由策略有很强的可靠性和灵活性。

2) 不间断路由(GR)：为了解决路由的备份问题，提出三种方法：镜像、备份和平滑重启。应用不间断路由技术后，设备的路由控制器发生问题后，设备中的备用控制器自然切换为主用，替代执行路由的处理，而这个过程对路由器的转发平面是透明的，转发平面可以继续转发报文，做到不中断转发。

14.2.3 配置说明及技术要求

整个网络规划主要从网络设备性能和网络的可靠性考虑，整网采用分层设计：核心层与接入层，核心层作为网络的数据交换中心，设备及链路的可靠性和冗余性是不容忽视的，所以在核心层的核心设备与核心设备之间采用多链路进行聚合，提高链路带宽的同时增强了链路的冗余性，核心设备与核心设备之间采用虚拟化进行部署，实现设备级冗余。核心设备与接入层设均采用双归属连接，并且进行链路聚合。考虑到接入交换机的性能瓶颈，部分服务器和高清摄像机与核心交换机直连，利于提高数据转发效率。

新建的网络统一承载多种业务，交通设备需要通过该网络连接到中心，通过该网络与中心系统、数据、应用互联。网络需要足够的带宽，多业务承载能力，和较强的 QoS 能力，以保证各种业务的安全可靠运行。

● 核心层

核心层是一个高速的交换主干网，能尽快地交换数据包，主干层需要高性能、充足的带宽、极高的冗余及容错能力、苛刻环境中无单点故障、出现问题时能迅速恢复。核心层由 2 台核心交换机组成，核心层交换机中除互联服务器之外，还有从分支交换机中汇聚从路面过来的视频信号及数据等。

业务槽位数 ≥ 6 个（不含主控引擎槽位），系统支持分布式全线速转发能力，提供两台核心交换机设备虚拟成一台逻辑设备功能，该逻辑设备具备跨设备的链路捆绑功能、一致的转发表项、以及统一的管理界面，每台配置双引擎、2 个电源、端口配置 8 个万兆光口，48 个以上千兆/百兆电端口，其中 2 个用于核心直接互联形成一台虚拟交换机；支持 1000 路以上组播。

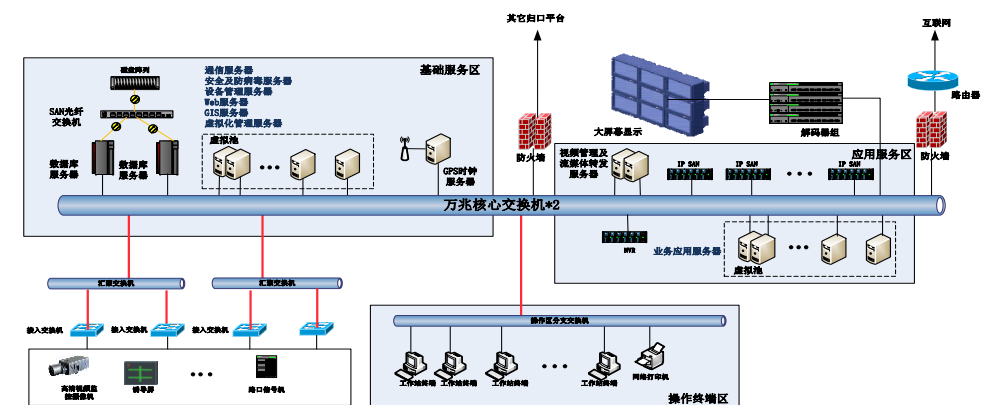
● 应用接入层

应用接入层根据各个业务子系统进行逻辑隔离，通过千兆链路接入至核心交换机中，由其通过千兆模块链路上联至核心交换机中。

配置 48 端口千兆以太网电接口、2 个千兆光模块。

14.3 数据库平台

根据目前系统的规划部署情况，集成环境系统架构设计如下所示：



集成环境系统架构

审定：段小梅

审核：张晓瑾

校核：林鹏金

编制：杨永捷

集成环境建设分为基础服务区、应用服务区、操作终端区三部分。基础服务区提供数据库及存储平台、以及通信、安全、GIS、Web 等基础服务；应用服务区主要面向信号管理、信息发布、数据分析等具体业务应用；操作终端区布设多台工作站终端、以及网络打印机等，为管理、操作人员的日常操作提供服务。同时布设防火墙、网闸等边界，保证平台与其它归口平台交互、互联网交互的安全。

14.3.1 设计思路

平台通过汇集来自各业务系统的所有信息，对信息进行分析和处理，并进行存储处理，为数据应用打下基础。设计充分考虑未来建设需求及信息化技术发展方向，通过虚拟化建设，实现信息系统资源的快速平滑扩展。主要需求包括如下几个方面：

1) 依据统一规划，采用分步建设的方式建设一个能满足业务动态扩展的虚拟化系统平台。通过成熟的虚拟化技术，以更合理的硬件资源分配，满足未来业务系统使用需求；提高硬件资源利用率，减少基础硬件设备投入，实现按需分配资源的规范化管理。

2) 利用备用虚拟服务器，应用服务器集群等方式实现各业务系统高可靠性及高可用性，任意一台甚至多台应用服务器故障都不影响业务使用。

3) 结合网络安全设备，保护网络边界安全，提高各业务系统的安全性。

14.3.2 数据库平台设计

(1) 数据库管理系统设计

数据库性能的优劣直接影响到整个系统的运行效率，所以选择一个好的数据库管理系统是非常重要的。选择数据库管理系统主要通过几个指标：开放性、可伸缩性、安全性、性能、客户端支持及应用模式、操作简便和使用风险等。根据智能交通数据库整体需求情况，数据库管理系统需集成数据库服务器、智能存储节点、高带宽交换机，同时集成了数据库管理软件，以及为数据库查询、处理、存储和分析用途进行了特别优化的存储管理软件。

实时数据集成工具应支持的功能特性应包含：

实时的数据汇总方式。

支持多种数据目标端，如数据库，文件，消息中间件，数据集成工具等，支持与数据集成工具的无缝结合。

支持全量数据复制，持续增量的数据复制，以及阶段性的数据复制等多种复制方式。

当源端数据库进行表空间移动、收缩、重组等维护操作后，软件能自动维持正常的增量数据采集与同步，不需要重新初始化数据。

保证数据的完整性，在出现异常情况如数据库和系统宕机，网络中断等情况下，能够保证数据不丢失。

在保证数据同步效率的情况下，有合适的机制，保证能够把对源端的影响到最小。

具备图形化管理界面、配置和监控界面，易于使用。

批量的基于 ETL 数据集成工具特性应包含：

对数据实现数据的清洗、转换、汇总等，可部署在各种操作系统平台下使用。

从节省投资角度，运算处理基于数据库，应可直接在平台上进行数据处理，充分利用现有数据库运算资源，而不需单独配置 ETL 服务器。

运算和处理逻辑可利用现有数据库的知识，降低开发人员的使用门槛。

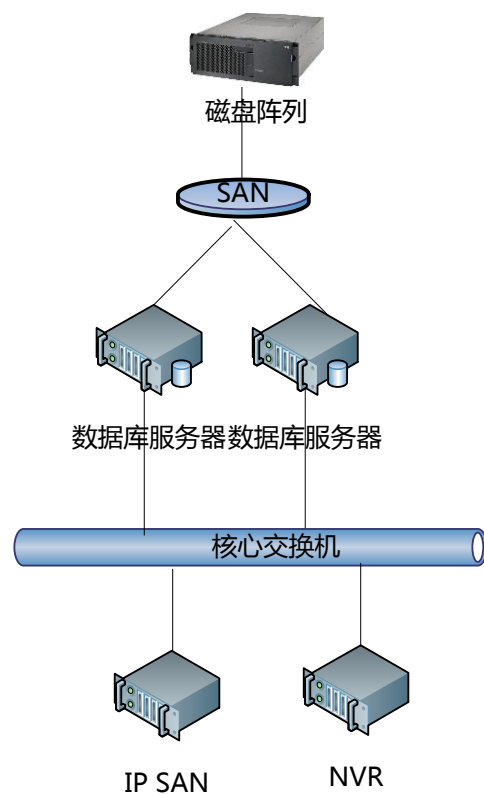
应可与实时数据集成工具集成，获取增量数据，进行准实时转换。

应提供 ETL 任务调度管理功能，帮助企业实现统一的数据仓库。

(2) 系统架构设计

数据库服务器是平台的集中处理单元，接收处理大吞吐量的数据流，对各应用服务器的数据访问请求进行及时的处理应答，它的性能对系统的可靠性、可用性、可服务性以及资源的利用有很大的影响，因此系统配置两台互为备份的高性能数据库服务器，通过集群和采用多路处理器增强性能、可用性与可靠性，使系统具有很高的吞吐量、负载平衡和快速响应能力。

同时，采用统一的 SAN 存储系统，利用成熟的 FC SAN 网络技术，提供统一的数据存放接口。主流采用 8Gb FC 主机接口的海量存储设备，后期可根据业务的数据容量进行在线扩展。在方案中服务器配置 2 块 8Gb 光纤 HBA 卡，接入 2 台外部 SAN 交换机，实现对于光纤磁盘阵列的双链路访问。



存储系统架构

其中，根据新增视频摄像机，计算存储 NVR 系统容量：存储容量(GB)=路数*码流*3600*小时数*天数*冗余系数/8/1024。（根据交警文件计算存储量）

14.4 云计算平台

14.4.1 设计思路

信息化平台已日益变成业务运营与管理的重要支撑平台。在智慧道路管控平台建设的进程中，各个应用系统的业务之间的联系非常紧密，流程自动化程度也较高。因此在信息化高速发展的形势下，急需形成统一完备的云计算平台，能提供一体化的数据存储共享，应用集成和统一展现能力。目前信息化平台建设主要存在以下问题：

(1) 空间环境受到挑战、运维管理成本高

由于业务系统的不断发展，逐渐无法满足业务系统的空间需求、功耗需求、散热需求；空间投资和管理维护成本迅速膨胀：服务器、配件、软件的不间断购买，机房扩建，制冷系统改造，电费持

续升高，IT 固定资产日益庞大、硬件种类繁多，IT 运维管理成本不断增长，对提倡绿色环保、低碳经济、运维管理成本控制是一个巨大的挑战。

(2) 业务连续性保障差、数据安全性弱

系统经过常年的建设和使用，将积累大量基于实战应用的规范化工作流程和大量丰富完整的数据，因此对应用系统稳定不间断运行和数据安全保护有着极高的需求。硬件和软件故障、系统单点故障、自然灾害，甚至计划维护所导致的停机时间，都有可能影响到业务运行和数据安全，如何保证业务连续性和数据安全性，是当前 IT 系统的一个巨大的挑战。

(3) 业务部署流程环节多、上线周期长

随着系统规模的扩展，不断需要上线新的业务，就需要购置新的服务器；购置服务器和部署业务系统需要多个相关部门的参与，各个部门的进度和流程不一致，经常导致业务部署流程环节多、上线周期长。

通过 IT 系统基础设施逐步云化部署，基于云平台虚拟化技术，实现计算存储网络的虚拟化、资源共享、灵活分配，实现业务服务器的整合和调配，集中化以及基于策略的管理，以适应快速发展的业务需求，降低 IT 总持有成本，聚焦核心业务发展。因此，云平台建设势在必行。云计算平台建设是一个复杂的系统工程，必须遵循“统一规划、分步实施”的原则。按照高起点、高标准进行系统设计和设备选型，为业务应用系统提供 7x24 小时不停机持续的支撑服务，建立一个节能环保、低运维成本、高资源利用率、管理简化、扩充灵活、可持续发展的“绿色”数据中心。

因此本次项目采用云计算平台，实现资源虚拟化，切割了硬件的计算和存储能力，在节约成本的同时，提升了硬件的利用率，通过硬件设备的快速部署、动态伸缩，实现资源动态的调配资源，消除单点故障。同时，合理配置虚拟集群，让每个节点都保持高可用、高可靠的状态和负载均衡，从而确保整个中心的稳定性与安全性。

● 先进性和前瞻性

云计算平台一方面是在对业务功能需要的满足方面，要方便、灵活、迅速地支持新业务的拓展和现有业务的迁移，为未来的业务发展留下广阔的发展空间；另一方面，在总体框架与技术架构上要体现出先进性与前瞻性。

云计算平台建设是一个整体规划、分步部署的过程，为确保可持续发展，就必须按照高起点、

高标准进行系统设计和设备选型，采用最先进的技术和架构、保证云计算平台建设的整体前瞻性。

● 灵活性和可扩展性

随着各类业务系统信息化的深入开展，不断扩充的应用系统带来的不断增长的业务量、数据量和并发量。为应对未来业务增长的挑战，平台应具备良好的扩展能力，满足云计算平台长期发展的要求，能快速响应业务的新增处理和存储能力的要求。

云计算平台的基础设施建设应与其支撑的应用系统是松耦合的，具有高度灵活性和可扩展性。当系统业务增长时能够快速反应，未来根据业务应用的变化快速实施系统资源的升级，可以在不停机的状态下横向或纵向扩展，且不会导致架构发生根本性变化。

● 高可靠性与高可用性

应采取各种必要技术措施，保证业务系统具备有健壮的稳定性的前提下，为所有业务系统提供 7x24 小时不宕机，持续的运行支撑服务。要充分考虑到系统整体构架、运行设备、数据存储及应用设计，能够为系统提供业务和数据的高可靠性及高可用性，并且具有能防范一定区域应急风险的能力。

● 可管理及安全性

云计算平台必须实现对资源与工作负载的动态管理，可根据工作负载，动态调度资源，优化资源配置，灵活、动态地满足业务发展的需要，有效提高资源利用效率，降低运行成本。

云计算平台将支撑多个业务系统，平台应能充分考虑业务系统的安全要求，避免业务系统受到异常攻击或敏感数据窃取，应确保不同系统之间的安全隔离，避免互相影响；不同系统之间的信息传输也要保证安全性，避免受到外部攻击。

● 集成度高及开放性

云计算平台建设应尽量采用集成度高的设备，通过更少的能源消耗及在更少的机房空间中满足更多业务系统使用的需要，减少设备对机房空间占用和能源消耗，满足“绿色”信息中心建设的需要。

云计算平台建设需要确保基础架构的包容性，系统设计、所选产品及系统构建都要满足目前相关的国际标准和国家标准，提供标准结构及接口，有效地兼容各厂商、各业务的系统，实现多系统、多平台的互联互通操作。

14.4.2 规划原则

云计算平台的一个核心特性是利用规模化效应降低单位资源的管理成本和使用成本，虚拟数据

中心资源的管理模式是采用池化的办法，把服务器、存储、网络等资源按照不同的标准组织成不同的资源池。通过资源池的管理模式，虚拟数据中心管理员无需去考虑具体的服务器、存储和网络配置。

在一个资源池内，通常可以包括服务器、存储空间、网络端口等。这样，在一个资源池中就可以为某一个应用系统提供它所需要的所有计算资源。通过虚拟数据中心里的自动化功能，数据中心的管理员可以简便快捷的在资源池中定制化的选择应用系统需要的计算资源数目。

对于业务应用资源的分配，主要看业务的应用类型，比如单一业务运行，占用资源比较大的时候，像数据库系统，采用高端服务器为该单一业务进行服务，保证业务的正常运行。对于资源占用不大的业务，则可以选用高端服务器进行资源整合，将其划入同一资源池为业务进行服务。

资源池的划分需要考虑如下因素：

1) 性能差异。高、中、低端服务器在性能上存在较一定差异，但是对于虚拟化技术来说，都是可以统一使用的计算资源，在划分资源池时，可以整合不同类型的服务器在同一资源池。但是由于 CPU 指令集的兼容性，不建议将不同系列的 CPU 整合在同一资源池里，更不建议将不同品牌的 CPU 划分在同一虚拟化集群。最好的方式是按照服务器类型的不同，搭建虚拟资源池。

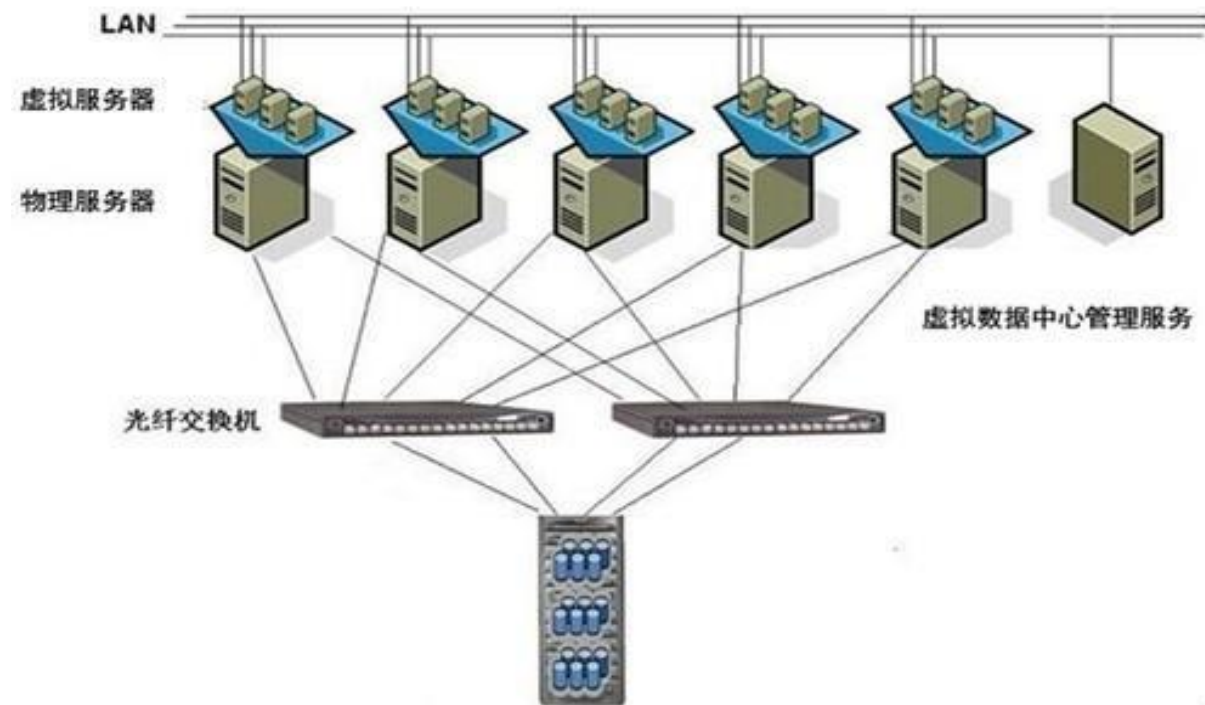
2) 网络分区。同一资源池应该位于一个局域网，这样可以避免大量数据的跨局域网传输。因此，对于多个数据中心的资源，推荐为每个数据中心独立创建一个资源池。

3) 安全隔离。业务系统一般对应用的安全性有很强的要求，会对服务器及存储资源进行不同程度的隔离，如物理隔离、逻辑隔离（如 VLAN）等，因此资源池的组织也需要按照相应的规则进行。

4) 同一个业务系统的多台应用虚拟机尽量分布在不同的物理服务器上，甚至是不同的刀片机箱之间，避免由于物理设备的单点故障而影响业务系统的使用。对于不能部署在多台虚拟机上的应用，可以利用虚拟软件的 HA 功能在另一个物理服务器上配置一个虚拟机的 HA 备份。

5) 由于虚拟化技术不能联合硬件资源，因此在做应用部署规划时，应尽可能将需要计算资源多的应用优先部署在计算资源多的物理服务器上。

14.4.3 架构设计



虚拟化架构设计图

虚拟化集群根据各类应用资源池由多台服务器组成，利用动态资源调配、容错、在线迁移、I/O 控制等虚拟化功能保障应用的高可用性。

计算资源池建设按照将单台物理服务器的计算能力最大化的原则，进行资源的整合和动态分配，这有别于传统服务器购买，能够弹性的按照业务需求灵活部署和增加资源池大小，将 PC 服务器组建资源池，后期可根据用户的现有应用迁移到虚拟化平台。通过虚拟化技术，将现有和将来 X86 构架服务器等设备按照各类业务需要的计算资源量，组建各种不同类型的服务器资源池。

服务器池主要为各类可拆分类小应用，提供计算资源池。该类应用通常是 Web 应用、通信应用等，也包括那些可以拆分成多台应用服务器提供服务的大应用。这类应用通常以业务计算为主，对磁盘的 I/O 要求不高，因此，对于这类应用在创建资源池的时候，物理服务器需要配置的资源不多。X86 构架服务器可以配置 2 路 8 核以上 CPU、128G 以上内存、2 块本地硬盘、4 块以上千兆网卡。根据本项目需求，建议配置 160 核以上 CPU、800G 以上内存的资源池。

单台虚拟化应用服务器配置如下：

- CPU：双路八核 Xeon E5-2630V3 2.40GHz 处理器，20MB 高速缓存；
- 内存：128GB ECC RDIMM DDR4 内存，最大支持 768GB，最大支持 24 条 DDR4 内存插条；
- 硬盘：2 块 240G SSD MLC 企业级固态硬盘（系统盘），1 块 1.2TB 10K SAS 企业级硬盘，最多可支持 24TB 以上；
- RAID：SAS RAID 控制卡，支持 RAID0/1/5/10/50/6/60；
- 网卡：4 个千兆自适应以太网网口，主机间冗余网络共享 IP 地址，故障时不中断切换；
- PCI：9 个 PCI-E；
- 配置 2 块 HBA 卡；
- 750W 冗余交流电源。

14.5 系统软件

系统软件包括数据库软件、操作系统软件虚拟化软件、以及仿真软件等。

14.6 主要设备

14.6.1 核心交换机

- 业务槽位数 ≥ 6 个（不含主控引擎槽位）；
- 系统支持分布式全线速转发能力；
- 提供两台核心交换机设备虚拟成一台逻辑设备功能，该逻辑设备具备跨设备的链路捆绑功能、一致的转发表项、以及统一的管理界面，
- 每台配置双引擎、2 个电源、端口配置 8 个万兆光口，
- 48 个以上千兆/百兆电端口，其中 2 个用于核心直接互联形成一台虚拟交换机；
- 支持 1000 路以上组播。

14.6.2 防火墙

- 2U 机型，含交流冗余电源模块；
- 1*RJ45 串口，1*RJ45 管理口，2*USB 接口；
- 6*GE 电口 (Bypass)，8 个 SFP 插槽；
- 配置单模光口模块，三层吞吐量 8G，应用层吞吐量 4G；
- 最大并发连接数 400 万，每秒新增会话数 10 万；

- SSL 吞吐量 800M，IPsec 吞吐量 800M。

14.6.3 防入侵检测设备

- 2U 设备，含交流冗余电源模块；
- 2*USB 接口，1*RJ45 串口，2*GE 管理口；
- 4 个接口扩展槽位，4 个电口模块；
- 吞吐量为 2G，最大并发连接数为 200 万；
- 每秒新增会话数为 6 万。

14.6.4 网络安全审计设备

- 在核心交换机上对进出 Internet 流量配置端口镜像；
- 实现对进出 Internet 的网络操作行为进行细粒度的审计；
- 通过对业务人员访问系统的行为进行解析、分析、记录、汇报，以帮助用户事前规划预防、事中实时监视、违规行为响应、事后合规报告、事故追踪溯源；
- 加强内外部网络行为监管、促进核心资产（数据库、服务器、网络设备等）的正常运营；
- 最大检测能力不低于 1Gbps。

14.6.5 数据库软件

- 是基于 SQL 的大型关系型数据库管理系统；
- 具有高度的通用性、实时性、可靠性、开放性、可扩充性和安全性；
- 支持以下操作系统：IBM AIX、HP-UX、Oracle Solaris、Microsoft WINDOWS、Linux(64-bit)；
- 应具有支持 PB 级数据量的存储管理能力；
- 支持当前主流数据库技术标准，ANSI/ISO SQL89、ANSI/ISO SQL92、ANSI/ISO SQL99、ODBC3.0、X/Open、JDBC 等；
- 支持对象的存储管理。

14.6.6 数据库服务器

- 4U 机架式；
- CPU：4* Intel Xeon 处理器 E7-4820 v3 10C，1.9GHz；
- 硬盘：2*146GB 15K 6Gbps SAS 2.5 英寸；
- 内存：8GB TruDDR4 内存（1 列 x4，1.2V）PC4-17000 CL15 2133MHz LP RDIMM。

14.6.7 磁盘阵列

- 采用双控制器，每个控制器高速缓存不小于 4GB；
- 单台设备具备不小于 24 个盘位，可通过扩展柜扩展存储空间；
- 单块磁盘空间支持不小于 4TB，采用企业级 SATA 或 SAS 磁盘，支持热插拔；
- 支持 RAID0、1、3、5、6、10、50；
- 每控制器不少于 4 个千兆以太网口，可扩展 4×GE 或 2×10GE；
- 支持 RTSP、ONVIF、PSIA、GB/T28181、iSCSI、NFS、CIFS、FTP、HTTP、AFP 协议。

14.6.8 汇聚交换机

- 配置 48 端口千兆以太网电接口；
- 2 个千兆光模块；
- 1 个万兆光模块；
- 业务槽位：6 个；
- 交换容量：3.84Tbps；
- 包转发率：1152Mpps。

14.6.9 虚拟化池应用服务器

- CPU：双路八核 Xeon E5-2630V3 2.40GHz 处理器，20MB 高速缓存；
- 内存：128GB ECC RDIMM DDR4 内存，最大支持 768GB，最大支持 24 条 DDR4 内存插条；
- 硬盘：2 块 240G SSD MLC 企业级固态硬盘（系统盘），1 块 1.2TB 10K SAS 企业级硬盘，最多可支持 24TB 以上；
- RAID：SAS RAID 控制卡，支持 RAID0/1/5/10/50/6/60；
- 网卡：4 个千兆自适应以太网网口，主机间冗余网络共享 IP 地址，故障时不中断切换；
- PCI：9 个 PCI-E；
- 配置 2 块 HBA 卡。

14.6.10 虚拟化客户端软件

- 提供了一个稳固的虚拟化层，从而使每个服务器能够容纳多个安全、可移植的虚拟机，这些虚拟机可在同一物理服务器上并行运行；
- 裸机结构使 vSphere Server 能够完全控制分配给各个虚拟机的服务器资源，并可提供接近本机水平的虚拟机性能以及企业级的可扩展性。

14.6.11 虚拟化管理软件

- 集中管理数百个主机以及数千个虚拟机，使 IT 环境具备了操作自动化、资源优化以及高可用性等优势；
- 提供了单个 Windows 管理客户端来管理所有任务。通过键盘和鼠标可置备、配置、启动、停止、删除、重新定位和远程访问虚拟机；
- 可以与 Web 浏览器结合使用，以便通过任一联网设备访问虚拟机。浏览器形式的客户端使用户可以像发送书签 URL 一样轻松地访问虚拟机。

14.6.12 仿真软件

- 建立仿真模型，包括城市路网结构、路段、交叉口、停车、公交等关键要素；
- 能够实时接入信息采集系统采集的交通流量，对制定的方案进行仿真评价分析。

14.6.13 GPS 校时服务器

- 供电电源：AC220V±15%，50Hz±5%；
- 自身计时精度：±0.01 秒/天；
- 四个物理隔离的 10/100Base-T 自适应网络端口（每个端口具有独立的 MAC 地址）；
- 每秒 NTP 请求量高达 8000 次；
- 采用 linux 系统，提高安全稳定性；
- GPS，上层 NTP 接入；
- 远程管理维护；
- 内设高稳晶振守时；
- 用户终端同步授时精度：2ms；
- 支持 NTP V1, V2, V3, V4, SNTP, telnet 协议。

14.6.14 视频管理及流媒体转发服务器

- CPU：双路八核 Xeon E5-2630V3 2.40GHz 处理器，20MB 高速缓存；
- 内存：64GB ECC RDIMM DDR4 内存，最大支持 768GB，最大支持 24 条 DDR4 内存插条；
- 硬盘：2 块 240G SSD MLC 企业级固态硬盘（系统盘），1 块 1.2TB 10K SAS 企业级硬盘，最多可支持 24TB 以上；
- RAID：SAS RAID 控制卡，支持 RAID0/1/5/10/50/6/60；
- 网卡：4 个千兆自适应以太网网口，主机间冗余网络共享 IP 地址，故障时不中断切换；

- PCI：9 个 PCI-E；
- 750W 冗余交流电源。

14.6.15 工作站

- CPU：I3-3240；
- 内存：2G；
- 显卡：GT630 2G (DP+DVI)，Q77 主板 (VGA+DP)；
- 硬盘：500G；
- 显示器：21 寸 LED 显示器；
- DVDROM；
- USB 键鼠。

第15章 控制中心

15.1 控制中心概述

控制中心根据功能可划分成主机房和监控室，其中包括：UPS 系统、精密空调系统、供配电系统、综合布线系统、防雷接地系统、消防系统、门禁系统、视频监控系统、环境监测系统以及装饰装修工程。

15.1.1 设计原则

● 规范性原则

中心机房在规划、设计、建设过程中，应遵循国家有关法律、法规，严格执行国家有关规范标准。

● 可靠性原则

为保证机房内的设备与系统的正常运行，机房内的电源、网络布线、空调系统等应具有极高的可靠性，确保电力及空调供应的连续性，决不能出现单点故障，机房应具有抵御自然灾害如地震、水灾、火灾、鼠虫害等的的能力。因此对机房及屏蔽系统的规划、结构设计、配电系统设计、日常维护等各方面都进行专业可靠的设计与施工。

● 先进性原则

机房应采用国际先进的设备与技术，满足当前机房的业务需求，兼顾未来的发展扩充，适应信息化的快速发展和高速的数据传输需要，是整个系统在一段时间内保持技术先进且适应信息化快速发展的需要。

● 安全性原则

在机房各项系统的规划和建设上应特别注意其安全、保密方面措施的应用和实施。

● 环境保护原则

环保和发展永远是人类所要面对的课题，作为 21 世纪的计算机机房建设，更应充分体现环保的意识，加强环保措施，采用绿色环保材料，使其真正体现现代化机房的风范。

15.1.2 设计标准

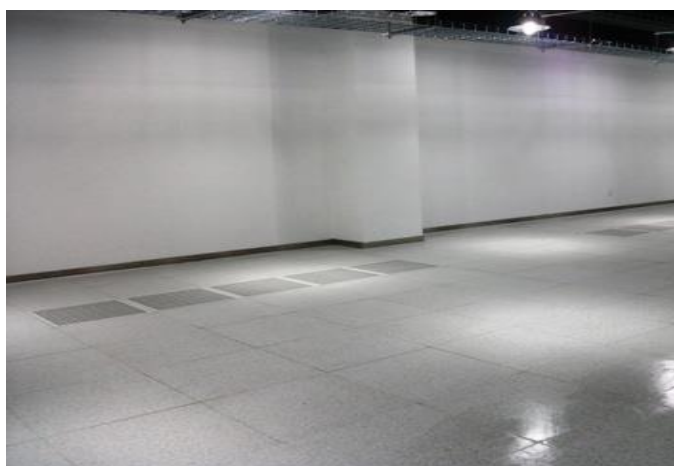
- 《计算机场地通用规范》（GB/T 2887-2011）；
- 《电子信息系统机房设计规范》（GB 50174-2017）；

- 《防静电活动地板通用规范》（SJ/T 10796-2001）；
- 《通风与空调工程施工及验收规范》（GB 50243-2016）；
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）；
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）；
- 《火灾自动报警系统施工及验收规范》（GB 50166-2019）；
- 《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；
- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2015）
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
- 《综合布线系统工程设计规范》（GB/T 50311-2016）；
- 《综合布线系统工程验收规范》（GB/T 50312-2017）；
- 《智能建筑设计标准》（GB/T 50314-2015）；
- 《安全防范工程程序与要求》（GA/T 75-1994）；
- 《安全防范系统验收规则》（GA 308-2001）；
- 《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）；
- 《安全防范工程建设与维护保养费用预算编制办法》（GA/T 70-2014）；
- 《安全防范系统通用图形符号》（GA/T 74-2017）；
- 《通信用交流不间断电源（UPS）》通信用不间断电源》（YD/T 1095-2018）。

15.1.3 建设方案

本次施工图设计拟将智慧道路后台控制中心设置于工业信息组团公交首末站的控制楼内，实际实施位置需经业主及有关部门同意后确认。供应商需根据确认后的选址进行控制中心建设方案二次深化，包含装修、各系统设备安装、软硬件平台建设等所有本需求要求内容，所实现功能应得到业主及相关部门认可，并确保通过验收。

✓ 更有效、灵活地运用室内空间可随时重新结构房间的空间及用途。



全钢抗静电地板实例

2) 主机房之间的走廊采用防滑地砖铺设，下面采用水泥、河沙和红砖砌支撑点，上面铺设一层预制板，以达到平整的效果，再采用 800*800mm 的防滑地砖铺设，两边采用黑金沙铺设收边，

3) 监控室地面：采用 800*800mm 的防滑地砖铺设。

(3) 隔断

主机房与走廊及监控室可采用 12mm 透明铯钾防火玻璃隔断，不锈钢抱框。

(4) 墙面、柱面

彩钢板：用于主机房柱面上。

墙面、柱均采用龙骨做基层，采用亚光金属复合壁型的彩色钢板，厚度不小于 0.6mm+12mm。亚光金属复合壁板是由彩色钢板做好 50mm 厚的箱型凹凸的板材。其内部垂直粘贴 50mm 的优质岩棉。彩钢板符合国标 A 级防火标准，能充分满足机房建设装修的防火要求。



墙面示意图

(5) 机房门窗

1) 钢质防火双开门（1600*2200mm）：用于机房主入口，规范要求，向外开启。并且设门禁系统，进、出口均须指纹识别模式和密码加卡方式识别模式，配套视频监控系统。

2) 防火玻璃地弹门：用于主机房室与走廊之间。

(6) 踢脚线

此机房功能区的所有踢脚线采用 1mm 拉丝不锈钢饰面。



不锈钢踢脚线实例图示

15.2.3 机房装饰的特殊处理

(1) 保温、防尘处理

为保证空气的洁净度，机房内所有房间的吊顶上顶、梁、柱、墙面均作三峡环保漆做防尘处理；地板下柱、墙、地面均作防尘处理；要求墙柱至少为抹灰面刮白腻，吊顶内混凝土楼面清理后直接刷防尘漆保护；主机房和 UPS 配电室地面均做（20mm 橡塑板+0.8mm 镀锌铁皮保温层）防尘保温处理。

(2) 防火处理

按照 A 级机房的标准，装饰材料选择不燃材料（燃烧性能等级为 A 级）及难燃材料（燃烧性能等级为 B1 级）；隐蔽工程的木作均涂刷防火涂料，满足消防的要求。

(3) 防腐处理

所有紧贴墙面的木作隐蔽部分的隐蔽部分作防腐处理。

(4) 防鼠措施

- ✓ 机房的外围隔墙、隔断必须封到顶，一方面满足防火分区的需要，另一方面又能有效地防止鼠害，以便保证机房的安全、可靠；
- ✓ 线井的进出口用钢板盖封；
- ✓ 所有的有可能的地方、路径均要作处理，把不安全的隐患杜绝在此之外；

✓ 所有钢制作均刷防锈漆。

(5) 机房的管理

在监控室实现机房安全管理。

(6) 机房的净高

在《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174-2017)中,关于建筑的一般规定指出:“主机房的净高,应按机柜高度和通风要求而定,宜为2.4-3.5m”。

15.3 供配电系统 (UPS 系统)

机房的供配电系统是一个综合性供配电系统,它包括计算机及相关 IT 设备配电和辅助设备(包括照明、空调、新风、辅助墙插等)配电两部分。电能质量的好坏,将直接影响弱电系统设备的正常、可靠的运行。这种影响主要来自市电网的电压、电流、频率的变化以及供电质量。本方案引用国家标准《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174-2017)中关于计算机机房供配电系统的要求如下:

- ✓ 频率: 50HZ;
- ✓ 电压: 380V/220V;
- ✓ 相数: 三相五线制/单相三线制;
- ✓ 供电等级: 按一类供电考虑,需建立不停电供电系统。

依据计算机的性能,允许供电电源变动的范围为 A 级,见下表。

供电电源质量分级

项目 \ 级别	A 级	B 级	C 级
稳态电压偏移范围 (%)	±2	±5	+7~-13
稳态频率偏移范围 (HZ)	±0.2	±0.5	±1
电压波形畸变率 (%)	3~5	5~8	8~10
允许断电持续时间 (ms)	0~4	4~200	200~1500

(1) 主电源系统

业主方提供柴油发电作为整个机房的备用电源,分别备用到 UPS 主电源和空调动力电源。当市电供电出现故障时能自动切换到 UPS 电源和发电机电源。在市电停电时能够发送启动信号给 UPS 电源和发电机组,待发电机组运行平稳后能够将所有负荷自动切换到备用电源;市电恢复后能够

自动切换回主电源、延时通知机组停机。

(2) 中心 UPS 电源

1) 系统配置原理:

机房设计采用市电和油机双路供电方式,UPS 采用单机模块化设计结构。

2) 机房 UPS 配置:

中心机房配置 1 台 100KVA UPS,后备电池采用 12V 铅酸免维护蓄电池,UPS 满载时配置电池后备时间大于等于 1 小时。

3) UPS 技术指标:

a、UPS 主机具备以下功能

- UPS 具备电池接地故障检测电路;
- UPS 电池节数可调节;
- UPS 主机具备智能休眠功能;
- UPS 主机具备自老化功能;
- UPS 主机控制模块可热插拔,且冗余备份;
- UPS ECO 模式效率;

b、UPS 主要技术指标:

输入额定电压	380Vac/400Vac/415Vac
输入电压可变范围	304~456Vac
输入频率变化范围	40~70Hz
输入功率因数	≥0.995
输入电流谐波成份	≤3%
旁路输入电压范围	-40%~ +20% (可设置)
输出额定电压	380Vac/400Vac/415Vac
输出电压稳压精度	±0.3%
输出频率精度	市电模式: 同步状态下跟踪旁路输入; 电池模式: 50Hz/60Hz ±0.1%
输出功率因数	1
输出波形失真度	≤1%(阻性负载); ≤3% (非线性负载)
输出电流峰值系数	3:1

逆变过载能力	110% < 负载 ≤ 125%，10 分钟后转旁路；125% < 负载 ≤ 150%，1 分钟后转旁路；负载 > 150%，0.5s 转旁路
旁路过载能力	负载 ≤ 135%，长时间运行；负载 < 1000%，持续 100ms
系统效率	≥ 96%
运行温度	0~40℃
防护等级	IP20

c、电池技术指标：

- 蓄电池采用知名品牌的 12V 铅酸蓄电池；
- 蓄电池正常使用时保持气密和液密状态，当内部气压超过预定值时，安全阀自动开启，释放气体，当内部气压降低后，安全阀自动闭合使其密封，防止外部空气进入电池内部。电池在使用寿命期间，正常使用情况下无需补加电解质；
- 蓄电池应采用高功率涂膏式正极板设计，内阻低、输出电流大；
- 蓄电池应采用镶嵌式内螺纹铜芯端子，确保无金属铅或铅合金外露；
- 蓄电池需采用内化成生产工艺，减少对环境污染。为降低蓄电池内阻与提高一致性，蓄电池需采用穿壁焊接技术。并采用热封盖壳，增加密封强度；
- 蓄电池槽、盖应采用高强度 ABS 材料制造；
- 蓄电池正负极性及端子有明显标志，便于连接。

15.3.1 供配电系统设计指标

本项目供配电系统由两个相对独立的系统构成：

第一部分——辅助设备配电系统。主要为空调系统、新风、动力设备、照明设备、辅助插座、测试设备等提供电源，由市电直接供电；

第二部分——计算机及网络设备配电系统。主要为整体机房内的计算机主机、服务器、网络设备、通讯设备等设备，提供稳定可靠的不间断电源，由 UPS 电源供电。机房负荷均需按照机房现场供电负荷单独设计。主设备负载指计算机主机、服务器、网络设备、通讯设备等，辅助设备负载指专用精密空调系统、动力设备、照明设备、测试设备等，其供配电系统称为“辅助供配电系统”，其供电由市电直接供电。

机房内的电气施工应选择优质阻燃电缆、敷设镀锌铁线槽和插座。配电线路安装过流、过载保护。插座应分为市电、UPS 注明易区别的标志。机房往往采用机房专用配电柜来规范机房供配电系统，保证机房供配电系统的安全。

15.3.2 供配电系统构成

- 1) 计算机机房由独立的供电回路供电，引线位置应该是大楼楼层总配电柜。
- 2) 单相负荷平均分配在三相上，并使三相负荷不平衡度小于 20%。
- 3) 计算机机房电源进线按国家标准采取防雷措施、阻燃铜芯绝缘电缆配电。
- 4) 机房内照明装置采用无眩光灯盘，照明亮度应大于 500LUX，事故照明亮度应大于 50LUX。
- 5) 机房内的配电系统应考虑到与应急照明系统的自动切换和消防系统的联动。
- 6) 强弱电线路保持足够间距敷设的，当间距不够时，采取屏蔽措施。
- 7) 机房内的电源插座应分两种，它们分别是不间断电源（UPS）供电的设备用工业连接器，市电直接供电的设备用五孔标准插座。
- 8) 中心机房内的照明应分工作照明和事故照明两类，工作照明接入配电柜，事故照明接入 UPS。

15.3.3 供配电系统技术说明

(1) 电源主进线

机房负荷等级按一级负荷设计，采用一类供电方式。低压配电采用 TN-S 系统供电，供电频率 50HZ，电压 380V/220V，进线为三相五线制。

主进线电缆需由建设方铺设到位。

(2) 配电设备

1) 国产柜体

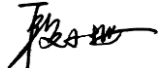
带操作面板、钢化玻璃门，结构安全可靠；


2) 空气开关


- ✓ 配电柜配有电流表、电压表、电源指示灯、防护；
- ✓ 所有塑壳空气开关应加装辅助触点，用于环境集中监控开关分合状态检测；
- ✓ 配电柜市电进线处加装智能电量采集仪；
- ✓ 柜后接线及维护，柜前操作；
- ✓ 配电柜的所有进出线均配备外接线端子，方便接线及维护。

3) 联锁功能：

- ✓ 机房工作照明与应急照明联锁功能；
- ✓ 辅助设备进线总开关与消防报警系统联动；
- ✓ 机房内每一组机柜前设 1 台配电列头柜。
- ✓ 电柜内设有防雷防过压保护器、速断、过流等保护，保护设备运行安全和人身安全。

审定：段小梅 

审核：张晓瑾 

校核：林鹏金 

编制：杨永捷 

- ✓ 负荷应均匀的分配在三相线路上，并使三相负荷不平衡度小于 20%。
- ✓ 机房电源进线应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010) 采取防雷措施。
- ✓ 机房对电源可靠性要求很高，因此应考虑完善的过电压保护，即浪涌电压吸收装置。
- ✓ 在动力配电柜和计算机配电柜的输出和输入应加防雷保护器。

(3) 机房照明配电

照明灯具可采用无眩光的 T5 3*40W 格栅荧光灯盘。照明线路穿镀锌金属电线管在吊顶内敷设。

(4) 应急照明

在机房主要吊顶区域按一定间距设置一定数量的应急灯，由 UPS 电源独立回路供电，当市电照明断电时，自动启用。

15.3.4 供配电设计

机房除了专用的精密空调来保证恒温恒湿外，还需要补充新风，维持机房与室外的正压差，保持空气的洁净度，从而控制空气中的含尘量。

新风系统能源源不断的将室外的空气过滤净化后输送到机房，室内外通风，氧气富足，空气洁净，更有利于机房内部工作人员的身心健康。能有效地对机房外部的空气做过滤净化处理，使得输送到机房内部的空气洁净新鲜，不带有任何的杂质，有效解决了机房内部因灰尘杂质所引起的静电放电问题。

15.4 通风系统（新风和排风）

15.4.1 设计目标

通风系统设计目标

夏季温度	23±2℃	冬季温度	20±2℃
夏季湿度	55±10%	冬季湿度	55±10%
洁净度	粒度≥0.5 μm	个数≤18000 粒/分米 ³	
温度变化率	≤5℃/时		

15.4.2 新风系统

(1) 机房新风规范：根据机房新风设计规范与标书要求，新风量取以下三者的较大值：

- 1) 按工作人员每人需新风 40m³ / h 计算；
- 2) 维持室内正压所需风量；

(2) 新风机：新风量的确定取以下列项指标中最大值：

- 1) 依标准，房间内每人每小时的新风需要量为 40m³/h；
- 2) 为保证机房的正压需要，所需风量；
- 3) 精密空调总送风量的 5%

主机房选择新风机风量 2500-3500m³/h。机房的新风换气采用新风机直接装在精密空调的回风口，并加装空气过滤装置、防火阀门和防雨装置。

15.4.3 排烟系统

机房消防系统采用的是气体灭火系统，为气体灭火后将机房内残留气体的排出，必须设置排风系统。

根据消防规范，在气体灭火区域设置事故排气系统。

机房配置高静压耐高温的轴流排烟风机，选用 3000-4500m³/h 风量的排风机，在主机房内安装。排风通过管道送出机房，排风总管在通过防火分区时要安装防火阀。排风总出口设在大楼外墙上，并安装铝合金防雨百叶。

15.4.4 风幕机系统

可在机房主大门门口设计一台风幕机。

15.5 精密空调系统

15.5.1 系统需求

机房专用精密空调，是专门针对计算机机房、通信机房、设备间等应用场所设计的恒温恒湿精密空调产品，旨在保证敏感设备、工业过程设备、通信设备和计算机等设备拥有一个合理的运行环境。

主机房需用专用精密空调进行温度调节。按 A 级机房空调系统要求：采用下送风上回风方式，全年温度保持在 22±2℃；相对湿度保持在 45~65%；温度变化率<10℃/h；不得结露。

机房内空凋制冷与通风要求

温度	夏季	冬季
	23±2℃	20±2℃
温度变化率	<10℃/h 并不得结露	
相对湿度	45~65%	

空气含尘浓度	静态条件下测试，机房内 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 的尘粒数 ≤ 18000 粒/升，无腐蚀性、爆炸性气体，无导电尘埃
--------	---

根据行业的空调设计经验，根据房间面积来计算机房冷量需求即空调需求量。

$$Q=Q1+Q2$$

Q1——负载电功率，按同时系数 0.8 转化为热量考虑热负荷

Q2——机房环境热负荷，按照 150W/m² 来计算考虑热负荷

通过以上计算，本项目主机房配置 2 台 25KW 制冷量精密空调，采用下送风上回风，而监控室可配置民用空调。

15.5.2 精密空调技术指标

本项目精密空调机组采用模块化设计，具备出众的节能性、值得信赖的可靠性、领先的智能控制技术、反应灵敏、快速组网等功能。机组标配 RS485 智能通讯接口，并且兼容 Modbus 协议和电总协议（YD/T1363.3）。通过智能通讯接口，机组可接入动环监控、DCIM、BMS、远程监控系统等。

精密空调技术参数

送风方式		下送风上回风	
制冷量	制冷量	26.5	
	显冷量	24.7	
压缩机	形式	定频涡旋式压缩机	
	额定功率	7.2	
	额定电流	13.5	
室内风机	形式	后倾式离心 EC 风机	
	风机数量	1	
	风量	8000	
	机外余压	可根据需求在 20~400Pa 范围内调整	
	额定功率	1.6	
膨胀阀	形式	电子式膨胀阀	
	额定电流	2.5	
电加热器	形式	PTC 加热器	
	供热量	kW	6
	工作级	n.	3
加湿器	形式	电极式蒸汽加湿	
	加湿量	kg/h	5
	功率	kW	3.8

空气过滤器	等级	G4	
	数量	1	

15.6 防雷接地系统

采用大楼接地满足需求，楼层弱电井道内以经具备防雷接入点。直击雷的防护由大楼电气统一考虑。接地系统防雷在接地系统中考虑。感应雷的防护主要是在电源系统加装避雷器。在地板下使用绝缘子固定 30×3 铜排做均压环连接，将所有的金属门窗、金属龙骨、设备、机柜、天花、地板、管槽、地板支架全部做跨接，通过接地引线 BVR-500V-120mm² 铜芯线与楼层弱电井内的等电位接地排连接。且施工完毕后需要达到以下要求。

机房的设计要求为：

- a、交流工作接地，接地电阻不应大于 4Ω；
- b、安全工作接地，接地电阻不应大于 4Ω；
- c、直流工作接地，接地电阻不应大于 4Ω；
- d、防雷接地，防雷电感应的接装置应和电气设备接地装置共用，其工频接地电阻不应大于 1Ω；

15.6.1 机房防雷设计

本次设计我们对机房的防雷主要是防止感应雷击，由于电力线采用户外线路直接引入为计算机信息系统提供有效的能源支持，故电力线是重要的引雷途径，为了进行有效的防护，根据 IEC 和 GB 的有关标准规定，需在计算机机房不间断电源输入端实施两级保护。目的是用分流（限幅）技术将雷电过电压（脉冲）能量分流泄入大地，达到保护的目的。

在防雷器设计选型中，必须重点考虑不同级别的防雷器之间的安装距离。第一级防雷器与第二级防雷器之间距离应达到 10 米以上，利用电力线上的自由电感、自由电阻进行级级解藕，以达到级级防雷器的响应时间配合，实现真正的多级保护。如不能实现利用电力线实施距离解藕时，应该采用人为的电阻、电感实施 LC 延迟解藕。当两级防雷保护完成后，能够为计算机信息系统设备的电源输入端提供安全可靠的用电环境。

机房内的防雷分别设计 B 级和 C 级。

15.6.2 机房接地设计

根据现行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB 50057—2010），机房采用联合接地，即各种接地之间采取共网不共点的综合接地，本方案采用大楼综合接地网，接地电阻要求不大于 1 欧姆。

(1) 计算机机房专用接地线

从机房独立地网总端子板引出一根专用接地引线到机房内，引线截面积接地线截面积为120mm²。作为机房的综合接地引入线。

(2) 防雷屏蔽及布线

1) 所有金属导体、. 电缆屏蔽层及金属线槽（架）等进入机房时，应做等电位接地；

2) 进入机房的信号线缆，采用非屏蔽电缆穿金属管道埋地引入，金属管应电气连通；埋地长度不应小于15m；

3) 进入机房光缆的所有金属接头、金属防潮层、金属加强芯等，应在进入机房时就近接地。

(3) 等电位连接

在机房内设置等电位接地网络。在机房抗静电地板下用30×3铜排沿四周布置组成闭合等电位接地网。

电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、配线架、金属管、槽、屏蔽电缆外层、门窗、信息系统设备防静电接地、安全保护接地、浪涌保护器（SPD）接地端均应以最短距离与等电位连接网的接地端子BVR10mm²的线缆连接。

15.7 综合布线系统

15.7.1 系统需求

1) 满足机房语音、数据、业务传输的需求、支持多媒体技术信息管理系统，能适应未来技术的发展，五年不落后，十年不淘汰。

2) 满足千兆传输要求，建成后的结构化综合布线系统符合相关国际、国内标准对布线系统的性能指标要求。

3) 光缆要求达到万兆传输要求。

4) 网络应具备较高的可操作性和维护性，必须保证机房内布线系统的简洁、清晰，应选择以具有高可靠性的机柜型配线系统为核心，努力提高系统可管理性和安全性。

5) 具有开放式结构，能与众多厂家网络传输及接入技术兼容，具有模块化、可扩展、面向用户的特点，遵从工业标准和商业建筑布线标准。

6) 不仅充分满足当前信息传输需求，而且能适应将来一段时间内的网络设备的升级与扩充。

15.7.2 系统设计

机房弱电布线选用上走线开放式梯架，线路从机柜顶部进入设备机柜内。即由机房内的核心配

线架通过网络连接直接跳接到各机柜六类配线架上，服务器就近通过跳线连接。

机房强电布线：均采用上走线开放式桥架和弱电桥架重叠，采用双层上走线垂直间距20-40CM，线路从机柜顶部进入设备机柜内。

其它区域综合布线：根据实际情况采用地板下或梯架上敷设，线路全程均为金属桥架或金属管保护。

15.8 门禁系统

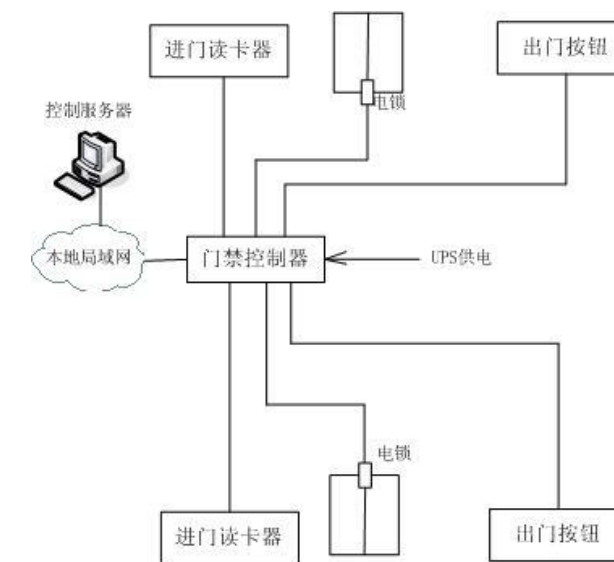
15.8.1 系统需求

本系统需要一台门禁控制主机，支持环境监控协议。进出方式为进门刷卡或者输入密码，出门按钮或者配置密码出门主机，同时配紧急出门按钮。单开门采用一把电锁，安装回门弹力器，安装隐蔽、美观。

本系统采用分布式网络结构，门禁控制器采用安防专用以太网（支持TCP/IP协议）与系统控制服务器之间建立双向数据通道从而构成完整的系统。

15.8.2 系统设计

为了加强机房的智能化管理，我们根据机房的布局及管理的需求，分别在机房主出入口、主机房门和UPS配电室门入口处安装门禁管理系统。进出方式为进入刷卡+密码+指纹仪的方式，出门采用按钮方式，整个系统统一到一台管理计算机进行管理。



门禁系统设计图

15.9 机房视频监控

15.9.1 项目概述

智慧道路监控中心机房是整个网络数据核心，中心机房视频监控系统的安全防范管理起到很重要的作用，能及时掌握记录突发事件。

15.9.2 设计原则

在本方案设计时，将秉承以下设计原则：

（1）实用性

坚持实用性为主的原则，本系统将完全满足中心机房各项安防需求，同时考虑未来发展需求，避免追求系统的超前性，以减少不必要的投资。

（2）可靠性、安全性

参照大量已建成的中心机房安防监控系统，借鉴其中的精华部分，为系统高可靠性的总体设计提供现实依据，选用的设备自身将具备高可靠性、高安全性，高达数万小时的平均无故障时间，并为关键设备、关键部件设计冗余备份。同时，选用安全机制健全、安全级别高的平台辅佐系统搭建。

（3）先进性

本系统设计遵循系统工程的设计准则，通过科学合理地设计，既防止片面追求某一高指标，又充分体现系统的先进性，最大程度地采用成熟、可继承、具备广阔发展前景的先进技术，使系统能在未来数年内不落后，并通过软件升级即可。

实现更多新功能，充分保护用户的投资。

（4）开放性

本系统设计将采用标准化设计，严格遵循相关技术的国际、国内和行业标准，确保系统之间的透明性和互通互联，并充分考虑与其它监控系统的连接。在设计和设备选型时，将科学预测未来扩容需求，进行余量设计。

（5）易管理性、易维护性

本系统将采用全中文、图形化软件平台实现整个监控系统管理与维护。采用稳定易用的硬件和软件，完全不需借助任何专用维护工具，既降低了对管理人员进行专业知识的培训费用，又节省了日常频繁地维护费用。

15.9.3 总体目标

- ✓ 实时视频显示清晰。

- ✓ 云台操控无延时。
- ✓ 数据存储的高可靠性和可用性。
- ✓ 存储系统需要方便灵活的可扩展性。
- ✓ 方案是基于模块化、可扩展的存储解决方案。
- ✓ 所有的管理数据都是在加密的情况下，进行传输的；而且在 IP 授权的基础上。
- ✓ 能对管辖监控点的各个位置进行实行监控。
- ✓ 能够进行数据传输、处理的同时完成通信、组网功能。
- ✓ 可在客户监控中心或客户端灵活设立数据矩阵，实现监控管辖监控网点的实时监控。
- ✓ 采用标准化的模块结构，软件的实用性、兼容性、扩展性、灵活性、可靠性等基本的网络管理系统要求。

15.9.4 机房视频监控规划

1) 整个中心机房区域采用数字监视系统，摄像机采用定焦模式，针对设备、各排机柜通道、小机、阵列、门的出入口、电源室、配电柜等，视频监控系统实行 7*24 小时全天候监控，数据保存 15 天便可以覆盖。

2) 机房各个角落都要能监控到以及门的内外都能监控。

3) 集成性能：所有摄像机的监控信息、监控功能均可在同一画面中显示，并提供对外接口。扩展性：采用嵌入式硬盘录像机组成，视频监控系统点数可无限扩展。图像上网：利用现有局域网实现图像网上传输，使相关管理人员不去监控中心而直接在自己办公室监控系统内各摄像机的图像。

4) 图象系统保证网络稳定运行，同时又能够对不同工作权限的人设定不同的操作权限。便于在办公室对现场进行监视，并且具有权限的用户可以查看硬盘录像的录像文件。远程接收图像无马赛克现象，图像传递平滑，帧率 25 帧/秒。

5) 硬盘录像：可同时进行 8 路录像，录像参数可根据不同要求进行设置。数字硬盘录像机的报警时有告警联动功能和自动启动录像功能。录像具备回放功能，回放能够达到实时并且不影响录像；并可通过数据库，实现历史图像存储与查询。

6) 系统自检功能：图象系统实时检测系统运行状态，自动生成系统操作日志便于在线维护，具有系统自恢复功能。联动告警功能：利用内部局域网，实现远程的图像监控。一旦有非正常情况发生，可以立即警觉，保卫中心能够通过声、光、电等形式获得该报警信息。告警查询功能：可实现在实时和历史的告警记录查询并能以报表打印形式输出。具备完整的“拍照”存档、查询和打印功

能。

15.10 环境监控系统

15.10.1 系统概述

可选用专用的机房动力环境设备监控系统，实现从设备运行情况到机柜微环境再到机房整体环境这样多层次的监控；具备网络化，智能化，可随时随地通过网络查看机房内各系统运行情况。

15.10.2 设计原则

- 系统设计高起点：
 - a、系统高可靠性：系统的硬件和软件均采用技术成熟的产品；
 - b、系统运行管理方便：软件系统中文化，操作方便；
 - c、技术支持能力强：承建单位技术实力强，服务完善；
 - d、系统可扩展性强：模块化结构有利于扩容与扩展；
- 投资少：系统选型具有高性能价格比；
- 建设时间短：在较短的时间内完成系统的安装调试；
- 维护方便：模块化结构，并具备专家自诊断功能。

15.10.3 设备监控分析

要求机房动力环境监控系统实现对如下各个子系统的实时数据采集和监控：

分 组	被监控设备	监控内容	监控方式
供 配 电 设 备 组	1.市电供电	输出电压、电流、频率，输出功率(有功、无功、视在)，最大千伏安，谐波率等； 输出电压、电流、频率超限，过载，负载不平衡，交流电源失效等告警信息。	从设备智能接口上采集设备实时参数和报警信息。
	2.配电开关	各种配电柜、ATS、STS 切换柜的配电开关状态	通过数据采集模块实时的采集各种开关的状态。
UPS 设 备 组	3.UPS(不间断电源)	直流输入电压、电流，交流输出电压、电流、频率，输出功率(有功、无功、视在)，最大千伏安，谐波率等； 输出电压、电流、频率超限，过载，负载不平衡，输入中断，电池放电，交流电源失效等告警信息等。	从UPS通讯卡上采集设备实时参数和报警信息。
环	4.精密空调	送风温度，送风湿度，回风温度，回风湿度。	从通讯卡上采集设

境 设 备 组		回风温度过高/过低，回风湿度过高/过低，送风温度过高/过低，送风湿度过高/过低，压缩机故障告警，空调开/关机状态，压缩机运行/不运行状态，加热/不加热状态，制冷/不制冷状态，风机工作状态，冷水出入水阀门控制、加湿器入水阀门控制等。	备实时参数和报警信息。
	5.温湿度传感器	温度，湿度； 传感器故障信息。	通过温湿度传感器采集实时温湿度值。
	6.漏水探测控制器	漏水信号、漏水位置、控制器故障等	从控制器上采集漏水报警信息。
智 安 防 子 系 统	7.门禁系统	全面管理机房区域的出入情况和权限，可以根据日期、人员等条件管理权限，实时的对门状态信息、门禁系统运行状态进行监控。	从门禁控制器的通讯接口上进行连接，通过协议获得所有数据。
	8.视频监控系统	使用球型摄像机和视频采集卡、视频切换服务器、视频服务器对机房内指定区域的进行图象监控，并与其他系统产生联动，可以做到实时监控与录像存储管理等功能。	通过视频采集等对所有信号进行处理。
	9.消防监控系统	采集气体消防报警主机的状态，实时的监测到报警系统的报警状态，与其他系统产生相应的联动。	通过数据采集模块实时的采集报警状态。

15.10.4 技术指标

- 开关量输入接口，光电隔离，可接烟感、漏水、防雷检测等传感器；
- 模拟量输入接口，4-20mA 电压或电流等带电流环接口的传感器；
- 继电器输出接口，可实现联动告警输出，灯光控制等等；
- RS485 总线接口，适配多种 485 总线模块，最多可接 64 路 485 总线模块；
- 12 伏后备电池接口；
- 可通过 RS485 对设备进行固件升级或者厂家调试；
- 具备小秘书提示服务，可以定时（每天/每星期/每月）通过短信方式报告监控系统的工作状态；
- GSM 卡接口，内置 GSM 电话模块，支持短信+电话语音报警；支持 SMTP 邮件报警；
- RJ45 以太网接口；
- SD 卡槽：存储历史数据、报警数据、系统日志等；
- 内置声光报警器；
- 支持网络远程固件升级；

- 支持 C/S, B/S 二个结构, 主机内嵌 WEB 服务器, 可以通过浏览器查看及管理, 支持 MODBUS_RTU 协议; 报警主机支持 SNMP 协议, MODBUS_UDP 协议, TCP 协议。

15.11 消防系统

本工程在机房、电源室、监控室等防火分区内采用管网的七氟丙烷灭火系统, 所有功能间均需设置自动报警系统。

- 机房采用七氟丙烷灭火系统, 有管网设计, 单独设置钢瓶间, 房间内设置感温、感烟探测器;
- 机房设置一套由消防报警器、温感和烟感组成的火灾自动报警系统;
- 在机房吊顶下设置单独的感烟、感温探测器及报警控制系统, 在各防区入口设置相应的手动报警按钮、声光报警装置等。

七氟丙烷灭火系统技术指标

- 应完全符合国内现行消防法规及规范的全部要求, 包括消防报警(烟感、温感)与气体灭火系统等;
- 系统运行/储存温度: $0\sim 55(^{\circ}\text{C})$;
- 系统灭火剂喷放时间: ≤ 8 秒;
- 系统启动方式: 电、气、机械(自动、手动、应急操作);
- 系统气动启动压力: ≤ 2 MPa;
- 系统贮存容器容积: 满足 100m^2 , 高度 3.0m 房间的消防要求;
- 配置温度传感器、烟雾传感器、声光报警器;
- 要求发生火灾时, 报警输出信号能够自动切断新风系统和空调系统及机房的供电系统, 即实现与机房的新风系统、空调系统、供电系统联动。

第16章 其它交通设施

16.1 太阳能黄闪警示灯

太阳能黄闪警示灯主要用立交匝道分叉处、隔离带端部等。通过LED的闪烁发光，提醒司机行车注意，控制车速行驶。

16.2 可升降示警桩

自动升降示警桩设置于敬学路交叉口的非机动车道出口道，用于阻止机动车在正常时间违章侵占非机动车道。在发生重大事件时，可通过信号控制机或后方系统平台控制示警桩降下，允许机动车暂时借道通行或临时停车。



可升降示警桩

功能描述：

- 防顶车：有效防止示警桩对车辆造成损坏。
- 耐低温：无需加热装置，可在-30度环境下工作。
- 高密封：泥沙雨水不会渗入柱体中。
- 防进水：浸水环境下仍可正常工作。
- 可控制：可实现远程或与信号灯联控等功能。
- 强阻截：防撞、阻截能力较强。
- 该设备需进行二次设计，购买成品。

第17章 界面说明及注意事项

17.1 本项目及各子系统间实施界面说明

- (1) 智慧道路各子系统的通信取电系统管道及主干光缆由道路土建完成。
- (2) 路口管内穿线由本项目完成。
- (3) 信号控制、CCTV 交通安全监控、电子警察系统共用传输光缆（交警）；智慧路口（4）系统使用另外一条光缆（控制中心）
- (5) 本项目需和外部单位（公交运营公司、交警）数据交互，本项目按照标准通信协议开发数据接口。
- (6) 本项目预留未来无人驾驶接口，通过交叉口控制主机预留与路侧 RSU 通信接口，按照标准通信协议开发。可通过 RSU 与路侧及车辆信息交互。

17.2 注意事项

- 1) 在施工过程中, 如发现现场情况及路名与图纸不符的, 应及时通知设计人。
- 2) 机箱锁采用交警部门通用机箱锁。信号井井盖应采用防盗井盖的要求。
- 3) 采用多杆合一的人行信号灯杆件, 并且按规范要求保证净高。
- 4) 智慧道路系统设施详见智慧道路系统用户需求书。

第18章 安全生产、环境及职业健康安全管理的技术要求

1. 本工程跨越桥梁；毗邻农田、河流；场地周边环境有桥梁、建筑物、货运站场、学校、公园等人流密集场所，施工单位进场后，应逐一查明工程场区周边状况，重视施工过程对周边环境可能造成的人员、物体破坏的安全影响，对跨越重要设施，施工方案需报主管部门审批后方可实施。

2. 施工单位应根据《公路工程施工安全技术规范》(JTGF90-2015)、《建筑施工安全规范》(2008年版)，结合工程场地的情况、施工作业内容、设计文件要求等，提出本工程的安全风险源，制定有针对性的施工安全专项方案及作业指导书，在组织架构、施工方案、工艺流程、监管机制、应急预案等方面，提出相应措施及管理细则，交监理及有关安监部门审批备案，经批准后方可施工，并在实施中切实遵照执行。

3. 本工程有地下电缆、光纤缆线、供水管、雨污水管（涵）、燃气管等，施工前，应与有关管线单位，协调好施工安全事宜。

4. 凡对地下土层进行开槽、钻孔、地基处理等工序前，需对地面以下3米深度范围进行人工探挖，确认无地下管线后方可施工。

5. 高压线下桩机（含钻孔、冲孔、旋挖、搅拌、旋喷、静压、锤击、振冲等各种工艺）及架桥机施工，应复核桩机（或架桥机）设备与高压线的安全距离，并做好防电、防雷措施。

6. 环境及职业健康执行国家及地方法律法规：《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国环境保护法(2015修订)》、《中华人民共和国职业病防治法》、《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》GB/T45001-2020 及其他相关规定。

7. 编制施工场所信息表，其内容包括常规和非常规的、所有进入施工场所的人员（施工、业主、监理、设计、来访及其他人员）的活动，基本设施、设备、材料的危险源及其相关信息。

8. 识别与本项目建设实施中每项工作活动（包括材料运输、物品存放、施工工序等）有关的、可能导致事故的危险源，并确定其特性。

9. 评估具体危险源在某种具体控制措施状态条件下导致的风险的程度，界定风险的可接受性准则。

10. 采取的风险评价的方法，确定适当的控制措施，保持相对的安全状态，将风险降低到可接受程度。

11. 交通工程的施工应按设计及相关规范、规程要求进行，遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。

12. 交通工程的建设、养护、维修工程的作业现场应当设置明显标志和安全防护设施。

13. 除本说明提及的施工安全要求外，施工单位还应根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，制定相应安全措施，以策安全。

施工单位在施工前对沿线场地进行复核，若发现与设计图纸存在差别，应及时通知业主、设计、监理等各方处理。交通工程施工单位应认真阅读相关图纸，复核预埋过路管线，多与土建施工单位及现在驻地设计人员沟通。