

# “畅行昆山”道路拥堵综合治理工程 (二期) 智能化 工程建设方案



申报单位：昆山市公路事业发展中心

申报日期：2025年04月





# 目录

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 目录 .....                                     | 1  |
| 第一章 项目必要性分析 .....                            | 3  |
| 1.1 项目背景 .....                               | 3  |
| 1.1.1 国务院《交通强国建设纲要》 .....                    | 3  |
| 1.1.2 江苏省《交通强国江苏方案》 .....                    | 3  |
| 1.1.3 江苏省《江苏省“十四五”智慧交通发展规划》 .....            | 4  |
| 1.1.4 苏州市《苏州市“十四五”综合交通运输体系发展规划》 .....        | 4  |
| 1.1.5 苏州市《苏州市推动数字经济和数字化发展三年行动计划》 .....       | 5  |
| 1.1.6 昆山市《昆山市“十四五”数字政府建设发展规划》 .....          | 5  |
| 1.1.7 昆山市《昆山市元宇宙产业创新发展行动计划（2022-2025）》 ..... | 5  |
| 1.2 编制依据 .....                               | 5  |
| 1.3 存在主要问题与差距 .....                          | 6  |
| 1.3.1 人行天桥车辆超高预警 .....                       | 6  |
| 1.3.2 隧道下穿可变情报板显示系统升级 .....                  | 7  |
| 1.3.3 货车动态监测系统 .....                         | 8  |
| 1.4 项目实施必要性分析 .....                          | 9  |
| 第二章 项目需求分析 .....                             | 11 |
| 2.1 业务现状和目标分析 .....                          | 11 |
| 2.1.1 业务现状 .....                             | 11 |
| 2.1.2 目标分析 .....                             | 15 |
| 2.2 功能和性能分析 .....                            | 16 |
| 2.2.1 功能分析 .....                             | 16 |
| 2.2.2 性能分析 .....                             | 21 |
| 第三章 硬件采购方案 .....                             | 23 |
| 3.1 采购类型 .....                               | 23 |
| 3.2 市场调研分析 .....                             | 23 |
| 3.3 设购清单 .....                               | 23 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 3.3.1 人行天桥车辆超高预警 .....      | 23 |
| 3.3.2 隧道下穿可变情报板显示系统升级 ..... | 28 |
| 3.3.3 货车动态监测系统 .....        | 33 |
| 3.4 部署位置 .....              | 43 |
| 3.4.1 人行天桥车辆超高预警 .....      | 43 |
| 3.4.2 隧道下穿可变情报板显示系统升级 ..... | 43 |
| 3.4.3 货车动态监测系统 .....        | 44 |
| 第四章 运营管理体系 .....            | 45 |
| 4.1 运维方案 .....              | 45 |
| 4.2 运营方案 .....              | 46 |
| 4.3 维保时间 .....              | 46 |

## 第一章 项目必要性分析

### 1.1 项目背景

当前，智慧交通是交通运输行业创新实践最为活跃的领域，也是新型基础设施建设的重要领域、国家数字经济的重要组成部分，已成为数字经济建设的主要场景乃至数字经济体系下的新增长极。智慧交通正推动生产方式、生活方式、科研范式和商业模式发生深刻变革。习近平总书记在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上指出，要大力发展智慧交通和智慧物流，推动大数据、互联网、人工智能、区块链等新技术与交通运输行业深度融合，使人享其行、物畅其流。中共中央、国务院印发的《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》，都将智慧交通作为重要任务之一，对其未来发展进行谋篇布局。

#### 1.1.1 国务院《交通强国建设纲要》

交通行业发展形势日新月异，特别是习主席作出建设交通强国重大战略部署后，《交通强国建设纲要》正式印发。《交通强国建设纲要》作为建设交通行业的顶层设计和系统谋划，标志着由交通大国向交通强国转变的新时代来临，同时也掀开了新时代交通运输工作的新篇章。交通运输部响应《交通强国建设纲要》要求，下发了《数字交通发展规划纲要》和《推进综合交通运输大数据发展行动纲要》等文件，这些文件在对新时代交通运输发展现状深入把脉的基础上，提出了下一步发展方向。



《交通强国建设纲要》摘要

#### 1.1.2 江苏省《交通强国江苏方案》

2020年4月2日，《交通强国江苏方案》正式发布。《江苏方案》是指导江苏未来30年交通运输发展的纲领性文件，概括起来是“12345810”；其中“8”八大重点任务的第6项即为“着力构建高水准的智慧交通体系”。



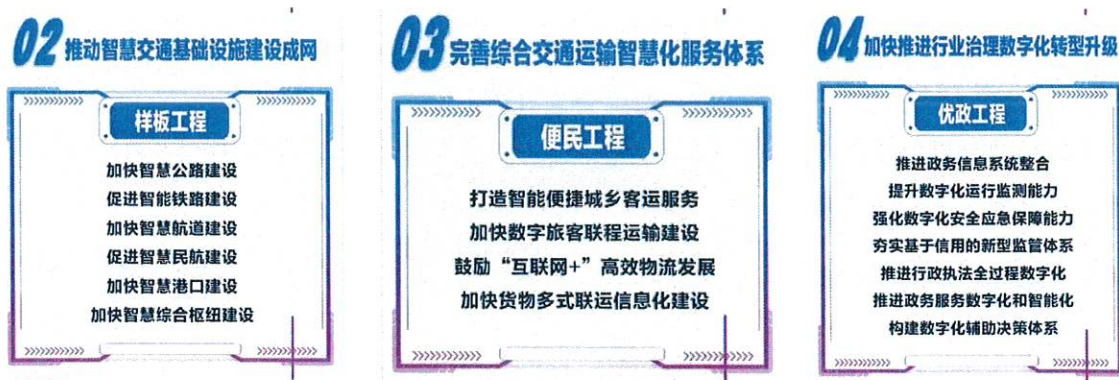
《交通强国江苏方案》摘要

### 1.1.3 江苏省《江苏省“十四五”智慧交通发展规划》

江苏省交通厅在“十四五”期间，全省智慧交通建设主要围绕“1个总体目标、推进6大任务、开展29项重点工作、全面实现6个转变”来开展，即：

围绕1个总体目标，到2025年，江苏省智慧交通整体发展水平走在全国前列。

重点推进6大任务，一是夯实交通信息化基础支撑平台底座，二是推动智慧交通基础设施建设成网，三是完善综合交通运输智慧化服务体系，四是加快推进行业治理数字化转型升级，五是实现高新技术在行业中的深度融合，六是打造全国领先的智慧交通产业高地。



“建+管”数字化联通

### 1.1.4 苏州市《苏州市“十四五”综合交通运输体系发展规划》

2022年5月，苏州市交通运输局发布《苏州市“十四五”综合交通运输体系发展规划纲要》，着力培育数字交通发展新功能。

(1) 推进智慧交通设施建设，提升交通运输设施智能化水平。

(2) 提升行业治理数字化水平，打造共享开放的公共信息资源开放平台。

(3) 提升服务信息化水平。试点建设基于 MaaS 的智能公交服务示范项目，推动智慧物流发展。

(4) 强化交通运输创新引领能力。以综合交通基础设施为载体，积极推动人工智能、大数据、物联网、车路协同等技术应用，高质量办好世界智能交通大会，吸引智能交通产业集聚。

### 1.1.5 苏州市《苏州市推动数字经济和数字化发展三年行动计划》

为加快和推动全市数字化发展，苏州市制定 3 年行动计划，打造新型城市基础设施建设，逐步推进融合视频监控、智能感知前端等元素的智慧灯杆建设，至 2023 年全面提升城市基础设施信息化、数字化和智能化水平。

### 1.1.6 昆山市《昆山市“十四五”数字政府建设发展规划》

2021 年 12 月 22 日，昆山市发布《昆山市“十四五”数字政府建设发展规划》：以基础设施智能化提升为基底，充分利用政务数据资源，建成全市“一网统管”工作体系，使管理决策更加科学合理，生活服务日益便捷智慧，营商惠商愈加高效优质。

### 1.1.7 昆山市《昆山市元宇宙产业创新发展行动计划（2022-2025）》

昆山市在元宇宙产业创新发展行动计划（2022—2025 年）中指出，要发展虚实交互智能交通。加快建设交通信息感知设施，提高交通态势感知和交通仿真决策能级。针对智能交通基于无线通信、工业互联网等车车、车路实时信息交互等关键核心技术，研发复杂场景下的多维交通信息综合大数据应用平台，提高空间分析计算、模拟仿真推演等能力，建设交通态势感知仿真、自动驾驶云端仿真、交通环境监测预警、大客流疏散、错峰通勤模拟推演、公交优先信号控制等场景，全面提高推动城市交通精准管理和服务效能。

## 1.2 编制依据

我院于 2025 年 03 月开始《“畅行昆山”道路综合治理工程（二期）》智能化工程建设方案研究工作。报告编制采用了以下技术标准、研究成果作为依据：

《交通强国建设纲要》

《交通强国江苏方案》

《数字交通“十四五”发展规划》

《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》  
《江苏省“十四五”智慧交通发展规划》  
《苏州市“十四五”综合交通运输体系发展规划》  
《苏州市推进数字经济和数字化发展三年行动计划（2021-2023年）》  
《昆山市“十四五”数字政府建设发展规划》  
《昆山市元宇宙产业创新发展行动计划（2022-2025年）》  
《昆山市“十四五”综合交通运输发展规划》

本方案编制还依据以下文献资料：

《国家政务信息化项目建设管理办法的通知》（国办发〔2019〕57号）  
《音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求》（GB 4943.1-2022）  
《系统与软件工程 软件生存周期过程》（GB/T 8566-2022）  
《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》（GA/T 832-2014）  
《机动车号牌图像自动识别技术规范》（GA/T 833-2016）  
《交通运输行政执法数据交换规范》（JT/T 1455-2023）  
《交通运输数据资源交换与共享 第2部分：通用技术要求》（JT/T 1415.2-2022）  
《道路运政管理信息系统 第3部分：数据资源目录服务接口》（JT/T 1049.3-2022）  
《公路管理电子证照 第1部分：超限运输车辆通行证》（JT/T 1454.1-2023）  
《公路管理电子证照 第2部分：公路养护作业单位资质证书》（JT/T 1454.2-2023）  
《交通信息基础数据元 第7部分：道路运输信息基础数据元》（JT/T 697.7-2022）

## 1.3 存在主要问题与差距

### 1.3.1 人行天桥车辆超高预警

#### （1）存在的主要问题

随着城市的快速扩张，原先位于城市外缘的高等级框架道路逐渐向城市开发区内移；高级等框架道路的封闭性保证了其点到点通行的便捷性，但同时也阻断了两侧人行过街的需求。为保障行人安全，提高交通效率，基于相关规范要求，昆山市域于城北大道、柏庐路等框架道路上设置了多座人行天桥。但高等级框架道路作成城市货运线的重要组成部分，时有出现的超高车辆存在对人行天桥的撞击风险，事故后果会连锁放大：

#### a. 桥梁结构坍塌

桥梁受撞后引发梁体坠落，压毁下方车辆及行人。

b. 二次事故的发生

撞击导致车辆碎片飞溅或燃油泄漏，引发连环追尾、火灾。

c. 交通瘫痪

天桥坍塌阻塞框架道路，救援通道受阻，延误伤员救治。

d. 公众信任危机

公众对城市桥梁安全性产生质疑，引发对管理部门的问责。

（2）相关政策引导

为避免此类事故的发生，昆山市道路交通安全专业委员会办公室作出相关提示：对设有人行过街天桥、桥梁涵洞的路段进行全面评估，对有货车通行需求的路段，要保障路段行车视野良好，要评估是否需要安装限高设施或采取货车限行等有效措施，防止过街天桥桥梁涵洞被撞击损坏。

### 1.3.2 隧道下穿可变情报板显示系统升级

（1）存在问题

a. 城市内涝风险的加剧

城市中高楼林立、道路硬化、工业排放等导致城市气温高于郊区，形成“热岛效应”。这种效应不仅改变了城市微气候，还可能加剧局部降水，使城市更容易出现持续性、高强度的降雨；而随着城市化进程的加快，城市面积不断扩大，原有的自然水文系统被破坏，雨水无法自然渗透和排放，只能依靠排水系统处理、大量铺设沥青混凝土路面、水泥路面等硬质材料，导致雨水渗透性差，地表径流系数增大，产流量加大，汇流时间缩短，增加了排水系统的负担。

b. 隧道下穿节点内涝的主要隐患

I、积水速度快、水深危险

漏斗效应：下穿节点通常是周边区域的最低点，一旦发生强降雨，周边道路、地块的雨水会迅速汇流至此。

短时间内水深可达数米：极端情况下，积水深度可能在很短时间内超过车辆高度甚至淹没整个通道，对人员和车辆构成致命威胁。

II、突发性强，预警时间短

积水上涨速度往往非常快，留给人员疏散和车辆撤离的时间极其有限。

夜间或视线不良时，驾驶员更难察觉前方积水深度。

### III、人员被困风险高

车辆熄火漂浮：车辆涉水易熄火失去动力，漂浮在水中难以控制，车门可能因水压无法打开。

逃生困难：深水中人员逃生极其困难，尤其对老人、儿童、行动不便者。通道内结构复杂，可能缺乏明确的逃生路径和设施。

恐慌导致错误决策：紧急情况下，车内人员可能因恐慌而做出错误判断（如试图强行开门或在车顶等待）。

### IV、次生灾害风险

触电风险：积水可能淹没电力设施（路灯、信号灯、配电箱等），导致漏电，造成触电伤亡。

有害物质泄漏：积水可能混合地下污水管道的污水，甚至裹挟地面垃圾、油污、化学品等，污染环境并危害健康。

结构安全隐患：长期或深度积水可能侵蚀路基、损坏桥梁结构，影响下穿节点本身和上方构筑物的安全。

交通大动脉瘫痪：重要交通节点的下穿通道积水会导致区域乃至城市交通网络瘫痪，造成巨大经济损失和社会影响。

### V、救援难度大

深水环境阻碍救援人员接近。

车辆可能被水流冲移或叠压，增加搜救难度。

能见度低，水下环境复杂。

#### （2）相关政策引导

基于上述隐患，苏州市防汛抗旱指挥部办公室作出相关指示：加快部署推动。请各地各市级部门加快推动设施管理单位进一步完善下穿立交、隧道积水监测报警管控装置，配齐视频监控、电子水尺、深度标尺、警戒线禁行线、电子警示屏、声光报警装置，试点设置与电子水尺、警示屏联动的自动升降闸机，路面积水严重时及时交通管控。

## 1.3.3 货车动态监测系统

#### （1）存在问题

货车超限对公路的损害绝非简单的“多拉快跑”带来的轻微损耗，而是对公路基础设施的毁灭性透支，主要体现在以下 4 个方面：

#### a. 对公路使用寿命的直接损害

##### I、加速路面损坏

超限车辆的轴载质量远超设计标准，对路面施加了巨大的压力，导致路面出现网裂、变形、松散、坑洞、拥包、翻浆、辙槽等病害。

##### II、对路基和基础的深层破坏

路基变形：过大的垂直荷载会直接压入或使路基土体产生过大的塑性变形（沉降），特别在软土地区或地下水位高的路段更为显著。

结构层失效：超载会压碎石料基层、底基层，导致其失去支撑能力，加速路面整体结构的破坏。

不均匀沉降：持续的超载作用可能导致路基产生不均匀沉降，引起路面起伏、桥头跳车等问题。

#### b. 对公路维护成本的影响

由于超限车辆的频繁通行，公路需要更频繁的大修和维护，这大大增加了公路的维护成本；且超限车辆往往以低速或超低速运行，严重限制了道路的通行能力，降低了道路的利用率和经济效益。

#### c. 对交通安全的影响

超限车辆由于制动性能下降、操作不稳定，极易发生爆胎、刹车失灵、钢板弹簧折断、半轴断裂等事故，对人民群众的生命财产安全构成了严重威胁。

#### d. 对生态环境的影响

超限车辆在低速运行时，会排放更多的尾气和噪声，造成环境污染；还可能破坏沿线的生态环境，影响生态系统的稳定性和可持续发展。

### （2）相关政策引导

2021年5月，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过了《关于修改〈江苏省公路条例〉的决定》，自2021年8月1日起施行。为加强超限超载治理工作，《江苏省公路条例》增加了“公路超限超载运输管理”章节，提出了“政府主导、部门联动、属地管理、社会参与”超限运输综合治理体系。

## 1.4 项目实施必要性分析

交通畅行是体现城市治理水平和营商环境的重要方面，以信息化手段提升科学精准防控水平的重要举措。要坚持问题导向，推动智慧交通数字化转型升级，让进入昆山的

车辆来得清清楚楚、行得明明白白、停得安安全全，提升交通数字化、智能化、信息化水平。

（1）是道路拥堵整治的重要手段

“畅行昆山”一期工程与《全市道路交通安全重点隐患路段“5510”整治工程实施方案》实施以来，昆山市交通局通过优化交通组织、完善基础设施、强化科技赋能等措施，有效缓解了部分区域交通拥堵问题，市民出行体验得到明显改善。

本年度昆山市交通局将持续跟踪排查路段隐患问题，主动作为，形成合力，进一步深化道路安全，以不间断的排查整治状态，全力推动源头隐患清零。

（2）是多部门联动、提升科学化治理水平的重要措施

交通部门、公安部门和城管等部门之间的沟通衔接，找准痛点、堵点，反映实际需求，针对性搭建货车动态监测管理平台，在实践中不断完善功能，确保中高风险地区、超限超载等风险车辆能够第一时间预警、发现、处置；要加快服务、注重平台运维，组建专业运营管理团队，提供技术支持，实现建设、运维的一体化。

## 第二章 项目需求分析

### 2.1 业务现状和目标分析

#### 2.1.1 业务现状

##### (1) 人行天桥车辆超高预警

随着城市立体交通网络的发展，高架桥、隧道、人行天桥等设施成为城市交通的“生命线”。然而，超高车辆撞击限高设施的悲剧屡见不鲜——仅 2024 年，全国因超高车辆引发的桥梁损毁事故就超过 200 起，直接经济损失高达数亿元；且撞击不仅破坏桥体结构（如桥墩位移、桥面开裂），还可能引发交通瘫痪、周边车辆行人伤亡

##### a. 政策与试点推进

2025 年国家限高令：要求地方政府在关键交通节点配置智能限高监测设备，强化实时预警与数据互通。昆山市在长江北路龙之天地天桥试点碰撞报警系统，整合物联网与大数据分析，实时监测桥体位移震动。

##### b. 技术应用

主流监测技术：激光雷达与红外探测成为核心方案。激光雷达精度达±2cm，可覆盖多车道（如 8 车道同步监测）并具备全天候抗干扰能力（不受雨雾、夜间影响）；红外系统则通过光栅遮挡触发报警，成本较低但环境适应性较弱。

智能联动功能：系统集成声光报警、LED 屏信息显示（如车牌、限高值）、数据上传至交管平台部分支持手机 App 远程监控。

##### c. 存在问题

环境适应性不足：红外系统在强光或极端天气下误报率高；机械式报警装置（如导电片触发型）易受结构变形影响可靠性。

多系统兼容性差：预警设备、交通信号、执法平台间数据互通不足，形成“信息孤岛”。

d. 成本与覆盖矛盾：高端激光系统部署成本高（尤其需广覆盖路段），而低成本方案（如基础红外装置）功能单一，难以满足复杂场景需求。

e. 跨区域监管缺失：缺乏全域统一超高车辆数据库，异地违规行为追溯困难。

f. 驾驶员依从性低：部分货运从业者为省时绕行限高路段，预警后仍强行通过

g. 老旧天桥改造缓慢：老旧天桥建成年代较久，桥面锈蚀、排水老化，但改造周期长（单座需 1 个月），影响新设备加装进度。

f. 预警与结构防护脱节：多数天桥仅依赖预警系统，未同步升级抗撞能力（如未外包防撞钢板），事故后仍易导致结构损毁。

## （2）隧道下穿可变情报板显示系统升级

### a. 发展现状

隧道积水监测报警管控装置是一种集成了多种技术手段的智能系统，旨在实时监测隧道内的积水情况，并在水位超过安全阈值时及时发出预警，以保障隧道运行的安全性和通行效率。该系统不仅能够通过电子水尺、电子警示屏、声光报警器等设备实现对积水的监测与报警，还能通过远程监控平台实现数据的上传与分析，为隧道管理提供科学依据和决策支持。

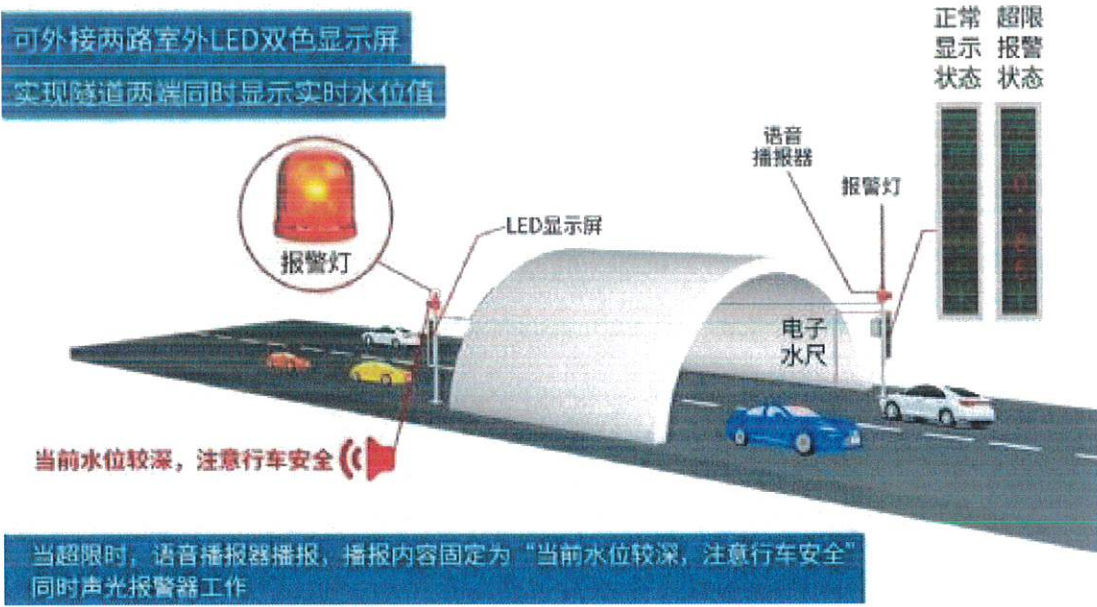
### b. 技术应用

#### I、电子水尺

电子水尺是隧道积水监测系统中的核心设备之一，其工作原理基于水的微弱导电性，通过高精度传感器实时测量水位变化。电子水尺具有安装简便、精度高、稳定性好等优点，适用于隧道底部、低洼路段等易积水区域的监测。例如，地埋式电子水尺可以埋设在隧道底部，实时监测积水深度，并将数据传输至远程遥测终端或云平台。此外，电子水尺还可以通过 4G、网口等方式上传数据，实现远程监控。

#### II、报警与预警机制

隧道积水监测报警系统通常配备多种报警设备，包括声光报警器、LED 显示屏、语音播报器等，以实现多维度的预警功能。例如，当水位超过预设阈值时，系统会自动触发声光报警器和 LED 显示屏，显示当前水位值，并通过语音播报提醒过往行人和车辆注意安全。此外，系统还可以通过短信、电话、邮件等方式向管理人员发送报警信息，确保相关人员能够及时响应。



报警与预警机制

c. 存在的问题

I、积水警示未全覆盖

部分下穿立交、隧道积水警示屏配备还不到位，存在未安装、未完成调试、损坏等问题，声光报警装置未同步设置。

II、环境适应性挑战

隧道环境复杂多变，包括高湿度、灰尘大、温度差异显著等特点，这对报警系统的稳定性和耐用性提出了极高的要求。部分设备可能因无法适应隧道环境而出现故障，影响报警系统的正常运行。

III、设备维护困难

隧道内部空间有限，且部分区域可能难以接近，这使得设备的日常维护和检修变得异常困难。若不能及时发现并修复故障，将严重影响报警系统的有效性。

IV、水位传感器局限性

现有的水位传感监测系统采用电子水尺或者雷达式水位计，但存在测量深度有限、易受干扰等问题。例如，电子水尺由于尺体由刚性材料制成，受运输条件限制，单体长度有限，测量深度有限；而雷达式水位计则容易受到其他物体的干扰，存在误报的情况。

(3) 货车动态监测系统

a. 治超体系

《江苏省公路条例》和《江苏省治理公路超限超载运输办法》等法律法规是江苏省

开展治超工作的基础，分别从源头管控、入口拒超、联合执法、科技治超、信用监管等方面提出了相应的管理办法为“一体化+智慧执法+信用监管”治超新模式提供了充分的法制保障。同时，围绕治超新模式，目前重点开展了以下五个方面的工作：

### I、源头控制

推动各市制定出台道路货物装载源头管理办法，按照“装载源头”和“重点装载源头”两个清单，确定货物装载源头单位所属的行业监管部门、监管职责及管理措施。通过在重点货物装载源头单位安装称重视频监控设施，将称重数据信息接入市级监督平台实施信息化监管。截至 2021 年底，各级政府公布的 1806 家重点源头单位接入率达 100%。

### II、入口拒超

江苏省境内的 15 条高速公路共 419 个收费站，累计安装 834 套称重设施，实现“入口拒超，出口倒查”全覆盖。截至 2021 年底，高速入口检测超限率同比下降 28.5%，降至 0.10%。同时，在江苏省境内的 12 道沿长江过江汽渡入口处全部安装了称重设施，实现“入口拒超”全覆盖。

### III、联合执法

省内会同公安交警部门依托全省 85 个公路超限检测站，推进 24 小时定点执法常态化机制化。2021 年检查货车 787.4 万辆次，查处违法超限超载车辆 6.2 万辆，卸驳载 78.1 万吨，持续保持路面执法高压态势。省际由江苏省牵头，联合上海、浙江、安徽、山东、河南五省一市共同签署《长三角地区超限超载运输治理合作协议》，组织开展长三角地区、苏鲁地区治超省际联合执法专项行动，协力推进区域联合执法。

### IV、科技治超

在全国率先建成省级治超联网管理信息系统并投入使用，实现全省 419 个高速公路入口、85 个超限检测站、12 个普通公路收费站、76 套省级建设的货车动态监测设施称重数据和视频信息的共享，与原有的“运政在线”、大件许可、一超四罚等执法系统实时贯通，具备了在线执法、监管、统计、查询一体化的功能；与此同时南京、苏州、无锡、南通、盐城等市加快推动货车动态监测设施系统建设，初步形成了区域性超限超载车辆预检、监测、管控网络，2019 年以来累计实施超限超载非现场处罚 7582 起。

### V、信用监管

江苏省交通运输厅于 2020 年制定下发了《关于进一步加强信用治超工作的通知》，2021 年对路面查处的超限超载车辆实施“一超四罚”2237 起，对涉及到的 9676 家道路

运输经营者、10574 位从业人员实施信用记分 326630 分，占全省道路运输违法行为总记分的 51.6%。此外，对 1681 家多次超限超载道路经营者、249 位多次超限超载从业人员，实施信用降级到 B 级（较差），对 852 家道路运输经营者实施了失信联合惩戒，实现管理重心由管“行为”向管“信用”的转变。

#### b. 面临挑战

目前，我省超限运输治理仍面临很多困难与挑战，主要体现在以下几个方面：一是源头企业数量多，全省在册源头企业超过 1100 万户，货运车辆数量多，全省机动车保有量超过 2300 万辆；二是超限治理涉及省交通运输厅、公安厅、工信厅、市场监管局等多个部门，管理协调难度大；三是全省治超执法人员约 5000 人，超限执法人员不足，治超压力大；四是过境车辆比例高，2021 年外省籍超限车辆，占比约为 50%；五是我省普通国省道路网密度位于全国前列，路网发达易绕行；六是科技支撑基础弱，治超设施建设起步晚，布设规模及覆盖密度仍有进一步提升的空间。

#### c. 存在的问题

主流货车动态监测系统在实际应用中存在以下 2 方面的问题，这些问题不仅影响了系统的运行效率，也对货车安全运输和交通管理提出了挑战：

##### I、设备性能不足

部分货车动态监测系统中的高速像机对像素的要求不高，拍摄的图片质量较差，不利于治超管理的取证。

##### II、布局不合理

江苏省普通公路货车动态监测设施数量少、布局不合理，导致部分路段监控空白，无法有效监控超限车辆。随着路网的增加和货运源头及主流方向的变化，许多货车流量大、超限严重的路段还没有配备动态监测设施。

### 2.1.2 目标分析

#### (1) 人行天桥车辆超高预警

旨在在超高车辆碰撞桥梁后，对违法行为进行记录，包括但不限于碰撞车辆信息、人行天桥梁体状况等，并将相关信息传输至后端管理平台，以通知管理人员。

#### (2) 隧道下穿可变情报板显示系统升级

实时监测隧道内积水深度，在积水达到危险阈值时及时向管理人员和隧道内/外车辆发出预警，并联动管控设备（声光报警器、LED 显示屏、语音播报器）阻止车辆进入

危险区域。

### （3）货车动态监测系统

结合“动态称重系统”、“车牌识别与车貌抓拍系统”及“视频监控系统”联动作用，实时监控车辆运行状态，对超重、超限等状态进行实时提醒和记录，从而提高运输的安全性、优化运输效率、规范驾驶行为。

## 2.2 功能和性能分析

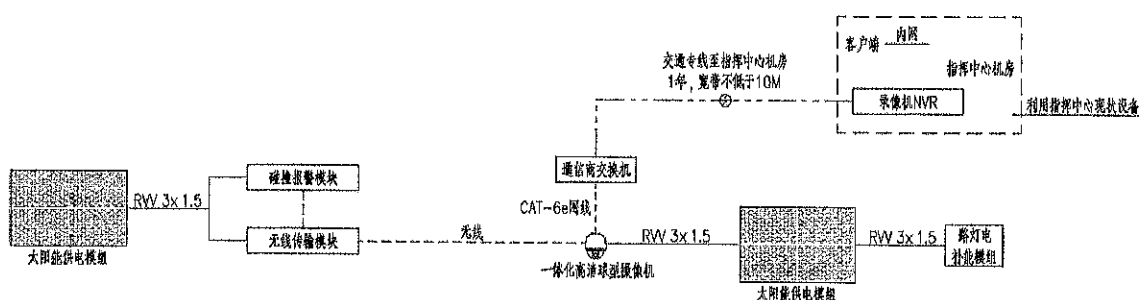
### 2.2.1 功能分析

#### （1）人行天桥车辆超高预警

##### a. 一般节点

当超高车辆驾驶员没有看到限高提示并未能及时采取正确的处置措施，导致车辆继续前行，并与桥梁发生碰撞。此时碰撞报警模块监测到人行天桥梁体的震动，联动视频采集模块进行抓拍或录像，并把报警信息上传到相关平台。同时视频采集模块对现场一直进行录像，当事故发生后，工作人员可调取本地存储的录像信息进行回放进行追责。

每个一体化高清球型摄像机配置交通专线（1年，带宽不低于10M）接入指挥中心机房现状硬盘录像机NVR。

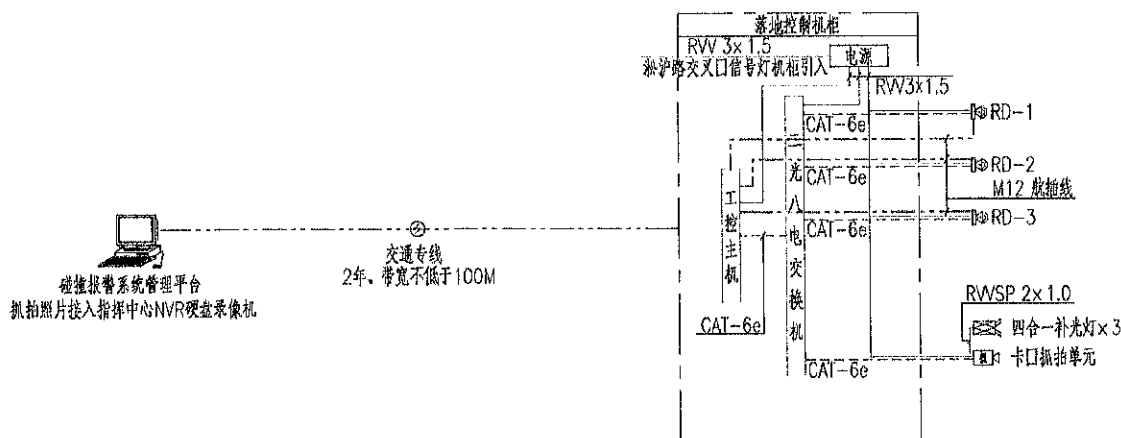


#### 人行天桥车辆超高预警设施传输系统图（除长江路与沪常高速主线桥节点外）

##### b. 长江路与沪常高速主线桥节点

当超高车辆驾驶员没有看到限高提示并未能及时采取正确的处置措施，导致超高车辆继续前行进入预警区后，由混合固态激光雷达对车辆进行追踪，经工控机进行边缘计算、明确有碰撞危险后，经前端抓拍单元进行车辆信息捕获存储。

落地机柜配置交通专线（2年，带宽不低于10M）接入指挥中心机房现状硬盘录像机NVR。



### 人行天桥车辆超高预警设施传输系统图（长江路与沪常高速主线桥节点）

#### （2）隧道下穿可变情报板显示系统升级

隧道下穿可变情报板发布显示系统是一种智能化的交通信息发布设备，其主要功能是通过实时监测下穿隧道内的水位变化，及时向驾驶员和管理人员提供准确的信息，以保障下穿隧道通行安全。系统由以下 4 个关键模块组成：

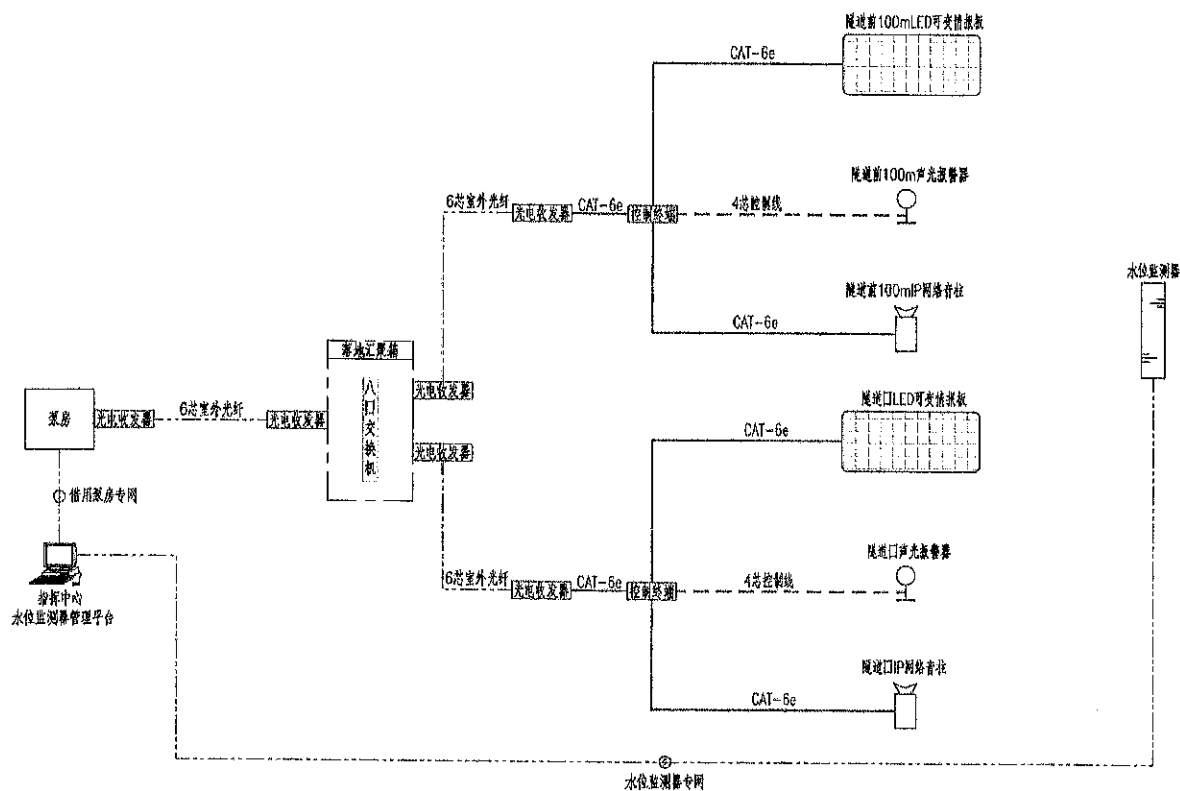
a. 电子水位检测器：现状已有，该设备安装在下穿隧道路面最低点车行道外侧，用于实时监测隧道内的水位变化。当检测到水位超过预设的临界值时，电子水位检测器会立即向 LED 情报板和声光报警器发送信号。

b. LED 情报板：设置于下穿隧道前 100m 及隧道端墙，用于显示实时信息。当接收到电子水位检测器的信号后，LED 情报板将自动显示“隧道内禁止通行”的警告信息，提醒驾驶员停止进入隧道。

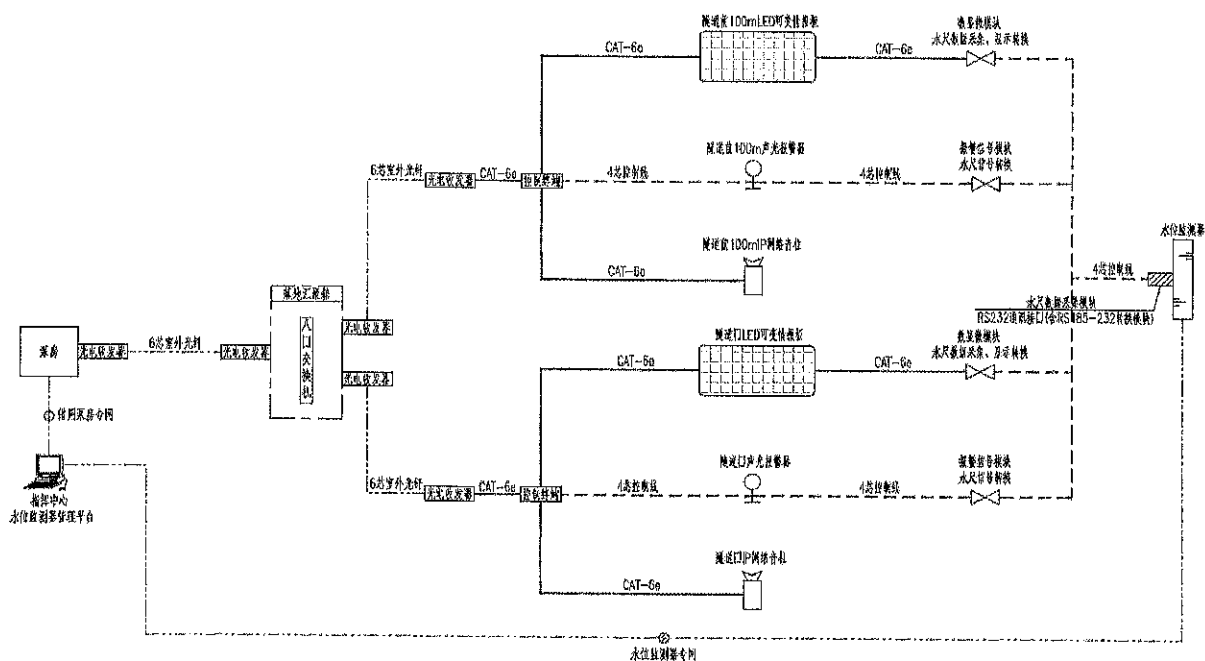
c. 声光报警器：与 LED 情报板联动，当水位超过临界值时，声光报警器会发出强烈的声光信号，以进一步提醒驾驶员和隧道内的其他人员注意安全。

d. 远程喊话系统：结合 IP 网络音柱，后台利用语音对长时间于隧道逗留的车辆进行驱离。

本项目设备均利用现状泵房、水位监测器专网进行传输。



单侧隧道下穿可变情报板通信系统图（适用于涉铁、涉高速点位）



单侧隧道下穿可变情报板通信系统图（适用于除涉铁、涉高速点位）

### （3）货车动态监测系统

本系统采用智能化多级监测架构，通过自动化数据采集与动态分析手段，实现对货运车辆的精准称重检测、超限违规行为识别及全程可追溯管理。系统由以下核心模块构

同运行：

a.称重区预告标识

标识采用  $3.2 \times 2\text{m}$  标志版面，版面采用蓝底、白图案、白边框、蓝衬边，F 型单悬臂式支撑；距离称重区约 150~200m，向驾驶员提供前方检测提示（如“前方称重检测、电子超限抓拍”）。

b.动态数据检测模块

由前貌抓拍检测和尾貌抓拍检测两个模块组成，位于称重区两侧，距离称重区约 26m。

前貌抓拍检测模块由前貌抓拍单元（每个车道 1 处）、侧貌抓拍单元（2 台）和球型监控（1 台）3 个部分组成，通过高速摄像机记录车辆轮廓、行驶轨迹与驾驶人员信息，为超限判定提供视觉依据。

尾貌抓拍检测模块由尾貌抓拍单元（每 2 个车道 1 处）、侧貌抓拍单元（2 台）和机柜监控（1 台）3 个部分组成，自动捕获车辆车牌、车型、货物状态等特征。

c.称重检测区

采用高精度传感器自动采集车辆轴重、总重等数据，结合动态数据检测模块影像信息实时判定超限超载行为，全程无需人工干预。

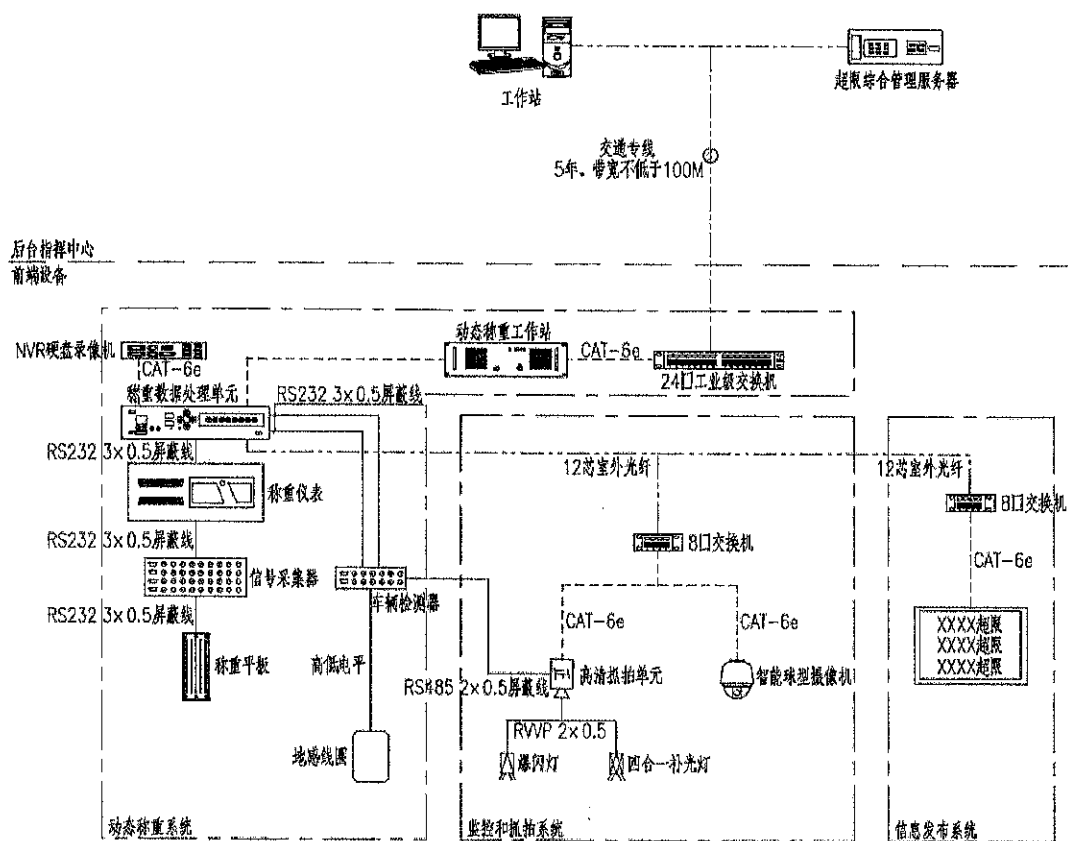
d.信息发布区球型监控

安装于 F 型可变情报板前 50m，监控可变情报板显示内容，以及过车行驶轨迹。与可变情报板上的枪机监控形成覆盖监控。

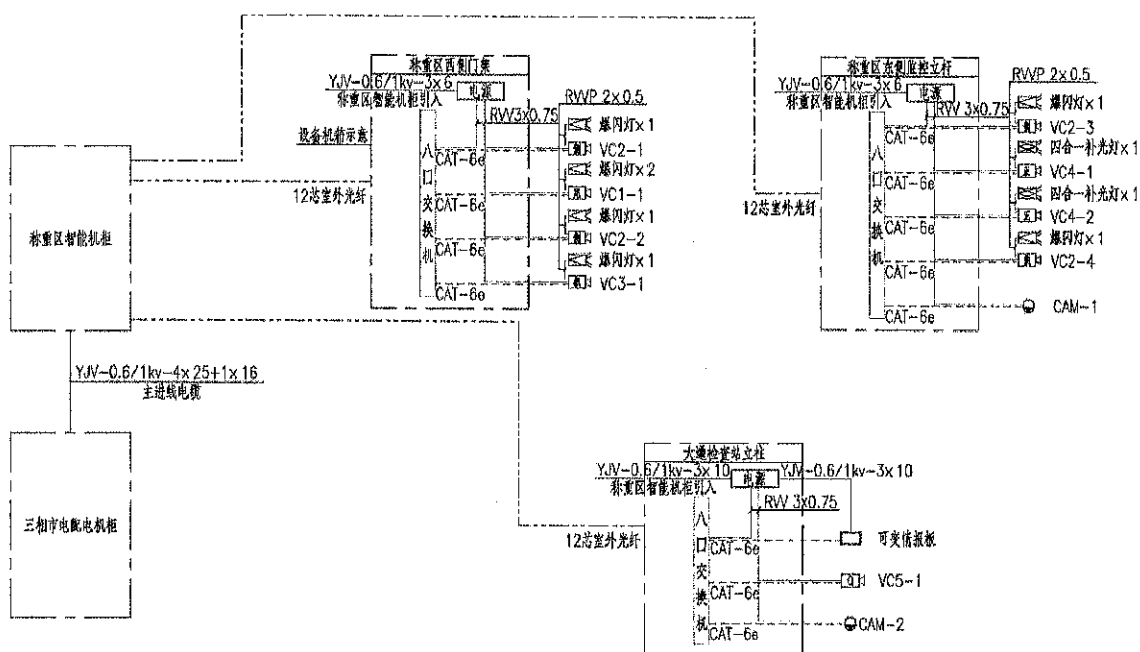
e.信息发布区

由 F 型可变情报板与发布区枪机监控两部分组成，显示超限车辆警示信息、监控来车行驶轨迹，与屏前 50m 球型监控形成覆盖监控。

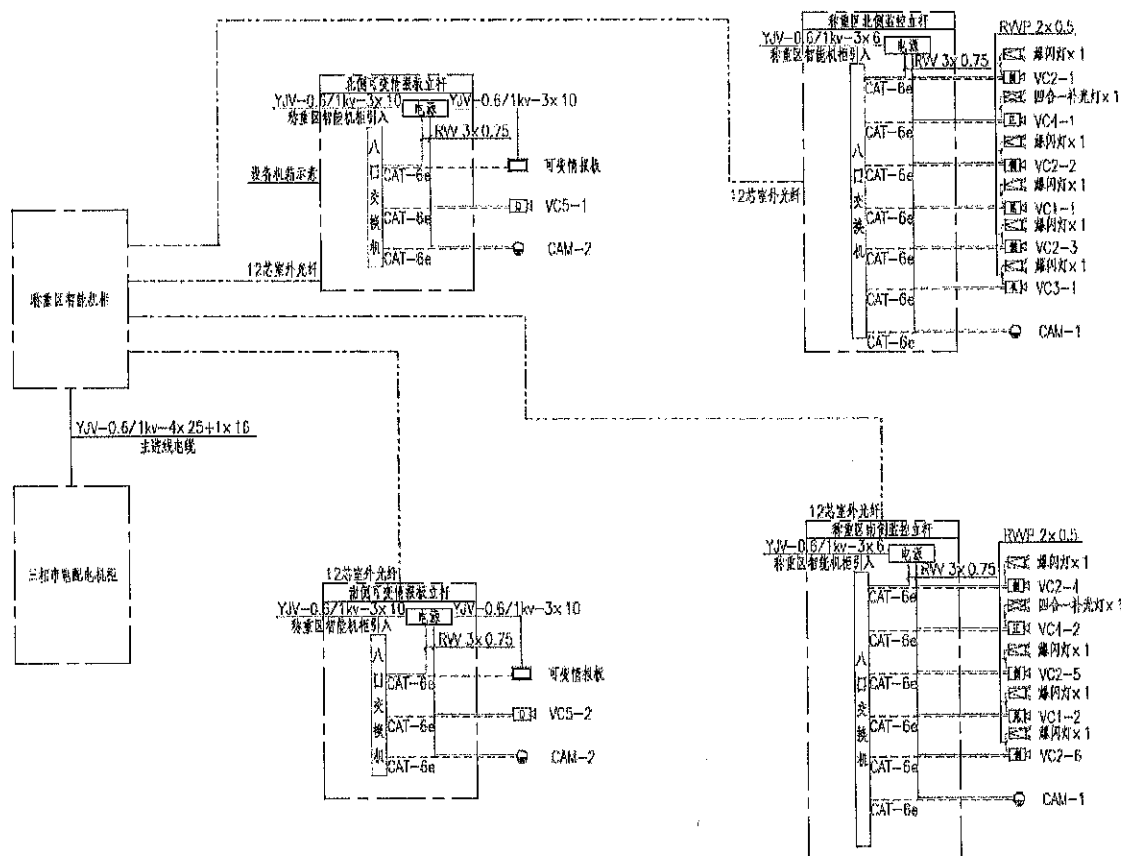
智能机柜配置交通专线（5 年，带宽不低于 100M）接入指挥中心机房；每点配置 1 台 NVR 硬盘录像机（16 路，8 盘位）及 8 块 10TB 监控级硬盘。



### 货车动态监测系统图



### 货车动态监测监控和抓拍系统图（大通检查站）



货车动态监测监控和抓拍系统图（湖滨路动态监测）

### 2.2.2 性能分析

#### （1）人行天桥车辆超高预警

a.碰撞报警模块：检测精度：0.1g；在 10Hz~500Hz 时应能承受振动加速度为 1g 的正弦稳态振动，5 个循环；应能承受 25g/6ms 的冲击，半正弦波，每个方向正反各冲击 3 次，共 18 次。

b.卡口抓拍单元：分辨率可达 4096×2160，帧率高达 25 帧。

c.混合固态激光雷达：混合固态 1 线，测量范围 50m@10%，测量精度±5cm。

d.工控机：海光 3350，32G DDR4 256G SSD。

#### （2）隧道下穿可变情报板显示系统升级

a.室外 LED 可变情报板（单立柱）：显示尺寸：960mm×640mm；室外 p5 屏幕总尺寸：1060×740×150mm；点间距：5mm；像素密度：40000 点/m<sup>2</sup>。

b.室外 LED 可变情报板（隧道门头）：显示尺寸：960mm×640mm；室外 p5 屏幕总尺寸：1060×740×150mm；点间距：5mm；像素密度：40000 点/m<sup>2</sup>。

c.媒体播放盒：四核低功耗板载 CPU：RK3568，内存：4G，硬盘：32G。

d.IP 网络音柱：支持最大 48kHz 采样率 16bit 数字音频码流解码。

（3）货车动态监测系统

a.称重平板主体：全钢结构，一体化浇筑，车辆通过无振动；相邻台面之间采用“无缝”拼接技术，保证车辆在碾压台面接缝行驶时也可准确检测，每个秤台含 4 支称重传感器。

b.动态称重工作站：处理器龙芯 3A6000；不低于 8G 内存；不低于 500G 机械硬盘（7200 转）+120G 固态硬盘。

c.称重数据处理单元：中央处理单元：龙芯 2K2000；采用 64 位高性能低功耗 SoC 芯片，具有更强大的实时处理能力；16 通道高速采集，24 位高分辨率，250KS/s 采样速率，高速准确采集各路传感器信号。

## 第三章 硬件采购方案

### 3.1 采购类型

专业专用类设备采购。

### 3.2 市场调研分析

目前系统业务细节还未进行充分调研分析，目前为初级规划性方案。

### 3.3 设购清单

#### 3.3.1 人行天桥车辆超高预警

（1）一体化高清球型摄像机

400 万像素

支持自动光圈，自动电子快门功能，采用标准的 H.264，H.265 的视频压缩技术，支持 RTSP 协议

支持宽动态范围达 120DB，适合逆光环境监控

逐行扫描 CMOS，捕捉运动图像无锯齿

ICR 红外滤片式自动切换，实现真正的日夜监控

本地模拟输出，方便安装调节

支持双向音频

支持 PoE 网络功能

支持双码流

功能齐全：心跳，PTZ 控制，报警，一键复位等

含无线模块：含材料、安装、配件、调试

（2）设备机箱

外壳采用 304 不锈钢，喷塑，厚度不小于 1.5mm；尺寸：400mm×550mm×215mm

（3）碰撞报警模块

检测精度：0.1g

在 10Hz~500Hz 时应能承受振动加速度为 1g 的正弦稳态振动，5 个循环

应能承受 25g/6ms 的冲击，半正弦波，每个方向正反各冲击 3 次，共 18 次

尺寸：150×60×55mm

防护等级：IP67

太阳能+锂电池供电，连续阴雨天可工作 15 天以上

#### （4）卡口抓拍单元

采用多光谱融合技术，可以在晚间使用内置 LED 灯结合红外爆闪灯的情况下，仍得到全彩的图片，解决夜间白光爆闪光污染

内置摄像机采用 2 个 1 英寸高帧率全局曝光 CMOS 传感器，分辨率可达  $4096 \times 2160$ ，帧率高达 25 帧，具有清晰度高、照度低、帧率高、色彩还原度好等特点

视频采用 H.265、H.264 或 MJPEG 编码，低延时，低码率，压缩比高，处理灵活支持白天用白光爆闪，晚上用内置灯或外置 LED 灯加红外爆闪同步补光

支持视频触发等多种触发模式并实现全结构化：支持深度学习算法，支持多目标混合场景应用，实时提取机动车、非机动车、行人、人脸等目标全结构化信息，为大数据业务提供全方位的特征数据基础

支持机动车的车牌，车身颜色，车型，子品牌，驾驶室人员等特征检测，支持机动车的过车记录和违章行为检测抓拍

支持非机动车和行人的抓拍和特征检测

支持车辆检测处理器、雷达、补光灯的接入

支持远程数据上传，GB/T 28181 视频联网标准、GA/T 1400 视图库标准、FTP 协议，可将抓拍的图片上传给终端服务器、FTP 服务器或者后端平台

可支持 TF 插卡本地存储，可支持至 256G，抓拍图片可断网续传

支持中国香港、中国澳门和大陆车牌识别

传感器类型：1" Global shutter CMOS ( $\times 2$ )

图像控制：曝光速度、AGC 控制、白平衡方式控制等

视频压缩标准：H.264, H.265, MJPEG

视频分辨率： $4096(H) \times 2160(V)$

压缩输出码率：32Kbps~16Mbps

帧率：25fps

多码流：支持 3 码流：主码流： $4096 \times 2160$ （默认）；子码流： $1920 \times 1080$ （默认）；三码流： $1920 \times 1080$ （默认）

抓拍图片格式：JPEG

抓拍图片分辨率： $4096(H) \times 2160(V)$

存储功能：TF，USB

支持协议：ISAPI，GB/T 28181 视频联网标准，GA/T 1400 视图库标准，SDK，FTP 协议等

镜头规格：25mm

光圈类型：手动光圈

通讯接口：3 个 RS-485 接口，1 个 RS-232 接口；2 个 RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口

触发输入：1 个触发/报警输入

触发输出：7 路 F+/F- 输出接口，可作为补光灯同步输出控制

同步输入：SYNC 信号灯电源同步输入

违章检测：超速、压车道线、违章变道、未系安全带、未戴头盔、非机动车载人、不礼让行人、逆行、低速、机动车闯禁令、打电话、占用机动车道、摩托车闯禁令、加塞等违法行为

机动车：车牌识别：民用车牌，新能源车牌

车身颜色识别：白、灰、黄、红、紫、绿、蓝、棕、黑

车型识别：大客车、中型客车、大货车、小货车、面包车、皮卡、轿车、SUV/MPV、二轮车、三轮车

车辆品牌：子品牌识别

非机动车：车型识别、特征识别

行人：人体识别、特征识别

整体组成：防尘、防水面板，内置 LED 补光灯，摄像机，单元防护罩，电源适配器（AC220 转 DC12）

尺寸：180mm（W）×205 mm（H）×636mm（D）

工作温度：-30℃~70℃

工作湿度：5%~95%@40℃，无凝结

电源：180 VAC~240VAC；频率：48Hz~52Hz

功耗：Max.40W

重量：5.5±0.5kg

（5）多合一补光灯

铝合金灯体，鳍片式散热结构，面罩采用特殊工艺的耐高温的 PC 材料，透光效果好

采用 24 颗原装大功率高亮度 LED 光源，寿命长，稳定性好，发光效率高  
带 LED 格栅，有效减少周边光污染

气体灯管采用大尺寸大功率灯管，质量可靠，寿命长

经专业光学设计，发光均匀，目标光斑明显，有效减少光污染

采用步进电机功能，实现红外滤片的切换

LED 控制采用先进的恒流驱动技术，电流控制准确、稳定，产品稳定性好、可靠性高，有效减少光衰

气体光源回电时间小于 67ms，支持超速连拍

气体补光控制具有峰值抑制功能

支持 LED 灯频闪、LED 爆闪、白光气体爆闪，红外气体爆闪

支持相机误触发保护功能，触发信号输入异常时自动保护、且自动恢复

灯体全新设计，新颖别致，适应性强，安装简单，调节方便

工作温度：-30℃~70℃

工作湿度：5%~95%@40℃，无凝结

电源：220VAC±10%

光源类型：原装大功率白光 LED 灯珠、大尺寸大功率氙气灯管双光源

LED 灯珠数量：24 颗

格栅：带 LED 格栅，有效减少周边光污染

色温：白光<4000K，红外光

发光角度：单车道

气体爆闪峰值闪光持续时间：1/30ms

气体爆闪回电时间：<67ms

气体单次闪光能量：200J

气体闪光次数：>2000 万次（2S 闪一次）

覆盖范围：单车道

最佳补光距离：16 米~30 米

触发方式：电平量触发（可选配开关量触发）

触发信号电平：4V~6V（高电平有效）

触发频率：0Hz~250 Hz

触发占空比：1%~39%，当占空比大于等于 40%时进入自保护状态

响应时间： $\leq 20\mu\text{s}$

RS485 接口 1 路，支持 PC 机或相机连接（可选配）

触发接口：1 路频闪触发输入，1 路爆闪输入，1 路红外滤片切换输入

外壳材质：压铸铝

#### （6）混合固态激光雷达

混合固态 1 线

测量范围 50m@10%，测量精度 $\pm 5\text{cm}$ ，帧刷新率 30~120Hz

冲击 500m/sec<sup>2</sup> 持续 11ms

水平角度分辨率 0.024°~0.096°

工业以太网接口

操作温度：-40°C~+85°C

防护等级：IP67

#### （7）工业级接入交换机

机架式非管理工业交换机

交换容量：20Gbps

包转发率：14.9Mpps

固定端口：8 个千兆电口+2 个千兆 SFP 光口

工作温度：-40~75°C

相对湿度：5%~95%无凝结

包缓冲区：2M

MAC 地址：8K

整机功耗：8W

防护等级：IP40

供电：AC220V

### 3.3.2 隧道下穿可变情报板显示系统升级

#### (1) 室外 LED 可变情报板（单立柱）

显示尺寸：960mm×640mm

包边尺寸：1060mm×740mm

室外 p5 屏幕总尺寸：1060×740×150mm

点间距：5mm

像素密度：40000 点/m<sup>2</sup>

单元模组尺寸：通常为 320mm×160mm

亮度：≥4200cd/m<sup>2</sup>

亮度均匀性：>0.95

屏幕水平视角：140±10 度，屏幕垂直视角：130±10 度

最佳视距：≥5m，使用环境：户外

每平方模组最大功率：≤836W/m

配电功率(每平方最大功率÷78%÷85%)：≤1261W/m

灰度等级：红、绿、蓝各 12-14bits

换帧频率：≥60 帧/秒

刷新频率：3840Hz

控制方式：计算机控制，逐点一一对应，视频同步，实时显示

亮度调节：256 级手动/自动

输入信号：DVI/VGA/HDMI/DP、复合视频信号、S-VIDEO、YpbPr(HDTV)

平均无故障时间：≥5000 小时

环境温度：工作温度一般在-10℃~+50℃，存储温度在-20℃~60℃

工作湿度范围：10%-90%RH

防护性能：超温/过载/掉电/图像补偿/各种校正技术/过流/过压/防雷(可选项)

屏幕水平平整度：<1mm/m

含材料、安装、配件、调试

#### (2) 室外 LED 可变情报板（隧道门头）

显示尺寸：960mm×640mm

包边尺寸：1060mm×740mm

室外 p5 屏幕总尺寸：1060×740×150mm

点间距：5mm

像素密度：40000 点/m<sup>2</sup>

单元模组尺寸：通常为 320mm×160mm

亮度：≥4200cd/m<sup>2</sup>

亮度均匀性：>0.95

屏幕水平视角：140±10 度，屏幕垂直视角：130±10 度

最佳视距：≥5m，使用环境：户外

每平方模组最大功率：≤836W/m

配电功率(每平方最大功率÷78%÷85%)：≤1261W/m

灰度等级：红、绿、蓝各 12-14bits

换帧频率：≥60 帧/秒

刷新频率：3840Hz

控制方式：计算机控制，逐点一一对应，视频同步，实时显示

亮度调节：256 级手动/自动

输入信号：DVI/VGA/HDMI/DP、复合视频信号、S-VIDEO、YpbPr(HDTV)

平均无故障时间：≥5000 小时

环境温度：工作温度一般在-10℃~+50℃，存储温度在-20℃~60℃

工作湿度范围：10%-90%RH

防护性能：超温/过载/掉电/图像补偿/各种校正技术/过流/过压/防雷(可选项)

屏幕水平平整度：<1mm/m

含材料、安装、配件、调试

### （3）媒体播放盒

ZL DMP-HD2.0A-四核低功耗板载 CPU：RK3568

内存：4G

硬盘：32G 电子盘，支持扩展

标准音频输出：HDMI 输出×1，VGA 输出×1

USB3.0×1，USB2.0×3，百兆网口×1

待机≤5W

Mini 工业机箱，无风扇设计，含电源线，带简易壁挂件

支持 4K 高清多媒体流畅播放

支持各类视频、图片、文档和网页播放

支持各类串口或红外控制信号集成

支持双屏显示功能

支持 LED 全彩屏，拼接屏，投影、等显示器

(4) 水尺数据采集模块：rs232 通讯接口（含 rs485-232 转换模块）

(5) 户外声光报警器：室外高分贝-220V（含材料、安装、配件、调试）

(6) IP 网络音柱

GHP-9606B1.IP 音柱是一款基于 TCP/IP 传输协议的全数字化的模数转换信号处理器，由主控系统智能控制，可播放来自主控系统的背景节目、紧急寻呼、告警信号等

采用工业级芯片全数字化设计，内置 DSP 音效处理芯片，语音传输指数高，具有高保真 CD 音质

支持最大 48kHz 采样率，16bit 数字音频码流解码

支持输出音频监听

内置看门狗功能，有效保障设备的正常运行

高可靠性设计寿命长，平均无故障时间(MTBF)>10 万小时

可脱机接受紧急寻呼，音量调节到 80%

可以关联摄像头，通过主机软件实时查看摄像头内容

软件或者网页设置 IP 地址，支持域名登陆(服务器不需要固定 IP 地址)

支持主备服务器切换功能，当主服务器出现故障时自动切换至备用服务器

供电方式：220V 供电，20W 的可定制 POE 供电

额定功率 60W，净重 5.8kg，毛重 6.4kg

支持本地短路触发报警，支持离线短路触发报警

(7) 服务器

Hygon3350 3.0G 8C CPU

16G DDR4 RECC 内存

2TB 7.2k 3.5 吋 SATA 6Gb 硬盘×2

8 口 SAS 12G RAID 卡

板载双口千兆网卡

350W 电源模块+150cm 国际电源线/滑轨

#### （8）网络广播软件

自适应 TCP/IP 网络传输协议，支持 100/10Mbps

每台设备可控制 32 个区，为 IP 公共广播系统与消防中心之间的接口，支持无限个消防分区的通道扩展，当接收到由消防中心发来之警报信号时，会自动激活 IP 公共广播系统相应工作区进入强行插入紧急广播状态，强插激活区可局限于事故区，也可伸展至若干个邻区，由 IP 广播服务器预编程设置

可以安装在网络化系统局域网/互联网内的任意一点上，方便施工与安装

支持 TTL 与短路信号触发，并且内置二选一开关

报警节目源可以是一个列表，支持顺序播放、随机播放、列表循环

支持 IP 公共广播系统与消防中心之间的接线自动检测功能，有故障报警功能，更加安全可靠(选配)

内置看门狗功能，有效保障设备的正常运行

高可靠性设计寿命长，平均无故障时间(MTBF)>10 万小时

网络状态、电源状态 LED 指示

软件或者网页设置 IP 地址，支持域名登陆(服务器不需要固定 IP 地址)

支持主备服务器切换功能,当主服务器出现故障时自动切换至备用服务器

支持一键复位功能，当丢失了 IP 地址之后，可以通过该按键来复位到默认的 IP 地址:192.168.1.2

#### （9）网络广播寻呼话筒

IP 音柱是一款基于 TCP/IP 传输协议的全数字化的模数转换信号处理器，由主控系统智能控制，可播放来自主控系统的背景节目、紧急寻呼、告警信号等

采用工业级芯片全数字化设计，内置 DSP 音效处理芯片，语音传输指数高，具有高保真 CD 音质

支持最大 48kHz 采样率，16bit 数字音频码流解码

支持输出音频监听

内置看门狗功能，有效保障设备的正常运行

高可靠性设计寿命长，平均无故障时间(MTBF)>10 万小时

可脱机接受紧急寻呼，音量调节到 80%

可以关联摄像头，通过主机软件实时查看摄像头内容

软件或者网页设置 IP 地址，支持域名登陆(服务器不需要固定 IP 地址)

支持主备服务器切换功能,当主服务器出现故障时自动切换至备用服务器

#### （10）网络广播触发器

七英寸高清电容触摸屏，图形人性化界面直观显示，铝合金高档拉丝工业面板设计，采用高保真与手持式动圈话筒设计

采用嵌入式实时系统平台，采用高性能 ARM 处理器，支持 TCP/IP 传输协议，支持 1000/100Mbps

可对具有操作权限的分区进行寻呼和对讲

具有 AGC 自动增益控制，内置高性能 DSP 声音处理电路

内置 3W 监听扬声器，方便对讲和监听其它设备的输出音源和现场环境声

具有一路辅助输入通道，一个耳机监听接口(优先级高于扬声器)、一路 HDMI 高清输出接口，可实现本地系统扩展

支持把 U 盘 / TFT 卡的歌曲播放任意终端

一路 Mini USB 输入接口，可以随时对软件进行升级,并且支持网络远程升级软件

支持控制终端播放服务器歌曲

支持话筒输入和线路输入默音调节

可查看分区和分组状态信息

支持控制远程控制 IP 电源时序器、IP 音频输入终端

屏幕背光点亮时间背光亮度可调，实现节能运行，具有自动智能关闭话筒功能，可设定发话者延时关闭寻呼时间

通话来电接听方式手动接听、自动接听，手动接听超时时间可以设置(1~86400 秒)

支持实时查看海康 / 大华摄像头内容

高可靠性设计寿命长，平均无故障时间>10 万小时

带有手动快捷按键，方便紧急时快速寻呼

多首来电提示音，并且可以根据客户需求更换

支持百度和高德地图实时显示终端坐标位置

支持讲话录音实时保存并实时上传到服务器端

中文简体/中文繁体/英文之间可以任意切换

支持一键全区报警按键

具有用户密码与权限管理，安全可靠

可脱机寻呼

支持设备与设备音语音对讲

可以手动设置 IP 地址，支持域名登陆(服务器不需要固定 IP 地址)

支持主备服务器切换功能,当主服务器出现故障时自动切换至备用服务器

### 3.3.3 货车动态监测系统

#### （1）称重平板主体

秤台宽度 1m/1.5m/1.75/1.85m/2m/2.2m，秤台长度 0.8m，秤台总高度小于 200mm，面板厚度 $\geq 40\text{mm}$

车辆运行速度范围 0.5~100km/h

最大单轴或轴组载荷 40t

车辆总重量的准确度等级 5 级

承载面板同测力结构部分完全固化，无活动构件

全钢结构，一体化浇筑，车辆通过无振动

称重台面可按道路实际宽度定制，覆盖整个检测道路横断面，无检测死角

相邻台面之间采用“无缝”拼接技术，保证车辆在碾压台面接缝行驶时也可准确检测，每个秤台含 4 支称重传感器

抗盐雾性能：通过连续不少于 96 小时喷雾盐雾测试，提供第三方 CNAS 认证权威机构出具的检测报告

平板秤台具有核心技术，具有平板秤台相关软件著作权和专利证书

平板秤台生产资质，提供平板动态汽车衡《计量器具型式批准证书》和《计量器具型式评价报告》

#### （2）称重传感器

额定量程：15t

输出灵敏度： $1.5 \pm 0.015\text{mv/V}$

精度等级：C2

材质：合金钢

综合误差： $\pm 0.05\%\text{FS}$

蠕变： $\pm 0.035\%\text{FS}/30\text{min}$

温度对零点输出的影响： $\pm 0.07\%FS/10^{\circ}C$

温度对输出灵敏度的影响： $\pm 0.017\%FS/10^{\circ}C$

零点平衡： $\pm 2\%FS$

输入电阻： $350\pm 10\Omega$

输出电阻： $350\pm 3.5\Omega$

绝缘阻抗： $>5000 (50VDC) M\Omega$

称重传感器具有抗腐蚀性能，提供第三方 CNAS 认证权威机构出具的检测报告

具有称重传感器要通过绝缘耐压试验、静电放电抗扰度试验、射频电磁场辐射抗扰度试验、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验，以及第三方测试机构出具的具有 CNAS 专项检测章的检测报告

### （3）车辆检测器

调谐：全自动

感应自调范围：20-1000 $\mu$ H

灵敏度：面板上四级可调

频率：四级开关可选

模式：输出继电器可以工作在存在（具有故障安功能）、脉冲或方向逻辑模式

响应时间：100 毫秒

漂移补偿率：每分钟大约 1% $\Delta L/L$

可见指示：1 $\times$ 电源 LED-红、2 $\times$ 通道状态 LED-绿

继电器输出：2 $\times$ 继电器承受电流范围 5A/AC230V

复位：按外壳前面底部开关

电涌保护：线圈输入端：绝缘变压器、稳压管和气体放电管保护

电源：120V AC $\pm 15\%$ （48 到 60Hz）、230V AC $\pm 15\%$ （48 到 60Hz）

保护：线圈隔离变压器，输入端的稳压二极管和气体放电管保护

连接器：后端单 11 引脚插头（86CP11）

贮存温度： $-40^{\circ}C$ 到 $+85^{\circ}C$

操作温度： $-40^{\circ}C$ 到 $+85^{\circ}C$

湿度：高达 95%无冷凝

### （4）动态称重工作站

内存工业级

处理器：龙芯 3A6000

内存：不低于 8G 内存

硬盘：不低于 500G 机械硬盘（7200 转）+120G 固态硬盘

网口：2 个 10/100/1000Mbps RJ45

4 个 USB 2.0 接口

1 个 VGA 接口

2 个串口

工作温度：-5℃~50℃

工作湿度：5%~90%；全天候连续工作；断电后来电自动开机并自动加载监控系统

#### （5）称重数据处理单元

工业级嵌入式设备，满足称重处理需要

中央处理单元：龙芯 2K2000；采用 64 位高性能低功耗 SoC 芯片，具有更强大的实时处理能力

16 通道高速采集，24 位高分辨率，250KS/s 采样速率，高速准确采集各路传感器信号

通信接口：1 个 10/100M 以太网口和 4 个 RS232 接口

4 个开关量输出接口，16 路开关量输入接口

工作电压：AC220V/50Hz

输出电压：DC24V，内置直流开关电源

工作温度：-30℃-80℃

通信速率：9600bps、19200bps、115200bps 可选

MTBF：≥20000h

称重仪表具有抗腐蚀性能，具有第三方 CNAS 认证权威机构出具的检测报告

称重仪表具有抗干扰性能，具有第三方 CNAS 认证权威机构出具的检测报告

选用动态称重仪表通过绝缘耐压试验、静电放电抗扰度试验、射频电磁场辐射抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、浪涌（冲击）抗扰度试验、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验、电压暂降、短时中断抗扰度试验，须提第三方测试机构出具的具有 CNAS 专项检测章的检测报告

称重仪表具有防作弊功能，在车辆断续行驶，每轴停 1 分钟；缓慢行驶；压秤台接缝处行驶；跨双车道沿中线行驶；跨多秤台 S 型行驶；跨双车道沿中线 S 型行驶；跨车道斜向行驶；双车同向并行；双车反向行驶同时称重；连续跟车，分车称重

（6）专用智能机柜

控制柜箱体厚度为 2mm 的冷轧板，使用防盗锁

机柜规格：600×700×1900mm，带温度调节设备（空调）、UPS

控制柜采用落地安装，落地时基础墩台高度不小于 30cm

防护等级：IP65

使用寿命大于 10 年

相对湿度：0~95%R.H

工作温度：-30℃~+60℃

带电源防雷器，含接电、安装、调试

（7）高清车牌抓拍摄像机（具有强光灯抑制功能）

传感器类型：1.1 英寸 GS-CMOS

镜头：16mm/25mm/50mm

电子快门：1/50s~1/100000s（可手动或自动调节）

图像分辨率：4096（H）×2824（V）（不包含 OSD 黑边）

视频分辨率：（4096×2824）/QFHD（3840×2160）/1080P（1920×1080）/UXGA（1600×1200）/720P（1280×720）/D1（704×576）/CIF（352×288）

视频帧率：最大支持 50fps；默认主码流（3840×2160@25fps），辅码流（1600×1200@25fps）

视频码率：H.264：32kbps~32767kbps/H.265：32kbps~32767kbps/MJPEG：512kbps~32767kbps

视频压缩标准：H.265；H.264；MJPEG

图片编码格式：JPEG

图片合成：支持 1、2、3、4 张图片合成

国密功能：支持国密 GB 35114-A 级功能

镜头接口：C

车牌识别功能检查：具有强光灯抑制功能，抓拍图片车牌，抓拍图片车牌清晰可见

目标跟踪功能：支持检测并跟踪指定区域内不少于 220 个目标，目标包括机动车、

非机动车以及行人等

混合目标检测抓拍功能检查：支持对机动车、非机动车、行人等混合目标进行检测。样机能同时检测不少于 130 个混合的静态目标并对这些目标进行绿框跟踪；可同时对至少 130 个混合的静态目标进行优选、抓拍及属性分析

光圈控制接口：1 个，可接 DC 自动光圈或 P-IRIS 自动光圈

外置灯接口：7 个，光耦信号输出（可配置为闪光灯或者 LED 频闪灯同步输出接口，频率可设置）

网络接口：2 个 RJ-45 以太网口，支持 10/100/1000M 网络数据传输

USB 接口：2 个，USB 2.0 接口

GPS 接口：1 个，GPS/北斗接口

存储接口：1 个，最大支持 256G TF 卡本地存储

RS-485 接口：2 个，可用于连接信号检测器、车检器、频闪灯、常亮灯、红外白光一体式闪光灯、多合一补光灯等

RS-232 接口：4 个，其中 RTG 用于串口调试；R1T1G、R2T2G、R3T3G 连接雷达

I/O 接口：4 个，用于 I/O 触发抓拍信号输入，与报警输入复用

报警输入：4 路，与 I/O 接口复用

报警输出：2 路，一路继电器，一路光耦，可灵活配置为报警输出或者雨刷输出

音频输入：1 路（3.5mmJACK 头）

音频输出：1 路（3.5mmJACK 头）

电源返送：DC12V $\pm$ 10%电压输出， $\leq$ 1.5A 电流输出

供电方式：AC100V $\sim$ AC240V（50HZ/60HZ）

功耗： $\leq$ 15W

工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$

工作湿度：10% $\sim$ 90%。

含材料、安装、配件、调试

#### （8）高清侧貌抓拍摄像机

采用 900 万像素逐行扫描

同时支持编码和抓拍功能

支持 JPEG 抓图

支持闪光灯同步：最多可支持 3 路闪光灯同步输出

支持红绿灯信号状态输入，红灯、绿灯下可设置不同的触发方式

支持外部触发、网络触发、视频触发(虚拟线圈)、RS-485 触发抓拍功能

RS-485 功能，支持通过 485 触发和信息获取功能

摄像机参数配置功能：曝光速度、AGC 控制、白平衡方式控制等

本地视频，方便调试

最低照度：0.1Lux@(F1.2, AGC ON)

快门：1/25 秒至 1/30, 000 秒

镜头接口类型：C/CS 接口

自动光圈：DC 驱动

视频压缩标准：H.264, H.265

压缩输出码率：32 Kbps~16M bps

图像格式：JPEG

图像设置：饱和度,亮度,对比度,白平衡,增益通过软件可调

存储功能：支持 SD/SDHC

支持协议：TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, RTP/RTSP, 支持 FTP 上传图片

通用功能：心跳，密码保护

专用功能：支持车牌识别，支持视频触发、外部 I/O 触发、网络触发、RS-485 触发，支持红绿灯状态输入，支持 JPEG 抓图功能，支持补光灯同步，支持电源同步，支持 IO 测速功能

通讯接口：1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口，1 个 RS-485 接口

触发输入：4 路外部触发信号

触发输出：3 路(光耦隔离 3500VAC)，可作为闪光灯同步输出控制

视频输出：1Vp-p Composite Output(75Ω/BNC)

工作温度湿度：-10℃~60℃，湿度小于 90%(无凝结)

电源供应：DC12V±10%

功耗：10W MAX

含材料、安装、配件、调试

(9) 车尾貌抓拍摄像机

采用 900 万像素逐行扫描

同时支持编码和抓拍功能

支持 JPEG 抓图

支持闪光灯同步：最多可支持 3 路闪光灯同步输出

支持红绿灯信号状态输入，红灯、绿灯下可设置不同的触发方式

支持外部触发、网络触发、视频触发(虚拟线圈)、RS-485 触发抓拍功能

RS-485 功能，支持通过 485 触发和信息获取功能

摄像机参数配置功能：曝光速度、AGC 控制、白平衡方式控制等

本地视频，方便调试

最低照度：0.1Lux@(F1.2, AGC ON)

快门：1/25 秒至 1/30, 000 秒

镜头接口类型：C/CS 接口

自动光圈：DC 驱动

视频压缩标准：H.264, H.265

压缩输出码率：32 Kbps~16M bps

图像格式：JPEG

图像设置：饱和度,亮度,对比度,白平衡,增益通过软件可调

存储功能：支持 SD/SDHC

支持协议：TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, RTP/RTSP, 支持 FTP 上传图片

通用功能：心跳，密码保护

专用功能：支持车牌识别，支持视频触发、外部 I/O 触发、网络触发、RS-485 触发，支持红绿灯状态输入，支持 JPEG 抓图功能，支持补光灯同步，支持电源同步，支持 IO 测速功能

通讯接口：1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口，1 个 RS-485 接口

触发输入：4 路外部触发信号

触发输出：3 路(光耦隔离 3500VAC),可作为闪光灯同步输出控制

视频输出：1Vp-p Composite Output(75Ω/BNC)

工作温度湿度：-10℃~60℃，湿度小于 90%(无凝结)

电源供应：DC12V±10%

功耗：10W MAX

含材料、安装、配件、调试

#### （10）四合一补光灯

灯型：多功能一体型：支持暖光 LED 频闪、暖光 LED 爆闪、白光氙气爆闪、红外氙气爆闪四种模式

光源：可见光（波长 350-780nm）

色温：氙气：5800K $\pm$ 200K，LED：4500K

中心光照度：LED：<40lx（20m 光照度）氙气： $\leq$ 4000Lx

触发方式：开关量

光斑覆盖范围：1 车道

补光距离：16m $\sim$ 26m

回电时间： $\leq$ 70ms，满足相机 2 张连拍需求

闪光持续时间：180 $\mu$ s $\sim$ 500 $\mu$ s

爆闪计数：支持统计爆闪次数和触发次数

闪光灯寿命： $\geq$ 1000 万次

频率：跟随相机

灯珠数量：24 颗（进口暖光 LED）

光通量：1800lm

频闪时间统计：记录频闪总时间

红外白光切换：支持

远程故障显示：支持在摄像机 WEB 上远程显示补光灯故障、正常状态

亮度调节：氙气：1 $\sim$ 16 级亮度可调 LED：1 $\sim$ 20 级亮度可调

防眩目处理：支持（内置光栅）

供电方式：AC220V $\pm$ 20%、50HZ $\pm$ 2

功耗：48W（LED 频闪），64W（气体爆闪 1 次/S）

含材料、安装、配件、调试

#### （11）爆闪灯

回电时间（ms）： $\leq$ 50

点亮时间（ms）： $\leq$ 2

20m 峰值照度： $\leq 4000lx$

显色指数： $\geq 65Ra$

色温： $\geq 4000K$

在  $AC220V\pm 44V$ 、 $50Hz\pm 2Hz$  的电源条件下，基准轴上光照度的变化幅度应小于等于额定电压下的 15%

防护等级：IP65

工作环境温度： $-20^{\circ}C\sim +55^{\circ}C$

闪光次数 $\geq 2000$  万次

自带光栅，可有效减少周边光污染

含材料、安装、配件、调试

#### （12）高清球形摄像机

400 万像素

支持自动光圈，自动电子快门功能，采用标准的 H.264，H.265 的视频压缩技术，支持 RTSP 协议

支持宽动态范围达 120DB，适合逆光环境监控

逐行扫描 CMOS，捕捉运动图像无锯齿

ICR 红外滤片式自动切换，实现真正的日夜监控

本地模拟输出，方便安装调节。支持双向音频

支持 PoE 网络功能

支持双码流

功能齐全：心跳，PTZ 控制，报警，一键复位等

含材料、安装、配件、调试

#### （13）枪式监控摄像机

400 万像素

支持自动光圈,自动电子快门功能，采用标准的 H.264，H.265 的视频压缩技术，支持 RTSP 协议

支持宽动态范围达 120DB，适合逆光环境监控

逐行扫描 CMOS，捕捉运动图像无锯齿

ICR 红外滤片式自动切换，实现真正的日夜监控

本地模拟输出，方便安装调节

支持双向音频

支持 PoE 网络功能

支持双码流

功能齐全：心跳，PTZ 控制，报警，一键复位等

含材料、安装、配件、调试

#### （14）F 型可变情报

式样：F 型/单悬臂式，全彩色。

解析度：384×192

像素点间距：10mm

面积尺寸：3.84m（高）×1.92m（宽）

LED 配比：每个像素点由 1 红 1 绿 1 蓝三基色 LED 组成

LED 视认角：≥30

亮度：≥8000cd/m<sup>2</sup>

全彩，P10

含材料、安装、配件、调试

#### （15）光纤收发器

端口传输率：100/1000Mbps

双工支持：全双工或半双工可选

网络线缆：100Base-FX，1000Base-FX

光纤类型：单模光纤

含材料、安装、配件、调试

### 3.4 部署位置

#### 3.4.1 人行天桥车辆超高预警

| 序号 | 道路名称 | 位置                |
|----|------|-------------------|
| 1  | 城北大道 | 红杨花园人行天桥          |
| 2  | 城北大道 | 东定路东昌路人行天桥        |
| 3  | 城北大道 | 玉城路人行天桥           |
| 4  | 城北大道 | 永丰余路人行天桥          |
| 5  | 城北大道 | 同心路西侧人行天桥         |
| 6  | 长江路  | G312 路口南（青淞路）人行天桥 |
| 7  | 柏庐路  | 汽车客运站人行天桥         |
| 8  | 长江路  | 长江路-沪常高速处（匝道桥）    |
| 9  | 长江路  | 长江路-沪常高速处（主线桥）    |

#### 3.4.2 隧道下穿可变情报板显示系统升级

| 序号 | 位置            |
|----|---------------|
| 1  | 东城大道金中路下穿泵房   |
| 2  | 东城大道机场路下穿泵房   |
| 3  | 城北大道红杨路下穿泵房   |
| 4  | 城北大道震庆路下穿泵房   |
| 5  | 新城路公铁泵房       |
| 6  | 古城路十五甸公铁泵房    |
| 7  | 黄浦江路西巷公铁泵房    |
| 8  | 外青松公路下穿泵房     |
| 9  | 机场路古城路下穿泵房    |
| 10 | 东城大道 312 下穿泵房 |

### 3.4.3 货车动态监测系统

| 序号 | 道路名称 | 位置                 |
|----|------|--------------------|
| 1  | 湖滨路  | 城北西路-湖滨路交叉口以南 230m |
| 2  | 昆嘉路  | 大通检查站              |

## 第四章 运营管理体系

### 4.1 运维方案

遵照“稳定准确，随叫随到”的工作原则，落实维护各个环节，做好设备的维护、保养和运行管理工作，保证设备机械性能良好、电气特性符合标准要求、设备运行正常、稳定，数据及时准确，技术资料、原始记录齐全。

（1）整个项目运维分为如下几个部分进行考核：

设备故障的维护考核；

功能配置完善考核；

安全保障以及常规的例行检查、状态监控和响应支持考核；

响应处置速度的维护考核；

人员配备的维护考核；

（2）考核依据：

系统使用方的故障申告必须有文字记录，必须对故障发生的时间、故障情况、处理措施、值班人员等进行详实记录。

维护工程师每次的故障处理，必须由系统使用方值班人员与维护工程师双方签字确认。

系统的正常维护遵守投标时的维护响应及处理承诺响应时间：

| 序号 | 故障情况      | 响应时间<br>(7×24) | 到场时间  | 解决问题时间 |
|----|-----------|----------------|-------|--------|
| 1  | 四级（轻微的故障） | 即时             | 2 个小时 | 2 小时   |
| 2  | 三级（限制性故障） | 即时             | 2 个小时 | 2 小时   |
| 3  | 二级（严重的故障） | 即时             | 1 个小时 | 1 小时   |
| 4  | 一级（紧急的故障） | 即时             | 1 个小时 | 1 小时   |

注：一级（紧急的故障）：设备运行状态危急不能正常工作。

二级（严重的故障）：设备出现故障仍能运行，但功能被严重削弱。

三级（限制性故障）：一般设备或线路故障。

四级（轻微的故障）：正确的操作可预防发生故障。

有特殊需要（系统演示、领导参观、重大保卫活动等）时，无论设备是否有故障，维护单位维护人员均须随叫随到，相关人员在 1 个小时内到达现场，如有故障必须在 1 小时内解决。

因客观因素无法解决的，维护单位需要设有专门的维修备用机，万一出现不能当场排除的硬件故障时，用不低于故障机配置的周转机供用户使用。

## 4.2 运营方案

- （1）内容管理；
- （2）业务分析；
- （3）流程管理；
- （4）用户管理和宣传推广；
- （5）专项培训；

研讨会：将通过定期组织研讨会，一起对项目管理、技术发展等问题进行研讨。

交流会：在项目执行过程中，相互交流工作的经验、存在的问题。另外，将专门为本项目建立一个信息交流和知识培训的内部群，进行相互沟通和交流。

## 4.3 维保时间

免费维保期限：自本项目工程验收后

人行天桥车辆超高预警：硬件 3 年，软件 2 年，专网 1~2 年；

隧道下穿可变情报板显示系统升级：硬件 3 年，软件 2 年；

货车动态监测系统：硬件、软件、专网均为 5 年。