



丝路源交通科技

2024 年常州经开区县道交调站

施工图设计

(全一册)

南京丝路源交通科技有限公司

二〇二四年九月

2024 年常州经开区县道交调站

施工图设计

(全一册)

- ★ 第一篇 方案设计
- ★ 第二篇 施工图设计

南京丝路源交通科技有限公司

二〇二四年九月

第一篇

方案设计

目录

1 总体概况	1	7.2 机电设施技术指标	28
1.1 项目概况	1	7.2.1 立柱	28
1.2 设计标准及规范	1	7.2.2 基础及法兰	28
2 设计需求分析	2	7.2.3 交调标牌	28
2.1 交通量调查站布设原则	2	8 施工安全方案	29
2.2 现状分析	3	8.1 安全施工设施配置	29
2.3 项目涉及路段交通流量特征	3	8.2 安全施工方案	29
3 路网监测设施总体设计	4	8.2.1 采取合理的施工方案	29
3.1 项目总体平面图	4	8.2.2 交通组织方案	29
3.2 建设监测设施明细表	5	8.2.3 施工安全标志标牌设置	29
3.3 网络系统拓扑图	6	8.3 施工环保要求	30
3.3.1 总体布局及架构	6	8.3.1 施工现场环保工作计划	30
3.3.2 视频存储系统	7	8.3.2 施工现场环保工作制度	30
4 路网监测系统点位设计	9	8.3.3 施工现场环保工作措施	30
4.1 路网监测设施比选	9	8.4 其他施工注意事项	31
4.1.1 交调设备比选	9	9 公路网运行监测系统项目预算	32
4.1.2 视频设备比选	10	9.1 设备工程量清单	32
4.1.3 杆件比选	11	10 绩效分析	33
4.2 新建 I 类交调站设计	11	10.1 预期效果	33
4.2.1 XZ03 I 类交调站	12	10.2 社会效益	33
4.2.2 X363 I 类交调站	14	10.3 工程进度	33
4.2.3 X254 I 类交调站	16		
5 供电与防雷接地系统方案	18		
5.1 供电系统	18		
5.1.1 电力电缆	18		
5.2 防雷接地系统	18		
5.2.1 防雷系统	18		
5.2.2 接地系统	19		
5.2.3 防雷系统参数	19		
6 配套土建工程	21		
6.1 外场设备基础及布线	21		
6.2 管道	21		
6.3 人（手）孔	21		
6.4 立柱主要尺寸要求	21		
6.5 立柱等钢构件的防腐处理	21		
6.6 基础设施要求	22		
7 主要设备技术指标	23		
7.1 监测系统技术指标	23		
7.1.1 交调设备	23		
7.1.2 视频监控设备	24		
7.1.3 设备机箱	25		

1 总体概况

1.1 项目概况

公路交通情况调查站（简称“交调站”）是统计工作的重要组成部分，是交通运输行业科学决策的基础，是实现公路交通转型发展的信息支撑，也是为社会公众提供交通公共化服务的基础性工作。通过交调，可对公路管理部门实时了解路网运行状态，满足公众对出行服务安全、便捷、舒适、时效、高端的需求。

我省历来十分重视交调设施的布局工作，“十二五”期先后针对传统的交通量观测站出台了《江苏省普通公路交通量观测站布局调整规划（2012-2020年）》和《江苏省干线公路网运行监测点布局规划（2014-2020年）》，经过近几年的建设，两轮规划实施的规模均较好地完成了既定目标。2020年，江苏省交通运输厅印发了《江苏省普通公路网运行监测设施布局规划（2019-2030年）》，规划中要求到2030年底前完成重要县道交调设施，实现重要县道交调数据监测覆盖率达100%。次年，省厅印发了《江苏省公路交通情况调查站点布局规划方案（2020-2035年）》，提出了“至2035年，每条县道应至少设置一个交通量调查站”的工作要求。

县道是农村公路的主骨架，主要承担区域中短距离的客货运输，具有集散和联结功能，在公路网中起到“上承国省道，下联乡村道”的重要作用，是人民群众日常出行的重要交通基础设施，在经济社会发展中发挥着重要作用。2024年常州市出台了《常州市“常路长安”农村公路安全效能提升行动实施方案（2024~2025年）》提出“至2025年底，实现全市农村公路好路率、通城乡公交线路安全示范率、险要路段安全设施设置率、穿村过镇路段安全设施设置率、交通安全宣传教育进村庄覆盖率‘五个100%’目标。”2023年常州市公路事业发展中心开展了《常州市普通国省道、县道公路交通情况调查站点布局方案研究（2023~2030）》，其中对常州市范围内重要县道交调站进行了提前布局。

本次设计为常州经济开发区建设管理服务中心委托，对辖区内常芙线、漕上路、大明路三条县道进行交通量调查站设计，该三条县道年日均流量均大于10000辆/日，交通流量大。本次拟对上述三条县道各建设一处交调站。建成后可以充分利用交调数据，服务交通主管部门制定公路养护对策，为应急指挥提供科学合理的建议，实现“提升交通安全”的目标；为建立公众出行信息服务体系提供有力的数据支撑，促使道路交通控制设施的布设更为合理，实现“打造捷效路网”的

目标；服务于“智慧路网”云控平台的搭建，对相关设施、资源进行合理调配，降低道路基础设施能源消耗，实现“服务绿色发展”的目标；优化公路运营管理模式，减少管理机构和系统长期运营的成本，提高公路系统韧性，保障经济安全，实现“提高经济效益”的目标；从而最终实现常州公路交通事业全面、协调、可持续的高质量发展。

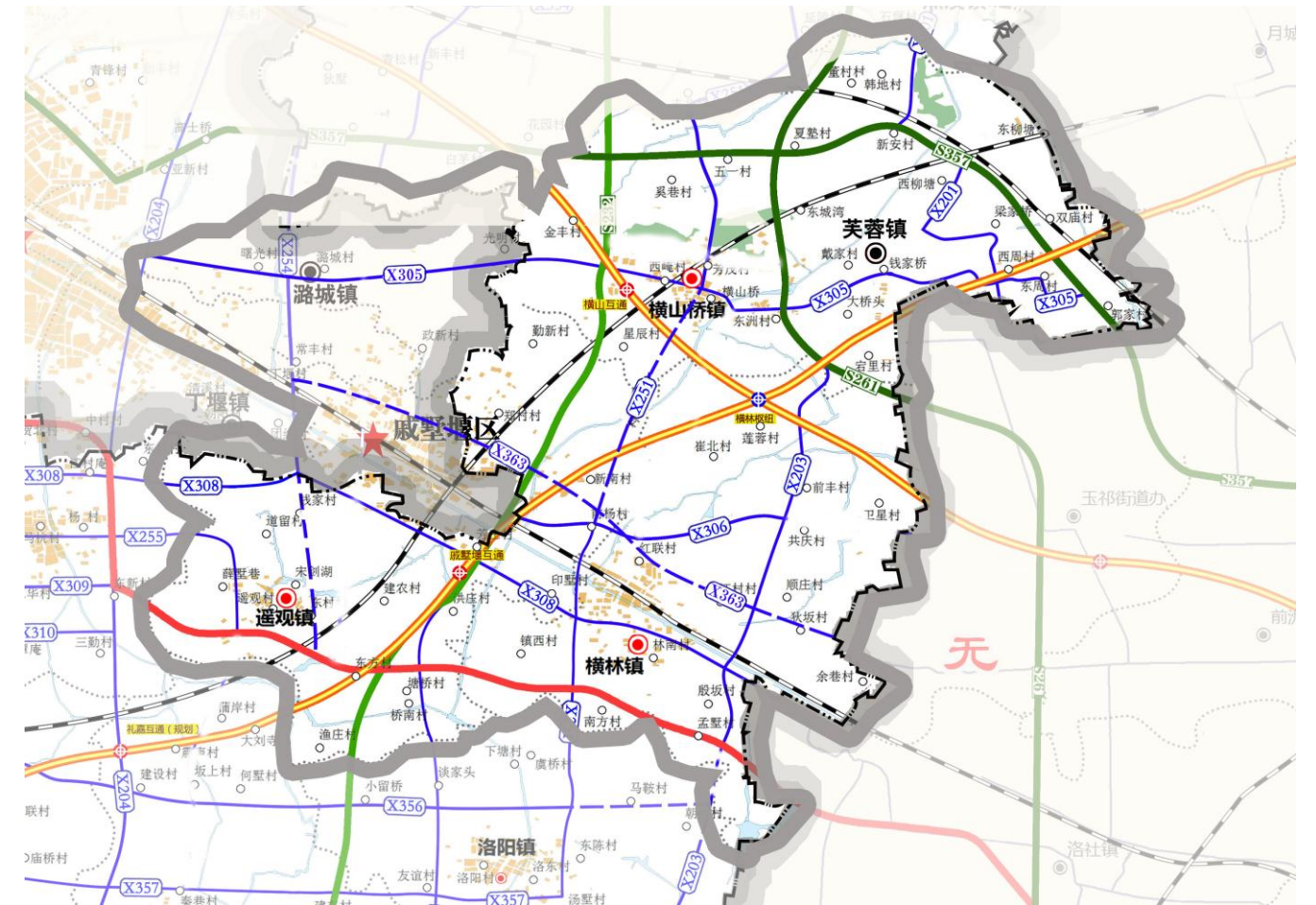


图 1.1-1 常州经开区县道路网图

1.2 设计标准及规范

本项目设计参照以下规范及文件要求和技术标准：

规范及文件要求

- 《江苏省公路交通情况调查站点布局规划方案（2020—2035年）》（江苏省交通运输厅）
- 《江苏省普通公路网运行监测设施布局规划（试行）（2019-2030年）》（江苏省交通运输厅公路事业发展中心）
- 《江苏省公路网运行管理办法》（苏交规〔2020〕7号）

- (4) 《江苏省公路交通情况统计调查管理办法（征求意见稿）》
- (5) 《江苏省干线公路网运行监测点监测设施建设指南》(江苏省交通运输厅公路局-2014)
- (6) 《江苏省交通视频监控系统联网技术要求》（苏交技术〔2013〕25号）
- (7) 《省交通运输厅公路事业发展中心关于开展江苏省公路网监测视频上云应用工作的通知》（江苏省交通运输厅-2019）
- (8) 《关于加强公路交通情况调查设备技术管理的指导意见（试行）》（交通运输部）
- (9) 《省交通运输厅公路事业发展中心关于印发江苏省普通公路专网网络安全基本技术要求（试行）的通知》（苏交公便信〔2021〕12号）
- (10) 《省交通运输厅公路事业发展中心关于印发 2024年全省普通国省道路网管理工作要点的通知》（苏交公便路网〔2024〕66号）
- (11) 《省交通运输厅公路事业发展中心关于印发《江苏省普通国省道路网监测设施建设项目设计要点的通知》（苏交公便路网〔2024〕202号）
- (12) 《常州市普通国省道、县道公路交通情况调查站点布局方案研究（2023~2030）》
- (13) 《常州市“常路长安”农村公路安全效能提升行动实施方案（2024~2025年）》

技术标准

- (1) 《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）；
- (2) 《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/T 28181-2016）；
- (3) 《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》（GB 35114-2017）；
- (4) 《公路交通情况调查设备第 1 部分：技术条件》（JT/T1008.1-2015）；
- (5) 《公路交通情况调查设备第 2 部分：通信协议》（JT/T1008.2-2015）；
- (6) 《江苏省普通公路专网网络安全基本技术要求（试行）》（江苏省交通运输厅公路事业发展中心2021）；
- (7) 《江苏省干线公路视频监控系统建设技术要求（2019年修订版）》；
- (8) 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）；
- (9) 《关于启用内网时钟服务器和备份域名解析服务器的通知》（苏交公传〔2011〕18号）；
- (10) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (11) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (12) 《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）；
- (13) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

- (14) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）；
- (15) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）；
- (16) 《外壳防护等级(IP 代码)》（GB/T 4208-2017）；
- (17) 《交通信息采集，微波交通流检测器》（GB/T 20609-2023）；
- (18) 《公路网图像信息管理系统平台互联技术规范》（GB/T28059-2023）；
- (19) 《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82—2009）；
- (20) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- (21) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）；
- (22) 《江苏省普通公路外场感知设施运行环境监测技术规范》。
- (23) 《普通干线公路路网监测点布局与建设技术规范》（DB32/T3315-2017）。
- (24) 《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671—2021）

2 设计需求分析

2.1 交通量调查站布设原则

交通量调查站布设以普通国道、普通省道、重要县道为对象，以符合下列特征的路段构成的交汇点或节点，将路网划分为基本路段，在基本路段上进行布设，基本路段长度即为该站点的代表观测里程。布设原则主要依据《江苏省普通公路网运行监测设施布局原则》、《常州市普通国省道、县道公路交通情况调查站点布局方案研究（2023~2030）》并结合常州市县道交通运行特征制定，具体如下：

- (1) 县道与省界、市界连接的路段。
- (2) 县道与各县区连接的路段。
- (3) 县道与高速公路、普通国省道、重要县道交汇点之间的路段及快速路出入口匝道之间的路段。
- (4) 县道与高速公路出入口连接的路段。
- (5) 县道与主要港口、机场连接的路段。
- (6) 县道与 4A 级及以上旅游景区连接的路段。
- (7) 县道与长江汽渡连接的路段。

(8) 县道与重点物流园区、矿产资源区、货运集散中心等货运源头连接的路段。

(9) 对通车里程较长 (≥30km) 且横跨多城镇 (不同区) 的县道, 可在不同城镇段之间或不同区各布设一点; 对通车里程较短 (≤15km) 且横跨不同区县的县道, 可在通车里程较长区县布设一点。

(10) 同一路线不同等级的, 优先在连续等级较高路段布设。

(11) 每条重要县道建议至少设置一个交通量调查站。

2.2 现状分析

表 2.2-1 经开区农村道路路线明细表

		里程 (km)					总里程(km)
		合计	县道	乡道	专用公路	村道	
总计		474.223	92.533	154.030	-	227.660	
按技术等级分类	高速公路	-	-	-	-	-	
	一级公路	27.733	24.845	2.888	-	-	
	二级公路	142.296	60.759	60.628	-	20.909	
	三级公路	132.658	5.570	70.924	-	56.164	
	四级公路	171.536	1.359	19.590	-	150.587	
	等外公路	-	-	-	-	-	

近年来, 随着常州市经济社会的全面、健康、持续发展, 区域间经济联系不断加强, 交通基础设施也不断完善。到 2023 年底, 经开区农村道路管养里程为 474.223 公里, 构成的公路网有效的服务于常州市公路交通运输, 是促进经济社会发展的重要保障。

我省历来十分重视公路路网监测设施的布局工作, “十二五”期先后针对传统的交通量观测站出台了《江苏省普通公路交通量观测站布局调整规划 (2012-2020 年)》和《江苏省干线公路网运行监测点布局规划 (2014-2020 年)》, 经过近几年的建设较好地完成了既定目标。2020 年, 江苏省交通运输厅印发了《江苏省普通公路网运行监测设施布局规划 (2019-2030 年)》, 规划中要求到 2030 年底前完成重要县道交调设施, 实现重要县道交调数据监测覆盖率达 100%。次年, 省厅印发了《江苏省公路交通情况调查站点布局规划方案 (2020-2035 年)》, 提出了“至 2035 年, 每条县道应至少设置一个交通量调查站”的工作要求。

为深入贯彻落实省级有关县道路网监测设施的政策和规划要求, 提高公众服务能力, 本次对常芙线、漕上路、大明路三条典型县道进行交通量调查站设计。

2.3 项目涉及路段交通流量特征

本项目涉及经开区 XZ03、X254、X363 三条县道, 均位于城镇路段, 交通组成复杂, 且还与多条普通国省道和城市主干道相交, 交通状况复杂。通过交调站点的建设, 能够更全面的掌握路段的交通组成、通行流量、拥堵情况等信息, 为道路养护管理、应急处置、出行服务提供决策依据。

为了更准确的了解各路段的交通流量特征, 现对上述 3 条县道的基本信息及近两年的交通量进行统计分析。

表 2.3-1 三条县道路线明细表

路线编号	路线名称	一级公路段			二级公路段			总里程(km)
		起点桩号	终点桩号	里程(km)	起点桩号	终点桩号	里程(km)	
XZ03	常芙线	K5+291	K9+097	3.806	K9+097	K11+369	2.272	6.078
X254	大明路	K5+830	K15+010	7.638	/	/	/	7.638
X363	漕上路	K0+000	K8+960	8.96	K8+960	K10+533	1.573	10.533

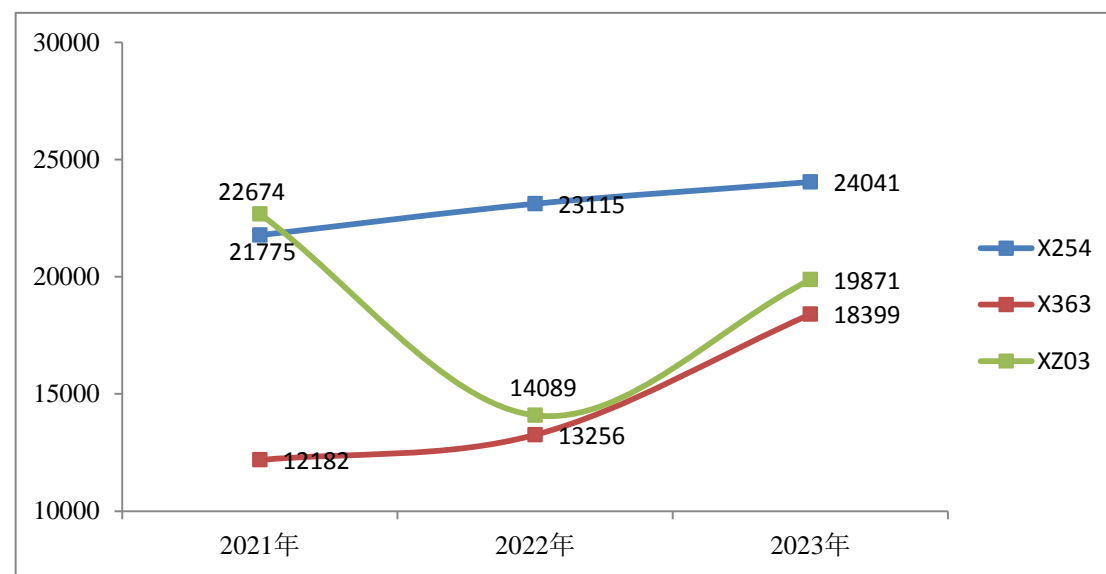


图 2.3-1 三条县道近 3 年交通流量变化

从以上图表中可以看出该三条县道年日均流量均大于 10000 辆/日, 流量与普通国省道相当, 其中 X254 近三年日均流量均超过了 20000 辆/日, 并且逐渐上升; X363 近三年日均流量均超过了 10000 辆/日, 并且逐渐上升, 其中 2022 年至 2023 年增长约 38%; XZ03 近三年的日均流量均超过 10000 辆/日。随着经开区经济建设的发展, 预计未来该三条县道的流量还会进一步增长。

3.2 建设监测设施明细表

表 3.2-1 2024 年常州经开区县道新建 I 类交通调查站点位明细表

序号	线路	路线编号	状态	站点名称	设计桩号	建设内容	设备类型	杆件高度(m)	方向	供电	视频设备	通信	观测范围
1	常芙线	XZ03	新建	XZ03 横山桥	K6+550	I 类交调+视频	微波+视频	12	下行	利用红绿灯电箱	400 万像素球机	租用 20M 专线	K5+291~K11+369
2	漕上路	X363	新建	X363 丁堰	K1+910	I 类交调+视频	微波+视频	12	上行	利用红绿灯电箱	400 万像素球机	租用 20M 专线	K0+000~K10+533
3	大明路	X254	新建	X254 大明路	K7+600	I 类交调+视频	微波+视频	12	上行	独立开户	400 万像素球机	租用 20M 专线	K5+830~K15+010

3.3 网络系统拓扑图

3.3.1 总体布局及架构

根据《江苏省干线公路视频监控系统建设技术要求》（2019 年修订版）文件要求，江苏省干线公路视频监控系统采用标准化、网络化、分布式的架构，应具有高度的可靠性和安全性，同时符合 ISO/OSI 开放系统互联标准和《江苏省公路信息化软件开发实施指南》要求，实现在江苏公路视频监控系统的注册和接入。依据江苏公路信息化网络结构和流媒体技术特性，以及常州公路视频监控具体管理模式，江苏省干线公路视频监控系统设计为省、市和监控点三层架构。

1、一层（县级）：在规范中，将视频监控资源的采集现场统称为监控点，监控点是江苏公路视频架构的基础部分，监控点负责视频数据的采集、编码，传输至县级公路网管理机构进行存储，完成视频在硬盘录像机的注册。

2、二层（市级）：部署在各市公路事业发展中心、负责视频流的接收和转发工作。除了在监控点直接访问外，针对本市范围内所有监控点视频的调用都必须通过市公路事业发展中心的网络硬盘录像机或流媒体服务进行，同时针对不同的访问终端提供了不同的访问方式。

3、三层（省级）：部署在江苏省交通运输厅公路事业发展中心，除负责视频的注册和设备管理工作外，还负责集中管理视频资源和用户权限，提供 WEB 网站、公路行业内业务系统接口和对外视频资源共享。

本项目的新增点位采用市路网中心——县（区）路网中心——外场设备的三级管理模式。外场设备数据图像信息通过运营商网络上传至县（区）路网中心 NVR 进行储存，在通过多方协议网络平台传输至常州市公路事业发展中心服务器，通过省交通运输厅、省市电子政务外网和市交通局连接传输至省交通运输厅公路事业发展中心的视频解码器进行解码，显示在电视墙。而常州市交调设施数据传输，则按照《公路交通情况调查设备第 2 部分：通信协议》（JT/T 1008.2-2015），由外场监测设施汇集至市路网中心，再上传至江苏省交调系统网关。

在施工实施阶段，应根据实际情况，提前进行网络 IP 地址分配，深化设计。

网络系统拓扑原理如下图所示。

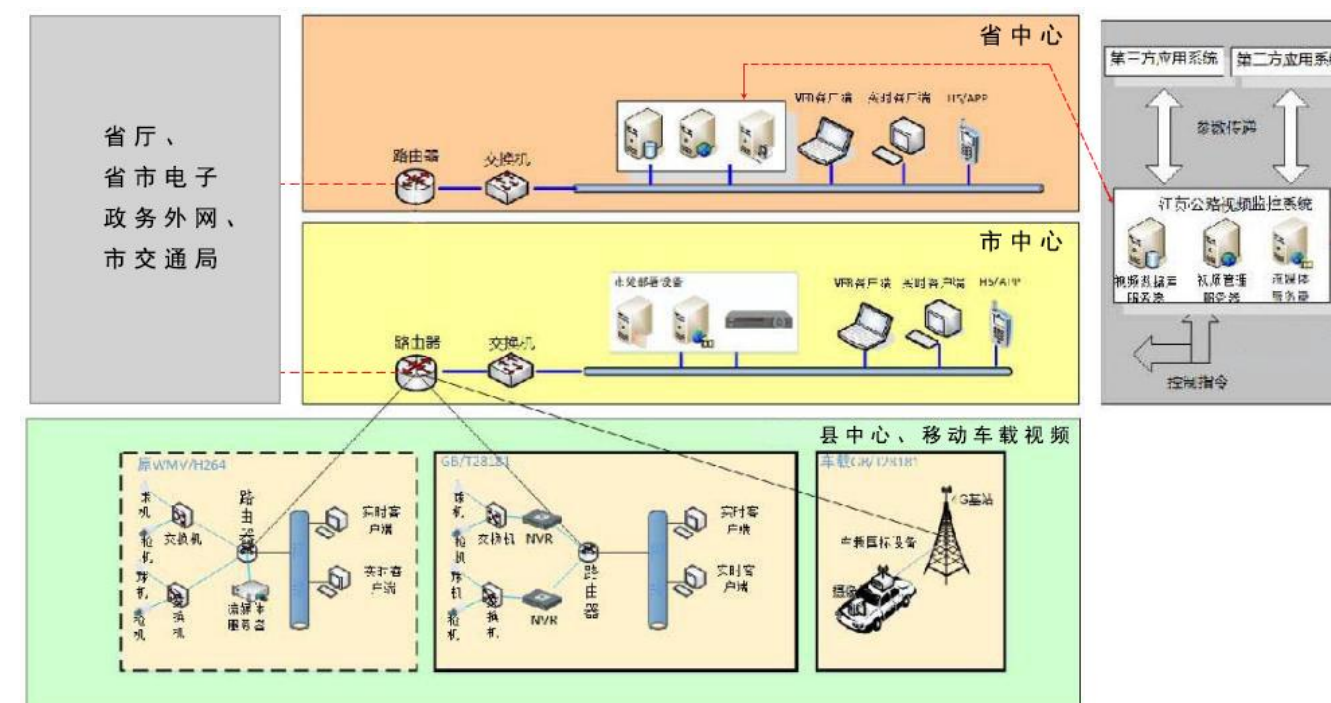


图 3.3.1-1 江苏省干线公路路网监控系统总体布局图

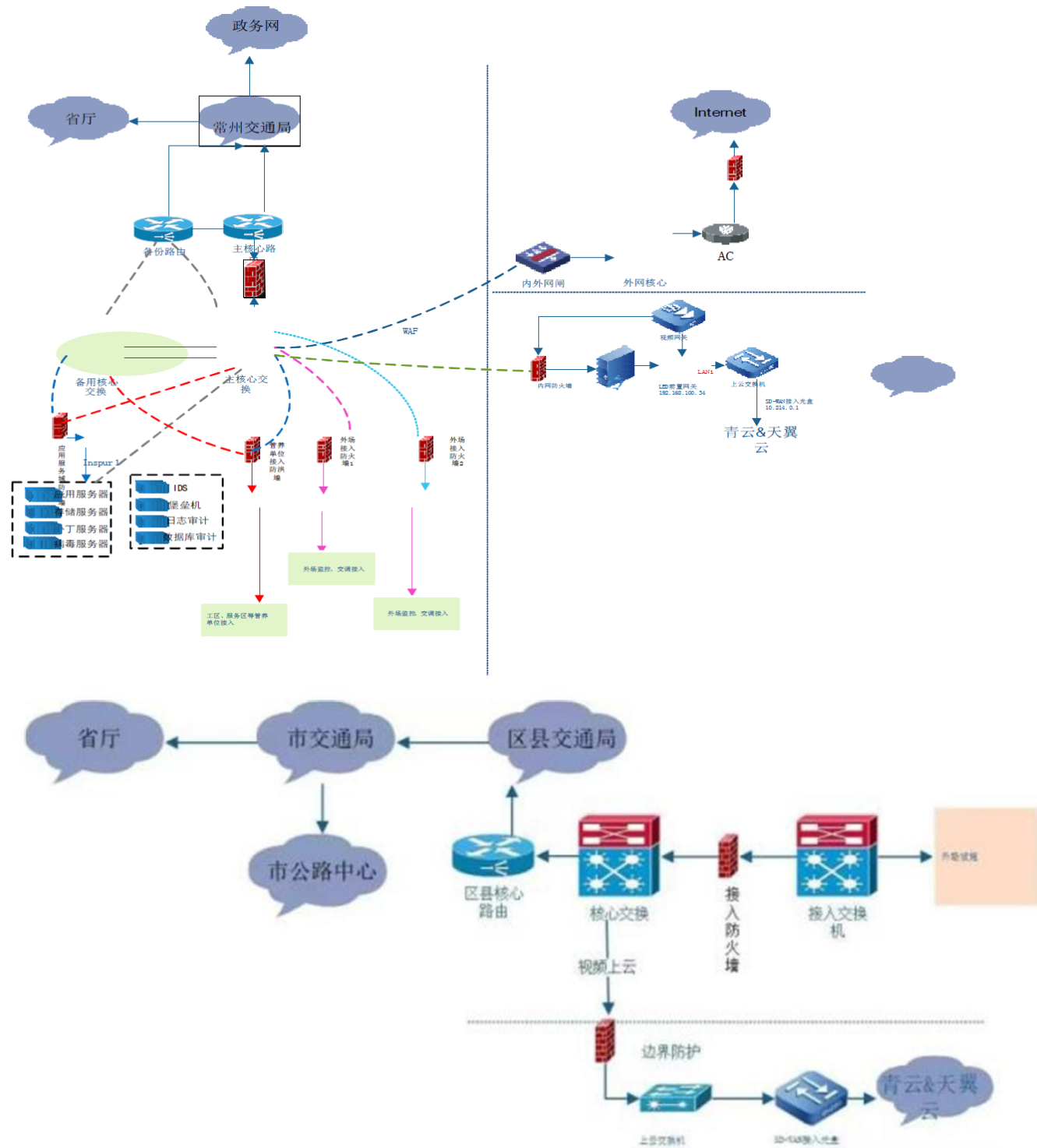


图 3.3.1-2 常州市路网中心网络系统拓扑图

3.3.2 视频存储系统

上云视频的视频转码前置机可根据需要部署于各级公路机构或视频资源汇聚点，接受江苏公路视频监控系统软件和云视频直播平台的管理，按指令同 NVR 或流媒体服务器交互获取视频流，进行转码，并推送至云端。

上云视频需要二次编码，码流统一控制在 100Kb/s 以内。

为保证视频资源接入以及用户访问的安全性，通过在市路网中心/各县（区）路网中心或接入汇聚点部署上云边界防火墙进行逻辑隔离和访问控制限制、并对流经的数据进行包过滤。视频转码设备部署在视频最初汇聚点，通过互联网安全隧道将降码后的视频资源推送到云端，在云端进行视频汇聚与分发，用户通过移动端可从云端拉流直接调看视频。PC 端用户则通过访问原有视频监控管理系统进行视频调看。基本框架如下图所示：

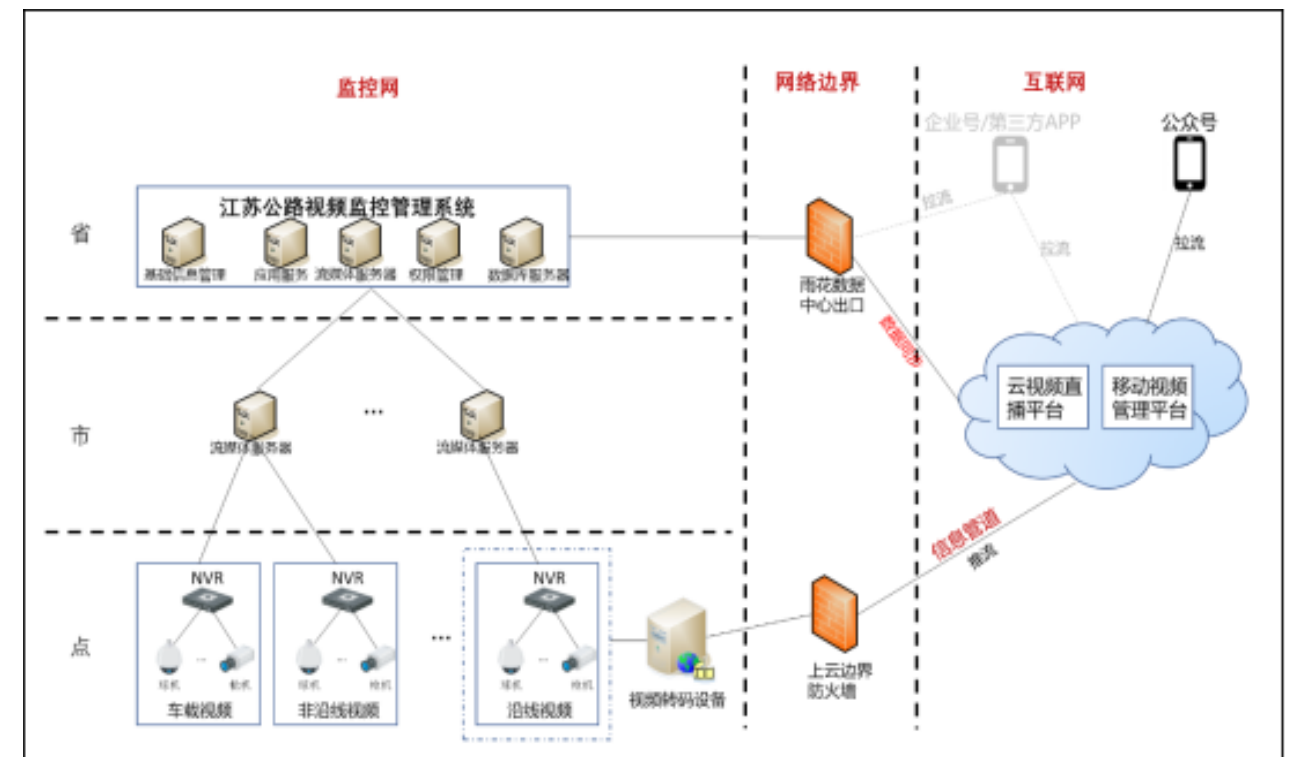


图 3.3.2-1 总体框架图

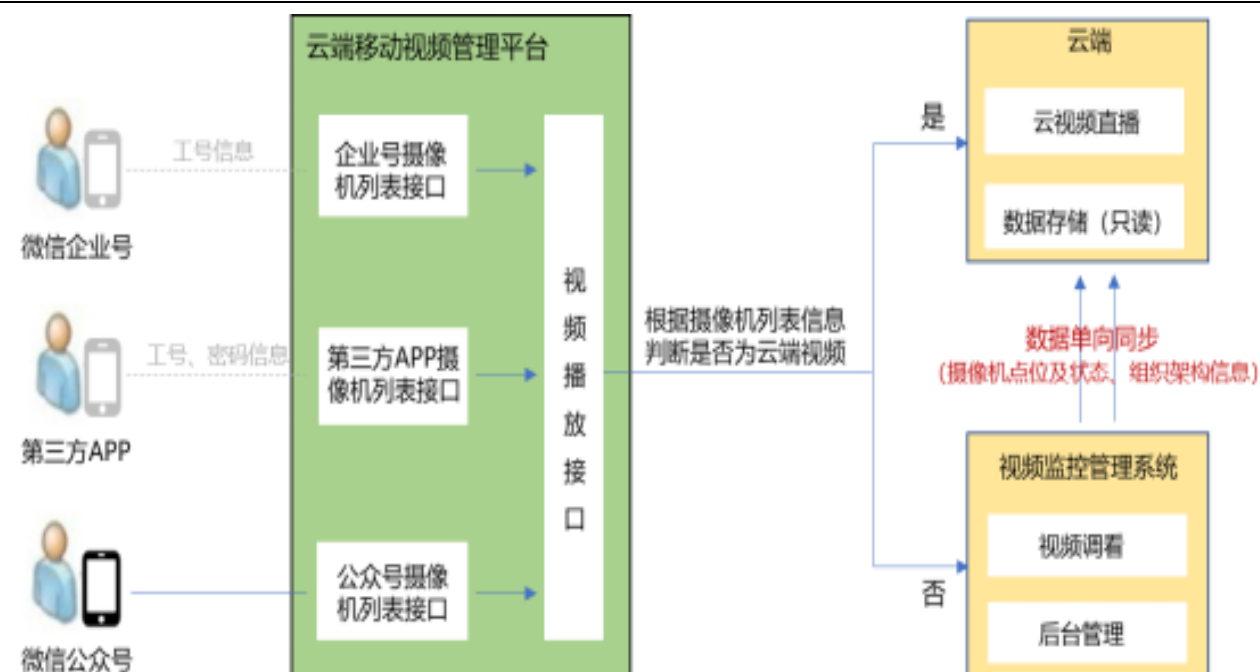


图 3.3.2-2 逻辑架构图

在网络架构上，交通专网改造后，目前常州各辖区县公路中心已接入区县交通局，通过区县交通局实现电子政务网和交通业务的接入访问。在路网监控视频接入方面，武进、金坛、溧阳辖区内路网视频监控分别接入武进、金坛、溧阳分中心进行存储和转发，其他辖区路网视频监控，接入常州市中心并由市中心进行存储、转发。外场路网监测设施统一采用运营商 20M 数据专线接入，使用市中心规划分配的公路专网 IP 地址。为保证外场设施接入安全，所有外场设施全部利用既有防火墙（武进、金坛、溧阳及市中心均已配置相应防火墙设备）接入交通专网，并在防火墙上配置、细化相关接入策略。

由于经开区尚未建设路网分中心，故本次设计的资源存储统一存储于市公路中心。

信息存储，各县（区）路网中心路网平台对视频数据需至少存储 30 天，本项目采用的视频监测设备，码率设置为 4Mbps。按照 30 天来计算，所以一路视频存储容量为 1.3TB。

4 路网监测系统点位设计

4.1 路网监测设施比选

4.1.1 交调设备比选

不同的道路、交通和天气条件下，不同检测器在检测精度、成本费用以及安装方式等方面存在较大的差异，下表列出了近几年江苏省路网监测项目常用设备及市面较成熟设备的性能比较情况。

1) 基础原理对比

表 4.1.1-1 不同类型设备基础原理对比

设备类型	基本原理	车型识别原理	车速识别原理	识别车型
超声波+微波	检测路面运动物体高度变化曲线和电波反射	识别车辆纵向轮廓线	车辆通过前后探头的时间差和频率漂移识别车速、多普勒效应（频率漂移）	7
微波+视频	检测电波发射	按车辆长度识别车型辅以视频图像	多普勒效应（频率漂移）	7
激光+视频	检测路面横截面轮廓变化	结合视频图像和识别出的车辆外轮廓线	结合视频图像和识别出的车辆外轮廓线	7
激光+微波	电波发射及激光扫描	通过车辆侧面轮廓分析车型	双波束微波传感器获取车速	7
双激光	检测路面的连续 2 个横截面图形变化	扫描车辆轮廓,按激光 3D 建模判断车型	通过车辆到达两个激光面时间差与距离差,计算速度,通过车辆经过单激光面的轮廓特征纠偏	7

2) 安装方式及优缺点对比

表 4.1.1-2 不同类型设备安装维护对比

设备类型	安装方式	优点	缺点
超声波+微波	在路面上方横向安装探头	综合微波与超声波优点,解决其两者的缺点探头与车辆完全不接触,使用寿命长,完全不破坏路面,几乎不需要维护保;路面进行养护不会对设备造成影响	需安装专用门架,成本较高,高度相似的客车和货车会误判
微波+视频	在路面侧面安装探头	两种不同的传感器同时工作(摄像机、微波),设备稳定性较高当一种传感器出现故障时不影响	安装精度要求高,需要根据应用要求选择合适的波宽和传

设备类型	安装方式	优点	缺点
		响另一传感器工作,微波传感器弥补夜间光源不足,或雨天、雾天对摄像机传感器造成的能见度不足的影响可提供实时的现场监控画面(需 3G 无线网络,或 ADSL、光纤等有限网络来保证传输速率)当对视频监控无特殊要求时,可使用传统的 GPRS 无线网络传输(费用较低)视频可视,不受雨雪雾等恶劣天气影响,	送波形。检测精度会受周围地形条件的影响,需安装在路侧没有丘陵或其他障碍物的平坦路段
激光+视频	在路面上方横向安装探头	组合式激光加视频检测仪器以 50Hz 的速度进行左右扫描高速测距,可进行轮廓扫描、车流量统计、车辆分型以及道路实况数据采集。最大检测范围达 30 米。数据输出:支持宽带或光纤有线网络、3G 或 4G 无线网络。具有自动加热功能,在雨、雪、雾等恶劣气候条件下能够可靠检测。	测精度会受周围地形条件的影响,需安装在路侧没有丘陵或其他障碍物的平坦路段,
激光+微波	在路面上方或者侧面横向安装探头	不受能见度影响,设备运行稳定;车辆低速情况下检测准确可靠,最接近人工识别车型原理。	测精度会受周围地形条件的影响,需安装在路侧没有丘陵或其他障碍物的平坦路段,
双激光	路面上方横向安装	以 100Hz 激光进行快速扫描,双激光还原车辆特征,对每个过车都可进行模型建立,并可附带长宽高轮廓测量数据;设备测量面宽,可覆盖多车道进行测量;系统精度高、安装维护简单,基本不受车速快慢影响	对安装施工人员操作要求较高,维护调试时需专用工具进行对安装施工人员操作要求较高,维护调试时需专用工具进行

超声波+微波检测器综合微波及超声波的共同特点,取长补短。探头与车辆完全不接触,使用寿命长,完全不破坏路面,几乎不需要维护保养。路面进行养护不对设备造成影响。安装方式为龙门架或者 T 型杆。

微波+视频检测器综合视频及微波的共同特点,通过在在道路侧面安装的视频传感器和双波束微波传感器,系统可以连续检测道路通过的车辆数量、速度、长度、类型、车道、通过时间等数据,并按照车道、类型等参数进行分类汇总和统计,完成公路交通情况调查任务。通过检测车辆经过前后微波波束的时差计算速度;检测车辆通过微波波束的时间获得车辆长度,结合视频检测获取的车辆纹理特征综合识别车型。安装方式为侧装;龙门架、L 型杆或直杆。

激光+视频组合交调系统由激光扫描传感器、视频采集传感器、主机柜等组成,是一种非接触式交调设备。当车辆行驶过此束激光时,因左右来回摆动距离不同,可绘出车辆的轮廓外形,然后结合视频所拍摄的图像与所绘轮廓外形可计算出车辆速度、车头间距,可进行轮廓扫描、

车流量统计、车辆分型以及道路实况数据采集。根据需要检测的车道数选择合适安装高度和选择合理的后置距离，可以确保更好的收到车辆侧面的反射信号。安装方式为侧装。

双激光交调对每个过车都可进行模型建立，并可附带长宽高轮廓测量数据；设备测量面宽，可覆盖多车道进行测量；系统精度高、安装维护简单，基本不受车速快慢影响。安装方式为侧装、龙门架、L型杆或直杆。

3) 设备优良率、精度情况对比

根据近三年的省普通干线公路交调设备运行质量核查评价报告中的统计，全省交调设备类型主要包括“超声波+微波”、“微波+视频”、“激光+视频”、“超声波”4种，根据核查结果，这四类交调设备在近两年的全省范围内的使用中优良率均在98%以上，处于优秀水平。

表 4.1.1-3 2021 年各产品综合评价情况

综合等级	超声波+微波	微波+视频	激光+视频	超声波	视频	激光	激光+微波	压电+地感线圈	总计
优	189	183	110	85	22	5	6	2	602
良	7	3	3	1		2			16
中		1		1		1			3
总计	196	187	113	87	22	8	6	2	621
优良率	100.00%	99.47%	100.00%	98.85%	100.00%	87.50%	100.00%	100.00%	99.52%

表 4.1.1-4 2022 年各产品综合评价情况

综合等级	微波+视频	超声波+微波	激光+视频	超声波	激光	激光+微波	视频	微波	总计
优	219	194	102	61	21	6	22		625
良	6	4	5	12	5			1	33
中				1					1
总计	225	198	107	74	26	6	22	1	659
优良率	100.00%	100.00%	100.00%	98.65%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	99.85%

表 4.1.1-5 2023 年各产品综合评价情况

综合等级	微波+视频	超声波+微波	激光+视频	超声波	激光	激光+微波	微波	双激光	总计
优	303	233	111	44	10	8	4	22	735
良	6	2	3	1					12
中									
总计	309	235	114	45	10	8	4	22	747
优良率	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100.00%

通过对交调设备市场价格调研，主要类型交调设备价格如下表所示。

表 4.1.1-6 主要类型交调设备价格

设备类型	设备价格（万）
超声波+微波	9.5
微波+视频	9.5
激光+视频	10.5
激光+微波	10.5
双激光	11

注：表中价格仅为调研平均价格。

根据各种设备的市场占有率、核查优良率结果以及设备价格，本项目的I类交调设备选用类型为**微波+视频**。满足I级设备相关要求，实现对车流量、速度、车道占有率和车型等交通流基本信息的实时采集，满足《公路交通情况调查设备第1部分：技术要求》（JT/T1008.1-2015）。

同时考虑到交调设备维护的便利性、及时性，在设备厂家选取时，建议选取大型设备厂家和后期维护成熟的厂家，便于日后的产品维护。

4.1.2 视频设备比选

摄外场监控视频摄像机按外形与结构组成可分为枪式遥控摄像机、一体化枪式遥控摄像机、球形遥控摄像机三种基本规格。

表 4.1.2-2 视频采集设备技术比对表

项目	枪式遥控摄像机	环视一体化摄像机	球形遥控摄像机	枪球一体机
结构组成	枪式摄像机+变焦镜头+室外防护罩+云台+解码器	一体化结构的防护罩与云台，内置摄像机机芯与镜头	室外球形护罩，内置摄像机机芯、镜头与云台机构	一体化设计，由3镜头相机与2颗高性能GPU模块组成，置摄像机机芯、镜头与云台机构
摄像机	单选选配摄像机，200万~400万像素选择，但需搭配相应分辨率的高清镜头	200~400万像素选择	200~800万像素选择	400万像素（3个镜头，每个镜头400万像素）
镜头	单独选配镜头，变焦速度慢，远焦端可达1000mm，甚至更大	集成式镜头，变焦速度快，远焦端可达1000mm	集成式镜头，变焦速度快，远焦端最大约400mm	集成式镜头，变焦速度快，远焦端最大约400mm
云台	单独选配云台，重载云台可载约45Kg，转速慢，垂直仰角大	集成式，重载云台可载约20Kg，转速较慢，垂直仰角较大	集成内置式，受体积限制，载重轻，垂直仰角小	集成内置式，受体积限制，载重轻，水平范围可实现360度旋转，垂直仰角大

项目	枪式遥控摄像机	环视一体化摄像机	球形遥控摄像机	枪球一体机
价格	较高	重载式较高，其他类型适中	适中	适中
优点	所有部件都可自由选择，可应用于防爆监控等特殊场合	结合枪机与球机的优点，集成性与稳定性高，转动时震动小	集成性高，结构简单，变焦与转速快，适用多种场合	集成性高，结构简单，变焦与转速快，适用于交通事件检测
缺点	可选择部件少，线缆外露，价格高，维护复杂	转速较慢，自重较重	远焦端较短，仰角小，高转速带来较大的抖动	为兼顾路网沿线全场景，安装立杆需有挑臂

目前，枪式遥控摄像机除一些特殊监控场合外，已经很少被应用。根据现状调研，常州市现状视频大多数为 400 万像素球机，该类型设备使用广泛，技术成熟稳定，价格适中，故本次设计的 I 类交调站配套视频设备均采用 **400 万像素球机**。

4.1.3 杆件比选

1) 交调杆件比选

目前，交调设备杆件主要有龙门架、立杆+悬臂、立杆三种形式，各类型杆件优缺点如表

4.1.3-1所示。

表 4.1.3-1 交调杆件对比表

杆件方式	价格（万）	优点	缺点
龙门架 (双向六车道)	8.0	可适用于“激光+视频”、“激光+微波”等多种设备类型的安装，测量面宽，可覆盖多车道进行测量，精度较高，对基础尺寸要求较低。	造价较高
8+6(立杆+悬臂)	2.2	可适用于“激光+视频”、“激光+微波”等多种设备类型的安装，测量面略宽，对双向两车道路面等较窄路面性价比较高，造价适中	用于双向四车道以上路面宽度时，精度会受影响，虽然可加长悬臂长度，但对基础抗倾覆要求也会增加
12+3(立杆+悬臂)	2.2	可适用于“激光+视频”、“激光+微波”等多种设备类型的安装，测量面宽，可用于双向四车道路面，造价适中	对杆件壁厚、材料，以及基础抗倾覆的要求高
立杆	2.0	造价低，由于倾覆力矩较小，对基础尺寸及配筋要求均不高	一般较适合于“微波+视频”设备的安装，适用范围较为单一，将来设备改造提升受限

杆件方式	价格（万）	优点	缺点
7+12(立杆+悬臂)	3.5	可适用于摄像机及“激光+视频”、“激光+微波”等多种设备类型的安装，测量面可覆盖半幅路面，对车牌识别相机来讲，需双侧安装全幅覆盖，双侧价格略低于门架，性价比相对较高，造价适中	悬臂较长，对基础抗倾覆要求较高

注：杆件价格包含杆件基础建设费用；表中价格仅为参考。

本次建设的三处交调所处道路断面为双向六车道，根据现场建设环境，并结合交调设备类型，本次设计杆件采用**12m立杆**的杆件方式。

4.2 新建 I 类交调站设计

本次设计根据布局原则要求，经开区结合自身需求 2024 年建设的交调站任务是在 XZ03、X363、X254 各建设一处 I 类交调站，该三条县道在近几年的比重调查中，交通流量较大。为了更方便的查询和调用交调站数据，本次交调站设计数据采用一点二传，即分别传送至省平台及部平台。

表 4.2-1 新建 I 类交调点位明细表

序号	线路	路线编号	站点名称	设计桩号	建设内容	设备类型	杆件高度(m)	方向
1	常芙线	XZ03	XZ03 横山桥	K6+550	I 类交调+视频	微波+视频	12	下行
2	漕上路	X363	X363 丁堰	K1+910	I 类交调+视频	微波+视频	12	上行
3	大明路	X254	X254 大明路	K7+600	I 类交调+视频	微波+视频	12	上行

4.2.1 XZ03 I 类交调站

XZ03 经开区段总长 6.078 公里，本次设计 I 类交调站 1 处，采用“微波+视频”的设备类型，新建杆件高度为 12m。建成后能够更准确地反映 XZ03 道路运行情况。

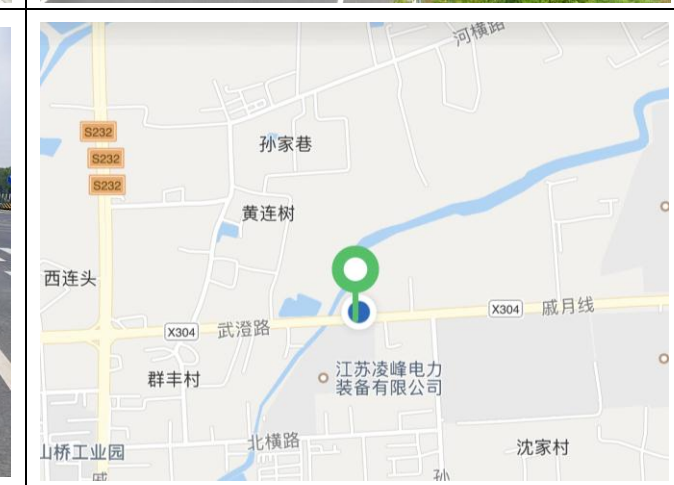
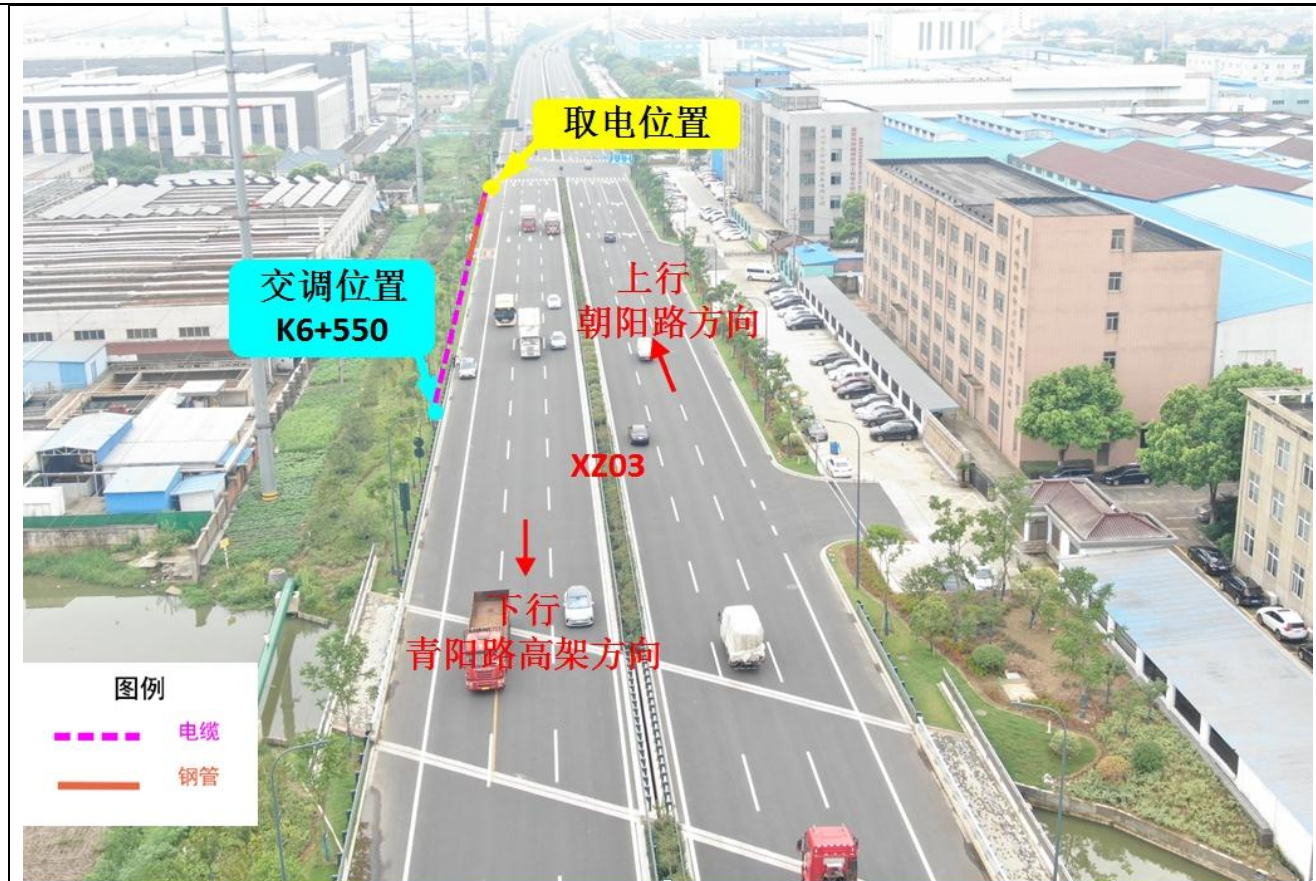
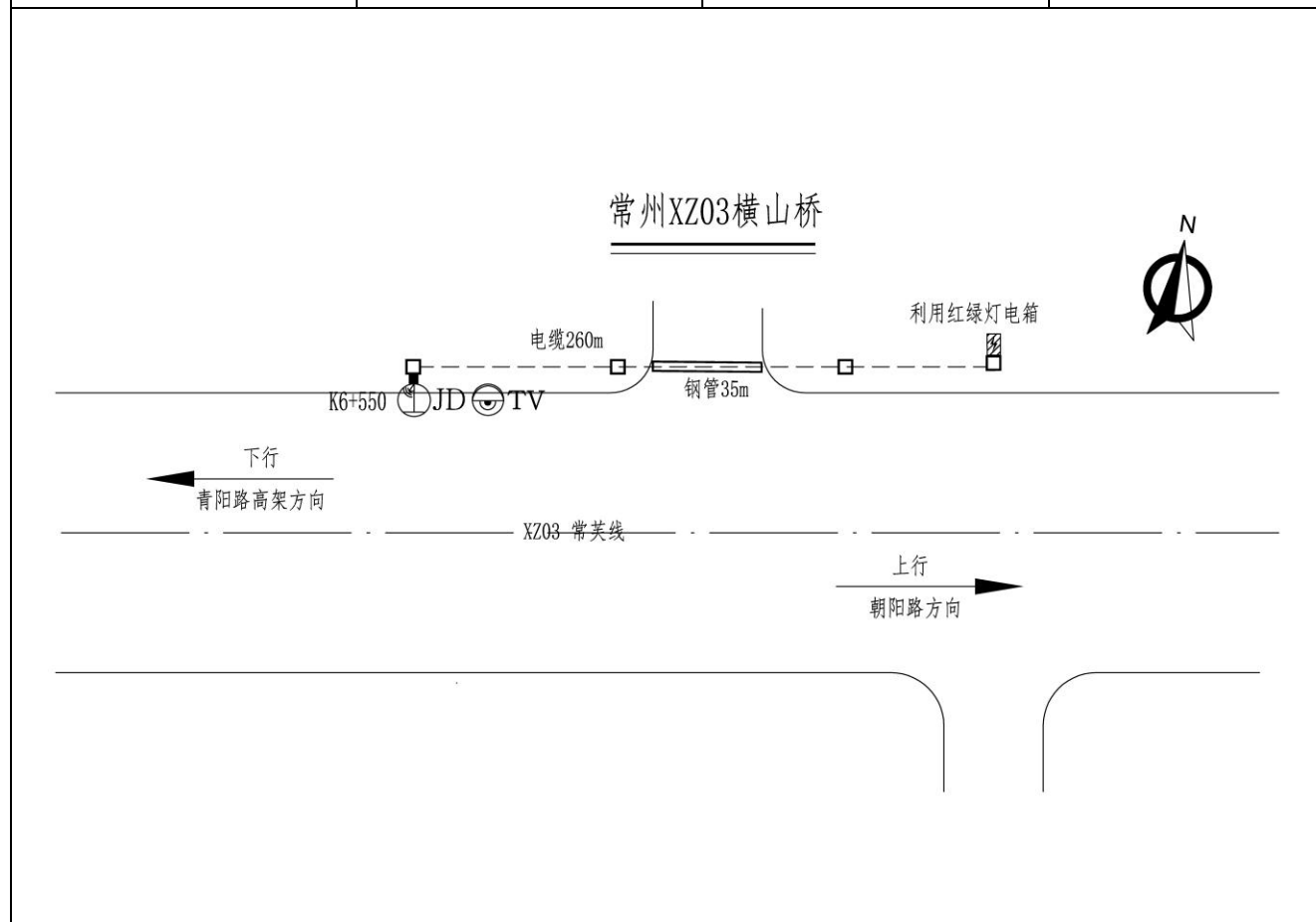
表 4.2.1-1 XZ03 拟建交调站基础信息汇总表

序号	站点名称	桩号	建设状态	观测里程起止点桩号		起点名称	止点名称
1	常州 XZ03 横山桥	K6+550	拟建	K5+291	K11+369	S232	X201



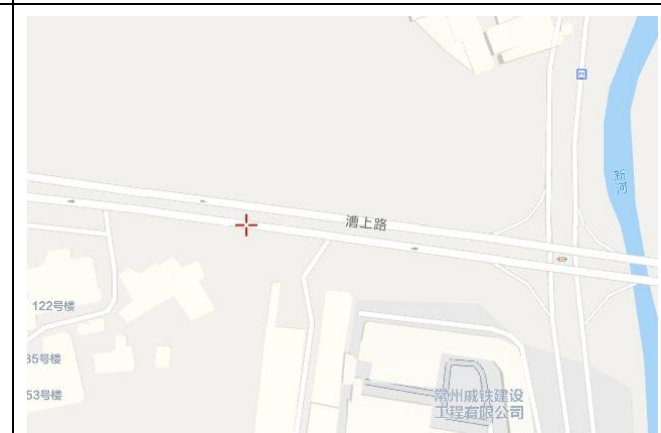
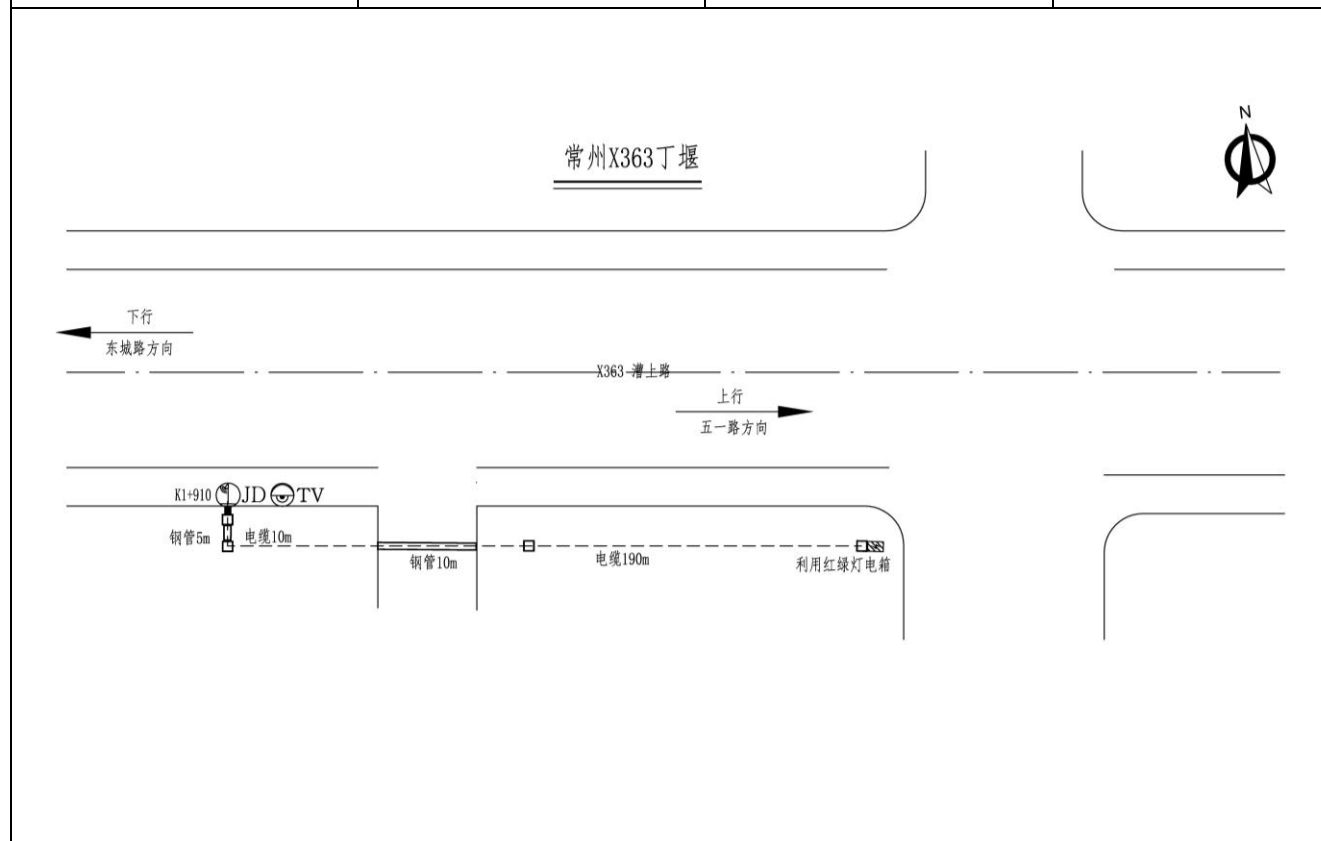
XZ03 横山桥

线路编号	线路名称	站点名称	站点类型	设计桩号	位置	杆件
XZ03	常美线	横山桥	I类交调	K6+550	下行	12
设置原则	(11) 每条重要县道建议至少设置一个交通量调查站。					
设计理由	该路段断面双向6车道，本次设计1处I类交调站，用于监测S232与X201之间的交通流量状况，取电方式采用红绿灯电箱。					
供电	通信	东经	北纬			
利用红绿灯电箱	租用20M专线	120.104876	31.787048			



X363 丁堰

线路编号	线路名称	站点名称	站点类型	设计桩号	位置	杆件
X363	漕上路	丁堰	I类交调	K1+910	上行	12
设置原则	(11) 每条重要县道建议至少设置一个交通量调查站。					
设计理由	该路段断面双向 6 车道，本次设计 1 处 I 类交调站，用于监测大明路与朝阳路之间的交通流量状况，取电方式采用利用现状路口红绿灯电箱。					
供电	通信	东经	北纬			
利用红绿灯电箱	租用 20M 专线	120.063966	31.750079			

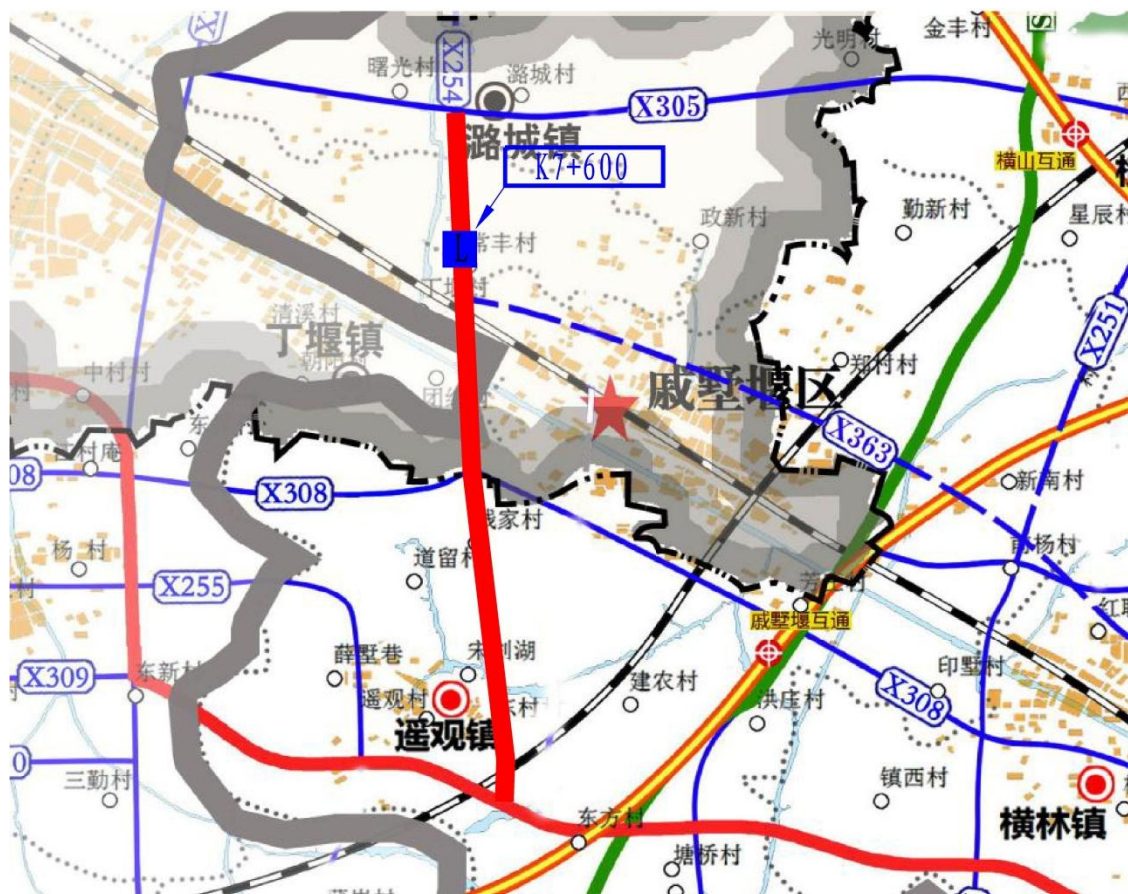


4.2.3 X254 I 类交调站

X254 经开区段总长 7.638 公里。本次设计 I 类交调站 1 处，采用“微波+视频”的设备形式，新建杆件高度为 12m。建成后能够更准确地反映 X254 道路运行情况。

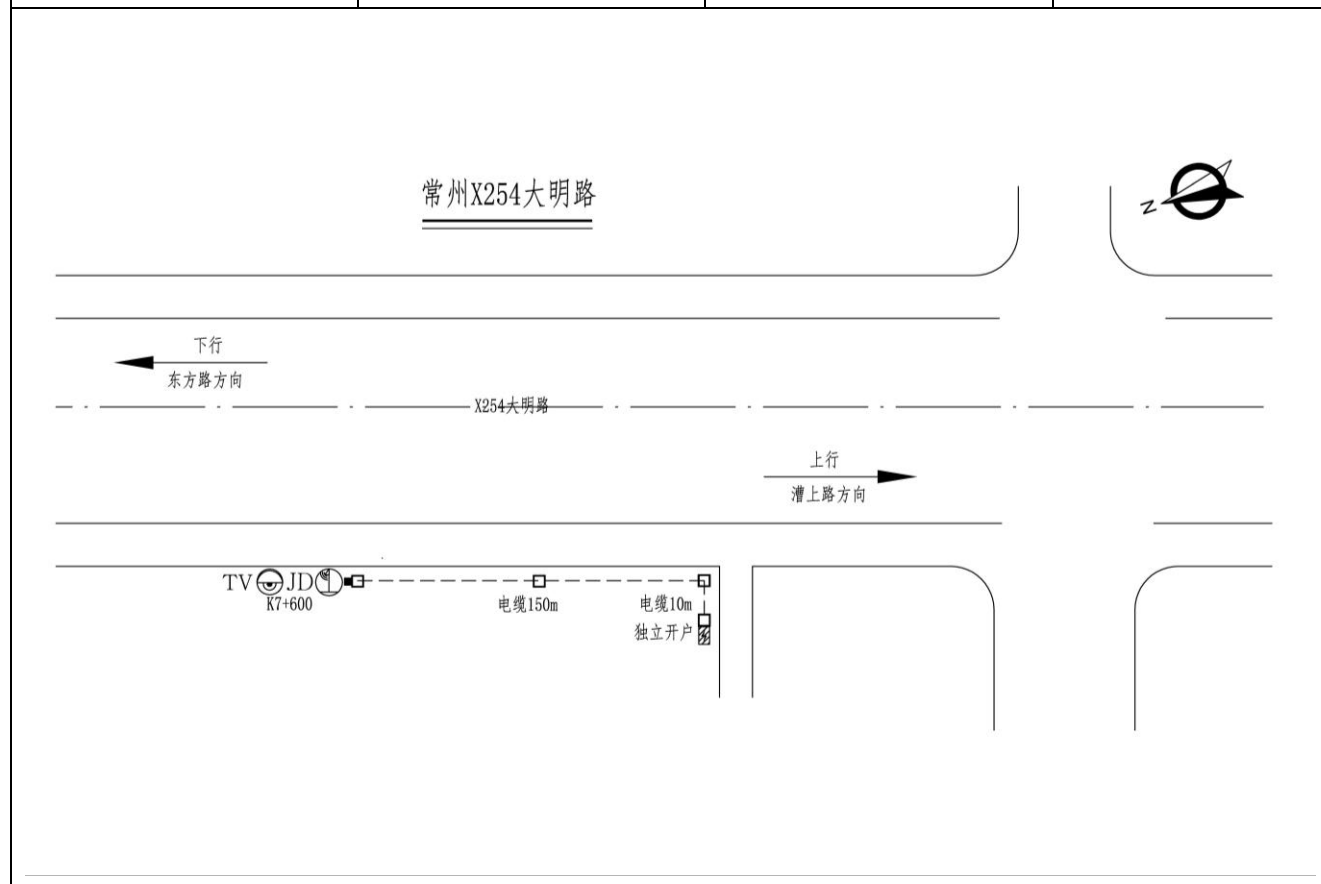
表 4.2.3-1 X254 拟建交调站基础信息汇总表

序号	站点名称	桩号	建设状态	观测里程起止点桩号		起点名称	止点名称
1	常州 X254 大明路	K7+600	拟建	K5+830	K15+010	天宁经开界	G312



X254 大明路

线路编号	线路名称	站点名称	站点类型	设计桩号	位置	杆件
X254	大明路	大明路	I类交调	K7+600	上行	12
设置原则	(11) 每条重要县道建议至少设置一个交通量调查站。					
设计理由	该路段断面双向6车道，本次设计1处I类交调站，用于监测天宁经开界与G312之间的交通流量状况，取电方式采用利用独立开户。					
供电	通信	东经	北纬			
独立开户	租用 20M 专线	120.042455	31.754290			



5 供电与防雷接地系统方案

5.1 供电系统

由于本项目道路监控摄像机、交通运行数据监测设施等设备分散布设于公路沿线，从供电的经济型、稳定性等方面因素考虑外场设备供电需考虑采用合适的供电方式。

根据选择技术手段的不同，外场设备供电方案目前主要有以下几种：

方案一：配电房低压电缆供电

目前普遍采用的是从沿线附近居民区公用电网通过铺设的电力电缆向远设备供电的形式。但是低压配电供电范围一般在 1.6km 范围内，如果超出该距离范围，则电缆线径会过大，成本变大，采用该方式不太经济合理。

方案二：太阳能/风能供电

由于低压电缆供电在远距离供电时价格较不经济，因此太阳能/风力供电显现一定的优越性。太阳能/风力供电系统由太阳能光伏方阵板、风力发电机、电源控制器、蓄电池组、蓄电池容量检测仪等部分组成。整个系统具有安装简便，扩充容易，系统所需维护小的等特点。但由于蓄电池本身储能能力的限制，一般只对远离供电点、用电负荷小的外场设备供电。

方案比选：方案一采用传统低压电缆供电，需实施较多的土建工程，而方案二采用太阳能或风光互补供电方案能够避免的布线的麻烦。

本项目所在地区居民区较多，同时本设计外场监控设备主要分布在大的交通节点、集镇附近，且因为常州进入夏季，雨水天气较多，光照不足，很容易导致太阳能电池板蓄电不足，从而导致监测设备出现断电情况，不能实时监控道路交通情况，而且太阳能电池板寿命较短，后期更换及维护费用较高。故推荐采用方案一作为外场设备供电方式。

5.1.2 电力电缆

电力电缆应选用 VV₂₂-3*4mm² 型电力电缆（铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆），产品满足 GB12706 标准。

电缆截面按长期允许负荷电流、电压损失和热稳定校验以及允许短路电流等各项参数指标选择。电力电缆的额定载流量按电缆的实际敷设条件和环境温度进行校正。供电线路电压损失 ≤5%。

电缆结构设计、物理电气性能按 IEC502、GB9330-2020 执行；电缆耐火测试依据 IEC331 执行，电缆成束燃烧测试依据 IEC332-3 执行，电缆绝缘垫层、护套氧指数的测试依据 GB2406 执行。

地下直埋的铠装电缆的埋设深度不小于 700mm，埋设电缆的沟底铺有 100mm 厚的沙层或细土，铺好电缆后，再铺盖 100mm 的沙层或细土（详见施工图）。直埋电缆在直线段每隔 50 米处、电缆接头处、转弯处应设置明显的方位标志桩（标志桩见施工图）。直埋电缆沟回填之前，须经隐蔽工程验收合格。

当电缆穿过配电盘的金属板、箱体或其他金属制品时，用橡胶垫圈或绝缘衬垫保护。

电力电缆敷设完后，其芯线之间，芯线对地之间的绝缘电阻用 1000V 兆欧表测，应保证温度在 20℃时，不小于 50 兆欧/公里。

5.2 防雷接地系统

5.2.1 防雷系统

所有外场设备立柱均设置避雷针，避雷针与杆体及设备做绝缘处理，同时在各外场设备网络线、数据线缆以及供电电缆的接口处安装防雷保护器。

SPD1：单相第二级限压型 C 级（8/20us）防雷器件组；

SPD2：网络信号防雷器；

SPD3：数据信号防雷器。

●电源防雷器

在室外配电箱的电源输入端需安装 8/20us BC 级复合型电源防雷器 SPD1。

●信号防雷器

在外场设备的控制箱中必须安装信号防雷器。对于摄像机的视频信号输入端需要安装网络信号防雷器 SPD2，对于车辆检测器/交通量调查设备的数据信号输入端需要安装数据信号防雷器 SPD3。

5.2.2 接地系统

接地极用L50×50×5mm长2.5m的镀锌角钢（端头为尖端），接地引线包括50×5mm的镀锌扁钢、50mm²的绝缘多股铜导线。

将接地极打入土层（最好是常年比较潮湿的地方），地线顶端埋深大于0.7m，接地极与基础的距离>10m，以品字形分布，接地极之间的距离>5m。

角钢与角钢之间用50×5的镀锌扁钢（也埋设在距顶端0.7m的地方）以焊接方式连接，焊接完成后，焊接处进行防腐防锈处理。接地电阻如果达不到要求，将增加接地极数量。

监控外场设备的接地采用独立接地方式，接地电阻小于 4Ω。施工单位在基础附近的护坡道或排水沟外侧埋设接地极、并通过镀锌扁钢引到附近电力手孔内，再采用铜导线引到附近的各设备机箱内。

5.2.3 防雷系统参数

电源防雷

1、配置方案

按现场实际情况在各外场设备电源进线口加装10~20KA的单相过电压保护器。

2、主要技术指标

➤ 首级防护

- 最大放电电流：单模块60KA；
- 最大持续耐压：单模块440Vrms（有效值）；
- 保护电压/测试电流：2.0KV；
- 响应时间：25ns；
- 安装方式：模块化结构，标准导轨安装；
- 告警方式：有变色窗口，可视警告，老化预报功能，带远程指示触电。

➤ 次级保护

- 最大放电电流：单模块40KA；
- 最大持续耐压：单模块440Vrms（有效值）；
- 保护电压 / 测试电流：1.8~2.0KV；

- 响应时间：25ns；
 - 安装方式：模块化结构，标准导轨安装；
 - 告警方式：有变色窗口，可视警告，老化预报功能，带远程指示触电。
- 末级防护
- 最大放电电流：单模块10~20KA；
 - 最大持续耐压：单模块385Vrms（有效值）；
 - 保护电压 / 测试电流：1.5KV；
 - 响应时间：25ns；
 - 安装方式：模块化结构，标准导轨安装；
 - 告警方式：有变色窗口，可视警告，老化预报功能，带远程指示触电。

信号防雷

由于雷电波在线路上能感应出较高的瞬时冲击能量，因此要求网络系统设备能够承受较高能量的瞬时冲击，而目前大部分通信设备由于电子元器件的高度集成化而致耐过电压、耐过电流水平下降，设备在雷电波冲击下遭受过电压而损坏的现象越来越多，其后果是可能造成整个系统的运行中断，系统失灵等，因此必须在网络通信口处加装必要的防雷保护装置以确保网络通信系统的安全运行。

对系统通信进行防雷保护，选取适当保护装置非常重要，应充分考虑防雷产品与通信设备匹配。根据被保护设备的工作电压、接口连接形式特性阻抗、信号传输速率或工作频率及传输介质等参数选用插入损耗低的过电压保护器。

1、配置方案

在摄像机的馈线两端，安装相应型号的双绞线信号过电压保护器，以及视频信号过电压保护器。

在外场设备的信号线两端，安装串口信号过电压保护器。在交换机接口处，安装网络信号过电压保护器。

2、主要技术指标

➤ 视频信号防雷器：

- 额定电压：5V；
- 最大放电电流：5KA；

- 结构：屏蔽金属铝，BNC接口。
- 控制线信号防雷器
 - 额定电压：12V；
 - 最大放电电流：5KA；
 - 安装方式：模块化结构，标准导轨安装。
- 数据线信号防雷器
 - 额定电压：12V；
 - 最大放电电流：0.3KA；
 - 接口 D-sub（九针）。

6 配套土建工程

6.1 外场设备基础及布线

本项目监控外场设备基础施工要求如下：

应按本次设计规定的位置设置预埋件，路基段基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高。设备基础与手孔之间的连接钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。施工完毕，基础应分层回填夯实，对于破坏的护坡应加以恢复。基础内预埋件均采用热浸锌防腐处理，其螺纹部分镀锌后应进行清理。

本项目基础尺寸为 1.6m×1.6m×2.0m，部分基础位于道路侧分带中，若施工时发现侧分带宽度小于基础边长，施工单位可适当调整基础短边尺寸，但应相应增长长边尺寸，保证基础平面面积不变。

基础法兰与基础对中，并保持法兰面顶水平，预埋的地脚螺栓应与法兰平面保持垂直。施工完毕，地脚螺栓外露长度应控制在 100~150mm 内，外露螺纹应用油纸包裹并用水泥封死，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水。在浇筑基础混凝土时，应分两次进行，第一次浇筑到锚板以上 20cm 左右，待混凝土凝固后，去掉浮渣，对预埋螺栓进行精确校正后，再浇筑剩余部分的混凝土，施工单位也可以依次浇筑完成，必须确保预留预埋的螺栓位置正确并保持垂直，基础表面应平整。

基础设施中采用的钢筋均为 HPB300 热轧光圆钢筋，钢筋保护层不小于 40mm，且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求。

结构用钢材采用普通碳素结构钢，技术条件应符合《碳素结构钢》（GB700-2006）的规定。

地脚螺栓、法兰盘采用 Q345（16Mn），底板、热轧钢采用 Q235。

地脚螺栓应用黄油涂抹之后用黑胶带缠绕，最后用水泥封浆处理，外观平整美观，包封大小不小于 150mm×600mm×600mm。

所有钢材采用热镀锌处理，所用锌为《锌锭》（GB470-2008）规定的 0 号或 1 号锌，镀锌量为 600g/m²（外露部分）、350g/m²（外露部分）。

6.2 管道

直埋管道使用的 PE 管，选用 Φ50 内径的厚壁管道（壁厚大于 5mm）。

所有钢管均采用镀锌焊接钢管，规格为 Φ60×3.4mm；钢管及钢构件均做热浸镀锌防锈处理，热镀锌的镀锌量为 600g/m²，热浸镀锌所用的锌应为所用锌为《锌锭》（GB470-2008）规定的 0 号或 1 号锌。

6.3 人（手）孔

人手孔均采用砖砌方式；

电缆牵引张力限制的间距处必须设置手孔井；

电缆方向较大改变处必须设置手孔井

手孔间距不得超过 100m；

所有过桥钢管两端均设有手孔；

手孔的尺寸见设计图。

6.4 立柱主要尺寸要求

本次拟建点位外场设备安装方式为交调视频共杆安装，视频监控立杆采用 12m。立杆宜选用截面为八边形，下粗上细的型式，尺寸、材料应满足工作环境强度需求，宜采用热浸镀锌钢杆，并进行喷塑处理，防止杆件锈蚀，杆件的焊接、拼装应保证杆件整体成型后满足强度要求。立柱上部需增加避雷措施，避雷针长度不小于 1.2m。为提高路侧立杆的安全性，要求在立杆高度 0.5~2.0m 范围张贴黑黄相间的 IV 类反光膜。

6.5 立柱等钢构件的防腐处理

外场立柱钢结构均采用热浸镀锌后再涂/喷塑的防腐处理方式。

地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量不小于 350g/m²；其他所有钢构件在作热浸镀锌防腐处理后，再进行封装防腐处理。

钢构件作涂/喷塑防腐处理的材料采用聚酯涂料，为保证钢构件涂塑后的总体质量，涂/喷塑层满足《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）。

6.6 基础设施要求

杆件的型式应在景观协调基础上，根据具体设备需要进行设计。各类监测设备杆件基础应根据具体型式要求设计。

需要架设立杆安装的设备，其结构及安装固定应牢靠，当承受40m/s风速产生的风压时，不影响设备的安装角度和使用性能。

监测设备机柜及杆件旁设置窞井，井内径宜采用 $\Phi 400$ 。

7 主要设备技术指标

7.1 监测系统技术指标

7.1.1 交调设备

交通量调查点结合交调站点规划进行布设，实时将数据上传到省厅公路事业发展中心和常州市公路事业发展中心。设备需符合交规信函字 2021 推荐名单目录厂家，可以检测公路上的各种车辆。各车道的检测器不能互相干扰。交调设备应充分考虑环境（温度、湿度、灰尘等）对设备的影响，在外部环境发生变化时必须具有自动调节功能，确保检测精度。

设备还应符合国家发布的“固定式交调设备技术条件”和“固定式交调设备与数据服务中心通讯协议”的相关标准以及《公路交通情况调查设备第 1 部分：技术条件》（JT/T 1008.1-2015）、《公路交通情况调查设备第 2 部分：通信协议》（JT/T 1008.2-2015）中的相关标准。

（1）交调设备主要技术要求：

微波+视频：

识别机动车车型分类标准：7 种车型；

车型分类精度：大于等于 90%；

流量检测方式：分车道和方向；

车速检测精度：大于等于 92%；

数据存储时间：本地数据存储大于 1 年；

采集周期：以分钟为单位可调；

故障检测功能：具备实时检测和上报能力；

工作环境温度：-55℃~+70℃；

工作环境湿度：0%~98%；

在采集机动车车型分类数据时，其单类车型识别相对误差和总体车型识别相对误差均应在±10%内；

设备的流量数据采集相对误差应在±5%内；

设备地点车速数据采集的相对误差应在±8%内；

设备车头时距数据采集的相对误差应在±10%内；

设备车头间距数据采集的相对误差应在±10%内；

采集的车速数据应可分行驶方向、可分车道、可按要求进行机动车分型，车速的采集范围为 1~180km/h；

探测车道数：每个检测器检测车道可由用户在 2 米范围内自行设置并可进行微调；

设备在正常工作状态下，当供电中断后恢复正常供电时，设备应能自行恢复至正常工作状态；

设备在通讯恢复后，设备应将通讯中断期间保存的数据顺序传输至监控分中心和联网中心；设备应具备 USB 接口及串行通信接口（包含 RS-232C 阴性插座或 RS-485 阳性插座）。串行通信接口与外部的连接应便于安装和维护，并采取防水、防尘等措施。设备应具备 RJ45 网络接口或 SC/ST 光网络接口，以便与相关网络设备互联。

设设备的电源接线端子与机壳之间的绝缘电阻在正常状态下不应小于 100MΩ；

具备本地存储功能，其设备数据存储空间不应小于 1024M；

采用交流电网电压 220V（1±15%），频率 50（1±4%）Hz。设备可配备备用电源，配备 UPS 电源（UPS 电源应符合 IEC62040-3 国际标准及 GB7260.3-2003 国家标准，具备识别 UPS 性能分类代码，在断电的情况下应能保证现场的交通情况调查设备正常工作 24 小时以上），以防止正常供电意外中断。

如采用太阳能供电时为 24V 供电，采用太阳能智能电站系统，蓄电池、控制系统等主要部件集成在一个系统内，和太阳能板在一体，防盗性

强，安装容易，维护简单。蓄电池须采用环保、使用寿命在 3 年以上的。

通信规程：应符合交通运输部固定式交通设备与数据服务中心通信协议，符合 GB/T 3453 的规定；

设备配有过电压和浪涌电压保护装置，设备应采用必要的防雷电和过电压保护措施，采用的接口、元器件和防护措施应符合有关标准要求，并按 GB/T 19271 有关雷电磁脉冲的防护的规定执行。在雷击时设备不受影响，做到在公路使用环境下均能保证设备正常工作；

设备还应符合国家发布的“固定式交调设备技术条件”和“固定式交调设备与数据服务中心通讯协议”的相关标准以及江苏省发布的《关于加强公路交通情况调查设备技术管理的指导意见》（厅规划字[2007]52 号文的修订稿）（2011.8.30）中的相关标准；

支持一点对多点的传输方式（至少三点）。

（2）4G 路由器

基本功能

支持 LTE、HSPA+、CDMA 2000 EV-DO Rev.A、WCDMA (HSDPA, HSUPA)、TD-SCDMA 等网络，同时向下兼容 GPRS/EDGE/GSM 或 CDMA 1X 网络；

支持 WAN、4G 等多网同时在线、多网备份切换；

支持 LAN 口百兆网速交换；

支持 WAN 口 PPPoE 拨号（可选）

支持 VPDN、APN 专网接入

支持 IPSec、GRE (Generic Routing Encapsulation)、IPIP、PPTP (Point to Point Tunneling Protocol)、L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol)，IPSec 支持 CA 数字证书；

可选支持 OpenVPN；

支持 GRE over IPSec，IPSec over PPTP/L2TP/GRE/IPIP

支持自主研发多参数多功能组合切换功能，实现多服务器的灵活快速通信切换和单卡多运营商切换；

支持 DHCP Server

支持本地、远程、平台固件升级

支持本地、远程、平台补丁升级

支持 CFE 升级固件（升级等业务过程中设备断电等异常引起文件系统崩溃后的升级方法，升级效率更高）

支持 WEB、CLI、SSH、平台多种参数管理方式

支持 M2M 平台管理，可实时统计设备流量、监控设备网络状态

支持参数备份及导入，支持使用私钥导入导出参数配置

支持设备内部存储

支持 DNS 代理，支持 DDNS

支持 NTP 网络对时

支持 SNMP 网络管理

提供系统本地日志和远程日志发送，实现网络实时监控

可选支持 QoS (Quality of Service)，可针对业务、协议、IP 网段进行多种方式的 QoS 带宽智能管理；

支持静态路由、支持 RIPv2 (路由信息协议，Routing Information Protocol) 和 OSPF (开放式最短路径优先，Open Shortest Path First) 动态路由、支持源地址策略路由

支持定时管理，有效控制上网流量和时长

支持 LCP (Link Control Protocol) 检测、ICMP (Internet Control Message Protocol) 检测、心跳包检测等链路检测功能，保障无线网络稳定可靠

LED 状态监测（显示电源、系统、4G 网络类型和信号强度等状态）

支持本地和远程系统日志功能，实现设备运行的实时监控。

(3) 交换机

1、配置：可用千兆 PoE 电接口数量≥4，千兆光接口数量≥2

2、交换容量≥20Gbps

3、转发性能≥14.88Mpps/

4、支持自适应 802.3af/at 供电标准，支持 PoE 最大输出功率≥110W

5、支持 8 芯供电，支持 6KV 防浪涌（PoE 口）

6、支持 IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3z

7.1.2 视频监控设备

本次新建监控设备 400 万像素球机，便于更高效的进行实时监控。摄像机所有参数符合省中心规范要求。

黑光/极光级红外网络高清智能球形摄像机

1) 采用 400W 像素 CMOS 图像传感器，双 sensor 架构；最大分辨率≥2560×1440。

2) 内置 CMOS 靶面尺寸不低于 1/1.8 英寸。支持双路视频融合，球机内置两个图像传感器，分别输出黑白及彩色图像，设备可对视频图像进行融合输出。

3) 最低照度：彩色：0.0002lux@F1.4 黑白：0.0001lux@F1.40Lux（柔光双色开启）。

4) 最大补光距离：80m（柔光双色-白光单开） 250m（柔光双色-红外单开）。

5) 镜头焦距：6mm~240mm；光学变倍≥40 倍，数字变倍≥16 倍。

6) 水平方向 360° 连续旋转，垂直方向-20° ~90° 自动翻转 180° 后连续监视,无监视盲区；支持 300 个预置位，8 条巡航路径，可设置 5 条巡迹路径，每条路径的记录时间大于 15 分钟

7) 支持绊线入侵、区域入侵、穿越围栏、徘徊、人员聚集检测；支持人车分类报警；支持联动跟踪

8) 支持多场景分别配置不同智能后, 可进行多场景智能巡航, 进行不同智能的分时复用。支持快速智能切换, 当更换智能模式时设备不重启, 新智能使能后即可生效。

9) 可通过 IE 浏览器设置普通、室内、室外、白天、夜晚、清晨、傍晚、道路、低照度、自定义等多个场景模式的参数; 场景自适应功能检验: 支持场景自适应功能, 功能开启时, 可根据监控场景的动态范围, 自动调节曝光模式。包括顺光、背光、低照度、运动速度、雾(雨)天、正常等模式, 从监控场景切换为指定场景至曝光模式切换完成的时间应 $\leq 1s$ 。

10) 支持光学透雾功能; 支持雨刷功能; 音频输入 ≥ 1 路; 音频输出 ≥ 1 路; 报警输入 ≥ 7 路。

11) 内置电子罗盘在监视画面上叠加设备镜头当前指向方位和角度。具备 BDS 定位、GPS 定位机混合定位功能。支持电源电压在 $DC36V \pm 55\%$ 范围内变化时, 设备能正常工作。

12) 支持 IP67、TVS 8000V 防雷、防浪涌和防突波保护

7.1.3 设备机箱

智能机箱的技术条件、通信协议、数据格式和系统功能等相关内容必须符合《江苏省普通公路外场感知设施运行环境监测技术要求(试行)》规范、要求。数据须接入常州市普通公路外场感知设施运行环境监测系统数据网关等系统平台。

本项目机箱为智能机箱, 应满足以下技术要求:

具有交通部 CMA 或 CNAS 检测报告;

具有 CMA 或 CNAS 的第三方检测机构出具盐雾检测报告;

采用法兰连接式, 机箱下缘距地面 2.5m;

机箱尺寸: 交调设备机箱尺寸高宽深不小于 $800*550*288$ 。含温控风扇, 空开, 漏电保护器, 相关辅材;

整体材料采用 Q235A 材质, 厚度 1.5mm, 拼接处满焊; 焊接质量应符合 GB/12469 的要求, 不得有影响强度的裂纹、夹渣、焊瘤、烧穿、弧坑和针状气孔, 并且无折皱和中断等缺陷, 所有焊接缝平整、均匀、无漏焊、缺焊等现象。抗风力: $45kg/mh$; 地震烈度里氏 8 级以上, 最大风速: $30m/s$;

底部 4 个边角部各打 1 个排水孔, 底部放置防尘网;

门板采用注胶密封工艺;

所有机柜门迎着行车方向。

1、集中供电

提供 4 个及以上 220V 电源输出端口, 提供 1 个及以上 DC12V 电源输出, 可用于相机、传感器供电。DC12V 电源输出具有过流、过压、短路保护功能。

2、自动重合闸

具备过流短路保护、欠压/过压保护、漏电保护、故障记忆、合闸前检测、自动重合智能控制功能。

(1) 短路保护

自动重合闸漏电保护器在电流大于额定电流的 3 倍时, 自动重合闸漏电保护器在 0.1 秒内断开, 保证设备的安全性。

(2) 漏电保护

漏电动作电流为 30mA, 线路发生 15~30mA 的漏电时, 自动重合闸漏电保护器在 0.1 秒内断开。

(3) 过流/载保护

实现额定电流 6A-10A-16A 可调, 最大支持 16A。电流大于额定电流 1.15 倍时, 自动重合闸漏电保护器将此电流的持续时间和大小; 如果持续时间超过 3 秒, 或期间大于 3 倍额定电流, 自动重合闸漏电保护开关即断开实施保护。

(4) 过压保护

供电电压高于 $280V \pm 5V$ 时(可根据需要调整), 自动重合闸漏电保护开关断。电压降回正常后, 自动重合闸漏电保护器自动合闸通电。

(5) 欠压保护

供电电压低于 $150V \pm 5V$ 时(可根据用户需要调整), 自动重合闸漏电保护器断开。电压回升正常后自动重合闸漏电保护器自动合闸, 通电运行状态正常。

(6) 合闸前检测

自动重合闸漏电保护器在合闸前对线路电压进行检测, 当供电电压异常欠压、过压情况时, 将封锁合闸并报警; 故障未经排除, 则无法合闸通电。当故障排除时, 开关将自动合闸通电。

(7) 自动重合闸

线路发生瞬间漏电或瞬间冲击(如雷电、插座跳火等)而可能有危险时,自动重合闸漏电保护器立即断开;故障过后,线路如是安全,自动重合闸漏电保护器会自动重新合闸通电。合闸次数为无限次。

(8) 手动通断性能

手动按下试验按钮漏电时,零线与火线相应断开,无输出,60 秒后自动合闸,自动重合闸恢复到正常工作状态;手动关闭电源开关后,零线与火线同时断开,无输出。通断动作时间少于 0.1 秒。重新起动开关电源,零线与火线同时输出。

3、数据采集及远程控制

(1) 箱体状态检测功能

①温湿度检测

实时采集本地显示温湿度,并上传箱体内温湿度情况;根据设定的温湿度上下限控制风扇启停。同时,箱内温度过高本地报警。

②箱门状态检测

实时检测箱门状态,箱门非法打开告警;箱门开启后,可通过中心授权方式或输入密码实现延时报警。当箱门非法开启,实现与外部球机联动定位拍照并开启频闪灯补光。

③箱内光照度检测

实时检测箱内光照度,实现箱内照明灯智能开启。

④箱体漏水监测

采集并上传箱内漏水情况。

(2) 箱内设备检测功能

①风扇运行状态检测

可远程查看风扇运行状态。

②220V 强电检测

实时监测并上传电压、电流状态、漏电情况。

③断路器状态检测

实时检测断路器合闸状态、跳闸次数、跳闸类型。

④光通信单元状态检测

实时检测光交换机网络通讯,电源,光纤接口状态。

(3) 远程控制功能

①警灯亮度调节

可根据实际情况远程、本地调节立杆上警灯的亮度。

②风扇控制

可远程控制风扇启停。

③照明灯控制

可远程控制照明灯开关。

④频闪灯控制

可远程控制多路频闪灯开启。

⑤断路器控制

可实现远程断电重启。

4、光纤通讯

光纤通讯单元拥有 1 个百兆光口,4 个 10/100Base-TX 自适应以太网 RJ45 接口。该光纤传输单元设计符合以太网标准,添加防雷、防静电保护措施,性能稳定可靠。

支持 TCP/IP、PPPOE、DHCP、ICMP、NAT 协议。

流控方式:全双工采用 IEEE 802.3X,半双工采用 Backpressure 标准。

电端口支持自动协商功能,自动调整传输方式和传输速度。

端口支持 Auto-MDI/MDIX 自动翻转。

支持存储转发模式。

支持电口的 10M、100M 模式或自适应模式的切换。

提供状态指示灯,外置电源(输出 5V~50HZ 1A)。

模块化电源设计理念,功能板与电源分开设计理念,便于后期维护。

采用独特集成电路解决方案,芯片温升高,摆脱加散热系统,实现流量控制,减少广播风暴。

采用优质光电一体化模块提供良好的光学特性和电气特性,保证传输可靠,寿命长。

广播过滤功能、地址自动学习和自动更新功能及存储转发的运行机制。

支持最长 1916byte 超长数据包传输。

提供远程链路丢失诊断、电口链路及光口链路连接诊断、动态数据传输、全双工/半双工、速率指示灯，便于安装调试以及后期维护。

超低功耗小于 2.5W(Input:DC12V)，低发热，能长时间稳定工作。

5、防雷

箱体具备 AC 220V 防雷和网络防雷功能，可提供 1 路 AC 220V 强电和 4-8 路网络防雷保护。

①强大的保护能力

AC/220V 强电防雷模块具备最大:40KA(8/20us) 放电电流的电涌泄放能力；网络防雷具备电压保护水平 U_p :线-地 600V、线-线 25V 能力，能承受 5KV/2.5KA 复合波测试。

②AC 220V 防雷单元特性

内置瞬间过流断路装置、失效检测指示、内置过热断路装置、标准模块化安装。

6、4G/5G 数据传输

数据信号可通过 4G/5G 方式进行无线数据传输，数据传输模式支持无线模式、有线模式；支持不同端口、不同服务 IP 传输。

7、图像抓拍

可通过内嵌式摄像头，对开箱人员进行抓拍或录像。并实现上传，形成日志并可检索。像素不低于 240*340。

8、扩展功能

可扩展环境监测、烟雾探测报警、视频质量分析等功能。

9、智能锁

配置智能锁，支持二维码扫码、远程及机械钥匙等方式开锁。并配备实现该功能所需的软、硬件系统设施，实现开锁授权管理及开锁日志管理。

10、后备电源

保障市电故障数据采集设备工作不低于 1 小时。

11、人机交互

机箱内具 4.3 寸以上触摸屏，实现人机交互功能，可通过触摸屏控制机箱、查看机箱检测各种状态和设置参数等。

12、其他

- 符合 GB/T 4798.4-2007 中规定的环境参数组分类及其严酷等级要求；
- 每台采集单元均应具备一个唯一的、可读取的身份识别码。身份识别码的内容格式应符合《江苏省普通公路外场感知设施运行环境监测技术要求（试行）》规定；
- 当供电中断后恢复正常供电，能自行恢复至正常工作状态，相关配置无丢失；
- 采集数据的误差不大于 $\pm 5\%$ ；
- 平均无故障时间（MTBF）不小于 50000 小时；
- 环境采集单元宜具备自身运行状态检查功能，向数据接收网关报送自身运行状态；
- 与被监测外场设施不相互干扰；
- 检测设备电源状态时间小于 5S；
- 检测网络通断状态时间小于 5S；
- 连接服务器时间小于 20S；
- 可按秒设置信息上报时间间隔；
- 运营商设备放置在机箱最下面，熔纤盘放入检修孔内，尾纤接入机箱。
- 机箱内外应采用整体镀锌工艺，整体喷户外防粘贴耐候涂料，丝印根据客户要求。
- 保证机箱在室外环境下，至少 5 年内箱体不生锈；
- 所有柜体进出线口需带防水锁扣，柜体应该有防盗措施，设备必须固定牢靠；
- 做防水和防尘处理，防护等级 IP55；
- 颜色：交通白（国标色彩号 RAL9016）；
- 安装完成后，在机柜内门放置安装接线图；
- 产品尺寸参见设计图纸。
- 为保证视觉美观，机箱颜色应保持与立柱喷塑颜色一致。
- 机箱底部距离路面的垂直高度不低于 2.5m。

7.2 机电设施技术指标

7.2.1 立柱

宜选用截面为八边形，下粗上细的型式；

材料应满足工作环境强度需求；

宜采用热浸镀锌钢杆，并进行喷塑处理，防止杆件锈蚀；

杆件的焊接、拼装应保证杆件整体成型后满足强度要求；

立柱采用热浸镀锌钢杆，12 米立柱下部可用 $\geq 320\text{mm}$ (壁厚 $\geq 10\text{mm}$)；

摄像机立柱顶端应设置避雷针，避雷针长度应保证摄像机位于保护范围内，并不妨碍摄像机的正常转动和遮挡监视视线。防雷接地电阻不大于 10Ω ，设备保护接阻不得大于 4Ω ；

立杆垂直度偏差不大于 1%；

杆体材料为 Q235B，10mm；

杆体镀锌喷塑，颜色为交通白（国标色彩号 RAL9016），纯聚酯塑粉；杆件颜色应确保与机箱外观颜色一致。

地脚螺栓镀锌量为 350g/m^2 ；

预留摄像机出线孔；交调立杆需在距离地面 $5.5\text{m}\sim 6.5\text{m}$ 处预留出线孔。

具体尺寸参见设计图纸；

宜采用开挖浇灌的方式制作，并保证基础周围土体严实，避免风化、冲刷等；

应高于路肩且低于路面一定高度，基础所在区域应做好排水，避免杆件底座长时间浸水腐蚀。

摄像机应牢固安装，使之能在摄像机防护罩处于最大额定风速下，从监视器屏幕上看不出有明显晃动；

钢杆结构中所有钢构件都应采用热浸镀锌处理，除地脚螺栓镀锌量为 350g/m^2 ，其余均采用 600g/m^2 ；

机箱采用法兰连接方式固定在立柱上，具体详见图纸；

所有带悬臂的杆件，悬臂安装方向为行车道方向。

7.2.2 基础及法兰

材料、规格尺寸详见设计图纸；

钢筋混凝土施工质量控制；

施工前抽检，具体如下：

(1) 钢筋：两组【1 组用与做拉伸试验，1 组用于冷弯试验】；

(2) 碎石：【含泥量、筛分、针片状、压碎值等试验】；

(3) 水泥：【物理性能、针入度、初、终凝】；

施工期间抽检：浇筑前严格控制（1）基础，法兰尺寸（2）钢筋使用量（3）防雷、接地是否能达到图纸要求；

浇筑时抽检（每车商混检测一次）：（1）混凝土出场合格证，每车一份（2）塌落度是否能达到要求（3）抗压试块每日做两组【1 组用于检测 7 天抗压强度、1 组用与检测 28 天抗压强度】；

浇筑后吊杆前抽检：打回弹，同一个建筑测十个测区，每个测区 16 个点位，看回弹值是否能达到要求。

7.2.3 交调标牌

交调标牌设置要求

1.交调标牌的字符应规范、正确、工整，按从左到右、从上到下顺序排列，一般一个地名不写成两列或两行；

2.交调标牌在运输、安装过程中不应损伤标志面及金属构件的镀层；

3.标牌的位置及安装角度应符合设计要求；

4.标志面应平整完好。无起皱、开裂、缺损或凹凸变形，标志面任意一处面积为 $50\text{cm}\times 350\text{cm}$ 的表面上，不得存在总体积大于 10mm 的一个或一个以上的气泡。

5.具体参见设计图纸。

8 施工安全方案

8.1 安全施工设施配置

1、人员安全防护用品

安全帽、反光背心衣、防护手套等，各类物品随施工人员增加而相应增加。同时做好损耗后的及时补足。

2、施工、交通安全设施

施工告示牌、道路施工安全标志标牌、交通锥、警示灯等，各类物品随施工需要适应增加，同时做好损耗后的及时补足。

(1) 施工告示牌：设置在本工程的两端，标明工程的各项内容。

(2) 施工安全标志标牌：具有夜间反光功能，蓝底白字。设置在施工段两端，标志标牌分为：前方施工、左道封闭、右道封闭、向左行驶、向右行驶、限速标志。

(3) 交通锥：柔性橡胶制作，高度 45cm，具有反光功能，用于辅助隔离栏或分隔交通，及施工车辆占用行车道时。

8.2 安全施工方案

本项目在现有通行道路上施工，需要占用一定的原有车道，使车辆的通行能力降低。施工单位应密切联系交管部门，配合做好施工期间交通维护工作和封道前后的过渡工作。按照“严禁堵塞、减少干扰、确保畅通”的总方针，采取自然分流与管制分流相结合。针对本工程边通车边施工的特点，提出相应方案，并认真组织实施。对于建设位置附近有高压电线的，施工前应对班组进行安全交底，并制定详细的安全施工措施保证安全。

8.2.1 采取合理的施工方案

1、为了保证在工程施工过程中公路畅通，施工单位应采取一切措施，确保车辆的正常通行，分段分幅施工，做到施工、通车两不误。

2、根据道路实际合理安排，并控制好施工长度，防止全线铺开；维持足够宽度，确保车辆顺利交会；保持良好平整度，使车辆能平稳通过。

3、施工安排上，精心组织，精心施工，选择最佳时机，配备最佳的施工力量，以最快的速度、最好的质量完成那些影响施工顺畅的施工任务。

8.2.2 交通组织方案

1、加强与交警的联系、沟通、协商，确定合理的交通安全方案，确保施工安全顺利进行及行人、行车的安全，以维持正常的交通秩序。

2、各交叉口根据人流、车流通行进行交通疏导，如人流、车流过小且附近无居民出入的可以封闭。

3、监控外场设备施工在施工过程中，会影响现有车道的通行。严格做好安全维护措施，在施工路段摆设各类施工标志及橡胶路锥。随着安装的进展，安全维护设施紧跟其后。

4、专人专职负责对沿线施工安全的检查，同时，在重点路段施工时，由专人负责两端的交通指挥。加强对施工道路段的巡逻监控和交通疏导工作，重点放在上下坡，连续弯道，流量大，易拥堵，事故多发点等薄弱环节，实行定时间、定人员、定车辆、定路段，做到专人、专点、专责。

5、业主需加强对施工单位的有效管理与监督，做到文明施工、安全施工。为更好地做好施工现场交通安全管理工作。

8.2.3 施工安全标志标牌设置

加强对施工道路段的交通安全防护保障工作。为不影响施工进度，对部分施工道路段实行半封闭和全封闭都会影响车辆的正常通行。因此，道路在施工期间主要标志及设施必须做到：

1、道路施工路段告示牌

在施工路段的起点与终点两端设置“施工告示牌”及“施工标志”，提醒过往车辆进入施工路段后，减速慢行。

2、正在施工路段的安全标志

根据分段施工的原则，在正在施工路段的两端设置相应的警告标志及限速标志，夜间设置警告灯，同时由于道路施工时，按要求设置隔离带，并按需要设置指示标志及引流设施等。同时在前方 300 米位置处设置“施工标志 300M”的标志牌。

3、设置限速标志，及时提醒过往司乘人员注意安全。

8.3 施工环保要求

8.3.1 施工现场环保工作计划

(1) 认真学习和贯彻国家、江苏省的有关环保的法令、法规和条例，达到并超过江苏省及常州市文明施工现场的要求。

(2) 积极全面地开展环保工作，成立环保领导小组，环保自我保障体系和环保信息网络，并保持运行。

(3) 加强环保宣传工作，提高全员环保意识。

(4) 现场采取图片、表扬、评优、奖励等多种形式进行环保宣传，并将环保知识的普及工作落实到每位施工人员身上。

(5) 对上岗的施工人员实行环保达标上岗考试制度，做到凡是上岗人员均通过环保考试。

(6) 现场建立环保义务监督岗制度，保证及时反馈信息，对环保做得不周之处及时提出整改方案，积极改进并完善环保措施。

(7) 实行奖罚、曝光制度，定期奖励。

(8) 严格按照施组中环保措施开展环保工作，其针对性可可操作性要强。

8.3.2 施工现场环保工作制度

(1) 积极全面开展工作，加强施工现场环保工作的组织领导，成立以项目经理为首的，由技术、生产、材料、机械等部门组成的环保工作领导小组，设立兼职环保员一人。

(2) 建立施工现场环保自我保证体系，做到责任落实到人。

(3) 建立环保信息网络，加强与环保局的联系。

(4) 不定期组织工地的业务人员学习国家、江苏省、常州市有关环保的法令、法规、条例，使每个人都了解江苏省、常州市文明工地的要求和内容。

(5) 认真做好施工现场环境的监督检查工作，包括每月三次噪声监测记录及环保管理工作自检记录等，做到准确真实记录数据。

(6) 施工现场要经常采取多种形式的环保宣传教育活动，施工队进场集体进行环保教育，不断提高职工的环保意识和法制观念，未通过环保考核者，不得上岗。

(7) 在普及环保知识的同时，不定期的进行环保知识的考核检查，并鼓励环保革新发明活动。

(8) 制定防止大气污染，防止水污染和防止施工噪声污染的具体制度。

1) 防止大气污染制度：现场采用液化石油清洁燃料，严禁熬沥青、烧杂物。

2) 防止施工粉尘污染制度：现场临地道路进行硬化处理，并定期洒水；专人清扫土方运输车辆，做好防遗撒工作；严禁凌空抛撒施工垃圾。

3) 防止水污染制度：车辆冲洗污水设沉淀池，食堂设置隔油池，定期清掏。

4) 防止噪声污染制度：砼浇筑施工时间心意一控制在早 6:00—晚 22:00，并采用无声振捣棒，做到白天不超过 70db，夜晚不超过 55db；对强噪声机械设置临时封闭工棚，加强教育，使人为噪声减少到最低点；混凝土筑如须边连续施工，须做好周围居民的工作并向环保局提出书面报告。

8.3.3 施工现场环保工作措施

(1) 环保保证体系有效运转，各级环保员切实做好本职工作，随时进行信息反馈，每月召开例会，由专职环保员决结信息，集体解决落实，保障信息网络和自我保证体系的运作。

(2) 为防止大气污染，施工现场采取如下具体措施：

1) 职工大灶和茶炉采用煤气（电）方式，每月进行两次自检。

2) 现场内严禁熬沥青和烧杂物。

3) 每月进行三次烟尘黑度监测。

(3) 为防止施工粉尘污染，现场采取如下具体措施：

1) 工程施工现场采用压型钢板与 240 厚围墙相结合进行现场围挡，并保证高度在 2.1m 以上。

2) 对类似水泥的易飞扬细颗粒散体材料，安排在临时库方存放或用彩条布遮盖；运输时采用彩条布遮盖或其他方式防止遗洒、飞扬；卸装时要小心轻放，不得抛洒，最大限度的减少扬尘。

3) 对出现场的车辆，进行严格的清扫，做好防遗撒工作。在土方开挖运输期间，设专人负责清扫车轮，并拍实车上土，对权散易飞扬物采取遮盖。

4) 对临时施工道路进行路面硬化，在干燥多风季节定时洒水。

5) 结构施工中的施工垃圾采用容器吊运至封闭垃圾站，并及时清运。

6) 运输车不得超量运载、运载工程土方最高点不超过车辆槽帮上沿 50cm，边缘低于车辆槽帮上沿 10cm，装载建筑渣土或其它散装材料不得超过槽帮上沿。

(4) 为防止噪声污染，现场采取如下具体措施：

1) 施工现场提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度，尽量避免人为地大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。采取先进的联系方式，避免如吹口哨的噪声污染。

2) 定期对施工作业人员进行文明施工的教育，对施工生产有关管理人员（包托外包队大上负责人）定期进行文明施工现场对噪声控制要求的考核。

3) 浇筑砼时尽量安排在早 6:00—晚 22:00 进行，选用无声振捣棒，噪音白天控制在 70 分贝以下，晚上控制在 55 分贝以下，并且经常测试。特殊情况须在夜间施工时，一方面要尽量采取降噪措施，另一方面要做好周围居民工作，最大限度的减少扰民。

4) 对强噪声机械如电锯等，使用时须在临设封闭工棚内，尽量选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械；对使用时不能封闭的机械如振捣棒等，严格控制工作时间。

5) 建筑物四周挂降噪音网。

6) 施工期间，尤其是夜间施工尽量减少撞击声、哨声，禁止乱扔模板、拖铁器及禁止大声喧哗等大为噪声。

7) 加强噪声监测，采取专人监测、专人管理的原则，及时对施工现场超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。

8) 会同有关部门和领导及时妥善处理重大扰民问题，详细记录问题及处理结果，必要时及时上报监理和甲方。

8.4 其他施工注意事项

1、施工单位施工前应认真研读本设计说明及图纸，需按图施工，施工时应严格按照图纸及相关规范要求执行，施工前应对各建设点位进行实地考察，若建设点位附近有高压电线、燃气管线等影响施工安全或无法实施建设的情况，应及时与设计单位联系。

2、各建设点位的具体位置以本说明书中各点位详表中航拍全景图中标注的具体位置为准，同时以设计桩号，经纬度进行校核，当发现相差较大时应及时与设计单位联系确认后在施工。

3、施工中如发现其他标志牌、树木等可能影响到建成后的视频监控效果的，应及时与设计单位联系。

4、对于施工中破坏的绿化，待施工完毕后需对绿化进行恢复。

5、设计文件中的取电方式、位置、路径仅供参考，施工时若有其他可靠取电方式，报监理审批后方可实施。

9 公路网运行监测系统项目预算

9.1 设备工程量清单

表 9.1-1 交通量调查设备工程量清单

序号	名称	型号及规格	单位	建设点位			单价	合价	备注
				XZ03 横山 桥	X363 丁堰	X254 大明 路			
一 交通量调查系统									
1	交调设备	微波	套	1	1	1	100000	300000	
2	立柱及基础	/	处	1	1	1	20000	60000	
3	交换机	2光4电	台	1	1	1	1000	3000	
4	智能球机	400万像素球机	套	1	1	1	9000	27000	
5	交调标志牌	/	块	2	2	2	600	3600	
6	智能机箱	/	套	1	1	1	5500	16500	
本项小计:							410100		
二 通电、通讯及土建系统									
1	电缆	VV22-3*4	米	260	200	170	20	12600	按实际计量为准
2	取电开户	/	户	1	1	1	2000	6000	含稳压电源、电表箱,对于非独立开户点位含协调等费用。
3	网线	六类UTP双绞线	米	20	20	20	5	300	按实际计量为准
4	电缆埋设标桩	100*100mm	根	6	4	4	50	700	按实际计量为准
5	反光膜		处	1	1	1	400	1200	按实际计量为准
6	电缆穿管	Φ50 PE管	米	250	190	160	30	18000	按实际计量为准
7	钢管	Φ60	米	35	15	0	100	5000	按实际计量为准
8	手孔	600*600	个	4	4	4	1000	12000	按实际计量为准
9	路面开挖及恢复		米	35	15	0	450	22500	按实际计量为准
10	土路肩开挖及恢复		米	210	170	155	60	32100	按实际计量为准
11	其它		项	1	1	1	300	900	
本项小计:							111300		
三 防雷系统及其它									
1	接地角钢	50×50×	根	3	3	3	100	900	按实际计量为准

序号	名称	型号及规格	单位	建设点位			单价	合价	备注
				XZ03 横山 桥	X363 丁堰	X254 大明 路			
		5mm, L=2.5m							
2	接地扁钢	50×5mm	米	15	15	15	35	1575	按实际计量为准
3	接地端子	200×50×5mm 铜条	个	1	1	1	100	300	按实际计量为准
4	铜导线 6mm ²		米	17	17	17	10	510	按实际计量为准
5	第三方检测		处	1	1	1	7000	21000	
本项小计:							24285		
合计							545685		

注：本预算未考虑，项目上可能发生的零星子项目，不予单独计价，其费用含在项目“其它”中。

10 绩效分析

10.1 预期效果

本项目实施后，外场高清摄像机能实时传送第一时间的图像信息，以直观、及时地观测路段交通运行情况、事故现场等；交调设备能实时收集公路上的交通运行信息，为交通信息的分析和处理提供原始数据，从而可以感知整个公路网运营情况，最终达到可测、可视、可控、可服务的目标。能为道路使用者带来极大的出行便利，也增加了自身管理的力度，提高了对外服务水平，提升了公路形象。

10.2 社会效益

通过对路网和路线定量评价，为道路管理、改善评估提供依据，基于各类场景，对天气、事故、道路施工、节假日情况下道路演变进行推演，实现公路交通预测预警的目标，为公路管理和信息服务提供支持，提升路网交通安全性。

根据交调站获取的流量数据，以交通量大小作为主要决定因素，对道路的拥挤情况进行分析，分析交通流量变化规律，合理安排道路养护作业时间，最大程度降低养护作业对交通的干扰；分析事故拥堵影响范围，形成案例库，为同类事故预测预警提供依据；通过分析常州市各区县公路交通运行数据与拥堵点前后交通流变化规律，通过成熟的模型算法进行重要路段交通状况的预测，研判出可能产生拥堵的路段，提供应急响应，缩短重大事故平均响应时间，为应急指挥提供科学合理的建议，推动常州市公路网实现“可控”的目标，保障人民的生命财产安全以及公路交通的畅通。

10.3 工程进度

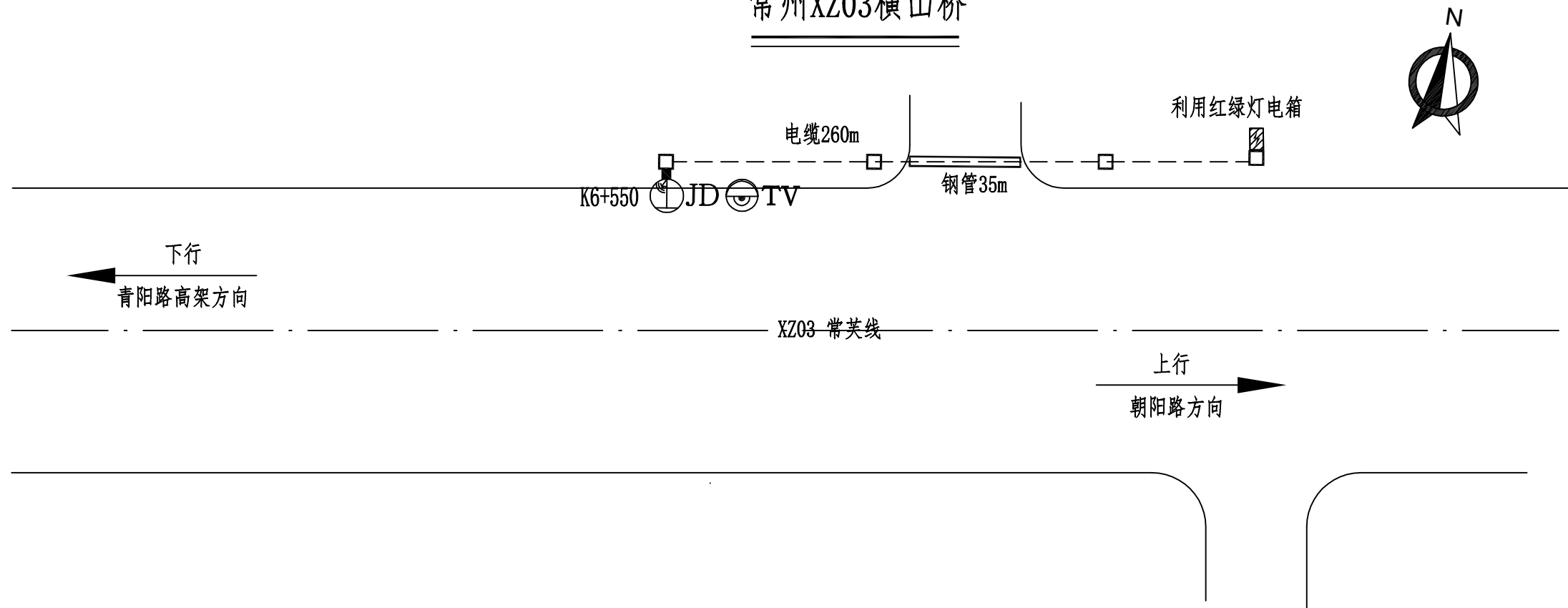
为确保工程工期如期完成，本工程将严格按照工作程序开展各项工作，全面实施计划控制，各工序工期如下表所示(仅供参考)：

项目名称	工程进度计划		
	2024. 10		
	上旬	中旬	下旬
施工准备工作			
旧设备拆除，安装新视频监控			
设备调试			

第二篇

路网监测设施图纸

常州XZ03横山桥



材料统计

序号	名称	尺寸规格	数量
1	电缆	VV ₂₂ -3×4mm ²	260m
2	手井	600×600mm	4个
3	PE管	Ø50	250m
4	钢管	Ø60	35m

图例:

- | | | | | | |
|-----|---|------|-----|---|------|
| □ | — | 手孔 | ▨ | — | 配电箱 |
| ■ | — | 设备基础 | ⊙TV | — | 视频监控 |
| — | — | 钢管 | ⊙JD | — | 交调设备 |
| --- | — | 电缆穿管 | ⊖ | — | 电缆架空 |

注:

1. 本图仅示出新增外场设备设置位置、供电方式以及电缆走向。
2. 图中所示桩号为道路里程桩号，实际桩号可根据现场情况进行适当调整。
3. 图中标注电缆和钢管长度均为估算，施工时据实计量。
4. 施工时，设备位置可根据现场实际情况调整，避免摄像机视角被遮挡。
5. 在每个取电点位置加套2m钢管进行保护(计入总工程量，材料表不体现)，下穿非机动车道及平交小路口时采用钢管进行保护。

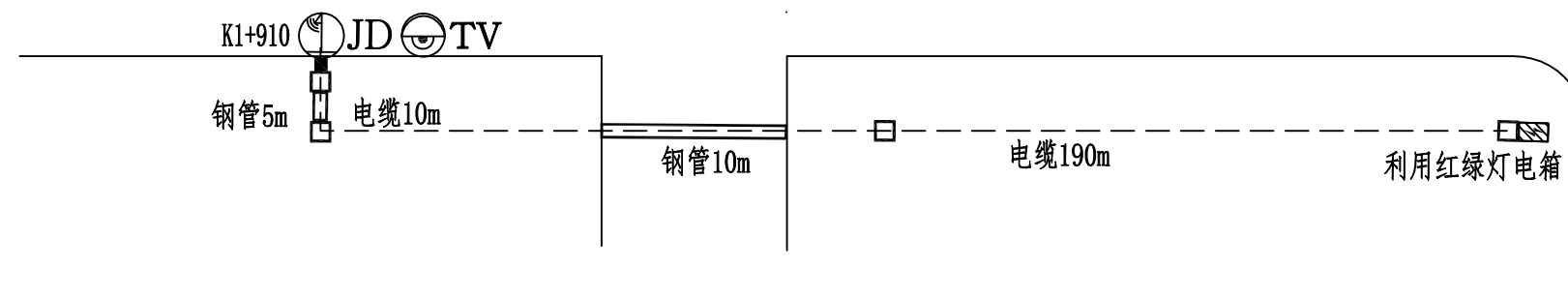


常州X363丁堰

下行
东城路方向

X363 漕上路

上行
五一路方向



材料统计

序号	名称	尺寸规格	数量
1	电缆	VV ₂₂ -3×4mm ²	200m
2	手井	600×600mm	4个
3	PE管	Ø50	190m
4	钢管	Ø60	15m

图例:

- | | | | | | |
|-----|---|------|-----|---|------|
| □ | — | 手孔 | ▣ | — | 配电箱 |
| ■ | — | 设备基础 | ⊙TV | — | 视频监控 |
| ≡ | — | 钢管 | ⊙JD | — | 交调设备 |
| --- | — | 电缆穿管 | ○ | — | 电缆架空 |

注:

1. 本图仅示出新增外场设备设置位置、供电方式以及电缆走向。
2. 图中所示桩号为道路里程桩号，实际桩号可根据现场情况进行适当调整。
3. 图中标注电缆和钢管长度均为估算，施工时据实计量。
4. 施工时，设备位置可根据现场实际情况调整，避免摄像机视角被遮挡。
5. 在每个取电点位置加套2m钢管进行保护(计入总工程量，材料表不体现)，下穿非机动车道及平交小路口时采用钢管进行保护。

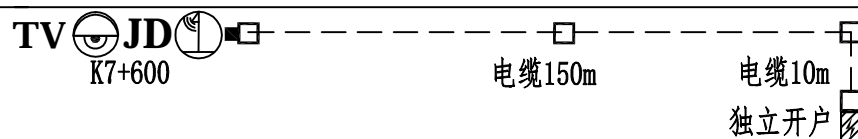
常州X254大明路



下行
东方路方向

上行
漕上路方向

X254大明路



材料统计

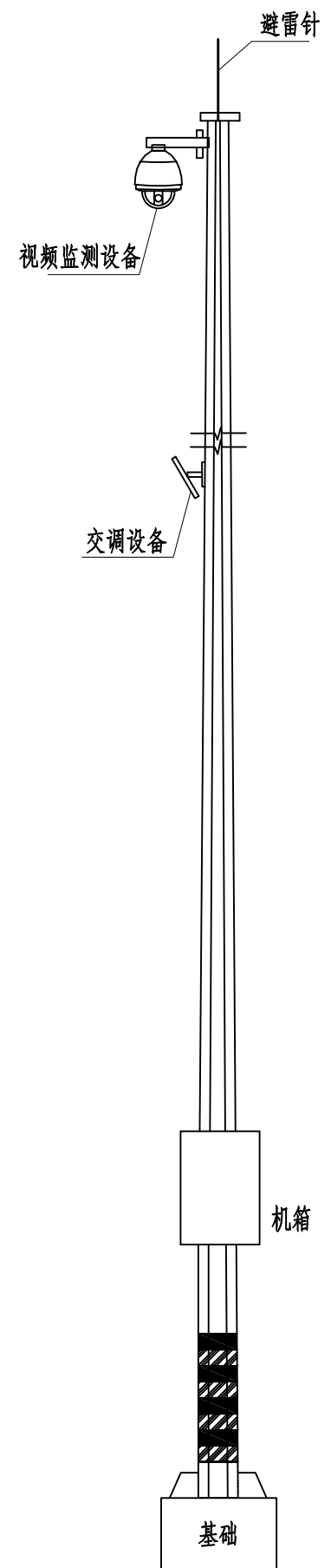
序号	名称	尺寸规格	数量
1	电缆	VV ₂₂ -3×4mm ²	170m
2	手井	600×600mm	5个
3	PE管	Ø50	160m

图例:

- | | | | | | |
|--|---|------|--|---|------|
| | — | 手孔 | | — | 配电箱 |
| | — | 设备基础 | | — | 视频监控 |
| | — | 钢管 | | — | 交调设备 |
| | — | 电缆穿管 | | — | 电缆架空 |

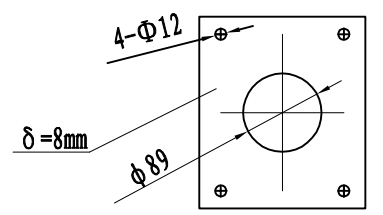
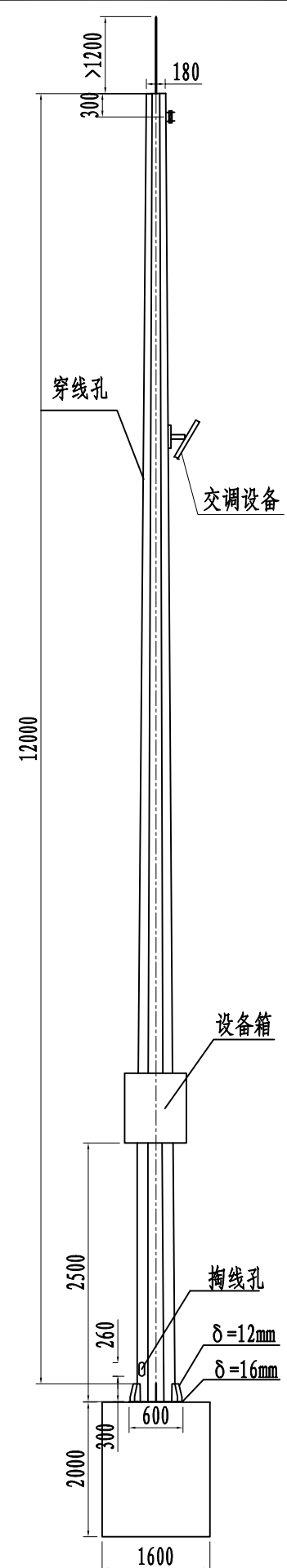
注:

1. 本图仅示出新增外场设备设置位置、供电方式以及电缆走向。
2. 图中所示桩号为道路里程桩号，实际桩号可根据现场情况进行适当调整。
3. 图中标注电缆和钢管长度均为估算，施工时据实计量。
4. 施工时，设备位置可根据现场实际情况调整，避免摄像机视角被遮挡。
5. 在每个取电点位置加套2m钢管进行保护(计入总工程量，材料表不体现)，下穿非机动车道及平交小路口时采用钢管进行保护。

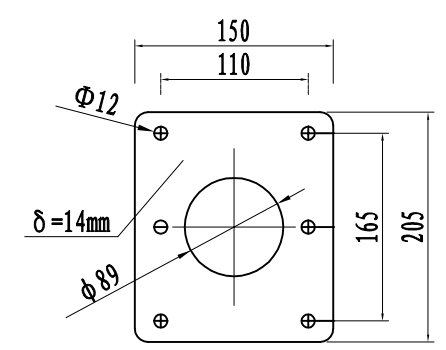


- 说明:
- 1、本尺寸以毫米计;
 - 2、机箱正面贴设公路处LOGO标志;
 - 3、立柱0.5-2.0m处, 贴黑黄相间的IV级反光膜, 间隔15cm;
 - 4、立柱均采用八角立柱;
 - 5、掏线孔处采用橡胶圈密封。
 - 6、图中立杆样式仅为示意。

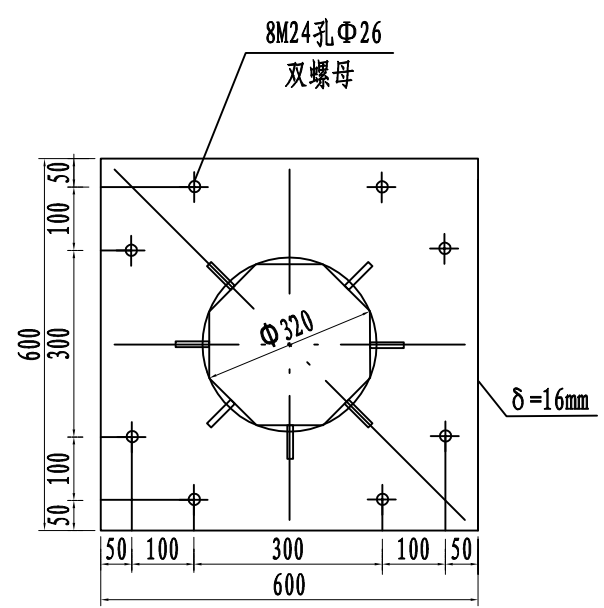
南京丝路源交通科技有限公司	2024年常州经开区县道交调站 施工图设计	路网监测设施立柱结构图	设计	复核	审核	图号
						SII-02



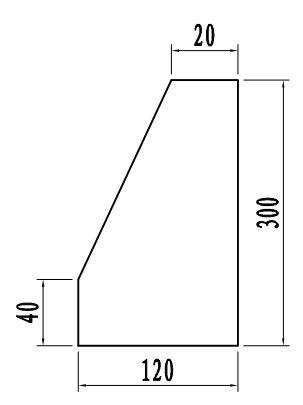
摄像机连接法兰
(具体尺寸应与球机厂家设备匹配)



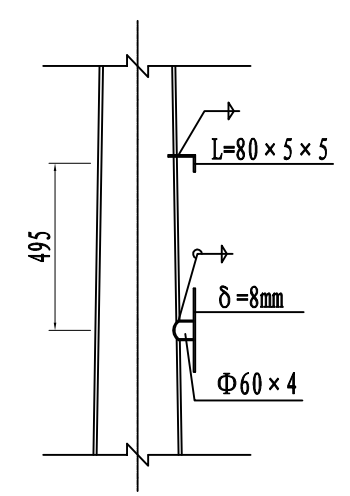
悬臂连接法兰



基础底板

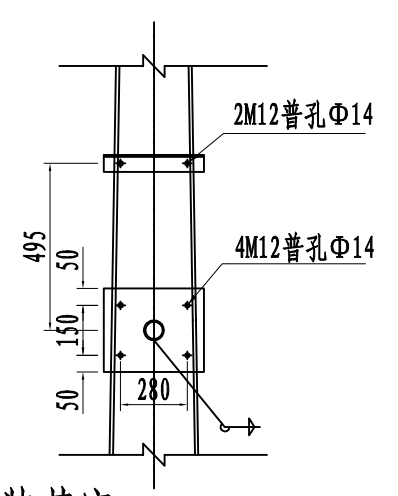


底板加劲肋

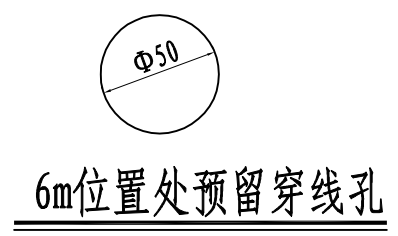


机箱安装基座

可根据机箱型号和尺寸作相应调整



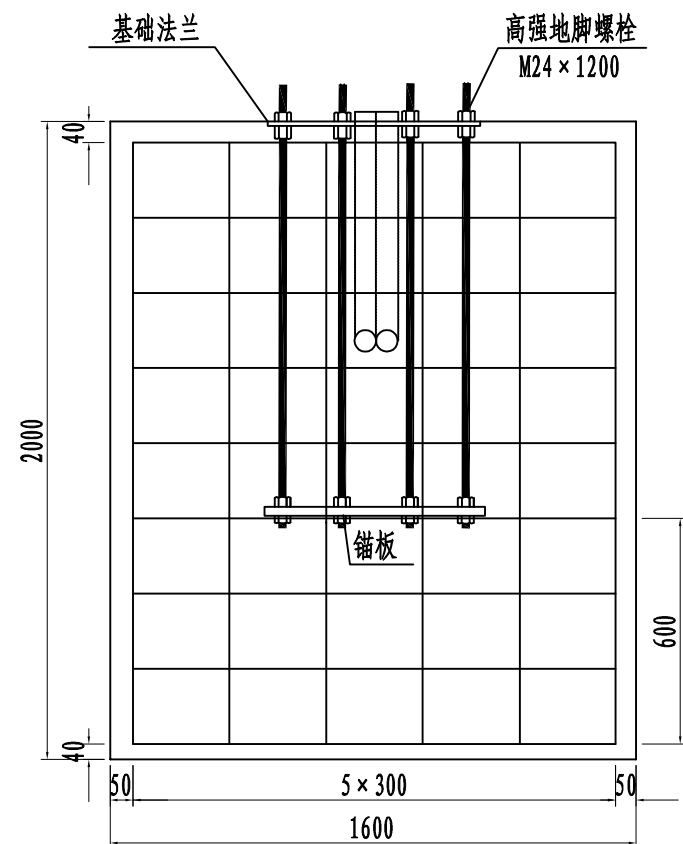
序号	材料名称	规格型号	长度 (mm)	数量	单件重 (kg)	合计重 (kg)
1	底板	600*600*16		1	45.21	45.21
2	底板加劲筋	150*300*12		8	4.24	33.92
3	立柱 (变径)	(180-320)*10	12000	1	711.21	711.21
4	摄像机法兰	125*160*8		1	1.26	1.26
5	悬臂法兰	150*205*14		1	3.38	3.38
6	机箱法兰	250*380*8		1	3.93	3.93
7	避雷针			1	2	2
8	封盖	220*5		1	1.9	1.9
9	合计					802.81



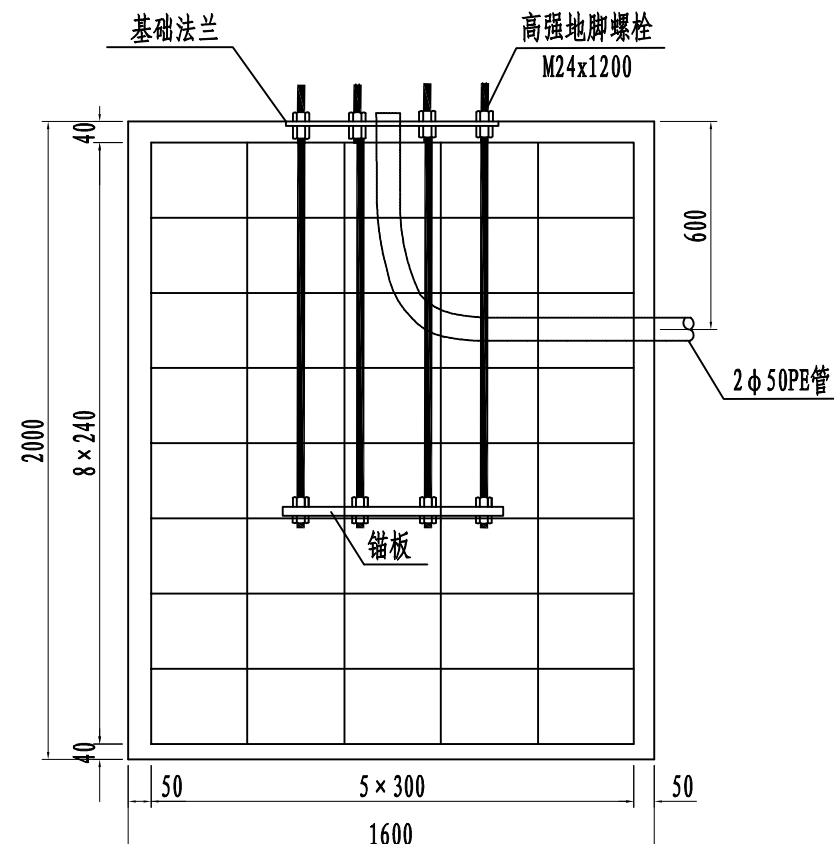
6m位置处预留穿线孔

说明:

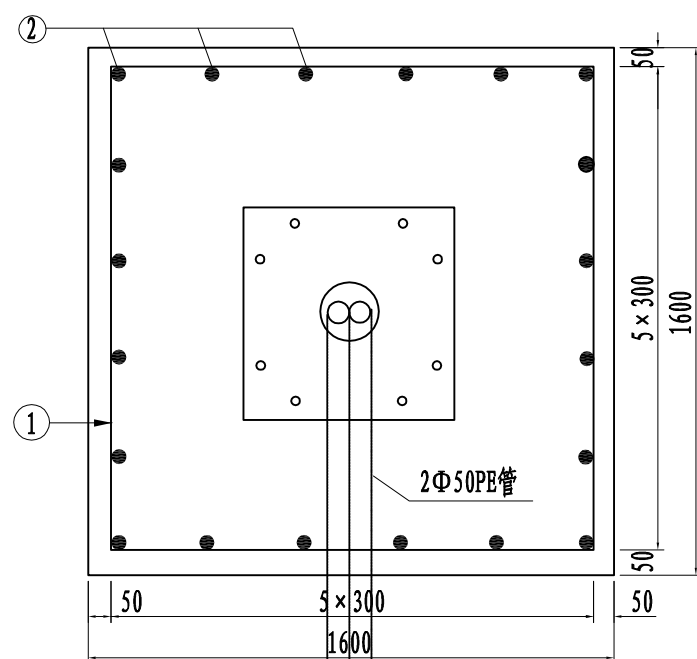
- 1、本图尺寸以毫米计;
- 2、本图适用于监测设施12m立柱安装结构图, 预留横臂安装法兰;
- 3、立柱垂直度偏差不大于1%;
- 4、杆体材料: Q235B, 10mm;
- 5、杆体镀锌喷塑;
- 6、在6m处, 预留穿线孔至背面, 加透明小盖板;
- 7、摄像机法兰尺寸以厂家设备参数为主;
- 8、线缆沿道路走向平行布置, 基础几何中心距道路硬路肩边缘1.3m;
- 9、立柱均采用八角立柱。



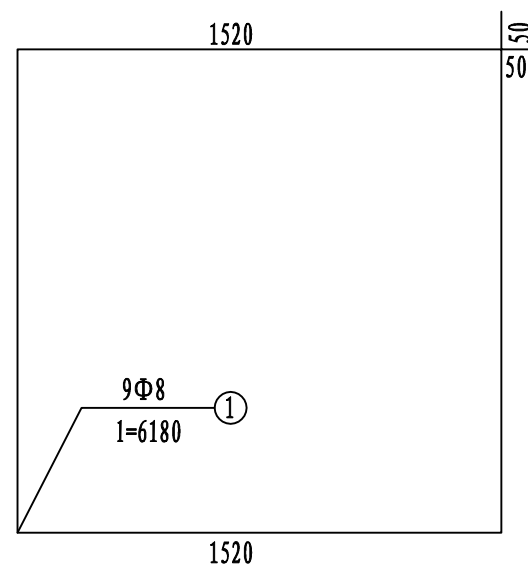
立面图



侧面图



平面图



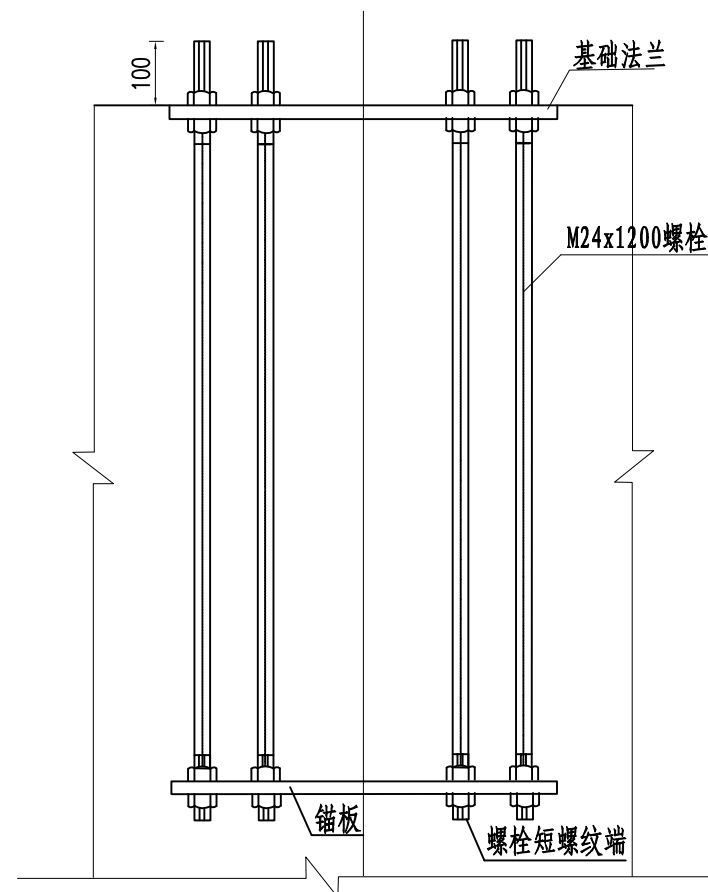
箍筋图

工程(材料)数量表

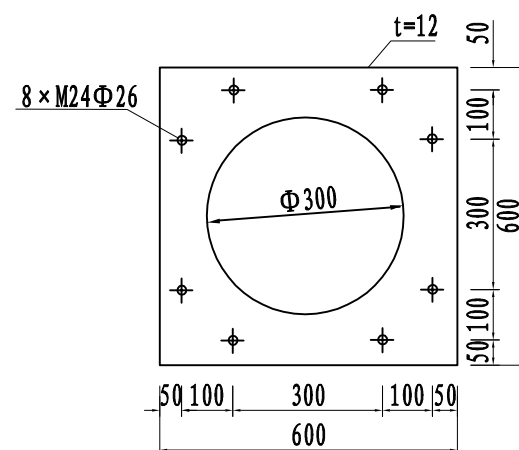
序号	材料名称	规格型号	单位	数量	总长度 (m)	总重 (kg)
1	箍筋	φ8×6180	根	9	55.62	21.97
2	主筋	φ12×1920	根	20	38.40	34.10

说明:

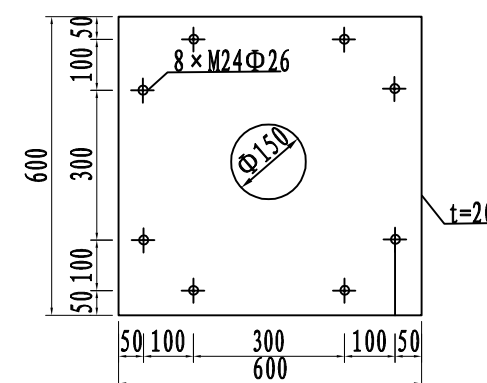
- 1、本图尺寸均以毫米计;
- 2、本图为12米立柱基础结构图;
- 3、基础内预埋管露出基础表面50毫米;
- 4、基础顶面预埋件采用C20混凝土包封;
- 5、所用主筋、箍筋为HPB300热轧光圆钢筋;
- 6、基础采用C30混凝土浇筑,抗压强度不低于30MPa;
- 7、100%达到设计强度后方可安装立柱。



基础预埋件连接大样图



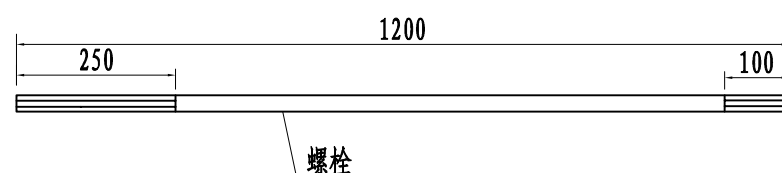
锚板大样图



基础法兰大样图

单处基础预埋件材料明细表

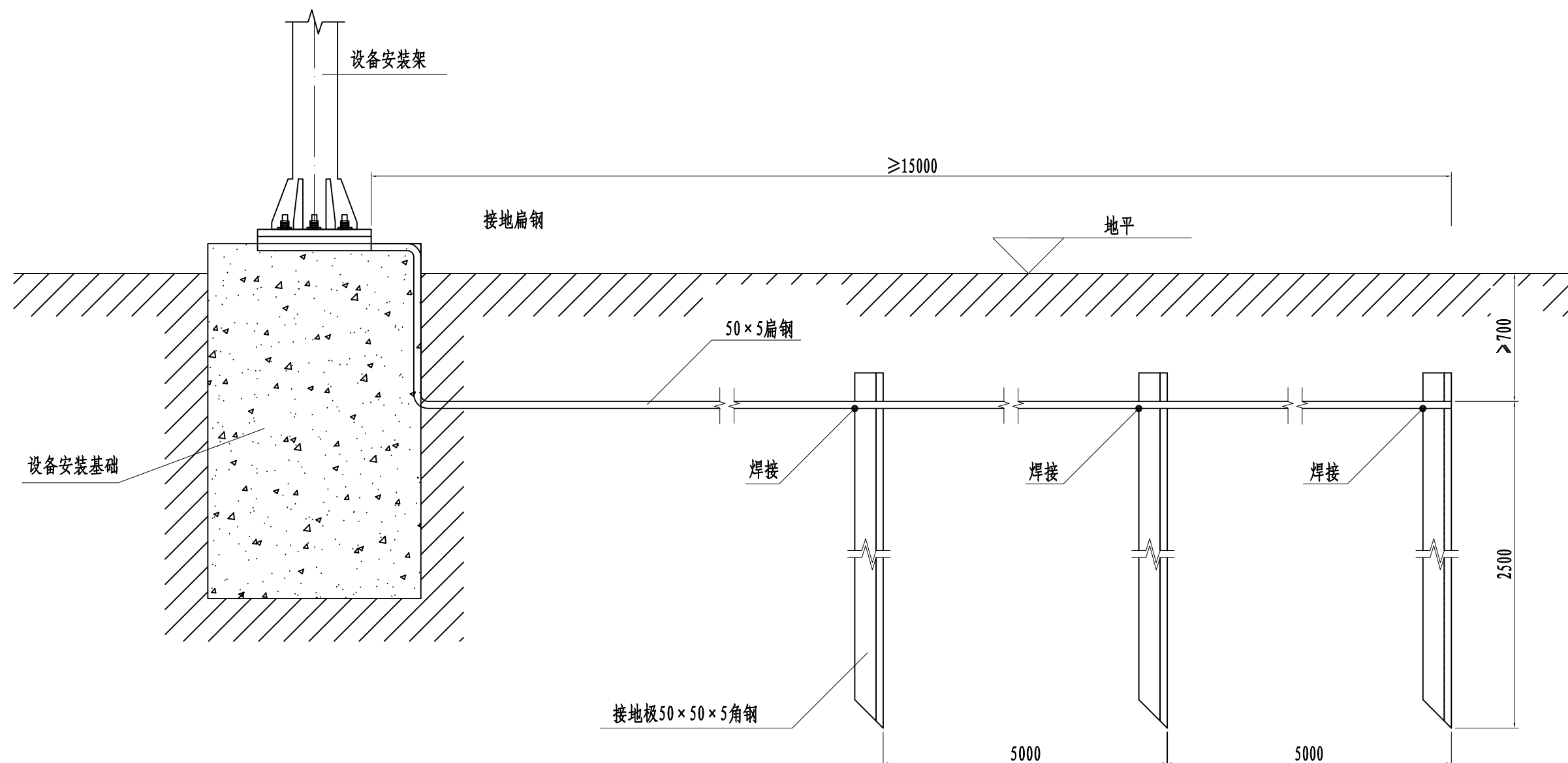
序号	材料名称	规格型号	单位	数量
1	法兰盘	600x600x20	件	1
2	锚板	600x600x12	件	1
3	高强地脚螺栓	M24x1200	套	8
4	PE管	Φ50x5	m	3



螺栓大样图

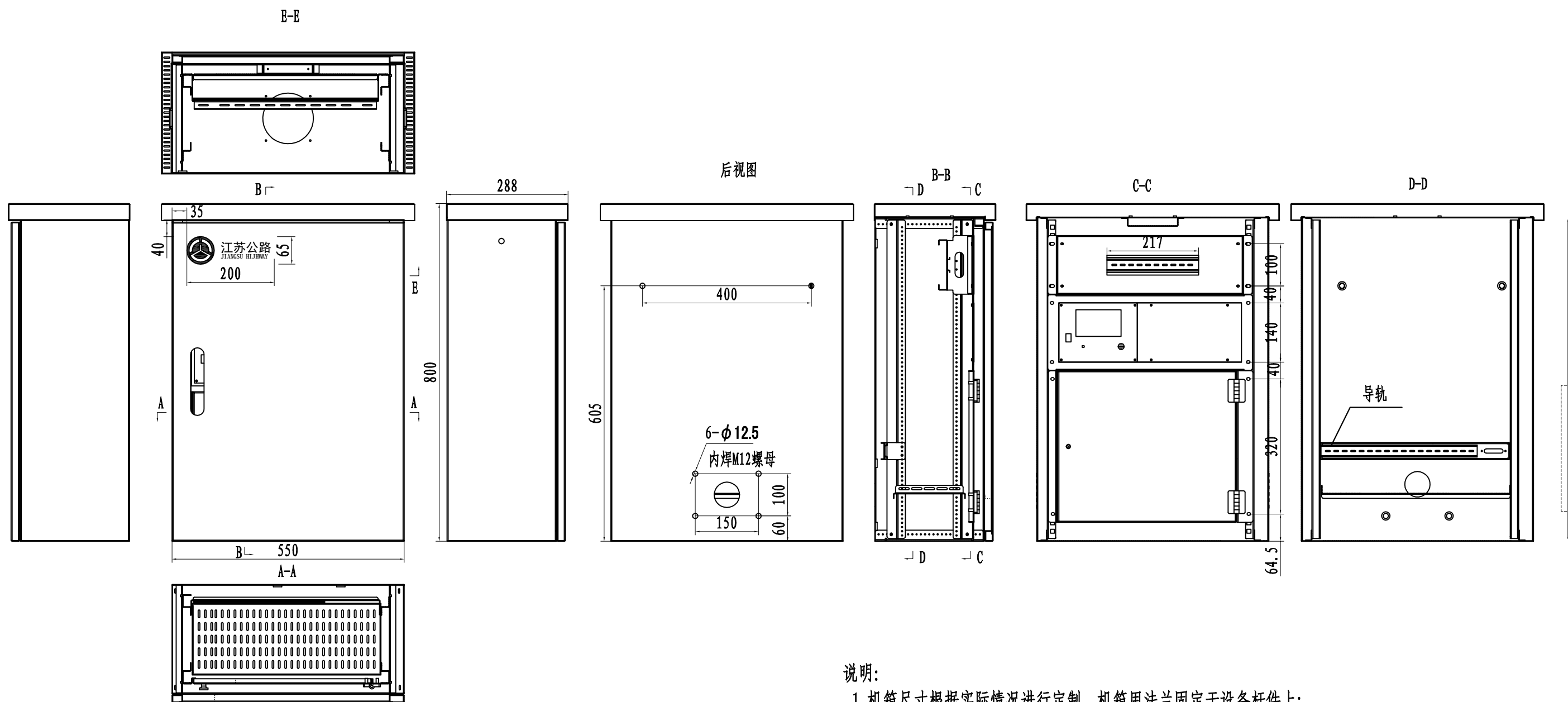
说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、浇筑混凝土，进行一次整体浇筑，确保螺栓位置正确、垂直，基础表面平整。
- 3、地脚螺栓、法兰盘采用Q345；
- 4、地脚螺栓、锚板、基础法兰均需镀锌，镀锌量为350g/m²；
- 5、8~15mm允许偏差值为±0.55，15~25钢板允许偏差为0.65mm；



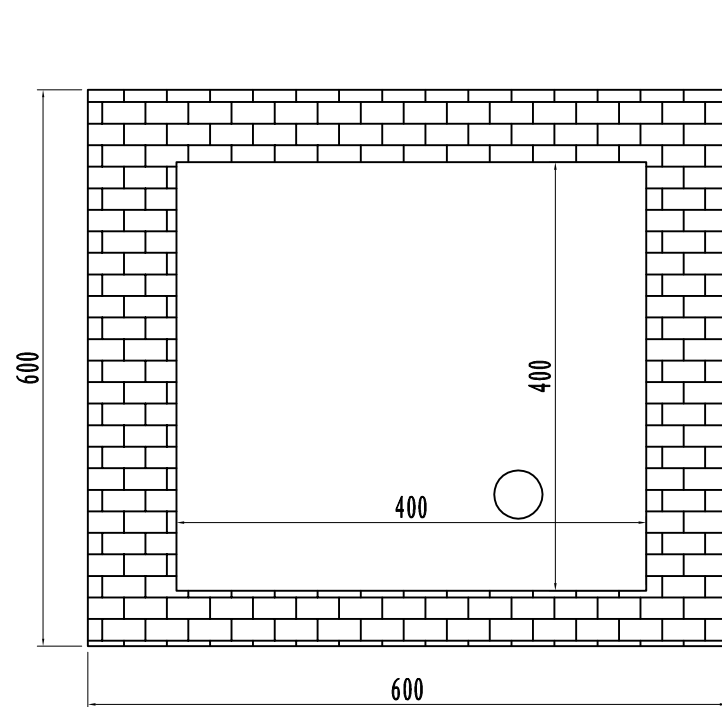
注:

- 1、本图为示意图，图中尺寸均以毫米计；
- 2、防雷装置的金属构件均应热镀锌，焊接处作防腐处理；
- 3、适应于外场设施的接地，其接地电阻不大于 4Ω ；
- 4、接地极布设间距一般为5m，数量以满足接地电阻要求为准；
- 5、施工时根据实际情况可调整接地极的设置方向。
- 6、另布置 6mm^2 铜导线与机箱连接。

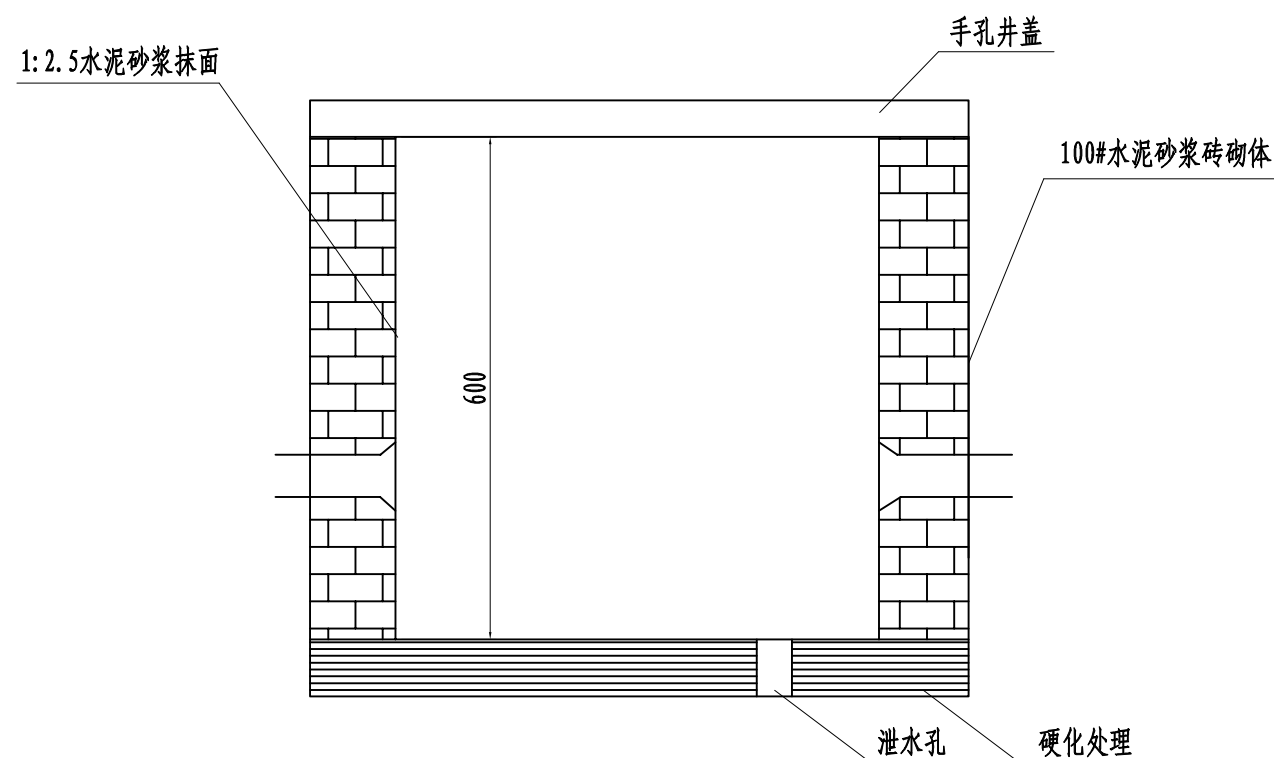


说明:

1. 机箱尺寸根据实际情况进行定制，机箱用法兰固定于设备杆件上；
2. 机箱采用厚度不低于1.5mm 201不锈钢制作，设置隔热层，交通白色。箱体整体防护等级不低于IP55；
3. 设备箱背部应设穿线孔，以方便线缆进出，电缆进出穿线孔后应作好保护，以保证箱体的防护等级；
4. 设备箱内设接地端子，通过地线与接地极连接；
5. 机箱顶盖设置排风扇散热；
6. 机箱底部四个角位置留排水孔，底部放置防尘网；
7. 熔纤盘放入检修孔内，尾纤接入机箱内。
8. 机箱安装迎着行车方向。
9. 该机箱尺寸适用于交调设备。
10. 江苏公路LOGO底色红色部分颜色标号为255.0.0。



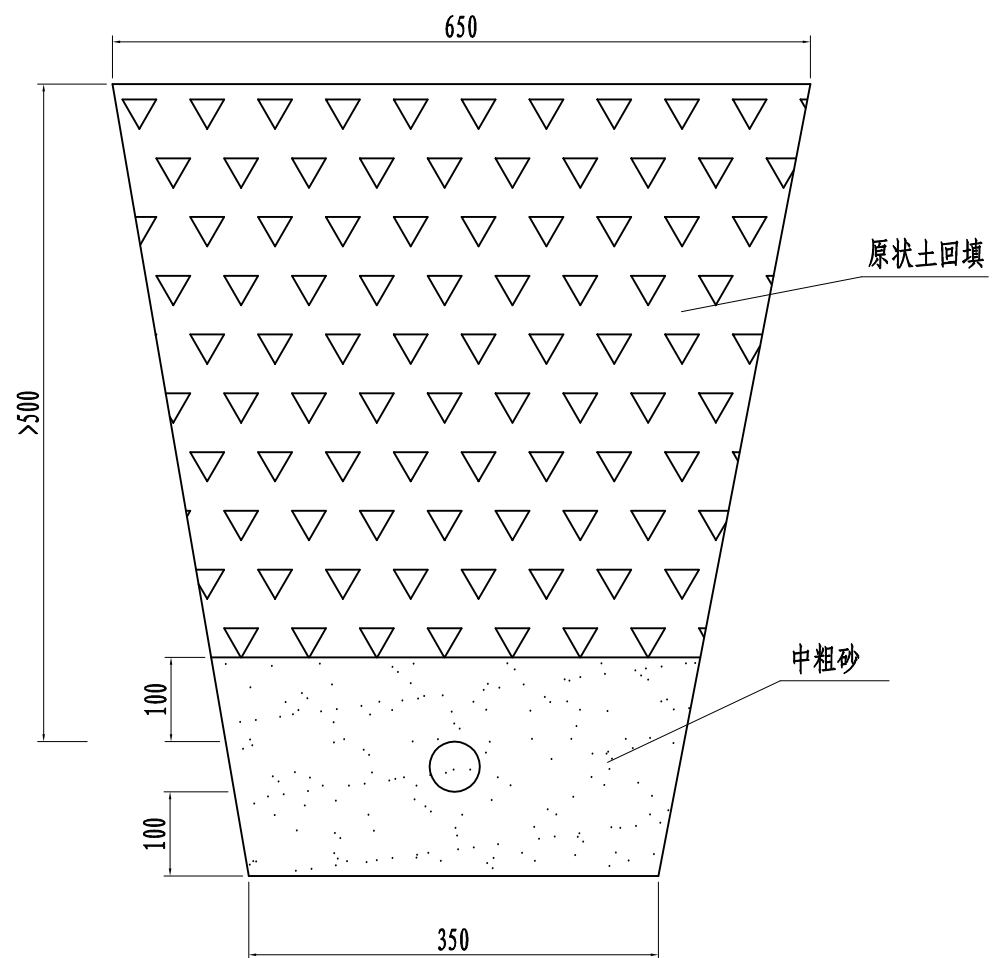
手井平面图



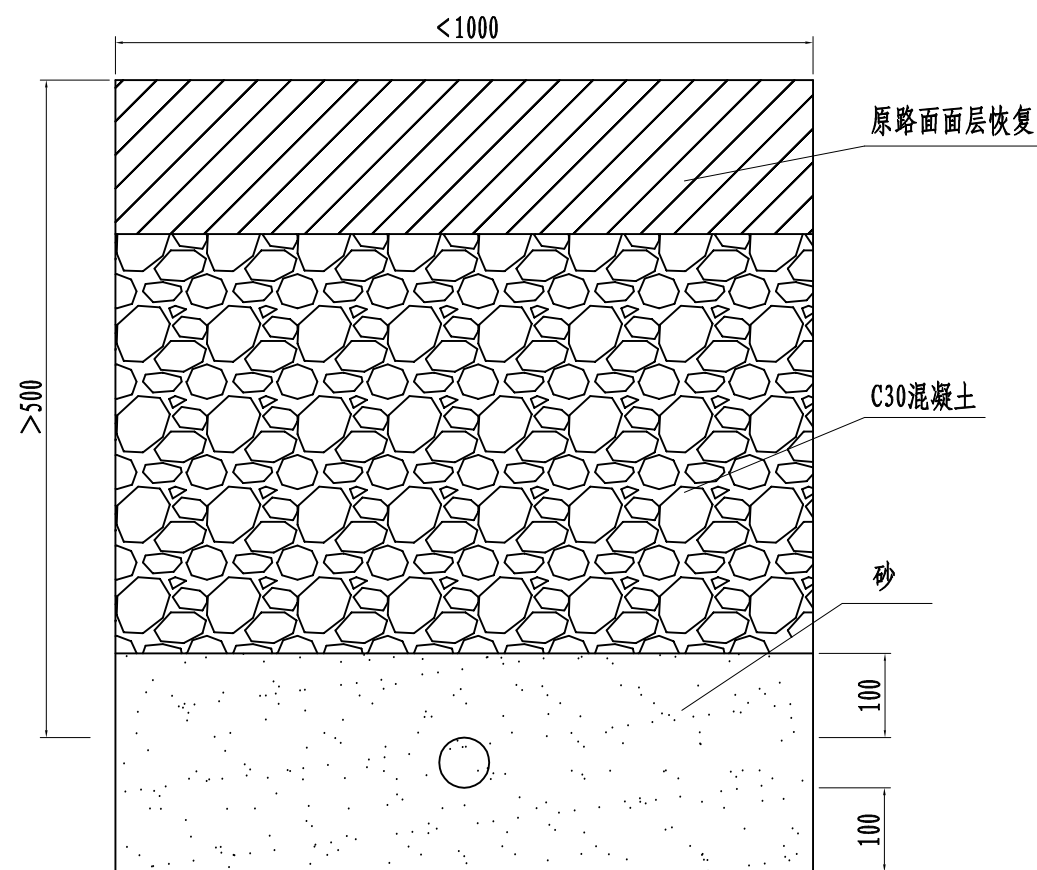
手井剖面图

注:

- 1、图中尺寸均以毫米为单位;
- 2、手井采用240(长)*115(宽)*53(厚)的标准砖块砌成;
- 3、井盖与井盖承托框四边应有1cm空隙方便井盖打开;
- 4、设置手井泄水孔。



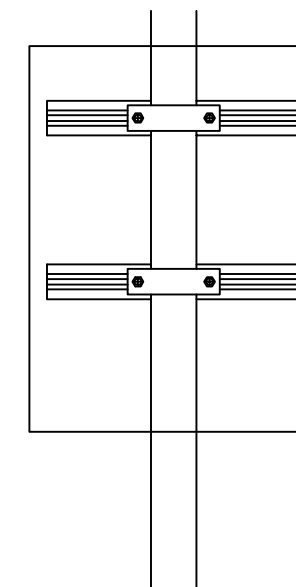
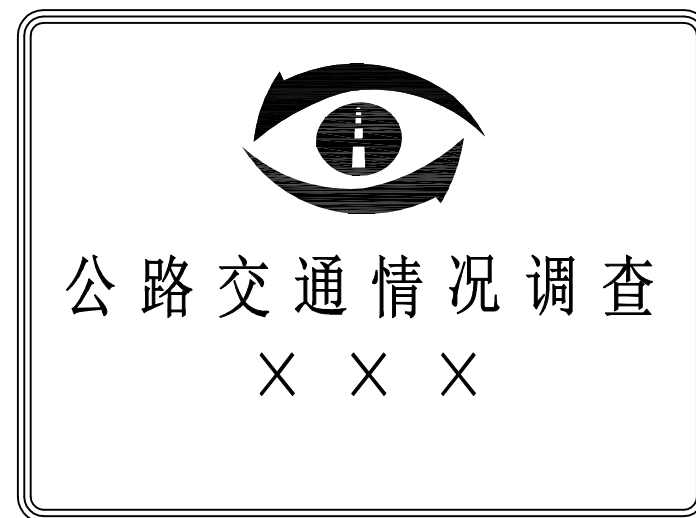
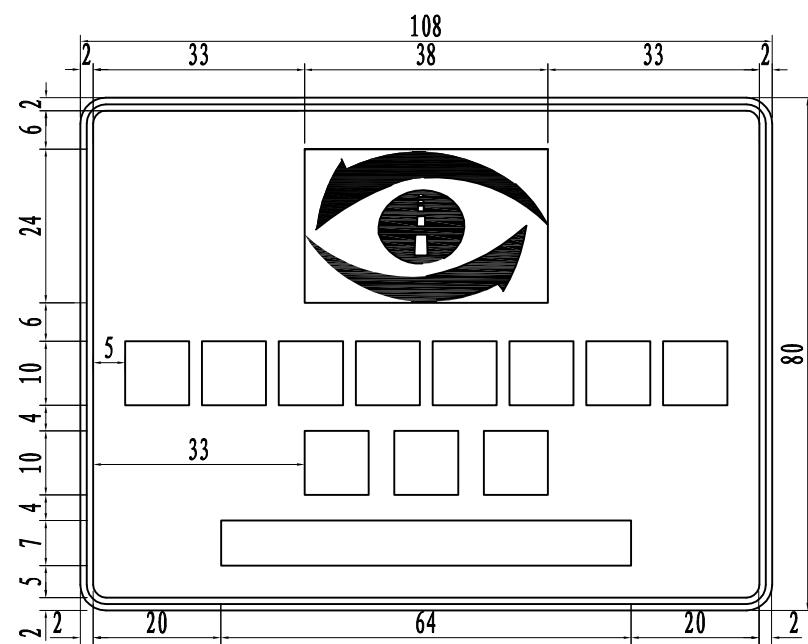
绿化及土路肩下敷设



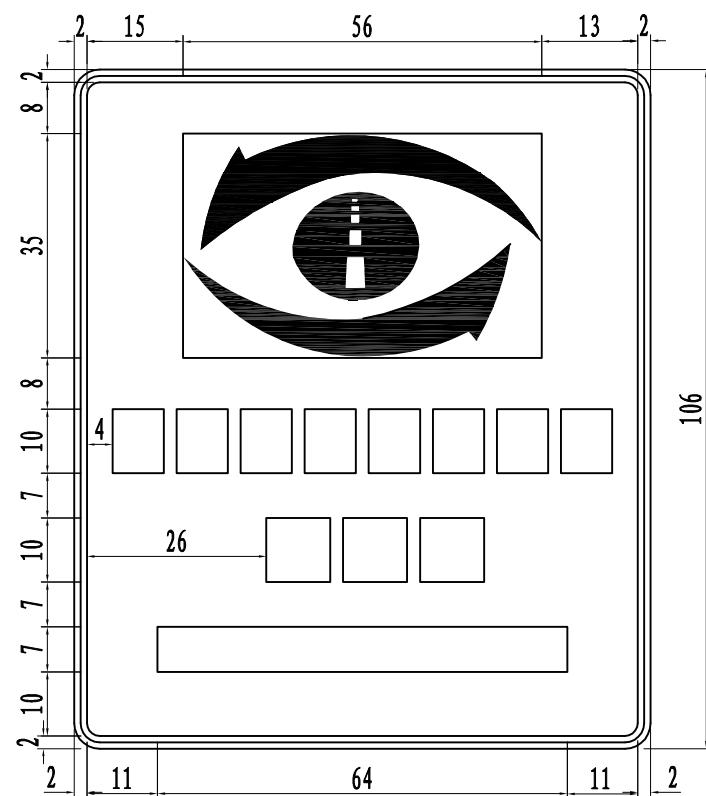
非机动车道下敷设

说明:

- 1、图中尺寸均以毫米计;
- 2、本图为两根高强度PB管道敷设断面图;
- 3、在电缆埋设路线上每50米应设电缆标识,直埋电缆如有电缆接头,则应在接头处设电缆接头标识;
- 4、电缆上下软土层中不应有石块或其他硬质杂质;
- 5、手井1米范围内的管道采用C30混凝土加固;
- 6、图中未示的工程中可能出现的管线敷设断面可参照本图;
- 7、工作面范围内的绿化需进行迁移,不可破坏,施工后进行恢复。



交调标志抱杆示意图



说明:

- 1、图中尺寸均厘米以计;
- 2、标志板面为白底、黑字、黑边;
- 3、交通标志颜色使用CMYK颜色模式;
- 4、符号中间椭圆形颜色为CMYK: C100, M10, Y0, K0;
- 5、符号J变形颜色为CMYK: C100, M50, Y0, K0;
- 6、标志中的汉字、拉丁字母、数字均为黑色CMYK: C0, M0, Y0, K100;
- 7、标志的汉字、拉丁字母、数字采用道路交通标志字体(简体)。