

G15 临海青岭至温岭大溪路段临海南 收费站拥堵智能监测系统建设工程

施 工 图 设 计

浙江数智交院科技股份有限公司

二〇二二年五月

施工图设计说明

一、项目概述

为迎接杭州亚运会，加强高速公路收费站拥堵监测及推动拥堵治理工作，提升交通服务水平，本项目对甬台温高速公路临海南收费站建设拥堵智能监测系统，通过视频智能分析手段监测收费站出入口车道开放水平、车辆通行速度、车辆排队长度等拥堵要素，参照高速公路通用拥堵标准进行拥堵等级判定（畅通、轻微拥堵、一般拥堵、严重拥堵），并采取应对措施。

二、设计依据

- ◆ 《关于征求高速公路收费站拥堵智能监测系统建设方案及清单意见的通知》
- ◆ 交通部颁发的《公路工程技术标准》 JTG B01-2014;
- ◆ 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》 JTG D80-2006;
- ◆ 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》交公路发【2007】358 号;
- ◆ 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198-2011;
- ◆ 《数据中心设计规范》(GB 50174-2017);
- ◆ 《低压配电设计规范》 GB50054-2011;
- ◆ 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- ◆ 《电气装置安装工程接地施工及验收规范》GB50169-2016;
- ◆ 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）;
- ◆ 现场调查资料;

三、系统构成及功能

3.1 系统构成

收费站拥堵监测系统包括省级管理系统、收费站管理系统（分中心管理系统）；
收费站管理系统：通过后台识别系统对安装在各收费广场、进出口匝道的监控视频，进行结构化分析，实现收费站管理问题的主动发现、快速判断和精准定位。监测系统支持多种

协议的网络摄像机视频流检测，可同时处理多路 1080P 及以上高清视频实时图像，独立完成收费车道开闭、拥堵状态、违规事件、视频结构化数据存储及上传报警信息等功能。

分中心管理系统：对于监控室无人值守的收费站，可以将报警信息上传路段分中心，由路段分中心统一管理所辖收费站出现的告警事件；根据各收费站拥堵实时状况，利用路段资源，及时疏导拥堵流量，最大限度满足公众出行需求。

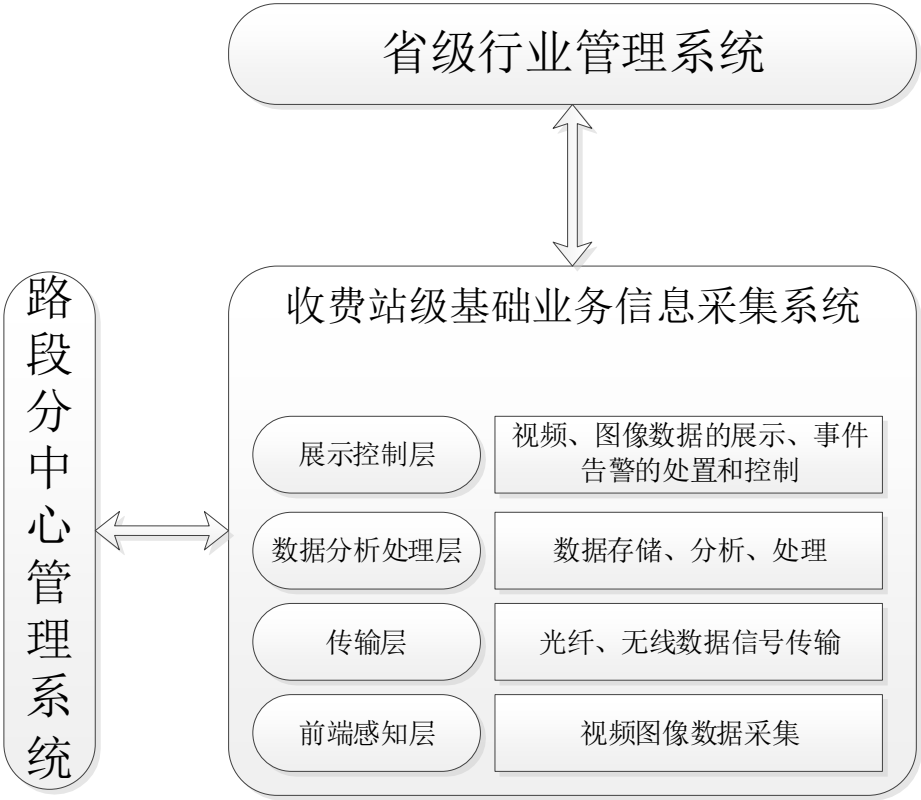


图 1 拥堵治理系统总体架构图

3.2 系统功能

（1）拥堵监测：实时监测收费站内外广场、进出口匝道拥堵排队情况，根据排队长度、匝道特征、影响范围划定各收费站拥堵等级，并记录拥堵变化的阶段和过程信息。

（2）车道关闭监测：实时监测收费车道通行情况，自动识别收费车道的开关状态，甄别收费车道人为关闭事件。

（3）车流量监测：监测车道级车辆平均车速，利用现有收费站流量数据，评估收费站通行能力。

（4）人工上报：遇到特勤、车道维护、特殊天气、交通事故等事件需要关闭车道、收费站时，可通过人工上报通道报省中心，此类事件可不计入收费站考核。

收费站采集数据：收费站各车道的名称和开关状态，摄像机点位信息，各摄像机监测匝道的名称、平均车速、车辆排队长度，拥堵开始时间、结束时间、拥堵等级等。上传省中心数据：除收费站采集数据外，还需要上传收费站基本信息和人工上报数据。

3.3 拥堵评判标准

（1）收费站轻微拥堵评判标准：匝道通行速度 5~10 公里/小时，同时匝道车辆排队长度达到 100 米，持续时间大于 5 分钟，且事件还在持续发展中，系统应提示进入轻微拥堵模式；

（2）收费站一般拥堵评判标准：匝道通行速度小于 5 公里/小时，同时匝道车辆排队长度达到 200 米，持续时间大于 5 分钟，且事件还在持续发展中，系统应提示进入一般拥堵模式；

（3）收费站严重拥堵评判标准：匝道通行速度小于 5 公里/小时，同时匝道排队长度达到 400 米，持续时间大于 5 分钟，且事件还在持续发展中，系统应提示进入严重拥堵模式；

（4）实时监测并记录拥堵事件的拥堵等级变化过程。

四、设计方案

4.1 车道监测摄像机布设和匝道监测摄像机布设

车道监测摄像机：监测收费站每个车道的通行状态，收费广场的排队情况，匝道车辆的排队长度。安装高清快球或云台摄像机，正对车辆行驶方向，用于监测所有收费车道的运营状态（包括车道 LED 屏、车道顶棚通行灯），做到全覆盖，无盲区。

匝道监测摄像机：匝道起点 400 米范围内，监测匝道排队的状况。安装若干高清快球或

云台摄像机，通过前后预置位能覆盖长度 500 米以上，要求匝道全覆盖，匝道小于 500 米路段，监控范围应延伸至主线或地方道路连接线，用于监控匝道拥堵对主线影响。

根据本次改造目标要求，本次设计采用高清球机和高清枪机两种摄像机类型。高清球机为后台处理器提供清晰现场图像，为监测车辆排队长度和拥堵情况提供数据支撑；高清枪机镜头对准收费车道方向，用于监测收费车道的关闭情况以及平均车速，车道关闭评价指标为雨棚信号灯和 LED 信息屏的状态、车道人为设障情况，考虑到算法检测精度，雨棚信号灯和 LED 信息屏显示状态对车道关闭判断优先级高于车道人为设障优先级。

本次设计充分利用外场现有设备杆件，尽量不增加额外的杆件及基础工作量，减少工程造价，节省工程建设周期。

根据以上布置原则，本次改造外场设备布置如下：

临海南收费站内广场：利用收费站内广场摄像机安装 1 套高清球机，用于监测收费站出口收费车道的通行状态，同时安装 1 套高清球机，用于监测收费站内广场车辆排队情况。



图 4.1 内广场摄像机

利用收费站匝道合流点现有 T 杆安装 2 套高清球机，用于监测匝道内部的车辆排队情况。



图 4.2 收费站匝道合流点 T 杆

临海南收费站外广场：利用收费站现有外广场摄像机杆件安装 1 套高清枪机，用于监测收费站入口收费车道的通行状态，同时安装 1 套高清球机，用于监测收费站外广场车辆排队情况。



图 4.3 收费站外广场摄像机杆件

利用收费站入口交安 F 架安装 1 套高清球机，用于监测收费站外广场车辆排队情况。



图 4.4 收费站外广场 F 架

利用收费站入口连接线路灯杆件安装 1 套高清球机，用于监测收费站连接线车辆排队情况。



图 4.5 收费站外广场连接线路灯杆件

4.2 视频监控与收费站拥堵智能监测系统

视频监控与收费站拥堵智能监测系统由监控摄像机、硬盘录像机和收费站拥堵治理处理器构成。

视频监控应实现监测区域全覆盖，实时视频联网，监测收费站运行状况，及时发现拥堵告警事件，告警信息（图片+视频）存储时间不少于 90 天，并能满足省级平台的远程调用。

在收费站机房新增 1 套收费站拥堵治理处理器，用于对外场采集的视频图像进行实时分析；新增一套 16 路网络硬盘录像机，用于外场视频图像存储。

4.3 传输和供电方式

省级管理系统、路段分中心、各收费站系统统一布设在省高速公路联网运行系统专网内；所有网络设备布设在监控网段，优先考虑选用 33.6x、10.133、10.33 网段预留地址，同时打通与省中心的网络路由。

传输方式：本次新增摄像机采用工业以太网交换机构成环网接入收费站机房。监控分中

心与省公路与运输管理中心建立传输通道，监控分中心平台软件预留与省中心平台的接口。路基段光缆采用 8 芯单模铠装光缆直埋敷设。

供电方式：本工程利用原机电设备杆件新增的摄像机从原机电设备机箱内取电，利用路灯、交安标志牌杆件设置的监控摄像机从收费广场配电箱取电，供电电缆采用 YJV22 型电缆，路基段采用电缆直埋敷设。

五、主要设备技术指标

（1）收费站拥堵治理处理器

- 拥堵智能监测处理器由 CPU、GPU、主板和存储单元等构成。
- CPU 不少于 4 核 8 线程，GPU 不低于 Nvidia RTX 30 系列，性能以满足一个收费站拥堵智能检测应用需求为准，具体配置由厂商根据各自算法算力需求自行适配。
- 处理器采用工业级配置或服务器级配置，确保 7x24 小时不间断可靠运行，采用 2U 19”机架式安装。
- 内存：不小于 32G。
- 硬盘：不小于 8T 机械硬盘。
- 网络接口：至少 2 个千兆电口。
- 拥堵智能检测软件支持多种协议的网络摄像机视频流检测，可同时处理多路 1080P 及以上高清视频实时图像，独立完成收费车道开闭、拥堵状态、违规事件、视频结构化数据存储及上传报警信息等功能。
- 拥堵智能检测软件基本功能：
- 拥堵监测：实时监测收费站内外广场、进出口匝道拥堵排队情况，根据排队长度、匝道特征、影响范围划定各收费站拥堵等级，并记录拥堵变化的阶段和过程信息。
- 车道关闭监测：实时监测收费车道通行情况，自动识别收费车道的开关状态，甄别收费车道人为关闭事件。
- 车流量监测：监测车道级车辆平均车速，利用现有收费站流量数据，评估收费站通行能力。

- 人工上报：遇到特勤、车道维护、特殊天气、交通事故等事件需要关闭车道、收费站时，可通过人工上报通道报省中心，此类事件可不计入收费站考核。
- 拥堵智能检测软件应按全省统一的 API 接口协议要求，与省级管理平台对接，上传收费站数据包括车流量数据、匝道拥堵数据、车道关闭数据、收费站关闭数据、收费站基础信息、行业监管等数据。

(2) 高清球机

- 传感器类型：1/2.8 英寸 CMOS
- 分辨率：400 万
- 最低照度：0.005Lux（彩色模式）；0.001Lux（黑白模式）；0Lux with IR
- 电子快门：1/1s~1/30000s
- 日夜转换：ICR 自动切换
- 镜头焦距：4.8-153mm，非限制，可根据现场视角选择。
- 数字变倍：≥16 倍；
- 光学变倍：≥32 倍；
- 镜头光圈：F1.2~F4.4，非限制，可根据现场视角选择的镜头匹配。
- 水平范围：0° ~360° ；
- 垂直范围：-15° ~90° ；
- 预置点：≥256 个；
- 自动巡航：≥8 条；
- 背光补偿；
- 宽动态；
- 强光抑制；
- 压缩标准：H.264，H.265
- 接入标准：ONVIF，GB/T28181，CGI，SDK
- 网络接口：1 个 RJ-45 网口；支持 10M/100M 网络数据

(3) 高清枪机

- 传感器类型：1/3 英寸 CMOS
- 分辨率：400 万
- 最低照度：0.005Lux(彩色模式); 0Lux with IR
- 电子快门：1/3s~1/10000s;
- 日夜转换：IR-CUT 自动切换
- 镜头焦距：7-35mm。
- 最大光圈：F1.7
- 压缩标准：H.264，H.265
- 接入标准：ONVIF，GB/T28181，SDK
- 网络接口：1 个 10/100M 以太网口

(4) 网络硬盘录像机

- 单台支持 16 路高清视频接入
- 支持 H.264，H.265 编码格式
- 每路视频存储时长大于 60 天。
- 以太网接口：2 个 1000Mbps 以太网接口。

(5) 工业以太网交换机

- 提供至少 2 个千兆单模光纤接口，6 个百兆网口；
- 采用工业级芯片；
- 支持环网冗余技术，硬件链路故障恢复时间小于 15ms；
- 虚拟局域网（VLAN），内置 Web Server,可通过浏览器远程管理和配置；
- 多等级服务质量（QoS）控制、IGMP Snooping、GMRP、简单网络管理协议（SNMP），RMON 功能；
- 10/100M/1000M,全/半双工,MDI/MDIX 自适应模式；
- 支持广播风暴控制；
- 在线软件升级，支持继电器报警，邮件报警等功能；
- 传输距离：20km。

- 冗余双电源输入；
- 强电磁干扰环境下无故障工作；
- 钉轨或挂板安装；
- 无风扇散热设计；

(6) 汇聚以太网交换机

- 采用机架式接口，可支持业务模块扩展
- 端口数量：至少 2 个 1000M 单模 SC 光口，16 个 1000M RJ45 电口；
- 网络拓扑结构：支持总线 / 星形拓朴、环形结构。交换机组环网时，100 台交换机组环网自愈时间不超过 200ms (允许组网交换机为同一品牌不同型号)；
- 冗余功能要求：支持冗余连接，冗余 24V 电源；
- 网络管理功能：支持串口、Web 方式等对设备的配置及管理；
- 诊断功能：支持 LEDs 显示、日志、Syslog、信号触点、RMON、端口镜像、拓扑发现 IEEE 802.1AB (LLDP) 功能；
- 设备配置方式：支持命令行接口 (CLI)、TELNET、BootP、DHCP、DHCP 等多种设备配置方式；
- 安全要求：支持基于 MAC 和基于 IP 端口安全、SNMP V3、认证 (802.1x)、ACL (访问控制表)；
- 其他功能：支持 QoS 4 级优先级、VLAN、广播限制；
- 实时性要求：支持 SNTP 服务器、PTP/IEEE 1588、介质模块硬件支持；
- 过滤功能：支持组播 GMRP 802.1D、VLAN GVRP 802.1Q；
- 流控制功能：支持 802.3x 流控制、802.1D/p 优先级；
- 光口传输距离 20km 以上；

六、防雷及接地设施

6.1. 概述

考虑到浙江为多雷省份，本项目需充分考外场设备防雷接地保护，本系统分为直击雷防护、系统接地、电源防雷、信号线路防雷等部分。

6.2 系统构成

6.2.1. 感应雷防护

所有进入外场电气设备的电力电缆及通信电缆在设备处应采取防雷电、过电压的措施，在进入外场设备电源处和外场配电箱内设置避雷器，其避雷装置、过电压吸收装置等都应可靠接地。

根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2010）4.3.1 条规定高速公路监控和收费系统的雷电防护等级应为 B 级。对于监控系统而言，要发挥有效的完整的避雷功能，使电子设备免受雷击的损坏，除要求有一个良好的接地系统外，还必须在各类传输线上，包括电源的进出线，数据和信号线上安装适当的浪涌保护器。

浪涌保护器根据实际需要不同，应用不同型号的三相或单相第一级电源浪涌保护器、第二级电源浪涌保护器、第一、二级电源复合浪涌保护器、视频信号浪涌保护器、音频浪涌保护器和其它信号浪涌保护器如串行口浪涌保护器等，应在信号传输线的两端安装同样的信号浪涌保护器。

浪涌保护器连接导线应平直，其长度不宜大于 0.5m。当电压型浪涌保护器至压型浪涌保护器之间的线路长度小于 10m，限压型浪涌保护器之间的线路小于 5m 时，在两级浪涌保护器之间应加装退耦装置。当浪涌保护器具有能量自动配合功能时，浪涌保护器之间的线路长度不受限制。浪涌保护器应有过电流保护装置，并宜有劣化显示功能。

6.2.2 接地设施

(1) 监控中心强弱电系统宜分别独立接地；如因条件限制，强弱电分别接地有困难，则应采取联合接地，联合接地系统的接地电阻应小于 1Ω。交通控制诱导系统、中控室设施、视频监控监视设施在中控室的设备应接入监控设施公共接地网。

(2) 外场远端的监控设施如果距中控室较远，采用就地联合接地。联合接地电阻小于 $1\ \Omega$ 。
外场单独的防雷系统接地电阻应小于 $10\ \Omega$ 。

(3) 接地网线采用 50×5 扁钢。接地网线间续接、与接地体的连接均采用满焊焊接。

6.3 主要设备技术指标

6.3.1 电源防雷设施

1) 单相电源 SPD2 电源浪涌保护器

- SPD2 为第一级开关型与第二级限压型复合式浪涌保护器，由 2 只具有能量配合功能的开关型和 2 只限压型防雷器件组成，每一只开关型可以抵御和吸收 $10/35\ \mu s$ 的直击雷电流 35kA，每一只限压型可以抵御和吸收 $8/20\ \mu s$ 的感应雷电流 40kA，保护电平 $U_p\leq 0.9kV$ 。
- SPD2 防雷器件组可以抵御相线及中性线对地线排 70 千安培的直击雷电流(L-PE/35kA；N-PE/35kA)，在输入端地线上安装无源雷击计数器，具备故障指示及远程遥信功能。

6.3.2 信号防雷

1) 以太网信号浪涌保护器

- 视频浪涌设定电压 U_c ：(DC/AC) $\leq 180V/130V$
- 标称电流 I_N ： 3.5A
- 额定放电电流 I_n ($8/20$) μs ： 芯-屏蔽线/芯-地： 5 kA/5 kA
- 残余浪涌电流 ($8/20$) μs ： 芯-地： 10 kA
- 响应时间 t_a ： 芯-屏蔽线/芯-地 $\leq 100\ ns$ / $\leq 100\ ns$
- 温度范围在 $-40^{\circ}C$ 至 $+80^{\circ}C$
- 保护等级为 IP20

6.4 安装

- 设备接线根据具体条件尽量采用凯文接线方式。

- 接地体接地点的选择要避开门、通道、地面上有人活动的地方。
- 整个接地网外露部分的连接可靠，接地线规格正确，防腐层完好。
- 避雷针(带)的安装位置及高度符合设计要求。
- 供连接临时接地线用的连接板的数量和位置符合要求。
- 工频接地电阻值及设计要求的其它测试参数符合设计规定，雨后不应立即测量接地电阻。

七、外场设备防腐

根据类似工程的使用经验，为了对外场设备底座的螺栓、螺母、垫圈进行有效的防护，防止其腐蚀破坏，对外场设备底座补充设置防水系统。具体方案如下：

- 1) 在外场设备底座底板螺栓孔与螺栓、螺帽、垫圈空隙处注射填充密封胶，应密实无空隙。
- 2) 对裸露的外场设备座预埋螺柱部分涂抹不干性油脂，加盖内螺纹塑料防护罩进行保护。为确保螺栓防护罩的顺利安装，将底座的螺栓防护罩高度进行调整，同时外场设备立柱螺柱预埋时，其突出预埋板表面的外露螺柱长度应控制在 95~100mm 范围。
- 3) 主桥外场设备底座固定的螺钉和垫圈调整为采用性能等级为 A4-70 和 A4 的不锈钢材料。

八、其他

根据中华人民共和国国务院令第 293 号《建设工程勘察设计管理条例》第二十七条规定：设计文件中选用的材料、构配件、设备，应当注明其规格、型号、性能等技术指标。所以，图纸设计时必须按某一产品来选择。但并不表示其为指定产品，建设方可以选用其它公司的同类产品，但必须满足设计的技术和参数要求。

浙江省公路与运输管理中心

浙公运函〔2022〕11号

省公路与运输管理中心关于开展高速公路 收费站拥堵智能监测系统建设的通知

各地市公路中心、执法队、各高速公路经营单位：

为进一步加强高速公路收费站拥堵监测，推进收费站拥堵治理工作，做好迎亚运交通服务保障工作，现将《高速公路收费站拥堵智能监测系统建设方案》及高速公路收费站拥堵智能监测系统建设清单下发给你们，请抓紧组织实施并在今年7月底完成。

- 附件：1. 高速公路收费站拥堵智能监测系统建设清单
2. 高速公路收费站拥堵智能监测系统建设方案

浙江省公路与运输管理中心

2022年4月6日

(联系人：赵云飞，电话：18957188750)

高速公路收费站拥堵智能监测系统建设清单

序号	所属路段	收费站名称	所属地市	拥堵次数	拥堵时长	日均流量
1	杭州绕城	下沙	杭州市	115	13600	37371
2		萧山南	杭州市	25	1575	9927
3		半山	杭州市	25	1230	26387
4		转塘	杭州市	14	995	18798
5		义桥	杭州市	6	435	14328
6		许村南	嘉兴市	29	2265	14502
7	杭浦	杭州北	杭州市	19	2345	30518
8		临平	杭州市	14	1120	9725
9	杭新景	杭州南	杭州市	9	775	41981
10	杭长	紫金港	杭州市	56	4370	49540
11		瓶窑	杭州市	25	2120	20042
12		径山	杭州市	8	460	12949
13		泗安北	湖州市	8	490	803
14	钱江三通道	党湾	杭州市	23	1875	10506
15		六工段	杭州市	22	1470	4821
16	申嘉湖	塘栖	杭州市	15	975	9845
17		王江泾(嘉兴北)	嘉兴市	10	1075	8182
18		乌镇	嘉兴市	9	645	9604
19	跨海大桥南接线	观海卫	宁波市	27	1950	11466
20		宁波杭州湾新区东	宁波市	14	925	17632
21		掌起	宁波市	13	1210	11538
22	穿好高速	柴桥	宁波市	24	1570	24147
23		灵峰	宁波市	12	635	21680
24	杭金衢	萧山东	杭州市	30	1415	32183
25		柯桥西(杨汛桥)	绍兴市	26	1880	12476
26		望道	金华市	11	1175	19898
27		龙游	衢州市	11	815	6107
28	杭徽	常山	衢州市	8	395	6327
29		老余杭	杭州市	12	710	26136
30	沪杭甬	鄞州	宁波市	8	325	4604
31	黄衢南	衢州南	衢州市	15	2280	3280
32	金丽温	娄桥	温州市	20	2120	28163
33		金华东	金华市	19	1210	15714
34	丽龙	丽水	丽水市	3	410	10475
35	龙丽	龙游南	衢州市	25	2990	3646
36	宁波绕城	沙河	宁波市	9	520	6698
37	沿海高速	横溪(东钱湖南)	宁波市	10	2280	8027
38		马站	温州市	8	465	5468
39	义东高速	福田	金华市	21	2670	17817
40	甬金高速	义乌东	金华市	11	790	19087
41	甬台温宁波一期	北仑	宁波市	218	25480	54030
42		宁波东	宁波市	19	1590	43118
43	甬台温温州段	大桥北	温州市	14	725	43549

44	甬台温台州一期	临海南	台州市	14	815	2722
45	乍嘉苏	马家浜	嘉兴市	18	1150	17865
46	舟山连岛	舟山	舟山市	7	1185	6892
47	诸永	神仙居	台州市	6	480	2575

备注：拥堵次数、时长根据部中心系统监测平台2021年通报数据统计。

附件 2

高速公路收费站拥堵智能监测系统 建设方案

浙江省公路与运输管理中心
二〇二二年四月

1 方案概述

1.1 通过视频智能分析等技术手段,对易发生拥堵收费站、收费车道和整体通行能力进行建模分析,实时监测出入口车道开放水平、车辆通行速度、车辆排队长度等拥堵要素,参照高速公路通用拥堵标准进行收费站的拥堵等级判定(畅通、轻微拥堵、一般拥堵、严重拥堵);建立全省收费站拥堵监测数字评价系统,实时掌控各收费站拥堵状态。

2 系统构成

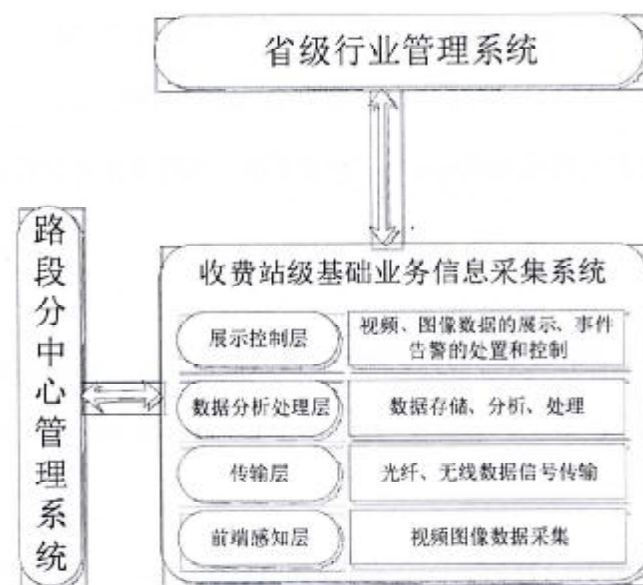
2.1 收费站拥堵监测系统包括省级管理系统、收费站管理系统(分中心管理系统):其中省级管理系统由省公路中心负责建设,收费站管理系统(分中心管理系统)由路段公司负责建设。

2.2 收费站管理系统,通过后台识别系统对安装在各收费广场、进出口匝道的监控视频,进行结构化分析,实现收费站管理问题的主动发现、快速判断和精准定位。监测系统支持多种协议的网络摄像机视频流检测,可同时处理多路 1080P 及以上高清视频实时图像,独立完成收费车道开闭、拥堵状态、违规事件、视频结构化数据存储及上传报警信息等功能。

2.3 分中心管理系统,对于监控室无人值守的收费站,可以将报警信息上传路段分中心,由路段分中心统一管理所辖收费站出现的告警事件;根据各收费站拥堵实时状况,利用路段资源,及时疏导拥堵流量,最大限度满足公众出行需求。

2.4 省级管理系统,根据各收费站匝道长度特征和拥堵状态研判标准,配置相应的阈值参数;按全省统一的数据传输接口协议要求(见附件B)接收各收费站上传数据;采用地图方式分级呈现各收费站拥堵状态;按拥堵长度和持续时间、次数等评价指标进行全省收费站拥堵排序;实时查看拥堵收费站状况;通过第三方消息推送进行分流;建立收费站拥堵数据分析系统,为科学治堵提供依据。

2.5 收费站拥堵智能监测系统层级架构由下至上采用收费站端基础业务信息采集系统和省级行业管理系统二级。



2.6 收费站数据包括车流量数据、匝道拥堵数据、车道关闭数据、收费站关闭数据、收费站基础信息、行业监管等数据,具体要求见附录B:《高速公路收费站拥堵智能监测系统数据传输接口协议》。

3 系统功能

3.1 拥堵监测:实时监测收费站内外广场、进出口匝道拥堵排队情况,根据排队长度、匝道特征、影响范围划定各收费站拥堵等级,并记录拥堵变化的阶段和过程信息。

3.2 车道关闭监测:实时监测收费车道通行情况,自动识别收费车道的开关状态,甄别收费车道人为关闭事件。

3.3 车流量监测:监测车道级车辆平均车速,利用现有收费站流量数据,评估收费站通行能力。

4 拥堵评判标准

4.1 收费站轻微拥堵评判标准：匝道通行速度 5~10 公里/小时，同时匝道车辆排队长度达到 100 米，持续时间大于 5 分钟，且事件还在持续发展中，系统应提示进入轻微拥堵模式；

4.2 收费站一般拥堵评判标准：匝道通行速度小于 5 公里/小时，同时匝道车辆排队长度达到 200 米，持续时间大于 5 分钟，且事件还在持续发展中，系统应提示进入一般拥堵模式；

4.3 收费站严重拥堵评判标准：匝道通行速度小于 5 公里/小时，同时匝道排队长度达到 400 米，持续时间大于 5 分钟，且事件还在持续发展中，系统应提示进入严重拥堵模式；

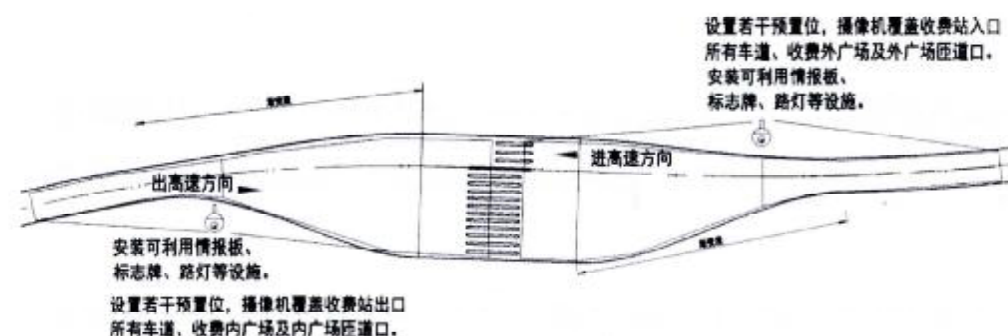
4.4 实时监测并记录拥堵事件的拥堵等级变化过程。

5 实施方案

5.1 车道监测摄像机布设

功能：车道检测摄像机主要为了监测收费站各车道的通行状态，收费广场的车辆排队情况，匝道车辆的排队长度；一般摄像机可监测 150 米~200 米。

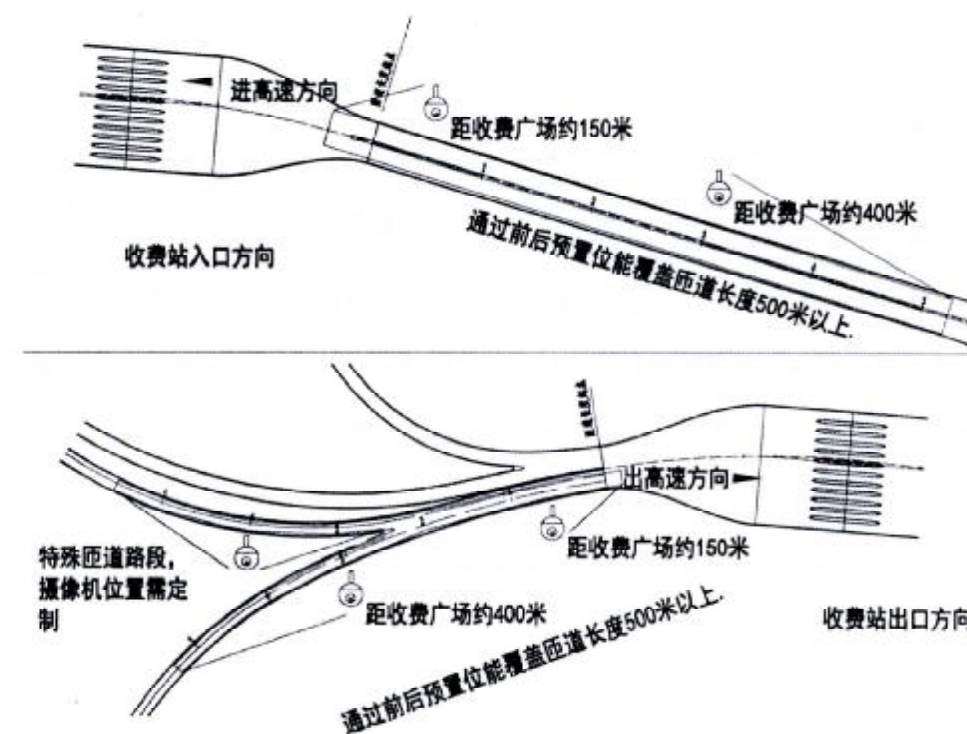
布设要求：可利用原有收费广场摄像机，若原有收费广场摄像机无法监控到车辆进入收费岛状态的，建议增加广场摄像机。在正对车辆行驶方向，在广场边缘安装高清快球或云台摄像机，高度 10~15 米（可利用情报板、标志牌、路灯等设施），无遮挡，通过 1~2 个预置位能监控到所有收费车道的运营状态（包括车道 LED 屏、车道顶棚通行灯）；如果收费车道数超过 6 条的建议增加 2 个摄像机位，要求做到全覆盖，无盲区。



5.2 匝道监测摄像机布设

功能：匝道监测摄像机主要是为了监测匝道车辆排队状况。

布设要求：从匝道起点至 400 米范围，安装若干套高清快球或云台摄像机（见示意图），高度距路面 12~15 米（可利用情报板、标志牌、路灯等设施），无遮挡，通过前后预置位能覆盖匝道长度 500 米以上；针对特殊的匝道线型路段，摄像机安装位置和数量应根据实际情况布设，要求匝道全覆盖；匝道长度小于 500 米的路段，监控范围应延伸至主线或地方道路连接线，用于监控匝道拥堵对主线的影响。



5.3 视频监控与智能分析系统

5.3.1 视频监控与智能分析系统由监控摄像机、视频存储设备和智能识别分析系统构成，安装在收费站机房内；

5.3.2 视频监控应实现监测区域全覆盖，实时视频联网，监测收费站运行状况，及时发现拥堵告警事件，告警信息（图片+视频）存储时间不少于 60 天，并能满足省级平台的远程调用。

5.4 联网方式

5.3.1 省级管理系统、路段分中心、各收费站系统统一布设在省高速公路联网运行系统监控专网内，统一使用监控网段 IP 地址上传省中心。

6 系统性能要求

视频监测范围：收费车道、收费广场、匝道全覆盖

摄像机：不少于 400 万像素，变焦范围 4.8mm~110mm（23 倍光学变倍）

匝道监测长度：0~500m

车速监测：0~40km/h

识别准确率≥95%

数据和图片保存≥6 个月

MTBF≥365 天

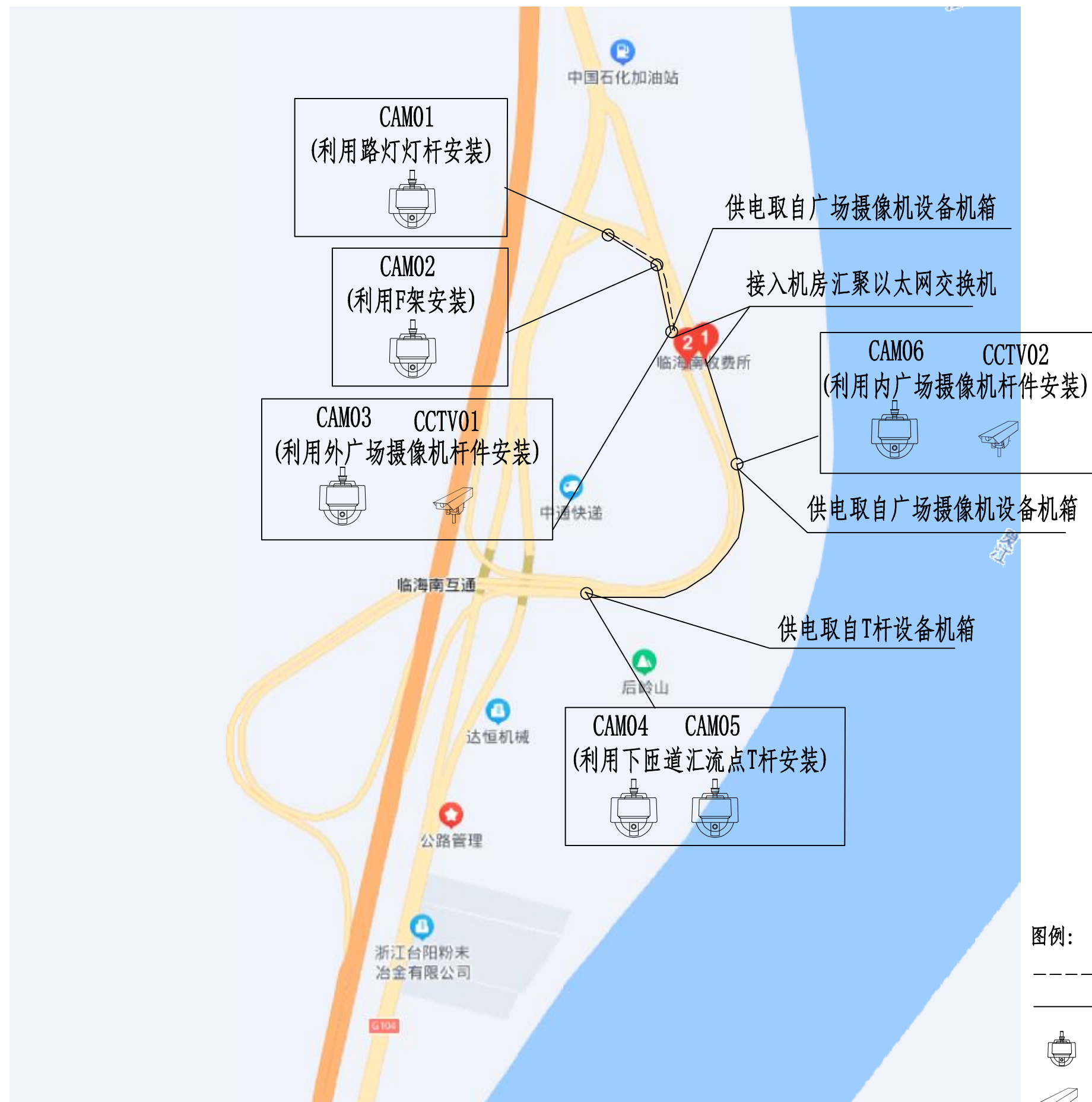
7 监测数据内容

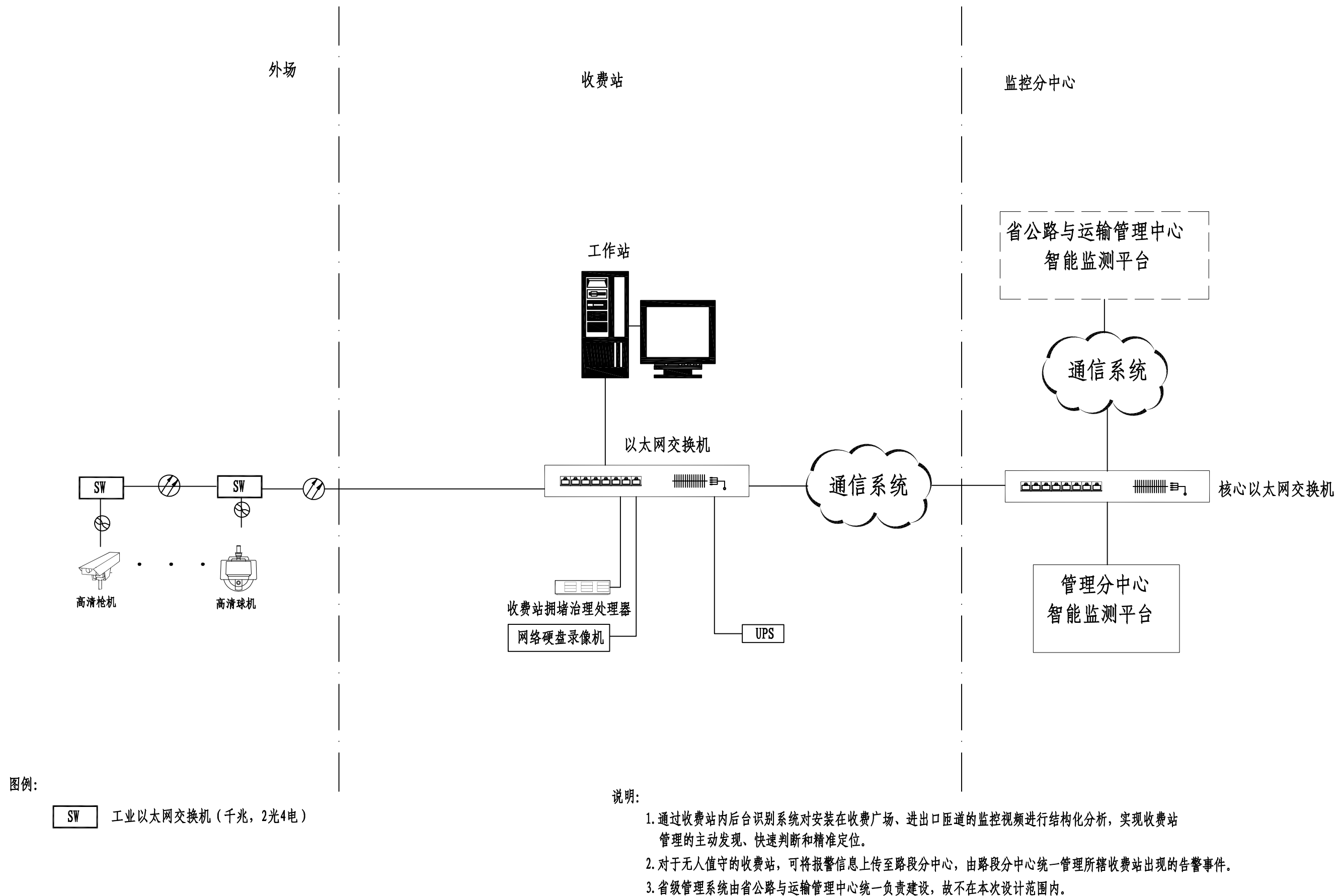
7.1 收费站采集数据：收费站各车道的名称和开关状态，摄像机点位信息，各摄像机监测匝道的名称、平均车速、车辆排队长度，拥堵开始时间、结束时间、拥堵等级等。

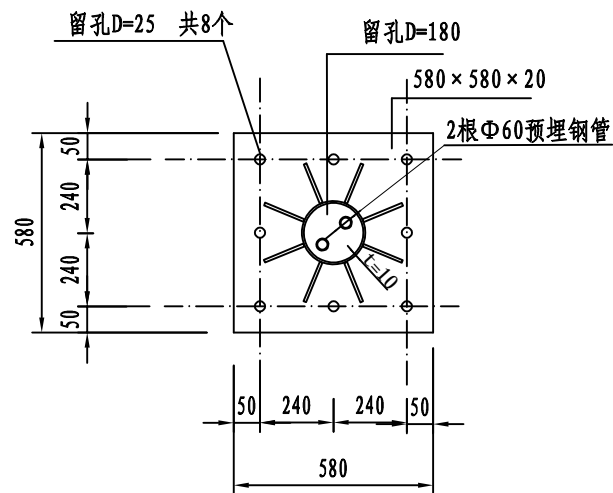
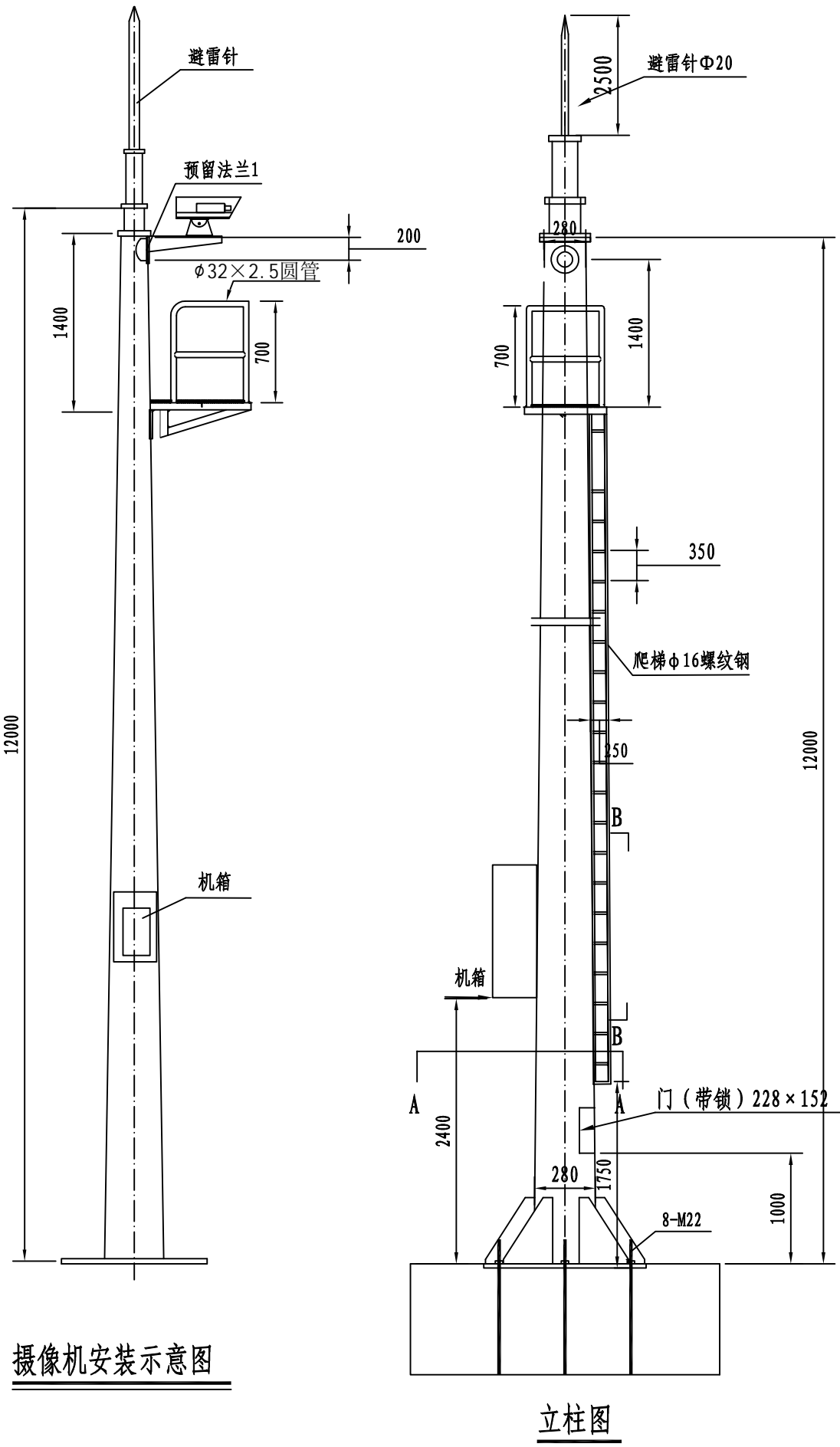
7.2 上传省中心数据：除收费站采集数据外，还需要上传收费站其他一些基本信息，具体要求详见数据传输接口协议。

目录

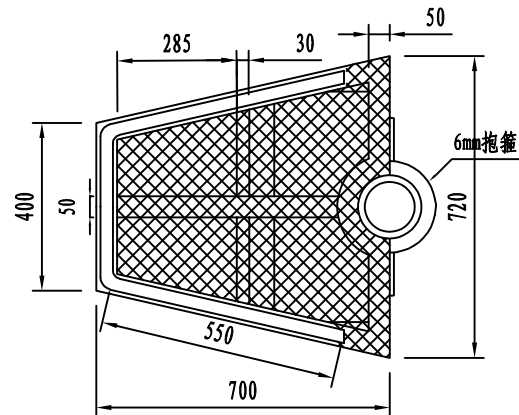
[illegible]



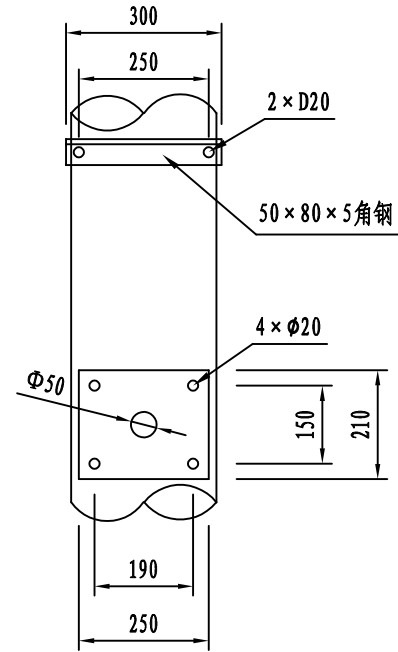




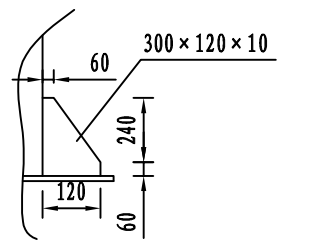
A-A视图



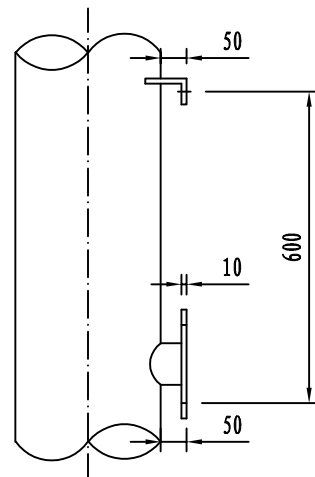
工作平台俯视图



B-B视图



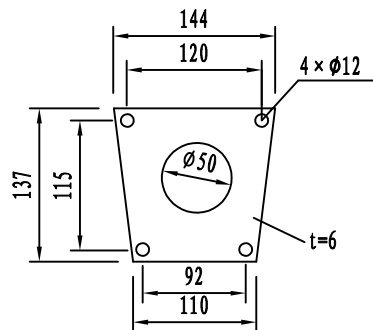
法兰盘加劲肋



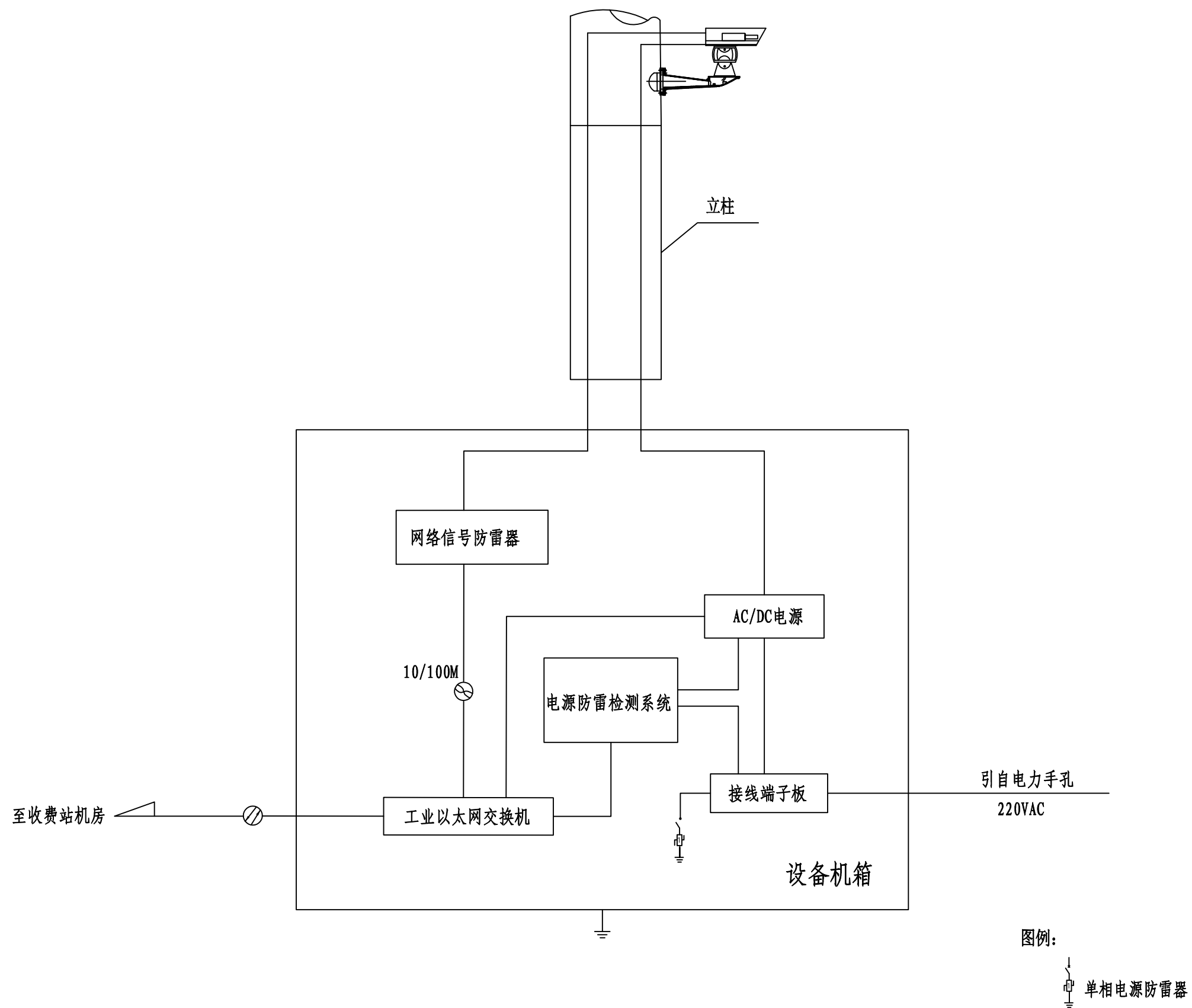
机箱安装基座

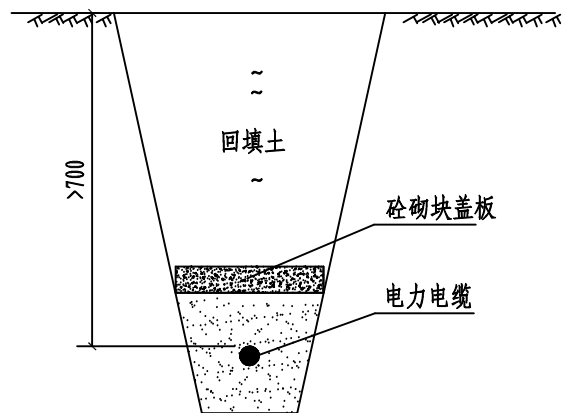
说明:

- 1、本图适用于普通路段外场遥控摄像机, 尺寸以毫米计。
- 2、材料: 钢管Q235B I级, 法兰盘Q235B I II级。
- 3、摄像机立柱为热浸镀锌钢管, 有缝管, 圆柱形, 壁厚8mm, 焊后整体热浸镀锌并喷塑防腐处理。镀锌厚度不少于600g/m²。
- 4、本图所示构件的加工制作、组装、焊接等工艺应符合JTJG/T F50-2011 (公路桥涵施工技术规范) 的规定。
- 5、摄像机立柱要求按国家标准进行热镀锌。
- 6、避雷针与摄像机立柱、基础钢筋进行等电位连接。
- 7、摄像机接地采用联合接地时, 接地电阻≤1Ω。
如现场无法达到, 接地电阻至少不能大于4Ω。
采用强弱电各自接地时, 接地电阻≤4Ω, 且间距不小于20米。
- 8、爬梯做成可脱卸式; 工作平台用抱箍固定, 可转动方向;

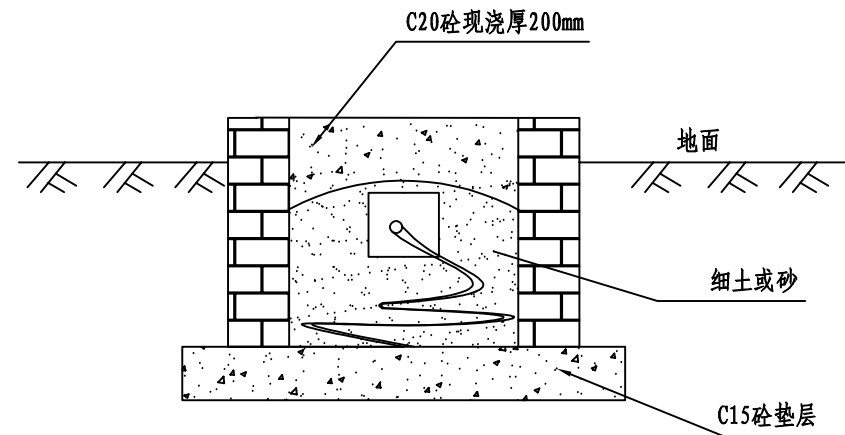


预留法兰1大样图

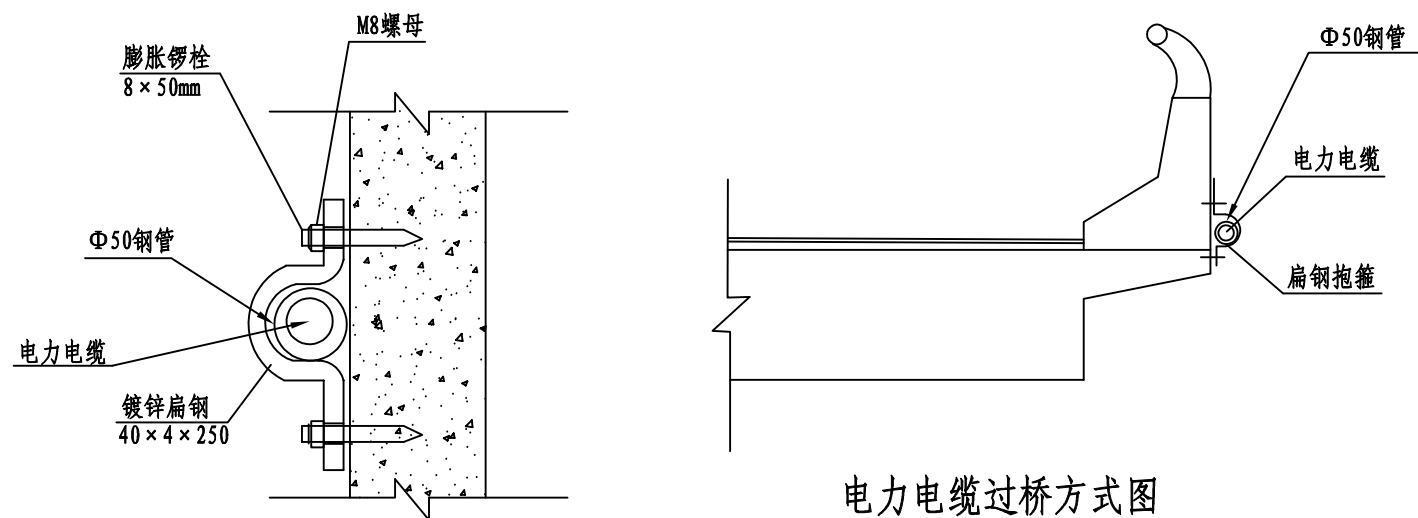




电缆敷设方式一断面
一般填方路段

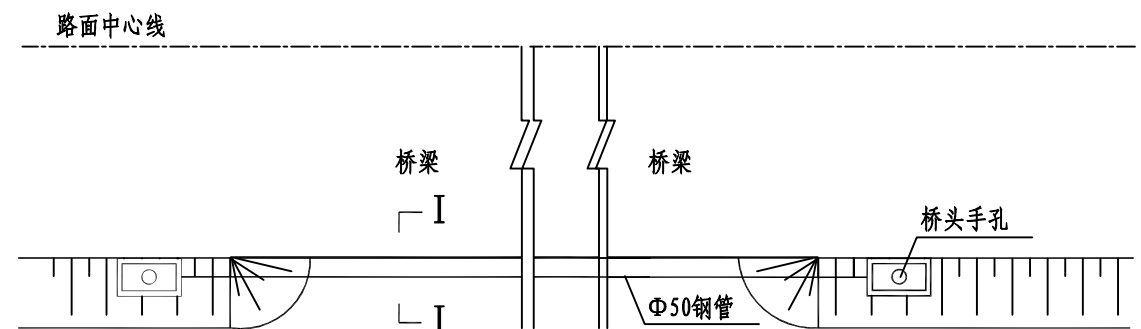


电力手孔防盗方式图



抱箍安装图

电力电缆过桥方式图



电力电缆过桥方式图二

技术要求:

- 1、电缆上下软土中不应有石块或其它硬物杂质。
- 2、直埋电缆沟回填之前，须经隐蔽工程验收合格。
- 3、本图未尽事宜，请参照《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）。

说明:

本图适用于主线高架桥以外路段电缆敷设方式。
电力电缆过桥时，用Φ50镀锌钢管保护，每1米设置一组抱箍。
电力电缆过通道、涵洞时，用Φ50镀锌钢管保护通过。
本图尺寸以毫米计。