

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

施 工 图 设 计

设计说明、图表

第 一 册 共 二 册

北京交科公路勘察设计研究院有限公司

二〇二三年十一月

目 录

第一章 概述 2

1.1 项目概况..... 2

1.2 设计标准和依据 2

1.2.1 设计依据..... 2

1.2.2 本次设计遵循的主要标准规范 2

1.3 设计原则 2

1.4 设计内容 3

第二章 项目现状 4

2.1 视频监控现状 4

第三章 设计方案 6

3.1 视频监控系统改造..... 6

3.1.1 外场摄像机设置方案 6

3.1.2 视频传输及管理 6

3.1.3 软件平台接入 7

3.1.4 主要设备技术参数 8

3.1.5 监控设备施工一般步骤 12

3.1.6 设备安装、配电与基础 13

3.1.7 电力电缆施工要求 13

3.1.8 防雷接地..... 16

第一章 概述

1.1项目概况

寻全高速公路是江西省 18 条地方加密高速公路中的一条，是赣南南部东西向主要出省通道之一。该路线全长 112.104 公里，东起赣闽交界处的寻乌县罗珊乡珊贝村，与福建省在建的古武高速公路相接，终于信丰县小江镇罗吉村，与已建成的大广高速公路赣定段相接。全线按四车道高速公路标准建设，计算行车速度 80 公里/小时，路基宽 26 米。

寻全高速公路设置收费站 4 座：寻乌北收费站、小江收费站、虎山收费站、安远收费站。

1.2 设计标准和依据

1.2.1设计依据

- (1) 《江西省寻全高速公路有限责任公司 2023 年监控专项设计项目合同》；
- (2) 《交通运输部办公厅关于印发《全国高速公路视频联网工作实施方案》和《全国高速公路视频云联网技术要求》的通知》（交办公路函[2019]1659 号）；
- (3) 《江西省交通监控云联网工程建设指南》2020 年 5 月；
- (4) 我院“质量、健康、安全、环境”管理体系文件。

1.2.2本次设计遵循的主要标准规范

- (1) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (2) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG_D80-2006）；
- (3) 《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；
- (4) 《高速公路监控技术要求》交通运输部 2012 年第 3 号公告；
- (5) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- (6) 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2-2014）；

- (7) 《高速公路机电系统防雷技术规范》（GBT 37048-2018）；
- (8) 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- (9) 《公路工程项目概算预算编制办法》（JTG 3830-2018）；
- (10) 《公路工程预算定额》（JTG/T 3832-2018）；
- (11) 《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）；
- (12) 其他国家、行业及省内相关标准规范。

1.3 设计原则

本项目设计主要遵循以下原则：

（1）顶层设计、分项实施相结合的原则

监控系统按照《江西省交通运输信息化“十三五”发展规划》统一框架，全面系统的设计交通监控系统总体框架，提出总体思路和目标要求，明确技术路线，进行各项系统设施升级改造。

（2）资源整合、信息共享的原则

按照共建共享、开放共用的原则，科学规划和整合交通监控系统相关信息资源，形成统一平台，打破信息孤岛和资源分割，统筹为政府及部门、各交通运输管理单位和广大驾驶人提供服务，最大限度的提高资源利用率。

（3）统一标准、业务协同的原则

同步建设技术和业务流程高度融合的标准体系，以标准规范协同管理、智慧应用，使系统平台具有良好的拓展性，并与其他行业信息化系统、业务主管部门或区域性信息平台互联互通。

（4）需求导向、注重实效的原则

着眼于提高政府及行业协同管理、高效运转水平，着眼于统筹解决交通运输运行管理中的难点问题，着眼于提高交通运输通行安全与效率，着眼于提高交通监控系统自身的管理与运维能力，取得实实在在的效果。

（5）趋势引导、安全可控的原则

按照当前交通信息化技术发展趋势，积极推动移动互联网、云计算、大数据等新技术在交通运输行业的应用。高度重视网络与信息安全体系建设，坚持自主可控，强化监测预警，确保行业网络基础设施和重要信息系统安全可靠和稳定运行。

1.4 设计内容

根据江西省寻全高速公路运营管理需求，本项目包括以下设计内容：

桂云山 1 号隧道、桂云山 2 号隧道增设隧道监控摄像机，以及配套视频传输、供电设施。

第二章 项目现状

寻全高速公路设置收费站 4 座：寻乌北收费站、小江收费站、虎山收费站、安远收费站。监控分中心设置在安远收费站处。

寻全高速道路监控系统采用“省中心-路段监控分中心-隧道管理所”三级管理体制。隧道管理所负责就近路段的道路的监控业务。

2021 年，监控系统经交通监控云联网工程，对监控中心及外场视频监控设施进行升级改造，并将监控视频转码上传至省视频云平台。

2.1 视频监控现状

2021 年，寻全高速进行了江西省交通监控云联网工程改造，对路段分中心视频监控系统、视频传输系统、外场前端设备等进行升级改造。分中心部署了省中心统一下发的视频监控平台软件，实现对视频资源接入、存储的统一监控和管理；分中心部署了省中心统一下发的数字监控平台软件，实现道路现有外场设备（视频除外）信息的接入和统一管理；分中心配置视频存储设备，对视频图像进行统一存储。

外场视频监视设施按每 2 公里 1 对的标准配置，对存在交通安全风险、事故高发区、灾害集中区、易拥堵路段等重点加密，实现监视全覆盖。路基段监控视频通过工业以太网接入就近通信站的视频交换机，隧道视频图像于左右洞分别组成工业以太环网，接入就近通信站的视频交换机，各通信站和路段分中心的视频交换机组成环网，将外场视频图像全量上传至路段分中心进行存储及应用。

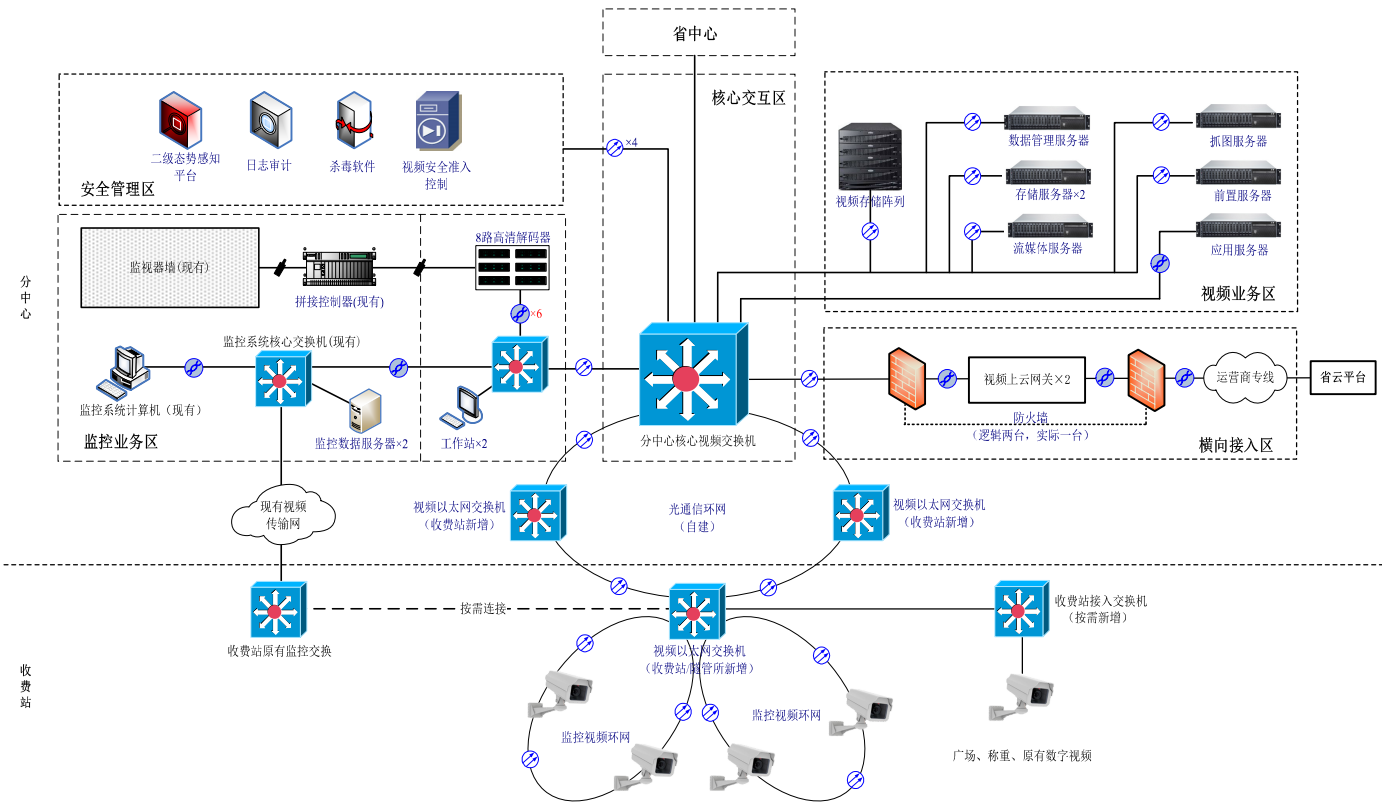


图 2-1 分中心视频系统构成图

分中心配置上云网关，视频图像按照低码流（不低于 32Kbps）全量推送，高码流（不低于 1Mbps）按需推送的要求，通过互联网链路上传至省级视频云平台。

联网监控架构如下图所示：

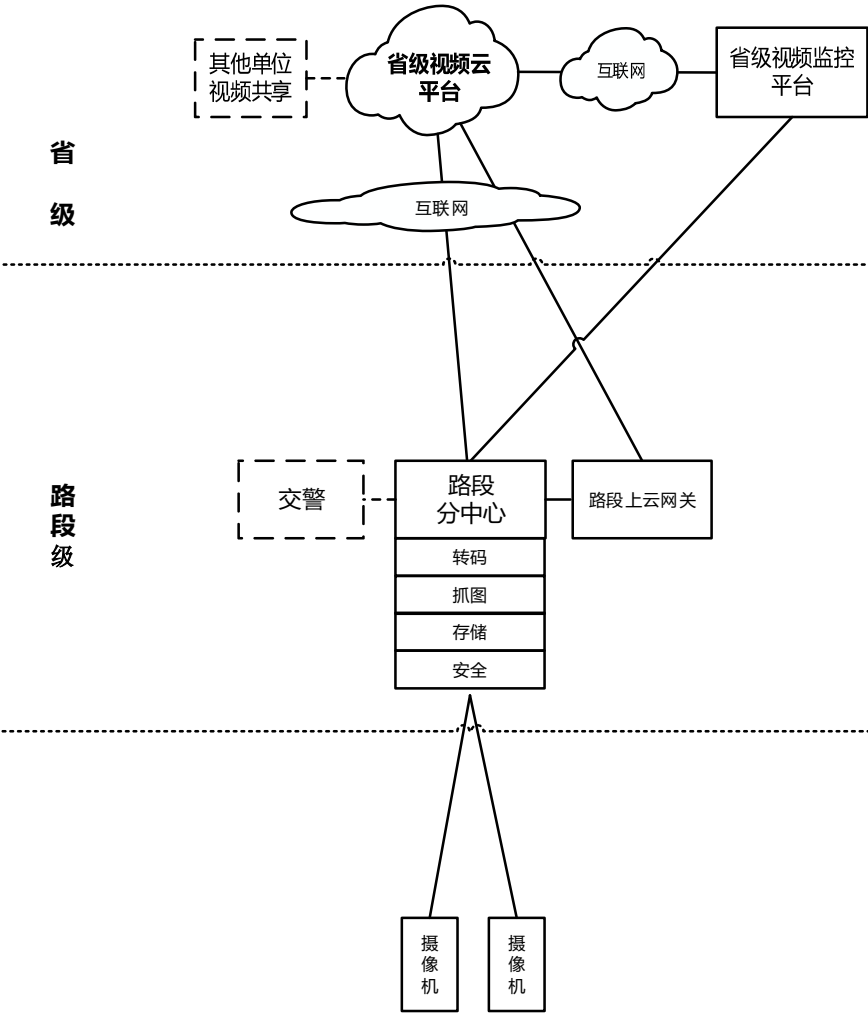


图 3-1 视频云联网系统构成图

目前，桂云山 1 号隧道、桂云山 2 号隧道未设置监控摄像机，无法对隧道交通情况进行监控。因此，根据运营管理需求，本次在桂云山 1 号隧道、桂云山 2 号隧道新增监控摄像机。

第三章 设计方案

3.1视频监控系统改造

本项目在桂云山 1、2 号隧道内、隧道洞口新增监控摄像机，视频图像上传至安远监控分中心现有视频监控系统进行存储、管理、显示，并将隧道图像转码上传至省云平台。

3.1.1外场摄像机设置方案

（1）桂云山隧道监控摄像机

桂云山隧道群包括桂云山 1 号隧道、桂云山 2 号隧道两条隧道，隧道间隔约 100 米。两条隧道中间采用遮光棚进行连接。目前隧道内及洞口均未设置监控摄像机。

表 3-1 桂云山隧道资料表

隧道名称	方向	起点	终点	长度 (米)	2022 年交通量 (pcu/d)	监控 等级
桂云山 1 号隧道	左线	ZK67+333.50	ZK67+844.90	511	4825	C
	右线	YK67+328.50	YK67+868.50	540	5422	
桂云山 2 号隧道	左线	ZK67+923.50	ZK68+592.50	669	4825	C
	右线	YK67+973.60	YK68+592.60	619	5422	

根据 2022 年各类型车辆交通量进行折算日平均交通量，照交通部发布《公路隧道设计设计规范第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 2014，按照图解法计算各隧道监控等级，两座隧道均为 C 级监控等级。

本次设计根据合同内容，为满足运营管理需求，加强对桂云山隧道的视频监控能力，在桂云山隧道群新增视频监控摄像机，实时掌握隧道内交通运行状态，及时发现异常交通事件。

设计中将桂云山 1 号和 2 号隧道作为整体考虑，在桂云山 1 号隧道右线入口和 2 号隧道左线入口均设置 1 套 400 万像素遥控变焦摄像机，对隧道洞口情况进行监控。隧道内按不大于 150 米间隔设置 400 万像素固定摄像机，对隧道内道路进行监控，考虑遮光棚过渡段和隧道内的亮度有所不同，摄像机的布设对此区段进行单独配置 1 套摄像机进行监控，布设点位详见《桂云山隧道监控摄像机布设图》。

3.1.2视频传输及管理

（1）视频传输

本项目在桂云山 1、2 号隧道变电所各设置 1 套工业以太网交换机，对隧道新增摄像机图像进行汇聚，再通过光端机，利用现有主线光缆传输至就近通信站视频以太网交换机，并通过现有视频传输万兆环网上传至安远监控分中心进行管理。

隧道内左右洞分别敷设一根 8 芯铠装光缆至变电所，用于视频图像传输。隧道新增监控摄像机输出高清码流接入同址设置的以太网光端机，以点对点传输方式至隧道变电所交换机汇聚，再通过光端机接入就近通信站内现有的视频交换机，通过视频传输环网传输至监控分中心。

（2）视频存储

视频存储接入现有视频存储软件平台，满足省中心对路段分中心新增视频数据的调取，同时视频数据可通过管理员授权后跨分中心相互访问，为后期视频大数据应用平台提供视频大数据中心基础库。

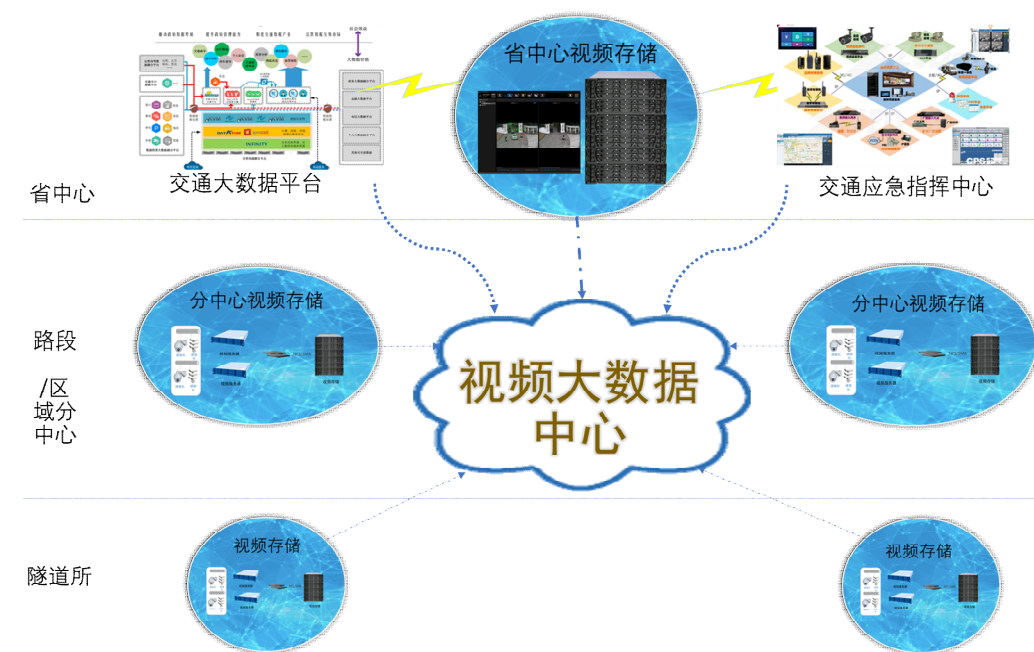


图 3-1 分中心视频存储接入架构图

存储容量计算：

- **存储时间：**在道路交通运行正常情况下的视频图像，存储时间应 30 天。视频截图的存储时间 90 天，默认为 1 张视频截图/一分钟。涉及到道路上发生的重大事故和事件的视频图像，存储时间保留 1 年，或永久备份保存。
- **视频存储总容量的计算：**单路图像按 4Mbps 计算，存储时间 30 天。
$$\text{计算容量} = (22 \text{ 路隧道视频} \times 4\text{Mbps}) / 8 \times 30 \text{ 天} \times 24 \text{ 小时} \times 3600 \text{ 秒} \div 1024 \div 1024 \approx 27.19\text{TB}$$
- **视频截图存储总容量：**单张视频截图按 1MB 计算，间隔 1 分钟，存储时间 90 天。
$$\text{计算容量} = 22 \text{ 路隧道视频} \times 1\text{MB} \times 90 \text{ 天} \times 24 \text{ 小时} \times 60 \text{ 分} \div 1024 \div 1024 \approx 2.72\text{TB}$$

因此，本项目共计需 30T 视频存储空间。监控分中心现有视频存储阵列富余存储空间在 100T 以上，满足本项目 22 路隧道监控摄像机图像存储，无需新增存储设备。

(4) 视频云联网

目前路段监控分中心已有 245 路视频图像通过视频上云网关转码上传至省云平台，现

有配置视频上云网关满足 300 路视频图像转码上云。因此，现有资源满足本项目新增的 22 路隧道监控视频按照低码流（不低于 32Kbps）全量推送，高码流（不低于 1Mbps）按需推送的要求，上传至省级视频云平台，无需新增上云网关。

3.1.3 软件平台接入

寻全高速目前设置了由省中心统一下发的分中心视频监控平台，本项目新增视频需接入监控平台，并满足以下功能要求。

分中心视频监控平台主要由视频监控管理系统、流媒体管理系统、视频检测展示系统、视频抓拍管理系统、存储管理系统、前置汇聚交互系统等组成。具备电子地图、视频调阅、云台控制、大屏管控、录像管理、平台级联、权限控制等相关功能，功能架构如下图所示。

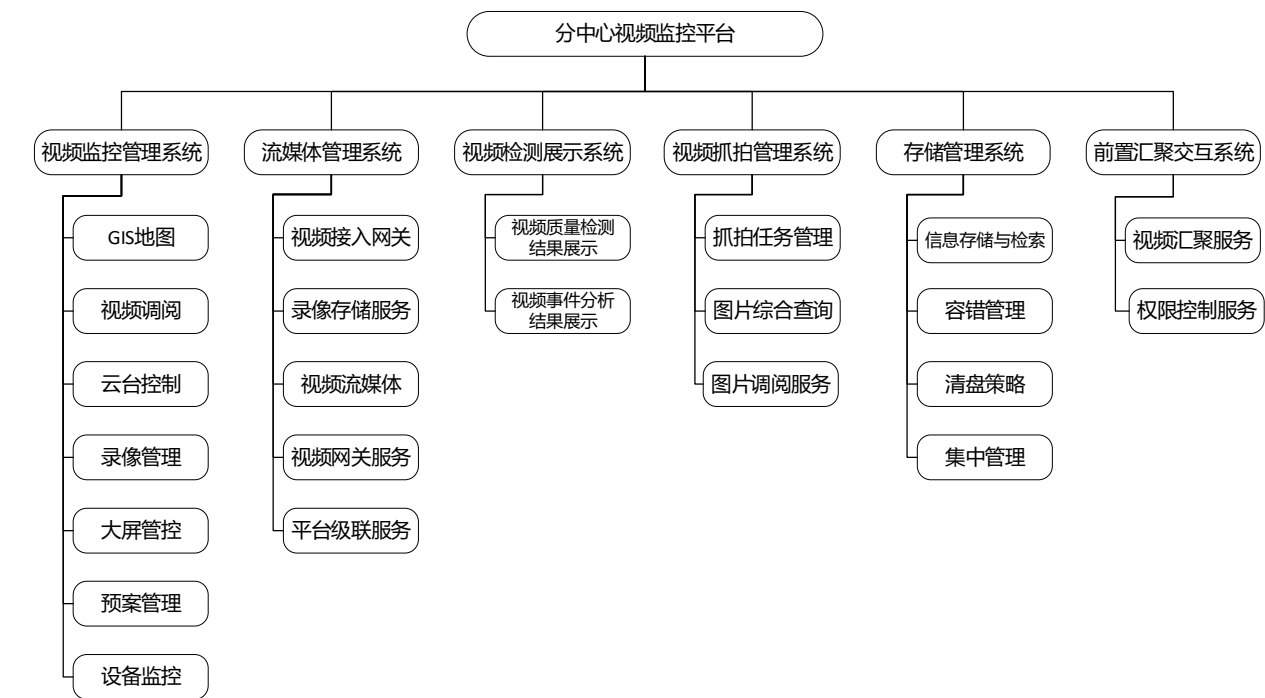


图 3-2 分中心视频监控平台功能结构

本项目通过分中心视频监控平台扩容，满足对本次新增视频资源进行存储，对接入视频进行定时抓拍、存储、上传，实现分中心电子地图、视频调阅、云台控制、解码上墙、大屏管控、录像管理、平台级联、权限控制等功能；同时完成与高速交警等相关单位视频交互共享。

3.1.4主要设备技术参数

（1） 高清网络遥控摄像机

① 摄像机

- 一体化网络遥控摄像机；
- 图像传感器：≥1/2.8”CMOS；
- 最低照度：彩色：0.005lx，黑白:0.0005lx；
- 焦距：不小于5mm~100mm，光学变倍数20倍；
- 分辨率：≥400万像素；
- 帧速：在所有分辨率下可达30/25（NTSC/PAL）fps；
- 视频流：多路可单独配置的H.264、H.265和M-JPEG视频流；
- MTBF：≥30000h。
- 旋转角度：水平: 0~360°，垂直: -15°~ +90°；
- 温度：-30℃~ 60℃；
- 摄像机至少支持双码流输出。高码流：1Mbps~4Mbps；低码流：32Kbps~128Kbps。）
- 图像采用标准的 H.264/H.265 编码，不应在标准编码基础上增加私有内容；
- 支持 RTP/RTSP 协议；
- 支持单播（支持四路以上）和组播；
- 支持 ONVIF 2.0 或以上协议；
- 支持 GB/T 28181-2016 协议；
- 支持多码流，且在单播或者组播模式下都可以调阅多种码流；
- 通过 FFPLAY、VLC 等标准工具能进行单播、组播的实时调阅；

— FFPLAY 连续播放 10 天以上不出现音视频不同步或者视频流中断等异常。

— 防护等级：IP66

— 机箱采用智能一体化机箱。

— 输入电压：220VAC±10%；

② 功能要求

— 可调阅摄像机的实时图像，实时图像调阅的码流格式可进行调整；图像调阅时，不能出现较严重的延迟、丢帧、马赛克等现象，影响观看效果；

— 可对带云台的摄像机通过 ONVIF 协议或 GB/T28181 协议进行云台控制、倍数控制、及预置位的设置和调用；云台控制的响应速度应控制在 1 秒以内；

— 摄像机本身需支持自动对焦功能；

— 摄像机需提供 NTP 校时功能；

— 支持按照交通运输部和江西省交通运输厅要求进行字符叠加，可在多个位置进行静态字符叠加，且叠加位置可调，可对叠加位置、字体、字体大小、字体颜色等进行设置，需支持中文；静态字符叠加后字符一直存在直到下次修改叠加内容，叠加文字支持自动背景反色功能。

— 打开摄像机视频流应在 1 秒内推送关键帧，且需周期发送关键帧；视频流关键帧前应包含 SPS、PPS 信息，GOP 可调；

— 视频流需支持 VBR 及 CBR，码率及帧率可调；

— 视频流应包含正确的 PTS 及 DTS（PTS，DTS 均连续增长，两帧之间 PTS，DTS 差值恒定满足帧率要求，不能出现跳动或不增长）。

（2） 隧道固定摄像机

— 传感器类型：≥1/2.8" CMOS；

- 分辨率：≥400 万像素
- 最低照度：彩色 0.01Lux；，黑白 0.001Lux；
- 摄像机选取焦段应满足隧道无盲点覆盖。
- 自动光圈：DC 驱动；
- 电子快门：自动/手动（1/25~1/10,000 秒）；
- 自动白平衡，自动增益控制，自动背光补偿；
- 信噪比：≥50dB；
- 宽动态：≥120dB；
- 视频压缩标准：H.264/H.265；
- 压缩输出码率：32kbps~8Mbps，CBR/VBR 可调；
- 必须提供至少双码率，码流支持输出 32Kpbs 低码流（25 帧/秒、CIF 分辨率）

和 4Mbps 高码流（25 帧/秒），支持 ONVIF 协议；

- 网络接口：1 个 RJ45 接口 10M/100M 自适应以太网口；
- 数据接口：1 个 RS485 接口；
- 电源：DC12V 或 AC220V 可选；
- 功耗≤8W；
- 其他要求同高清网络遥控摄像机。

（3）普通机箱

- 定制机箱，用于摄像机，其中隧道内机箱厚度不得侵入隧道红线以内；
- 额定电压：交流 380V 和 220V。
- 含元器件，所有低压电器及附件的应用标准和规定，按有关国家标准执行；

- 所有箱体外壳应用 1.5mm 厚的不锈钢板制造，构造坚固，并配以活盖板，隧道内柜体须完全防水防尘（达到 GB4028 及 GB7001 标准要求的 IP55 级）。

- 防触电类别为 I 类。
- 外壳应适合表面固定，便于安装和维修。底部、顶部应按照施工需要备有适当的冲压孔，以便端接电缆预埋钢管，其孔洞应能密封。

（4）工业以太网交换机

- 业务端口：16 个电口 10/100/1000M 电口；
- 支持 MAC 地址自动学习和老化，支持静态、动态、黑洞 MAC 表项；
- 支持 IP/MAC 冲突、电源、端口和环路告警；
- 基于 MAC 地址的自动连接中继故障切换；
- 基于 64K/128K/256K 高精度的端口出/入口限速；
- 支持端口支持自动协商功能，自动调整传输方式和传输速度；
- 支持每端口的 MAC 地址锁定/解锁；
- 支持多种管理方式：WEB、Console、SNMP、Telnet；
- 支持 WEB、FTP 升级；
- 支持 Trap 告警可提供多种主动告警信息等；
- 支持 STP 生成树协议，适用于环路、级连等各种组网；
- 支持广播风暴抑制功能、防 ARP 攻击功能；
- 交换延迟≤1ms。
- 支持电源备份冗余；
- 支持失电干节点告警；

- 工作温度：支持工业级工作温度范围，最大可达-40℃ ~ 75℃；
- 防护等级 IP40。

（5）1口以太网光端机

- 工业级设计，卡规式安装，符合现场抗震动，抗电磁干扰要求；
- 支持电源失电/端口状态变化干节点告警；
- 业务端口：1个 10/100/1000M 以太网口，1个 1000M 单模 SC 端口，传输距离 20KM

（可以根据实际施工产生距离调整计量）；

- 工作温度：工作温度：-10℃~+80℃；
- 防护等级 IP30；

（6）单相B类复合型电源防雷器

- 由 2 只开关型、2 只限压型防雷器组成复合型防雷器件组
- 最大持续运行电压 U_c ：275V
- T2 启动电压：430V±10%
- 每一只开关型防雷器可以抵御和吸收 10/350 微秒的直击雷电流不小于 25 千安培，

$I_{imp}(10/350\mu s) \geq 25kA$

- 每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的标称放电电流不小于 20 千安培，

$I_n(8/20\mu s) \geq 20kA$

- 防雷器件组可以抵御相线及中性线对地线排不小于 50 千安培的直击雷电流
- 电压保护电平 U_p ：≤1.5kV
- 短路电流耐受能力：500A
- 保护模式：L-PE，N-PE

- 应用功能：具有能量自动配合功能，故障指示、遥信报警端口

（7）单相D类限压型电源防雷器

- 由 2 只限压型组成防雷器件组
- 最大持续运行电压 U_c ：275V
- 启动电压：430V±10%
- 每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的最大放电电流不小于 20 千安培， $I_{max}(8/20\mu s) \geq 20kA$
- 防雷器件组可以抵御相线及中性线对地线排不小于 40 千安培的感应雷电流
- 电压保护电平 U_p ：≤1.5kV
- 保护模式：L-PE，N-PE
- 应用功能：具有故障指示、遥信报警端口

（8）监控信号防雷器

- 端口：RJ45 以太网口或 RS232/RS485 端口。
- 电压保护水平 U_p ：
 - 线-线：≤20V（1.2/50 μs 1KV）。
 - 线-地：≤1.2kV（1.2/50 μs 1kV）。
- 最大持续运行电压 U_c ：≥8V。
- 最大放电电流 I_{max} ：≥3kA（8/20 μs）。
- 标称放电电流 I_n ：≥2.5kA（8/20 μs）。
- 特性阻抗：100 Ω。
- 传输速率：155Mbps。

- 插入损耗：≤0.5dB（10MHz）。
- 其他性能要求参见现行《低压电涌保护器 第 21 部分：电信和信号网络的电涌保护器（SPD）——性能要求和试验方法》（GB/T 18802.21）。
- 防护等级：IP20。
- 工作温度：-40～+70℃。

（9） 光缆

室外光缆采用层绞式光缆（GYTA、GYTA53），通信用层绞式光缆的性能应符合中国通信行业标准 YD/T 901-2018《通信用层绞填充式室外光缆》要求，并通过工业和信息化部入网检验。主要技术指标如下：

- a) 管道光缆（GYTA 型光缆）
 - 光纤类型：单模，符合 ITU-T G.652 要求；
 - 工作波长：1310nm、1550nm；
 - 模场直径：1310nm 9.3 ± 0.5μm；
1550nm 10.5 ± 0.5μm；
 - 包层直径：标称值 125 ± 2.0μm；
 - 包层不圆度：≤1.0%；
 - 模场/包层同心偏差：≤0.8μm；
 - 截止波长：1100～1280nm ；
 - 在光缆工作温度范围内的附加衰减变化：-30℃～+60℃光纤衰减变化≤0.10dB / 2km（与 20℃时的值比较）
 - 零色散波长范围：1300nm-1324nm；；

- 最大零色散斜率:≤0.092ps / nm·km；
- 光缆结构：松套层绞填充式；
- 护套：铝—聚乙烯粘结护套；
- 敷设方式：管道敷设；
- 加强件：金属加强件；
- 最小弯曲半径：静态：10D（D 为光缆外径）；
动态：20D（D 为光缆外径）；
- 温度范围：安装时：-30℃～+60℃；
- 光缆机械性能：符合《通信用层绞填充式室外光缆》要求，光缆的机械性能应经受拉伸、压扁、冲击、反复弯曲、扭转、曲绕、钩挂等项检验；
- 光缆具备防潮、防水、防鼠咬、防腐蚀和防雷等防护性能；
- 衰减特性： 衰减常数≤0.36dB/Km （1310nm）；
衰减常数≤0.22dB/Km （1550nm）；
- 其他有关指标应符合 ITU-T、ICE、我国的相关标准。

（2）直埋光缆（GYTA53）

- 光纤类型：单模，符合 ITU-T G.652 要求；
- 工作波长：1310mm、1550nm；
- 模场直径：标称值（9～10） μ m ± 10%；
- 包层直径：标称值 125 μ m ± 2%；
- 包层不圆度： <2%；
- 模场/包层同心偏差： ≤1 μ m；

- 截止波长：1100~1280nm；
- 零色散波长范围：1300nm-1324nm；
- 最大零色散斜率： $\leq 0.092\text{ps} / \text{nm}\cdot\text{km}$ ；
- 筛选张力 $\geq 5\text{N}$ ，加力时间不小于 1 秒；
- 总色散系数 $\leq 3.5\text{Ps/nm} \cdot \text{Km}$ （1285~1330nm）；
- 光缆结构：松套层绞填充式；
- 护套：铝-聚乙烯粘结护套；
- 敷设方式：直埋敷设；
- 加强件：金属加强件；
- 最小弯曲半径：静态：10D（D 为光缆外径）；
动态：20D（D 为光缆外径）；
- 衰减特性：衰减常数 $\leq 0.36\text{dB/Km}$ （1310nm）；
衰减常数 $\leq 0.22\text{dB/Km}$ （1550nm）；
- 接头损耗：单个接头的平均接头损耗 $\leq 0.1\text{dB}$ ；
- 衰减温度特性：在-30℃~60℃范围内附加衰减 $\leq 0.05\text{dB/Km}$ ；
- 光缆机械性能：符合《通信用层绞填充式室外光缆》要求，光缆的机械性能应经受拉伸、压扁、冲击、反复弯曲、扭转、曲绕、钩挂等项检验；
- 允许拉伸力：当缆的伸长量为 0.2%时，允许拉伸力不小于 2500N；
- 允许侧压力：允许侧压力不小于 2000N/100mm；
- 护套：达到一定的机械强度、防水、防震、防腐、防微生物侵蚀及啮齿动物咬伤；
- 光缆浸水试验 24 小时后，光缆外护套对地绝缘电阻在直流 500 伏电压下不小于

- 2000M $\Omega \cdot \text{Km}$ ；
- 浸水 24 小时后，护套耐压强度不小于直流 20KV，持续时间不小于 2 分钟；
 - 制造长度：盘长 2000m；
 - 长度标志：外护套上带有间隔不大于 1 米的长度标志；
 - 使用寿命：正常使用不小于 25 年；
 - 其他有关指标应符合 ITU-T、ICE、我国的相关标准。

3.1.5 监控设备施工一般步骤

- (1) 现场调查
- 包括设备位置、方向、基础、管道情况以及其它土建、房建相关配套工程完成及改进情况。
- (2) 施工设备
- 包括施工人员组织、机具准备，基础整理、管道疏通、预埋预穿等。
- (3) 设备运输
- (4) 机械安装
- (5) 电气安装
- 包括内部电路连接，外部电力、信号缆连接等。
- (6) 设备调试
- (7) 系统联调
- 为了确保设备安装工作的顺利进行并在调试完成后充分发挥设计功能，在安装前一定要认真研究设备安装或使用手册以及施工图，在无任何疑问的前提下才可以进行安装。在施工

过程中如遇到任何问题，应及时与现场技术指导、工程技术人员以及供货厂商技术支持协商解决。

3.1.6 设备安装、配电与基础

3.1.6.1 缆线布设

- (1) 一般情况下，缆线布设有一定的路径要求，电源电缆、信号电缆应尽量分开。
- (2) 同一走向的缆线应理顺沿线槽布设；无线槽可绑扎在一起，使线束外观平直整齐，尽量不互相交叉，线扣间距均匀，松紧适度，必要时固定在相近的结构上或穿金属蛇皮管或塑料子管保护，转变处要有弧度，使缆线的根部及插头不要受到拉力。
- (3) 光纤布放时，应尽量减少转弯处，绑扎应松紧适度，不得过紧，不得有其它电缆压在光纤上面，必要时应加保护软套管。多余光纤绕圈绑扎于机柜一侧或专用绕线环上。
- (4) 机柜内部的缆线或与插头应贴标签或套号码管，避免混淆。

3.1.6.2 设备安装

- (1) 本设计均采用联合接地方式，每一处监控机房和外场设备群设置地线。机房内安装地线汇流排，所有需要接地设备的地线连接于地线汇流排上。
- (2) 设备组件中电源插件严禁带电插拔，其它板卡也应尽量避免带电插拔。
- (3) 注意事项：
 - 严禁用眼睛直视从光纤中出来的激光；
 - 加电前要对电源进行测试，确保正常后再加电；
 - 注意设备各状态指示灯的情况，若出现警告时，要立即关闭电源；
 - 电缆接头要整齐，射频接头要连接牢固，光纤接头要清洗干净，不能带有灰尘。

3.1.6.3 外场设备配电

- (1) 新增隧道摄像机从就近的隧道监控配电箱取电，电缆采用铜芯电缆，隧道外采用铠装电缆直埋敷设。
- (2) 电源在进入现场配电箱或设备箱前零线应重复接地，配电箱内设专用 PE 线端子，本配电系统采用 TN-C-S 系统。

3.1.7 电力电缆施工要求

3.1.7.1 电力电缆的敷设方式及路由

根据“监控设备配电系统图”明确电力电缆的连接方式、线型、及其数量。

3.1.7.2 电力电缆的敷设与接续

(1) 电力电缆的敷设

- 检查并清理管道和电力井。
- 核准电缆盘号,准备号敷设工具，如绞盘\滑轮\软钢丝绳和联络工具等。
- 各个电力井处应有人协助穿放。
- 必要时电缆外皮涂黄油或凡士林。
- 敷设电缆时应注意电缆的最小弯曲半径.电缆的曲率半径必须大于电缆直径的 15 倍。
- 各个接头的预留最小重迭长为 1.5m 在直通井内电缆应自然弯曲，在 100m 以上大桥两侧电力井内预留 5 m 余量，预留于长电缆应盘放固定。
- 在敷设电缆前，要实地测量从电力井至设备配电箱或控制箱的实际距离,并在此基础上预留 3~5m。
- 电缆在布放过程中应该用力均匀,不得损伤电缆外皮。
- 管道中不允许有接头。

- 在管径允许的情况下，两根电缆可以共穿同一管道。
- 必要时牵引用钢丝绳与网套梭子(电缆头)之间应加转环。
- 电缆金属外铠的两端必须接地，接地点在变电站与低压端地线相连。在外场设备侧应与外场设备基础平台接地端牢固连接。
- 施工人员进出电力井不得采踏电缆，禁止车辆压电缆。

（2）电力电缆的接续和封闭及其材料的检查

- 电缆接续前，应核对电缆型号、规格和芯数，如有不符合规定者应及时返修，合格后方可进行电缆接续。
- 电缆芯线接续不应产生混、断、地、串及接触不良，接续点应挂牌照作明显标识。

3.1.7.3电力电缆的施工作业条件

- (1) 进行电缆施工人员应为经过专业训练的合格的电缆技工。
- (2) 敷设前，应对电缆进行外观检查及绝缘电阻测试。1KV 以下电缆用高阻计（摇表）测试，不低于 100MΩ/KM。
- (3) 工具及施工用料的准备，施工前要准备好架电缆的绞棍、支架及敷设用电缆托架，封铅用的喷灯，焊料，麻布，硬脂酸，以及木，铁锯，铁剪，铅丝，编织的钢丝网套，铁锹，榔头，电工工具，汽油，沥青膏。
- (4) 电缆型号，规格及长度均与设计资料核对无误。电缆不得有扭绞，损伤等显现。
- (5) 电缆接续工作应在气候良好的条件下进行，应尽量避免雨，风，雪天或细，湿度较大的环境下进行。

3.1.7.4电力电缆的施工操作工艺

- (1) 电缆敷设时，应在电缆终端头和接头附近留有备用长度。接头处预留有 1.5m 余量，终端头预留 5m 的余量。施工时可根据现场实际情况进行调整。
- (2) 电缆敷设时，应从盘的上端引出，应避免电缆与支架及地面摩擦拖拉，电缆上不得有未消除的机械损伤，如电缆的铠装层损伤，电缆拧绞，护层折裂等。
- (3) 电缆敷设时，不宜交叉，电缆应排列整齐，加以固定，并及时的加设标志牌。
- (4) 标志牌的装设应符合下列要求：
 - 在下列部位电缆应装设标牌：电缆终端头处，电缆中间接头处，电力井内；
 - 标志牌上应注明电缆的型号，规格，起止点；
 - 电缆两端标志牌相符；
 - 标志牌应防腐，防潮。
- (5) 敷设电缆时，将电缆盘放在电缆电力井口的处边，先用表面无毛刺的钢丝绳与电缆的一端连接，钢丝绳的另一端穿过排管，引至另一电力井的机械设备上，拖拉电缆力量要均匀，也可以在排管的内壁或电缆的防套层涂上无腐蚀性的润滑剂。
- (6) 敷设电力的管孔内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。
- (7) 敷设在桥梁上的电缆应避免太阳直射，桥墩两侧及伸缩缝处的电缆，应留有松弛段，其长度为 1.5m。
- (8) 电缆的终端头，中间接头的外壳与该处的电缆金属护套及铠装层均应良好的接地。接地线应采用铜绞线，起截面积不应小于 16mm²。
- (9) 电缆头从开始剥切到制作完成必须连续进行，一次完成。
- (10) 电缆包缠绝缘时应该注意清洁，防止污秽及潮气侵入绝缘层。

(11) 测量电缆绝缘层电阻，及电缆芯线对外皮或多芯电缆中的一个芯对其它芯线 and 外皮间的绝缘电阻。测量 1KV 以下电缆时，用 1KV 摇表。

(12) 电缆相位检查。电缆敷设后，两端相位应该一致、无误。

3.1.7.5 电力电缆的验收

(1) 电缆施工质量和验收参照相关国家标准、规范及本工程监理、验收规范和电缆生产企业标准。

(2) 敷设电缆前，对每盘电缆进行绝缘、导通等主要技术指标检查测试（开盘测试）。

- 工程所用全塑电缆的规格、程序和型号应符合设计规定。
- 成盘电缆、盘号、型号及长度等，应与电缆出厂产品质量合格证一致。
- 全塑电缆外护套应完整无损。电缆芯线应无断线、混线及接地等不良现象。全色谱电缆 A、B 端标记要明显。
- 全塑电缆芯线色谱排列端别应符合标准即市话单位型全塑电缆端别的区分：工作人员面向电缆，其电缆芯线基本单位（10 或 20 对）的扎带颜色按白、红、黑、黄为领示色；以蓝、桔、绿、棕、灰为循环色。顺时针方向排列的是 A 端（端头可用红色做标记），反之则为 B 端（端头可用绿色做标记）。
- 检验填充型电缆的填充物应均匀饱满。
- 填充型电缆芯线间、芯线与屏蔽层间的绝缘电阻每公里应不小于 3000 兆欧，非填充型电缆芯线间、芯线与屏蔽层间的绝缘电阻每公里应不小于 10000 兆欧（500V 高阻计测试）。
- 由于针对每一芯线进行芯线间、芯线与屏蔽层间绝缘电阻的测量相当费时，可按以下简化做法进行测试：将除被测芯线外的其它所有芯线及屏蔽层短接起来，测

试两者之间的绝缘电阻为 R，若电缆长度为 L，短接芯线及屏蔽层总数为 N，则电缆芯线间、芯线与屏蔽层间的绝缘电阻每公里约为 $R1=R\times L\times N$ 。采用此方法测试时，若某一芯线的测试值比其它芯线明显偏低，应针对该芯线按标准方法重新进行测试。

- 电缆现场检验应测试线对环阻、芯线间/芯线与屏蔽层间绝缘电阻、屏蔽层连通测试。（测试指标见“电缆性能指标”）。

(3) 电缆线路工程施工完毕后，承包商应提供详细的测试内容、测试方法、测试仪器和测试日程，并提供测试记录和测试报告。

- 全塑电缆线路工程的电气性能测试包括：全部线对近端串音衰减（线路长度超过 5 公里的应进行二端测试），全部线对及对地绝缘电阻，全部线对的环路电阻，屏蔽层全程连通测试。
- 测试线对及对地绝缘电阻时可参照“电缆开盘测试”的内容。
- 测试全塑电缆芯线绝缘电阻，应使用 500 伏、量程不小于 3000 兆欧的兆欧表进行。

(4) 安装工艺检测，包括电缆规格、使用管道孔位、连续质量、走向和固定、电缆防护、电缆进线和成端质量等。

(5) 电缆绝缘电阻测试。全部电缆及对地绝缘电阻。

(6) 电力电缆的存放和运输。

- 电缆应存储在干燥的地方，必要时应搭盖遮棚。
- 必要时电缆盘下应放置枕垫，以免陷入泥土中。
- 电缆不允许平卧放置。
- 在运输装卸过程中，不应使电缆及电缆盘受到损伤。严禁将电缆盘直接由车上推下。

3.1.8 防雷 接 地

3.1.8.1 防 雷

- (1) 外场数据与图像传输由于均采用光缆，可有效的防止雷电灾害。
- (2) 远距离传输的信号线两端加装信号防雷器。
- (3) 所有重要设备的接口板和电路板、接口均采用隔离技术，以减弱浪涌电压对电路的损坏。
- (4) 4 米以上外场设备立柱加装避雷针，防止直击雷对设备的干扰。
- (5) 防雷器根应具有以下特点：
 - 兼容性：即不对所保护的设备或线路造成任何干扰及中断。
 - 承受高电流：电源线上容许峰时电流不小于 5KVA，信号线上不小于 2.5KVA。
 - 低通过电压：将瞬间尖峰电压降至低于二倍设备的可承受电压。
 - 全面保护：应提供每线对地的保护，并提供线间保护。

3.1.8.2 接 地

主线外场设备接地尽量采用联合接地型式，联合接地电阻要求不大于 1 欧姆；在联合接地电阻无法实现小于 1 欧姆情况下，则可以考虑采用分开接地方式，分开接地时设备工作接地要求不大于 4 欧姆，防雷接地不大于 10 欧姆。

隧道内设备通过接地线与扁钢相连，阻值要求不大于 1 欧姆。

隧道监控摄像机布设表

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

第 1 页 共 2 页 S7-1-102

序号	设备名称	设备代号	单位	桩号	位置	数量	设备用电负荷	备 注
							(w)	
1	遥控摄像机	TCCTV02	套	YK67+228.5	右线	1	50	隧道入口
2	固定摄像机	CCTV01	套	ZK67+462.9	左线	1	20	隧道内
3	固定摄像机	CCTV02	套	ZK67+589.9	左线	1	20	隧道内
4	固定摄像机	CCTV03	套	ZK67+716.9	左线	1	20	隧道内
5	固定摄像机	CCTV04	套	ZK67+843.9	左线	1	20	隧道内
6	固定摄像机	CCTV16	套	YK67+867.5	右线	1	20	隧道内
7	固定摄像机	CCTV17	套	YK67+734.5	右线	1	20	隧道内
8	固定摄像机	CCTV18	套	YK67+599.5	右线	1	20	隧道内
9	固定摄像机	CCTV19	套	YK67+464.5	右线	1	20	隧道内
10	固定摄像机	CCTV20	套	YK67+329.5	右线	1	20	隧道内
11	遥控摄像机	TCCTV02	套	ZK68+692.5	左线	1	50	隧道入口
12	固定摄像机	CCTV05	套	ZK67+924.5	左线	1	20	隧道内
13	固定摄像机	CCTV06	套	ZK68+051.5	左线	1	20	隧道内
14	固定摄像机	CCTV07	套	ZK68+186.5	左线	1	20	隧道内
15	固定摄像机	CCTV08	套	ZK68+321.5	左线	1	20	隧道内
16	固定摄像机	CCTV09	套	ZK68+456.5	左线	1	20	隧道内
17	固定摄像机	CCTV10	套	ZK68+591.5	左线	1	20	隧道内
18	固定摄像机	CCTV11	套	YK68+470.6	右线	1	20	隧道内
19	固定摄像机	CCTV12	套	YK68+346.6	右线	1	20	隧道内
20	固定摄像机	CCTV13	套	YK68+222.6	右线	1	20	隧道内

编制：刘煜霄

复核：石本刚

审核：喻之

审定：王峰

隧道监控摄像机布设表

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

第 2 页 共 2 页 S7-1-102

序号	设备名称	设备代号	单位	桩号	位置	数量	设备用电负荷	备 注
							(w)	
21	固定摄像机	CCTV14	套	YK68+098.6	右线	1	20	隧道内
22	固定摄像机	CCTV15	套	YK67+974.6	右线	1	20	隧道内

编制：刘煜霄

复核：石志刚

审核：喻之

审定：王峰

监控设备及主要材料数量汇总表

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

第 1 页 共 2 页 S7-1-001

序 号	名 称	规 格	单位	监控中心	隧道	合计	备 注
1	监控中心						
1.1	分中心视频监控平台软件接入及调试		项	1		1	
1.2	省级云平台对接调试		项	1		1	
2	摄像机						
2.1	隧道口遥控摄像机	400 万像素变焦摄像机	套		2	2	
2.2	8 米立杆及基础		套		2	2	含防雷接地设施
2.3	隧道固定摄像机（含支架）	400 万像素固定摄像机	套		20	20	
2.4	普通机箱		套		22	22	
2.5	网络信号防雷器		套		22	22	
2.6	单相 B 类复合型电源防雷器		套		10	10	洞口遥控摄像机、洞内第一个固定摄像机使用
2.7	单相 D 类限压型电源防雷器		套		12	12	洞内非第一个摄像机使用
3	数据传输设备						
3.1	1 口以太网光端机	1 个 10M/100M 电口，1 个光口	对		23	23	含光终端盒、尾缆、尾纤、跳纤、电源线等。用于隧道摄像机至变电所、变电所至通信站传输。
3.2	工业以太网交换机	16 个 10/100/100M 电口	套		2	2	用于桂云山 1、2 号隧道摄像机汇聚；含光终端盒、尾缆、尾纤、跳纤、电源线等。
3.3	铠装阻燃型单模 8 芯光缆		米		3000	3000	隧道内摄像机传输，按实计量
3.4	网络线缆	UTP-6	米		220	220	按实计量
3.5	熔接、端接及辅助材料		项			1	
4	配电设施						
4.1	电缆	NH-YJV22-1KV-3×4mm ²	米		350	350	用于隧道外摄像机，按实计量
4.2		NH-YJV-1KV-3×4mm ²	米		1740	1740	用于隧道内摄像机，按实计量

编制：刘煜霄

复核：石志刚

审核：喻之

审定：王峰

监控设备及主要材料数量汇总表

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

第 2 页 共 2 页 S7-1-001

序 号	名 称	规 格	单位	监控中心	隧道	合计	备 注
4.3		NH-YJV-1KV-3×1.5mm ²	米		220	220	机箱到设备，按实计量
4.4	可绕金属管	2 孔 φ 50 可绕金属管，含管箍等辅材	延米		150	150	隧道内摄像机敷设，按实计量
4.5	手孔		个		4	4	摄像机电力、信号检修手孔

编制：刘煜霄

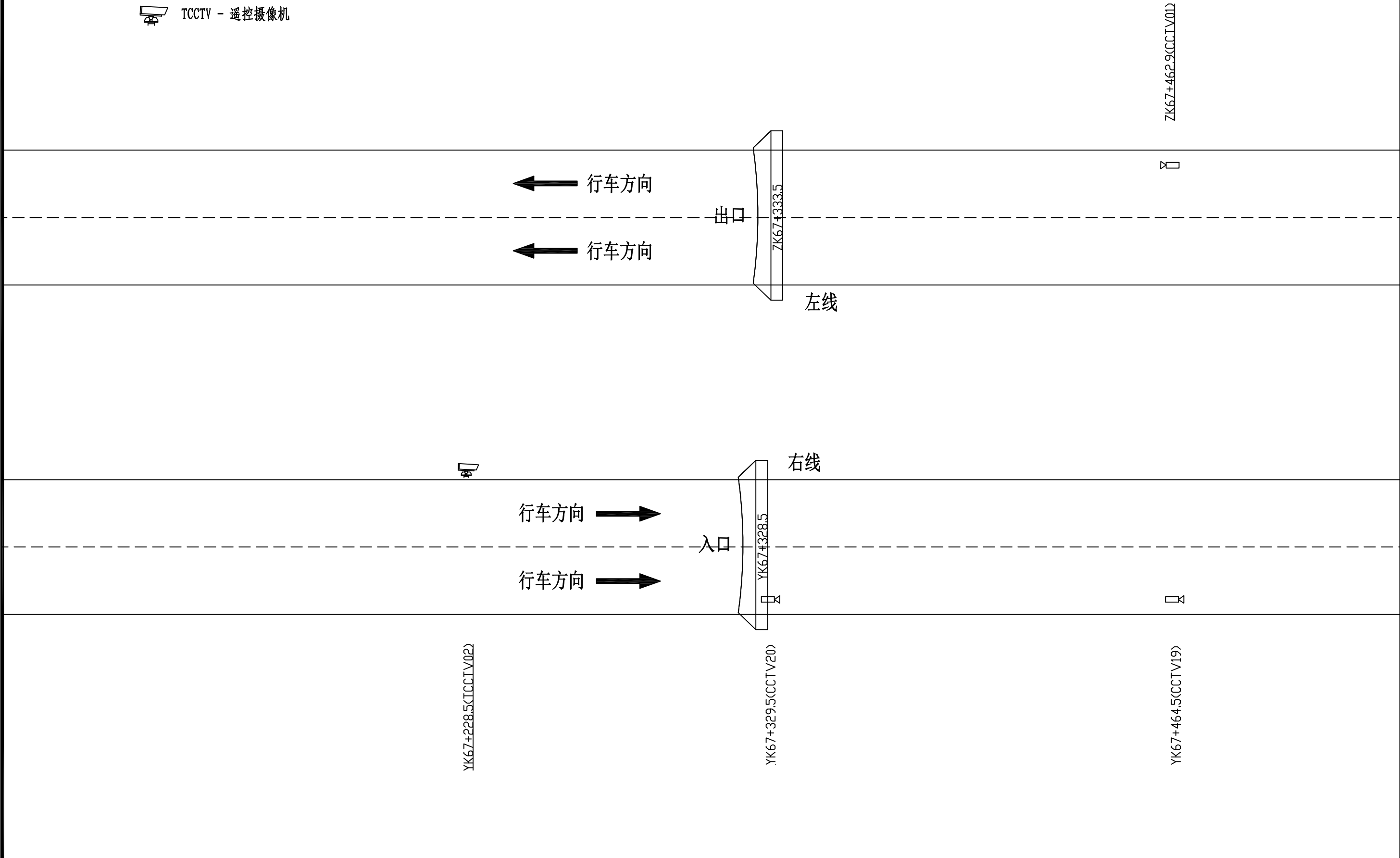
复核：石志刚

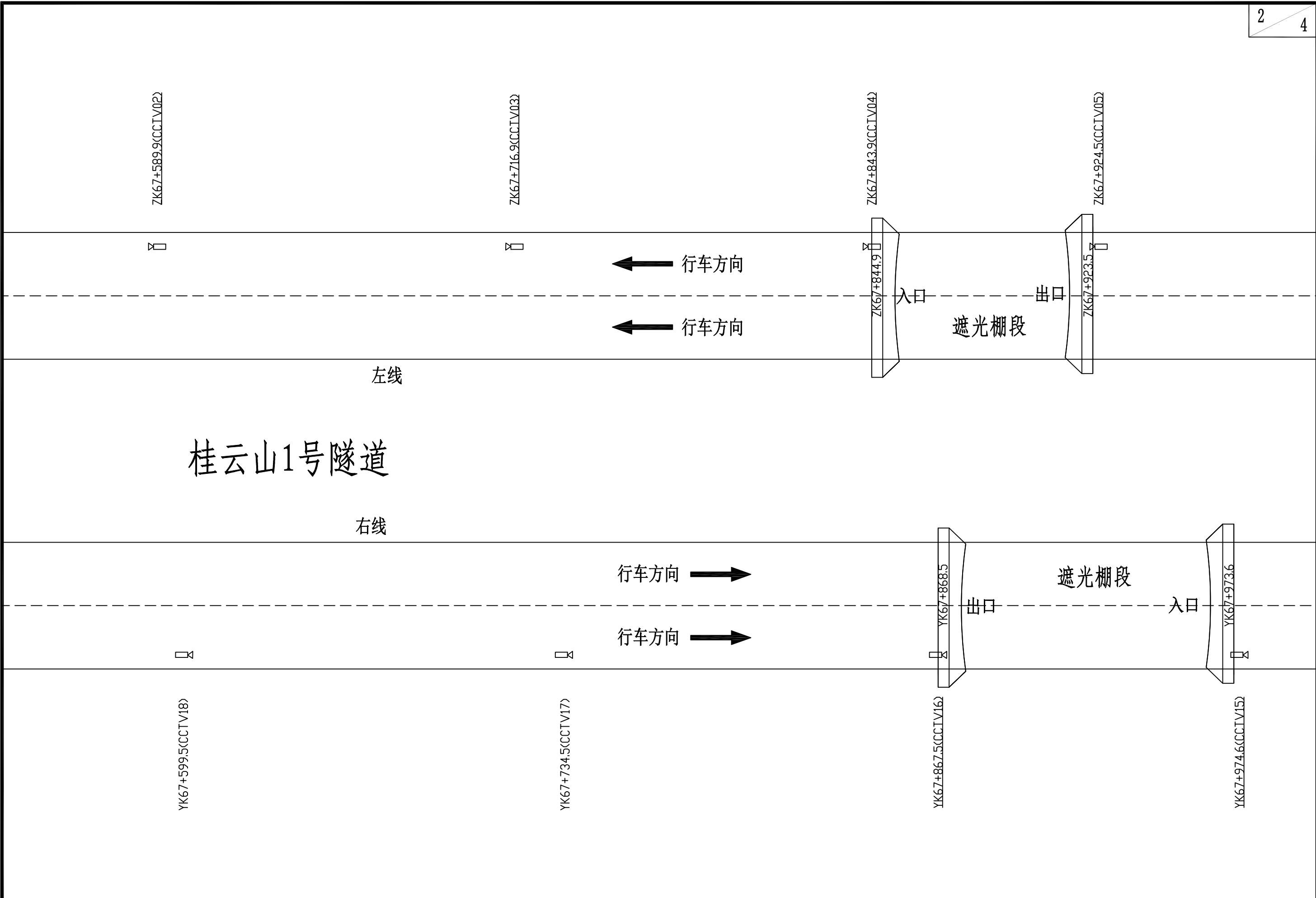
审核：喻之

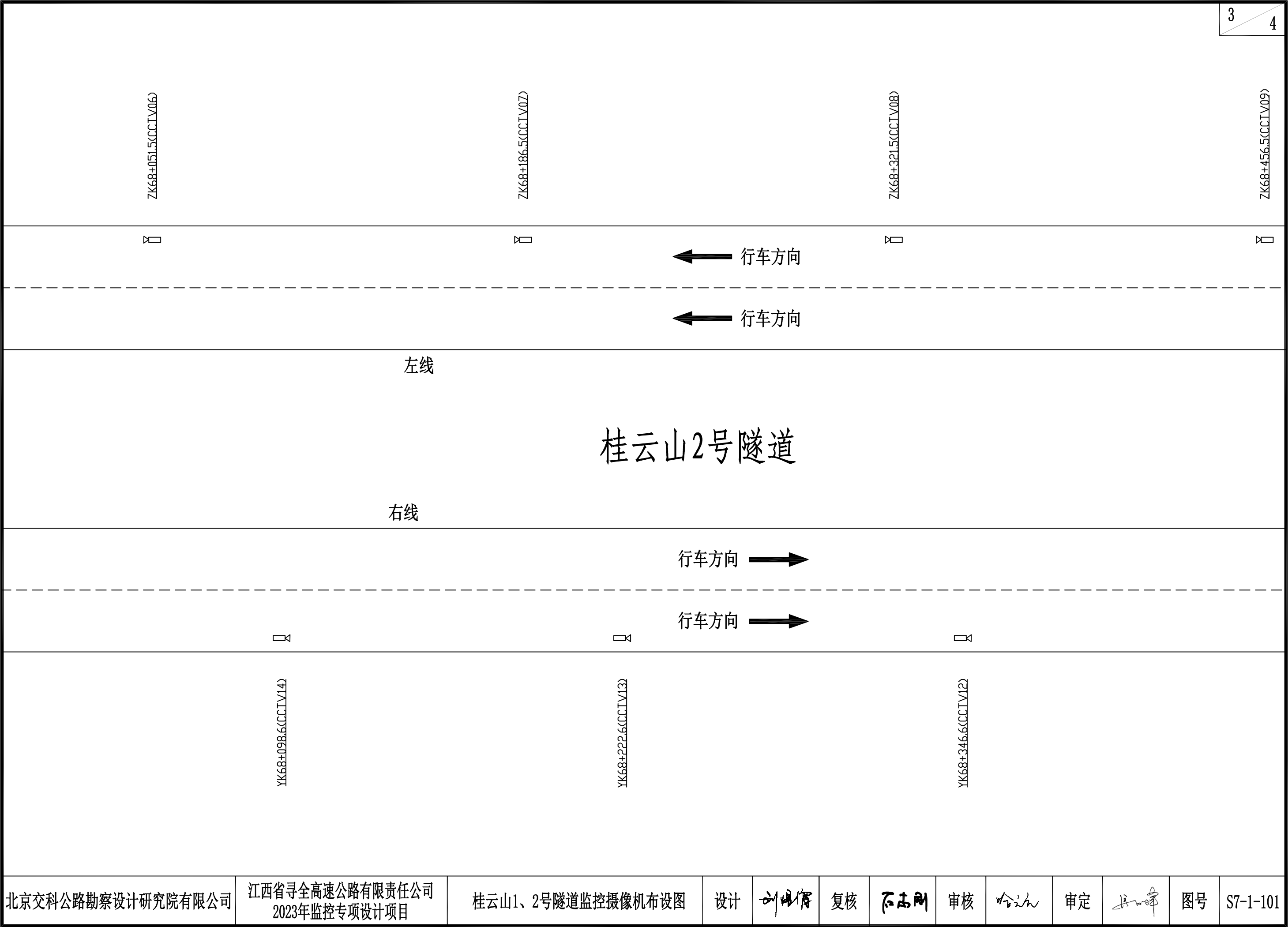
审定：王峰

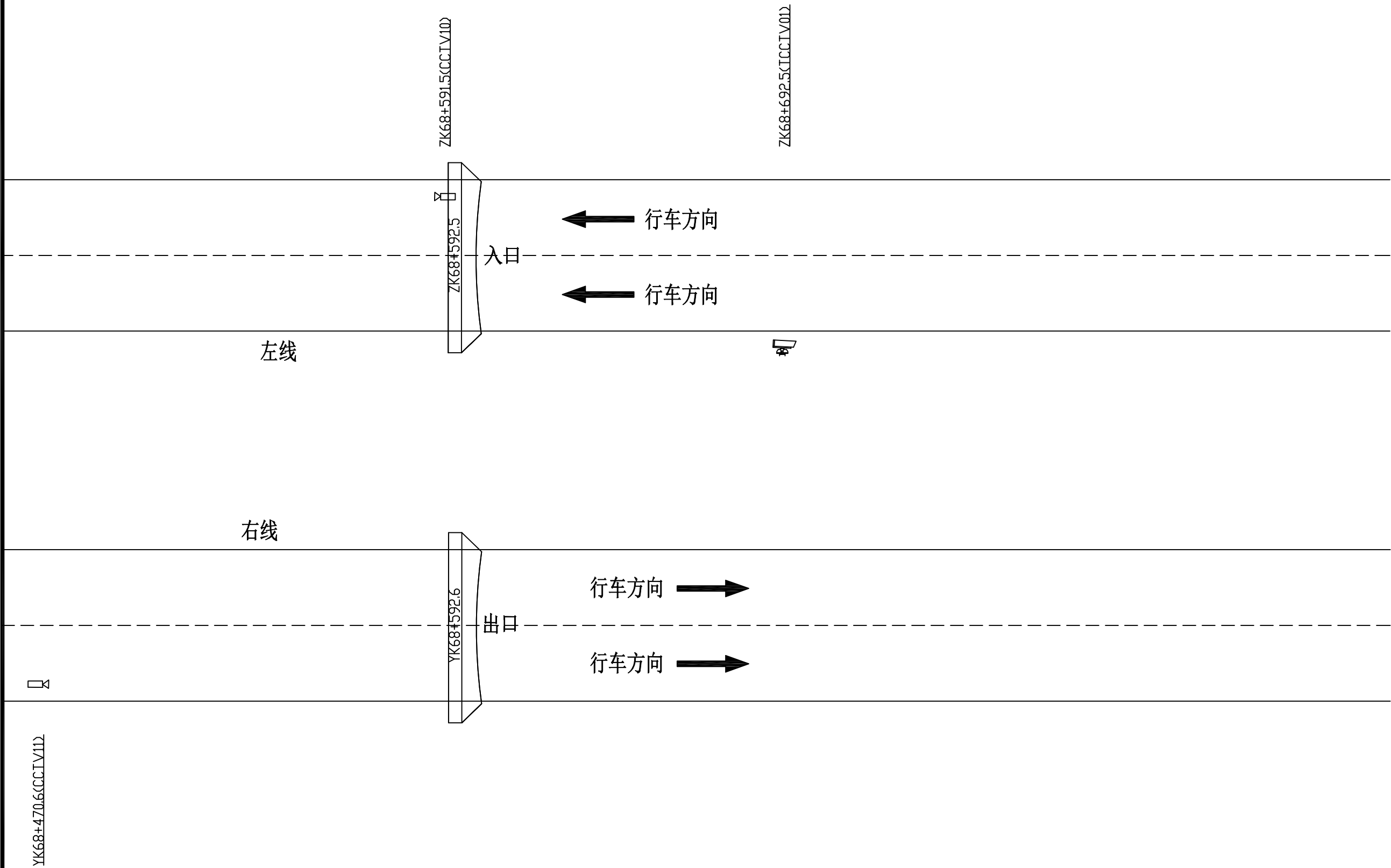
图例:

-  CCTV - 固定摄像机
-  TCCTV - 遥控摄像机









隧道监控摄像机布设表

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

第 1 页 共 2 页 S7-1-102

序号	设备名称	设备代号	单位	桩号	位置	数量	设备用电负荷	备 注
							(w)	
1	遥控摄像机	TCCTV02	套	YK67+228.5	右线	1	50	
2	固定摄像机	CCTV01	套	ZK67+462.9	左线	1	20	
3	固定摄像机	CCTV02	套	ZK67+589.9	左线	1	20	
4	固定摄像机	CCTV03	套	ZK67+716.9	左线	1	20	
5	固定摄像机	CCTV04	套	ZK67+843.9	左线	1	20	
6	固定摄像机	CCTV16	套	YK67+867.5	右线	1	20	
7	固定摄像机	CCTV17	套	YK67+734.5	右线	1	20	
8	固定摄像机	CCTV18	套	YK67+599.5	右线	1	20	
9	固定摄像机	CCTV19	套	YK67+464.5	右线	1	20	
10	固定摄像机	CCTV20	套	YK67+329.5	右线	1	20	
11	遥控摄像机	TCCTV02	套	ZK68+692.5	左线	1	50	
12	固定摄像机	CCTV05	套	ZK67+924.5	左线	1	20	
13	固定摄像机	CCTV06	套	ZK68+051.5	左线	1	20	
14	固定摄像机	CCTV07	套	ZK68+186.5	左线	1	20	
15	固定摄像机	CCTV08	套	ZK68+321.5	左线	1	20	
16	固定摄像机	CCTV09	套	ZK68+456.5	左线	1	20	
17	固定摄像机	CCTV10	套	ZK68+591.5	左线	1	20	
18	固定摄像机	CCTV11	套	YK68+470.6	右线	1	20	
19	固定摄像机	CCTV12	套	YK68+346.6	右线	1	20	
20	固定摄像机	CCTV13	套	YK68+222.6	右线	1	20	

编制：刘建青

复核：石本刚

审核：喻之

审定：王峰

隧道监控摄像机布设表

江西省寻全高速公路有限责任公司2023年监控专项设计项目

第 2 页 共 2 页 S7-1-102

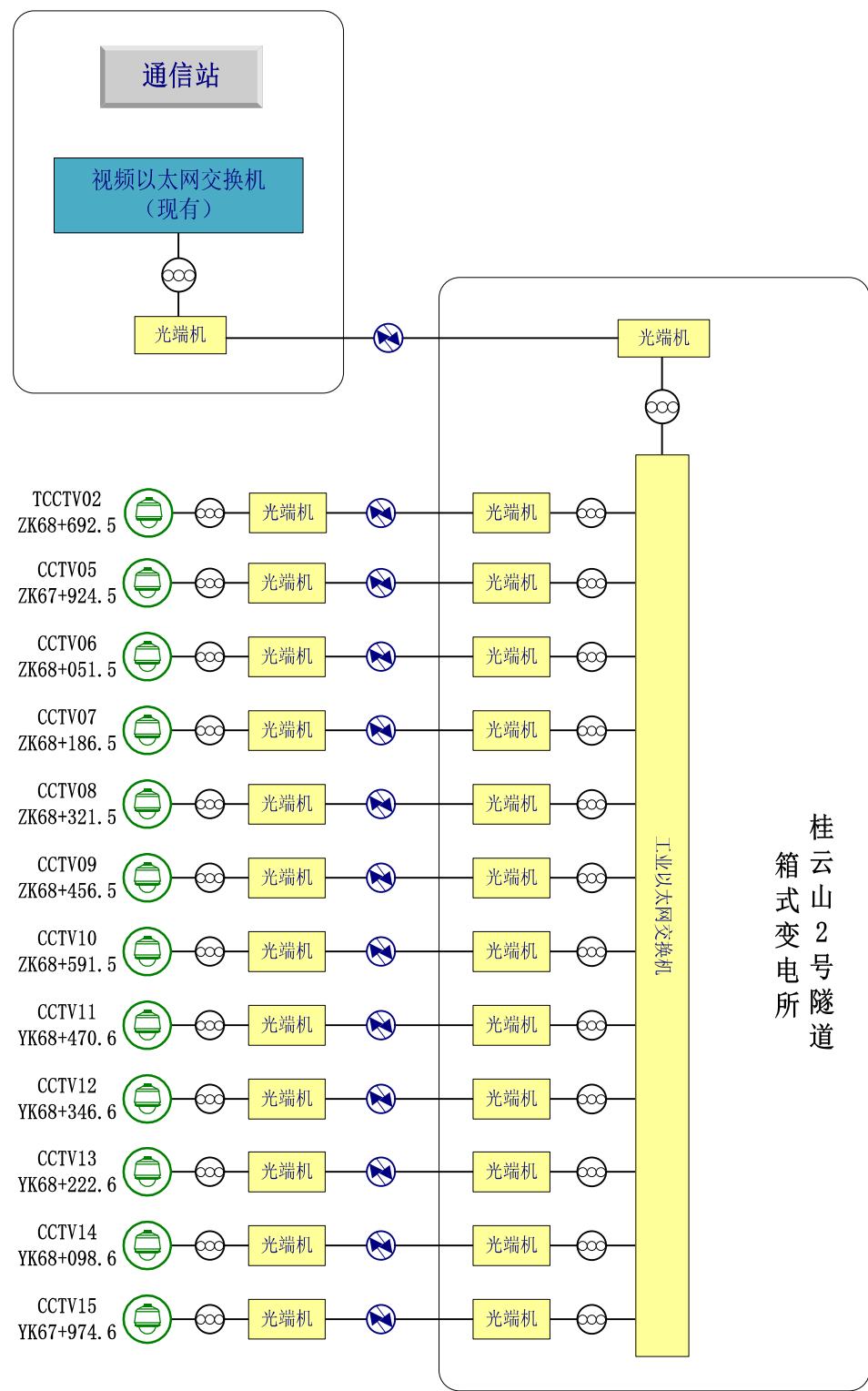
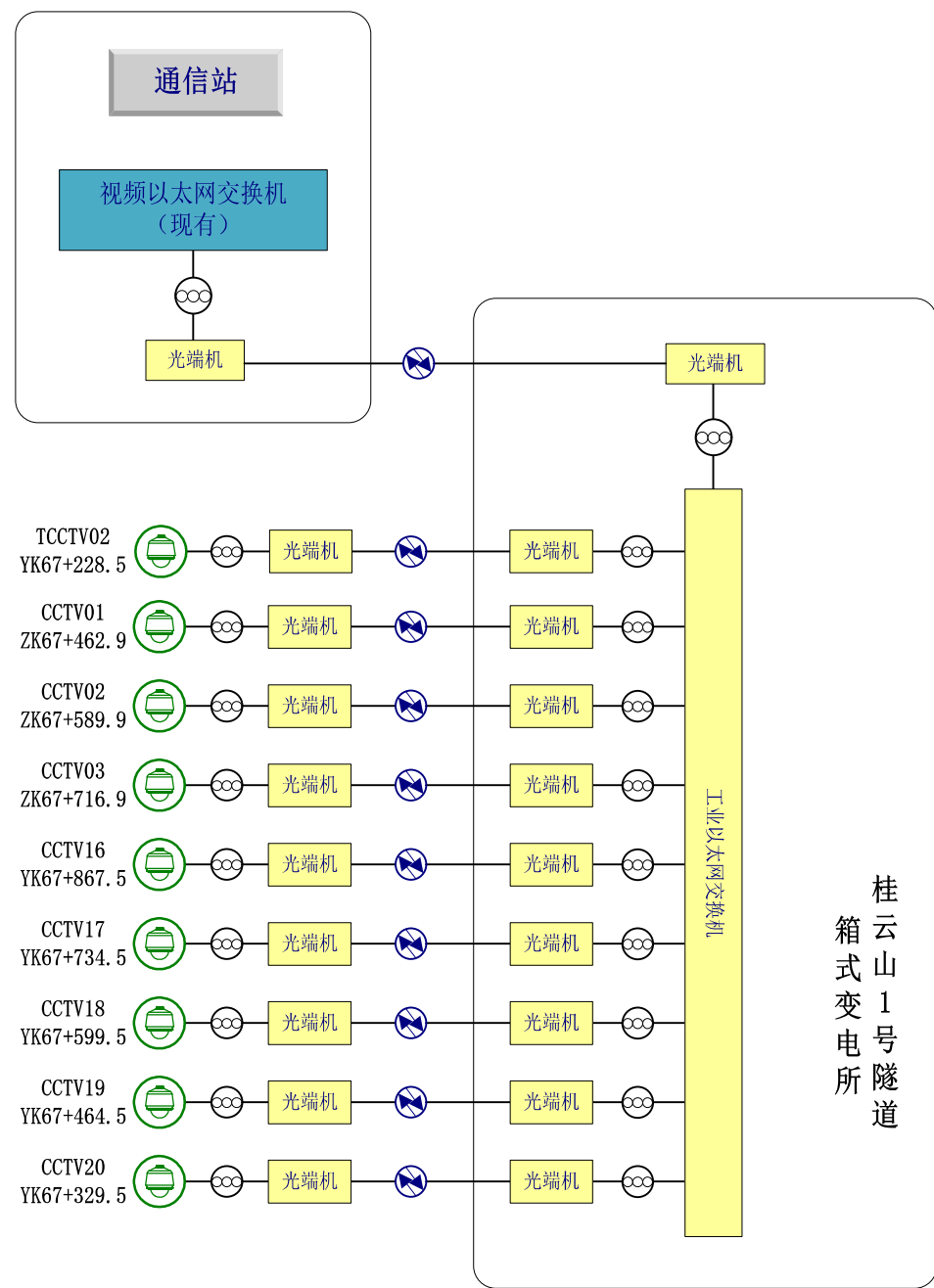
序号	设备名称	设备代号	单位	桩号	位置	数量	设备用电负荷	备 注
							(w)	
21	固定摄像机	CCTV14	套	YK68+098.6	右线	1	20	
22	固定摄像机	CCTV15	套	YK67+974.6	右线	1	20	

编制：刘昆霄

复核：石本刚

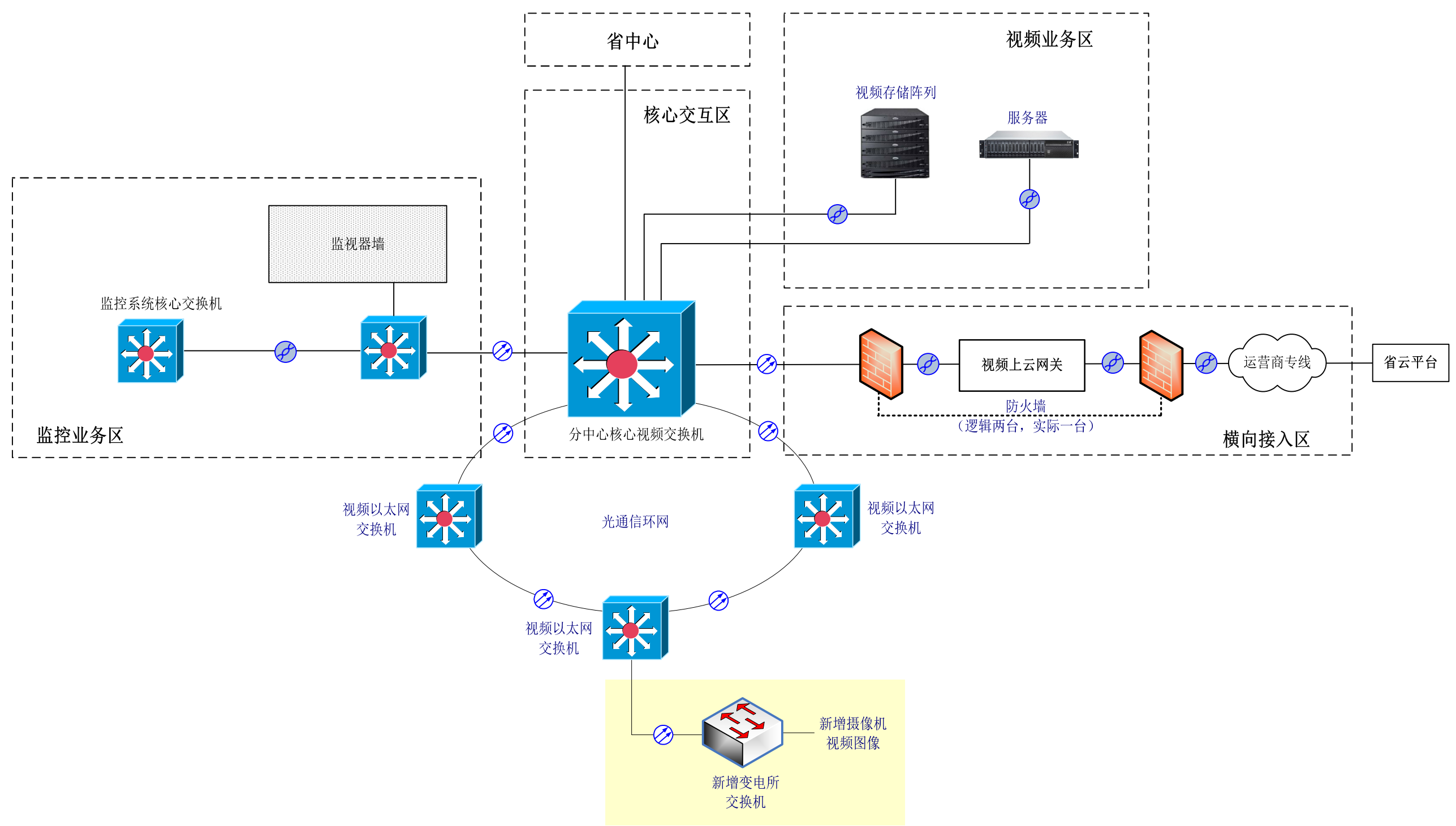
审核：喻之

审定：王峰



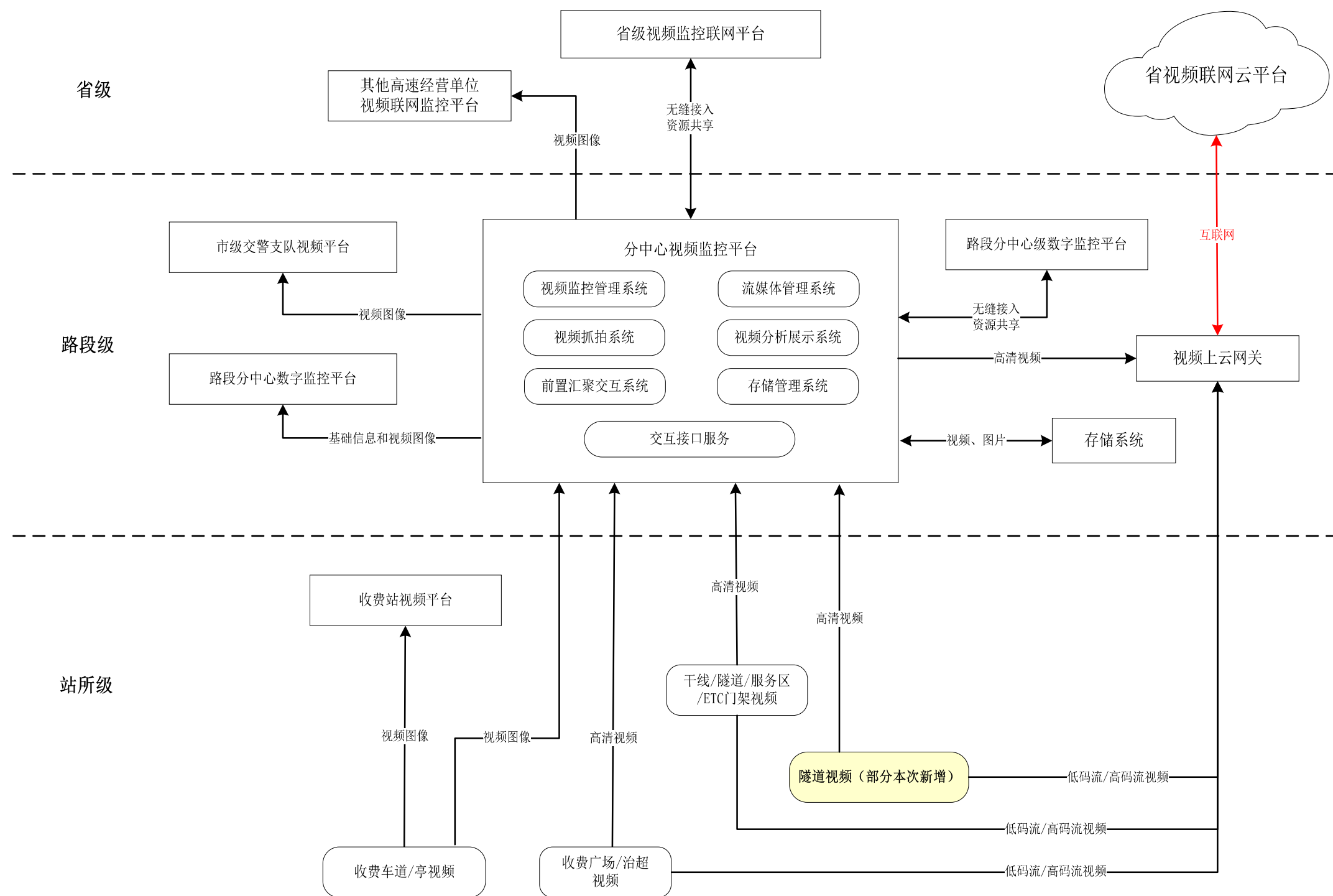
说明：
摄像机接入同址设置的以太网光端机，以点对点传输方式至隧道变电所新增工业以太网交换机汇聚，再通过光端机接入就近通信站内现有的视频交换机，通过视频传输环网传输至监控分中心。

图例： CCTV：摄像机 光缆 网线

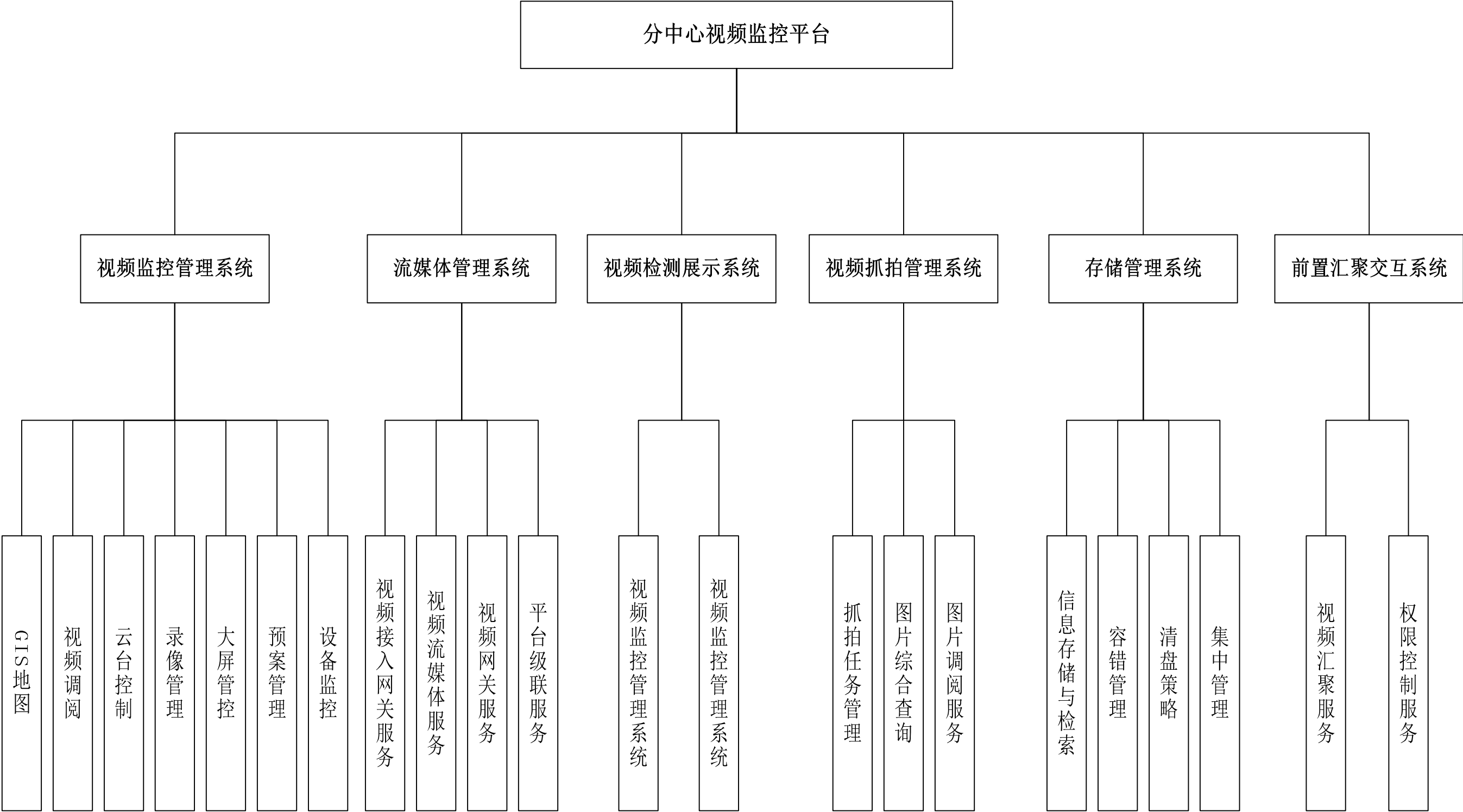


说明: 1、监控分中心均为现有设备;
2、外场新增摄像机图像在变电所交换机汇聚后, 通过光端机传输至就近收费站现有视频以太网交换机, 通过视频传输环网与监控分中心进行通信, 实现新增摄像机的视频图像管理。

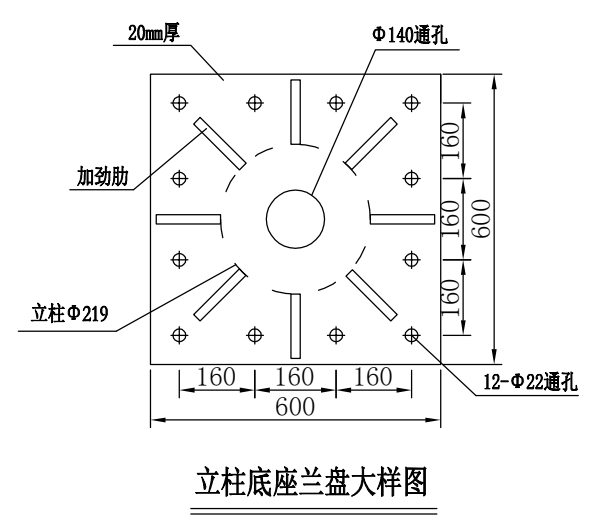
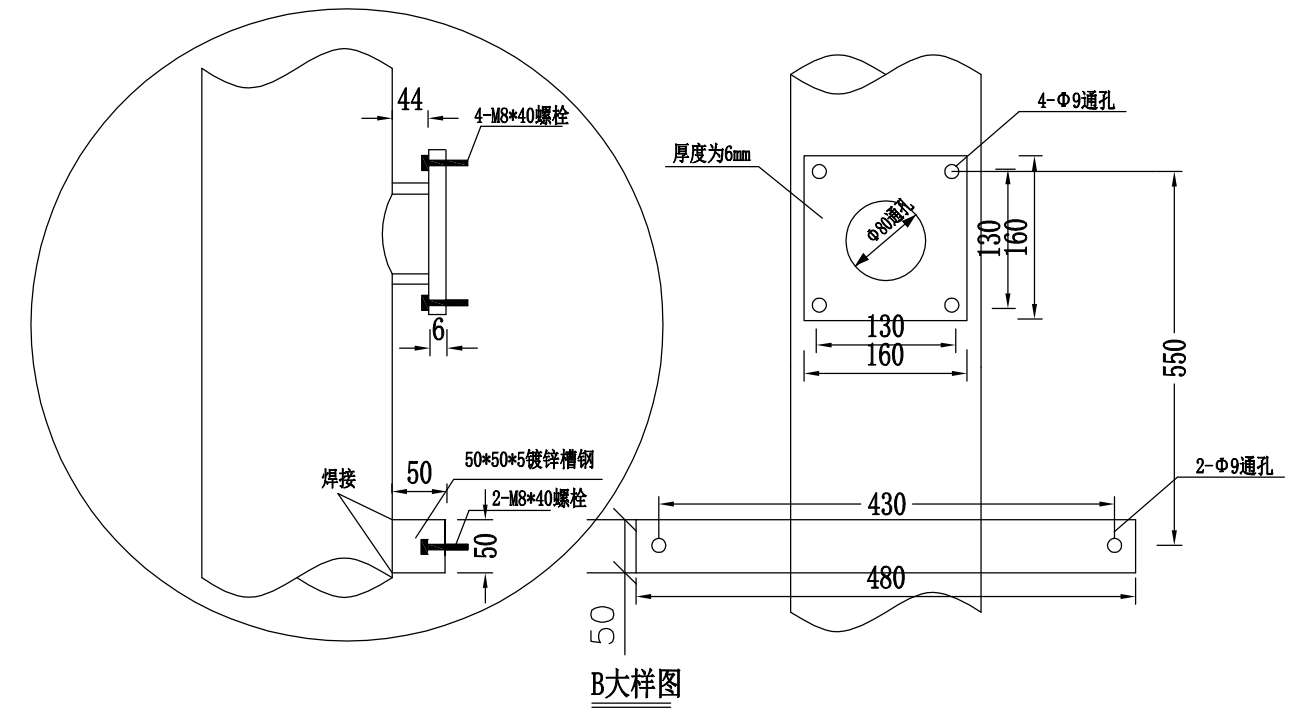
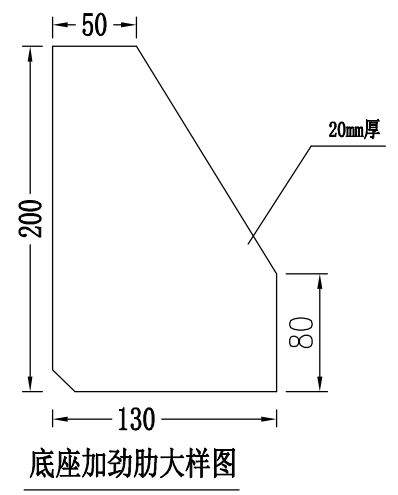
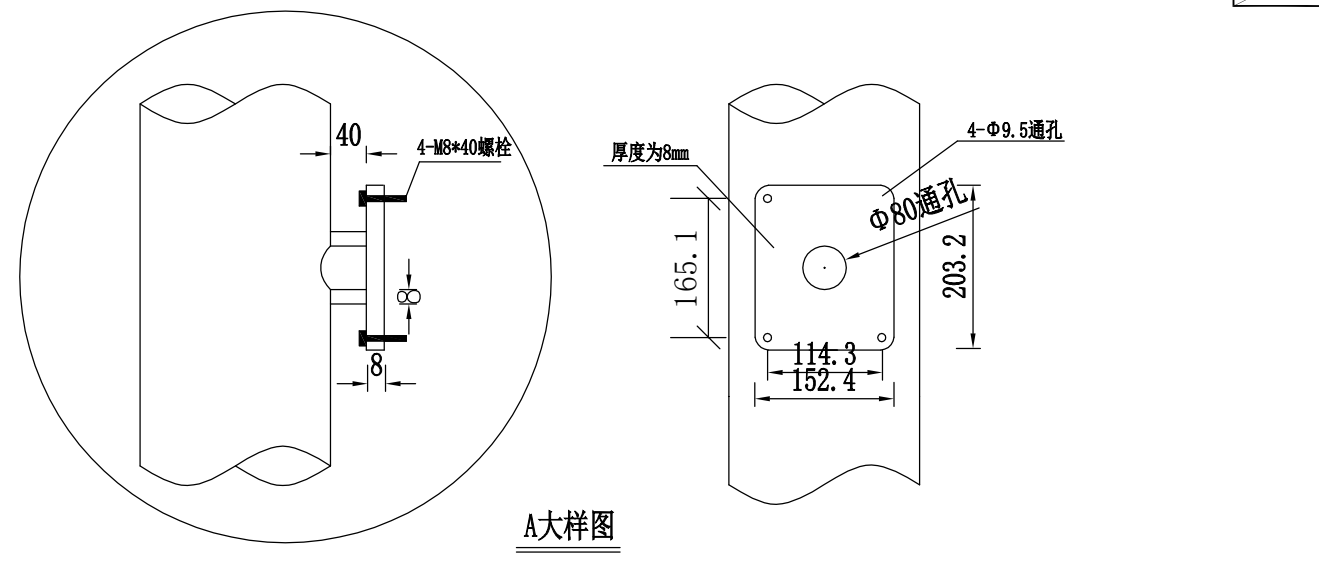
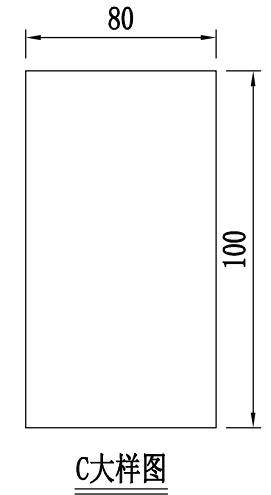
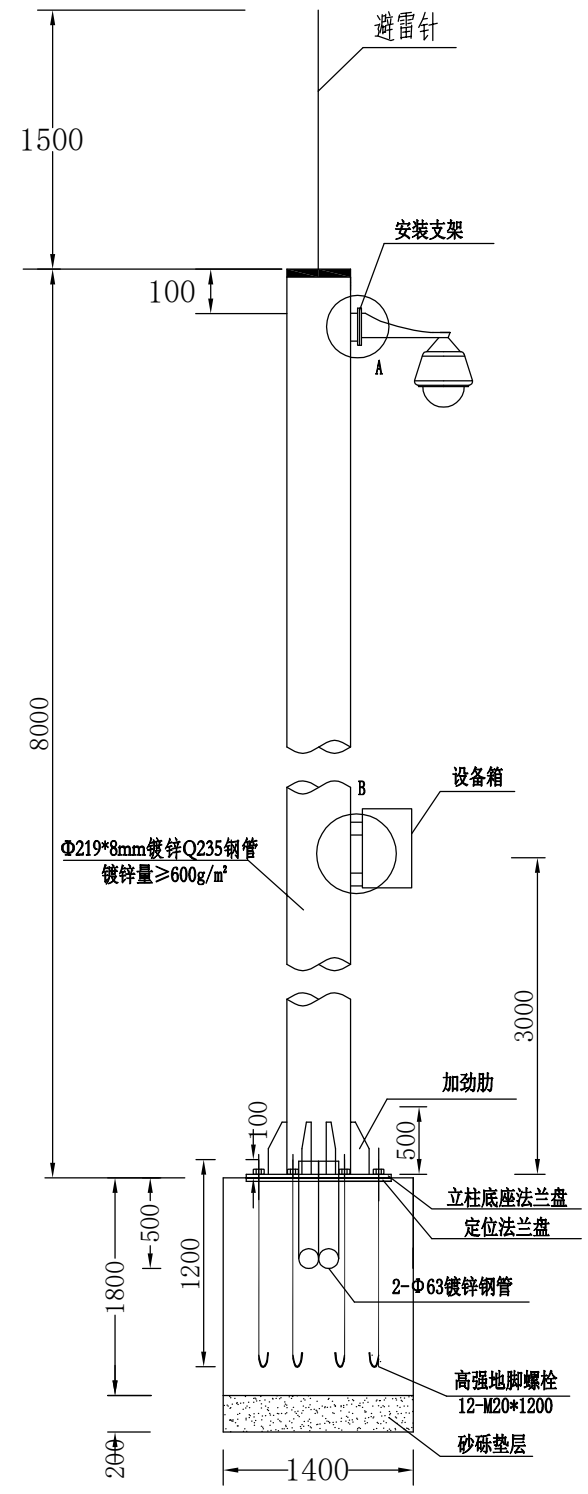
图例: —●— 单模光纤
—●— 非屏蔽双绞线



注：本项目仅负责对新增隧道监控视频接入分中心视频监控平台。



注：本项目仅负责对新增隧道监控视频接入视频监控联网平台。



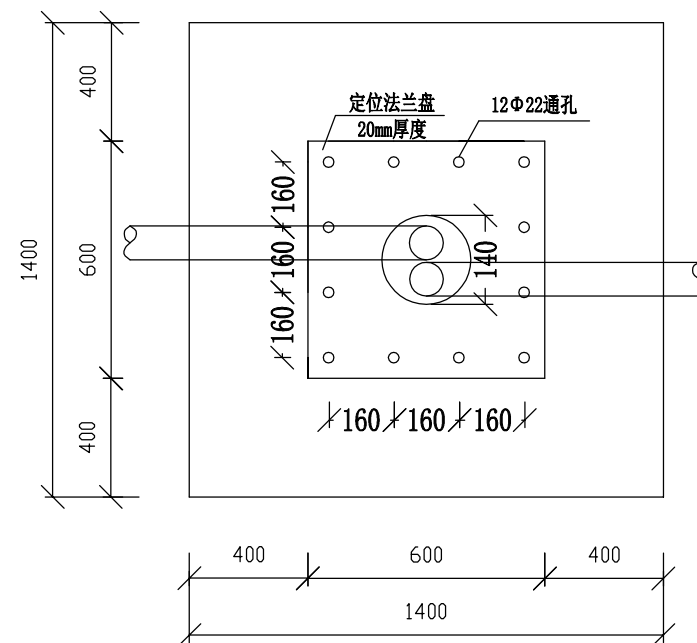
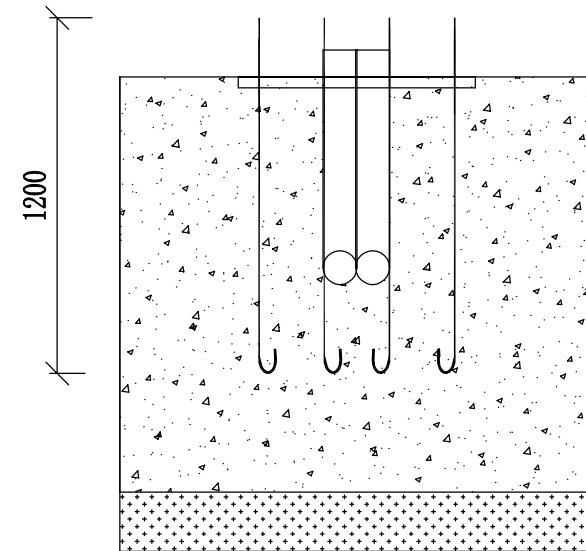
- 注:
- 1、本图适用于洞外遥控摄像机的安装;
 - 2、供电、信号和视频回路均设防雷器;
 - 3、摄像机采用独立接地。
 - 4、避雷针焊接在钢立柱顶部，接地极通过接地引线连接钢立柱的底座法兰上，避雷针通过钢立柱与接地极相连。
 - 5、设备箱外壳也连接到立柱上，实现接地连接。
 - 6、本图尺寸单位为毫米。

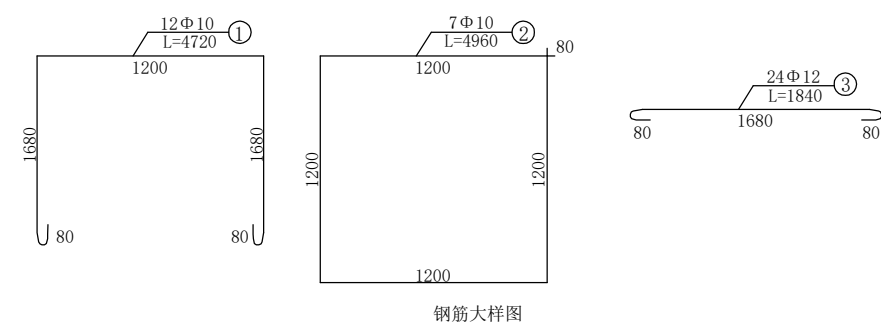
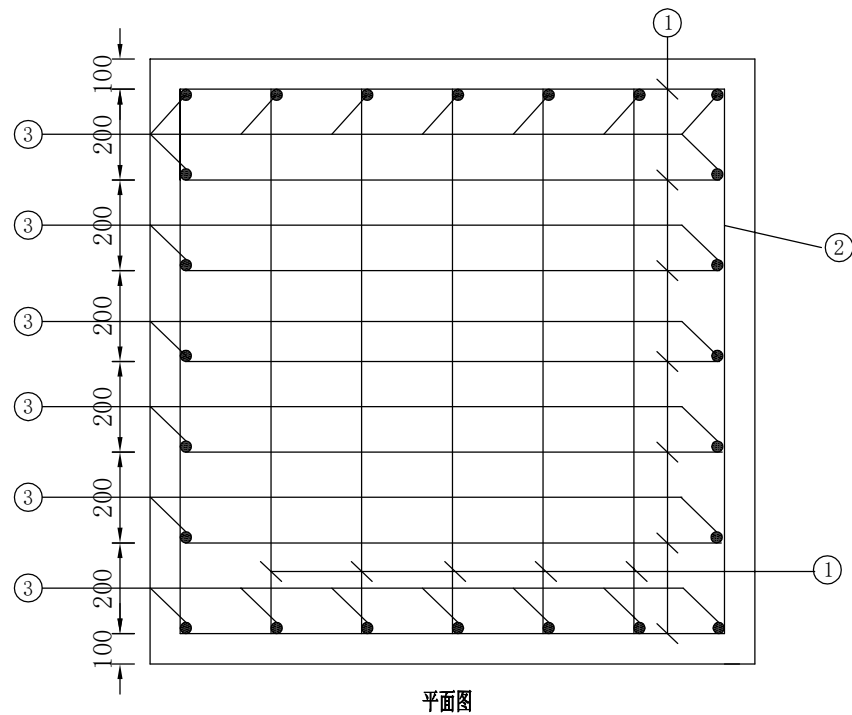
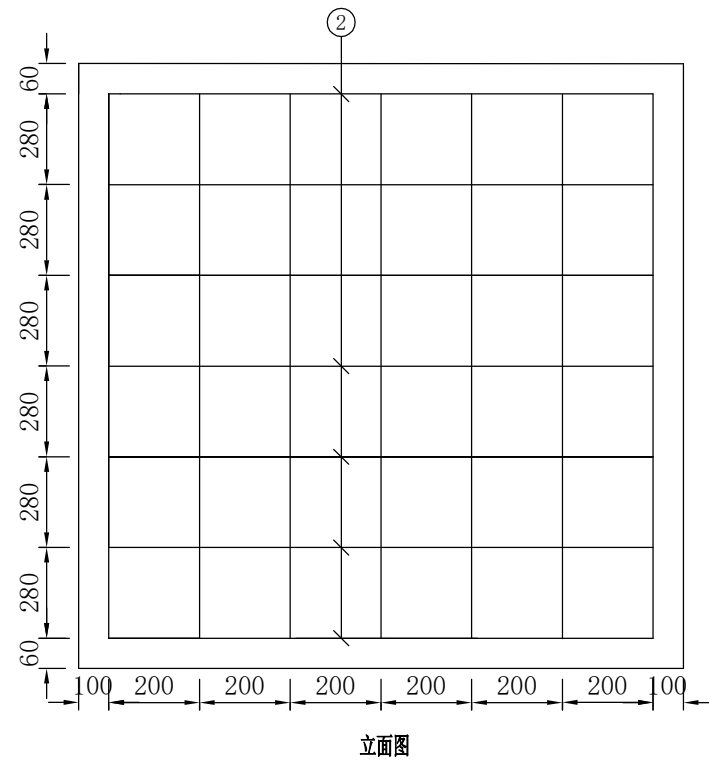
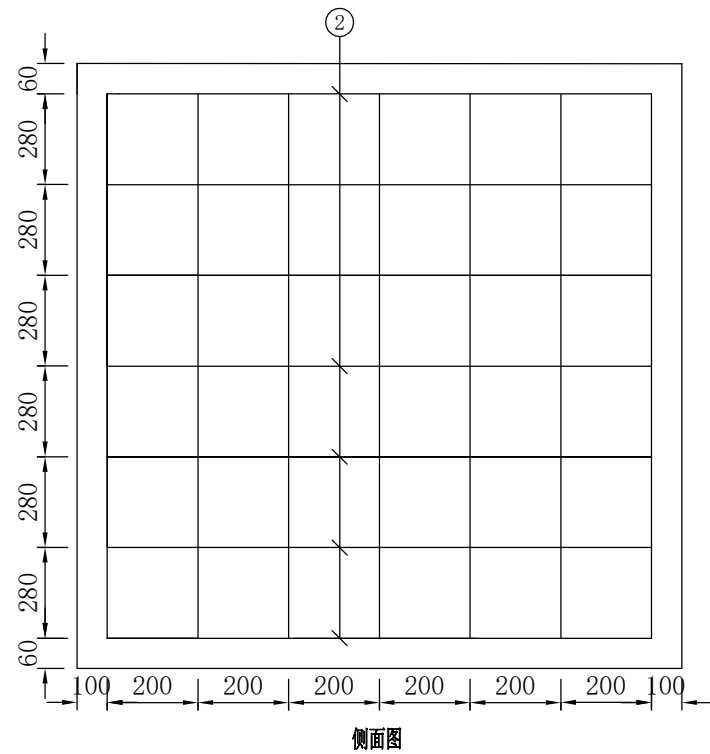
说明

- 1、图中单位均为mm。
- 2、设备接地系统应严格按有关规范执行。根据土壤电阻率等实际情况，确定接地引线和接地极数量，工程量按实际计量。接地引线和接地极均进行热浸镀锌处理，镀锌量 $\geq 600\text{g}/\text{m}^2$ 。所有焊接必须牢固、无虚焊，接地极应防止发生机械损伤和化学腐蚀。
- 3、基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高。施工完毕，基坑应分层回填夯实，夯实度不小于原路基密实度。
- 4、基础采用25#混凝土现场浇注，构造钢筋选用热轧I级光圆钢筋，钢筋保护层厚度不小于40mm。
- 5、基础顶面应预埋高强地脚螺栓，地脚下部为标准弯钩。地脚螺栓应事先进行热浸镀锌处理，镀锌量 $\geq 350\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 6、在浇注基础混凝土时，应注意定位法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础（其上表面与基础顶面齐平），同时保持其顶面水平，而预埋地脚螺栓应与其保持垂直。
- 7、绑扎钢筋时，如遇穿线钢管，可稍调整钢筋位置。
- 8、施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在80~100mm，并对外露螺纹部分应涂抹黄油并用油纸包扎加以妥善保护。
- 9、如基础法兰盘、地脚螺栓与设备底座形式不符，实施时可在保证安装设备牢固和可靠的前提下，自行调整。以满足设备安装要求。
- 10、预埋钢管预埋方向应根据手孔实际位置加以调整。

基础材料数量表

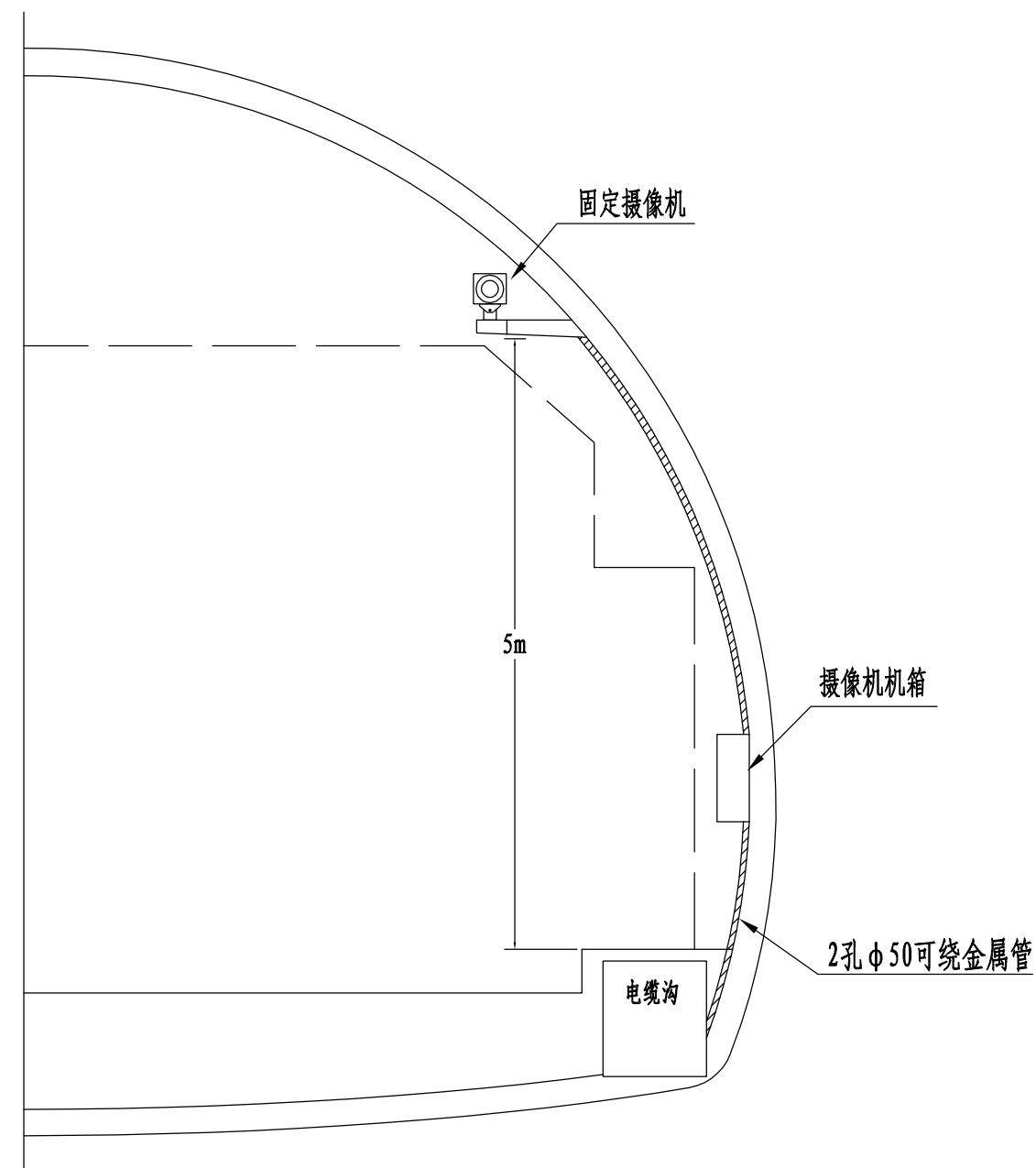
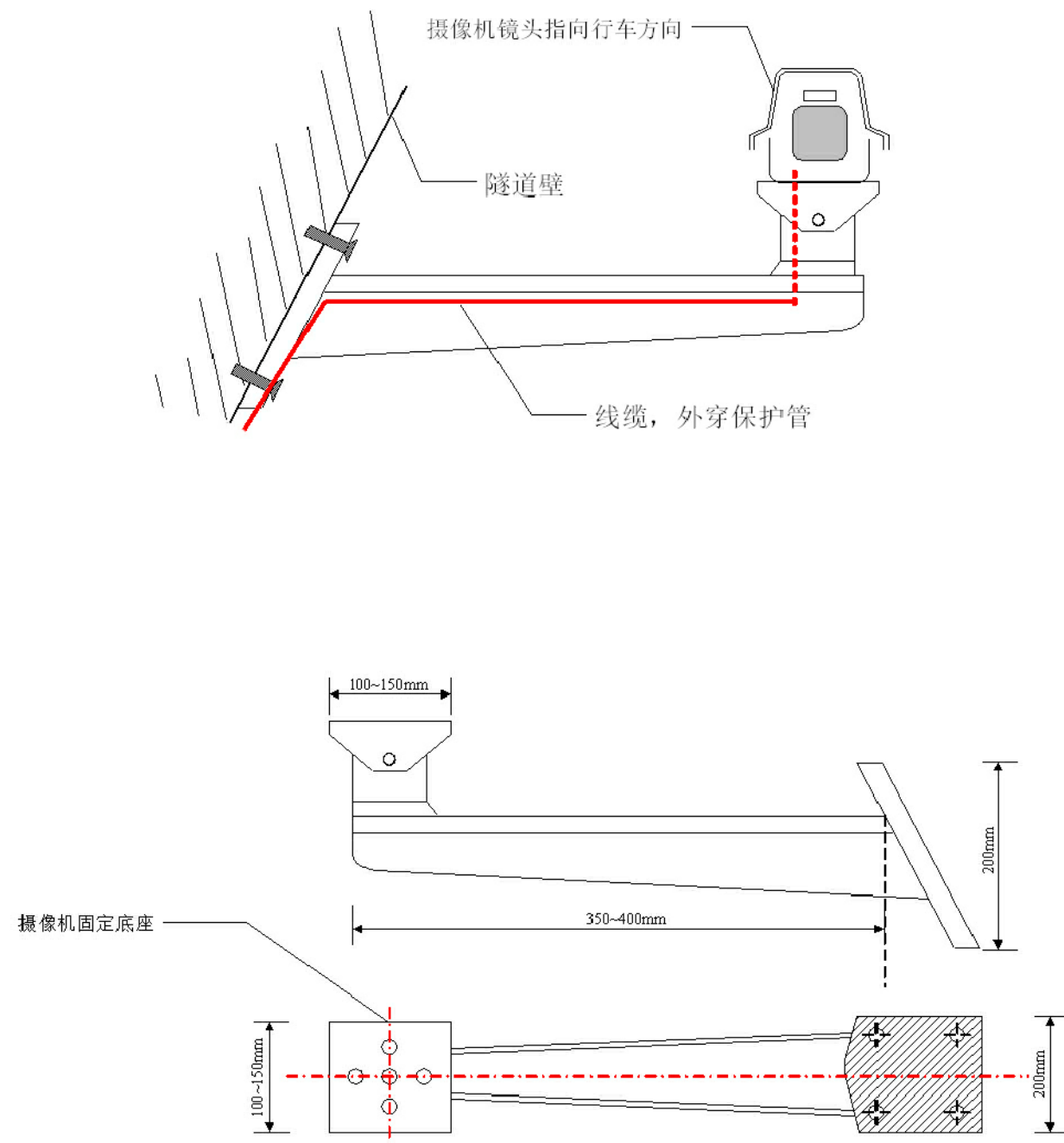
序号	名称	规格	单位	数量	重量(Kg)	备注
1	混凝土	C25	m³	3.53		
2	钢筋	Φ10 Φ12	Kg		95.6	I 级圆钢
4	高强地脚螺栓	M20*1200	根	12	35.27	45#钢
5	法兰盘	600*600*20	件	1	99.84	Q235#钢
6	沙砾垫层		m³	0.65		
7	接地极	50*50*5镀锌角钢	m	10	39	以实际用量为准
8	接地引线	40*4镀锌扁钢	m	20	24.96	以实际用量为准
9	绑扎铅丝				1.5	以实际用量为准
10	镀锌钢管	Φ63	m	20		以实际用量为准
11	螺母、垫片		个	30		以实际用量为准



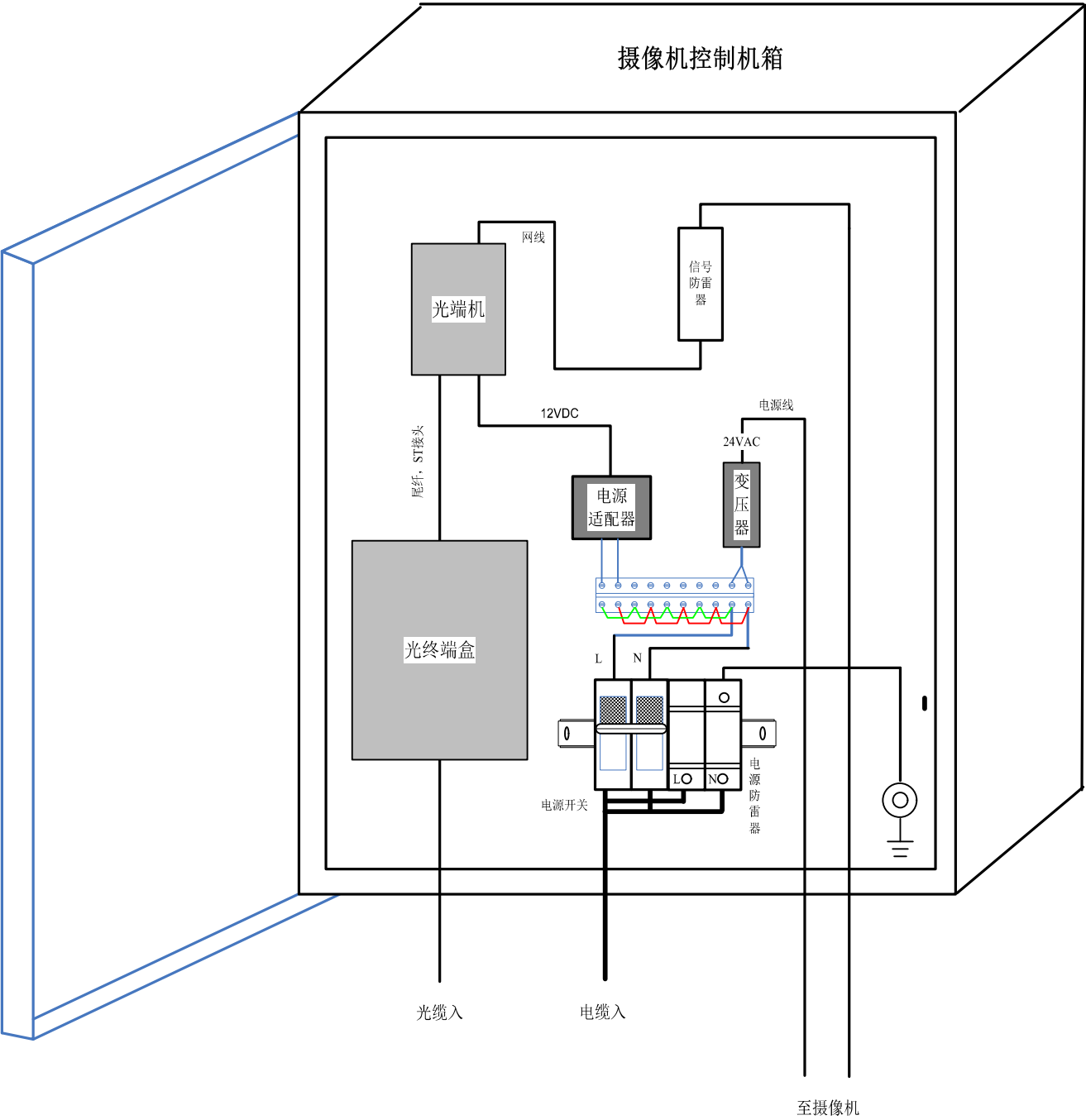


钢筋明细表					
编号	规格	单跟长度 (m)	跟数	总长度 (m)	总重 (Kg)
1	Φ10	4.72	12	56.64	34.95
2	Φ10	4.96	7	34.72	21.43
3	Φ12	1.84	24	44.16	39.22
合计	95.6Kg				

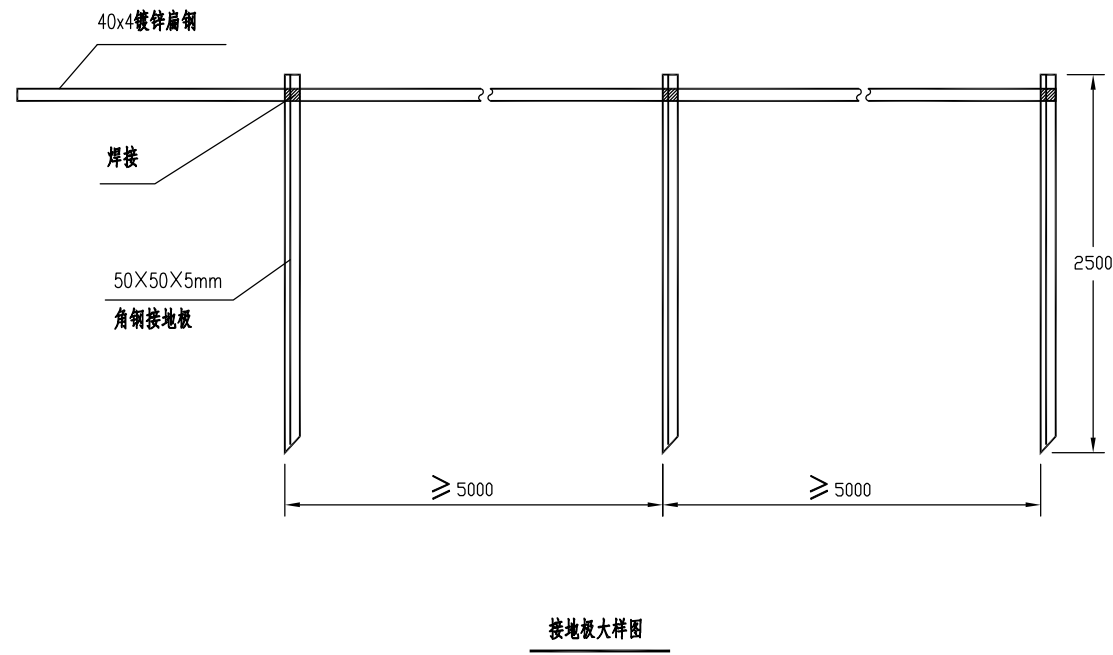
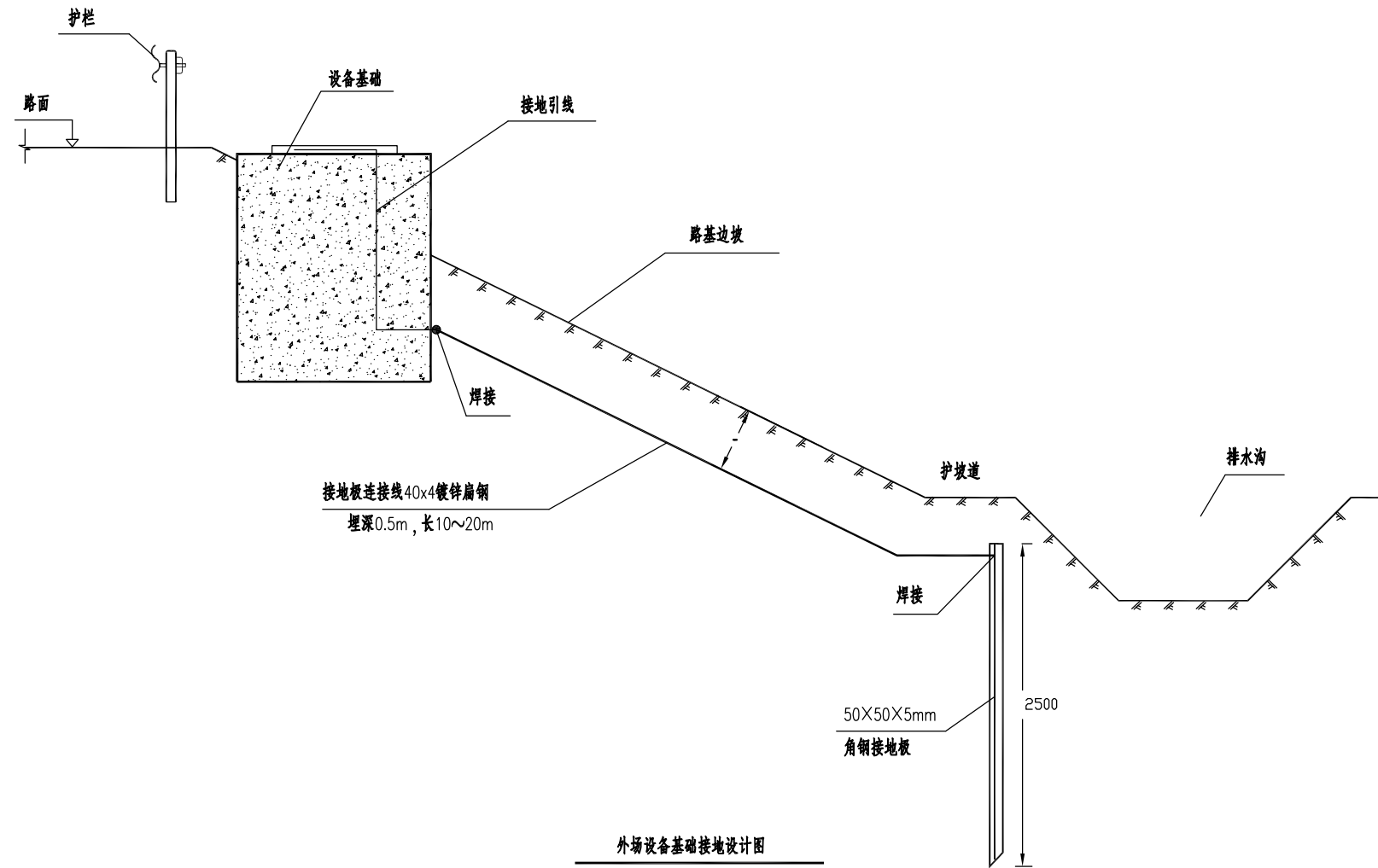
基础配筋图



- 说明: 1、摄像机的安装支架尺寸可根据现场条件适当调整;
2、摄像机机箱厚度不应侵入隧道建筑红线;
3、隧道内摄像机安装高度为5米以上, 宜与现有其它隧道摄像机同高度安装, 附近应无遮挡物。

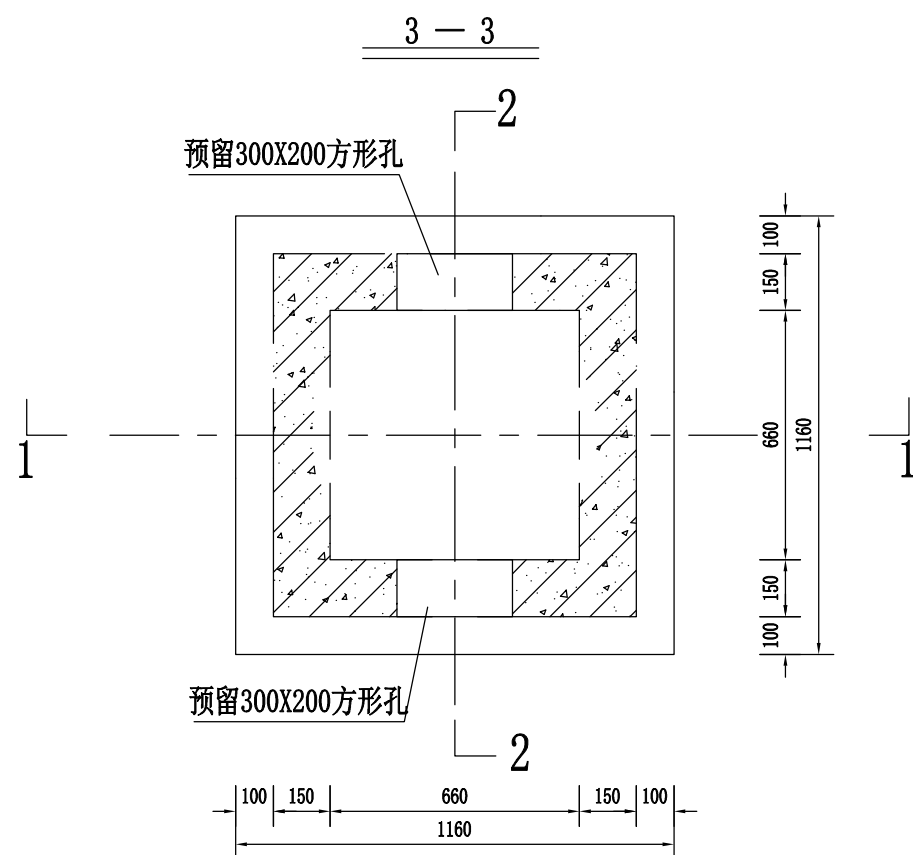
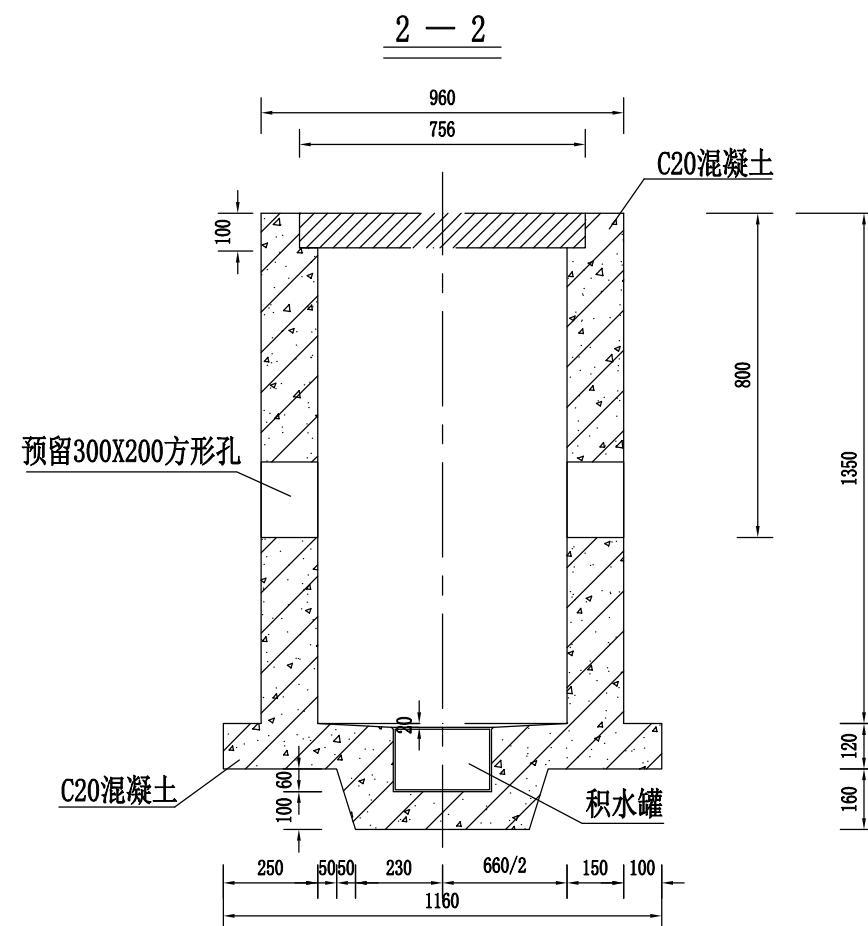
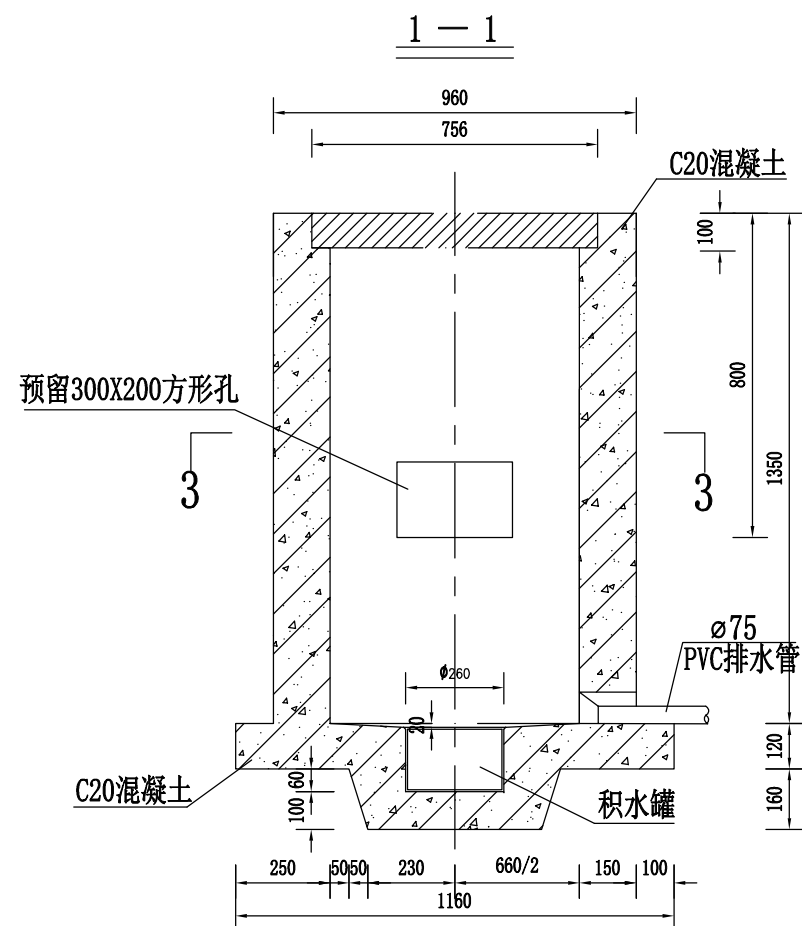


- 说明:
1. 洞外摄像机控制箱安装在摄像机立柱上;
 2. 洞内摄像机安装于隧道侧壁, 机箱厚度根据实际情况定制, 不可侵入隧道建筑界限;
 3. 按照设备所附安装操作手册工艺来进行设备安装;
 4. 根据设备配线图, 进行连接电缆制作和接续;
 5. 机箱应根据到货设备情况而合理布局和加工, 并符合相关要求;
 6. 本图未尽事宜, 以厂家所提供设备资料为准。



说明:

- 1、接地体（镀锌角钢）要求打入潮湿土壤内。
- 2、接地极采用50×50×5角钢，长度2500mm垂直埋设，间距不小于5m，并均匀布置；接地极连接线采用40×4扁钢，埋深≥0.8m；所有连接线均采用焊接，焊接部位应做防腐处理。
- 3、垂直接地体坑内宜用低电阻率土壤回填并分层夯实。
- 4、外场监控设备接地尽量采用联合接地，联合接地电阻要求不大于1欧姆；在联合接地电阻无法实现小于1欧姆的情况下，则可以考虑采用分开接地方式，分开接地时设备工作接地要求不大于4欧姆，防雷接地不大于10欧姆。设备接地系统应严格按照有关规范执行。根据土壤电阻率等实际情况，确定接地引线和接地极数量，工程量按实际计量。接地引线和接地极均进行热浸镀锌处理，镀锌量≥500g/m²。所有焊接必须牢固、无虚焊，接地极应防止发生机械损伤和化学腐蚀。
- 5、未尽事宜请按国家相关防雷施工技术规范实施。

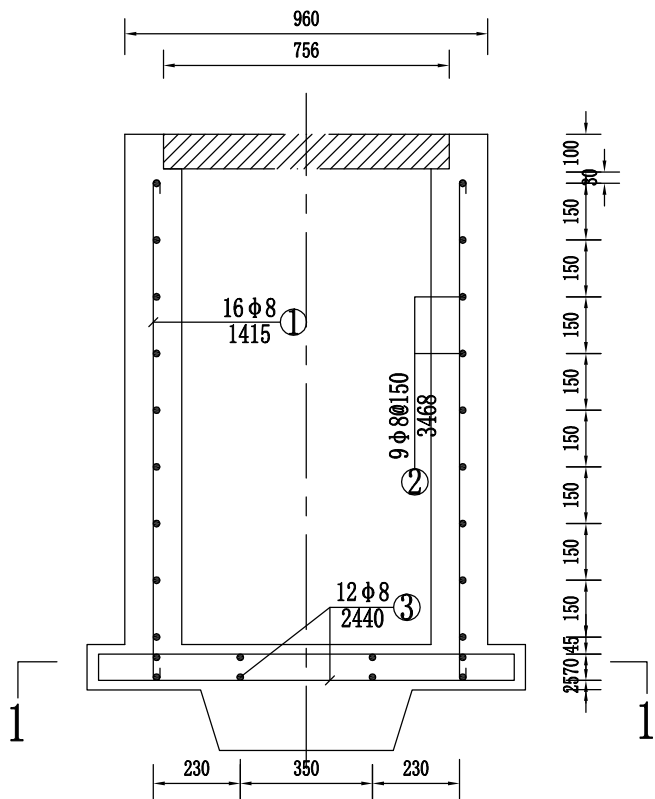


手孔材料表

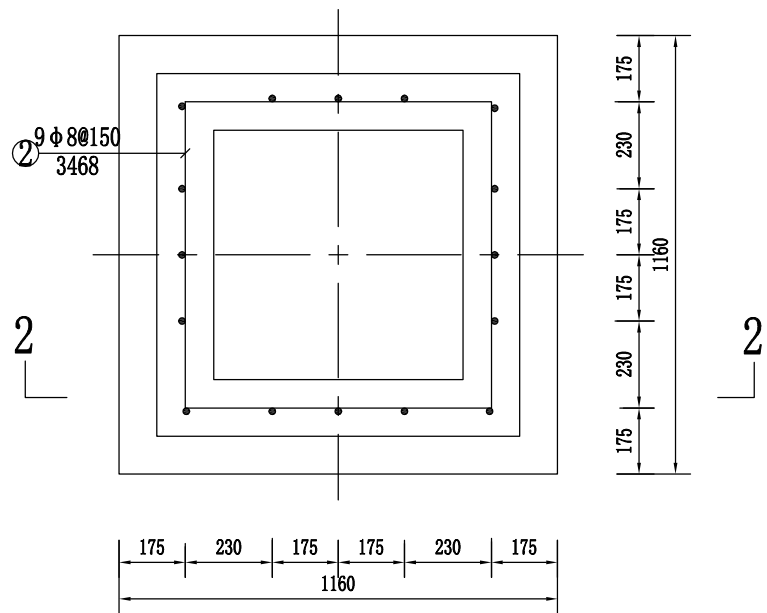
序号	名称	规格	体积	件数	总重
1	下覆砼	C20	0.20m³		
2	口圈砼	C20	0.027m³		
3	孔壁砼	C20	0.752m³		
4	PVC排水管	Φ75	1.5m		
5	手孔口围、 井盖、积水罐	邮电标准件 YD5103-2003 YDJ101		1套	
6	防鼠网片			1套	

- 注:
1. 本图尺寸以毫米计;
 2. 手孔四壁现浇与下覆部分需用水泥砂浆紧密贴合, 并抹缝以防进水;
 3. 管道进手孔前可适当弯曲以适应手孔的开口高程;
 4. 井壁管口处钢筋应视管口位置作相应变化;
 5. 填方段采用排水管, 挖方段采用积水罐;
 6. 本图适用于路上所有路肩手孔 (信号、电力)。

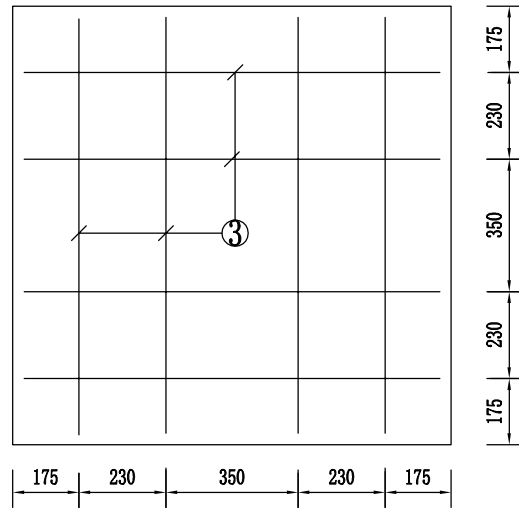
立面图 1:20



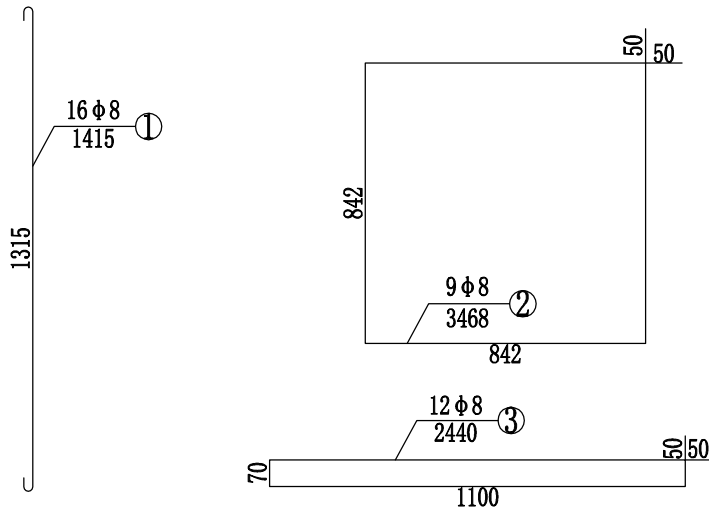
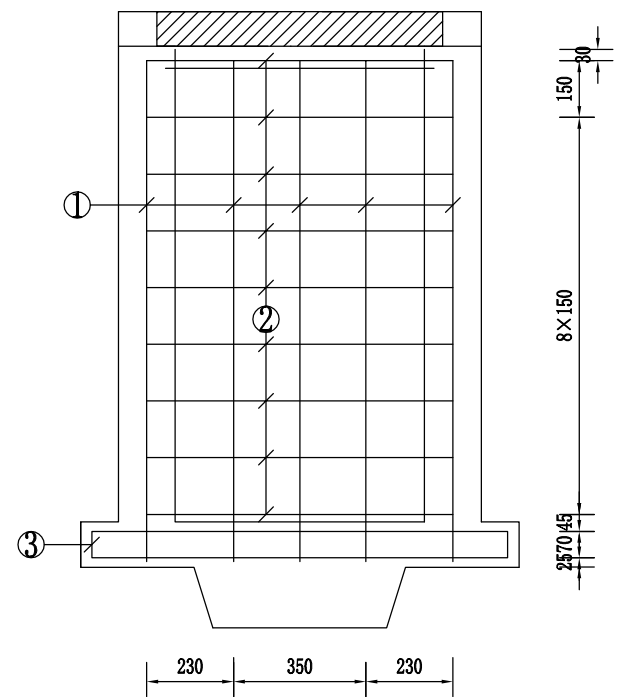
平面图 1:20



1-1



2-2

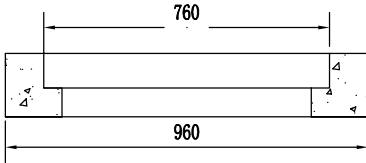
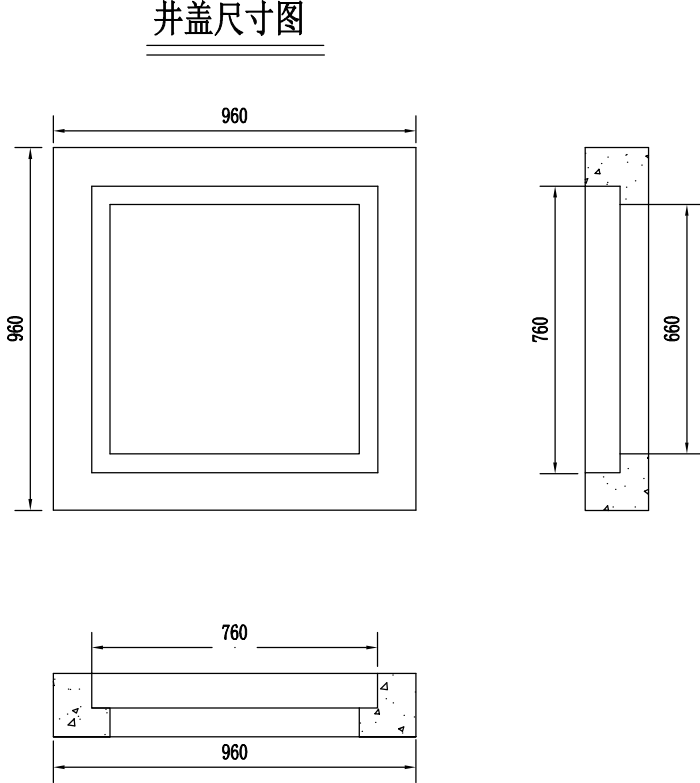
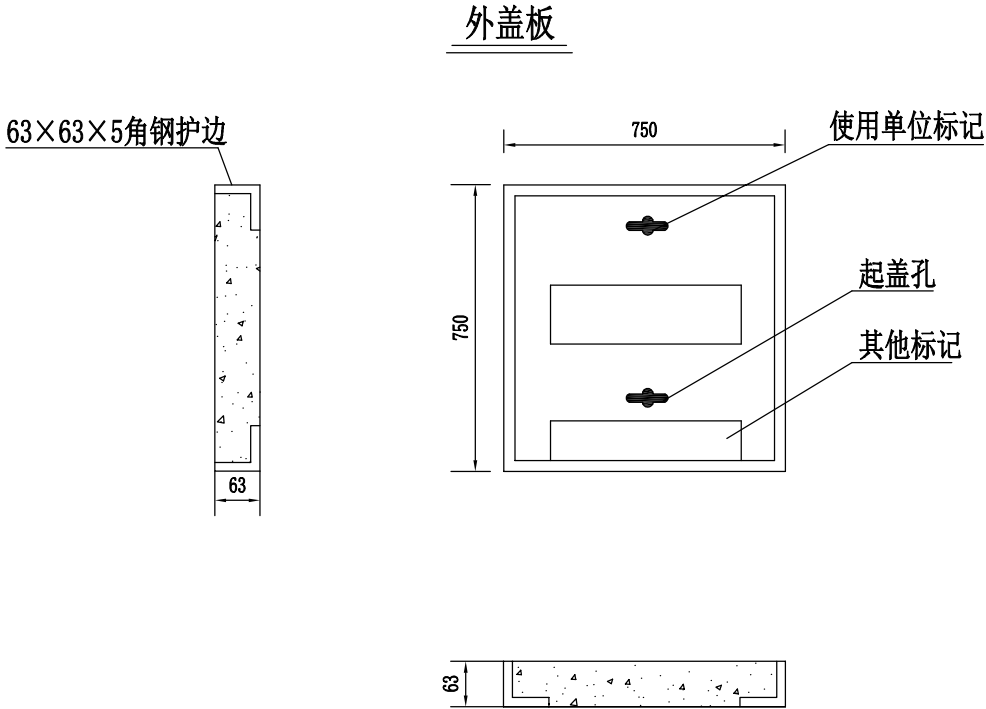


每个手孔钢筋数量表

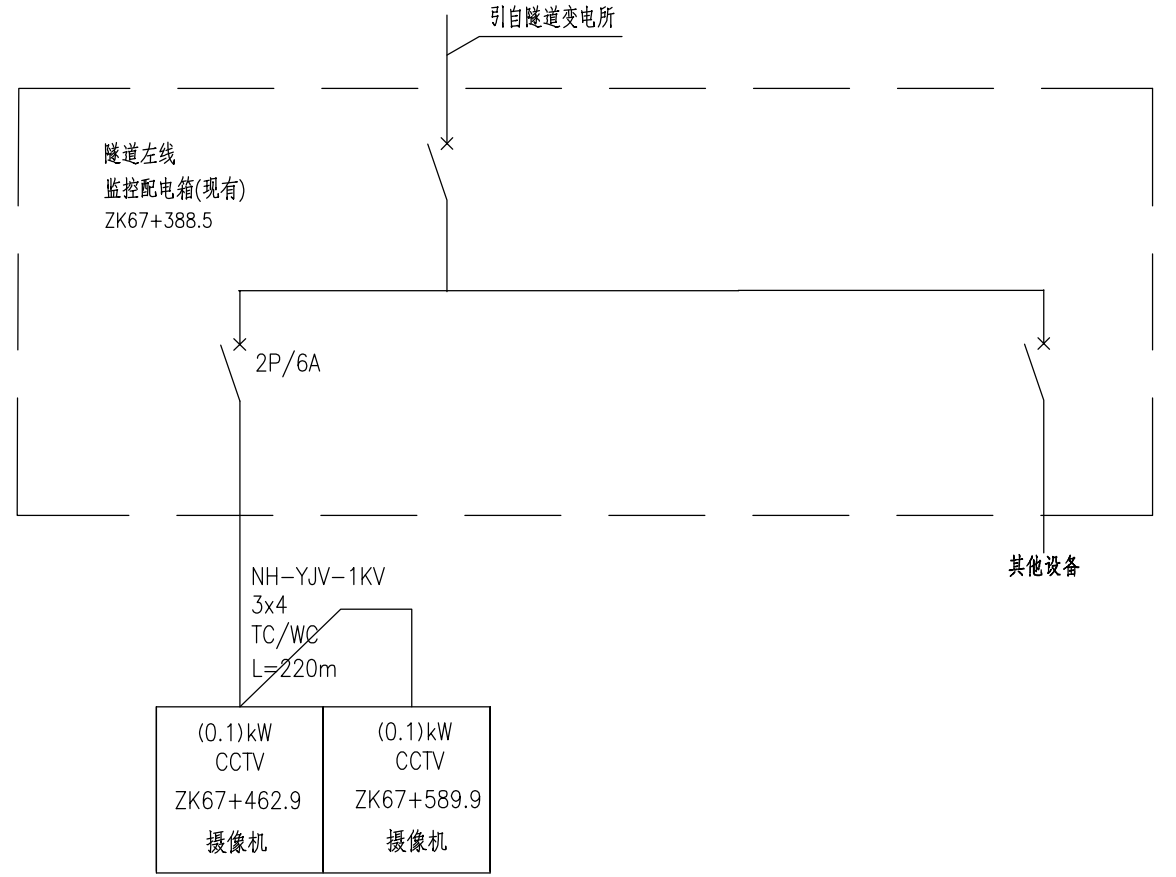
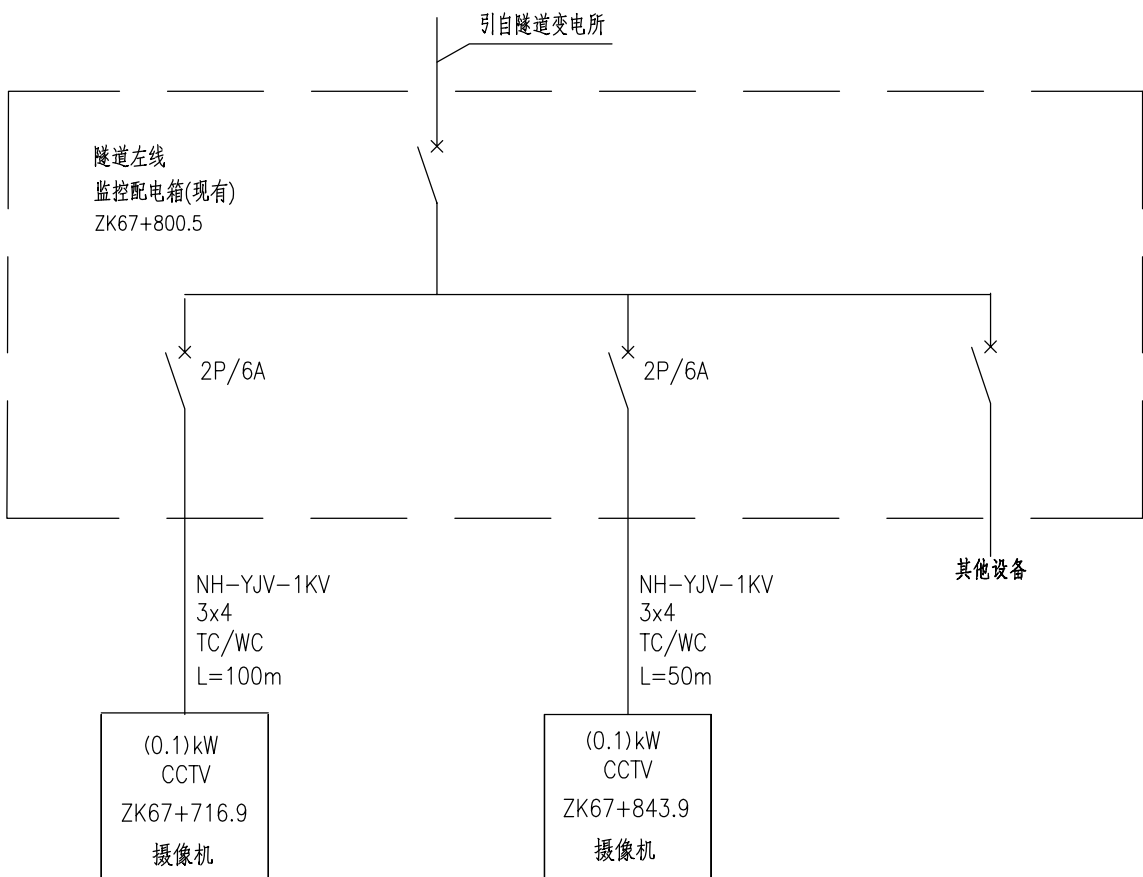
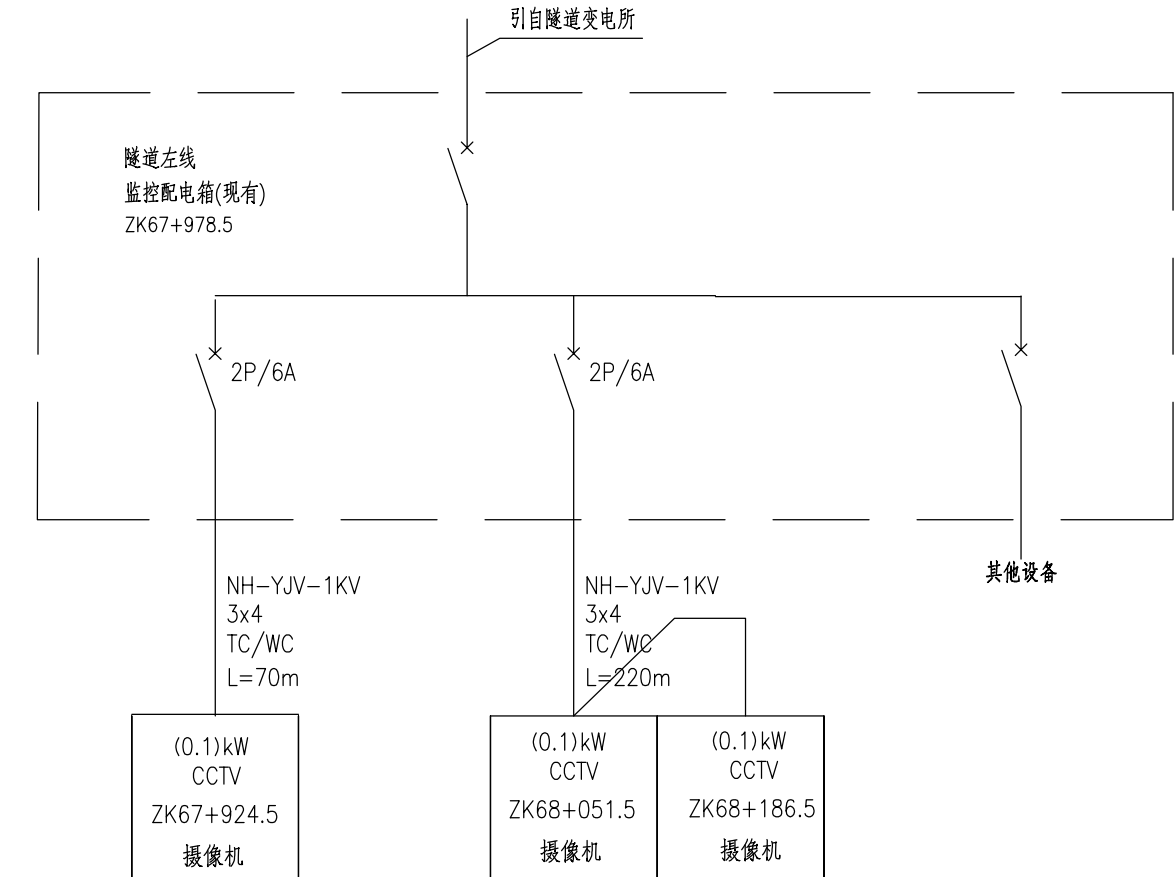
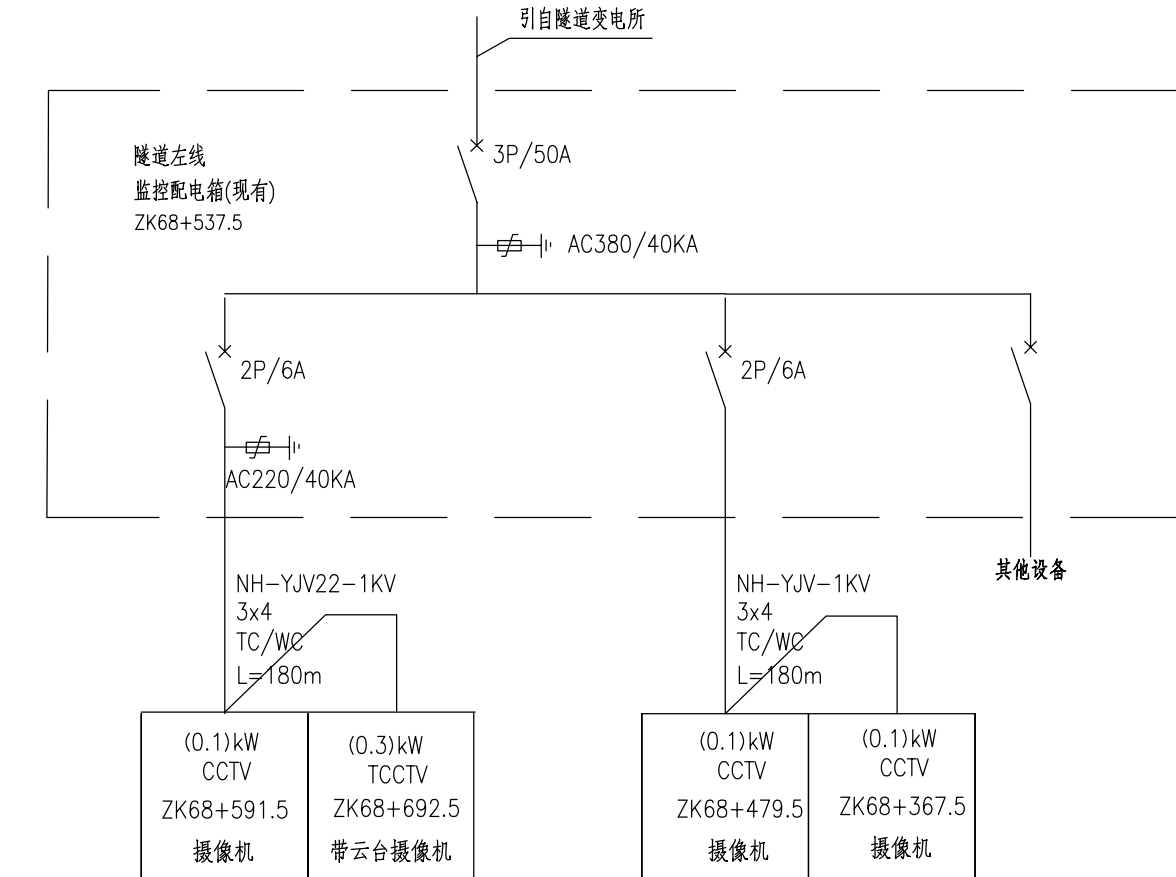
序号	钢筋编号	简图	根数	每根长(mm)	总长(m)	单重(kg/m)	总重(kg)
1	①		16	1415	23.20	0.396	9.19
2	②		9	3468	31.21	0.396	12.36
3	③		8	2440	29.28	0.396	11.60
	合计				83.60		33.15

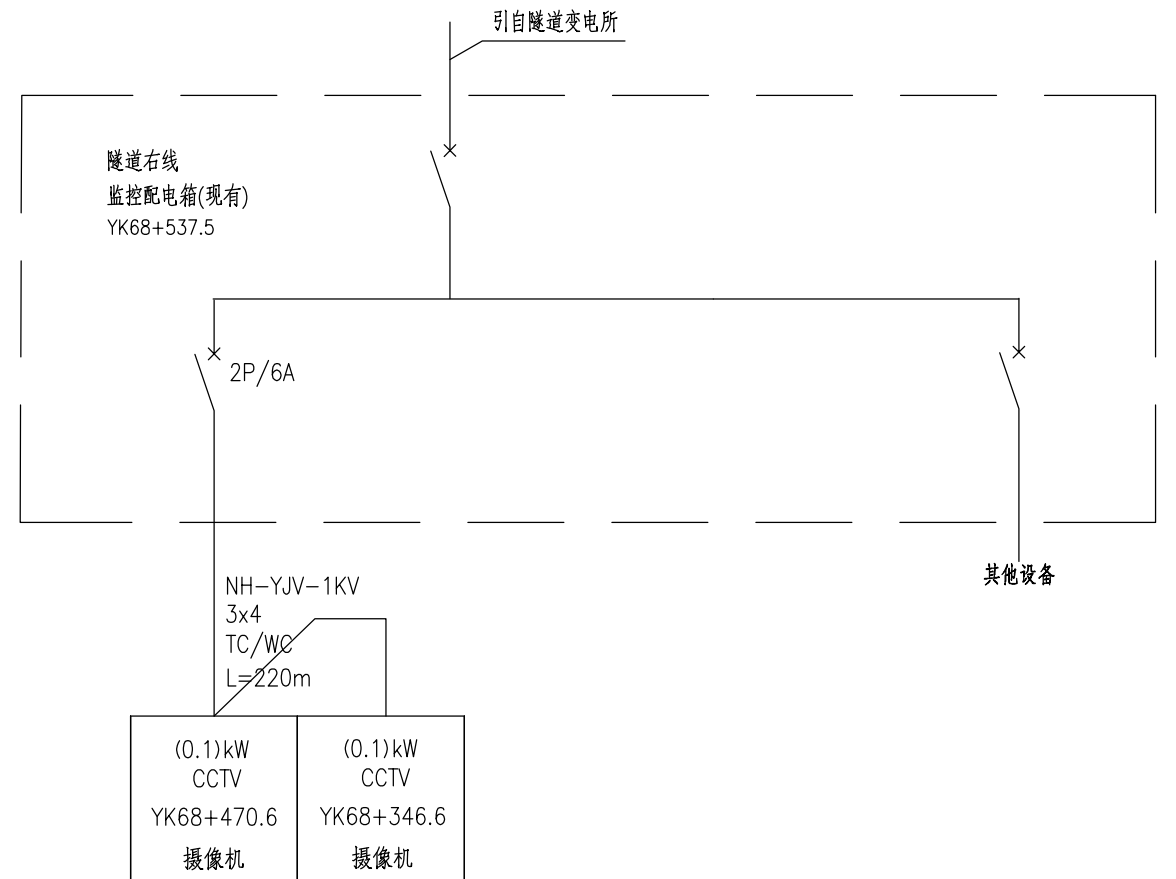
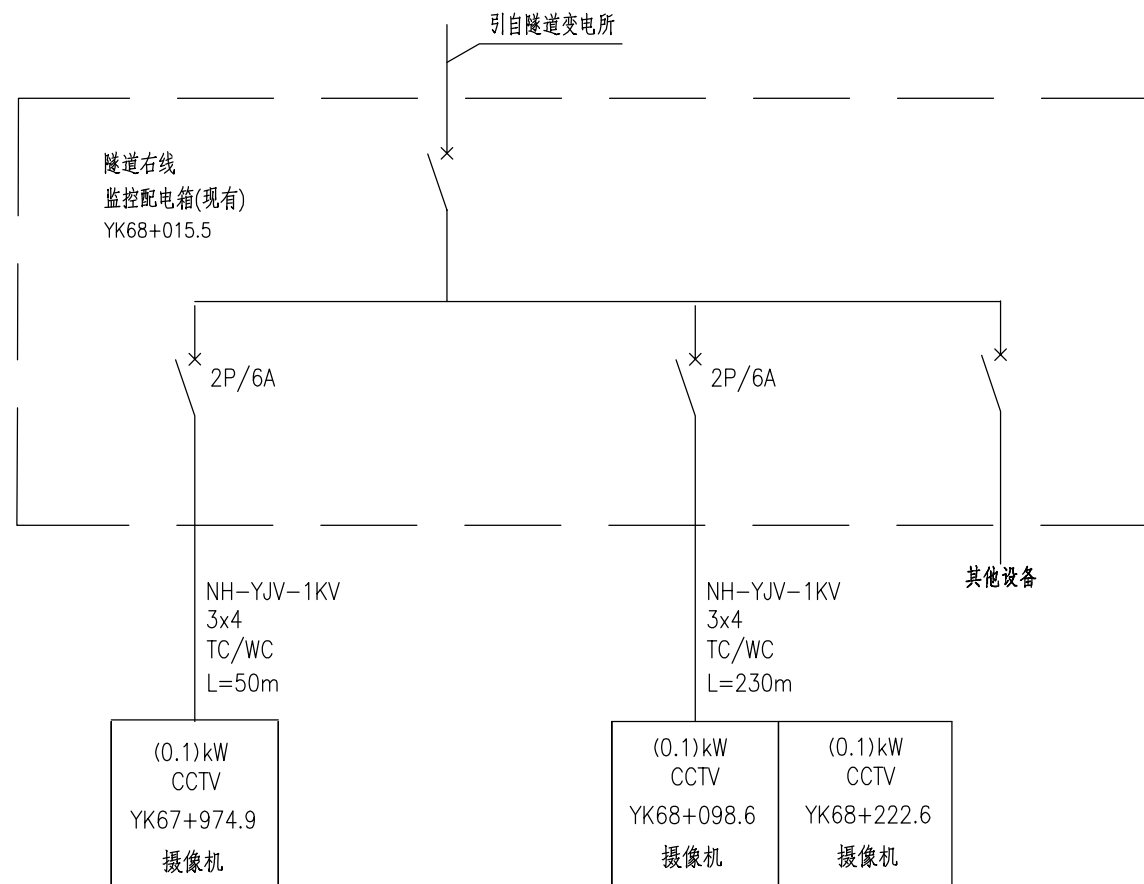
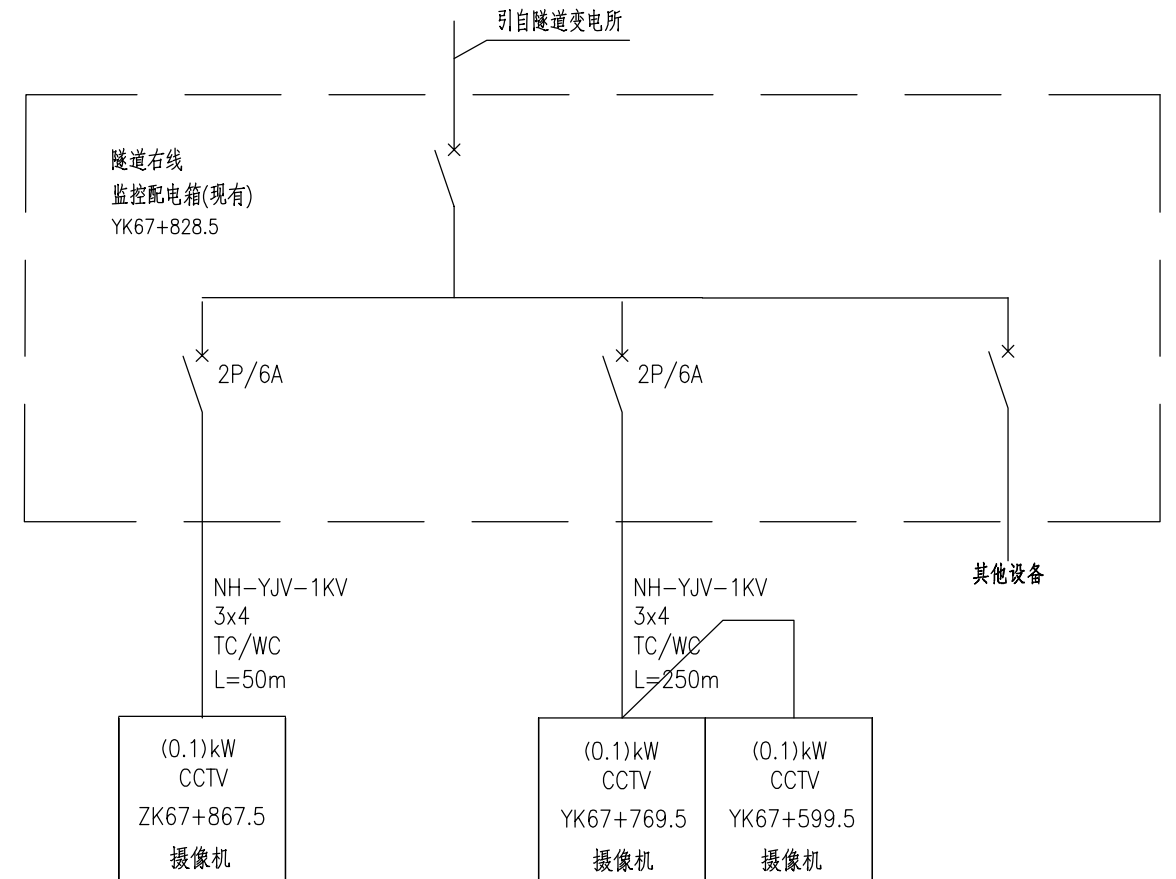
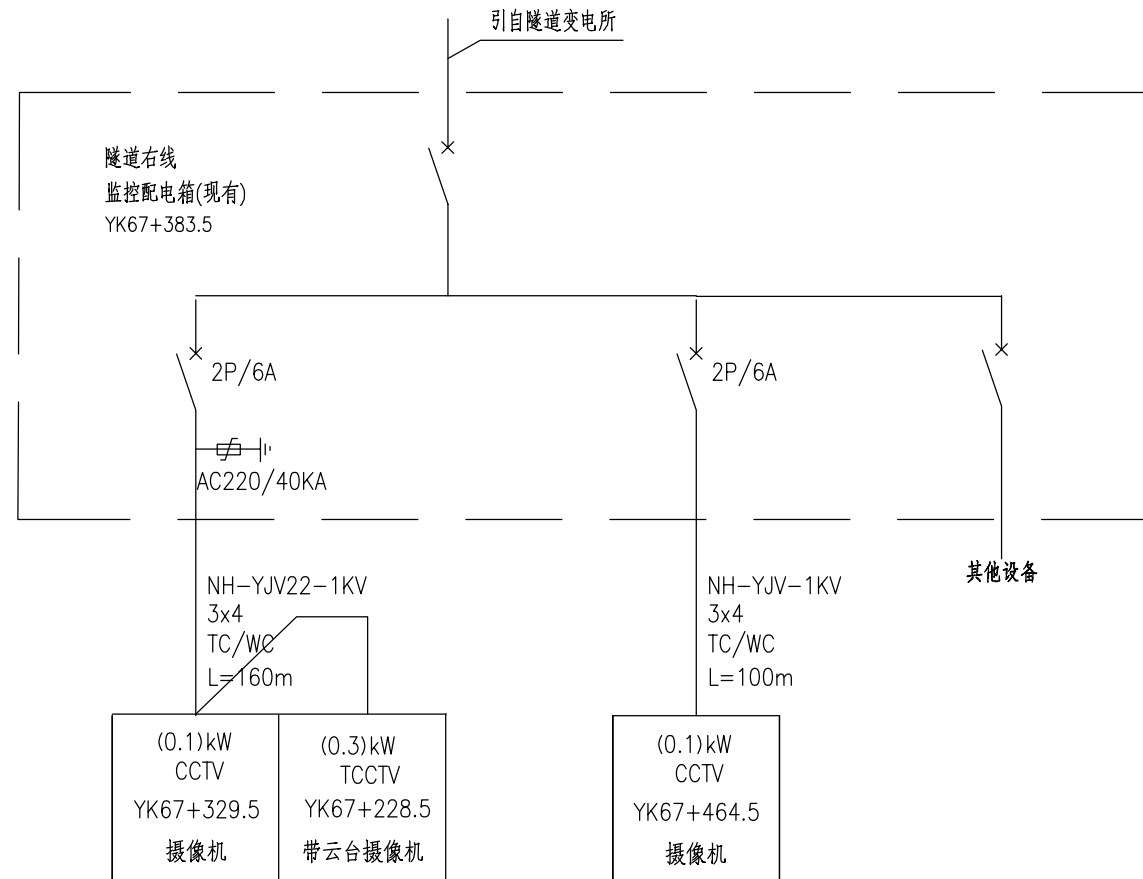
附注:

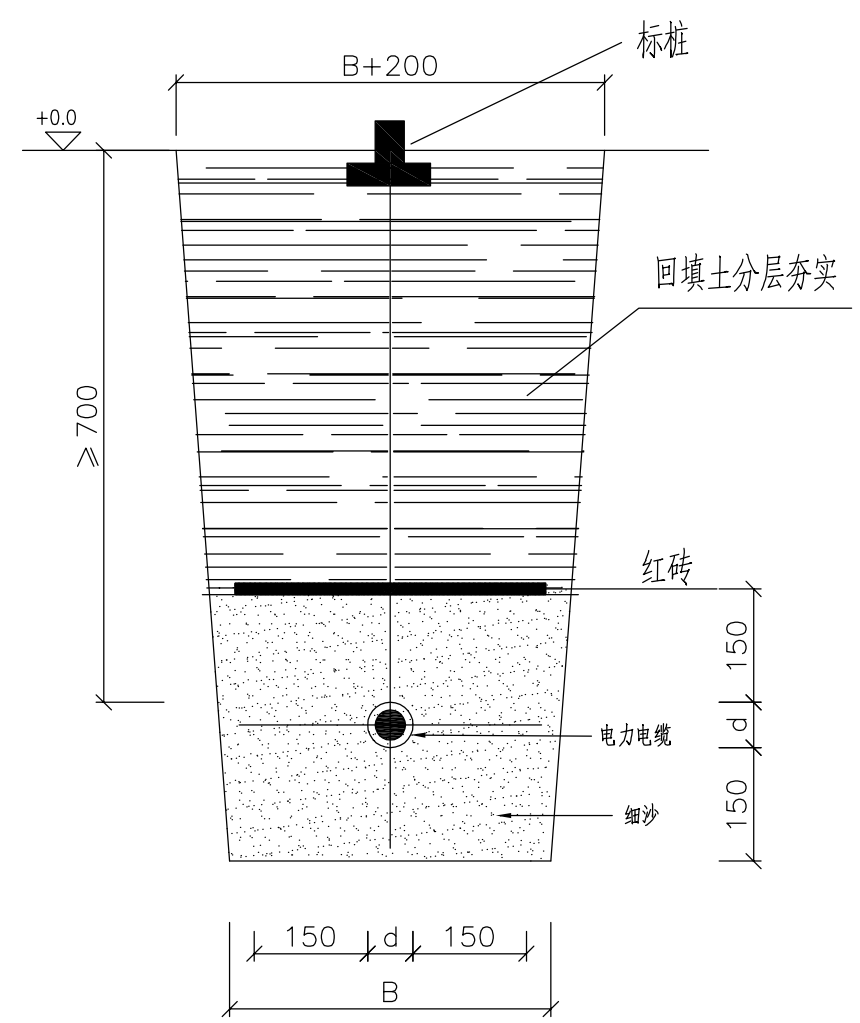
1. 本图尺寸以毫米计;
2. 孔壁管口处钢筋应视管口位置作相应变化。



- 注:
1. 本图尺寸以毫米计, 比例为1:20;
 2. 本盖板采用钢纤维混凝土材料制作而成;
 3. 本套盖板可由厂家直接订做;
 4. 井盖上的字样和花纹可以由业主选定;
 5. 本图适用于路肩信号、电力手孔。







单根电缆直埋电缆沟剖面图

- 注：
- 1. 本图尺寸均以mm计；
 - 2. 细沙土为筛过的软土和砂层。回填土应夯实；
 - 3. d为电缆外径，B为沟底宽度，其他具体施工工艺详见《电力工程电缆设计规范》；
 - 4. 直埋电缆在直线段每隔50-100m处，电缆接头处，转弯处进入建筑物等处应设置明显的方位标志和标桩。