

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路
交通工程及沿线设施（含交通安全设施）
（路线全长：64.83km）

两阶段施工图设计文件

第三册 共八册
（总体、监控设施）

中铁长江交通设计集团有限公司
二〇二五年十一月 重庆

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路
交通工程及沿线设施（含交通安全设施）
两阶段施工图设计文件

业务范围：公路行业甲级；水运行业甲级；工程勘察综合资质甲级；
市政行业（道路工程）专业甲级；市政行业（桥梁工程）专业乙级；
建筑行业（建筑工程）乙级
证书编号：A150001878、A250001875、B150001878、A350011842
发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部、重庆市住房和城乡建设委员会
重庆两江新区建设管理局

集团主管领导	刘川辉	集团总工程师	刘川辉
集团副总工程师	徐志芳		
院所主要负责人	岳通	院所技术负责人	岳通
项目负责人	李江	项目技术负责人	黄如
专业负责人	黄永 陈廷乔 梁华山 廖明		

中铁长江交通设计集团有限公司
二〇二五年十一月 重庆

目录索引

序 号	图纸内容	分册号	分册内容	备 注
1	交通工程及沿线设施 (含交通安全设施)	第一册 共八册	交通标志	交通安全设施
2		第二册 共八册	交通标线、护栏、隔离栅等	交通安全设施
3		第三册 共八册	★ 总体、监控设施	总体、监控设施
4		第四册 共八册	隧道监控	隧道监控
5		第五册 共八册	通信设施	通信系统、通信管道
6		第六册 共八册	收费系统、收费土建	收费系统、收费土建
7		第七册 共八册	供配电照明系统	供电照明设施
8		第八册 共八册	施工图预算	

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
一	总体说明			20	隧道交通监测与控制系统框图	S7-2-1-20	共1页
1	交通工程及沿线设施总体布置示意图	S7-1-01	共1页	21	照明控制系统构成图	S7-2-1-21	共1页
2	交通工程管理、养护、服务设施布设位置图	S7-1-02	共1页	22	隧道风机控制系统构成图	S7-2-1-22	共1页
3	管理养护机构设置图	S7-1-03	共1页	23	电力监控总体网络构成图	S7-2-1-23	共1页
4	管理养护业务流程图	S7-1-04	共1页	24	监控分中心计算机系统结构图	S7-2-1-24	共1页
5	管理养护机构业务人员编制表	S7-1-05	共1页	25	监控分中心机房平面布置图	S7-2-1-25	共1页
6	管理养护设备机具配置表	S7-1-06	共1页	26	监控分中心控制台设计图	S7-2-1-26	共1页
7	管理养护服务设施建筑面积及占地一览表	S7-1-07	共1页	27	监控分中心电视墙布置图	S7-2-1-27	共1页
二	路段监控设计说明			28	监控分中心UPS电气接线图	S7-2-1-28	共1页
三	路段监控分中心			29	设备柜安装示意图	S7-2-1-29	共1页
1	监控设施汇总表	S7-2-1-01	共1页	30	监控机房等电位联结图	S7-2-1-30	共1页
2	监控分中心工程数量汇总表	S7-2-1-02	共3页	31	监控机房接地图	S7-2-1-31	共1页
3	监控系统结构图	S7-2-1-03	共1页	32	监控机房接地设计图	S7-2-1-32	共1页
4	监控系统管理体制图	S7-2-1-04	共1页	四	路段监控		
5	监控系统软件框图	S7-2-1-05	共1页	1	路段监控系统工程数量汇总表	S7-2-2-01	共8页
6	监控软件功能图	S7-2-1-06	共2页	2	监控外场设备布设一览表	S7-2-2-02	共4页
7	监控系统软件流程图	S7-2-1-07	共1页	3	监控外场设备布置图	S7-2-2-03	共1页
8	监控系统操作流程圖	S7-2-1-08	共1页	4	视频图像总体网络构成图	S7-2-2-04	共2页
9	总体应急预案流程图	S7-2-1-09	共1页	5	监控数据总体网络构成图	S7-2-2-05	共1页
10	预警应急处置预案流程图	S7-2-1-10	共1页	6	外场监控数据传输系统图	S7-2-2-06	共1页
11	突发事件总体应急处置预案流程图	S7-2-1-11	共1页	7	外场监控图像传输系统图	S7-2-2-07	共1页
12	隧道特别重大、重大事件总体应急预案流程图	S7-2-1-12	共1页	8	外场交警数据传输系统图	S7-2-2-08	共1页
13	隧道较大、一般事件总体应急预案流程图	S7-2-1-13	共1页	9	路段外场设备供电路由图	S7-2-2-09	共22页
14	非事故运营状态交通信号一览表	S7-2-1-14	共1页	10	外场设备供电系统图	S7-2-2-10	共5页
15	事故状态下隧道交通信号一览表	S7-2-1-15	共2页	五	通用图（执法设施）		
16	监控管理站应急预案流程图	S7-2-1-16	共1页	1	测速车牌识别系统工作流程框图	S7-2-2-12	共1页
17	隧道现场监控室应急预案流程图	S7-2-1-17	共1页	2	测速设备联网软件系统工作流程图	S7-2-2-13	共1页
18	视频图像传输原理图	S7-2-1-18	共1页	3	超速车辆执法管理软件流程图	S7-2-2-14	共1页
19	隧道现场监控室节点监控系统构成图	S7-2-1-19	共1页	4	测速设备网络传输图	S7-2-2-15	共1页

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
5	测速设备安装图	S7-2-2-16	共1页	15	横梁设计图	S7-2-2-43	共1页
6	门架构件大样图	S7-2-2-17	共1页	16	右立柱设计图	S7-2-2-44	共1页
7	门架基础设计图	S7-2-2-18	共1页	17	左立柱设计图	S7-2-2-45	共1页
8	违法取证摄像机布设图	S7-2-2-19	共1页	18	两车道门架式可变情报板设计图	S7-2-2-46	共1页
9	违法取证摄像机网络传输图	S7-2-2-20	共1页	19	安装架设计图	S7-2-2-47	共1页
六	通用图（视频监控）			20	护栏设计图	S7-2-2-48	共1页
1	摄像机网络传输图	S7-2-2-21	共1页	21	横梁设计图	S7-2-2-49	共1页
2	摄像机安装图	S7-2-2-22	共5页	22	右立柱设计图	S7-2-2-50	共1页
3	室内监控安装大样图	S7-2-2-23	共1页	23	左立柱设计图	S7-2-2-51	共1页
4	摄像机基础安装图	S7-2-2-24	共1页	24	支架设计图	S7-2-2-52	共1页
5	摄像机基础配筋图	S7-2-2-25	共2页	25	路侧基础设计图	S7-2-2-53	共1页
6	外场摄像机安装图(桥上混凝土护栏)	S7-2-2-26	共1页	26	路侧基础配筋图	S7-2-2-54	共1页
7	摄像机基础预留预埋设计图	S7-2-2-27	共4页	27	中分带基础设计图	S7-2-2-55	共1页
8	摄像机横梁与立柱节点大样图	S7-2-2-28	共1页	28	中分带基础配筋图	S7-2-2-56	共1页
七	通用图（信息发布）			29	桥上ETC、情报板门架设计图	S7-2-2-57	共1页
1	悬臂式可变情报板工作原理图	S7-2-2-29	共1页	30	桥上ETC、情报板门架结构设计图	S7-2-2-58	共5页
2	悬臂式可变情报板通信数据链路图	S7-2-2-30	共1页	31	桥梁基础布设及受力条件图	S7-2-2-59	共1页
3	悬臂式可变情报板设计图	S7-2-2-31	共1页	32	桥梁基础预留预埋设计图	S7-2-2-60	共1页
4	立柱设计图	S7-2-2-32	共1页	八	通用图（服务区）		
5	横梁设计图	S7-2-2-33	共1页	1	服务区信息管理框架	S7-2-2-61	共1页
6	维修平台护栏设计图	S7-2-2-34	共1页	2	服务区信息发布流程	S7-2-2-62	共1页
7	基础设计图	S7-2-2-35	共1页	3	服务区视频流传输流程	S7-2-2-63	共1页
8	基础配筋图	S7-2-2-36	共1页	4	服务区危化品车辆监管流程	S7-2-2-64	共1页
9	门架式可变情报板工作原理图	S7-2-2-37	共1页	5	服务区停车位管理系统流程框图	S7-2-2-65	共1页
10	门架式可变情报板通信数据链路图	S7-2-2-38	共1页	6	服务区停车位管理系统工作流程图	S7-2-2-66	共1页
11	门架式可变情报板设立面图	S7-2-2-39	共1页	7	服务区监控图像网络设备构成图	S7-2-2-67	共1页
12	三车道门架式可变情报板设计图	S7-2-2-40	共1页	8	服务区监控数据网络设备构成图	S7-2-2-68	共1页
13	安装架设计图	S7-2-2-41	共1页	9	服务区卡口抓拍摄像机网络系统图	S7-2-2-69	共1页
14	护栏设计图	S7-2-2-42	共1页	10	服务区外监控图像网络系统图	S7-2-2-70	共1页

本 册 目 录

序 号	图 表 名 称	图 号	备 注	序 号	图 表 名 称	图 号	备 注
11	服务区内监控图像网络系统图	S7-2-2-71	共1页	14	分控器大样图	S7-2-2-99	共1页
12	服务区IP广播系网络统图	S7-2-2-72	共1页	15	分控器安装图	S7-2-2-100	共1页
13	服务区信息发布系统图	S7-2-2-73	共1页	16	分控器接线图	S7-2-2-101	共1页
14	服务区室外WIFI网络系统图	S7-2-2-74	共1页	17	C20混凝土电缆保护构造	S7-2-2-102	共1页
15	服务区室内WIFI网络系统图	S7-2-2-75	共1页	17	互通出口诱导系统布设图	S7-2-2-103	共1页
16	服务区电力进线室平面布设图	S7-2-2-76	共1页	十	通用图（车速反馈仪）		
17	服务区监控机房平面布设图	S7-2-2-77	共1页	1	测速反馈仪版面示意图	S7-2-2-104	共1页
18	服务区静电地板设计图	S7-2-2-78	共1页	2	测速反馈仪安装设计图	S7-2-2-105	共1页
19	服务区停车位标志版面设计图	S7-2-2-79	共1页	3	测速反馈仪基础设计图	S7-2-2-106	共1页
20	服务区卡口安装图	S7-2-2-80	共1页	十一	通用图		
21	服务区卡口基础配筋图	S7-2-2-81	共1页	1	交直流转换原理图	S7-2-2-107	共1页
22	卡口横梁与立柱节点大样图	S7-2-2-82	共1页	2	直流远供工作原理框图	S7-2-2-108	共1页
23	贾嗣服务区监控设施配电系统图	S7-2-2-83	共1页	3	外场设备箱大样图	S7-2-2-109	共1页
24	中山服务区监控设施配电系统图	S7-2-2-84	共1页	4	避雷针大样图	S7-2-2-110	共1页
25	服务区智能巡更系统图	S7-2-2-85	共1页	5	电力电缆过桥涵及直埋敷设方式图	S7-2-2-111	共1页
九	通用图（雾区诱导）			6	外场设备防雷接线图	S7-2-2-112	共1页
1	气象监测仪工作原理图	S7-2-2-86	共1页	7	外场设施接地图	S7-2-2-113	共2页
2	气象监测仪通信数据链路图	S7-2-2-87	共1页	8	机电设施与交通标志共杆设置一览表	S7-2-2-114	共1页
3	气象监测仪安装示意图	S7-2-2-88	共1页	9	标志立柱升高部分节点大样图	S7-2-2-115	共3页
4	气象监测仪基础配筋图	S7-2-2-89	共1页				
5	雾天公路行车安全诱导系统图	S7-2-2-90	共1页				
6	诱导灯大样图	S7-2-2-91	共1页				
7	诱导灯安装大样图	S7-2-2-92	共1页				
8	诱导灯安装图（波形护栏）	S7-2-2-93	共1页				
9	诱导灯安装图（混凝土护栏）	S7-2-2-94	共1页				
10	诱导灯电缆接线图	S7-2-2-95	共1页				
11	本地控制器大样图	S7-2-2-96	共1页				
12	本地控制器安装图	S7-2-2-97	共1页				
13	本地控制器接线图	S7-2-2-98	共1页				

总体

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路
交通工程及沿线设施施工图设计总体说明

第一章 总体设计

1.1 任务依据

- 1) 重庆渝赤叙高速公路有限公司与中铁长江交通设计集团签署的《重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路施工图勘察设计合同》;
- 2) 《重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路两阶段初步设计》;
- 3) 本项目主体土建工程施工图设计资料。

1.2 交通工程及沿线设施主要采用的设计标准（规范）

1.2.1 总体

- 1) 中华人民共和国交通部 2007 年颁发的《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;
- 2) 中华人民共和国交通部 2007 年颁发的《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》 交公路发[2007]358 号;
- 《公路工程技术标准》JTG B01-2014;
- 3) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》JTG D80—2006;
- 4) 《公路项目安全性评价规范》JTG/ B05-2015;
- 5) 中华人民共和国交通部 2002 年颁布的《工程建设标准强制性条文公路工程部分》;
- 6) 《重庆三环十射多连线高速公路交通工程总体设计方案》(2012 年 11 月);
- 7) 相关现行国家标准及行业标准、规范。

1.2.2 通信设施

- 1) 通信行业标准 YD/T 5095—2014 《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程设计规范》;
- 2) 通信行业标准 YD/T 5102—2005 《长途通信光缆线路工程设计规范》;
- 3) 通信行业标准 YD/T 5139—2019 《有线接入网设备安装工程设计规范》;
- 4) 通信行业标准 YD/T 901—2018 《通信用层绞填充式室外光缆》;

- 5) 通信行业标准 YD/T 1238—2002 《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》;
- 6) 通信行业标准 YD/T 5080—2005 《SDH 光缆通信工程网管系统设计规范》;
- 7) 通信行业标准 YD/T 5085—2005 《数字同步网工程设计规范》;
- 8) 通信行业标准 YD/T 5076—2005 《固定电话交换网设备安装工程设计规范》;
- 9) 通信行业标准 YD/T 1380.2—2005 《V5 接口技术要求 第 2 部分 V5.2 接口》;
- 10) 通信行业标准 YD/T 5094—2019 《信令网工程设计规范》;
- 11) 通信行业标准 YD/T 5040—2005 《通信电源设备安装工程设计规范》;
- 12) 通信行业标准 YD/T 5098—2005 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》;
- 13) 通信行业标准 YD/T 1363—2005 《通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统》;
- 14) 通信行业标准 YD/T 5003—2005 《电信专用房屋设计规范》;
- 15) ITU-T 系统标准;
- 16) 《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373—2019;
- 17) 《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374—2018;
- 18) 《通信电缆光缆用金属塑料复合带 第二部分：铝塑复合带》YD/T 723.2-2007;
- 19) 《公路用玻璃纤维增塑料产品》JT/T 599.2—2004;
- 20) 《公路通信及电力管道设计规范》JTG/T 3383-01-2020;
- 21) 《通信电缆配线管道图集》YD 5062—98。

1.2.3 监控、收费

- 1) 《高速公路监控技术要求》(交通运输部 2012 年第 3 号公告);
- 2) 《数据中心设计规范》GB 50174—2017;
- 3) 《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007;
- 4) 《高速公路隧道监控系统模式》GB/T 18567—2010;
- 5) 《公路隧道设计规范》第二册 交通工程与附属设施 JTGT D70/2—2014;
- 6) 《高速公路监控系统地图板装置等十四项》JT/T 601~612—2004;

- 7) 《高速公路监控设施通信规程》JT/T 606—2004;
- 8) 《高速公路可变信息的现实与管理》JT/T 607—2004;
- 9) 《高速公路 LED 可变信息标志》(GB/T 23828-2023);
- 10) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 - 2013;
- 11) 交通运输部规划研究院《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 第 52 号) 文件;
- 12) 《国家高速公路网交通量调查观测站点布局规划》交通运输部综合规划司 2008 年 8 月;
- 13) 《国家高速公路网交通量调查技术体系研究》交通运输部综合规划司 2008 年 8 月;
- 14) 《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》GA/T832— 2009;
- 15) 渝交委路【2012】27 号《重庆市交通委员会关于完善高速公路交通工程功能的通知》;
- 16) 重庆市交通委员会《重庆市高速公路执法服务站、交通量调查站、气象监测站、固定测速系统、超限检测系统总体方案设计》;
- 17) 重庆交通委员会《重庆市高速公路执法服务站、交通量调查站、气象监测站、固定测速系统、超限检测系统总体方案设计》(附件);
- 18) 《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T 833—2016);
- 19) 《机动车测速仪通用技术条件》GA297-2001;
- 20) 国家高速公路部分通车路段一类交通调查站布设方案;
- 21) 《公路收费亭》GB/T 24719-2025;
- 22) 《公路收费车道控制机》GB/T 24968—2010;
- 23) 《公路收费非接触式 IC 卡技术条件》JT/T 452—2004;
- 24) 《公路收费车道图像抓拍与数字化规程》JT/T 605—2004;
- 25) 《计算机软件质量保证计划规范》GB/T 12504;
- 26) 《公路收费非接触式 IC 卡收发卡机》JT/T 603—2004;
- 27) 《收费公路收费制式和收费方式》GB/T 18277-2025;
- 28) 《收费公路联网收费技术要求》 2007 年第 35 号公告;
- 29) 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》JTG 6310-2022;

1.2.4 供电照明

- 1) 《公路照明技术条件》GB/T 24969-2010;
- 2) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009;
- 3) 《低压配电设计规范》GB50054-2011;
- 4) 《10kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013;
- 5) 《室外给水设计规范》GB50013-2006。

1.3 对初设批复意见执行情况

重庆市交通局关于《重庆至贵州赤水至四川叙永》（渝交路〔2021〕102 号）中关于交通安全设施专业的意见执行情况如下：

第九条第（二）款：同意采用设置 ETC 门架系统。依托 ETC 不停车收费技术分段收费制式。应按照国家有关规定完善收费、监控、通信等相关设计，完善入口称重检测设施设计；根据交通量预测和功能需求，进一步核实收费广场规模、收费车道数、收费天棚、管理站区、房屋建筑面积等。

执行情况：收费站入口称重已按照《重庆市入口超限检测总体设计方案》以及取消省界主线收费站相关技术要求执行。本项目收费车道以及管理站房规模已结合预测交通量及管理需求确定，并确保满足执法、交巡警管理等需求。

同意监控系统建设方案，在实现全程监控得基础上，对特大桥、特长隧道、互通式立交及服务设施出入口等路段进行重点监控，补充远距离供电必选方案。

执行情况：经核实，施工图阶段已结合本项目特点、交通安全需求，实现全程监控，同时对特殊路段监控进行加强，增加远距离供电设计方案。

同意通信系统采用干线传输系统与综合业务接入网系统综合方案。

执行情况：按意见执行。

1.4 对审查意见执行情况

补充初步设计阶段有关交通机电设施评审及批复意见执行情况。

执行情况：根据意见补充初设阶段评审及批复执行情况。

进一步描述本项目机电设施的设计范围及与前期完成施工图设计的百节枢纽互通、百节主线收费站的设计界面划分。

执行情况：根据意见补充百节枢纽互通、百节主线与收费站与本次施工图设计界面。

百节管理分中心的机构设置及功能描述中，建议考虑重大交通事件或隧道火灾事故应急救援需要。

执行情况：根据意见在设计说明中完善重大交通事件或隧道火灾事故应急救援需要，但具体要求以突发公共事件总体应急预案为准。

“管理养护机构业务人员编制表”中，应有管理分中心、主线收费站、养护工区的人员需求。

执行情况：经核实管理分中心、主线收费站、养护工区的人员需求已在前期百节枢纽施工图中考虑，本次施工图不再重复编制。

百节管理分中心的建筑面积中，应考虑路政执法、交巡警办公用房。

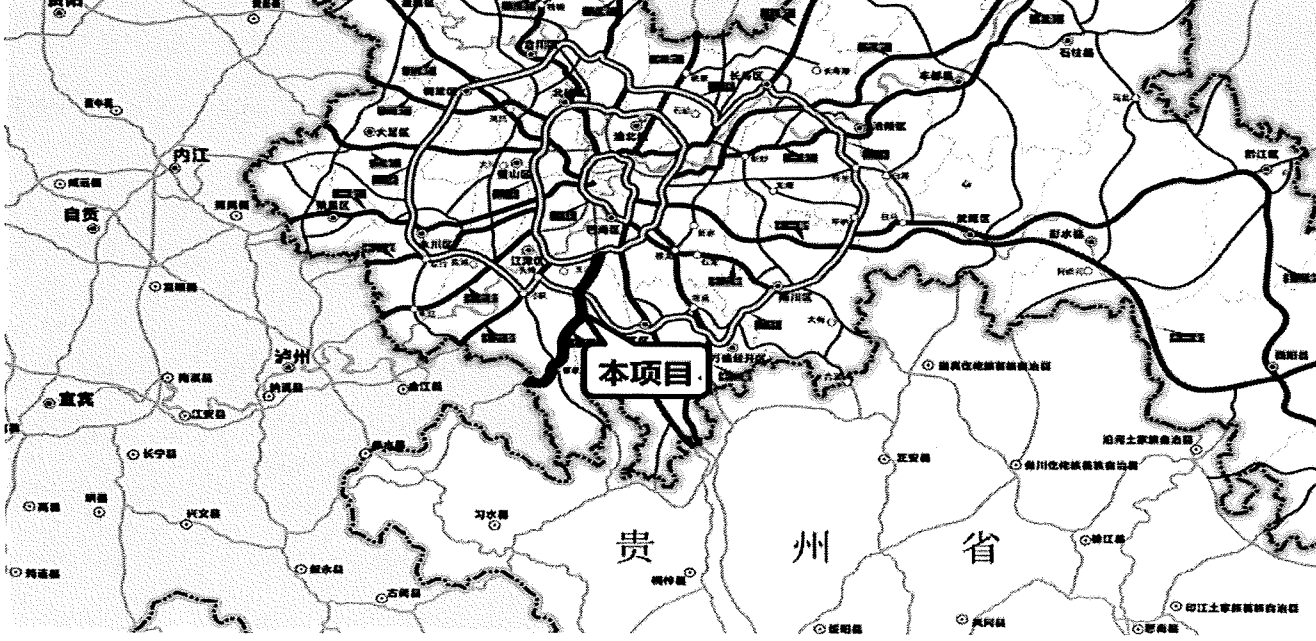
执行情况：经核实路政执法、交巡警办公用房由房建专业统筹设置，交通工程不在重复设置。

1.5 主线技术标准及工程特点

1.3.1 概况与功能

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路（以下简称“本项目”）是《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》中的射线高速——十五射。本项目布设在江合高速与渝黔高速两条射线之间，起着实现主城区内外交通高效转换、进一步优化主城射线高速交通路径的重要作用。

本项目地理位置图



本项目起于巴南区百节，顺接在建的五纵线渝南大道 D 段，跨越绕城高速、东环铁路，经珞璜工业园南、在贾嗣与三环高速交叉，之后跨越綦江河，沿箭河河谷布线，经白燕村、紫荆村，穿越紫荆山，再经嘉平镇、蔡家镇，在蔡家与江习高速交叉，之后沿茶坝河谷布线，止于中山镇西侧渝川省界处，与渝赤叙高速公路四川段相接。

1.3.2 建设规模及主要建设内容

本项目路线全长 64.83 公里，设计速度采用 100km/h，起点至三环段采用双向六车道，路基宽度 33.5 米，三环至省界段采用双向四车道，路基宽度 26 米，六车道至四车道通过贾嗣枢纽互通衔接过渡。全主线共设桥梁 16109.46m/54 座（折算成整体式，含互通主线桥），其中特大桥 1474m/1 座，大桥 14144.16m/47 座，中桥 491.3m/6 座；全线主线共设隧道 10169.9m/6 座，其中特长隧道 6424.35m/2 座，长隧道 1649.1m/1 座，中短隧道 2121.55m/3 座；全线天桥 22 处，涵洞（车通）25 处。

全线设互通式立体交叉 6 处（含 3 处枢纽互通）。全线设置主线收费站 1 处，匝道收费站 4 处，服务区 2 处（其中中山服务区为开放式服务区），管理分中心 1 处，交通执法与交巡警管理站 1 处，养护工区 1 处。

1.3.3 主要技术标准

本项目主线起点至三环段采用双向六车道，路基宽度 33.5 米，三环至省界段采用双向四车道，路基宽度 26 米，设计速度 100 公里/小时，路基宽 25.5 米，其它技术指标应符合交通部《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的规定值。

1.3.4 路线起终点、中间控制点、全长、沿线主要城镇、河流、公路及铁路等

本项目全长 64.83 公里，起点位于巴南区百节，与在建的五纵线渝南大道 D 段相接，跨越绕城高速、东环铁路，经珞璜工业园南、在贾嗣与三环高速交叉，之后跨越綦江河，沿箭河河谷布线，经白燕村、紫荆村，穿越紫荆山，再经嘉平镇、蔡家镇，在蔡家与江习高速交叉，之后沿茶坝河谷布线，止于中山镇西侧渝川省界处，与渝赤叙高速公路四川段相接。路线主要经过地点：本项目主要经过江津区（珞璜工业园区、贾嗣镇、西湖镇、嘉平镇、蔡家镇、中山镇等乡镇）。

1.3.5 交通量预测

交通量预测一览表（单位：pcu/d）

路段名称	2026 年	2030 年	2035 年	2045 年	2055 年
百节枢纽互通—杜市互通	10748	21912	35135	52385	65354
杜市互通—贾嗣枢纽互通	10109	20698	33154	49356	61587
贾嗣枢纽互通—骆来山服务区	8610	17912	28635	42278	51678
骆来山服务区—嘉平互通	8371	17434	27843	41011	50031
嘉平互通—蔡家枢纽互通	8029	16667	26484	38816	47060
蔡家枢纽互通—中山服务区	7055	14813	23459	33858	40120

根据本项目交通量预测资料，采用工可中的各项系数，排除其他影响因素，可得本项目推荐线建成后三十年内各路段高峰小时服务水平的预测变化情况：总体上，本项目主线起点至终点在 2055 年前后达到一级服务水平最大服务交通量。

车型比例构成预测（单位：%）

年份	小货	中货	大货	拖挂	集装箱	小客	大客
2026	5.3	4	5	6.3	9.4	66.0	4.0
2030	5	3.5	5.1	6.4	9.5	66.7	3.8
2035	4.6	3.2	5.5	6.4	9.6	67.2	3.5
2045	3.9	2.5	5.9	6.8	9.9	67.8	3.2
2055	3.6	2.3	6.1	6.9	9.9	68.3	2.9

注：车型比例按折算数计算。

从未来汽车市场发展趋势看，汽车消费需求结构由中间向两极分化、由公用型向私用型转变。轿车是支撑未来汽车需求的主导车型，随着居民收入的增加，居民出行向个性化、多样化方向发展，私人小轿车出行将持续高速增长，未来小客车比例将逐渐增加；未来货车车型将逐渐向两极发展，中型车、小货车明显减少，大货车、拖挂（集装箱）车将逐步增加。

1.3.6 项目区域路网现状、规划与拟建项目的关系

- 1) 公路：沿线的区域公路主要有 G5001 绕城高速、三环高速（江津至綦江段）、江习高速等。
- 2) 铁路：东环铁路、渝贵铁路、川黔铁路。
- 3) 航空：本项目区域内无民用航空。
- 4) 水运：沿线通航河流为綦江河、笋溪河。

1.3.7 项目特点分析

本项目终点止于中山镇西侧渝川省界处，与渝赤叙高速公路四川段相接处 6.421km 的特长隧道内，该隧道重庆境长约 2522m，四川境长约 3899m，川渝两地需在建立联动救援和管理机制，隧道监控、消防等机电设施设置需相互协调和配合。

1.6 交通工程及沿线设施建设标准与规模

本项目主线起点至三环段采用双向六车道，三环至省界段采用双向四车道，相应的交通工程及沿线设施按高速公路标准设计。根据主体工程具体情况和特点，配置齐全的管理养护机构、交通安全设施、监控设施、收费设施、通信设施、供电照明设施、服务设施和房屋建筑设施。

交通工程及沿线设施建设规模一览表

系统名称	建设规模
管理养护机构	管理分中心 1 处，养护工区 1 处，服务区 2 处，交通执法、交巡警管理站 1 处
交通安全设施	单独成册
监控设施	监控分中心 1 处，互通式立交 6 处（含枢纽立交 3 处）
收费设施	收费分中心 1 处、匝道收费站 4 处
通信设施	通信分中心 1 处、无人通信站 4 处（含通信管道）
供电照明设施	变电所 8 座、收费广场照明 5 处
房屋建筑	见另册

1.7 设计内容

本次交通工程及沿线设施两阶段施工图设计，包括以下内容：

- 1) 管理、养护机构；

- 2) 监控设施（含隧道监控设施）；
- 3) 通信设施（含通信管道）；
- 4) 收费设施（含收费土建）；
- 5) 路段供配电、照明设施；
- 6) 服务设施及房屋建筑（见另册）；
- 7) 施工图设计预算。

1.8 设计界面及分工

1.6.1 交通工程及沿线设施与主体工程的设计界面

- 1) 与主体工程设计密切相关的交通工程及沿线设施，其设计方案、位置、规模等，由主体工程设计专业与交通工程及沿线设施设计专业共同研究商定。交通工程设计各相应专业向主体设计各相应专业提供各设施的用地规模，各管理设施的进出站道路、征地、拆迁、场地平整等设计由主体设计各相应专业完成，相应的设计图表和工程量由主体设计专业统一汇列。
- 2) 对通过桥梁构造物及路基范围内的各类管道，交通工程及沿线设施设计专业与主体工程设计专业之间应协商落实管道设置位置并相互提供资料，主体工程预留管道及检查井位置。
- 3) 在桥梁构造物上设置各类设施的基础，交通工程及沿线设施设计专业应事先与主体工程设计专业协商，并提供基础位置、受力条件、预埋件的安装方式图等技术资料。主体工程设计专业在构造物设计中一并完成基础及预埋件的设计并计列工程（材料）数量。
- 4) 收费广场土建工程（路基、路面、及排水）由主体工程设计单位完成，交通工程及沿线设施设计单位向主体工程设计单位提供车道数、收费岛尺寸、收费车道宽等技术资料。收费广场路面以上的收费岛、收费亭、收费天棚及预埋管道设计由交通工程及沿线设施设计完成。
- 5) 服务区出、入口加、减速车道由主体工程设计专业随主线一并设计，工程数量计列至加减速车道契形端部（出、入口匝道与主线路基边缘分、汇处）；与服务区总体布设方案紧密相关的贯通车道，由主体工程设计专业完成平、纵面设计。
- 6) 隧道内的供配电、照明、通风、消防由隧道机电专业负责设计完成，隧道监控系统由交通工程设计专业完成。
- 7) 隧道监控系统外场设备的供电与隧道供电专业界面划分在隧道变电所低压配电柜处，从低压配电柜接线端子到监控系统外场设备的供电电缆由监控系统负责完成，隧道供电专业应考虑

监控系统的用电容量。

- 8) 隧道监控系统与隧道主体通风系统界面划分在风机配电（控制）柜低压供电回路的交流接触器的输出触点处。由隧道监控系统负责设计相应继电器至变电所风机低压配电柜交流接触器端子装置的连接线缆。通风系统提供的控制及检测信号与监控系统的连接线缆由监控系统负责设计。风机及风机配电柜处的本地手动控制设计由通风系统完成。
- 9) 隧道监控系统与隧道主体照明系统的界面划分在照明配电柜低压供电回路的交流接触器的辅助触点的接线端子处。从照明的低压配电柜到区域控制器的控制信号的连接由监控系统负责完成设计。在配电柜处的照明本地手动控制设计由照明系统负责完成。
- 10) 隧道监控系统与隧道消防界面划分在水泵控制柜低压供电回路的交流接触器的辅助触点输出接线端子处。水泵和水泵的控制柜均由消防系统完成，消防系统应向监控系统提供水泵的起、停及故障等信号，由水泵控制柜至监控室的控制电缆设计由监控系统负责完成。蓄水池的水位检测由消防系统完成，由消防系统负责将水位检测信号拉至水泵控制柜处。隧道车行横洞处的防火卷帘门由隧道主体负责设计完成，与隧道监控系统的界面划分在防火卷帘门控制箱（由消防系统提供）。

1.6.2 交通工程及沿线设施各专业间设计界面

- 1) 外场设备基础由监控专业负责设计；人孔位置、通信管道由通信管道专业负责设计。
- 2) 路段外场视频监控系统由监控专业负责设计；收费广场、收费车道及收费亭监控摄像机由收费专业负责设计。路段外场监控图像传至收费站进行集中上传时，所用三层以太网交换机由收费专业负责设计。
- 3) 主线通信管道、分歧通信管道至房建区边缘人孔（含人孔），由通信专业负责设计；房建区边缘线人孔至机房前人孔的通信管道由房屋专业负责设计。
- 4) 机房的房间开间、房间面积、布局、走线、装修等由通信、监控和收费专业提出要求，由房建专业负责设计，匝道收费站的人行通道由房建与天棚设计统一考虑。
- 5) 外场监控设备的供电电缆由监控专业提供，路段外场监控设备和隧道洞口监控设备通信管道、人、手孔（井）均由通信管道专业完成。
- 6) 隧道监控设施用电从隧道变电所低压配电柜回路取电，供电回路由隧道主体供电系统设计。
- 7) 根据服务设施、监控系统、收费系统、通信系统等提出的用电要求，供电照明专业负责变电

所至各设施、系统设备的总配电柜（盘）的配电设计。

- 8) 服务区、停车区内厅、院、廊等照明、收费天棚照明由房屋专业设计；收费广场由供电照明专业设计。
- 9) 收费广场收费车道大于 8 车道需设置人行地下通道或人行天桥，具体由房建专业负责设计。
- 10) 监控系统、收费系统等外场设备的低压配电由各系统自行设计。

1.6.3 太和隧道设计界面

因重庆至赤水至叙永高速公路四川段项目公司尚未成立，故本项目隧道机电设计范围暂未包含太和隧道，待后期四川段项目公司成立后，及时加强与四川段项目公司的沟通协调，明确设计界面、统一设计原则并建立可靠的应急联动机制。

1.9 总体设计方案

1.7.1 设计原则

- 1) 交通工程设计应能保证高速公路快捷、安全、经济、舒适地运营，并使新建公路获取最大的社会效益和经济效益。同时，应充分保证系统的可靠性和安全性；
- 2) 交通工程设计应与本项目主体工程设计、服务水平、环境等相适应；同时，交通工程各子系统间应相互协调，形成完整的、现代化的道路管理体系；
- 3) 交通工程的方案构成，应保证对特殊路段发生的偶发事件具有快速的反应和综合应变能力，同时为道路使用者提供可靠、及时、明确的信息；
- 4) 在工程投资允许的条件下，尽可能采用国内外新技术、新工艺、新产品，并结合当地的实际情况，一次设计，分期实施；
- 5) 选用的设备应具备可扩充性及维护方便；
- 6) 系统建设围绕“安全、环保、舒适、和谐”的总目标，突出“安全、服务、管理、可持续发展”的理念，充分体现“以人为本，服务基础，环保，经济和便于管理”的原则，提高服务质量水平，通过先进的管理技术，降低管理设施规模和营运管理成本。

1.7.2 管理体制

根据调查，本项目拟采用独立投资人建设管理模式，建成后将由一家公司营运管理，结合目前重庆市高速公路管理体制的管理模式，本路具体管理体制如下：

本路行政管理体制分三级：第一级为本项目高速公路有限公司，第二级为管理分中心（位于百节通信分中心），第三级为各基层单位（收费站、养护工区、服务区）。

监控管理体制分三级：重庆市高速公路监控总中心（不在本次设计范围）——百节监控分中心——外场监控设施（含隧道监控设施）。

收费管理体制分三级：重庆市高速公路收费结算中心（不在本次设计范围）——百节收费分中心——各收费站。

在百节枢纽互通设管理分中心（管理分中心设监控、通信和收费分中心），匝道收费站 4 处（杜市、骆来山、嘉平、中山）。

本项目百节通信分中心应具备重大交通事件和隧道火灾应急救援指挥调度及协调能力，包括信息发布、交通诱导以及应急预案等。

1.7.3 监控设施

根据工程可行性报告分析本路段的交通量结合公路工程技术标准和目前重庆市的实际情况，本合同段监控设施按 A 级配置。

百节监控分中心对全线路段及隧道监控设施集中管理。

外场设备采用“一次设计、分期实施”的原则合理布设，对互通立交、服务区、连续长下坡、隧道等重点路段进行重点监控，近期主要进行交通参数统计、全线事故报警收集、重点路段的信息发布以及路网信息提示与交通诱导等。远期随着交通量的增加，服务水平也随之降低，将增加外场监控设备，加强交通控制和交通诱导能力。

外场监控设施由道路沿线外场设施隧道监控设施及相应的数据传输及配电设施组成。

道路沿线外场设施主要包括信息采集设备（交通调查设备、气象检测器、事件检测器等）、道路沿线信息发布设备（悬臂式可变情报板、门架式可变情报板）、服务区信息发布设备（嵌入式信息发布屏）、视频监控设备（外场监控摄像机）和其它设备（固定测速系统、服务区 IP 广播系统等）。

隧道监控设施由隧道变电所及隧道现场监控设备组成。主要包括环境检测设施（光强检测器、CO/VI 检测器，风速风向检测器等）、视频监控设施（遥控摄像机、固定摄像机等）、报警设施（火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器）、控制和诱导设施（紧急呼叫设施、可变信息标志、可变限速标志、电光诱导标志、本地控制器等）。

本项目有 6 座隧道，本项目路段及隧道监控图像、数据均传至就近的收费站或者直接传至监控分中心，由监控分中心统一管理、集中监控。根据《公路隧道设计规范》第二册 交通工程与附属设施(JTGT D70/2—2014)和《高速公路隧道监控系统模式》(GB/T 18567-2010)的要求，根据设计规范按交通工程等级配置相应的监控设施。

永津、永璧监控数据和监控图像接入：经项目公司要求，本项目百节通信分中心需满足永津、永璧监控数据和监控图像需接入条件，进行统一管理。

1.7.4 通信设施

高速公路通信设施设计包括光纤传输、IP 电话系统、视频会议系统、通信电源和通信管道等分项工程。

本项目在百节通信分中心设置 1 套光纤接入局端(OLT)设备和 1 套 ADM 干线传输设备，在各收费站设置光纤接入远端(ONU)接入设备，综合业务接入网采用双平面设备，传输等级为 STM-16+10GE；ADM 干线传输设备传输等级为 STM-64+10GE。

1.7.5 收费设施

本路段各收费站收费业务由百节收费分中心统一管理。

全线设置 1 处主线收费站，配置收费车道共计 20 条，其中入口车道 10 条，出口车道 10 条，称收费车道 1 条；入口超限检测车道 1 条，ETC 车道 10 条。

4 处匝道收费站，配置收费车道共计 24 条，其中入口车道 12 条，出口车道 12 条，称收费车道 4 条；入口超限检测车道 4 条，ETC 车道 16 条。

全线收费制式为封闭式联网收费，收费方式为“人工判别车型、人工收费、计算机管理、检测器计数校核、摄像机辅助监督、车道抓拍车辆图像”的半自动方式。

1.7.7 供电、照明设施

供电照明系统提供与收费、通信、监控等设备有关的用电、收费广场照明用电以及为公路营运、管理及服务设施所需的办公、服务和生活用电。

设计内容及范围：收费管理站、养护工区、服务区、枢纽互通的变配电，收费广场照明。

1.7.8 服务设施及房屋建筑

各站场内主要建筑物建筑设计内容包括：管理分中心及匝道收费站的管理站房、服务区的

综合楼、养护工区办公楼用房以及收费天棚、交通执法及交巡警执法管理用房、隧道管理站等。

第二章 管理、养护机构

2.1 管理、养护机构现状及规划

2.1.1 重庆市高速公路管理、养护机构现状

重庆市高速公路的建设及管理形式现阶段主要分为以下形式。

第一种形式是由重庆高速公路集团有限公司（以下简称高速集团）负责高速公路的建设和管理。采用“统贷统还、建管分开”的方式，即由高速集团统一融资贷款、统一收费还贷，下设若干个独资的建设管理分公司和运营管理分公司。在高速公路的建设期间，其工程管理工作由建设管理分公司负责，建成通车后，则移交给运营管理分公司，由运营管理分公司负责交通运行管理、养护维修以及经营管理工作。

第二种形式是针对某个项目由高速集团与投资公司共同组成合资公司，负责该项目的建设和运营管理。采用建管一体的方式，即项目的融资贷款和建设管理以及通车后的运营管理和收费还贷等均由合资公司负责，在管理上有较强的独立性。

第三种形式是由独立的投资公司进行建设、再经过一定年限的运营收费，最后移交给政府，即 BOT 方式，如永江公司、涪丰石公司、铜合公司、铜永公司等。

2.1.2 现阶段运营管理体制

已建的各管理公司根据管理工作内容的不同，将运营管理体制分为行政管理体制和监控、通信、收费管理体制。

重庆市已建高速公路管理体制一般采用三级管理。第一级为路公司级，其机构设置主要包括：营运部、工程部、合同部、养护部、财务部、行政部等部门；第二级为管理分中心，在路公司所辖路段下设管理分中心，分段对路段上的收费站、服务区、停车区及各隧道等进行管理。第三级为收费站、服务区、停车区及各隧道。

监控系统运营管理现状

高速集团所属高速公路中一般分区设置营运分公司，营运分公司根据管理需要下设监控分

中心，如绕城高速公路设置双福监控分中心，渝武高速公路设置团山堡监控分中心；渝湘高速公路设置界石、武隆、彭水、黔江、酉阳和秀山监控分中心。合资公司所属路段一般设置 1 处监控分中心，如成渝公司设置二郎监控分中心，渝遂公司设置铜梁监控分中心。

1) 通信系统运营管理现状

重庆市已建成通车的高速公路中，各路段的通信设施分别由各公司设置的通信分中心进行管理，其干线传输节点、光纤接入网局端（OLT）设置在通信分中心，各收费站、部分服务区及隧道变电所设置光纤接入网局端（ONU），光纤接入网、通信电源由各公司负责网络管理和维护，干线传输节点一般有重庆市高速公路总中心维护；通信分中心根据情况设置数字程控交换机或不设置程控数字交换机，借用相邻路段数字程控交换机实现话音交换业务。

2) 收费系统运营管理现状

重庆市高速公路已实现了联网收费。联网收费采用三级运营管理模式。第一级为重庆市高速公路收费结算中心，第二级为路段收费分中心，第三级为各收费站。

3) 养护设施现状

目前，重庆市已建高速公路除成渝公司具有专业的养护队伍之外，其余均未设置专业的养护队伍。道路日常养护及小修保养由各公司负责。

4) 综合执法模式

重庆市高速公路的交通安全管理职能、路政管理职能、运政管理职能、征稽管理职能和对外服务职能由重庆市交通行政执法总队高速公路支队执行。高速公路执法支队现设有 4 个支队。

2.2 管理、养护机构设置方案

本项目管理体制的确定，一是要根据路网情况与本路相接的高速公路统一考虑，二是要与全市高速公路实现联网收费，三要与建设和运营模式相统一。

本项目营运管理将由一家公司负责，管理机构按照一家公司营运管理配置。

2.2.1 管理体制的设置

本项目主线全长 64.83 公里，起点位于重庆市巴南区百节，设百节枢纽互通与已通车 G5001 绕城高速公路相接，沿线设杜市互通、贾嗣枢纽互通、骆来山互通、嘉平互通、蔡家枢纽互通，终点与渝赤叙高速公路四川段相接。

监控数据管理：重庆高速公路监控总中心（已建）——百节监控分中心——外场监控设施（含主线隧道监控）；

通信数据管理：重庆高速公路通信总中心（已建）——百节通信分中心——本项目各通信站；

收费数据管理：重庆高速公路结算中心（已建）——百节收费分中心——本项目各收费站；

2.2.2 管理业务

本项目管理分中心设置监控、通信、收费分中心，并配置相应的管理人员，具体的营运管理人员配置由业主根据实际营运的需要配置。

管理体制是指相互联系、相互制约的高速公路各管理组织之间的格局、配置和管理权限划分的制度。不仅包含了一般高速公路的管理内容，还包括了特大桥、隧道、雾区的管理、养护、救援。要求建立一个集中、高效、统一的指挥管理系统，具有对监控、通信、收费、养护、安全、行政、财务、人事等方面的协调管理。从高速公路管理功能需求出发，管理分中心主要管理业务如下：

- 1) 养护管理—包括路桥和安全设施养护管理、机电设施养护管理；
- 2) 收费管理；
- 3) 通信管理；
- 4) 隧道紧急救援；
- 5) 服务（设施）经营管理；
- 6) 路政管理、交通安全、稽征管理、运路管理；
- 7) 其它行政管理；

2.2.4 养护业务

高速公路的养护包括隧道、桥梁、沿线设施的常规养护及大修等，主要是保持或恢复原有技术状况和技术标准，对原来达不到要求的设施进行完善和提高，增强公路抗灾能力，延长公路使用寿命，保证公路畅通。推荐本项目常规养护委托专业公司进行，大修工程采用公开招投标的方式完成。道路养护业务主要内容包括：

- 1) 日常巡查；
- 2) 清扫路面、排除路障；

- 3) 清除路障；
- 4) 路基、路面及结构物的日常维修和周期性大中修；
- 5) 绿化与环境保护；
- 6) 标志增补、拆换和维修；
- 7) 道路标线重划；
- 8) 路面改善与桥涵加固；
- 9) 沿线设施维修；
- 10) 养护机械保养与使用管理等。

2.2.5 路政管理业务

路政管理是维护公路正常运行的手段，是公路管理的重要组成部分。高等级公路路政管理的任务是：维护路产路权，保障公路使用质量，改善行车环境，提高公路的社会效益。

路政管理业务主要包括：

- 1) 依照法律法规，制止、查处各类违章利用、侵占、污染、毁坏路产的行为；
- 2) 依法查处各类侵占、破坏公路、公路用地及公路设施的行为；
- 3) 维护公路养护、施工作业及公路收费工作秩序；
- 4) 负责路产损失索赔；
- 5) 保护公路管理机构及工作人员自身的合法权益等。

2.2.6 交通管理业务及道路执法

高速公路行车速度快、通行能力大，因此交通管理工作更需加强，以保证道路的交通安全与畅通。

交通及公安交巡警管理业务主要包括：

- 1) 指挥疏导交通，维持交通秩序；
- 2) 纠正交通违章，处理交通肇事；
- 3) 协助养护、路政、收费等工作；
- 4) 对各种交通异常情况及时做出反应和应变对策等。

2.2.7 收费管理业务

收费管理是高等级公路管理业务的重点，对过往车辆收取通行费是高速公路偿还贷款的主要渠道。

收费管理业务主要工作包括：

- 1) 按车型行、驶里程及是否超重对过往车辆收取通行费；
- 2) 通行券或票证的管理；
- 3) 定时汇总全线收费数据并进行统计和监督；
- 4) 收费稽查；
- 5) 制定有关收费工作的规章制度；
- 6) 收费设施的管理等。

2.2.8 通信管理业务

通信设施可以为高速公路的正常运行提供良好的服务，架起了高速公路信息传递的桥梁，为高速公路各部门充分发挥作用奠定了基础。

通信管理业务主要工作包括：

- 1) 业务电话、指令电话、传真电话等的话音通信；
- 2) 监控设施、收费设施及其它管理业务计算机网络的数据传输；
- 3) 通信设备的日常维护等。

2.2.9 服务管理业务

为了保证行车需要，解决车辆驾驶人员、旅客在运行途中休息等问题，在高等级公路旁设置必要的服务区等设施。

服务管理业务主要包括：

- 1) 服务性设施的优化布置、合理使用，经常性维护与定期修缮；
- 2) 设施更新及计划编制、执行、检查与效果分析，保证设施全部功能正常发挥；
- 3) 不断提高设施的完好率、利用率，以获得最佳的经济效益；
- 4) 建立和健全各类设施管理制度与责任制度，确保服务水平、服务质量不断提高等。

2.2.10 服务区经营管理业务

给司机、乘客以及车辆提供休息、游览、食宿、通信、加油、修理、停车、清洗等多项服务，此外还出动修理车辆队路上的故障车辆提供援助。本次设计的庙宇服务区左侧还配置降温池、加水点设施，用于解决长下坡路段前大货车制动装置降温、水箱加水的问题。

2.2.11 设备维修管理业务

设备维修与管理业务主要包括：

- 1) 对全线收费、监控、通信设备进行维修保养；
- 2) 故障设备的修复；
- 3) 设备的更新；
- 4) 新设备的购置等。

2.3 人员编制

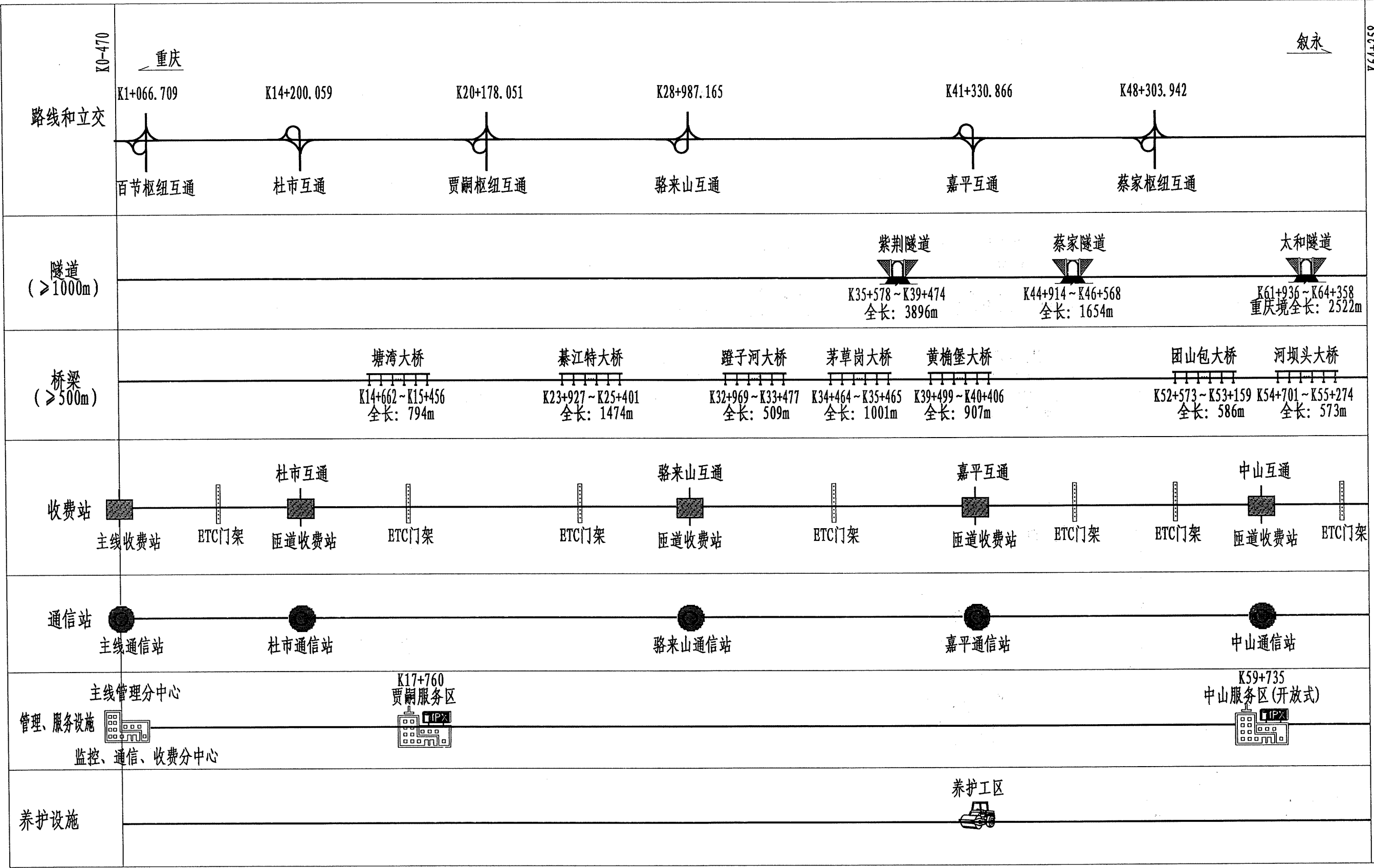
参照中华人民共和国劳动和劳动安全行业标准 LD / T3—93 (DY) 《高速公路劳动定员标准》结合重庆市高速公路营运管理实际情况，本项目管理、养护机构人员定编方案是按照监控、通信和交通管理实施 24 小时昼夜不停的工作和为道路使用者提供服务而进行设计的，采用日间正常工作、夜间值班制的运转体制。人员编制方案详见图纸《管理护机构人员编制表》。隧道管理站按三班四运转 24 小时有人值守的模式配备管理人员。

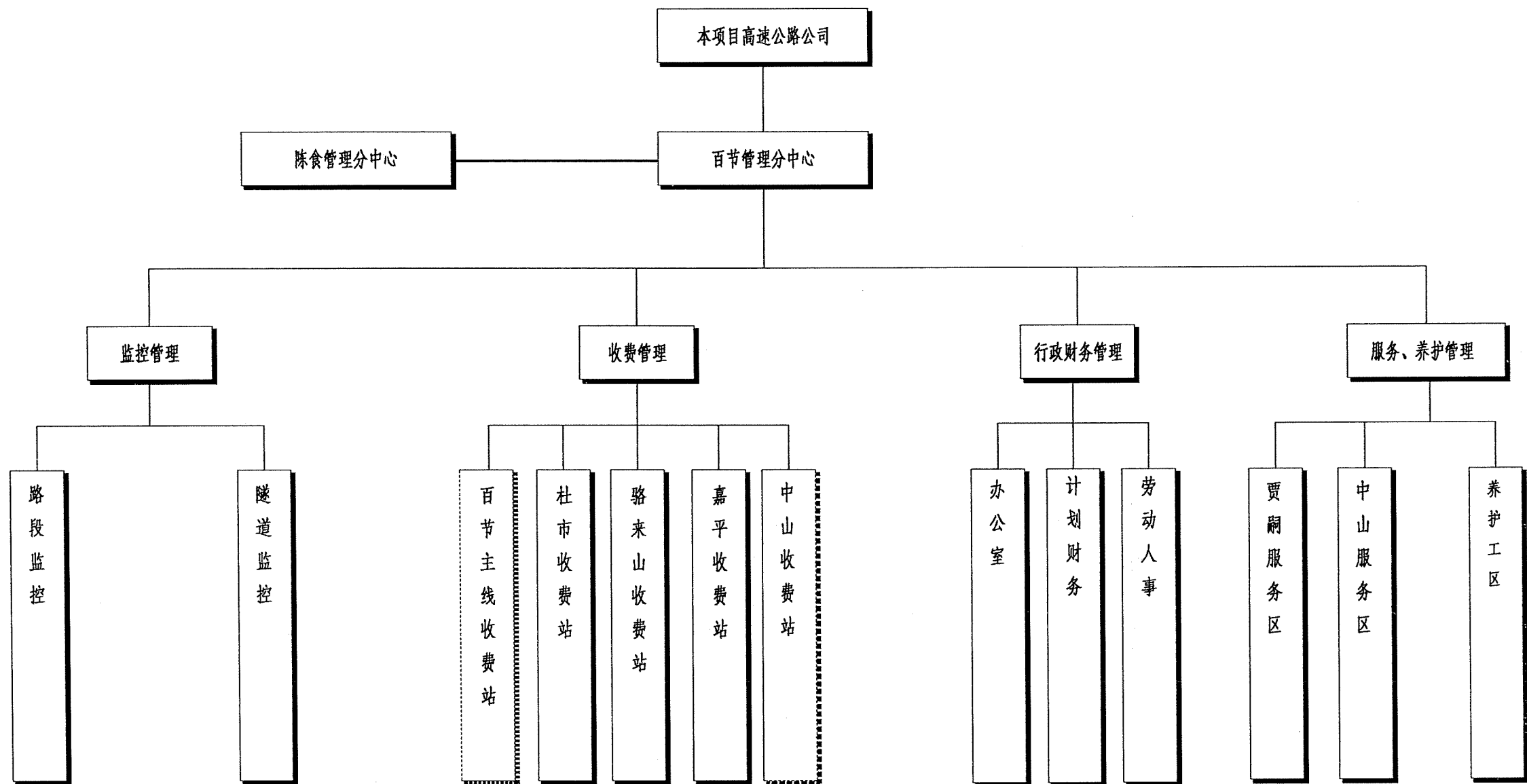
2.4 管理、养护办公室及其附属设施建筑面积、占地面积

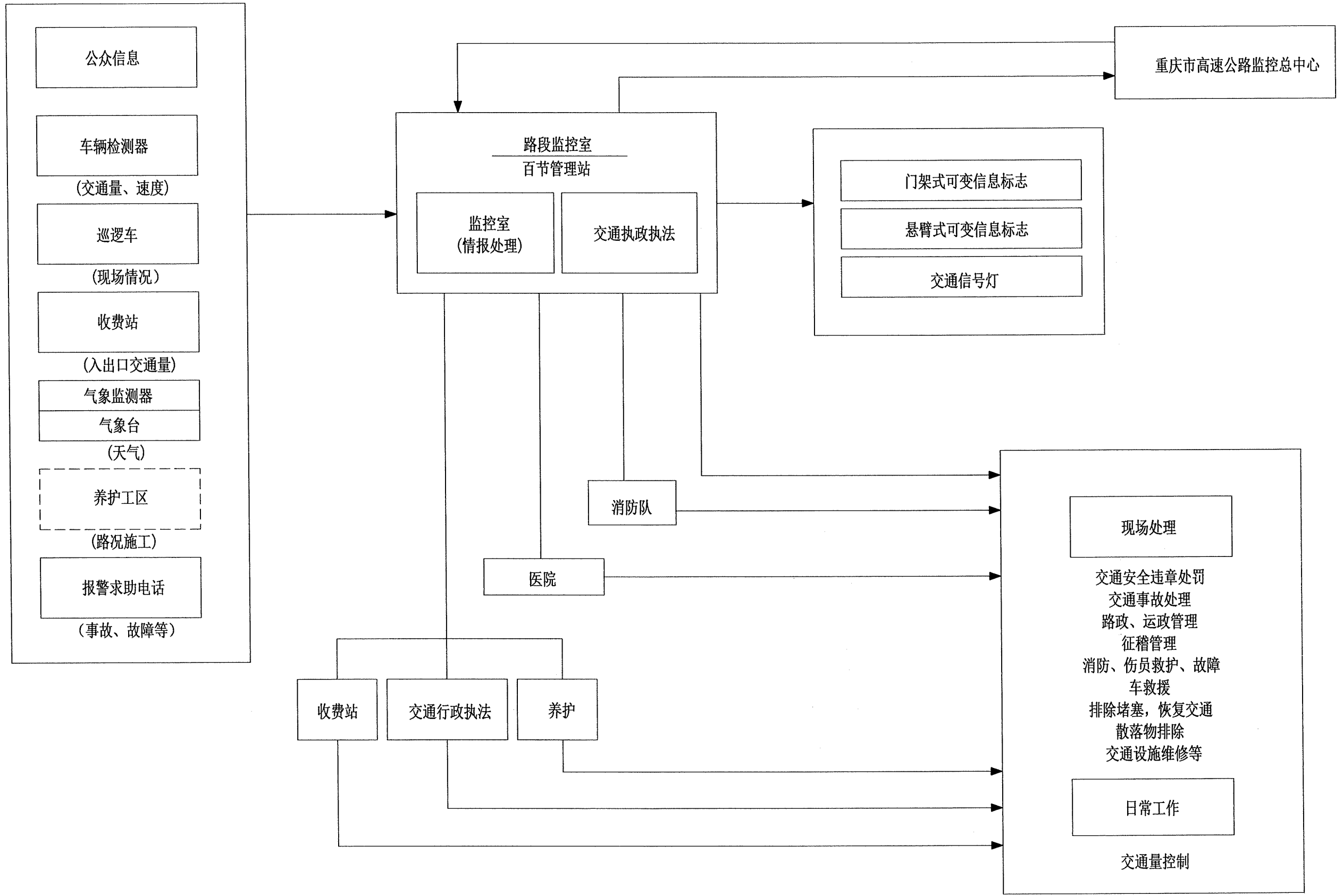
管理养护设施的建筑面积和用地面积是根据交通运输部有关沿线设施用地指标确定的，详见图纸《沿线建筑设施规模一览表》。

2.5 管理养护机具

由于高速公路养护要求标准高、交通量大，除必须配备必要的、常规的养护机械设备外，还需配置专用的救援消防机械，以提高养护水平和工作效率，保证高速公路的正常运营，充分发挥它的社会效益。管理养护机械设备配置详见图纸《管理养护设备机具配置表》；管理养护机械设备配置详见图纸《管理养护设备机具配置表》。隧道管理站根据实际需求配备相应的应急救援设施及管理设施。







管理养护机构业务人员编制表

序 号	名 称	专业人员	收费人员	管理人员	后勤服务人员	合 计
1	管理分中心	10		4	2	16
2	主线收费站		32	2	2	36
3	杜市收费站		8	2	2	12
4	贾嗣服务区	18		4	2	24
5	骆来山收费站		8	2	2	12
6	嘉平收费站		8	2	2	12
7	养护工区	6		2	2	10
8	中山收费站		8	2	2	12
9	中山服务区	18		4	2	24
小 计		52	64	24	18	158 (人)

注：

1、本项目沿线均采用智慧收费站建设模式，岛上无人值守，在收费广场旁设置特勤服务亭特勤服务厅内收费人员实施24小时连续工作制，并实施四班三运转；

2、收费站其他人员实行日间工作制；

3、参照《公路劳动定员》(JT/H 772-2010)编制；

管理养护设备机具配置表

序 号	设备名称	单 位	数 量
路政养护维修抢险排障	洒水车	辆	1
	小型剪草车	辆	1
	混凝土切割机	辆	1
	高空作业车	辆	1
	打桩机	辆	1
	划线机	辆	1
	装载机	辆	1
	载重汽车	辆	1
	药剂洒布车	辆	1
	移动发电机组	辆	1
	移动标志车	辆	1
	通讯维修工具车	辆	1
	自卸车	辆	1
	起重机	辆	1
	碎石及筛分机	辆	1
	专用排障车	辆	1
	拖车	辆	1
	路面清扫车	辆	1
行政生活管理	行政用车	辆	1
	工程管理车	辆	1
	路政管理车	辆	1
	交通管理车	辆	1
	通勤专用车	辆	1
测试仪表	数字万用表	台	2
	逻辑分析仪	台	2
	示波器	台	1
合 计			49

管理养护服务设施建筑面积及占地一览表

序 号	桩 号	设施名称	收费车道数		建筑面积 (平方米)	收费天棚面积 (平方米)	用地面积 (亩)	备 注
			入口车道	出口车道				
1	K1+066.709	百节主线收费站	10	10	2000	3417	23	同址合建
2	K1+066.709	百节管理分中心			3500		26	
3	K14+200.059	杜市收费站	3	3	600	730	9	
4	K20+178.051	贾嗣服务区			7500		160	
5	K28+987.165	骆来山收费站	3	3	600	730	9	
6	K41+330.866	嘉平收费站	3	3	600	730	9	
7	K41+330.866	养护工区			1300		38	
8	K59+735	中山服务区 (开放式)			7500		160	
9	K59+735	中山收费站	3	3	600	730	9	
合 计			22	22	24200	6337	443	

说明：1、表中建筑面积以房屋建筑专业具体设计为准。
2、表中用地面积为净用地，不含边坡、加减速车道、贯通车道用地面积。

路段监控

监控设施施工图设计说明书

1 概述

1.1 设计内容

根据本路的等级和主体工程技术指标以及合同范围，监控设施含以下内容：

- 1) 路段监控分中心；
- 2) 路段监控设施（含路段外场监控设施、服务区监控设施等）；
- 3) 执法设施（含测速设施、违法取证设施、卡口设施等）；
- 4) 上述设施正常工作所需的其他辅助机电设施。

1.2 监控系统的设计目标

高速公路路段监控及隧道运营管理设施是为了充分发挥高速公路“畅通、舒适、安全、高效”的功能特性，保证道路较高的服务水平，实现对交通运行的宏观管理、调度及应急救援而建立的。本次设计应使系统达到下列目标：

- 1) 监视路段和隧道交通运行状况，及时预告交通拥挤和阻塞路段；
- 2) 及时发现和处理交通事故，减少二次事故的发生，保证道路的交通安全；
- 3) 保证道路服务水平，减少车辆延误；
- 4) 及时发布必要的信息，为道路使用者提供帮助；
- 5) 保证隧道内亮度、空气质量，在隧道路段发生紧急情况时有完善的应急保障措施。

1.3 设计原则

- 1) 安全性、可靠性：选择成熟可靠的技术、合理的冗余，提高系统的安全性，保证系统可靠地运行。
- 2) 先进性、实用性：综合考虑国内外交通监控发展趋势，设备选型立足于国内外成熟先进的新产品。
- 3) 系统性、协调性：结合本路段桥隧分布的情况，全面考虑系统的设计，使路段监控设施与隧道监控设施协调统一。
- 4) 监控设施与本路段其他系统协调配合，最大限度的发挥交通工程设施的整体作用，保证路网的安全畅通。
- 5) 可扩充性：选用开放性和兼容性好的设备，使系统易于扩充和修改。

1.4 道路交通状况

根据《公路工程技术标准》JTGB01-2014，由本项目《工程可行性研究报告》预测交通量并结合项目的道路条件、车辆组成、自然条件、路网情况，通过服务水平分析，路段交通量差异较大，项

目开通初期服务水平从一级降为二级，但随着交通量的增长，至远期 2042 年，路段服务水平平均降为三级。

根据本路的服务水平，结合《公路工程技术标准》JTGB01-2014 以及交通部、建设要求，本项目路段监控系统按照 A 级“全程监控”方案设计配置。

1.5 设计任依据及标准

1.5.1 设计依据

- 1) 交通部交公路发【2007】358 号的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》；
- 2) 中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）；
- 3) 《重庆高速公路全国视频联网工程施工图设计文件》2020 年 8 月；
- 4) 渝交委路【2023】51 号《关于进一步加强高速公路全路段视频监控建设的通知》；
- 5) 交办公路函【2023】1334 号交通运输部办公厅关于印发《全国高速公路视频监测优化提升实施方案》的通知；
- 6) 《全国高速公路视频联网监测工作实施方案》、《全国高速公路视频云联网技术要求》交通运输部于 2019 年 11 月；
- 7) 《重庆三环十射多联线高速公路交通工程总体设计方案》重庆市交通委员会（二零一二年十一月）；

1.5.2 设计标准

- 1) 中华人民共和国国家标准《高速公路隧道监控系统模式》（GB-T18567-2010）；
- 2) 《高速公路监控技术要求》（交通运输部 2012 年第 3 号公告）；
- 3) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTGD80-2006）；
- 4) 《高速公路 LED 可变信息标志》（GB/T23828-2023）；
- 5) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）；
- 6) 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；
- 7) 《高速公路监控设施通信规程》（JT/T606—2004）；
- 8) 《高速公路可变信息标志信息的显示和管理》（JT/T607—2021）；
- 9) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)；
- 10) 《公路车辆智能检测记录系统通用技术条件》（GA/T497-2016）；
- 11) 《计算机软件可靠性和可维护性管理》（GB/T14394-2008）；
- 12) 《计算机软件需求规格说明规范》（GBT9385-2008）；

- 13) 《机动车登记信息代码》(GA24-2005);
- 14) 《中华人民共和国机动车号牌标准》(GA36-2007);
- 15) 《交通技术监控信息数据规范》(GA648-2006);
- 16) 《全国道路交通管理信息数据库规范》(GA329-2006);
- 17) 《全国道路交通管理系统数据交换格式》(GA409-2004);
- 18) 《视频安防监控系统技术要求》(GA/T367-2001);
- 19) 《安全防范高清视频监控系统技术要求》(GA/T1211-2014);
- 20) 《民用闭路监控电视系统工程技术规范》（GB50198-2011）；
- 21) 《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》(GA/T832-2014);
- 22) 《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833—2016);
- 23) 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》（GB17859-1999）；
- 24) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）；
- 25) 《低压电器装置第 1 部分：基本原则、一般特性评估和定义》（GB/T16895.1-2008）；
- 26) 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB4208-2008）；
- 27) 《信息技术设备的安全第 1 部分通用要求》（GB4943.1-2011）；
- 28) 《高速公路服务区总体布局标准化设计指南》重庆市交通局；
- 29) 《通信设备用直流远供电源系统》（YD/T1817-2008）；
- 30) 《公路交通气象观测站网建设暂行技术要求》（2012）；
- 31) 《路网运行监测与服务暂行技术要求》（2012 年第 3 号公告）；
- 32) 《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T18226-2015);
- 33) 《优质碳素结构钢技术条件》（GB/T699-2015）；
- 34) 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB3632-2008）；
- 35) 《冷弯型钢》（GB6725-2017）；
- 36) 《碳素结构钢》（GB/T700-2006）；
- 37) 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带》（GB/T912-2008）；
- 38) 《公路工程质量检验评定标准第二册机电工程》）JTG2182-2020；
- 39) 交通部颁布的有关技术标准、规范、规程等；
- 40) 中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）；
- 以上规范如更新版本，则以最新版本为准。

1.6 主要经济技术指标

监控系统规模一览表

序号	名称	单位	数量	备注
一	监控设施			
1	路段监控分中心	处	1	
2	门架式可变情报板	套	10	2+1 车道
3	门架式可变情报板	套	6	3+1 车道
4	悬臂式可变情报板	套	21	
5	枪球一体化摄像机	套	138	
6	气象监测仪	套	3	
7	智能雾区诱导系统	处	3	
8	互通出口诱导灯	处	22	
9	主线诱导灯	处	4	
二	服务区监控设备			
1	枪球一体化摄像机	套	17	
2	全景拼接摄像机	套	8	
3	嵌入式情报板	套	4	
4	IP 广播系统	项	2	
5	停车位管理系统	项	2	
6	WFIF 系统全覆盖	项	2	
7	智能巡更系统	项	2	
8	室内视频监控系统	项	2	
9	空气环境监测系统	套	4	
三	执法设施			
1	测速系统	处	6	
2	车速反馈仪	处	8	
3	违法取证系统	处	22	具备 IP 广播驱离功能

2 工程设计界面

2.1 与通信系统的设计界面

路段外场监控设备外场至收费站的光电缆由监控系统负责，收费站至监控分中心的数据和视频传输通道由通信系统提供，界面在综合配线架的外线侧。

2.2 与通信管道的设计界面

路段外场监控设备传输光缆所需的管道、手孔、横穿路基预埋钢管等由通信管道专业负责设计。横穿公路、外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管敷设。

2.3 与收费系统的界面

路段监控图像传至就近收费站，进入 CVR 进行视频存储。收费系统需提供路段监控图像接入，预留相应接口及存储容量。

收费广场 UPS 配电箱为外场监控设备供电预留相关回路，具体界面在收费广场 UPS 配电箱出线端子处。UPS 负荷容量由收费系统统一考虑，所需负荷容量由本专业专业提供。

ETC 门架供电由本专业统一考虑，所需供电负荷容量由收费系统专业提供。

设备柜至 ETC 门架之间供配电、ETC 门架至收费站或隧道变电所之间所需通信光缆均由收费系统专业设计。

2.4 与交通安全设施的界面

服务区停车位显示屏附着在服务区、停车区减速车道起点附近预告标志立柱上，所需标志版面、结构均由交通安全设施专业设计，所需传输设备、光电缆由监控系统专业设计。

枢纽立交变道抓拍摄像机附着于枢纽立交出口分流鼻处标志立柱之上，具体安装方式由交通安全设施专业设计，具体详见交通安全设施标志分册。

2.5 与桥梁专业的界面

路段外场设备设置于桥梁段，基础及地脚螺栓、底座法兰盘由桥梁专业预留，基础上部结构由本专业设计。

3 监控分中心机构组成与设置

3.1 监控机构组成

本项目监控管理体制分三级：重庆高速公路监控总中心（已建）——百节监控分中心——外场监控设施；

本项目道路沿线监控图像、监控数据、隧道监控图像、隧道监控数据均传至就近的收费站或者直接传至本项目监控分中心，由监控分中心统一管理、集中监控。

3.2 监控分中心的设置

为了监控数据的收集和监控指令的上传下达，在百节收费站设置监控分中心。监控分中心系统是本项目整个监控系统的核心，根据监控策略和监控系统功能要求设计监控分中心系统设备，它通过通信网与外场设备组成一个整体网络，负责本项目监控系统的监视和控制。

监控分中心对路段和隧道现场设备的控制流程如下：

现场控制器采集现场设备的工作状态和检测数据，在通信系统的支持下，将数据逐级上传，一般传送到当前主决策层级为止，特殊情况下，尚需传送到更高层级。接收到数据的各层级将数据存入数据库。

所有由控制系统各层级所产生的控制指令均要通过网络传送到当前主决策层级，除本地手动所产生的控制指令外，其他控制指令均须由当前主决策层级进行综合判定和筛选，经筛选确认的指令将传送给现场控制器或其他功能子系统，由现场控制器通过与设备级监控设施的信息交互而得到执行，或由其他功能子系统加以执行。

监控分中心主要负责与下端各处外场监控设备进行通信联系，完成自动采集交通参数、道路状况及其它的交通信息收集，实时、直观、准确地监视道路的交通状况、各种信号状态、车流密度等情况，根据交通流模型自动判断检测断面上各种信号状态、车流密度等情况，根据交通流模型自动判断检测断面上的阻塞、拥挤等状态，为上级管理部门提供道路运营状况的基本依据，以便及时、准确地向道路使用者提供可靠的道路信息、交通信息。中心计算机系统能够将检测出的道路交通数据，存入交通信息数据库中，可供查询及按日、周、月打印统计报表，中心计算机系统可根据路段上的交通状况、事故等具体防护要求，自动或人工控制可变情报板的显示内容。报警发生时，能将报警情况切换到主监视器上。监视器能自动显示相应路段摄像机图像，在报警时，自动开启录像机，并能把时间、摄像机号码记录在视频存储设备上。

重庆市高速公路监控总中心监控图像综合管理平台通过中心级管理服务器对所辖路段的管理服务器进行管理，从而达到管理所辖区域内的 CVR 的功能，同时通过监控总中心流媒体服务器获取路段级流媒体服务器转发的视频图像码流；高速公路前端摄像机将视频图像码流传送至 CVR 进行编码存储，百节监控分中心视频图像监控综合管理平台通过平台管理服务器对所辖路段的 CVR 等前端设备进行管理，同时通过监控分中心流媒体服务器获取 CVR 发送的视频图像码流。

视频综合管理平台需采用模块化结构，模块高内聚、松耦合。视频管理平台满足高可靠、实时性好、开放性好，系统易于操作、易于维护、可扩展性好。

3.2.1 永璧、永津高速监陈食监控分中心监控数据、监控图像接入方案

经调查发现，永璧、永津高速的监控数据及监控图像统一由陈食监控分中心集中管理。目前，该监控分中心的软硬件设施配置完备，涵盖监控大屏、数据服务器、视频上云网关、流媒体服务器、视频综合管理平台服务器、管理工作站等。根据项目公司的要求，为达成“降本增效”的目标，精简陈食监控分中心的管理人员，将永璧、永津高速的监控数据及监控图像纳入本项目百节监控分中心进行集中管理。

百节监控分中心数据接入永璧、永津高速的监控数据及监控图像后，需满足对所管辖路段监控数据传输状态监视、监控设备检测数据处理、对交通事件进行事件跟踪并对相应事件进行快速处理、视频图像查询与录像检索、隧道火灾报警数据处理、及时发布紧急交通事件信息等。

具体方案如下：

- 1) 陈食监控分中心

现有监控大屏、操作台、监控机房设备柜、服务器、汇聚交换机等硬件设备与现状保持不变。

2) 视频图像

针对永壁、永津高速现有的视频图像传输及存储方式，本次设计不做任何调整。永壁、永津高速现有的视频综合管理平台直接与百节监控分中心视频综合管理平台对接，由百节监控分中心视频综合管理平台对永壁、永津高速进行统一管理。

视频图像通过租赁运营商网络带宽（100G），实现网络通信。传至百节监控分中心三层以太网交换机（视频）汇聚后，通过视频综合管理平台，经解码器，在电视墙轮流显示视频图像。

3) 视频图像云联网

永壁、永津高速视频云联网接入方式，与现状保持不变，本次设计不做任何调整。

4) 视频事件检测

为确保软硬件的相互兼容性，陈食监控分中心的事件检测服务器及应用软件维持原状。视频图像报警联动由百节监控分中心的事件检测软件进行管控，以实现联动报警。

5) 监控数据

本次设计在百节监控分中心单独设置 1 台火灾报警工作站、1 台紧急电话及广播工作站、1 台路段监控工作站、1 台隧道监控工作站、1 台视频事件检测工作站。监控数据通过租赁运营商网络带宽（50G），实现网络通信。传至百节监控分中心三层以太网交换机（数据）汇聚后，针对永壁、永津高速公路监控设备进行远程控制及日常管理。

6) 紧急电话及广播

陈食监控分中心现有紧急电话及广播控制台和管理工作站维持现状，为确保软硬件的相互兼容性，通过百节监控分中心紧急电话及广播控制台和管理工作站，针对永壁、永津高速公路紧急电话及广播进行远程控制及日常管理。

7) 火灾报警

陈食监控分中心现有的火灾报警主机和管理工作站维持原状，为保证软硬件的相互兼容性，通过百节监控分中心的火灾报警主机和管理工作站，对永壁、永津高速公路火灾报警开展远程控制与日常管理。

3.3 视频云联网

为了贯彻落实 2019 年全国交通运输工作会议精神，加快推进可视、可测、可控、可服务的高速公路运行监测体系建设，交通运输部于 2019 年 11 月印发了《全国高速公路视频联网监测工作实施方案》和《全国高速公路视频云联网技术要求》，确定了视频联网目标、实施步骤、工作重点与技术要求，提出“到 2020 年底，基本建立全国高速公路视频联网监测管理机制和制度标准体系”“到 2021 年 6 月，初步建成高速公路视频云联网智慧监测与管控体系”等目标。

3.3.1 设计原则

设计遵循技术先进、功能齐全、性能稳定、节约成本的原则，设计内容是系统的、完整的、全面的；设计方案应具有科学性、合理性、可操作性。遵循以下设计原则：

1) 标准化与规范性

系统应采用标准化设计，符合国家、交通部、重庆市等有关设计规范要求及建设方的管理和使用要求。控制协议、视频编解码、接口协议、视频文件格式、传输协议等遵循国家、交通部等系统标准规定。

2) 先进性与适用性

采用科学的、主流的、符合发展方向的技术和理念，设计合理，架构简洁，功能完备，切合实际；系统的技术性能和质量指标达到国际领先水平；同时，系统的安装调试、软件操作使用又应简便易行，容易掌握，适合本项目的特点。

3) 可靠性与安全性

系统采用成熟的、稳定的、完善技术路线，系统具有一致性、升级能力，能够保证全天候长期稳定运行。在系统故障或事故造成中断后，能确保数据的准确性、完整性和一致性，并具备迅速恢复的功能，同时系统具有一整套完成的系统管理策略，可以保证系统的运行安全。

4) 兼容性与开放性

以现有成熟的产品为对象设计，同时还考虑到周边信息通信环境的现状和技术的发展趋势，提供开放的接口便于系统整合。

3.3.2 总体设计方案

根据交通运输部《视频云联网通知》和《全国高速公路视频云联网技术要求》，结合重庆市视频监控系统实际情况，采用“百节监控分中心——监控总中心——市级视频云平台——部级视频云平台”的总体架构。如下图所示。

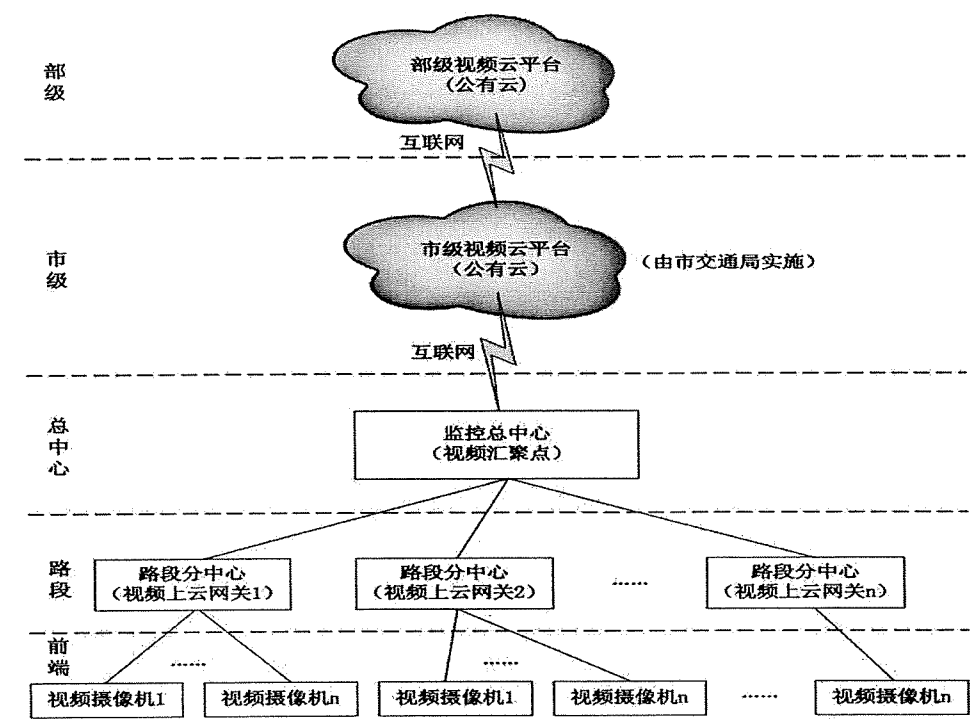


图 3.3.2 总体架构

路段部署视频上云网关，从路段流媒体服务器或 CVR 等设备取子码流后进行转码，转换为不低于 128Kbps 低码流(25 帧、CIF 分辨率)常推至云端，同时应满足 1Mbps、4Mbps 及源码率视频上云能力，并通过外网防火墙，将 128Kbps 低码流以 RTMP 协议长连接方式推送到省级视频云平台进行视频汇聚与分发，1Mbps、4Mbps 及源码率则为按需调用。

1) 总体网络架构

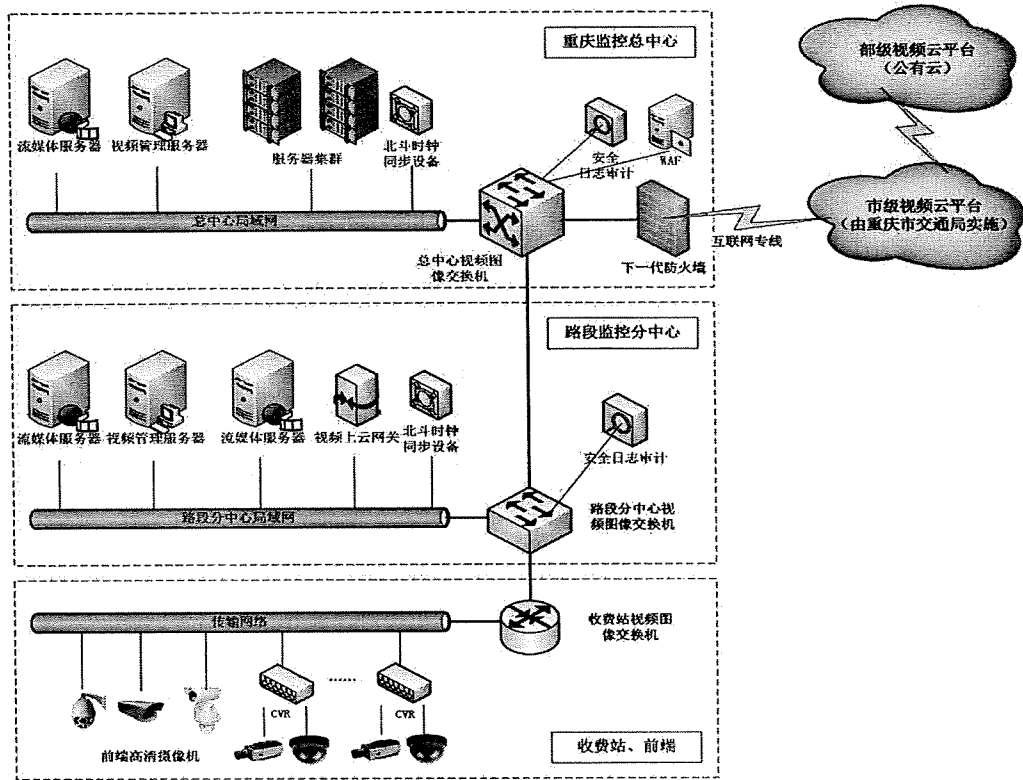


图 3.3.2 总体网络架构

通过在百节监控分中心部署视频上云网关，从路段视频平台中获取视频流，实现转码等功能，并通过高速公路视频专网汇聚至高速公路监控总中心，通过出口防火墙汇聚至市级云平台，并进一步汇聚至部级云平台。

同时重庆监控总中心视频监控综合管理平台，将本省域内全部摄像机的设备信息、点位信息、在线状态等信息，实时同步更新给省级视频云平台。

2) 总体逻辑架构

按照《全国高速公路视频云联网技术要求》，系统按照六层架构和三套保障体系进行设计，即感知层、网络层、设施层、数据层、应用层、用户层和运维保障体系、安全保障体系、标准规范保障体系。

感知层：负责实时采集外场视频监控信息，通过网络传输系统将视频图像传输到后台系统。

网络层：利用已有 SDH 接入网、光纤链路及新建 OTN 传输网，将视频路段分中心或片区中心，汇聚至高速公路监控总中心，通过视频上云网关和运营商 VPN 专线上传至市级云平台。

设施层：为各类视频云服务业务提供计算、存储、网络、备份、机房等 IT 基础设施服务。数据层：主要用于存储平台的基础数据信息和业务数据信息，其中基础数据主要包括：用户数据、权限数据、资源数据、配置数据等；业务数据主要包括：视频录像、视频截图数据、视频结构化解析数据、设备运行数据、云台操作日志数据、系统日志数据等。

应用层：提供视频管理、视频调阅、视频截图、质量监测、智能分析等应用。用户层：为交通部、行业部门、公安交警、社会公众等用户提供手机端、PC 端等视频服务。

运维保障体系：通过制定一套科学的长效运行机制及建设一个统一的运维系统，保障各类应用系统的稳定运行与可持续发展。

安全保障体系：依据安全管理制度与安全技术规范，对系统各个层面的安全保护。标准规范体系：通过建立健全设备准入要求、视频联网标准、网络传输要求、运维管理规范等一系列标准，为系统省部联网、长效运行、功能拓展等奠定基础。

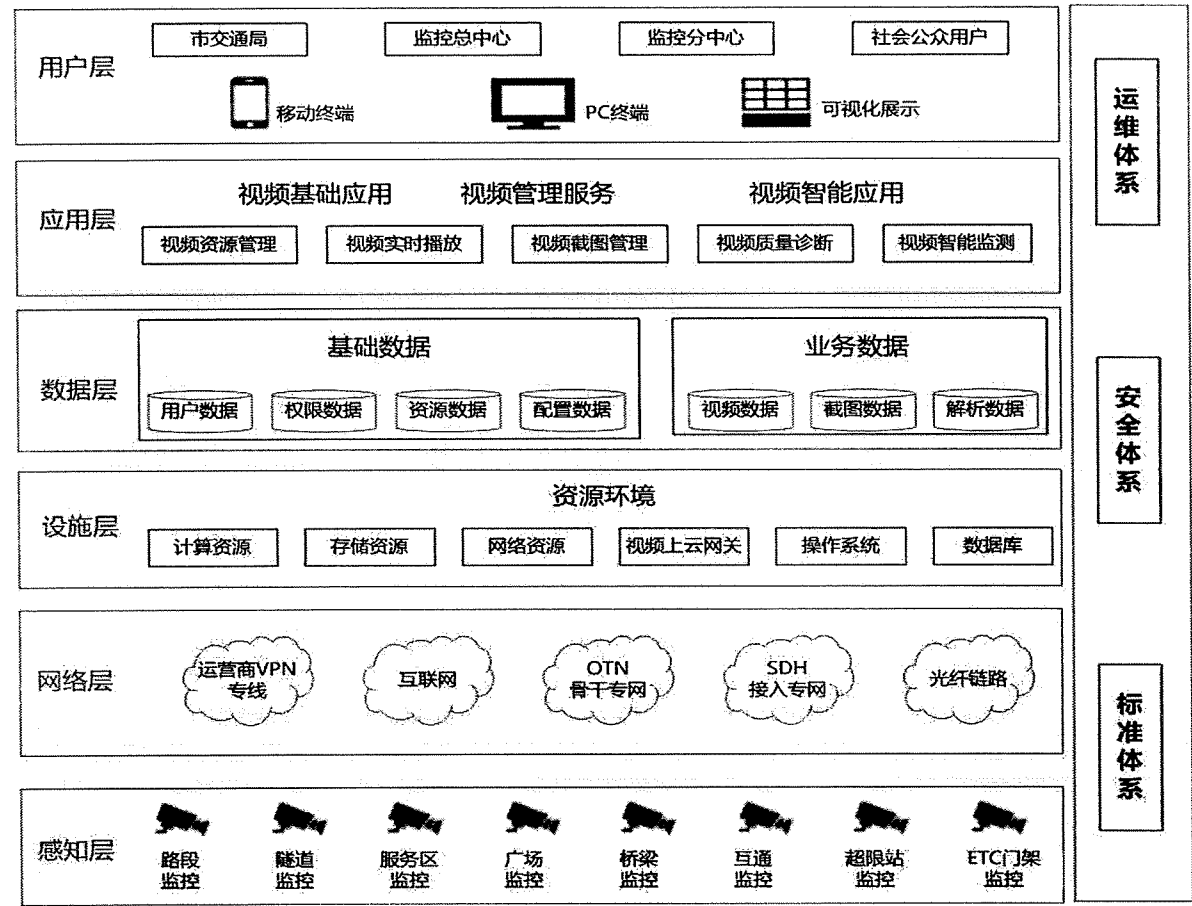


图 3.2.2 逻辑结构

3) 总体数据流向

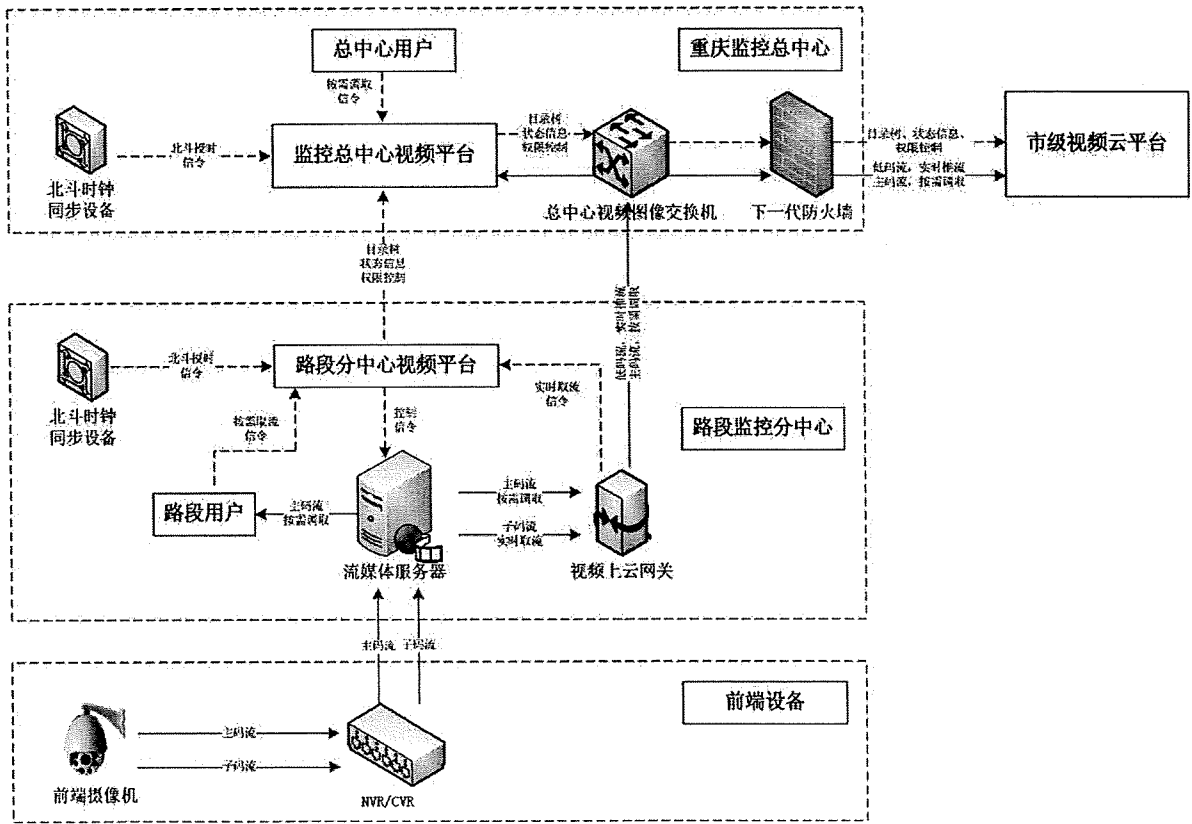


图 3.3.2 总体数据流向图

路段：路段平台资源情况，路段至总中心网络，外场至路段的网络。

- (1) 前端摄像机产生的视频流经过 CVR，进入路段平台的流媒体模块；
- (2) 对于路段用户，当需要预览回放时，发送取流指令给到平台，平台内部鉴权后，通过流媒体将需要的视频流发送给用户（默认主码流）；
- (3) 对于视频上云网关，实时发送并发取流指令给到平台，平台内部鉴权后，通过流媒体将前端点位的视频流全部并发返回给上云网关（取子码流）；
- (4) 上云网关将取到的全部子码流进行转码，转换为 128K 低码流；
- (5) 128K 低码流以长连接的方式通过视频图像网络，在总中心视频图像交换机上进行汇聚，之后由互联网出口将码流推送到省级视频云平台；
- (6) 目录树/状态数据等，由路段平台同步给监控总中心平台，由总中心平台实现用户权限控制、点位推送控制、多种目录树生成、推送等。

4) 技术要求

- (1) 根据《全国高速公路视频云联网技术要求》，路段视频上云网关能够将摄像机视频以标准 H.264 编码成不低于 128Kbps 低码流(25 帧，CIF 分辨率)，通过 RTMP 协议推送，并最少达到可同时推送 128 路不低于 128Kbps 低码流(25 帧，CIF 分辨率)或 1Mbps、4Mbps 及源码率视频的能力。
- (2) 通过视频上云网关将路段所属视频资源转换为 128Kbps 低码流(25 帧、CIF 分辨率)和 1M 的高码流(25 帧)和 4Mbps 的高码流(25 帧)和源码率四种符合 H.264 的标准码流，128 低码流以 RTMP 方式推送到省级视频云平台。
- (3) 视频上云网关从流媒体服务器进行取流，同步管理相关的设备点位信息，维护资源目录。
- (4) 路段内的前端摄像机按照双码流方式进行设置，正常码流用于视频监控综合管理平台的按需调用，辅码流 512K 用于实时推送至视频上云网关进行转码处理。
- (5) 视频资源命名、字符叠加及时钟同步规则应符合《交通运输部办公厅关于做好部省视频监测系统(客户端)整改升级工作的通知交办公路函〔2019〕676 号)要求。
- (6) 支持 128kbps 低码流(25 帧,cif 分辨率)常推云端,同时满足 1Mbps, 4Mbps 以及源码率视频上云能力。
- (7) 支持 GB/T28181-2016、onvif, sdk 等多协议, H.265 转码 H.264 等功能。单台上云网关应支持并发传输不少于 15 路的源码率视频流。
- (8) 百节监控分中心应能将全部摄像机同时接入，确保所有视频资源同时在线和可控。
- (9) 百节监控分中心应向云平台提供重要点位视频的云平台控制服务，对云平台控制的操作进行日志记录。

5) 设备部署要求

视频上云网关：百节监控分中心部署视频上云网关，实现对视频数据上云以及指令下发、视频资源接入和转码，满足视频上云汇聚要求。同时，百节监控分中心视频平台将本路段（视频汇聚点处）的视频监控摄像机点位信息、状态信息等同步至监控总中心视频监控综合管理平台。

流媒体服务器：负责视频码流转发和视频代理，该服务器上部署流媒体级联转发模块，提供视频码流的获取和转发功能。

信息安全：新增日志审计等；

时钟同步：百节监控分中心新建北斗时钟同步设备（北斗授时设备），总中心、百节监控分中心时钟同步，由百节监控分中心平台完成对前端监控设备校时。

6) 视频云网关应用软件要求

(1) 总体概述

每台上视频云网关服务器需部署一套视频云网关应用软件，实现高速公路沿线、收费站、服务区、ETC 门架等视频监控设备视频资源向交通部的正常推送，并提供视频质量检测、视频图像分析、云台控制、摄像机信息管理、视频截图等基础功能。

(2) 功能要求

①支持摄像机视频以标准 H.264 编码成不低于 128Kbps 低码流（25 帧，CIF 分辨率），通过 RTMP 协议推送，并最少达到可同时推送 128 路不低于 128Kbps 低码流（25 帧，CIF 分辨率）或 1Mbps、4Mbps 及源码率视频的能力。

②支持将路段所属视频资源转换为 128Kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）和 1M 的高码流（25 帧）和 4Mbps 的高码流（25 帧）和源码率四种符合 H.264 的标准码流，128 低码流以 RTMP 方式推送到省级视频云平台。

③支持从流媒体服务器进行取流，同步管理相关的设备点位信息，维护资源目录。

④视频资源命名、字符叠加及时钟同步规则应符合《交通运输部办公厅关于做好部省视频监测系统（客户端）整改升级工作的通知交办公路函〔2019〕676 号）要求。

⑤支持 128kbps 低码流（25 帧，cif 分辨率）常推云端，同时满足 1Mbps，4Mbps 以及源码率视频上云能力。

⑥支持 GB/T28181-2016、onvif，sdk 等多协议，H.265 转码 H.264 等功能。单台上云网关应支持并发传输不少于 15 路的源码率视频流。

⑦视频质量检测：可实现对所接入的视频进行视频质量分析，支持视频丢失检测、清晰度检测、噪声检测、冻结检测、遮挡检测等。

⑧视频截图：每隔 5 分钟进行一次高清截图，并向外部指定地址传输图片资源。

⑨字符叠加：可根据交通部相关文件通知要求，对每一路上云视频进行字符叠加信息的编辑、修改。

⑩摄像机点位信息获取：可自动获取当前路段的摄像机的点位信息，并向外部推送摄像机的点位信息。

⑪平台兼容性：网关设备能与重庆高速公路视频监控系统和总中心网关管理平台软件兼容，需满足总中心网关管理平台对接协议要求，实现网关设备与总中心网关管理平台的对接，支持与总中心网关管理平台进行基础信息的同步、更新和数据反写，具有良好的可维护性。

⑫状态信息监测：具有设备状态自诊断功能，需满足总中心网关管理平台对接协议要求，能向总中心网关管理平台提供实时状态监测数据，及时对网关故障进行报警，为一线运维工程师提供故障判断分析依据。

⑬摄像机信息修改：向外部平台提供摄像机信息修改接口，需满足总中心网关管理平台对接协议要求，支持总中心网关管理平台根据实际营运信息对摄像机信息进行修改（摄像机经纬度、摄像机所属公司、摄像机名称、摄像机桩号、摄像机类型、摄像机所在方向），提升营运管理效率。网关信息管理：网关可支持公网视频云平台推流信息、拉流信息相关密钥的单独配置。

(3) 集成要求

需接入省级视频云平台，实现视频推流。

3.3.3 视频云联网规模表

序号	图像类型	单位	数量	备注
1	收费广场	路	80	
2	路段外场	路	154	
3	隧道监控	路	260	不含变电所图像

根据上表，视频上云图像共计 494 路，按照《全国高速公路视频联网工作实施方案》、《全国高速公路视频云联网技术要求》、《重庆高速公路全国视频联网施工图》以及《全国高速公路视频监测优化提升方案》要求，按功能需求，需配置 5 台视频云网关。

3.3.4 监控分中心设备部署及功能

根据营运管理需求，本次设计将在百节监控分中心部署相关配套设施：

序号	项目名称	单位	数量
1	数据服务器	台	2
2	视频管理平台服务器	台	1
3	事件检测服务器	台	1

4	流媒体服务器	台	2
5	服务区综合管理服务器	台	1
6	视频云网关	台	5
7	火灾报警工作站	台	2
8	电力监控工作站	台	1
9	紧急电话及广播工作站	台	2
10	通信工作站	台	1
11	隧道监控工作站	台	2
12	路段监控工作站	台	2
13	服务区综合管理工作站	台	1
14	视频控制工作站	台	1
15	事件检测工作站	台	2
16	北斗时钟同步	台	1
17	安全日志审计	台	1
18	UPS	套	1
19	小间距全彩 LED 显示屏	套	1

- 1) 数据服务器：作为本项目监控业务信息的存储和处理的核心设备；
- 2) 视频管理平台服务器：用于对全路段 CVR 进行管理；
- 3) 事件检测服务器：负责事件监测分析处理，事件数据的分类、视频数据的存贮，回放，特殊事件的处理等功能。
- 4) 流媒体服务器：负责流媒体视频码流转发和视频代理，该服务器上部署流媒体级联转发模块，提供视频码流的获取和转发功能；
- 5) 服务区综合管理服务器：用于服务区、停车区日常业务信息存储。
- 6) 视频云网关视：路段监控分中心部署视频上云网关，实现对视频数据上云以及指令下发、视频资源接入和转码，满足视频上云汇聚要求。同时，路段监控分中心视频平台将本路段（视频汇聚点处）的视频监控摄像机点位信息、状态信息等同步至监控总中心视频监控综合管理平台。
- 7) 火灾报警工作站：用于对全线火灾报警数据的统一管理；
- 8) 电力监控工作站：用于对全线变电所电力设备的统一管理；
- 9) 紧急电话和有线广播工作站：集中控制设备负责对隧道的紧急电话和有线广播进行集中管理；
- 10) 通信工作站：作为通信服务器的操作终端负责通信服务器的日常管理；
- 11) 隧道监控工作站：用于隧道交通、通风、照明及消防控制的日常管理；
- 12) 路段监控工作站：用于路段监控设备的日常管理；
- 13) 服务区综合管理工作站：用于服务区、停车区监控设备日常管理。

- 14) 事件检测工作站：用于事件检测服务器的操作终端负责事件检测服务器的日常管理；
- 15) 视频控制工作站：作为视频管理平台服务器的操作终端负责视频管理平台服务器的日常管理；
- 16) 信息安全：日志审计；
- 17) 时钟同步：路段监控分中心新建北斗时钟同步设备（北斗授时设备），总中心、路段管理站时钟同步，由路段监控分中心平台完成对前端监控设备校时。
- 18) 小间距全彩 LED 显示屏：实现收费、路段、隧道视频图像轮询显示。

3.3.4 时钟同步

1) 部署方案

由于目前监控系统分为网络监控数据网和视频系统网两部分，两个网内的设备都需要时间同步，形成时间统一的信息、采集、发布框架。

整个时间同步网络整体上分三级。各级服务器均安装 NTP 服务专用软件，服务器之间通过服务器/客户端模式连接，下级 NTP 服务器以客户端模式连接上级 NTP 服务器，之后通过 NTP 协议同步本地设备。

位于重庆市高速公路监控总中心的监控数据服务器直接接收 BITS 的时间信号，成为一级 NTP 服务器，然后同步重庆市高速公路监控总中心其他设备，包括视频管理服务器。

重庆市高速公路监控总中心以数据服务器作为本地时钟源，应用服务器、通信服务器，视频管理服务器，监控工作站均向其请求时钟同步信号，视频管理工作站向视频管理服务器请求时钟同步信号。

百节监控分中心的监控数据服务器再以客户端模式同步二级 NTP 服务器，成为三级 NTP 服务器，然后同步其他本地设备，包括视频管理服务器。

百节监控分中心以数据服务器作为本地时钟源，各服务器及各工作站均向其请求时钟同步信号，视频控制工作站向视频管理服务器请求时钟同步信号。

本项目中各 CVR 需要开放接口，满足跟踪视频管理服务器时间的要求。

其他外场设备均可通过对应设备的控制机进行时间校对。设备的控制机均向百节监控分中心监控工作站校对时钟同步信号。

同步频率：百节监控分中心 NTP 服务器主动每天 1 次与重庆市监控总中心 NTP 服务器同步，其他设备每 24 小时与本地 NTP 服务器同步一次。

同步精度：从一级 NTP 服务器到外场设备，时间同步误差控制在 1 秒以内。

2) 时钟同步软件

时钟同步系统目的为分级同步重庆高速全路网监控视频业务中各服务器及工作站的时间，主要部署于各业务系统服务器及工作站上，具备终端管理、主动对钟、定时对钟、授权管理等功能。系

统以时钟采集设备作为一级时钟源，根据不同网络环境，建立相匹配的多级时钟源体系，采用定时自动对钟与服务器广播、工作站主动请求相结合的同步方式，通过时间偏差预测技术优化同步策略，提供稳定、可靠的时钟同步服务，提高运维效率和记录准确性。

(1) 功能要求

①管理端

数据大屏：支持查看系统运行状态和各项统计指标，包括时钟同步拓补图、设备统计、告警列表、对钟情况统计、异常对钟信息等。

终端管理：支持查看三级终端信息，进行强制对钟操作和添加描述，对三级终端的基础信息进行维护，包含添加、编辑和删除。

授权管理：支持服务器客户端授权管理，设置允许客户端数量和授权到期时间。

报表统计：支持生成系统运行的各类报表和统计信息，提供报表导出功能。

系统管理：支持用户管理、机构管理、菜单管理、权限管理等基础系统功能。

②服务端

主要功能为响应中间端对钟请求及记录对钟信息，并将对钟信息上传到管理端，用于系统运行状态和各项统计指标统计分析。

③中间端

主要功能为响应客户端对钟请求，同时定时向上级时钟源请求对钟并记录日志，并提供日志清理、自动更新和指令服务等功能。

④客户端

主要功能为定时向中间端请求对钟，并记录日志。客户端系统服务方式运行，提供日志清理、自动更新和指令服务等功能。

3.3.5 资源测算

1)建设目标

准确计算高速公路监控分中心所需的服务器数据资源量。确保服务器能够满足监控系统的实时数据处理和存储需求。

2)需求分析

监控系统需要处理的数据包括交通气象数据、交通流量数据、事件检测数据、隧道环境检测数据、电力监控数据、火灾报警数据、照明控制数据、消防及通风数据等。

数据处理需求包括实时数据分析、异常检测、报警触发等。存储需求包括长期保存历史数据和快速访问当前数据，监控数据存储时间不小于 3 年，事件检测数据存储时间不小于 1 年，异常事件录像时间 30 秒，存储时间不小于 90 天。

同时考虑数据的安全性、可靠性和可扩展性。

3)数据资源量计算

目前部署的系统有监控系统、服务区管理系统、数据库、电力监控软件、视频云联等系统。

按 864 路图像计算，每天单路有效事件报警 10 张图片，每张 1M，存储时间 3 年；

存储空间为： $864\times10\times1\times365\times3\approx9.5\text{T}$ ；

异常事件录像 30 秒，平均存储容量 18M，每路视频平均每天有 18 个事件，存储时间 90 天。

存储空间为： $18\times18\times864\times90\approx25\text{T}$ ；

其他测算：

监控服务器：64 核 128G，1 台，存储 8T；

视频管理服务器：64 核 128G，1 台，存储 8T；

事件检测服务器：64 核 128G，1 台，存储 8T；

应用服务器：256 核 512G，1 台，存储 20T；

数据库服务器：256 核 512G，1 台，存储 2T；

总的需求为：

核心数： $64\times3+256\times2=704$ ；

内存：1472；

存储： $9.5+25+24+20+2=80.5\text{T}$ ；

服务器配置：

CPU 总的核心数为 704.按照 20%冗余，10%平台占用，那么总的核心数为 1006；

按照 CPU 最低超分 4，5 台物理服务器计算。

5 台服务器总的物理线程数为： $1006/5=201$ ；

每台总的物理线程数为： $251/5=50.2$ ；

每台挂 2 颗物理 CPU，每颗物理 CPU 的核心数为 $62/(2+2)=15.5$ ；

考虑到目前 CPU 的代数，综合考虑，采用第三代的银牌服务器 4314，核心数 16

内存配额：

内存由于不能超分，目前总的内存需求为 1408，考虑 20%冗余，10%平台占用，总的内存需求为 2011G；

因此配置 512G 内存，5 台总内存为 2560G；

存储配额：

总的存储为 124T，冗余 20%，平台占用 10%，总的需求为 178T；

由于存储，实际能用的空间为标量的 0.9（标量的 8T 磁盘，实际能用的大约 7.2 左右），按照此

计算，需要配置的磁盘总大小为 $178 \div 9 = 198\text{T}$ ，那么每台服务器配置的硬盘存储为： $198 \times 3 \div 4 = 118.8$ ，因此，每台配置 16T 磁盘 10 块，为了提高磁盘读写速度，每台配置 2 个 NVME 缓存盘。

3.4 监控子系统

3.4.1 总体控制

控制系统是整个监控系统的核心，负责对整个系统内的可控设备设施的工作状态进行管理和控制。

控制子系统的硬件主要包括服务器系统、工作站、现场控制器、现场手动控制设备以及配置在重庆市高速公路监控总中心内的控制设备。

控制子系统的主要软件包括配置在上述各设备上的操作系统、数据库系统和应用软件。

控制子系统提供硬手动、软手动和自动控制三种控制模式。

硬手动模式主要针对部分设备级监控设施，主要包括通风机、照明回路等。硬手动模式通过设置在现场的控制柜实施，是优先级最高的控制模式。在处于硬手动模式的设备，控制系统应用软件不干预控制过程，但在可能的情况下忠实记录整个控制过程。

软手动模式适用于所有监控设施。软手动模式通过应用软件提供的人机界面实施。对于处于软手动模式下的设备和设施，控制系统应用软件不自主产生针对该设施的控制指令，但控制系统自动判别针对该设施的所有控制指令的合理性，并将不合理的指令剔除。

自动控制模式适用于所有监控设施。对于处于自动控制模式下的设备和设施，控制系统应用软件综合所有采集数据，进行分析决策，自主产生针对该设施的控制指令。自动控制模式为所有监控设施的默认控制模式。

控制子系统对路段和隧道现场设备的控制流程如下：

现场控制器采集路段和隧道现场设备的状态和检测数据，在网络的支持下，将数据逐级上传，一般传送到当前主决策层级为止，特殊情况下，尚需传送到更高层级。接收到数据的各层级将数据存入数据库（现场控制级仅当降档控制时才这样做）。

所有由控制系统各层级所产生的控制指令均要通过网络传送到当前主决策层级，除硬手动所产生的控制指令外，其他控制指令均须由当前主决策层级进行综合判定和筛选，经筛选确认的指令将传送给现场控制器或其他功能子系统，由现场控制器通过与设备级监控设施的信息交互而得到执行，或由其他功能子系统加以执行。一般情况下，由监控站级控制系统充当控制系统的主决策层级。

3.4.2 监控系统功能要求

监控系统必须符合重庆市交通监控系统总体规划的要求，并为实现与上级管理机构联网运行的目的，应在系统方案设计、设备选型、数据格式、传输协议、控制原则即命令格式等方面充分考虑与上级监控中心的系统兼容和联网等。系统具有人工输入功能，可针对紧急电话、巡逻车、养护部

门、执法总队送来的各种隧道维护、事故等信息进行人工输入，包括事故的发生时间和终止时间、地点、类型、事故检测的手段、事故处理过程中采用的监控措施、事故描述等。

隧道照明将根据亮度检测器检测的参数、结合此时的隧道交通运行状况由百节监控分中心进行自动控制。根据照明专业设计的方案，对照明组合方式进行分级控制（由照明专业提供）。

系统通过摄像机进行现场监视并录像、确认区域内的交通状况，监视隧道通风系统、照明系统的工作状态。

系统利用设在隧道内的 CO/VI、二氧化氮检测器检测该区域的环境情况，并对通风系统进行相应控制提供必要的参数。

利用隧道视频事件检测系统提供交通量、平均车速、占有率、车头时距等参数的检测，以及异常事件、事故发生的检测信息，并可进行报警。

利用设在隧道内的火灾自动检测器和手动报警按钮来自动、手动检测隧道内火灾情况。当检测到隧道内有火灾、交通阻塞、紧急电话报警时，可自动切换相应摄像机显示画面并录像。系统通过摄像机确认隧道内事件状况后，系统可自动提示控制方式，待人工确认后即可通过可变情报板、交通信号灯、车道指示标志等设施进行信息发布。也可重新设定控制命令。

在出现交通异常或事故情况下，值班员可通过指令电话调度巡逻车以及高速公路管理人员辅助控制，并可通过调节与本隧道相邻的收费站开启收费车道数来调节主线交通量。

对于控制命令的自动提供，但发布时应由值班员经过其他手段确认后再进行人工发布；考虑一些特殊情况，例如值班员不在时，系统将设置一个可调延迟时间，延迟时间到了系统将自动发布控制命令。

对于手动报警按钮、火灾自动检测器、可变情报板、紧急电话、CO/VI 检测器、二氧化氮检测、风速风向检测器、亮度检测器、交通信号灯、车道指示标志等设备的工作状态和设备故障信息应能在监控计算机上实时显示，并可对信息发布设备正在显示的内容进行显示。

监控系统能提供正常情况下，交通管制情况下，交通阻塞情况下，道路养护与维修情况下，污染物浓度超标情况下，火灾情况下的相应多种联动处理预案。

隧道监控系统软件能在紧急情况下对通风、照明、交通、CCTV、紧急电话、有线广播、火灾、交通诱导等子系统做出联动，并能按相应编辑的预案进行联动处理。

隧道监控系统能提供手动模式和各子系统自动模式的选择，操作员可选择相应的照明、通风自动控制模式，系统能按相应的自动模式对各子系统进行自动控制，包括：通风智能控制、照明季节时间自动控制、照明光强检测器自动控制、通风程序 CO/VI 自动控制、程序自定义自动控制等等。这些自动控制策略是经专家统一评审的自动控制方案。

监控分中心监控数据存储时间不小于 3 年。

3.4.3 交通检测与控制子系统

交通检测与控制子系统主要包括路段以及隧道的交通检测与控制。由控制系统提供本地手动、远程手动和自动控制三种控制模式。

本地手动模式主要针对部分设备级监控设施，主要包括风机、照明回路等。本地手动模式通过设置在现场的控制柜实施，是优先级最高的控制模式。在处于本地手动模式的设备，控制系统应用软件不干预控制过程，但在可能的情况下忠实记录整个控制过程。

远程手动模式适用于所有监控设施。远程手动模式通过应用软件提供的人机界面实施，控制系统应用软件不主动产生针对某分系统的控制指令，但控制系统自动判别针对该分系统的所有控制指令的合理性，并将不合理的指令剔除。

自动控制模式适用于所有监控设施。对于处于自动控制模式下的设备和设施，控制系统应用软件综合所有采集数据，进行分析决策，自主产生针对该设施的控制指令。自动控制模式为所有监控设施的默认控制模式。

1) 路段交通检测与控制

通过布设于桥梁附近的气象监测仪，为管理者提供该路段的气象信息，从而指导交通控制和决策。

为获得全线路段交通流量等数据，通过主线 ETC 门架数据实现交通流量获取。

各外场监控设施通过控制器接受来自百节监控分中心计算机的控制命令，并返回设备状态。监控分中心通过外场设备反馈的信号监测每个设备的实时工作状态。

2) 隧道交通检测与控制

从可靠性、先进性、经济性等方面综合考虑出发，隧道现场区域控制器采用抗高恶劣环境的 PLC 可编程逻辑控制器实现隧道内的交通检测与控制。PLC 主要配置在隧道变电所内及隧道洞口和紧急停车带附近设置的预留洞内。PLC 通过现场工业以太网交换机组成 10M/100M 光纤自愈环网。

现场工业以太环网具有自愈功能，当现场环网光缆一点发生断路时，环网能够在毫秒级的时间内恢复正常工作。

隧道现场区域控制器的主要检测与控制对象是隧道出口和洞内的 CO/VI 检测器、二氧化氮检测器、风速风向检测器、车道控制器、亮度检测器、可变情报板、交通信号灯以及横通道内的机电设备。

在每个隧道变电所内设置 1 台可编程控制器，主要用于控制隧道内风机、照明回路以及检测水消防系统的工作状态。

连接各区域控制器、工作站的工业以太网交换机构成隧道现场的信息传输通道，高速传递现场控制、检测信息。

隧道内设置区域控制器，进行系统的分散控制。可编程控制器的所有输入、输出信号均采用光电隔离保护措施，保证所有输入、输出信号的高可靠性。

每个区域控制器都具有独立编址的 CPU、通信卡和 I/O 卡，即使计算机网络系统或传输通道出现故障，每个区域控制器可独立完成自身负责监控范围内的检测和控制功能。

工业以太网应提供网管，网管应支持 IEE802.IP 标准的优先级控制：支持 IEE802.3、802.3U；支持 802.1D 优先级：流量控制 802.3X、支持 VLAN 划分、简单网络时钟协议、多播过滤；支持 IGMP Snooping 功能。

3.4.4 通风控制子系统

控制及检测对象主要有：CO/VI 检测器、二氧化氮检测器、风速风向检测器、现场控制工作站、区域控制器等。

本项目在隧道出口及中间位置附近设置 CO/VI 检测器、二氧化氮检测和风速风向检测器，用以快速、准确、连续地自动测定隧道内的 CO/VI、二氧化氮数据供控制风机使用，将数据传送至监控分中心，隧道控制工作站可显示实际数据，供操作人员监视隧道内气体环境污染情况，同时可协助操作人员人工控制风机。

通风控制系统在隧道内设置的 CO/VI 检测器、NO² 检测器和风速风向检测器提供的检测值和断面隧道入口前方交通量作为通风控制的基本参数，通过计算机系统实现对风机的自动控制，保证隧道正常交通时 CO 浓度不超过 150cm³/m³，NO₂ 浓度不超过 1.0cm³/m³，同时经历时间不宜超过 20min；保证烟雾浓度不超过 0.012m⁻¹，当烟雾浓度达到 0.012m⁻¹ 时采用交通管制措施。隧道养护时烟雾浓度不应超过 0.003m⁻¹，CO 浓度不大于 30cm³/m³，NO² 浓度不大于 0.12cm³/m³；若交通量增长很多，全部风机启动时环境指标仍达不到正常值，则应与隧道洞口交通信号灯配合，控制车辆是否进入隧道，以达到正常的环境指标。火灾发生时风机运行应采用紧急状态的排烟措施，控制火势及烟雾的扩散速度及范围。

3.4.5 照明控制子系统

根据《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01-2014）第 9 章（节能标准与措施）9.3.4 条，按照不同季节、不同天气、交通量变化，调节隧道入口段、过渡段和出口段的亮度，以使隧道内加强照明亮度适应于洞外亮度变化，从而使得隧道照明更加科学合理，获得节能效果。

隧道照明控制分三种控制方式：就地手动控制、远程手动控制和无级调光控制。照明系统以自动控制为主，手动控制为辅，其控制优先级为就地手动控制—远程手动控制—无级调光控制。

隧道照明控制采用无级照明控制方式，无级调光照明系统采用亮度可控型公路隧道 LED 照明灯具进行调光。与传统灯具相比，增加了一个输出功率控制端口，通过 DC0~10V 的模拟信号调光接口来控制灯具的输出功率。

在白天期间，加强照明灯具开启，隧道智能照明系统控制器根据洞外亮度、洞内亮度、设计冗余和交通量等信息，经计算后将其转为 DC0~10V 的直流模拟信号输出，控制照明系统中加强照明灯上的 LED 驱动电流，从而实现控制入口各段加强照明亮度的目的。夜间时段，加强照明灯具关闭，不再调光。

紧急停车带内设置智能照明控制箱和红外激光车辆检测仪，对紧急停车带照明实现调光控制，实现车进灯亮（调光输出至 100%）、车出灯暗（调光输出至 20%）。

当车检器、亮度传感器故障时，其可自动将该传感器屏蔽并按照缺省值进行控制，同时输出报警信息。

1) 基本照明控制

公路隧道内基本照明灯工作时间长，需要 24 小时持续工作。根据这一特点，在设计基本照明亮度时考虑了足够的冗余量。在传统照明设计方式下，灯具投入运营初期的亮度超出规范基本要求，形成一定程度的”过度照明”。为避免过度照明造成电能浪费，同时减小 LED 灯光衰，延长 LED 光源和驱动电源使用寿命，在实际运营时，可将基本照明的功率设定在额定功率的 80%（该值应根据实测数据确定），例如将所有 40W 的基本照明灯具的输出功率控制在 32W。在未来的运营过程中，可根据 LED 灯的光衰情况，逐年递增灯具的输出功率，直至达到 100%功率输出。

2) 加强照明控制

公路隧道加强照明灯早晨开启和晚上关闭的时间以及灯具开启后的亮度调节均由无级调光控制器完成。控制系统根据洞外亮度检测数据，经计算分析后，控制 LED 灯的输出功率。这种自动跟踪洞外亮度，调节洞内亮度的照明方式，有效避免了过度照明，实现了按需照明的目标，最大限度地节约了电能。

3) 应急照明控制

公路隧道应急照明灯兼做基本照明灯，均由 EPS 供电。当市电断电时，无级调光控制器瞬间将基本照明灯的功率同步控制到额定功率的 20%左右，使得照明系统在市电断电情况下，应急照明的配光特性与原先基本照明相同，有效避免了”斑马效应”的产生，并能最大限度地防止公路隧道交通事故的发生。当基本照明在应急工作状态时，需与 EPS 取得通信，EPS 可靠切换后调光控制器才能工作与应急状态。

4) 控制方式

白天（6：00-17:00）：基本照明+加强照明（加强照明根据亮度要求进行调节）；

夜间（17:00-23:00）：基本照明；

深夜（23:00-次日 6:00）：基本照明（可适当调低灯具功率）；

其中深夜的判断靠读取系统时间确定，加强段亮度及基本段亮度判断由设置亮度阈值确定。

在发生火灾情况下：开启所有照明回路。

5) 控制原则

光强度检测器的检测周期小于 30 秒；照明控制周期大于 10 分钟；深夜的判断依据系统实时时间，加强段亮度依据光强能检测值确定（早上 6 点后开启检测，达到阈值开启加强照明；下午 4 点半后检测达到阈值关闭加强照明）。使司乘人员出隧道无明显的不适应感。为防止值班人员的误操作关闭隧道内某一区段的所有照明灯具引起隧道“黑洞”。为此，基本段照明始终是开启的。只有在维修状态时，能够关闭。控制装置设有继电器触点输出。早晨到了开灯时间，两对继电器吸合约 3 秒钟，常开触点接通加强照明接触器使之吸合自锁，加强照明开启；傍晚到达加强照明关闭时间，两对继电器吸合约 3 秒，常闭触点分断加强照明接触器使之断开，加强照明关闭。具体控制原则可根据建设单位要求及实际使用情况进行调整。

隧道一旦发生火灾，调光系统接收到火灾报警信号，联动控制隧道所有 LED 隧道灯 100%光输出。LED 调光系统如发生故障，故障区域内的 LED 隧道灯 100%光输出。

隧道的基本照明（含应急）白天及夜间均开启，深夜当交通量小于 350veh/（h·ln）时，仅开启应急照明。应急照明灯具常开，紧急停车带的灯具保持常开；横通道灯具常闭，在需要时开启；车行横通道灯具与防火卷帘门实现联动控制；人行横通道照明采用红外感应控制。车行横通道和紧急停车带的照明可实现远程控制及现场手动控制（紧急停车带电源取自车行横洞照明电源），洞外路灯在夜间及深夜全开，其余时间全闭。

隧道内发生交通事故、火灾或进行交通管制时，隧道内所有照明灯具通过监控开启到最大程度。隧道进行养护维修作业地点前后的照明灯具开启到最大程度。

3.4.6 交通诱导子系统

诱导设施分为三种：

1) 车道指示器：在隧道内车道正上方布设，可对车道的开闭进行控制，隧道正常运营时，车行方向为绿色↓，反面则为红色 X，防止逆向行驶。当隧道内发生事故或火灾时，将进口交通信号灯迅速转换为红色 X，阻止车辆继续进入隧道；同时洞口附近的情报板显示相应的交通诱导信息。

2) 洞口交通信号灯：在隧道入口前方设置，红绿黄三色，红色表示隧道关闭，禁止车辆驶入，绿色表示隧道通行正常，黄色表示隧道拥堵。

3) 路段可变情报板：可发布信息，显示前方隧道的状况。

控制方式如下：

1) 现场手动控制

在隧道变电所内区域控制机器人机界面上，可根据需要在现场对交通信号灯进行手动控制，且可将现场控制状态自动反馈到监控分中心。

- 2) 控制室人工遥控
- 在监控分中心人工向主控计算机输入命令，以实现对交通信号和车道信号的人工遥控。
- 3) 交通诱导设施的联动控制
- 在特殊情况下，工作人员可在监控中心通过对路段可变情报板、隧道交通信号灯和车道指示器的联动控制，实现对交通流的引导。

3.4.7CCTV 子系统

CCTV 子系统主要包含收费 CCTV 系统、路段监控 CCTV 系统、隧道监控 CCTV 系统，其中收费 CCTV 系统由收费机电专业负责设计，本设计范围内的 CCTV 子系统的硬件主要包括流媒体服务器、视频平台管理服务器、视频控制工作站、CVR、电视墙、以太网交换机、摄像机及连接光电缆等。

CCTV 子系统的主要软件包括配置在上述各设备上的操作系统、数据库系统和应用软件。

- CCTV 子系统在本项目监控系统中的作用是：
- 提供肉眼可见的现场实时监控图像，为工作人员观察现场情况提供支持；
- 为视频事件检测系统提供图像源；
- 为各控制子系统提供图像源；
- 为高层级监控系统提供图像源。

隧道摄像机布设原则：

隧道内枪型网络高清摄像机根据车行、人行横通道的分布原则上一般按 150m 左右间距布设，根据隧道线型，适当调整间距，确保隧道内无监控盲区；

- 隧道人行横通道内设置 1 台球型网络高清摄像机；
- 隧道紧急停车带内设置 1 台球型网络高清摄像机，以监视车行横通道为主；

隧道变电所摄像机布设原则：

- 在隧道洞外变电所内设置 5 台半球型网络高清摄像机。
- 半球型摄像机以监视进门、过道为主。

CCTV 系统的工作原理如下：

在百节监控分中心图像用三层以太网交换机通过通信系统 GE 包平面与各收费站图像用三层以太网交换机进行数据交换。图像的调用、控制通过百节监控分中心视频管理平台服务器完成，重庆市高速公路监控总中心可通过通信系统访问百节监控分中心视频管理平台服务器实现图像调用，也可以通过通信系统直接访问现场的 CVR，实现图像调用。视频管理工作站支持网络浏览功能，通过本地配置的视频管理工作站，可实现对图像的网络浏览。

百节监控分中心上传重庆市高速公路监控总中心的图像通过三层以太网交换机以及通信系统 GE 包平面进行传输，由配置在监控总中心的视频传输管理工作站进行图像调度。

上级控制系统需要调用本路段图像时，首先须通过通信系统 GE 包平面向百节监控分中心视频管理平台服务器发送请求，视频流媒体服务器在通信系统 GE 包平面的支持下，发送图像信号到三层以太网交换机，该交换机将图像传输到重庆市高速公路监控总中心。对于需要在本地显示的图像，则通过百节监控分中心的图像三层以太网交换机发送给视频解码器；路段网络高清摄像机图像传至就近的隧道变电所或收费站进行存储。

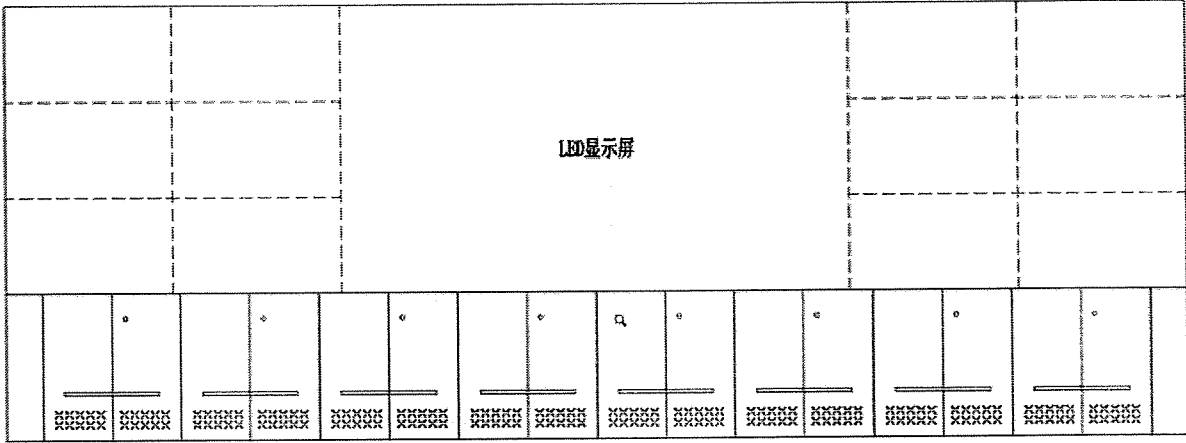
在监控分中心设置电视墙，其信号从视频解码器接入。电视墙配置 9.6m×3.28m 小间距 LED 显示屏，轮流显示本项目视频监控图像。

本项目路段监视图像全部录像，录像采用 H.264/H.265 格式存储，保存时间不少于 30 天。

电视墙视频图像轮询方案：

电视墙中间 LED 显示屏进行 4/1 画面分割，用于显示联动报警视频监控图像。中间 LED 显示屏当无报警信号时，轮流显示整幅视频图像，当出现报警信号时，LED 显示屏 4/1 画面分割，在指定区域显示报警信号视频图像。

高速公路视频监控图像，具体划分如下：



- 1) 左侧 LED 显示屏进行 24/1 画面分割，轮流显示路段和收费视频图像；
- 2) 右侧 LED 显示屏进行 24/1 画面分割，轮流显示隧道视频监控图像；
- 3) 监控中心电视墙视频图像轮询方式，可根据营运管理需求进行调整。

CCTV 子系统与其他系统的联动如下：

当监控系统接收到来自其他监控子系统，如火灾检测与报警子系统、紧急电话子系统，事件检测系统的报警以后，可通过软件联动迅速将相关路段的视频监控图像切换到监视器上进行查看，由值班人员判断是否为误报警。如果是误报警，值班员清除报警信号，隧道回复正常营运；如果的确发生事故，则值班员立即启动相关预案，通过附近路段的可变情报板对事故信息进行发布，对交通流进行疏散，并及时上报相关部门进行事故处理。

3.4.8 视频事件检测系统

路段外场视频图像、隧道内监控图像全部均采用前端事件检测分析系统，摄像机前段具备事件监测功能，对视频图像进行事件检测分析，主要对行人、车辆逆行、倒车、停车等事件进行检测分析报警。

1) 系统构成

视频事件检测系统由前端智能摄像机、以太网交换机、事件监测服务器、事件监测工作站以及相应的软件组成。

事件监测服务器设置在监控分中心，事件监测服务器负责对本项目的视频事件检测设备及检测数据进行统一管理。

2) 系统备置

监控分中心的其他子系统可通过监控分中心局域网调用视频事件检测数据。
视频事件检测系统提供事件自动录像功能，包括：

- (1) 事件事故发生时自动录像；
- (2) 管理员录像；
- (3) 多摄像机录像模式；
- (4) 外部触发录像；

3) 视频事件检测类型

- (1) 停车事件检测
- (2) 逆行事件检测
- (3) 行人事件检测
- (4) 抛洒物事件检测
- (5) 拥堵检测
- (6) 交通信息采集

4) 事件检测系统功能

(1) 交通事件管理

系统实时接收前端设备上传的事件报警信息，可以在系统或中心平台进行查看，并可对事件进行相应处理。

当有事件发生的时候，系统会以弹出图像和报警声音闪烁的方式提示值班人员处理报警事件，提供自动语音播报功能。在报警声音配置中，可以对不同的报警类型指定其特定的报警声音文件。报警类型包括：违停、拥堵和其它。同时提供声音效果试听功能。当有报警事件发生的时候，系统可以按照预先配置的联动规则，自动播放该报警类型对应的报警声音文件。

(2) 报警管理与传递

系统应符合中心平台集成及接口协议要求，开放报警管理与传递功能。
报警可集中上传到监控中心，根据预先设置好的联动动作进行处理外，还以声音等方式及时提醒管理员注意并处理。联动动作包括：

- 所有报警均记入日志；
- 当报警发生时，显示报警发生地具体位置，并在电子地图上突出显示位置；
- 当报警发生时，通过声音和画面提醒有报警发生；
- 当报警发生时，在电视墙上显示相关视频图像；
- 当报警发生时，触发集中存储服务器录像。

(3) 事件检索功能

系统及中心平台均能根据事件的时间、地点、事件对象、事件类型等信息进行事件的快速检索，调取相应的事件视频。

事件视频可按事件性质、类别等分类查询。

(4) 事件检测性能要求

事件检测性能要求按照《视频交通事件检测器》（GB/T28789-2025）执行，隧道内测试环境照度不小于 50lx，户外测试环境照度不小于 2000lx，能见度情况良好情况下进行测试。

➤ 交通事件检测精度要求

车辆停驶：检出率≥95%，漏报率≤2%，虚报数 24 小时内≤1 次，报警时≤8 秒。

交通拥堵：检出率≥95%，漏报率≤2%，虚报数 24 小时内≤1 次，报警时≤8 秒。

平均检测报警时间：<5 秒（范围可设）。

录像时间（异常事件）：每通道不低于 90 天。

事件录像长度：前后 30 分钟可设。

➤ 交通流参数检测指标

交通流量综合检测精度：≥95%、侧装≥90%。

交通流量统计时间间隔：1～60min 可设。

平均速度检测精度：正装≥95%、侧装≥90%。

时间占用率检测精度：正装≥95%、侧装≥90%。

➤ 数据存储与传输指标

存储：事件检测数据与视频图像存采用 CVR 进行存储，录像采用 H.264/H.265 格式存储，事件检测录像保存时间不少于 1 年。

支持远程调试与远程加载。

图片传输：实时上传。

视频传输：交通事件视频实时上传、实时调阅、查询等。视频数据传输应符合 GB/T28181 的要求。

交通流数据：上传周期依据用户需求连续可调，默认为 1、5 和 60 分钟的时间设置模式进行数据统计。

3.4.9 火灾检测与报警子系统

火灾自动报警系统的性能应满足中华人民共和国国家标准：《火灾自动报警系统设计规范》、《火灾自动报警系统施工及验收规范》、《线性感温火灾探测器》等相关规范的要求。

整个火灾报警系统由设置在监控分中心的火灾报警工作站以及隧道现场的火灾报警设施组成。

本项目隧道设置了分布式火灾自动检测系统、手动报警系统和声光警报器。隧道现场火灾报警系统主要由隧道现场火灾工作站、光纤探测系统控制器、感温光缆、手动按钮报警和声光警报系统、组成。

1) 分布式火灾自动检测系统

分布式火灾自动检测系统主要用于无间隙、不间断地、在任何时刻和无人干预的情况下对隧道现场进行自动监测，能在火灾发生的最初阶段自动报警。

分布式光纤火灾监控系统由光纤探测系统控制器、感温光缆等组成，该系统能将监测隧道内任意位置的实时温度显示出来，一旦有车辆发生火灾，该系统能迅速做出响应，并把报警信息上传给火灾自动报警控制系统，从而及时采取应急控制措施。

感温光缆在隧道内连续布设，安装在隧道洞顶。每孔隧道布设 2 条火灾感温光缆，每条火灾感温光缆作为一个单独的探测回路接入光纤探测系统控制器。

光纤探测系统控制器安装在隧道变电所的现场监控室内，通过通信接口与火灾报警控制器连接。

2) 手动按钮报警和声光警报系统

隧道手动报警系统由火灾报警控制器、手动报警按钮、声光警报器、火灾报警总线以及其他配件组成。

手动报警按钮主要用于在火灾事故发生后，发现火情的人员通过均布于隧道的报警按钮实现手动报警，以手动的方式向监控分中心发出火灾报警信息。手动报警按钮接信号通过敷设在弱电电缆沟内的报警按钮总线电缆接入火灾报警控制器。

声光警报器带地址编码，通过手动报警按钮总线接入火灾报警控制器，声光警报器既可以与手动报警按钮联动，也可以由管理站远程控制，原则上根据隧道火灾防区的划分来确定声光警报器的启动范围。

手动报警按钮和声光警报器安装在隧道行车方向右侧的边墙上，布置在消防设备箱的上行方向，与消防设备箱相对位置固定。

火灾报警控制器接收来自光纤探测系统控制器、手动火灾报警按钮的信号，并将信号传送至监控分中心的火灾报警工作站，工作站可显示可视化报警界面，经人工确认后，输出报警和其它控制信号。

3.4.10 紧急电话及有线广播子系统

紧急电话及有线广播子系统采用 IP 型设备，隧道内紧急电话分机和功放为分体式设备，紧急电话分机和功放分别接入现场配置的工业以太网交换机，工业以太网交换机组成自愈环网，隧道现场紧急电话分机及功放通过工业以太网接入隧道监控数据网。

系统主要由设置在监控分中心的主控台设备、麦克风、处警电话、IP-PBX 服务器、IP 寻呼话筒以及各隧道现场的分控台、紧急电话分机、功率放大器、扬声器、工业以太网交换机、通信光缆和电源电缆等组成。

控制台设备主要包括系统控制主机、紧急电话及有线广播工作站、接警电话、IP-PBX 服务器、IP 寻呼话筒等。隧道分机设备由控制分机、隧道紧急电话分机、广播功放模块、工业以太网交换机及扬声器组成，系统还包括必要的软件。

各隧道现场分机设备接入隧道现场的工业以太网交换机，隧道现场监控室工业以太网交换机接入数据工业以太网，然后通过主干数据光缆或通信系统 MSTP 接入监控分中心的紧急电话及有线广播主控台。实现紧急电话的信令、音频信号以及有线广播所需的广播音频信号的传输。

各隧道现场设置的紧急电话分机和有线广播一般情况下由设置在百节监控分中心的紧急电话及有线广播主控台统一进行管理，紧急时也可由设置在隧道现场监控室的分控台及 IP 寻呼话筒进行管理。

紧急电话分机设置在隧道洞口和洞内，洞内紧急电话分机优先设置在人行及车行横通道附近，布设间距不大于 200 米。

3.4.11 消防供水控制子系统

消防供水控制子系统主要在水泵房实现（由隧道消防专业负责设计），消防控制子系统监测高、低位水池的液位情况以及水泵的工作状态，并可对水泵实施远程控制。液位信号由隧道消防专业提供并敷设至水泵控制箱，由就近变电所区域控制器接入以上信号并通过工业以太网传至监控分中心。

3.4.12 防火卷帘门控制

对于设在车行横洞处的防火卷帘门进行现场控制和远程控制，并根据交通诱导方案、紧急救援方案灵活开启，人行横通道门不进行控制。监控范围包括卷帘门的停止、正常、故障、开门、关门以及车行横通道照明灯具的正常、故障等状态。运营单位应加强管理，对横通道门及相关设施定期

进行维护，确保横通道门能够正常使用。

3.5 监控系统软件

监控系统软件是高速公路运行监测与管控业务最上层的业务软件，部署在监控分中心服务器中，具备事件上报、智能调光、隧道环境监测、视频监控、事件检测告警联动、火灾告警联动、设备运行状态监测、照明及通风控制等功能。

监控系统软件包括系统软件和应用软件。系统软件主要包括操作系统、服务器软件、网络管理软件、通讯软件、数据库以及开发平台等。应用软件主要包括平台管理服务器软件、信息采集模块、数据模块，控制方案执行模块、信息显示模块、统计查询和报表生成模块、数据档案存储模块、设备监测模块等。

3.5.1 系统软件

- 1) 监控系统计算机网络应符合国际开放式标准，监控分中心的局域网应符合 IEEE802.3U 标准，网络通信采用 TCP/IP 通信规约。
- 2) 服务器采用 Windows2012Sever 简体中文企业版操作系统，并配置相应的服务器管理软件；
- 3) 工作站采用 win1064 位简体中文专业版。
- 4) 数据库可采用 MySQL 标准版，应具备开放式许可+2 年软件升级保障。
- 5) 通信中间件推荐选用东方通 TongLink 中间件。
- 6) 开发编程软件宜采用 PowerBuilder、Delphi、MicrosoftVisualC++、IntelliJIDEA。
- 7) 杀毒软件推荐网络版，能实现与上一级病毒服务器互联。

3.5.2 监控软件流程

1) 正常情况下的监控流程

正常情况是指交通流比较平滑，交通比较畅通，没有常发性和偶发性拥堵的情况。此时的监控系统应该是尽量使交通流保持这种正常的状态，通过适当的措施提醒驾驶员安全行车，避免交通异常事件的发生。

因此，正常情况下，应当时刻关注交通流的发展情况，检测道路各个路段的交通流，并根据交通流的情况计算此时道路的服务水平，根据各路段的交通量、平均速度、占有率等参数辅助判断该路段的交通运行状况，并实时监视交通流的运行状况。当服务水平较高时，交通流基本上处于自由流，车辆行驶速度较高，可以自由变换车道，驾驶舒适性也较高，此时应密切关注车辆的行驶速度和行驶轨迹，并根据道路沿线气象状况、道路状况以及交通流的状况发布限速及提示信息，提醒司机提高警惕，不要超速行驶，不要经常变道，小心超车，注意行车，以避免车辆高速行驶及超车所带来的危险。当服务水平随着交通量的增长而有所降低时，行驶的舒适性也有所降低，此时应主动引导车辆规范行驶，注意与其他车辆的安全距离，避免追尾或侧撞，并根据交通量的情况及道路、

气象等综合制定各个车道的限速值，通过大型可变信息标志发布。

2) 交通拥堵时的监控流程

交通拥堵一般可分为常发性交通拥堵和偶发性交通拥堵。

常发性交通拥堵指某一路段在某个特定时段总会发生交通拥堵。偶发性交通拥堵是指交通拥堵的地点和时间总是不固定，一般都是由于突发事件所引起。

由于常发性交通拥堵具有可预测性，因此，在特定的路段和特定的时段，可根据交通拥堵的情况采取相应的监控措施。一般可在沿线各收费站入口预告拥堵的路段和时段，提前让道路使用者了解相关信息，使其作出路由选择，通过入口信息预告，可以分流部分车辆，减轻交通拥堵的压力。在拥堵的路段，应密切注意交通运行的状态，由于偶发交通异常事件会使拥堵加剧，因此，应提示车辆按车道限速行驶，注意安全车距，严禁不当超车，并在出现交通异常事件时，及时采取应急措施，避免交通拥堵的进一步恶化。在拥堵路段两端，提前预告拥堵信息，并建议车辆绕行其他道路。同时，还可通过交通台广播等向道路使用者及社会公众发布交通拥堵信息，使出行者提前做好准备，改变行车路径或者取消出行计划。这些措施仅仅是为了让驾驶员有备无患，减少或避免因堵塞而产生的交通事故和交通延误，不能从根本上消除阻塞，但是可以通过诱导部分交通流分流，在一定程度上减轻堵塞的程度。

对于大范围的拥堵，可采取入口强制控制措施，降低入口车辆放行的数量和频率，严重时可以对封闭部分入口或部分入口车道，强制性地减少交通流入，以减轻主线交通的压力。

如此，在交通拥堵本身和各种交通信息发布及控制的共同作用下，拥堵路段会呈现稳定一拥堵一稳定的自然平衡状态，交通拥堵本身和各种信息发布及控制会使出行者避开该路段，从而导致拥堵路段的交通量减小，在一定程度上减轻了交通拥堵，甚至能恢复到不拥堵的状态。但是由于交通的自然平衡，当该路段不再拥堵时，又会有大量车流涌来，导致再次拥堵，因此交通流总体上处于拥堵与稳定的临界点。

而对于偶发性拥堵，则多是由于恶劣气象条件、交通事故、道路维修等异常事件所引起，所以，对于偶发性拥堵的监控措施，将在下文中分别描述。

3) 恶劣气象条件下的监控流程

能见度低多由大雾、大雨甚至暴雨等所引起。能见度低的监控策略应首先从能见度的预告和能见度的检测出发。监控系统应充分利用地方气象部门的预告信息，从气象部门获取道路沿线的气象信息。当能见度降低时，应及时根据能见度情况发布限速信息，并提前通告道路使用者，提醒前方能见度低的情况，使驾驶员提前做好准备，保持低速行驶，注意保持安全行车距离，并按车道行驶，避免超车、突然停车等对行车安全极为有害的行为。如果前方能见度条件非常差，或者由于能见度低已经引起交通拥堵或交通事故，应提示驾驶员选择其他路由，以免由于发生交通异常而产生更大

的延误。在各互通收费站广场之前，应及时发布本路各路段的能见度信息，提醒上路司机注意行车安全，如果能见度极低需要封闭公路时，可及时发布封路信息，提醒司机选择其他路由。

路面积水、湿滑则一般是由于降雨所引起的。当路面积水时，车辆行驶时所带起的水花会严重影响附近的其他车辆行驶。而由于道路变滑，导致车辆制动距离增加，所以车辆的安全行车距离也增大，同时转弯时有侧滑危险。因此，监控系统应注重于使车辆保持较大的安全行车距离，

并避免超速行驶及不当超车。所以，在路面积水及湿滑的路段，应提前预告前方路滑的信息，分车道限速，并建议车辆保持较大的车距，不要超速行驶，并且提示驾驶员行车时不要急转弯等，以免车轮打滑，方向盘失控。如果某路段积水或打滑严重，应考虑封闭该段公路，并及时采取措施，尽快改善路面状况，迅速恢复行车。

另外，在出现能见度低、冻雨、路面积水、湿滑以及其他异常事件时，可及时出动移动式可变信息标志，及时到达异常事件相关路段，利用其可移动、易调节的优点，及时给相关的道路使用者发布信息，弥补固定式可变信息标志位置固定的不足。

4) 交通事故情况下的监控流程

在发生交通事故的时候，监控系统应注重于快速的反应机制和迅速的救援措施，以在尽量短的短时间内完成救援和事故处理工作，尽快恢复正常行车，较少交通延误。

发生交通事故时，应尽快确认事故的地点（包括纵向位置和横向位置）、事故的性质、事故的伤亡情况、是否对其他车辆产生危险，等等，并应实时监视事故现场的发展情况；然后根据事故的具体情况，立即安排紧急救援力量，包括急救车（人员）、抢险车（人员）、现场指挥车（人员）、事故处理人员、清障车（人员）、路政维修车（人员）等，使其尽快到达现场。同时，在事故上游路段，应及时通过大、小型可变信息标志及信息发布屏发布前方交通事故信息及进行限速，这样有助于阻塞的消除和减少二次事故的发生。

如果事故范围较小，仍有车道可以用来行车，则可通过大型可变信息标志关闭部分车道，并提示车道封闭信息，引导车辆往安全的车道上转移，并分车道进行限速提示，提醒车辆保持车速和安全车距。

如果事故范围较大，导致该方向所有车道都不能用，则应在事故地点上游路段互通立交之前发布交通诱导信息，提示驾驶员前方路段发生事故，需要绕行其他道路。对于已经出不去的车辆，可考虑在保证安全的情况下，通过中央分隔带开口，使车辆调头从上一个互通立交出去，改行其他道路，或者在可能的情况下逆行回到上一个互通出口，但在此过程中必须有交通警察在现场指挥交通秩序，确保安全。

另外，在发生交通事故的时候，为了保证紧急救援车辆及时到达，应考虑为紧急救援车辆单独保留一条车道或者保留紧急停车带以供紧急救援车辆使用。所以，大型可变信息标志应将最内侧车

道或者最外侧车道关闭，相应的可变信息标志应有信息提示。

同时，在各互通收费站广场前应及时发布交通事故信息，还可通过交通台广播等向道路使用者及社会公众发布交通事故信息，使道路使用者及拟出行者提前做好准备，改变行车路径或者取消出行计划。

5) 道路维修时的监控流程

一般来说，道路维修均为部分路段维修。根据维修车道的范围，道路维修又可分为部分车道维修和全部车道维修。在道路维修时，维修施工单位除了应做好相关的动态、静态临时警示灯和指示牌的布置之外，应做好自身施工现场的安全工作。

当采取部分车道维修时，监控系统应着重于设法减小道路维修、行车道减少等对交通运行的影响。此时应提前通告道路使用者，发布道路维修的详细信息以及车流控制手段，使驾驶员了解前方的路况，以便根据道路维修的情况选择合理的行车路径。在维修路段前方应提示车辆遵守交通规则，不得超速、抢行及不当超车。

当采取全部车道维修时，监控系统应着重于相关信息的及时或提前发布，可通过沿线可变信息标志及信息发布屏预先发布道路维修的相关封路信息，同时通过其他各种手段如入口预告、收费站入口控制、服务区信息发布、交通台广播等，向道路使用者和社会大众预告封路维修的路段和维修时段，使道路使用者避开该路段，尽量减小交通延误。

6) 路网协调的监控流程

公路网形成以后，每条公路孤立的交通流就形成了相互联系，相互制约的整体交通体系，这个整体交通体系通过其内部之间的动态交通分配，实现了整个路网交通流的顺利运行。因此，监控系统也应该由一条路的独立监控发展到相关路段乃至项目所在区域，从路网、区域的角度综合考虑路网的交通监控和协调监控。

首先，沿线各条相交或相关的公路、地方道路要共享信息，相互协调，实时在线上传公路运行状态信息，使省监控中心总体上能了解区域内各条公路的运行状态，如各条公路是否都畅通，哪条公路哪个路段发生事故、拥堵或者维修等等信息，这样即可在发生异常事件时及时制定合理的交通调配和诱导方案。所以，本路监分控中心要和监控中心的监控机构实现信息互通。

如果本路某一路段发生交通事故、拥堵或者道路维修等影响行车甚至导致交通中断的事件，应及时通告相关道路的监控机构，并通过各路的监控设施通知该路内的道路使用者，提醒他们及时选择合适的行驶路径。

如果路网内其他路发生交通事故、拥堵或者道路维修等影响行车甚至导致交通中断的事件，应及时获取信息并通知本路各管控单位，本路的监控中心根据异常路段的具体信息，制定本路段内的交通控制和诱导措施。一般选择在通往该异常路段的互通立交前或更前的位置提前通知本路的道路

使用者，提示该路段的异常信息，建议他们选择继续走本路、绕行其他路段或者改变行车计划，如果能了解到该异常事件的处理及结束时间，也即恢复正常行车的事件，则应提前解除该预告或者向道路使用者预告该异常消散的时间，以供其参考是否绕行。

3.5.3 应用软件

应用软件应采用模块化结构，应满足高可靠、实时响应快、安全性好、开放性好，系统应易于操作、易于维护、可扩展性好。

- 应用软件应满足以下要求：
- 应满足系统规定的采集、运算、控制、显示、报警、存贮和打印等功能要求。
- 屏幕显示、打印汉字应符合中国国家标准 GB2312 形式。
- 人机界面采用中文界面，以菜单、图形显示、以鼠标和键盘进行日常操作。
- 软件应具有可扩展功能。
- 软件应为模块化结构，并尽可能做到单一功能模块化，便于系统扩展。
- 系统软件应由容错功能，确保不会因一个小的错误引起系统中断，而需重新启动。
- 允许使用修补技术以临时修正故障，但修正后必须重新装入系统。为此，要求清楚地定义一个过程，以保持修补和后续软件的跟踪。应优先提供编文件软件的自动化方法，应为安装和维修目的提供软件更新和解除软件所需的足够的鉴别。

系统应有能力迅速重新编辑和装入一个改变的模块，而不必形成一个全新的系统，它将可能用最少的中断启动新的模块，如果新模块不能正确运行，要有能力返回到老的模块。

- 当计算机执行正常操作时，计算机软件应方便承担新的软件设计。
- 优先权处理
- 软件应按照必须的优先权编辑，优先权顺序建议如下：
- 高级别：处理执行子系统的开始、停止、命令、报警、事件和紧急操作；
- 中级别：处理执行编程功能、图形显示、数据编辑和协定；
- 低级别：处理执行管理功能、动向记录和日、月、年记录。

1) 信息采集软件

信息采集模块主要采集外场设备的如下信息：车辆检测器、亮度检测器的检测数据、工作状态和故障信息、照明等级，紧急电话记录和故障信息，火灾报警情况及工作状态信息，事故记录，上级机构下发的信息和命令。并可通过用户接口将事故情报输入计算机；重大灾害性事件：如火灾、塌方、人员伤亡的交通事故；一般事件：一般交通事故、交通阻塞等；日常事件：道路维修、设备维护等。

2) 信息处理模块

- 主要根据采集到的信息进行如下处理：
- 对火灾报警信号进行处理，并根据正常、火灾、事故等多种情况制定出具体的控制方案。
- 对亮度检测器的数据进行处理，判断隧道区域的照度情况，从而对灯具的开启进行控制。
- 对交通参数进行处理，提出相应的数据处理模型，并能够依此判断交通拥挤、交通阻塞或事件等交通状况，做出相应的报警。

- 交通控制软件：
- 应具有自动控制和手动控制两种方式，手动控制优先于自动控制。
- 正常情况下，处于自动控制方式。在自动控制方式下，根据采集到的道路有关信息以及信息处理的结果，提出相应的控制方案，并控制相应的设备完成相应的动作。
- 在手动控制方式下，根据采集到的道路有关信息以及信息处理的结果，提出相应的控制方案以及声光报警，在操作员确认后，控制相应的设备完成相应的动作；可对可变情报板的内容进行编辑，对交通信号等、车道指示标志的显示内容进行调整。

隧道现场工作站为隧道变电所的当地监控，在设置机电监控设施的隧道变电所配有一台工业级的当地隧道监控计算机，该监控计算机运行统一的隧道监控软件，为现场级别的控制，具有最高优先级别，当所有与上级所有通讯中断后能在该监控计算机上对隧道内所有机电设备作出监控控制操作。

3) 图形模块

- 进行以下图形的编辑、显示：
- 显示隧道全线的道路走向、沿线设施、设备布设位置、工作状态等信息；
- 显示隧道局部道路走向，沿线设施、设备布设位置、工作状态、道路养护工作情况等信息；
- 显示可变情报板、交通信号灯、车道指示标志、车行横洞指示灯实时显示的内容；
- 显示交通异常、火灾等告警信息；
- 交通、能见度参数处理曲线；
- 亮度变化曲线等。

4) 存贮模块

- 数据库存贮软件将自动完成每日的系统数据备份，包括重要事件，操作，设备状态变化等的记录。记录的同时，可自动进行时间标记。
- 月报表数据存贮保留 3 年。

5) 打印

- 应按日、周、月分别打印下述内容报表：

交通报表含手动操作时间，内容记录，按 1 分钟、5 分钟、30 分钟、日、周、月、年(时间周期可设)的交通量、平均车速、占有率等的报表；

能见度报表含每个能见度检测点 1 小时、日、周、月、季、年等时间周期内的能见度状况报表；
自动报警、自动控制命令的记录报表；
事故、故障分析报表；
手动控制命令的记录报表；
养护工作的记录报表；
操作记录报表。

6) 网络安全

系统对不同层次和职责的人员，应分别设置不同的操作使用权限，设置不同的操作口令和密码，防止越权存取和修改，保障数据的完整性，并且对值班员的操作进行存贮、记录和打印；选用的数据库管理软件应具有保护能力，防止断电、重新启动可能对数据造成的破坏；系统应具有自动恢复的能力，能在故障排除后自动将各数据传送到服务器上。

路段监控分中心与上级管理机构之间进行信息传输，传输内容、格式及周期应与省级规划统一。

7) 监控系统应用数据分析软件功能

监控系统软件能把实时设备数据和操作员操作的所有信息，包括：设备检测值数据、操作记录数据、时间记录数据、设备通讯记录数据等等数据写入数据库中，由数据分析软件对数据进行统一查询管理分析。

数据分析软件应具有如下功能：

- 设备数据多种方式查询分析功能
- 操作数据的多种方式查询分析功能
- 数据统计、报表生成功能
- 数据分析、打印功能

隧道监控系统的特点：

➤ 组态化：
隧道监控系统应采用组态化方式，提供可扩展、可修改的隧道控制画面，以满足不同隧道对系统扩展性的要求。提供隧道画面静态对象的任意编辑组态、隧道画面机电设备的任意组态、隧道画面电力设备的任意组态等。

提供隧道监控计算机、隧道通讯控制装置的组态，能适应监控计算机和隧道通讯控制装置网络设备的灵活扩展。

隧道监控系统应采用模块化结构，应具有实时性、可靠性、安全性、高效性的特点。

➤ 智能化：
隧道监控系统应考虑到对隧道智能化控制要求，能有效提供隧道照明自动控制方案，这些自动智能方案包括：照明季节时间自动控制方案、照明亮检自动控制方案、程序自动义自动控制方案等。

隧道监控能具有与各子系统实现联动的特点，能提供智能化的分析提示和控制参考功能。

➤ 网络化：
应采用标准的、可路由的工业统一网络标准 TCP/IP 协议，它是现有的最完备、应用最普遍的协议。

隧道监控系统不但能对各个子系统，包括：照明、交通、CCTV、IP 广播、紧急电话、火灾等进行监控，而且还能整合电力子系统，并能提供对各个串口设备的统一控制包括：可变情报板、可变信息标志等，以适应隧道监控全方位的要求。

➤ 综合化：
隧道监控系统能综合隧道内所有机电设备、各串口设备及电力设备、各子系统监控计算机等，提供全方位综合化联动控制。

隧道监控系统能长远充分考虑到隧道机电设备管理与维护的要求，能提供隧道智能监控和隧道机电设备管理与维护一体化系统的远期解决方案。

8) 软件功能

- (1) 事件上报：系统具有人工输入功能，可针对紧急电话、巡逻车、养护部门、执法总队送来的各种隧道维护、事故等信息进行人工输入，包括事故的发生时间和终止时间、地点、类型、事故监测的手段、事故处理过程中采用的监控措施、事故描述等。
- (2) 智能调光：隧道照明将根据亮度检测器检测的参数、结合此时的隧道交通运行状况由瞿塘峡监控分中心进行自动控制。根据照明专业设计的方案，对照明组合方式进行分级控制。
- (3) 隧道环境监测：系统利用设在隧道内的 CO/VI、二氧化氮检测器检测该区域的环境情况，并对通风系统进行相应控制提供必要的参数。
- (4) 事件检测告警联动：利用隧道视频事件检测系统提供交通量、平均车速、占有率、车头时距等参数的检测，以及异常事件、事故发生的检测信息，并可进行报警。
- (5) 火灾告警联动：火灾联动告警，联动视频切墙，支持联动控制机电设备及信息发布。
- (6) 设备运行状态监测：对于手动报警按钮、火灾自动检测器、可变情报板、紧急电话、CO/VI 检测器、二氧化氮检测、风速风向检测器、亮度检测器、交通信号灯、车道指示标志、照明、PLC、消防液位监测、消防水泵、防火卷帘门等设备的工作状态和设备故障信息应能在监控计算机上实时显示，并可对信息发布设备正在显示的内容进行显示。
- (7) 支持植入多工况下机电设备联动控制预案，可一键执行。

- (8) 集成紧急电话、广播、火灾等子系统联动告警，实现不同工况下联动执行设备控制预案。
- (9) 照明、通风多方式控制：隧道监控系统能提供手动模式和各子系统自动模式的选择，操作员可选择相应的照明、通风自动控制模式，系统能按相应的自动模式对各子系统进行自动控制，包括：通风智能控制、照明季节时间自动控制、照明光强检测器自动控制、通风程序 CO/VI 自动控制、程序自定义自动控制等等。这些自动控制策略是经专家统一评审的自动控制方案。
- (10) 该系统监控数据存储时间不小于 3 年。
- (11) 支持按日、周、月打印相关统计报表
- (12) 网络安全：系统对不同层次和职责的人员，应分别设置不同的操作使用权限，设置不同的操作口令和密码，防止越权存取和修改，保障数据的完整性，并且对值班员的操作进行存贮、记录和打印；选用的数据库管理软件应具有保护能力，防止断电、重新启动可能对数据造成的破坏；系统应具有自动恢复的能力，能在故障排除后自动将数据传送到服务器上。
- (13) 数据分析功能：能把实时设备数据和操作员操作的所有信息，包括：设备检测值数据、操作记录数据、时间记录数据、设备通讯记录等数据写入数据库中，由数据分析软件对数据进行统一查询管理分析。

3.5.4 流媒体服务器软件

流媒体服务器软件为视频流媒体服务器配套软件，部署于流媒体服务器上，实现高性能视频流转分发、视频接入以及媒体处理功能，是视频综合管理平台的底层支撑软件。

1) 软件功能

提供高性能转分发能力，单服务器（双千兆）支持并发不少于 300 路 4Mbps 码流，并支持集群。
提供媒体处理能力，包含：叠加、截图、转封装等功能。

提供多种媒体协议开放，包含：标准 RTSP 协议、HLS 协议、RTMP 协议，支持以 RTMP 协议将视频推送到云端以及三方系统。

提供多种协议视频接入，包含：RTMP、RTSP、国内主流厂家 SDK、onvif 等协议。

屏蔽对底层存储取流的差异，向中心存储服务转发（也可以摄像机直接写入）视频流写入存储。

3.5.5 视频综合管理平台软件

视频综合管理平台软件是面向高速公路用户，部署于监控分中心视频综合管理平台服务器中，具备视频监控、视频资源管理、云台控制、电子地图、视频轮巡等功能，为工作人员观察现场情况提供支撑。

1) 软件功能

- (1) 支持通过配置操作接入全路段视频监控设备，实现视频的实时预览和录像回放。

- (2) 支持以树形结构展示组织下的所有监控通道，支持“拼音首字母和多关键字”搜索监控点，显示在线通道数和总通道数等功能，双击某通道即可实现快速预览。
- (3) 支持对一段时间内的录像进行回放及下载。
- (4) 支持监控点分组功能，便于对常用以及特别关注监控点的管理。
- (5) 支持监控预案的添加、修改、删除及播放。
- (6) 支持播放历史记录：所有在监控资源中预览后的实时录像都要加入到播放历史，便于用户对通道的再次查看。播放记录默认保存最近的 50 条播放记录。
- (7) 支持云台控制，包括对设备云台控制，预置点控制，视频参数三个板块，提供对预览中的通道进一步的控制功能。包括但不限于云台方向控制、云台锁定、调节云台转动速度、调节焦距及光圈大小、设置巡航及跟随。
- (8) 提供电子地图应用，主要功能包括关键字搜索、标签搜索、空间搜索、组织目录搜索、点位周边搜索以及组合上述各类型搜索快速检索目标点位，并且能够对查询到的目标点位进行视频预览、回放、抓拍图片查看、点位数据导出、复制点位信息、收藏当前点位、标注经纬度等操作。
- (9) 支持重庆市高速公路监控总中心实现图像调用。
- (10) 支持电视墙视频图像轮询。

2) 集成要求

视频综合管理平台软件需要支持监控系统软件进行视频监控的集成，实现在监控系统软件中查看各监控点的实时视频。

3.5.6 视频事件检测软件

事件检测管理软件为前端事件检测分析系统的后端管理软件，部署于监控分中心事件检测服务器中，对摄像机前端事件检测结果进行管理及告警。

1) 软件功能

- (1) 路段外场视频图像、隧道内监控图像全部均采用前端事件检测分析系统，摄像机前端具备事件监测功能，对视频图像进行事件检测分析，主要对行人、车辆逆行、倒车、停车等事件进行检测分析报警。
- (2) 实现对本项目的视频事件检测设备及检测数据进行统一管理。
- (3) 支持其他子系统调用视频事件检测数据。
- (4) 提供事件自动录像功能。
- (5) 交通事件管理：系统实时接收前端设备上传的事件报警信息，可以在系统或中心平台进行查看，并可对事件进行相应处理。当有事件发生的时候，系统会以弹出图像和报警声音闪烁的

- 方式提示值班人员处理报警事件，提供自动语音播报功能。在报警声音配置中，可以对不同的报警类型指定其特定的报警声音文件。报警类型包括：违停、拥堵和其他。同时提供声音效果试听功能。当有报警事件发生的时候，系统可以按照预先配置的联动规则，自动播放该报警类型对应的报警声音文件。
- (6) 报警管理与传递：报警可集中上传到监控中心，根据预先设置好的联动动作进行处理外，还可以声音等方式及时提醒管理员注意并处理。联动动作包括：所有报警均记入日志；当报警发生时，显示报警发生地具体位置，并在电子地图上突出显示位置；当报警发生时，通过声音和画面提醒有报警发生；当报警发生时，在电视墙上显示相关视频图像:当报警发生时，触发集中存储服务器录像。
- (7) 事件检索功能：系统及中心平台均能根据事件的时间、地点、事件对象、事件类型等信息进行事件的快速检索，调取相应的事件视频；事件视频可按事件性质、类别等分类查询。
- (8) 事件检测性能要求：事件检测性能要求按照《视频交通事件检测器》（GB/T28789-2025)执行，隧道内测试环境照度不小于 50lx，户外测试环境照度不小于 2000lx，能见度情况良好情况下进行测试。

2) 集成要求

视频事件检测软件需支持监控系统软件进行事件检测告警数据集成，实现监控系统软件检测事件的联动告警。

3.5.7 电力监控软件

电力监控软件部署于监控分中心电力监控工作站中，具备电力监控、能耗分析、电能统计、电能质量、用户报告、基础信息维护等功能，实现路段各机房电力监控、异常告警及数据分析。

1) 软件功能

- (1) 电力监控
- 配电房绘制在一张 K 线图里面，使整条高速公路的配电系统全掌握，配电图上可以查看实时参数，例如有功、无功、电流、电压、频率等各遥测量、遥信量数据，数据可根据要求实时刷新。
- 能够对配电回路进行监控，显示回路电流、电压等各种数据，同时对相关数据做好统计分析功能。
- 对变压器状态进行实时监测，包括变压器的负载率、三相绕阻温度或油浸温度，变压器低压侧功率、电压、电流、谐波、功率因数、三相不平衡度、频率等信息，并显示变压器负债率和功率曲线；
- 支持对任一配电回路的主要电力参数进行曲线分析，包括三相相电压、三相线电压、三相电流、视在功率、有功功率、无功功率、单相功率、电压及电流总谐波含量及分次谐波含量、频率、电压

- 及电流三相不平衡度等；
- 平台支持对各电力参数的极值统计，以曲线显示每天的最大值、最小值、平均值。同时支持图表和曲线显示方式，曲线图表和数据可导出；
- 各曲线报表中三相电力参数依据行业要求用对应的颜色区分；
- 平台支持通过曲线或柱状图的形式对任一配电回路的用电量进行历史同环比分析；
- 平台支持对配电回路线缆温度的实时监测，并显示历史温度曲线；
- 操作者点击配电图上任一配电回路后，能跳出显示该配电回路详细信息的模态窗口，显示内容包括该配电回路的电流、电压、功率、电能、不平衡度、最大需量等，同时统计当天的最大、最小、平均值，以曲线方式显示某天的历史数据，包括历史报警数据；
- 满足断路器、电动机等回路断路器遥控操作要求，对断路器、接触器及其它自投设备的“分”、“合” 闸操作或启动、停机控制；
- 远程遥控充分考虑安全性，系统支持远程控制二次确认功能，控制命令下发时，可向指定人员手机发送动态确认码，输入确认码且经系统验证通过后才下发遥控指令；
- 远程遥控操作要有完整的日志记录，记录内容包括操作时间、操作人、操作对象、控制参数、操作结果等信息；
- 对电力提供远程控制，但是远程遥控充分考虑安全性，系统支持远程控制二次确认功能，控制命令下发时，可向指定人员手机发送动态确认码，输入确认码且经系统验证通过后才下发遥控指令。
- 对变压器、UPS、EPS 等设备进行监控，并统计数据。
- (2) 电能统计
- 平台提供电能集抄功能，可根据要求选择一个或多个配电回路，抄表的时间区间可按需选择，精度到一分钟；支持按小时、日、月抄表，且抄表的间隔可灵活设置，报表上同时显示数值和抄表时间区间的电能值，同时支持电费统计(单一制电价)；报表支持 EXCEL 导出；
- 支持对单个或多个用电回路按照小时、日、月统计用电数据，统计结果支持表格、图表显示，表格数据支持导出至 EXCEL；
- 支持以柱状图形式显示多个配电回路小时、日、月用电量排行；
- 支持选择多个配电回路按小时、日、月统计用电量，并以饼图形式显示用能占比；
- 支持分时段(尖峰平谷)用能统计及电费计算，统计的日期区间可灵活选择；
- 当现场的电力仪表不支持复费率功能时，可在平台后台设置尖峰平谷的时间段，由后台按日、按月统计尖峰平谷用电量，统计数据可导出至 EXCEL；
- 支持对配电回路按月同比分析，分析结果可通过柱状图显示；
- 支持对配电回路日、周、月用电量进行环比分析，体现环比的增长或降低的值和百分比，并支

持柱状图显示；

支持将多个配电回路进行组合，并设置组合内配电回路用电量的加、减关系，平台自动统计组合的用电量，并以表格和图表的形式显示；

支持按日、按月四象限电能统计，并根据统计结果计算平均功率因数；

平台支持设置虚拟配电回路，可将多个电表的计量电量进行合并统计；

平台支持对总表和分表电能数据的损耗及计量误差统计功能，实现线损分析；

(3) 电能质量

全面监视并详细记录系统电能质量状况（A 级），及时捕捉系统供电异常及电能质量波形，实现电源扰动定位功能。

全面的电能质量监测与分析，依据国家电能质量标准对电压偏差、频率偏差、电压波动和闪变、三相电压不平衡度、谐波等进行监测与分析，最高可监测 63 次谐波/间谐波。

平台提供谐波分析功能，实时显示 A/B/C 三相电压总谐波畸变率、A/B/C 三相电流总谐波畸变率、奇次谐波电压总畸变率、奇次谐波电流总畸变率、偶次谐波电压总畸变率、偶次谐波电流总畸变率；能以柱状图展示 2-63 次谐波电压含有率、2-63 次谐波电压含有率、0.5～63.5 次间谐波电压含有率、0.5～63.5 次间谐波电流含有率；

平台实时监测各电能质量监测点的电压波动与闪变，实时显示 A/B/C 三相电压波动值、A/B/C 三相电压短闪变值、A/B/C 三相电压长闪变值；能提供 A/B/C 三相电压波动曲线、短闪变曲线和长闪变曲线；能显示电压偏差与频率偏差；

平台支持对电能质量治理装置运行状态的实时在线监测；

6)能耗分析

支持对电、水、气、集中供冷供热等分类能耗的能源管网进行实时在线监测；

支持对分类能耗按小时、日、月年统计用能，且可设置能源单价，统计能源费用；

支持将各分类能耗按照规定的折标系数折算成标准煤消耗，并按照日、月、年统计；

支持将电按照空调、照明、动力、特殊进行分项统计；

支持按照部门、区域等进行分组统计，分组方式可灵活定义；

对于不方便自动采集的能源类型，平台支持手工录入的功能；

支持对能耗支路同环比分析的功能；

提供能源参数历史数据曲线分析功能，例如电压、电流、功率、流量、流速、水压等；

(4) 用户报告

平台提供变电所月度运行报告，报告内容包括当月逐日用电趋势、各变压器负载情况（最大、最小、平均负载）、功率因数、当月严重的报警事件、当月巡检、消缺、抢修记录；

用户报告体现日常巡检中发现的缺陷列表，记录当期每个缺陷的发现时间、严重程度、缺陷设备、缺陷位置、缺陷描述、是否处理完成、缺陷照片、消缺日期、整改后照片等内容；用户报告由平台自动生成，并可进行二次编辑；

(5) 基础信息维护

系统提供基础资料配置界面，可根据项目情况灵活配置系统名称、仪表名称、变压器容量等信息，并在后续维护时可根据情况修改；

(6) 系统设置

平台提供用户管理功能，可维护用户的用户名、密码、所属企业、并可为每个用户定义平台的标题栏；平台提供 WEB 菜单管理功能，可根据项目要求调整菜单排列、组合、名称。

2) 集成要求

电力监控软件应支持监控系统软件的数据集成，实现联动告警。

3.5.8 隧道火灾报警软件

隧道火灾报警部署于监控分中心火灾报警工作站，通过该软件对本项目所有隧道的火灾安全系统进行统一集中管理，包括火灾监测设备运行状态感知、火灾报警声光提示、火灾报警计时器校时、火灾报警设备配置、火灾报警复位及模拟等功能。

1) 软件功能

- (1) 软件应能通过物联安全单元与火灾报警控制器进行可靠连接，支持标准 TCP 协议、WebSocket 协议、HTTP 协议。
- (2) 在任何界面下，如遇突发火警安全事件，则弹框显示详细具体信息。发生火警时应联动软件计算机外置声光设备进行声光提示。为确保软件功能完善可靠，物联安全单元厂家应与火灾探测设备同一厂商，须具有高新技术企业认定证书、报警综合系统软件、交通事件检测分析软件的著作权证书。
- (3) 应能够通过物联安全单元调试程序界面查看物联安全单元基本配置信息、运行状态信息、火灾报警控制器的设备事件信息；须具有历史数据存储功能。
- (4) 应具备报警数据二次读取功能：在出现网络故障中断等情况，网络恢复后，软件须二次读取报警控制器的故障及安全灾害信息，确保安全监控管理软件与报警控制器中的数据一致。
- (5) 应具备设备故障预判断功能：对系统故障（包含：设备故障、线路故障、供电故障等）进行分析判断，提供有价值的信息，便于及时排除安全隐患，保障系统稳定运行。
- (6) 须具有对火灾报警控制器校时功能、上报数据加时间戳、复位功能。

2) 集成要求

隧道火灾报警软件需支持监控系统软件进行数据集成，实现火灾联动告警。

3.5.9 紧急电话及广播软件

紧急电话及广播软件部署于路段监控分中心紧急电话工作站，采用 IP 网络架构，隧道分机和隧道口紧急电话均通过 IP 方式接入隧道传输网络，可实现对隧道紧急电话、有线广播的统一管理。

1) 软件功能

- (1) 支持紧急电话分机、隧道广播功放及扬声器接入配置，并能够可视化展示。
- (2) 支持软件平台紧急电话振铃、摘机播报，紧急电话拨号、广播语音远程播放。
- (3) 支持对现场紧急电话及广播设备的运行状态监测及故障告警。
- (4) 具备历史拨号、接听及广播控制操作记录和报警记录查询、导出。

2) 集成要求

紧急电话及广播应用软件需支持监控系统软件的数据集成，实现紧急电话振铃联动播报，广播远程联动控制。

3.5.10 智能雾区诱导软件

智能雾区诱导软件负责对设备的工作状态、日常运行策略、用户权限等进行设置和管理，主要包括以下六大功能模块：运行监测、系统控制、设备管理、用户及权限管理、日志及审计。

鉴于高速公路地域跨度较大，为直观显示系统点位所属位置，管理平台应采用地图的方式进行标注。现场实时数据的显示以及在交通环境发生改变时，可以通过监控中心云平台联动路段其它监控设备，例如情报板及视频监控图像。

1) 系统功能

(1)运行监测

可对系统和设备的各种运行状态进行实时监控及呈现，包括智能诱导装置的运行状态和各类传感器采集的信息。可直接查看路段过去 7 天的历史数据。

(2)控制

软件支持待机模式、道路轮廓强化模式、行车诱导模式、防追尾模式、碰撞检测模式、事故施工保障模式、能见度/星历控制模式、警示标语显示模式等模式。

(3)设置

软件可以对设备的各项参数和指标进行设定，主要包括灯光亮度、颜色、闪烁频率、短消息推送、系统运行策略设定等。

(4)用户及权限管理

可以针对用户及权限进行管理，系统主要分为三类用户，一类是管理员，二类是操作人员，三类是普通用户。管理员可以对系统各类设定进行修改、操作和查看。操作人员只能按照管理员设定的内容，对系统进行控制。普通用户可以对设备状态和各项参数进行查看。

(5)日志及审计

后台对用户和系统的各项操作进行记录，包括时间、用户、IP、路段和操作内容等，便于事后查看和审计。日志内容不可修改，不可删除，保存 7 天以上。系统提供方便的日志查询和统计界面。

(6)雾区诱导系统统一接入路段监控软件进行统一管理。

3.5.11 防病毒软件

火绒终端安全管理系统安全终端作为安全防护功能执行终端，可以有效地帮助用户解决病毒、木马、流氓软件、恶意网站、黑客侵害等安全问题，为用户终端提供良好的运行环境。火绒终端安全管理系统是重庆高速路网要求各高速路段视频、监控内网统一安装的防病毒终端软件，服务器、工作站必须全覆盖安装，并接入重庆高速路网总中心。该终端软件为路网统一采购授权软件，各路段公司只需按路网要求下载安装包安调接入总中心即可。

1) 软件功能

- (5) 病毒查杀：支持对计算机进行全盘、快速、自定义查杀病毒。
- (6) 病毒防御：支持计算机文件实时监控、恶意行为监控、U 盘保护、下载保护、邮件监控、Web 扫描。
- (7) 系统防御：支持计算机系统加固、应用加固、软件安装拦截、摄像头保护、浏览器保护。
- (8) 网络防御：支持计算机网络入侵拦截、横向渗透防护、对外攻击检测、僵尸网络防护、Web 服务保护、爆破攻击防护、远程登录防护、恶意网址拦截。
- (9) 访问控制：支持计算机 IP 协议控制、IP 黑名单、联网控制、网站内容控制、程序执行控制、设备控制
- (10)安全工具：提供漏洞修复、系统修复、弹窗拦截、启动项管理、垃圾清理、文件粉碎、右键管理、断网修复、流量监控 9 种安全工具。
- (11)终端信息：用户可查看当前终端的终端名称、IP、MAC 地址等计算机基础信息，以及火绒终端版本、病毒库版本、与中心连接状态等信息。
- (12)其他功能：还提供了包括安全设置、安全日志、隔离区、信任区、语言设置、检查更新、联系网管等功能。

2) 集成功能

高速路段级火绒终端软件应统一接入路网总中心火绒服务端，进行统一监管、版本升级及病毒库更新。

3.5.12 巡查系统软件

重庆高速巡查综合管理平台为重庆高速路网建设在全路网推广应用的业务软件，部署于路网总中心，各路段公司授权访问使用。该平台集成大屏展示、道路巡查、事件管理、基础信息管理、无

纸化办公及资料在线浏览等功能，旨在提升工作效率与管理效率。平台核心用户为运行巡查部管理人员及巡查人员，通过大屏展示巡查工作、事件处理及路产双签工作。道路巡查模块支持 APP 记录路况、设施状况，上传照片、视频，记录巡查轨迹。事件管理模块实现事件上报、处理、反馈全流程，确保及时响应。基础信息管理模块管理道路、设施及人员信息，保障信息准确安全。无纸化办公模块简化文件流转、审批流程，提升工作效率。资料在线浏览模块支持多格式文件预览下载，便于随时查阅。

1) 软件功能

- (1) 指标内容：支持日常及专项巡查工作展示、巡查异常情况展示、实时信息展示、突发事件处置工作展示、路产双签工作展示。
- (2) 电子地图：支持巡查车辆位置、巡查异常点位、路产赔偿事件点位、巡查驻点聚合点位在地图中标点展示，点击可查看点位具体信息。
- (3) 道路巡查：支持巡查计划增、删、改、查操作，支持巡查派单、巡查单查询、巡查详情导出、巡查统计、巡查异常处置。
- (4) 事件管理：支持巡查突发事件登记、事件查询、事件统计、事件评价。
- (5) 基础信息管理：支持巡查队管理、巡查点管理、巡查驻点管理，
- (6) 无纸化办公：支持巡查交接班管理、专项联合行动、在线培训会议、日常培训记录管理。
- (7) 资料文件在线浏览：支持上传文件资料集在线预览。
- (8) 系统管理：支持事件类型维护、事件来源维护、数据备份、登录日志、消息中心、消息历史、菜单管理、角色管理。
- (9) 移动端 app：巡查人员通过手机 app 进行外场巡查上报工作，具体功能包括事件派单、事件处置、事件查询、事件统计、救援评价、巡查执行、巡查查询、巡查统计、资料文件在线浏览、专项联合行动上报。

2) 集成要求

需支持营运管理业务综合管理平台进行单点登录集成以及业务数据集成，需要业主向路网申请并获得许可。

3.5.13 救援系统软件

重庆高速阳光救援平台是按照《交通运输部办公厅关于印发《高速公路“阳光救援”行动方案》的通知》（交公路明电〔2023〕97 号）要求，重庆高速公路路网管理公司积极响应，召开专题会深入讨论研究行动方案，结合重庆高速清障救援工作现状，以救援服务信息更加透明、呼救更加便捷、组织更加高效为总体目标，建设的阳光救援省级平台，旨在让公众享受更加阳光透明、便捷高效的高速公路车辆救援服务、更好地保障人民群众安全便捷出行。该平台部署于路网总中心，各路段公

司授权访问使用。

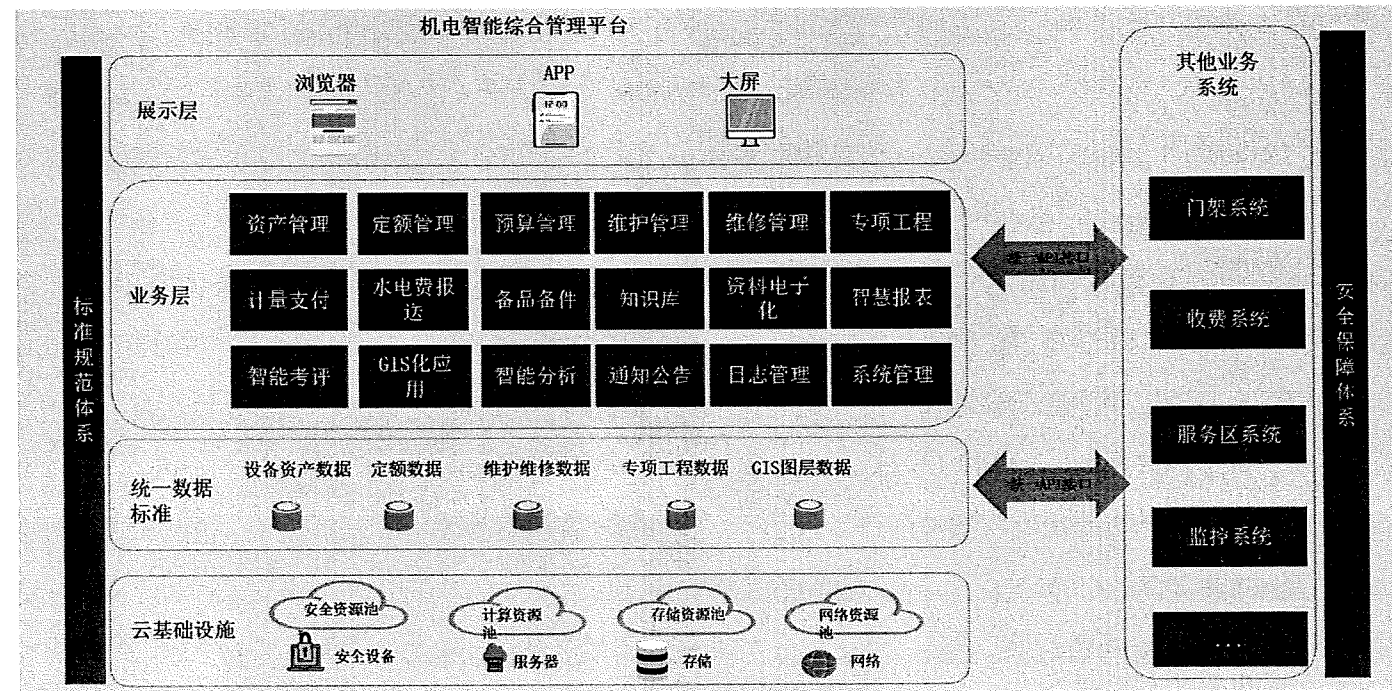
1) 软件功能

- (1) 阳光救援小程序：车方可通过微信小程序发起救援请求，主要功能包括首页（救援呼叫、信息公开）、当前救援、历史救援、服务投诉。
- (2) 阳光救援 APP：救援人员使用的手机 app，主要功能包括登录及用户管理、开始接单（绑定车辆、接单提示）、待接单、作业工单救援处置、作业工单救援过程、离线模式、工单查询、救援统计、个人中心。
- (3) 阳光救援管理平台
工作台：主要功能包含作业工单、异常工单、投诉处理、救援评价管理、信息查询。
救援管理：主要功能包含派单、工单查询、救援统计。
异常监测管理：主要功能包含异常监测告警、告警记录查询。
客户服务：主要功能包含评价管理、投诉管理。
基础信息管理：主要功能包含基础信息维护、信息关联、组织管理、电子围栏、规则配置。
系统管理：主要功能包含用户管理、车辆管理、权限管理、角色管理、信息公开管理。
- (4) 阳光救援综合数据看板

首页展示：包含首页地图缩略图、救援点聚合展示、救援车辆实时监控、数据聚合展示详情页包含救援点详情、车辆-救援事件。车辆追踪模块：包含车辆实时追踪、车辆历史轨迹。

3.5.14 智慧运维软件

1) 平台架构



面对重庆高速全路网地域分散、类型复杂的机电设备，传统运维模式因缺乏统一的信息化平台，

导致设备状态难以及时掌握、维护标准不统一、业务信息滞后，且管理过程缺乏有效抓手，严重制约运维效率。

系统四大核心业务：一是建立统一的设备资产与台账管理体系；二是实现故障报修与维修过程的全流程闭环管理；三是构建业财一体化的预算与成本控制机制；四是支持多维度数据分析与智能考评。

构建了覆盖设备全生命周期的智能化运维体系，实现“三级协同管理”（路网公司、营运公司、运维单位），支撑机电运维全流程闭环与数据驱动决策。

具体应用场景包括：路网公司全域管控、营运公司精细运营、运维单位高效执行。

(1) 路网公司全域管控

- ✧ 设备资产 GIS 化监控：通过地图定位设备分布，异常设备高亮预警，支持报修及故障单联动查看。
- ✧ 预算与工程监管：自动生成路段维护预算，跟踪专项工程各阶段进度及费用对比，辅助预算审核。
- ✧ 科学考核决策：量化排名设备完好率、故障修复及时率等指标，支持同比/环比趋势分析，生成智能考评报表。

(2) 营运公司精细运营

- ✧ 成本精准管控：基于定额库自动生成日常/专项维护预算，实时监控费用执行趋势（如桥隧水电费）。
- ✧ 运维过程监督：在线审核维护计划，通过维护统计表（完成量、打卡信息等）跟踪执行情况，结合业主评价闭环管理。

(3) 运维单位高效执行

- ✧ 移动端闭环作业：接收巡检任务、定位签到、上传水印图片，实现故障一键报修-维修-质量评定全流程线上化。
- ✧ 智能辅助支持：通过知识库分级检索技术资料，利用故障修复率、平均响应时间等统计表优化维修策略。

2) 主要功能

机电智能综合管理平台通过建立“平台化、模块化、移动化”的架构原则，采用物联网、GIS、大数据等技术，实现了机电业务全过程、设备全生命周期的智能化管理。平台构建了“路网公司-营运公司-运维单位”三级协同体系，统一设备类型分类、备件入库标准、维护项目分类、维护工作分类、预算科目统一等基础数据标准，实现设备全生命周期管理、机电设施基础信息录入、备品备件及仓库管理、电子围栏配置、预算自动生成下发、运维流程闭环监管、故障维修智能辅助支持、形成“数

据驱动决策”机制。大幅提升了重庆高速机电系统的运维效率高速公路的运维管理效率和服务质量，降低了运维成本，保障了高速的安全稳定运行，为高速机电运维数字化转型提供可复用方案。

(1) 故障报修

故障报修功能实现从报修、派单、维修到验收的闭环管理。，通过跨端协同和流程优化，显著提升了故障响应速度、修复效率和整体运维管理能力。

✧ 全渠道便捷报修

用户可通过 Web 端或 APP 端快速提交故障。系统自动生成唯一工单编号，并清晰记录报修人、联系方式、故障位置、描述及图片，信息结构化呈现，一目了然。

✧ 内外业流程解耦，并行高效处理

创新性地采用“内业-外业”双流程并行设计。通过 Web 端进行派单、跟踪与资料建档、归档；外业人员通过 APP 端接收任务、现场维修与状态反馈。二者解耦协作，大幅精简流程节点，在保障故障修复及时性的同时，赋予了资料填报的灵活性。

✧ 全程可视化与可追溯

从报修、派单、维修到验收，整个处理链条在双端实时同步、清晰可视。每个环节均记录处理人员与精确时间戳，实现故障生命周期的全程透明化管理和高效追溯。

(2) 维护管理

提供标准化的维护管理解决方案，通过对机电维护项目、费用标准和巡查内容进行统一配置，实现运维工作的科学化、量化管理。核心管理模块包括：

✧ 机电维护项目划分管理

对维护项目进行结构化分类与定义，建立清晰的维护体系，确保项目覆盖全面、权责明确。

✧ 机电维护项目管理

实现对具体维护任务的登记、跟踪与状态管理，支持项目全生命周期的可视化和可控化。

✧ 维护费用标准管理

制定并统一各项维护工作的单价与费用标准，实现成本控制的规范化，为预算编制与执行提供依据。

✧ 维护巡查内容配置

灵活设定巡查项目与标准内容，确保现场巡检有据可依，提升巡检工作的规范性与数据可比性。

通过上述功能，系统建立起从项目定义、任务执行、费用控制到巡查落实的完整维护管理闭环，助力企业实现精细化、高效化的机电设备运维管理。

(3) 备品备件和仓库管理

供提备件标准化管理功能，支持营运公司自主建立并管理备品备件仓库，统一设定备件类型和

参考金额，设置流程审核机制，确保所有入库备件符合管理规范。

(4) 日常维护

建立流程化的日常维护规范，将运维工作从被动响应转为主动预防，确保机电设施与相应软件系统持续稳定运行。

✧ 现场巡视

以周为单位、路段为维度制定巡视计划，执行目视检查、环境评估与网络安全检查。支持计划生成、工单执行、拍照打卡、异常报修与多级审核，关键节点设有超时提醒，确保巡检时效。

✧ 软件运行维护

提供日、季度、年度等多频次软件维护机制，涵盖功能性能、参数配置、数据备份、病毒防护、权限维护、漏洞修复等检查内容，由管养、监控、收费等多软件组人员协同完成。

(5) 专项维护

针对设备的深度巡检需求，系统提供标准化的专项维护模块，实现从计划到执行的规范化与可追溯。支持按月、季、年批量创建专项维护计划，明确各阶段时间窗口与考核标准。系统化的计划管理使得维护任务清晰可控，便于提前统筹人力、物料等资源，显著提升养护工作的计划性与资源利用效率。在执行过程中，通过标准化的检查清单与规范化的流程，确保每一项深度保养、检修与结构维护都执行到位。所有维护过程均需记录状态并支持现场数据采集，保障了专项维护的工作质量与过程可追溯，有效延长设备使用寿命。

(6) 电子围栏管理

电子围栏功能构建了一套灵活的分组与权限管理体系，有效打通维护与维修流程中的任务分发与信息同步，实现高效的跨角色协同。

✧ 统一分组，权限清晰

支持为不同职责人员（如维护计划创建、审核、执行及维修人员等）建立分组，并配置差异化操作权限。营运公司管理员可对围栏内所有用户进行统一管理，确保权责清晰、管理有序。

✧ 故障实时推送，闭环高效

基于同一电子围栏，系统可在维护过程中自动触发故障告警，并将任务实时推送至对应维修人员，实现“发现-报修-处理”无缝衔接，大幅提升故障响应与处理效率。

✧ 用户批量操作，便捷管理

支持用户账号的批量复制与粘贴，便于快速创建相似权限的分组或进行人员批量调整，显著提升用户管理与组织维护效率。

(7) 评价指标展示

系统覆盖收费、监控、通信、网络、服务区及网络安全等核心业务模块的综合性评价指标体系，

通过多源数据对接与自动化处理，实现运维状态的可视化监控与量化评估，为管理决策提供精准、实时的数据支撑。

(8) 预算管理

提供标准化、流程化的预算管理功能，通过“公司创建一路段填报—自动汇总”的闭环流程，实现了预算编制的结构化、协同化与智能化，为公司精细化预算管理提供可靠支持。

✧ 公司统一创建，批量下发路段

支持营运公司管理员以公司为维度统一创建预算申请单，并一键批量下发至下属所有路段，确保预算编制范围全覆盖、标准统一。

✧ 路段分级填报，数据规范收集

各路段的负责人在各自待办任务中接收预算任务，并根据预算科目要求进行在线填报与提交，确保数据源头准确、责任到人。

✧ 系统自动汇总，提升编制效率

所有路段完成预算填报后，系统自动将数据汇总至公司层级，路网管理员只需核对汇总数据，无需人工整理与重复录入，大幅减少汇总工作量，避免人为差错。

(9) 水电费管理

提供标准化的水电费报送与统计分析功能，以路段为维度实现对隧道等重点结构物能源消耗的精细化填报、自动核算与多维度分析，助力企业实现水电能源成本的透明化、规范化管理。

(10) 计量支付

通过计量支付功能，构建了业务与财务无缝衔接的计量支付体系，实现从费用单生成、合同关联到提交支付的全流程线上化闭环。用户无需在业务平台与财务系统间切换，即可在一个平台内完成所有支付流程，真正实现“业务即财务、数据即凭证”的一体化管控。

✧ 费用自动生成，和机电维护标准同步

系统自动生成维护、维修等各类业务工单费用，生成标准化费用单据。业务数据实时同步至费用单功能，避免跨平台重复录入，从源头确保数据一致性与准确性。

✧ 支付流程内嵌，告别系统切换

支付申请、填报、修改全流程在业务平台内完成，并直接对接财务系统进行支付处理与结果回传。用户无需登录多个平台，即可跟踪支付状态，享受一站式结算体验。

✧ 合同预算联动，支付精准可控

费用单自动关联合同与按照预算科目进行费用汇总，实时展示支付进度与待付金额。确保每笔支付有据可依、有序执行，有效防范超额支付风险。

(11) 专项工程

通过专项工程功能，系统实现了从预算下达到项目竣工的全流程数字化管理，通过标准化的阶段资料填报与实时进度跟踪，实现工程项目的高效推进与透明化管理。

✧ 计划自动生成，预算执行可控

系统根据已定稿的预算自动生成年度计划专项工程项目，支持中期动态调整（调增/调减/终止）。项目状态与预算联动更新，确保计划与预算执行严格同步、全程可溯。

✧ 五阶段精细管控，进度实时可视

将工程划分为设计、招标、合同、施工、结算五个标准阶段，支持按节点填报进度、上传纸质化资料。系统自动计算项目整体完成进度，根据实际情况灵活调整节点，实现工程进度的精细化跟踪与预警。

✧ 业财数据贯通，结算高效准确

在结算阶段自动归集核心设备信息与费用明细，生成核心设备价格库作为比价依据。结算金额与预算自动比对，超限自动告警，确保结算数据准确合规，为后续成本分析提供可靠基础。

3.5.15 突发事件应急预案

应急预案：是针对可能的重大事故（件）或灾害，为保证迅速、有序、有效地开展应急与救援行动、降低事故损失而预先制定的有关计划或方案。它是在辨识和评估潜在的重大危险、事故类型、发生的可能性及发生过程、事故后果及影响严重程度的基础上，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施（备）、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出的具体安排。是针对高速公路突发事件“重庆高速集团”关于高速公路突发事件应急预案:为切实加强重庆高速公路集团有限公司应急管理工作，建立完善应急管理体制机制，提高突发事件预防和应对能力，控制、减轻和消除高速公路突发事件造成的损失，保障人民的生命财产安全和高速公路的安全畅通，努力实现重庆高速公路“畅、安、舒、美”的总体目标，制定了《重庆营运高速公路总体应急预案》，在总体应急预案框架下相继编制了《重庆营运高速公路地质灾害应急预案》《重庆营运高速公路灾害天气应急预案》《重庆营运高速公路交通事故应急预案》《重庆营运高速公路隧道火灾应急预案》《重庆营运高速公路危险化学品运输应急预案》，该系列应急预案由重庆高速集团于 2010—2013 年陆续发布，并在 2018 年进行了修订。

“重庆高速路段营运公司”关于高速公路突发事件应急预案:按照重庆高速路网管理要求各路段营运公司应基于“重庆高速集团”发布的重庆营运高速公路总体应急预案和各分项应急预案,结合相关法律、规范及营运公司组织架构特点和管理需求制定本公司的高速公路总体及分项应急预案。该应急预案需由路段营运公司组织相关人员或单位进行编制，经专家评审后发布执行。可于路段通车后组织编制发布，无硬性时间要求。

4 路段监控设施

4.1 路段外场设备布设原则

路段外场监控设备包含：交通量调查设备、悬臂式可变情报板、门架式可变情报板、气象监测仪、网络高清摄像机等。

1) 交通量调查设备

交通量调查数据利用互通之间 ETC 门架数据，后期根据相关规定及要求执行。

2) 监控摄像机

主要用于对全路段进行监视，在互通立交、特大桥、隧道、急弯、长大下坡、易结冰、易发生地质灾害等重点路段设置。具体设置方式如下：

- (1) 互通立交：在互通出口减速车道起点附近设置 1 处视频监控点，采用枪球一体化摄像机，每台摄像机监控范围为 250 米左右，实现沿线全路段视频全覆盖。
- (2) 全程监控：结合隧道洞口及互通立交摄像机，每间隔 500m 设置 1 处视频监控点，采用枪球一体化摄像机，每台摄像机监控范围为 250 米左右，实现沿线全路段视频全覆盖。
- (3) 视频图像采用前端事件监测分析系统，摄像机前端具备事件监测功能，对视频图像进行事件检测分析，主要对行人、车辆逆行、倒车、停车等事件进行检测分析报警。

3) 信息发布

进入枢纽互通出口前设置门架型可变情报板（一般布设于互通出口前 500～1000m 处）。

一般互通立交出口前设置悬臂式可变情报板（一般布设于互通出口前 300～500m 处）；情报板可进行分段设置，可起到分区段信息发布的作用。

根据本项目的具体路况特点，在互通出口采用悬臂式情报板；枢纽立交入口采用门架式情报板；监控系统可变情报板的设置与交警执法系统统一考虑。

4) 气象检测仪

在气候恶劣的地段、多雾路段设置气象监测仪，主要监测风向、风速、温、湿度、能见度、雨量及黑冰等，并结合前后互通及隧道入口前方设置的可变情报板可发布气象信息，让驾乘人员及时了解气象信息。

5) 智能雾区诱导系统

在气候恶劣、多雾、特大桥、易起雾路段设置，智能雾区诱导系统不再单独配置气象监测仪，与路段气象监测仪配合使用。

6) 互通出口诱导灯

在匝道互通、枢纽互通出口设置诱导灯，诱导灯每间隔 10 米进行布设，采用超高亮度琥珀色 LED。

4.2 特殊路段处理措施

4.2.1 连续长陡下坡路段处理措施

根据土建专业提供的基础资料进行综合分析，主要连续长陡下坡路段详见下表：

连续桥隧长陡下坡路段一览表

序号	起止桩号	平均纵坡%	最大纵坡%	坡长（km）
1	K2+311～K5+660	3.02%	3.9%	3.35
2	K5+660～K12+036	-1.76%	3.95%	6.376
3	K21+262～K23+727	-2.25%	3.95	2.465
4	K21+262～K23+727	2.45%	2.2%	2.465
5	K35+587～K41+471	-2.66%	3.8%	5.884
6	K50+708～K61+959	2.74%	3.95	11.521

1) 信息预告

在连续桥隧长陡下坡路段前方互通立交或主线桥设置可变信息诱导屏，在隧道群、特长隧道内设置可变信息诱导屏，可变信息诱导屏根据营运及管理需求发布交通信息诱导。

2) 车速管控

加强连续桥隧长陡下坡路段车速管控，以区间测速为主定点测速为辅，降低交通事故的发生。

在区间测速路段设置区间测速起点预告标志和终点预告标志，在定点测速路段在前 500 米设置测速预告标志，并在纵坡≥3.5%路段适当位置设置车速反馈。

区间测速设置一览表

序号	行车方向	区间测速路段 起止桩号	区间测速长度 (Km)	设备编号	设置桩号
1	叙永至重庆方向	ZK40+407～ZK23+700	16.71	测速设备 3#	ZK40+407
				测速设备 1#	ZK23+700
2	重庆至叙永方向	K34+400～K40+710	6.31	测速设备 2#	K34+400
				测速设备 4#	K40+710
3	叙永至重庆方向	K61+570～K50+700	10.87	测速设备 6#	K61+570
				测速设备 5#	K50+700

3) 视频监控

结合隧道洞口及互通立交摄像机，500m 设置 1 处视频监控点，采用枪球一体化摄像机，每台摄像机监控范围为 250 米左右，实现沿线全路段视频全覆盖。并对视频图像进行事件检测分析，主要对行人、车辆逆行、倒车、停车等事件进行检测分析报警。

4) 智能诱导系统

在连续桥隧长下坡路段设置智能诱导系统，确保保证行车安全、降低交通事故的发生。

智能诱导系统设置一览表

序号	起止桩号	设置间距	单位	数量	备注
1	K2+325～K5+700	25 米	套	272	下行双侧设置
2	K8+100～K10+275	25 米	套	176	上行双侧设置
3	K50+725～K57+175	25 米	套	520	下行双侧设置
4	K57+755～K59+000	25 米	套	102	下行双侧设置

4.2.2 多雾、多雨路段处理措施

根据沿线气象、水文资料，在气候恶劣的地段、多雾路段设置气象监测仪。为保证行车安全、降低交通事故的发生，并设置智能雾区预警诱导系统。

气象信息结合前后互通及隧道入口前方设置的可变情报板可发布气象信息，让驾乘人员及时了解气象信息。

智能雾区诱导系统设置一览表

序号	起止桩号	气象检测仪 设置位置	设置间距	单位	数量	备注
1	K21+200～K25+750	K22+600	25 米	套	732	上下行双侧设置
2	K39+499～K40+699	K40+710	25 米	套	98	上行双侧设置
3	K60+200～ZK61+800	ZK61+142	25 米	套	130	下行双侧设置

4.3 视频图像传输

1) 百节枢纽互通

在每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至百节收费站三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，直接传至本项目路段监控分中心。

2) 杜市互通

在每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至杜市收费站三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

3) 贾嗣服务区

每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至贾嗣服务区监控室三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，利用主干数据光缆传至杜市收费站三层以太网交换机(视频)，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

4) 贾嗣枢纽互通

每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至贾嗣服务区监控室三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，利用主干数据光缆传至杜市收费站三层以太网交换机(视频)，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

5) 骆来山互通

在每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至骆来山收费站三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

6) 嘉平互通

在每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至嘉平收费站三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

7) 蔡家枢纽互通

每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至蔡家隧道叙永端监控室三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，利用主干数据光缆传至嘉平收费站三层以太网交换机(视频)，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

8) 中山服务区

每个外场摄像机处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至中山服务区监控室三层以太网交换机(视频)汇聚后，进入 CVR 存储，利用主干数据光缆传至中山收费站三层以太网交换机(视频)，再通过通信系统 GE 包平面传至本项目路段监控分中心。

4.4 监控数据传输

1) 百节枢纽互通

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至百节收费站三层以太网交换机(数据)汇聚后，直接传至本项目路段监控分中心。

2) 杜市互通

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，利用通信光纤传至杜市收费站三层以太网交换机(数据)汇聚后，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

3) 贾嗣服务区

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至贾嗣服务区监控室三层以太网交换机(数据)汇聚后，利用主干数据光缆传至杜市收费站三层以太网交换机(数据)，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

4) 贾嗣枢纽互通

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至贾嗣服务区监控室三层以太网交换机(数据)汇聚后利用主干数据光缆传至杜市收费站三层以太网交换机(数据)，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

5) 骆来山互通

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至骆来山收费站三层以太网交换机(数据)汇聚后，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

6) 嘉平互通

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至嘉平收费站三层以太网交换机(数据)汇聚后，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

7) 蔡家枢纽互通

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至蔡家隧道叙永端监控室三层以太网交换机(数据)汇聚后，利用主干数据光缆传至嘉平收费站三层以太网交换机(数据)，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

8) 中山服务区

在每个外场设备处设置 1 台工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机组成环网的方式传至中山服务区监控室三层以太网交换机(数据)汇聚后，利用主干数据光缆传至中山收费站三层以太网交换机(数据)，再通过通信系统 MSTP 将数据传至本项目路段监控分中心。

4.5 外场设施的供电

各互通立交外场监控设备由就近收费广场 UPS 或隧道洞口 UPS 配电箱供电，设计界面详见与收费系统或隧道监控界面，UPS 由收费系统专业和隧道监控专业统一考虑，但监控设施所需负荷容量由监控专业提供。

部分路段由于沿线监控设备较多、供电负荷大、供电距离远，采用直流远供的方式供电。

4.5.1 直流远程供电系统

4.5.1.1 概述

高速公路视频监控系统都是直流用电设备，目前采用的供电方式都是 220V 交流电引至设备端用适配器转换成需要的直流电。视频监控系统设置沿线重点监控路段，且单点设备功耗不大，长距离交流供电需要多次降压转换、电损大、稳定性差，保障级别低。近年采用的风光互补技术由于受自然条件的限制，在部分地域使用效果不。为保证外场设备性能稳定，本次设计将对供电距离较远、电压波动幅度大、监控设备密的路段进行监控设备供电方式进行优化化设计。

根据外场供电负荷、距离、线径横截面等因数综合考虑，由于路段外场设备电负荷大小，距离远近等因数。供电距离越远供电电压损耗越高，线径横截面越大，反之相反。为节省工程造价，传输距离低于 4Km,传输功率不大于 5KW 的采用交流直供；当传输距离超过 4Km，传输功率大于 5KW 的采用直流远供供电方案。

4.5.1.2 直流远程供电原理

直流远程供电是把交流电转换成 600V~1000V 可调直流电，经过电缆传送至远端负载处，通过远端降压适配，为直流用电设备供电。

直流远供技术优点是：直流远程供电系统简单、电能损耗小，直流电无电磁干扰，降低建设成本 and 施工难度。

4.5.1.3 直流远程供电解决方案

直流远供路段设置一览表

序号	设置路段	路段长度(m)	取电位置
1	K1+810~K7+060	5250	白节主线收费站变电所低压配电柜
2	K7+570~K14+100	6530	杜市收费站变电所低压配电柜
3	K22+100~K25+600	3500	干坝庄隧道重庆端变电所低压配电柜
4	K50+200~K57+000	4800	柏香坪隧道重庆端变电所低压配电柜

由于上述路段，沿线监控设备点位多，传输距离远，就近取点难，实际供电距离将近 4Km 以上。

如外场监控设备采用传统供电方式，电缆线径较大、电损交大、稳定性差，为保证设备运行稳定，将采用直流远供的方式供电。

1) 外场监控设备供电需求

- 监控摄像机 200W；
- 悬臂式可变情报板 2000W；
- 门架式可变情报板 3500W；
- 卡口设备 200W；
- ETC 门架 5000W；

2) 方案设计

本次设计在收费站、隧道变电所部署直流远供局端设备，具体配置详见下表：

直流远供配置一览表

序号	取电位置	设置路段	设备名称	型号	单位	数量
1	白节主线收费	K1+810~K7+060	局端设备	18KW,3KW 功率模块 6 个	套	1

	站变电所低压 配电柜		远端设备	6KW, 3KW 功率模块 2 个	套	1
			远端设备	3KW, 3KW 功率模块 1 个	套	1
			远端设备	1KW	套	13
			分配器	1 分三	套	14
2	杜市收费站变 电所低压配电 柜	K7+570~K14+100	局端设备	21KW,3KW 功率模块 7 个	套	1
			远端设备	6KW, 3KW 功率模块 2 个	套	1
			远端设备	3KW, 3KW 功率模块 1 个	套	1
			远端设备	1KW	套	15
			分配器	1 分三	套	16
3	干坝庄隧道重 庆端变电所低 压配电柜	K22+100~K25+600	局端设备	9KW,3KW 功率模块 3 个	套	1
			远端设备	3KW, 3KW 功率模块 1 个	套	1
			远端设备	1KW	套	9
			分配器	1 分三	套	9
4	柏香坪隧道重 庆端变电所低 压配电柜	K50+200~K57+000	局端设备	15KW,3KW 功率模块 3 个	套	1
			远端设备	3KW, 3KW 功率模块 1 个	套	1
			远端设备	1KW	套	15
			分配器	1 分三	套	15

3) 系统软件

直流远程供电局端设备拥有强大网管监控功能，可本地查询、设置，可在路监控中心部署动态监控平台，远程监控局端设备运行状态及参数配置。

- (1) 本地查询：带有中文液晶显示屏及操作按钮，可快速查询电源系统及各电源模块的工作状态及运行信息，如系统输入、输出电压值、负载电流值及系统状态，模块电压值、电流值及模块运行状态等；
- (2) 本地设置：可精确、快捷地进行与系统相关的参数设置，包括直流参数、系统参数、通讯参数，如输入过欠压保护门限值、密码重置、本机地址等；
- (3) 本地控制：可智能控制系统输出，包括系统的开关机控制，输出电压设置，电源模块的开关机控制及系统漏电保护、空载保护、电力线搭接保护是否开启（若关闭，则只告警不动作）等；
- (4) 远程监控：具有 RS232/RS485 标准通信接口，可与上位机通信或纳入动态监控平台，上报系统运行状态、参数和告警信息，同时上位机或动态监控平台也可以远程设置与系统相关的各项参数；

- (5) 告警功能：远程系统在各种保护功能动作的同时，能自动发出相应的声光色告警信号，将各种故障类别进行区分，并通过通信接口将告警信息上传至监控系统；系统可储存 200 条告警记录，即使在系统完全掉电状况下，告警信息也不会丢失，可随时刷新、查询。
- (6) 监控模块具有遥测、遥控和遥信功能，协议满足 YDN23 协议。

4.6 智能雾区诱导系统

4.6.1 概述

随着经济的快速发展和互联网+应用的不断普及，公路出行面临公众安全、便捷机动化出行服务体验，出行距离增长，跨省大范围服务体验差；复杂气象、极端恶劣气象频发等风险，基于此，未来智慧（高速）公路亟需在传统可视、可测、可控基础上，构建以公路管理综合平台为核心的智慧（高速）公路一体化的运行管理与服务体系，就是在实现公路全覆盖的可视、可测、可控基础上实现“看得清、测的准、控的住”的目标，迫切需要应用新的技术和手段，增强高速公路运营安全服务水平、提升交通智能化的管控能力和道路通行效率。

2018 年交通运输部、应急管理部、公安部三部门联合发布了交办运【2018】74 号文件《道路运输安全生产工作计划（2018-2020 年）的通知》明确提出“积极做好主动智能防控技术的推广应用，利用大数据提升决策支持水平，加大交通应急科技应用推广智能引导系统。”

4.6.2 建设目标

旨在通过交通环境智能感知及预警诱导系统的建设，科学提升极端天气下高速行车的道路感知和管控能力、降低一次事故及避免二次事故的发生、提高道路通行效率，全力保障驾乘人员的生命和财产安全。具体目标如下：

- 1) 系统根据采集的能见度、雨、雪、照度等行车环境数据，控制路侧智能诱导装置（智能雾灯），通过不同的亮度、颜色、闪烁频率等组合进行针对性行车引导，从而实现大雾、雨雪、雾霾等复杂气象环境下，高速公路自适应安全诱导。
- 2) 增强复杂交通环境下驾驶员行车视线的引导，有效降低由于视线不良而引起的交通事故，提高高速公路运营安全服务水平和道路通行效率。
- 3) 为高速公路监控中心实时提供道路相关交通环境信息，在保证行车安全的前提下，减少封路时间及次数，最大限度地提高高速公路运输能力。
- 4) 提供有效的控制和管理措施，建立极端天气状况下安全行车的管理平台，作为高速公路监控中心的有益补充，提高其监控调度指挥的整体水平和科学技术服务水平。

4.6.3 设计内容

交通环境智能感知及预警诱导系统设计主要包括以下内容：系统功能要求、平台软件功能要求、设备构成、设备主要技术指标要求、安装规范、数据传输与线缆铺设、配电接线与接地要求、施工

要求。

智能雾区诱导系统设置一览表

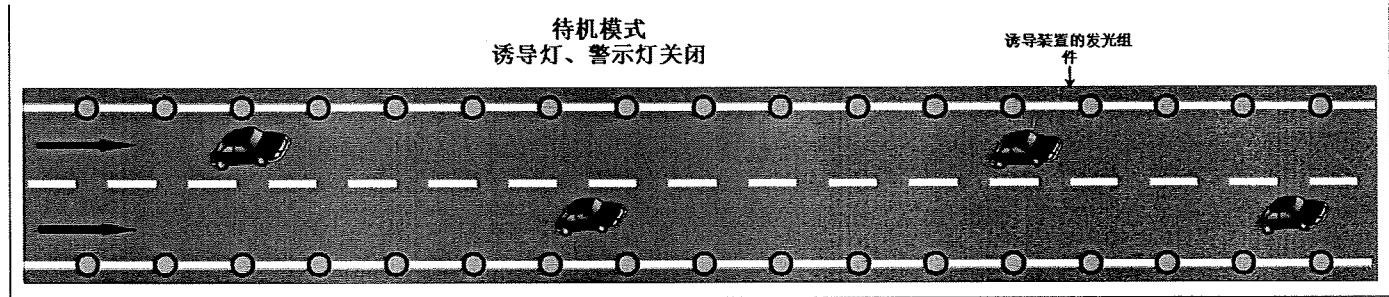
序号	起止桩号	气象检测仪 设置位置	设置间距	单位	数量	备注
1	K21+200~K25+750	K22+600	25 米	套	638	上下行双侧设置
2	K39+499~K40+699	K40+710	25 米	套	98	上行双侧设置
3	K60+200~ZK61+800	ZK61+142	25 米	套	130	下行双侧设置

4.6.4 系统功能

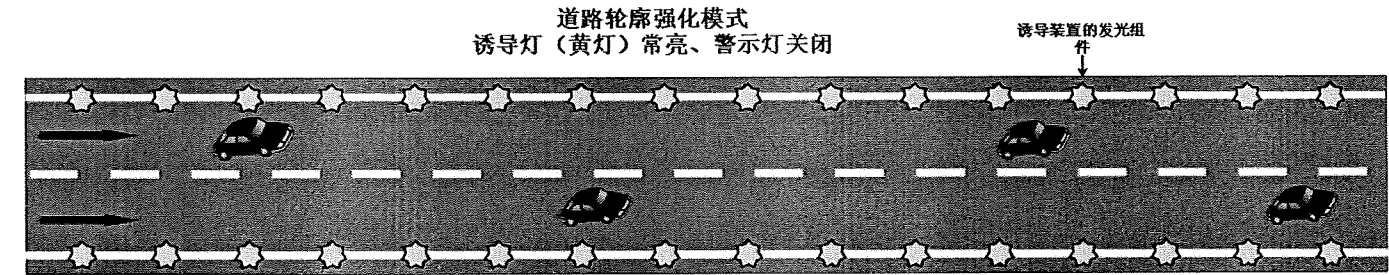
交通环境智能感知及预警诱导系统各子系统必需实现如下各项功能：

1) 智能诱导装置

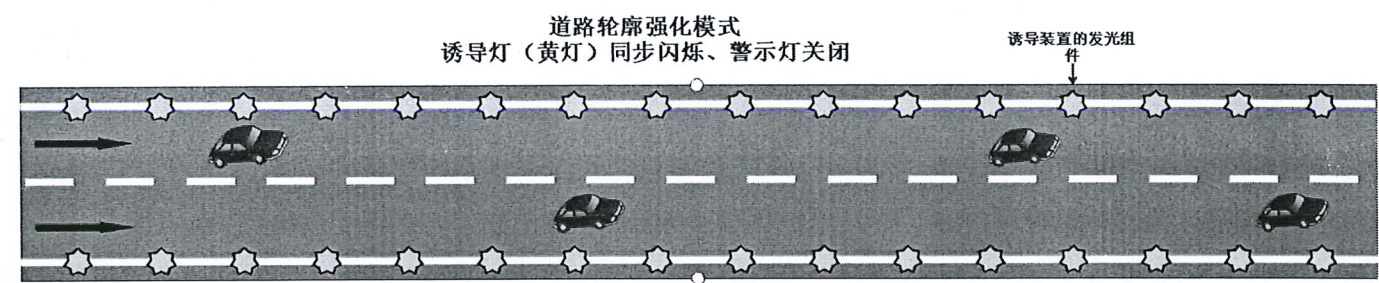
- (1) 待机模式：当能见度大于 1000m 时，由于驾驶员视线比较好，因此此时诱导灯(黄灯)；预警灯(红灯)均关闭，设备处于低功耗模式，处于待机状态。



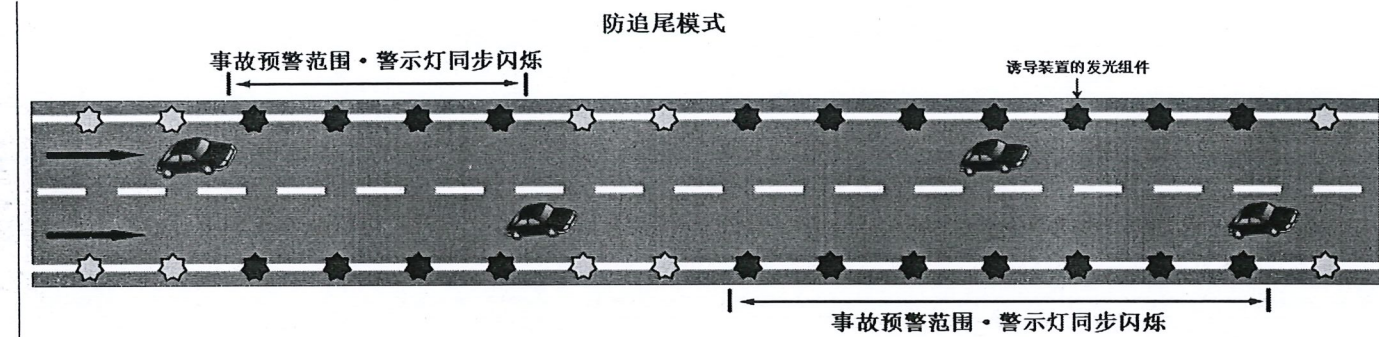
- (2) 道路轮廓强化模式：当能见度小于 1000 米时，且环境照度比较低或夜间时，系统自动将黄色诱导灯常亮开启，通过高反差的灯光标示道路轮廓。红色警示灯一直关闭。



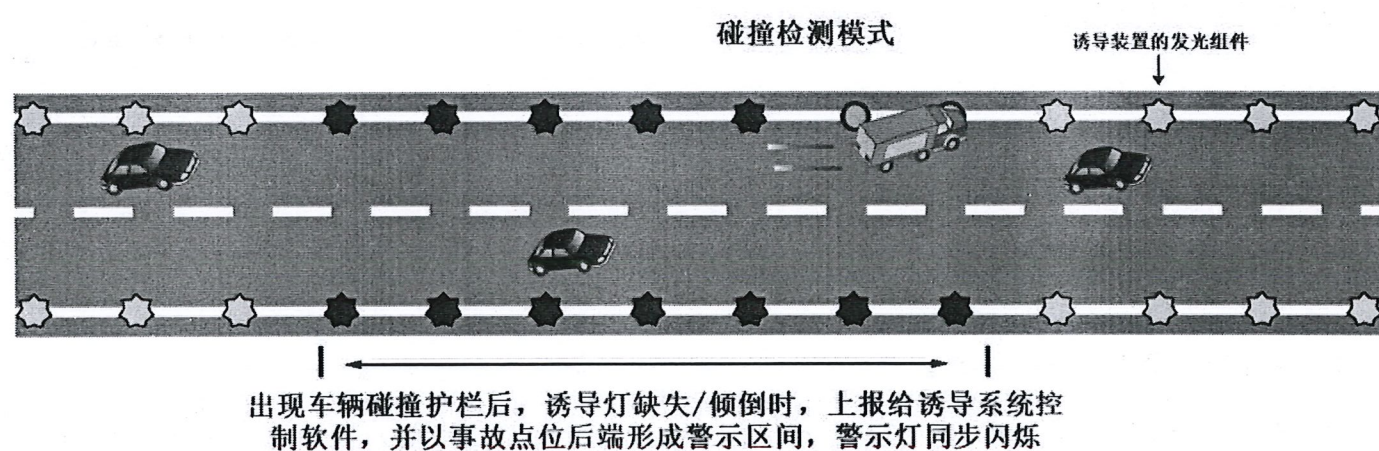
- (3) 行车诱导模式：能见度大于 300 米，小于 500 米时，系统进入诱导模式，自动开启黄色诱导灯并按照特定频率同步闪烁，从而使用动态灯光提醒驾驶员小心驾驶，标示道路线形，引导车辆前行，红色警示灯一直关闭；



(4) 防追尾模式：能见度小于 300 米时，系统进入防追尾警示模式，无车辆经过时，黄色诱导灯同步闪烁；当有车辆经过时，在车后一段距离的黄色诱导灯转换成红色警示灯，车辆驶过一定时间后（由车距控制策略确定），再由红灯切换为黄灯（红色警示区间会随着车辆向前移动），从而在车辆后形成一段尾迹灯，警示后车避免驶入尾迹区域，保持合理车距，以防止追尾等严重交通事故的发生。

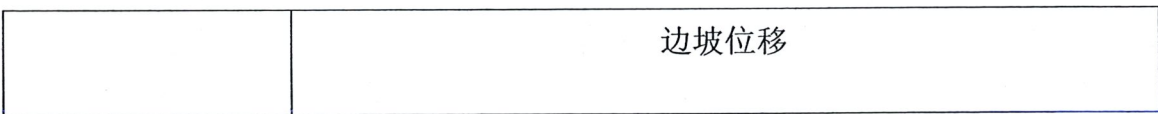


(5) 碰撞检测模式：该模式通过外力如汽车对护栏或诱导装置碰撞，导致诱导装置强烈晃动或倾倒，诱导装置检测到后上报给监控中心，工作人员下发紧急模式；

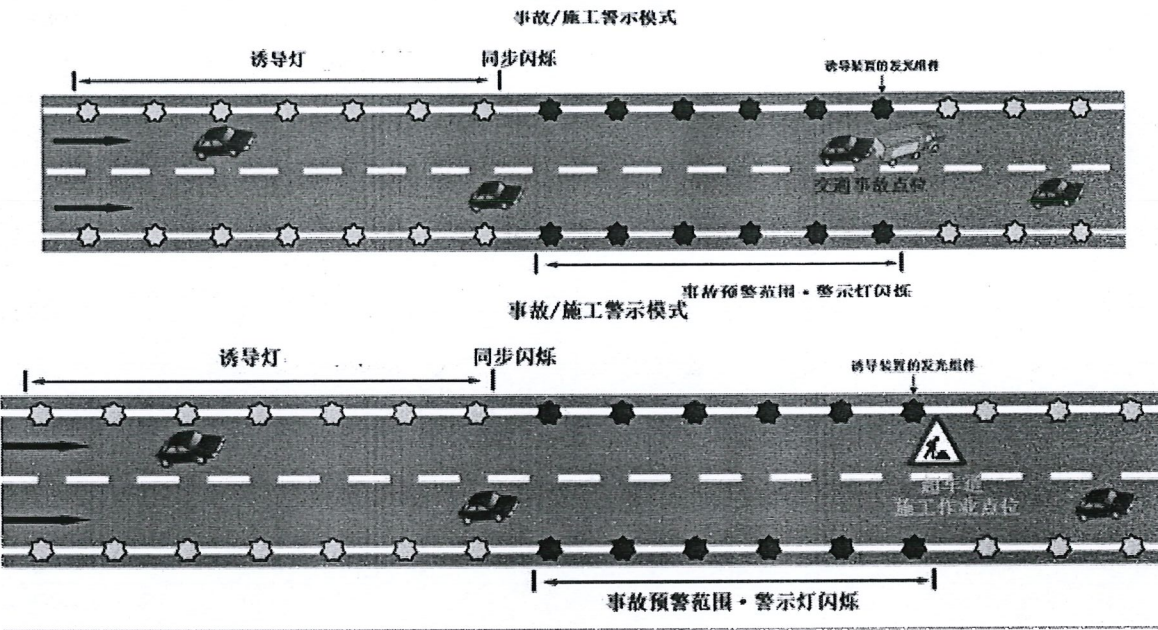


(6) 该模式也可用于灾害防治综合管控系统，当发现该路段出现桥梁倒塌、边坡位移后导致诱导装置倾倒或丢失时上报给诱导系统控制软件，监控中心可及时响应并处理。

上报数量	状态说明
1-3 台	汽车碰撞护栏或诱导装置； 诱导装置被盗；
>5 台	桥梁倒塌；



(7) 事故施工保障模式：该功能是一种人工触发工作模式，当发生交通事故或进行施工作业时，监控中心的管理人员根据事故或施工事件的具体位置、影响程度及影响范围等因素，来综合分析确定事件上游进行的范围及其匹配的发光亮度、闪烁频率等工作参数，并进行人工开启。因此，系统具备任意位置、任意数量行车安全智能诱导装置的单独控制能力。



(8) 能见度/星历控制模式：该模式是通过以下三个优先级：季度时间<雾区能见度<手动控制，对诱导装置实现自动控制的一种策略：

- 通过卫星系统设定配时，实时定位并获取时间，可分析出安装路段在各个季度的日照时间，如：
- 春季：早上 7：00 天亮，此时关闭诱导装置的行车诱导模式，进入待机模式，晚上 18：30 天黑，此时打开诱导装置的行车诱导模式，进入黄灯同步闪烁状态；
- 冬季：早上 8：00 天亮，此时关闭诱导装置的行车诱导模式，进入待机模式，晚上 17：30 天黑，此时打开诱导装置的行车诱导模式，进入黄灯同步闪烁状态；
- 监控中心工作人员通过诱导系统控制软件手动控制，对各个路段事故点、雾区点精准控制，实现对诱导装置的控制。

雾灯自动模式配置

日出时间: 8 日落时间: 18

是否开启晚上开启雾灯,白天关闭雾灯: 关闭

能见度小于: 1000 开启行车诱导模式

能见度小于: 2000 开启道路轮廓模式

是否开启根据能见度自动控制雾灯: 关闭

设置雾灯自动模式参数

限速提示屏自动模式配置

能见度小于: 1500 限速提示屏限速: 100

是否开启根据能见度自动设置限速值: 关闭

设置限速提示屏自动模式参数

能见度检测仪数据预览

控制主机01-能见度: 0米

控制主机02-能见度: 0米

限速提示屏自动模式配置

能见度小于: 500 限速提示屏限速: 60

能见度小于: 1000 限速提示屏限速: 80

2) 通信功能

智能诱导装置之间采用无线通信技术，且具有通信容错能力和抗损毁功能，当连续 80 米范围内有智能诱导装置损毁时，不影响其它智能诱导装置的控制和使用。系统现场主机与监控中心之间采用无线通讯或光纤有线通信。

3) 智能化控制策略

系统可将路段能见度状况自动分为五个等级，每个等级条件下均可对所有智能诱导装置进行不同类型的自动控制。

级别	能见度范围（V）	智能诱导装置	
		工作模式	亮度
五级	V≥1000 米	灭灯	-
四级	1000>V≥500 米	道路轮廓强化模式\行车诱导模式	20%
三级	500>V≥200 米	\防追尾警示模式	50%
二级	200>V≥100 米	(可设置)	80%
一级	V<100 米	(可设置)	100%

4.6.5 设备构成

雾天公路行车安全诱导装置系统由监控中心控制软件、诱导装置、主控器、能见度检测仪等构成。现场控制主机通过就近工业以太网交换机，与其它工业以太网交换机通过光纤组成环网的方式上至就近收费站三层以太网交换机（数据）汇聚后，再通过通信系统 MSTP 上传至监控分中心。

1) 智能诱导装置

具备单灯写址功能，可实现单灯故障自检，设备按需维护；可实现姿态检测，设备故障精准定位。设备远程设置功能模式与状态参数上报。姿态检测功能也可用于灾害防治综合管控系统，当发现该路段出现桥梁倒塌、边坡位移后导致诱导装置倾倒或丢失时上报给诱导系统控制软件，监控中心可及时响应并处理；支持自身工作状态电流、电压监测，能耗异常情况监测。检测数据实时检测上报。

2) 本地控制主机

现场主控器按照在雾区诱导灯覆盖路段范围内布设一台。支持能见度、交通数据传感器的接入，并能实现同监控中心数据进行实时交互；内置本地主控器在网络脱机的情况下，实现本地诱导装置手动控制和监控诱导装置的运行状态；支持按照能见度检测仪的数据对诱导装置诱导系统实现自动控制，支持中心控制软件访问控制。

4.6.6 设备安装技术要求

1) 智能诱导装置布设

道路桥梁两侧按照 30 米的间距均匀布设，活动护栏及匝道开口区域不予安装诱导装置，诱导装置安装时禁止侵入边缘线内侧，仅攀附且不得切割、拆卸、破坏及焊接护栏。

2) 本地主机及气象传感器布设规范

现场主控器按照在雾区诱导灯覆盖路段范围内布设一台。支持能见度、交通数据传感器的接入，并能实现同监控中心数据进行实时交互；内置本地主控器在网络脱机的情况下，实现本地诱导装置手动控制和监控诱导装置的运行状态；支持按照能见度检测仪的数据对诱导装置诱导系统实现自动控制，支持中心控制软件访问控制。

如雾区诱导路段过长，可将本地控制主机及气象传感器设置于雾区诱导路段中间位置。

3) 协调器

协调器布设在每一幅路沿，间隔 1000m 设置一台，协调控制 1000m 范围内的诱导装置，是整个网络节点的维护者，保持网络其他设备的通信。

4) 取电要求

应由就近取电处供电给本地主机，由本地主机供电给诱导装置。就近取电处根据负载情况可选择由隧道变电房、监控摄像机、路面情报板等取电，取电距离宜控制在 1km 以内，本地主机带载输入电压不低于 220V±5%。

5) 穿线管规格

智能诱导装置之间主缆布线采用 DN25×2.0PE 管保护。

主缆至智能诱导装置支线电缆采用直径 25 波纹管。

6) 智能诱导装置安装

雾灯安装间距设置范围在 25 米，高度在 1.2~1.4 米以内。诱导设施灯面应面向来车方向，以安装位置的护栏或边缘线为参照物垂直于护栏或路面。无论路型如何走向，灯面不允许朝向公路内侧。

同一断面上的两盏诱导设施用肉眼平视进行基本靶向对准即可，尽量保持在同一水平面上，如受安装条件限制，两盏诱导设施允许 50cm 范围内的高差偏离，但不能影响防止追尾警示功能的使用。

7) 混凝土护栏

路侧型：已有桥架有空间时，线管应布设在桥架内，桥架盖板开孔出线。如无空间或无桥架时，应沿混凝土护栏外侧下沉 20cm 进行直线布设，用排卡进行固定。

中央分隔带型：考虑撞击着力点和美观性，护栏顶端安装金属弧形线槽，线缆在线槽内铺设。
一般混凝土护栏：诱导设施安装在底座上，直接固定在混凝土护栏表面。

加装防眩板的混凝土护栏：诱导设施安装在加长底座上，直接固定在混凝土护栏表面。防眩板不应遮挡诱导设施，加长底座应将诱导设施伸入路面但不侵入边缘线以内。

加装隔音障的混凝土护栏：如混凝土护栏顶端空间无法满足安装，诱导设施可安装在 F 型底座上，直接固定在混凝土护栏内侧表面顶端但不侵入边缘线以内。

加装防翻滚横梁的混凝土护栏：应在混凝土护栏顶部架设小型立柱，立柱顶端与防翻滚横梁顶端齐平，诱导设施固定在立柱顶端。

4.7 互通出口诱导灯

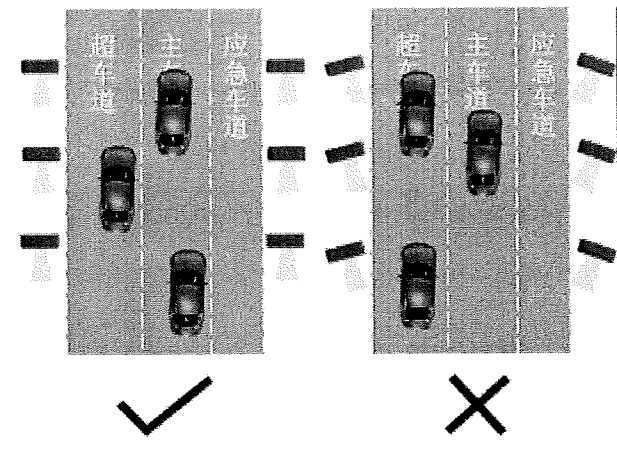
对司机进入匝道口或驶离匝道口起到视觉上诱导作用，利用琥珀色诱导，对匝道分流进行主动引导，提高匝道分合流处的交通效率。在遇突发状况时，提前预警，有效降低交通事故的发生。

4.7.1 系统构成

匝道分合流诱导系统由诱导灯、本地控制箱和配套线缆构成。主要布设在枢纽互通或匝道互通出口分流鼻等路段。

4.7.2 设备设置原则

- 1) 诱导灯纵向安装间距 10 米，安装高度在 1.2~1.3 米，每个匝道分流鼻处需要布设 1 套本地控制箱。
- 2) 诱导灯发光面应面向来车方向，以安装位置的边缘线为参照物垂直于路面。无论路型如何走向，灯面不允许朝向公路内侧。



- 3) 同一断面上的两盏诱导装置用肉眼平视进行基本靶面对准即可，尽量保持在同一水平面上，如受安装条件限制，两盏诱导装置允许 50cm 范围内的高差偏离。
- 4) 主线减速车道起点前至分流鼻端头≥200m 范围设置，分流应急车道侧不少于 26 套，分流鼻端头不少于 12 套。

4.7.3 设备供电

本地控制主机附着于减速车道起点视频监控立柱之上，供电引至视频监控设备箱。控制主机与诱导灯之间采用无线通讯。

4.8 测速反馈仪

LED 雷达测速反馈仪（雷达测速反馈屏）由速标志牌、多车道高精度平板雷达和 LED 显示屏三部分组成。当车辆进入雷达测速反馈仪前方 50-100 米左右的位置时，LED 显示屏便会显示车辆的时速，如果有多台车辆同时行驶在该区域时，LED 显示屏则会显示这些车辆中时速最高的车辆速度。雷达测速反馈屏系统可实现通过专用多车道高精度微波雷达测速，实时反馈来车的速度和行车速度的改变，作用是提醒司机不要超速，并将车速降到安全的范围内。

100KM/H 以下的测速误差控制在 1KM/H 以内，100KM/H 至 399KM/H 的测速误差则低于 2KM/H。

设备由就近收费广场 UPS 或隧道洞口 UPS 配电箱供电，设计界面详见与收费系统或隧道监控界面，UPS 由收费系统专业和隧道监控专业统一考虑，但监控设施所需负荷容量由监控专业提供。

5 执法设施

5.1 测速系统

在连续桥梁路段、特长隧道、速度发生变化路段设置测速设备，对路段车辆进行车速管控，以降低因超速而引发的交通事故。

5.1.1 系统组成

测速系统主要由车牌识别摄像机、雷达测速仪、补光灯、视频终端服务器、应用软件(包括:牌照识别、车辆比对、超速违章报警、车辆测速)等组成。

5.1.2 系统功能

1) 信息采集

具有实时采集机动车驶入、驶出测速区间时的车辆信息及全景特征图片的功能。区间测速起点和终点监控设备的车辆图像捕获率大于等于 99%。采集信息符合 GA/T16.41-2012 道路交通管理信息代码和 GA329.3-2006 全国道路交通管理信息数据库规范的要求。

2) 车辆超速检测、抓拍功能

具有超速检测功能，系统利用在测速点设置的车速检测设备对通过固定测速点车辆的车速实时检测、抓拍，并将检测到的数据和抓拍到的图片传到就近通信站的视频终端服务器内实时分析处理，并将结果与预先定义的超速阈值进行对比，若超过系统阈值则将其定义为超速车辆。

3) 限速值判定

具有自动依据车辆车型判别限速值的功能。

4) 违法行为甄别

具有自动甄别通行车辆违反限速规定的功能。符合 GA/T16.41-2012 道路交通管理信息代码和 GA329.3-2006 全国道路交通管理信息数据库规范的要求。

5) 图像取证

图片数量驶入、驶出测速区间时至少各采集一张机动车全景特征图片。通行车辆违反限速规定的，系统还应将采集的图片自动生成为一张机动车交通违法行为图片。

6) 图片信息

机动车交通违法行为图片至少应包含测速点名称、距离、驶入时间、驶出时间、限速值等信息。

7) 防伪信息

机动车交通违法行为图片应包含防伪信息，防伪信息应符合 GA/T832 的要求。

8) 车牌识别功能

系统根据检测到的车辆信息对车辆的车牌、车型等信息进行抓拍，对抓拍到图片进行信息识别，识别结果、图片以及车辆超速信息等上传至监控分中心。

抓拍机制可提供车辆行驶方向、经过时间、地点、车牌颜色、车辆类型、车牌号码等基本信息。

系统具备对符合“GA36-2014”标准的民用车牌、警用车牌、使领馆车牌的号牌自动识别能力，并且具备对 2012 式军车号牌、2012 式武警部队号牌、新能源汽车号牌的自动识别能力，所能识别的字符包括：

阿拉伯数字	“0～9”十个
英文字母	“A～Z”二十六个
省、自治区、直辖市简称用汉字	京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝
专用号牌简称用汉字	领、使、警、学、挂、港、澳、试、超
12 式武警号牌字符	WJ 样式的字母、省份简称汉字、警种字母（X、B、T、S、H、J、D）、数字
12 式军车号牌字符	各军区/各军兵种部拼音缩写字母、各军区/各军兵种部下辖各部属机构拼音缩写字母、数字

系统能区分大小车型，并能根据我国常用车辆号牌底色黑、蓝、黄、白四种颜色的车牌设计规则，对车速在 200 公里/小时以内的机动车车牌照七位全部均可识别，识别速度不大于 200 毫秒。

9) 信息发布功能

结合高速公路交警部门管理的需求，利用监控系统在互通立交附近设置的可变情报板进行信息发布，发布内容为提醒违法行为人谨慎驾驶、注意安全等，同时也提醒相关违法车辆到交警部门接受相关处理，起到纠正违章行为、震慑的作用。

测速系统组成及功能

系统组成	系统设备	系统功能
视频抓拍	抓拍摄像机	超速检测、车牌识别、车辆比对、超速违章报警、车辆图像及全景图像抓拍
车辆测速	雷达测速仪	
信息发布	门架式情报板	发布超速车辆信息、执法信息、安全行驶信息等
系统软件	应用软件及管理软件	统计、分析、存储、及联网执法管理等
通信及供电	数据传输设备及光电缆	

5.1.3 车辆测速

车辆测速应采用窄波雷达测速方式进行车辆测速，测速系统由雷达测速仪以及视频终端服务器构成。雷达测速仪主要完成对每个车道行驶车辆的车速数据不间断采集。采集到的数据通过光纤收发器或光端机传至就近通信站视频终端服务器，通过软件对所有采集到的数据进行实时分析对比。如果目标（车辆）超出了限定速度，则将其定义为车辆违章，系统迅速将其锁定。

5.1.4 误差范围要求

- 1) 区间距离不允许有正误差；
- 2) 24h 内计时误差不得超过 1.0s；
- 3) 平均速度误差应符合 GB/T21255-2007 的要求。（当机动车速度小于 100/h 时，道路实测误差应不超过-6/h～0/h；当机动车速度大于或等于 100/h 时，道路实测误差应不超过机动车速度的-6%～0%。）

5.1.5 测速系统软件

软件主要由系统管理软件和应用软件组成。

系统管理软件主要包括操作系统、管理软件、数据库以及开发平台等等，应用软件主要包括信息采集模块，数据分析模块，控制方案执行模块、信息显示模块、统计查询和报表生成模块、数据档案存储模块、设备监测模块、通信中间件等等。

设备应用软件由设备供应商提供。应用软件应采用模块化结构，应满足高可靠、实时响应快、安全性好、开放性好，系统应易于操作、易于维护、可扩展性好。

1) 应用软件系统应能满足以下要求：

- (1) 系统应能对雷达测速仪检测到的数据进行实时分析对比，检测出超速车辆的数据。
- (2) 系统应根据检测到的超速信息在微秒级反应时间内迅速控制抓拍摄像机进行连续的图片抓拍，抓拍图片不得少于 3 张。抓拍完成后，软件应能对超速车辆的车牌信息进行快速识别，识别时间应符合《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833—2009)的相关要求。并能完成车速、车牌、经过时间、地点等基本信息的字符叠加功能。
- (3) 系统应根据预先设定好的内容将检测到的超速车辆信息和上级管理站下发的信息自动发布到情报板上。
- (4) 系统应根据交警部门下发的各类数据对系统数据库进行实时的对比更新。
- (5) 应满足系统规定的采集、运算、控制、显示、报警、存贮和打印等功能要求。
- (6) 屏幕显示、打印汉字应符合中国国家标准 GB2312 形式。
- (7) 人机界面采用中文界面，以菜单、图形显示、以鼠标和键盘进行日常操作。
- (8) 软件应具有可扩展功能。
- (9) 软件应为模块化结构，并尽可能做到单一功能模块化，便于系统扩展。
- (10) 系统软件应具备容错功能，确保不会因一个小的错误引起系统中断，而需重新启动。
- (11) 允许使用修补技术以临时修正故障，但修正后必须重新装入系统。为此，要求清楚地定义一个过程，以保持修补和后续软件的跟踪。应优先提供编文件软件的自动化方法，应为安装和维修目的提供软件更新和解除软件所需的足够的鉴别。
- (12) 系统应有能力迅速重新编辑和装入一个改变的模块，而不必形成一个全新的系统，它将可能用最少的中断启动新的模块，如果新模块不能正确运行，要有能力返回到老的模块。
- (13) 当计算机执行正常操作时，计算机软件应方便承担新的软件设计。优先权处理软件应按照必须的优先权编辑，优先权顺序建议如下：
- (14) 高级别：处理执行子系统的开始、停止、命令、报警、事件和紧急操作；
- (15) 中级别：处理执行编程功能、图形显示、数据编辑和协定；

(16) 低级别：处理执行管理功能、动向记录和日、月、年记录。

2) 整个软件系统主要具备以下一些特点：

- (1) 数据实时对比
将采集数据与相关数据库对比后实施相应的信息发布或存储工作。
- (2) 设备检测（自动与手动）
系统针对系统软件死机，硬件死机，系统过热，风扇故障等事件做出恰当的处理，保证系统在出现意外情况时实现最大限度的可用性，或者在极端的情况下保证系统设备不损坏，具有方便维护设计，一般的故障处理可以不使用工具就能完成。
- (3) 数据共享与检索
通过公路监控点超速车辆的各种信息（时间、地点、牌照、速度、车型、图片、报警信息等）都会保存到数据库中（图片以文件方式存放，数据库中保存其文件名）。同时，系统提供灵活、方便的手段让用户搜索、浏览车辆信息历史数据。并具有数据备份和数据打印输出功能。具备完善的查询统计功能，可以根据抓拍时间段、号牌、行驶方向、报警类型等条件综合查询通过车辆的记录。提供按车辆信息检索的应用平台，按不同权限对数据库进行操作，按车辆通过时间、车型、车速、地点、号牌颜色等条件进行精确或模糊查询，提供数据导出和数据打印输出功能。
- (4) 分类查询、分析、统计、打印
所有实时监测以及处理后信息能分类查询、统计、打印。应用软件具备模糊查询功能用，可以根据车辆通过时间、模糊车牌号码、车型等条件进行搜索以获得所需要的数据。同时，系统提供灵活、方便的手段让用户搜索、浏览车辆信息历史数据。并提供数据备份和数据打印输出功能。可以根据抓拍时间段、号牌、报警类型等条件综合查询通过车辆的记录。具备出具日报表、周报表、月报表、年报表等功能，并可对报表进行导出、打印。
系统应具备分析功能，分析结果应对决策能产生作用。
- (5) 系统设备管理
本系统支持设备统一编号、设备时钟、设备运行状态监测等设备参数配置功能。系统参数应可通过友好的人机交互界面进行现场配置。参数可以通过现场外接设备（如笔记本电脑）接口及相应的接口软件进行配置。系统参数可以在中央远程配置及获取校验，本系统采取有效机制保证后台系统配置参数和现场配置参数的一致性。系统提供设备故障、设备运行状态监控、系统现场登录等信息的日志管理。系统采用精密时钟源对时钟进行校正，可接受后台的校时命令，完成校时功能，且系统应预留接口，方便以后新增的设备接入。
- (6) 系统安全管理

本系统提供登录设备的密码管理功能，在未经过密码确认之前，所有的按键操作均无效，防止信号机作为室外设备的未经授权操作，以提高室外设备安全性。

(7) 系统运行状态监测

本系统配备设备看门狗，对设备运行情况进行安全监测，能提高设备的抗干扰能力。能对本系统设备内部故障（如板卡故障、通信故障、检测数据缺失、电源故障、无图像等）进行检测，并能实时日志记录、监测数据上传以及报警。

可自动逐条记录所有故障信息，通过 RJ45 网口与笔记本计算机相连，以便于维护人员查询及维修等。同时当系统出现故障时，可实现远程报警，并能够通过网络系统进行远程管理与维护。

(8) 网络状态监测本系统能对通信状态进行监测，当网络故障或其他通信故障时，

(9) 本系统能进行日志记录，并备份存储数据，当通信恢复时，所有临时备份数据应能及时上传。建议系统在 48 小时内能够自动或人工恢复故障。

(10) 远程维护管理

系统能通过网络实现数据传输、远程访问、远程维护管理等功能。系统提供方便的数据搜索与浏览等操作手段，用户既可以在系统运行现场进行控制操作，也能进行远程常规操作和数据共享。

5.2 违法取证系统

违法取证系统主要设置于互通立交出口分流鼻处，用于取证车辆违法停车、变道、逆行（倒车）、占用应急车道等信息。

IP 广播系统主要设置于互通立交出口分流鼻，用于对违法驾乘人员进行语音广播驱离。

5.2.1 系统组成

系统由球型高清摄像机、扬声器、IP 功率放大器、终端服务器及应用软件等组成。

5.2.2 系统功能

1) 车辆违法变道记录功能

系统应能识别三个位置车辆行驶信息，第一个位置可清晰辨别环境信息、车辆在远距离处行驶在快车道上且慢车道上没有干扰车辆的情况；第二个位置可清晰辨别环境信息、车辆在中距离处行驶在快车道上且慢车道上没有干扰车辆的情况；第三个位置可清晰辨别环境信息、车辆号牌、车辆外形、车辆在近距离处行驶在快车道上且慢车道没有干扰车辆的情况。

2) 车辆牌照自动识别功能

系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。

系统根据检测到的车辆信息对车辆的车牌、车型等信息进行抓拍，对抓拍到图片进行信息识别，识别结果、图片以及车辆超速信息等上传至执法总队监控中心。

抓拍机制可提供车辆行驶方向、经过时间、地点、车牌颜色、车辆类型、车牌号码等基本信息。

系统具备对符合“GA36-2014”标准的民用车牌、警用车牌、使领馆车牌的号牌自动识别能力，并且具备对 2012 式军车号牌、2012 式武警部队号牌、新能源汽车号牌的自动识别能力，所能识别的字符包括:

阿拉伯数字	“0～9”十个
英文字母	“A～Z”二十六个
省、自治区、直辖市简称用汉字	京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝
专用号牌简称用汉字	领、使、警、学、挂、港、澳、试、超
12 式武警号牌字符	WJ 样式的字母、省份简称汉字、警种字母（X、B、T、S、H、J、D）、数字
12 式军车号牌字符	各军区/各军兵种部拼音缩写字母、各军区/各军兵种部下辖各部属机构拼音缩写字母、数字

3) 车身颜色识别功能

系统可自动对车身深浅和颜色进行识别，可供用户根据车身颜色来查询通行车辆，为公安交通管理和刑侦案件侦破提供了科技新手段。

系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别出 11 种常见车身颜色，11 种颜色包括：白，灰(银)，黄、粉、红、绿、蓝、棕、黑、紫、青。

4) 车型识别功能

系统采用车牌颜色和视频检测技术结合的方法对车辆类型进行判别，可对 7 种车型进行识别（大货车、小货车、客车、轿车、面包车、中型客车、SUV-MPV）。

5) 车型识别功能

本系统中高清摄像机对抓拍图片内的车辆前部特征进行分类，实现多达 5 种车型的自动识别。利用细化的车型识别可剔除掉绝大部分的误抓图片。

6) 视频监测及录像功能

高清摄像机在进行图像采集、抓拍的同时还能够提供 1 路高清视频流，在不影响识别的前提下，对道路通行状况进行实时视频监测和录像。

7) 数据自动上传及补录功能

系统具有数据自动上传及补录功能，智能分析单元支持内置硬盘，并采用自动循环覆盖的数据存储机制，当存储达到最大储存容量时，自动进行循环覆盖。当前端监测点至后端中心管理平台之间的专线网络故障导致数据传输中断后，系统将继续在存储介质中临时存储数据，并在网络恢复后自动断点续传回后端管理平台。

5.2.3 数据传输

违法取证数据通过工业以太网环网传至就近收费站三层以太网交换机（执法）汇聚后，进入视频终端服务器分析处理，然后与监控分中心三层以太网交换机（执法）组成环网，再通过租赁营运商链路上传至重庆市交警监控中心。

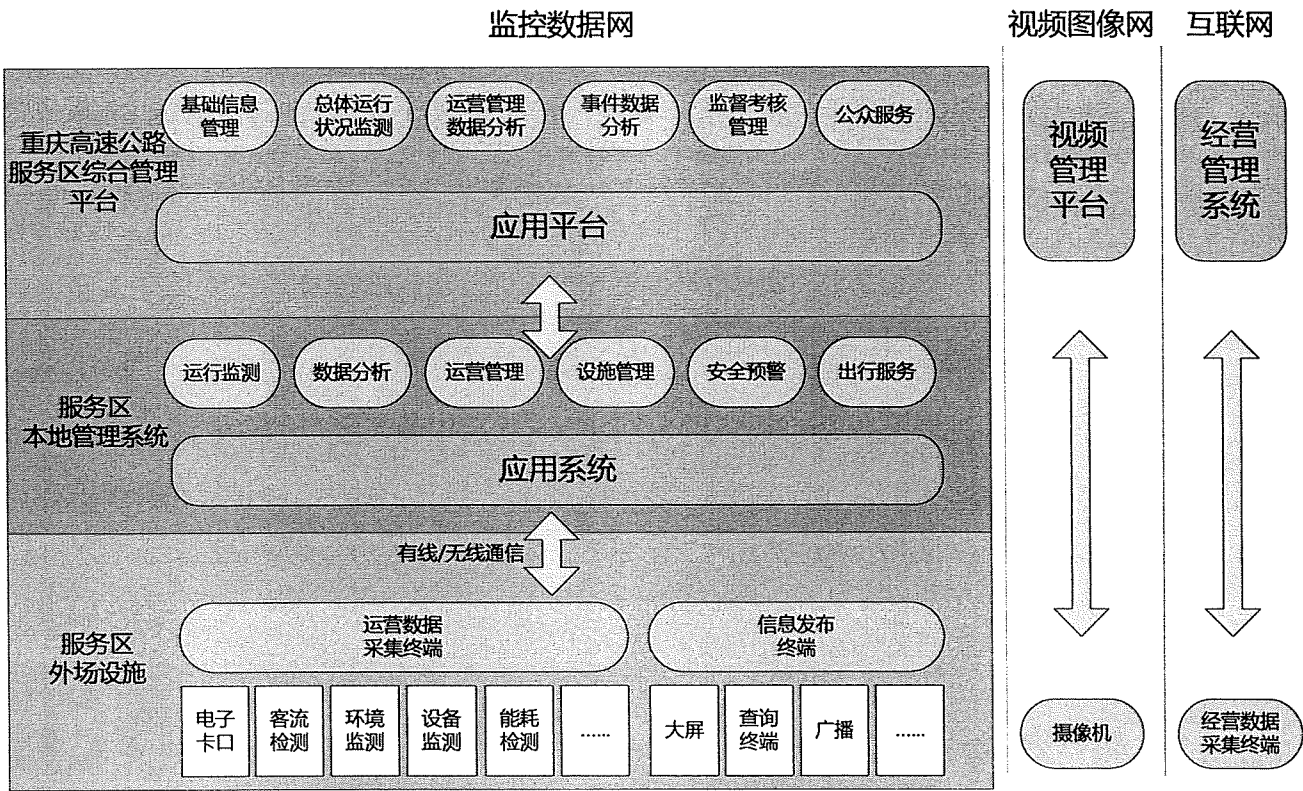
互通立交 IP 广播通过工业以太网环网传至就近收费站三层以太网交换机（执法）汇聚后，然后与监控分中心三层以太网交换机（执法）组成环网，再通过租赁营运商链路上传至重庆市交警监控中心。监控分中心交警大队监控室通过 IP 寻呼话筒，对外场 IP 广播进行语音播报，并利用网络广播分控软件对指定 IP 广播进行控制。

6 服务区监控、停车区

服务区、停车区监控系统包括本地管理系统、信息发布系统、停车位管理系统、视频监控系统、IP 广播系统、WIFI 系统、全景拼接系统等组成、智能巡更系统、危化品车位检测系统等组成。

6.1 服务区本地管理系统

服务区信息化技术框架应包括重庆高速公路服务区综合管理平台、服务区本地管理系统和服务区外场设施三个层级，其中重庆高速公路服务区综合管理平台不在本次设计范围内。服务区本地数据应通过高速公路监控数据网、视频图像网及互联网分别将运营管理数据、视频图像数据和经营数据上传至省级平台。



服务区信息化技术框架图

服务区本地管理平台是服务区最上层管理软件，部署于服务区监控机房服务区本地管理平台服务器中，集成服务区视频监控、车辆管控、WIFI 系统、公众信息发布及自助查询、智能卫生间管理系统、服务区空气环境监测系统、IP 广播系统、全景拼接系统等子系统，是为信息采集、数据应用、数据展现和信息发布汇聚和处理平台，可扩展。

1) 软件功能

- (1) 基础功能：具备服务区基本信息管理、菜单管理、部门管理、用户管理、角色管理等基础功能模块
- (2) 综合可视化：应具备服务区级大屏展示看板，涵盖服务区主要服务和运行数据及监控图像，便于服务区管理人员监控和管理。
- (3) 视频监控：应能集成视频监控系统，实现实时查看服务区各点位监控视频图像、历史图像查看、下载等。
- (4) 车辆管控：集成服务区卡口抓拍、危化品车辆检测、停车诱导子系统的的功能，实现服务区车流量统计、危化品车管理、停车诱导及相关统计分析等功能，
- (5) WIFI 应用：应能与 WIFI 子系统集成，实时监测 WiFi 运行情况，提供连接终端数量级实时网速等信息。
- (6) 信息发布：应能通过室外 LED 屏和室内信息屏实现服务区实时视频以及剩余停车位信息的发布。
- (7) 自助查询：应能通过自助查询终端，向公众推送服务区简介、便民服务、交通信息、实时路况、餐饮美食、周边特产、旅游文化和汽修等信息。
- (8) 环境监测：应能通过集成环境监测子系统对各项环境参数进行实时汇聚和监测，实现对服务区环境的集中管理和全面监管；
- (9) 智慧公厕：应集成智慧公厕系统，接入监控预警信息、厕所数量、坑位数等动态变化、统计分析等。
- (10) 广播控制：应能通过设置在广场、休息区、餐厅、超市和卫生间等区域的广播终端，播放背景音乐和紧急广播；
- (11) 智慧照明：应能对照明设施进行集中控制管理，根据人流量自动调节照明亮度，具备控制开关状态监测、远程照明控制和故障报警等功能。
- (12) 能耗管理：应能与能耗管理系统对接，具备能耗统计和分析等功能，为服务区运营成本预算提供数据支持。
- (13) 商超管理：应能与商超管理系统对接，具备商品入库、商品销售、营业额统计、商品信息查询和供应商信息查询等功能。

服务区本地管理系统应通过标准接口协议实现与第三方系统的对接，包括智能停车诱导系统、智能卫生间系统、电子卡口系统和信息显示屏发布系统等。

服务区本地管理系统应通过标准接口协议与重庆高速公路服务区综合管理平台进行数据交互；视频联网和数据联网要求应符合《高速公路监控技术要求》（交通运输部 2012 年第 3 号公告）的规定。

服务区本地管理平台应通过标准接口协议与重庆高速公路服务区综合管理平台进行数据交互。

6.3 视频监控系统

服务区视频点位应尽量设置在场区出入口、场区转角等视野开阔处，监测视角可兼顾覆盖服务区出入口、停车场、贯穿车道、服务区综合楼周边。条件不足或遮挡较多时，在场区中间或利用综合楼屋面等部位。

在服务区出入口附近设置全景高清摄像机（180°），安装高度 18 米。局部区域采用球型高清摄像机进行加密。

服务区综合大楼一层大厅监控全覆盖，采用枪型高清摄像机，对服务区内所有公共区域进行监控。

6.3.1 主要功能

2) 高清视频图像采集

网络高清摄像机视频监控图像质量达到 720p(1280720)/1080P(19201080)可以获取更多图像中的关键信息。采用低码率 2/4Mbps 传输，能够降低传输带宽和录像存储的成本。

3) 高清视频查询功能

通过视频管理站查看实时视频监控图像，采用网络高清摄像机可提高实时监控画面的清晰度，提升视频监控的效果。

4) 高清视频存储与共享

采用 CVR 做本地存储，可以设置录像计划、录像规则（包括连续录像、移动侦测录像、报警联动录像）等。授权用户可从客户端上远程回放和下载录像资料，根据系统分配的不同权限，各保安室享有对各监控点图像不同的浏览和控制权限。

确保所有视频内容保存时间≥30 天。

5) 远程监控管理

通过视频监控网络，授权用户能通过局域网或外网远程监控任意监控点的图像。授权用户可通过客户端应用软件或者 IE 浏览器实现远程预览现场图像、回放和下载录像资料、配置系统参数等所有管理控制功能。

6) 多级权限分配管理

通过本地菜单或客户端应用软件等可以添加和删除用户，并可对各级用户的控制权优先级进行管理。根据系统分配的不同权限，各级用户享有对各监控点图像不同的浏览和控制权限。

6.4 车辆管控系统

车辆管控系统前端，主要包括部署于服务区出入口的车辆多维特征识别摄像机、前置终端服务器、配套补光灯等。

通过服务区出入口车辆特征识别系统，记录车辆进出以及车辆特征信息；通过车位检测摄像机，检测车位类型与停放车辆类型是否匹配、危险品车辆停放、检测充电桩车位使用情况。

6.4.1 服务区出入口抓拍

服务区出入口抓拍系统，负责完成车辆信息的采集，包括车辆特征照片、车牌号码、车牌颜色、车型、轴数、危化品车辆信息等，并完成图片信息识别、数据缓存以及压缩上传等功能，主要由车辆多维特征识别摄像机、前置终端服务器、补光灯、外场工业交换机、防雷器等设备组成。

1) 出入口车辆捕获功能

系统通过视频检测方式实现车辆捕获功能，能对所有经过车辆进行捕获，在正常车速（5km/h～200km/h）范围内的监控区域规范行驶的车辆图像捕获准确率达 99%以上。

2) 出入口车辆图像记录功能

系统能够准确捕获、记录通行车辆信息。记录的车辆信息包含图像信息和文件信息。图像信息包含车辆车头大图、车尾大图及车身扫描图，文本信息包含日期、时间（精确到毫秒）、地点、方向、号牌号码、号牌颜色、车身颜色、车型、轴数、危险品运输车辆等。车辆信息写入关联数据库，并将相关文本信息叠加到图片上。

3) 智能补光功能

系统综合考虑了车辆前挡风玻璃对光线的反射特性、贴膜情况、环境光线照射情况，采用了特殊的滤光镜头、专门的成像控制策略和补光方式，同时安排了合理的设备布设方式，使得系统全天候对各类车型都能有效解决前挡风玻璃反光和强光直射等问题，确保车牌、车型、轮轴数等特征都清晰可辨。

采用补光灯和摄像机成像控制模块之间的反馈控制技术，满足夜间拍摄要求。采用强光抑制技术，避免强逆光、强顺光环境下对拍摄造成的影响。

4) 车辆牌照自动识别功能

系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。

（1） 车牌号码自动识别

系统具备对符合“GA36-2018”标准的民用车牌、警用车牌、使领馆车牌、新能源车牌的号牌自动识别能力，并且具备对 2012 式军车号牌、2012 式武警部队号牌、新能源车牌的自动识别能力，所能识别的字符包括：

项目	规格
阿拉伯数字	“0～9”十个
英文字母	“A～Z”二十六个
省、自治区、直辖市简称用汉字	京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝
专用号牌简称用汉字	领、使、警、学、挂、港、澳、试、超
12 式武警号牌字符	WJ 样式的字母、省份简称汉字、警种字母（X、B、T、S、H、J、D）、数字
12 式军车号牌字符	各军区/各军兵种部拼音缩写字母、各军区/各军兵种部下辖各部属机构拼音缩写字母、数字

（2） 车牌颜色自动识别

系统能识别黑、白、蓝、黄、绿五种车牌颜色。

（3） 车牌识别技术

车辆牌照自动识别算法（车牌识别、车牌颜色识别）集成在车辆多维特征识别摄像机中，识别结果由车辆多维特征识别摄像机直接输出。

（4） 车身颜色识别功能

系统可自动对车身深浅和颜色进行识别，可供用户根据车身颜色来查询通行车辆。

系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别常见车身颜色，颜色包括：白，灰(银)，黄、粉、红、绿、蓝、棕、黑。

（5） 车型识别功能

系统采用视频检测技术对车辆侧面特征进行识别，可对通过车辆收费车型进行识别，包括客 1- 络 4、货 1-货 6、专项作业车 1-专项作业车 6，供用户分析服务区通行车辆类型，为高速公路收费稽核提供关键性数据。

（6） 车辆轮轴数识别功能

系统采用视频检测技术对车辆侧面特征进行识别，可对车辆轴、轮胎数进行识别，丰富车辆特征信息采集维度。

（7） 危险品车检测功能

系统采用视频检测技术，实现车辆危险品标志及车身标志牌的检测识别，为危险品车辆管控、运行路线规范、服务区危险品车辆管理提供了有效的数据支撑，为城市交通管理提供了更加细致的数据，保证交警对危险品车辆的有效监管。

（8） 前端存储功能

系统采集的图片、文本信息可在前端终端服务器做存储，按照数据存储时长的要求配置不同容量的硬盘。系统可根据预先的空间分配，优先保证足够的图片存储空间，保证核心数据不丢失。

（9） 数据断点续传功能

系统支持断点续传功能。网络传输通道故障时，终端服务器能在一定时间内临时缓存完整的数据信息，当通信恢复以后，临时存储的数据能自动续传，补录到中心管理平台集中存储。续传策略有两种：历史数据优先上传、最新数据优先上传。

（10） 图像防篡改功能

系统记录的原始图像信息具备防篡改功能，避免在传输、存储、处理等过程中被人为篡改。

（11） 网络远程维护功能

前端子系统预留了时间校正接口、参数设置接口、运行情况的诊断接口和恢复接口，可对前端设备进行设置、调试及维护。管理员可以实时查看前端设备的运行状态。可通过网络实现远程维护、远程设置和远程升级等功能。

6.4.2 危化品车辆检测

服务区常出现危化品车未停放在专用停车位和专用隔离区，危害服务区停车安全。为加强服务区危险品停车检测。车牌识别摄像机发现停车行为后，能够将停车车牌号码与进入服务区的危险品车辆的车牌进行比对，查验危险品车辆是否停放到合适的位置。

卡口抓拍摄像机负责完成危化品专用停车位区域车辆信息的采集，包括车辆特征照片、车牌号码、车牌颜色等，并完成图片信息识别、数据缓存以及压缩上传等功能，主要由卡口抓拍单元、补光灯、前置终端服务器、外场工业交换机、防雷器等设备组成。

1) 出入口车辆捕获功能

系统通过视频检测方式实现车辆捕获功能，能对所有经过车辆进行捕获，在正常车速（5km/h～200km/h）范围内的监控区域规范行驶的车辆图像捕获准确率达 95%以上。

2) 出入口车辆图像记录功能

系统能够准确捕获、记录通行车辆信息。记录的车辆信息除包含图像信息外，还包括文本信息，如日期、时间（精确到毫秒）、地点、方向、号牌号码、号牌颜色、车身颜色等。车辆信息写入关联数据库，并将相关文本信息叠加到图片上。

3) 智能补光功能

系统综合考虑了车辆前挡风玻璃对光线的反射特性、贴膜情况、环境光线照射情况，采用了特殊的滤光镜头、专门的成像控制策略和补光方式，同时安排了合理的设备布设方式，使得系统全天候对各类车型都能有效解决前挡风玻璃反光和强光直射等问题，确保车身、车牌都清晰可辨。

采用补光灯和摄像机成像控制模块之间的反馈控制技术，满足夜间拍摄要求。采用强光抑制技术，避免强逆光、强顺光环境下对拍摄造成的影响。

4) 车辆牌照自动识别功能

系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。

（1） 车牌号码自动识别

系统具备对符合“GA36-2018”标准的民用车牌、警用车牌、使领馆车牌、新能源车牌的号牌自动识别能力，并且具备对 2012 式军车号牌、2012 式武警部队号牌、新能源车牌的自动识别能力，所能识别的字符包括：

项目	规格
阿拉伯数字	“0～9”十个
英文字母	“A～Z”二十六个
省、自治区、直辖市简称用汉字	京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝
专用号牌简称用汉字	领、使、警、学、挂、港、澳、试、超
12 式武警号牌字符	WJ 样式的字母、省份简称汉字、警种字母（X、B、T、S、H、J、D）、数字
12 式军车号牌字符	各军区/各军兵种部拼音缩写字母、各军区/各军兵种部下辖各部属机构拼音缩写字母、数字

（2） 车牌颜色自动识别

系统能识别黑、白、蓝、黄、绿五种车牌颜色。

（3） 前端识别技术

车辆牌照自动识别算法（车牌识别、车牌颜色识别）集成在卡口抓拍单元中，识别结果由卡口抓拍单元直接输出。

（4） 车身颜色识别功能

系统可自动对车身深浅和颜色进行识别，可供用户根据车身颜色来查询通行车辆，为公安交通管理和刑侦案件侦破提供了科技新手段。

系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别出 11 种常见车身颜色，11 种颜色包括：白，灰(银)，黄、粉、红、绿、蓝、棕、黑、紫、青。

（5） 前端存储功能

系统采集的图片、视频可在前端终端服务器做存储，按照数据存储时长的要求配置不同容量的硬盘。系统可根据预先的空间分配，优先保证足够的图片存储空间，保证核心数据不丢失。

（6） 数据断点续传功能

系统支持断点续传功能。网络传输通道故障时，终端服务器能在一定时间内临时缓存完整的数据信息，当通信恢复以后，临时存储的数据能自动续传，补录到中心管理平台集中存储。续传策略有两种：历史数据优先上传、最新数据优先上传。

（7） 图像防篡改功能

系统记录的原始图像信息具备防篡改功能，避免在传输、存储、处理等过程中被人为篡改。

（8） 网络远程维护功能

前端子系统预留了时间校正接口、参数设置接口、运行情况的诊断接口和恢复接口，可对前端设备进行设置、调试及维护。管理员可以实时查看前端设备的运行状态。可通过网络实现远程维护、远程设置和远程升级等功能。

6.4.3 抓拍设置要求

采用服务区进出口匝道各部署 1 台车辆多维特征识别摄像机，覆盖一条匝道（单行车道）。

车辆多维特征识别摄像机采用立杆安装，高度 4 米，配套的车头补光灯、车尾补光灯、车身补光灯与车辆多维特征识别摄像机同杆安装。

设备设置遵循以下原则：

- 1) 每匝道（单行车道）配置 1 台车辆多维特征识别摄像机；
- 2) 每台车辆多维特征识别摄像机配置三台 LED 补光灯作为辅助光源，其中车头补光灯、车尾补光灯、车身补光灯各一台；
- 3) 每台车辆多维特征识别摄像机配套一个安装机柜，固定于安装立柱，机箱内安装网络传输设备、配电设备、安装支架和线槽，并提供维护电源插座。

6.4.4 停车位引导系统

停车诱导系统综合车辆多维特征识别摄像机抓拍与停车场车位识别的结果，及时将车位情况通过信息发布系统发布到显示设备上，引导车辆进入空余车位或者指定区域，避免驾乘人员盲目的寻找停车位而导致拥堵。同时系统提供车位使用率、单次停留时长等报表分析。逻辑组网与数据流向见下：

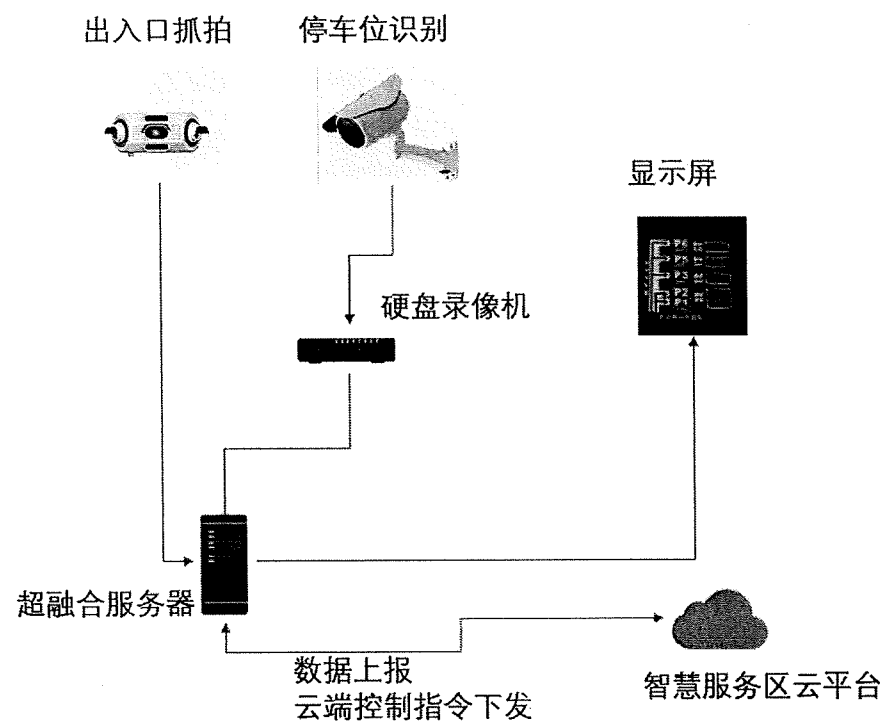


图 3 摄像机安装示意图

6.5Wifi 系统

为往来的司机、乘客各类人员提供 WIFI 上网服务。

在足够的外网带宽情况下，整个无线覆盖采用 AC+AP 的方式实现，将无线控制器 AC 放在服务区西区，外网接入 AC 后千兆网线下联接入交换机，室内 AP 通过网线接入 POE 交换机，室外 AP 通过工业以太网环网方式，AP 间信号自动切换，无缝漫游。

AC 对接入用户进行用户鉴权，确保使用实名制手机信息上网，后期可以利用手机号进行定向广告推送。在信息中心设置上网行为管理系统，对无线用户的上网行为进行规范和审计，对上网行为风险进行控制。

6.5.1 设计内容

服务区南北区综合楼内分别设置 5 个室内 AP，用于室内覆盖；北区综合楼屋顶外墙或监控杆柱子上设置 7 个室外 WIFI 信号发射热点；南区综合楼屋顶外墙或监控杆柱子上设置 7 个室外 WIFI 信号发射热点，用于覆盖室外公共区域。

6.5.2 设备构成

WIFI 系统由：AC 无线控制器、AC 认证服务器、防火墙、路由器、核心交换机、POE 交换机、户外 AP、户内 AP 等组成。

无线控制器和核心汇聚交换机置于机房，设备间通过工业以太网交换机连接。

室内 AP 采用 POE 交换机网线供电；室外 AP 采用就近取电，UTP-6 网线连接。

室外 AP 采用 1000 兆带宽，天线增益 dbi:14db，功率 dbm:500mW，信号覆盖半径≥50m。

各设备的安装方式、安装高度、线缆敷设方式、产品调试和售后技术服务以专业厂家为准。

6.6 公众服务信息发布及自助查询

广大服务区使用群众需要及时了解服务区的实时情况，包括车位剩余情况、厕所使用情况、包括特色商品、可用服务内容等各类服务信息；同时，群众对服务区的意见反馈也需要有一个收集的渠道，用来监督督促服务区改进服务质量，使服务区完全转变位服务型的场所。

借助已有微信公众号“重庆高速 ETC”，为往来服务区的司机、乘客各类人员提供各类及时信息发布，包括天气、路况、服务区经营、周边交旅信息等。同时进行服务满意度调查，来到服务区的人员可对服务区情况进行评价，并对服务内容提出意见及建议。

为往来服务区的司机、乘客各类人员提供各类实时信息发布，包括天气、路况、服务区经营各类信息等。

信息发布系统包括综合楼入口 LED 显示大屏、46 寸 LED 屏、立式触摸信息查询终端、主线悬臂式可变情报板等；

6.7 服务区空气环境监测系统

6.7.1 概述

高速公路服务区作为司乘人员短暂休息、补给的重要节点，其空气环境质量直接影响人员体验与健康，同时也关系到服务区的运营管理效率。当前传统空气监测方式多为人工定期检测，存在数据滞后、覆盖范围有限、无法实时预警等问题，难以满足智慧交通背景下服务区精细化管理需求。

本空气环境检测系统基于物联网、大数据及传感技术，构建“实时监测-数据传输-智能分析-预警联动”的全流程智能化体系，将空气环境管理纳入服务区智慧化建设范畴，既能为司乘人员提供安全、健康的停留环境，也能为服务区运营方及监管部门提供精准数据支撑，助力智慧交通场景下服务区环境管理水平提升。

6.7.2 设计目标

实时掌握空气质量，保障人员健康：实时监测服务区内 PM2.5、PM10、CO、NO₂ 、SO₂ 、甲醛及温湿度等关键指标，避免因空气污染物超标对司乘人员、工作人员健康造成影响。

支撑精细化管理，优化运营效率：通过历史数据积累与分析，明确服务区空气质量变化规律，为通风设备启停、清洁消毒频次调整等运营决策提供数据依据，降低管理成本。

满足监管要求，实现合规运营：系统数据可对接环保、交通等监管部门平台，确保服务区空气环境指标符合《环境空气质量标准》及交通运输行业相关规范，避免合规风险。

6.7.3 系统组成及组成

1) 系统组成

系统主要由空气环境检测终端、数据传输、数据处理三部分组成，各部分协同实现从数据采集到应用的全流程管理。

2) 系统功能

(1) 实时监测与数据采集

检测终端可同时采集 PM2.5、PM10、CO、NO₂、SO₂、甲醛、TVOC 及温湿度共 9 项指标，采样频率可设置为 1-5 分钟/次，确保数据实时性。

终端具备自动校准功能，每月可通过平台远程触发校准，减少人工维护成本，保证数据准确性。

针对服务区内的空气质量及噪音等关键参数进行实时监测，实时收集大气及噪声实时数据，丰富服务区数据内容。

(2) 智能分析与预警

系统可对采集数据进行实时分析，当某项指标超过预设阈值（如 PM2.5 日均值>75μg/m³）时，自动触发预警，通过平台弹窗、短信、APP 推送等方式通知服务区管理人员。

平台支持按日、周、月生成空气质量报表，展示指标变化趋势，帮助管理人员识别污染源头（如餐饮区油烟、车辆尾气）。

3) 技术指标

气体名称	量程	检测精度	分辨率
PM2.5 颗粒物	0-1000ug/m³	±10%FS	1ug/m³
Pm10 颗粒物	0-1000ug/m³	±10%FS	1ug/m³
TSP 粉尘	0-6mg/m³	±10%FS	0.01mg/m3
Co 一氧化碳	0-10mg/m³	±2%FS	0.1mg/m³
So2 二氧化硫	0-1000ug/m³	±2%FS	1ug/m³
N02 二氧化氮	0-1000ug/m³	±2%FS	1ug/m³
03 臭氧	0-1000ug/m³	±2%FS	1ug/m³
VOC 挥发物	0-50mg/m³	±2%FS	0.01mg/m³
H2S 硫化氢	0-1000ug/m³	±2%FS	1ug/m³
温度	-40-60℃	±0.3℃FS	0.1℃
湿度	0-100%RH	±3%RHFS	0.1%RH
风速	0-70m/s	±(0.3+0.03V)m/s	0.1m/s
风向	0-360°	±1.5° FS	1°

噪音	35-100dB	±1dBFS	10Hz-12.5kHz
大气压	10~1100hPa	±0.1%FS	0.1hPa
负氧离子	0-10000 个/cm3	≤±10%FS	10 个/cm3

6.8IP 广播系统

IP 广播系统由扬声器、IP 网络功放、网络广播分控软件、IP 寻呼话筒、传输设备、管理工作站等组成。

主要功能如下：

统一广播：服务区监控室可对所有分区进行统一广播。

分组广播：进行随意组合，定时分组或单点播放广播节目。

多路广播：具备多路广播功能，服务区广播点可同时收听不同的广播内容。

自动广播：网络服务器主控软件可设置定时播放列表，音频自动定时播出，各广播点播放设备根据定时播放列表自动开关。

6.9 全景拼接系统

服务区视频点位设置在场区出入口、场区转角等视野开阔处，监测视角可兼顾覆盖服务区出入口、停车场、贯穿车道、服务区综合楼周边。条件不足或遮挡较多时，在场区中间或利用综合楼屋面等部位。

在服务区出入口附近设置全景高清摄像机（180°），安装高度 18 米。

6.9.1 设计方案

全景拼接系统充分利用 3D 定位、人工智能（模式识别、事件检测、车辆跟踪等）等技术，通过高点全景摄像机获取监控点全景视频，与视场内低点摄像机联动，可以轻而易举地实现既关注整体又兼顾局部的大范围立体监控与视频联动，能够以画中画展示低点摄像机视频，做到可查询、可搜索、可定位、可描述、可报警、可联动，大大改善监控系统的应用模式，提高营运管理效率。

全景拼接系统利用前端摄像机、周边监控摄像机等设备，通过虚拟标签方式整合场景内数据信息以及场景中静态目标、关联描述信息等，通过高分辨率控制设备实现高清效果大屏展示，达到增强现实的效果。

4) 前段子系统

(3) 全景拼接

设备前端分为全景相机和云台相机，全景相机是由 4 个 4MP 相机通过图像拼接而成。设备采用多 sensor 同步曝光技术，解决多个视频画面拼接出现的画面明暗不一致的问题。同时采用特征点匹

配技术，解决多画面拼接画面之间错位的问题。通过两个技术的应用，实现全景拼接画面的一致性，保证画面的整体性和观感性。

(4) 3D 目标点位标定

设备除了全景拼接相机外，自带一个云台相机。云台相机和全景相机可实现画面联动，在全景相机画面中划一个区域，云台相机会自动切换到对应区域实现监控，并自动变倍到最适合的监控倍数。设备通过目标点位标定技术，来实现云台相机和全景相机画面的精确联动。

(5) 标签叠加

系统可通过视频坐标系转换技术和定位技术，可以将标签数据精准的叠加到视频码流中，这样即使相机画面转动，标签也是和码流一起移动。

5) 显示子系统

传输显示子系统包含超高分服务器，视频显控平台服务器负责解码前端设备高清图像实现多个 4K 图像的解码，并提供高清输出，通过 DP 口将高清信号输入到综合显控平台的高清输入板。

6) 系统功能

(1) 多路高清同步解码

基于超高分服务器的强悍视频处理性能，可对 4K 图像实现实时解码并输出，单台设备最大支持 12 路 4K 分辨率图像的实时解码。输出的超高清视频图像信号可实时传输给视频综合平台，实现超高清大屏显示。

(2) 大小屏同步

为了实现在大屏解码的同时可以显示相关的标签操作，以便管理人员更加直观的了解指挥过程。系统支持大小屏同步功能，大屏指的是超高分显示大屏，小屏指的是实景指挥作战平台客户端。通过在客户端上进行相关 AR 画面显示的布局，系统会自动同步到大屏，大屏无须再进行一次布局操作。同时为了降低高清解码对客户端电脑的性能消耗，采取在客户端通过辅码流进行解码，对于上墙显示，则通过超高分服务器解码高清图像进行显示。客户端如何操作大屏即如何显示，操作同步的延时控制在毫秒级以内。

6.9.2 服务区视频影像示意图

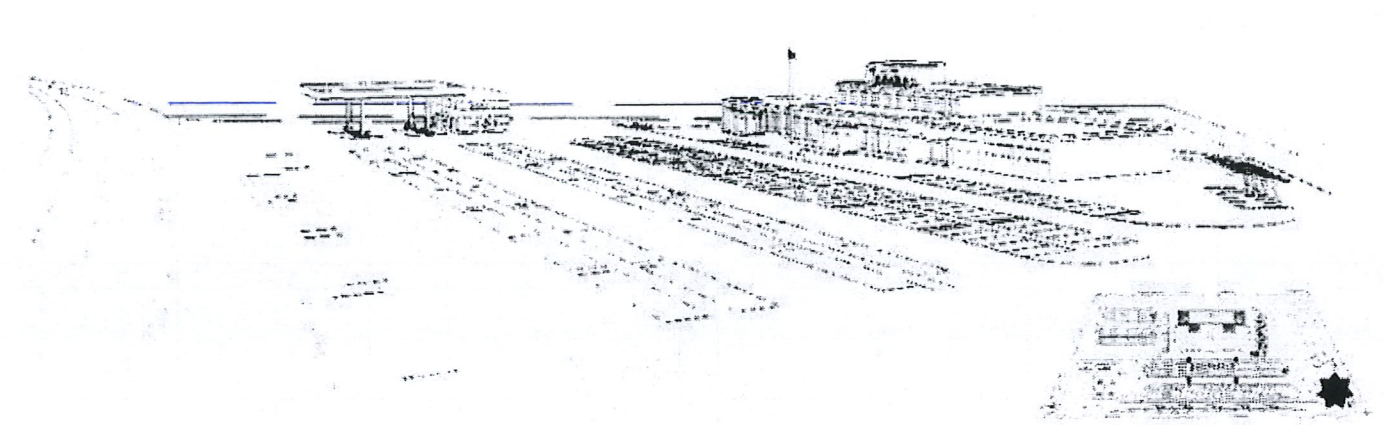


图 C.1 后置式服务区入口视频视角示例

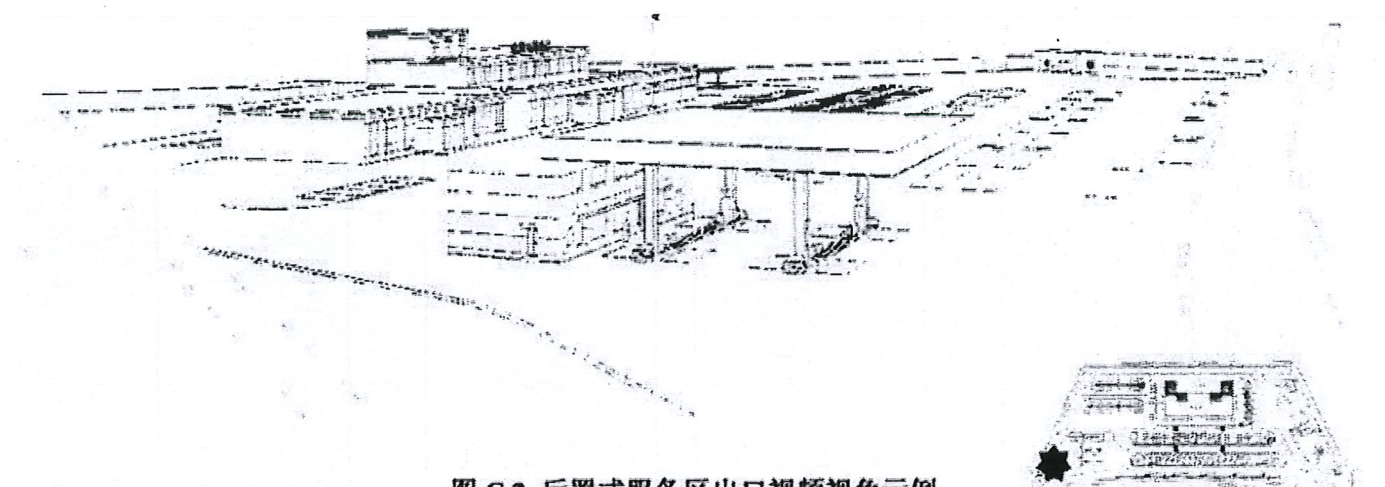


图 C.2 后置式服务区出口视频视角示例

7 主要设备关键技术指标

设备关键技术指标按照施工期主流配置进行调整，在满足营运需求的基础上优先采用国产信创产品。

- 1) 数据服务器、视频事件检测软件、流媒体服务器、视频综合管理平台服务器、服务区综合管理服务服务器
 - (1) X86 机架服务器；
 - (2) CPU 架构：双路高性能处理器；
 - (3) 核心配置：每颗处理器≥16 物理核心/32 线程；
 - (4) 运算频率：基础频率≥2.4GHz，加速频率≥3.8GHz；
 - (5) 缓存容量：三级缓存≥64MB；
 - (6) 内存类型：ECCRegisteredDDR4；
 - (7) 内存容量：128GB（可扩展至≥2TB）；
 - (8) 内存频率：≥3200MHz

- (9) 通道架构：八通道内存设计
- (10) 图形算力：≥20TFLOPSFP32 性能；
- (11) 专 用 加 速 ： 支 持 AI 推 理 加 速 模 块 ； 硬 盘 ：
2×960GBSATASSD+2×1.6TBSATASSD+10×16TBHDD；
- (12) SCSI 控制器：集成双通道 Ultra320SCSI 控制器；
- (13) 扩展槽：板载：5×PCI-e3.0LPx8 插槽，1×ML2 专用网络夹层卡插槽(x8 信号)；
可选 x8PCI-e 转接卡：3×PCI-e3.0 全高半长 x16 插槽(x8 信号)；
可选 x16PCI-e 转接卡：1×PCI-e3.0 全高半长 x16 插槽(x16 信号)，1×PCI-e3.0 全高半长 x16 插槽(x8 信号)；
- (14) RAID0/1/10 阵列卡；
- (15) RAID 模式：支持 RAID0，1，5，6，10，50，60，及超级电容保护；
- (16) 网络控制器：2 个千兆电口,2 个万兆光口；
- (17) 电源:1+1 冗余 800W；
- (18)操作系统：windowsservers 或者国产操作系统；

2) 日志审计

- (1) 配置≥300 个日志源授权；
- (2) 硬件配置：机架式结构型；配置≥4 个千兆电口；标配模块化双冗余电源，硬盘≥6T，内存 ≥32G。
- (3) 性能要求：日志处理均值≥6000EPS，峰值≥12000EPS；
- (4) 系统功能：
 - 软件形式部署，支持 Windows、Linux 平台部署，B/S 架构，支持多级。支持市面主流安全设备、网络设备、中间件、服务器、数据库、操作系统等日志数据采集，对于尚未支持的设备类型日志可通过升级或配置后实现采集支持；
 - 支持多种数据采集方式；支持 Syslog、SNMPTrap、Netflow、JDBC、WMI、FTP、SFTP、SCP 文件等进行数据采集，也能通过 Agent 采集日志数据；
 - 对全局有效日志进行归类分析展示，支持按照时间周期展示日；志统计、告警事件、设备类型、日志等级分布等信息；支持日志归一化分析处理，将不同设备所产生的不同格式的原始日志数据进行统一格式化处理，提炼出有用信息，清晰明确的展示给管理者；
 - 支持根据时间类型、级别、规则类型、规则名称、时间范围、事件名、设备 IP、源 IP、目的 IP、源端口、目的端口和传输协议等方式快速检索安全事件告警，检索结果支持导出；系统提供周期性报表的功能，可立即生成报表，也可按照报表设计式样生成日报、

周报、月报等；

- 系统提供周期性报表的功能，可立即生成报表，也可按照报表设计式样生成日报、周报、月报等；
- 报表支持 html、Excel、PDF、Word 等格式；
- 支持系统告警管理，支持通过多种方式进行告警；
- 支持用户按角色管理，支持三权分立；
- 能接入现有网络安全管理系统。
- 支持 IPV6；

3) 北斗时钟同步

- (1) 北斗时钟源，BD2-B1，定位、授时。
- (2) 输出接口：不低于两个独立网络接口；10/100M 网络；
- (3) 供电电压及适应范围：AC220V±20%；
- (4) 设备包含天线，天线馈线长度需满足设备安装需求；
- (5) 捕获灵敏度≤148dBm；通道数：99 个捕获通道，33 个跟踪通道；
- (6) pps 授时精度：≤1μs，NTP 授时精度：不高于 10ms；
- (7) 授时精度:≤1s(卫星失锁 24 小时内)；
- (8) 支持标准的 NTP，SNTP，1588 等网络对时协议；
- (9) 工作温度：-20℃~+70℃；
- (10) 通过 CE、FCC 认证；

4) 视频云网关

- (1) 支持 X86 或 ARM 架构；
- (2) 不低于 CPUe52650v3×2，GPUT4×3，128GB 内存；
- (3) 500G 固态硬盘+4T 存储；
- (4) ARM 架构：不低于 kunpeng92048 核×2，GPUaltas300×3；
- (5) 内存：128GB，500G 固态硬盘+4T 存储；
- (6) 单台网关管理视频路数不低于 128 路；
- (7) 主要功能：

在满足目前交通部针对全国高速视频云联网的技术要求基础上，视频上云网关具备以下基础功能：

- 视频上云:支持通过 RTMP 协议，将转码后的视频推送至公有云；支持通过重庆高速 ETC 公众号查看实时视频流，为公众出行提供更佳体验。

- 视频质量检测：可实现对所接入的视频进行视频质量分析，支持视丢失检测、清晰度检测、噪声检测、冻结检测、遮挡检测等。
- 交通事件检测：针对高速公路上的各场景可以实现：拥堵事件、交通事故、平均速度、公路流量、公路气象分析、行人等功能，增加交通事件追溯成功率。
- 视频截图：每隔 5 分钟进行一次高清截图，并向外部指定地址传输图片资源。
- 字符叠加：可根据交通部相关文件通知要求，对每一路上云视频进行字符叠加信息的编辑、修改。
- 摄像机点位信息获取：可自动获取当前路段的摄像机的点位信息，并向外部推送摄像机的点位信息。

同时根据实际运行需要，具备以下管理功能：

- 平台兼容性：网关设备能与重庆高速公路视频监控系统和总中心网关管理平台软件兼容，需满足总中心网关管理平台对接协议要求，实现网关设备与总中心网关管理平台的对接，支持与总中心网关管理平台进行基础信息的同步、更新和数据反写，具有良好的可维护性。
- 状态信息监测：具有设备状态自诊断功能，需满足总中心网关管理平台对接协议要求，能向总中心网关管理平台的提供实时状态监测数据，及时对网关故障进行报警，为一线运维工程师提供故障判断分析依据。
- 摄像机信息修改：向外部平台提供摄像机信息修改接口，需满足总中心网关管理平台对接协议要求，支持总中心网关管理平台根据实际营运信息对摄像机信息进行修改（摄像机经纬度、摄像机所属公司、摄像机名称、摄像机桩号、摄像机类型、摄像机所在方向），提升营运管理效率。
- 网关信息管理：网关可支持公网视频云平台推流信息、拉流信息相关密钥的单独配置。
- GIS 应用：需满足总中心网关管理平台对接协议要求，通过总中心网关管理平台实现重庆高速 GIS 平台的摄像机图层的叠加和应用。

(8) 技术要求

- 应支持以 128kbps(25 帧,cif 分辨率)常推云端,同时满足 1Mbps, 4Mbps 以及源码率视频上云能力。
- 支持 GB/T28181-2016、onvif, sdk 等多协议，H.265 转码 H.264 等功能。单台上云网关应支持并发传输不少于 15 路的源码率视频流。
- 支持不低于 128 路 1080P 分辨率 2M 码流视频转码为 cif 分辨率 32K 码流；
- 转码处理能力基础上，同时支持不低于 128 路 1080P 分辨率 2M 码流全帧检测，或者支

持不低于 200 路 1080P 分辨率 2M 码流的视频轮询检测，支持用户自由切换实时检测和轮询检测方式。

- 支持同时推送不低于 128 路 32Kbps 低码流，支持高低码流同时向两个及以上目的地址推流；
- 车辆停止检测率≥96%、车辆逆行检测率≥96%、车辆驶离检测率≥96%、车辆慢速检测率≥96%、交通拥堵检测率≥96%、行人闯入检测率≥96%、抛洒物检测率≥96%、事件事故检测范围≥500 米（摄像机安装高度 12 米）、虚报率：每台摄像机平均每天不超过 1 次、平均流量检测率≥95%、平均速度检测率≥95%；
- 通讯协议：支持 GB/T28181、ONVIF、HTTP-FLV、HLS、RTSP、RTMP、UDP 组播等；

5) CVR 中心磁盘阵列（录像/图片/结构化数据存储）

- (1) 单设备应配置≥64 位多核处理器，≥4GB 内存，内存支持扩展到≥64GB，需配置冗余金牌电源；
- (2) 单设备应标配≥2 个千兆网口；
- (3) 应支持 FCSAN、IPSAN、NAS 存储功能；
- (4) 可接入 2T/3T/4T/6T/8T/10TSATA 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；
- (5) 可接入硬盘≥12 块，支持 SATA 和 SAS 混插，并支持≥12 级扩展柜级联扩展；
- (6) 应能提供 RAID0、1、3、5、6、10、50，60、JBOD 模式，支持全局、局部等多种热备选择，支持坏盘自动重构；
- (7) 设备可对视音频、图片、智能数据流进行混合直存，无须存储服务器和图片服务器的参与，平台服务器宕机时，存储业务正常；
- (8) 应能接入并存储≥1024Mbps 视频图像，同时转发≥1024Mbps 的视频图像；同时回放≥64Mbps 的视频图像；
- (9) 支持不低于 480MBps 图片并发输入，同时不低于 480MBps 图片并发输出；
- (10) 当 RAID 中某块工作正常的硬盘被误拔出后，60 分钟内插回，该硬盘能恢复到原 RAID 中，系统自动恢复工作，而且会对拔掉的硬盘进行增量数据恢复
- (11) 在 RAID 内丢失 2 块（含）以上硬盘但至少要有 1 块正常磁盘时，无需等待丢失盘恢复，保留的硬盘中的数据可正常读出，且新数据可正常写入；
- (12) 根据数据对象的重要性（例如：系统信息、配置信息、报警录像、普通录像等）、访问频率等属性按照预先设定的分层存储区域可进行自动分层存储并可实现快速访问；
- (13) 设备在不增加任何外围服务器硬件的情况下可由存储设备直接进行虚拟化系统部署；

- (14) 设备应能预录报警触发前 1-40 分钟的视频录像；
- (15) 网络中断后重新恢复，设备可续存断网期间存储在前端设备中的录像文件，并可通过 IE 浏览器设置自动回传和手动回传；
- (16) 提供多设备同步升级功能，可以通过一键式操作对整个局域网内的所有设备同步升级；
- (17) 设备可同时支持视频、图片、智能流和文件直写存储；
- (18) 可对指定的录像段或指定事件的 1 个或多个前端的不同时间段录像段添加标签，并自动备份到存档卷中，使之不会被覆盖删除；
- (19) 可根据事件名称查询所有相关联的不同前端或时间的录像段并进行回放和下载；

6) 工作站（监控分中心各管理工作站）

- (1) 处理器架构：高性能多核处理器；
- (2) 核心/线程：≥6 核 12 线程（推荐 8 核 16 线程）；
- (3) 基础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz；
- (4) 三级缓存：≥32MB；
- (5) 支持主流虚拟化技术及多任务并行处理；
- (6) 内存类型：DDR4ECC；
- (7) 内存容量：32GB（双通道 16GB×2，支持扩展至 64GB）；
- (8) 内存频率：≥3200MHz；
- (9) 主存储：512GBNVMeSSD（顺序读写≥3.5GB/s）；
- (10) 扩展存储：2TB7200RPMHDD（支持 RAID1/0）；
- (11) 算力要求：≥10TFLOPSFP32 性能（支持多屏输出及基础图形加速）；
- (12) 显存容量：≥8GBGDDR6；
- (13) 接口支持：HDMI2.1/DisplayPort1.4，支持 4K 分辨率输出；
- (14) 网络接口：双千兆以太网（支持链路聚合）；
- (15) 扩展接口：≥4 个 USB3.2Gen2、2 个 USB-C、PCIe4.0×16 插槽×1、PCIe3.0×4 插槽×2；
- (16) 显示器：23.8"，分辨率 1920×1080；
- (17) 系统接口：USB 接口，网卡接口，标准键盘、鼠标接口，串口；
- (18) 操作系统：Windows10x64 专业版；

7) 三层以太网交换机（用于监控分中心监控图像交换）

- (1) 机架式；
- (2) 48 端口 1000Base-T；
- (3) 6 个千兆光口；

- (4) 4 个万兆光口；
- (5) 具有 RJ45 接口、SC 光纤接口；
- (6) 包转发率 5760Mpps/36000Mpps，交换容量 31.1Tbps/153.5Tbps；
- (7) 槽位数量:9 个；
- (8) 业务槽位数：6 个；
- (9) 支持基于流分类的镜像，可堆叠性；
- (10) 设备管理:SNMPV1/V2/V3；RMON1/2/3/9；Syslog；支持 WEB 网管；支持中文图形化管理；
- (11) 二层特性：支持 IEEE802.1P(CoS 优先级)；支持 IEEE802.1Q（VLAN）；支持 IEEE802.1d（STP）/802.1w(RSTP)/802.1s(MSTP)；支持 IEEE802.1ad(QinQ)，灵活 QinQ 和 Vlanmapping；支持 IEEE802.3x（全双工流控）和背压式流控（半双工）；支持 IEEE802.3ad（链路聚合）和跨板链路聚合；支持 IEEE802.3（10Base-T）/802.3u（100Base-T）；支持 IEEE802.3z（1000BASE-X）/802.3ab（1000BaseT）；支持 IEEE802.3ae（10Gbase）；支持 IEEE802.3af（PoE）；支持 IEEE802.3at（PoE+）；支持 RRPP（快速环网保护协议）；支持跨板端口/流镜像；支持端口广播/多播/未知单播风暴抑制；支持 JumboFrame；支持基于端口、协议、子网和 MAC 的 VLAN 划分；支持 SuperVLAN；支持 PVLAN；支持 MulticastVLAN+；支持最大 VLANMAPING/灵活 QinQ 表项；全面支持 VLANMAPPING 能力；支持 GVRP；支持 LLDP；
- (12) IPv4 路由特性：支持 ARPPProxy；支持 DHCPRelay；支持 DHCPServer；支持静态路由；支持 RIPv1/v2；支持 OSPFv2；支持 IS-IS；支持 BGPv4；支持 OSPF/IS-IS/BGPGR(GracefulRestart 优雅重启)；支持等价路由；支持策略路由；支持路由策略；
- (13) IPv6 路由特性：支持 ICMPv6；支持 ICMPv6 重定向；支持 DHCPv6；支持 ACLv6；支持 OSPFv3；支持 RIPng；支持 BGP4+；支持 IS-ISv6；支持手工隧道；支持 ISATAP；支持 6to4 隧道；支持 IPv6 和 IPv4 双栈；
- (14) 组播:支持 IGMPv1/v2/v3；支持 IGMPv1/v2/v3Snooping；支持 IGMPFilter；支持 IGMPFastleave；支持 PIM-SM/PIM-DM/PIM-SSM；支持 MSDP；支持 AnyCast-RP；支持 MLDv2/MLDv2Snooping；支持 PIM-SMv6、PIM-DMv6、PIM-SSMv6；
- (15) ACL/QoS：支持标准和扩展 ACL；支持基于 VLAN 的 ACL；支持 Ingress/EgressACL；支持 Ingress/EgressCAR，粒度可达 8Kbps；支持两级 Meter 能力；支持 VLAN 聚合 CAR，MAC 聚合 CAR 功能；支持流量整形（TrafficShaping）；支持 802.1P/DSCP 优先级 Mark/Remark；支持层次化 QoS（H-QoS）；支持 8 个优先级队列；支持队列调度机制，包括 SP、WRR、SP+WRR、CBWFQ；支持拥塞避免机制，包括 Tail-Drop、WRED；支持 Mirroring；

- (16) 安全机制：支持 EAD 安全解决方案；支持 Portal 认证；支持 MAC 认证；支持 IEEE802.1x 和 IEEE802.1xSERVER；支持 AAA/Radius；支持 HWTACACS,支持命令行认证；支持 SSHv1.5/SSHv2；支持 ACL 流过滤机制；支持 OSPF、RIPv2 及 BGPv4 报文的明文及 MD5 密文认证；支持命令行采用分级保护方式，防止未授权用户的非法侵入，为不同级别的用户有不同的配置权限；支持受限的 IP 地址的 Telnet 的登录和口令机制；支持 IP 地址、VLANID、MAC 地址和端口等多种组合绑定；支持 uRPF；支持主备数据备份机制；支持故障后报警和自恢复；支持数据日志；
- 8) 三层以太网交换机（用于监控图像、监控数据、执法数据交换）
- (1) 机架式；
 - (2) 24 个 1000Base-T 以太网端口；
 - (3) 6 个千兆光口；
 - (4) 4 个万兆光口；
 - (5) 具有 RJ45 接口、SC 光纤接口；
 - (6) 包转发率 252Mpps，交换容量 598Gbps；
 - (7) 支持基于流分类的镜像，可堆叠性；
 - (8) 设备管理:SNMPV1/V2/V3；RMON1/2/3/9；Syslog；支持 WEB 网管；支持中文图形化管理；
 - (9) SDN/Openflow：支持 OpenFlow1.3 标准；支持多控制器（EQUAL 模式、主备模式）；支持多表流水线；支持 Grouptable；支持 Meter；
 - (10) MAC 地址表项：64K；
 - (11) 端口聚合：支持 GE 端口聚合；支持静态聚合；支持动态聚合；支持跨设备聚合；
 - (12) 端口特性：支持 IEEE802.3x 流量控制（全双工）；支持基于端口速率百分比的风暴抑制；支持基于 PPS 的风暴抑制；支持基于 bps 的风暴抑制；
 - (13) MAC 地址表：支持黑洞 MAC 地址；持设置端口 MAC 地址学习最大个数；
 - (14) VLAN：支持基于端口的 VLAN；支持基于 MAC 的 VLAN；基于协议的 VLAN；
 - (15) 基于 IP 子网的 VLAN；支持 QinQ，灵活 QinQ；支持 VLANMapping；支持 VoiceVLAN；
 - (16) 二层环网协议：支持 STP/RSTP/MSTP、PVST；支持 SmartLink；支持 RRPP
 - (17) 支持 ERPS 以太环保护协议（G.8032）
 - (18) DHCP ： DHCPClient ； DHCP Snooping ； DHCP Relay ； DHCP Server ； DHCP Snoopingoption82/DHCP Relayoption82；
 - (19) IP 路由：支持静态路由；支持 RIPv1/v2，RIPng；支持 OSPFv1/v2，OSPFv3；支持 BGP4，BGP4+forIPv6；支持 IS-IS；支持等价路由，策略路由；支持 VRRP/VRRPv3；

- (20) 支持 ACL\QoS：支持 L2（Layer2）~L4（Layer4）包过滤功能，提供基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP(IPv4/IPv6)地址、目的 IP(IPv4/IPv6)地址、TCP/UDP 端口号、VLAN 的流分类支持时间段（TimeRange）ACL；支持入方向和出方向的双向 ACL 策略；支持基于 VLAN 下发 ACL；支持对端口接收报文的速率和发送报文的速率进行限制，最小粒度为 8Kbps；支持报文重定向；支持报文的 802.1p 和 DSCP 优先级重新标记；支持 CAR（CommittedAccessRate）功能；每个端口支持 8 个输出队列，CPU 口支持 48 个队列；支持灵活的队列调度算法，可以同时基于端口和队列进行设置，支持 SP、WRR、WFQ、SP+WRR、WDRR 五种模式；支持 WRED；
- (21) 安全特性：支持用户分级管理和口令保护；支持 802.1X 认证/集中式 MAC 地址认证；支持 GuestVLAN；支持 RADIUS 认证；支持 SSH2.0；支持端口隔离；支持端口安全；支持 PORTAL 认证；支持 EAD；可支持 DHCP Snooping，防止欺骗的 DHCP 服务器；支持动态 ARP 检测，防止中间人攻击和 ARP 拒绝服务；支持 BPDU Guard，Rootguard；支持 uRPF(单播反向路径检测)，杜绝 IP 源地址欺骗，防范病毒和攻击；支持 IP/Port/MAC 的绑定功能；支持 OSPF、RIPv2 报文的明文及 MD5 密文认证；支持 PKI（PublicKeyInfrastructure，公钥基础设施）；
- 9) 工业以太网交换机（路段外视频、数据工业交换机）
- (1) 应具有自检测及诊断功能,自检测应在设备每次上电时进行，支持整机掉电产生告警信息；
 - (2) 性能要求：交换容量≥40Gbps，包转发率≥17.9Mpp；
 - (3) 端口配置：≥6 个百兆电口+2 个千兆单模光口，无风扇，卡轨式安装方式；
 - (4) 支持标准的 802.1QVLAN 协议，数据、端口优先级（IEEE802.1D/p），组播控制（IGMPSnooping/Querier，GMRP），流控制（802.3x），SNTP。支持 IEEE802.1x、SSL 等以保证网络的安全性。支持 DHCP、BOOTP 配置获取方式；
 - (5) 安全性，支持广播风暴抑制、组播风暴抑制和未知单播抑制；支持 802.1X 认证；支持 ACL 访问控制列表功能；
 - (6) 环网功能，支持 STP/RSTP/MSTP，支持符合 IEC62439-6 标准的 DRP 环网协议，环网自愈时间小于 20ms，提供官网截图；
 - (7) 诊断功能，LED 显示电源、故障、运行、连接状态等，端口镜像；
 - (8) 配置方式：支持多种配置方式：命令行接口(CLI)，TELNET，BootP，DHCP，DHCP Option82，网管软件远程配置；
 - (9) 现场应急恢复：能提供方便快捷备份和恢复系统配置；
 - (10)支持 NTP、SNTP、PTP 等时钟同步功能；
 - (11)支持 EthernetIP 和 ModbusTCP 协议；

- (12)支持 SNMPv1/v2c/v3、CLI(Telnet/Console)等管理功能；
 - (13) 网管软件：支持 1000 个以上节点，具有中文界面，可通过 WEB 访问和管理、支持设备自动发现、自动生成拓扑结构、故障报警实时通知、自动生成故障报警日志、存储流量报告、第三方通讯设备监管等功能；
 - (14) 工作温度：-40~75℃宽温设计，储存温度-40℃~+85℃相对湿度 5~95%无凝露，无风扇散热，设计保证设备运转的高可靠性，提供官网截图；
 - (15) MTBF：≥43800h；
 - (16) 网络质量控制：支持 QoS 队列调度功能，支持 8 个 QoS 优先级队列；
 - (17) 宽电压设计：90-264V~（AC）或 24/48V（DC），同时支持交流/直接供电；
 - (18) 防护等级不低于 IP40，提供第三方权威机构出具的测试报告；
 - (19) 源代码不应存在高危漏洞及后门，并提供国家或国际认可资质的检测机构出具的报告；
 - (20)支持 DDM 光功率检测功能；
 - (21)通过 CE、FCC 认证，工业交换机厂家符合“全国商品售后服务评价达标认证评审委员会《CTEAS 售后服务体系完善程度认证评价规范》CTEAS1001-2017”,经综合评审达到七星级；
- 10) CVR 中心磁盘阵列（录像/图片/结构化数据存储）
- (1) 单设备应配置≥64 位多核处理器，≥4GB 内存，内存支持扩展到≥64GB，需配置冗余金牌电源；
 - (2) 单设备应标配≥2 个千兆网口；
 - (3) 应支持 FCSAN、IPSAN、NAS 存储功能；
 - (4) 可接入 2T/3T/4T/6T/8T/10TSATA 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；
 - (5) 硬盘：可接入硬盘≥16 块，支持 SATA 和 SAS 混插，并支持≥16 级扩展柜级联扩展；
 - (6) 应能提供支持 RAID0、1、5、6、10 等多种 RAID 模式，支持全局、局部等多种热备选择，支持坏盘自动重构；
 - (7) 设备可对视音频、图片、智能数据流进行混合直存，无须存储服务器和图片服务器的参与，平台服务器宕机时，存储业务正常；
 - (8) 应能接入并存储≥1024Mbps 视频图像，同时转发≥1024Mbps 的视频图像；
 - (9) 支持不低于 150MBps 图片并发输入，同时不低于 150MBps 图片并发输出；
 - (10) 当 RAID 中某块工作正常的硬盘被误拔出后，60 分钟内插回，该硬盘能恢复到原 RAID 中，系统自动恢复工作，而且会对拔掉的硬盘进行增量数据恢复；
 - (11) 在 RAID 内丢失 2 块（含）以上硬盘但至少要有 1 块正常磁盘时，无需等待丢失盘恢复，保留的硬盘中的数据可正常读出，且新数据可正常写入；

- (12) 根据数据对象的重要性（例如：系统信息、配置信息、报警录像、普通录像等）、访问频率等属性按照预先设定的分层存储区域可进行自动分层存储并可实现快速访问；
- (13) 设备在不增加任何外围服务器硬件的情况下可由存储设备直接进行虚拟化系统部署；
- (14) 设备应能预录报警触发前 1-40 分钟的视频录像；
- (15) 网络中断后重新恢复，设备可续存断网期间存储在前端设备中的录像文件，并可通过 IE 浏览器设置自动回传和手动回传；
- (16) 提供多设备同步升级功能，可以通过一键式操作对整个局域网内的所有设备同步升级；
- (17) 设备可同时支持视频、图片、智能流和文件直写存储；
- (18) 可对指定的录像段或指定事件的 1 个或多个前端的不同时间段录像段添加标签，并自动备份到存档卷中，使之不会被覆盖删除；
- (19) 可根据事件名称查询所有相关联的不同前端或时间的录像段并进行回放和下载；

11) 串口服务器

- (1) 处理器：32bit400MHz；
- (2) 内存：2M；
- (3) 串口数：4 路 RS-485；
- (4) 以太网端口数量：1 口 RJ45；
- (5) 速率：10/100Mbps，自适应 MDI/MDIX；
- (6) 保护：2KV 隔离保护；
- (7) 协议：DHCP、Telnet、TCP、UDP、IP、ICMP、ARP、PPP、SNMP、HTTP；
- (8) 驱动：WindowsNT/2000/XP/2003UNIX/LinuxRealTTYdriver；
- (9) RS-232/422/485 串口可以灵活组合，类型转换完全依靠软件；
- (10)可通过网络，使用 WEB 浏览器远程进行参数配置；
- (11)内嵌 15KVESD 浪涌保护所有的串口；
- (12)直观的中文菜单显示界面，使安装配置更加简单；

12) 液晶显示屏（拼接型）

- (1) 尺寸：55 英寸；
- (2) 分辨率：1920×1080；
- (3) 视角：178°(水平)/178°(垂直)；
- (4) 响应时间：8ms(GtoG)；
- (5) 对比度：4000:1；
- (6) 亮度：500cd/m²；

- (7) 物理拼缝：1.7mm;
- (8) 输入接口：VGA×1，DVI×1，HDMI×1;
- (9) 输出接口：VGA×1，DVI×1;
- (10) 液晶拼接屏必须采用整机设计，严禁使用飞线屏，显示屏具备完整后壳，不得以支架或挡板替代，无任何裸露在外的电路线;
- (11) 液晶拼接显示单元具备四级色温模式自动调整功能，同时支持色温无级调节，可在 2000K 至 10000K 之间调节;
- (12) 电源要求：AC100-240V;
- (13) 寿命：≥60000 小时;
- (14) 工作温度和湿度：0℃--50℃，20%--90%(无凝露);

13) 小间距全彩 LED 显示屏

- (1) 显示尺寸：≦10m×3m;
- (2) 显示屏总面积：≦30 m²;
- (3) 像素间距：1.25mm;
- (4) 像素：≥8000×2400;
- (5) 像素结构：RGB 四合一封装;
- (6) 防护等级：IP5X;
- (7) 显示屏亮度（nits）：800;
- (8) 色温（K）：3200～9300 可调;
- (9) 水平视角：>165°;
- (10) 垂直视角：>165°;
- (11) 发光点中心距偏差：<2.5%;
- (12) 峰值功耗（W/m²）：530;
- (13) 平均功耗：180W/m²;
- (14) 驱动方式：恒流驱动;
- (15) 换帧频率：60Hz;
- (16) 刷新率：3840Hz;
- (17) 处理深度:16bits;
- (18) 封装方式：MIP;

14) 视频解码器

- (1) 矩阵切换控制

- >支持网络、数字视频信号的接入和切换输出;
- >支持原始视频数据无压缩直接交换输出;
- >模块化输入、输出板设计，可根据需求组合为各种规格的数字视频交换矩阵;
- >支持网络的和模拟的矩阵接入互联，通过网络或者通讯串口来实现相互之间的通讯和控制;

(2) 视频编码输入

- >采用 H.264/H.265 视频压缩标准;
- >可支持 VGA、DVI、HDMI 等模拟高线的视频信号接入编码;
- >支持复合流和视频流编码，复合流编码时音频和视频同步;
- >最大支持 128 路高清视频编码能力或 256 路标清视频编码能力;

(3) 视频解码输出

- >支持 DVI 或 HDMI 输出显示;
- >支持 1/4/6/8/9/16 画面分割显示;
- >支持小画面自动取子码流;
- >支持自定义输出口分辨率;
- >支持 1200W(15fps)高清视频解码;
- >支持 4K 输出显示;
- >支持视音频同步解码;
- >支持 H.265、H.264、MPEG4、MPEG2 等主流的编码格式;

(4) 大屏拼接

- >支持显示屏的任意大屏拼接;
- >单屏支持 16 个窗口;
- >支持虚拟 LED;
- >最大支持 128 个预设场景，用户可以自定义每个场景电视墙布局;
- >支持场景预案;
- >最大支持 76804320 分辨率高清底图显示;

(5) 输出接口：12 路 HDMI/DVI 信号输出;

(6) 输入接口：4 路 HDMI/DVI 信号输入;

(7) 视频解码：30 路 800W/54 路 400W/108 路 1080P;

15) 紧急电话及有线广播主机

- (1) 基于 NGN 架构，遵循国际通用 SIP 协议，具有极强的开放性和功能可扩展性。

- (2) 实现真正的联网，而不是简单的联网通信，TCP/IP。
- (3) 三网融合（语音、视频、数据）、无距离限制、方便扩容、操作简单。
- (4) 采用专有的动态加密技术，确保通信的安全性。
- (5) 带录音功能，录音可达 400000MB。
- (6) 采用 SIP 技术，基于高速公路专用数据网络组网，集中式管理，分布式部署；
- (7) 支持应急预案管理，按照使用环境，预先编辑通信应急预案（例如：爆炸、失火等）处理流程。
- (8) 完善的应急演练体系：构建应急指挥处置与应急日常管理一体化，实现应急处置和应急常态化管理的结合，以演代练，全面提升应急处置能力。
- (9) 当事件发生时，通过控制台点击对应出现预案按键，可以快速发起设置好的通信调度工作（例如：自动广播告警、自动发起对应负责人的多方电话会议、自动发送事件短信给各级人员的手机和 WIFI 话机）。
- (10)系统容量：≥1024 个紧急电话分机点/广播功放；
- (11)协议：支持协议:TCP/IP,UDP,IGMP, FTP, ICMP,ARP,支持跨网关跨路由配置，具有脱机功能；
- (12)接口：RJ45；
- (13)语音宽带：20~7000Hz（<3dB）；
- (14)非线性失真：≤3%（1000Hz）；
- (15)待机功耗：≤5W；
- (16)接地电阻：≤4Ω；
- (17)广播呼叫功能：支持点呼/组呼；
- (18)广播分组：≥16 组；
- (19)MTBF：100000 小时；
- (20)多级联网管理：支持多级联网接警管理；
- (21)二级管理容量：≥8 个二级点；
- (22)通话链路：无阻塞（所有呼叫无闭塞）；
- (23)呼叫接通时间：≤6 秒；
- (24)谐波失真：<5%（1kHz）；
- (25)工作温度-20℃~+60℃（中心设备）；
- (26)断电断网重启恢复时间:小于 1 秒；
- (27)传输速率:10/100/1000Mbps；
- (28)语音模式:网络数据包；

- (29)频率响应:20Hz~16KHz；
- (30)光纤接口 FC/PC、SC/PC；
- (31)数字录音时长：≥2000H（满后自动覆盖）；
- (32)其他技术性能指标：满足 JT/T8200-93 标准工作方式：全双工，接听 2 台分机的报警；
- (33)工作电压：AC220V（±15%）；
- (34)工作温度：-30℃~+60℃；
- (35)工作湿度：10%~95%；

16) IP-PBX 服务器

- (1) 基于 NGN 架构，SIP 协议，开放且可扩展；
- (2) 采用 SIP 技术，基于高速公路专用数据网络组网，集中是管理，分布式布设；
- (3) 支持应急预案管理；
- (4) 参数：17/8GB/500GB/2 个千兆电口/2 个 RS-232 串口/双电源；

17) 综合显控平台（服务区、停车区）

- (1) 主机：5U 机箱，支持 10 个业务槽位），双电源系统；
- (2) DP 输入版：配置两块 DP 输入版，单板支持 2 个 DP 输入接口,支持 DP 高清数字信号、超高清数字信号接入,不支持编码。支持两路音频输入；
- (3) DVI 输入板：配置 1 块 DVI 输入版，单板支持 4 路 VGA 信号接入。
- (4) 输出板:配置 1 块 HDMI 输出板,单板支持 6 路 HDMI 信号输出,支持解码 3 路 2400W@25fps、或 6 路 1200W@25fps、或 48 路 200W@25fps 及以下分辨率（例如 4CIF）。支持 3840x2160@30Hz 及以下标准分辨率输出。

18) 便携式计算机

- (1) CPU：Interi7 四核处理器；
- (2) 内存：≥16GDDR4；
- (3) 显卡：≥4GB 显存，独立显卡；
- (4) 屏幕分辨率：3840x2160；
- (5) 光驱：Rambo4Xmax；
- (6) SSD 固态硬盘：512GB；
- (7) 硬盘：≥2T；
- (8) 网卡：10/100/1000M 自适应网卡；
- (9) 无线标准: IntelPRO/Wireless3945ABG，蓝牙；
- (10) 网络接口:千兆以太网卡；

(11) 操作系统：Windows10x64 专业版；

19) 超高分服务器（服务区全景拼接摄像机 4K 图像输出）

- (1) 处理器：X86 架构，8 核 16 线程 3.0GHz；
- (2) 内存：不低于 416GB；
- (3) 存储：不低于 1TBSSD 硬盘；
- (4) 显示屏：27 英寸，2560×1440 分辨率；
- (5) 其他：1Gb 网口，宜采用一体机；
- (6) 显卡：不低于 NVIDIAT4004GB+NVIDIARTXA4000（DP1.4×4）16GB；
- (7) 整屏渲染分辨率：16384Px 以内,支持 3500 万点内自定义；
- (8) 支持远程操控视频服务器 LED 播控系统进行大屏内容的控制，支持选择视频服务器任意扩展渲染桌面，支持直接控制视频服务器控制主桌面。支持远程操控大屏的可视化、AR、VR、第三方业务系统。可以自按标 2K，4K 分辨率或非标准分辨设置编码分辨率、远程桌面分辨率、本机分辨率；

20) 综合显控平台（服务区）

- (1) 主机：5U 机箱，支持 10 个业务槽位），双电源系统；
- (2) DP 输入版：配置两块 DP 输入版，单板支持 2 个 DP 输入接口,支持 DP 高清数字信号、超高清数字信号接入,不支持编码。支持两路音频输入；
- (3) DVI 输入板：配置 1 块 DVI 输入版，单板支持 4 路 VGA 信号接入。
- (4) 输出板:配置 1 块 HDMI 输出版,单板支持 6 路 HDMI 信号输出,支持解码 3 路 2400W@25fps、或 6 路 1200W@25fps、或 48 路 200W@25fps 及以下分辨率（例如 4CIF）。支持 3840x2160@30Hz 及以下标准分辨率输出。

21) IP 广播系统（服务区）

(1) 功率放大器

- 功率放大器需提供独立机箱，安装在摄像机杆体上；
- 功率放大器与就近摄像机共用传输共用统一供电方式；
- 功率放大器应具有远程放大功能，采用高性能的 MIPS+DSP、CD-SOS 语音解码技术；具有稳定可靠的特点，提供最完备的远程广播或播放背景音乐；
- 可自动接收远程话机、控制台的广播任务、喊话与播放背景音乐；
- 支持 2 个 10/100Mbps 以太网，2 路开关量输入、2 路开关量输出端子，1 路音频输出；
- 功率放大器内应配有 CD-SOS 网络语音解码板，确保音频达到解析功能；
- 输出功率：≥350W；

- 网络接口：标准 RJ45；
- 额定输出电压：100V±5V；
- 信噪比：≥90dB；
- 广播音频带宽：20-7000HZ；
- 非线性失真：≤3%（1KHZ）；
- 输入灵敏度：775mV±50mV；
- 总谐波失真：80Hz-16KHz<2%；1KHz<0.2%(1/10 额定功率)；
- AUX、MIC 及网络音源，具有独立的音量控制；

(2) 扬声器

- 安装在摄像机立柱上；与摄像机共用传输统一控制及供电；
- 采用强指向型号角防水扬声器；具有防水防潮、防晒性能；
- 高音单元采用复合膜压缩式驱动器；
- 输入电压：100V；
- 额定功率：180W；
- 频率响应：160Hz-20KHz；
- 灵敏度：100dB；

22) 车辆检测器（服务区）

(1) 激光传感器

- 符合交通运输部对Ⅱ级调查设备的相关技术要求，I 级设备需通过交通运输部科学研究院检测，并提供检测报告；
- 类型:高速扫描；
- 扫描角度：180°；
- 角度分辨率：0.5°；
- 扫描频率：50HZ；
- 电源电压：9V～30VDC；
- 通讯接口：Ethernet；
- 测距范围：0.5 米～30 米（10%反射率物体）；
- 测距误差：≤±6cm；
- 激光等级：I 级人眼安全；
- 光源波长：905nm，不可见；
- 环境温度：-55℃～70℃；

- 防护等级：IP68（提供 CNAS 或 CMA 检测报告）；
 - 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；
- (2) 数据采集处理器
- 流量统计精度：≥98%；
 - 车型识别精度：≥90%；
 - 速度检测范围：0～200km/h；
 - 平均速度检测精度：≥95%；
 - 数据存储时间：≥10 年；
 - 结构稳定性：最大抗风能力 40m/s；
 - 工作电源：AC220V±15%，50HZ±4%；或直流 DC24V；
 - 大气压力：50Kpa—106Kpa；
 - 相对湿度：≤98%；
 - 工作温度：-55℃～70℃；
 - 平均无故障时间：≥50000h；
 - 检测车道数：正装最大支持 10 车道的检测（路宽 60 米内），路侧安装支持 8 车道（路宽 30 米内）；

23) IP 寻呼话筒

- (1) 基于 ARM+DSP 架构。
- (2) 提供固件网络远程升级。
- (3) 标准 RJ45 网络接口、TCP/IP、支持跨网段、跨路由器。
- (4) 配置高保真鹅颈麦克风，同时带有回音压制功能。
- (5) 配置液晶显示屏。
- (6) 内置功放+扬声器。
- (7) 带 20 个微触按钮的键盘输入。
- (8) 提供一路线路输入，一路 Mic 输入。
- (9) 提供一路立体声线路输出，作为外部扩音使用。
- (10)可对网络上的设备进行全区广播、分区广播或单播。
- (11)可以使用 IP 地址、编号、地址簿搜索等功能。
- (12)可对网络上的设备进行全区广播、分区广播或单播。
- (13)可呼叫并与网络上其他设备进行双向对讲。
- (14)可做监听终端，监听网络上任一设备音频信号。

- (15)金属外壳。网络接口：10/100/1000Base-TX 自适应；
- (16)输入电压：DC9～12V。
- (17)功耗：静态<300mW。
- (18)温度：0～65℃。
- (19)网络接口：10/100Base-TX 自适应网络。
- (20)网络协议：支持 IP、ARP、ICMP，DHCP，UDP，DNS，IGMP 等。
- (21)音频播放：支持最高 48K 采样、192kbps 码流，MPEG、ADPCM 解码。
- (22)音频采播：支持 ADPCM 解码，8k-32K 采样可选。
- (23)话筒频域：70～12.5KHz。
- (24)音频输出：2W 扬声器输出。
- (25)显示：2.8 寸 TFT-LCD。

24) 气象监测仪

- (1) 能见度检测器
 - 能见度检测器通过国家气象计量站能见度计量检测实验室检测，且测量误差<3%。
 - 能检测多种不同的降水类别及雾、霾（烟、沙）或晴朗；
 - 测量范围：10～10000m。
 - 测量精度：≤±3%；
 - 电源：AC76～265V 或 DC9～36V，加热选项需 12-24VAC；
 - 数字接口：RS232/RS485/RS422/RJ45，0,2,4,-20mA 模拟电流，继电器状态输出；
 - 数据采集：小于 3min；
 - 分辨率：<1m；
 - 工作温度：-50℃～+80℃；
 - 工作湿度：0-100%RH；
- (2) 风速风向检测传感器
 - 风速
 - ✓ 测量范围：0～75m/s；
 - ✓ 测量精度：±0.1m/s；
 - ✓ 分辨率：0.01m/s；
 - 风向
 - ✓ 测量范围：0～360°；
 - ✓ 测量精度：±0.1°；

- ✓ 分辨率：0.01°；
- ✓ 启动阈值：0.1m/s；
- ✓ 工作电压：12/24VDC；
- ✓ 抗风强度：>75m/s；
- ✓ 数字接口：RS232/RS485/RS422/RJ45；

(3) 遥感道面状态/温度检测传感器

- 非接触式，遥感测量；
- 测量原理：光谱分析法，红外遥感和激光技术；
- 测量范围：-60℃~+85℃；
- 测量精度：≤±0.1℃；
- 分辨率：0.1℃；
- 路面情况：干、潮、湿、雪或霜、水、冰、黑冰、冰水混合物；
- 水层厚度：0-2mm；冰厚：0-2mm；雪厚：0-10mm；
- 测量精度：水、冰、雪厚度：±0.01mm；温度：0.1℃；
- 分辨率：水、冰、雪厚度：0.01mm；温度：0.1℃；
- 道路湿滑系数：0.01~1.00；
- 分辨率：0.01 单位；
- 报警预警：霜预警、冰预警、冰报警；
- 测量距离&范围：0~16m，(距离 10m 处，直径 10cm-100cm 可调)；
- 继电器报警:含 3 路 SPCO 的开关量输出；
- SD 卡存储：4G；
- 数字接口：RS232/RS485/RS422/RJ45；

(4) 雨量检测传感器

- 测量量程：0~10mm/min；
- 准确度：±0.4mm(≤10mm)，±3%(>10mm)；
- 盛水口内径：φ200；
- 分辨率：0.1mm；
- 环境温度：0℃~60℃（标准）；-50℃~+75℃（带加热装置）；
- 降水强度：低强度(<2mm/h),中强度(2mm/h~8mm/h),高强度(>8mm/h)；
- 输出：1 脉冲=0.1mm 降水量；
- 数字接口：RS232/RS485/RS422/RJ45；

(5) 温度湿度检测传感器

- 温度范围：-40℃~+60℃；
- 测量精度：±0.1℃；
- 分辨率：0.01℃；
- 湿度范围：0~100%RH；
- 精度：±0.1%RH；
- 分辨率：±0.03%RH；
- 工作电压：7-35V（可选），12V 标准；
- 数字接口：RS232/RS485/RS422/RJ45；

25) 环境监测设备

(1) 扬尘传感器参数

- 测量量程（扬尘传感器）：PM2.5/PM10:0~500ug/m3,0~1000ug/m3；
- 相对误差（扬尘传感器）：<读数的±10%（25℃）；

(2) 噪声传感器参数

- 测试量程（噪声传感器）：30~120db；
- 频率响应（噪声传感器）：20Hz~12.5kHz；
- 分辨率（噪声传感器）：0.1dB；

(3) 温度参数

- 测量范围（温度）：-40~80℃；
- 准确度（温度）：±0.5℃（25℃）；

(4) 湿度参数

- 测量范围（湿度）：0%~100%RH；
- 准确度（湿度）：±3%RH（5%~95%RH，25℃）；

(5) Mbus 总线接口：RS485 输出；

(6) 供电方式：10-30VDC；

(7) 工作环境：-20℃~60℃；

26) 视频终端服务器

- (1) 嵌入式 Linux 架构，四核 ARM 处理器；
- (2) 全机身全铝金属散热，内部无风扇；
- (3) 操作界面：WEB 方式；
- (4) 视频输入：12 路高清视频及图片流；

- (5) 硬盘存储：内置 4 个 SATA 接口硬盘，含不低于 8TB 存储硬盘；
- (6) 网络接口：配置不低于 16 个 1000M 以太网接口，2 个 1000MSPF 光纤接口；
- (7) 系统稳定性：对于在记录过程中出现的系统死机或意外故障，能够在规定的时间内自动恢复其正常工作状态并使故障前的信息不丢失；
- (8) 视频格式编码：H.264、H.265；
- (9) 图片格式：JPEG；
- (10) 图片合成：违章图片合成，字符叠加等；
- (11) 数据防删改功能：录像、图片无法直接删除；
- (12) 视频接入协议：GB/T28181；
- (13) 工作环境温度：-40℃-70℃；
- (14) 工作环境湿度：10%~90%（无冷凝）。

27) 测速反馈仪

- (1) 显示方式：P10 模组 LED 屏红绿双色；
- (2) LED 尺寸：上屏 320mm320mm，下屏 320mm1280mm；
- (3) 测速范围：2km/h—250km/h；
- (4) 雷达频率：k 波段（24.150GHz）；
- (5) 目标捕获距离：1-100m，距离可调；
- (6) 响应时间：≤5ms；
- (7) 提示限速模式：安全速度内显示绿色数字，超速时显示红色数字。
- (8) 支持超速预警、来车预警、自定义播报；支持机动车辆抓拍，内置车牌识别、车身颜色识别、车型识别功能，车辆主子品牌识别功能；
- (9) 支持事故检测和超速检测；
- (10) 支持内置 TF 卡，最大可支持 256GB，可存储图片和录像；

28) 诱导灯

- (1) 光源：超高亮度琥珀色 LED；
- (2) LED 平均寿命：≥50000h；
- (3) 功率：≤10W；
- (4) 可视距离：静态可视距离≥250m，动态可视距离≥210m；
- (5) 机工作能力：支持脱机工作，可自适应日出日落时间自主开关机运行；
- (6) 闪烁频率：30 次/分钟、40 次/分钟、60 次/分钟和 120 次/分钟四种闪烁频率；
- (7) 防护等级：≥IP65；

- (8) 工作温度：-40℃~+55℃；
- (9) 工作湿度：相对湿度 0%~95%±2%RH；

29) 本地控制主机

- (1) 外形尺寸（高×宽×厚）：650mm×430mm×195mm；
- (2) 通信方式：控制器至监控中心或云平台通信以太网有线通信网络；控制器至协调器通信采用无线通信；
- (3) 通信接口：控制机含 1 路 RS485；一路网口（标准 TCP/IP 协议）；支持能见度、气象、交通数据传感器的接入，并能实现同监控中心数据进行实时交互；
- (4) 本地控制：主机在网络脱机的情况下，实现本地诱导装置手动控制，也可监控诱导装置的运行状态；
- (5) 自动控制：支持按照能见度检测仪的数据对智能诱导诱导装置诱导系统实现自动控制，支持星历设置时间对诱导装置实现自动控制，支持中心控制软件浏览、手持主控器对诱导装置访问及控制；
- (6) 控制模式：本地按钮、平台软件、能见度/星历控制；
- (7) 自动检测功能：实时检测诱导装置的工作情况并将监测信息上传监控中心平台；
- (8) 工作环境：温度：-40℃~+55℃；湿度：≤98%RH；
- (9) 工作电压：输入 AC100~240V，输出 220V，50Hz×(1±4%)Hz；
- (10) 防护等级：IP65。

30) 分控器

- (1) 材质：镀锌钢板喷塑；
- (2) 产品尺寸（宽×高×厚）：260mm×430mm×100mm；
- (3) 通信方式：协调器与诱导装置通信采用无线通信；
- (4) 管辖范围：单幅控制（行车道+超车道），距离 1 公里；
- (5) 自动检测功能：实时检测诱导装置的工作情况并能将监测信息上传智能诱导装置控制器、监控中心平台；
- (6) 通信系统：采用无线进行通信，通信范围≥1000m，即当诱导装置诱导系统中任意诱导装置出现车辆碰撞损毁、偷盗缺失、自身故障等情形时，协调器上报至智能诱导装置控制器、监控中心软件；
- (7) 功耗：≤5W；
- (8) 防护等级：IP66；
- (9) 工作温度：-20℃~+55℃；

- (10) 工作湿度：≤98%RH；
- (11) 供电方式：AC220V 输入；
- 31) 智能雾灯
 - (1) 材质：户外光学级 PC+高耐候级 PC/ABS 合金；
 - (2) 产品尺寸（宽×高×厚）：220mm×370mm×220mm；
 - (3) 显示尺寸（宽×高）：142×142×2mm（单个显示面积≥0.02m²）；
 - (4) 显示颜色：上红、下黄方形排布；
 - (5) 定制光学透镜：采用高效率光学透镜均匀排布，并对显示面的点光源进行处理，实现诱导装置的发光组件形成面发光，从而解决路段上的诱导装置对行人行车造成眩光，影响驾驶；
 - (6) 同步闪烁频率：30 次/分钟、60 次/分钟、120 次/分钟、常亮等 4 档进行调整（可根据要求定制）；
 - (7) 闪烁占空比：1：2-1：4（可根据要求 1-10 定制）；
 - (8) 发光亮度范围：500cd/m²~7000cd/m²范围调整，8 档可调，亮度控制误差：≤20%；
 - (9) 工作模式：待机模式、道路轮廓强化模式、行车诱导模式、防追尾模式、碰撞检测模式、事故施工保障模式、能见度/星历控制模式；
 - (10) 车检距离：诱导装置采用红外/雷达检测车辆通过情况，检测有效工作距离≥25m，可在各种气候条件下工作（检测距离可调）；
 - (11) 通信系统：采用无线进行通信，通信容错范围≥80m，即当诱导装置诱导系统中任意连续 80m 范围内的诱导装置出现车辆碰撞损毁、偷盗缺失、自身故障等情形时，诱导装置诱导系统中的其他诱导装置仍能够正常工作；故障自检(每台诱导装置在监控中心可以实时监测工作状态，同时故障上报）；
 - (12) 电网供电容错：诱导装置采用电网供电方式，当任意诱导装置出现损毁、丢失、自身故障等情形时，不影响其他诱导装置的正常运行；
 - (13) 单个诱导装置功耗：常规版≤10W；
 - (14) 诱导装置可视距离：500m（晴朗环境下）；
 - (15) 防护等级：IP66，适用于各种恶劣环境；
 - (16) 工作温度：-20℃~+55℃；
 - (17) 工作湿度：≤98%RH；
 - (18) 供电方式：220V 供电；
 - (19) 具备单灯写址功能，可实现单灯故障自检，设备远程设置功能模式与状态参数上报；
 - (20) 抗浪涌等级：4KV 以上；

- (21) 安装方式：水泥桥面安装、圆护栏立柱安装、方形护栏立柱安装、落地式安装。
- (22) 需提供《国家交通安全设施质量监督检验中心》按照《JT/T1032-2016 雾天公路行车安全诱导装置》交通行业标准检测，符合检测要求并取得有效的检测报告（通过 CMA、CNAS 认证）。
- (23) 智能诱导装置的防护等级达到 IP66 级，必须提供《国家交通安全设施质量监督检验中心》出具的（通过 CMA、CNAS 认证）的检测报告。
- (24) 智能诱导装置耐环境温度等级须达到 B 级（-40℃~+55℃），必须提供《国家交通安全设施质量监督检验中心》（通过 CMA、CNAS 认证）的检测报告中相关具体内容为准。

32) 雷达测速仪

- (1) 天线类型：平板型微带阵列天线；
- (2) 工作频率：24.15GHz；
- (3) 频率偏离误差：≤±45MHZ；
- (4) 波束宽度：水平<6°，垂直<6°；
- (5) 发射功率：约 5Mw；
- (6) 测速距离：单车道 18~28m；
- (7) 测速范围：10km/h~250km/h；
- (8) 测速准确度：-4km/h~0km/h；
- (9) 触发一致性：≤±1m；
- (10) 反应时间：26ms；
- (11) 工作温度范围：-40℃~+80℃；
- (12) 需提供计量器具型式批准证书及评价报告。

33) 车牌识别摄像机（卡口、测速）

- (1) 采用一体化设计，含智能摄像机（内置 GPU 分析芯片）、综合控制模块，高清镜头，防雷器、温控护罩、电源适配器等；
- (2) 有效像素：900 万，视频分辨率 4096(H)×2160(V)；
- (3) 传感器：1 英寸高帧率全局曝光 CMOS 传感器；
- (4) 覆盖范围：1-2 车道；
- (5) 视频帧率：1~25fps 可调；
- (6) 镜头：25/50mm；配置 50mm 镜头可抓拍驾驶人员。
- (7) 视频编码格式：H.265、H.264；
- (8) 图片编码格式：JPEG；

- (9) 最低照度：彩色：0.0002Lx；
 - (10) 通信接口：2 个 100/1000M 自适应 RJ45 接口，支持 RS485 接口通信；
 - (11) 智能功能：内置车牌识别（含新能源）、车型识别、车身颜色、车辆子品牌识别、压线、逆行、变道、超速等多种违章检测功能，同时支持摩托车检测抓拍；
 - (12) 补光灯：白天使用闪光灯补光，夜晚仅使用 LED 频闪灯补光，抓拍图片可看清司乘人员目标，并能够用于后端目标比对；
 - (13) 抓拍方式：支持连续抓拍模式，其中号牌和车辆特征、车身颜色、识别时间应≤300ms，支持混合抓拍模式，可同时对行人、非机动车、机动车进行检测、跟踪及抓拍；
 - (14) 车窗加强：支持车辆识别后，对车窗区域图像通透性进行提升；
 - (15) 支持设置车辆抓拍位置到立杆的架设距离、设备架设高度，并在视频图像中显示位置信息；
 - (16) 在满足 GA/T1202-2022 一级补光标准，补光≤20lx 的前提下，抓拍图片满足 GA/T832-2014 标准中 3.5.1 要求。配套符合 GA/T1202-2022 标准的一级补光灯，设备抓拍车牌、车身颜色、车内前排人脸及衣着均清晰可见；
 - (17) 视频接入标准：GB/T28181；
 - (18) 符合 GA/T497-2016,GA/T832-2014 技术规范要求。
- 34) 车牌识别摄像机（服务区出入口）
- (1) 设备包含车头相机、车尾相机、车身相机，能够对车辆特征进行采集，自动识别车辆车牌、车型、轴数等特征，并输出车辆车头图、车尾图、车侧图
 - (2) 能识别符合《JT/T489-2019 收费公路车辆通行费车型分类》的车型、轴数等信息；
 - (3) 能识别符合《GB6944-2012 危险货物分类和品名编号》分类的危险车辆；
 - (4) 满足 JT/T604-2011《汽车号牌视频自动识别系统》的要求；
 - (5) 车头/车尾相机：900 万像素 1/1.8"CMOS 传感器，定焦镜头，焦距 12mm；
 - (6) 车身全景相机：300 万像素 1/2.8"CMOS 传感器；定焦镜头，焦距 4mm；
 - (7) 图像尺寸：车头/车尾图像尺寸 4096×2208，车身图像最大尺寸 16384×1920；
 - (8) 图像设置：曝光时间、增益、白平衡等自动调节；
 - (9) 码流：车头/车尾相机：1080P@25fps（默认）/720P@25fps（可选），车身相机：720P@25fps（默认）/1080P@25fps（可选）；
 - (10) 可识别的车牌类型：可识别符合"GA36-2018"标准的民用车牌照、2012 式军车牌照、2019 式武警车牌照、新能源车牌照、应急救援号牌、领馆牌照、使馆牌照等的汉字、字母、数字、颜色等信息；
 - (11) 输出信息：车头大图、车尾大图、车身全景图、车牌彩色小图、车牌二值图、车牌结果文

- 本、附加信息文本（含车辆结构化信息）等；
 - (12) 车辆捕获率：≥99%；
 - (13) 多检率：≤0.5%；
 - (14) 车辆分离准确率：≥99%；
 - (15) 车牌识别正确率：≥99%；
 - (16) 车型识别准确率：≥99%；
 - (17) 轴数识别准确率：≥99%；
 - (18) 轮胎数识别准确率：≥99%；
 - (19) 危化品车辆识别率：≥95%；
 - (20) 冷链车辆识别率：≥95%；
 - (21) 网口：2 路 100/1000M 自适应 RJ45 网络接口；
 - (22) I/O 输入：2 路信号输入；
 - (23) I/O 输出：3 路补光灯控制接口；
 - (24) RS-485：1 个串行接口；
 - (25) 网络协议：支持多种网络协议，包括 TCP/IP、UDP、HTTP、NTP、RTSP 协议等；
 - (26) 供电：AC180～240V，50～60Hz；
 - (27) 功耗：≤35W；
 - (28) 平均无故障时间 MTBF：≥30000 小时；
 - (29) 平均修复时间 MTTR：≤90 秒；
 - (30) 环境：温度-40℃～+55℃，湿度 20%～90%（无凝结）；
- 35) 车头/车尾补光灯
- (1) 光源类型：16颗优质大功率LED；
 - (2) 发光角度：10°；
 - (3) 覆盖范围：单车道；
 - (4) 最佳补光范围：16米～25米；
 - (5) 控制方式：光敏控制；
 - (6) 外壳材质金属铝；
 - (7) 工作温度：温度-40℃～70℃；
 - (8) 电源：AC220V±20%；
 - (9) 功耗：≤30W；
 - (10)防护等级：IP66；

36) 车身补光灯

- (1) 光源类型：20颗优质大功率LED；
- (2) 发光角度：60°；
- (3) 覆盖范围：单车道；
- (4) 控制方式：光敏控制；
- (5) 外壳材质金属铝；
- (6) 工作温度：温度-40℃~70℃；
- (7) 电源：AC220V±20%；
- (8) 功耗：≤40W；
- (9) 防护等级：IP66；

37) 车牌识别摄像机（危化品车位检测）

- (1) 包含摄像机、高清镜头、室外防护罩、电源适配器、安装万向节、抱箍等；
- (2) 能自动识别符合"GA36-2018"标准的民用车牌照、2012 式军车牌照、2019 式武警车牌照、新能源车牌照、应急救援号牌、领馆牌照、使馆牌照等的汉字、字母、数字、颜色等信息；
- (3) 分辨率不低于 900 万像素；
- (4) 支持 3 路码流，H.264、H.265、MJPEG；
- (5) 适用车速范围：0~220km/h；
- (6) 车辆捕获率：≥99.5%（分子为抓拍图像车辆数量，分母为实际通行车辆总数）；
- (7) 车牌图像识别准确率：≥99%（分子为正确识别车牌的数量，分母为实际通行车辆总数，车牌缺失、污损、遮挡等人眼不能准确识别除外）；
- (8) 输出信息：1 张结果大图、车牌彩色小图、车牌二值图、车牌颜色、车牌号码、附加信息文本等；
- (9) 支持多种网络协议，包括 TCP/IP、UDP、HTTP、HTTPS、NTP、RTSP 协议等；
- (10) 支持危化品车辆识别；
- (11) 不少于 2 路 100M/1000M 自适应 RJ45 以太网接口；
- (12) I/O 接口：3 路信号输出，2 路信号输入；
- (13) 输入电压：AC220V，50Hz；
- (14) 功耗：≤35W；
- (15) 防护等级：IP66；
- (16) 工作环境温度：-40℃~+55℃；
- (17) 满足 JT/T604-2011《汽车号牌视频自动识别系统》相关要求。

38) 违法取证摄像机

- (1) 400 万像素红外违法检测一体球机
- (2) 支持最大 2560×1440@30fps 高清画面输出；
- (3) 支持：H.264 码流输出，同时支持：MJPEG 码流输出，并兼容 H.265 码流输出；
- (4) 超低照度，0.0005Lux/F1.5(彩色),0.0001Lux/F1.5(黑白),0LuxwithIR；
- (5) 支持 40 倍光学变倍，16 倍数字变倍；
- (6) 采用高效红外阵列，低功耗，照射距离最远可达 250m；
- (7) 支持宽动态范围达 120dB，适合逆光环境监控；
- (8) 支持 3D 数字降噪、强光抑制、电子防抖、SmartIR；
- (9) 采用光学透雾技术，极大提升透雾效果；
- (10) 支持 360°水平旋转，垂直方向-20°-90°（自动翻转）；
- (11) 支持 300 个预置位，8 条巡航扫描；
- (12) 支持 3D 定位功能，可通过鼠标框选目标以实现目标的快速定位与捕捉；
- (13) 支持定时任务、守望、一键巡航；
- (14) 支持雨刷功能；
- (15) 同时支持 1 路音频输入和 1 路音频输出；
- (16) 内置 7 路报警输入和 2 路报警输出，支持报警联动功能；
- (17) 支持最大 256G 的 MicroSD/SDHC/SDXC 卡存储；
- (18) 支持 ONVIF、ISAPI、GB/T28181 协议接入；
- (19) DC36V±25%宽幅电压输入供电；
- (20) 城市道路违法取证：违停、逆行、压线、变道、掉头；
- (21) 交通数据采集：车流量、车道平均速度、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率、车辆类型、排队长度、交通状态；
- (22) 道路事件检测：抛洒物、行人、路障、施工检测；
- (23) 支持深度学习算法，有效提升检测准确率；
- (24) 违停有效检测距离≥240 米；
- (25) 支持多场景巡航检测，并可配置场景巡航自适应功能；
- (26) 支持违法数据的断点续传功能；
- (27) 支持语音联动功能；
- (28) 可配置多种字符叠加，并支持叠加防伪水印；
- (29) 支持违法数据上传 FTP 服务器、交通终端服务器、中心管理系统平台；

(30) 在夜间环境下，仍可保证变道抓拍功能；

39) 枪型网络高清摄像机（室内）

- (1) 400 万 1/1.8"CMOS 星光级枪型网络摄像机；
- (2) 1/1.8"ProgressiveScanCMOS；
- (3) 彩色:0.0005Lux@(F1.2,AGCON);黑白:0.0001Lux@(F1.2,AGCON);
- (4) 镜头焦距：8-32mm/2.7-12mm；
- (5) 最大图像尺寸：2560X1440；
- (6) 视频压缩:H.265/H.264；
- (7) 支持强光抑制；
- (8) 支持电子防抖；
- (9) 日夜转换方式：白天,黑夜,自动,定时,报警触发；
- (10) 存储功能:支持 MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 卡(128G)断网本地存储,NAS(NFS,SMB/CIFS 均支持)；
- (12) 补光：默认红外，可切换至暖白光；
- (13) 防补光过曝：支持防补光过曝开启和关闭，开启下支持自动和手动，手动支持根据距离等级控制补光灯亮度；
- (14) 通讯接口:1 个 RJ4510M/100M 自适应以太网口；
- (15) 报警:1 路输入，1 路输出，1 个内置麦克风，1 个内置扬声器；
- (16) 供电方式:AC：24V±20%；
- (17) 防护等级:IP67；

40) 全景拼接摄像机

- (1) 全景像素：1600 万像素；
- (2) 全景分辨率不低于：5520×2700；
- (3) 最低照度：0.01Lux；
- (4) 支持物体跟踪等相关功能；
- (5) 全景拼接方式：全景由 4 个 400W 图像采集器组成并前端融合拼接，可输出 1600W 图像；
- (6) 全景视角：全景水平视角≥180°；垂直≥90°；
- (7) 全景隐私遮挡/移动侦测：最多 16 遮挡区，20 移动侦测区域，可选区域；
- (8) 跟踪球机像素：400 万像素，分辨率不低于 2560x1440，支持 40X 光学变焦；
- (9) 跟踪最低速度 0.1 度/秒，完全无低速抖动及震动，图像平稳流畅；
- (10) 跟踪部件控制速度 0.1°-120°/秒，预置位速度：200°/秒；

(11) 跟踪预置位停止精度±0.1 度；跟踪部件长焦限速,转速随镜头倍率自动调整；

(12) 视频编码：H.264/H.265（MainProfile,HighProfile)/MJPEG；双侧 850nmLED 阵列红外灯，补光距离≥250 米；

(13) 支持双码流输出：不低于 32Kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）和不低于 1Mbps 高码流（25 帧）；

(14) 须出据公安部安全防范报警系统产品质量监督检测测试中心的 CMA、CNAS 认证的检测报告。

41) 枪球一体化摄像机

- (1) 摄像机包含控制模块、高清镜头、防雷器、电源适配器，内置补光灯等；
- (2) 采用一体化设计，采用一个口进行供电，一个 RJ45 网口进行数据传输；
- (3) 由 3 镜头相机与高性能 GPU 模块组成，靶面尺寸都不小于 1/1.8 英寸，成像分辨率都不低于 2560×1440；
- (4) 3 个镜头都可变焦：【镜头 1、2】不低于 5.4~135mm，25 倍光学变倍。球机镜头不低于 5.5~220mm，40 倍光学变倍；
- (5) 支持最低照度可达彩色 0.0005lx，黑白 0.0001lx；
- (6) 红外照射距离：【镜头 1、2】不低于 150m；【球机】不低于 400m；
- (7) 水平范围：【镜头 1、2】0°~240°；【球机】0°~360°；
- (8) 垂直范围：【镜头 1、2】-30°~90°；【球机】-30°~90°；
- (9) 支持抛洒物检测、行人检测、停车检测、拥堵检测、路障检测、施工检测、交通事故检测；
- (10) 交通数据采集：支持车流量、车道平均速度、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率信息采集；
- (11) 三个镜头均支持雨刷功能，共带三个雨刷；
- (12) 视频压缩标准：H.265;H.264;MJPEG；
- (13) GPS 信息侦测：支持；
- (14) 网络接口：RJ45 网口;自适应网络数据;支持 1000M 网络数据；
- (15) 供电方式：DC：36V；
- (16) 工作温湿度：-40℃-70℃；
- (17) 防护：IP67；

42) 门架式可变情报板（2+1 车道）

- (1) 箱体：铝压铸箱体户外防水防尘外壳；
- (2) 显示尺寸：10m（宽）x1m（高）；

- (3) 单个箱体尺寸：1m（宽）×1m（高）；

(4) 模组尺寸：250mm×500mm，模组必须具备坏点检测功能；

(5) 相邻像素间距：≤11mm；

(6) 为保证情报板灯珠使用寿命，采用金线封装；

(7) 像素组成：1R1G；

(8) 可视角度：≤30°；

(9) 屏体失控点：＜0.1‰，且为离散型；

(10) 像素排列均匀、平整，各像素点间距最大允许误差±1mm，不平整度≤2mm/m2；

(11) 屏体抗风速：40m/s；

(12) 色度性能：显示屏基底为亚光黑色，不发光时整屏显示黑色；

(13) 发光亮度：≥8000cd/m²，可实现 64 级亮度自动/手动调节；

(14) 可视距离：静态可视≥250m，动态可视≥210m（车速 120KM/h 昼夜清楚可见）；

(15) 工作电压：AC220V±20%，50HZ±2%；

(16) 工作温度：-40℃～+55℃，相对湿度：≤98%RH；

(17) MTBF：≥20000h，MTTR：≤0.5h，使用寿命：＞100000h；

(18) 稳定性：设备的平均无故障时间≥10000H；

(19) 情报板、控制系统需同一品牌；

(20) 情报板厂家对控制（卡）系统须提供第三方检测报告；

(21) 源功率因数≥0.9；

(22) 防护等级：≥IP66，须提供“国家交通安全设施质量监督检验中心”出具的检测报告；

(23) 最大功率：≤250W/m²；

(24) 平均使用功率：≤150W/m²；

(25) 屏体重量：≤35kg/m²；

(26) 情报板厂家必须具有国家交通安全设施质量检验检测中心《高速公路 LED 可变信息标志》（GB/T23828-2023）出具的 CMA、CNAS 检测报告；

(27) 情报板厂家须提供“国家交通安全设施质量监督检验中心”出具的交通产品认证证书；

(28) 信息安全：控制系统必须支持与安全接入终端和安全接入网关无缝接入。
- 43) 门架式可变情报板（3+1 车道）
- (1) 箱体：铝压铸箱体户外防水防尘外壳；

(2) 显示尺寸：12m（宽）×1m（高）；

(3) 单个箱体尺寸：1m（宽）×1m（高）；

(4) 模组尺寸：250mm×500mm，模组必须具备坏点检测功能；

(5) 相邻像素间距：≤11mm；

(6) 为保证情报板灯珠使用寿命，采用金线封装；

(7) 像素组成：1R1G；

(8) 可视角度：≤30°；

(9) 屏体失控点：＜0.1‰，且为离散型；

(10) 像素排列均匀、平整，各像素点间距最大允许误差±1mm，不平整度≤2mm/m2；

(11) 屏体抗风速：40m/s；

(12) 色度性能：显示屏基底为亚光黑色，不发光时整屏显示黑色；

(13) 发光亮度：≥8000cd/m²，可实现 64 级亮度自动/手动调节；

(14) 可视距离：静态可视≥250m，动态可视≥210m（车速 120KM/h 昼夜清楚可见）；

(15) 工作电压：AC220V±20%，50HZ±2%；

(16) 工作温度：-40℃～+55℃，相对湿度：≤98%RH；

(17) MTBF：≥20000h，MTTR：≤0.5h，使用寿命：＞100000h；

(18) 稳定性：设备的平均无故障时间≥10000H；

(19) 情报板、控制系统需同一品牌；

(20) 情报板厂家对控制（卡）系统须提供第三方检测报告；

(21) 电源功率因数≥0.9；

(22) 防护等级：≥IP66，须提供“国家交通安全设施质量监督检验中心”出具的检测报告；

(23) 最大功率：≤250W/m²；

(24) 平均使用功率：≤150W/m²；

(25) 屏体重量：≤35kg/m²；

(26) 情报板厂家必须具有国家交通安全设施质量检验检测中心《高速公路 LED 可变信息标志》（GB/T23828-2023）出具的 CMA、CNAS 检测报告；

(27) 情报板厂家须提供“国家交通安全设施质量监督检验中心”出具的交通产品认证证书；

(28) 信息安全：控制系统必须支持与安全接入终端和安全接入网关无缝接入。
- 44) 悬臂式可变情报板
- (1) 显示面积：1.6m×3.2m；

(2) 屏体像素：160×320 点阵；

(3) 模组尺寸：160mm×320mm，模组必须具备坏点检测功能；

(4) 相邻像素间距：10mm；

- (5) 为保证情报板灯珠使用寿命，采用金线封装；

(6) 像素组成：1R1G；

(7) 可视角度：≤30°；

(8) 屏体失控点：<0.1%，且为离散型；

(9) 像素排列均匀、平整，各像素点间距最大允许误差±1mm，不平整度≤2mm/m2；

(10) 屏体抗风速：40m/s；

(11) 色度性能：显示屏基底为亚光黑色，不发光时整屏显示黑色；

(12) 发光亮度：≥8000cd/m²，可实现 64 级亮度自动/手动调节；

(13) 可视距离：静态可视≥250m，动态可视≥210m（车速 120KM/h 昼夜清楚可见）；

(14) 工作电压：AC380/220V×（1±20%）V，50HZ×(1±4%)HZ；

(15) 工作温度：-40℃～+55℃，相对湿度：≤98%RH；

(16) 稳定性：设备的平均无故障时间≥10000H；

(17) 情报板、控制系统需同一品牌；

(18) 情报板厂家对控制（卡）系统须提供第三方检测报告；

(19) 电源功率因数≥0.9；

(20) 防护等级：≥IP66，须提供“国家交通安全设施质量监督检验中心”出具的检测报告；

(21) 最大功率：≤250W/m²；

(22) 平均使用功率：≤150W/m²；

(23) 情报板厂家必须具有国家交通安全设施质量检验检测中心《高速公路 LED 可变信息标志》（GB/T23828-2023）出具的 CMA、CNAS 检测报告；

(24) 情报板厂家须提供“国家交通安全设施质量监督检验中心”出具的交通产品认证证书；

(25) 信息安全：控制系统必须支持与安全接入终端和安全接入网关无缝接入。
- 45) 嵌入式可变情报板
- (1) 模组箱体≥1.5mm 镀锌钢板喷塑，全防水箱体；

(2) 显示尺寸（长×宽）mm：3840×1920；

(3) 像素分辨率：15625/m²；

(4) 模组尺寸：320×160；

(5) 像素间距：8mm；

(6) 整屏像素：480×240 点；

(7) LED 像素组成：表贴三合一；

(8) 发光亮度：≥6500cd/m²；

(9) 色度性能：显示屏基底为亚光黑色，不发光时整屏显示黑色；

(10) 亮度调节：32 级亮度；

(11) 亮度调节方式：环境自适应/手动/软件固定三种方式；

(12) 屏体视角：>120 度；

(13) 屏体失控点：<3/10000，且为离散型；

(14) 屏体平整度：<0.5mm；

(15) 屏体抗风速：30 米/每秒；

(16) 可视距离：5-100 米；

(17) 屏体电源：每个箱体 N+1 高可靠容错电源；

(18) 工作电压：220V±15%,50/60HZ±10%；

(19) 防雷：机箱内部电源防雷和信号防雷；

(20) 功率：最大功率：<600W/m²，平均功率：<300W/m²；

(21) 工作温度/湿度：-40～+65℃，相对湿度不大于 98%；

(22) 平均无故障时间：5 万小时；

(23) 平均维修时间：0.5 小时；

(24) 使用寿命：10 万小时；

(25) 防水防尘：IP65；

(26) 控制卡：工业级 32 位 ARM 控制器：

➢ 刷新频率：1024HZ；

➢ 灰度等级：1024 级；

➢ 播放分区：最大三个可任意划分的播放区域；

➢ 播放格式：支持 Flash 动画,BMP 和 JPG 图片,WORD 文档、RFT 文本和 TEXT 文本；

➢ 播放特效：静态、滚动、翻页、百叶窗等共计 15 种动画特效；

➢ 支持字库：标准 12 点阵、16 点阵、24 点阵、32 点阵中英文字库共 8 套，可自定义字库；

➢ 存储节目：100 套，共 500MBytes 存储空间；

➢ 节目播放：按顺序、按优先级、按点播、按时段等多种播放模式；

➢ 通讯接口：RS232, RS485, RS422,TCP/IP,GPRS 等多种通讯方式并存；

➢ 操作软件：LED 节目制作编辑器，软件系统操作简单、可直观显示播放效果；

➢ 二次开发：提供二次开发包，内含详细使用说明和 VC6.0,Delphi7,VB6 等当前流行开发工具二次开发包例程；
- 46) 不间断电源（UPS）

- (1) 主机采用工频在线式结构，带输出隔离变压器，产品满足国家相关技术标准，有泰尔认证证书（TLC）及检测报告；
 ➢ 输入电压范围：AC380V±25%；
 ➢ 输出电压：380VAC/220VAC±1%；
 ➢ 输出功率因数：0.8；
 ➢ 输出波形失真度：≤5%；
 ➢ 过载能力：125%10 分钟，150%1 分钟；
 ➢ 切换时间：市电转电池供电时间为 0；
 ➢ 整机效率：≥92%；
 ➢ 通讯接口：RS232 和以太网口；
 ➢ 使用环境温度：0℃~+40℃；湿度：0~90%，不结露；
- (2) 蓄电池应采用知名品牌胶体电池，电池厂家具备 ISO9000、14000、18000 和生产许可证；
 ➢ 产品通过国际的 UL、CE、IEC 认证,中国的 TLC(泰尔认证)，符合国家 YD/T1360-2006 标准；
 ➢ 采用阀控式密封胶体蓄电池，蓄电池电解液应无酸分层现象，环境温度在-20℃~+50℃条件下为固体凝胶电解质；
 ➢ 蓄电池设计寿命不低于 12 年；
 ➢ 蓄电池间接线板、终端接头应选择导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施，柱端子部位不得出现渗漏电解液现象；
 ➢ 蓄电池槽、盖、安全阀、极柱封口剂等材料应具有阻燃性；
 ➢ 电池柜内应单独配置一个电池巡检仪，能检测到每一只电池的运行状态，当一只或多只电池故障时，能报警显示和远传；
 ➢ 蓄电池后备时间：4/3/1 小时，按 UPS 额定功率计算，并提供“电池容量计算说明书”；

47) 局端设备

- (1) 输入电压：AC380V±20%/220V±20%
- (2) 输出电压：DC600~DC1000V（可调）
- (3) 输出功率：3KW--180KW
- (4) 单模块功率：3000W
- (5) 转换效率：≥90%
- (6) 保护功能：过载、开路、短路、漏电、强电、防雷等
- (7) 自恢复功能：系统故障排除后，自动恢复正常供电状态

- (8) 保护动作时间：≤50ms
- (9) 防雷：≥40KA
- (10) 工作温度：-40℃~55℃
- (11) 工作湿度：≤95%，无凝结
- (12) 大气压：86kPa~106kPa
- (13) 通信：TCP/IP 或电力载波通信
- (14) 监控单元功能：液晶显示，当监控单元出现故障时，不影响设备正常供电
- (15) 局端输入过欠压保护：过欠压值可自主设置；
- (16) 供电线路开路保护：时间≤50ms
- (17) 供电线路短路保护：时间≤50ms
- (18) 供电线路漏电保护：20mA，≤50ms
- (19) 供电线路强电入侵保护：当市电搭接在传输线路上，输出关断，保护时间≤50ms
- (20) 供电线路故障点检测：短路点、漏电点
- (21) 局端防雷保护：局端直流输出端能承受模拟雷击电流波形 8/20us，幅值为 40KA 的冲击 3 次
- (22) 局端抗电强度：输入→大地 2120Vdc/1min 漏电流≤10mA；输入→输出 2120Vdc/1min 漏电流≤10mA
- (23) 局端绝缘强度：输入→大地≥100MΩ，1000Vdc；输入→输出≥100MΩ，1000Vdc
- (24) 局端输出断路器：耐压等级不低于 DC1000V
- (25) 结构设计：19 英寸标准 U 箱结构，
- (26) 设备组成：模块化设计，N+1 冗余备份；
- (27) 节能环保：具有自动节能休眠功能
- (28) 并机扩容：支持并机扩容功能
- (29) 安全性能：电压对地悬浮
- (30) 设备安全认证：CE 低压保护认证、FCC 通信安全认证、ROHS 无害化设备认证；具有国家交通安全设施质量监督检验中心出具的检测报告；
- (31) 系统防护等级：IP55 及以上（提供检测报告）
- (32) 系统数显功能：显示各相输入电压、各相输入电流及输出电压、输出电流
- (33) 散热方式：强制风冷
- (34) 安全可靠性能要求：详尽阐述直流高压传送所采取的安全防护措施，直流高压传送方式在安全方面的理论依据与相关标准的依据；

48) 远端设备

(1) 模块化远端

- 输入电压：DC500~1000V；
- 输出电压：AC220V±2%；
- 输出功率：3KW~100KW；
- 转换效率：≥90%；
- 保护功能：输入欠压、过压；输出短路、过流及故障告警等；
- 通信：TCP/IP 或电力载波通信；
- 监控单元功能：液晶显示，当监控单元出现故障时，不影响设备正常供电；
- 远端输出过压保护：保护电压为 240V±5%；
- 远端短路保护：具有远端短路保护功能；
- 输入防反接功能：输入端口正负极反接时，自动反转极性，设备正常工作；
- 远端防雷保护：能承受模拟雷击电流波形 8/20us，40KA 的冲击 3 次；
- 工作温度：-40℃~55℃；
- 工作湿度：≤95%（40℃±2℃），无凝结；
- 大气压：86kPa~106kPa；
- 散热方式：强制风冷；
- 安装方式：标准落地机柜；
- 防护等级：IP55 及以上（提供检测报告）；
- 设备安全认证：CE 低压保护认证、FCC 通信安全认证、ROHS 无害化设备认证；具有国家交通安全设施质量监督检验中心出具的检测报告；；
- 结构设计：19 英寸标准 U 箱结构；
- 节能环保：具有自动节能休眠功能；
- 设备组成：整流模块：N+1 冗余备份；逆变模块：1+1 冗余备份；

(2) 一体化远端

- 输入电压：DC500~DC1000V；
- 输出电压：AC220V±2%；
- 输出功率：1KW~3KW；
- 转换效率：≥90%；
- 保护功能：输入欠压、过压；输出短路、过流及故障告警等；
- 通信：TCP/IP 或电力载波通信；
- 远端输出过压保护：保护电压为 240V±5%；

- 远端短路保护：具有远端短路保护功能；
- 输入防反接功能：输入端口正负极反接时,设备应不损坏或正常工作；
- 远端防雷保护：能承受模拟雷击电流波形 8/20us，40KA 的冲击 3 次；
- 工作温度：-40℃~70℃；
- 工作湿度：≤95%（40℃±2℃），无凝结；
- 大气压：86kPa~106kPa；
- 散热方式：自然冷却；
- 安装方式：抱杆或壁挂；
- 防护等级：IP65 及以上（需提供检测报告）；
- 设备安全认证：CE 低压保护认证、FCC 通信安全认证、ROHS 无害化设备认证；具有国家交通安全设施质量监督检验中心出具的检测报告；
- 结构设计：铸铝防水外壳设计；

49) 防火墙（服务区）

- (1) 防火墙吞吐量≥6Gbps，并发连接数≥500 万，每秒新建连接数≥5 万，带机量≥5000，SSLVPN 并发用户≥4000；
- (2) 1 个配置口（CON），2 个 USB 接口，1 个 MGMT 接口；
- (3) ≥16 个千兆以太电口，≥4 个 Combo 接口，≥6 个千兆以太光口，≥2 个万兆以太光口；
- (4) 支持扩展槽位≥2 个；
- (5) 工作温度≥45℃，并提供官网截图；
- (6) 支持 Portal 认证、RADIUS 认证、HWTACACS 认证、PKI/CA（X.509 格式）认证、域认证、CHAP 验证、PAP 验证；

50) AC 认证服务器

- (1) 机架式；
- (2) 产品结构：2U；
- (3) CPU：Intel 至强 XeonSilver4110；
- (4) CPU 频率：2.1GHz；
- (5) 智能加速主频：3.0GHz；
- (6) 最大 CPU 数量：2 颗；
- (7) 制程工艺：14nm；
- (8) 三级缓存：11MB；
- (9) CPU 核心：八核；

- (10) CPU 线程：16 线程；
- (11) 主板扩展槽：3 个 PCI-E3.0 插槽；
- (12) 内存：64GB，DDR4-2666MT 内存；
- (13)吞吐量≥2.5Gbps；
- (14)8 个 GE 口，8 个 SFP 口（可扩展至 16GE+8SFP+2SFP+）；
- (15)最大管理 AP 数≥200；
- (16) 支持 Opensystem、Shared-Key、WEP-64/128、动态 WEP、WPA、WPA2、WPA3、CCMP、TKIP、Portal 认证、Portal 页面推送、基本位置的用户接入控制、访客接入、优先级映射、流量限速等；
- (17) 硬盘：5×1.2TB2.5 寸 SAS10000 转，安装网络操作系统，要求作 RAID1 镜像保护；数据盘，要求做 RAID5 保护；服务器最大可以扩充至不少于 10 个热插拔硬盘；
- (18) 扩展槽：板载：5×PCI-e3.0LPx8 插槽，1×ML2 专用网络夹层卡插槽(x8 信号)；
可选 x8PCI-e 转接卡：3×PCI-e3.0 全高半长 x16 插槽(x8 信号)；
可选 x16PCI-e 转接卡：1×PCI-e3.0 全高半长 x16 插槽(x16 信号)，1×PCI-e3.0 全高半长 x16 插槽(x8 信号)；
- (19) RAID 模式：支持 RAID0，1，5，6，10，50，60，及超级电容保护；
- (20) 网络控制器：板载 2×GE+2×10GE 网口(GE 网口为 RJ45 接口，10GE 网口为 SFP+接口)；
- (21) 散热系统：4 个热插拔风扇，最多 6 个热插拔风扇(N+1)；
- (22) 电源功率：1200W；
- (23) 服务器操作系统：WINDOWSSERVER2008(x86/x64)；
- (24) 数据库软件：informix11.7；

51) POE 交换机

- (1) 交换容量≥528Gbps，转发性能≥108Mpps；
- (2) MAC 地址表≥32K，路由表容量≥6K，ARP≥1K；
- (3) GE 端口≥24 个，万兆 SFP+口≥4 个；
- (4) 最大堆叠台数>=9 台，支持通过标准以太端口进行堆叠（万兆或千兆均支持），支持完善的堆叠分裂检测机制，堆叠分裂后能自动完成 MAC 和 IP 地址的重配置，无需手动干预；
- (5) 实现 CPU 保护功能，能限制非法报文对 CPU 的攻击，保护交换机在各种环境下稳定工作，提供权威机构颁发的第三方测试报告；
- (6) 实现 ERPS 功能，能够快速阻断环路，链路收敛时间≤50ms，提供权威机构颁发的第三方测试报告；

52) 无线 AC 控制器

- (1) 吞吐量≥4Gbps，最大管理 AP 数 144，最大用户数 4096；
- (2) 千兆电口≥10 个，万兆光端口≥2 个；
- (3) 支持标准 IETF5415CAPWAP 协议，AP 和 AC 之间支持 L2/L3 层网络拓扑，为提高网络安全，AP 与控制器之间能够支持 DTLS 对 CAPWAP 隧道进行加密处理。要求提供工信部或下属实验室出具的第三方测试报告；
- (4) 支持 MAC 地址认证、802.1x 认证(EAP-PAP、EAP-MD5、EAP-PEAP、EAP-TLS、EAP-TTLS)、Portal 认证、MAC+Portal 混合认证、WAPI 认证；支持 WPA 标准、WEP(WEP64/WEP128)、TKIP、CCMP；支持内置 portal、dot1x 服务器；
- (5) 支持基于 802.11k/802.11v/802.11r 协议的智能漫游，要求提供工信部或下属实验室出具的第三方测试报告；
- (6) 支持雷达检测 SSID 逃生功能：AC、AP 支持 SSID 自主逃生，当 AP 射频检测到雷达信号时，会将本射频的 SSID 迁移到其他射频，保障关键业务正常通信。要求提供工信部或下属实验室出具的第三方测试报告；

53) 无线 AP(室内)

- (1) 采用整机双频 4 流设计，可同时工作在 802.11a/b/g/n/ac/acwave2/ax 模式；
- (2) 整机协商速率≥1.775Gbps，其中 5G 射频速率≥1.2G，2.4G 速率≥0.575G，提供官网截图；
- (3) 整机接入用户规格 1024，要求提供官网链接以及官网截图证明；
- (4) 多媒体点播性能，每终端少 2Mbps 吞吐量，整机可支持≥350 终端同时流畅点播，要求提供权威实验室出具的第三方测试报告；
- (5) 5GHz 射频 Wi-Fi6 单户性能 HE80、2x2:2 模式下 UDP 流量,5GHz 射频：上性能≥949Mbps、下≥950Mbps；

54) 无线 AP(室外)

- (1) 为保证整机接入用户数，要求 AP 采用三射频设计，可同时工作在 802.11a/b/g/n/ac/acwave2/ax 模式，提供官网截图证明；
- (2) 5G 射频 1 接入速率≥2.4Gbps，5G 射频 2 接入速率≥2.4Gbps，提供官网截图证明；
- (3) 为保证整机质量，要求 5G 频段空间流数≥8,2.4G 频段空间流数≥2，提供官网截图证明；
- (4) 3 个接口，其中 1 个 100/1000M/2.5G/5G/10G 接口，提供官网截图证明；
- (5) 持内置物联 BLE（蓝）和 RFID 功能模块，至少支持 10 个外置物联网模块链式扩展，要求提供权威实验室出具的第三方测试报告；
- (6) 整机接入用户规格 1536，要求提供官网链接以及官网截图证明，保留测试权力；

55) 上网行为管理

- (1) 机架式独立硬件设备，系统硬件为全内置封闭式结构，稳定可靠，加电即可运行，启动过程无须人工干预；
- (2) 多核架构设计，采用非 X86 架构，功能采用模块化结构设计；
- (3) 支持以太网接口、VLAN、桥接口、聚合接口、隧道接口、4G 无线接口、安全域、IPv6 隧道接口、Ipssec 隧道接口；支持端口镜像；
- (4) 支持虚拟线配置，虚拟线的两个接口支持状态联动。数据传输支持 vlantag 过滤，提供 web 界面截图；
- (5) 支持负载在出接口的 DNS 请求主动完成 DNS 服务器替换，并提供 web 配置界面截图；
- (6) 支持 DDNS 功能；
- (7) 支持花生壳 DDNS 客户端以及域名 IP 绑定功能，并提供 web 配置界面截图；
- (8) 支持 4G 扩展网卡。支持在 4G 接口上运行 IPSecVPN，提供 web 配置界面截图；

56) 光缆技术要求

光缆采用松套层绞式结构，光纤类型为 G.652，缆芯内松套管内应填充化合物，金属或非金属中心加强件，缆芯不设铜线。光缆平均衰耗：1310nm 窗口应不大于 0.36dB/Km，1550nm 窗口应不大于 0.22dB/Km，光缆线路损耗应不大于 0.1dB/Km。护层结构满足管道式敷设要求。在光缆承受长期拉力和侧压力的情况下，光缆内应不受力；光缆延伸不应超过 0.15%，但拉力消除后光缆延伸应为 0，机械性能要求见下表：

项目		指标	
拉伸	受力情形	短暂（敷设时）	长期（工作时）
	缆中光纤允许应变（%）	≤0.3	≤0.1
	允许拉伸力（N）	0.5G	0.15G
压扁，允许压扁力（N/100mm）		450N	150N
反复弯曲		负载 25N,弯曲次数 25 次	
扭转		扭转次数为 5 次，负载为 40N	
最小弯曲半径		20D	
注：G-1Km 微缆的重量，单位为牛顿（N）,D 为微缆微缆外径。			

本工程光缆纤芯采用二氧化硅系普通单模光纤，符合 ITU-TG.652，主要技术指标如下：

- (1) 模场直径 9.3±0.5μm（凹陷型）；

- (2) 包层直径 125±1.0μm；
- (3) 模场同心度误差≤1μm（1310nm）；
- (4) 包层不圆度≤1%；
- (5) 零色散波长范围为 1300～1324nm；
- (6) 零色散斜率≤0.093ps/nm2.Km；
- (7) 未成缆光纤截止波长（λc）1100～1280nm（2m 光纤试样上测试）；
- (8) 成缆光纤截止波长（λc）<1270nm（20+2m 光纤试样上测试）；

8 施工方法及注意事项

8.1 机电设备工作环境一般要求

本工程所有设备和材料应能适应在以下环境条件正常工作：

温度：-10～+60℃

相对湿度：室外 95%房间内 80%

室外设备防护等级：IP65

各种设备都要求在短时不正常条件下能够在更恶劣的温度和湿度条件下工作。

化学侵蚀 I：硫磺产品燃烧后的常压蒸汽

化学侵蚀 II：常压硫化氢蒸汽

密封：设备应防虫、鼠害，室外设备应防风雨雷电，防止雨水浸入。

阳光辐射：安装在室外的设备应能经受因阳光直射而使机壳内超过正常环境温度的高温。

发霉：不能使用会促进霉菌生长的材料。

冲击：设备组件应能经受在工作台上进行粗鲁的修理工作时出现的敲击和摇振。

振动：设备应能经受来自过往车辆产生的道路振动的作用。

8.2 线缆敷设要求

设备的安装位置及走线方式应严格按照施工图中的有关说明进行，电缆线路施工工艺和细节应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关要求。

强电电缆：外场监控设备供电电缆均采用直埋方式，埋深不小于 0.7 米，其排布方式应符合《低压配电装置及线路设计规范》的有关要求。

弱电电缆：外场设备接入光缆采用直埋方式敷设，应严格按照直埋光缆的敷设要求进行施工。

连接设备的电源线和信号线应分别铺设，排列整齐，捆扎固定，长度留有余量，并进行编号。

电缆电线不得有扭绞、压扁和保护层断裂等现象。

8.3 电气保护和防雷接地要求

所有设备机箱必须采用国际标准 NEMA—12 认可的牢固、耐用机壳。机壳具有防尘、防污、防水溅能力，并能承受一定机械外力的作用。

隧道内接地方式采用 TT 系统，所有空气开关均应选用带漏电保护功能的开关，接零扁钢每隔 50 米与隧道主体接地网的引出钢筋焊接在一起，在隧道洞口与隧道变电所联合接地网可靠焊接。

隧道外场设备接地可通过接地铜线连接至隧道联合接地网，也可采用独立接地，独立接地其接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

设备保护接地与设备防雷接地连成一体，引下线采用 $\Phi 10$ 圆钢，并与基础内预留的接地引线端子采用焊接方式连接，在圆钢外加保护套。

接地极采用一字形排列，材料选用角钢，接地极与引下线焊接，每个接地极之间相距应 $\geq 5\text{m}$ ，埋深应 $\geq 7\text{m}$ 。接地极的数量根据测得的接地电阻确定，不满足要求时，增加接地极的数量。

避雷针采用 $\Phi 25$ 镀锌圆钢。安装时，其高度应能使整个设备在保护范围内，顶部成针状，与立柱绝缘，接地引下线外套 PVC 套管，与杆体固定。接地引下线与接地极焊接，焊接时，在焊接处涂防腐剂，焊点应饱满、牢固，不应有夹渣、吸肉、气孔及未焊透现象。

供电电缆线应做保护接地，一般可在外场设备处金属包层接地；电力电缆及通信电缆进入设备或机房处应采取防雷电过压的措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都应可靠接地。

为确保设备正常运行，要求下列电器设备外露导线部分均应接地或接保护线：电器的柜、屏、箱的框架，金属构件和钢筋混凝土架钩，以及靠近带电导体的金属围栏和金属门，电缆的金属外皮或屏蔽层，穿导线的钢管和电缆接线盒、终端盒的金属外壳。

施工必须符合以下规范的有关要求：

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》；

《计算站场地安全要求》；

《建筑物防雷设计规范》；

《民用建筑电气设计标准》；

《数据中心设计规范》。

8.4 对房建要求

监控分中心现场监控室的平面布置应按照本文件的相关平面设计图进行施工，结合房建工程完成后的房建布局，在不弱化系统功能的前提下，经业主和设计单位同意，施工单位可对室内设备平面布置作微调，调整必须符合《高速公路监控技术要求》2012 年第 3 号公告中“附录 J 监控系统机房要求”有关规定，其它要求应按《数据中心设计规范》执行。

8.5 监控设备安装

监控设备的安装位置和安装方式应按本施工图文件的相关设计图进行施工，并确保系统施工安装细节符合以下相关系统设计、施工及验收规范（最新版本）的要求（不限于此）：

- 1) 《火灾自动报警系统施工及验收标准》；
- 2) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》；
- 3) 《LED 道路交通诱导可变标志》；
- 4) 《高速公路 LED 可变信息标志技术条件》。

在安装过程中，施工单位均应确保隧道内监控设备及其安装附件不得侵入隧道建筑限界，隧道外监控设备及其安装附件不侵入道路限界。

8.6 施工安全注意事项

8.6.1 现场管理安全措施

- 1) 施工现场实行封闭式管理，进入施工现场必须戴好安全帽及佩带工作证。
- 2) 现场挂设安全标志布置总平面图，并按安全标志布置总平面图设置安全标志。
- 3) 材料和设施堆放在指定地点，且分隔分类堆放整齐，标识清楚，散料砌池围筑，杆料立杆设栏块料起堆叠放，堆放高度不高于 2 米。
- 4) 现场电动机械必须接地、接零，一机一闸一漏电，开关必须有箱有锁中途停电或下班时，必须关闸断源，关箱加锁；电动机械出故障，必须断电源，停机修理，不准在运行中排障，机械更不准带病运行；非经安排操作机电的人员不准擅自乱动一切机电设备。
- 5) 现场安全措施如安全网、洞口盖板、护栏、各种限制保险装置等都必须齐全有效，不得擅自拆除或移动，因施工需要确实需移动时，须经过工地负责人同意，并需采取相应临时安全措施。
- 6) 现场加工机械使用需注意：机械传动部位必须有防护罩；介机、刨机操作人员不能对正刨碟转动方向站立，并不能用手送料到机械工作部位；
- 7) 施工前编制用电施工方案，用电线路架空 5 米沿场地周围布置。
- 8) 清除的垃圾渣土，要通过临时搭设的竖井或采取其他措施稳妥下卸。

8.6.2 施工安全准备

- 1) 确定目标：坚决做到文明施工、安全第一，杜绝死亡及重伤事故。
- 2) 分解目标：制定统一安全生产指标、文明施工指标、伤亡事故控制指标。
- 3) 责任的确立：按相关部委的责任制度，确定安全责任制、文明施工责任、防火小组责任。
- 4) 制定各阶段施工方案。
- 5) 制定各工种及工具的各种操作规程。

- 6) 建立安全制度、安全检查制度、安全教育制度、工地班前活动制度、工伤事故制度、文明施工检查制度。
- 7) 制定安全标志平面图。

8.6.3 安全生产

- 1) 建立安全生产责任制，并作具体化签证及文字化
 - (1) 生产责任制由公司制度制定，并由企业负责人审批。
 - (2) 生产责任制：分为项目经理生产责任制、工长生产责任制、质安员生产责任制、班组长生产责任制、工人生产责任制、特殊工种生产责任制、防火小组责任制、文明施工责任制。
- 2) 制定各项工种、工具的安全操作规程及管理制度
 - 工种操作分别为钢筋、模板、砼、砌砖，一般抹灰架子工、油漆涂料及特殊工程的操作规程。
 - (1) 工具操作规程为：钢筋机械、锯木机、振动棒、砂浆机等工具的操作规程。
 - (2) 安全操作规程的制度：参加人员应为工人、施工员、质安员、项目经理。工具操作规程应由工人、施工员、质安员、机电工、项目经理制定。操作规程应参考工程报建时的操作规程标准及工地的因素制定，并将操作规程打印好，张贴在工地的显眼处。按规定该持证上岗的务必持证上岗。
- 3) 目标管理
 - (1) 项目安全管理目标的分解：应分解成伤亡控制指标、安全达标目标、文明施工达标目标。
 - (2) 责任目标考核办法：考核的内容和标准及考核办法，考核的奖罚措施。
 - (3) 考核的部门：由同一等检查单位的部门考核。
- 4) 施工组织设计
 - 施工组织设计方案安全部分应具备以下内容：施工安全措施、用电安全措施、防火安全措施。

8.6.4 现场临时用电（低压）电工操作施工安全

- 1) 必须经技术培训考核合格后持有效的特种作业上岗，从事作业的难易程序，须符合电工等级要求。对难度较大、较复杂的电气工程不得由低等级电工完成。
- 2) 电工必须熟悉《施工现场临时用电安全技术规范》，所有绝缘检验工具，应妥善保管，严禁他用，并要定期检查、校检。
- 3) 线路上禁止带负荷接电或断电，并禁止带电操作、带危险作业，必须有人在安全距离外监护。
- 4) 电力传动装置的调试和维修时，除采取可靠的断电措施外，在开关箱外应悬挂“有人操作、禁止合闸”标志牌，并有专人监护。

- 5) 配电系统必须采取分级配电，各类配电箱、开关箱的安装和内部设置必须符合有关规定，开关电器标明用途，各类配电箱、开关箱外观应完整、牢固、防雨、防尘，箱体应外涂安全色标，统一编号，停止使用的配电箱应切断电源，箱门上锁。
- 6) 独立配电系统应按有关标准规定采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场实际情况采取相应的接零或接地保护，各种电气设备和电力施工机具的金属外壳，金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。同时，应设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。

9 高速公路一路三方职能职责

9.1 信息互通发布

9.1.1 信息共享

经营企业共享信息：高速公路视频监控、门架，ETC 用户注册登记数据、过车车牌识别数据、授时日志数据、天线识别数据，清障救援信息、车流量数据、情报板信息和收费站称重数据。

公安交管部门共享信息：交通管制、分流方案、交通事故、特殊勤务、超限超载车辆处罚案件、车牌占用等不涉密信息。

交通执法机构共享信息：高速公路交通运输违法案件、出口超限抽查情况、路政巡查情况、路产设施损毁赔偿金额等不涉密信息。

9.1.2 信息交互

市级由高速公路监控总中心负责信息交付、汇总，实现“一屏掌控”，市交通执法总队指挥中心、市公安交巡警总队指挥中心按需调用。

区域级由交通执法高速公路支队指挥中心、公安交巡警高速公路支队指挥中心与高速公路区域监控中心、路段监控中心负责信息交付。

9.1.3 信息流转

市交通执法总队指挥中心、市公安交巡警总队指挥中心和经营企业获取气象预判信息后互相通报，确认一致后按职责发布。

遇重大节假日，市交通执法总队指挥中心、市公安局交巡警总队指挥中心、高速公路监控总中心提前一周开展联合研判会商。

涉及交通管制、入口限行、车辆分流等信息支队指挥中心和区域监控中心层级应相互通报并确认信息，确保报送口径统一。

高速公路监控中心与公安交巡警支队指挥室、交通运输综合执法支队指挥中心建立公路养护施工信息通报机制，定期通报养护施工信息。

遇特殊时段需开展三方联合研判会商时，会商形成一致意见后将研判结果、措施统一口径发布。

9.1.4 重大信息通报协作

交通事故、严重交通拥堵、施工中断等公安警情类重大信息上报，以公安机关掌握情况为准。同一警情，交通执法机构、经营企业需同时上报上级主管部门或市政府的，事前与对应公安交管部门对接，确保情况一致。

除公安警情外的其他重大信息上报，以交通执法机构、经营企业掌握情况为准。同一信息，公安交管部门需同时上报上级公安机关或市政府的，事前与对应交通执法机构、经营企业对接，确保情况一致。

其他需要各方协作的事项，均应提前互通信息，切实加强部门之间信息共享互通。

9.2 道路交通安全隐患联合排查治理

9.2.1 联合巡查协作

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方应以维护高速公路安全畅通，服务群众安全、舒适、便捷出行为目标，不定期开展高速公路联合巡查；高速公路营运单位和交通执法机构负责高速公路桥梁、隧道、高边坡、路基路面、标志标线等交通基础设施的隐患排查，公安交通管理机构负责事故多发点路段交通安全相关的隐患排查；巡查发现影响通行安全的隐患或障碍，有条件的应予以先期处置，并及时告知责任单位处置。

9.2.2 隐患确认协作

“三方”单位要从人、车、路、环境、管理等方面客观分析隐患风险、事故成因，并严格按照《关于进一步加强道路交通安全隐患排查治理工作的通知》（渝安办〔2016〕41号）和《关于进一步加强道路安全隐患排查治理工作的通知》（渝安道办〔2021〕70号）相关要求落实道路交通安全隐患排查会商确认机制。对各自巡查发现的，在区域级联席会议上由高速公路营运单位组织交通执法和公安交巡警共同会商确认。对疑似道路交通安全隐患有争议，经会商仍未形成一致意见的，由高速公路营运单位牵头邀请相关专家会商研判，或由高速公路营运管理单位委托具有资质的第三方机构进行鉴定。经会商研判或鉴定仍未达成一致意见的，由市级联席会议邀请专家会商确定或者由交通主管部门组织应急管理、公安部门共同确定。

交通执法机构、公安交管部门在日常执勤执法过程中，发现道路安全隐患危及车辆通行安全且尚未设置警示标志的，能够立即清理的及时清理，不能及时清理的应采取临时安全警示措施，并通知经营企业处理。

经营企业应当建立安全隐患治理制度，对排查出的道路交通安全隐患要分类分级完善治理台账，建立治理清单，明确整治内容，按照《公路工程技术标准》等国家技术规范落实治理措施。对立交区域（因新建、改造等原因）治理主体存在争议的，由交通执法机构组织相关营运管理单位协商确定，协商不成的，报市交通主管部门确定。

9.2.3 隐患治理协作

按照“先重后轻、先急后缓、技术可行、经济可能”的原则，对技术简单、投入可控可立即整改的，高速公路经营企业应当及时采取治理措施；对技术复杂、规模较大不能及时治理的，经营企业应列入年度整治计划，落实专项资金并按计划整治；对一时不能治理且影响车辆通行安全的，要采取临时性防控措施，预防和减少事故。

重大隐患治理或区域级联席会议讨论有分歧的事项可提交至市级联席会议专题研究，形成整治意见，必要时上报市交通主管部门纳入安全生产隐患挂牌整治。

对会商确认后纳入年度道路交通安全隐患整治计划的，在次年12月底前由市交通主管部门（或指派相关单位）组织高速公路经营企业、交通执法和公安交巡警共同进行验收，验收合格予以销号。

9.3 突发事件处置

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方应依据职能职责，第一时间出动人员、装备，协同组织处置高速公路突发事件，并相互通报信息，及时告知事件处置进度。

9.3.1 自然灾害导致的突发事件协作

因水毁、道路塌方、泥石流等自然灾害原因导致的高速公路突发事件，或者遇高速公路设施损坏、养护施工影响车辆正常通行的情形，由经营企业现场设置安全防护设施并牵头开展工程抢险、清障救援服务等工作，公安交管部门、交通执法机构协助配合。

9.3.2 其他原因导致的突发事件协作

交通事故由公安交管部门牵头处置，交通执法机构、经营企业协助配合。交通事故影响车辆正常安全行驶的，经营企业配合设置现场安全设施，利用沿线可变情报板等设施发布提示信息，提供路面清障救援服务。

9.3.3 交通管制协作

交通管制由公安交管部门组织实施，其他单位协助配合，管制前将信息交由经营企业汇总后及时发布管制等出行服务信息，公安交管部门按职责发布相关限制通行信息。

影响交通安全的情况消失后，公安交管部门应立即解除管控，并及时通知经营企业。经营企业接到通知后，配合公安交管部门放行积压车辆，利用路面情报板发布管控解除相关信息。

审慎实施单车道长时间预防性计划管控以及收费站入口限行，确需实施的，管制实施前公安交管部门应会同交通执法机构、经营企业结合现场实际情况，充分论证计划管制的科学性和必要性，避免长时间、长距离占道管控对公众出行的影响。

9.3.4 运行秩序维护协作

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方应协同加强高速公路运行秩序维护，因纠纷或其他群体性事件等影响路段、收费站、服务区运行秩序的，经营企业应及时通知公安交管部门、交

通执法机构先期处置，并同时通知属地公安机关到场处置。公安交管部门、交通执法机构应协助营运单位及时恢复运行秩序。

9.4 治超管控

经营企业负责高速公路入口货车称重监测、大件运输车辆运输许可查验，并提供货运车辆高速公路超限超载通行数据。交通执法机构负责高速公路出口抽查、三类大件运输入口核验，依法查处高速公路违法超限（联合治超除外）行为和大件运输车辆不按规定时间、线路、护送方案通行的行为，监督违法超限超载车辆卸载整改，牵头组织公安交管部门、经营企业开展高速公路违法超限超载治理。

公安交管部门联合开展入口超限超载治理和违法行为处罚，联合属地公安机关打击影响社会管理秩序的恶劣超限超载行为。

9.5 收费秩序维护

9.5.1 收费站疏堵协作

经营企业结合收费站情况制定拥堵应急处置预案，出现拥堵时经营企业采取增加开启收费车道、启用应急收费设备、增加收费人员等应急措施。交通执法机构依法对拥堵应急处置情况实施监督。

公安交管部门配合经营企业开展收费站疏堵保畅工作，收费站严重拥堵或大流量收费站秩序混乱时，及时到场进行交通运行秩序疏导。

9.5.2 收费纠纷协作

经营企业出现收费纠纷时，经营企业应及时引导车辆驶离收费车道。三方应加强协调沟通，依法严肃处理扰乱高速公路收费秩序的违法行为。经营企业发现拒交、逃交、少交通行费的，及时报告交通执法机构依法处理;对故意堵塞收费车道、强行冲卡、殴打收费人员、破坏收费设施等扰乱高速公路收费管理秩序的行为，及时报警处理，公安交管部门配合介入前期干预。

9.6 保通保畅工作

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方加强协同，合理安排高速公路养护施工作业，避免因养护施工严重影响公路通行能力。经营企业要根据流量变化合理开放收费车道，联合公安交管部门加强收费站通行管理和交通疏导，及时处置特殊情况，提升收费站通行效率，保持车辆快捷通行。三方共同推广轻微事故快速处置，提高事故处置效率，避免事故车辆长时间占用车道，减少因交通事故导致的拥堵。

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方加强会商联动，结合路段设施及车流实际情况，引导货车靠右行驶，推广客货分道以提升通行效率；探索特殊情况将硬路肩(应急车道)改为临时通行车道，在保障应急功能的前提下提高路段通行能力。

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方加强运行态势实时监测预警，密切三方指挥调度协同，共享气象预警、通行管控和收费站开关闭信息，切实提升恶劣天气及交通管制条件下公路通行保障能力。经营企业会同公安交管部门、交通执法机构，结合易拥堵、易受恶劣天气影响、事故多发等特殊路段及重要节假日时间节点，优化设置临时清障救援急救点并配备相应值守力量和车辆、物资，经营企业要加强优化服务区运行秩序管理，优化车辆停放、充电加油等现场引导。

9.7 公共宣传

经营企业配合公安交巡警、交通综合执法部门，利用收费站、服务区、停车区和 LED 交通信息联播大屏等宣传设施，开展交通安全、公路路政、道路运政等相关公益宣传，提醒交通参与者遵守交通法规、爱路护路、安全出行。收费站区宣传应尽量避免牵拉横幅、张贴海报等不规范方式。

交通执法机构、公安交管部门、经营企业等三方联合开展交通安全、公路路政、道路运政等法律法规主题宣传活动，加强高速公路车路协同、导航提示、安全警示等联动建设应用，发布交通出行安全引导信息，开展典型案例警示，传播高速公路安全文化，塑造高速公路良好形象。

9.8 保障措施

（一）加强组织领导。各成员单位要高度重视、积极参与、密切配合，推进高速公路“一路三方”联动工作常态化、规范化、科学化。

（二）加强信息互通。各成员单位要加强沟通联络，切实保障高速公路“一路三方”管理协作工作指挥高效、反应快速、分工协作、联勤联动。

（三）坚持数字引领。各成员单位应充分发挥信息化优势，探索数字引领道路，搭建信息平台，实现各方平台相关功能的整合归集、互通互联和优势互补，不断提升协作管理水平。

（四）压实工作责任。各成员单位应按照各自职责分工，压实压紧工作责任，主动加强工作衔接，提高协作配合，推动形成工作合力。

（五)强化贯彻落实。各成员单位要充分发挥联席会议作用，指导督促执行层面贯彻落实联席会议精神，切实抓好组织实施工作，共同提升全市高速公路管理水平，力争在全国行业内树立先进标杆。

监控设施汇总表

序号	名称	单位	数量	备注
一	监控设施			
1	路段监控分中心	处	1	
2	门架式可变情报板	套	10	2+1车道
3	门架式可变情报板	套	6	3+1车道
4	悬臂式可变情报板	套	21	
5	枪球一体化摄像机	套	138	
6	气象监测仪	套	3	
7	智能雾区诱导系统	处	3	
8	互通出口诱导灯	处	22	
9	主线诱导灯	处	4	
二	服务区监控设备			
1	枪球一体化摄像机	套	17	
2	全景拼接摄像机	套	8	
3	嵌入式情报板	套	4	
4	IP广播系统	项	2	
5	停车位管理系统	项	2	
6	WFIF系统全覆盖	项	2	
7	智能巡更系统	项	2	
8	室内视频监控系统	项	2	
9	空气环境监测系统	套	4	
三	执法设施			
1	测速设备	处	6	
2	车速反馈仪	处	8	
3	违法取证设备	处	22	具备IP广播驱离功能

监控分中心工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-1-02 第1页, 共3页

序号	设备名称	单位	数量	型 号
1	数据服务器	台	2	双路高性能处理器，每颗处理器≥16物理核心/32线程，基础频率≥2.4GHz，加速频率≥3.8GHz，内存128GB，图形算力≥20 TFLOPS FP32性能
2	流媒体服务器	台	2	双路高性能处理器，每颗处理器≥16物理核心/32线程，基础频率≥2.4GHz，加速频率≥3.8GHz，内存128GB，图形算力≥20 TFLOPS FP32性能
3	视频综合管理平台服务器	台	1	双路高性能处理器，每颗处理器≥16物理核心/32线程，基础频率≥2.4GHz，加速频率≥3.8GHz，内存128GB，图形算力≥20 TFLOPS FP32性能
4	事件检测服务器	台	1	双路高性能处理器，每颗处理器≥16物理核心/32线程，基础频率≥2.4GHz，加速频率≥3.8GHz，内存128GB，图形算力≥20 TFLOPS FP32性能
5	服务区综合管理服务器	台	1	双路高性能处理器，每颗处理器≥16物理核心/32线程，基础频率≥2.4GHz，加速频率≥3.8GHz，内存128GB，图形算力≥20 TFLOPS FP32性能
6	视频云网关	台	5	含应用软件，满足不低于128路视频图像接入
7	北斗时钟同步	台	1	北斗时钟源，BD2-B 1，定位、授时。
8	日志审计	台	1	配置≥300个日志源授权
9	火灾报警工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8，含数字录音录时系统，可记录1500小时以上
10	电力监控工作站	台	1	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
11	视频事件检测工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
12	紧急电话及广播工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
13	通信工作站	台	1	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
14	路段监控工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
15	隧道监控工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
16	视频控制工作站	台	1	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
17	服务区综合管理工作站	台	1	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8
18	三层以太网交换机(图像)	台	1	48个1000M口,6个1000M光口+4个万兆光口
19	三层以太网交换机(数据)	台	1	24个1000M口，6个1000M光口+4个万兆光口
20	串口服务器	台	1	4路，处理器：32bit 100MHz 内存：2M 速率：10/100Mbps
21	紧急电话及广播控制主机	台	1	含数字录音录时系统，可记录1500小时以上；系统控制主机容量不小于256对
22	处警电话机	部	2	
23	IP-PBX服务器	台	1	I7/8GB/500GB/2个千兆电口/2个RS-232串口/双电源
24	IP寻呼话筒	台	1	
25	便携式计算机	台	1	Intel i7 四核处理器/16GB/2T
26	移动硬盘	台	1	2TB
27	激光打印机	台	1	A3幅面，分辨率：1200DPI，以太网接口

编制：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]

监控分中心工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-1-02 第2页, 共3页

序号	设备名称	单位	数量	型 号
28	彩色喷墨打印机	台	1	A4幅面，分辨率：1440×720DPI
29	视频解码器	台	1	用于分中心视频图像解码、画面分割，支持32路800W/64路400W/128路1080P/256路720P解码能力
30	小间距全彩LED显示屏	套	1	点间距：P1.25，（像素：≥8000×2400；显示面：≥10m×3m
31	电视墙机架	套	1	定制
32	控制台（含座椅）	套	1	按图制作
33	综合柜	套	3	19 " 机柜
34	空调	台	4	3P空调
35	系统软件	套	1	服务器版window2008 Server、工作站 Professional版
36	数据库软件	套	1	服务器版
37	监控系统软件	套	1	与路网中心要求保持一致
38	视频综合管理平台软件	套	1	含永壁、永津高速视频综合管理平台对接调试，与高速集团要求保持一致
39	流媒体服务器软件	套	2	与路网中心要求保持一致
40	视频事件检测软件	套	1	与路网中心要求保持一致
41	电力监控软件	套	1	与路网中心要求保持一致
42	隧道火灾报警软件	套	1	与路网中心要求保持一致
43	紧急电话及广播软件	套	1	与路网中心要求保持一致
44	服务区本地管理平台软件	套	1	与路网中心要求保持一致
45	巡查系统软件	套	1	与路网中心要求保持一致
46	救援系统软件	套	1	与路网中心要求保持一致
47	智慧运维软件	套	1	与路网中心要求保持一致
48	防病毒软件	套	1	与路网中心要求保持一致
49	突发事件应急预案编写	项	1	编写不同工况下机电设备联动控制预案手册，经专家评审通过后，植入监控软件
50	交换机管理软件授权（普通节点）	个	12	
51	不间断电源	台	1	60KVA/在线式供电/后备时间：60分钟，三进三出
52	HDMI数据线	根	18	15米
53	网络双绞线	米	500	UTP-6
54	监控电源配电箱	台	1	定制，不锈钢板
55	电力电缆	米	80	WDZC-YJV-3×6mm ²

编制：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]

监控分中心工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

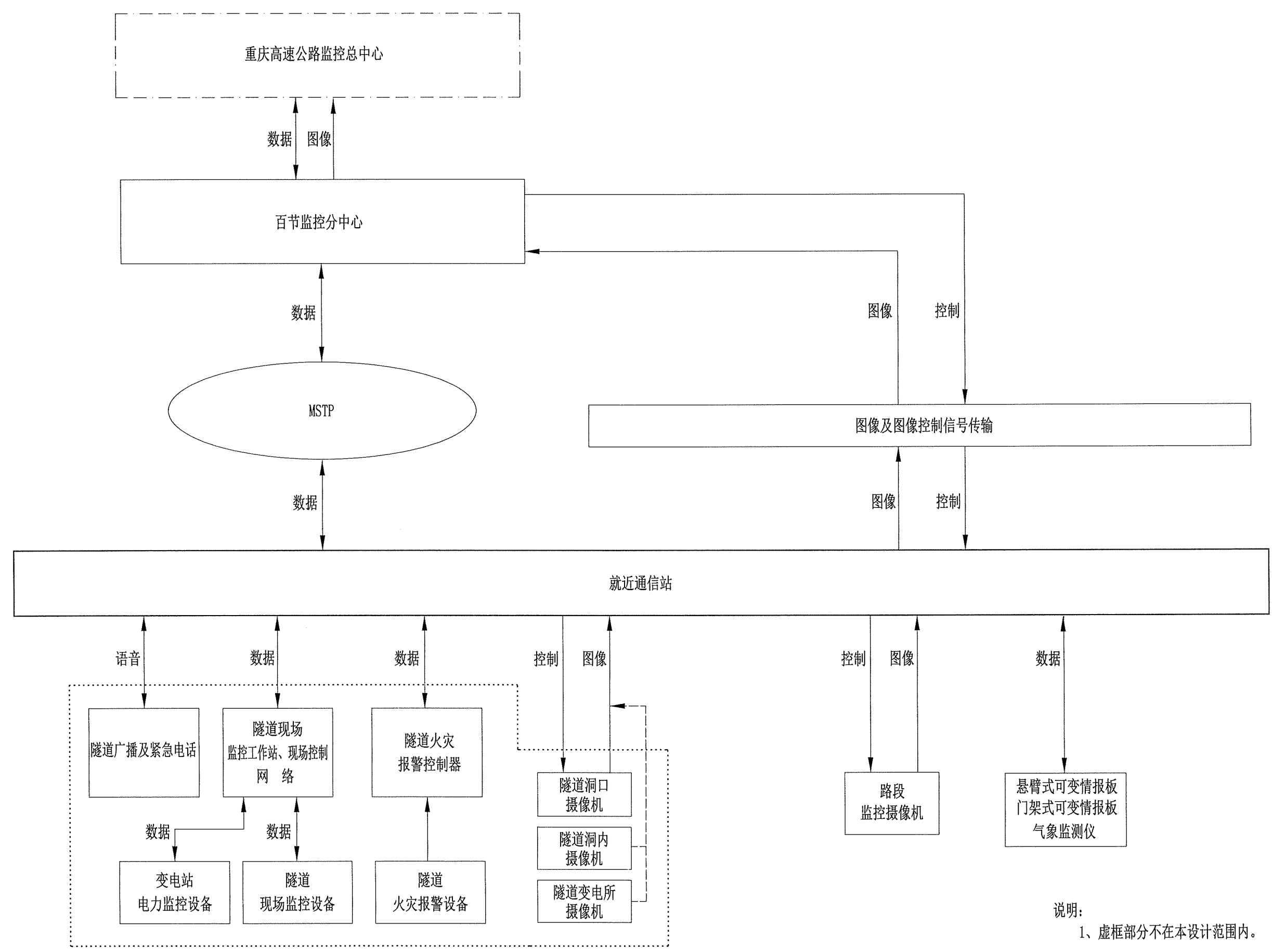
S7-2-1-02 第3页,共3页

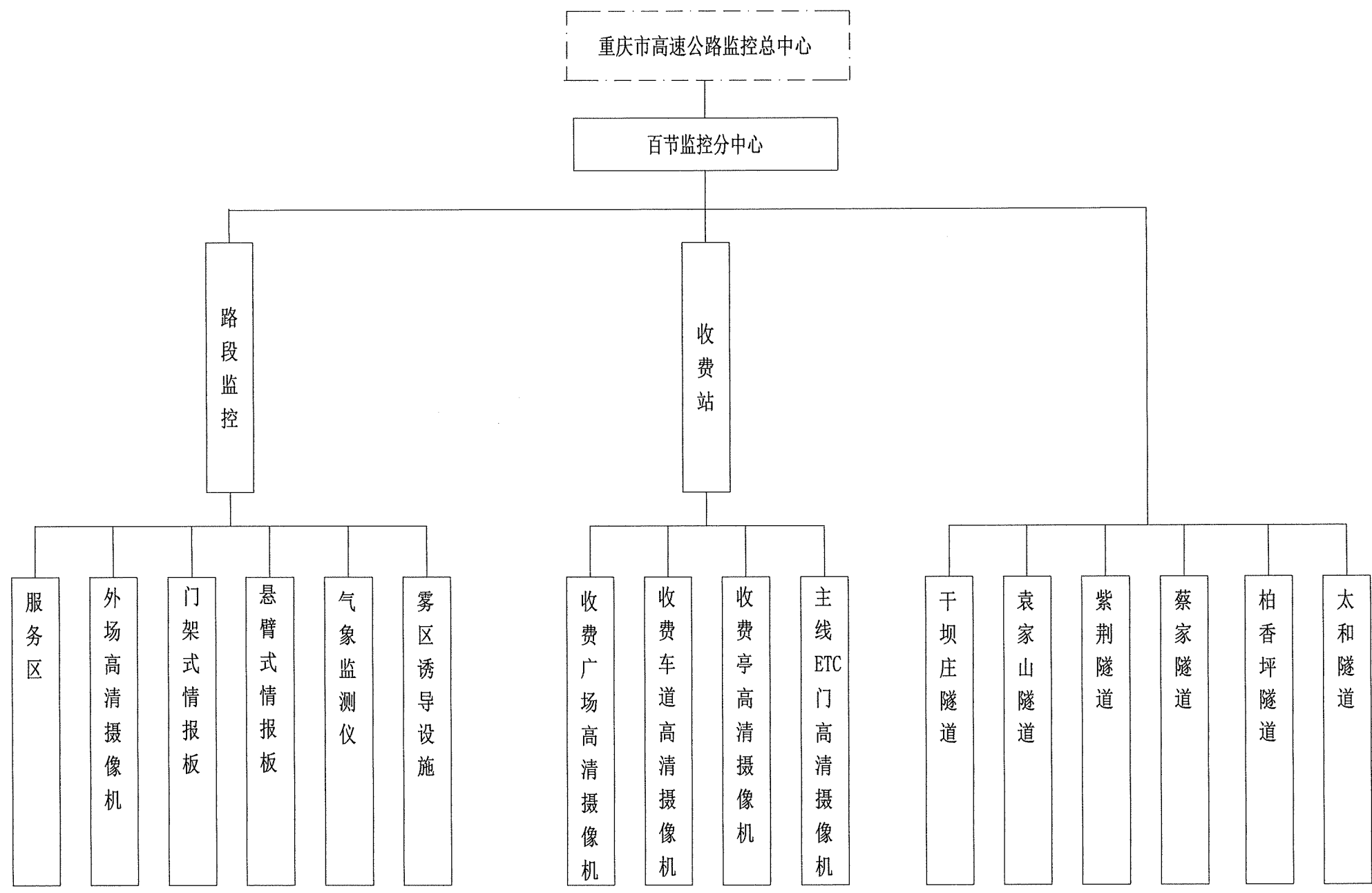
[illegible]

编制: *Yingtong*

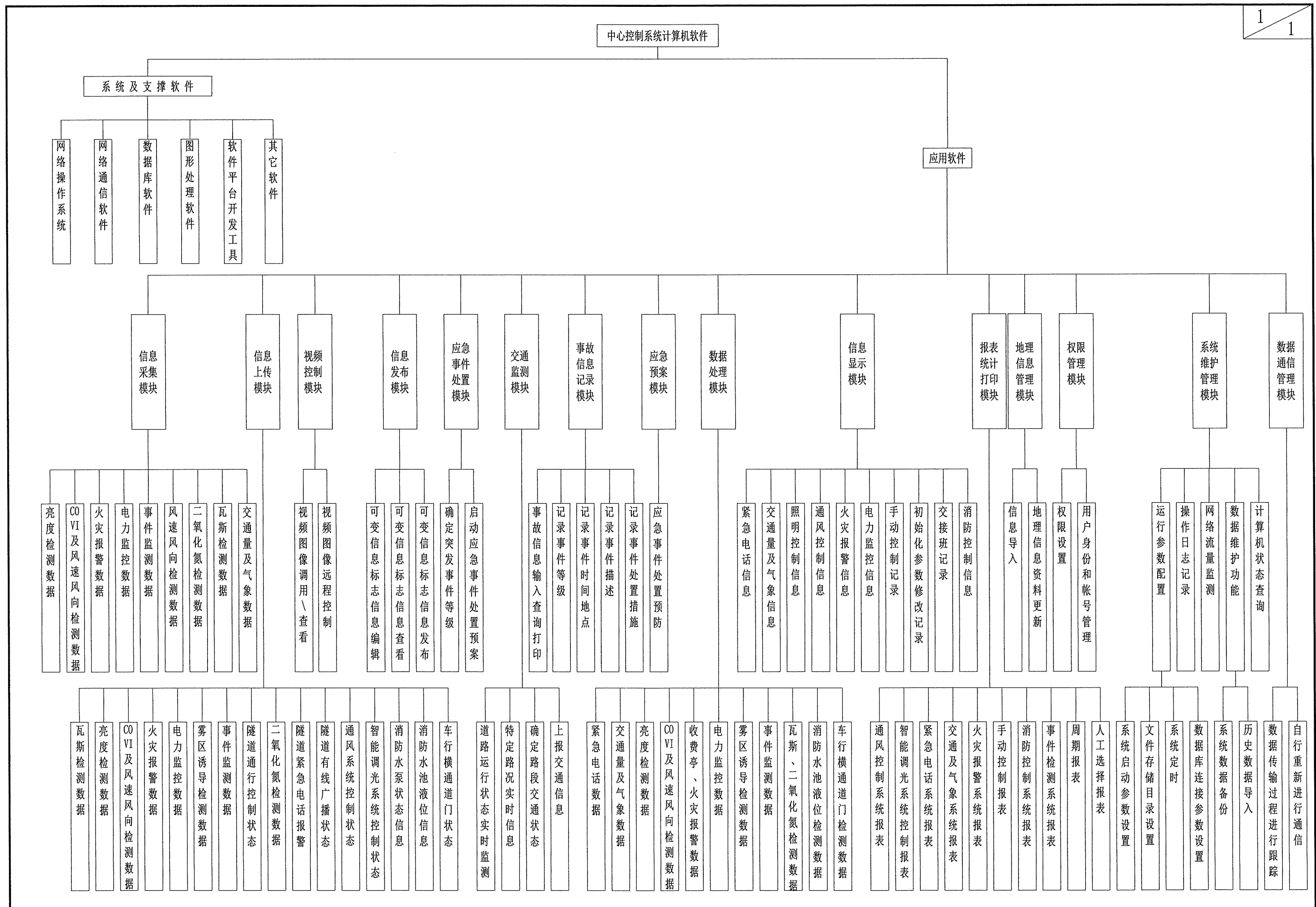
复核: 田华

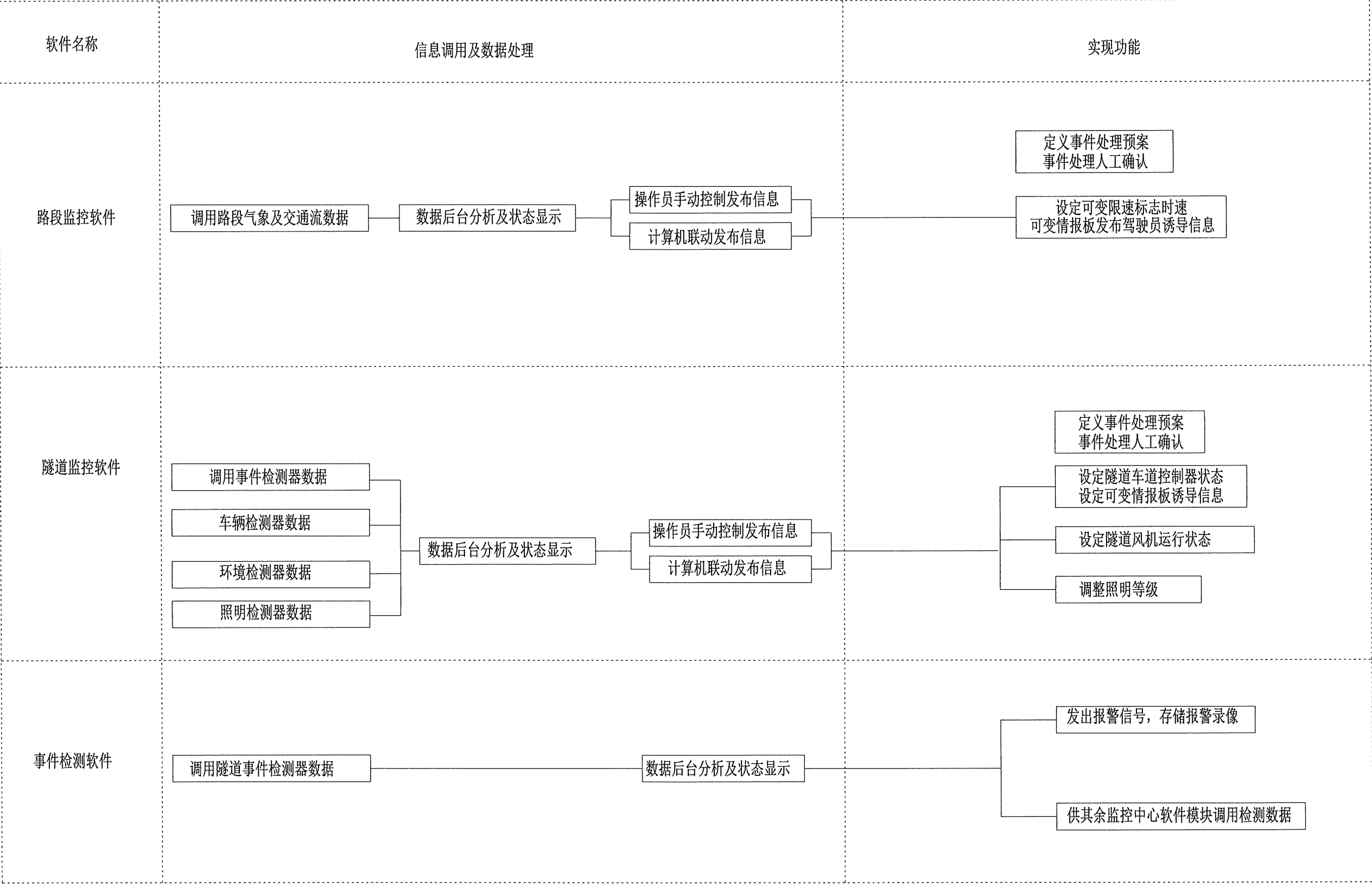
审核: 





说明：
1、虚线部分不在本设计范围内。

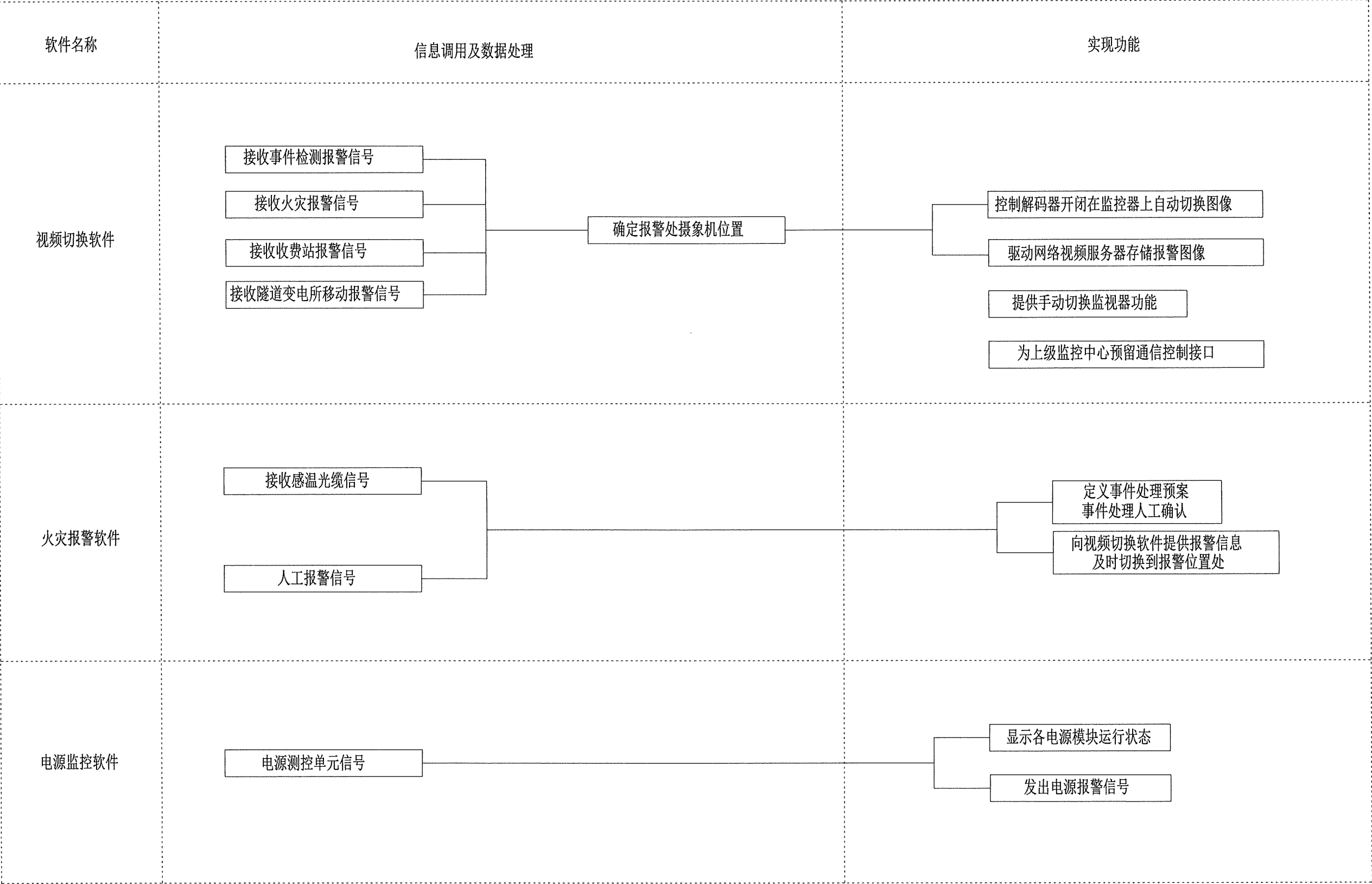




说明：

1、视频切换子模块为上级监控中心提供预留通信接口，上级监控中心通过接口向其发送控制命令，视频切换子模块接收控制命令后，控制解码器开闭，实现上级监控中心的监视切换功能。

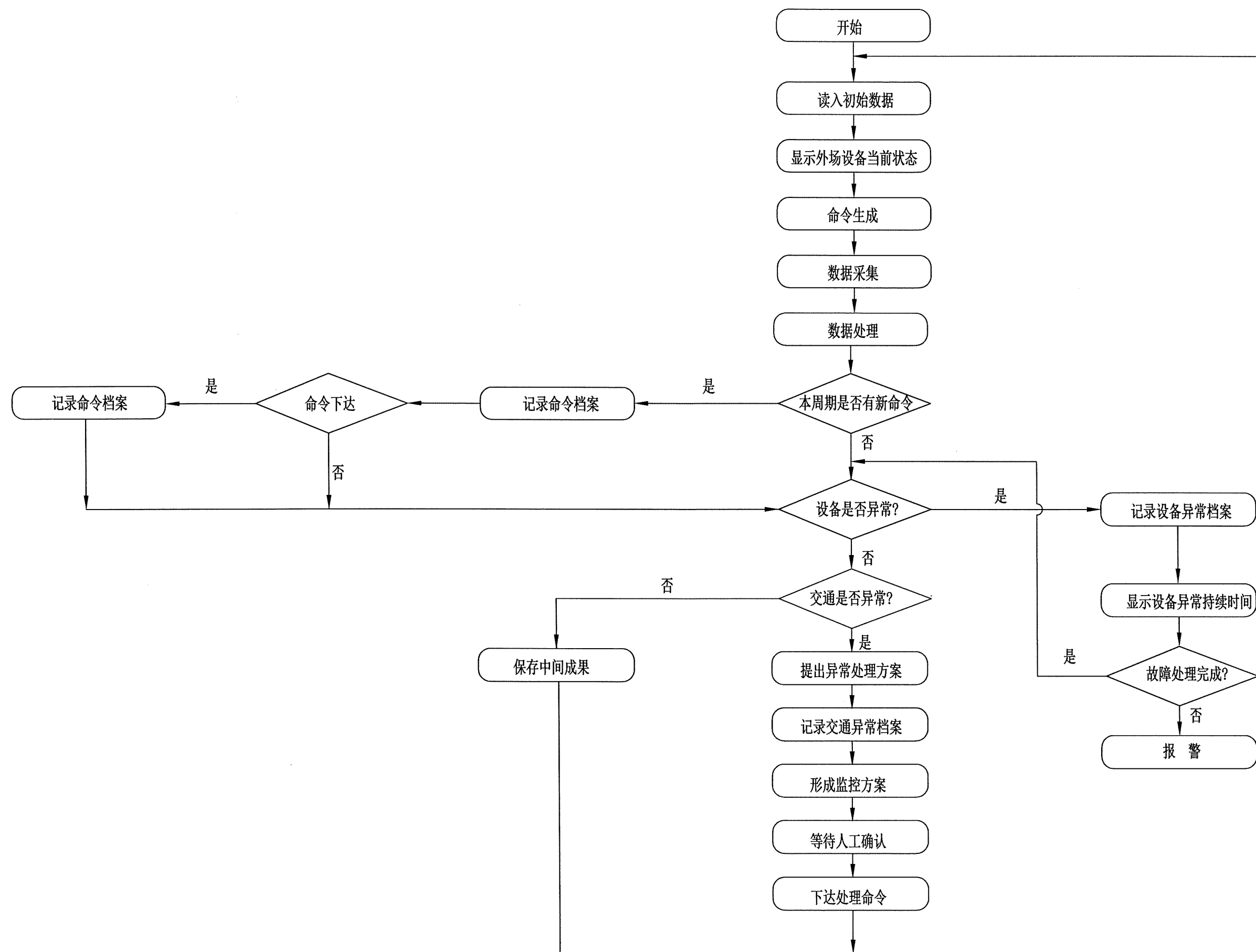
2、各功能子模块对相互有数据调用的需预留接口，通信协议保持一致。

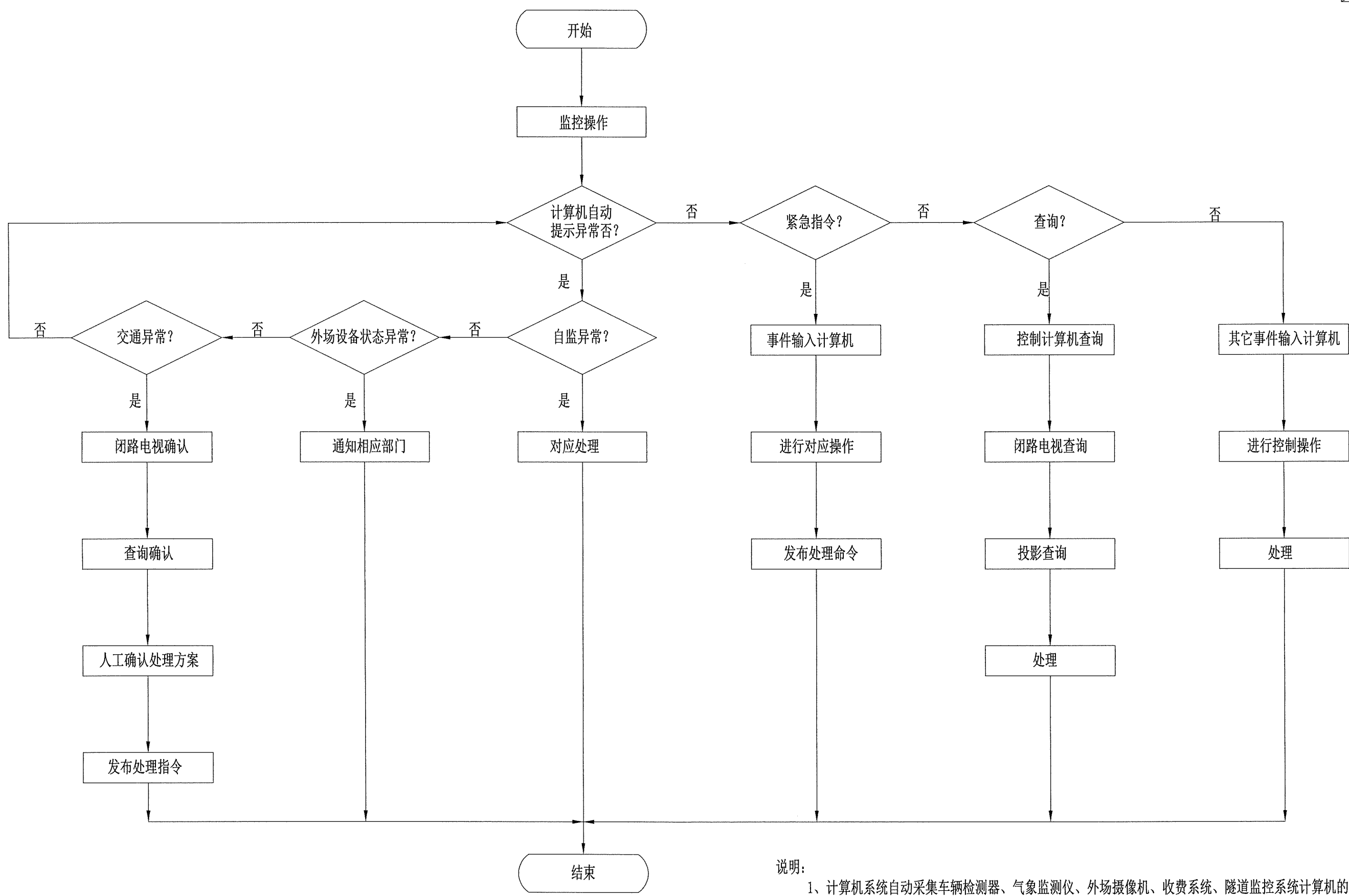


说明：

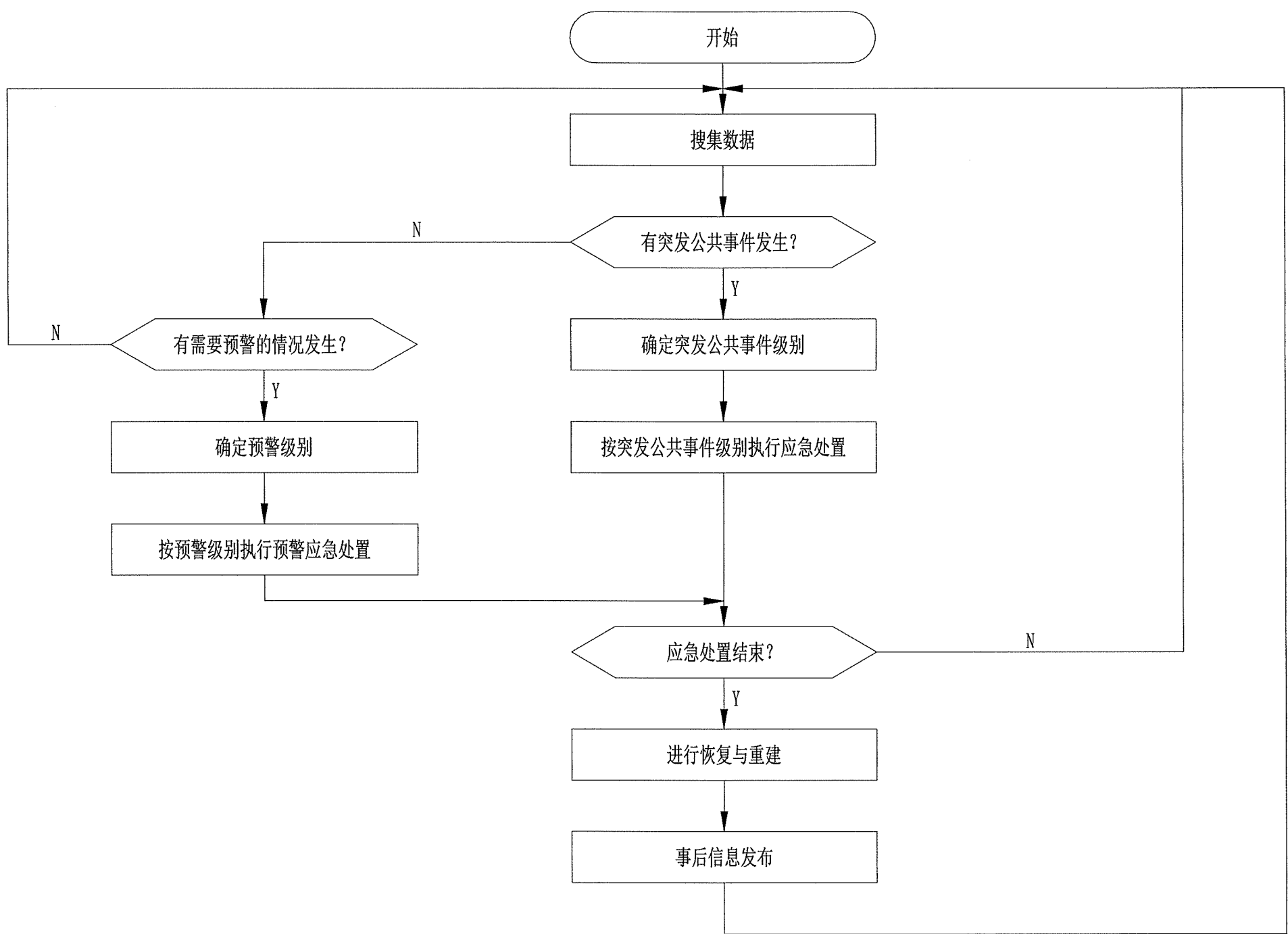
1、视频切换子模块为上级监控中心提供预留通信接口，上级监控中心通过接口向其发送控制命令，视频切换子模块接收控制命令后，控制解码器开闭，实现上级监控中心的监视切换功能。

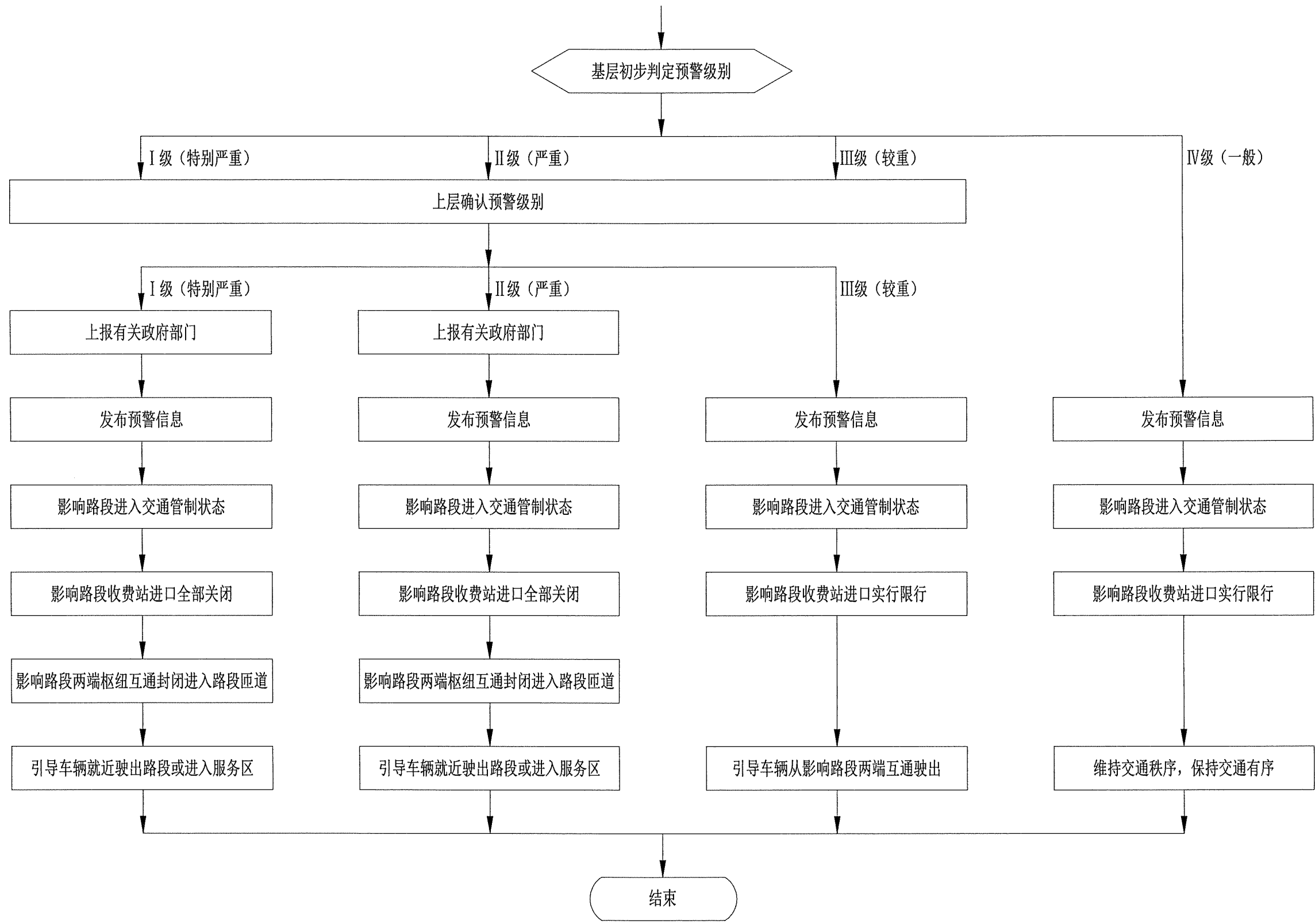
2、各功能子模块对相互有数据调用的需预留接口，通信协议保持一致。

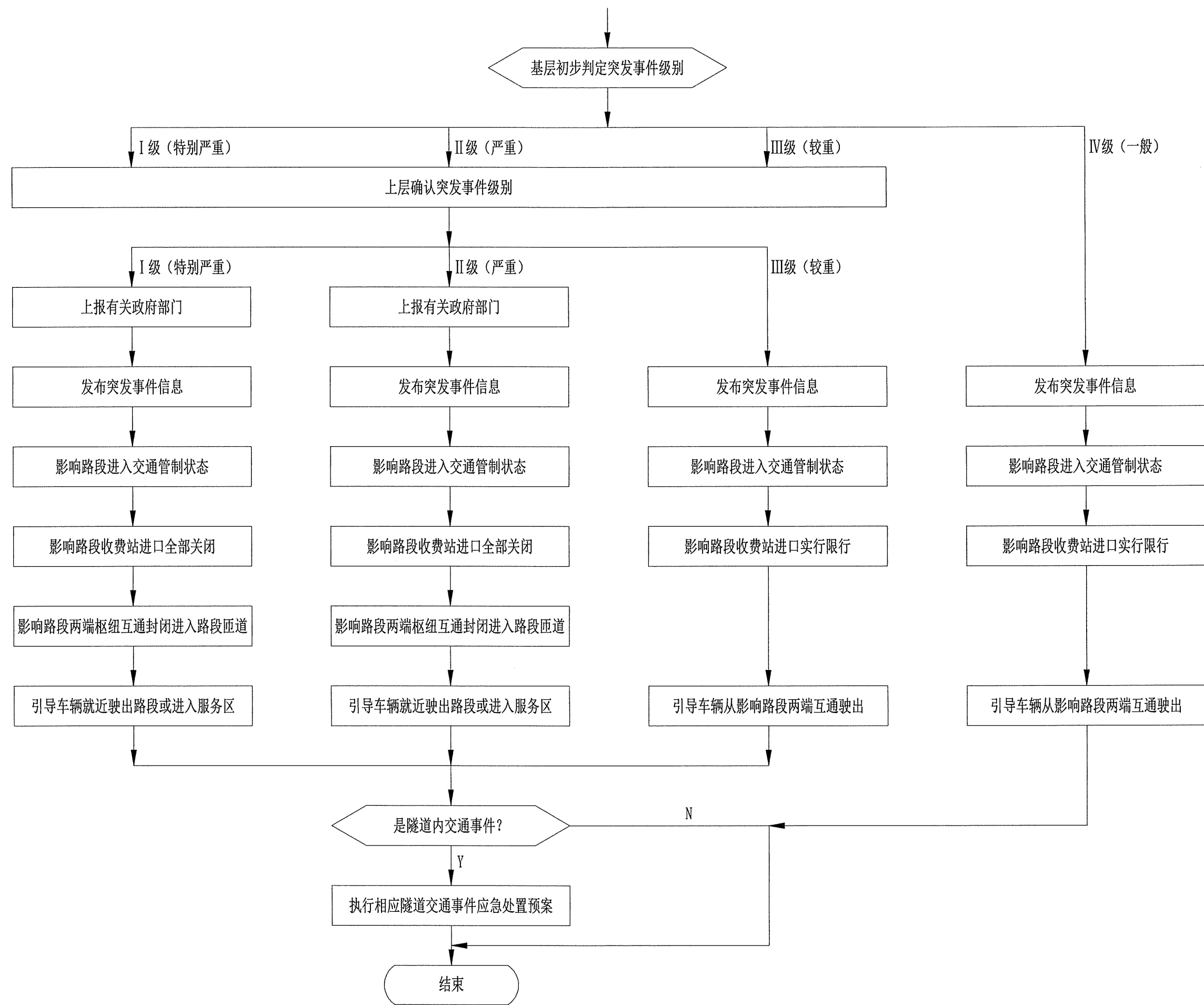


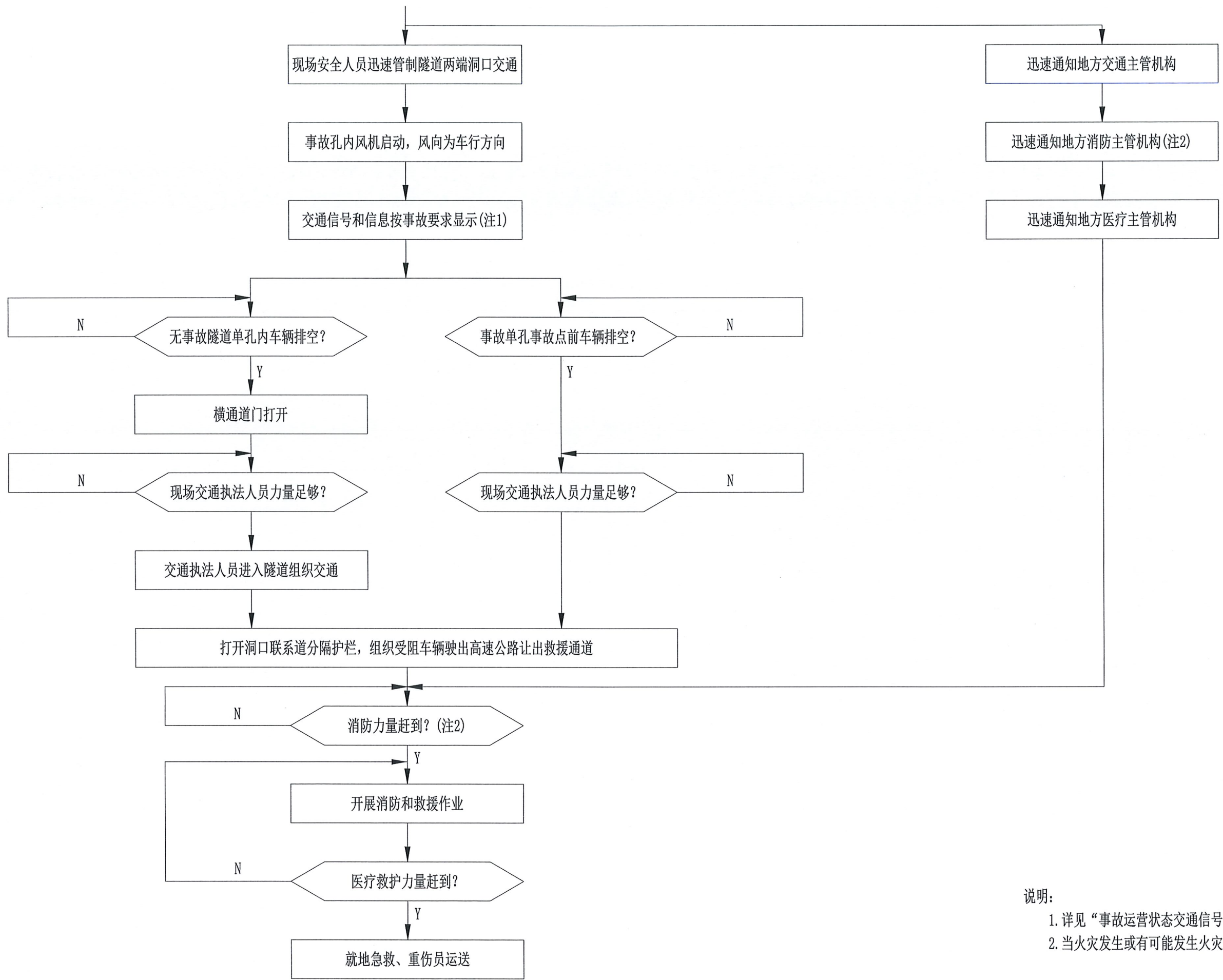


说明：
1、计算机系统自动采集车辆检测器、气象监测仪、外场摄像机、收费系统、隧道监控系统计算机的信号。
2、人工输入巡逻车、气象台及其它相关的信息。
3、发布处理指令即刻驱动路段外场可变情报板。
4、所有的处理结果反馈到计算机系统。

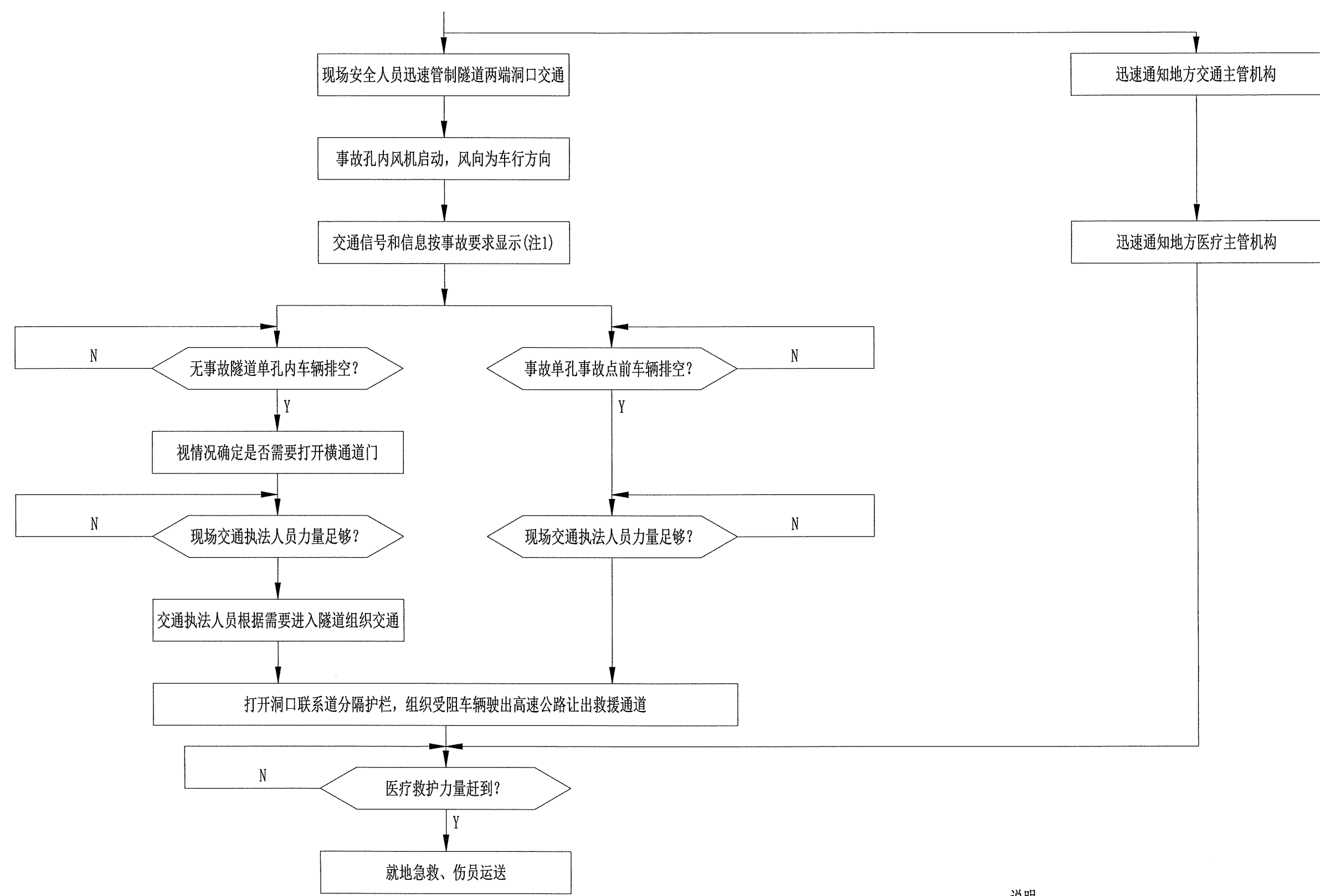








说明：
1. 详见“事故运营状态交通信号一览表”。
2. 当火灾发生或有可能发生火灾时执行。



说明：
详见“事故运营状态交通信号一览表”。

安全信号设计一览表

信号状态 隧道状态	左隧道			右隧道			备 注
	洞口信号灯	左车道	右车道	洞口信号灯	左车道	右车道	
正常通行	绿灯	正向放行	正向放行	绿灯	正向放行	正向放行	车道正常运营。
左隧道车道维护运营状态	黄闪	正向放行	关闭	绿灯	正向放行	正向放行	左隧道右车道关闭，其它车道正常运营。
	黄闪	关闭	正向放行	绿灯	正向放行	正向放行	左隧道左车道关闭，其它车道正常运营。
右隧道车道维护运营状态	绿灯	正向放行	正向放行	黄闪	正向放行	关闭	右隧道右车道关闭，其它车道正常运营。
	绿灯	正向放行	正向放行	黄闪	关闭	正向放行	右隧道左车道关闭，其它车道正常运营。
双隧道车道均维护运营状态	黄闪	正向放行	关闭	黄闪	正向放行	关闭	左隧道右车道关闭，右隧道右车道关闭。
	黄闪	关闭	正向放行	黄闪	正向放行	关闭	左隧道左车道关闭，右隧道右车道关闭。
	黄闪	正向放行	关闭	黄闪	关闭	正向放行	左隧道右车道关闭，右隧道左车道关闭。
	黄闪	关闭	正向放行	黄闪	关闭	正向放行	左隧道左车道关闭，右隧道左车道关闭。
单隧道运营状态	转向箭头	关闭	关闭	黄闪	反向放行	正向放行	右隧道双向行驶，左隧道关闭。
	黄闪	正向放行	反向放行	转向箭头	关闭	关闭	左隧道双向行驶，右隧道关闭。
隧道关闭状态	红灯	关闭	关闭	红灯	关闭	关闭	隧道关闭。

救灾阶段的定义

事故状态	定义
事故初始	从事故发生到救援人员赶到现场开始指挥交通之间的时间区段
现场救灾	从救援人员开始指挥交通到确认非事故单孔可安全双向通行之间的时间区段
现场恢复	从非事故单孔双向通行到 事故单孔的清理修复工作基本完成可重新开放通行之间的时间区段

洞口信号灯信号设计一览表

事故性质	救灾阶段	事故孔洞口	非事故孔洞口
非火灾事故造成 单车道不通行	事故初始	红灯	黄闪
	现场救灾	红灯	黄闪
	现场恢复	绕行	黄闪
火灾或 非火灾事故造成 双车道不通行	事故初始	红灯	红灯
	现场救灾	红灯	红灯
	现场恢复	绕行	黄闪

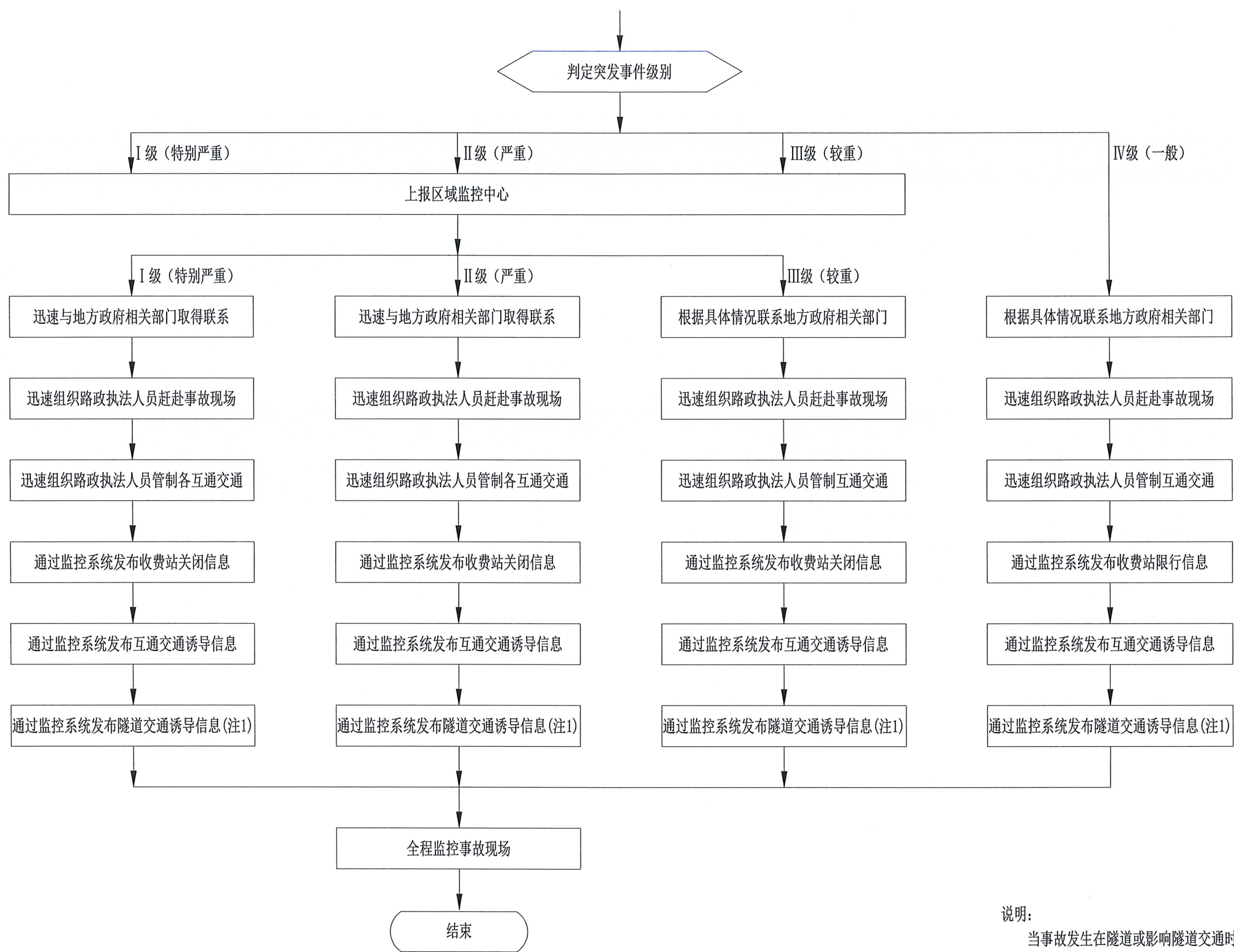
事故隧道分区状态的定义和信号一览表

事故性质	横通道位置	分区状态	分区状态定义	车道控制器		车行横通道 指 示	人行横通道 指 示
				左车道	右车道		
非火灾事故造成 单车道不通行	任意	向双向调整	救援人员仍未做好本孔隧道双向通行的准备工作	关闭	正向放行	熄灭	开启
		双向行驶	救援人员已做好本孔隧道双向通行的准备工作	反向放行	正向放行	熄灭	开启
非火灾事故造成 双车道不通行	任意	等待清空	从隧道口到到本分区之间仍有车辆（每相邻两组车道指示器之间区域为一个分区）	正向放行	正向放行	熄灭	开启
		清空	从隧道口到本分区之间已没有车辆（每相邻两组车道指示器之间区域为一个分区）	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
		邻洞车辆逃生	邻洞车辆驶入本孔，并从本孔驶出隧道	逃生车队前的 车道正向放行 逃生车队后的 车道关闭	逃生车队前的 车道正向放行 逃生车队后的 车道关闭	熄灭	开启
		向双向调整	救援人员仍未做好本孔隧道双向通行的准备工作	关闭	关闭	熄灭	开启
		双向行驶	救援人员已做好本孔隧道双向通行的准备工作	反向放行	正向放行	熄灭	开启
火灾	任意	等待清空	从隧道口到到本分区之间仍有车辆	正向放行	正向放行	熄灭	开启
		清空	从隧道口到本分区之间已没有车辆	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
		邻洞车辆逃生	邻洞车辆驶入本孔，并从本孔驶出隧道	逃生车队前的 车道正向放行 逃生车队后的 车道关闭	逃生车队前的 车道正向放行 逃生车队后的 车道关闭	熄灭	开启
		向双向调整	救援人员仍未做好本孔隧道双向通行的准备工作	关闭	关闭	熄灭	开启
		双向行驶	救援人员已做好本孔隧道双向通行的准备工作	反向放行	正向放行	熄灭	开启

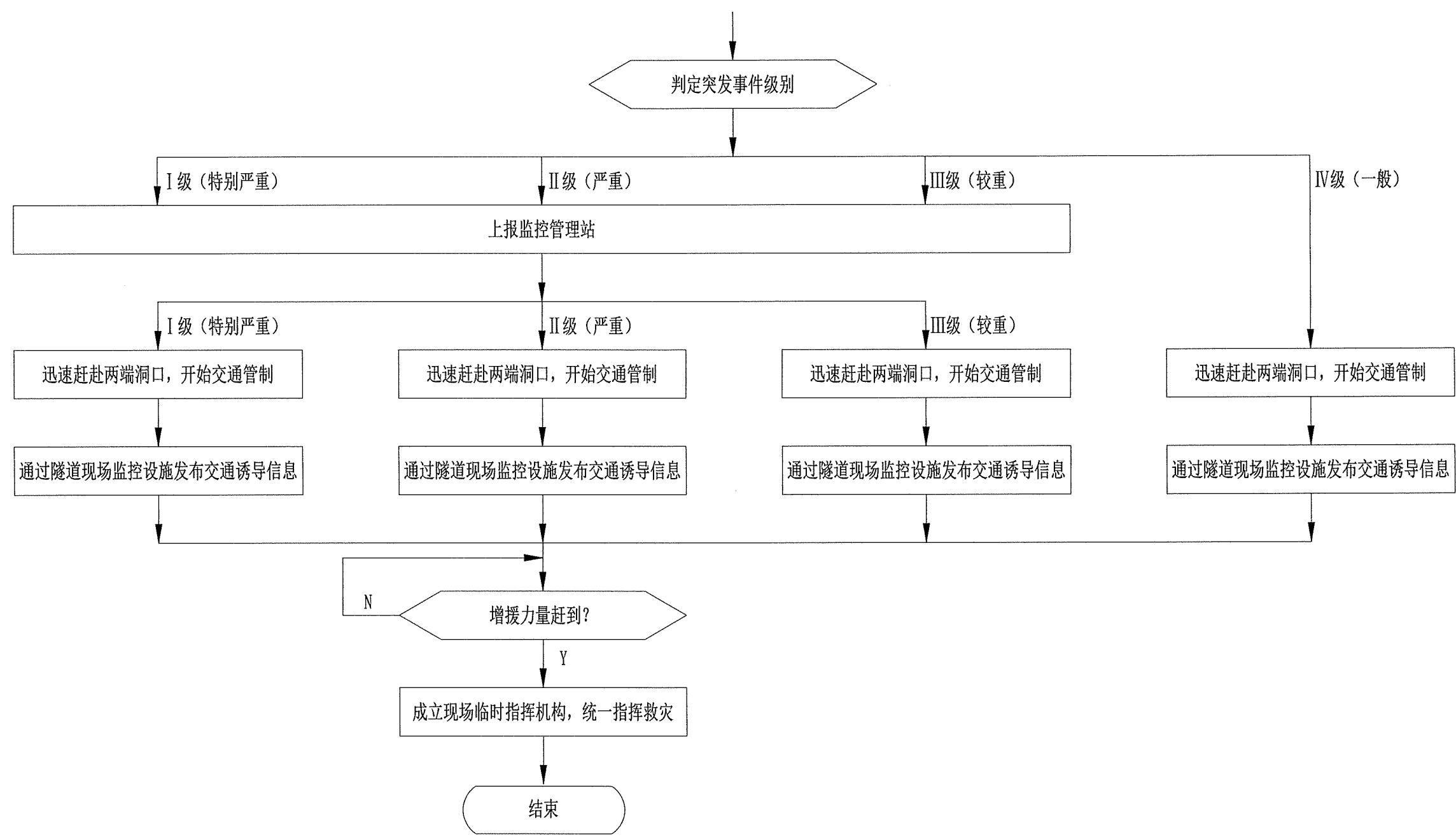


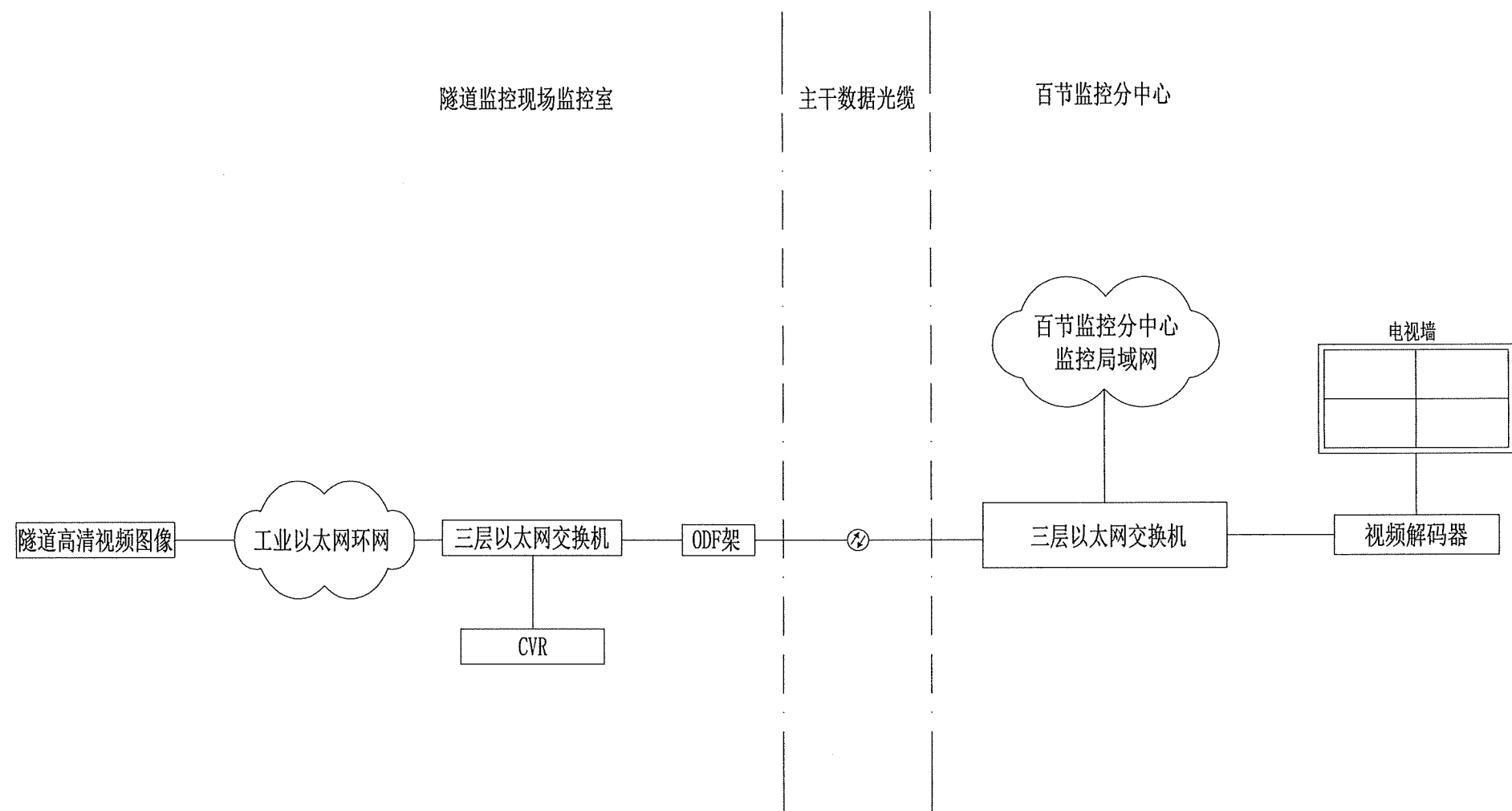
事故隧道分区状态的定义和信号一览表

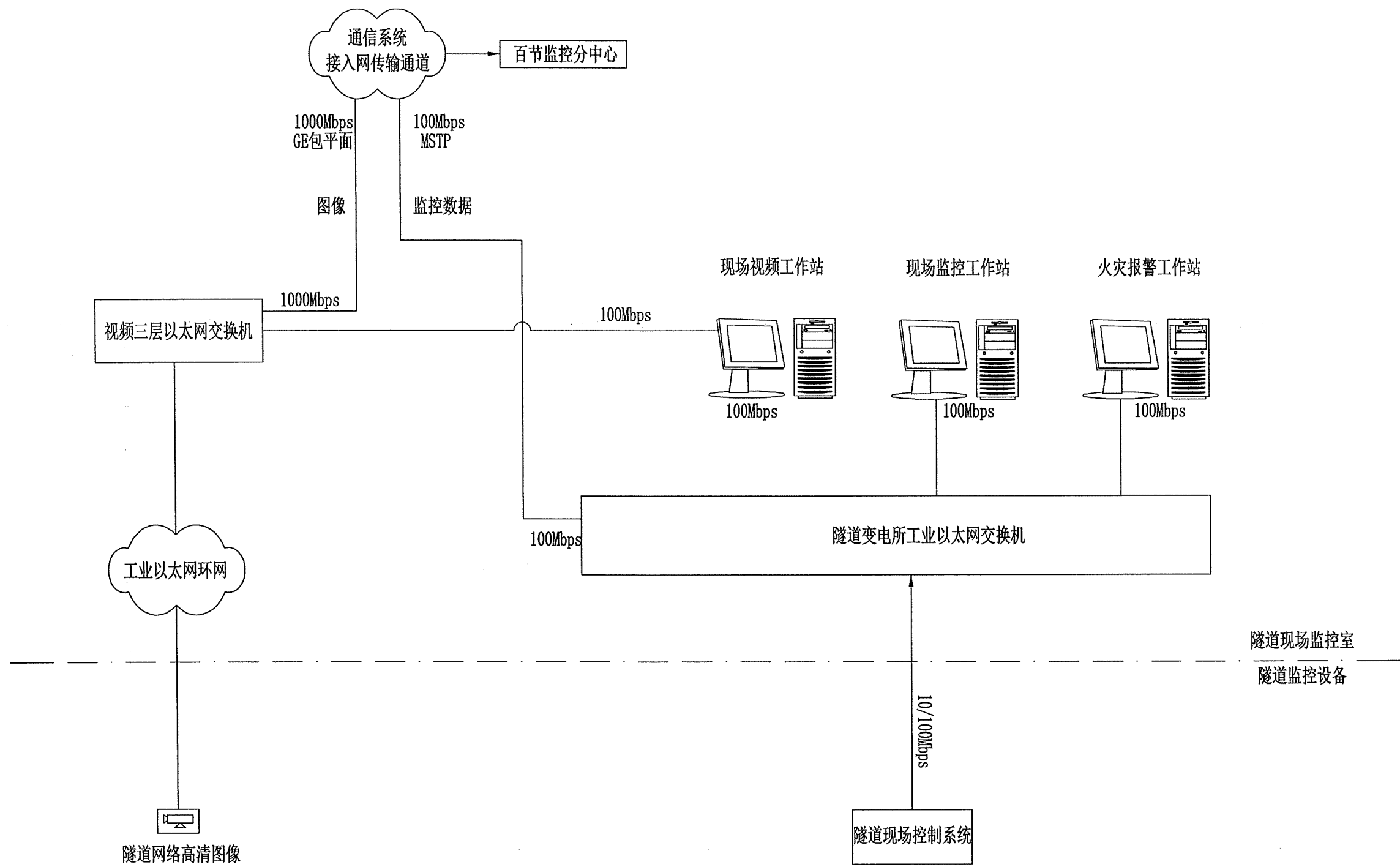
事故性质	横通道位置	分区状态	分区状态定义	车道控制器		车行横通道指示	人行横通道指示
				事故车道	非事故车道		
非火灾事故造成 单车道不通行	事故点前方	逃生	从隧道口到到本分区之间仍有车辆	正向放行	正向放行	熄灭	开启
		清空	从隧道口到本分区之间已没有车辆	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
	事故点后方	逃生	从隧道口到到本分区之间仍有车辆	车道关闭	正向放行	熄灭	开启
		清空	从隧道口到本分区之间已没有车辆	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
非火灾事故造成 双车道不通行	事故点前方	逃生	从事故点前方到本分区之间仍有车辆	正向放行	正向放行	熄灭	开启
		清空	从事故点前方到本分区之间已没有车辆	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
	事故点后方	等待逃生	等待横通道门开启，以便逃生	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
		逃生	车辆行人通过横通道进入相邻隧道逃生	车道关闭	车道关闭	指示绕行	开启
		清空	本分区之后的所有车辆行人均已进入相邻隧道	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
火灾	事故点前方	逃生	从火灾点前方到本分区之间仍有车辆	正向放行	正向放行	熄灭	开启
		清空	从火灾点前方到本分区之间已没有车辆	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
	事故点后方	等待逃生	等待横通道门开启，以便逃生	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启
		逃生	车辆行人通过横通道进入相邻隧道逃生	车道关闭	车道关闭	指示绕行	开启
		清空	本分区之后的所有车辆行人均已进入相邻隧道	车道关闭	车道关闭	熄灭	开启

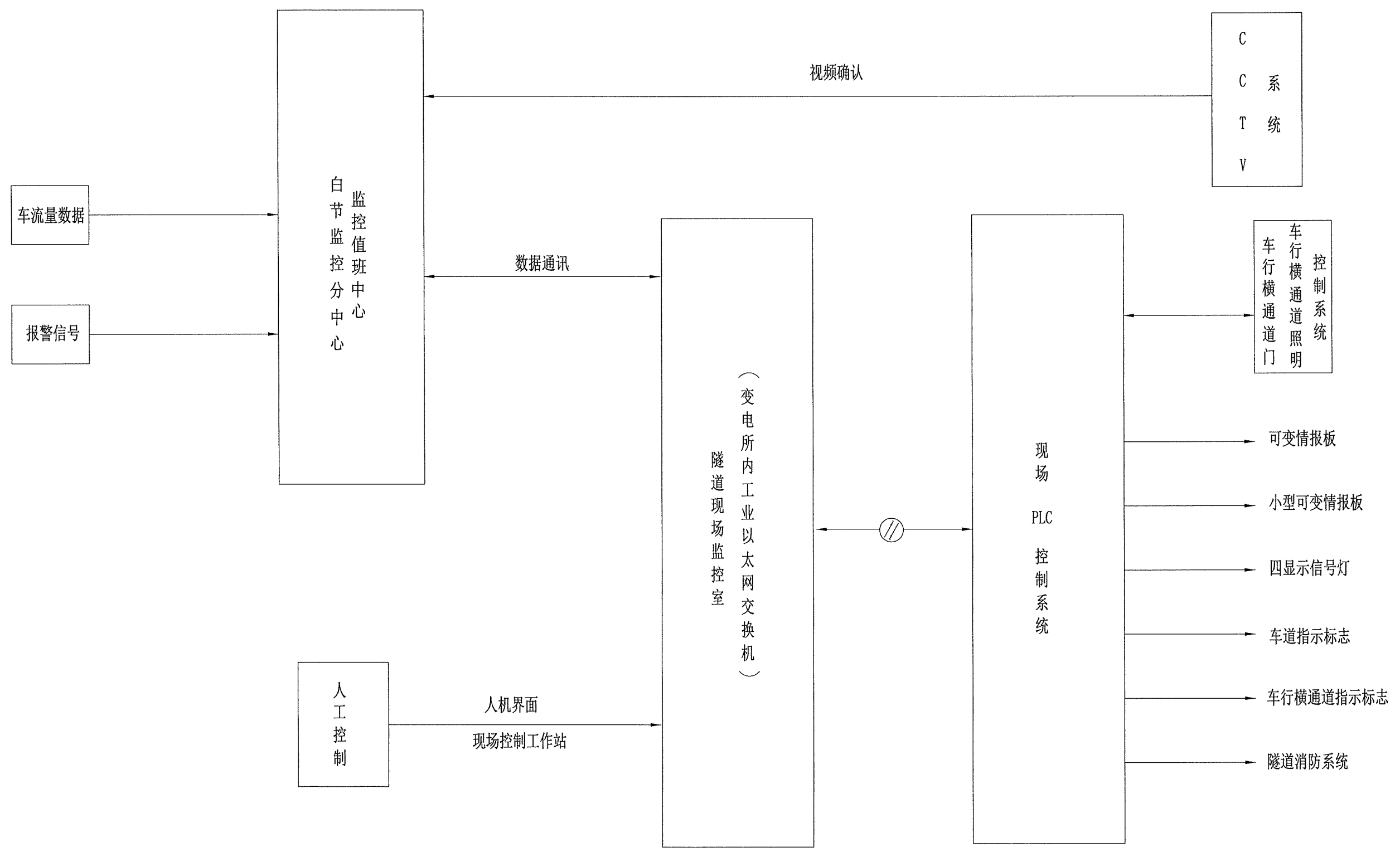


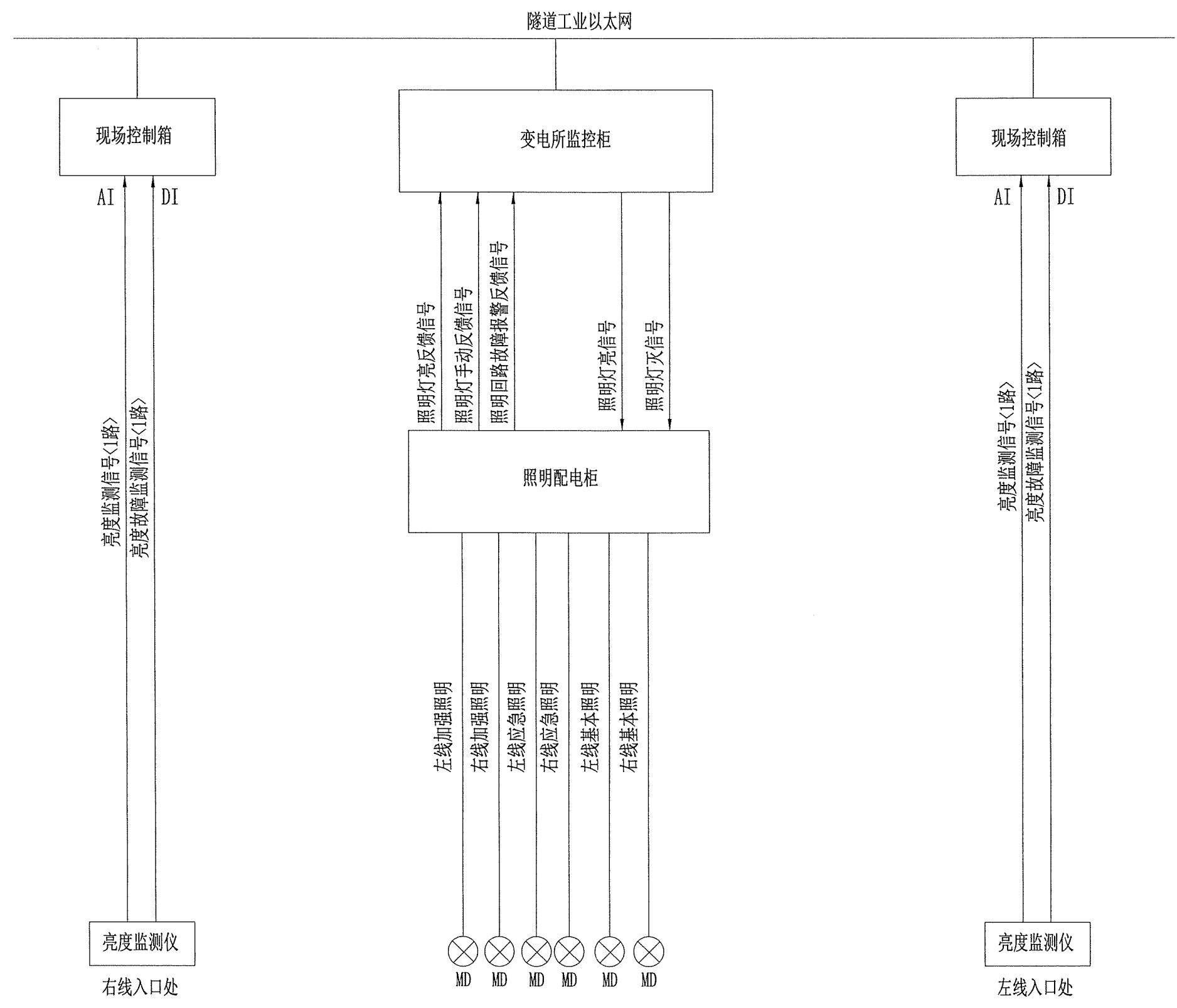
说明：
当事故发生在隧道或影响隧道交通时执行。

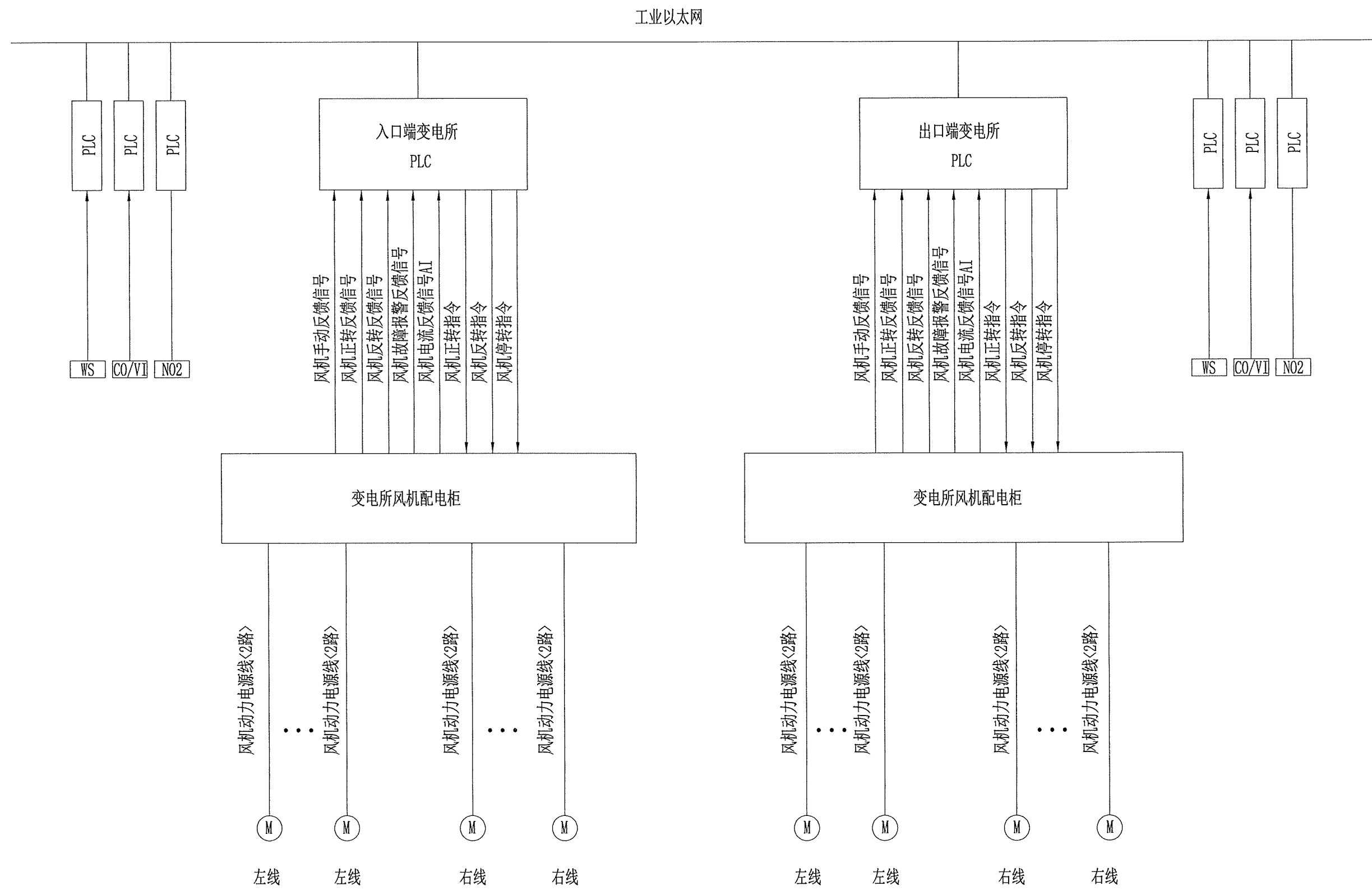




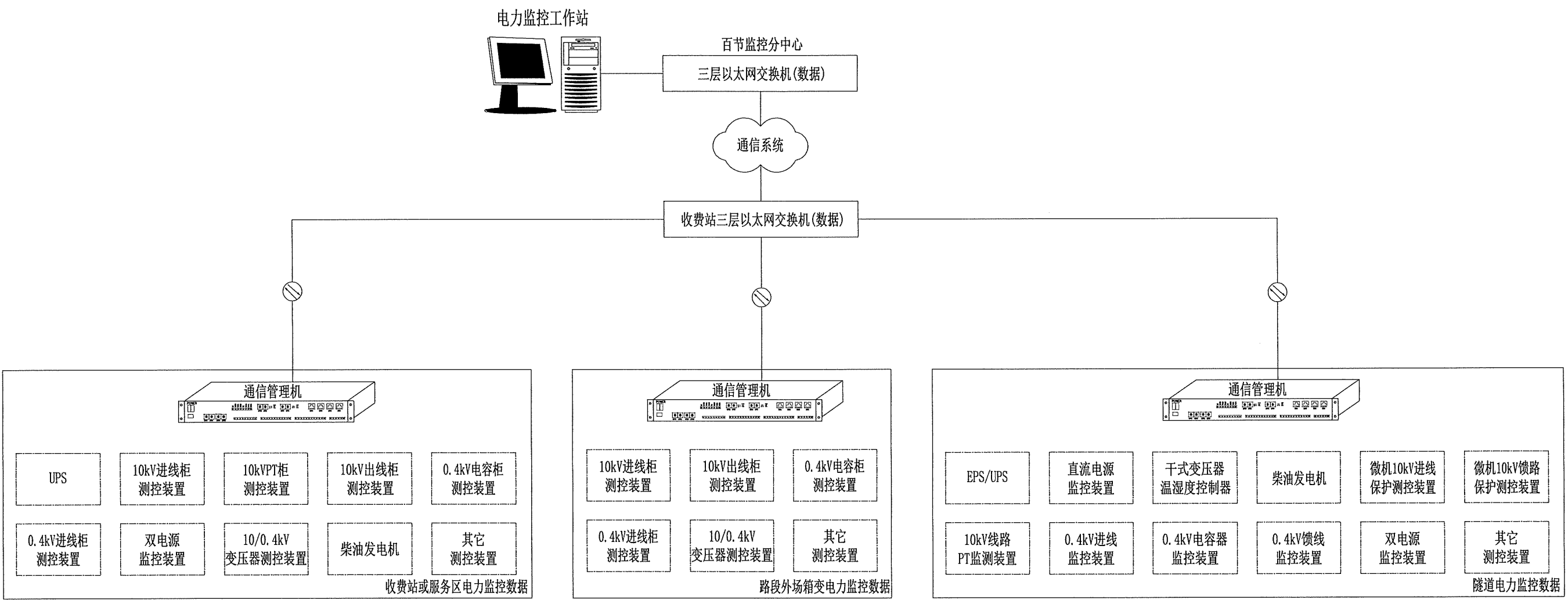




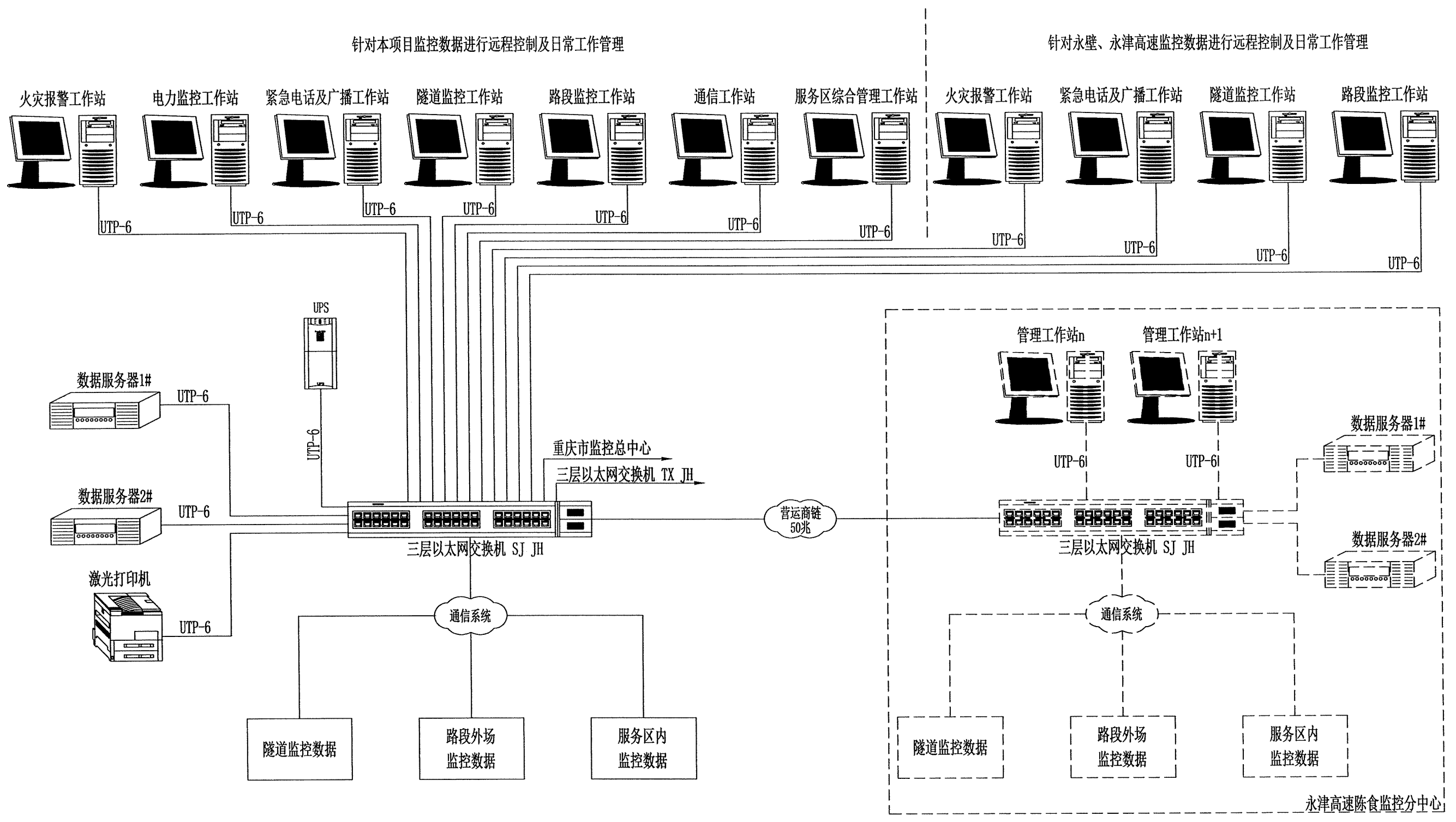




说明：
1、风机配电柜和PLC均置于变电所。
2、各隧道风机的设置参照主体资料确定。



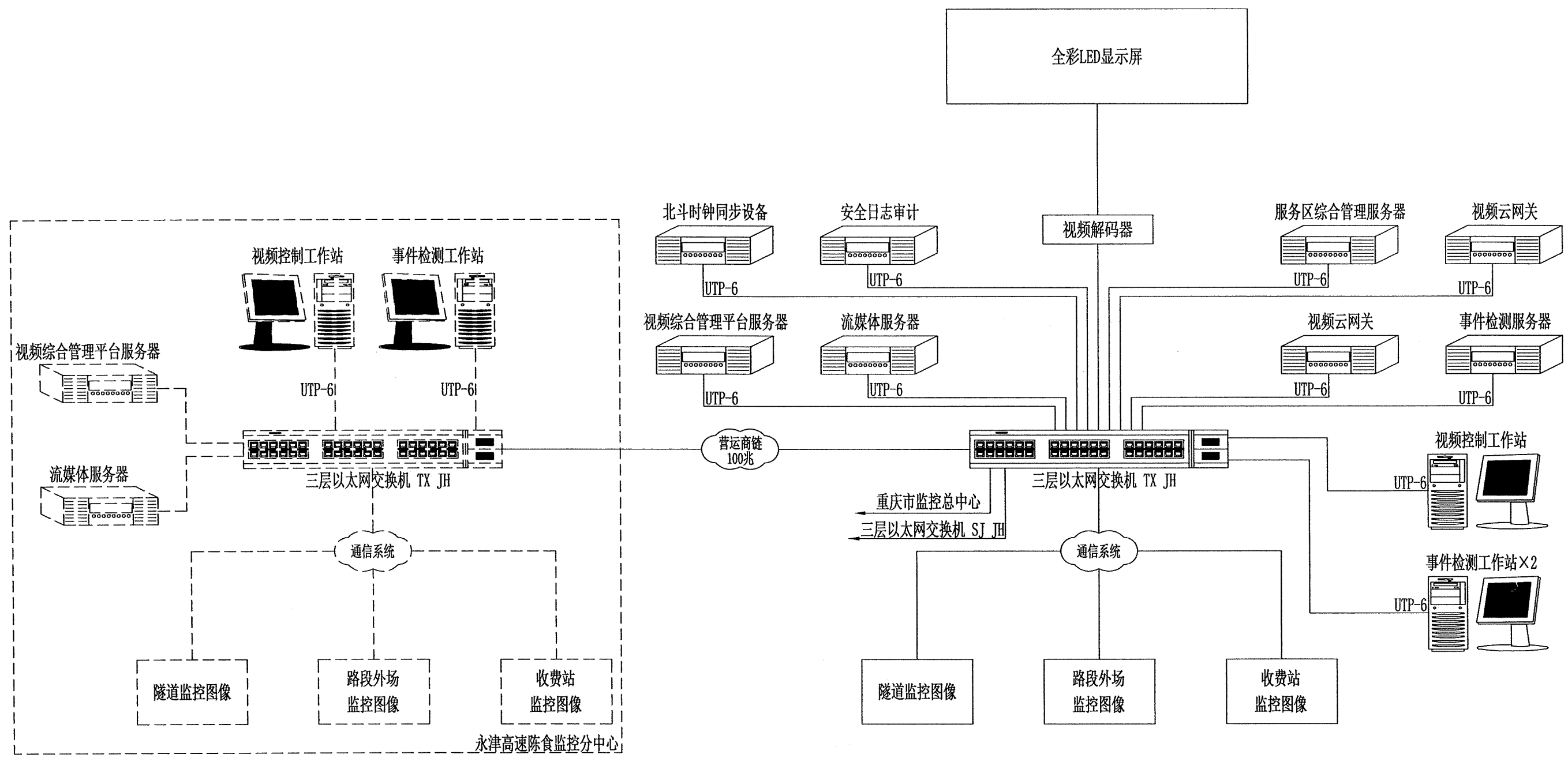
说明:
1、全路段所有电力监控数据统一由百节监控分中心集中管理。
2、电力监控数据由百节监控分中心电力监控软件统一管理。



说明：

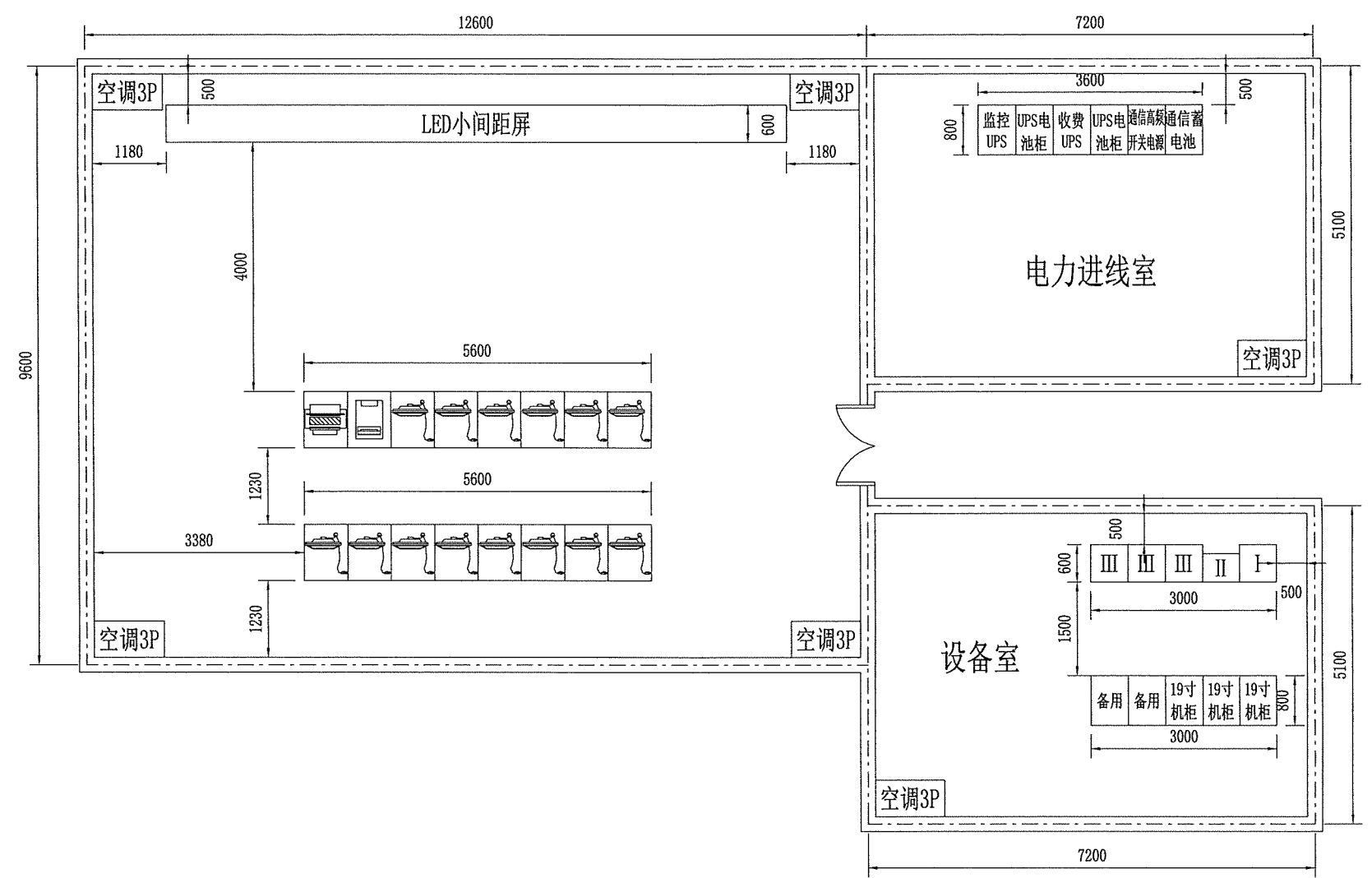
1、永津高速陈食监控分中心不在本次设计范围。

2、永津高速陈食监控分中心软硬件设施，本次设计不做任何调整，永壁、永津高速监控数据或监控图像通过租用营运商链路汇聚至本项目监控分中心，并并进行集中管理，营运租用链路需物理隔离，确保安全。



说明:

- 1、永津高速陈食监控分中心不在本次设计范围。
- 2、永津高速陈食监控分中心软硬件设施，本次设计不做任何调整，永壁、永津高速监控数据或监控图像通过租用营运商链路汇聚至本项目监控分中心，并进行集中管理，营运租用链路需物理隔离，确保安全。

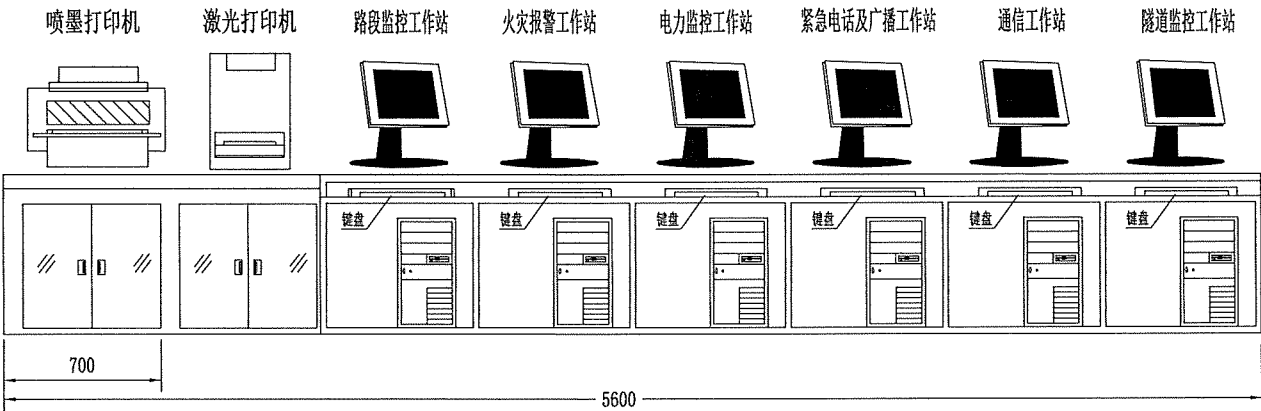


图例:

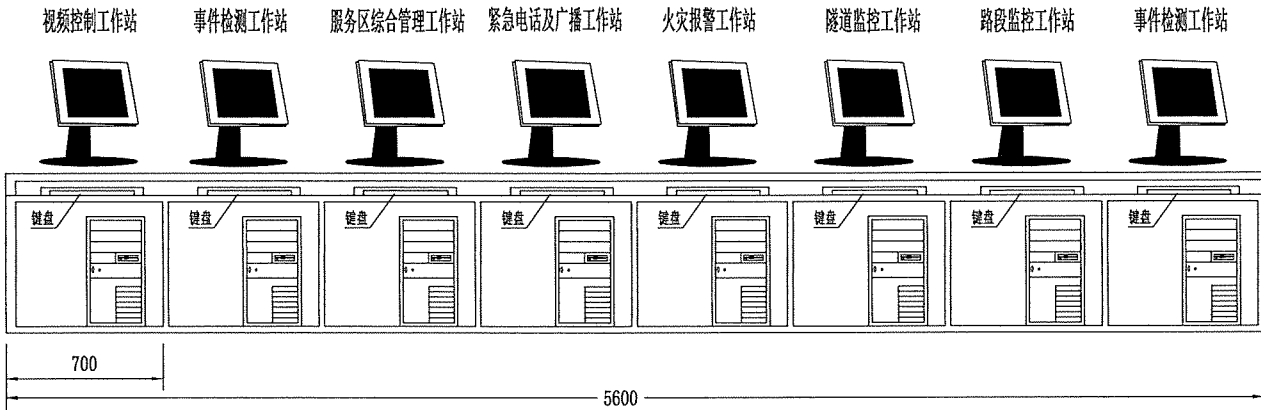
- I -- 光分插复用设备OADM, 光线路终端 OLT
- II -- 综合配线架 (机架尺寸: 2000mm×600mm×450mm高×宽×深)
- III -- 综合设备柜 (机架尺寸: 2000mm×600mm×600mm高×宽×深)

说明:

- 1、虚框内设施仅为示意, 由通信系统设计, 其具体数量和连接方式参见各子系统图纸。
- 2、本图尺寸单位为毫米 (mm)。
- 3、监控分中心大厅净空度不小于4.5m; 监控分中心监视墙后面预留1.0~2.0m的操作空间, 综合控制台与监视墙间距不小于4.0m;
- 4、监控机房净空度不小于3.2m, 设备室净空度不小于3.2m。
- 5、监控分中机房静电地板集中荷载 $\geq 4450N$, 极限集中荷载 $\geq 13350N$, 均布荷载 $\geq 23000N/m^2$ 。
- 6、监控机房静电地板应符合《防静电活动板通用规范》GB/T 36340-2018的有关规定。
- 7、监控机房设计应符合《数据中心设计规范》GB50174-2017的有关规定。

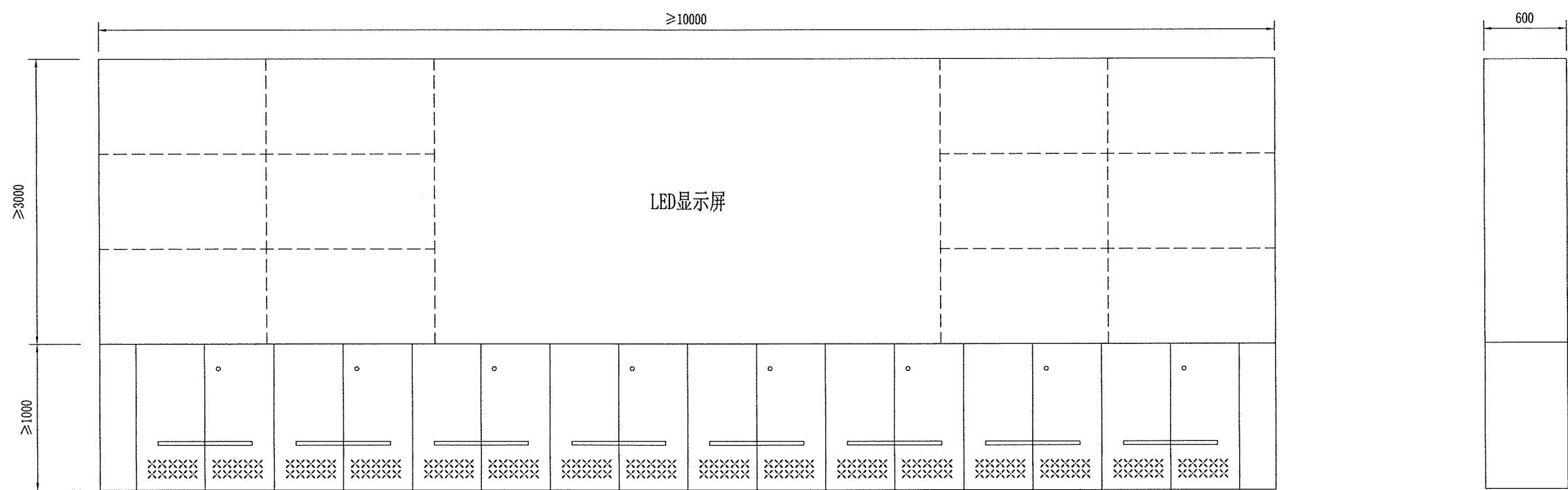


正视图



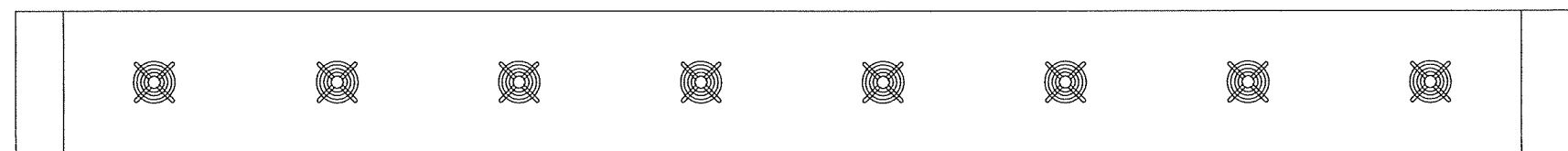
正视图

说明：
1、本图尺寸单位为毫米（mm）。



侧面

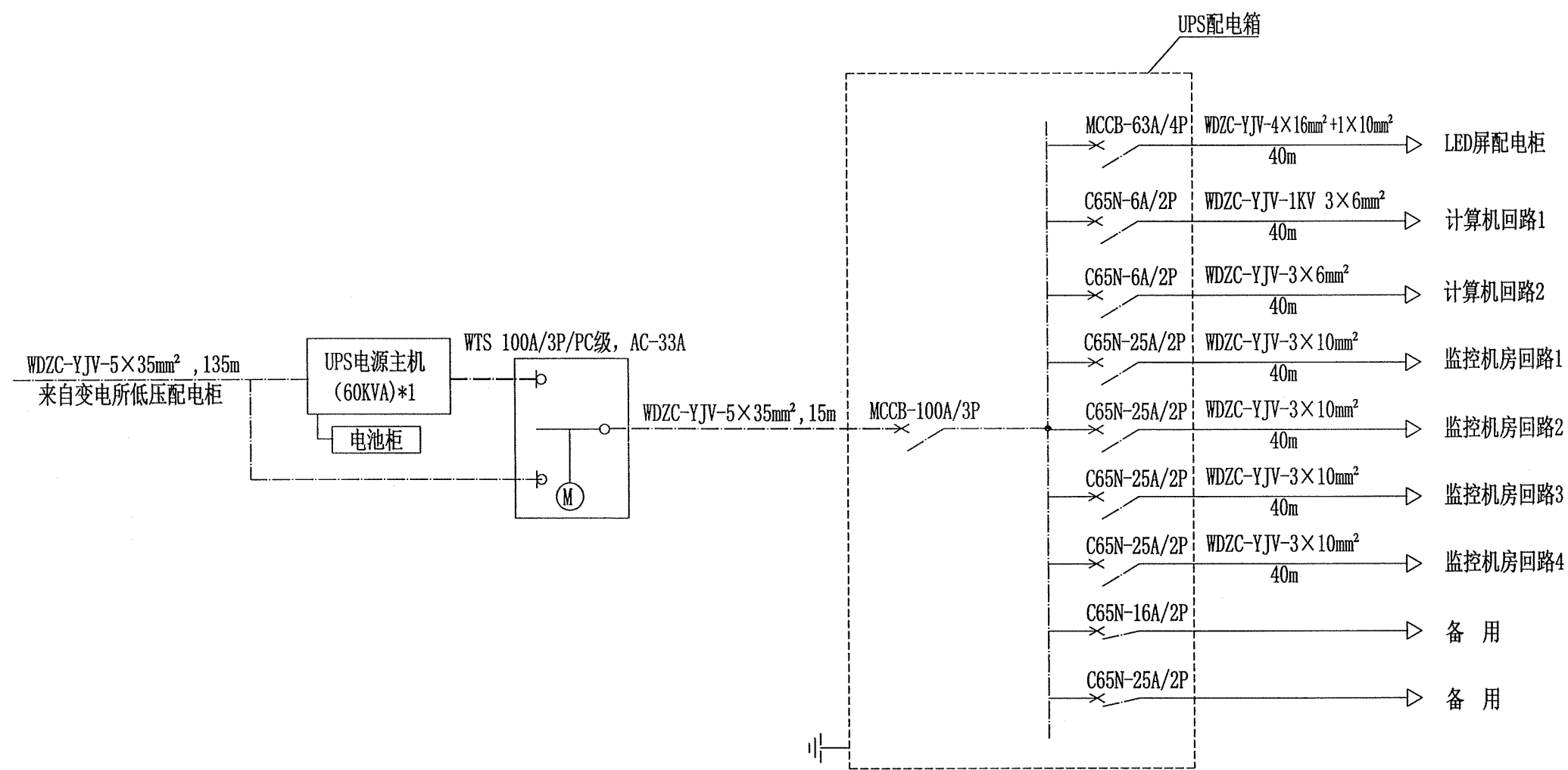
正面



俯视

说明:

1. 柜体材料为: 优质冷轧钢板, 前后门1.2mm, 受力部分为1.5mm, 其余1.0-1.5不等。
2. 每层后门内置桥架, 3个显示器配置1插座, 6个显示器配置空开1个。
3. 下门每个机位内配搁板一块, 可放设备及杂物。
4. 前后门均为开放式, 也可拆卸, 前门配进气孔, 后门配百叶窗. 顶部每组一个轴流风机排热量
5. 柜体整体喷塑, 颜色以客户指定为准, 标准为骨架深灰, 门浅灰。(暂定为: 黑色菊纹)
6. 本图尺寸单位为毫米 (mm)。



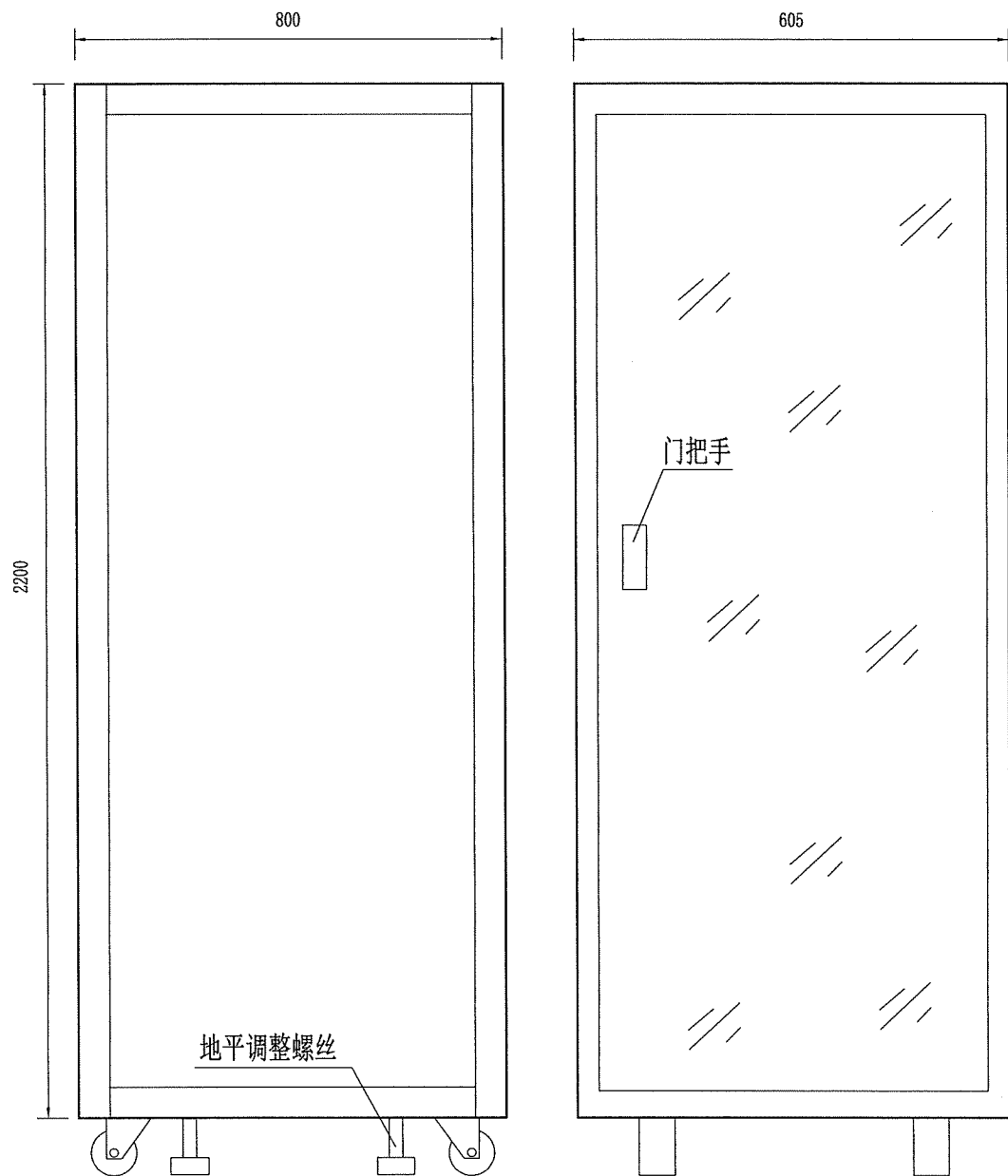
说明:

- 1、UPS装置设有监视模块和通讯模块。该监视模块对UPS装置的工作状态、工作电流、电压、断路器开关状态进行实时监控。并通过通信方式把UPS装置的运行信号、故障信号,以及工作电流、电压、断路器开关状态送至变电所通信机。其通讯接口为UTP-6。
- 2、所有断路器均选用带正常开合辅助接点,且带漏电保护的断路器。
- 3、UPS装置的主机要求采用工业级“交-直-交”UPS,带输入隔离变压器,抗干扰能力强,且能承受非线性负载的冲击。
- 4、UPS装置的的电源系统应具有输出短路保护,自动恢复和冷启动功能。

5、UPS装置的的电源系统要求平均无故障时间>10万小时。

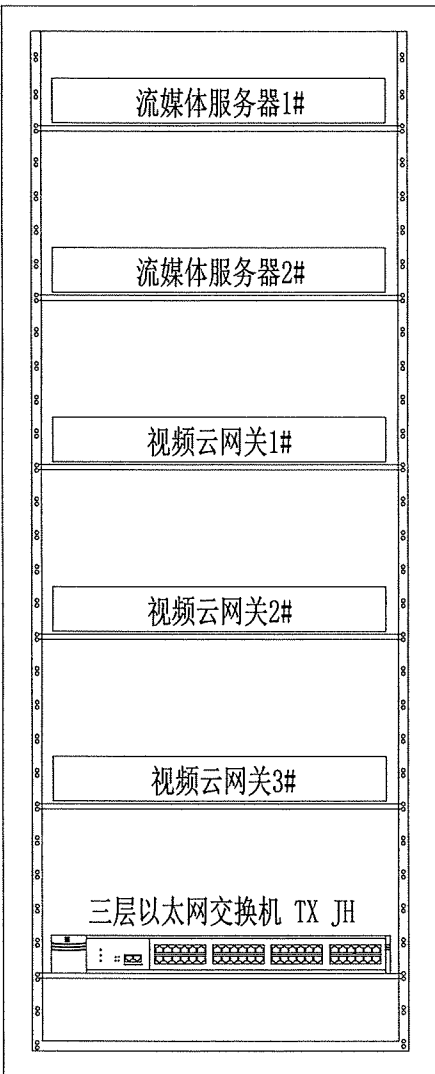
- UPS电气参数:
- 1) UPS装置额定容量:60KVA;
 - 2) 输入/输出电压:~380V+15%/~380V+1%;
 - 3) UPS装置输出功率因数:0.8;
 - 4) UPS装置额定频率:50Hz;
 - 5) 在线式。

6、LED显示屏配置1个总空开,3台服务器配置一个空开,5台计算机配置一个空开,1台计算机配置1个插座。

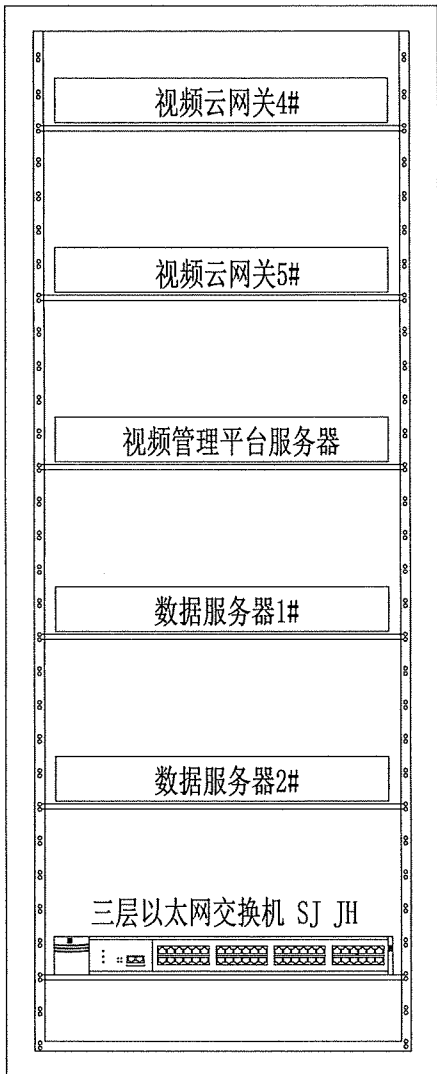


设备柜侧面图

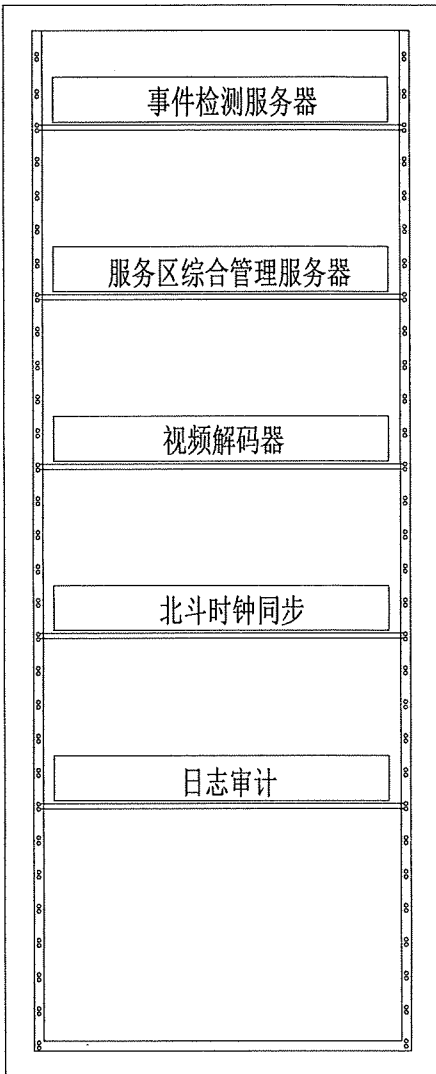
设备柜正面图



设备柜1

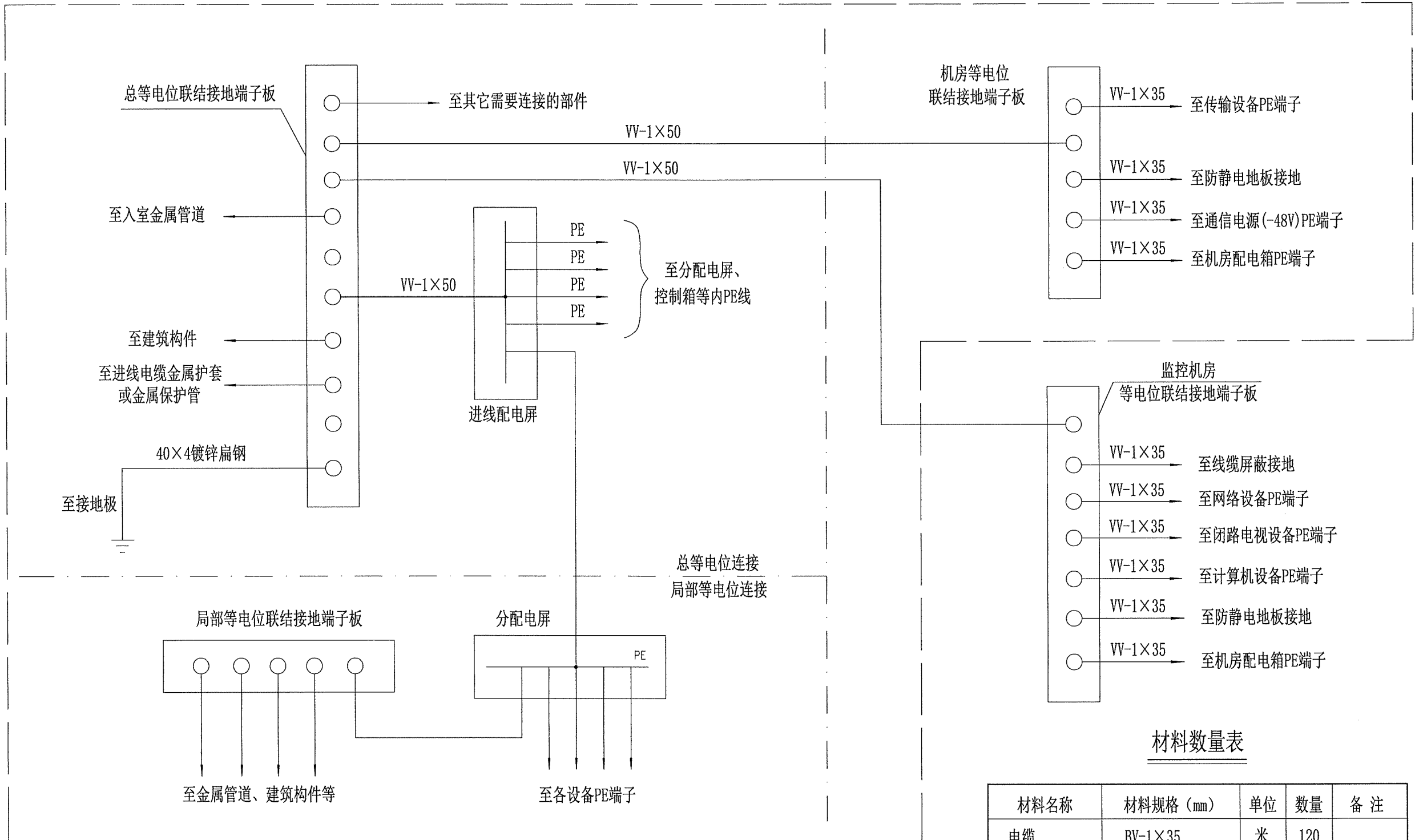


设备柜2



设备柜3

- 说明:
1. 本图尺寸为: mm。
 2. 设备柜采用19"标准机柜, 正面单开玻璃门, 柜内根据需要安装配件。
 3. 机柜底部应预留有进出线孔, 设备的进出线从机柜底部进行。
 4. 此图所示安装位置为设计时参考选型产品, 施工时根据承包人选择设备的情况, 可能布置有一定差异。

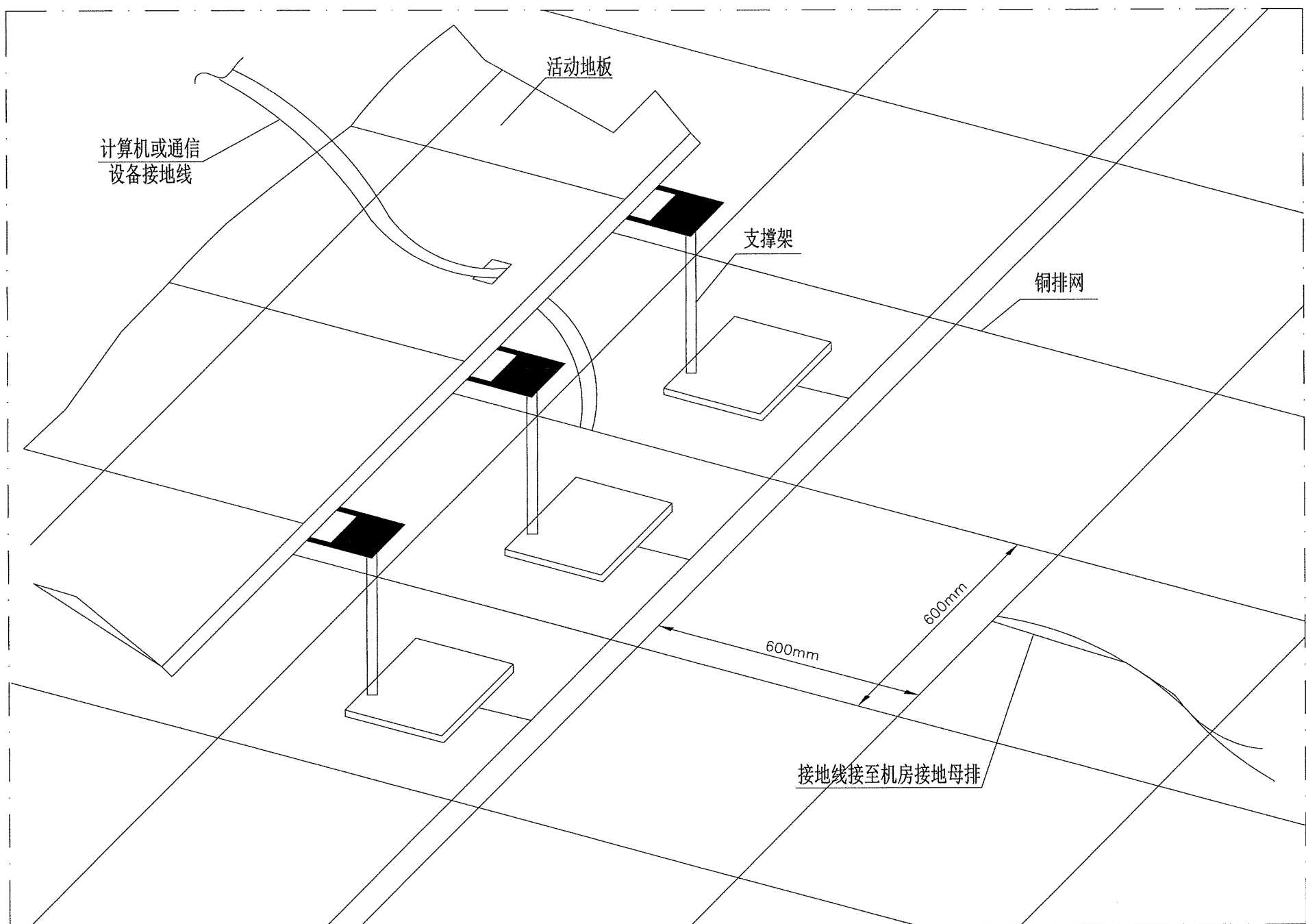


- 说明:
1. 进线室设总等电位联结接地端子板, 预留不少于10个50mm²的接线端子。

2. 各机房及其它需要的部位设局部等电位接地端子板, 预留不少于10个35mm²的接线端子。

3. 等电位联结线可根据实际情况采用焊接或螺栓连接, 应保证连接可靠。

4. 图中虚框内部分不在本系统设计范围内。



材料数量表

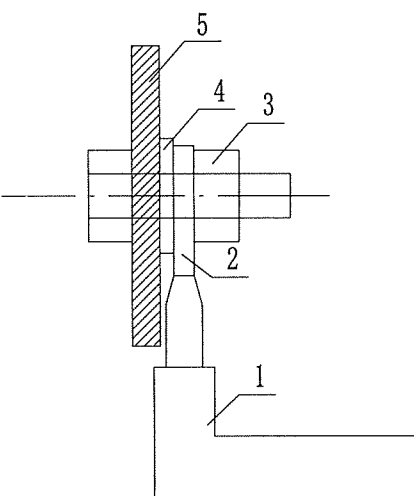
序号	材料名称	规格型号	单位	每处数量
1	铜带	0.5×100	m	120
2	铜带	30×3	m	60
3	铜带	30×1	m	520

说明:

1. 本图适用于监控中心机房防雷接地。
2. 机房四周沿墙敷设30×3mm的铜排，形成闭合环接地汇流母排，中间再用30×1mm铜带绕成600×600mm网格，铜带交叉处做好可靠连接，形成机房等电位接地网。用50mm²多股铜芯线就近与大楼总接地汇集铜排连接。
3. 将机房所有的设备和机架用0.5mm×100mm的薄铜带就近与机房等电位接地网连接。
4. 将机房内所有金属管道、屏蔽外壳、金属门窗、静电地板之架、机柜外壳等用0.5mm×100mm的薄铜带就近接于机房等电位接地网上。



接地干线
(接监控机房地网)

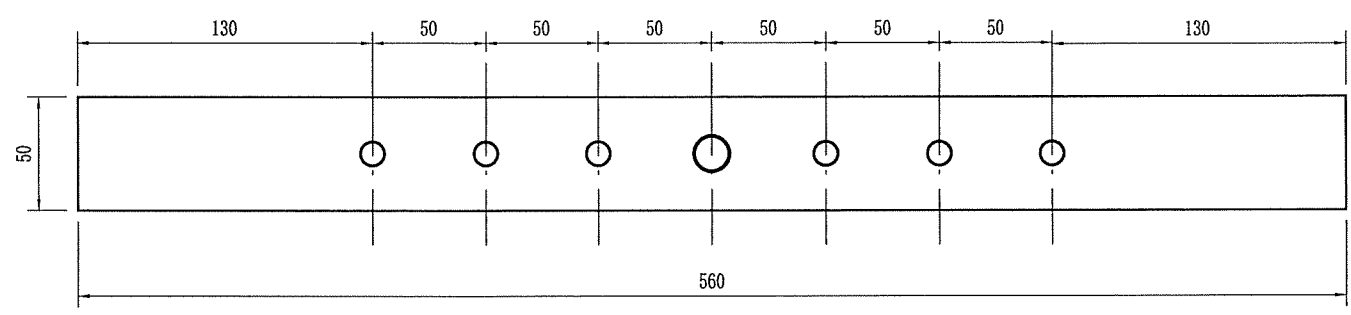


接地干线同接地体(扁钢)连接图

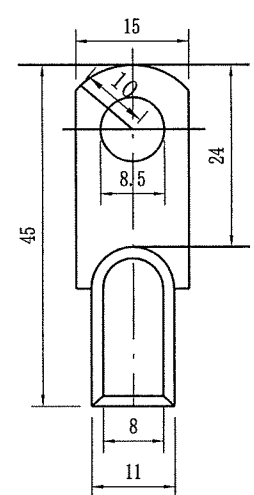
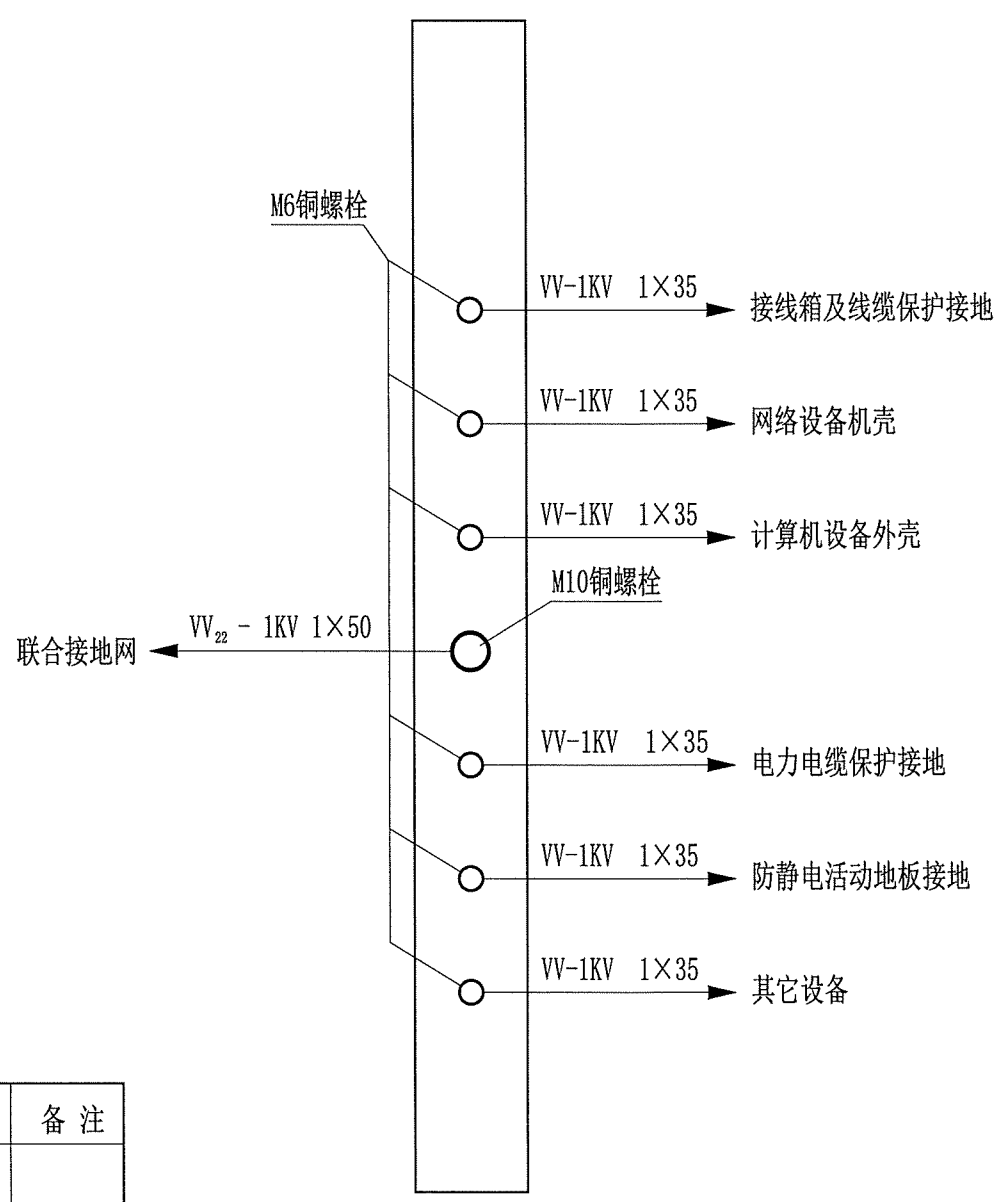
- 1——监控机房接地引下线 (VV₂₂ - 1KV, 1×50电缆)
- 2——铜鼻子
- 3——连接螺栓、螺母副 (M6×25)
- 4——锡垫圈 (M6)
- 5——接地体 (50×50×5镀锌角钢)

材料数量表

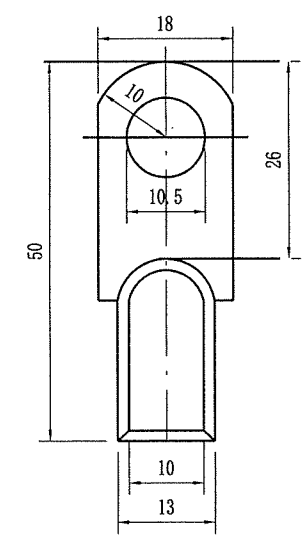
材料名称	材料规格	单位	数量	备注
接地干线	VV ₂₂ - 1KV, 1×50	米	20	
接地电缆	VV-1KV, 1×35	米	100	



接地铜排



DT-35接线端子



DT-50接线端子

说明:
1. 本图单位为mm。
2. 接地铜排厚度为5mm。

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第1页, 共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
一、收费站站内设备					
1	三层以太网交换机(数据)	套	5	24个1000M口，6个1000M光口，4个万兆光口	用于外场监控数据汇聚
二、视频监控系统					
1	枪球一体化摄像机	套	138	400万像素	
2	摄像机立杆（11米）	套	20	含立柱、安装附件、防雷接地等	用于桥梁段
3	摄像机立杆（12米）	套	84	含基础、立柱、安装附件、防雷接地等	用于路基段
4	标志立柱升高	套	30	含杆件、防雷接地、安装附件等	
5	外场设备箱	套	134	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
三、信息发布系统					
1	悬臂式可变情报板	套	21	3.2×1.6米(显示面积)，含基础、立柱、防雷接地等	
2	门架式可变情报板	套	8	12×1米，含基础、立柱、防雷接地、安装附件等；	含收费站天棚情报板2套
3	门架式可变情报板	套	10	10×1米，含基础、立柱、防雷接地、安装附件等；	用于路基段
4	外场设备箱	套	31	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
四、智能雾区诱导系统					
1	气象监测仪	套	3	雨量、风向、风速、能见度、温度、湿度、黑冰、遥感道面状态检测，含安装支架、基础、接地等	
2	智能雾灯	套	960	含立柱、安装结构杆件等，具备车距诱导检测器，单灯双色，红黄双色一体灯珠，安装间隔30米	
3	本地控制主机	套	3	含基础、立柱防雷接地等，8个回路，能接入气象检测器外部设备，含串口服务器和手机流量卡、温控机箱等	
4	分控器	套	5	Cat.1通信模块	
5	车流量检测模块	套	3	采集车流量	
6	外场设备箱	套	3	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
7	穿刺线夹	个	1920		
8	IP67防水盒	个	960		
9	PE管	千米	20.20	DN25×2.0	含U型管卡
10	塑料波纹管	千米	9.60	DN20	分支电缆保护管
11	电力电缆	千米	20.20	YJV/1KV-3×6mm ²	主干电缆
12	电力电缆	千米	9.60	YJV/1KV-3×1.5mm ²	分支电缆

设计：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第2页, 共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
13	智能雾区诱导系统应用软件	套	1		
五、执法系统					
5.1	站内设备				
1	三层以太网交换机(数据)	套	10	24个1000M口，6个1000M光口，4个万兆光口	用于外场执法数据汇聚
2	视频终端服务器	台	10	最大接入16路数据	
3	专用通信链路	项	1		
5.2	测速设备				
1	雷达测速仪	套	12	测速范围：（10~250）km/h，含相关附属设施	
2	车牌抓拍摄像机	台	6	高清抓拍、900万像素	
3	补光灯	盏	12	LED灯珠，支持LED频闪	
4	龙门架(14米)	套	1	含杆件、防雷接地、安装附件等	用于桥梁段
5	外场设备箱	套	1	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6	应用软件	套	1		
5.3	违法取证系统				
1	违法取证球机摄像机	套	22	400万像素红外违法检测，违停、逆行、压线、变道、机占非、掉头等	
2	网络寻呼话筒	个	1		交警执法大队监控室
3	网络功率放大器（室外）	台	22	额定功率：300W	
4	扬声器（室外）	台	22	功率：180W	
5	外场设备箱	套	22	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6	应用软件	套	1		
7	测速反馈仪	套	8	含相关配套设施，防护等级：≥IP65	
六、服务区					
6.1	监控机房				
1	24口三层以太网交换机(视频)	台	4	24个1000M口，6个1000M光口，4个万兆光口	
2	24口三层以太网交换机(数据)	台	4	24个1000M口，6个1000M光口，4个万兆光口	
3	WIFI 24口三层以太网交换机	台	4	24个1000M口，2个1000M光口	
4	视频终端服务器	台	4		

设计：凌志峰

复核：陈华山

审核：彭中明

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第3页, 共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
5	WIFI 24口POE交换机	台	4	交换容量≥528Gbps，转发性能≥108Mpps；MAC地址表≥32K，路由表容量≥6K，ARP≥1K；GE端口≥24个，SFP+口≥4个；	
6	视频 24口POE交换机	台	4	交换容量≥528Gbps，转发性能≥108Mpps；MAC地址表≥32K，路由表容量≥6K，ARP≥1K；GE端口≥24个，万兆SFP+口≥4个；	
7	综合设备柜	套	6	19 " 机柜	
8	UPS不间断电源	台	4	三相入三相出，25KVA/1H	
9	CVR（视频存储设备）	台	2	硬盘：8*6T	
10	立式触摸信息查询终端	台	4		
11	机柜式配线架	套	4	48口	
12	监控室UPS配电箱	套	4	含相关配套设施，防护等级：≥IP65	
13	空调	台	4	3P空调	
14	机房二次装修	m²	192	含吊顶、静电地板及线缆槽盒、接地、等电位联结等，参照标准图集18DX009实施	
15	电力电缆	米	200	WDZDN-BYJ-3×2.5mm²	
16	电力电缆	米	200	WDZDN-BYJ-3×6mm²	
6.2	监控室				
1	监控管理工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8	
2	视频管理工作站	台	2	≥8核16线程，础频率：≥2.5GHz，加速频率≥4.5GHz，三级缓存：≥32MB，内存：32GB，算力要求：≥10 TFLOPS FP32性能，显示器：23.8	
3	超高分服务器	台	2	X86架构，8核16线程，主频不低于3.0GHz，内存不低于4*16GB，算力要求：≥20 TFLOPS FP32性能	
4	综合显控平台	台	2		
5	液晶显示屏	台	8	55英寸	
6	HDMI数据线	根	8		
7	控制台（含座椅）	套	2	按图制作	
8	空调	台	2	3P空调	
9	监控室UPS配电箱	套	2	含相关配套设施，防护等级：≥IP65	
10	机房二次装修	m²	128	含吊顶、静电地板及线缆槽盒、接地、等电位联结等，参照标准图集18DX009实施	
11	电力电缆	米	100	WDZDN-BYJ-3×2.5mm²	

设计：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第4页, 共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
12	电力电缆	米	100	WDZDN-BYJ-3×6mm ²	
6.3	视频监控系统				
1	室内枪型高清摄像机	套	40	400万像素，含安装附件	按实计量
2	枪球一体化摄像机	套	17	400万像素	
3	摄像机立杆（12米）	根	17	含基础、安装附件、防雷接地等	
4	外场设备箱	套	17	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6.4	全景拼接系统				
1	全景拼接摄像机	套	8	1600万像素	
2	摄像机立杆（18米）	根	8	含基础、立柱、防雷接地等	
3	应用软件	套	1		
4	外场设备箱	套	8	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6.5	停车位管理系统				
6.5.1	出入口卡口系统				
1	车牌识别摄像机	套	4	900万像素，含车牌识别器、镜头、室外防护罩、风扇、电源适配器安装万向节等	
2	车牌识别摄像机（入口）	套	6	车头/车位摄像机：900万像素，车身全景相机：300万像素，车牌识别器、含车牌识别器、镜头、室外防护罩、风扇、电源适配器安装万向节等	
3	激光传感器	套	10	含数据采集处理器	
4	单悬臂支架	套	8	含基础、立柱、防雷接地等	
5	龙门架(14米)	套	2	含杆件、防雷接地、安装附件等	
6	补光灯	套	4	LED灯珠，支持LED频闪	
7	外场设备箱	套	4	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6.5.2	危化品车位检测				
1	车牌识别摄像机	套	8	900万像素，含车牌识别器，双网口	
2	单悬臂支架	套	8	含基础、立柱、防雷接地等	
3	补光灯	套	8	LED灯珠，支持LED频闪	
6	外场设备箱	套	8	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6.5.3	逐级诱导系统				

设计：廖天明

复核：周华山

审核：高洪川

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第5页, 共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
1	停车位显示标志	块	4	2800×2900×3，附着在服务区入口预告标志立柱之上，含嵌入式LED显示屏	
2	外场设备箱	套	4	含电源防雷器、数据防雷器、相关配套设施，防护等级：≥IP65	
6.6	IP广播系统				
1	网络寻呼话筒	个	1		
2	网络功率放大器（室外）	台	25	额定功率：300W	
3	网络功率放大器（室内）	台	25	额定功率：200W	
4	扬声器（室外）	台	25	功率：180W	按实计量
5	扬声器（室内）	台	40	功率：3/6W	
6	应用软件	套	1		
6.7	WIFI系统				
1	防火墙	台	2	吞吐量≥4Gbps；2个USB接口，1个MGMT接口；≥16个千兆以太电口，≥4个Combo接口，≥6个千兆以太光口，≥2个万兆以太光口；	
2	无线AC控制器	台	2	吞吐量≥4Gbps，最大管理AP数144，最大用户数4096；千兆电口≥10个，万兆光端口≥2个；支持标准IETF5415、CAPWAP协议，AP和AC之间支持L2/L3层网络拓扑，为提高网络安全，AP与控制器之间能够支持DTLS对CAPWAP隧道进行加密处理。要求提供工信部或下属实验室出具的第三方测试报告；	
3	无线AP(室内)	台	24	采用整机双频4流设计，可同时工作在802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax模式；整机协商速率≥1.775Gbps，其中5G射频速率≥1.2G，2.4G速率≥0.575G；5GHz射频Wi-Fi6单户性能HE80、2x2:2模式下UDP流量,5GHz射频：上性能≥949Mbps、下≥950Mbps；	按实计量
4	无线AP(室外)	台	25	为保证整机接入用户数，要求AP采用三射频设计，可同时工作在802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax模式；5G射频1接入速率≥2.4Gbps，5G射频2接入速率≥2.4Gbps；要求5G频段空间流数≥8,2.4G频段空间流数≥2；3个接口，其中1个100/1000M/2.5G/5G/10G接口；持内置物联 BLE（蓝）和 RFID 功能模块，至少支持10个外置物联网模块链式扩展；	
5	AC认证服务器	台	2	吞吐量≥2.5Gbps；8个GE口，8个SFP口；内置硬盘≥128GB；最大管理AP数≥200；	
6	上网行为管理	套	2	多核架构设计，采用非X86架构，功能采用模块化结构设计；支持以太网接口、VLAN、桥接口、聚合接口、隧道接口、4G无线接口、安全域、IPv6隧道接口、Ipsec隧道接口；支持端口镜像；	
7	统一管理平台	套	2	无线管理授权100个，监控无线AP在线情况，无线用户在线数量等；	
8	认证平台	套	2	配置不少于500人并发用户认证授权、支持802.1X无知认证、微信、短信认证；	
9	互联网带宽接入	路/年	2	1000兆	
6.8	智能巡更系统				
1	巡更棒	台	20		
2	在线巡更读卡器	个	100		

设计：[Signature]

复核：[Signature]

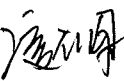
审核：[Signature]

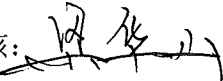
路段监控系统工程数量汇总表

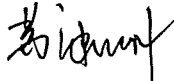
项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第6页, 共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
3	下载器	台	1		
6.9	信息发布系统				
1	嵌入式可变情报板	套	4	3.84*1.92米(显示面积), 点间距: P8, 含安装基础、立柱、防雷接地及相关附属设施等	
2	46寸LED屏	套	16	室内吊安装, 含安装附件	
6.10	服务区环境监测				
1	环境监测器	套	2	含监测主机、安装附件等, 支持PM2.5、温度、湿度、噪音等	
七、直流远供					
1	局端设备	台	1	局端功率: 21KW, 3KW功率模块: 7个, 含机柜及相关配套设施	局端电压等级:0.6~1KV
1	局端设备	台	1	局端功率: 18KW, 3KW功率模块: 6个, 含机柜及相关配套设施	
1	局端设备	台	1	局端功率: 15KW, 3KW功率模块: 5个, 含机柜及相关配套设施	
1	局端设备	台	1	局端功率: 9KW, 3KW功率模块: 3个, 含机柜及相关配套设施	
2	远端设备	台	2	6KW, 3KW功率模块2个	
3	远端设备	台	4	3KW, 3KW功率模块1个	
4	远端设备	台	52	远端功率: 1KW, 含相关配套设施	
5	分配单元	台	54	一分三	
6	应用软件	套	1		
八、智能诱导系统					
8.1	互通出口诱导系统				
1	诱导灯	套	836	超高亮度琥珀色LED	
2	本地控制器	套	22		
3	穿刺线夹	套	1672		
4	IP67防水盒	个	836		
5	塑料波纹管	米	880		
6	电力电缆	米	7700	YJV ₂₂ /1KV-2×4mm ²	
7	电力电缆	米	308	RVV/1KV-2×1.5mm ²	
8.2	主线诱导系统				
1	诱导灯	套	1070	超高亮度琥珀色LED	

设计: 

复核: 

审核: 

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第7页,共8页

序号	设备名称	单位	数量	型 号	备注
2	本地控制器	套	4		
3	分控器	套	12	Cat.1通信模块	
4	穿刺线夹	套	2140		
5	IP67防水盒	个	1070		
6	PE管	千米	27.80	DN25×2.0	含U型管卡
7	塑料波纹管	千米	10.70	DN20	分支电缆保护管
8	电力电缆	千米	27.80	YJV/1KV-3×6mm ²	主干电缆
9	电力电缆	千米	10.70	YJV/1KV-3×1.5mm ²	分支电缆
九、附属设施					
1	工业以太网交换机	台	335	2个1000M单模光口，不少于6个100M RJ45电口，带网管	
2	抱箍	个	5240	每间隔1米固定一次	电缆过桥时，采用镀锌钢管保护，利用抱箍进行固定。
3	镀锌钢管	千米	5.24	φ89×3.6mm	按实计量
4	网络双绞线	千米	5.03	UTP-6	按实计量
8	单模光缆	千米	79.59	GYTA-24B1芯光缆,含终端盒、分歧盒及接头盒等辅材	按实计量
9	电力电缆	千米	3.98	YJV/1KV-2×2.5mm ²	按实计量
10	电力电缆	千米	4.25	YJLHV22/1KV-2×10mm ²	
11	电力电缆	千米	4.10	YJLHV/1KV-2×10mm ²	
12	电力电缆	千米	22.09	YJLHV22/1KV-2×16mm ²	
13	电力电缆	千米	9.05	YJLHV/1KV-2×16mm ²	
14	电力电缆	千米	2.10	YJLHV22/1KV-2×25mm ²	
15	电力电缆	千米	1.80	YJLHV/1KV-2×25mm ²	
16	电力电缆	千米	2.26	YJLHV22/1KV-2×35mm ²	
17	电力电缆	千米	2.29	YJLHV/1KV-2×35mm ²	
18	电力电缆	千米	3.92	YJLHV22/1KV-4×25mm ²	
19	电力电缆	千米	3.69	YJLHV/1KV-4×25mm ²	
20	电力电缆	千米	6.52	YJLHV22/1KV-4×35mm ²	

设计：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]

路段监控系统工程数量汇总表

项目名称：重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

S7-2-2-01 第8页,共8页

[illegible]

设计: 唐玉明

复核: 周华山

审核: 

监控外场设备布设一览表

项目名称：重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧			
1	K1+000			门架式可变情报板(CMS1)	1	
2	-K0+130.967			收费天棚情报板(TCMS)	1	
3			-K0+130.967	收费天棚情报板(TCMS)	1	
4		K0+550		枪球一体化摄像机(CAM1)	1	
5			EK0+730	枪球一体化摄像机(CAM2)	1	桥隧专业预留基础
6			GK0+210	违法取证1#	1	附着于同址标志立柱之上
7	RCK136+500			门架式可变情报板(CMS2)	1	
8	RCK135+900			枪球一体化摄像机(CAM3)	1	
9			EK0+215	违法取证3#	1	附着于同址标志立柱之上
10			DK0+450	枪球一体化摄像机(CAM4)	1	桥隧专业预留基础
11			AK0+600	枪球一体化摄像机(CAM5)	1	
12	AK0+250			违法取证2#	1	附着于同址标志立柱之上
13			AK0+050	枪球一体化摄像机(CAM6)	1	桥隧专业预留基础
14	RCK133+600			枪球一体化摄像机(CAM7)	1	
15	RCK133+500			悬臂式可变情报板(FCMS1)	1	
16			RCK133+300	门架式可变情报板(CMS3)	1	
17		RCK133+080		枪球一体化摄像机(CAM8)	1	
18			CK0+290	枪球一体化摄像机(CAM9)	1	附着于同址标志立柱之上
19	K1+420			违法取证4#	1	附着于同址标志立柱之上
20		K1+650		枪球一体化摄像机(CAM10)	1	附着于同址标志立柱之上
21		K2+055		枪球一体化摄像机(CAM11)	1	附着于同址标志立柱之上
22	K2+370			门架式可变情报板(CMS4)	1	
23		K2+520		枪球一体化摄像机(CAM12)	1	附着于同址标志立柱之上
24		K3+050		枪球一体化摄像机(CAM13)	1	附着于同址标志立柱之上
25		K3+560		枪球一体化摄像机(CAM14)	1	
26		K4+100		枪球一体化摄像机(CAM15)	1	附着于同址标志立柱之上
27		K4+575		枪球一体化摄像机(CAM16)	1	
28		K5+050		枪球一体化摄像机(CAM17)	1	附着于同址标志立柱之上
29		K5+545		枪球一体化摄像机(CAM18)	1	
30		K6+040		枪球一体化摄像机(CAM19)	1	
31		K6+550		枪球一体化摄像机(CAM20)	1	
32		K7+060		枪球一体化摄像机(CAM21)	1	
33		K7+570		枪球一体化摄像机(CAM22)	1	
34		K8+080		枪球一体化摄像机(CAM23)	1	
35		K8+590		枪球一体化摄像机(CAM24)	1	
36		K9+100		枪球一体化摄像机(CAM25)	1	

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧			
37		K9+600		枪球一体化摄像机(CAM26)	1	
38		K10+100		枪球一体化摄像机(CAM27)	1	
39		K10+600		枪球一体化摄像机(CAM28)	1	
40		K11+100		枪球一体化摄像机(CAM29)	1	
41		K11+600		枪球一体化摄像机(CAM30)	1	
42		K12+100		枪球一体化摄像机(CAM31)	1	
43		K12+600		枪球一体化摄像机(CAM32)	1	
44		K13+100		枪球一体化摄像机(CAM33)	1	
45			K13+300	悬臂式可变情报板(FCMS2)	1	
46		K13+600		枪球一体化摄像机(CAM34)	1	
47			K13+905	违法取证5#	1	附着于同址标志立柱之上
48		K14+100		枪球一体化摄像机(CAM35)	1	
49	AK1+000			悬臂式可变情报板(FCMS3)	1	
50	K14+380			违法取证6#	1	附着于同址标志立柱之上
51		K14+640		枪球一体化摄像机(CAM36)	1	附着于同址标志立柱之上
52		K15+100		枪球一体化摄像机(CAM37)	1	附着于同址标志立柱之上
53		K15+550		枪球一体化摄像机(CAM38)	1	
54	K15+960			悬臂式可变情报板(FCMS4)	1	
55		K16+100		枪球一体化摄像机(CAM39)	1	
56		K16+600		枪球一体化摄像机(CAM40)	1	
57			K16+900	门架式可变情报板(CMS5)	1	
58		K17+100		枪球一体化摄像机(CAM41)	1	
59			K17+180	停车位显示屏(TCCMS1)	1	
60			BK0+173	卡口1#	1	贾嗣服务区右侧
61			BK0+210	全景拼接高清摄像机	1	
62				无线AP	1	
63				扬声器	1	
64		K17+600		枪球一体化摄像机(CAM42)	1	
65			BK0+613	全景拼接高清摄像机	1	
66				无线AP	1	贾嗣服务区左侧
67				扬声器	1	
68			BK0+715	卡口2#	1	
69			AK0+600	卡口3#	1	
70			AK0+538	全景拼接高清摄像机	1	
71				无线AP	1	
72				扬声器	1	

设计：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]

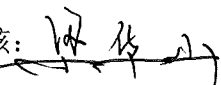
监控外场设备布设一览表

项目名称：重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧			
73			AK0+237	全景拼接高清摄像机	1	贾嗣服务区左侧
74				无线AP	1	
75				扬声器	1	
76			AK0+190	卡口4#	1	
77			K18+100	枪球一体化摄像机(CAM43)	1	
78	K18+370			停车位显示屏(TCCMS2)	1	
79		K18+630		枪球一体化摄像机(CAM44)	1	
80	K18+630			悬臂式可变情报板(FCMS5)	1	
81		K19+130		枪球一体化摄像机(CAM45)	1	
82		K19+595		枪球一体化摄像机(CAM46)	1	
83			K19+885	违法取证7#	1	附着于同址标志立柱之上
84		K20+100		枪球一体化摄像机(CAM47)	1	
85	K20+330			违法取证8#	1	附着于同址标志立柱之上
86			BK0+150	违法取证9#	1	附着于同址标志立柱之上
87			CK1+035	枪球一体化摄像机(CAM48)	1	
88			HK0+010	枪球一体化摄像机(CAM49)	1	
89	EK0+230			违法取证10#	1	附着于同址标志立柱之上
90	JQK15+830			违法取证11#	1	附着于同址标志立柱之上
91			JQK15+570	枪球一体化摄像机(CAM50)	1	附着于同址标志立柱之上
92			JQK14+800	门架式可变情报板(CMS6)	1	
93	JQK16+500			枪球一体化摄像机(CAM51)	1	附着于同址标志立柱之上
94	JQK17+300			门架式可变情报板(CMS7)	1	
95	JQK16+260			违法取证12#	1	附着于同址标志立柱之上
96		K20+600		枪球一体化摄像机(CAM52)	1	附着于同址标志立柱之上
97		K21+100		枪球一体化摄像机(CAM53)	1	附着于同址标志立柱之上
98		K21+600		枪球一体化摄像机(CAM54)	1	附着于同址标志立柱之上
99	K21+800			门架式可变情报板(CMS8)	1	
100		K22+100		枪球一体化摄像机(CAM55)	1	
101		K22+600		枪球一体化摄像机(CAM56)	1	附着于同址标志立柱之上
102	K22+600			气象检测仪(VID1)	1	
103		K23+100		枪球一体化摄像机(CAM57)	1	
104		K23+600		枪球一体化摄像机(CAM58)	1	桥隧专业预留基础
105	ZK23+700			测速设备	1	附着于同址标志立柱之上
106		K24+100		枪球一体化摄像机(CAM59)	1	桥隧专业预留基础
107		K24+600		枪球一体化摄像机(CAM60)	1	桥隧专业预留基础
108		K25+100		枪球一体化摄像机(CAM61)	1	桥隧专业预留基础

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧			
109			K25+410	悬臂式可变情报板(FCMS6)	1	
110			K25+600	枪球一体化摄像机(CAM62)	1	
111	ZK25+600			枪球一体化摄像机(CAM63)	1	
112			K26+900	枪球一体化摄像机(CAM64)	1	附着于同址标志立柱之上
113	ZK26+867			枪球一体化摄像机(CAM65)	1	
114	K27+131			悬臂式可变情报板(FCMS7)	1	
115		K27+300		枪球一体化摄像机(CAM66)	1	附着于ETC门架立柱之上
116		K27+800		枪球一体化摄像机(CAM67)	1	附着于情报板门架立柱之上
117			K27+800	悬臂式可变情报板(FCMS8)	1	
118		K28+300		枪球一体化摄像机(CAM68)	1	
119			K28+700	违法取证13#	1	附着于同址标志立柱之上
120		K28+753		枪球一体化摄像机(CAM69)	1	
121	K29+145			违法取证14#	1	附着于同址标志立柱之上
122	AK1+725			悬臂式可变情报板(FCMS9)	1	
123		K28+227		枪球一体化摄像机(CAM70)	1	
124		K29+677		枪球一体化摄像机(CAM71)	1	
125	K29+677			悬臂式可变情报板(FCMS10)	1	
126		K30+127		枪球一体化摄像机(CAM72)	1	
127		K30+550		枪球一体化摄像机(CAM73)	1	附着于ETC门架立柱之上
128			K30+966	枪球一体化摄像机(CAM74)	1	
129	K31+000			枪球一体化摄像机(CAM75)	1	桥隧专业预留基础
130			K31+200	悬臂式可变情报板(FCMS11)	1	
131			K31+361	枪球一体化摄像机(CAM76)	1	
132	ZK31+400			枪球一体化摄像机(CAM77)	1	附着于同址标志立柱之上
133			K32+405	枪球一体化摄像机(CAM78)	1	
134	ZK32+400			枪球一体化摄像机(CAM79)	1	
135	ZK32+600			悬臂式可变情报板(FCMS12)	1	
136		ZK32+900		枪球一体化摄像机(CAM80)	1	
137		K33+412		枪球一体化摄像机(CAM81)	1	桥隧专业预留基础
138		K33+900		枪球一体化摄像机(CAM82)	1	
139			K34+400	枪球一体化摄像机(CAM83)	1	附着于情报板门架立柱之上
140				门架式可变情报板(CMS9)	1	
141				测速设备	1	
142		K34+919		枪球一体化摄像机(CAM84)	1	桥隧专业预留基础
143			K35+400	枪球一体化摄像机(CAM85)	1	桥隧专业预留基础
144	K35+393			枪球一体化摄像机(CAM86)	1	桥隧专业预留基础

设计: 

复核: 

审核: 

监控外场设备布设一览表

项目名称：重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧			
145			K39+700	枪球一体化摄像机(CAM87)	1	附着于同址标志立柱之上
146	ZK39+688			枪球一体化摄像机(CAM88)	1	桥隧专业预留基础
147		K40+200		枪球一体化摄像机(CAM89)	1	附着于同址标志立柱之上
148			K40+416	悬臂式可变情报板(FCMS13)	1	
149	ZK40+407			门架式可变情报板(CMS10)	1	共用基础立柱
150				测速设备	1	
151		K40+710		枪球一体化摄像机(CAM90)	1	附着于同址标志立柱之上
152			K40+710	测速设备	1	附着于同址标志立柱之上
153	K40+710			气象检测仪(VID2)	1	
154			K40+970	违法取证15#	1	附着于同址标志立柱之上
155		ZK41+200		枪球一体化摄像机(CAM91)	1	
156	ZK41+525			违法取证16#	1	附着于同址标志立柱之上
157		K41+710		枪球一体化摄像机(CAM92)	1	
158	AK0+932			悬臂式可变情报板(FCMS14)	1	
159		K42+200		枪球一体化摄像机(CAM93)	1	
160	K42+200			悬臂式可变情报板(FCMS15)	1	
161		K42+700		枪球一体化摄像机(CAM94)	1	
162		K43+200		枪球一体化摄像机(CAM95)	1	
163		K43+700		枪球一体化摄像机(CAM96)	1	
164		K44+200		枪球一体化摄像机(CAM97)	1	
165			K44+452	悬臂式可变情报板(FCMS16)	1	
166			K44+650	枪球一体化摄像机(CAM98)	1	附着于同址标志立柱之上
167	K44+710			枪球一体化摄像机(CAM99)	1	
168			K46+700	枪球一体化摄像机(CAM100)	1	附着于同址标志立柱之上
169	ZK46+688			枪球一体化摄像机(CAM101)	1	
170			K46+900	门架式可变情报板(CMS11)	1	
171	ZK46+908			悬臂式可变情报板(FCMS17)	1	
172		K47+150		枪球一体化摄像机(CAM102)	1	附着于同址标志立柱之上
173		K47+650		枪球一体化摄像机(CAM103)	1	附着于同址标志立柱之上
174			K47+950	违法取证17#	1	附着于同址标志立柱之上
175		K48+150		枪球一体化摄像机(CAM104)	1	
176			BK0+135	违法取证18#	1	附着于同址标志立柱之上
177		CK0+000		枪球一体化摄像机(CAM105)	1	
178		LK0+500		枪球一体化摄像机(CAM106)	1	
179		LK0+900		枪球一体化摄像机(CAM107)	1	
180			GK0+230	违法取证19#	1	附着于同址标志立柱之上

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧			
181	JXK28+605			违法取证20#	1	附着于同址标志立柱之上
182			JXK29+330	违法取证21#	1	附着于同址标志立柱之上
183			K27+900	门架式可变情报板(CMS12)	1	
184		K29+550		枪球一体化摄像机(CAM108)	1	附着于同址标志立柱之上
185		K28+680		枪球一体化摄像机(CAM109)	1	附着于同址标志立柱之上
186	K30+200			门架式可变情报板(CMS13)	1	
187	K48+550			违法取证22#	1	附着于同址标志立柱之上
188		K48+720		枪球一体化摄像机(CAM110)	1	附着于同址标志立柱之上
189		K49+202		枪球一体化摄像机(CAM111)	1	桥隧专业预留基础
190	K49+500			门架式可变情报板(CMS14)	1	
191		K49+740		枪球一体化摄像机(CAM112)	1	桥隧专业预留基础
192		K50+200		枪球一体化摄像机(CAM113)		
193		K50+700		枪球一体化摄像机(CAM114)	1	附着于同址标志立柱之上
194	K50+700			测速设备	1	
195		K51+200		枪球一体化摄像机(CAM115)	1	
196		K51+635		枪球一体化摄像机(CAM116)	1	附着于同址标志立柱之上
197		K52+135		枪球一体化摄像机(CAM117)	1	
198		K52+638		枪球一体化摄像机(CAM118)	1	桥隧专业预留基础
199		K53+170		枪球一体化摄像机(CAM119)	1	
200		K53+700		枪球一体化摄像机(CAM120)	1	
201		K54+210		枪球一体化摄像机(CAM121)	1	
202		K54+695		枪球一体化摄像机(CAM122)	1	
203		K55+200		枪球一体化摄像机(CAM123)	1	桥隧专业预留基础
204		K55+700		枪球一体化摄像机(CAM124)	1	
205		K56+180		枪球一体化摄像机(CAM125)	1	
206		K56+600		枪球一体化摄像机(CAM126)	1	
207			K56+800	悬臂式可变情报板(FCMS18)	1	
208			K57+000	枪球一体化摄像机(CAM127)	1	
209	ZK57+000			枪球一体化摄像机(CAM128)	1	
210			K57+985	枪球一体化摄像机(CAM129)	1	
211	ZK57+970			枪球一体化摄像机(CAM130)	1	桥隧专业预留基础
212	K58+113			悬臂式可变情报板(FCMS19)	1	
213			K58+500	悬臂式可变情报板(FCMS20)	1	
214		K58+500		枪球一体化摄像机(CAM131)	1	
215		K59+000		枪球一体化摄像机(CAM132)	1	
216	CK0+600			悬臂式可变情报板(FCMS21)	1	

设计: 设计人

复核: 复核人

审核: 审核人

监控外场设备布设一览表

项目名称：重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

序号	位置桩号			设备名称	数量	备注	序号	位置桩号			设备名称	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧					左侧	中央分隔带	右侧			
217			K59+200	停车位显示屏(TCCMS3)	1	中山服务区右侧							
218			AK0+150	卡口5#	1								
219			AK0+258	全景拼接高清摄像机	1								
220				无线AP	1								
221				扬声器	1								
222			CK0+015	卡口10#	1								
223	AK0+517			全景拼接高清摄像机	1								
224				无线AP	1								
225				扬声器	1								
226			AK0+650	卡口6#	1								
227		K59+500		枪球一体化摄像机(CAM133)	1	中山服务区左侧							
228			BK0+550	卡口9#	1								
229			BK0+477	全景拼接高清摄像机	1								
230				无线AP	1								
231				扬声器	1								
232	L1K0+580			卡口8#	1								
233	BK0+260			全景拼接高清摄像机	1								
234				无线AP	1								
235				扬声器	1								
236			BK0+167	卡口7#	1								
237		K60+000		枪球一体化摄像机(CAM134)	1								
238	K60+220			停车位显示屏(TCCMS4)	1								
239		K60+482		枪球一体化摄像机(CAM135)	1	桥隧专业预留基础							
240		K60+982		枪球一体化摄像机(CAM136)	1								
241			K61+145	门架式可变情报板(CMS15)	1	与ETC门架共用基础立柱							
242	ZK61+145			气象检测仪(VID3)	1								
243			K61+515	枪球一体化摄像机(CAM137)	1	桥隧专业预留基础							
244	K61+570			枪球一体化摄像机(CAM138)	1	附着于同址标志立柱之上							
245	K61+245			测速设备	1	与ETC门架共用基础立柱							
246				门架式可变情报板(CMS16)	1								

设计：[Signature]

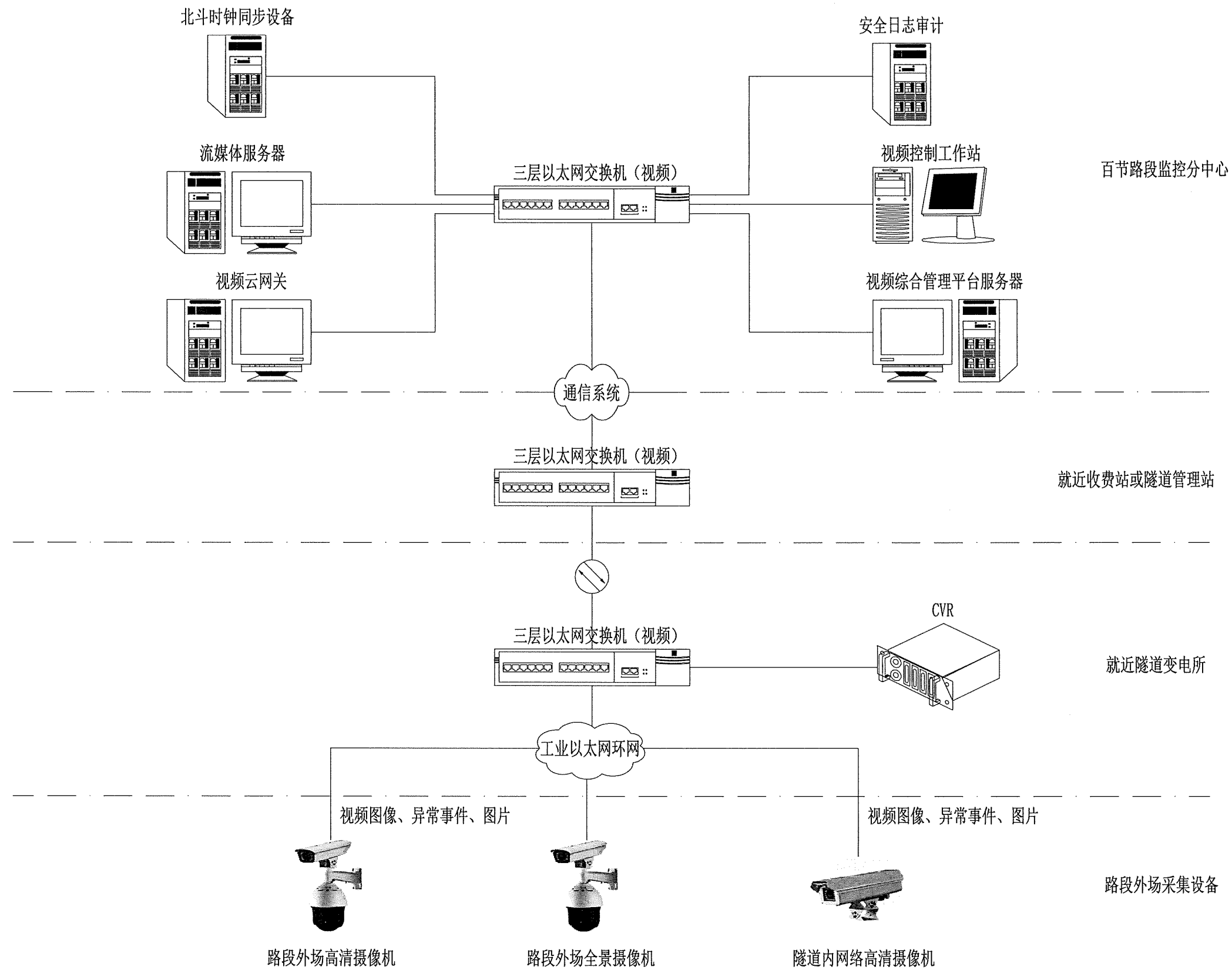
复核：[Signature]

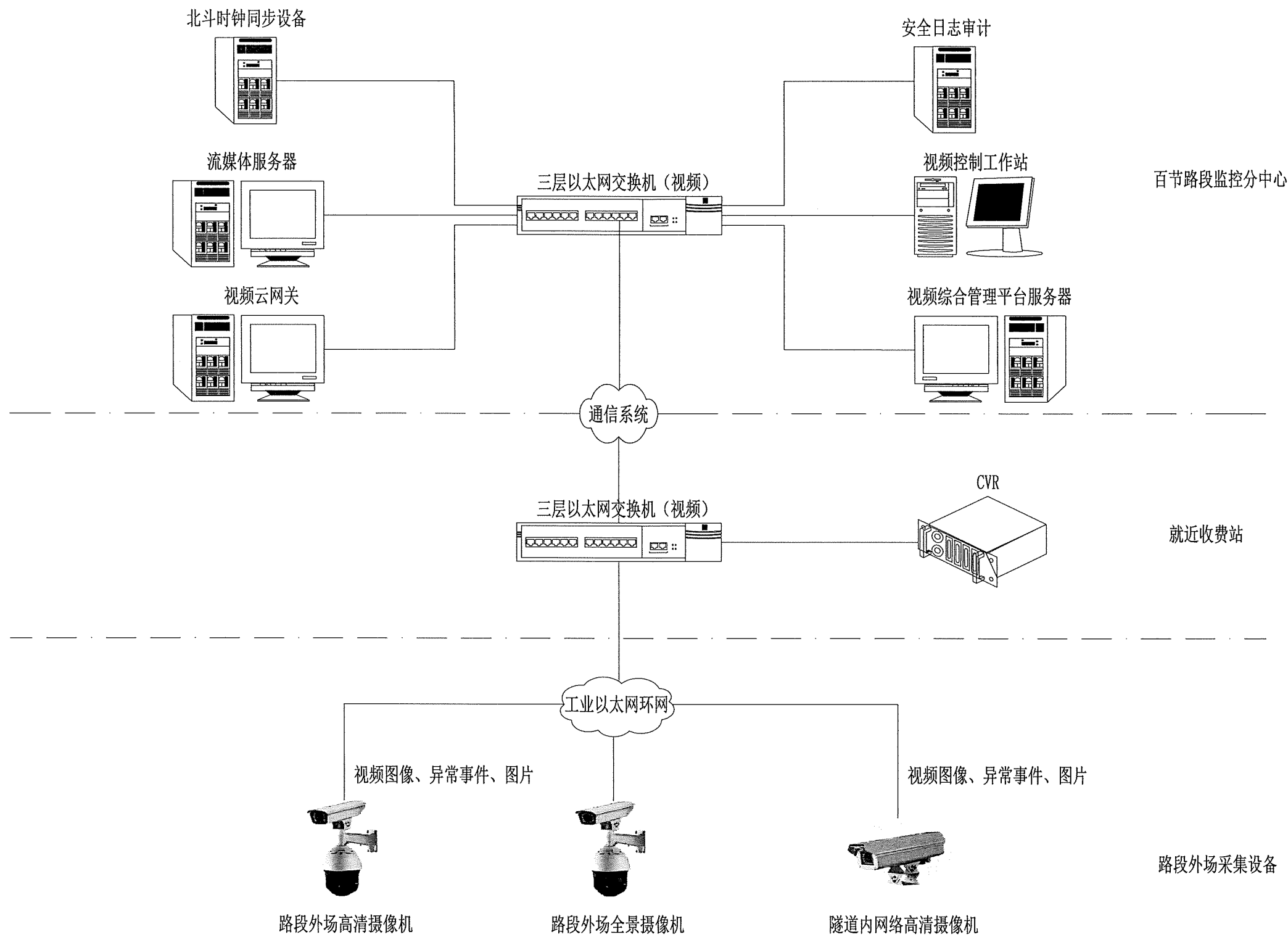
审核：[Signature]

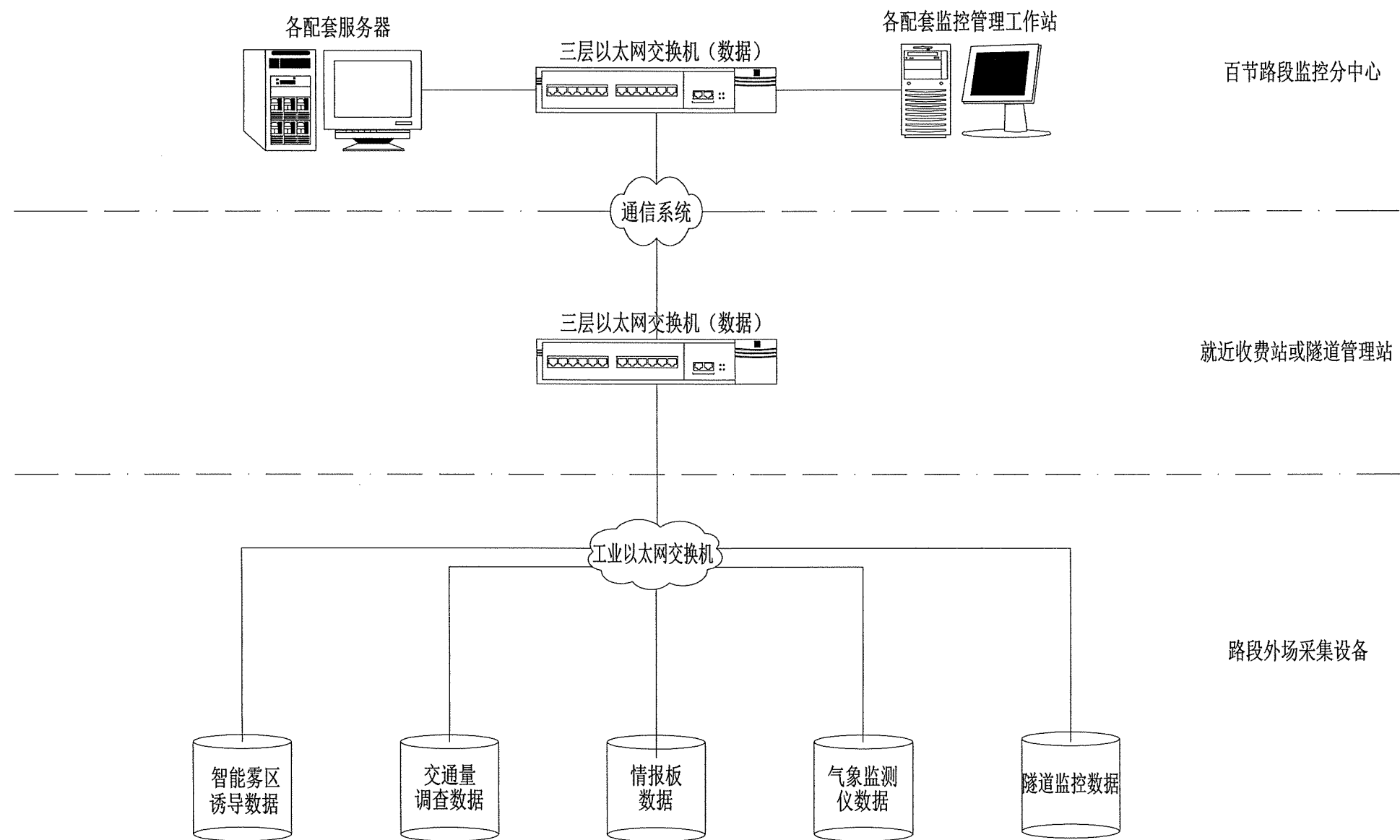
图例:

- | | | | | | | | |
|---|----------|---|-------|---|--------|---|----------|
|  | 悬臂式可变情报板 |  | 天棚情报板 |  | 停车位显示屏 |  | 全景高清摄像机 |
|  | 门架式可变情报板 |  | 气象监测仪 |  | 扬声器 |  | 枪球一体化摄像机 |

上行方向每间隔25米设置诱导灯加强道路线性诱导

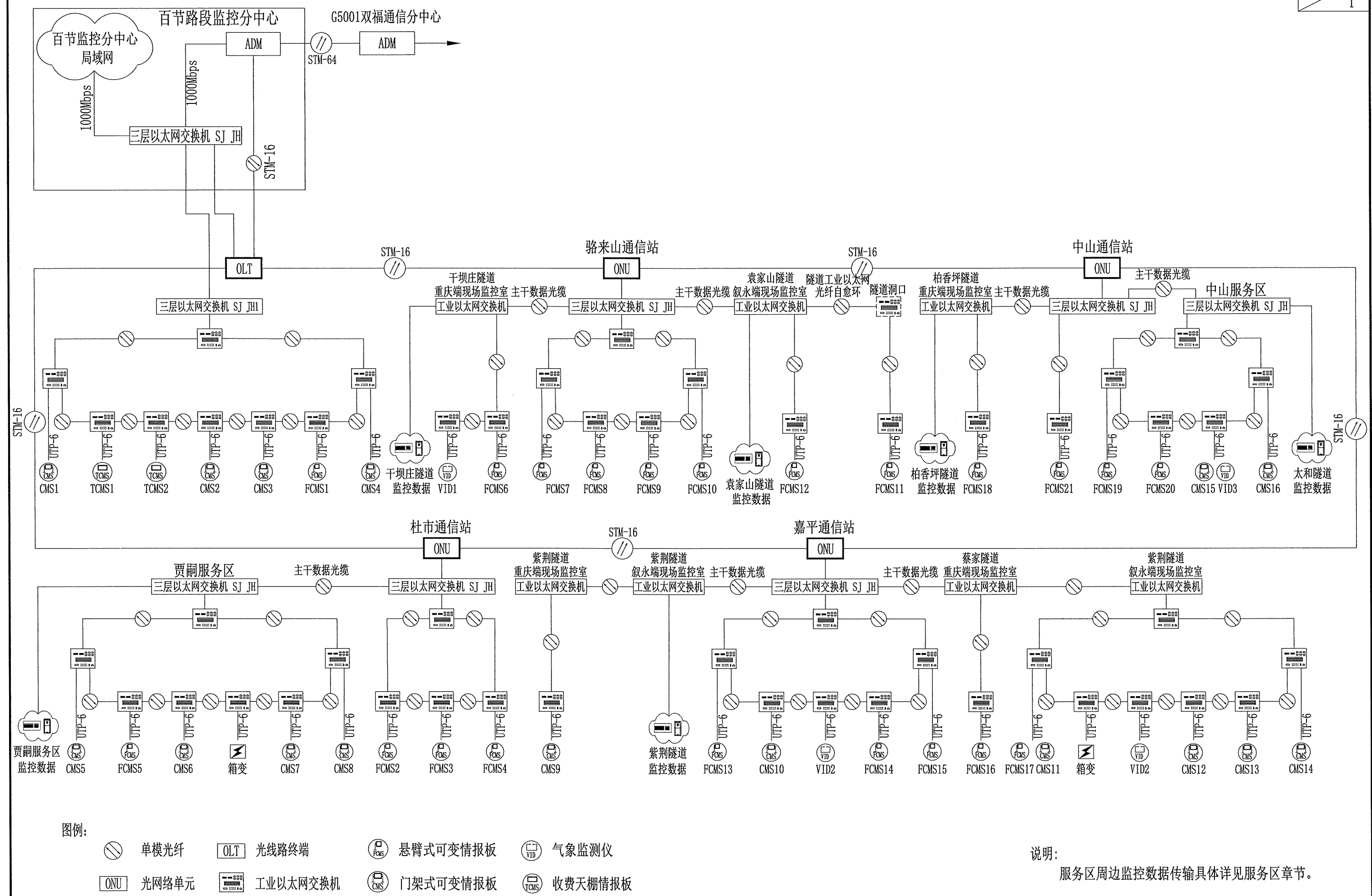


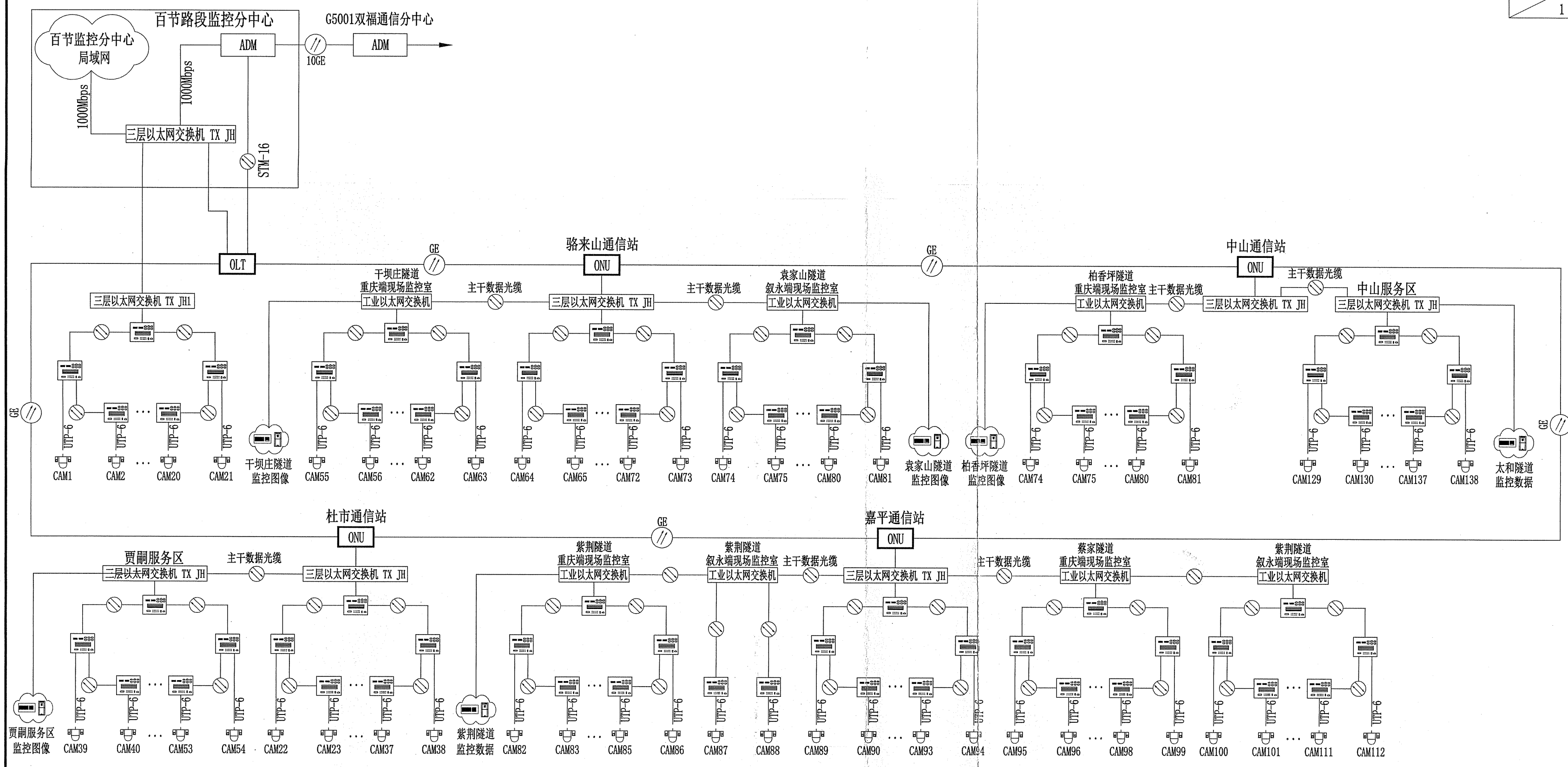




说明：

1、交通量调查站后期利用ETC门架数据实现。





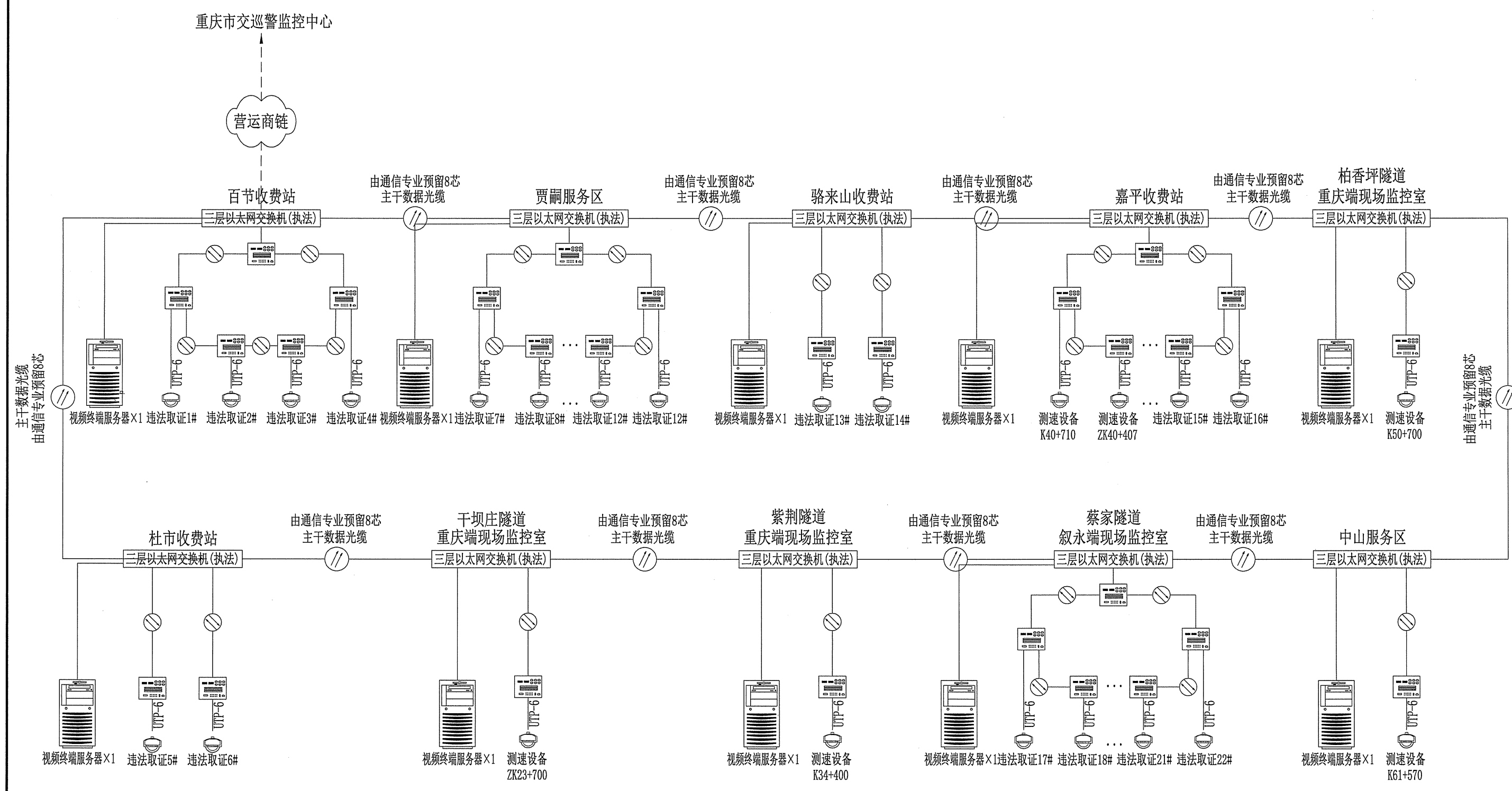
图例:

单模光纤 OLT 光线路终端 枪球一体化摄像机

ONU 光网络单元 工业以太网交换机

说明:

服务区周边监控图像传输具体详见服务区章节。

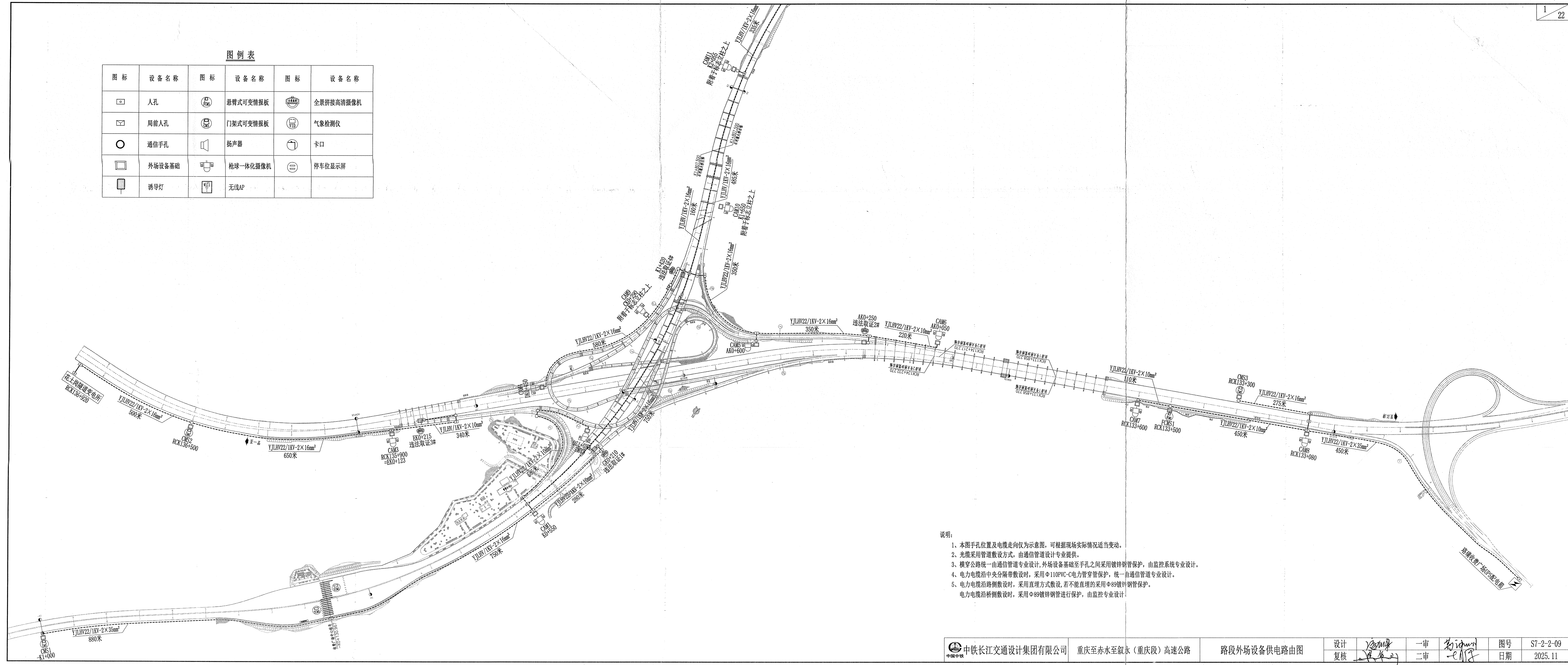


说明:

- 1、外场执法数据通过工业以太网交换机上传至就近收费站、隧道变电所三层以太网交换机(执法)进行汇聚。
- 2、三层以太网交换机(执法)通过主干数据光缆与交警大队监控室三层以太网交换机组成环网,再通过租赁营运商链路上传至重庆市交巡警监控中心。
- 3、由于现阶段本区域交警大队监控室位置尚未确定,本次设计将交警大队监控室暂定在白节收费站,与站同址建设,后期联合设计阶段再根据交警部门相关要求进行调整。

图 例 表

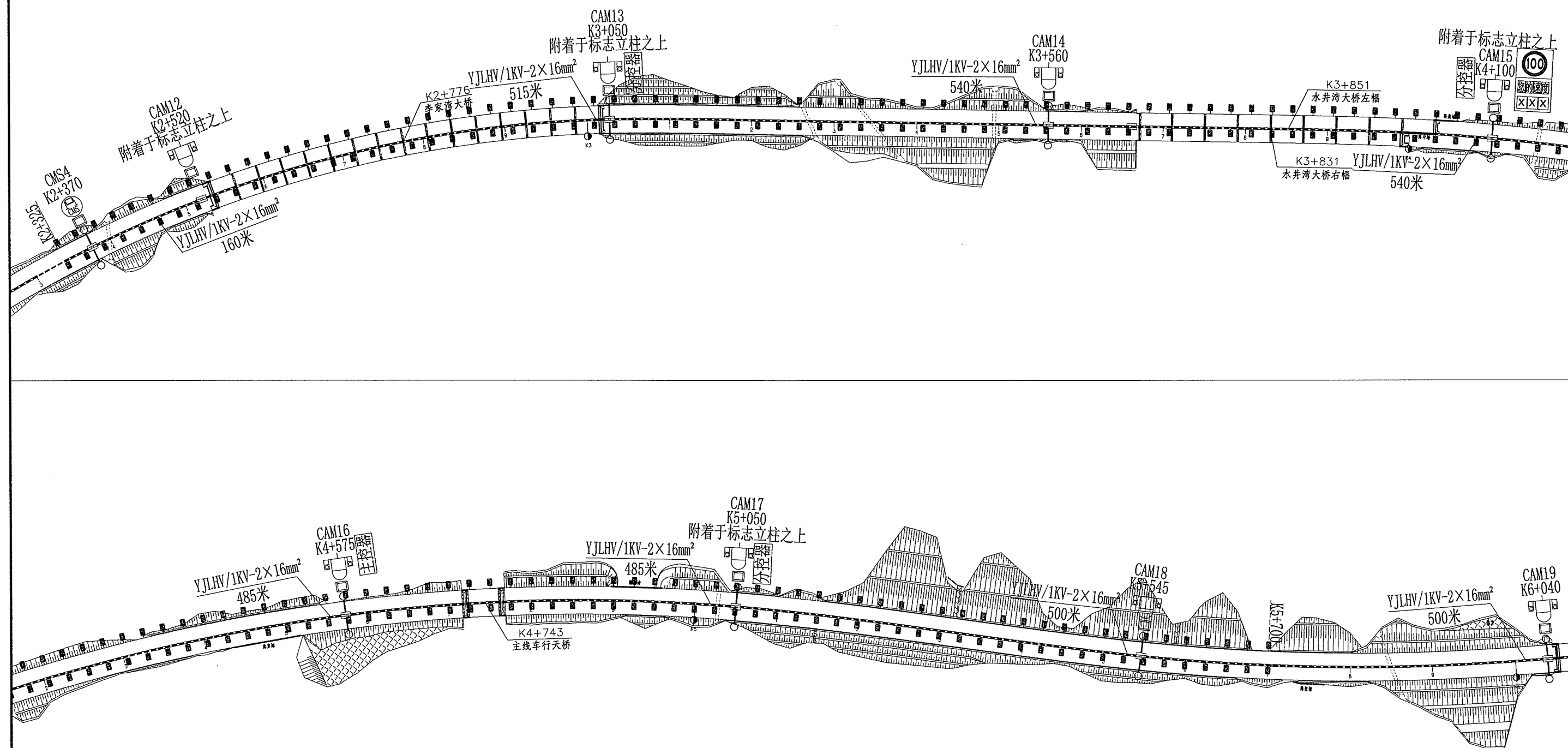
图 标	设 备 名 称	图 标	设 备 名 称	图 标	设 备 名 称
	人孔		悬臂式可变情报板		全景拼接高清摄像机
	局前人孔		门架式可变情报板		气象检测仪
	通信手孔		扬声器		卡口
	外场设备基础		枪球一体化摄像机		停车位显示屏
	诱导灯		无线AP		



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
- 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
- 3、横穿公路统一由通信管道设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
- 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
- 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。

电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
- 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
- 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
- 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
- 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

路段外场设备供电路由图

设计
复核

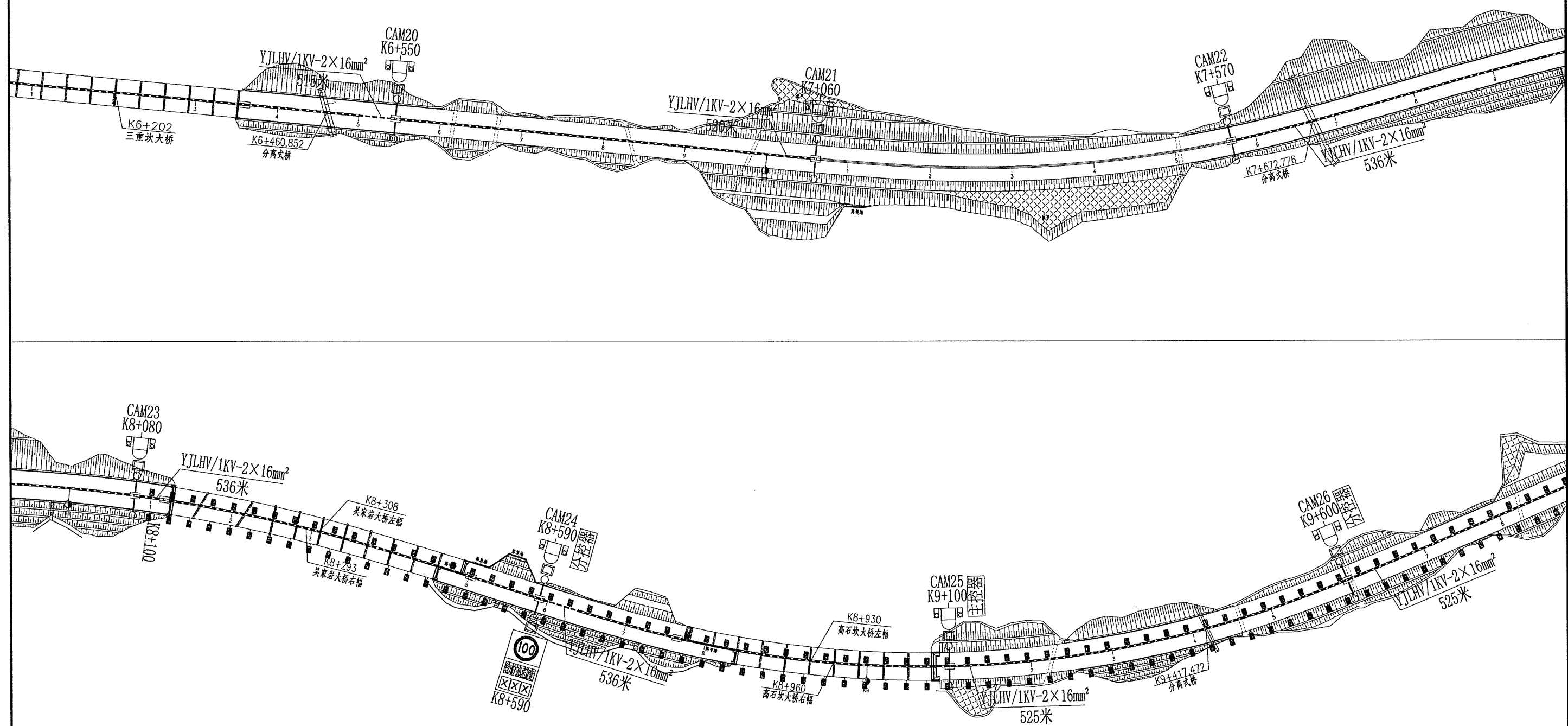
设计
复核

一审
二审

设计
复核

图号
日期

S7-2-2-09
2025.11



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

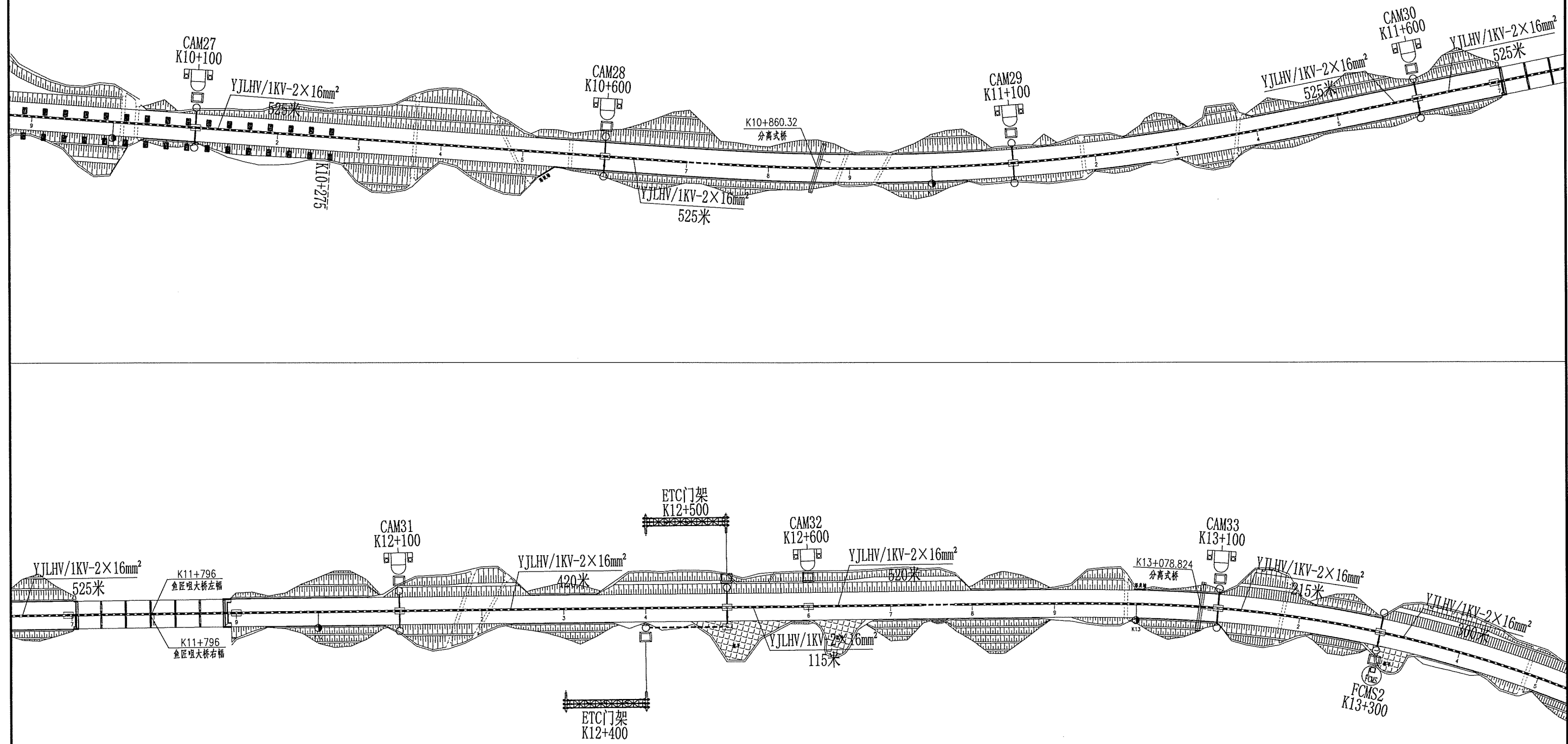


中铁长江交通设计集团有限公司

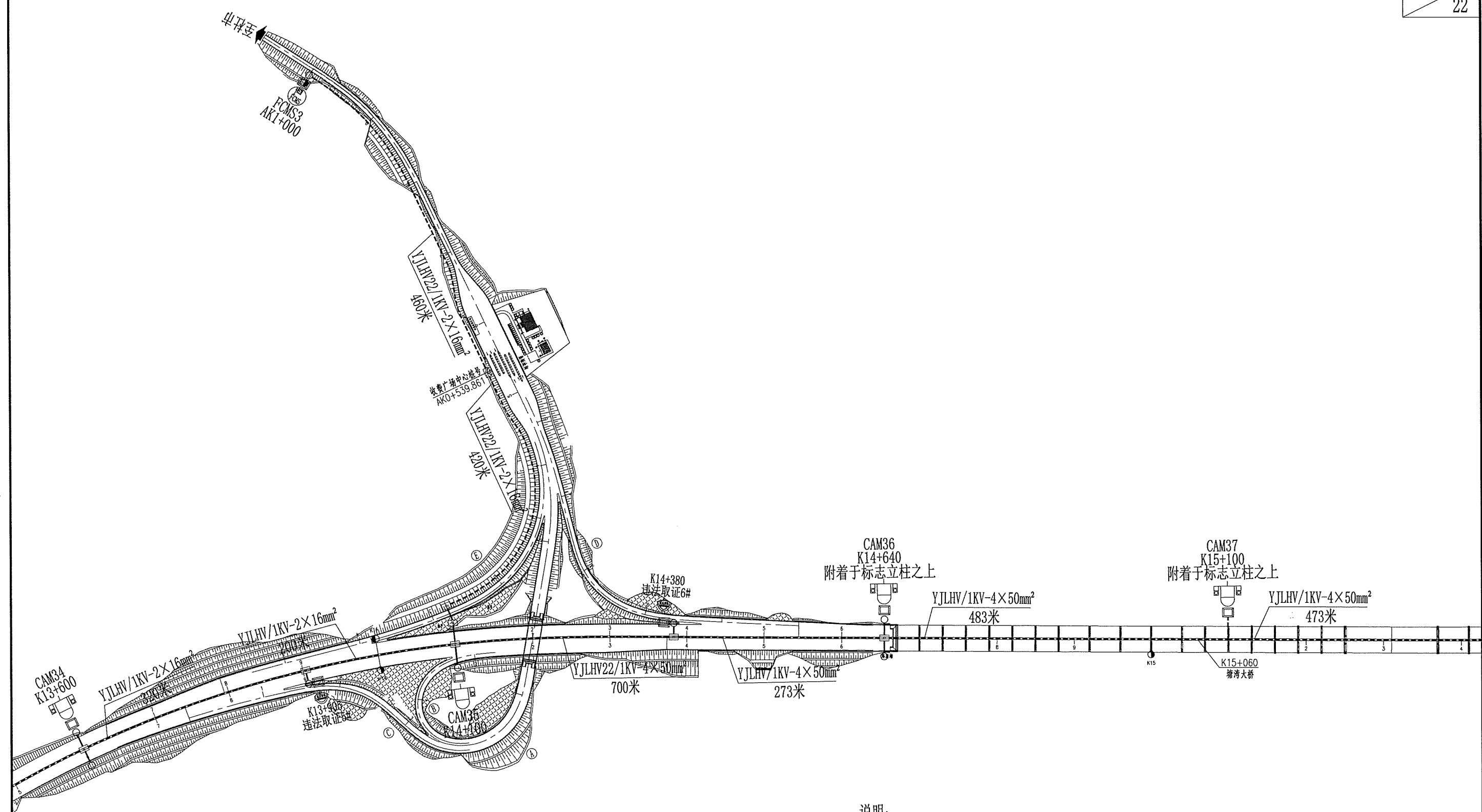
重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

路段外场设备供电路由图

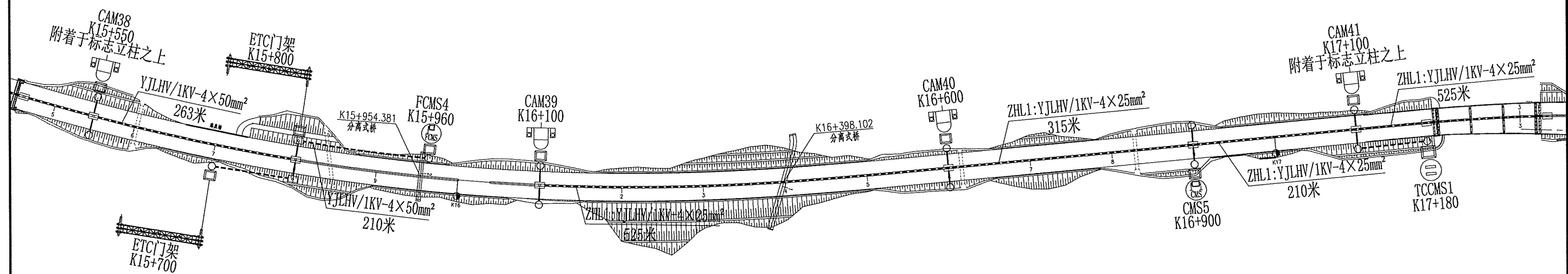
设计	逯廷峰	一审	茹金明	图号	S7-2-2-09
复核	田华明	二审	陈子	日期	2025.11



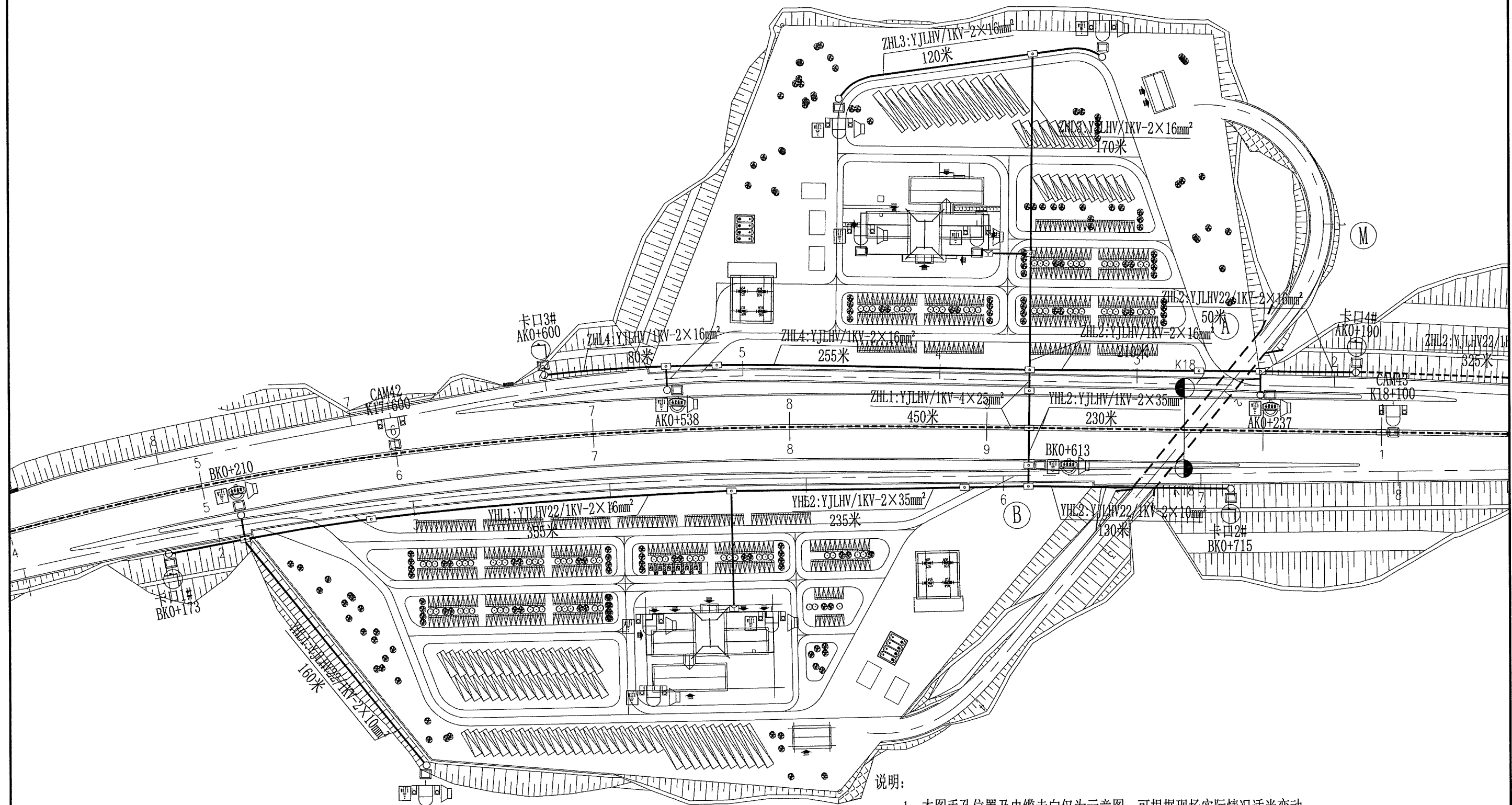
- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



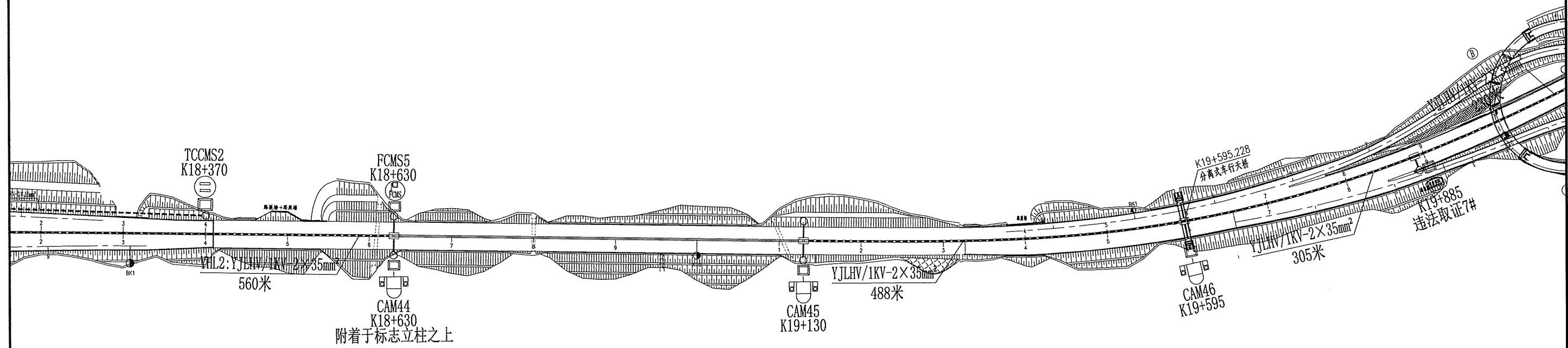
- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



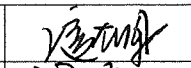
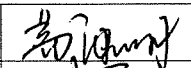
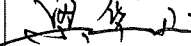
- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

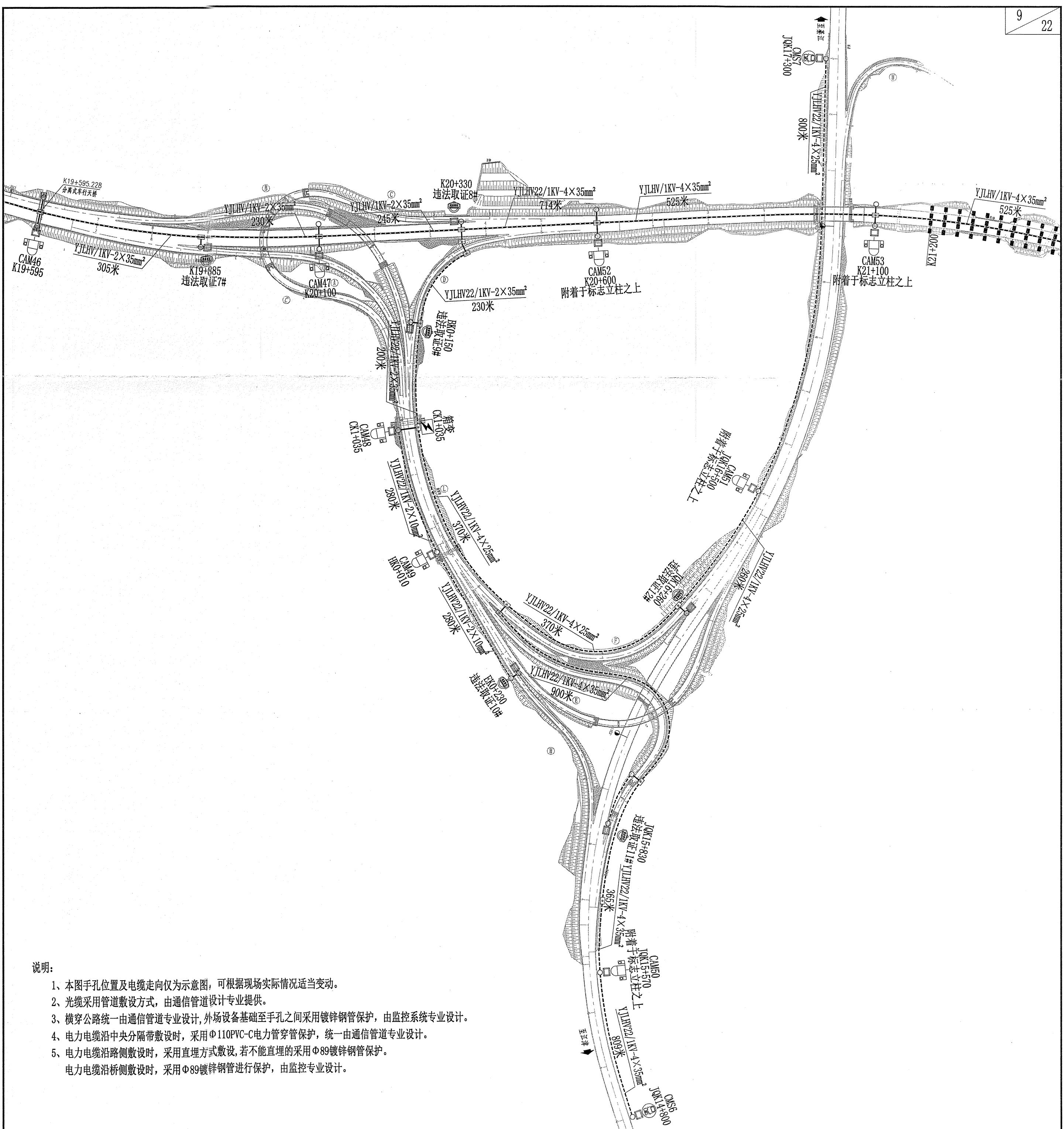


说明:

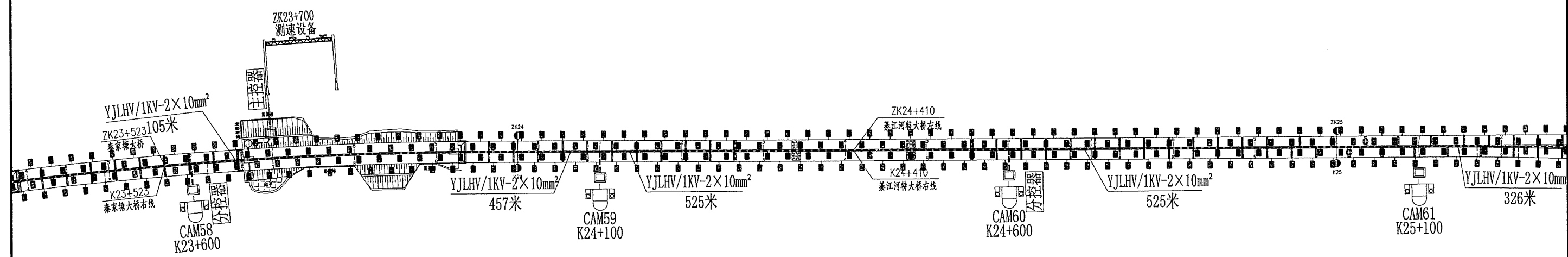
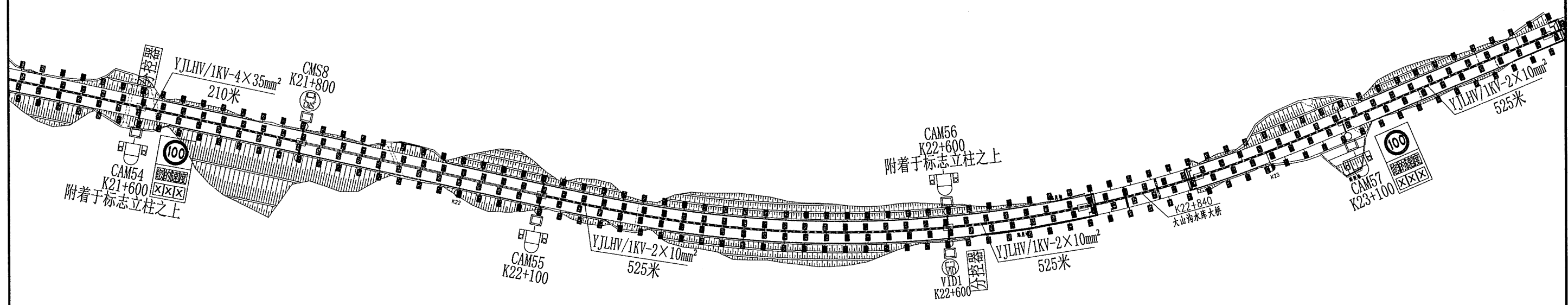
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
- 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
- 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
- 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
- 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

7

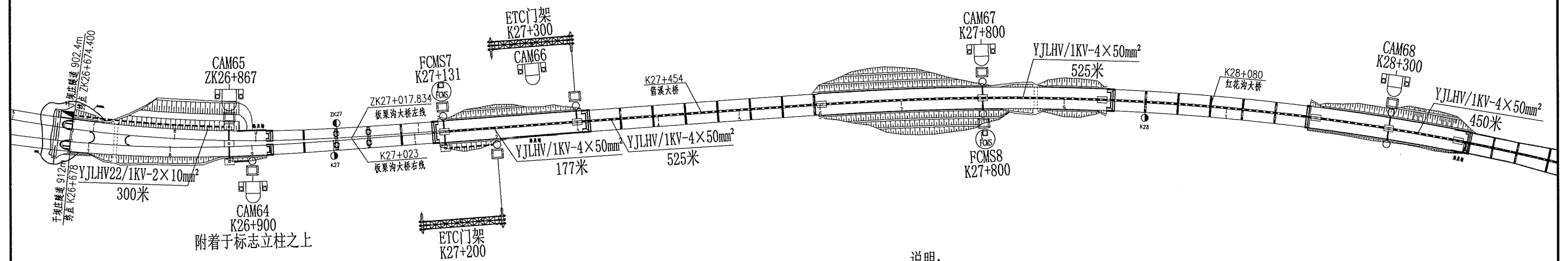
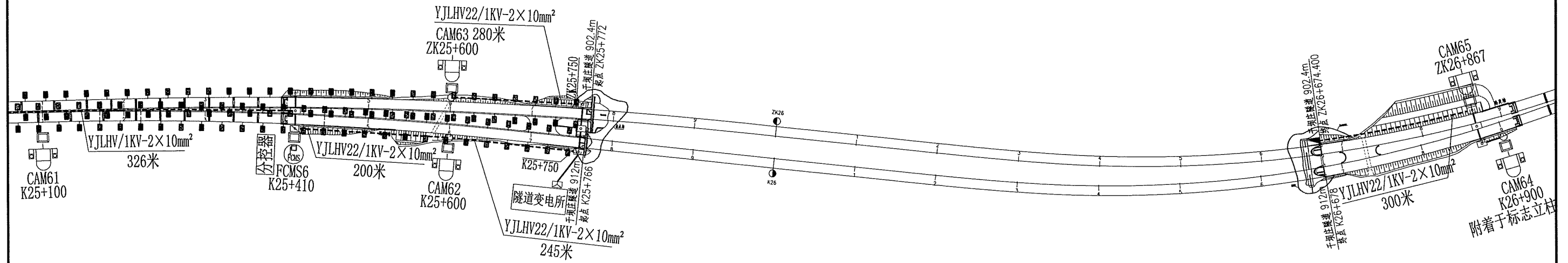
 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路	路段外场设备供电路由图	设计		一审		图号	S7-2-2-09
			复核		二审		日期	2025.11



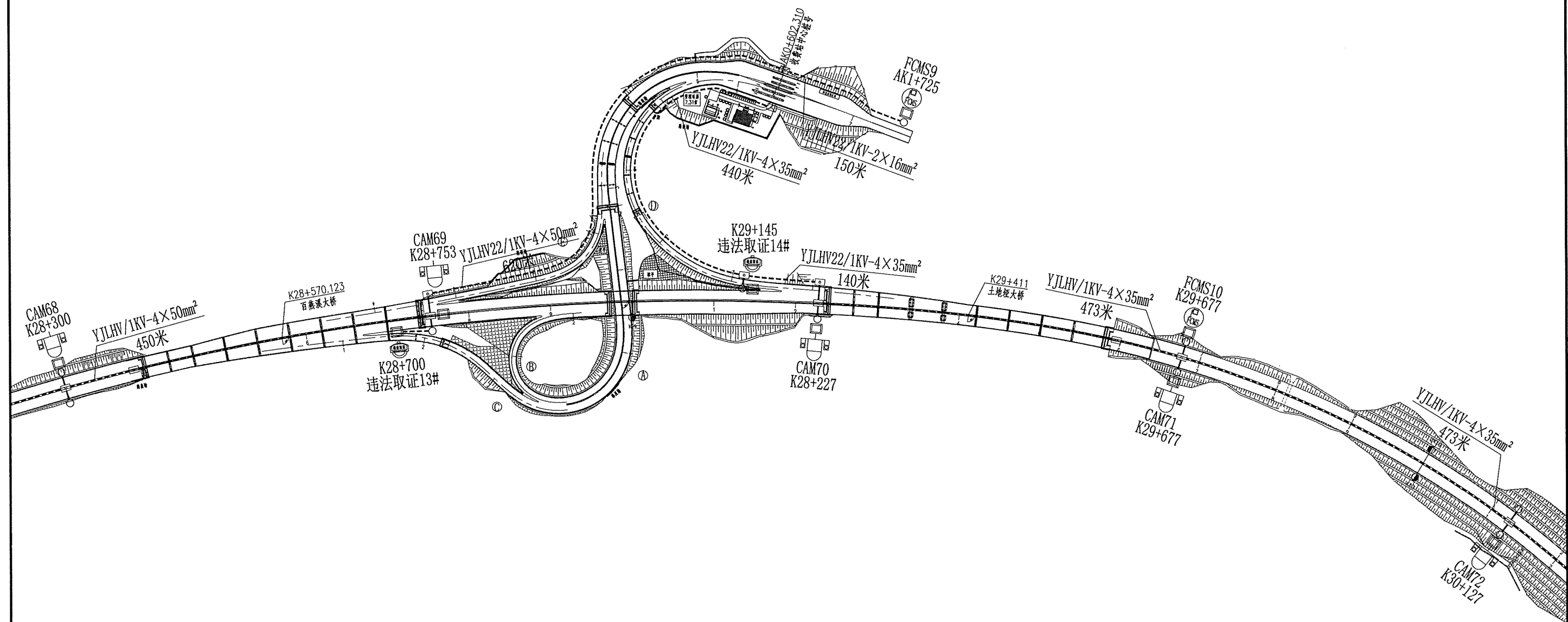
- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



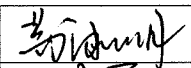
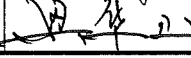
- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

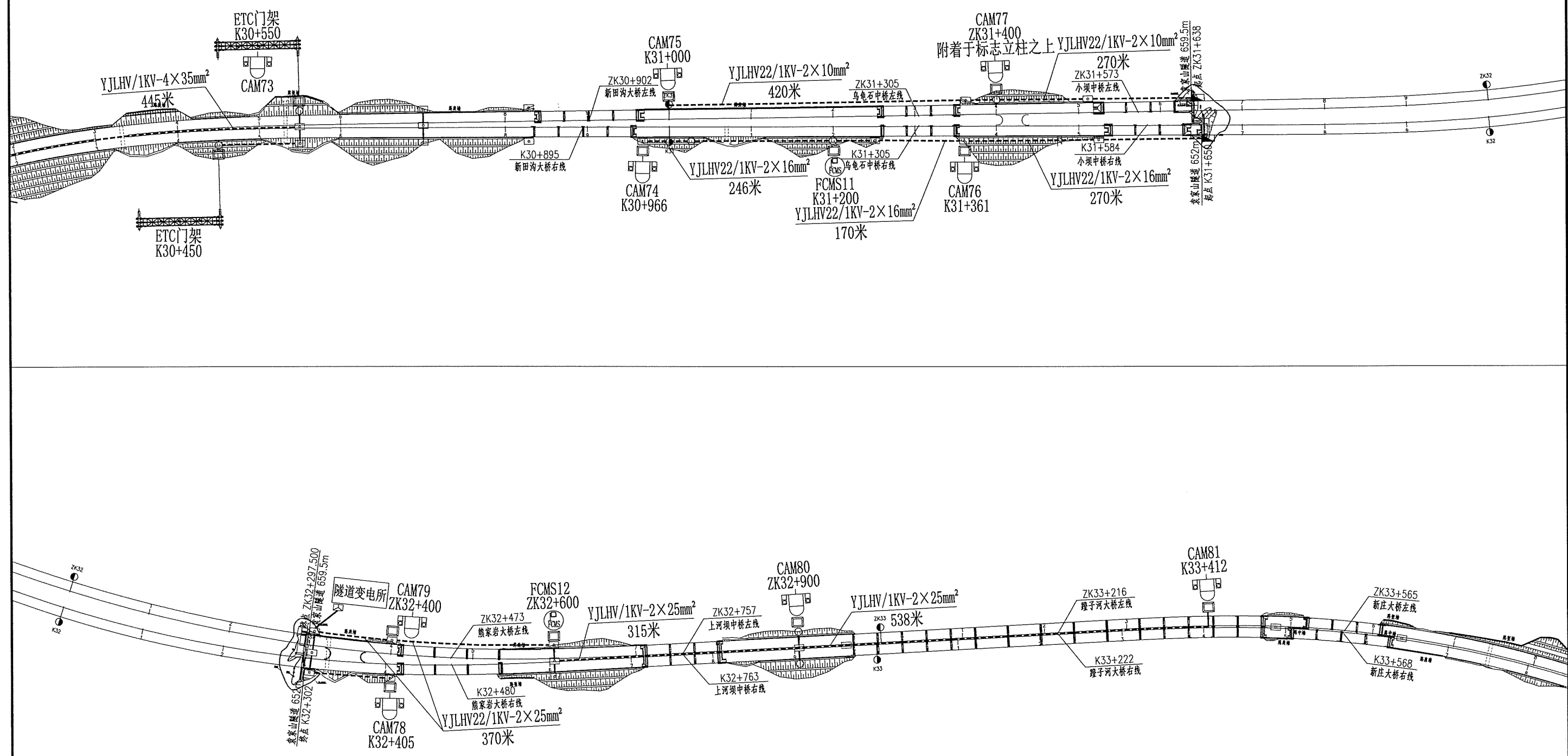


- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

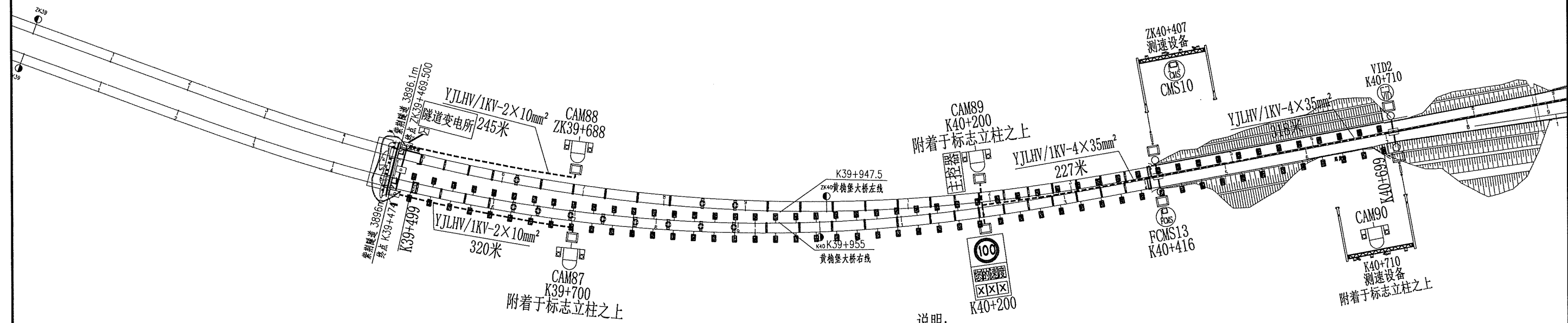
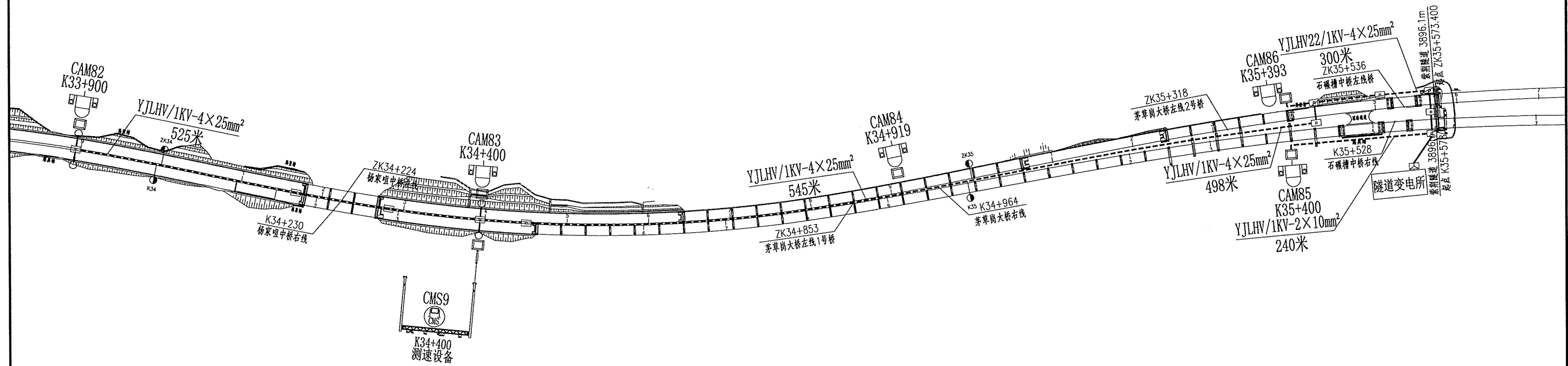


- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

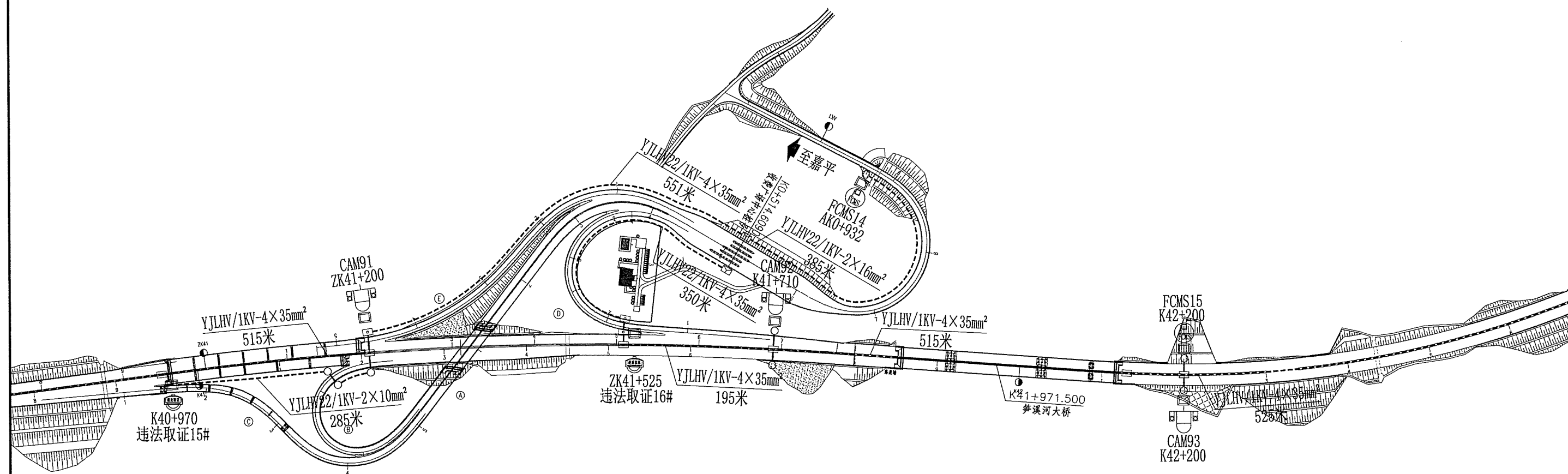
 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路	路段外场设备供电路由图	设计		一审		图号	S7-2-2-09
			复核		二审		日期	2025.11



- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用 $\Phi 110$ PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用 $\Phi 89$ 镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用 $\Phi 89$ 镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
- 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
- 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
- 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
- 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

路段外场设备供电路由图

设计
复核

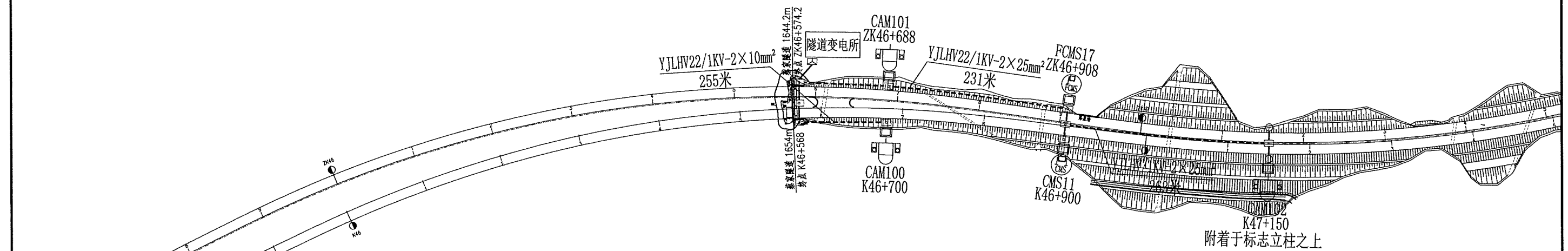
设计
复核

一审
二审

设计
复核

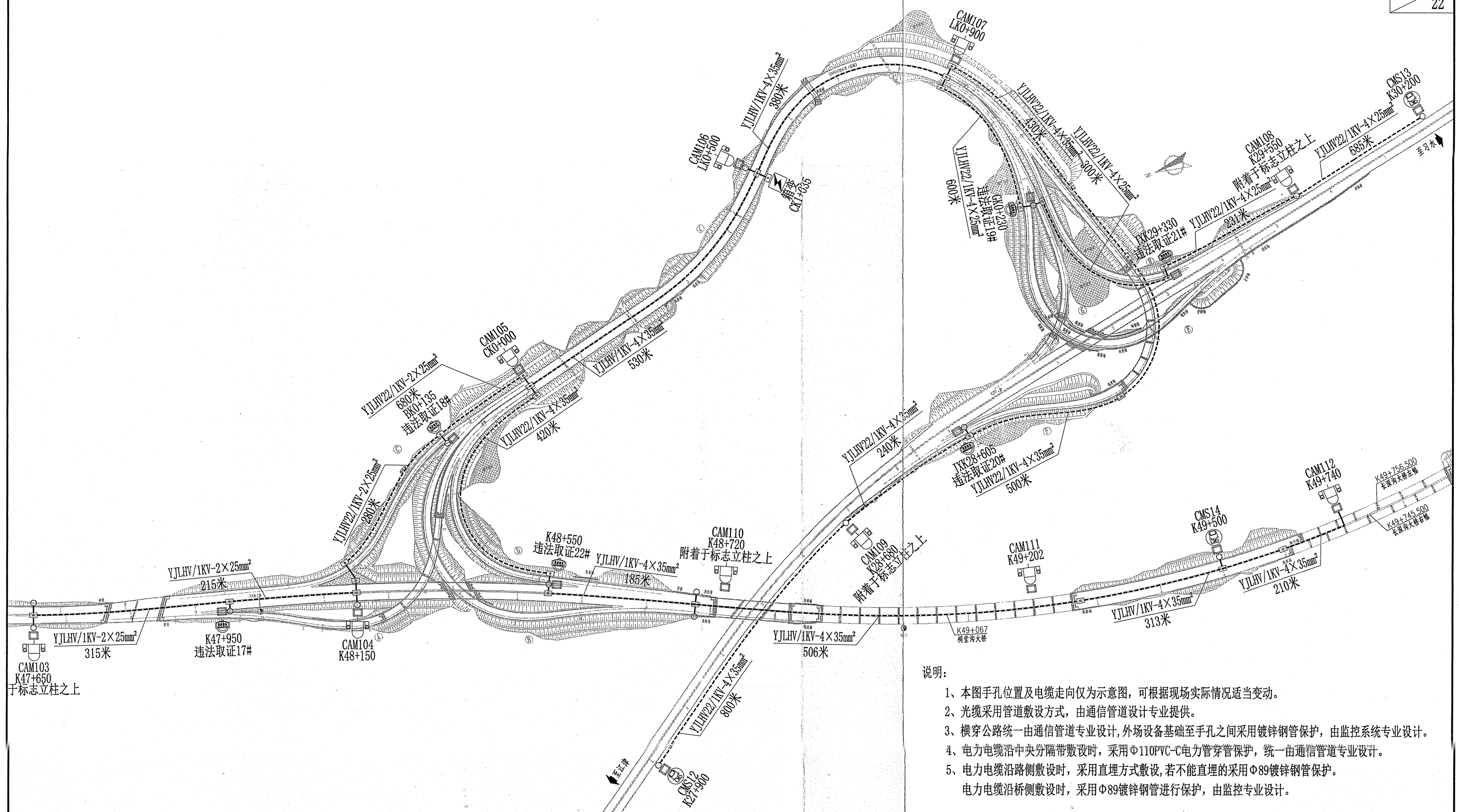
图号
日期

S7-2-2-09
2025.11



- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图，可根据现场实际情况适当变动。
- 2、光缆采用管道敷设方式，由通信管道设计专业提供。
- 3、横穿公路统一由通信管道专业设计，外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护，由监控系统专业设计。
- 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时，采用 $\Phi 110$ PVC-C电力管穿管保护，统一由通信管道专业设计。
- 5、电力电缆沿路侧敷设时，采用直埋方式敷设，若不能直埋的采用 $\Phi 89$ 镀锌钢管保护。

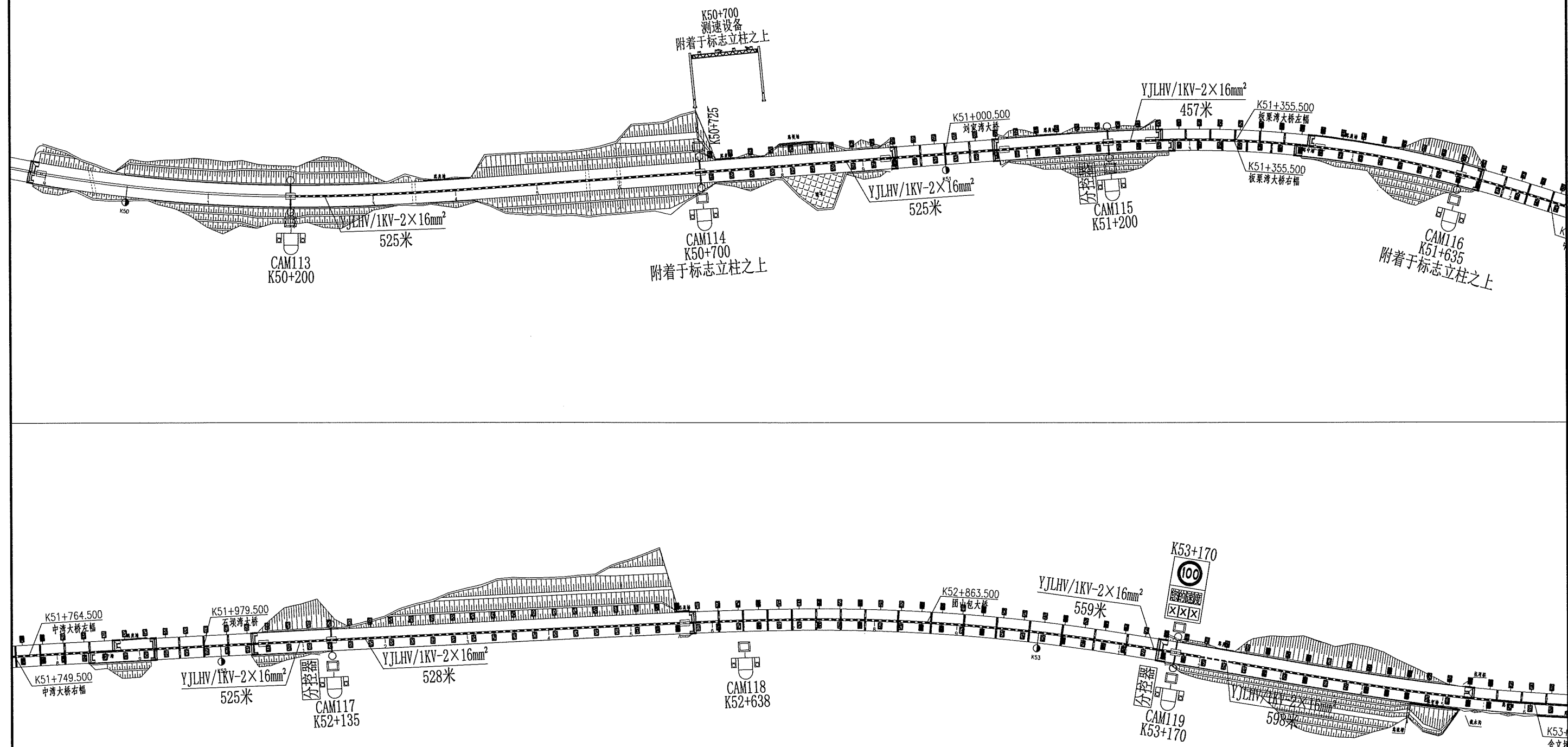
电力电缆沿桥侧敷设时，采用 $\Phi 89$ 镀锌钢管进行保护，由监控专业设计。



- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

10

 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路	路段外场设备供电路由图	设计 复核	一审 二审	图号 日期	S7-2-2-09 2025.11
--	-------------------	-------------	----------	----------	----------	----------------------



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

路段外场设备供电路由图

设计
复核

设计
复核

一审
二审

设计
复核

图号
日期

S7-2-2-09
2025. 11



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
- 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
- 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
- 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用 $\Phi 110$ PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
- 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用 $\Phi 89$ 镀锌钢管保护。
电力电缆沿桥侧敷设时,采用 $\Phi 89$ 镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

路段外场设备供电路由图

设计
复核

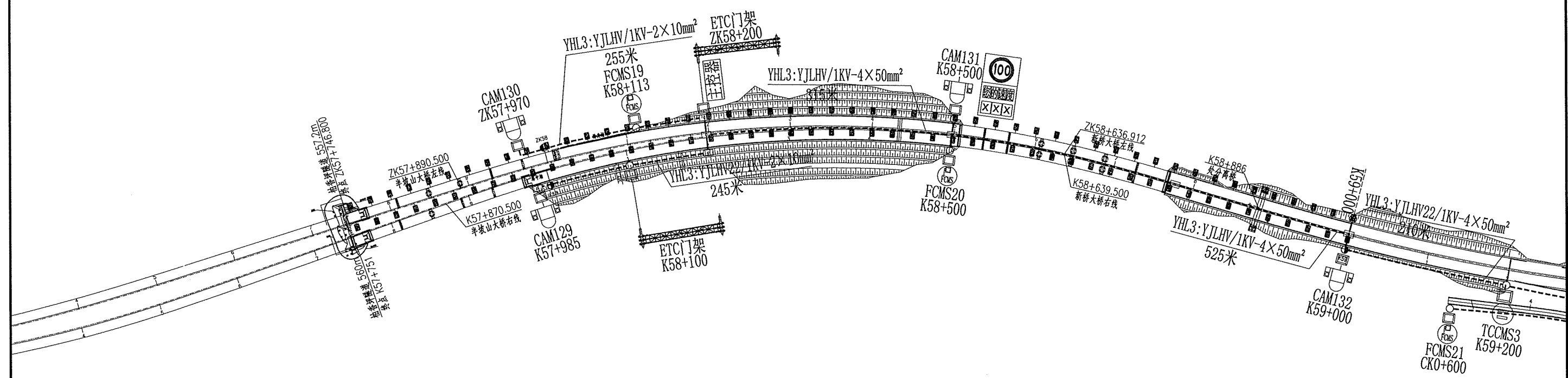
设计
复核

一审
二审

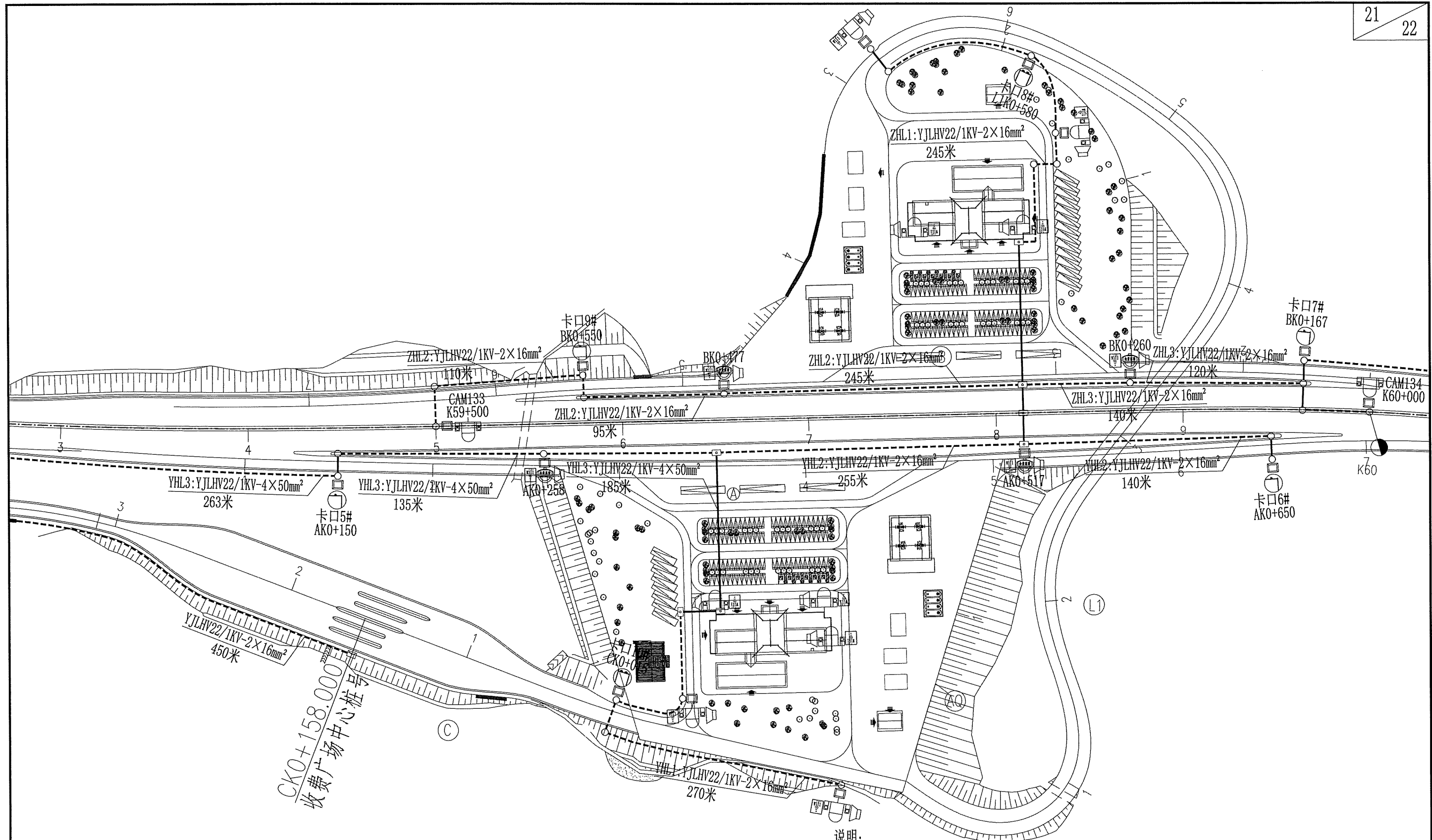
设计
复核

图号
日期

S7-2-2-09
2025. 11



- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。



说明:

- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

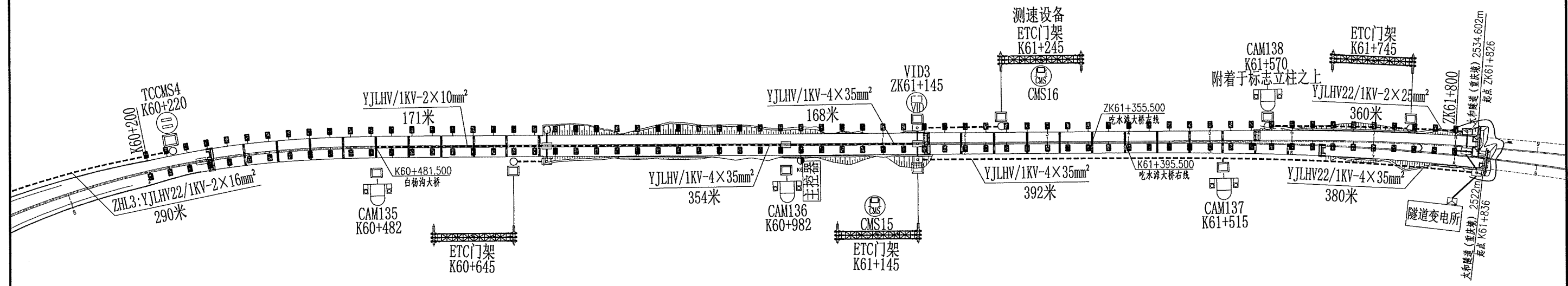


中铁长江交通设计集团有限公司

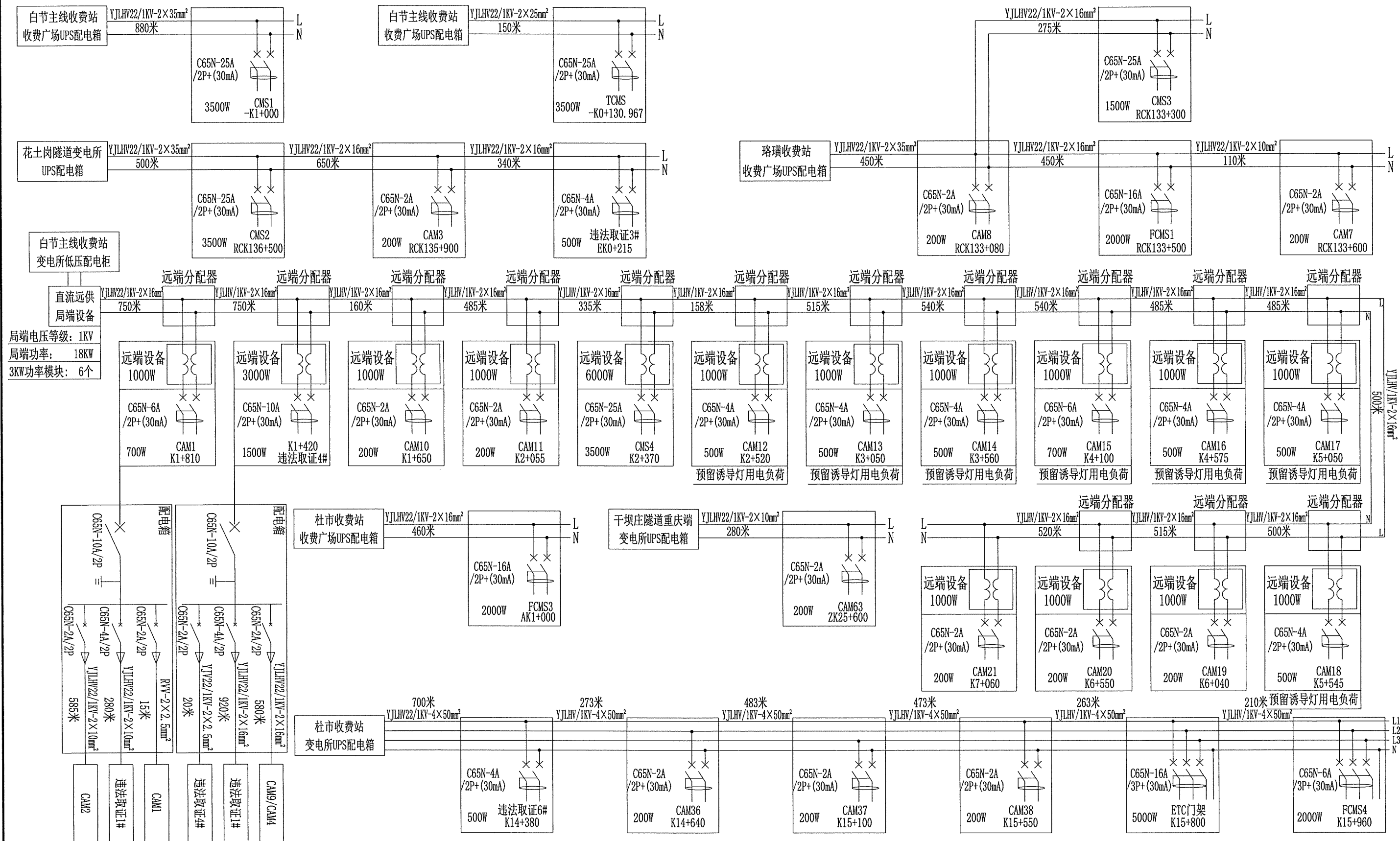
重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

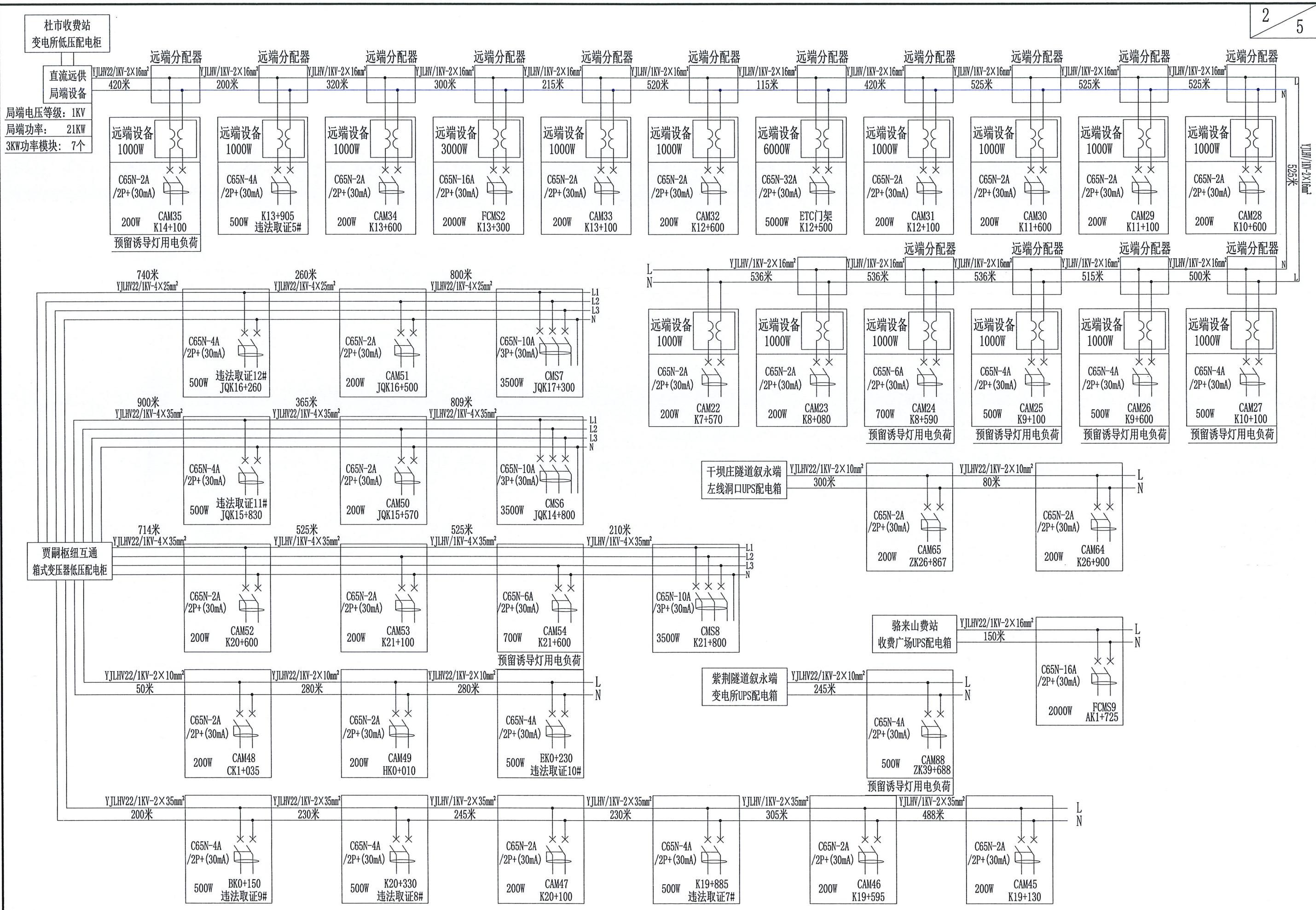
路段外场设备供电路由图

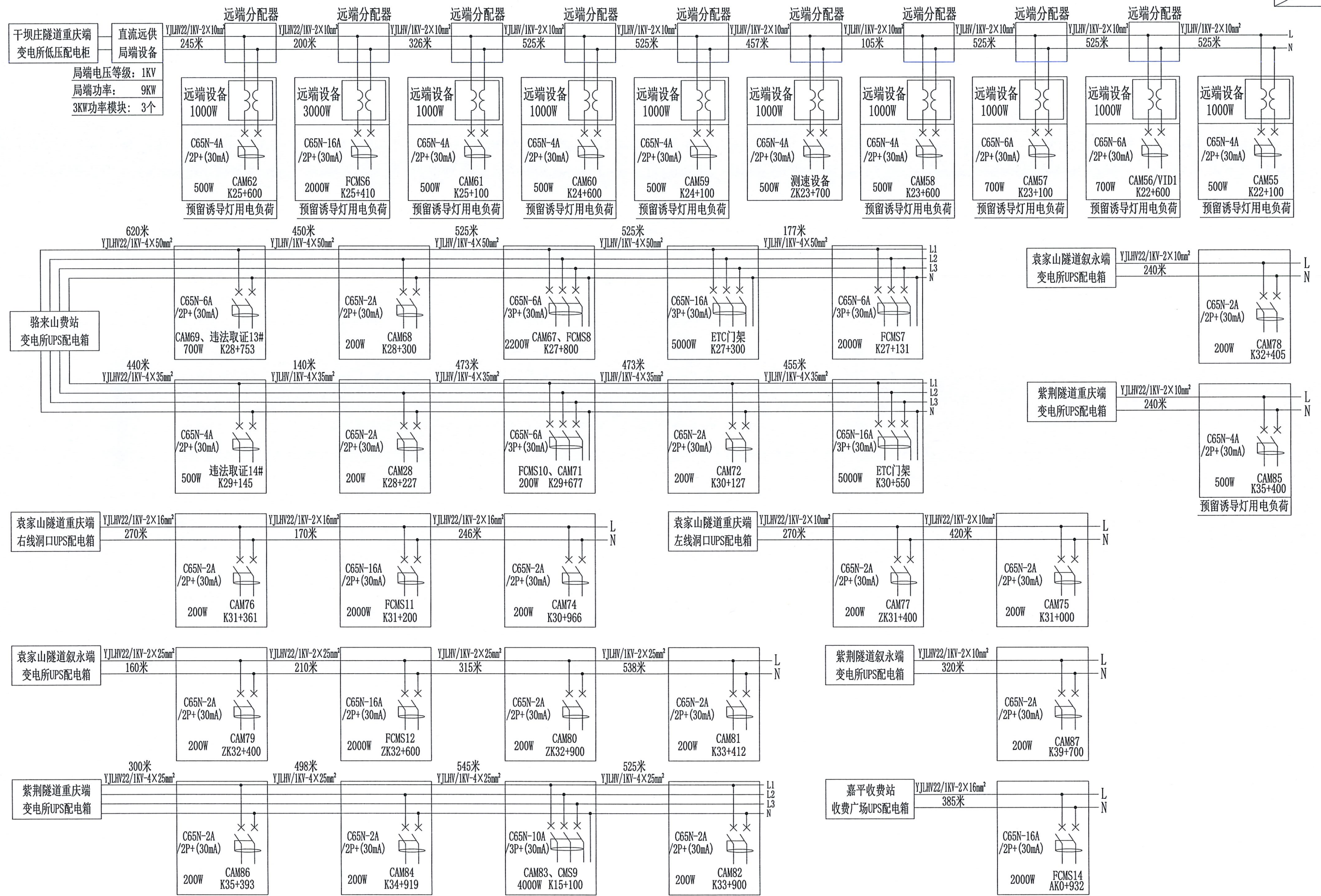
设计	李成林	一审	郭海峰	图号	S7-2-2-09
复核	王华	二审	王华	日期	2025.11

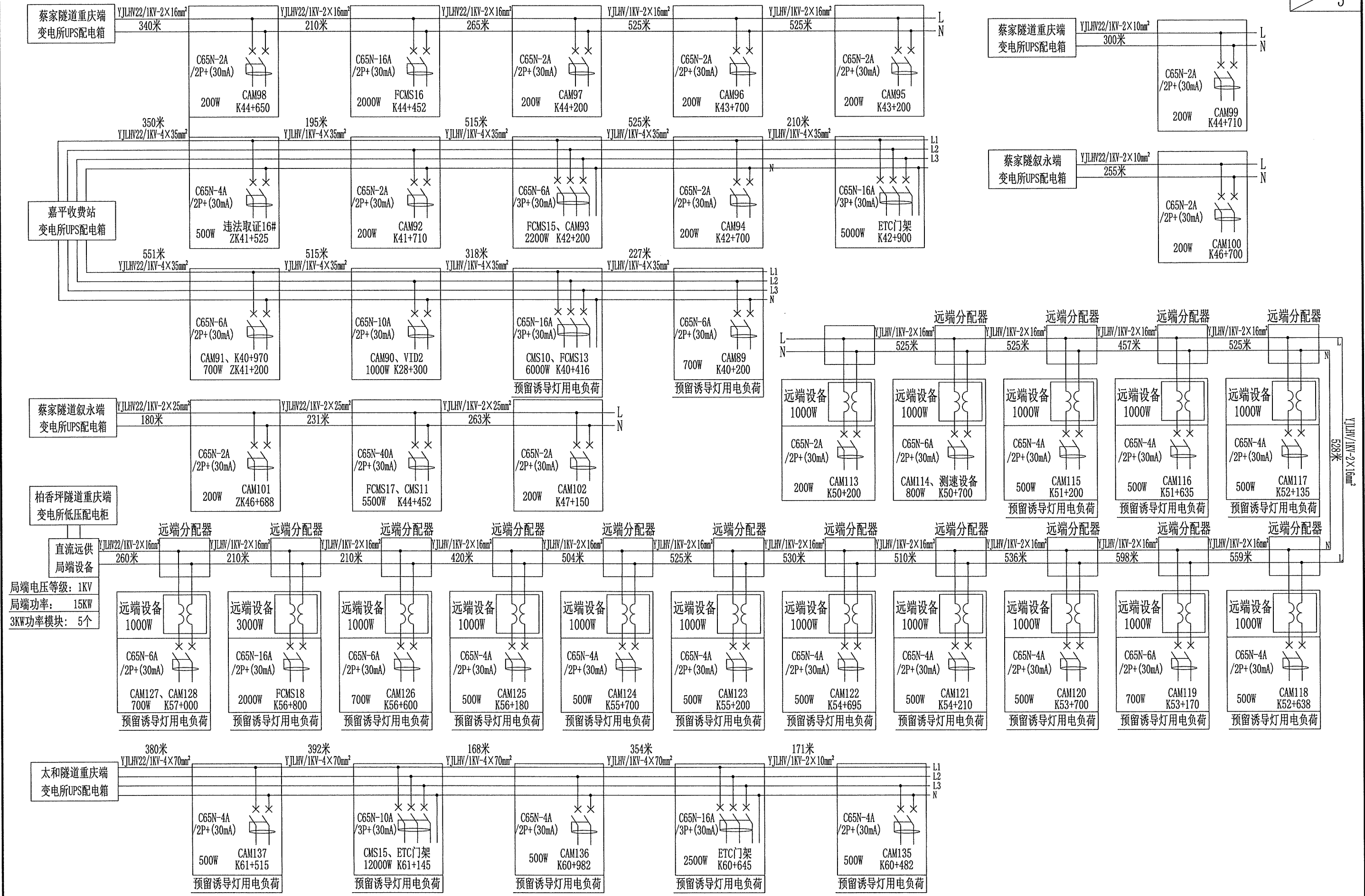


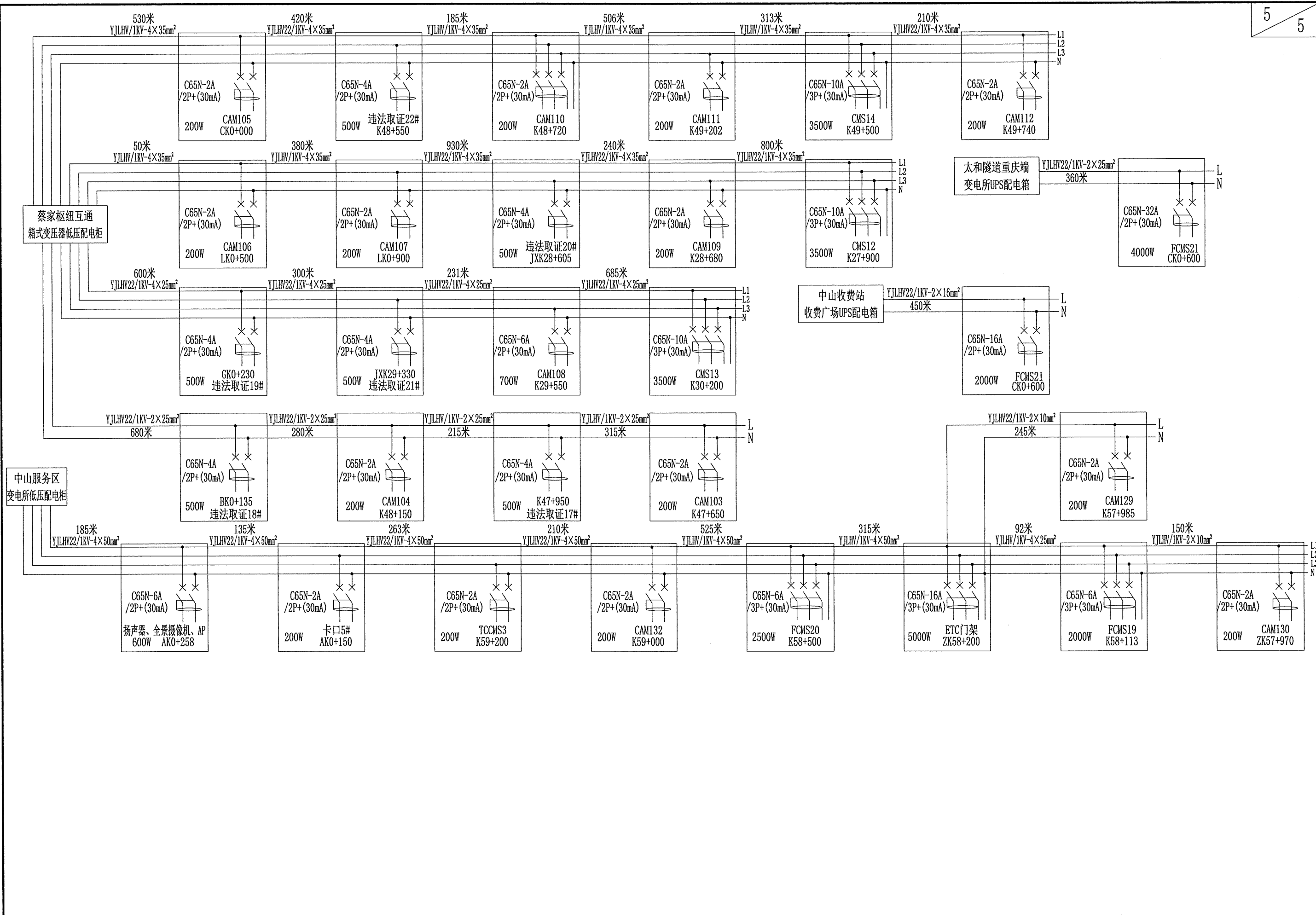
- 说明:
- 1、本图手孔位置及电缆走向仅为示意图,可根据现场实际情况适当变动。
 - 2、光缆采用管道敷设方式,由通信管道设计专业提供。
 - 3、横穿公路统一由通信管道专业设计,外场设备基础至手孔之间采用镀锌钢管保护,由监控系统专业设计。
 - 4、电力电缆沿中央分隔带敷设时,采用Φ110PVC-C电力管穿管保护,统一由通信管道专业设计。
 - 5、电力电缆沿路侧敷设时,采用直埋方式敷设,若不能直埋的采用Φ89镀锌钢管保护。
- 电力电缆沿桥侧敷设时,采用Φ89镀锌钢管进行保护,由监控专业设计。

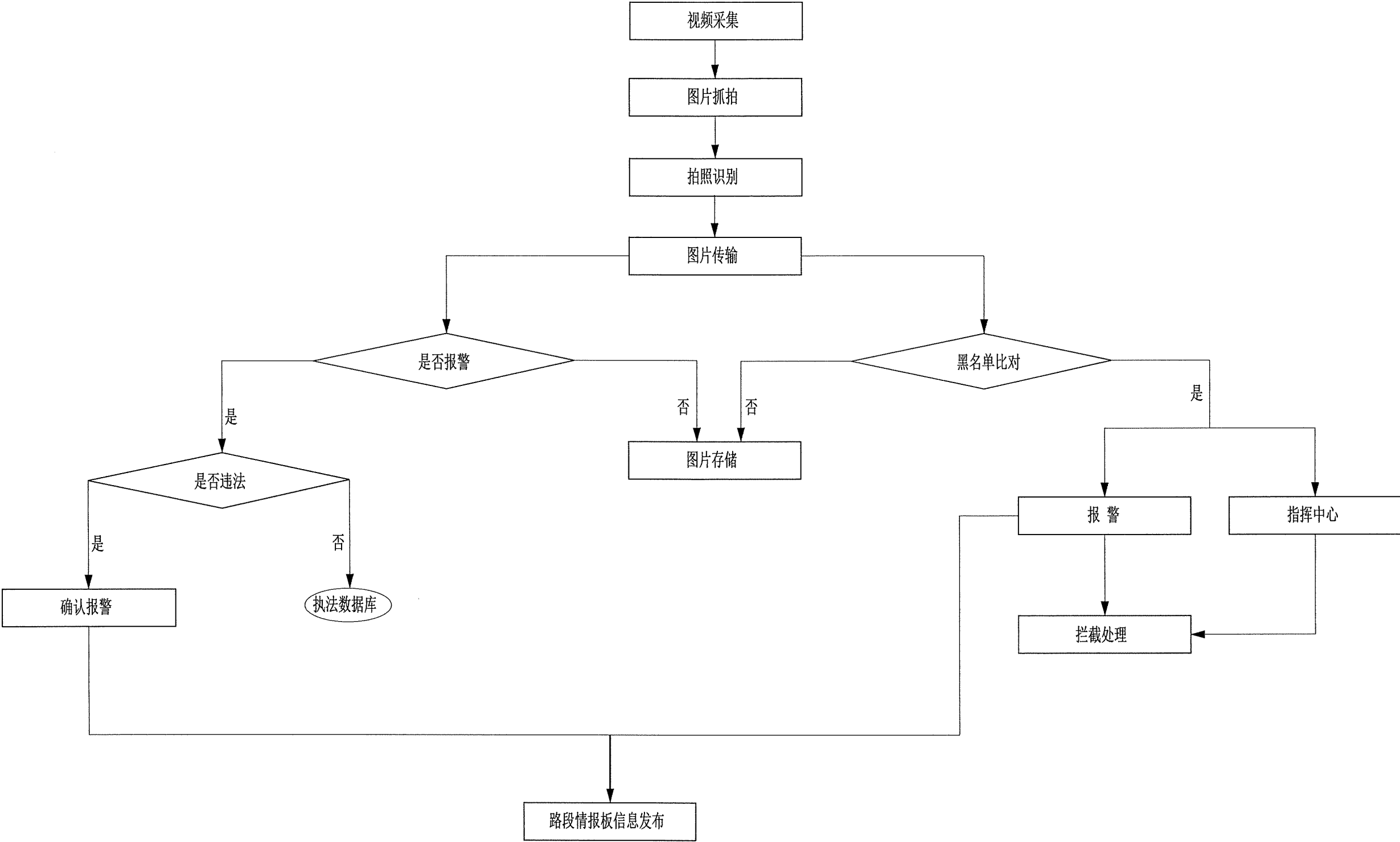


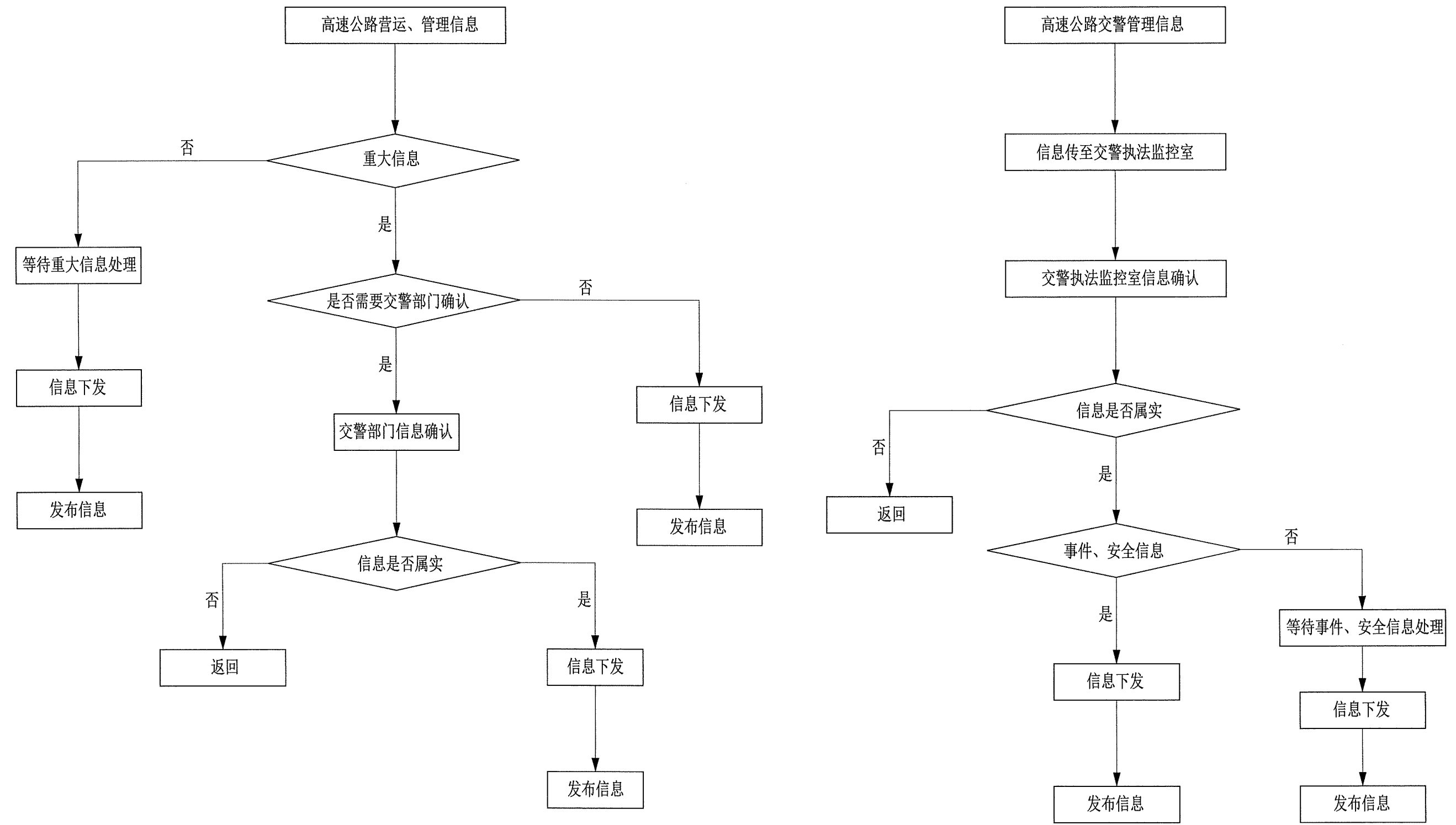


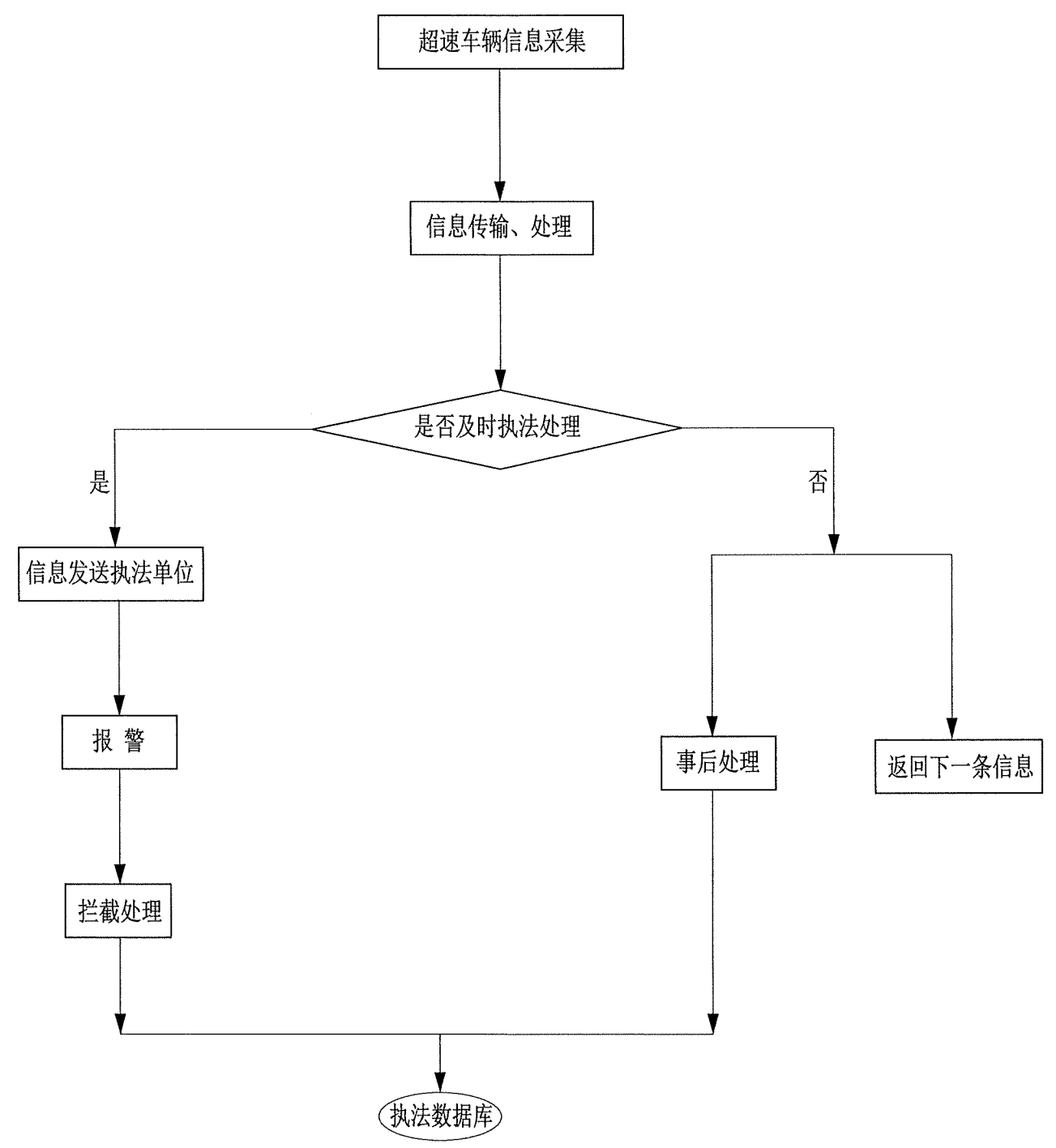


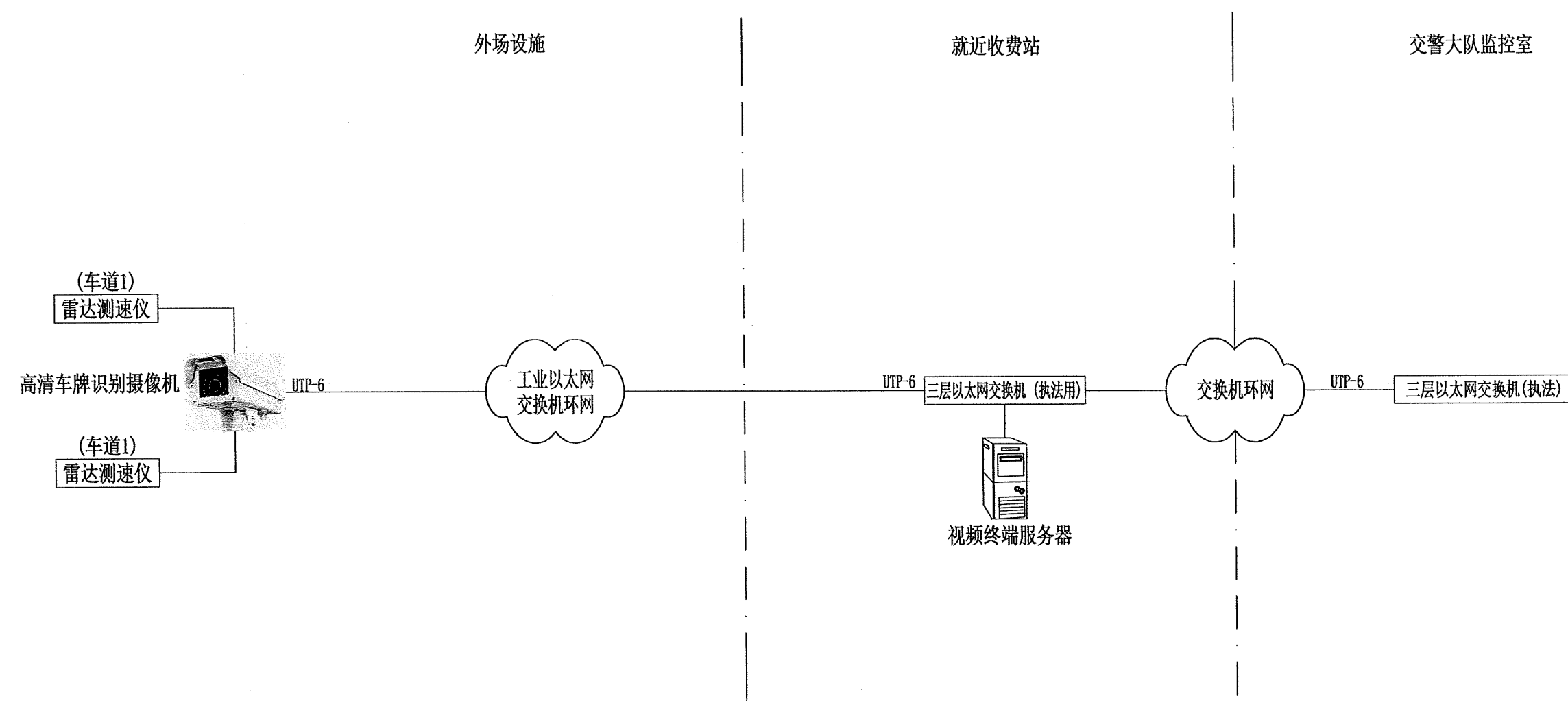










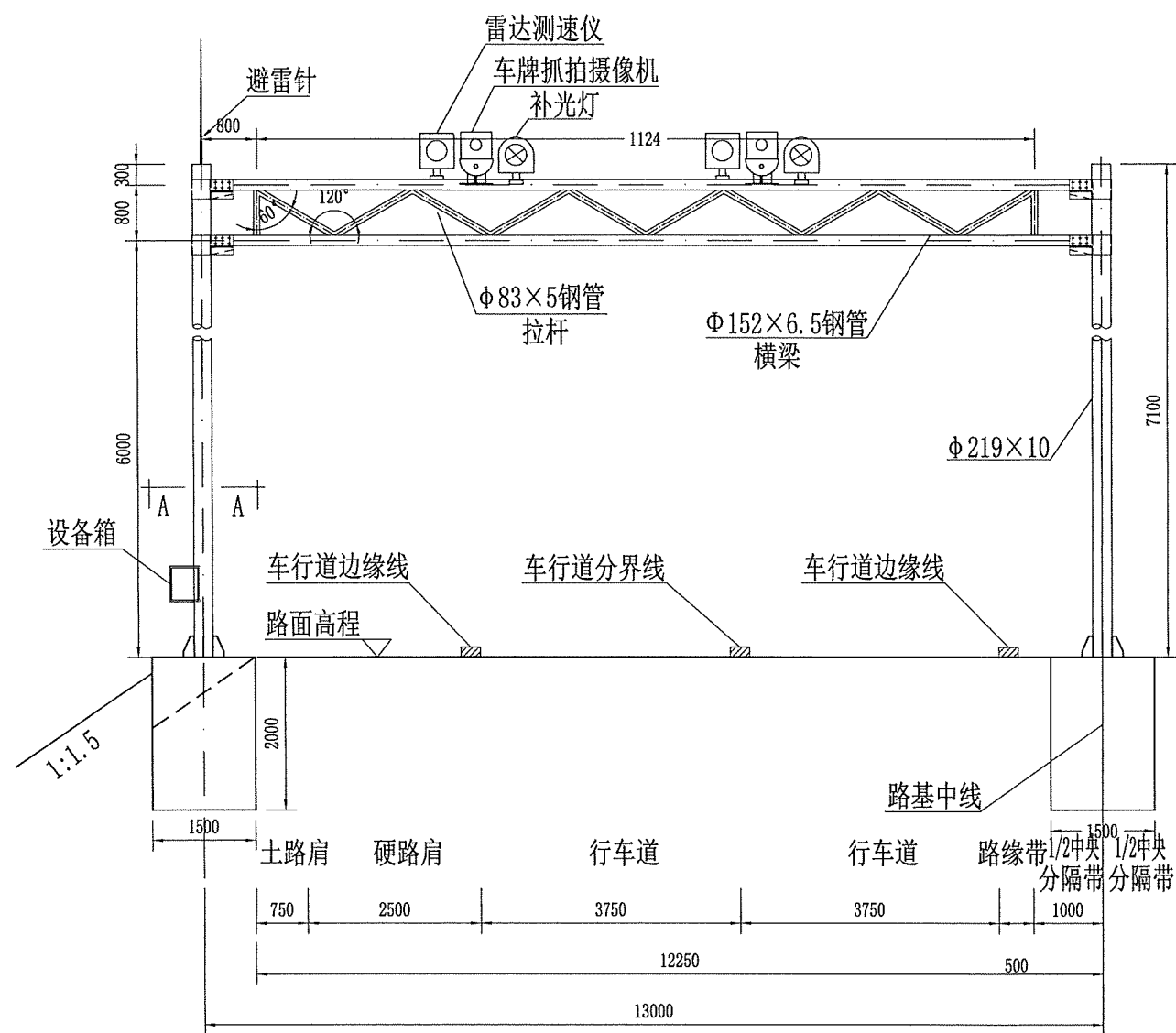


图例:

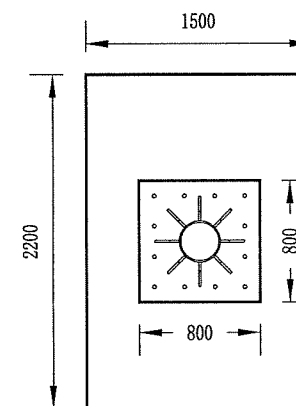
 高清车牌识别摄像机

说明:

- 1、车牌识别摄像机采用车牌识别一体化摄像机。
- 2、每2个车道分别配置1台900万像素车牌识别摄像机, 每个车道分别配置1台雷达测速仪、补光灯。



测速门架立面图
1:100



A-A剖面图
1:50

说明:

- 1、本图尺寸单位以mm计, 适合于路基宽度为24.5米的双向四车道高速公路。
- 2、两横梁之间用 $\phi 83 \times 5$ 钢管钢管拉杆连接, 门架立面图中斜拉杆长129.8cm, 竖拉杆长64.8cm, 拉杆与横梁之间采用满焊。
- 3、横梁抱箍与周边焊接, 垫板、支撑板、横梁抱箍、立柱等相互之间采用双面焊接。
- 4、浇筑中央分隔带内基础时应根据现场实际情况避免破坏原有道路通信管道。
- 5、外场设备应作防雷接地处理。
- 6、设备安装根据设备选型后结合门架支撑形式确定, 确保安全、牢固、稳定。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

测速设备安装图

设计
复核

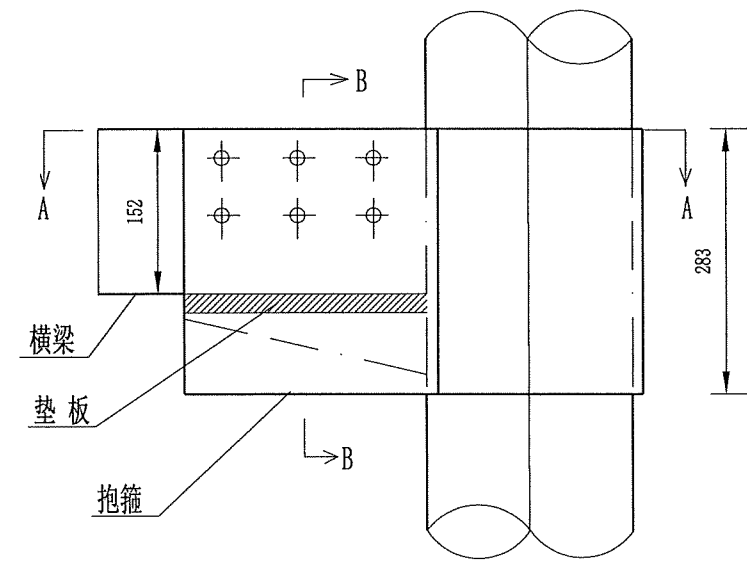
设计
复核

一审
二审

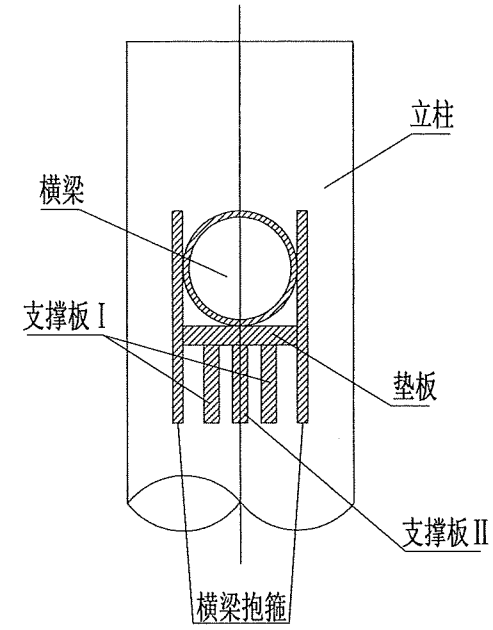
设计
复核

图号
日期

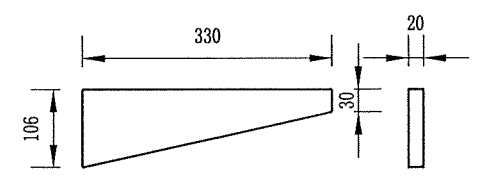
S7-2-2-16
2025.11



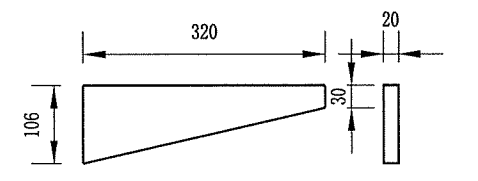
横梁—立柱接头



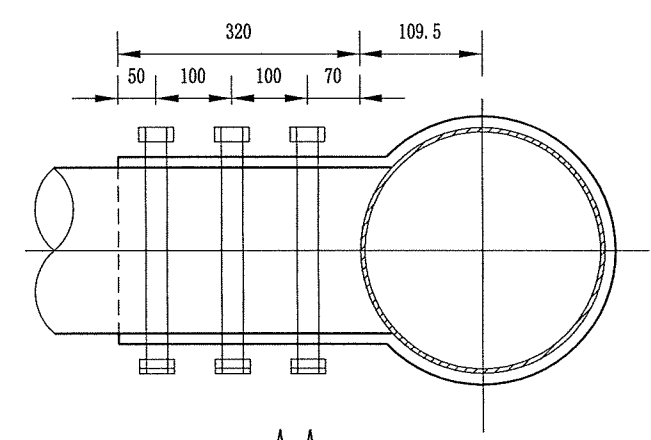
B-B



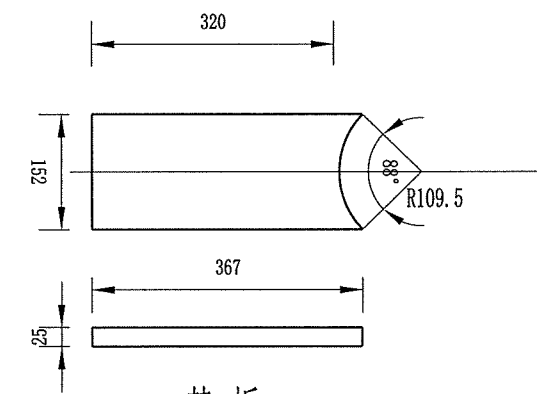
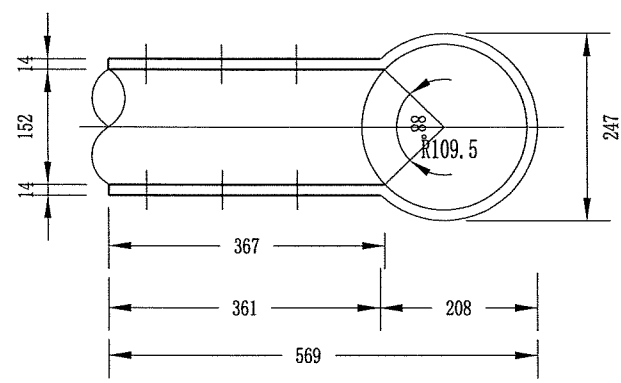
支撑板 I



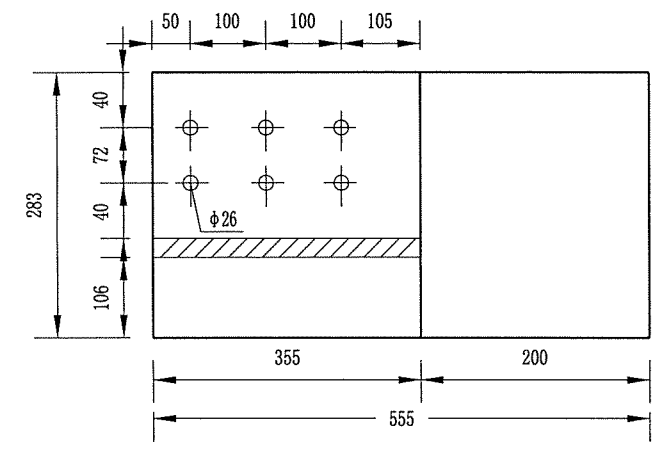
支撑板 II



A-A

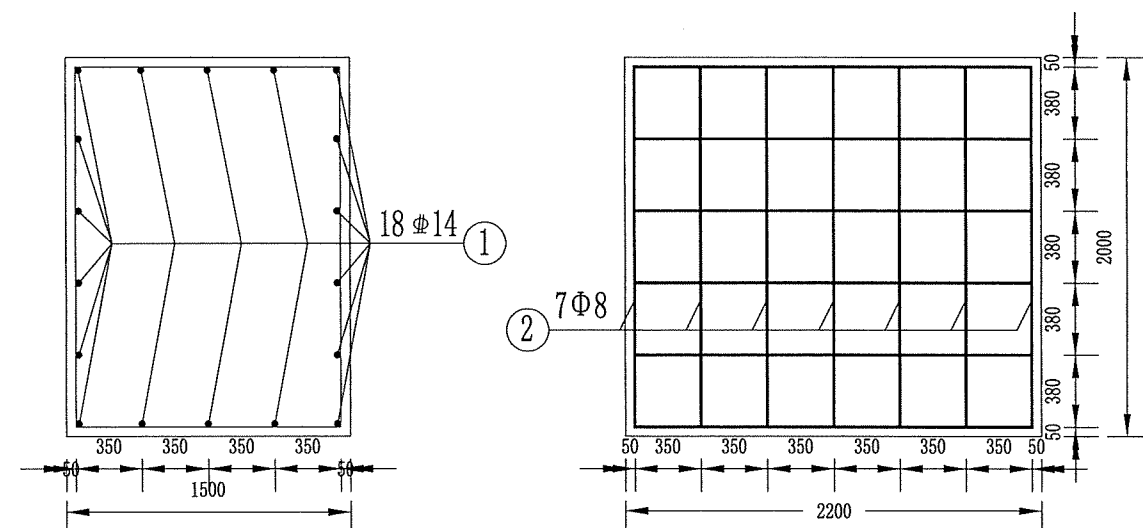


垫板

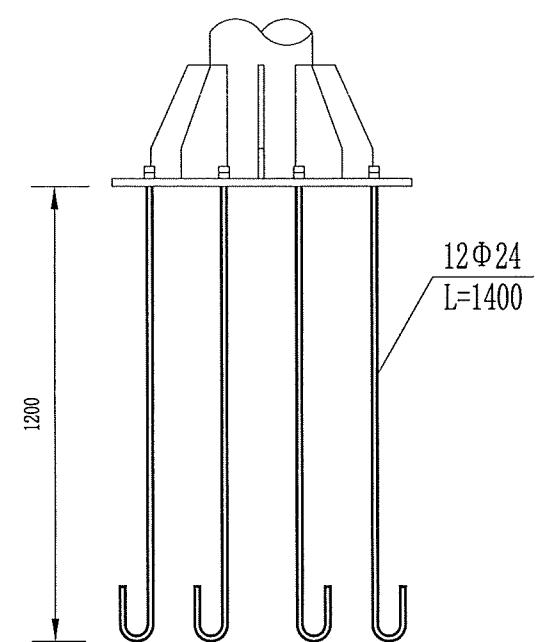


横梁抱箍

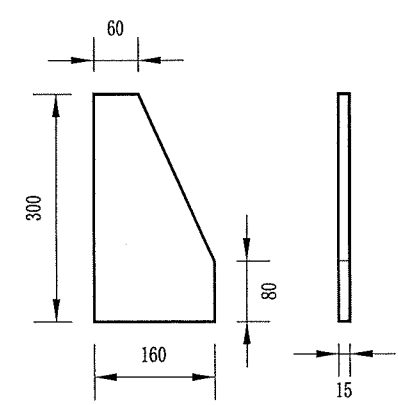
- 说明:
- 1、图中尺寸以mm计。
 - 2、横梁与立柱之间通过横梁法兰盘用螺栓连接。
 - 3、横梁抱箍与周边焊接，垫板、支撑板、横梁、抱箍、立柱等相互之间采用双面焊接。



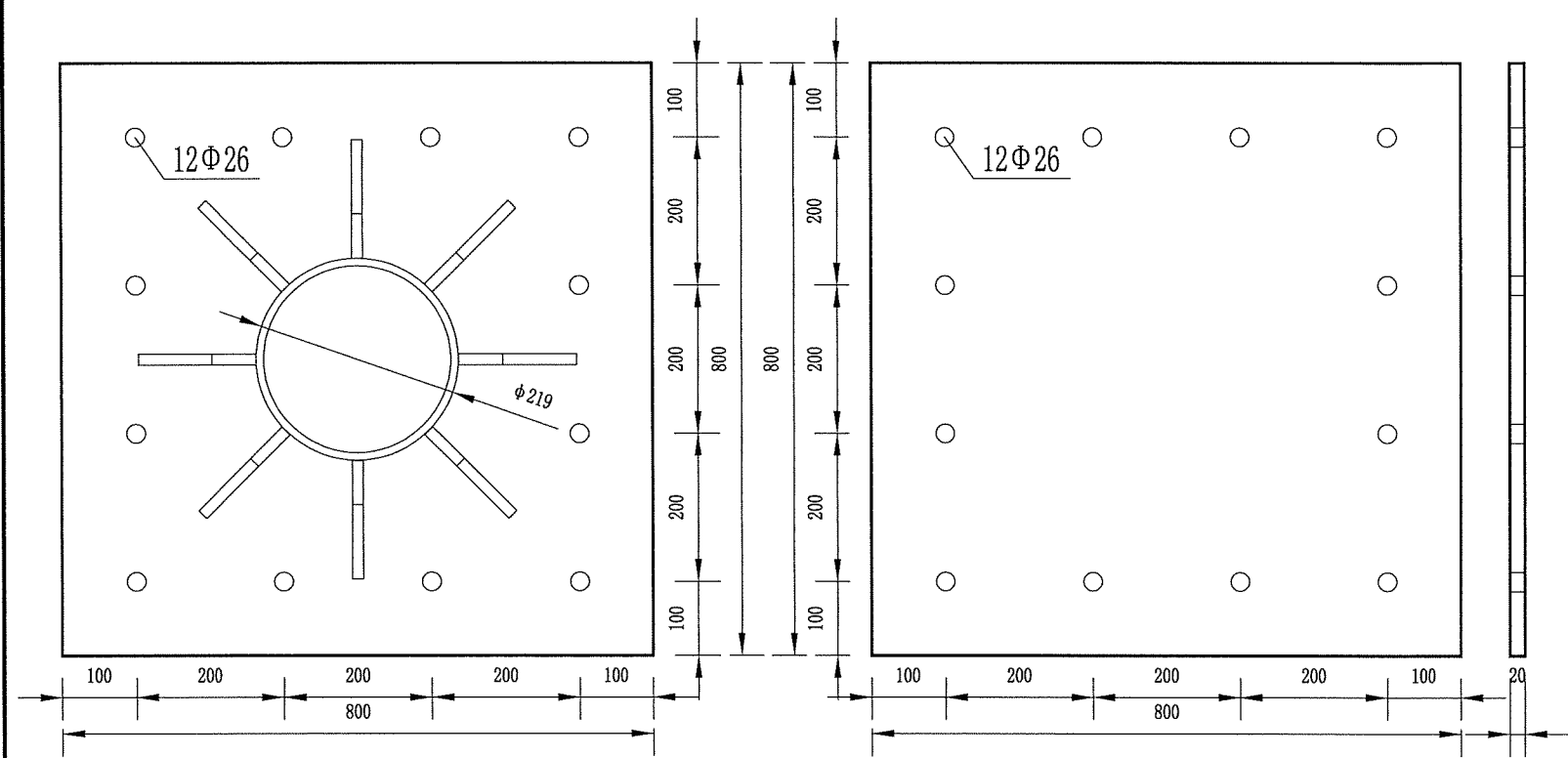
基础配筋图 1: 40



底座连接大样图 1: 20

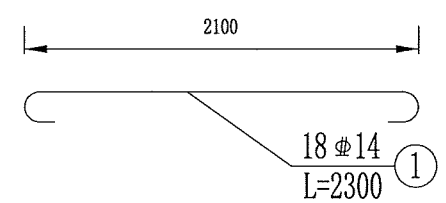


加劲肋 1: 10

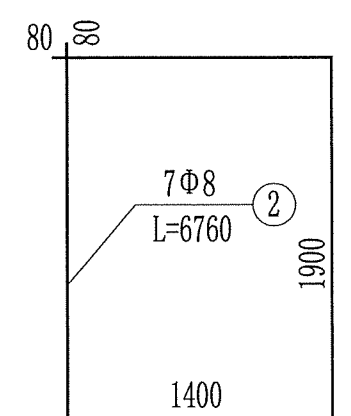


加劲法兰盘 1: 10

底座法兰盘 1: 10



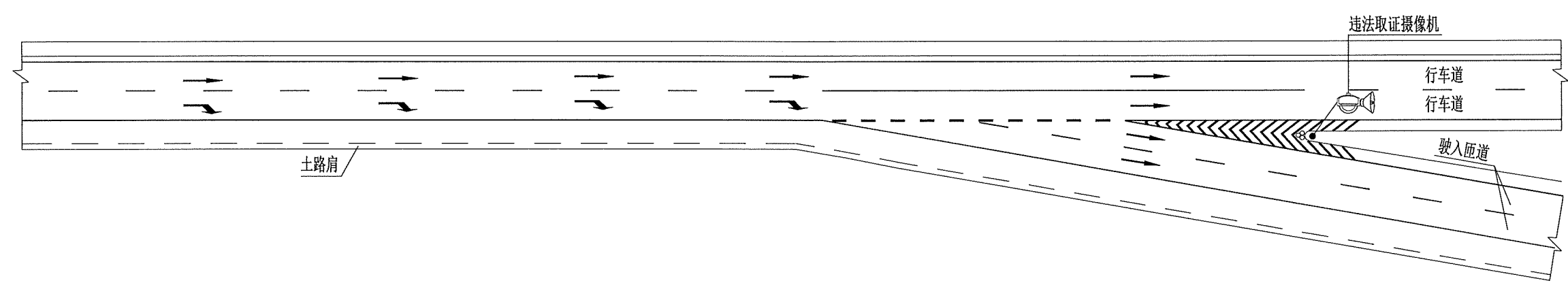
基础主筋大样图 1: 40



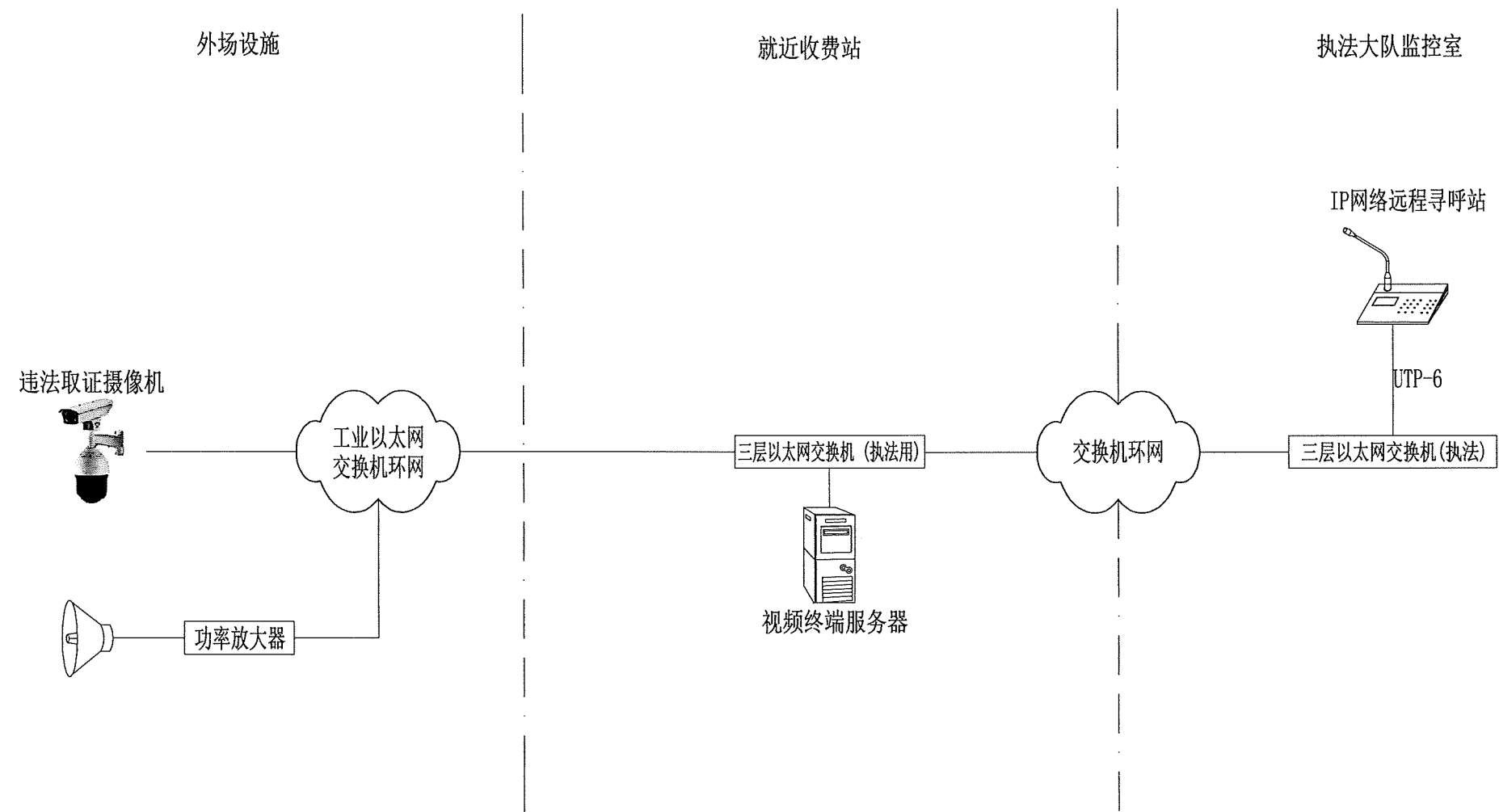
基础箍筋大样图 1: 40

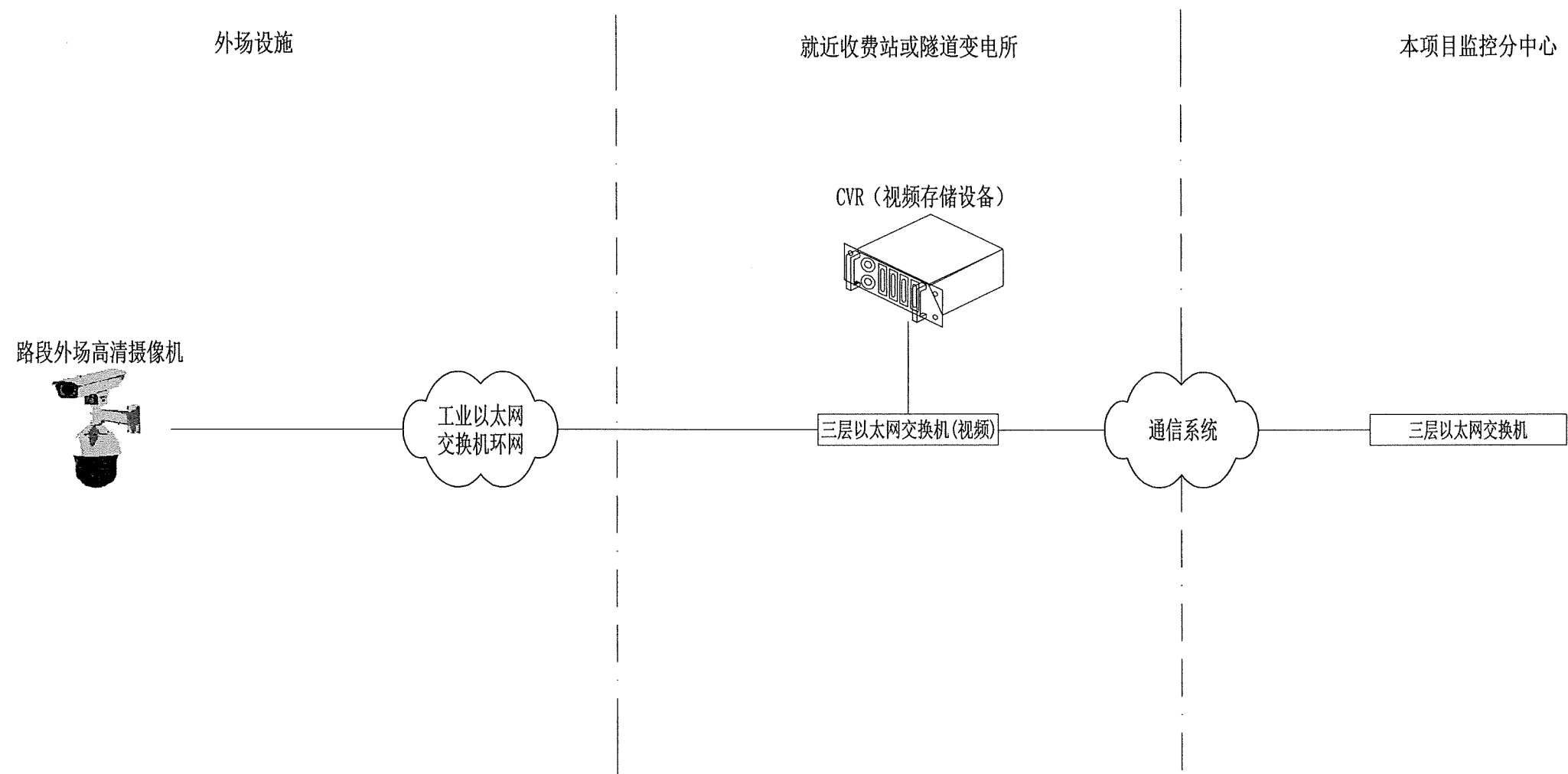
说明:

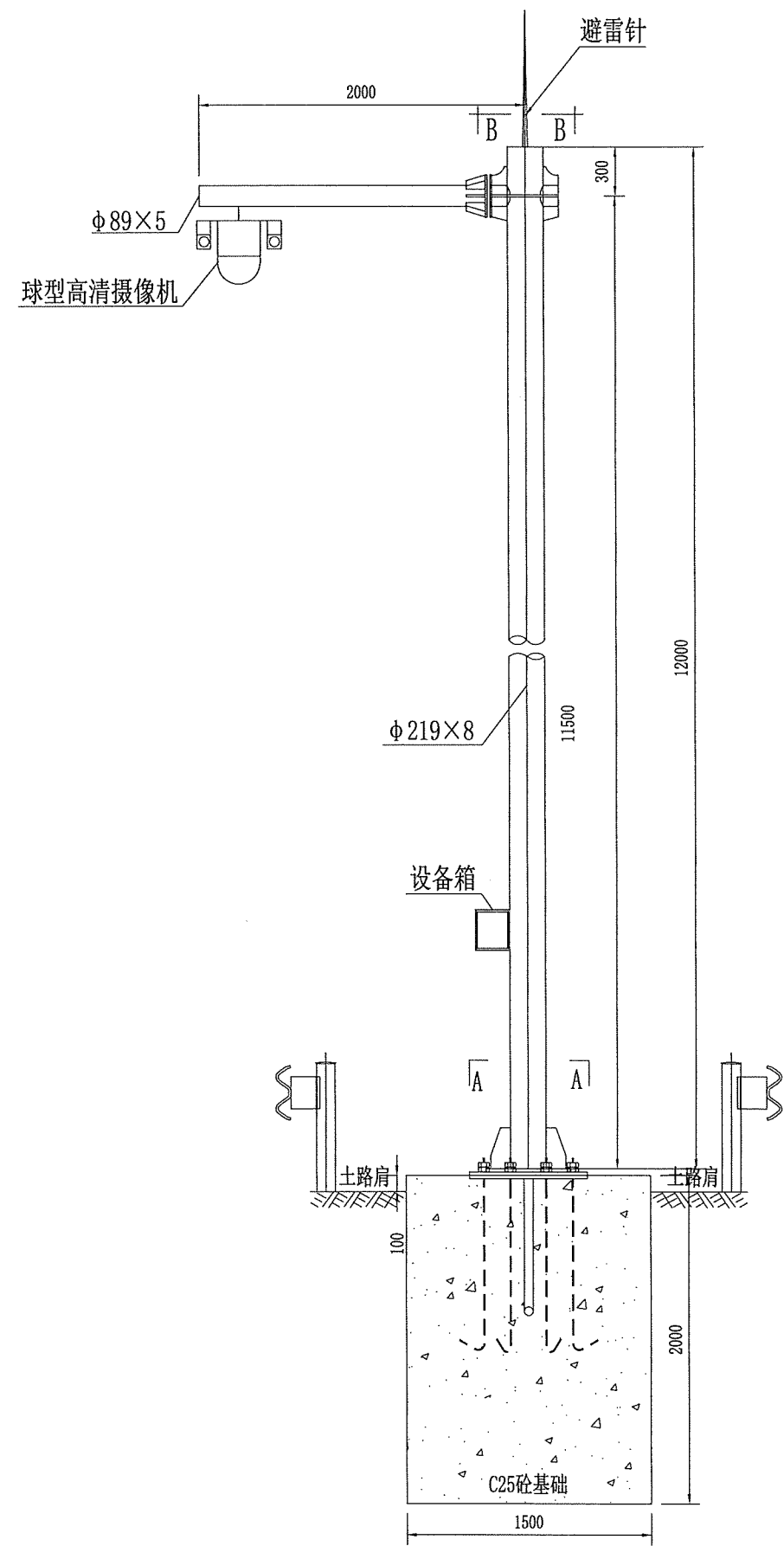
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、基础采用明挖法施工，基底应先整平，夯实，控制好标高。
- 3、基础采用C25混凝土现场浇筑。
- 4、法兰盘采用Q235钢制作，基础钢筋采用HPB300（一级钢筋）及HRB400（三级钢筋），地脚螺栓采用Q345号钢制作，地脚螺栓通过双螺母固定上部结构。
- 5、钢构件均采用热镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为350g/m²，其余构件镀锌量为600g/m²。
- 6、基础施工完毕，地脚螺栓的外露长度控制在80~100mm内，并对外露的螺纹进行妥善保护。



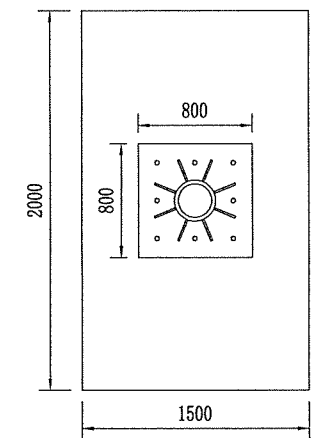
- 说明：
- 1、违法取证摄像机设置于互通立交出口分流鼻处，摄像机附着于同址预告标志立柱之上。
 - 2、本图适用于双向四车道路段。
 - 3、摄像机安装方式具体详见交通安全设施分册。







摄像机立柱立面图
1:40



A-A 剖面图
1:40

说明:

- 1、本图尺寸单位以mm计;
- 2、设备安装根据设备选型后结合悬臂支撑形式确定,确保安全、牢固、稳定;
- 3、监控杆样式仅供参考,最终由业主确定;
- 4、监控杆基础螺栓定位尺寸以实际定货产品为准;
- 5、监控杆外壳与PE线和接地极应可靠连接,其接地电阻不大于4欧姆;
- 6、监控杆基础规格必须征求生产厂家意见,若与生产厂家有出入,以生产厂家具体要求为准;
- 7、监控杆防雷抗震等级必须满足国家相关要求。
- 7、本图适用于中央分隔带路基段外场摄像机安装图。

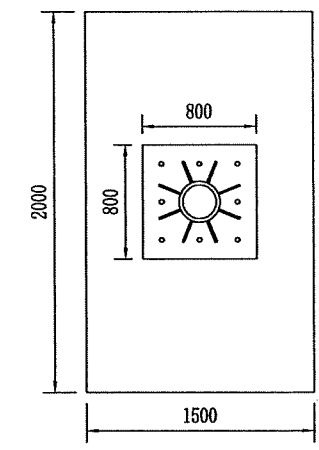
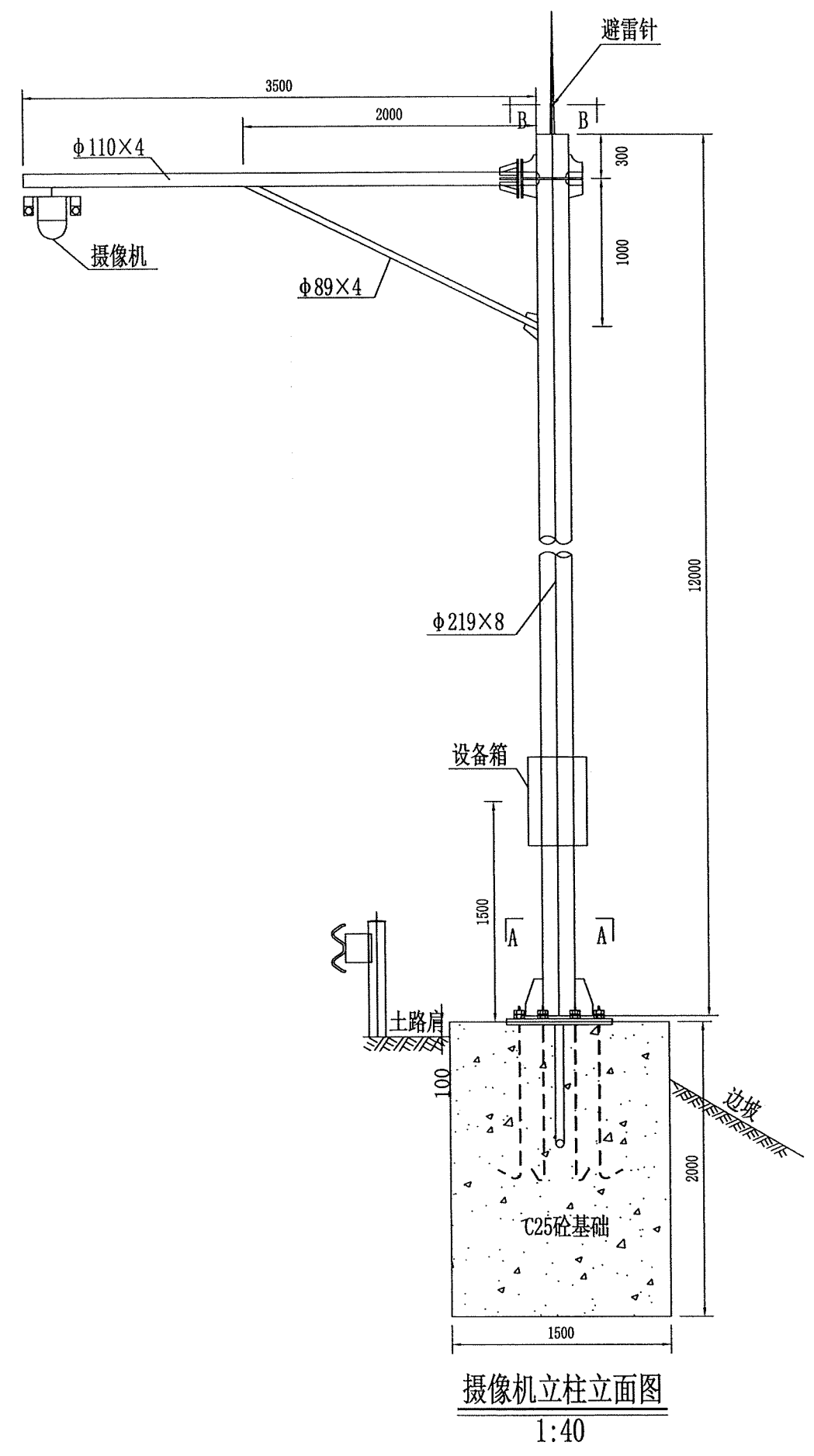


中铁长江交通设计集团有限公司

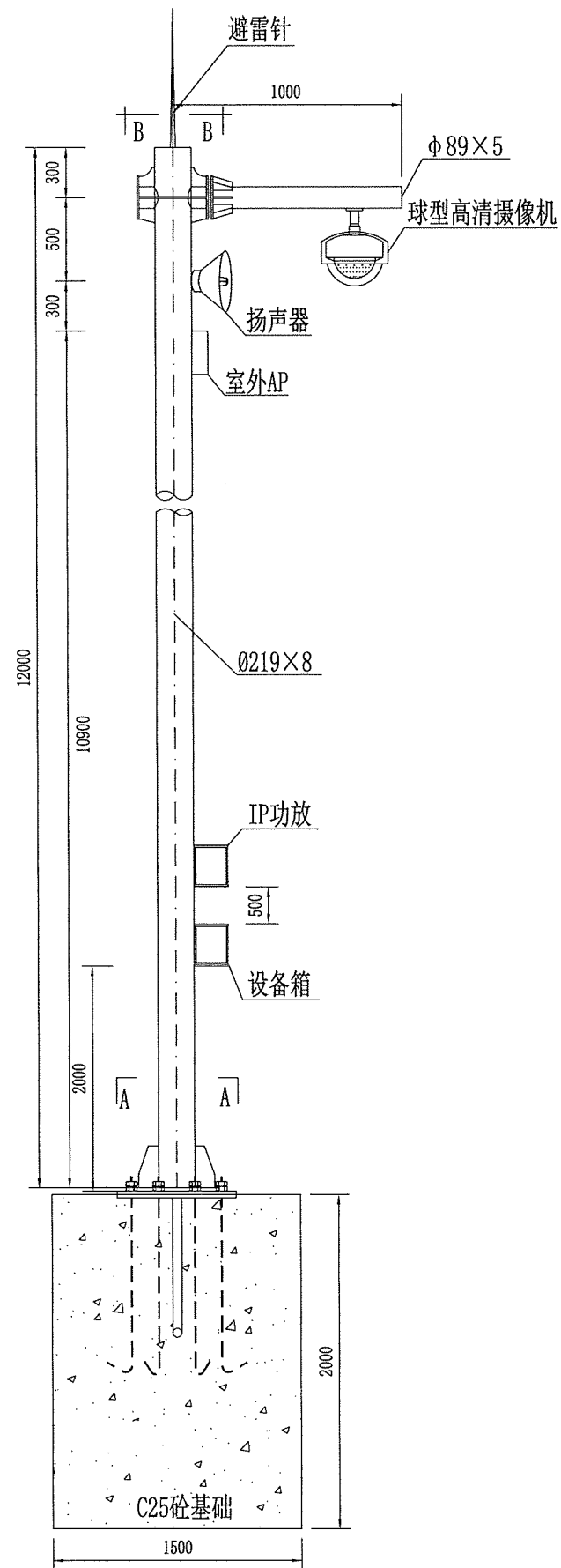
重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

摄像机安装图

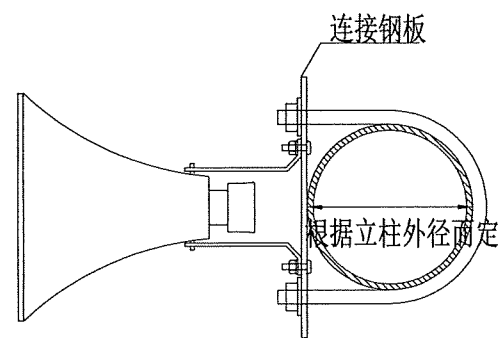
设计		一审		图号	S7-2-2-22
复核		二审		日期	2025.11



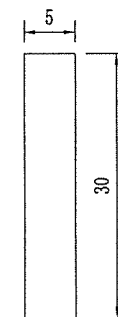
- 说明:
- 1、本图尺寸单位以mm计;
 - 2、悬臂和斜付处与立杆采用法兰链接(法兰规格:Φ220×60, 8-M16螺栓);悬臂与斜付采用焊接;
 - 3、设备安装根据设备选型后结合悬臂支撑形式确定,确保安全、牢固、稳定;
 - 4、监控杆样式仅供参考,最终由业主确定;
 - 5、立杆及构建采用热镀锌处理,地脚螺栓镀锌量为350g/m²,其余构件镀锌量为600g/m²;
 - 6、监控杆外壳与PE线和接地极应可靠连接,其接地电阻不大于4欧姆;
 - 7、本图适用于分离式路基段外场摄像机安装图。
 - 8、监控杆防雷抗震等级必须满足国家相关要求。



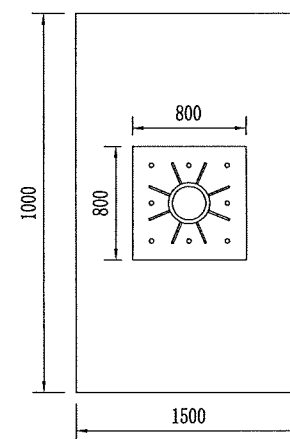
摄像机立柱立面图
1:40



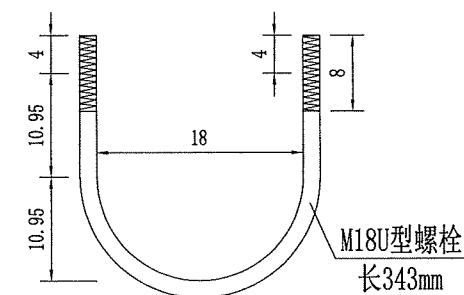
扬声器大样图



连接钢板大样图



A-A 剖面图
1: 40

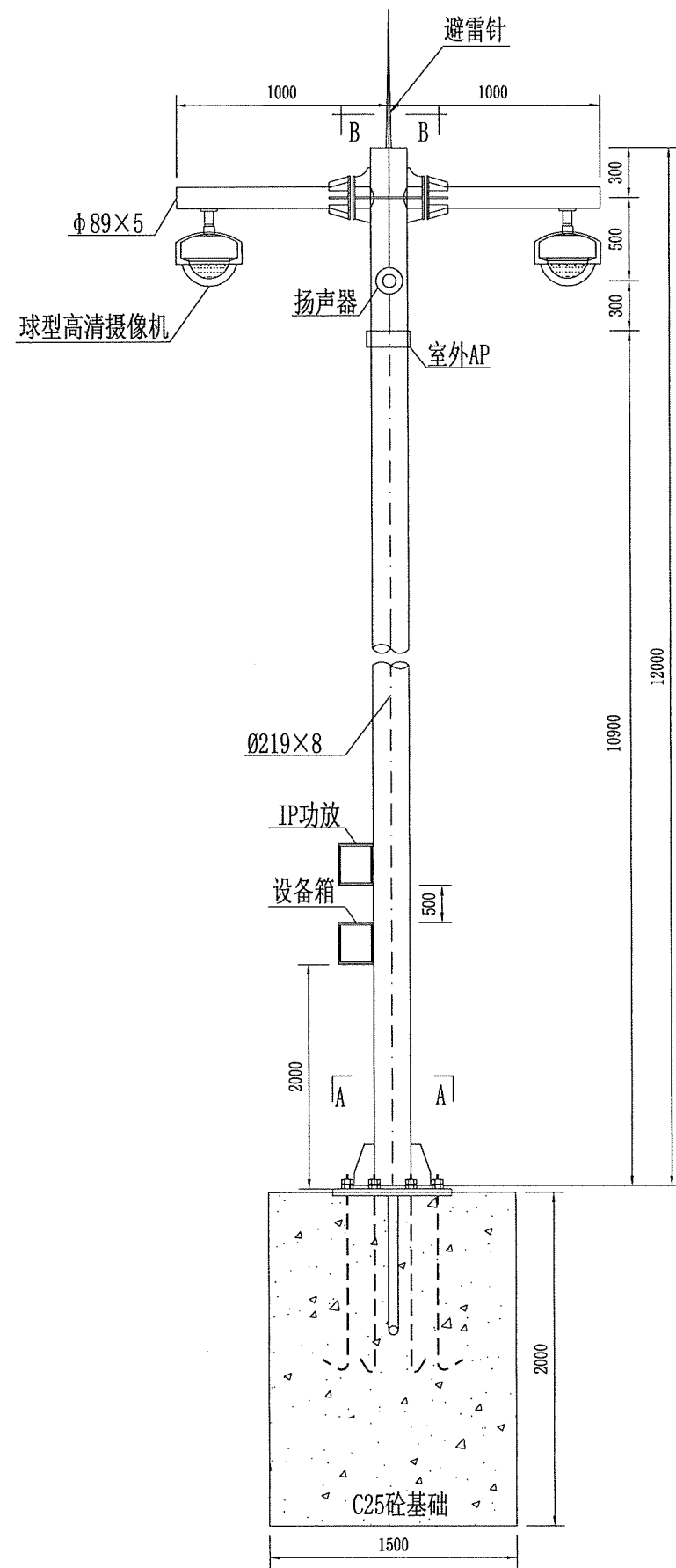


M18U型螺栓大样

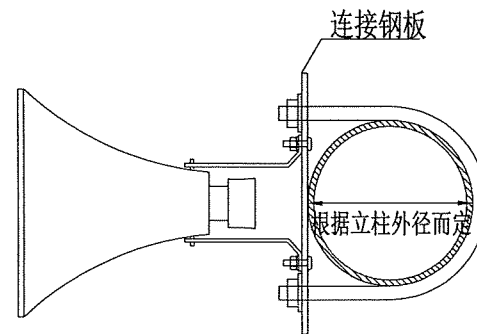
说明:

- 1、本图尺寸单位以mm计;
- 2、设备安装根据设备选型后结合悬臂支撑形式确定,确保安全、牢固、稳定;
- 3、监控杆样式仅供参考,最终由业主确定;
- 4、监控杆基础螺栓定位尺寸以实际定货产品为准;
- 5、监控杆外壳与PE线和接地极应可靠连接,其接地电阻不大于4欧姆;
- 6、监控杆基础规格必须征求生产厂家意见,若与生产厂家有出入,以生产厂家具体要求为准;
- 7、监控杆防雷抗震等级必须满足国家相关要求。
- 8、本图使用于服务区内摄像机、扬声器、室外AP等安装图。

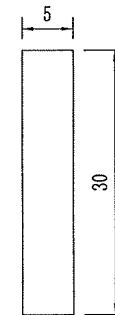




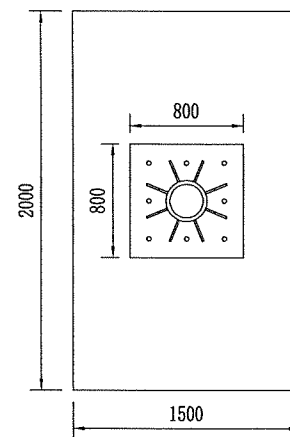
摄像机立柱立面图
1:40



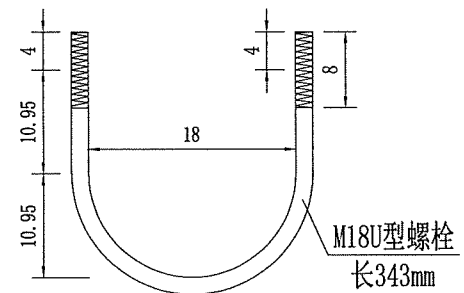
扬声器大样图



连接钢板大样图



A-A 剖面图
1:40



M18U型螺栓大样

说明:

- 1、本图尺寸单位以mm计;
- 2、设备安装根据设备选型后结合悬臂支撑形式确定,确保安全、牢固、稳定;
- 3、监控杆样式仅供参考,最终由业主确定;
- 4、监控杆基础螺栓定位尺寸以实际定货产品为准;
- 5、监控杆外壳与PE线和接地极应可靠连接,其接地电阻不大于4欧姆;
- 6、监控杆基础规格必须征求生产厂家意见,若与生产厂家有出入,以生产厂家具体要求为准;
- 7、监控杆防雷抗震等级必须满足国家相关要求。
- 8、本图使用于服务区内摄像机、扬声器、室外AP等安装图。



中铁长江交通设计集团有限公司

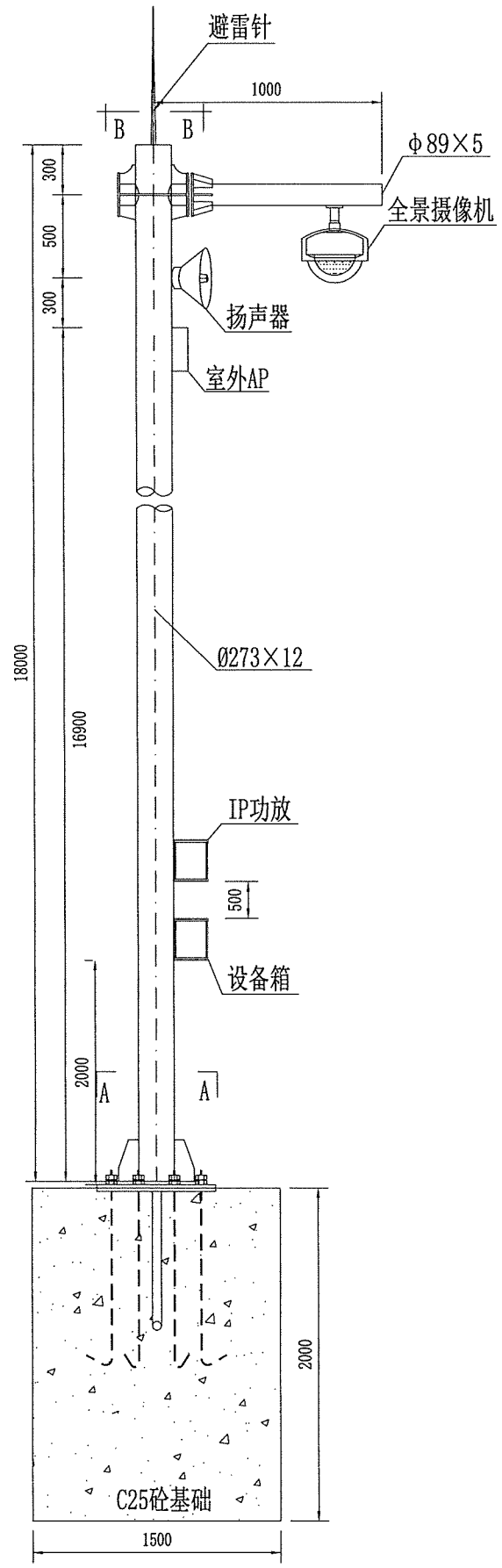
重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

摄像机安装图

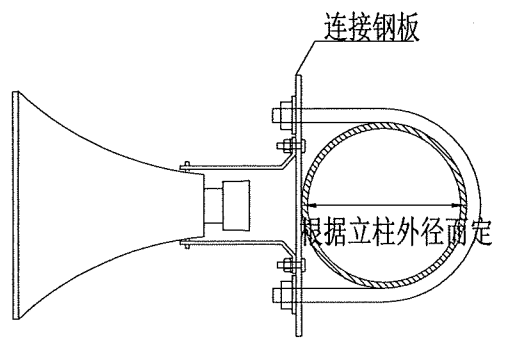
设计 廖加华
复核 廖华山

一审 彭小川
二审 廖华山

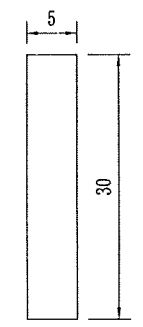
图号 S7-2-2-22
日期 2025.11



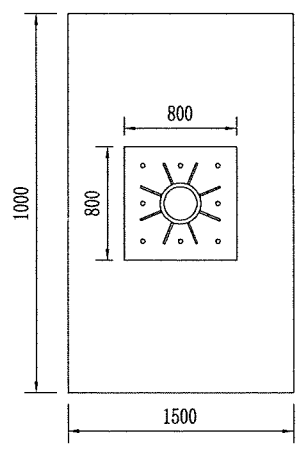
摄像机立柱立面图
1:40



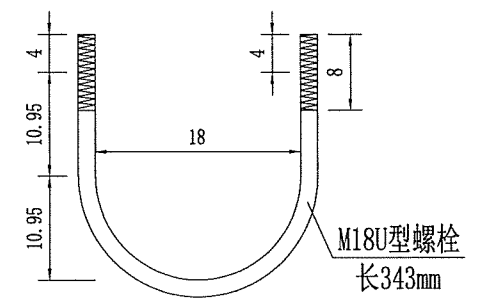
扬声器大样图



连接钢板大样图



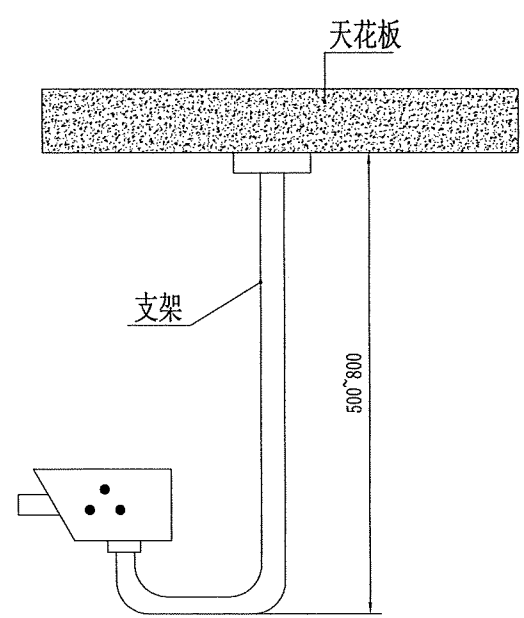
A-A 剖面图
1:40



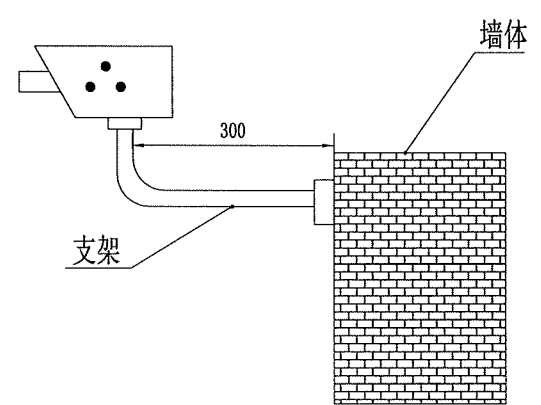
M18U型螺栓大样

说明:

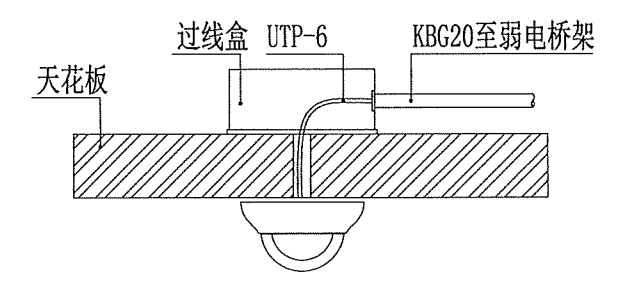
- 1、本图尺寸单位以mm计;
- 2、设备安装根据设备选型后结合悬臂支撑形式确定,确保安全、牢固、稳定;
- 3、监控杆样式仅供参考,最终由业主确定;
- 4、监控杆基础螺栓定位尺寸以实际定货产品为准;
- 5、监控杆外壳与PE线和接地极应可靠连接,其接地电阻不大于4欧姆;
- 6、监控杆基础规格必须征求生产厂家意见,若与生产厂家有出入,以生产厂家具体要求为准;
- 7、监控杆防雷抗震等级必须满足国家相关要求。
- 8、本图使用于互通立交、服务区内景摄像机安装图。



吊装安装大样图

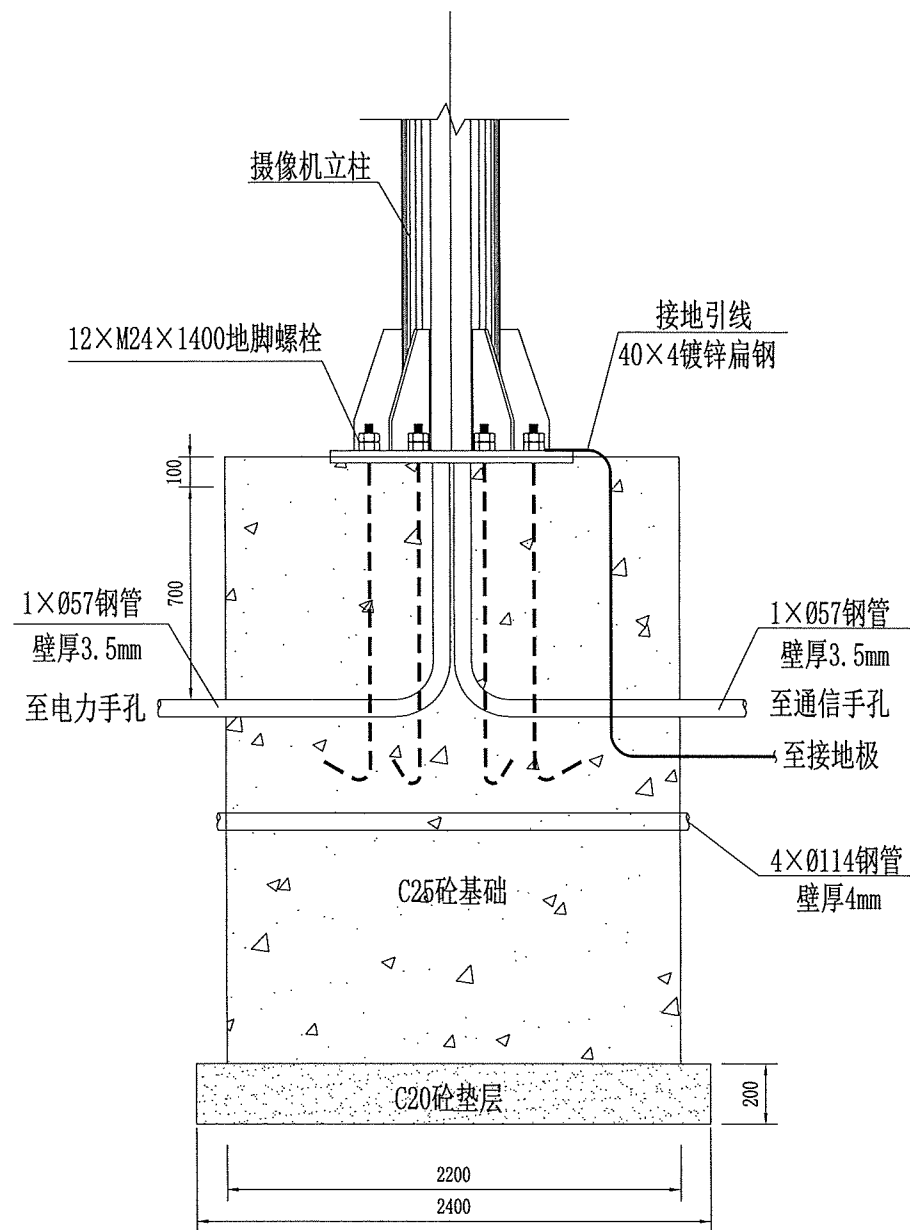


壁挂安装大样图

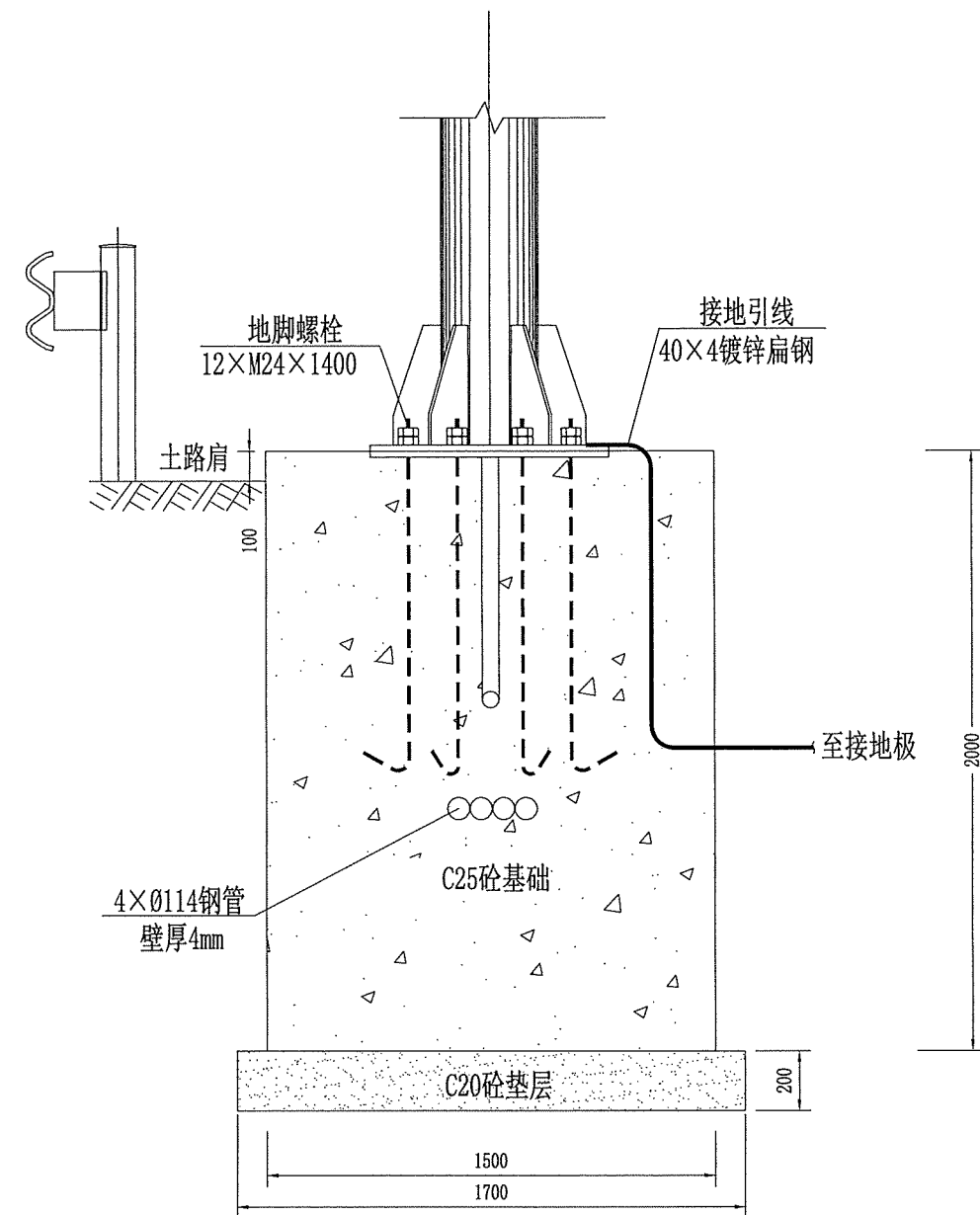


吸顶安装大样图

- 说明:
- 1、图中所示尺寸单位均以mm计。
 - 2、监控器样式仅供参考示意，最终由业主确定。
 - 3、监控器基础螺栓定位尺寸以实际定货产品为准。
 - 4、监控器外壳与PE线和接地极应可靠连接,其接地电阻不大于4欧姆。
 - 5、监控器基础规格必须征求生产厂家意见,若与生产厂家有出入，以生产厂家具体要求为准。
 - 6、本图使用于服务区室内摄像机安装图。



基础侧面图 1:25



基础立面图 1:25

说明:

- 1、图中单位以mm计。
- 2、地脚螺栓高出法兰盘80mm，基础预埋管高出法兰50mm。
- 3、接地引线与接地极焊接，接地引线高出法兰80mm。
- 4、接地详见“外场设施接地设计图”。
- 5、基础设置于中央分隔带时，基础内预埋4根Ø114钢管，用于通信管道横穿。

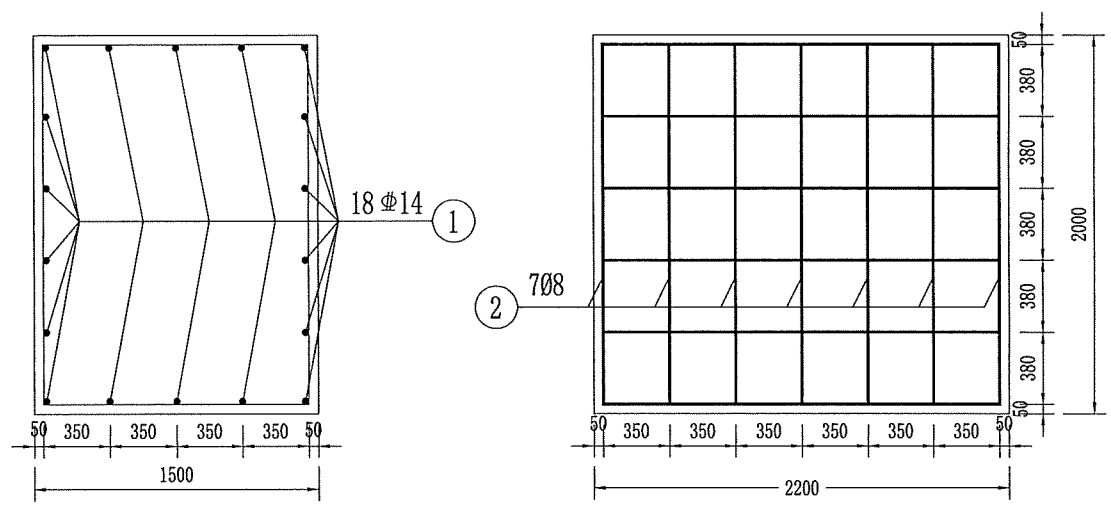


中铁长江交通设计集团有限公司

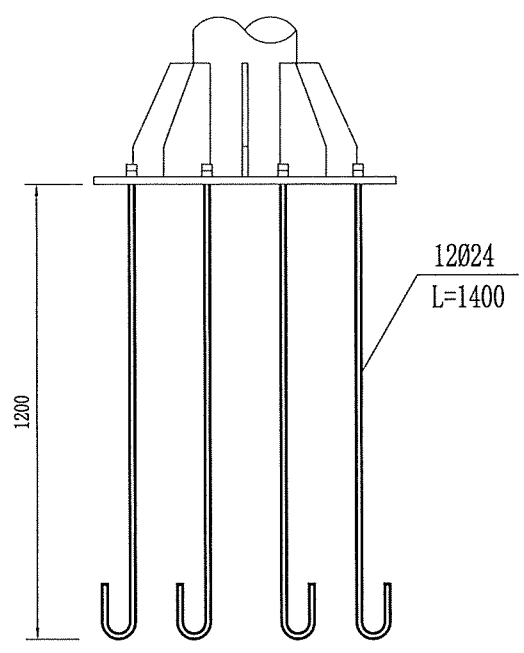
重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

摄像机基础安装图

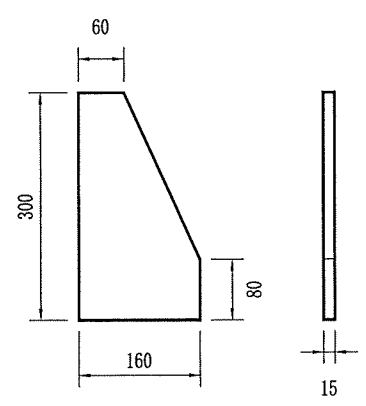
设计
复核一审
二审图号
日期S7-2-2-24
2025.11



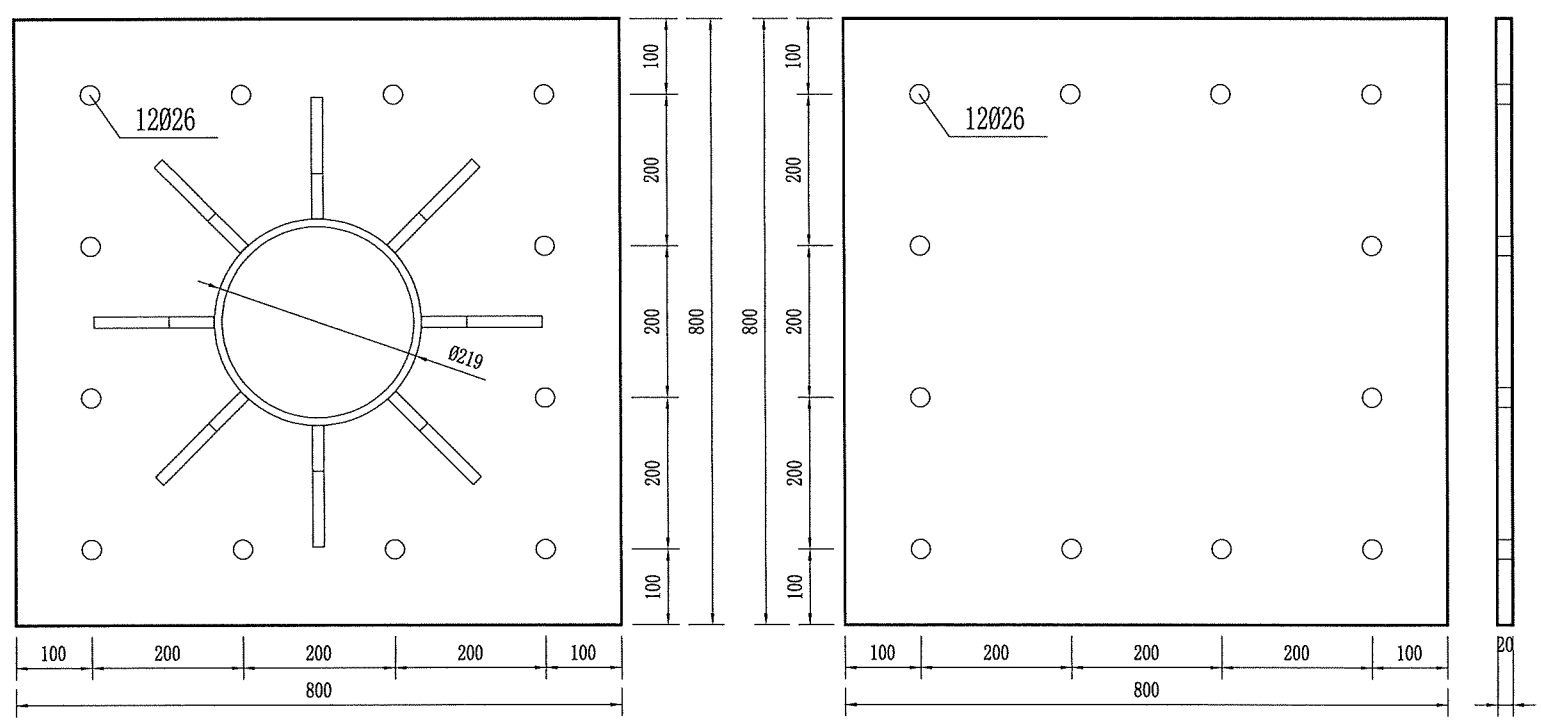
基础配筋图 1: 40



底座连接大样图 1: 20

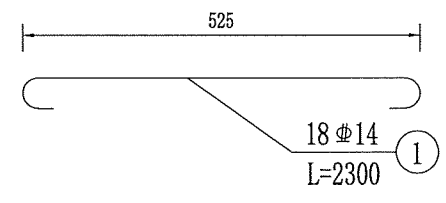


加劲肋 1: 10

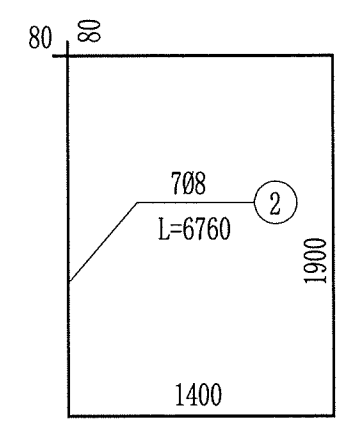


加劲法兰盘 1: 10

底座法兰盘 1: 10



基础主筋大样图 1: 40



基础箍筋大样图 1: 40

说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、基础采用明挖法施工，基底应先整平，夯实，控制好标高。
- 3、基础采用C25混凝土现场浇筑。
- 4、法兰盘采用Q235钢制作，基础钢筋采用HPB300（一级钢筋）及HRB400（三级钢筋），地脚螺栓采用Q345号钢制作，地脚螺栓通过双螺母固定上部结构。
- 5、钢构件均采用热镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为350g/m²，其余构件镀锌量为600g/m²。
- 6、基础施工完毕，地脚螺栓的外露长度控制在80~100mm内，并对外露的螺纹进行妥善保护。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

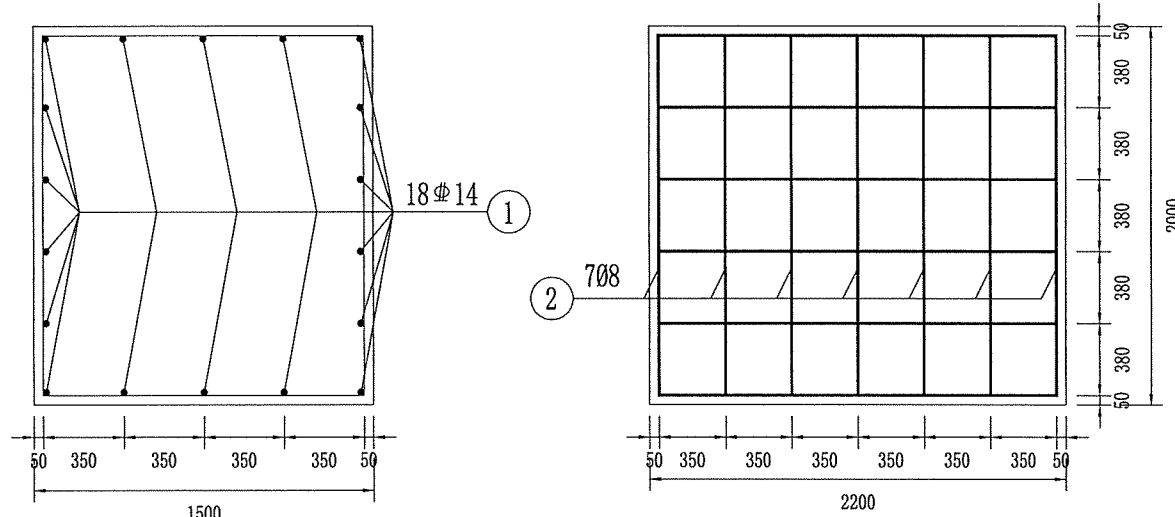
摄像机基础配筋图

设计
复核

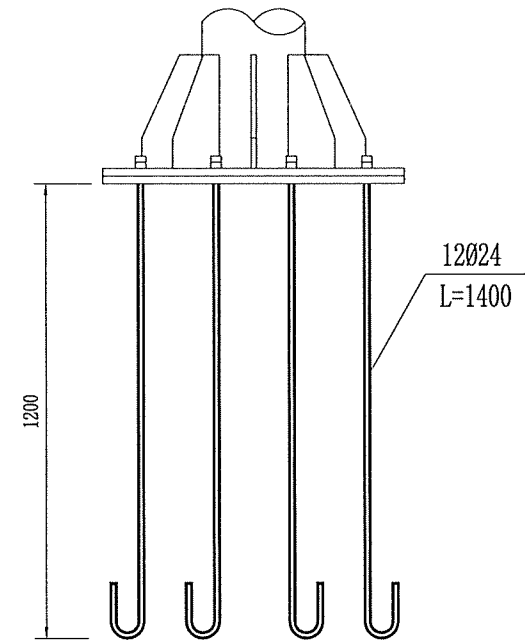
一审
二审

图号
日期

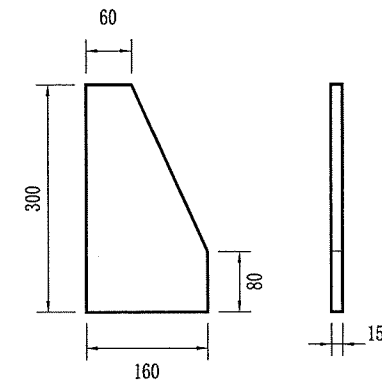
S7-2-2-25
2025. 11



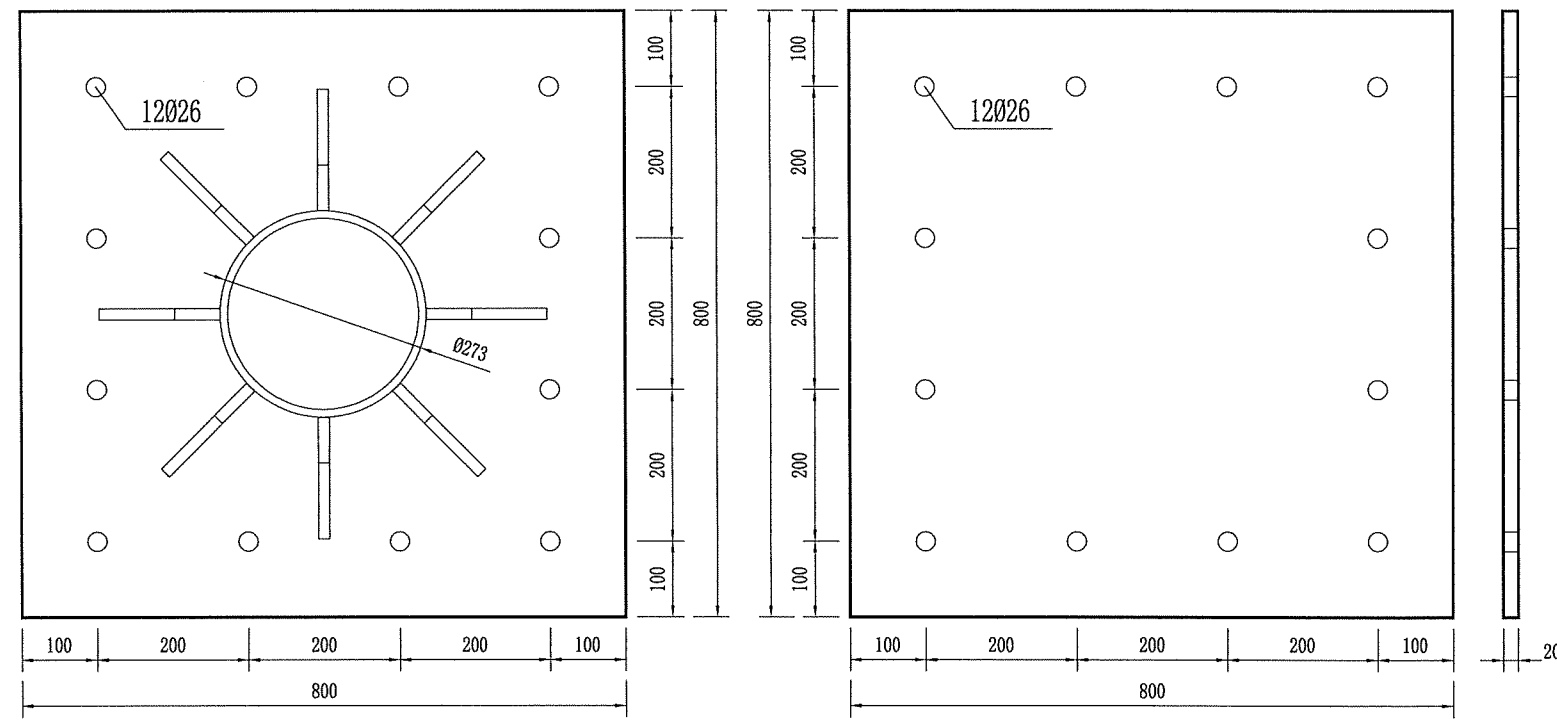
基础配筋图 1: 40



底座连接大样图 1: 20

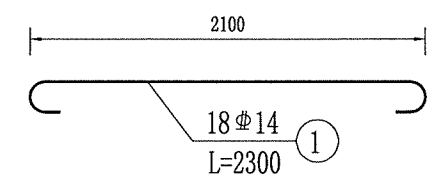


加劲肋 1: 10

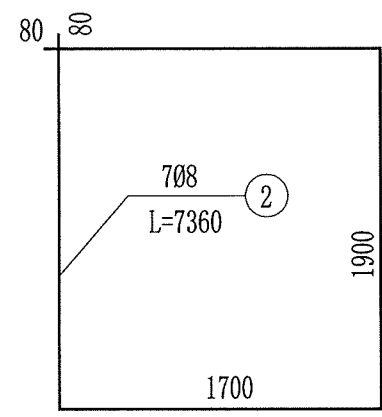


加劲法兰盘 1: 10

底座法兰盘 1: 10

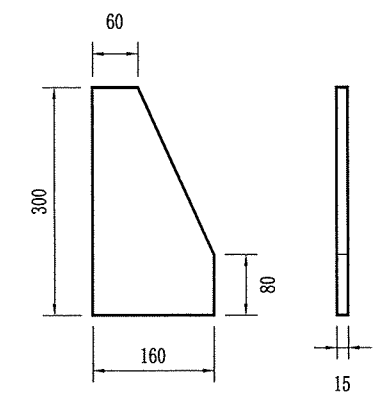
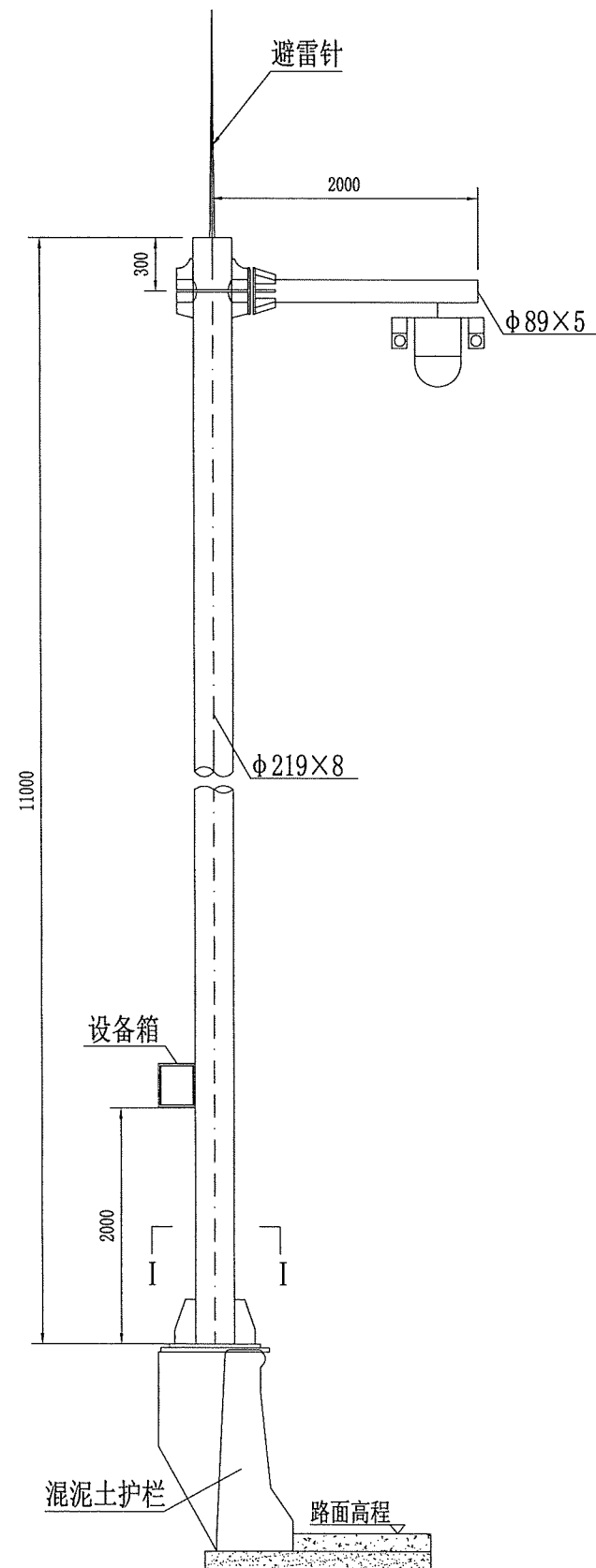


基础主筋大样图 1: 40



基础箍筋大样图 1: 40

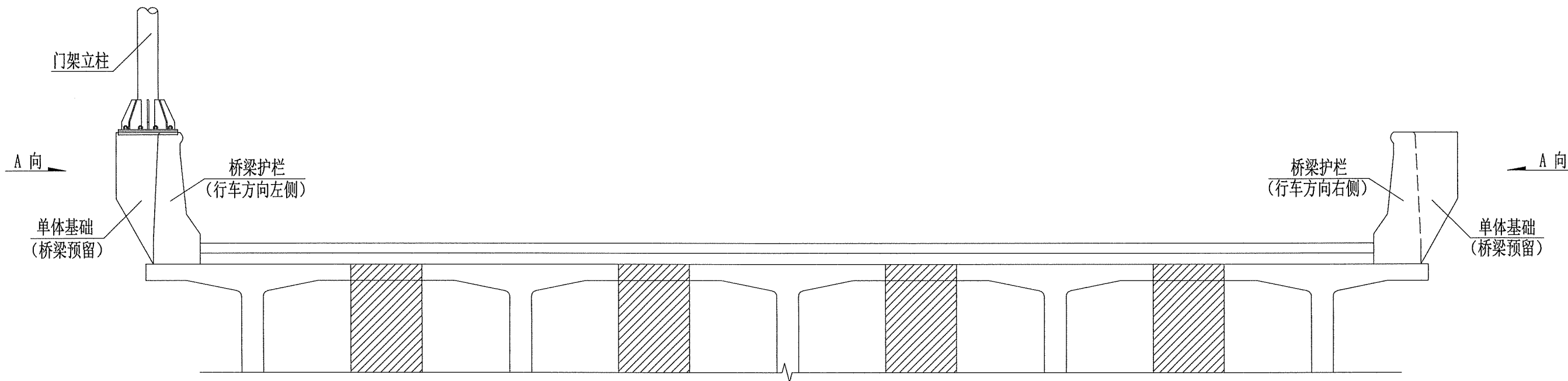
- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、基础采用明挖法施工，基底应先整平，夯实，控制好标高。
 - 3、基础采用C25混凝土现场浇筑。
 - 4、法兰盘采用Q235钢制作，基础钢筋采用HPB300（一级钢筋）及HRB400（三级钢筋），地脚螺栓采用Q345号钢制作，地脚螺栓通过双螺母固定上部结构。
 - 5、立杆需进行热浸镀锌防腐处理，镀锌量为600g/m²，其它外露部分和螺母、垫圈等镀锌量为350g/m²。
 - 6、基础施工完毕，地脚螺栓的外露长度控制在80~100mm内，并对外露的螺纹进行妥善保护。



加劲肋 1: 10

摄像机立柱立面图
1:40

- 说明：
- 1、本图尺寸单位为mm, 适合于桥上混凝土护栏, 摄像机安装图。
 - 2、设备安装根据设备选型后结合门架支撑形式确定, 确保安全、牢固、稳定。
 - 3、外场设备应作防雷接地处理, 利用扁钢与桥侧混凝土护栏内钢筋焊接。
 - 4、钢构件均采用热镀锌处理, 地脚螺栓镀锌量为 350g/m^2 , 其余构件镀锌量为 600g/m^2 。

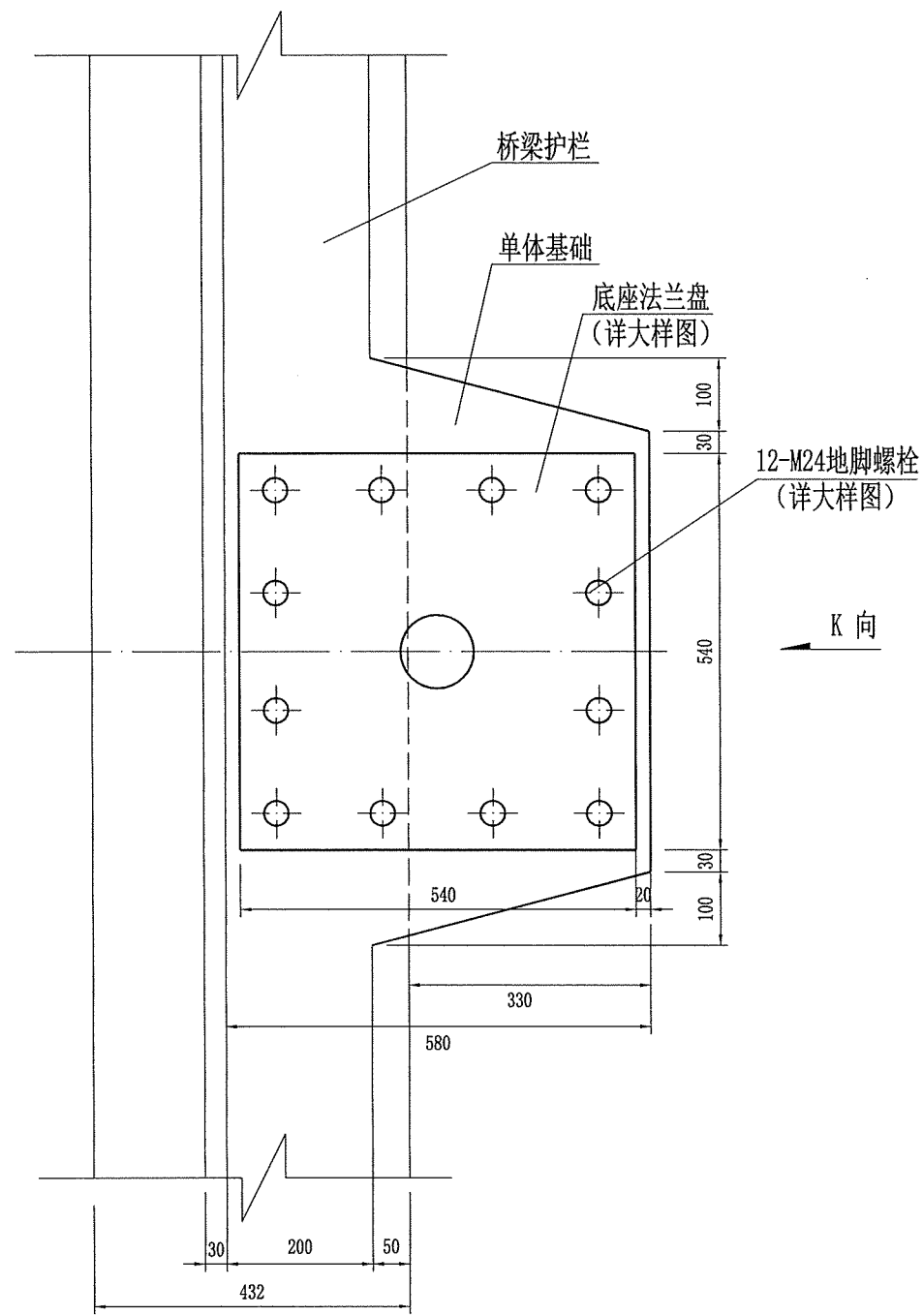


桥梁上门摄像机安装基础断面布设示意图

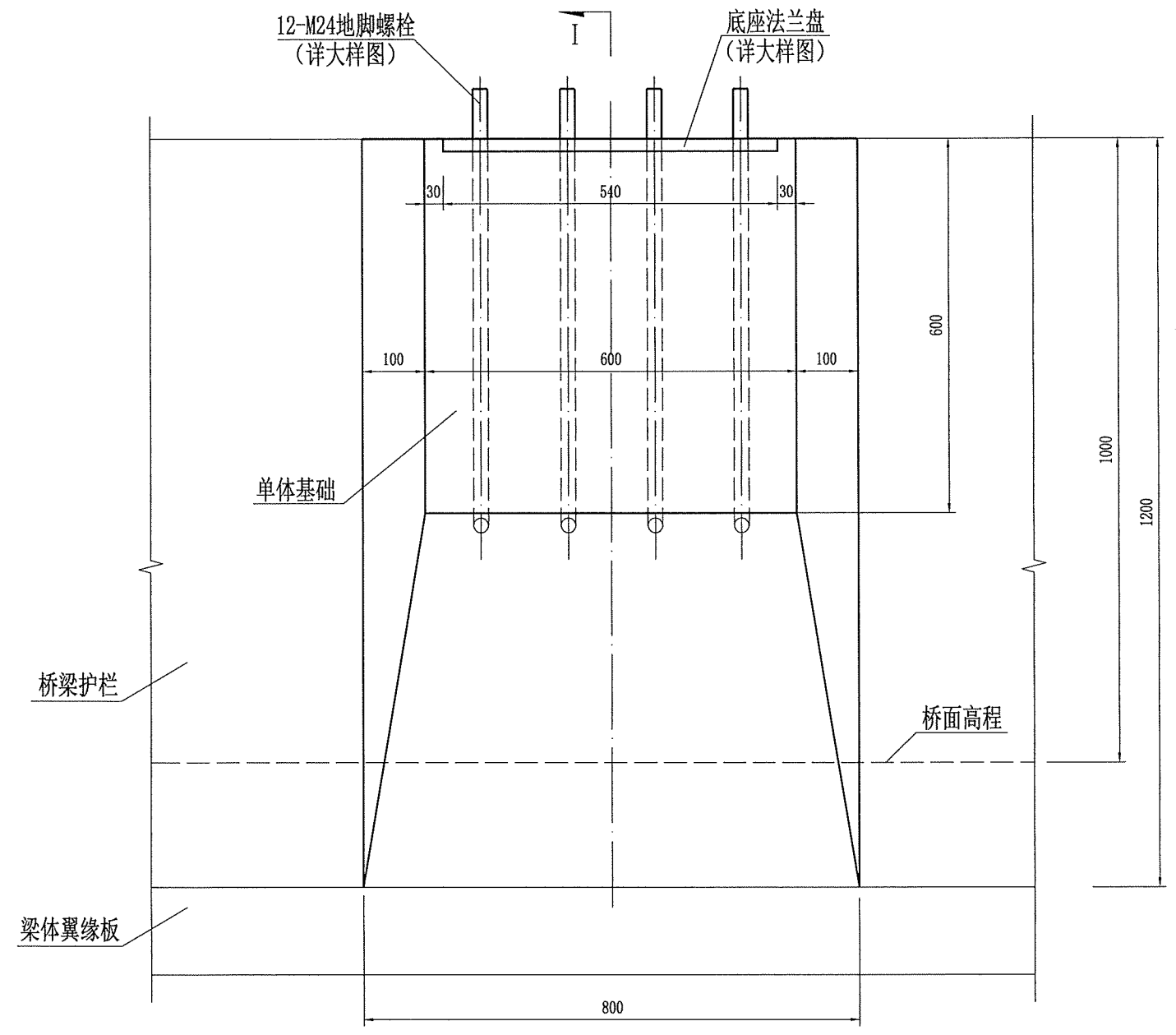
工程数量表（每处）

序 号	材料名称	型号规格	数 量	重量 (kg)	备 注
1	混凝土	标号同桥梁护栏	1.00m³		
2	N1' 钢 筋	φ 12, L=2159	4件	7.6	局部加强用, 详大样
3	N2' 钢 筋	φ 12, L=2240~2368	8件	16.8	局部加强用, 详大样
4	N3' 钢 筋	φ 12, L=L=620~658	28件	67.2	局部加强用, 详大样
5	底座法兰盘	详大样	1件	46	
6	地脚螺栓	详大样	12套	42	

- 说明:
1. 本图尺寸单位以mm计。
 2. 本图所示基础适用于桥梁上摄像机的安装, 由1个单体基础构成, 基础及地脚螺栓、底座法兰盘由桥梁专业预留。
 3. 风荷载计算风速按30m/s。
 4. 图中所示桥梁下部结构仅为示意。

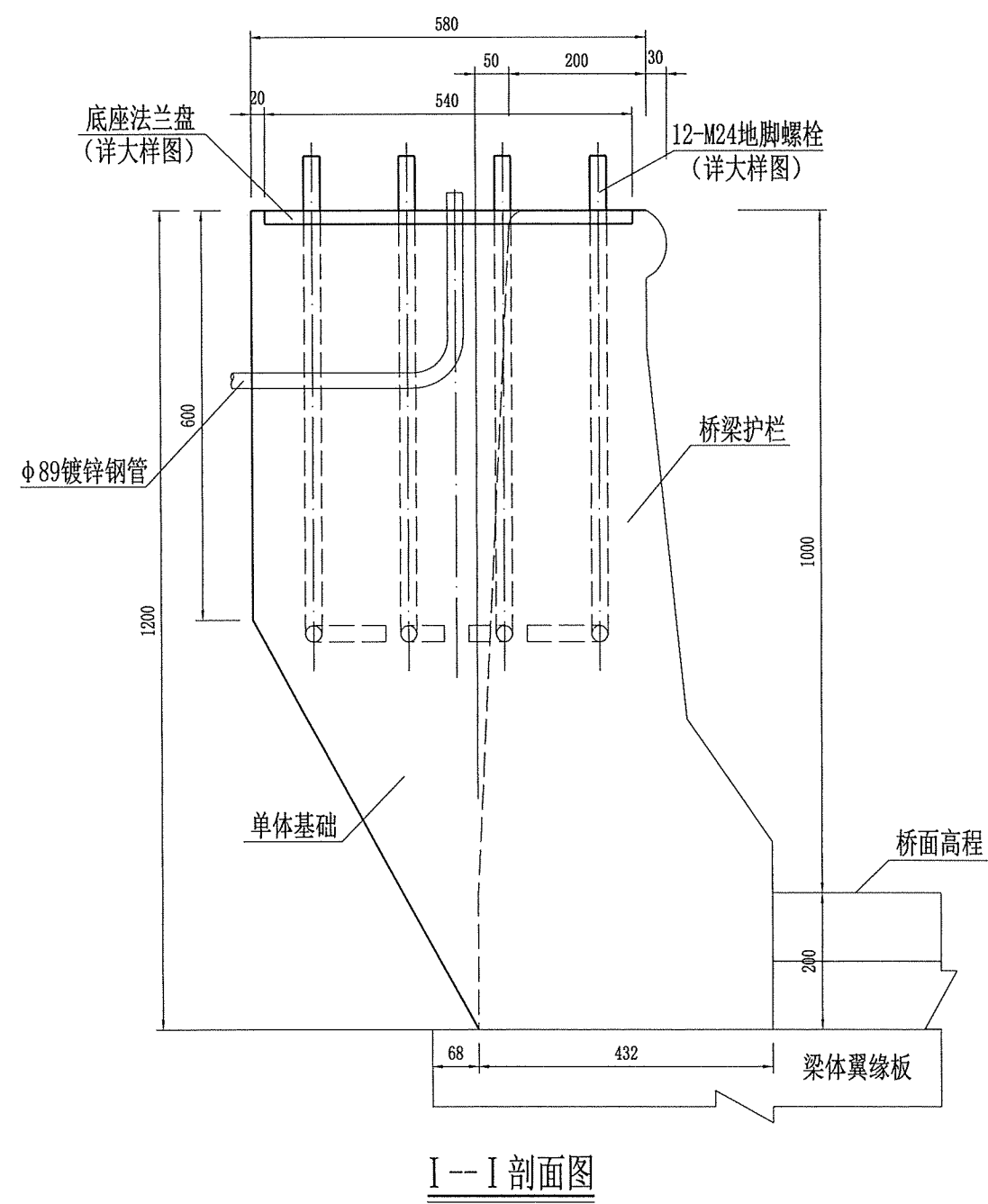


基础俯视图

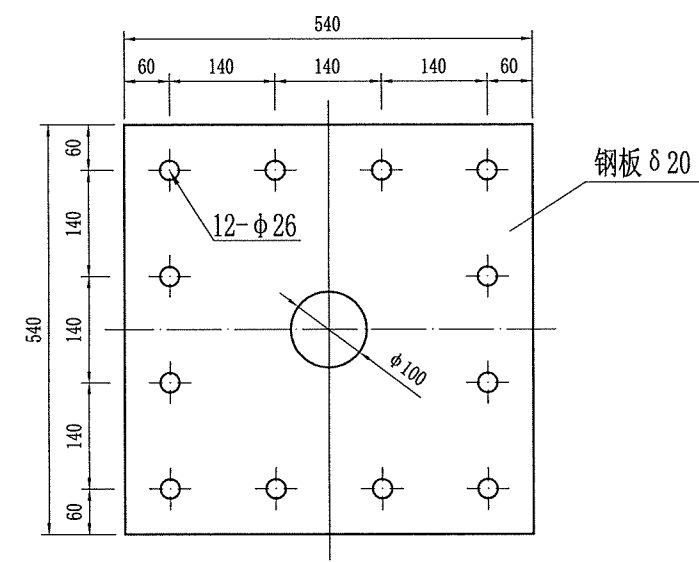


K 向视图

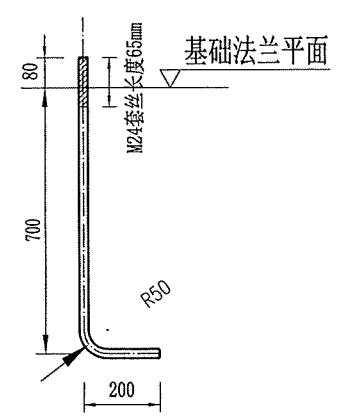
说明:
1. 本图尺寸单位以mm计。



I—I 剖面图

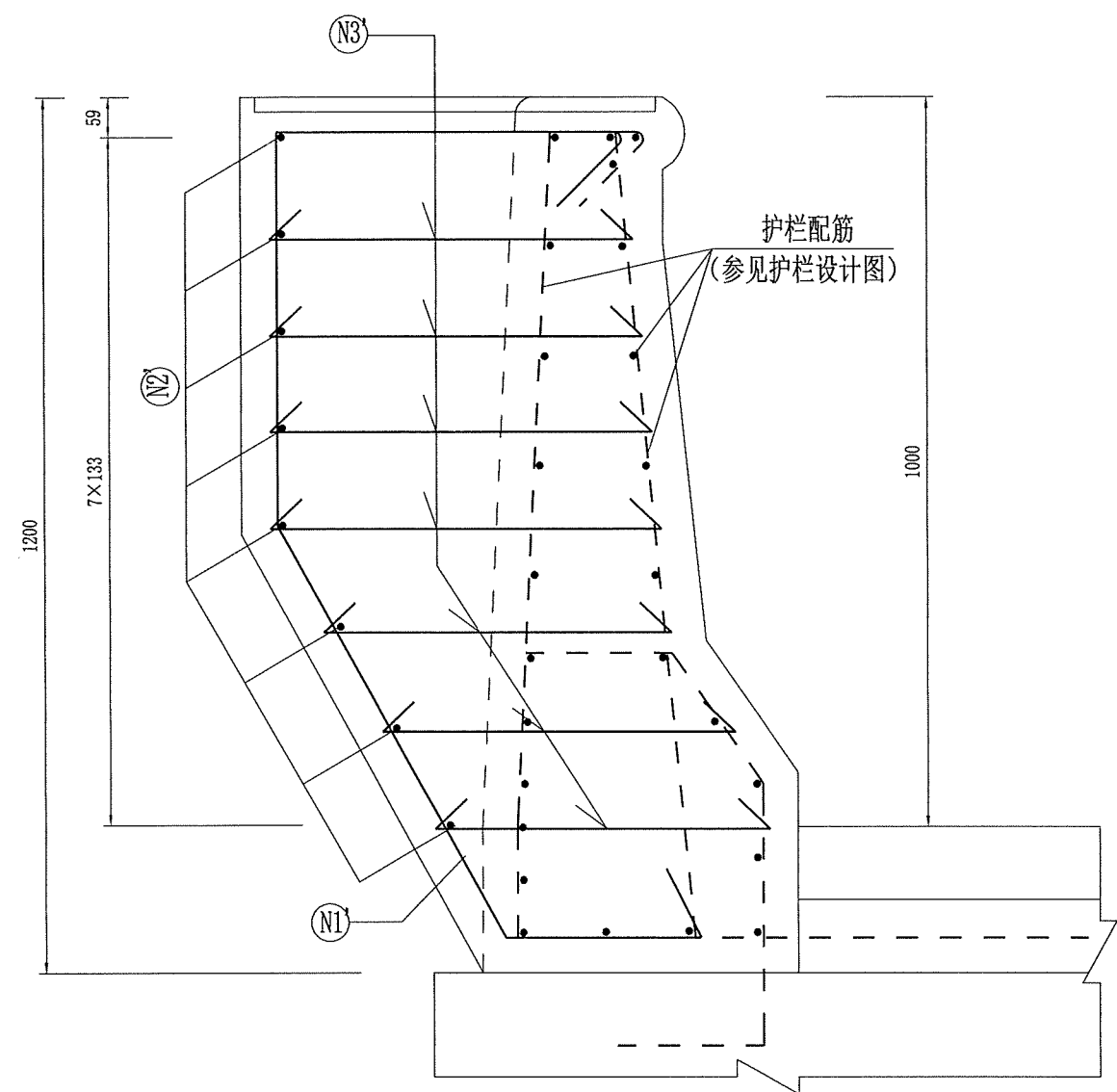


底座法兰盘大样图



地脚螺栓大样图

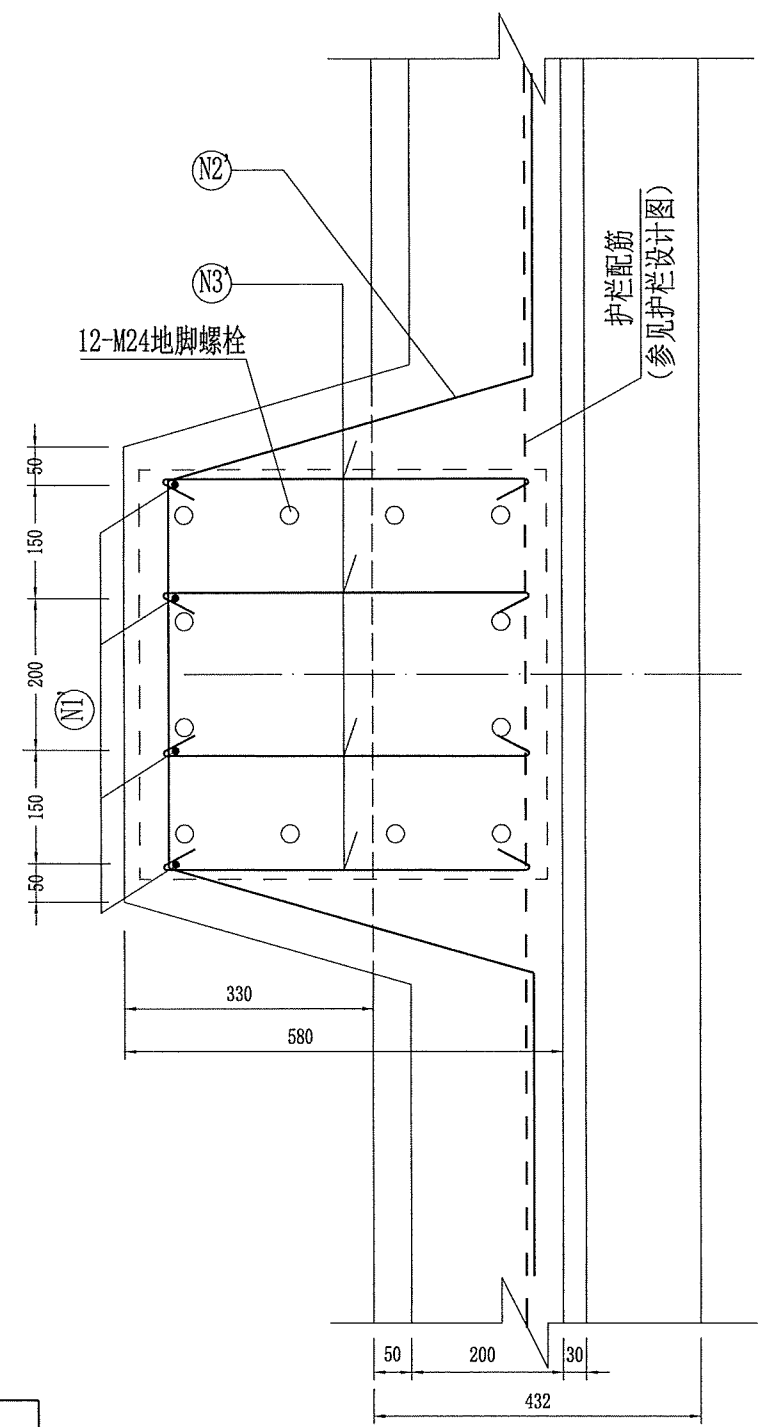
说明：
1. 本图尺寸单位以mm计。



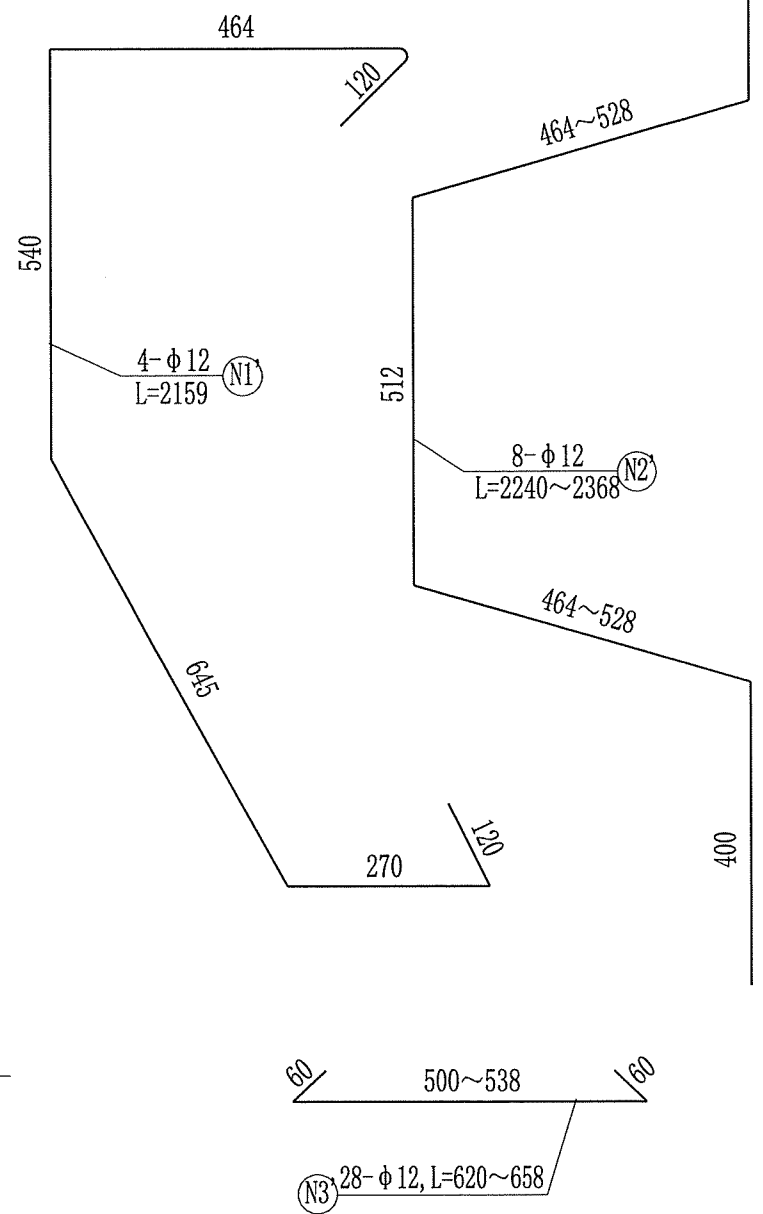
局部加强配筋剖面图

单体基础工程数量表

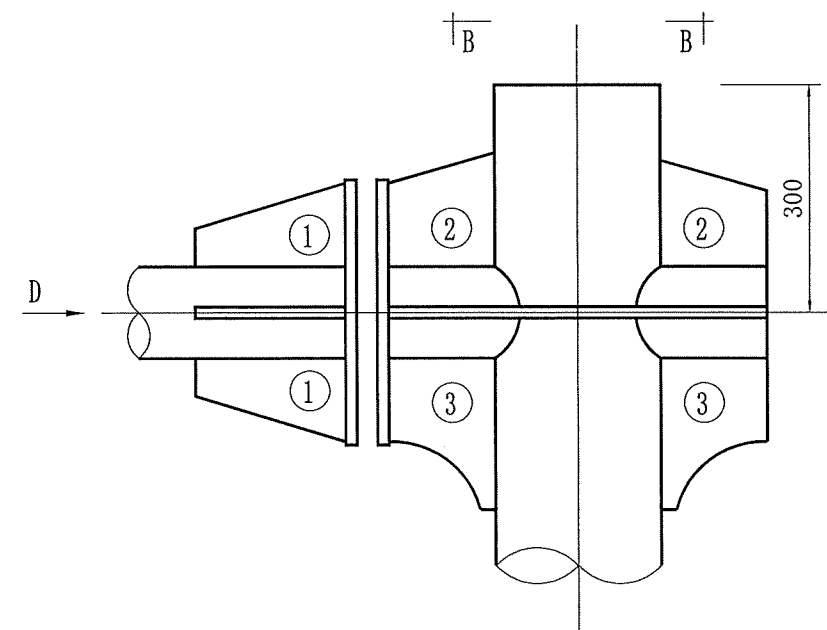
序号	材料名称	型号规格	数量	单重 (kg)	总重 (kg)	备注
1	混凝土	标号同桥梁护栏	0.25 m³			
2	N1' 钢筋	φ 12, L=2159	4 件	1.9	7.6	局部加强用, 详大样
3	N2' 钢筋	φ 12, L=2240~2368	8 件	2.1(均重)	16.8	局部加强用, 详大样
4	N3' 钢筋	φ 12, L=L=620~658	28 件	0.6(均重)	16.8	局部加强用, 详大样
5	底座法兰盘	详大样	1 件	46.0	46.0	
6	地脚螺栓	详大样	12 套	3.5	42.0	



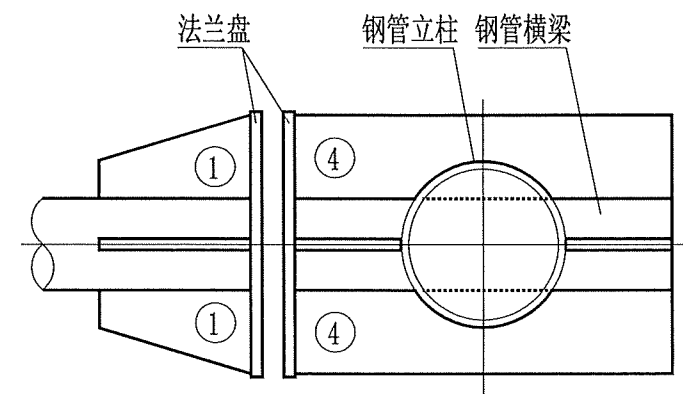
局部加强配筋平面图



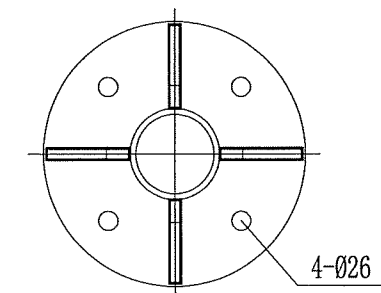
- 说明:
1. 本图尺寸均以mm计。
 2. 预留基础应与桥梁护栏整体浇筑, 随桥梁护栏同步施工。
 3. 地脚螺栓外露部分应作防锈等保护处理, 每个地脚螺栓配一个弹簧垫片及两个螺母。
 4. 安装基础局部加强钢筋均采用 φ 12 HRB400热轧带肋钢筋。



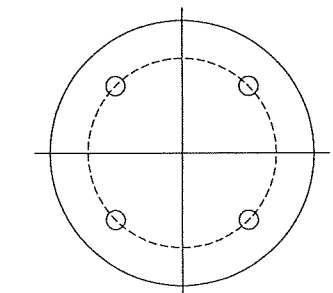
立柱与横梁连接部大样图 1: 10



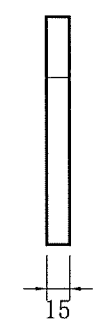
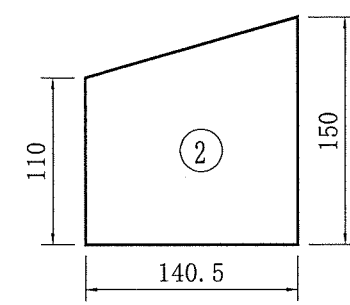
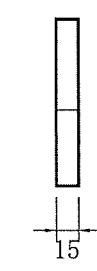
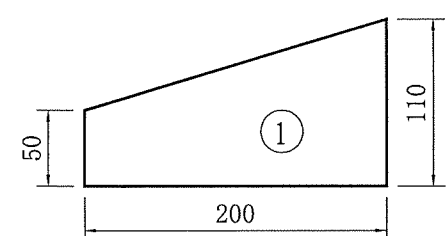
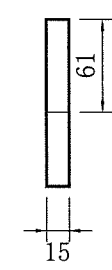
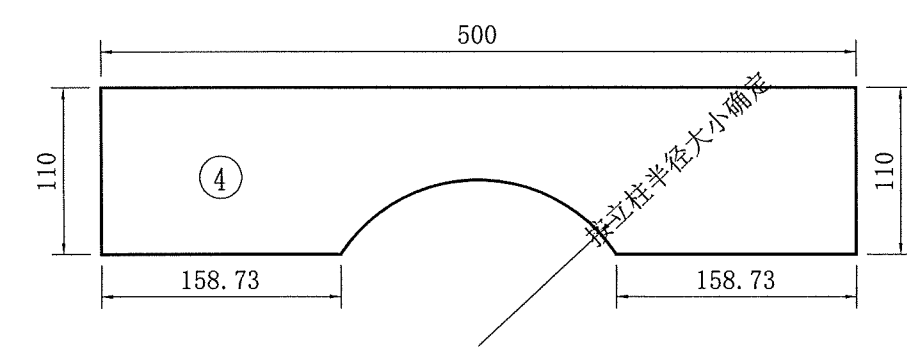
A-A 剖面图



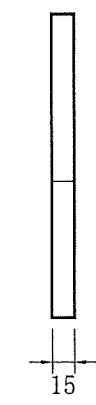
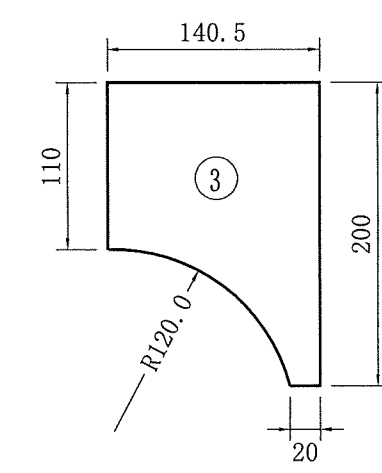
D视向大样图 1: 10



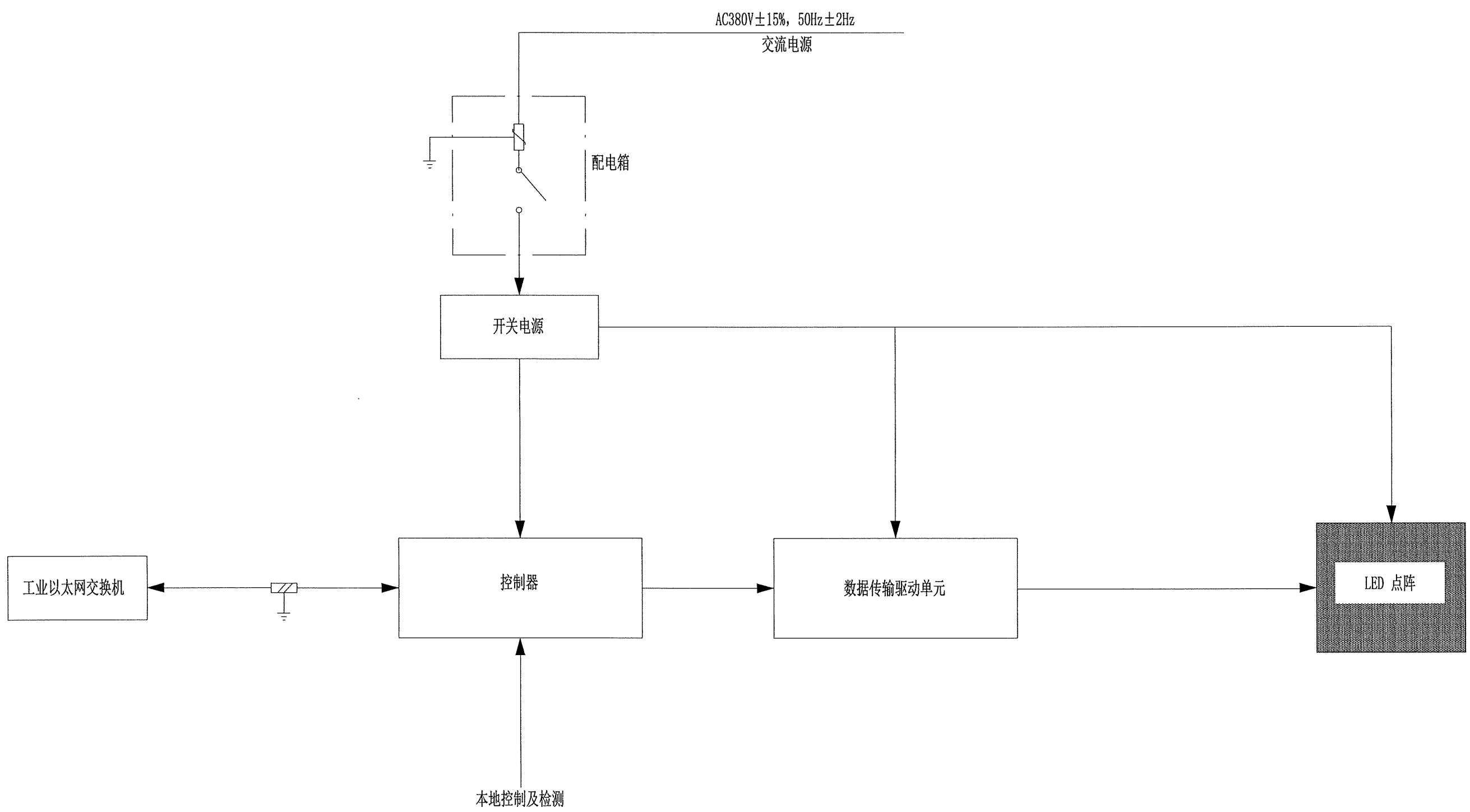
悬臂法兰盘大样图 1: 10

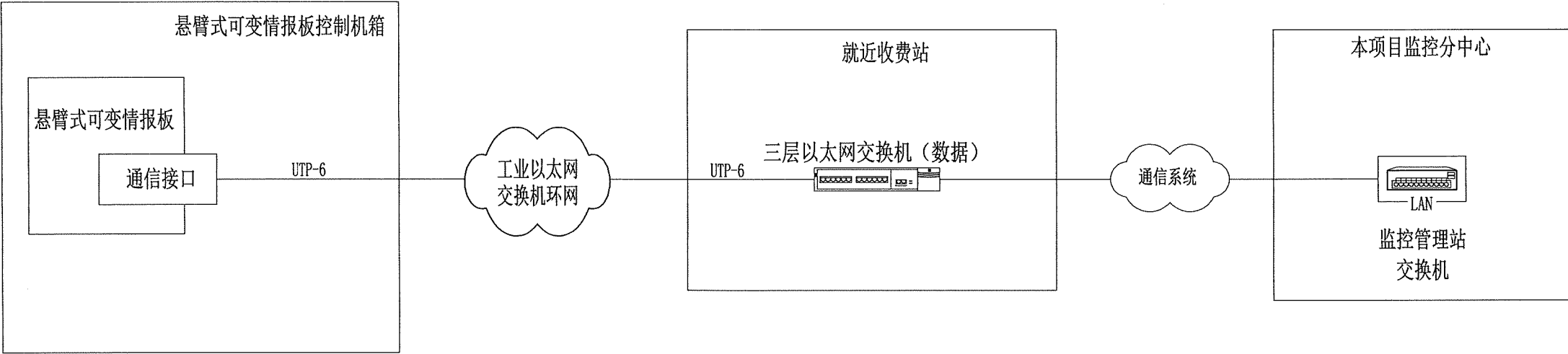


横梁加劲肋大样图 1: 5

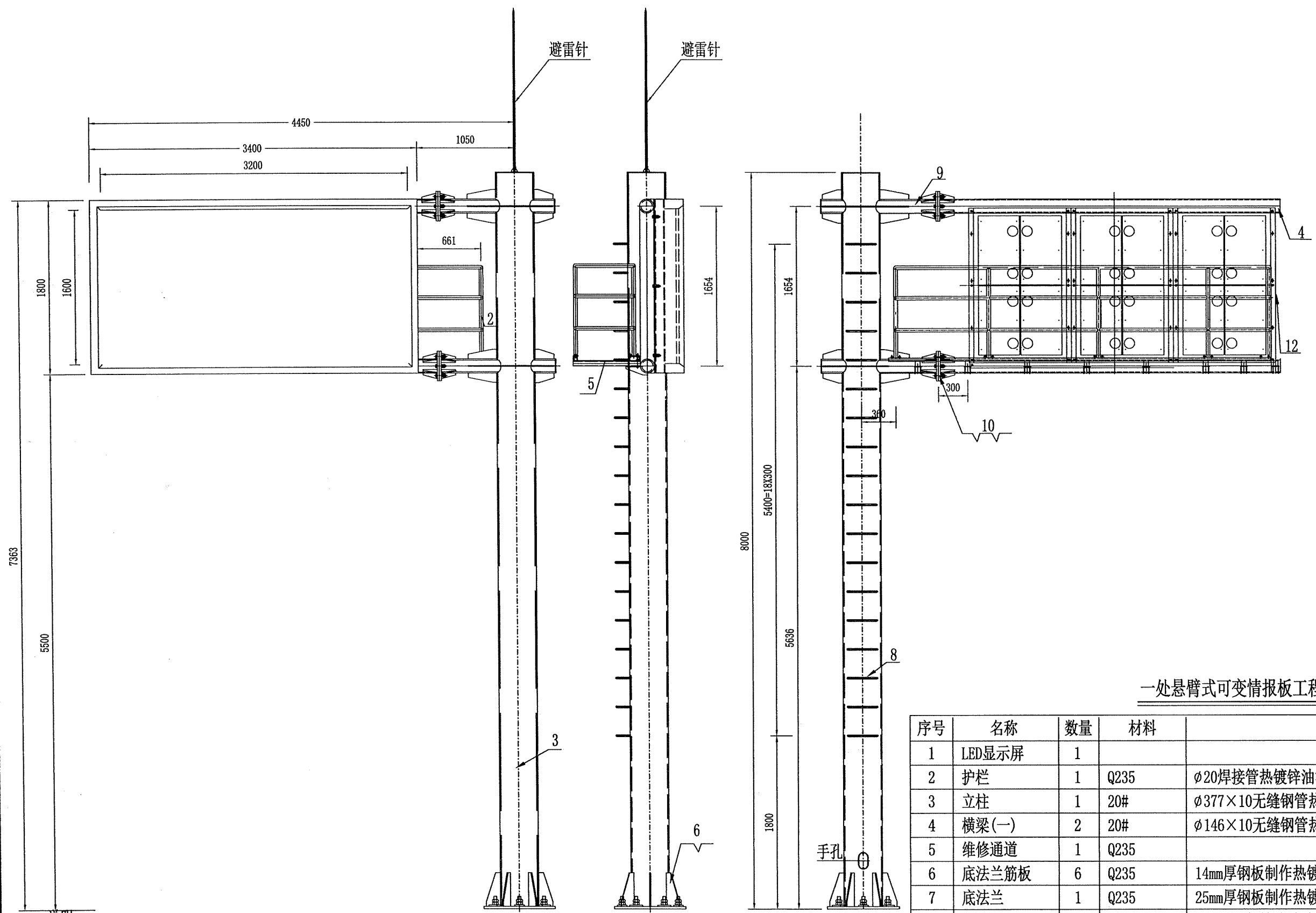


说明:
1、本图尺寸以mm计。





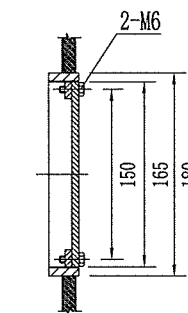
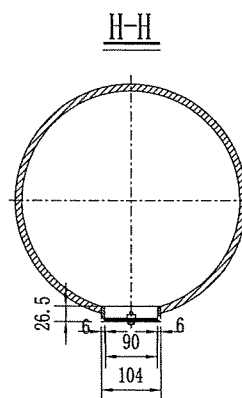
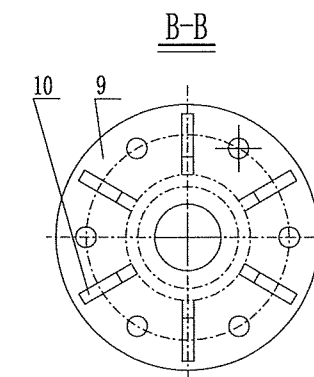
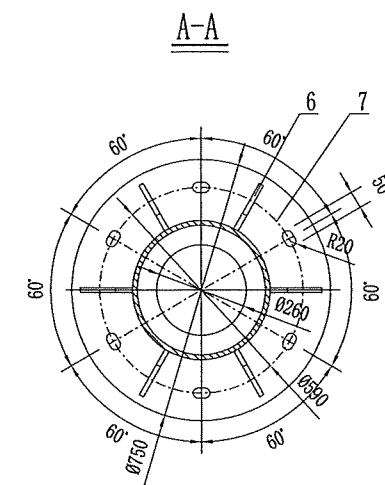
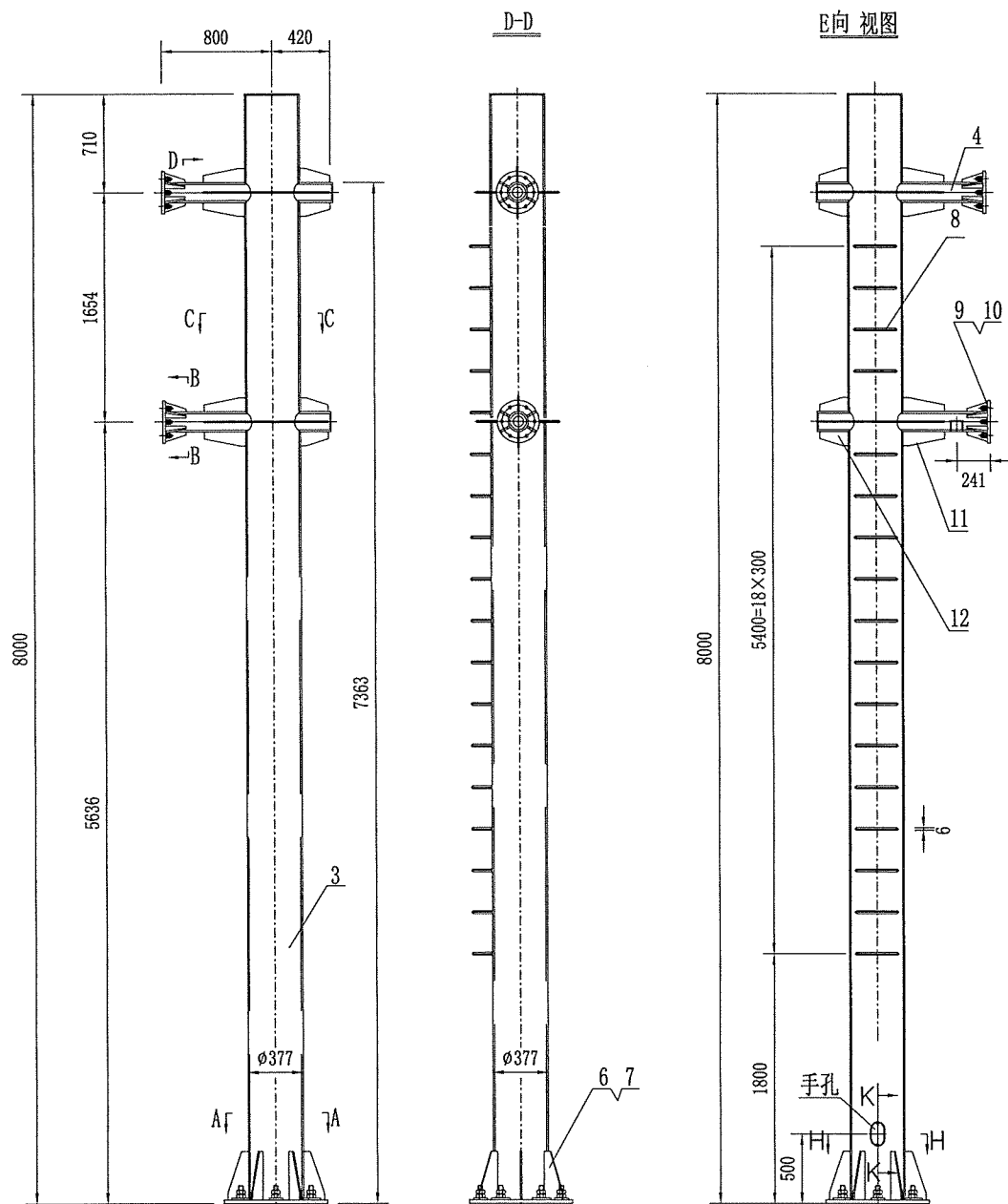
说明：
本图适用于收费站。



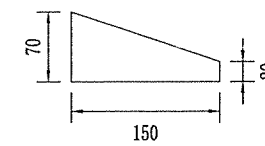
说明:
1、本图尺寸以毫米计。
2、外场设备应作防雷接地处理,接地电阻小于4Ω,
接地详见“外场设施接地图”。

一处悬臂式可变情报板工程数量表

序号	名称	数量	材料	备注
1	LED显示屏	1		
2	护栏	1	Q235	φ20焊接管热镀锌油漆处理
3	立柱	1	20#	φ377×10无缝钢管热镀锌油漆处理
4	横梁(一)	2	20#	φ146×10无缝钢管热镀锌油漆处理
5	维修通道	1	Q235	
6	底法兰筋板	6	Q235	14mm厚钢板制作热镀锌油漆处理
7	底法兰	1	Q235	25mm厚钢板制作热镀锌油漆处理
8	爬梯	19	Q235	φ20圆钢热镀锌油漆处理
9	横梁法兰	4	Q235	20mm厚钢板制作热镀锌油漆处理
10	横梁法兰筋板	12	Q235	14mm厚钢板制作热镀锌油漆处理
11	螺栓	12	Q235	M20×90 8.8S镀锌螺栓(带双螺母、一个弹垫及两个平垫)
12	外箱体	1	5052铝合金	
13	横梁(二)	2	20#	φ146×10无缝钢管热镀锌油漆处理



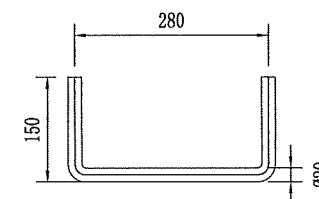
横梁联接法兰筋板



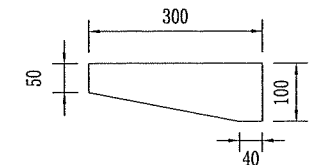
底法兰筋板



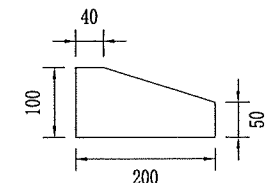
爬梯大样



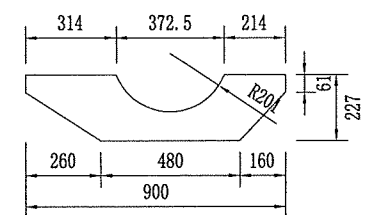
加强筋板(一)



加强筋板(二)

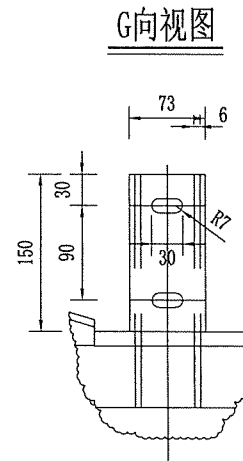
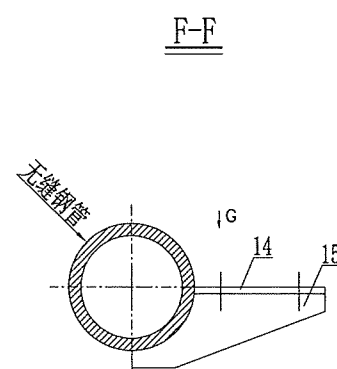
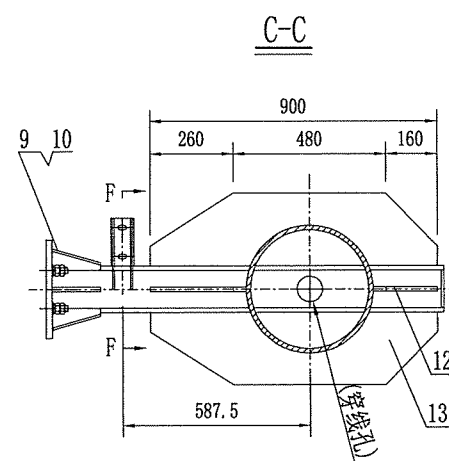


加强筋板(三)

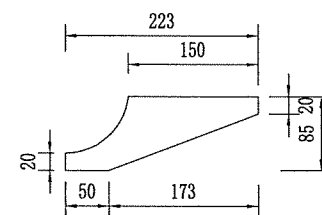


工程数量表

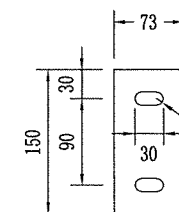
序号	名称	数量	材料	备注
1	立 柱	1	Q235	Ø377×10无缝钢管, 热镀锌
2	横 梁(一)	2	Q235	Ø146×10无缝钢管, 热镀锌
3	底法兰筋板	6	Q235	14mm厚钢板, 热镀锌
4	底法兰	1	Q235	25mm厚钢板, 热镀锌
5	爬 梯	19	Q235	Ø20圆钢, 热镀锌
6	横梁法兰	4	Q235	20mm厚钢板, 热镀锌
7	横梁联接法兰筋板	12	Q235	14mm厚钢板, 热镀锌
8	加强筋板(一)	4	Q235	14mm厚钢板, 热镀锌
9	加强筋板(二)	4	Q235	14mm厚钢板, 热镀锌
10	加强筋板(三)	4	Q235	14mm厚钢板, 热镀锌
11	加强筋板(四)	4	Q235	14mm厚钢板, 热镀锌



加强筋板(四)

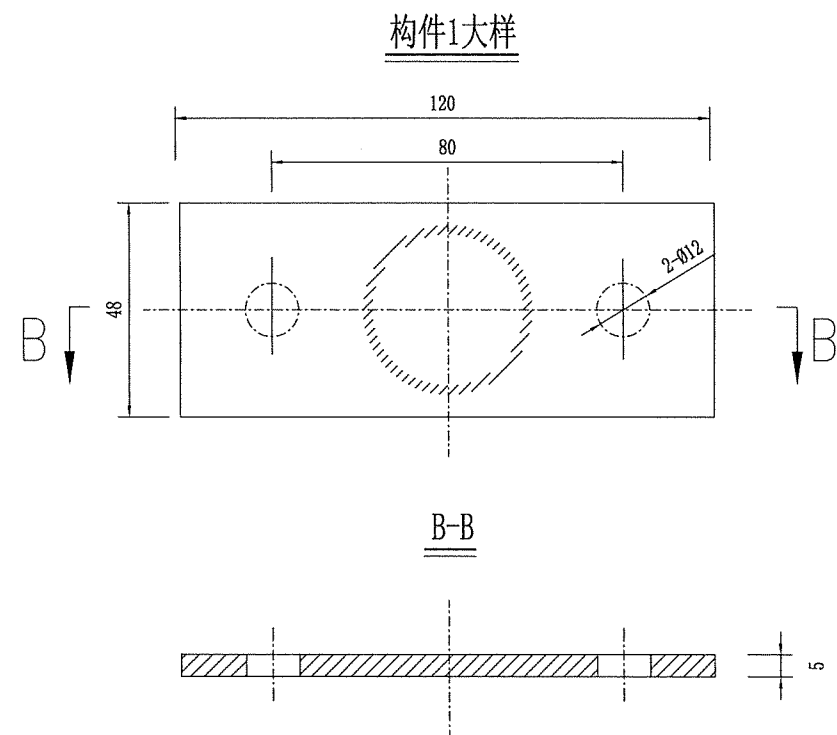
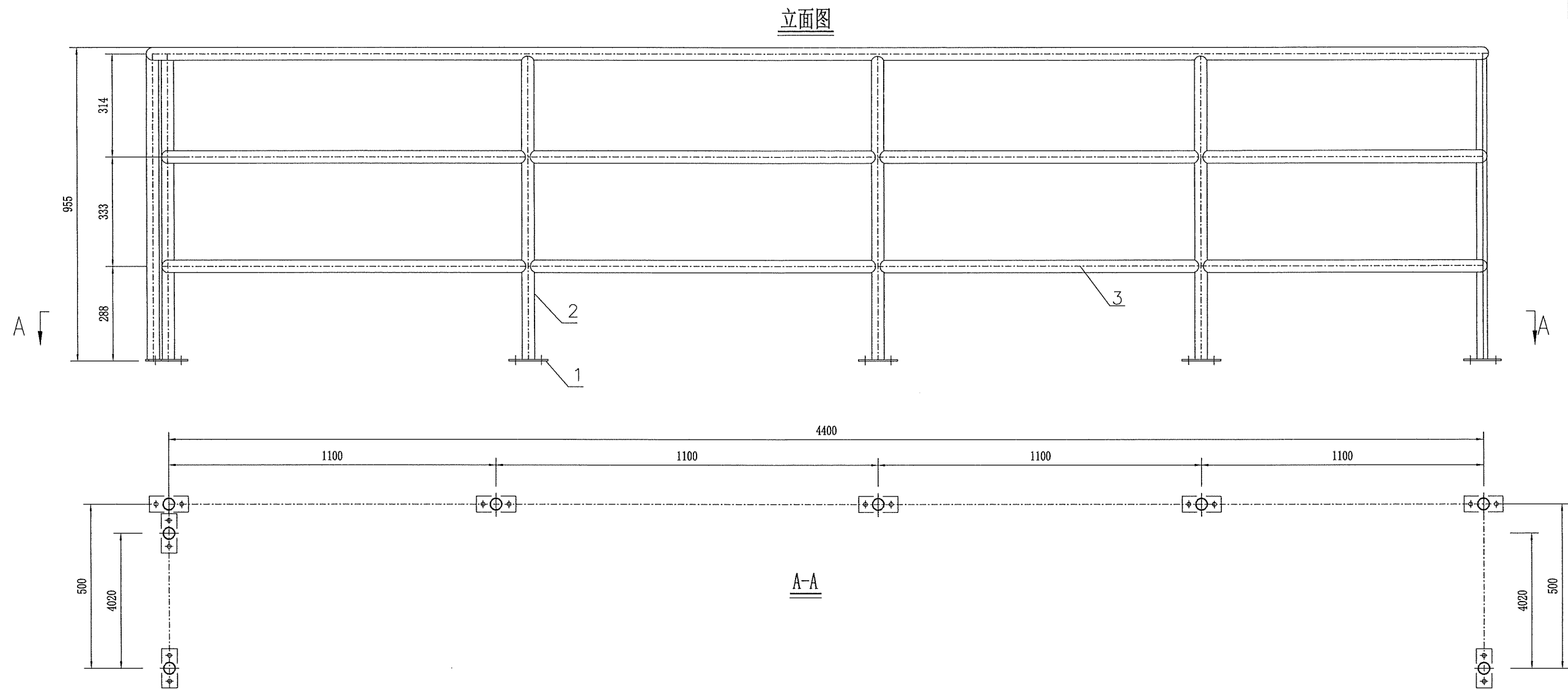


维修通道联接板



说明:

- 1、立杆需进行热浸镀锌防腐处理, 镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$, 其它外露部分和螺母、垫圈等镀锌量为 $350\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 2、立柱底法兰需与基础法兰孔钻配, 立柱法兰以基础法兰为基准, 制作前需与基础制作商确认。
- 3、立柱顶部及横梁外侧端部均需用 8mm 厚钢板作封板。且下横梁外侧端部封板中央需开 $\varnothing 80$ 孔位以便穿电缆时使用。



工程数量表

序号	名称	数量	材料	备注
1	护栏连接件(一)	7	Q235	
2	护栏立柱(二)	7	Q235	Ø32焊接钢管
3	护栏横杆	3	Q235	Ø32焊接钢管

说明:

- 立杆需进行热浸镀锌防腐处理, 镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$, 其它外露部分和螺母、垫圈等镀锌量为 $350\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 立柱底法兰需与基础法兰孔配钻。
- 护栏与维修通道需配作。
- 护栏转角处需用弯头圆弧处理。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

维修平台护栏设计图

设计
复核

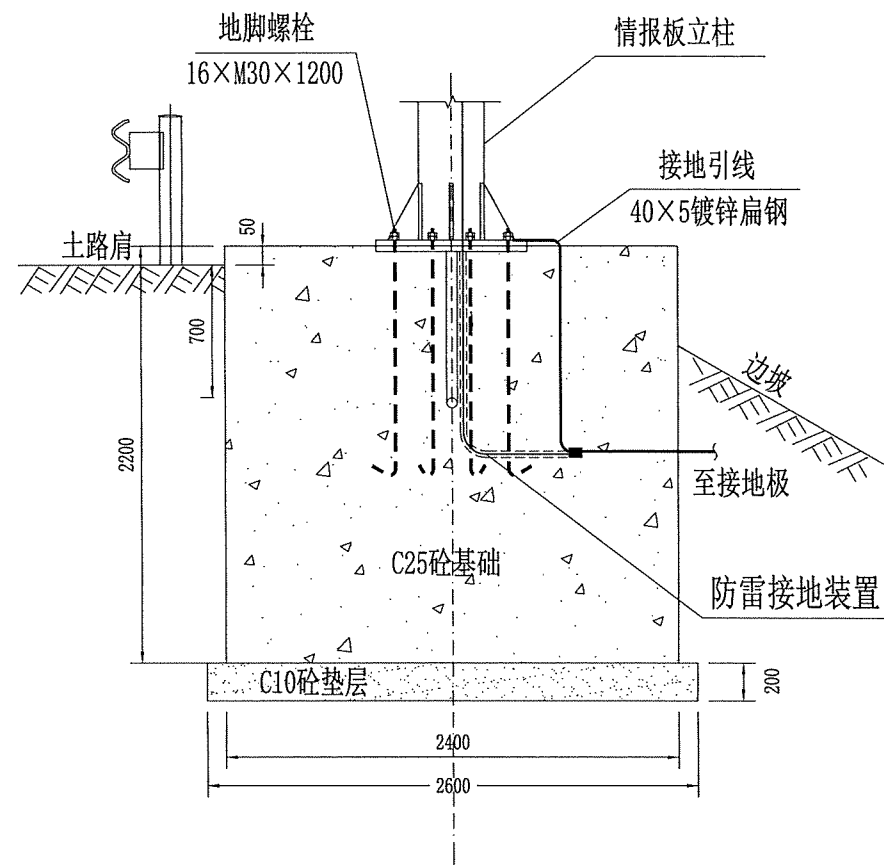
设计
复核

一审
二审

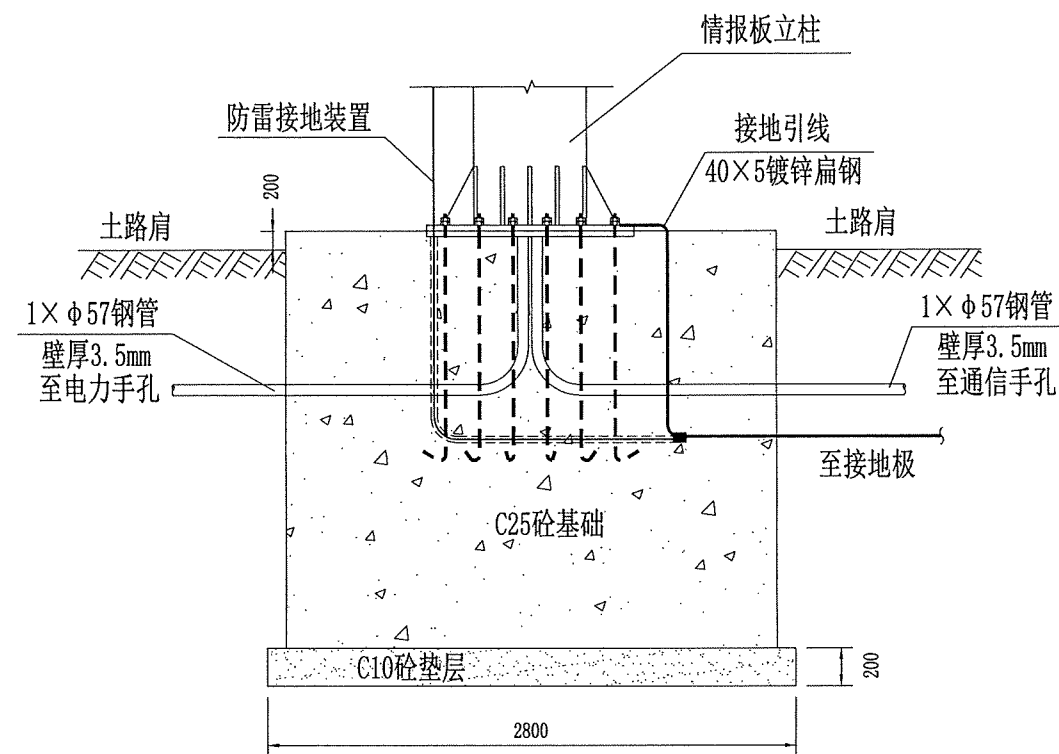
设计
复核

图号
日期

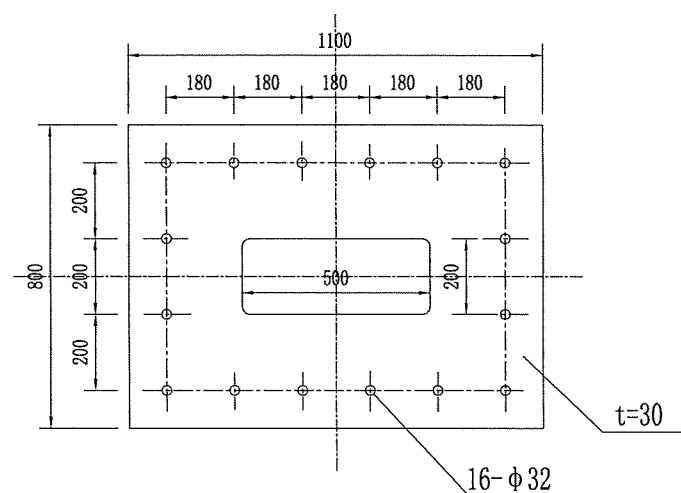
S7-2-2-34
2025. 11



基础立面图 1:40



基础侧面图 1:40



定位法兰盘大样图 1:20

说明:

- 1、图中单位以mm计。
- 2、地脚螺栓高出法兰盘80mm，基础预埋管高出法兰50mm。
- 3、接地引线与接地极焊接，接地引线高出法兰80mm。
- 4、接地详见“外场设施接地设计图”。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

基础设计图

设计
复核

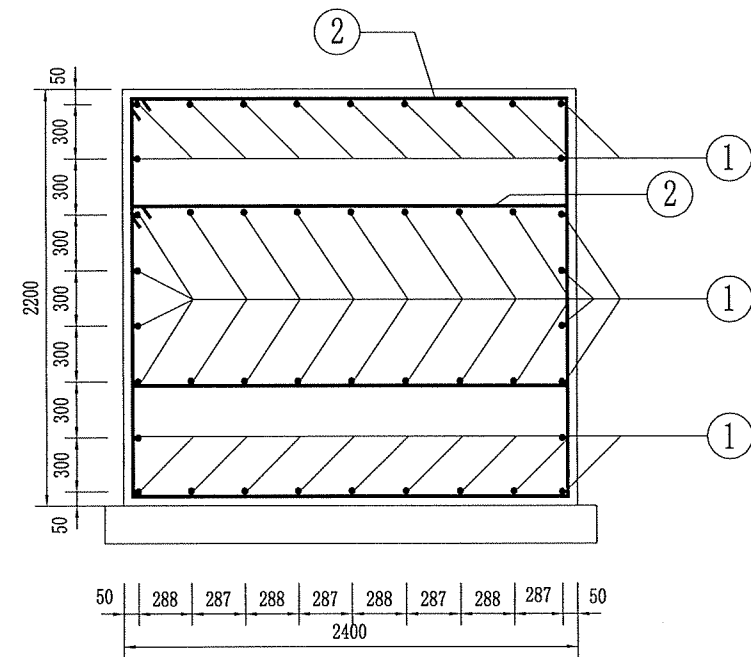
设计
复核

一审
二审

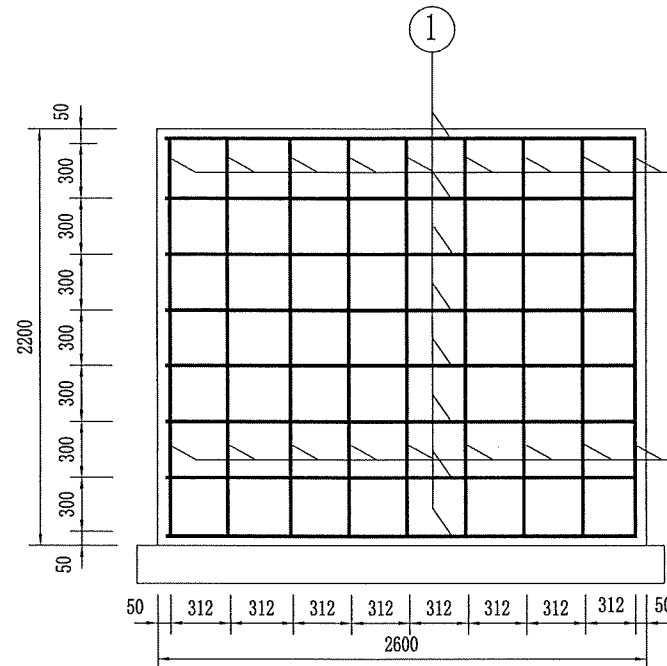
设计
复核

图号
日期

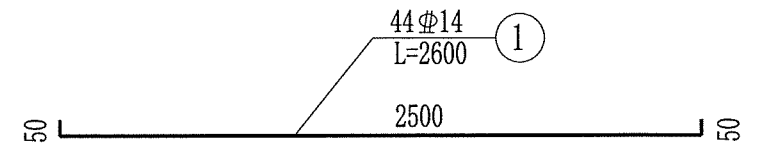
S7-2-2-35
2025.11



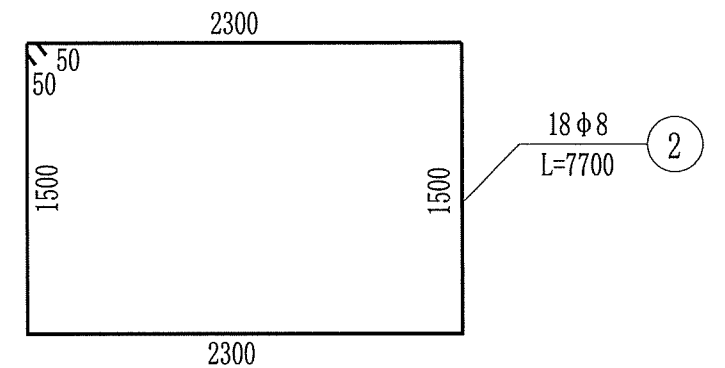
立面图



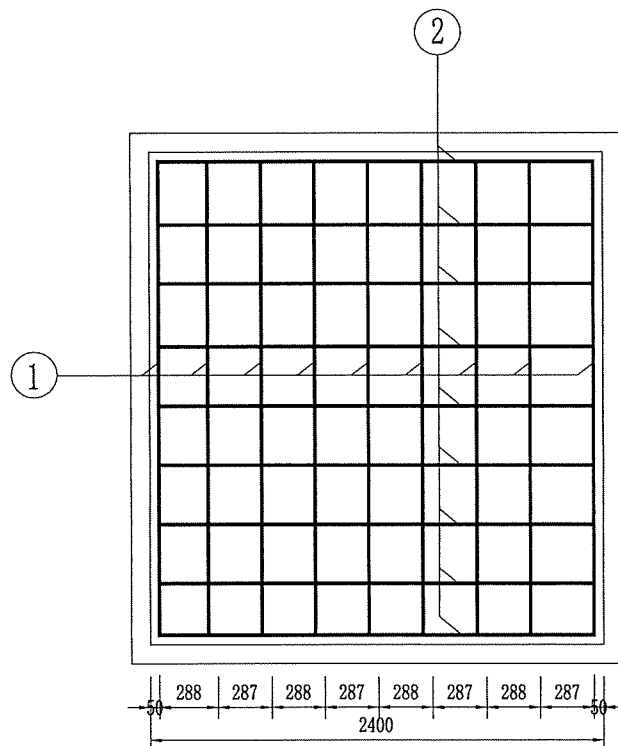
侧面图



1号筋(主筋)大样图



2号筋(箍筋)大样图

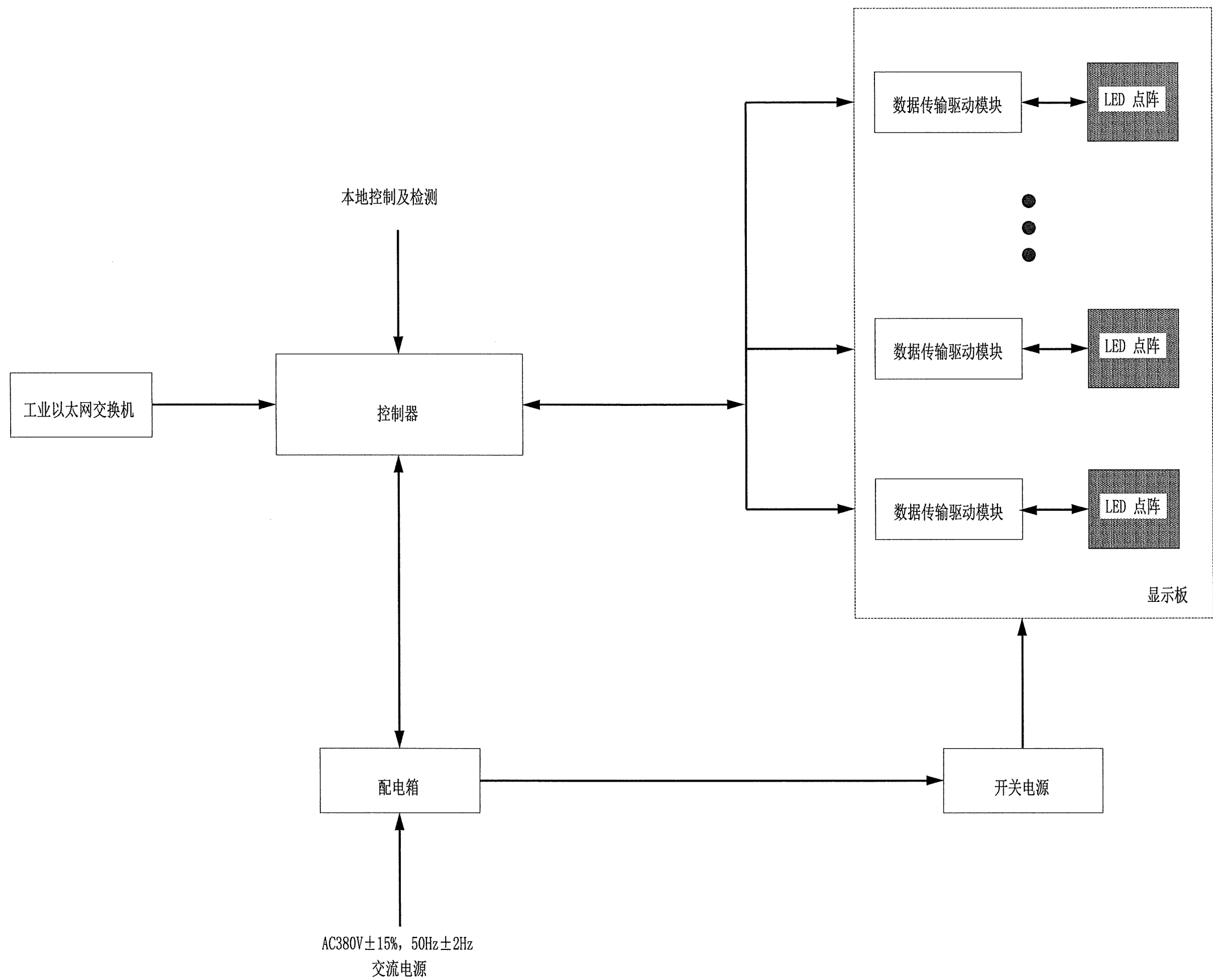


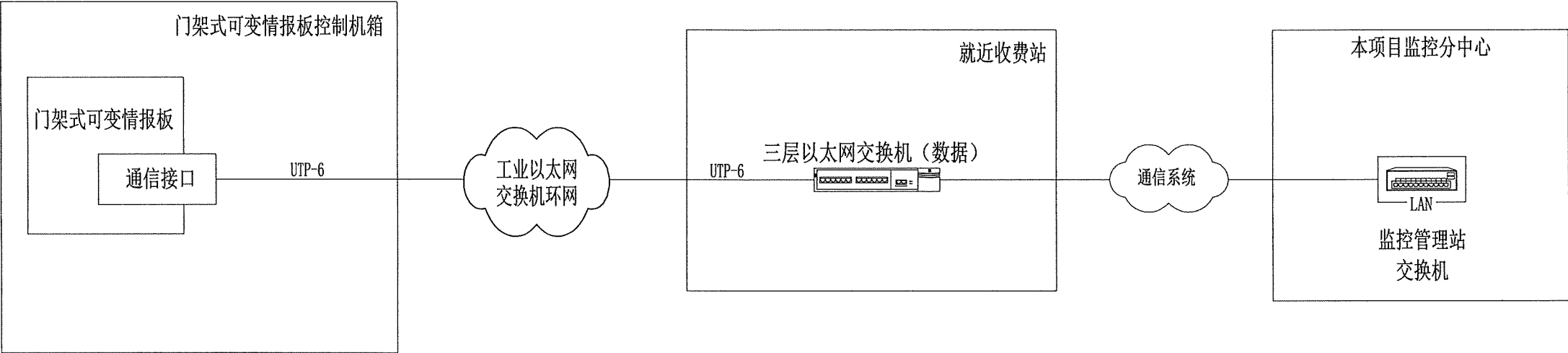
平面图

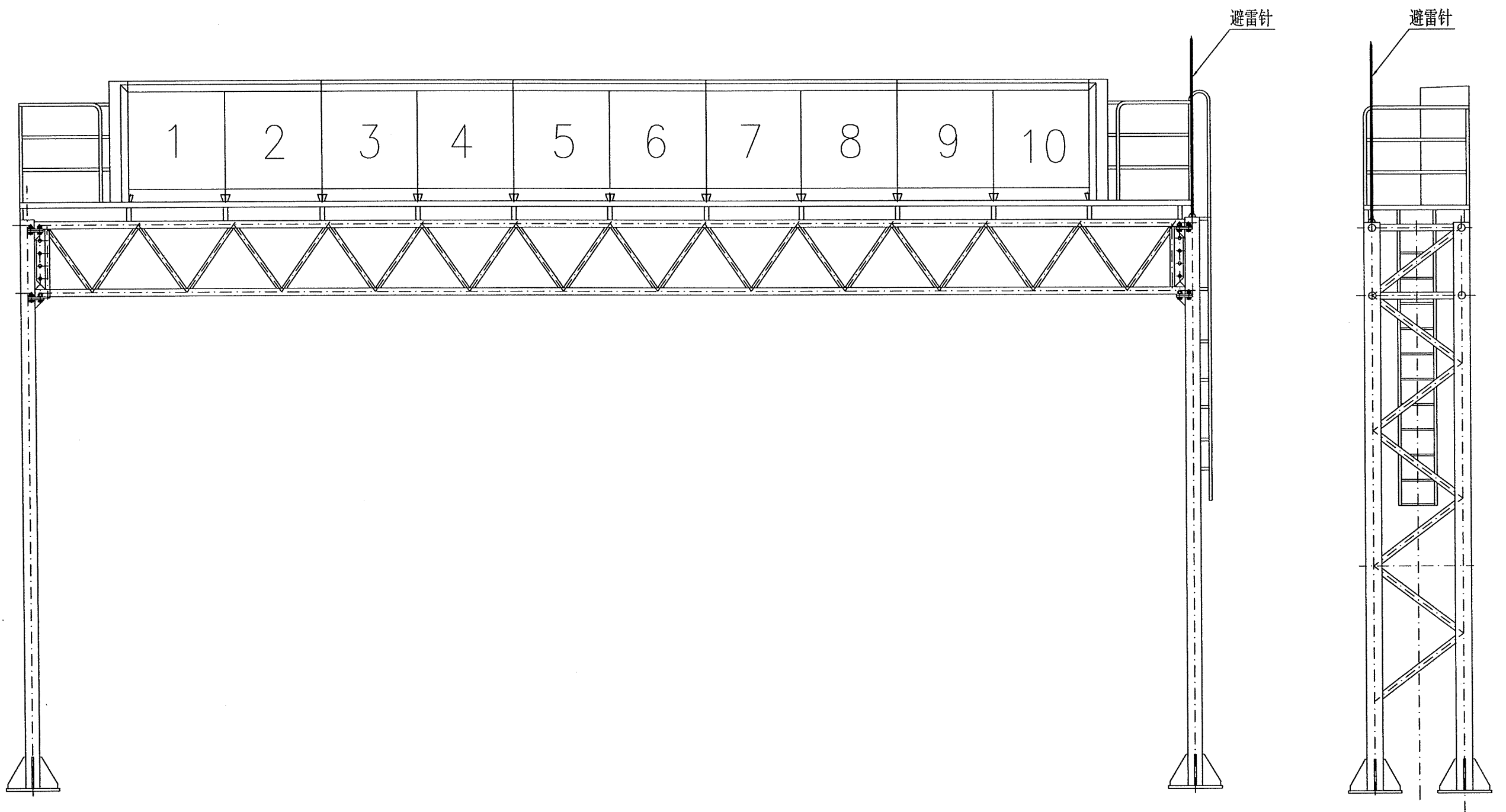
一处悬臂式情报板基础材料数量表

序号	名称	规格	单位	数量	重量(Kg)	备注
1	①号钢筋	Φ14	m	114.4	138.2	Ⅱ级钢筋
2	②号钢筋	Φ8	m	138.6	54.75	I级钢筋
3	砼基础	2600×2400×2200	m ³	13.73		C25
4	砼垫层	2800×2600×200	m ³	1.46		C10
5	法兰盘	1100×800×30	件	1	183.69	Q235B
6	地脚螺栓	M30×1250	套	16		45#
7	接地引线	40×5	m	22	27.72	镀锌扁钢
8	接地极	50×50×5	m	7.5	28.28	镀锌角钢
9	避雷线	Φ11	m	2		镀锌钢绞线
10	绝缘套管	Φ25	m	2		软聚乙烯管
11	镀锌钢管	Φ57×3.5	m	8.8	40.66	手孔与基础间套管工程量

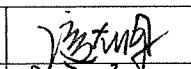
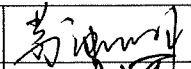
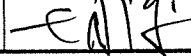
说明：
1、图中单位以毫米计；
2、本图比例为1: 40。
3、材料表中避雷线及绝缘套管计入悬臂设备，本处只计地面以下部分。

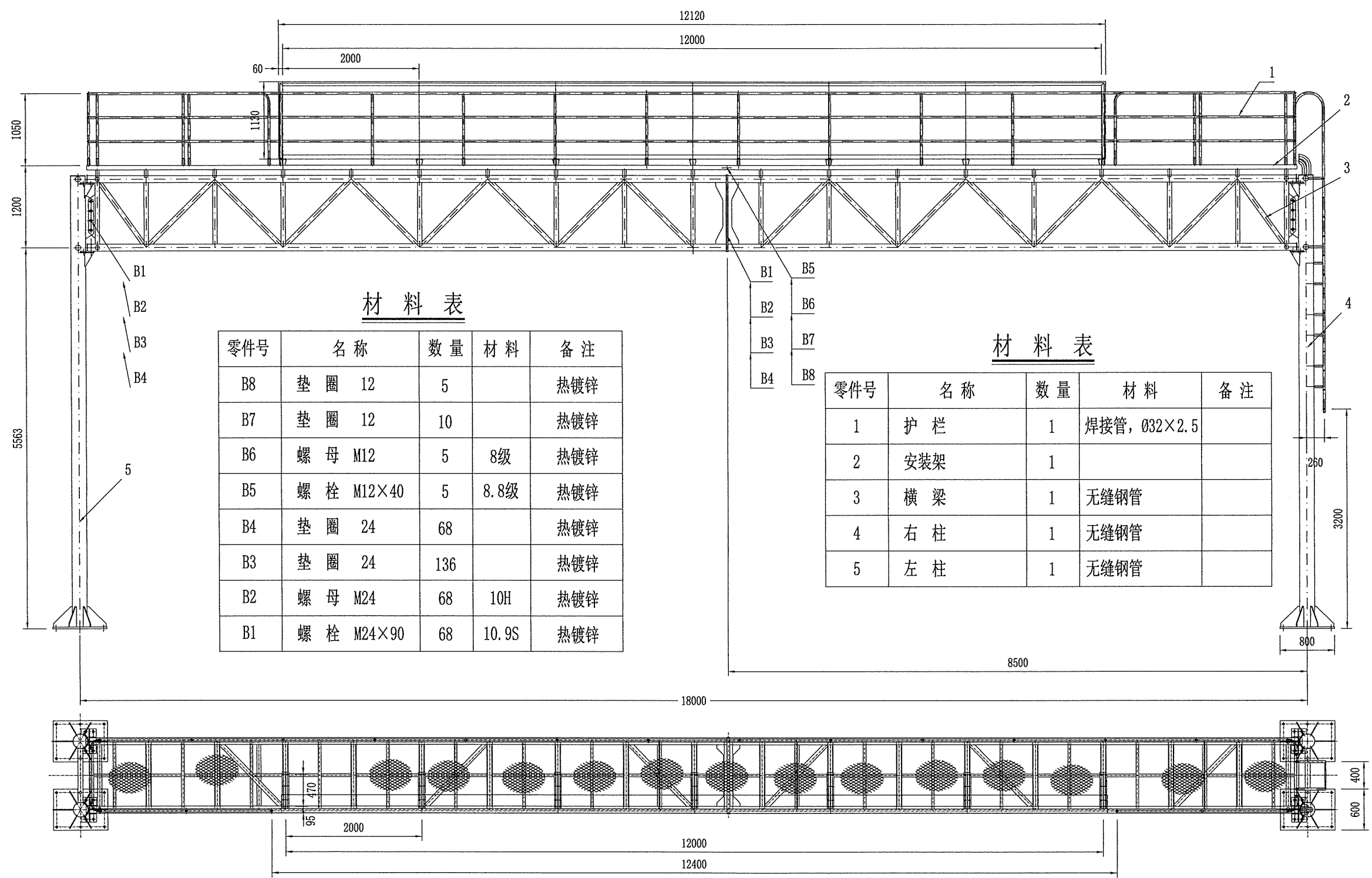




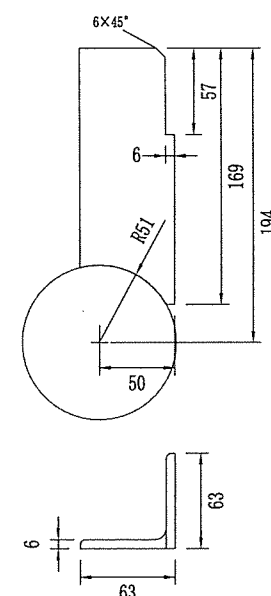
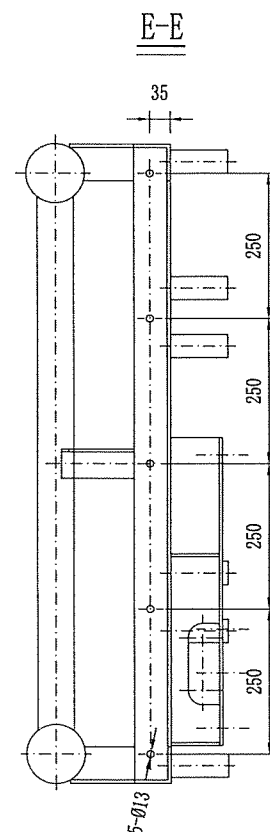
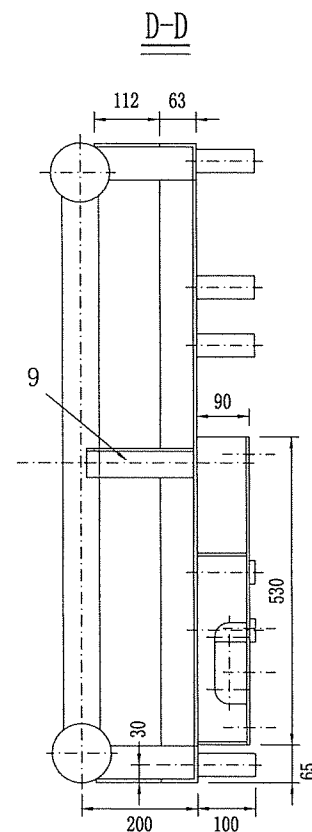
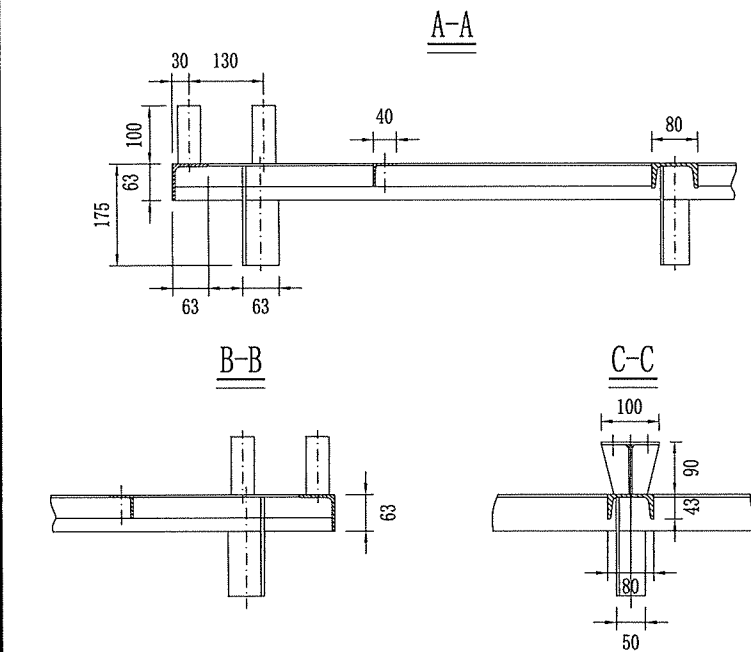
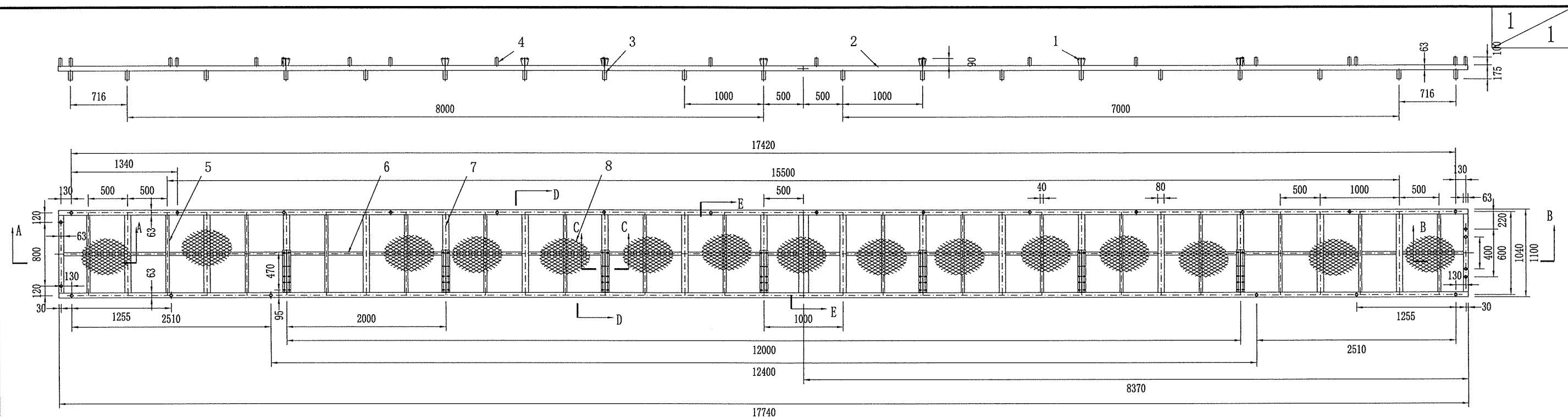


- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、门架人行梯设在图示的右侧背部。
 - 3、门架跨度和高度应根据现场加以校正。
 - 4、门架的右前柱预设穿线用顶端加有弯头的钢管三根，分别用于穿电源线、信号线、防雷地线。

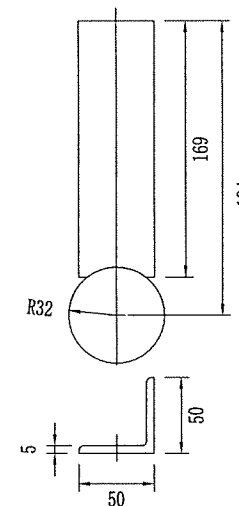
 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	门架式可变情报板设立面图	设计		一审		图号	S7-2-2-39
			复核		二审		日期	2025. 11



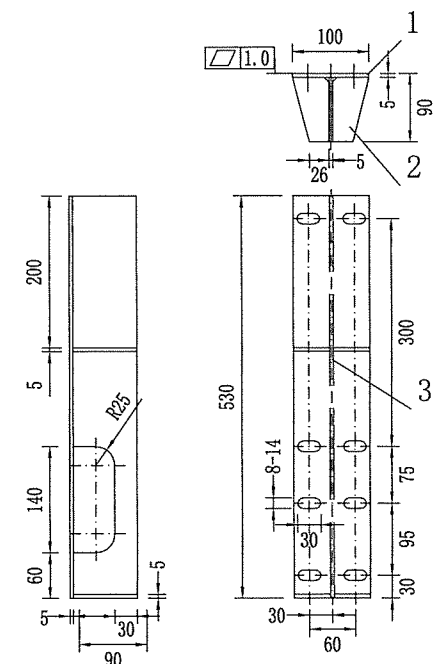
说明:
1、本图尺寸以mm计。



支柱 (1)



支柱 (2)



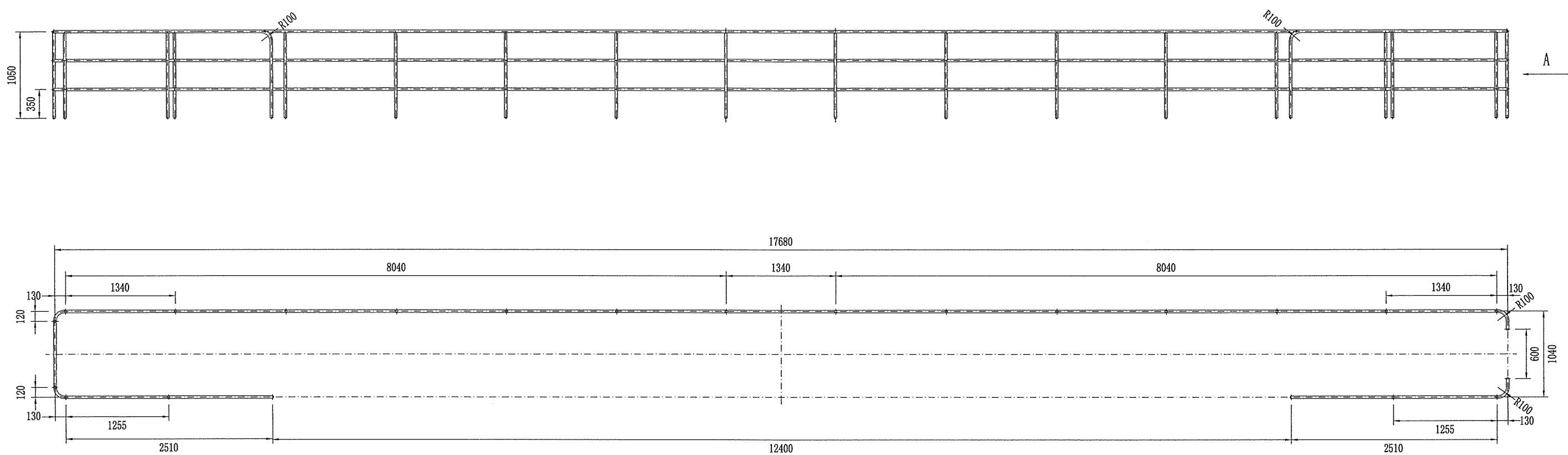
固定板

材料表

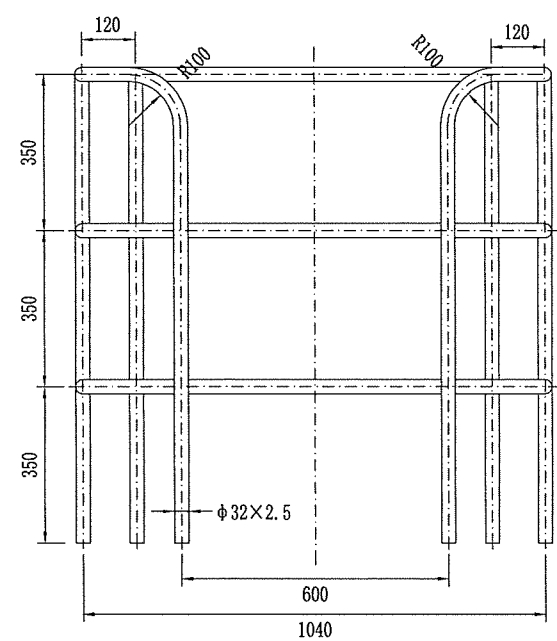
零件号	名 称	数 量	材 料	备 注
1	固 定 板	9		
2	半 框 架	1	角钢, 63×63×6	拼合制作
3	支 柱 (1)	30	角钢, 63×63×6	左右各半
4	固 定 座 L=100	23	焊接管, Ø40×3	
5	纵 角 钢 L=1088	2	角钢, 40×40×4	
6	横 角 钢 L=16544	1	角钢, 40×40×4	分段焊接
7	支 座 L=1088	1	Q235, 8#槽钢	
8	钢 板 网 1040×17680	13	钢板网, δ=6	网格38×100
9	支 柱 (2)	1	角钢, 50×50×5	

说明:

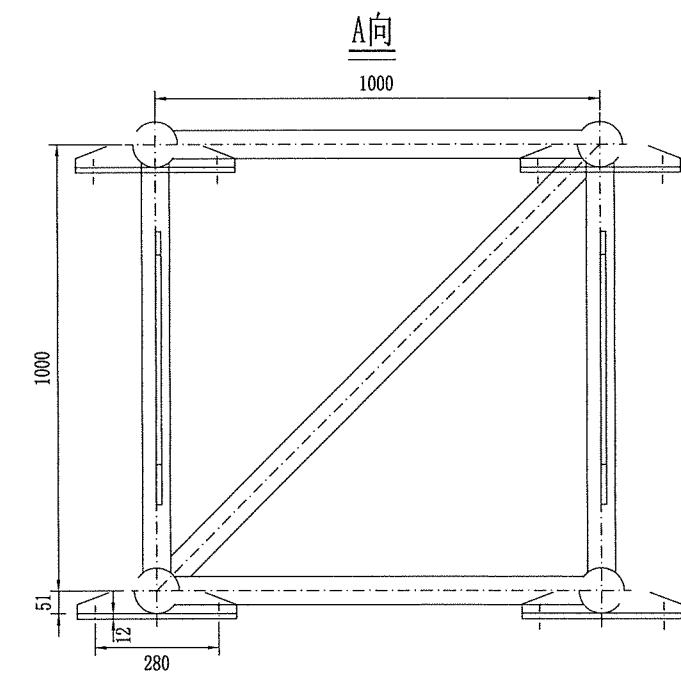
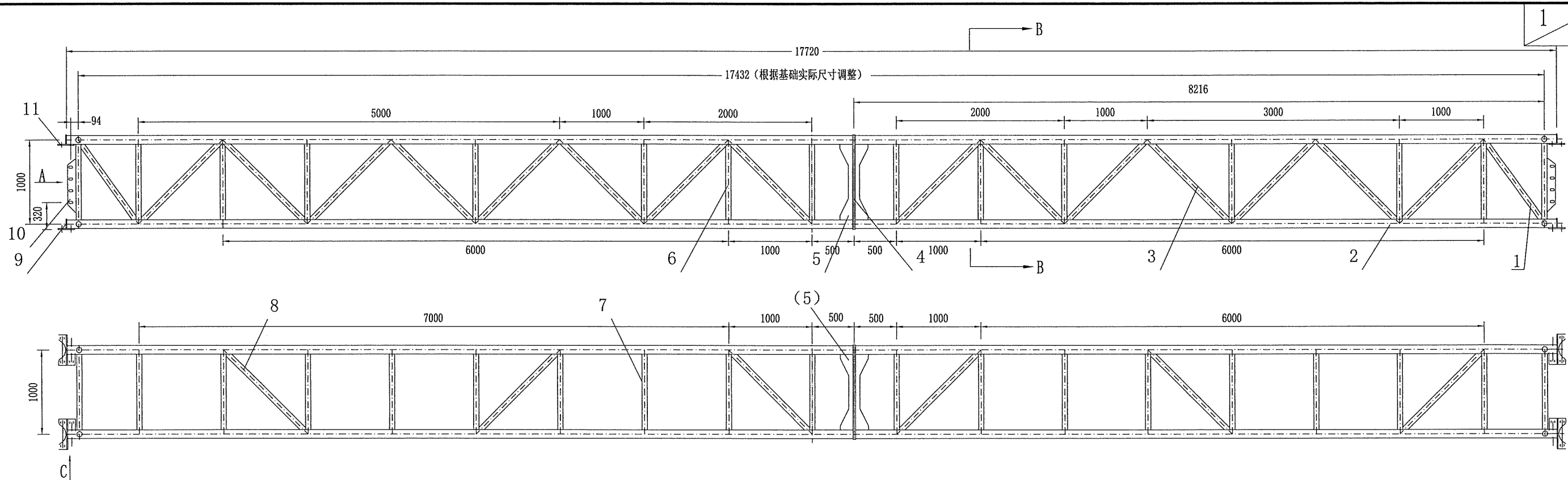
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、焊缝为连续焊缝，高度 $K \geq 4\text{mm}$ ；
- 3、钢板网分段焊在框架上，网面应平整，四边与框架焊牢；
- 4、明细表尺寸供参考，具体尺寸由放样定；
- 5、支柱实际长度应保证与横梁焊接后安装面有10-15mm的予拱；
- 6、尺寸1255、2510根据横梁实际尺寸决定，应保证尺寸12400。



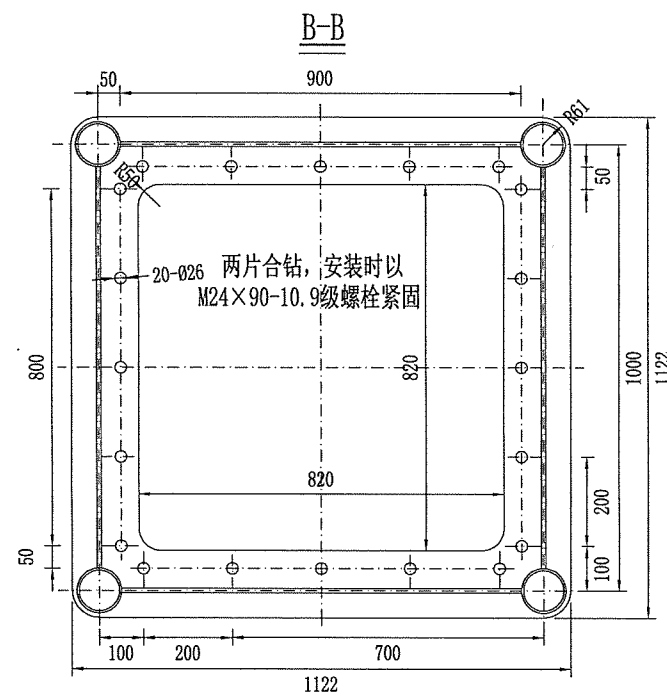
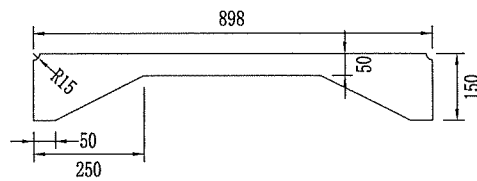
A向



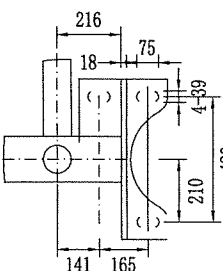
- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、护栏制成后应在工厂予组装，予组装时应将固定座（02的件4）焊在安装架上，把护栏杆插入固定座后焊接成形。焊接后在固定座与护栏杆配钻2-Ø9，现场安装时以M8×70螺栓固定。
 - 3、尺寸1255、2510应根据安装架的实际尺寸修正，但应保证
 - 4、护栏采用Ø32×2.5焊接钢管。



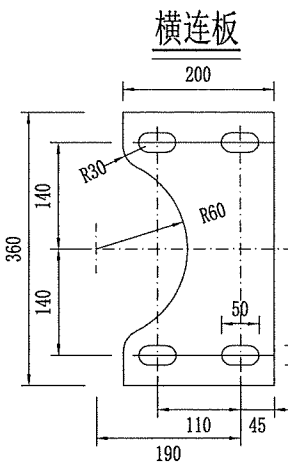
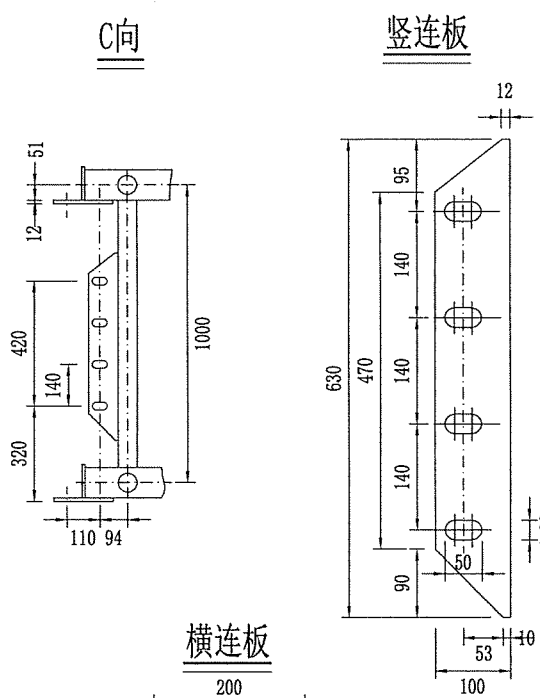
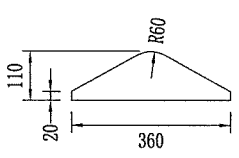
件4大样



D向



件8大样



材料表

序号	名称	数量	材料
11	横连板 200×360	8	Q235, δ=12
10	竖连板 100×630	4	Q235, δ=12
9	筋板 110×360	8	Q235, δ=12
8	支杆(3) L=1297	12	无缝管Ø63.5×5
7	支杆(2) L=919	62	无缝管Ø63.5×5
6	斜支杆 L=1312	4	无缝管Ø63.5×5
5	纵向筋板 150×898	8	Q235, δ=12
4	连接发兰 1122×1122	2	Q235, δ=16
3	支杆(2) L=1312	30	无缝管Ø63.5×5
2	弦杆 L=17688	4	无缝管Ø102×5
1	支杆(1) L=1110	4	无缝管Ø63.5×5

说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、焊缝为连续焊缝,高度K≥5mm;
- 3、明细表尺寸供参考,具体尺寸放样定;
- 4、制造时的予拱为25-30mm;
- 5、本件与安装架(-02)焊合后热镀锌。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

横梁设计图

设计
复核

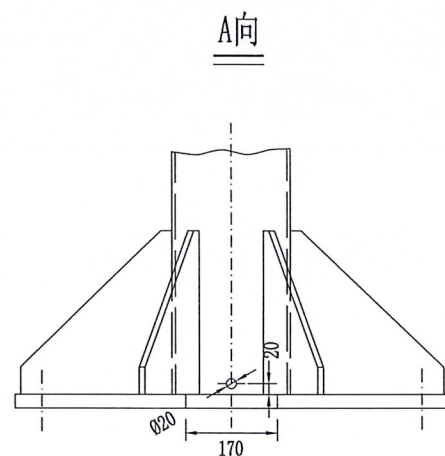
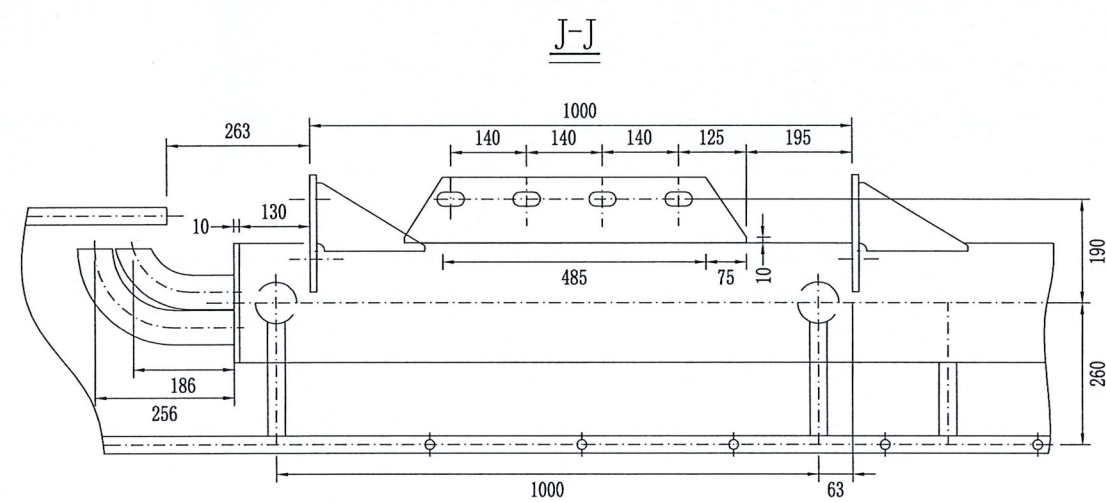
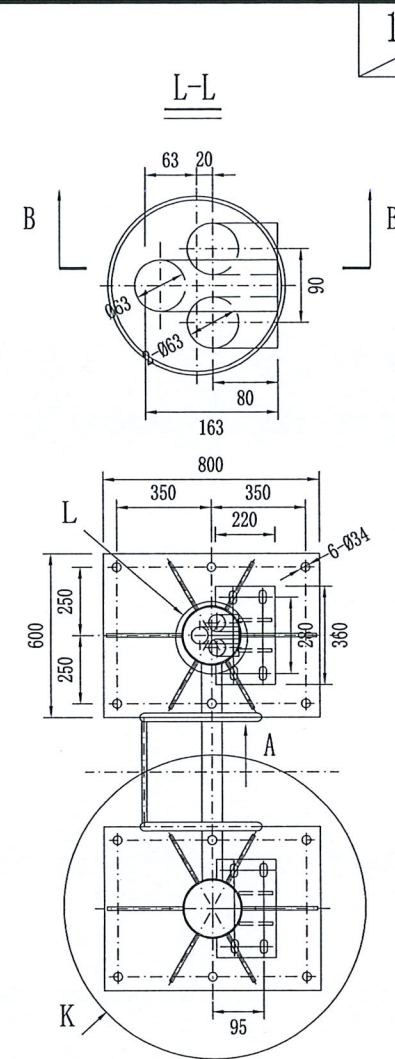
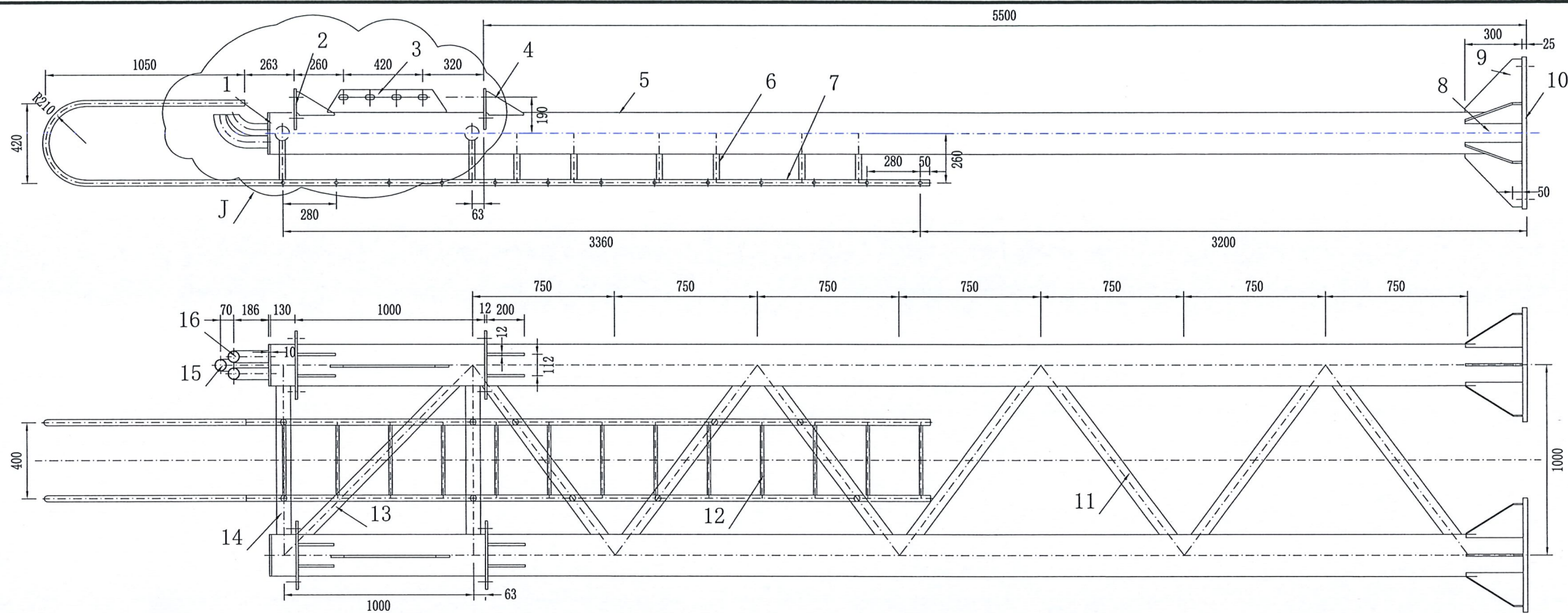
设计
复核

一审
二审

一审
二审

图号
日期

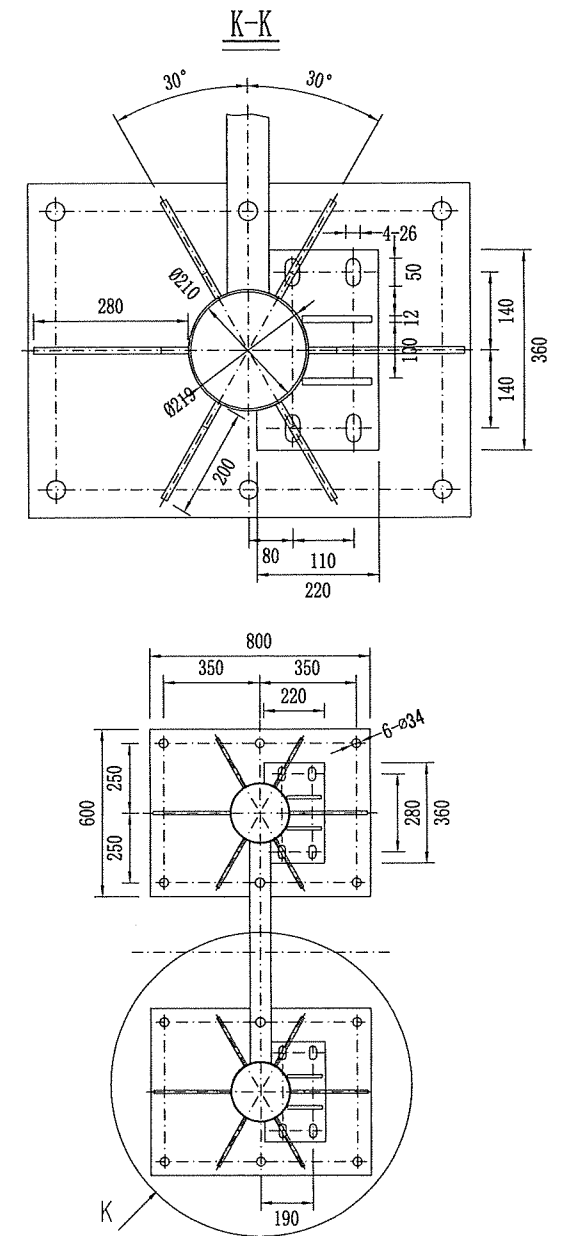
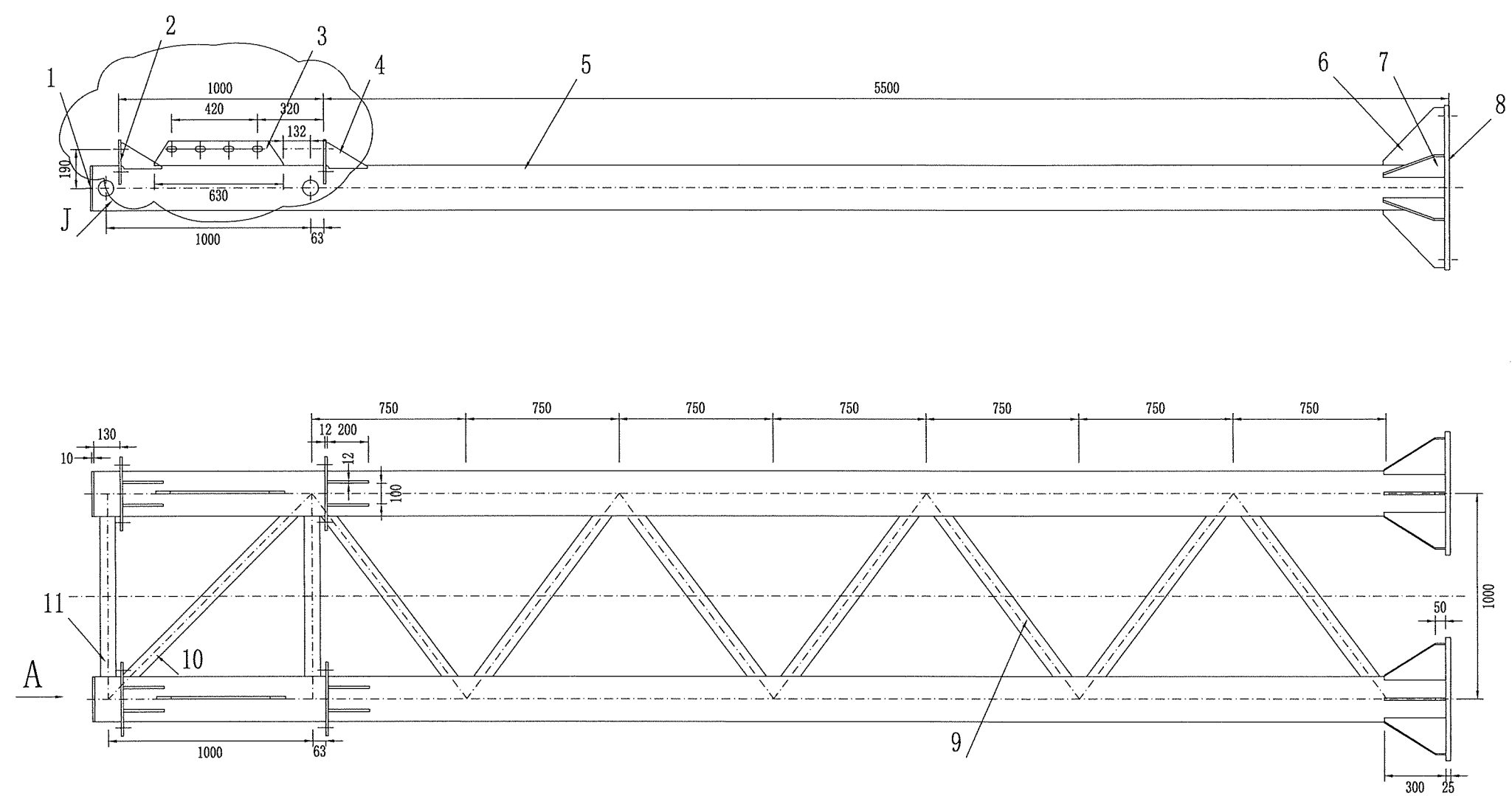
S7-2-2-43
2025.11



材料表

序号	名称	数量	材料	序号	名称	数量	材料
1	盖板 $\varnothing 210$	2	Q235, $\delta=10$	9	筋板 200×300	8	Q235, $\delta=12$
2	横连板 220×360	4	Q235, $\delta=12$	10	底板 600×800	2	Q235, $\delta=25$
3	竖连板 120×630	2	Q235, $\delta=12$	11	斜支杆(1) $L=1036$	7	钢管, $\varnothing 76 \times 5$
4	支筋 125×200	8	Q235, $\delta=12$	12	梯级 $L=400$	13	螺纹钢, $\varnothing 18$
5	柱 $L=6605$	2	无缝管, $\varnothing 219 \times 10$	13	斜支杆(2) $L=1167$	1	钢管, $\varnothing 76 \times 5$
6	支柱 $L=220$	12	钢管, $\varnothing 32 \times 2.5$	14	横支杆 $L=794$	2	钢管, $\varnothing 76 \times 5$
7	梯柱 $L=5953$	2	钢管, $\varnothing 32 \times 2.5$	15	弯管(1)	1	钢管, $\varnothing 63 \times 3$
8	大筋板 280×300	4	Q235, $\delta=12$	16	弯管(2)	2	钢管, $\varnothing 63 \times 3$

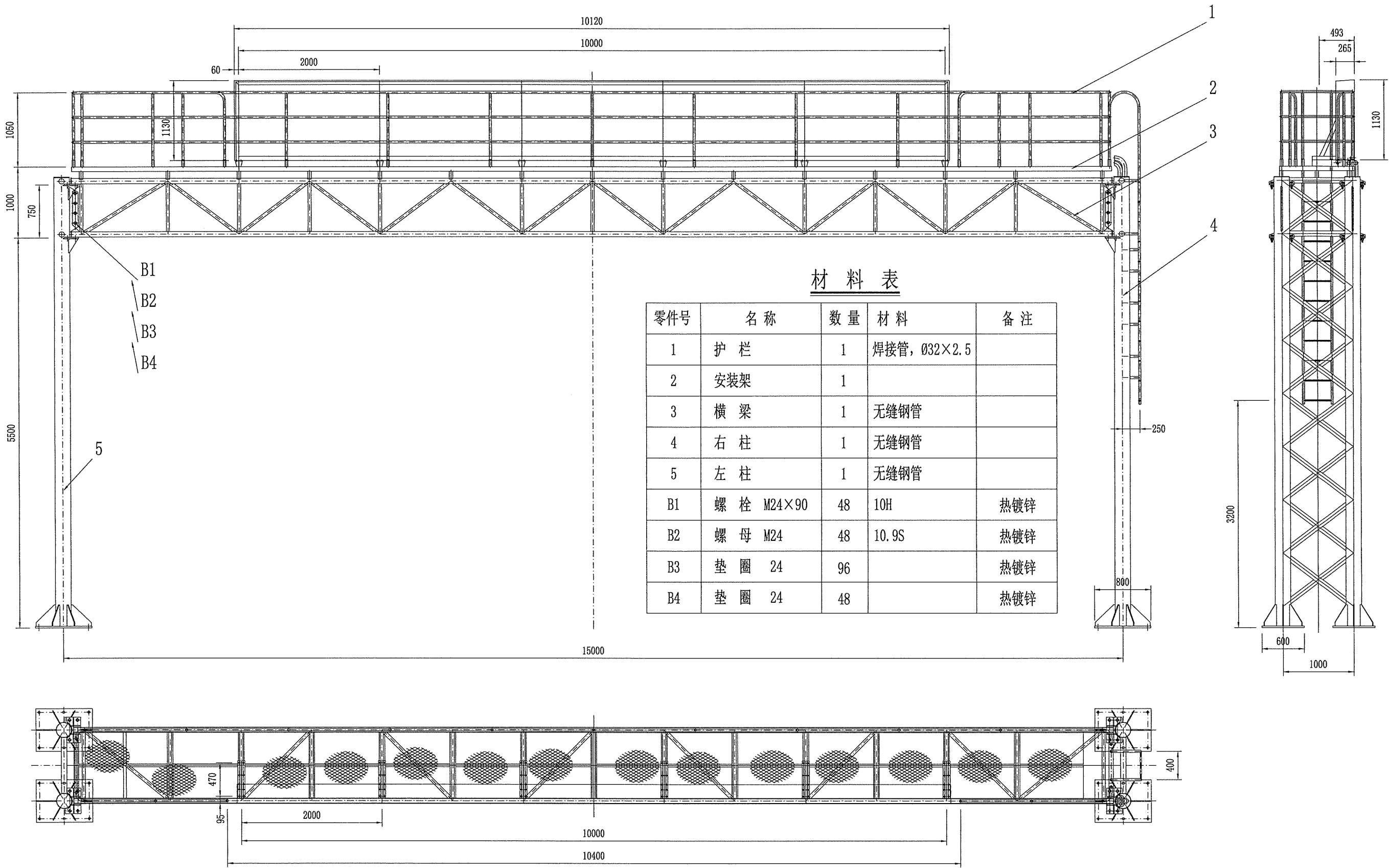
说明:
1、本图尺寸以mm计。

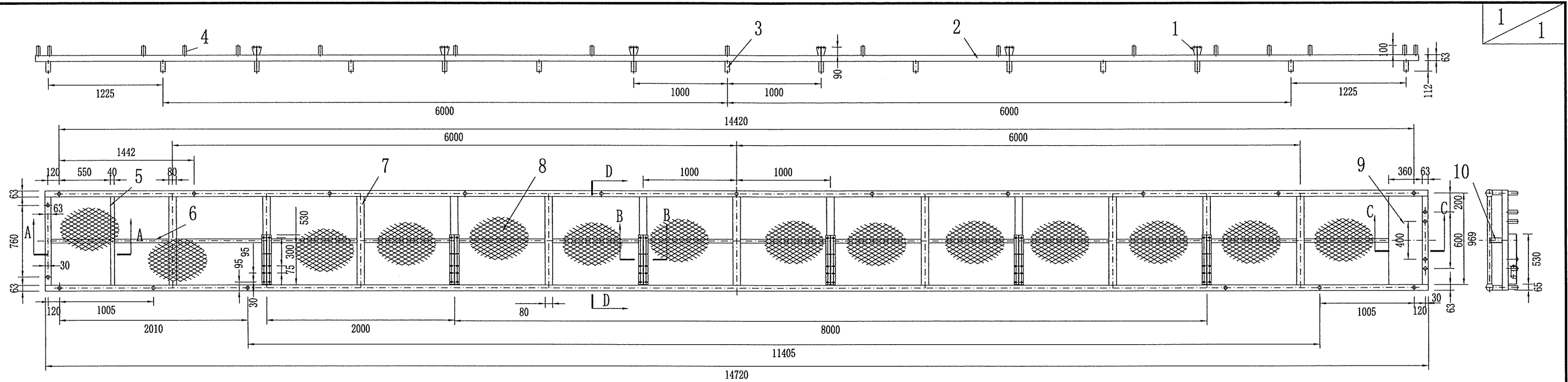


材料表

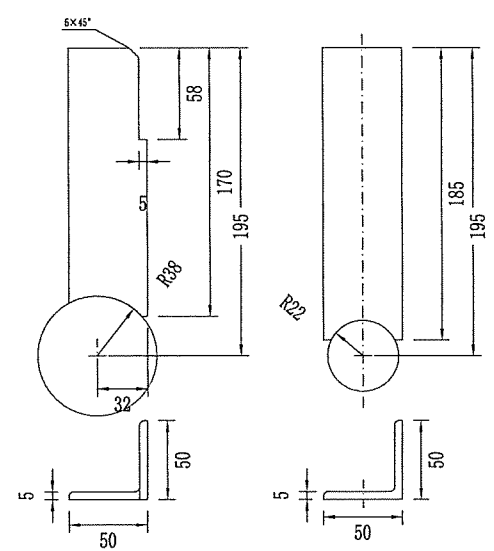
序号	名称	数量	材料	序号	名称	数量	材料
1	盖板 Ø210	2	Q235, δ=10	7	筋板 200×300	8	Q235, δ=12
2	横连板 220×360	4	Q235, δ=12	8	底板 600×800	2	Q235, δ=25
3	竖连板 120×630	2	Q235, δ=12	9	斜支杆(1) L=1036	7	钢管, Ø76×5
4	支筋 125×200	8	Q235, δ=12	10	斜支杆(2) L=1167	1	钢管, Ø76×5
5	柱 L=6605	2	无缝管, Ø219×10	11	横支杆 L=794	2	钢管, Ø76×5
6	大筋板 280×300	4	Q235, δ=12				

说明:
1、本图尺寸以mm计。



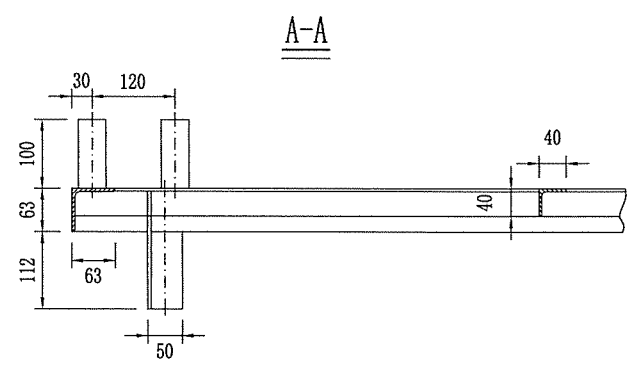


支柱 (1) 支柱 (2)

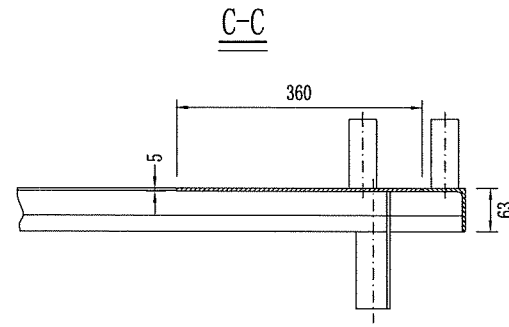


材料表

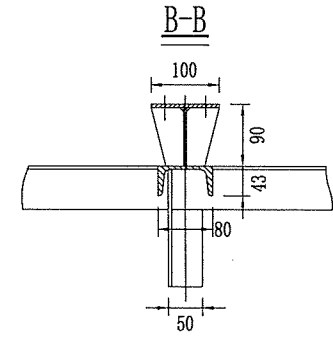
零件号	名称	数量	材料	备注
1	固定板	6		
2	框架	1	角钢, 63×63×5	
3	支柱 (1)	30	角钢, 50×50×5	左右各半
4	固定座 L=100	23	焊接管, Ø40×3	
5	小角钢 L=1054	1	角钢, 40×40×4	
6	横角钢 L=13666	1	角钢, 40×40×4	分段焊接
7	支座 L=1054	13	Q235, 8#槽钢	
8	钢板网 1000×14300	1	钢板网, δ=6	网格38×100
9	支板 360×938	1	Q235, δ=5	
10	支柱 (2)	13	角钢, 50×50×5	



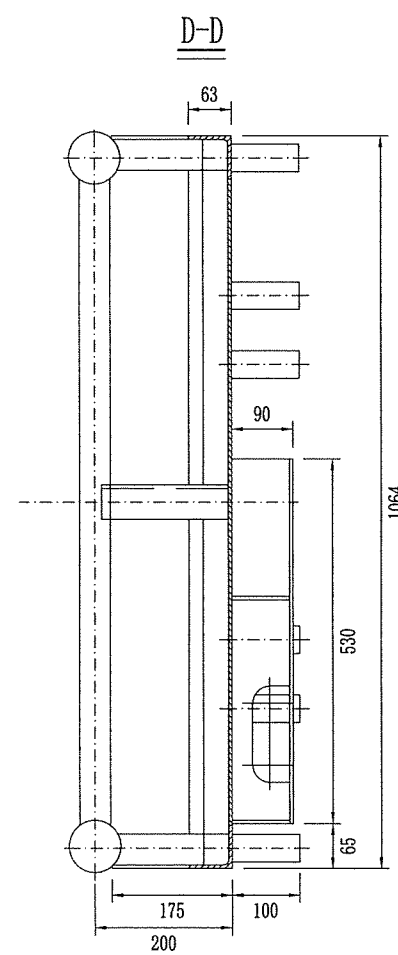
A-A



C-C

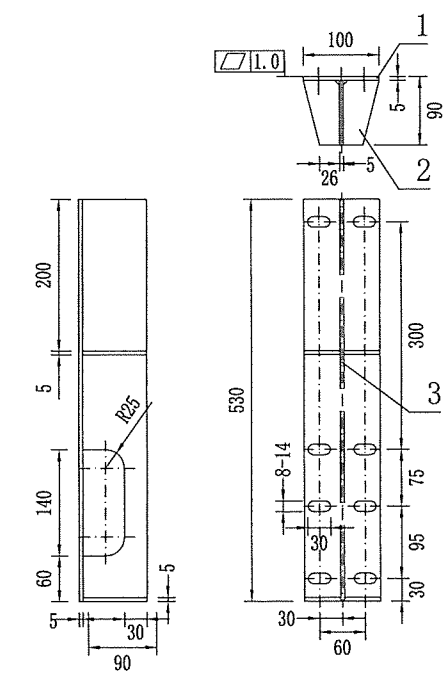


B-B

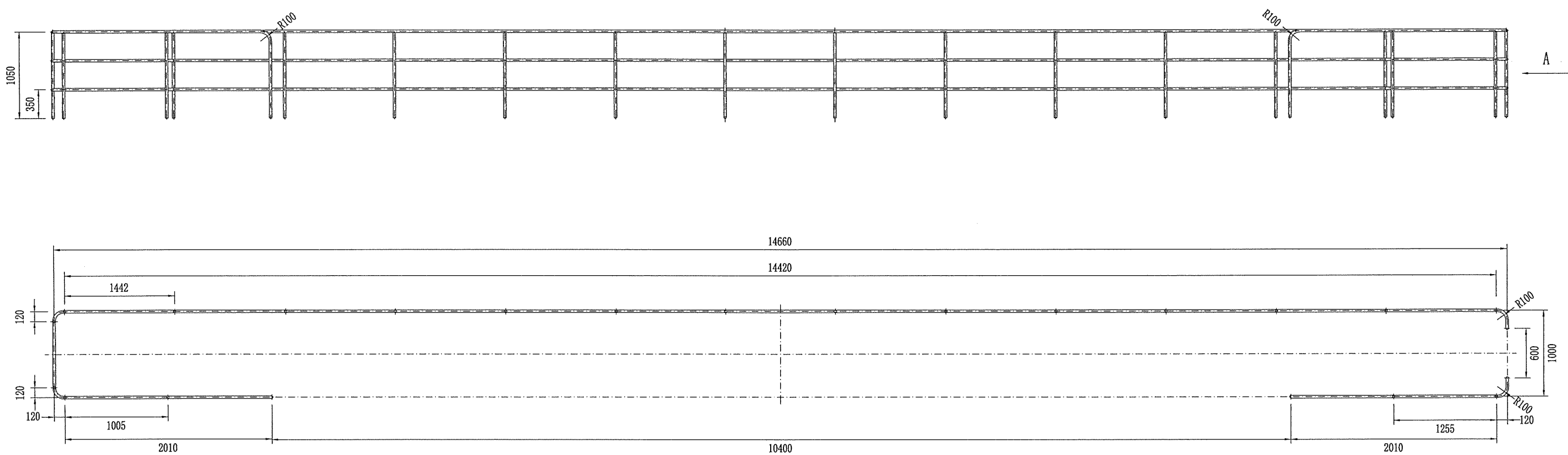


D-D

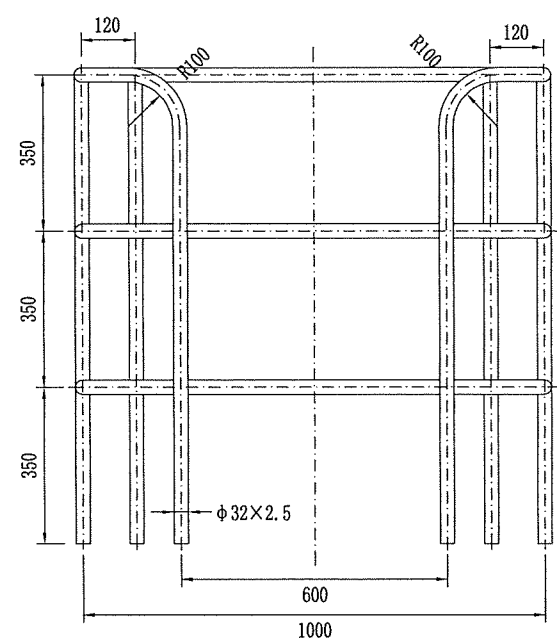
固定板



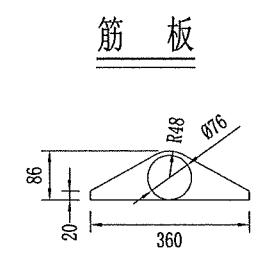
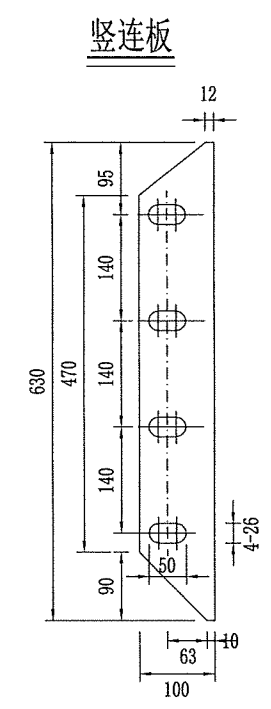
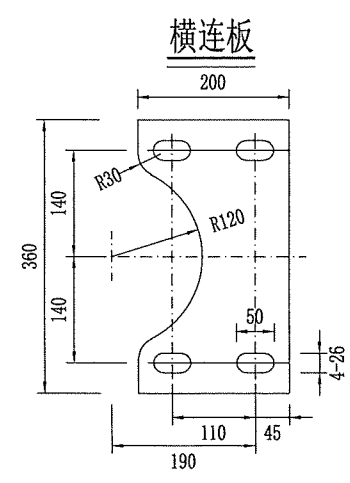
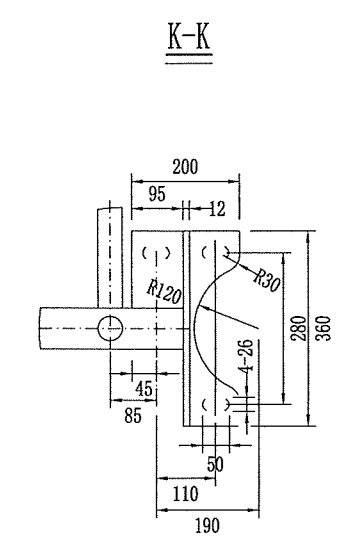
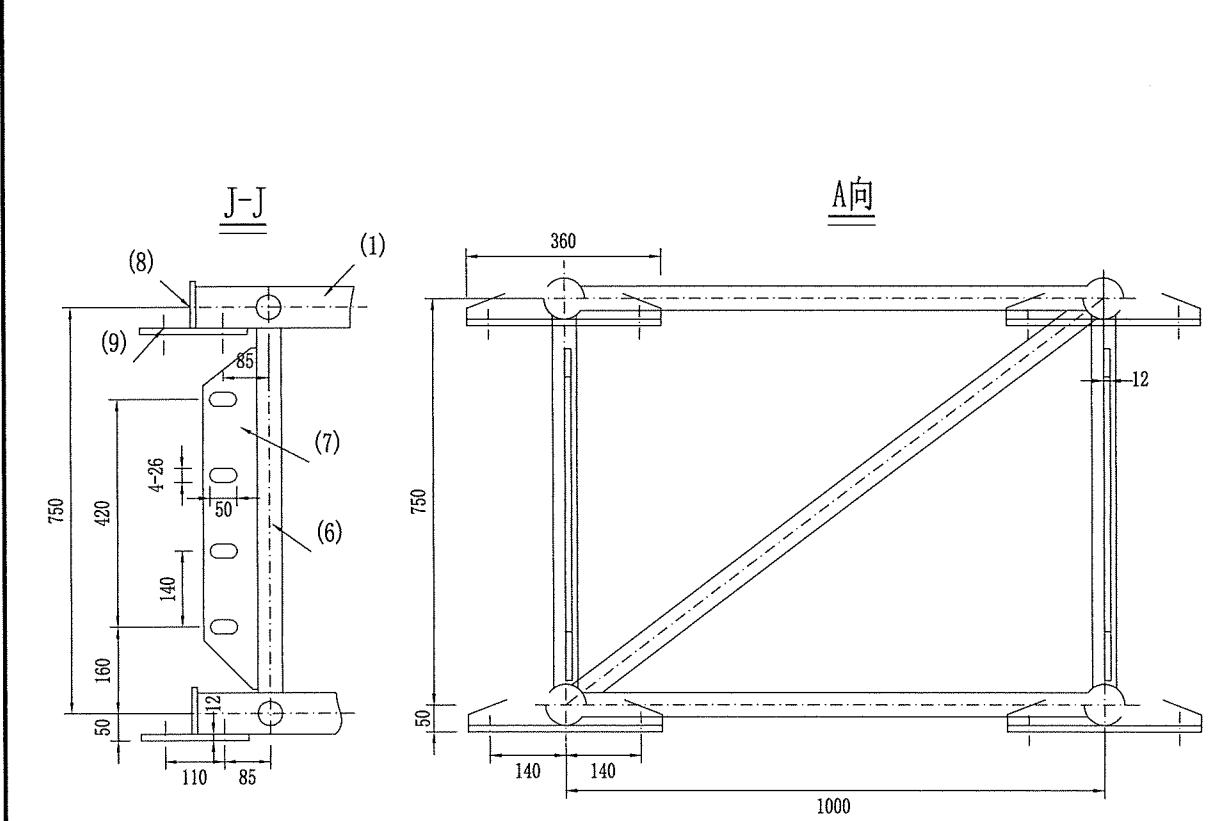
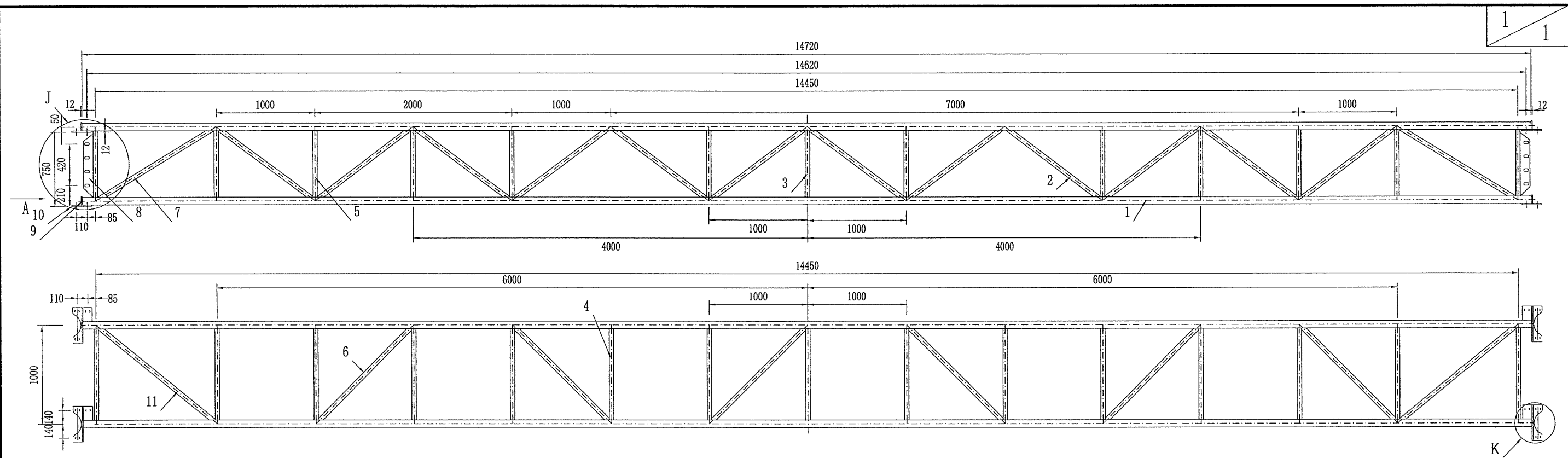
- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、焊缝为连续焊缝, 高度 $K \geq 4mm$;
 - 3、钢板网分段焊在框架上, 网面应平整, 四边与框架焊牢;
 - 4、明细表尺寸供参考, 具体尺寸由放样定;
 - 5、支柱实际长度应保证与横梁焊接后安装面有10-15mm的予拱;
 - 6、尺寸2010、1005根据横梁实际尺寸决定, 应保证尺寸10400。



A向



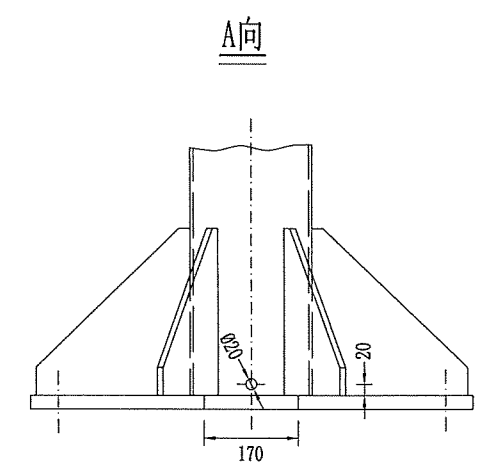
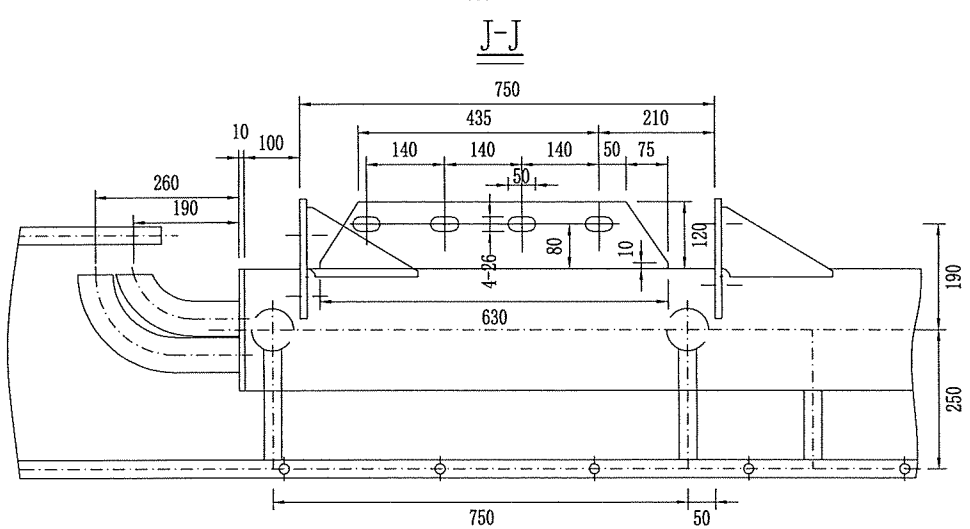
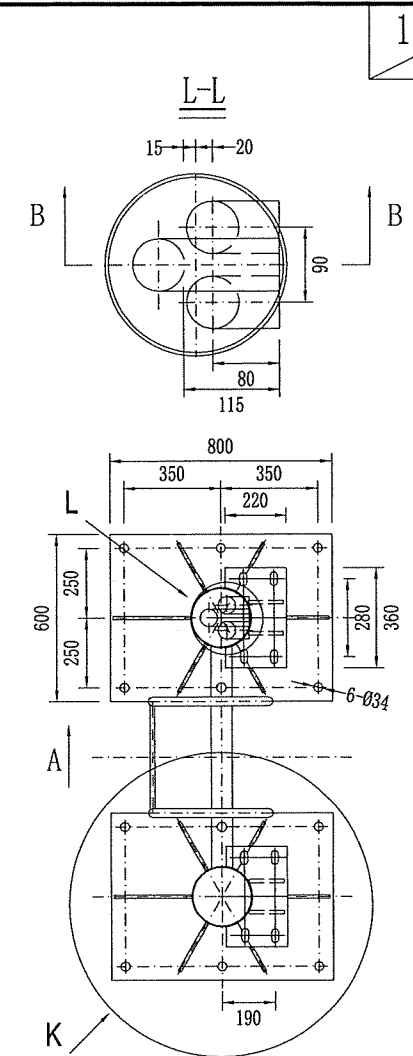
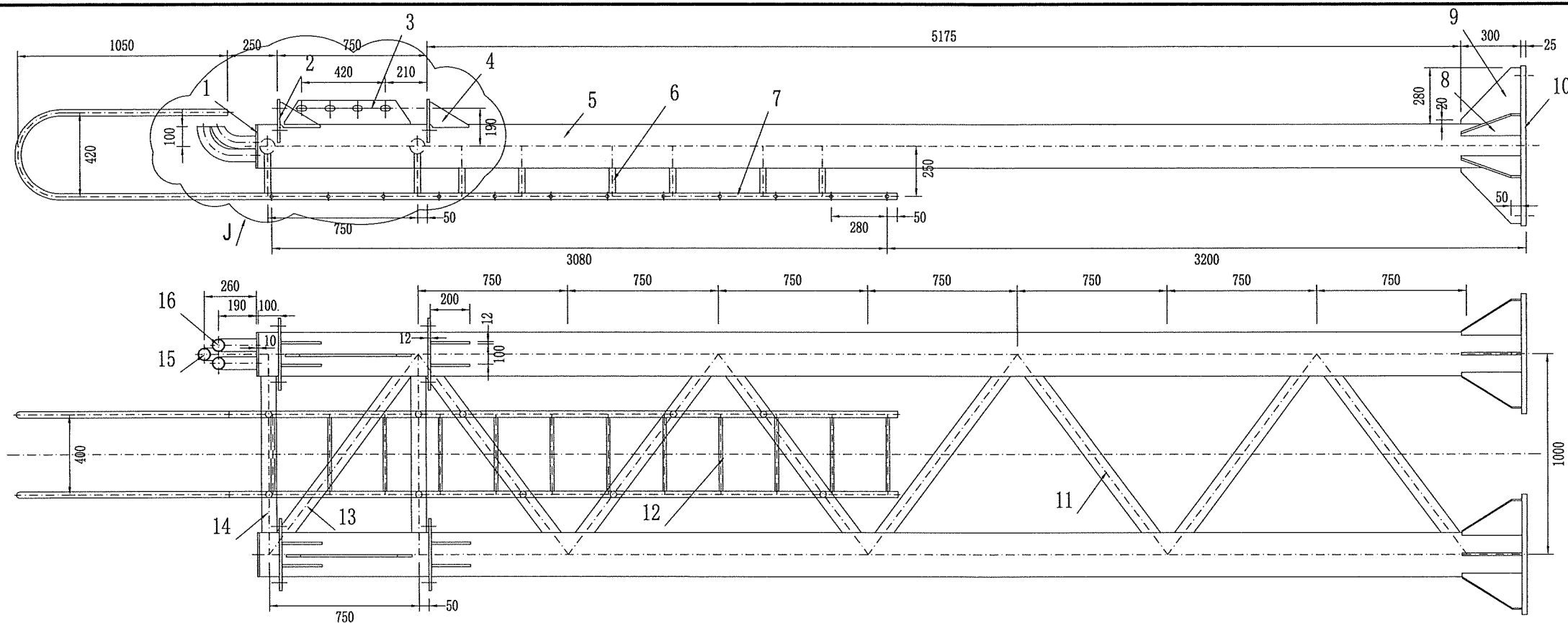
- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、护栏制成后应在工厂予组装，予组装时应将固定座（02的件4）焊在安装架上，把护栏杆插入固定座后焊接成形。焊接后在固定座与护栏杆配钻2-Ø9，现场安装时以M8×70螺栓固定。
 - 3、尺寸2010、1005应根据安装架的实际尺寸修正，但应保证中间开口尺寸10400。
 - 4、护栏采用Ø32×2.5焊接钢管。



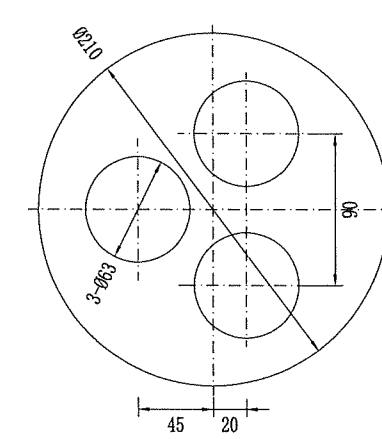
材料表

序号	名称	数量	材料
11	横支杆(3) L=1498	4	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
10	横连板 200×360	8	Q235, $\delta=12$
9	筋板 86×360	8	Q235, $\delta=12$
8	竖连板 100×630	4	Q235, $\delta=12$
7	竖支杆(3) L=1358	4	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
6	横支杆(2) L=1318	12	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
5	竖支杆(2) L=688	20	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
4	横支杆(1) L=938	30	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
3	斜支杆 L=1189	5	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
2	竖支杆(1) L=1176	24	无缝管, $\varnothing 45 \times 4$
1	弦杆 L=14720	4	无缝管, $\varnothing 76 \times 5$

说明:
1、本图尺寸以mm计。
2、焊缝为连续焊缝, 高度 $K \geq 5\text{mm}$;
3、明细表尺寸供参考, 具体尺寸放样定;
4、制造时的予拱为22-27mm;
5、本件与安装架(-02)焊合后热镀锌。

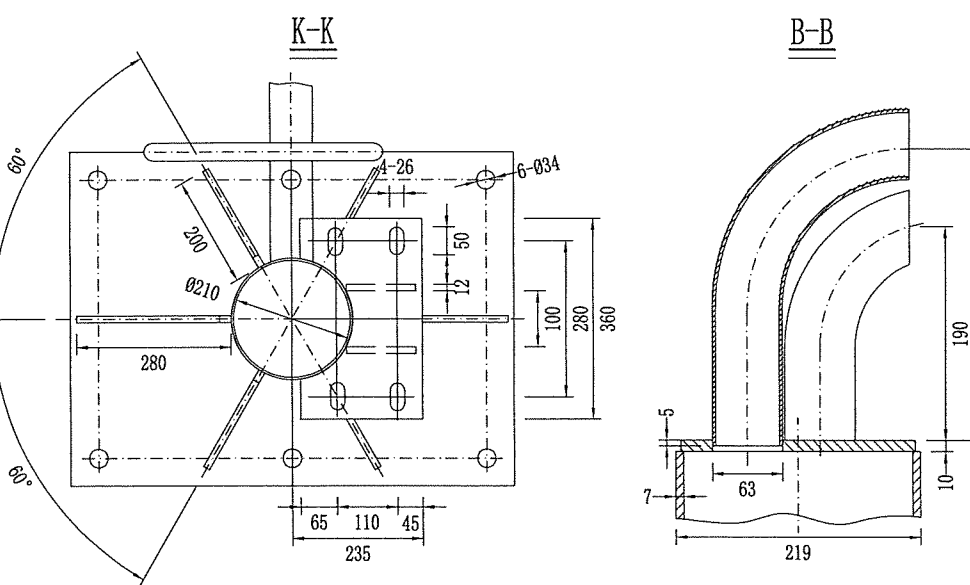


件1大样

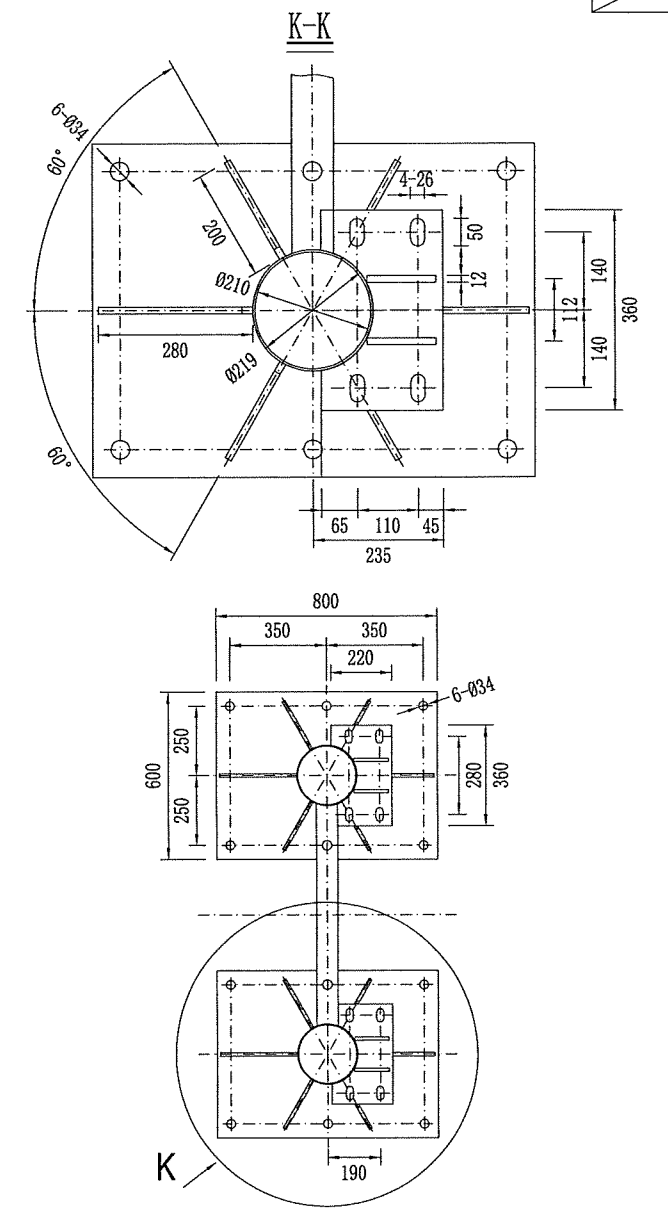
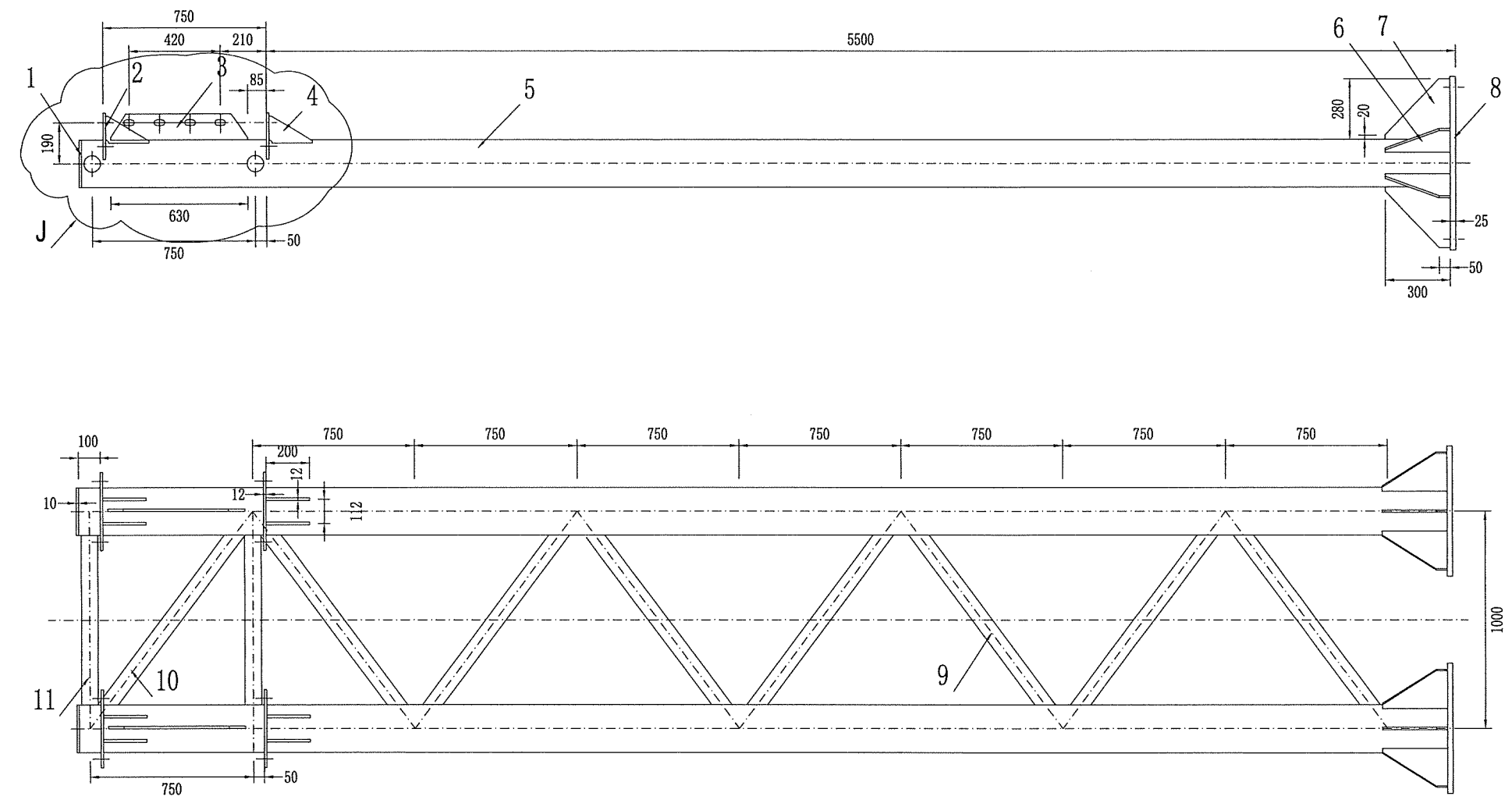


材料表

序号	名称	数量	材料	序号	名称	数量	材料
1	盖板 Ø210	2	Q235, δ=10	9	大筋板 280×300	4	Q235, δ=12
2	横连板 220×360	4	Q235, δ=12	10	底板 600×800	2	Q235, δ=25
3	竖连板 120×630	2	Q235, δ=12	11	斜支杆(1) L=1036	7	钢管, Ø76×5
4	支筋 125×200	8	Q235, δ=12	12	梯级 L=400	12	螺纹钢, Ø18
5	柱 L=6325	2	无缝管, Ø219×10	13	斜支杆(2) L=1031	1	钢管, Ø76×5
6	支柱 L=220	10	钢管, Ø32×2.5	14	横支杆 L=794	2	钢管, Ø76×5
7	梯柱 L=5690	2	钢管, Ø32×2.5	15	弯管(1)	1	钢管, Ø63×3
8	筋板 200×300	8	Q235, δ=12	16	弯管(2)	2	钢管, Ø63×3



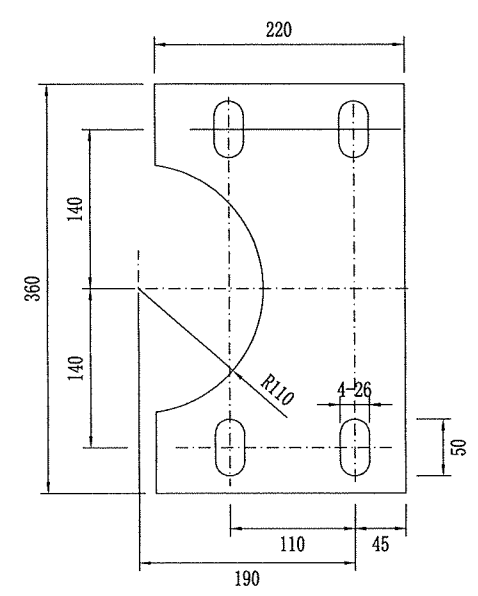
说明:
1、本图尺寸以mm计。



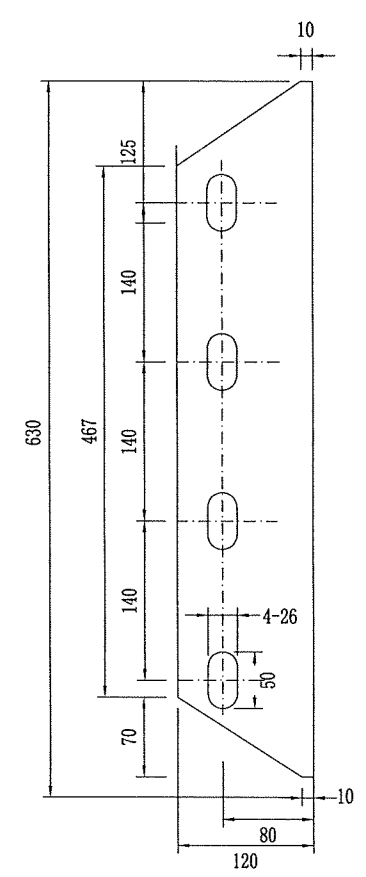
材料表

序号	名称	数量	材料	序号	名称	数量	材料
1	盖板 Ø210	2	Q235, δ=10	7	大筋板 280×300	4	Q235, δ=12
2	横连板 220×360	4	Q235, δ=12	8	底板 600×800	2	Q235, δ=25
3	竖连板 120×630	2	Q235, δ=12	9	斜支杆(1) L=1036	7	钢管, Ø76×5
4	支筋 125×200	8	Q235, δ=12	10	斜支杆(2) L=1031	1	钢管, Ø76×5
5	柱 L=6325	2	无缝管, Ø219×10	11	横支杆 L=794	2	钢管, Ø76×5
6	筋板 200×300	8	Q235, δ=12				

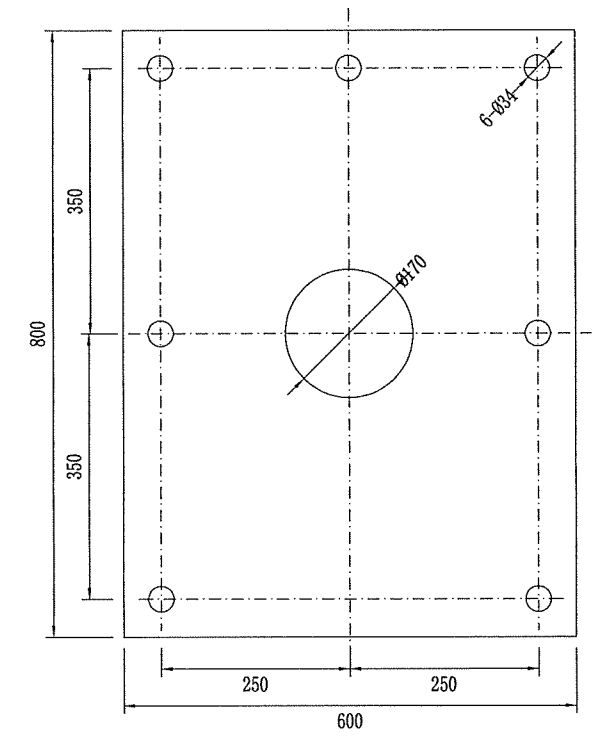
说明:
1、本图尺寸以mm计。



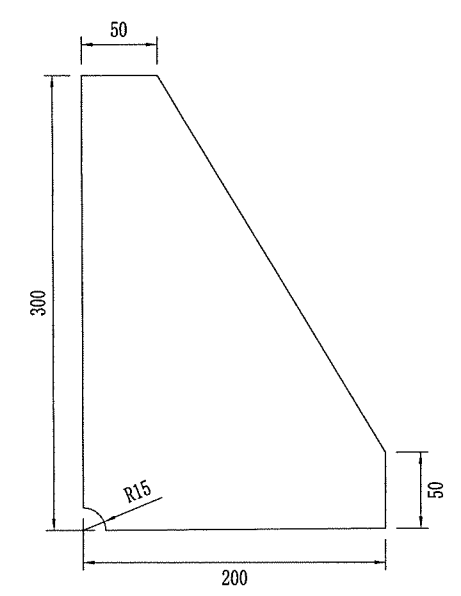
横连板



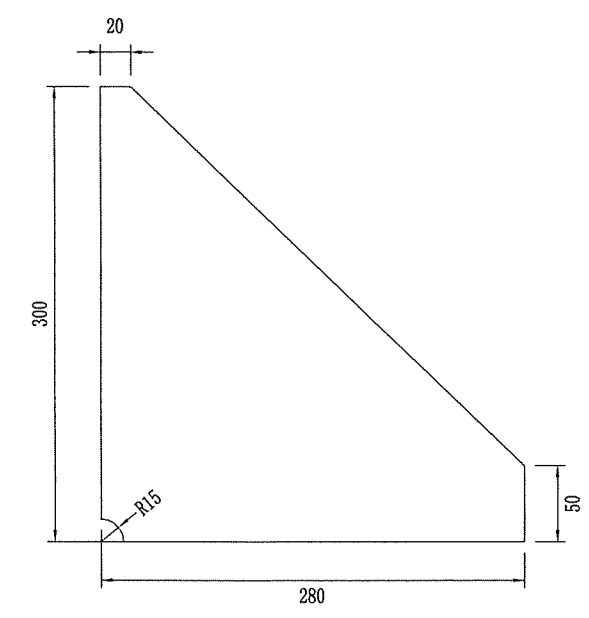
竖连板



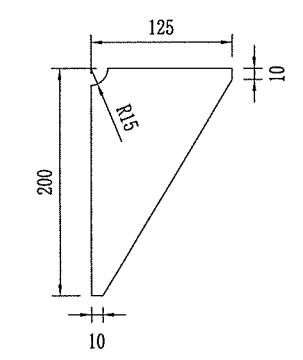
底板



筋板



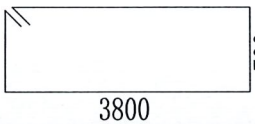
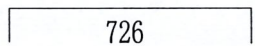
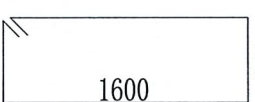
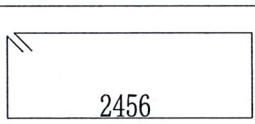
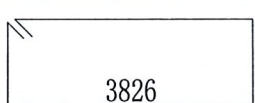
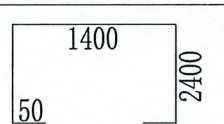
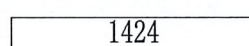
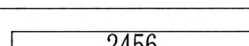
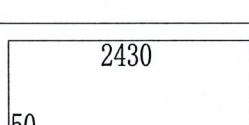
大筋板



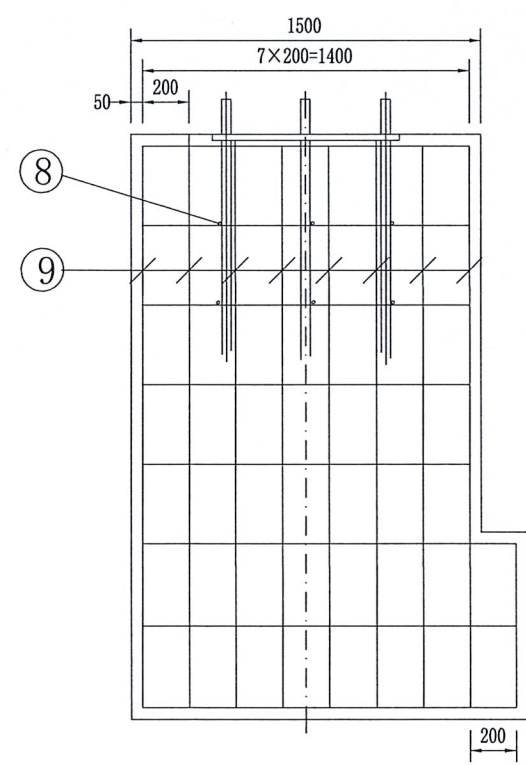
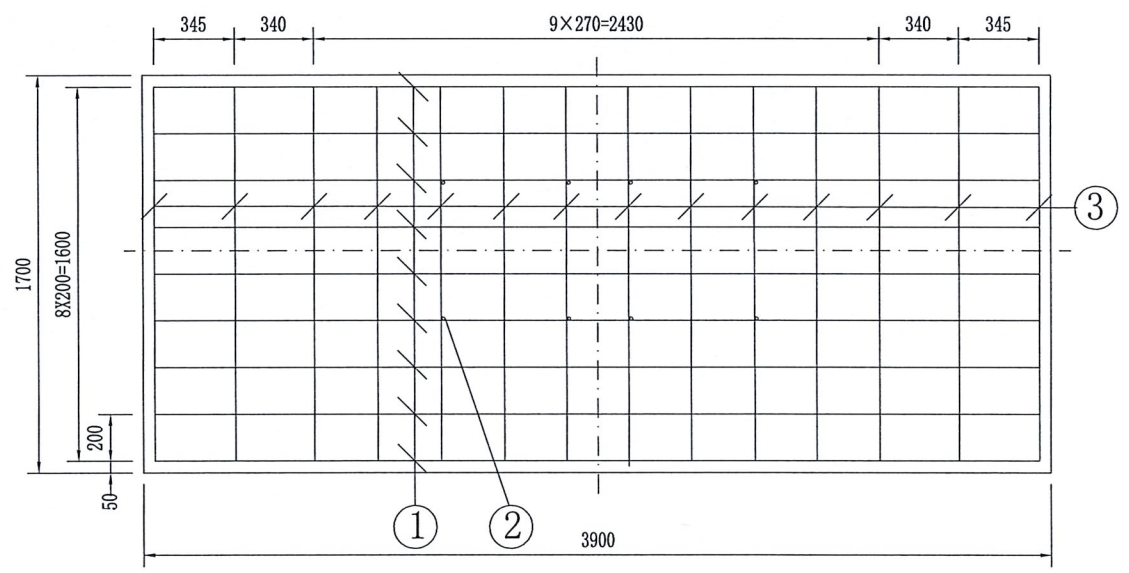
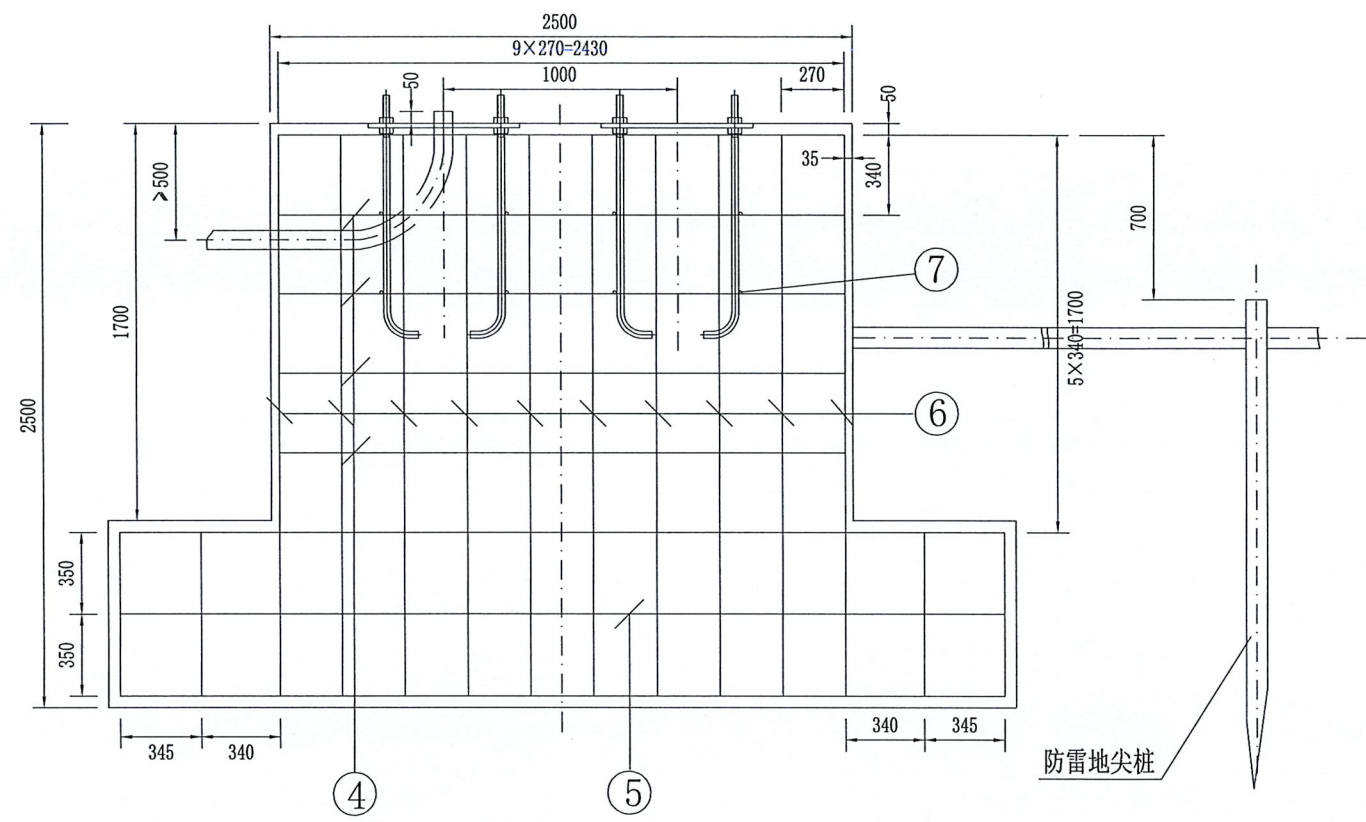
支筋

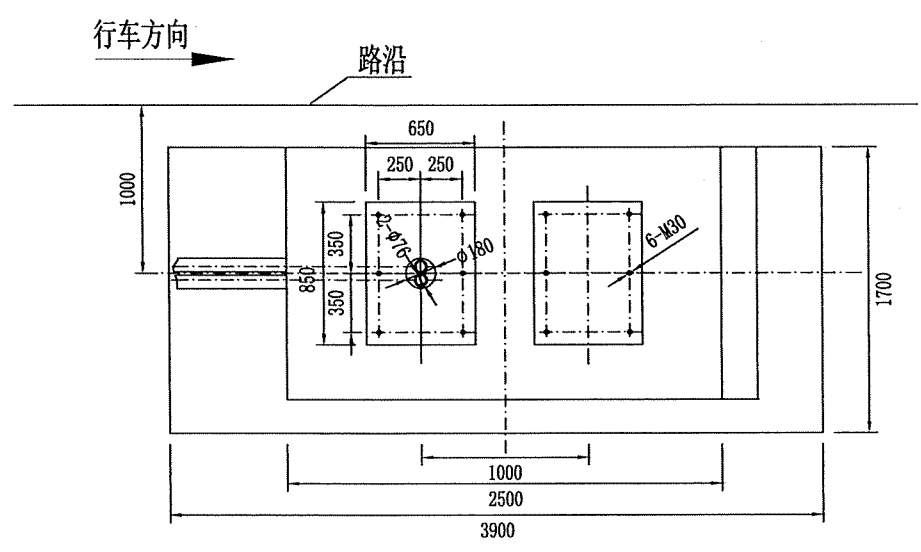
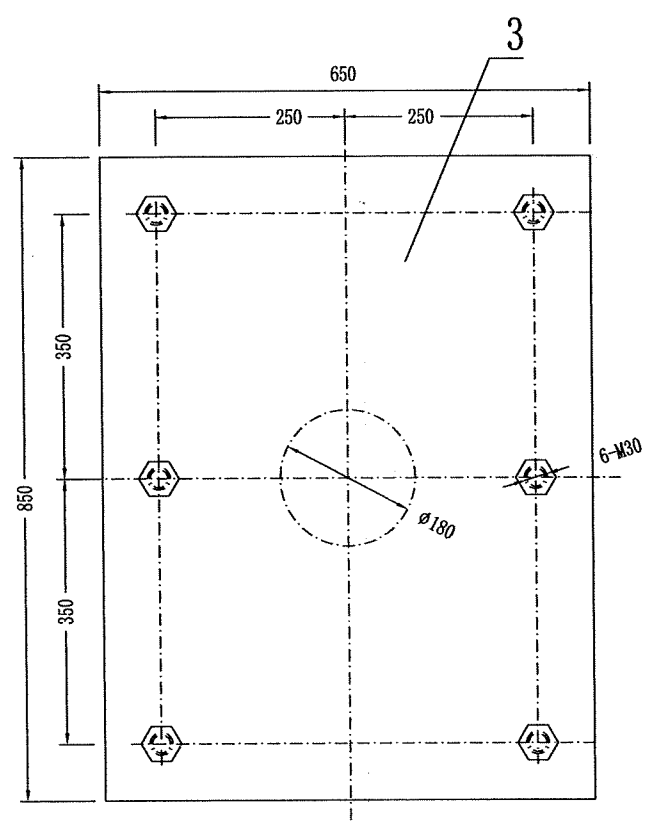
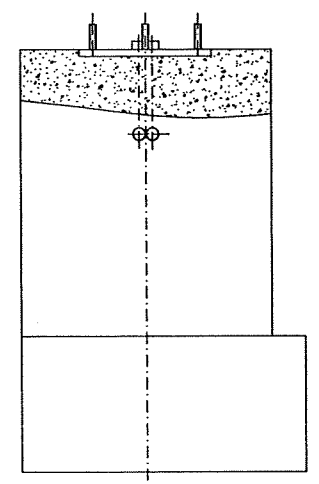
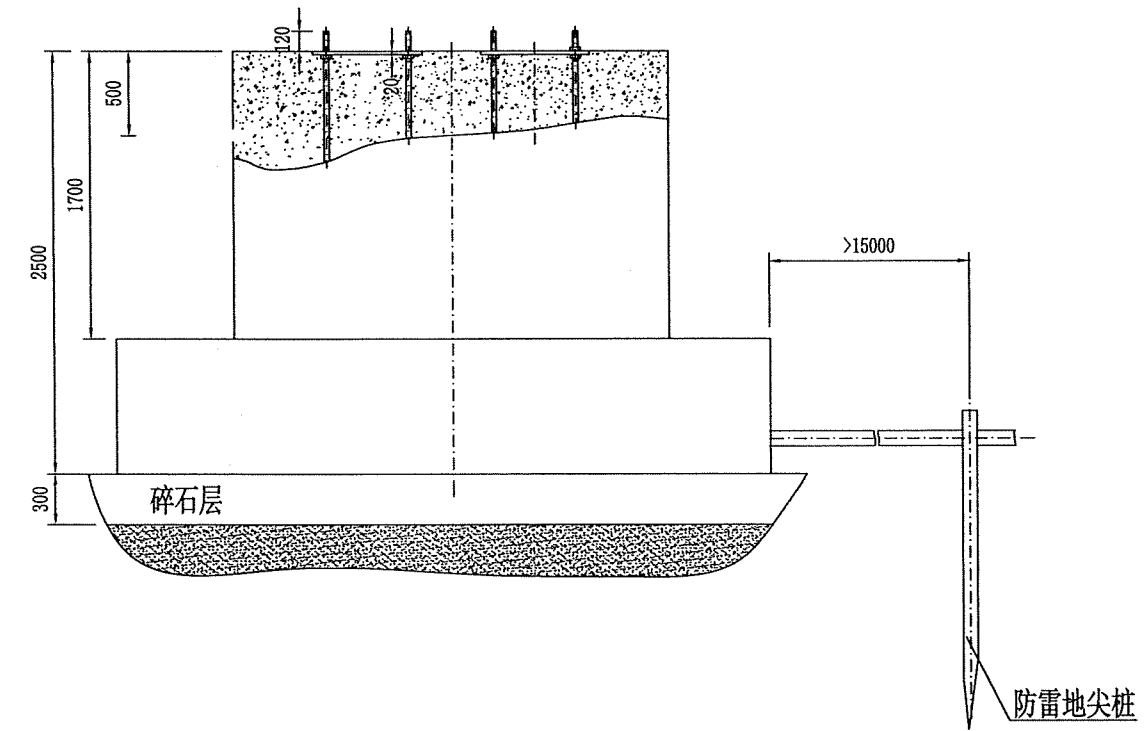
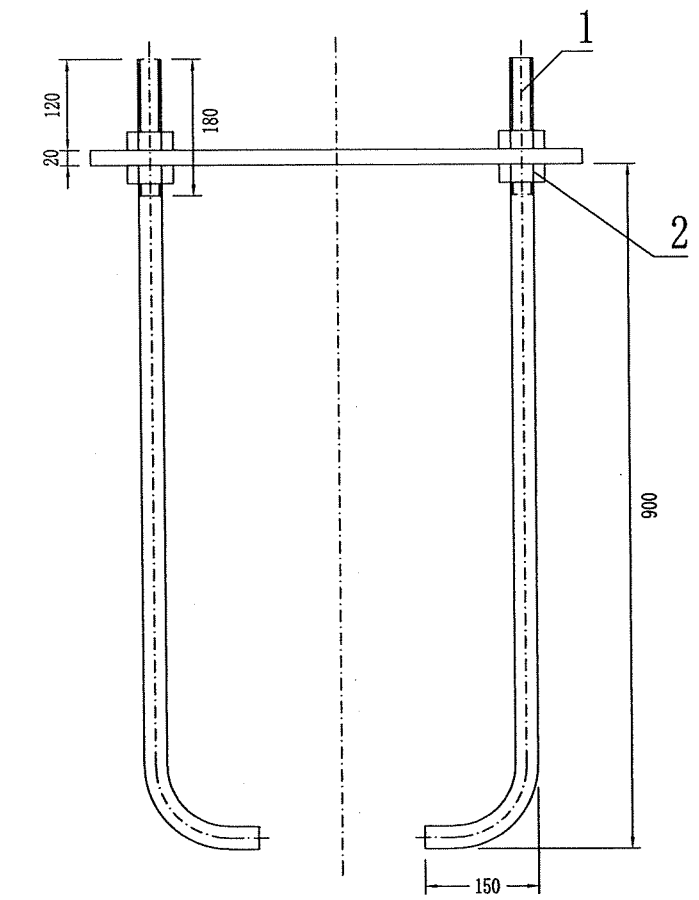
说明：
1、本图尺寸以mm计。

门架路侧基础钢筋配筋表

序号	直径 (MM)	型 式	长度 (M)	数量	重量 (KG)
1	Φ14		9.15	9	99.64
2	Φ 12		0.83	8	5.87
3	Φ 12		4.70	14	58.41
4	Φ 12		7.91	4	28.10
5	Φ 12		11.05	1	9.81
6	Φ 12		6.30	10	55.94
7	Φ 12		1.52	8	10.83
8	Φ 12		2.56	6	13.62
9	Φ14		7.33	8	70.95
合计					353.17
其中:	Φ14				170.59
	Φ 12				182.58

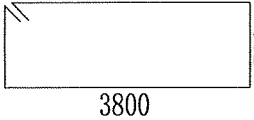
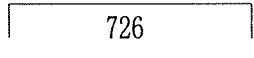
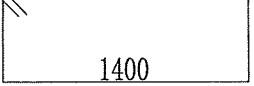
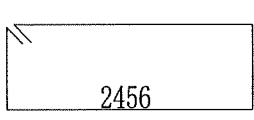
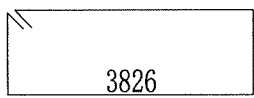
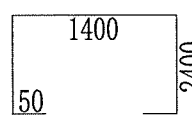
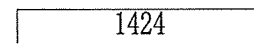
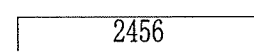
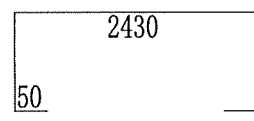
- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、基础内应埋设二根Φ76×3镀锌管用于穿线，弯曲半径250，方向由引线方向决定。埋深由现场决定(≥500mm)。
 - 3、7#、8#钢筋应与地脚螺栓焊接牢固。
 - 4、基础混凝土强度为C25，钢筋选用二级热轧螺纹钢筋。





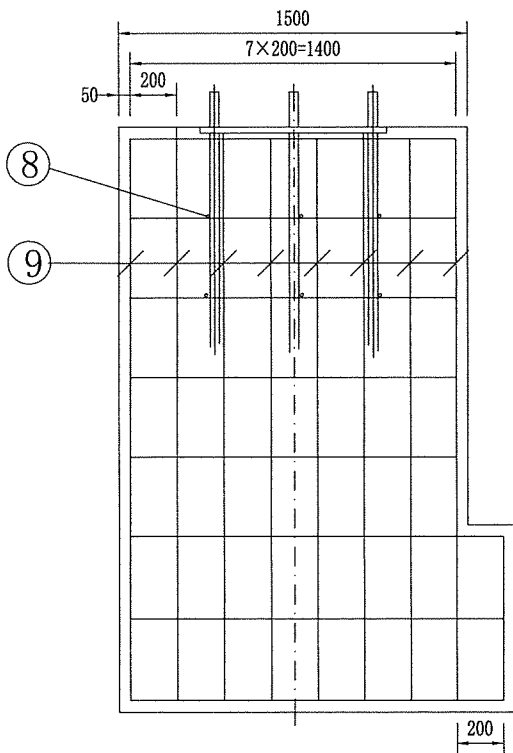
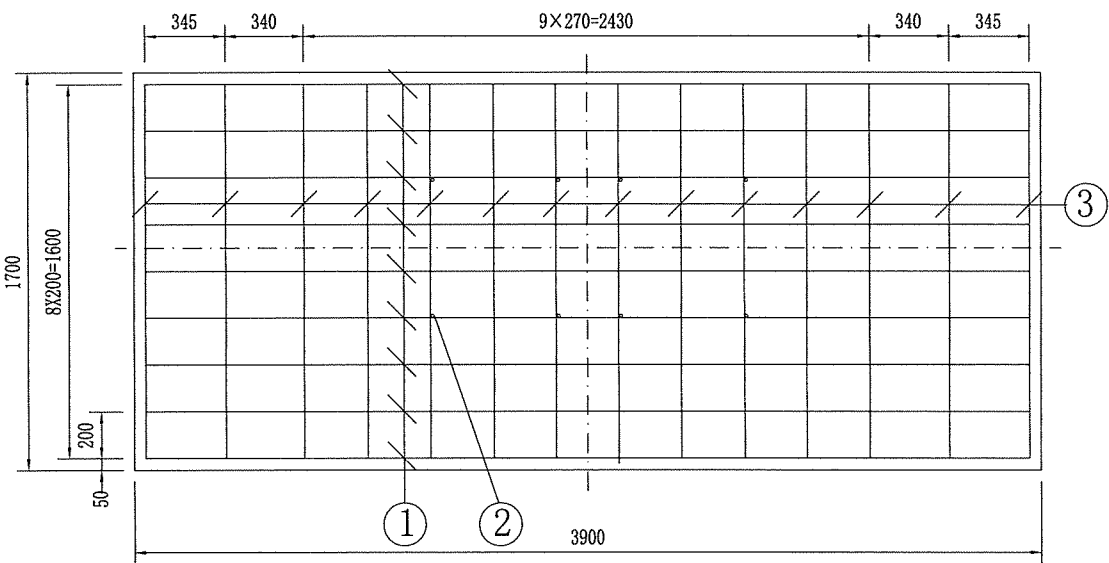
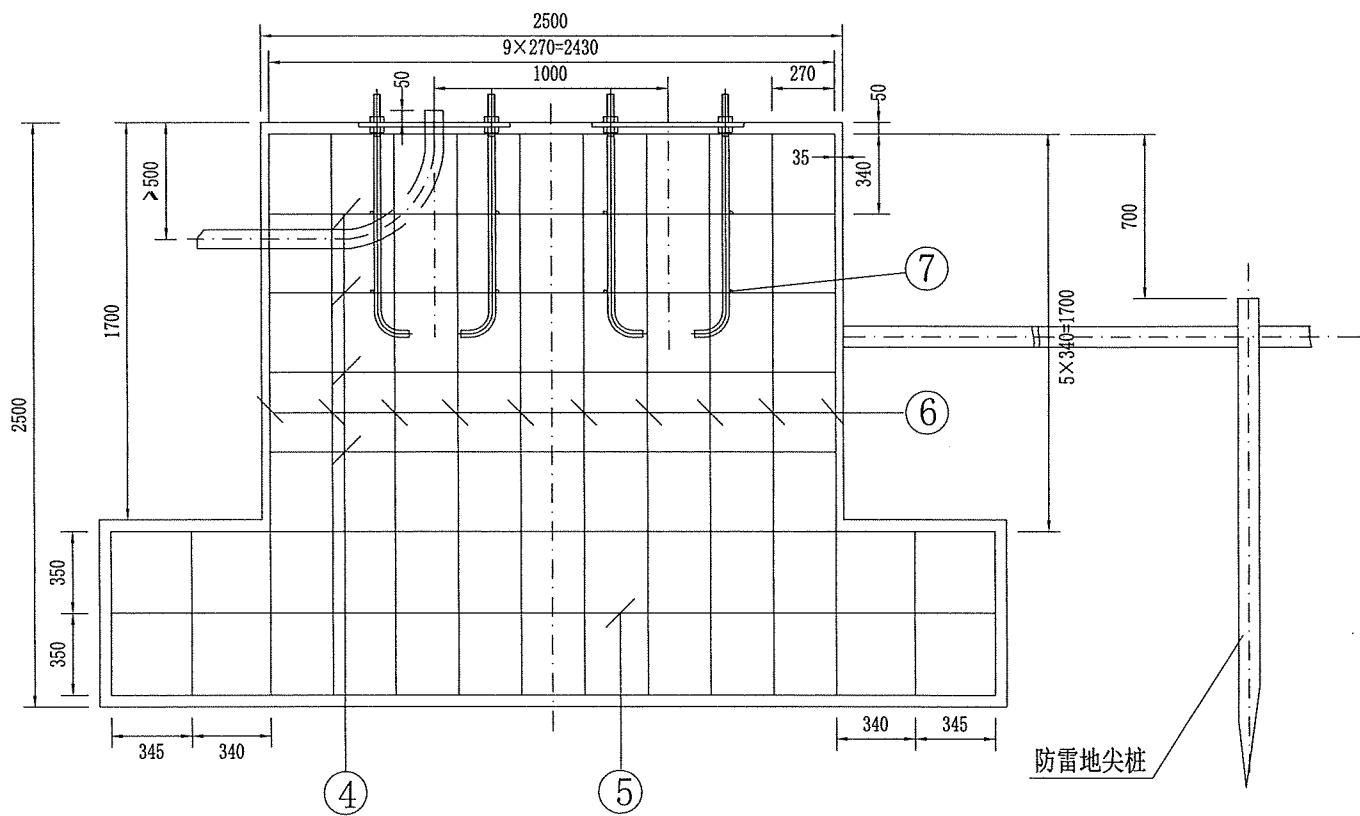
- 说明:
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、基础内埋设的防雷地线应与地脚螺栓焊接牢固。
 - 3、防雷地尖桩与连接扁铁均要求热镀锌,焊后应作防腐处理。
 - 4、接地尖桩阻值应小于4欧姆。

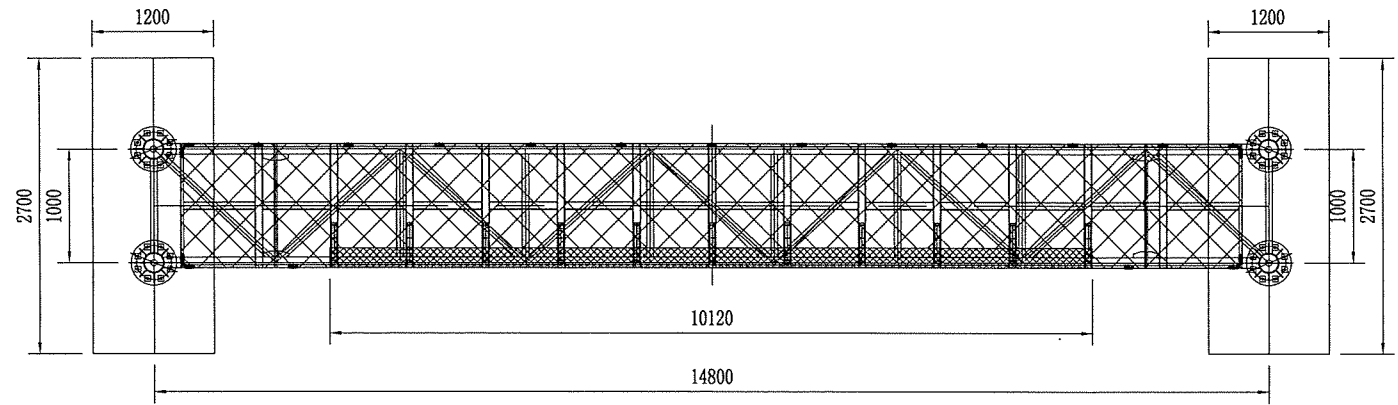
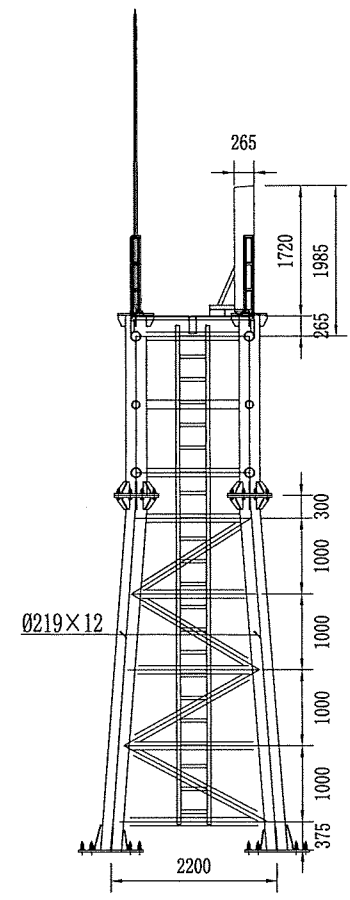
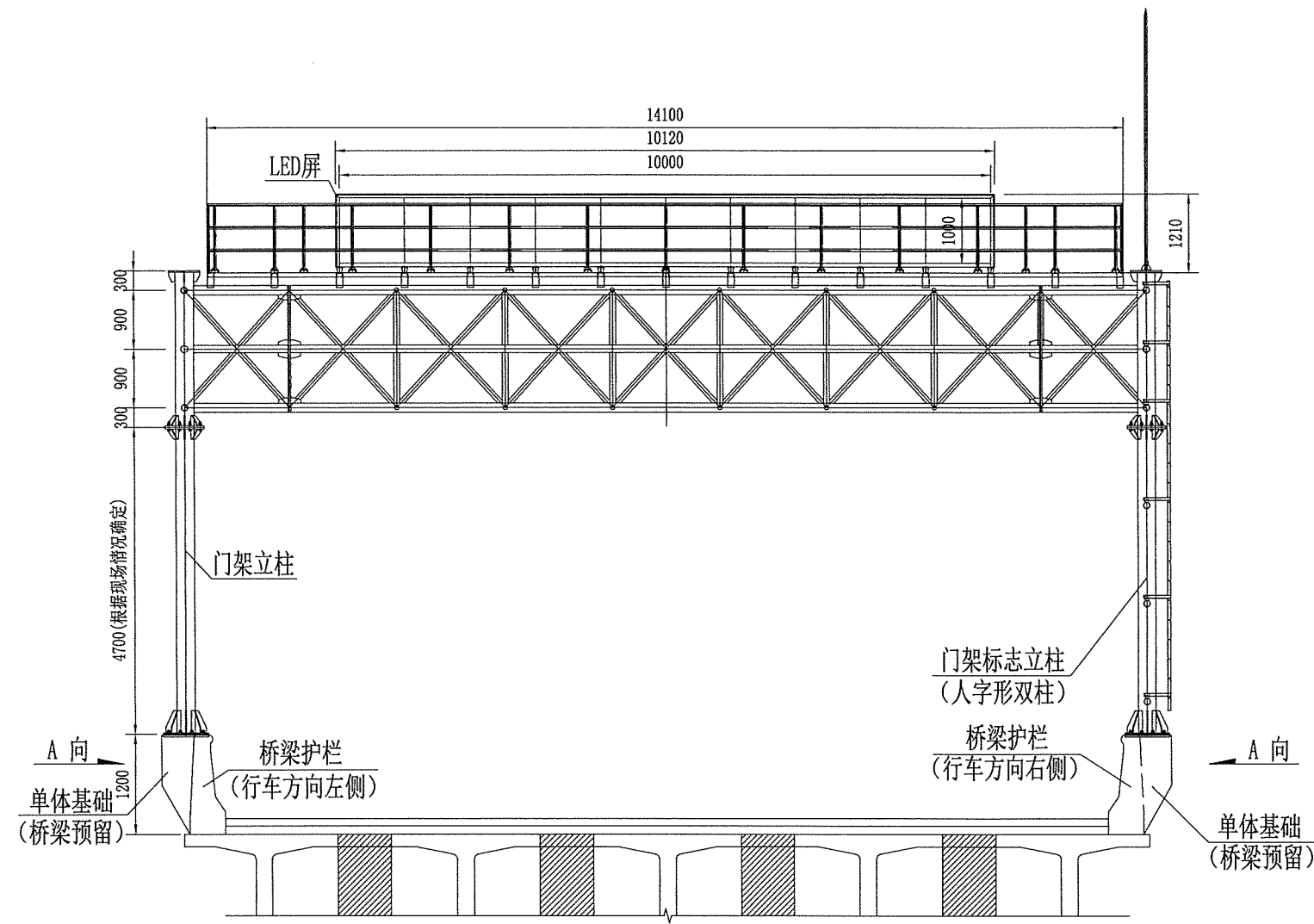
门架路侧基础钢筋配筋表

序号	直径 (MM)	型 式	长度 (M)	数量	重量 (KG)
1	Φ14		9.15	8	88.57
2	Φ12		0.83	8	5.87
3	Φ12		4.30	14	53.43
4	Φ12		7.91	4	28.10
5	Φ12		10.65	1	9.46
6	Φ12		6.30	10	55.94
7	Φ12		1.52	8	10.83
8	Φ12		2.56	6	13.62
9	Φ14		7.33	8	70.95
合计					337.07
其中:	Φ14				159.52
	Φ12				177.26

说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、基础内应埋设二根Φ76×3镀锌管用于穿线，弯曲半径250，方向由引线方向决定。埋深由现场决定(≥500mm)。
- 3、7#、8#钢筋应与地脚螺栓焊接牢固。
- 4、基础混凝土强度为C25，钢筋选用二级热轧螺纹钢筋。





说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、门架实际宽度以现场测量为准。
- 3、螺母及垫片应与螺栓性能等级一致，螺母的两端各设置一个垫片。
- 4、门架下沿净空不低6m。
- 5、钢构件均采用热镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为 $350\text{g}/\text{m}^2$ ，其余构件镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$ 。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

桥上ETC、情报板门架设计图

设计
复核

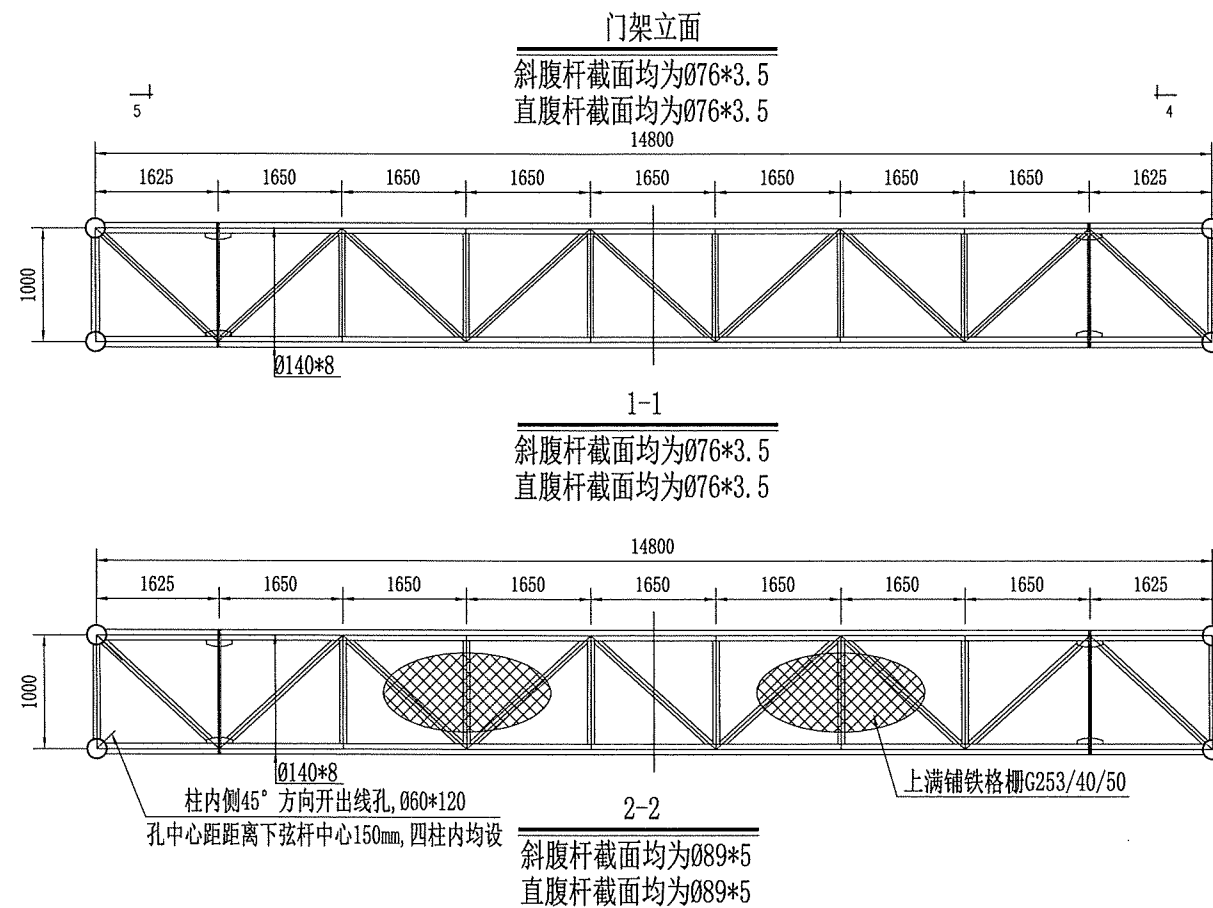
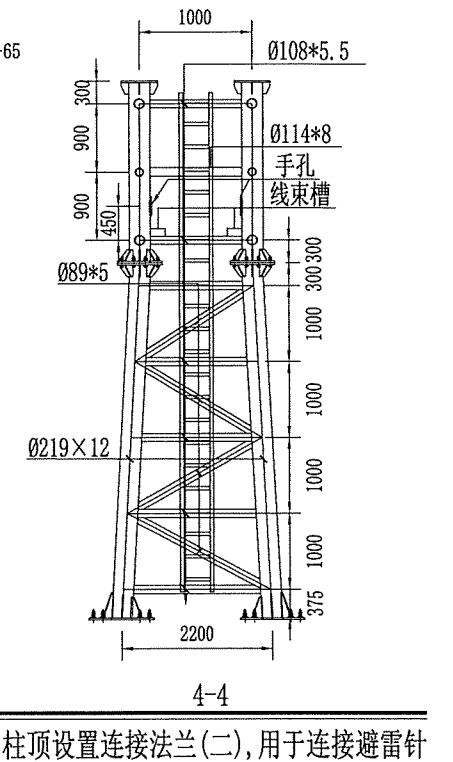
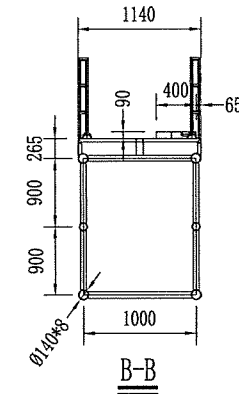
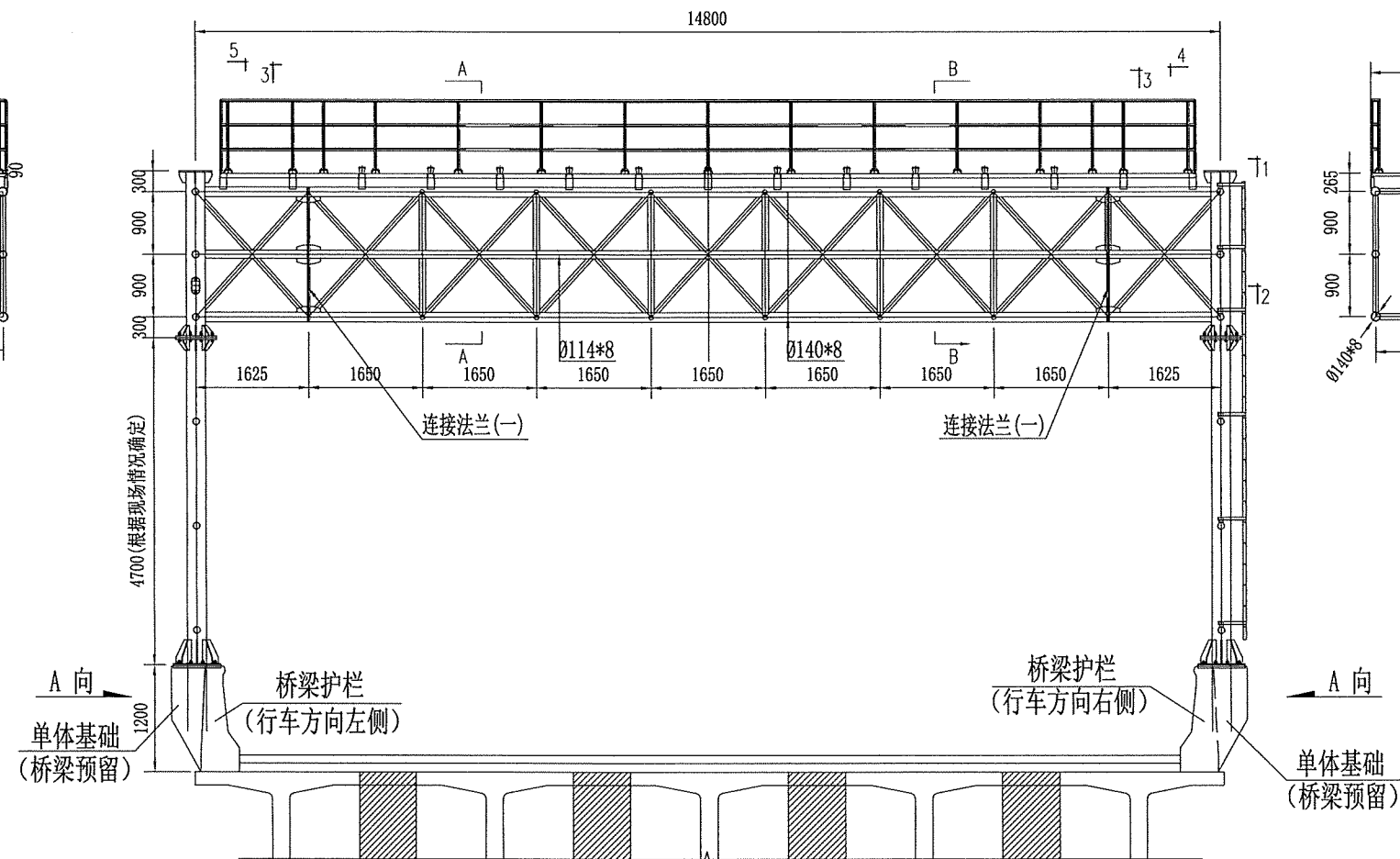
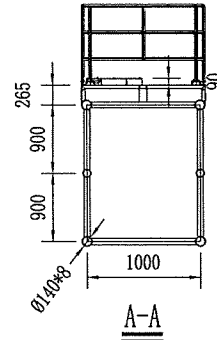
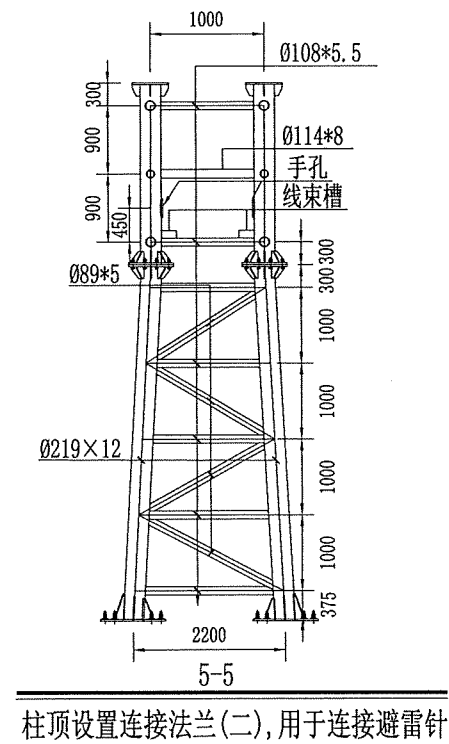
设计
复核

一审
二审

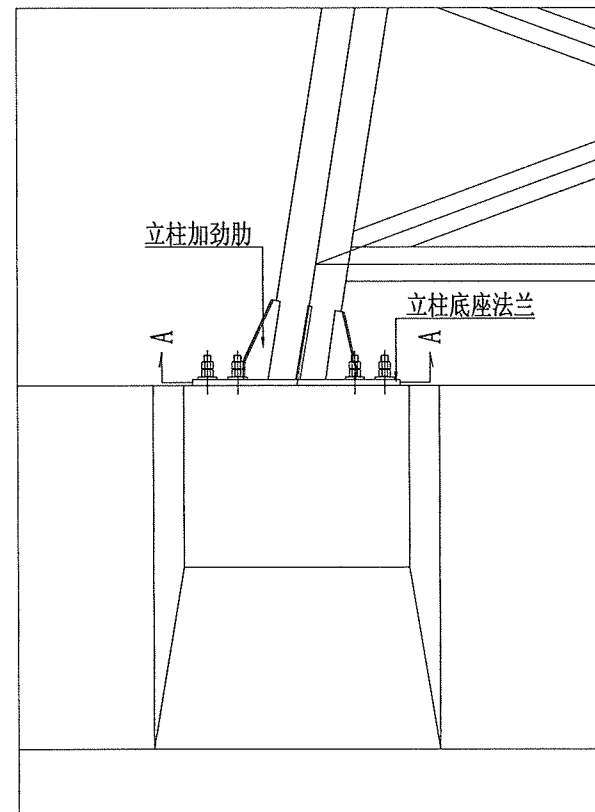
设计
复核

图号
日期

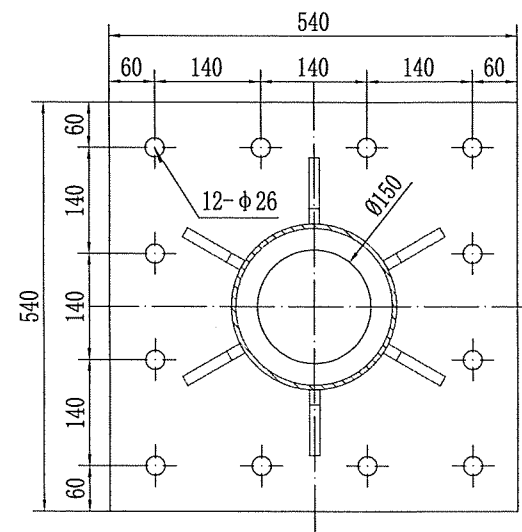
S7-2-2-57
2025.11



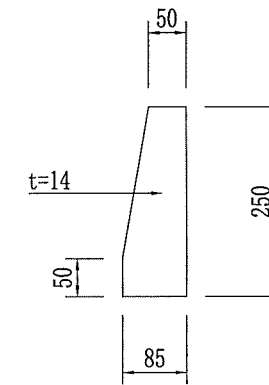
说明:
1、本图尺寸以mm计。



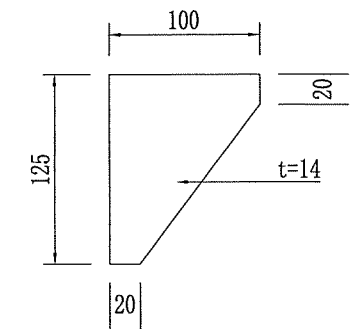
柱脚节点图



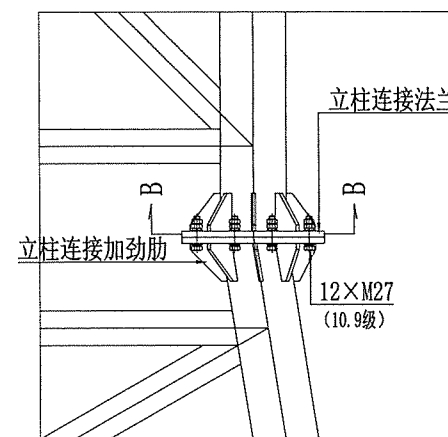
A-A 立柱底座法兰
1:10



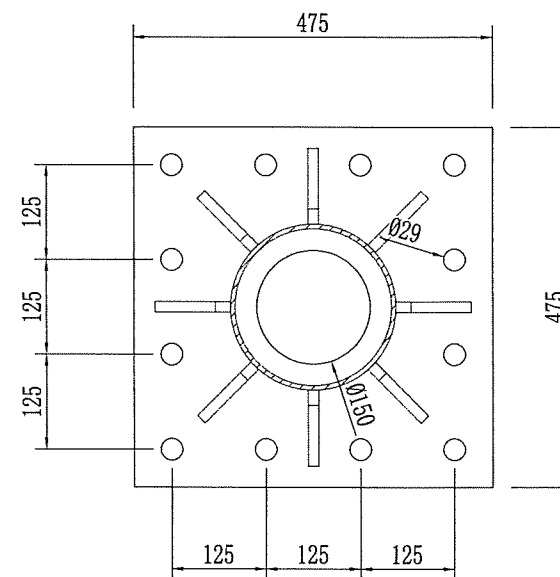
立柱加劲肋
1:10



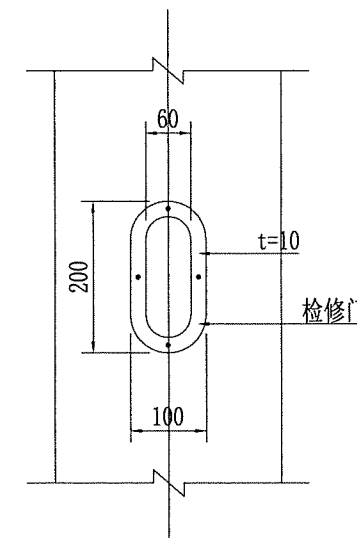
立柱连接加劲肋
1:5



立柱连接节点图



B-B 立柱连接法兰
1:10



检修门尺寸图
1:10

注:

1. 本图所示尺寸单位为mm。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

桥上ETC、情报板门架结构设计图

设计
复核

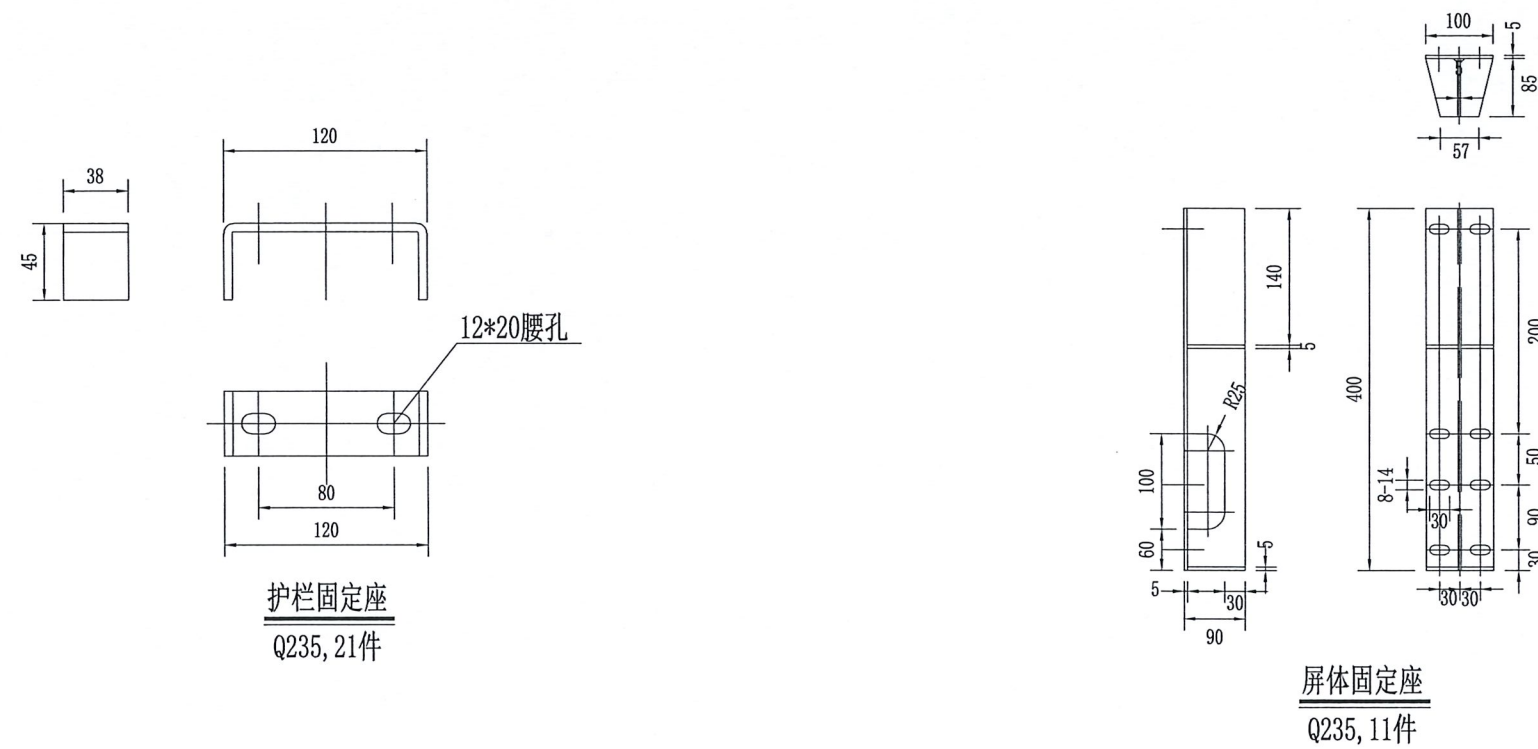
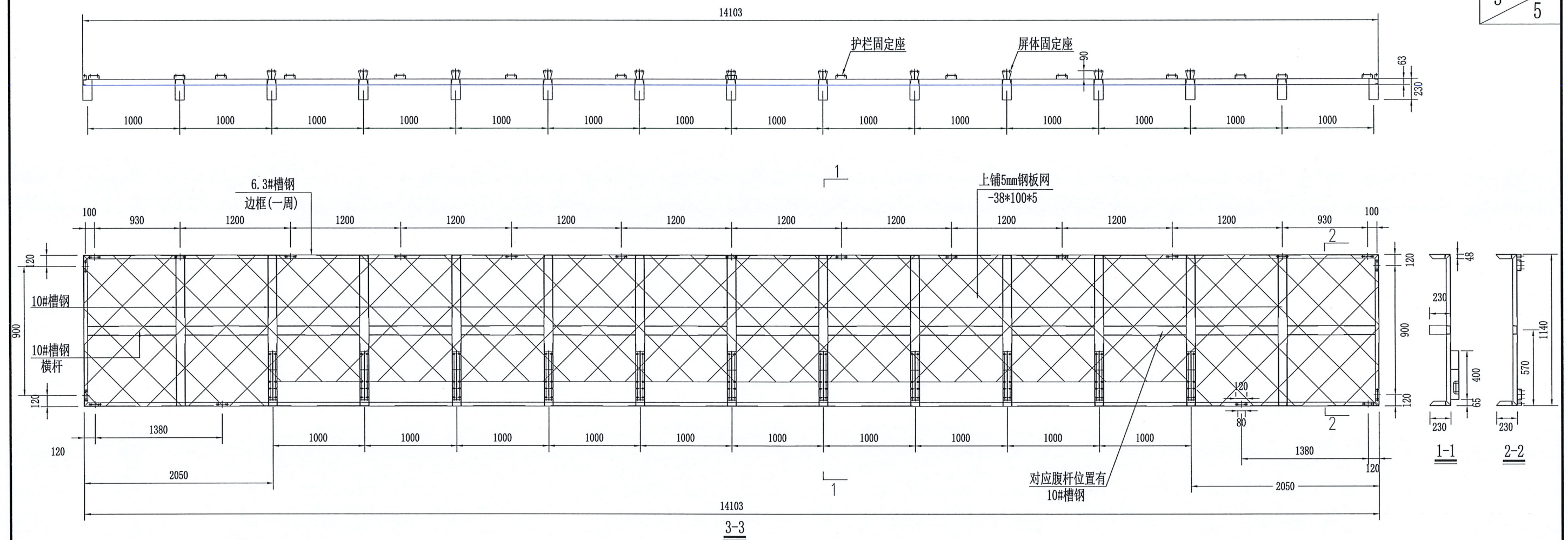
设计
复核

一审
二审

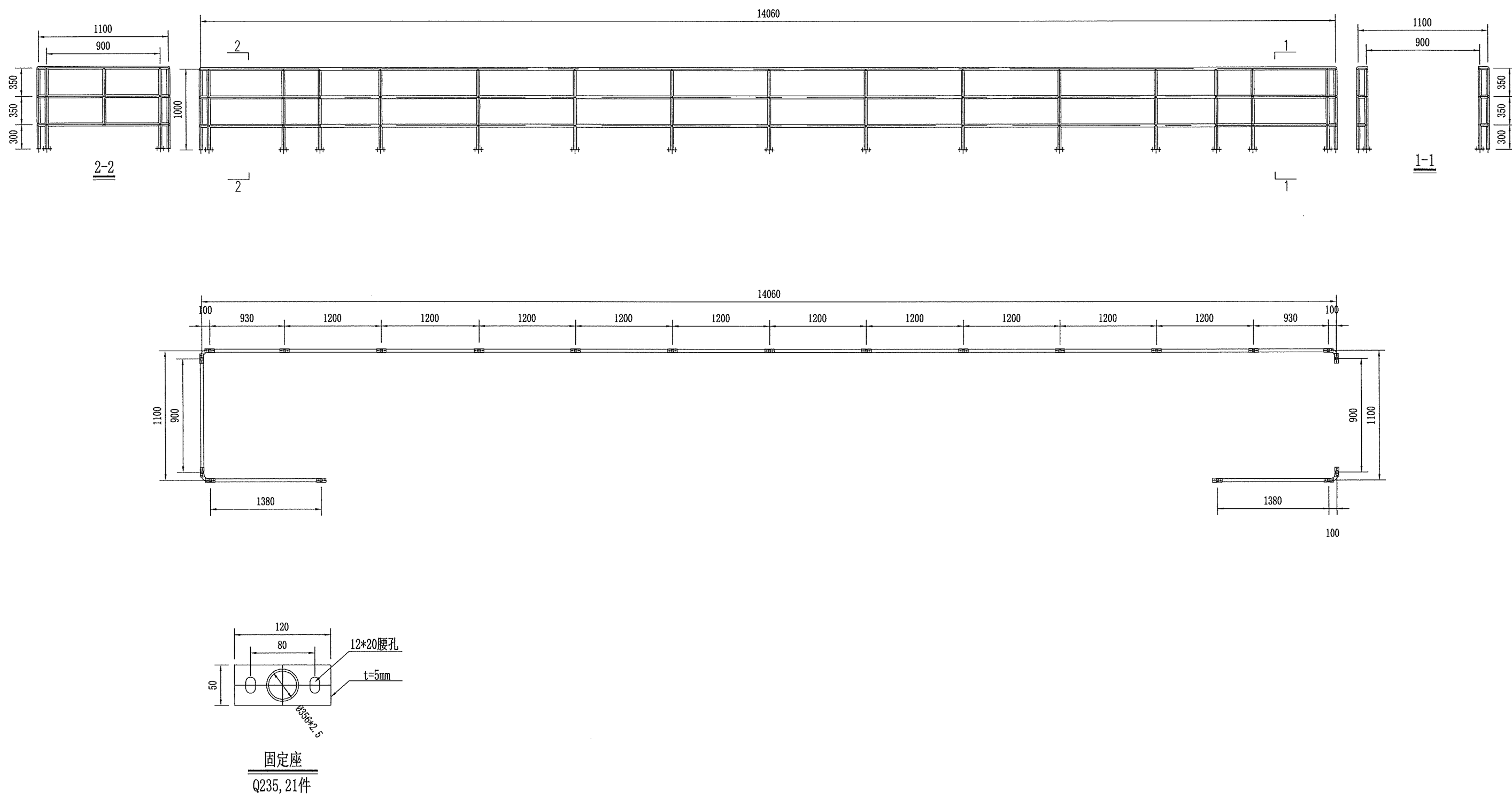
设计
复核

图号
日期

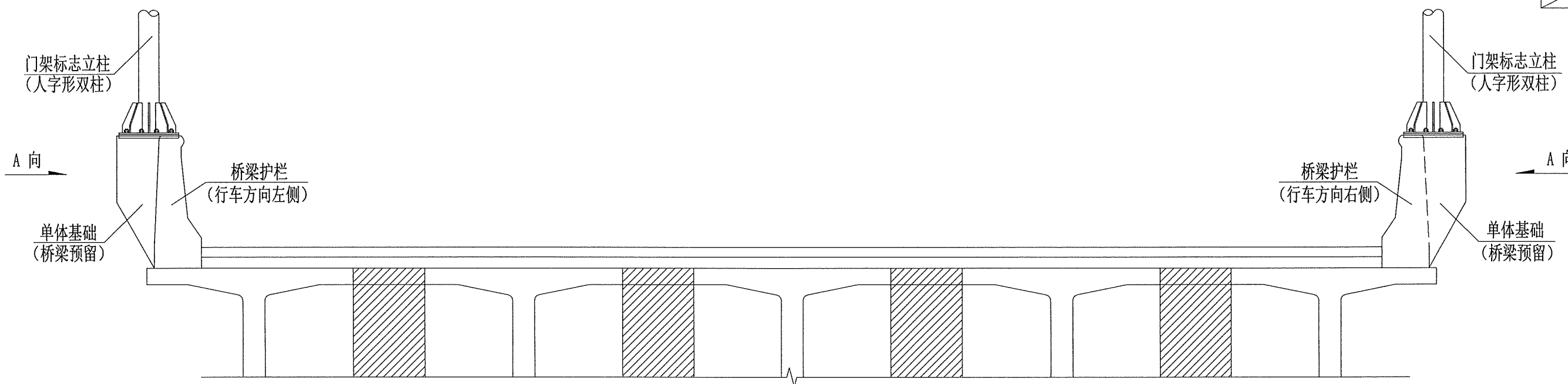
S7-2-2-58
2025.11



说明:
1、本图尺寸以mm计。



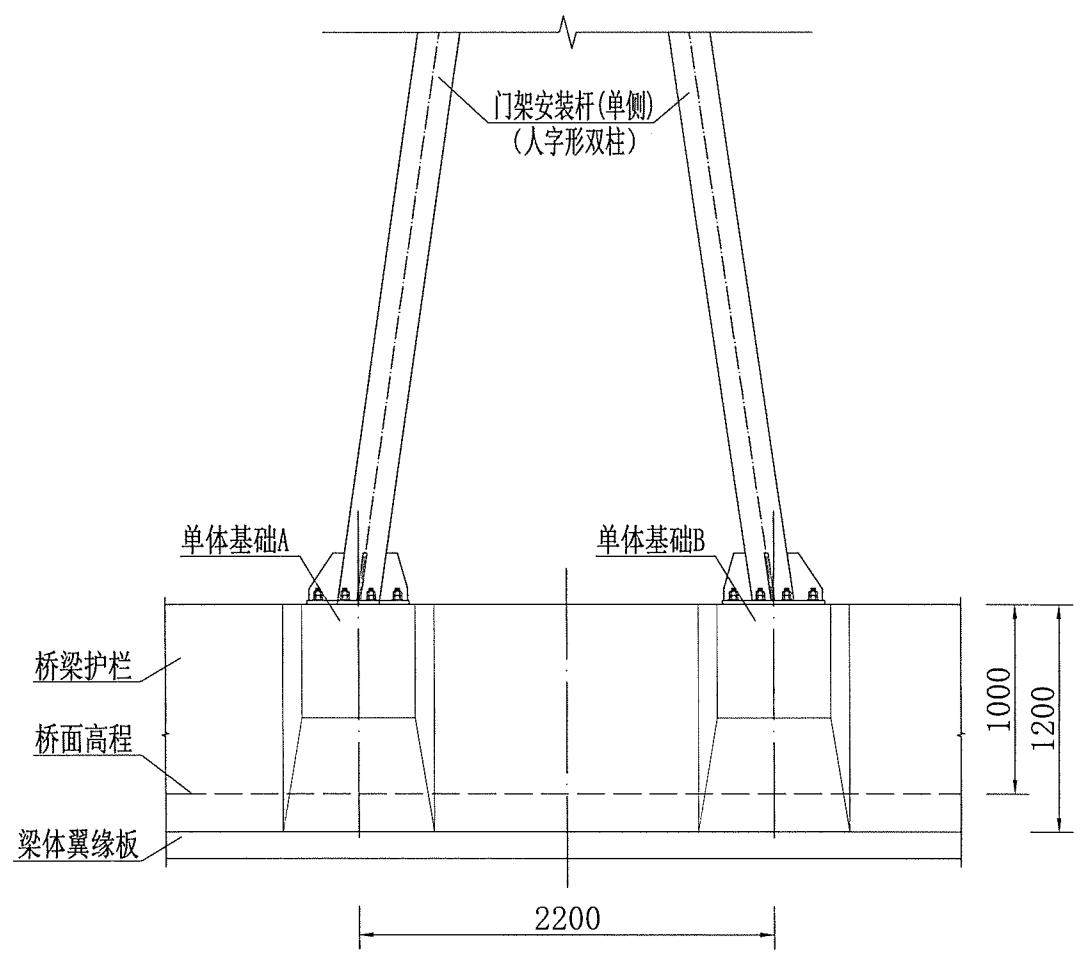
说明：
1、本图尺寸以mm计。



桥梁上门架标志安装基础断面布设示意图

工程数量表 (每处)

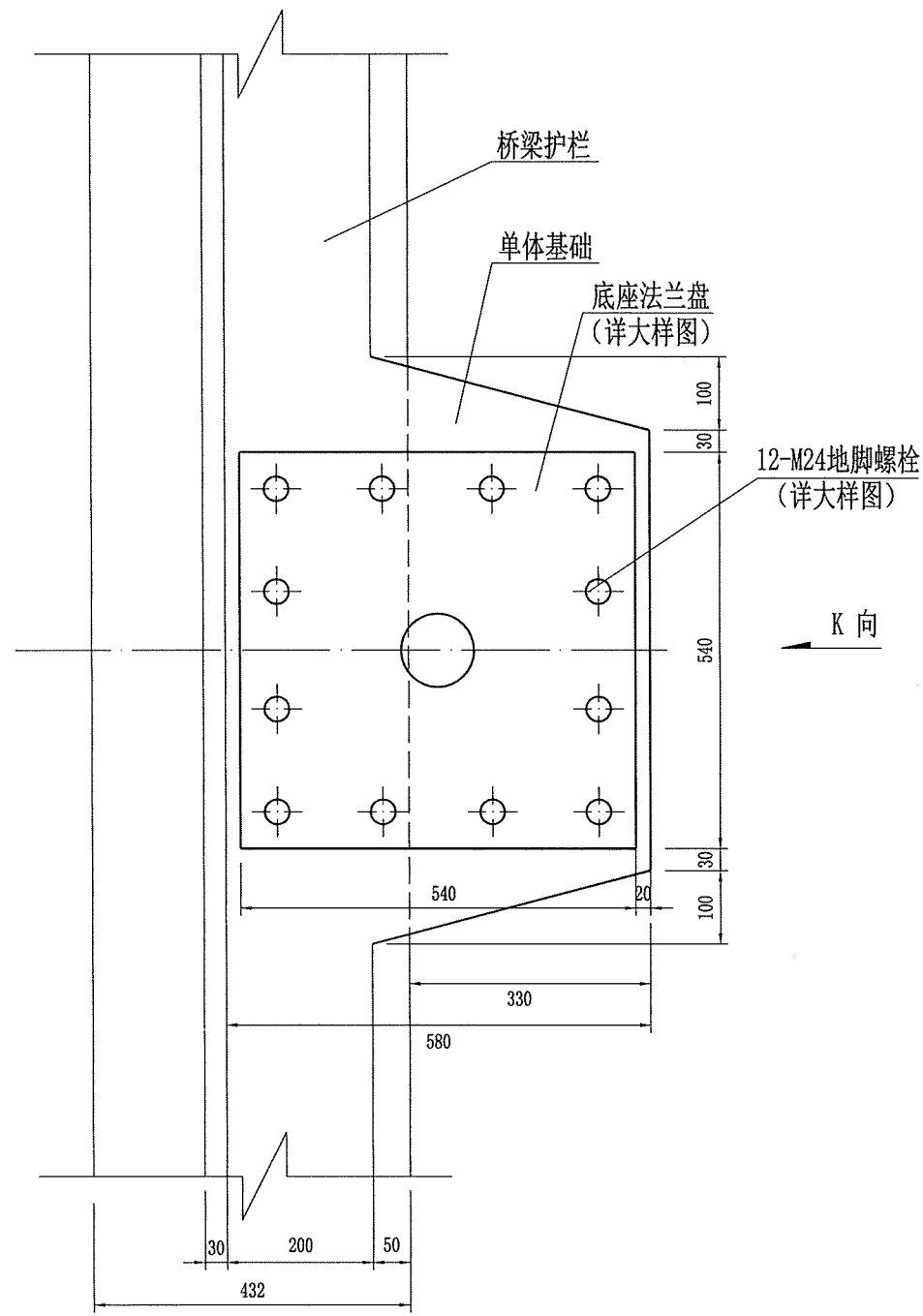
序 号	材料名称	型号规格	数 量	重量 (kg)	备 注
1	混凝土	标号同桥梁护栏	1.00m ³		
2	N1' 钢 筋	Φ12, L=2359	16 件	33.6	局部加强用, 详大样
3	N2' 钢 筋	Φ12, L=2240~2368	32 件	67.2	局部加强用, 详大样
4	N3' 钢 筋	Φ12, L=1964~2040	64 件	100.8	局部加强用, 详大样
5	N4' 钢 筋	Φ12, L=620	28 件	15.6	局部加强用, 详大样
6	底座法兰盘	详大样	4 件	184.0	
7	地脚螺栓	详大样	48 套	168.0	



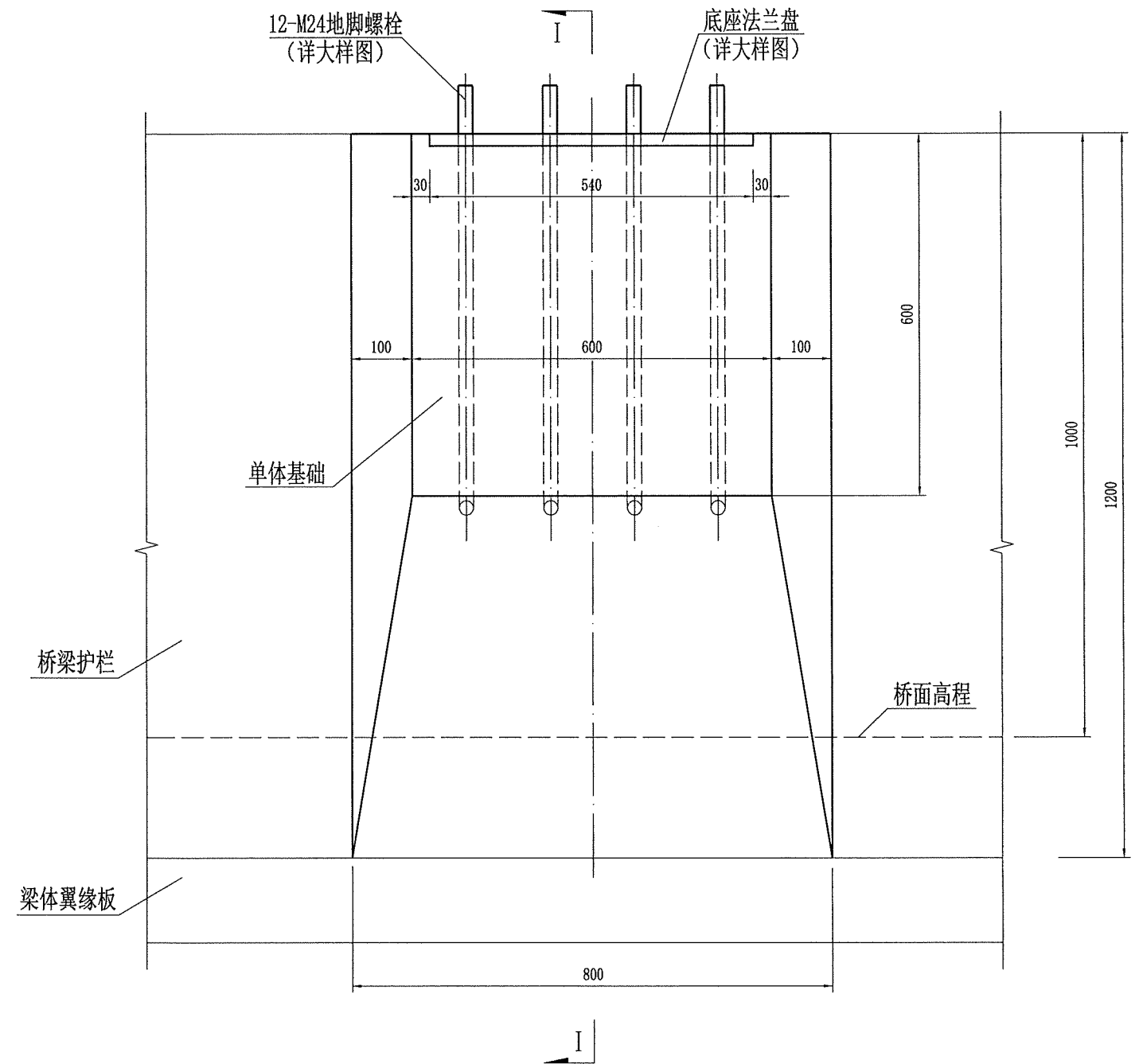
A 向视图
(单侧受力条件简图)

说明:

1. 本图尺寸单位以mm计。
2. 本图所示基础适用于桥上ETC、情报板门架安装, 由双侧对称布置的2组共4个单体基础构成。
基础及地脚螺栓、底座法兰盘由桥梁专业预留。
3. 图中所示基础受力简图中, 轴力为标志自重, 剪力为标志传递到基础顶面的水平风荷载 (沿行车方向), 弯矩为标志风荷载传递到基础顶面的弯矩值。
4. 鉴于自重产生的侧向弯矩较小 ($>10\text{kN}\cdot\text{m}$), 设计中未予考虑。
5. 风荷载计算风速按30m/s。
6. 图中所示桥梁下部结构仅为示意。

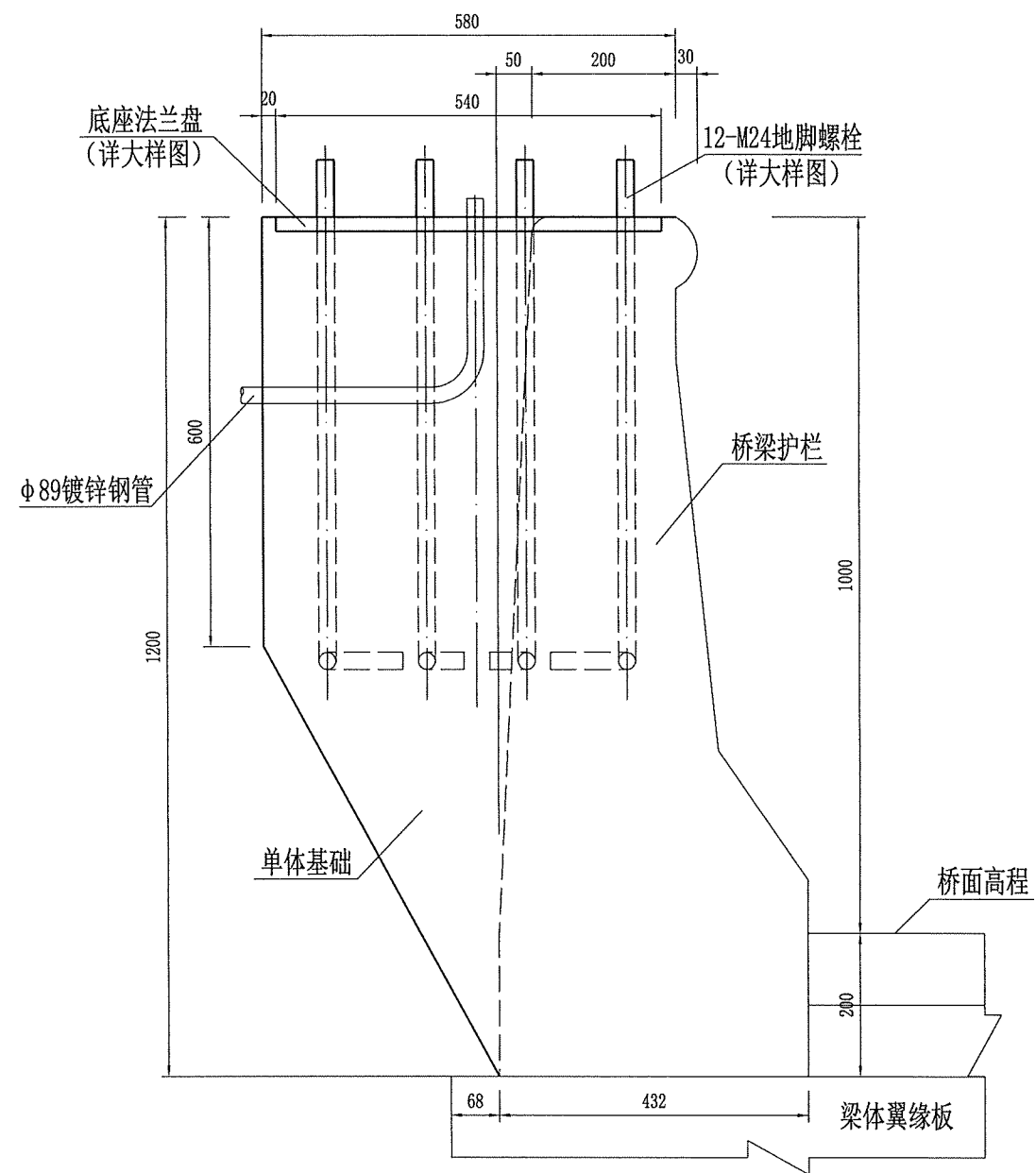


基础俯视图

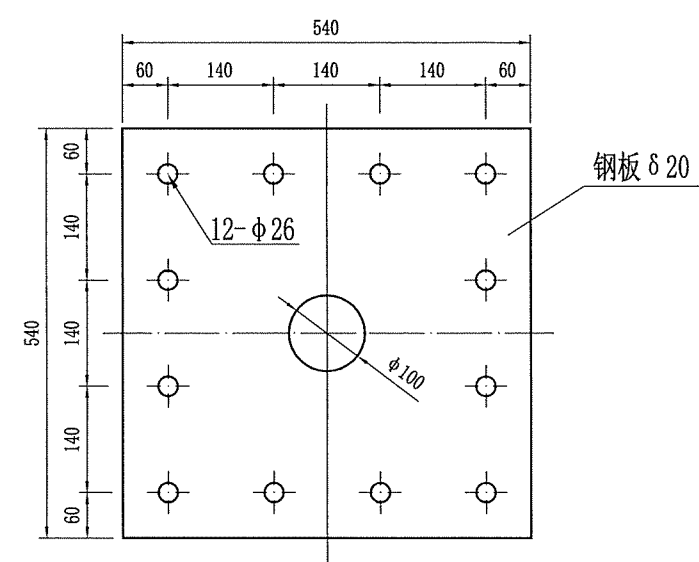


K 向视图

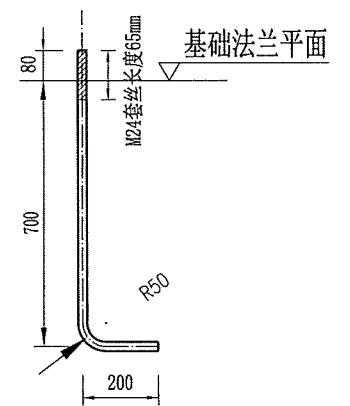
说明：
1. 本图尺寸单位以mm计。



I—I 剖面图



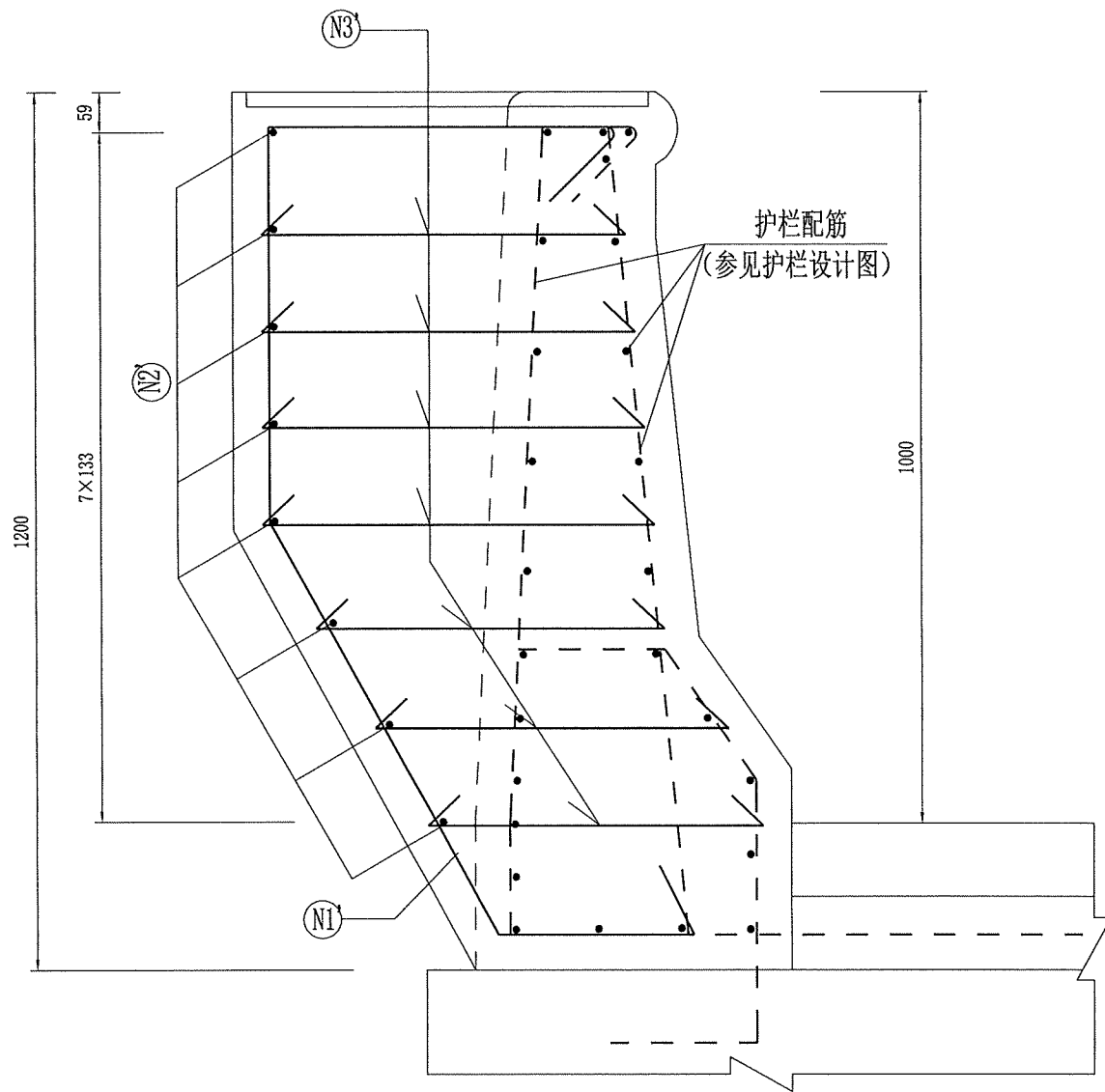
底座法兰盘大样图



地脚螺栓大样图

	材料名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	数量 (件)	重量 (kg)	备注
柱底连接	柱底法兰盘	540×540×20	45.78	4	183.12	
	1号加劲肋	δ 20 (见图)	4.07	4	16.28	
	2号加劲肋	δ 20 (见图)	4.54	4	18.16	
	3号加劲肋	δ 20 (见图)	4.27	8	34.16	
	连接螺母	M24	0.148	96	14.21	含弹簧垫片

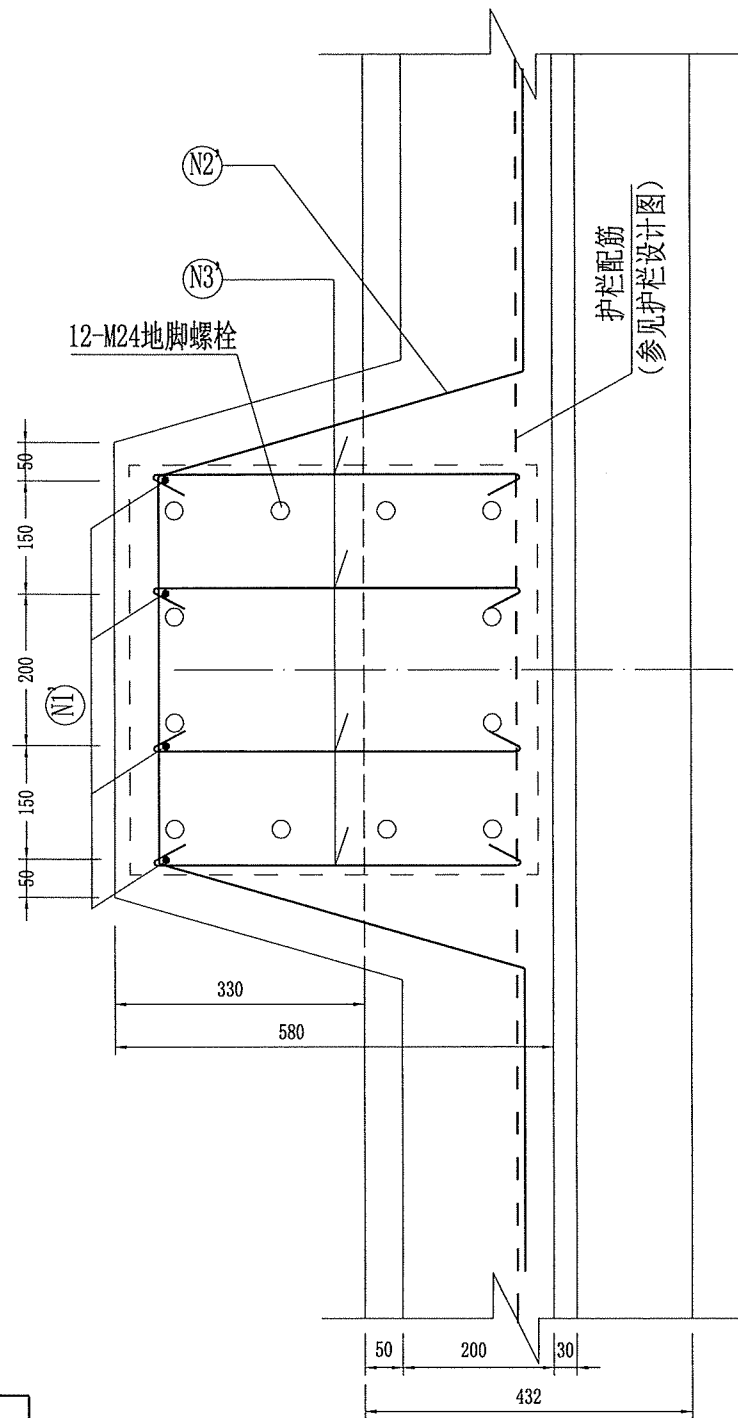
说明：
1. 本图尺寸单位以mm计。



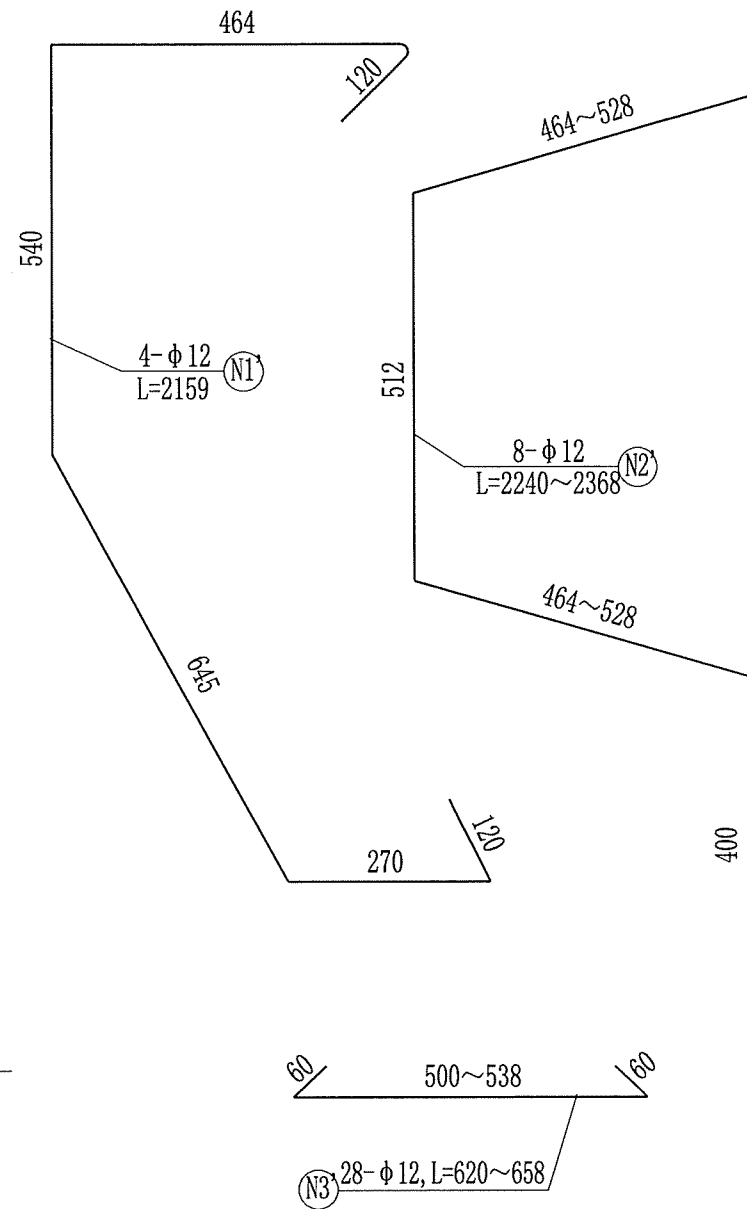
局部加强配筋剖面图

桥梁上门架式标志单体基础工程数量表

序号	材料名称	型号规格	数量	单重 (kg)	总重 (kg)	备注
1	混凝土	标号同桥梁护栏	0.25 m³			
2	N1' 钢筋	φ 12, L=2159	4 件	1.9	7.6	局部加强用, 详大样
3	N2' 钢筋	φ 12, L=2240~2368	8 件	2.1(均重)	16.8	局部加强用, 详大样
4	N3' 钢筋	φ 12, L=L=620~658	28 件	0.6(均重)	16.8	局部加强用, 详大样
5	底座法兰盘	详大样	1 件	46.0	46.0	
6	地脚螺栓	详大样	12 套	3.5	42.0	



局部加强配筋平面图



说明:

1. 本图尺寸均以mm计。
2. 预留基础应与桥梁护栏整体浇筑, 随桥梁护栏同步施工。
3. 地脚螺栓外露部分应作防锈等保护处理, 每个地脚螺栓配一个弹簧垫片及两个螺母。
4. 安装基础局部加强钢筋均采用 φ 12 HRB400热轧带肋钢筋。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

桥梁基础预留预埋设计图

设计
复核

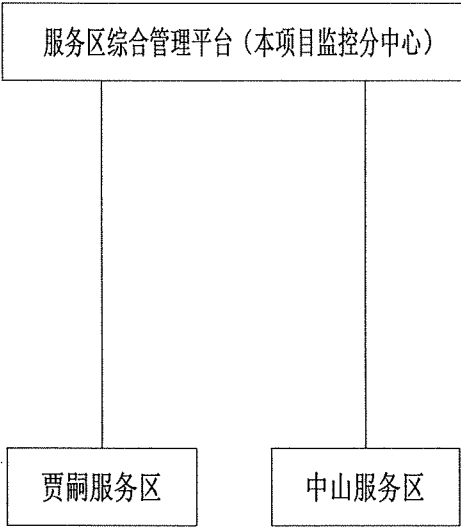
设计
复核

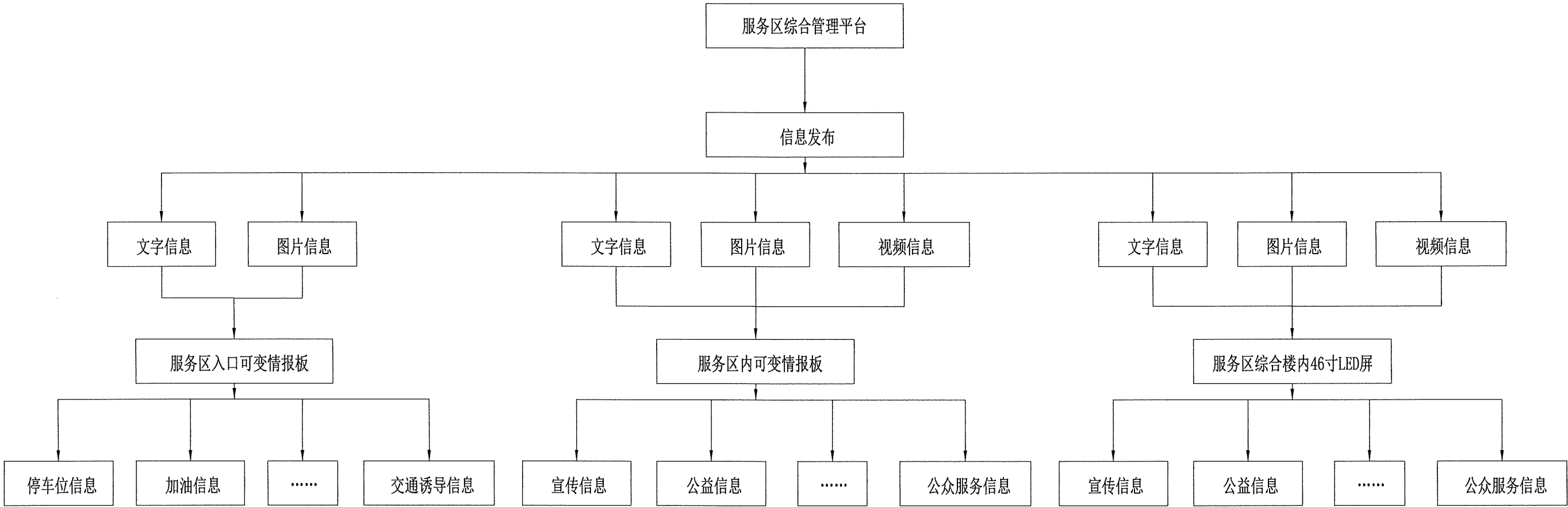
一审
二审

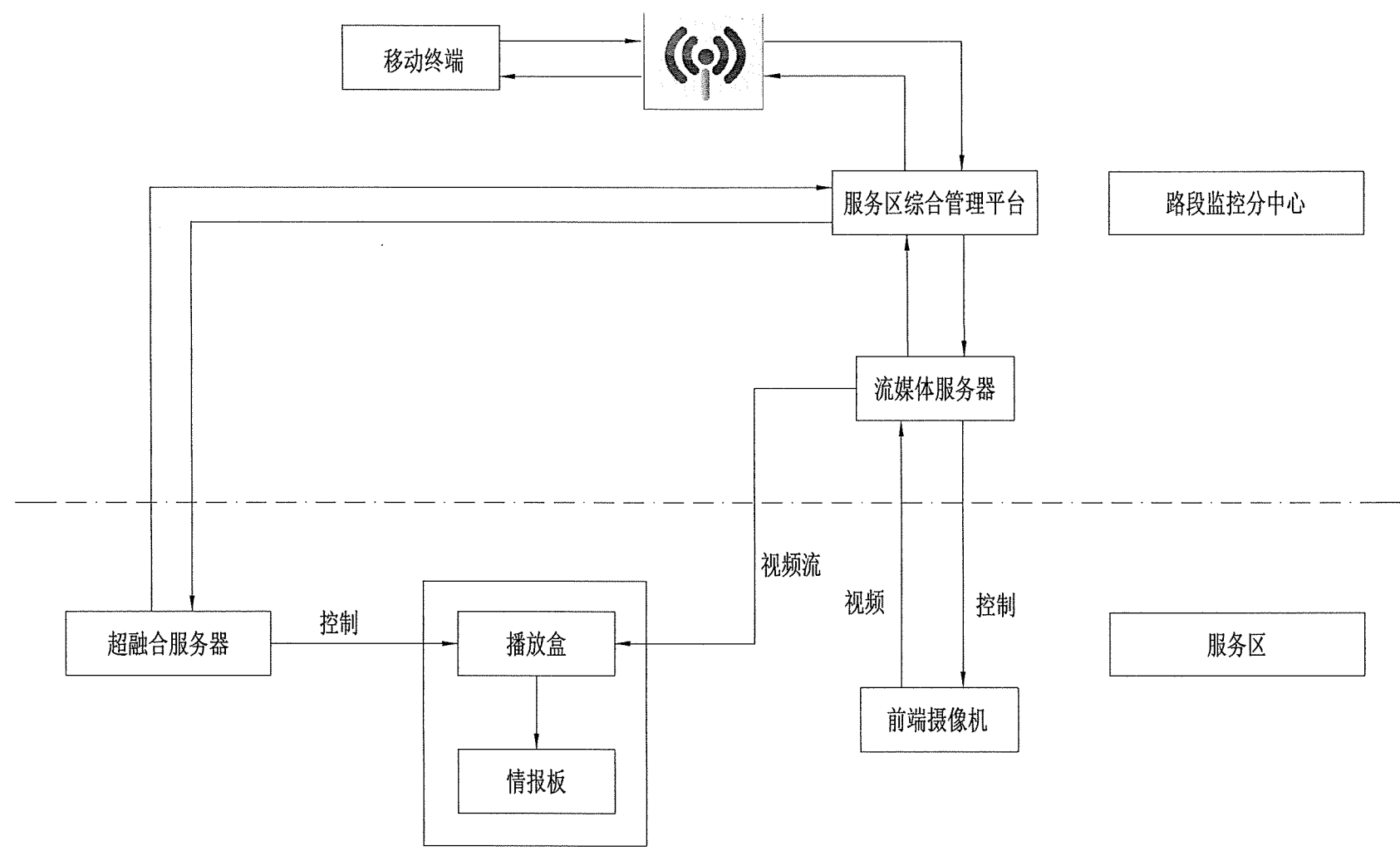
设计
复核

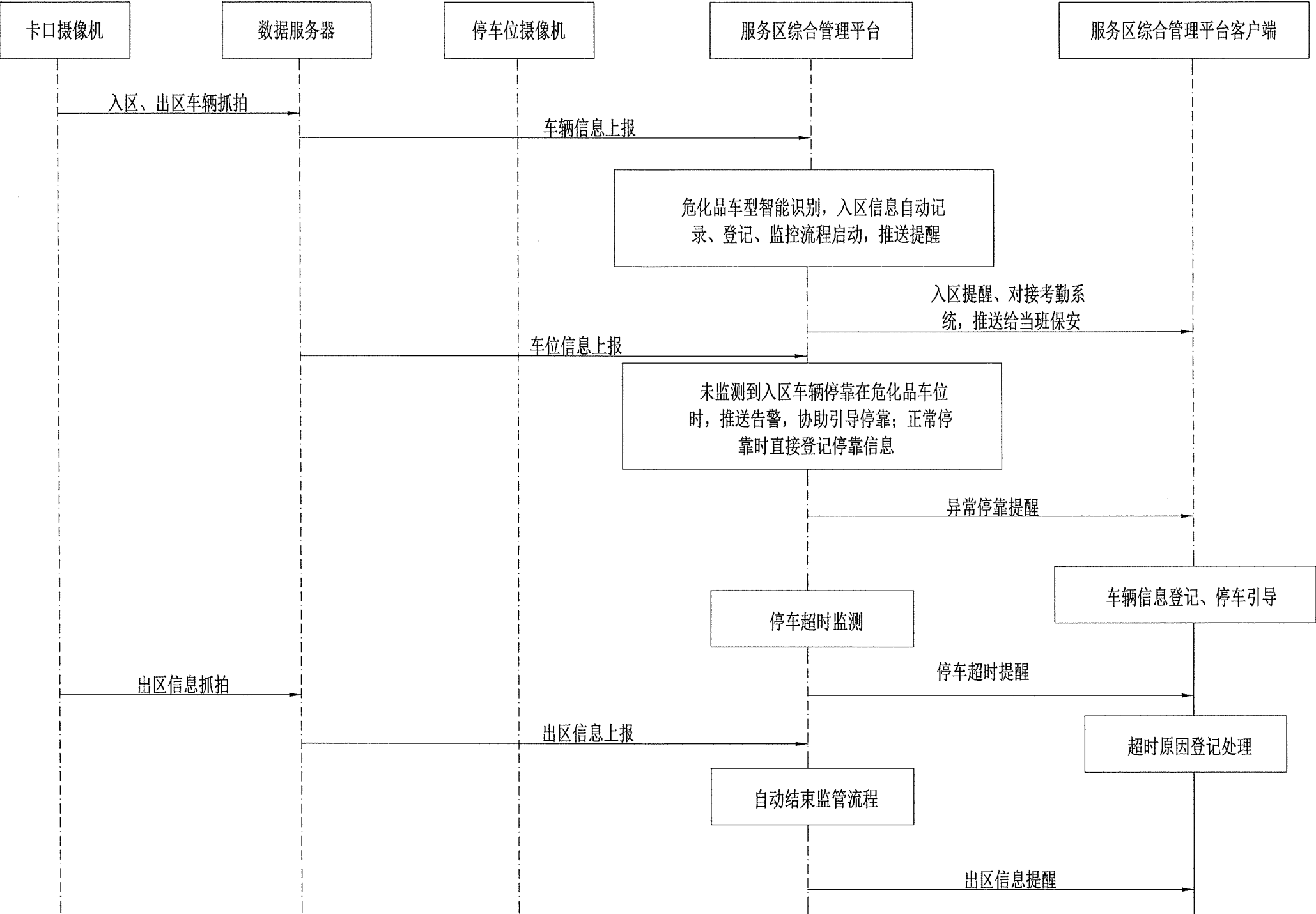
图号
日期

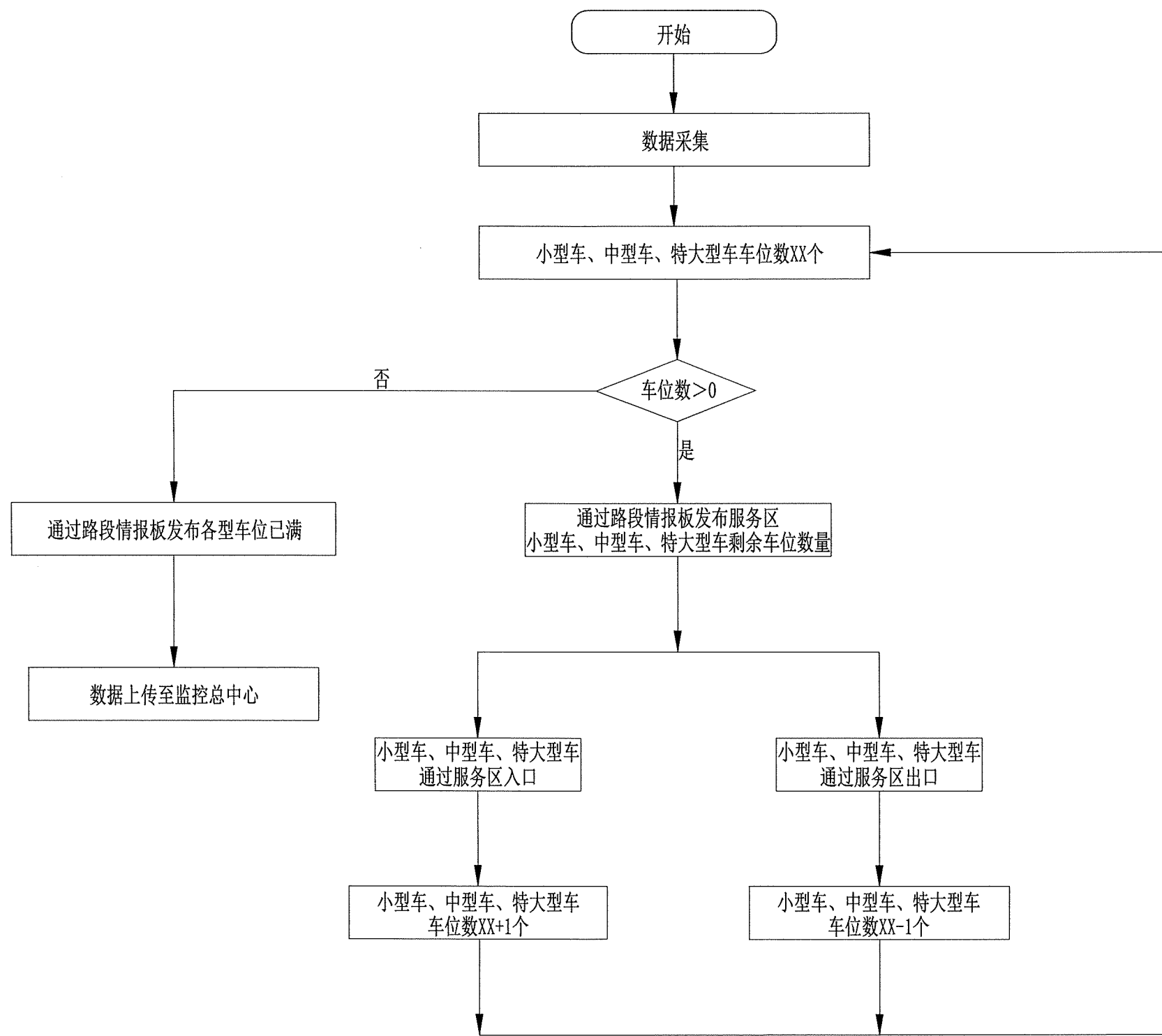
S7-2-2-60
2025.11

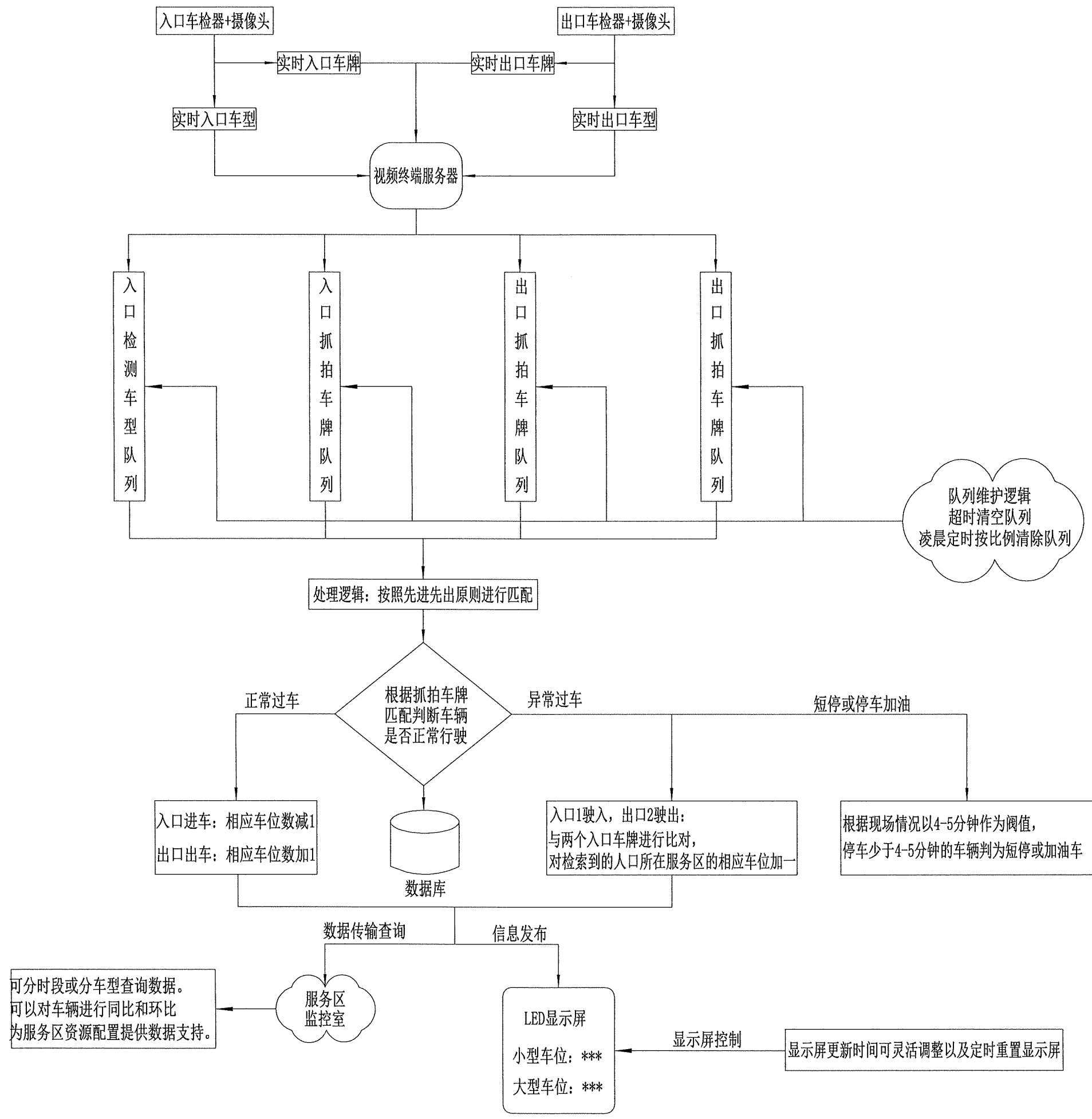


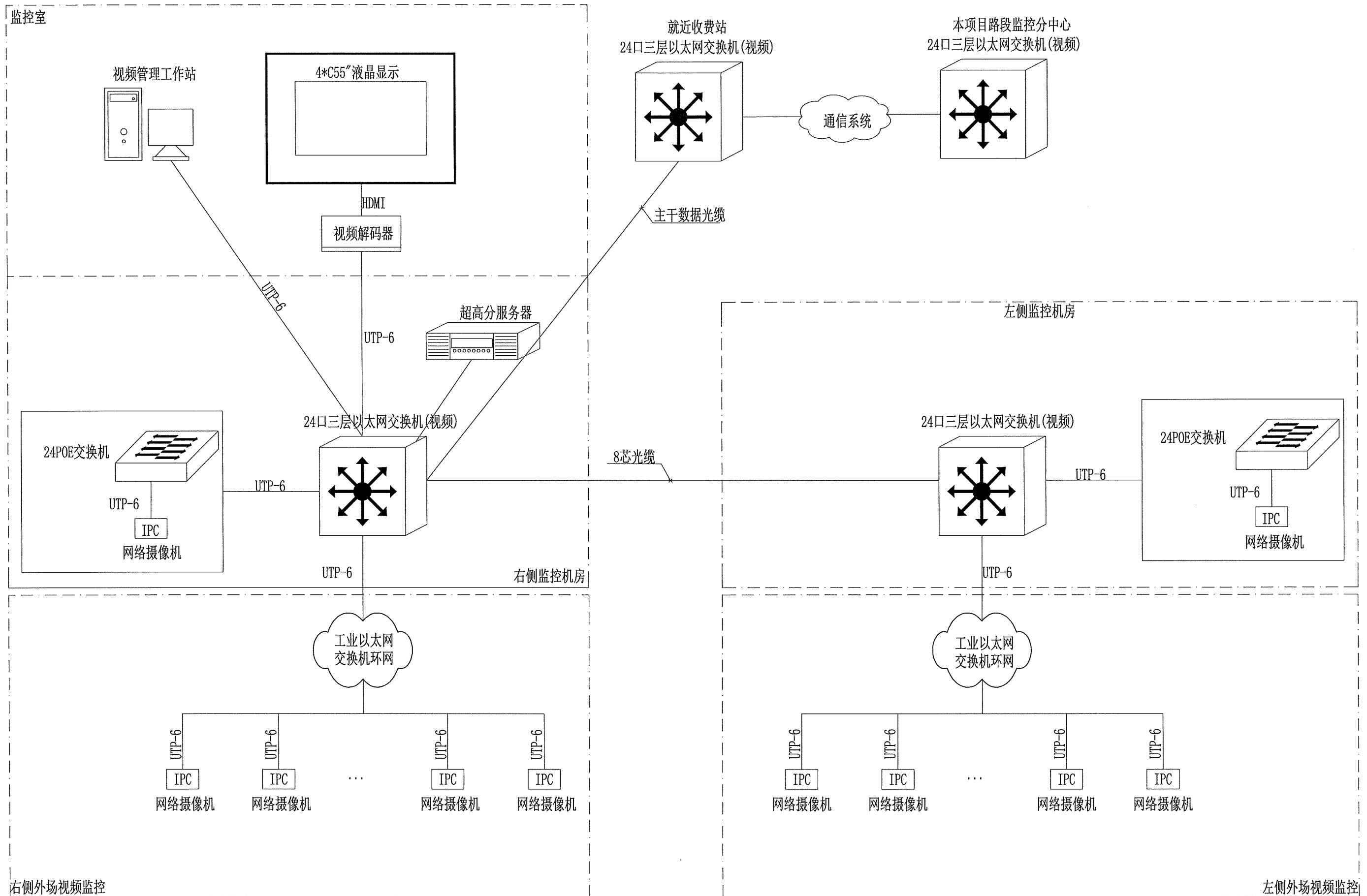


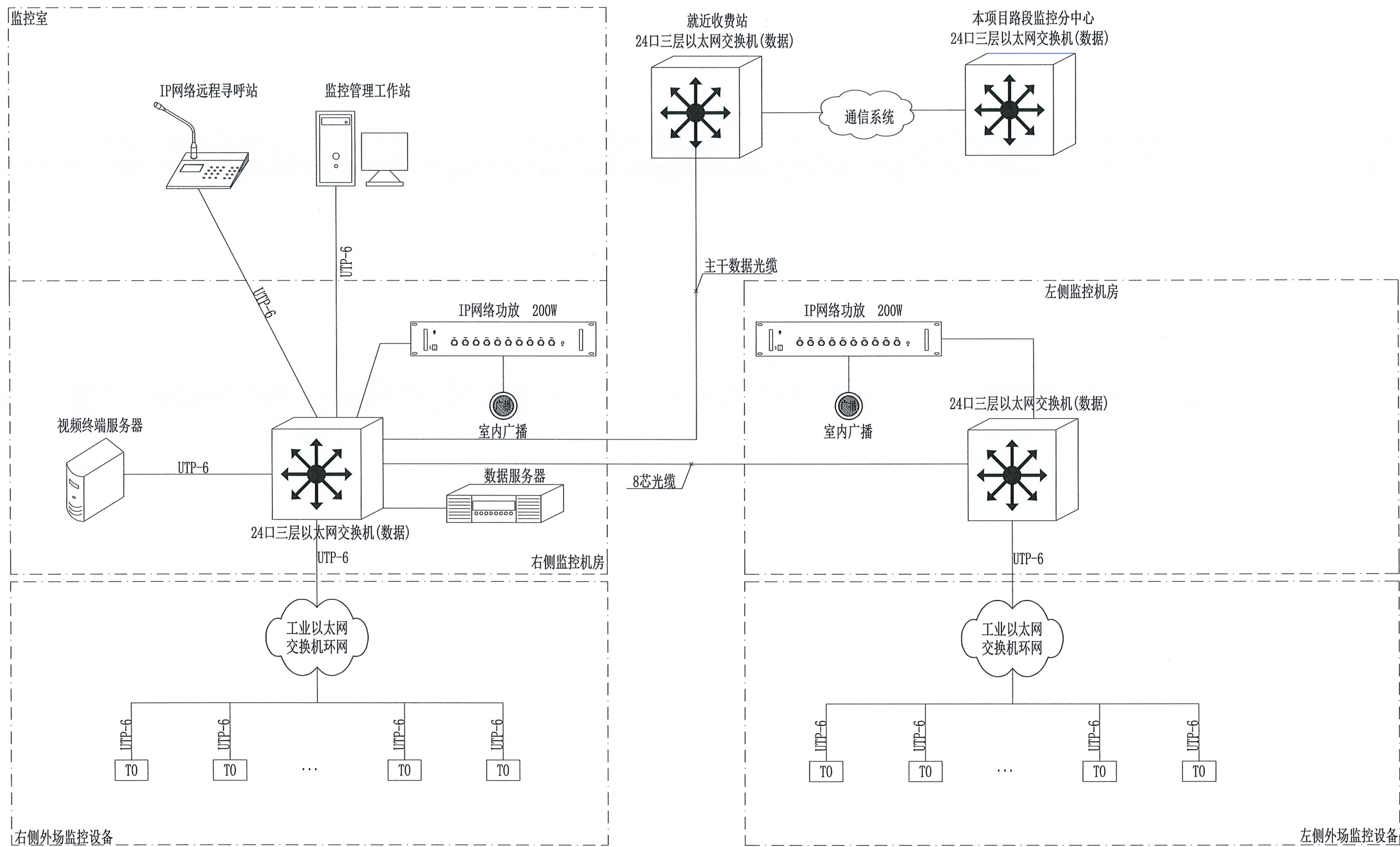




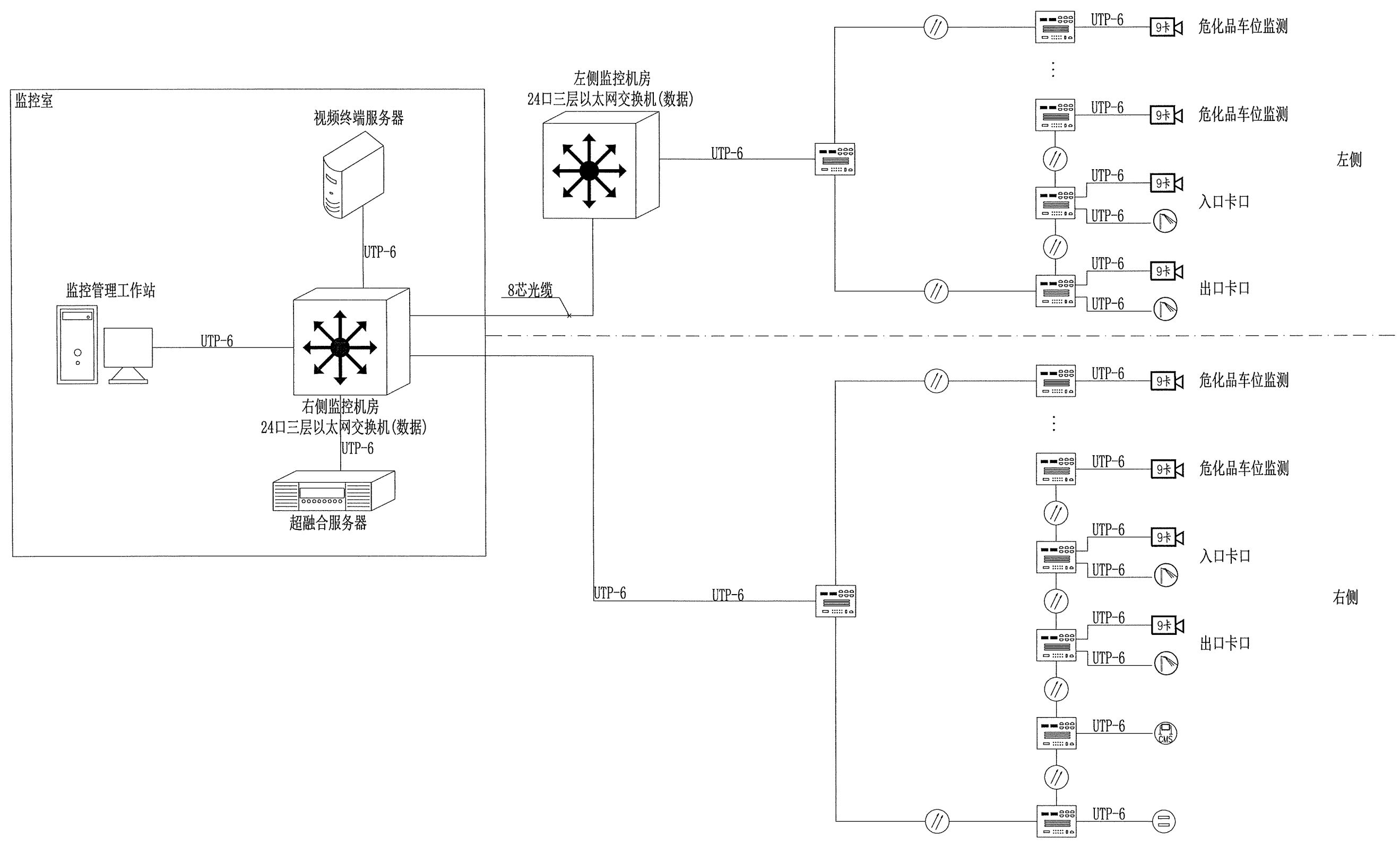








说明：
服务区广场内监控设备共用立杆时，利用同一台工业以太网交换机进行传输（TO代表：扬声器、卡口摄像机、情报板等）。

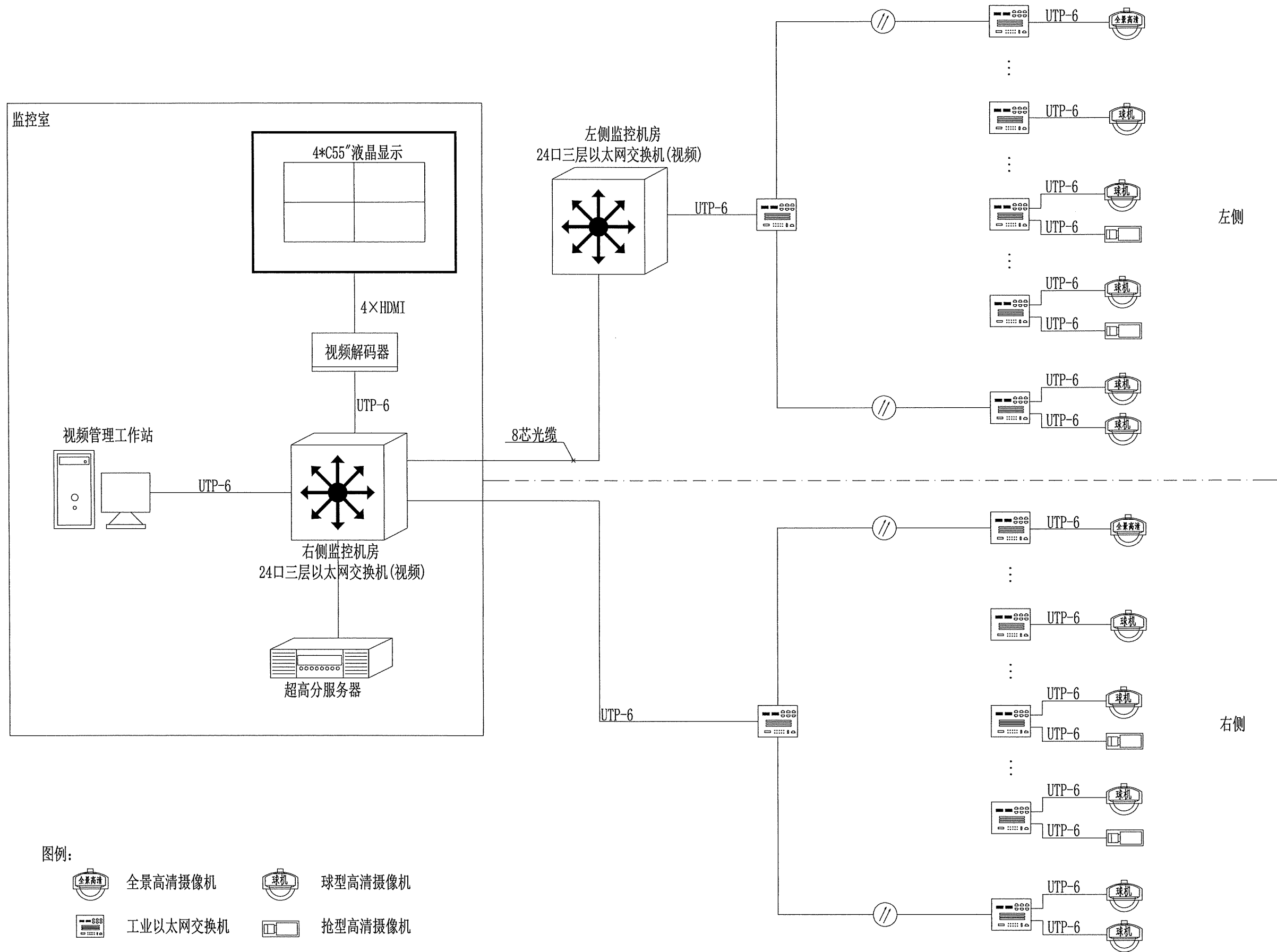


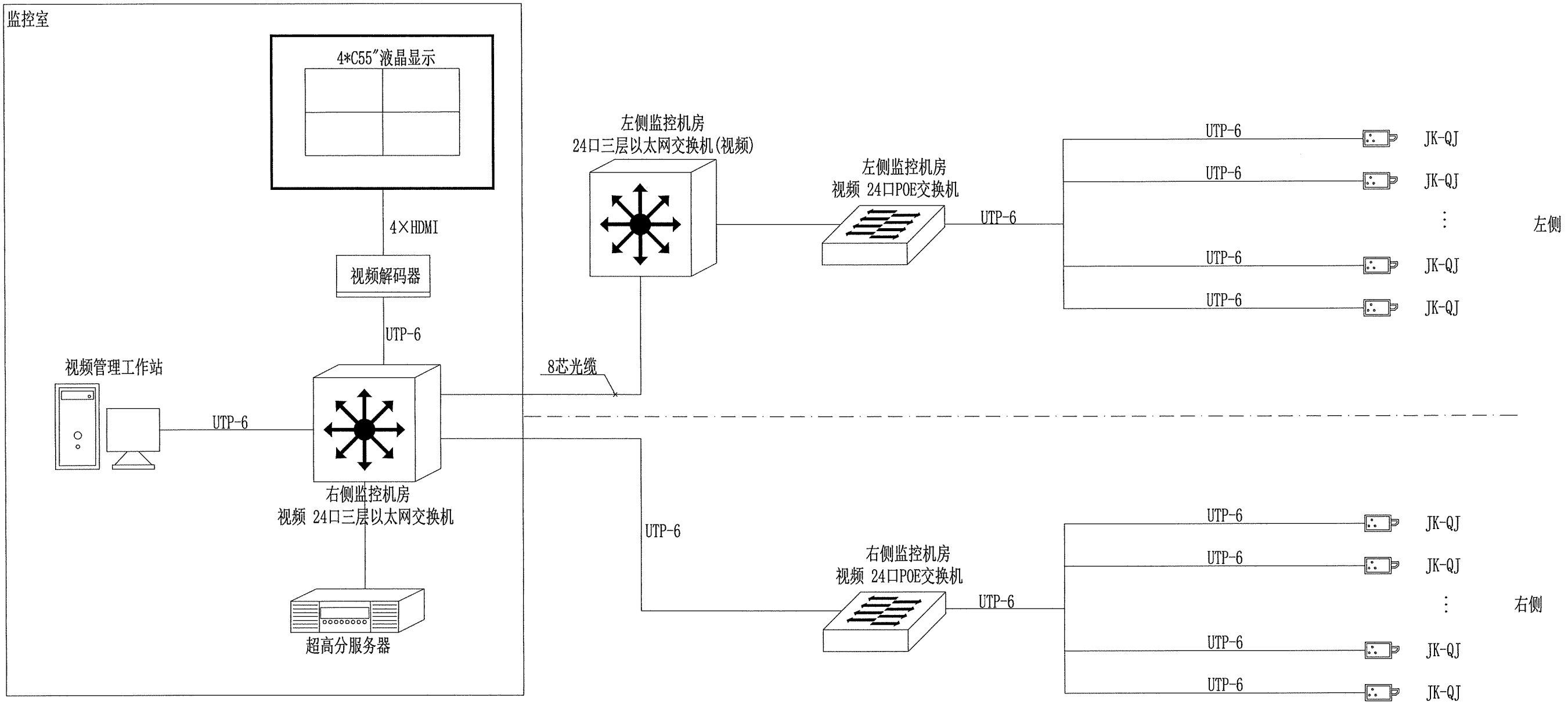
图例:

- 卡口车牌识别摄像机
- 激光车辆检测器
- 停车位显示屏
- 工业以太网交换机
- 门架式可变情报板

说明:

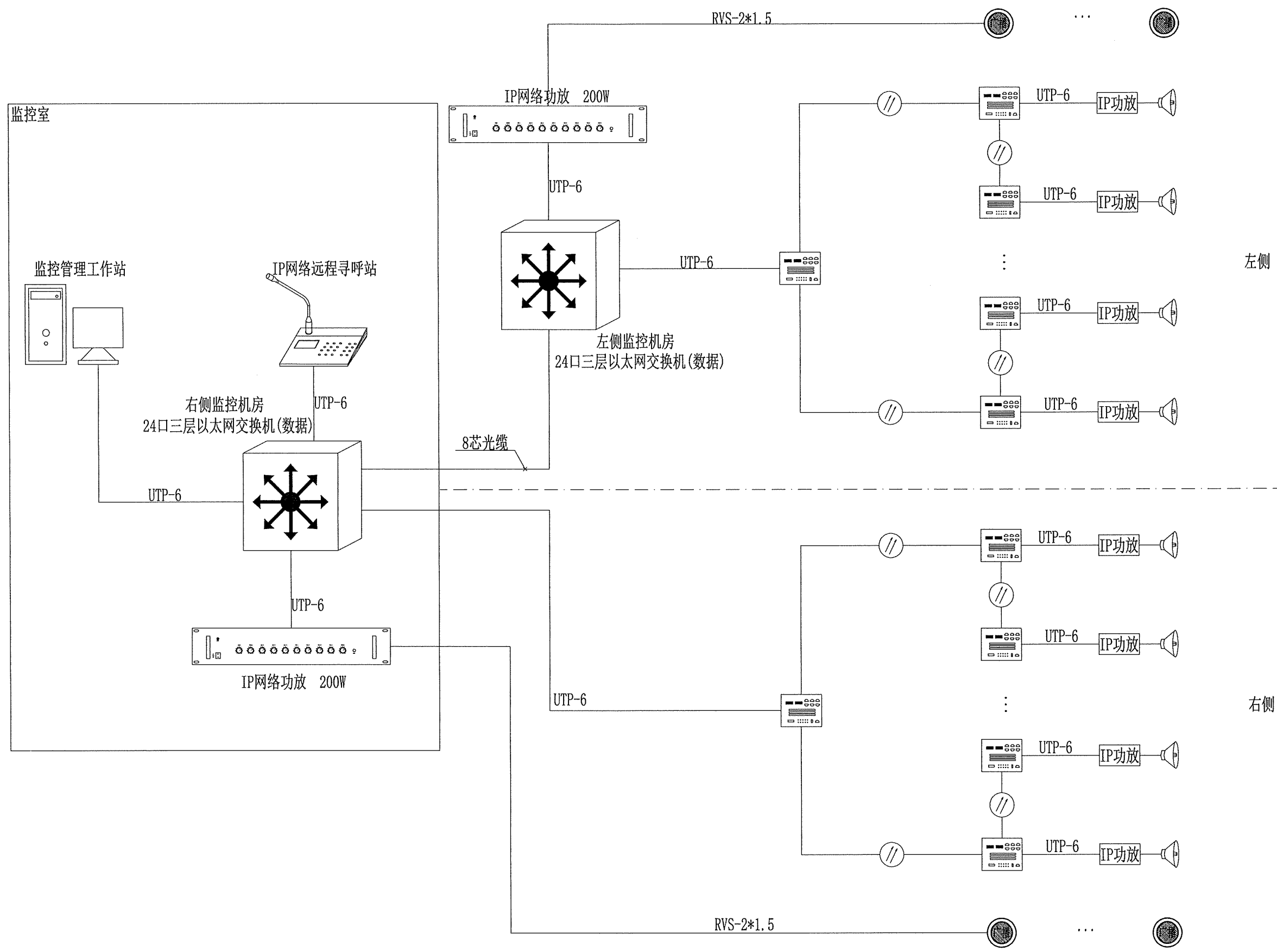
服务区广场内监控设备共用立杆时, 利用同一台工业以太网交换机进行传输 (包括: 扬声器、卡口摄像机、情报板)。





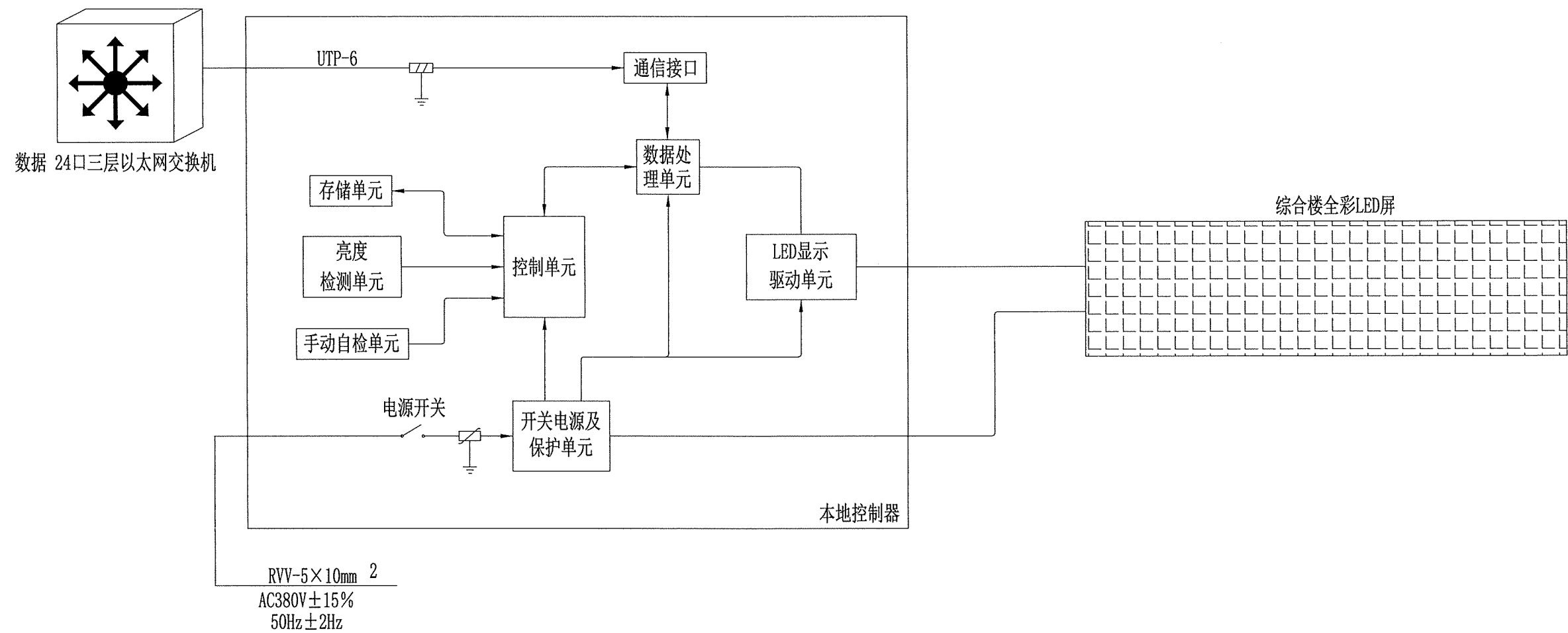
图例:

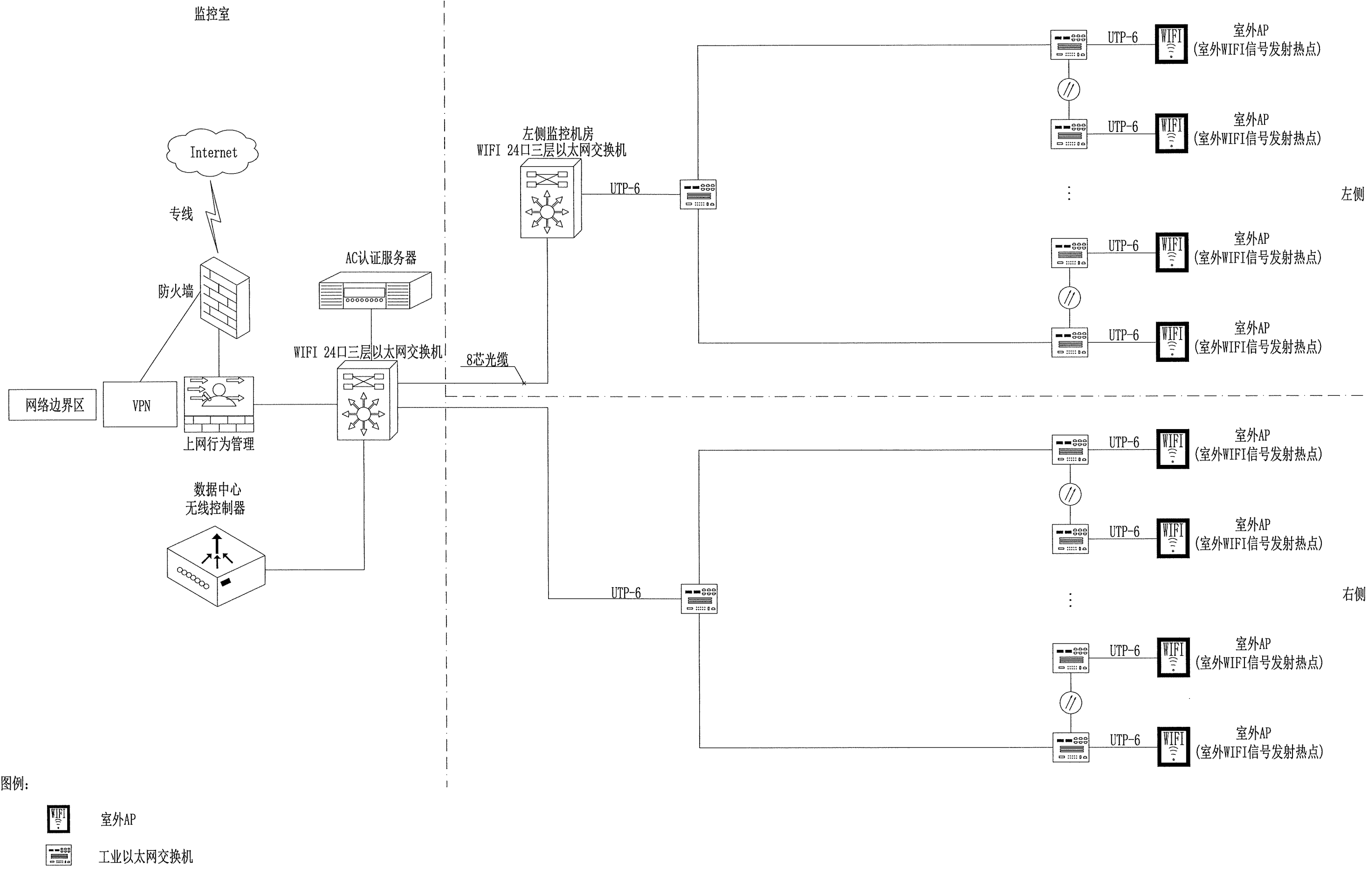
 室内枪型高清摄像机(挂壁安装)



图例:

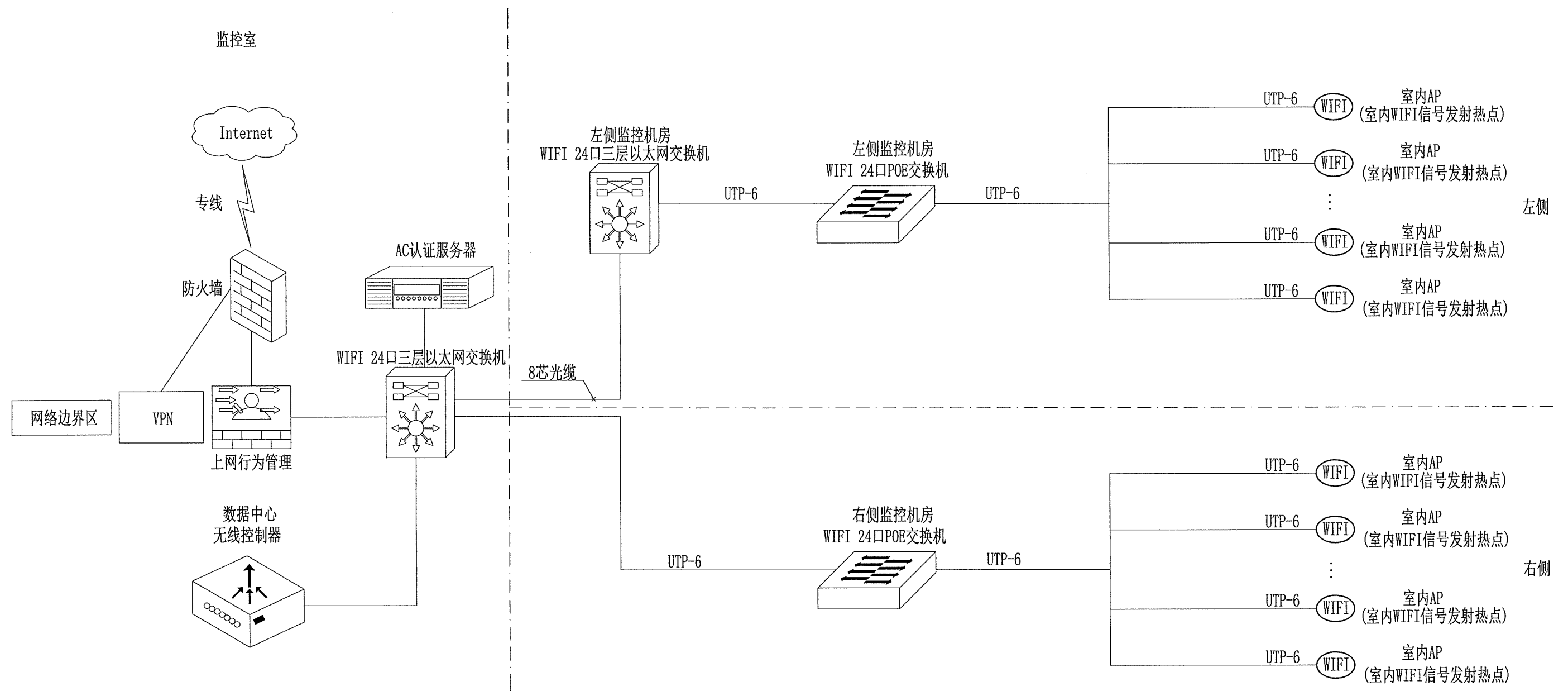
- 室内广播 (吸顶安装)
- 室外广播 (立柱安装)
- 工业以太网交换机





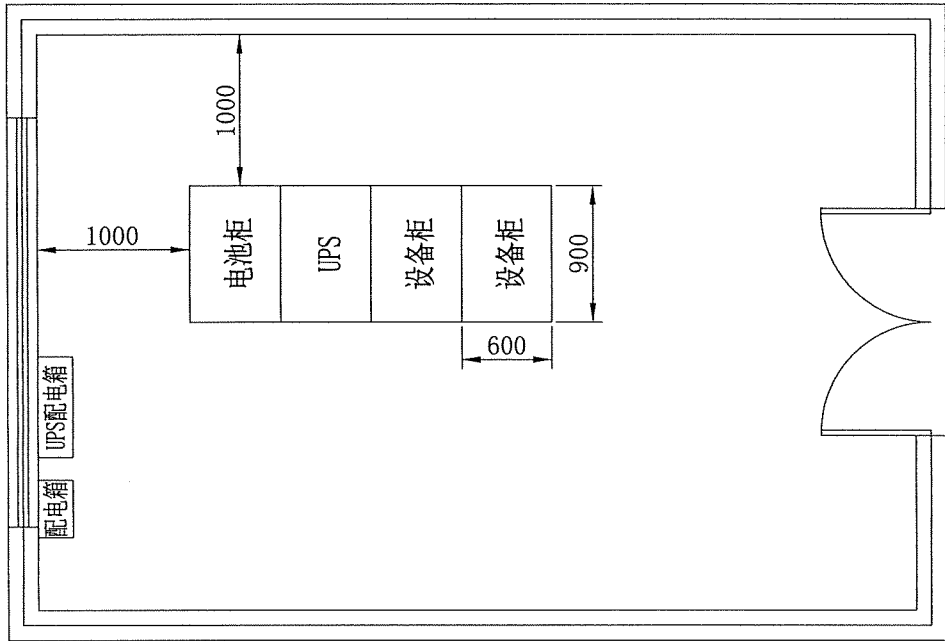
图例:

-  室外AP
-  工业以太网交换机

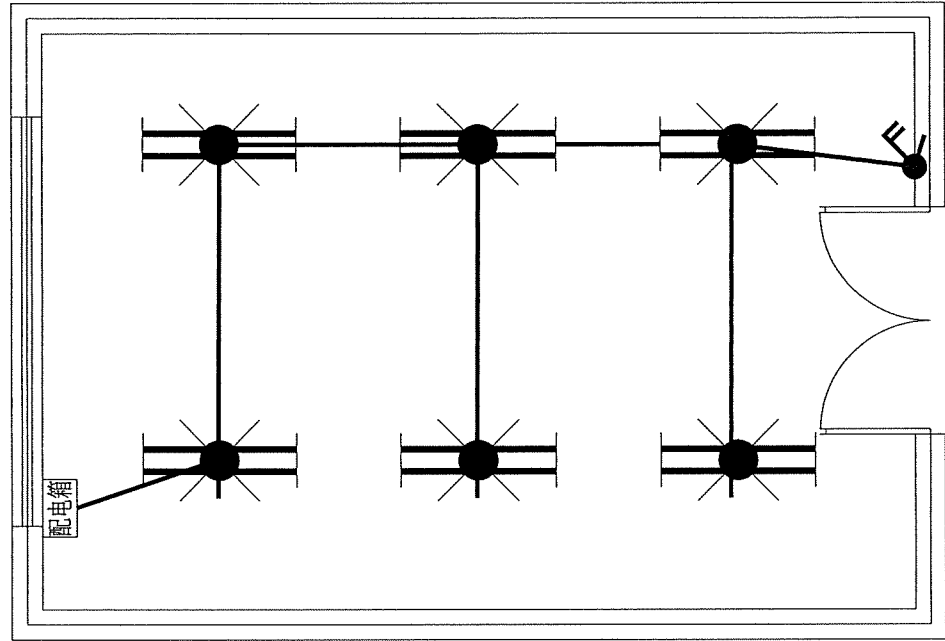


图例:

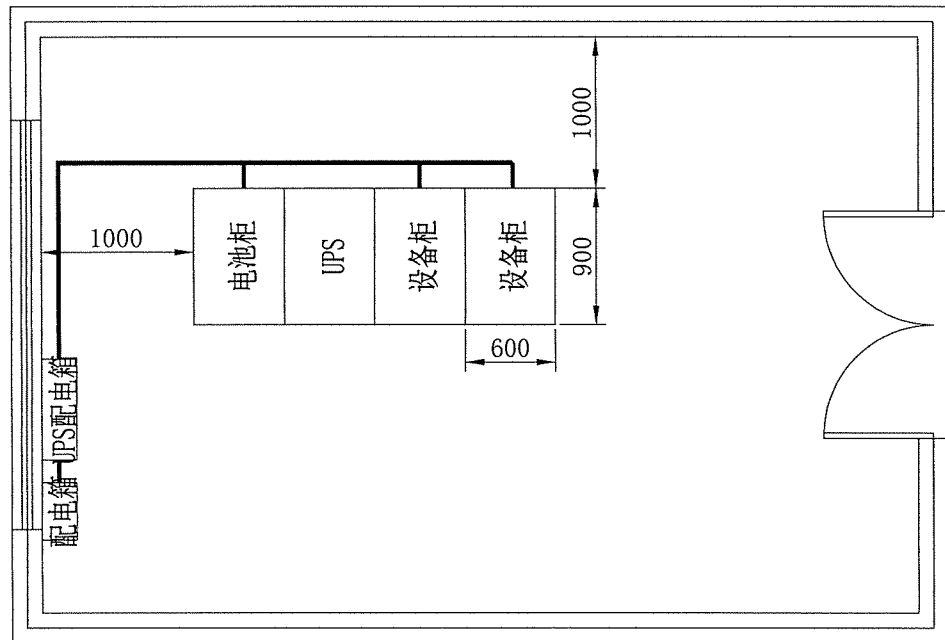
WIFI 室内AP (吸顶安装或挂壁安装)



平面布置图 1:80



照明平面布设图 1:80



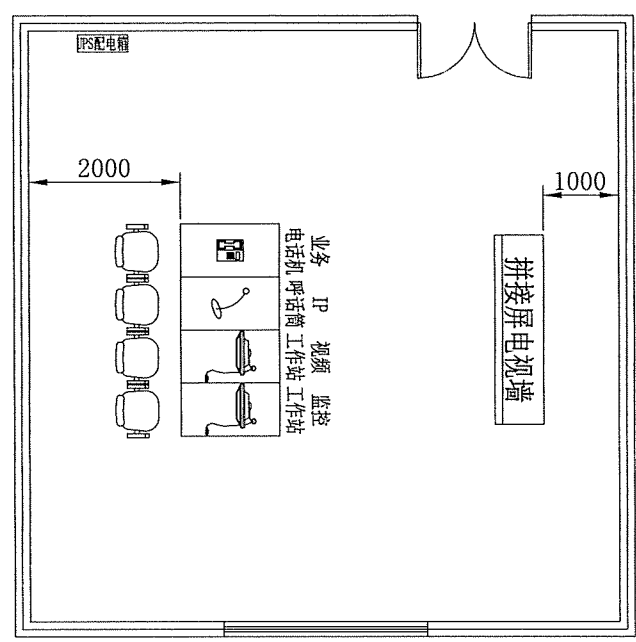
供电平面图 1:80

主要材料表

编号	名称	单位	数量	规格
1	UPS配电箱	套	1	定制
2	配电箱	套	1	定制
3	双管荧光灯	盏	6	AC220V, 2x36W, 2x32001m
4	带保护接点暗装插座	个	10	靠墙距地0.3m安装
5	单, 双联开关	个	1	靠墙距地1.3m安装
6	电力电缆	m	50	WDZDN-BYJ-3x2.5mm ²
7	电力电缆	m	50	WDZDN-BYJ-3x6mm ²

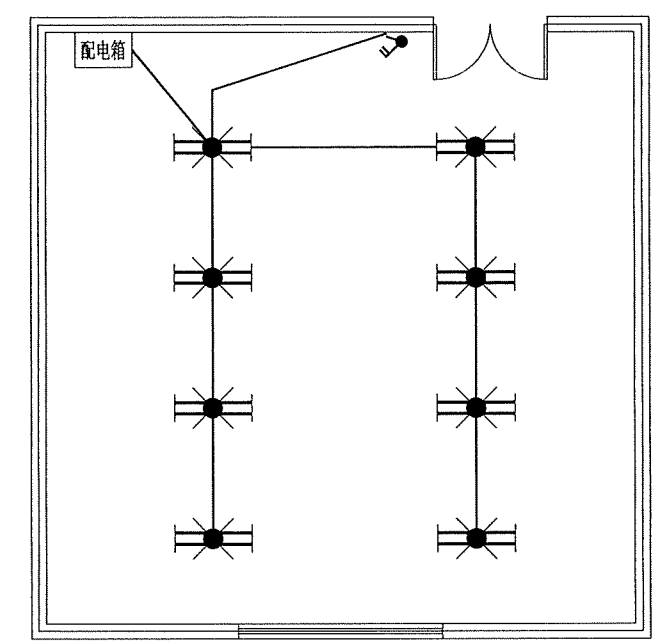
说明:
1、本图尺寸以mm计。
2、虚框部分, 东区不设置。



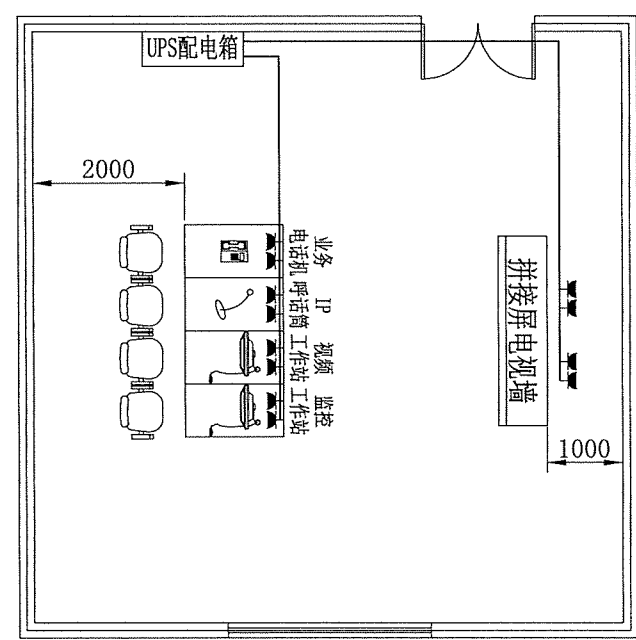


平面布置图

平面布置图 1:50



照明平面布设图 1:50

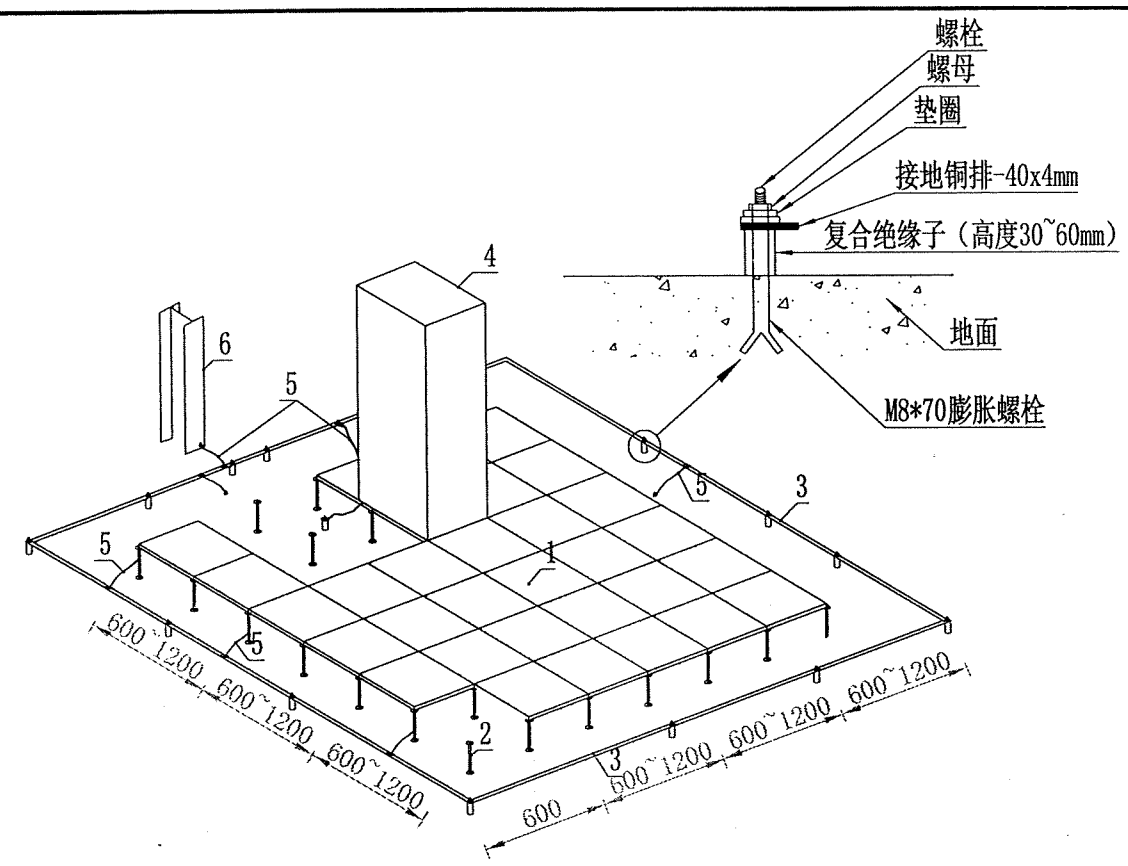


平面布置图

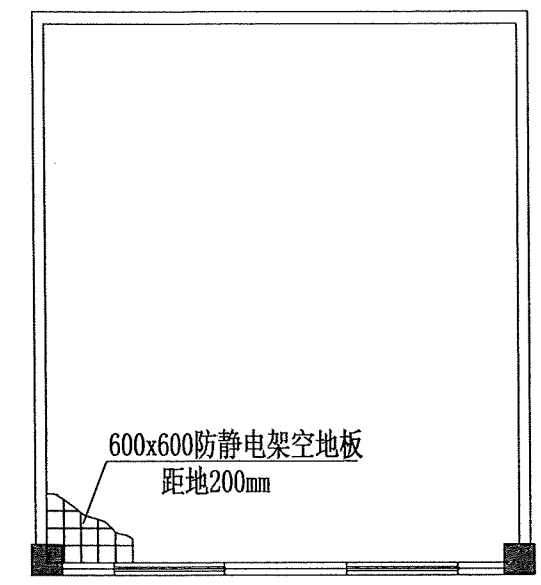
供电平面图 1:50

主要材料表

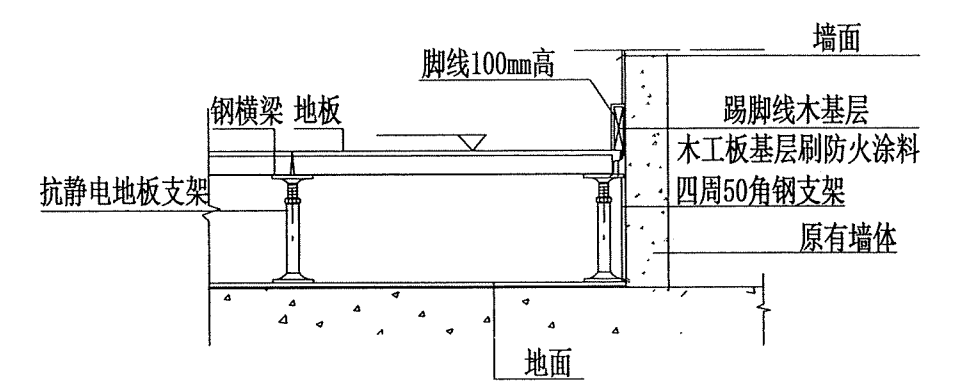
编号	名称	单位	数量	规格
1	UPS配电箱	套	1	定制
2	双管荧光灯	盏	8	AC220V, 2x36W, 2x32001m
3	带保护接点暗装插座	个	15	靠墙距地0.3m安装
4	单, 双联开关	个	1	靠墙距地1.3m安装
5	电力电缆	m	50	WDZDN-BYJ-3x2.5mm ²
6	电力电缆	m	50	WDZDN-BYJ-3x6mm ²



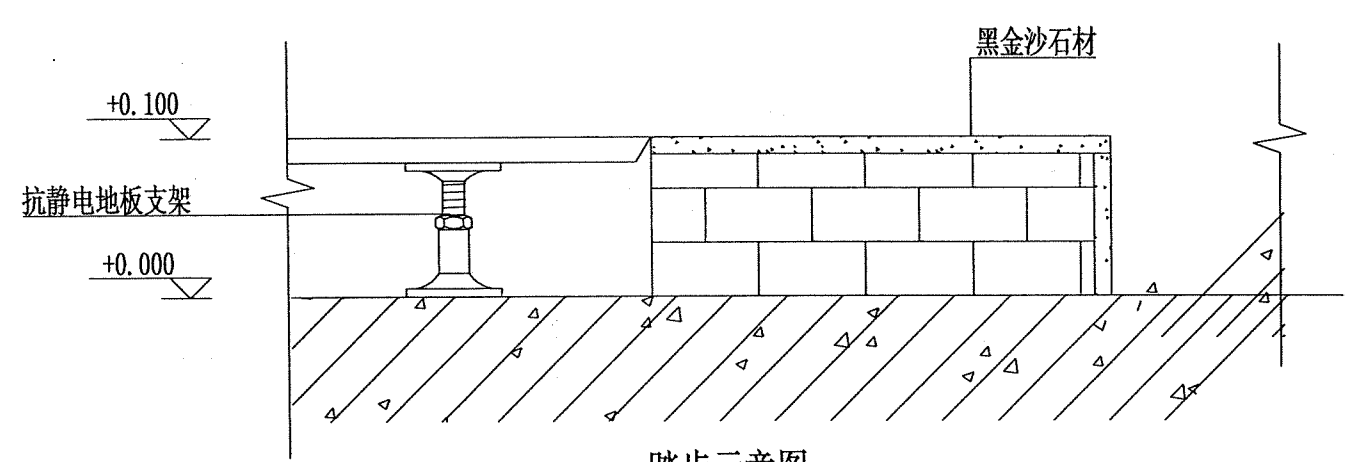
监控室机房等电位联接示意图



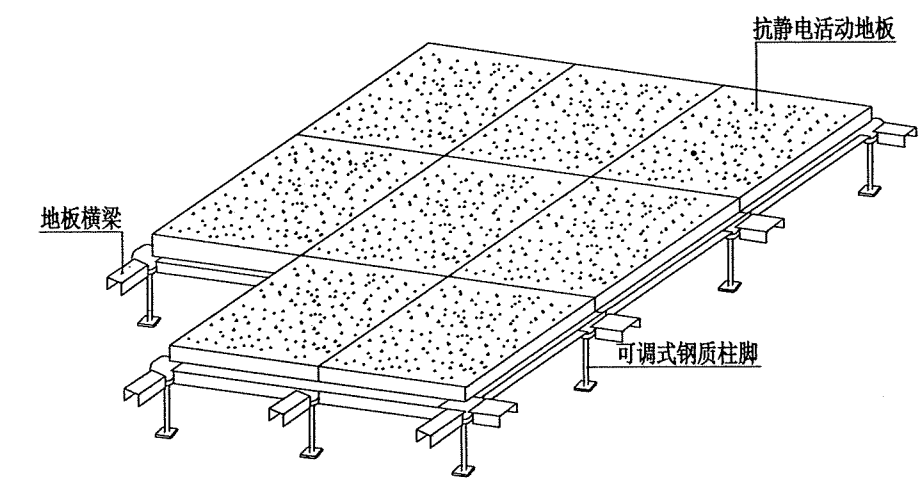
防静电地板平面图



防静电地板靠墙处详图



踏步示意图

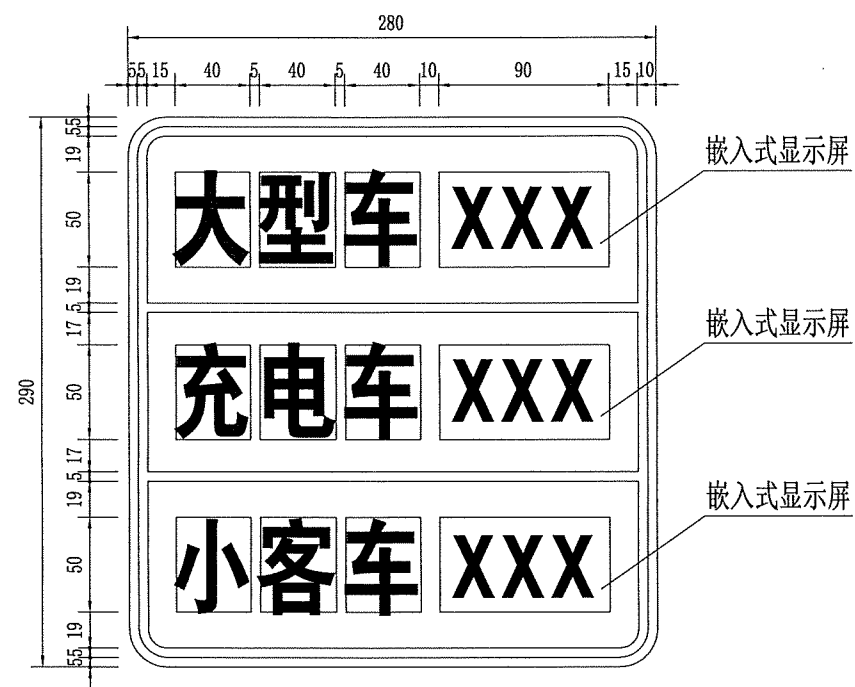


静电地板安装详图

编号	说明	规格
1	防静电地板	600x600x35mm
2	地板可调支架	200mm
3	接地铜排	-40x4mm
4	弱电柜	具体工程定
5	地线跨接线	6mm ²
6	机房内金属桥架(构件)	具体工程定

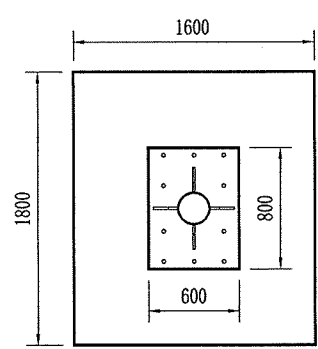
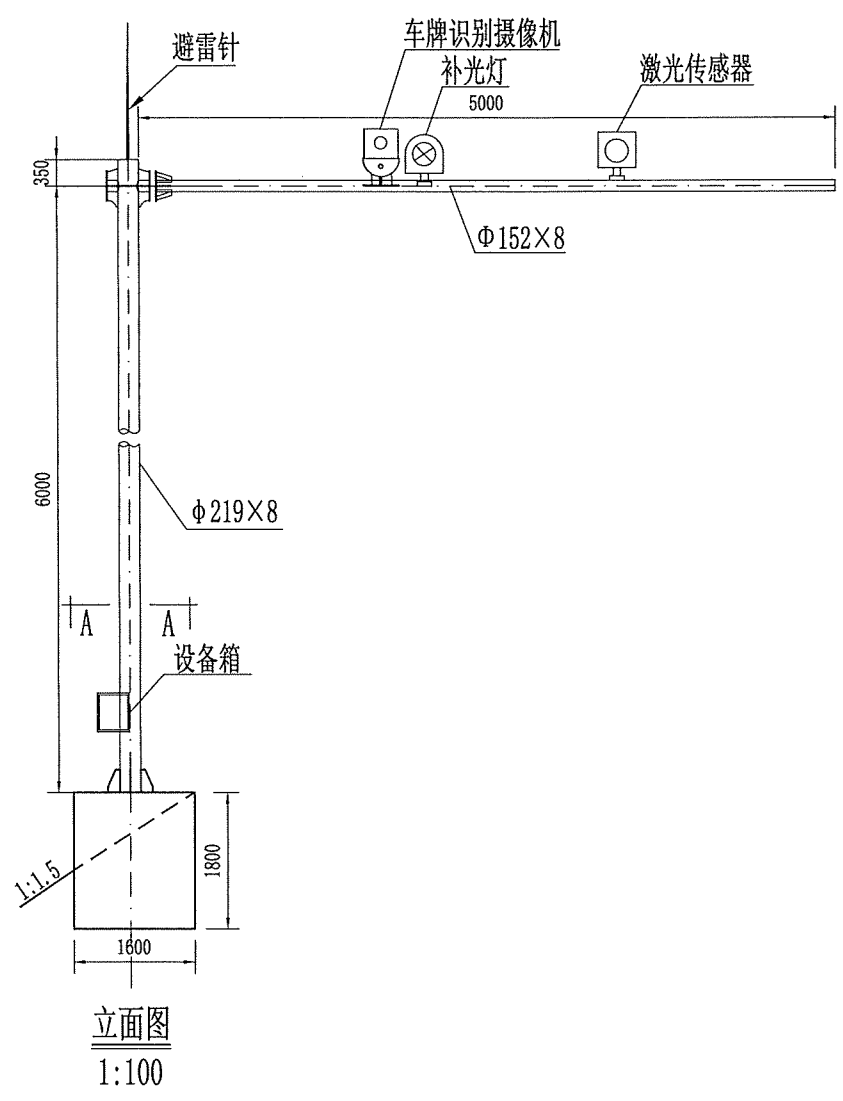
说明:

- 1、本图尺寸以mm计;
- 2、监控室、机房所对应区域的楼板、梁、柱内钢筋均应要求相互连通做等电位联结。
- 3、机房的等电位连接施工请参照《15D502》P27、P34或《18DX009数据中心工程设计与安装》图集。
- 4、本次工程采用联合接地方式，要求接地电阻值不大于1欧姆。
- 5、所有正常不带电的设备金属外壳等均应可靠接地。
- 6、监控室、机房内的设备布置可根据实物作调整。



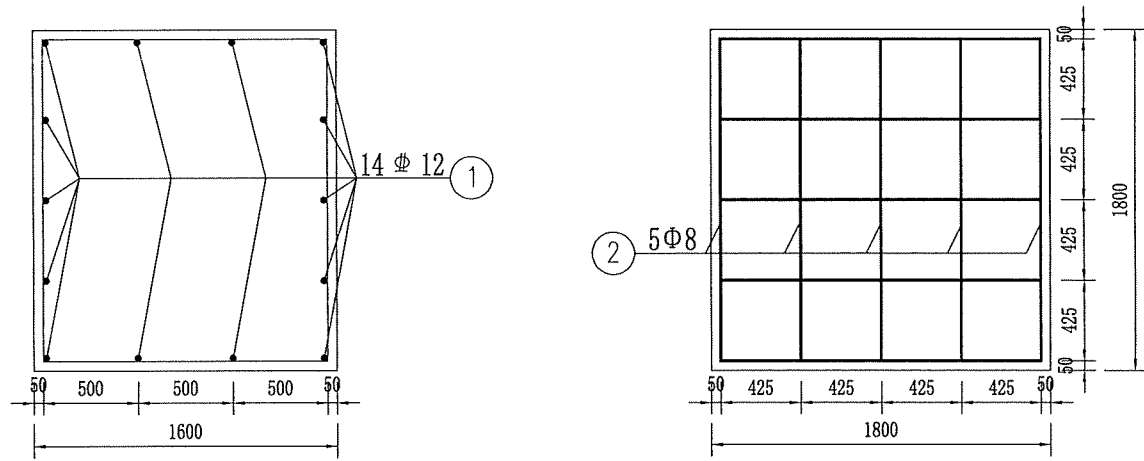
停车位显示标志
1:40

- 说明：
- 1、本图尺寸以cm计。
 - 2、停车位显示标志附着于服务区减速车道起点附近预告标志立柱上。
 - 3、安装方式详见交通标志分册。

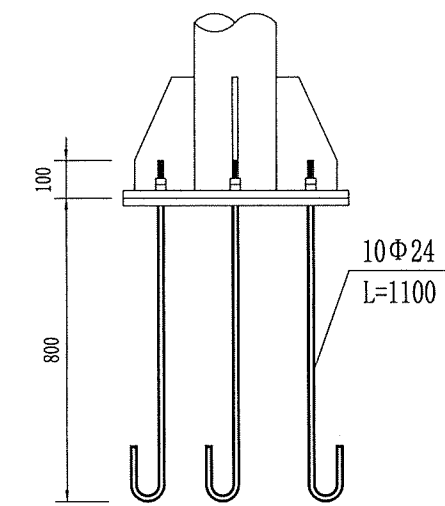


A-A剖面图
1: 50

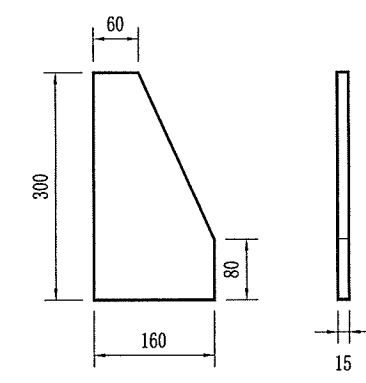
- 说明:
- 1、本图尺寸单位以mm计;
 - 2、外场设备应作防雷接地处理;
 - 3、设备安装根据设备选型后结合悬臂支撑形式确定, 确保安全、牢固、稳定;



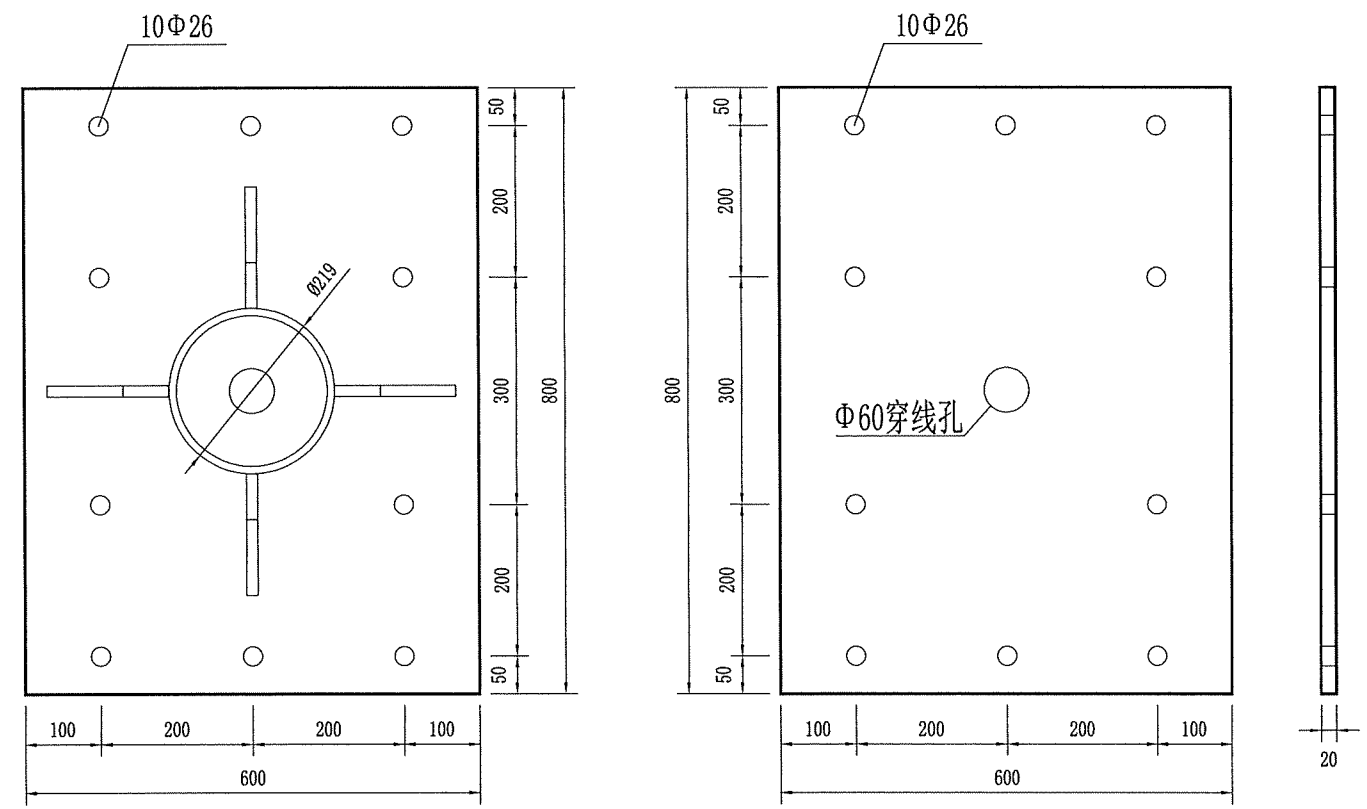
基础配筋图 1: 40



底座连接大样图 1: 20

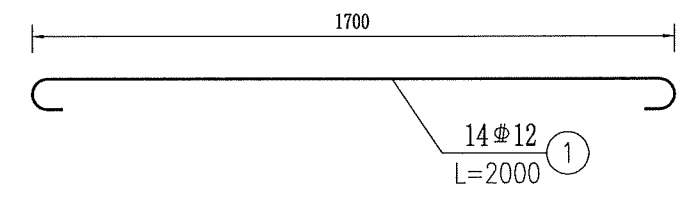


加劲肋 1: 10

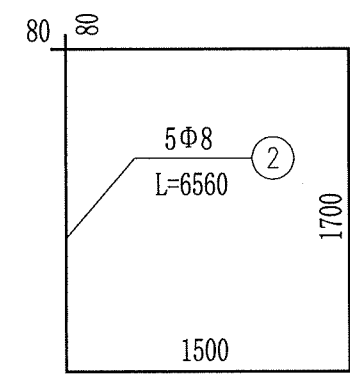


加劲法兰盘 1: 10

底座法兰盘 1: 10



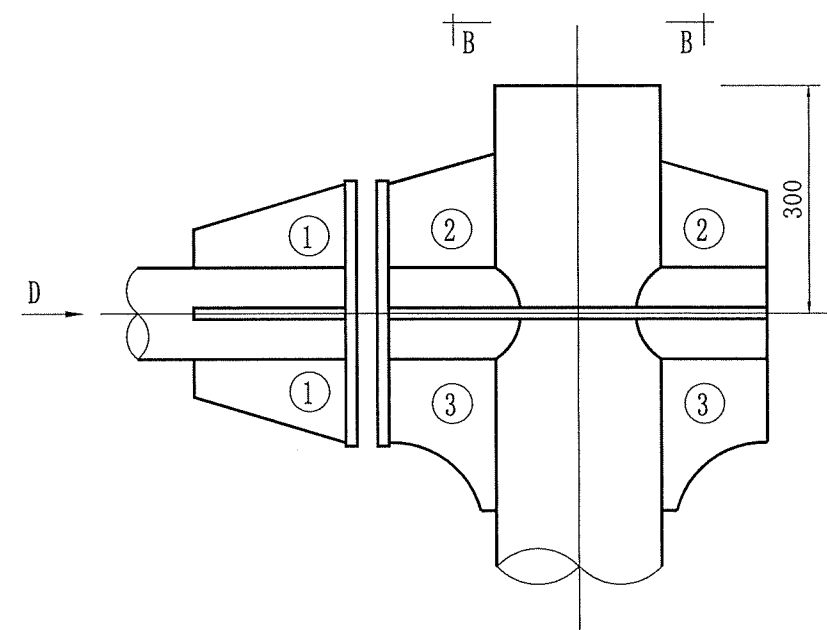
基础主筋大样图 1: 20



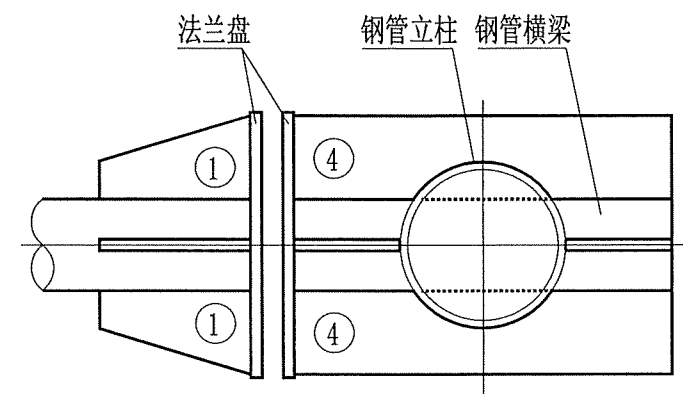
基础箍筋大样图 1: 40

说明:

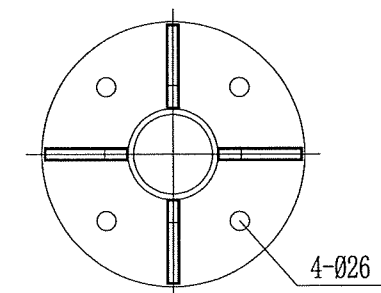
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、基础采用明挖法施工，基底应先整平，夯实，控制好标高。
- 3、基础采用C25混凝土现场浇筑。
- 4、法兰盘采用Q235钢制作，基础钢筋采用HPB300（一级钢筋）及HRB400（三级钢筋），地脚螺栓采用Q345号钢制作，地脚螺栓通过双螺母固定上部结构。
- 5、杆件需进行热浸镀锌防腐处理，镀锌量为600g/m²，其它外露部分和螺母、垫圈等镀锌量为350g/m²。
- 6、基础施工完毕，地脚螺栓的外露长度控制在80~100mm内，并对外露的螺纹进行妥善保护。



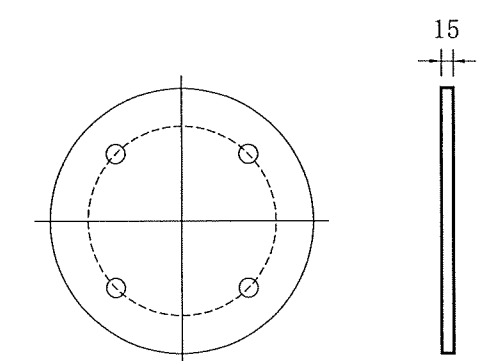
立柱与横梁连接部大样图 1: 10



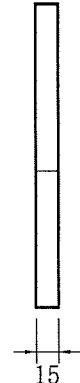
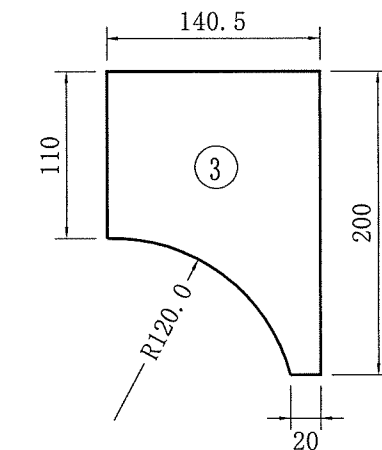
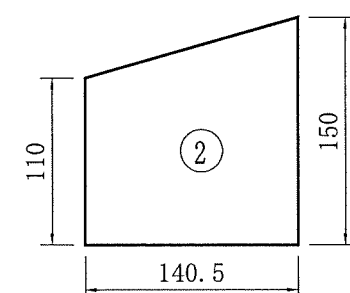
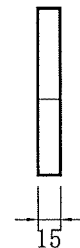
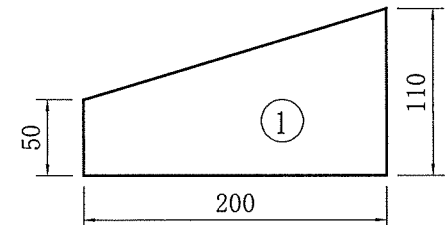
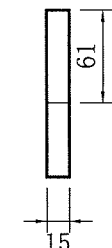
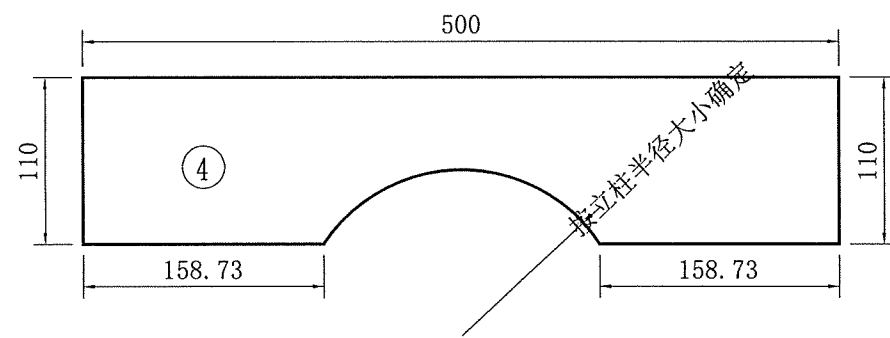
A-A 剖面图



D视向大样图 1: 10

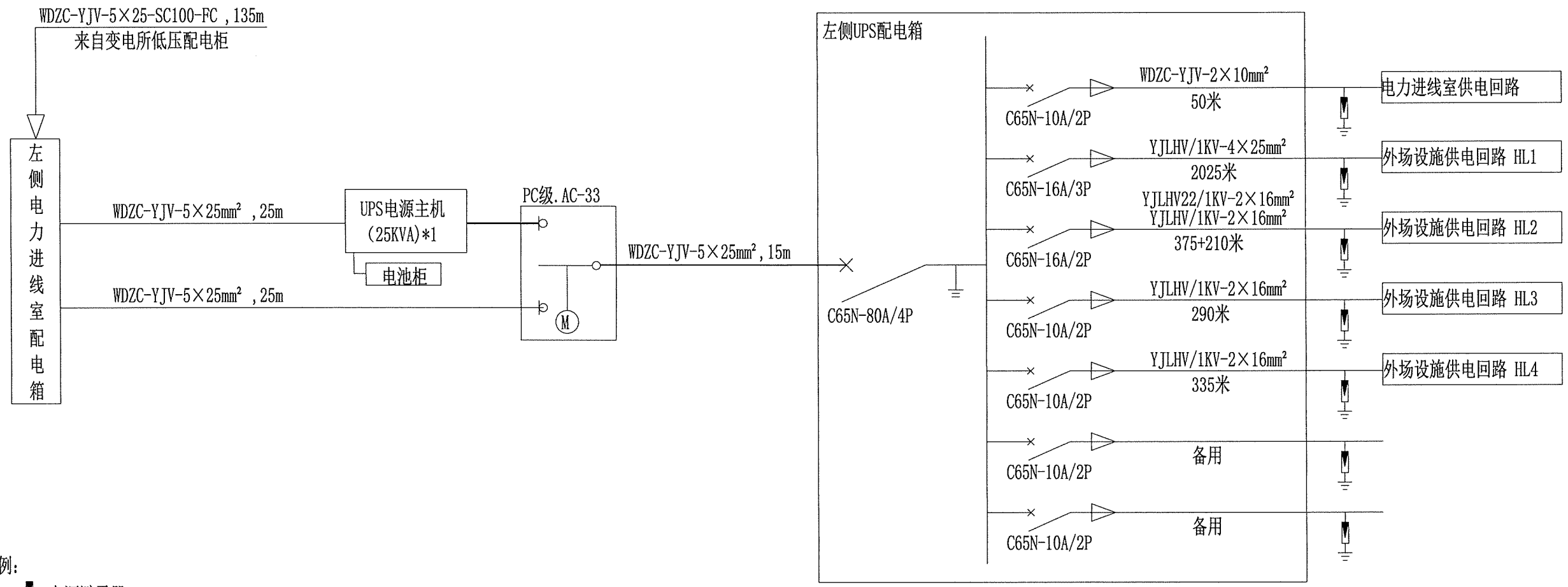
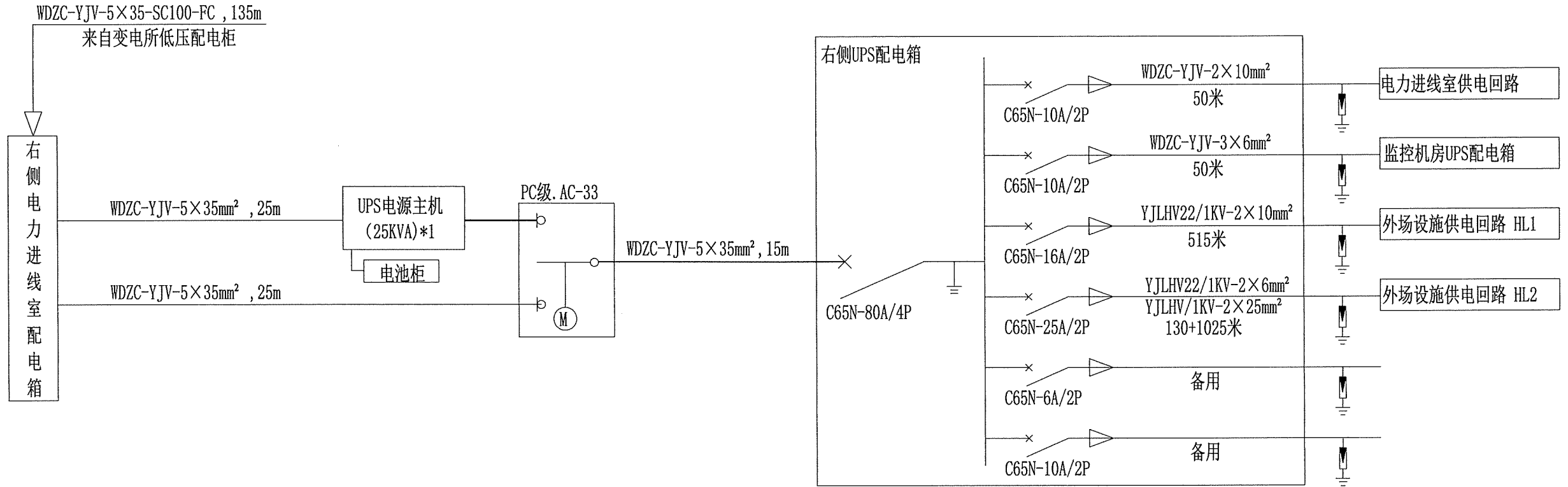


悬臂法兰盘大样图 1: 10

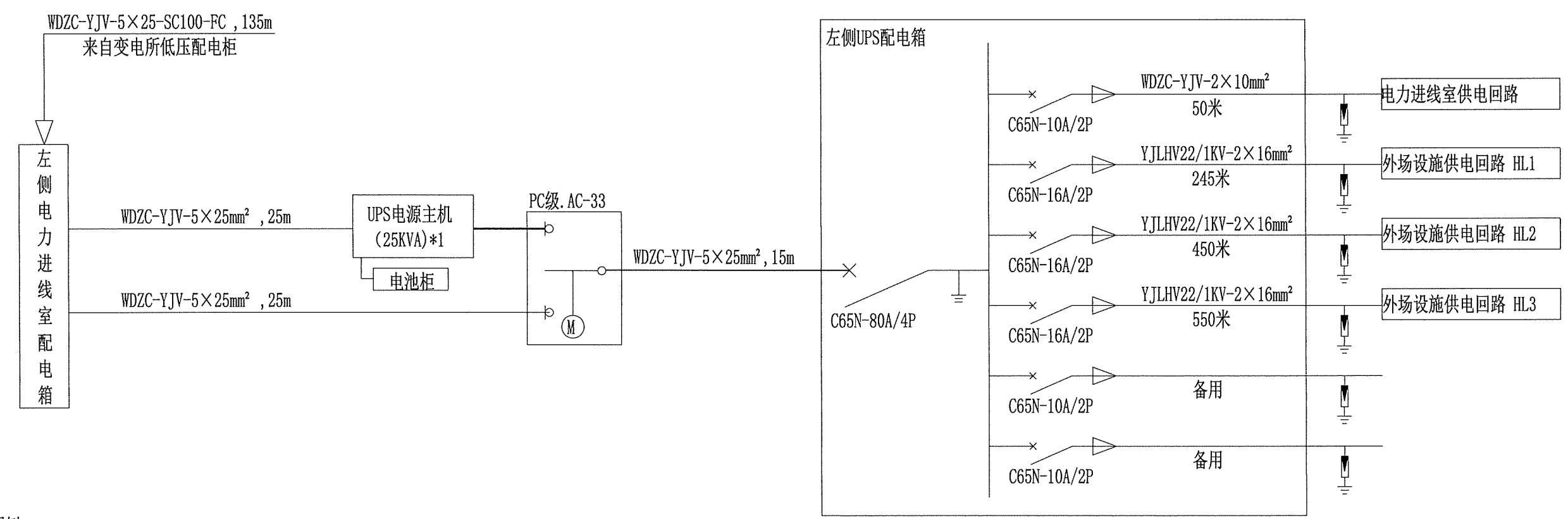
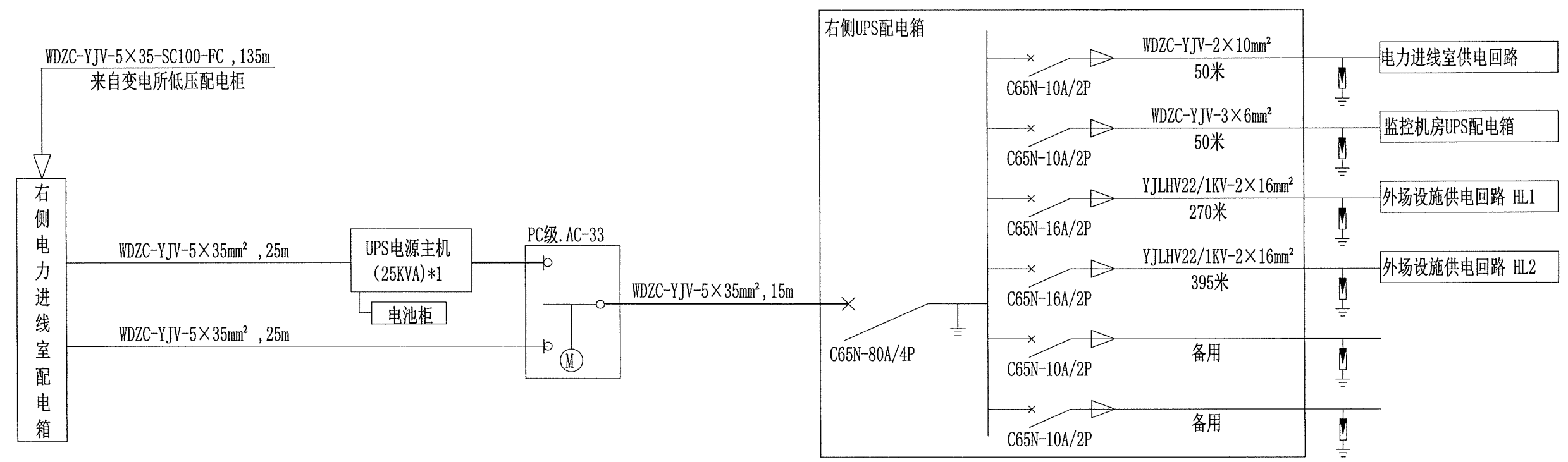


横梁加劲肋大样图 1: 5

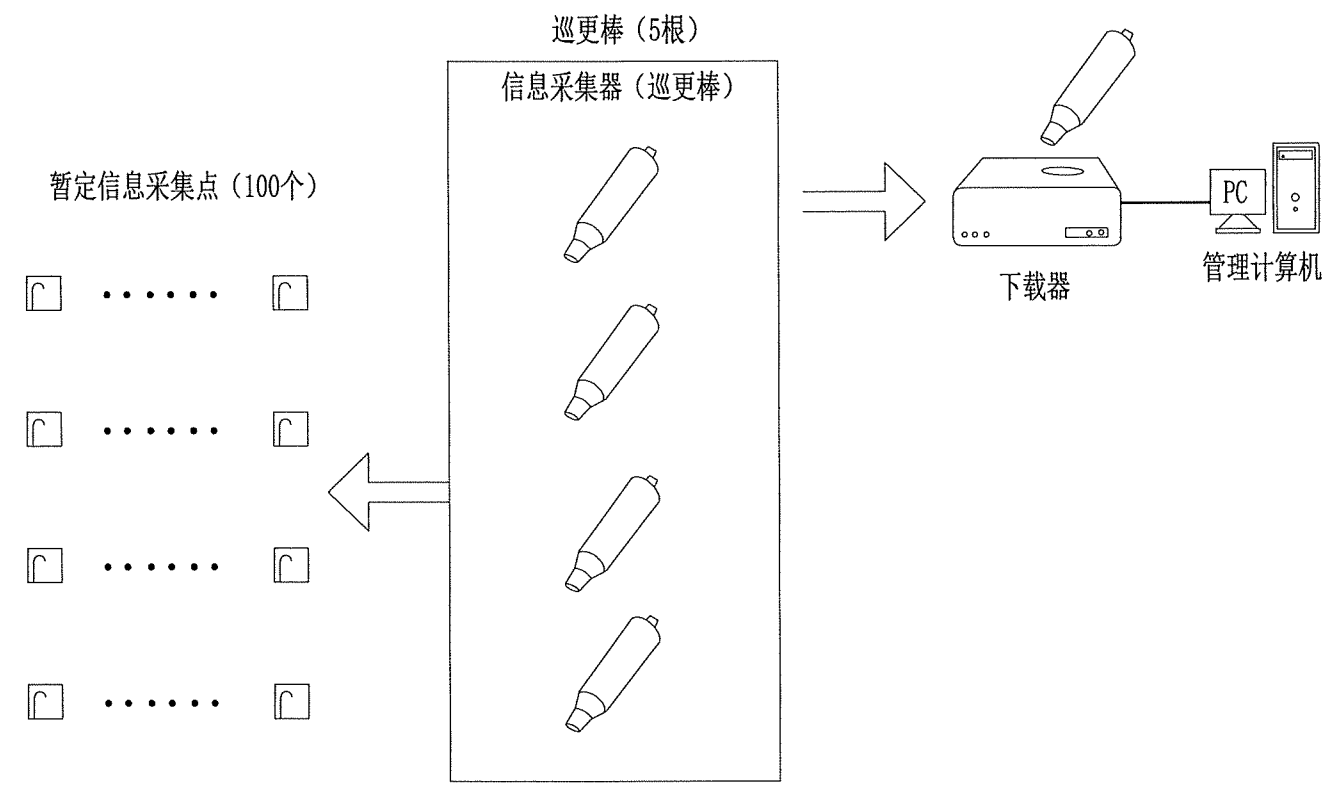
说明：
1、本图尺寸以mm计。



图例:
■ 电源避雷器



图例：
■ 电源避雷器

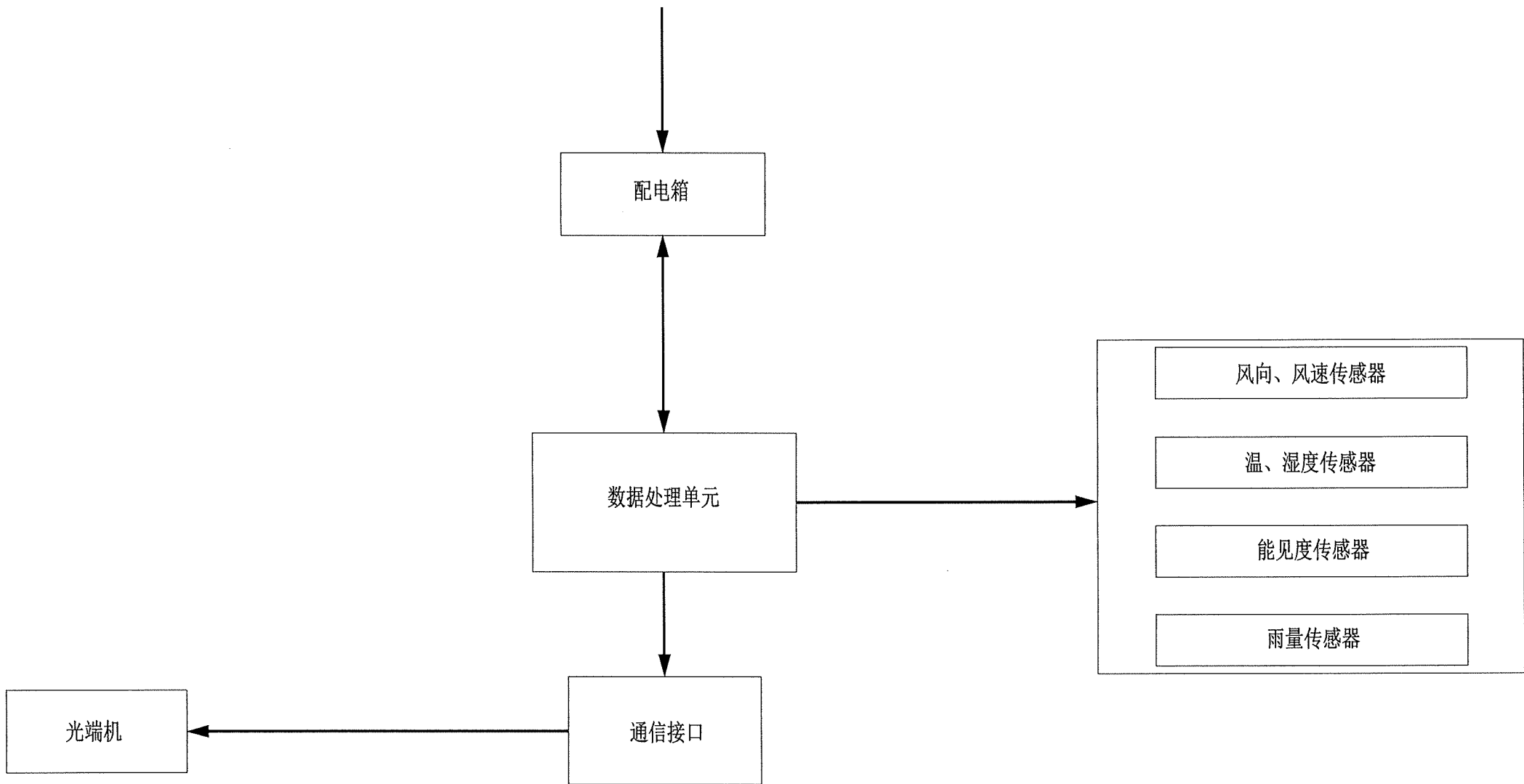


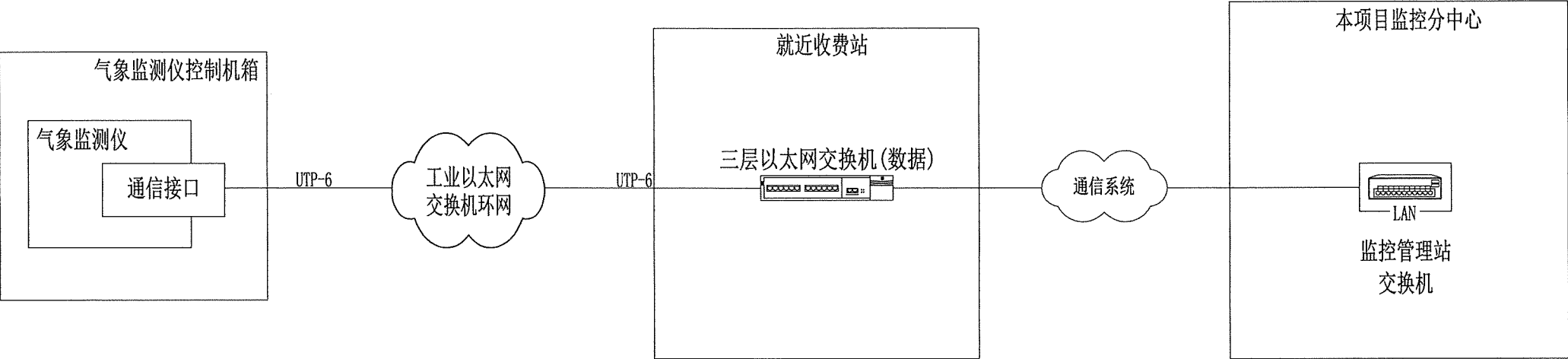
智能巡更系统图

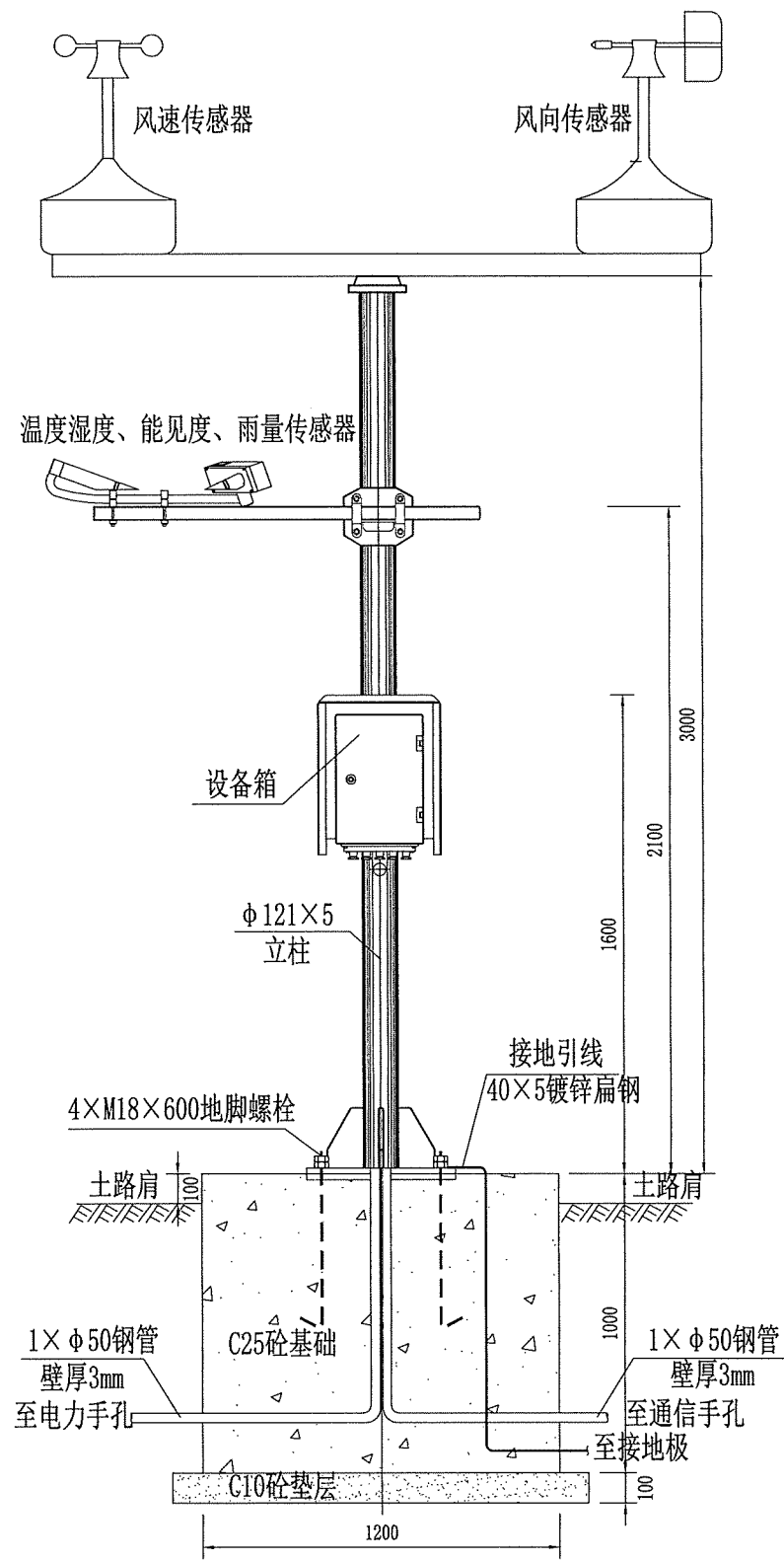
图例	名称	数量	备注
	在线巡更读卡器	100个	
	巡更棒	10台	
	管理电脑(带控制软件)	1台	

图例：
 巡更点 巡更棒

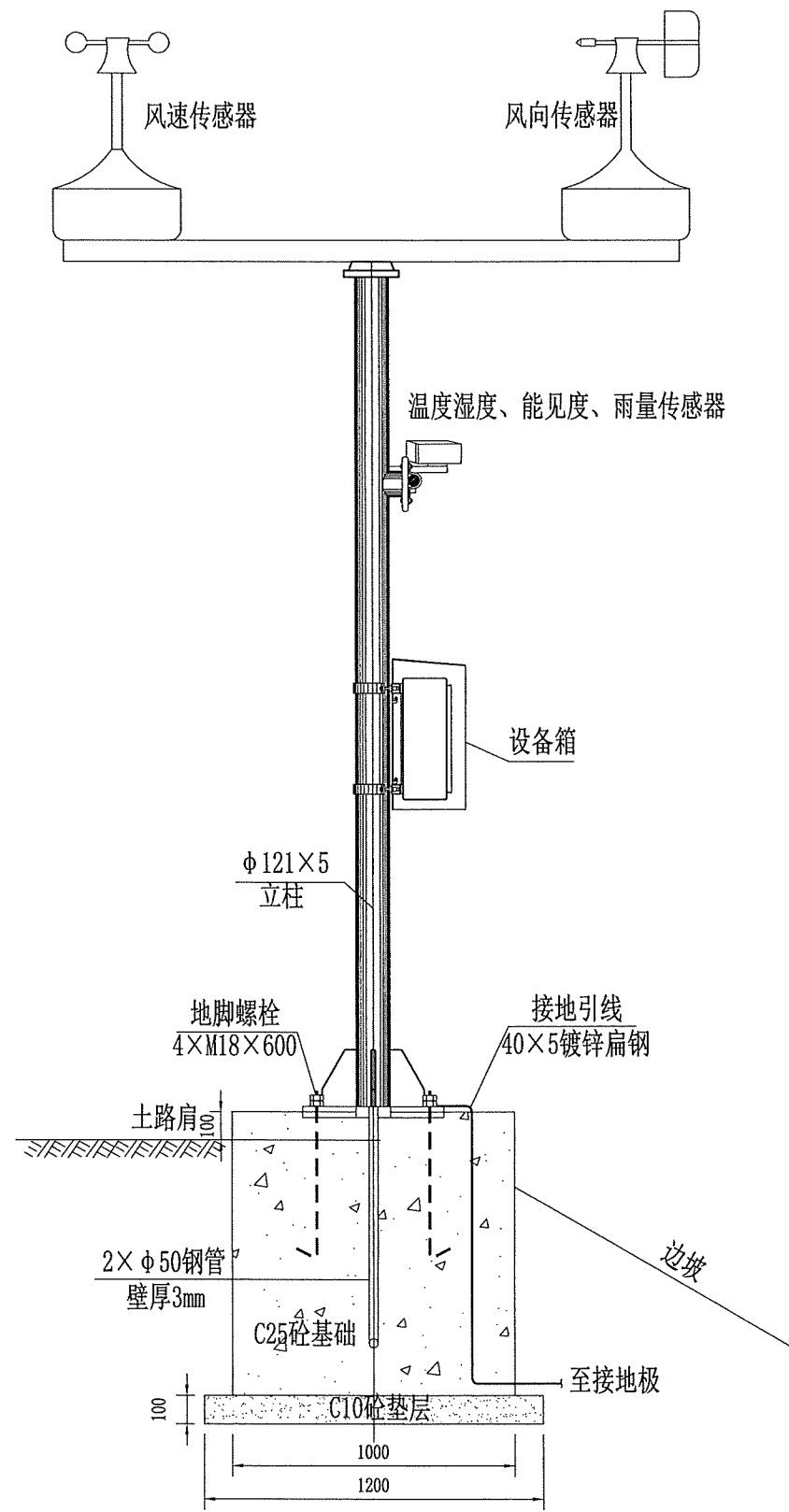
说明：
电子巡更系统采用在线巡更方式，两侧各设5根巡更棒，50个巡更点，位置可根据物业提出完整的巡更需求确定，或移交给后期物业自行安装。



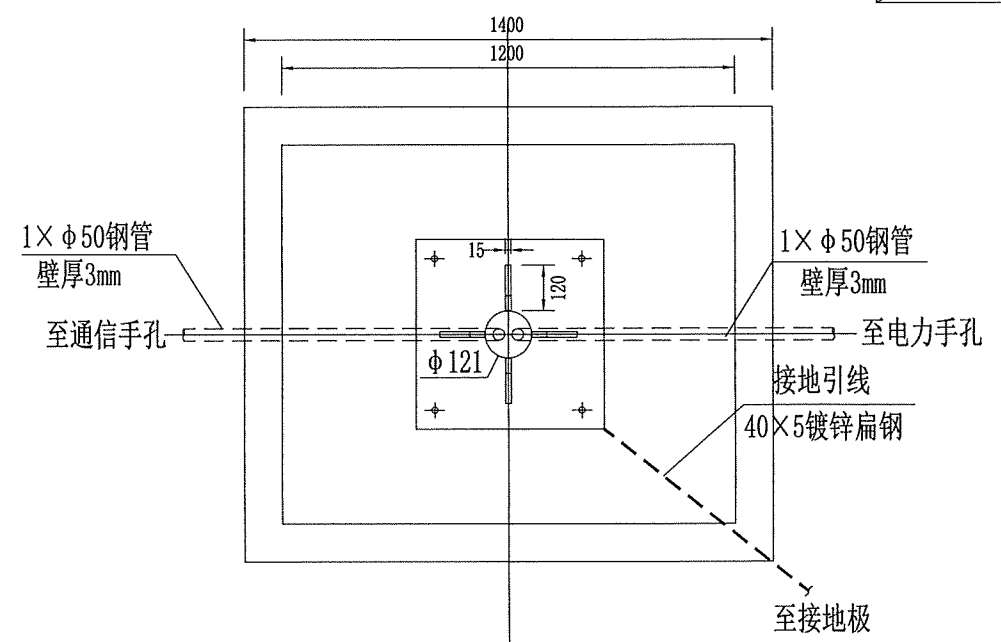




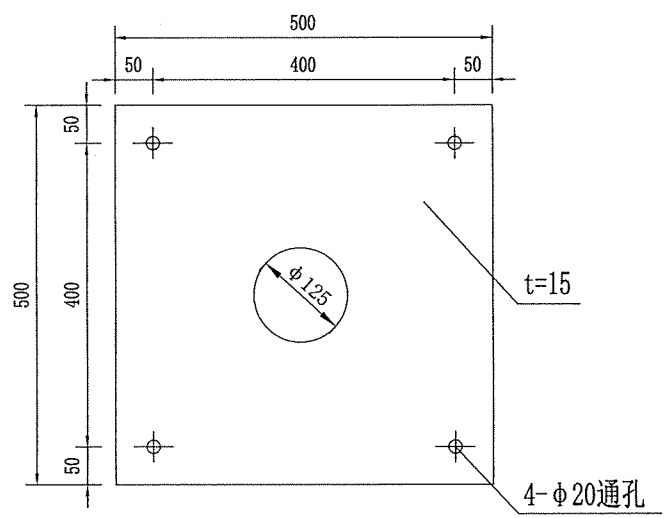
基础侧面图 1:40



基础立面图 1:40

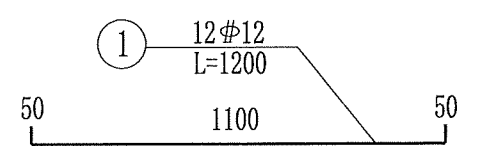
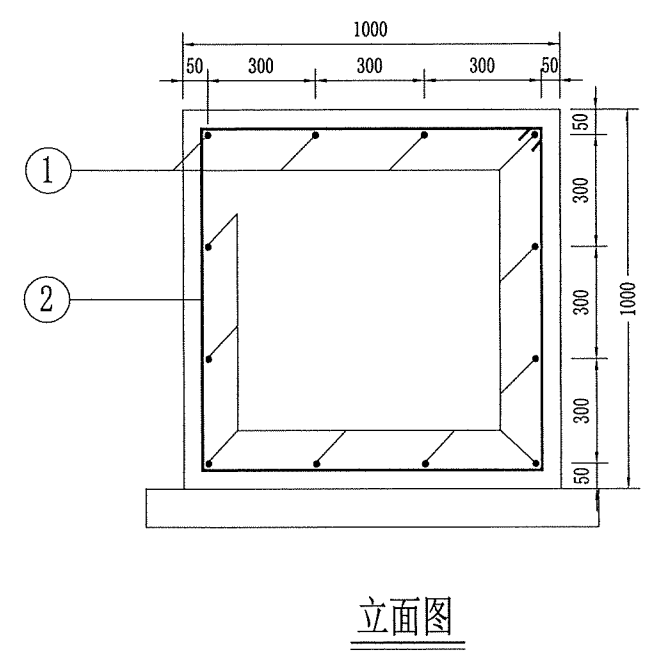
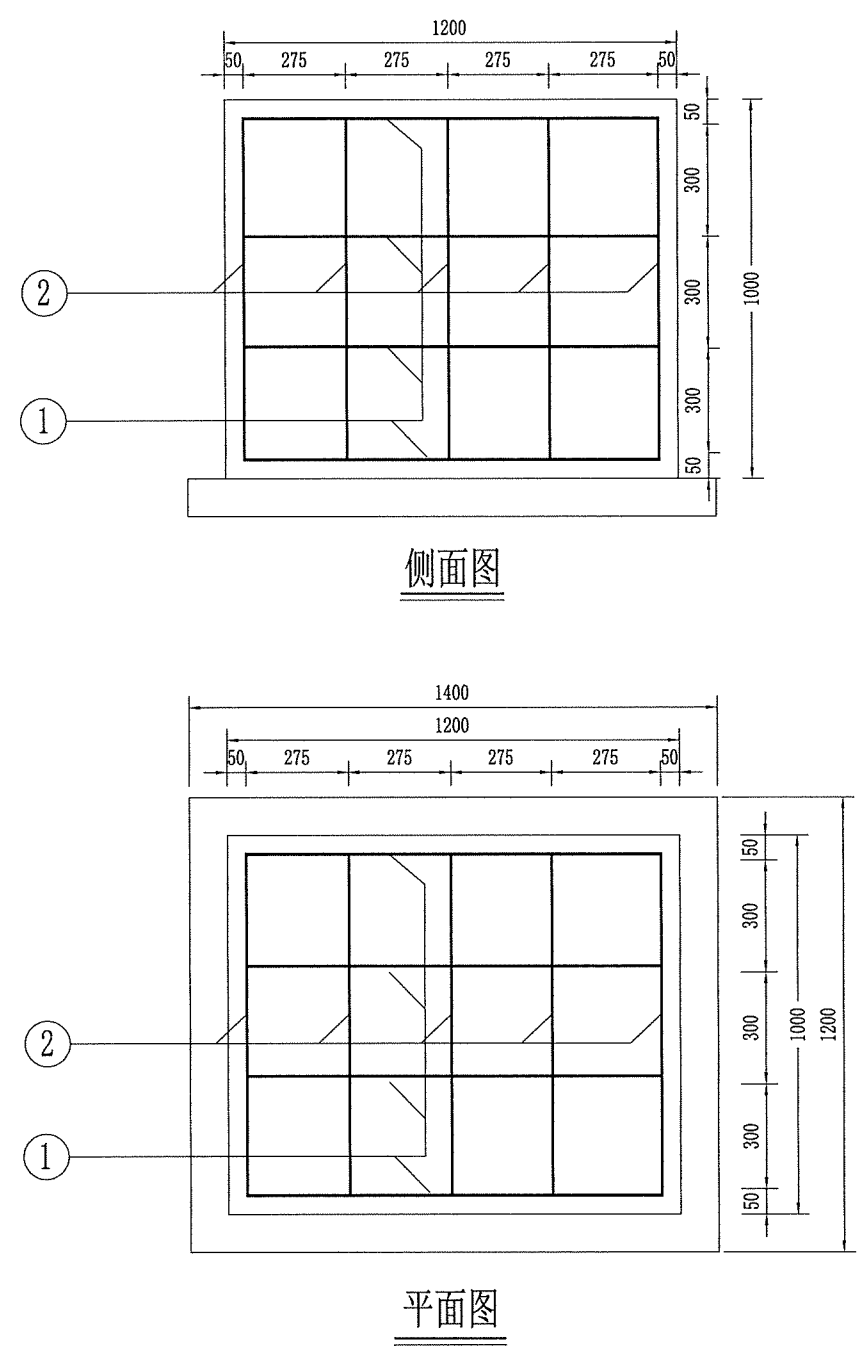


基础平面图 1:20

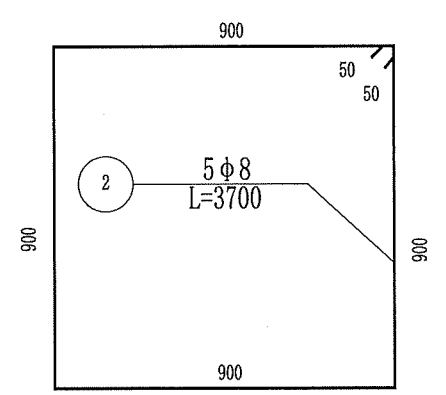


底座法兰盘大样图 1:10

- 说明：
- 1、图中单位以mm计。
 - 2、控制机箱开口处要防止光照。
 - 3、地脚螺栓高出法兰盘80mm，基础预埋管高出法兰50mm。
 - 4、接地引线与接地极焊接，接地引线高出法兰80mm。
 - 5、接地详见“外场设施接地设计图”。
 - 6、本安装图仅供参考，应根据设备选型，由承包商和设备提供厂商共同完成。



1号筋(主筋)大样图

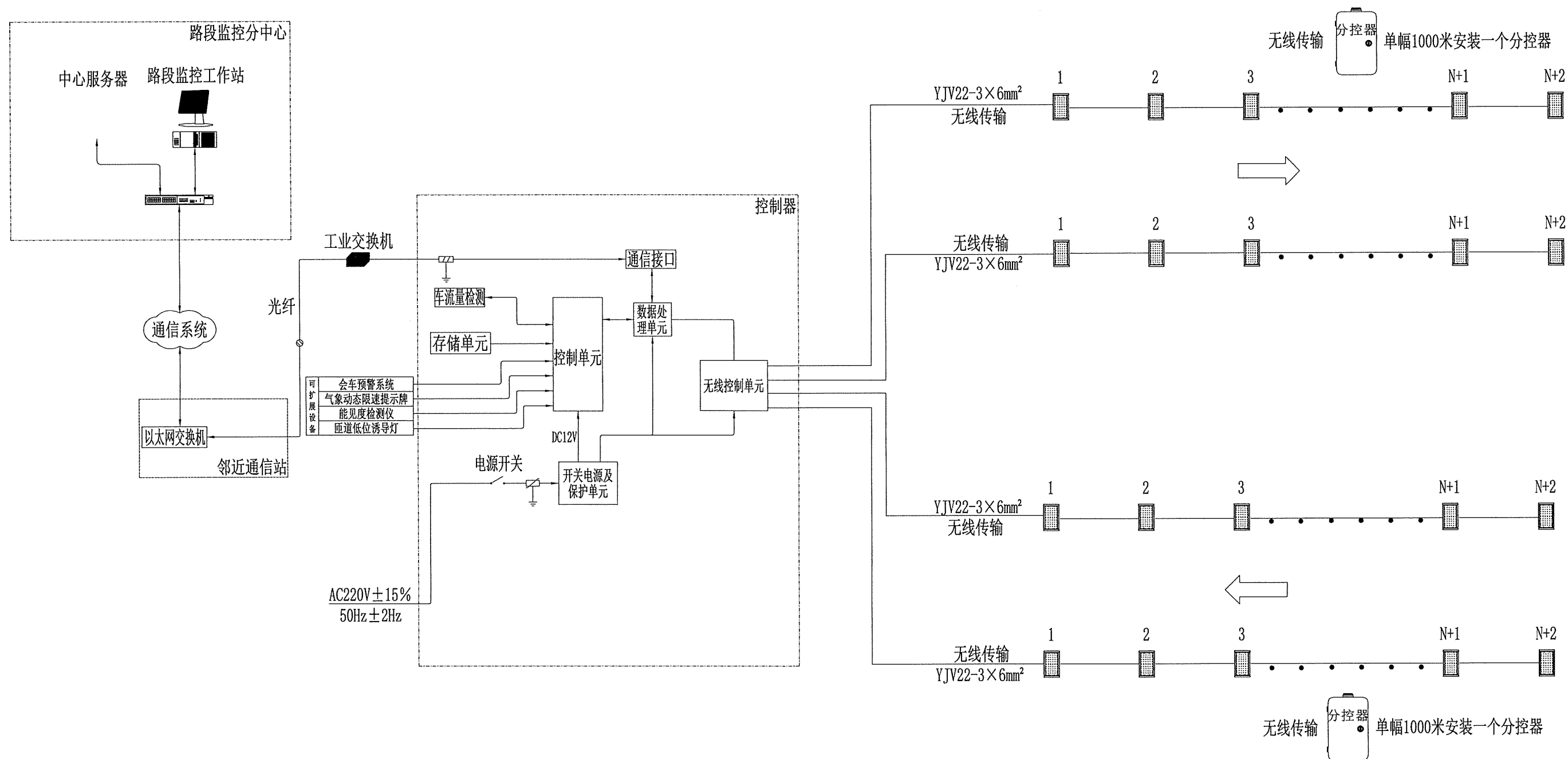


2号筋(箍筋)大样图

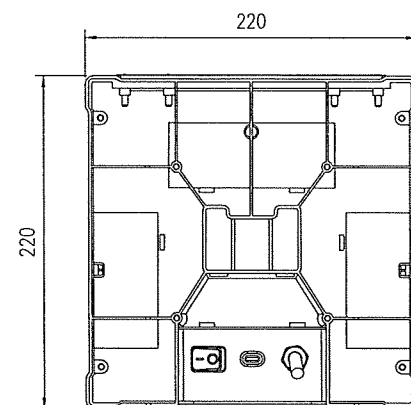
一处监测仪基础材料数量表

序号	名称	规格	单位	数量	重量(Kg)	备注
1	①号钢筋	Φ12	m	14.4	12.79	Ⅲ级钢筋
2	②号钢筋	Φ8	m	18.5	7.31	I级钢筋
3	C20砼基础	1200×1000×1000	m³	1.2		C25
4	C10砼垫层	1400×1200×100	m³	0.17		C10
5	法兰盘	500×500×15	件	1	29.4	Q235B
6	地脚螺栓	M18×600	套	4		45#
7	接地引线	40×5	m	22	27.72	镀锌扁钢
8	接地极	50×50×5	m	7.5	28.28	镀锌角钢
9	镀锌钢管	Φ50×3.0	m	7.3	25.41	手孔与基础间套管工程量

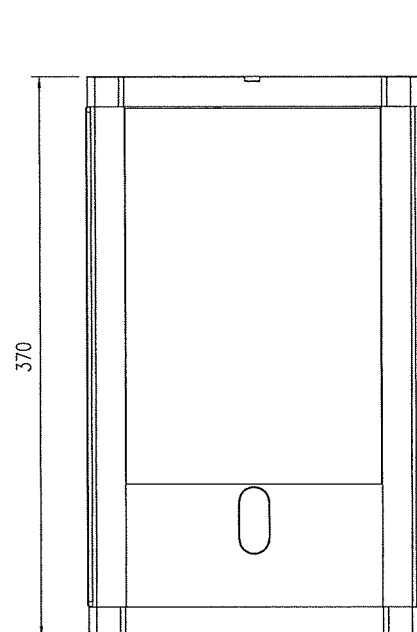
说明：
1、图中单位以毫米计；
2、本图比例为1：20。



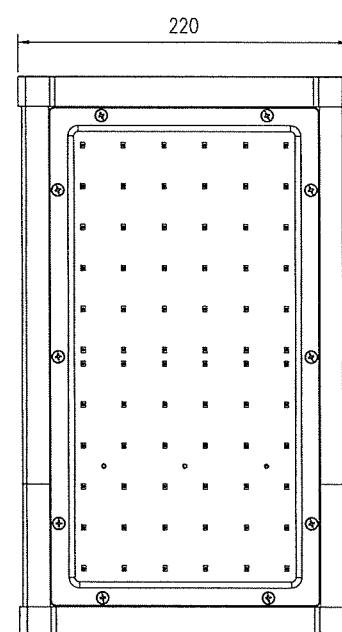
说明：
雾区诱导系统纳入段监控软件进行统一管理。



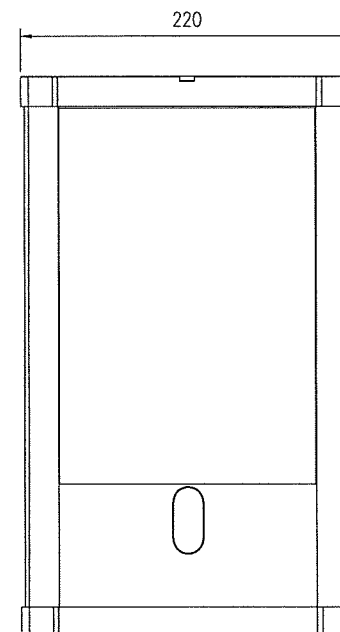
仰视图 1:5



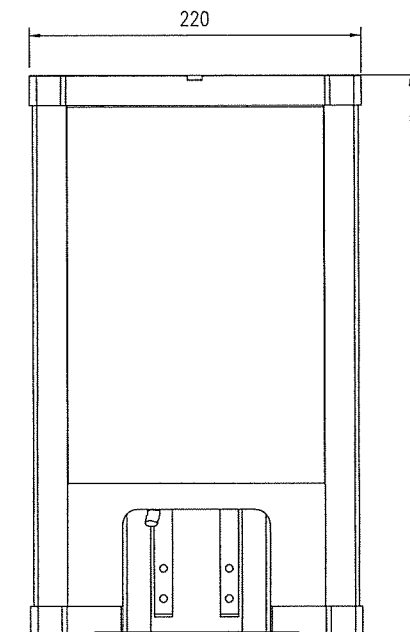
侧视图 1:5



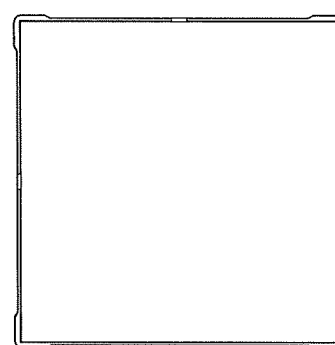
正视图 1:5



侧视图 1:5

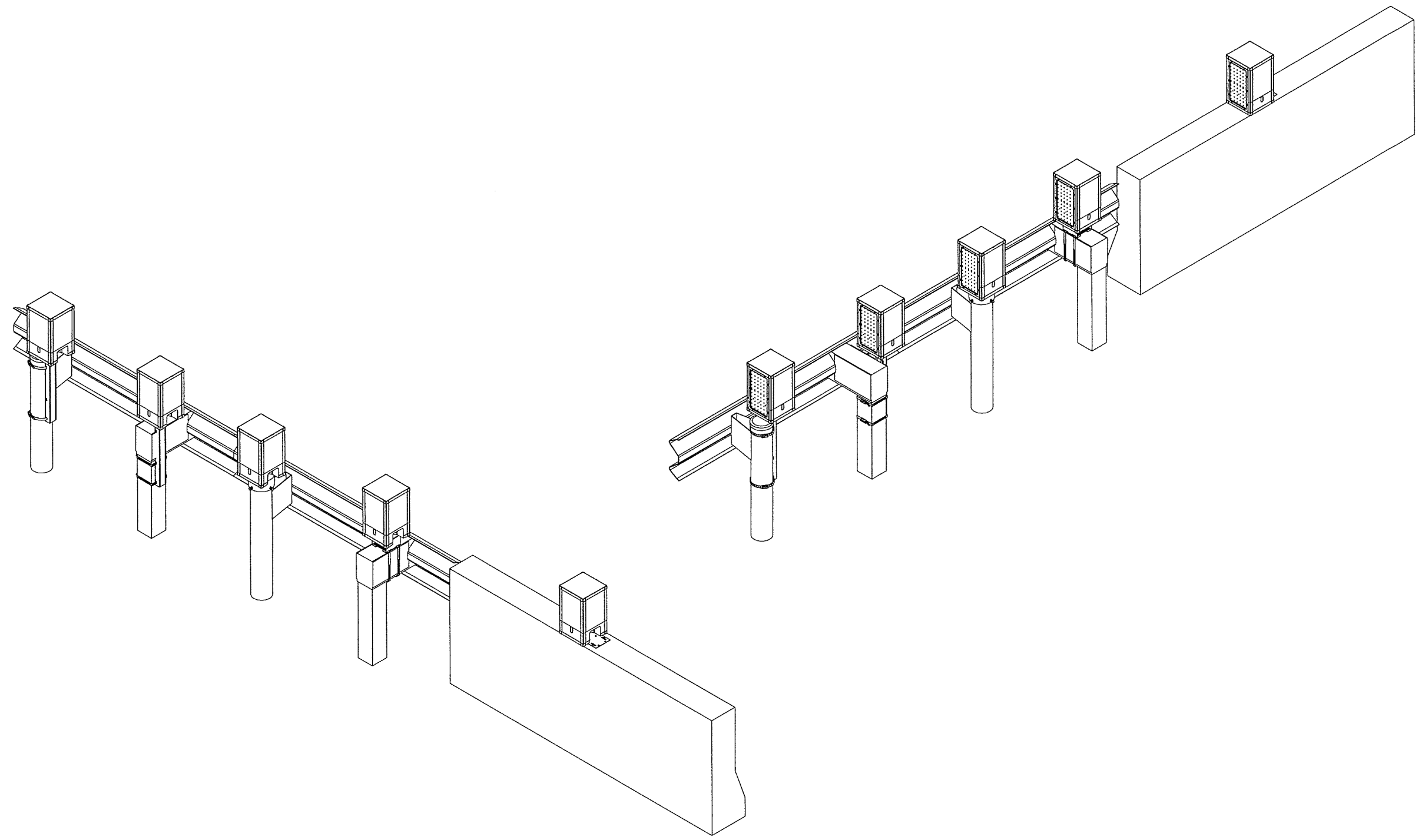


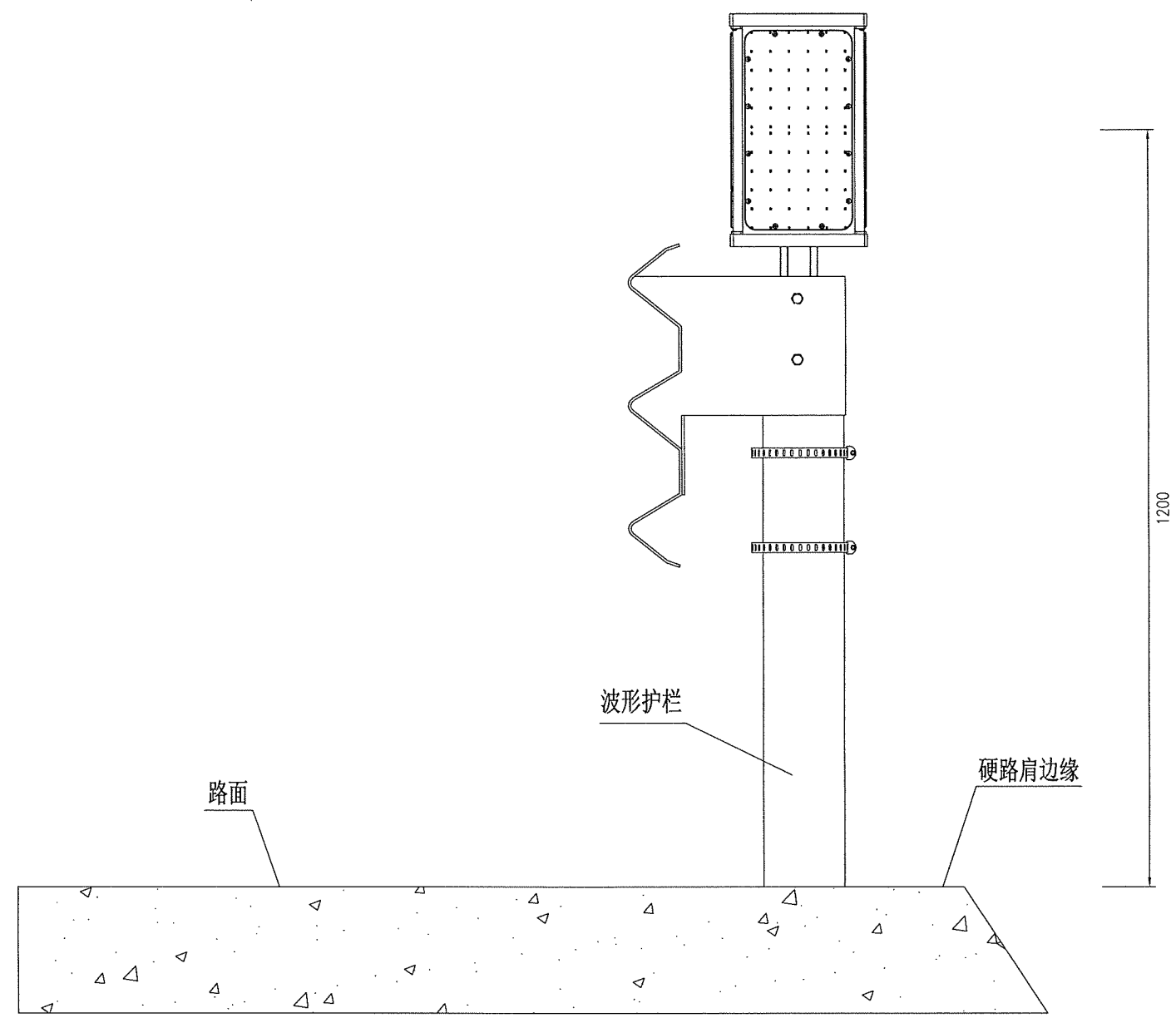
侧视图 1:5



俯视图 1:5

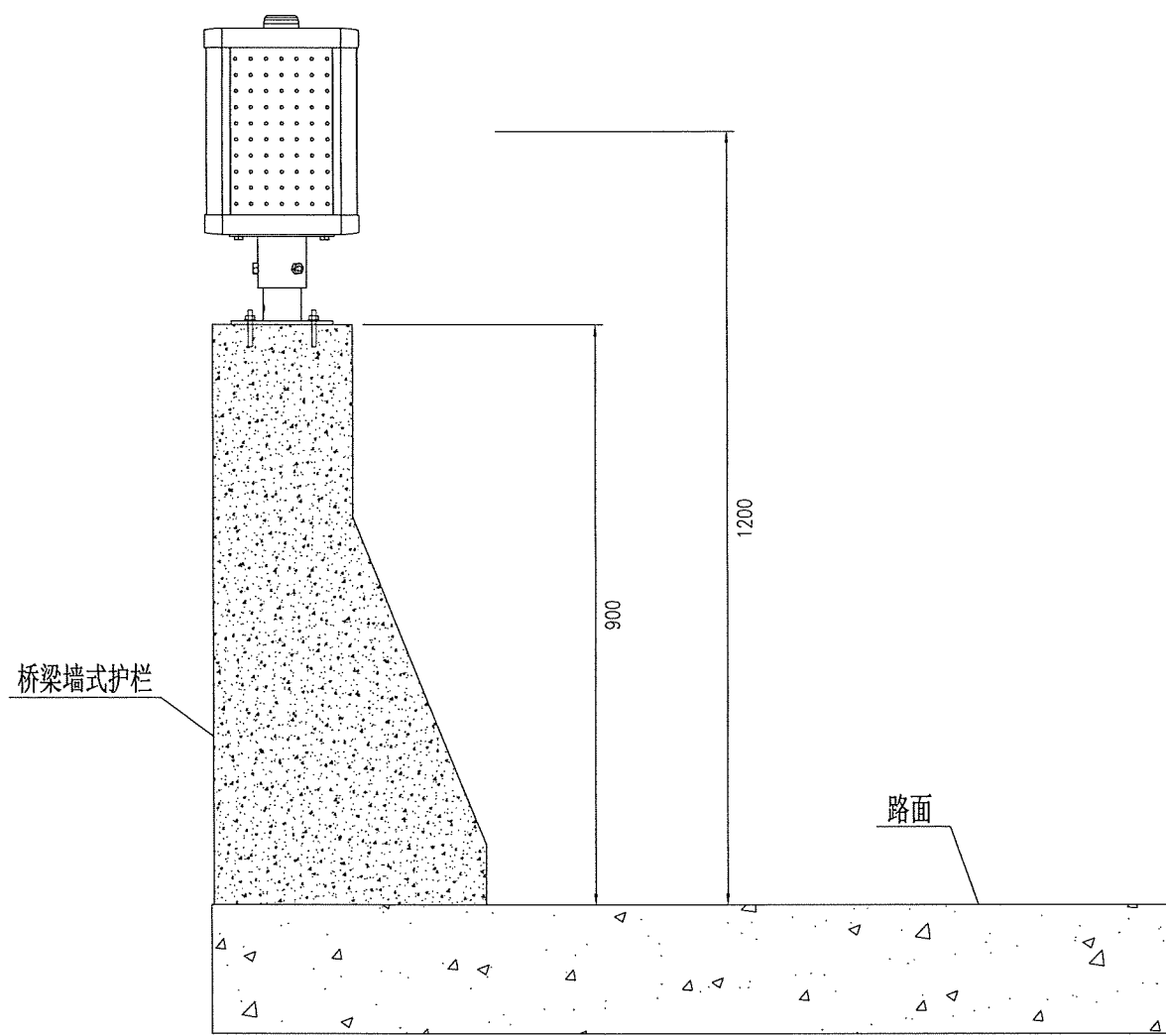
- 说明:
- 1、本图所标尺寸单位: mm;
 - 2、安装结构件, 由设备提供厂商配套提供。





- 说明:
- 1、本图所标尺寸单位: mm;
 - 2、诱导灯安装结构件, 由设备提供厂商配套提供。
 - 3、所有结构组件均应经热浸镀锌防腐处理, 所用锌应为GB/T470-2008《锌锭》。中规定的0号或1号锌, 镀锌量为600g/m, 镀锌层厚度不小于0.049mm。

 中铁长江交通设计集团有限公司	重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路	诱导灯安装图（波形护栏）	设计	赵明	一审	李国	图号	S7-2-2-93
			复核	王华	二审	王华	日期	2025.11



说明:

- 1、本图所标尺寸单位: mm
- 2、诱导灯安装结构件, 由设备提供厂商配套提供。
- 3、所有结构组件均应经热浸镀锌防腐处理, 所用锌应为GB/T470-2008《锌锭》, 中规定的0号或1号锌, 镀锌量为600g/m, 镀锌层厚度不小于0.049mm。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

诱导灯安装图(混凝土护栏)

设计
复核

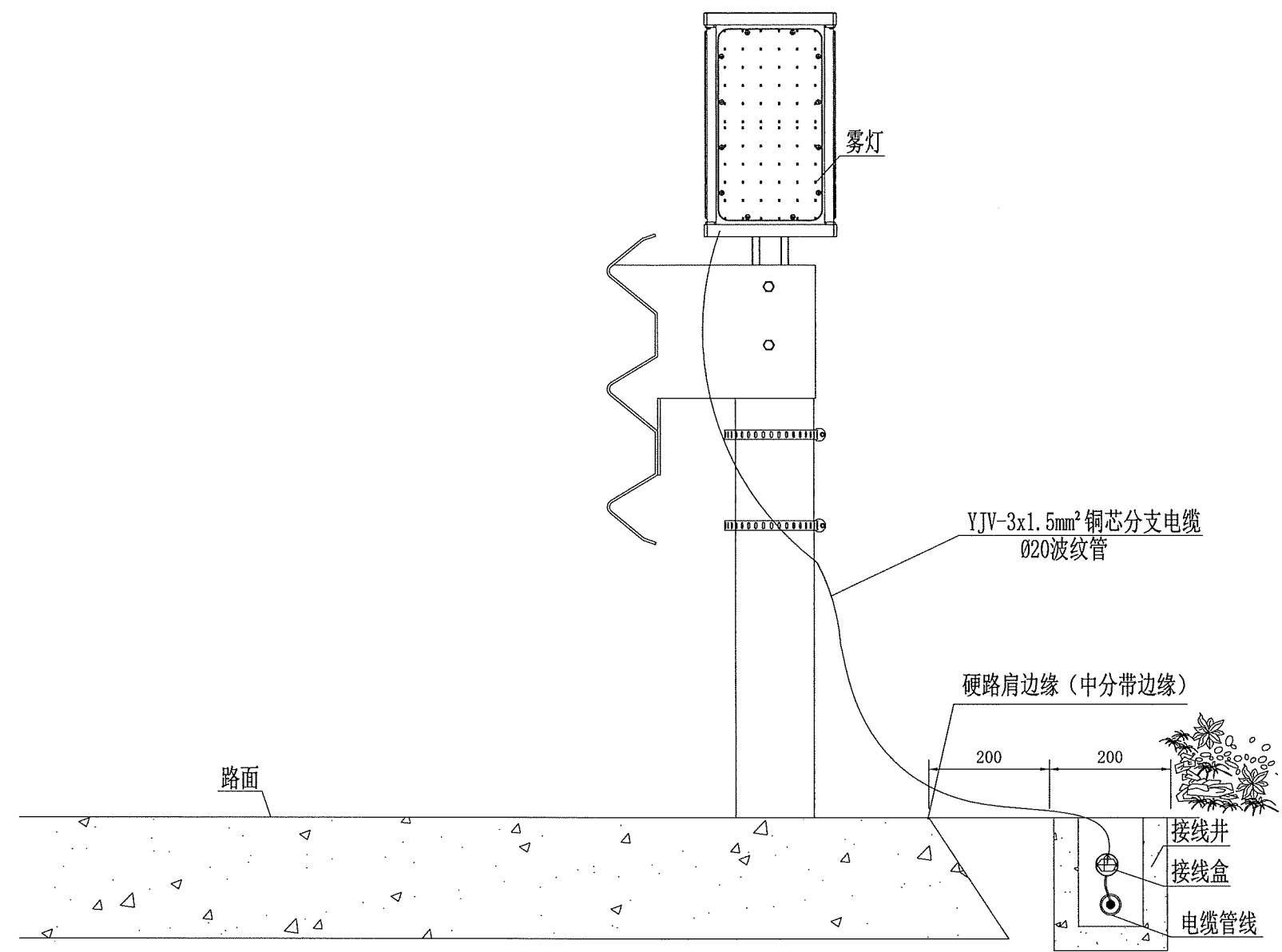
[Signature]
[Signature]

一审
二审

[Signature]
[Signature]

图号
日期

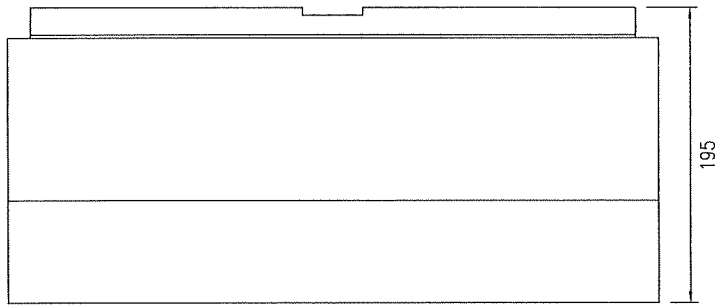
S7-2-2-94
2025.11



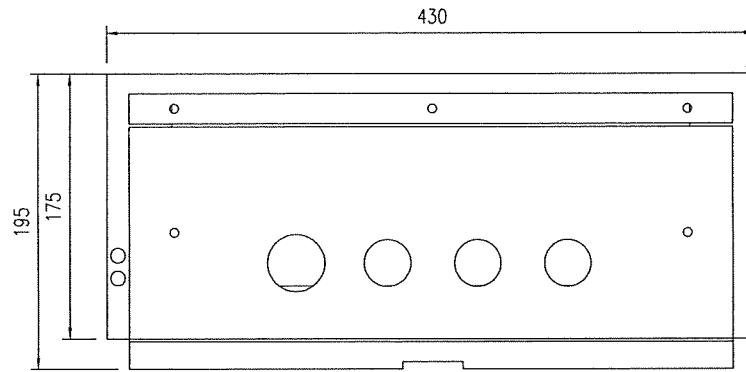
诱导灯电缆接线示意图

说明:

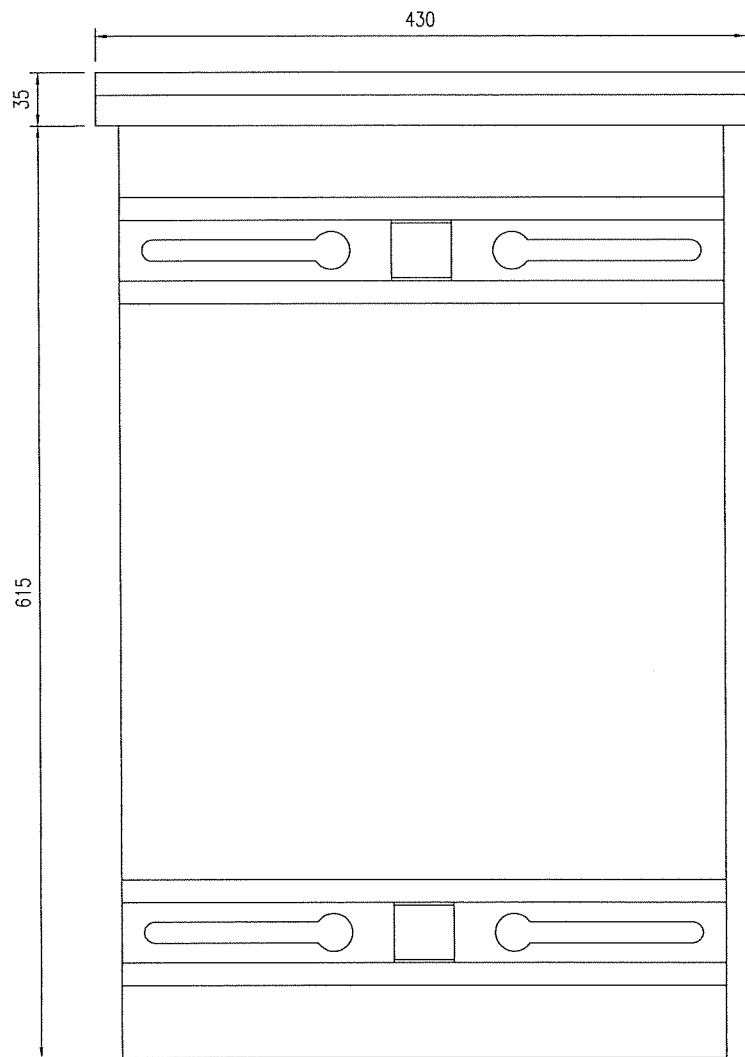
- 1. 本图所标尺寸单位: mm
- 2. C20混凝土管线保护结构距离硬路肩边缘 (中分带边缘) 距离根据现场实际情况确定。
- 3. C20混凝土管线保护结构施工时应注意对道路绿化植物的保护。



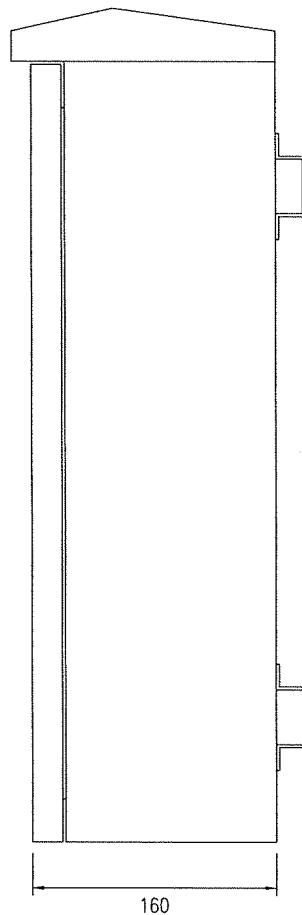
控制器俯视图1:5



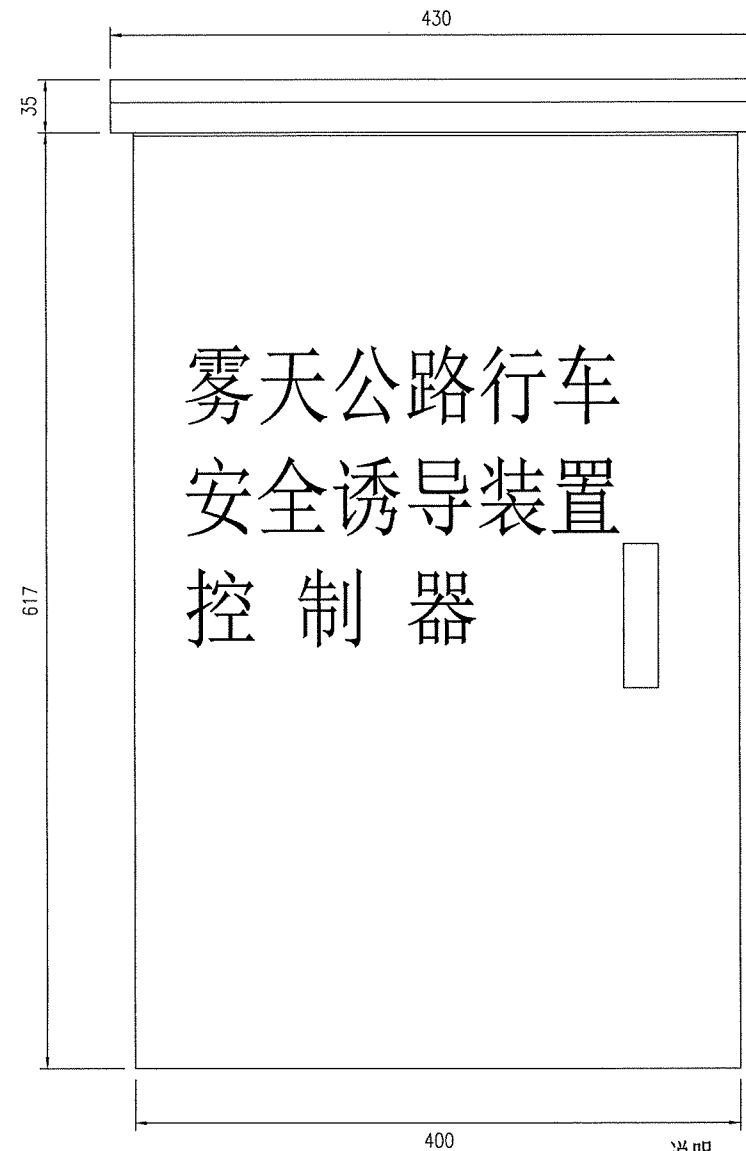
安装底座图1:10



控制器后视图1:5



控制器侧视图1:5



控制器正视图1:5

说明:

- 1、图中所示尺寸单位均以mm计。
- 2、设备箱采用2mm厚不锈钢板制作，箱门设锁，由箱体、边框、底板、箱门等组成，箱体防护等级为IP65。
- 3、设备箱顶部和底部应设穿线孔，以便线缆进出，电缆进出穿线孔后应作好保护，以保证箱体的防护等级。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

本地控制器大样图

设计
复核

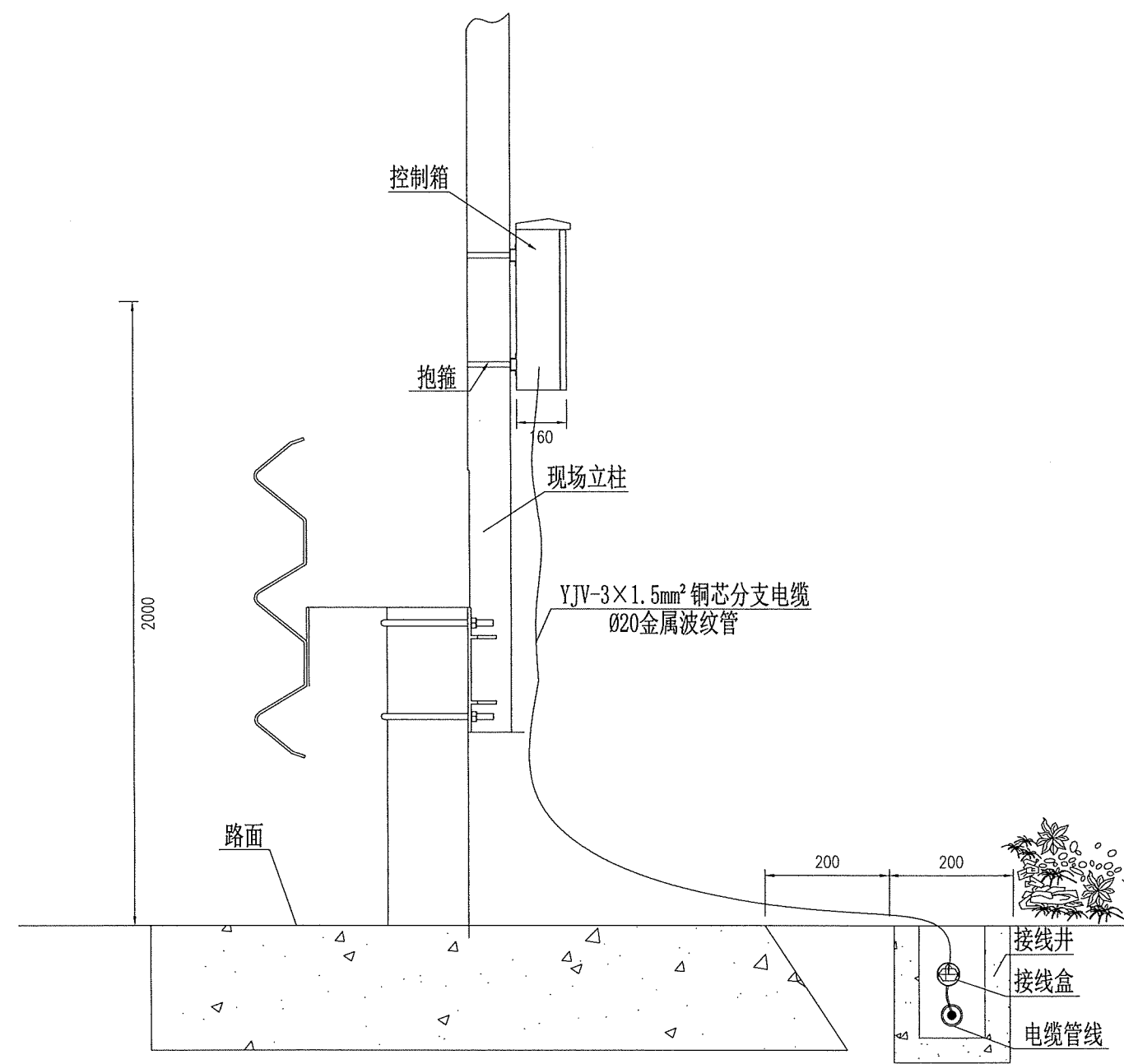
设计
复核

一审
二审

设计
复核

图号
日期

S7-2-2-96
2025. 11

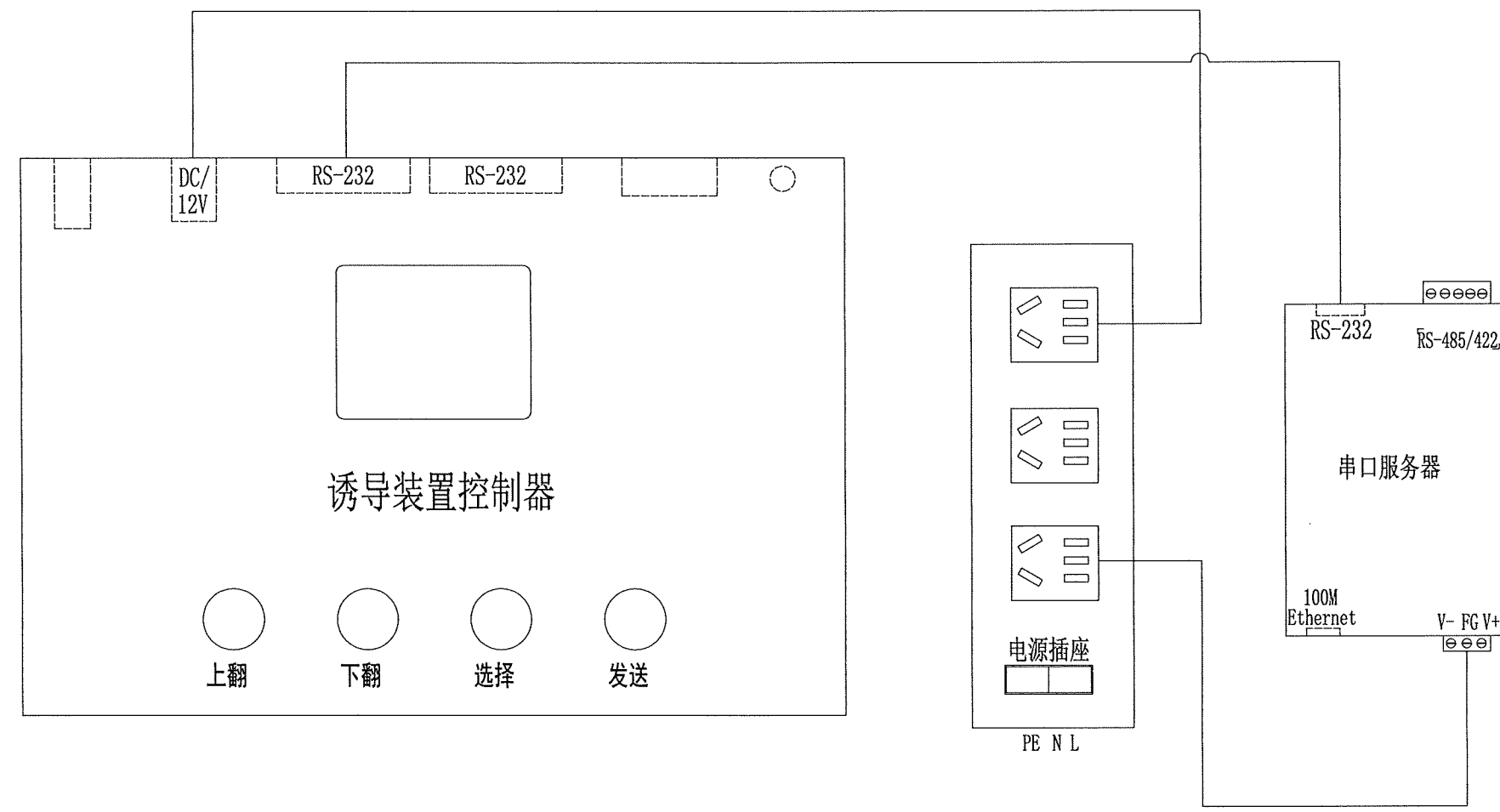


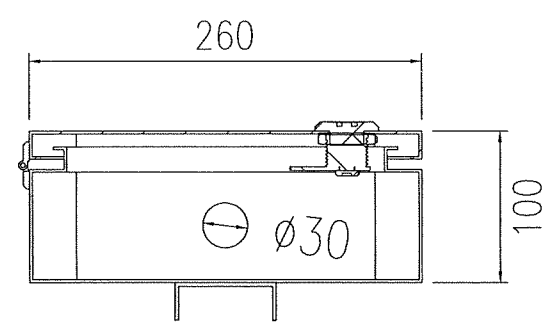
材料数量表

材料名称	规格	数量	单位	备注
控制器	430×650×160	1	PCS	
抱箍	直径52-76mm喉箍	2	PCS	厂家提供
防水接线盒	防水接线盒	1	PCS	
金属波纹管	Ø20金属波纹管	2	米	

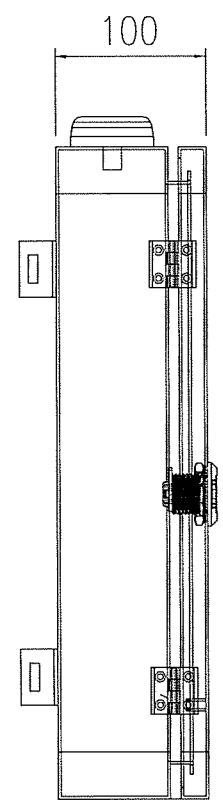
说明:

- 1、本图所标尺寸单位: mm
- 2、安装结构件, 由设备提供厂商配套提供。
- 3、所有结构组件均应经热浸镀锌防腐处理, 所用锌应为GB/T470-2008《锌锭》。中规定的0号或1号锌, 镀锌量为600g/m , 镀锌层厚度不小于0.049mm。





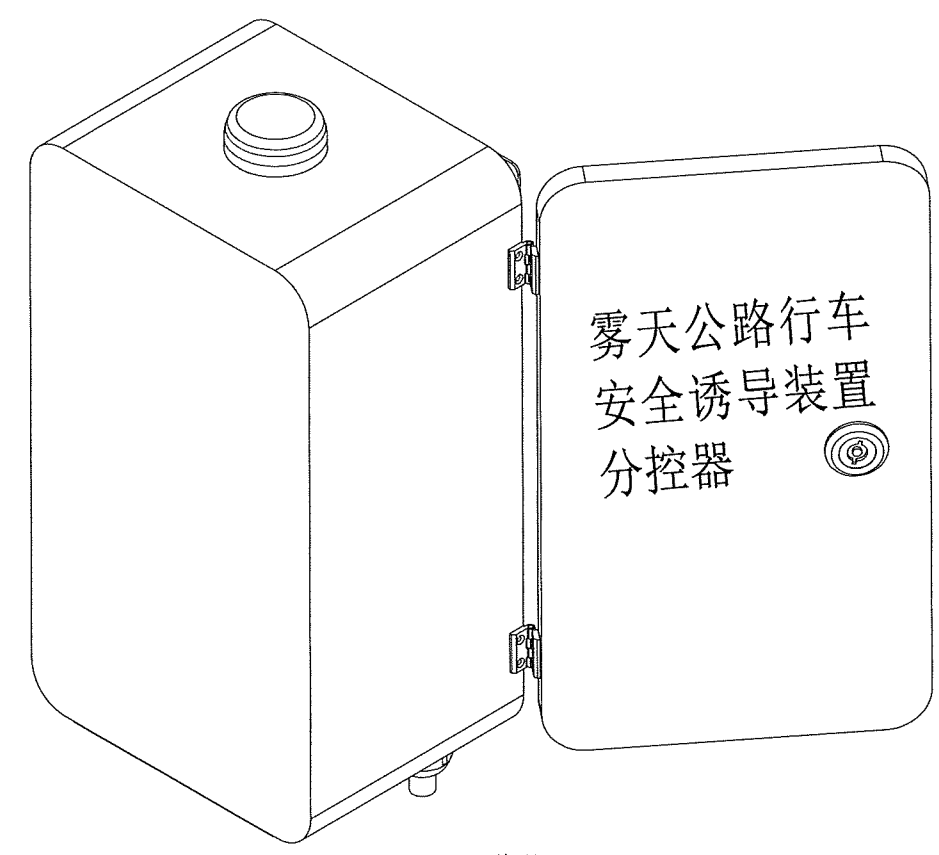
安装底座图1:20



分控器侧视图1:20

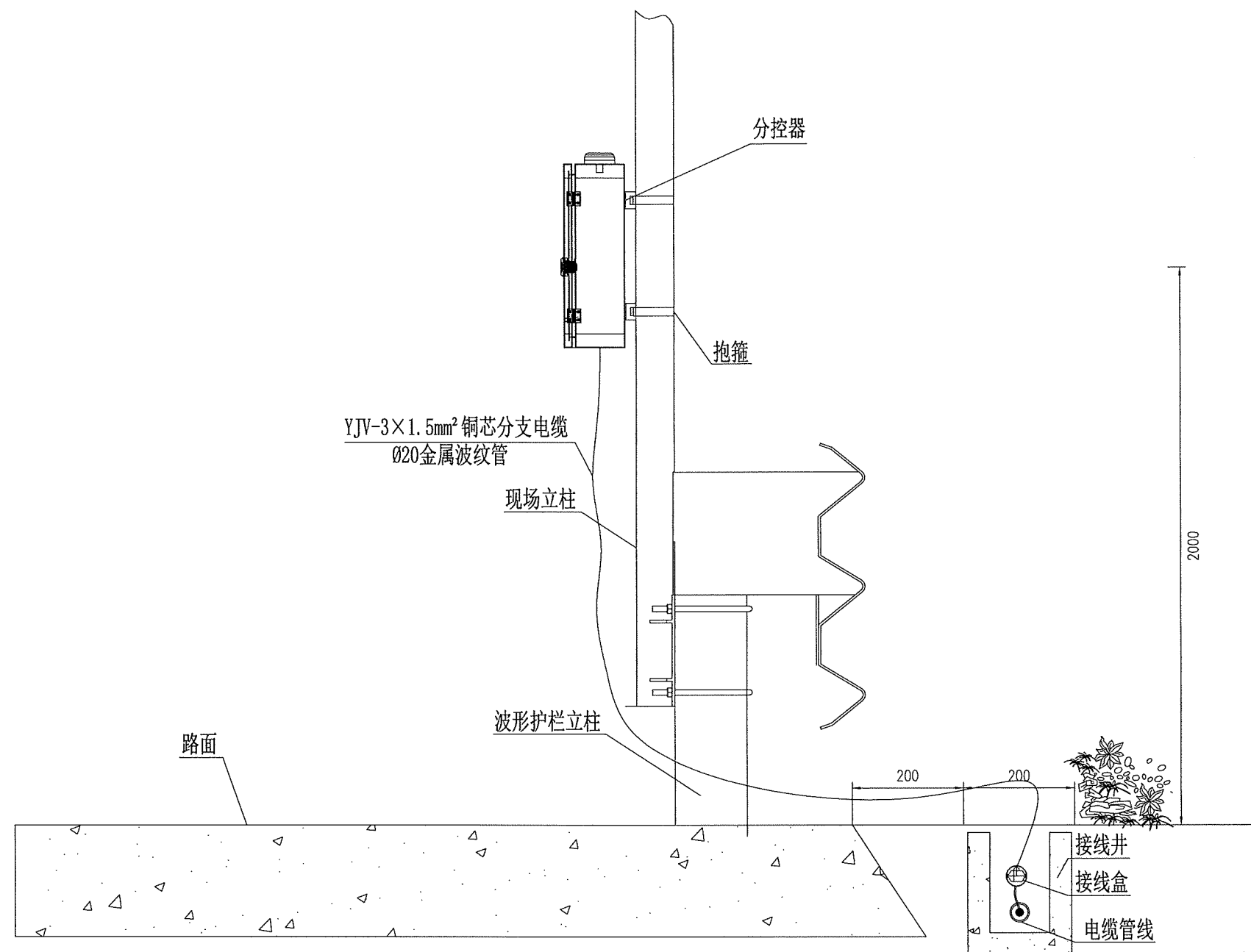


分控器正视图1:20



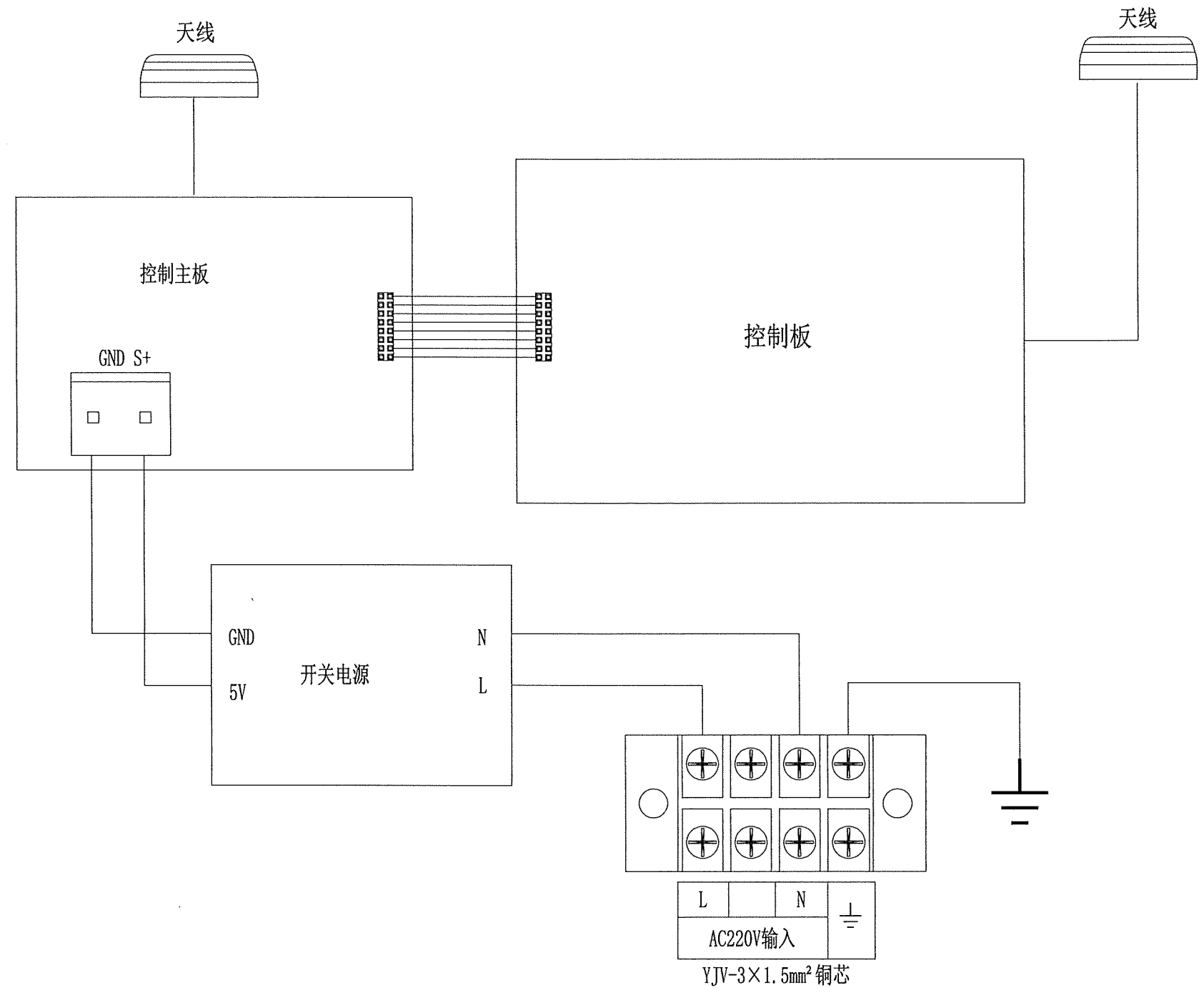
说明:

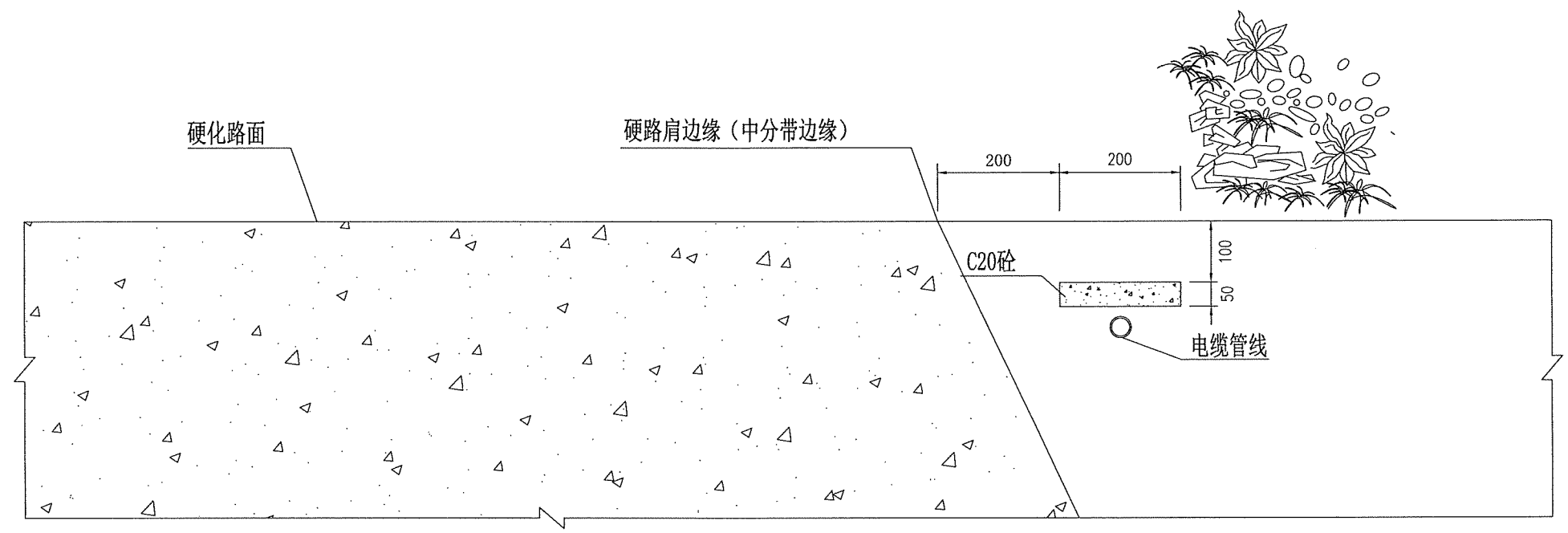
- 1、本图所标尺寸单位: mm
- 2、安装结构件, 由设备提供厂商配套提供。
- 3、所有结构组件均应经热浸镀锌防腐处理, 所用锌应为GB/T470-2008《锌锭》。中规定的0号或1号锌, 镀锌量为600g/m, 镀锌层厚度不小于0.049mm。



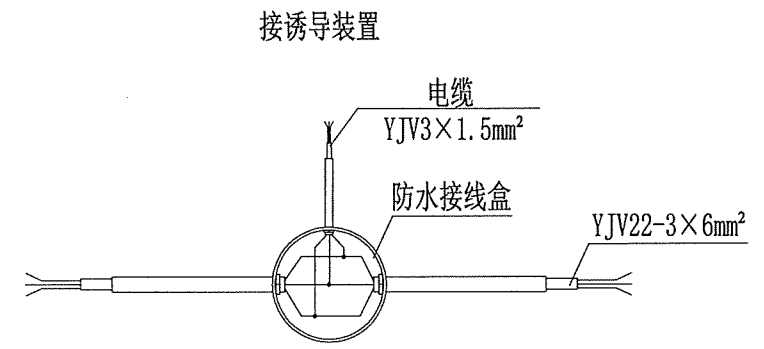
说明:

- 1、本图所标尺寸单位: mm
- 2、安装结构件, 由设备提供厂商配套提供。
- 3、所有结构组件均应经热浸镀锌防腐处理, 所用锌应为GB/T470-2008《锌锭》。中规定的0号或1号锌, 镀锌量为600g/m, 镀锌层厚度不小于0.049mm。





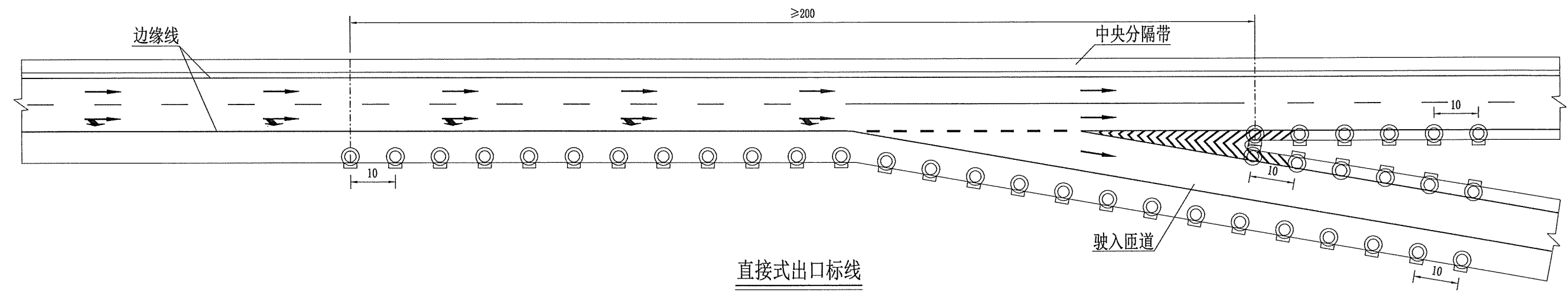
C20混凝土电缆保护构造



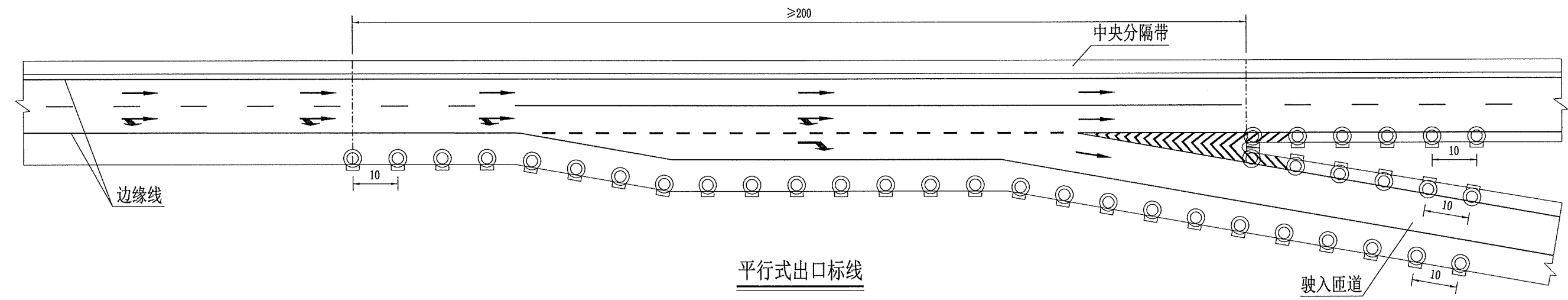
诱导装置电缆接线示意图

说明:

- 1、本图所标尺寸单位: mm
- 2、C20混凝土管线保护结构距离硬路肩边缘 (中分带边缘) 距离根据现场实际情况确定。
- 3、C20混凝土管线保护结构施工时应注意对道路绿化植物的保护。
- 4、电缆采用T接方式, 接头必须连接可靠并用防水绝缘胶布包扎, 接线完成后, 密封好防水接线盒盖;
- 5、雾灯外壳需可靠接大地。



直接式出口标线



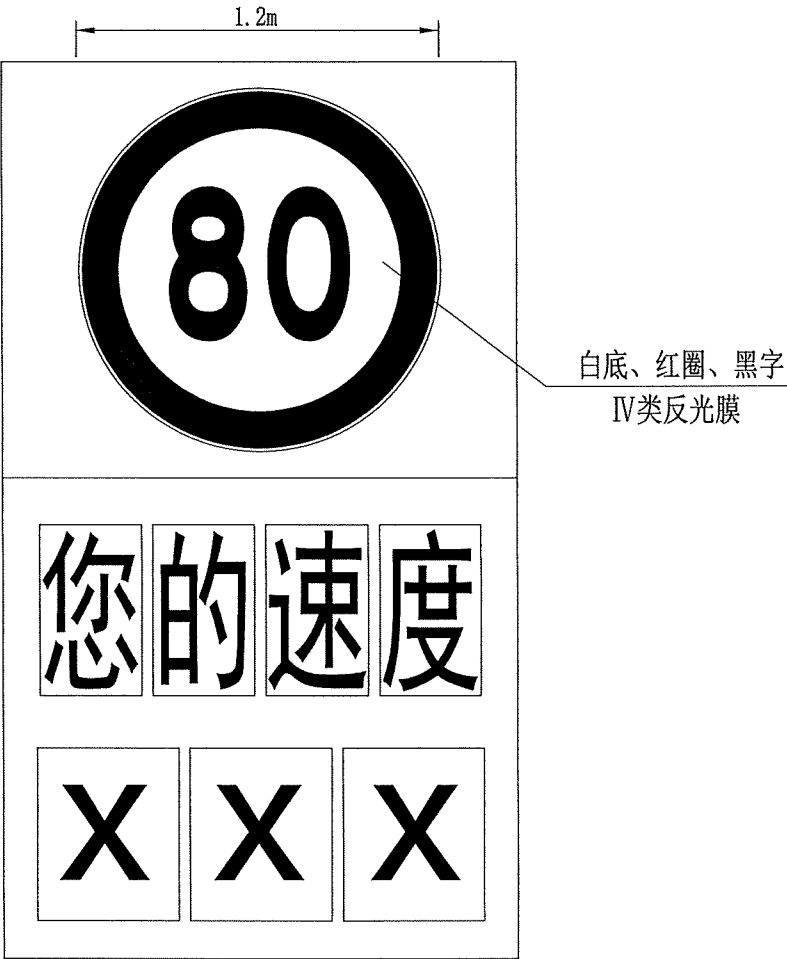
平行式出口标线

一处诱导系统材料数量表

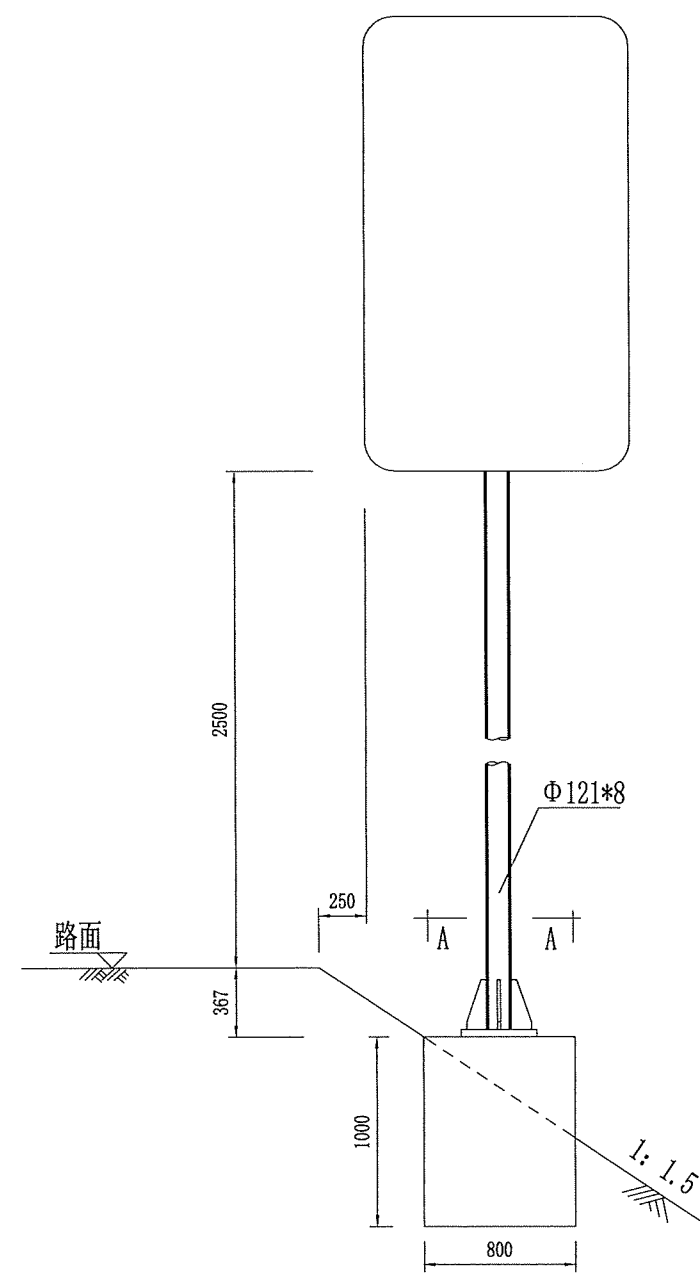
序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	诱导灯	超高亮度琥珀色LED	套	38	分流应急车道侧不少于26套，分流鼻端头不少于12套
2	本地控制器		套	1	
3	电力电缆	YJV ₂₂ /1KV-2×4mm ²	米	350	按实计量
4	电力电缆	RVV-2×1.5mm ²	米	40	按实计量
5	穿刺线夹		套	76	
6	IP67防水盒		个	38	
7	塑料波纹管		米	40	

说明:

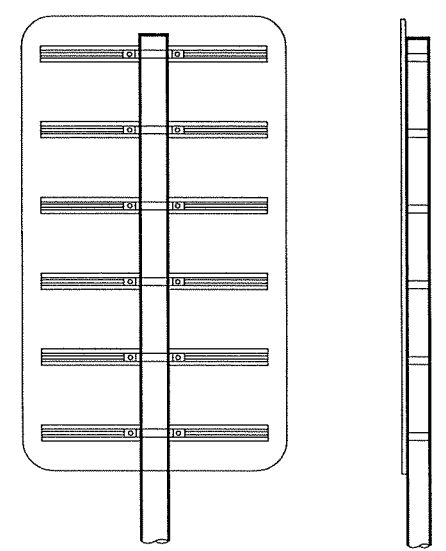
- 1、本图尺寸以m计。
- 2、诱导灯每间隔10米进行布设，采用超高亮度琥珀色LED。
- 3、每处诱导系统配置1套控制箱，附着于就近摄像机立柱之上。
- 4、诱导供电引至就近互通立交摄像机设备箱处，采用YJV₂₂/1KV-2×4mm²。
- 5、诱导灯安装方式与雾灯安装方式保持一致。



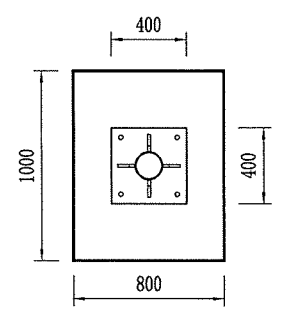
说明：
1、本图中版面样式仅供参考，施工以具体采购的设备为准。
2、版面上的限速值应与交警部门协商确定。



立面图
1: 40



测速反馈仪与立柱连接大样图
1: 40

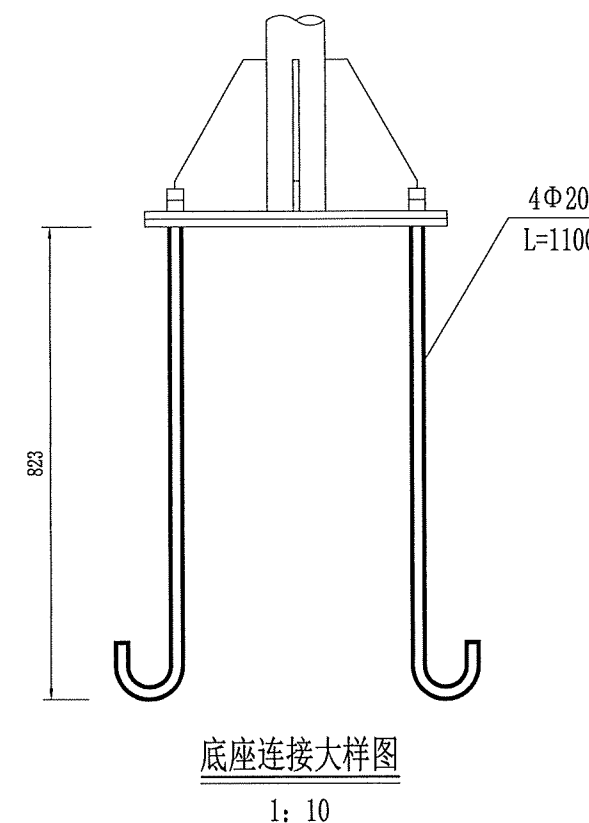
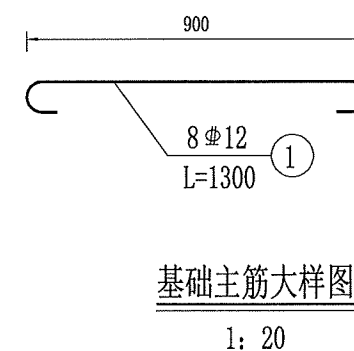
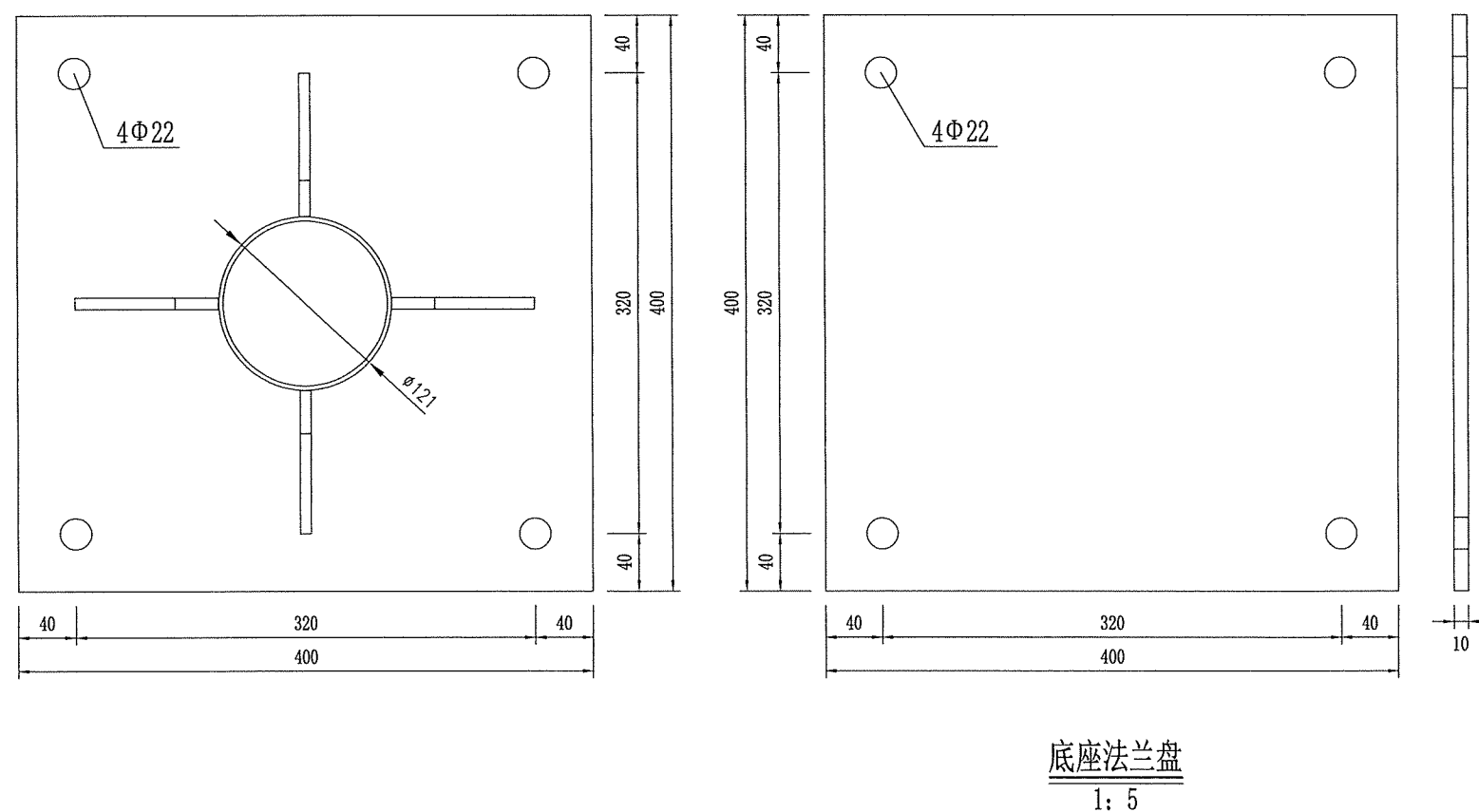
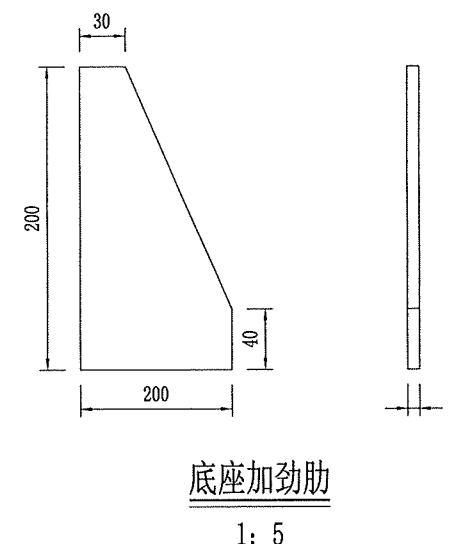
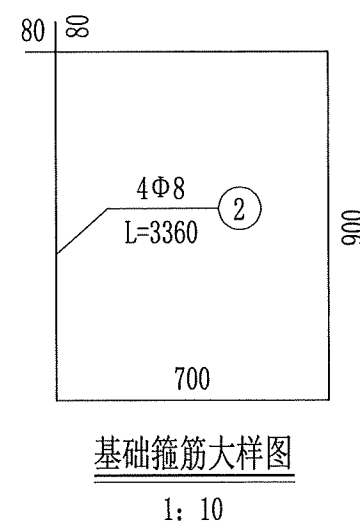
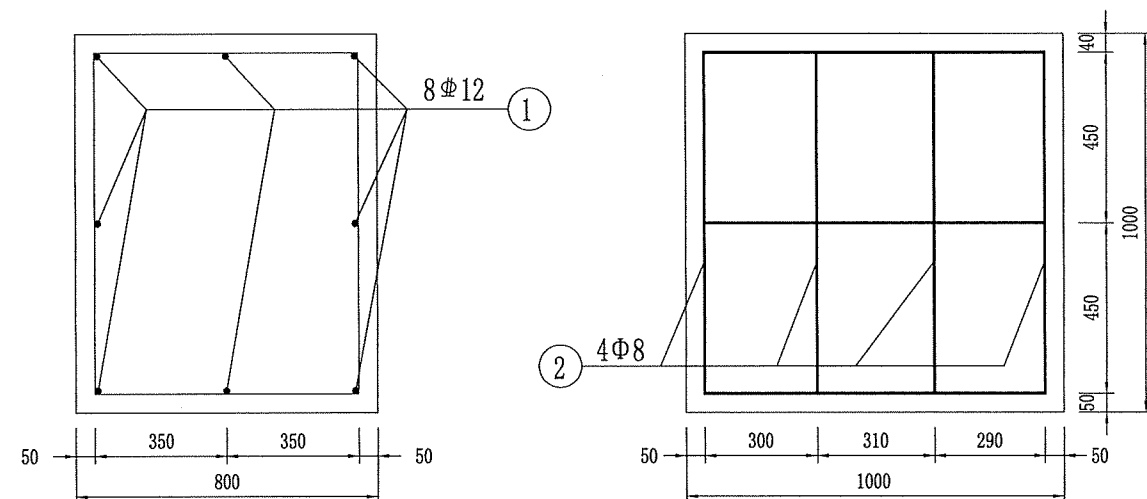


A-A剖面图
1: 40

材料数量表

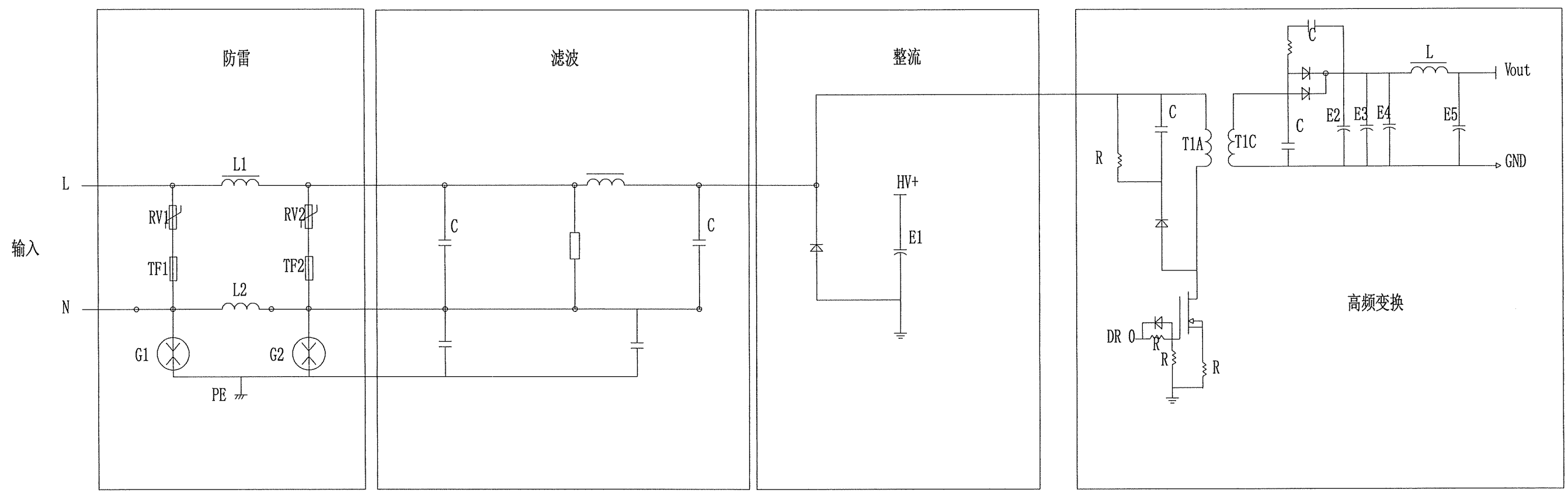
材料名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	数量	总重
钢管立柱	Φ121*8*5167	115.173	1	115.173
滑动槽铝	80*25*4	2.04	6	12.24
抱箍	50*5	0.781	6	4.686
抱箍底衬	50*5	0.579	6	3.474
滑动螺栓	M18*45	0.23	12	2.76
滑动螺母	M18	0.044	12	0.528
垫圈	Φ18*3	0.016	12	0.192
地脚螺栓	M20*1100	2.71	4	10.84
螺母	M20	0.062	8	0.496
垫圈	Φ20*4	0.025	4	0.10
加劲法兰盘	400*400*10	16.18	1	16.18
底座法兰盘	400*400*10	12.56	1	12.56
柱帽	Φ121*3	0.271	1	0.271
1号钢筋	Φ12	1.154	8	9.232
2号钢筋	Φ8	1.326	4	5.304
C25混凝土	800*1000*1000	0.800m ³	1	0.800m ³

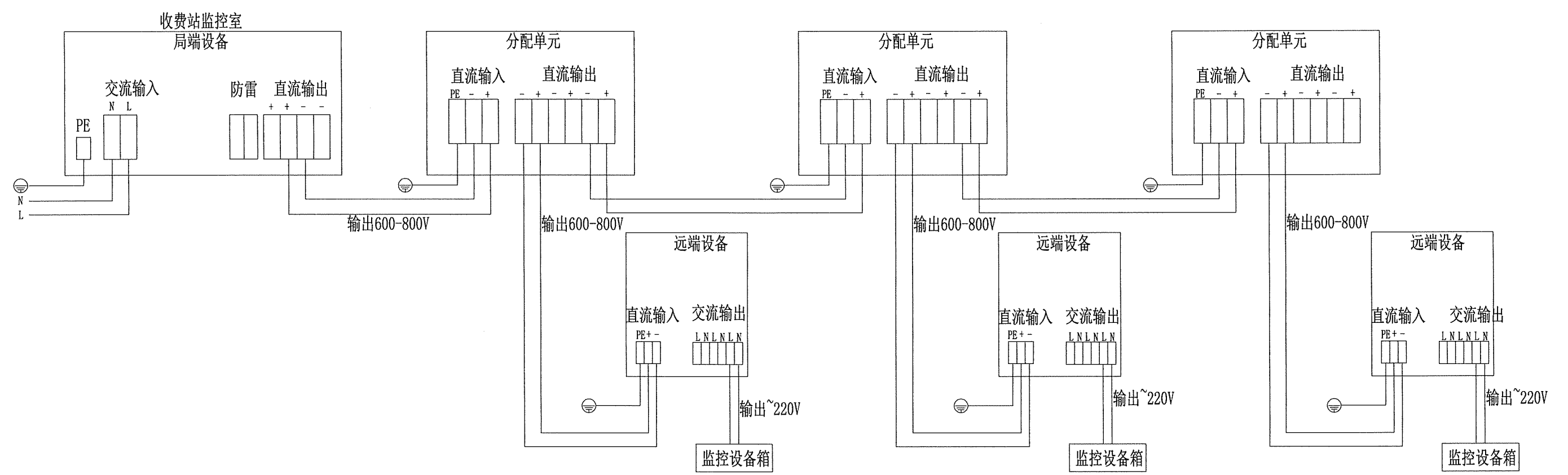
说明：
1、本图尺寸以mm计。
2、本图仅供参考，具体安装方式根据设备选型进行确定。

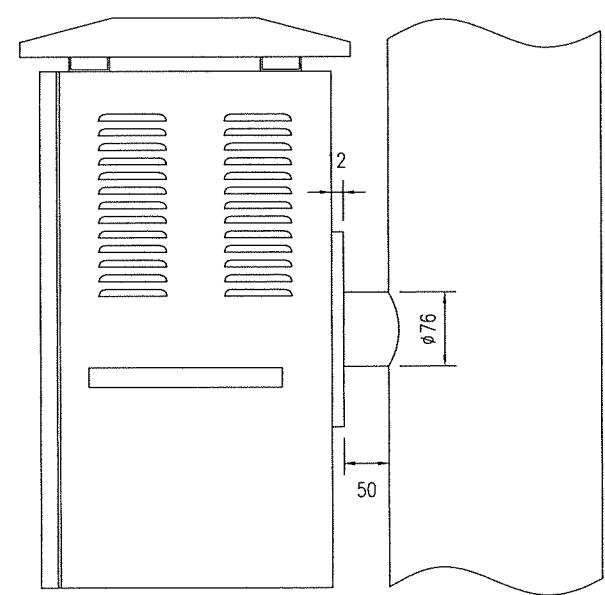


说明:

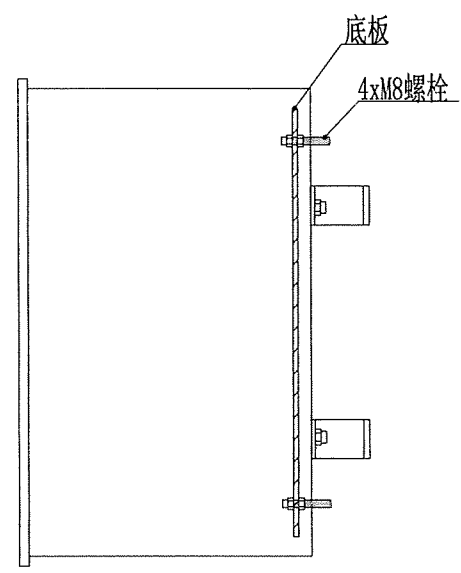
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、基础采用明挖法施工，基底应先整平，夯实，控制好标高。
- 3、基础采用C25混凝土现场浇筑。
- 4、法兰盘采用Q235钢制作，基础钢筋采用HPB300（一级钢筋）及HRB400（三级钢筋），地脚螺栓采用Q345号钢制作，地脚螺栓通过双螺母固定上部结构。
- 5、杆需进行热浸镀锌防腐处理，镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$ ，其它外露部分和螺母、垫圈等镀锌量为 $350\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 6、保证安装好的板面应与驾驶员视线垂直。
- 7、基础施工完毕，地脚螺栓的外露长度控制在 $80\sim 100\text{mm}$ 内，并对外露的螺纹进行妥善保护。



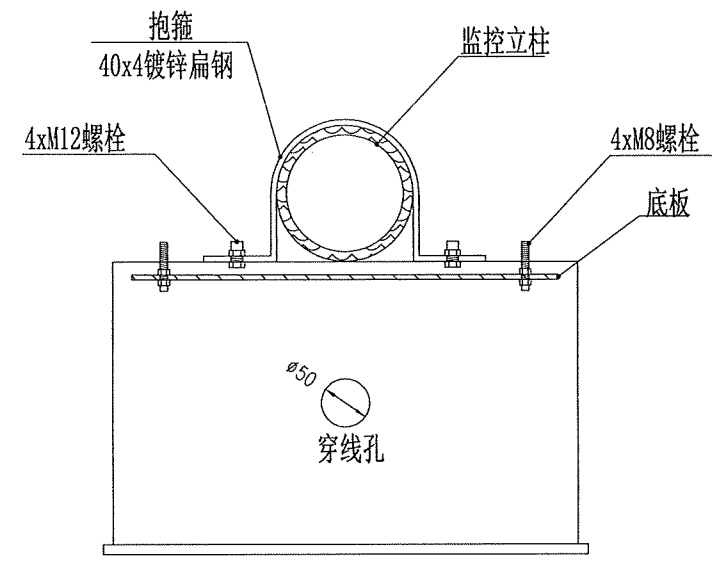




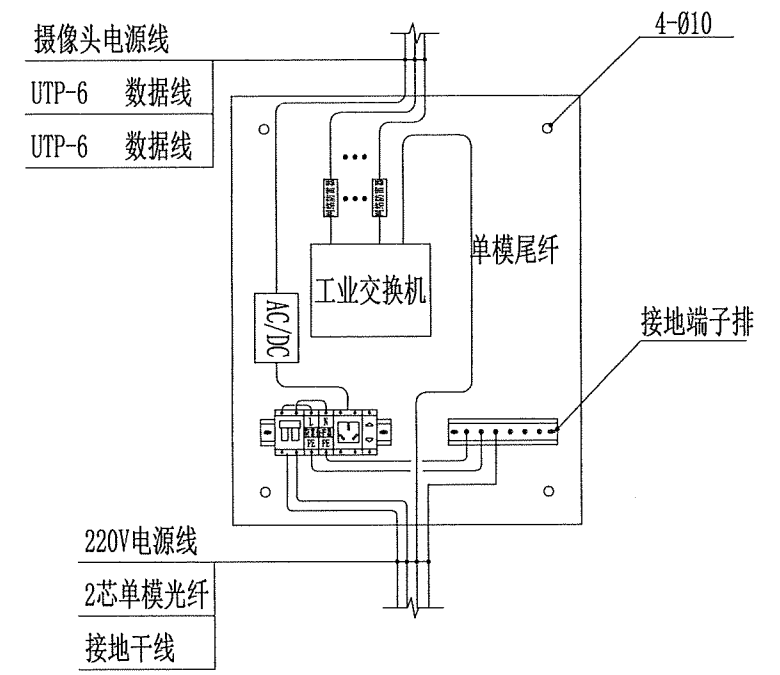
设备箱侧视图



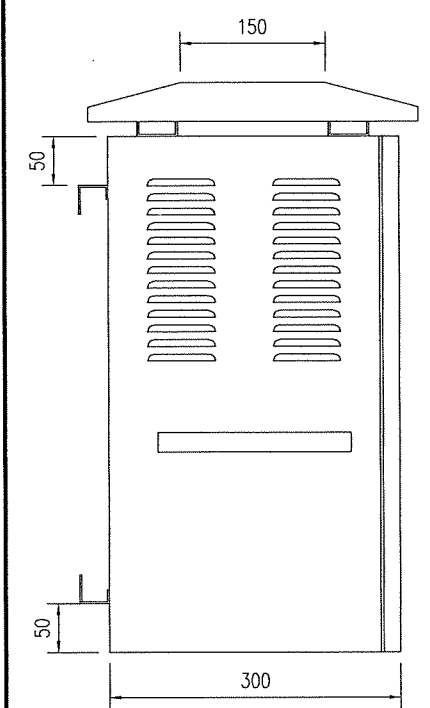
设备箱侧视图



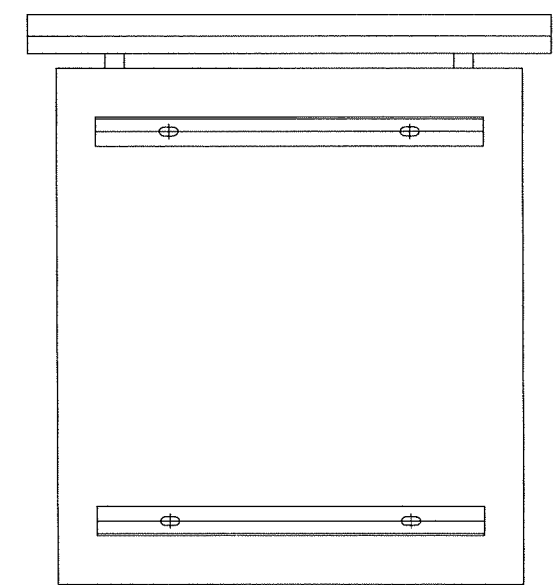
设备箱俯视图



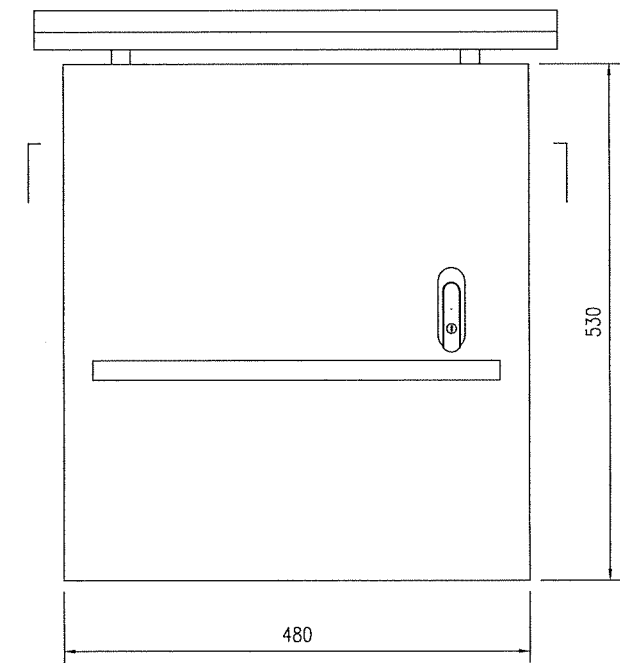
设备箱内部结构图



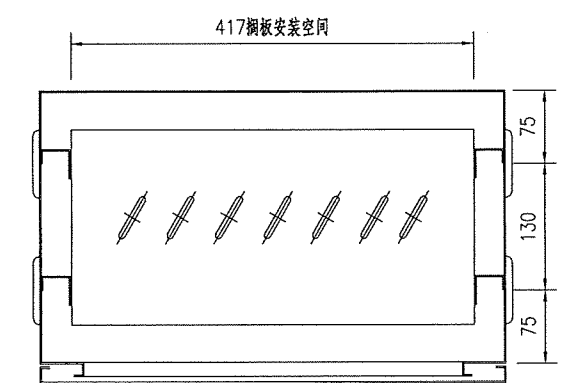
设备箱侧视图



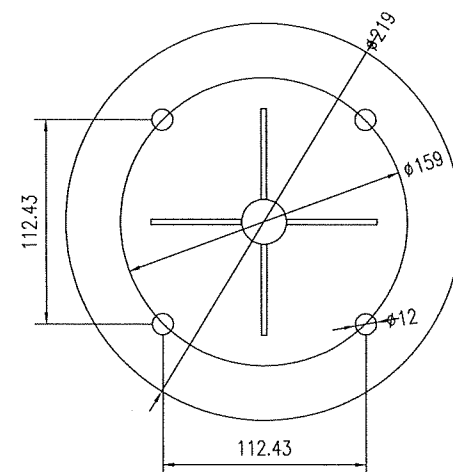
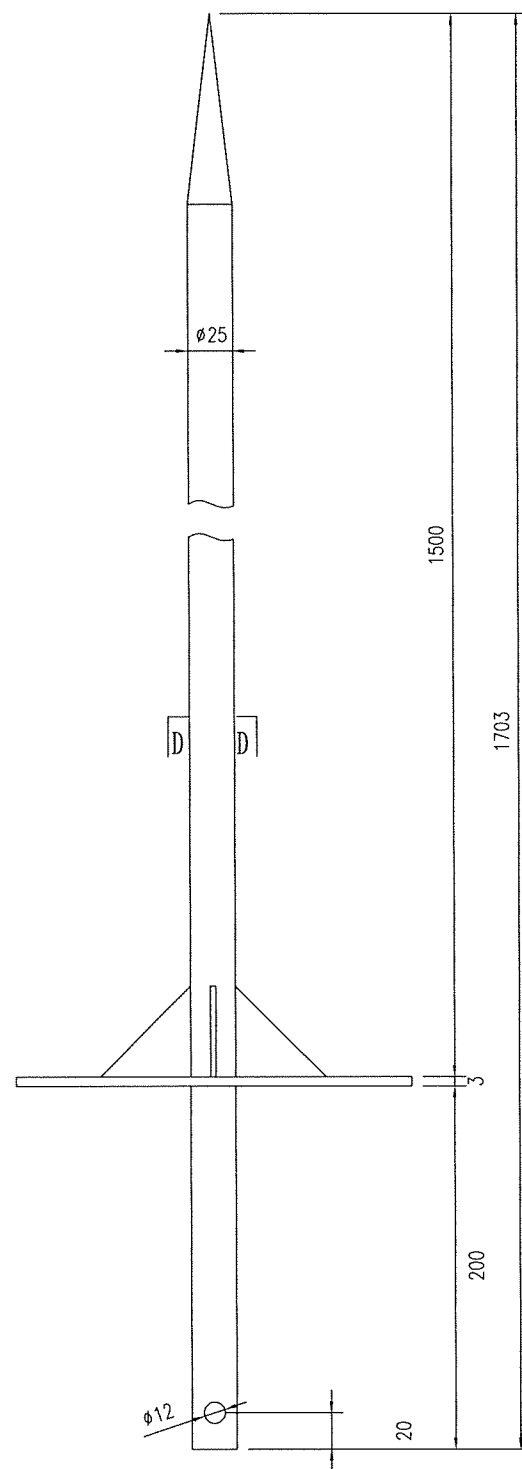
设备箱背面图



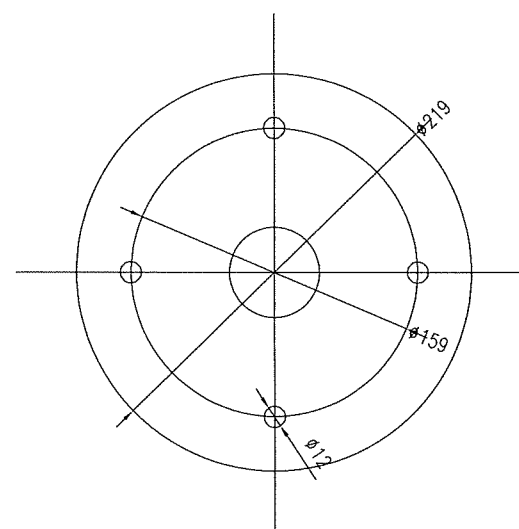
设备箱正面图



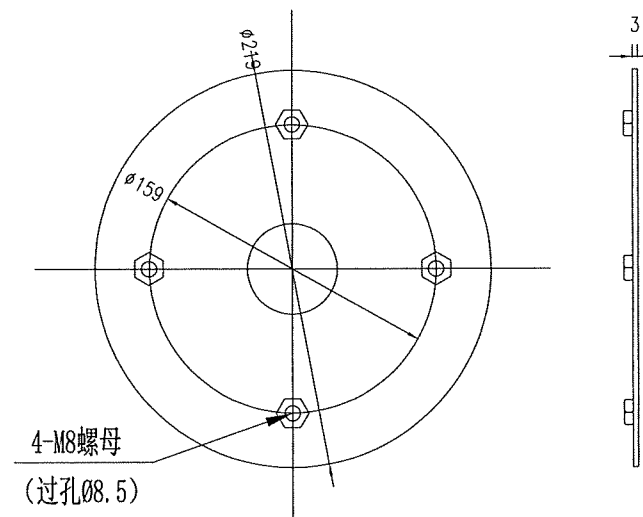
- 说明:
- 1、图中所示尺寸单位均以mm计。
 - 2、设备箱采用2mm厚不锈钢板制作，箱门设锁，由箱体、边框、底板、箱门等组成，箱体防护等级为IP65。
 - 3、设备箱顶部和底部应设穿线孔，以便线缆进出，电缆进出穿线孔后应作好保护，以保证箱体的防护等级。



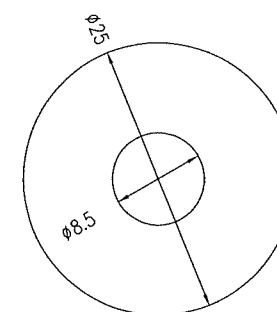
D-D



绝缘胶皮 1件/套

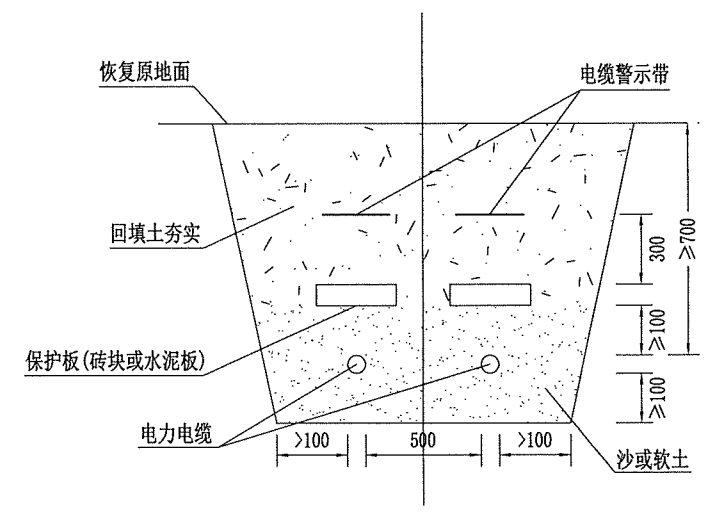
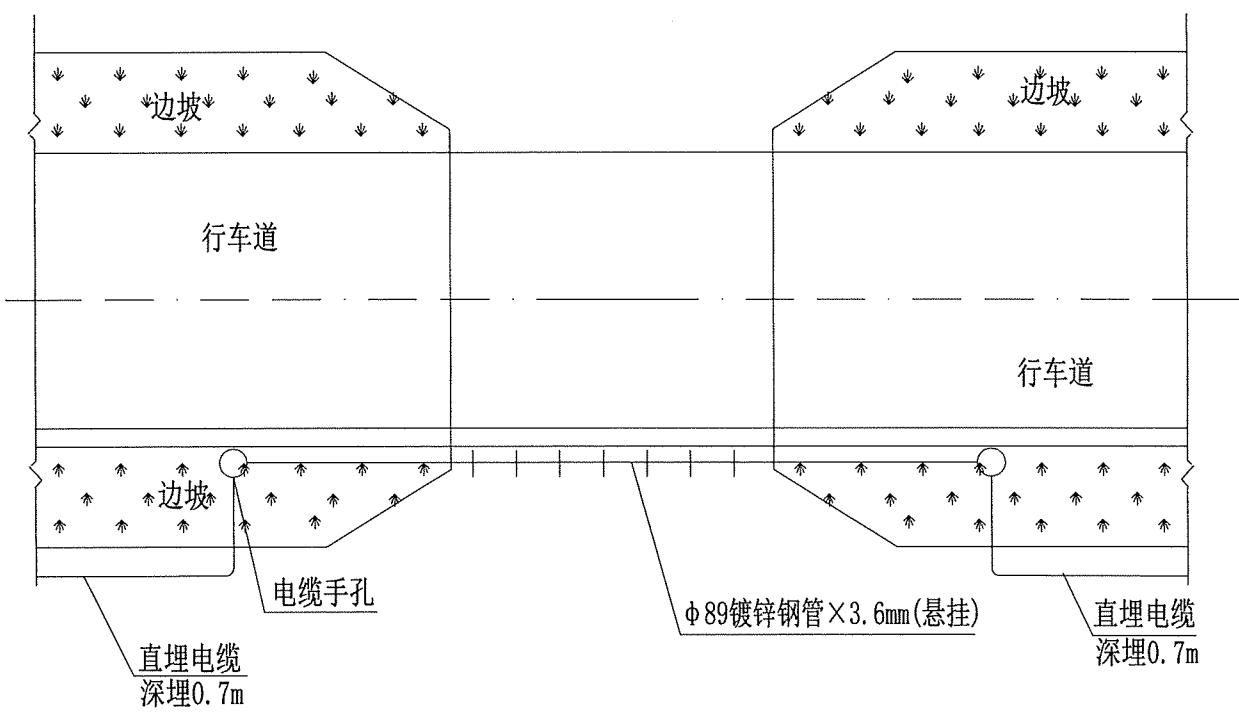
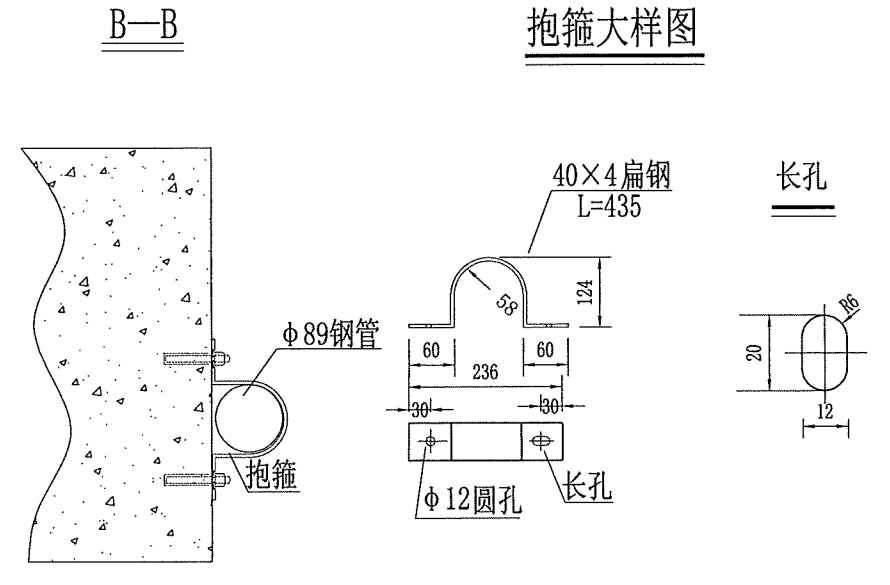
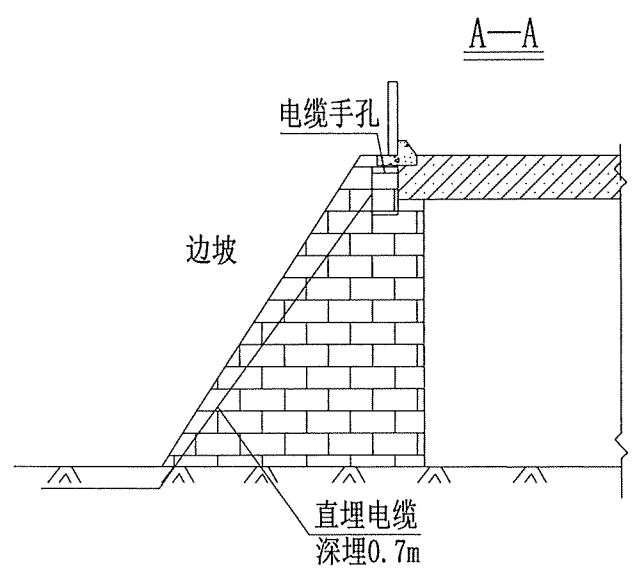
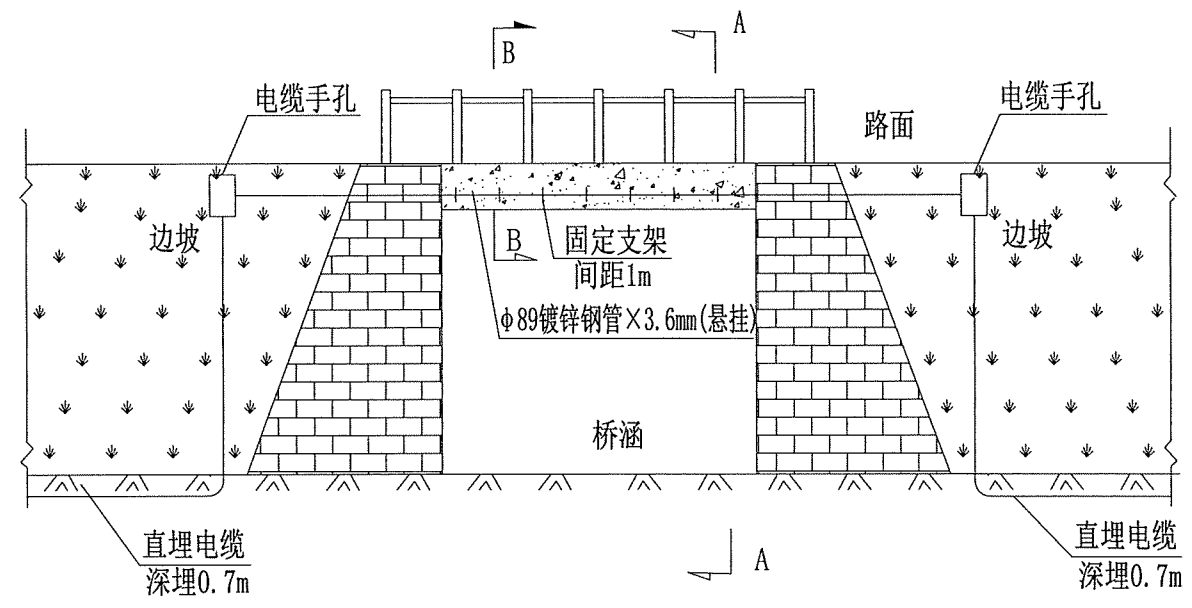


顶封板 3.0mm 1件/套
(与主杆焊接)



绝缘胶皮 4件/套
配M8螺丝及垫片4套/套

说明:
1、图中所示尺寸单位均以mm计。

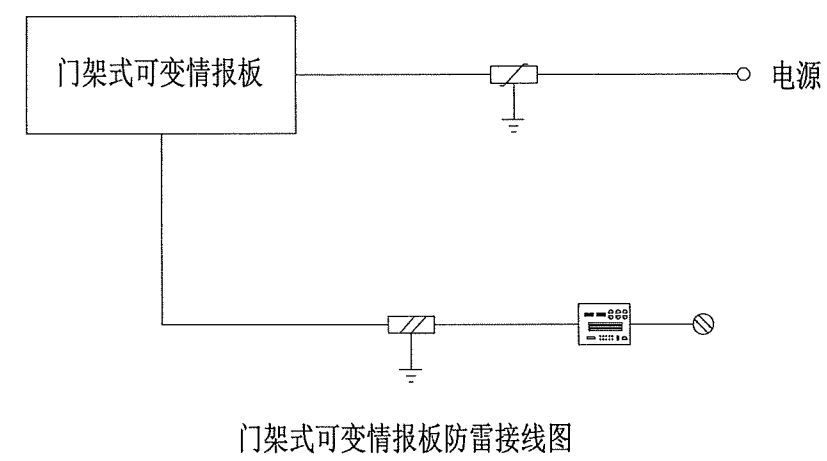
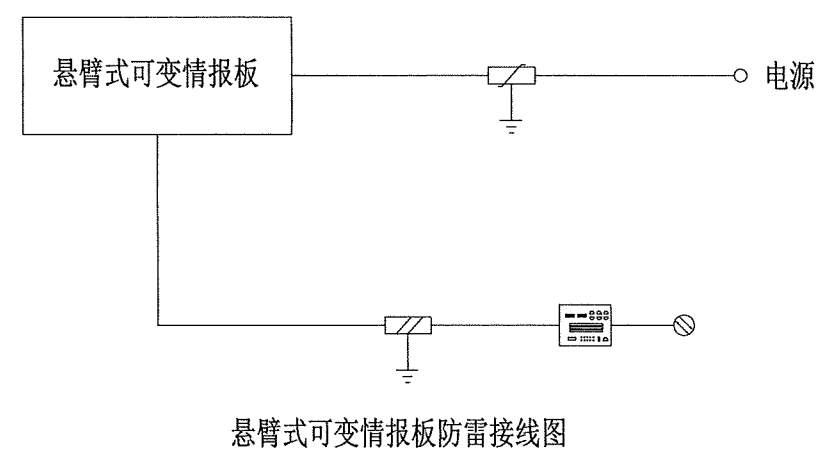
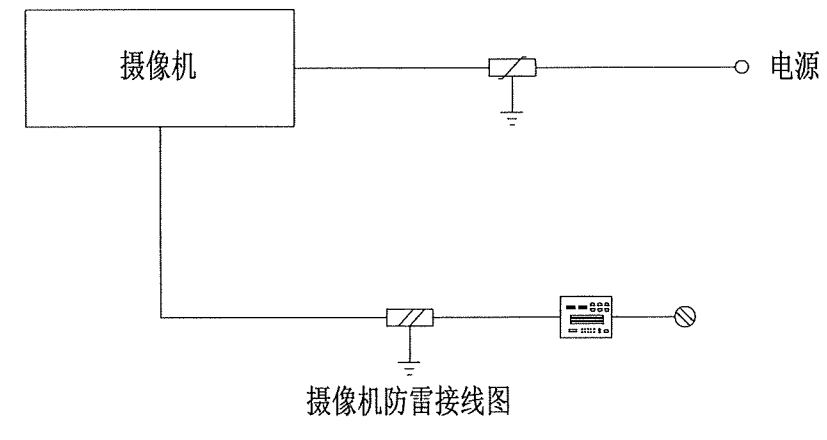
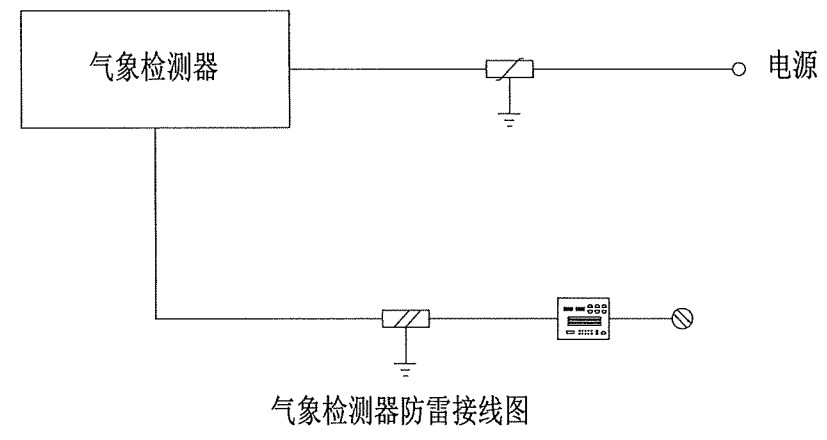


电力电缆直埋敷设方式图

一组过桥抱箍材料数量表

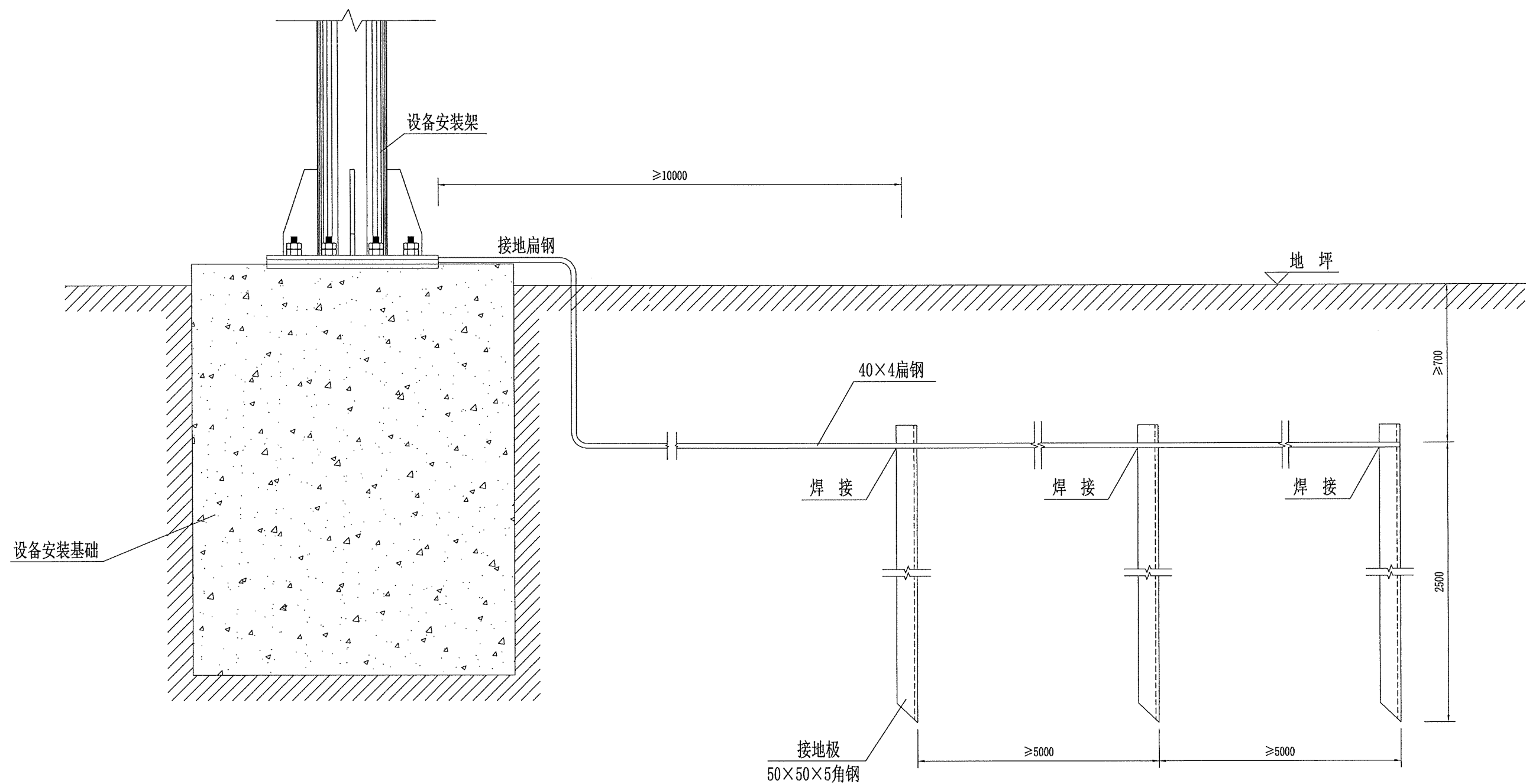
序号	材料名称	规格	长度	重量	备注
1	扁钢	40×4mm	435	0.87Kg	
2	膨胀螺栓	M10×100mm	2套		

说明：
1、本图尺寸以mm计。

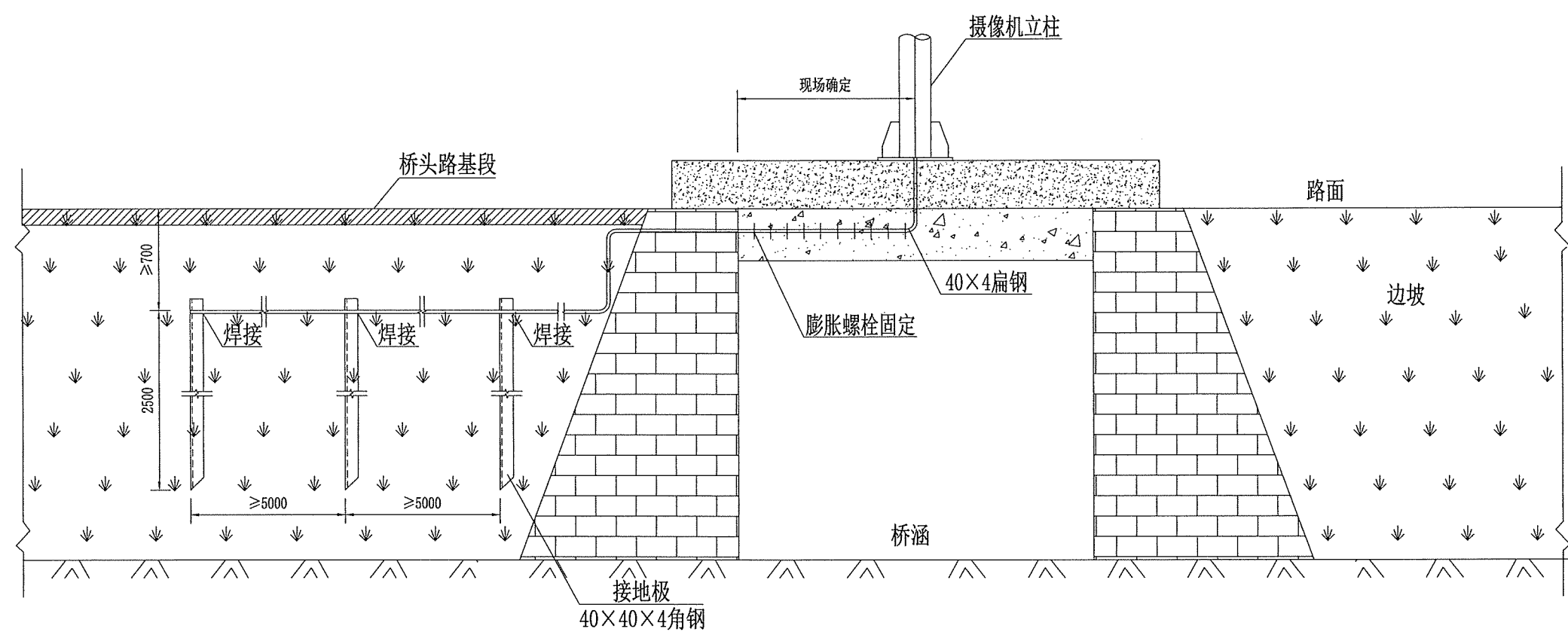


图例:  电源防雷器  RJ45数据防雷器

 工业以太网交换机



- 说明:
- 1、本图为示意图，图中单位以mm计。
 - 2、防雷装置的各金属构件均应热镀锌，焊接处作防腐处理。
 - 3、本图适用于路基段外场监控设施安装构件的就地接地，其保护接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，防雷接地电阻 $\leq 10\Omega$ ，共用接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。
 - 4、接地极布设间距 ≥ 5000 ，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体的设置方向。
 - 6、接地材料数量本图不予计列，可计入安装辅材或按实量计。



- 说明:
- 1、本图为示意图，图中单位以mm计。
 - 2、防雷装置的各金属构件均应热镀锌，焊接处作防腐处理。
 - 3、本图适用于路基段外场监控设施安装构件的就地接地，其保护接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，防雷接地电阻 $\leq 10\Omega$ ，共用接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。
 - 4、接地极布设间距 ≥ 5000 ，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体的设置方向。
 - 6、接地级至设备处用40x4扁钢连接，扁钢采用膨胀螺栓，每米固定一次。

机电设施与交通标志共杆设置一览表

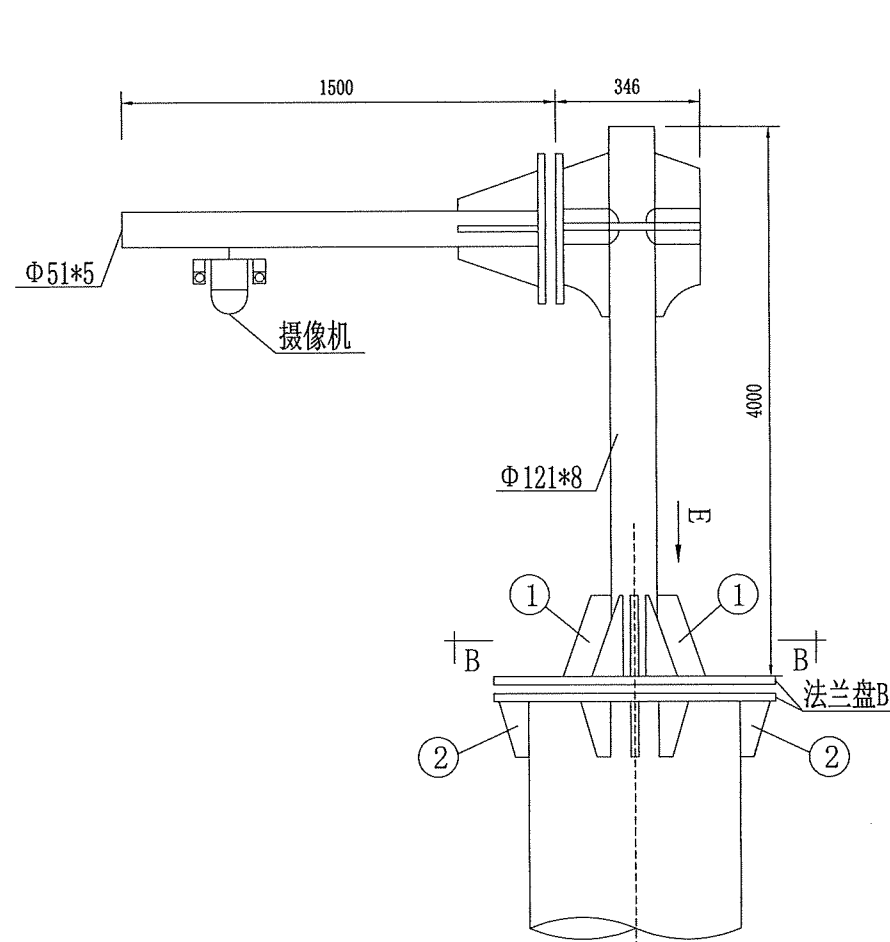
项目名称：重庆至赤水至叙永(重庆段)高速公路

序号	位置桩号			设备名称	交通标志类型	立柱外径 (mm)	数量	备注	序号	位置桩号			设备名称	交通标志类型	立柱外径 (mm)	数量	备注
	左侧	中央分隔带	右侧							左侧	中央分隔带	右侧					
1			GK0+210	违法取证1#	单柱式	245	1		37			K40+970	违法取证15#	单柱式	245	1	
2			EK0+215	违法取证3#	单柱式	245	1		38	ZK41+525			违法取证16#	单柱式	245	1	
3	AK0+250			违法取证2#	单柱式	245	1		39			K44+650	枪球一体化摄像机(CAM98)	门架式	377	1	
4			CK0+290	枪球一体化摄像机(CAM9)	门架式	245	1		40			K46+700	枪球一体化摄像机(CAM100)	门架式	377	1	
5	K1+420			违法取证4#	单柱式	245	1		41		K47+150		枪球一体化摄像机(CAM102)	门架式	377	1	
6		K1+650		枪球一体化摄像机(CAM10)	门架式	377	1		42		K47+650		枪球一体化摄像机(CAM103)	门架式	377	1	
7		K2+055		枪球一体化摄像机(CAM11)	门架式	377	1		43			K47+950	违法取证17#	单柱式	245	1	
8		K2+520		枪球一体化摄像机(CAM12)	门架式	377	1		44			BK0+135	违法取证18#	单柱式	377	1	
9		K3+050		枪球一体化摄像机(CAM13)	门架式	377	1		45			GK0+230	违法取证19#	单柱式	377	1	
10		K4+100		枪球一体化摄像机(CAM15)	门架式	377	1		46	JXK28+605			违法取证20#	单柱式	245	1	
11		K5+050		枪球一体化摄像机(CAM17)	门架式	377	1		47			JXK29+330	违法取证21#	单柱式	245	1	
12			K13+905	违法取证5#	单柱式	245	1		48		K29+550		枪球一体化摄像机(CAM108)	门架式	377	1	
13	K14+380			违法取证6#	单柱式	245	1		49		K28+680		枪球一体化摄像机(CAM109)	门架式	377	1	
14		K14+640		枪球一体化摄像机(CAM36)	门架式	377	1		50	K48+550			违法取证22#	单柱式	245	1	
15		K15+100		枪球一体化摄像机(CAM37)	门架式	245	1		51		K48+720		枪球一体化摄像机(CAM110)	门架式	245	1	
16			K19+885	违法取证7#	单柱式	245	1		52		K50+700		枪球一体化摄像机(CAM114)	门架式	377	1	
17	K20+330			违法取证8#	单柱式	245	1		53		K51+635		枪球一体化摄像机(CAM116)	门架式	377	1	
18			BK0+150	违法取证9#	单柱式	377	1		54	K61+570			枪球一体化摄像机(CAM138)	门架式	377	1	
19	EK0+230			违法取证10#	单柱式	377	1		说明： 1. 表中机电设备的设置位置以同址交通标志桩号为准，具体详见交通标志分册。 2. 交通标志基础内需要预留2根$\varnothing 57 \times 3.5$镀锌钢管，以便于机电设施光电线的敷设，具体详见交通标志分册。 3. 交通标志专业需预留设备箱的安装位置，安装高度为1.5米，并预留$\varnothing 50$穿线孔，具体详见交通标志分册。 4. 交通标志立柱顶部升高部分由本专业进行设计，具体内容详见“标志立柱升高部分节点大样图”。 5. 机电设施施工前，机电施工单位需提前与交通安全设施施工单位强化沟通协调，对接机电设施的安装要求，避免出现漏项情况。 6. 钢结构杆件需进行热浸镀锌防腐处理，镀锌量为$600\text{g}/\text{m}^2$，其他外露部分以及螺母、垫圈等的镀锌量为$350\text{g}/\text{m}^2$。 7. 监控设备与ETC门架、门架式可变情报板共用立柱时，中央分隔带侧其中1根立柱升高至12米，横杆制作方式详见“S7-2-2-28 ”。								
20	JQK15+830			违法取证11#	单柱式	245	1										
21			JQK15+570	枪球一体化摄像机(CAM50)	门架式	377	1										
22	JQK16+500			枪球一体化摄像机(CAM51)	门架式	377	1										
23	JQK16+260			违法取证12#	单柱式	245	1										
24		K20+600		枪球一体化摄像机(CAM52)	门架式	377	1										
25		K21+100		枪球一体化摄像机(CAM53)	门架式	377	1										
26		K21+600		枪球一体化摄像机(CAM54)	门架式	377	1										
27		K22+600		枪球一体化摄像机(CAM56)	门架式	377	1										
28	ZK23+700			测速设备	门架式	377	1										
29			K26+900	枪球一体化摄像机(CAM64)	单悬臂	325	1										
30			K28+700	违法取证13#	单柱式	245	1										
31	K29+145			违法取证14#	单柱式	245	1										
32	ZK31+400			枪球一体化摄像机(CAM77)	单悬臂	325	1										
33			K39+700	枪球一体化摄像机(CAM87)	门架式	245	1										
34		K40+200		枪球一体化摄像机(CAM89)	门架式	245	1										
35		K40+710		枪球一体化摄像机(CAM90)	门架式	377	1										
36			K40+710	测速设备	门架式	377	1										

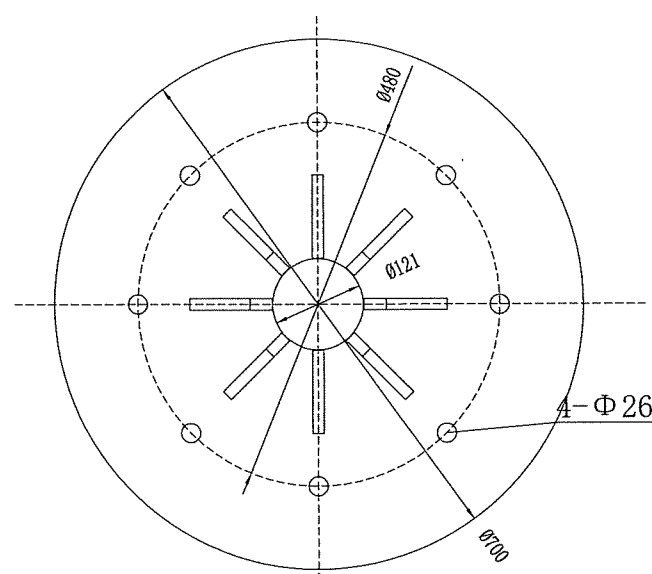
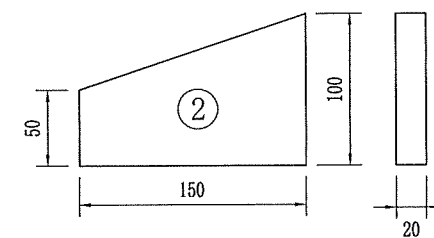
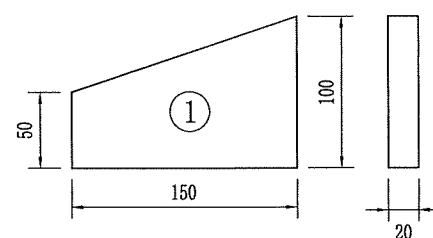
设计：[Signature]

复核：[Signature]

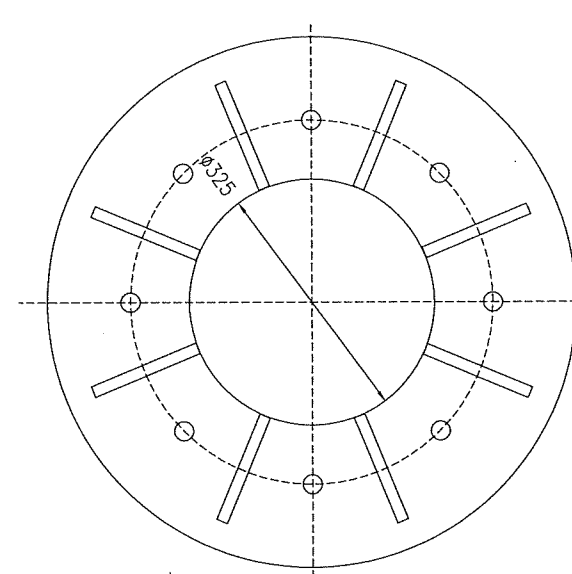
审核：[Signature]



B大样



E视向大样图 1: 10



法兰盘B大样图 1: 10

说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、本图适用于Ø325标志立柱升高部分节点大样图。



中铁长江交通设计集团有限公司

重庆至赤水至叙永（重庆段）高速公路

标志立柱升高部分节点大样图

设计
复核

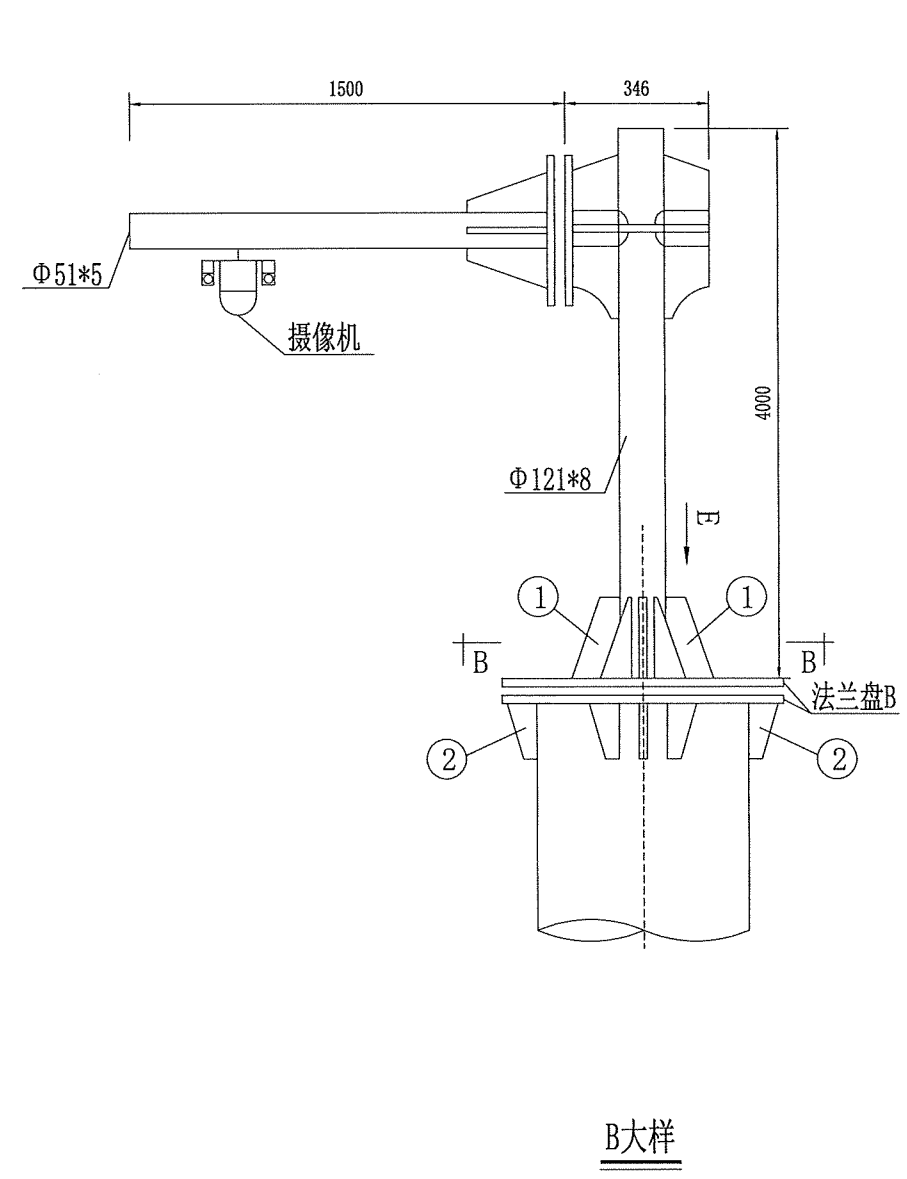
设计
复核

一审
二审

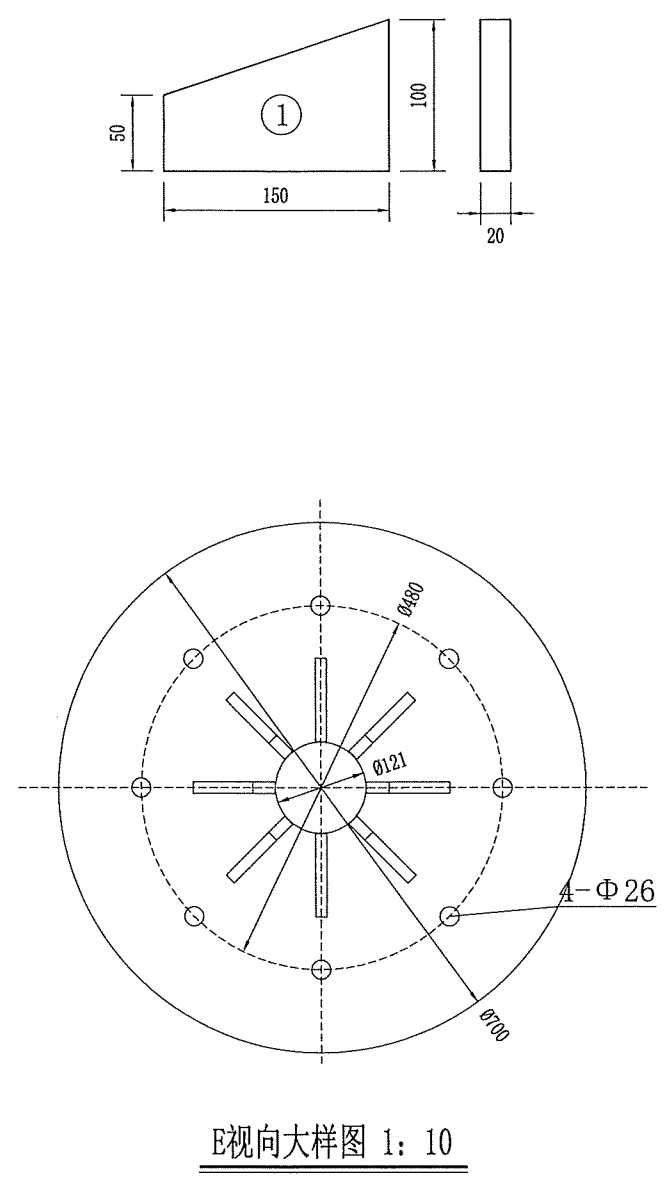
设计
复核

图号
日期

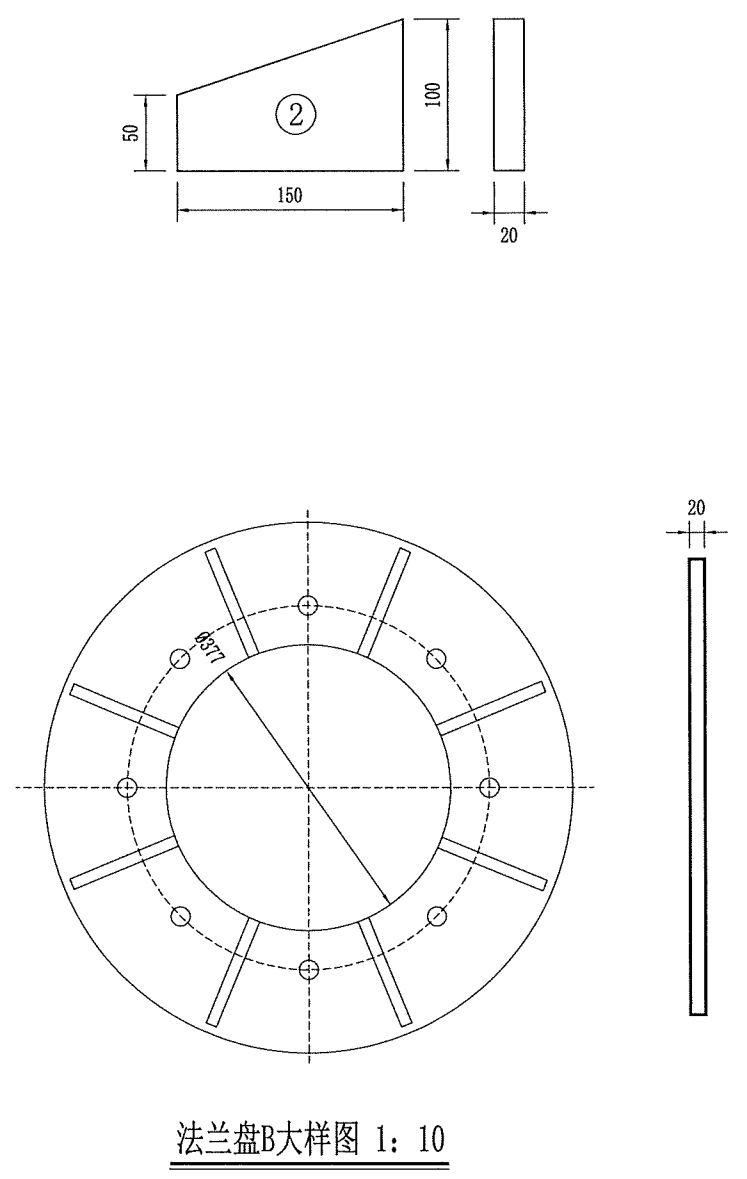
S7-2-2-115
2025. 11



B大样

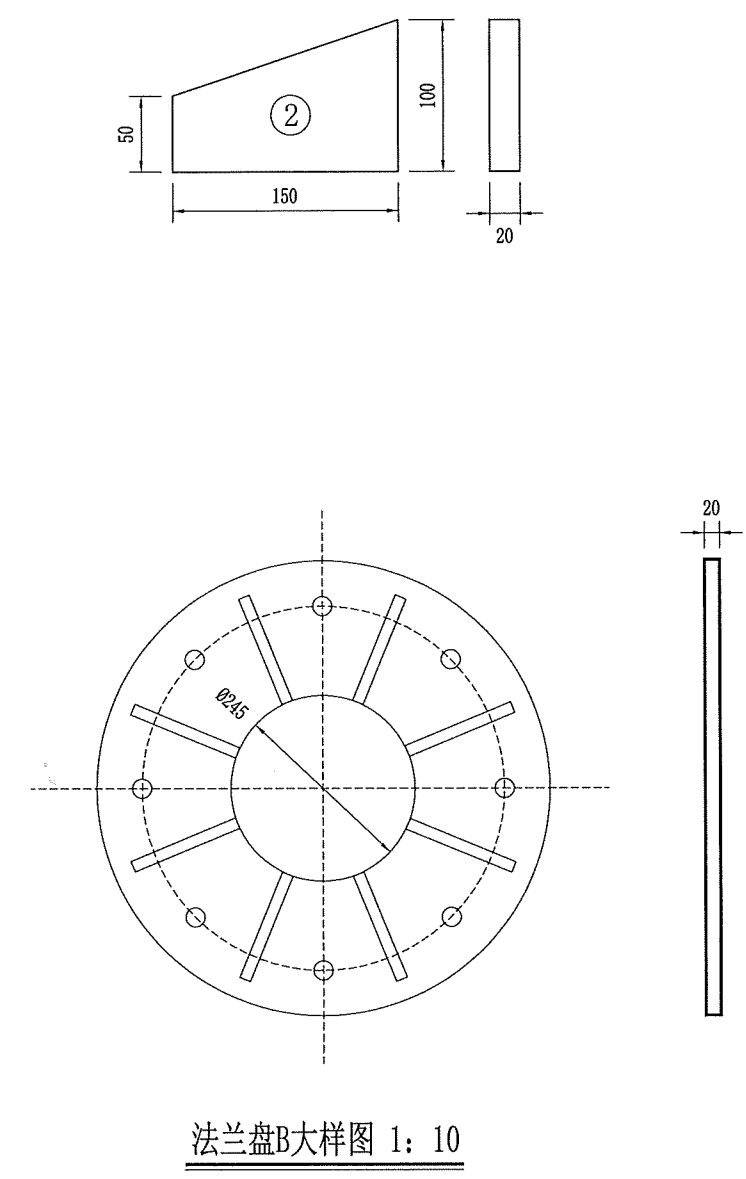
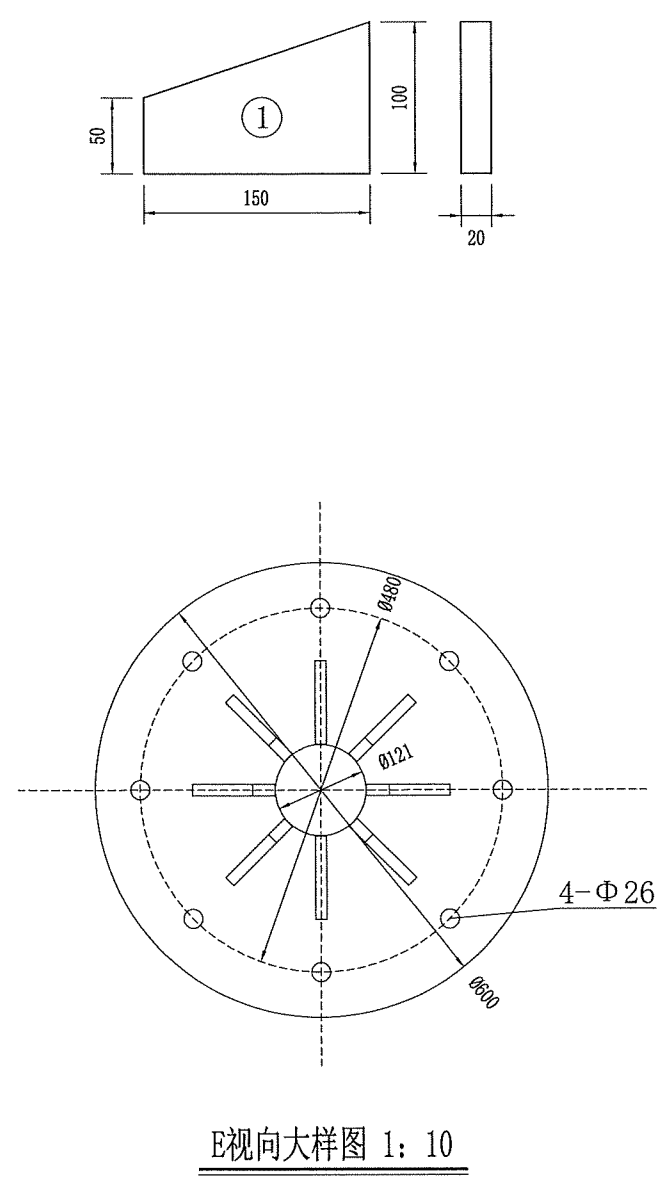
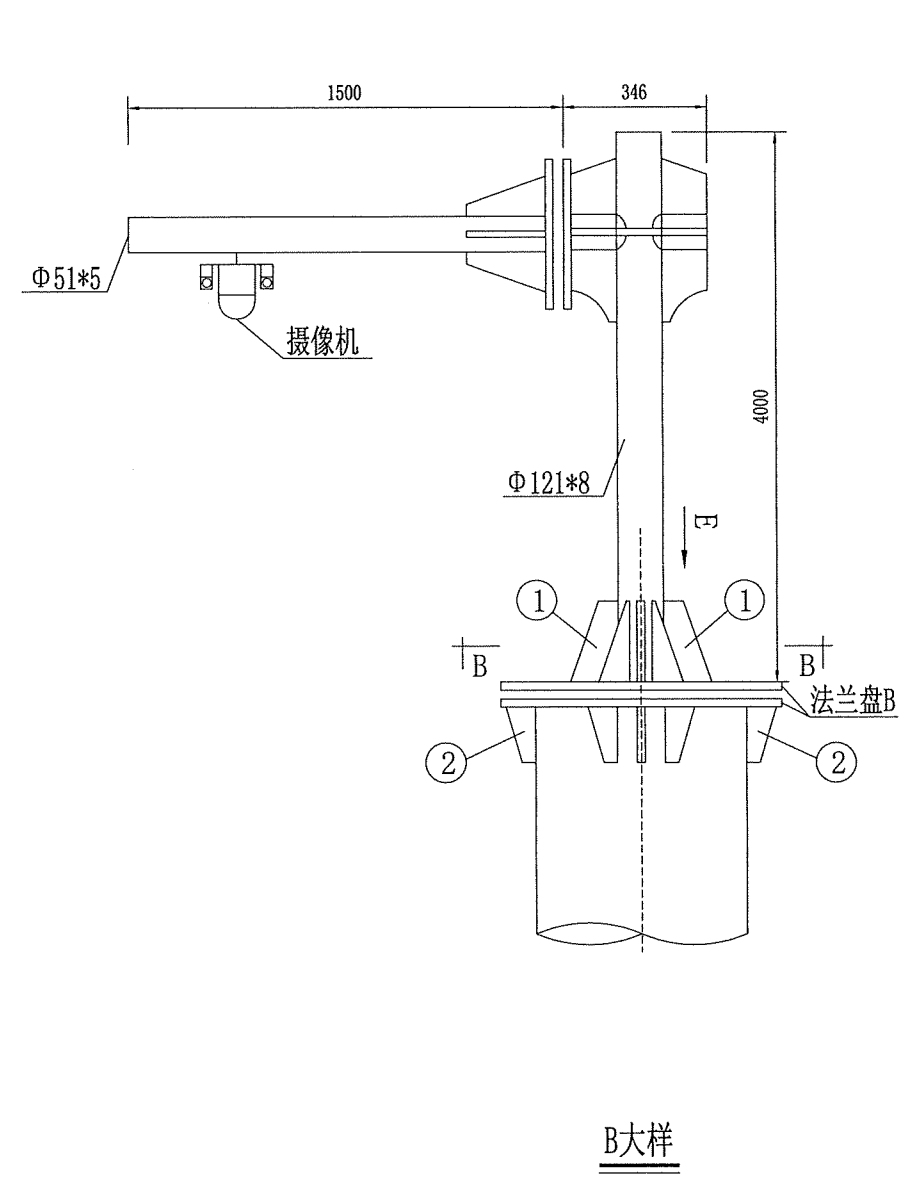


E视向大样图 1: 10



法兰盘B大样图 1: 10

说明:
1、本图尺寸以mm计。
2、本图适用于Ø377标志立柱升高部分节点大样图。



说明:

1、本图尺寸以mm计。

2、本图适用于 $\Phi 245$ 标志立柱升高部分节点大样图。