

108 新线高速公路

招标文件

第七篇 交通工程及沿线设施

第一分册 总体及监控设施

4标段K40+853~K59+790.5

北京国道通公路设计研究院股份有限公司

中咨泰克交通工程集团有限公司

2025 年 7 月

总体设计

目 录

108新线高速公路

第1页 共1页

序号	图 表 名 称	图 号	页 码
1	总体设计		
2	总体设计说明		共 15 页
3	管理、养护及服务设施位置图	2023-196S7-1-1	共 1 页
4	管理养护机构设置方案图	2023-196S7-1-2	共 1 页
5	管理养护业务流程图	2023-196S7-1-3	共 1 页
6	管理、养护机具配置表	2023-196S7-1-4	共 1 页
7	管理人员表	2023-196S7-1-5	共 1 页
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			

序号	图 表 名 称	图 号	页 码
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			

总体设计说明

1. 工程概况

108 新线高速公路东起房山区青龙湖镇接京昆高速，西至市界，全长约 59.79 公里，规划为高速公路，设计速度 80 公里/小时，双向四车道。

全线共设置桥梁 41 座，设置隧道 20 处。设置互通立交 9 座，服务区1 处，监控通信分中心 1 处、隧道管理所 2 处、养护工区 2 处、收费管理区 1 处等配套设施。桥隧比约 88%。

路线走向：108 新线高速公路位于房山区，路线沿房山区北沟大石河布置，东起于京昆高速坨里立交以西约 1.7 公里处，向西北经阎村镇后在青龙湖镇沙窝村西侧跨越顾八路，在口头村附近跨越京原铁路，在漫水河村跨越大阎河路、良陈铁路，之后线位进入河北镇，依次经煤岭村、将军坨后在陈家台村南侧跨越良陈铁路、108 复线、G108，之后路线转向西南，在佛子庄乡跨越 G108、108 复线，在南窖乡跨越红南路、南窖沟，在霞云岭乡跨越 G108 后向西依次进入十渡镇、蒲洼乡，最终在跨越马鞍沟和涞宝路后向西直至京冀界。

本册图纸设计范围：K40+853~K59+790.5。



图 1 项目地理位置图

2. 设计标准

1、总体

- (1) JTG B01-2014 《公路工程技术标准》；
- (2) JTG D80-2006 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》；

- (3) JTG F80/2-2004 《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》；
- (4) 交公路发[2007]358 号《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》；
- (5) 《公路工程项目用地指标》2011。

2、监控

- (1) 交通运输部 2012 年第 3 号公告《高速公路监控技术要求》；
- (2) 交通运输部 2012 年第 3 号公告《公路网运行监测与服务暂行技术要求》；
- (3) GB/T 28059-2011《公路网图像信息管理系统平台互联技术规范》；
- (4) GB/T 26771-2011《微波交通流检测器的设置》；
- (5) GB/T 24726-2009《交通信息采集 视频车辆检测器》；
- (6) GB/T 23828-2009《高速公路 LED 可变信息标志》。
- (7) 《智慧高速公路建设指南（试行）》
- (8) 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》
- (9) 《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》
- (10) 《信息系统密码应用基本要求》

3、收费

- (1) 中华人民共和国交通部 2007 年第 35 号公告 《收费公路联网收费技术要求》；
- (2) 中华人民共和国交通运输部 2011 年第 13 号公告 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》；
- (3) 北京市《高速公路联网收费系统技术要求》；
- (4) GB/T 24966-2010 《车辆分离光栅》；
- (5) GB/T 24968-2010 《公路收费车道控制机》；
- (6) GB/T 24971-2010 《轮胎识别器》；
- (7) GB/T 24973-2010 《收费用电动栏杆》；
- (8) GB/T 24724-2009 《公路收费用票据打印机》；
- (9) GB/T 24724-2009 《收费专用键盘》；
- (10) GB-T 24973-2010《收费用电动栏杆》；
- (11) GB/T24974-2010 《收费用手动栏杆》；
- (12) JT/T 603-2004 《公路收费非接触式 IC 卡收发卡机》；
- (13) GBT 28649-2012 《机动车号牌自动识别系统》；
- (14) JT/T 452.1-2001 《公路收费非接触 IC 卡第 1 部分：物理特征》；

- (15) JT/T 452.2-2004 《公路收费非接触式 IC 卡技术条件 第 2 部分：电气特性》；
- (16) GB/T 18277-2000 《公路收费制式》；
- (17) GB/T 18367-2001 《公路收费方式》；
- (18) GB/T 20135-2006 《智能运输系统 电子收费 系统框架模型》；
- (19) GB/T 20610-2006/ISO/TS 14904：2002 《道路运输与交通信息技术 电子收费（EFC）

参与方之间信息交互接口的规范》；

- (20) JJG907-2006 《动态公路车辆自动衡器计量检定规程》。
- (21) 《全国高速公路视频联网工作实施方案》
- (22) 《全国高速公路视频云联网技术要求》
- (23) 《高速公路 ETC 门架系统技术要求》
- (24) 《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》

4、通信

- (1) 交通运输部 2012 年第 3 号公告《高速公路通信技术要求》；
- (2) YD 5095-2014《同步数字体系（SDH）光纤传输系统工程设计规范》；
- (3) YD 5102-2010《通信线路工程设计规范》；
- (4) YD/T 5094-2005《NO.7 信令网工程设计规范》；
- (5) YD 5076-2014《固定电话交换网工程设计规范》；
- (6) YD/T5089-2005《数字同步网工程设计规范》；
- (7) YD/T5027-2005《通信电源集中监控系统工程设计规范》；
- (8) GB 51194-2016 《通信电源设备安装工程设计规范》；
- (9) GB 51120-2015 《通信局（站）防雷与接地工程验收规范》。

5、通信管道

- (1) YD 5178-2009 《通信管道人孔和手孔图集》；
- (2) GB50373-2006《通信管道与管道工程设计规范》；
- (3) JT/T 496-2004 《公路地下通信管道高密度聚乙烯硅芯塑料管》；
- (4) YD 5007-2003《通信管道与管道工程设计》；
- (5) YD 5102-2003 《长途通信干线光缆传输系统线路工程设计规范》；
- (6) DL/T 802-2002 《玻璃纤维增强塑料电缆导管》。

6、供电

- (1) GB 51348-2019《民用建筑电气设计标准》

- (2) GB 50052-2009《供配电系统设计规范》
- (3) GB 50054-2011《低压配电设计规范》
- (4) GB 50217-2018《电力工程电缆设计标准》
- (5) GB 50053-2013《20kV 及以下变电所设计规范》
- (6) GB 50055-2011《通用用电设备配电设计规范》
- (7) GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》
- (8) GB 50303-2015《建筑电气工程施工质量验收规范》
- (9) GB 50147-2010《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》
- (10) GB 50148-2010《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》
- (11) GB 50150-2016《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》
- (12) GB 50168-2018《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》
- (13) GB 50169-2016《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》
- (14) GB 50170-2018《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收标准》
- (15) GB 50171-2012《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》
- (16) GB 50254-2014《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》
- (17) GB 50257-2014《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
- (18) DL/T 814-2013《配电自动化系统技术规范》
- (19) GB/T 13730-2002《地区电网调度自动化系统》
- (20) DL/T 5003-2017《电力系统调度自动化设计规程》
- (21) GB/T 14394-2008《计算机软件可靠性和可维护性管理》
- (22) GB 4943.1-2011 《信息技术设备 安全 第 1 部分：通用要求》
- (23) GB 14050-2008《系统接地的型式及安全技术要求》
- (24) GB/T 18226-2015《公路交通工程钢构件防腐技术条件》
- (25) GB 19517-2009《国家电气设备安全技术规范》

7、房屋建筑

- (1) 《公路工程项目建设用地指标》（2011 年版）；
- (2) 《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）；
- (3) 《办公建筑设计规范》（JGJ067-2006）；
- (4) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）；
- (5) 《宿舍建筑设计规范》（JGJ 36-2005）；

- (6) 《饮食建筑设计规范》（JGJ64-89）；
- (7) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）；
- (8) 《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）；
- (9) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (10) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）；
- (11) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）；
- (12) 《砌体结构设计规范》（GB 50003-2011）；
- (13) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- (14) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年版）；
- (15) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-97）；
- (16) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）；
- (17) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014 年版）；
- (18) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012；
- (19) 《全国民用建筑工程设计技术措施-暖通空调. 动力》2009 版；
- (20) 《20KV 及以下变电站设计规范》GB50053-2013；
- (21) 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- (22) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- (23) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- (24) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010。

8、概算

- (1) JTG B06-2007 《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》；
- (2) JTG/T B06-01-2007 《公路工程概算定额》 ；
- (3) JTG/T B06-02-2007 《公路工程预算定额》 ；
- (4) JTG/T B06-03-2007 《公路工程机械台班费用定额》。

3 建设条件

3.1 地形、地貌

房山区处于华北平原与太行山交界地带，地势西北高，东南低。西北部为山区，最高峰为百草畔，海拔 2035m；东南部为平原，地势最低处为琉璃河的立教村，海拔仅 26m。以 100m 等高线为界，房山区山区面积占全区总面积的约 65%；平原面积占全区总面积约 35%，主要分布在小清河、大石河流域，地势平坦。

房山区地处太行山与华北平原的过渡地带，属太行山脉，地形复杂多样，由西北向东南依次分布有中山、低山、丘陵、岗台地、冲洪积平原、冲积平原。海拔高度从最高点得白草畔（霞云岭）到最低点的立教（琉璃河），地势由西北向东南倾斜，依次为 2161m（白草畔）—1307m（猫儿山）—1112m（青杠尖山）—1057m（什锦塔山）—838m（上方山）—445m（三座庵山）—154m（龙骨山）—41.7m（东营）—26m（立教），相对高差 2135m。地貌轮廓支配着河流走向和格局，使河水从山地流向平原。其中，拒马河、大石河横贯东西，永定河、小清河纵穿南北。

拟建道路沿线场地内整体地貌以中山、低山、丘陵、岗台地为主。拟建道路由东向西整体沿大石河两岸山体敷设，起始段分布岗台地，沿线路走向跨越分布其间的山间沟谷与河流。

中山区：海拔高度大于 800m。分布在史家营、霞云岭、蒲洼和十渡、六渡的北部地区。主要山脉有百花山、大安山、大房山、猫耳山等。主要由火山岩、碳酸盐岩、砂、砾岩等组成。区内中山区受构造、岩性影响，山势陡峻、沟谷狭窄，谷岭相间排列，山坡坡度 50°~60° 地形切割强烈，常形成狭窄的“V”型沟谷。灰岩地区岩石节理发育，崩塌发育。

低山区：海拔高度 300~800m 之间，为本区主要的地貌类型，分布面积达 900km2 左右。包括蒲洼东南部、十渡、六渡、张坊大部，南尚乐北部、霞云岭、史家营东半部、长操、坨里等地区。山低、坡陡、土层薄，北部低山水土流失较严重，多泥石流。组成物质以灰岩为主，南部低山溶洞、塔状峰林、石林发育，河谷阶地及河漫滩也较发育。

丘陵：海拔高度 100~300m，主要分布在山前，呈东北向条带状延伸。包括周口店、岳各庄、长沟、南尚乐和张坊、城关、崇各庄等地区。丘顶平滑浑圆，坡度较缓，在 5°~20° 之间。谷地较开阔平坦。东北部为砂砾岩、城关为花岗闪长岩、西南部为石灰岩。

岗台地：海拔高度 100m 以下，相对高度 20~50m。主要分布在山前，包括青龙湖、长沟、岳各庄、坨里、南尚乐的一部分，崇各庄、长阳的少部分。平顶岗丘在台地上，其间为宽浅的洼地，顶部较陡，边缘渐缓。地面坡度平均为 3°~5°。组成物质为白云质灰岩、砾岩、砂岩。

3.2 气候及气象条件

房山区地处暖温带半湿润季风大陆性气候区。境内地貌复杂，山区与平原间相对高差悬殊，气候有明显差异。四季特征鲜明，春季干旱多风沙，气温回升快，昼夜温差大，夏季炎热多雨，且多大到暴雨，雨量集中，秋季天高气爽，冷暖适宜，光照充足，但降温快，时有初霜过早来临，出现冻害，冬季漫长、寒冷、干燥。

气温：房山年平均气温平原为 11.6℃，山区为 10.8℃。1 月份是一年内气温最低月份月平均气温平原为-5.2℃，山区为-5.0℃；3 月份上升到 0℃ 以上；7 月份气温最高月平均气温平原为 26℃，山区为 24.4℃；12 月降到 0℃ 以下。气温年较差平原为 31.2℃，山区为 29.4℃。极端最低气温，

平原-26℃，出现于 1966 年 2 月 22 日，山区-18.3℃，出现于 1968 年 12 月 31 日。极端最高气温，平原为 43.5℃，1961 年 6 月 10 日出现于山前炒 m 店，山区 39.3℃，出现于同日。气温日较差大小除受纬度影响外还与地形和天气状况关系密切。春秋季节日较差大于冬夏季，春季又大于秋季。由于霞云岭地区春季云量比秋季多使秋季日较差大于春季，4 月平均日较差为 10.7℃，10 月为 11.2℃也是北京地区日较差最小的地区。年均日较差为 10.4℃，平原平均日较差为 11.9℃。

风速及风向：冬春季盛行偏北和西北风，夏季盛行西南和偏南风。霞云岭为向南开阔的谷地终年盛行南风。据 1955 年~1980 年资料，平原年平均风速为 2.3m/s，山区为 1.8m/s。全年以春季风速最大，冬季次之，夏季风速最小。4 月份平原平均风速 3.4m/s，山区为 2.5m/s，8 月份平原平均风速为 1.5m/s，山区为 1.3m/s。两月风速相差近一倍。平原最大风速为 22.7m/s，山区为 17.0m/s。一年中大风（瞬时风速>17m/s，风力为 8 级）主要集中在冬春委且持续时间长。房山平原年平均大风日数为 20.6 天，山区为 12.0 天；平原年大风日数最多为 37 天；山区为 31 天平原年大风日数最少为 7 天；山区为 5 天。

房山区多年平均（1956~2014 年）降雨量为 577mm，其中山区降雨量 590mm，平原区降雨量 565mm。受大陆性季风气候影响，降水年际变化大，最大年降水量 1069mm（1956 年），最小年降水量 316mm（1965 年），二者相差 3 倍多；降雨年内分配不均，6~9 月降雨量占全年总降雨量的 85%；降雨还具有丰枯水年交替发生及连续发生等特点，1999 年以来遭遇连续干旱，1999-2009 年全区平均降水量为 504mm，比多年平均值减少约 15%。

2021 年全区平均降水量为 966mm，比 2020 年降水量 590mm 多 64%。2021 年汛期（6-9 月）累计降水量 828mm，占全年降水量 86%，非汛期降水量 138mm。2021 年全区降水量山区大于平原区，点降水量介于 752.50~1227.80mm 之间。山区年平均降水量为 994.70mm，平原区年平均降水量为 913.10mm。从流域分区看，大石河水系年降水量最大，为 1013.80mm，永定河水系最小，为 772.90mm。

极端强降雨条件下，北京西部山区沿山一带的降雨存在远超全市平均降雨量的情况。其中，2023 年 7 月的极端强降雨全市有 86 站（占比 12.7%）降雨量超过了 600mm；有 28 站超过 800mm，均出现在房山、门头沟和昌平，有 3 个站降雨量超过 1000mm。气象观测站单站最大降雨量出现在房山新村，879.4mm，历史排位第一，远超“7.21”特大暴雨单点极值（房山河北镇 541.0mm）和“63.8”特大暴雨单点极值（海淀站 512.8mm）。市规自委测站的单点最大值为房山金鸡台村北沟，1025.0mm。

2023 年 7 月 29 日 20 时至 8 月 2 日 7 时，受台风“杜苏芮”影响，北京市遭遇了历史罕见特大暴雨。从气象监测数据上看，单站降雨量破历史极值，昌平区王家园水库降雨达到 745mm，是北京地区有仪器测量记录 140 年以来的最大降雨量。地质灾害监测数据记录到了更高极值，降雨

量在 1000mm 以上的有 3 个点位，700mm 以上的有 51 个点位。全市平均降雨量达到 331mm，83 小时内降雨是常年年均降雨量的 60%。门头沟区平均 538.1mm，房山区平均 598.7mm。

3.3 水文及河流

房山区地处海河流域，境内河流沟道有 58 条，除永定河外，其余均属大清河水系；河流沟道总长 860km。流域面积在 200km2 以上的较大河流有 4 条，分别是拒马河、大石河、小清河和永定河；中小河流及沟道分别为小清河、大石河和拒马河的支流。

拒马河是大清河的主支流，发源于境外，自西南方向入境，经十渡、六渡、张坊于南尚乐南出区境。境内全长 61km，流域面积 433.8km2，大部分为中低山区，沿途风景秀丽，是主要的风景旅游区，同时也是泥石流等地质灾害的多发区。

大石河发源于本区西北部山区，自西向东流经霞云岭、长操、河北转向南经坨里、窦店、琉璃河出区境。河道长 108km，流域面积 918.7km2，其中山区为 679.5km2，约 占整个流域面积的 74%，主要支流有周口店河、挟括河等，流域内先后修建了鸽子台、大窖、牛口峪、丁家洼、天开等中小型水库以及夏村至祖村大堤等防洪工程，沿河名胜古迹有万佛堂、琉璃河大桥等。该流域是房山区主要的非金属矿产地，煤和石灰石是房山区的两大支柱产业。由于人类经济活动强烈，自然环境破坏严重，是地质灾害较发育地区。

小清河位于工作区东部平原区，由北至南贯穿全区，境内长 30km，流域面积 92.35km2。仅次于大石河和拒马河，为房山区境内第三大河。

永定河位于房山区东部，是房山区与大兴区、丰台区的界河。境内长 29km，流域面积 26.75km2。

拟建道路河流沟谷属于大石河，沿大石河流域发育的支沟、支流均属于间歇性流水沟，大石河河水流量随降水季节变化显著。

3.4 相关公路技术状况

与 108 新线高速公路主要相交道路由东向西情况见下表。

表 1 现状主要相交道路情况

序号	公路名称	现状等级	现状路基宽度（m）	规划等级	位置关系	备注
1	京昆高速	高速	34.5	高速	上跨	
2	京良路西延	/	/	一级公路	上跨	
3	顾八路	主干	35	主干	上跨	
4	羊南路	三级	9	三级	上跨	

序号	公路名称	现状等级	现状路基 宽度（m）	规划等级	位置关系	备注
5	阎河路	二级	10.8	一级	上跨	
6	良三路	二级	12	一级	上跨	
7	108 国道	二级	8.6~9.4	一级	上跨	
8	108 复线	二级	11~12	二级	上跨	
9	班陈路	二级/三级	9~11	二级/三级	临近	
10	军红路	三级	9	二级	临近	
11	贾金路	三级	7.5~9	二级	临近	
12	红南路	三级	8.5	二级	上跨	
13	六石路	三级	9	二级	临近	
14	红井路（十霞路）	三级	8	二级	上跨	
15	涑宝路	三级	9	二级	上跨	

3.5 路线特点及交通量状况

本项目 2027 年建成通车，路段交通量预测结果如下：

表 2 交通量预测结果表（pcu/d）

年份	京昆立交 -城关立交	城关立交-河北 镇立交	河北 镇立交-将 军坨立交	将军坨 立交-佛 子庄立交	佛子庄 立交- 贾峪口 立交	贾峪口 立交- 霞云岭 立交	霞云岭 立交-红 井路立交	红井路 立交-蒲 洼立交	蒲洼立 交-市 界
2027	5453	6983	7105	25460	19788	17980	16891	15944	4681
2035	6172	7904	8042	28536	24378	22150	20808	19642	11363
2040	7233	9263	9425	31888	28877	25843	22544	22659	18581
2046	8383	10735	10923	36956	33466	29950	26127	26260	21534

表 3 车型组成表

车型比	小客	大客	小货	中货	大货	特大货	拖挂、 集装箱	自然车 合计	折算车 合计
2027	68.38%	1.99%	18.44%	5.06%	1.42%	0.83%	3.88%	100.00%	
	56.75%	2.48%	15.30%	6.30%	3.54%	2.76%	12.87%		100.00%
2035	68.23%	2.00%	18.61%	4.95%	1.41%	0.86%	3.95%	100.00%	
	56.52%	2.49%	15.42%	6.15%	3.50%	2.85%	13.07%		100.00%
2040	68.09%	2.01%	18.77%	4.85%	1.39%	0.89%	4.00%	100.00%	
	56.33%	2.49%	15.53%	6.02%	3.46%	2.93%	13.24%		100.00%
2046	67.93%	2.02%	18.96%	4.73%	1.38%	0.92%	4.06%	100.00%	
	56.10%	2.50%	15.66%	5.86%	3.42%	3.04%	13.42%		100.00%

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中对公路服务水平分级的相关要求，采用 v/C 值来衡量拥挤程度，作为评价服务水平的主要指标，同时采用小客车实际行驶速度与自由流速度之差作为次要评价指标，将服务水平分为六级，分别代表一定运行条件下驾驶员的感受。具体服务水平划分如下表所示。

表 4 高速公路路段服务水平分级表

服务水平等级	v/C 值	设计速度		
		120	100	80
		大服务交通量 （pcu/h/ln）	大服务交通量 （pcu/h/ln）	大服务交通量 （pcu/h/ln）
一级	v/C≤0.35	750	730	700
二级	0.35<v/C≤0.55	1200	1150	1100
三级	0.55<v/C≤0.75	1650	1600	1500
四级	0.75<v/C≤0.9	1980	1850	1800

五级	$0.9 < v/C \leq 1$	2200	2100	2000
六级	$v/C > 1$	0~2200	0~2100	0~2000

根据交通流状态，各级服务水平定性描述如下：

表 5 道路服务水平分级描述表

服务水平等级	服务水平一般描述
一级	交流处通于完全自由流状态。交通量少，速度高，行车密度小，驾驶员能自由地按照自己的意愿选择所需速度，行驶车辆不受或基本不受交通流中其他车辆的影响。在交通流内驾驶的自由度很大，为驾驶员、乘客或行人提供的舒适度和方便性非常优越。较小的交通事故或行车障碍的影响容易消除，在事故路段不会产生停滞排队现象，很快就能恢复到一级服务水平。
二级	交通流状态处于相对自由流的状态，驾驶员基本上可按照自己的意愿选择行驶速度，但是开始要注意到交通流内有其他使用者，驾驶人员身心舒适水平很高，较小交通事故或行车障碍的影响容易消除，在事故路段的运行服务情况比一级差些。
三级	交通流状态处于稳定流的上半段，车辆间的相互影响变大，选择速度受到其他车辆的影响，变换车道时驾驶员要格外小心，较小交通事故仍能消除，但事故发生路段的服务质量大大降低，严重的阻塞后面形成排队车流，驾驶员心情紧张。
四级	交通流处于稳定流范围下限，但是车辆运行明显地受到交通流内其他车辆的相互影响，速度和驾驶的自由度受到明显限制。交通量稍有增加就会导致服务水平的显著降低，驾驶人员身心舒适水平降低，即使较小的交通事故也难以消除，会形成很长的排队车流。
五级	为交通流拥堵流的上半段，其下是达到最大通行能力时的运行状态。对于交通流的任何干扰，例如车流从匝道驶入或车辆变

	换车道，都会在交通流中产生一个干扰波，交通流不能消除它，任何交通事故都会形成长长的排队车流，车流行驶灵活性极端受限，驾驶人员身心舒适水平很差。
六级	是拥堵流的下半段，是通常意义上的强制流或阻塞流。这一服务水平下，交通设施的交通需求超过其允许的通过量，车流排队行驶，队列中的车辆出现停停走走现象，运行状态极不稳定，可能在不同交通流状态间发生突变。

本项目建设初期交通量较多，道路服务水平一般，为三级，但随着运营年限的增加，交通量逐渐增加，到远期服务水平将降至四至五级。

4 总体方案

4.1 设计指导思想

交通工程系统作为道路系统的一个组成部分，将为道路使用者提供良好服务，提高道路运营效率、服务水平及交通安全条件。交通工程系统的建设规模和水平，主要取决于道路条件、相关路网构成、交通量增长和交通流特性，并受地理、地形、气象等自然因素的影响。

通过对上述影响因素的综合分析，对本项目设计制定如下指导思想：

- （1）加强全线道路监控和交通事件自动检测手段，及时发现交通异常，迅速排除并恢复正常交通，并预防二次事故的发生；
- （2）减少因设置收费站引起的交通延误，最大限度阻塞收费系统人为财务漏洞；
- （3）完善高速公路运营管理体制及必要的服务设施，为车辆和道路使用者提供快速、便捷、有效的服务；
- （4）以通车后的经济运营为指导原则，在满足功能要求的前提下降低后期运营费用，实现节能运转。
- （5）充分利用建设中的临时工程设施，实现永临结合，降低建设费用。
- （6）保证与现有其它相关道路交通工程系统的互联性，为全路联网及整个北京市联网奠定基础。

9.2.2.2 设计原则

- （1）参照国内外有关标准、规范和技术建议的规定精心设计，吸收国内外已建成高速公路的经验、教训，并符合北京市的相关规定、总体规划。在深入调研的基础上，积极采用新技术、新工艺、新方案、新设备，尽可能采用具有国内先进水平的技术和设备。
- （2）从本项目的特点，针对道路沿线地理、气候、环境等特点，所采用的技术标准、实施规

模与水平同道路系统其它部分协调一致，设计方案力求经济、安全、实用、可靠、先进，努力把
它建设成为标准高、质量优、投资省、效果好的现代化高速公路。

（3）考虑本项目交通流特性及其未来发展趋势，各子系统设计方案的选择必须与交通流发展
相适应；各子系统之间相互配合、相互协调，达到系统组成的最优化，最大限度的发挥系统总体
调控功能。

（4）材料设备立足国内，尽量选用国内成熟、先进的产品，少量关键机电设备采用国际采购
等形式适当引进。

（5）设计方案应具有可扩充性和可升级性，兼容性强，满足近期使用、远期升级及系统联网
要求，预留必要的接口和数据通道。

（6）系统所采用的技术和设备应成熟、可靠、可操作性强，易于维修和更换，以达到降低运
营成本之目的。

（7）交通工程设计应与路桥主体工程设计有机地融为一体，各子系统相互协调，与路桥主体
工程良好配合，为道路使用者提供安全、快速、经济、舒适的服务。

4.2 设计范围和内容

本项目交通工程及沿线设施施工图设计工作范围为：全线管理养护设施，服务设施，监控、
通信、收费设施、通信管道、收费岛土建、供电照明设施、房屋建筑及全套隧道机电设施（隧道
监控、通风、消防、供电、照明）等。各分项主要设计内容如下：

➤ 管理养护机构

确定本项目高速公路全线管理养护机构总体设置方案和管理养护机构人员定编方案。

➤ 监控设施

确定监控设施的系统功能、系统构成和监控策略，以及监控外场设备布设、配电和监控外场
设备基础等的设计方案。

➤ 收费设施

确定本项目收费制式和收费方式，以及联网收费实施方案，包括收费机电系统构成、设置规
模等的设计、实施方案。

➤ 通信设施

确定通信设施的系统构成和设置规模，包括干线光纤数字传输系统、接入网系统、语音交换
系统等的设计、实施方案。

➤ 供配电设置

根据本项目高速公路交通工程各项设施的要求及房建区建设规模，配置供配电设施。

➤ 照明设施

对本收费广场、服务区停车场、互通进行照明设计。

➤ 通信管道设施

对本项目沿线通信光缆进行路由设计和保护管道敷设。

➤ 收费岛土建

对本项目的 8 个收费广场的收费岛土建工程进行设计。

➤ 服务设施及房屋建筑

研究论证本项目服务设施（服务区等）、管理设施设置原则、规模，结合路网情况确定服务
设施设置方案。

确定各类单体建筑的规模，同时进行主体、附属建筑和给排水、电气工程设计。

➤ 隧道机电设施

对本项目隧道内的隧道监控、隧道供配电、隧道照明、隧道通风、隧道消防进行施工图设计。

➤ 编制上述项目的工程预算

4.3 设计界面

本机电系统承包人应积极配合业主，完成与其他承包人的配合工作。

4.3.1 与房建承包人界面

（1）房建区内通信收费管道、供配电管道

从房建区外边缘的人孔到房建区内的局前人孔，以及从局前人孔至室内地沟或手孔均由房建
承包人负责完成。

房建简装修（包括电气、暖通、照明等）由房建承包人完成。

房建区内的管道走向、局前井设置、缆线引入、电缆爬架以及机房之间的连接等设计将由各
专业共同商定，并纳入房建专业的设计。房建场区内预埋的管线由房建专业负责实施。房建场区
（含房建变电站）内电缆沟开挖工程由房建专业负责实施。

收费广场下的电缆管道和排水管道、收费岛上设备所需的基础和管道、低速车道称重系统设
备安装所需称重平台基础等由收费土建承包人负责完成。

收费广场照明的电力管道从房建区边缘人孔至收费广场照明路肩人孔处的管道由机电承包人
负责完成。

机电承包人可根据具体设备需要，负责对收费岛上的设备基础及预埋管道进行相应的改造。
改造后收费岛上的设备基础及预埋管线和收费岛整体应美观，没有构造破损。收费岛（收费广场）
至房建区局前人孔的管线路由和管孔数需由机电承包人负责完成。

- (2) 房建设施
- 房建附属设施（包括变电站、水泵房的结构、照明、暖通等）由房建承包人完成。
- (3) 沟槽管洞
- 各机房、变电站内的预留沟槽、电缆竖井、爬架、电缆桥架、各机房之间缆线连接所需的管洞、穿管由房建承包人负责完成。
- 机房内设备安装和系统施工涉及到的缆线槽、管箱及全部辅材由机电承包人提供和安装。
- (4) 接地
- 房建承包人提供各附属设施和收费天棚的房建、机电的联合接地，接地电阻小于 1Ω；以及在各附属设施的机房内提供一个不大于 1Ω 的联合接地母线端子。机电工程实施时，机电承包人应复测接地电阻。如经监理工程师、机电承包人验收后达不到此要求，则由机电承包人负责完善，达到联合接地电阻小于 1Ω 的要求，此部分费用可双方协商计量。
- 接地汇流排、以及接地汇流排与接地端子的焊接、接地汇流排到相应设备的地线及其接引等由机电承包人负责。
- 收费广场摄像机的接地由机电承包人负责。收费车道设备的接地由机电承包人负责从接地汇流排接引。
- (5) 电话配线
- 各监控收费通信分中心、收费站、服务区、停车区的电话主分线盒或配线架设置在通信机房内，从分线盒或配线架到建筑区内各房间的电话配线由房建承包人负责。
- 综合楼与建筑区内其他楼之间的电话配线由机电承包人负责。从主分线盒或配线架到通信系统 MDF 配线架的连接由机电系统（通信系统）承包人负责完成。
- (6) 供配电
- 各监控收费通信分中心、收费站、服务区的房建区变电站供配电设备（含高、低压开关柜、变压器、柴油发电机组等）由机电工程供配电系统承包人完成。
- (7) 收费大棚和收费亭
- 收费大棚照明由房建承包人负责。
- 收费大棚的配电设备及电缆安装等均由房建承包人负责。房建承包人在各收费站机房内设置了单独的收费大棚照明配电箱，从大棚至该配电箱的电缆由房建承包人负责。
- 收费车道设备（包括广场摄像机和收费大棚信号灯，不含收费亭空调和收费大棚照明）的供电均由收费站控制室内的 UPS 供电，从收费站控制室至车道设备的配电设备及电缆由机电工程承包人负责。

- 收费亭由机电工程承包人负责采购。
- (8) 收费广场照明
- 机电工程照明系统承包人负责完成收费广场照明工作，完成包括自低压开关柜出线端子开始至灯杆间的电线电缆敷设、路灯配电箱设置、灯杆灯具安装、灯杆基础和接地等作业。
- 4.3.2 与土建承包人界面
- (1) 收费广场
- 收费广场土建、路基、路面、排水由主体施工单位负责。收费广场路面以上的收费岛、收费亭、广场的机电管道计入交通工程范围。收费天棚由房建专业负责施工。
- 对于收费岛范围内的路面应采用素混凝土，不应采用钢筋混凝土。
- (2) 管道
- 管道过构造物时，由主体工程施工单位负责预埋件的施工。
- 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单位与主体工程设计单位协商，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。主体工程设计单位在构造物设计中一并完成基础及预埋件的设计并由主体施工单位负责实施。
- 桥上机电设备基础由土建工程承包人负责完成实施。
- (3) 主线
- 主干线通信管道、主线分歧人孔、横穿过路钢管、路肩手孔监控设备所需的预留预埋管等均由机电承包人负责完成。
- 从主线分歧人孔沿匝道至房建区外围人孔的通信管道、人手孔等由机电承包人完成。
- 道路沿线的监控外场设备基础和接地、服务区和停车区内的信息发布屏基础和接地、收费广场摄像机基础、收费站入口前的信息发布屏基础由机电收费系统承包人负责完成。
- (4) 隧道机电
- 隧道机电仅为机电工程的预埋洞室位置和预埋钢管、接头等设计，即仅提供洞室、钢管等设施的形状及位置，其相关配筋由土建工程设计单位提供。土建设计单位根据预埋设施所在位置的地质情况、锚固方式、隧道内衬砌的构造等条件下算出的荷载进行洞室结构加强配筋设计，具体参见土建设计图纸。
- 隧道监控设施预留洞室位于行车方向右侧；
- 隧道消防设施预留洞室设置在行车方向左、右两侧；
- 隧道照明和通风设施的预留洞室位于行车方向左侧。

通风设施所需的风机预埋钢板及拱架由机电设计单位提要求，土建设计单位完成相关设计，工程量和设计图纸计入土建设计单位工程量中，具体参见土建设计图纸，防止遗漏。

供配电设施在隧道内设置有横洞型式变电站，由机电设计单位提出要求，土建设计单位完成相关设计，工程量和设计图纸计入土建设计单位工程量中。本册图纸提供变电站位置及电缆沟位置，具体结构设计参见土建设计图纸。

4.3.3 机电专业内部界面

通信系统为监控系统数据传输和图像传输在主线上提供光缆。各收费站与路段管理中心之间的监控传输用以太网交换机设备、接口通道都由通信系统负责，监控外场设备传输中所需的工业以太网交换机、网线与各设备的连接由监控系统负责，与通信系统的界面划分在以太网交换机接口处。

各收费站与路段管理中心之间的收费数据传输用以太网交换机设备、接口通道由收费系统负责；各收费站与路段管理中心之间的移动支付传输用以太网交换机设备、广场移动支付交换机设备、接口通道都由通信系统负责，收费系统各设备之间连接和所需网线由收费系统负责，与通信系统的界面划分在以太网交换机接口处。

路段管理中心与北京市总中心的干线层网络接入所需设备、接口通道由通信系统负责，监控系统、收费系统所需网络安全设备由监控系统、收费系统分别负责，与通信系统的界面划分在以太网交换机接口处。

供电专业提供监控、通信、收费系统及隧道机电设施所用的电源。与其他机电设施的界面设在各变电站的低压馈出开关的出线端子上。通信专业为供电电力监控系统提供 2 芯光纤。

4.3.4 外电接入

外电由其他单位进行设计，不在本专业设计范围内，但在本合同段施工范围内。

本项目以外电单位提供的开闭站（开闭所、开闭器）为与外电专业的分界点，开闭站（开闭所、开闭器）以外（含开闭所、开闭器内部）由外电专业完成，开闭站（开闭所、开闭器）至变电站的电缆由交通工程及沿线设施的供电专业完成。

由于本项目外电方案的特殊性，外电方案对交通工程及沿线设施供配电方案影响较大，建设单位和施工单位应加强与外电设计单位和电力公司就相关方案的沟通，尽快稳定方案。

4.3.5 其他

机电系统项目承包人应在合同签订后立即派人员进驻施工现场，对预留、预埋、接地等设施进行现场检查，并有责任对其缺陷进行必要的修复完善。对于不满足设备安装要求的，或出现遗

漏的（除由机电系统项目承包人负责完成的外），应及早向业主方书面汇报，并有义务按业主要求作好相关工作。

各机电系统承包人应积极配合业主及完成与其他承包人的配合工作。

5 总体设计方案

5.1 设计指导思想

交通工程系统作为道路系统的一个组成部分，将为道路使用者提供良好服务，提高道路运营效率、服务水平及交通安全条件。交通工程系统的建设规模和水平，主要取决于道路条件、相关路网构成、交通量增长和交通流特性，并受地理、地形、气象等自然因素的影响。

通过对上述影响因素的综合分析，对本项目设计制定如下指导思想：

（1）加强全线道路监控和交通事件自动检测手段，及时发现交通异常，迅速排除并恢复正常交通，并预防二次事故的发生；

（2）减少因设置收费站引起的交通延误，最大限度阻塞收费系统人为财务漏洞；

（3）完善高速公路运营管理体制及必要的服务设施，为车辆和道路使用者提供快速、便捷、有效的服务；

（4）以通车后的经济运营为指导原则，在满足功能要求的前提下降低后期运营费用，实现节能运转。

（5）充分利用建设中的临时工程设施，实现永临结合，降低建设费用。

（6）保证与现有其它相关道路交通工程系统的互联性，为全路联网及整个北京市联网奠定基础。

5.2 设计原则

（1）参照国内外有关标准、规范和技术建议的规定精心设计，吸收国内外已建成高速公路的经验、教训，并符合北京市的相关规定、总体规划。在深入调研的基础上，积极采用新技术、新工艺、新方案、新设备，尽可能采用具有国内先进水平的技术和设备。

（2）从本项目的特点，针对道路沿线地理、气候、环境等特点，所采用的技术标准、实施规模与水平同道路系统其它部分协调一致，设计方案力求经济、安全、实用、可靠、先进，努力把建设成为标准高、质量优、投资省、效果好的现代化高速公路。

（3）考虑本项目交通流特性及其未来发展趋势，各子系统设计方案的选择必须与交通流发展相适应；各子系统之间相互配合、相互协调，达到系统组成的最优化，最大限度的发挥系统总体调控功能。

（4）材料设备立足国内，尽量选用国内成熟、先进的产品，少量关键机电设备采用国际采购等形式适当引进。

（5）设计方案应具有可扩充性和可升级性，兼容性强，满足近期使用、远期升级及系统联网要求，预留必要的接口和数据通道。

（6）系统所采用的技术和设备应成熟、可靠、可操作性强，易于维修和更换，以达到降低运营成本之目的。

（7）交通工程设计应与路桥主体工程设计有机地融为一体，各子系统相互协调，与路桥主体工程良好配合，为道路使用者提供安全、快速、经济、舒适的服务。

5.3 各系统方案综述

5.3.1 管理、养护设施方案

根据高速公路的管理养护业务需求、相关路网中管理养护机构的现状条件、公路沿线的构造物分布，考虑北京市高速公路管理养护业务的特点，对管理、养护机构设置方案提出如下建议：

管理养护服务设施设置情况如下：

1 处服务区：设置于佛子庄互通区域；

1 处监控通信分中心、1 处收费分中心：设置于将军坨互通区域；

8 处收费站：均为匝道收费站；

2 处养护工区：分别设置于将军坨互通区域、红井路互通区域；

2 处隧道管理所：分别设置于将军坨互通区域、红井路互通区域；

设置收费站附属用房 8 处，位于各收费站附近。

5.3.2 管理模式

日常监控业务：主线外场设备直接由管理分中心管理；

紧急救援管理：采用远程指挥和现场指挥结合的方式。当道路发生异常情况时，在管理分中心可以完全掌握整个道路内的实时情况，这样不论相关指挥领导从哪个方向上路，都可以通过管理分中心、应急指挥中心对相应区域的外场设备进行远程指挥控制，不会受事故中断交通的影响，并都能对相应区域的外场设备进行远程指挥控制。

5.3.3 监控系统方案

结合北京市目前管理架构的组成方式，本项目采用“北京市监控总中心—路段监控分中心—基层管理单元（隧道管理站、收费站）”的管理模式。

本项目设置 1 处管理分中心，位置桩号为 K11+995（将军坨互通），负责管理全线路段监控外场设备，并对两处隧道管理站进行业务管理。

本项目监控系统由四个子系统构成：闭路电视监视子系统、交通监控子系统、指令电话子系统、交警科技设施系统，其中指令电话子系统由通信系统负责。

监控系统功能：

（1）设备监视：对全线的监控系统设备运行状态进行监视。

（2）交通监控：根据检测到的车辆检测器、气象检测器、能见度检测器的数据，进行检测运算，判断交通和气象状况，制定控制方案，并向外场发布。有自动和人工控制方式。

（3）图像监视：根据摄像机图像，监视主线内的交通状况，及时发现阻塞等异常情况，以便于迅速疏导交通和处理故障。

（4）事故收集功能：可接收电话传来的事故、车辆故障等信息，或者通过交通异常事件自动检测系统来自动检测出交通异常事件并进行报警。

（5）事故记录功能：可以将事故发生的时间、地点、事故类型、处理操作、操作员号码等输入计算机系统，并且进行实时打印。

（6）系统设备监测功能：自动监视系统内设备状态，当设备状态异常时自动告警。

（7）显示、查询、统计功能：监控分中心可模拟显示设备的工作状况，查询各种数据、报表、设备工作状态和报警、信息发布内容、事故记录等，并具有报表和图形打印、存贮和备份、用户管理、服务数据库等功能。

（8）协调处理功能：当发现交通事故时，通知消防、救护、警察、养护等部门，处理事故、疏导交通。

（9）监控分中心需负责向上级监控中心上传数据和图像，并接受上级监控中心下达的调度指令。

5.3.4 通信系统方案

1、干线传输系统方案

根据北京市高速公路信息网络的现状和规划，北京市高速公路干线传输网络由三层路由交换机网络系统组成。

本次在路段管理中心设置 3 套干线层以太网交换机，1 套收费系统骨干以太网交换机作为路段管理中心至六里桥总中心传输收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务，1 套监控系统骨干以太网交换机用于路段管理中心至六里桥总中心传输收费视频、监控数据、监控视频、语音数据等业务，1 套移动支付骨干以太网交换机用于路段管理中心至六里桥总中心传输移动支付数据、收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务。

本次干线层万兆以太网交换机均配置 10GE 等级的光模块与相邻路网中心相接。

2、综合业务接入网传输方案

综合业务接入网主要完成收费站一级至路段中心的业务传输，根据当前主流通信技术、业务需求及网络结构，本工程采用以“收费数据专用以太环网+监控传输用以太环网+移动支付传输用以太环网”为主要传输方案。

收费数据传输用以太环网：在沿线各收费站设置无人通信站，分别设置 1 台数据节点以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式接入路段管理中心设置的 2 台收费核心以太网交换机（堆叠热备配置），组成收费数据专用以太环网，用于从各通信站至路段管理中心传输收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务。

监控传输用以太环网：在沿线各收费站设置无人通信站，分别设置 1 台视频节点以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式接入路段管理中心设置的 2 台监控核心以太网交换机（堆叠热备配置），组成监控传输用以太环网，传输收费视频、监控视频、语音数据、网络对讲广播相关数据等业务。

移动支付传输用以太环网：在沿线各收费站设置无人通信站，分别设置 1 台移动支付节点以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式接入路段管理中心设置的移动支付骨干以太网交换机组成移动支付传输用以太环网，传输移动支付、收费数据（含 ETC 门架收费数据）等业务。

监控系统相关主线外场设备利用在外场设备处设置的工业以太网交换机（监控系统负责），采用隔点相接的方式组成环网传输至就近通信站，通过通信系统综合业务接入网传输至路段管理中心。

交警相关主线外场设备利用在外场设备处设置的工业以太网交换机（监控系统负责），采用隔点相接的方式组成环网传输至就近通信站，进而传输至平交口信号机落地机柜，通过租用运营商网络传输至所属交警大队（监控系统负责）。

路段管理中心所需的收费系统骨干以太网交换机、监控系统骨干以太网交换机、监控核心以太网交换机、移动支付骨干以太网交换机（与移动支付核心以太网交换机合用）和各个通信站所需的监控节点以太网交换机、移动支付节点以太网交换机、移动支付广场千兆以太网交换机由通信系统负责；路段管理中心所需的收费核心以太网交换机和各个通信站所需的数据节点以太网交换机由收费系统负责计列；监控系统及交警相关外场设备处所需的工业以太网交换机由监控系统负责，传输所需的光缆由通信系统提供。

5.3.5 收费系统方案

1、收费系统管理体制

本路段收费系统采用三级管理模式，即北京市六里桥收费结算中心、路段管理收费中心和收费站。收费中心负责本路段收费业务的管理。收费站直接从事收费业务，北京市收费结算中心不在本次设计范围内。

2、收费管理模式

目前，北京市高速公路多采用集中式管理，集中管理模式在北京市已经具体实施了很长一段时间；同时，本项目路线长度较短，采用分散式管理会使投资增大，并且北京市集中式管理经验丰富。所以，本设计采用集中管理模式。

3、收费制式

根据《取消省界收费站总体技术方案》以及北京市联网收费技术要求，高速公路联网收费由以往的封闭式收费制式调整为开放式收费制式（仍保留入/出口收费站），即在高速公路断面设置 ETC 门架系统，实现所有车辆分段计费。

4、收费设施布设

（1）收费中心

按照北京市高速公路联网收费的规划及本路管理的实际需求，本路设置 1 处收费中心，对本路进行统一管理。

（2）收费站

根据路网，本路需要设置 8 处匝道收费站。

（3）收费所

根据北京市收费员和收费票款的管理模式，本项目设置收费所统一进行票款的管理。本路段设置 1 处收费所。

5、收费方式

ETC 车辆收费方式为自由流收费，保留入/出口收费站，实现 ETC 车辆不停车快捷通行。MTC 车辆采用“5.8GHz 复合通行卡+车牌图像识别”的收费方式，以 CPC 卡为通行介质（或在入口安装单片式 OBU），辅以车牌图像识别，实现分段计费，出口收费。在入口将计费车型信息准确写入 CPC 卡，出口核对。

6、支付方式

ETC 车辆采用记账形式扣费，通过 ETC 账户绑定银行账户或其他第三方支付账户，自动完成通行费支付；ETC/MTC 混合出口车道可支持现金、手机移动支付等多种支付方式。

7、收费标准

收费标准由北京市有关部门批准执行。在联网收费的情况下，北京市高速公路联网收费结算中心根据该收费标准、车型、车种标准、出入口站点布设、惩罚性收费等情况，制定全市统一的费率表，作为系统参数下发至车道，作为收取通行费的唯一依据。

8、工程范围

收费系统工程至少应包括（但不局限于此）下列系统：收费车道系统、计算机网络系统、收费视音频监视系统、安全报警系统、供配电系统、网络安全系统、机房环境监控系统、防雷接地系统、入口治超系统、ETC 门架系统以及一些辅助设施等。

5.3.6 通信管道方案

1、路基路段通信管道埋设位置及根数

通信管道分为干线和支线；

干线通信管道整体式路基段采用 24 孔 $\Phi 40/33$ 硅芯管，铺设于中央分隔带内，管群中心线与中央分隔带中心线重合；（铺设于土路肩外侧；）分离式路基段采用 16 孔 $\Phi 40/33$ 硅芯管，分别铺设于左、右幅车道路路肩外侧（左幅为面向大桩号侧，左侧半幅路基；右幅为面向大桩号侧，右侧半幅路基，下同）。

支线管道是指连接干线管道路肩人孔（一般位于互通区鼻端附近）与其它高速公路路肩人孔的通信管道。采用 16 $\Phi 40/33$ 硅芯管，铺设于土路肩外侧，采用中粗砂包封

2、结构物路段通信管道通过方式

（1）桥梁路段：通信管道过桥时，采用聚氨酯复合桥架保护用型钢托架支撑通过，整体路基段型钢托架安装在中央分隔带护栏基础中；管道过路肩挡土墙、明通和明涵的方式与管道过桥方式相同。

（2）中央分隔带设备基础路段：在中央分隔带内，管道过监控外场设备基础和安全设施基础时，从基础预留洞（或预埋钢管）中通过（详见《安全设施施工图设计》）；

（3）中墩路段：在中央分隔带内，管道过人行天桥、分离式立交中墩时，管道从中墩两侧绕过，建议中墩前后各 4m 范围内防撞护栏采用基础形式，以保证硅芯管安全。

（4）中央分隔带开口路段：在路基顶面以下预埋 8 孔 $\Phi 114$ 钢管，每 3 根硅芯管穿 1 孔钢管保护通过。

（5）中央分隔带设备基础路段：在中央分隔带内，管道过新增监控外场设备基础和安全设施基础时，从基础预留洞（或预埋钢管）中通过；

（6）隧道：硅芯管进入隧道时，硅芯管套钢管保护由隧道前人孔进入洞口电缆沟。然后铺设在左、右洞行车方向右侧电缆沟内。钢管铺设平面位置和埋设深度均应根据电缆沟位置现场调整，硅芯管转弯半径大于 1m。

3、分歧管道的设置原则

（1）监控分歧：用于连接干线通信光（电）缆与路侧设备手孔，分歧管为 2 $\Phi 114$ 钢管。

（2）通信分歧：用于满足干线光（电）缆在互通立交、服务区、停车区、主线收费站等处下路需求，采用 6 $\Phi 114$ 钢管横穿过路。

（3）当管道穿越已建成的高速公路时，采用水平定向钻机拉管方式施工。

5.3.7 主线供配电方案

主线供配电系统主要设计内容如下：

（1）房建区供配电

主要为房建负荷、机房、收费广场、服务区、监控外场等设备进行了供电电源系统设计。

（2）电力监控系统

供配电系统设置综合电力监控系统，利用成熟的计算机、通信网络和自动控制技术，实现全线电力系统和设备实施监控，监测系统运行状况，监视设备运行状况（如断路器通、断、故障等），确保系统正常、可靠、稳定运行。

1、变电站选址

本项目共有匝道互通 8 处，枢纽互通 1 处，监控通信分中心 1 处，收费管理所 1 处，隧道管理站 2 处，收费站 8 处，服务区 1 处，养护工区 2 处，分别在各厂区设置变电站。本项目变电站采用箱式变电站。

2、供电方式

（1）10kV 主接线

采用单路 10kV 供电的变电站 10kV 主接线采用单母线型式，采用双路 10kV 供电的变电站，主接线采用单母线分段的形式。

（2）0.4kV 主接线

设置有发电机的变电站 0.4kV 主接线为单母线分段的形式，未设置发电机的变电站 0.4kV 主接线为单母线不分段的形式。

3、备用电源

为保障一级负荷和二级负荷中特别重要负荷的用电可靠性，在房建区变电站（不包含充电桩变电站）设置柴油发电机组作为备用电源。

发电机设置快速自启动和电源自动切换装置，在市电断电 15 秒内自启动并带负荷运行；市电恢复后，机组自动退出工作并延时停机。

4、应急电源

变电站采用容量为 3kVA 的单相 UPS 作为应急电源，输出交流 220V 频率 50Hz 的电源，电池后备时间为 30 分钟。主要用于操作电源、所用电和电力监控。

5、操作电源

操作电源从 UPS 取电。为了现场维护方便，均要求在操作电源线路的末端加装空气开关。

6、负荷计算

考虑到各用电设施对供电的需求，对用电负荷进行计算，详见系统图纸。

7、电气设备选型

设备应采用先进、可靠、维护性小的设备，并且为今后设备扩容留有余地。

箱式变电站高压开关柜采用紧凑型绝缘环网柜，低压柜采用固定式开关柜。

变压器选用三相、环氧树脂浇注、低压箔式线圈的电力干式变压器，低噪音、低损耗、电气强度高、难燃不污染环境，防潮湿，可在 100%湿度下安全运行。

柴油机选用选用高品质、高耐用用度、体积小、供电可靠性高的成套机组，机组具备自启动、自保护、自停机、编程简便、运行可靠等特点的自动化机组。

8、计量

根据供电部门的要求选择低压计量或者高压计量。专用计量柜，柜内互感器、表计等设备均应依据当地供电部门的要求进行设置，并需取得当地供电部门的检验认可。

9、无功功率补偿

为保证变电站平均功率因数不低于 0.95，在低压母线侧设集中无功补偿，并按电压、无功功率及时间等条件设自动投切装置。

5.3.8 主线照明方案

主线照明系统施工图设计主要设计内容如下：

(1) 广场照明

(2) 匝道互通照明

(3) 服务区停车场照明

3. 互通照明方案

互通照明采用 30 米升降式伞状高杆灯（光源 20×240W LED 灯），具体布置见平面布置图。

5.3.9 隧道监控方案

结合北京市目前管理架构的组成方式，本项目采用“北京市监控总中心一路段监控分中心—基层管理单元（隧道管理站、收费站）”的管理模式。

本项目设置 1 处路段管理分中心,负责管理全线路段监控外场设备，并对两处隧道管理站进行业务管理。设置 2 处隧道管理站。

一般情况下隧道洞口房建变电所是无人值守的；当遇到紧急情况时启用机房内的工作站，开放隧道内所有图像和检测数据的查询和控制功能，受现场的疏散指挥人员直接控制。

监控系统由十个子系统构成：闭路电视监视子系统、交通监控子系统、火灾自动报警子系统、隧道通风控制子系统、隧道照明控制子系统、隧道消防监测子系统、电力监控子系统、隧道紧急电话子系统、隧道有线广播子系统。其中闭路电视监视、交通监控、火灾自动报警、隧道紧急电话、隧道有线广播、指令电话为独立的子系统，隧道通风控制、隧道照明控制、隧道消防监测、电力监控在逻辑构成上相对独立，在系统构成上则合在一起。十个子系统之间又都相互联系，既避免由于某子系统出故障而影响其它子系统的运行，又可保证整个系统的联动运行。

当监控分中心设备出现故障时，在边缘控制器上可完成现场控制，所有边缘控制器通过工业以太网交换机相连，在隧道监控设备室设有本地主边缘控制器，可控制整个隧道的正常运行。所有信号标志是连锁动作，不允许出现矛盾的信号灯色显示。

5.3.10 隧道通风方案

根据《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014，本项目 1000 米以上的隧道均需采用机械通风方式，800 米以下的隧道采用自然通风方式，800~1000 米之间的隧道根据具体情况综合确定。除雀鸣山隧道外，其他需机械通风的隧道均采用全射流纵向通风方式。

根据《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014，雀鸣山隧道长 6.4km，右线设计风速大于 8m/s，需采用分段纵向通风方式，左线可采用全射流纵向通风方式；从隧道排烟角度出发，《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014 要求，隧道发生火灾后的烟雾在隧道内的行程不宜超过 5km，隧道左、右线需设置分段排烟方式。综合上述原因，考虑运营安全性及建设的经济性，隧道右线近、远期均采用分段纵向通风+分段纵向排烟方式，左线采用全射流纵向通风+分段纵向排烟方式。

综上所述，雀鸣山隧道需要设置一座通风井。

5.3.11 隧道消防方案

隧道内火灾主要以汽车交通事故或汽车燃烧引起火灾为主，火灾类型有 A、B、C 类与金属火灾，主要以 B 类火灾为主，隧道消防系统根据此特点进行设计。

根据 JTG D70/2-2014 《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》，本段高速公路隧道消防设计根据隧道长度和交通量大小来设计隧道消防系统。本项目按照计划通车年后第 10 年即 2033 年设计消防灭火设施。

根据上述规范相关规定，本项目隧道等级 B 级以上及长度大于 500 米的隧道需采用水消防方案，即主要采用固定式水成膜泡沫灭火装置、消火栓结合磷酸铵盐干粉手提式灭火器综合消防。本类隧道一次设计一次实施。

长度小于 500 米的隧道采用干消防方案，即设置手提式灭火器于预留洞室内。

本工程拟采用稳高压供水系统方案。即消防给水管网中平时由隔膜式消防稳压罐和稳压泵保持系统中最不利点的水压以满足灭火时的需要，系统中设有消防泵的消防给水系统。在灭火时，由压力联动装置启动消防泵，使管网中最不利点的水压和流量达到灭火的要求。

隧道供水主管采用 DN200 的镀锌钢管；隧道内采用卡箍沟槽式连接，隧道外采用焊接连接。隧道内主管敷设在隧道行车方向右侧弱电电缆沟内公路侧，在消防洞室处采用 DN80 分支管上弯进入水消防洞室，为消火栓以及固定式水成膜泡沫灭火装置供水。

5.3.12 隧道供配电方案

1、变电站选址

变电站应接近负荷中心或重要用户，高低压进出线方便，且维护管理方便。

2、供电方式

变电站高压侧采用单母线不分段运行方式。

对于箱式变电站，设置有照明节能控制柜的低压侧采用单母线分段运行方式，其余采用单母不分段的母线型式。

对于双变压器房建变电站，低压侧采用单母线分段运行方式，将照明和通风负荷分别供电，采用母联开关进行母线联络。

对于单变压器房建变电站，低压侧母线分段，对于带重要负荷的母线采用发电机进行供电。

3、备用电源

箱式变电站采用 EPS（UPS）作为备用电源。

房建变电站应急照明由 EPS（UPS）供电，其余重要负荷由柴油发电机进行供电，在发电机房内设置快速自启动和电源自动切换装置，机组始终处于准备起动状态，在市电断电 15 秒内自启动并带负荷运行。

在电网恢复正常后，自动切换由市电网向负荷供电，机组自动退出运行。

4、负荷计算

考虑到各用电设施对供电的需求，对用电负荷进行计算，详见系统图纸。

5、电气设备选型

高、低压柜、变压器、发电机组、电容柜、不间断电源等的生产企业必须通过 ISO9000 系列质量体系认证。

电气设备采用先进、可靠、维护方便的设备，并为以后的增容留有余地。

低压开关柜、配电箱配装品质卓越的知名品牌低压断路器。

6、计量

根据供电部门的要求选择低压计量或者高压计量。专用计量柜，柜内互感器、表计等设备均应依据当地供电部门的要求进行设置，并需取得当地供电部门的检验认可。

7、无功功率补偿

为保证变电站平均功率因数不低于 0.95，在低压母线侧设集中无功补偿，并按电压、无功功率及时间等条件设自动投切装置。

5.3.13 隧道照明方案

本项目隧道长度均在 200 米以上，根据 JTG D70/2-2014《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》规范要求，为保证行车安全均需设置电光照明。

1、主洞照明

（1）加强照明

隧道入口段、过渡段、出口段设置了相应的加强照明，设计采用 140W LED 灯、180W LED 灯和 240W LED 灯混合配光照明，两侧对称布置，安装高度 5.8m，其中隧道入口加强段与出口段加强段灯具均采用可变色温灯具。

（2）基本照明

隧道全线设置了基本照明，设计采用 30WLED 灯照明隧道灯两侧对称布置，设计间距为 10m，此照明方式除作为白天隧道基本照明外同时作为隧道夜间照明。

（3）应急照明

为预防突然停电引起隧道骤暗而影响行车安全，隧道全线设置了应急照明，设计从行车方向右侧基本照明灯具中选择一半作为应急照明光源，24 小时全亮，设计亮度为基本照明的 1/4。

2、横洞照明

隧道设有人行、车行横洞。人行横洞顶部设置 30W LED 灯照明，间距为 10m，车行横洞顶部设置 30W LED 灯照明，间距 5m。

3、紧急停车带照明

紧急停车带设置 30W LED 防爆灯进行照明，间距 5m。

4、引道照明

在隧道出、入口的行车方向右侧分别设置 5 盏路灯，路灯采用 12 米单臂钢杆路灯照明，光源采用 180W LED 灯，间距 36 米，第一盏距离洞口 18m。

5、避险车道照明

在避险车道行车方向右侧设置路灯，路灯采用 12 米单臂钢杆路灯照明，光源采用 120W LED 灯，间距 36 米，第一盏距离主线渐变段 18m。

5.3.14 预算

本项目施工图预算不超初步设计概算。

6 管理养护方案

6.1 管理、养护（含紧急救援）业务分析

本项目为全封闭、全立交、全线设中央分隔带，排除了对向车辆的干扰以及混合交通的纵向、横向干扰，确保了安全、畅通、舒适。优越的道路条件提供了先决条件，为了确保高速公路的高效运营，高效的管理机构是必要的。高等级公路的特点决定其在管理内容上与一般道路有所不同，因此管理机构应满足管理业务的要求，并按照精干、高效的原则设立；同时应充分考虑全线管理需求。

1、管理、养护业务内容

高速公路管理、养护业务管理主要包括道路养护、路政管理、交通安全、信息与监控、收费稽查及服务管理等。运营的业务如下：

（1）养护业务：道路的养护业务工作，应以社会服务为主，由专业队伍施工，以减少养护工区设备的投入。主要包括路况巡查、路面清扫、排除路障、防汛、防灾、路基路面及结构物的日常维修和周期性的大中修，路面改善与桥涵加固，路面标线明显化，标志的增补与维修，环境绿化与环境保护，沿线设施的维修，养护机械的保养以及路产的监护等。

（2）路政业务：主要包括路政巡视、路政执法、排除路障、纠正路政违章、确保道路安全畅通，并对公路、公路用地和公路附属设施等路产路权实施保护和维护，同时保护公路管理机构人员的合法权益。

（3）交通业务：主要包括交通巡逻、纠正交通违章、处理交通肇事、排除交通路障、指挥疏导交通、维护交通秩序、对天气异常或交通异常情况作出反应并采取对策及时组织救援，同时维护治安管理等。

（4）信息业务：主要包括路况、路政、交通信息、车辆检测数据、电视监控信息、紧急电话、收费信息和气象信息的采集。应用计算机与通讯网络，进行数据和信息的传递、统计与处理。

（5）收费业务：主要包括收费监督、票据管理、现金核算与上缴以及收费稽查等方面的管理。

（6）机电设备维修业务：对通信、监控、收费、供（配）电、照明等机电设备进行维修业务。一般日常保养维护和小修由高速公路业务部门负责。

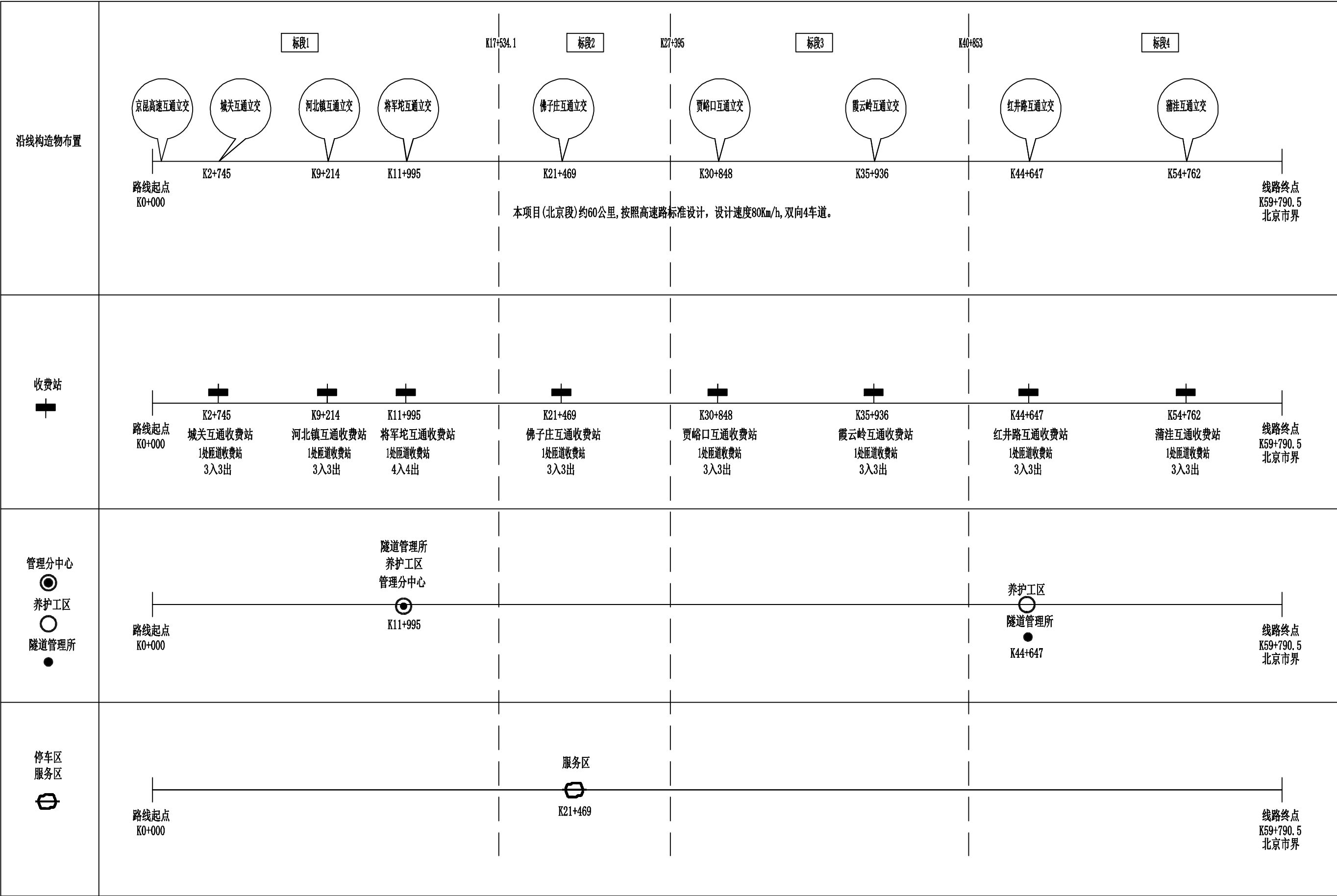
（7）紧急救援业务：在联合救援体系中，高速公路管理机构应承担能力范围内的应急交通组织、紧急事故现场疏散、道路清障等工作。并作为距离紧急事件现场最近的机构，尽快了解现场情况，并将现场信息与救援各方进行共享，以实施开展联合救援工作。

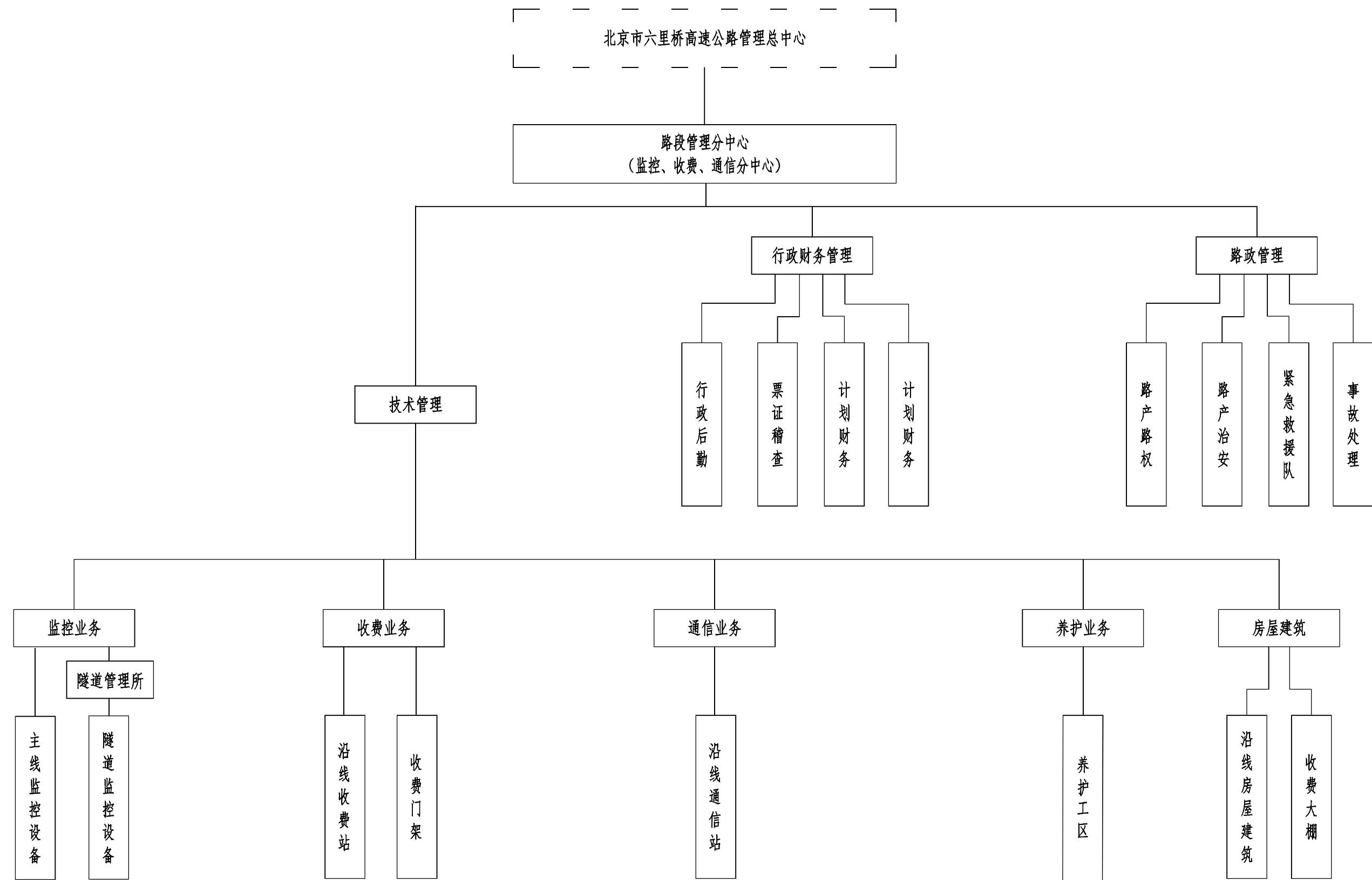
2、管理体制

监控管理体制：北京市监控总中心—路段监控分中心—基层管理单元（隧道管理站、收费站）；应视路段紧急救援需求的情况，考虑设置有利于开展紧急救援工作的现场指挥机构；

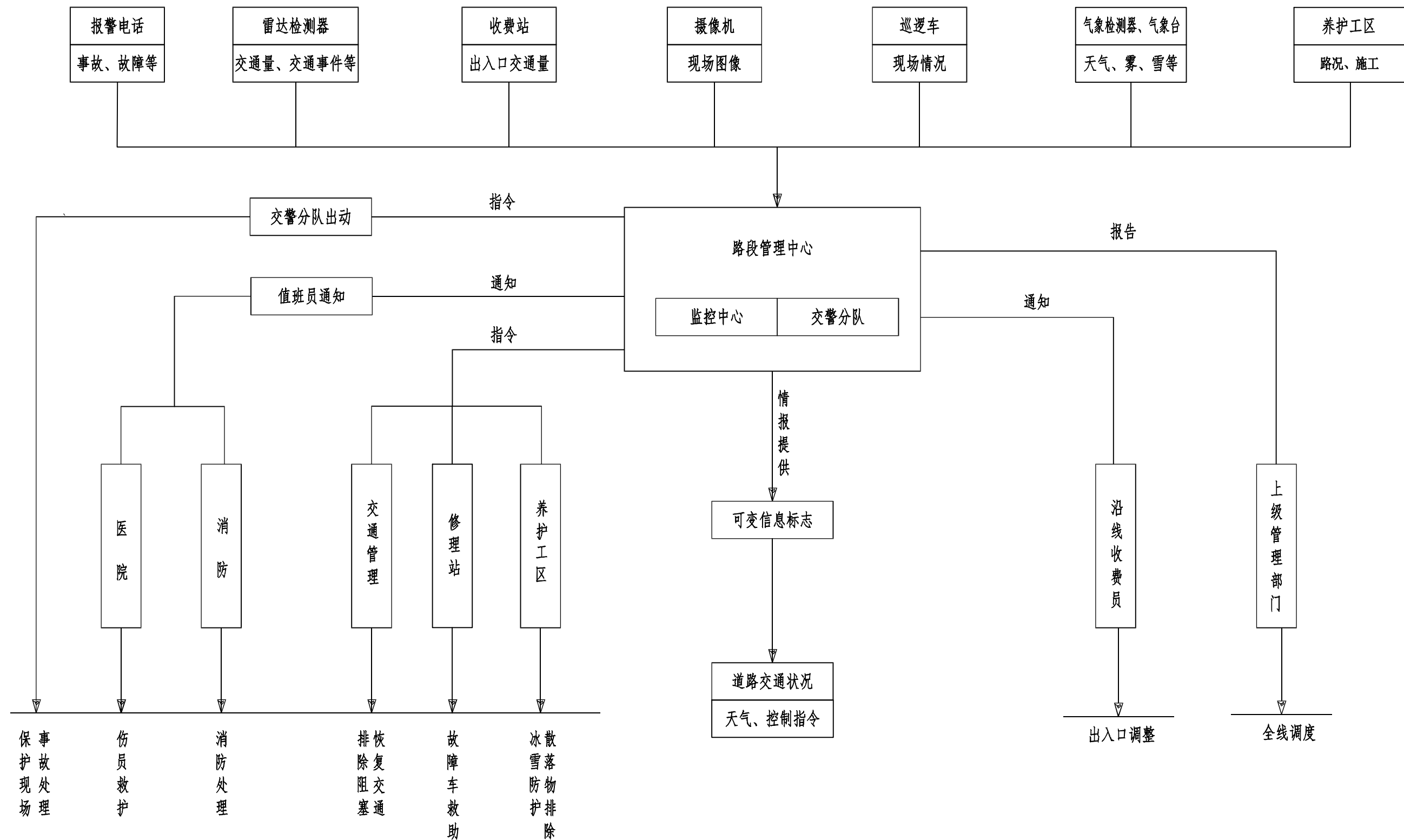
收费管理体制：北京市六里桥收费结算中心—路段管理收费中心和收费站；

通信管理体制：北京市六里桥通信总中心—本路段通信中心—各无人通信站。





说明：
1、虚线部分不在本工程设计范围内。



管理、养护机具配置表				
类别	设备名称	主要功能	单位	数量
工程 养护 用车	道路清扫车	工作速度V≤30km/h，扫宽2.2~3.4m	辆	1
	割草机		辆	2
	汽车吊(50t)		辆	1
	小货车（1.5t）		辆	1
	拖车		辆	1
	钢护栏平直机		辆	1
	划线车	300m/h(线宽10~45cm可调)	辆	1
	高压冲洗机		辆	1
	多功能路面养护车		辆	1
	高空作业车(12~15m)		辆	1
	综合养护车	剪草、清洗护栏和标志、撒药、照明灯修理	辆	1
	发电机组	30KW，拖式	辆	1
	建筑机动翻头车	1t	辆	1
	手扶振动式压路机	自行式，中小型	辆	1
	油包铣刨机	功率80~120kw，铣刨宽度100mm，铣刨深度0~120mm	辆	1
	沥青混凝土拌合机	生产能力20~30t/n	辆	1
	桥梁检查维修车		辆	1
	小计		辆	18
管理 用车	行政用车	行政管理	辆	3
	生活用车	10座	辆	2
	工程管理车		辆	1
	路政管理车		辆	1
	巡逻车		辆	1
	小计		辆	8

序数	人员类别	人数（人）	备注
1	管理人员	45	
2	监控员	12	每班配置交通监控员1人，收费车道监控员2人
3	工程技术人员	5	6车道及以下按每100公里8-12人配置；6车道以上按每100公里10-14人配置；
4	质量安全生产技术人员	2	每区域管理机构按2人配置
5	收费员	115	按每车道每天4班3运转配置人员
6	收费班长	8	每个收费站设班长1人
7	票证员	8	每班2人，4班三运转
8	收费工区管理人员	3	收费员大于400人时，工区管理人员配置9-10人
9	公路养护工	28	根据平均昼夜车流量，按每km1人配置
10	公路标志标线工	3	每个养护单位至少3人
11	公路绿化管护工	2	每个养护单位至少2人
12	公路保洁工	7	实行机械化清扫，每km0.1-0.3人；实行人工清扫，每km0.5-1人
13	养护机械操作人员	8	养路机械操作及修理，每台设备配置2人
14	隧道养护工	68	单洞每公里1人
15	清障救援人员	3	每100km配置6-8人
16	机电系统维护员	8	管养里程在100km及以下或收费站10个及以下的，每班1-4人

监控设施

目 录

108新线高速公路

序号	图 表 名 称	图 号	页 码
1	监控系统		
2	设计说明		
3	主要工程量清单	2023-196S7-2-01	共 1 页
4	监控外场设备平面布设图	2023-196S7-2-02	共 2 页
5	分合流区诱导系统布设示意图	2023-196S7-2-03	共 2 页
6	监控系统构成图	2023-196S7-2-04	共 1 页
7	监控系统功能图	2023-196S7-2-05	共 1 页
8	监控系统应用软件组成图	2023-196S7-2-06	共 1 页
9	监控系统软件流程图	2023-196S7-2-07	共 1 页
10	监控分中心系统构成图	2023-196S7-2-08	共 1 页
11	监控外场设备数据图像传输图	2023-196S7-2-09	共 2 页
12	12米摄像机安装大样图	2023-196S7-2-10	共 1 页
13	12米摄像机立柱材料表	2023-196S7-2-11	共 1 页
14	12米摄像机基础大样图（一）	2023-196S7-2-12	共 1 页
15	12米摄像机基础大样图（二）	2023-196S7-2-13	共 1 页
16	12米摄像机基础材料表	2023-196S7-2-14	共 1 页
17	18米摄像机安装大样图	2023-196S7-2-15	共 1 页
18	18米摄像机立柱材料表	2023-196S7-2-16	共 1 页
19	18米摄像机基础大样图（一）	2023-196S7-2-17	共 1 页
20	18米摄像机基础大样图（二）	2023-196S7-2-18	共 1 页
21	18米摄像机基础材料表	2023-196S7-2-19	共 1 页
22	悬臂式可变信息标志大样图	2023-196S7-2-20	共 1 页
23	横梁大样图	2023-196S7-2-21	共 1 页
24	立柱结构图	2023-196S7-2-22	共 1 页
25	立柱法兰与地脚螺栓	2023-196S7-2-23	共 1 页
26	立柱基础配筋表	2023-196S7-2-24	共 1 页
27	立柱基础配筋图	2023-196S7-2-25	共 1 页
28	立柱基础图	2023-196S7-2-26	共 1 页
29	配电箱基础图（一）	2023-196S7-2-27	共 1 页

第 1 页		共 1 页	
序号	图 表 名 称	图 号	页 码
30	配电箱基础图（二）	2023-196S7-2-28	共 1 页
31	配电箱基础材料表	2023-196S7-2-29	共 1 页
32	智慧服务区平面布设图	2023-196S7-2-30	共 1 页
33	10m遥控摄像机构成图	2023-196S7-2-31	共 1 页
34	10m遥控摄像机安装图	2023-196S7-2-32	共 1 页
35	10m遥控摄像机基础图	2023-196S7-2-33	共 1 页
36	10m遥控摄像机基础配筋图	2023-196S7-2-34	共 1 页
37	服务区卡口立柱安装图	2023-196S7-2-35	共 1 页
38	服务区卡口基础图	2023-196S7-2-36	共 1 页
39	服务区卡口基础配筋图	2023-196S7-2-37	共 1 页
40	车位信息发布屏安装图	2023-196S7-2-38	共 1 页
41	车位信息发布屏基础图	2023-196S7-2-39	共 1 页
42	车位信息发布屏基础配筋图	2023-196S7-2-40	共 1 页
43	6.5m摄像机设置示意图	2023-196S7-2-41	共 1 页
44	6.5m立柱基础图	2023-196S7-2-42	共 1 页
45	6.5m立柱基础配筋图	2023-196S7-2-43	共 1 页
46	6.5m立杆基础地脚螺栓图	2023-196S7-2-44	共 1 页
47	地磁设备安装图	2023-196S7-2-45	共 1 页
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			

主线监控系统施工图设计说明

1、项目概况

1.1 道路概况

108 新线高速公路东起房山区青龙湖镇接京昆高速，西至市界，全长约 59.79 公里，规划为高速公路，设计速度 80 公里/小时，双向四车道。

108 新线高速公路位于房山区，路线沿房山区北沟大石河布置，东起于京昆高速坨里立交以西约 1.7 公里处,向西北经阎村镇后在青龙湖镇沙窝村西侧跨越顾八路，在口头村附近跨越京原铁路，在漫水河村跨越大阎河路、良陈铁路，之后线位进入河北镇，依次经煤岭村、将军坨后在陈家台村南侧跨越良陈铁路、108 复线、G108，之后路线转向西南，在佛子庄乡跨越 G108、108 复线，在南窖乡跨越红南路、南窖沟，在霞云岭乡跨越 G108 后向西依次进入十渡镇、蒲洼乡，最终在跨越马鞍沟和涞宝路后向西直至京冀界。

1.2 气象环境概况

1.2.1 气候特点

拟建场地位于北京市房山区，属大陆性季风气候，立体气候明显。房山区东南部地区海拔较低,多丘陵和平原，气候较为温暖：房山区西北部地区多山地，海拔较高，气候较为寒冷。气候为雨热同期，温差较大，降水不均匀。

1.2.1 气温及降水量

房山年平均气温平原为 11.6℃，山区为 10.8℃。1 月份是一年内气温最低月份月平均气温平原为-5.2℃，山区为-5.0℃。3 月份上升到 0℃以上。7 月份气温最高月平均气温平原为 26℃，山区为 24.4℃。12 月降到 0℃以下。气温年较差平原为 31.2℃，山区为 29.4℃。极端最低气温，平原-26℃，出现于 1966 年 2 月 22 日，山区-18.3℃，出现于 1968 年 12 月 31 日。极端最高气温，平原为 43.5℃，1961 年 6 月 10 日出现于山前炒米店，山区 39.3℃，出现于同日。气温日较差大小除受纬度影响外还与地形和天气状况关系密切。春秋季节日较差大于冬夏季，春季又大于秋季。由于霞云岭地区春季云量比秋季多使秋季日较差大于春季，4 月平均日较差为 10.7℃，10 月为 11.2℃也是北京地区日较差最小的地区。年均日较差为 10.4℃，平原平均日较

差为 11.9℃。

房山区多年平均（1956-2014 年）降雨量为 577mm，其中山区降雨量 590mm，平原区降雨量 565mm。受大陆性季风气候影响，降水年际变化大，最大年降水量 1069mm（1956 年），最小年降水量 316mm（1965 年），二者相差 3 倍多：降雨年内分配不均，6~9 月降雨量占全年总降雨量的 85%；降雨还具有丰枯水年交替发生及连续发生等特点，1999 年以来遭遇连续干旱，1999-2009 年全区平均降水量为 504mm，比多年平均值减少约 15%。

1.3 道路交通分析

1、道路服务水平

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中对公路服务水平分级的相关要求，采用 v/C 值来衡量拥挤程度，作为评价服务水平的主要指标，同时采用小客车实际行驶速度与自由流速度之差作为次要评价指标，将服务水平分为六级，分别代表一定运行条件下驾驶员的感受。具体服务水平划分如下表所示。

高速公路路段服务水平分级表

服务水平等级	v/C 值	设计速度		
		120	100	80
		最大服务交通量 (pcu/h/ln)	最大服务交通量 (pcu/h/ln)	最大服务交通量 (pcu/h/ln)
一级	v/C≤0.35	750	730	700
二级	0.35<v/C≤0.55	1200	1150	1100
三级	0.55<v/C≤0.75	1650	1600	1500
四级	0.75<v/C≤0.9	1980	1850	1800
五级	0.9<v/C≤1	2200	2100	2000
六级	v/C>1	0~2200	0~2100	0~2000

根据本项目交通流预测，全线交通量及车型分布情况如下表：

交通量预测表（pcu/d）

年份	京昆立交-城关立交	城关立交-河北镇立交	河北镇立交-将军坨立交	将军坨立交-佛子庄立交	佛子庄立交-贾峪口立交	贾峪口立交-霞云岭立交	霞云岭立交-红井路立交	红井路立交-蒲洼立交	蒲洼立交-市界
2027	5453	6983	7105	25460	19788	17980	16891	15944	4681
2035	6172	7904	8042	28536	24378	22150	20808	19642	11363
2040	7233	9263	9425	31888	28877	25843	22544	22659	18581
2046	8383	10735	10923	36956	33466	29950	26127	26260	21534

全线车型分布情况表

车型比	小客	大客	小货	中货	大货	特大货	拖挂、集装箱	自然车合计	折算车合计
2027	68.38%	1.99%	18.44%	5.06%	1.42%	0.83%	3.88%	100.00%	
	56.75%	2.48%	15.30%	6.30%	3.54%	2.76%	12.87%		100.00%
2035	68.23%	2.00%	18.61%	4.95%	1.41%	0.86%	3.95%	100.00%	
	56.52%	2.49%	15.42%	6.15%	3.50%	2.85%	13.07%		100.00%
2040	68.09%	2.01%	18.77%	4.85%	1.39%	0.89%	4.00%	100.00%	
	56.33%	2.49%	15.53%	6.02%	3.46%	2.93%	13.24%		100.00%
2046	67.93%	2.02%	18.96%	4.73%	1.38%	0.92%	4.06%	100.00%	
	56.10%	2.50%	15.66%	5.86%	3.42%	3.04%	13.42%		100.00%

根据交通流状态，各级服务水平的定性描述如下：

道路服务水平分级描述表

服务水平等级	服务水平一般描述
一级	交流处通于完全自由流状态。交通量少，速度高，行车密度小，驾驶员能自由地按照自己的意愿选择所需速度，行驶车辆不受或基本不受交通流中其他车辆的影响。在交通流内驾驶的自由度很大，为驾驶员、乘客或行人提供的舒适度和方便性非常优越。较小的交通事故或行车障碍的影响容易消除，在事故路段不会产生停滞排队现象，很快就能恢复到一级服务水平。
二级	交通流状态处于相对自由流的状态，驾驶员基本上可按照自己的意愿选择行驶速度，但是开始要注意到交通流内有其他使用者，驾驶人员身心舒适水平很高，较小交通事故或行车障碍的影响容易消除，在事故路段的运行服务情况比一级差些。
三级	交通流状态处于稳定流的上半段，车辆间的相互影响变大，选择速度受到其他车辆的影响，变换车道时驾驶员要格外小心，较小交通事故仍能消除，但事故发生路段的服务质量大大降低，严重的阻塞后面形成排队车流，驾驶员心情紧张。
四级	交通流处于稳定流范围下限，但是车辆运行明显地受到交通流内其他车辆的相互影响，速度和驾驶的自由度受到明显限制。交通量稍有增加就会导致服务水平的显著降低，驾驶人员身心舒适水平降低，即使较小的交通事故也难以消除，会形成很长的排队车流。
五级	为交通流拥堵流的上半段，其下是达到最大通行能力时的运行状态。对于交通流的任何干扰，例如车流从匝道驶入或车辆变换车道，都会在交通流中产生一个干扰波，交通流不能消除它，任何交通事故都会形成长长的排队车流，车流行驶灵活性极端受限，驾驶人员身心舒适水平很差。
六级	是拥堵流的下半段，是通常意义上的强制流或阻塞流。这一服务水平下，交通设施的交通需求超过其允许的通过量，车流排队行驶，队列中的车辆出现停停走走现象，运行状态极不稳定，可能在不同交通流状态间发生突变。

根据本路段交通量计算可得相应的服务等级情况，详见下表：

道路服务水平计算表

年份	京昆立交-城关立交	城关立交-河北镇立交	河北镇立交-将军坨立交	将军坨立交-佛子庄立交	佛子庄立交-贾峪口立交	贾峪口立交-霞云岭立交	霞云岭立交-红井路立交	红井路立交-蒲洼立交	蒲洼立交-市界
2027	一级	一级	一级	二级	二级	一级	一级	一级	一级
2035	一级	一级	一级	二级	二级	二级	二级	二级	一级
2040	一级	一级	一级	三级	二级	二级	二级	二级	一级
2046	一级	一级	一级	三级	三级	二级	二级	二级	二级

本项目建设初期交通量较低，道路服务水平较好，除少数路段为二级外，其余路段均为一级，随着运营年限的增加，交通量逐渐增加，到远期服务水平将进一步降低至三级。

1.4 监控目标

主线监控系统是为了充分发挥高速公路“高速、安全、舒适、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和调度而建立的。主线监控系统应达到下列目标：

公路网交通运行数据、重要基础设施运行数据和气象环境数据主要通过路网监测点的各类感知设备及传感器系统自动采集，采用网络传输方式自动实时或定时传输；

充分利用公路沿线信息发布设施开展公路出行信息发布工作，信息内容应满足社会公众对公路交通出行前和出行中不同阶段的需求；

对公众出行进行有参考作用的路径规划、实时路况、占路施工、公路气象、事件预报预警、交通诱导等服务信息，提高通行能力。

1.5 交通监控等级

《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）对于高速公路监控设施分为A、B、C、D四个等级，各级规定如下：

各等级监控设施的适用范围表

监控设施等级	适用范围
A	高速公路（全程监控）
B	高速公路（分段监控）
C	干线一级、二级公路
D	集散公路、支线公路

A级：应全线设置视频监视、动态信息发布及交通诱导设施，结合收费站、特大桥、隧道前、互通式立交、服务区等重点或有特殊需求路段，设置交通事件检测、交通量检测、环境信

息检测、匝道控制设施。实现全线的全程监控、动态信息发布和交通诱导。

B 级：应在收费站、特大桥、互通式立交、服务区等重点或有特殊需求路段，设置视频监控、交通事件检测、交通量检测、环境信息检测、匝道控制、动态信息发布及交通诱导设施。实现全线的重点监控、动态信息发布和交通诱导。

C 级：宜在特大桥、服务区、客运汽车停靠站、公路平面交叉口等重点或有特殊需求路段，设置视频监控、交通事件检测、交通量检测、动态信息发布及交通诱导设施。

D 级：可在特大桥、加油站、客运汽车停靠站、主要公路平面交叉口等重点或有特殊需求路段，设置交通量检测、现场交通信息提示及交通诱导设施。

根据本路在路网中的重要性以及相应特点，并考虑《全国高速公路视频联网工作实施方案》和《全国高速公路视频云联网技术要求》，本项目采用 A 级设计。

1.6 设计范围和内容

1.6.1 设计范围

本项目路线全长 59.79 公里。全线共设置桥梁 41 座，设置隧道 20 处，设置互通立交 9 座，服务区 1 处，监控通信分中心 1 处、隧道管理所 2 处、养护工区 2 处、收费管理区 1 处等配套设施。桥隧比约 88%。

监控系统设计共分为 4 个标段，1 标范围 K0+000~K17+534.1；2 标范围 K17+534.1~K27+395；3 标范围 K27+395~K40+853；4 标范围 K40+853~K59+790.5。本标段为 4 标。

交通工程主线监控系统施工图设计，设计内容包括监控外场设备布设、系统构成，数据和视频传输、监控外场设备配电及防雷系统设计等。

1.6.2 设计内容

- （1）系统功能及构成；
- （2）外场监控设备布设、基础、接地和安装要求；
- （3）外场监控设备连接设计、传输、供电设计；
- （4）监控分中心系统设计、设备连接及机房布置设计；

- （5）工程量清单。

1.7 设计依据和规范标准

1.7.1 设计依据

- （1）项目工可、初设及批复、审查意见等；
- （2）项目建管单位的指示文件和相关要求；
- （3）项目各主体工程施工图设计资料；
- （4）相关的会议纪要、往来传真、技术标准、规范等。

1.7.2 设计中主要采用的规范和标准

- （1）JTG B01-2014 《公路工程技术标准》
- （2）D80-2006 《高速公路交通工程及沿线设施设计规范》
- （3）交公路发[2007]358 号《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》
- （4）JTG F80/2-2004 《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》
- （5）交通运输部 2012 年第 3 号公告 《高速公路监控技术要求》
- （6）交通运输部 2012 年第 3 号公告 《公路网运行监测与服务暂行技术要求》
- （7）GB/T 28181-2016 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》
- （8）GB/T 28059-2011 《公路网图像信息管理系统平台互联技术规范》
- （9）JT/T 456-2001 《高速公路监控系统交通数据库报表格式》
- （10）JT/T 606-2004 《高速公路监控设施通信规程》
- （11）GB/T 23828-2009 《高速公路 LED 可变信息标志》
- （12）GB 23826-2009 《高速公路 LED 可变限速标志》
- （13）GA/T 484-2010 《LED 道路交通诱导可变信息标志》
- （14）JT/T 607-2004 《高速公路可变信息标志信息的显示和管理》
- （15）GB/T 24726-2009 《交通信息采集 视频车辆检测器》
- （16）GB/T 20609-2006 《交通信息采集 微波交通流检测器》
- （17）GB/T 26771-2011 《微波交通流检测器的设置》
- （18）JT/T 714-2008 《道路交通气象环境 能见度检测器》
- （19）交通运输部，交办公路函[2019]1659 号《交通运输部办公厅关于印发〈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）的通知》

2、有关文件的执行情况

1、北京市发展和改革委员会批复执行情况

北京市发展和改革委员会文件

京发改〔审〕〔2024〕366号

北京市发展和改革委员会 关于 108 新线高速公路工程初步设计 概算的批复

北京市首都公路发展集团有限公司：

你单位《关于报审 108 新线高速公路初步设计概算的请示》（京首公文〔2024〕115 号）等相关文件收悉。根据我委《关于 108 新线高速公路工程可行性研究报告的批复》（京发改〔审〕〔2024〕160 号），经委托北京北咨工程咨询有限公司对本项目进行审核，现就初步设计概算有关事项批复如下：

- 一、建设单位：北京市首都公路发展集团有限公司。
- 二、建设地点：房山区，东起京昆高速，西至京冀界。
- 三、建设规模及内容

五、项目具体建设方案以后续规划部门初步设计方案批复为准。本项目要严格按照本批复所核定的工程总投资和建设内容进行限额设计。

批复执行情况：按照批复意见执行。

2、北京市规划和自然资源委员会批复执行情况

北京市规划和自然资源委员会

京规自基础策划函〔2024〕0036号

北京市规划和自然资源委员会 关于 108 新线高速公路“多规合一”会商意见 (代初步设计批复)的函

北京市首都公路发展集团有限公司:

你单位报送的《关于 108 新线高速公路项目初步设计纳入“多规合一”综合会商平台审批的请示》(京首公文〔2024〕90号)收悉。经组织会商、审查并报请市政府同意,现将有关意见批复如下:

一、原则同意该道路工程设计范围。

该道路沿房山区北沟大石河布置,东起于京昆高速坨里立交以西约 1.7 公里处,向西北经阎村镇后在青龙湖镇沙窝村西侧跨越顾八路,在口头村附近跨越京原铁路,在漫水河村跨越大阎河路、良陈铁路,之后线位进入河北镇,依次经煤岭村、将军坨后在陈家台村南侧跨越良陈铁路、G108 复线、G108,之后路线转向西南,在佛子庄乡跨越 G108、G108 复线,在南窖乡跨越红南路、南窖沟,在霞云岭乡跨越 G108 后向西依次进入十渡镇、蒲

十一、原则同意该道路交通、照明、机电、绿化景观等设计内容。

批复执行情况:根据批复意见执行。

3、主线监控系统设计方案

3.1 主线监控系统管理体制

根据管理体制,本路主线监控系统采用的管理体制为:北京市六里桥监控总中心—本路段监控中心—主线路段设备。

本路监控分中心设置在 K12+045 处(1 标范围),监控分中心负责对本路全线进行日常监控管理,并负责本路全线的数据汇总、协调控制。

监控分中心可实施全线的交通管理,并对路段交通进行协调控制,可进行交通及气象参数检测、异常情况处理、闭路电视监视、交通信息发布以及系统日常运行操作,对路段的交通数据及其它各种参数进行汇总、统计、打印;向路段监控分中心传输图像和数据,并接受其指挥控制。

3.2 监控流程

(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，通过可变信息标志和信息发布屏发布。

（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高速公路或者地方道路。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 can 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

恶劣气象条件下的行车可分为能见度低和路面积水、湿滑等情况。

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高速公路时，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，应考虑封闭该段高速公路，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、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，则可通过可变信息标志和信息发布屏关闭部分车道，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，需要绕行其他高速公路或地方道路。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，改行其他高速公路或地方道路，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

高速公路网形成以后，每条高速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高速公路、地方道路要共享信息，相互协调，使监控分中心总体上能了解区域内各条高速公路的运行状态，如各条高速公路是否都畅通，哪条高速公路哪个路段发生事故、拥堵或者维修等信息，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，本路监控机构要和路网内相关道路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，应及时通知本路监控分中心，本路的监控分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。

3.3 系统功能与构成

3.3.1 监控系统功能

- （1）设备监视：对全线的监控系统设备运行状态进行监视。
- （2）交通监控：根据检测到的车辆检测器、气象检测器、能见度检测器的数据，进行检测运算，判断交通和气象状况，制定控制方案，并向外场发布。有自动和人工控制方式。
- （3）图像监视：根据摄像机图像，监视主线内的交通状况，及时发现阻塞等异常情况，以便于迅速疏导交通和处理故障。
- （4）事故收集功能：可接收电话传来的事故、车辆故障等信息，或者通过交通异常事件自动检测系统来自动检测出交通异常事件并进行报警。
- （5）事故记录功能：可以将事故发生的时间、地点、事故类型、处理操作、操作员号码等输入计算机系统，并且进行实时打印。
- （6）系统设备监测功能：自动监视系统内设备状态，当设备状态异常时自动告警。
- （7）显示、查询、统计功能：监控分中心可模拟显示设备的工作状况，查询各种数据、报表、设备工作状态和报警、信息发布内容、事故记录等，并具有报表和图形打印、存贮和备份、用户管理、服务数据库等功能。

（8）协调处理功能：当发现交通事故时，通知消防、救护、警察、养护等部门，处理事故、疏导交通。

（9）监控分中心需负责向上级监控中心上传数据和图像，并接受上级监控中心下达的调度指令。

3.3.2 主线监控系统构成

本次设计范围内监控系统所涉及的子系统为：包括交通状态感知子系统、交通信息发布子系统、分合流区引导系统、匝道抓拍子系统。

3.3.2.1 交通状态感知子系统

1、视频感知

通过国内外高速公路的实践经验总结,视频监视手段是延伸监控管理人员视野的有力工具,它通过实时、直观地再现道路现场的实况,使监控管理人员在监控分中心即可了解道路沿线的道路和交通运行情况、气象状况以及交通异常事件现场的真实情况,迅速采取疏导交通和救援等措施;由于其良好的监视效果,已经成为运营管理者最重要的监控手段。因此,结合本路特点,对道路交通运行状况进行实时视频监视,是很有必要也是很有效的。

本项目桥隧比较高,隧道入口及隧道内已由隧道监控设备设置了大量的监控摄像机,因此本项目在在道路主线路段间距约 1 公里设置一处监控点,每处监控点设置 1 套高清固定摄像机、1 套高清遥控摄像机,用于直观的监测本项目高速公路的运行状态。

2、气象环境感知

不良气象条件如大雾、大雨、大雪、大风等对高速公路交通安全构成很大的威胁,因此,作为高速公路管理者,应及时了解到高速公路沿线的气象状况,并根据气象状况采取相应的交通控制措施,一旦发生气象异常,应及时制定合理的控制措施,保证道路使用者的生命财产安全。

本次设计共设置 1 套全要素气象检测器。同时可通过沿线的摄像机进行实时天气状况监视及异常天气确认。

3、视频存储容量计算

本项目主线监控设置高清遥控摄像机 25 套、高清固定摄像机 25 套、互通全景摄像机 9 套,合计 59 套;隧道监控设置摄像机约 700 套;

全线视频监控总数量为 759 套,按照 4M 码流进行存储,存储时间为 30 天,单路视频所需存储容量约为 1T,考虑部分荣誉合计需要 780T 存储空间。

3.3.2.2 交通信息发布子系统

本路将和路网内相关高速公路共享信息,如果本路的相关路段或路网相邻路段发生交通异常事件,则及时通告道路使用者,使其及时选择合适的行车路线,当存在合适的交通替代路线时,可以及时发布相关的路径诱导信息,避免造成更大的交通延误,同时还可以发布一些公共信息、临时或紧急信息等。另外,在道路前方发生交通异常事件如事故、拥堵时,可发布车道控制及车道限速信息,并可针对某车道的状况发布适当的控制措施。

本项目主线部分,因为存在大量的隧道,隧道监控系统已在隧道内、隧道入口设置了大量的可变信息标志,因此主线监控系统不在重复设置可变信息标志。

本项目在收费站入口前设置悬臂式可变信息标志,全线共设置 8 处。

3.3.2.3 分合流区诱导系统

分流区引导系统是一种智能型全天候无人值守系统,该系统应用于互通分流区,能有效地解决分流区交通安全问题。该系统在夜间及光线不清晰的情况下通过开启诱导灯引导车辆驶入匝道,当前方车距过近时能够及时警告后车,提醒司机减速行驶,尽可能避免车辆追尾事件的发生。

系统设备主要包括智能诱导等及诱导等控制器。

路侧智能诱导灯设置在道路外侧,用于对车辆进行行车诱导,并且内置 LED 发光设备,用于向周边车辆进行信息发布。路侧智能诱导灯在普通路段发光颜色为白色,同时具备亮黄灯和红灯的功能,颜色可调。

——控制器用于对路侧智能诱导灯的发光状态进行实时控制,总共分为开启、关闭、同频闪烁 3 种状态。

路侧智能诱导灯沿路侧布设,由主线渐变段起点前 120m 处,至匝道三角端鼻端连续布设,布设间距为 8m;由匝道三角端鼻端向匝道方向 120m 处连续布设,布设间距:为 8m;中分带处与路侧对应位置开始布设,由主线渐变段起点前 120m 处至匝道三角端鼻端后 120m 连续布设,布设间距为 8m。

3.3.2.4 匝道抓拍子系统

按照北京市道路智能化交通管理相关要求，本项目分别在各崔杏路收费站匝道处设置匝道抓拍设备，对每个车道的车牌、车速、交通违法行为等情况进行识别和记录。

匝道抓拍子系统主要包括了应急车道抓拍摄像机、智能补光灯、雷达测速仪、检测主机等构成。

应急车道抓拍摄像机采用 900W 像素摄像机，至少满足 2 车道卡口检测要求。

检测主机主要用于前端存储和设备管理，每台检测主机可以处理 8 路高清摄像机图像。

3.4 数据图像传输方案

本项目数据和图像采用工业以太网交换机组成一个光纤自愈环网的方式将外场设备数据传输到就近的通信站，再通过通信系统提供的通信通道上传到所属的监控分中心。

对于交警相关的匝道抓拍子系统和主线测速抓拍子系统,其数据图像传输至监控分中心后，通过专线传输至交警部门。

3.5 主线监控外场设备供电

——监控外场设备供电采用低压电力电缆供电，在收费站、服务区引电点设置室内配电箱，在外场设备处设置室外配电箱。

——外场设备的供电线路引自附近收费站变电站，电力电缆采用 YJV22 型铠装电缆，直埋于路侧。

——供电电缆需横穿主线道路、被交道路、沿线桥涵时，应从预埋保护钢管中穿过。

3.6 主要设备技术指标

3.6.1 监控外场设备

1、高清遥控摄像机

摄像机

——1/3” CMOS，400 万像素；

——日间模式，彩色：0.1lux、F1.2；黑白：0.03lux、F1.2；

——视频编码：H.264；

——摄像机支持标准 ONVIF 规范；

——摄像机支持组播功能；

——摄像机支持自动光圈和自动聚焦；

——支持彩转黑功能；

——提供 RS485 接口，支持对云台和镜头的远程控制；

——支持镜头 Zoom/Focus 控制接口，可以与电动镜头配合使用实现远程变倍变焦控制；

——集成 100M 以太网自适应电口；

——标准 SD 插槽，配置 32GB SD 本地监控码流存储卡；

——具备强光抑制功能。

——电动变焦镜头

——像面：1/2” ；

——焦距：7.5mm~128mm；

——光学变焦：17 倍；

——光圈驱动：DC 自动；

——接口：C/CS 型接口；

——支持日夜自动聚焦功能，可保持日夜图像始终清晰。

=云台

——直流变速云台；

——中型承重负载云台，可承担 18kg 的负载；

——室外应用，符合 IP66 标准；

——旋转速度：水平：0.3° ~24° /S ， 垂直：0.3° ~12° /S；

——旋转角度：水平：0° ~360° ， 垂直：+30° ~-90° ；

——可承受 210 公里/小时风速；

——128 个预置位，并具备预置位扩展功能。

摄像机护罩

——电源：24VAC±10%；

——工作温度：-30℃~+60℃；

——防护等级：IP66；

——专门定制：高清摄像机专用光学玻璃；

——主体：全铝合金材料，配置雨刷，内置加热器和风扇。

（2）高清固定摄像机

摄像机

——1/3” CMOS，400 万像素。

——日间模式，彩色：0.1 lux、F1.2；黑白：0.03 lux、F1.2。

——视频编码：H.264。

——摄像机支持标准 ONVIF 规范。

——摄像机支持组播功能。

——摄像机支持自动光圈和自动聚焦。

——支持彩转黑功能。

——提供 RS485 接口，支持对云台和镜头的远程控制。

——支持镜头 Zoom/Focus 控制接口，可以与电动镜头配合使用实现远程变倍变焦控制。

——集成 100M 以太网自适应电口。

——标准 SD 插槽，配置 32GB SD 本地监控码流存储卡。

——具备强光抑制功能。

——手动变焦镜头

——专用日夜两用型镜头。

——像面：1/2.7”。

——焦距：15mm~50mm，手动调焦。

——光圈范围：F1.5~T360。

——光圈驱动：DC 自动。

——接口：C/CS 型接口。

——支持日夜自动聚焦功能，可保持日夜图像始终清晰。

摄像机护罩

————电源：24VAC±10%。

——工作温度：-30℃~+60℃

——防护等级：IP66。

——专门定制：高清摄像机专用光学玻璃。

——主体：全铝合金材料，配置雨刷，内置加热器和风扇。

（3）智能诱导灯

——发光显示组件最小亮度应不小于 500cd/m²，最大亮度应不大于 7000cd/m²；

——LED 正常使用寿命：≥50000 小时；

——功率：最高亮度下小于 10W；

——待机电流：<10mA；

——工作方式：24 小时连续工作，可控，可设置闪烁模式；

——显示颜色：白、黄、红颜色可控；

——可视距离：≥800m；

——太阳能电池板：功率不低于 10W，寿命≥5 年；

——工作温度：-35℃~75℃ 工作湿度：≤95%；

——续航时间：充满电可连续工作 7X24 小时以上；

——防护等级：大于 IP55；

——执行标准：符合 JT/T 1032-2016 相关规定；

——设备立柱：高度约 1.5 米。

（4）诱导灯控制器

——可控制智能诱导灯开启、闪烁等；

——信号传输方式：无线自组网传输；

——供电方式：太阳能电池板供电；

——使用寿命：≥5 年；

——工作环境：-30℃~+70℃；

——防护等级：≥IP67；

——含安装支架。

（5）匝道抓拍摄像机

——像素≥900 万。

——图像传感器类型：全周曝光 CMOS；

——图像传感器数量≥2 个；

——图像传感器尺寸≥1 英寸；

——图像分辨率≥4096×2160；

——帧率≥25fps；

- 在车头抓拍方向，抓拍设备支持黑白图像和彩色图像融合显示，夜间无光污染现象，夜间无需使用白光爆闪灯，全天候输出影色图像；
 - RS-485 接口≥2 个，RS-232 接口≥1 个；RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口≥2 个；
 - 符合《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T28181-2016)；
 - 支持 GB/T28181、ONVIF 协议接入，并支持提供原厂 SDK 私有协议。
- （6）智能补光灯
- 支持 LED 灯频闪、白光气体爆闪、红外气体爆闪一体化补光；
 - LED 灯珠≥24 颗；
 - 信号触发：电平量；
 - 支持红外白光切换；
 - LED 色温：≤4000K；
 - 补光距离：10m~30m；
 - 回电时间：≤67ms，满足相机 2 张连拍需求、
 - 防护等级≥IP66。
- （7）检测主机
- 控制主机至少应具有 1 个 100M/1000M 自适应以太网接口，4 个 100M 以太网接口，需提供公安部权威机构检测报告证明；
 - 可接入卡口/电警/IPC 数量不少于 8 路；
 - 具有 1 个 1000M 光纤光口，需提供公安部权威机构检测报告证明；
 - 具有不少于 2 个 RS-232，1 个 RS-485 串口，1 个 USB 接口，2 路报警输入接口，2 路报警输出接口；
 - 支持手动录像、定时录像、事件录像；
 - 支持多张图片合成一张；
 - 支持图片的存储、检索、查看；
 - 支持对重要数据可进行备份，可对图像、录像、设备参数、日志进行备份，需提供公安部权威机构检测报告证明；
 - 支持具备报警联动的接口，能支持无源的开路或闭路信号接入，实时响应并启动记录和输出联动信号，需提供公安部权威机构检测报告证明；

- 工作温度-30℃~75℃，需提供公安部权威机构检测报告证明；
 - 支持 GB/T 28181-2016 公共安全视频监控网系统信息传输、交换、控制技术要求，需提供公安部权威机构检测报告证明。
- （8）工业以太网交换机
- 千兆端口：≥4 个千兆光口；≥8 千兆电口；
 - 交换容量≥54Gbps，包转发率≥19Mpps；
 - 支持环网冗余技术，网络故障自愈时间≤50ms；
 - 支持 STP/RSTP/MSTP 等环网协议；
 - 支持静态多播过滤、端口聚合、端口镜像等功能；
 - 支持 WEB 界面设置，支持上管理软件，易于管理；
 - 支持业务隔离，避免不同类型业务间相互干扰；
 - 支持带宽管理优化处理，精确控制广播风暴；
 - 支持端口环路保护功能，有效避免环网风暴；
 - 支持 SNMP 网管，支持设备自动发现并识别其连接关系；
 - 支持设备掉电双重报警：网管软件显示告警、设备端输出告警；
 - 协议：支持 STP/RSTP、QoS、VLAN、PVLAN、IGMP、Telnet、IP Sec；
 - 功耗：≤15W；
 - 整机采用宽温设计，工作环境温度：零下 40 摄氏度至 75 摄氏度。
 - 防护等级≥IP40；
 - 采用无风扇方式散热。
- （9）智能机箱
- 1）箱体要求
- 箱体尺寸 500×600×400 仅为参考，各点位实际箱体尺寸以各点位实际采购按照设备尺寸灵活调整；
 - 设备专为露天户外环境使用而设计，箱体整体外面板厚度≥1.5mm。箱体材料应使用铝或不锈钢；
 - 设备顶部有防晒防雨结构，箱体两侧百叶窗开孔，箱体应防止动物进入，箱体内侧有防晒隔层；外门采用天地锁；设备防护等级≥IP65。工作温度：-30℃~85℃，工作湿度：0~95%非冷凝；

——箱体具有明显标识，表明箱体用途及箱体编号，箱外部印有二维码，现场维护人员可通过手机扫描二维码查看配电箱运行状态及故障信息，便于维护人员检修，箱体标识、信息等须根据实际需求制定；

——含安装支架。

2) 箱内要求

—— 箱内电源模块化，实现电源输入、电源输出、动环主控板等功能单元模块化设计，要求各模块之间走线合理，连接整洁有序；

—— 设备内置自动重合闸装置，支持断电告警功能，支持市电停电检测和空开跳闸检测，支持过压、欠压、过载、漏电保护功能，支持本地及远程控制；

——支持各个设备用电状态检测功能，能实时监测机箱内温-湿度并可联动风扇控制、监测市电电压数值、支持风扇转速监测、设备各出口的实时电流数值、电路连接状态、电能质量检测、监测点位能耗计量等参数；能生成数据变化曲线，实现故障预判；

——支持外接摄像机、情报板等设备的工作状态检测功能，设备出现异常时可自动告警，支持自动断电重启设备；

——带有照明灯，实现开门自动亮灯；

——支持不少于 6 个电源端口（需配合现场各点位实际需求数调整），支持用电状态监测，所有电源输出端口支持远程平台开、关控制；电源端口输出电压根据各点位实际需求进行配置，满足设备所需电源外，还应留有一个 220VAC 插座，以供维修使用；机箱内配有直流供电单元（带电池）给交换机供电，最低供电时间不少于 60 分钟，断电后可把断电信号传到中心软件平台；

——内置过电压保护器、智能防雷器，可检测防雷器故障信息、雷击次数等；

——智能机箱门禁管理支持平台远程开锁，支持前端手机或门禁卡开锁，支持受到异常冲击及开箱时报警；

——支持 1 路 RS-485 或 1 路 RS-232 接口，用于机箱调试；

——通信接口：RJ45；

——箱内含接地铜排 1 组；满足机箱和设备的良好接地。

——箱体内预留足够空间放置工业以太网交换机及其他所需控制设备。

3) 软件要求

——中心客户端软件支持监测设备的网络状态，当产生网络状态异常时推送相应告警；

——在光传输设备异常时自动告警，支持自动重启传输设备；

——支持告警统计报表检查，支持“主电源故障”、“空开跳闸”、“主干网络故障”、“设备网络故障”、“输出电流超限故障”、“风扇故障”、“温湿度故障”、“非授权开箱报警”、“防雷器失效”等故障告警统计报表的生成、导入和导出；

——客户端软件支持多级用户管理，不同用户具有不同权限；支持前端设备日志下载；支持告警日志和系统日志可回溯；

——支持对设备及设备端口的名称进行配置，同时支持对配置的名称进行导入导出操作，支持本地及远程进行参数配置；

——支持电子派单设置，可通过客户端软件对不同告警类型的等级进行配置，当出现告警时可自动推送消息到运维人员的移动终端上（APP/微信/短信）；支持远程门禁解锁；管理人员登录后，可在平台上显示项目所属地图位置信息、项目总数、在线设备、设备状态、能耗分析、报警数、预警数等汇总信息、报警地域分析比例图、警情信息处理情况、报警和预警分析、报警和预警类型分布的比例图、实时报警列表、报警和预警趋势曲线、管理员信息、工单数据分许、设备资产统计等；

——支持通过客户端软件对外场设备进行远程重启操作。

3.6.2 监控分中心设备（监控分中心设置于 1 标）

1、子网交换机

适用于安全管理以太网交换机、安全管理交换机、监控大厅监控系统子网交换机、收费所视频交换机、外联域内外交换机等设备；

——≥48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，≥10 个万兆 SFP+ (含 6 个万兆多模，4 个千兆单模)；

——交换容量≥590Gbps；包转发率≥250Mpps；

——配置模块化的双电源；

——MAC 地址容量：≥64K ； ≥4K 个 VLAN；

——支持静态路由、RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3、BGP、BGP4+、ISIS、ISISv6；

——三层组播组数≥2048；

——支持 G.8032 标准以太环网协议；支持 MPLS L3VPN、MPLS L2VPN(VPLS，VLL)、MPLS-TE；支持 CPU 保护功能；支持纵向虚拟化，作为纵向子节点零配置即插即用；

——支持多个物理端口的流量镜像到一个端口；支持流镜像；支持对端口入方向、出方向进行速率限制；支持报文的 802.1p 和 DSCP 优先级重新标记；支持基于队列限速和端口整形功能；

——支持防止 DOS、ARP 攻击功能、ICMP 防攻击；支持 IP、MAC、端口、VLAN 的组合绑定；支持黑洞 MAC 地址；

——整机采用绿色环保设计，具备中国节能产品认证证书，满负荷情况下电源功率≤45W。

2、IP-SAN 磁盘阵列

——处理器：性能≥64 位多核处理器，支持双系统；配置冗余电源；

——≥4GB 内存，内存支持扩展到≥32GB；

——主机硬盘数：≥48 块，并支持≥12 级扩展柜级联扩展，支持 SATA 和 SAS 混插；

——单设备应标配≥2 个 10/100/1000M 自适应千兆电口；≥2 个万兆口（含光模块）；可增配≥4 个 HDMI 接口或≥2 个 SAS3.0 接口；

——应支持 FCSAN、IPSAN、NAS 存储功能，或配置 FCSAN 和 IPSAN 合并、NAS 存储功能；

——至少支持 8T、10T SATA 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；

——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；

——设备可对视音频、图片、智能数据（智能行为分析录像）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；

——支持≥600MBps 图片并发输入，同时≥600MBps 图片并发输出；

——可接入 MPEG4、H.264、H.265、SVAC 编码格式的前端设备并存储录像文件,可将主流厂商 SDK 封装格式的视频流转成标准流输出。

3、工作站

——处理器：单颗核心数不低于 8 核，主频不小于 3.4GHz；

——内存：不低于 16G DDR4 ，支持扩展

——硬盘：不低于 1T SATA 硬盘，支持扩展

——显卡：显存不低于 2G

——物理接口：USB3.0、HDMI、串口、2×10/100/1000M 自适应网口

——16X DVD-RW；

——24" LCD，分辨率 1920×1080 以上；

——鼠标及键盘：PS/2 两键或三键鼠标，标准 Windows 键盘。

4、全彩 LED 小间距拼接屏（净面积 10.994m×3.078m，点间距≤1.25mm）

——显示面积：不小于 34 平方米，具体尺寸可根据现场实际情况确定；

——点间距：≤1.25mm，金线封装；

——像素结构：表贴三合一；

——箱体平整度:≤0.1mm；

——单点亮度校正：有；

——单点颜色校正：有；

——色温:3000—10000 K 可调；

——屏幕亮度：≥600cd/m²；

——亮度可随环境亮度的变化自动调整；

——水平视角：≥160°；

——垂直视角：≥160°；

——发光点中心距偏差:<1.5%；

——亮度均匀性：≥98%；

——色度均匀性：±0.003Cx,Cy 之内；

——对比度：≥7000:1；

——峰值功耗：≤620 W/m²，具有分步上电或其他功能，减少启动冲击电流；

——平均功耗：≤210 W/m²；

——供电要求：AC100~240V（50/60Hz）；

——驱动方式：恒流驱动；

——具备 PFC 电源；PFC>0.95；

——1+1 电源冗余备份；

——具有故障自动诊断及排查功能；

——显示屏具有隐亮消除功能，全黑场景下，无灯管发光；

——换帧频率：≥60 帧/秒；

——刷新率：≥3840Hz；

——寿命典型值：≥50000 小时；

- 使用寿命：≥100000 小时
- 工作温度范围：-10℃ - 40℃；
- 存储温度范围：-20℃ - 60℃；
- 工作湿度范围：10%--80%RH 无结霜；
- 存储湿度范围：10%--85%RH 无结霜。
- 维护方式：前维护
- 含安装支架。

5、拼接屏控制器

- 拼接处理器支持≥80 路输入，≥20 路 HDMI 输出；
- 支持高清和标清信号多种格式无损输出，最高分辨率达到 4MP@25Hz
- 支持多模拟和数字信号同时接入(VGA/RGB/DVI/SDI/HDMI/HDCVI)
- 满足多路视频，任意位置和大小开窗显示，支持无缝切换；
- 支持画面漫游、自由缩放、任意叠加。

6、拼接控制工作站

- 处理器：单颗核心数不低于 8 核，主频不小于 3.4GHz；
- 内存：不低于 16G DDR4 ， 支持扩展
- 硬盘：不低于 1T SATA 硬盘，支持扩展
- 显卡：显存不低于 2G
- 物理接口：USB3.0、HDMI、串口、2×10/100/1000M 自适应网口
- 16X DVD-RW；
- 24" LCD，分辨率 1920×1080 以上；
- 鼠标及键盘：PS/2 两键或三键鼠标，标准 Windows 键盘。
- 操作系统：预装正版 Windows 10 或以上简体中文版操作系统并提供安装介质。

7、高清视频解码器

1) 基本要求

- 适合室内机架式安装；
- 支持 H.265、H.264；
- 支持不少于 4 路 4MP 解码；
- 支持 1/4/9/16 画面分隔功能；

- 支持双向语音传输，可接受音频广播和双向语音通信；
- 支持 IE 远程配置，中文菜单；
- 支持本地及远程 TELNET 对设备进行设置和控制；
- 可通过网络设置及查询工作状态；
- 支持 SNMP 网管协议；
- 提供设备通信协议和远端控制软件开发包，便于第三方组网和应用开发；
- 可通过网络进行设备软件版本升级；
- 支持中英文字符叠加功能，并可实现远程动态修改；
- 工作温度：-20℃~+70℃。

2) 解码功能

- 视频协议标准：ITU-T H.264/ H.265；
- 支持双码流技术；
- 音频格式标准：ITU-TG.711/G.729；
- 网络传输标准：TCP/IP、Telnet、HTTP；
- 支持 GB28181、ONVIF 标准协议接入设备；
- 带宽支持 16kbps~4Mbps（标清）、2M~16Mbps（高清）；
- 帧频：25 帧/秒（PAL）、30 帧/秒（NTSC）。

3) 接口方式

- 高清视频输出接口：8 路 HDMI 接口；
- 至少 1 个 10/100/1000M 自适应电口；
- 支持告警输入、输出接口和音频输入、输出接口；
- 子速率接口：支持 1 路 RS232、1 路 RS485 双向子速率。

4) 传输方式

- 传送选择：单播、组播；
- 协议：TCP/IP，UDP，IGMP V2。

8、图形拼接处理器（含控制软件）

1) 硬件平台要求

- 采用模块化设计，能够方便的进行扩容，支持各类视频信号（HDMI、DVI、VGA 等）的接入；

- 网络多屏控制器 MTBF>150000 小时；MTTR<15 分钟，设备整体可用度不低于 99.999%；
- 网络多屏处理器支持多用户同时登陆管理设备；
- 网络多屏处理器支持移动终端进行操控设备；
- 支持板卡热插拔功能，设备运行中自动识别新插入的板卡；
- 支持开窗口、窗口叠加、窗口漫游、跨屏显示、窗口缩放、窗口定位、窗口大小设置功能；
- 视频输入不少于 400 路 1080P，输出不少于 40 路 1080P（记得修改）
- 控制软件采用 C/S 或 B/S 架构；
- 控制软件提供模式和预案的管理；
- 控制软件提供多用户的认证和授权机制，管理员可对各操作员授予各种操作功能的权限，也可以根据大屏幕不同区域设定各操作员的可操作区域。

2) 应用软件要求

- 要求软件应采用方便直观的中文界面，支持菜单管理，通过单一界面即可实现所有的管理控制功能；
- 应采用 C/S 和 B/S 架构，通过客户端软件登录控制软件管理大屏幕系统，也可以通过 WEB 浏览方式在 IE 等浏览器上远程登录控制软件管理大屏幕系统；
- 图形控制工作站应具有全屏回显大屏展示画面功能，支持信号预监功能、模式预览功能，上墙画面正确后一键点击上墙；
- 可实现对大屏幕显示系统中的硬件设备、信号源、显示窗口、矩阵等进行方便、多点的管理和控制；
- 控制管理软件具备把各种显示窗口或者显示模式定义成预案，可以定时自动地调用各种模式或者信号源显示，不需要人工干预；
- 支持操作员通过操作方框的方式来管理正在显示的窗口，如拖放、移动、放大缩小、关闭等操作；
- 应具有二次开发接口，为用户提供大屏幕应用的二次定制开发，发挥大屏幕显示系统高分辨率、多信号源、跨平台、集中显示的优势。

9、视频上云网关

- 设备应能够对接主流厂商的摄像机或、平台的视频码流或存储设备（硬盘录像机、

- NVR、IP SAN 等）视频流，优先按照 GB/T 28181 或 GB/T 28059 方式对接；
- 具备支持将接入的全部视频资源转换为不低于 128Kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）和不低于 4Mbps 高码流（25 帧）两种符合 H.264 标准的码流；转码服务状态表满足《全国高速公路视频云联网技术要求》附录 3 要求；
- 实现接入摄像机图像质量检测服务（丢失检测、清晰度检测、噪声检测、冻结检测、遮挡检测等），并支持将检测结果推送至省级视频云平台；
- 支持视频监控设备资源每隔 5 分钟截图，并上传至省级视频云平台；
- 具备与省级视频云平台进行时间同步功能，全网设备统一北斗授时时间；
- 视频上云网关和部/省视频云平台间控制信令全部通过 VPN 隧道传输，视频码流采用 URL 鉴权功能，提高视频资源防盗能力，URL 由播放地址、验证串组成，验证串包含失效时间，视频流数据在传输过程中使用 SSL 加密；
- 数据传输采用 JSON 数据格式，传输过程符合请求/响应模式；提供路段内全部摄像机的设备信息、点位信息、在线状态等信息；按照《全国高速公路视频云联网技术要求》附录 1 要求提供视频推送开始接口、视频推送停止接口、云台控制接口；
- 与省级视频云平台对接接口协议采用 HTTPS 协议；支持 OAuth2.0 认证，保证接口安全调用；
- 视频上云网关应具备接入现有路段视频事件检测设备的能力，为省级视频云平台智能分析提供数据；
- 性能指标要求：视频上云网关（100 路）；
- 支持不低于 100 路 6M 4MP 高清视频同时转码为 128Kbps 低码流（25 帧、CIF 分辨率）视频转码和推送能力；
- 支持不低于 100 路 1080P 视频的质量诊断，包括视频丢失、清晰度异常、噪声、冻结、遮挡等异常情况检测；
- 设备具备对接入的视频监控设备每隔 5 分钟截图的能力，图片分辨率为 CIF 及以上的 JPG 文件；
- 通讯协议：支持 GB/T28181、ONVIF、HTTPFLV、HLS、RTSP、RTMP、UDP 组播等；
- 视频编码格式：支持 H.264、H.265；
- 设备尺寸：符合 19 英寸标准机柜安装要求；

- 网络端口：≥4 个千兆电口；
- 冗余电源、风扇。
- 10、防病毒软件
 - 客户端兼容云平台的所有镜像系统；
 - 客户端具备反逆向、反调试等安全防护机制，提供保护能力，保障客户端——支持对监听端口的访问范围进行识别，能够有效区分本机端口、内网端口、公网访问端口、公网受限访问端口；
 - 支持主机安全信息自动标注，包括但不限于攻击链信息、暴露面信息、是否入侵信息；
 - 支持对主机进行攻击面分析，能够对进程、紧急风险、开放端口信息进行关联，识别攻击面与攻击链路；
 - 支持攻击面可视化分析，图形化展示攻击链路，并能够关联网络连接信息、弱口令信息、漏洞信息；
 - 针对紧急漏洞，支持进程、端口信息关联梳理攻击链路，支持远程节点模拟黑客入侵验证功能；
 - 支持对进程进行病毒检测，调用病毒查杀功能识别是否是病毒进程，支持对进程的链接库进行病毒检测；
 - 授权数量≥300，根据实际需求据实计量。
- 11、IMC 服务器
 - 处理器：CPU 不少于两颗，单颗核心数不低于 12 核,，主频不低于 2.0GHz；
 - 内存：不低于 64GB/DDR4，可扩展；
 - 硬盘：不低于 4TB，支持 RAID 0/1/5；
 - 接口：不低于 4 个 GE 自适应以太网网口；
 - 宜支持快速数据重构，每 TB 数据重构时间≤30min。
 - 操作系统：预装正版 Windows server、Linux 标准版或高级版本，或其它专业操作系统。并提供安装介质；
 - 系统可靠性：全年安全运行时间比率不低于 99.9% ；
 - 机架式服务器，具有高可靠性和高存储能力，支持自动重新引导，磁盘支持热插拔，热插拔冗余电源，热插拔冗余风扇。
- 12、流量复制器

- 基本要求：
 - 1U 机架式；
 - 220V 交流供电；
 - 软硬件一体化；
 - 冗余交流电源；
 - 设备具备 1 个 Rj45 管理端口和 24 个 SFP+万兆插槽，整机背板性能 240Gbps；
- 性能要求：
 - 支持图形化映射管控；
 - 支持流量复制、汇聚、负载均衡；
- 功能要求：
 - 支持流量回送功能；
 - 支持流量按需过滤转发功能；
 - 支持应用层协议过滤功能；
 - 支持 SSL 解码功能；
 - 支持流量去重复功能；
 - 支持数据按需截短、数据按需脱敏功能；
 - 支持纳秒级时间戳等功能；
- 网络要求：
 - 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
 - 支持 NTP 授时协议；
 - 支持冗余的网络协议配置；
- 售后要求：
 - 原厂下单服务；
 - 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
 - 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。
- 13、堡垒机发布服务器
- 基本要求：
 - 2 颗 CPU Intel 4216；
 - 内存 256GB ；

- 硬盘 18*1800GB 10K SAS 盘；
- 冗余交流电源；
- 配置 2*万兆光口，2*GE 电口；
- RAID 卡：支持 Raid 0/1/10/5/6，含 1G Cache 和超级电容；
- 配安装导轨
- 采用具有自主知识产权产品；
- 性能要求：
 - 支持 10 用户远程桌面同时访问；
 - 支持用户长时间无操作自动登出功能；
 - 支持设定固定时间用户自动登出功能；
 - 对堡垒机提供操作日志文件及录屏文件存储保存不少于 6 个月；
- 功能要求：
 - 支持现有堡垒机系统 WEB 跳转配置功能；
 - 支持与现有堡垒机同步的界面空闲超时时间设置功能；
 - 支持与现有堡垒机同步的视频文件、操作日志文件异地备份接收功能；
- 网络要求：
 - 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
 - 支持 NTP 授时协议；
 - 支持冗余的网络协议配置；
- 售后要求：
 - 原厂下单服务；
 - 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
 - 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

14、日志探针

基本要求

- ≥4 个 RJ45 网口；
- 冗余电源；
- 含 36 个月原厂知识库更新授权；
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求

- 日志处理性能≥2000EPS；
- 综合日志处理能力不小于 2G；

功能要求

- 支持通过 syslog、SNMP、HTTP 等协议对主流厂商的网络设备、安全设备、操作系统、中间件等的基本信息、操作日志、访问日志、安全日志、告警日志等日志提供采集的能力；
- 支持对上报的数据进行清洗过滤，只接收满足条件的数据；可以动态增加解析规则，来支持对新的日志格式的解析；
- 对日志进行规范化预处理，包括字段提取、规范化、信息补齐等操作，提供对日志完整的存储、检测、关联分析、检索能力；
- 支持对采集的日志上报到态势感知平台，支持接收来自下级日志探针转发的日志、告警进行二次分析、转发；
- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

网络要求

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

15、堡垒机

基本要求：

- 冗余电源；
- 1 个串口，≥6 个千兆以太网电口，≥4 个千兆光口，≥2 个扩展槽；
- 使用专用的安全操作系统；
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 存储容量≥2TB；
- 最大支持 1200 路字符会话或 400 路图形会话并发；

- 支持 200 个被管资源数；
- 功能要求：
 - 支持单机、双机、分布式部署多种部署方式，并支持 NAT 和网口聚合方式；
 - 支持命令限制与复核、应用发布防跳转、MAC 限制；
 - 支持对不同用户设置不同认证方式组合的双因素认证；
 - 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

16、漏洞扫描

基本要求：

- 冗余电源；
- 1 个串口，≥6 个千兆以太网电口；
- ≥2 个扩展插槽；
- 含 36 个月漏洞库升级授权；
- 含 36 个月 Web 应用检测漏洞库升级；
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 支持扩展千兆光口接口，支持扩展万兆光口接口；
- 可扫描 1 个 C 类地址段，无线 IP 地址授权，单次并发扫描≥100 个 IP 地址；
- 可扫描域名地址总数量≥20 个；

功能要求：

- 漏洞扫描方法应不少于 45000 种；
- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

17、日志审计

基本要求：

- 专用千兆硬件平台和安全操作系统，≥6 个千兆电口，≥1 个管理口，2 个 USB 接口，2 个万兆 SFP 插槽；采用 Raid5，有效存储容量≥4TB；
- 冗余电源；
- 中国信息安全测评中心《信息技术产品安全测评证书》EAL3+级；
- 采用具有自主知识产权产品；
- 具备公安部第三方测试报告证明；
- 支持将各种不同表达方式的日志转换成统一的描述形式，并进行日志分类；

性能要求：

- 系统每秒事件分析能力大于 40000EPS；
- 检索 2TB 事件（约合 24 亿条日志）界面响应时间不超过 3 秒；
- 综合日志处理能力不小于 3G

功能要求：

- 记录、跟踪网络运行状态，监测、记录用户各种信息、网络安全事件等安全审计功能；
- 必须具备日志范式化功能，实现对异构日志格式的统一化，在范式化的时候能够对日志进行分类，分类需按照安全事件的类型，而不是日志的设备类型，并提供日志分类的类型清单；
- 支持导入或者主动抓取的方式获取内外部相关威胁情报信息，并将其应用于关联分析；
- 支持 Oracle、SQL Server、PostgreSQL、MySQL、Informix、DB2 以及国产数据库的事件编码知识库和自身日志的采集；
- 支持 SNMP Trap、Syslog、ODBC\JDBC、文件\文件夹、WMI、FTP、SFTP、NetBIOS、OPSEC 等多种方式完成日志收集功能；

- 提供 **syslog&trap&mib** 库信息和对接接口说明文档；
- 网络要求：
 - 支持 **IPv4** 及 **IPv6** 协议；
 - 支持 **NTP** 授时协议；
 - 支持分布式采集和分布式存储，支持大数据量日志审计；
- 售后要求：
 - 原厂下单服务；
 - 原厂 **36** 个月技术服务（**5*8** 时间要求）；
 - 应急情况下，提供 **2** 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。
- 18、准入设备
- 基本要求：
 - 冗余电源；
 - 1** 个串口， ≥ 6 个千兆以太网电口；
 - 1TB** **SATA** 硬盘；
 - 含 **36** 个月产品升级授权；
 - 含 **36** 个月安全通告服务；
 - 采用具有自主知识产权产品；
- 性能要求：
 - 整机吞吐量 $\geq 600\text{Mbps}$ ；
 - 支持不少于 **1000** 终端环境；
- 功能要求：
 - 支持 **802.1X** 授权方式；
 - 含 **200** 个授权；
 - 支持多种入网合规检查策略，包括杀毒软件是否安装、应用软件是否安装、风险端口检查、非法外联检查、进程及注册表检查、防火墙是否启用、账号安全检查、**U** 盘是否开自动运行、远程桌面是否开启、文件共享是否开启等；
 - 支持安全检查不合规隔离后的自动修复及引导修复管理流程；
 - 支持网络资产的发现统计；
 - 能够识别网内接入设备的类型、品牌、操作系统、网络信息（**IP**、**MAC**）位置信息、

- 开放端口、运行服务：
 - 支持多种条件绑定认证，可将用户和终端、交换机、**VLAN**、**ACL**、端口、认证关联执行程序等进行绑定认证，并可设置入网有限期和用户在线数量控制；
 - 认证支持本地用户管理库系统，并可扩展多种第三方认证源联动认证，例如 **AD** 认证、**LDAP** 认证、**Email** 认证、**HTTP** 认证、集成认证等，适应多种网络环境，满足实名制、统一认证管理要求；
- 提供 **syslog&trap&mib** 库信息和对接接口说明文档；
- 网络要求：
 - 支持 **IPv4** 及 **IPv6** 协议；
 - 支持 **NTP** 授时协议；
- 售后要求：
 - 原厂下单服务；
 - 原厂 **36** 个月技术服务（**5*8** 时间要求）；
 - 应急情况下，提供 **2** 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。
- 19、网络审计
- 基本要求：
 - ≥ 6 个电口（含 **1** 个管理口）， ≥ 1 扩展槽，**1** 个 **RJ45** 串口，支持 **Raid1**， $\geq 2\text{T}$ 有效存储空间，双电源；
 - 冗余电源；
 - 2** 个监听口授权；
 - 采用具有自主知识产权产品；
- 性能要求：
 - 入库速度 ≥ 25000 条/秒；日处理事件数 ≥ 15000 万条；
- 功能要求：
 - 具备多种审计报告模板，可按照日、月、季度等周期性生成审计报告，审计报告支持 **PDF**、**Word** 等多种格式导出，可定制化各种审计报告；
 - 对审计到的操作可以及时的进行各种响应，协助网络和安全管理人员及时了解和控制各种网络访问行为；
 - 可针对各种常用业务网关键服务器，如文件服务器、邮件服务器、数据库服务器等的

访问进行审计，内置了针对不同协议的各种规则集模板，用户可自由选择；

——提供 **syslog&trap&mib** 库信息和对接接口说明文档；

网络要求：

——支持 **IPv4** 及 **IPv6** 协议；

——支持 **NTP** 授时协议；

售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 **36** 个月技术服务（**5*8** 时间要求）；

——应急情况下，提供 **2** 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

20、流量探针

（1）基本要求：

——≥**4** 个 **RJ45** 网口；

——冗余电源；

——含 **36** 个月原厂知识库更新授权；

——采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

——网络吞吐量≥**1Gbps**；

——支持 **2000+**应用层协议识别；

——支持对主流 **4-7** 层网络通信行为进行采集的能力；

——综合处理能力不小于 **2G**；

（3）功能要求：

——全面的威胁检测，支持对从网络层到应用层的已知威胁和未知威胁的全面检出；

——支持应用级沙箱，结合系统级沙箱，未知威胁检测高效准确；

——支持威胁情报，能够高效快速检测新型攻击和网络威胁；

——提供 **syslog&trap&mib** 库信息和对接接口说明文档；

（4）网络要求：

——支持 **IPv4** 及 **IPv6** 协议；

——支持 **NTP** 授时协议；

（5）售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 **36** 个月技术服务（**5*8** 时间要求）；

——应急情况下，提供 **2** 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

21、防病毒墙

基本要求：

——冗余电源；

——**1*RJ45** 串口，**1*RJ45** 管理口，**2*USB** 接口，≥**6*GE** 电口（**Bypass**）；

——含 **36** 个月病毒库升级服务；

——采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

——三层吞吐量 **4G**；

——应用层吞吐量 **1G**；

——最大并发会话数 **200** 万；

——每秒新增会话数 **6** 万；

功能要求：

——具备防病毒功能模块；

——**IPSec** 能模块；

——**Vpn** 功能模块；

网络要求：

——支持 **IPv4** 及 **IPv6** 协议；

——支持 **NTP** 授时协议；

售后要求：

——原厂下单服务；

——原厂 **36** 个月技术服务（**5*8** 时间要求）；

——应急情况下，提供 **2** 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

22、入侵防御 IPS

基本要求：

——冗余电源；

——**1*USB** 接口，**1*RJ45** 串口，**1*RJ45** 管理口，≥**6*GE**（**Bypass**）接口，**1** 个接口扩

展槽位；

- 含 36 个月特征库升级服务；
- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 网络层吞吐 8G；
- 应用层吞吐 2G；
- 最大并发 TCP 会话数 200 万；
- 每秒新增 TCP 会话数 10 万；

功能要求：

- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

23、终端管理服务器

基本要求：

- 处理器：2*CPU: 4116 处理器，每颗 CPU 主频≥2.0GHz；每颗核心数≥12；
- 内存：≥64GB，可扩展；
- 硬盘：≥600GB×2，SAS 10K rpm 转速 2.5 寸热插拔 SAS 硬盘，RAID: 支持 Raid0/1/5；
- ≥4 个口千兆电口；
- 电源：冗余交流电源，含导轨。

- 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

- 支持不少于 200 个终端授权；

功能要求：

- 支持分级管理；

- 集成多种病毒检测引擎，可支持对蠕虫病毒、恶意软件、勒索软件、引导区病毒、木马等恶意文件的有效查杀；

- 针对漏洞攻击，提供了针对指令控制流的检测技术，可从系统的更底层发现漏洞攻击代码的执行，面对 0Day 漏洞具有防护效果；

- 可按需收集终端的软硬件信息，包括硬件信息、操作系统信息、终端登记信息支持统一展示，并支持用户按需进行筛选并产生报表；

- 支持针对漏洞进行多维关联，提供按需修复策略；

- 给予不同的移动存储介质相应的授权试用范围和读写权限，同时支持设备状态的追踪与管理；

- 对终端尝试的违规动作产生告警信息；

- 支持旁路镜像应用准入、802.1x 认证、Portal 认证、AD 认证、复合认证等多种网络认证技术，适应各种复杂网络环境下的接入部署，支持大型多分支机构网络部署；

- 通过分组、时间、文档类型等多视角、多维度、多层次，对终端文件的操作行为、输出行为、打印行为、光盘刻录行为、邮件收发行为进行完善的审计；

- 支持对终端安全日志、漏洞修复日志、病毒日志、软硬件变更、审计日志、资产日志等汇总，并进行报表统计；

- 通过进行安全检测，实现对 USB 控制、终端文件操作、程序使用、违规外联、补丁检测、防病毒检测软硬件资产统计等操作行为的全面管理控制；

- 实现防病毒功能、补丁管理、运维管控、移动存储介质管理、软件统一管理；

- 提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

网络要求：

- 支持 IPv4 及 IPv6 协议；
- 支持 NTP 授时协议；

售后要求：

- 原厂下单服务；
- 原厂 36 个月技术服务（5*8 时间要求）；
- 应急情况下，提供 2 小时原厂到现场技术服务和技术支援服务。

24、视频上云对内防火墙

- （1）基本要求：

——接口：万兆光口（SFP+）≥2；配置 2 个电源，支持电源冗余；

——配置 IPS、AV 威胁许可；

——采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

——吞吐≥20G，并发≥800 万，每秒新建≥17 万，IPS 吞吐≥7.5Gbps，AV 吞吐 5.2Gbps；

——安全策略数≥40000 条，每条策略支持的地址组个数≥1024 个；每个地址组支持的对象个数≥4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能≥10G；

（3）功能要求：

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由表，实现不同区域的路由隔离；

（4）售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务；

——原厂服务 36 个月。

25、视频上云对外防火墙

（1）基本要求：

——接口：万兆光口（SFP+）≥2；配置 2 个电源，支持电源冗余；

——配置 IPS、AV 威胁许可；

——采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

——吞吐≥6G，并发≥380 万，每秒新建≥8 万，IPS 吞吐≥2.7Gbps，SSL_VPN 吞吐量≥490Mbps，IPS 吞吐量≥2Gbps，SSL 代理吞吐量≥490Mbps；

——安全策略数≥15000 条，每条策略支持的地址组个数≥1024 个；每个地址组支持的对象个数≥4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能≥1.7G；

（3）功能要求：

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术，提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由

表，实现不同区域的路由隔离；

（4）售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务；

——原厂服务 36 个月。

26、核心防火墙（含入侵检测）

（1）基本要求：

——接口：万兆光口（SFP+）≥4；配置 2 个电源，支持电源冗余；

——配置 IPS、AV 威胁许可；

——采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

——吞吐≥20G，并发≥800 万，每秒新建≥17 万，IPS 吞吐≥7.5Gbps，AV 吞吐 5.2Gbps；

——安全策略数≥40000 条，每条策略支持的地址组个数≥1024 个；每个地址组支持的对象个数≥4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能≥10G；

（3）功能要求：

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术，提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由表，实现不同区域的路由隔离；

（4）售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务；

——原厂服务 36 个月。

27、接入防火墙

（1）基本要求：

——接口：万兆光口（SFP+）≥4；配置 2 个电源，支持电源冗余；

——配置 IPS、AV 威胁许可；

——采用具有自主知识产权产品；

（2）性能要求：

——吞吐≥6G，并发≥380 万，每秒新建≥8 万，IPS 吞吐≥2.7Gbps，SSL_VPN 吞吐量≥490Mbps，IPS 吞吐量≥2Gbps，SSL 代理吞吐量≥490Mbps；

——安全策略数≥15000 条，每条策略支持的地址组个数≥1024 个；每个地址组支持的对象个数≥4096 个；

——开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能≥1.7G；

（3）功能要求：

——源 NAT 转换支持 IP 可用端口扩展技术 ，提供扩展前后端口数量对比截图。

——支持虚拟路由器功能 ，可以划分出多个虚拟路由器，每个虚拟路由中拥有独立的路由表，实现不同区域的路由隔离；

（4）售后服务

——36 个月特征库升级原厂服务；

——原厂服务 36 个月。

云平台现场实施与模块集成服务

云平台的安装及部署服务，包括设备上架，网络调试，服务组件安装，云平台调试及功能验证；软件功能模块安装与系统集成服务。

28、与其他路段对接的防火墙

基本要求：

—— 接口：万兆光口（SFP+）≥4；SSL VPN 并发数≥100；IPSec VPN 隧道≥15000；

配置电源冗余；

—— 配置 IPS 威胁许可（含 36 个月特征库升级原厂服务）；

—— 采用具有自主知识产权产品；

性能要求：

——吞吐量≥20Gbps，最大并发连接数≥800 万，每秒新建连接数≥17 万，IPSec 吞吐量≥20Gbps，SSL VPN 吞吐量≥2Gbps； IPS 吞吐量≥7.5Gbps；

——安全策略数≥40000 条，每条策略支持的地址组个数≥1024 个；每个地址组支持的对象个数≥4096 个；

—— 开启入侵防御、反病毒和 URL 过滤等内容安全功能的情况下，吞吐量性能≥10G；

功能要求

——支持 DDoS 防护功能；

——入侵防御防护功能；

——提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；

——本身设备日志保存 30 天日志；

——需与北京高速公路网络安全态势感知平台对接；

网络要求

—— 支持 IPv6 协议栈、IPV6 路由协议；

—— 支持静态路由、策略路由、RIP、OSPF、BGP 等路由协议；

—— 支持全面 NAT 功能；

30、综合控制台

——综合台尺寸根据各监控大厅现场实际尺寸定制，外观样式与现场实际环境适配。

——控制台的主体骨架、下框、底座均为冷轧钢板。

——台面、前扶手、侧帮、侧板均为中密度板。

——控制台下部均符合 19 英寸标准。

——主体骨架以钣金零件的拼装铆接结构为主。

——木质扶手及侧帮等以螺接结构为主。

——主要设备的安装以滑轨托板为主。

31、19” 机柜

——外形尺寸：19” 标准 42U 网络机柜

——深度须满足服务器安装尺寸，颜色与机房环境和服务器颜色统一协调；

——承重：≥800KG；

——风扇：满足 3C 认证风扇，噪声<60 分贝，无安装板振动声；

——排插：满足 3C 认证排插，保障设备安全无忧；

——工作环境：-30℃~50℃；

——相对湿度：≤85%（30℃）。

32、监控系统授时服务器

——接收载波频率：1561.098MHz（B1 信号）

——接收灵敏度： 捕获<-138 dBm，跟踪<-153 dBm

——同时跟踪： 装置冷起动时，不少于 4 颗卫星

——装置热起动时，不少于 1 颗卫星

——捕获时间： 装置热起动时<2 min

——装置冷起动时<5 min

- 定时准确度： $\leq 100\text{ns}$ (1pps 相对于 UTC 时间)
- 33、杀毒服务器
- 处理器：CPU 不少于两颗，单颗核心数不低于 12 核,，主频不低于 2.0GHz；
- 内存：不低于 64GB/DDR4，可扩展；
- 硬盘：不低于 4TB，支持 RAID 0/1/5；
- 接口：不低于 4 个 GE 自适应以太网网口；
- 宜支持快速数据重构，每 TB 数据重构时间 $\leq 30\text{min}$ 。
- 操作系统：预装正版 Windows server、Linux 标准版或高级版本，或其它专业操作系统。并提供安装介质；
- 系统可靠性：全年安全运行时间比率不低于 99.9% ；
- 机架式服务器，具有高可靠性和高存储能力，支持自动重新引导，磁盘支持热插拔，热插拔冗余电源，热插拔冗余风扇。

34、机房安防摄像机

- 像素： ≥ 200 万；
- 图像颜色：彩色；
- 帧率： $\geq 25\text{fps}$ ；
- 视频压缩标准：H.264/H.265/MJPEG；
- 图片压缩方式：JPEG；
- 传输接口：RJ45 100M/1000M 自适应以太网口；
- 音频接口：1 路音频输入
- 报警接口：1 路报警输入
- 内嵌实时时钟，具备远程校时功能；
- 含有电源、网络等接口防雷器；
- 平均无故障时间：MTBF ≥ 30000 小时；
- 防护等级：IP65；
- 安装角度可调。

3.6.3 智慧服务区设备（智慧服务区设置于 2 标）

（1）卡口摄像机

- ① 900 万高清智能摄像机
- 传感器类型：CCD；
- 分辨率尺寸：1 英寸；
- 帧率：1~25fps 可调；
- 镜头接口：C 接口 ；
- 抓拍格式：JPEG 压缩图像；
- 视频格式 ：高清 H.264 视频流；
- 传输方式：1 个 100/1000M 自适应以太网 RJ45 接口，支持 TCP/IP, HTTP, UDP, DHCP。
- 像素：900 万；
- 规格：1 英寸；
- 光圈：F1.4；
- 聚焦方式：手动；
- 接口：C。
- 工作温度：-30° ~+70° ；
- 防护等级：IP66；
- ② 检测主机
- 要求 1 台控制主机应能够同时满足不少于 8 套前端设备接入和数据存储功能。
- 处理器：采用高性能嵌入式处理器；
- 含校时模块；
- 符合工业级产品标准，低功耗，无风扇设计；
- 存储容量 $\geq 4.0\text{T}$ ；
- 网络接口：RJ45，1000M 接口不少于 1 个，100M 接口不少于 1 个；
- 数据接口：提供标准逻辑开关量（继电器节点）输出功能，提供 RS232 数据接口或 RS485 数据接口；
- 输入电源：220VAC $\pm 20\%$ ，50HZ $\pm 5\%$ ；
- 环境温度：-30℃~+70℃；
- 工作相对湿度：0~90%。
- （2）高清球形遥控摄像机

- 不低于 200 万像素
- 图像传感器 1/2.8"Progressive Scan CMOS
- 最低照度彩色：0.05Lux @ (F1.6, AGC ON)；黑白：0.01Lux @(F1.6, AGC ON)
- 支持降噪，信噪比大于 52dB
- 支持背光补偿
- 日夜模式自动 ICR 彩转黑
- 数字变倍 16 倍
- 聚焦模式自动 / 半自动 / 手动
- 镜头焦距 4.7-94mm, 20 倍光学
- 水平视角 61.4-2.9 度(广角-望远)
- 水平范围 360° 连续旋转
- 垂直范围 -15° -90°
- 预置点个数 300 个
- 红外照射距离≥100 米
- 最大图像尺寸 1920×1080
- 码流分辨率及帧率 50Hz:25fps(1920×1080)、50fps(1280×720), 60Hz: 30fps(1920×1080)、60fps(1280×720) 、50Hz:25fps(704×576)、25fps(352×288)、25fps(320×240)、30fps(704×480)、30fps(352×240)、30fps(320×240)
- 将为带有电缆馈通的基座安装支架，该支架将有足够强度保证摄像机可靠连接和视频图像稳定。
- 球型摄像机立柱采用热浸镀锌钢杆，遥控摄像机距路面的高度 10m。摄像机立柱为圆形，直径不小于 194mm，壁厚不小于 6mm，法兰厚度不小于 8mm，采用热浸镀锌处理，镀锌量不小于 600g/m2。摄像机应牢固安装，使之能在摄像机防护罩处于 36m/s 的风速下可正常工作（图像无明显摆动），并能抵抗 50m/s 的风速。
- 安装配置时，要求保证电缆有足够松弛，并且在摇摄和俯仰摄机构正常移动摄像机防护罩时，电缆和电缆端子不应有拉张影响。除了摄像机和安装摄像机控制缆的灵活线段以外，电缆的剩余部分封存在适当管槽内。
- 摄像机立柱顶端应设置避雷针，避雷针长度应保证摄像机位于保护范围内，并不妨碍摄像机的日常转动和监视。摄像机避雷针和立柱为一体化结构，摄像机接地与避雷针接地系统

采用联合接地，其接地电阻不大于 1 欧姆。

（3）半球摄像机

- ≥1/2.7” CMOS；最低照度彩色：0.0005 lx，黑白:0.0001 lx，亮度等级≥11 级。
- ≥400 万像素 CMOS 传感器。
- 红外照射距离：红外补光距离≥100m。
- 音频接口：≥1 对；报警输入：≥1 路；报警输出：≥1 路；
- 存储功能：配置 Micro SD 卡(128G)，断网本地存储，；快门 1s 至 1/100, 000s；
- 网络接口：≥1 个 RJ45 接口；模拟视频输出：支持，BNC 接口；
- 白平衡：自动/手动/荧光灯/白炽灯/晴天/阴天/钠光灯；
- 数字宽动态：支持；
- 镜像：水平/垂直；
- 电源供应：DC12V，且在≥DC12V±30%范围内变化时可以正常工作。
- 供电及功耗：采用 POE 供电；
- 防护等级：≥IP67；
- 平均无故障时间（MTBF）：≥100000h。

（4）室外客流检测摄像机

- 设备需具有计算出客流人数及行走方向的功能
- 采用领先的双目立体视觉技术，基于双镜头的立体摄像，获取目标的高度信息，结合智能跟踪
- 算法分析行人的行为轨迹，从而精确计算出客流人数及行走方向
- 对计数区域进行分块处理，能统计路过的人数，能有效解决徘徊等行为导致的重复计数
- 内置 flash 存储客流数据，无需外加 SD 卡
- 支持遮挡报警，镜头被遮挡后自动上传告警，保障客流人数的正常检测
- 支持 H.264 视频压缩算法，支持多级别视频质量配置、H.264 编码复杂度 Baseline/Main Profile/High Profile
- 支持 GB2312 字库，支持更多汉字及生僻字叠加，支持 OSD 颜色自选
- 支持红外，红外距离可达 5 米
- 支持 ONVIF、ISAPI 和 E-HOME 协议接入

- 支持防雷、防浪涌、防静电
- 支持 10M/100M 自适应网口
- 支持 2 对报警输入/1 路报警输出
- 支持用户登录锁定机制
- 支持三级用户权限管理，支持授权的用户和密码，支持 IP 地址过滤
- 支持 HTTPS 等安全认证，支持创建证书
- 初始设备开机修改密码，保障密码安全
- （5）加油、充电区域区域 AI 摄像机
 - 设备需具有精准的人车分类侦测，支持越界侦测，区域入侵侦测，进入/离开区域侦测，有效识别距离不小于 100 米。
- （6）室内客流检测专用摄像机
 - 传感器类型：1/2.7 英寸 CMOS
 - 最大分辨率：200W
 - 调整角度：水平:-30° ~30 °；垂直:0° ~80 °；旋转 0° ~360 °
 - 电子快门：1s~1/10000 0s；可手动或自动调节
 - 最低照度：0.01Lux(彩色模式)；0.001Lux(红外模式)；0 lux(红外开启)
 - 最大红外距离：20 米
 - 日夜转换：IR-CUT 自动切换
 - 扫描方式：逐行扫描
 - 降噪：3D 降噪
 - 宽动态：120dB
 - 信噪比：>56dB
 - 增益控制：手动/自动
 - 白平衡：手动/自动
 - 背光补偿：支持
 - 强光抑制：支持
 - 镜头焦距：6mm
 - 镜头接口：M12
 - 光圈控制：固定

- 镜头类型：定焦
- 视场角：水平:60.5° 竖直:32°
- 视频编码标准：H.264；H.26 4H；H.264B； MJPEG
- 视频码率：8Kbps~32Mbps
- 视频帧率：50HZ：主码流(1 920×1080@2 5fps),辅码流(D1@25fps)； 60H Z：主码流(1920 ×1080@30fp s),辅码流(D1@ 30fps)
- 默认分辨率下默认码流：4M
- 报警联动：支持无 SD 卡；SD 卡空间不足；SD 卡出错；网络断开；IP 冲突；移动检测；视频遮挡；域入侵；拌线入侵；物品遗留；物品搬移 ；场景变更；音频异常侦测；虚焦侦测；人脸侦测
- OSD 信息叠加：时间；通道；地理位置；图片；客流量统计
- 录像模式：手动录像；视频检测录像；定时录像录像优先级从高到低依次为手动/视频检测/定时
- SD 卡：支持
- 存储功能：支持 Micro SD 卡存储,最大容量 12 8GB；NAS；FTP
- 预览最大用户数：20 个
- 恢复默认：支持一键恢复默认配置
- 用户管理：最大支持 20 个用户，多级用户权限管理
- 安全模式：授权的用户名和密码； MAC 地址绑定；HT TPS 加密；IEEE 802.1x；网络访问控制
- 透雾：支持
- 智能功能：支持区域入侵,拌线入侵,物品遗留/消失, 场景变更,人脸侦测
- 人脸检测：支持
- 隐私遮挡：支持
- 网络接口：1 个，10/100 M 以太网口
- 网络协议：HTTP；TCP；A RP；RTSP；RT P；RTCP；UDP；SMTP；FTP； DHCP；DNS；D DNS；PPPOE；IPv4/v6；SN MP；QoS；UPn P；NTP
- 接入标准：ONVIF；GB/T 28181；CGI
- 防护等级：IP67；IK10； EN 50102

- (7) 三层以太网汇聚交换机
- 最小支持线速转发交换容量为 256Gbps，包转发速率至少为 108Mpps；
- 最少配置 48 个 10/100/1000M（全交换）端口和 1 个 SFP 千兆以太网光口(内含千兆光模块，传输距离约为 10 公里)；
- 支持 IGMP Snooping ， IGMP，组播 VLAN 等组播协议；
- 支持 VLAN 功能,支持 4K 个符合 IEEE 802.1Q 标准的 VLAN,支持基于端口的 VLAN 和基
- 于协议的 VLAN，支持 GuestVlan，支持 GVRP；
- 命令行接口(CLI)配置，支持 Telnet 远程配置，通过 Console 口配置，WEB 网管，支持 SNMPV1/V2/V3,支持 RMON 1、2、3、9 组 MIB,支持 QuidView 网管系统,支持 HGMPv2 集群管理，支持系统日志，支持分级告警；
- 支持全双工，支持 IEEE 802.3x 流控(全双工)，支持背压式流控(半双工)；
- 支持流量控制(Flow Control),支持服务质量(QoS),生成树协议支持，广播风暴控制，
- 802.1x 认证支持，支持端口汇聚，镜像支持等；
- (8) 服务器
- 机架式服务器；
- 处理器：核心数≥6，标配 2 个；
- 内存：128G；
- OS 硬盘：2×600G；SSD：2×300G；HDD：4×4T；
- 1G 以上缓存；
- 接口：≥2 个万兆光口，≥2 个 10/100/1000M 电口；
- (9) 磁盘阵列
- 存储控制器：多核处理器
- 缓存：≥8GB
- 管理接口：1 个 10/100/1000Mbps 以太网接口
- 前端接口：8Gb FC，1/10GE（iSCSI）
- 后端接口：6Gb SAS 或 4Gb FC
- 最大主机连接数量：256 个

- 实配硬盘容量：12TB
- (10) 监控系统计算机
- 不低于酷睿 i5 系列，主频≥3.2GHz ；
- 8GB DDR3 内存，可扩展至 16GB；
- 独立显卡，2GB 以上显存；
- 硬盘：容量不小于 1T；
- 22” 宽屏液晶显示器；
- 16×DVD-ROM；
- 标准键盘、鼠标器；
- 10/100/1000M 自适应以太网卡。
- (11) 地磁感应车辆检测器
- 响应时间：≤5 秒
- 射频发射功率：+15dbm
- 心跳间隔：1~60min
- 检测种类：轿车、工程车、客车、货车等各种机动车类型
- 检测准确度：>98%
- 使用寿命：设备全天候工作寿命应不小于 4 年。
- 供电：锂电池供电
- 表面抗碾压能力：>10kN
- 外观要求：检测器的外壳上不应有变形和裂缝等，涂层应平整均匀、颜色一致，不应有起泡和龟裂等缺陷。外壳上的铭牌、标志、文字、符号等应清晰、牢固、端正、不易脱落。
- 尺寸要求：检测器的垂直结构高度应不大于 100mm,水平面为规则形状，最大外部宽度应不大于 110mm。
- 耐低温性能：检测器在-20℃（-40℃、-55℃）条件下试验 8h，产品应运行正常，逻辑正确。
- 耐高温性能：检测器在 55℃（70℃、85℃）条件下试验 8h，产品应运行正常，逻辑正确。
- 耐湿热性能：检测器在温度 40℃、相对湿度 95%的条件下试验 48h，产品应运行正常，逻辑正确。

（12）智慧卫生间设备

1) 传感器：

氨气传感器：

测量范围：不低于 0~100PPM

氨气零点漂移（-20~40℃）：≤±2ppm

精度：≤±2%FS

使用寿命：≥24 个月

硫化氢传感器：

测量范围：0-100ppm

灵敏度：70Na/ppm

温度范围：-40℃~50℃

烟雾传感器：

供电电源：10-30V DC

灵敏度：1.06±0.26%F T

温度范围：-10℃~50℃

重力传感器：厕纸、洗手液、消毒液等卫生间易耗品余量监测。

门磁传感器：感知厕位占用情况。

供电电源：电池供电

通信方式：无线通信

工作温度范围：-20℃~50℃

2) 空气除菌除味净化器。

3) 信息发布板：展示厕位使用情况。

4) 厕位占用指示灯：在每个厕位外侧显示是否被占用。

（13）室外信息屏

——灯管驱动方式：恒流。

——温度范围-40~60℃。

——通讯接口：网络通讯、3G 网络。

——亮度均匀性≥97%。

——视角：水平：110° ～120° 垂直：55° 。

——视距：图形≥200m，文字≥150m。

——盲点率：1/10000。

——控制方式：异步。

——平整度≤1mm。

——衰减率(工作 3 年) ≤30%。

——使用寿命≥10 万小时。

——平均故障时间≥1 万小时。

——整机老化≥48 小时。

——电源采用 n+1 高可靠容错的开关电源系统。

——显示尺寸根据项目定制。

——机箱要求：冷轧钢板,机箱为内外两层，内箱体为全封闭、全天候、防风雨型，符合 IP65 防护等级。

——抗风等级：40m/s。

3.7 防雷接地

3.7.1 直击雷的防护

（1）对办公楼等高耸建筑或物体应进行直击雷防护，由房建设计单位统一考虑。

（2）对室外摄像机、可变信息标志、信息发布屏、雷达车辆检测器、一类站检测器等小范围的物体应进行直击雷防护。

避雷针设备性能要求如下：

——提前放电时间≥60 μ s

——避雷针内部无电子部件，免维护。

——不锈钢材料。

3.7.2 电源防雷

所有智能机箱均设置了三相第一、二级复合型电源防雷器件组 SPD1 或单相第一、二级复合型电源防雷器件组 SPD2 的过电压保护器，当设备不再设置过电压保护器。

（1）SPD1 电源防雷器

——本设备由 4 只开关型、4 只限压型防雷器、1 只雷击计数器、1 只智能自动复位断路器

组成。

——每一只开关型防雷器可以抵御和吸收 10/350 微秒的直击雷电流 35 kA；每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的最大放电电流 40kA。

——SPD1 防雷器可以抵御相线及中性线对地线排 140 kA 的直击雷电流（L1-PE/35kA；L2-PE/35kA；L3-PE/35kA；N-PE/35kA）。

——SPD1 为具有能量配合型的防雷器，保护电平为 1.0kV。

——具备故障指示及远程遥信功能。

——在 SPD1 前端安装智能自动复位断路器组成。

——在输入端地线上安装无源雷击计数器。

（2）SPD2 电源防雷器

——本设备由 2 只开关型、2 只限压型防雷器、1 只雷击计数器、1 只智能自动复位断路器组成。

——每一只开关型防雷器可以抵御和吸收 10/350 微秒的直击雷电流 35 kA；每一只限压型防雷器可以抵御和吸收 8/20 微秒的最大放电电流 40kA。

——SPD2 防雷器可以抵御相线及中性线对地线排 70kA 的直接雷电流（L-PE/35kA；N-PE/35kA）。

——SPD2 为具有能量配合型的防雷器，保护电平为 1.0kV。

——具备故障指示及远程遥信功能。

——在 SPD2 前端安装智能自动复位断路器组成。

——在输入端地线上安装无源雷击计数器。

3.7.3 信号防雷

——在所有智能机箱均设置了信号过电压保护器。

——额定工作电压 Un：≤ 5V。

——标称放电电流 In（8/20）μs：10kA。

——最大放电电流 Imax（8/20）μs：20kA。

——最大持续工作电压 Uc ≤ 10V。

3.7.4 接地要求

1. 为确保设备的正常运行，要求下列电器设备外漏导线部分均应接地或接保护线，所有的设备均需做好接地：

（1）电器的柜、屏、箱的框架，金属架构和钢筋混凝土架构，以及靠近带电导体的金属围栏和金属门；

（2）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。

2. 所有外场设备宜优先利用外场设备的混凝土基础钢筋作为接地装置，接地电阻值不宜大于 4 欧姆，当达不到要求时，应增设人工接地体，人工接地体宜采用辐射状。

3. 供电缆线应做屏蔽接地、防雷接地，一般可在外场设备处将铠装层接地；电力电缆及通信电缆从室外进入设备或机房处应采取防雷电过电压的措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都应可靠接地。

4. 对于室内的监控等设备宜做联合接地，其接地电阻不应大于 1 欧姆。室内计算机等电子设备布置时应远离防雷装置的接地引下线，其间距宜大于 5 米。

3.8 外场设备安装与基础要求

3.8.1 主线监控设备安装要求

本监控系统施工图设计只是满足硬件设备的安装、配线配缆等安装施工；关于监控系统的功能、性能、技术指标以及测试验收等内容及要求将列入监控系统招标文件中，因此监控系统的开通验收应遵照上述相应文件。

设备的安装施工、线缆的敷设等均应按照国家及相应部委颁发的现行相应标准、规范执行。

设备的安装施工一般包括以下过程：

（1）现场调查——包括设备布设位置、周边路况、管道、供电情况以及其他土建、房建相关配套工程完成及改进情况。

（2）施工设备——包括施工人员组织、施工机具准备、管道疏通等。

（3）基础及接地——必须做好相应的地基处理、两侧基础对正、接地等应严格符合要求。

（4）设备运输——所有现场交付的设备应有良好的包装与防护。

- （5）机械安装——不得在现场安装未经工厂测试和监理工程师批准的任何设备。
- （6）电气安装——包括内部电路接线，外部电力、信号缆连接等。
- （7）设备调试和完工测试——包括单项设备通电测试、设备功能测试以及设备运行测试。
- （8）系统联调——包括分系统调试和系统联调。

3.8.2 主线监控设备施工要求

3.8.2.1外场设备的安装要求

- 设备内部零件安装和机壳一律不准使用自攻螺丝。金属机件用的紧固件螺孔、螺丝应涂上适当的密封剂。所有使用的紧固件应符合中华人民共和国国家标准。
- 模块和电路板应准确、安全就位，而且易于拆卸和更换。
- 楼宇内布线时，通信、供电线缆通过金属线槽敷设接线，强弱电线缆敷设间距不小于10cm。
- 所有的光、电缆要做清晰的编号标记，用以接续和检查回路。电缆在端处要配有标签。
- 所有设备的进线孔应安装衬垫，以保证在电缆扭动时不影响设备的密封性能。
- 需接续的电缆，其接续点应在机箱内。
- 电缆通过电缆孔洞、电缆管道和类似的地方时要密封，防止害虫和雨水进入。
- 设备安装完成后，应按照相关的技术标准和规范进行调试，在调试过程中，每项试验应作好记录，并及时处理安装中系统出现的问题，编写好调试报告。
- 有关设备内部、外部接口都应符合 ITU、EIA、IEEE 等国际通用标准。

3.8.2.2机房设备施工说明

机房地面采用防静电活动地板，吊顶采用保温防火、有吸音性的材料。机房内所有线缆均设置在防静电地板下并敷设在金属材料的走线槽内，并通过墙壁预留洞进入通信进线室。

3.8.2.3监控设备基础

外场设备基础具体尺寸及配筋要求由承包商根据所选设备进行设计，设备所需各种接地也

由承包商负责。在不影响使用的前提下，应尽量将设备共用立柱、基础和接地。在施工前，承包商应将基础设计图提交业主和监理审查，批准后再进行施工。

当基础位置与通信管道相遇时，在做设备基础时应考虑对通信管道的影响，尽量减少对通信管道的破坏。基础在与人、手孔连接时，应注意接口处的密封，避免有水渗入人、手孔。

基础施工要求：

- （1）基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高。基础浇捣后，表面就以水泥沙浆抹平，修整。施工完毕，基础应分层回填夯实，夯实度与路基相同。
- （2）基础采用 25 号混凝土现场浇注，基础顶面应预埋 Q235 钢地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，法兰盘为 Q235 钢制作。基础法兰地脚螺栓的外露端应涂以黄油，再以黑胶布包裹保护。
- （3）在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
- （4）路侧基础中预埋镀锌钢管，一端上伸出基础法兰 5cm，另一端伸入手孔井 5cm，其弯曲半径应>250mm，管口内部应以倒角，并以园木堵塞。
- （5）设备基础与通信手孔和电力电缆之间的连接钢管采用 Φ89 镀锌钢管，钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。
- （6）当基础位置与通信管道相遇时，在做设备基础时应考虑对通信管道的影响，尽量减少对通信管道的破坏。基础在与人、手孔连接时，应注意接口处的密封，避免有水渗入人、手孔。
- （7）施工完毕后，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在 80~100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护；对于破坏的护坡应加以恢复。
- （8）除钢筋外的所有钢构件都应采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为 350g/m²，其余钢构件（包括法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢）采用 600g/m²。

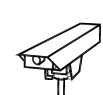
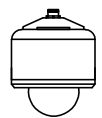

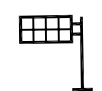
3.9 直埋电缆敷设要求

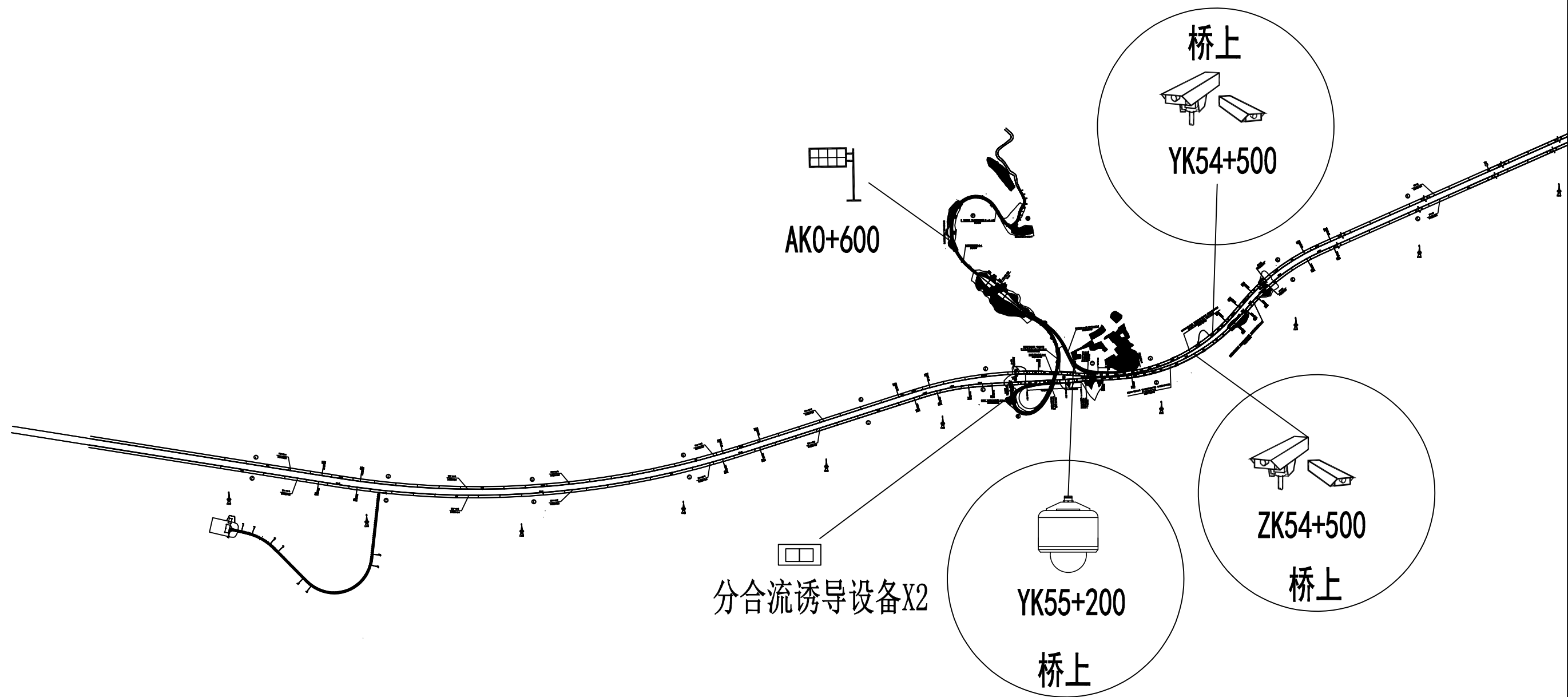
监控外场供电电缆采用 YJV22 型电力电缆，聚乙烯绝缘，钢带铠装。全部电缆用坚固电缆盘运输且电缆端头密封。

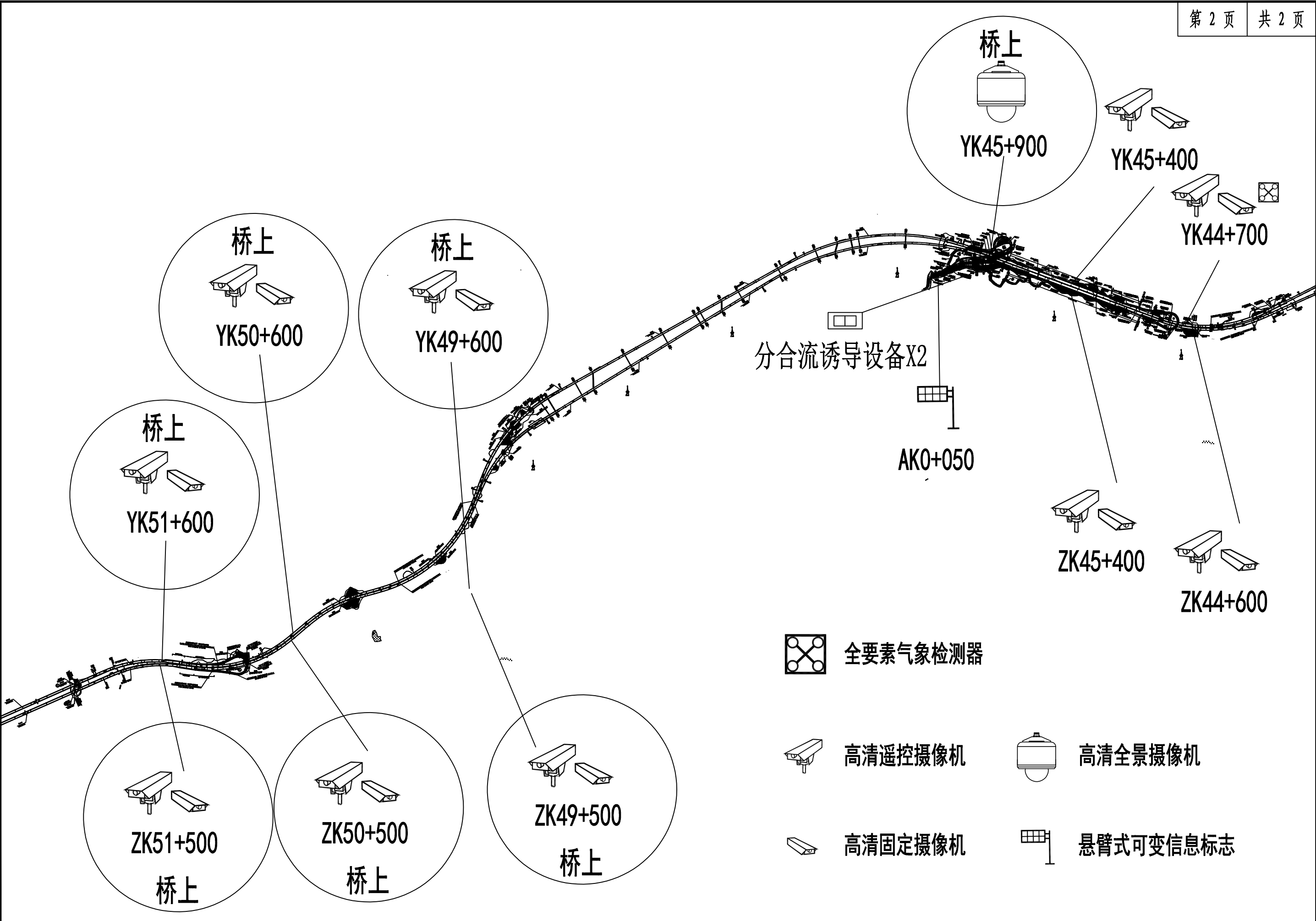
监控外场设备供电从变电站至房建区边缘的人孔处采用房建区内管道敷设方式，房建区边缘的人孔至外场设备所需铠装电缆采用地下直埋的方式。地下直埋的铠装电缆的埋设深度不小于 700mm，采用电缆敷盖板的方法加以保护，埋设电缆的沟底铺有 100mm 厚的沙层或细土，铺好电缆后，再铺盖 100mm 的沙层或细土，电缆盖板铺盖在全线的电缆上。电缆上下细土层中不应有石块或其他硬质杂质。直埋电缆在直线段每隔 100 米处、电缆接头处、转弯处应设置明显的方位标志桩。直埋电缆沟回填之前，须经隐蔽工程验收合格。

当电缆穿过配电盘的金属板、箱体或其他金属制品时，用橡胶垫圈或绝缘衬垫保护。

监控系统主要工程量清单				
序号	名称	单位	数量	备注
			K40+853~K59+790.5	
一	监控外场设备			
1.1	外场监视设备			
1	高清遥控摄像机（主线）	套	12	含云台、防护罩、解码器、安装支架等
2	高清固定摄像机（主线）	套	12	
3	高清全景摄像机（互通处）	套	2	
4	摄像机立柱及避雷针（12米）	套	12	
5	12米杆摄像机基础及接地	套	12	
6	摄像机立柱及避雷针（18米）	套	2	
7	18米杆摄像机基础及接地	套	2	
8	智能机箱	套	14	含防雷器、以太网交换机
1.2	气象采集设备			
1	全要素气象检测器	套	1	
2	全要素气象检测器立柱及避雷针	套	1	
3	全要素气象检测器基础及接地	套	1	
4	智能机箱	套	1	含防雷器、以太网交换机
1.3	信息发布及控制设备			
1	悬臂式可变信息标志	套	2	
2	悬臂式可变信息标志基础及接地	套	2	
3	悬臂式可变信息标志立柱及避雷针	套	2	
4	智能机箱	套	2	含防雷器、以太网交换机
1.4	匝道卡口抓拍系统			
1	抓拍摄像机（包括900万像素高清摄像机、智能补光灯、摄像机护罩）	套	8	含安装支架等
2	抓拍卡口L杆	套	8	
3	抓开卡口L杆基础	套	8	
4	高清车型车牌智能分析和识别软件	套	8	
5	终端服务器（含机箱、支架）	套	8	
6	第三方检测费用	项	1	
7	智能机箱	套	8	含防雷器、以太网交换机
1.5	主线卡口抓拍系统			
1	抓拍摄像机（包括900万像素高清摄像机、智能补光灯、摄像机护罩）	套	12	含安装支架等
2	测速雷达	套	12	
3	抓拍卡口门架及基础	套		与隧道监控洞口情报板合设
4	高清车型车牌智能分析和识别软件	套	6	
5	终端服务器（含机箱、支架）	套	6	
6	第三方检测费用	项	1	
7	智能机箱	套	12	含防雷器、以太网交换机
二	分合流区诱导系统			
1	智能诱导灯	套	760	
2	诱导灯控制器	套	8	含配套供电控制线缆
3	智能机箱	套	8	
三	传输设备			
2	工业以太网交换机（收费站）	套	2	4光8电
3	六类屏蔽双绞线	米	100	按实计量
四	外场设备供电			
1	YJLHV22-4×10mm ²	米	2200	直埋敷设，悬臂式可变信息标志供电
2	YJLHV-2×10mm ²	米	2200	穿管敷设，主线路侧设备供电
3	直埋敷设工程	米	2200	含开挖、回填
4	穿管敷设工程	米	2200	
5	配电箱（室内型）	套	2	设置在收费站配电房
6	配电箱（室外型，含基础及接地等）	套	24	

-  高清遥控摄像机
-  高清全景摄像机
-  高清固定摄像机
-  悬臂式可变信息标志





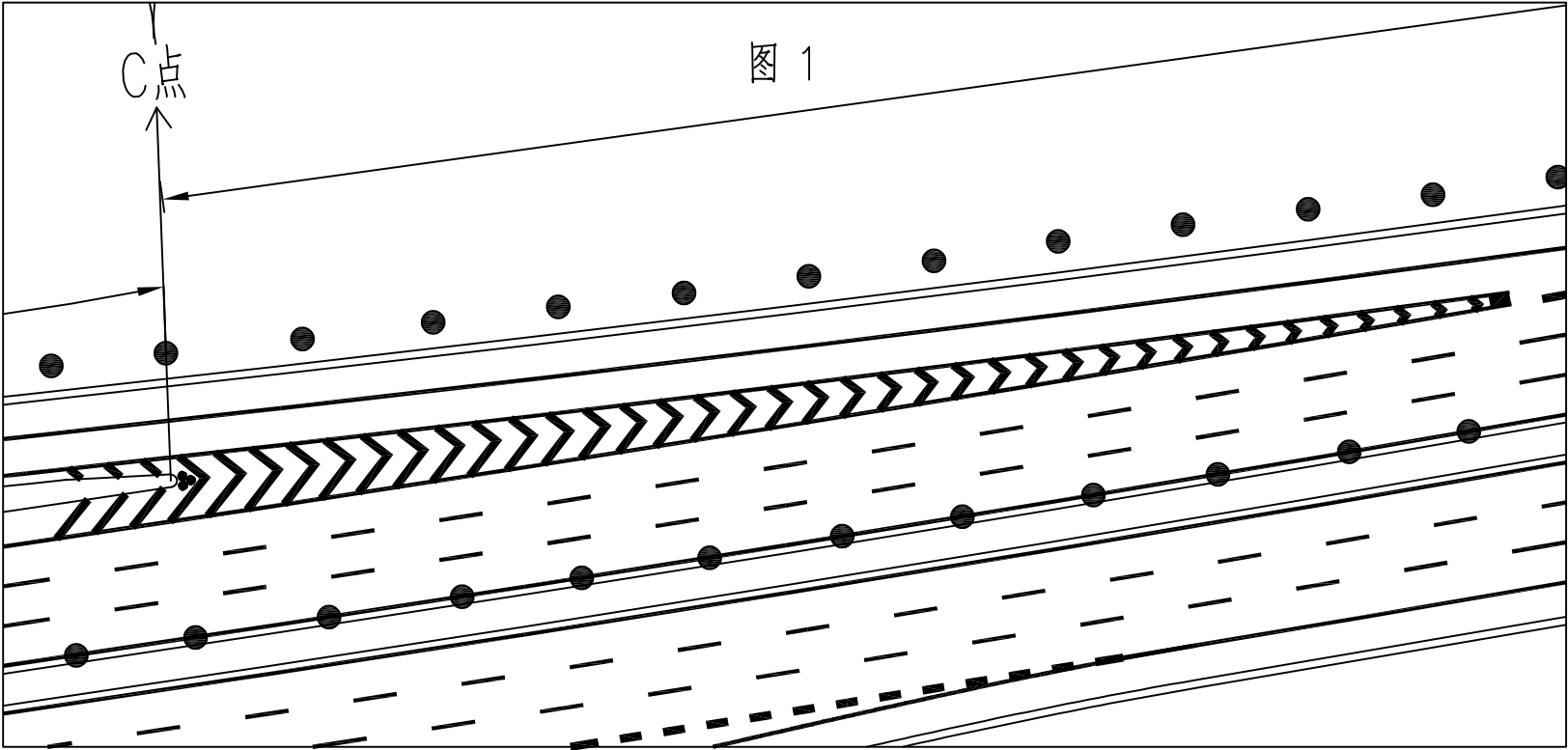
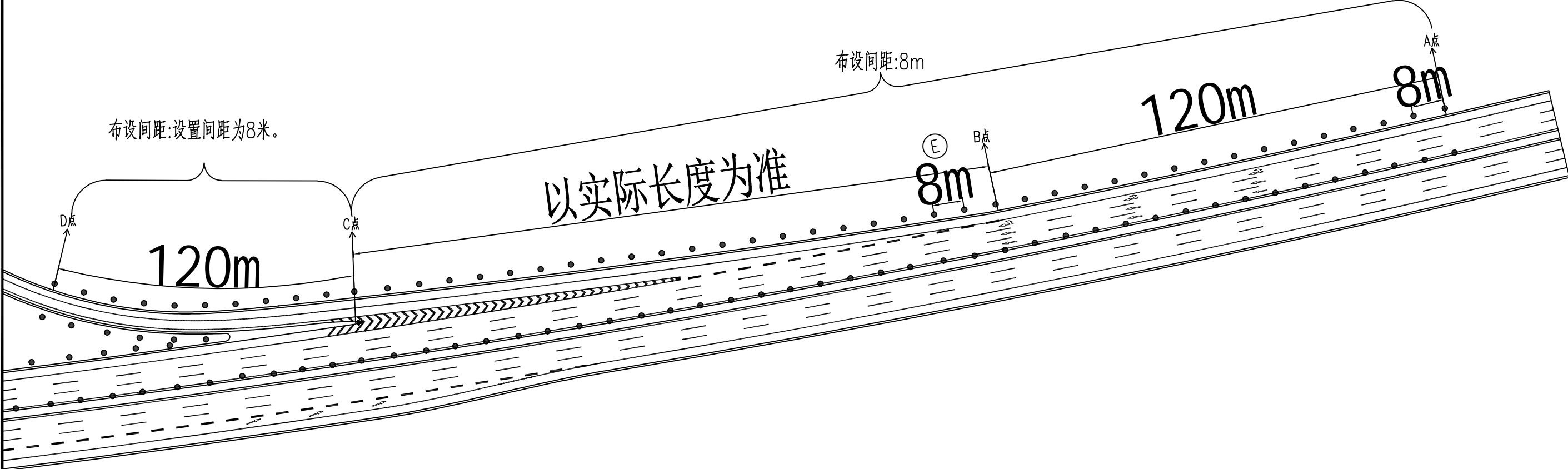


图 例：



说 明：

- 路侧智能诱导灯沿路侧布设，由主线渐变段起点(B点)前120m处(A点)，至匝道三角端鼻端(C点)连续布设，布设间距为8m。由匝道三角端鼻端(C点)向匝道方向120m处(D点)连续布设，布设间距：为8m。中分带处从路侧对应位置开始布设，布设间距为8m
- 标注单位：m。

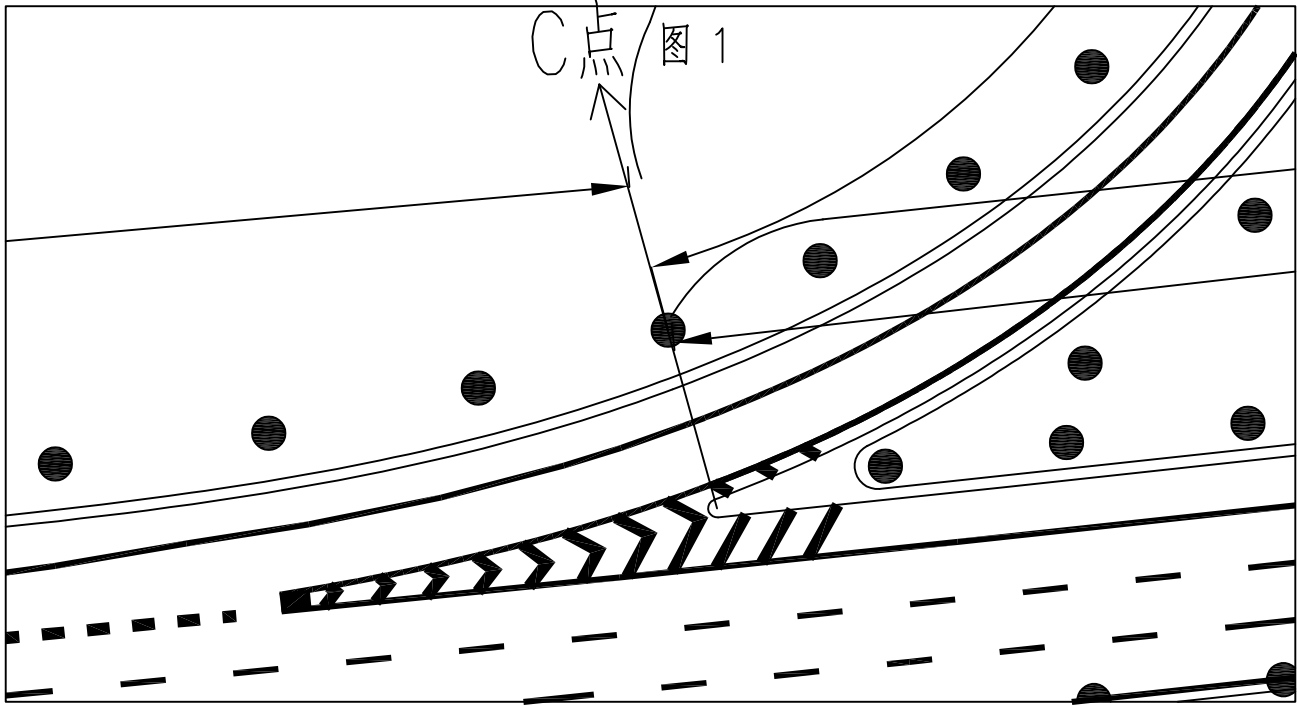
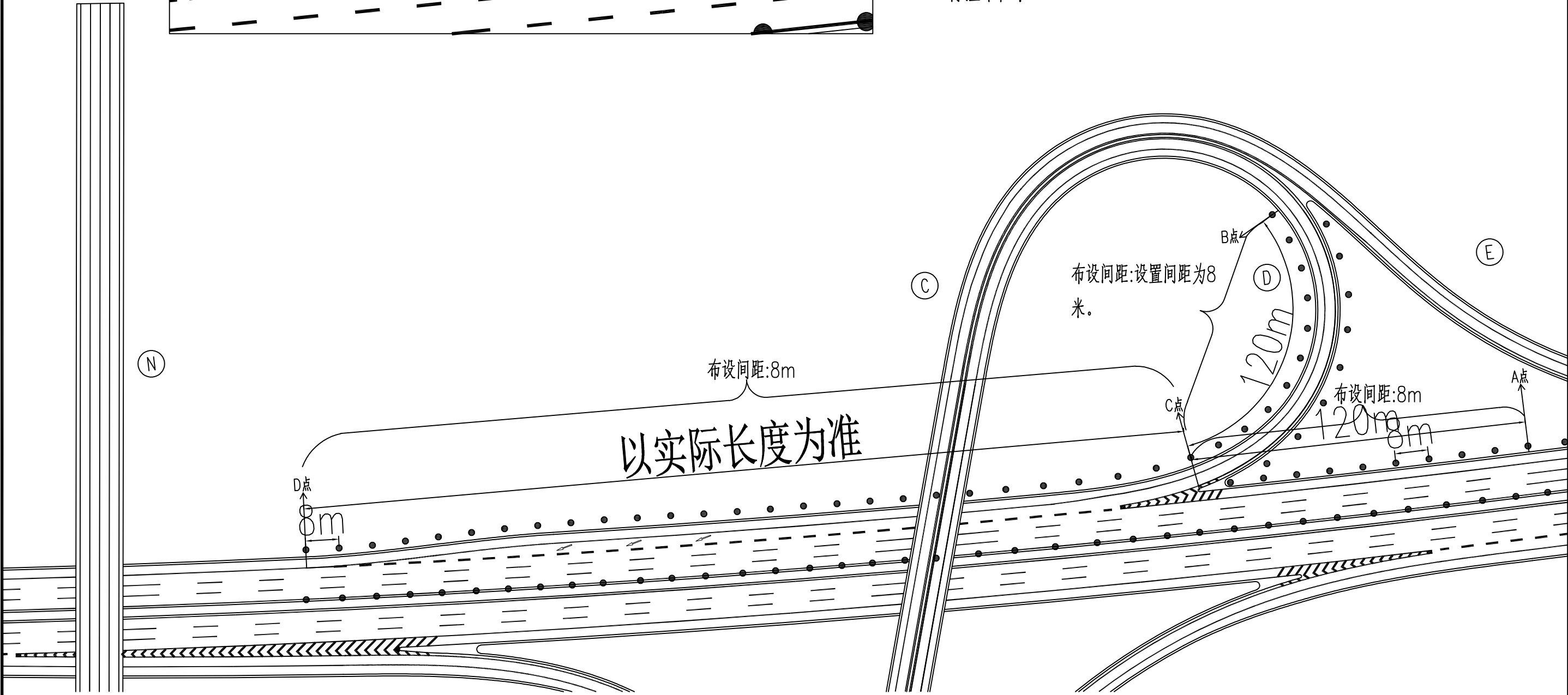


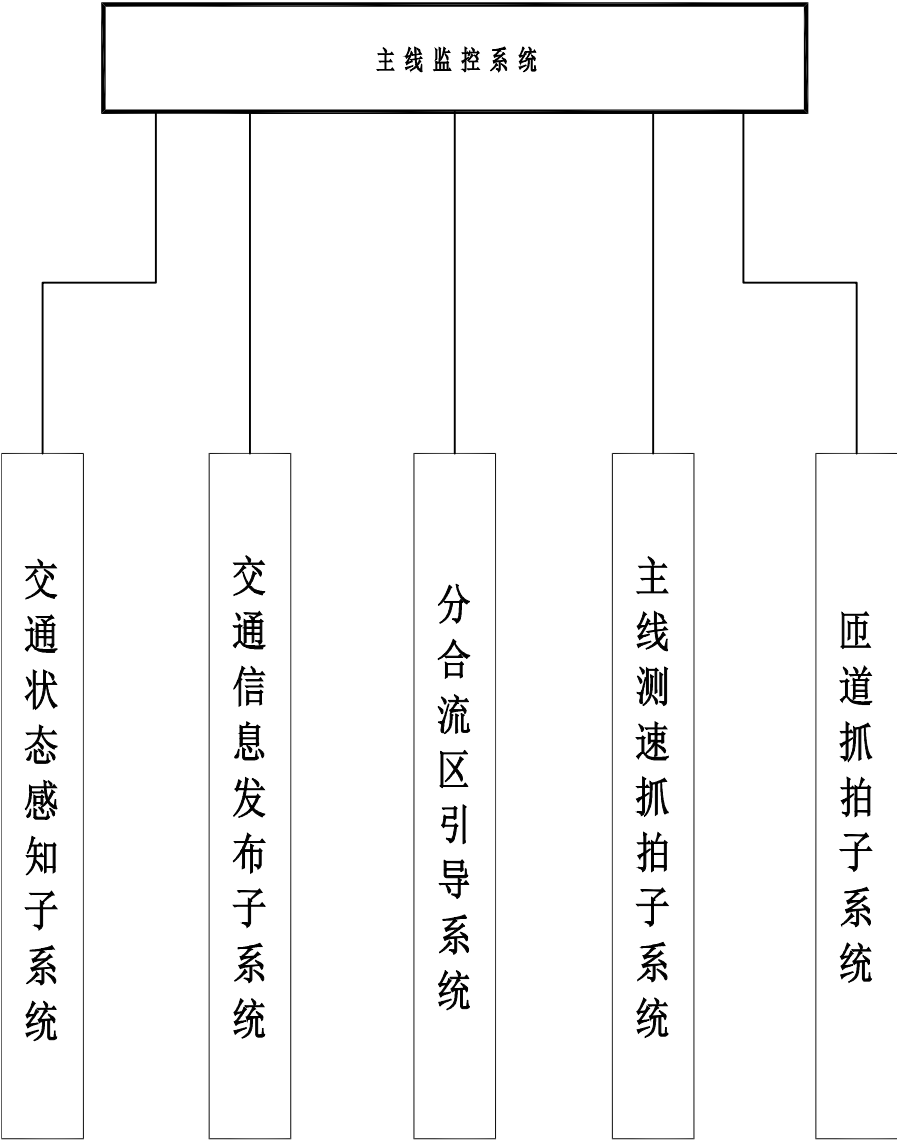
图 例：

- 路侧智能诱导灯

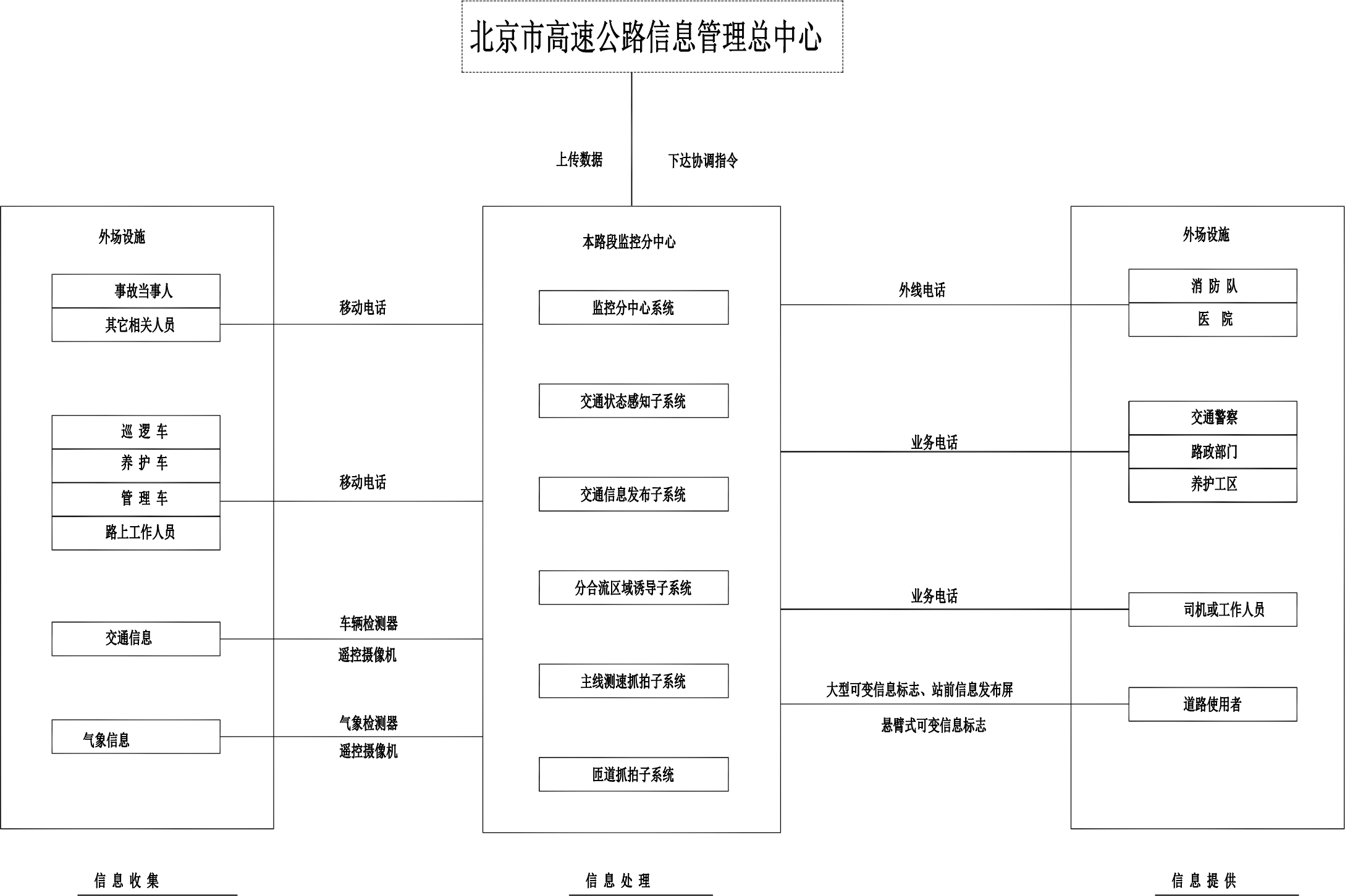
说 明：

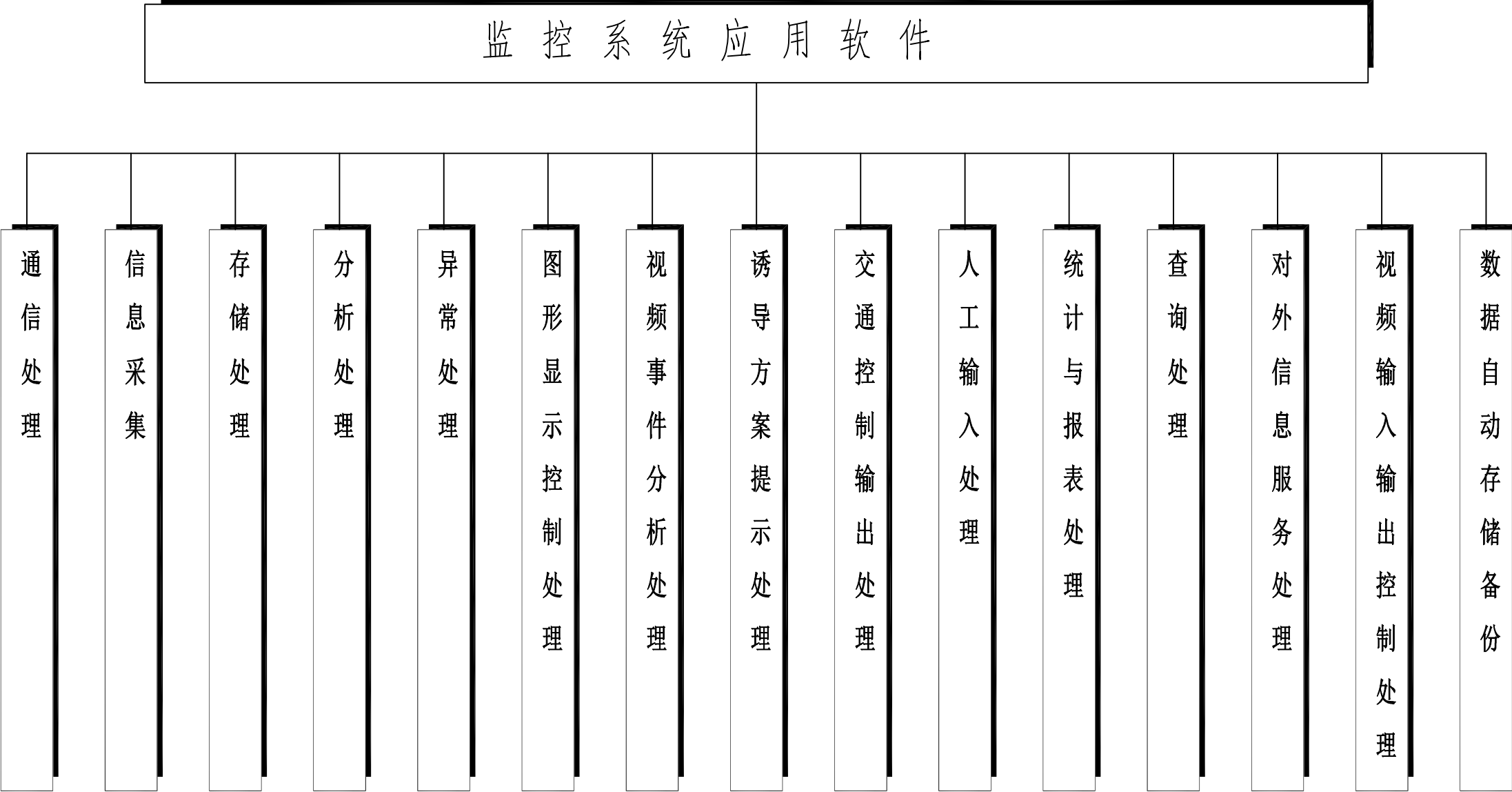
- 路侧智能诱导灯沿路侧布设，由主线渐变段起点(B点)前120m处(A点)，至匝道三角端鼻端(C点)连续布设，布设间距为8m。由匝道三角端鼻端(C点)向匝道方向120m处(D点)连续布设，布设间距：为8m。
中分带处从路侧对应位置开始布设，布设间距为8m
- 标注单位：m。



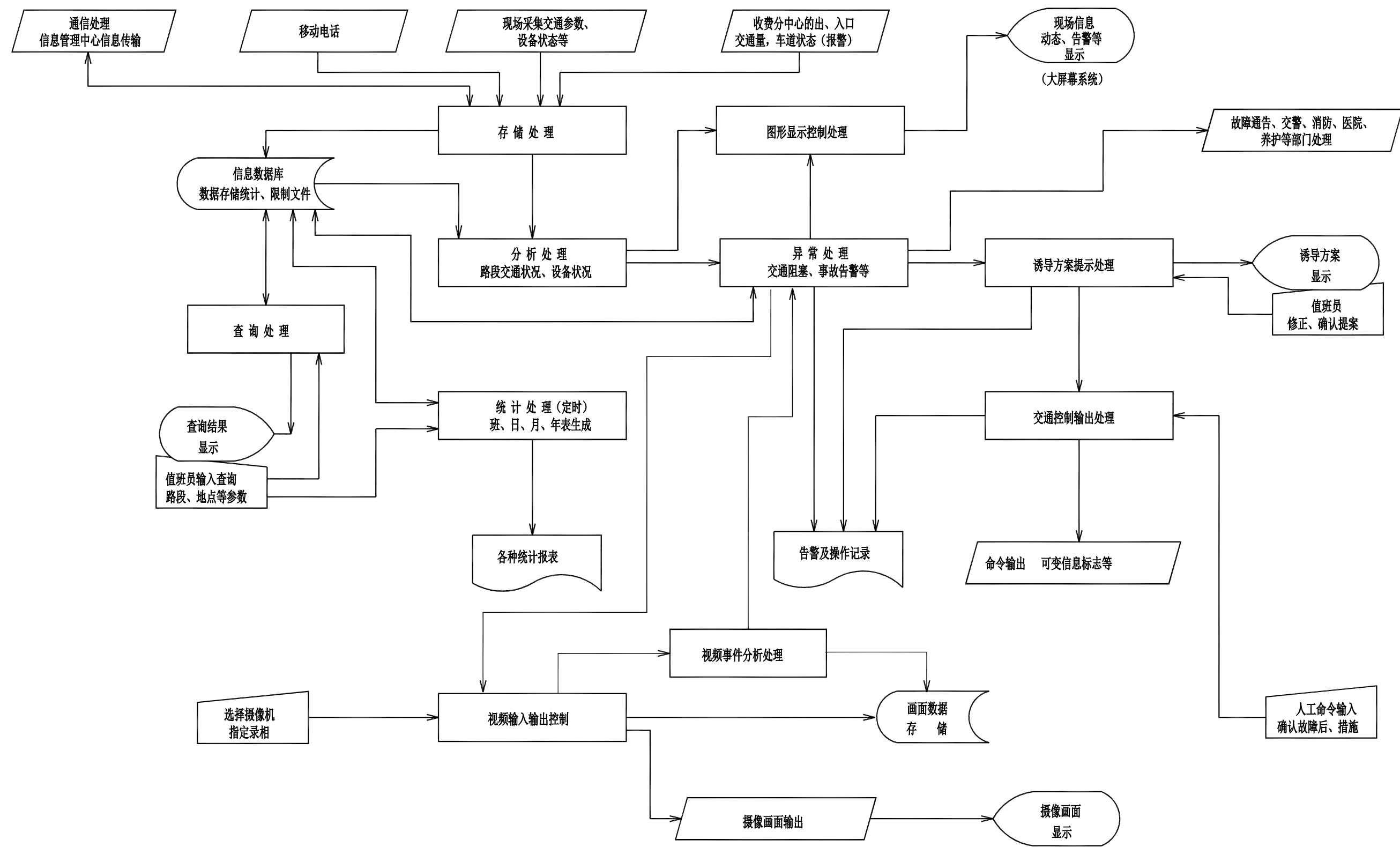


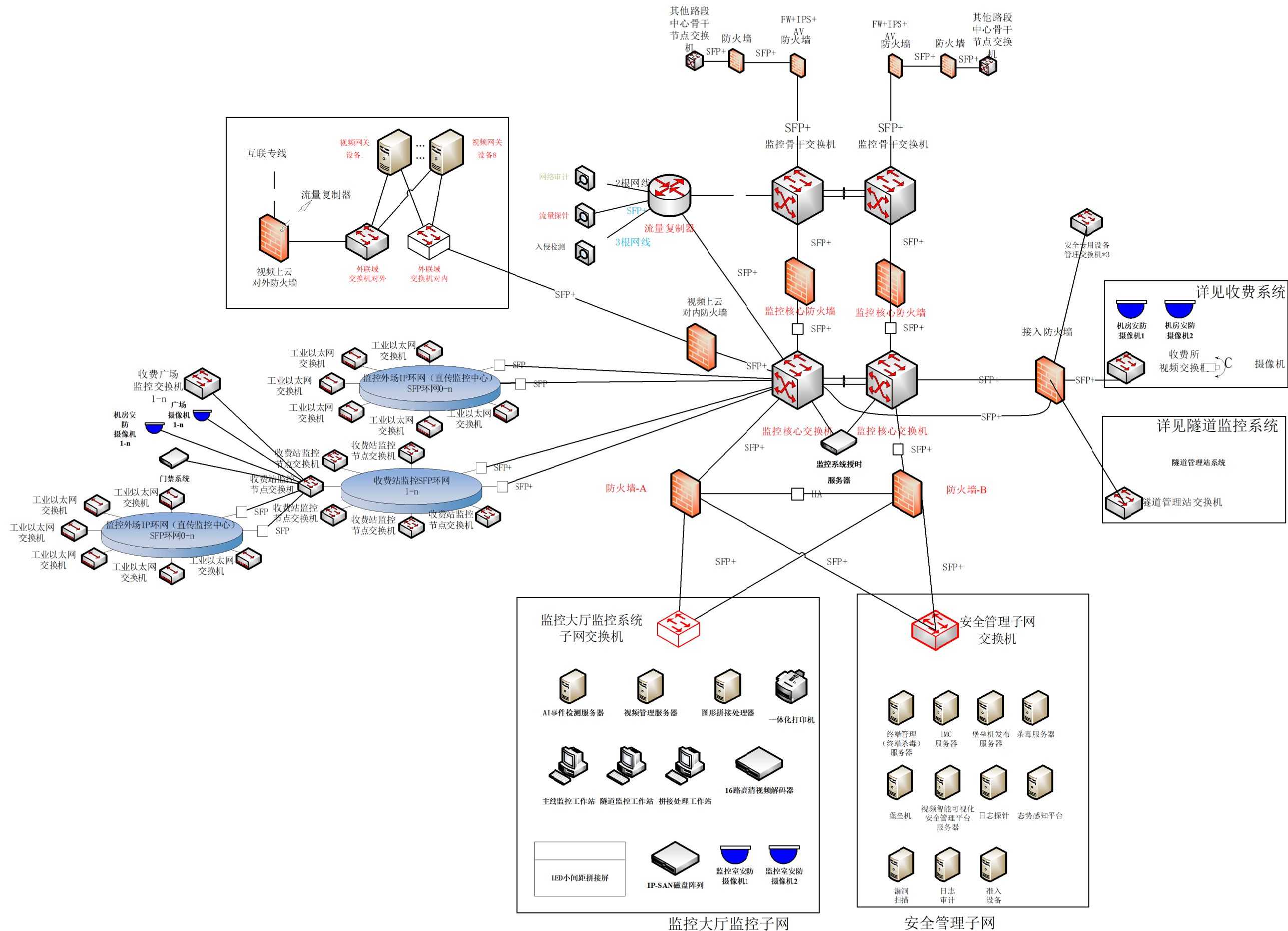
说明：
1、道路主线监控系统由五个子系统构成，包括交通状态感知子系统、交通信息发布子系统、分合流区引导子系统、主线测速抓拍子系统、匝道抓拍子系统。

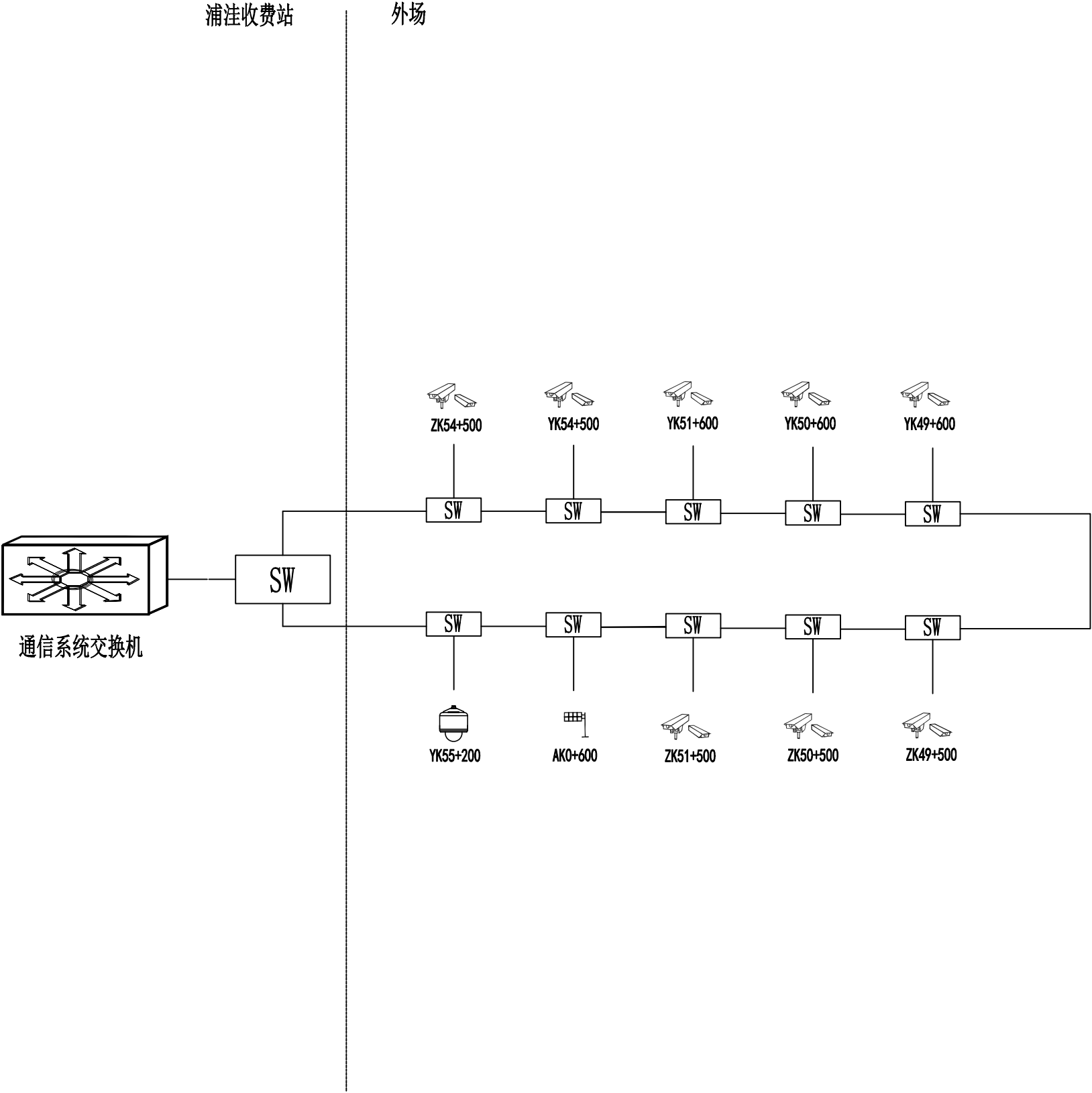


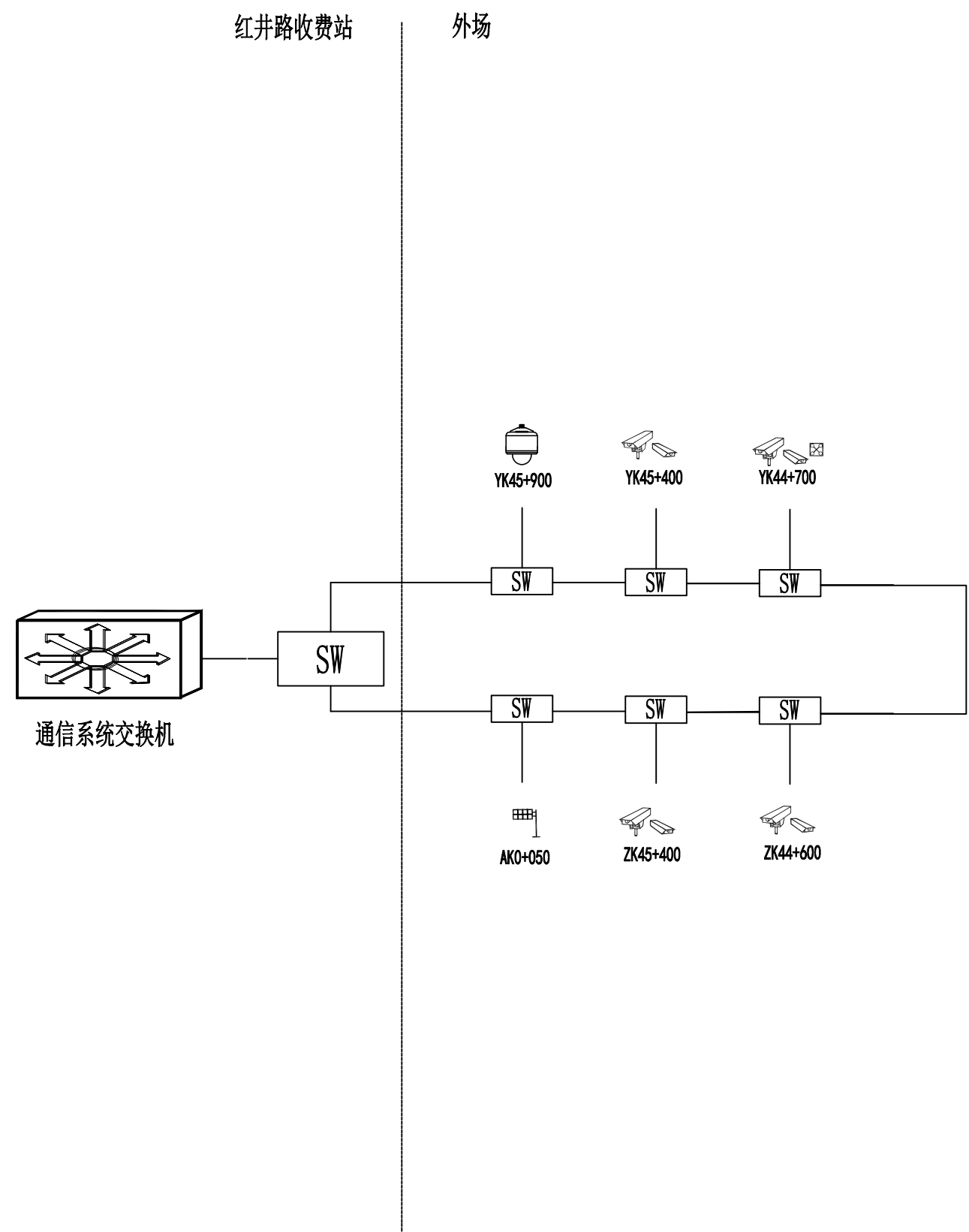


说明：
1、监控系统应用软件应实现监控系统的全部功能和性能要求，并且采用高内聚松耦合的模块化结构。
2、本图为应用软件的主要模块构成。

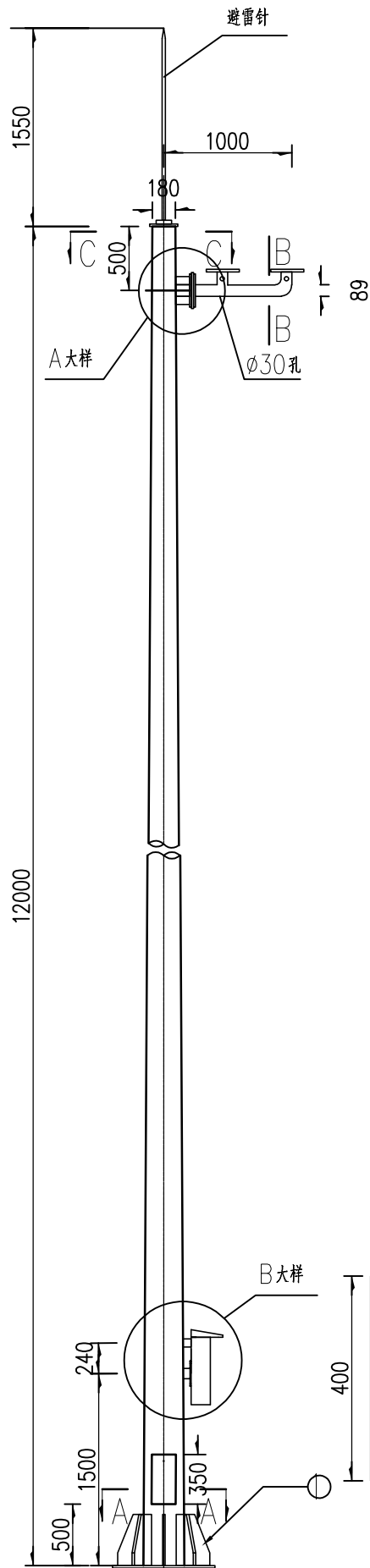




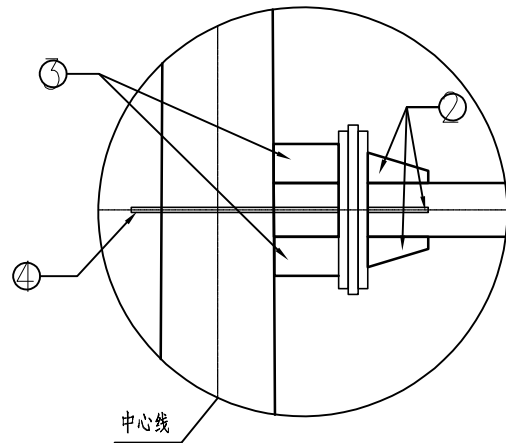




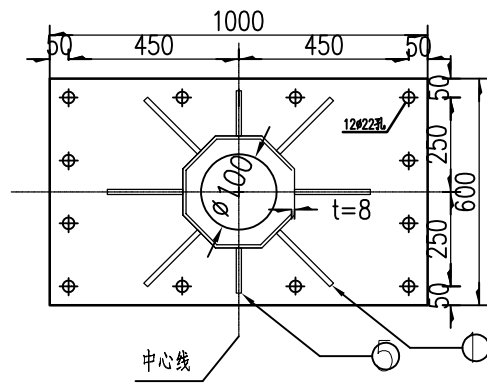
12m 监控设备立面图 1:50



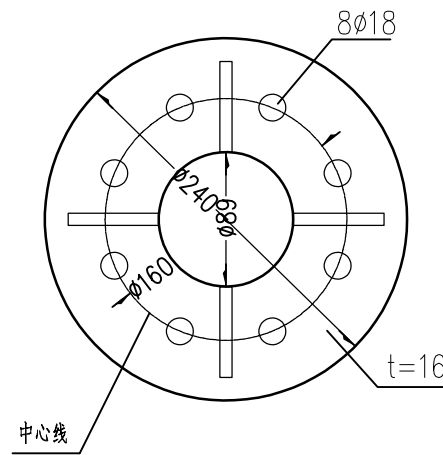
A大样 1:12.5



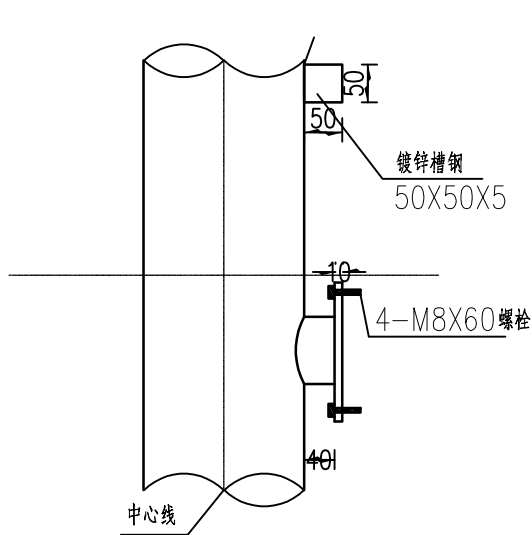
A-A 1:12.5



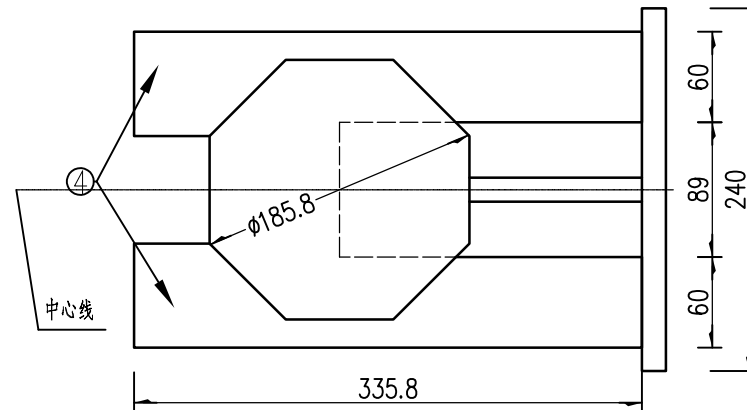
B-B 1:5



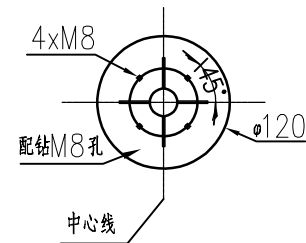
B大样 1:12.5



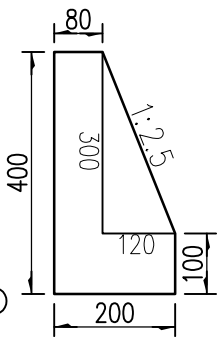
C-C 1:5



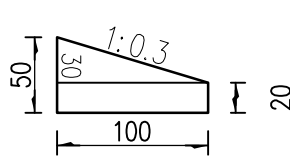
D向 1:5



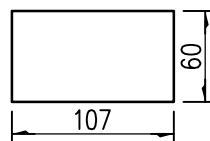
件1 1:12.5
t=8



件2 1:5
t=8



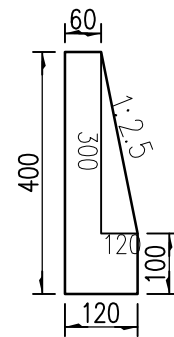
件3 1:5
t=8



件4 1:5
t=8



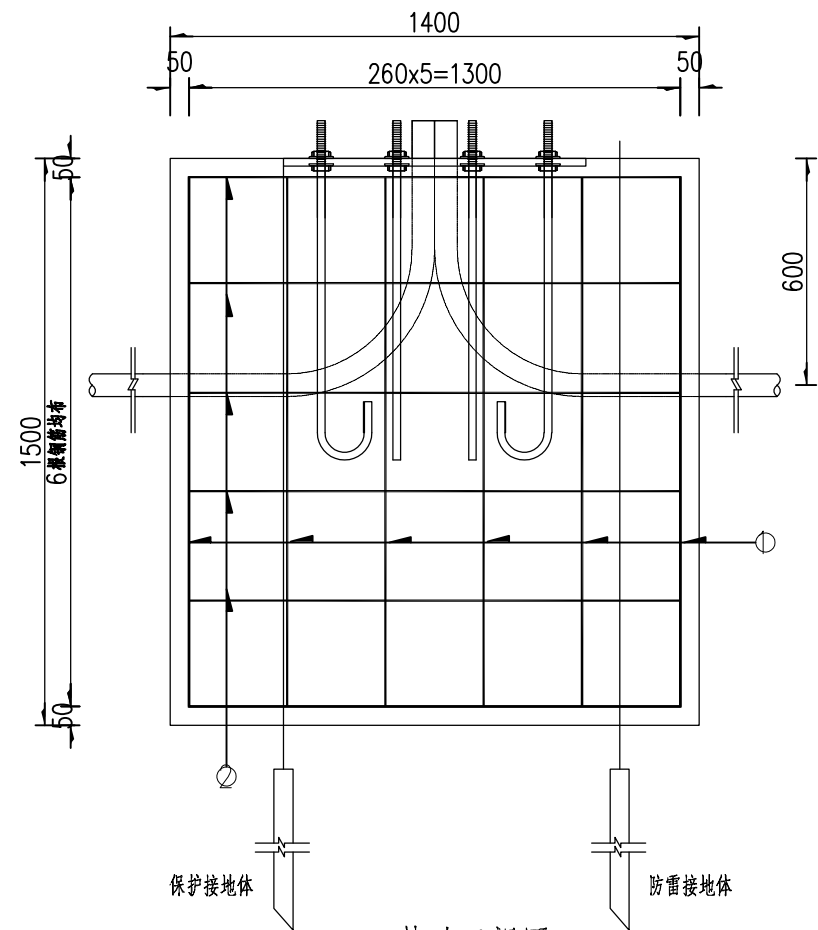
件5 1:12.5
t=8



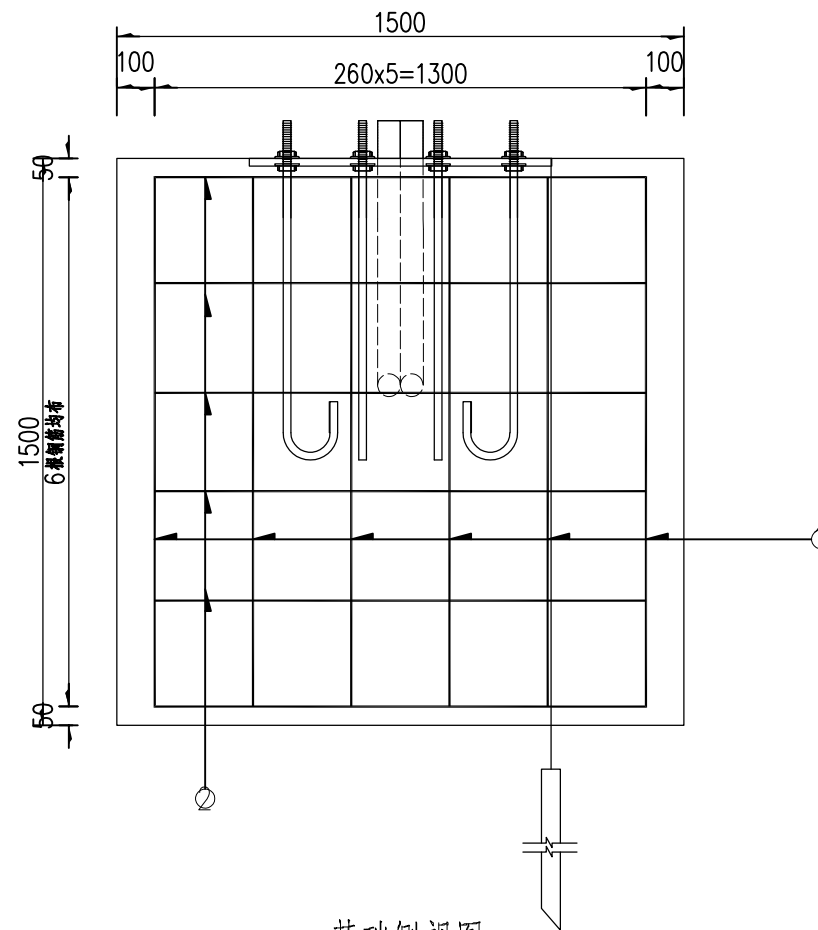
注:

1. 本图适用于12m 监控摄像机安装;
2. 本图尺寸单位以毫米计, 比例见图;
3. 钢材质地为Q235B, 立柱厚度为8mm;
4. 钢结构采用热浸镀锌处理, 螺栓、法兰盘等连接件 镀锌量为 $300\text{g}/\text{m}^2$, 其余部分镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$;
5. 立柱为正八边形;
6. 需要现场焊接的部分, 焊接后涂富锌漆进行防锈处理;
7. 杆体所有焊接部分的焊缝高度除底法兰盘外均为6mm, 杆体所有底, 法兰盘焊缝高度为8mm;
8. 杆体采用两段插接式, 每段一次成型, 每段长6000mm, 壁厚8mm, 插接长度1m。杆体插接好后配合间隙不得大于3mm;
9. 杆体焊接部分采用压力电弧焊方式;
10. 本图尺寸均以毫米为单位。

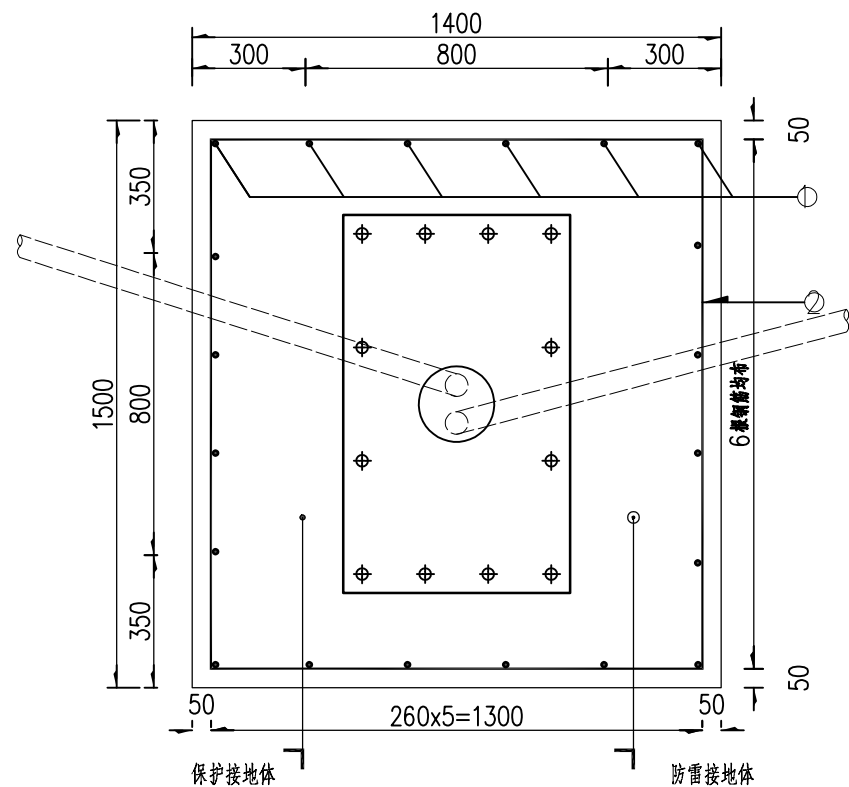
构件、材料名称		规格（ mm ）	单件重 (kg)	单位	数量	总重(kg)	备注
八角锥形钢管		∠320/∠180x8x12000	741.5	件	1	741.5	
底座法兰盘		600x1000x20	79.4	件	1	79.4	
横梁对接法兰		∅240x16	5.7	件	2	11.4	
加劲肋	件1	400x200x8	5.0	件	6	30	
	件2	100x50x8	0.3	件	4	1.3	
	件3	107x60x8	0.4	件	2	0.8	
	件4	336x69x8	1.5	件	2	2.9	
	件5	400x120x8	3.0	件	2	6.0	
机箱架		50x50x5	8.9	件	1	8.9	等边方钢
机箱法兰盘		200x200x10	3.1	件	2	6.3	
防雷系统				套	1		含25m ² 铜引线13m
合计						913.7	



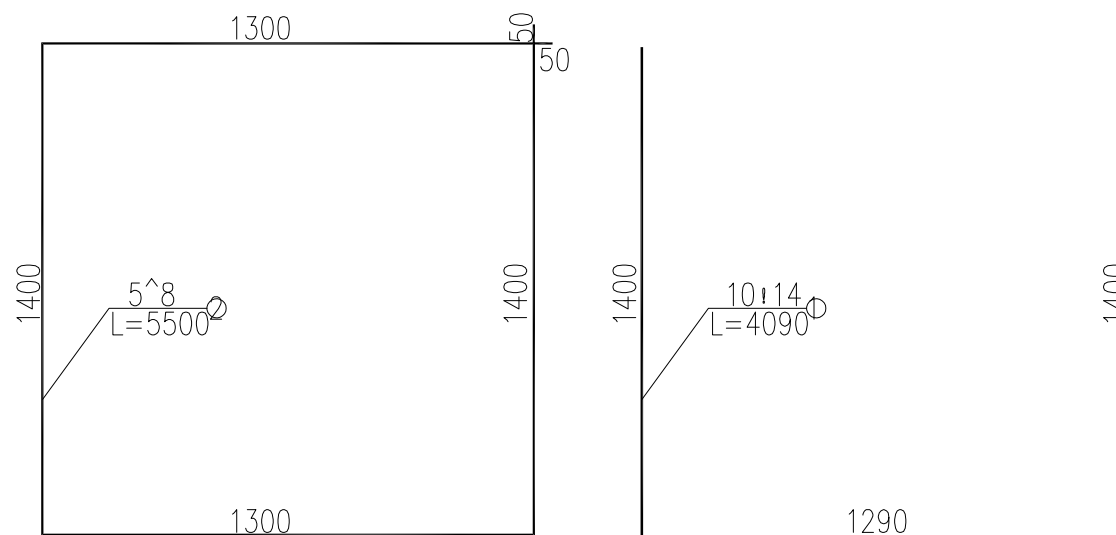
基础正视图
(1:20)



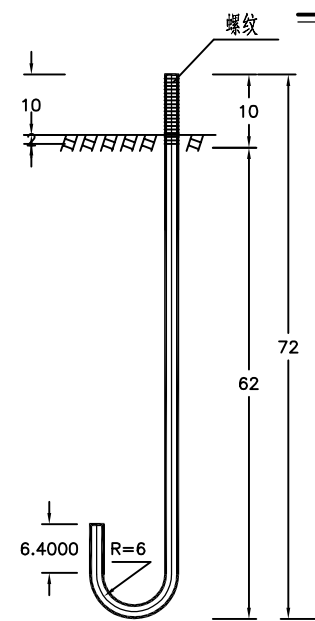
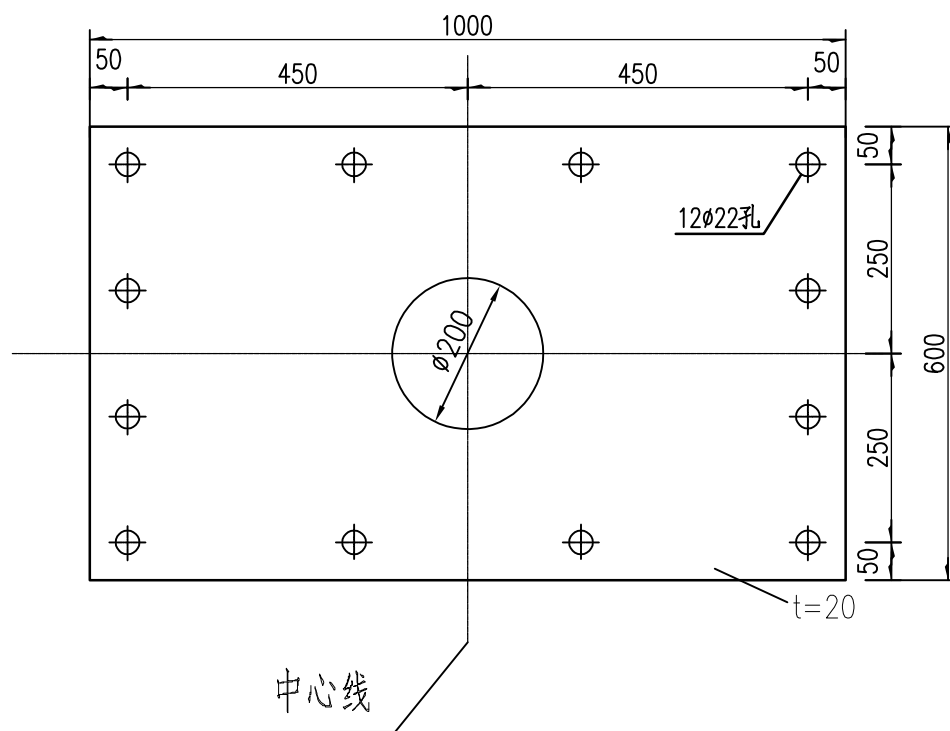
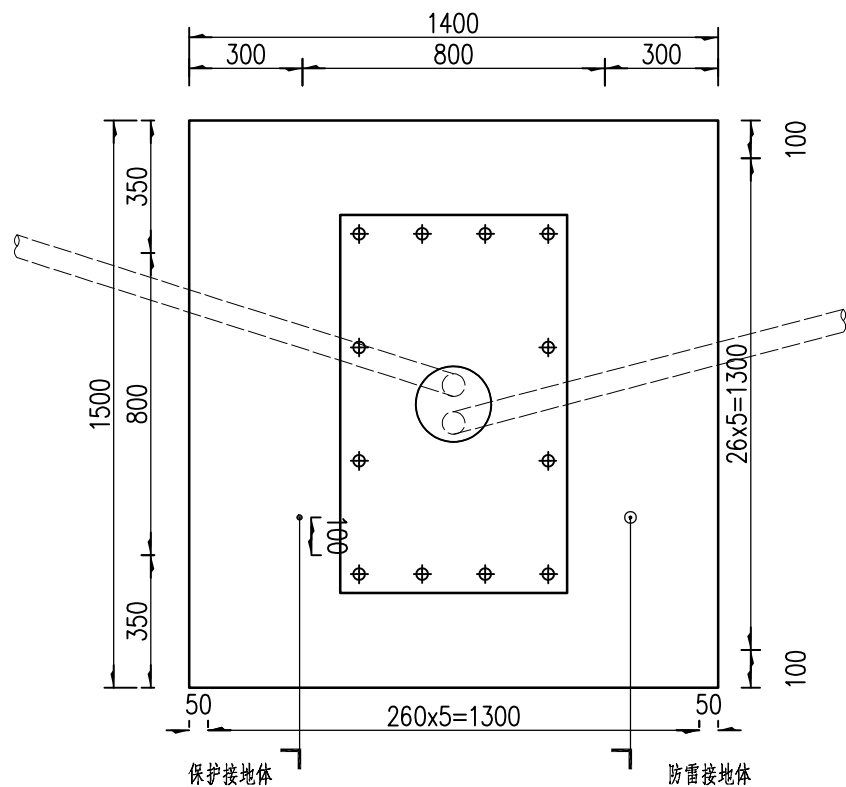
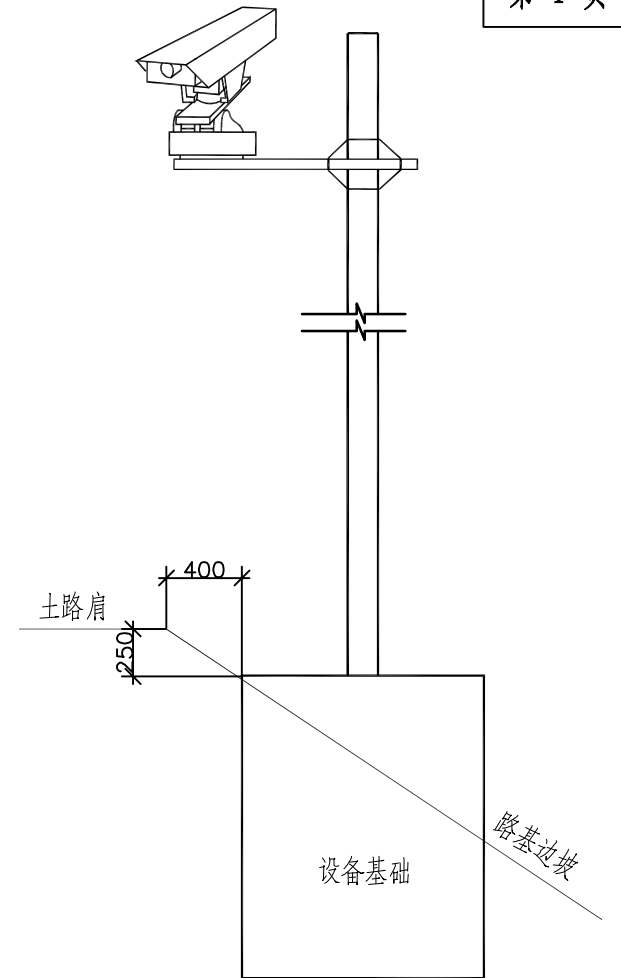
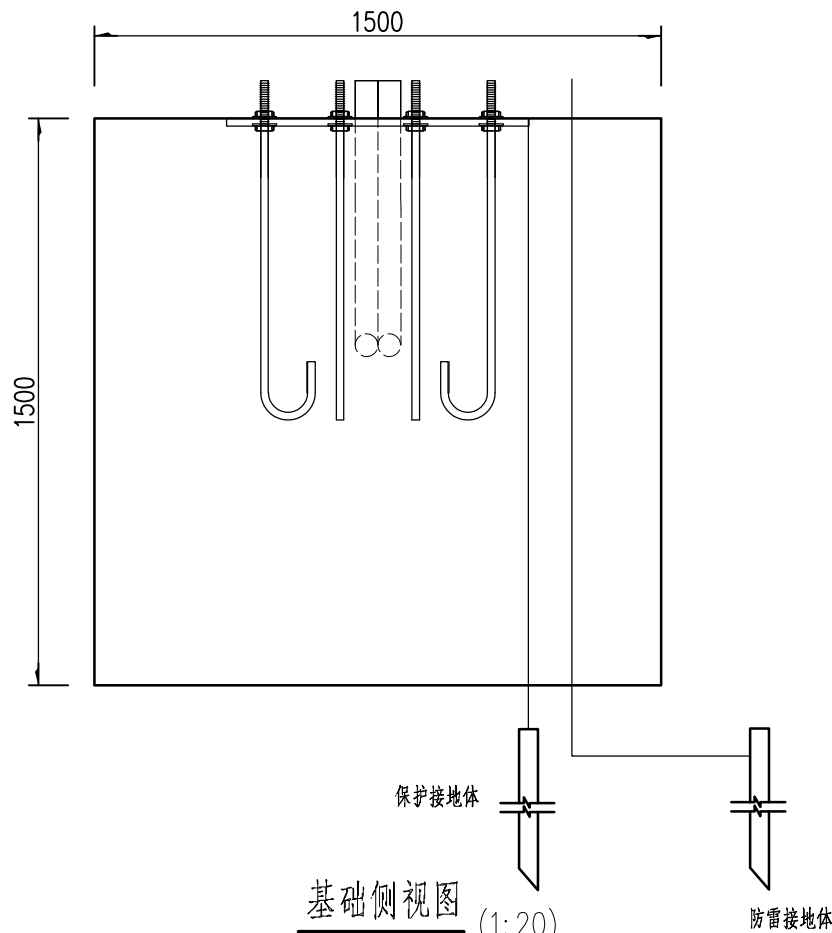
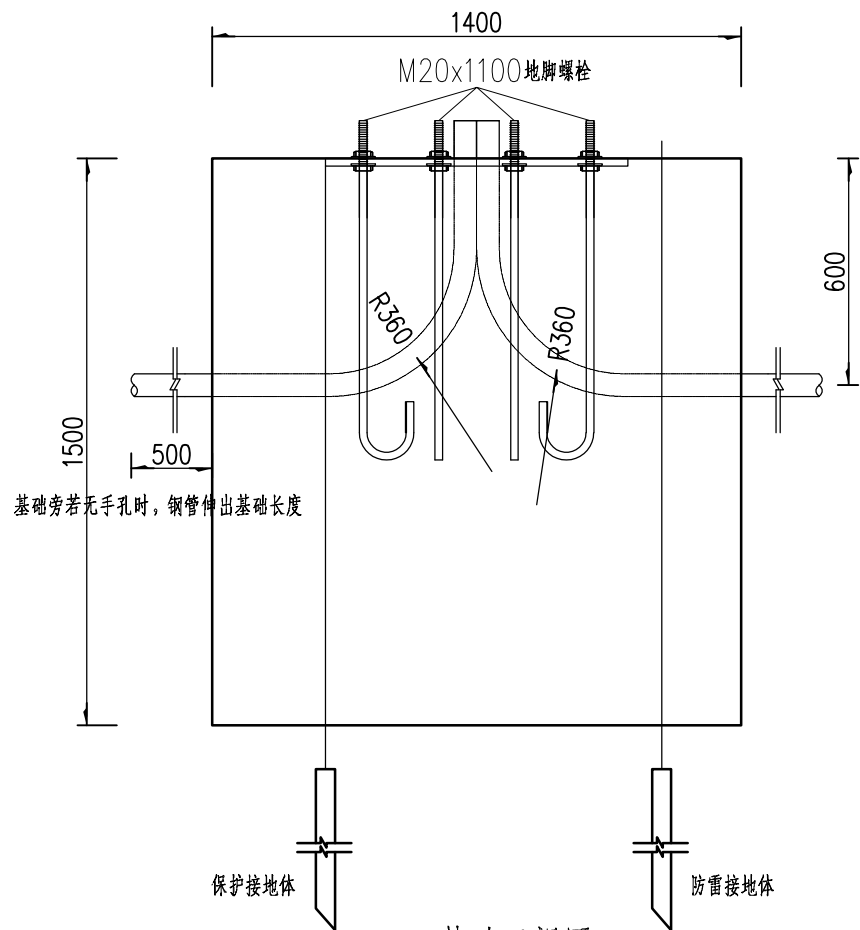
基础侧视图
(1:20)



基础俯视图
(1:20)



- 注:
1. 本图尺寸均以毫米为单位。;
 2. 当钢筋与钢管、预埋件冲突时,可适当调整钢筋间距。



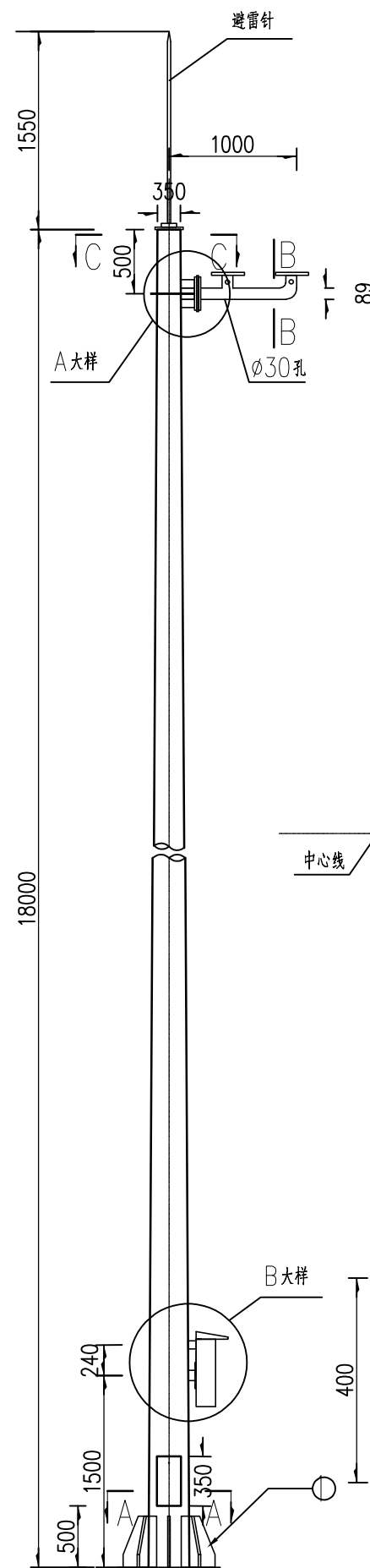
- 注:
1. 本图尺寸均以毫米为单位;
 2. 当监控设备基础旁若无手孔时, 由基础内引出的钢管伸出基础500mm。

摄像机基础材料数量表

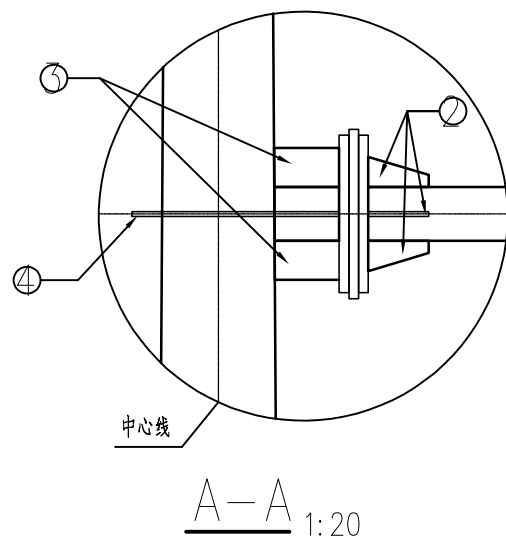
材料名称		规格 (mm)	单件重 (kg)	件数	重量 (kg)	备注
地脚螺栓		M20X1100	2.72	12	32.64	A 3
法兰盘		600X1000X20	79.4	1	79.4	Q235
镀锌钢管		∅60X3.0	4.22	8m	33.76	
镀锌角钢		L50X50X5X2500	9.425	7	65.975	接地体
镀锌扁钢		40X4	1.26	35m	44.1	接地导线
钢 筋	①	∅14X4090	4.95	10	49.50	三级
	②	∅8X5500	2.18	5	10.90	一级
混凝土		C30	3.15m³			

说明:

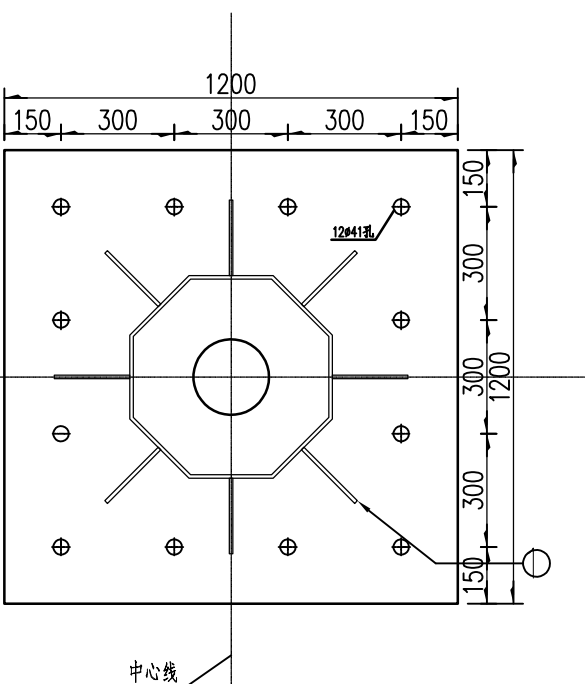
1. 基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实、控制好标高。施工完毕，基础应分层回填夯实。
2. 基础采用C30混凝土现场浇注，构造钢筋Φ8选用HPB300，Φ14为HRB400
钢筋保护层厚度不小于25毫米。
3. 基础顶面应预埋地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，地脚螺栓和法兰盘为Q235钢制作。
4. 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面
齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
5. 联合接地电阻必须小于1欧姆，接地体采用L50X50X5mm的镀锌角钢，接地导线采用40X4mm
的镀锌扁钢，联合接地应与法兰盘可靠焊接，接地体数量应在施工时根据实测情况确定。
镀锌角钢和镀锌扁钢之间应满焊，并作防锈处理。
6. 设备基础与通信手孔和电力手孔之间的连接钢管采用Φ60镀锌钢管，钢管摆放位置可根据现场
情况进行调整。
7. 施工完毕后，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在80-100mm
以内，并对外露螺纹部分加以妥善保管；对于破坏的护坡应加以恢复。
8. 除钢筋外的所有钢构件内、外部都应采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为350g/m，其余钢构件（包括
法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢）采用600g/m'。



A大样 1:12.5



A-A 1:20

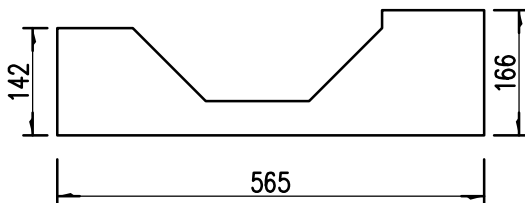
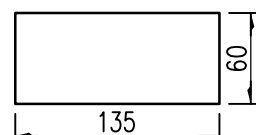
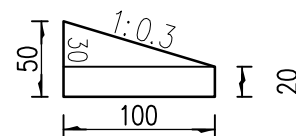
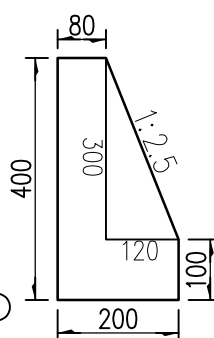


件1 1:12.5
t=8

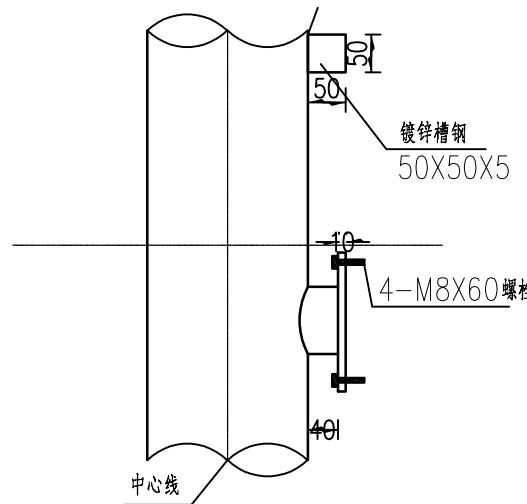
件2 1:5
t=8

件3 1:5
t=8

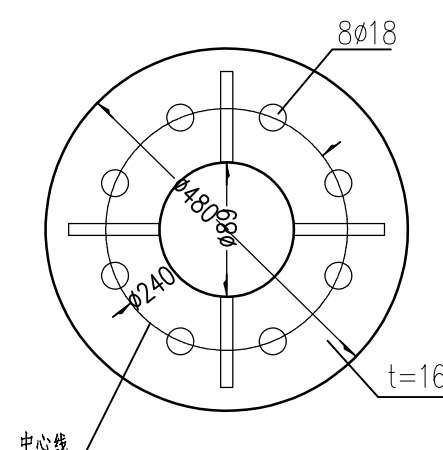
件4 1:5
t=8



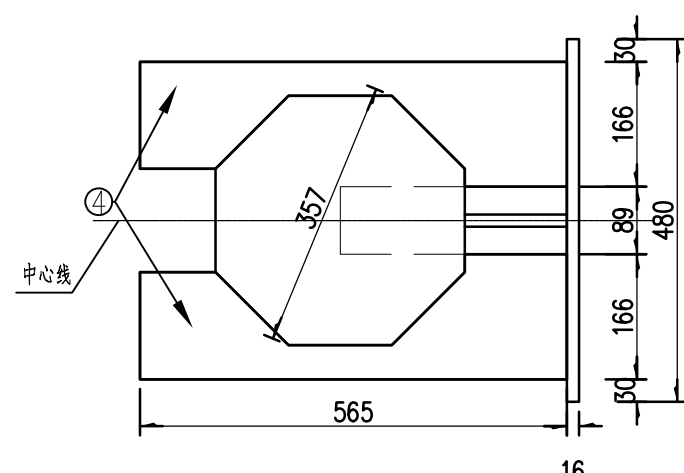
B大样 1:12.5



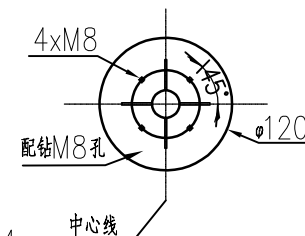
B-B 1:5



C-C 1:10

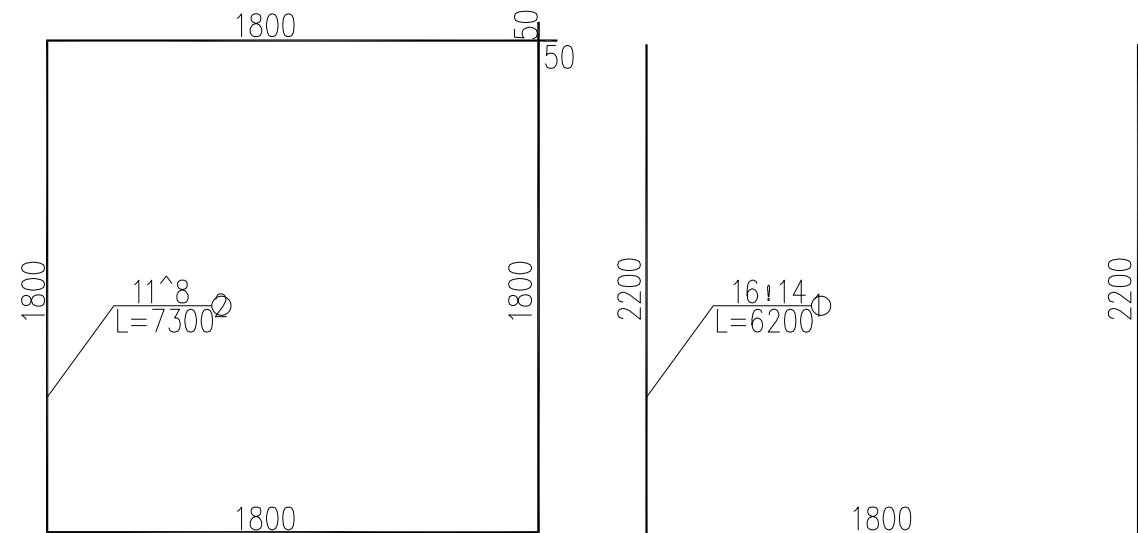
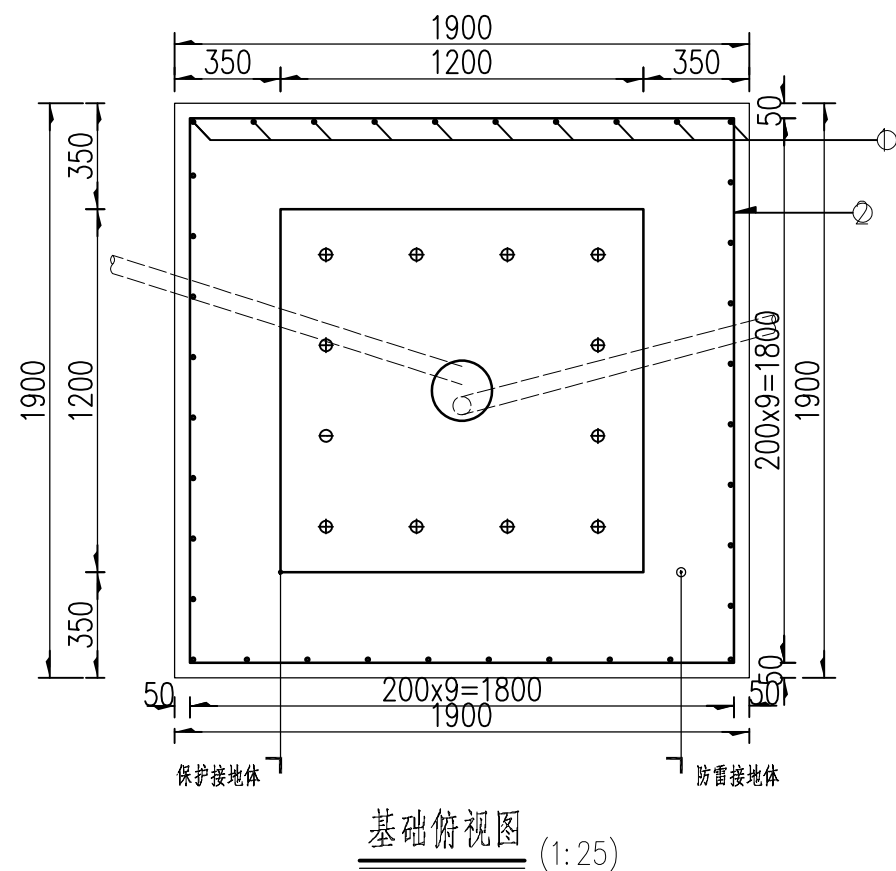
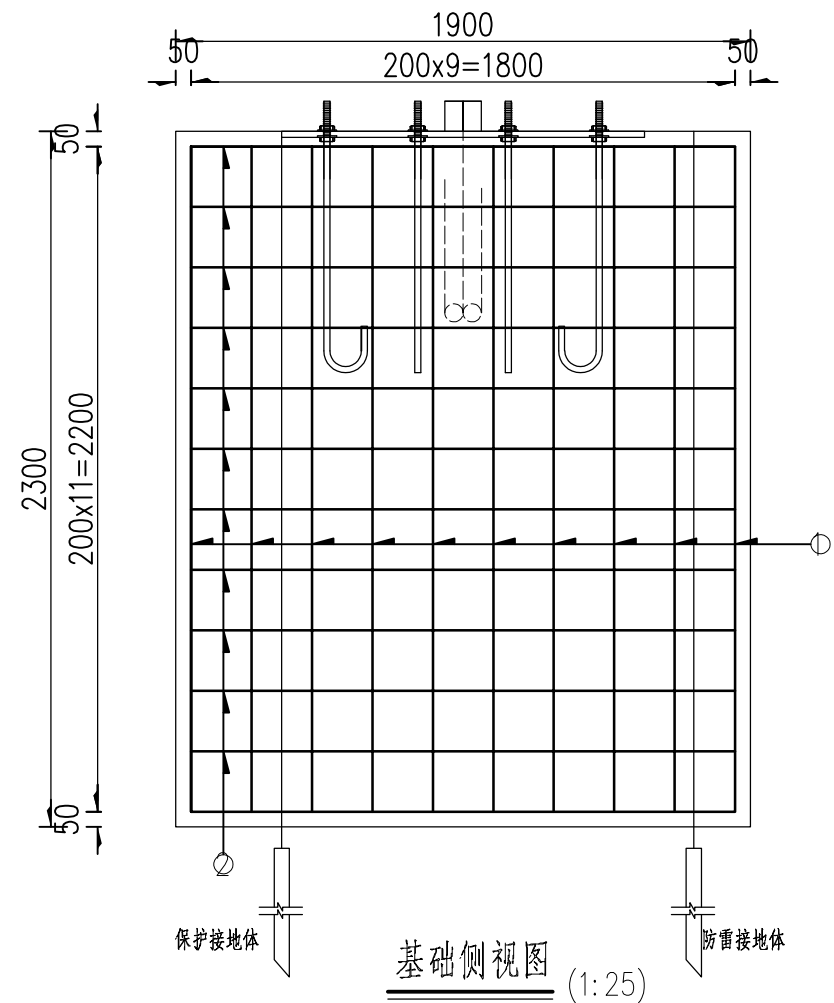
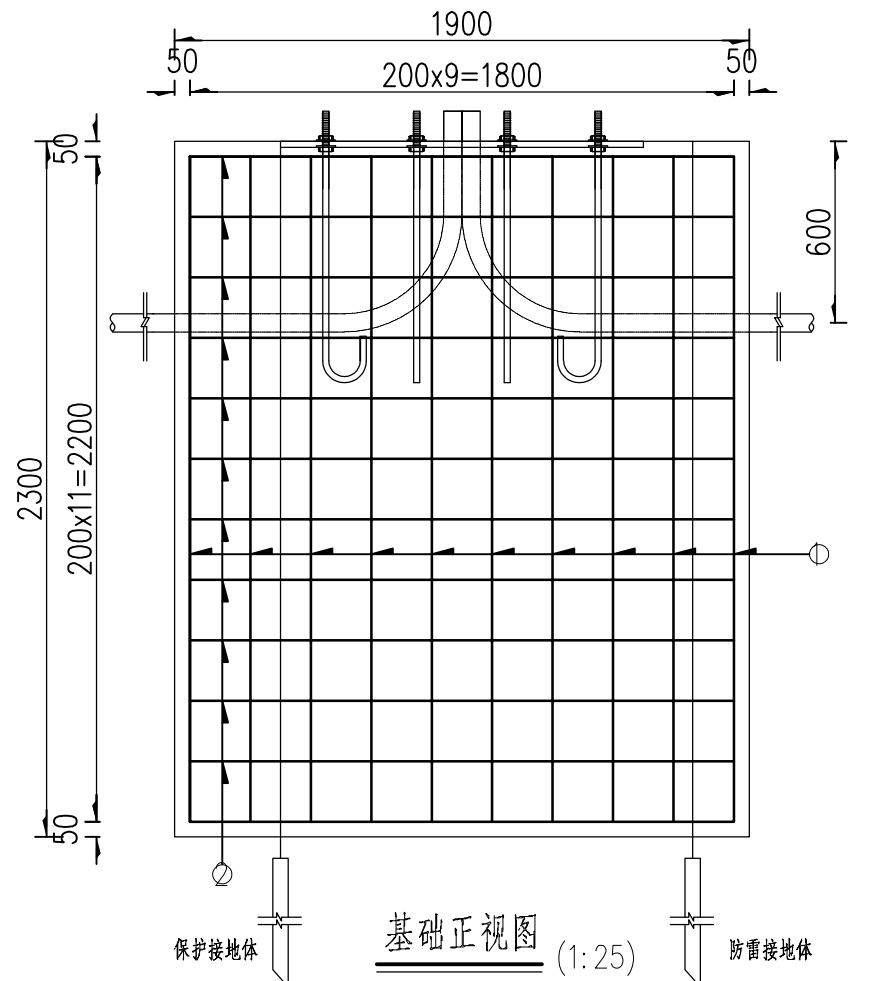


D向 1:5

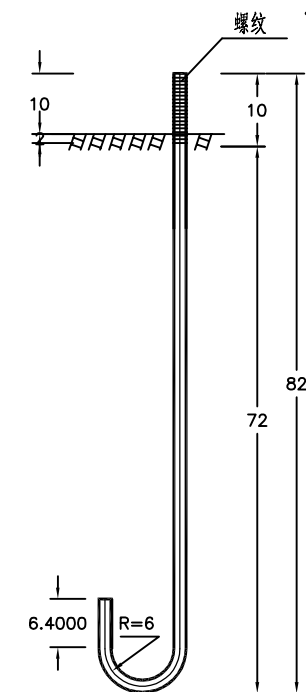
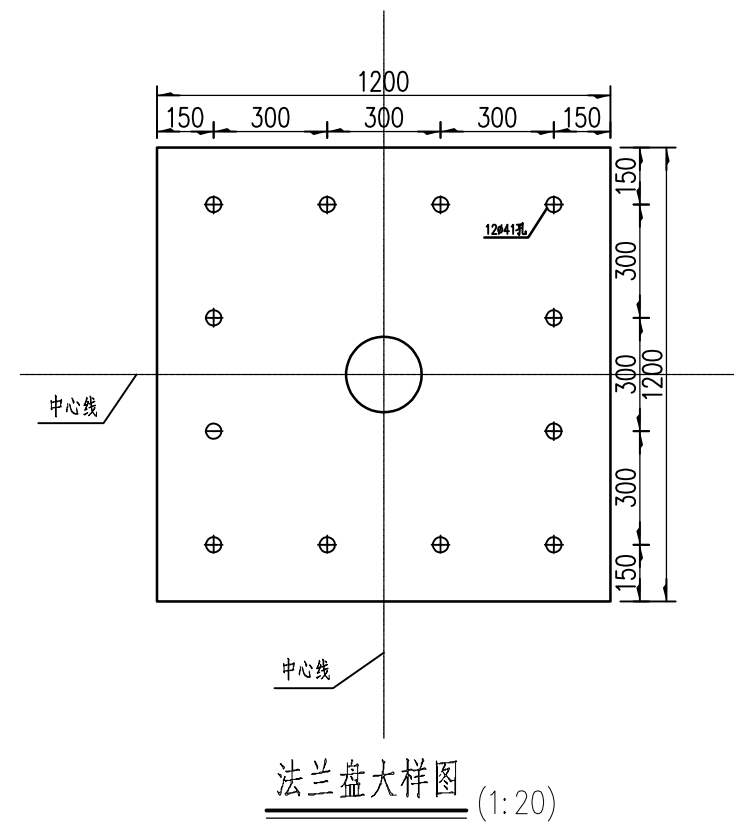
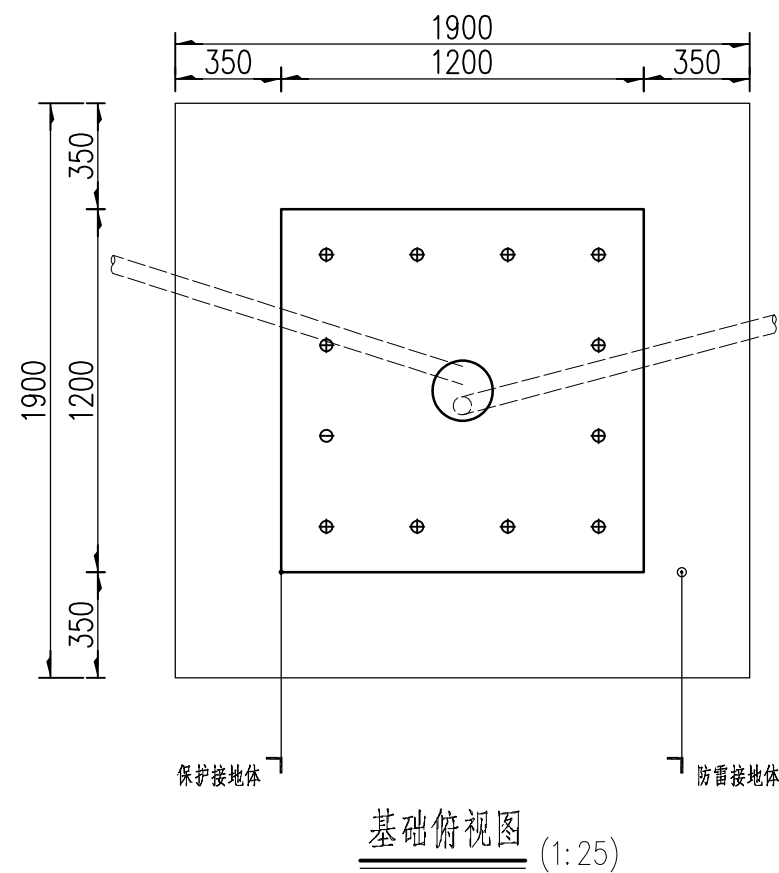
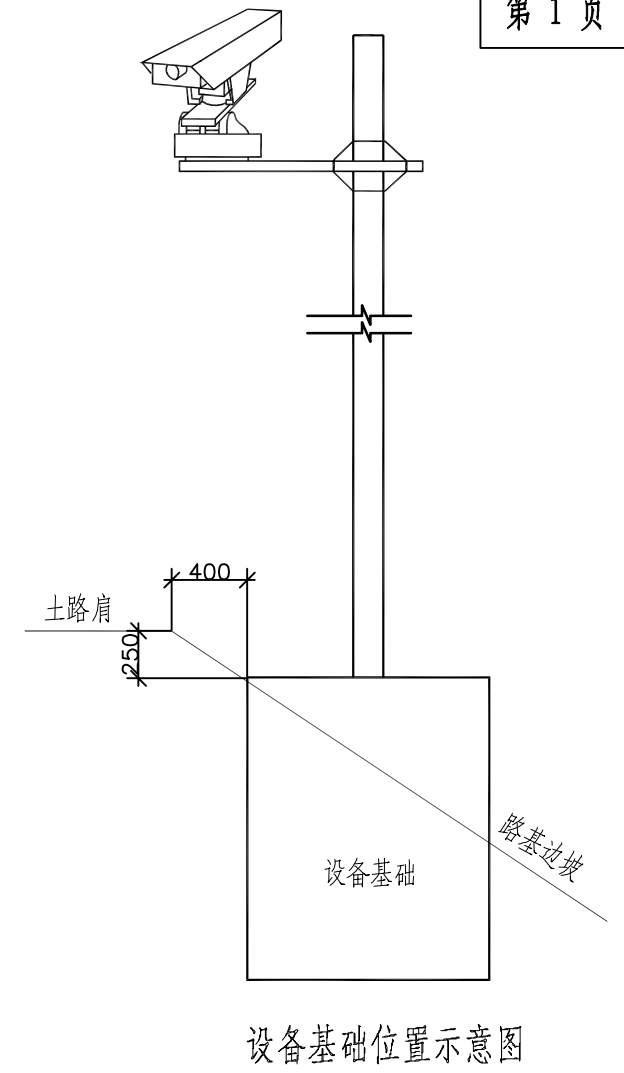
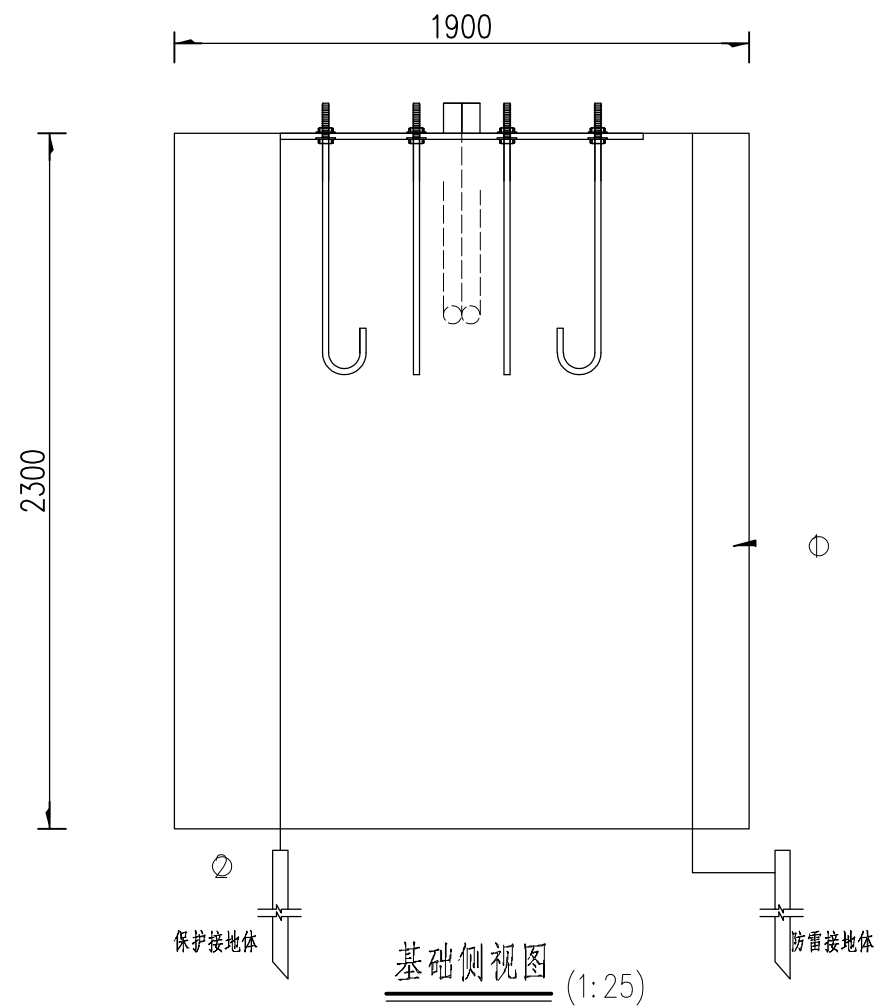
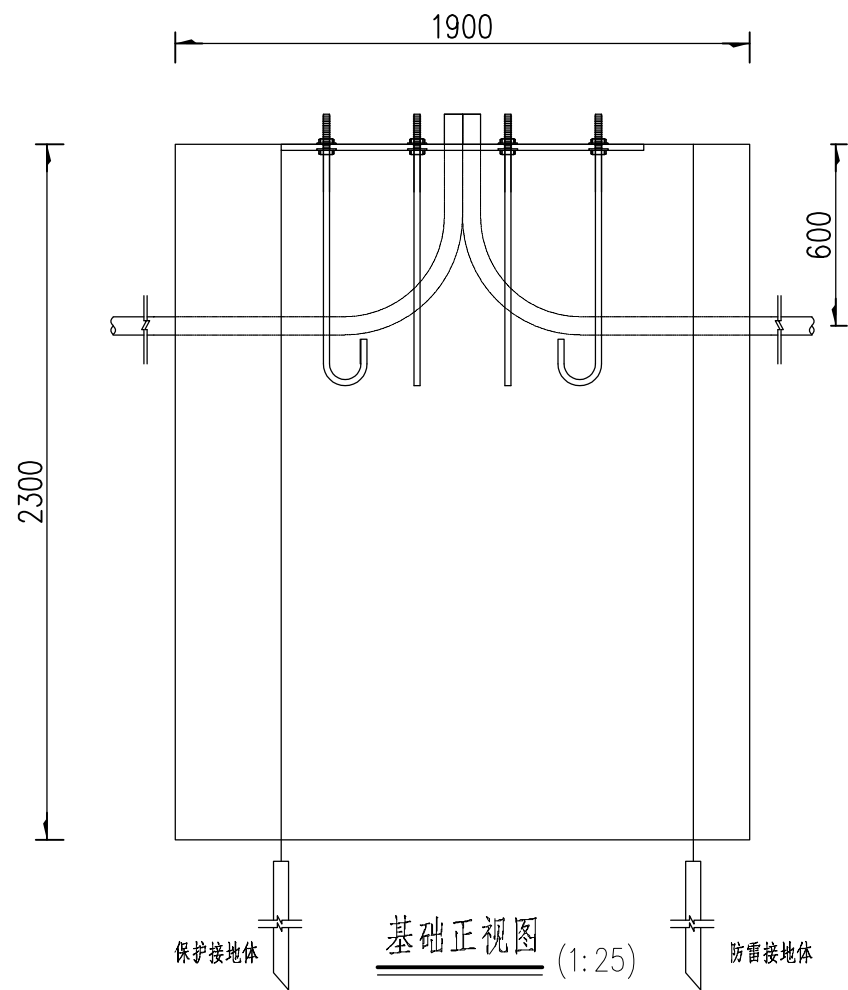


- 注:
1. 本图适用于12m监控摄像机安装;
 2. 本图尺寸单位以毫米计, 比例见图;
 3. 钢材质地为Q235B, 立柱厚度为8mm;
 4. 钢结构采用热浸镀锌处理, 螺栓、法兰盘等连接件 镀锌量为 $300\text{g}/\text{m}^2$, 其余部分镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$;
 5. 立柱为正八边形;
 6. 需要现场焊接的部分, 焊接后涂富锌漆进行防锈处理;
 7. 杆体所有焊接部分的焊缝高度除底法兰盘外均为6mm, 杆体所有底, 法兰盘焊缝高度为8mm;
 8. 杆体采用两段插接式, 每段一次成型, 每段长6000mm, 壁厚8mm, 插接长度1m. 杆体插接好后配合间隙不得大于3mm;
 9. 杆体焊接部分采用压力电弧焊方式;
 10. 本图尺寸均以毫米为单位。

构件、材料名称		规格 (mm)	单件重 (kg)	单位	数量	总重(kg)	备注
八角锥形钢管		a580/a350x10x18000	2530.30	件	1	2530.30	
底座法兰盘		1200x1200x20	226.1	件	1	226.1	
横梁对接法兰		Φ480x16	22.73	件	2	45.46	
加劲肋	件1	400x200x8	5.0	件	6	30	
	件2	100x50x8	0.3	件	4	1.3	
	件3	135x60x8	0.52	件	2	1.04	
	件4	565x166x8	5.90	件	2	11.80	
机箱架		50x50x5	8.9	件	1	8.9	等边方钢
机箱法兰盘		200x200x10	3.1	件	2	6.3	
防雷系统				套	1		含25mm ² 铜引线13m
合计						913.7	



注：
1. 本图尺寸均以毫米为单位。；
2. 当钢筋与钢管、预埋件冲突时，可适当调整钢筋间距。



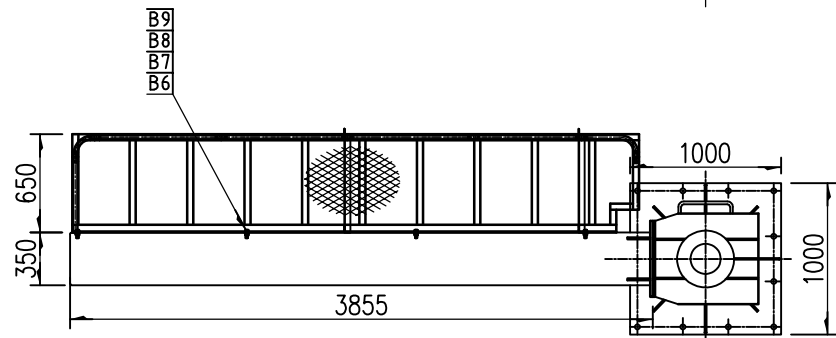
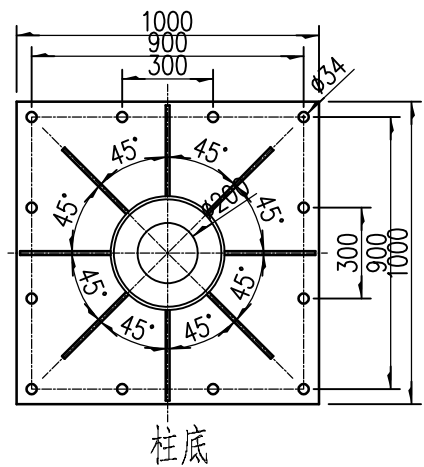
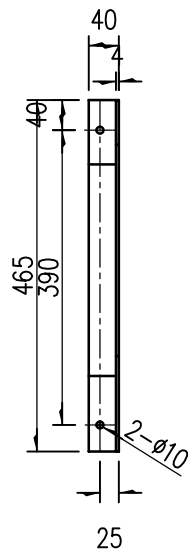
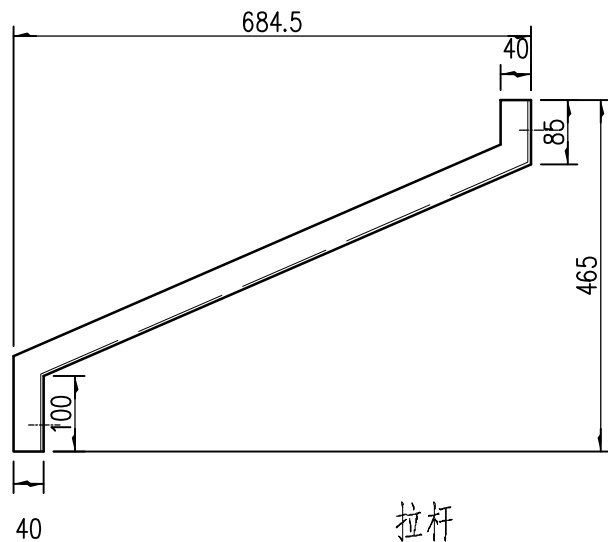
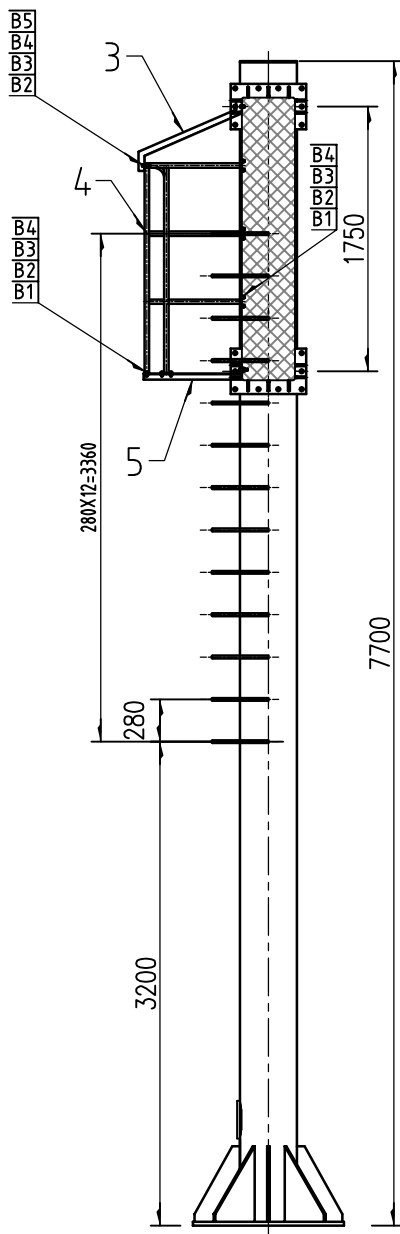
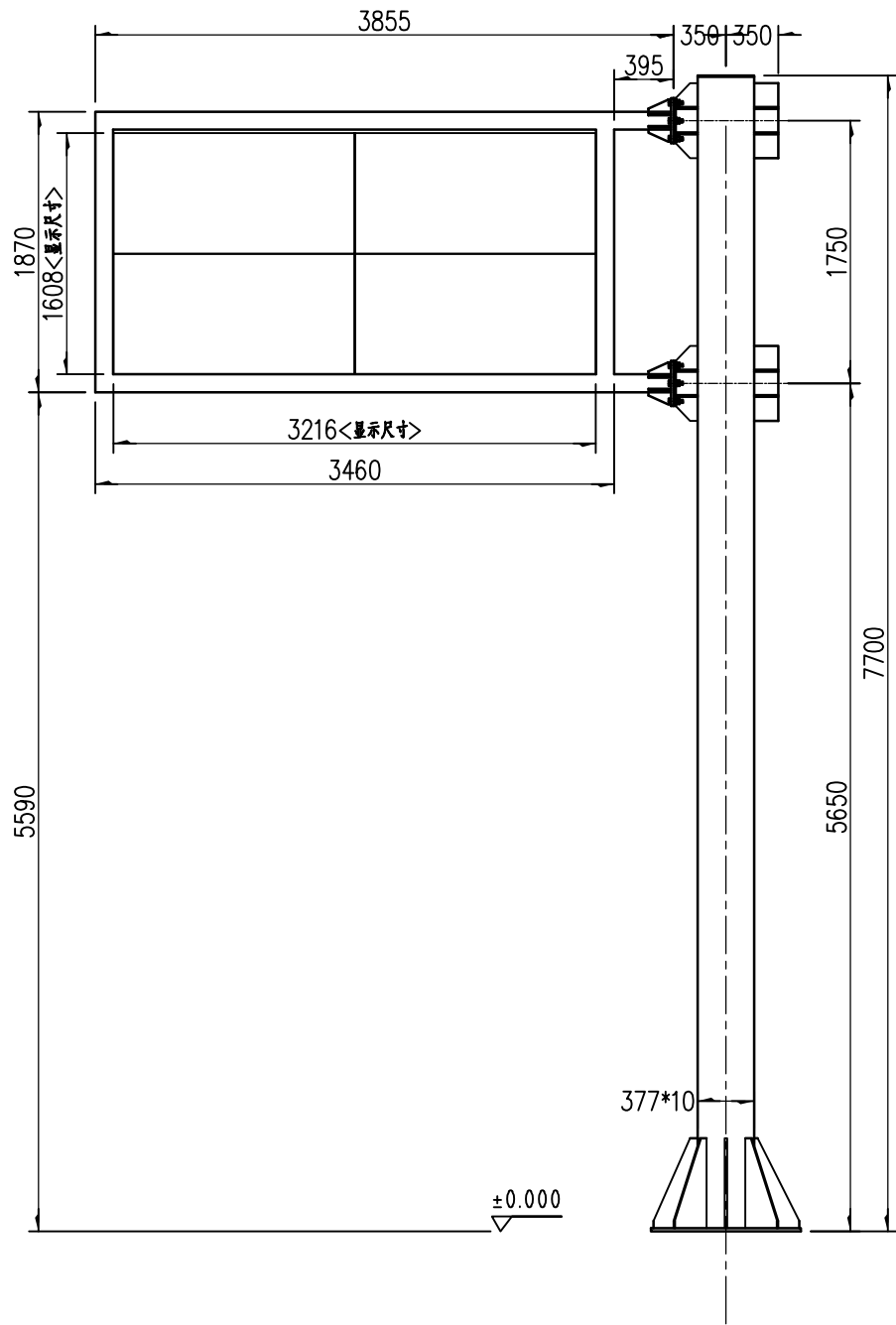
注：
1. 本图尺寸均以毫米为单位；
2. 当监控设备基础旁无手孔时，由基础内引出的钢管伸出基础500mm。

遥控摄像机基础材料数量表

材料名称		规格(mm)	单件重(kg)	件数	重量(kg)	备注
地脚螺栓		M39X1200	11.85	12	142.2	A 3
法兰盘		1200X1200X20	226/08	1	226.08	Q235
镀锌钢管		∅60X3.0	4.22	8m	33.76	
镀锌角钢		L50X50X5X2500	9.425	7	65.975	接地体
镀锌扁钢		40X4	1.26	35m	44.1	接地导线
钢 筋	①	∅14X6200	7.51	16	120.16	三级
	②	∅8X7300	2.89	11	31.79	一级
混凝土		C30	8.31m ³			

说明:

1. 基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实、控制好标高。施工完毕，基础应分层回填夯实。
2. 基础采用C30混凝土现场浇注，构造钢筋Φ8选用HPB300，Φ14为HRB400
钢筋保护层厚度不小于25毫米。
3. 基础顶面应预埋地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，地脚螺栓和法兰盘为Q235钢制作。
4. 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
5. 联合接地电阻必须小于1欧姆，接地体采用L50X50X5mm的镀锌角钢，接地导线采用40X4mm的镀锌扁钢，联合接地应与法兰盘可靠焊接，接地体数量应在施工时根据实测情况确定。
镀锌角钢和镀锌扁钢之间应满焊，并作防锈处理。
6. 设备基础与通信手孔和电力手孔之间的连接钢管采用Φ60镀锌钢管，钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。
7. 施工完毕后，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在80-100mm以内，并对外露螺纹部分加以妥善保管；对于破坏的护坡应加以恢复。
8. 除钢筋外的所有钢构件内、外部都应采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为350g/m，其余钢构件（包括法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢）采用600g/m²。



技术参数:

1, 显示参数:

点阵数: 48×96; 点间距: 33.5mm;

2, 显示尺寸: 1.608×3.216 M;

3, 显示面积: 5.15 平方米;

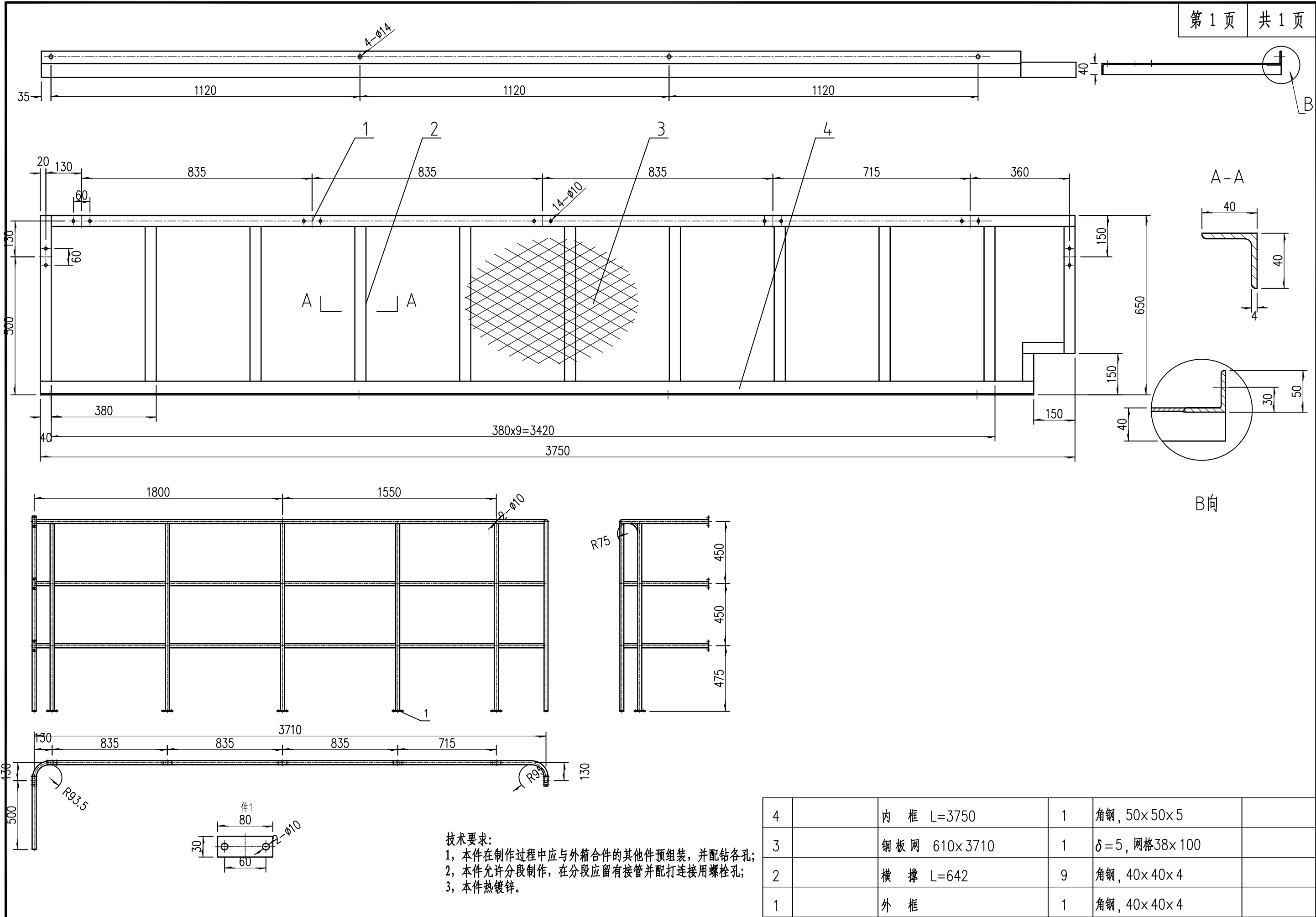
4, 显示屏外形尺寸: 1.87×3.46×0.350 M;

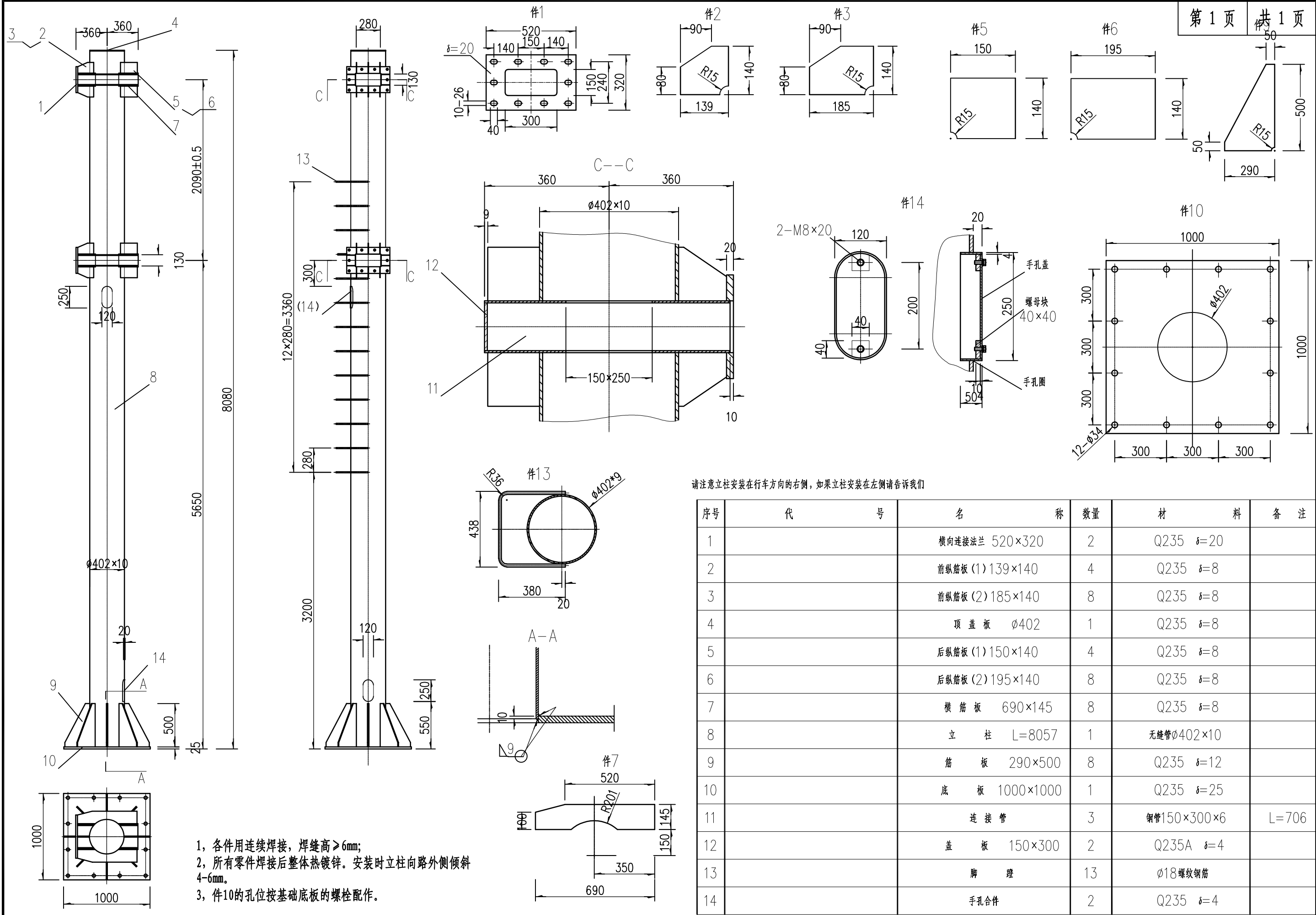
5, 显示屏迎风面积: 6.43 平方米;

6, 显示屏重量: 850 Kg;

7, 立柱重量 (估计): 950 Kg.

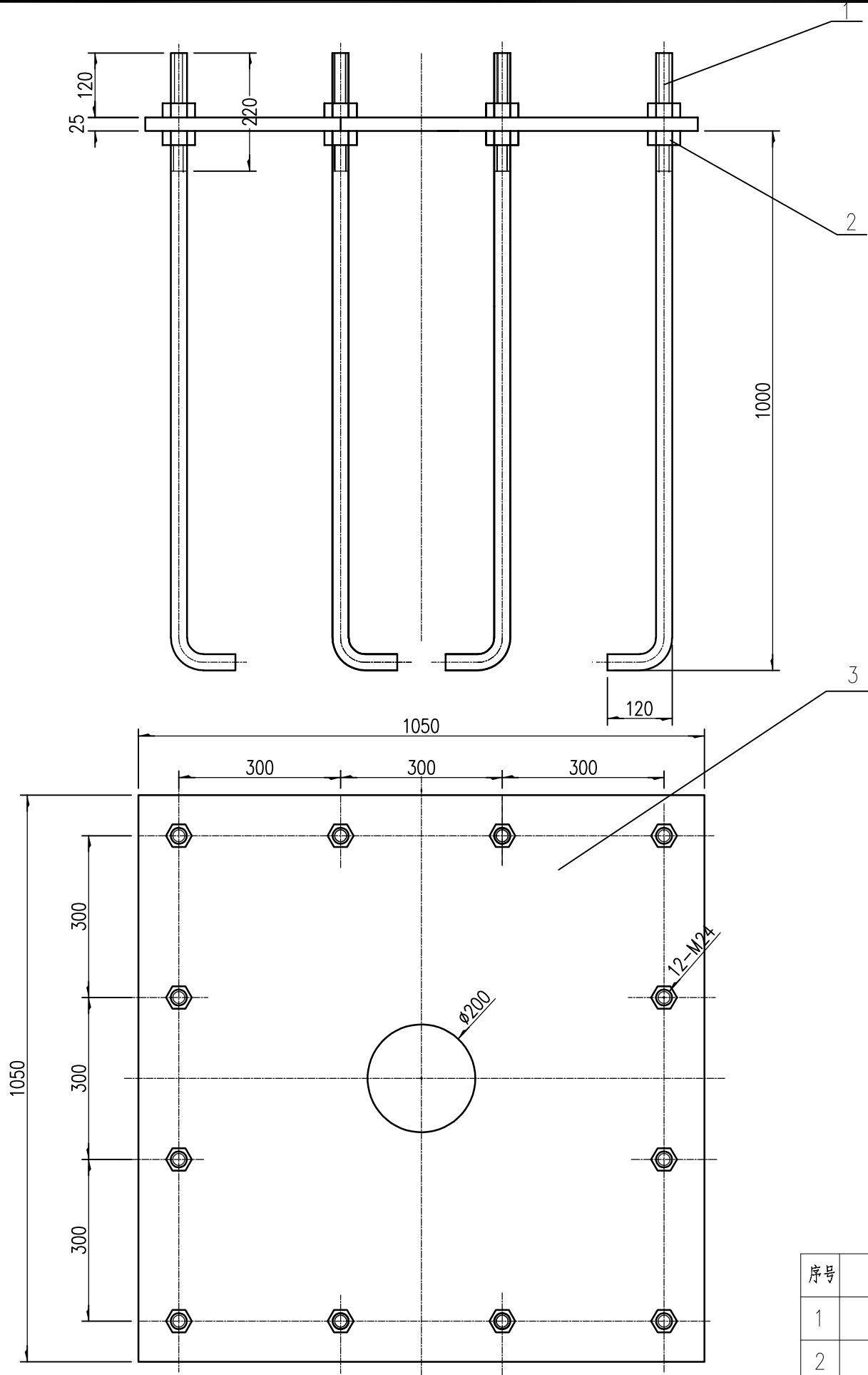
3.4294.88.582 安装用紧固件组	B12 调整垫片 3.4294.99.13		5x70x70	10	热镀锌	外箱法兰与 立柱法兰	
	B11 调整垫片 3.4294.99.60		3x70x70	10	热镀锌		
	B10 四件套 3.4294.1.658			20	热镀锌		
	3.4294.1.19 组合件 4套						
	B9	GB93-87	3.4294.2.31	弹垫 12	4	热镀锌	平台与外箱
	B8	GB97.1	3.4294.3.135	平垫 12	8	热镀锌	
	B7	GB6170	3.4294.4.59	螺 母 M12	4	热镀锌	
	B6	GB5781	3.4294.1.757	螺 栓 M12x 45	4	热镀锌	
	B5	GB5783	3.4294.1.52	螺 栓 M8x 55	2	不锈钢	栏杆与平台 栏杆与外箱 拉杆与栏杆 拉杆与外箱
	B4	GB97.1	3.4294.3.9	平垫 8	52	不锈钢	
	B3	GB93-87	3.4294.2.7	弹垫 8	26	不锈钢	
	B2	GB6170	3.4294.4.11	螺 母 M8	26	不锈钢	
	B1	GB5781	3.4294.1.516	螺 栓 M8x 35	24	不锈钢	





1, 各件用连续焊接, 焊缝高 $\geq 6\text{mm}$;
2, 所有零件焊接后整体热镀锌。安装时立柱向路外侧倾斜
4-6mm。
3, 件10的孔位按基础底板的螺栓配作。

请注意立柱安装在行车方向的右侧, 如果立柱安装在左侧请告诉我们

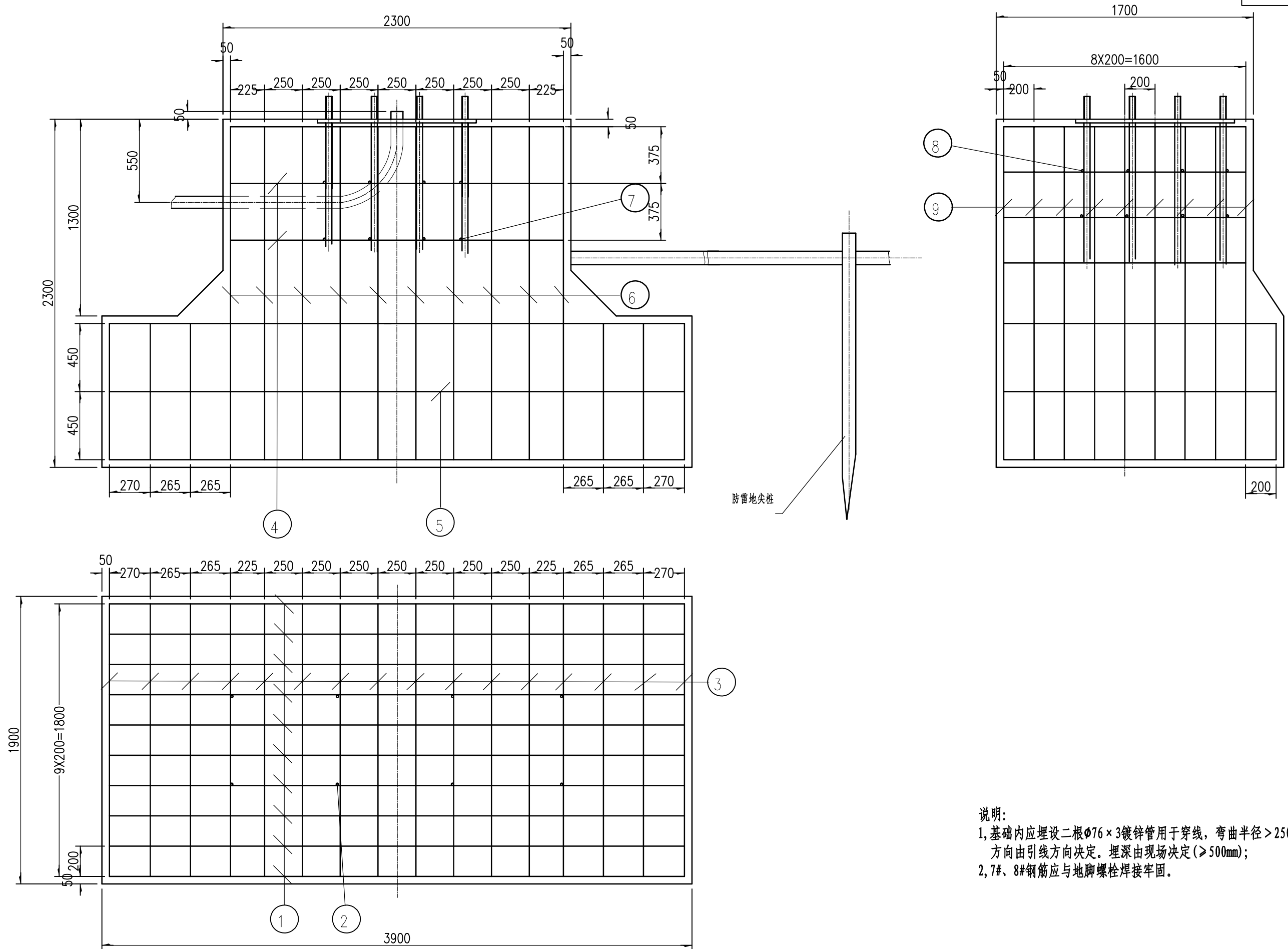


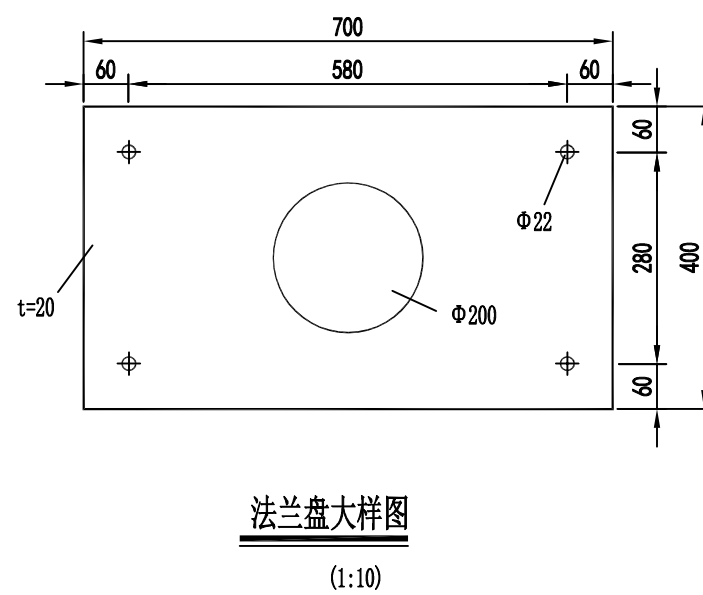
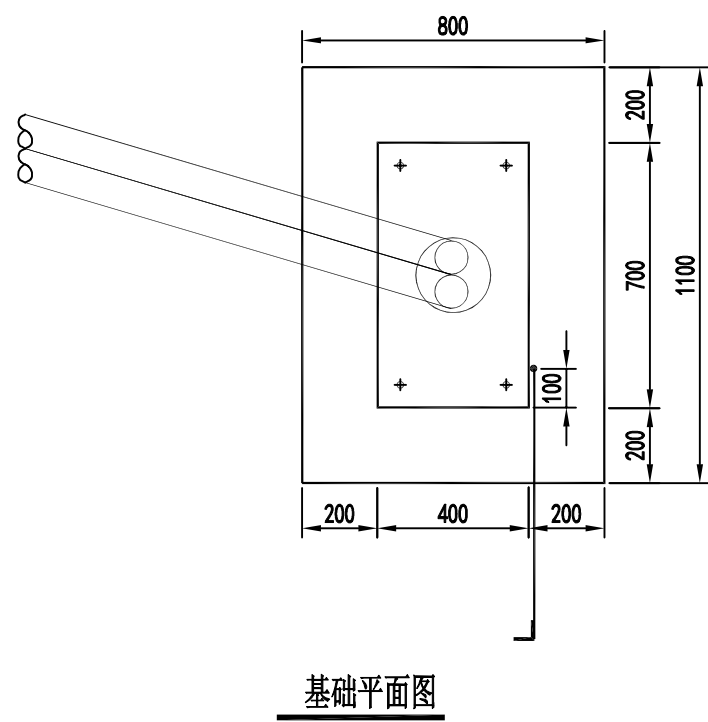
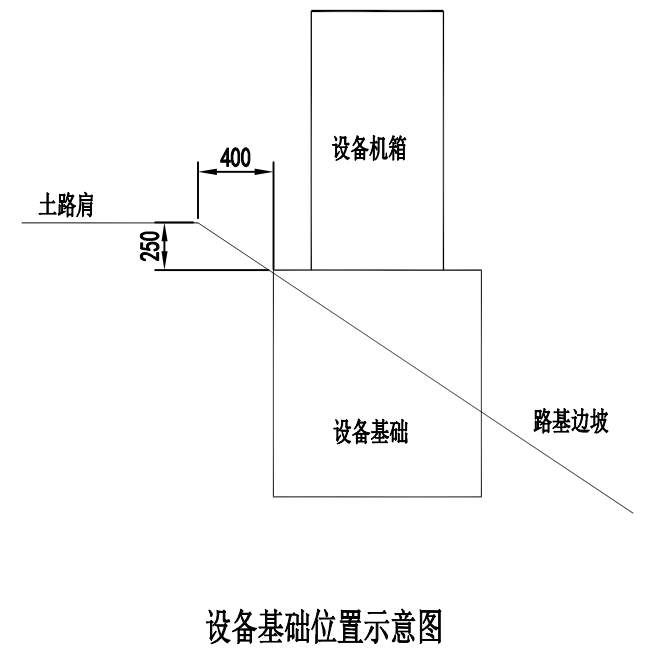
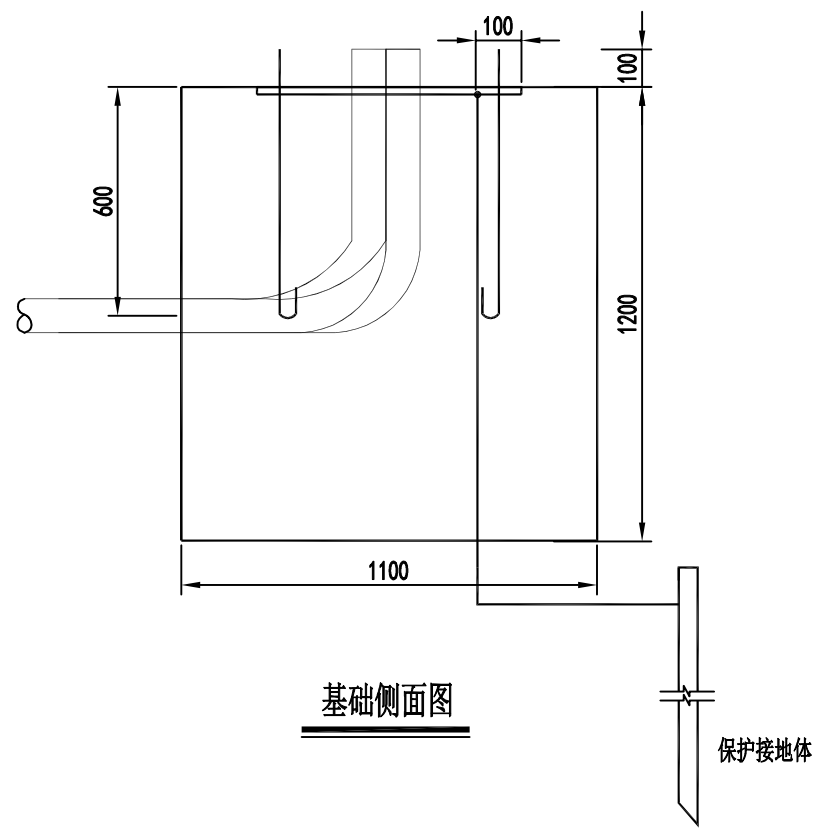
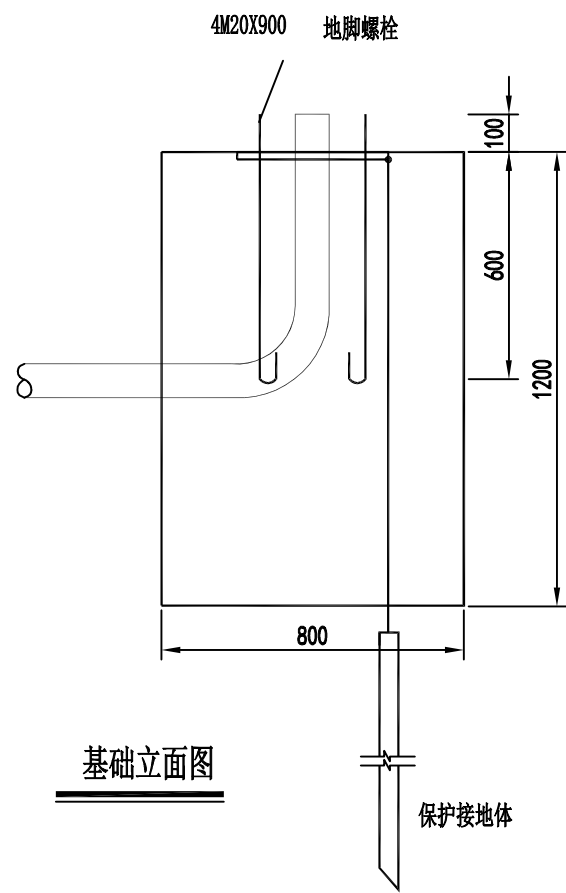
序号	代 号	名 称、规 格	数量	材 料	备 注
1		地脚螺栓 L=1235	12	φ26 45#圆钢	
2	GB6170-86	螺 母 M24	24		
3		法 兰 板 1050×1050	1	Q235A, δ=25	

立柱基础钢筋配筋表

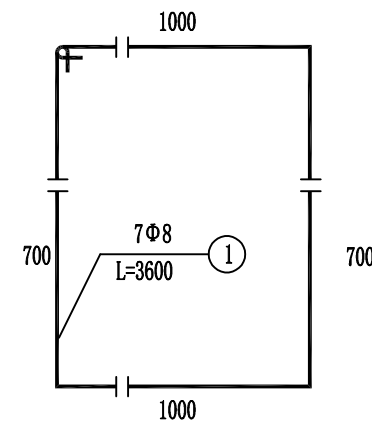
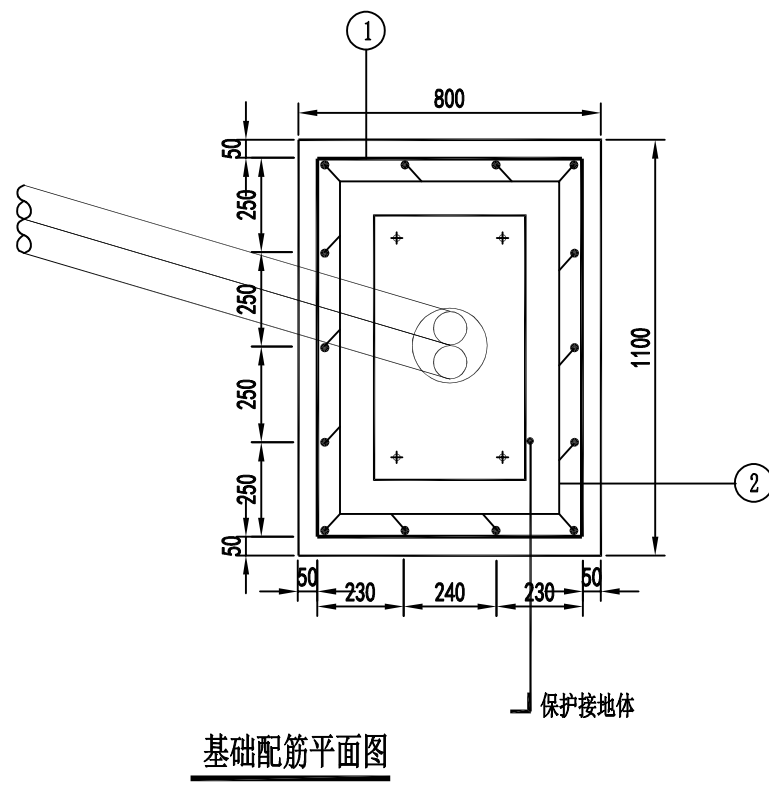
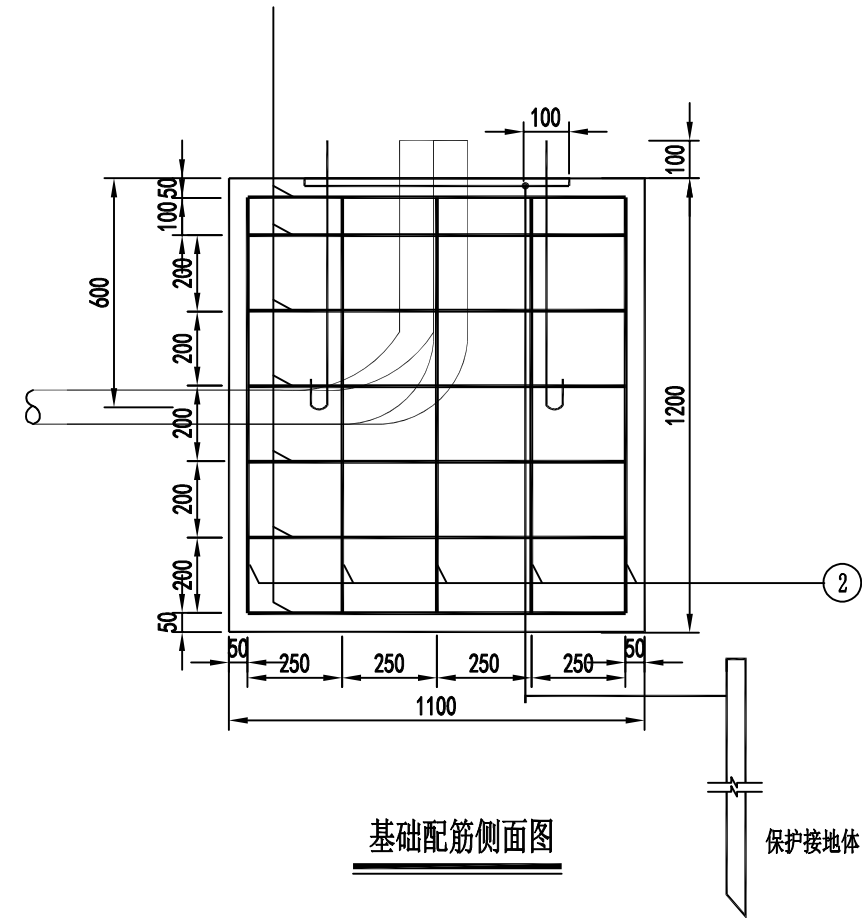
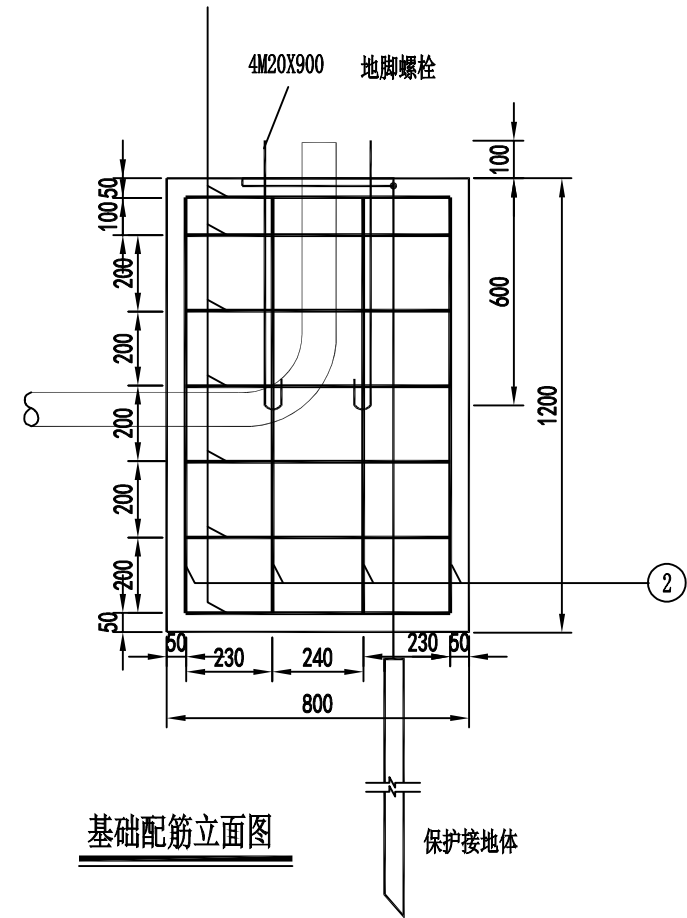
序号	直径 (MM)	型 式	长度 (M)	数量	重量 (KG)
1	Φ 14	<div><div></div><div>3800</div><div>900</div></div>	9.55	10	115.56
2	Φ 12	<div><div></div><div>926</div><div>50</div></div>	1.03	8	7.29
3	Φ 12	<div><div></div><div>1800</div><div>874</div></div>	5.50	16	78.12
4	Φ 12	<div><div></div><div>2226</div><div>1624</div></div>	7.65	2	13.59
5	Φ 12	<div><div></div><div>3826</div><div>1826</div></div>	11.45	1	10.17
6	Φ 12	<div><div></div><div>1600</div><div>50</div><div>2200</div></div>	6.10	10	54.17
7	Φ 12	<div><div></div><div>1624</div><div>50</div></div>	1.72	8	12.25
8	Φ 12	<div><div></div><div>2226</div><div>50</div></div>	2.33	8	16.52
9	Φ 14	<div><div></div><div>2200</div><div>50</div><div>2200</div></div>	6.70	9	72.96
合 计					380.63
其 中: Φ12					192.11
Φ14					188.52

说明:
1.基础混凝土强度为C25, 钢筋选用二级热轧螺纹钢。





说明：
1、本图尺寸以毫米计。



钢筋大样图 1:20

说明:
1、本图尺寸以毫米计。
2、当钢筋和钢管冲突时, 可适当调整钢筋间距。

配电箱基础材料数量表

材料名称		规 格 (mm)	单件重 (kg)	件数	重 量 (kg)	备 注
地脚螺栓		M20X900	2.219	4	8.876	A ₃
法兰盘		700X400X20	39.028	1	39.028	Q235
镀锌钢管		Φ89X3.0	6.36	7m	44.52	
镀锌角钢		L50X50X5X2500	9.425	3	28.275	接地体
镀锌扁钢		40X4	1.26	18m	22.68	接地导线
钢 筋	①	Φ8X3600	1.422	7	9.954	一 级
	②	Φ14X1300	1.571	14	21.994	二 级
混凝土		25#	1.056m ³			

说明：
1、基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实、控制好标高。施工完毕，基础应分层回填夯实。
2、基础采用25号混凝土现场浇注，构造钢筋Φ8选用热轧I级光面圆钢筋，Φ14为II级螺纹钢筋，钢筋保护层厚度不小于25毫米。
3、基础顶面应预埋 钢地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，法兰盘为Q235钢制作。
4、在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
5、设备基础与通信手孔和电力手孔之间的连接钢管采用Φ89镀锌钢管，钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。
6、施工完毕后，露出基础的钢管应堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在80~100mm以内，并对外露螺纹部分加以妥善保管；对于破坏的护坡应加以恢复。
7、除钢筋外的所有钢构件都应采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为350g/m，其余钢构件（包括法兰盘、连接钢管、接地角钢、接地扁钢）采用600g/m。