

108 新线高速公路 招标文件

第七篇 交通工程及沿线设施

第三分册 通信设施

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

通信设施

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	说明文件	——	共 22 页
2	通信设施汇总表	2023-196S7-4-1	共 1 页
3	通信设备及主要材料数量汇总表(一)	2023-196S7-4-2	共 1 页
4	通信设备及主要材料数量汇总表(二)	2023-196S7-4-3	共 1 页
5	通信系统图例	2023-196S7-4-4	共 1 页
6	北京高速公路网通信网布设及网络结构图	2023-196S7-4-5	共 1 页
7	北京市高速公路联网收费骨干网络系统拓扑图	2023-196S7-4-6	共 1 页
8	北京市高速公路联网监控骨干网络系统拓扑图	2023-196S7-4-7	共 1 页
9	北京市高速公路移动支付骨干网络系统拓扑图	2023-196S7-4-8	共 1 页
10	北京高速公路时钟系统构成图	2023-196S7-4-9	共 1 页
11	通信(分)中心、无人通信站布置及网络构成图	2023-196S7-4-10	共 1 页
12	通信系统构成图(一)	2023-196S7-4-11	共 1 页
13	通信系统构成图(二)	2023-196S7-4-12	共 1 页
14	接入网通路组织图	2023-196S7-4-13	共 1 页
15	收费数据传输系统构成图	2023-196S7-4-14	共 1 页
16	视频传输系统构成图	2023-196S7-4-15	共 1 页
17	移动支付数据传输系统构成图	2023-196S7-4-16	共 1 页
18	语音电话网络构成图	2023-196S7-4-17	共 1 页
19	语音交换系统中继方式图	2023-196S7-4-18	共 1 页
20	网络广播传输网络构成图	2023-196S7-4-19	共 1 页
21	省站传输备用链路传输系统图	2023-196S7-4-20	共 1 页
22	部站直传主备链路传输系统图	2023-196S7-4-21	共 1 页
23	光缆线路图	2023-196S7-4-22	共 1 页
24	通信主干光缆纤芯分配图	2023-196S7-4-23	共 1 页
25	监控光缆纤芯分配图(主线段左幅)	2023-196S7-4-24	共 1 页
26	监控光缆纤芯分配图(主线段右帽)	2023-196S7-4-25	共 1 页
27	红井路通信站光纤数字传输系统构成图	2023-196S7-4-26	共 1 页
28	蒲洼通信站光纤数字传输系统构成图	2023-196S7-4-27	共 1 页
29	红井路通信站ODF端子分配图	2023-196S7-4-28	共 1 页

序号	图 表 名 称	图 号	页 码
30	蒲洼通信站ODF端子分配图	2023-196S7-4-29	共 1 页
31	无人通信站设备布线图	2023-196S7-4-30	共 1 页
32	接地汇流铜排安装及结构图	2023-196S7-4-31	共 1 页
33	光缆结构示意图	2023-196S7-4-32	共 1 页
34	光缆直通接头盒接线示意图	2023-196S7-4-33	共 1 页
35	光缆三通接头盒接线示意图	2023-196S7-4-34	共 1 页
36	光缆过人孔示意图	2023-196S7-4-35	共 1 页
37	无人通信站机房设备布置示意图	2023-196S7-4-36	共 1 页
38	通信机房建筑技术要求	2023-196S7-4-37	共 1 页
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			

1. 概述

108 新线高速公路工程通信系统是本项目交通工程设施的重要组成部分，它为本路各级运营管理及收费、监控各系统的语音、数据、图像等信息的传递提供专用信道；它是保障高速公路安全、高速、畅通、舒适、高效运营及实现现代化交通管理必不可少的手段，起着高速公路管理系统中枢神经的作用。

1.1 设计原则与目标

为了确保通信质量，系统指标要符合国家标准及国际标准的有关规定。

- （1）满足高速公路的管理和运营要求；
- （2）通信网络稳定可靠和维护便利；
- （3）通信系统技术先进和经济实用；
- （4）系统具有自我诊断能力和有冗余功能；
- （5）整个系统应符合北京市高速公路机电系统的建设要求及规划。

1.2 批复、初设审查意见及回复

《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》(京规自基础策划函[2024]0036 号)中第十一条:原则同意该道路交通、照明、机电、绿化景观等设计内容。

《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》(京发改(审)[2024]366 号)中:三-(五)同步实施服务区、养护工区、隧道管理站、收费管理区、监控通信分中心等附属设施、交通、绿化、照明、机电等工程。

1.3 设计范围及内容

本项目起于京昆高速，在京昆高速互通立交处与京昆高速相交，终点为北京市界，路线全长 59.7905 公里。本路段共设置 1 处路段通信分中心，7 处无人通信站。具体设计内容如下：

通信系统设计内容如下：

- 1、光纤数字传输系统
- 2、备份传输链路系统
- 3、语音交换系统
- 4、网络广播系统

- 5、通信电源及防雷接地系统
- 6、通信光缆、电缆线路工程
- 7、配线设施
- 8、通信机房
- 9、应急保障

108 新线高速公路工程全线共分为四个标段。第一标段为 K0+000～K17+534.1，第二标段为 K17+534.1～K27+395，第三标段为 K27+395～K40+853，第四标段为 40+853～K59+790.5。

1.4 系统结构

本路通信系统构成分为三级：

- 1. 北京市通信总中心（不在本次设计范围内）；
- 2. 108 路段通信分中心（与路段管理中心、将军坨收费站、养护工区、隧道管理所等设施合建）；
- 3. 无人通信站（设在沿线各收费站）

2. 现有通信设施概况

2.1 项目所在地临近路网的情况

本项目起于京昆高速，在京昆高速互通立交处与京昆高速相交，终点为北京市界。

2.2 建设单位及其主管部门对通信系统规划的要求

108 新线高速公路工程在 108 管理分中心处（将军坨收费站）设置有路段通信分中心，由它统管本路段。本项目各无人通信站、服务区、隧道管理所的语音、数据、视频、信息均传至路段管理分中心，由路段管理分中心汇总全路相关信息并上传北京六里桥高速公路管理总中心。路段管理中心通过京昆高速互通立交连接京昆高速青龙湖中心，进而接入北京市骨干通信网。

2.3 相邻公路通信设施现状以及相互连接的条件

京昆高速青龙湖中心设置有 10GE 等级的收费数据、监控、移动支付干线层以太网交换机设备，分别与现状京新高速沙河通信中心、京港澳高速杜家坎通信中心、京雄高速六环北通信中心的干线层以太网交换机设备相连。

3. 光纤数字传输系统

3.1 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 等级的光模块与京昆高速青龙湖中心相接，并为相邻路段中心扩容光模块。

3.2 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通信中心的业务传输，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。

收费数据专用以太环网：在城关通信站、河北镇通信站、佛子庄通信站、贾峪口通信站、霞云岭通信站、红井路通信站、蒲洼通信站 7 处无人通信站分别设置 1 台数据节点万兆以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式组成 1 个环网，接入 108 路段通信中心设置的收费核心以太网交换机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：在城关通信站、河北镇通信站、佛子庄通信站、贾峪口通信站、霞云岭通信站、红井路通信站、蒲洼通信站 7 处无人通信站分别设置 1 台视频节点万兆以太网交换机，采用 4 芯光纤隔站相连的方式接入 108 路段管理分中心设置的监控核心以太网交换机交换机组成 1 个视频传输用以太环网，传输收费视频、监控数据、监控视频、智慧高速数据、智慧高速视频、语音数据、网络广播等业务。监控数据与图像利用在外场设备处设置的工业以太网交换机，采用隔点相接的方式组成 GE 等级环网传输至就近的收费站点视频节点万兆以太网交换机，通过视频传输用以太环网传输至路段管理分中心。

移动支付传输用以太环网：在城关通信站、河北镇通信站、佛子庄通信站、贾峪口通信站、

霞云岭通信站、红井路通信站、蒲洼通信站 7 处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。

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），相关传输方案由监控系统负责，通信系统为其提供所需条件。

路段通信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、收费核心以太网交换机、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数据节点以太网交换机、视频节点以太网交换机、移动支付节点以太网交换机、移动支付广场以太网交换机由通信系统负责；各个通信站所需的移动支付广场以太网交换机由收费系统负责；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，智慧高速系统相关外场设备处所需的工业以太网交换机由智慧高速系统负责，传输所需的光缆由通信系统提供。

3.3 网络安全系统方案

本项目根据北京市首发集团运营需求，108 新线高速公路工程属于首发集团管辖范围内的路段，收费系统、监控系统、移动支付系统骨干网络接入时需在并网接入位置部署下一代防火墙对网络进行隔离防护。收费骨干网、监控骨干网、移动支付骨干网并网接入时所需的下一代防火墙由本专业负责计列。

3.4 数据传输

光纤数字传输系统除了为沿线各站点提供电话业务服务外，还需为监控、收费系统数据传输提供通道。

通信系统主要为收费站计算机与路段收费分中心计算机之间，监控外场设备与监控分中心计算机之间，路段管理中心至上级管理中心之间数据传输提供通道。

收费站计算机与收费车道计算机之间的数据传输则由收费系统负责。

1. 收费数据传输

每个收费站从以太网交换机把收费站收费数据信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的数据节点以太网交换机，通过收费数据传输用以太网上传到通信分中心的收费核心以太网交换机，通过收费系统配置的以太网交换机送入收费分中心收费网络。

每个收费站从以太网交换机把收费站收费数据信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的移动支

付节点以太网交换机，通过移动支付传输用以太网上传到通信分中心的移动支付骨干以太网交换机，通过收费系统配置的以太网交换机送入收费分中心收费网络。

通信分中心收费系统骨干以太网交换机、移动支付骨干以太网交换机分别为收费数据（含 ETC 门架收费数据）上传至上级管理中心各提供 1 个 1000M 以太网口。

通信系统与收费系统界面划分在以太网接口处，配线由收费系统负责。

2. ETC 门架收费数据传输

每处 ETC 门架收费数据、图片通过收费系统配置的工业以太网交换机及所设的光纤成环传至就近通信站站级汇聚以太网交换机（收费系统负责），进而与收费数据一起上传。

3. 移动支付数据传输

每个收费站从移动支付广场以太网交换机把移动支付数据信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的移动支付节点以太网交换机，通过移动支付传输用以太网上传到通信分中心的移动支付骨干以太网交换机，进而通过移动支付干线网络传输至北京市移动支付平台。

通信分中心移动支付干线以太网交换机为移动支付数据上传至上级管理中心各提供 1 个 1000M 以太网口。

通信系统与收费系统界面划分在以太网接口处，配线由收费系统负责。

4. 收费视频传输

每个收费站从收费广场视频以太网交换机（收费系统负责）把收费站收费视频信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的视频节点以太网交换机设备，通过监控传输用以太网上传至通信分中心的监控核心以太网交换机，通过监控系统配置的以太网交换机送入监控分中心网络。

通信分中心监控系统骨干以太网交换机上为视频图像上传至上级管理中心提供 1 个 1000M 以太网口。

通信系统与收费系统界面划分在以太网接口处，配线由收费系统负责。

5. ETC 门架视频传输

每处 ETC 门架视频通过收费系统配置的工业以太网交换机及所设的光纤成环传至就近通信站门架视频汇聚工业以太网交换机，从门架视频汇聚工业以太网交换机把 ETC 门架视频信号用 1 个 1000M 以太网口送入本站的视频节点以太网交换机，与其他视频一起通过监控传输用以太网上传到通信分中心的监控核心以太网交换机，进而送入监控分中心网络。

6. 路段监控数据、视频传输、交警相关设备传输传输

监控系统及交警相关主线外场设备利用各系统在外场设备处设置的工业以太网交换机和通信系统提供的光纤，分别采用隔点相接的方式组成环网直接传输至就近通信站，通过通信综合业务接入网上传至路段管理中心。

路段监控数据、视频在路段管理中心与收费视频一起，通过通信分中心监控系统骨干以太网交换机提供 1 个 1000M 以太网口，上传至上级管理中心。

交警相关设备数据向上级机构传输由监控系统负责。

7. 网络对讲广播系统数据传输

每个通信站视频节点以太网交换机上为网络对讲广播系统传输数据提供了 1 个 1000M 以太网接口，通过监控传输用以太网上传至通信分中心的监控核心以太网交换机，通过通信系统配置的机房广播以太网交换机送入网络对讲广播网络。

3.5 带宽计算

1、干线传输

干线传输需求：需将 ETC 车辆生成的交易流水（或通行凭证）、ETC 通行记录、图像流水记录和车辆图片实时上传六里桥总中心；对于 MTC 车辆需将生成的 CPC 卡通行记录、图像流水记录和车辆图片实时上传六里桥总中心。

按每个收费站带宽 20M/s 计算，本路段共 8 个收费站，通信分中心-六里桥总中心的收费数据上传所需总带宽为 160Mbit/s 带宽。

数据承载链路【108 通信分中心-六里桥总中心】链路带宽至少需设置 160Mbit/s 带宽。

2、路段收费数据网

收费数据业务：

考虑业务发展情况及传输通道利用情况，各个收费站上传需求为 20M/s。

3、路段视频监控网

（1）路段语音数据

根据话务模型测算：IP PBX 与各站点语音设备之间接口采用 IP 数据接口，采用分组承载，实现业务统计复用功能，收费站、服务区各自至 IP PBX 设备占用带宽基本为 2 个 2M。

（2）监控数据

监控数据所需带宽较小，且非连续带宽需求，可忽略。

（3）收费、监控视频

收费、监控、称重检测及 ETC 门架视频亦为高清视频，按照每路 8M 的带宽考虑。

路段视频监控网为万兆以太环网，按照 60%的带宽利用率，除去语音业务数据，环网的传输能力至少为 720 路高清视频，即路段沿途的道路监控视频、收费站视频同时有 720 路可上传至分中心。

可以满足分中心的调看及路段视频云联网数据向上级中心传输需求。

3.6 设备配置

(1)在路段管理中心配置 1 台收费系统骨干以太网交换机（含所需光模块）；

(2)在路段管理中心配置 1 台监控系统骨干以太网交换机（含所需光模块）；

(3)在路段管理中心配置 1 台移动支付骨干以太网交换机（含所需光模块）；

(4)在路段管理中心配置 1 台收费核心以太网交换机（含所需光模块）；

(5)在路段管理中心配置 1 台监控核心以太网交换机（含所需光模块）；

(6)在路段管理中心的移动支付骨干以太网交换机同时用于移动支付接入网汇聚组网。

(7)在路段管理中心的收费系统骨干网络、监控系统骨干网络、移动支付骨干网络接入边界分别配置 1 台骨干防火墙。

(8)在京昆青龙湖通信中心的骨干数据、视频、移动支付万兆交换机各扩容 2 块万兆光模块，用于与本项目骨干以太网交换机对接。在京昆青龙湖通信中心的收费系统骨干网络、监控系统骨干网络、移动支付骨干网络分别配置 1 台骨干防火墙。

(9)在沿线各收费站分别设置 1 台数据节点以太网交换机（含所需光模块）、1 台视频节点以太网交换机（含所需光模块）、1 台移动支付节点以太网交换机（含所需光模块）。

(10)在沿线各收费站出口收费广场分别配置 1 台移动支付广场以太网交换机。

(11)各交换机需与北京现网设备协同、兼容。

(12)在路段管理中心分别为收费系统、监控系统、移动支付传输系统分别配置一套以太网网管终端。

3.6 主要设备技术指标

（1）收费系统骨干以太网交换机、监控系统骨干以太网交换机

— 背板带宽不低于 19.8Tbps，包转发速率不低于 2880Mpps；

— 支持 3 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1G BASE-X SFP+端口；

— 实配双主控，双电源；

— 支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；

— 支持 DHCPv6 功能、IPv6 portal 功能、IPv6 管理功能；

— 支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；

— 支持以太环网保护协议，倒换时间≤50ms；

— 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；

—内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。

（2）移动支付骨干以太网交换机

— 背板带宽不低于 5.12Tbps，包转发速率不低于 960Mpps；

— 支持 2 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1G BASE-X SFP+端口；

— 实配双主控，双电源；

— 支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；

— 支持 DHCPv6 功能、IPv6 portal 功能、IPv6 管理功能；

— 支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；

— 支持以太环网保护协议，倒换时间≤50ms；

— 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；

—内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。

（3）收费核心以太网交换机

— 背板带宽不低于 5.12Tbps，包转发速率不低于 960Mpps；

— 支持 2 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口,16 个 10G/1G BASE-X SFP+端口；

— 实配双主控，双电源；

- 支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；
 - 支持 DHCPv6 功能、IPv6 portal 功能、IPv6 管理功能；
 - 支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；
 - 支持以太环网保护协议，倒换时间≤50ms；
 - 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；
 - 内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。
- （4）监控核心以太网交换机
- 背板带宽不低于 19.8Tbps，包转发速率不低于 2880Mpps；
 - 支持 3 个业务槽位，支持千兆光口、千兆电口、万兆光口、万兆电口、40G 端口、100G 端口，实配 48 个 10/100/1000BASE-T 端口，16 个 10G/1G BASE-X SFP+端口；
 - 实配双主控，双电源；
 - 支持 RIPng、OSPFv3、BGP4+、IS-ISv6 协议，支持 IPv6 策略路由；
 - 支持 DHCPv6 功能、IPv6 portal 功能、IPv6 管理功能；
 - 支持原生的无线 AC 功能，无需独立的 AC 板卡或带 AC 功能的接口板，即支持无线 AP 管理功能；
 - 支持以太环网保护协议，倒换时间≤50ms；
 - 支持 CPU 防攻击能力，保障 CPU 工作安全；
 - 内置智能管理功能，支持通过图形化界面设备配置及命令一键下发和版本智能升级。
- （5）数据节点以太网交换机、视频节点以太网交换机
- 背板带宽不低于 598Gbps，包转发速率不低于 252Mpps；
 - 支持 1 个 Slot；配置 48 个 10/100/1000BASE-T 端口,12 个 10G/1G BASE-X SFP+端口；
 - 支持并实配模块化双交流电源，双模块化风扇；
 - 主机支持多业务插卡（防火墙插卡，并可实现 FW、IPS，LB 等安全特性）；
 - 支持跨设备链路聚合，单一 IP 管理，分布式弹性路由；
 - 支持 802.1ae 链路层安全加密，实现 MAC 层安全。全加密，包括用户数据加密、数据帧完整性检查。及数据源真实性校验。无需软件授权；

- 支持 IPv4 静态路由、RIP V1/V2、OSPF、BGP，支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3、BGP4+；
 - 支持 IGMP v1/v2/v3，MLD v1/v2，支持 IGMP Snooping v1/v2/v3，MLD Snooping v1/v2；
 - 支虚拟路由冗余协议；
 - 内置软 AC 功能，交换平台实现有线无线一体化集成。
 - 支持基于端口的 VLAN,支持基于协议的 VLAN,支持基于 MAC 的 VLAN,最大 VLAN 数≥4094；
 - 支持 SNMP V1/V2/V3、RMON、SSHV2。
- （6）移动支付节点以太网交换机
- 背板带宽不低于 336Gbps，包转发速率不低于 166Mpps；
 - 配置 48 个 10/100/1000BASE-T 端口,4 个 10G/1G BASE-X SFP+端口；
 - 支持并实配模块化双交流电源；
 - 支持跨设备链路聚合，单一 IP 管理，分布式弹性路由；
- （7）移动支付广场以太网交换机
- 背板带宽不低于 336Gbps，包转发速率不低于 51Mpps；
 - 配置 24 个 10/100/1000BASE-T 端口,4 个千兆 SFP+端口；
 - 支持不少于 4K 个 VLAN
 - 支持基于 MAC/协议/IP 子网/策略/端口的 VLAN
 - 支持对端口接收和发送报文的速率进行限制
 - 提供基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、TCP/IP 协议源/目的端口号、协议、VLAN 的包过滤功能
 - 支持 IGMP v1/v2/v3 Snooping 和快速离开机制
 - 支持 VLAN 内组播转发和组播多 VLAN 复制
 - 支持 Telent 远程配置、维护
 - 支持网管系统、支持 WEB 网管特性
 - 支持系统日志、分级告警
 - 用户分级管理和口令保护
 - 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 CPU 保护功能	传输网管终端定位在网络设备管理层，提供对网络设备单元的日常管理及维护功能，从功能
（8）网管终端	体系上分为配置管理功能、故障管理功能、性能管理功能、安全管理功能、系统管理功能、日志
主机硬件要求主流配置：	管理功能、维护功能、 拓扑管理功能、报表管理功能、联机帮助功能等。
——CPU： 不小于十六核，主频不低于 3.2GHz ；	（9）收费系统骨干防火墙、监控系统骨干防火墙、移动支付骨干防火墙
——内存： ≥16G DDR4 内存，支持扩展；	——基本要求：
——缓存： ≥16MB；	接口：万兆光口（SFP+）≥4；SSL VPN 并发数≥100；IPSec VPN 隧道≥15000；配置电源冗
——硬盘： ≥1T（7200rpm）；	余；
——显卡： ≥4G 显存；	配置 IPS 威胁许可（含 36 个月特征库升级原厂服务）；
——显示器： ≥24 英寸液晶屏，分辨率 1920×1080 以上；	配置 AV 许可（含 36 个月特征库升级原厂服务）；
——键盘： 标准专用键盘；	采用具有自主知识产权产品；
——DVD： 16 倍速；	——性能要求：
——10/100/1000M 自适应以太网卡；	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，
——含正版操作系统；	SSL VPN 吞吐量≥2Gbps； IPS 吞吐量≥7.5Gbps；
工程实施时，按照当时主流配置进行采购。	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
网管的基本功能如下：	≥4096 个；
传输网管终端基于其网络管理应用平台开发的光传输网络管理系统，适用于管理大规模的区域传输网络，为用户提供设备配置、故障管理、性能监视等网元管理功能，同时提供端到端的电路配置、保护等网络管理功能。	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；
——传输网管终端是一个网元级光网络综合管理系统，是具备部分核心网络层管理功能的网元级管理系统，为用户提供适合运维的智能化功能特性。	——功能要求：
——传输网管终端提供兼容的管理方案，统一管理光网络系列设备中光传送设备。	支持 DDoS 防护功能；
——传输网管终端提供标准的外部接口供上层网管使用，是网络层管理系统和业务层管理系统的基础。	入侵防御及病毒防护功能；
——传输网管终端可以通过多种方式接入传输网络，包括 LAN、DDN 等数据通信网络，实现本地、远程网络灵活接入网络管理中心。	提供 syslog&trap&mib 库信息和对接接口说明文档；
——网络管理者可以通过远程终端操作网络，干线传输网管终端提供通过多网关备份功能，	本身设备日志保存 30 天日志；
可以支持实现网管至传输网络间多条通信路由的保护。	需与高速公路网络安全态势感知平台对接；
	需与高速公路网络安全管理平台对接；
	——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；

4. 备份传输链路系统

北京市高速公路专网在业务传输方面发挥了重要作用，收费数据对实时性要求比较高，根据交公路函【2019】320 号《取消高速公路省界收费站总体技术方案》提出：为保证数据实时传输，ETC 门架和收费站到省联网中心、部联网中心应建立可靠的通信链路，采用主备双链路，主用链路采用市内现有收费通信网络，备份通信链路可采用运营商专线网络（或现有全国高速公路信息通信干线传输系统网络）。省联网中心到部联网中心复用已有跨省清分结算通信链路。网络带宽应根据业务需求合理规划。通信网络建设原则上充分利用现有网络资源。

为加强联网收费系统运行监测，建立联合稽查和信用管理体系，建立部联网中心与收费站、ETC 门架的直连链路。

北京市现有收费体制下，收费站无站级管理，收费站本身仅设置传输交换机，服务器、存储等功能由各路段收费分中心实现。本项目部站直传链路主备链路、省站传输备用链路由路段分中心实现。

结合交公路函【2019】387 号《取消高速公路省界收费站工程建设方案》，具体建设方案。

4.1 部站通信传输方案

路段管理中心到部联网中心应建立安全、稳定、可靠的部站直传通信链路，确保车辆通行、运行监测、稽查数据实时上传，稽查图片支持远程调用。

可采用两种方案：运营商物联网方案和专线方案，结合实际情况选用，具备主备传输链路冗余功能。若主备链路皆选用运营商物联网方案，应采用两家不同运营商的物联网卡组网；若选用专线方案，可由运营商在省中心层面对于省内的收费站传输专线进行汇聚（数据不落地存储），通过运营商总公司专线传输至部中心，为保证清分结算业务的稳定运行，部站传输不能复用现有跨省清分结算通信链路。

本项目采用运营商专线方案，在路段管理中心设置路由器，引入两家不同的运营商专线，形成主备链路，将需要实时上传的原始数据传输至部中心平台。本次选用的运营商专线要与北京市已有链路保持一致。

传输性能指标要求：

- （1）路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房上行 TCP/IP 报文时延≤200ms。
- （2）路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房下行 TCP/IP 报文时延≤200ms。

- （3）路段中心服务器所在机房到部联网中心机房上传速率≥1000Kbps。
- （4）误块率（BLER）≤1%。
- （5）路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房 ping 丢包率≤1%。
- （6）路段中心通信设备所在机房到部联网中心机房 ping 时延≤200ms。

4.2 省站通信传输方案

路段管理中心至北京市联网中心应建立稳定、可靠的通信链路，确保交易数据、稽查数据和监测数据等实时上传以及 MTC 车辆通行费的快速计算及查询，通信链路亦采用主备链路。

主链路：结合高速公路通信网络现状，同时考虑充分利用已有通信资源以及新建网络的经济性、可实施性等因素，路段管理中心至北京市联网中心的传输链路可复用已有收费传输网络逐级上传。

备份链路：路段分中心通过移动支付传输网络上传至北京市联网中心。

传输性能指标要求：

- （1）主备链路切换时间≤1 分钟。
- （2）MTBF：≥10000 小时。
- （3）路段中心通信设备到省联网中心上行 TCP/IP 报文时延≤100ms（无线方式≤200ms）。
- （4）路段中心通信设备到省联网中心下行 TCP/IP 报文时延小于等于 100ms（无线方式≤200ms）。
- （5）误块率（BLER）≤1%。
- （6）备用链路路段中心到北京市联网中心机房 ping 丢包率≤1%。
- （7）备用链路路段中心到北京市联网中心机房 ping 时延≤100ms（无线方式≤200ms）。

4.3 站-分中心通信传输方案

根据北京市道路路网管理与应急处置中心《关于做好北京市联网收费备用链路建设工作的通知》，站-分中心收费数据主链路：利用收费数据传输专网上传，备份链路利用移动支付传输专网上传。传输性能要求同省站通信传输方案。

5. 语音交换系统

5.1 系统构成及配置

本路段语音交换系统构成如下：由 108 路段通信中心的一套 VOIP 交换机及若干用户组成，完成本局的话务接续与出入局的话务接续，同时转接他局之间的呼叫，并与六里桥通信中心连接。六里桥通信中心语音交换系统已建立了与公用电话网的连接，本项目路段通信分中心不再单独建立与公用电话网的连接，通过六里桥通信中心实现对公网用户的呼叫功能。

本路段设置的指令电话、业务电话话机均采用 DTMF 话机，并根据电话数量配置 IAD 语音接入设备。服务区主侧、隧道管理所、养护工区的电话分别采用 HYAT-50X2X0.4 电缆接入方式传输至机房，服务区副侧通过语音光端机利用 2 芯光纤传输至机房完成语音接入。为全线隧道水泵房、配电房各配置 IP 电话 2 部，通过隧道监控设置的交换机传输至管理中心。

（1）装机容量

根据本路段各收费站、服务区、养护工区及分中心对业务电话、指令电话的需求，本路通信分中心新设 IP 软交换主机用户线 500 线。

在路段管理中心、收费站等各个相关附属管理机构配置相应规格的语音接入设备，用于业务电话、指令电话、对讲电话接入。沿线各个管理机构设置的业务电话、指令电话、对讲电话话机均采用 DTMF 话机，在路段管理中心监控大厅内的指令电话总机和对讲电话总机采用 IP 话机。同时，本项目在路段管理中心设置 1 套 SBC 控制器，用于接收六里桥总中心语音交换主机的集中管控信息及对外边界防护。

全线所需的电话数目表

名 称	指令电话	业 务电话	对 讲电话	复印、打印、扫描、传真一体机	IP 三防电话	备注
路段管理中心	3	100	3	3		同址
将军坨通信站	3		4	1		
隧道管理所	1	30		1		
养护工区	1	30				
城关通信站	3		4	1		
河北镇通信站	3		4	1		
佛子庄通信站	3		4	1		同址
服务区	4	40		2		
贾峪口通信站	3		4	1		
霞云岭通信站	3		4	1		
红井路通信站	3		4	1		同址
隧道管理所	1	30		1		
养护工区	1	30				
蒲洼通信站	3		4	1		

名 称	指令电话	业 务电话	对 讲电话	复印、打印、扫描、传真一体机	IP 三防电话	备注
隧道变电站					88	每处设 1 业务电话、1 指令电话，采用 IP 三防话机
水泵房					36	每处设 1 业务电话、1 指令电话，采用 IP 三防话机
合计	35	260	35	15	124	

（2）中继方式

本项目路段管理中心的 IP 软交换主机利用 SBC 控制器采用 SIP 协议与上级中心 SBC 控制器进行对接，进而与六里桥总中心的 SBC 控制器进行对接，完成与六里桥高速公路管理总中心 IP 语音交换机的对接。

（3）接口要求

①用户侧接口

具有模拟用户接口：模拟用户接口（二线模拟 RJ11 接口）Z1 应符合 ITU-T Q.517 标准；

具有 FXS 接口：用来连接模拟电话机，普通模拟电话机连接上语音设备的 FXS 口之后，可以从语音设备获取电流与拨号音。FXS 接口的另外一个功能，就是连接传真机，或者连接其它语音设备的 FXO 接口。

②中继接口

具有 E1 中继接口：2048kbit/s 数字中继接口 A 符合 ITU-T G.703、G.704、G.705、G.732 和 Q.512 标准；

具有模拟中继接口（FXO）：二线模拟接口，应符合邮电部用户信令 LOOP+DTMF 的有关规定以及市话中继接口电路的有关参数要求；

IP 以太网接口：包括 10/100/1000 BaseT 自适应接口。

③业务接口

语音交换系统应支持 10Mbps/100Mbps 自适应接口；

100Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE802.3u；

1000Mbit/s 以太网接口应符合 IEEE802.3z / IEEE 802.3ab。

④本地维护接口

语音综合交换系统本地维护管理接口采用 10/100/1000BaseT 自适应接口。

⑤端口配置要求

通过物理端口分离或逻辑子端口形式，支持将软交换与应用层设备之间的管理信息、协议信息以及软交换与网关/用户之间的协议信息分别承载在不同的子网上。

（4）协议要求

软交换设备与各种媒体网关之间的协议建议采用 H. 248 协议。

软交换设备与 MGCP 终端，或软交换设备与语音接入设备之间使用 MGCP 协议。

SS7/IP 协议主要应用于信令网关与软交换设备之间，它是以 IETF SIGTRAN 相关标准为基础的。

软交换设备之间可以采用 SIP 协议进行互通。

INAP/IP 协议在软交换与信令网关（SGF）功能之间传送。

软交换设备之间可以采用 BICC 协议互通，提供了支持独立于承载技术和信令传送技术的窄带 ISDN 业务。

软交换应支持 ISUP 协议，可选地支持 TUP 协议。

软交换可选地支持 ISDN DSS1 协议。

软交换应在内部实现 V5 协议，实现对于接入综合接入媒体网关的 V5.2 接口用户的接入。

（5）电话号码分配和 IP 地址

应符合北京市高速公路电话号码统一编号的要求进行电话号码号段分配。

语音交换网内 IP 地址暂采用 IPv4 地址（根据北京内统一规划及要求可调整为 IPv6 地址）。电话交换系统内各网元需分配静态 IP 地址，优先采用私网地址、公网地址私用。

每个 IP PBX 需要分配一个固定的 IP 地址；每个语音接入设备需要一个 IP 地址，该 IP 地址可通过静态地址分配，也可通过 DHCP 自动获取；每个 IP 话机需要一个 IP 地址；如果部署业务服务器，每台服务器需要分配一个 IP 地址。

（6）操作维护和网络管理

本项目设计在通信分中心设置本地网管维护终端（含软件，中文）1 套，实现对于 IP PBX 及语音接入设备的网管、操作维护。IP PBX 管理功能包括：配置管理、性能管理、升级管理、维护管理。主要功能包括：设备及线路状态监控、升级管理和操作维护等功能。

——操作维护

提供 GUI（Graphical User Interface）、CLI（Command Line Interface）命令行、Web 等

多种维护方式，支持本地、远程多客户同时访问。

采用导航树技术的操作维护界面，发挥 GUI 形象细致、减少记忆难度的优点；并提供图形化的、真实的网络组件拓扑视图和设备面板视图，可视化操作程度高。

提供信令跟踪、资源跟踪等功能，为操作维护人员提供故障分析与定位功能。

提供告警查询、过滤、删除和保存等功能。系统实时接收并显示设备的故障报告，

使维护人员可以对故障源进行快速诊断，并采取相应的措施恢复正常业务。

通过 OMU（Operation and Maintenance Unit）客户端可实现主机版本的升级。版本升级时会在 OMU 客户端显示并保存当前版本，一旦升级失败用户可以根据需要回退到升级前的版本。

——网络管理

软交换网作为一种全新的网络，网络管理不再是简单的网络设备操作维护，广义上还要包括在新的业务模式下的网络管理。因此，应采用以 TMN 的电信管理网框架模型为基础，结合自顶向下的事务设计原则。从功能上来看整个软交换网管系统主要由以下几个功能域组成：配置管理、性能管理、故障管理、安全管理。

①配置管理：配置管理指对被管对象的安装、指配、连接以及系统异常时的重新配置和恢复配置功能。

创建并维护被管对象的信息数据库，其中包含网络设备、软件、网络业务、操作级别、负责维护设备的人员等配置信息。

控制设备的状态，如开放业务、停业务、处于备用状态或恢复等。

②状况和控制功能。

能提供整个网络的拓扑结构图。

在需要时监视网元的状况并实行控制，如检查网元的服务状态，进行参数调整以改变网元的服务状态和配置，启动诊断测试等。

③性能管理：性能管理指实时监视被管对象的指标，采集性能数据，并能定期或按需根据历史数据作出资源利用与性能变化的各种统计分析报表。网管系统应能以直观的形式对性能数据进行显示，并能对收集的各性能数据进行分析，从而对系统性能进行优化。性能管理是提供对本地网络和网元的有效性进行评估和报告的一组功能，包括性能监视及查询、性能管理控制和性能分析功能。

性能监视及查询：应该能够定期或实时的对各网元的各种动态性能指标进行监控或查询。对

各业务引擎网元，应该支持实时的查询业务量负荷、QoS、阻塞率、呼叫等资源可用度性能指标。

性能分析：应该能够定期对历史数据分析，采用性能、摘要、日志等基本分析方法，产生统计报表，进行较高层次上的分析，例如性能容量分析、性能异常分析、性能预测分析性能历史分析等，进行运营分析评估。

④故障管理

网络故障监视及故障检测和测试。

告警管理：能够实时显示各种告警信息，并能对某一网元产生的故障引起的连锁告警进行相关分析并过滤，还可以对告警信息进行清除、删除、查询等操作。

故障恢复、纠正或者复原：故障发生后，系统应该可以通过执行相关的故障校正措施，将故障的影响降低到最小，以维持网络的正常运行。

故障定位及故障报告：对发生故障的网元，网管系统应该能够从故障监视中采集到的故障管理的有关参数确定发生故障的位置，如果不能确定的话要启动故障定位以确定故障位置。

⑤安全管理

安全机制：安全机制应该包括通信双方的身份鉴别和对用户对某些资源的接入控制，确保省网管中心的用户只能对所辖区域的设备进行管理，本地网管中心的用户只能对所辖区域中的边缘设备及核心设备中的相关数据进行管理。

安全监视：安全监视的主要功能有安全告警设置、安全告警报告和检查跟踪。

（7）网同步

①通信分中心 IP PBX 设备时钟同步采用主从同步方式，IP PBX 设备主用时钟跟踪上级通信中心时钟，保证时钟统一。

②IP PBX 设备配备外定时同步接口，可以为 2048kbit/s 或 2048kHz 或 10/100/1000 BaseT 自适应接口。其中 2048kbit/s 接口物理电气参数特性应符合 GB 7611 的要求，帧结构应符合 ITU-T.704 的要求。接口数量≥2 个。

③当时钟滑动时，最多损失一帧，最大偏差应符合 ITU-T G.823 要求。

④一旦同步出现故障，同步系统应报警。

⑤时间间隔误差应符合 ITU-T Q.503 的标准。

⑥IP PBX 设备配置第三级时钟等级，要求如下：

最低准确度： $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ ；

最大频率偏移： $< 2 \times 10^{-8}$ /天；

牵引范围：能够与准确度为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ 的时钟同步；

最大初始偏差： $< 1 \times 10^{-8}$ 。

⑦时刻同步：IP PBX 设备支持时刻同步（Time of Day-TOD），支持 NTP。当需要高精度 TOD 时，通信楼定时供给设备应直接接受 GPS 同步。

（8）系统性能及可靠性要求

依据《软交换设备总体技术要求》YD/T 1434-2006、《电信级 IP QoS 体系架构》YD/T 1703-2007 的要求及本项目实际，系统性能及可靠性要求如下：

①系统处理能力

用户线平均忙时话务量：0.18 er1/线（发话 55%，收话 45%）；

中继线话务量：0.7 er1/线（发话 55%，收话 45%）；

BHCA 值：按汇接局交换机的话务量计算，取内部用户平均通话时长为 60s，市话和长途呼叫平均通话时长取 90s，交换机的处理能力要求为 BHCA 值≥20000。

②系统可靠性和可用性

IP PBX 系统必须采用容错技术设计，系统必须达到或超过 99.999%的可用性，全系统每年的中断时间<3min；

IP PBX 系统的 MTBF>20 年；

要求 IP PBX 系统具有高可靠性和高稳定性。主处理板、电源和通信板等系统主要部件应具有热备份冗余，并支持热插拔功能；

IP PBX 应能够支持以主备用方式同时与分组承载网的网络设备相连接，即要求支持 IP 接口单板间的热备份机制；

IP PBX 应支持端口级的热备份机制；

IP PBX 设备应保证在运行的系统上引入第三方业务时不会引起业务的中断或系统瘫痪；

当 IP PBX 设备发生故障时，应不影响正在通信的呼叫。

（10 语音光端机的接入

服务区副侧通过语音光端机利用 2 芯光纤传输至主侧机房完成语音接入。

5.2 指令电话系统

(1) 系统功能

指令电话系统为高速公路管理调度服务，它为监控站值班员与沿线各值班员之间建立起交通管理指挥专用通信通道。

由于全线范围内所需的指令电话分机数目不多，指令电话系统及功能利用 IP 软交换机的会议电话和热线电话功能实现，指令电话系统由指令电话主机和指令电话分机构成，即采用 3 部 IP 话机作为指令电话主机，用普通 DTMF 电话机作为指令电话分机。指令电话控制台装设于分中心监控大厅内；指令电话分机设在沿线的各管理机构等。

指令电话系统可对指令电话分机进行全呼、组呼和选呼，为满足对指令电话的录音功能，本项目单独配置一套录音服务器，有自动数字录音功能。指令电话主机对任一指令电话分机都呈透明状态即无阻塞，指令电话总机设置成各指令电话分机的热线用户，指令电话分机之间不能呼叫。

(2) 系统配置

在路段管理中心内设置 1 套指令电话调度主机和 3 部 IP 话机作为指令电话控制台，设置 1 套录音服务器（含软件）完成语音录音；在沿线收费管理所各设指令电话分机 3 部，在服务区设指令电话分机 4 部，养护工区、隧道管理所、隧道房建变电所、水泵房等管理设施处各设指令电话分机 1 部。

5.3 对讲电话系统

对讲电话系统为本路收费管理系统服务，主要完成路段收费中心值班员和所辖收费站收费亭内收费员之间建立热线对讲功能。本路段内对讲电话系统由路段通信中心的 IP 软交换机的热线电话功能来完成。

在路段管理中心的管理监控大厅内配置 3 部 IP 话机作为对讲电话总机。在沿线各收费站混合车道收费亭内分别配置 1 部双音多频（DTMF）话机作为对讲电话分机，对讲电话分机可对对讲电话总机进行热线对讲。对讲电话总机对任意对讲电话分机呈透明状态即无阻塞，对讲电话分机之间不允许选叫，对讲电话总机可拨号选呼任一对讲分机。对讲电话的录音与指令电话的录音共用录音服务器。

收费亭工作人员发起对讲时为方便监控中心管理人员能及时掌握现场情况，本项目在路段管理中心配置 1 套音视频联动服务器，通过与监控系统配置的流媒体服务器协同，实现发起对讲时，实时联动亭内、车道、广场三个视频在工作页面显示。

5.4 主要设备技术指标

(1) IP 软交换主机

主要完成呼叫控制、媒体网关接入控制、资源分配、协议处理、路由、认证（鉴权）、计费等功能。

①业务要求

基本语音业务：局内用户间呼叫、PSTN 出/入局呼叫、IP 出/入局呼叫；

补充业务：主叫识别类业务、电话会议业务、呼出限制类业务、一机多号业务、延迟/立即热线业务、特权类业务（强插、强拆等）、自动值机（或 DDI 业务、自动总机业务等）、来电显示等；

传真业务：支持电路域 T.30 传真、分组域 T.38 传真等方式；

可通过系统扩展，支持统一消息业务，包含语音信箱业务和传真信箱业务。提供即时消息、邮件、短信等业务。

②硬件架构

交换机采用模块化设计：主要板卡支持热插拔，方便更换；

控制板卡冗余备份：主要控制板卡主备；

电源模块冗余备份：电源模块的双电源冗余备份；

采用嵌入式操作系统；

能够平滑演进到下一代网络；

符合信息产业部 YD/T 1434-2006《软交换设备总体技术要求》规范要求；

交换机呼叫接通率>99%；

支持多种终端应用，如模拟电话，IP 电话，IP 视频电话，软电话等；

单机最大接入网关数不小于 32 个。

③设备接口

—设备接口能力：

FE 以太网接口，支持不小于 8 路；

E1 数字中继接口，支持不小于 12 路；

模拟环路中继（FXO），支持不小于 30 路；

- 支持通过挂接 FXS 用户接入扩展设备，模拟电话 FXS 接口不小于 128 端口。
- 一配置接口数量（不小于）：
- 本次要求配置 E1 接口 4 路；
- IP 接口（10/100M 接口）4 端口；
- FXO 接口配置 30 口；
- FXS 接口不小于 128 口。
- ④协议支持
- 支持 SIP/H. 323、H. 248 等协议，支持 SS7、PRA、R2 等信令，具有灵活的组网能力；
- 支持 RTP 协议。
- ⑤语音功能
- 内部呼叫接续时间<3s，PSTN 呼叫接续时间<5s；
- 提供嵌入式 IVR（Interaction Voice Response）资源；
- 支持 G. 711,G. 729,G. 723.1 系列语音编码方式；
- 号码配置：设备支持用户短号长号配置、短号长号（内外线）绑定、短号互拨、短号长号（内外线）通话；
- 音量调节功能。
- ⑥呼叫处理
- 支持不小于 500 用户处理；
- 号码分析：单次最长 12 位；
- 中继选线：支持轮选方式、优先级选择方式。
- ⑦组网能力
- 与网络对接单 IP 语音设备可直接采用环路中继、E1 中继方式与网络对接。支持分布式、集中式和混合式组网。多台设备对接组网，多台 IP 语音设备可支持 IP(SIP、H. 323)、E1 方式互联。
- ⑧用户权限：本局/本网/本地/国内/国际/禁止呼出。
- ⑨用户状态：启用/停机。
- ⑩IP 电话设备可支持三种终端同时互通路由功能：支持 FXO、E1、IP 任意两方之间的路由。
- ⑪智能多路由配置：可将 IP 语音设备、IP 中继、模拟中继、数字中继和同一个拨号规则进

- 行绑定。
- ⑫支持断电逃生功能：支持 FXS 和 FXO 端口 1：1 逃生。
- ⑬IP 语音设备支持模拟方式/SIP/H. 323 等方式。
- ⑭保证支持回声抑制、语音优先标记、动态抖动缓冲区（JITTER BUFFER）、静音检测技术、舒适背景噪音生成等。
- ⑮支持话单生成：可生成原始话单 CDR，不少于 5 万条保存；可开放标准话单接口给第三方计费软件；可提供运营级的话单处理软件，可设定费率、折扣、统计报表等功能。
- ⑯可支持传真业务
- 传真功能：支持 T. 30/T. 38 ；
- 传真速率：2400bps-14400bps 可调节。
- ⑰支持 NAT 穿越功能，支持 GK 功能。
- ⑱QOS 功能
- IP PBX 的 IP 端口需支持 QOS 功能，对端口进行 VLAN 划分，提高语言报文优先级别，保证语音服务质量。
- ⑲网管维护功能
- 支持中文语言 Web 网管维护终端或通过 TELNET 等方式配置网管维护终端。具备设备及线路状态监控、升级管理和操作维护等网管维护功能；
- 软件版本升级：设备支持本地升级和远端网络升级。
- （2）VOIP 子网交换机
- 交换容量：≥336Gbps；
- 包转发率：≥92Mpps；
- 业务端口：24 个 10/100/1000Base-T 以太网口，4 个 100/1000 Base-X SFP 光口；
- 支持基于端口的 VLAN，支持基于 MAC 的 VLAN，基于协议的 VLAN，基于 IP 子网的 VLAN；
- 支持 STP/RSTP/MSTP 协议，支持快速以太环网协议，二层收敛时间<50ms；
- 支持静态路由，支持 RIPv1/v2 RIPv3, 支持 OSPFv1/v2, OSPFv3，支持 BGP4；
- 组播支持 IGMP Snoopingv1/v2/v3, 支持组播 VLAN，支持 PIM-DM，PIM-SM，PIM-SSM；
- 含所需光模块；

——冗余电源；

——采用当前主流产品。

（3）软交换网管终端（计费）

主机硬件要求主流配置：

——CPU： 不小于十六核，主频不低于 3.2GHz ；

——内存： ≥16G DDR4 内存，支持扩展；

——缓存： ≥16MB；

——硬盘： ≥1T（7200rpm）；

——显卡： ≥4G 显存；

——显示器： ≥24 英寸液晶屏，分辨率 1920×1080 以上；

——键盘： 标准专用键盘；

——DVD： 16 倍速；

——10/100/1000M 自适应以太网卡；

——含正版操作系统；

——工程实施时， 按照当时主流配置进行采购。

——安装相应计费软件；

（4）软交换网管终端（管理）

主机硬件要求主流配置：

——CPU： 不小于十六核，主频不低于 3.2GHz ；

——内存： ≥16G DDR4 内存，支持扩展；

——缓存： ≥16MB；

——硬盘： ≥1T（7200rpm）；

——显卡： ≥4G 显存；

——显示器： ≥24 英寸液晶屏，分辨率 1920×1080 以上；

——键盘： 标准专用键盘；

——DVD： 16 倍速；

——10/100/1000M 自适应以太网卡；

——含正版操作系统；

——工程实施时， 按照当时主流配置进行采购。

——安装相应网管软件；

其功能要求如下：

①交换机的管理包括用户管理、路由管理、服务电路管理以及对其进行控制，如中继线的调配等。系统应能监视全网各中继电路、话路的状态。应具有用软件实现网络管理的性能，能实时处理随机出现的意外情况。人机命令能够储存，可在指定时间启用，对大量的用户数据可通过多路电传机输入。数据输出可由人机命令输送至电传打字机或运行维护中心的管理终端。

②EPROM 数据改动时，新数据在投入运转前须经过全面的测试，旧数据仍须保存，在新数据使用不满意时能转换至旧数据，这些数据都能从输出设备中读出。

③VOIP 交换机的维护工作应能进行各种指定测试，以及在忙时测量所有项目。

测量项目应包括：

用户呼出、呼入话务量和中继线的话务量

接续中各级通话网络中继电路的话务量；

公用设备的话务量；

软件中若干呼叫表格的话务量（如汇接话务量、新业务话务量等）；

占用保持时间；

呼叫次数；

统计话务拥塞；

统计个别设备的话务；

统计服务质量；

④故障检测

系统中必须备有强断软件与障碍检测软、硬件，以便自动地检测软件与硬件的障碍。发现障碍应立即向局内的输入设备和遥控的维护中心送出报告。

系统应能区别软件或硬件所发生的固定故障及偶发性故障。偶发性故障应能允许重复执行对用户不产生影响，同时打印出故障信息不应使整个系统中断。在重大固定性故障发生时，交换系

统仍能继续工作。承包人应说明故障的处理方法。

⑤设备告警可分为紧急和非紧急可见闻告警，依障碍的重要性和程度而定。维护人员处理障碍时，可闻告警应断开，可见告警在障碍清除后消失。

（4）录音服务器

- 支持多点触控，目标点选、滑动翻页、窗口控制、多点缩放等功能一应俱全；
- 支持点击呼叫：点击调度成员按钮发起语音呼叫拨号呼叫；
- 提供屏幕拨号键盘，集拨号按键、功能按键于一体。
- 支持来电接听：来电根据等级、等待时长自动排序，调度员可自由选择接听。
- 支持来电转接：调度员转接来电，提供四种模式快速检索联系人。
- 支持一号通：调度成员配置多个号码，调度系统对多个号码进行轮询呼叫。
- 支持呼叫保持：调度员可以保持当前通话，处理其他事务；。
- 支持强插：调度员可以操作加入调度成员的当前通话，进行多方共同通话。
- 支持强拆：调度员可以操作结束调度成员的当前通话。
- 支持监听：调度员可以操作监听调度成员的当前通话。
- 支持语音通知：调度员可以对一组调度用户进行广播通知。
- 支持会议：调度员可召集语音会议，采用虚拟会场界面，直接通过虚拟坐席、虚拟会桌，操作更具友好性。
- 支持基于视频监控调度：调度员可基于视频监控为主界面，进行调度操作。
- 支持关键字全局搜索，查找调度组、调度成员信息，并且可在查找结果发起调度操作。
- 提供一键调度、功能键调度、快捷键调度多种方式。
- 支持基本的音频呼叫、点对点视频呼叫、来电显示、呼叫转移等功能，其中音频呼叫包括：PC 客户端之间呼叫、PC 客户端与局内非 PC 客户端用户之间呼叫、PC 客户端与局外用户之间呼叫；
- 具有选择呼叫功能，包括单呼、组呼和群呼；
- 数字化自动录音，提供大容量录音空间，无压缩录音≥800 小时语音；
- 支持保存呼叫时的通话记录，包括未接来电、已接电话、已拨电话、全部呼叫的详细记录（包括对方的姓名、电话号码、开始通话时间、通话时长等），且支持通话记录排序、查看通

话记录详情、删除通话记录、清空通话记录、通话记录导出等功能，还支持电话录音的记录（包括时间和路径）和导出功能；

- 支持公告管理、公告推送、在线公告、离线公告和历史记录等功能；
- 操作界面友好，中文菜单。

（6）IP 话机

- 具备自动免提应答功能，来电记录显示功能，支持基于 E.164 编码的拨号规则；
- 支持 802.1p、q，提供服务质量（QoS）保证，支持 PPPoE/DHCP 协议；
- 支持自动增益控制、声学回波抵消、舒适噪音生成等技术；
- 支持 G.711、G.723.1、G.729 系列音频压缩编译码器；
- 具有至少 4 个以上快捷键，可方便一键呼叫；
- 需提供彩色显示屏；
- 具备不少于 2 个 10/100/1000Mb 网口，Internet 口可配置 VLAN；
- 支持 3 方音频会议；

（7）SBC 控制器

硬件：

- 每秒创建注册不低于 50
- 并发注册不低于 2000
- 每秒新建呼叫不低于 50
- 并发通话（媒体透传）不低于 200
- 并发通话（媒体转码）不低于 50
- 不少于 4 个千兆网口
- 不少于 1 个 COM 接口
- 不少于 2 个 USB 接口
- 含操作系统；

功能：

- 信令、媒体加解密
- 信令、媒体防攻击

- 公网与私网地址转换
 - 媒体流旁路
 - QoS 保证
 - IMS 代理注册
 - 媒体增强
 - 包括 TCP/UDP 消息代理转发、SIP 公私网穿越 (TURN Server/ICE)、安全穿越网关 (STG)、防火墙穿越 (SVN)、HTTP 反向代理和 Web 数据业务代理。
 - 内网防火墙穿越 (IPSec 隧道)
 - Lync 网关
- (8) 业务电话、指令电话
- 双音多频话机，应具备保持键 (HOLD 键)、重拨键 (Redial 键)、R 键；应有如下指示灯：振铃、保持灯等。
 - 其它功能：来电显示；超清晰免提话质；预置拨号；来电回拨；振铃个性化；音调、音量可选；通话时间显示。
- (9) 复印、打印、扫描、传真一体机
- 幅面：A4；
 - 打印功能：速度不低于 28ppm，分辨率不低于 1200×1200dpi；
 - 复印功能：速度不低于 28cpm，分辨率不低于 600×600dpi；
 - 扫描功能：平板+馈纸式；
 - 传真功能：速度不低于 3 秒/页，分辨率不低于 300×300dpi。
- (10) IAD 语音接入设备 (32 口)
- ①接口要求
- 应支持模拟电话 Z 接口，其模拟电话 Z 接口应符合《YDN065-1997》。
- 支持 FXS 接口连接桌面模拟电话；
- 支持 FXO 接口连接 PSTN 网络；
- 支持 IP 接口接入 VOIP 网络。
- 网络侧至少应有一个 10/100M Base-T 以太网接口。

对于 10Base-T 以太网接口，应符合标准 IEEE802.3。

对于 100Base-T 以太网接口，应符合标准 IEEE802.3u。

网口维护接口：IAD 应能利用以太网口，通过 Telnet、网页或网管的方式进行数据配置、加载等维护操作。该网口建议直接利用设备的上行以太网口来实现。其中 IAD 必须支持网管方式。

②基本要求

IAD 能够接受软交换的命令进行各类事件侦测，检测用户线实际状态，并上报软交换。

IAD 能够根据软交换的指示，向用户放送各种信号音和铃流，包括振铃音、回铃音、忙音；或者在媒体资源服务器的配合下，向用户放送各种音源及通知音。

IAD 能够根据软交换的指令，对呼叫的接续过程进行控制，包括建立、释放、保持等功能。

IAD 能根据软交换的指令，释放任何已建立的连接所占用的及预留的所有资源。能够响应软交换命令，及时准确检测到资源的状态变化，上报资源状态，能够统计资源的使用情况，根据软交换的指令上报。

IAD 具有极性反转功能。

IAD 能主动上报故障出错事件。

③媒体控制功能

IAD 能够接受软交换的命令，并按照命令要求回送资源状态信息，使其资源状态与自身实际情况保持同步。

IAD 应能够识别并执行软交换对于某一呼叫或通过通配符指示的匹配呼叫的资源及资源预留。

IAD 应满足所有模拟 Z 端口用户同时进行呼叫的媒体处理能力，不应存在资源消耗尽或不足的情况。

IAD 应支持多种编码方式，必须支持 G.711 (包括 PCMA 和 PCMU) 和 G.729a 编解码方式，优选支持 G.723.1 编解码方式；能在软交换的控制下，采用相应的编码方式，完成语音的编码、解码和打包、拆包。

④软硬件要求

1) 基本要求

软件应采用模块化结构，模块之间通过规定的接口进行通信，任何一层的任何一个模块的维护更新以及新模块的追加，都不应影响其它模块。

配置数据与处理程序应有相对的独立性，配置数据的任何变更都不应引起运行版本程序的变更，处理程序应与任何局的配置数据相适应。

软件应有容错能力，一般小的软件故障不应引起各类严重的系统再启动。

软件设计应有防护性能，某一软件模块内的软件错误应限制在本模块内，而不应造成其它的软件模块错误。

应具有软件运行故障的监视功能，一旦软件出现死循环等重大故障时，应能自动再启动，并上报即时故障报告信息。

当软件升级时，应不影响硬件结构。

当版本升级后，软件有回退功能。

2) 功能要求

有完善的各类协议处理功能和代码转换功能；

具有网管子系统及处理相应业务的功能，要求具有输入业务量、输出业务量控制功能；

要求具有完善的系统结构控制功能，可以灵活的组合相关设备构成运行系统；

要求具有对各种硬件设备测试的功能；

要求具有对软件、硬件运行故障监视的功能，有完善的故障告警及故障后处理功能；

要求具有完善的维护管理功能，具有配置的维护管理、软件维护管理、设备维护管理等功能。

要求具有故障诊断和故障定位功能，并能上报故障信息。

⑤可靠性和可用性要求

系统应达到或超过 99.999%的可用性

无故障连续工作时间 MTBF>5000 小时

故障恢复时间<3min

(11) 语音光端机

——提供相应路数语音，支持 FX0、FXS 方式

——可提供 2 路以太网接口 10M/100M 自适应，全/半双工自适应

——提供数据口环回功能和伪随机码测试功能

——语音接口可选配为二/四线 E&M 音频

——电源可以选择交流 220V、直流-48V；

光纤接口（单纤/双纤）：

——波 长： 单模 1310nm/1550nm；多模 850nm/1310nm

——光纤芯数： 收发双芯，收发单芯

——发送功率： -9dBm/-5dBm

——传输长度：多模 2 公里，单模 40、60、120 公里

——接收灵敏度： 优于-36dBm（BER<e-11）

——接收动态范围： >27dB

——连 接 器： SC/FC/ST

语音接口（RJ45/RJ11）：

——FXS 电话口：振铃电压： 75V

振铃频率： 25HZ

二线输入阻抗： 600 Ω（摘机）

回 损： 40 dB

——FX0 交换机接口：振铃检测电压： 35V

振铃检测频率： 17HZ-60HZ

二线输入阻抗： 600 Ω（摘机）

回 损： 40 dB

6. 网络广播系统

6.1 系统概述

网络广播系统采用数字语音广播技术，能对室内、外公共区域，提供背景音乐广播等，同时利用该系统可播放应急广播、业务广播、寻呼广播等，以及时公布重要、紧急的信息。本项目为收费亭内配置网络广播设备，用于日常舒适办公和业务通知。

6.2 系统构成

广播采用 IP 网络音频广播系统，由管理系统和终端设备两级组成。

本次管理系统设置在路段管理中心，设置广播调度主控机、多媒体管理控制台、多媒体调度管理软件（应包括广播喊话、背景音乐、调度管理、报警管理、视频联动功能），网络广播以太网交换机等设备，负责管理所辖收费站范围内的广播点，路段管理中心具有对管辖范围内所有广播点的管理权限。

终端设备包括网络功放、亭内 5W 扬声器以及传输介质等。

各收费站网络功放通过收费广场广播以太网交换机接入机房广播以太网交换机，通过视频节点以太网交换机接入路段监控传输用以太环网提供的 10/100/1000M 数字通道与所属路段中心的控制系统连接。

6.3 系统功能

广播系统的功能主要是实现管理机构对各个广播点进行高质量的音乐广播和语音广播，其内容包括：

- 管理机构通过主流媒体播放自选背景音乐或电台节目广播；
- 文件会议精神转播或通讯稿件播报；
- 提供主动、自动紧急呼叫广播，紧急广播信号在系统中具有优先权，并具备强制最大音量功能；
- 具有分区组播功能。
- 广播系统支持集中控制与分布控制。

6.4 设备配置

网络对讲广播系统包括控制设备、终端设备及传输通道。

（1）中心控制设备

本工程在路段管理中心设置广播调度主控机 1 套、多媒体管理控制台 1 套、多媒体调度管理软件（应包括广播喊话、背景音乐、调度管理、报警管理、视频联动功能），网络广播以太网交换机 1 台，用于设备管理各站点对讲广播。

（2）终端设备

收费站：每个收费站配置 1 台收费广场广播以太网交换机，1 台机房广播以太网交换机，每个收费车道收费亭各配置 1 台 5W 扬声器；同时配饰 150W 网络功放，具体配置数量详见《网络广播系统构成图》。网络功放通过收费广场广播以太网交换机接入机房广播以太网交换机，通过视频节点以太网交换机接入监控传输用以太环网将数据传至路段管理中心机房广播以太网交换机

接入中心控制设备。

本系统采用分区广播，根据服务目的不同，可分为多个不同的广播分区，可以针对不同的分区提供不同的广播内容和背景音乐。

信号线采用六类双绞线，网络功放电源线采用 RVV 3×2.5mm²，扬声器信号线采用 RVVP 2×1.5mm²。

服务区：在服务区两侧的广场各配置 4 只 150W 网络功放和 8 只 60W 防雨音柱。

（3）传输通道

收费站区广播控制设备通过综合业务接入网传输通道将信号传至各站点的收费广场广播以太网交换机，再传到分区解码功放，最后接到收费亭 5W 扬声器上。

服务区广场通过综合业务接入网传输通道将信号传至各站点的监控系统以太网交换机，通过监控外场工业以太网交换机传到网络功放，最后接到防雨音柱上。

6.5 主要设备技术指标

（1）广播调度主控机

实现广播通知、背景音乐、视频联动等功能，可实现多级架构管理，多台级联互通或备份运行，确保系统的运行安全与稳定，满足高速公路多级管理、中心管理的应用。

- 核心功能：广播通信专用服务器，集广播、音乐、视频等功能一体
- 终端管理：可手动设定号码、名称、分区、类型、源码、鉴权、是否录音、状态等
- 分区管理：可结合管理结构建议多个不同的管理分区
- 分区广播：建立管理分区自动生成分区广播号
- 控制数据：支持触屏控制台、控制中心接入，标准支持 16 个控制台接入
- 呼叫队列：支持调度队列和来电队列
- 多方通话：支持三方、多方会议
- 组接功能：支持多个号码帮定为一个接听组号，标准支持 16 个接听组。
- 呼叫路由：支持以号码为条件的路由设置选择
- 号码分析：支持本局业务、出局业务、专线业务、调度中心、查号业务，号码长度等
- 中继接入：支持
- 通话记录：通话记录在线查询下载功能

- 通话录音：支持通话录音在线查询功能，支持 FTP 上传
- 环境监听：支持环境声监听
- 报警管理：支持终端报警信号设置触发
- 视频联动：支持终端呼叫、报警时联动触发视频设置
- 振铃方式：支持群振、顺振
- 通信协议：TCP\IP、SIP 、VOIP、IGRP、DNS、DHCP、IAX2
- 注册数量： 100 路
- 并 发 数： 30 路
- 系统升级：FTP、HTTP、TELNET
- 操作管理：非常友善的 web 管理界面
- 视频编码：H264，H263，H263+
- 语音编码：G.711-a，G.711-u， ILBC，G.729，G.723.1，G.726，Speex，LPC10，ADPCM
- 回音消除：(echo cancel) Up to 128ms
- 语音处理：支持 VAD、CNG、BFI 及动态 Jitter Buffer
- FAX：T38，bypass
- DTMF：RFC2833、SIP、Info、RTP、Inband
- 来电显示：FSK(Bellcore、ETSI)/DTMF(After、Ring/Before、Ring)?
- 自动增益控制(AGC):支持
- 硬件配置：嵌入式专用电信级服务器
- 存储方式：CF、SD 卡、1000G 硬盘存储
- 接入方式：WAN 口、LAN 口，Ethernet:10/100M
- （2）多媒体管理控制台
- 显示屏： LED
- 分辨率：不小于 1920*1080
- 芯 片：INTER 双核
- 内 存：1 X DDR3 SO-DIMM Slots，支持 DDR3/DDR3L 1333/1066MHz 4GB 内存

- 硬 盘：支持 500G 2.5”SATA 硬盘或不小于 64G 固态硬盘
- 接 口：2x USB2.0 Port、1 X USB3.0、1 X 麦克风、1 X 耳机/音箱接口、1 X 12V/19V 电源接口、1 X HDMI 接口、4-In-1 读卡器(MS/MS Pro/SD/MMC)
- 网 卡：内置 802.11 B/G/N Wi-Fi，1 个 10/100/1000M RJ-45 有线网卡
- Mini PCI：1 X Half Mini PCIE、1 X Full Mini PCIE 支持 Msata SSD
- （3）多媒体调度管理软件
- 功能分区：分区列表、终端列表、任务列表、控制区、排队区、终端信息、系统信息、无人值守、音乐管理等。
- 分区列表：右侧直观显示分区列表名称目录，选择可显示出本分区所有终端，显示分区信息与号码。
- 终端列表：中间直观清楚的显示出终端列表，包含号码、名称、状态、录音等，并在不同的状态显示不同的颜色，选择后可显示出终端的 IP 地址等。
- 任务列表：右侧直观显示任务列表名称目录，选择可显示任务的信息，可进行播放、暂停、修改等操作。
- 控制功能：呼叫、挂断、插讲、拆讲、广播、监听、会议等快捷操作。
- 广播喊话：支持选择终端广播喊话、支持选择分区广播喊话，支持监时任务广播喊话。
- 音乐管理：支持上传 MP3、WAV 等常用的音频文件，上传时自动转为统一的 WAV 格式，可根据要求建立不同风格络的音乐播放列表。
- 背景音乐：支持多任务、多列表广播任务，支持 7*24 小时定时广播任务，定时任务可手动启动播放，不影响原来的定时任务。
- 排队功能：支持调度排队与组接排队，支持 10 个以上的呼入排队。
- 组接功能：多个号码可绑定，形成一个组号，打入这个组号即可任意话机接听。
- 文字转语音：广播时输入文字后自动转为语音播放。
- 视频联动：支持终端呼叫、报警时自动触发联动视频监控系统显示相对应的视频。
- 会议功能：支持电话会议功能，支持三方、多方会议功能。
- 报警管理：支持终端报警触发，弹出报警提示，录入报警日志，生成报警记录。
- 无人值守：可开启无人值守功能，此控制台全部转到上级管理。

——附加功能：可支持内部通讯录查询，短消息发送到手机等。
（4）150W 功率放大器
——输出功率：150W
——工作环境温度：-20 ～ +85° C
——工作环境湿度：20% ～ 80%
——数字功放模块，电能转换效率 80%以上，绿色节能环保
——网络通讯协议：TCP、UDP、ICMP、IGMP、DHCP
——数字化音量调节，可实现本地或远程音量调节，包括低音、高音等音质调节
——内置喇叭故障检测电路，可检测喇叭故障状态
——具备智能电源管理功能。在无工作状态时功放自动进入休眠状态，待机功率≤0.5W，当有播放任务时，功放自动启动
（5）60W 防雨音柱
——采用 5 寸 PP 防水盆全频喇叭；铝合金壳体、铝合金网罩及喇叭安装板；
——防水防腐设计，防水等级可达 IP66；
——语音和音乐播放都有逼真的放声效果，音质清激动听；
——额定功率 60W
——输入电压 100V
——灵敏度 93dB ± 1dB
——频率响应 88-13.5KHZ
（6）机房广播以太网交换机、广场广播以太网交换机
——产品类型：智能交换机
——传输速率：10/100/1000Mbps
——交换方式：存储-转发
——背板带宽：≥330Gbps
——包转发率：≥108Mpps
——MAC 地址表：不少于 16K
——支持 4K VLAN

——端口结构：非模块化
——端口描述：不少于 24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，4 个千兆 SFP 端口
——支持多播、广播及未知单播报文抑制
——支持 MAC 地址学习数目限制
——含所需光模块
——支持 ERPS 以太环保护协议（G.8032），支持 RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3 路由协议

7. 通信电源及防雷接地系统

7.1 通信电源系统

本项目不单独设置通信电源设备。

沿线路段管理中心及各站以太网交换机所需 UPS 统一由收费系统负责。

7.2 防雷接地系统

通信设备的接地系统不仅直接影响通信质量，而且还起到保护人身和设备安全的作用，本工程通信机房均为新建，因此，通信中心及各无人通信站的接地均采用工作接地与保护接地以及建筑防雷接地等其他系统合设的联合接地方式，联合接地电阻要求不大于 1Ω。其他技术要求参见原邮电部 GB 50689-2011 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》。由房建专业在进行通信站房屋建筑设计时统一考虑。

1. 通信站、通信设备及缆线的防雷与接地应执行 YD 5098-2005《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》的相关规定；
2. 通信站机房内所有通信设备采用联合接地方式，接地电阻不大于 1 欧姆。
3. 机房通信设备应由水平接地汇集线就近接地，机房内采用星形接地的地线盘应就近与水平接地汇集线连通，连接线应由房建专业在相关机房预留；
4. MDF 架中保安单元的使用：地处少雷区、中雷区总配线架可采用由气体放电管或半导体放电管（SAD）与正温度系数热敏电阻（PTC）组成的保安单元；地处多雷区和强雷区，总配线架必须采用由半导体放电管（SAD）与高分子 PTC 组成的保安单元；
5. 光电缆接地：

（1）光缆线路防雷：光缆接头处两侧金属构件不做电气连通；局站内光缆金属构件应做接地处理；雷害严重地段，光缆可采用非金属加强芯或无金属构件的结构形式；在易遭受雷击地区，

光缆接头盒宜采用两端进线方式。

（2）电缆线路防雷：具有金属护套的电缆入局时，应将金属护套接地；无金属外护套的电缆宜穿钢管理地引入，钢管两端作接地处理；市话电缆的空线对，应做接地处理。

6. 接地线

一般设备（机架）的接地线，应使用截面积不小于 16mm² 的多股铜线；光缆的金属加强芯和金属护层进局后应在分线盒或 ODF 架内可靠连通，并与机架绝缘后使用截面积不小于 16mm² 的多股铜线，引到本机房内的地线盘；严禁在接地线中加装开关或熔断器；多股接地线与地线盘（汇流排）连接时，必须加装接线端子（铜鼻子）。

8. 通信光缆、电缆线路工程

8.1 光缆需求分析

由于本路段管辖范围内设有多台监控外场设备，监控外场数据信号要传输至路段管理中心。为了防止多次切断光缆对主干光纤损耗的影响，本路段所设光缆采用通信系统传输光缆、监控数据图像传输光缆分缆设置的方式。

通信系统传输光缆采用 120 芯单模光缆，监控数据图像传输光缆采用 72 芯单模光缆。

8.2 光缆设置方案

本工程从路线起点至路线终点，起点至京昆高速坨里收费站敷设 1 根约 75Km 的 120 芯单模通信主干光缆，用于通信系统、收费系统的数据及图像链路接入传输用。其光缆纤芯分配详：《通信主干光缆纤芯分配图》。

本工程从路线起点至路线终点，主线左幅敷设一根约 75Km 的 72 芯监控光缆，用于路段内监控系统的数据及图像传输用。其光缆纤芯分配详见：《监控光缆纤芯分配图（主线段左幅）》。从路线起点至路线终点，主线右幅敷设一根约 75Km 的 72 芯的监控光缆，用于路段内监控系统的数据及图像、语音业务的传输用。其光缆纤芯分配详见：《监控光缆纤芯分配图（主线段右幅）》。

为收费广场信息发布屏至收费站房之间预留 8 芯光缆，为市政平交口至收费站机房预留 8 芯光缆，为主线监控外场设备至主干光缆间预留 8 芯光缆，共计 8 芯单模光缆约 20Km。

为服务区场区内设备数据传输敷设 24 芯单模接入光缆，约 5 公里，用于解决服务区场区内设备数据传输的光缆连接需求。

此外，为光缆进出通信站敷设 PE 子管；各通信站的各楼间配线电缆也在本工程范围内。

另外，全线隧道敷设隧道内监控视频、监控数据、隧道变电所业务电话及指令电话、电伴热等业务用光缆，由隧道监控专业计列。

隧道内监控设备至隧道主干光缆的 8 芯短段光缆由隧道监控计列。

8.3 光缆施工

光缆配盘从减少光接头考虑每盘长尽量大于 2 公里；从减少光缆传输衰耗方面考虑，在通信站直通的光缆在各站环引进入综合配线柜光纤熔配单元体，在光纤熔配单元体里将直通的单模光缆直接熔接。

干线光缆接头基本为直通接头盒，在监控外场摄像机及部分外场设备附近采用三通接头盒。

本工程在起、终点及枢纽互通处进行光缆接续，若相交高速还未建成应预留相应的接续条件；同时，本工程在设置隧道变电所的位置采用主干监控光缆 T 接上光配线架光纤熔配单元体的方式进行隧道光缆与主干监控光缆的接续，未设置隧道变电所的隧道洞口分歧人孔处配置光接头盒，进行隧道光缆与主干监控光缆的接续。

光电缆敷设在通信管道或通信管箱内。

8.3 光缆主要技术性能指标

（1）光纤部分

——光纤类型： 单模

——工作波长： 1310nm 1550nm

——几何特性： 符合 ITU-T G.652 要求，其中：

模场直径： 标称值 9~10 μm±10%

包层直径： 标称值 125 μm±2%

包层表面不圆度： <2%

模场/包层同心偏差： ≤1 μm

——截止波长： 1100~1280nm

——筛选张力≥5N，加力时间不小于 1 秒

总色散系数≤3.5Ps/nm•Km（1285~1330nm）

（2）光缆部分

——光缆结构： 层绞式

——敷设方式： 沿硅芯管敷设

——维护方式： 填充油膏

——加强件： 金属加强件

——光纤色谱： 每根光纤整个长度标色

承包人应提供本工程所需光缆纤束中光纤颜色和纤束扎线颜色及扎束方法。

——衰减特性： 衰减常数 $\leq 0.36\text{dB/Km}$ （1310nm）

衰减常数 $\leq 0.22\text{dB/Km}$ （1550nm）

——接头损耗： 单个接头的平均接头损耗 $\leq 0.1\text{dB}$

单个接头的最大接头损耗 $\leq 0.4\text{dB}$

——衰减温度特性： 在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内附加衰减 $\leq 0.05\text{dB/Km}$

——允许拉伸力：当缆的伸长量为0.2%时，允许拉伸力不小于1500N

——允许侧压力：允许侧压力不小于1000N/100mm

——护套：达到一定的机械强度、防水、防震、防腐、防微生物侵蚀及啮齿动物咬伤。

光缆浸水试验24小时后，光缆外护套对地绝缘电阻在直流500伏电压下不小于 $2000\Omega\cdot\text{Km}$ 。

浸水24小时后，护套耐压强度不小于直流20KV，持续时间不小于2分钟。

——光缆允许弯曲半径

安装时： \geq 光缆外径的20倍

固定后： \geq 光缆外径的15倍

——制造长度：盘长2000m

——长度标志：外护套上带有间隔不大于1米的长度标志

——使用寿命：正常使用不小于25年

——其他有关指标应符合ITU-T、ICE及国内有关规范的规定。

9. 配线设备

9.1 设备配置

本工程为每个无人通信站配置一套综合配线柜。每个站配3套120芯熔配单元体，2套144芯熔配单元体。在路段管理中心设置一套综合配线柜，配置2套120芯熔配单元体，3套144芯

熔配单元体,同时在路段管理中心设置一套300回线MDF配线单元（含配线柜）。

各站ODF的内部跳线由通信系统承包商负责提供尾纤和跳线。

本项目每个隧道房建变电所所需综合配线柜及光纤熔配单元体由隧道监控负责计列。

本项目为各通信站根据模拟用户数量配置相应的MDF内线、外线端子，均内置于综合配线柜中。

本项目为京昆高速坨里收费站配线架进行扩容。

9.2 设备主要技术指标

配线架技术指标须符合YD/T 778-2011《光纤配线架》、YD/T 694-2004《总配线架》、YD/T 1437-2014《数字配线架》等规范要求。

（1）综合配线柜

——用于ODF、MDF、DDF等配线架安装；

——能够满足上下同时进线要求；

——机架整体采用静电喷塑处理；

——机架整体为拼装式结构；

——机柜保证电气导通，有完善的接地系统；

——机架可以并列安装，并且有合理的走线通道；

——引入光缆进入机架时，其弯曲半径须不小于光缆直径的15倍；

——光缆光纤穿过金属板孔及沿结构件锐边转弯时，须装保护套管及衬垫。纤芯、尾纤无论处于何处弯曲时，其曲率半径须不小于37.5mm；

（2）ODF熔配单元体

应为FC/PC型，指标要求如下：

——连接衰减： $\leq 0.5\text{db}$

——反射损耗： $\geq 40\text{db}$

——连接器寿命：插拔1000次仍能满足性能要求

——尾纤和软纤的2m截止波长必须符合： $\lambda_c\leq 1240\text{nm}$

（3）MDF配线单元

——总配线架的外线侧采用保安接线排，局内侧的接线排有切断性能。

- 可单元式拼装。
- 保安器：总配线架上装有 50%的自复式保安单元。

10. 通信机房

通信中心其机房净空要求不小于 3.2 米，总面积约为 40 平方米。机房地面为防静电活动地板，墙面涂浅色无光油漆与机房工艺要求相符，双层铝合金推拉窗，设窗帘。机房门宽应不小于 1.8 米，朝外双开门，活动地板架空高度为 250 毫米，地面平均承载力应不小于 8KN/平方米。机房地面、墙面、顶棚都应防尘，地面要求保温、防潮、坚固耐磨。机房内要求安装空调设备，室内温度保持在 15～30℃，湿度保持在 50±30%。机房要配备先进的防火消防设施。

无人通信站机房面积约 20m2，净高为 3.2 米，机房平均荷重不少于 8KN/平方米。机房地面、墙面、顶棚都应防尘，地面要求保温、防潮、坚固耐磨。机房内要求安装空调设备，室内温度保持在 15～30℃，湿度保持在 50±30%，机房要配备先进的防火消防设备。

11. 应急保障

本项目通信系统采用“平急两用”的设计方案，在保障高速公路正常通信基础上，可作为应急通信使用。

- （1）本项目主干光纤采用 120 芯单模光缆，在主干光缆中为应急通信预留 4 芯光纤，同时在通信站 ODF 配线架预留相应的通信接口，在紧急情况下可为应急通信提供传输通道；
- （2）本项目设置有语音交换系统，在每个收费站以及服务区配置 2 部指令电话用作应急电话，应急电话可直通北京市六里桥指挥中心，在紧急情况下保证电话的畅通；
- （3）本项目在收费站、服务区配置卫星电话，在光缆通信中断情况下可利用卫星电话作为应急通信使用，从而保障紧急情况下的通信。

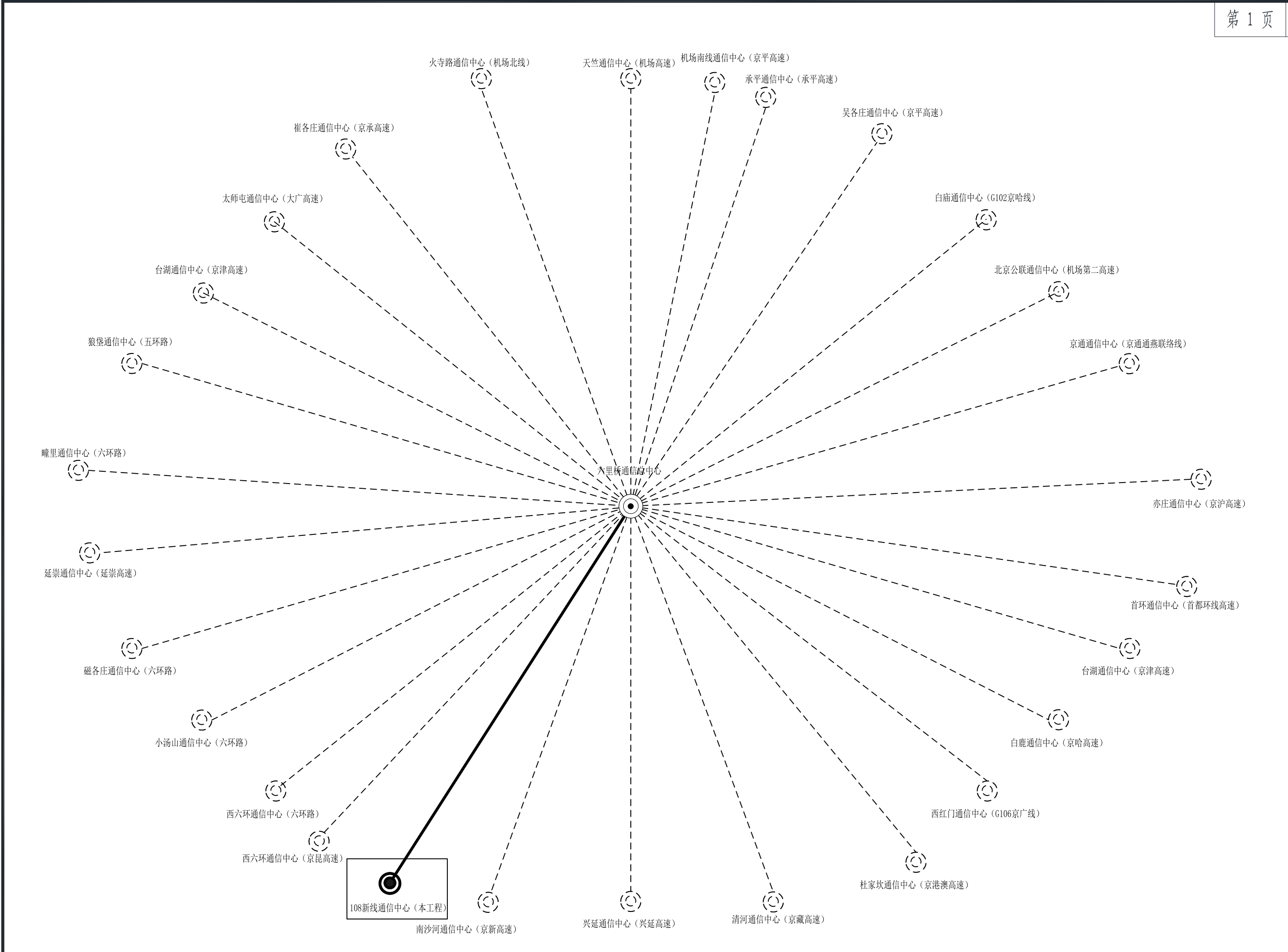
通信设施汇总表							
序号	通信站名称	通信站类型	机房面积	设备用电负荷	人员配置	所属标段	备注
			(m²)	(Kw)	(人)		
1	108通信中心	有人通信站	40	8	14	第一标段	与将军坨收费站、养护工区、隧道管理所合建
2	城关通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第一标段	与收费站合建
3	河北镇通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第一标段	与收费站合建
4	佛子庄通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第二标段	与收费站、服务区合建
5	贾峪口通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第三标段	与收费站合建
6	霞云岭通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第三标段	与收费站合建
7	红井路通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第四标段	与收费站、养护工区、隧道管理所合建
8	蒲洼通信站	无人通信站	20	2	由通信中心统一管辖	第四标段	与收费站合建

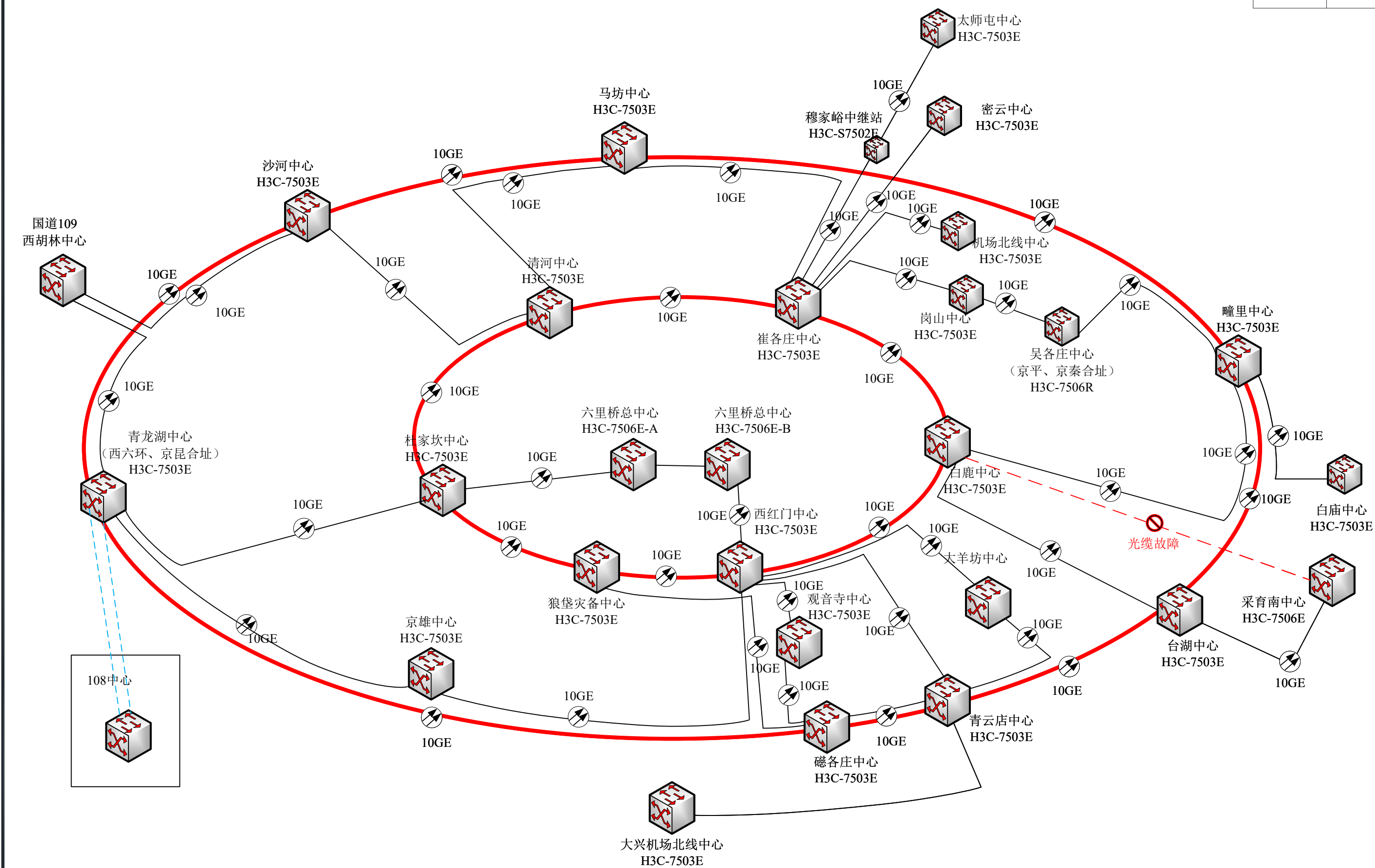
通信设备及主要材料数量汇总表（一）								
	设备名称	单位	红井路收 费站	蒲洼收费 站	隧道水泵房	隧道变电所	合计数量	备注
一	光纤数字传输系统							
1	收费系统骨干以太网交换机	台					0	含所需光模块
2	监控系统骨干以太网交换机	台					0	含所需光模块
3	移动支付骨干以太网交换机	台					0	含所需光模块
4	收费核心以太网交换机	台					0	含所需光模块
5	监控核心以太网交换机	台					0	含所需光模块
6	数据节点以太网交换机	台	1	1			2	含所需光模块
7	视频节点以太网交换机	台	1	1			2	含所需光模块
8	移动支付节点以太网交换机	台	1	1			2	
9	移动支付广场以太网交换机		1	1			2	
10	光模块-SFP-10GE-单模模块	块					0	相邻中心扩容
11	以太网网管终端	套					0	含软硬件
12	以太网传输系统联网、调试、开通	项					0	
13	收费系统骨干防火墙	套					0	
14	监控系统骨干防火墙	套					0	
15	移动支付骨干防火墙	套					0	
16	安装辅材	项	1	1			2	含为完成本系统所需要的线缆及必要辅助材料
二	语音综合交换系统							
1	VOIP软交换主机	套					0	支持不少于500个语音用户接入
2	语音管理软件	套					0	
3	VOIP以太网交换机	套					0	
4	软交换网管终端	套					0	管理1含软件+计费1含软件
5	指令电话调度主机	套					0	
6	IP话机	部					0	分中心对讲电话主机
7	业务电话（DTMF话机）	部	60				60	
8	对讲电话（DTMF话机）	部	4	4			8	
9	指令电话（DTMF话机）	部	5	3			8	
10	IP电话（三防电话）	部			8	30	38	
11	紧急电话	部	2	2			4	卫星电话
12	复印、打印、扫描、传真一体机	套	2	1			3	
13	32路语音接入设备IAD	套	3	1			4	
14	语音光端机（48路）	对					0	
15	录音存储服务器	套					0	
16	视音频联动服务器	套					0	
17	SBC软交换代理服务器	套					0	
18	HYAT-50X2X0.4	米	600				600	
19	语音交换系统联网、调试、开通	项					0	

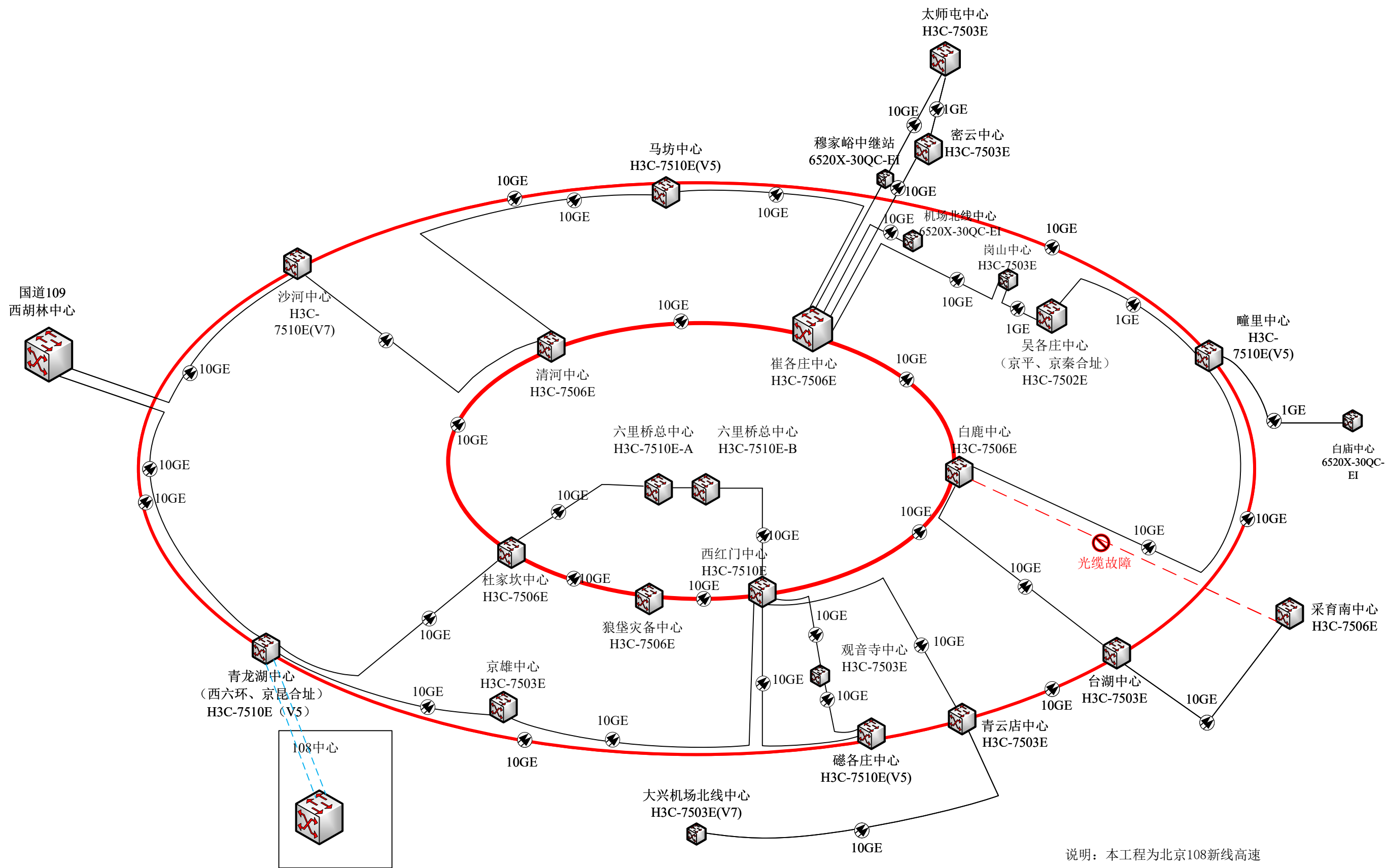
通信设备及主要材料数量汇总表（二）								
	设备名称	单位	红井路收费站	蒲洼收费站	隧道水泵房	隧道变电所	合计数量	备注
三	网络对讲广播系统							
1	广播调度主控机	套					0	
2	多媒体管理控制台	套					0	
3	多媒体管理控制软件	套					0	
4	150W功率放大器	台	2	2			4	
5	60W防雨音柱	只					0	
6	机房广播以太网交换机	台	1	1			2	机房，含所需光模块
7	广场广播以太网交换机	台	1	1			2	广场，含所需光模块
8	5W扬声器	只	4	4			8	
9	RVV 3×2.5mm ²	m	300	300			600	据实计量，供电线缆
10	RVVP 2×1.5mm ²	m	400	400			800	据实计量，信号线缆
11	六类双绞线	m	700	700			1400	据实计量
12	系统调试开通	项					0	
四	备份传输链路							
1	部站备份链路	条					0	两家不同运营商，含部站直连路由设备，具备防火墙、防病毒、与两家不同运营商专线租用费
2	通信网络调试	项					0	
五	光、电缆工程							
1	120芯单模光缆	Km					23	据实计量（通信缆）
2	72芯单模光缆	Km					46	据实计量（监控缆）
3	24芯单模光缆	Km					0	服务区短段光缆
4	8芯单模光缆	Km					7	据实计量
5	3孔PE子管	Km	1	1			2	场区钢管内套光缆，据实计量
7	光缆接头盒及熔接材料	个					46	据实计量，含两头、三头接头盒
8	光缆终端盒	个					0	据实计量
9	光缆接续	项					0	
10	电缆安装材料	项	1	1			2	
11	室内外配线电缆	项	1	1			2	
12	YJV-2×6mm ²	m	30	30			60	据实计量
13	六类双绞线	m	200	200			400	据实计量
14	尾纤	m	120	120			240	据实计量
15	BV-1×16mm ²	m	40	40			80	据实计量
16	通信机房内金属走线槽（200mm×100mm）	m	10	10			20	据实计量
17	防静电地板	m ²	20	20			40	据实计量
	配线设备							
1	综合配线柜	套	1	1			2	含光缆上架所需熔配单元体
2	通信机柜	套	1	1			2	19″
3	小型机柜	套	2				2	20U
4	京昆高速坨里收费站配线架扩容	项					0	
5	300回线MDF配线单元（含配线柜）	套					0	
6	120芯ODF熔配单元体	套	3	3			6	
7	144芯ODF熔配单元体	套	2	2			4	
七	通信电源系统							
1	地线盘	个	1	1			2	
八	其他							
2	桌椅	套					0	
九	备品备件							
1	万兆光模块	块					0	
2	DTMF话机	部					0	
3	两端带FC/PC光连接器的尾纤（10米规格）	条					0	
4	其他附件如测试线、转插板	项					0	
5	电力电缆、汇流条夹头、支撑件、熔丝及其他各种易损耗件	项					0	
6	通用工具包	套					0	
7	数字万用表	套					0	
8	兆欧表	套					0	
9	光纤检测设备OTDR	套					0	

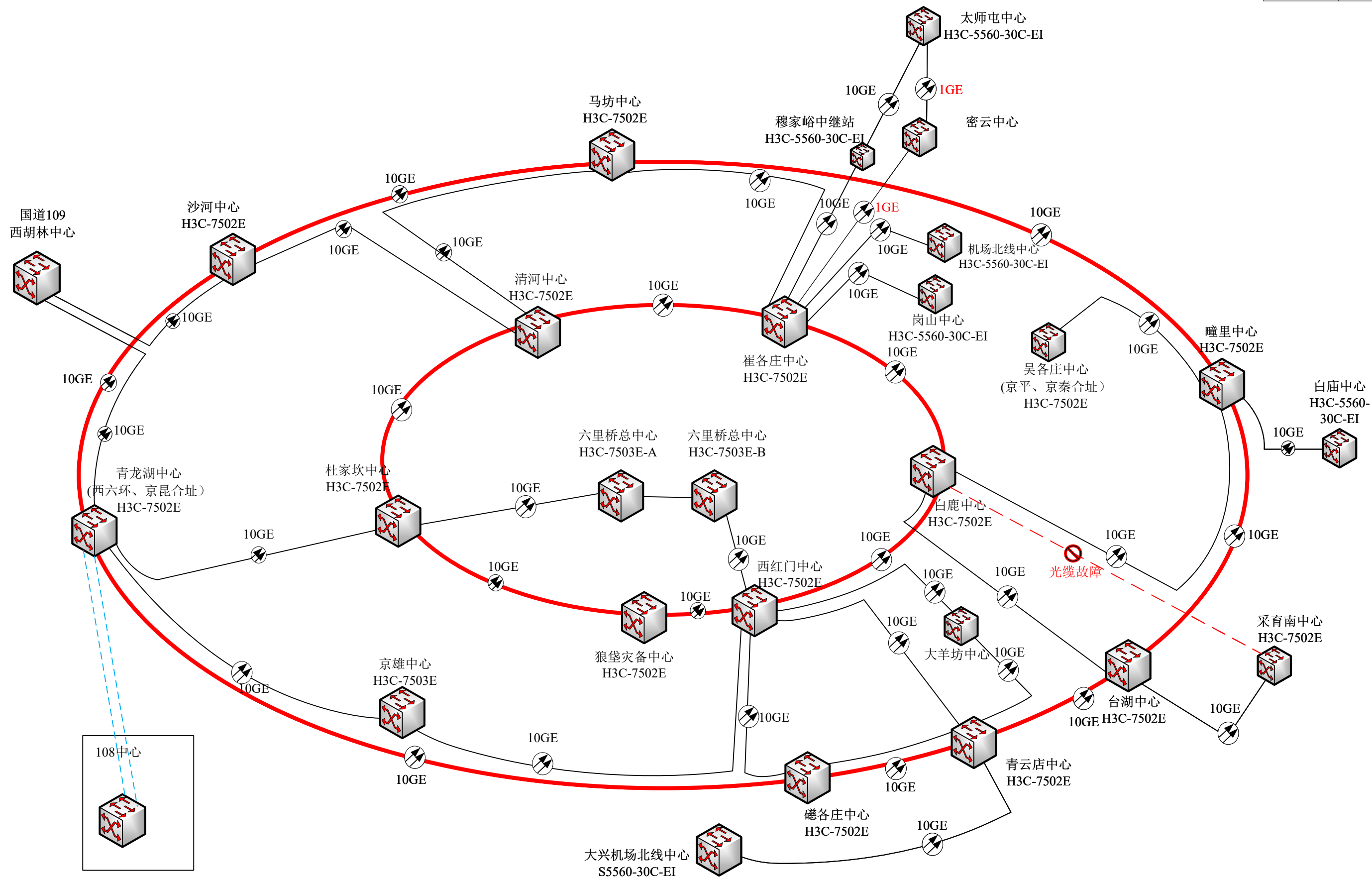
通信系统图例

	市通信总中心	LC	本地控制器	N0. 1	中国一号信令
	路段通信中心	STM-1	155Mb/s光同步传输系统	N0. 7	中国七号信令
	无人通信站	STM-4	622Mb/s光同步传输系统	2Mb/s	数字链路
	IP-PBX交换机	STM-16	2. 5Gb/s光同步传输系统	AT	模拟中继线
	指令电话控制台	ADM	分下插入复用设备	DL+MFC	数字型线路信号+多频互控记发器信号
	用户电话机	TM	终端复用设备	LOOP+DTMF	环路信号+双音多频信号
	打印机	PCM	基群复用设备	DOD2+BD	拨引示号自动出局、半自动方式入专网
	扬声器	REG	中继器设备	Data	监控、收费数据
	光缆或光纤	SPC	程控数字交换设备		以太网光端机
	节点以太网交换机	NMU	网络管理终端		语音光端机
	VOIP软交换主机	OLT	综合业务接入网光线路终端设备		已设计、建设工程
	路由器	ONU	综合业务接入网光纤网络单元		本工程新设
		BT、IT	业务、对讲电话		未设计、建设工程
			IAD综合接入设备		防火墙
			IAD综合接入设备（32线）		工作站
			服务器		收费广场以太网交换机
			调度机		调度台

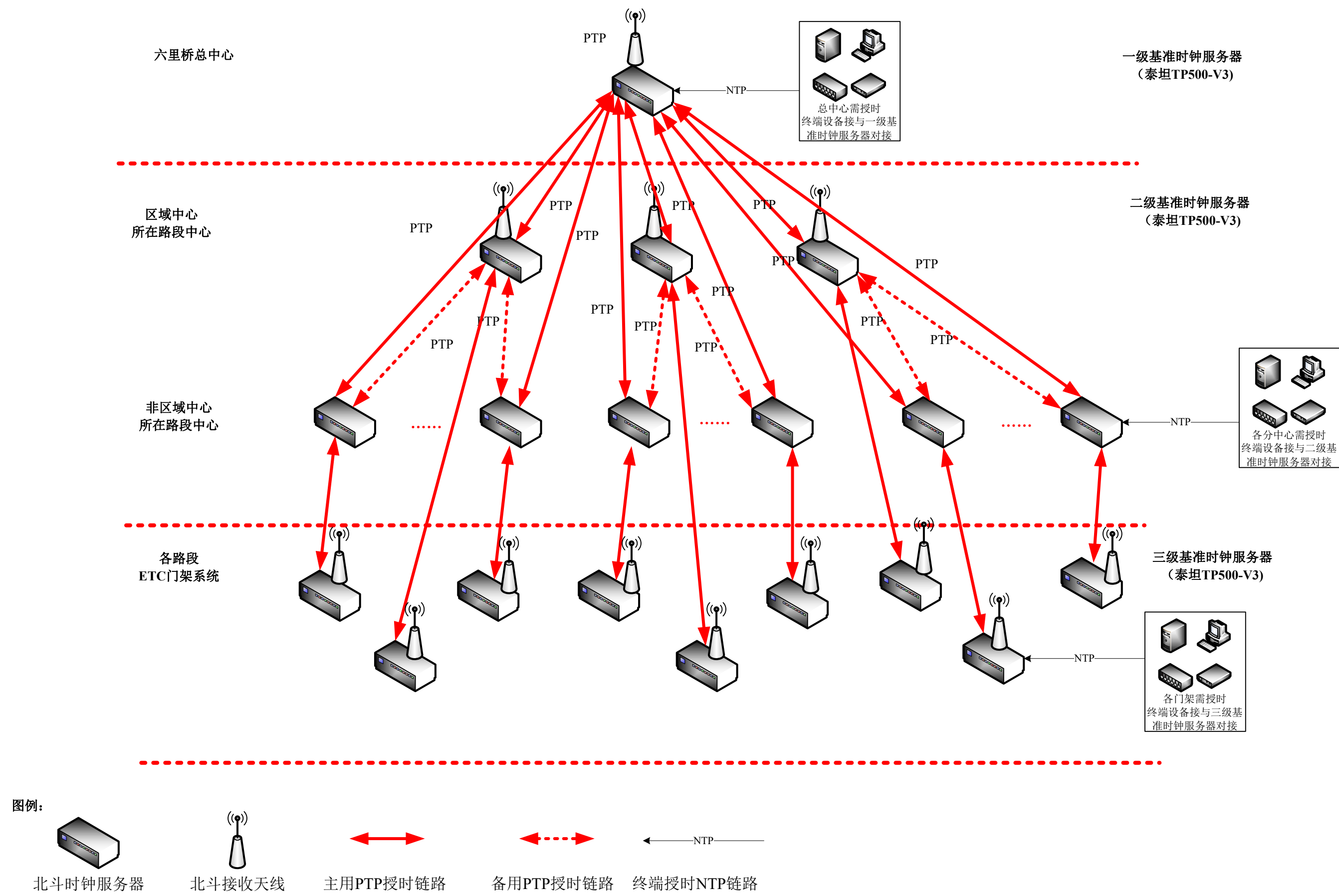


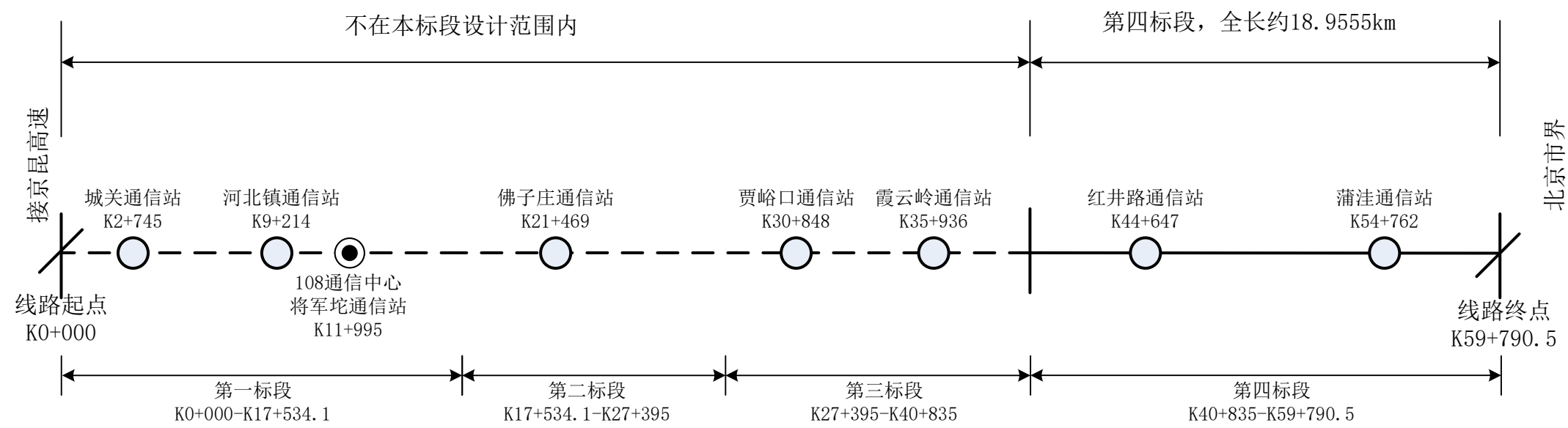




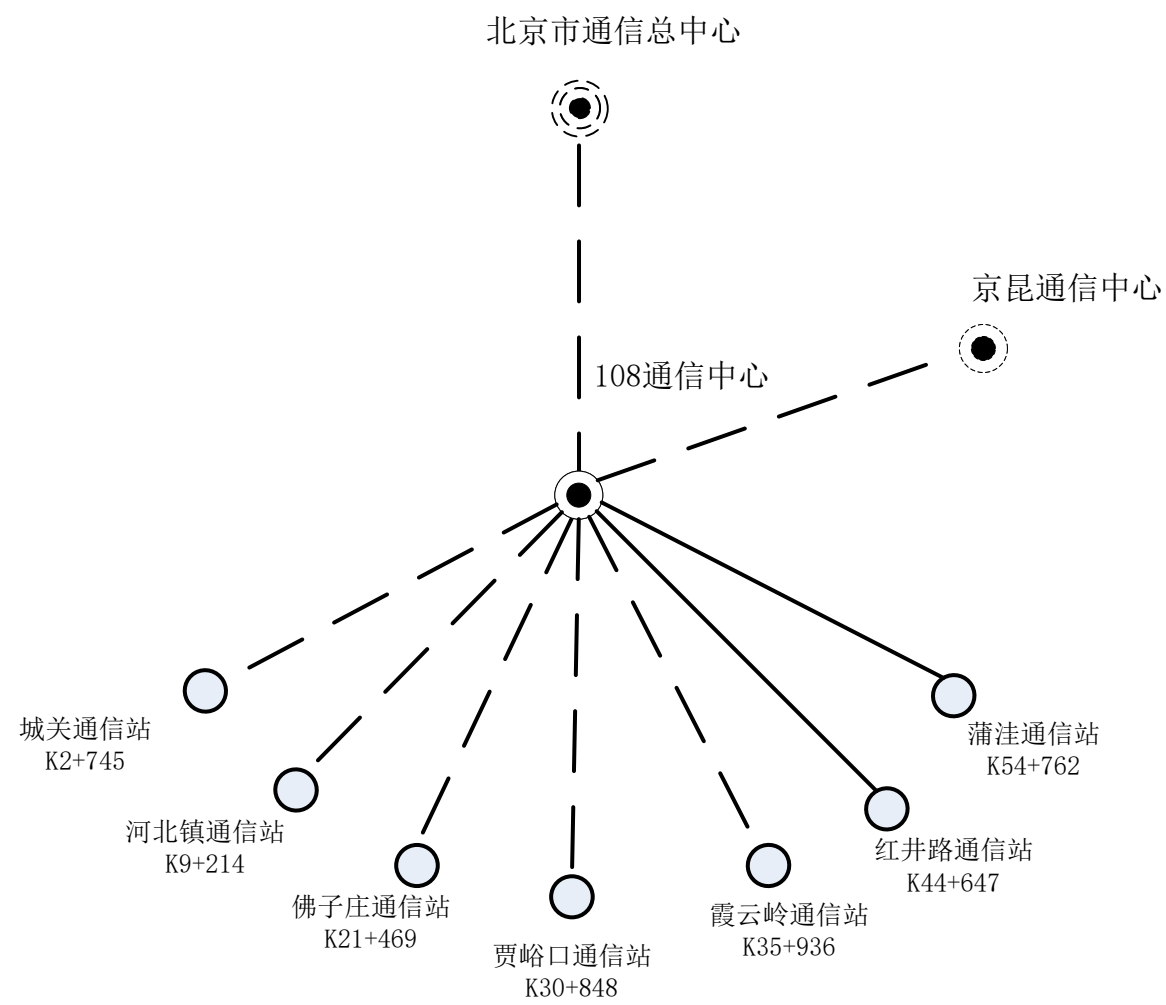


说明：本工程为北京108新线高速



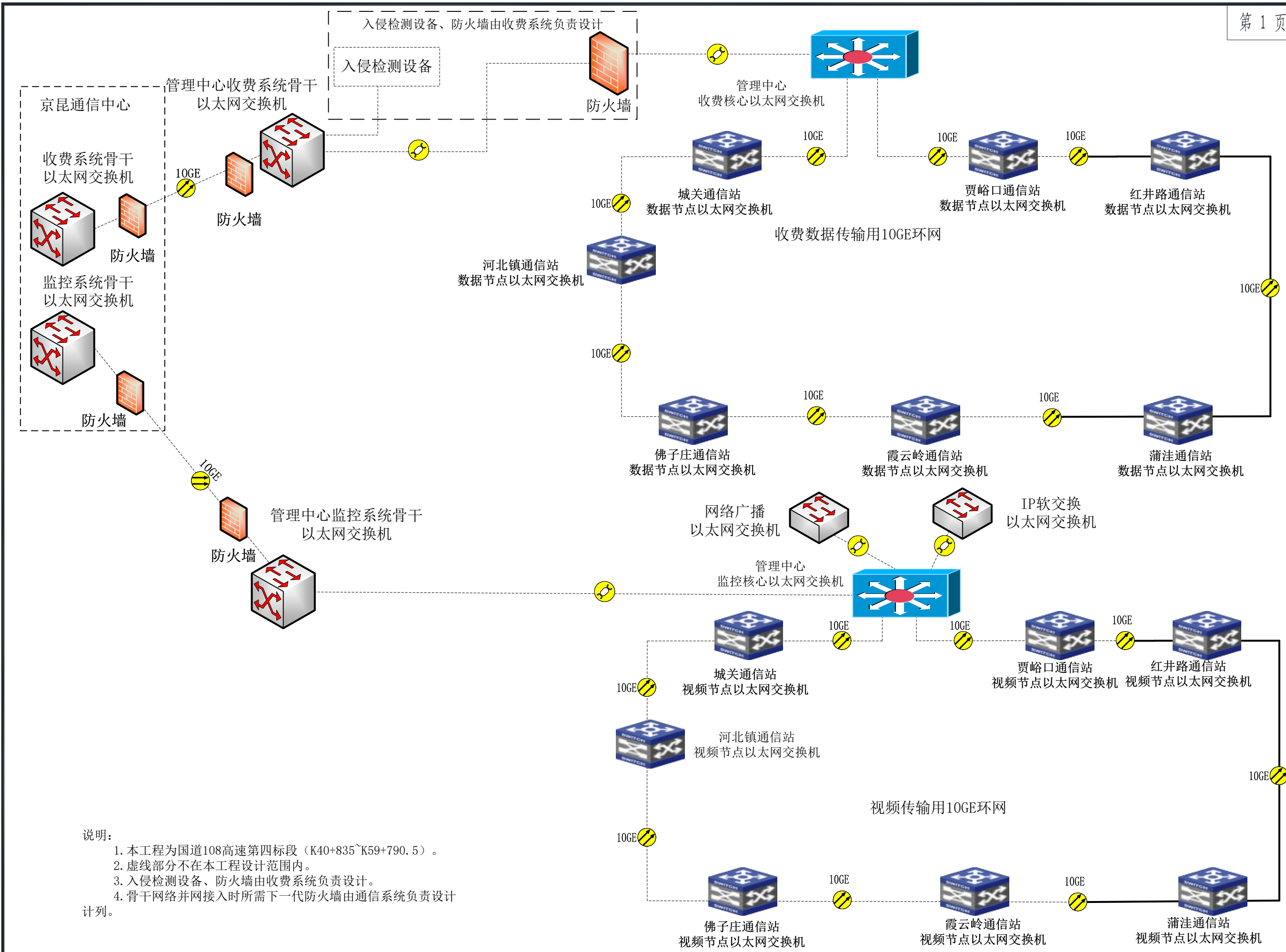


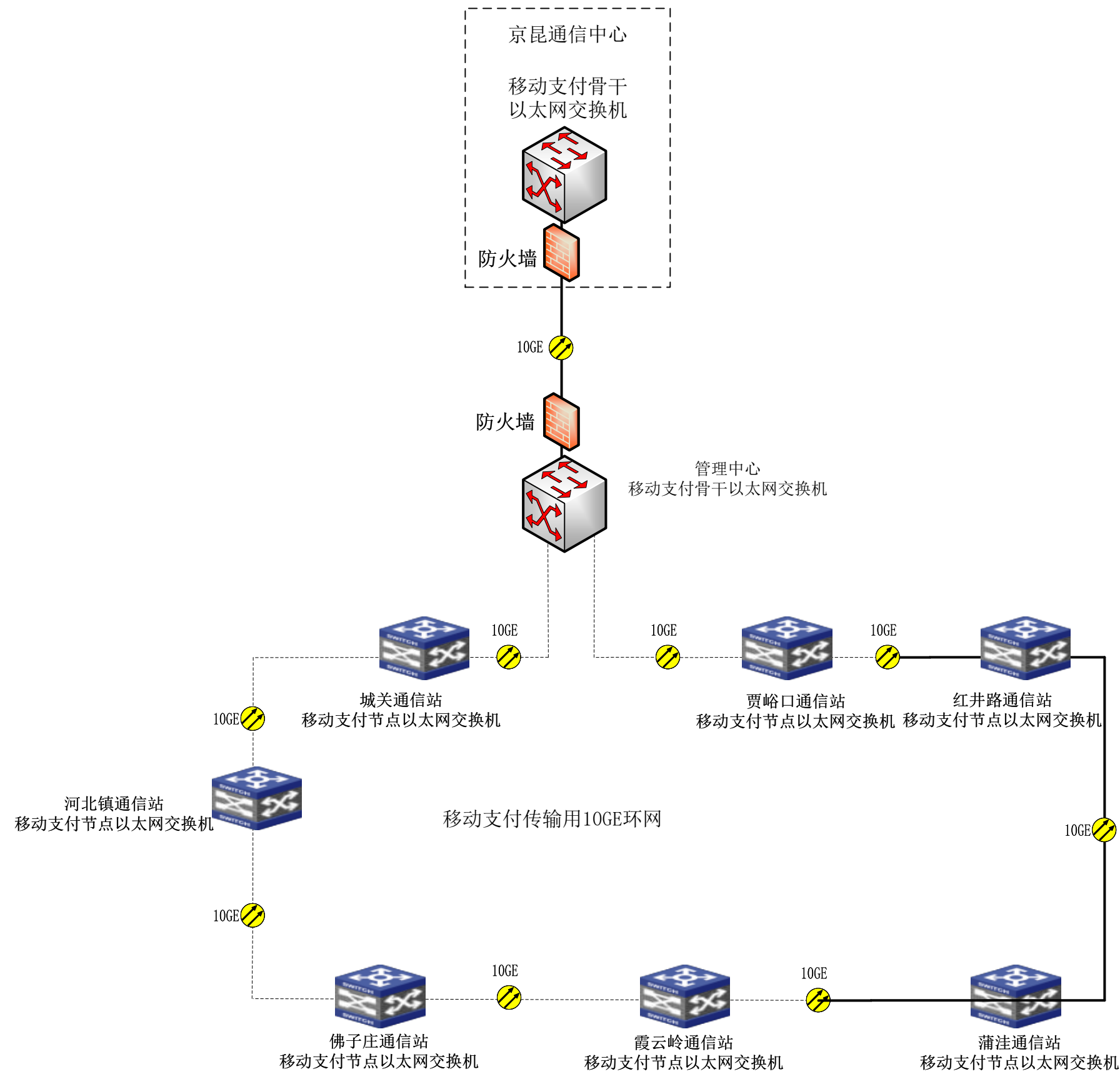
通信站点布设图



通信网络结构图

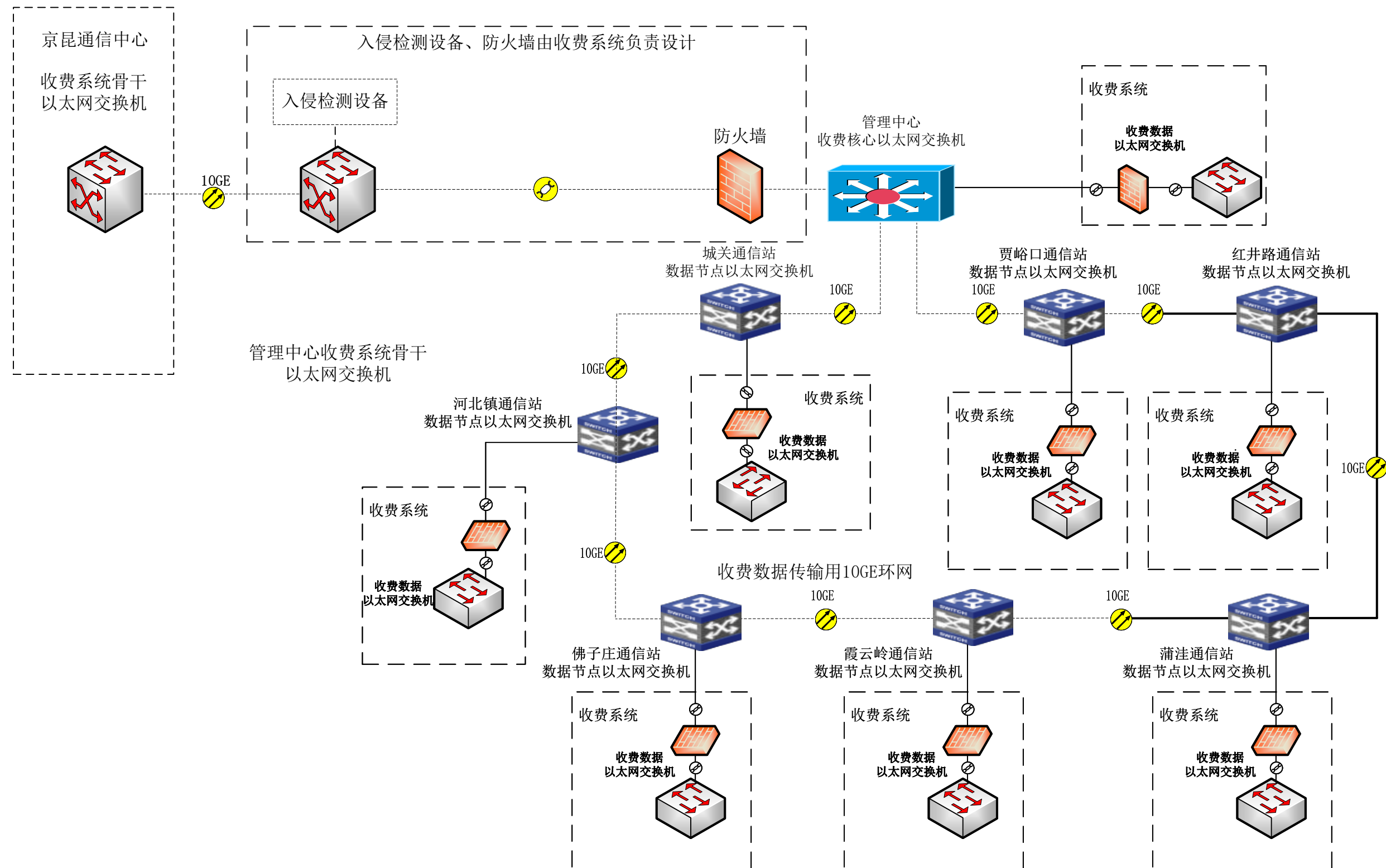
说明：
1. 本工程为国道108高速第四标段（K40+835~K59+790.5），
虚线内容不在本次工程设计范围。





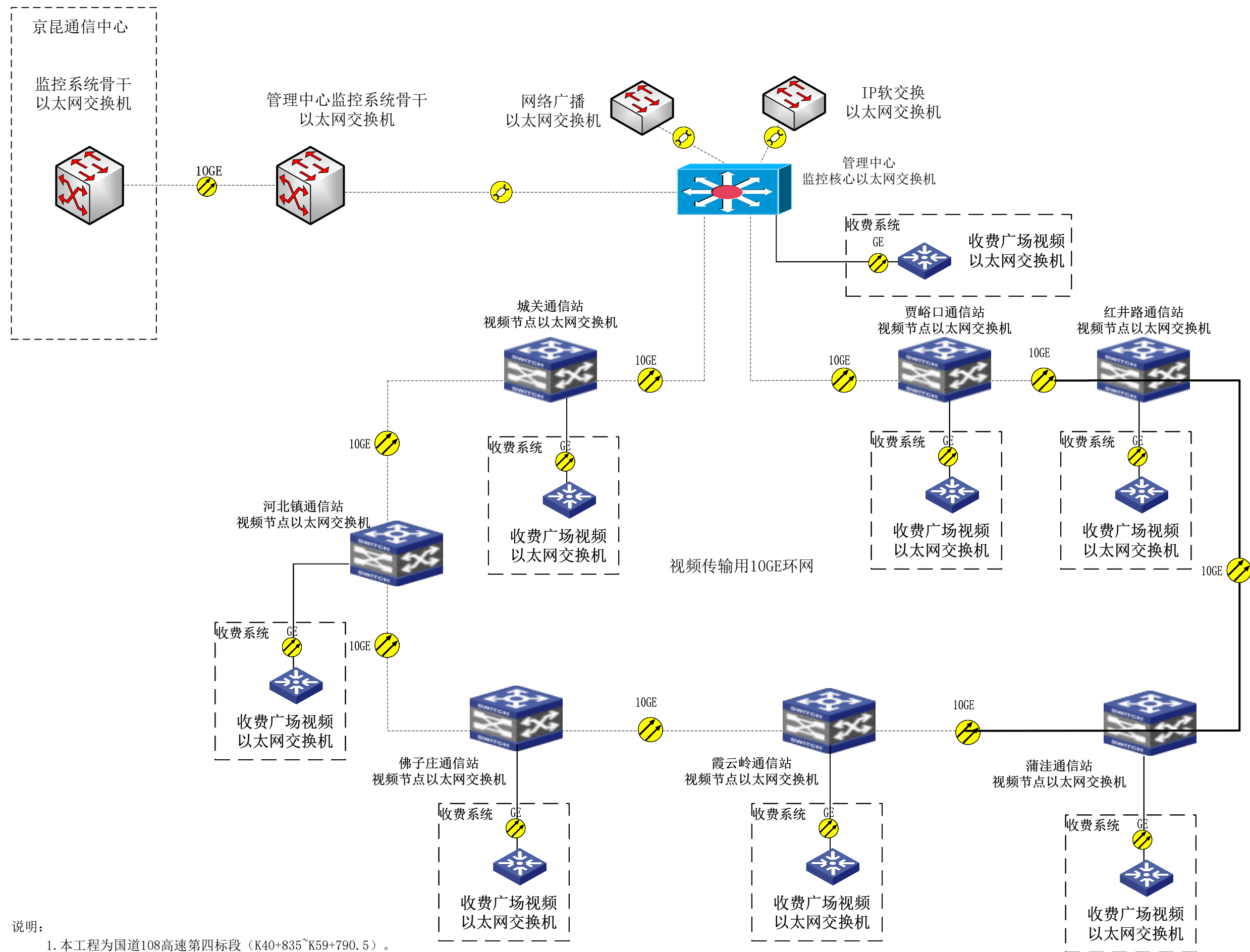
说明：

1. 本工程为国道108高速第四标段（K40+835~K59+790.5）。
2. 虚线部分不在本工程设计范围内。
3. 根据北京市道路路网管理与应急处置中心《关于做好北京市联网收费备用链路建设工作的通知》，本次移动支付从收费站-中心的备份链路利用移动支付交换机环网。
4. 本项目移动支付核心交换机与移动支付骨干交换机共用。
5. 移动支付系统骨干网络并网接入时所需下一代防火墙由通信系统负责设计计列。

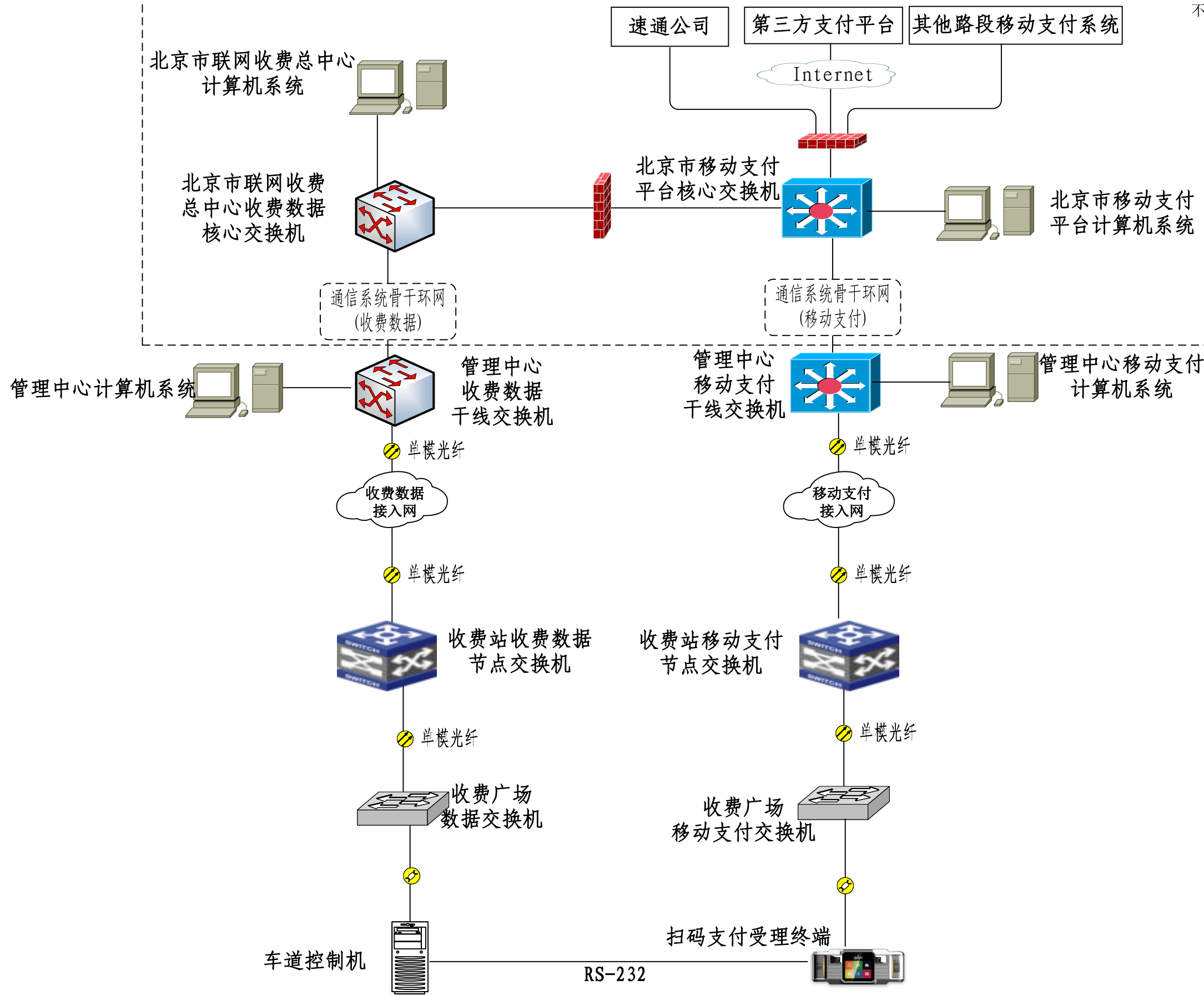


说明:

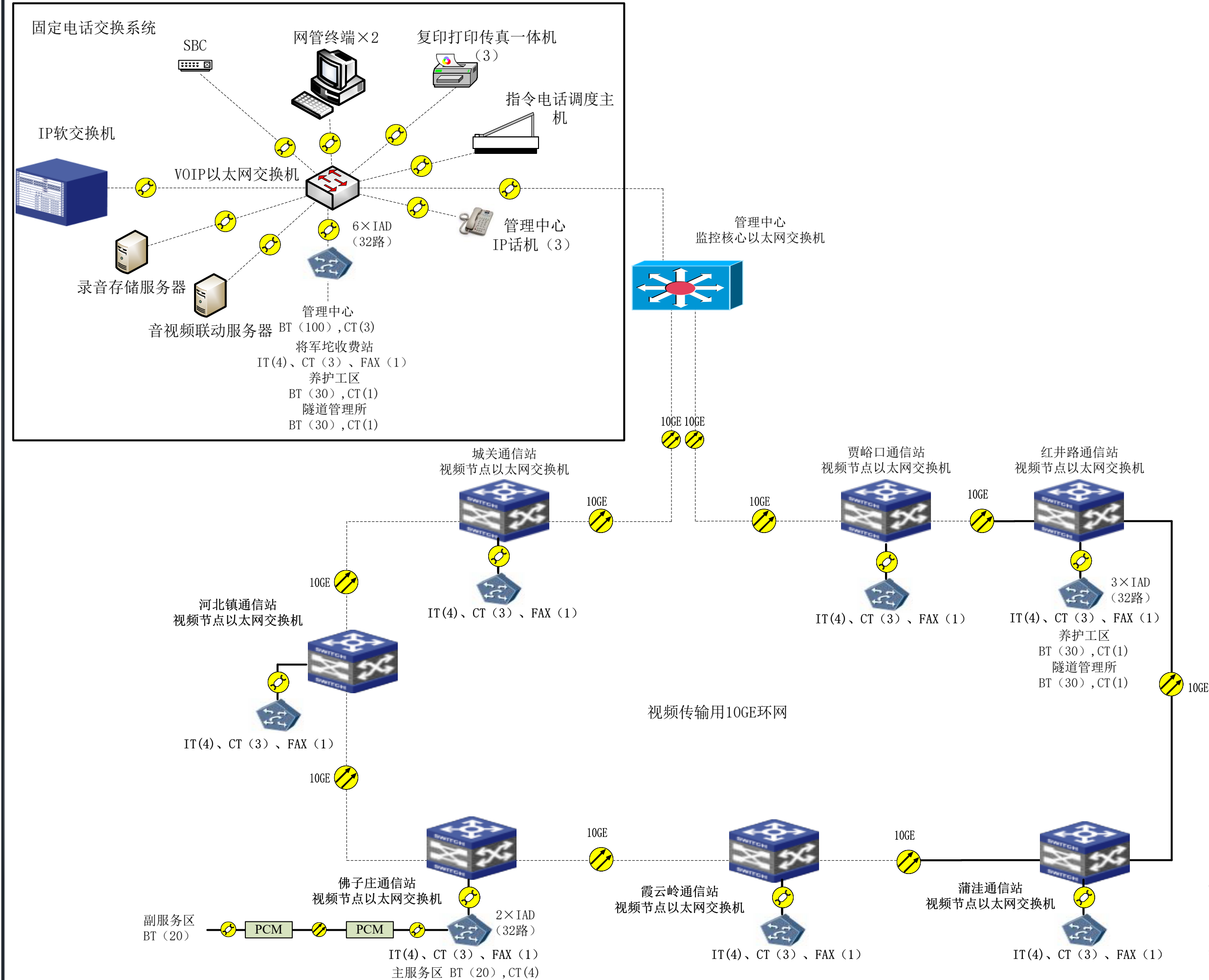
1. 本工程为国道108高速第四标段(K40+835~K59+790.5)。
2. 虚线部分不在本工程设计范围内。
3. 入侵检测设备、防火墙由收费系统负责设计。
4. 虚线不在本设计范围内。



不在本设计范围内



说明：工控机、扫码支付受理终端由收费系统负责配置。

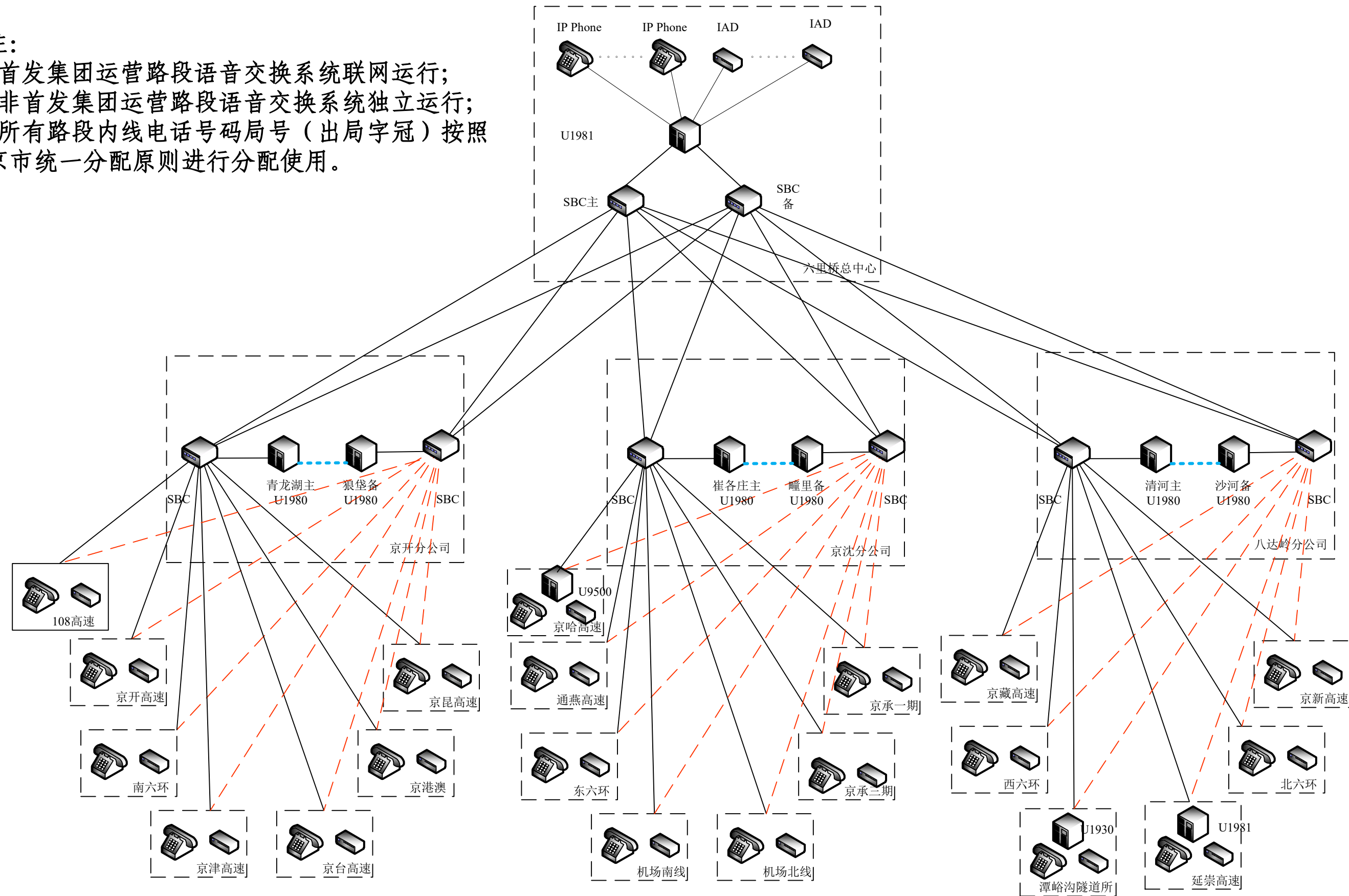


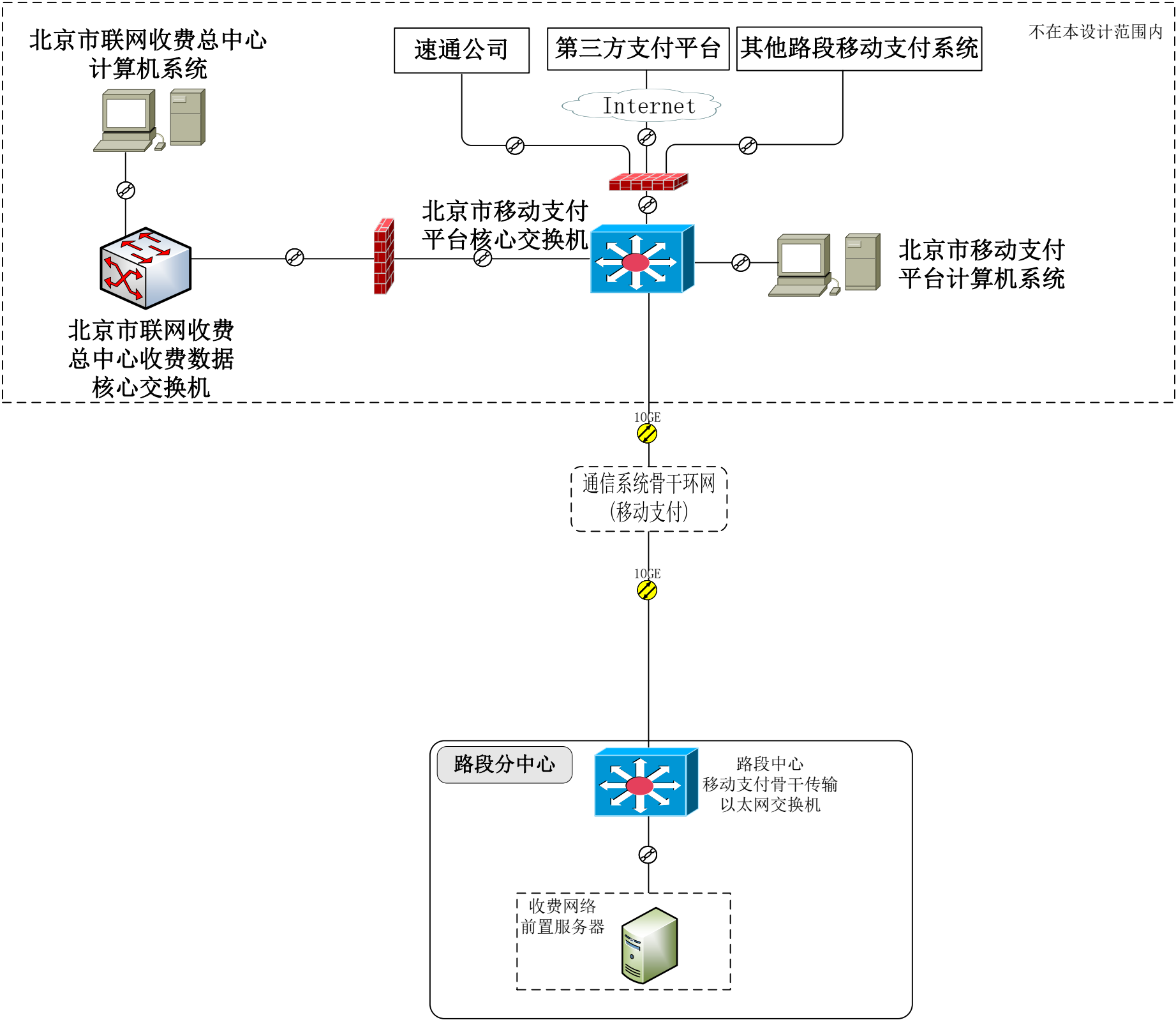
说明:

1. 本工程为国道108高速第四标段 (K40+835~K59+790.5)。

2. 虚线部分不在本工程设计范围内。

备注：
1、首发集团运营路段语音交换系统联网运行；
2、非首发集团运营路段语音交换系统独立运行；
3、所有路段内线电话号码局号（出局字冠）按照北京市统一分配原则进行分配使用。

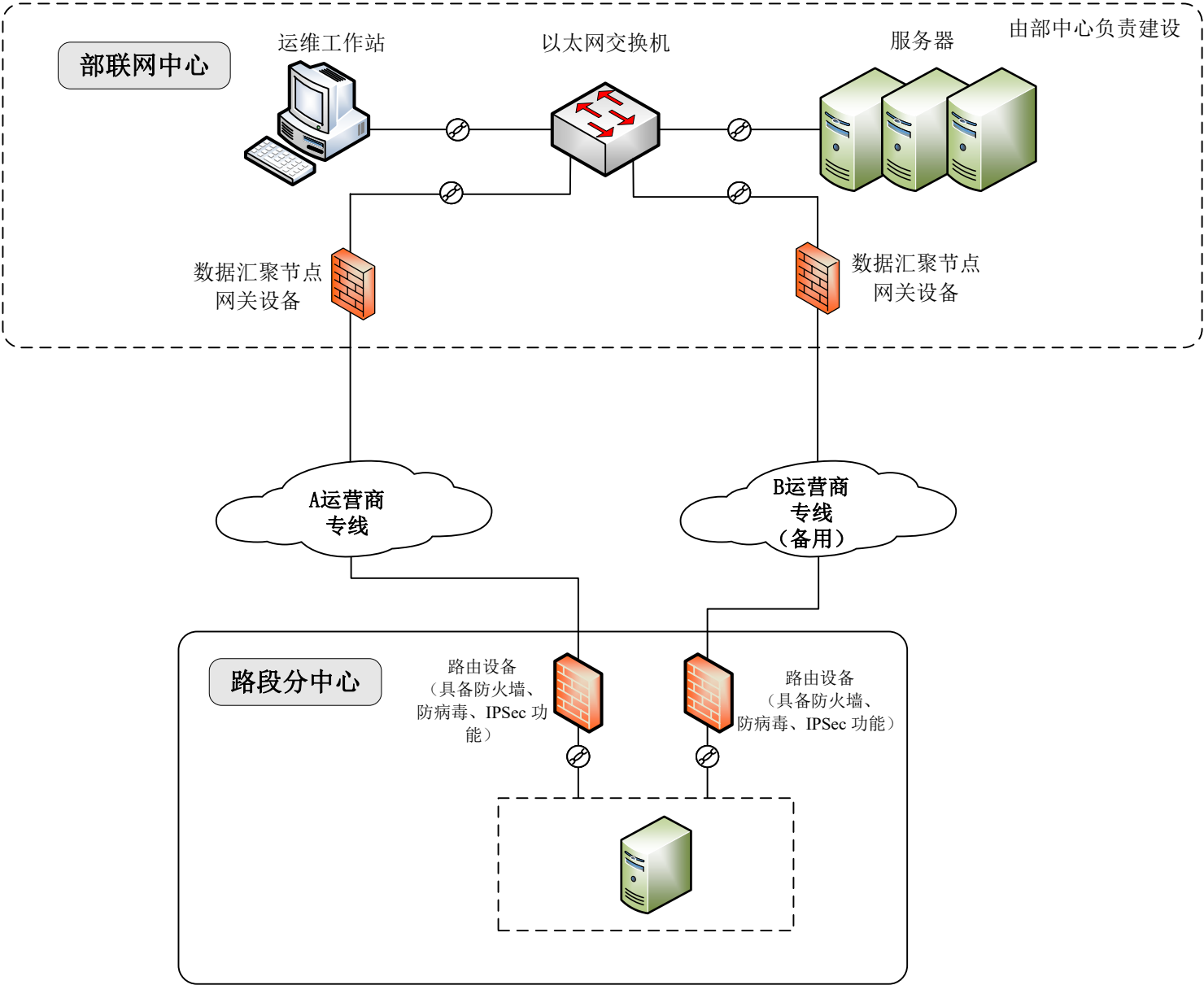




说明：

1. 北京市现有收费体制下，收费站无站级管理，收费站本身仅设置传输交换机，服务器、存储等功能由各路段收费分中心实现。本项目省站传输备用链路由路段分中心实现。

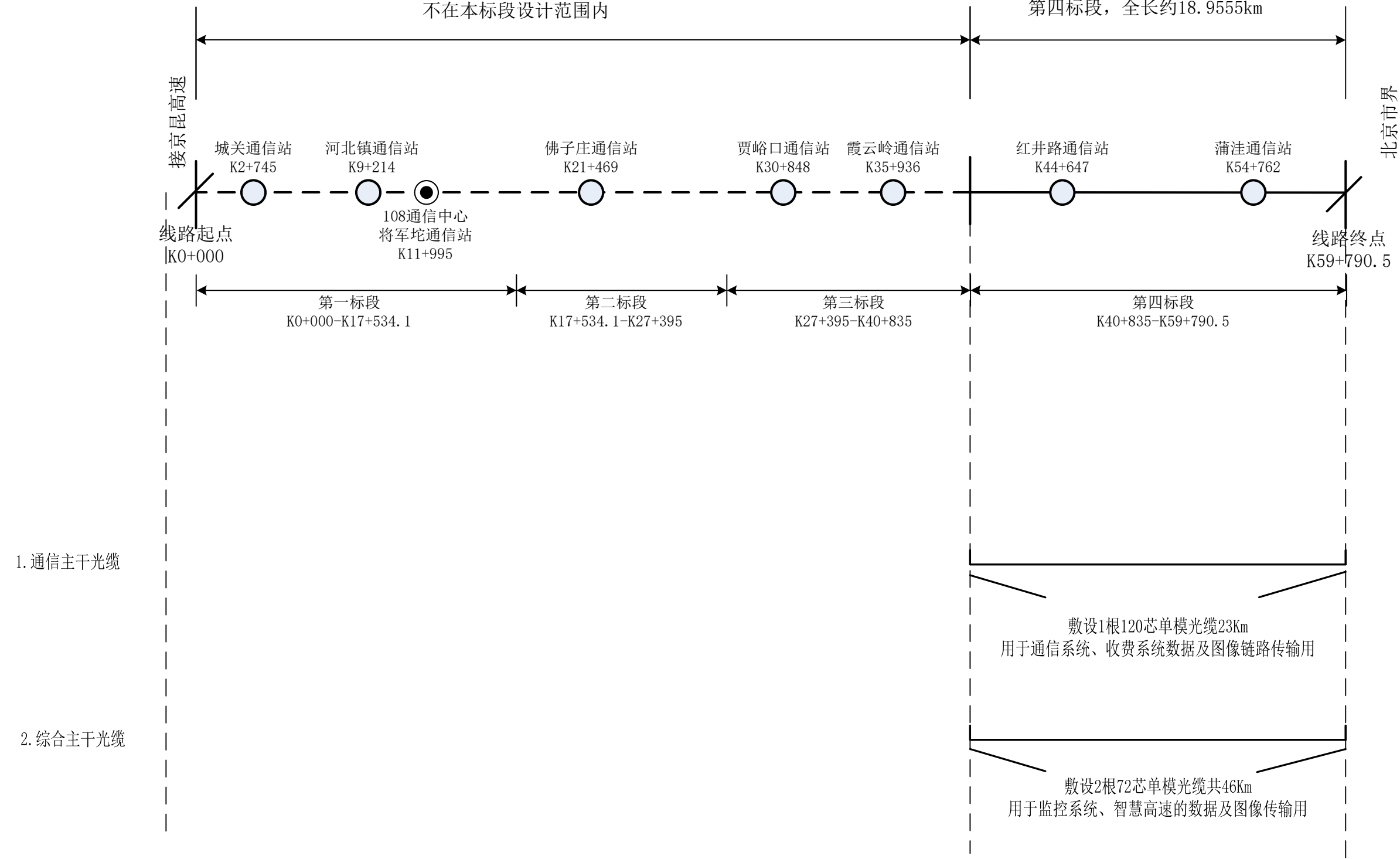
2. 本图表示的是省站传输备用链路，车辆通行、运行监测、稽核等需实时上传的数据从路段中心利用北京市高速公路移动支付专用10GE骨干IP网传输至六里桥总中心, 进而接入北京市联网收费总中心。



说明：

1. 北京市现有收费体制下，收费站无站级管理，收费站本身仅设置传输交换机，服务器、存储等功能由各路段收费分中心实现。本项目部站直传主备链路由路段分中心实现。

2. 本图表示的是部站直传主备用链路，车辆通行、运行监测、稽核等需实时上传的数据从路段分中心利用主备两家不同运营商主线网络直接传输至部中心。本次采用的运营商网络应与北京市整体方案保持一致。

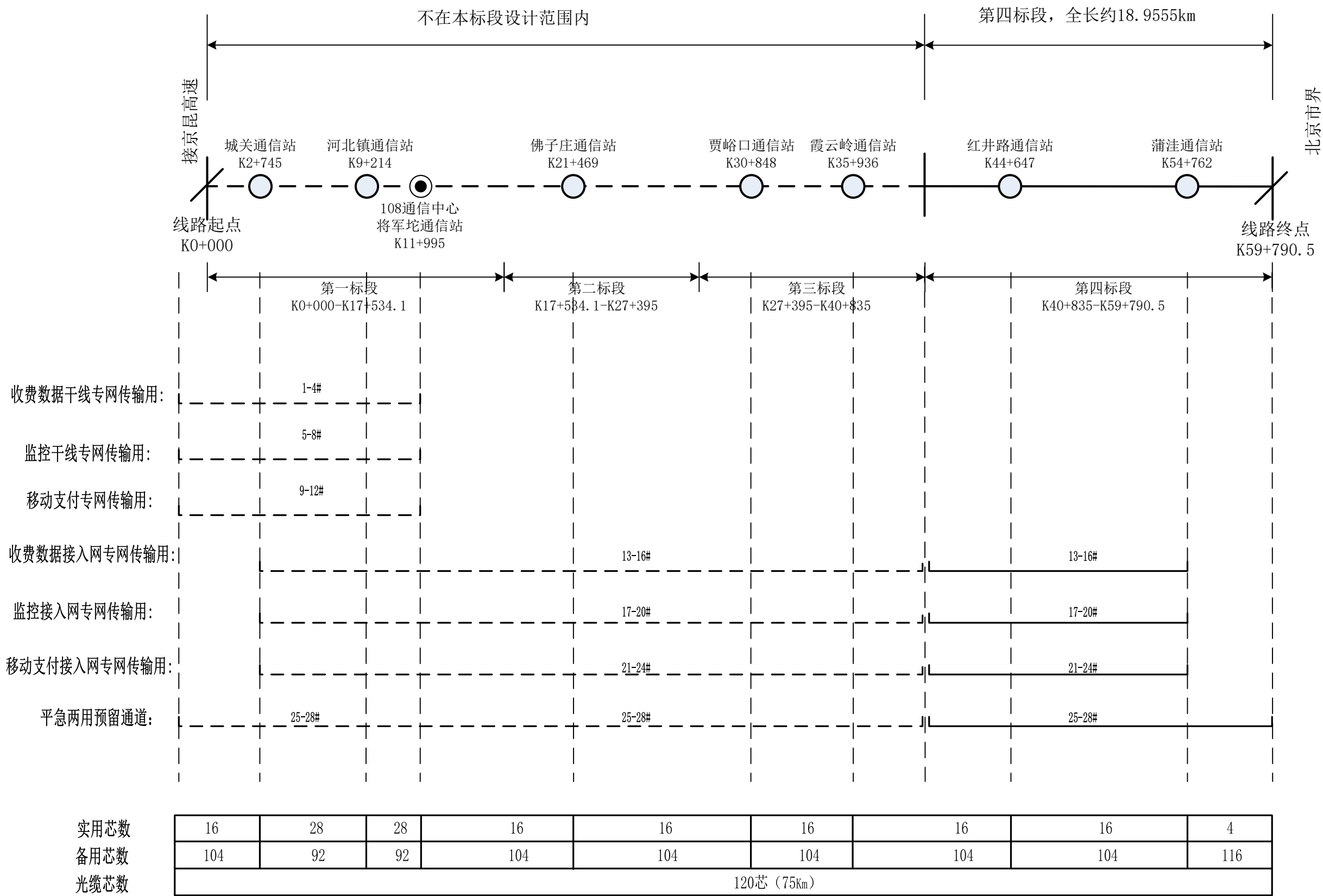


3. 全线从监控外场设备处的路肩手孔至中央分隔带的分歧人孔之间、各收费站前、服务区广场的可变信息发布屏至所接入的工业以太网交换机之间共敷设8芯短段光缆约7Km;

说明:

1. 本工程为国道108高速第四标段（K40+835~K59+790.5）。

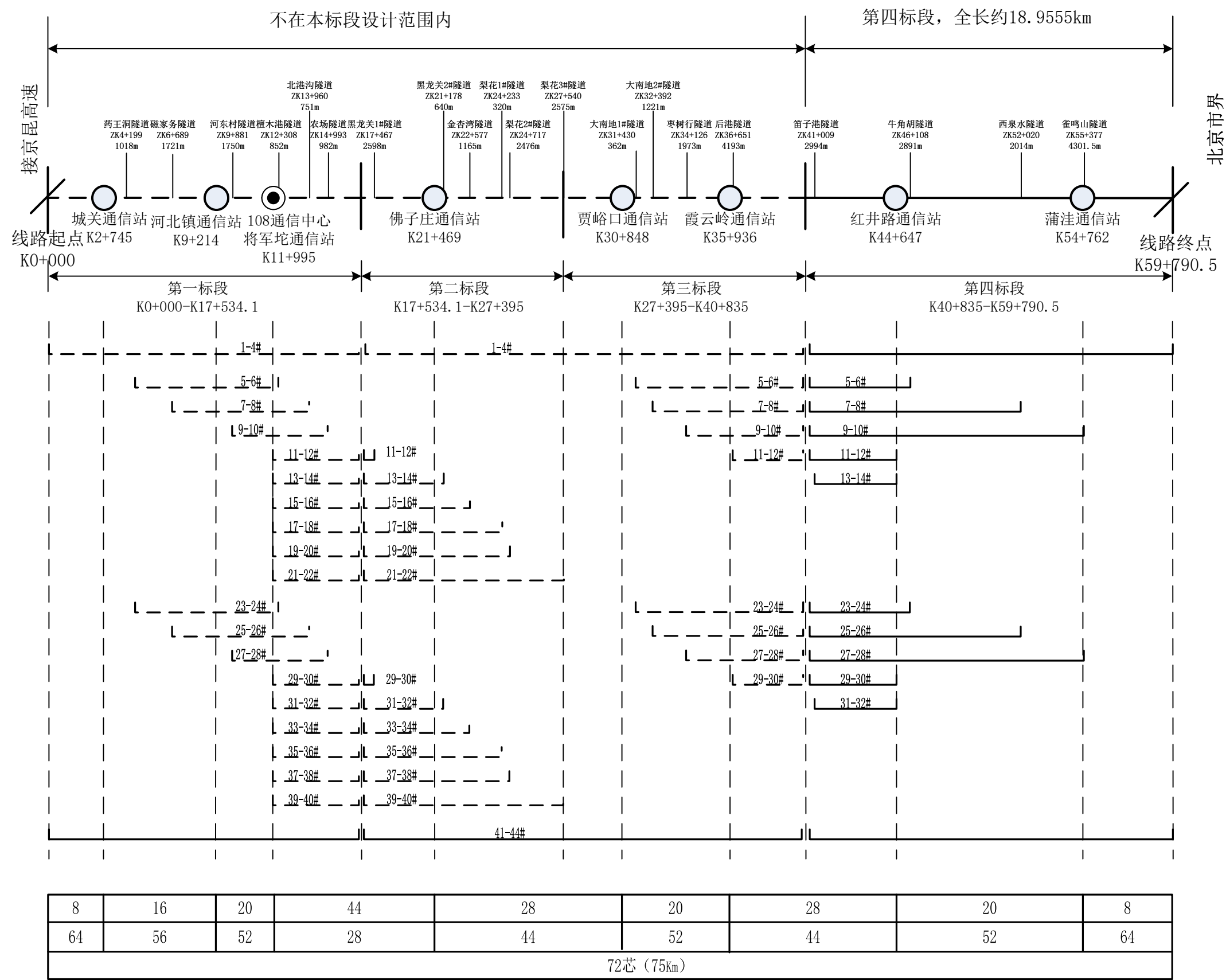
2. 虚线部分不在本工程设计范围内。



说明：

1. 本工程为国道108高速第四标段（K40+835~K59+790.5）。

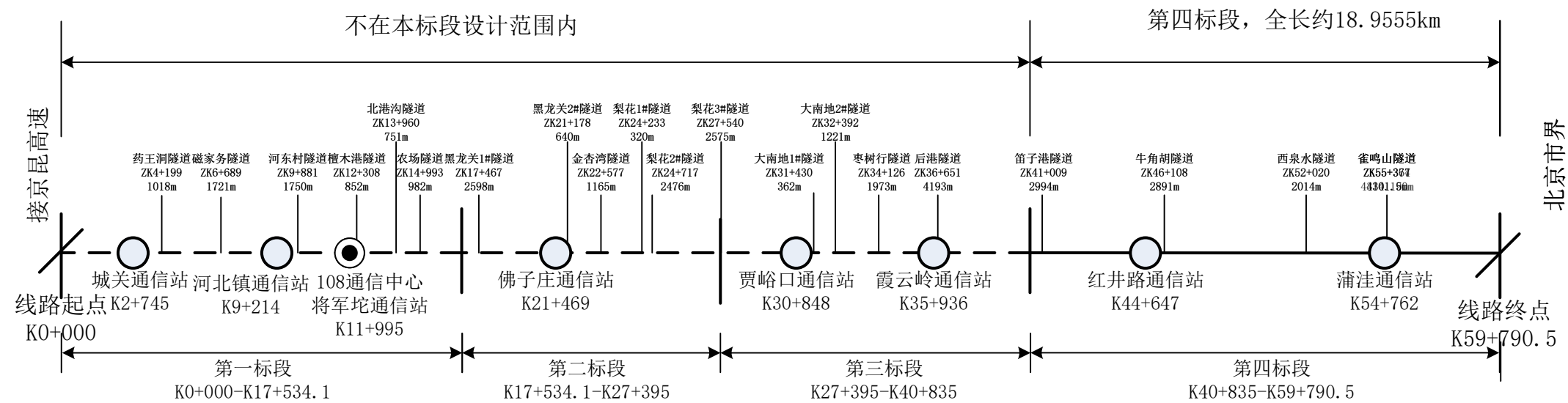
2. 虚线部分不在本工程设计范围内。



说明：

1. 本工程为国道108高速第四标段（K40+835~K59+790.5）。

2. 虚线部分不在本工程设计范围内。



监控视频、数据传输用：

隧道火灾报警
独立线路传输用：

交警卡口设备传输用：

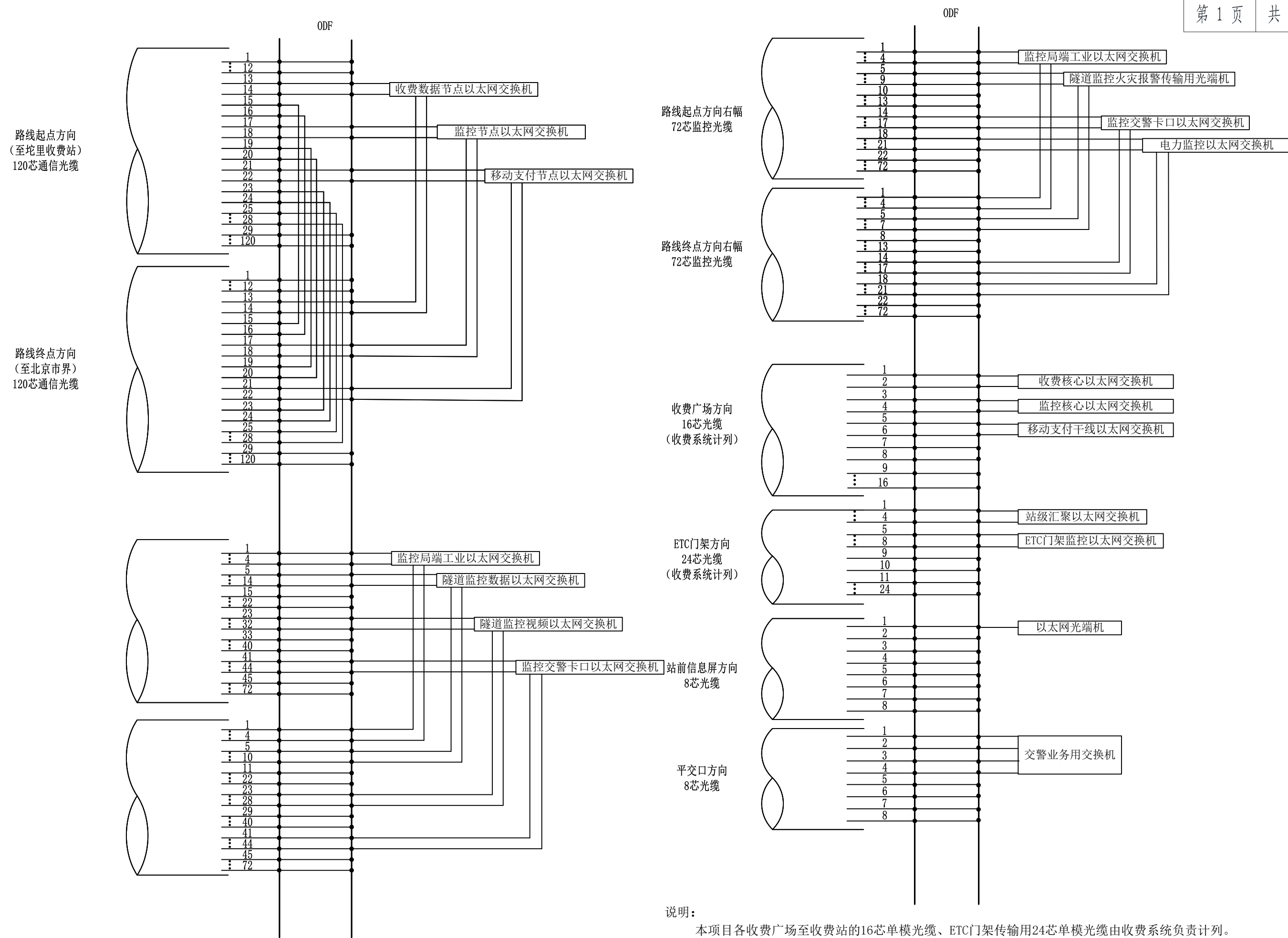
电力监控传输用：

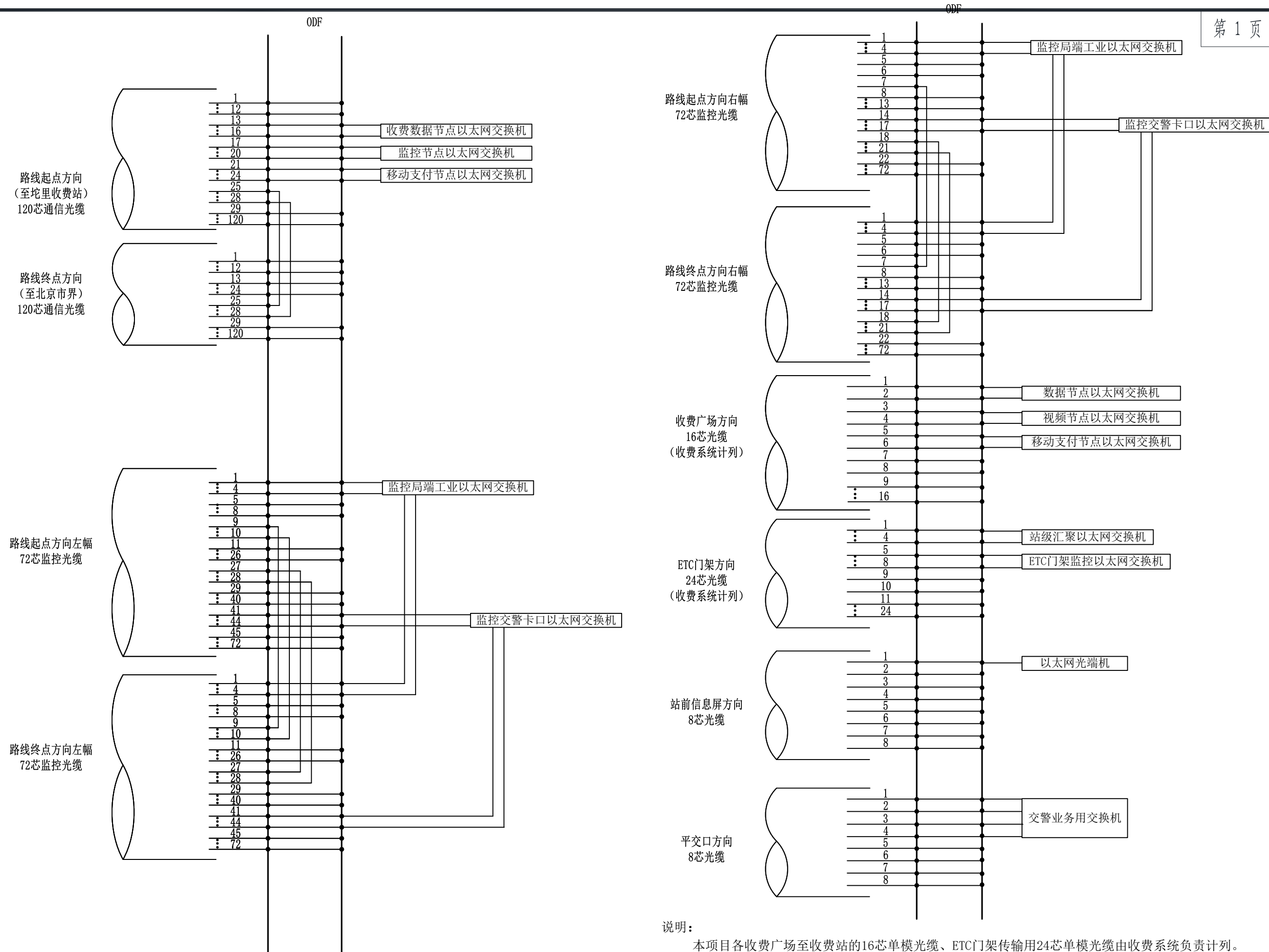
实用芯数
备用芯数
光缆芯数

12	14	15	21	17	15	17	15	12
60	58	57	51	55	57	55	57	60
72芯（75Km）								

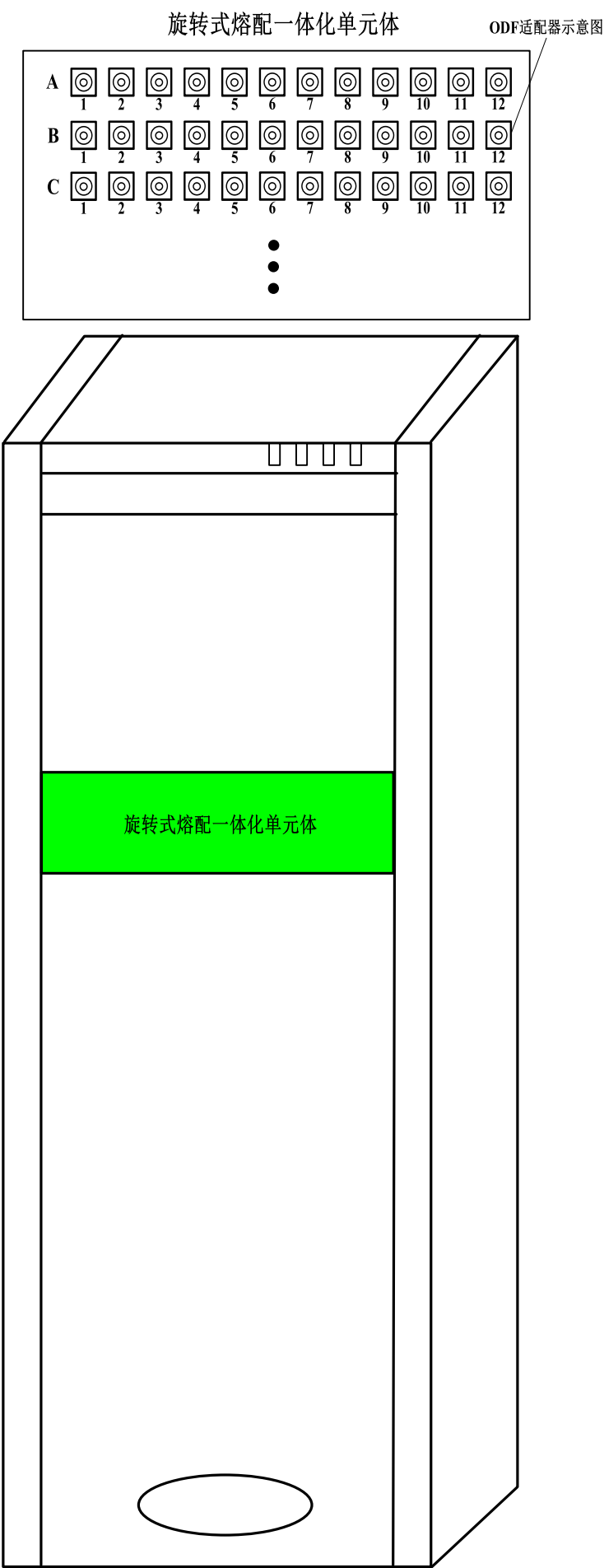
说明：

- 本工程为国道108高速第四标段（K40+835~K59+790.5）。
- 虚线部分不在本工程设计范围内。





说明：
本项目各收费广场至收费站的16芯单模光缆、ETC门架传输用24芯单模光缆由收费系统负责计列。



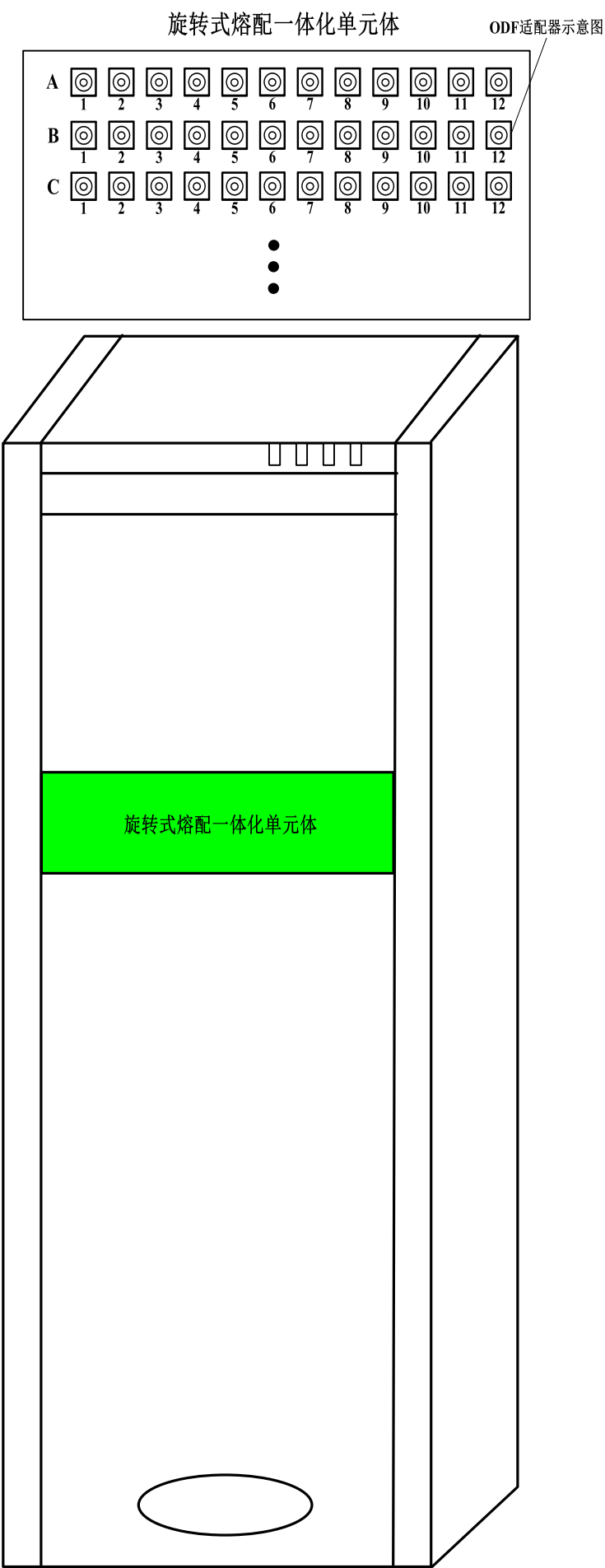
路线起点方向 (至坨里收费站) 120芯通信光缆	ODF端子	接续方式		ODF端子	路线终点方向 (至北京市界) 120芯通信光缆
1-12芯	A1-A12	端接	端接	K1-K12	1-12芯
13-14芯	B1-B2	跳接数据节点以太网交换机	跳接数据节点以太网交换机	L1-L2	13-14芯
15-16芯	B3-B4	熔接		L3-L4	15-16芯
17-18芯	B5-B6	跳接视频节点以太网交换机	跳接视频节点以太网交换机	L5-L6	17-18芯
19-20芯	B7-B8	熔接		L7-L8	19-20芯
21-22芯	B9-B10	跳接移动支付节点以太网交换机	跳接移动支付节点以太网交换机	L9-L10	21-22芯
23-24芯	B11-B12	熔接		L11-L12	23-24芯
25-28芯	C1-C4	熔接		M1-M4	25-28芯
29-120芯	C5-J12	端接	端接	M5-T12	29-120芯

路线起点方向左幅 72芯监控光缆	ODF端子	接续方式		ODF端子	路线终点方向左幅 72芯监控光缆
1-2芯	A1-A2	跳接监控局端工业以太网交换机	跳接监控局端工业以太网交换机	G1-G2	1-2芯
3-4芯	A3-A4			G3-G4	3-4芯
5-14芯	A5-B2	跳接隧道监控数据以太网交换机	跳接隧道监控数据以太网交换机	G5-G10	5-10芯
15-22芯	B3-B10	端接	端接	G11-H10	11-22芯
23-32芯	B11-C8	跳接隧道监控视频以太网交换机	跳接隧道监控视频以太网交换机	H11-I4	23-28芯
33-40芯	C9-D4	端接	端接	I5-J4	29-40芯
41-42芯	D5-D6	跳接监控交警卡口以太网交换机	跳接监控交警卡口以太网交换机	J5-J6	41-42芯
43-44芯	D7-D8			J7-J8	43-44芯
45-72芯	D9-F12	端接	端接	I9-L12	45-72芯

路线起点方向右幅 72芯监控光缆	ODF端子	接续方式		ODF端子	路线终点方向右幅 72芯监控光缆
1-2芯	A1-A2	跳接监控局端工业以太网交换机	跳接监控局端工业以太网交换机	G1-G2	1-2芯
3-4芯	A3-A4			G3-G4	3-4芯
5-7芯	A5-A7	跳接隧道监控火灾报警传输用光端机	跳接隧道监控火灾报警传输用光端机	G5-G7	5-7芯
8-13芯	A8-B1	端接	端接	G8-H1	8-13芯
14-15芯	B2-B3	跳接监控交警卡口以太网交换机	跳接监控交警卡口以太网交换机	H2-H3	14-15芯
16-17芯	B4-B5			H4-H5	16-17芯
18-21芯	B6-B9	跳接电力监控以太网交换机	跳接电力监控以太网交换机	H6-H9	18-21芯
22-72芯	B10-F12	端接	端接	H10-L12	22-72芯

收费广场进站 16芯光缆	ODF端子	接续方式
1-2芯	A1-A2	跳接数据节点以太网交换机
3-4芯	A3-A4	跳接视频节点以太网交换机
5-6芯	A5-A6	跳接移动支付节点以太网交换机
7-8芯	A7-A8	端接
9-16芯	A9-B4	端接
ETC门架进站 24芯光缆	ODF端子	接续方式
1-2芯	B5-B6	跳接站级汇聚以太网交换机
3-4芯	B7-B8	
5-6芯	B9-B10	跳接ETC门架视频局端工业交换机
7-8芯	B11-B12	
9-24芯	C1-D4	端接

收费站前信息屏方向 8芯光缆	ODF端子	接续方式
1芯	A1	跳接监控以太网光端机
2-8芯	A3-A8	端接
平交口方向 8芯光缆	ODF端子	接续方式
1-4芯	B1-B4	跳接交警业务用交换机
5-8芯	B5-B8	端接



•

•

□

□

□

□

旋转式熔配一体化单元体

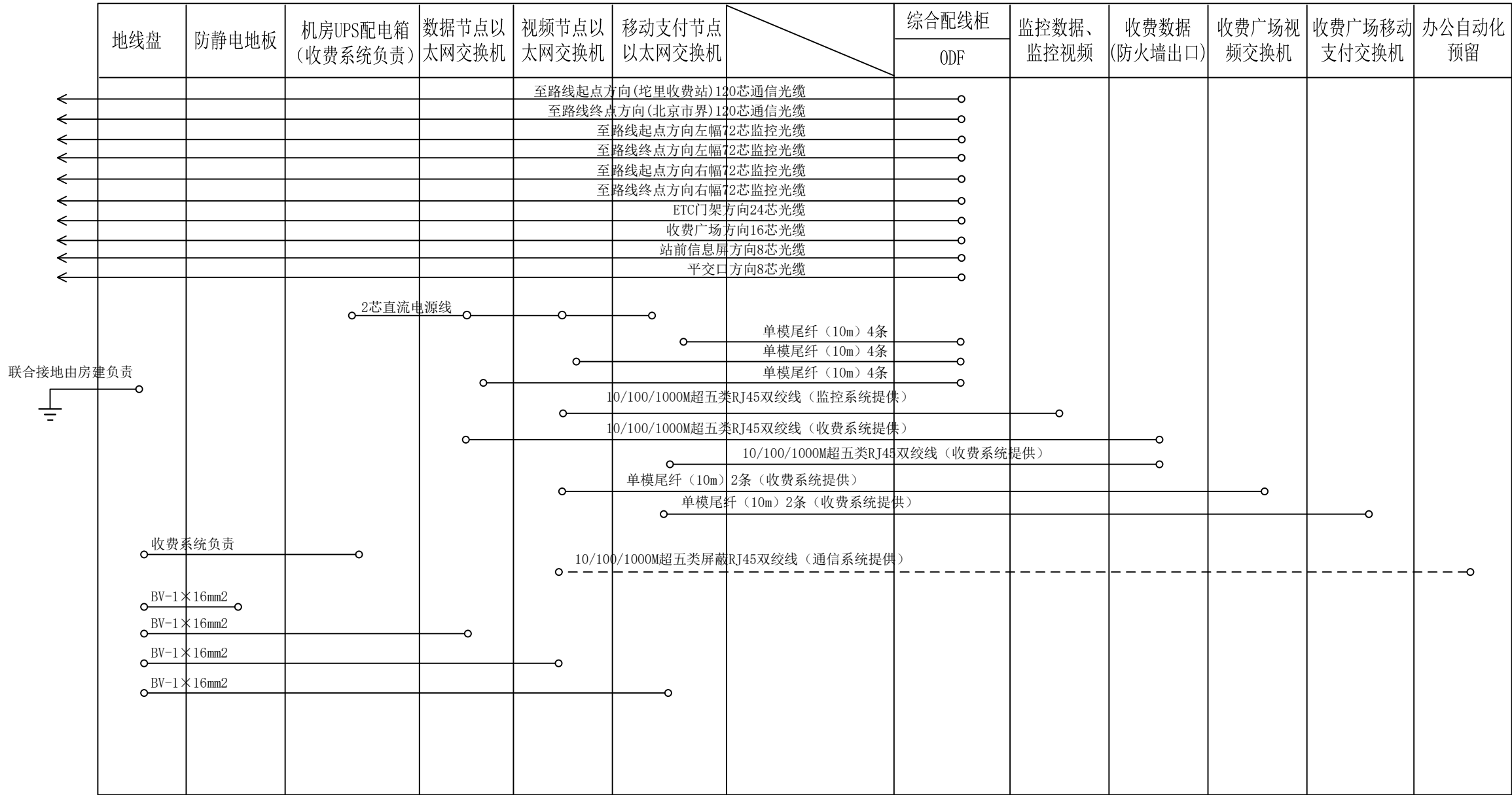
路线起点方向 (至坨里收费站) 120芯通信光缆	ODF端子	接续方式		ODF端子	路线终点方向 (至北京市界) 120芯通信光缆
1-12芯	A1-A12	熔接		K1-K12	1-12芯
13-14芯	B1-B2	跳接数据节点以太网交换机	端接	L1-L2	13-14芯
15-16芯	B3-B4		端接	L3-L4	15-16芯
17-18芯	B5-B6	跳接视频节点以太网交换机	端接	L5-L6	17-18芯
19-20芯	B7-B8		端接	L7-L8	19-20芯
21-22芯	B9-B10	跳接移动支付节点以太网交换机	端接	L9-L10	21-22芯
23-24芯	B11-B12		端接	L11-L12	23-24芯
25-28芯	C1-C4	熔接		M1-M4	25-28芯
29-120芯	C5-J12	端接	端接	M5-T12	29-120芯

路线起点方向左幅 72芯监控光缆	ODF端子	接续方式		ODF端子	路线终点方向左幅 72芯监控光缆
1-2芯	A1-A2	跳接监控局端工业以太网交换机	跳接监控局端工业以太网交换机	G1-G2	1-2芯
3-4芯	A3-A4			G3-G4	3-4芯
5-8芯	A5-A8	端接	端接	G5-G8	5-8芯
9-10芯	A9-B10	熔接		G9-G10	9-10芯
11-26芯	B11-C2	端接	端接	G11-I2	11-26芯
27-28芯	C3-C4	熔接		I3-I4	27-28芯
29-40芯	C5-D4	端接	端接	I5-J4	29-40芯
41-42芯	D5-D6	跳接监控交警卡口以太网交换机	跳接监控交警卡口以太网交换机	J5-J6	41-42芯
43-44芯	D7-D8			J7-J8	43-44芯
45-72芯	D9-F12	端接	端接	I9-L12	45-72芯

路线起点方向右幅 72芯监控光缆	ODF端子	接续方式		ODF端子	路线终点方向右幅 72芯监控光缆
1-2芯	A1-A2	跳接监控局端工业以太网交换机	跳接监控局端工业以太网交换机	G1-G2	1-2芯
3-4芯	A3-A4			G3-G4	3-4芯
5-6芯	A5-A6	端接	端接	G5-G6	5-6芯
7芯	A7	熔接		G7	7芯
8-13芯	A8-B1	端接	端接	G8-H1	8-13芯
14-15芯	B2-B3	跳接监控交警卡口以太网交换机	跳接监控交警卡口以太网交换机	H2-H3	14-15芯
16-17芯	B4-B5			H4-H5	16-17芯
18-21芯	B6-B9	熔接		H6-H9	18-21芯
22-72芯	B10-F12	端接	端接	H10-L12	22-72芯

收费广场进站 16芯光缆	ODF端子	接续方式
1-2芯	A1-A2	跳接数据节点以太网交换机
3-4芯	A3-A4	跳接视频节点以太网交换机
5-6芯	A5-A6	跳接移动支付节点以太网交换机
7-8芯	A7-A8	端接
9-16芯	A9-B4	端接
ETC门架进站 24芯光缆	ODF端子	接续方式
1-2芯	B5-B6	跳接站级汇聚以太网交换机
3-4芯	B7-B8	
5-6芯	B9-B10	跳接ETC门架视频局端工业交换机
7-8芯	B11-B12	
9-24芯	C1-D4	端接

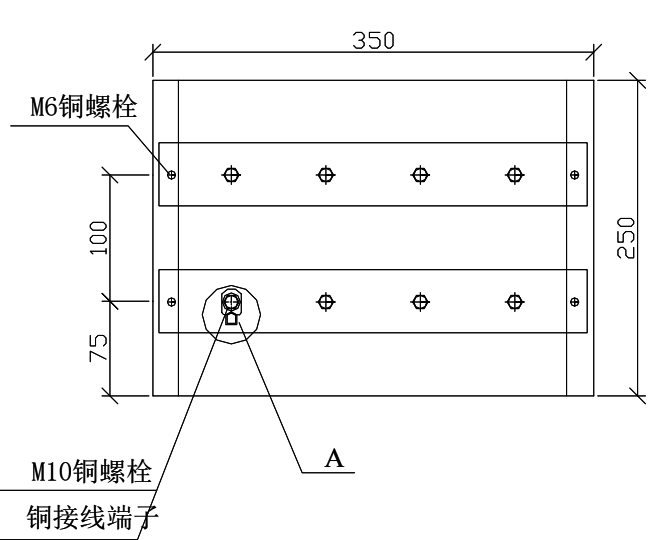
收费站前信息屏方向 8芯光缆	ODF端子	接续方式
1芯	A1	跳接监控以太网光端机
2-8芯	A3-A8	端接
平交口方向 8芯光缆	ODF端子	接续方式
1-4芯	B1-B4	跳接交警业务用交换机
5-8芯	B5-B8	端接



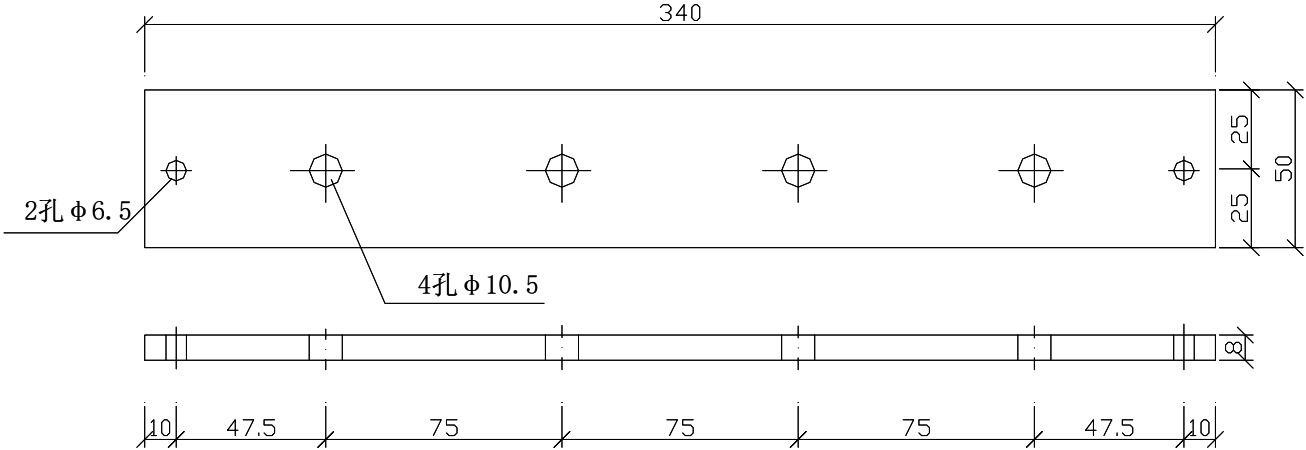
主要接线线缆数量表

序号	规格型号	单位	数量	备 注
1	2芯直流电源线 (6mm²)	m	30	
2	单模尾纤	m	120	
3	超五类屏蔽双绞线	m	200	
4	BV-1×16mm2	m	40	

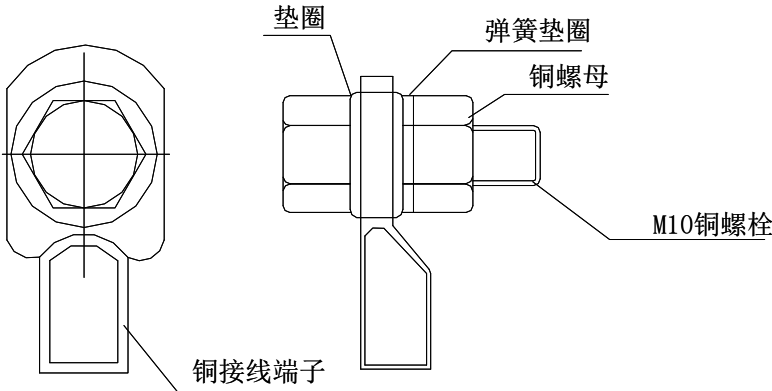
说明：
本图适用于无人通信站。



地线盘铜排安装示意图

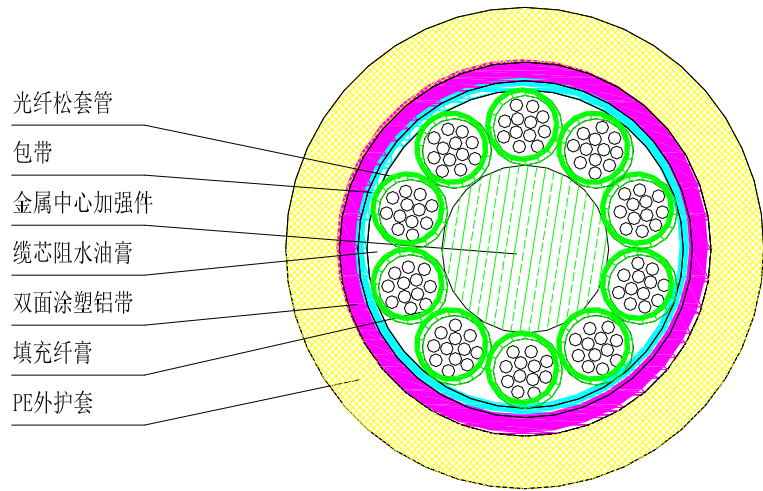


接地铜排零件图



A 大样图

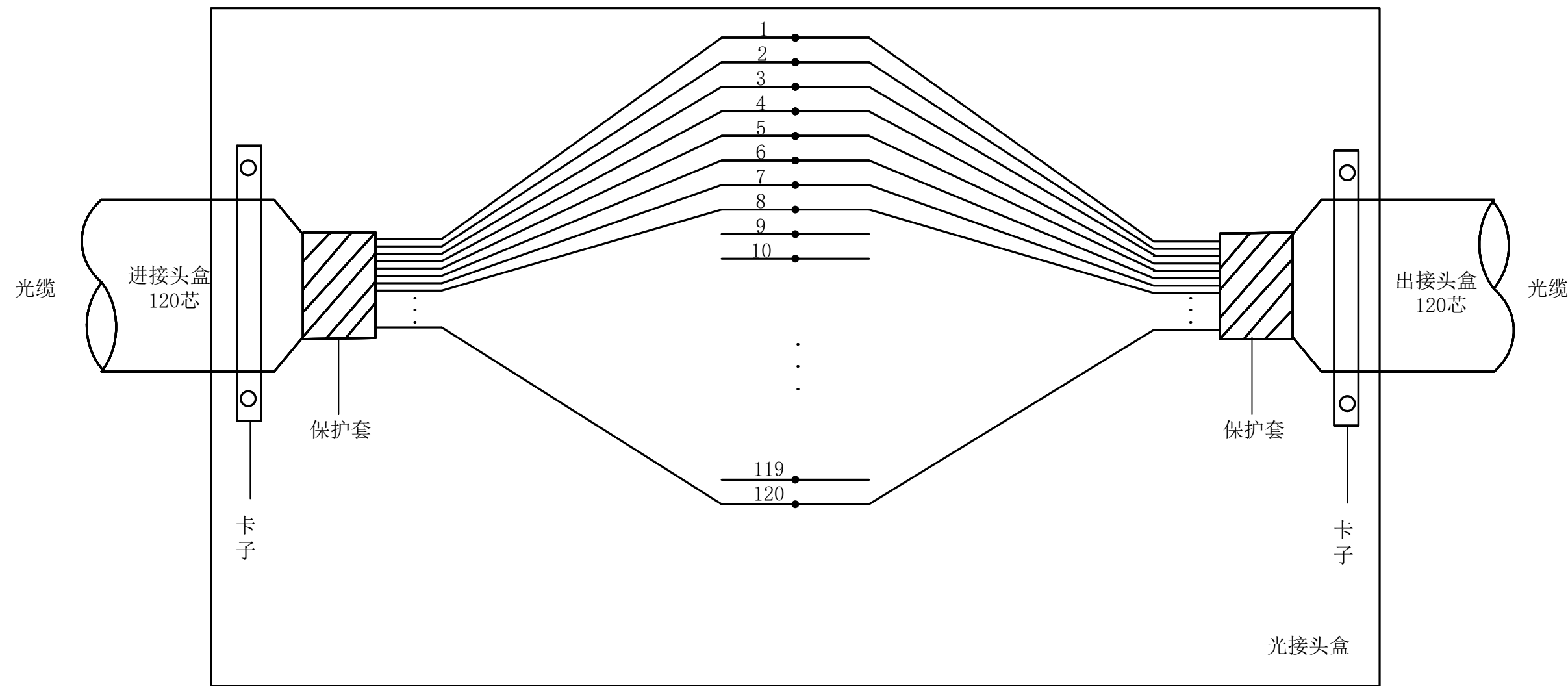
说明：1 本图尺寸以毫米计；
2 接地汇集铜排安装于通信机械室地线盘内。



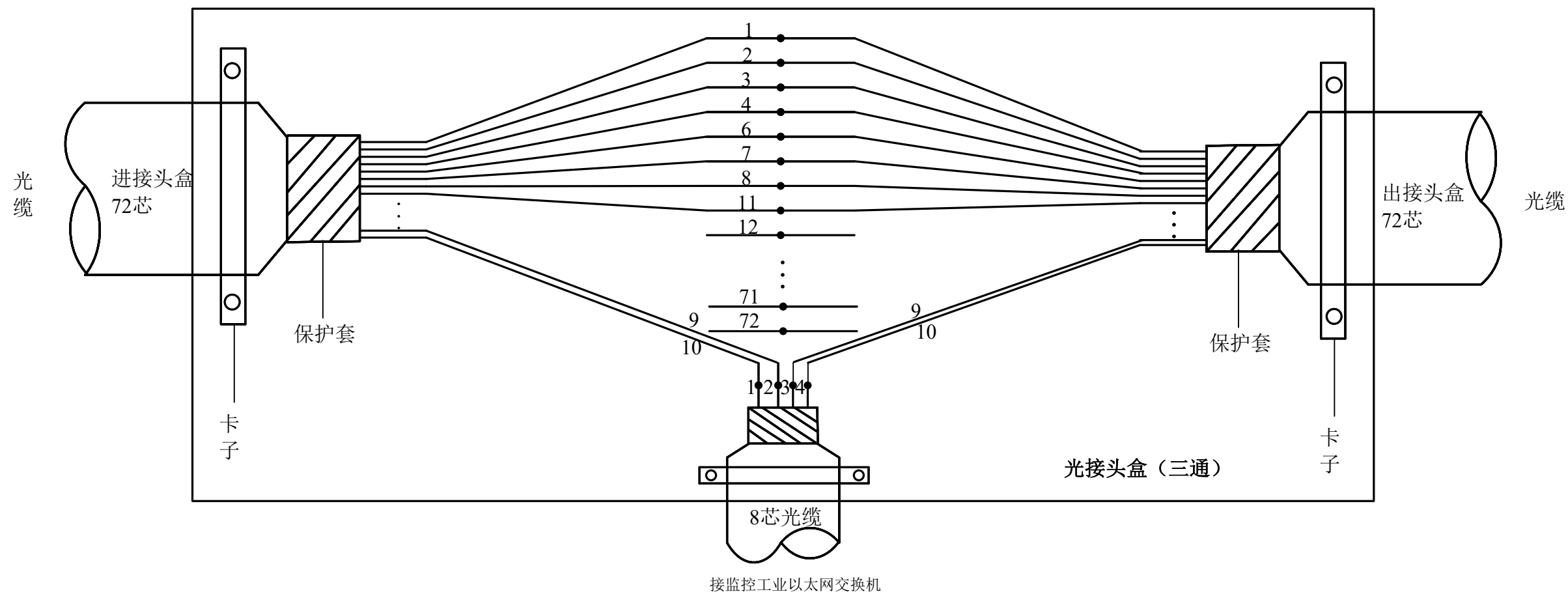
GYTA-120型光缆结构示意图

说明：

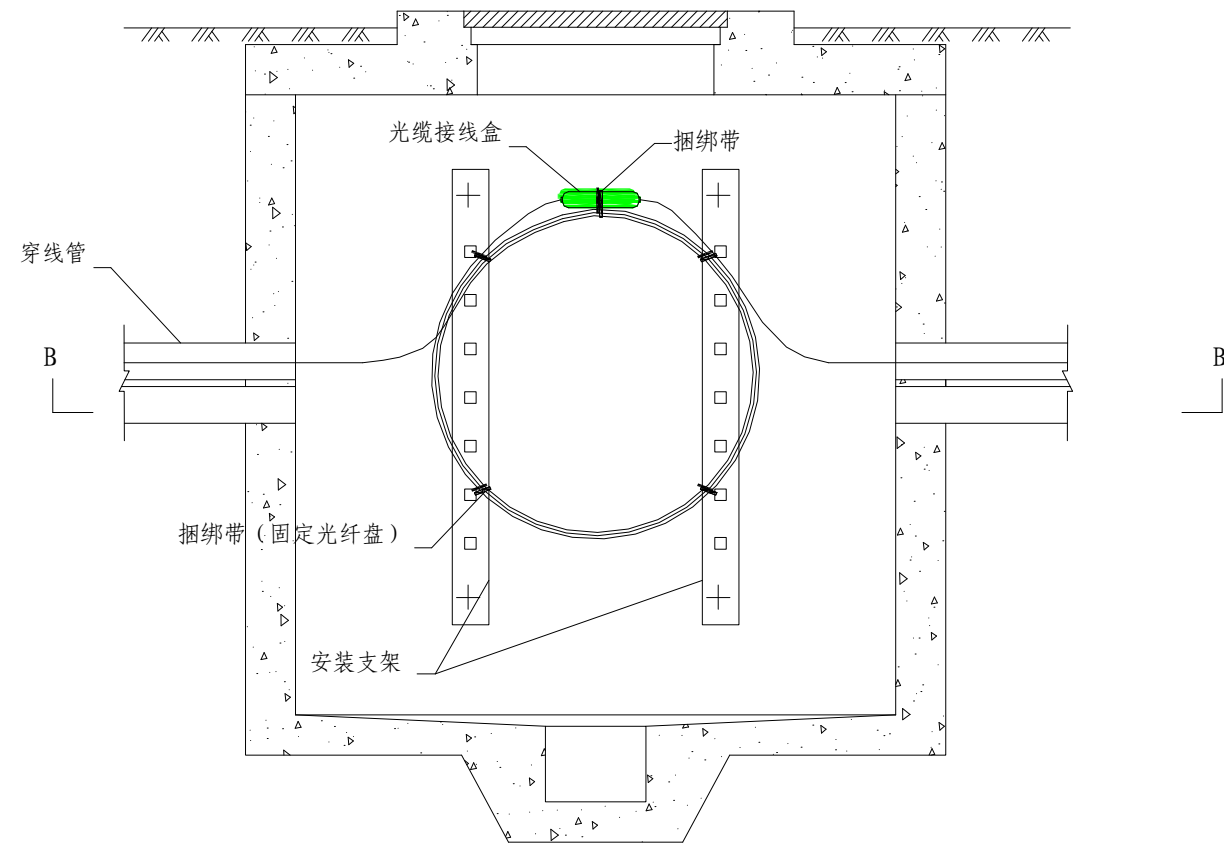
- 盘装光缆的最外层与缆盘侧盘边缘的距离不小于60mm。光缆两端应密封和具有表示端别的颜色标志。光缆两端应固定在盘内，其内端应预留可移出长度不少于3m，以供测试。
- 光盘上应注明：
 - (1)制造厂商名称和产品商标；
 - (2)光缆标记；
 - (3)光缆长度；
 - (4)毛重；
 - (5)制造年月；
 - (6)表示缆盘正确旋转方向的箭头；
 - (7)保证储运安全的其它标志。
- 光缆的标准制造长度标称值应为：2000m，3000m或4000m，容差为0～+100m。经双方协定，光缆可以任意长度交货。
- 本图以120芯光缆为例，其余芯数光缆结构与之类似。



注：本图为120芯光缆直接头盒连接图，当光缆芯数为72芯时，光缆接头连接方式与此图相同。

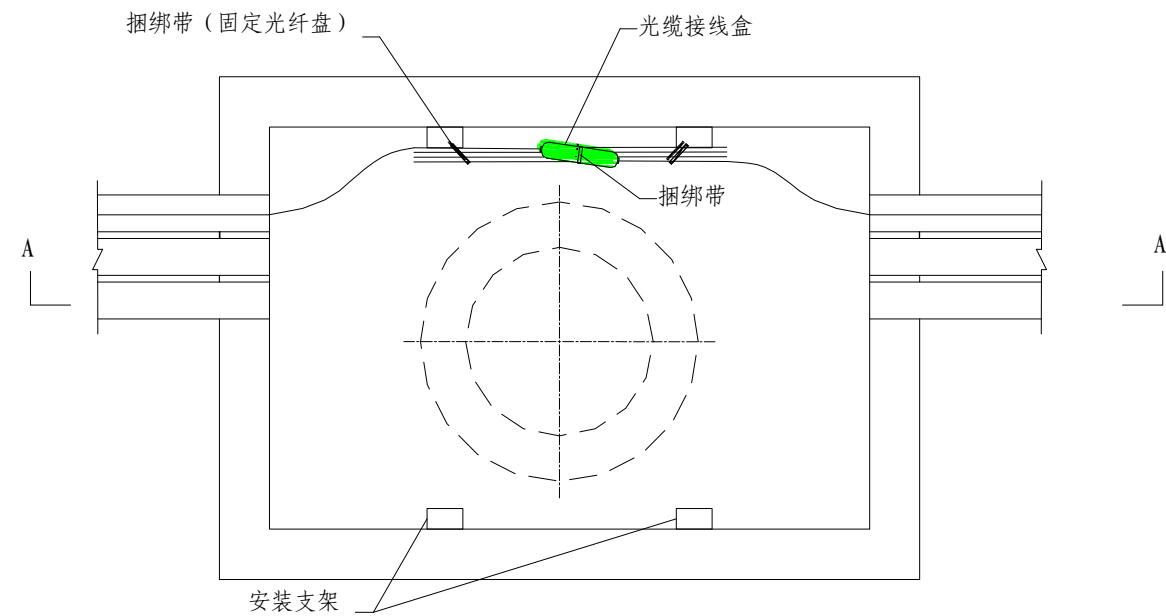


注：本图以沿线的遥控摄像机为例说明该处光接头盒接线方式，其余外场设备的光接头盒接线方式与此处类似，只是光缆的芯数及连接外场设备的光纤不同。

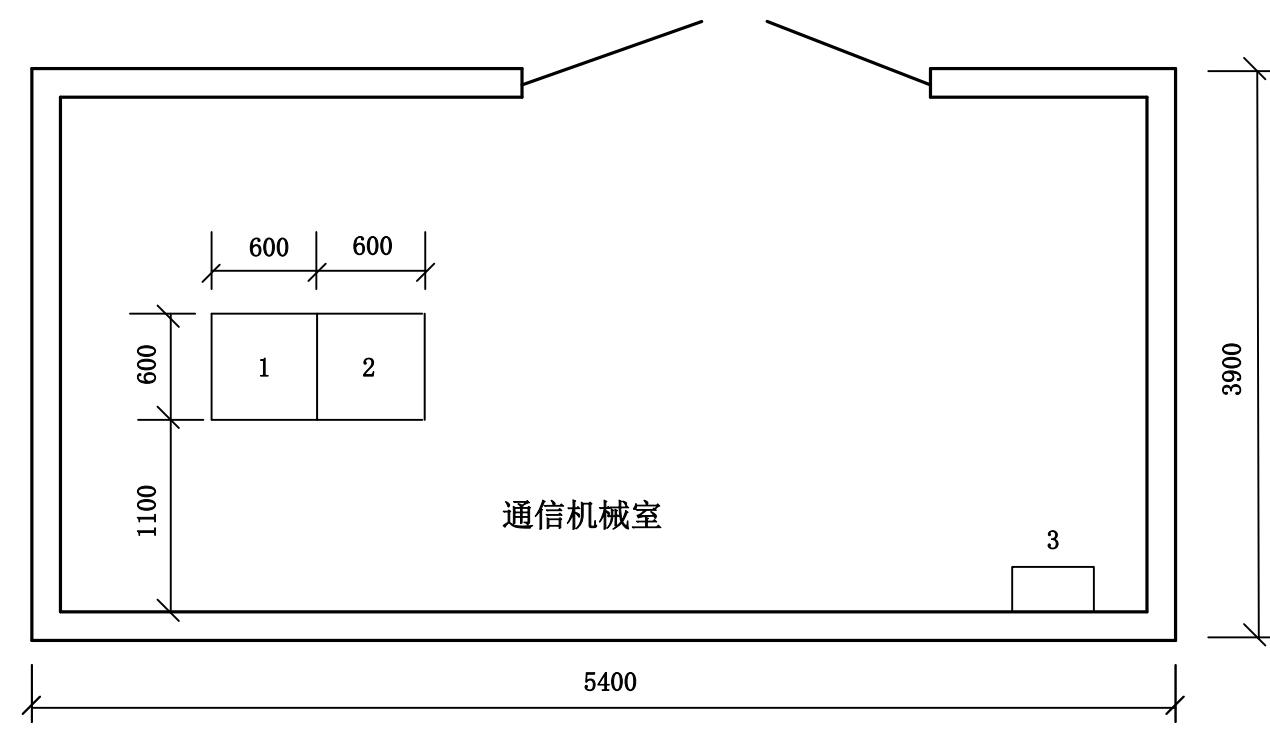


A-A 剖面图

- 说明:
- 1、光纤盒的安装如图所示;
 - 2、光纤在人孔预留12米, 盘圈固定在人孔壁安装支架上。



B-B 剖面图



无人收费站机房

通信机械室				
代号	设 备 名 称	单位	数量	备注
1	ODF配线柜	柜	1	
2	19寸机柜	套	1	内置数据交换机、视频交换机、移动支付交换机
3	地线盘	个	1	

注：图中设备尺寸仅供参考

单位：mm

通 信 站 机 房 建 筑 技 术 要 求					
序 号	房间种类 房间要求		通信机械室和电源室	控制室	辅助房间 (值班维修室)
1	面积m ²		有人站：40m ²	有人站：20m ²	有人站：20m ²
			无人站：20m ²		
2	室内最低净高m		≥3.2	≥3.2	≥3.2
3	地面均布荷载KN/m ²		≥8	≥8	一般
4	房间	地 面	防静电活动地板，离地面25cm	防静电活动地板，离地面25cm	一般水泥地面
		墙 面	应采用不能燃烧的材料，墙面应平整、光洁、无裂缝、不反光、不积灰尘 涂料应采用乳胶漆、防静电涂料等，浅色无光油漆，1.2m以下涂浅蓝色(或浅绿色)墙裙设踢脚	同通信机械室	水泥石灰砂浆粉表面刷白
		顶 帽	应采用不能燃烧的材料 涂与墙面色同色的无光油漆	同通信机械室	水泥石灰砂浆粉表面刷白
5	门		防尘、保温。 有人站：双扇、外开门宽≥1.8m，门高≥2.2m 无人站：单扇、外开门宽≥1.2m，门高≥2.2m	防尘、保温 门：单扇、外开门宽≥1.2m	一般
6	窗		防尘、防水、抗风、隔热、节能，应满足机房洁净度要求。	同通信机械室	一般
			窗地面积比1/6		
7	照 明		以电气照明为主，避免阳光直射入机房内和设备表面	同通信机械室	同通信机械室
			≥200LX		
			设事故照明灯一盏15W		
8	设备用电要求		有人站：单相三线8KW电源线甩头		
			无人站：单相三线2KW电源线甩头		
9	交流插销		适当位置设单相插座6个（两级单相插座3个，三级单相插座3个），三线插座4个	三级单相插座4个	三级单相插座2个
			距防静电地面0.3～0.5m		
10	工作温度		温度:15～30度	同通信机械室	一般
	工作湿度		湿度：20～80%（≤30度）		