

南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目通信系统设备采购

标段编码：[NJGD2501171-06HWGH](#)

招标文件

招标人（招标代理）：[江苏海外集团国际工程咨询有限公司](#)（加盖电子印章）

[2026-01-16](#)

目 录

招标文件	4
第一卷	4
第一章 招标公告（适用于公开招标）	4
第二章 投标人须知	10
投标人须知前附表	10
投标人须知正文	19
开标一览表	30
第三章 评标办法	31
评标办法前附表（综合评估法一阶段评标）	31
评标办法正文	35
第四章 合同条款及格式	39
第二卷	84
第五章 供货清单及使用说明	84
（一）投标报价说明	85
（二）投标报价表	86
（三）价格构成分析表	128
第六章 供货要求	129
第七章 图纸	515
第三卷	528
第八章 投标文件格式	528
封面	530
一、投标文件格式（商务册）	531
（一）投标函	531
（二）法定代表人（单位负责人）身份证明	533
法定代表人（单位负责人）身份证明相关附件	533
（二）授权委托书	534
授权委托书相关附件	534
（三）投标保证金	535
投标减免缴纳投标保证金信用承诺书	535
（四）联合体协议书	536
（五）商务和技术偏离表	537
（六）资格证明文件	538
1. 基本情况表	538
基本情况表	538
（附件）企业相关证明证照文件	539
（附件）企业资质	539
（附件）企业证书	539
2. 近年财务状况表	540
近年财务状况表	540
（附件）财务状况	540
3. 信誉或银行资信证明	541
4. 近年完成的类似项目情况表	542
近年完成的类似项目情况表	542
（附件）企业近年完成的类似项目情况	542
5. 正在供货和新承接的项目情况表	543
6. 近年发生的诉讼及仲裁情况	545
7. 制造商授权书	546
二、投标文件格式（价格册）	548
已标价的供货清单	548

三、投标文件格式（技术册）	549
（一）技术响应	549
（二）售后服务	549
（三）安装及调试方案	549
其他资料	550
第九章 其他	558

第一章 招标公告

(市交易中心) 南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目通信系统设备 采购招标公告

标段编码: NJGD2501171-06HWGH

1. 招标条件

本招标项目南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目已由南京市发展和改革委员会以(项目审批文号:宁发改投资字(2025)113号)批准建设,项目业主为南京地铁运营有限责任公司,建设资金来自国有(非政府投资),项目出资比例为国有(政府投资):40.00%;国有(非政府投资):60.00%。项目已具备招标条件,招标人为南京地铁运营有限责任公司,现对通信系统设备采购进行公开招标。

江苏海外集团国际工程咨询有限公司受招标人的委托负责本工程的招标事宜。

2. 项目概况与招标范围

2.1 工程建设项目的建设地点: 南京

2.2 规模: 南京地铁2号线(油坊桥站~马群站,含珠江路控制中心、油坊桥停车场、马群车辆段)、2号线东延(金马路站~经天路站)、2号线西延(螺塘路站~鱼嘴站,含鱼嘴停车场)的通信系统设备的更新改造进行设备招标(系统设备集成招标)

2.3 建设工期: 1760

2.4 标段划分: 本次招标为通信系统设备采购标段

2.5 本次招标采购货物的名称: 通信系统设备

2.6 数量: 既有传输系统采用全线新设100Gb/s大容量传输设备进行更新改造;无线通信系统采用LTE-M综合承载网络更新改造;公务、专用电话系统采用软交换技术更新改造;视频监视系统、广播系统、时钟系统、乘客信息系统、电源系统、信息网络系统、集中告警系统、集中录音、入侵报警系统进行局部更新改造;乘客信息系统中既有导向采用电子导向屏进行更新改造;乘客信息系统、视频监视系统信息网络安全按二级等保要求改造。

2.7 技术规格: 详见供货要求

2.8 交货地点: 南京地铁二号线,招标人指定地点

2.9 交货期: 1760天

3. 投标人资格要求

3.1 投标人资格要求

资质要求：投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）应为中华人民共和国境内合法注册的具有独立法人资格的企业或事业单位，提供有效的营业执照或事业单位法人证书。

业绩要求：投标人（若以联合体形式投标的，指牵头方）自2020年1月1日以来具有境内城市轨道交通工程通信系统的总包（或集成）业绩（提供合同及竣工验收材料，时间以竣工验收材料中的时间为准）。

信誉要求：（1）截止递交投标文件当日，投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）未在“信用中国”网站中被列为失信被执行人。（2）截止递交投标文件当日，投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）未在国家企业信用信息公示系统中被列入严重违法失信企业名单。

其他要求：投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）须提供以下承诺书：①具有独立订立合同的能力；②未处于被责令停业，投标资格被取消或者财产被接管，冻结和破产状态；③企业没有因骗取中标或者严重违约以及发生工程质量、安全生产事故等问题，被有关部门暂停投标资格并在暂停期内的；④企业负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参与同一标段的投标；⑤符合法律、法规规定的其他条件。

3.2 本次招标是否接受联合体投标： 是

接受，应满足下列条件：（1）联合体组成单位总数不超过2家；（2）联合体各方应签订联合体声明及联合体协议书，明确联合体中各方承担的工作和职责，该声明及协议作为投标文件的组成部分；（3）联合体成员在本次招标项目中不得再以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标。

4. 招标文件的获取

4.1 招标文件获取时间：本公告发布之日起至投标截止之日止。

4.2 招标文件获取方式：投标人登录“电子招标投标交易平台”免费获取；本招标公告及招标文件中“电子招标投标交易平台”选用：“宁易新”招标投标交易系统（网址）：<http://njggzy.nanjing.gov.cn/njxm-prod/gdebs-login-web/login>。

5. 投标文件的递交

5.1 投标文件递交截止时间：2026-02-09 09:30:00。

5.2 投标文件递交方式：投标人登录“电子招标投标交易平台”递交；

5.3 逾期递交的投标文件，招标人不予受理。

6. 资格审查办法

本项目采用资格后审方式进行资格审查。

7. 其他

7.1 本标段采用的评标办法：综合评估法

7.2 具体评标办法：综合评估法

条款号	条款内容	编列内容

2.2.1		分值构成（总分100分）	投标报价：50.00 分 技术响应：25.00 分 商务响应：5.00 分 售后服务：10.00 分 安装及调试方案：4.00 分 业绩：6.00 分 其他评分因素：0 分(如有)	
2.2.2		评标基准价计算方法	一、评标基准值计算方法的确定 方法三 方法三：评标基准价=A×K。 以有效投标文件的评标价算术平均值为A（若有效投标文件小于7家时，取有效投标文件的评标价算术平均值为A；若有效投标文件大于等于7家小于10家时，去掉其中的一个最高价和一个最低价后取算术平均值为A；若有效投标文件大于等于10家时，去掉其中的二个最高价和二一个最低价后取算术平均值为A）。 K取值为 99 %（取值范围为：95%~100%，在招标文件中明确或开标前随机抽取） 说明一：评标价是指经澄清、补正和修正算术计算错误的投标报价。 说明二：评标委员会在评标报告上签字后，评标基准价不因招投标当事人质疑、投诉、复议以及其它任何情形而改变。 说明三：上文“有效投标文件”是指经初步评审合格的投标文件。	
2.2.3		投标报价的偏差率计算公式	偏差率=100%×（投标人评标价－评标基准价）/评标基准价，偏差率计算结果保留三位小数。	
条款号		评分因素（偏差率）	评分标准	最高分
2.2.4 (1)	投标报价评分标准	投标报价与评标基准价	1. 等于评标基准价得满分。 2. 每高于评标基准价1%扣 1 分，偏离不足1%的，按照插入法计算得分。 3. 每低于评标基准价1%扣 0.5 分，偏离不足1%的，按照插入法计算得分。 以有效投标文件的最低评标价或次低评标价为评标基准价时，低于或等于评标基准价得满分。	50.00
2.2.4 (2)	技术响应评分标准	集成管理、系统内、外部接口及实施方案建议 (0~5.00)	总包集成管理方案细致、完整，可实施性强，系统接口描述全面、完整，接口试验实施方案合理，责任明确。酌情打分，满分5分。	5.00
		传输系统 (0~5.00)	所选设备（包括但不限于光数字传输设备、各类板卡、光接口板等）配置优，组网结构合理，业务处理能力高，具有可扩展性和平滑升级能力强。酌情打分，满分5分。	5.00

		LTE车地无线通信系统 (0~5.00)	系统设备稳定可靠，功能完善，技术方案描述全面、完整，实施方案合理，责任明确。酌情打分，满分5分。	5.00
		视频监视系统 (0~5.00)	设备选型配置优，系统功能完善，技术方案描述全面、完整，实施方案合理，责任明确。酌情打分，满分5分。	5.00
		项目实施计划、合理化建议 (0~5.00)	执行计划安排合理、详细，项目全面、可操作性、实施性强，投标人能提交完整的测试计划，详细的现场测试项目大纲，对配备的测试技术力量、所需时间、现场条件的要求等内容描述清晰完整，调试方案完善，测试项目、调试时间合理，试运营期间能够预见各种潜在的运营故障和风险。酌情打分，满分5分。	5.00
		汇总规则：评委汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均		
2.2.4 (3)	商务响应评分标准	项目经理职称 (0~1.00)	1. 具有高级工程师及以上职称得1分；	1.00
		项目经理业绩 (0~2.00)	2. 担任过已竣工的城市轨道交通通信系统总包（或集成）项目的项目经理或项目总工或项目技术负责人，提供竣工验收材料（或用户证明）及合同，每提供1个业绩得1分，满分2分。	2.00
		项目总工职称 (0~1.00)	1. 具有高级工程师及以上职称得1分；	1.00
		项目总工业绩 (0~1.00)	2. 担任过已竣工的城市轨道交通通信系统总包（或集成）项目的项目经理或项目总工或项目技术负责人得1分，提供竣工验收材料（或用户证明）及合同。	1.00
		汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均（客观项评委打分应一致）		
2.2.4 (4)	售后服务评分标准	硬件保证 (0~3.00)	投标人应在投标文件中提供质保期内硬件清单及数量，根据投标人提供情况进行打分，硬件数量及配置合理。酌情打分，满分3分。	3.00
		质保期 (0~3.00)	满足2年质保期得2分，在此基础上每延长1年得0.5分，满分3分。	3.00
		服务质量 (0~2.00)	投标人应熟悉地铁运营特点，服务支持方案措施可行、可靠、具体。酌情打分，满分2分。	2.00
		故障响应 (0~2.00)	投标人应制定完整的售后服务及维修响应方案，售后服务及维修响应方案完整且优。酌情打分，满分2分。	2.00
		汇总规则：评委汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均		

2.2.4 (5)	安装及调试 方案评分标准	安装调试 (0~4.00)	项目工期、通信系统的调试与试验、联调、试运行、安全评估、试运行、配合综合联调、验收等内容完整、描述清晰详细、无缺项，具有可实施性，酌情打分，满分4分。	4.00
		汇总规则：评委汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均		
		是否设置篇幅扣分： ☒ 否		
2.2.4 (6)	业绩评分标准	企业业绩 (0~6.00)	投标人（若以联合体形式投标的，指牵头方）自2020年1月1日以来有境内城市轨道交通工程通信系统的总包（或集成）业绩（提供合同及竣工验收材料，时间以竣工验收材料中的时间为准），每提供1个业绩得3分，满分6分。	6.00
		汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均（客观项评委打分应一致）		
2.2.4 (7)	其他因素评分标准	/		

8. 发布公告的媒介

本公告在[南京市公共资源交易平台](#)、[江苏省公共资源交易平台](#)等媒介上发布。

9. 其他

9.1 本项目采用远程不见面开标模式。投标人应在投标截止时间前登录招标文件载明的“南京智能开标大厅”网址，按系统提示完成开标流程。因投标人自身设施故障或自身原因导致无法完成投标的，由投标人自行承担后果。

9.2 投标人注意事项：

（1）投标人须下载并安装“南京公共资源交易CA互联互通助手（新）”。

下载地址：<https://njggzy.nanjing.gov.cn/njweb/jyfw/079004/downloadcenter.html>

（2）投标人须在江苏省公共资源交易经营主体信息库系统登记企业相关信息。

登录地址：<http://49.77.204.17:7082//jsztk/#/login?redirect=%2F>

（3）投标人需登录“宁易新”招标投标交易系统参与投标，网址为：

<http://njggzy.nanjing.gov.cn/njxm-prod/gdebs-login-web/login>

（4）投标人需登录南京智能开标大厅（新系统登录）参与开标活动，网址为：

http://njggzy.nanjing.gov.cn/BidOpening/online_bidding_platform/login

（5）投标人需通过以下地址下载“‘宁易新’招标投标交易系统投标文件编制工具”制作投标文件：

<http://njggzy.nanjing.gov.cn/njweb/jyfw/079004/downloadcenter.html>

9.3 为避免投标单位因解密失败造成无效投标的情形，投标工具提供预解密功能，以验证递交的投标文件是否完整有效。操作注意事项如下：

(1) 预解密过程中，如出现异常问题，请联系投标工具公司进行排查处理。

(2) 投标文件递交后，可能会存在文件撤回重新制作上传的情况，请务必每次重新上传后，下载最新的文件进行预解密验证。

(3) 如投标文件递交后未进行文件预解密验证，可能会存在开标过程中因文件无法解密被退回处理的风险，后果需自行承担。

9.4 技术支持联系方式：

(1) “宁易新”招标投标交易系统及投标工具联系电话：025-69088960-7-2

(2) 江苏省公共资源交易经营主体信息库：025-83668675（工作时间：工作日8:30-18:00）

(3) 南京智能开标大厅联系电话：400-998-0000、025-68505877、68505828

(4) 国信CA联系电话：025-68505679

(5) CFCA联系方式：18061882568、4001662366

9.5 其他说明：[（1）本标段实行电子招投标，投标人须在投标截止时间前将资格审查及评标所需材料录入江苏省公共资源交易经营主体信息库，具体内容详见招标文件，无法录入的请将原件扫描上传至投标文件中；（2）招标代理联系人及联系方式：陈猛、陈超15952082170、15895950837；（3）本招标项目的监督部门为南京市交通运输局建设管理处，地址：南京市珠江路63-1号南京交通大厦10楼，联系电话：025-83194554、83194115。](#)

10. 联系方式

招标人：	南京地铁运营有限责任公司	招标代理机构：	江苏海外集团国际工程咨询有限公司
地址：	南京市江宁区龙灵路199号	地址：	南京市建邺区云龙山路56号大唐科技大厦A座第14楼
联系人：	张冬	联系人：	陈猛、陈超
电话：	025-88058622	电话：	15952082170

招投标监督管理部门及电话：[南京市交通运输局（电话:025-83194554）](#)

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

条款号	条款名称	编列内容
1.1.2	招标人	名称: 南京地铁运营有限责任公司 地址: 南京市江宁区龙灵路199号 联系人: 张冬 电话: 025-88058622
1.1.3	招标代理机构	名称: 江苏海外集团国际工程咨询有限公司 地址: 南京市建邺区云龙山路56号大唐科技大厦A座第14楼 联系人: 陈猛、陈超 电话: 15952082170
1.1.4	项目名称	南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目
1.1.5	标段名称	通信系统设备采购
1.2.1	资金来源及比例	国有（非政府投资） 国有（政府投资）:40.00%;国有（非政府投资）:60.00%
1.2.2	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	对2号线专用通信系统:传输系统、公务电话系统、专用电话系统、无线通信系统、视频监视系统、广播系统、时钟系统、信息网络系统、乘客信息系统、电源系统及接地、周界告警系统、集中录音系统、集中告警系统、信息网络安全、通信线路等进行更新改造。
1.3.2	交货期	☒ 交货期: 1760天 ☐ 计划开始交货日期: / ☒ 其他: 1) 2027年5月完成电源改造; 2) 2027年9月实现传输开通; 3) 2027年10月无线通信系统开通; 4) 2028年11月

		<u>所有子系统开通；5）2029年12月实现全功能开通运营。6）2030年完成旧设备拆除。</u>
1.3.3	交货地点	<u>南京地铁二号线，招标人指定地点</u>
1.3.4	技术性能指标	<u>详见第六章供货要求</u>
1.4.1	投标人资格要求	☒ 资质要求：<u>投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）应为中华人民共和国境内合法注册的具有独立法人资格的企业或事业单位，提供有效的营业执照或事业单位法人证书。</u> ☐ 财务要求：<u>/</u> ☒ 业绩要求：<u>投标人（若以联合体形式投标的，指牵头方）自2020年1月1日以来具有境内城市轨道交通工程通信系统的总包（或集成）业绩（提供合同及竣工验收材料，时间以竣工验收材料中的时间为准）。</u> ☒ 信誉要求：<u>（1）截止递交投标文件当日，投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）未在“信用中国”网站中被列为失信被执行人。（2）截止递交投标文件当日，投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）未在国家企业信用信息公示系统中被列入严重违法失信企业名单。</u> ☒ 其他要求：<u>投标人（若为联合体投标的，指联合体各方）须提供以下承诺书：①具有独立订立合同的能力；②未处于被责令停业，投标资格被取消或者财产被接管，冻结和破产状态；③企业没有因骗取中标或者严重违约以及发生工程质量、安全生产事故等问题，被有关部门暂停投标资格并在暂停期内的；④企业负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参与同一标段的投标；⑤符合法律、法规规定的其他条件。</u> ☐ 提供满足正文1.4.3条要求的承诺书
1.4.2	是否接受联合体投标	是 接受，应满足下列要求：<u>（1）联合体组成单位总数不超过2家；（2）联合体各方应签订联合体声明及联合体协议书，明确联合体中各方承担的工作和职责，该声明及协议作为投标文件的组成部分；（3）联合体成员在本次招标项目中不得再以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标。</u>

1.4.3	投标人不得存在的其他关联情形	<u>1、两个及以上公司的法定代表人为同一人；2、集团公司与全资子公司或控股子公司的关系（包括直接控股和间接控股的情形）；</u>
1.9.1	投标预备会	不召开
1.10.1	分包	不允许
1.11.1	实质性要求和条件	<u>交货期、质保期、投标有效期、投标保证金、付款进度及方式和招标文件中加注*号的条款</u>
1.11.3	其他可以被接受的技术支持资料	<u>随投标文件一同递交的资料</u>
1.11.4	偏差	允许 偏差范围： <u>除实质性要求和条件外，允许细微偏差，但可能会因偏差导致扣分</u> 最高项数： <u>/</u> 其他： <u>/</u>
2.1	构成招标文件的其他材料	<u>与招标文件打包下载的所有文件</u>
2.2.1	投标人要求澄清招标文件	时间： <u>2026-01-21 09:00:00</u> 形式： <u>使用CA数字证书登录“电子招标投标交易平台”以书面形式要求招标人对招标文件予以澄清</u>
2.2.2	招标文件澄清发出的形式	<u>通过“电子招标投标交易平台”发出招标文件澄清</u>

2.3.1	招标文件修改发出的形式	通过“电子招标投标交易平台”发出招标文件修改
3.1.1	构成投标文件的其他材料	投标人认为所需提交的一切资料
3.2.1	增值税税金计算方法	一般计税法
3.2.4	最高投标限价	设置最高投标限价： 是 最高投标限价：199,212,900元 (其中含暂列金额：0元)
3.2.5	投标报价的其他要求	1、投标人的报价应包含全部设备、材料和随机备件及专用工具的价格、进口件的关税、包装费、运杂费（运抵买方工地现场）、运输保险费、下力费、场内二次运输费、保管费、安装费（包括安装材料费）、成品保护费、交付前的清理保洁费、调试费、买方操作、维护人员培训费、验收费及质保期内全部安检费用、质保费、税金及投标人认为需要的其他费用等。在安装、调试、验收过程中，如发现有漏项、缺件，卖方应无条件、无偿补齐，所发生的一切费用，视为已包含在投标人的投标报价之中，且并不因此而影响交付买方使用的时间。投标人的投标报价高于最高限价的视为无效投标报价，其投标将被否决。 2、因政策或上级部门暂停或取消本项目，招标人不承担责任。
3.3.1	投标有效期	180
3.4.1	投标保证金	投标保证金的形式：现金 支票 银行保函 保险保单 担保保函 投标保证金的金额：人民币800,000元 保证金有效期：180 是否委托南京市公共资源交易中心代收代退： 是 投标保证金提交账号

		户名名称：南京市公共资源交易中心 开户银行：交通银行江东中路支行 银行账号：320006613018010009990 银行地址：南京市江东中路265号一楼大厅交通银行江东中路支行 办理流程： （1）以现金或者支票形式提交投标保证金的，应当从本单位基本账户转出。投标人需登录江苏省公共资源服务平台（南京市），凭缴纳码关联到账信息与投标项目信息，无须随投标文件上传缴款凭证。 （2）以纸质保函（保险）形式提交投标保证金的，投标人须将纸质保函（保险）扫描件编入投标文件对应位置，并将纸质保函（保险）原件提交至上述银行办理收讫手续。 （3）以电子保函（保险）形式提交投标保证金的，通过出函机构自行办理的，投标人须将电子保函（保险）数据文件上传至投标文件对应位置，无须在江苏省公共资源服务平台（南京市）提交；通过江苏省公共资源服务平台（南京市）/宁企通惠企综合服务平台/南京市融资信用服务平台“投标电子保函服务专区”在线办理的，开标前须在江苏省公共资源服务平台（南京市）进行提交。 （4）以信用承诺方式替代投标保证金的，投标人应签署信用承诺书，随投标文件一同提交。 （5）投标保证金退还节点如下：非中标候选人中标候选人公示结束起5日内退还；第二、三名中标候选人中标结果公告发出起5日内退还；中标人在合同签订之日起5日内退还，招标人未书面通知交易中心合同签订时间的，中标人在中标通知书签发之日起35日内退还。在以上退还节点前，招标人可书面通知交易中心提前退还或延迟退还。 注：实行减、免投标保证金的项目，按《关于实行差异化缴纳投标保证金降低招标投标交易成本的通知》执行。
3.4.4	其他可以不予退还投标保证金的情形	<u>（1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件；</u> <u>（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保；</u>（3）在投标有效期结束前，排名在前的中标候选人或中标人放弃中标的；（4）违反《诚信承诺书》中内容；（5）法律法规规定的其他情形。

3.5	资格审查资料的特殊要求	无
3.5.2	近年财务状况的年份要求	不要求
3.5.3	近年完成的类似项目情况的时间要求	要求 指 2020-01-01 至 2026-02-09
3.5.5	近年发生的诉讼及仲裁情况的时间要求	不要求
3.6.1	是否允许递交备选投标方案	不允许
3.7.3	投标文件所附证书证件要求	（1）如为外文，随附中文翻译，否则不予认可；（2）投标人须在投标截止时间前将资格审查及评标所需材料录入江苏省公共资源交易经营主体信息库，具体内容详见招标文件，无法录入的请将原件扫描上传至投标文件中。
	投标文件签字或盖章要求	“投标文件格式”中要求盖单位电子印章和（或）个人电子印章（或电子签名章）的地方，投标人均应使用“南京招标投标交易系统”可识别的数字证书加盖投标人的单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章（或电子签名章）。联合体牵头人按上述规定加盖联合体牵头人单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章（或电子签名章）。_“投标文件格式”中要求盖单位章和（或）签字的地方，投标人均应盖章和（或）签字。联合体投标的按要求盖章和（或）签字。
4.1.1	投标文件加密要求	加密必须使用南京市招标投标交易系统可接受的数字证书。
4.1.2	封套上应载明的信息	不适用
4.2.1	投标截止时间	2026-02-09 09:30:00

4.2.2	递交投标文件地点	投标文件应递交至电子招标投标交易平台
4.2.3	是否退还投标文件	否（仅指样本等）
5.1	开标时间和地点	开标时间：同投标截止时间 开标地点：南京智能开标大厅（ 网址：http://180.101.238.201:8180/BidOpening/online_bidding_platform/login）
5.2	开标程序	一次开标 投标人解密时间： 公布投标人名称后 60 分钟以内 注：开标过程中因招标人原因或招投标交易系统发生故障，导致无法按时完成投标文件解密或开标工作无法进行的，可根据实际情况及行政监督部门意见相应延长解密时间或调整开、评标时间。投标人未能在规定的时间内成功解密的，招标人将拒绝其投标。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：7人， 其中招标人代表：2人， 专家：5人； 专家确定方式： 从“江苏省综合评标（评审）专家库”中随机抽取

6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	3个（当有效投标不足三个时，评标委员会一致认为有效投标仍具有竞争性的，推荐所有有效投标为中标候选人，并标明排序）
7.1	中标候选人公示媒介及期限	公示媒介： 南京市公共资源交易平台、江苏省公共资源交易平台 公示期限：不少于 <u>3</u> 日
7.4	是否授权评标委员会确定中标人	否
7.6.1	履约保证金	是否要求中标人提交履约保证金： 要求 要求，履约保证金的形式： 银行保函、现金等 履约保证金的金额： 合同价的5%
10	需要补充的其他内容	（1）资格要求及业绩评分中的“合同时间”包括合同签订时间、工期/服务期等合同履行期限起始时间、合同期限起始时间、中标/成交通知书发放时间/落款时间，上述任何一个时间在招标文件规定的时间范围内即可；（2）投标人应在投标文件中按招标文件的格式提供《诚信承诺书》和其他承诺书。
10.1	本招标项目	南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目通信系统设备采购
10.2	交易服务费	15,750元
注：本表下列内容为招标人需要补充的其它内容。		
10.3	1、公证收费标准：200万（含）以下——2000元，200万-1000万（含）——5000元，1000万-5000万（含）——10000元，5000万-1亿（含）——20000，1亿-5亿（含）——30000元，5亿-10亿（含）——50000元，10亿以上——100000元。企业名称：江苏省南京市钟山公证处，税号：12320100425804207D，营业地址：南京市中山南路369号盈嘉大厦4楼，开户银行：工商银行三山街支行，行号：102301000116，银行账号：4301016509100143074，电话：025-58074613，联系人：蒋颖，联系方式：18905150173； 2、本项目招标代理服务费由中标人支付，以中标金额为计费基数，按计价格（2002）1980号文的收费标准*80%计取； 3、交易服务费按宁发改价费字（2023）614号）文件执行。以上1、2、3项费用不另行计列，计入投标报价中。 4、受系统限制，生成的投标文件内存不得超过1G, 否则可能无法生成。 5、按照南京地铁集团档案管理办法验收移交相关资料。	

	6、投标人须知前附表3.4.1增补：本项目不接受以信用承诺方式替代投标保证金。 7、招标文件第三章评分办法中3.1.2投标人有以下情形之一的，评标委员会应当否决其投标：<u>（8）、（17）条款修改为：“（8）与招标文件提供的货物清单中的清单数量不相同的（本项目不适用）；”、“（17）对招标文件提供的清单进行实质性修改的（本项目不适用）；”；（18）条款“（18）投标文件对已列明的清单进行拆分或合并；或投标文件对已列明的清单进行增加或减少；”修改为：“（18）投标文件对已列明的清单项进行减少的；或投标文件对已列明的清单数量进行减少的（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）；。”</u>

1. 总则

1.1 招标项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对货物采购进行招标。

1.1.2 招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 标段名称：见投标人须知前附表。

1.2 招标项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、交货期、交货地点和技术规格

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 交货期：见投标人须知前附表。

1.3.3 交货地点：见投标人须知前附表。

1.3.4 技术性能指标：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本招标项目的资格：

(1) 资质要求：见投标人须知前附表；

(2) 财务要求：见投标人须知前附表；

(3) 业绩要求：见投标人须知前附表；

(4) 信誉要求：见投标人须知前附表；

(5) 其他要求：见投标人须知前附表。需要提交的相关证明材料见本章第 3.5 款的规定。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，联合体除应符合本章第1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并承诺就中标项目向招标人承担连带责任；

(2) 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

(3) 联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在本招标项目中投标，否则各相关投标均无效。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

(1) 与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

- (2) 与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；
- (3) 与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；
- (4) 为本招标项目提供过设计、编制技术规范和其他文件的咨询服务；
- (5) 为本工程项目的监理人，或者与本工程项目的监理人存在隶属关系或者其他利害关系；
- (6) 为本招标项目的代建人；
- (7) 为本招标项目的招标代理机构；
- (8) 与本工程项目的监理人或本招标项目的代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；
- (9) 与本工程项目的监理人或本招标项目代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；
- (10) 被依法暂停或者取消投标资格；
- (11) 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；
- (12) 进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；
- (13) 在近三年内发生重大产品质量问题（以相关行业主管部门的行政处罚决定或司法机关出具的有关法律文书为准）；
- (14) 被工商行政管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单；
- (15) 被最高人民法院在“信用中国”网站或各级信用信息共享平台中列入失信被执行人名单；
- (16) 在近三年内投标人或其法定代表人（单位负责人）有行贿犯罪行为的；
- (17) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 投标预备会

1.9.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.9.2 投标人应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人，以便招标人在会议期间澄清。

1.9.3 投标预备会后，招标人将对投标人所提问题的澄清，以投标人须知前附表规定的形式通知所有获取招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.10 分包

1.10.1 投标人拟在中标后将中标项目的非主体货物进行分包的，应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和资质要求等限制性条件，除投标人须知前附表规定的非主体货物外，其他工作不得分包。

1.10.2 中标人不得向他人转让中标项目，接受分包的人不得再次分包。中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

1.11 响应和偏差

1.11.1 投标文件应当对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的响应，否则，投标人的投标将被否决。实质性要求和条件见投标人须知前附表。

1.11.2 投标人应根据招标文件的要求提供投标货物技术性能指标的详细描述、技术支持资料及相关服务计划等内容以对招标文件作出响应。

1.11.3 投标文件中应针对实质性要求和条件中列明的技术要求提供技术支持资料。技术支持资料以制造商公开发布的印刷资料，或检测机构出具的检测报告或投标人须知前附表允许的其他形式为准，不符合前述要求的，视为无技术支持资料，其投标将被否决。

1.11.4 投标人须知前附表规定了可以偏差的范围和最高偏差项数的，偏差应当符合投标人须知前附表规定的偏差范围和最高项数，超出偏差范围和最高偏差项数的投标将被否决。

1.11.5 投标文件对招标文件的全部偏差，均应在投标文件的商务和技术偏差表中列明，除列明的内容外，视为投标人响应招标文件的全部要求。

2 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

- (1) 招标公告（或投标邀请书）；
- (2) 投标人须知；
- (3) 评标办法；
- (4) 合同条款及格式；
- (5) 供货清单及使用说明；
- (6) 供货要求；
- (7) 图纸；
- (8) 投标文件格式；
- (9) 投标人须知前附表规定的其他资料。

根据本章第 1.9 款、第 2.2 款和第 2.3 款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应按投标人须知前附表规定的时间和形式（本招标文件中书面形式指通过电子招标投标交易平台发送和接受的且可被该系统识别的数据文件，下同）将提出的问题送达招标人，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清以投标人须知前附表规定的形式通过电子招标投标交易平台发给所有获取招标文件的投标人，但不指明澄清问题的来源。澄清发出的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足 15 日的，并且澄清内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间。

2.2.3 投标人应及时登录电子招标投标交易平台获取澄清后的招标文件，未按澄清后的招标文件编制的投标文件有可能被评标委员会否决。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复，否则，招标人有权拒绝回复投标人在本章第 2.2.1 项规定的时间后的任何澄清要求。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人以投标人须知前附表规定的形式修改招标文件，并通知所有已购买招标文件的投标人。修改招标文件的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足 15 日的，并且修改内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间。

2.3.2 投标人应及时登录电子招标投标交易平台获取修改后的招标文件，未按修改后的招标文件编制的投标文件有可能被评标委员会否决。

2.4 招标文件的异议

投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间10日前以书面形式提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件应包括下列内容：

- （1）投标函；
- （2）法定代表人（单位负责人）身份证明或授权委托书；
- （3）联合体协议书；
- （4）投标保证金；
- （5）商务和技术偏差表；
- （6）分项报价表；
- （7）资格审查资料；
- （8）投标货物技术规格的详细描述；

- (9) 技术支持资料;
- (10) 相关服务计划;
- (11) 投标人须知前附表规定的其他资料。

投标人在评标过程中作出的符合法律法规和招标文件规定的澄清确认，构成投标文件的组成部分。

3.1.2 投标人须知前附表规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括联合体协议书。

3.1.3 投标人须知前附表未要求提交投标保证金的，投标文件不包括投标保证金。

3.2 投标报价

3.2.1 投标报价应包括国家规定的增值税税金，除投标人须知前附表另有规定外，增值税税金按相关法律法规规定计算。投标人应按第八章“投标文件格式”的要求在投标函中进行报价并填写分项报价表。

3.2.2 投标人应充分了解该项目的总体情况以及影响投标报价的其他要素。

3.2.3 投标报价为各分项报价金额之和，投标报价与分项报价的合价不一致的，应以各分项合价累计数为准，修正投标报价；如分项报价中存在缺漏项，则视为缺漏项价格已包含在其他分项报价之中。投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额，应同时修改投标文件“分项报价表”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3款的有关要求。

3.2.4 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价在投标人须知前附表中载明。

3.2.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为90日。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金及以现金或者支票形式递交的投标保证金的银行同期存款利息。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式和第八章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。境内投标人以现金或者支票形式提交的投标保证金，应当从其基本账户转出并在投标文件中附上基本账户开户证明。联合体投标的，其投标保证金可以由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求提交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 招标人最迟将在与中标人签订合同后5日内，向未中标的投标人和中标人退还投标保证金。投标保证金以现金或者支票形式递交的，还应退还银行同期存款利息。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在投标有效期内撤销投标文件；

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约保证金；

（3）发生投标人须知前附表规定的其他可以不予退还投标保证金的情形。

3.5 资格审查资料

除投标人须知前附表另有规定外，投标人应按下列规定提供资格审查资料，以证明其满足本章第1.4款规定的资格要求。

3.5.1 “投标人基本情况表”应附投标人及其制造商（适用于代理经销商投标的情形）资格或者资质证书副本和投标材料检验或认证等材料的复印件以及：

（1）投标人为企业的，应提交营业执照和组织机构代码证的原件扫描件，按照“三证合一”或“五证合一”登记制度进行登记的，可仅提供营业执照原件扫描件；

（2）投标人为依法允许经营的事业单位的，应提交事业单位法人证书和组织机构代码证的原件扫描件。

3.5.2 “近年财务状况表”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书的原件扫描件，具体年份要求见投标人须知前附表。投标人的成立时间少于投标人须知前附表规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。

3.5.3 “近年完成的类似项目情况表”应附中标通知书和（或）合同协议书、货物进场验收证书等的原件扫描件，具体时间要求见投标人须知前附表。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.4 “正在供货和新承接的项目情况表”应附中标通知书和（或）合同协议书原件扫描件。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.5 “近年发生的诉讼及仲裁情况”应说明投标人败诉的货物买卖合同的相关情况，并附法院或仲裁机构作出的判决、裁决等有关法律文书原件扫描件，具体时间要求见投标人须知前附表。

3.5.6 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，本章第3.5.1项至第3.5.5项规定的表格和资料应包括联合体各方相关情况。

上述资料投标人应从江苏省公共资源交易经营主体信息库系统中选择相应扫描件编入投标文件相应位置。江苏省公共资源交易经营主体信息库系统无法进行登记上传的资料，可直接扫描上传至投标文件其他资料中。投标人有义务核查投标资料的有效性和真实性，如存在扫描件无效、不清晰、不完整等情形的，投标人应及时更新相关资料，并重新制作并递交投标文件。

3.6 备选投标方案

3.6.1 除投标人须知前附表规定允许外，投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

3.6.2 允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招标人可以接受该备选投标方案。

3.6.3 投标人提供两个或两个以上投标报价，或者在投标文件中提供一个报价，但同时提供两个或两个以上供货方案的，视为提供备选方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应当使用投标文件制作软件按照第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关项目执行进度计划、投标有效期、供货要求、招标范围等中的实质性内容作出响应。投标文件在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.3 投标文件全部采用电子文档，除投标人须知前附表另有规定外，投标文件所附证书证件均为原件扫描件，并采用单位和个人数字证书，按招标文件要求在相应位置加盖电子印章。由投标人的法定代表人（单位负责人）签字或加盖电子印章的，应附法定代表人（单位负责人）身份证明，由代理人签字或加盖电子印章的，应附由法定代表人（单位负责人）签署的授权委托书。签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

4. 投标

4.1 投标文件的加密

4.1.1 投标人应当按照招标文件和电子招标投标交易平台的要求加密投标文件，具体要求见投标人须知前附表。

4.1.2 投标文件封套上应写明的内容见投标人须知前附表。

4.1.3 未按本章第 4.1.1 项要求加密的投标文件，招标人将予以拒收。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人通过下载招标文件的电子招标投标交易平台递交电子投标文件。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 投标人完成电子投标文件上传后，电子招标投标交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5 逾期送达的投标文件，电子招标投标交易平台将予以拒收。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第4.2.1项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件，投标文件以投标截止时间前完成递交至电子招标投标交易平台最后一份投标文件为准。

4.3.2 投标人修改或撤回已递交投标文件的通知，应按照本章第3.7.3项的要求加盖电子印章。电子招标投标交易平台收到通知后，即时向投标人发出确认回执通知。

4.3.3 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起 5日内退还已收取的投标保证金。

4.3.4 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第3条、第4条的规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

招标人在本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间（开标时间），通过电子招标投标交易平台公开开标，所有投标人的法定代表人（单位负责人）或其委托代理人应当准时参加。

5.2 开标程序

除投标人须知前附表另有规定外，主持人按下列程序进行开标：

- （1）宣布开标纪律；
- （2）公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名称；
- （3）宣布开标人、唱标人、记录人、监标人（见证人）等有关人员姓名；
- （4）投标人通过电子招标投标交易平台对已递交的电子投标文件进行解密，公布招标项目名称、投标人名称、投标保证金的递交情况、投标报价及其他内容，并记录在案；
- （5）投标人代表、招标人代表、监标人、记录人等有关人员使用本人的电子印章在开标记录上签字确认；
- （6）开标结束。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

- （1）投标人或投标人主要负责人的近亲属；
- （2）项目主管部门或者行政监督部门的人员；
- （3）与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的；
- （4）曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的；

(5) 与投标人有其他利害关系。

6.1.3 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的，招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7. 合同授予

7.1 中标候选人公示

招标人在收到评标报告之日起3日内，按照投标人须知前附表规定的公示媒介和期限公示中标候选人，公示期不得少于3日。

7.2 评标结果异议

投标人或者其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。

7.3 中标候选人履约能力审查

中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，将在发出中标通知书前提请原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法进行审查确认。

7.4 定标

7.4.1按照投标人须知前附表的规定，招标人或招标人授权的评标委员会依法确定中标人。

7.5 中标通知

7.5.1 在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.6 履约保证金

7.6.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的形式、金额和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的或者事先经过招标人书面认可的履约保证金格式向招标人提交履约保证金。除投标人须知前附表另有规定外，履约保证金为中标合同金额的10%。联合体中标的，其履约保证金以联合体各方或者联合体中牵头人的名义提交。

7.6.2 中标人不能按本章第 7.6.1项要求提交履约保证金的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.7 签订合同

7.7.1 招标人和中标人应当在中标通知书发出之日起30日内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约保证金的，招标人有权取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.7.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，或者在签订合同时向中标人提出附加条件的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

7.7.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

8 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

(1) 投标人少于三个或者所有投标被否决的，招标人在分析招标失败的原因并采取相应措施后，应当依法重新招标。

(2) 如果初步评审合格的投标人数量不足三家，由评标委员会判断本次投标是否具有竞争性，如投标明显缺乏竞争性的，评标委员会可否决全部投标。招标人应依法重新招标。

(3) 排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金、或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人。依次确定其他中标候选人与招标人预期差距较大，或者对招标人明显不利的，也可以重新招标。

(4) 法律法规规定的其他情形。

8.2 不再招标

重新招标后投标人仍少于3个或者所有投标被否决的，属于必须审批或核准的建设工程项目，经原审批或核准部门批准后不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员应当客观、公正地履行职责，遵守职业道德，不得擅自离职，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅自离职，影响评标程序正常进行。

9.5 投诉

9.5.1 投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。

9.5.2 投标人或者其他利害关系人对招标文件、开标和评标结果提出投诉的，应当按照投标人须知第2.4款、第5.3款和第7.2款的规定先向招标人提出异议。异议答复期间不计算在第9.5.1项规定的期限内。

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

开标一览表

南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目开标记录表

项目名称：南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目

标段名称：通信系统设备采购

标段编码：NJGD2501171-06HWGH

评标相关参数：

序号	投标人名称	解密情况	项目负责人	交货期(日历天)	投标保证金账户	投标保证金应缴金额(元)	投标保证金实缴金额(元)	投标保证金缴纳方式	投标保证金信用承诺	投标保证金到账情况	失信行为	主要设备品牌	投标报价(元)	备注
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														

最高投标限价：

招标人：

行政监督：

开标地点：

见证人：

公证机构：

第三章 评标办法(综合评估法)

评标办法前附表

条款号		评审因素	评审标准
1	评标方法	中标候选人排序方法	推荐排序的中标候选人
2.1.1	形式评审标准	投标人名称	与营业执照（事业单位法人证书）、资质证书一致，不一致的应提供有效证明文件
		投标函签字盖章	按招标文件要求加盖单位电子印章和（或）个人电子印章（或电子签名章）。由法定代表人（单位负责人）签个人电子印章（或电子签名章）的，应附法定代表人（单位负责人）身份证明，由委托代理人签个人电子印章（或电子签名章）的，应附合法、有效的授权委托书
		投标文件格式	符合第八章“投标文件格式”的规定
		联合体投标人	提交符合招标文件要求的联合体协议书，明确各方承担连带责任，并明确联合体牵头人
		备选投标方案	除招标文件明确允许提交备选投标方案外，投标人不得提交备选投标方案
		投标文件和投标报价的唯一性	只能有一个投标文件及有效报价，招标文件要求提交备选投标的除外
2.1.2	资格评审标准	营业执照（事业单位法人证书）和组织机构代码证	符合第二章“投标人须知”第3.5.1项规定，具备有效的营业执照（事业单位法人证书）和组织机构代码证
		资质要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		财务要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		业绩要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		信誉要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		其他要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		联合体投标人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.2 项规定
		不存在禁止投标的情形	符合第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定
2.1.3	响应性评审标准	投标报价	符合第二章“投标人须知前附表”第3.2.5条规定
		投标内容	符合第二章“投标人须知”第 1.3.1 项规定
		交货期	符合第二章“投标人须知”第 1.3.2 项规定
		交货地点	符合第二章“投标人须知”第 1.3.3 项规定
		技术规格	符合第六章“供货要求”中的实质性要求和条件
		投标有效期	符合第二章“投标人须知”第 3.3.1 项规定

		投标保证金	符合第二章“投标人须知”第 3.4.1 项规定	
		相关服务	符合第六章“供货要求”中的实质性要求和条件	
		合同关键性条款	合同条款中的合同价格与支付、保证、违约责任、合同的生效及变更等条款无重大偏离	
条款号		条款内容	编列内容	
2.2.1		分值构成（总分100分）	投标报价：50.00 分 技术响应：25.00 分 商务响应：5.00 分 售后服务：10.00 分 安装及调试方案：4.00 分 业绩：6.00 分 其他评分因素：0 分(如有)	
2.2.2		评标基准价计算方法	一、评标基准值计算方法的确定 方法三 方法三：评标基准价=A×K。 以有效投标文件的评标价算术平均值为A（若有效投标文件小于7家时，取有效投标文件的评标价算术平均值为A；若有效投标文件大于等于7家小于10家时，去掉其中的一个最高价和一个最低价后取算术平均值为A；若有效投标文件大于等于10家时，去掉其中的二个最高价和二一个最低价后取算术平均值为A）。 K取值为 99 %（取值范围为：95%~100%，在招标文件中明确或开标前随机抽取） 说明一：评标价是指经澄清、补正和修正算术计算错误的投标报价。 说明二：评标委员会在评标报告上签字后，评标基准价不因招投标当事人质疑、投诉、复议以及其它任何情形而改变。 说明三：上文“有效投标文件”是指经初步评审合格的投标文件。	
2.2.3		投标报价的偏差率计算公式	偏差率=100%×（投标人评标价－评标基准价）/评标基准价，偏差率计算结果保留三位小数。	
条款号		评分因素（偏差率）	评分标准	最高分
2.2.4 (1)	投标报价评分标准	投标报价与评标基准价	1. 等于评标基准价得满分。 2. 每高于评标基准价1%扣 1 分，偏离不足1%的，按照插入法计算得分。 3. 每低于评标基准价1%扣 0.5 分，偏离不足1%的，按照插入法计算得分。 以有效投标文件的最低评标价或次低评标价为评标基准价时，低于或等于评标基准价得满分。	50.00

2.2.4 (2)	技术响应评分标准	集成管理、系统内、外部接口及实施方案建议 (0~5.00)	总包集成管理方案细致、完整，可实施性强，系统接口描述全面、完整，接口试验实施方案合理，责任明确。酌情打分，满分5分。	5.00
		传输系统 (0~5.00)	所选设备（包括但不限于光数字传输设备、各类板卡、光接口板等）配置优，组网结构合理，业务处理能力高，具有可扩展性和平滑升级能力强。酌情打分，满分5分。	5.00
		LTE车地无线通信系统 (0~5.00)	系统设备稳定可靠，功能完善，技术方案描述全面、完整，实施方案合理，责任明确。酌情打分，满分5分。	5.00
		视频监视系统 (0~5.00)	设备选型配置优，系统功能完善，技术方案描述全面、完整，实施方案合理，责任明确。酌情打分，满分5分。	5.00
		项目实施计划、合理化建议 (0~5.00)	执行计划安排合理、详细，项目全面、可操作性、实施性强，投标人能提交完整的测试计划，详细的现场测试项目大纲，对配备的测试技术力量、所需时间、现场条件的要求等内容描述清晰完整，调试方案完善，测试项目、调试时间合理，试运营期间能够预见各种潜在的运营故障和风险。酌情打分，满分5分。	5.00
		汇总规则：评委汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均		
2.2.4 (3)	商务响应评分标准	项目经理职称 (0~1.00)	1. 具有高级工程师及以上职称得1分；	1.00
		项目经理业绩 (0~2.00)	2. 担任过已竣工的城市轨道交通通信系统总包（或集成）项目的项目经理或项目总工或项目技术负责人，提供竣工验收材料（或用户证明）及合同，每提供1个业绩得1分，满分2分。	2.00
		项目总工职称 (0~1.00)	1. 具有高级工程师及以上职称得1分；	1.00
		项目总工业绩 (0~1.00)	2. 担任过已竣工的城市轨道交通通信系统总包（或集成）项目的项目经理或项目总工或项目技术负责人得1分，提供竣工验收材料（或用户证明）及合同。	1.00
		汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均（客观项评委打分应一致）		
2.2.4 (4)	售后服务评分标准	硬件保证 (0~3.00)	投标人应在投标文件中提供质保期内硬件清单及数量，根据投标人提供情况进行打分，硬件数量及配置合理。酌情打分，满分3分。	3.00
		质保期 (0~3.00)	满足2年质保期得2分，在此基础上每延长1年得0.5分，满分3分。	3.00

		服务质量 (0~2.00)	投标人应熟悉地铁运营特点，服务支持方案措施可行、可靠、具体。酌情打分，满分2分。	2.00
		故障响应 (0~2.00)	投标人应制定完整的售后服务及维修响应方案，售后服务及维修响应方案完整且优。酌情打分，满分2分。	2.00
		汇总规则：评委汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均		
2.2.4 (5)	安装及调试 方案评分标准	安装调试 (0~4.00)	项目工期、通信系统的调试与试验、联调、试运行、安全评估、试运行、配合综合联调、验收等内容完整、描述清晰详细、无缺项，具有可实施性，酌情打分，满分4分。	4.00
		汇总规则：评委汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均		
		是否设置篇幅扣分： ☒ 否		
2.2.4 (6)	业绩评分标准	企业业绩 (0~6.00)	投标人（若以联合体形式投标的，指牵头方）自2020年1月1日以来有境内城市轨道交通工程通信系统的总包（或集成）业绩（提供合同及竣工验收材料，时间以竣工验收材料中的时间为准），每提供1个业绩得3分，满分6分。	6.00
		汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均（客观项评委打分应一致）		
2.2.4 (7)	其他因素评分标准	/		
3.1.2 (15)	投标报价错误修正的数额绝对值合计超过投标报价的比例	5%		

1. 评标方法

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照本章第2.2款规定的评分标准进行评审，并按得分由高到低顺序推荐中标候选人，或根据招标人授权直接确定中标人，但投标报价低于其成本的除外。综合评分相等时，以投标报价低的优先；投标报价也相等的，以技术得分高的优先；如果技术得分也相等，按照评标办法前附表的规定确定中标候选人顺序。

2. 评审标准

2.1 评审标准

- 2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。
- 2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表。
- 2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 分值构成与评分标准

2.2.1 分值构成

- (1) 投标报价：见评标办法前附表；
- (2) 技术响应：见评标办法前附表；
- (3) 商务响应：见评标办法前附表；
- (4) 售后服务：见评标办法前附表。
- (5) 安装及调试方案：见评标办法前附表；
- (6) 业绩：见评标办法前附表；
- (7) 其他评分因素：见评标办法前附表；

2.2.2 评标基准价计算 评标基准价计算方法：见评标办法前附表。

2.2.3 投标报价的偏差率计算 投标报价的偏差率计算公式：见评标办法前附表。

2.2.4 评分标准

- (1) 投标报价：见评标办法前附表；
- (2) 技术响应：见评标办法前附表；
- (3) 商务响应：见评标办法前附表；
- (4) 售后服务：见评标办法前附表。
- (5) 安装及调试方案：见评标办法前附表；
- (6) 业绩：见评标办法前附表；
- (7) 其他评分因素：见评标办法前附表；

3. 评标程序

3.1 初步评审

3.1.1 评标委员会可以要求投标人提交第二章“投标人须知”规定的有关证明和证件的原件，以便核验。评标委员会依据本章第2.1款规定的标准对投标文件进行初步评审。有一项不符合评审标准的或下列条款的，评标委员会应当否决其投标。

3.1.2 投标人有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

- (1) 投标文件中的投标函未加盖投标人的单位电子印章；
- (2) 投标文件中的投标函无企业法定代表人（单位负责人）（或委托代理人）电子印章（或签字章）的；
- (3) 如投标函由企业法定代表人委托代理人加盖电子印章（或签字章）的，企业法定代表人委托代理人没有合法、有效的委托书的；
- (4) 投标人资格条件不符合国家有关规定或招标文件要求的；
- (5) 投标报价低于成本或者高于招标文件设定的最高投标限价的；
- (6) 投标文件未按规定格式填写，内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的；
- (7) 投标人递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对同一招标货物报有两个或多个报价，且未声明哪一个为最终报价的，按招标文件规定提交备选投标方案的除外；
- (8) 与招标文件提供的货物清单中的清单数量不相同的；
- (9) 未按招标文件要求提供投标保证金的；
- (10) 投标文件载明的招标项目完成期限超过招标文件规定的期限的；
- (11) 投标文件提出的合同价格与支付、保证、违约责任、合同的生效及变更不能满足招标文件要求或招标人不能接受的；
- (12) 不同投标人的投标文件出现了评标委员会认为不应当雷同的情况的；
- (13) 以他人的名义投标、串通投标、以行贿手段谋取中标或者以其他弄虚作假方式投标的；
- (14) 投标有效期短于招标文件要求的；
- (15) 投标报价错误修正的数额绝对值合计超过投标报价的一定比例，具体数据见评标办法前附表；
- (16) 评标价高于招标文件设定的最高投标限价；
- (17) 对招标文件提供的清单进行实质性修改的；
- (18) 投标文件对已列明的清单进行拆分或合并；或投标文件对已列明的清单进行增加或减少。
- (19) 投标人名称与招标文件获取时不一致且未提供有效证明的；
- (20) 不符合招标文件中规定的其他实质性要求。
- (21) 组成联合体投标未提供联合体协议书的；
- (22) 在同一招标项目中，联合体成员以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标的；
- (23) 投标人名称与资格预审时不一致且未提供有效证明的；
- (24) 投标文件不满足第六章“供货要求”中实质性要求和条件的；
- (25) 投标文件技术规格中一般参数超出招标文件允许偏离的最大范围或最高项数的；

3.1.3 投标报价有算术错误及其他错误的，评标委员会按以下原则要求投标人对投标报价进行修正：

(1) 投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

(2) 合价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正合价，但单价金额小数点有明显错误的除外；

(3) 投标报价为各分项报价金额之和，投标报价与分项报价的合价不一致的，应以各分项合价累计数为准，修正投标报价；

3.2 详细评审

3.2.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和分值进行打分，并计算出综合评估得分。评分项中各得分项应分别为各评委打分去掉一个最高分和一个最低分后的算术平均值。

(1) 按本章第 2.2.4 (1) 目规定的评审因素和分值对投标报价计算出得分 A；

(2) 按本章第 2.2.4 (2) 目规定的评审因素和分值对技术响应部分计算出得分 B；

(3) 按本章第 2.2.4 (3) 目规定的评审因素和分值对商务响应计算出得分 C；

(4) 按本章第 2.2.4 (4) 目规定的评审因素和分值对售后服务算出得分 D；

(5) 按本章第 2.2.4 (5) 目规定的评审因素和分值对安装及调试方案计算出得分 E；

(6) 按本章第 2.2.4 (6) 目规定的评审因素和分值对业绩计算出得分 F；

(7) 按本章第 2.2.4 (7) 目规定的评审因素和分值对其他因素计算出得分 G。

3.2.2 评分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

3.2.3 投标人得分=A+B+C+D+E+F+G。

3.2.4 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，使得其投标报价可能低于其个别成本的，应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的，评标委员会应当认定该投标人以低于成本报价竞标，并否决其投标。

3.3 投标文件的澄清

3.3.1 在评标过程中，评标委员会可以通过南京市招标投标交易系统要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或补正。澄清、说明或补正应以书面方式进行。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.3.2 澄清、说明或补正不得超出投标文件的范围且不得改变投标文件的实质性内容，并构成投标文件的组成部分。

3.3.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。

3.3.4 如果投标人拒绝澄清或未按要求进行澄清的，评标委员会将视具体情形作出如下处理：

1) 澄清内容关系到判断投标文件能否实质性响应招标文件要求的，应当否决其投标；

2) 澄清内容不影响判断投标文件能否实质性响应招标文件要求的，按不利于该投标人的评判处理。

3.3.1 在评标过程中，评标委员会可以书面形式要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或补正。澄清、说明或补正应以书面方式进行。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.3.2 澄清、说明或补正不得超出投标文件的范围且不得改变投标文件的实质性内容，并构成投标文件的组成部分。

3.3.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。

3.3.4 如果投标人拒绝澄清或未按要求进行澄清的，评标委员会将视具体情形作出如下处理：

- 1) 澄清内容关系到判断投标文件能否实质性响应招标文件要求的，应当否决其投标；
- 2) 澄清内容不影响判断投标文件能否实质性响应招标文件要求的，按不利于该投标人的评判处理。

3.4 评标结果

3.4.1 除第二章“投标人须知”前附表授权直接确定中标人外，评标委员会按照经评审的价格由低到高的顺序推荐中标候选人，并标明排序。

3.4.2 评标委员会完成评标后，应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。

第四章 合同条款及格式

合同协议书格式

本合同由南京地铁运营有限责任公司（以下简称“买方”）与_____（以下简称“卖方”）于 2026 年__月__日在中华人民共和国南京市签 署。

鉴于买方拟采购南京地铁2号线通信信号系统设备更新改造项目通信系统设备采购的供货和服务并通过招标接受卖方为本项目所做的投标，双方达成如下协议：

1、本协议所用术语的含义与下文提到的合同条款中相应术语的含义相同。

2、下列文件应作为本协议的一部分看待，并与本协议一起阅读和理解：

第一章 合同协议书

第二章 中标通知书

第三章 合同条款

（一）通用合同条款

（二）专用合同条款

第四章 价格清单

第五章 技术条款

第六章 构成本合同文件的其它文件

3、上述文件应认为是互为补充和解释的，但如有模棱两可或矛盾之处，以上面所列时间在后者为准；时间相同的以顺序在前者为准；专用合同条款的规定优于通用合同条款的规定。

4、根据上述合同文件要求，本合同含税总价为人民币_____元（大写：_____）

5、由于买方将按本合同规定向卖方支付合同价款，卖方在此立约，保证全面按合同规定履行义务。

6、由于卖方将全面按合同规定履行全部合同义务，买方在此立约，保证按合同规定的方式和时间向卖方支付合同价款。

7、本合同正本一式贰份，具有同等法律效力，买方壹份、卖方壹份。副本陆份，买方四份，卖方贰份。正本和副本如有互相矛盾之处，以正本为准。

8、本协议书在卖方提供买方认可的履约担保后，由双方法定代表人或其授权代表在此签字并加盖公章或合同专用章。

此页无正文

买 方：南京地铁运营有限责任公司

法定代表人或其授权代表：_____

卖 方：_____

法定代表人或其授权代表：_____

（一）通用合同条款

1 定义及解释

在本合同（如下文所定义的）中，下文所定义的措词和用语，除上下文另有要求外，应具有本款赋予的含义：

1.1 定义

- (1) “合同”或称“合同书”系买方、卖方双方达成并签署的协议，包括合同协议书、合同条款、所有的技术条款和上述文件所提到的构成合同的所有文件。
- (2) “合同价”系指根据合同规定卖方在正确地完全履行合同义务后买方应支付给卖方的金额。
- (3) “通用条款”指通用合同条款。
- (4) “专用条款”指专用合同条款。
- (5) “合同条款”是通用条款和专用条款的统称。
- (6) “货物”系指卖方根据合同规定须向买方提供的一切设备、备品备件、专用工具、仪器仪表、软件、技术文件和相应材料等。
- (7) “安装”系指根据合同规定提供的一切设备及材料的安装。
- (8) “服务”系指根据合同规定卖方承担的义务，包括但不限于：方案优化设计、设计联络、工厂监造、出厂检验、运输、保险、安装督导、接口管理、调试、培训、质保期服务等。
- (9) “买方”指接受合同货物和服务的经济实体，指专用条款第 1 条所称的买方或取得该当事人资格的合法继承人。因项目建设管理发生争议的，由买方负责处理并承担法律责任。
- (10) “卖方”指提供合同货物及服务经济实体；在合同中特指中标人及其合法的继承人。
- (11) “双方”指买方、卖方。
- (12) “分包商”指在合同中指定的实施工程的任何部分的任何当事人（不指卖方），或是经买方同意后已经分包了合同的任何部分的任何当事人，以及取得分包商资格的法定继承人，但不指分包商的任何受让人。
- (13) “合同生效日期”是指通用条款第 30 条中规定的日期。
- (14) “天”、“日”指日历日。

-
- (15) “周”指7个日历日。
- (16) “月”指日历月。
- (17) “不可抗力”具有通用条款第24条赋予它的含义。
- (18) “技术文件”是指根据通用条款第5条要求提供的所有图纸、图样、标准、模型、操作和维修手册等。
- (19) “变更指令”是指买方根据通用条款第19条向卖方以规定格式发出的对工程进行变更的书面通知。
- (20) “质保期”是指专用条款第16条规定的质量保证期。
- (21) “现场”是指买方提供并由卖方进行工作，或提供设备及材料交货、安装、调试及运行之场地。
- (22) “系统”是指工程中各个分离的，功能上可独立并可以运行的部分/或是上述各部分的总和。
- (23) “工程”是指卖方根据合同规定为买方提供的项目货物、安装和服务而进行的全部工作。
- (24) “验收证书”是指买方根据专用条款第8条向卖方颁发的证书。
- (25) “最终验收证书”是根据专用条款第8条由买方颁发给卖方的证书。
- (26) “进度计划”是指卖方根据通用条款第34条提交的进度计划以及任何确认的对进度计划的修订。

1.2 解释

- (1) 本合同的标题和题名仅作提示参考，并无作合同解释之特殊用意。本合同引用某个条款时，除非特别说明，应解释为该条款项下所有子条款的内容。
- (2) 凡指当事人或各方的措辞应包括商行、公司以及具有法人资格的任何组织。仅表明单数形式的词也包括复数含义，视上下文需要而定，反之亦然。
- (3) 凡合同中规定通讯是“书面的”或“用书面形式”，这是指任何手写的、打印的或印刷的通讯及其它所有用书面记录的现代通讯方法进行的通讯，包括电报和传真等发送。
- (4) 凡合同规定任何人发出通知、同意或确认时，该通知、同意或确认不得被无故扣押。除非另有规定，该通知、同意或确认应是书面的并应对“通知”一词做出相应解释。

1.3 合同文件组成

见协议书

上述文件应认为是不可分割、互为补充和解释的，应一并阅读和解释。

1.4 工程监理

买方有权委托具备相应资质的监理单位对项目实施监理。买方将委托的监理工程师的名称及其他详细资料以书面形式通知卖方。支付给监理工程师的任何报酬、费用 由买方承担。

2 适用性

2.1 本通用条款适用于本合同条款其它部分未有规定或未被替代的范围。

2.2 一旦“通用条款”内容与“专用条款”内容抵触，则以“专用条款”内容为准。

3 来源地

3.1 本合同项下所提供的货物及服务均应来自于中华人民共和国或是与中华人民共和国有正常贸易往来的国家和地区。

3.2 货物的来源地可以有别于卖方的国籍。

3.3 本合同项下主要设备、材料和服务应由合同中规定的卖方、服务提供者及国家制造和供货。

3.4 卖方有意引入非合同中所列的卖方、服务提供者及原产国时，应将该卖方、服务提供者的资格证书呈交买方批准。

3.5 卖方提供的设备的主要部件来自于国外，则卖方自行解决进口批文、外汇及关税等所有相关手续及问题。

4 标准

4.1 货物及服务应符合合同中所述的标准：如果没有提及适用标准，则应符合中华人民共和国国家标准或行业标准；如果中华人民共和国没有相关标准的，则采用国际标准或货物来源国适用的官方标准。这些标准必须是国际权威机构发布的最新版本的标准。

4.2 卖方应向买方提供有关标准的文本。此文本如是英文的, 则应提供中文翻译本。

4.3 除非合同中另有规定，计量单位均应采用中华人民共和国法定计量单位。

5 技术文件

- 5.1 没有买方事先书面同意，卖方不得将由买方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、模型、样品或资料提供给卖方雇用于履行本合同以外的任何其他人。即使向本合同的雇员提供，也应注意保密并限于履行合同必须的范围。
- 5.2 没有买方事先书面同意，除了履行本合同之外，卖方不应使用通用条款第 5.1 条所列举的任何文件和资料。
- 5.3 除了合同本身以外，通用条款第 5.1 条所列举的任何文件是买方的财产。如果买方有要求，卖方在完成合同后应将这些文件（包括全部拷贝）还给买方。
- 5.4 卖方应根据合同规定要求向买方提供所供货物的整套技术文件。如果工程必需但合同又未作规定的只有卖方才能提供的技术文件，卖方应及时向买方提供。若未能及时提供而导致延误项目关键点时间，买方有权向卖方索赔。
- 5.5 上述技术文件应编辑正确，组织合理，内容充实，容易理解，详尽描述所供货物的性能、原理、结构和尺寸，并包括部件的型号、规格、技术数据，保证买方能够正确进行货物安装、操作、检查、维修、维护、测试、调试和服务。
- 5.6 技术文件均应提交买方确认。如果买方收到技术文件后发现有遗漏、损坏或内容有差异，卖方收到买方通知后应更换。
- 5.7 卖方应承担买方完全按照技术文件的指导进行的任何安装、操作、检查维修、维护、测试、调整和服务致使系统和/或设备或其部件损坏所引起的责任。
- 5.8 卖方应按照买方要求及时提供上述技术文件及其电子文件给买方。若出现书面资料（文件）与电子文件有矛盾时，以书面资料（文件）为准。
- 5.9 技术文件的全部费用已包含在合同总价中。
- 5.10 卖方提交的技术文件必须按合同规定的时间交付。技术文件延迟交付时，按通用条款第 21 条执行。

6 知识产权

- 6.1 卖方应保证，买方在中华人民共和国使用该货物或货物的任何一部分时（包括与

之相关的任何技术文件、资料)，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权或其它知识产权的异议和起诉，否则，由此而引起的所有责任由卖方承担。如出现前述不利侵害，卖方有与该第三方交涉的权利与义务，并承担由此引起的一切法律责任和费用。如买方被依法追究，则买方承担责任后，卖方应给予买方全部补偿，并赔偿买方因此受到的损失。

6.2 买方永久享有卖方为本合同项下提供的产品、软件、技术资料的使用权，并无需交纳特许使用费（如有此类费用的话）。

6.3 投标报价已包括所有应支付的，对专利权和版权、设计或其他知识产权而需要向其他方支付的版税等相关费用。

7 履约保证金

7.1 卖方应在收到中标通知书后，在买方规定的时间内，向买方提交履约保证金。

7.2 在卖方不能履行其合同项下任何一项义务而承担违约责任的情况下，买方有权用履约保证金的资金补偿其任何损失。

7.3 履约保证金的形式、金额、有效期按专用条款第 7 条的规定。

7.4 履约保证金在完成合同约定的所有工作、完成竣工结算、完成资产移交后 30 个工作日（以时间在后一个为准）后可申请退还。

8 检验和测试

8.1 买方有权检验和/或测试货物，以确认货物能符合合同的要求，并且除合同规定买方承担的费用外，不承担额外的费用。在任何情况下，某一步骤测试的结果均不得免除卖方于后继测试、检验和验收程序中的合同责任。

8.2 检验和测试在卖方/或其分包商的驻地、交货地点和/或货物的最终目的地进行。如果在卖方或其分包商的驻地进行，买方的检验员应能得到全部合理的设施和协助，相关费用包含在合同总价中。

8.3 合同项下卖方提供的所有货物必须按合同规定的程序进行检验和验收。合同货物只有通过该检验验收程序且达到合同规定的验收标准方能被买方接受。卖方保证具备/自备所有的检测、调试合同项下的货物和工程的检测、调试装备，且上述装备必须经权威部门的检测认定和在有效期内，且卖方保证给予买方人员（或其

代表)在卖方工厂检查其质保体系和生产流程的任一环节提供方便。

- 8.4 在合同规定的检验验收之前,卖方需提前一个月提交相应的测试计划(包括测试程序、测试内容和检验标准、试验时间安排)供买方确认。除需买方确认的试验之外,卖方还应对所有检验验收测试的结果、步骤、原始数据等作妥善记录。如买方要求,卖方应提供这些记录给买方。按规定需买方确认的测试验收项目,卖方应在这些项目完成后的2周内向买方递交测试记录以供买方确认,该记录应详尽到可使买方得以就其真实性及准确性进行评定。
- 8.5 如果合同双方对卖方提供的上述测试结果报告的解释有分歧,双方须于出现分歧后20天内给对方一声明,以陈述己方的观点。声明须附有关证据。分歧应通过协商解决。
- 8.6 合同双方均须派人参加合同要求双方参加的检验和测试。若买方未能参加该检验或测试,须在买方书面同意下,卖方方可进行单独检验或测试。且买方有权要求该检验或测试重新进行,相关费用包含在合同总价中。
- 8.7 买方参加在卖方/分包商/卖方工厂所在地检验、测试和验收,卖方必须为买方代表提供交通、住宿以及工作便利如办公场所、必要的通讯条件、技术文件、图纸和当地交通条件,由此而产生的费用已包括在合同价格中。
- 8.8 若买方检验人员已到卖方或分包商或卖方工厂所在地,而检验测试无法依照规定的时间进行,而引起买方人员延长逗留时间,所有由此产生的包括买方人员在内的直接费用及成本由卖方承担。
- 8.9 如果任何被检验或测试的货物不能满足技术的要求,买方可以拒绝接受该货物,卖方应更换被拒绝的货物,以满足合同的要求,且不得追加费用。
- 8.10 如果检验、测试出现一部分或全部失败,买方有权选择下列之任一处理方式:
- 1) 重新测试直至合格为止;
 - 2) 要求卖方对缺陷或缺点进行修正,然后重新测试直至合格为止;
 - 3) 当卖方已根据上述第2种方式的书面要求在合理时间内对缺陷或缺点进行修正但未成功时,按照专用条款第21条的规定处理。
- 无论买方选择上述何种方式,由此而发生的所有合理费用均由卖方负担。
- 8.11 买方保留在货物到达买方规定的交货地点后,对货物进行检验、测试或必要时拒绝接受货物的权利,且不会因为货物在启运前通过了买方的检验、测试和认可而受到限制或放弃。

9 包装

- 9.1** 除非本合同另有规定，提供的货物应采用相应标准的保护措施进行妥善包装。这种包装应适于相应运输工具的运输，并有良好的防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等保护措施，以确保货物安全运抵合同规定的交货地点。
- 9.2** 包装、标记和包装箱内外的单据应严格符合合同的相关要求以及买方后来发出的指示。
- 9.3** 凡因由于卖方发运时所用保护措施不足或不妥，致使包装物在运输中生锈、受潮、被腐蚀，以及因包装或标志不当导致货物损坏或丢失时，或因此引起事故时，卖方均应承担责任和由此发生的相关费用。

10 装运与交货

10.1 装运

- 10.1.1** 每件包装箱的外部应附有一套详细的装箱单。
- 10.1.2** 每件货物包装箱内应附有下列文件：
- (1) 包括品名、编号、数量说明的详细装箱单；
 - (2) 生产商或卖方出具的质量证明书；
 - (3) 与设备相关的技术文件（包括系统组装图）。
- 10.1.3** 凡因卖方对货物包装不善或标记不当导致货物损失、损坏或丢失时，或因此引起事故时，一切责任和由此发生的一切相关费用均由卖方承担。

10.2 装运标记

- 10.2.1** 卖方应标记清楚包装箱内各散装部件在设备装配图中的部件号、零件号。
- 10.2.2** 卖方应在每一包装箱或货物的适当位置用不可擦除的油漆和明显的中文或（中英文）字样作出以下标记：
- (1) 收货人；
 - (2) 合同号；
 - (3) 发货标记（唛头）；
 - (4) 目的地；
 - (5) 货物名称；
 - (6) 箱号/件数；
 - (7) 毛重/净重（公斤或用 Kg 表示）；

(8) 体积（长×宽×高，以毫米表示）；

(9) 站点名称。

按照货物的特点，装卸和运输上的不同要求，包装箱上应明显地印刷有：“轻放”、“勿倒置”和“防雨”等字样。凡重量为二吨或超过二吨的货物，应在包装箱的侧面以运输常用的标记和图案标明重心位置及起吊点，以便于装卸搬运。

10.2.3 对裸装货物应以金属标签或直接在设备本体上注明上述有关内容。大件货物应带有足够的货物支架或包装垫木。

10.2.4 卖方和/或其分包商不得用同一箱号标明任何两个箱件。

10.3 装运通知

10.3.1 卖方应在装运日期 30 天之前，将货物的包装及运输方案提交买方确认。买方须在收到提交的文件后予以答复。但是，买方的确认并不减轻卖方将货物安全运至交货地点的责任。

10.3.2 卖方应在装运日期前书面通知买方合同号、货物名称、规格、数量、包装件数、总毛重、总体积、每箱尺寸（长×宽×高）、单价和总价、发货地点和待运日期，及货物在运输和仓储中任何特殊要求和注意事项。

10.3.3 卖方应在货物装完后 24 小时之内以书面形式将合同号、货物名称、数量、总毛重、总体积、发票金额、运输工具名称及启运日期、预计到达日期、货物在运输和仓储中任何特殊要求和注意事项等通知买方。

10.3.4 在特殊情况下，买方有权在原计划发运日期前以书面通知要求卖方推迟发运时间。卖方须按买方通知重新安排发运。买方应承担因延迟发运引起的任何直接的、有根据的、合理的损失和费用。

10.3.5 卖方安排的货物装运的批次、时间和运输方式应符合交货规定，并提前向买方提交到货计划并报批。

10.4 交货

10.4.1 买方将会根据现场情况就每一批次货物发出到货通知单，标明交货时间。卖方应在买方要求的时间将货物运至买方指定的交货地点并负责货物交到交货地点前的一切费用，买方应组织到货检查和开箱检验并出具相应的报告以完成交货。未下生产通知单的卖方不得组织生产。

10.4.2 交货地点

除双方另有协议外，卖方须将：

(1) 货物交至买方指定的南京地铁工程交货地点的卸货和货物在现场存放点；

-
- (2) 备品备件、专用工具和试验设备、技术文件运至买方指定的在南京的仓库。
- 10.4.3 卖方负责办理货物运至交货地点全过程中的所有事项及费用，包括但不限于保险、运输、清关、中转、装卸和仓储，相关费用已含在合同价中。
- 10.5 存放、仓储与保管**
- 10.5.1 卖方负责在交货地点的卸货和货物在现场存放点的就位，存放点由买方现场指定。
- 10.5.2 买卖双方检验人员签署开箱检验报告前货物的现场保管由卖方负责，以保证此期间所有设备及零部件的完好无损，直至设备安装完成、预验收完毕。
- 10.5.3 自接到买方的生产通知之后，在合同规定的生产周期后，卖方应能提供不少于 180 天免费厂内仓储期。
- 11 所有权与风险转移**
- 11.1 货物的所有权，只有卖方将货物运至交货地点且经买方到货检验并出具相应报告时由卖方转移至买方。
- 11.2 货物毁损、灭失的风险，只有卖方完成所有货物的安装调试，通过验收并出具相关证明文件后，由卖方转移给买方。
- 11.3 在所有权和风险转移前，包括拒收的、或者解除合同的、或者终止合同的，货物毁损、灭失的风险由卖方承担。
- 11.4 所有权和风险的转移，如另有约定的从其约定。所有权和风险的转移，不影响因卖方履行义务不符合约定，买方要求其承担违约责任的权利。
- 12 保险**
- 12.1 买方已为本工程办理“建筑/安装工程一切险附加第三者责任险”的保险，并支付保险费用。保险责任自设备、材料运抵工地之时起始，至买方签发完工验收证书或验收合格之时终止。买方将对卖方进行保险和理赔知识的相关培训，卖方必须配合买方派专人参与。
- 12.2 卖方应对本合同下卖方提供的货物在制造、购置、运输、存放、安装、调试及交货过程中的毁损或灭失以完全重置价格用人民币或合同定价的货币进行全面保险。
- 12.3 卖方应对本合同下卖方提供的货物按买方项目现场交货价交货，并应以发票金额百分之一百一十（110%）投保一切险（该保险须承担仓储、安装、调试、测

-
- 试、验收期间因发生意外事故所造成的保险财产本身损失)及第三者责任险。
该保险由卖方办理,保险费由卖方支付。
- 12.4 卖方应买方要求,出示根据合同要求应购买的上述保险的保险单或保险证明以及保险费的收据。
- 12.5 卖方必须为职工办理意外伤害保险,并为现场内自有人员生命财产和施工机械设备办理保险,支付保险费用。卖方应在开工后 28 天内,向买方提交卖方负责保险的证明文件。若卖方没有进行投保,卖方应承担由此而导致的损失或赔偿责任。如合同专用条款有约定,卖方应按照有关规定办理专项保险。
- 12.6 本条款规定的投保除 12.1 款所需的全部保险费均由卖方支付。
- 12.7 卖方应在资信良好可靠、有能力承保并为买方接受的保险公司投保。
- 12.8 本条款所列的投保手续以及保险索赔由卖方负责办理。若本条款所要求的保险单可能发生索赔,则卖方必须尽快以书面形式通知买方,并随时告知有关索赔事宜的进展情况。
- 12.9 卖方应尽全力进行保险安排,以保证索赔事件发生后在短时间内予以妥善解决,并使买方的利益得到充分保障。
- 12.10 如果卖方未能按要求出示合同规定的保险范围的证明,则买方可办理此类保险并保持其有效。买方为此目的支付保险费应从合同价中扣除。
- 12.11 卖方应确定专门的保险联络人员,负责具体实施所有与本项目保险相关的事宜,主要包括:
- (1) 记录所有可能引起保险理赔的事件,并及时联系和通知买方和保险公司;
 - (2) 负责收集、准备和提供涉及保险理赔相关的资料;
 - (3) 协助买方所安排的其它保险相关工作。
- 12.12 保险事故发生时,买方和卖方有责任尽力采取必要的措施,防止或者减少损失。保险事故发生后,购买保险方应积极理赔,出险方应积极提供资料和相应协助。对于保险金不能补偿的损失,应由事故责任方承担赔偿责任。保险事故发生后,卖方应在保单规定的事件内通知保险公司。如果因卖方未能在规定时间内将理赔要求尽快通知保险公司或拖延通知保险公司,导致损害或丧失向保险公司理赔的权利,卖方由于保险事故发生的损失和施救费用将得不到买方的补偿。
- 12.13 买方按 12.1 款为本工程“建筑/安装工程一切险附加第三者责任险”保险赔款的直接受益人。卖方因保险事故发生的损失和施救费用可向买方提出费用要求,买方将按照相关规定向卖方进行支付。

12.14 每次事故免赔额以买方投保的保单为准，保险赔偿可能与卖方实际损失之间有一定差额，上述免赔额及差额均由卖方承担。

12.15 卖方应为大型施工设备办理财产险并支付费用，大型施工设备包括大型吊装设备等。在以上大型施工设备进场之前，卖方应将以上设备的保单提交监理工程师审查，复印件交监理工程师存档备查。

13 安装（如有）

13.1 卖方所采用的安装单位应满足招标文件要求。

13.2 安装进度

- （1） 买方对每期工程提出安装计划，并提出安装进度要求，卖方应认真对待和执行。
- （2） 每期工程的验收完成时间按“技术条款”的规定执行，如因卖方的原因而延迟，买方将按专用条款第 21 条处理。
- （3） 由于地铁工程复杂、不定因素较多，买方保留根据地铁工程建设情况对全线进度调整的权力。在进度调整时，卖方应积极配合，如出现赶工情况，不得因此提出费用要求。

14 服务

14.1 卖方须按买方要求提供包含但不限于设计联络、安装督导、调试和试运行、接口管理、培训、维护/修理和运行、工程配合、资产交接等服务，相关费用包含在合同总价中。

14.2 设计联络

14.2.1 设计程序

卖方进行的设计应按照买方要求的程序完成，这个程序必须包括以下步骤：

- 1) 卖方和买方间收集和交换数据，以解决接口为目的，通过买方在不同机电项目间收集和交换数据；
- 2) 卖方完成并提交系统设计；
- 3) 买卖双方召开讨论系统设计的联络会议；
- 4) 买方通过审查确认系统设计；
- 5) 卖方按照已通过的系统设计进行详细设计；
- 6) 卖方提交其完成的详细设计；

7) 买卖双方召开讨论详细设计的联络会议;

8) 买方通过详细设计。

14.2.2 设计的确认

14.2.2.1 所有的卖方设计方案均须经买方审查确认。未经买方确认, 卖方不得进行下一步工作。

14.2.2.2 买方及委托的设计单位确认的设计应由卖方准备好正式文件、图纸和计算书, 及时由合同双方签署或证明。

14.2.2.3 买方的确认不减轻卖方因其设计失误而引起的在本合同项下的任何责任。

14.2.3 设计联络会议

设计联络应按照买方要求举行。在设计联络会议期间, 双方应作好记录并形成会议纪要。

14.2.4 联络会议外的设计联络

14.2.4.1 除非双方另有协议, 买方有权派人员到卖方和/或其分包商所在的设计部门和工厂考察卖方的设计工作, 卖方应免费提供必要的技术文件和工作条件给买方的人员, 相关费用包含在合同总价中。

14.2.4.2 在合同执行期间, 买卖双方在其履约过程中应及时答复彼此提出的设计问题并提供对方需要的技术资料和信息。

14.2.5 设计联络费用

14.2.5.1 若设计联络在非买方所在地进行时, 买方人员的差旅费(含食宿、交通)、办公费用等包含在合同总价中。根据中央“八项规定”要求, 标准按《江苏省省级机关国内差旅住宿费标准明细表》(苏财行〔2017〕52号)有关规定执行。

14.2.5.2 卖方的设计费用及相关的设计联络费用已包括在合同价格中。

14.3 调试

14.3.1 卖方应在合同规定的时间内提交一份系统调试的计划, 经买方确认后, 卖方依照执行。

14.3.2 调试的责任

14.3.2.1 卖方的责任

(1) 卖方应负责本项目所有设备及相关接口的调试, 并对本项目的调试质量负责。

(2) 卖方应负责在现场进行有序的调试并使之与合同的规定吻合。

-
- (3) 卖方应派出足够的、合格且技术熟练的工程师到现场完成调试工作。卖方应于调试开始前一(1)个月,向买方提交参加调试的人员名单及履历,并经买方确认。
 - (4) 在调试期间,卖方应每周按项向买方递交报告,该报告须包含如进度、事故、存在的不利因素、可能的延误及补救方法的建议等内容,对紧急情况,卖方须随时向买方通报。

14.3.2.2 买方的责任

- (1) 买方应按合同的规定提供必要的调试条件及场地。
- (2) 因卖方调试小组的原因而使工作计划受到不利影响或质量控制方案、安全规则和现场治安秩序的保障受到影响,买方有权干预或命令暂停调试,由此引起的责任及费用由卖方承担。如果买方认为卖方人员不能胜任调试工作,买方有权要求卖方调换有关人员。

14.3.2.3 买方有权派出适合的人员参加调试。

14.3.2.4 调试及调试人员的费用

卖方按合同的规定并在“技术条款”中双方认可的范围内所提供的调试及卖方调试人员的费用已包括在合同总价中。

14.4 工厂监造: 卖方应负责对本项目内由分供货商提供的设备进行工厂监造。

14.5 接口管理: 详见“技术条款”有关内容。

14.6 培训

14.6.1 在买方所在地的培训

14.6.1.1 卖方应按“技术条款”的规定,在买方所在地培训买方的受训人员。

14.6.1.2 卖方派往买方所在地的培训人员费用,包括交通和食宿等全部费用由卖方自理。

14.6.1.3 对卖方培训人员的要求、规定和安排,详见“技术条款”。

14.6.2 在卖方所在地的培训

14.6.2.1 卖方应根据合同及“技术条款”的规定在卖方所在地培训买方的受训人员。

14.6.2.2 培训费用标准按国家财政部有关规定执行,已包括在合同价格中。

14.6.3 卖方安排经验丰富的工程师或技师,对买方技术人员及运行、维护、维修保养人员进行培训。

14.6.4 培训前一个月,卖方提供详细的培训计划及培训资料,供买方确认。

14.6.5 培训项目应包括但不限于下列内容和要求：设备的结构、系统工作原理、设备接口，以及现场安装、操作、维护、保养、维修等。

14.6.6 培训的细节及对卖方培训人员和买方参训人员的要求和安排，详见“技术条款”。

14.6.7 在每门培训课程结束后，应进行考核，对合格的参训人员发放培训合格证书。

14.7 工程配合

在工程建设阶段，卖方应配合买方及其他各工程承包商的项目建设、安装、调试、验收工作，所有费用已包含在合同总价中。

14.8 资产交接

卖方须按照买方的要求进行资产交接工作，电子签章（CA 锁）和资产标签的费用包含在合同总价中。

15 备品备件

15.1 卖方应提供下列与备品备件、易损件/消耗性材料有关的材料、通知和资料：

- (1) 买方可从卖方选购备品备件、易损件/消耗性材料，但前提条件是该选择并不能免除卖方在合同保证期内所承担的义务；
- (2) 在备品备件、易损件/消耗性材料停止生产的情况下：
 - a) 事先将要停止生产的计划通知买方使买方有足够的时间采购所需的备品备件、易损件/消耗性材料。
 - b) 卖方须免费向买方提供上述备品备件、易损件/消耗性材料的图纸和规格，以及属于卖方所有的有关模具、模型、工具的图纸；并免费向买方提供任何卖方及其分包商可能拥有的，使买方自己能生产备品备件、易损件/消耗性材料的其他信息和资料；卖方须免费给予买方充分自主使用上述备品备件、易损件/消耗性材料的专利权、许可权制造上述备品备件、易损件/消耗性材料。

15.2 卖方应负责保证其合同分包商和供应商受制于本条款的规定。

15.3 卖方应按照技术条款的规定向买方提供所需的易损件/消耗性材料，并对其质量负责。

16 保证

16.1 卖方应保证合同项下所供货物是全新的、未使用过的，除非合同另有规定，货物应含有设计上和材料的全部最新改进，所有有关的技术规格须与合同的规定

一致。卖方进一步保证，合同项下提供的全部货物没有设计、材料或工艺上的缺陷，或者没有因卖方的行动或疏忽而产生的缺陷，这些缺陷是指所供货物在最终目的地现行条件下正常使用可能产生的。

16.2 卖方保证在安装现场和南京地铁现有条件下，合同项下的设备在正常操作维护情况下不会因卖方或卖方分包商在设计和制造过程、安装的缺陷、错误或原材料选用及制造工艺的采用上的缺陷而产生故障。

16.3 卖方应保证设备符合合同规定的寿命要求，对明显不符合寿命要求的部件卖方应随时更换和承担进一步责任，同时卖方保证设备在正常的寿命周期内，在正常使用维护条件下，不会因为任何潜在缺陷发生安全事故。若由于设备的潜在缺陷而导致安全事故，所有因此造成的直接损失和进一步的责任应由卖方负责。

17 付款

付款的方法和条件及支付货币在专用条款第 17 条付款中规定。

18 价格

18.1 在合同执行期间，不因政策、法规变化以及汇率浮动、物价指数浮动等因素而对合同价格进行调整（税金除外），除非合同中另有约定。

18.2 合同价格组成及调整规定如下：

18.2.1 合同价格包括：系统、设备和材料的设计、生产制造、包装、运输、装卸、保险、清关、安装/安装督导、调试（含联合调试）、检验验收、培训服务、质保期服务、项目实施管理、合同执行期间外汇/人民币汇率风险变动等履行合同标的全过程产生的所有成本和费用以及卖方应承担的一切税费（含进口关税、进口环节增值税）。

18.2.2 买方在卖方工作（设计联络、培训、检验、试验、出厂检验等）的费用，包括但不限于差旅费（含食宿、交通）、办公费用等相关费用已包括在合同价格中。根据中央“八项规定”要求，标准按《江苏省省级机关国内差旅住宿费标准明细表》（苏财行〔2017〕52 号）有关规定执行。

18.2.3 有关合同价格其他要求详见招标文件报价清单以及投标报价说明。

18.3 竣工结算

18.3.1 竣工结算是指项目开通运营后，买卖双方以合同为基础，结合工程实施中发生的合同变更情况，确定项目的结算价格。

18.3.2 卖方应按照《工程项目管理细则》编制相关规定编制竣工结算资料。

18.3.3 买卖双方的竣工结算完成后，政府有关部门将对本项目的竣工结算进行审查。
如竣工结算结果与政府有关部门的最终审查结果不一致，应以政府有关部门的最终审查结果为准，如此时买方已将款项多付或少付给卖方，应将部分多付或少付的款项追回或追加给卖方。

18.3.4 除非卖方已经在其竣工结算文件中列入索赔要求，否则在这之后卖方不得再由于履行合同或工程实施而产生的其他任何问题或事由再向买方要求索赔。

18.4 现场知晓

应当认为，卖方对本合同现场的气候、水文和综合条件以及用于工程运行的资料完全知晓，并对中华人民共和国法律法规完全知晓。

18.5 价格的充分性

应当认为卖方已彻底查清，并在本合同价格中充分考虑到了以下各项：

- (1) 影响合同价格的全部条件和情况；
- (2) 满足完成合同中所述工程的需求；
- (3) 现场的综合情况；
- (4) 现场总的劳务情况。

19 合同变更

19.1 卖方原则上不得提出变更要求，确因工程实际需要以书面形式提出合同变更请求。由于卖方的原因而引起的变更，买方将不承担任何责任，也不给予工期上的延长，造成买方损失的，卖方要承担全部责任。

19.2 买方可以根据实际进度在任何时候书面向卖方发出指令，在本合同的一般范围内变更下述一项或几项：

- (1) 合同项下提供的货物是专为买方制造时，变更图纸、设计或规格；
- (2) 运输或包装的方法；
- (3) 交货地点；
- (4) 卖方提供货物的规格型号及数量；
- (5) 卖方提供的服务内容。

19.3 19.1 款所指“合同变更请求”的内容必须包括变更项目的必要性、技术合理性、变更范围、工程量及投资变化、可能引起的连带变更等内容和有关变更立项审查会议纪要等附件内容。

-
- 19.4 如果上述变更使卖方履行合同义务的费用或时间增加或减少，将对合同价或交货时间或两者可进行公平的调整，同时相应修改合同。卖方根据本条进行调整的要求必须在收到买方的变更通知后十（10）天内提出。
- 19.5 买方在执行合同期间的任何时间内有权对工程作变更、修改、删除、增加或做其它改变。这些变更应被视为合同的组成部分，卖方应履行这些变更并受同样条件约束。
- 19.6 如买方根据本条款要做出合同变更，买方应将此类变更的性质和方式通知卖方。
- 19.7 在收到该通知后，卖方应尽快向买方提交变更立项书，内容包括：
- （1）将要实施的工作的说明（如有时）以及工作的实施进度计划；和
 - （2）对进度计划或对本合同项下的卖方义务进行任何必要的修改的建议；和
 - （3）卖方对合同价格调整的建议。
- 收到卖方的上述递呈，并在与卖方适当协商后，买方应尽快决定是否进行变更。
- 19.8 合同变更时，买卖双方按下述方式确定调整合同价格：
- （1） 对合同中已有项目的增加或删除，按合同已列明的单价计算调整合同价格；
 - （2） 对合同中已明确并有定价的选项及替代方案，按合同列明的相应的金额计；
 - （3） 对合同中尚未明确和定价的选项及替代方案，其金额须由合同双方按以下一种或多种方法协商确定：
 - a) 根据合同规定的原则计出总价；
 - b) 根据合同中类似货物单价和/或单位费率计算而计出总价；
 - c) 根据合同价格类推和/或按比例计算而计出总价；
 - d) 根据合同规定的相应成本确定。
 - （4）如果买方决定变更，卖方应有权得到下列付款：
 - a) 由于此类变更而使部分实施的工程变为无用而导致的费用；
 - b) 对已经制造或正在制造的设备进行必要改动所产生的额外费用，或对任何已做但因此类变更而必应进行改动工作所产生的额外费用；
 - c) 买方应在此基础上确定费率或价格，并考虑到有部分资金卖方可以从第三者得到补偿的情况。
- 19.9 如果卖方认为，任何修改方案可能阻碍或不利于履行合同义务，则卖方应按合同约定以书面形式向买方提出其意见。

-
- 19.10 如果卖方认为，买方的任何指示、指令、决定、任何其它行为或疏漏，或与合同要求不符的行为，将会或已经对其履行合同造成负面影响，对卖方履约费用或进度计划或商业运行日期的执行有影响，则卖方应在五（5）天内以书面形式按规定的格式向买方发出“变更建议书”。
- 19.11 除合同另有规定外，任何对合同条件的修改、补充、变更均应根据合同相关方协商达成的协议，以规定的标准补充协议或变更指令形式，作为本合同不可分割的组成部分，具有与合同本身同样的效力。

其他合同变更细节请参见《工程项目管理细则》。

20 转让和分包

- 20.1 除买方事先书面同意外，卖方不得将其合同权利、责任和义务部分转让或全部转让或转移给第三方。
- 20.2 卖方应书面向买方通知卖方在本合同中所分包的全部分包合同，但此分包通知并不能减轻卖方履行本合同的责任和义务。
- 20.3 分包合同必须符合通用条款第 3 条的规定。
- 20.4 卖方选定的所有卖方、服务提供者，均须经买方认可。如果卖方为了购买材料或者签约购买少量零部件或者工作中的任何部分是由合同中指定的卖方提供时，则不需征得同意。如果买方要求，卖方必须提供分包商在设备的制造方式、零部件和材料的来源、完成能力等方面所有的细节以及相关资料给买方，同时安排买方或其代表在上述地点进行合理的检查。
- 20.5 主要部件的产地和制造厂须符合合同的规定，任何改变须经买方同意。
- 20.6 卖方须自费协调所有分包商的工作，以确保不同分包商提供的设备之间的接口匹配、有效并可靠。卖方有责任保证设备、系统、材料及服务供应的完整性，在任何情况下，分包商的介入不减轻、不解除卖方须承担的任何责任和义务。
- 20.7 卖方应将任何分包商及其代理人或雇员的行为、违约或疏忽，看作与卖方及其代理人或雇员的行为、违约或疏忽一样，并为之完全负责。

21 索赔

21.1 短装索赔

21.1.1 由卖方负责装运的货物，一经发现短缺、误装或因卖方原因引起的损坏，买方应先以书面方式向卖方提出索赔。索赔文件应同时附上由买方和卖方代表签署的证明短装、误装和破损的证明书作为依据。

21.1.2 一旦收到买方索赔文件，卖方应无偿地补足短装货物，替换错装或损坏的货物，除非双方另有协议，该补足或替换应在卖方收到索赔文件后四十五(45)天内完成。如卖方的补足或替换未能在四十五(45)天内完成，其引起的误期违约金按本条款第 21.3 款和/或第 21.4 款执行。

21.1.3 若索赔属于保险赔偿范围，则卖方应自行处理保险索赔，且不应影响本通用条款第 21.1.2 款的执行。

21.2 质量索赔

如果卖方对偏差负有责任，而买方在合同条款第 16 条或合同的其他条款规定的检验、安装、调试、验收和质量保证期内提出了索赔，卖方应按照买方同意的下列方式解决索赔事宜：

21.2.1 如在检验和测试过程中，发现货物的质量不能达到合同中的技术要求，且合同无其他处理办法可依，则买方应事先以书面方式向卖方提出索赔，并附上由双方代表签署的检验结果记录向卖方进行索赔。

21.2.2 卖方应在收到买方的索赔文件后十四(14)天内做出答复以确认是否接受买方的索赔要求。如卖方在收到索赔文件十四(14)天内不作答复，则应视为该索赔要求已被卖方接受。若卖方未能在买方提出索赔文件的十四(14)天内或买方同意的更长一些的时间内，按买方同意的上述任何一种方式处理索赔事宜，买方将从付款或卖方提供的履约保证金中扣回索赔金额，同时保留进一步要求赔偿的权利。

21.2.3 买方按规定向卖方对货物提出的质量索赔，若卖方根据下述第(1)和第(2)种方式一次未能修复缺陷，则按第(3)的方式处理。

(1) 修理

卖方应自费对有缺陷的货物进行修理，使之符合合同规定的技术要求。除买方特别许可外，修理应在十五(15)天内完成。经修理的货物在通过规定的测试后，买方应予以接受。

(2) 替换

卖方应以全新及合格的货物替换有缺陷的货物，费用由卖方自理。除买方特别许可外，替换应在卖方收到买方索赔文件后三十(30)天内完成。经替换的货物在通过规定的测试后，买方应予以接受。

(3) 退货

买方拒绝接受索赔项下的货物，并退回给卖方。卖方应赔偿买方索赔项下货物的一切费用及额外支出，包括买方从其他地方采购替换货物的费用，及拒收货物的运输和保险费用。

- 21.2.4 在本合同项下设备安装、现场试验期间，如果卖方提供的设备有缺陷，或由于卖方技术人员的指导错误或/和卖方提供的技术资料、图纸和说明书的错误造成设备、材料的损坏，则买方有权要求卖方立即无偿换货，卖方应在事故发生后24小时内予以答复并负担由此产生的到安装现场的换货费用和 risk，换货时间不得迟于事故责任产生之日起半个月或双方商定的另一时间。
- 21.2.5 在出厂和现场试验期间，对连续出现两次以上同类故障的设备视为不合格产品，买方有权要求卖方在规定的时间内修补相应缺陷可更换相应货物，卖方须无条件执行并承担由此引起的一切相关责任和费用。
- 21.2.6 在验收过程中，设备的性能不能达到规定的技术指标，且无买方和卖方可接受的其他解决方法，则卖方须向买方支付赔偿，赔偿金额最多不超过合同总价的10%。本款所涉的质量问题，卖方须及时提出整改方案分别送达买方确认。卖方须保证整改工作按双方确定的时间完成，并按“通用条款”第21.3条和第21.4条执行误期违约赔偿。
- 21.2.7 在出厂验收抽样检查过程中，若有设备不合格，且扩大抽样检查后仍有不合格，则买方有权拒收该批货物。若买方检验人员已到卖方场地，而由于卖方原因使检验无法进行，由此引起的买方人员的直接费用由卖方承担。
- 21.2.8 在质量保证期内，如发现卖方提供的设备有缺陷或/和不符合合同规定，而此类缺陷或故障不是由于买方不遵守卖方的操作及保养说明造成的，买方有权向卖方提出索赔，则卖方在收到买方通知后需在二十四(24)小时内予以修正。
- (1) 如卖方未能按时修正，买方有权自行派人修理，发生费用在设备尾款内按实价扣除，并按其费用的两倍予以赔偿。
 - (2) 如卖方对索赔有异议时，可提出书面申请，双方另行协商。如属微小缺陷，可由买方自行消除，但由此引起的合理费用由卖方负担。
 - (3) 用于修正缺陷或故障的备件，卖方自备。

21.2.9 “通用条款”第 21.2.6 条涉及的质量问题，卖方须及时提出整改方案分别送达买方确认。卖方须保证整改工作按双方确定的时间完成，如出现延误，则按“通用条款”第 21.3 条和第 21.4 条执行违约赔偿。

21.3 误期违约金

21.3.1 除非买卖双方书面同意延迟到货外，若卖方未能按合同规定的或双方协商确定的到货期到货和提供服务，则卖方应根据以下标准向买方支付违约金：

- (1) 到货期后第 7-14 天，每 7 天违约金为该批到货金额的 1%；
- (2) 到货期后第 15-49 天，每 7 天违约金为该批到货金额的 1.5%；
- (3) 到货期后第 50 天后，每 7 天违约金为该批到货金额的 2%；
- (4) 如服务误期，每 7 天违约金为合同服务费总价的 1%；
- (5) 卖方提供的文件（图纸、手册和技术文件）未按合同规定的时间提供给买方，违约金为 1000 元人民币/天。

上述标准中，不足七(7)天的按七(7)天计算。本条规定的违约金最多不超过合同总价的 5%，一旦达到误期违约金的最高限额，买方有权终止合同。

21.4 商业运行时间误期违约金

21.4.1 在规定的商业运行开始之时，如果卖方未能按合同进度计划完成系统的调试和试运行并通过验收，保证系统按时投入运营，则此情况将视为商业运行时间的延迟。

21.4.2 若因卖方原因导致商业运行时间延迟，则卖方应根据本条款第 21 条之 21.4.3 规定，向买方支付违约金。

21.4.3 商业运行时间每延迟七(7)天支付合同总价的 0.5%的违约金，不足七(7)天按七(7)天计算。最高违约金不应超过合同总价的 10%。

21.4.4 违约金的扣除只能作为商业运行时间延误的补偿，卖方仍然应负责完成整个工程直至商业运行开始。

21.5 质保期赔偿

在质保期内提出的索赔应根据合同条款第 16 条和 21 条的规定进行处理。

21.6 违约金与赔偿金额计算

本合同项下涉及的所有违约金和赔偿金额均依据合同的规定计算。如合同未有明确规定的，则根据国家或地方有关规定、惯例、行业规定等合理地估算。

21.7 违约金与赔偿的支付

对于合同中所列的违约金和赔偿，买方有权从履约保函中获得违约金和赔偿或从买方向卖方支付的后续款项中扣除，或要求卖方以电汇方式向买方支付偿还。在

后一种情况下卖方应在一个月内凭买方索赔文件以电汇方式向买方支付所有违约金和索赔偿还。

本合同项下卖方的最大赔偿责任为合同总价的百分之一百（100%）

21.8 所有违约金和赔偿金的支付不减轻卖方合同项下的任何责任和义务。

卖方对违约金或赔偿的所有异议应按规定的时间向买方提出，买方收到后十四（14）天内组织有关各方协商解决。如协商未果，则按照通用条款第 25 条执行。但异议的协商不能影响合同项下的其它工作的继续进行。

22 终止合同

22.1 合同终止

合同终止包括以下几种情形：

- (1) 当买卖双方完成了合同中规定的所有责任和义务，合同终止；
- (2) 卖方违约时的终止和买方违约时的终止；
- (3) 因买方的便利而终止合同；
- (4) 其他法律规定的情形。

22.2 违约通知

22.2.1 如果卖方未按合同执行或因疏忽而未能履行本合同项下义务以致影响工程进行时，买方书面通知卖方，要求补救上述失误或疏忽。

22.2.2 在买方对卖方违约而采取的任何补救措施不受影响的情况下，买方可向卖方发出书面违约通知书，提出终止部分或全部合同。

22.3 卖方违约时的终止

22.3.1 如果卖方有以下情形之一：

- (1) 在收到违约通知后二十八(28)天内未能遵守并达到通知的要求。
- (2) 没有买方的书面同意转让合同或将工程分包出去。
- (3) 破产或无力偿还债务，或停业清理，或已由法院委派其破产案财产管理人，或为其债权人的利益与债权人达成有关协议，或在财产管理人、财产委托人或财务管理人的监督下营业，或卖方所采取的任何行为或发生的任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行为或事件相似的效果。
- (4) 如果卖方在本合同的竞争和实施过程中有腐败行为和欺诈行为。

为此目的，定义下述条件：

a) “腐败行为”是指提供、给予、接受或索取任何有价值的东西来影响买方在采购过程或合同实施过程中的行为；和

b) 欺诈行为”是指为了影响采购过程或合同实施过程而谎报事实，损害买方利益的行为。

(5) 由于卖方违约而导致卖方支付违约金达到规定的限额。

(6) 卖方无法完成合同（如系统设计达不到合同要求、或典型站软件容错测试失败、或项目部人员配备不满足合同等）

则买方可在向卖方发出终止通知十四(14)天后选择终止部分或全部合同。但是，卖方应继续执行合同中未终止的部分。在此种终止后，买方可自己或由任何其他卖方完成工程，卖方必须向买方补偿因此造成的工程全部直接费用。

22.3.2 在按条款 22.3.1 (1)、(2)、(5)终止合同之后，买方应将在终止合同日期之前卖方应得的所有金额向卖方支付。

但在工程完成之前，买方没有义务向卖方支付任何进一步的款项。工程完成后，在根据条款 22.3.2 中考虑应支付给卖方的任何金额中，买方有权从卖方应得款项中扣除为完成工程所招致的额外费用(如果有的话)。如果没有此类额外费用，买方应向卖方支付应付给卖方的任何结存金额。

如果买方按条款 22.3.1 (3)、(4)、(6)终止合同，买方可以不给卖方任何补偿，且该终止合同将不损害或影响买方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

22.4 买方违约时的终止

22.4.1 如果买方破产或无力偿还债务，或停业清理，或已由法院委派其破产案财产管理人，或与债权人和解，或在财产管理人、财产委托人或财务管理人的监督下为债权人的利益营业，或采取的任何行为或发生的任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行为或事件相似的效果。

卖方在买方收到通知十四(14)天后可终止合同。

任何此类终止均不应损害本合同项下买方的任何其它权利。

22.4.2 倘若发生条款 22.4 款终止时，买方应将在终止合同日期之前卖方应得的所有金额向卖方支付。

22.5 因买方的便利而终止合同

22.5.1 买方可在任何时候出于自身的便利向卖方发出书面通知全部或部分终止合同，终止通知应明确该终止合同是出于买方的便利，合同终止的程度，以及终止的生效日期。

22.5.2 对卖方在收到终止通知后三十（30）天内已完成并准备装运的货物，买方应按原合同价格和条款予以接受，对于剩下的货物，买方可仅对部分货物按照原来的合同价格和条款予以接受；或取消对所剩货物的采购，并按双方商定的金额向卖方支付部分完成的货物和服务以及卖方以前已采购的材料和部件的费用。

23 工程暂停

23.1 暂停

23.1.1 暂时停工

买方可随时指示卖方暂停进行部分或全部工程：

- a) 暂停提供合同供货及服务；或
- b) 暂停发运按进度计划中规定时间(或者如未规定时间，按拟定的适当发运时间)准备运往现场的合同货物或卖方的设备；或
- c) 暂停安装业已运至现场的合同货物。

当阻止卖方按进度计划发运或安装合同货物时，即应认为买方已下达了暂时停工 的指令，在暂时停工期间，卖方应保护、保管以及保障该部分或全部工程免遭任 何侵蚀、损失或损害。

23.1.2 卖方在收到暂停提供合同供货及服务或暂停发运货物的命令后三十(30)天内，或根据本合同条款 23.1.1 条确认暂停的日期后三十(30)天内，把要求进行索 赔 的意图通知买方，否则卖方无权取得额外费用。

23.1.3 暂停引起的后果

23.1.3.1 如果卖方在遵守买方根据上述条款所发出的指示以及在复工时，遭受延误以及（或）招致的费用，并且若此类延误以及（或）费用是一个有经验的卖方无法 预见的，卖方应通知买方。在收到此通知后，买方应与卖方进行商定或 决定：

23.1.3.2 卖方有权获得延长的工期，以及将有关费用加入合同价格中，并相应地通知 买 方。但是，如果暂停是由于卖方的原因造成的，则卖方无权取得此类延期 和支 付的费用。

23.1.3.3 如果任何损蚀、缺陷或损失是由于错误的设计、工艺或材料引起的；或由于卖方未能采取上述条款规定的措施引起的，则卖方无权获得为修复此类损蚀、缺陷或损失所需的延期和招致的费用。

23.1.4 如合同货物的发运被暂停超过六十（60）天，卖方应对货物进行保护、保障和保险，遵守买方根据本合同条款 23.1.1 下达的指示以及复工而招致的额外费用应加到合同价中。卖方由于买方原因引起的此暂停所合理支出的费用（即如果没有此暂停就不会发生的费用）应加到合同价格中，但不包括货物被暂停六十（60）天内货物的保管和保险费用及其他费用。

23.1.5 暂停时对工程设备和材料的支付

如果有关合同货物的发运被暂停超过六十（60）天，则卖方有权获得该批未被运至现场的合同货物按合同价格的支付，但同时应满足以下条件：

- a) 根据买方的指令，卖方已把这些合同货物标记为买方的财产；
- b) 暂停的原因是由于买方引起。

23.1.6 如果本条款 23.1.1 所述的暂停持续九十（90）天以上，且此暂停不是由于卖方的原因引起，则卖方可通知买方，要求在三十（30）天内同意继续实施供货及服务。

23.1.7 持续的暂停：

如果在上述时间内没有得到许可，卖方可将此暂停视为对暂停影响到工程部分工作的免除。如果买方持续停工影响到整个工程，卖方可终止合同。但无论如何，卖方应负责将被暂停发运但已收货款的货物运至合同规定的交货地点。

23.1.8 复工

在卖方收到继续工作的许可或指示后，卖方应在及时通知买方后与买方一起检查受到暂停影响的合同货物及服务。卖方应补救好合同货物在暂停期间可能发生的任何损蚀、缺陷或损失。

23.1.9 23.1.9 卖方必须配合买方在本条款所述指令发出后的后续处理工作。

24 不可抗力

24.1 本条所述的“不可抗力”系指那些不能预见，不能避免并不能克服的客观情况，但不包括违约或疏忽。不可抗力包括但不限于：战争暴乱、洪水、地震、防疫限制、禁运、台风及其它国际上公认的不可抗力因素。

-
- 24.2 若不可抗力发生使合同执行受阻，则合同执行时间根据受影响的时间相应延长，但合同价格不得调整。
- 24.3 受阻方应在不可抗力事件发生后十四（14）天内，以书面形式将不可抗力的情况和原因通知另一方，并附上有关证明材料。
- 24.4 任何因不可抗力所导致延误履行合同或不能履行合同，受阻方将不因此而构成违约。
- 24.5 在发生任何不可抗力的情况时，只要合理可行，买卖双方应尽力继续履行其合同中的义务。并应通知对方准备采取的措施，包括不可抗力不能阻止的任何合理的替代履约方法。不可抗力结束后，卖方应及时履行合同，否则视为违约。
- 24.6 如果不可抗力已发生并持续一百八十（180）天，则尽管由于此原因可能已允许卖方延长工期，双方中任何一方均有权在通知对方三十（30）天后终止合同。如果三十（30）天的期限到期后不可抗力仍在持续，经买方认可后本合同可以终止。
- 24.7 如果不可抗力的情况发生并因此根据合同法双方均被解除进一步履行合同，卖方的履约保证金不被没收。

25 争议解决

- 25.1 合同实施中或与合同有关的一切争议应通过友好协商解决。
- 25.2 如友好协商不成的，可以：
- （1）请建设主管部门调解；
 - （2）调解不成，向签约地人民法院提起诉讼。以诉讼作为解决争议的最终方式。

26 合同语言

- 26.1 本合同语言为中文。
- 26.2 卖方提供的文件可以同时附有英文版本作为参考文本，两种文本若有不一致之处或合同双方发生争议时，以中文文本为准。

27 适用法律

本合同适用中华人民共和国现行法律。

-
- 28 通知**
- 28.1 本合同一方给对方的通知应用书面形式（包括函件、电子邮件或传真等）送到合同中规定的对方的地址，函件、电子邮件或传真等要经书面确认。
- 28.2 通知以送到日期或通知书的生效日期为生效日期，两者中以晚的一个日期为准。
- 29 税费**
- 29.1 中国政府根据现行税法和相关法规对买方征收的与本合同有关的一切税费均由买方负担。
- 29.2 中国政府根据现行税法及相关法规的规定对卖方和其雇员征收的与本合同有关的一切税费均由卖方负担，并已包含在合同总价中。
- 29.3 在中国关外、境外发生的与本合同执行有关的一切税费均应由卖方负担。
- 29.4 卖方必须保证所开具的发票符合中华人民共和国税法等相关法律法规，且由此产生的一切后果，由卖方自行承担。
- 30 合同生效日和签约地**
- 30.1 本合同生效条件：
合同各方法定代表人或其委托代理人签字并加盖公章或合同专用章后本合同生效，合同生效日期以最后签字日或提交履约保证金日期（以发生日期在后的为准）。
- 30.2 合同签约地
本合同签约地为中华人民共和国江苏省南京市。
- 31 廉洁条款**
- 31.1 买方、监理工程师和卖方应当自觉遵守国家、江苏省和南京市关于建设工程廉政建设的有关规定。
- 买方、监理工程师：**
- （1）不得以任何形式向卖方索要和收受回扣等好处费。
 - （2）应当保持与卖方的正常业务交往，不得接受卖方的礼金、有价证券和物品，不得在卖方报销任何应由个人支付的费用。
 - （3）不得参加可能对公正执行公务有影响的宴请和娱乐活动。
 - （4）不得要求或者接受卖方为其住房装修、婚丧嫁娶、家属和子女的工作安排、旅游以及出国等提方便。

(5) 不得向卖方介绍家属或者亲友从事与买方工程有关的经济活动。

卖方：

- (1) 应当通过正常途径开展业务工作，不得向买方工作人员，监理工程师赠送礼金、有价证券和贵重物品等。
- (2) 不得为谋取私利擅自与买方工作人员、监理工程师就工程承包、工程费用、材料设备供应、工程量变动、工程验收、工程质量问题处理等进行私下商谈或者达成默契。
- (3) 不得以任何理由，邀请买方工作人员、监理工程师外出旅游和进入营业性高档娱乐场所。
- (4) 不得为买方工作人员、监理工程师购置或者提供通讯工具、交通工具、家电、高档办公用品等物品。
- (5) 监理工程师的现场办公和生活设施及条件不得超出合同规定的水平，不得在现场之外（除非现场条件限制）提供场所，不得提供超标准的办公、生活、交通等条件。

31.2 买方发现卖方有违反本条款或者采用任何手段行购买方人员或监理工程师，买方根据具体情节和造成的后果追究卖违约责任或法律责任。由此给买方单位造成的损失均由卖方承担。

31.3 卖方如发现买方工作人员有违反上述条款者，应向买方单位领导或经检部门举报，经查核实者应对有关人员行政处罚或追究法律责任。买方人员不得以任何借口对卖方进行报复，应对举报有功的人员进行表扬和奖励。

32 风险保证

32.1 考虑安全生产、文明施工的特殊要求和市有关规定，在合同执行期间买方将有权扣除一定的合同金额作为本项目的风险保证金，具体标准和实施办法按南京地铁工程相关规定执行。

33 国产化

/

34 合同执行时间表

34.1 进度计划：

-
- (1) 合同执行总体进度计划
 - (2) 设计和设计联络进度计划
 - (3) 样机设计、制造、测试计划
 - (4) 设备制造进度计划
 - (5) 出厂检验进度计划
 - (6) 装运进度计划
 - (7) 安装进度计划
 - (8) 在现场调试和验收进度计划
 - (9) 144小时连续性系统试验计划
 - (10) 技术文件交付进度计划
 - (11) 培训进度计划

上述进度计划(2)至(11)作为总体进度计划(1)的子计划,制订进度计划的时限不得妨碍项目进展。

- 34.2 卖方根据总体进度计划(1)的时间规定,在有关工作开始前二(2)个月内制定出进度计划(2)至(11),并提交买方批准。
- 34.3 卖方应保证工程按本条款第 34 条规定的进度计划实施并承担由卖方引起的全部责任。
- 34.4 自合同生效日起每月月初五(5)天内,卖方必须向买方提交一份符合本条款第 34 条规定的上个月详细进度报告。
- 34.5 除合同另有规定,卖方提交的文件如项目跟踪文件、项目进度文件、进度报告、各种清单以及类似文件应按买方要求提供纸质文本和电子文件。如合同中未规定时间期限,则应在合理时间内提交,以使买方有足够时间阅读、审查或批准。
- 34.6 除非得到买方的同意,在本专用条款、技术条款规定的以及合同执行过程中双方达成的合同履行关键时间节点,不允许延误。如果关键时间节点发生延误,买方有权要求卖方支付违约金。

35 项目管理

- 35.1 为保证工程如期顺利完成,卖方必须建立一整套完整可行的项目管理体系,使工程的进行满足合同的规定。项目管理的规定详见“技术条款”。
- 35.2 卖方必须接受买方在合同履行过程中的协调和工程现场的管理。

-
- 35.3 凡是买方已颁布的与合同执行有关的管理规定，卖方都必须遵照执行。因卖方违反这些规定使买方产生的直接损失，由卖方负责支付给买方。
- 35.4 卖方负责完成的义务引起的费用由卖方负责，该费用已包含在合同价中。
- 35.5 买方有权委托具备资质的监理单位对本项目实施监理。买方将委托的监理工程师的名称及其他详细资料以书面形式通知卖方。支付给监理工程师的任何报酬、费用由买方承担。
- 35.6 卖方须按照买方规定完成资产交接工作，相关费用包含在合同总价中。

36 合同资料

36.1 资料之获取

- 36.1.1 买方或买方授权代表在合同执行期间及验收证书签署后十五（15）年内，应能通过卖方得到合同项下提供给买方的卖方及其分包商人员、财务及所有记录的资料，包括且不限于计算机文件和用以核实或复审数量、质量、工作计划及进度、可偿还费用、卖方要求支付的费用、合同变更的估价以及因其他合理要求需查询的资料。卖方及其分包商应在验收证书签署后十五（15）年内保存上述资料，买方或买方授权代表有权复制任何这些记录。

36.2 资料之错误

- 36.2.1 卖方应对相关的任何设计和详细施工图纸，以及卖方提供的合同项下的文件、图纸、资料或指导中出现的任何矛盾、错误和遗漏负完全责任，无论资料是否已被买方认可，只要这类矛盾、错误和遗漏并非由于买方提供给卖方的不精确的图纸和资料所致。
- 36.2.2 卖方应自费对此类矛盾、错误和遗漏进行必要的更改和补救工作，并应对相应的文件、图纸、资料进行修改。卖方于本条款下履行的义务并不免除其本合同项下应负的任何责任。
- 36.2.3 买方只应对其以书面方式提供的图纸和资料负责。若买方提供给卖方的资料存在缺陷、遗漏、矛盾或措辞含糊或词意不明或资料的正确性有疑问，则卖方应及时提请买方注意。

- 36.2.4 若出现书面资料（文件）与电子文件有矛盾时，以书面资料（文件）为准。

36.3 资料之保存

买方及卖方必须将招标过程及合同履行过程中所涉及的书面资料（包括文件、图纸、手册等）完整保存，以便合同执行时随时查阅。

36.4 本合同书未有规定，但卖方在投标文件或其澄清修改文件对招标文件及招标文件的澄清修改文件已做响应的内容，均作为合同组成部分。

36.5 “技术条款”的规定全部都是合同条款中相关内容的补充和/或再描述。

36.6 买方须对卖方提供的资料予以保密，不得未经卖方同意向第三方提供有关卖方的任何资料。

36.7 合同执行的文档管理

合同执行中买、卖双方来往的正式文档，如：合同补充协议、变更建议书、验收证书、支付申请等，按规定格式出具。

（二）专用合同条款

下列专用合同条款是对通用合同条款的补充，并构成合同文件的组成部分。如果专用条款与通用合同条款有矛盾的话，以专用条款为准。专用合同条款号与通用合同条款号一致，新增的专用合同条款将会注明。

1 定义及解释

在通用条款第 1.1 条中增加、修改下列定义：

- （1）本项目“买方”是指南京地铁运营有限责任公司；
- （2）本项目“卖方”是指 。

7 履约保证金

在通用条款第 7 条中增加下列内容：

7.5 履约保证金采用银行保函形式，在合同签订时递交。卖方应向买方提交在 中国境内营业的以买方为受益人、见索即付即作无条件付款、金额为 合同总价款5%的不可撤销的人民币银行保函。

7.6 履约保函的有效期至本项目竣工验收后 28 日失效。

8 检验和测试

在通用条款第 8 条中增加下列内容：

8.12 检验、测试和验收程序和具体规定

8.12.1 检验、测试和验收程序

8.12.1.1 合同项下系统、设备及材料的检验、测试和验收程序如下：

- （1）样机检验（如有）
- （2）工厂检验
- （3）出厂检验
- （4）到货检查
- （5）开箱检验

(6) 完工检验

(7) 测试（如单系统测试、系统联调、144 小时系统连续试验等）

(8) 验收

(9) 最终验收

8.12.1.2 检验、测试和验收过程中涉及的赔偿条款在专用条款第 21 条中规定。

8.12.1.3 检验、测试和验收的时间和细节在“技术条款”中规定。

8.12.2 样机制造与检验（如有）

8.12.2.1 在通过买方设备的技术与接口审查后 2 个月（60 天）内，卖方应完成样机制造及检验准备工作。并在样机检验开始日前 10 天内向买方提交详细的样机检验大纲与计划。

8.12.2.2 样机的检验应按合同、设计联络与审查要求和国家相关标准执行。样机检验可在如下地点进行：

(1) 在制造工厂进行，由卖方自行负责试验装置和仪器仪表，并负责整理与编写检验报告；试验装置系统、试验用仪器仪表须经买方认可，试验过程须有买方在场监督。

(2) 经买方同意，委托权威检测机构对样机进行检验，出具检验报告；检验地点和单位不限，费用含在合同价中。

8.12.2.3 样机检验主要项目详见技术条款“样机测试试验”一节。

(1) 在样机试验前或试验中，买方有根据需要增加（国家标准规定范围内）检验项目的权利。检验完成后，出具检验报告。

(2) 样机通过检验验收后一周内，由买方签发“样机检验合格证书”。如样机不能通过验收，在两周内允许进行改进和修正，若经过三次检验仍不能通过，买方有权解除合同并进行索赔。

(3) 样机的检验和验收并不免除卖方对包括样机在内的所有合同设备的质量负全部保证责任，以及合同规定的全部义务。

8.12.3 工厂检验

8.12.3.1 在制造过程中，若买方要求的话，卖方应提供关于设备和材料的试验程序和证明。

8.12.3.2 在设备整个制造过程中，买方有权决定派其代表到卖方和其分供商处进行工厂检验。买方应提前 2 周向卖方发出工厂检验通知。

8.12.4 出厂检验

- 8.12.4.1 卖方须按合同的要求对所有货物在包装前进行出厂检验测试。出厂检验应在卖方工厂制造厂内进行。
- 8.12.4.2 货物应被证实满足功能，被发现的故障及功能失效应在出厂前纠正。
- 8.12.4.3 出厂检验完成后，由买卖双方代表签字出具出厂检验报告。
- 8.12.4.4 若买方检验人员已到卖方，而检验无法依照出厂检验时间表进行时，所有由此产生的包括买方人员在内的直接费用及成本由卖方承担。

8.12.5 到货检查

- 8.12.5.1 卖方必须事先向买方提交合同项下所有货物的产品合格证、行业许可证等产品证书，经监理工程师审核并报买方确认后，方可将货物运至项目现场。合同项下设备、材料及技术文件运抵规定的到货地点后，买卖双方人员、监理工程师共同对其进行检查，并认真做好记录。
- 8.12.5.2 所进行的检查已满足买方的要求即办理入库交接手续，同时出具入库单或交接单。入库单或交接单应由双方代表签字。

8.12.6 开箱检验

- 8.12.6.1 到货检查后，买方和卖方（必要时协同商检局）应按时间表开箱进行检验，买方应于上述到货开箱验货 10 天前，通知卖方验货日期，如果卖方不能按时抵达，买方有权自行开箱。
- 8.12.6.2 若开箱检验中发现有诸如数量、型号和外观尺寸与详细装箱单不符，或密封包装物本身的短少和损坏，双方须记录并签字确认，如卖方因自身原因未能到场，这记录或商检局出具的商检报告均可作为买方向卖方索赔之依据。
- 8.12.6.3 除非另有规定，卖方须在接到买方索赔声明后 45 天内，修理、更换或补齐索赔货物，由此产生的费用应由责任方负担。若卖方为责任方，卖 方须按专用条款第 21 条规定处理索赔。
- 8.12.6.4 若因卖方过失而在验货和检验时发生修理、更换或补货等情形并导致 合同执行时间表规定的工期延误，则买方有权对因此造成的直接损失向 卖方索赔。
- 8.12.6.5 卖方代表参加验货和检验的费用，包括机票和生活费，均由其自理。
- 8.12.6.6 开箱检验结束后，买卖双方检验人员应签署开箱检验报告。

8.12.7 完工检验

- 8.12.7.1 完工检验由监理主持和组织，买卖双方参加。完工检验的目的是全面检查安装质量和系统性能。
- 8.12.7.2 卖方应在检验开始前，将安装调试记录提交给买方，检验按此进行，具体要求详见“技术条款”。卖方应根据工程进度要求，制定设备安装、验收计划，提交买方审批、确认。
- 8.12.7.3 卖方对通过完工检验的系统提供完工检验资料，并经买方同意。子系统安装完成后，买方、监理，卖方三方代表按卖方提供的安装验收计划和安装验收标准进行安装验收。
- 8.12.7.4 安装和检验须根据合同执行时间表的规定进行并完成。

8.12.8 系统测试（如单系统测试、系统联调、144 小时系统连续试验等）

- 8.12.8.1 系统测试（如单系统测试、系统联调、144 小时系统连续试验等）具体要求详见“技术条款”。

8.12.9 单位验收

- 8.12.9.1 单位验收指通过了南京地铁设备总联调，并经当地政府机构（应包含建设管理部门）（如有）对系统设备在投入使用前的检验，由买方组织，卖方参加，只有通过了检验并取得相关证书，买方才能给予签署验收证书并接受。

8.12.10 最终验收

- 8.12.10.1 最终验收在质量保证期结束时由买方主持，卖方参加，确认系统能否被卖方接受。
- 8.12.10.2 买方须于最终验收完成后签署最终验收证书。
- 8.12.10.3 若买方认为工程中出现的细微疏漏和错误不影响最终验收证书的签署，买方应签署最终验收证书并注明存在的疏漏和错误。在此情况下卖方应采取措施对存在的疏漏和错误（包括潜在的）进行修正，直至使买方满意为止。
- 8.12.10.4 设备在最终验收过程中如零部件实际质量检查不合格，允许卖方更换有关部件后再检查，更换工作应由买方批准，并只能在轨道交通设备维修时间进行。在更换之后，整机性能不能受到影响。在更换之后运行 6 个月再作检查，如合格则可通过最终验收。

13 安装（如有）

在通用条款第 13 条中增加下列内容：

13.3 现场管理

现场一经移交给卖方，就由卖方对场地的安全保卫、环境卫生等负完全责任。但应注意不要干扰周围居民的正常生活。因场地管理不善引起的一切纠纷，由卖方负责和解决。

（1）买方将根据工程实际情况及卖方的要求，提供必要的进场条件，卖方应予以配合，不得以买方未充分提供进场条件为由而怠工或要求补偿。

（2）在与其它卖方共同拥有现场的情况下，双方以尽量不干扰对方施工为原则，不得损坏对方的设备、材料、机具，否则应予以赔偿和/或工期上的补偿。

（3）卖方有责任和义务保持共享施工通道畅通无阻。

（4）卖方有责任和义务为其他承包商的施工作业提供方便。

13.4 临时设施

（1）施工用电、用水是临时的，卖方在接管现场时，应由监理工程师主持，临时用电、用水由卖方按规定根据需要自行接到各施工点。水和电是有偿使用的，卖方应自备计量表。

（2）临时设施由卖方在批准的范围内，根据工程需要自行搭建，完工后 应负责拆除和清理，恢复现场原貌。

13.5 安装施工技术要求及检验标准

卖方应在设计联络时向买方和监理工程师提交所供设备安装的详细技术要求及检验标准。

13.6 设备安装及质量监督和管理

安装的全过程，卖方均应接受监理工程师统一的管理和协调，并按买方 制定的工程项目管理细则和规定执行。在安装现场应接受监理工程师的 管理和指导。买方将建立安装工程例会制度，由监理工程师主持

的定期 或不定期召开的地铁工程协调会，卖方的项目经理和安装负责人都应准 时参加。

13.7 人员管理

投入人员应符合“技术条款”的规定。

在卖方每期工程实施计划中，卖方均应向监理工程师提交下一阶段进场 人员名单，内容包括姓名、年龄、文化程度、工种和职称，以及参加过 的类似项目工作时间等。

13.8 安装管理

车站各项安装工程开始之前, 买方将对所有安装工作制定统一的管理制 度和报表。卖方不按规定执行，买方有权按相关规定进行处罚。

14 服务

在通用条款第 14 条中增加下列内容：

14.2.6 样机开发与设计联络（如有）

14.2.6.1 设计与程序

14.2.6.1.1 卖方负责系统产品设计、样机的开发，具体要求详见“技术条款”。

14.2.6.1.2 卖方进行的设计应按照，“技术条款”中规定的程序完成，该程
序 必应包括以下步骤：

- 1) 买方和卖方收集和交换数据；
- 2) 样机的研制和测试；
- 3) 卖方改进并完成系统设计；
- 4) 提交系统设计；
- 5) 召开讨论系统设计的联络会议；
- 6) 买方确认系统设计。

14.2.6.2 设计和联络费用

14.2.6.2.1 卖方的设计费用及相关的会议费用已包括在合同价格中。

14.2.6.2.2 在样机型式试验阶段，买方将参与关键项目的检测，如负载试验、密封试验、电磁兼容性试验、各种功能性检测和 100 万次耐久试验中重要阶段的检测等；由此而发生的费用已包含在合同中。

15 备品备件（如有）

在通用条款第 15 条中增加下列内容：

- 15.4 在质保期满后三年内，卖方应按买方的要求在合理的供货周期内以不得高于本合同的价格向买方提供设备和材料所需的备用件、更换件或替代件等备品备件、易损件/消耗性材料。
- 15.5 买方有权要求卖方提供由卖方制造或外协或采购的与备品备件有关的信息。
- 15.6 质保期内所需的备品备件及易损易耗件已包含在合同价内，免费提供。在质保期内，卖方无权使用买方所采购的备品备件、易损件/消耗性材料。
- 15.7 质保期内，卖方应单独进行备品备件（包括易损易耗件）消耗统计和核算，并上报买方；对于所需备品备件、维修过程中的报废零部件，由卖方进行单独保管，库存数量定期上报买方，以上两项买方有权随时检查和处理。
- 15.8 在卖方所提供的备品备件出现部分或全部停止生产的情况下，应事先将拟停止生产的计划通知买方，使买方至少有 6 个月的时间考虑备品备件的需求量。
- 15.9 卖方对提供的备品备件更新，应符合系统的技术要求。如果因为卖方的 缘故而使系统的设备有技术修改的必要，则应确保修改所有相关的备品 备件。
- 15.10 卖方需在南京现场的测试确认所供备件完好，功能正常。

16 保证

在通用条款第 16 条中增加下列内容：

- 16.4 正常质量保证期
- 16.4.1 正常质量保证期____个月，在质量保证期内，卖方应对所供系统包括货物、安装工程、备品备件/仪器仪表提供免费保修。

16.4.2 卖方应对在正常质量保证期内出现或产生的缺陷或工程任何部分的损害，向买方承担责任，并满足买方的要求，除非该缺陷或损坏是由于买方不遵守卖方的说明而操作及保养设备和材料造成的。

16.4.3 若部分设备、系统和材料在保证期内需要更换、重新设计、修改或更新，这部分设备、系统和材料的保证期自双方确认的修复完成日起重新计算质保期。

对于某一组件或单机设备在质保期内如出现下列情况，买方有权要求卖方对系统更换上合格的组件或单机设备：

- (a) 某个组件或单机设备的维修率占整个设备或子系统维修的 5%以上；
- (b) 对 8%的设备进行维修。

16.5 卖方应严格遵守国家数据安全及信息安全相关法律法规的规定，不得从事危害网络信息安全与数据安全的行为，保障系统安全。未经买方及买方同意，不得使用远程控制技术对设备进行远程修改与控制。

17 付款

在通用条款第 17 条中增加下列内容：

17.1 本合同项下国内货物和服务均用人民币以银行转账等方式通过买方银行与卖方银行之间进行支付。

17.2 合同价格采用分阶段支付的方式，合同支付方为南京地铁运营有限责任公司，支付申请文件应符合《南京地铁计量与支付管理规定》的要求。

17.3 支付方式

按照地铁工程项目信息化规定，完成各期支付前置工作后，按照以下流程进行合同支付。

17.3.1 合同价格采用分阶段支付的方式。

17.3.2 合同签订后，买方收到卖方出具的预付款收据、预付款保函及第三方出具的资信报告后向卖方预付合同总价的 20%作为预付款。

17.3.3 到货付款：

到货验收合格后，支付本批货物总价的 80%（其中的 20%由预付款抵扣，扣完为止）。买方收到卖方提交的下列单据并证实完整无误后 30 天内由买方支付给卖

方：

(1) 支付申请一式三份；

(2) 按买方要求提供增值税专用发票；

(3) 由生产厂家签署的质量合格证明书正本一份，副本二份；

(4) 装箱单正本一份，副本二份；

(5) 本批次货物入库单正本一份，副本二份；

(6) 发运前检验报告正本一份，副本二份。

17.3.4 竣工验收（预验收）付款：

通过竣工验收（预验收）后付至合同审定金额的百分之九十七（97%），在买方收到卖方提交的下列单据并证实完整无误后 30 天内由买方支付给卖方：

(1) 支付申请一式三份；

(2) 按买方要求提供增值税专用发票；

(3) 经买方签署的预验收证书正本一份，副本二份。

17.3.5 质保金：

合同审定金额的 3%，质保期满在买方收到卖方提交的下列单据并证实完整无误后 30 天内由买方支付给卖方：

(1) 支付申请一式三份；

(2) 买方签署的最终验收合格证书正本一份，副本二份。

17.4 变更价款支付

卖方应按照本合同规定的以及《工程项目管理细则》的规定及时办理工程变更手续，变更价款在提交相关支付凭证后予以支付。

17.5 银行费用

据合同支付程序进行支付发生的费用，在买方银行发生的由买方负担，在 卖方银行发生的由卖方负担。

本合同项下买方应得的偿还、保险、担保或相似的可追偿的金额应划到银 行中买方的帐户上。

19 合同变更

在通用条款第 19 条中增加/修改下列内容：

(1) 已有项目的变更:

①单价包干项目的变更: 对合同中已有项目的增加或删除, 按合同已列明的 单价计算调整合同价格。

②合价包干项目的变更:

a、货物部分: 除车站数量、控制中心数量发生变化外, 在合同执行过程中 相关费用不予调整。

b、服务部分: 服务报价明细表中已开列的合价包干项目在合同执行过程中, 不论其合同项下内容是否发生变化均不予变更, 实际未发生的服务内容结算时予以核减。

(2) 新增项目变更:

参照投标时的报价水平, 且不得超过市场价格水平。

(3) 其他变更情形:

项目实施过程中, 若遇投标中的货物停产, 应无条件的提供升级设备、仪 器仪表、专用工具, 保证所提供的货物其功能和质量都不低于原型号, 且不增加 任何费用。

21 索赔

在通用条款第 21 条中增加下列内容:

21.3.1 除上述规定外, 如果卖方因自身原因没有按照合同规定或双方协商确定的时间交货和提供服务, 造成工程实际进度落后于买方确定的关键节点工期时, 则视为卖方供货延误。买方应从货款中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法, 当发生卖方供货延误而影响到本工程施工的节点工期时, 每延误一日, 卖方应向买方交纳人民币 2 万元/日违约赔偿金。同时买方有权对卖方进行考核和记录延误时间, 并要求卖方加快供货进度; 如果由于节点工期的延误导致最后完工节点工期推迟, 则每延误一日, 卖方应向买方交纳人民币 3 万元/日违约赔偿金。本条规定的违约金最多不超过合同总价的 5%, 一旦达到误期违约金的最高限额, 买方有权根据专用条款第 22 条的规定终止合同。

-
- 21.9 本专用条款规定的卖方处理系统及其设备材料质量问题的时间如果与 合同规定的关键节点时间有冲突，应首先满足该关键节点时间。
- 21.10 在设备安装、系统调试期间，如果由于卖方技术人员指导错误或提供的 技术资料、图纸和说明书错误造成设备、材料的损坏，卖方应立即 无偿 换货并负担由此产生的到安装现场的换货费用和 risk，换货 时间不迟于 责任产生之日起 2 个月或不迟于双方同意的另一时间。
- 21.11 由于安装施工中未按施工图纸施工或因施工质量问题造成的设备、材 料 的损坏和返工而产生的一切费用均由卖方承担。
- 21.12 凡与卖方或其分包商为本合同目的而雇佣的任何人员的伤亡有关而 导 致的所有集成损失、开支或索赔，卖方应对其负责并保障买方免 于上述 损失、开支或索赔。

35 项目管理

在通用条款第 35 条下新增：

35.7 其他服务赔偿

项目经理、项目总工在工程移交完成前不允许更换。买方有权更换不满足项目要求的相关人员，卖方不得拒绝。由于买方要求或承包单位内部原因提出更换上述人员，不论买方是否同意，买方将从合同总价中分别扣减相应金额的违约金，其中更换项目经理扣减 50 万元/次，更换项目总工扣减 30 万元/次，项目实施过程中项目经理、项目总工不能按要求到位累计 3 个月或以上，视为更换。

买方将检查承包人规定人员的出勤情况，每发现项目经理、项目总工缺勤一 次，罚款 10000 元/次/人。

第五章 供货清单及使用说明

（一）投标报价说明

一、总则

1. 投标报价时，金额应以“元”为单位，单价金额和合价金额精确到小数点后两位。
2. 本投标报价表价格形式采用合价包干。除了合同约定的可以进行调整的情况外，采用合价包干的项目，其合价为固定不变价。

二、报价说明

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。
3. 投标人应仔细阅读招标文件、用户需求书及设计文件，并结合自己的经验进行合理报价，中标后不得以招标清单数量不准确或未列项为由，要求增加费用。
4. 投标人中标后不得以任何理由增加二次深化引起的相关设计及工程费用（因业主需求相较招标文件改变的除外），降低标准的，费用进行扣减。
5. 投标人设备报价为设备至工程现场的交货价，包括但不限于设备的出厂价、包装费、运输费、保险费、装卸费、仓储费及应缴纳的各种税费（税金除外）等全部费用。
6. 投标人服务报价应依据招标文件要求结合自己的经验进行合理报价。

（二）投标报价表

表 1 报价汇总表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	金额	备注
1	货物		
1.1	设备		
1.1.1	传输系统		表 2.1
1.1.2	专用无线系统		表 2.2
1.1.3	公务电话系统		表 2.3
1.1.4	专用电话系统		表 2.4
1.1.5	广播系统		表 2.5
1.1.6	时钟系统		表 2.6
1.1.7	视频监视系统		表 2.7
1.1.8	通信电源系统		表 2.8
1.1.9	集中录音系统		表 2.9
1.1.10	乘客信息系统		表 2.10
1.1.11	周界入侵报警系统		表 2.11
1.1.12	集中告警系统		表 2.12
1.1.13	综合布线系统		表 2.13
1.1.14	信息网络系统		表 2.14
2	服务		表 3
3	税金		
3.1	货物税金		费率 13%
3.2	服务税金		费率 6%
	投标总价（1+2+3）		

表 2 设备报价表

表 2.1 传输系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	中心传输节点设备			套	1			合价包干	含勤务电话、BITS 功能
2	车站传输节点设备			套	33			合价包干	车站、停车场、车辆段各 1 套
3	传输系统中心网管服务器			台	1			合价包干	
4	传输系统中心网管工作站			套	1			合价包干	控制中心，含软硬件
5	传输设备机柜			套	34			合价包干	每个机柜含 2 个 PDU、（全线统一 2000mm 机柜）。其中 2200mm 机柜在重要车站、车辆基地、机房面积不足 50 平机房设置。
6	便携式维护终端			台	1			合价包干	
7	专用材料及配线			项	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.2 专用无线系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	核心网设备								
1.1	核心网 EPC 设备			套	2			合价包干	
1.2	接入路由器			台	2			合价包干	外专业接入
1.3	核心网交换机			台	2			合价包干	
1.4	LTE 网管设备			套	2			合价包干	
2	集群调度业务设备								
2.1	LTE-M 系统集群服务器			套	2			合价包干	
2.2	二次开发调度服务器			台	2			合价包干	
2.3	控制中心无线调度台			套	6			合价包干	控制中心
2.4	场段无线调度台			套	9			合价包干	停车场、车辆段
2.5	全网录音录像设备			套	2			合价包干	
2.6	二次开发交换机			套	2			合价包干	
2.7	二次开发网管设备			套	1			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
2.8	控制中心调度台交换机			套	4			合价包干	调度中心行调度台独用，行车调度区分用交换机，别的调度台复用。单独列机房侧二次开发交换机
2.9	场段调度台交换机			套	6			合价包干	停车场、车辆段调度台接入交换机
2.10	固定电台			套	30			合价包干	车站
2.11	车载台			套	118			合价包干	车辆两端，工程车单独配置天馈线
2.12	便携电台			套	500			合价包干	
2.13	换乘站互联互通设备（与 TETRA）			套	6			合价包干	6 个换乘站
2.14	换乘站互联互通设备（与 LTE）			项	1			合价包干	
2.15	多路充电器			套	80			合价包干	不少于 6 路
2.16	移动台编程装置			套	10			合价包干	全线，含软、硬件，RRU、车载台、手持台、固定台
3	无线监测系统								
3.1	接口监测地面数据存储设备			套	2			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
3.2	接口监测数据分析设备			套	2			合价包干	
3.3	无线信号智能监测中心设备			项	1			合价包干	含智能平台、网管终端、服务器等
3.4	无线信号智能监测主机			套	32			合价包干	车站
3.5	无线信号智能车载监测主机			套	10			合价包干	10 列车配置，每列 1 套
4	无线接入网								
4.1	以太网交换机			套	34			合价包干	车站、 停车场、车辆段、控制中心
4.2	以太网交换机网管设备			套	1			合价包干	含软、硬件，包含 1588V2 时钟服务器网管功能
4.3	1588V2 时钟服务器（含卫星接收天线）			套	2			合价包干	控制中心
4.4	BBU 设备（含卫星接收天线）			套	80			合价包干	车站、车辆段、停车场、试车线、控制中心

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
4.5	RRU 设备			套	280			合价包干	车站、车辆段、停车场、试车线、控制中心、主变电所、区间线路、区间风井。含配套安装附件、光模块、防雷接地装置、光纤终端盒、配电箱及配套线缆
5	车载设备								
5.1	车载 TAU（含数据存储）			套	236			合价包干	1A+3B
5.2	车载以太网交换机			套	177			合价包干	首尾+中继
5.3	车载天线			套	472			合价包干	含馈线及附件
5.4	天线合路器			套	118			合价包干	
6	天馈部件等								
6.1	功分器			套	300			合价包干	满足工程需求
6.2	耦合器			套	800			合价包干	满足工程需求
6.3	室内全项吸顶天线			套	1000			合价包干	满足工程需求
6.4	定向天线			套	180			合价包干	满足工程需求
6.5	合路器			套	52			合价包干	满足工程需求

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
6.6	衰减器			套	40			合价包干	满足工程需求
6.7	终端负载			套	20			合价包干	满足工程需求
6.8	1-5/8"漏泄同轴电缆			米	179700			合价包干	低烟、无卤、阻燃，包括线路区间、场段区域；含安装配件（包括漏缆接头、防水件；普通区间每米1个普通卡具、每10米1个防火卡具；盾构区间每1.2米1个哈芬槽卡具，每12米1个哈芬槽防火卡具；钢丝吊挂件等），配件数量应满足工程需要。
6.9	直流断路器			个	372			合价包干	每个区间点位8个
6.10	1/2"射频电缆			米	6300			合价包干	含接头、接地件、防水件等附件
6.11	7/8"射频电缆			米	31500			合价包干	含接头、接地件、防水件等附件
6.12	1-1/4"射频电缆			米	4000			合价包干	含接头、接地件、防水件等附件
6.13	超柔跳线			根	3120			合价包干	功分器、耦合器、天线、合路器

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
6.14	无线通信系统防雷设备			套	400			合价包干	满足工程需求
7	其他								
7.1	设备机柜			套	70			合价包干	含配电单元，中心 4 个，车站、场段每处 2 个
7.2	便携式维护终端			台	2			合价包干	
7.3	专用材料及配线			项	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.3 公务电话系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	公务电话软交换中心设备			套	1			合价包干	公务电话系统扩容；配合集中录音系统改造扩容
2	中心网络交换机			台	1			合价包干	
3	公务电话中心网管工作站			套	1			合价包干	
4	设备机柜			套	29			合价包干	（西延线及鱼嘴停车场不新增机柜）
5	便携式维护终端			台	1			合价包干	
6	柜式 A3 激光打印			台	1			合价包干	
7	车站接入语音网关（中心设一台）			套	31			合价包干	30 车站+1 中心
8	马群车辆基地接入网关			套	1			合价包干	
9	停车场、所街办公楼接入网关			套	3			合价包干	
10	马群车辆段市话出局网关			套	2			合价包干	每套设备不少 4 个 2M

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
11	珠江路上层网软交换中心交换机扩容接入			项	1			合价包干	工作内容包括：1、将 2 号线新设公务电话系统接入珠江路上层网公务电话系统，实现 2 号线公务电话系统与南京地铁全线网公务电话互联互通。2、将 1 号线珠江路控制中心公务电话，6 个 2M 出局中继线，分配 2 个 2M 中继线至珠江路上层网公务电话系统，实现 2 号线公务电话备用出局。
12	公务电话计费终端			套	1			合价包干	
13	专用材料及配线			项	1			合价包干	
14	公务电话系统防雷设备			项	1			合价包干	
15	录音电话机			台	35			合价包干	全线 26 个车站每个车站 1 台、控制中心 3 台、油坊桥/马群基地各 3 台
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏

泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。

2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.4 专用电话系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	专用电话软交换中心设备			套	1			合价包干	
2	专用电话中心网管工作站			套	1			合价包干	
3	专用电话交换机			套	34			合价包干	含 1 中心、30 车站、3 段场
4	设备机柜			套	29			合价包干	（西延线及鱼嘴停车场不新增机柜）26 车站、2 段场、1 中心
5	便携式维护终端			套	1			合价包干	
6	中心专用电话调度台触摸屏			台	7			合价包干	（行调 3、电、环、综、网管室）
7	车站专用电话值班台按键式			台	30			合价包干	30 站车控室内 1 台不少于 40 键
8	场段专用电话值班台按键式			台	12			合价包干	3 段场（信号楼、派班室、检调、安防值班室不少于 40 键）
9	中心、车站、场段专用电话接入网关			套	34			合价包干	30 站、3 段场、1 中心

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
10	招援电话			套	124			合价包干	30 座车站每站 4 个，新街口、集庆门站 2 处厕所
11	专用材料及配线			项	1			合价包干	
12	专用电话系统防雷设备			项	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.5 广播系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	广播中心系统设备			套	1			合价包干	
2	广播中心网管服务器			套	1			合价包干	
3	广播中心网管工作站			套	1			合价包干	
4	OCC 大厅广播控制盒			套	3			合价包干	
5	设备机柜			套	29			合价包干	
6	便携式维护终端			台	1			合价包干	
7	车站/车辆基地广播控制器			套	28			合价包干	
8	车站广播编播工作站			套	30			合价包干	车站控制室内，2 号线未设置综合监控系统，由广播系统自行编辑语音播报内容、含西延线 4 车站

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
9	功率放大器			台	227			合价包干	地下 19 车站 6 台、换乘 10 车站 7 台、7 高架车站及 2 个车辆基地 5 台，新街口、奥体东、元通商业区每站 2 台。N≤4，每个车站备用 2 台功放
10	吸顶扬声器			只	2840			合价包干	7 个高站 50 吸顶，11 地下普通车站 110，8 个商业开发站 160 个吸顶
11	音柱扬声器			只	1090			合价包干	停车场、车辆段各 150 个高架车站 20，每个车站办公区 25
12	噪声探测器			只	104			合价包干	每个车站 4 个
13	车站广播控制盒			套	32			合价包干	车站 1 个，基地 3 个
14	专用材料及配线			项	1			合价包干	
15	广播系统防雷设备			项	1			合价包干	
16	既有西延线车站、停车场广播系统接入			项	1			合价包干	实现接入控制中心新建广播系统及网管统一管理
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.6 时钟系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	中心一级母钟扩容			项	1			合价包干	含接口箱
2	时钟中心网管服务器			套	1			合价包干	
3	时钟中心网管工作站			台	1			合价包干	
4	设备机柜			套	28			合价包干	
5	便携式维护终端			台	1			合价包干	
6	二级母钟			套	28			合价包干	车站、停车场、车辆段。含接口设备
7	小型单面数显式子钟 (同原设计)			个	280			合价包干	26 车站、1 停车场、1 车辆段每处 10 台
8	年历钟			个	41			合价包干	(3 处段场, 每处 4 台), 司机换乘室 1 台、26 车站车控室 1 台、车辆分公司驻点首末站各 1 台
9	专用材料及配线			项	1			合价包干	
10	时钟系统防雷设备			项	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.7 视频监视系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	控制中心安全等保设备			项	1			合价包干	
2	控制中心大屏解码器			套	2			合价包干	(不少于 8 路)
3	视频中心网管服务器设备			台	1			合价包干	
4	高速转存网管服务器(含软件)			套	1			合价包干	
5	视频中心网管工作站			台	1			合价包干	
6	控制中心视频平台服务器			套	1			合价包干	(双机冗余配置、热备，切换时间不大于 50ms)
7	控制中心视频存储设备			套	1			合价包干	
8	中心视频监视客户端			套	7			合价包干	(行车 3、环调、电调、综调、值班)
9	中心网管终端(录像回放终端、交换机网管)			套	2			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
10	半球型摄像机			套	4			合价包干	接入 1 号线视频监视系统珠江路控制中心通信设备机房既有视频平台设备，含半球摄像机及后端存储、交换机设备软硬件扩容
11	车站、停车场视频平台设备			套	26			合价包干	25 车站、1 油坊桥停车场
12	车站、停车场视频存储设备			套	26			合价包干	25 车站、1 油坊桥停车场
13	车站、段场安全等保设备			套	33			合价包干	30 车站、3 段场
14	换乘站安全等保设备			套	2			合价包干	(1) 7 号线莫愁湖站、5 号线上海路站新建车站视频监视系统等保设备。(2) 2 套等保设备分别接入 7 号线、5 号线视频监视系统等保平台并纳入统一管理。
15	既有车站、停车场、车辆段视频平台扩容			项	1			合价包干	西延伸 4 车站、马群站、鱼嘴停车场、马群车辆段既有视频平台扩容接入（包括软件、服务器、存储磁盘、交换机端口、司机屏解码器）

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
16	中心视频交换机			套	1			合价包干	
17	车站、停车场视频交换机			套	26			合价包干	25 站、1 油坊桥停车场
18	所街主变电所视频交换机			套	1			合价包干	
19	便携式维护终端			台	2			合价包干	
20	站台司机监视屏			套	66			合价包干	全线车站 26, 43 寸, 含安装件, 其中兴隆大街、苜蓿园、莫愁湖创新车站每个车站 4 个站台门监视屏。(高架站的防护罩达到避光要求) 显示器最优亮度。含电源管理器。莫愁湖站台司机处增加 2 台监视屏
21	站台解码器			套	66			合价包干	司机屏解码器
22	车站视频监视客户端			套	28			合价包干	(25 站每个车控室 1 个、区域站长室 3 个) 含监视器和键鼠
23	车控室视频终端解码器, 含监视器			套	25			合价包干	25 车站

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
24	车辆基地视频客户终端			套	9			合价包干	（安防监控室 2、食堂 2、通信工区 2、DCC 每处 1 台共 3 台）
25	2X4 55 寸电视监视墙			套	1			合价包干	油坊桥停车场安防值班室
26	车站视频分析服务器			台	6			合价包干	（路基段视频报警功能）油坊桥、马群、金马路每站 2 台
27	固定式枪型摄像机			台	2462			合价包干	6 个高架车站 65 个枪机、19 地下车站 80 个、区间人防门 72、8 个地下商业空间 30、停车场 80 个。既有 4 车站及车辆段补盲 30、2 处主变电所 10、区间重点道岔 47 个（4 个区间水位监控）、区间路基段周界视频 59 台补盲
28	室内/外红外球型摄像机			台	401			合价包干	4 处区间风井 4 个（鱼嘴折返线、油雨 2、钟马）、6 个高架车站 10 个、19 个地下车站 15 个、停车场 20 个、既有 4 车站及车辆段补盲 20

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
29	室内/外半球摄像机			台	361			合价包干	3 个创新车站 32、6 个高架车站 10 个、19 个地下车站 10 个、停车场 15
30	高速转储核心设备			套	1			合价包干	马群车辆段
31	高速转储交换机			套	1			合价包干	车辆段
32	高速转储 BBU			套	5			合价包干	经天路、鱼嘴、鱼嘴、马群、油坊桥车辆段运用库
33	高速转储轨旁 AAU			套	24			合价包干	经天路、鱼嘴、鱼嘴、马群、油坊桥车辆段运用库
34	高速转储车载 TAU			套	118			合价包干	含天线
35	高速转储网管终端视频调看设备			套	2			合价包干	中心 1、段场 1
36	电源时序控制器			套	28			合价包干	25 个车站+3 个创新站
37	专用材料及配线			项	1			合价包干	
38	防雷设备			项	1			合价包干	
39	站台门发车指示器								既有车站 1 对 1 更换
39.1	站台控制箱			套	19			合价包干	
39.2	站台指示灯			套	19			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
39.3	司机警示灯			套	19			合价包干	
39.4	司机蜂鸣器			套	19			合价包干	
39.5	无线遥控器			套	19			合价包干	
39.6	辅材			项	1			合价包干	
40	拾音器			套	78			合价包干	每个车站票务室 2 套、票亭 1 套
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.8 通信电源系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	中心交流配电屏			套	2			合价包干	控制中心、具备维修旁路功能
2	新设 UPS 电源网管设备			套	1			合价包干	控制中心
3	新设交流配电屏网管设备			套	1			合价包干	控制中心
4	新设蓄电池单体监测系统网管			套	1			合价包干	控制中心
5	40KVA UPS			套	30			合价包干	含车站、车辆段、中心
6	40KVA 蓄电池组			套	30			合价包干	含电池架下方的绝缘垫、绝缘板、每节蓄电池托盘
7	车站、段场交流配电屏			套	28			合价包干	（具备维修旁路功能）26 车站、2 段场
8	蓄电池监测系统			套	29			合价包干	（含中心）具备机房温湿度集中显示功能，26 车站、2 段场、1 中心
9	便携式网管终端			台	1			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
10	段场大库壁挂式交流配电箱			套	2			合价包干	段场大库内 2。含配电单元、空开、安装支架及附件。不少于 10 路空开，容量及分路满足工程需求（含 C 级防雷设备）
11	通信设备室壁挂式交流配电箱			套	28			合价包干	壁挂式配电箱防雷设备等级不低于交流配电屏 B 级防雷设备，26 车站+2 段场
12	车站、段场、中心电源监控交换机			套	29			合价包干	26 车站、2 段场、1 中心，不含西延线
13	专用材料及配线			项	1			合价包干	包括不限于含 UPS 至电池，UPS 至交流配电柜电缆，配电箱至交流配电柜
14	电源系统防雷设备			项	1			合价包干	
15	接地母排			套	29			合价包干	26 站、2 段场、1 中心
16	西延线交流配电屏设备扩容			套	5			合价包干	4 车站、1 鱼嘴停车场
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。

2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.9 集中录音系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	珠江路中心全网录音设备 500 路			套	1			合价包干	双机热备冗余
2	珠江路中心录音以太网交换机			套	1			合价包干	
3	车站录音设备			套	26			合价包干	不低于 16 路
4	段场录音设备			套	2			合价包干	不低于 32 路
5	段场录音以太网交换机			套	3			合价包干	
6	录音查询管理终端			套	4			合价包干	1 中心、3 段场（含网管功能）
7	便携式网管终端			台	1			合价包干	
8	设备机柜			套	29			合价包干	26 车站、2 段场、1 中心
9	专用材料及配线			项	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏

泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。

2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.10 乘客信息系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	乘客信息系统平台扩容			项	1			合价包干	(1) 实现本工程新增车站和车载 PIS 设备接入并统一网管功能。(2) 更换中心交换机网管工作站、PIS 工作站。(3) 既有冷备双机数据服务器设备, 实现双机冗余热备功能, 双机倒切时间不大于 3 秒。(4) 新增向车站新增电子导向屏下发地图等出入口导向素材功能。
2	设备机柜			套	7			合价包干	
3	便携式网管终端			台	1			合价包干	
4	乘客信息系统等保安设备			项	1			合价包干	包括不限于中心等保设备
5	车站乘客信息系统服务器			套	7			合价包干	
6	车站 PIS 显示器电源控制器			套	26			合价包干	含既有电源线调整, 网管

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
7	高架站台 LCD 显示屏 43 寸			套	84			合价包干	高架站，按新线标准配置。
8	车站 LCD 屏播放控制器			套	14			合价包干	7 车站上、下行各 1 套
9	显示屏安装件			套	84			合价包干	43 寸（含箱体）。防水等级 IP66。
10	扩容或新设 IBP 盘紧急按钮采集模块			套	30			合价包干	含 PIS 系统软件调试，三按钮（紧急、拥堵、关屏）
11	紧急按钮线缆			米	560			合价包干	合价包干
12	车载播放控制器			套	118			合价包干	
13	电子导向显示屏			套	166			合价包干	
14	电子导向屏播放控制器			套	166			合价包干	
15	全线车站既有乘客信息系统平台升级改造			项	1			合价包干	包括不限于既有 23 座车站新增电源控制器、显示屏播控器等
16	电源控制器			套	82			合价包干	每个车站 3 套，上、下行站台 PIS 屏 1 套、其他电子导向屏 1 套
17	专用材料及配线			项	1			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
	合计								

注：

- 1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
- 2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.11 周界入侵报警系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	报警主机			套	3			合价包干	所街、马群主所，马群车辆段
2	周界报警终端			套	3			合价包干	所街、马群主所，马群车辆段
3	周界报警系统前端设备			套	36			合价包干	每套按 100 米，主所 300 米，段场 3km（含围栏、脉冲主机、杆件、安装附件等）
4	以太网交换机			台	3			合价包干	3 处，每处 1 台
5	便携式网管终端			台	1			合价包干	
6	专用材料及配线			项	1			合价包干	
	合计								

注：

- 1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
- 2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.12 集中告警系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	集中告警软硬件平台			项	1			合价包干	包括但不限于：1、服务器软硬件；2、各系统告警信息推送；3、对灵山控制中心既有通号数字智能运维平台扩容
2	集中告警防火墙设备			套	2			合价包干	1、通信系统子系统侧一套，运维平台侧一套
3	打印机			套	1			合价包干	
4	集中告警工作站			台	1			合价包干	
5	集中告警系统交换机			项	1			合价包干	
6	设备机柜			套	1			合价包干	(含 PDU) 8 路，不少与 5 套
7	专用材料及配线			项	1			合价包干	
8	网管坐席系统								
8.1	屏幕墙（含支架）			套	3			合价包干	
8.2	交换机			套	2			合价包干	

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
8.3	控制台（含屏幕及支架）			套	1			合价包干	含 12 套键鼠
8.4	拉远设备			项	1			合价包干	
8.5	坐席系统服务器			套	1			合价包干	
8.6	工作台			套	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.13 综合布线系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	综合配线柜			套	56			合价包干	2000mm，标准机柜，各车站，场段，控制中心。 含配套电源及电源线。
2	小端综合配线柜			套	26			合价包干	车站
3	外专业机柜			套	29			合价包干	不含西延线，各车站、场段、控制中心
4	音频配线模块（300线，含测试模块、保安模块、告警单元等）			套	26			合价包干	26 车站设备室 1 套，不低于 300 线配线模块（200 线外侧、100 线内侧），参考 MDF 技术指标配置
5	110 音频配线架			架	88			合价包干	各站 1 块，主变电所 2 块，场段 60 块
6	网络配线单元			块	367			合价包干	含 24 口接线模块、理线架。 普通车站 8 块，主变电所 3 块，场段 150 块。
7	光纤配线单元（12 芯）			块	114			合价包干	各站 2 块，场段 30 块

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
8	48 光纤配线单元			块	73			合价包干	车站至主变电所 6 块，车站 26 块，场段 20 块，控制中心 1 块
9	MDF 配线架（1500 回线）			套	1			合价包干	车辆段。含柜体
10	MDF 配线架（800 回线）			套	1			合价包干	停车场。含柜体
11	384 芯 ODF 架			套	25			合价包干	含柜体，每架含 8 块 48 芯光配线模块，含尾纤、跳纤等，96 芯干线光缆成端
12	192 芯 ODF 架			套	3			合价包干	含柜体，每架含 4 块 48 芯光配线模块，含尾纤、跳纤等，96 芯干线、光缆成端 停车场、车辆段、控制中心
13	576 芯 ODF 架			套	2			合价包干	含柜体，每架含 12 块 48 芯光配线模块，含尾纤、跳纤等，96 芯干线光缆成端 新街口站
14	光纤监测主机设备			套	2			合价包干	中心设置

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
15	智能光纤配线架主机设备			套	29			合价包干	按 26 个车站、车辆基地、油坊桥停车场、控制中心节点配置
16	便携式维护终端			台	1			合价包干	
17	专用材料及配线			项	1			合价包干	
	合计								

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

表 2.14 信息网络系统设备报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	规格型号	制造商及产地	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	珠江路信息网络核心交换机设备扩容			项	1			合价包干	包括不限于核心交换机光模块扩容、软件升级、2 号线 OA 系统调试接入
2	网络安全网闸			台	2			合价包干	
3	段场汇聚交换机（一）			台	2			合价包干	
4	段场汇聚交换机（二）			台	5			合价包干	所街办公大楼 2 台
5	车站环网网关交换机			台	8			合价包干	接入既有 2 号线环网，统一网管
6	主变电所接入交换机			台	2			合价包干	
7	段场接入交换机			台	13			合价包干	
	合计								

注：

- 1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
- 2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除

外)。

表 3 服务报价明细表

[货币单位：人民币元]

序号	项目名称	单位	数量	除税单价	除税合价	价格形式	备注
1	设计联络	项	1			合价包干	
2	培训	项	1			合价包干	
3	生产监造（含样机试验）	项	1			合价包干	
4	出厂检验	项	1			合价包干	
5	第三方检测	项	1			合价包干	
6	安装督导、调试	项	1			合价包干	
7	信息安全等级保护测评	项	1			合价包干	
8	联调、试运行	项	1			合价包干	
9	质保期服务	项	1			合价包干	
10	项目管理（含系统内外部的接口协调管理）	项	1			合价包干	
	合计						

注：

1. 投标报价表中的数量仅供投标人参考，投标人可根据招标文件、用户需求书及设计文件增加项目开项或数量，不得减少招标清单开项或数量（漏泄同轴电缆、射频电缆投标人可自行增加或减少数量）。
2. 经投标人调整的投标报价表视为投标人完成本项目的最低承诺，项目实际实施数量不得低于招标数量和投标数量（漏泄同轴电缆、射频电缆除外）。

（三）价格构成分析表

无须提供

第六章 供货要求

**南京地铁 2 号线通信信号系统设备
更新改造项目
通信系统设备采购标段用户需求书**

南京地铁运营有限责任公司

2026 年 1 月

目 录

第一部分 通用技术要求	1
1 总 则	1
1.1 适用范围	1
1.2 文件组成	1
1.3 项目概况	1
1.4 主要技术条件	3
1.5 通信系统概述	14
2. 通信系统工程范围	25
2.1 工程范围	25
2.2 供货范围	25
2.3 服务内容	26
3. 合同执行主要阶段	29
4. 工程进度计划	29
5. 职责划分	30
6. 采用标准	32
6.1 通用标准	32
6.2 单位制	34
6.3 语言及文本规范	34
7. 接口	34
8. 项目管理	34
8.1 工程进度计划	35
8.2 协调工作	36
8.3 施工计划配合	36
8.4 项目组织机构	36
8.5 人员配置	37
8.6 办公设施及配套	39
8.7 项目管理文件要求	39
9. 通信系统设计联络	40
9.1 设计联络	40
9.2 工作协调会议	43
10. 测试、检验、验收、索赔和罚款	44
10.1 概 述	44

10.2	工厂监造	45
10.3	出厂检验	46
10.4	到货管理	47
10.5	设备安装督导（含开箱检验）	48
10.6	安装验收	48
10.7	系统测试	48
10.8	通信系统大联调	50
10.9	试运行	50
10.10	预验收	50
10.11	试运营	50
10.12	质量保证期	51
10.13	最终验收	51
10.14	合同结算	51
10.15	索赔与罚款	51
11.	工程质量管理	53
11.1	质量程序文件	53
11.2	质量保证体系	53
11.3	控制检查程序	53
11.4	设计控制	53
11.5	文件控制	53
11.6	采 购	53
11.7	生产过程控制	54
11.8	不合格产品的控制	54
11.9	装卸、储存、包装和发运	54
11.10	安装督导和调试	54
11.11	记 录	54
11.12	内部质量审核	55
11.13	质量控制	55
11.14	质量保证期	55
12.	培 训	56
12.1	培训的目的及要求	56
12.2	工厂培训	56
12.3	现场培训	56

12.4	培训教材	56
12.5	培训内容须包含以下几方面:	57
12.6	培训费用	57
12.7	其他要求	57
13.	成果文件和资料	57
13.1	工程管理工作成果	57
13.2	一般要求	58
13.3	图纸、手册和技术文件组成	59
13.4	文件的确认	59
13.5	产品、系统设计图	60
13.6	安装设计图、资料	60
13.7	安装验收规范书	60
13.8	测试、检验规范书和测试检验报告	60
13.9	竣工文件	60
13.10	安装手册	61
13.11	操作手册	61
13.12	维修手册	62
13.13	培训资料	62
13.14	最终技术文件	63
14.	技术支持	63
15.	解释权	63
第二部分	专用技术要求	64
1.	基本要求	64
2.	业绩要求	67
3.	技术要求	68
3.1	系统完整性	68
3.2	系统余量	69
3.3	与既有工程设备兼容性	69
3.4	电磁兼容	69
3.5	可靠性	71
3.6	可用性	71
3.7	可维护性	71
3.8	可扩展性	71

3.9 标准化	72
3.10 制造工艺	72
3.11 通用设备要求	72
3.12 软件要求	80
3.13 信息安全要求	80
3.14 除尘要求	87
4. 系统寿命	87
4.1 系统设计寿命、操作寿命定义.....	88
4.2 系统设计及操作寿命	88
4.3 其他要求	88
5. 设备防雷	89
5.1 城市轨道交通防雷方案遵循的主要技术标准及规范	89
5.2 通用要求	90
5.3 通信系统要求	90
5.4 供货及服务要求	94
6. 传输系统	95
6.1 概 述	95
6.2 系统构成	97
6.3 系统功能	98
6.4 系统主要技术要求和指标.....	101
6.5 传输带宽预测	109
6.6 用户接口数量及要求.....	110
6.7 接口要求及工程界面	114
6.8 供货及服务范围	114
7. 无线通信系统	115
8. 公务电话系统	181
8.1 系统概述	181
8.2 系统构成	182
8.3 系统功能	185
8.4 系统主要技术要求和指标.....	188
8.5 系统接口及工程界面	194
8.6 供货及服务范围	195
9. 专用电话系统	196

9.1	系统概述	196
9.2	系统构成	197
9.3	系统功能	199
9.4	系统主要技术要求和指标	202
9.5	系统接口及工程界面	204
9.6	供货及服务范围	205
10.	视频监视系统	207
10.1	概 述	207
10.2	系统构成	210
10.3	系统功能	215
10.4	系统主要技术要求和指标	221
10.5	系统接口	236
10.6	供货及服务范围	237
11.	广播系统	239
11.1	系统概述	239
11.2	系统构成	240
11.3	系统功能	241
11.4	系统主要技术要求和指标	248
11.5	系统接口	250
11.6	供货及服务范围	251
12.	时钟系统	252
12.1	系统概述	252
12.2	系统构成	253
12.3	系统功能	254
12.4	系统主要技术要求和指标	257
12.5	系统接口及工程界面	258
12.6	供货及服务范围	259
13.	乘客信息系统	259
13.1	概 述	260
13.2	系统构成	261
13.3	系统功能	263
13.4	设备通用要求	273
13.5	系统整体技术要求	274

13.6	主要技术指标和系统参数.....	274
13.7	系统接口	280
13.8	供货及服务范围	280
14.	电源系统及接地	282
14.1	系统概述	283
14.2	系统构成	284
14.3	系统功能	286
14.4	系统主要技术要求和指标.....	288
14.5	系统接口及工程界面.....	296
14.6	供货及服务范围	297
15.	集中录音系统	298
15.1	系统概述	298
15.2	系统构成	299
15.3	系统功能	299
15.4	系统主要技术要求和指标.....	301
15.5	系统接口与工程界面.....	303
15.6	供货及服务范围	304
16.	集中告警系统	305
16.1	系统概述	305
16.2	系统构成	306
16.3	系统功能	306
16.4	系统主要技术要求和指标.....	314
16.5	系统接口及工程界面.....	316
16.6	供货及服务范围	316
17.	周界报警系统	317
17.1	系统概述	317
17.2	系统构成	318
17.3	系统功能	320
17.4	系统主要技术要求和指标.....	322
17.5	系统接口及工程界面.....	328
17.6	供货及服务范围	328
18.	信息网络系统	329
18.1	概 述	329

18.2	系统构成	330
18.3	系统功能	331
18.4	系统主要技术要求和指标	332
18.5	系统接口及工程界面	346
18.6	供货及服务范围	347
19.	信息网络安全	348
第三部分 接口技术要求		349
1	接口责任范围	349
2	通信系统的接口要求	350
3	通信系统内部接口	351
4	通信系统与其他系统的接口	351

第一部分 通用技术要求

1 总 则

1.1 适用范围

1.1.1 本《用户需求书》适用于南京地铁 2 号线通信信号系统设备更新改造项目（以下简称“本项目”）通信系统集成招标，包括通信系统设备及材料的设计、设计联络、制造、出厂检验、保险、包装发货、运输、仓储、交货、安装督导、配合拆旧、测试、试验、综合联调、安全评估、验收、试运行、开通、设备性能确认、人员培训和仪器仪表及工具的提供、质量保证期内系统缺陷的纠正和维护等的具体规定和要求。

1.1.2 本《用户需求书》是对本项目全线通信系统设备的性能、系统构成、系统功能、运营要求、系统接口、供货范围、责任范围、系统集成、技术服务、项目管理和协调、质量控制、安装督导、调试、试验和验收等的具体规定和要求。

1.1.3 本《用户需求书》是本项目通信系统设备招标的技术要求和准则，是投标人编制本项目通信系统《投标技术规格书》的依据，投标人应认真理解所有条款的含义，并在此基础上逐条予以答复，并提出合理可行的技术建议，技术建议应明确但不限于：系统构成方案、系统硬件配置、系统软件功能、系统联动功能、系统接口、设备性能、各种参数、规格。

1.1.4 本《用户需求书》是签订本项目通信系统项目合同文件的基础，将作为本项目通信系统合同的附件。

1.2 文件组成

本《用户需求书》包括以下部分：

- 1) 通用技术要求。
- 2) 专用技术要求。
- 3) 接口技术要求。
- 4) 附图（传输、无线、公务、专用、视频、广播、时钟、乘客信息、电源、集中告警、集中录音、信息网络等系统图）。

1.3 项目概况

1.3.1 南京地铁 2 号线工程概况

南京地铁 2 号线是南京市东西向的主要干线，沿线连接了仙林、新街口和河西三个城市重要商圈，连接仙林、主城东部、主城中心、河西中心至河西南，东西向覆盖南京主要的客流走廊。

2 号线全线西起鱼嘴站，东至经天路站，线路全长约 43.2km，共设 30 座车站，平均站间距 1.49km。

2 号线一期工程设站 19 座（油坊桥站～马群站），2 号线东延线工程设站 5 座（马群站（不含）～羊山公园站），2 号线东延延伸工程设站 2 座（羊山公园站（不含）～经天路站），2 号线一期及东延线于 2010 年 5 月开通；2 号线西延线工程设站 4 座（鱼嘴站～油坊桥站（不含）），于 2021 年 12 月开通试运营。

2 号线设 1 座马群车辆段，车辆段内设约 1200m 的地面试车线；设 1 座油坊桥停车场，设 1 座鱼嘴停车场；在珠江路设 2 号线控制中心，在马群车辆段设 1 座维修中心及 1 座培训中心。

2 号线共配属 59 列 6 节编组 A 型列车，最高运行时速 80km/h。

本项目为南京地铁 2 号线设施设备更新改造工程，在上述范围内对通信相关系统进行更新改造。

1.3.2 南京地铁线网中心相关简介

南京地铁线网中心（以下简称 NCC）在南京市轨道交通线网规划之中，与灵山控制中心同址，作为南京市轨道交通路网的中央协调角色，负责协调各控制中心及各运营主体，具有综合监视、多轨道线路多交通系统运营协调、应急指挥、信息共享等职能。

南京地铁 NCC 是南京市轨道交通线网指挥中心的简称。代表政府和南京地铁指挥部行使监视、协调、管理和应急指挥全市轨道交通网运营的职能。通过协调各条线路运营，发挥网络的整体运能，使各线及轨道交通网络高效、经济、有序运行。

NCC 作为南京市轨道交通的对外联络窗口，在预定范畴内，代表南京地铁指挥部与其它部门或单位联系和协调，如气象、公安、消防、公交部门等联系和协调。

正常运营时，NCC 只是监视、掌握各线运营情况，为各线提供帮助及协调指导信息，各线的运营指挥控制由各线路控制中心完成；在非正常情况下，特别是影响到两条线路以上的情况下，NCC 可行使指挥权。

NCC 掌握着全市轨道交通网的全部信息，因此，NCC 应为南京市提供轨道交通的运营统计决策信息，为各运营商、乘客等提供资讯服务信息。

各线路控制中心在 NCC 统一协调下，负责管辖线路的控制和指挥运行，同时，负责将管辖范围内的实时运营信息、各类统计报表信息上报。

NCC 一期工程设置在灵山控制中心。

1.3.3 NCC 与 OCC 总体职能划分原则

NCC 主要是日常监视、应急指挥的管理系统，而 OCC 主要是具体轨道交通线路运营调度、监视的控制系统。

日常情况下 NCC 对各线的 OCC 及其线路运营只监视不控制，主要提供协调、协助功能。在非正常情况下，特别是发生影响不同运营主体所管辖线路的突发事件时，NCC 将进行统一的应急指挥，对发出协调指令或指挥指令，不控制现场设备（视频监控设备除外）。

NCC 只管理到与 OCC 的接口部分，从各线路的 OCC 采集主要数据，用于监视及分析，不直接与车站相连。接口规范由 NCC 制定，各线遵从。

NCC 对各线路 OCC 的管理重点在于制订不同 OCC 之间的运输原则、运输协调、节假日及重大活动的客运组织原则。

各线路在发生突发事件时，其 OCC 应立即处理，并根据突发事件类别要求上报 NCC。如突发事件涉及其它运营主体所管辖的线路时，由 NCC 来统一协调指挥，避免环节过多，从而使突发事件得到即时的处理。

本项目视频监视系统需接入 NCC。涉及对既有系统的改造升级包含在本项目中，投标人应详细描述接入方案，并保证不得影响运营和 NCC 的使用，费用包含在投标总价中。

1.4 主要技术条件

本章节中的工程现场条件均为暂定，不排除变化的可能，将在设计联络阶段确定。

1.4.1 线路及轨道主要参数

1.4.1.1 线路条件

线路最小曲线半径：

- 1) 正线：一般情况不小于 350m；
- 2) 辅助线：一般情况下不小于 250m，困难情况下不小于 150m；
- 3) 车场线：一般情况下不小于 250m，困难情况下不小于 150m。

线路坡度：

- 1) 区间正线线路的最大坡度：地下线为不大于 30‰，困难条件下为 35‰；
- 2) 停车场出入段线的最大坡度：不大于 40‰；
- 3) 折返线、停车线的最大坡度：隧道内 2‰，地面和高架上不大于 1.5‰；

线路最小竖曲线半径：

- 1) 区间正线一般为 5000m，困难情况为 3000m；
 - 2) 车站端部一般为 3000m，困难情况为 2000m；
 - 3) 出入段线为 2000m；
- 折返线、安全线安全保护距离最大为 50m（不含车挡长度）。

1.4.1.2 轨道条件

钢轨类型

轨距为 1435mm，小半径曲线按规范加宽。

钢轨类型：

正线及辅助线、出入段/场线、试车线采用 60kg/m、U75V 热轧钢轨。

车辆段/停车场采用 50kg/m、U71Mn 钢轨。

60kg/m 钢轨与 50kg/m 钢轨之间采用 60-50kg 异型钢轨进行过渡连接。

钢轨符合《钢轨 第 1 部分：43kg/m～75kg/m 钢轨》（TB/T 2344.1）的规定。

1.4.1.3 道岔条件

2 号线正线共计 11 个车站配置道岔，具体详见下表所示。

序号	车 站	道岔数量	道岔形式	锁闭方式	牵引方式
1	鱼嘴站	6	9 号曲尖轨	外锁闭	双机牵引
2	天保街站	6	9 号曲尖轨	外锁闭	双机牵引
3	油坊桥站	8	9 号曲尖轨	外锁闭	双机牵引
4	兴隆大街站	2	9 号直尖轨	内锁闭	单机牵引
5	集庆门大街站	9	9 号直尖轨	内锁闭	单机牵引
6	新街口站	2	9 号直尖轨	内锁闭	单机牵引
7	苜蓿园站	5	9 号直尖轨	内锁闭	单机牵引
8	钟灵街站	5	9 号直尖轨	内锁闭	单机牵引
9	马群站	6	9 号曲尖轨	外锁闭	双机牵引
10	学则路站	6	9 号曲尖轨	外锁闭	双机牵引
11	经天路站	5	9 号曲尖轨	外锁闭	双机牵引

马群车辆段除试车线道岔外均采用 7 号道岔，联动内锁闭设计，尖轨设一个牵引点，试车线道岔采用 9 号直尖轨道岔，联动内锁闭设计，尖轨设一个牵引点。

油坊桥停车场、鱼嘴停车场道岔均采用 7 号道岔，联动内锁闭设计，尖轨设一个牵引点。

1.4.2 道床条件

1.4.2.1 正线、折返线、停车线及车辆段/停车场停车列检库库内线地段、车辆段/停

车场检查坑地段铺设钢筋混凝土整体道床。

1.4.2.2 车辆段、停车场、试车线采用土质路基碎石道床。

1.4.2 车 站

(1) 2 号线工程共设 30 座车站，具体设置如下表：

序号	车站名称	车站形式	与其他线路换乘情况	道岔数
1	鱼嘴站	地下二层侧式		6
2	天保街站	地下二层岛式	与河西有轨电车换乘	6
3	青莲街站	地下二层岛式		
4	螺塘街站	地下二层岛式	与 7 号线换乘	
5	油坊桥站	地面二层侧式	与 S3 号线换乘	8
6	雨润大街站	地下二层岛式		
7	元通站	地下三层岛式	与 10 号线、河西有轨电车换乘	
8	奥体东站	地下二层岛式	与河西有轨电车换乘	
9	兴隆大街站	地下二层岛式		2
10	集庆门大街站	地下二层一岛一侧式		9
11	云锦路站	地下二层岛式		
12	莫愁湖站	地下二层岛式	与 7 号线换乘	
13	汉中门站	地下三层岛式		
14	上海路站	地下二层岛式	与 5 号线换乘	
15	新街口站	地下二层岛式	与 1 号线换乘	2
16	大行宫站	地下二层岛式	与 3 号线换乘	
17	西安门站	地下三层岛式		
18	明故宫站	地下二层岛式		
19	苜蓿园站	地下二层岛式		5
20	下马坊站	地下二层岛式		
21	孝陵卫站	地下二层岛式		
22	钟灵街站	地下二层岛式		5
23	马群站	路中高架三层侧式	与 S6 号线、麒麟有轨电车换乘	6
24	金马路站	地面二层岛式	与 4 号线换乘	
25	仙鹤门站	路侧高架二层鱼腹形岛式		

序号	车站名称	车站形式	与其他线路换乘情况	道岔数
26	学则路站	路侧高架二层鱼腹形岛式		6
27	仙林中心站	路侧高架二层鱼腹形岛式		
28	羊山公园站	路侧高架二层半鱼腹形岛式		
29	南大仙林校区站	路侧高架二层鱼腹形岛式		
30	经天路站	路侧高架二层鱼腹形岛式		5

(2) 车站通信用房表

序号	车站	通信设备室 (m ²)	电源室 (m ²)	上行电缆间 (m ²)	下行电缆间 (m ²)
1	鱼嘴站	46	29.7	10	10
2	天保街站	48.7	32.5	13	15
3	青莲街站	55.6	30.5	10	9
4	螺塘路站	51	32	14	10
5	油坊桥站	64.2	无	18	无
6	雨润大街站	56.1	无	18	无
7	元通站	53	无	16	10
8	奥体东站	38.6	12.7	无	无
9	兴隆大街站	61.5	无	13	10
10	集庆门大街站	61	无	17	19
11	云锦路站	40	无	13	13
12	莫愁湖站	49	无	15	15
13	汉中门站	47	无	16	16
14	上海路站	52	无	10	10
15	新街口站	65	无	21	无
16	大行宫站	45	无	15	14
17	西安门站	44	无	26	15
18	明故宫站	43	无	15	14
19	苜蓿园站	72	无	无	无
20	下马坊站	41	无	10	无
21	孝陵卫站	41	无	10	无
22	钟灵街站	73	无	8	无

序号	车站	通信设备室 (m ²)	电源室 (m ²)	上行电缆间 (m ²)	下行电缆间 (m ²)
23	马群站	89	无	14	无
24	金马路站	43	无	11	无
25	仙鹤门站	42	无	10	无
26	学则路站	46	无	无	无
27	仙林中心站	42	无	无	无
28	羊山公园站	49	无	10	无
29	南大仙林校区站	64	无	无	无
30	经天路站	48	无	无	无
31	油坊桥停车场	43.5	19.5	25	无
32	鱼嘴停车场	50.4	24.5	15	无
33	控制中心	76	24	42	无
34	马群车辆段	74	无	25	无

1.4.3 停车场

本项目设 2 座停车场，油坊桥停车场和鱼嘴停车场。

油坊桥停车场为已开通使用的停车场，站场规模、各库线长度等均为既有，运用库内设有停车列检线 12 股道（每股道 2 列位），月检库 2 股道，洗车线 1 股道，与 1 号线联络线一条，全场共计联锁道岔 21 组。设有 2 条出入场线与油坊桥站相连接。

鱼嘴停车场为已开通使用的停车场，站场规模、各库线长度等均为既有，运用库内设有停车列检线 9 股道（1 股道为 1 列位，其余 8 股道为 2 列位），共计联锁道岔 11 组。设有 2 条出入场线与天保街站相连接。

停车场通信设备既有用房面积表：

用 房 名 称		用房面积 (m ²)	位置及其它条件
油坊桥停车场 信号楼	通信设备室	43	既有房间，已摆放设备。
	电缆引入室	25	
鱼嘴停车场信号楼	通信设备室	44	既有房间，已摆放设备。
	通信电源室	20	既有房间，已摆放设备。
	通号电缆引入室	25	

1.4.4 车辆基地

本项目设 1 座马群车辆基地，设有 2 条 1346 米出/入段线与马群站相连接，1 条

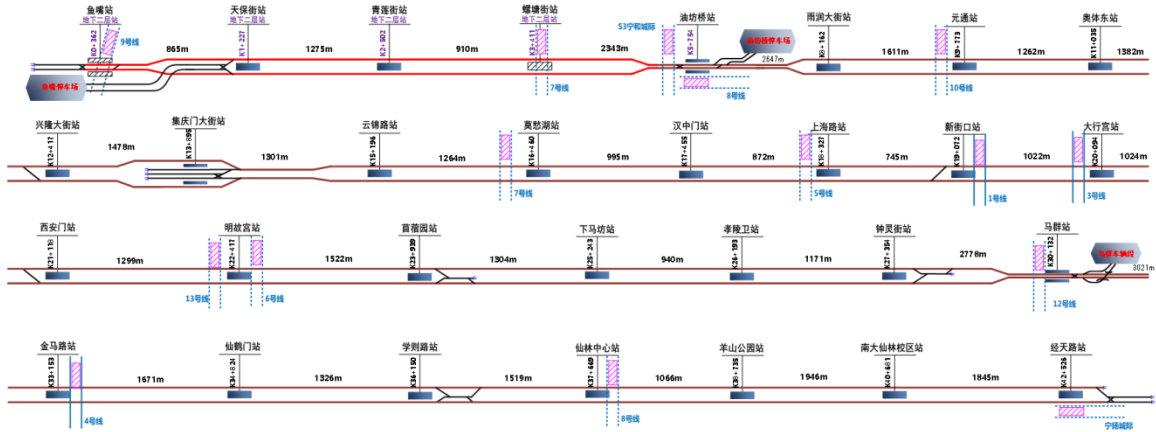
1300m 试车线。车辆基地设有停车列检库、月修库、架修库、信号楼、混合变电所、易燃品库、材料周转库、电子楼等。车辆基地还设置综合楼等其他辅助生产用房。

用 房 名 称		用房面积（m ² ）	位置及其它条件
信号楼	通信设备室（含电源室）	76	既有房间，已摆放设备。 设于三层
	电缆引入室	30	通信信号共用，设于一层

1.4.6 控制中心

控制中心设置于珠江路控制中心，与 1 号线、2 号线、10 号线合用，距离最近的车站是 1 号线的珠江路站。因本项目新增设备安装在既有控制中心机房（含通信设备室、电源室、网管室等）。投标人应充分利用机房剩余面积或机柜内剩余空间，进行设备安装和倒换。

1.4.7 正线车站布置图



1.4.8 运营及行车组织

1.4.8.1 一般要求：

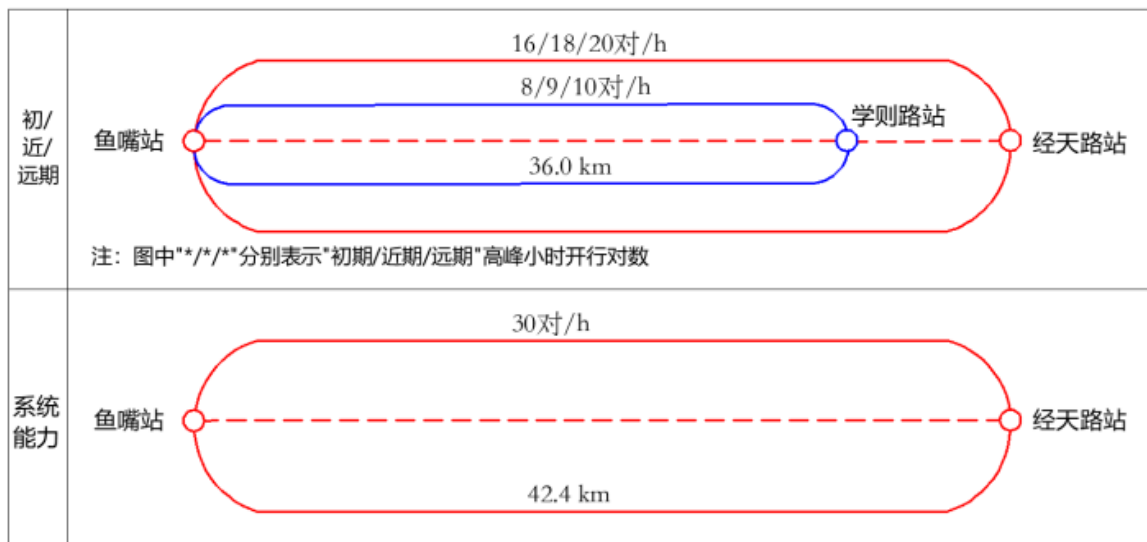
- (1) 采用双线右侧行车制；
- (2) 采用全封闭的运营系统；
- (3) 运营时间为早 05：00—晚 24：00；
- (4) 行车方向：鱼嘴站～经天路站为上行方向，经天路站～鱼嘴站为下行方向。
- (5) 最高运行速度：80km/h。

1.4.8.2 列车编组

初、近、远期均采用 6 辆编组。

1.4.8.3 列车运行交路

本项目高峰小时列车交路为：



1.4.8.4 旅行速度

全线旅行速度不低于 35km/h。

1.4.9 车 辆

1.4.9.1 车辆选型

(1) 采用 A 型电动客车。

(2) 车辆编组参数：初、近、远期均为 6 辆编组，4 动 2 拖。

$$=T_c+M_p+M^*M+M_p+T_c=$$

T_c ----带司机室拖车

M_p ----带受电弓动车

M ----不带受电弓动车

$=$ ----自动车钩

$*$ ----半自动车钩

$+$ ----半永久牵引杆

一列车长度（含车钩）： T_c ：≤24400mm， M 、 M_p ：≤22800mm，列车总长：

$$2 \times 24400\text{mm} + 4 \times 22800\text{mm} = 140000\text{mm}。$$

1.4.9.2 配属车辆数：

2 号线共配属 59 列 6 节编组 A 型列车。

1.4.9.3 辅助电源：

辅助电源：输入电压：DC1500V；

输出电压：DC110V、DC24V、AC220V 或三相 380V，50Hz；

DC110V，波动范围 77V~121V。

1.4.9.4 车辆参数为参考，具体参数由车辆供货商在接口设计联络时提供。

1.4.10 供 电

采用 35kV 牵引动力照明混合网络和短串环接的双环网形式供电。采用 DC1500V 架空接触网正极供电，走行轨负极回流。

正线回流为单轨条方式，区间上下行轨间每隔一定距离设置均流线。

马群车辆段、油坊桥停车场回流为单轨条方式，鱼嘴停车场回流为双轨条方式，牵引回流由电缆连接至牵引变电所。

1.4.11 杂散电流防护

采用道床内排流钢筋网实现杂散电流的排流。

1.4.12 限界条件

限界包括车辆限界、设备限界、建筑限界，不同结构如车站、区间隧道、高架区间或地面线等的断面具有不同的建筑限界，不同的曲线半径具有不同的曲线设备限界。

轨旁设备安装在设备限界和建筑限界之间，并距设备限界 $\geq 50\text{mm}$ ，曲线地段应为超高旋转后的曲线设备限界，投标人提供的设备及安装应满足本项目的限界条件。

车载设备的安装应满足车辆限界的要求。

1.4.13 环境条件

南京属亚热带季风气候，雨量充沛，年平均温度 15.4°C ，年极端气温最高 39.7°C ，最低 -13.1°C ，常年平均降雨 117 天，年平均降水量 1106.5 毫米，相对湿度 76%，无霜期 237 天。每年 6 月下旬到 7 月上旬为梅雨季节。

投标人提供的设备，其技术参数应能保证在南京地区气象及环境的条件下长期可靠地运用。设备安装调试阶段，调试现场可能没有空调保证，环境温、湿度，粉尘较大。投标人应充分考虑现场环境并保证调试的顺利进行。在工程实施过程中，因现场环境引起的设备损坏，投标人不能因此原因提出发生费用的工程变更。

1.4.14 电源

1.4.14.1 通信电源方案

本项目通信电源设备在控制中心、车站、车辆基地、停车场等位置统一为通信系统各子系统设备供电；电源系统设备提供专用的不间断电源（220VAC）及蓄电池设备。保证在失去交流工作电源时，满足用电设备 2 小时的供电要求。

所有通信设备均为一级负荷供电，应从就近的变电所引接两路独立的三相五线制交流电源（AC220/380V、波动范围为 $+10\%\sim -15\%$ ，频率范围为 $50\text{Hz}\pm 5\text{Hz}$ ），其供电品质应符合国家的有关标准。当两路电源中的一路发生故障时，能自动切换至另一路。

1.4.14.2 调试期说明

在安装调试期间不能保证提供正式电源，投标人须考虑使用临时用电来进行通信各子系统的安装调试工作，投标人须配备必要的电源保证措施（稳压电源、UPS 等）进行通信各子系统的安装调试工作，投标人应充分考虑到会出现的问题并承担

由此带来的风险及相关所有费用。

1.4.15 接地与防雷

本项目低压配电专业在控制中心、各车站、车辆基地及停车场均设置综合接地系统（车辆基地在室外不提供综合接地），通信设备室内设备通过综合接地系统实现接地，通信系统室内设备的各种地线包括工作地、保护地、屏蔽地、防雷地等均接入综合接地系统的接地网。

全线各车站、控制中心、车辆基地、停车场通信设备室（含电源室）通信设备通过综合接地系统实现接地，综合接地系统接地体接地电阻值不大于 1 欧姆。

本项目沿机房上走线架敷设接地铜排，设备接地线接入此铜排，此铜排接入通信设备室内接地系统。

在全线区间设置贯通镀铜圆钢，镀铜圆钢均接入车站综合接地体。正线通信系统轨旁设备接地均接至贯通镀铜圆钢。

室外电缆引入室内以及设备电源引入均按综合防雷设计。

车载设备的地线由车辆专业提供，车载设备应满足车辆提供的地线指标要求。

要求投标人提供的通信系统设备能满足不大于 4Ω （摄像机立杆）、 4Ω （区间设备）和 1Ω （其余接地的情况）接地电阻值的要求。

在安装调试期间不能保证提供正式接地，投标人应考虑使用临时接地来进行通信各子系统的调试（包括单机调试）工作，投标人须配备必要的接地保证措施（如接地排、接地线缆等）进行通信各子系统的调试工作，投标人应考虑到会出现的此类问题并承担由此带来的风险及相关所有费用。

1.4.16 工艺条件及使用环境

1.4.16.1 工艺条件

序号	项 目	通信设备室（含电源室）
1	设备限界	室内设备高度：2000 或 2200mm
2	地面均布荷载 (kg/m ²)	800（电源室为 1000）
3	地面	防静电地板
4	门	防尘、保温、门外开、门高不低于 2.2 米、门宽不小于 1.2 米
5	照明（lx）	150
6	事故照明	15 W（白炽灯）
7	接地装置	综合接地，接地电阻不大于 1 欧姆

1.4.16.2 设备使用环境

(1) 通信设备室使用环境

项 目		控制中心	设备室	轨 旁	车 上
温度	工作期	5℃~+45℃	5℃~+45℃	-25℃~+70℃	-20℃~+50℃
	施工期	0℃~+50℃	0℃~+50℃		
	存储	-20℃~+55℃	-20℃~+55℃	-20℃~+70℃	-20℃~+70℃
湿度	工作	5~90%	5~90%	0~100%	0~90%
	存储	5~100%	5~100%	0~100%	0~100%
机械冲击		4G	4G	10G	10G
振动		5-20Hz	5-20Hz	5-20Hz	5-20Hz
		0.07PP	0.2PP	0.2PP	0.25PP
		20-100Hz	12-100Hz	12-100Hz	20-100Hz
		1.4PP	1.4PP	4.2PP	5.9PP

注：车辆上的各种设备应按 IEC61373 标准要求承受各种力的冲击、振动；应能承受正常运行和联挂时的冲击和振动。

(2) 设备工作时间：7×24 小时连续工作。

(3) 设备防雷：投标人应根据南京为多雷区的特点，充分考虑通信设备的防雷措施。

(4) 大气压力：70~106kPa。

(5) 投标人应保证所有提供的设备应能保证不开箱存储一年而不失去功能。另外，要求设备具有避免空气中灰尘侵入的措施。在高湿度的情况下，系统设备还应能够承受南京空气中微粒、灰尘和腐蚀性物质的污染。这些污染包括硫酸盐、二氧化硫、酸雨和臭氧。

1.4.17 节能与环保

(1) 通信系统设备的设计、施工及安装、运行应符合中华人民共和国颁布的有关节能与环保政策的要求。

(2) 通信系统应从系统设备使用方式及系统设备自身能耗两个方面来考虑节能设计。

1.4.18 走线方式

本项目设备室内新增配线连接应采用上走线方式；控制中心采用下走线方式。

1.4.19 现场电磁环境条件

(1) 本项目现场主要存在以下电磁干扰因素，投标人应充分考虑以下电磁干扰因素，不得以此为由，降低本项目通信系统的服务水平和向招标人提出增加合同费用和延长本项目工期的要求，主要干扰因素包括但不限于：

- 1) 钢轨牵引回流（最大 4000A）；
- 2) 车辆斩波等在交流电源中产生的重复尖脉冲；
- 3) 接口传输线路产生的共模干扰耦合静电放电；
- 4) 工频（50Hz）磁场产生的电磁干扰；
- 5) 35kV 高压产生的各种电磁干扰；
- 6) 各种电动工具产生的电磁干扰；
- 7) 信号设备产生的电磁干扰。

(2) 本项目部分车站通信设备室位于 35kV 开关柜室以及变配电室等强电设备房上方或与其相邻，投标人应采取包括屏蔽、滤波或者其他器材或技术以屏蔽其他系统产生的电磁干扰，避免由于外界电磁辐射导致系统设备无法正常工作的情況出现。

1.4.20 现场安装调试环境

(1) 在本次招标前，招标人已经根据经验，为投标人的设备安装预留了部分安装条件，投标人应充分利用这些预留条件完成本项目设备的安装。投标人应及时检查核实这些预留条件是否满足本项目的需要，并进行现场协调和自行补充，确保本项目所需安装条件，相关费用计入投标总价。

(2) 在本项目进入设备现场安装阶段时，本项目现场可能还未完全封闭，存在部分其它工程项目未完工且施工作业正在进行的现象，投标人应结合己方设备特点，采取相应的保护措施，以避免他方施工作业对己方现场设备的破坏。

(3) 在本项目施工安装及调试阶段，本项目的通风及空调系统可能不能正常运行，本项目通信系统设备正常工作所需的环境条件（比如温湿度、粉尘等）不能得到有效保证，投标人应采取有效措施，对其所供且安装于现场的设备进行保护。

(4) 本项目通信系统设备调试期间，本项目通信设备的供电电源可能不能正常工作，可能需要使用临时电源进行调试作业，而临时电源的供电品质可能达不到通信系统正常工作的要求，投标人应采取有效保护措施，避免使用临时电源调试而导致的设备损坏。

(5) 在本项目设备及系统安装调试期间，投标人不得以系统设备安装条件不满足、安装及调试环境达不到系统设备正常工作条件为由，拒绝进行相关的安装和调试作业，导致延误本项目工期。

(6) 在本项目施工安装及调试期间，如因投标人对系统设备的保护不力，导致

本项目系统设备损坏时，投标人应免费更换，且不得以此为由向招标人提出增加合同费用和延长本项目工期的要求。

（7）本线路运营时间为凌晨 5：00 至夜间 24：00，对既有系统的改造需在停运时段进行，不得影响次日运营。投标人应制定详细接入、回退及施工方案，充分考虑可供改造时间短带来的风险。

（8）投标人应在设备设计、制造、供货方面，应充分考虑以上风险，并应采取有效措施。

1.4.21 现场知晓

投标人有责任自行充分了解本项目的各种现场条件，包括气候、线路、限界、建筑、结构、桥梁、轨道、道岔、火灾报警、环控、消防、供电、信号、民用通信、站台门、人防门、乘客信息、入侵报警、综合监控、通风空调、给排水、电梯、电磁环境、无线环境以及地铁系统外的其他外部条件等各项可能影响通信系统正常运营的因素、既有工程的相关现场条件，采取有效防护措施，并承担相应费用，费用包含在总价中。

本项目为更新改造项目，利用控制中心既有调度大厅（与 1 号线合用）、2 号线通信设备室和网管室（与 1 号线和 10 号线合用），利用既有车站/车辆基地/停车场既有通信设备室（含电源室）、桥架和线缆走线条件等，利用正线区间既有托板托架和线槽（信号专业设置）。招标人还需对 2 号线工程部分既有通信设备进行改造（包括但不限于拆除、设备升级、新设终端等），投标人有责任自行充分了解以上情况，施工中不得影响既有线路、设备、系统的正常运行，投标人应有相应的措施，并承担相应费用，所有费用包含在投标总价中。

投标人须确认所提交的投标文件已充分考虑和接受了本项目的各种现场条件。

1.5 通信系统概述

1.5.1 系统概述

本项目通信系统为地铁运营所需各系统提供可靠的有线及无线传输通道；为地铁工作人员提供内部、外部联络的通信手段；为地铁运营调度指挥列车运行、下达调度命令、列车运营、电力供应、日常维修、防灾救护、票务管理等提供指挥专用通信工具；为地铁业务部门固定用户（控制中心、车辆基地调度员、车站值班员等）和移动用户（列车司机、防灾人员、维修人员）交流提供语音和数据信息专用移动通信服务；为控制中心的调度员、各车站值班员、列车司机等提供视觉信息；为工作人员提供发布作业命令、通知、紧急情况时指导疏散旅客等的广播服务；为旅客及工作人员以及运营所需各系统提供基准时间信息；为通信系统提供不间断电

源。

本项目已接入南京市地铁线网中心（NCC）。

通信系统包括：传输系统、无线通信系统、公务电话系统、专用电话系统、视频监视系统、广播系统、时钟系统、乘客信息系统、电源系统及接地、集中录音系统、周界报警系统、集中告警系统、信息网络系统、信息网络安全系统等共 14 个子系统。

1.5.2 传输系统

传输系统作为本项目通信系统的基础网络，是地铁通信系统的重要子系统，它将为其他通信子系统和自动售检票 AFC、综合监控（ISCS）、供电等专业提供可靠的、冗余的、可重构的、灵活的信道，并将成为保证地铁正常运行所需信息的传输媒介。

（1）既有系统概况

2 号线一期及东延线在 26 个车站、1 个停车场、1 个车辆段及控制中心共计 29 个站点分别设置 1 套 OTN-2.5G X3M 光数字传输系统。利用上、下行隧道内敷设的光缆，组建 1 个 2.5Gb/s 的双纤自愈保护环。

在控制中心设置 BITS 设备和网管系统，完成对本传输环网的时钟同步和网络管理。

2 号线西延线在 4 个车站、1 个停车场及控制中心分别设置 1 套 OTN-10G X3M 光数字传输系统。利用上、下行隧道内敷设的光缆，组建 1 个 10Gb/s 的双纤自愈保护环。

在控制中心共享 BITS 设备，并接入 2 号线一期及东延线的传输环网的网管系统。

（2）本项目概述

本项目在控制中心、各车站、车辆基地和停车场共 34 个节点各设置 1 套分组增强型 OTN 或 SPN 设备，利用区间光缆组建 2 个双纤传输环网，可用带宽不低于 100Gb/s。新设传输网管设备，实现对全线传输环网的统一管理。

1.5.3 无线通信系统

无线通信系统是为了保证地铁能够安全、高密度、高效运营，而建设的一个安全、可靠、有效的通信子系统，为 2 号线工程固定用户（控制中心、车辆基地调度员、车站值班员等）和移动用户（列车司机、防灾人员、维修人员）之间的语音和数据信息交换提供可靠的通信手段，它为行车安全、提高运输效率和管理水平、改善服务质量提供了重要保证；同时，在地铁运营出现异常情况和有线通信出现故障时，亦能迅速提供防灾救援和事故处理等指挥所需要的无线通信手段。

（1）既有系统概况

2 号线一期工程和东延工程在珠江路控制中心设置了集群交换机及二次开发调度系统，于 2010 年 5 月开通试运营；2 号线西延工程更新了一期工程和东延工程在珠江路控制中心设置的集群交换机及二次开发调度系统，负责整个 2 号线全线无线调度通信业务，西延工程于 2021 年 12 月开通试运营。

2 号线一期工程和东延工程设置的 28 个基站（26 个车站、马群车辆段、油坊桥停车场）于 2010 年投入使用至今。

2 号线西延线 5 套基站（4 个车站、鱼嘴停车场）于 2021 年投入使用至今。

（2）本项目概述

无线通信系统采用 1800MHz 频段 LTE-M 技术。

无线通信系统采用 A、B 双网方式建设，A 网使用频率 5MHz，承载信号 CBTC 业务，利用工业交换机自组网；B 网使用频率 15MHz，综合承载列车运行状态监测、视频监控、乘客信息、集群调度、无线智能感知等业务，利用传输系统提供通道组网。

在控制中心设置支持集群和数据功能的核心网 EPC（A、B 网）、交换机、核心路由器、1588V2 时钟服务器、网管服务器、网管终端及调度台、无线信号智能感知平台、全网录音设备等设备。在控制中心设置 B 网 BBU 和 RRU 设备，采用室内全向小天线的覆盖方式满足控制中心信号覆盖需求。（控制中心室内覆盖由 1 号线无线专业负责，1、2 号线通过无线核心网设备互联实现线路间中继）

车站设备主要由 A、B 网基站设备（BBU+RRU）、基站天线、室内天馈系统、无源器件、固定台等组成。

在车辆基地设置 A、B 网 BBU 设备，在综合楼、运用库、停车列检库等处分别设置 RRU 设备，满足信号覆盖需求。

在区间内设置多套 A、B 网 RRU 设备（含配电箱、光缆终端盒）和漏泄同轴电缆（1-5/8"），满足区间信号覆盖需求，RRU 设置间距应不大于 1200 米。

在场段调度室设置无线调度台设备、车站车控室设置固定台、列车上设置车载台和 TAU 设备、为工作人员配置手持台。

1.5.4 公务电话系统

公务电话系统用于地铁内部的一般公务通信和地铁内部用户与公用电话网用户的电话联络。在地铁专用电话系统出现重大故障时，公务电话系统可以作为专用电话的应急通信手段。

（1）既有系统概况

2 号线公务电话系统采用数字程控交换组网，采用公专一体化交换机，在马群车

辆段设置数字程控交换机，已完成与珠江路控制中心公专一体化交换机的互联工作。西延线针对设备进行扩容。在各车站、车辆段、停车场设置数字程控交换机，各管理用房、设备用房、值班用房设置自动电话机。计费终端设备于 2010 年投用至今。

（2）本项目概述

公务电话系统采用软交换技术。

本项目新设控制中心软交换设备、计费终端、网管设备等，实现新增设备的接入。

在全线 30 个车站及车辆段、两个停车场新设公务电话系统，设备包括：每个站点设置接入交换机 1 台、接入网关 1 套、公务电话终端若干（录音话机）及配套线缆等。

在 DCC 调度室设置终端设备。

配合传输、无线通信、集中录音等系统进行接口改造。

1.5.5 专用电话系统

专用电话系统为地铁工作人员提供用于运营、管理、维修等业务的专用电话系统，主要包括调度电话、站间行车电话、站（场）内电话。

调度电话：地铁调度电话是为列车运营、电力供应、公共治安、日常维护提供指挥手段的专用通信系统。本项目调度电话主要包括行车调度电话、电力调度电话、环控调度电话、综合调度电话等。

站（场）内电话：是供车站值班员、车辆基地值班员、列检值班员与车站、车辆基地内重要部门有关人员进行公务联系的点对点的直通电话。

站间行车电话：是相邻车站值班员间的直通电话。

（1）既有系统概况

2 号线采用基于用数字程控交换组网，采用公专一体化交换机。专用电话网管、调度台在 2019 年进行了升级改造。数字程控交换机、专用电话值班台于 2010 年投用至今。

（2）本项目概述

专用电话系统采用软交换技术。

本项目将原有的数字程控交换方案改造为软交换方案，

- 1) 新设控制中心软交换设备，新设网管设备。
- 2) 新设全线车站、车辆段、停车场接入网关。
- 3) 通信专业负责重新敷设车控室至垂梯的电话电缆线缆。
- 4) 为配合车站内应急招援需求，专用电话系统需在站台公共区及相应残障人士

卫生间内设置专用招援电话，接入本站专用电话系统。

5) 在 DCC 调度室设置终端设备。

6) 配合传输、集中录音等系统进行接口改造。

1.5.6 视频监视系统

视频监视系统是地铁维护和保证运输安全的重要手段，它能够为控制中心的调度员、各车站值班员、列车司机等提供有关列车运行、防灾救灾、旅客疏导及运营管理等方面的视觉信息。

(1) 既有系统概况

2 号线西延线工程 4 车站、鱼嘴停车场及马群站、马群车辆基地视频监视系统采用全数字高清技术制式组网，图像分辨率达到 1920×1080P，编码格式采用国际标准的 H.265（兼容 H.264），系统从图像的采集、传送、存储、显示全部达到全高清，采用分散式云存储设备，存储时间不小于 90 天。

2 号线一期及东延线视频监视系统采用模拟+数字编码标清制式，NVR 存储方式，于 2021 年将前端视频图像推送至 2 号线西延线视频平台。

(2) 本项目概述

本次 2 号线一期及东延线改造工程视频监视系统在 25 座车站、1 座油坊桥停车场、1 处控制中心新建全数字高清视频监视系统，采用 1080P 高清制式，H.265 编码方式，分布式云存储技术，全线视频图像存储时间为 90 天。同时将既有 2 号线西延线工程 4 车站、鱼嘴停车场及马群站、马群车辆基地视频监视系统接入珠江路控制中心新建高清视频平台设备，实现互联互通、统一管理。

暂定在鱼嘴站、经天路站、鱼嘴停车场、油坊桥停车场、马群车辆段等五处设置无线高速转储设备，实现列车上的所有录像（90 天）保存在马群车辆段的需求。同时，无线高速转储设备为信号车载智能运维业务提供无线数据通道。在控制中心设置无线高速转储系统网管设备（含以太网交换机）。

6) 根据 DCC 综合管控平台建设需求，在 DCC 调度室设置终端设备。

视频监视系统应满足二级等保要求。

1.5.7 广播系统

广播系统是控制中心调度人员和车站值班员向旅客通告地铁列车运行以及安全、向导等服务信息、向工作人员发布作业命令和通知的通信设备。在发生紧急情况时指导疏散旅客。车辆基地广播单独设置，信号楼行车值班员，停车列检库运转值班员向库内流动生产人员发布作业命令等。

(1) 既有系统概况

南京地铁 2 号线广播系统采用数模结合方案，设备包括广播控制盒、广播控制

单元、系统工控机、功率放大器、噪声输入单元、电源时序器控制器、噪声传感器、扬声器及线缆等。

2 号线西延线广播系统采用数模结合方案，设置中心、车站、停车场广播设备，于 2021 年投入使用至今。

（2）本项目概述

结合改造需求本项目广播系统改造内容如下：

- 1) 在控制中心新设中心广播控制设备及网管设备。
- 2) 新建 2 号线（不含 2 号线西延车站、鱼嘴停车场）各站点广播系统。在 DCC 调度室设置终端设备。
- 3) 配合传输、集中录音等系统进行接口改造。
- 4) 2 号线西延线车站、鱼嘴停车场接入 2 号线新建控制中心广播系统及网管设备。

1.5.8 时钟系统

时钟系统是为控制中心调度员、车站值班员、与行车相关的各部门工作人员、其他运营人员及乘客提供统一标准时间信息的设备。同时它还为本项目的其他系统设备提供统一的时间信号，使各系统定时设备与本系统同步。

（1）既有系统概况

南京地铁 2 号线时钟系统采用控制中心一级母钟+车站/车辆段/停车场二级母钟的组网方案，在控制中心设置一级母钟、网管系统等；在车站/车辆段/停车场设置二级母钟和子钟；各站点的二级母钟通过传输系统提供的 IP 传输通道接入控制中心。

2 号线一期及东延线各站点的二级母钟和子钟自 2010 年投入使用至今；2 号线控制中心一级母钟和西延线各站点的二级母钟和子钟均为 2021 年新建投入使用。

（2）本项目概述

结合改造需求本项目时钟系统，改造内容如下：

- 1) 在 2 号线一期和东延线各站点新设二级母钟（含接口模块，时间晶振模块以及信号分配模块），通过传输系统接入控制中心既有的一级母钟设备。
- 2) 在 2 号线一期和东延线各站点新设若干子钟并布放线缆。
- 3) 在 DCC 调度室设置终端设备。
- 4) 配合传输、信号等系统进行接口改造。

1.5.9 乘客信息系统

乘客信息系统以计算机系统为核心，以车站和车载显示终端为媒介向旅客提供信息服务。

（1）既有系统概况

乘客信息系统采用控制中心和车站二级组网分布式结构，由控制中心子系统、车站/子系统、车载子系统、有线网络子系统以及无线网络子系统组成。车载子系统采用高清制式，由车辆专业负责。车站子系统采用 1080p 高清制式。车地无线通信系统由无线通信系统实现。

骨干传输通道由传输系统提供以太网通道实现。

（2）本项目概述

结合改造需求本项目乘客信息系统不涉及系统性更新改造，仅进行局部改造，改造内容如下：

1) 在控制中心扩容既有乘客信息控制中心子系统设备及网管设备，实现新增车站、电客车车载设备接入及电子导向功能。

2) 在 7 个高架站新设乘客信息系统车站子系统（仅考虑站台 LCD 屏）展示车辆到发站信息。全线 30 座车站新增电子导向显示屏接入车站乘客信息系统。

3) 在 2 号线一期和东延线、西延线各站 IBP 盘上增加紧急按钮，实现紧急信息、拥塞信息发布、一键开关屏等功能。

4) 新设 PIS 车载播放控制器，利用无线通信系统提供的车地无线数据通道，实现车载 PIS 直播功能。

5) 配合传输、信号、IBP 等系统进行接口改造。

1.5.10 电源系统及接地

电源系统在外部电源发生故障而停止供电时，自动启动备用蓄电池为系统设备提供不间断电源。本项目通信系统设备均要求一级供电。

（1）既有系统概况

由交流不间断电源设备（UPS）、高频开关电源、交流配电屏、蓄电池组、电源监控系统组成，为通信各子系统提供不间断电源。

南京地铁 2 号线电源系统由交流配电柜、高频开关电源、UPS 电源、蓄电池、电源集中监测等几个系统组成。

采用综合接地方式，接地电阻不大于 1Ω 。

（2）本项目概述

由交流不间断电源设备（UPS）、交流配电屏、蓄电池组、电源监控系统组成，为通信各子系统提供不间断电源。

为满足通信系统改造期间通信各子系统的用电需求，对全线各站点的电源系统进行改造。控制中心采用双 UPS 双母线方案，其他站点采用单 UPS 方案。

结合本项目用电需求，对 2 号线一期及东延线中心、各车站 UPS、交流配电柜、蓄电池、电源监测设备进行更新替换。对西延线各站点交流配电柜进行扩容升

级。

采用综合接地方式，接地电阻不大于 $1\ \Omega$ 。

1.5.11 集中录音系统

集中录音设备是轨道交通安全可靠运行的专业保障系统，既是工作过程记录、事故责任分析的必要依据，也是工作质量监督、管理方式优化的重要手段。不仅可以用于完整记录调度指令、业务通讯和站点广播等工作信息，也能真实还原应急响应、客户服务和重要现场等处理过程，并将最终确保各级管理人员及时掌握系统运行状况，全面了解安全生产管理环节，持续改善安全生产管理成效，有效杜绝和预防重大责任事故发生。

（1）既有系统概况

2 号线一期及东延线工程在车辆段和停车场设置了录音设备，未单独设置集中录音系统。

2 号线西延工程在控制中心、停车场以及车站设置了数字集中录音系统，控制中心配置 64 通道数字录音设备，停车场 32 通道数字录音设备，车站 16 通道数字录音设备。

（2）本项目概述

本线采用集中录音方案。在全线各车站设置 1 套 16 路录音设备，在车辆基地和停车场设置 1 套 32 路录音设备，在控制中心设置 1 套 500 路数字录音设备（双机热备），实现全线录音功能。

1.5.12 周界报警系统

周界报警系统主要用于防范犯罪分子翻入围墙或破坏围墙，当有人翻入或破坏围墙时，会触动周界报警系统报警，报警信号会显示在报警终端上，同时会提供相关信息给视频监视子系统，由视频监视子系统及综合监控（如需）选择相应的视频图像显示在视频监视终端及监视器上，以达到联动的目的。

（1）既有系统概况

周界报警系统采用电子脉冲围栏方案，分别在车辆段、停车场、正线过渡段、主变电所等处设置周界报警设备。

鱼嘴车停车场周界、油坊桥至螺塘路区间变电所周界报警系统于 2021 年投入使用至今。

油坊桥停车场周界围墙电子围栏入侵报警系统于 2025 年已完成改造。

正线过渡段周界报警系统（钟灵街至仙鹤门过渡段、螺塘路至油坊桥过渡段、油坊桥至雨润大街过渡段）采用视频监视+异物入侵视频分析方案于 2025 年完成部分区段改造。

（2）本项目概述

结合改造需求本项目周界报警系统不涉及系统性更新改造，仅进行局部改造，改造内容如下：

1) 新建马群车辆基地、马群基地主所、所街主所周界电子围栏入侵报警系统

本项目更新马群车辆基地、马群主所、所街主所周界电子围栏，同时拆除既有周界入侵设备，新设周界报警系统，包括脉冲电子围栏、电子围栏主机、报警主机、交换机、报警终端等设备。

2) 既有路基段过渡段、区间风井视频监控+视频异物入侵分析功能入侵报警系统接入相邻车站及进行前端摄像机+后端视频分析、存储设备补盲，接入本次改造工程新建视频监控系统。

- 油坊桥站至螺塘路站区间有 4 台高清球机进行智能分析（接入油坊桥站）；
- 钟灵街站至马群站区间 1 个风井 2 台摄像机(接入马群站)
- 油坊桥停车场至雨润大街站区间 2 个风井 4 台摄像机和牵出线处 3 台摄像机(接入油坊桥停车场安防值班室)
- 鱼嘴折返线 1 个风井 1 台摄像机(接入鱼嘴站)
- 鱼嘴转换轨咽喉处 2 台摄像机(接入鱼嘴停车场安防值班室)
- 钟灵街至马群站区间约 620 米地面段，洞口 2 台枪机及下行 3 台枪机、上行 4 台枪机（接入马群站）
- 马群至金马路区间区间,2 台道岔球机,二开通时所装;地面段约 500 米，下行 2 台枪机，上行 4 台枪机，洞口 4 台枪机（接入马群站）

1.5.13 集中告警系统

集中告警系统是利用计算机网络技术和计算机本身的数据处理能力，对通信系统中的各子系统进行集中管理。集中告警系统接收各子系统网管监控设备发来的各子系统状态信息，显示并存储这些信息。当状态信息中含有故障告警信息时，通过声像发出告警信号，并确定故障发生的时间、地点、设备板卡位置、故障类型。使通信维护人员能及时、准确了解整个通信系统设备的运行状况和故障信息。能够对子系统的告警进行汇总、显示、确认及报告，能进行故障定位。

（1）既有系统概况

集中告警系统对通信系统中的各子系统故障告警进行集中管理，将各子系统的告警信息集中在告警终端上进行显示。

2 号线一期以及东延线工程未设置集中告警系统。

2 号线西延线在控制中心设置集中告警系统，通过与各厂商网管系统的接口获取告警信息，并进行综合显示及告警。

（2）本项目概述

为提升运营公司对 2 号线通信系统的运维效率，本项目对 2 号线既有集中告警系统进行改造，具备通信智能运维功能，负责 2 号线全线通信系统设备告警信息的收集、分析、展示等工作，并通过防火墙与已建的通号数智运维中心平台对接，实现运维信息集中显示。

1.5.14 信息网络系统

信息网络系统包括软件、硬件和综合布线组成。

综合布线系统是一个完整的集成化通信传输（分布式）系统，通过使用符合标准规范的布线部件（配线柜/架、连接器、信息插座、插头、适配器、传输电子器件、电气保护设备和线路管理支持硬件），采用六类非屏蔽线与光缆混合布线方式，模块化组合压接连接车站话音设备、数据设备、电子通讯设备和网络交换设备等，并能使这些设备与外部通讯网络相连接，为本项目的语音、数据及多媒体应用提供实用的、可靠的、灵活的、可扩展的介质通路，为本项目的信息基础链路的开通使用，提供可靠保障和基础设施。

（1）既有系统概况

在车站、车辆基地、停车场进行语音点、数据点及配线设备的布设。2 号线一期及东延线工程信息网络系统从 2010 年使用至今。

2 号线西延线工程信息网络系统从 2021 年使用至今。

（2）本项目概述

结合改造需求本项目信息网络系统对 2 号线一期及东延线 26 座车站、1 座所街主变电所、马群车辆基地、油坊桥停车场范围内的信息网络交换机及综合布线部分进行改造，改造内容如下：

本项目对 2 号线一期及 2 号线东延线各车站、停车场、车辆基地的综合布线系统的网络配线单元、音频配线单元、光纤配线单元、信息插座、钢管、线槽及相关缆线等进行改造升级。

将 2 号线一期及 2 号线东延车站、停车场、车辆基地各房间内既有信息面板更换为空白面板。

同时更新各车站、主变电所、马群车辆基地、油坊桥停车场范围内的网络交换机设备，同时扩容升级珠江路控制中心信息网络核心交换机设备满足各站点更新后的交换机接入。

1.5.15 信息安全

信息安全是通过技术与管理措施保护信息网络及其数据的可用性、机密性、完整性、可控性和不可抵赖性，防范非授权泄露、篡改或破坏，其威胁包括网

络攻击、病毒传播、硬件故障及人为失误等。核心目标为保障实体可信、行为可控、资源可管、事件可查、运行可靠，覆盖网络设备、用户行为及数据管理。

（1）既有系统概况

2 号线西延线乘客信息系统在控制中心建设网络安全等保设备，满足本系统二级等保要求。

2 号线西延线视频监视系统在控制中心设置网络安全等保设备，在 2 号线西延线换乘车站设置了防火墙，满足本系统二级等保要求。

（2）本项目概述

结合改造需求本项目信息网络安全系统改造内容如下：

1) 乘客信息系统控制中心网络安全等保设备，将全线乘客信息系统纳入等保范围，满足信息网络安全二级等保要求。

2) 视频监视系统在控制中心新建网络安全等保设备，将全线视频监视系统纳入等保范围，满足信息网络安全二级等保要求，在 2 号线全线各车站、段/场新设车站等保设备。

2. 通信系统工程范围

2.1 工程范围

拟招标范围包含南京地铁 2 号线设施设备更新改造工程通信系统的设备供货、系统集成及相关服务、设备安装督导等全部内容，中标人全面承担通信系统集成、供货、施工安装督导等直至系统开通的全部责任，并运用项目管理的方法，统一协调管理各子系统供货商和子系统集成商，负责管理和协调通信系统内外部接口，按期、保质完成本项目通信系统的工程建设，使通信系统能成为一个安全可靠、功能完备的系统。

通信系统工程范围包括：

(1) 全线约 45.44km 双正线，包括其范围内折返线、渡线、停车线、车辆段/停车场出入线等；

(2) 30 座正线车站；

(3) 3 座主变电所（马群车辆基地、所街、油螺区间）；

(4) 2 座停车场（油坊桥停车场和鱼嘴停车场）；

(5) 1 座车辆段（马群车辆段）；

(6) 珠江路控制中心；

(7) 59 列 6 辆编组列车。

(8) 沿线所需的全部系统、设备、管网工程及安装督导和服务，并预留后续线路工程在技术上和物理上的扩容条件；

(9) 为平滑接入既有系统，对既有系统设备进行相应的修改、升级及相应新增设备等；

(10) 为实现不影响既有线运营的目标，各系统倒接所需的所有设备，例如传输系统，既有传输设备内的业务倒换至新建传输系统中。

2.2 供货范围

通信系统供货（包含但不限于设备采购、生产制造、包装、运输、保险、仓储等），具体系统包括传输子系统、无线通信子系统、公务电话子系统、专用电话子系统、视频监视子系统、广播子系统、时钟子系统、电源子系统及接地、集中录音子系统、乘客信息子系统、周界报警子系统、集中告警子系统、信息网络子系统、信息网络安全子系统。

由于本项目为既有线改造项目，投标人应充分了解既有线实际情况，根据已建

工程的设备配置情况，并与各系统供货商充分沟通后，提供满足标书各系统功能及性能要求的合理可行的投标方案，所有软硬件设备扩容、调试等相关费用包含在投标报价中。

投标人在投标文件中须列明构成完整的通信系统所需的详细设备清单及报价，设备清单细化至不可分割的零部件及模块，设备清单需注明设备品牌及基本配置。

本招标文件的附图和设备、材料清单仅作为招标使用，投标时投标人应对本标段所含通信系统充分考虑，在供货清单的基础上根据自供设备的特点，必须配置完全满足招标文件中要求系统功能的所有设备，投标人将对投标数量的完整性完全负责。本标段内包含的所有设备及材料供货及相关服务需发生的全部费用应包含在投标报价中。如果投标人配置的设备种类和数量不能满足招标文件所要求的系统功能、系统完整性，则投标人应免费补足。投标人只有在得到招标人的书面证明后，整个工程才能算完成。

投标人应详细描述所供系统设备及材料的名称、规格型号、制造商、数量、性能参数等。本项目所有设备产品生产时间不得早于 2026 年 1 月 1 月。

投标人所提供的通信系统设备须满足和适应本项目的工程现场条件，任何对工程现场条件的特殊要求和不合理的修改建议，招标人将有权予以否决。

2.3 服务内容

(1) 包括但不限于以上子系统设备的配合施工安装；

(2) 包括但不限于以上子系统项目的二次深化设计、设计联络、系统内外部接口的协调管理、设备生产监造（必要时需做型式试验、样机试验）、出厂检验、到货、仓储、交付、安装设计、安装督导、调试、联调、试运行、开通、培训、第三方检测、售后服务以及备品备件的长期支持、技术文件的提供和质保责任期的服务等一系列工作。

(3) 投标人须对本项目系统设备倒接实施期间采用的过渡方案、措施及相应过渡设备的功能、性能和安全负完全责任，不能因软件升级或设备倒切影响既有线正常运营。投标人须对系统贯通运营的安全负完全责任。

(4) 投标人提供的各个节点的设备及系统配置应不低于既有工程各个节点的实际配置，所提供的设备及系统应能和既有设备兼容。

(5) 投标人有责任和义务配合其他系统（包括但不限于 ATS、ISCS、NCC、市话网、专用公安通信之间、地铁既有设备（专用电话、公务电话、广播、专用无线、视频监控、乘客信息、时钟、电源等）、移动运营商公网等互连互通。

(6) 投标人有责任和义务配合其他系统（包括但不限于与专用通信系统、公安

通信子系统之间、市局、分局既有设备等）互连互通。

(7) LTE 车地无线通信系统在验收测试前应向招标人提供合格的第三方检测报告，第三方检测单位出具的检测报告作为通信系统验收文件的一部分。投标人须承担全部相关费用，并计入投标总价。第三方检测单位负责测试并出具相应测试报告。第三方检测应遵循《城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）测试规范》进行，以下测试项目供投标人参考，测试项目包括但不限于以下项目，投标人需提供详细的第三方测试大纲和方案。

1) 电磁环境测试

- 对 LTE 网络的电磁环境进行测试，用于评估外界可能存在的干扰和影响；
- 干扰性能测试，测试 LTE 网络在干扰环境下承载综合业务的能力。

2) LTE 网络性能测试

- 覆盖性能测试，主要包括 RSRP 和 SINR；
- 网络时延、丢包率测试；
- 吞吐量测试，主要包括 A/B 网络配置不同频率带宽和不同时间隙配比情况下，网络上下行的最大、平均、最小吞吐量；
- 切换性能测试，主要包括切换成功率、切换时延等；
- 连接建立时延测试（包括终端与网络分别发起）、连接建立失败概率、链路断开（失效）概率等；
- 网络安全测试，主要包括鉴权和认证及空口安全测试等；
- 网络管理功能测试。

3) LTE 网络业务测试

- 列车运行控制业务测试：主要包括业务功能测试、GOA3/4 模式下的传输速率、传输时延、丢包率、优先级等。

➤ 集群调度业务测试：满足“《城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）测试规范》第 2 部分：集群业务功能和接口测试规范”中的相关要求。包括但不限于个呼/组呼、视频个呼/组呼、电话互联呼叫、区域/全网广播、点对点/多点短消息、通播组、列车广播、乘客紧急呼叫、功能号/站管区/列车位置呼叫、调度员监听、优先级呼叫、紧急呼叫、强插（拆）/抢占优先/通话组扫描/动态重组、遥晕/复活/遥毙、通话限时、讲话方识别、缩位拨号等功能的测试。

➤ 列车紧急文本业务测试：主要包括紧急文本点对点、点对多点的业务功能测试及传输速率、传输时延、丢包率等测试。

➤ 列车运行状态监测业务测试：主要包括业务功能测试、GOA3/4 模式下的传输速率、传输时延、丢包率等测试。

➤ IMS 视频监控业务测试：主要包括传输不同路数图像情况下的业务功能测试、传输速率、传输时延、丢包率等测试。

➤ PIS 视频业务测试：主要包括视频广播、组播功能测试及传输速率、传输时延、丢包率等测试。

4) LTE 网络可靠性、可用性、可维护性测试

➤ 系统稳定性测试：测试 LTE 网络传输能力以及对 CBTC 系统的适应性；

➤ 核心网故障条件下 LTE 系统 B 网双核心网倒换测试；

➤ BBU 故障条件下 LTE 功能测试；

➤ RRU 冗余保障测试；

➤ 拥塞场景性能测试，测试 LTE 网络在拥塞场景下优先传输 CBTC 与集群调度业务的能力；

➤ 极限性能测试，测试 LTE 网络在不同小区边沿条件下的传输能力。

(8) 第三方检测单位应具有国家级计量认证合格资质，招标人有权利在合同执行阶段要求投标人撤换招标人认为不合适或不合格的第三方检测单位，直至让招标人满意为止。投标人不得据此提出费用要求。

(9) 投标人应根据自身工程经验和南京地铁实际建设情况，对通信系统建设的周期性、完整性进行充分考虑，以达到系统全功能开通的目的。（系统设备配置，以系统设备开通并达到完整使用功能为原则。招标文件中如有遗漏，投标人需在投标文件中予以补充并记入投标总价，否则招标人概不负责，并由投标人免费补足。）

(10) 投标人应承诺对计算机等更新换代迅速的设备，应采用相同品牌，相同系列产品，在工程实施采购时，按照合同价格采购市场主流设备，并经招标人审核确认。

(11) 在设备制造前，招标人保留在总价范围内对所购的设备数量及品种变动的权利。

(12) 投标人应保证后续工程实施时，各系统设备能够顺利接入既有系统设备中，不改变既有系统的组网原则，不影响既有系统的功能使用。投标人应对通信（子）系统的接入预留能力及可行性接入方案进行详细描述。

(13) 在合同执行期间，招标人有权对部分技术方案进行调整，但投标人不得私自降低招标文件中的技术要求。

(14) 在项目实施过程中如发现投标人所提供的设备不满足兼容性、性能指标、稳定性、可靠性、先进性等相关要求，招标人保留对本项目所采购设备品牌、型号、规格等进行调整的权利，投标人须承诺此相关调整不引起任何费用变化。

(15) 本招标文件提供的图纸仅供投标人作为参考的示意图，投标人需要在招

标文件基础上完善及细化方案。

(16) 在质保期结束之前，专用通信系统中无线频点申请所发生的全部费用包括在投标总价中。

3. 合同执行主要阶段

- (1) 设计（包括设计联络和确认）
- (2) 产品制造及交付（包括设备监造、工厂测试、出厂检验、仓储）
- (3) 安装督导
- (4) 调试（单机调试和系统联调）
- (5) 144 小时运行试验
- (6) 总联调
- (7) 初步验收
- (8) 试运营
- (9) 培训
- (10) 技术文件
- (11) 最终验收
- (12) 质量保证期

4. 工程进度计划

主要里程碑工期策划：

- 1) 2027 年 5 月完成电源改造；
- 2) 2027 年 9 月实现传输开通；
- 3) 2027 年 10 月无线通信系统开通；
- 4) 2028 年 11 月所有子系统开通；
- 5) 2029 年 12 月实现全功能开通运营。
- 6) 2030 年完成旧设备拆除。

根据工程进度要求，投标人编制工程执行计划。

本文件中的进度安排仅供参考。招标人在项目实施过程中有权根据工程进展情况对计划进行调整，投标人在投标时应承诺服从工程计划的调整，并承诺根据工期调整，进行供货时间调整以满足工程实际需求，费用包含在投标总价中。

投标人应满足本项目的工期要求及供货要求，统筹安排系统的供货、安装督导、调试及开通计划，并在投标文件中提供本项目工期总进度安排的工作计划，按工程里程碑节点要求按时提供系统的工程安全评估报告和安全授权书，并充分考虑

本项目不影响既有线运营的困难，确保在规定的时间内达到全线全系统全功能开通的目标。

5. 职责划分

（1）招标人将通过招标，聘请在项目管理和系统集成方面有能力和丰富经验的投标人（以下简称投标人），运用项目管理的方法，在本项目实施过程中，代表和协助招标人对本系统项目实施的全过程进行管理，使系统设备能有效的组成一个运行可靠、功能完备的通信系统。

（2）在本项目中，招标人负责本项目中全过程的监督、检查、关键点控制及合同支付；设计方负责本项目的初步设计和施工图设计；投标人负责本项目的设备供货及安装督导、本项目中从所供系统的设计联络、内外部接口、生产督造及检验、设备（材料）供货管理、仓储、安装调试管理、大联调、试运行、保证期，直至通过招标人最终验收等一系列的系统集成工作；各供货商将负责本项目中子产品的产品设计、内外部接口、工厂制造、设备供货、安装督导、完工测试、大联调、试运行、质保期、培训，等工作。

（3）为确保合同的顺利执行，以及本项目的各供货商对招标人授权投标人所负责的工作的配合，在投标人负责的工作范围内，涉及招标人对本包内供货商工作的确认及合同的支付，必须先由投标人签名确认。

（4）本项目各子系统承包商应提供所承包的系统所有设备的供货及相关技术服务，为施工单位提供安装督导服务，并对所承包系统的整体质量负责。

（5）投标人是本项目的实施人，在本项目建设及改造过程中，应对本项目项目管理负完全责任。

（6）招标人已有的试行版、修订版、修编版等管理制度均适用与本项目，为了项目建设的顺利进行，各参建方必须严格执行。

投标人在项目实施过程中的任务和职责包括但不限于以下内容。

序号	项 目	内 容
1	项目计划	根据招标人的总工期策划要求制定项目各阶段的实施计划。
2	进度控制	根据最终审批的项目计划，对项目执行过程中的各项任务进行动态管理。在工期进度因各种原因受阻时，投标人必须及时提出解决办法。
3	质量控制	按质量体系程序文件、系统质量保证文件的要求实施，并接受招标人和监理工程师的监督、检查。
4	投资控制	应制定项目实施各阶段详细的投资计划；应协助招标人进行工程投资控制与管理，对控制工程成本给出合理化建议，制定有关实施措施交由招标人确认。

序号	项 目	内 容
5	安全控制	投标人应确保整个通信系统实施过程中的安全保障，制定详细的安全控制措施。
6	图纸文件	按照批准的文件要求，按计划提供所有文件。建立文件管理规定、要求，对提交给招标人的文件实行管理。
7	设计联络	制定设计联络计划报招标人审评审批，组织招标人、设计单位、监理工程师参加设计联络，做好设计联络的准备工作。
8	方案优化、深化设计	对招标文件中的各子系统方案进行深化设计，提出优化解决方案供招标人参考；深化设计包括但不限于以下内容：各子系统全线网络构成图、系统配线图、全线无线场强链路预算、机柜布置大样图（CAD 图纸）、系统内部配线设计、系统间配线设计、与外系统接口设计、机柜承重计算、设备功耗计算、设备尺寸图、设备材料安装大样图（含固定件、连接件、安装支架等）。
9	施工图设计	按时提供系统设计资料。
10	产品设计	根据技术规范书要求，对产品系统进行设计，并对结果负责。
11	产品制造	根据已通过审批的产品、系统设计文件，按照质量程序文件和质量保证体系进行产品制造。
12	通信系统内接口	制定本系统的接口规范，并负责其正确性。进行系统内部设备间的接口管理，协调各系统设备供货商之间的关系，对接口的实施总负责。
13	与其他系统间的接口	制定本系统与其他系统的接口规范。根据审批的接口规范完成本系统设备的接口任务，并提供技术资料实现与其他系统的接口配合。负责各接口功能的实现。
14	生产监造、工厂测试	应根据合同要求，编制测试检验规范书和测试检验计划，报招标人批准执行，并对试验结果负责。
15	出厂检验	应按批准的检验规范书的具体要求组织分包商对设备进行严格的出厂检验，并随时接受招标人的检查。
16	包装运输	按合同要求负责编制运输计划，包装，组织本标段所有设备及材料（含施工辅材）运输到达指定地点和到货检查工作（含二次搬运）。
17	仓储	应根据设备的特点提供满足仓储条件的仓储，包括本标段所有设备及材料（含施工辅材）。
18	开箱检查、验收	制定设备开箱计划，组织开箱并负责处理开箱中出现的问题。
19	施工	应组织有经验的专业工程人员，协调其它安装与调试工作，以满足总体施工进度要求
20	安装及验收	制定安装计划，组织安装现场检查，组织专业人员安装，制定安装验收规范书，保证工程质量。
21	系统测试调试	制定测试调试规范书、按批准的调试规范书对系统进行测试、调试，保证调试结果满足规范书的要求。
22	大联调	按联调方案实施本系统的相关内容，解决出现的接口问题。
23	试运营	配合试运行，负责处理设备运行中的有关问题。
24	验收	制定验收建议计划，配合各项验收，负责整改验收中出现的问题。
25	竣工资料	应组织本项目有经验人员，完成对竣工资料的检查和整理工作。
26	工程决算	应负责工程决算和检查和审批工作。
27	培训	制定培训计划，提供培训设施、资料，组织、实施培训。
28	质保期	应负责处理质保期内的任何设备、安装质量等问题。

序号	项 目	内 容
29	第三方检测	选择经招标人认可的具有国家级计量认证合格资质的检测单位，在设计联络阶段参加各系统测试、厂验方案讨论；在产品制造阶段参与厂验及接口测试；在施工、调试阶段参与系统测试并为系统开通提供必要保障；在验收阶段参与验收并提供必要的独立验收测试报告

6. 采用标准

6.1 通用标准

- (1) 《地铁设计规范》GB50157-2013；
- (2) 《城市轨道交通工程项目规范》GB55033-2022；
- (3) 《数据中心设计规范》GB50174-2017；
- (5) 《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB50382-2016；
- (6) 《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》（CJJ49-92）；
- (7) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198—2011；
- (8) 《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007；
- (9) 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T28181-2022；
- (10) 《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB51151-2016；
- (11) 《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》GB35114-2017；
- (12) 《铁路通信设计规范》TB10006-2016；
- (13) 《综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311-2016；
- (14) 《通信线路工程设计规范》GB51158-2015；
- (15) 《通信管道与通道工程设计标准》GB50373-2019；
- (16) 《数字同步网工程技术规范》GB/T 51117-2015；
- (17) 《同步数字体系（SDH）光纤传输系统工程设计规范》YD5095-2014；
- (18) 《分组增强型光传送网（OTN）设备技术要求》YD/T2484-2021；
- (19) 《切片分组网络（SPN）总体技术要求》YD/T 3826-2021；
- (20) 《无线通信室内覆盖系统工程技术标准》GB/T 51292-2018；
- (21) 《固定软交换工程设计暂行规定》YD 5153-2007；
- (22) 《城市轨道交通工程项目建设标准》建标 104-2008；
- (23) 《通信用阀控式密封胶体蓄电池》YD/T1360-2005；
- (24) 《电信设备安装抗震设计规范》YD5059-2005；

- (25) 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB50689-2011;
- (26) 《固定电话交换网工程设计规范》YD 5076-2014;
- (27) 《智能建筑设计标准》GB50314-2015;
- (28) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012;
- (29) 《信息通信建筑工程设计规范》YD 5003-2025;
- (30) 《电磁兼容试验和测量技术》GB/T17626;
- (31) 《电磁环境控制限值》GB8702-2014;
- (32) 《铁路应用—电磁兼容第二部分：铁路系统对外界的辐射》EN50121-2;
- (33) 《信号及通信设备的辐射及抗干扰标准》EN50121-4;
- (34) 《铁道应用—机车车辆上使用的电子装置》EN50155;
- (35) 《环境卫生电磁波辐射标准》;
- (36) 《以太网交换机技术要求》YD/T1099-2013;
- (37) 《UTP 电缆芯线定义》EIA/TIA-T568B;
- (38) 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB17859-1999;
- (39) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- (40) 《计算机软件需求规格说明规范》GB/T 9385-2008;
- (41) 《计算机软件文档编制规范》GB8567-2006;
- (42) 《计算机软件测试文档编制规范》GB/T 9386-2008;
- (43) 《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019;
- (44) 《信息安全技术信息系统安全等级保护定级指南》GB/T 22240-2019;
- (45) 《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》GB/T 28448-2019;
- (46) 《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》GB/T 25070-2019。
- (47) 《数字集群通信工程技术规范》GB/T 50760-2021;
- (48) 《公共广播系统工程技术规范》GB50526-2021;
- (49) 《模拟彩色电视广播测试图》GB/T 2097-2012;
- (50) 《远动设备及系统第 2 部分：工作条件第 1 篇电源和电磁兼容性》GB/T 15153.1-1998;
- (51) 《远动设备及系统第 2 部分：工作条件第 2 篇环境条件（气候、机械和其他非电影响因素）》GB/T 15153.2-2000。
- (52) 《智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范第 1 部分总体需求》T/CAMET11001.1-2019;
- (53) 《智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范第 2 部分技术架构》

T/CAMET11001.1-2019;

(54)《智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范第3部分网络安全》

T/CAMET11001.1-2019;

(55)《城市轨道交通车地综合通信系统(LTE-M)总体规范》T/CAMET 04005.1~3-2018;

(56)《城市轨道交通车地综合通信系统(LTE-M)接口规范》T/CAMET 04006.1~3-2018;

(57)《城市轨道交通车地综合通信系统(LTE-M)设备技术规范》T/CAMET 04007.1~3-2018;

(58)《城市轨道交通车地综合通信系统(LTE-M)设计、工程规范》T/CAMET 04009.1~3-2018;

(59)《城市轨道交通初期运营前安全评估规范》(交办运〔2023〕56号);

(60)《城市轨道交通正式运营前安全评估规范》(交办运〔2023〕57号);

(61)《交通运输部办公厅关于印发〈城市轨道交通通信系统运营技术规范(试行)〉的通知》(交办运〔2023〕67号)。

(62) 国际标准化组织(ISO)相关标准;

(63) 国际电工技术委员会(IEC)相关标准;

(64) 国际电气与电子工程师协会 IEEE 有关协议;

(65) 国际电信联盟 ITU-T、ITU-R 的有关建议;

(66) 电子工业协会(EIA)的有关标准;

(67) 工业和信息化部、原邮电部、信息产业部相关标准、规范、规定;

(68) 本用户需求书中特别指定和制定的标准及技术要求。

6.2 单位制

投标人提供的文件、资料、技术图纸等,均应使用 SI 制(国际计量单位)。

6.3 语言及文本规范

(1) 投标文件采用中文文本。

(2) 中标签约后投标人所提供的一切技术资料均为中文,如附必要的英文资料,以中文文本为准。

7. 接口

见“第三部分接口技术要求”。

8. 项目管理

投标人应根据项目的情况成立相应的组织机构，配备固定的人员、制定项目计划并服从招标人的管理，使项目得以顺利实施。投标人设立的组织机构应在项目现场有固定的办公室和会议室，配备交通工具及相关的办公工具。投标人针对本项目任命的项目负责人、总工必须专职服务于本项目，并常驻南京。

8.1 工程进度计划

(1) 投标人应根据本项目情况，成立项目组织机构，配置相应人员，并做出详细项目执行计划，该计划包括合同执行总体进度控制计划、设计进度计划、产品材料制造进度计划、工厂测试与出厂检验计划、装运发货进度计划、现场检验计划、安装督导及验收计划、测试调试计划、综合联调、试运行、初步验收、质量质保期、最终验收的计划以及培训计划、技术文件交付进度计划。投标人的工程进度计划表与投标文件一起提供。

(2) 在设计联络会议时与投标人讨论并最终确定投标人提出的工程进度计划。招标人将对工程进度计划的执行进行考核，对影响进度计划按期执行的投标人，招标人将根据相关条款对其进行经济处罚。

(3) 投标人应对照合同执行的各个阶段，做出详细的项目实施方案，在投标文件中的项目执行计划和项目实施方案作为合同附件，在合同谈判中确认。

(4) 工程进度计划表及实施方案应充分考虑到土建施工的进度与要求，并能使本项目与土建施工相配合。待招标人批准后，投标人应按批准的工程进度计划表实施工程，并不断向招标人汇报工程进度及实施情况。

(5) 在合同开始执行后投标人应每月一次，工程安装开始后应每周一次以及重大项目结束后都应用书面形式向招标人汇报计划的执行情况，以及计划的变更情况，并着重说明未能按计划开展或完成工作的原因。在工程进度计划表中，投标人应说明完成每项工作所需的时间。投标人在执行合同的过程中应逐步修改和完善该计划表。

(6) 投标人制定工程进度计划表时，使用的软件包应经过招标人的批准，并应将软件的副本提交给招标人。提供该软件包所发生的费用全部由投标人负担，合同价格中将不再单独列项。

(7) 投标人在收到监理工程师的开工通知后，应在合理的时间内尽早开工，不延迟施工进度。

(8) 为了达到工期目标，监理工程师批准的工程形象进度，投标人必须采取一

切措施保证如期达到，不允许延误。如监理工程师认为整个工程或部分工程的进度太慢，不能满足确保关键工期的要求，监理工程师可指示投标人加快进度或修改原计划。投标人不得因此而向招标人提出任何的补偿。

(9) 投标人必须按监理工程师要求，每月填报各分部分项工程的形象进度计划、资金计划和其它工作计划。没完成计划的必须申明原因。

8.2 协调工作

(1) 投标人的协调工作包括对内（含既有工程设备）、对外（招标人、与其他投标人）两个方面，在投标文件中，投标人应表明本通信工程合同内（各分包商间）、外部技术工作界面，并详细列出技术协调工作的内容、目的。

(2) 投标人应参加由招标人主持的现场协作会议，其中包括投标人与招标人的现场协作预备会。重要的现场协作会议，需在招标人的指示和主持下进行，有关的分包人都应参加。

(3) 现场协作预备会应按招标人的要求举行。会议期间，投标人与招标人应共同解决进度计划表中的不足之处或差错，着重研究与其他投标人的工作衔接问题，并确保投标人按要求完成衔接所需的工作。

8.3 施工计划配合

(1) 招标人为了统筹全线工程做好各项施工的衔接而设立“关键工期”，投标人必须无条件服从，并在施工配合中采取一切有效的措施，确保关键工期的工程完成。

(2) 由于各种原因，招标人可根据工程进展的需要，确立新的“关键工期”项目，投标人应从大局出发采取积极的措施，调整工作安排，配合招标人完成新增的关键工期的项目。

8.4 项目组织机构

投标人应按以下主要职能，设立相应组织机构，包括但不限于此：

(1) 技术管理：按照合同的规定，监督分包人设备的软、硬件设计、施工督导情况等。

(2) 生产制造管理：按照合同的要求，监督分包人主要原材料采购和设备的生产制造。

(3) 试验测试管理：组织编制试验标准，策划出厂试验等。

(4) 协调管理：编制内部和外部接口细则，落实内部接口的实施并配合招标人协调与其它系统的接口。

(5) 到货管理。

(6) 现场服务：应在南京本地交通便利位置设置项目部，项目现场有固定的办公室和会议室，并配置相应的办公设施和交通工具；负责提供现场办公设备及工具；对现场设备的安装、设备试验、调试、设备维修等工作提供技术支持。

(7) 图纸、文件管理：制订图纸、文件标准化的各项规定，向招标人提供各种文件。

8.5 人员配置

投标人应以下要求，配置本项目管理及技术人员，包括但不限于以下内容：

投标人应承诺项目人员及时到位，保证满足项目工作需要，并符合招标人要求。投标人需提交人员配置保证金，作为招标人对投标人在工作中不能实现承诺及保证时的处罚基金。

8.5.1 数量要求

8.5.1.1 常驻人员要求

投标人设在南京项目管理机构的常驻管理及技术人员应满足项目实施及现场服务的需要。（详见下表）。

序号	岗 位	主要人员配置	备 注
一	项目经理	1 人	
二	项目总工	1 人	
三	项目副经理	1 人	
四	商务经理	1 人	
五	项目工程师	5 人	总包商选派
六	专职安全管理人员	不少于 1 人（具体人数应符合国家、江苏省、南京市的有关法律法规要求）	总包商选派
七	子系统项目经理	17 人，各子系统一人	各子系统分包商选派
八	技术管理人员	2 人	
九	生产制造管理人员	1 人	
十	试验测试管理人员	1 人	
十一	文档管理人员	3 人	
	合计	34 人	

8.5.1.2 工程各阶段人员要求

投标人应根据招标人要求，结合项目各个阶段的工作需要，适时调整项目各阶段的人员数量。

项目管理机构的所有人员未经招标人的许可，中途不得随意更换，招标人将根据相关条款对其进行经济处罚。

8.5.2 人员基本要求

(1) 一般要求

有在大型工程及类似领域的实践经验；
熟悉通信设备工程国家有关标准；
具有沟通、团结协作、主动工作、在压力下工作的能力等。

(2) 具体要求

1) 项目经理

项目经理应具有高级工程师及以上职称，担任过已竣工的通信供货项目经理或项目总工或项目技术负责人（以合同和用户证明为准）。

2) 项目总工

项目总工应具有高级工程师及以上职称，担任过已竣工的通信供货项目经理或项目总工或项目技术负责人（以合同和用户证明为准）。

3) 项目副经理

工程师或以上职称；
具有地铁工程管理方面的经验；
在类似工程担任过本职；
在组织、决策方面有丰富经验。

4) 项目工程师

由总包商选派；
具有地铁工程管理方面的经验；
对所负责的系统有较高的技术水平，对所负责系统有组织、决策方面的丰富经验。

5) 专职安全管理人员

由总包商选派，具有工程师及以上职称；
持有安全资格证 B 证或 C 证，还应符合国家、江苏省、南京市的有关法律法规要求；

具有 3 年以上城市轨道交通工程、铁路工程或市政工程相关项目经验。

6) 子系统项目经理

由设备商选派各子系统项目经理，每子系统一名；
具有地铁工程管理方面的经验；
对所负责的系统有较高的技术水平，对所负责系统有组织、决策方面的丰富经验。

7) 技术管理人员

助理工程师或以上职称。

在类似工程担任过本职。

熟悉国家有关技术标准。

8) 生产制造管理人员

助理工程师或以上职称。

具有类似设备生产管理的经验。

在类似工程担任过本职。

熟悉国家有关产品标准。

9) 试验、测试管理人员

助理工程师或以上职称。

在类似工程担任过本职。

熟悉国家有关产品测试标准。

10) 文档管理人员（不得兼职）

具有类似工程图纸、文件管理经验；

在类似工程担任过本职；

熟悉国家及地方有关标准（例如：图形符号、文件编制的规定）。

8.6 办公设施及配套

投标人设立的项目部应配备本合同下必要的人员、办公、通讯、交通设施，并承担所有相关费用。

（1）投标人设立的项目部应设在与招标人所在地往返交通方便的位置，项目部办公场所应不小于 200 平方米，项目部人员生活场所与办公场所应独立设置；

（2）项目部应配备满足本项目建设所需一切必要的通讯、办公设施，包括但不限于办公桌椅、计算机、电脑、空调、固定电话、复印机、打印机、传真机、投影仪等；

（3）办公场所应具有独立的办公室和会议室（同时容纳不少于 25 人开会），并设置招标人专用办公室一间。

（4）本项目用车应满足工程使用需要（不少于 2 辆）。

8.7 项目管理文件要求

8.7.1 文件管理要求

(1) 投标人应建立和贯彻一定程序来控制所有的文件，这些文件在提交招标人之前应经授权的人员审查和认可。

(2) 投标人提交给招标人的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。

(3) 投标人使用和提交的文件应有招标人确认。

(4) 除非另有规定，投标人更改文件应由招标人审查认可，在可能的条件下文件或相应的附件上应有更改的理由。

8.7.2 文件管理

(1) 文件包括技术文件和管理文件，技术文件见本招标文件“技术文件”部分，管理文件包括但不限于：工厂生产计划、出厂检验计划、发货计划、开箱检验计划、安装现场检验计划、安装督导计划、总体进度控制计划、调试计划、验收计划、月进度报告、现场培训计划、质量目标、政策文件、质量体系文件、系统质量保证文件评审文件等。

(2) 进度报告：投标人的进度报告须包含诸如工程进度、发生的问题、存在的不利因素、潜在延误及补救方法的建议等内容。对于紧急情况，投标人随时向招标人通报。

8.7.3 文件确认

(1) 投标人的文件必需经招标人的确认，投标人才能进行实质性的工作。

(2) 投标人的文件无论招标人是否提出意见，都应在自文件接收之日起 1 个月内将其中 1 份文件返回给投标人。超过期限将被投标人视为招标人已经确认。返回文件状态时，招标人将确认是否批准或需要修改。在需要修改时，招标人应说明投标人应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，投标人可以开展实质性工作；在不批准时，招标人应说明不批准的原因，设备商不应开展实质性工作。这两种情况下投标人都必须将修改后的文件重新报招标人批准。

(3) 工厂生产计划、出厂检验计划、发货计划、开箱检验计划、安装现场检验计划、安装督导计划、调试计划、验收计划、现场培训计划等管理文件均应在合同的各个阶段开展实质性工作一个月前一式 3 份交招标人确认。质量目的政策文件、质量体系程序文件、进度控制计划在合同生效后一式 3 份提交，3 份月、周进度报告在合同执行过程中月初及周一确认。技术文件的确认见“技术文件”部分。

招标人对投标人文件的确认，在任何情况下都不能减除投标人在合同项下的任

何责任和义务。

9. 通信系统设计联络

9.1 设计联络

(1) 设计联络的作用是提高产品、系统设计水平，帮助、确认投标人及设备供货商完成产品设计及系统方案，招标人将派技术人员进行设计联络，但招标人不承担任何技术责任。

(2) 应至少召开 3 次设计联络会议，设计联络会地点，由投标人提前 2 周向招标人提出建议，必须经过招标人同意后方可确定。

(3) 投标人在设计联络会议的前 2 周，向招标人提交设计联络工作计划及设计联络文件、图纸资料。

(4) 设计联络期间将视情况考察投标人和子系统供货商的制造厂。

(5) 投标人和子系统供货商参加设计联络的技术人员必须是在合同设备方面有多年工作经验的工程师。所有参加联络会议的技术人员必须精通技术工作。

(6) 投标人有义务参加其他系统的设计联络会。所发生的费用由投标人自行负责。

(7) 投标人在投标文件中应给出设计联络建议书，在建议书中应包括但不限于：设计联络的内容、时间安排、形式、提交的文件、参加人员、地点、联络次数。

(8) 第一次设计联络会议，投标人应向招标人提交图纸资料，这些资料包括但不限于：

以《用户需求书》为基础编制的系统功能规格书（含本项目与既有工程衔接）。

产品的技术参数，采用的技术标准。相关的技术标准符合中国国家标准和国际标准。

系统设计技术说明，各相关设备的接口方案细则。

产品、系统设计图纸文件。

投标人的在各阶段的各项测试检验规范书和测试检验报告。

文件管理规范。

提供设计单位施工设计所需的资料，这些资料包括但不限于：

设备的电源功耗、发热量要求；

所有设备的尺寸、机柜重量和柜门位置；所有设备的电缆入口和地面电缆槽的要求；设备的安装方法、要求；

无线通信系统覆盖设计文件及图纸；
综合布线详细设计文件；
视频监控、PIS、广播等系统设计文件及图纸；
集中告警系统详细设计文件及图纸；
传输系统、无线通信系统、电源系统详细倒切方案；
公务电话、专用电话等系统方案；
各种设备的详细说明书，包含技术指标、功能说明、工作原理及附图和详细的设备布线图；

本系统设备与其他系统设备之间的接口及标准；
系统构成图、系统连接关系图、配线图、终端设备布置图、机架盘面布置图、接口板的端口配线图、ODF 配线图、DDF 配线图、MDF 配线图；
通信设备室及电源室设备平面布置图；
设备的防雷、接地要求；
投标人提供以上资料应符合设计单位要求。

(8) 第二次设计联络投标人应提交的图纸资料包括但不限于：

根据第一次设计联络会议讨论要求修改的系统功能规格书（含既有系统扩容方案、系统倒切方案等）；

以第一次设计联络会确认功能规范书和产品、系统设计图、标准为基础，完成整个通信（子）系统最终设计以及对车辆、FAS、AFC、ATC、SCADA、ATS、ISCS、BAS 等有关系统的接口设计；

测试、检验规范书和技术标准的补充；
提供修正后的设计单位施工设计所需的资料，这些资料包括但不限于：
设备的电源功耗、发热量要求；
所有设备的尺寸、机柜重量和柜门位置；
所有设备的电缆入口和地面电缆槽的要求；
设备的安装方法、要求；

无线通信系统覆盖设计文件及图纸；
综合布线详细设计文件；
视频监控、PIS、广播系统设计文件及图纸；
集中告警系统详细设计文件及图纸；
传输系统、无线通信系统、电源系统详细倒切方案；
公务电话、专用电话等系统方案；
各种设备的详细说明书，包含技术指标、功能说明、工作原理及附图和详细的

设备布线图；

本系统设备与其他系统设备之间的接口及标准；

系统构成图、终端设备布置图、机架盘面布置图、接口板的端口配线图、ODF 配线图、DDF 配线图、MDF 配线图、NDF 配线图；

通信设备室及电源室设备平面布置图；

设备的防雷、接地要求；

技术说明，各相关设备的接口方案实施细则；

系统测试、工厂试验、出厂测试的标准、规范、计划以及相关内容；

各相关系统之间接口以及联调方案；

工程实施的进度计划以及相关资料；

提供设计单位施工设计资料的补充；

招标人参加讨论并确认系统功能规格、系统设计、接口设计、系统标准、测试检验规范书等，但并不能免除投标人对合同项目所负的责任。

投标人提供以上资料应符合设计单位要求。

9.2 工作协调会议

(1) 除合同规定的设计联络会外，投标人不定期召开一次工作协调会，地点设在招标人所在地。主要澄清和解决项目实施过程中的有关问题。投标人应派员按时参加，费用自付。

(2) 在会议前五天的，各子系统供货商应以书面形式向投标人提交工作报告。工作报告包括但不限于：

上月工作完成情况，存在问题及解决方案；

目前工作重点及进展情况；

下月工作计划。

(3) 投标人参加设计联络（含工作协调）会议人员的规定。

投标人参加设计联络（含工作协调）会议的人员必须是投标人的项目技术人员和项目管理人员以及供货商的项目管理和技术人员；对本子系统以及其他系统接口有相当经验，参加会议的人员资质应在出发前十五天提交招标人确认。

(4) 招标人在投标人所在地的规定

招标人参加设计联络会议、工厂试验、出厂检验的具体安排和时间将在通信系统第一次设计联络之前确定，提出的每次人数和时间可能有变，但总人数和每一阶段的时间不受影响。

招标人派出的人员有权向投标人提出质疑并召开会议，讨论有关事项，投标人

应积极澄清招标人提出的问题。

招标人各阶段派出人员如下表：

国内：（人员*天数*次数）

系统名称	设计联络	工厂监造	出厂检验	工厂培训
传输系统	15 * 8 * 3	6 * 3 * 1	5 * 3 * 1	8 * 5 * 1
无线通信系统		6 * 3 * 1	5 * 3 * 1	8 * 5 * 1
公务电话系统			5 * 3 * 1	8 * 5 * 1
专用电话系统			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
视频监视系统			5 * 3 * 1	8 * 5 * 1
广播系统			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
时钟系统			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
乘客信息系统		6 * 3 * 1	5 * 3 * 1	8 * 5 * 1
电源系统及接地		6 * 3 * 1	5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
集中录音系统			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
周界报警系统			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
综合布线系统			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
信息网络安全			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
机柜			5 * 3 * 1	6 * 3 * 1
合计	15 * 8 * 3	6 * 3 * 4	5 * 3 * 14	8 * 4 * 14

工厂监造、出厂检验和工厂培训将在设备供货商所在地进行。

投标人参加设计联络会议，进行工厂监造、出厂检验和工厂培训的费用已包含在投标总价中。

招标人和设计院参加设计联络会议，进行工厂监造、出厂检验和工厂培训的费用已包含在投标总价中。

（5）投标人应根据本项目工程进度安排的要求，在投标文件中对设计联络的内容、次数、时间、地点以及对设计的确认、设计资料的保管等问题的提出建议书。

（6）投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提供设计联络阶段的工作内容、管理的重点、难点及解决办法。

（7）在设计联络中涉及到方案和设计的优化调整都必须提交招标人和设计院确认。由招标人和设计院确认的设计和方案的优化都不能免除投标人在其合同项下的责任。

10. 测试、检验、验收、索赔和罚款

10.1 概 述

(1) 投标人提供的所有系统设备和材料必须通过招标人的检验和验收以证明满足合同的要求。

(2) 投标人所提供的系统设备和材料应是全新的、使用最新技术生产的、经试验合格的产品。

(3) 本《招标文件》规定的测试和试验项目如下：

工厂监造（包括工厂测试、接口试验等）；

出厂检验；

到货检查；

开箱检验；

安装验收；

系统测试（包括单机测试、单系统调试、系统联调、144 小时系统连续试验等）；

大联调；

试运行。

(4) 投标人负责上述各次测试和试验的实施。每项测试和试验实施前的天，投标人应将试验程序、检验标准提交招标人确认，投标人负责提供上述各次测试、试验的自检报告。

(5) 招标人有权参加各次测试、试验并确认投标人提供的试验报告，招标人在测试、试验中的任何行为并不减轻投标人对产品质量的责任。

本系统开通运行后还将进行二年的质量保证期和最终验收。

(7) 各次测试的详细内容和方法，将在本项目第二次设计联络会议上由投标人提供，招标人确认。

(8) 只有当该项测试和检验合格后，方能进入下一项测试和检验。

10.2 工厂监造

10.2.1 工厂测试

(1) 招标人将在工厂测试期间对设备生产进度及过程进行检查，并对元器件的采购进行抽查。

(2) 投标人应按照 ISO9001 的标准对所有的元器件进行例行检查，只有检查合格的元器件才能用于设备制造。招标人有权检查工厂测试的报告。

(3) 招标人在工厂测试期间对所生产的样机进行测试，投标人应提供必要的测

试环境和测试手段。

10.2.2 接口试验

(1) 投标人应从设计阶段就全面考虑整个系统设备的接口问题，特别是所供设备与其他系统设备及既有设备之间的接口。

(2) 投标人根据设计联络确认的进度计划，在进行接口试验前一个月，将接口试验实施计划交招标人确认。

(3) 投标人根据招标人批准的接口实验方案，组织招标及相关人员进行接口试验。在接口试验期间有关问题的确认由招标人确认。

(4) 接口试验出现问题必须在试验现场解决，直至试验成功，其结果必须得到招标人的确认，方可认为该项工作结束。

(5) 在本项目范围内，投标人有责任和义务配合和管理各子系统供货商实现本系统与其他专业系统（包括：信号自动列车监控（ATS）、综合监控系统（ISCS）、自动售检票（AFC）、火灾报警（FAS）、电力监控（SCADA）、OA、安防、中心大屏、车辆、供电、公安通信等）的互连互通。

(6) 在本项目范围内，投标人有责任和义务配合和管理各子系统供货商实现本系统与其他公安系统的互连互通。

(7) 根据通信系统的性能要求，投标人应清楚并能解决各种接口问题，例如本项目内各子系统之间、与既有工程设备之间的技术参数匹配、通信协议等。投标人必须十分清楚各子系统设备的性能、接口连接的方式等内容，在接口试验及系统调试时，能判断和协调解决各种接口问题，从而协调本项目内各子系统之间的关系，达到整个系统的性能要求。

(8) 由招标人所做的任何确认都不能解除投标人对本项目设备质量的保证责任。

(9) 投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交接口试验的建议书，包括但不限于：管理内容、重点、难点以及检验流程、实施计划以及应承担的责任等。

(10) 投标人应提供各类测试工具以及 PTU（Portable Test Unit）（内装进行测试所需的软件）3 台，供招标人进行接口试验使用，直至本项目完成验收并移交后由投标人收回。

(11) 接口试验应在投标人所在地或传输子系统供货商所在地进行，招标人参加接口实验的所需费用包含在投标总价内。

10.3 出厂检验

(1) 投标人根据设计联络确认的进度计划，在进行设备出厂检验前一个月，将出厂检验计划交招标人确认。出厂检验计划包括但不限于：检验项目、检验方法，检验标准，检验所使用的仪表名称、型号等。

(2) 出厂检验所使用的仪器仪表必须是经过国家计量部门检测合格并出据检测合格证。

(3) 在出厂检验前，投标人应对准备出厂的系统设备进行自检。在招标人进行设备出厂检验测试时，投标人应向招标人提供系统的自检报告。

(4) 设备出厂检验由设备供货商的专业技术人员按照经招标人确认的内容操作。

(5) 投标人在一个子系统的设备出厂检验结束后，将其检验的过程、检验结果、对检验过程中发现问题的处理意见、处理结果等一并整理成书面材料提交招标人确认。

(6) 设备出厂检验测试所涉及的产品全部电气和机械性能以及测试方法均按有关规定进行。在抽样检查中，若有任何一台设备不合格，则扩大抽样数量，加倍再测（不含已测数量）。如仍有一台通不过，则认为该批产品不合格。投标人应将全部产品进行工艺上的改造，然后重新进行逐个检查。

(7) 本标段项下的各子系统应满足规定的功能，被发现的故障应在出厂前纠正。

(8) 由招标人所做的任何确认都不能解除特别人对本项目项下设备的质量的保证责任。

(9) 投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交设备出厂检验的建议书，包括但不限于：管理内容、重点、难点以及检验流程、实施计划、设备制造的进度控制、以及应承担的责任等。

(10) 当投标人交货和/或到货和/或交工迟于合同规定的时间十周时，招标人有权终止合同，同时投标人仍需即时向招标人缴纳罚金并承担对招标人由此产生的直接和间接损失，不得推诿或延迟。

10.4 到货管理

(1) 投标人根据设计联络确认的进度计划，在设备到货前六十天内，将设备的包装、运输和到货验收计划交招标人确认。设备的包装、运输和到货验收计划包括但不限于：包装的要求及确认、发货时间及估计的到货时间、运输方式、卸货仓储、到货验收安排以及在此过程中出现问题的解决办法等。

(2) 本标段项下的设备、材料和技术文件运抵规定的交货地点后，招标人、监

理、施工单位和投标人（四方）共同对其进行检查，在对货物的密封包装确认无误后认真做好交接纪录，同时做好入库交接手续，入库单应由各方代表签字。货物交至施工单位前的仓储保管等工作由投标人负责，投标人提供仓储仓库环境必须符合设备、材料规定的存储条件要求。

（3）投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交到货管理阶段的管理内容、重点、难点、实施计划及应承担的责任等。

10.5 设备安装督导（含开箱检验）

（1）投标人负责运输至现场或施工单位指定的仓储地点，由仓储地点到安装现场的二次搬运由施工单位负责。

（2）在设备安装前五天投标人派人员到安装现场。如果投标人不能按时抵达，招标人有权自行开箱，投标人应无条件确认开箱结果。

（3）若开箱检验中发现有诸如数量、型号和外观尺寸与合同不符，或密封包装物本身的短少或损坏，四方必须记录并于 1 周内确认，但不排除投标人自身原因未能到场，该记录应可作为招标人向投标人索赔的依据。

（4）除非另有规定，投标人须在接到招标人索赔声明后四十五天内，修理、更换或补齐索赔货物，由此产生的一切费用应由投标人负担。

（5）因投标人过失而在验货和检验时发生修理、更换或补货等情形并导致工期延误，则招标人有权据有关条款的规定对因此造成的直接损失向投标人索赔。

（6）投标人参加开箱检验和安装督导的所有费用已包括在投标总价内。

（7）开箱检验结束后，四方检验人员应签署开箱检验报告和交接单。

（8）投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交设备安装督导阶段的管理内容、重点、难点、实施计划及应承担的责任等。

10.6 安装验收

（1）每台设备和每个子系统在现场安装完毕后，招标人、监理、设备安装商和投标人四方代表按确认的安装验收标准进行安装验收，并签字确认。

（2）投标人对通过安装测试的每一设备出具安装验收文件并经招标人确认。安装验收须根据相关条款和计划的规定进行并完成。

（3）投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交设备安装验收阶段的管理内容、重点、难点、实施计划及应承担的责任等。

（4）安装验收包括但不限于分部分项验收、单位工程验收及试运营条件验收等。

10.7 系统测试

通信系统测试范围含：传输系统、无线通信系统（含漏缆）、公务电话系统、专用电话系统、视频监视系统、广播系统、时钟系统、乘客信息系统、电源系统及接地、集中录音系统、周界报警系统、集中告警系统、信息网络系统、信息网络安全。

系统测试的目的是检验投标人所提供系统的功能是否满足合同的要求。

在本合同设备安装调试期间，如果投标人提供的设备材料有缺陷，或由于投标人技术人员的指导错误或投标人提供的技术资料、图纸和说明书的错误造成设备、材料的损坏，供货商应立即无偿换货并负担由此产生的到安装现场的换货费用和风险，换货时间不迟于责任产生之日起 30 天或不迟于双方同意的另一时间。

（1）单机（含前端设备）测试

本测试在安装后进行，目的是保证设备经远距离运输和安装后不发生损坏。

所有单机测试都应按技术规格书的规定进行。

达不到测试要求的单机设备，投标人负责修理和更换，并承担所需的全部费用。

（2）单系统调试

单机测试后，整个传输系统开始进行单系统调试。

单系统调试包括各子系统的调试。

各子系统的调试要进行功能测试，并要达到合同规定的要求。

（3）144 小时系统连续试验

在招标人认为子系统调试成功结束时，所有通信设备连接起来进行 144 小时连续不间断的功能试验。

假定维修组织功能正常时，导致通信子系统停止运行的通信设备故障应被认为是系统故障。下列现象不属于系统故障：

人为引起；

自然灾害；

外部电源停电时间超过规定值；

其他系统导致本子系统中断引起的故障。

本试验期间，各系统不允许出现系统故障。网络不允许发生自重组的情况（这里的自重组为倒向或返向），如出现系统故障则终止试验，投标人负责及时修复和更换，包括按合同规定承担所需费用。然后再重新开始 144 小时的试验，直至 144 小时试验通过。

投标人承担由于上述故障造成的延误和直接、间接损失，按合同规定承担所涉及的所有费用。

如果第 3 次 144 小时试验仍通不过，则该系统设备将视为不符合合同要求的系统设备。除对投标人处以合同规定的罚款外，合同双方将另行商量其善后措施。但投标人有责任迅速采取有效措施，包括更换主要设备等。由此引起的一切费用由投标人承担，并赔偿招标人在人力和时间上的损失。

投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交完工测试阶段的管理内容、重点、难点、实施计划、测试内容及应承担的责任等。

10.8 通信系统大联调

- (1) 在 144 小时试验成功后，设备将进入大联调。
- (2) 大联调是指通信系统和其他系统的联合调试。
- (3) 大联调包括与其他系统的所有接口功能试验和综合联调试验两个阶段。
- (4) 接口功能试验是证明本子系统所有与其他系统得接口功能正确。
- (5) 大联调试验是证明地铁各相关专业的设备可以有机的结合在一起有效的工作，保证地铁正常的运营。
- (6) 144 小时试验中未完成的项目、与其他系统接口的指标。
- (7) 投标人负责通信各子系统与其他系统的接口。
- (8) 传输系统的供货商应按合同的要求向其他系统，如 ATS、AFC、ISCS、FAS、BAS、SCADA 等提供通信通道，并保证通信通道的可靠实用。
- (9) 时钟系统供货商应按合同的要求向其他系统提供时间信号，并保证时间信号的可靠使用。

10.9 试运行

- (1) 在试运行开始前，整个通信系统应完全调试开通，并保持最佳状态，以接受试运行的考核。
- (2) 试运行由招标人组织管理实施，投标人保证本项目项下的系统正常运转。
- (3) 试运行由招标人、投标人双方共同参加。

10.10 预验收

如果系统通过了试运行，招标人将于收到成功的试运行报告后 45 天内签署预验收证书。如果招标人在试运行成功结束后的 45 天内尚未开具预验收证书，该系统将被认为已为招标人接收。

预验收证书的签发不减轻投标人对本系统的任何责任。

10.11 试运营

系统竣工验收合格，本项目投入载客试运营。试运营期间，运营单位将按照设计标准和技术规范，对设备、设施运行情况和运营状况进行安全监测。若招标人发现个别设备或子系统仍然存在功能缺陷或不完善，责令投标人进行整改，投标人只能利用非运营时段进行整改，投标人须保证整改后的系统运营的安全，并负担由此引起的一切费用。

投标人必须保证完成在试运营期间的所有重大节日和活动的保障工作，要求在南京由招标人指定的现场进行保驾护航工作；投标人必须保证在开通投入正式运营前 3 个月内提供足够的合格技术人员在现场与维护人员共同进行工程维护工作。投标人不能因上述工作提出发生费用的工程变更。

10.12 质量保证期

- (1) 质量保证期为在全线开通之日起 2 年（以下简称“质保期”）。
- (2) 在质保期内，投标人继续对所提供的系统和设备负责。
- (3) 在质保期内，将继续纪录各子系统和设备运行的所有故障。
- (4) 在质保期内，投标人必须免费修理或更换发生故障系统（或设备）的板卡等部件。
- (5) 在质保期内，投标人对所提供的设备实行“三包”。既包修、包换、包退。
- (6) 在质保期内，投标人对所提供的设备免费提供日常维护服务、排除故障及抢修服务、软件升级服务。
- (7) 在质保期内，如果发生故障的设备或材料需要更换或修理，在修理期间可使用招标人的备件，但投标人必须购买全新的替换件提供给招标人。
- (8) 投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中提交质保期阶段的管理内容、重点、难点、实施计划及应承担的责任等。

10.13 最终验收

2 年的质保期结束后进行最终验收。所有的标准、可靠性、纪录报告分析都由双方（招标人、投标人）进行检查，投标人应负责完成竣工文件的编制和提交。

10.14 合同结算

- (1) 投标人必须指定专人负责本项目下的系统工程结算工作，按照招标人的要

求，完成工程结算工作。

(2) 投标人应根据已有的工程经验，在投标文件中对工程结算期间应做的工作以及应承担的责任进行详细描述。

10.15 索赔与罚款

(1) 所有合同设备的材料和器件必须是全新的、未曾用过的。所有合同设备的材料和器件生产日期时间不得早于 2026 年 1 月 1 日。若投标人提供合同设备的材料和器件不满足上述要求，投标人除更换满足上述要求合同设备的材料和器件外，招标人将有权对投标人处以该类产品合同价的 5% 的罚款，由此产生的一切配合费用由投标人承担。

(2) 在设备出厂检验过程中，如果系统功能不满足合同规定的技术要求，投标人必须在规定的时间内进行解决，由此引起的一切费用由投标人负责。

(3) 在设备安装、系统调试期间，如果由于投标人技术人员指导错误或提供的技术资料、图纸和说明书错误造成设备、材料的损坏，投标人应立即无偿换货并负担由此产生的到安装现场的换货费用和 risk，换货时间不迟于责任产生之日起 2 个月或不迟于双方同意的另一时间。

(4) 在出厂抽样检查中，若有任何一台设备不合格，则扩大抽样数量，加倍再测（不含已测数量）。若仍有一台设备通不过，则认为该批产品不合格。投标人应将全部产品进行工艺上的改造，然后重新进行逐个检查。此时，招标人将有权对投标人处以该类产品合同价的 5% 的罚款。投标人还应赔偿由于投标人的原因而造成招标人额外支付的费用。

(5) 在开箱检验中发现有诸如数量、型号和外观尺寸与合同不符，投标人三天内对开箱检验报告进行确认。该报告作为招标人向投标人索赔之依据。除非另有规定，投标人须在接到招标人索赔声明后 45 天内，修理、更换或补齐索赔货物，由此产生的费用由投标人负担。因投标人过失而在验货和检验时发生修理、更换或补偿等情形导致工期延误，则招标人有权依据合同有关条款的规定对因此造成的直接损失向投标人索赔。

(6) 在 144 小时试验和试运行期间，不允许出现（子）系统性或可靠性故障，如出现则终止试验，投标人负责及时修复和更换，然后再重新开始 144 小时的试验或一个月的试运行，如第二次 144 小时试验或一个月的试运行未通过，投标人可进行第三次 144 小时试验或三月的试运行，如果第三次 144 小时试验或试运行仍通不过，则该系统设备将视为不符合合同要求。除对投标人处以合同金额 5% 的罚款外，合同双方将另行商量其善后措施，但投标人必须迅速采取有效措施，（包括更换主要

设备等)。由此引起的一切费用由投标人承担，并赔偿招标人在人力和时间上的损失。

(7) 在质保期内，如发现投标人提供的设备、材料有缺陷不符合合同技术规格书的要求时，如属投标人的责任，则招标人有权向投标人提出索赔。投标人在接到招标人的索赔声明后，应立即无偿的进行赔偿，并负担由此而产生的费用。如投标人对索赔有异议时，应在接到招标人的索赔声明后 2 周内提出复试，双方另行协商。投标人换货的期限，应不迟于投标人收到招标人的索赔声明后 2 个月内或双方协商同意的另一时间。如属微小缺陷，可由招标人自行消除，但由此引起的合理费用应由投标人负责。

(8) 在质保期内，如果由于投标人责任，故障的设备或材料需要更换或修理，招标人将货物故障细节通知投标人，投标人应立即做出响应，6 小时内恢复设备功能，48 小时恢复设备正常运行。现场故障修理及故障货物退回投标人及工厂产生的相关费用由投标人负担。

(9) 招标人对投标人的索赔（含罚款）并不解除投标人对合同项目的责任。

11. 工程质量管理

为确保本项目得以实现，投标人应建立完整的质量保证体系。

11.1 质量程序文件

投标人的管理部门对质量的政策、目的和保证应有明确定义并制定文件。投标人应保证该政策在各级组织范围内已经理解、贯彻和执行。

11.2 质量保证体系

投标人应该按照合同规定进行全面质量管理（TQC），依据 GB/T19000 族标准，建立并保持一个健全的工程质量保证体系，完善质量管理制度，建立质量控制流程和先进的施工工艺。

11.3 控制检查程序

投标人应建立和贯彻一定的控制检查程序和各项工作之间的协调程序。

11.4 设计控制

所有图纸和安装标准均应有明确的质量标准。

11.5 文件控制

1) 文件审核和颁发

投标人应建立和贯彻一定程序来控制所有的文件及数据，这些文件颁发之前应经审查和认可。

2) 文件更改

除非另有规定，文件的更改应由审查和认可初稿的部门进行审查和认可。

11.6 采 购

应对所有外购材料采取有效的质量控制措施，以确保其满足合同的要求。质量控制计划应包括核实制造商检验数据或进行到货检验。

外购材料的检验记录应妥善保存并可供招标人检查。

11.7 生产过程控制

投标人应具有一套完整的生产过程的质量控制实施方法，以保证产品在生产过程中的质量。

11.8 不合格产品的控制

检查过程应包括强有力的措施，以在进货、加工中和已完成的可用材料中把不合格的材料分拣出来，并确保其退出制造过程。

11.9 装卸、储存、包装和发运

1) 概述

投标人对产品的装卸、储存、包装、发运应建立一定的程序，形成文件并加以实施。

2) 装卸

投标人应提供产品装卸的方法与手段，以防止损坏或变质。

3) 仓库储存

投标人应清楚招标人提供的仓储条件，发给招标人的货物，应能在招标人提供的仓储条件下储存，不会因仓储条件差而引致损坏及变质。

4) 现场储存

投标人应清楚招标人提供的现场条件，发到现场的货物，应能在招标人提供的条件下储存，不会因现场条件恶劣而引致损坏及变质，投标人应做好相应的防护工作。

5) 包装

本合同项下由投标人提供的所有设备和材料的包装应符合合同有关条款的规定。

11.10 安装督导和调试

安装督导和调试计划应包括一些规定，以确保设备的现场安装和完成安装后的设备调试是按照专门的说明及利用合适的工具进行的。

11.11 记 录

质量记录应妥为保存，以证明产品达到所需的质量要求，以及质量保证体系的有效工作。

11.12 内部质量审核

投标人应落实一个有计划的和有文件规定的综合的内部质量审核体系，用以审核其质量保证措施是否与计划安排的相一致，并用以决定质量体系得有效性。

11.13 质量控制

1) 投标人应严格按照 ISO9000 系列质量体系的规定，制订产品设计、生产制造、测试等阶段的质量保证监督措施，清楚地阐明对各个阶段的检查验收及测试方法，并严格执行。

2) 投标人在项目执行过程中必须对各供货商的产品质量进行监督。分阶段递交质量监督报告，以便进行产品质量的追溯。

3) 投标人在投标文件中应对如何加强对外购设备（或板、卡）的质量控制进行阐述。

11.14 质量保证期

1) 本项目下的系统或设备及材料的质量保证期为二年。在质保期期间投标人对本项目下的系统或设备、材料的故障实行三包，负责更换故障设备、消除设备本身的缺陷或不足。

2) 在进入质保期前六十天，投标人应以书面形式向招标人提供质保期服务建议书，供招标人确认。

3) 投标人在质保期内必须安排人员在现场提供质保期服务，处理质保期内系统或设备出现的问题。如遇系统出现大的故障，在接到招标人通知 30 分钟内技术人员必须到达现场处理问题，6 个小时内有足够解决现场故障问题的技术团队到达现场处

理问题。

4) 设备在安装和质保期内, 无论何种原因而造成板、卡损坏, 投标人应免费予以更换、维修(含一切费用)。

5) 在安装和质保期内, 设备发生故障, 经两次维修后仍未达到招标文件的要求, 招标人有权要求更换设备。

6) 招标人将对投标人在质保期内的服务做出评价, 该评价将作为质保金支付或扣减的依据之一。

7) 在质保期结束前 60 天, 投标人应以书面形式向招标人提供质保期后服务建议书。

8) 投标人应根据已有的工程经验, 在投标文件中提交系统质保期及质保期后的服务建议书, 包括但不限于: 管理内容、重点、难点以及应承担的责任等。

12. 培 训

12.1 培训的目的及要求

为了保证投标人提供的设备能在运行中良好工作, 需培训一批维护设备的工程技术人员。

12.2 工厂培训

为确保招标单位通信系统维修人员具备被项目招标的设备的维修能力, 招标单位派送通信维修人员往投标人各子系统厂家进行关于设备维修方面的培训。投标人应在投标文件中提供培训计划及课程。培训系统、人数和天数参照“9.2 工作协调会议”章节表格内工厂培训有关内容执行。“9.2 工作协调会议”章节表格内所规定的培训天数不包含参培人员往返交通的时间。每天培训不少于 8 课时, 每天培训总时长不少于 6 小时。培训完成后, 组织培训的子系统厂家应对参培人员进行考核, 并对考核通过人员颁发结业证书。结业证书内容包括但不限于: 课程名称、培训起止日期、培训课时数、学员信息(姓名、身份证号、所在单位)、考核结果、发证单位(加盖公章)。

12.3 现场培训

为使操作、维护人员能独立进行对投标人所供应设备的安装、测试、运营、维护、修理工作, 印刷电路板的维修工作, 电路的调度和调整等工作, 要求投标人负责对操作、维护人员进行现场培训。

12.4 培训教材

- (1) 培训教材应用中文编写。
- (2) 培训教材应包括相关设备的安装调测和维护技术。
- (3) 培训用教材应提供最新的并与所供应的设备一致的版本，并保证每一个学员都能得到一整套教材。
- (4) 投标人应提供培训人员实习所需的设备、工具、测试仪表及器材等。
- (5) 投标人在投标文件中应提交培训建议计划。培训建议应包括：培训的目标；培训的内容；培训起止时间；使用的培训设施；培训的材料和文件；受训人员的要求；培训地点；授课人员的姓名及职称；培训测试和考试；课程效果的评估方法等，具体细节在合同谈判中确定。

12.5 培训内容须包含以下几方面：

- (1) 启动和关闭系统程序及相关的安全功能；
- (2) 系统、设备详细的功能讲述及和其它系统的接口，如 CBTC、ATS、AFC、FAS、ISCS 等；
- (3) 系统、设备详细的功能讲述及和其它系统的接口；
- (4) 故障定位和确认程序；设备性能演示，模拟故障演示和顺序诊断；
- (5) 在正常运营情况下，维修采用的隔离方法，维修内容和周期；
- (6) 在招标人要求的限定时间内，恢复维护操作和紧急处理过程；
- (7) 培训测验和考试；
- (8) 培训结束，接受培训的人要有接受测验和考试，通过考试的人员颁发证书。

12.6 培训费用

12.6.1 厂家培训

学员的往返交通费、食宿费等费用应列入投标总价。其他各类培训使用投标人工具、仪表和仿真器的成本，教员以及书本费用，投标人的服务费用等培训费用也应列入投标报价。

12.6.2 现场培训

投标人负责为招标人人员进行现场培训，所有培训费用应列入投标人的报价。

12.7 其他要求

因投标方的原因导致技术培训不能按期完成，或原有的设计需要改变，招标方有权要求投标方重新进行培训，所有费用应由投标方承担。

13. 成果文件和资料

13.1 工程管理工作成果

工程管理工作成果应包括但不限于以下内容：

- (1) 本项目总计划文件及其工期调整文件；
- (2) 设备供货质量控制文件；
- (3) 设备图纸管理文件；
- (4) 设计联络及产品设计审查计划；
- (5) 索赔管理文件；
- (6) 竣工设计图纸管理文件；
- (7) 工程内部协调文件。

13.2 一般要求

(1) 投标人向招标人提供的技术文件包括但不限于产品设计的图纸、资料，用于测试检验各阶段各项测试的规范书和测试建议报告、用于工程安装设计、安装图纸、资料，用于维护的图纸、资料、手册，用于培训的图纸、资料、手册，最终的技术文件和竣工图、资料等。

(2) 投标人向招标人提供的图纸、手册和技术资料应充分、广泛和详细地说明系统及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件的型号、规格和技术参数，使招标人能够实现对系统的操作、检查、修理、试验、调整和维护。

(3) 所有文件都应表示出项目名称、投标人名称、招标人名称、日期和版本索引。

(4) 图纸除应表示出标题、序号和比例，还应在图框旁留 100—50mm 的空白区，供招标人使用。

(5) 所有技术资料、图纸和手册都应字迹清楚，内容完整，采用国际单位制（SI）单位、通用图形和符号。产品在国内生产的，应使用中文；产品由国外设备商在国外生产的，应同时使用中文和英文。

(6) 图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，投标人应及时

向招标人提供新的更新文件。

(7) 手册和技术资料应采用活页式。投标人应保证所有的图纸、手册和技术资料的格式与招标人的要求相一致。

(8) 除另有规定外按一式 10 份提交。为了将来文件和/或图纸的复制，所有文件都应再提交 4 套电子文件（U 盘，视容量而定）。电子文件应用 Microsoft Office 2003（或以上版本）和 PDF 双版本的形式提交。图形、电路图和机械图等应用 AutoCAD 2004 和 PDF 双版本的形式提交。

(9) 投标人的图纸应提供给有权使用图纸的招标人，而招标人只能将其用于本项目的完成、操作、维护、调整和维修。

(10) 投标人在投标书中要有图纸、手册和技术文件的建议书，包括提交技术文件清单，提交的时间，具体细节在设计联络中确定。

13.3 图纸、手册和技术文件组成

技术文件包括但不限于以下内容：

- (1) 系统文件；
- (2) 技术规格书（含本项目与既有工程衔接）；
- (3) 设计联络计划文件；
- (4) 硬件设备技术文件；
- (5) 软件系统技术文件；
- (6) 产品设计的图纸、资料；
- (7) 各阶段各项测试检验规范书和测试检验报告；
- (8) 工程安装设计图、资料；
- (9) 既有设备的过渡、倒切、移设或拆除的方案及图纸资料；
- (10) 安装验收规范书；
- (11) 安装手册；
- (12) 操作手册或作业指导书；
- (13) 维护手册；
- (14) 用于维护的图纸、资料、手册；
- (15) 用于培训的图纸、资料、手册；
- (16) 项目管理文件；
- (17) 竣工验收文件；
- (18) 竣工图
- (19) 最终的技术文件（包括设备配线及连接关系）

投标人在最终向招标方提供上述文件的同时，必须提供相应的目录文件。

13.4 文件的确认

(1) 投标人使用和提供的图纸、手册和技术文件必须经过招标人的确认。招标人的确认并不减轻投标人的任何责任。

(2) 如果图纸、手册和技术文件经过了确认，投标人未经招标人同意不按图生产，招标人有权拒绝接受产品。

(3) 图纸、手册和技术文件在设计联络中确认。培训教材资料在培训实施前一个月交招标人确认，除非另有规定，投标人向招标人提交 5 份技术文件确认，当投标人、招标人加批注重新确认时，投标人应连同批准的共提交 10 份给招标人。

(4) 一旦招标人完成最终确认，投标人就应提供招标人 12 份完整的装订好的手册和 4 套完整的复制时使用的电子文件。

13.5 产品、系统设计图

(1) 投标人应提供的产品、系统设计包括所需的图纸和技术说明、可靠性计算、与各相关设备的接口标准、协议、形式。

(2) 图纸的完整性要求图纸必须包括：图样目录；系统原理图；主要部件的尺寸和安装图；明细表；汇总表等。

(3) 对于专门为本项目设计、生产的产品，必须提供全部的图纸。

(4) 对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书与合格证，说明书应能满足招标人的维护和采购的要求。

13.6 安装设计图、资料

(1) 投标人要向招标人提供用于安装设计的安装设计图纸、资料，必须包括：图样目录；设备的尺寸和安装图；配线系统图；设备配线图；机柜布置图；接地图；现场施工图纸、技术资料。

(2) 投标人应保存和管理好工程进度记录，这些资料包括对工程进度的评估和进行工程质量评定所必需的材料及施工机械与设备资源情况。在工程完工时，这些记录连同竣工图一起接受招标人的审批。此后需要提供 6 份这些记录的复印件给招标人。

13.7 安装验收规范书

投标人在工程的安装前 3 个月要提供安装工程规范，包括验收项目、标准、方

法以及对不合格项目的修理和替换的规定。

13.8 测试、检验规范书和测试检验报告

(1) 测试、检验规范书应包括测试、检验阶段的试验条件、测试设备、试验方法、测试检验内容、标准和测试检验程序。具体细节在设计联络中确认。

(2) 测试检验报告应包括全部测试内容、标准值、测试值、以及系统、地点、日期、测试人等，该报告应详尽到可使招标人对测试检验的真实性和准确性进行评定。测试检验报告要投标人、招标人共同签认。

13.9 竣工文件

(1) 投标人应在招标人签发竣工验收文件后 28 日内，投标人需按照要求及规定编制一整套准确、清楚的竣工文件（包括原始资料和安装、调试记录资料、工程竣工数量表、工程验收报告表、单位工程质量检验评定表等），并向招标人提交所有竣工文件 10 份（纸质文件）及 4 套电子文件（PDF 扫描件，U 盘提交）。竣工图文件（包括系统网络图、传输通道应用图、设备安装平面图、机柜面板图、现场设备安装方式图、设备外部配线图、设备接地布置图），具体数量按投标人要求提供。

(2) 竣工文件的内容和文整应符合科学技术档案案卷构成的一般要求和技术制图复制图的折叠方法。

(3) 所有竣工图文件应作为操作和维修手册的一部分，列入参考资料目录中，以便于系统和设备的维修、保养。参考资料的编排应经招标人审批。

(4) 施工期内应开始编制已安装完工设备的资料。竣工图应展示所有设备的准确安装位置、机房布设、各设备间的连接、电缆走线；应标明设备、元器件、模块型号；应说明各设备功能、软件流程，以及在操作、维修或修改、扩展设备时有用的其它资料。同一设备或器件的编号、分类应与其它资料保持一致。

(5) 当工程完工时，投标人应按要求向招标人提交竣工图纸，以表明在上述批准版本之后的变化。竣工图包括产品设计图和安装设计图。

(6) 投标人负责完成竣工图纸和文件的整理、汇总和归档工作。

(7) 同时投标人还应向招标人提供完整的设备供货资料，包括：设计联络资料、会议纪要、设备设计图纸、设备安装手册、设备使用手册、设备维修手册、设备型式试验报告、设备出厂试验报告等。

13.10 安装手册

安装手册应由所需之全部图纸和资料组成，需定义：电源、数据、控制和通信

接口的配线规程；为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；安全警告或注意事项；接地及其连接规程；接近和通风说明；测试和校准方法；气候防护、灰尘防护和其他的环境防护；正确安装设备所需要的其他规程；安装所需工具的功能及建议数量。

13.11 操作手册

(1) 操作手册应为运营操作人员在系统的操作和检查提供指导。操作手册应至少包括以下内容：系统概述；主要功能说明；操作指南；故障状态。

(2) 投标人提交的说明资料要对所规定的每一种设备及其如何操作予以阐述。该手册应包括所供设备配置的一般介绍，他的预期用途及其主要性能参数。只要涉及到人-机界面，诸如控制台、工作台、表示/控制盘或记录器，该手册应一步一步地定义操作顺序，以说明如何使用这些界面。手册应包括足够的图解以对所有控制和显示设备识别和定位。

13.12 维修手册

(1) 维护手册应提供给熟练的技术人员，包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。

(2) 操作说明应包括设备如何操作的简要介绍和方框图，配置中的主要硬件和软件程序。主要硬件和程序的操作顺序应以功能框图说明。要提供详细的逻辑和流程图，以满足故障查找分析和现场修理工作的需要。

(3) 维修手册应对系统各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的故障部件的更换、调整 and 测试也要做出详细的说明。

(4) 对于需要使用便携式测试仪工作的，还应包括其调整方面的内容。

(5) 维修手册的预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

(6) 维修手册的故障维修说明应包括故障定位到板卡级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因的详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令，还应说明在可能时如何使用在线测试、诊断程序和专用的测试设备。故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整（校正）、替换说明，包括电路图和机电图，还应包括如何安装和运行专用的脱机诊断程序，使用工具和测试设备的说明，以及为保护人员和设备应当遵守的任何注意或警

告。

(7) 维修手册的部件说明应标明每一可替换的或现场可修复的模块。应在元件表或图中详细标出那些可以从市场买到的任何可修复或可替换元件。这些部件应按其工业的、一般的零件号标识，如若可能应有第二种标识方式。

(8) 维护报告应由用户保存，包括维护人员在所有故障维修工作中记录的数据和资料。投标人应与招标人协作，以提供合适的格式。

13.13 培训资料

培训资料应有培训内容、培训目标、课时安排、授课人姓名和简历、对学员要求、培训的考试及对培训的评估等内容。

13.14 最终技术文件

(1) 该文件应包括所供系统的最终技术参数，应清晰地规定所有系统要求的硬件和软件，并取得投标人和招标人地确认。

(2) 该文件应包括但不限于下列内容：系统总说明；系统构成；功能详细描述；技术参数；特性曲线；设备布置；系统的详细电路图及其说明；系统 MTBF 计算结果；系统可用性计算结果。

14. 技术支持

(1) 需要投标人提供的设备。

除了工程数量清单中所列设备外，投标人还应注意的事项：

(2) 投标人所提供的设备应具有配套的完整性，本文件没有列入的单项设备、材料或成套设备的内容，又是工程所需要的，投标人应一并提供。

(3) 所有设备在现场安装验收前，若发现材料、元器件欠缺，均应由投标人无偿补齐。

(4) 技术支援

在质量保证期满以后，可能出现修改和扩展系统或者相应设施的要求。因此，投标人应从供货厂家得到保证，保证对他们的各自产品在各设备寿命期内提供备件和支持。

15. 解释权

1) 本《用户需求书》所有条款的解释权属于招标人。

2) 本《用户需求书》所有条款将作为合同附件，在投标过程中和合同签订过程

中，投标人应认真理解和澄清本《用户需求书》的所有条款，投标人提交的技术响应一览表，技术条件偏离表及合同条款响应一览表的内容应与投标文件中其它相关部分的描述一致，如不一致，在评标及合同谈判过程中，偏差部分以最有利于招标人的解释为准。

第二部分 专用技术要求

1. 基本要求

(1) 投标人应仔细阅读本招标书中规定的所有条款，并填写技术偏离表和提出技术规格建议书。在技术规范中不能出现“近似”或“大约”用词。对于每条要求必须详细写出参数、规格或方案内容。

(2) 投标人提供的产品技术规范应与招标书中提出的要求一致。投标人也可推荐出与招标书中规定的规格类似的定型产品，但必须提供详细的技术规范。

(3) 投标人的通信系统设备应针对既有工程通信设备状况，对既有设备进行升级改造或设备新设，投标人应负责对既有通信设备的处置，包括对既有设备的利用、过渡、倒切、配合拆除、移设、更新改造等满足工程需要的实施措施，还应负责其他系统改造带来的本系统调试配合、线缆敷设、设备移设等二次改造工作，其相关费用应包含在投标总价中。升级改造、设备调试和倒接过渡工作须保证新设备调试时，不影响既有线的正常运营，应能实现无缝倒接。

(4) 本项目涉及 2 号线所有车站、控制中心、车辆基地、停车场和区间既有通信设备及用房的改造，需要在已运营区域进行施工，改造过程中不得影响其它既有设备的正常运行，投标人应充分考虑现场条件复杂性，并提出详细改造方案。

(5) 本项目利用控制中心既有调度大厅（与 1 号线和 10 号线合用）、2 号线通信设备室和网管室（与 1 号线和 10 号线合用），利用既有车站/车辆基地/停车场既有通信设备室（含电源室）、桥架和线缆走线条件等，利用正线区间既有托板托架和线槽，对通信设备室进行翻新改造，投标人应承诺无条件配合此项工作，费用包含在投标总价中。

(6) 本项目涉及对换乘站的改造，包括但不限于系统调试等，投标人应承诺无条件配合并承担此项工作，费用包含在总价中。

(7) 投标人应配合既有机柜更换引起的相关设备调试、系统配线调整等工作，相关费用包含在总价中。

(8) 招标文件所列设备清单及数量仅供参考，投标人可结合用户需求自行调整或增加开项。所有设备、软件及配套线缆均应在用户需求不变基础上进行合价包干。项目实施过程中，需求未发生变化时，不得增加任何费用。

(9) 投标人应在设计联络阶段提出通信网管室终端整合方案，将同类型网管终端进行整合，减少终端数量，但不得影响各子系统网管功能的实现，由此产生的相关费用包含在投标总价中。

(10) 投标人应提供所供设备安装调试所需要的专用工具，相关费用包含在投标总价中。

(11) 投标人可推荐应用最新技术制造的产品，但其规格及技术指标应相当于或超过招标书中陈述的技术规范。这种产品的性能、可靠性与耐久性必须有显著的提高，并在投标书中就选择该产品的意图，提供详尽的证明文件及解释。

(12) 如果《招标文件》中采用的技术规范 and 规定的技术要求的任何内容与任何现行国家规范、规程和标准，包括它们适用的修改之间出现相互矛盾之处或不一致之处，投标人应按照其中要求最严格的标准执行。设备、材料、工艺都应依照《招标文件》采用的技术规范 and 规定的技术说明以及相关国家规范、规程和标准的最新版本执行；或把它们当作对投标人工作的最起码要求，而执行更高的标准。

(13) 为便于投标人更好的理解《招标文件》所阐述的技术方案，本《招标文件》提供相应的附图，附图仅供投标人参考。投标人应根据所采用的设备特点及自身经验，对系统方案进行优化，并配置满足本《招标文件》要求的所有设备。投标人应在投标文件中提供通信系统中各子系统的系统构成示意图。

(14) 投标人可以另外提出满足招标书要求，并优于招标书要求的系统方案，作为合理化建议，并应说明其优点及设计考虑，以便招标人选择。

(15) 投标人应根据各子系统投标设备的具体情况，应对于核心\电源等重要单板考虑必要的安全冗余配置，以确保各子系统安全可靠、不间断地正常运行。招标人有权决定重要板卡是否增配，费用包含在投标总价中。

(16) 本系统中各子系统发生故障时，应具有降级使用功能和对重要通道的备用手段，以保证系统基本功能。

(17) 各通信子系统中以太网接口设备的连接应选用安全、可靠、成熟、兼容性良好的设备，不得使用以太网集线器。各子系统应具有防止广播风暴和病毒功能。以太网组网的子系统需在中心统一设置有效的防病毒软件及防火墙，网络防火墙宜采用白名单管理方式，只有授权的 IP 才能访问各子系统主机。该防病毒软件可设置定时更新病毒库。本系统须统一设置有效的病毒防范软件及防火墙软件，任何服务器、终端计算机、工控机都要做安全软件的定期更新升级，本项目应包含本项目竣工开通运营后，8 年内病毒防范软件、防火墙软件及特征库的正常授权和升级服务费用。

(18) 通信各子系统应按相关标准设计，具有安全防范机制，防止计算机病毒入侵。通信各子系统及通信系统与其他系统的接口，应具备切断电脑病毒在系统间蔓延的能力。

(19) 投标人应在供货清单的基础上根据自供设备的特点，对系统设备进行配

置，所供设备必须完全满足本《招标文件》中要求的所有系统功能。

(20) 投标人应对传输、软交换设备、以太网交换机提供中华人民共和国工业和信息化部颁发的电信设备进网许可证，对于无线基站、RRU、AAU 等无线信号发射设备提供中华人民共和国工业和信息化部颁发的无线电发射设备型号核准证和无线电管理局颁发的准用证，对于电源设备提供泰尔实验室出具的实验报告。

(21) 投标人所提供的系统设备应符合上层通信网规划的相关要求，相关费用包含在投标总价中。

(22) 环境要求

工作温度及相对湿度应满足“工艺条件及使用环境”的要求；

投标人应说明设备允许的最大温度变化率及其对设备寿命和运行期的影响；

投标人应明确提供设备对灰尘防护方法的详细说明；

设备散热应由投标人自行解决；

设备的安装应具有抗震措施，以确保其在地震裂度为 7~8 级（中国级）时不倾倒；

投标人提供的设备应在无空调环境下可运输和存储。

(23) 招标采购的所有系统设备应设计先进，采用经过验证的新工艺、新技术，并已有地铁方面的成功应用的案例。投标人应提供各设备供应商在生产该设备中的经验方面的资料。对于《招标文件》中提出的所有项目，投标人应表明在最近三年中所生产设备的型号（应与《招标文件》提出的设备类型、应用方式一致或非常相近），并附有主要用户名单以作参考。

(24) 投标人一经中标，未经招标人允许，不得改变供货方系统设备及附件的品牌、型号、数量。如果擅自改变，招标人有权要求投标人更正。如致使该系统设备的完整性、可靠性受到影响，由投标人负全责。

(25) 招标人采购的便携终端不应作为设备调试和开通使用。

(26) 投标人应考虑本系统与其他设备之间及本系统内部的电气与机械接口（简称接口）问题；投标人应对所供设备与其他设备之间及本系统内部的接口进行详细描述。投标人有责任协调并解决与各设备接口问题。在设备安装、调试时，接口不应存在任何问题。投标人应负责完成接口管理责任。

(27) 投标人提供的设备及软件应根据招标人要求开放接口协议并同意二次开发，投标人在其设备及软件上完成二次开发工作的授权，若发生知识产权纠纷由投标人承担法律责任。

(28) 投标人应以满足工程需求为基础供货，并根据工程经验充分考虑实施过程中可能出现的变化，原则上不得提出追加费用要求。

(29) 投标人应当按照《城市轨道交通初期运营前安全评估规范》要求，委托具有电磁兼容测评资质的第三方测评机构出具设备防电磁干扰测试合格报告。

(30) 电源要求

投标人需向招标人提供设备的详细耗电量和散热量。并填写下表：

设备功耗表

名 称	功 耗	散热量
整机最大功耗	XXkW	XXkW
板卡 1 功耗	XXkW	XXkW
板卡 2 功耗	XXkW	XXkW
...	...	...
外围设备 1 功耗	XXkW	XXkW
外围设备 2 功耗	XXkW	XXkW
...	...	...

本项目通信设备要求使用 220V 交流电源，投标人应针对各系统设备特点详述当电源中断时对设备的影响和保护措施。

(31) 接地要求

投标人应对所提供设备的最大允许接地电阻及地线种类作详细说明，说明设备内部的地线分配及外部接地要求。

(32) 设备室要求

投标人须提供各系统设备的楼内设备室地面荷载要求，环境要求。

(33) 光缆、光跳线、尾纤及光模块

本项目所采用的光缆、光跳线、尾纤及光模块应采用单模。

(34) 防尘要求

所有设备预留端口应配有防尘塞进行防尘封堵。

2. 业绩要求

序号	子系统名称	技术文件要求
专用通信系统		
1	传输系统	传输系统所使用的系统设备或同系列设备应具有近五年城市轨道交通专用通信传输系统的已开通业绩。
2	专用无线通信系统	无线通信系统所使用的设备（至少包括核心网、二次开发、基站、TAU、车站/场段交换机、车载交换机等）均应具有近五年城市轨道交通

序号	子系统名称	技术文件要求
		通专用无线通信系统的已开通业绩。
3	公务电话系统	公务电话系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通公务电话系统的已开通业绩。
4	专用电话系统	专用电话系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通专用电话系统的已开通业绩。
5	视频监视系统	视频监视系统设备所使用的设备（包括但不限于视频平台、视频存储设备、摄像机、网络交换设备）应具有近五年轨道交通视频监视系统的已开通业绩。
6	广播系统	广播系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通广播系统的已开通业绩。
7	时钟系统	时钟系统所使用的系统设备应具有近五年城市轨道交通时钟系统的已开通业绩。
8	乘客信息系统	投标人所使用的系统、设备（至少包含网络交换机、服务器、播控设备）应具有近五年城市轨道交通工程的已开通业绩；
9	电源系统及接地	电源系统设备（至少应包含 UPS、交流配电屏、蓄电池、蓄电池监测等）应具有近五年城市轨道交通专用通信系统电源系统的已开通业绩。本项目所使用的产品不得低于其应用业绩所使用的产品所属系列。
10	集中录音系统	集中录音系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通集中录音系统的已开通业绩。
11	周界报警系统	周界报警系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通周界报警系统的已开通业绩。
12	集中告警系统	集中告警系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通集中告警系统（必须包含智能运维功能）或智能运维系统的已开通业绩，合同中必须包括智能运维的相关描述。 网管坐席系统所使用的设备应具有近五年城市轨道交通已开通业绩。
13	信息网络系统	信息网络系统所使用的系统设备应具有近五年城市轨道交通信息网络系统的已开通业绩。
14	信息网络安全	信息网络安全系统所使用的系统设备应具有近五年城市轨道交通信息网络安全系统的已开通业绩。
说明： 1) 以上要求投标人须提供业绩证明材料，包括设备产品合同、用户证明。 2) “已开通业绩”指地铁新线建设已开通并载客运营的业绩。 3) 投标设备的品牌和制造商必须与业绩证明材料设备的品牌和制造商完全一致，投标设备的型号不低于业绩证明中提供的设备型号。 4) 业绩证明材料中提供的合同必须是与设区市及以上政府所属的地铁建设单位签订的合同，否则视为无效证明材料。 5) 用户证明必须是设区市及以上政府所属的地铁建设单位、运营单位（含其直属部门、分公司或全资子公司）盖章的证明文件。		

3. 技术要求

3.1 系统完整性

针对本项目是既有线更新改造工程的特点，应保证“不影响既有线运营”，投标人应对系统扩容或互联后的完整性负总责。本《招标文件》将给出的通信系统设备的

主要技术要求，对于《招标文件》中未明确的部分，投标人须本着提供完整的、满足南京地铁运营要求的原则进行必要的补充，以保证系统的完整性。投标人负责提供本项目所需所有设备、材料、各种安装、连接附件，投标人不得以《招标文件》中未规定为理由要求招标人进行通信系统的设备、材料、各种安装、连接附件的追加。

投标人提供的所有设备和材料必须是专为本项目制造的全新设备，不得使用库存的板件供货。

若投标人认为必须增加相应的其它设备或缆线，应在投标时提供清单及详细说明，并计入投标总价。

投标人需考虑所有子系统中长距离传输涉及的光模块、长距离传输板卡、光电转换设备及光电缆，应在投标时提供清单及详细说明，并计入投标总价。

3.2 系统余量

通信系统设备的监控容量除应满足对本项目范围内的正线线路、车站、车辆基地和停车场的建设规模外，还应预留一定的余量，满足后期线路延伸、增加车站、增加车辆、增加用户数量以及增加终端设备数量的要求。

通信系统系统监控和管理的最少列车数量应按远期配属列车数量计，还应预留一定的余量，满足后期因线路延伸而增加列车的要求。

投标人所提供的通信传输、无线通信、公务电话、专用电话、时钟、视频监控、广播、时钟、乘客信息、集中录音、电源、集中录音、信息网络安全等系统设备在满足本《招标文件》实际需求的基础上，系统余量（包括但不限于设备接口数量、软硬件处理能力）应大于系统可使用容量的 20%。另外，各站点系统设备业务板空插槽位预留应大于 10%。

3.3 与既有工程设备兼容性

投标人提供的通信系统设备应保证本项目与既有工程通信系统相互兼容，并能进行有效的衔接及整合。投标人应自行调查既有设备配置状况和运营状况，负责实施升级改造、倒接过渡的设备供货、安装督导、接口调试、系统联调等工作，并应保证通过系统验收。同时，乘客信息、时钟等在既有系统基础上扩容的系统须保证贯通运营前后的系统运用方式和维护方式统一。

3.4 电磁兼容

(1) 电磁兼容，是指设备或系统在其电磁环境中能正常工作，且不对该环境中

任何事物及设施构成不能承受的电磁干扰的能力。

(2) 投标人应充分认识系统设备的使用环境，系统设备应不受地铁其他系统的电磁干扰，也不对其他系统产生电磁干扰。

(3) 投标人提供的所有设备的电磁抗干扰度应符合中国标准 GB/T17626、EN50121、YDB086-2012 等的要求。

(4) 投标人提供的所有设备应满足中国电磁辐射标准的有关规定，即符合国标《电磁辐射防护规定》(GB8702-1988) 及中国卫生部颁发的《环境电磁波卫生标准》(GB9175-1988) 的有关规定。站厅天线以及数字集群基站机架设备外壳的环境电磁辐射强度应满足 $10\mu\text{w}/\text{cm}^2$ ，测量方法应符合国家标准《环境电磁波卫生标准》的有关规定。

(5) 投标人提供的所有设备应满足所有相关国际及国内电磁兼容标准，并提供相关的证明文件或合格测试报告供审核。

(6) 系统接地应考虑避免电线、电缆受到周围的电磁干扰而影响连接的设备。投标人亦应同时考虑设备的安全及信号接地方法，以维护系统整体的安全和电磁兼容性。

(7) 所有强弱电缆/电线应分开布置。在设计电缆/电线布置时，投标人应考虑强电对弱电的电磁干扰，制定适当的分隔距离或电磁保护措施。投标人亦应考虑附近的电磁环境并根据招标人及设计院的要求而选取适当的电缆、电线、电线槽及钢管。

(8) 投标人在投标文件中应提交一份系统设备电磁兼容控制文件。电磁兼容控制文件中应说明投标人提供的所有设备在设计、采购、制造、安装及调试的全过程中，如何确保系统满足所有有关电磁兼容性要求。

(9) 电磁兼容控制文件包括，但不限于以下内容：

电磁兼容管理内容及资源安排；

证明设备已采取有效的措施防止地铁环境内已采用/将采用的无线电频谱的干扰，包括运营商和电力部门所使用的无线电频谱的干扰；

分析设备受相关电磁干扰后，对系统功能安全性、可靠性及可操作性的影响。投标人可能应优化相关的系统及设备，采取补救的措施和方法，以减少电磁干扰的影响达到系统设备所指定的安全性、可靠性及可操作性要求；

投标人在投标文件中应提供能够证明受干扰源干扰的设备通过相关国家或国际等同的电磁兼容标准测试的书面材料；

投标人在投标文件中应提供能够证明设备干扰源已按相关国家或国际等同的电磁兼容标准要求采取相关隔离手段，减低其干扰到可接受程度；

接地设计；
电缆/电线选取设计及布置原则；
影响电磁兼容特性的施工注意事项；
设备安装前后电磁兼容测试内容及计划；
系统设备在调试过程中对遇到问题的纠正；
附上所有相关测试证书；
投标人认为必须说明的其它相关事项。

3.5 可靠性

- (1) 通信设备要求连续 24 小时工作；
- (2) 通信系统所有设备应具有良好的运行业绩；
- (3) 对关键器件、模块采用冗余技术；
- (4) 电源多重保护设计。

3.6 可用性

在《招标文件》专用技术要求部分给出。

投标人提供的各子系统及设备应满足《招标文件》技术规格书所有技术要求。本技术规范书仅提及了一些较重要的系统及设备指标和需求。投标人在投标文件中应从整个系统整体性能出发，提供本《招标文件》中未涉及的其它系统及设备性能指标供招标人考虑。如技术规范内有相关指标发生矛盾时，则应采用要求更为严格的技术指标执行。

3.7 可维护性

- (1) 模块化设计，方便维修、替换。
- (2) 元件的布置满足可方便地通过“访问”卡、盘、门替换。所有卡、盘、门可方便地“访问”。
- (3) 自诊断功能和根据需要的内置仪表。
- (4) 重要的故障、告警（如电源告警等）在卡、盘面上应有指示。
- (5) 应保证作业便捷性、可测试性。
- (6) 考虑适当的测试点，方便外测试设备测试。
- (7) 故障隔离措施和在线维修措施，以减少停机和修复时间。
- (8) 集中维护管理功能，在控制中心可对系统集中维护管理。

3.8 可扩展性

(1) 设备的设计要满足扩展能力，满足本项目全线及接入 NCC、综合通信网的需要以及预留接口的需要。

(2) 系统应能满足线路的扩容（包括但不限于线路延长、新增车站、新增列车等）能力。本系统的软、硬件应具有良好的可扩展性，系统应提供开放式的标准接口，以支持将来轨道交通的线路的扩展。

3.9 标准化

(1) 为使系统具有高灵活性以及便于将来的扩展，系统设备的设计、制造均应符合和遵循相应的国际标准和国家标准。

(2) 系统所采用的计算机网络应符合和遵循 ISO/OSI 的参考模型，并符合相关的 ITU、IEEE、EIA、EN 标准。

(3) 系统的软件设计、信源编码、数据传输以及与其它系统的接口、数据链路控制规程均应符合和遵循相应的国际标准和国家标准。

3.10 制造工艺

(1) 印刷电路板采用波峰焊以上技术。其中交换机电路板要采用 SMT 技术。

(2) 大电流插件采用镀银或镀金技术。

(3) 每块印刷电路板都应具有防护涂层，以防止因潮气/盐气或其他腐蚀环境引起的开裂、生锈、变质。零部件的布置、固定和排列应使检查、拆除和更换时不影响或损坏连线上的其他零部件。

(5) 所有批量生产的设备、零部件、元器件都是标准产品，在技术规范中所述的相同规格的设备必须是可互换的，而设备零件也必须是可互换的。

(6) 投标人应提供容纳和保护所供设备所需的所有机柜、机架和其他机箱。钢制机柜、机架、盘和其他支撑结构应经细致清洗和防锈处理，并可接受南京地铁的环境条件。

(7) 设备的金属表面除了加工装配面和电镀表面外，都应进行防锈喷塑处理。对封闭结构的内表面也要喷涂或进行防锈处理。处理应符合 SSPC 标准。

(8) 设备互联。设备互联方式不允许采用“硬联线”方式，应采用连接器方式。连接器带有的互联电缆要分组有色谱。

(9) 所选设备应实现组成模块化、标准化、维护管理自动化。

3.11 通用设备要求

为了便于日后通信系统设备运营维护的统一管理，投标人应对以下系统设备（除服务器及交换机）分别采用同一品牌。

3.11.1 计算机终端

对于以 PC 为基础的网络管理（操作）终端，应为供货时市场主流配置，其最低配置不得低于：

- （1）品牌机；
- （2）显示器：

调度大厅及 DCC 控制室内采用不小于 24 英寸 IPS 显示屏，分辨率不低于 2K，亮度不低于 250cd/m²，对比度不低于 1000：1，响应时间 5ms 以下（符 TCO03 标准，场频不小于 120Hz）；显示器与主机通过 DP 或 HDMI 接口线缆连接。

普通显示屏采用 22 英寸 IPS 显示屏，分辨率不低于 1920x1080，亮度不低于 250cd/m²，对比度不低于 1000：1，响应时间 5ms 以下（符 TCO03 标准，场频不小于 120Hz）；显示器与主机通过 DP 或 HDMI 接口线缆连接，带音箱（显示器下端设置）。

- （3）主机：

CPU：不低于 Ultra7 英特尔®酷睿™处理器；

显卡：独立显卡，显存不低于 8GB；

内存：不低于 32G DDR5；

硬盘：双固态硬盘配置，每块固态硬盘 500G 以上；

网卡：应配置不低于 2 个 100/1000Mbps 自适应以太网网卡（根据实际需要配置），RJ45 接口；

声音设备：内置声卡。

操作系统：预装正版主流操作系统。

3.11.2 便携式维护终端

采用市场主流配置，其基本配置不得低于以下指标：

- （1）机身：碳纤维或纯金属机身；
- （2）处理器：不低于 Ultra7 英特尔® 酷睿™处理器；
- （3）内存：不低于 32G DDR4；
- （4）显示屏：13~15.6 英寸 1920*1080 FHD IPS LED 背光显示屏，刷新率不低于 120Hz；
- （5）硬盘：固态硬盘 1T 以上；

- (6) 显卡：独立 8G 以上显存；
- (7) 网卡：100/1000Mbit/s 自适应以太网卡；
- (8) 无线网卡：支持 802.11a/g/n/ac/ax/be 无线协议；
- (9) 蓝牙：支持蓝牙功能；
- (10) USB 端口：至少两个 USB 3.0 端口；
- (11) 视频端口：具有 HDMI 端口；
- (12) 电池类型：长效锂离子电池，3 小时以上电池使用时间；
- (13) 操作系统：预装 Windows 正版主流操作系统。

3.11.3 打印机

采用柜式彩色激光打印机，基本配置不得低于以下配置：

- (1) 日志打印应支持一周 7 天、每天 24 小时的事件连续打印；
- (2) 支持自动双面打印；
- (3) 单面打印速度：≥35ppm；
- (4) 打印页面：A3/A4；
- (5) 最高打印分辨率：1200×1200dpi；
- (6) 缓存区：不低于 256MB；
- (7) 端口：1 个 IEEE-1284 并行端口、1 个 USB 端口、1 个 100/1000Mbps 以太网端口。

3.11.4 服务器

(1) 应用服务器

技术指标	技术要求
CPU 类型	不低 Intel XeonSilver16 核 CPU；或采用性能等同的 Zen 架构 CPU，单颗 CPU 不少于 16 核；总核心数不少于 32 核。
CPU 频率	采用 IntelCPU 时， $\geq 2.20\text{GHz}$ ；采用 Zen 架构 CPU 时， $\geq 2.40\text{GHz}$
CPU 数量	≥ 2
CPU 高速缓存	$\geq 45\text{MB}$
内存	标配 $\geq 64\text{GB}$ ，可扩展至 1TB；
内接硬盘	配置 ≥ 2 块 $\times 2\text{T}/7200\text{rpm}/\text{SAS}$ ；支持热插拔；RAID： $\geq 4\text{GBRAID}$ ，支持 RAID 0/1/5/6；
光驱	配置内置 $\geq 8\text{X DVD-RW}$ ；
网络连接	$\geq 4 \times 1000\text{Mbps}$ 自适应以太网卡；支持故障切换和负载均衡功能；支持 SNMP，支持远程唤醒功能，支持端口绑定；
高可用性	系统支持内存镜像、故障内存隔离，配置 1+1 冗余热插拔电源和冷却风扇等部件，避免单点故障。
高可靠性	冗余配置的风扇、电源，要求满配，测试无单点故障；关键设备可以热插拔，包括电源、风扇、硬盘驱动器。
相关功能	具有先进的自动错误检测和修正程序。具有智能监视报警功能。能监视总线电压、风扇速度、CPU 温度、硬盘工作情况等；支持远程管理，支持 SMP；具有高度可靠性、开放性；支持远程管理功能，提供远程 KVM、虚拟媒体等功能。
结构及人机接口	应为 19" 机架式结构，不小于 2U。
其它	提供投标设备正常运行需使用的特别支架、导轨、接头、电缆、光纤跳线等附件；操作系统软件及工具软件应已包含在服务器报价中，且数据库用户数满足本项目项目以及以后扩容的要求。

(2) 核心服务器

技术指标	技术要求
CPU 类型	不低于 Intel XeonGold 四代 20 核 CPU；或采用性能等同的 Zen 架构 CPU，单颗 CPU 不少于 28 核；总核心数不少于 64 核。
CPU 频率	采用 IntelCPU 时， $\geq 2.40\text{GHz}$ ；采用 Zen 架构 CPU 时， $\geq 2.00\text{GHz}$
CPU 数量	≥ 2
CPU 高速缓存	$\geq 60\text{MB}$
内存	标配 $\geq 128\text{GB}$ ，可扩展至 1TB；
内接硬盘	配置 ≥ 3 块 $\times 2\text{T}/10000\text{rpm}/\text{SAS}$ ；支持热插拔；RAID： $\geq 4\text{GBRAID}$ ，支持 RAID 0/1/5/6；
光驱	配置内置 $\geq 8\text{X DVD-RW}$ ；
网络连接	$\geq 4 \times 1000\text{Mbps}$ 自适应以太网卡；支持故障切换和负载均衡功能；支持 SNMP，支持远程唤醒功能，支持端口绑定；

技术指标	技术要求
高可用性	系统支持内存镜像、故障内存隔离，配置 1+1 冗余热插拔电源和冷却风扇等部件，避免单点故障。
高可靠性	冗余配置的风扇、电源，要求满配，测试无单点故障；关键设备可以热插拔，包括电源、风扇、硬盘驱动器。
相关功能	具有先进的自动错误检测和修正程序。具有智能监视报警功能。能监视总线电压、风扇速度、CPU 温度、硬盘工作情况等；支持远程管理，支持 SMP；具有高度可靠性、开放性。支持远程管理功能，提供远程 KVM、虚拟媒体等功能。
结构及人机接口	应为 19" 机架式结构，不小于 4U。
其它	提供投标设备正常运行需使用的特别支架、导轨、接头、电缆、光纤跳线等附件；操作系统软件及工具软件应已包含在服务器报价中，且数据库用户数满足本项目项目以及以后扩容的要求。

3.11.5 以太网交换机

应采用主流应用、成熟的产品，其基本性能不得低于以下指标（不限于此）：

- （1）1+1 冗余电源；
- （2）交换容量为不小于 700Gb/s；
- （3）包转发率为不小于 252Mpps；
- （4）所有端口支持线速转发；
- （5）端口：不少于 40 个 10/100/1000M 以太网口，4 个 GE 光口（含光模块），1 个 Console 口；
- （6）支持 IEEE 802.1Q 标准的 VLAN，支持 VLAN 数量不小于 512 个；
- （7）支持生成树协议及快速生成树协议，符合 IEEE 802.1D 及 IEEE 802.1w 标准，支持 IEEE 802.3x 流控、802.1PQoS 等主流网络协议；
- （8）支持 SNMP，命令行，Telnet，Web 等网管功能。

3.11.6 KVM 设备

- （1）可对异地本系统机房内的 IT 设备进行安全的远程 KVM（键盘、显示器及鼠标）访问、串行设备管理及电源控制。
- （2）可对所有被管理设备进行 BIOS 级控制。
- （3）通过 KVM 设备，可以直接访问远程设备进行故障排除和设备重启。
- （4）占用空间：1U，可机架安装（包括安装托架）。
- （5）KVM 端口：8 个。
- （6）远程连接网络：双 10/100/1000 M 以太网访问端口（RJ45）。
- （7）1+1 冗余电源。
- （8）高视频分辨率：本地及远程控制端视频分辨率最高可达 1600x1200@60Hz 可达 50m（需搭配计算机接口模块）/1920x1200@60Hz 可达 30m，支持

DVI/HDMI/DP 制式。

(9) 通过 SMTP email 通知重要系统事件；支持 SNMP trap 和 Syslog。

(10) 电脑端模块 ID 功能：可储存连接端口信息，让管理人员将服务器重新连接到不同连接端口时，无需重新设定电脑端模块及 KVM 多电脑切换器。

(11) 支持 IPv6。

(12) 支持本地和远程同一界面，提供本地控制端操作者和远程访问用户使用。

(13) KVM 单独使用虚拟媒体功能时支持对于 Linux 平台的硬盘映射和 ISO 映射，支持虚拟媒体技术。

(14) 支持远程认证机制：RADIUS, LDAP, LDAPS 及 MS Active Directory。

(15) 鼠标动态同步显示技术 (Mouse DynaSync™) -可自动同步本地与远程鼠标移动位置。

(16) 支持退出宏 (Exit Macros)

3.11.7 设备机柜

(1) 通信各子系统分别独立设置设备机柜，应根据投标设备情况配置各站点机柜数量，机柜规格及数量应满足工程需求。招标人有权在设计联络阶段对机柜数量进行调整。

(2) 产品具有高度的标准化、通用性、扩展性、兼容性，保证设备的后续扩展和维护的经济性，为项目的扩建、改造打好良好基础。

(3) 机柜的生产工艺、外观及内部设计具有国际领先水平，具有前瞻性。考虑到整体效果，机柜应统一材质、外观、尺寸及颜色。

(4) 机柜颜色统一选择，具体颜色在设计联络时候确定。如今后继续扩容或持续采购，同色机柜不能出现色差。机柜尺寸应采用 600×600×2000mm、600×800×2000mm、800×600×2000mm、600×1000×2000mm、600×600×2200mm、600×800×2200mm、800×600×2200mm、600×1000×2200mm 八种标准机柜，以上两种机柜数量具体分配待设计联络阶段确定。其中 UPS、交流配电屏可不遵循统一机柜外观及尺寸要求。

(5) 机柜的结构应简单，需包括基本框架、内部支撑系统、布线系统、通风系统、配电系统等。

(6) 投标人应提供容纳和保护所供所有设备的所有机柜、机架和其它机箱。金属机柜、机架、盘和其它支撑结构经细致清洗和防锈处理，并能适应南京地铁环境条件。

(7) 机柜框架采用 2.0mm 冷轧钢板一次滚轧 9 折及以上型材焊接制造，柜体门

板采用的钢板为厚度不低于 1.5mm 的冷轧钢板，机柜侧板、顶盖采 1.5mm 冷轧钢板。加工工艺为冷加工工艺。保证承重达到 1000kg 以上，并提供承重测试检测报告。

(8) 柜体水平偏差尺寸：小于 2mm；柜体垂直偏差尺寸：小于 2mm；机柜表面平整度在 1m² 面积内不超过 1mm；机柜表面折角处没有皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹；门与门框的缝隙不超过 1.5mm，且四周缝隙均保持一致。门开启灵活，没有卡阻现象。

(9) 针对机柜产品框架焊缝开裂及应用变形所产生的影响，验收时出示生产批次检测报告（适应环境，温度，承重等）。

(10) 涂层工艺：机柜要求稳定、平整，在多机柜并放时各表面完全平行；机柜表面在喷塑前进行酸洗、磷化处理。按中国国家标准执行，外表面达到 2 级，内表面达到 4 级。

(11) 机柜采用 PU 发泡密封材料，对封闭结构的内表面也要喷涂或进行防锈处理。处理应符合 SSPC 标准，同时设备机柜应具备防鼠功能。

(12) 机柜走线：

进线：机柜满足机柜底部或顶部进线，方便电源线、双绞线及各种缆线进入机柜，机柜进线处采取防鼠措施；

机柜内部走线有走线装置，竖装走线槽或走线用束线环，横向走线架等；

理线装置：机柜内部走线采用走线槽或束线环等走线配件槽，并使用固线器固定，机柜正面安装角规；

两侧安装垂直理线槽，侧面遍开进线孔。该理线槽与跳线管理器配合，用于保护跳线，束线环安装在机柜任意位置，方便机柜内电源线等走线。

(13) 所有机柜都应有前后门，所有机柜的工艺一致性要好，前门采取单开门，后门采取双开门设计。柜门应提供钥匙或扳手等安全措施，锁具应采用全金属机械结构摇柄锁颜色暂定为 RAL9005，每把锁应配三把钥匙。相同型号的锁应共用一把钥匙。对每把锁和相对应的 3 把钥匙作统一编号或标记，便于招标人今后的维护、管理工作。锁的材质必须保证十年内，在外观、性能等方面保持原有质量水平。各系统机柜如为单开门，则开门方向需一致，且多机柜并排放置时，两紧靠机柜开门角度应不小于 90 度。

(14) 机柜应满足各子系统设备完装后的各子系统设备面板距离机柜门应≥ 15cm，防止检修人员开关机柜门时误触碰电缆。

(15) 内部附件：

封闭面板：可提供 1U 面板，2U 面板，孔距按 19" 机柜的标准尺寸，采用插入式

安装，空白面板颜色与机柜一致。

托盘：托盘最大承重 ≥ 100 公斤，并开有通风孔。

键盘抽屉：机柜可安装键盘抽屉。

理线槽、架（含扣板）、固线器。

应设置防静电手腕带。

（16）散热、通风和防尘要求：

散热要求：

机柜散热满足设备要求，投标人应为所有机柜配置通风散热设备，如柜门风扇等，并不得影响机柜顶部进线。

通风要求：

机柜前门：网孔门散热面积达 $\geq 50\%$ ；机柜后门：网孔门散热面积达 $\geq 50\%$ 。

防尘要求：

在车站正常情况下，供应商自行考虑机柜的防尘问题，不易聚集灰尘，保证机柜内设备不受车站多灰尘的影响，并且机柜内的集尘易于清理。

（17）机柜电源：通信系统机柜内不得设置民用插线板，如有机柜内配线要求，必须设置专用 PDU（每个机柜不少于 2 个），且 PDU 需内置防雷器。PDU 空开数量满足机柜内用电需求预留 20% 余量。PDU 应满足《通信设备用电源分配单元（PDU）》（YD/T 2063-2009）要求，PDU 设备主要技术指标：

输入特性

额定输入电压 220VAC50/60Hz；

输入端子类型满足最新国标要求（可选工业防溅插头）；电缆线规格及长度、最大输入电流根据实际需求配置。

输出特性

插座标准 GB2099.3；

输出单元不小于 10 路，应根据实际需要配置；额定输出电压 220VAC50/60Hz；最大输出电流根据实际需求配置。

功能

控制功能可选带开关，电流指示表；

保护功能可选带防雷，过载保护。

防脱落功能应具备防脱落结构，保证接口可靠性。

尺寸

尺寸规格满足标准 19 英寸机柜机架式安装。

（18）机柜接地要求，接地排为铜制，均布 M4 或 M6 螺纹孔水平接地，铜排位

于机柜底部，从水平接地排引出接到站房地线。机柜前后门需与机柜接地体连接。接地组件中的接地线根据机柜的深度具有相应的长度，线的末端应采用接触良好的叉形、环形等可靠端子。

(19) 机柜采用统一风格的标志、字母、符号。每一机柜的正面要有描述设备功能的铭牌。所有机柜要颜色一致，投标人应向招标人提供有关涂漆颜色的详细情况。喷涂的颜色应在设计联络时决定。

(20) 其它要求：需提供机柜架构尺寸示意图纸（电子版 CAD 图纸）、机柜底座的安装方式及电子版安装图纸，设计联络阶段予以确认。

(21) 供应商应根据以往的工程经验及通信系统各子系统的需求，对柜内框架、结构进行设计，调整。具体方案在设计联络时确认。

(22) 机柜供应商应提供开孔条件，并为机柜提供可拆卸的防尘网。

(23) 以上要求适用于本项目所有设备机柜。

3.11.8 配线架

本项目所有配线设备包括光纤配线架\单元、网络配线架\单元、音频配线架\单元、信息面板均应分别为同一厂家生产的同品牌产品。

3.11.9 光模块

投标人提供的以太网交换机光模块应为交换机生产厂家原厂生产的产品，不得采用另行采购的配套产品，投标人应在投标报价明细中明确光模块品牌及制造商。

3.12 软件要求

投标人所提供的操作系统、数据库及其它系统软件必须提供有效正版软件光盘和软件操作安装手册。投标人应在系统操作手册中包括所有软件安装与初始化方法、数据结构及设定、运行步骤、使用说明、故障处理说明及维护步骤。如软件或数据库有可扩展性要求，投标人必须包括相关的扩展步骤。系统软件质保 30 年。

所有网管电脑应安装同一品牌杀毒软件。

3.13 信息安全要求

3.13.1 安全保护等级

本项目视频监视系统、乘客信息系统的安全保护等级应不低于《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239-2019）中第二级的要求。不论招标人在供货清单中是否有明确的设备配置要求，投标人都应按相应的安全保护等级要求配置安全设备，保证系统能通过相关的安全等级认证。

投标人应就规避下述安全威胁风险所建立的安全体系以及为了达到安全保护目标所

采取的措施和方案进行详尽说明。如涉及具体的安全产品，应具有中华人民共和国公安部颁发的《计算机信息系统专用产品销售许可证》或网络安全专用产品安全检测证书或中国网络安全审查认证中心颁发的网络安全专用产品安全认证证书，供货厂家必须具备相应的供货资质，投标人应提供产品和供货的资质证明材料。系统交付时不应存在任何已知的安全漏洞。

投标人应提供安全产品原厂商的授权书及支持服务承诺文件，同时要求在系统质保期结束前有原厂商的免费售后及技术支持服务，并要求原厂商做出质保期后的长期技术支持承诺。

各系统的信息安全设备须分别为同一品牌的产品，并设置统一的网管系统。投标人在视频监视系统、乘客信息系统中应根据本节要求就信息安全等级保护部分单独报价。若投标人根据本招标文件信息安全要求及系统技术方案认为必须提供的其它设备、软件，投标人须提供清单及使用说明，并报价。

投标人应选择具备中国网络安全审查技术与认证中心颁发的信息安全风险评估服务一级资质和信息安全应急处理服务一级资质、公安部颁发的信息安全等级建设服务能力合格证书的企业完成信息安全等级保护的备案、测评以及信息安全等级相关的其他工作，所需费用投标人在伴随服务中单独报价。

投标人应保证视频监视系统、乘客信息系统的信息安全等级保护达到二级要求，如备案、测评、验收中未达到等保二级，投标人应免费补齐相关设备、软件。

3.13.2 系统安全

系统安全主要包括但不限于：设备安全、软件系统安全、网络安全、数据信息安全。

3.13.2.1 系统的安全威胁

（1）网络安全威胁：

破坏数据完整性；

传输过程中被未知的人读取；

数据来自未知的源地址或不能到达预定目的地。

（2）应用安全威胁：

非法访问；

假冒；

重放；

抵赖。

（3）系统安全（终端与本地用户环境的保护）威胁：

病毒；

黑客渗透等。

3.13.2.2 系统的安全机制

(1) 安全体系需要制定整套安全策略：

物理安全策略：确定各种设备防盗、物理访问、保护等方面的规定和措施，也包括避免对乘客的伤害和避免设备的损毁；

访问控制策略：规定内网与外网（地铁公网、社会公网等）、内网各网段之间的访问规定和策略要求；

安全检测策略；

审计与监控策略；

网络反病毒策略；

备份与灾难恢复策略等。

(2) 保护局域网环境：

建立用户终端、服务器和应用系统的保护机制，防止拒绝服务、数据未授权泄露和数据更改；

保护操作系统；

保护数据库；

身份认证；

建立入侵检测体系；

建立病毒防范体系；

具备足够的防止内、外人员进行违规操作和攻击破坏的能力等。

(3) 保护网络和通信基础设施：

保证基础设施所支持的关键任务，防止受到拒绝服务的攻击；

防止受到保护的信息在发送过程中时延、误传或未发送；

保护各种用户数据流；

识别和定位非法 AP 和其他干扰源；

保护网络基础设施控制信息等。

(4) 保护边界：

建立网络级物理隔离体系；

建立系统防火墙体系；

建立网络级的入侵检测系统；

建立远程访问安全系统，以保护系统边界远程访问的安全；

确保本系统与其他系统的接口安全；

建立基于网络的防病毒系统；

建立漏洞扫描系统等。

(5) 支撑性安全基础设施：

密钥管理系统；

安全管理系统（对安全设备进行远程自助管理）；

应急响应体系等。

3.13.3 网络安全与隔离

3.13.3.1 用户安全准入系统

(1) 用户安全准入系统软件

用户软件安全准入系统软件要求见用户安全准入功能要求。

(2) 系统服务器

技术参数同第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中核心服务器的要求。

(3) 用户身份认证

支持 802.1x、Portal、VPN 接入等多种认证接入方式，支持多业务统一认证。

支持 PAP、CHAP、EAP-MD5、智能卡证书认证等多种身份验证方式，适应不同安全要求的应用场景。

支持接入帐号与接入设备 IP 地址、接入端口、VLAN、用户终端 IP 地址和 MAC 地址等硬件信息绑定认证，支持绑定认证自学习能力，简化管理维护工作。支持接入帐号与终端计算机名、域用户、SSID 等身份信息绑定认证，增强用户认证的安全性，防止接入帐号盗用和非法接入。

支持与 Windows 域管理器、LDAP、第三方邮件系统（必须支持 LDAP 协议）的统一认证。

(4) 安全状态评估

根据管理员配置的安全策略，用户可以进行的安全认证检查包括终端病毒库版本检查、终端补丁检查、终端安装的应用软件检查、是否有代理、拨号配置、资产管理、软件分发、U 盘外设管理、远程协助等。

客户端支持和江民、金山、瑞星、360、Symantec、MacAfee、Trend Micro、Ahn 等国内外主流病毒厂商联动，支持和微软 SMS、LANDesk、BigFix 等业界桌面管理产品的配合使用。

(5) 用户管理

支持批量操作，支持批量开户、批量销户、批量修改等功能。

支持定制化的用户信息管理，管理员可根据网络运营的习惯进行用户信息定制：如企业可以定制部门、职务等信息。

（6）用户权限控制

支持基于用户的权限控制策略，可以为不同用户定制不同网络访问权限。

支持限制用户的同时在线数、禁止用户设置和使用代理服务器、限制最大闲置时长。

支持对用户 ACL、VLAN 的控制，限制用户对内部敏感服务器的访问。

支持限制用户 IP 地址分配策略，防止 IP 地址盗用和冲突。

支持限制终端用户使用多网卡和拨号网络，防止内部信息泄露。

（7）终端安全检查

系统需确保所有接入网络的用户终端符合企业的安全策略。当接入用户不符合企业安全策略时，系统支持采用下线、隔离、提醒、监控等安全模式对违规用户进行处理。

提供四防软件（防病毒软件、防钓鱼软件、防间谍软件、防火墙软件）以及硬盘加密、补丁管理软件的协同防护能力。通过与桌面安全管理软件的结合，对终端准入进行主机健康检查，并对不符合企业既定安全策略的终端提供修复手段，保障企业网络安全。

支持对软件安装，进程运行以及服务启动的合法性检查，支持对 Windows 注册表项的检测，支持系统特定文件监控、终端流量监控、终端操作系统弱密码检测、共享目录监控，确保终端的运行环境符合企业安全策略标准。

提供客户端 ACL 功能，支持客户端的安全 ACL 和隔离 ACL，可以与第三方接入设备配合实现 EAD 安全检查进行有效隔离。支持防内网外联，防止内网的主机访问外网网络而造成的信息泄露。

（8）用户管理与网络设备管理

接入设备列表中可以直接看到用户相关信息，操作简单方便，提高了操作员日常维护的效率。

可针对选定的接入设备进行用户操作，比如，针对某个接入设备，将其所挂的用户全部下线处理等。

可在在线用户列表中通过点击接入设备，直接查看当前在线用户所对应的接入设备的详细信息，比如对应的基本信息、告警、性能状况等。操作更友好，全面提升操作员的操作体验。

在设备拓扑上可以直观的操作接入设备、接入终端相关的用户管理功能。比如查看用户信息、强制用户下线、执行安全检查等。使终端用户的管理更加直观清晰。

（9）ARP 攻击防御

通过 ARP 网关地址自动下发、自动绑定的功能，使终端用户免受 ARP 欺骗攻击的影响，同时提供了 ARP 攻击报文过滤、ARP 异常流量检测等控制措施，

杜绝恶意用户的 ARP 攻击行为。

（10）U 盘审计及外设管理

系统可以对 U 盘和外设的访问过程进行监控，可以查看重要文件通过 U 盘拷贝时，有无存在不当使用行为。EAD 还提供了对 U 盘和其他外设的管理功能，可以对终端用户的各种外设进行控制，有效防止重要信息的泄密，而且在离线状态下依然生效。

系统可以关闭 USB 接口、光驱、串口等计算机外部接口。

3.13.3.2 防火墙

（1）中心防火墙其性能指标不低于以下要求：

特性	指标要求
架构	硬件防火墙
性能	整机最大吞吐量 $\geq 6\text{Gbps}$ 最大并发连接数 ≥ 400 万每秒新建连接数 $\geq 80\text{k}$
GE 端口（满足工程需要，并满足预留需要）	1000M 电口 ≥ 16 ，1000M SFP ≥ 12 ，万兆光口 SFP+ ≥ 6 个，光模块按需配置
VPN 支持	支持 IPSec VPN、GRE VPN，SSL VPN IPsec VPN 隧道数 ≥ 2000 个 SSL VPN 用户授权 ≥ 200 个支持 Site-TO-Site VPN
虚拟防火墙	支持配置虚拟防火墙数量 ≥ 16 个
NAT	支持一对一、地址池等 NAT 方式
路由协议	支持静态路由、RIP v1/2、OSPF、BGP、策略路由等
防范 DOS/DDOS 攻击	支持 Land、Smurf、Fraggle、WinNuke、Ping of Death、Tear Drop、IP Spoofing、SYN Flood、ICMP Flood、UDP Flood、ARP 欺骗、TCP 报文标志位不合法、超大 ICMP 报文、地址扫描的防范、端口扫描的防范
部署模式	支持透明模式、透明模式和混合模式
冗余电源	内置冗余电源
配套管理	支持 SNMPv1/v2/v3

（2）防火墙可采用插卡式或独立设备两种形式。

（3）车站防火墙：投标人参照中心防火墙要求，端口及功能要求可适当简化，但应满足信息安全等级保护二级需要。

（4）防火墙资质要求：提供中华人民共和国公安部的《网络安全专用产品安全检测证书》。

3.13.3.3 入侵防御系统（IPS）

入侵防御系统设备独立设置，需满足信息系统等级保护要求，对外网入侵行为

进行检测报警，对网关和终端进行上网行为管理。

指标项	指标要求
产品结构	机架式独立硬件设备，可安装于 19 英寸标准机架
业务接口 (满足工程需要， 并满足预留需要)	1000M SFP≥12，光模块按需配置
电源配置	支持双电源，电源支持热插拔
性能指标	IPS 吞吐量≥6Gbps
	IDS 吞吐量≥6Gbps
	最大并发连接数≥300 万
业务功能指标	支持深入七层的分析检测技术，能检测防范的攻击类型包括：蠕虫/病毒、木马、后门、DoS/DDoS 攻击、探测/扫描、间谍软件、网络钓鱼、利用漏洞的攻击、SQL 注入攻击、缓冲区溢出攻击、协议异常、IDS/IPS 逃逸攻击等
	提供防病毒功能，支持专业防病毒功能，集成第三方专业防病毒厂商的专业病毒库
	支持 IP 碎片重组、TCP 流重组、会话状态跟踪、应用层协议解码等数据流处理方式
	采用全面深入的分析检测技术，结合模式特征匹配、协议异常检测、流量异常检测、事件关联等多种技术，能识别运行在非标准端口上的协议，准确检测入侵行为
	IPS 检测到攻击报文或攻击流量后，支持阻断、限流、捕获原始报文等常规响应方式
	IPS 检测到攻击报文或攻击流量后，支持隔离、Web 重定向等响应方式，以实现第一时间隔离有安全威胁的主机
	IPS 检测到网络滥用流量后，支持阻断、限流的响应方式
	可以识别并检测 802.1Q、MPLS、QinQ、GRE 等特殊封装的网络报文
	支持特征库的手动、自动升级，特征库升级后设备无须重启即可生效，
部署模式	支持在线部署模式（IPS 模式）、并同时支持旁路部署模式（IDS 模式），两种模式可以同时工作。
	在线部署时，支持透明部署，即插即用。
可靠性	支持二层回退功能，当检测引擎在极端情况下失效时，设备可回退到二层模式，保证网络连通。
	支持掉电保护功能，可提供掉电保护装置，保证设备掉电时网络可连通。
资质	中华人民共和国公安部的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》或《网络安全专用产品安全检测证书》，销售许可证上的产品名称必须为入侵防御系统，其他 UTM 类、IDS 类、安全网关类的销售许可证无效。
	提供 IPS 产品的 CNVD 兼容性认证证书

3.13.3.4 网络防病毒系统

(1) 基于 windows 的杀毒软件，应采用主流企业级产品。并为通信系统每个服务器和 workstation 配一个杀毒软件客户端（每个服务器、workstation 单独许可），投标人应根据此种情况提出解决方案并进行必要设备的配置，报价包含在总价中。根据本标段各系统的配置情况提出对各类许可的数量需求，并应承诺配合完成网络防病毒系统的整体部署。

(2) 防毒杀毒软件采用经过国家认证的通用产品，采用按需要扫描与内存驻留扫描相结合的方式，能够保护服务器、workstation、网络设备等免受病毒和其他恶意软件的侵扰。投标人应确保易感染病毒的软件在无病毒环境下开发。为了达到此要求，投标人应给招标人提供、安装和使用病毒检测软件和工具。即使软件工具经招标人验收，也并不减少投标人确保软件无病毒的责任。

(3) 所提出的防毒杀毒软件授权终端数量应能满足本线通信系统的使用需求，并提供质保期内包含离线状态下的软件升级及病毒库更新服务。

(4) 所有现场安装的软件应被证明是不含病毒的软件。

(5) 网络防病毒系统含配套硬件和软件

硬件采用机架式结构，主要技术参数需高于或相当于同档次产品，且满足以下指标要求，投标人需作出合理的建议：

处理器类型：Intel 至强 12 核及以上处理器，性能达到 Intel Xeon 银牌系列；

处理器标配数量：≥2 颗；

内存：标配≥128GB DDR4，可扩展至 512GB；

硬盘：标配 2 块容量不小于 480GB 的 SSD，2 块容量不小于 4T 的 HDD，扩展能力≥8 块；

RAID：独立 SAS RAID 卡，缓存≥512MB，支持 RAID 0/1/10

扩展槽：≥2 个可用 PCI-E 插槽，支持热插拔；

接口不少于 6 个千兆电口+2 个万兆光口。

3.14 除尘要求

投标人应充分考虑机房现场条件，在正式交付前，机房可能出现潮湿，灰尘较多等不利因素。投标人应考虑必要防尘、防潮措施，以保证设备在安装调试阶段的可靠性。设备交付运营前需进行深处除尘及更换防尘网，除尘内容包括但不限于设备机箱内部、卡槽、接口等位置的除尘，费用包含在投标总价中。

4. 系统寿命

4.1 系统设计寿命、操作寿命定义

(1) 设计寿命指设备本身在不更换主要零部件情况下仍能维持其功能、性能要求的运营服务时间。

(2) 操作寿命指设备本身在设计寿命完结时，经升级或更换主要零部件后，仍能提供满足功能、性能要求的运营服务时间。

(3) 投标人应在投标文件中说明有关的主要零部件供招标人参考。

4.2 系统设计及操作寿命

(1) 通信系统中所有设备应满足设计寿命不少于 15 年，并可延长操作寿命至 20 年。部分无法满足的，应说明原因。

(2) 所有计算机设备须满足设计寿命不少于 5 年，并可延长操作寿命至 10 年。

4.3 其他要求

(1) 设备制造过程中，投标人应负责通信系统内部各设备之间的接口问题，在设备安装、联调过程中接口不应存在任何问题。

(2) 投标人应考虑投标设备与其它系统设备之间的接口。投标人有责任解决接口问题，在设备安装过程中接口不应存在任何问题。

(3) 本项目车载设备的连接头，须采用类似 M12 连接器、航空接头的防脱落紧固连接器。由招标人在设计联络期间确认，招标人有权拒绝并决定其它供货单位，投标人应充分考虑设备、线缆的调整风险，相关费用包含在货物合价中。

(4) 区间通信系统的设备及材料应做到体积小、重量轻、耗能少、防尘、防锈、防震、防潮，防护等级不低于 IP65，并不得侵入设备限界。

(5) 投标人提供的所有室外设备具有防尘、防水、防腐蚀等功能，防护等级不低于 IP65。

(6) 通信设备及材料应具有抗电气干扰的性能，适合于地铁的特点。本项目所有光、电缆均应采用低烟、无卤、阻燃、防蚀、防鼠、耐高低温的产品，室外敷设光、电缆应具有防雨淋、抗紫外线辐射的能力。车辆上的线缆应采用低烟、无卤、耐火型。

(7) 通信各子系统都应具备各自独立的子系统集中监控设备，实时、详细地反映子系统内部各模块的状态。通信各子系统应是可扩展的。子系统扩展时软件基本不变，只需相应增加硬件，应做到不影响已有设备的运行。

(8) 投标人应充分考虑各站点的现场安装条件，提供现场设备所需的吊杆、立柱、支架及安装件，风格应与车站装修一致。通信系统现场设备包括（但不限于）：LCD 屏、摄像机、广播、子钟、天线以及与这些设备配套的设备箱、电源箱等。

(9) 除非在用户需求中另作规定外，均用国际单位制（SI）度量所有设备、仪器。

(10) 除非在用户需求中另作规定外，所有设备、仪器的设计、制造和工程施工应符合 ISO 和 IEC 标准。

(11) 专用安装材料：指各系统设备安装调试直至开通运营阶段所需一切专用材料（含配线）的统称，配线包括但不限于本系统设备机柜内部、至电源系统、至各种配线架、本系统设备间的配线、跳线等。

车辆基地通信设备室、视频设备室至停车列检库、综合楼、车辆基地变电所值班室均超过 300 米，投标人应自行考虑所供系统设备间涉及上述超过 100 米距离的线缆及配套设备，并计入投标总价，工程实施中不得据此提出费用变更要求。

5. 设备防雷

本项目包含 1 座控制中心（位于珠江路控制中心，地面高层建筑），设有地面车辆基地 1 座，地面停车场 2 座，高架站 7 座，地面站 2 座，高架区间 1 千米，各车站还设有地面出入口和出地面的垂直电梯。投标人应考虑涉及到以上地点的所有在本合同范围内的设备或线缆的防雷，尤其应重点考虑传输、电话、无线通信、视频监控、广播、时钟、乘客信息等系统及各种室外线缆、配线架等的防雷，所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

此部分所涉及设备、器件列入通信系统各子系统防雷报价清单中，由投标人统一品牌采购，其中电源系统防雷设备由电源设备厂家单独采购。投标人认为下述措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。

5.1 城市轨道交通防雷方案遵循的主要技术标准及规范

- (1) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- (2) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012;
- (3) 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB50698-2011;
- (4) 《通信电源设备的防雷技术要求和测试方法》YD/T 944-2007;
- (5) 《计算机信息系统防雷保安器》GA173-2002;
- (6) 《铁路信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件》TB/T3074-2003。

5.2 通用要求

城市轨道交通通信设备雷电电磁脉冲安全防护应注意设备所处空间雷电电磁环境的整治、设备和线路在空间的合理布置。按设备所处地区的雷电活动和安装环境进行分区分级防护，并根据多重保护、分级泄放、规范接地的原则实施系统综合防护。

(1) 控制中心、车辆基地（含出入段线）、停车场（含出入段线）、地上区间、高架车站、各车站出入口及垂直电梯地面以上的通信各子系统信号线、控制线、电源线均在机柜侧和终端设备侧加装防雷保护器。

(2) 室外引入的信号线、网络线、控制线、电源线、广播线等应在配线架或设备相应端口安装防浪涌保护器。

(3) 安装通信设备的建筑物本体具备相对完善的防雷措施。各建筑物本体均采用综合接地方式，接地电阻不大于 1 欧姆。

(4) 通信设备防雷应注意设备所处空间雷电电磁环境的整治，设备和线路在空间的合理布置，按本项目地面区域雷电活动和设备安装环境进行分区分级防护，对室外终端设备及相关室内设备及配线架等进行重点防雷措施，并根据多重保护、分级泄放、规范接地的原则实施通信系统综合防护。

(5) 投标人应根据上述标准及要求，对各系统设备采取的防雷措施进行详细描述，设计联络阶段作为重点议题讨论，所配置的防雷设备及所采取的防雷措施应完全满足工程需要，并计入投标总价，中标后不得增加费用。

(6) 所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

(7) 防雷设备具有有效期内的国家雷电产品测试报告（需当地雷电防护检测中心备案），投标人随投标文件提供测试报告。

5.3 通信系统要求

5.3.1 传输系统防雷

5.3.1.1 防雷要求

传输系统时钟同步系统北斗卫星天线及馈线须提供防雷保护设备，防止因雷电造成的设备及人员伤害。

5.3.1.2 北斗卫星天线天馈线防雷保护器：

- (1) 通流容量： $\geq 10\text{kA}$ (8/20 μs)；
- (2) 插入损耗： $\leq 0.1\text{dB}$ ；

(3) 驻波比: ≤ 1.1 ;

(4) 传输频率: $\leq 2.5\text{GHz}$ 。

5.3.2 电话系统防雷

公务电话、专用电话系统防雷: 车辆基地、停车场、车站的音频配线单元均需配置保安器, 同时地面的电话音频线需考虑防雷电感应, 加装避雷子进行保护。

音频信号浪涌保护器冲击通流容量不小于 5kA , 限制电压不大于 650V , 信号衰减不大于 0.5dB 。

公务、专用电话系统相关防雷器件由配线架(单元)供货商统一提供, 不足部分应免费补足不单独计列。

5.3.3 无线通信系统防雷

5.3.3.1 防雷要求

地面基站的无线通信天线加装高频信号保护器, 避免通过天馈线向内部设备传输雷电流。

地面及高架无线天线和漏缆区段、中心/场段/车站卫星天线须提供防雷保护设备, 防止因雷电造成的设备及人员伤害。

RRU 设备的供电需设置电源防雷器。

投标人须仔细考虑每个系统单元的防雷要求, 对可能出现的雷电损害的设备及产品提供防雷及浪涌损害保护, 并详细描述其采取的措施。

5.3.3.2 高频信号保护器技术指标

(1) 通流容量: $\geq 50\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);

(2) 插入损耗: $\leq 0.1\text{dB}$;

(3) 驻波比: ≤ 1.1 ;

(4) 传输频率: $800\text{—}900\text{MHz}$;

(5) 接口类型: $7/16(\text{F/M})$ 。

5.3.3.3 电源线防雷技术指标

(1) 最大持续运行电压 U_c : 275V ;

(2) 标称放电电流 I_n : $\geq 15\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);

(3) 最大放电电流 I_{max} : $\geq 30\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);

(4) 电压保护水平 U_p : $\leq 1800\text{V}$ (在 I_n 情况下);

(5) 保护模式: $3+1$ 模式;

(6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.3.3.4 北斗卫星天线天馈线防雷保护器:

(1) 通流容量: $\geq 10\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);

- (2) 插入损耗: $\leq 0.1\text{dB}$;
- (3) 驻波比: ≤ 1.1 ;
- (4) 传输频率: $\leq 2.5\text{GHz}$ 。

5.3.4 广播系统防雷

5.3.4.1 防雷要求

车辆基地、停车场、高架站广播系统信号线在机柜侧加装防雷保护器，防止感应过电压的侵害。

5.3.4.2 技术指标

- (1) 工作电压 U_0 : 150V ;
- (2) 通流容量: 10kA ($8/20\mu\text{s}$);
- (3) 动作电压: $U_n > 1.2U_0$;
- (4) 插入损耗: $\leq 0.5\text{dB}$;
- (5) 传输频率: $20\text{-}20\text{kHz}$ 。

5.3.5 时钟系统防雷

5.3.5.1 防雷要求

时钟系统一级母钟的北斗卫星天线及馈线须提供防雷保护设备，防止因雷电造成的设备及人员伤害。

车辆基地、停车场大库内子钟信号线、电源线在机柜侧和终端设备侧均加装防雷保护器。机柜侧防雷保护器地线接至设备室的接地盘，终端设备侧防雷保护器地线就近接至钢结构上。

5.3.5.2 北斗卫星天线天馈线防雷保护器:

- (1) 通流容量: $\geq 10\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);
- (2) 插入损耗: $\leq 0.1\text{dB}$;
- (3) 驻波比: ≤ 1.1 ;
- (4) 传输频率: $\leq 2.5\text{GHz}$ 。

5.3.5.3 电源线防雷保护器技术指标

- (1) 最大持续运行电压: $U_c = 275\text{V}$;
- (2) 标称放电电流 I_n : $\geq 15\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);
- (3) 最大放电电流 I_{max} : $\geq 30\text{kA}$ ($8/20\mu\text{s}$);
- (4) 电压保护水平 U_p (残压 U_{res}): 在 I_n 情况下 $\leq 1800\text{V}$;
- (5) 保护模式: 3+1 模式;
- (6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.3.5.4 信号传输线防雷保护器:

- (1) 最大工作电压 U_c : 6.2V (DC);
- (2) 通流容量: 10kA (8/20 μ s);
- (3) 箱位电压: <12V;
- (4) 传输频率 / 速率: 100Mbit/s。

5.3.6 电源系统防雷

5.3.6.1 防雷要求

各车站、车辆基地、停车场、控制中心的通信电源系统，按通信行业标准应有两级防雷保护装置，它包含交流电源切换装置输入侧与交流电源屏输出侧的交流电源防雷保护器，根据不同设备要求配置防雷保护器。

电源系统相关防雷器件由电源供货商统一提供，不单独计列。

5.3.6.2 切换装置输入侧（B 级防雷）技术指标

- (1) 最大持续运行电压 U_c : 385V;
- (2) 标称放电电流 I_n : ≥ 30 kA (8/20 μ s);
- (3) 最大放电电流 I_{max} : ≥ 60 kA (8/20 μ s);
- (4) 电压保护水平 U_p : ≤ 1800 V (在 I_n 情况下);
- (5) 保护模式: 3+1 模式;
- (6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.3.6.3 交流配电屏二次配电（C 级防雷）技术指标

- (1) 最大持续运行电压 U_c : 385V;
- (2) 标称放电电流 I_n : ≥ 20 kA (8/20 μ s);
- (3) 最大放电电流 I_{max} : ≥ 40 kA (8/20 μ s);
- (4) 电压保护水平 U_p : ≤ 1800 V (在 I_n 情况下);
- (5) 保护模式: 3+1 模式;
- (6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.3.6.4 配电箱（C 级防雷）技术指标

- (1) 最大持续运行电压 U_c : 275V;
- (2) 标称放电电流 I_n : ≥ 15 kA (8/20 μ s);
- (3) 最大放电电流 I_{max} : ≥ 30 kA (8/20 μ s);
- (4) 电压保护水平 U_p : ≤ 1800 V (在 I_n 情况下);
- (5) 保护模式: 3+1 模式;
- (6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.3.7 视频监视系统防雷

5.3.7.1 防雷要求

每个室外摄像机（含地下站出入口及地面垂直电梯）和视频监视系统设备柜（或视频前置箱）、每个视频前置箱和视频监视系统设备柜之间的电源线两端均应加装电源线防浪涌保护器，终端侧浪涌保护器地线就近连接至钢构件上，保证视频监视系统设备的安全，并避免影响后续设备的安全运行。室外摄像头立杆应安装避雷针并可靠接地。

5.3.7.2 技术指标

- (1) 最大持续运行电压 U_c : 275V;
- (2) 标称放电电流 I_n : $\geq 15\text{kA}$ (8/20 μs);
- (3) 最大放电电流 I_{max} : $\geq 30\text{kA}$ (8/20 μs);
- (4) 电压保护水平 U_p : $\leq 1800\text{V}$ (在 I_n 情况下);
- (5) 保护模式: 3+1 模式;
- (6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.3.8 乘客信息系统防雷

5.3.8.1 防雷要求

每个/组 LCD 屏和乘客信息系统设备柜的电源线两端均应加装电源线防浪涌保护器，终端侧浪涌保护器地线就近连接至钢构件上，保证乘客信息系统设备的安全，并避免影响后续设备的安全运行。

5.3.8.2 技术指标

- (1) 最大持续运行电压 U_c : 275V;
- (2) 标称放电电流 I_n : $\geq 15\text{kA}$ (8/20 μs);
- (3) 最大放电电流 I_{max} : $\geq 30\text{kA}$ (8/20 μs);
- (4) 电压保护水平 U_p : $\leq 1800\text{V}$ (在 I_n 情况下);
- (5) 保护模式: 3+1 模式;
- (6) 安装于标准 DIN 导轨。

5.4 供货及服务要求

- (1) 投标人应根据通信各系统设备配置，提供详细的防雷设备及服务清单。
- (2) 投标人负责提供满足工程需要的本系统设备跳线及配线电缆，应满足低烟、无卤、阻燃的要求。
- (3) 投标人应负责统筹全部防雷设备、器件的安装，并配置相应安装附件。
- (4) 系统防雷所涉及设备、器件列入系统防雷报价清单中。投标人认为下述措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总

价。防雷器件的数量及种类应满足工程需求，不足部分必须免费补足。

(5) 投标人提供满足工程需要的安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、各种易耗件等。

(6) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

6. 传输系统

6.1 概 述

传输系统作为南京地铁 2 号线设备设施更新改造项目通信系统的基础网络，是城市轨道交通通信系统的重要子系统。

传输系统是一个基于光纤的宽带综合业务数字传输网络，为各种业务信息提供传输通道，构成传送语言、文字、数据和图像等各种信息的综合业务传输网。它将为其他通信子系统和自动售检票（AFC）、综合监控系统（ISCS）、供电、门禁等专业提供可靠的、冗余的、可重构的、灵活的信道，是保证城市轨道交通运行所必须信息的传输媒介。

投标人应在投标文件中选择以下两种制式之一作为投标方案：一种制式为分组增强型光传送网（OTN），另一种制式为切片分组网（SPN），以下简称分组增强型 OTN/SPN。

传输系统设备需具备提供 IEEE 1588V2 协议时钟同步的功能。

6.1.1 既有工程情况概述

(1) 2 号线一期及东延线传输环网

2 号线一期及东延线在 26 个车站、1 个停车场、1 个车辆段及控制中心共计 28 个站点分别设置 1 套 OTN-2.5G X3M 光数字传输系统。利用上、下行隧道内敷设的光缆，组建 1 个 2.5Gb/s 的双纤自愈保护环。

在控制中心设置 BITS 设备和网管系统，完成对本传输环网的时钟同步和网络管理。

2 号线一期及东延线传输系统主要承载通信、信号、综合监控、AFC、OA、供电 SCADA、BAS、安防等业务。

(2) 西延线传输环网

2 号线西延线在 4 个车站、1 个停车场及控制中心共计 6 个站点分别设置 1 套 OTN-10G X3M 光数字传输系统。利用上、下行隧道内敷设的光缆，组建 1 个 10Gb/s 的双纤自愈保护环。

在控制中心共享 BITS 设备，并接入 2 号线一期及东延线的传输环网的网管系统。

西延线传输系统承载通信、信号、综合监控、AFC、供电 SCADA、BAS、安防、门禁等业务。

6.1.2 本项目建设要求

既有传输设备容量已经无法满足本项目新增业务需求，因此本项目新建传输系统为各系统在控制中心、车站、车辆基地、停车场间的数据通道，并将既有传输系统中所有业务倒接至新建传输系统中。投标人需制定详细的传输系统业务倒接方案，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于传输设备的运行状态监测、告警等信息，相关费用包含在投标总价中。

6.1.3 承载业务

传输系统应具备本项目所需的各种业务接入功能，要为以下各系统提供传输通道（实际需求待设计联络阶段确定）：

- （1）无线通信系统
- （2）公务电话系统
- （3）专用电话系统
- （4）视频监视系统
- （5）广播系统
- （6）时钟系统
- （7）乘客信息系统
- （8）电源系统网管（含 UPS、蓄电池、交流配电屏监控）
- （9）集中录音系统
- （10）自动售检票系统
- （11）综合监控系统
- （12）其他系统或专业

6.1.4 组网条件

本项目在 2 号线的上下行区间及分别敷设 1 条 96 芯单模光缆。光纤采用 ITU-T G.652D 单模光纤，工作波长为 1310nm 及 1550nm 双窗口波长。本项目光缆在车站、车辆基地、停车场、控制中心均引入通信设备室，成端在光纤配线架上。

传输系统应利用本项目所敷设光缆中的光纤进行组网，采用逐站连接的方式构

成传输环网，控制中心及传输环网的端头车站、车辆基地、停车场应根据实际情况配置满足工程需要的中长距离光板。

本项目各车站之间的距离详见通用部分，进入珠江路控制中心的光缆径路为 2 号线新街口站至 1 号线新街口站，1 号线新街口至 1 号线珠江路站，1 号线珠江路至珠江路控制中心，长度按 2.8 公里考虑。

6.2 系统构成

6.2.1 组网原则

(1) 本项目传输系统采用光纤数字环路网络结构，传输系统的可用容量（工作带宽，不含保护带宽）不少于 100Gb/s。

(2) 控制中心、各车站、车辆基地、停车场所需承载业务信息经由光传输设备的 10/100M/1000（FE）、千兆（GE）、万兆（10GE）以太网接口引出；并可根据实际需要，提供必要的 2M 板卡。

(3) 光数字传输系统应具备网络自愈保护倒换功能，节点设备要有自愈功能。保护范围应覆盖传输系统的全部通道。

6.2.2 环网架构

(1) 本项目传输系统包括南京地铁 2 号线工程全线 30 座车站、1 座车辆基地、2 座停车场、1 个控制中心，共计 34 个节点。

(2) 投标人选择分组增强型 OTN 或 SPN 组网方案时，应采用相切环的组网架构作为投标方案，全线所有节点构建以珠江路控制中心为切点的 2 个相切环结构，两个环均须支持自愈保护倒换。每个环通信节点如下：

环一：控制中心-鱼嘴停车场-鱼嘴-天保街-青莲街-螺塘路-油坊桥停车场-油坊桥-雨润大街-元通-奥体东-兴隆大街-集庆门大街--云锦路-莫愁湖-汉中门-上海路-新街口控制中心。

环二：控制中心--大行宫-西安门-明故宫-苜蓿园-下马坊-孝陵卫-钟灵街-马群-马群车辆段-金马路-仙鹤门-学则路-仙林中心-羊山公园-南大仙林校区-经天路-控制中心。

具体详见附图《传输系统图》。

(3) 投标人须在投标文件中详细描述传输环网组成架构，并根据所投传输系统设备的特点，给出性能最优的组网架构建议。

6.2.3 设备构成

(1) 控制中心设备构成

控制中心设备由传输节点设备、传输网管设备（含软、硬件）、ODF 子架、EDF

子架等设备构成。

(2) 马群车辆基地设备构成

马群车辆基地设备由传输节点设备、ODF 子架、EDF 子架等设备构成。

(3) 油坊桥停车场设备构成

油坊桥停车场设备由传输节点设备、ODF 子架、EDF 子架等设备构成。

(4) 鱼嘴停车场设备构成

鱼嘴停车场设备由传输节点设备、ODF 子架、EDF 子架等设备构成。

(5) 车站设备构成

车站设备由传输节点设备、ODF 子架、EDF 子架等设备构成。

6.2.4 网同步设备

本项目传输系统的网络同步采用主从同步方式，在控制中心可根据需要设置 BITS 设备（BDS 天线），作为主时钟源向传输设备提供标准同步定时基准信号。

6.2.5 网管系统

本项目在珠江路控制中心新设网管系统（网元级），完成对光传输设备的监测、控制和管理。

6.2.6 既有传输设备业务倒接

本项目在南京地铁 2 号线新设的传输设备用于替换既有传输设备承载的相关业务，部分业务存在分期倒接或暂缓倒接的可能，投标人应承诺可根据招标人的需要逐步对相应业务进行倒接，相关费用含于投标总价内，投标人应在投标文件中详细描述各类既有业务倒接方案，确保不影响 2 号线的正常运营。

6.3 系统功能

6.3.1 系统保护

传输系统利用线路两侧敷设的光缆组成环路网络。

传输系统的工作环路光纤发生断路故障时可自动判断并切换到备用环路光纤工作，主用环路和备用环路自动切换时间不大于 50ms，主、备用环路之间切换不得影响正在工作中的用户的正常使用。完成倒换动作后应向传输网络管理系统报告保护倒换事件。投标人需在投标书中详细描述其传输系统的切换过程。

传输系统的设备要求关键板件（业务交叉处理、交换处理（或主控）、电源等）必须采用 1+1 热备份，所有板卡均具有热插拔功能。

各种用户接口应有过压过流保护功能：设备的过压过流保护性能应符合 ITU-T 建议 K20 的要求。

投标人应详细说明所供设备的保护配置，系统的自动切换保护过程、保护方

式、自动切换时间及恢复时间。投标人可根据所选用传输设备的特点对保护方式提出更好的建议。

6.3.2 自愈功能

环路中的传输设备发生故障和光缆断路时，传输环路应自动脱离故障设备和组成新的环路继续工作，并发出故障报警信息。网络无单节点失效。

6.3.3 扩容与组网

系统应具有可扩展性，为今后的业务发展预留容量及扩展条件。传输网络应提供较好的兼容性能，可兼容并连接本网络以外的其它网络或系统。投标人应说明扩容的方法。

6.3.4 自诊断功能

系统应具有自诊断功能，可进行故障管理、性能监视、系统管理、配置管理。能向集中告警终端提供告警信息。

传输系统在控制中心设置网管系统，采用简明、直观的维护管理界面和系统安全机制，传输系统可通过管理接口和网管终端相连，可方便地对节点、传输通道进行配置和管理，监视每个传输节点主要模块和用户接口模块的工作及运用状态，可提供声光报警功能和告警信号数据输出。

6.3.5 可靠性

为提高系统可靠性，对网内传输的各种信息进行环路保护。

6.3.6 勤务电话功能

本项目须在全线实现勤务电话通话功能，用于调试、维护人员相互联络，应能根据需要单呼、全呼各站点。投标人应在投标文件中对勤务电话功能、使用操作等做出详细描述。

6.3.7 多业务传送功能要求

(1) 支持 MPLS-TP 功能

本项目以太网数据业务采用 MPLS-TP 方式承载，以太网数据业务保护采用 MPLS-TP 方式实现。当采用分组增强型 OTN 时，对 MPLS-TP 功能的支持应符合《分组增强型光传送网（OTN）设备技术要求》（YD/T 2484）的要求。当采用 SPN 设备时，对 MPLS-TP 功能的支持应符合《切片分组网络（SPN）总体技术要求》（YD/T 3826）的要求。

MPLS-TP 技术业务承载要求

a) MPLS-TP 设备应采用基于 MPLS 的 PWE3 模型处理以太网业务其基于 MPLS 的 PWE3 业务模型，满足 ITU-T G.8112-2006 MPLS 协议体系。

b) MPLS-TP 应能够支持多种形态的以太网业务承载，包括点对点的业务，即 E-Line 业务，和多点对多点的业务，即 E-LAN 业务。支持 MEF 标准化组织定义的以太网业务模型框架。

c) MPLS-TP 所处理以太网业务应全部封装到 PWE3, 提供的是端到端的基于 MPLS 的电路连接。只需要在网络的边缘按照一定的对应规则和要求进行封装和解封装, 中间节点只要根据 MPLS 标签进行转发即可, 不得进行 MAC 学习, IP 路由。

MPLS-TP OAM 功能要求

a) 设备应支持以太网 OAM (CE-PE 接入链路、PE-P/P-P 以太网链路)、MPLS OAM 和 MPLS-TP OAM, 实现快速故障检测和业务保护, 在包交换网络中保证电信级的服务质量。

b) OAM 模块应基于硬件实现, 设备不因处理 OAM 业务条数增加而导致性能下降。

c) 为实现 50ms 的电信级保护能力, 设备 OAM 协议报文 (包括 CC, FFD) 发送周期应可设置, 设备应支持协议报文的最小发送周期为 3.3ms。

d) 设备应支持快速故障监测, 故障检测时间应不大于 10ms, 确保 50ms 倒换时间。

e) 以太网业务层的 OAM 功能要求应满足 ITU-T Y.1731 协议规定, 投标人需对所供设备的 OAM 能力进行描述。

MPLS-TP 环网保护功能要求

a) 必须提供电信级的保护功能, 链路出现下列情况之一进行倒换, 故障切换时间不超过 50ms。如: 信号丢失 (LOS)、帧丢失 (LOF)、告警指示信号 (AIS)、超过门限的误码、信号劣化。

b) 保护机制必须确保各种业务的服务质量仍然维持不变。

c) 保护切换时间不受业务量的限制。

d) 保护机制必须确保不发生广播风暴。

c) 提供多点故障的保护能力。

d) 保护机制的设置必须简单, 避免命令行操作。

e) 提供环相交、环相切等多种组网能力。

f) 设备应支持 PW/LSP 保护能力, 包括 MPLS PW/LSP 1+1/1: 1 保护。

g) 骨干节点的设备的通道层双向业务保护组数量应不小于 1k, 且业务中断时间要求不超过 50ms。接入层设备通道保护组数量应不小于 128 业务中断时间要求不大于 50ms。

h) 提供倒换恢复模式设置, 能设置等待恢复时间, 同时支持倒换拖延时间设置。

i) 设备以太网接口应支持链路聚合 (LAG) 保护, LAG 应具备跨板和跨设备的链路聚合保护能力。

j) 骨干、汇聚节点设备最大支持的链路聚合保护组，应该不少于 64 个保护组，每个链路聚合保护组成员最大数量应不少于 8 个；接入节点设备最大支持的链路聚合保护组，应该不少于 16 个保护组，每个链路聚合保护组成员最大数量应不少于 8 个。

当 MPLS-TP 配合 SNCP 保护使用时，单环最大节点数应满足最少 32 个节点，且保证保护倒换时间小于 50ms。

k) 设备需支持 MPLS-TP 环网保护协议，符合 ITU-T G8132 或 G.8032 标准。

(2) 投标人应根据所选择产品推荐最优的以太网数据业务承载支持方式并提供详细说明（包括但不限于：以太网数据业务严格的用户隔离、真正的业务分级 CoS、端到端的 QoS、VLAN 扩展、业务隔离、业务环间保护等）。招标人有权在设计联络阶段根据业务需要选择合适的以太网数据业务支持方式。

(3) 投标方应详细说明传输系统对以太网业务透传、二层交换、以太环网及多方向汇聚功能的实现方式，同时应说明是否能对以太网业务实施保护，如能实现，请说明实现方式。

(4) 投标人须根据本项目视频监视系统视频传输业务的需要，详细说明图像传输采用的技术、采用的质量保证手段、网络带宽及端到端传输时延 $\leq 250\text{ms}$ 的实现方式，并提供合理化建议。

(5) 由于数据与图像业务在业务总量中的比重较大，投标人所选用的产品必须支持单播、组播、广播业务，对于广播业务需要有相应的策略来控制业务流量及广播风暴。投标人须详细描述数据和图像业务共享环带宽控制的实现方式和实际效果。

(6) 投标人须针对轨道交通应用提供有效的多业务测试报告，特别是 MPLS-TP 功能的测试报告。

6.4 系统主要技术要求和指标

6.4.1 总体要求

(1) 传输系统采用分组增强型 OTN 或 SPN 制式设备。

(2) 本传输系统需采用以下方式对相关业务进行传输：以太网业务采用基于 MPLS-TP 或 SLAN 等方式。

(3) 本项目传输系统采用光纤数字环路网络结构，系统的组网原则：系统中任意一个节点失效不能影响其他节点与全线各节点之间的业务通道通信；不能影响其他系统的业务切换时间要求。

(4) 光数字传输设备须能实现不同系统之间的业务共享，并且能实现重要以太

网业务之间的隔离。

6.4.2 光传输设备技术要求

传输系统设备的各种光、电接口的技术指标应满足国际电联 ITU-T、IEEE、国标（GB）、行标（YD）等有关标准。如某些标准仍在研究更新中，投标人应在 ITU-T 公布新的建议之后的一年内，免费改进或更换管理设备的软件版本。投标人应列表说明所供设备各开销字节的应用情况，并说明哪些字节是可以通过网管系统进行修改或再编号。

6.4.2.1 系统寿命

传输系统设备应满足设计寿命不少于 15 年。投标人应在投标文件中说明传输系统设计及操作寿命供招标人参考。

6.4.2.2 系统可用性

（1）在一个标准的传输系统假设参考配置中，其可用性目标应不小于 99.99%，相当于在一年内不可用时间不大于 53min。

（2）平均修复时间（MTTR）≤8 小时。

（3）系统平均无故障工作时间（MTBF）≥25000 小时。

（4）投标人应提供系统的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程。

6.4.2.3 系统可维护性

（1）系统组网简单，设备种类少，安装、调试简单。

（2）设备主备配置的模块或单板须支持热插拔功能，所有接口电缆均可快速更换。

（3）网管界面友好、方便易学，可通过网管实现日常维护所需的环回、关闭接口等功能。

6.4.2.4 系统传输性能

（1）设备的误码性能：单个设备在规定条件范围内工作时，自环连续测试 24 小时应无误码。

（2）系统误码性能应能满足 ITU-T G.826 建议。投标人应提供系统及各通道的误码性能的测试指标（测试时间为 24 小时）。

（3）接口抖动性能：设备输出接口抖动应符合 ITU-T 相关建议（ITU-T G.823、ITU-T G.825、ITU-T G.783、ITU-T G.958 等）的要求。

（4）系统漂移性能：系统漂移性能应符合相关标准建议，投标人应说明所供设备的系统漂移性能参数。

6.4.2.5 系统保护及保护倒换要求

传输系统应具备网络自愈保护倒换功能，节点设备要有自愈功能。保护范围应

覆盖传输系统的全部通道。

(1) 保护倒换准则:

光缆线路系统的保护倒换准则为出现下列情况之一即倒换:

- 1) 信号丢失 (LOS);
- 2) 帧丢失 (LOF);
- 3) 告警指示信号 (AIS);
- 4) 超过门限的误码缺陷。

(2) 保护倒换时间:

传输系统的工作环路光纤发生断路故障时, 一旦检测到符合开始倒换的条件后, 可自动判断并切换到备用环路光纤工作, 主用环路和备用环路保护倒换应该在 50ms 内完成。主、备用环路之间切换不得影响正在工作中的用户的正常使用。

(3) 投标人应说明网络的自动切换保护过程、保护方式、自动切换时间及恢复时间。投标人可对系统的保护方式提出更好的建议。

(4) 投标人所供设备应避免单点故障。其中设备控制板、电源模块、交叉连接、时钟同步等重要单元在所有站点 (含控制中心) 均必须采用冗余热备份保护配置。其他模块单元投标人可根据设备自身情况建议是否采用冗余热备份保护配置, 投标人应详细说明所供设备的冗余热备份保护配置情况。

(5) 投标人所供的光传输系统应具有可扩展性和平滑升级能力, 为后期和今后的业务接入和增长预留条件。设备应具有模块化结构, 便于通过改变单元数量、种类及调整软件对设备进行扩容、升级和重新配置。投标人应详细说明所供设备的扩展、升级方式, 以及单套设备机框的单板配置能力和业务插槽能力。

6.4.2.6 设备指标要求

(1) 投标人所投设备系统速率应满足传输容量要求, 并且可用传输容量不小于 100Gb/s。

控制中心

如采用分组增强型 OTN 设备投标, SDH 层高阶交叉处理能力不少于 160G, 低阶交叉处理能力不少于 5G, 分组业务处理能力不少于 320G。

如采用 SPN 设备进行投标, SPN 设备的分组业务处理能力不小于 320G。

控制中心传输设备最低配置要求: 6 个双向线路光接口, 24 个 GE 光接口, 6 个 10GE 光接口, 48 个 10/100/1000M 以太网电接口。

投标人应结合所投产品的具体技术制式详细描述、有针对性的描述本项目所投产品的具体容量与实现业务的方式。

(3) 车站、车辆基地、停车场

分组增强型 OTN 设备，SDH 层高阶交叉处理能力不少于 160G，低阶交叉处理能力不少于 5G。分组业务处理能力不少于 320G。

如采用 SPN 设备进行投标，SPN 设备的分组业务处理能力不小于 320G。

车站、车辆基地、停车场传输设备最低配置要求：2 个双向线路光接口，24 个 GE 光接口，4 个 10GE 光接口，36 个 10/100/1000M 以太网电接口。

投标人应结合所投产品的具体技术制式详细描述、有针对性的描述本项目所投产品的具体容量与实现业务的方式。

(4) 投标人所投设备应预留未来线路接入的扩容能力。投标人应在投标文件详细描述所投设备的扩容的最大能力。

6.4.3 接口技术要求

6.4.3.1 线路光接口

线路光接口的参数规范须不劣于 ITU-T 建议 G.957、G.691、IEEE 802.3ae、G.709 的要求，投标人应根据所供设备的光接口性能，给出接口的各项数值，所给出的数值都应是最坏值，即在系统设计寿命终了，并处于所允许的最坏工作条件下仍然能满足的数值。本线路站间的光缆长度为暂估值，投标人须承诺投标文件中所配置的光接口模块能够满足本项目使用，并能够适应 2km 范围内站间距的调整。

6.4.3.2 设备的光接口性能

投标人须根据所供设备的光接口性能，给出 S 点最小平均发送功率和 R 点最差灵敏度（BER≤10⁻¹² 时），并给出厂验和工程验收时 S 点和 R 点最差值，见下表：

厂验和工程验收时“S”点和“R”点最差值

接口速率	发送机				接收机			
	型号	初始值	ML	寿命终了值	型号	初始值	Mc	寿命终了值

接收机在设计寿命期间的老化余度（Mc）应优于 3dB，即在系统寿命开始且处于规定温度范围下的灵敏度与系统寿命终了且处于最坏条件下的灵敏度之差不小于 3dB。

发送机设计寿命期间的老化余度（ML）应优于 1dB，即在系统寿命开始且处于规定温度范围下的平均发送功率与系统寿命终了且处于最坏条件下的平均发送功率之差不小于 1dB。

(1) 投标人应根据所供设备的发送机提供其激光器性能:

1) 使用寿命: ≥ 30 万小时;

2) 光发送器应具有激光器寿命预告警功能。投标人应说明激光器寿命预告警的工作原理。当光通道断开时, 激光器应能自动关闭。

(2) 光接口处的光连接器其性能要求如下:

1) 连接衰减 (包括互换和重复): $\leq 0.5\text{dB}$;

2) 反射系数: $\leq -40\text{dB}$;

3) 连接器寿命: 插拔 1000 次仍能满足性能要求。

6.4.3.3 以太网接口要求及性能指标

(1) 传输设备应直接提供以太网业务接口。

各业务所占用的以太网通道之间应相互独立, 采用物理隔离 (不能采用二层交换隔离和多端口共享通道方式实现)。同种业务各节点所占用的以太网通道应能实现带宽共享。投标人应详细说明在如何实现上述通道隔离要求。

(2) 以太网业务应能支持完备的业务等级、流量控制、带宽管理功能。

(3) 提供的以太网通道应支持 IEEE802.3 CSMA/CD、IEEE802.3u、IEEE802.3x、IEEE802.1Q、IEEE802.1P 等二层协议, 对于组播路由等三层协议可实现透明传输。

(4) 以太网业务应提供电信级的小于 50ms 的快速自愈能力, 确保视频传输的连续性。

(5) 10/100/1000M 自适应以太网接口的工作模式支持用户指配为 10M 或 100M 或 1000M 的自协商方式; 支持指配以太网端口的全双工流控方式/半双工流控方式工作, 全双工流控方式符合 IEEE 802.3x 的规定; 带宽可以按照 2Mbps 步长调整, 带宽调整范围为 2~100M。

传输媒介	模块类型	传输距离 (半双工)	传输距离 (全双工)
铜缆	10BASE-T /100BASE-T	100 米	100 米
多模光纤	10BASEF-SX	2 公里	2 公里
	100 BASE-FX	400 米	2 公里
单模光纤	100BASE-FX	10 公里	10 公里

(6) GE 口速率符合: 1000BASE-SX/LX, 1000 BASE-T, 1000BASE-CX, 全双工, 以太网接口兼容 IEEE 802.3z 协议。传输距离应符合 IEEE 802.3z 或 IEEE 802.3ab 的要求, 达到或超过下表所示的传输要求, 流量控制采纳基于 802.3x 的标准。

分类	物理媒介	传输距离（米）
1000BASE-CX	Copper	25
1000BASE-T	4 芯 5 类 UTP	100
1000BASE-SX	62.5 μ m MMF	220
1000BASE-SX	50 μ m MMF	500
1000BASE-LX	62.5 μ m MMF	550
1000BASE-LX	10 μ m SMF	5000

（7）10GE 口速率符合：10GBASE-SR/LR/ER，全双工，以太网接口兼容 IEEE 802.3ae 协议。传输距离应符合 IEEE 802.3ae 的要求，达到或超过下表所示的传输要求，流量控制采纳基于 802.3x 的标准。

分类	物理媒介	传输距离（米）
10GBASE-SR	MMF-850nm	300
10GBASE-LR	SMF-1310nm	10000
10GBASE-ER	SMF-1550nm	40000

（8）以太网功能的性能指标

1) 吞吐量：设备转发二层以太网包时，单对端口间的稳态吞吐量必须达到线速。

2) 丢包率：所投交换模块应满足：

- a. 在设备轻载条件下（整机吞吐量 10%），64 字节以太网丢包率为 0。
- b. 设备重载条件下（整机吞吐量 90%），64 字节以太网丢包率小于 10^{-4} 。

3) 时延：说明应标设备实现的转发方式，分别提供转发 64Byte 和 1518Byte 帧的以太网时延。

4) 转发速率：节点转发速率定义为用户端口速率和 SDH 链路速率之间的较小者。投标人需提供第三方测试报告，说明 FE 端口和 GE 端口转发性能。

5) 拥塞控制：具备拥塞控制功能。

6) 有地址缓存能力。要求每端口 MAC 地址缓存能力不小于 4096 个。

7) 支持划分 VLAN 的功能。

8) 支持组播，并应说明如何支持组播。

9) 具有业务分类功能。

10) 支持各节点带宽的动态公平分配。

6.4.4 同步方式要求

传输系统同步要求如下（若需）：

（1）传输系统的网络同步采用主从同步方式。投标人应根据需要在控制中心设置 BITS 设备作为时钟源（尽量利用既有天线），向传输设备提供标准同步定时基准信号。任一网络单元的同步定时单元应具有跟踪基准主时钟的功能。

（2）传输系统设备至少应配备两个 2048kbit/s 的外同步时钟输入接口，接口特性符合 ITU-T 建议 G.703 的要求。同时具有从线路信号中恢复定时的能力。最小频率牵引范围和失步范围均为 $\pm 4.6\text{ppm}$ 。

（3）当选定的定时基准丢失后，设备应能自动地转换至另一定时基准输入。如果没有任何定时基准可用，时钟进入保持模式，其稳定度在 24 小时内不劣于 0.37ppm （ 20°C - 30°C 温度范围内）。

（4）设备内部定时源：定时要求应不劣于 ITU-T 建议 G.813 的要求。再生器最大频偏为 $\pm 20\text{ppm}$ 。ADM 最大频偏为 $\pm 4.6\text{ppm}$ （测试时间不少于一个月）。

（5）设备应具备定时基准的自动恢复和手动恢复能力。存在定时情况下，自动恢复应在 10-20 秒范围内切回。

（6）设备应具备同步网定时时钟信号传送能力，设备至少应具备不少于 1 个 2048kbit/s 的外同步时钟输出接口能力，接口特性符合 ITU-T 建议 G.703 的要求。

6.4.5 传输系统供电要求

本项目在各车站、车辆基地、停车场、控制中心采用 220V 供电，后备时间不小于 2 小时。如传输系统设备采用-48V 直流供电，需自行配置整流装置（需实现 1+1 或 N+1 冗余功能）。传输网管设备应将整流模块的故障及工作状态纳入监控范围。

6.4.6 网管系统要求

传输系统的网管系统应能管理各节点传输设备（如投标人在每个通信节点采用了多种设备投标，则网管软件须能够同时管理多种设备，且管理功能完全满足下述要求）。

本项目在控制中心设传输设备网管系统，采用网元级管理设备。能实时对全线的传输设备进行配置、故障、性能、安全等功能管理。

传输网管界面应简明、直观、图形化、方便运营维护。投标人应在投标文件中详细描述传输系统网络管理终端设备的用户界面（图文及菜单显示应为中文）、硬件平台、软件平台。

（1）故障管理功能

1) 网管系统应该至少能支持下列告警功能：

能有效进行设备故障的检测，监测网络运行状态并能输出故障报警信息。

能识别故障，并能进行故障定位（可将故障定位到板卡，并能提供故障修复建议信息）。

能报告所有告警信号及记录其细节（能保存历史告警 2 个月）。

具有告警过滤和遮蔽功能。

能够设置故障严重等级。

能够实时打印告警信息。

提供声光告警功能。

2) 监视参数

在传输系统的物理接口监视的主要参数有：

发送信号状态；

输入信号丢失（LOS）。

（2）性能管理功能

1) 能对误码性能参数进行自动采集和分析，并能以文件形式传给外部存储设备；能同时对所有终端点进行性能监视，包括监视设备（监测到板）的运行状态，信道忙闲状态、以及用户线状态；

2) 能对性能监视门限进行设置；

3) 能支持近端或远端环回测试功能。

（3）配置管理功能

配置管理及设备的工作状态查询，提供友好的图形化人机界面；

能支持传输设备的 1+1 保护倒换功能；

保护倒换参数可以设置、存储、检索和改变；

实际网络的配置、业务路径应能按请求以图形方式在网管设备屏幕上完成；

应提供对以太网接入的配置管理；

对需要定时的系统设备，能支持定时源优先级的选择。

（4）安全管理功能

未经授权的人不能进入管理系统，具有有限授权的人只能进入相应授权的部分；

应能对所有试图进入受限资源的申请进行监视和实施控制。

（5）其他功能

应利用存储设备定期备份所有系统软件及数据，在网络管理系统出现故障的情况下，能利用存储设备快速恢复系统；

应能向通信集中告警设备实时输出本网管采集的主要告警信息内容。

6.4.7 网管设备配置要求

本项目网管设备（包括网管服务器、网管终端、便携式维护终端）及软件配置于控制中心。网管服务器配置至少应不低于第二章通信系统技术要求 3.11 通用设备要求中核心服务器的要求，网管终端至少应不低于第二章通信系统技术要求 3.11 通用设备要求中计算机终端要求。

6.4.8 便携式维护终端

便携式维护终端至少应不低于第二章通信系统技术要求 3.11 通用设备要求中便携式维护终端的要求。

6.5 传输带宽预测

南京地铁 2 号线工程全线传输系统所需传输业务带宽预测如下表，预测值为投标参考使用，招标人保留在系统设备所能承载总带宽不变的条件下，对承载业务带宽进行调整的权利。

业务带宽预测表

业务名称		信息类别		接口类型	带宽估算	传输方式	附注
专用通信	专用电话	业务+网管	语音+信令+数据	FE	2*200M	共享	
	公务电话	业务+网管	语音+信令+数据	FE	2*200M	共享	
	无线通信	业务	业务	FE	2*2000M	共享	B 网
		业务	语音+信令+数据	FE	3*100M	点对点	调度台
		业务	数据	FE	100M	共享	智能监测
	视频监控	业务	数据+图像	10GE 光	3000M	共享	
	公安视频	业务	数据+图像	GE 光	800M	共享	
	广播	业务	语音+数据	FE	100M	共享	
	时钟	业务	数据	FE	100M	共享	
	集中录音	业务	数据	FE	500M	共享	
	电源网管	业务	数据	FE	100M	共享	UPS
		业务	数据	FE	100M	共享	配电柜
		业务	数据	FE	100M	共享	蓄电池
	乘客信息	业务	数据+图像	GE 光	1000M	共享	
	车地无线高速转储	业务	数据	10GE 光	10000M	共享	
	光纤智能监测	业务	数据	FE	100M	共享	
ISCS		业务	数据	GE	2*1000M	共享	

业务名称	信息类别		接口类型	带宽估算	传输方式	附注
门禁	业务	数据	FE	2*100M	共享	
供电	杂散电流 变电所在线 监测 视频分析	数据	GE 光	1000M	共享	
	电力监控	数据	GE 光	2*500M	共享	
	可视化接地	数据	GE 光	2*500M	共享	
安防（既有业务）	业务	数据	FE	10M	共享	OCC~螺 塘路
	业务	数据	FE	10M	共享	OCC~所 街
AFC（既有业务）	业务	数据	GE 光	2*500M	共享	2 号线全 线
	一卡通	数据	FE	100M	共享	2 号线全 线
OA（既有业务）	业务	数据	GE 光	700M	共享	
共计				28224M		

（1）上表中 FE 配置为电口，GE、10GE 配置为光口，若同一系统使用 2 个端口的，两个端口应分别处于不同板卡上（有特殊要求除外），每个站点的 GE、10GE 板卡应分别配置不少于 2 块。

（2）FE 预留电口须确保在未来增加业务时候能够为每个电口配置一个不低于 20M 带宽的通道；GE 预留光口须确保在未来增加业务时候能够为每个光口配置一个不低于 200M 带宽的通道；10GE 预留光口须确保在未来增加业务时候能够为每个光口配置一个不低于 2000M 带宽的通道。投标人应依据传输系统所投方案为各系统配置可对应的接口。

6.6 用户接口数量及要求

在项目实施过程中招标人有权根据工程实际情况对下述端口、通道数量进行调整。投标人应对带宽和接口进行计算统计和实际配置。投标人配置的 FE、GE、10GE 接口板卡的所有端口均应配线至配线架。

各接口实际配置带宽参见带宽预测表。通道类型支持汇聚和共享，FE 均采用 RJ 45 接口，GE、10GE 业务接口应采用单模光口。最终带宽配置在设计联络时确定。传输系统以太网接口用户数量与通道类别表：

序号	站点名称	专用电话	公务电话			LTE 车地无线			视频监控	广播	时钟	集中录音	通信电源			PIS	电梯智能运维	ISCS	维修管理系统	安防系统	BAS	SCADA			供电	线网电调	信号电源网管	AFC		录像调看	高速转储	其他预留			通道类别	合计			
			中继业务	中继业务	网管业务	系统业务	调度台	网管					UPS网管	蓄电池网管	交流配电屏网管							业务1	业务2	业务3				系统业务	一卡通										
			FE	FE	FE	FE	FE	FE					FE	FE	FE							GE	GE	GE				GE	FE									GE	GE
1	珠江路中心					2	1	2	2							2		2					1	2	1	2		2	2	1		4	10	17	共享	点对点	6	24	48
				2																		1																	
2	鱼嘴站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1	1	3	12	14	共享	4	24	36	
3	天保街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
4	青莲街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
5	螺塘街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
6	油坊桥站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
7	雨润大街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
8	元通站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
9	奥体东站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
10	兴隆大街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
11	集庆门大街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
12	云锦路站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
13	莫愁湖站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
14	汉中门站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	

序号	站点名称	专用电话	公务电话			LTE 车地无线						集中录音	通信电源			PIS	电梯智能运维	ISCS	维修管理系统	安防系统	BAS	SCADA			供电	线网电调	信号电源网管	AFC		录像调看	高速转储	其他预留			通道类别	合计		
			中继业务	中继业务	网管业务	系统业务	调度台	网管					UPS网管	蓄电池网管	交流配电屏网管							业务1	业务2	业务3				系统业务	一卡通									
			接口类型	FE	FE	FE	FE	FE					FE	FE	FE							FE	FE	FE				FE	FE									
									10GE																									点对点				
15	上海路站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
16	新街口站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
17	大行宫站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
18	西安门站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
19	明故宫站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
20	苜蓿园站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
21	下马坊站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
22	孝陵卫站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
23	钟灵街站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
24	马群站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
25	金马路站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
26	仙鹤门站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
27	学则路站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
28	仙林中心站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
29	羊山公园站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	

序号	站点名称	专用电话	公务电话			LTE 车地无线			视频监控	广播	时钟	集中录音	通信电源			PIS	电梯智能运维	ISCS	维修管理系统	安防系统	BAS	SCADA			供电	线网电调	信号电源网管	AFC		录像调看	高速转储	其他预留			通道类别	合计		
			中继业务	中继业务	网管业务	系统业务	调度台	网管					UPS网管	蓄电池网管	交流配电屏网管							业务1	业务2	业务3				系统业务	一卡通									
			FE	FE	FE	FE	FE	FE					FE	FE	FE							FE	FE	FE				FE	FE							FE	FE	FE
	接口类型	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	10GE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	GE	GE	GE	GE	GE	FE	FE	FE	GE	GE	GE	FE	GE	FE	FE	FE	GE	10GE	GE	FE		10GE	GE
																																	点对点					
30	南大仙林校区站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1		3	12	14	共享	4	24	36	
31	经天路站	1	2		1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1	1	3	12	14	共享	4	24	36	
32	鱼嘴停车场	1	2		1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1	1	3	12	14	共享	4	24	36	
33	油坊桥停车场	1	2		1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1	1	3	12	14	共享	4	24	36	
34	马群车辆段	1	2		1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1		2		1	2	1	2	2	2	2	1	1	3	12	14	共享	4	24	36	

以太网端口配置要求：

（1）上表中 FE 配置为电口，GE、10GE 配置为光口，若同一系统使用 2 个端口的，两个端口应分别处于不同板卡上（有特殊要求除外），每个站点的 GE、10GE 板卡应分别配置不少于 2 块。

（2）FE 预留电口须确保在未来增加业务时候能够为每个电口配置一个不低于 20M 带宽的通道；GE 预留光口须确保在未来增加业务时候能够为每个光口配置一个不低于 200M 带宽的通道；10GE 预留光口须确保在未来增加业务时候能够为每个光口配置一个不低于 2000M 带宽的通道。投标人应依据传输系统所投方案为通信其他子系统配置可对应的接口。

6.7 接口要求及工程界面

6.7.1 与通信系统内部接口

(1) 与公务电话、专用电话、无线通信、视频监控、乘客信息系统、广播、时钟、集中录音、集中告警、电源网管等通信各子系统需传输系统提供通道的专业，工程界面在传输机柜配线架的外线侧。

(2) 传输系统在控制中心与通信集中告警系统设备之间采用 10/100Mbps，RJ45 以太网接口连接。工程界面在控制中心通信设备室集中告警交换机端口侧。

(3) 与电源系统及接地的接口在电源设备断路器的输出端，电源线由传输系统提供；与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由传输系统提供。机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。

(4) 在控制中心、车辆基地、停车场及各车站通信设备室由电源系统提供 220V 交流电源。投标人应根据以上要求确定设备的供电方式。

6.7.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

6.8 供货及服务范围

6.8.1 供货及服务要求

(1) 传输系统所使用的系统设备或同系列设备应具有近五年城市轨道交通专用通信传输系统的已开通业绩。

(2) 本次招标包括南京地铁 2 号线工程 30 个车站、1 个控制中心、1 个车辆基地、2 个停车场的传输系统设备，以及所需的附件、材料、工具采购等。

投标人负责的传输系统供货范围及内容见设备及服务需求清单。配线架技术要求参考综合布线系统章节。

(3) 投标人提供安装设备所需的安装材料，配线线缆（到 ODF、EDF）等。

(4) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(5) 投标人应根据本招标文件通信系统专用技术要求 5 节所述系统防雷要求，配置传输系统防雷器件，计列入报价清单中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

(6) 配线包括：

1) 传输系统设备机柜内部及之间的配线。

2) 传输设备至通信设备室 ODF、EDF 配线架、BITS 设备（如需）之间的配线。

3) BDS 与 BITS 设备之间的配线（如需）。

4) 传输设备电源线（传输设备机柜至电源设备）。

5) 传输设备至网管室终端、传输网管系统至集中告警系统之间的连线。

6) 通信设备室 ODF、EDF 配线架至其他未改造专业设备间的接口线缆。

7) 在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。

（7）电缆长度：

1) 设备室内暂按 20 米考虑；

2) 控制中心、车辆基地、停车场、车站传输设备至电源设备暂按 30 米考虑；

3) 投标人在设备安装前应进行现场勘测。

6.8.2 供货及服务清单

（1）设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

（2）服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

7. 无线通信系统

无线通信系统是一个基于TD-LTE技术的宽带移动通信系统，系统工作在1785-1805MHz频段，可承载各类语音、数据、图像业务。

7.1 系统概述

7.1.1 既有工程情况概述

2号线既有专用无线通信系统采用800MHz频段TETRA数字集群设备进行组网，在珠江路控制中心设置无线数字集群交换设备，并设置行调、环调、维调等调度台；在各车站、车辆段、停车场设置2载频TETRA基站，线路区间采用漏泄电缆覆盖，车站采用室分系统覆盖；全线各车站设置固定台、为工作人员配置手持台、列车上配置车载台。

2号线一期工程和东延工程在珠江路控制中心设置了集群交换机及二次开发调度系统，于2010年5月开通试运营；在2号线西延工程更新了一期工程和东延工程在珠江路控制中心设置的集群交换机及二次开发调度系统，负责整个2号线全线无线调度通信业务，西延工程于2021年12月开通试运营。

2号线一期工程 and 东延工程设置了28个基站（26个车站、马群车辆段、油坊桥停车场），于2010年投入使用至今。

2号线西延线设置了5套基站（4个车站、鱼嘴停车场），于2021年投入使用至今。

7.1.2 本项目建设要求

（1）招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人应对2号线无线通信系统的完整性，以及投标方案和设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解所引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

（2）投标人须制定详细的实施方案，确保本项目实施过程中不得影响2号线正常运营。

（3）投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于控制中心核心网及各基站关键设备（包括板卡、外联端口、上联端口及风扇等硬件组件）的运行状态信息，以及二次开发服务器调度软件、服务器内部连接状态，无线调度台软件的工作状态与连接状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

（4）投标人须在投标文件中提供宽带集群（B-TrunC）产业联盟颁发的空口互联互通认证证书。

（5）投标人需配合招标人完成1.8GHz频段无线频率的申请工作。

（6）投标人应在设备供货前，或在招标人要求的时间内提供宽带集群（B-TrunC）产业联盟颁发的集群核心网间、集群基站与集群核心网间、集群核心网到调度台间互联互通认证证书。

（7）本系统应能满足宽带集群互联互通需求。本项目配置的手持台应能在已采用宽带集群系统的与本工换乘线路内实现网络漫游，能满足集群调度所有功能要求。

（8）本系统相关设备应具有工业和信息化部颁发的无线电设备型号核准证。

（9）投标人提供的LTE-M系统产品应具有综合承载应用案例（至少应包含信号系统CBTC和集群调度语音业务），并提供合同及业主证明。

(10) 待本项目无线通信系统开通后，拆除2号线既有无线通信系统设备及线缆，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响无线通信系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

(11) LTE-M车地无线通信系统是一个基于TD-LTE技术的宽带移动通信系统，系统需基于3GPP技术标准（Re1-9及以上），满足《城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）规范》相关规定，具有完善的TD-LTE网络互联互通接口。

(12) LTE-M车地无线通信系统承载集群语音业务时须完全满足基于LTE技术的宽带集群通信（B-TrunC）的相关要求，同时投标人需跟进B-TrunC协议、标准的更新及完善情况，免费进行系统软件平滑升级并不能影响既有线路的运营。

(13) 投标人提供的TD-LTE核心网设备须采用开放、可互操作的电信工业标准 ATCA 架构或NFV云化架构，提供的eNB设备为BBU+RRU射频拉远结构。

(14) 系统应具备综合业务接入承载功能，能为业务应用系统提供可靠的、冗余的、可灵活重构配置及QoS等级保障的透明传输通道。利用一个传输平台综合承载语音、信号、PIS 等专业的车地业务信息。

(15) 本项目拟使用的频率资源为LTE-M规范定义的1.8GHz 频段（1785-1805MHz），该频段位于运营商 Band3 频段（上行1710-1785MHz/下行1805-1880MHz）FDD系统的上下行无线链路隔离带上。投标人需在技术建议书中详细分析运营商无线通信网络和其它行业如电力行业1.8GHz同频段TDD宽带专网对本项目网络的干扰因素及影响，并提出消除或降低干扰所采取的措施。措施涉及的费用及电磁环境测试、协调费用计入投标总价。

(16) 系统应具有设备状态信息采集功能，可向集中告警系统提供各类设备状态信息和部分控制信息。

(17) LTE-M车地无线通信系统在验收测试前应向招标人提供合格的第三方检测报告，第三方检测单位出具的检测报告作为信号系统验收文件的一部分。投标人须承担全部相关费用，并计入投标总价。第三方检测单位应具有国家级计量认证合格资质，遵循《城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）测试规范》进行测试。第三方检测单位须经招标人认可，招标人有权利在合同执行阶段要求投标人撤换认为不适合的第三方检测单位，投标人不得据此提出费用要求。

(18) 本项目与既有线路存在换乘和共用调度大厅的情况，因此需与既有线路核心网之间实现完整的互联互通功能，投标人需提供并详细描述与既有1、3、4、5、6、7、9、10、S3号线换乘站的互联互通方案，互联互通费用（含既有线路侧所需所有软硬件及调试费用）包含在本次投标总价中。投标人提供的核心网设备应在合同签订后六个月之内提供轨道交通控制与安全国家重点实验室出具的核心网设备互联互通测试报告（含宽带集群）。

(19) 本项目宽带集群系统应满足国家和行业B-TrunC相关规范，包括但不限于：

- 《基于LTE 技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 总体技术要求（第一阶段）》GB/T 37291-2019；
- 《基于LTE 技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 接口技术要求（第一阶段）空中接口》GB/T 37290-2019；
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 接口技术要求（第一阶段）终端到集群核心网接口》GB/T 37289-2019；
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 接口技术要求（第一阶段）集群核心网到调度台接口》GB/T 37287-2019；
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 接口测试方法（第一阶段）空中接口》YD/T 2889-2015；
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 接口测试方法（第一阶段）终端到集群核心网接口》YD/T 2891-2015；
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 接口测试方法（第一阶段）集群核心网到调度台接口》YD/T 2890-2015
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 终端设备技术要求（第一阶段）》YD/T 3409-2015；
- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统 网络设备技术要求（第一阶段）》YD/T 3780-2020；

- 《基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统接口测试方法（第一阶段）集群核心网到调度台接口》YD/T 2890-2015;

(20) 宽带集群系统同时应满足国家和行业制定的第二阶段相关规范，投标人应积极跟进 B-TrunC 产业联盟后续规范的修订工作，并承诺满足最新版本规范要求。

(21) 投标人提供的 B-TrunC 设备系统的互联互通标准化程度应满足B-TrunC标准要求。并需在设备供货前，或在招标人要求的时间内提供B-TrunC联盟组织的相关系统间互联互通测试报告。要求实现的互联互通接口包括（不限于）：

- 空口（Uu-T）互联互通；
- 集群核心网间接口（含 Tc1 接口、Tc2 接口、S6a 接口、S5 接口、S10 接口）和功能；
- 集群核心网到调度台接口（D 接口）和功能；
- 集群基站与集群核心网间接口（S1-T 接口）和功能。
- 经第三方检测机构(如北京交通大学轨道交通运行控制系统国家工程研究中心)检测认定互联互通功能缺陷是由投标人系统架构及接口等原因而导致的，投标人需承诺限期提供满足 B-TrunC要求的产品，并不得影响工期；产生的费用全部由投标人自行承担（含第三方检测认定费用）。
- 投标人不得以接口互联互通等理由提出设计变更，追加软硬件（含license）等费用。

(22) 本项目无线通信系统需保存信号系统提供的原始报文信息，存储时间不少于90天，报文信息具备自动覆盖功能。

7.2 系统业务需求

7.2.1 综合承载需求

LTE-M系统需要承载CBTC列车运行控制业务、集群调度业务、紧急文本信息业务、列车运行状态监测业务、车载视频监控业务、PIS视频业务、无线智能感知业务等。信号CBTC业务信息通过A、B 双网承载，其他业务信息由B网综合承载。

7.2.2 CBTC列车运行控制业务

根据《城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）规范》相关规范要求，LTE系统需满足信号 CBTC 业务以下主要功能：

7.2.2.1 基本业务功能需求

- （1）为信号CBTC业务提供连续、双向、可靠、透明的车地数据传输通道；
- （2）LTE-M系统的车载和地面设备应提供数据记录功能，记录文件应采用通用的简单格式（如文本文件），车载记录存储时间应不少于168h（24x7），地面记录至少可以在线存储一个月的日志数据。发生通信故障时，可利用存储的数据追溯、分析问题；
- （3）系统应具备网络管理功能和自诊断能力，具有远程诊断与故障显示的管理工具，应能及时识别故障点和受影响区域；
- （4）系统应采取安全策略以保证网络的安全性；
- （5）系统应为 CBTC 业务提供高优先级处理功能，任何节点出现拥塞时，CBTC 业务能得到足够的网络资源优先处理。
- （6）系统应满足本项目列车最大80km/h时速运行的数据通信要求；
- （7）系统应能满足每个RRU至少关联6辆列车的运营要求。

7.2.2.2 系统安全性要求

- （1）系统应在硬件和软件设计上确保数据报文的安全传输；
- （2）系统应具备多种方式和层次的访问控制安全机制，限制非法接入。
- （3）系统作为CBTC信息的传输通道，应在物理和通信协议上保持相对的独立性和透明性。

7.2.2.3 业务性能要求

- （1）信息传输延迟时间：LTE-M系统单网信息传输的端到端延迟时间不大于150ms的概率不小于98%。
- （2）信息传输速率：满足 GOA1/2 运行模式需要，LTE-M系统单网为列车运行控制业务每路提供的传输速率上下行分别不小于256kbit/s。
- （3）信息传输丢包率：LTE-M系统单网信息传输丢包率不大于1%。

(4) 通信中断时间：LTE-M系统单网通信中断时间不超过2s的概率不小于 99.92%。

(5) 优先级：通信优先级最高，要求整个通信系统最优先保证该业务的传输，该业务的传输不受其他业务传输的影响。

7.2.3 集群调度业务

集群调度业务是指线路运营、应急和维护等需要的各种语音、视频和数据呼叫通信和管理业务。本系统须完全满足基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统的相关规范和要求。

(1) 系统应具有完善的调度功能及相应的二次开发设备，能满足本项目各类无线调度业务的相互独立性，使其在各自的通话组内的通信操作互不妨碍，服务质量高、接续时间短、信令系统先进，可灵活实现多级分组，具有自动监视、报警及故障弱化等功能。

(2) 集群调度业务应支持个呼、电话互联（全双工）、组呼、广播（单个 基站范围、系统范围）等语音呼叫业务；

(3) 集群调度业务应支持个呼、组呼视频呼叫业务；

(4) 集群调度业务应支持点对点短消息（支持接收确认，阅读确认）和点对多点短消息传输业务；

(5) 集群调度业务应支持通话请求、多组/多选呼叫（组间不互通）、临时组呼（组间互通）、列车广播等调度呼叫业务；

(6) 集群调度业务应支持功能号呼叫、站管区呼叫、列车位置呼叫、调度员监听等轨道交通调度业务；

(7) 集群调度业务应支持优先级呼叫、抢占优先、强插/强拆、紧急呼叫 通播组呼叫、通话组扫描、动态重组、遥毙/遥晕/复活、迟后进入、话权管理、通话限时、讲话方识别、缩位拨号等补充业务；

(8) 集群调度业务应支持北向告警输出接口，把系统告警转发给第三方设备；

(9) 集群调度语音业务带宽：要求上、下行传输速率不小于512kbit/s。

(10) 集群调度视频业务（可选）：要求上、下行传输速率不小于1Mbit/s。

7.2.4 紧急文本信息业务

紧急文本信息业务是指地面PIS 服务器传送给车载PIS终端的紧急文本信息。

- (1) 紧急文本信息业务要求支持地面任意时刻可以传送紧急文本信息给车载设备；
- (2) 紧急文本信息业务要求可点对点、点对多点传输；
- (3) 紧急文本信息业务要求传输时延不超过 300ms 的概率不小于 98%；
- (4) 紧急文本信息业务要求丢包率不大于 1%；
- (5) 紧急文本信息业务为随机性数据，要求传输速率不小于 10kbit/s。

7.2.5 列车运行状态监测业务

列车运行状态监测业务是指列车运行状态实时监测系统，它主要是将传感器采集到的列车关键参数实时传送到地面监测中心，同时中心反馈确认信息至列车。

- (1) 列车运行状态监测业务为周期性数据，要求可进行点对点传输；
- (2) 列车运行状态监测业务要求传输时延不超过300ms的概率不小于98%；
- (3) 列车运行状态监测业务要求丢包率不大于1%；
- (4) GOA1/2下列车运行状态监测业务要求上行每路传输速率不小于24kbit/s，最大传输速率 80kbit/s，下行每路传输速率不小于1kbit/s。

7.2.6 车载视频监控业务

车载视频监控业务是指将列车驾驶室、列车车厢的视频监控图像通过无线的方式实时传输到控制中心进行集中监控。

- (1) 视频监控业务传输：暂按每RRU小区12Mbit/s分配，中心可并发实时传输或调用同一小区内的10路1Mbit/s视频图像。
- (2) 视频监控业务要求传输时延不超过500ms概率不小于98%；
- (3) 视频监控业务要求丢包率不大于1%。

LTE-M系统综合承载网能为车载视频监控业务提供的实际车地带宽和上传的视频路数将根据系统网优和路测结果确定。投标人应根据提供的整体建议方案及所供产品的技术性能计算无线接入网可承载的视频监控的空口业务数据吞吐率，结合建议的每路图像传输码率确定可提供的业务最大路数。

7.2.7 PIS视频业务

PIS视频业务是指由地面将视频或图像信息通过广播或者组播等方式传输到车厢内播放。

- (1) PIS视频业务要求支持广播和组播通信；
- (2) PIS视频业务要求能够传输图像分辨率为标清或高清的视频，传输速率为下行 2-8Mbit/s。本项目暂按组播方式传送，地面、地下均采用统一规格6Mbit/s视频码流。
- (3) PIS视频业务要求传输时延不超过 500ms 的概率不小于 98%；
- (4) PIS视频业务要求丢包率不大于 1%。

7.2.8 无线智能感知业务

无线智能感知系统车载监测主机需要将监测数据通过LTE-M系统传输到地面控制中心，监测数据以文本信息为主，传输速率为上行100kbps。

7.2.9 业务带宽需求

本项目LTE 车地无线系统拟使用1.8GHz 频率资源，按20MHz（A网5MHz+ B网15MHz）配置，系统至少应满足表格中的业务带宽需求（95%概率下的CIR速率），投标人所投系统设备性能应优于表中给出的参考数据。

业务类型	A 网		B 网		备注
	上行	下行	上行	下行	
CBTC 业务	6*256kbps	6*256kbps	6*256kbps	6*256kbps	列车运行相关业务
紧急文本信息业务				60kbps	
集群调度语音业务			512kbps	512kbps	
列车运行状态监测业务			0.48Mbps		
车载视频监控业务			12Mbps		
PIS 视频业务				6Mbps	
集群调度视频业务			1Mbps	1Mbps	
无线智能感知业务			100kbps		
合计	1.5Mbps	1.5Mbps	15.58Mbps	9.06Mbps	

7.3 系统功能

7.3.1 数据传输功能

- (1) 具有分组数据无线传输功能；
- (2) 具有分组数据重发功能，最大重发次数需满足承载业务实时性要求；
- (3) 具有分组数据路由转发功能；
- (4) 具有虚拟专网（VPN）功能；
- (5) 具有虚拟局域网（VLAN）功能，不同类型的数据经由不同的 VLAN 进行传输，控制广播风暴区域；
- (6) 具有 QoS 分级控制功能，支持 9 级 QoS 优先级定义；
- (7) 具有有线组播传输及空口广播/组播功能。

7.3.2 集群语音功能

(1) 应满足《基于LTE技术的宽带集群通信（B-TrunC）系统总体技术要求（第一阶段）》中的相关要求，具体要求参见下表：

性能	指标要求
语音组呼的呼叫建立时间	不超过300ms
集群单呼建立时间	不超过500ms
话权申请时间	不超过200ms
组呼容量	10 组语音/小区/MHz
频谱效率	上行 2.5bps/Hz；下行 5bps/Hz
带宽要求	支持可变带宽，包括 5 MHz、10 MHz、15 MHz、20 MHz，可选支持 1.4 MHz 和 3 MHz 带宽

(2) 系统无线网络应支持：

- 应支持以点对点、点对多点的方式传输集群相关的信令和数据；
- 应支持集群业务的无线资源分配；
- 可选支持集群业务空口信令和数据加密。

(3) 集群语音、集群数据和集群多媒体业务控制面端到端时延：

- 组呼呼叫建立时延：≤300ms 的概率不小于 95%；
- 话权申请时延：≤200ms 的概率不小于 95%；
- 越区切换时延：≤150ms 的概率不小于 98%，≤2s 的概率不小于 99.92%；

➤站管区呼叫、自动转组等业务时延 $\leq 2s$ 的概率不小于 98%;

➤短数据业务延时 $\leq 500ms$ 的概率不小于 98%。

(4) 集群语音、集群数据和集群多媒体业务的传输时延传输时延 $\leq 500ms$ 的概率不小于98%。

(5) 跨网切换指标：跨核心网的集群语音业务中断 $\leq 2s$ 的概率不小于 99.92%。

(6) 话音质量：MOS 等级 ≥ 3 。

(7) 录音功能

需要对调度员的所有通话、车站、车辆基地、停车场固定台的所有通话、车载台的所有通话、手持台的所有通话进行1年以上录音。

7.3.3 无线网络功能

(1) 带宽配置

支持 1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz、20MHz 系统带宽灵活配置。

(2) 时隙配比

系统设备必须支持 3GPP 定义的所有的TDD UL/DL 配比的能力，现场配置TDD UL/DL配比的种类数量 ≥ 3 种（至少需包含 UL/DL 3:1 和 2:2 配置方案）。

(3) 接入控制

➤支持基于非竞争的随机接入，非竞争接入数量可以根据需要配置。

➤支持上行和下行链路自适应，包括自适应选择RB和MCS。支持下行QPSK 、16QAM 、64QAM 调制方式；支持上行QPSK 、16QAM等调制方式。

➤支持 PRACH/PUCCH/PUSCH的上行功控。

➤支持RS和PDSCH的下行功率分配。

(4) 移动性管理

➤支持根据无线链路质量通过S1接口和（或）X2接口的同频切换。

➤支持RSRQ或者RSRP作为切换依据，且切换门限可配，系统内切换中断时间小于50ms。

➤支持 AFC（自动频率控制）频率纠偏算法，有效降低或消除多普勒频移对无线通信系统的影响。

(5) 同频组网干扰控制

➤系统支持上行业务信道ICIC，包括SFR（软频率复用）和FFR（部分 频率复用）。

➤支持接收分集MRC（最大比合并）和IRC（干扰抑制合并）算法。

(6) QoS 机制

➤系统支持所有non-GBR QCI s。

➤针对同一用户，系统支持多个不同QoS等级的non-GBR承载的组合。

(7) 多天线技术

➤支持2天线的接收分集，接收分集算法包括：MRC 、IRC。

➤支持2天线的发射分集。

➤支持2天线的空间复用。

(8) 网络安全功能

➤投标人选择并提供 TD-LTE 网络的加密和完整性保护算法，选择的算法 必须是3GPP标准定义的算法，并应优先采用 ZUC（祖冲之）算法；支持空口128 位（及以上）加密。

➤MME 配置算法所需的license，终端和网络侧的协商算法必须一致。

➤投标人选择并提供3GPP定义的认证、接入鉴权方式；支持3GPP定义的完整性保护。

7.3.4 网络管理功能

(1) 网络网管系统的管理内容应包括系统管理、配置管理、故障管理、性能管理、拓扑管理、安全管理等。支持对网管系统的故障恢复能力，包括：对网管数据的 备份、恢复，网元数据同步等。

(2) 网管系统应提供友好的用户图形界面，用于显示LTE-M 网络设备和车载接入单元以及其它网管系统监控设备的健康状态和发生的故障；

(3) 系统应有完善的网管设备，以便在控制中心能够随时监控到本系统的每一个设备的工作状态及性能情况。支持管理的网元包括：核心网设备（EPC，LAN 交换机及路由器）、无线接入网设备 eNB（BBU 和RRU）及终端设备（车载 TAU）等。

(4) LTE-M 系统网络管理的功能需求如下：

➤ 网管系统应监控LTE-M系统所有设备的工作状态，并通过网络接口将设备的工作状态上报给集中告警系统和信号系统；

➤ 网络管理系统除提供TMN框架下传统网管的集中网络管理服务，包括配置、性能、告警、软件管理等， 还提供对终端的开户管理和对终端的设备管理服务；

➤ 提供方便的图形用户界面， 管理 LTE 系统的设备；

➤ 对网络资源进行统一管理，实现对资源数据的查询和统计；

➤ 集中配置无线网络设备，以便灵活、快速的部署业务；提供人机界面，引导用户对设备参数进行配置。支持联想式友好化的用户配置。用户可通过在客户端上下发配置数据文件、执行MML命令或启动网元LMT来配置网元。

a) 支持BBU盲起，为其自动分配IP地址；

b) 支持在BBU初始开站时，下发配置数据；

c) 支持查看网元配置信息；

d) 支持网元配置数据同步。

➤ 故障管理的能力，实时查询和分析网元的告警，快速发现、定位和 处理网络故障，提供简单、直观的故障管理界面；

➤ 提供网络的安全管理功能，控制操作用户权限；

➤ 网络性能管理，具有网络配置评估、服务质量、资源使用情况和可 用情况监视功能；

➤ 支持对网管系统的故障恢复能力，包括：对网管数据的备份、恢复， 网元数据同步等；

➤ 用户权限设置，对网管操作进行记录，以备后期查询；

➤ 具有设备(含车载终端)自检和故障定位功能，并可将自检结果信息发送到网管系统。

投标人需在投标文件中详细说明以下设备的网管功能实现方式，并提供必要的设备配置清单，相关费用全部纳入投标总价。

➤ 核心网交换机/路由器及广播/组播设备（如配置）的网管功能。

➤ 集中告警功能，LTE-M网管系统应按通信集中告警系统、信号维护支持系统的格式要求向集中告警系统提供设备告警信息，告警信息包括LTE-M的所有设备类型。

- 车载TAU设备提供RSRP、SINR及设备状态等信息至信号车载设备。

7.3.5 接口监测功能

接口监测由数据存储设备、数据分析设备和相关软件组成，并具有以下功能：

(1) 数据采集及存储功能

- 数据捕捉功能：选择正确的网络接口捕捉业务原始数据，接口协议满足标准IP 协议。在捕捉包的过程中，每个包都带有时间戳，时间戳保存在捕捉文件中。
- 数据捕捉过滤功能：捕捉满足指定特征的网络数据，过滤不必要的网络分组数据。
- 数据采集功能：地面数据监测设备具备直接采集中心交换/路由器镜像出来的地面接口 CBTC 业务数据功能。
- 数据存储功能：分类存储CBTC各种原数数据（含 ZC 、CI 、ATS 等）， 存储的数据可以使用本项目提供的数据分析设备打开、分析。车载数据记录存储 时间应不少于 7 天（24x7），地面监测设备记录存储业务数据时间不少于 30 天。
- 在线分析功能：支持并提供在线分析接口，用于数据分析设备进行在线数据分析。
- 存储数据导出功能：支持并提供数据导出接口，用于数据分析设备进行离线数据分析。
- 时间同步功能：地面和车载设备支持 NTP 协议，存储数据的时间戳必须与通信时钟系统时间保持同步。
- 设备自检及状态指示功能。启动时能检测设备运行状态，设备运行过程中实时监测设备运行状态，并通过面板指示灯显示。
- 设备状态信息上报功能：将车载存储设备状态信息上报给车载TCMS系统；将地面存储设备状态信息上报给通信智能运维系统，采用的接口协议需根据相关专业要求协商确定。
- 监测设备不修改网络报文的内容，也不向正在运行的通信系统发送网络报文。

除车载设备时钟同步信息外，监测设备不应产生任何穿越LTE-M网络的数据。

(2) 数据分析功能

- 业务数据分析功能：根据分类存储的 ZC 、CI 、ATS 等原数数据分析出丢包率、时延等关键网络传输指标。

➤ 故障分析和告警功能：根据监测CBTC系统数据记录、定位通信丢包和传输瞬时中断，分析列车紧急制动是否由车地传输中断导致，当故障分析异常时能提供告警信息。

➤ 分析设备应能对车载接入数据和地面接入数据进行对比分析，判断是否一致；对故障问题进行综合分析，定位故障发生的原因。

➤ 地面数据分析系统具备车载列控数据、地面列控数据的联动回放分析功能，当点击线路某一具体位置时，车载列控、地面列控数据应能同步显示和联动关联，图形显示区域应跳转到相应的位置，以及其他表格的数据也应跳转到相应的位置。

➤ 网络信令数据分析功能：能够解析网络信令原始数据，识别切换失败、注册失败等异常网络事件，统计切换成功率等关键网络指标；通过LTE-M系统接口信令的监测与解析，深入分析控制平面、用户平面建立过程中信令交互的内容是否符合LTE-M标准，并定位与标准规定偏离的信令及相关内容。

➤ 报表功能：能以标准化的格式输出统计、分析结果。

7.3.6 无线信号智能感知功能

（1）车站无线故障位置定位功能

系统能够检测判断出天线及链路中是否存在故障以及进行故障定位。并以3D方式呈现各车站监测主机、天线、器件、馈线等在站内的实际位置应在3D模型的对应位置进行分布。

（2）车站无线天线识别查找功能

应能实现天线的识别、定位、查找功能、可轻易定位故障的天线或者需要检查的目标天线，方便现场维护人员故障排查和处理；应具备资产管理功能，应能对所管理LTE天馈中天线、器件的数量进行统计。

（3）车站无线线网概览显示

以线网概览图方式展示各车站已接入监控主机的状态，并能显示监测主机、监测探针、天线的数量。

（4）后台分析功能

可视化展示无线信号质量，实现站台、轨行区无线环境的健康监测、无线干扰识别，且支持数据回放和轨迹追踪功能。

（5）告警管理

管理人员应能对系统产生的告警进行告警类型和告警等级的自定义，能按不同维度进行统计分析，并以分析看板的形式呈现，以便维护人员有针对性的进行维护。

(6) 日志管理

平台应能记录告警消息发送的日志，包含客户端 IP地址、用户名、发送时间等日常操作记录。

(7) 区间车地无线扫描

具备1.8GHz同频及邻频无线扫描功能，能获得被测无线信号场强，并输出频谱扫描结果，将测量数据保存至本机/通过网络上传至该控制中心设备。

(8) 区间车地无线信号解析

针对LTE-M信号及被测频段范围内的所有无线信号，解析被测频段无线信号的CellID、RSRP、SINR、时延等指标。

(9) 区间车地无线信号覆盖质量分析

LTE-M信号解析后，能输出无线覆盖大数据分析的结果，评估地铁全线运行区间的无线信号覆盖质量。

(10) 区间车地无线信号干扰定位

具备对LTE-M的同频及邻频干扰信号进行测量、解析和定位，支持干扰信号同频、邻频的干扰测量，同时解析出干扰信号的CellID、RSRP、SINR，并结合CBTC提供的位置信息可确定干扰信号的位置。

7.4 系统构成

7.4.1 系统方案

7.4.1.1 概述

LTE-M系统采用A/B双网冗余组网。A、B网络完全独立并行工作，互不影响。信号系统业务信息可同时在两套网络上传输，以保证其对网络可靠性的要求。

7.4.1.2 核心网

本项目共设置LTE-M系统核心网设备2套，在珠江路控制中心设置LTE-M系统的A、B网核心网设备各1套。

为保证信号系统在车辆基地试车线提前调试的使用需求，施工初期阶段，在试车线设置A网核心网EPC、BBU及RRU设备，施工后期待全线传输系统稳定后，将A网核心

网EPC设备迁移至控制中心。投标人需配合核心网设备临时安装在车辆基地、移设至控制中心带来的系统调试、线缆敷设、配线等工作，相关费用包含在投标总价中。

2.4.1.3 无线接入网

为保障集群调度业务的可靠性，系统应具备无线接入网的冗余功能。本项目集群终端应能在B网基站设备故障情况下，仍可通过A网基站接入，然后与B网核心网通信。当B网基站从故障中恢复时，集群终端应能自动识别并切换回A网接入网。上述过程中，应保证A网CBTC业务不受影响。投标人需在投标文件中对上述方案的实现机制进行详细描述，并提供相应的切换指标。

7.4.1.3.1 无线覆盖方案

(1) 覆盖范围

覆盖范围包括：

- 双正线区间线路（含车站站属区间）、折返线、避让线，建筑限界内联络线；
- 各车站站厅、站台、主要设备用房、有人值守的办公用房、公共区域、换乘通道（建筑限界内）、出入口等区域；
- 车辆基地出入段线、咽喉区、停车列检库、洗车线（库）、检修库、综合楼、变电所等；马群车辆段试车线；
- 区间主变电所及区间风井；
- 珠江路控制中心2号线调度大厅及相关设备、管理楼层。

(2) 覆盖方式

- 站厅、设备区、办公区、出入口等区域采用吸顶天线覆盖。
- 站台层：岛式站台采用漏缆覆盖，侧式站台、不规则站台及新设漏缆在行车区间内无安装位置的站台采用吸顶或定向天线覆盖。
- 隧道区间、高架区间采用漏缆覆盖，左右线各敷设2根1-5/8”漏缆，其中A网RRU接入一根漏缆、B网RRU接入一根漏缆。LTE-M系统拟利用旧
- 车辆基地覆盖：车辆基地列检库与出入段线隧道口之间（咽喉区）的场内线路采用漏缆和定向天线覆盖；车辆基地停车列检库、综合楼等单体建筑内部采用室分天线覆盖。
- 区间风井、区间主变电所内采用室内分布系统覆盖。

LTE-M系统在西延线工程区段拟利用既有TETRA系统设置的一根漏缆，投标人应自行评估分析LTE-M系统利用该漏缆的可行性，并提供详细技术方案及工程实施方案；如方案涉及LTE-M系统相关设备、材料数量变化，投标应充分考虑调整风险，相关费用包含在投标总价中。

7.4.1.3.3 BBU配置方案

在全线30个车站、车辆基地、停车场通信设备室分别设置 A、B 网BBU设备，BBU与RRU之间通过 Ir 接口光缆连接。

7.4.1.3.4 RRU配置方案

本项目LTE-M系统车站RRU设备设置在通信机房，珠江路控制中心2号线相关区域覆盖由1号线完成，车辆基地/停车场RRU设备设置在通信机房或配线间、咽喉区轨旁等，区间RRU设备设置在线路轨旁。

7.4.1.4 车载无线系统方案

LTE-M车载无线系统由车头、车尾无线子系统组成。每个子系统均由2套TAU设备、1套集群车载电台设备及车顶天线Ant1、Ant2，车底天线Ant1、Ant2及天线合路单元组成。

7.4.1.4.1 设备配置

（1）每列电客车配置TAU设备4套（车头车尾各2套），暂按A网TAU设备1套（单独传输CBTC信息）、B网TAU设备3套考虑（其中1套TAU单独传输CBTC信息、另2套TAU设置为主备关系传输紧急文本信息、列车运行状态监测业务、车载视频监控业务、PIS视频业务等信息）。具体TAU的设置方式在设计联络阶段确定。

（2）每列电客车配置车载电台设备2套（车头车尾各1套），其中车头/车尾1套与车载广播系统接口。具体车载电台的设置方式在设计联络阶段确定。

（3）设置在电客车车头的2个TAU和1个车载电台共用车头车顶/车尾的4副天线，设置在车尾的2个TAU和1个车载电台共用车尾车顶/车尾的4副天线。

（4）投标人需在提供的技术建议书中提供并详细描述列车车头/车尾TAU冗余备份机制和主备故障倒切方案，提供的方案必需与所传输的业务系统冗余方案完全匹配。

7.4.1.4.2 车载天线合路

LTE-M车载天线采用4天线结构，在每列车头尾车各设置4副天线。投标人按上述提供合路器实现方案，方案需满足：

- (1) 支持TAU双路接收和下行MIMO功能的实现;
- (2) TAU的两个接收端口可以识别来自不同位置天线接收到的无线信号;
- (3) 车载天线合路的输入/输出端口数量在设计联络阶段确定。

7.4.1.5 系统同步方案

LTE-M网络要求进行时间同步,精度为 $\pm 1.5 \mu s$ 。系统应能支持基于1588v2 协议的网络同步和基于卫星授时同步(北斗 BDS(主用)/GPS)。

本项目推荐全球导航卫星系统(GNSS)为主用同步方式,1588v2 同步作为备用方式。

投标人应根据产品技术特性及网络承载技术要求选择采用的 LTE 网络同步 方式,并配置配套的同步设备。

网管设备采用 NTP 同步方式,与通信时钟系统进行同步。

7.4.1.6 试车线接入方案

本项目试车线 CBTC 业务承载采用共享核心网基础上的业务隔离方案。投标人提供完整的试车线CBTC业务承载方案,并配置业务隔离所需的设备及路由模块。信号系统要求车辆基地运营区域与试车线不应出现网络互通及相互干扰,投标人应针对马群车辆基地试车线现状进行网络优化,在设计联络阶段提供优化方案。

7.4.1.7 接口监测系统数据存储方案

数据存储设备由地面数据存储设备、车载数据存储设备及数据分析设备组成。

本项目在LTE-M核心网侧设置地面数据存储设备和数据分析设备,直接采集LTE-M交换机/路由器镜像出来的地面接口CBTC业务数据,并进行分析;在车头车尾车载信号TAU处设置车载数据存储设备,直接采集TAU镜像出来的车载接口CBTC业务数据;存储设备采用存储介质内嵌在TAU内。

投标人根据以上基本方案和系统功能要求进行优化,需在投标文件中详细说明提供的分析功能。

注:地面/车载数据存储设备的数据采集接口协议应与 TAU 接口的 IP 协议相匹配。

7.4.1.8 区间用电

(1) 为给LTE-M无线通信系统区间RRU设备供电，在区间设置配电箱，配电箱由交流输入、交流输出等组成。

(2) 系统 A 、B网的区间RRU设备分别采用2套独立的区间配电箱。

(3) 机箱尺寸预留12芯光缆终端盒安装空间。

(4) 满足隧道/区间使用，防护等级IP65。

投标人应根据本系统设备用电情况，给出配电柜容量及输出端口的建议配置，并提供详细计算过程和结果。

7.4.1.9 无线信号智能感知方案

(1) 在控制中心新设无线信号智能感知平台（含服务器）、管理终端等设备。

(2) 在车站通信设备室设置1台监测主机，在室分天线处设置无源探测器。监测信号与覆盖信号合路通过室分系统传送回通信设备室。监测主机通过监测数据获取室分馈系统中的链路衰减情况，并将这些数据传输到数字孪生中的数据处理系统，达到了实时感知室分信号质量效果。

(3) 在部分车辆上设置1台车载监测主机。车载监测主机一侧通过天线合路器与车载天线连接，实时对天线信号进行监控、分析；另一侧与LTE-M车载TAU连接，利用LTE 无线通道将天线监测数据传送回控制中心。

(4) 无线信号智能感知平台应向集中告警系统提供各车站室分信号质量、区间无线信号质量，基于监测数据识别的无线场强异常波动及裂化趋势，供集中告警系统实现通信智能运维功能。投标人应无条件配合至功能实现，相关费用包含在投标总价中。

7.4.2 主要设备组成

LTE-M网络架构采用基于IP的扁平化网络结构，由核心网子系统EPC、无线网子系统 eNB（BBU+RRU）、网管系统及车载终端、手持终端设备等组成。

7.4.2.1 控制中心设备

(1) 在控制中心设置支持集群和数据功能的核心网EPC（A 、B 网）、交换机、核心路由器、1588V2 时钟服务器、网管服务器及网管终端等设备。

(2) 同时设置二次开发调度服务器2套（主备冗余配置）、全网录音录像设备2套（双机热备）、二次开发交换机2套、二次开发网管设备1套。

(3) 在调度大厅设置调度台6套，包括行车调度台3台、防灾调度台1台、综合调度台1台、网管室调度台1台。

(4) 在控制中心设置无线信号智能感知平台（含服务器）、管理终端等设备。

(5) 在控制中心设置2套（A、B 网各1套）接口监测系统设备，包括地面数据存储设备和接口数据分析设备。

7.4.2.2 车站

(1) 车站设备主要由A、B网基站BBU设备和B网RRU设备、室内天馈系统组成、无源器件、固定台等组成。

(2) 在每座车站内设置1套B网RRU设备（部分车站由于覆盖区域大可能需要设置2套B网RRU设备），与室内天馈系统连接，满足车站内部信号覆盖需求。站内采用全向小天线或定向天线覆盖。

(3) 在全线车站车控室值班员处设置固定台1台。

(4) 在车站通信设备室设置1台无线信号智能监测主机，在LTE-M室分天馈节点设置无源探测器。

7.4.2.3 区间

在区间根据无线覆盖需求设置多套A、B 网RRU设备（含配电箱、光缆终端盒）和漏泄同轴电缆（1-5/8"），RRU设置间距应不大于1200米。

7.4.2.4 车辆基地

(1) 在车辆基地设置 A 、B网BBU设备，在综合楼、运用库、停车列检库等处分别设置RRU设备，满足信号覆盖需求。

(2) 车辆基地运用库、停车场列检库采用定向天线的方式进行信号覆盖，综合楼采用定向天线或室分天线的方式进行覆盖，咽喉区采用室外定向天线的方式进行覆盖，U型槽采用室外定向天线及漏泄同轴电缆的方式覆盖，试车线采用定向天线或漏泄同轴电缆的方式进行覆盖。

(3) 在车辆基地DCC内分别设置3套远端调度台 、网络交换机等设备。

7.4.2.5 主变电所/区间风井

在每各主变电所/区间风井设置1套B网RRU设备，与室内天馈系统连接，满足其无线信号覆盖需求。

7.4.2.6 车载设备

本项目在列车上设置车载设备，按照59列车计算，每列车设置4套TAU设备、2 套车载台、8 套车载天线、2 套天线合路单元。

本项目选取 10 列车各设置1套无线信号智能感知车载监测主机。

投标人应详细描述所投系统设备技术指标及接口数量，并结合相关项目工程经验提出针对本项目LTE-M系统的详细方案，并给出详细的设备配置清单。

7.4.3 频率配置

LTE-M系统基站按1.8GHz频段（1785MHz～1805MHz）组网，暂定A网使用5MHz（1785MHz～1790MHz）同频组网，B网使用15MHz带宽（1790MHz～1805MHz）同频组网。

7.4.4 传输通道

（1）LTE-M系统A、B网的EPC和BBU之间S1接口通道由光纤计算机网络（A网）和传输系统（B网）分别提供。

（2）光纤计算机网络和传输系统在控制中心、车辆基地及全线车站通信设备室为本系统提供GE接口。

（3）其中A网BBU设备通过光纤计算机网络提供的1个通道接入控制中心的LTE-M系统A网核心网；B网BBU设备通过传输系统提供的1个通道分别接入控制中心的LTE-M系统B网核心网。

投标人应根据以上要求确定设备传输带宽需求。

投标人应在投标文件中详细按不同业务类型（信号及其它业务）说明对传输系统的技术和接口要求，包括接口数量、带宽、组播传输功能、时延、误码率等。

投标人需详细说明LTE-M设备采用1588V2接口协议实现本系统同步时对传输系统的技术要求，并负责系统间协议接口匹配及功能完整性。

7.4.5 QoS要求

本项目LTE-M系统承载了CBTC列车控制、集群调度、紧急文本信息、列车运行状态监测、车载视频监控、PIS 视频信息、无线智能感知等的传送业务，根据各业务对可靠性、时延的要求，系统为其分配不同的优先级，暂按如下分配（在设计联络最终确定）。

优先级设置建议

序号	承载业务	优先级
1	CBTC 列车控制信息、集群调度语音业务	最高优先级
2	列车运行状态监测、紧急文本信息、无线智能感知等	第二优先级

3	车载视频监视	第三优先级
4	PIS 视频信息	第四优先级
5	集群调度视频业务	第五优先级
6	业务其他业务	最低优先级

7.4.6 IP地址分配

LTE 网络是一个基于IP的全扁平化架构，所有设备均应支持相关IP协议。本项目需对以下设备进行IP地址设置，均采用私网地址。

(1) 业务承载平面IP地址设置：为基站 BBU 与 EPC 之间接口分配 IP 地址。

(2) 车载终端设备IP地址设置：为车载终端分配 IP 地址，并具备功能扩展将 IP 地址与机车号（车组号）绑定。

(3) 网管IP地址：为网管和核心网、eNB 设备分配网管维护地址。

(4) 互联IP地址：为与信号系统、PIS 系统、IMS 系统互连分配的 IP 地址。

投标人提供与本项目业务承载相关的IP地址规划方案，并在设计联络阶段提交后确定。

7.4.7 编号计划

投标人应提供 PCI 编号方案，具体分配计划在设计联络过程中最终确定。

7.5 宽带集群业务技术要求

7.5.1 基本要求

(1) LTE-M系统承载的集群调度业务是为了保证城市轨道交通能够安全、高密度、高效运营，而建设的一个安全、可靠、有效的通信子系统，为南京地铁2号线工程固定用户（控制中心、车辆基地调度员、车站值班员等）和移动用户（列车司机、防灾人员、维修人员等）之间的语音和数据信息交换提供可靠的通信手段，它为行车安全、提高运输效率和管理水平、改善服务质量提供了重要保证；同时，在地铁运营出现异常情况和有线通信出现故障时，亦能迅速提供防灾救援和事故处理等指挥所需要的无线通信手段。

(2) 本项目的集群业务采用LTE-M系统B网承载。

(3) LTE-M系统集群业务应具有不同调度运行模式下正常工作的能力，既能完全满足列车按自动运行等级GOA1/2 运行调度控制功能需求，也能满足列车按常规运行调度控制功能需求；必要时还应具备根据调度需要分段调度控制的能力。

(4) 投标人在技术建议书中提供的网络结构和设备配置须完全满足系统的可靠性要求，能有效避免因网络设备/线路单点故障造成大面积通信中断和系统功能失效。投标人需在提供的技术建议书中对系统设备冗余备份配置和故障切换方式 做出详细的说明。

7.5.2 二次开发调度系统组成

二次开发调度系统包括但不限于：二次开发调度服务器（含软、硬件）、二次开发调度台（行车调度1、行车调度2、行车调度3、综合调度、防灾调度、DCC调度）、二次开发网管（含软、硬件）和二次开发车载电台、便携电台，均应能满足无线通信系统“主要技术指标和参数”章节内容。

7.5.3 业务功能要求

集群业务功能应满足《城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）规范》中的《集群业务功能和接口规范》相关规定。

7.5.3.1 总体要求

(1) 投标人所提供的系统设备应操作简单，维护方便，网管功能完善，应提供完整的系统软件和专用软件，主要的控制及监测功能的实现均可通过编程进行灵活的编辑、修改。

(2) 系统构成应能满足地铁各子系统信息传递的相互独立性，使其在各自的通话组内的通信操作互不妨碍，实现设备和频率资源的共享、无线信道话务负荷平均分配、服务质量高、接续时间短、信令系统先进、可灵活的多级分组、具有自动监视、报警及故障弱化等功能的智能化网络。

(3) 系统应采用各种新技术，达到较高的运营及管理水平。具有强大的扩展功能，扩展时应不影响既有设备的使用、增加的设备较少、软件基本不变，以便构成地铁全网的无线通信网。

7.5.3.2 系统功能

投标人应提供但不限于下述各项功能：

（1）通话功能

通话功能是城市轨道交通集群业务的主要功能，它负责在调度人员和被调度人员之间的通信联系，完成通话的功能。包括：

- 中心行车调度员与在线列车司机（列车乘务员）之间的通话；
- 车站值班员与在线列车司机（列车乘务员）之间的通话；
- 车站值班员与站内移动值班人员之间的通话；
- 列车司机（列车乘务员）之间的通话；
- 调度长与各调度员及相关移动人员之间的无线通信联络；
- 中心防灾调度员与相关移动人员之间以及移动人员与移动人员之间的通话；
- 中心综合调度员与移动维修作业人员之间以及移动维修作业人员与移动维修作业人员之间的通话；
- 车辆基地值班员分别与车辆基地内及出入线上列车司机、移动作业人员之间的通话；
- 车辆基地内移动作业人员之间的通话；
- 公务电话用户或市话用户与无线用户之间的电话经授权后通过调度员转接的互联互通话；
- 不同通话组成员之间的通话。

（2）话音功能

- 单呼：单呼是主叫用户和被叫用户之间的一对一通话。可以在两个无线用户、两个调度台、调度台和无线用户、调度台和公网用户以及无线用户和公网用户之间进行单呼。当建立单呼时，只要被叫用户应答，系统立即占用无线资源。当系统的所有信道都被占用时，将该次呼叫置入排队序列，一旦无线信道空闲，就将其分配给第一个优先级最高的排队用户。
- 组呼：在事先编组的情况下，允许一个用户与一组用户建立一个对多个的通话。
- 通播组呼叫：一点对多点的呼叫。本部门的调度员向所管辖的全体成员（多组组员）发起呼叫。被呼叫的成员无须手动转组即可自动纳入通播组的通话中。此呼叫为双向通信。

- 紧急呼叫：紧急呼叫是无线用户处在紧急状态时的单呼或组呼。紧急呼叫对接入无线资源具有最高的优先级，当移动用户对相应的调度台发出紧急呼叫而系统资源全部占用时，系统将中断权限为最低级的用户通话，并给发出紧急呼叫的用户立刻分配信道资源。被呼叫调度台需出现相应提示，并伴有特殊音响。移动台只允许对相应的调度台发出紧急呼叫。
- 电话互联呼叫（全双工）：自动电话用户向被授权的移动用户或者被授权移动用户向自动电话用户发起呼叫。自动电话用户和移动用户之间的通话可通过中继转接和调度台转接两种方式实现
- 车组号呼叫：调度员在调度台上可以利用车组号码呼叫运行列车。（列车车组号码固定）
- 车次号呼叫：调度员、车站值班员可以利用车次号码呼叫该运行列车（列车车次号码每次运行会有所变化）。
- 根据列车位置呼叫：通过信号ATS，系统能获取列车运行位置，调度员可用鼠标点击选择单个或多个列车进行相关的语音和数字呼叫。
- 调度员除了能完成上述的呼叫功能，还应能根据实际的使用情况提供集中站管区呼叫、动态重组呼叫等功能。

（3）数据传输功能

- 系统应具有状态信息、短数据信息的传送功能；调度台及终端支持保存与导出已收发信息，具备信息存满提示；系统支持离线短信功能，终端上线后，服务器自动发送离线。
- 调度台和终端支持可编辑预置短信、预定义状态信息和紧急状态信息功能。移动用户可向调度发送经预先设置的状态信息；移动用户之间、移动用户与调度之间可进行双向数据信息的传送（包括中文短数据信息）。在系统二次开发的基础上，还应能提供下列特殊服务：
 - a) 用户的状态信息服务：无线终端可以通过向系统发送状态指示信息，通知调度台其所处的状态，将用户最新的状态指示信息和接收时间储存在系统数据库中，并将其发送到相应的调度台。在调度台上可以查看到该用户的状态信息。
 - b) 紧急告警服务：在出现紧急情况时，移动用户可以通过短数据传送功能向调度台和无线通信管理员发送紧急警报。

c) 出入段/场通话组转换服务：列车因出入场段时需从行车调度通话组与场段调度组之间快速切换。由城市轨道交通信号系统提供切换触发信号，通过系统数据传送功能在列车和控制中心间传递触发信号，由中心自动完成重组；同时在车载台上设置一个专用按钮，供非正常情况提供切换的触发信号。

d) 系统支持数据业务和语音业务的并发，支持单无线用户同时进行专用语音与数据业务。

➤ 无线通信系统应具备分组数据传输功能，支持无线终端设备与调度台之间传送分组数据。必要时可实现车载电台接收来自控制中心设备的分组数据，并具备向列车内相关显示设备的输出功能。

投标人应说明本系统数据传输业务（包括但不限于上述数据服务）的实现过程及采用的数据业务类型。

(4) 集群多媒体业务功能

根据调度指令，无线手持终端可实时将现场视频图像上传至相应调度台和固定台，调度台和固定台可分发视频；系统应支持把集群视频信息传送给专用视频监视系统，调度台可选择视频图像上传至视频监控大屏；视频调度过程中不影响正常的语音通信功能。多媒体业务功能包括但不限于以下：

➤ 可视单呼：两个终端之间建立的双向视频通话，包括终端与终端之间、终端与调度台之间。建立视频通话的双方，可听到对方语音，同时可看到对方视频。

➤ 视频组呼：终端或调度台针对一个组发起的、包括语音和视频两种媒体流的组呼业务，语音和视频都来自于话权方。在一个小区内，该组成员共享下行信道，上行信道由当前话权方占用。视频组呼支持组呼建立和释放、话权管理、通话限时、迟后进入、讲话方识别的功能。

➤ 视频推送给组：由调度台针对一个组发起的、仅包括视频流的组呼业务，视频源来自于调度台。在一个小区内，该组成员共享下行信道，组成员只能接收。在视频推送过程中，调度台可变更视频流参数。

➤ 视频转发给组：由调度台针对一个组发起的、仅包括视频的组呼业务，视频来自于其它终端或视频源，转发的视频流不经过调度台，从核心网直接转发给组内用户。在一个小区内，该组成员共享下行信道，组成员只能接收。在视频转发过程中，调度台可变更视频源和视频流参数。

- 视频上拉：调度台发起的单向视频会话，将指定终端的视频上传到调度台。
- 视频回传：终端发起的单向视频会话，将该终端的视频上传到调度台。
- 视频推送给单个终端：调度台发起的单向视频会话，将调度台的视频下发给指定的单个终端。
- 视频转发给单个终端：调度台发起的单向视频会话，将指定终端的视频由集群核心网直接转发给另一个终端，转发的视频流不经过调度台。
- 语音组呼叠加视频下推：已有的语音组呼进行过程中，调度台发起单向视频会话，将调度台的视频下发给同一个组的用户。语音组呼叠加视频下推后，同时存在语音和视频两个媒体流，两个媒体流独立控制。语音话权控制只针对语音媒体流进行，由组内成员申请话权系统分配，用户仅能获得语音的发送许可。视频源一直由调度台控制，调度台可变更视频流参数。调度台可以同时结束语音组呼和视频下推，或者单独结束视频下推。
- 语音组呼叠加视频转发：已有的语音组呼进行过程中，调度台发起单向视频会话，将视频流经过核心网直接转发给同一个组的用户。语音组呼叠加视频转发后，同时存在语音和视频两个媒体流，两个媒体流独立控制。语音话权控制只针对语音媒体流进行，由组内成员申请话权系统分配，用户仅能获得语音的发送许可。视频源由调度台控制，调度台可变更视频源和视频流参数。调度台可以同时结束语音组呼和视频转发，或者单独结束视频转发。
- 调度台发起的不同源视频组呼：由调度台发起，同时建立语音和视频两种媒体流的组呼业务。呼叫发起方发起一次呼叫请求，系统同时建立语音和视频两个媒体流，两个媒体流独立控制。语音话权控制只针对语音媒体流进行，由组内成员申请话权系统分配，用户仅能获得语音的发送许可。视频源由调度台控制，调度台可变更视频源和视频流参数。调度台释放不同源视频组呼时，同时结束语音和视频媒体流。
- 彩信：手持台可支持语音、图像等彩信业务，支持个呼、组呼两种传输形式。

（5）换乘站互联功能

投标人应通过系统间互联或增加软硬件设备的方式实现既有的线路与本线路换乘车站的语音通信功能。实现互联后应满足换乘车站不同线路工作人员通过各自的手持台实现语音通话的需求，与既有TETRA系统互联互通组数量不少于4个通话组、与既有LTE-M系统互联互通组数量不少于10个通话组，通话组数量应根据招标人需求进行配

置更改。换乘车站互联所需所有软硬件及调试费用均纳入投标总价（含换乘线路侧所需所有软硬件及调试费用），投标人应在投标文件中对换乘站互联通信采用的技术、实现方式及软硬件配置进行详细说明，并在工厂监造阶段搭建测试平台对该方案进行验证测试，确保最终功能的可靠实现。

（6）列车（含多列车）广播功能

通过车辆系统（广播）与LTE-M无线通信系统的接口，实现线路中心调度员对车辆发起广播的功能。

（7）车载设备状态信息上报功能

车载LTE-M车载台设备的自检和故障信息通过扩展与车辆的接口传送TCMS，由TCMS统一管理车载设备信息并处理。

（8）系统辅助功能

➤ 繁忙排队和自动回叫：当所有信道忙时，请求通话的用户将按优先级排队等候，直到有空闲信道时，按排队先后的次序提示并接通排队等候的用户。

➤ 多级优先权：系统内的用户和通话组可依据业务性质被设置为不同的优先级。

➤ 动态基站分配：系统可以自动释放没有组呼成员的基站业务信道，以提高信道的使用率。

➤ 动态重组：根据业务的需要（如事故抢险等），被授权的系统管理员或调度员可通过系统管理设备或调度台以无线方式对无线移动用户重新编程，将不同组的、不同基站覆盖区内的某些用户重新组成一个临时小组进行通信。

➤ 跨区组呼：当用户组成员处于多个基站覆盖区时，应能实现对小组全部成员的呼叫。

➤ 限时通话：为保证信道的有效利用，缩短等待时间，通话应有时间限制，限时参数可由系统管理员设置。

（9）故障弱化功能

➤ 基站应支持单站集群工作模式。当基站和中心设备之间的线路连接出现故障时，基站将自动进入单站集群工作模式。一旦连接恢复正常，基站将自动返回系统正常集群模式。

➤ 在单站集群工作模式下，基站应该能为其服务区内的用户提供登记和组呼功能。在组呼功能下，支持紧急呼叫、迟后近入、呼叫方显示等。投标人需详细说明单站集群工作模式下所支持的全部功能。

➤ 移动用户可脱离集群系统网络，构成移动用户之间的脱网直通功能，此功能的应用仅限于手持电台。

投标人在投标文件中应详细说明故障弱化工作模式下所支持的全部功能及实现方式。

（10）虚拟专网功能（VPN）

多个用户群体可以共享一个集群系统网络，网络中所有的系统管理功能都可以合理地分配给每一个群体，以满足每个群体的需求。系统为各用户群体提供专用调度台，组成虚拟专网。系统应支持多个虚拟专网，不同的虚拟专网之间具有高度的通信保密性和独立的控制权限，不会产生干扰和失密。虚拟专网的用户管理和系统的网络管理可由不同的设备分开实现。

投标人应详细描述虚拟专网功能在多条线路共用集群核心网情况下，如何保证各条线路调度业务互不干扰及具有权限的调度用户、移动终端跨线呼叫及漫游的实现及相关配置。

（11）接入鉴权

➤ 应确保注册到系统的集群用户都经过鉴权。鉴权应至少在用户终端开机，并试图注册到本系统下发起。

➤ 投标人应对鉴权发起条件、密码管理和密码分配方式、和密码传送方式等系统安全方面进行技术描述。

（12）用户终端功能

➤ 场强指示：移动电台（含车载台和移动用户终端）应能显示所处位置的接收信号强度。

➤ 自动越区切换：移动台（含车载台和移动用户终端）在通话过程中跨越一个无线基站覆盖区时通话不能中断。投标人说明越区切换的类型及实现过程。

➤ 自动登录功能：在系统中，所有移动用户在开机或进入一个新基站区时均可自动登记并进行通信。

（13）主要信号音功能

系统至少具备接通、呼叫失败、系统忙、弱场强区提示音，提示音具有不同的音调。

(14) 录音录像功能

a) 系统支持把系统内的集群语音、视频和数据信息实时转发给录音录像服务器进行记录。在终端直通场景下，由终端进行本地的录音录像和存储，当终端接入网络时，将录音录像上传到录音录像服务器。功能具体为：

- 针对所有呼叫都能录音、录像，即不需要设置录音、录像对象。
- 系统提供的并发录音、录像路数不少于 50 路。
- 录音、录像文件需保存在录音、录像服务器上。
- 录音、录像文件可保存12个月或以上。当保存介质空间达到一定上限时，有告警提示。当介质没有空间时，按照一定的规则覆盖原有文件。
- 录音、录像文件具备可管理性：对于保存的录音文件，提供查询、播放、删除（包括批量删除）等功能。查询条件：主叫，被叫，起止时间点等。
- 录音、录像文件能够实时推送给集中录音系统。

b) 车载电台内应具有录音功能模块，可以对通话信息进行记录、存储。录音存储采用通用格式（如：MP3、WAV），录音时长不少于7×24h。

c) 在珠江路控制中心设置2套录音录像设备，采用服务器+磁盘阵列架构，暂定为所有车载台、固定台（无线广播）、手持终端每日两小时录音录像，为期 12 个月的存储功能。具体要求在设计联络阶段确定。

(15) 无线广播功能

无线系统需通过和广播系统的互联及二次开发，实现线路内车站值班员通过手持台（由无线系统提供）直接控制对上、下行站台的广播控制功能，应限定只有特定手持台方能进行站台广播功能，此功能不可影响专网无线用户的通信。投标人应详细描述该功能的实现方式，保证该功能的实现。

(16) 语音用户编号

- a) 系统用户号码（个呼、组呼、全呼）可根据业务需求进行分配；
- b) 通过增加适当的字冠号，自动电话用户和移动用户之间的通话可通过中继转接方式实现；

c) 系统用户编号应遵循南京地铁上层综合通信网络规划要求，具体编号方案在设计联络时确定。

投标人应对上述业务功能的实现方式进行详细说明。

7.5.4 二次开发要求

7.5.4.1 通用要求

投标人需选择具有二次开发经验二次开发厂家，二次开发厂家应获得LTE-M系统主设备供货商的授权。二次开发要求包括但不限于：

(1) 系统开通需要的一切软件及数据库、满足调度功能需要的电子地图等；

(2) 系统综合网管软件；

(3) 二次开发软件包。包括：

a) 调度服务器软件；

b) 各类调度台软件（行车、防灾、综合、DCC等）；

c) 必要的无线终端软件；

(4) 满足用户特定需要的二次开发功能，通过系统二次开发应提供但不限于以下功能：

a) 所有调度台应具备以下功能：

➤ 能显示各种呼叫信息，包括呼叫序号、时间、车次号、车组号、ID 号、呼叫状态及数据信息等内容；

➤ 能给出各种呼入的提示音；

➤ 并能实施系统的相应话音功能。

➤ 行车调度台（车辆基地调度台）在线调度组资源数应不小于 100 个。

b) 控制中心的二次开发调度服务器应采用主、备冗余设置，保证在单台二次开发调度服务器故障时，报警并自动切换到备用调度服务器，系统功能不受任何影响。投标人应详细描述二次开发服务器的数据镜像机制，切换时间及保证系统功能不受影响所采取的措施。

c) 为轨道交通的行车调、调度长、环控（防灾）调、综合调、车辆基地调等子系统提供以语音为主的调度功能。

d)接收信号系统传送的列车运行信息（列车位置、车次等），并实时更新并管理系统中相关信息，保障控制中心调度员、司机、车站等相应无线用户间相关的通信与数据传输。

e) 具有相应权限的调度员可通过二次开发调度台实现全部与调度员有关的通话及数据传送以及强插、动态重组等系统辅助功能。

f) 信号系统出现故障的情况下，系统可通过调度员手动实现车载电台正线通话组与场段通话组的转换等与车辆位置相关的功能。投标人须详细说明手动模式下，各项功能的实现过程。

g) 二次开发调度台应具有存储、监听和通话的管理功能，并可显示各通话组内的所有用户号和组号、用户的位置(以车站站名表示)和工作状态、呼叫类型（紧急呼叫应有明显的声光显示）以及其他必要的相关信息，对车载电台的呼叫应可显示其标识码及相应的车组、车次号、车载电台ID、司机号。

h) 所有二次开发设备应无需改变现有系统架构，具有良好的性能和扩展性。二次开发调度软件应采用简体中文的图形界面，人机界面友好、操作方便。调度员方便地使用所有调度指挥功能。并应具备在线帮助功能，调度员方便地通过鼠标及键盘获取帮助内容，帮助内容为简体中文。

i) 通过调度员输入不同的调度权限，系统内不同调度台可方便的实现调度功能的转换，如：在行车调度台故障时，综合调度台、防灾调度台能作为行车调度台使用。

j) 保持系统内部设备与外部时钟系统之间的时间同步。

k) 二次开发调度系统和车载电台互相配合，可以实现列车广播功能，包括：控制中心行车调度员可选择运行中的某个列车对乘客进行广播；对在线对运行中的全部列车或部分列车的乘客进行广播。

本项目所有二次开发人机界面及功能均应在设计联络阶段提供并讨论， 获得运营部门认可后方可投产，相关调整或修改费用计入投标总价。

7.5.4.2 车载台的编组转换及日志功能

（1）由于车载台是在线路上移动，要求车载台在进出车辆基地时，系统可通过ATS提供的信息，进行车载台运行线路通话组与场段通话组的自动触发转换，同时在运行线路通话时，系统能自动将其编入到根据运营需要编制的小组之内（包括但不限于：列车上行小组，列车下行小组，车站小组）。

(2) 必要时司机可手动按键申请进行车载台运行线路与车辆基地组别的转换，由调度员判断是否需进行车载台运行线路与车辆基地组别的转换。投标人须详细说明手动模式下，各项功能的实现过程。

(3) 车载台应支持操作日志记录功能，能够自动记录车载台用户的有效操作和各种呼叫活动信息。

(4) 车载台应支持日志记录导出功能，能够把设备内的操作日志记录导出到外部存储器。

7.5.4.3 调度服务器要求

调度服务器采用双机主备冗余，应实现无缝切换，系统功能不受任何影响。配置相应的镜像、集群软件，投标人应描述双机冗余实现方式及设备配置。其具体要求（包括但不限于）：

(1) 作为信令控制点，所有的控制都汇集到它进行处理。

(2) 作为媒体控制点，所有的媒体流都汇集到它进行处理。

(3) 接收与存储信号系统传送的列车运行信息（列车位置、车次等），并实时更新并管理系统中相关信息，保障控制中心调度员、司机、车站等相应无线用户间相关的通信与数据传输。

(4) 接收时钟信息，以实现系统内时钟同步。

(5) 短数据信息的收发处理。

(6) 调度服务器并发通话处理能力 ≥ 1500 ，最大可支持的调度台的数量 ≥ 100 台。

7.5.4.4 调度台要求

调度台设备由调度服务器和基于计算机的调度台终端所组成，其外围设备包括麦克风、扬声器等。

(1) 调度台软件要求（包括但不限于）：

➤ 应采用简体中文的图形界面，人机界面友好、操作方便。调度员方便地使用所有调度指挥功能。

➤ 应具备在线帮助功能，调度员方便地通过鼠标及键盘获取帮助内容，帮助内容为简体中文。

➤ 调度员通过调度台可以呼叫本部门移动用户，并具有最高优先权。

(2) 调度台权限要求（包括但不限于）

本项目调度台分别由行车调度员 1、行车调度员 2、行车调度员 3、防灾调度员、综合调度员、DCC值班调度员值守。各调度台的权限如下：

- 行车调度员通话的权限限于车载电台、列车所配置便携电台。
- 综合调度员通话权限限于维修作业人员（部分便携电台）。
- 防灾调度员权限只限于本部门内移动作业人员（部分便携电台）。
- DCC值班调度员权限只限于本段内移动台（部分车载电台、便携电台）
- 三个行车调度台功能一致，可同时使用，且能互为备用。
- 控制中心各调度台可通过输入不同权限实现调度台之间的功能转换。

投标人在投标文件中应说明列车在正线、车辆基地时，实现自动归属相应调度台指挥的方式，及手动归属调度台的方式。

(3) 调度台功能要求（包括但不限于）

➤ 调度台应具有组呼、选呼、多方通话、紧急呼叫、电话互联呼叫等基本功能。可利用车次号/车组号呼叫某辆或多辆列车，也可根据列车运行的方向（如上行/下行）呼叫某辆或多辆列车。

➤ 行车调度台及车辆基地调度台应能显示各种呼叫信息：序号、时间、车组号、车次号、ID 号、呼叫状态、数据信息内容；应能给出各种呼入的提示音；应配有专用音频接口装置；并能实施系统的相应话音功能。

➤ 综合及防灾调度台应能显示呼叫序号、时间、ID 号、呼叫状态、数据信息内容；应能给出各种呼入的提示音；应配有专用音频接口装置；并能实施系统的相应话音功能。

➤ 调度台应具备强插/强拆功能，通话组呼叫过程中，应允许具有相应权限的调度员通过调度台强行介入此通话组的通话，并具有优先权，保证通话组中所有正在接收的用户终端应立即听到调度员的话音，任何正在发送的用户终端应收到提示音，表明调度员插入通话。此功能确保调度员能够向一个通话组发布重要信息，而不管是否有成员正在发话。

➤ 调度台应具有对在线列车全部或部分或某列列车进行广播功能。

➤ 调度台应具备视频调度、视频分发功能，可以进行视频单呼、视频组呼，可以接受手持终端实时视频回传，并以点对多点的形式向手持终端或调度台等显示终端进行视频、图像分发。

➤ 调度台可以通过无线与视频监视系统接口，将从手持终端接收到的回传视频上传至控制中心大屏。

➤ 调度台应具有转接功能，经授权的有线电话用户（无线终端用户）可以通过调度台人工转接至无线终端用户（有线电话用户），转接完成后调度台可以参与通话或退出三方通话并保持有线电话用户和无线终端用户的通信连接直至通话结束。

➤ 调度台应具有存储、监听和通话的管理功能，并可显示各通话组内的所有用户号和组号、用户的位置（以车站站名表示）和工作状态、呼叫类型（紧急呼叫应有明显的声光显示）以及其他必要的相关信息，其中对于列车台应可显示其标识码及相应的车组、车次号、车载台 ID、司机号。得到授权的用户可在图形用户界面上创建、更改和删除用户组，在紧急情况下，能执行动态重组以改变用户的通话组。

➤ 应具有区域选择功能。调度员可对一个选择区域内的用户组进行通话，而此区域外的所有用户不会被叫到。

➤ 调度台应能显示及选择发放预先定义的短信。

➤ 调度台应具有通过接口服务器主动向ATS服务器索取ATS信息的功能。

➤ 调度台还应具备其他数据业务功能，包含但不限于高级业务类：视频上传、视频分发、短信、定位等。

➤ 通过信号ATS提供的信息，在二次开发调度台屏幕上显示线路上列车运行位置，调度员可用鼠标点击选择单个或多个列车进行相关的语音和数字呼叫。

➤ 调度台应支持 AMR 音频编解码，应支持 4.75kbps 编码速率和 12.2kbps 编码速率、20ms采样间隔，应支持字节对齐方式和节省带宽模式。

➤ 调度台应支持H.264视频编解码，默认使用H.264 FU_A 分包模式，帧率为25帧/秒，分辨率应支持 CIF（352×288）和 720p（1280×720），调度台接收时还应支持 1080p（1920×1080）。

调度大厅无线调度台与通信设备室内设备通过光纤连接时，行车调度台之间不应共用光纤且不允许共用交换机。

7.5.4.5 车载电台要求

车载电台包含专用电源、车载台天线及馈线（与TAU设备合路并共用天馈单元）。

（1）车载电台功能（包括但不限于）

➤ 应能实现列车司机与控制中心调度员、车站、车辆基地值班员之间的呼叫、状态报告的发送、接收和数据传输；

➤ 紧急呼叫：车载台设有紧急通话按钮，当紧急通话按钮按下后，将当前通话组被提升到最高优先级，车载台自动进入与控制中心调度员的双向通话；

➤ 可接收调度下发及其他终端转发的视频图像，在车载操作终端显示；

➤ 可发送和接收预定义短消息；

➤ 应与车辆系统供货商协商确定接口型式、阻抗、电平及信号的控制功能。

➤ 设置在列车头、尾的车载台应根据车辆（或信号）专业提供的车辆头、尾指示信号，自动适应其角色定位。投标人需在技术建议书中提供车载系统方案及车地无线业务通道分配使用原则。

➤ 在车载台内增加录音、录像功能模块，可以对通话信息和内容进行记录、存储，存储时间不少于7*24h；并能按时间进行查询。当记录时间长度溢出存储器规定容量时，能够自动按先进先出原则进行循环擦写。当车载台突然断电时，应保证存储器内的信息不会丢失，仍能正常提取。

➤ 开机自检功能：主要用于检测各车载电台的工作状况及车载电台与调度台之间的无线连接状况。保障调度系统能够顺利地实现调度功能，有利于及时进行故障维修，避免危险的出现；车载电台开机所检测的具体内容包括电台开/关状态、电台与外围设备连接状况、通信是否能正常进行、发射功率以及能否接收测试话音信号。需完成列车（电台）当前状态的显示、列车（电台）当前状态的查询、数据记录、故障状态报警等自检功能。

➤ 车载电台具备语音输出定格在司机室的扬声器的功能，车载台手柄听筒及扬声器音量应方便司机手动调节，且具备记忆功能。

（2）安装要求

➤ 配备控制主机、麦克风、扬声器、控制盒、天线、馈线及安装附件等，应具有很好的集成性；列车驾驶室内应具备安装在列车操作台内的列车无线控制面板，应包括一系列功能/状态按键，同时包括一个清晰的彩色 LCD 显示屏，应能够显示设备识别号码（车次号、方向、车组号）、状态等，不论是组呼、单呼或电话呼叫，在呼叫

建立期间，呼叫方的识别号码会通过系统显示在被呼方的显示屏上；并能显示预定义短信息。

- 具备防尘、防水、防振性能，能长期可靠地工作于南京轨道交通运行环境中；

- 由列车提供车载专用电源，车载电台的直流供电及接地端子由车辆专业（不含在本招标范围内）提供，电源输入范围直流 $110V \pm 30\%$ ，接地点靠近车载专用无线设备并直接连到车体，接地电缆由投标人提供并在车辆专业的指导下进行安装。

- 本线采用接触网供电，接触网安装在车顶上方，投标人应据此考虑车顶天线安装位置、数量及安装方式，其高度、大小及安装位置应满足车辆及隧道限界的要求，并不影响系统性能，并结合车辆实际情况提供车载台及天馈的安装建议书，最终安装方式、天线具体尺寸在设计联络过程中确定。

7.5.4.6 二次开发网管功能

（1）二次开发网管系统应提供所辖范围内的调度台、车载台、二次开发所有设备等本系统所有设备进行状态监测、故障告警以及设备及用户参数配置管理功能。

（2）二次开发网管系统应支持各种故障告警信息的编辑、记录、存档、检索、显示、转存、打印及硬拷贝输出等功能，并为集中告警系统提供可选择的系统故障告警信息，在本系统内设备发生故障时，应提供不同级别的声光告警提示功能。

7.6 主要技术指标和系统参数

7.6.1 总体要求

投标人提供的LTE-M系统设备应符合3GPP R9（及以上）协议和城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）规范，满足基于LTE技术的宽带集群通信(B-TrunC)系统的相关要求。应适应地下、地面环境条件，选用体积小、重量轻、耗能少、防尘、防锈、防震、防潮、防鼠的设备和材料，并不得侵入行车和设备限界。

（1）LTE-M系统RAM要求

- 系统MTBF $>8 \times 10^4$ h;
- 系统可用性A $>99.99\%$;
- 系统MTTR ≤ 30 min(不包括路途上的时间)。

（2）安全要求

a) LTE系统鉴权和认证

- 用户在开机请求接入网络、附着等场合下，应对用户进行鉴权和认证, 用户通过鉴权和认证后可以使用LTE网络;
- SIM卡应具有防破解措施;
- 应提供用户身份的保密措施。

b) 空口安全

LTE-M系统应支持空中接口加密, 空口传输过程中，应为信令提供加密和完整性保护, 应为数据提供加密功能。应支持国产加密算法, 提供128位以上加密。

c) 业务信息安全

对于安全要求较高的业务信息，可采用端到端的加密技术，由业务系统实现。

d) 网络安全

- 网络在物理应与互联网等外部网络完全隔离，并采取隔离措施;
- 网络设备和网管系统应提供有效的认证措施，实现访问控制;
- 网络应采取安全监测防御等措施，防止非法访问数据和攻击网络;
- 网络应具备入侵检测、安全审计的功能;
- 网络应具有日志记录和防篡改功能, 记录用户访问、相关操作等内容。

7.6.2 系统技术指标

LTE-M系统在网络结构、业务、空中接口、同步、安全性、编号、接口等方面应满足3GPP相关标准和技术要求。其关键性能指标包括但不限于:

(1) 带宽

支持可变带宽，包括：1.4MHz、3MHz、 5MHz、10MHz、15MHz、20MHz。

(2) 网络能力(峰值吞吐量)

当TDD UL/DL配置是type (12DL:2UL)、特殊时隙配比为10:2:2，系统带宽为20MHz时, 下行峰值吞吐量不低于80Mbps，上行峰值吞吐量不低于20Mbps。

(3) 平均吞吐量

20MHz系统带宽组网时，无线网络平均有效带宽应不低于50Mb/s (UL+DL)。

(4) 边缘吞吐量

在95%以上时间、地点概率下，满足上下行业务承载需求。

(5) 关键业务指标

- 在覆盖区域内，LTE-M无线网络的覆盖在不小于98%概率条件下，车载TAU终端天线处输入信号应符合车地通信区域RSRP不小于-95dBm，且SINR不小于3dB；
- 在覆盖区域内，LTE-M无线网络的覆盖在不小于95%概率条件下，LTE-M手持终端天线处输入信号应符合RSRP不小于-105dBm；语音业务质量应符合ITU-TP. 800定义的要求，MOS不小于3。
- 系统内切换成功率：基本目标≥99.92%。

投标人应根据所投设备材料指标进行详细的场强覆盖计算，包括区间、车站、车辆基地详细覆盖方案和设备配置方案并提供书面文档。

7.6.3 核心网设备指标

核心网设备主要由LTE系统核心网EPC（含MME移动性管理实体、HSS归属用户服务器、S-GW服务网关及P-GW分组网关等）、核心路由器、交换机、网管服务器及地面接口监测系统数据存储分析设备等组成。核心网提供宽带集群业务和数据业务时，应包含eHSS、eMME、xGW、TCF、TMF五个逻辑实体，eMME、xGW、TCF、TMF逻辑实体根据实际部署可合设形成实际网元设备。

投标人应根据所供设备数量及规格尺寸将上述设备进行组合，合理安装在设备柜内（投标人提供）。

7.6.3.1 核心网EPC

（1）核心网设备实现对整个无线网络基站设备、终端的认证管理、加密管理、入侵检测、UE ID 的分配、安全性和切换、漫游控制、用户数据业务管理、路由等功能。

（2）EPC核心网设备的所有板卡（包括但不限于主控板、业务管理、接口板等）全部采用1+1冗余备份。主控板需提供2个（及以上）GE/FE接口，任意两个GE/FE接口在传输系统配合下支持主备路由。

（3）核心网EPC的技术指标应满足或优于以下要求：

- a) 支持用户的QOS等级到DSCP的映射；
- b) 支持B-TrunC或eMBMS组播功能，集群用户数要求如下：
 - 最大注册集群用户数 ≥20k
 - 最大注册群组数 ≥4k
 - 最大在线集群呼叫数 ≥4k

- c) 吞吐量大于5Gbps，并可平滑扩展；
- d) 网络接口：提供不少于8个GE电口；
- e) 单系统基站接入能力：大于500个；
- f) 最大普通LTE用户：大于5万个；
- g) 支持UE进入Idle态；支持进入Idle态的UE的寻呼功能；支持进入Idle态的UE的位置更新。
- h) 在核心网和网管之间提供SSLv3.0/TLSv1.0/1.1加密保护。
- i) 核心网设备应能支持NAS信令加密与完整性保护，可以对NAS信令进行加密及完整性保护，提高系统的安全性。
- j) 工作电源：AC220V。
- k) 工作环境：满足工程需要。
- l) 防护等级：IP20；
- m) 工作环境噪声 ≤ 72 dB(A)；
- n) MTBF、MTTR值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.3.2 路由器

技术指标	技术参数
实配端口	≥ 6 GE（光电复用接口），可根据需要将其中的一个IP端口配置成另一个业务IP端口的镜像，并将镜像到的数据转发到存储设备上。
支持接口类型	支持10GE、2.5G POS、155M/622M POS、155M ATM、E3/T3、8端口E1/E1-F接口、1/2端口CPPOS、T1/T1-F、同步串口等广域网接口
业务插槽数	业务插槽数 ≥ 2 ，业务子卡槽位数最大支持4
交换容量	≥ 80 Gbps
整机包转发率	≥ 15 Mpps
电源	支持冗余电源
路由协议	支持IPv4/IPV6的静态路由及动态路由协议，包括RIP/RIPng、OSPF/OSPF v3、IS-IS/IS-IS v6、BGP/BGP4+；路由表容量 ≥ 200 万
VLAN特性	> 1024
VPN	支持MPLS VPN，IPSec VPN（内置硬件加密）、GRE、L2TP等；整机加密性能 ≥ 24 Gbps

其MTBF、MTTR值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.3.3 核心网以太网交换机

核心网以太网交换机其指标满足或优于以下参数：（确认要求是否需要高配置）

- （1）交换容量不应小于2.5Tbit/s；
- （2）包转发率不应小于1920Mpps；
- （3）不少于 24 个 10/100/1000Mbps 以太网电口，8 个千兆以太网光口，端口数满足本项目需求，并预留 20%的余量；
- （4）电源：1+1 冗余热备配置；
- （5）支持全双工进行无冲突的数据传输；支持数据转发功能，可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的数据传输通道；
- （6）支持完善的DoS类防攻击、用户类防攻击；
- （7）支持SNMP协议，提供网管软件；
- （8）支持本交换机和跨交换机的流量镜像；把交换机一个或多个端口（VLAN）的数据镜像到一个或多个端口；
- （9）支持交换机端口单向链路故障检测；
- （10）支持三层路由功能，能够将环网端口与业务端口区分，将环网端口划为独立的广播域，彻底杜绝环网上的网络风暴。
- （11）满足802.3 的以太网标准；
- （12）支持 1588V2 协议；
- （13）适合600x800mm标准机柜安装, 适合长时间工作。
- （14）其MTBF 、MTTR值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.3.4 车站/场段网络交换机

车站及场段车站网络交换机用于组建A网BBU设备与核心网之间的传输通道，网络交换机采用工业级产品，满足《工业以太网交换机技术规范》（GB/T 30094）要求，并提交工业级证明文件。其指标满足或优于以下参数：

- （1）交换特性：存储转发，背板带宽64Gbps。
- （2）包交换速率：10Mbps 、100Mbps 、1000Mbps。
- （3）不少于10个10/100/1000Mbps 以太网电口，端口数满足本项目需求， 并预留20%的余量；
- （4）电源：1+1 冗余热备配置；
- （5）支持全双工进行无冲突的数据传输；

(6) 支持数据转发功能，可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的数据传输通道；

(7) 支持完善的 DoS 类防攻击、用户类防攻击；

(8) 支持 SNMP 等协议，提供网管软件；

(9) 支持本交换机和跨交换机的流量镜像；把交换机一个或多个端口（VLAN）数据镜像到一个或多个端口；

(10) 支持交换机端口单向链路故障检测；

(11) 支持三层路由功能，能够将环网端口与业务端口区分，将环网端口划为独立的广播域，彻底杜绝环网上的网络风暴。

(12) 满足802.3的以太网标准；

(13) 支持 1588V2 协议；

(14) 适合 600x800mm 标准机柜安装, 适合长时间工作；

(15) MTBF 、MTTR 值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.3.5 1588v2时钟服务器

(1) 提供主时钟热备份，热切换功能。

(2) 以北斗/GPS定时信号建立时间参考；

(3) 提供标准的IEEE1588-2008等网络对时协议；

(4) PTP网口授时精度小于100ns。

7.6.4 基站

(1) 基站设备关键部件采用主备用冗余配置。

(2) 设置在同一设备机房内的 A/B 网 BBU 设备可安装在同一机柜内。根据需要配置的GNSS天线功分器应集成安装在机柜走线插箱上（如需配置）。

(3) 设置在设备机房内的A/B 网RRU设备宜采用机柜集中安装或者落地式立架安装。

(4) 基站设备支持RRU分裂组网，将一个多通道RRU分裂N个等效RRU。如一个4通道RRU可分裂为2个2通道RRU；一个8通道RRU可分裂为2个4通道RRU或4个2通道RRU。

(5) 基站设备支持RRU合并组网，多个RRU合并为一个共小区。

7.6.4.1 基带处理单元BBU

(1) 容量：不小于 12 个 4 通道 RRU 小区；；

(2) 组播功能：组播协议为B-TrunC或eMBMS；

(3) 子帧配比：支持所有TDD UL/DL配比；

(4) 单站最大配置：RRU $\geq$ 12 个；

(5) 主控板按照 1+1 热冗余配置，提供主备路由；

(6) 基带板配置：采用基带板间环保护方式连接RRU时，基带板需按 1:1保护配置；采用基带池保护方式时，基带板可按 N+1 保护配置。投标人配置的基带板必须满足点对点方式连接至少6个4 通道/8 通道）RRU独立小区的要求。

(7) 传输接口：至少具有2个 GE/FE 接口，且接口可以根据部署需求灵活地配置为光口或电口。

(8) 同步方式：北斗和 1588 V2。同步精度必须满足：

- 基站间空口具有高于3us的相位精度；
- 在任何1个子帧（1ms）的时间内，基站输出信号的载频频率误差必须在 $\pm 0.05\text{ppm}$ 范围内。

(9) 星卡的指标：捕获灵敏度（dBm） ≤ -130 ，支持冷复位、单星开站、位置保持功能

(10) Ir 接口

BBU支持以星型和链型的拓扑连接多个RRU。当多个RRU以星型方式与BBU连接时，BBU至少能够连接 6 个RRU；

- Ir接口提供16位的IQ数据传输带宽，并传输控制管理数据；
- 接口带宽：BBU和RRU间光纤接口支持 4.9Gbit/s（及以上）的传输速率；
- 当Ir接口采用单模光纤时能够承受包括光照在内的任何外部干扰；光纤长度，短距离下要求不超过1km；单跳中长距离应用时要求不小于10km。

(11) 操作维护接口：BBU具有基于100/1000BaseT Ethernet的本地维护终端接口。BBU内部需有完备的告警机制，要求能够识别故障点是位于BBU还是RRU。

(12) 电磁兼容性要求：BBU 符合如下规范：3GPP TS25.113（2004-06）；ETSI EN 300 386 V1.2.1(2000-03)或 GB/T 24338。

(13) BBU 全要求：安全要求应满足GB 4943-2001《信息技术设备的安全》。

(14) 安装方式：19” 标准机柜。

(15) 供电方式：220VAC；在 $\pm 20\%$ 范围下能正常工作，功耗 $\leq 450\text{W}$ 。

(16) 工作环境：满足本项目使用环境要求。

(17) MTBF 、MTTR 值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.4.2 射频处理单元RRU

(1) 本系统所用无线设备的带外杂散等干扰指标必须严格符合国际和国家（或部委）标准。RRU的接收动态范围指标必须比3GPP TS36.104表8.3.1-1中的要求高10dB。

(2) RRU的射频指标必须满足 3GPP TS 36.104规范中的要求。

(3) 电磁兼容要求

➤ 根据工信部无（2015）65号文，投标人须承诺所投设备必须满足如下要求：基站带外发射功率在1710-1785MHz小于等于-65dBm。

➤ 1.8GHz LTE系统与1710-1785MHz频段的IMT系统耦合损耗不小于50dB。

投标人提供的RRU设备的射频特性应满足以上规范和标准要求，必要时应配置相应的滤波器。

(4) 其他要求

➤ 频率：1785MHz-1805MHz；

➤ 支持频谱带宽：1.4MHz 、3MHz 、5MHz 、10MHz 、15MHz 、20MHz；

➤ 通道数量：≥2T2R、4T4R、8T8R（根据现场情况选择）；接收灵敏度优于-105dBm；

➤ 连接 BBU的 Ir 接口数不少于 2 个。

➤ 安装方式：通信设备室内 RRU 采用机柜式安装或支架安装；隧道内 RRU 结合预埋槽道采用壁挂安装。

➤ 供电要求：采用 220V 交流供电，电压范围 176V~264 V，频率变化范围为45Hz~65Hz 。

➤ 故障定位：RRU 内部需有完备的告警机制，要求能够识别故障点是位于 BBU 还是 RRU。告警信息通过 BBU 和 RRU 间的接口传递到 BBU 处。

➤ 防护等级：IP65，满足防尘防水等。

➤ 电磁兼容性要求“必须符合如下规范：3GPP TS25.113（2004-06）；ETSI EN 300 386 V1.2.1(2000-03)或 GB/T 24338。

➤ 驻波告警：提供本地驻波告警，并将告警信息上报网管（包括 VSWR 或 SWR 值）；

- 防雷：RRU 具备内置防雷功能，能承受 20kA 以上电流的雷击。
- 工作环境：满足本项目使用环境要求。
- MTBF 、MTTR 值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.5 车载设备

车载子系统由车载接入单元（TAU）、TAU 天线、LAN 三层交换机及无线智能车载监测主机等组成。投标人可根据 TAU 技术性能及提供的业务接口数（IP 接口）确定是否需要配置车载 LAN 三层交换机，但必须满足信号车载系统独立使用 1 个 TAU 接口的要求。投标人应充分考虑本系统与车载子系统联网所增加的附加设备、软件和配合工作所需的费用，并计入本次投标报价中。

7.6.5.1 基本要求

（1）设备连接件要求网络接口和电源口支持紧固接口，须采用 M12 、DB9 等接口；网络接口支持 M12 的所有标准线序。

投标人提供的车载设备接头及缆线连接器也可现场加工的压接工艺。投标人 提供供应单位详细的资料，并附相关工艺说明。

（2）抗振要求：须满足 IEC61373 或 TB/T 3058 标准

（3）使用环境：能长期可靠地工作于南京轨道交通运行环境中。

（4）设备供电

适应车载电源 DC 110V（波动范围 77-137V）供电方式。电压的波动范围满足《轨道交通机车车辆电子装置》（GB/T 25119）的要求。

（5）安装要求

设备接口单面布局，IP 等级大于等于 IP32。尺寸适合车载标准机柜安装；高不超过 1U（TAU 天线除外）。

7.6.5.2 车载TAU单元

（1）技术标准 LTE：3GPP Release 9 和 LAN：IEEE 802.3/802.3u；

（2）工作频段 1785MHz-1805MHz，支持 1.4MHz/3MHz/5MHz/10MHz/15MHz/20MHz 多种频宽；

（3）终端能力级别：至少 cat4 以上，结构兼容。20MHz 系统带宽支持最大传输速率为 DL：80Mbit/s，UL：20Mbit/s 以上；

（4）支持接收 B-TrunC 或 eMBMS 组播服务；

(5) 采集当前用户的RSRP和SINR，并向信号车载系统报告当前所有存活无线物理链路的 RSRP 和 SINR 指标及连接状态信息，具体接口协议在设计联络时确定。

(6) 内置DHCP Server 、DNS及NAT功能。

(7) 三层I 网络接口：对外 IP 接口不少于4个10/100M，接口类型M12或DB9，可根据需要将其中的一个IP端口配置成另一个业务IP端口的镜像，并将镜像到的数据转发到车载存储设备上。

(8) 投标人应提供设备型号核准证。

(9) 提供北向网管接口。将设备状态信息上报给车载TCMS系统；采用的接口协议需根据相关专业要求协商确定。

(10) 工作功耗<50W；待机功耗<15W；

(11) 尺寸：适合600x600mm标准机柜安装，高不超过1U ；

(12) 天线接口：接口数量不少于2个，满足1T2R最低要求；

(13) 发射功率：大于等于33dBm/MHz，输出总功率不小于2W；

(14) 防护等级：IP20 及以上，工作环境满足本线工作条件；

(15) MTBF 、MTTR 值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.5.3 车载以太网交换机

采用工业级产品，满足《工业以太网交换机技术规范》(GB/T 30094) 要求， 并提交工业级证明文件。其指标满足或优于以下参数：：

(1) 交换特性：存储转发，背板带宽64Gbps。

(2) 包交换速率10Mbps、100Mbps、1000Mbps。

(3) 不少于 8 个10/100/1000Mbps以太网电口，端口数满足本项目需求；

(4) 电源：供电:DC 110V ，波动范围77-137V；1+1 冗余热备配置；

(5) 支持全双工进行无冲突的数据传输；

(6) 支持数据转发功能，可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的 数据传输通道；

(7) 支持完善的DoS类防攻击、用户类防攻击；

(8) 支持MODBUS/UDP/SNMP远程监控及各种主流 OPC 软件；

(9) 支持IGMP 、GMRP 等组播协议；

(10) 支持本交换机和跨交换机的流量镜像；把交换机一个或多个端口（VLAN）的数据镜像到一个或多个端口；

(11) 支持三层路由功能，能够将环网端口与业务端口区分，将环网端口划为独立的广播域，彻底杜绝环网上的网络风暴。

(12) 满足802.3的以太网标准；

(13) 适合600x600mm 标准机柜安装, 适合长时间工作；

(14) 应采用类似M12连接器的防脱落、防震动紧固连接器，严禁使用普通RJ45接头；

(15) 满足车载使用环境：EN50155、EN50121、EN45545、EN60950-1（工业安全），IEC61373-2010(振动和冲击)等系列标准。

(16) MTBF、MTTR值满足系统可靠性、可用性和可维护性要求。

7.6.5.4 车载天馈系统

车载天馈系统包括车顶、车底两侧的天线、馈线及安装附件等，应具有很好的集成性。

投标人需提供详细的技术规格，包括电器特性（频段、增益、方向角等）、机械参数、环境参数等。设备尺寸规格满足车载安装要求。

(1) 天线增益：≥7dB；

(2) 馈线损耗：≤12dB/100m；

(3) 天馈线驻波比：<1.5；

(4) 极化方式：与招标人提供的漏缆辐射特性匹配；

(5) 使用环境：具备防尘、防水、防振性能，能长期可靠地工作于南京轨道交通运行环境中。

(6) 天线尺寸及安装位置：满足车辆及区间限界的要求，具体尺寸在设计联络阶段最终确定。

7.6.5.5 车载天线合路器

投标人提供的车载天线合路器的系统间隔离度要求应考虑到移动运营商DCS 系统以及LTE系统与本系统之间的相互干扰，合路器的输入输出端口数量在设计联络阶段确定。最低技术要求不得低于：

端口设置	投标人确定

插损 (dB, 不含分配损耗)	投标人提供
驻波比	≤ 1.3
带内波动 (dB)	≤ 1.5
隔离度 (dB)	A/B 网间 ≥ 28
带外抑制 (dB)	A 网 1785MHz~1790MHz. 投标人提供 $\geq$ _____dB@f (1710-1780MHz); $\geq$ _____dB@f (1810-1880MHz);
	B 网 1790MHz~1805MHz. 投标人提供 $\geq$ _____@f (1710-1780MHz); $\geq$ _____@f (1810-1880MHz);
三阶互调 (dBc)	≥ 120
功率等级	$\geq 200W$
特性阻抗 (Ω)	50
接头形式	N-F

7.6.6 集群终端设备

7.6.6.1 车载电台

(1) 主机

- 主机安装方式：列车机柜安装。
- 工作带宽：1.4MHz/3MHz/5MHz/10 MHz/15MHz/20MHz。
- 物理接口：暂定接口数量 ≥ 4 个，接口要求 M12 类型(具体数量及类型在设计联络阶段确定)。
- 天线接口：暂定 4 个 LTE 射频接口，接口要求 N 型(具体数量及类型在设计联络阶段确定)。
- 工作电源：DC 110V。
- 射频输出： $\geq 23dBm$ 。
- 接收灵敏度 5MHz： $\leq -100dBm$ ；10MHz： $\leq -97dBm$ ；20MHz $\leq -94dBm$ 。
- 按 IEC61373-1999 标准要求承受各种力的冲击、振动；应能承受正常运行和联挂时的冲击和振动。

➤ 车载台广播接口：与车辆厂商协商确定接口型式、阻抗、电平及信号的控制功能。

➤ 支持开机自检和状态监控，能显示设备告警并上报给中心；

➤ 基站与核心网通信失效后，支持同基站内终端相互呼叫。

(2) 控制盒

➤ 工作方式：双工及半双工。

➤ 控制终端安装方式：司机室驾驶台安装面板，具体尺寸设计联络阶段确定。

➤ 操作：触摸屏+功能键盘。

➤ 屏幕尺寸：≥5 英寸。

➤ 音频输出功率：0.5W(受话器)，2W(扬声器)，可调。

➤ 电源：车载台DC45~132V 浪涌1800V。

➤ 车载台控制终端具有输入车次号、司机号、机组号功能操作键。

➤ 车载台控制终端送受话器应为手柄，设外置扬声器。

7.6.6.2 便携电台

➤ 工作方式：单工及双工兼容支持音视频集群对讲；

➤ 接收灵敏度 5MHz：≤-100dBm；10MHz：≤-97dBm；20MHz：≤-94dBm；

➤ 射频输出：≥23dBm；

➤ 屏幕尺寸：≥4 英寸，至少能显示各种通话信息、图像、信号场强及电池使用状态等；

➤ 存储：≥16G；

➤ 音量：≥75 分贝；

➤ 电池：≥3000Mah，锂电；

➤ 待机时间：≥24 小时；

➤ 防护等级：IP65；

➤ 具备摄像头，主摄像头像素≥500万；

➤ 具备耳机接口；

➤ 至少支持H.264 视频编解码，帧率为25帧/秒，分辨率至少支持CIF（352×288）和720p（1280×720）；

➤ 实时定位、实时跟踪、轨迹查询；

- 支持android系统，支持二次开发及第三方软件；
- 每台手持台配两块电池、原装皮套、皮带夹等。
- 每台手持台除旅充、座充两个充电器外，每个车站、OCC、车辆基地应配备手持台座式多联充电器，可满足6台手持台同时充电。
- 手持电台应采用与系统设备厂家相同品牌。

7.6.6.3 固定电台

- 工作方式：双工及半双工；
- 屏幕尺寸：≥5英寸；
- 工作电源：单相220V +10%~-15%，50Hz±5Hz；
- 射频输出：≥23dBm；
- 接收灵敏度5MHz：≤-100dBm；10MHz：≤-97dBm；20MHz：≤-94dBm；
- 音频输出功率：0.5W(受话器)，2W(扬声器)，可调；
- 固定台至少支持H.264视频编解码，帧率为25帧/秒，分辨率至少支持CIF（352×288）和720p（1280×720）；
- 含配套、天线手柄等相关件；
- 固定台的220V适配电源安装在综合监控操作台机箱内，固定台嵌入式安装在综合监控操作台上，投标人应根据现场安装条件提供相应安装附件。

7.6.7 网管服务器/调度台服务器/集群服务器/存储服务器

各类服务器主流应用、成熟的的机架式服务器，调度及集群服务器采用双机热备技术，当主服务器运行时，备服务器作镜像；当主服务器宕机时，备服务器自动启动，主、备服务器无缝切换且必须稳定、有效、快速，同时不影响系统的正常运作。系统供货时提供的产品应不低于当时市场的主流配置，由招标人认可后统一采购，配置应不低于“通用设备要求 核心服务器章节”中核心服务器的要求。

7.6.8 调度台/网管终端电脑

各类电脑终端应采用高性能、高速度和高可靠性国内外主流产品，采用基于Windows主流操作系统，操作界面为简体中文界面。投标人提供的产品应不低于当时市场的主流配置，由招标人认可后统一采购。

- (1) 具体要求不得低于通用设备要求中相应设备的要求。

(2) 调度台至少支持H. 264视频编解码, 帧率为25帧/秒, 分辨率至少支持CIF (352×288)、720p (1280×720) 和1080P (1920×1080)。

7.6.9 换乘站互联设备

2号线工程分别与1、3、4、5、6、7、9、10、S3号线换乘。本项目需完成上述车站本线路区域及在本线建设范围内的换乘区域的无线覆盖。同时通过换乘站互联设备或中心核心设备互联, 实现在该车站范围内的便携电台之间通话。

投标人应负责实现换乘站人员用便携电台进行语音互连, 保证换乘站人员的便携电台在换乘站车站区域内的互连互通方案。暂定与既有TETRA系统互联通话组数量不少于4个通话组、与既有LTE-M系统互联通话组数量不少于10个通话组, 投标人应提供详细的解决方案, 所需设备及调试费用均计入合同总价。

7.6.10 天馈系统

7.6.10.1 定向天线

- 频率范围: 1785 -1805MHz
- 天线增益: >12dBi
- 水平方向角 (定向天线): 65 度
- 阻抗: 50欧姆
- 极化方式: 垂直
- 驻波比: <1.5

室外天线须设避雷针和防雷接地装置, 投标人须仔细考虑可能出现的雷电损害, 相关设备由投标人提供, 并包含在投标总价中。

7.6.10.2 全向天线

- 频率范围: 1785-1805MHz
- 天线增益: 2-4dB
- 水平波束宽度: 360 度
- 垂直波束宽度: 180 度
- 阻抗: 50欧姆
- 极化方式: 垂直

- 驻波比：<1.5

7.6.10.3 1/2 超柔软跳线

- 驻波比：<1.08
- 绝缘电阻：≥5000 MΩ

7.6.11 无源器件

无源器件采用综合技术指标优的产品，选用的无源器件应采用腔体（电抗）技术，其主要技术指标不得低于以下要求（不限于此）：

7.6.11.1 耦合器

主要技术指标不得低于下表要求：

序号	项目	20dB	15dB	10dB	6dB
1	插入损耗(dB) 含分配比损耗	≤0.2	≤0.3	≤0.7	≤1.5
2	端口方向性	≥20dB			
3	工作频段	1785-1805 MHz			
4	特征阻抗	50Ω			
5	电压驻波比	≤1.4			
6	功率容量	≥100W			

7.6.11.2 功分器

主要技术指标不得低于下表要求：

序 号	参 数	二功分器	三功分器	四功分器
1	插入损耗（dB） 含分配比损耗	≤3.3	≤5.5	≤6.5
2	工作频段	1785-1805 MHz		
3	特征阻抗	50 Ω		
4	电压驻波比	≤1.3		
5	功率容量	≥100W		

7.6.11.3 合路器

合路器主要是将LTE-M系统 A、B 网无线信号进行合路接入覆盖系统，分为室内合路器和区间合路器，各类合路器的具体输入输出端口配置在设计联络阶段确定。

(1) 室内合路器的防护等级不小于IP20，适用于600x800标准机柜安装；区间合路器的防护等级不小于IP65，适用于室外壁挂安装。

(2) LTE-M系统RRU通过合路器共用天馈时，为了降低合路器对系统的影响，必须满足如下指标要求：

- 合路器的两 LTE 输入端的隔离度不低于28dB；
- 投标人提供的合路器的系统间隔离度要求应考虑到移动运营商DCS系统以及LTE系统与本系统之间的相互干扰，最低技术要求不得低于：

端口/通路设置	投标人确定
插损（dB，不含分配损耗）	3.3
驻波比	≤ 1.3
带内波动（dB）	≤ 1.5
隔离度（dB）	A 网与B 网之间 ≥ 28
带外抑制（dB）	A 网RRU 1785MHz~1790MHz： $\geq 80\text{dB@f}(1710\text{--}1780\text{MHz})$ ； $\geq 30\text{dB@f}(1810\text{--}1880\text{MHz})$ ；
	B 网RRU 1790MHz~1805MHz： $\geq 30\text{dB@f}(1710\text{--}1780\text{MHz})$ ； $\geq 30\text{dB@f}(1810\text{--}1880\text{MHz})$ ；
三阶互调（dBc）	≥ 120
功率等级	$\geq 200\text{W}$
特性阻抗（ Ω ）	50
接头形式	N-F

7.6.12 漏泄同轴电缆

7.6.12.1 总体要求

(1) 遵循标准

投标人所提供的漏泄同轴电缆应遵循国际或国家相关行业标准，如IEC、国标等。

(2) 基本要求

- 所提供的漏泄同轴电缆及其配件应为新品并为近期生产。
- 漏缆同轴电缆的阻燃、无毒、防腐蚀性技术指标应符合下列要求：
 - 阻燃性：IEC 60 332-1
 - 低烟性：IEC 61 034
 - 无卤性：IEC 60 754-1
 - 腐蚀性：IEC 60 754-2
- 所提供的漏泄同轴电缆须具有良好的防水侵入性能并具有防鼠害和防迷流腐蚀、防晒、耐高低温，同时具有抗紫外线的能力。
- 本项目在隧道或室外设置宽频、低损耗、阻燃漏泄同轴电缆，电缆在满足系统需求的基础上，同时兼顾施工方便。
- 选用漏泄同轴电缆可以多次弯曲（弯曲程度应符合相关规定）而不影响材料物理和电气性能，投标人应分别注明每种电缆最小弯曲半径下的弯曲次数。
- 生产工艺先进，产品性能指标优异（包括但不限于生产原材料、内外导体直流电阻、驻波比、传输损耗、耦合损耗等指标），市场口碑好。

(3) 标志

- 成品漏泄同轴电缆护套上应沿其长度方向间隔不大于1m喷制制造厂名或代号、电缆型号、制造年份，喷涂内容在设计联络阶段由业主确定。
- 成品漏泄电缆护套上应喷制以m为单位的长度标志；长度标志的间距为1m，误差应不大于5‰。
- 对安装方向有要求的漏泄电缆，护套上应具有安装朝向标志。

7.6.12.2 内导体

- (1) 内导体应由材质一致、无缺陷、完整的一根光滑铜管/螺旋形皱纹铜管制成。
- (2) 内导体外观应光滑、无氧化、无机械损伤、无变形。
- (3) 内导体形式和表面加工应符合国内行标或相关国际行业标准规定。

7.6.12.3 绝缘层

- (1) 绝缘层应完整、连续，表面光滑、圆整、均匀、无缺陷，不允许修补。

(2) 绝缘材料可以采用泡沫介质或空气介质绝缘，并提供较优的传输损耗。

7.6.12.4 外导体

(1) 外导体应由材质一致，厚度均匀，表面光滑平整无缺陷的铜带制成。

(2) 外导体应提供较好的高挤压强度，且无互调产生。

7.6.12.5 护套

(1) 护套为低烟、无卤、阻燃聚乙烯护套料制成，应能满足标书规定的防火要求，护套提供的强度和耐久性，应能使电缆符合各种环境的要求。

(2) 电缆护套应光滑、圆整，并应无孔洞、裂缝、气泡和凹陷等缺陷，电缆护套生产过程中应使用交流火花检查，应无击穿点。

7.6.12.6 其他要求

(1) 投标人的报价中应包含所提供的漏泄同轴电缆的配套件价格：连接器(中间及终端)、负载电阻、接地组件及全套安装附件(包括漏泄同轴电缆卡具、吊挂件、防水件等)。

(2) 漏泄电缆在隧道区间沿隧道壁挂设，每隔1米安装一个普通固定卡具、每10米安装1个防火卡具，卡具的安装方式必须牢固，并具有抗老化性能，满足漏泄同轴电缆长期使用的可靠性。本项目应提供漏缆钢丝吊挂件/防火钢丝吊挂件用于在部分特殊区段漏缆沿钢丝吊挂安装。

(3) 在本项目车辆段出入段线、停车场出入场线的U型槽段、地面段及高架段漏泄同轴电缆应具有防紫外线及抗老化性能，满足漏泄同轴电缆长期使用的可靠性。漏泄电缆可能利用钢丝吊挂、电缆托架、自立立柱（或支架）或女儿墙安装，投标人应根据现场条件的变化而调整漏泄电缆的安装方式并提供相应安装附件（包括但不限于订制的支架、底座等），不得因此类变化，提出费用要求。

(4) 投标人应对所提供的漏泄同轴电缆、配套卡具及支柱、钢丝吊挂件的安全性负责，配套的各类卡具应与漏泄同轴电缆同一品牌。

- 漏泄电缆夹具：PA12；
- 漏泄电缆底座固定螺钉：不锈钢；
- 漏泄电缆配件应为新品并为近期生产；
- 全金属防火卡具；
- 投标人提供漏缆夹具抗振动耐久测试报告。

(5) 投标人的报价应包括漏缆所有接头的原厂防水材料，如无需特殊防水，厂商应提供承诺。

(6) 漏泄电缆安装完毕后，须对漏泄电缆性能进行单项验收测试，在隧道内的测试值应达到标称值。若由于电缆质量造成指标达不到要求，投标人将负责更换。

(7) 漏泄电缆供货长度及配盘长度将在设计联络时最终确定，业主有权根据工程情况进行相应调整。投标人提供的漏缆单盘长度和配盘长度一致，且不能有接头，每个单盘只能为单根漏缆，投标人提供的漏缆在保证运输的基础上单盘最大长度不应大于900米。

(8) 漏泄同轴电缆的具体安装方式以及防雷考虑应在安装前于现场进行测试，投标人应考虑该项费用并包含在投标总价内。

(9) 投标人应给出详细的技术建议书，需包括但不限于以下内容：

投标人应根据项目的具体情况对设备、材料配置进行细化，提供的漏缆安装材料数量及种类应满足工程需求，投标人认为有必要配置但未包括在设备材料清单内的设备，应提出合理化建议，并包括在投标总价中。

- 电缆系统衰耗分析；
- 漏缆厂验、工程验收的测试内容及测试方案，测试内容及方案应遵循的相关标准；
- 所供材料及器件的详细描述，产地、技术参数（包括但不限于漏缆、漏缆接头、连接器、安装附件、终端负载）。

7.6.12.7 性能指标

其性能指标见下表。指标要求中的耦合损耗指标为距离2m远（95%）的指标值。

项目	参数
物理性能	
内导体	纯铜管
绝缘	物理发泡聚乙烯绝缘 聚乙烯支撑空气绝缘
外导体	高纯度铜质材料
最小弯曲半径（mm）	≤700
电缆重量(kg/km)	≤1500
抗拉强度(N)	>1400
工作温度	-30~+75℃
电气性能	
特性阻抗（Ω）	50
VSWR	<1.4

项目	参数
直流电阻 (Ω/km)	<4
使用频率 (MHz)	1785–1805 MHz
传输衰减 (dB /km)	42 dB /km $\pm 3\%$
耦合损失 (dB) 95%(在2m处)	1800 MHz: 68dB ± 3 dB

注：1. 对优于上表指标的漏缆，视为满足标书要求。

2. 投标人提供的漏缆指标应趋向于低损耗(包括传输和耦合损耗)。

3. 投标人应按表格分别提供所供漏泄同轴电缆的指标值，所提供的指标应真实可靠，若发现提供的指标存在欺诈，投标文件将为废标，同时将承担由此而产生的一切费用。

7.6.13 同轴电缆要求

7.6.13.1 总体要求

(1) 遵循标准

投标人所提供的射频同轴电缆应为综合技术指标优的，遵循国际或国家相关行业标准，如IEC、国标等。

(2) 基本要求

- 所提供的射频同轴电缆及其配件应为新品并为近期生产。
- 射频电缆同轴电缆的阻燃、无毒、防腐蚀性技术指标应符合下列要求：

阻燃性：IEC 60 332-1

低烟性：IEC 61 034

无卤性：IEC 60 754-1

腐蚀性：IEC 60 754-2

- 所提供的射频同轴电缆须具有良好的防水侵入性能并具有防鼠害和防迷流腐蚀、防晒、耐高低温，同时具有抗紫外线的能力。
- 本项目在站台和站厅设置宽频、低损耗、阻燃射频电缆，电缆在满足系统需求的基础上，同时兼顾施工方便。
- 选用射频同轴电缆可以多次弯曲（弯曲程度应符合相关规定）而不影响材料物理和电气性能，投标人应分别注明每种电缆最小弯曲半径下的弯曲次数。

(3) 标志

成品射频同轴电缆护套上应沿其长度方向间隔不大于1m喷制制造厂名或其代号、电缆型号、制造年份，喷涂内容在设计联络阶段由业主确定。

成品射频电缆护套上应喷制以m为单位的长度标志；长度标志的间距为1m，误差应不大于5‰。

(4) 规格

本项目需要使用的射频同轴电缆主要规格：1-1/4″、7/8″和1/2″。

7.6.13.2 内导体

- (1) 内导体由光滑铜管、铜包铝线或者螺旋形皱纹铜管构成。
- (2) 内导体外观应光滑、无氧化、无机械损伤、无变形。
- (3) 内导体形式和表面加工应符合国内行标或相关国际行业标准规定。

7.6.13.3 绝缘层

- (1) 绝缘层应完整、连续，表面光滑、圆整、均匀、无缺陷，不允许修补。
- (2) 绝缘材料可以采用泡沫介质，并提供较优的传输损耗。

7.6.13.4 外导体

- (1) 外导体的焊接应完整连续，保证正确的厚度和标准的物理尺寸。
- (2) 外导体应提供较好的高挤压强度，且无互调产生。

7.6.13.5 护套

(1) 护套为低烟、无卤、阻燃聚乙烯护套料制成，应能满足标书规定的防火要求，护套提供的强度和耐久性，应能使电缆符合各种环境的要求。

(2) 电缆护套应光滑、圆整，并应无孔洞、裂缝、气泡和凹陷等缺陷，电缆护套生产过程中应使用交流火花检查，应无击穿点。

7.6.13.6 其他要求

(1) 投标人的报价中应包含所提供的射频同轴电缆的配套件价格：连接器、直流隔断器、负载电阻、接地组件及接头防水件等。

(2) 投标人的报价应包括射频电缆所有接头的原厂防水材料，如无需特殊防水，厂商应提供承诺。

(3) 投标人应给出详细的技术建议书，需包括但不限于以下内容：

投标人应根据项目的具体情况对设备、材料配置进行细化，提供的电缆安装材料数量及种类应满足工程需求，投标人认为有必要配置但未包括在设备材料清单内的设备，应提出合理化建议，并包括在投标总价中。

➤ 电缆系统衰耗分析；

- 射频电缆厂验、工程验收的测试内容及测试方案，测试内容及方案应遵循的相关标准；所供材料及器件的详细描述，产地、技术参数（包括但不限于射频电缆、射频电缆接头、连接器、安装附件、接地件、终端负载等）。

7.6.13.7 性能指标

(1) 1/2"射频电缆指标

项目	参数
物理性能	
内导体	纯光滑铜管、铜包铝线或者螺旋形皱纹铜管
绝缘	物理发泡聚乙烯绝缘或聚乙烯支撑空气绝缘
外导体	高纯度铜质材料
最小弯曲半径（mm）	<70（单次）
	<130（多次）
工作温度	-40~+75℃
电气特性	
特性阻抗（Ω）	50
驻波比	<1.13
传输损耗（dB /km）	1800MHz：105dB /km±5%

(2) 7/8"射频电缆指标

项目	参数
物理性能	
内导体	纯光滑铜管或者皱纹铜管
绝缘	物理发泡聚乙烯绝缘或聚乙烯支撑空气绝缘
外导体	高纯度铜质材料
最小弯曲半径（mm）	<130（单次）
	<260（多次）
工作温度	-40~+75℃
电气特性	
特性阻抗（Ω）	50

驻波比	<1.13
传输损耗 (dB /km)	1800MHz: 61dB /km±5%

(3) 1-1/4"射频电缆指标

项目	参数
物理性能	
内导体	纯光滑铜管或者皱纹铜管
绝缘	物理发泡聚乙烯绝缘或聚乙烯支撑空气绝缘
外导体	高纯度铜质材料
最小弯曲半径 (mm)	<200 (单次)
	<400 (多次)
工作温度	-40~+75℃
电气特性	
特性阻抗 (Ω)	50
驻波比	<1.13
传输损耗 (dB /km)	1800MHz: 42dB /km±5%

注：1. 投标人应逐条答复所提供材料是否满足性能指标，并提供所供电缆的指标，对不能满足的条项应提供“偏差”数据。

2. 对优于上表指标的射频电缆，视为满足标书要求。

3. 投标人提供的射频电缆的指标应趋向于低损耗。

7.6.14 车站无线信号智能监测主机

(1) 监测主机须具备工信部无线电管理局颁发的型号核准证。

(2) 频率范围：920MHz-925MHz

(3) 工作带宽：250KHz

(4) 输出功率：33dBm±1

(5) 输出功率调整范围：30dB

(6) 允许的最大链路损耗：30dB

(7) 驻波比：≤1.5

(8) 隔离度：≥60dB

(9) 工作温度：-10℃—55℃

(10) 散热方式：自然散热

(11) 供电方式: AC220V

(12) 安装方式: 19 寸标准机柜

须提供由轨道交通行业国家级权威机构出具的实验室测试报告及外场试点测试报告, 并提供轨道交通专用无线系统2条及以上正线开通运营业绩证明。

7.6.14 车地无线智能车载监测主机

(1) 工作频率范围: 支持1.8GHz频段

(2) 最大可测量带宽: 800MHz-5.8GHz

(3) 信号功率测量精度: $< \pm 1\text{dB}$

(4) 信号功率测量灵敏度: -105dBm

(5) 时延测试精度: 毫秒级

(6) 干扰定位功能: 支持

(7) 低带宽回传功能: $< 200\text{kbps}$

(8) 设备尺寸: 1U 标准尺寸

(9) 接头类型: M12 接头

(10) 供电方式: 直流 110V

(11) 最大功耗: $\leq 100\text{W}$

(12) 须提供由轨道交通行业国家级权威机构出具的实验室测试报告。

(13) 须提供由国家级权威机构出具设备满足EMC GB/T24338.4-2018、车载冲击及震动GB21563-2018测试报告。

7.7 接口要求及工程界面

7.7.1 通信系统内部接口

7.7.1.1 与时钟系统接口

时钟系统为无线通信系统提供标准时间信号, 控制中心时钟系统设备分别为 车-地无线综合通信系统 A、B 网提供 1 个 NTP 接口, 接口位置在控制中心通信 设备室配线架上。

7.7.1.2 与传输系统接口

(1) 传输系统为无线通信系统提供2个2000Mb/s总线型以太网信息传输通道，用于传输BBU至核心网的业务及控制信息，各车站、车辆基地及控制中心传输设备分别提供2个符合IEEE802.3 标准的GE光口，接口界面在传输设备业务板卡端口侧。

(2) 传输系统为无线通信系统提供3个100Mb/s 总线型以太网信息传输通道，用于传输二次开发调度台的业务信息，接口界面在配线架外线侧。

(3) 传输系统为无线智能感知系统提供1个100Mb/s总线型以太网信息传输通道，用于传输无线智能感知的业务信息，接口界面在配线架外线侧。

(4) 本系统传输系统之间的电缆（含接头）由投标人负责。

7.7.1.3 与公务电话系统接口

公务电话系统在控制中心与无线通信系统（B 网）之间采用以太网接口连接，工程界面在控制中心通信设备室 EDF 配线架外线侧。

7.7.1.4 与集中告警系统接口

在控制中心，本系统 A、B 网的网管终端、二次开发网管终端分别通过1个符合IEEE802.3标准的10/100/1000Mb/s以太网接口将本系统的设备故障告警信息传递到集中告警系统，接口位置在通信设备室配线架上，接口类型为 RJ45。

7.7.1.5 与集中录音系统接口

在控制中心，本系统B网录音录像服务器通过1个符合IEEE802.3标准的10/100Mb/s以太网接口将本系统的录音录像信息传送到集中录音系统，接口位置在通信设备室配线架上，接口类型为RJ45。

7.7.1.6 车站设备与广播系统接口

无线通信系统与广播应有相应接口，实现值班员可通过手持台对站台广播功能，投标人应对实现此部分功能采用的接类型、数量、指标、实现方式等做出详细描述。该功能的实现不可再通过其它系统转接，需直接由无线与广播系统的连接实现。接口界面在广播设备端口处。

7.7.1.7 与电源系统及接地接口

(1) 在控制中心、车辆基地、各车站，由通信电源设备为LTE-M车地无线通信系统提供 220V 交流电源分路。接口在电源系统交流配电屏输出端，从电源系统交流配电屏输出端至 LTE 车地无线通信系统的电源线由LTE 车地无线通信系统提供。

(2) 在控制中心、车辆基地、各车站，LTE-M车地无线通信系统设备与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由LTE车地无线通信系统提供，机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。

7.7.1.8 与PIS（含紧急文本、CCTV）系统接口

(1) LTE-M系统与PIS系统地面接口在控制中心LTE-M系统B网核心路由器端口侧，LTE-M系统核心路由器至PIS系统的电缆（含接头）由PIS系统提供、连接并保证开通；投标人负责接入PIS业务。

(2) LTE-M系统与PIS系统车载接口在LTE-M系统的B网车载交换机端口侧，LTE-M系统TAU至交换机的电缆（含接头）由投标人提供、连接并保证开通。

(3) LTE-M系统为PIS系统提供列车头、尾的联络通道。

7.7.2 外部接口及工程界面

本系统外部接口及工程界面，详见“一、通信系统通用要求”相关内容。

7.8 系统供电及接地要求

(1) 通信电源系统在珠江路控制中心，车站、车辆基地通信机房提供AC220V电源，投标人应根据以上要求确定设备供电方式。

(2) 投标人应按珠江路控制中心，车站、车辆基地提供LTE-M系统和配套设备的功耗指标，设备散热指标，接地电阻要求、电源输入侧保安器要求、供电路数要求。

(3) 本系统室内设备的接地在通信设备室的上走线接地铜排上，接地电阻不大于1欧姆。区间设备接地通过放热焊接方式与接地干线相连。本系统设备之间及与接地体的接地线由投标人负责提供。

7.9 供货及服务范围

7.9.1 供货及服务要求

(1) LTE-M车地无线通信系统所使用的设备、器件、线缆均应具有近五年城市轨道交通专用通信无线系统已开通业绩。

(2) LTE-M宽带集群二次开发商应具有近五年城市轨道交通宽带集群二次开发的业绩或TETRA集群二次开发的已开通业绩。

(3) LTE-M系统产品应具有包含综合承载已开通业绩（至少包含信号系统 CBTC 业务）。

(4) 漏泄同轴电缆、射频电缆、卡具、跳线等线缆及配件均应为同一制造厂家的同品牌。

(5) 投标人应负责提供系统的详细覆盖设计、本系统所有设备、线缆的供货及相关技术服务，为施工单位提供安装督导服务，对本系统的整体质量及覆盖效果负责，在工程验收前提供满足覆盖要求的工程无线覆盖测试报告。

(6) 与投标人签订合同之前，招标人拥有对设备及测试设备数量调整的权利。在与投标人签订合同之后，因工程需要追加的设备，投标人应按设备投标单价（如有折扣，按折扣后）的价格提供。

(7) 在招标之后，招标人有权根据系统优化方案对部分设备购置数量进行调整。

(8) 在招标之后，招标人有权根据系统优化方案对无线覆盖部分设备如功分器、耦合器和天线的规格、数量及射频电缆的长度等进行调整。投标人最终根据施工图纸数量供货。

(9) 漏泄同轴电缆及所有与之相关的配套件及安装件，包括终端接头、连接头、终端负载、安装卡具及支柱、膨胀螺栓、软跳线、防滑螺母等。投标人应提供详细的数量清单，并保证满足工程需求不提出额外费用要求。漏泄同轴电缆的供货长度及配盘长度将在设计联络时最终确定。

(10) 二次开发内容在设计联络阶段由招标人最终确定，投标人标价应考虑相应内容及由此引起的风险。

(11) 投标人根据系统方案、招标范围及设备分界，对设备及服务清单进行确认，报价包含在投标总价之内。

(12) 投标人须承诺：在接到招标人通知后，根据车辆专业要求将首批车载设备（含材料和专用工具）在规定时间内送达车辆制造厂商，并根据进度提供后续设备。

(13) 投标人负责的车地无线通信系统范围及内容见设备及服务需求清单。

(14) 投标人负责提供本系统设备的各种配线。

(15) 投标人负责提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料（包括与建筑装修配合的标准与非标准的安装件）、配线电缆、电源线、各种易耗件等。

(16) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(17) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(18) 配线包括：

- 系统设备、机柜内部及设备柜之间的配线，RRU与天馈系统之间的馈线、跳线等；
- 与电源、传输、公务电话、时钟、广播、集中告警、信号系统之间的连线；
- 无线机柜至无线调度台、网管终端的连线；
- 无线设备与电源系统配电设备之间的电源线；
- 轨旁设备至接地扁钢的接地电缆；
- 本项目车载设备的连接头，须采用类似M12连接器、航空接头的防脱落紧固连接器。由招标人在合同谈判期间确认，招标人有权拒绝并决定其它供货单位，投标人应充分考虑设备、线缆的调整风险，相关费用包含在投标总价中。

(19) 电缆长度：

- 设备室内暂按20米考虑；
- 控制中心设备室至调度大厅暂按100米考虑；
- 控制中心、车站、车辆基地无线通信设备至电源设备暂按30米考虑；
- 控制中心设备室至网管室暂按130米考虑；
- 车辆基地设备室至调度室暂按120米考虑；
- 车站设备室至车站控制室暂按120米考虑；
- 轨旁设备需提供配线至配线箱（含配电）端子，长度按5米考虑；轨旁设备接地电缆按3米考虑；
- 投标人应参考上述参考距离提供相关配套线缆，设备机柜至各类设备超过有效传输距离时，由投标人自行配置必要的延长器或光电转换设备及配套线缆、接头，并计入投标总价；
- 在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测；
- 设备室至设置在轨旁的 RRU 所需的干线光、电缆由施工单位提供。

(20) 投标人应根据本招标文件中一、通信系统技术要求第5节所述系统防雷措施，详细列出本系统防雷设备及器件，计列入子系统单价构成分析表中；投标人认为该

措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

(21) 投标人应配合因传输系统改造引起的接口调试等工作，相关费用包含在投标总价中。

(22) 本项目部分设备因施工时序或现场条件制约等因素会产生二次移设，投标人应承诺免费对二次移设设备进行系统调试，不得产生额外费用。

7.9.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

8. 公务电话系统

8.1 系统概述

公务电话系统用于城市轨道交通内部的一般公务通信和城市轨道交通内部用户与公用电话网用户的电话联络。在城市轨道交通专用电话系统出现重故障时，公务电话系统可以作为专用电话的应急备用通信手段。

8.1.1 既有工程情况概述

2 号线公务电话系统采用数字程控交换组网，采用公专一体化交换机，在马群车辆段设置数字程控交换机，已完成与珠江路控制中心公专一体化交换机的互联工作。西延线针对设备进行扩容。在各车站、车辆段、停车场设置数字程控交换机，各管理用房、设备用房、值班用房设置自动电话机。计费终端设备于 2010 年投用至今。

8.1.2 本项目建设要求

投标人应根据招标方案提供控制中心软交换核心设备（含网管、计费和查号系统）相应所需的设备及板卡，保证本项目新增设备的接入及出局，开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对 2 号线公务电话系统的完整性，以及投标方案和设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风

险。

投标人须制定详细的实施方案，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因接入既有工程引起的所有费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中录音系统实现控制中心、车辆基地、停车场、车站对全线公务电话系统语音数据的集中录音与存储功能，相关费用包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为公务电话系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于软交换设备的运行状态监测，具体包括各功能板卡的运行状态、风扇的工作状态、服务器软件的连接状态与运行状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

所有用户话机应具备来电显示功能，相关费用包含在投标总价中，不得额外收取许可费用。

待本项目开通后，拆除 2 号线既有公务电话系统设备，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响公务电话系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

8.2 系统构成

本项目公务电话系统采用软交换技术，由 1 座控制中心、30 个车站和 1 个马群车辆基地、2 个停车场（油坊桥停车场、鱼嘴停车场）共 34 个交换节点组成。

本项目新设控制中心软交换核心设备（含网管、计费和查号系统），实现本项目 30 个车站和 1 个车辆基地、2 个停车场公务电话系统设备的接入。

在 30 个车站和 1 个车辆基地、2 个停车场新设综合接入设备，实现本地电话业务的接入。主用出局通过马群车辆基地 4 个 2M，备用出局链路采用珠江路控制中心既有中继链路。

软交换核心设备与综合接入设备通过传输系统提供的以太网通道连接。详见附件《公务电话系统图》。

8.2.1 交换网构成

（1）新设控制中心既有软交换核心设备，在 30 个车站和 1 个车辆基地、2 个停车场新设综合接入设备，各节点综合接入设备与软交换核心设备采用 IP 连接。

（2）软交换核心设备出局链路维持不变，新旧核心设备进行倒接，与既有上层汇接交换机互联方式不变（备出局及与南京地铁既有公务电话网连接）。

8.2.2 交换机容量和中继线数量

(1) 交换机容量

软交换核心设备容量：≥3000L，可平滑扩展至 5000L

车辆段接入网关容量：≥1000L，可平滑扩展至 2000L

各停车场接入网关容量：≥600L，可平滑扩展至 2000L

各车站接入网关容量：≥80L

(2) 模拟用户线数量估算

控制中心 48 模拟用户线，车辆段 1000 模拟用户线，停车场 500 模拟用户线，所街办公楼 500 模拟用户线，每站 48 模拟用户线。投标人配置的用户线均应不增加任何授权即可使用。

(3) 中继线数量估算：

各车站、停车场综合接入设备：至核心软交换设备的通道由传输系统提供，传输带宽为 200M。

公务电话中继配置表

始 端	终 端	中继线		信 令
		数量	接口	
控制中心核心软交换设备	上层网区域软交换中心交换机	1×100M	10/100Mb/s	H.248、SIP 或专用信令
	控制中心专用无线 LTE 宽带集群交换机	1×100M	10/100Mb/s	DSS1 或 Q-SIG 或 SIP
	车辆段、停车场、各车站接入网关	1×100M (共享)	10/100Mb/s	H.248、SIP 或专用信令
车辆段综合接入网关设备	电信局 PSTN	4×2M	E1	DSS1 或 No.7

(4) SIP 话机接入数量

参考中心、车站、段场、所街办公楼模拟用户线数量。

8.2.3 中继方式及信令

(1) 投标人提供的设备必须具备与 DSS1 (30B+D)、中国 1 号信令、中国 7 号、ISDN、PRI 专用信令和 Q-SIG 等信令连接的功能。

(2) 网内的交换机与传输系统之间的接口为 1000Mb/s 以太网接口，控制中心核心软交换设备、停车场综合接入设备、各车站综合接入设备间采用 IP 连接，信令采用 H.248、SIP 或专用信令。

(3) 核心软交换设备与珠江路控制中心区域汇接交换机间采用 IP 中继连接，信令拟采用 SIP。

(4) 核心软交换设备与无线通信集群交换机采用 IP 中继连接，接口采用 SIP 协议。投标人应承诺配合无线通信系统承包商的接入工作，应提供并满足与无线通信集群交换机连接可采用的中继方式及信令。

(5) 模拟电话用户信令采用双音多频信令方式。

(6) 数字电话用户接口与信令应符合 ITU 有关接口的建议。

8.2.4 编号计划

(1) 全网内部采用统一的 5 位编号，对外与市话交换网统一采用 8 位编号。编号计划由买方协调及统一编排。投标人必须配合及满足南京地铁全网线路统一的编号标准，并负责完成编号的实施及有关要求。

(2) 招标人保留对编号进行调整的权利，投标人必须承诺根据招标人要求对编号进行修改。

(3) 首位号码、特种业务及新业务号码编号应符合《自动用户交换机进网要求》(YD344-90) 的相关规定。

(4) 呼叫方式

网内用户之间呼叫采用直拨用户 5 位号码方式；

可将“119”（火警）、“110”（匪警）、“120”（救护）等特种业务呼叫自动转移至市话局的“119”、“110”和“120”上；

呼出至市话采用 DOD1 方式（加 3 位编号），市话呼入时，采用 DID 方式。

8.2.5 网同步方式

本系统采用主从同步方式。

8.2.6 时间同步

本项目利用旧控制中心与时钟系统的接口，接收时钟系统中心母钟提供的标准时间信息，校准本系统内所有需要时间信息的设备，以使系统内各设备时间显示及存储信息的记录时间与 2 号线运营时间（时钟系统）相统一。时钟系统的接口为 NTP 接口。

8.2.7 与市话网的连接方式

本项目利用既有出局链路实现与市话网连接。含马群车辆段市话网 2M 中继线出局及珠江路控制中心上层网软交换中心交换机备用出局。

8.3 系统功能

8.3.1 交换功能

(1) 内部呼叫及出入局呼叫；

(2) 对市话局的自动呼入、呼出，国内、国际长途人工、自动呼入、呼出；

(3) 与无线通信集群交换机的受控呼入、呼出以及话费立即通知功能；

(4) 将“119”（火警）、“110”（匪警）、“120”（救护）特种业务呼叫自动转移至市话局的“119”、“110”、“120”上。

8.3.2 计费功能

本项目公务电话系统新设计费系统。

- (1) 对全线用户进行网内、网外、国内、国际长途各种业务，进行分类按时间分段实时计费，应留有定期和脱机计费功能；
- (2) 可进行中继计费；
- (3) 当交换机系统主备切换或瞬间停机时，计费系统应能保存和输出完整的计费信息，不允许丢失话单；
- (4) 对国内、国际长途有权用户的长话计费采用用户自动计费方式进行计费；
- (5) 计费软件要求具有良好的图形化人机界面，良好的安全保护系统，系统软件参数的设置简单方便；
- (6) 网内电话用户间通话宜采用复式计次方式（按通话距离和通话时长计次），网内复式计次表应分为网内通话、公网通话和特种业务，采用详细记录计费方式；
- (7) 所记录的通话记录内容应为简体中文，应包括主、被叫号码，通话时长，通话的起止时间，通话费用等必要的信息；
- (8) 可由维护人员通过功能设置实现网内通话记录的计费；
- (9) 可按维护人员要求对计费信息进行查询、统计并打印输出，所输出的信息应为中文；
- (10) 具有针对计费系统数据和用户数据的备份和恢复功能；
- (11) 所有计费信息要求保留 1 年，超过 1 年的信息可以自动清除；
- (12) 若将来业务需要，交换机应能提供对被叫用户进行计费的功能；
- (13) 应包括南京地铁公务电话集中计费网管系统扩容升级。

8.3.3 数据功能

具有识别用户数据、用户传真等非话业务的能力，并能保证这类业务的接续不被其他呼叫插入或中断。

8.3.4 多方会议电话功能。

系统应具有多方会议电话功能。

8.3.5 服务功能

- (1) 可提供窄带 ISDN 的 2B+D 等新业务的交换和接续；
- (2) 系统应提供 16 路语音邮箱，存储时间不小于 200 小时；
- (3) 应提供 CTX（虚拟网）功能，可实现多交换机虚拟专网服务；
- (4) 具有自动判别用户传真、数据等非话业务的功能，并能保证此类业务接续的连续性；
- (5) 应预留与公网分组交换网相连的条件，投标商应提供接口标准的详细技术指标；
- (6) 投标人应满足以下服务业务功能，并提供其他功能表供招标人选择：

1	缩位拨号	6	三方通话	11	会议电话呼叫
2	热线服务	7	叫醒服务	12	优先分机插入
3	呼出限制	8	遇忙回叫	13	强插
4	主叫号码显示	9	恶意呼叫追查	14	预先录音通告
5	无条件呼叫前转	10	呼叫等待	15	语音邮箱

8.3.6 分机热线功能

当用户摘机不拔号时，延时一段时间后，能自动转接至指定用户，延时时间可调。

8.3.7 录音功能

公务电话系统需配合集中录音系统进行配套改造，实现集中录音系统在控制中心、车辆基地、停车场、车站对全线公务电话系统语音数据的集中录音与存储功能。

8.3.8 维护管理功能

系统应提供（但不限于）以下维护管理功能：

- （1）交换机的硬件及软件应采用模块板设计，在尽可能不妨碍运营下维护；
- （2）交换机自带测量设备应能完成以下功能：内线电路功能测试；外线电路参数测量；外线电路环阻测量；摘挂机状态监测；反极性功能测试；音频话机拨号性能测试；向被叫话机送振铃、拨号音、回铃音、忙音、嗶鸣音等信号音；
- （3）交换机硬件故障定位精度：对本系统中所有设备故障的检测，均应检测到电路板，用户板检测到端口；
- （4）交换设备的电源板、外围设备和重要工作板的告警，在告警显示上应有专门的提示，以便维护人员能迅速判定故障，进行处理；
- （5）能提供话务统计及自动记录并打印；
- （6）对所有进出电话通话进行数据记录，其中数据包括来电电话号码、拨出电话号码、电话通话日期、起止时间。所有数据记录应可输出到外接存储介质及打印机；
- （7）公务电话系统设网管系统，能够满足复杂的管理需求；系统具有灵活的扩充能力，可以适应需求多变的环境。一套网管能对本系统（包括但不限于各站点交换机、语音信箱、话务台等）进行集中维护和统一管理；
- （8）网管系统应配置有高性能、高可靠性的服务器；
- （9）网管系统支持全网数据共享。系统应采用统一的数据库，所有的数据均在后台数据库中统一进行管理、在网络上实现共享；

(10) 网管系统的各种权限按操作员分工不同分别进行设置，实现软件操作安全和权责明晰。为了保证数据的安全性，对涉及安全的可疑通信信息具有事件追溯能力，所有人—机命令输入后历史记录均应有操作者及操作命令的记录。系统对数据有备份，破坏后可恢复；

(11) 网管系统应提供友好的中文图形人机操作界面，操作方便，显示、输出直观，便于查阅；维护系统的常用命令应能在无需查阅手册的情况下进行输入，命令的内容及数量应能满足交换机日常维护的要求（请详细说明）；应具有良好的安全保护系统，严密详细的告警分析及告警记录；

(12) 网管系统应采用模块化设计结构，便于扩充和更改。网管系统的各功能模块之间可以分拆，新的模块可以容易添加，系统易升级和可扩充，方便维护和扩展；

(13) 网管系统应具有标准化和开放式接口，方便升级扩展和集成。可将本系统运行状态信息、故障告警信息提供给通信集中告警系统，应设有相应的输出接口；

(14) 网管系统应提供良好的管理工具进行监控、分析和预警，具有实时故障管理功能，能诊断硬件或软件故障、能告警显示和记录，并给出故障所在位置及性质并打印；

(15) 网管系统应能按人机命令对各种设备的主要性能进行人工及自动测试，测试结果能自动记录、打印输出；

(16) 网管系统应可更改用户数据（号码、类别等）、局数据（路由计划，电路数），在数据更新时不应影响交换系统的正常运行。

8.4 系统主要技术要求和指标

8.4.1 系统基本要求

公务电话交换系统应满足以下所有要求：

(1) 系统应有灵活性，满足所有运营及维护需要，同时应充分考虑将来的发展，系统应具有扩容功能，扩容时要求不影响既有设备的使用。

(2) 投标人应提供系统设备配置、路由选择、可靠性、独立性、可维护性、可测试性等的详细描述。

(3) 交换机组网方式应设计可靠，为现国内使用的最新机型及版本软件。

(4) 系统操作应尽可能的简单，维护尽可能方便，应提供完整的系统软件和专用软件，主要控制及监测功能的实现均可通过编程进行灵活的编辑、修改。

(5) 投标人应满足招标文件技术规范书所有技术需求。本技术规范书仅提及了

一些较重要的系统及设备指标和需求，投标人在投标文件中应从整个系统整体表现出发，提供本招标文件中未涉及的其它系统及设备性能指标供招标人考虑。如技术规范内有相关指标发生矛盾时，则应采用要求更为严格的技术指标执行。

8.4.2 系统设备基本要求

投标人提供的系统设备应满足，但不限于以下基本要求：

(1) 各节点综合接入设备（网关），应具备断网自交换能力。

(2) 硬件模块化结构。

设备板卡允许在任意槽位，带电插拔。

安装的设备机柜应考虑自然散热。

软交换核心设备（包括信令网关（SG）、媒体服务器、应用服务器等，均为 1+1 热冗余备份，主、备用能自动启动、转换，也可人工启动、转换。当某一服务器崩溃时，另一服务器应自动接通所有来电（无需任何人工干预），也不放弃任何当前通话，为所有用户、中继提供完整的业务功能。

(3) 软件

采用模块化设计。

将来如软件版本升级，投标人应对本项目所提供产品免费升级。

人机界面均应为中文人机界面。

当电源不正常时或中断时，所有以前的软件设定、配置及寄存数据应在电源正常不需人工干预而自动恢复，正常运作。

软件系统的系统管理员口令及口令修改和管理方式在设计联络时确定，由投标人提供给招标人。

应向招标人公开系统服务器、二次应用开发技术接口并提供相关软件包。

系统软件及应用软件需由投标人提供，并提供软件许可证。

除口令管理外，软件系统均不得采用任何形式的加密方式。

(4) 投标人提供的设备应设计先进，采用经过验证的新工艺、新技术，并已有成功应用的实例和供货历史，投标人应提供设备供应商（厂家）生产该设备经验方面的资料。

(5) 投标人应考虑必要的安全冗余配置，以确保系统安全可靠、不间断地正常运行；本系统中软交换系统的主要模块（如 CPU、硬盘、电源等如出现故障或出现故障进行恢复时影响系统运行的板卡）均必须冗余热备，如有漏配，免费补齐。

(6) 在设备制造过程中，投标人应考虑整个系统设备及本系统与其它设备之间的接口问题；投标人应对所供设备与其它设备之间的接口进行详细描述。

(7) 投标人有责任解决接口问题，在设备安装后，整个系统及本系统与其它设

备之间接口不应存在任何问题。

(8) 网络管理系统要求具备友好的中文图形人机操作界面，操作方便，显示、输出直观，便于查阅。

(9) 停车场、各车站综合接入设备须具有远程集中维护功能。

(10) 可工作在-5℃到 40℃的环境下。

(11) 具备 10M/100M-T 以太网现场维护接口。

(12) 具备 Q-SIG 信令的路由预测功能。

(13) 交换机数据备份应采用闪存或移动硬盘备份。

(14) 具备 IP 中继组网，支持标准 SIP 协议。

8.4.3 设备主要技术要求和指标

(1) 对系统和设备的技术要求及各项指标应满足下列国标及其它有关行业标准和规范。

《固定电话交换网工程设计规范》(YD5076-2014);

《国内 No.7 信令方式技术规范—综合业务数字网用户部分 (ISUP)》(YDN038—1997);

《国内 No.7 信令方式技术规范—综合业务数字网用户部分 (ISUP) (YDN038-1997 补充修改件)》(YDN 038.1—1999);

《信息产业部电话交换设备总技术规范 (补充件 1)》(YD/T1128-2001);

《智能网应用规程 (INAP)》(GF017-95);

《网间主叫号码传送》及其补充件 (YD/T1157 及 YD/T1157.1~4);

《媒体网关设备技术要求——IP 中继网关》(YD /T 1243.1-2002);

《有线接入网设备安装工程设计规范》(YD/T5139-2019);

《通信线路工程设计规范》(GB 51158-2015);

《公用电信网计费的基本技术要求》(YD/T1176-2002);《通信电源设备安装工程设计规范》(GB 51194-2016);

《通信局 (站) 防雷与接地工程设计规范》(GB 50689-2011);

《电信设备安装抗震设计规范》(YD5059-2005);

《城市轨道交通通信工程质量验收规范》(GB50382-2016);

《软交换设备总体技术要求》(YD/T 1434-2006);

《基于软交换的综合接入设备技术要求》(YD/T 1385-2005);

《软交换互通系列互通设备技术要求》(YD/T 1879—2009)。

(2) 软交换应符合下列要求:

话务处理能力需满足交换机远期容量需求。

号码的存储和译码：

交换机能接收和贮存不少于 24 位号码。

交换机应能将接收的号码经过增、删、转译，全部或部分的转发到对方局。

能对用户区分等级。

设备具有严格的接口规格，确保在改变信号方式或引入新的组件时，不影响原有交换系统的服务。

软件采用分层模块化结构，程序接口清楚，修改和更改软件模块时，不影响其它软件模块。

复原控制方式：

普通用户之间的呼叫可采用主控被、被控主、互不控制。

本局用户呼叫市话特种业务时，视市话局要求确定复原控制方式。

主备用设备的人工或自动启动，转换。

软交换系统远端维护功能：设备供应商可对软交换系统进行远程故障诊断及维护。

电路的选择和释放

软交换系统应根据所接收号码，入中继线的类别进行译码，以满足路由选择或建立特种接续的需要。

在额定范围内，中继路由数和每路由的电路数应根据需要任意分配。

一个软交换系统对目标局的选择的最大路由数为 5 个，对路由的选择，应能按直达、迂回和最终的顺序选择的功能，应能满足同级迂回一次的要求，防止循环迂回。

软交换系统应有重复试接功能。

软交换系统对每个路由中电路的选择应均匀，保证利用度选择。

软交换系统的局间出、入中继电路在释放过程中必须有适当的释放监护时限。

软交换系统应具有按用户重要性分类的功能。

软交换系统应具有超时释放时间监视性能，以避免设备长时间无效占用，

时间监视值应能在以下所定义的范围内通过人机命令修改：

摘机不拨号时限为 10s；

两位码间不拨号时限为 5~20s；

久叫不应时限地区呼叫为 60s，长途呼叫为 90s；

听忙音时限 40s；

久不挂机时限 90s。

(3) 话务量参数

各种业务用户的话务量参见下表：

用户名称	每线话务量 Erl	占总用户容量的%
电 话	0.15	95
传 真	0.17	2
低速数据	1	1.5
2B+D	1	1.5

(4) 各种呼叫平均占用时间

地区呼叫平均占用时间：60s。

听拨号音平均占用时间：3s。

每一号位拨号平均占用时间：按键拨号 0.8s。

多频互控（MFC）信号收发器的平均占用时间地区呼叫为 2s，长途呼叫为 10s。

特种业务呼叫平均占用时间 30s。

同呼叫占用次数有关的公用设备的能力，应按正常负荷下呼叫数的 1.5 倍考虑。

超负荷控制：当话务超负荷时（即处理机负荷超过 90~94%时），应采用逐步微调方式来限制普通用户呼叫，不允许一次超负荷控制就自动切断处理机所属的全部普通用户。

(5) 呼叫话务流向比例

本局 占总话务量的 40%

局间 占总话务量的 20%

市话 占总话务量的 40%

(6) 呼损率

局内 0.1%

市话 1%

(7) 系统的可用性

系统平均无故障时间 > 80000 小时，全系统中断在 20 年内不得超过 1h。

投标人应提供系统及设备的可用性，MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

对两交换机之间的传输时延、抖动、时钟同步方式等指标应有具体说明。

(8) 服务等级指标

时延概率

入局响应时延：入局响应时延指标参见下表

项 目	额定负荷	话务超负荷 20%
平 均	≤ 300 ms	≤ 400 ms
0.95 概率不超过	400 ms	600 ms

拨号音发送时延：用户电路的拨号音发送时延参见下表

项 目	额定负荷	话务超负 20%□
平 均	≤ 400 ms	≤ 800 ms
0.95 概率不超过	600 ms	1000 ms

交换机呼叫阻塞概率：交换机呼叫阻塞概率指标参见下表

项 目	额定负荷	话务超负荷 20%
阻塞概率	≤ 0.001	≤ 0.01

最大忙时处理能力（BHCA）

投标人应对自己交换机的最大忙时处理能力（BHCA）及其计算方法进行描述。但必须保证各级处理机实际最大忙时处理能力能满足各项接续指标。交换机的 BHC A 要求大于 45000。

（9）过压和过流保护与抗干扰

交换系统对过压和过流的保护性能，应满足 ITU-T K.20 建议要求，并应符合 YD/T 695-2015《市话通信系统过电压过电流防护原则及技术要求》和 YD/T993-2016《有线电信终端设备防雷技术要求及实验方法》。

（10）对交换系统的保护措施

交换系统应能承受 50Hz 交流纵向感应电动势大于 20V（均方根值）以上的能力。

交换系统应能承受因雷电冲击引起的下列规定值以内的过电压：

峰值电压：4000V；

波前时间：10 μ s；

半峰值时间：1000 μ s。

交换系统本身应对周围设备不产生明显的电磁干扰。

8.4.4 综合接入设备

技术规格不低于以下指标：

（1）呼损率 $\leq 0.04\%$ 。

- (2) 设备可支持线性叠加。
- (3) 百兆以太网接口 ≥ 2 。
- (4) 具有 2Mbit 和 2MHz 时钟基准输入。
- (5) 支持 H.248 / MEAGCO、IUA/SCTP 、MGCP、SIP 等协议。
- (6) 支持 TCP/IP、RIP/OSPF 及静态路由协议，NTP、RTP/RTCP、DHCP 等协议。
- (7) 支持 IEEE802.1D、IEEE802.1Q 协议。
- (8) 支持 G.711、G.729X、G.723.1、G.726 等语音编码算法。
- (9) 具备回声抑制、话音活动检测、舒适噪声生成等功能。

8.4.5 以太网交换机

技术参数同第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中以太网交换机的要求。

8.4.6 录音电话

- (1) 彩屏，屏幕尺寸不小于 5 寸，分辨率不小于 720P，支持触摸操作；
- (2) 留言提示引导语可自行录制、随意替换。
- (3) 录音存储提示，简单清晰，方便记忆。
- (4) 两级密码，保证数据安全。
- (5) 内置存储 ≥ 6000 小时数码录音。
- (6) ≥ 3000 条名片。
- (7) 具备来电防火墙功能。
- (8) 全速 USB 接口，提供通用的录制音频输出格式，并可通过软件调用。
- (9) 电子日历、电子便笺，随手记录重要信息。
- (10) 支持 SIP 及模拟话机两种制式，具备 RJ45 和 RJ11 端口。

8.5 系统接口及工程界面

8.5.1 通信系统内部接口

- (1) 与无线通信系统接口

公务电话系统在控制中心与无线通信系统之间采用以太网接口进行连接，工程界面在控制中心通信设备室 EDF 配线架外线侧。

- (2) 与集中录音系统设备接口

公务电话系统需录音的自动电话机通过公务电话系统与集中录音设备之间的 IP 接口实现，工程界面在各站点、车辆段、停车场、控制中心通信设备室 EDF 配线架外线侧。

（3）与集中告警系统接口

公务电话系统在控制中心与集中告警设备之间采用以太网接口连接，工程界面在控制中心集中告警交换机接口侧。

（4）与时钟系统接口

公务电话系统在控制中心与时钟系统接口为标准同步时间接口 NTP 接口。工程界面在控制中心 EDF 配线架外线侧。

（5）与传输系统接口

公务电话系统与传输系统的接口：各车站、停车场综合接入设备、控制中心软交换核心设备与传输系统之间采用 2 个 10/100/1000M 以太网接口（RJ45）。工程界面在各节点传输机柜 EDF 配线架外线侧。

（6）与电源系统及接地接口

与电源系统的接口在电源设备断路器的输出端，电源线由公务电话系统提供；

与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由公务电话系统提供，机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。

8.5.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

8.6 供货及服务范围

8.6.1 供货及服务要求

（1）公务电话系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通公务电话系统的已开通业绩。

（2）投标人负责的公务电话系统范围及内容见设备及服务需求清单。

（3）投标人提供安装设备所需的安装材料，配线电缆（到 EDF、DDF、MDF、VDF、配电柜、接地排）等。

（4）随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

（5）投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

（6）投标人应根据本招标文件通信系统专用技术要求 5 节所述系统防雷要求，配置保安器、避雷子等公务电话系统防雷器件并与配线架统一计列，计列入子系统报价清单中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

(7) 配线包括:

公务电话系统设备、机柜内部及之间的配线;

公务电话设备至通信设备室内 VDF、EDF 等配线架之间的配线;

公务电话设备电源线;

控制中心公务电话系统与集中告警系统之间的连线;

公务电话系统设备至车控室、网管室、调度大厅终端之间的连线;

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。

(8) 电缆长度:

设备室内暂按 20 米考虑;

车站、停车场公务电话设备至电源设备暂按 30 米考虑;

控制中心设备室至网管室暂按 130 米考虑;

车站设备室至车站控制室暂按 120 米考虑;

投标人应参考上述参考距离提供相关配套线缆, 机柜至网管、计费、话务终端超过有效传输距离时, 由投标人自行配置必要的延长器或光电转换设备及配套线缆、接头;

投标人在设备安装前应进行现场勘测。

8.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单: 设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备, 须提供清单及使用说明, 并报价。

(2) 服务清单: 服务清单具体见商务文件附件。

9. 专用电话系统

9.1 系统概述

城市轨道交通专用电话系统是指除公务电话之外, 为城市轨道交通工作人员提供用于列车运营、电力供应、日常维修、防灾救护、票务管理等提供指挥手段的有线电话系统。主要由调度电话、站内直通电话、站间行车电话等组成。

9.1.1 既有工程情况概述

专用电话系统包括调度电话、站(含场段)内直通电话、站间行车电话。调度电话可为列车运营、电力供应、日常维修、防灾救护提供专用通信服务, 各调度员可对本组内的用户进行单呼、组呼、全呼、紧急呼叫。

2 号线采用基于用数字程控交换组网, 采用公专一体化交换机。专用电话网管、调度台在 2019 年进行了升级改造。数字程控交换机、专用电话值班台于 2010 年投

用至今。

结合目前专用电话系统现状和本项目改造需求，本项目对 2 号线全线 30 个车站、1 个车辆基地、2 个停车场及控制中心的专用电话系统进行改造。

9.1.2 本项目建设要求

投标人应根据招标方案提供新建 2 号线全线所需的设备及板卡，并开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目新建设备平稳倒接，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因倒接工程引起的所有费用包含在投标总价中。

投标人须制定详细的招援电话与视频监视系统联动方案，当有人触发招援电话按键时，指定摄像头的画面可以在车控室视频监控终端上直接弹出。投标人应确保本功能的实现，提供所需的设备及材料，相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中录音系统实现控制中心、车辆基地、停车场对全线专用电话系统语音数据的集中录音与存储功能，相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合信号系统集中站设置及管辖范围调整带来的值班台配置改造工作，实现集中站与所辖车站之间直通电话功能，相关费用包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为专用电话系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于软交换设备的运行状态监测，具体包括各功能板卡的运行状态、风扇的工作状态、外端口的连接状态、以及录音服务、调度软件的连接状态与运行状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

待本项目开通后，拆除 2 号线既有专用电话系统设备，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响公务电话系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

9.2 系统构成

本项目专用电话系统采用软交换技术组网，新设专用电话系统设备和网管设备。

控制中心至车站、车辆基地、停车场的数据通道由新建传输系统提供。

在车辆基地/停车场新建 DCC 室分别设置专用电话值班台 1 套。

在站台公共区及相应残障人士卫生间内设置专用招援电话，接入本站专用电话系统。

为配合信号系统集中站设置及管辖范围调整，专用电话系统部分车站值班台需更改配置，实现集中站与所辖车站之间直通电话功能。

投标人应结合自身设备特点，制定当传输系统故障时专用电话系统仍能保证站间通信不中断的详细方案，并提供所需设备清单，所需费用包含在投标总价中。

详见附图《专用电话系统图》。

9.2.1 调度电话

根据列车运行组织和业务管理、指挥的需要，本项目在控制中心设置以下调度电话：

- (1) 行车调度电话（行调 1、行调 2、行调 3）；
- (2) 电力调度电话；
- (3) 环控调度电话；
- (4) 综合调度电话。

9.2.2 控制中心专用电话设备

新设珠江路控制中心通信设备室专用电话系统设备（含网管设备），实现新增设备接入，配合集中录音系统实现全线专用电话系统语音数据的集中录音与存储功能。

控制中心专用电话系统设备与各车站、车辆基地、停车场专用电话设备之间均通过传输系统提供的以太网通道进行互联。

9.2.3 车站专用电话设备

车站专用电话分系统交换机设置在车站的通信设备室。

在车站控制室设置行车值班操作台 1 套，行车、防灾分机各 1 台。在牵引变电控制室和跟随变电所（如有）、混合变电所（如有）各设电调分机 1 台。在各处通信工区设维调分机 1 台。在售票亭、AFC 票务室、变电所控制室、安全门（屏蔽门）控制室、站区办公室（站长室、站务室）、会议交接班室等分别设置站内直通电话分机 1 个。

车站专用电话用户线容量暂按 24 门考虑。

为配合车站内应急招援需求，在站台公共区及相应残障人士卫生间内设置专用招援电话，接入本站专用电话系统。

9.2.4 车辆基地/停车场专用电话设备

车辆段专用电话分系统交换机设置在综合楼专用通信设备室。

在车辆段信号调度楼 DCC 设置行车值班操作台 1 套，行车调度分机 1 个。

在车辆段调度楼司机派班室、设置行调分机 1 个、场调分机 1 个。

在车辆段综合楼运转值班室设置运转值班操作台 1 套。

在车辆段综合楼维修值班室设置维修值班操作台 1 套。

在车辆段牵引及降压变电所值班室设置电调分机 1 台。

在车辆段消防/安防控制室的防灾值班员处设置防灾环控分机 1 台。

在车辆段通信工区值班员处设置维修调度分机 1 台。

在车辆段各个值班室及机房控制室、办公区域设置直通电话分机 40 个。

车辆段专用电话用户线容量暂按 64 门考虑。

在车辆基地/停车场新建 DCC 室分别设置专用电话值班台 1 套。专用电话分系统设置在综合楼通信设备室。

9.2.5 站间专用电话

相邻站点专用电话分系统通过站间 20P 市话电缆采用模拟中继方式相连，作为相邻车站间备用中继路由，在传输系统故障时仍能保证站间通信不中断。

9.2.6 中继线数量及信令方式

控制中心与车站、车辆基地、停车场间中继方式采用以太网中继方式。

9.3 系统功能

9.3.1 控制中心专用电话设备功能

(1) 控制中心专用电话设备包含调度软交换中心设备、调度操作台、网管等设备。

(2) 专用电话主系统应提供多种调度电话接口，数字、模拟中继接口及音频接口。

(3) 应具有维护管理功能，能进行一般维护、故障管理、配置设定、安全操作。具有向外部的通信集中告警子系统提供有关故障开关信息的接口。

(4) 会议电话功能。

(5) 调度员可以方便的召开电话会议，会议的参加方应能由调度台灵活的设置。系统应支持≥50 方会议电话。

(6) 具有过压、过流保护功能。

9.3.2 车站/车辆基地分系统功能

(1) 提供多种调度电话接口，数字、模拟中继接口、音频接口。

(2) 相邻车站/车辆基地接入设备之间连接以数字传输为主用通道，模拟传输为备用通道，当主通道发生故障时，备用通道应能自动倒换。

9.3.3 车站/车辆基地值班台功能

车站/车辆基地按键式值班台应采用按键式（用户按键不小于 40 键，必要时可无障碍扩展）结构。值班台具有单呼、组呼和全呼通话功能。应一键到位，操作简单，使用方便。呼出接通时有回铃音。在工作中不可出现死机、黑屏、屏闪等情况，应操作流畅、性能稳定。

（2）值班台上应配置功能键、选呼键、组呼键、全呼键、液晶显示屏等，以上各键应配相应不同颜色的发光管或产生不同背光以指示其工作状态并有相关按键说明的书写位置。投标人描述值班台的全呼功能实现方式和全呼的最大成员数，全呼成员数超过 30 方以上时系统应能自动静噪，保证全呼时的语音效果，投标人应对此做出承诺并详细描述解决方案。

（3）值班台相应功能按键应可在授权情况下进行位置的调整、组合等。投标人应详细描述值班台所能完成的操作功能。

（4）值班台应能提供两套独立的通话方式：主话路（内置麦克和喇叭，称为免提式）和副话路（即手柄）。值班台主话路应具有自动静噪及防振鸣功能。

（5）车站/车辆基地值班员呼叫控制中心调度员时应能进行一般呼叫和紧急呼叫。

（6）可选择呼叫本站站内调度电话分机用户。

（7）具有单呼、组呼和全呼通话功能，组呼按钮可灵活设置。

（8）值班台内设置喇叭和话筒插孔，有免提功能。

（9）应配置外接录音设备接口。

（10）具有可同时接听二路电话功能。

（11）值班台应能按顺序显示各种呼叫，并区分是一般呼叫还是紧急呼叫。

（12）可作为调度电话分机呼叫中心调度员，可作为站间行车电话互相呼叫通话。

（13）具有来电显示功能。

（14）同时具备行调分机、电调分机、环控调度分机、站内总机、站间电话功能。

（15）可召开电话会议。会议进行中，车站值班员可随时增加和删除会议成员，并控制成员的发言权。（投标人应描述随时增加和删除会议成员的会议方式。）

9.3.4 站内、站间电话功能

站（段）内电话分机功能：车站值班员与本站及相邻风井固定位置的有关人员之间进行直接通话。车辆段值班员与本段有固定位置的有关人员之间进行直接通话。

站（段）间电话功能：

- 可直接呼叫上行或下行车站（车辆段）值班员。（即呼即通功能）；
- 具有紧急呼叫及邻站呼入显示功能；
- 不允许越站呼叫；
- 不得出现占线或通道被其它用户占用等情况。

9.3.5 维护管理功能

本项目对新设网管系统，实现新增设备的接入，同时应满足以下要求：

（1）网管系统能够满足复杂、大型网络的管理需求；系统具有灵活的扩充能力，可以适应需求多变的环境；一套网管能对本系统（包括控制中心、车辆基地、各车站的设备）进行集中维护和统一管理。

（2）网管系统的各种权限按操作员分工不同分别进行设置，实现软件操作安全和权责明晰。为了保证数据的安全性，对涉及安全的可疑通信信息具有事件追溯能力，所有人机命令输入后历史记录均应有操作者及操作命令的记录。系统对数据有备份，破坏后可恢复。

（3）网管系统应采用模块化设计结构，便于扩充和更改。网管系统的各功能模块之间可以分拆，新的模块可以容易添加，系统易升级和可扩充，方便维护和扩展，网管系统升级不应影响系统的正常运行。

（4）网管系统应能按人机命令对各种设备的主要性能进行人工及自动测试，测试结果能自动记录、打印输出。

（5）分析记录中继的使用状况，如阻塞，滑码等。

（6）网管系统应提供良好的管理工具进行监控、分析和预警，具有实时故障管理功能，能诊断硬件或软件故障、能告警显示和记录，可实时监测中心、车站、车辆基地设备的运行状态。可监测到的信息为：电源状态、接口状态、操作开始、结束时间及定位，告警产生和恢复的时间、类型等。并给出故障所在位置及性质并打印。硬件故障定位精度，对本系统中所有设备故障的检测，均应检测到电路板，用户板检测到端口。交换设备的电源板、外围设备和重要工作板的告警，在告警显示上应有专门的提示，以便维护人员能迅速判定故障，进行处理，系统具有远端维护功能。

（7）对系统发生的故障和操作进行全面记录，所录内容应可保持 1 个月不可删除。

（8）网管系统应具有标准化和开放式接口，方便升级扩展和集成。本系统故障发生时在控制中心应提供声光告警功能，此故障告警信息同时提供给通信系统集中告警设备，应设有相应故障信息的输出接口。

（9）网管系统应可更改用户数据（号码、类别等）、局数据（路由计划，电路

数), 在数据更新时不应影响交换系统的正常运行, 正在进行的通话不受影响; 在网管系统失效的情况下也不能影响系统的正常运行。

(10) 网管系统具有在线帮助功能, 操作员能通过鼠标或键盘选取以显示帮助内容, 帮助内容为简体中文。

(11) 网管系统应提供友好的中文图形人机操作界面, 操作方便, 显示、输出直观, 便于查阅; 维护系统的常用命令应能在无需查阅手册的情况下进行输入, 命令的内容及数量应能满足交换机日常维护的要求; 投标人应对本系统检测管理终端设备的用户界面(图文及菜单显示为中文)、硬件平台、软件平台做出描述。

9.4 系统主要技术要求和指标

9.4.1 系统基本要求

(1) 电话交换系统在正常情况下应保证列车安全高效运营; 在异常情况下能迅速转变为供防灾救援和事故处理的指挥通信系统。

(2) 电话交换系统应有灵活性, 满足所有运营及维护需要, 同时应充分考虑将来的发展, 系统应具有扩展功能, 扩展时要求不影响既有设备的使用。

(3) 电话系统系统应具有独立性, 其独立性体现在(但不限于)系统应用软件、设备板卡配置等。投标人应提供系统设备配置、路由选择、可靠性、独立性、可维护性、可测试性等的详细描述。

(4) 交换机组网方式应设计可靠, 为现国内使用的最新机型及版本软件。

(5) 投标人在投标文件中提供专用电话系统设计方案, 重点描述方案对系统的可靠性、独立性、可维护性、可测试性考虑。

(6) 系统操作应尽可能的简单, 维护尽可能方便, 应提供完整的系统软件和专用软件, 主要控制及监测功能的实现均可通过编程进行灵活的编辑、修改。

9.4.2 车站/车辆基地值班台

(1) 应支持标准 E1、10/100Base-T、2B+D 等接口, 并可根据需求灵活配置;

(2) 应支持双接口热备份, 任两个接口均可做 1+1 冗余热备份;

(3) 按键数量不小于 40 建;

(4) 界面分区清晰, 应至少包括按键呼叫区、呼叫显示区、功能键区等;

(5) 应具有维护接口、语音接口、录音接口等;

(6) 表面硬度: 3H;

(7) 触点抖动时间: <5ms;

(8) 对比度: $\geq 350: 1$;

(9) 亮度: $\geq 320\text{cd/m}^2$;

- (10) 可视角度: $\geq 120^\circ$;
- (11) 响应时间: 不高于 30ms;
- (12) 触摸寿命: 单点触摸三百万次;
- (13) 可用度: 99.99%;
- (14) MTBF: 不小于 20 年;
- (15) 操作温度: $-10^\circ\text{C}\sim+60^\circ\text{C}$;
- (16) 存储温度: $-10^\circ\text{C}\sim+60^\circ\text{C}$ 。

9.4.3 招援电话

- (1) 应是密闭、防水、防潮、防震、防晒、防误动、防恶意破坏的对讲型式电话机。
- (2) 用户界面应醒目、一按即通, 并设有清楚的标志。
- (3) 外观、颜色、材质等须经招标人审批。

9.4.4 中心专用电话调度台

(1) 调度操作台应采用触摸屏式(用户触键不小于 64 键, 必要时可无障碍扩展)结构。控制中心调度员选叫车站(段、场)值班员时应能单呼、组呼、全呼。应一键到位, 操作简单, 使用方便。呼出接通时有回铃音。在工作中不可出现死机、黑屏、屏闪等情况, 应操作流畅、性能稳定。

(2) 调度操作台上应配置功能键、选呼键、组呼键、全呼键、液晶显示屏等, 以上各键应配相应不同颜色的发光管或产生不同背光以指示其工作状态并有相关按键说明的书写位置。投标人描述调度台的全呼功能实现方式和全呼的最大成员数, 全呼成员数超过 30 方以上时系统应能自动静噪, 保证全呼时的语音效果, 投标人应对此做出承诺并详细描述解决方案。

(3) 调度操作台触摸屏上相应功能按键应可正在授权情况下进行位置的调整, 组合等。投标人应详细描述触摸屏调度操作台所能完成的界面操作功能。

调度操作台应能提供两套独立的通话方式: 主话路(内置麦克和喇叭, 称为免提式)和副话路(即手柄)。调度操作台主话路应具有自动静噪及防振鸣功能。

(4) 调度操作台上均应配置外接话筒插孔, 用于外接定向话筒(投标人提供), 当不用外接话筒时可转换至内置麦克。

(5) 调度操作台上应配置外接录音设备接口。

(6) 控制中心各调度台应具有台间联系的功能, 同时应保证台间联系的可靠, 并且在必要时可关闭台间联系。投标人应详细说明实现以上功能的方式。

(7) 调度台应具备在与一个或多个分机通信的同时应答来自其他分机的呼叫, 并能在各个分机之间切换。

(8) 车站、车辆段值班员呼叫中心调度员时应能进行一般呼叫和紧急呼叫。对紧急呼叫与正常呼叫在显示及铃声上应有区分。呼入接通时有回铃音。

(9) 车站(段/场)值班员呼叫控制中心调度员时,控制中心调度员的控制台应振铃并能按顺序显示呼叫分系统(分机)号码及用户名。

(10) 用户呼叫正在通话的调度台时,调度台可显示该呼入的用户号,并具有回叫功能。

(11) 调度分机呼叫调度台,应按热线功能连接,一键即通,响应迅速。

(12) 同一个调度电话系统内各调度分机间不允许通话,也不允许和其他调度电话系统的调度操作台所辖调度分机联系。

(13) 控制中心调度可同时召开 2 个电话会议(2 个 120 方),会议进行中,中心调度员可随时增加和删除会议成员,并控制成员的发言权。其中行调调度员在会议进行中,增加和删除会议成员应一键完成。(各设备商应描述随时增加和删除会议成员的会议方式。)

(14) 调度台应配置 2 个和系统设备连接用的端口,以主备方式工作,当主用端口或系统设备连接端口或连接用线缆发生故障时,切换为备用端口进行工作,且切换时不应影响使用,投标人应详细描述该功能的实现方式。

9.5 系统接口及工程界面

9.5.1 通信系统内部接口

(1) 与传输系统接口

控制中心、各车站、车辆基地、停车场调度交换设备与传输系统之间采用 10/100M 以太网接口;工程界面在各节点传输机柜内的 EDF 配线架外线侧。

控制中心、各车站、车辆基地、停车场的专用电话网管与传输系统之间采用 10/100/1000M 以太网接口。工程界面在各节点通信设备室传输机柜内 EDF 配线架外线侧。

(2) 与集中告警系统接口

专用电话子系统在控制中心与集中告警设备之间采用以太网接口连接,工程界面在控制中心集中告警交换机接口侧。

(3) 与电源系统及接地接口

本项目控制中心/车站/车辆基地/停车场专用电话系统与专用通信电源系统的接口在电源设备断路器的输出端,电源线由专用电话系统提供;与接地设备的接口界面在机柜接地端子上,设备至机柜接地端子的地线由专用电话系统提供,机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。

在控制中心/车站/车辆基地/停车场通信设备室由电源系统提供 AC220V 交流电源，投标人应根据以上要求确定设备的供电方式。

(4) 与集中录音系统接口

与集中录音系统的接口为 IP 形式，工程界面在 EDF 配线架外线侧，接口形式在设计联络阶段确定。

(5) 与综合布线系统接口

与综合布线系统的工程界面在通信设备室音频配线单元外线侧。

9.5.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

9.6 供货及服务范围

9.6.1 供货及服务要求

(1) 专用电话系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通专用电话系统的已开通业绩。

(2) 投标人负责的专用电话系统范围及内容见设备及服务需求清单。

(3) 投标人负责提供本系统设备的各种内部配线。

(4) 投标人提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、配线电缆（到 EDF 及到 MDF）、电源线、各种易耗件等。

(5) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(6) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(7) 配线包括：

专用电话系统设备、机柜内部及之间的配线；

专用电话设备至通信设备室内 MDF、EDF 等配线架之间的配线；

专用电话设备电源线；

控制中心专用电话系统与集中告警系统之间的连线；

专用电话至集中录音系统之间的连线；

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。

(8) 电缆长度：

设备室内暂按 20 米考虑；

车站、车辆基地、控制中心专用电话设备至电源设备暂按 30 米考虑；

车辆基地设备室至 DCC 调度室暂按 2000 米考虑；

车站设备室至车站控制室暂按 120 米考虑；

投标人在设备安装前应进行现场勘测。

（9）投标人应根据本招标文件中通信系统专用技术要求 5 节所述系统防雷措施，详细列出本系统防雷设备及器件，计列入子系统报价清单中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

9.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

10. 视频监视系统

10.1 概 述

南京地铁 2 号线视频监视系统采用全数字化高清方案，主要由车站视频监视设备、车辆基地\停车场视频监视设备、控制中心视频监视设备、视频及控制信号传输等部分组成。

10.1.1 既有工程情况概述

视频监视系统为中心调度员、车站值班员提供各车站、车辆段及运行列车的监视图像，并能根据需要进行录像回放。

视频监视系统采用二级控制方式。控制中心为一级控制，车站（段）为二级控制，平时以车站值班员控制为主，在紧急情况下转换为控制中心调度员控制。

2 号线西延线工程及马群站、马群车辆基地视频监视系统采用全数字高清技术制式组网，图像分辨率达到 1920×1080P，编码格式采用国际标准的 H.265（兼容 H.264），系统从图像的采集、传送、存储、显示全部达到全高清，采用分散式云存储设备，存储时间不小于 90 天。

2 号线一期及东延线视频监视系统采用模拟+数字编码标清制式，NVR 存储方式，于 2021 年将前端视频图像推送至 2 号线西延线视频平台。

2 号线一期及东延线、西延线既有路基段过渡段、区间风井、隧道洞口采用视频监视+视频异物入侵分析功能入侵报警系统接入相邻车站，实现入侵报警功能。

- 油坊桥站至螺塘路站区间有 4 台高清球机进行智能分析（接入油坊桥站）；
- 钟灵街站至马群站区间 1 个风井 2 台摄像机(接入马群站)
- 油坊桥停车场至雨润大街站区间 2 个风井 4 台摄像机和牵出线处 3 台摄像机(接入油坊桥停车场安防值班室)
- 鱼嘴折返线 1 个风井 1 台摄像机(接入鱼嘴站)
- 鱼嘴转换轨咽喉处 2 台摄像机(接入鱼嘴停车场安防值班室)
- 钟灵街至马群站区间约 620 米地面段，洞口 2 台枪机及下行 3 台枪机、上行 4 台枪机（接入马群站）
- 马群至金马路区间区间,2 台道岔球机,二开通时所装;地面段约 500 米，下行 2 台

枪机，上行 4 台枪机，洞口 4 台枪机（接入马群站）

10.1.2 本项目建设要求

（1）投标人应根据招标方案提供控制中心核心设备（含网管、软件、服务器）、车站设备（服务器、存储、交换机等）相应所需的设备及板卡，保证本项目新增设备的接入，开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

（2）招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对 2 号线视频监视系统的完整性，以及投标方案和设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

（3）投标人须制定详细的西延线及马群站、马群车辆基地接入新建 2 号线控制中心视频监视系统实施方案，确保本项目新建 2 号线一期及东延工程含控制中心、车站、油坊桥停车场视频监视系统能实现与既有西延线、马群站、马群车辆基地互联互通、统一管理，同时确保不得影响 2 号线的正常运营。因接入既有工程引起的所有费用包含在投标总价中。

（4）本项目由新建传输系统为视频监视系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

（5）投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于服务器、存储设备、解码器、前端摄像机及系统软件等关键组件的运行状态监测，各类设备与软件的异常状态告警信息等，相关费用包含在投标总价中。

（6）投标人应配合招标人完成高速转储系统使用频率的申请工作，相关费用包含在投标总价中。

（7）本系统采用 IP 网络全高清系统组网，分辨率至少达到 1920×1080P（200 万），编码格式采用国际标准的 H.265（兼容 H.264），要求系统须从图像的采集、传送、存储、显示全部达到全高清，符合 HDTV 标准的分辨率 1920×1080P 全实时图像画质。投标人需详述实现该功能的技术方案和标准。

（8）本系统在车站与地铁公安监视系统合设，共享前端摄像机、后端设备（包括以太网交换机、各类服务器、存储设备等），2 号线既有视频监视系统已完成与公安视频监视系统的互联。投标人必须承诺开放本系统所有硬件、软件、二次开发等相关协议，完成本系统对南京地铁公安分局既有视频监视平台的扩容（需考虑分局视频平台扩容费用），完成与公安视频监视系统的互联对接，相关费用包含在投标总价中。

(9) 本项目采用的数字高清视频监视系统组成应简单、易扩容、易升级、易维护；在瞬间电源切换时不死机；设备及板卡允许带电热插拔；监控操作程序应尽可能的简便，监控界面图形化；系统的网管功能应强大，支持对本系统（含西延线、马群站和马群车辆基地既有视频监视系统）所有设备包括但不限于：各管理服务器、存储、编解码器、网络设备的统一管理；系统的网管可对 2 号线全线各车站（含西延线、马群站和马群车辆基地）监控设备进行遥控开关机；车站设置网络数字视频录像存储设备，可对站内全部图像进行录制并保存；控制中心可任意调看全线各车站（含西延线、马群站和马群车辆基地）任意画面；用户可在任何一个站点（含西延线、马群站和马群车辆基地）根据授权访问各站实时图像和历史图像。

(10) 本项目对既有西延线车站、鱼嘴停车场、马群站、马群车辆基地部分重点区域包括不限于车站监控盲区、车辆段咽喉区、盲区等，对以上区域进行摄像机补盲。

(11) 正线过渡段视频监视系统（钟灵街至仙鹤门过渡段新增视频监视系统具备周界报警视频分析功能）于 2025 年前已完成改造。该系统前端摄像机接入相邻车站视频监视系统并统一实现视频分析周界入侵报警功能，相关费用包含在投标总价中。路基段螺塘路—雨润大街，钟灵街-仙鹤门区间，暂定在油坊桥、钟灵街、马群站设置视频分析服务器，按照上、下行路基段区间每 80 米设置一处室外固定式摄像机进行补盲。在相邻车站控制室、控制中心调度大厅视频终端能实现周界入侵报警视频分析弹窗及音频告警功能。

(12) 投标人须配合专用电话系统实现全线（含西延线、马群站和马群车辆基地）招援电话与视频监视系统联动功能，当有人触发招援电话按键时，指定摄像头的画面可以在车控室视频监控终端上直接弹出。投标人应确保本功能的实现，提供所需的设备及材料，相关费用包含在投标总价中。

(13) 投标人应根据轨道交通特点，结合自身系统和产品特点以及工程经验，详细说明所供产品适用于本项目的技术优势，并提供合理化建议。此部分说明应在技术规格书的子系统方案中进行描述。

(14) 投标人提供的视频操作软件平台应可实现如下基本功能：

要求视频操作软件平台能实现但不限于如下功能（轨道交通领域）：视频调看功能；电子地图；提供实时录像、多画面同时图像回放功能；可以对各个摄像机输入通道进行单独的设置；提供实时监视、分组、权限分级管理监控界面；可提供声光告警显示功能提示；按录像的时间、日期范围、站名等进行分类检索图像等功能；同时支持多用户同时浏览，各用户间互不影响等。

投标人提供实现上述操作软件平台功能的软件模块组成系统图，并详细描述，

并应提供体现上述基本功能的软件主界面截图（轨道交通领域）。

（15）投标人应根据下述系统构成及系统功能要求，做出满足本项目需求的视频监视系统框图，并进行详细说明，投标人应给出主要设备使用寿命。

（16）投标人应详细的提出各系统设备之间制式匹配（如高清摄像机与监视器幅宽和清晰度不统一、标清摄像机与高清平台显示设备间）的解决方案。

（17）本项目在与既有 1 号线新街口站、3 号线大行宫站、4 号线金马路站、5 号线上海路站、6 号线明故宫站、7 号线螺塘路站、莫愁湖站、10 号线元通站、S3 线油坊桥站、S6 线马群站共 10 个换乘站换乘。对于本线路与其他线路的换乘站，投标人应有相应的方案实现本站线路间视频图像的互看，如需扩容其他线路视频监视系统，投标方应配置相应的扩容设备，对于与后期线路的换乘站，本线应预留互联接口，5 号线上海路站，7 号线莫愁湖站由本项目负责换乘站视频监视系统信息等保设备方案及供货，以上相关费用须纳入投标总价中。

（18）本线路利用 2 号线西延工程与 NCC 的接口，并进行扩容，完成本线路视频监视系统接入 NCC 上层网视频监视系统的功能实现，相关费用包含在投标总价中。

（19）根据 GB 51151 要求，视频监视系统应在车站、车辆基地、控制中心预留与安防平台互联接口。投标人应无条件开放协议并配合完成安防平台与视频监视系统的互联，并且不增加费用。

（20）投标方应预留与车载视频接入条件，相关费用包含在投标总价中。

（21）投标人须满足《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T28181-2022 的要求。

（22）本项目新建视频监视系统前端摄像机、编解码设备、视频录像存储设备（含软硬件）、视频平台软件需统一品牌。录像存储设备硬盘须有录像存储设备制造商认证，并贴有认证标识。

10.2 系统构成

视频监视系统为控制中心和车站/车辆基地两级组网，两级均可对系统内的图像进行监视和控制，监视功能相互独立，互不影响，控制优先级暂定如下：

第一级：中心防灾值班员；

第二级：车站防灾调度员；

第三级：中心行车调度员；

第四级：中心总调调度员；

第五级：中心电力调度值班员；

第六级：车站行车调度员；

第七级：其他用户

本系统与公安视频监视系统共用高清数字摄像机，地铁运营具有优先控制权，公安的调看控制为最低权限。优先级应可扩展，不同调度员优先级应可在控制中心通过软件调整，调整方式应灵活快捷，所有云台的优先级均可灵活设置。

系统应可以满足公安系统接入的分级及接口标准要求，并将此项费用纳入投标总价。

全网由图像摄取、图像显示及存储、车站控制处理、中心控制处理、视频信号传输、网管等部分组成。

各车站视频处理设备输出的高清数字视频信号，通过光纤传送至车站交换机及存储设备，车站再传送至控制中心视频处理设备。

为了方便运营维护，视频监视系统设置网管系统，可对视频监视系统视频及网络设备进行参数设置、编程及故障告警以及统一拓扑管理等综合管理。

10.2.1 车站监视系统

车站视频监视设备由前端高清网络摄像机、司机监视器、视频操作终端（PC机、一机解码器）、以太网交换机、视频存储设备、视频服务器等设备组成。高清数字视频信号由摄像机通过光纤传输至通信设备室内以太网交换机，经以太网交换机分配给车站视频云存储设备及传输设备。车站控制终端通过以太网交换机选择所需要观看的监视图像。

本项目在西延线、马群站和马群车辆基地范围内电扶梯、区间全部道岔等处新增高清网络摄像机，新增摄像机利用既有视频前置箱接入既有车站视频监视系统。同时在既有车站通信设备室内扩容视频存储、视频服务器、以太网交换机等设备，满足新增摄像机的接入需求。

本项目在非换乘车站设置防火墙，预留与综合监控专业接口，满足网络安全二级等保需求。

10.2.1.1 车站图像显示及控制

在车站上下行站台前端（按车辆行驶方向）分别设置 1 台 43 英寸（不小于）彩色液晶监视器，用于同时显示同方向站台上 4 个摄像机的图像，监视器采用机柜供电。

在各地下车站站台上安装的监视器应充分考虑隧道活塞风（90km/h 的车速）风压以及强烈电磁干扰对监视器的影响（监视器的屏幕及安装件的强度和抗电磁干扰的能力应满足此要求）。

投标人对此应做详细说明。

10.2.1.2 图像摄取及摄像机安装位置

包括但不限于如下：

(1) 室内自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络摄像机：站台每侧设置 4 台，提供整个站台重叠无盲点的图像，如站台有弯度或监视范围不全，可能需多设固定摄像机以提供足够的监视覆盖；每个自动扶梯上下端，出入口及站台公共区楼梯下端，站台端头司机下车位。

(2) 垂直电梯轿厢内安装一个室内高清半球网络摄像机以监视轿箱内部（摄像机由本项目提供，电梯专业负责安装）。

(3) 出地面的垂直电梯雨棚下安装一个室外高清半球网络摄像机以监视垂直电梯入口。

(4) 室内自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络摄像机：车站出入口、自动/人工售票处、检票口、闸机、通道拐弯处、与其他区域分隔管理卷帘门处。

(5) 室内高清一体化球型网络摄像机：站厅、出入口、换乘通道、闸机、商业开发区，摄像机通过 2 芯单模光缆经区间敷设至就近车站的通信设备室，接入车站视频交换机。

(6) 室外一体化球型高清网络摄像机：出入口卷帘门外侧、无盖出入口上端。

(7) 室内高清半球网络摄像机及拾音器：AFC 票务室设置 2 台，售票亭设置 1 台，车站控制室设置 1 台，站台应急处置室设置 1 台。

(8) 室内高清半球网络摄像机：专用通信设备室、专用通信电源室、信号设备室、信号电源室、站台门控制室各设置 1 台；设备区走道。

(9) 室外自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络星光级摄像机：站台设备区下轨行区通道门，地面风井敞口周界，紧急疏散通道地面进出口等。

(10) 《南京地铁运营新线建设意见汇编》（2023 年版）中关于车站区域摄像机布置要求的规定。

10.2.1.3 摄像机的安装方式（暂定）

以下方式对本次招标暂定方式，最终的安装方式将由中标方根据现场情况与本项目设计方配合最终确定完成。投标人应充分考虑因轨道交通施工环境特殊性造成吊杆结构的复杂性，并充分考虑此部分的费用，承诺根据现场实际测量情况及免费调整吊杆的结构。

(1) 站厅、站台等处的摄像机吊装在水泥结构顶板上生根固定。摄像机吊杆应以装修吊顶完成面上侧为界，分为上下两部分，上部分应生根固定于水泥结构顶板上，下部分可横向、纵向 1.5 米范围内全方位调节。吊顶上方在水泥结构板上生根固定部分由通信系统施工方提供，吊顶下方部分由设备商提供，吊顶下方吊杆长度暂

按 1 米和 2.5 米两种情况配置，吊杆材质及颜色应与摄像机及车站装修相协调。

(2) 部分高架车站因吊顶较高，考虑采用结合龙门架、壁挂或抱箍方式安装。

(3) 设备用房、自动扶梯的固定式摄像机采用侧装或吊装方式。

(4) 站外摄像机采用立杆或侧装方式安装。

(5) 云台的底部应按出吊顶 10cm 位置安装。

10.2.1.4 图像录制

2 号线全线（含西延线、鱼嘴停车场、马群站和马群车辆基地）满足本站所有摄像机（含新增摄像机）存储 90 天的要求。

10.2.1.5 车站的图像和控制信号的远距离传输

各车站由通信设备室敷设电源线及单模光缆点对点连接至各摄像机前置机箱，再由摄像机前置箱敷设电源线及 2 芯单模光缆点对点连接至就近各摄像机。前置机柜安装于车站公共区、综合配线间及弱电井等处，其大小尺寸应满足车站装修的要求，具体尺寸在设计联络阶段最终确定。

前置机柜至各前端摄像机暂按 50 米考虑，换乘通道摄像机至前置机柜按 150 米考虑。

各车站摄像头输出的高清编码压缩信号后通过光纤传送至车站三层交换机。

10.2.1.6 电源的供给

摄像机的电源采用就近从既有摄像机前置机箱（内含整流设备）引电。

10.2.2 车辆基地/停车场监视系统

本项目车辆基地/停车场视频监视主要包括安防监视设备、变电所监视设备及单身公寓监视设备，主要由前端摄像机、云存储设备、以太网交换机、视频服务器、视频操作终端（PC 机）、液晶拼接屏等设备组成。

本项目在车鱼嘴停车场和马群车辆段室外咽喉区重点道岔位置新设摄像机，新增摄像机与既有视频前置箱连接并接入既有车辆基地/停车场视频监视系统。同时在车辆基地/停车场通信设备室内扩容视频存储、视频服务器、以太网交换机等设备，满足新增摄像机的接入需求。本项目在停车场新建 DCC 室设置视频操作终端（PC 机）接入车辆基地/停车场视频监视系统，其中乘务视频终端设备能实现车载视频图像调看功能。

通信视频监视子系统与 DCC 综合管控平台互联，用于传送本地视频流信息。接口界面在视频监视系统防火墙端口处。

DCC 综合管控平台须按照视频监视专业提供的通讯地址进行通讯设备的 IP 地址设定，相关费用含在投标总价中。

10.2.2.1 图像的摄取及摄像机的安装位置

包括但不限于：

（1）室外监控点：车辆基地、变电所主要出入口，各单体楼大门出入口，场段区域内主要交叉路口，咽喉区，管理围墙等以及区间过渡段；

（2）室内监控点：车辆基地综合楼、信号楼各楼层走廊、电梯前厅；公安用房各楼层走廊，材料棚，食堂大厅，停车库内；主变电所各楼层走廊等。

（3）食堂监控点：操作间、切配间、售饭间、过道等。

（4）《南京地铁运营新线建设意见汇编》（2023 年版）中关于车辆基地区域摄像机布置要求的规定。

10.2.2.2 摄像机的安装方式（暂定）

以下方式对本次招标暂定方式，最终的安装方式将由中标方根据现场情况与本项目设计方配合最终确定完成。投标人应充分考虑因轨道交通施工环境特殊性造成吊杆结构的复杂性，并充分考虑此部分的费用，承诺根据现场实际测量情况及免费调整吊杆、支架的结构。

室外摄像机采用立杆安装方式。

10.2.3 图像的录制

在车辆基地/停车场对设置图像存储设备或扩容存储设备，满足本段场所有摄像机（含新增摄像机）存储 90 天的要求。

10.2.4 车辆基地的图像和控制信号的远距离传输

车辆基地摄像头输出的高清信号通过光纤传送至车辆基地视频设备室三层交换机，再通过传输系统提供的专用通道传送至控制中心视频处理设备。

10.2.5 区间道岔、区间路基段周界

区间道岔处，区间路基段周界侧装、吊装或立杆设置室外自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络星光级红外摄像机，通过光纤接入邻近车站。

10.2.6 区间人防防淹门、区间泵房及对应轨行区、联络线、存车线

在区间人防防淹门处设室外自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络星光级红外摄像机，采用隧道壁侧装方式，通过光纤接入邻近车站。

区间泵房内设置室外高清半球网络红外摄像机，区间泵房对应的轨行区设室外自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络红外摄像机，摄像机采用吊装或侧装形式，通过光纤接入邻近车站。

正线存车线设室外自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络星光级红外摄像机，采用侧装或吊装形式，通过光纤接入邻近车站。

10.2.7 控制中心视频监视设备

控制中心视频监视设备主要由图像解码、显示、控制、系统管理、信息安全等

五部分设备组成，主要设备有视频解码器、视频操作终端（PC 机）、以太网交换机、录像服务器、视频服务器、云存储设备、视频网管终端及信息安全设备等。

本项目控制中心新建视频监视平台，满足 2 号线全线（含一期车站、东延线车站、西延线车站、鱼嘴停车场、马群站和马群车辆基地、油坊桥停车场）摄像机接入和车载摄像机图像调看的需求，满足 NCC 对本项目全线实时图像和录像的调看及控制功能。投标人应详细描述接入及兼容性方案，并将相关费用包含在投标总价中。

本项目配合既有控制中心大屏系统，完成接口改造、调试等工作。

本项目配合新建传输系统完成接口改造、调试等工作。投标人应将以上相关工作费用包含在投标总价中。

10.2.8 无线高速转储设备

本项目设置无线高速转储设备，采用毫米波技术实现车载视频图像的转储功能。

本项目在控制中心设置无线高速转储系统网管设备（含以太网交换机），在马群车辆基地设置无线高速转储核心设备、以太网交换机，在经天路、鱼嘴站，鱼嘴停车场、油坊桥停车场以及马群车辆基地运用库内等五处设置地面 BBU 及轨旁 AAU 设备，在电客车上设置车载 TAU 设备（含天线），车辆上的车载视频设备通过车载交换机与车载 TAU 连接，将列车上的所有视频录像（90 天）数据传送至地面 BBU，再经过通信传输系统将数据传输至马群车辆基地通信机房集中存储。

本项目无线高速转储设备由通信专业负责建设，马群车辆基地的车载视频存储设备、电客车视频高速储存设备（包括不限于存储主机、高速转存服务器等设备）由车辆专业负责建设。本项目高速转储系统同时为信号车载智能运维业务提供无线数据通道。

10.3 系统功能

10.3.1 车站监视

各车站值班员可以通过车站值班员工作站显示任意图像，并可遥控本站任意一台球型一体化摄像机云台的转动以及对变焦镜头调节，系统可设置云台的预置位，并可以把多个不同的预置位设置成巡航计划，使得摄像机按照巡航计划对多个不同角度进行监控。也可以把某个预置位设置为看守位，当某个摄像头掉线重新上线或者告警联动时，摄像头自动恢复到看守位，对看守位摄像角度进行监控。

当车站视频管理服务器或当工作站出现故障时还可以各种程序进行循环显示或电动选择在高清彩色液晶监视器上显示。

车站值班员工作站能显示中心控制的球型一体化摄像机云台的情况。对车站的云台控制可满足使用软件和键盘两种形式，优先级的数量应足够多且其设置应灵活、可调，当云台被占用时各操作员处（包括中心）应该做出显示。

10.3.2 车辆基地/停车场监视

段/场各值班员、调度员可以通过视频监视系统工作站显示任意图像，并可遥控本段/场任意一台球型一体化摄像机云台的转动以及对变焦镜头调节，系统可设置云台的预置位，并可以把多个不同的预置位设置成巡航计划，使得摄像机按照巡航计划对多个不同角度进行监控。也可以把某个预置位设置为看守位，当某个摄像头掉线重新上线或者告警联动时，摄像头自动恢复到看守位，对看守位摄像角度进行监控。当段/场视频管理服务器或当工作站出现故障时还可以各种程序进行循环显示或手动选择在高清彩色液晶监视器上显示。

段/场各视频监视系统工作站能显示中心控制的球型一体化摄像机云台的情况。对段/场的云台控制可满足使用软件和键盘两种形式，优先级的数量应足够多且其设置应灵活、可调，当云台被占用时各操作员处（包括中心）应该做出显示。

10.3.3 字符叠加功能

（1）系统具有动态汉字、字符叠加功能，能实时显示云台占用者信息。

（2）在车站、车辆基地本地监视系统和中心远端监视系统的监视器所显示的每一幅图像上能显示车站、车辆基地、摄像点的区域编号等，字符叠加内容可自由设置。

（3）字符点阵密度（分辨率）需达到：水平方向 512 点、垂直方向 578（奇偶场的点阵数据可以不同）。

（4）字符的设置、修改使用 WINDOWS 字体、字库，并可以通过造字程序添加特殊图形符号，可生成空心字以减少图像遮挡。

（5）通过远程网络采用以太网方式在中心可以对各车站的字符进行远程设置、修改。

（6）字符叠加通过控制中心网管软件完成，实现方式应简单快捷，在车站可以编辑修改字符，在控制中心也可以对任意车站的字符进行编辑、修改。控制中心的字符叠加软件上应具备广播发布功能，可以发送至少 20 个汉字（在监视器上清晰可读，字体大小可根据计算机字库调整，且不应遮挡有效监视图像）至各车站某一摄像机或视频输入通道；此外，针对系统内的云台摄像，可以接受来自云台控制单元发送的控制占用信息，直接将正在操作该云台的操作员名称叠加在视频图像上，直到另一个操作员更新了该信息。

（7）字符显示的大小任意可调。

(8) 为了在屏幕高亮、全黑时清晰的显示字符，字符应有描边处理。

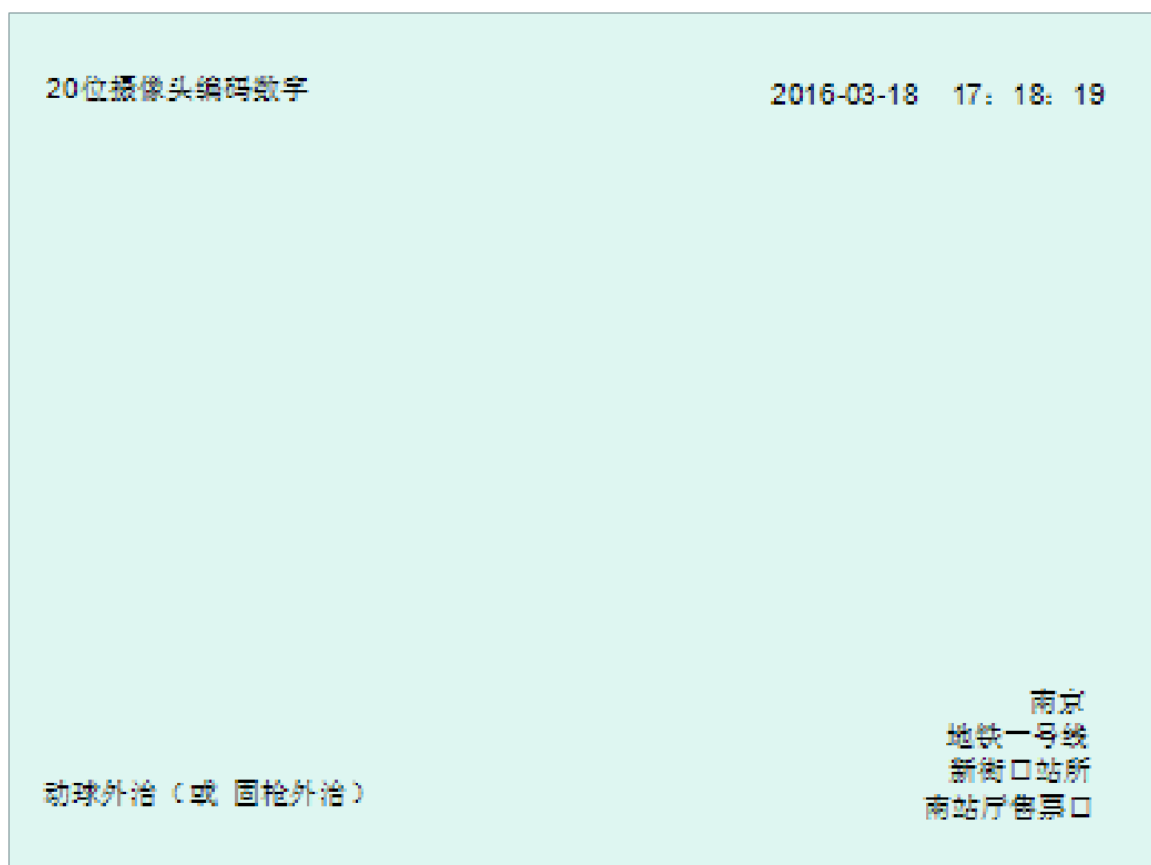
(9) 字符在屏幕上的显示位置任意可调。

(10) 时钟信息标注：图像时钟信息标注应在图像画面右上角的位置，基本格式为：“YYYY-MM-DD hh: mm: ss”。例：“2013-04-15 15: 21: 01”，各地以北京时间为标准，误差不得超过 3 分钟。

(11) 地址信息标注：图像地址信息标注应在图像右下角位置，分为辖区和地点两部分内容。辖区部分要去掉“市”、“区”、“县”等字符（如南京地铁二号线新街口站），监控镜头所在位置以该监控点地点名称标注（如南站厅售票口）。

(12) 其他信息标注位置及字体大小等按公安部规范执行，不得出现字符重叠等现象，画面要求整洁、干净。

(13) 标注区域示意图



(14) 叠加的字符内容应包括线路名称、车站名称/车辆基地名称/车次号、摄像机位置、日期与时间等,球型摄像机还应实时叠加操作员用户名;

(15) 叠加的时间字符与时钟子系统的时间偏差不应超过 2s，同步异常时应告警并具有告警日志;

(16) 本地及远端可对叠加的字符信息进行修改,并具有防篡改功能;

(17) 叠加的字符信息格式、相对位置、颜色、透明度等在预览和回放中应保

持一致;

(18) 支持回放、下载、导出运营生产录像信息时添加水印。

10.3.4 图像存储功能

(1) 本项目新设存储设备满足本地所有摄像机（含新增摄像机）存储 90 天的要求。

(2) 存储设备应具有接收统一时间校准的功能，以便对输入的所有图像存储时间进行校准。

(3) 提供的存储容量、IO 性能应能满足存储 90 天（按 24 个小时/天，图像分辨率为 1920×1080，码流 3M 计）及支持 100 个客户端同时访问的能力。并提供电源冗余保护，支持 RAID0、RAID1、RAID5 的盘阵组合，可提供至少一块磁盘损坏不影响视频的正常存储及不丢失盘阵中的已存储图像的能力，不应采用两台独立冷备方式。可支持两块及以上磁盘损坏时，未损害的磁盘上的录像可读。

(4) 车站至控制中心传输网络发生故障不应影响本地视频录像存储。

(5) 支持在线对损坏磁盘的更换，支持通过增加硬盘数量、硬盘容量来扩展存储空间的能力。应具备通过编程自动实现减帧操作的方式节约有限的磁盘空间、延长图像存储时间的功能。可依据事先的报警处理配置，按需自动实现事件全程的存储记录，以及提供事件预存储，支持 DVD-R/W 图像刻录和网络转存。

(6) 视频的存储可通过服务器对每一路存储视频的不同要求（编码技术、清晰度、码流大小、帧率等）进行单独配置。

(7) 系统应具有循环录像功能，磁盘存满后，最新录入的信息可覆盖最早录入的信息。

(8) 支持录像书签功能，给感兴趣的时间点录像打上书签并加上文字描述，便于后续查找。

(9) 系统在本地存储设备故障时，接入故障设备的摄像机应能自动切换到其他设备，保证录像不中断，应保障至少 1 台存储设备以及至少 2 个物理节点（如 2 个车站）存储设备故障时，保证录像不中断。

(10) 存储的图像可在控制中心进行网络回放、刻录，能按录像的时间、日期范围、站名和摄像机位置进行分类图像检索，回放速度可调（以一帧/秒~三十帧/秒可调速度回放，清楚地观看图像变化的每一个细节）。

(11) 存储设备采用 19 英寸机柜式安装，并可以灵活扩充。投标人需提供满足需求的存储容量，并提供详细的容量计算过程。

(12) 基于 SNMP（网络管理协议）的事件通知功能。

10.3.5 中心调度监控终端功能

控制中心的调度员可以通过中心值班员视频监视系统终端显示全线的任意图像，并在高清彩色液晶监视器上显示。中心调度员可遥控全线任意一台球型一体化摄像机的云台转动以及对变焦镜头调节，并可根据具体需要设置多个遥控优先等级，可进行云台变速控制。

所有云台摄像机的预置位应以图形方式设置，并可编写和修改。

调度员可以通过程序进行循环显示或手动选择预置位，观看全线任意图像或同时观看同一幅图像。

中心调度员可根据具体需要设置多个可延时驻留 30 秒（驻留时间应可调整）的遥控优先等级。控制中心的防灾、行车调度员还应能将全线图像任意地切换到调度大厅显示大屏上。

10.3.5.1 控制中心图像回放功能

控制中心值班员应能通过录像回放终端调看全线的任意一幅视频录像，对所回放录像图像可进行光盘刻录复制。

10.3.5.2 图像检索功能

可提供在中心按站点、时间、报警事件检索的功能，方便今后的快速检索，界定和排除事故，保障行车组织安全。

10.3.6 网络三层组播功能

根据南京地铁上层综合通信网规划要求，南京地铁视频监视系统图像信息将基于 IP 网络三层组播进行互联互通，因此，本项目应在各车站、车辆基地和控制中心配置支持如 IGMP，PIM 等三层组播路由协议的网络交换机。

10.3.7 网络安全功能

本系统网络安全应包括网络层安全、应用层安全、系统层安全和管理层安全。

网络层安全是指在网络的下三层（物理层、链路层、网络层）采取各种安全措施来保障网络平台的安全；

应用层安全是指通过利用各应用系统和数据库自身的安全机制，在应用层保证对网络上所承载的各种网络应用系统的信息访问合法性；

系统层安全主要是通过对操作系统的安全设置，防止不法分子利用操作系统的安全漏洞对网络构成安全威胁；管理层安全主要是从网络所涉及各级网络用户内部安全管理和计算机病毒防范两方面来保障网络的安全。

请投标人详细描述如何实现上述功能并列出详细配置清单。

10.3.8 视频监视系统的网管功能

本项目在控制中心新设置网管系统，对全线所有视频及数据设备（含摄像机、编解码、以太网交换机及存储等设备）的运行情况进行综合的统一监视与管理，也

能对系统数据及配置作及时的修改，并实现如下功能：

10.3.8.1 故障管理

能识别系统故障，并能对视频监视系统设备发生的故障进行定位及迅速查询故障。

能报告所有告警信号及其记录的细节。

具有告警过滤和遮蔽功能（不应产生误告警）。

提供声光告警显示功能。

10.3.8.2 系统管理

设备管理系统应能利用软件菜单对系统设备进行报警参数、报警门限数值的配置和修改，每个前端视频设备的故障报警、设备输出参数应在该操作平台上通过点击屏幕即可看到。所有视频切换及系统各控制功能均应在该操作平台上点击屏幕或屏幕上的预置位即可实现。其模拟实际线路和站内摄像机位置的图像标识及分层点击站内摄像机的操作方式均可使操作和控制过程简化。

应能自动适应光线变化不产生误报警。本系统还应能实现以下基本功能：

适应各种传输模式，包括共线和点对点传输。

投标厂商需详述该功能的配套设备及技术方案。

10.3.8.3 网络监控录像存储设备系统管理

本项目在控制中心新建设网络监控录像管理软件，网管可以对全线各车站、车辆基地的存储设备的存储资源进行全局统一的存储设备及空间管理，实现存储资源的虚拟化管理，可实现分布式部署，同时集中管理，可以提供给网管系统录像存储设备的各种故障（含存储数据丢失、错误等）报警信息；录像存储设备的状态同时也可以被中心网管系统灵活控制，可实现录像存储设备的死机时 SNMP TRAP 网络信息告警、指示灯告警、邮件告警、声音告警、短信告警等。控制中心视频和管理平台软、硬件出现任何故障均不能影响车站、车辆基地视频监视系统设备的正常运行及管理。支持计划录像、告警联动录像、秒级检索功能。投标厂商需详述该功能的配套设备及技术方案。

系统在本地铁存储设备故障时，接入故障设备的摄像机应能自动切换到其他设备，保证录像不中断。应保障至少 1 台存储设备以及至少 2 个物理节点（如 2 个车站）存储设备故障时，保证录像不中断。

10.3.9 时钟同步功能

本系统在控制中心应能接收时钟系统中心母钟提供的标准时间信息，校准本系统内所有设备的时间信息。

10.3.10 视频分析功能：

雨润大街至螺塘路、马群至金马路路基段区间固定枪式摄像机视频图像进行智能分析、判断，报警信息接入相邻车站车控室视频终端工作站。

(1) 借用高级视频分析功能，实现多种安全自动防范策略：

- 1) 非法入侵自动识别和报警
- 2) 目标识别和分类
- 3) 动态目标追踪
- 4) 违章停放报警
- 5) 丢弃物检测
- 6) 重要资产迁移

(2) 特点及获益：

- 1) 完全集成于数字化视频系统
- 2) 无需独立安装软件或设置功能
- 3) 支持彩色、黑白及带光补偿的摄像机
- 4) 根据定制时间表 24x7 全天候运行
- 5) 提高保卫人员的管理效率
- 6) 每个画面支持 10 个不规则的关注
- 7) 每个关注区可以使用多种视频分析方法
- 8) 移动发生时，可以配合预设的 PTZ 摄像机来使用
- 9) 视频移动侦测，侦测区域内出现目标移动而报警
- 10) 视频丢失报警
- 11) 视频丢失侦测，检测到视频丢失时而报警

10.4 系统主要技术要求和指标

投标人选用的产品应优于指标要求的产品。

系统须符合《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T28181-2016 的相关要求。

10.4.1 系统整体指标

- (1) 制式：PAL，彩色
- (2) 实时动态图像传输，每秒不少于 25 帧
- (3) 视频输入/输出：HD-IP
- (4) 控制接口：RS422/RS485、以太网接口
- (5) 清晰度：1920×1080 以上
- (6) 图像画面灰度：≥8 级

- (7) 图像质量不低于 4 级
- (8) 图像的一次编解码延时 $\leq 300\text{ms}$ （包括编解码器及数字摄像机）
- (9) 随机信噪比：36dB
- (10) 单频干扰：37dB
- (11) 电源干扰：37dB
- (12) 脉冲干扰：31dB
- (13) 相位偏差 $< 2^\circ$
- (14) 扫描非线性失真： $\leq 10\sim 15\%$
- (15) 光栅几何畸变： $< 5\%$
- (16) 对于高速变化的图像，其画面质量清晰，不得发生边缘模糊等现象
- (17) 主要产品支持 ONVIF2.0 以上。

(18) 投标人应提供系统及设备的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

(19) 投标人应将本项目视频监视系统接入南京地铁 NCC 上层视频监视网络。投标人提供的系统设备应与既有换乘站既有线路视频及同期线路换乘站视频互联，实现图像互看，并应预留与换乘站后期线路视频监视系统互联的能力。

10.4.2 室内自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络摄像机

用于车站室内。采用综合技术指标优的，应是小巧而坚固，防尘防潮，满足 PAL 制式。

- (1) 不小于 1/2.8"CMOS 逐行扫描，200 万像素（1080P，1920×1080 全高清）；
- (2) 焦距优于：2.8~12mm，8-80mm（站台行车监视摄像机、长通道监视摄像机），电动变焦
- (3) 支持编码帧率 25fps@1080P 同时进行实时调看和网络存储
- (4) 编码方式：采用标准 H.265（兼容 H.264）编码格式，支持实时调看和网络存储，不能有私有协议
- (5) 压缩传输码流：3M
- (6) 最低照度：彩色 $\leq 0.1\text{Lux}$ （@F1.6,50IRE）
- (7) 黑白 $\leq 0.01\text{Lux}$ （@F1.6,50IRE）
- (8) 电子快门：1/25 秒至 1/30,000 秒自动/手动可调
- (9) 支持日/夜自动切换
- (10) 支持背光补偿\宽动态
- (11) 双向音频，G.711 编码

- (12) 1 路报警输入，1 路报警输出
- (13) 支持网络远程管理，可以被管理平台统一管理
- (14) 支持通过单播或组播方式传送视音频流
- (15) 支持心跳机制
- (16) 支持智能报警功能：移动侦测，视频遮挡，IP 地址冲突等
- (17) 输出接口：SFP 单模光纤接口+以太网电口
- (18) 摄像机采用一体化设计
- (19) 支持 TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, NTP, PPPoE, UPnP, IGMP 等网络协议
- (20) 电源：220V（可通过电源适配器转换），有浪涌保护
- (21) 工作环境温度-10℃~60℃
- (22) 工作环境湿度 10-90%相对湿度（无水凝）
- (23) 防护等级：IP65
- (24) 摄像机走线应为防护罩及吊杆内部走线方式，现场安装时所有走线不得外露。

10.4.3 室内/外高清一体化球型网络红外摄像机

- (1) 成像器件：不小于 1/2.8”，扫描 200 万像素 CMOS 图像传感器；
- (2) 焦距：6.5~143mm，22 倍光学变倍；
- (3) 日夜切换方式：自动红外滤片切换彩转黑；
- (4) 最低照度：0.004lux（彩色），0.0004lux（黑白）；
- (5) 水平分辨率 $\geq 1000\text{TVL}$ ；
- (6) 宽动态：支持；
- (7) 编码协议：H.265、H.264、MJPEG；
- (8) 编码格式：AAC-LC、G.711；
- (9) 编码制式：1080P（1920×1080）最大 30 帧/秒；
- (10) 视频流：三码流；
- (11) OSD：至少支持 8 组 OSD，OSD 内容支持自定义大小；
- (12) 水平范围：360°；
- (13) 水平速度：0.1°/s~240°/s，预置位速度：300°/s；
- (14) 垂直范围：-15°~90°（自动翻转）；
- (15) 垂直速度：0.1°~160°/s；
- (16) 看守位：支持
- (17) 断电记忆：支持断电记忆功能，断电后自动回复到断电前的云台和镜头

状态

(18) 前端存储: SD 卡

(19) 智能红外补光, 补光距离 ≥ 160 米, 无红暴

(20) 网口: 100M/1000M Base-FX 自适应 SFP 单模光口 (FC) +10M/100M/1000M Base-TX 自适应以太网电口

(21) 音频接口: 1 路音频输入, 1 路音频输出

(22) 告警接口: 1 路告警输入, 1 路告警输出, 告警联动可设置

(23) 本地视频输出: BNC 接口

(24) 通讯接口 6kV 防雷

(25) 工作环境: $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$

(26) 防护等级: IP66

(27) 应包含防坠钢丝绳, 防止摄像机脱落。

10.4.5 室外自动光圈电动变焦镜头高清枪式网络星光级红外摄像机

(1) 成像器件: 不小于 1/2.8", 逐行扫描 200 万像素 CMOS 图像传感器

(2) 焦距: 4.5~10mm (短焦距, 区间道岔、区间人防门、车站两端入轨行区通道门、区间道岔、对应轨行区及其他室外场所), 光学变焦。

5~60mm (长焦距区间、路基段区间周界、段场周界, 其中场段出入口处摄像机带强光抑制功能), 12 倍光学变焦。

(3) 日夜切换方式: 自动红外滤片切换彩转黑

(4) 最低照度: 0.003lux (彩色), 0.0004lux (黑白)

(5) 水平分辨率 $\geq 1000\text{TVL}$

(6) 宽动态: 120dB

(7) 编码协议: 采用 H.265 (兼容 H.264) 编码方式

(8) 编码制式: 1080P(1920 $\times$ 1080)最大 30 帧/秒、720P(1280 $\times$ 720)最大 30 帧/秒、D1(720 $\times$ 576)最大 25 帧/秒

(9) 视频流: 双码流

(10) OSD: 至少支持 8 组 OSD, OSD 内容支持自定义

(11) 音频接口: 1 路音频输入, 1 路音频输出

(12) 告警接口: 1 路告警输入, 1 路告警输出, 告警联动可设置

(13) 网口: SFP 单模 100M 以太网光接口+10/100M 以太网电口

(14) 智能红外补光, 补光距离可达 30m 以上 (短焦距)/80m 以上 (长焦距) 无红暴

(15) 摄像机采用一体化设计

(16)本地视频输出：BNC 接口

(17)通讯接口 6kV 防雷

(18)防护等级：IP66

(19)摄像机走线应为防护罩及吊杆内部走线方式，现场安装时所有走线不得外露。

10.4.6 室内高清半球网络摄像机

采用综合技术指标优的产品，应是小巧而坚固，防尘防潮，满足 PAL 制式。内置拾音器。

(1)不小于 1/2.8"CMOS，逐行扫描，自动变焦镜头 200 万像素（1080P，1920×1080 全高清）；

(2)支持编码帧率 25fps@1080P 同时进行实时调看和网络存储；

(3)焦距：3~10.5mm，手动变焦

(4)最低照度：最低照度：彩色 0.05Lux，黑白 0.01Lux；

(5)电子快门：1/25 秒至 1/100,000 秒；

(6)支持日/夜自动切换；

(7)支持背光补偿\宽动态；

(8)视频编码方式 H.265 （兼容 H.264），支持实时调看和网络存储，不允许有私有协议；

(9)支持通过单播或组播方式传送视音频流；

(10)网络协议：支持 TCP/IP 协议，支持 IP 组播技术

(11)支持智能报警功能：移动侦测，视频遮挡， IP 地址冲突等；

(12)输出接口： SFP 单模 100M 以太网光接口或 10/100M 以太网电口（配置电口时需配套配置光电转换器设备）

(13)支持 TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, NTP, PPPoE, UPnP, IGMP 等网络协议；

(14)电源：220V（可通过电源适配器转换），有浪涌保护；

(15)工作环境温度 -10℃~60℃；

(16)工作环境湿度 10-90%相对湿度（无水凝）；

10.4.7 室外高清半球网络红外摄像机（垂直电梯室外的监视）

(1)成像器件：不小于 1/2.8inch，逐行扫描，200 万像素 CMOS 图像传感器

(2)焦距：2.8~12mm，手动变焦

(3)日夜切换方式：自动红外滤片切换彩转黑

(4)最低照度：0.003lux（彩色），0.0003lux（黑白）

- (5)水平分辨力 ≥ 1000 TVL
- (6)宽动态: 120dB
- (7)编码协议: H.265、H.264、MJPEG
- (8)编码格式: AAC-LC、G.711
- (9)编码制式: 1080P(1920 $\times$ 1080)最大 30 帧/秒、720P(1280 $\times$ 720)最大 30 帧/秒、D1(720 $\times$ 576)最大 25 帧/秒
- (10)视频流: 支持三码流套餐
- (11)OSD: 至少支持 8 组 OSD, OSD 内容支持自定义
- (12)支持数字降噪、强光抑制、区域遮盖、感兴趣区域增强
- (13)智能红外补光
- (14)网络协议: 支持 TCP/IP 协议, 支持 IP 组播技术
- (15)音频接口: 1 路音频输入, 1 路音频输出
- (16)串口: 1 路 RS485 串口
- (17)光口: SFP 单模 100M 以太网光接口或 10/100M 以太网电口 (配置电口时需配套配置光电转换器设备)
- (18)本地视频输出: BNC 接口
- (19)防暴等级: IK10
- (20)防护等级: IP66

10.4.8 拾音器

- (1)频率响应: 50Hz ~12000Hz;
 - (2)灵敏度: 120dB/mW;
 - (3)信噪比: 80dB (1 米 40 dB 音源) 50dB (10 米 40 dB 音源) 1kHz at 1 Pa;
 - (4)指向特性: 全方向性
 - (5)感度: -35 dB (7.9mV) 0dB=1V/1Pa, 1kHz;
 - (6)动态范围: 104dB (1kHz at Max dB SPL);
 - (7)最大承受音压: 120dB SPL (1kHz, THD 1%);
 - (8)输出阻抗: 600 欧姆非平衡;
 - (9)输出信号幅度: 2.5Vpp/-25dB;
 - (10)麦克风: 高灵敏度全指向电容咪头
- 信号处理电路: DSP 数字降噪, AGC 声音自动增益。

10.4.9 站台监视器

应选用彩色液晶专业监视器 (不带应用软件操作系统), 应是外壳坚固、便于安装, 防尘防潮, 可抗爆, 防炫光, 抗电磁干扰, 满足 PAL 制式, 可采用 AC220V 供

电，应能满足地下站的使用要求。

- (1) 站台司机监视采用 43 英寸液晶监视器，产品具有 CCC 认证；
- (2) 分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ；
- (3) 亮度：1000 (cd/m²)
- (4) 对比度：3500: 1
- (5) 视角：178° (H) /178° (V)
- (6) 最大色彩：16.2M
- (7) 像素间距：0.264mm (H) $\times$ 0.246mm (V)
- (8) 内置 HDMI 输入接口；
- (9) 4 路复合视频 BNC 输入/输出
- (10) 具有防电磁干扰能力。
- (11) 外同步输入输出；
- (12) 扬声器；
- (13) 分量接口和 HDMI 接口可接收 1080/50i, 1080/24PSF 和 1080/25PSF (仅分量接口), 1080/24P, 1080/25P, 1080/30P, 720/50p, 720/60p 等各种格式信号；
- (14) 寿命：100000 小时

10.4.10 视频存储设备

采用分布式云存储架构，正常情况下车站、车辆基地、停车场的视频存储在本地存储设备，但须满足在本地存储设备故障时，接入故障设备的摄像机应能自动切换到其他设备，保证录像不中断，应保障至少 1 台存储设备以及至少 2 个物理节点（如 2 个车站）存储设备故障时，保证录像不中断。本项目新建 2 号线一期及东延线（不含马群站）、油坊桥停车场存储设备，对 2 号线既有西延线、马群站及 2 段场站点存储设备进行扩容。每站点的摄像机路数详见本节“5.2 系统构成”中的相关描述，每路图像数据流量不得小于 3Mb/s。投标人需给出存储容量的详细计算方法和说明，投标人应随投标文件提供详细的存储设备容量计算书（计算时不得将系统盘、各类保护盘用于视频存储），根据以上提供的各节点摄像机数量计算不同地点的存储设备容量，招标文件所需的预留容量不在以上计算容量内，投标报价存储容量为计算容量+招标文件要求的预留容量，预留容量按 20%计算。总容量不变的前提下，投标人可根据各站点实际摄像机数量，对存储设备（含硬盘）进行站点间调整，费用包含在投标总价中。

采用云存储架构实现站内视频数据的云接入和管理，并在控制中心实现站间云存储系统的互联和统一管理，支持站级云存储异常的互联云存储备份功能。

- (1) 站内云存储功能要求：

1) 应采用存储全域虚拟化技术，对用户提供透明存储构架，可持续扩容避免瓶颈限制，可以更有效的进行资源管理，灵活增减空间，达到最大程度上合理利用空间的效果；

2) 应采用集群技术，解决单/多节点失效问题，并利用负载均衡技术充分利用各存储节点的性能，提升系统的可靠性和安全性。在站内云存储应用中，支持单个存储设备故障情况下，剩余存储设备的存储业务自动接管，实现存储业务不中断；

3) 应采用离散存储技术，保障用户高效的读写的同时保证业务的持续性。

4) 支持云内所有节点根据设备可用容量、设备负载情况、设备接入任务数以及设备读写性能等自动负载均衡，系统定期自动进行均衡负载，自动进行系统资源分配。

(2) 云间存储热备功能要求：

在各个站点与车辆基地之间形成云间热备。常规情况下，本站（车辆基地）的视频资源在中心平台的统一录像计划确认、下发后，直接写入站（车辆基地）端的云存储。当站（车辆基地）端云存储出现故障，站（车辆基地）端云存储与控制中心联网平台之间通过故障报警信令，联动云管理中心模块实现录像计划调整，将故障存储站点所对应的前端资源切换至其他站点，利用其它站点剩余空间进行备份存储。

(3) 存储设备技术要求：

1) 提供的存储产品应为非 OEM 产品；

2) 控制器配置≥1 颗 64 位多核处理器，≥16GB 内存，内存支持扩展到≥32GB，≥4 个千兆网口，内置 1 个≥240G SSD 固态硬盘（可以扩展到 2 个 SSD 作为缓存盘）；

3) 可接入 2T/3T/4T/6T/8T/10T SATA/SAS 磁盘，支持磁盘交错启动和漫游，并支持在线热插拔；

4) 可接入硬盘≥24 块，支持 SATA 和 SAS 混插；

5) 并发存储能力：3Mb/s 数据流并发存储≥320 路；

6) 支持 RAID0、1、3、4、5、6、7、10、50、60、JBOD 模式，支持全局、局部等多种热备选择，支持坏盘自动重构；

7) 断网情况下，前端编码设备存储视频，待网络恢复后，前端编码设备将存储视频直接回传至磁盘阵列，支持手动和自动回传两种；

8) 投标人应提供 CE/UL/CCC/CQC 认证报告。

10.4.11 服务器

本项目新设服务器。参考见“第一章 3.11.4 服务器”内容，其中控制中心服务器

采用“（2）核心服务器”技术指标。车站服务器可采用“（1）应用服务器”技术指标。

10.4.12 车站、车辆基地、停车场视频以太网交换机

（1）控制中心核心交换机

应采用综合技术指标优的产品，投标人应根据系统功能要求配置相应的三层以太网交换机，并不低于以下指标要求：

1) 业务端口：要求最低提供支持 48 个 10/100M/1000MBaseTx 以太网接口， 24 个千兆以太网光接口（均采用单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供），8 个万兆以太网光接口（均采用单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供），所有接口可同时使用，而非端口复用的形式。

2) 业务槽数 ≥ 6 ；

3) 交换容量 ≥ 3.84 Tbps，背板带宽 ≥ 1.6 Tbps，三层包转发速率 ≥ 1920 Mpps；

4) MAC 地址 $\geq 96k$ ；

5) 支持 FLASH 存储；

6) 主控板、交换网板、电源、风扇冗余配置，且整系统交换容量和处理能力不得因单个主控故障而降低；

7) 引擎冗余配置；

8) 支持双机虚拟化堆叠功能；

9) 支持基于硬件的组播，支持端口组播、广播和单播风暴抑制功能，并且各种抑制功能必须可单独使用，支持 PIM，IGMP 等组播协议，组播条目大于 1 万；

10) 所有模块支持 IPV4，IPV6 转发，IPV4 ≥ 380 Mpps，IPV6 ≥ 200 Mpps；

11) 支持 BGPv4，OSPF，IS-IS，RIPv2，支持 VRF ≥ 1024 ，支持 NAT 功能；

12) 支持不间断业务在线软件升级；

13) 具备 DHCP Snooping 功能，防止欺骗的 DHCP 服务器；具备动态 ARP 检测功能，防止中间人攻击和 ARP 拒绝服务；

14) 支持分布式控制平面保护，支持硬件控制平面保护功能，保障网络病毒不会占用网络设备所有的 CPU 资源；

15) 支持 VLAN ACL、Router ACL 和 Port ACL，所有端口均可设置输入输出双向 ACL，以便于灵活实现数据包过滤；

16) 硬件支持 TCP 拦截加速功能；

17) 所有板卡支持热插拔；

18) 支持基于硬件反向路径检测；

19) 支持跨模块、跨交换机的远程流量镜像功能，支持对端口、VLAN 的流量镜像功能；

20)资质证明：提供工信部入网证书。

(2) 车站/段场视频以太网交换机

应采用综合技术指标优的产品，投标人应根据系统功能要求配置相应的三层以太网交换机，并不低于以下指标要求：

1) 业务端口：车站/ 段场要求最低提供支持 160/200 个 10/100M/1000MBaseTx 以太网接口，包括 2 个万兆以太网光接口（单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供），4 个千兆以太网光接口（单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供），4 个千兆以太网电接口，其中车站暂按每个站 160 个摄像机，段场按照 200 个接入以太网光接口（单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供，接口数量应满足每个车站 IPC 接入需求），16 个百兆以太网电接口；接口数量应满足车站 IPC 接入需求），16 个百兆以太网电接口；所有接口可同时使用，而非端口复用的形式；

2) 业务槽位数≥6；

3) 交换容量≥ 3.84 Tbps，背板带宽≥ 1.6 Tbps，三层包转发速率≥1320Mpps；

4) MAC 地址≥55k；

5) 支持 FLASH 存储；

6) 电源模块 1+1 冗余配置；

7) 引擎冗余配置；

8) 支持基于端口的网络接入控制；

9) 具有端口隔离功能；

10) 支持基于硬件的组播，支持端口组播、广播和单播风暴抑制功能，并且各种抑制功能必须可单独使用，支持 PIM，IGMP 等组播协议，组播条目大于 1 万；

11) 所有模块支持 IPV4，IPV6 转发，路由表：IPV4≥50 k，IPV6≥30 k；

12) 支持 BGPv4，OSPF，IS-IS，RIPv2；

13) 支持不间断业务在线软件升级；

14) 所有端口均可设置输入输出双向 ACL，以便于灵活实现数据包过滤，输入输出 ACL 表项各≥16k；

15) 实配的所有端口支持以太网端口捆绑技术（IEEE 802.3ad），支持跨机箱链路捆绑（端口不在同一机箱也可捆绑为一组实现负载均衡）；

16) 所有板卡支持热插拔；

17) 支持基于硬件反向路径检测；

18) 支持对端口、VLAN 的流量镜像功能。

(3) 主变电所以以太网交换机

应采用综合技术指标优的产品，投标人应根据系统功能要求配置相应的三层以

太网交换机，并不低于以下指标要求：

1) 业务端口：要求最低提供支持 28 个 10/10M/1000MBaseTx 以太网接口，包括 4 个千兆以太网光接口（单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供），24 个接摄像机接入以太网光接口（单模，光模块满配，光模块要求交换机原厂提供，接口数量应满足每个主变、区间变电所 IPC 接入需求），所有接口可同时使用，非端口复用的形式；

(2) 机箱物理槽数 ≥ 2 ；

(3) 交换容量 $\geq 280\text{Gbps}$ ；

(4) 三层包转发率 $\geq 166\text{Mpps}$ ；

(5) MAC 地址 $\geq 55\text{k}$ ；

(6) 支持 FLASH 存储；

(7) 电源模块 1+1 冗余配置；

(8) 支持基于端口的网络接入控制；

(9) 具有端口隔离功能；

(10) 支持基于硬件的组播，支持端口组播、广播和单播风暴抑制功能，并且各种抑制功能必须可单独使用，支持 PIM，IGMP 等组播协议，组播条目大于 1 万；

(11) 所有模块支持 IPV4，IPV6 转发，路由表：IPV4 $\geq 50\text{k}$ ，IPV6 $\geq 30\text{k}$ ；

(12) 支持 BGPv4，OSPF，IS-IS，RIPv2；

(13) 支持不间断业务在线软件升级；

(14) 所有端口均可设置输入输出双向 ACL，以便于灵活实现数据包过滤，输入输出 ACL 表项各 $\geq 16\text{k}$ ；

(15) 实配的所有端口支持以太网端口捆绑技术（IEEE 802.3ad），支持跨机箱链路捆绑（端口不在同一机箱也可捆绑为一组实现负载均衡）；

(16) 所有板卡支持热插拔；

(17) 支持基于硬件反向路径检测；

(18) 支持对端口、VLAN 的流量镜像功能。

10.4.13 便携式维护终端

具体要求不得低于通用设备要求中相应设备的要求。

10.4.14 摄像机支吊架

摄像机支架应采用原厂配套产品，进行防锈和喷塑处理，并可以 360°调节，与吊杆的配合方式待设计联络阶段确认。各种摄像机、站台前端监视器及与相应的配套设备的安装架及配件由投标人提供；投标人应根据现场具体情况设计摄像机、站台前端监视器及相应配套设备的安装架。摄像机吊杆应以装修吊顶完成面上侧为

界，分为上下两部分，上部分由施工单位提供，下部分由设备商提供。上部分应生根固定于水泥结构顶板上，下部分可横向、纵向 1.5 米范围内全方位调节，设备商与施工单位应相互配合。吊杆材质及颜色应与摄像机及车站装修相协调。

10.4.15 信息安全设备及系统要求

信息安全设备及系统要求详见“二、通信系统专用技术要求 2.12 信息安全要求”部分。

投标人应根据“二、通信系统专用技术要求 2.12 信息安全要求”及视频监视系统本章中有关集成、互联（换乘站互联、综合监控集成互联、安防集成平台预留接口、与入侵报警联动、车载视频监视系统、云平台互联等）的要求，提出解决方案并报价。若投标人根据本招标文件信息安全要求及系统技术方案认为必须提供的其它设备、软件，投标人须提供清单及使用说明，并报价。

其中通信系统的网络防病毒系统统一在通信视频监视系统中报价。投标人应完成视频监视系统信息安全等级保护的备案、测评以及信息安全等级相关的其他工作，所需费用投标人在伴随服务中单独报价。

投标人应保证通信视频监视系统的信息安全等级保护达到二级要求，如备案、测评、验收中未达到等保二级，投标人应免费补齐相关设备、软件。

10.4.16 控制中心大屏视频解码器

采用综合技术指标优的工业级产品，投标人需详细描述该系统的技术指标、功能特点、性能参数：

- （1）解码器需采用专用的音视频硬件编码芯片，支持 1080P 高清解码；
- （2）完全符合 H.265、H.264、MPEG2、MPEG4、MJPEG 国际标准，不能有私有协议；
- （3）可以根据不同使用场景提供 HDMI 或 HD-SDI 高清视频输出接口，支持最大 4 个 1080P 合成画面高清解码；
- （4）支持多种网络协议：TCP/IP、RTP、UDP、HTTP、IGMP、Telnet、ICMP、ARP；
- （5）应提供多种网络接口，包括以太网电口或 SFP 接口(无光口时应配套配置光收发器)，适应多种组网环境；
- （6）应可以被管理平台统一网管；
- （7）支持 7×24 小时稳定运行

10.4.17 站台、车控室监视器视频解码器

采用综合技术指标优的产品，投标人需详细描述该系统的技术指标、功能特点、性能参数，主要技术指标不得低于以下要求：

- (1) 解码器需采用嵌入式 Linux 操作系统，支持 7×24 小时稳定运；
- (2) 采用专用的音视频硬件编码芯片， 完全符合 H.264/H.265 国际标准，不能有私有协议；
- (3) 视频解码制式： 1080P@25、1080P@30、1080I@50、1080I@60、720P@60、XGA@60、D1，解码制式自适应前端分辨率
- (4) 解码格式： H.265、H.264、MPEG2、MPEG4、MJPEG
- (5) 可以根据不同使用场景提供 HDMI 或 HD-SDI 高清视频输出接口，支持最大 4 个 1080P 合成画面高清解码；
- (6) 传输方式支持单播、组播，支持基于 TCP/UDP 方式的实况流传输
- (7) 提供提供 1 个 RS232 串口和 1 个 RS485 接口
- (8) 支持多种网络协议： TCP/IP、RTP、UDP、HTTP、IGMP、Telnet、ICMP、ARP；
- (9) 应提供多种网络接口，包括以太网电口或 SFP 接口（无光口时应配套配置光电转换器），适应多种组网环境和远距离传输；
- (10) 应可以被管理平台统一网管。

10.4.18 控制中心大屏视频解码器

采用综合技术指标优的工业级产品，投标人需详细描述该系统的技术指标、功能特点、性能参数：

- (1) 解码器需采用专用的音视频硬件编码芯片，支持 1080P 高清解码；
- (2) 完全符合 H.265、H.264、MPEG2、MPEG4、MJPEG 国际标准，不能有私有协议；
- (3) 可以根据不同使用场景提供 HDMI 或 HD-SDI 高清视频输出接口，支持最大 8 个 1080P 合成画面高清解码；
- (4) 支持多种网络协议： TCP/IP、RTP、UDP、HTTP、IGMP、Telnet、ICMP、ARP；
- (5) 应提供多种网络接口，包括以太网电口或 SFP 接口(无光口时应配套配置光收发器)，适应多种组网环境；
- (6) 应可以被管理平台统一网管；
- (7) 支持 7×24 小时稳定运行

10.4.19 高速转储设备

(1) 核心网设备服务器

CPU 配置	双 28-core CPUs
最大功耗	420W

硬盘	4×1.92T 系统盘(SSD)
内存	512G
NIC	板载 GE 网卡，配置 2 块双端口 25GE 网卡
匹配机架	19" 2200mm*1000mm /2200mm*1200mm
扇驱	6 扇驱(N+1 冗余模式)，支持动态智能风扇调速散热系统
供电方式	电源可供 550w 、800w 、1200w 三种型号，1+1 热插拔冗余电源；支持 110VAC 、220VAC 、-48v 、240v 、336v 高压直流
适用环境	工作温度:+5℃~+45℃，贮存温度:-40℃~+70℃ 相对湿度:工作环境 10%~90%，非工作环境 5%~95%。高度:<3000 米

(2) BBU

条目	描述
小区带宽	支持 8*100M 或 4*200M 小区带宽 (24.75GHz-27.5GHz)
载波带宽	支持 100MHz 或 200MHz 带宽/每载波
子载波间隔	数据信道子载波间隔支持 120kHz
移动性	支持小区内波束级移动性
小区容量	单个 BBU 至少支持 6 个 400MHz 小区
接口能力	单个 BBU 至少支持 6 个 eCPRI 接口，支持平滑扩容，支持光纤拉远 10 km
组网方式	支持星型组网
同步接口	GPS/北斗接口；1PPS+TOD
双栈功能	支持 IPv4 和 IPv6 双栈功能
供电模式	支持-48VDC 和 220VAC 供电方式
工作温度	-5℃~40℃
保护等级	IP20

(3) AAU

条目	描述
无线技术	5G NR
通道数	8T8R
工作频段	24750-27500 MHz
OBW	800MHz @8TR
最大通信载波数	4
通信信道带宽	200 MHz
感知带宽	50MHz/100 MHz/200 MHz
等效全向辐射功率 (EIPR)	8T8R 感知 72 dBm ， 4T4R 通信 69 dBm
有效全向接收灵敏度 (EIS)	全部通道合成: -118dBm@G-FR2-A1-3
天线	1024 个天线振子
天线极化	+45° and -45°
业务增益	8T8R 感知 32 dBi ， 4T4R 通信 29 dBi
水平面扫描范围 (°)	±60°
垂直面扫描范围 (°)	[-40° ,+20°]
IP 代码/ IEC 标准 60529	IP65
本地/远程维护	支持
防护方式	压铸壳体

(4) 车载 TAU (含天线)

名称	规格
技术标准 3GPP Rel-16	技术标准 3GPP Rel-16

5G NR 频段	➤ 5G NR NSA: n1/ 3/ 5/ 7/ 8/ 20/ 28/ 38/ 40/ 41/ 75/ 76/ 77/ 78 / 257D/ 258D/ 260D/ 261D ➤ 5G NR SA: n1/ 3/ 5/ 7/ 8/ 20/ 28/ 38/ 40/ 41/ 75/ 76/ 77/ 78
EIRP F	FR1 $\geq$ 23dBm ; FR2 $\geq$ 40dBm
以太网接口	➤ 10/100/1000M 自适应, 数量 1 个, M12-X 型接头; ➤ 调试口, 数量 2 个, M12-A 型接头 1 个, USB-A 1 个 ➤ 10Gbps, 数量 1 个, SFP+接口
SIM 卡	1 路, 外置(推弹式 2FF 卡槽)或内置 eSIM 芯片
供电	DC110V , M12-A 型接头
EMC	符合《轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分: 机车车辆 设备》要求的 GBT 24338.4-2018 标准
震动	符合《轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验》要求的 GB/T 21563-2018 标准
环境	符合《轨道交通 机车车辆用电子装置》13.4.1 、13.4.4 、13.4.5、13.4.6 、13.4.7 、13.4.9 条款要求的 EN 50155 : 2017 标准

(5) 高速转储交换机

- 1) 性能要求: 交换容量不小于 2.56Tbps, 包转发率不小于 1200Mpps;
- 2) 配置要求: 不少于 24 个 10GE 光端口;
- 3) IP 路由: 支持静态路由、RIPv1/v2 、 OSPFv2 、 ISIS 、 BGP4;
- 4) 支持静态路由 For IPv6 、 RIPvng 、 OSPFv3 、 ISISv6 、 BGP4+;
- 5) 支持 WRED 拥塞避免机制;
- 6) 支持基于二层 ACL、扩展 ACL (五元组)、混合 ACL;
- 7) 可靠性: 支持模块化电源和风扇, 1+1 冗余配置, 支持热插拔;
- 8) 管理与维护:支持 Console , Telnet , SSHv1/v2 方式的设备管理;
- 9) 支持带外管理网口;
- 10) 支持 SNMPv1/v2/v3。

10.4.19 电源时序控制器

(1) 车站视频电源时序控制器负责接收来自播放控制器的指令, 实现对电源输出的多级独立开关的远程控制, 可对每一组/块司机监视显示屏进行远程控制。

(2) 电源控制器可实现网络管理, 可对电源控制器工作状态、故障等情况进行上报。

10.4.20 站台门发车指示器

本系统应由站台控制部分、司机警示灯、司机蜂鸣器、站台指示灯、无线遥控器组成。各设备之间通讯需具备加密功能。

1) 站台控制部分技术要求

此部分须安装于站台中央位置, 且指示灯处于站台监视器监控范围内。

(1) 站台控制箱

控制箱内设有无线接收器，接收无线遥控器发送信号。每侧站台无线发射及接收频率不同，上下行互为独立。

电源开关采用断路器控制模式，并有漏电保护功能。系统单独供电（交流 220V），独立于其它系统方便改造维护。

(2) 站台指示灯

站台灯采用红、绿双节超亮度 LED 灯，采用紧固螺丝及支架固定于站台天花板下方，离地 3.3 至 3.5 米，以供站务人员观察及确认发出信息的有效性。内置插拔式 LED 灯，便于更换，且 LED 灯使用寿命>5 年。

2) 司机指示灯

司机指示灯安装于车头站台位置，加装 2.8 至 3 米的不锈钢支架。司机指示灯由蜂鸣器、红+绿 2 节警示灯组成，指示灯采用超亮度 LED，红灯亮时会闪烁（120/min），绿灯不闪烁。蜂鸣器警示声音达 120 分贝，用以在故障时提醒司机注意。

3) 无线遥控器

无线遥控器由站务人员手持操控，且有固定环扣。

无线遥控器设有如下操作按键及指示功能：

“禁止”按键、“发车”按键、“复位”按键、电池电量警示灯（电量不足时，低压指示灯会闪烁，提示要更换）、磁性钥匙开关（防止无意碰触）

无线遥控器设备参数如下：

控制点数达 4 个。

可由电脑接口设定内部功能。

三个动作按键可设定为是否互相抑制。

控制距离：可达 100 米以上。

遥控响应时间：不大于 0.3 秒。

安全码：43 亿种以上出厂永不重复，防止同类遥控器干扰。

遥控器频率：310MHz 至 330MHz。

使用温度：-35℃至+80℃(不考虑电池耐温)。

防护等级：IP65。

遥控器电源：直流 3V（2 节碱性 5 号电池）。

5.4.12.2 安装站点点位

安装站台无线发射接收系统的车站见下表：

线别	站名	方向

		上行	下行
二号线	仙鹤门	是	是
	学则路	是	是
	仙林中心	是	是
	羊山公园	是	是
	南大仙林校区	是	是
	兴隆大街	是	是
	莫愁湖	是	是
	苜蓿园	是	是
	油坊桥	是	是
	经天路	是	

10.5 系统接口

10.5.1 通信系统内部接口

(1) 与传输系统接口

传输系统为本系统提供控制中心至各车站、车辆基地之间的数据传输通道用于视频监视系统信息传输。该通道的传输方式采用共享式，采用万兆以太网光接口。投标厂商需详述具体功能和接口、带宽要求。与传输系统分界点传输系统机柜 ODF 架侧。

(2) 与时钟系统接口

与时钟系统接口获取时间信号。

(3) 与通信集中告警系统接口

(4) 与电源系统及接地接口

与专网通信电源系统的接口在电源设备断路器的输出端，电源线由视频监视系统提供；与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由视频监视系统提供，机柜至设备室接地箱接地端子间的地线由施工单位统一提供。

(5) 与 NCC 接口

2 号线西延工程在控制中心实现与 NCC 视频监视平台的接入，本项目对其进行替代或扩容，已满足 2 号线视频监视系统接入 NCC 的需求。

10.5.2 外部接口及工程界面

本系统外部接口及工程界面，详见“一、通信系统通用要求”相关内容。

10.6 供货及服务范围

10.6.1 供货及服务要求

(1) 前端摄像机及视频操作平台（软件）、存储应统一品牌。

(2) 视频监视系统分包商应提供本系统所有软、硬件设备的供货及相关技术服务，为施工单位提供安装督导服务，并对视频监视系统的整体质量负责。

(3) 投标人提供的以太网交换机光模块应为交换机生产厂家原厂生产的产品，不得采用另行采购的配套产品，投标人应在投标报价明细中明确光模块品牌及制造商。投标人在选择摄像机时，应确保摄像机光模块与交换机光模块的兼容性，光模块均采用单模单芯光模块。

(4) 设备包括：各类摄像机、终端、高清解码器、交换机、无线设备、网络录像存储设备、网管系统、维修工具及所有完成本系统功能所需的设备。

(5) 投标人负责的视频监视系统范围及内容见设备及服务需求清单。

(6) 投标人负责提供本系统设备的各种内部配线。

(7) 投标人提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、配线电缆、各种易耗件等、电源馈线、地线。

(8) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(9) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(10) 配合调试工作

1) 必须开放视频监视系统的内部协议（含 SDK）及相关程序接口，要求原厂商出具承诺函。并提供相应的技术支持工作及开通调试的配合工作。

2) 由于公安视频监视系统合用本网的部分设备，因此配置了相应的接口。视频监视系统集成商必须开放视频监视系统相关的内部协议及相关程序接口，须提供相应的技术资料及参与公安视频监视系统调试工作。

3) 提供本项目使用设备及软件的知识产权所有者应同意二次开发，投标人在其设备及软件上完成二次开发工作的授权，若发生知识产权纠纷由本系统投标人承担法律责任。

(11) 电缆、配线包括：

- 1) 设备内部及系统设备之间配线；
- 2) 至终端设备的视频、控制、电源电缆；
- 3) 设备机柜至电源系统的电缆；
- 4) 至传输设备、ODF 配线架的连接跳纤。

(12) 电缆长度：

- 1) 设备室内暂按 25 米考虑；

2) 车站、车辆基地、停车场视频监视系统设备机柜至电源设备暂按 15 米考虑;

3) 控制中心设备室至调度大厅暂按 100 米考虑;

4) 车站设备室至车站控制室暂按 100 米考虑;

5) 车站设备室至前置机柜距离暂按 120 米考虑

6) 前置机柜至各前端摄像机距离暂按 100 米考虑;

7) 在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

(13) 在与中标方签订合同之前, 买方拥有对设备数量调整的权利。在与中标方签订合同之后, 因工程需要追加的设备, 中标方应按设备投标单价的价格提供。

(14) 投标人应根据本招标文件中一、通信系统技术要求第 5 节所述系统防雷措施, 详细列出本系统防雷设备及器件, 计列入子系统单价构成分析表中; 投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列, 并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件, 同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

(15) 投标人应配合因传输系统改造引起的接口调试等工作, 相关费用包含在投标总价中。

10.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单: 设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备, 须提供清单及使用说明, 并报价。

(2) 服务清单: 服务清单具体见商务文件附件。

11. 广播系统

11.1 系统概述

广播系统包括: 正线广播系统、车辆基地/停车场广播系统; 正线广播系统包括中心广播系统和车站广播系统。中心广播系统通过传输系统提供的传输通道与车站广播系统进行联网, 实现中心对车站广播设备的监控和管理。控制中心到车站的音频信号、控制信号、网管信息均采用以太网的方式连接。

控制中心调度人员、车站值班员向车站乘客进行公众语音广播、通告城市轨道交通列车运行及安全、向导等服务信息, 向工作人员发布作业通知。

车辆基地/停车场行车值班员, 运用库运转值班员、DCC 调度室值班员向库内流动生产人员发布作业命令。

当车站或车辆基地/停车场运用库内发生火灾等灾难时，广播系统可以兼做消防广播。

11.1.1 既有工程情况

南京地铁 2 号线广播系统采用数模结合方案，设备包括广播控制盒、广播控制单元、系统工控机、功率放大器、噪声输入单元、电源时序器控制器、噪声传感器、扬声器及线缆等。

2 号线一期和 2 号线东延各站点、马群车辆基地、油坊桥停车场广播系统于 2010 年完成，接入 2 号线一期设置的中心广播设备，车站工控机、广播控制单元、功率放大器、电源时序控制器等。其余扬声器、噪声传感器等设备自 2010 年投入使用至今。

2 号线西延线各站点和鱼嘴停车场广播系统采用数模结合方案，设置中心、车站、停车场广播设备，于 2021 年投入使用至今。

11.1.2 本项目建设要求

本项目在控制中心新设广播中心设备，包括广播控制设备、系统软件、调度大厅广播控制盒等。新设网管设备实现对全线广播设备的统一网管。投标人应根据招标方案提供控制中心等处所需的设备及板卡，保证本项目西延线广播设备的接入，并开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目广播系统的完整性，以及投标方案及设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目西延线设备无条件平稳接入新设的控制中心广播设备，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因既有工程接入引起的所有费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中录音系统实现控制中心、车辆基地、停车场对全线广播系统语音数据的集中录音与存储功能，相关费用包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为广播系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合信号系统倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因信号系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于数字广播主机各功能模块的运行状态、功率放大器的工作状态、广播控制盒的运行状态、交换机的工作状态以及网管服务器的工作状态与运行

状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

待本项目开通后，拆除 2 号线一期和东延线既有广播系统设备和扬声器等，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响广播系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

本项目广播系统需保存信号系统提供的原始报文信息，存储时间不少于 90 天，报文信息具备自动覆盖功能。

11.2 系统构成

广播系统包括两个相对独立的部分：正线广播系统、车辆基地广播系统。

详见附图《广播系统图》。

11.2.1 正线广播系统

(1) 系统组成

正线广播系统由控制中心设备、车站广播设备组成。

控制中心设备包括：新建中心广播设备机柜（含控制设备、信源、电源等）、网管终端、广播控制盒等组成。

车站设备包括：新建广播设备机柜（含控制设备、数字功率放大器、电源等）、车站广播编播工作站（含工作站、编播播音软件、话筒）、广播控制盒、噪音检测器以及扬声器等组成。

(2) 换乘站扬声器布设

换乘站线间广播设备设置互控接口。

与既有 1 号线新街口站、3 号线大行宫站、4 号线金马路站、5 号线上海路站、6 号线明故宫站、7 号线螺塘路站、莫愁湖站、10 号线元通站、S3 线油坊桥站、S6 线马群站共 10 个换乘站换乘。

互控方式为系统互联，2 号线车站广播控制盒与 2 号线换乘站既有车站广播控制盒，均可实现对换乘区域扬声器的播音控制。

11.2.2 车辆基地/停车场广播系统

车辆基地/停车场广播系统由广播设备机柜（含控制设备、数字功率放大器、电源等）和广播控制盒以及扬声器等组成。

车辆基地/停车场 DCC 调度室分别设置 2 套广播控制盒、安防控制室设置 1 套广播控制盒。

11.3 系统功能

11.3.1 通用功能

(1) 系统可实现多信源、多信道、多负载区域平行广播，各信源可经不同的播音通道同时播向不同的负载区域。

(2) 在广播功放设备过载时应能实现远端复位功能（重启），并考虑设备过载保护等问题，投标人应在投标文件详细描述。

(3) 功率放大器采用数字功放，要求采用 N 备 1 方式 ($N \leq 4$)，任意一台功放故障时自动切换到备用功放工作，当原有功放功能恢复正常时应能从备用功放自动切换到原有功放工作。

(4) 功率放大器应具备时序上电功能，保证广播设备和电源系统不受功率放大器的大启动电流冲击。

(5) 系统不允许因电磁环境和瞬间电源切换出现系统死机现象。

(6) 广播设备重要模块，如电源模块、控制模块等，应采用热备份。

(7) 车站广播的地址码应可通过软件设置更改。

(8) 广播设备室外线路需进行防雷。

(9) 广播设备及其信号不得对安装于广播设备附近或与广播线路同路由的其它设备造成干扰。

(10) 广播设备的优先级

正线广播的优先顺序：

第一级中心环控调度员；

第二级车站环控值班员；

第三级中心行车调度员；

第四级车站行车值班员；

第五级列车进站自动广播；

第六级语音广播；

第七级背景音乐广播。

车辆基地广播设备的优先级顺序：

第一级车辆基地防灾值班员；

第二级车辆基地行车值班员；

第三级车辆基地检修调度员；

第四级根据信号自动广播。

优先级的顺序可以软件调整，系统中显示优先级的设备单元，应根据调整的变化，自动变更相应的显示。

(11) 广播自动退出功能

话音广播完毕自动释放选区，退出广播状态（释放时间 5~10 秒可调）；其他各

种音源广播完毕立即自动释放选区，退出广播状态。

(12) 系统在每次开始广播前应有预示音发出。

11.3.2 中心广播功能

11.3.2.1 基本功能

(1) 中心广播范围：全线广播、任意一个车站广播、任意车站的任一个选区或多个选区广播；

(2) 应具有话筒广播、语音广播、语音段选择等信源选择图标；

(3) 应具有全线、单站、分区等广播使用方式的选择图标；

(4) 应具有各级广播占用指示和选区占用的指示；

(5) 应能显示广播的优先级；

(6) 应有编组广播功能；

(7) 应具有监听选择图标，可对广播权限内的各广播选区进行监听，监听音量可调。

11.3.2.2 中心广播设备

(1) 行车/环控/综合调度广播控制终端

应具有本项目全线线路及各车站的电子地图；

应具有话筒广播、语音广播、语音段选择、线路广播等信源选择图标；应具有全线车站、单站、分区等广播使用方式的选择图标；

应具有直观的各级广播占用指示和选区占用的指示；

应能显示广播的优先级；

应有编组广播功能；

应具有监听选择图标，可对广播权限内的各广播选区进行监听，监听音量可调；

所有的广播操作均应有相应指示；

可通过控制终端选择实时录制广播，支持存储条目不少于 20 条，总时长不少于 150 分钟，可人工擦抹，支持定时、循环广播功能，播放次数可调，存储条目可文字编辑名称并在控制终端上显示；

应具有广播自动录音功能（预置音），采用 MP3 方式循环录音，录音时长 2 小时，不可人工擦抹；

应具有录音段记数显示，可按录音时间自动命名，可按录音记数时段、名称、时间进行检索查询；

支持通过人机界面实现文字合成语音进行广播；

支持定时、循环广播功能：预定时刻向预定区域进行预定的预录制广播，播放

次数可调；

语音信源，采用 MP3 方式，总时长 2 小时，可循环播放，信源电源应由广播机柜接引；

同一广播终端应能设置多个用户登录，对每一用户均保留操作记录。

（2）广播控制盒

应具有话筒广播、语音广播、语音段选择等信源选择按键；

应有各选区、全占等选择按键；

应具有广播按键，“紧急”按键加装透明安全盖；

对于广播使用状态，应有直观的各级占用指示和选区占用的指示；

应具有监听选择图标，可对广播权限内的各广播选区进行监听，监听音量可调；

所有的广播操作均应有相应指示；

应具有广播自动录音功能，采用 MP3 方式循环录音，录音时长 2 小时，不可人工擦抹，并应具有随录随放（循环播放）的功能；

应有与防灾系统的接口，当防灾系统发现险情等方面的问题时，广播系统应可接收防灾系统发送的信号，进行自动广播；

应具有录音段记数显示，可按录音记数时段进行检索查询；

可选择实时录制广播，支持存储条目不少于 20 条，总时长不少于 150 分钟，可人工擦抹，支持定时、循环广播功能，播放次数可调；

防灾语音信源采用 MP3 方式，总时长 2 小时，可循环播放，信源电源应由广播机柜接引。

（3）实时录制广播功能

系统支持线路调度员通过控制终端选择实时录制广播，相关录制信息可调用播放并可进行管理，系统支持存储条目不少于所有控制终端全部的存储需求，并考虑 50% 预留。支持人工擦抹，支持定时、循环广播功能，支持播放次数可调，支持存储条目文字编辑名称并在控制终端上显示。

（4）平行广播功能

支持不同信源同时向不同的广播分区进行广播。

（5）行车广播监听功能

线路调度员应能选择监听本线任一分区广播内容，同时监听路数不少于 2 路，且监听音量可调。

（6）防灾广播监听功能

当任意站点（车站和站场）执行防灾广播时，中心广播应能实时监测并选择监

听。

（7）强插广播监听功能

当任意车站行车广播控制终端执行强插广播时，中心广播应能实时监测并可选择监听。

（8）时间同步功能

应能接收时钟系统提供的标准时间信息，同步本系统所有设备时间。

（9）录音功能

控制中心广播机柜应具有和集中录音设备的接口，采用以太网接口，实现录音设备对广播系统控制中心行车、防灾广播的录音，实现控制中心、车辆基地、停车场对全线广播系统语音数据的集中录音与存储功能，投标人应对该接口及功能的实现方式进行详细描述，并承诺相关费用包含在总价中。

11.3.3 车站广播功能

车站广播范围：本站所有选区广播、多个选区广播或单个选区广播。

（1）车站行车广播控制终端功能

应具有话筒广播、线路输入广播、语音广播、语音段选择、CD 广播等信源选择图标；

应有各选区、全占等选择图标；

应有直观的各级广播占用指示和选区占用的指示；应有编组广播功能；

应具有监听选择图标，可对广播权限内的各广播选区进行监听，监听音量可调；

所有的广播操作均应有相应指示；

应具备与外界接口的接发码测试、记录功能。

可通过控制终端选择实时录制广播，支持存储条目不少于 20 条，总时长不少于 150 分钟，可人工擦抹，支持定时、循环广播功能，播放次数可调，存储条目可文字编辑名称并在控制终端上显示；

支持定时、循环广播功能：预定时刻向预定区域进行预定的预录制广播，播放次数可调；

行车语音信源采用 MP3 方式，总时长 2 小时，可循环播放，信源电源应由广播机柜接引。

（2）行车语音信源

行车语音信源由设备机柜内的语音合成板来提供，可对车站广播区播放语音，存储语音段应可随时写入、修改、更新，操作方便、快捷、安全。投标人提供完整的行车语音存储、播放实现方案及设备配置。

（3）背景音乐语音信源

背景音乐的语音信源存储在广播操作终端内，应能在操作终端显示器上显示相应语音段名称及序号。存储音乐可随时写入、修改、更新，操作方便、快捷、安全。投标人提供完整的背景音乐实现方案及设备配置。

（4）车站广播控制盒功能

同中心广播控制盒功能。

（5）预录制广播功能

各车站值班员通过数字语音广播器对广播范围内的区域进行预录制广播，存储的语音条目不少于 999 条，总时长不少于 4000 分钟。

（6）实时录制广播功能

各车站值班员通过控制终端选择实时录制广播，相关录制信息可调用播放并可进行管理，支持存储条目不少于所有控制终端全部的存储需求，并考虑 50%预留。支持人工擦抹，支持定时、循环广播功能，支持播放次数可调，支持存储条目文字编辑名称并在控制终端上显示。

（7）平行广播功能

车站应能接收至少 4 路不同信源向不同的广播分区进行广播，彼此互不影响。

（8）监听广播功能

各车站值班员应能监听本线任一分区广播内容，且监听音量可调。

（9）背景音乐广播功能

应有背景音乐广播功能。在同一广播区域内背景音乐在其他高优先级信源插入时应暂时中断，待高优先级信源播放完成后恢复广播。投标人提供完整的背景音乐实现方案及设备配置。

（10）列车进站自动广播功能

列车进站自动预告广播，车站接收列车进站、接近区段等信号并能进行逻辑判断，自行分解、组合，并启动预先录制的语音信号进行预告广播，广播内容包括列车到站信息预报、列车到站、末班车、跳停、扣车、清客、列车离站、列车通过、提前发车、列车终到站等。语音信号播出时间可延迟 1 秒~30 秒，延迟时间应可调。

投标人须考虑本系统与信号系统的接口，实现列车进站自动广播功能。

（11）自动音量调节功能

音量输入电平具有自动限制及调节的功能。

采用噪声检测器自动调整站台区域功率放大器的输出电平，以保证信噪比的最佳输出，达到最佳的播音效果。投标人应描述噪声检测工作方式及调整频段。

车站可播放背景音乐，在其他音源播出时，背景音乐自动降低。

（12）车站扬声器线路故障检测功能

应具有本站扬声器线路故障检测功能，并有相应告警。扬声器网发生短路故障时，应自动与功放单元断开连接。

（13）车站广播分区

本次改造的 2 号线一期和东延线 26 个车站广播区按照站厅 1、站厅 2、上行站台、下行站台、办公区、出入口、商业区设置。

办公广播区扬声器设在走廊内，安装方式采用吸顶式或悬挂式。

站厅、出入口广播区扬声器根据装修情况，安装方式可采用吊顶镶嵌式、悬挂式、吸顶式、壁挂式，扬声器应有外护罩。

站台广播区扬声器根据装修的情况，安装方式可采用顶棚镶嵌式、悬挂式、吸顶式、下垂式，扬声器应有外护罩。

上、下行站台各设噪声检测器 2 个，通过屏蔽电缆与广播机柜连接，最远传输距离考虑大于 250 米的情况。

所有扬声器安装方式根据最终装修情况确定，投标人应承诺进行现场勘查确定扬声器安装方式。

投标人应对所有区域扬声器的安装间距及其所采用功率提出建议，并在设计联络前完成计算机声场模拟实验，并在设计联络阶段提供模拟实验结果。

投标人应根据车站广播方式以及功率放大器备用方式提出功率放大器的详细配置方案。

（14）车站广播分区与扬声器安装方式

当单个广播区总负载不超过功放的最大使用功率时，原则上每个广播区设置 1 台功放。

（4）录音功能

车站广播机柜应具有和集中录音设备的接口，采用以太网接口，实现车站本地录音设备对车站本地广播的录音功能。实现控制中心集中录音设备对全线车站广播系统语音数据的集中录音与存储功能。

11.3.4 车辆基地/停车场广播设备功能

（1）车辆基地/停车场广播范围：车库（运用库、检修库等）。

（2）车辆基地/停车场广播控制盒功能

应具有话筒广播、线路输入广播、语音广播、语音段选择、CD 广播等信源选择按键；

应具有各选区、全占等选择按键；

应有直观的各级广播占用指示和选区占用的指示；

应具有监听选择按键，可对广播权限内的各广播选区进行监听，监听音量可调；

所有的广播操作均应有相应指示；

语音信源，采用 MP3 方式，总时长 2 小时，信源电源应由广播机柜接引。

（3）马群车辆基地、油坊桥停车场广播分区

广播暂按 5 个区域考虑。

库内均采用音柱扬声器。

库内广播区设在走廊内的音柱扬声器，安装方式采用壁挂式。

所有扬声器安装方式根据最终装修情况确定，投标人应承诺进行现场勘查确定扬声器安装方式。

投标人应对所有区域扬声器的安装间距及其所采用功率提出建议。

（4）录音功能

车辆基地广播机柜应具有和集中录音设备的接口，采用以太网接口，实现车辆基地集中录音设备对广播系统车辆基地行车、环控广播的录音。实现控制中心集中录音设备对全线车辆基地广播系统语音数据的集中录音与存储功能，投标人应对该接口及功能的实现方式进行详细描述，并承诺相关费用包含在总价中。

11.3.5 系统网络管理功能

系统网管终端设备可对中心、各车站、车辆基地/停车场广播设备（含备用功率放大器）进行统一监控和管理。

具有集中维护和自诊断功能，可进行故障管理、性能管理、配置管理、安全管理。

可实时监测广播设备（含备用功率放大器）的运行状态，出现故障能够发出声光报警。

可实时监测广播系统与信号 ATS 接口状态，并在网管界面中实时显示。可完成自动检测、遥控检测、故障定位、故障报警、远端维护、集中告警功能等。

历史记录包括操作记录和故障记录。操作记录包括：操作命令、操作开始时间和结束时间等；故障记录包括：故障内容、故障产生时间和恢复时间、类型等。

对系统发生的故障和操作进行全面记录，记录内容在硬盘内保存时间不少于 1 个月，不可人工删除，记录存满自动覆盖，不得出现死机或重起。

配置管理可设置车站的数量、各站广播区的数量、操作终端的优先级别。广播系统故障信息应能够通过以太网数据接口提供给通信集中告警设备。投标人应对广播系统网络管理终端设备的中文用户界面、硬件平台、软件平台做出描述。

11.3.6 时间同步功能

本系统在控制中心应新设与时钟系统的接口，接收时钟系统中心母钟提供的标准时间信息，校准本系统内所有需要时间信息的设备。

11.3.7 换乘站互联功能

与既有 1 号线新街口站、3 号线大行宫站、4 号线金马路站、5 号线上海路站、6 号线明故宫站、7 号线螺塘路站、莫愁湖站、10 号线元通站、S3 线油坊桥站、S6 线马群站共 10 个换乘站换乘。投标人应完成换乘站与既有线广播设备的软硬件接口，并开放相关控制协议，保证实现对两条线共用区域的广播功能及优先级控制。

投标人应在投标文件中针对不同换乘方式，提出相关换乘车站广播互联及控制方案，确保实现广播系统换乘站互联功能，并承诺由于换乘站互联功能产生的所有费用（含新增设备）包含在投标总价中。

11.4 系统主要技术要求和指标

11.4.1 基本性能要求

- (1) 频率特性： $40\text{Hz} \sim 16\text{kHz} \leq \pm 2\text{dB}$ ；
- (2) 谐波特性： $40\text{Hz} \sim 16\text{kHz} \leq 2\%$ ；
- (3) 信噪比：线放 $\geq 70\text{dB}$ ，话放 $\geq 50\text{dB}$ ；
- (4) 声压级： $250\text{Hz} \sim 4\text{kHz} \geq 85\text{dB}$ ；
- (5) 输出电压及方式：120V 平衡式定压输出；
- (6) 输入过激能力： $\geq 20\text{dB}$ ；
- (7) 防卫度： $\geq 50\text{dB}$ ；
- (8) 输出电压调整率： $400\text{Hz} \leq 1.5\text{dB}$ $4\text{kHz} \leq 2\text{dB}$ ；
- (9) 输出总功率： $\geq 1.0\text{kW/站}$ （满足系统要求）；
- (10) 电源：单相 220V +15~-20%，50Hz $\pm 2\text{Hz}$ ；
- (11) 系统平均无故障时间（MTBF）： ≥ 10000 小时；
- (12) 采用数字广播制式系统，功放输入音频信号为数字信号；
- (13) 广播系统因兼消防广播，因此广播系统须满足《火灾自动报警设计规范》（GB50116-2013）、《消防联动控制系统》（GB16806-2006）及江苏省、南京市消防部门的要求；
- (14) 系统的可用性、可靠性应满足相关要求；
- (15) 投标人应提供系统及设备的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

11.4.2 广播控制盒

- (1) 输入电压: -60dB (话筒);
- (2) 输出电平: 0~6dB (线放);
- (3) 频率响应: 40Hz~16kHz $\leq\pm 1$ dB;
- (4) 失真度: 40Hz~16kHz $\leq 1\%$;
- (5) 信噪比: ≥ 70 dB;
- (6) 信源: 话筒、语音合成、中心广播;
- (7) LCD 触控式操作界面, 触摸屏幕不大于 11 寸;
- (8) 具备文字编辑、语音合成功能, 能实现合成语音、背景音乐、预录语音等的自动循环播放及定时广播, 具备选区、背景音乐编程等功能。

11.4.3 数字功率放大器

- (1) 额定输出电压: 100V/120V;
- (2) 输出功率: 不小于 200W;
- (3) 频率响应: 40Hz~16kHz $\leq\pm 1$ dB;
- (4) 失真度: 40Hz~16kHz $\leq 1\%$;
- (5) 信噪比: ≥ 95 dB;
- (6) 输入灵敏度: 0dB (0.775V);
- (7) 采用数字输入信号架构, 即功率放大器的输入信号应为数字信号。

11.4.4 扬声器

- (1) 额定功率: 3W、5W 可调 (车站)、10W (车辆基地);
- (2) 输入方式: 120V / 100V / 70V 定压;
- (3) 频率响应: 200Hz~15kHz;
- (4) 灵敏度: ≥ 90 dB;
- (5) 应具有防水防尘罩;

注: 所采用的扬声器应是成熟的综合技术指标优的产品, 并要求注明原产地。投标人应考虑结合现场安装条件提供多种形式的扬声器 (如音柱、音箱、号筒等), 具体扬声器外形在设计联络阶段确定。

11.4.5 噪声探测器

- (1) 最大控制范围: ± 20 dB;
- (2) 频率响应: 40Hz~16kHz, $\leq\pm 1$ dB;
- (3) 失真度: 2kHz $\leq 0.05\%$;
- (4) 有效时间: 1.2~300 秒;
- (5) 噪声对增益比率: 2: 1~1: 2;
- (6) 信噪比: ≥ 85 dB;

(7) 输出声场大于噪声 8~10dB, 火灾时作为消防广播要高于 15dB;

(8) 噪声传感器的系统声/噪比应 ≥ 8 分贝。

11.4.6 车站广播编播工作站

不低于第一章 通用技术要求“3.11.1 计算机终端”技术要求。

11.5 系统接口

11.5.1 通信系统内部接口

(1) 与传输系统接口

控制中心、各车站、车辆基地的广播设备与传输系统之间采用以太网接口, 投标人应提出对传输系统接口(包括类型、数量、详细指标等)的需求, 并描述广播音频、监听、网管、控制等信号的传送方式, 保证音频及监听信号的质量, 同时应预留备用接口。工程界面在各节点通信设备室传输机柜 EDF 架外线侧。

(2) 与时钟系统接口

新设广播系统在控制中心与时钟系统的接口。

(3) 与集中录音系统接口

集中录音系统为广播系统提供录音接口, 采用以太网接口, 接口界面在控制中心、车辆基地、停车场综合配线架外线侧。投标人应在投标文件中详细描述实现方式, 并确认与投标文件中的集中录音功能相适应。

(4) 与电源系统及接地接口

与通信电源系统的接口在电源设备断路器的输出端, 电源线由广播系统提供; 与接地设备的接口界面在机柜接地端子上, 设备至机柜接地端子的地线由广播系统提供, 机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。

(5) 与集中告警系统接口

广播系统在控制中心与通信集中告警设备之间采用以太网接口连接, 工程界面在控制中心通信设备室集中告警交换机设备侧。

11.5.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

11.6 供货及服务范围

11.6.1 供货及服务要求

(1) 广播系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通广播系统的已开通业绩。

(2) 投标人负责的广播系统范围及内容见设备及通用要求服务需求清单。

(3) 配合调试工作

必须开放广播系统的内部协议及相关程序接口，并提供相应的技术支持工作及开通调试的配合工作。

(4) 投标人负责提供本系统设备的各种内部配线。配线包括：

广播系统设备、机柜内部及之间的配线（含广播控制盒至广播机柜间的配线、至网管终端的配线）；

广播设备至通信设备室内 EDF、VDF 等配线架之间的配线。

广播设备电源线。

注：机柜至扬声器、噪声监测器配线不含在设备间配线内。

(5) 电缆长度：

设备室内暂按 20 米考虑；

控制中心、车站、车辆基地设备至电源设备暂按 30 米考虑；

车站设备室至车站控制室暂按 120 米考虑；

设备室至各扬声器单回路暂按 300 米考虑；

车辆基地通信设备室至库内广播控制盒的距离暂按 1000 米考虑。

车辆基地通信设备室至 DCC 调度室广播控制盒的距离暂按 200 米考虑。

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

(6) 投标人提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、配线电缆、各种易耗件等。

(7) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(8) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(9) 投标人应根据本招标文件中通信系统专用技术要求 5 节所述系统防雷措施，详细列出本系统防雷设备及器件，计列入子系统报价清单中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

11.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

12. 时钟系统

12.1 系统概述

时钟系统是为控制中心调度员、车站值班员、与行车相关的各部门工作人员及乘客提供统一标准时间信息的系统，同时它还可对本项目的其它系统设备提供统一的时间信号，使各系统定时设备与本系统同步。时钟系统的设置对保证轨道交通运行计时准确、提高运营效率起到了非常重要的作用。

12.1.1 既有工程情况

南京地铁 2 号线时钟系统采用控制中心一级母钟+车站/车辆基地/停车场二级母钟的组网方案，在控制中心设置一级母钟、网管系统等；在车站/车辆基地/停车场设置二级母钟和子钟；各站点的二级母钟通过传输系统提供的 IP 传输通道接入控制中心。

2 号线一期和 2 号线东延各站点和马群车辆基地、油坊桥停车场的二级母钟和子钟自 2010 年投入使用至今；2 号线西延线各站点和鱼嘴停车场的二级母钟和子钟自 2021 年投入使用至今；控制中心的一级母钟和网管设备于 2019 年完成改造。

12.1.2 本项目建设要求

本项目时钟系统在控制中心扩容既有一级母钟（含接口箱），实现新增设备接入，并满足外专业接口需求。改造既有卫星天线，接收 BDS 信号作为本系统的外部同步时钟源。网管室扩容网管设备，实现对全线时钟设备的统一网管。投标人应根据招标方案提供控制中心等处相应扩容所需的设备及板卡，保证本项目新增设备的接入，并开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目时钟系统的完整性，以及投标方案及设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目新增设备无条件平稳接入既有控制中心时钟设备，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因接入既有工程引起的所有费用包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为时钟系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于母钟、卫星同步基准源、NTP 服务器、子钟、网管服务器（含网管软件）及交换机等关键设备的工作状态与运行状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

待本项目开通后，拆除 2 号线一期和东延线既有时钟系统设备和子钟等，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响时钟系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

12.2 系统构成

时钟系统采用控制中心与车站/车辆基地/停车场两级组网方式。

在珠江路控制中心扩容既有一级母钟、接口箱和卫星天线，将 BDS 信号作为本系统的外部同步时钟源。扩容升级既有网管设备，实现对全线时钟设备的统一网管，并接入到通信集中告警系统中，实现集中管理。

在 2 号线一期及 2 号线东延各车站、车辆基地、停车场设二级母钟及若干子钟，将一级母钟和既有 2 号线西延的二级母钟和新设的 2 号线一期、2 号线东延的二级母钟之间利用传输系统提供的以太网通道互联，实现一级母钟对二级母钟的校时。

详见附图《时钟系统图》。

12.2.1 控制中心

在珠江路控制中心扩容既有一级母钟（含接口箱），实现新增设备接入，并满足外专业接口需求。改造既有卫星天线，将 BDS 信号作为本系统的外部同步时钟源。一级母钟设置标准时间输出接口以及数字式子钟输出接口，为南京地铁号线工程各二级母钟、子钟的接入以及为其他系统提供标准时间信号的功能。在控制中心扩容升级时钟系统网管设备，完成对既有线及本项目设置的所有时钟系统设备的统一管理。

12.2.2 车站/车辆基地/停车场

车站/车辆基地时钟系统由二级母钟、时钟输入接口和子钟等设备构成。

（1）二级母钟设于各车站/车辆基地/停车场通信设备室内，二级母钟包含接口模块，时间晶振模块以及信号分配模块等，用于接收一级母钟的校时信号，并驱动本车站/车辆基地/停车场的子钟显示时间信息。

（2）在各车站上、下行站台和站厅（出入口通道附近）与 PIS 合用显示屏，在其上显示标准时间信号（由 PIS 系统统一考虑）。

（3）车站与行车运营有关的办公处所（公安值班室、警务室、票务室、变电所控制室、安全门控制室、会议交接班室、站长室、站区长室、司机室等）设置室内单面壁挂式数显式子钟，数码管为 3 英寸，时、分、秒显示。

（4）车站控制室设置室内单面数显式日历子钟，采用壁挂或嵌入的安装方式，数码管为 3 英寸，时、分、秒及年、月、日等日历显示。

(5) 在车辆基地信号调度室、运用库运转室、派班室、安防值班室、DCC 调度室等位置设置单面壁挂式室内数显式日历钟，数码管为 3 英寸，时、分、秒及年、月、日等日历显示。

12.2.3 传输通道

中心一级母钟至车站/车辆基地/停车场二级母钟的传输通道是由传输系统提供，传输系统提供 1 路以太网接口。二级母钟与子钟间通过电缆（信号线及电源线）连接。

12.2.4 网管系统

在控制中心扩容升级 2 号线既有网管系统，用于管理 2 号线全线时钟设备，实现监测一级母钟、二级母钟的工作状态，当控制中心、车站、停车场、车辆基地时钟设备故障时，一级母钟、二级母钟、子钟等设备将告警信号实时发送到控制中心的网管设备。

12.3 系统功能

时钟系统是由中心一级母钟、车站/车辆基地/停车场二级母钟、子钟、网管设备及连接中心一级母钟和车站/车辆基地/停车场二级母钟的传输通道组成。

12.3.1 一级母钟

- (1) 在珠江路控制中心扩容既有一级母钟。
- (2) 高稳晶振工作钟采用主备用方式，主备工作钟能自动和手动倒换且可人工调整时间。
- (3) 一级母钟设备应具有故障告警功能，并将故障告警信号送至时钟系统网管设备。
- (4) 一级母钟各接口局部故障应不影响整个系统正常工作。
- (5) 一级母钟可接收北斗天线提供的标准时钟信号来校准，以免产生累计误差。
- (6) 一级母钟产生精确的同步时间码，通过传输通道定时向二级母钟发送时间编码信号，用以校准二级母钟。
- (7) 一级母钟自走时精度为 10^{-8} 以上，带有年月日及时分秒显示。
- (8) 一级母钟负责向安装于控制中心运营办公室及与行车相关部门的子钟提供基准时间信号。
- (9) 一级母钟应能向列车自动监控系统 ATS、ISCS、SCADA、PIS、OA、FAS、AFC 等系统及其它通信子系统发送年、月、日、时、分、秒标准时间信号。
- (10) 一级母钟接口箱扩容：应增加不少于 10 路 NTP 以太网同步时间码输出接

口，用于向其他系统提供标准时间信号。

(11) 一级母钟给各系统提供的时间信号接口应相互独立，不可串接（一路接口单独对应一路时钟输出口）。

(12) 投标人应就授时的频率及可调范围进行详细说明。

(13) 投标人需详细描述一级母钟接口配置情况及再扩容能力。

12.3.2 二级母钟

(1) 二级母钟设置在各车站、车辆基地、停车场通信设备室内。

(2) 二级母钟应具有不少于 8 路数字式子钟输出接口（应通用），每路接口可串接不少于 15 个子钟。

(3) 二级母钟还应配有不少于 4 路 RS422 数据接口和 8 路 NTP 以太网接口为其它系统提供标准时间信号。

(4) 二级母钟通过数据传输通道接收一级母钟发出的标准时间码信号，使二级母钟与中心母钟随时保持同步。

(5) 二级母钟能够发送标准时间信号，控制驱动所在范围的子钟。

(6) 二级母钟自走时精度应在 10^{-6} 以上，带有年月日及时分秒显示，并有数字式多路输出接口。

(7) 二级母钟具有长期独立工作能力，当中心一级母钟或传输通道出现故障时，二级母钟仍可驱动所辖子钟正常工作并发出告警。

(8) 具备人工调整功能。

(9) 二级母钟地址码应能灵活设置。

12.3.3 子 钟

(1) 子钟接收母钟发出的时间驱动脉冲信号，进行时间信息显示，子钟脱离母钟仍能够保持一定的时间精度独立运行。

(2) 车控室、车辆基地信号调度室等位置数字式子钟显示年、月、日、星期、时、分、秒，其他位置数字式子钟显示时、分、秒。车控室的数字式子钟的外观、数码管颜色及外形尺寸 要求及设计联络阶段确定。

(3) 各车站/车辆基地/停车场子钟由各车站/车辆基地/停车场二级母钟校准。

(4) 子钟的地址码应可通过拨动开关进行设置更改。

(5) 数字式子钟具有记忆功能，内置实时时钟芯片，来电后自动恢复正常工作。

(6) 子钟设备设置电源开关。

12.3.4 网 管

控制中心的网管软件为全中文简体版本，具有图形化的人机界面，具备以下主

要功能（包括但不限于以下功能）：

（1）实时监控：监测全线时钟主要设备的运行状态，监视一级母钟、二级母钟、子钟、信号处理单元、标准信号接收单元等设备的运行数据、工作状态，并进行相应显示；

（2）在控制中心扩容既有时钟系统网管终端即中心监控计算机，可进行系统性能管理、配置管理、故障管理、安全管理；监控界面应采用全中文图型显示，并具有良好的人机对话界面以及优良的开放性和可扩充性，应能很方便地对需要显示的二级母钟和子钟的数量进行更改，网管设备应具有集中维护功能和自诊断功能；

（3）配置管理：对车站站名、子钟地址等进行设置，可检验、调校中心一级母钟和二级母钟的自走时精度；

（4）安全管理：系统具有多级密码保护功能，非授权人员不能进入网管系统；

（5）故障管理：当时钟系统设备发生故障时，网管系统发出声光报警，故障可定位到任一母钟、子钟；

（6）在线帮助：具有在线帮助功能，帮助内容为简体中文；

（7）存储打印：对故障发生类型、故障发生时间、故障恢复时间等信息进行保存，并分类查询，必要时打印输出；

（8）网管设备具有对二级母钟远端复位功能，投标人应详细描述实现方式；

（9）网管设备应能够检测各车站级设备的运行状态信息，对时钟系统的工作状态、故障状态进行显示，并能够对全通信系统时钟进行点对点的控制，其主要监控及显示的内容包括：

真实显示系统的网络拓扑结构；

标准信号接收单元设备运行条件和工作状态；信号处理单元设备运行条件和工作状态；

二级母钟、子钟设备运行条件和工作状态；传输通道的工作状态。

（10）投标人应对网络终端的用户界面（图文及菜单显示应为中文）、硬件平台、软件平台做出描述。

12.3.5 工作时间

系统设备 24 小时不间断工作。

12.4 系统主要技术要求和指标

系统的可用性、可靠性指标应满足相关要求。

投标人应提供系统及设备的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

12.4.1 二级母钟

- (1) 自走时精度: ± 0.01 秒/天
- (2) 频率稳定度: 优于 10^{-6}
- (3) 传输距离: ≥ 1200 米
- (4) 接口方式: 标准 RS-422 接口; 以太网接口
- (5) MTBF ≥ 6 万小时
- (6) 传输线类型: 不低于超五类八芯线
- (7) 负载能力: 标准 RS-422 接口 ≥ 8 个; NTP 以太网接口 ≥ 16 个

12.4.2 子 钟

- (1) 数码管

数码管每段亮度均匀, 时钟供货商所采用的数码管生产厂家必须经过 ISO9000 系列国际质量体系认证。时钟供货商应提供所采用的数码管生产厂家相关的认证、测试报告。

(2) 子钟能适应南京市室外温湿度变化 ($-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$), 在强光直射时应能正常显示。

- (3) 防护等级: 室外子钟防护等级 $\geq \text{IP56}$, 室内子钟防护等级 $\geq \text{IP41}$ 。

(4) 传输距离: 二级母钟至子钟的最远的传输距离不小于 1.2km。投标人应考虑传输距离对传送信号的影响, 提出解决方案并计入投标总价。

- (5) 累积误差: ± 2 秒/周 (自走时)。

- (6) 子钟数码管技术参数

LED 显示单元发光强度: $\geq 25\text{mcd}$ (房间内) / 35mcd (站厅、车辆基地库内);

对比度 $\geq 10: 1$;

LED 显示屏可视视角 $\geq \pm 65^{\circ}$;

LED 显示屏 MTBF $\geq 80,000$ 小时;

七段数码管显示, 每段亮度均匀、全静态、无闪烁;

环境要求: 工作温度: $-10 \sim +50^{\circ}\text{C}$;

LED 光的衰减率: $\leq 10\text{MCD}/10000$ 小时。

- (7) 子钟外观侧面应设置独立电源开关。

12.4.3 结构要求

(1) 各级母钟设备应操作、调试方便, 美观协调, 使各类显示与告警直观、各种机件可靠实用。

(2) 子钟设备应简单牢固、安装调试方便; 子钟数码管应显示清晰 (全静态、无闪烁); 钟壳全部采用冷轧钢板制成, 表面喷塑亚光处理, 显示钟面作防眩光处

理，置于日光灯下应无反光现象。美观大方；应采用半密封防潮防雨结构。其电路部分应按亚热带气候的要求进行处理，所有元器件均应采用高可靠、长寿命元器件，原则上应按免维护方式进行设计和制造，一旦出现问题，应能很方便地进行更换（投标人需对子钟及安装件的基本工艺应做出相应描述）。

（3）投标人在投标文件中应提供二级母钟以及全线时钟系统 MTBF 值。

12.5 系统接口及工程界面

12.5.1 通信系统内部接口

（1）与传输系统的接口

控制中心、各车站、停车场、车辆基地的时钟设备与传输系统之间采用以太网接口，工程界面在各节点通信设备室传输机柜 EDF 架外线侧。

（2）与其他子系统接口

时钟系统为通信各子系统提供标准时间信号，采用 RS422 低速数据或以太网接口。工程界面在控制中心、车站、车辆基、停车场地通信设备室综合配线架外线侧。

（3）与电源系统及接地接口

与通信电源系统的接口在电源设备断路器的输出端，电源线由时钟系统提供；

与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由时钟系统提供，机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。

（4）与集中告警系统接口

时钟子系统在控制中心与通信集中告警设备之间采用以太网接口连接，工程界面在控制中心通信设备室集中告警交换机设备侧。

12.5.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

12.6 供货及服务范围

12.6.1 供货及服务要求

（1）时钟系统所使用的系统设备应具有近五年城市轨道交通时钟系统的已开通业绩。

（2）投标人负责的时钟系统范围及内容见设备及通用部分中服务需求清单。

（3）投标人应提供安装设备所需的螺栓螺帽、子钟支架、防震用的支撑件、安装材料、到 DDF 配线电缆、各种易耗件等。

（4）随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(5) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络、安装督导、培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(6) 投标人负责提供本系统设备的各种内部配线。配线包括：

时钟系统设备、机柜内部及之间的配线；

时钟设备至通信设备室内配线架之间的配线；

时钟机柜设备电源线；

本系统至网管设备的电源线及控制线。

(7) 电缆长度：

设备室内暂按 20 米考虑；

控制中心、车站、车辆基地设备至电源设备暂按 30 米考虑；

车辆基地在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线，投标人在设备安装前应进行现场勘测。

(8) 投标人应根据本招标文件中通信系统专用技术要求 5 节所述系统防雷措施，详细列出本系统防雷设备及器件，计列入子系统报价清单中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

12.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

13. 乘客信息系统

13.1 概 述

乘客信息系统（PIS）是依托多媒体网络技术，以计算机系统为核心，以车站和车载显示终端（由车辆提供）为媒介向乘客提供信息服务的系统。乘客信息系统在正常情况下，提供乘车须知、服务时间、列车到发时间、列车时刻表、运营公告、政府公告、出行参考、股票信息、媒体新闻、赛事直播、电子广告大屏等实时动态的多媒体信息；在火灾、阻塞及恐怖袭击等非正常情况下，提供动态紧急疏散提示。

车载设备接收无线网络传输的信息，经处理后实时在列车车厢 LCD 显示屏进行音视频播放，使乘客通过正确的服务信息引导，安全、便捷地乘坐轨道交通。

13.1.1 既有工程情况概述

2 号线西延工程在控制中心设置控制中心子系统。在车站设置车站子系统，前端显示屏接入采用了最新的 HD-SDI 光传输技术，直接将光信号从车站机房直接传输到 LCD 屏。有线网络子系统传输通道由传输系统提供。车载子系统由车辆专业设置。

南京地铁 2 号线既有线乘客信息系统采用高清技术方案，在既有 23 座车站设置全高清 LCD 液晶电视；视频压缩编码采用了 MPEG4 和 H.264 的编码标准。2 号线未设置车地无线网络，车载 PIS 系统采用录播方式。乘客信息系统已于 2020 年进行整体升级改造。2 号线全线车载 PIS 采用录播方式。

13.1.2 本项目建设要求

本项目乘客信息系统包含控制中心子系统、车站子系统、车载子系统、有线网络子系统和无线网络子系统组成。

本项目扩容既有控制中心子系统设备（含网管系统、网络安全设备等），实现新增设备接入，配合传输系统、信号专业、综合监控等专业进行接口改造。投标人应根据招标方案提供控制中心等处相应扩容所需的设备及板卡，保证本项目新增设备的接入，并开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目乘客信息系统的完整性，以及投标方案及设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目新增设备无条件平稳接入既有控制中心乘客信息系统设备，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因接入既有工程引起的所有费用包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为乘客信息系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合信号系统倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因信号系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合与综合监控系统接口的改造工作，并确保不得影响既有线运营，因综合监控系统接口改造引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于中心服务器、工作站、播放控制器、交换机等关键设备以及网管服务器的工作状态与运行状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

本项目乘客信息系统需保存信号系统提供的原始报文信息，存储时间不少于 90 天，报文信息具备自动覆盖功能。

13.2 系统构成

13.2.1 系统构成

乘客信息系统从结构上可分为中央级和车站级两级架构，由控制中心子系统、车站子系统、网络子系统（有线网络和无线网络）、车载子系统组成。

乘客信息系统从控制功能上分为五个层次：信息源、编播控制层、线路中心播出控制层、车站播出控制层和车站播出设备。

详见附图《乘客信息系统图》。

13.2.1.1 控制中心子系统

（1）控制中心的主要职责包括：

实现与播控中心媒体流、播控列表及版式、运行报告信息的交互；

实现与外部信息源的接口；

采集信息、处理系统内各类数据；

管理/控制系统设备；

制定播放优先等级；

组织各运行模式；

播出信息的统计分析；

提供系统安全机制；

各类信息的播放；

监视控制网络及终端设备的工作状态；

监视节目播放内容；

负责系统故障维修的集中管理，确保系统正常运营。

（2）设备构成

本项目扩容珠江路控制中心既有控制中心子系统设备（含网管系统、发布终端等），实现新增车站设备接入。

本项目乘客信息系统应实现信息安全等级保护达到二级的要求，等保范围至少应包括控制中心、车站等。

13.2.1.2 车站子系统

在 7 个高架站设置车站系统，由车站服务器、IBP 紧急按钮采集模块（紧急信息、拥塞信息发布和一键开关屏的功能）、播放控制器、网络系统和集成化软件系统等组成。在其他车站（2 号线全线 30 座车站含西延线）扩容 IBP 紧急按钮采集模

块，具备紧急信息、拥塞信息发布和一键开关屏的功能。车站子系统通过传输通道接收和下载控制中心下传命令（设备开关机等）、各类信息内容（节目列表等）、系统参数（时钟信息等），实现正常模式播放；在控制中心或网络子系统故障时，按照下载的节目列表和节目内容在本站显示终端上自动播放。

以上设备可分为控制和现场显示两部分。

控制部分设备包括服务器、播放控制器、网络设备和 IBP 紧急按钮采集模块（紧急信息、拥塞信息发布和一键开关屏的功能），均安装在通信设备室内。

现场显示部分设备为站台 LCD 显示屏和电子导向屏，设置在站厅及站台区域。站台 LCD 显示屏及，电子导向屏由通信设备室馈电。

（1）站台显示屏

本项目各车站每侧站台设置 6 台 43 寸 LCD 屏（背靠背，三组，立柱或龙门架安装）。

（2）显示终端布线要求

为保证系统扩展需求及数字视频播放质量，本项目车站机房设备至 LCD 屏之间全部采用光纤布线方式，投标人应提供信号转换分配、接口等设备。投标人应提供详细的布线方案。

（3）配电单元

站台 43 寸 LCD 显示屏、车站电子导向显示屏的电源引自车站通信设备室的 PIS 机柜。PIS 机柜内需设置二次配电单元，每个车站配电单元输出回路数不低于 20 路，用于 PIS 机房设备、公共区终端（LCD 显示屏）供电。系统内各设备（包括机柜内设备、显示屏等）所需的电源转换、分路接口等由投标人负责提供。

13.2.1.3 网络子系统

网络子系统包括有线网络、车-地无线网络两个部分。

（1）有线网络

系统利用通信系统传输子系统提供的中心-车站间的 1000M 以太网通道。

有线网络主要设备包括：控制中心以太网交换机、车站以太网交换机、安全系统（用户准入系统、入侵防御系统 IPS 和防火墙设备等）等。

（2）车-地无线网络

无线通信系统为本系统提供地面与车辆间的无线数据通道。

13.2.1.4 车载子系统

投标人在每个司机室提供 1 套车载 PIS 播放控制器，与车辆专业提供的其它车载 PIS 设备进行对接，共同实现列车上车载 PIS 直播功能。

车载设备的安装由车辆专业负责实施，投标人负责提供设备及安装的要求，并

予以配合。

13.2.2 系统运行模式

(1) 正常模式：控制中心直接组织信息播放并控制终端显示设备，车站子系统在接收同步播放列表和节目内容的同时处于热备份状态。

(2) 录播模式：当主干传输网络出现带宽受限或拥堵，利用晚上停止运营后的时间进行传送或通过移动存储媒介导入节目，可预先将停运时间设置好，到达停运时间后系统自动触发该操作；在运营期间，系统限速接收和下发数据（低速度），在停运期间全速接收和下发数据。

(3) 降级模式（应急模式）：当控制中心故障或网络通信中断以及系统检测到非法入侵时，受到影响的车站子系统迅速自动转入降级模式，按已接收到的播放列表和节目内容自行组织播放。

(4) 单点故障模式：当个别终端显示设备与系统通信中断时，通信中断的终端设备按照无输入显示方式运行。其余设备按照原有模式运行。

13.3 系统功能

13.3.1 通用功能

13.3.1.1 系统信息显示

(1) 支持的信息媒体形式

系统支持的信息可分为三类：文本信息、图片信息和视频信息，并且支持各种信息混合编排。

文本信息包括：各种色彩的中、英文文字、数字时钟等信息；文本信息可以以滚动显示、固定显示、闪烁显示、淡入淡出等不同方式显示。

图形信息包括：各种彩色、灰度和黑白图像信息及指针式时钟信息。具体支持的信息格式包括 TIF、BMP、JPEG、GIF、PNG 等。

多媒体信息支持多种数字化节目格式，主要包括 MPEG1/2/4、WMA、WMV、ASF、MP3、FLASH、AVI、RM、RMVB、WAV、MIDI 等。

(2) 触发方式

各类信息的显示可以以多种方式触发，主要包括：

在指定位置始终显示

例如，在站厅、站台的显示屏的指定位置上需要始终显示数字式或指针式时钟信息等。

按照节目表安排在指定时间、指定位置显示

在不同屏幕的不同区域有单独的播放列表。系统根据列表将各种形式的信息在

指定时间和指定显示屏的指定位置上显示。

由操作员触发显示

由中心操作员编辑或选定预定义的显示信息，经授权批准流程，触发指定显示屏在指定位置显示。

由来自其他系统接口的信号触发显示

系统可以接受来自其他系统的相关信息，并根据接收到的信息，触发显示相关内容。具体显示内容在设计联络阶段确定。

例如，系统在站台显示屏指定区域显示下次列车到站信息，在系统接收到 ATS 系统的列车即将进站信息后，触发显示列车进站提示信息，例如“列车进站，开往 X X 站”等。当系统接收到列车离开车站的信息后，恢复显示下次列车到站信息。

无输入触发显示

当中心子系统部分设备或线路出现故障，导致显示终端无法接收到中心子系统显示信息内容时，车站子系统应当具备垫播功能，应当根据已经下载同步的播出列表和播出信息内容，按照播出列表自行组织播出（应保存至少一天的节目信息）。车站服务器故障时，显示设备应当播出预制的（可修改）信息，如“欢迎乘坐南京地铁 2 号线”或其他文字、图片信息。

（3）信息优先级

系统支持数据传送优先级别定义，对定义级别高的数据优先传送处理。

显示信息具备不同的优先级属性，当各种显示信息在同一时间、同一个显示设备的同一区域需要显示时，高优先级的信息能够取代低优先级的信息优先显示在屏幕上。同级别的信息按照“先进先出”的原则进行显示（最高优先级除外）。

优先级管理，从最高级到最低级分为 5 级，各优先级别的定义如下：

1 级（最高级）：为最高级别的紧急事件信息，允许在所有 PIS 显示终端设备上全屏或在指定区域上发布紧急信息，或者在指定列车、指定车站发布紧急信息。任何与此类信息发生冲突的信息，均停止播放，让位于此类信息的播放。通常，此类信息为经过确认的报警信息或者经过必要的审批程序需要紧急发布的公告等。同属于最高优先级的信息发生冲突时按照后发布的信息优先播出原则播出。

2 级（高级）：经操作员临时编辑，经过必要的审批程序，需要打断正常播出内容，进行插播的信息，或者按照预定的规程由其他系统的接口信号触发，需要即时显示的信息。

3 级（普通级）：按照正常安排，需要在指定时间指定位置显示的地铁运营组织相关的信息。

4 级（低级）：按照正常安排，需要播出的与地铁运营组织无关的服务信息及辅

助资讯信息（如天气预报等）及商业信息。

5 级（最低级）：公益信息、无输入触发显示信息以及其他为填补播出节目不足而组织播放的临时信息。

临时编辑发布文本信息及其在显示终端的播放形式，可以由该信息的发布操作员指定优先级，并经过必要的审批程序，经批准后按照相应优先级控制播出。

（4）信息的灵活显示屏幕分割

每块显示终端播出画面的划分区域应不少于 15 个，每个区域可独立控制，内容包括视频、图片、文本等。

信息定制

各类预定义的文本显示信息（种类、数量和内容等）均可以由操作员进行编辑、修改和定制，经过必要的审批程序后进入预定义信息库，供选择播出。可定制信息的种类和数量仅受限于中心硬盘存储空间。

视频、图片信息直接取自广电，也能够从南京南既有编播中心获取信息源。在控制中心仅对制作完成并通过必要审批程序后的视频文件及其他媒体文件进行存储和控制播出。

显示的各分区能够灵活定制，并支持视频图片和文本混合编排，支持多图层叠加。

信息预存备份功能

既有编播中心编辑的信息，可在中心子系统进行预存、备份，并能通过中心子系统操作终端查询。

13.3.1.2 系统软件的多任务管理

PIS 中心及车站的系统应用软件应具备多任务管理功能，应采用菜单驱动方式实现系统任务管理。

13.3.1.3 用户权限管理

（1）系统应具备分级权限管理功能。权限设置应体现在操作系统及应用系统的安全管理中。系统的操作员都应有自己唯一的操作员 ID、操作密码。操作员 ID 由控制中心系统统一设置，每个操作员的操作等级及权限设置应至少包括允许操作的设备类型、允许进行的操作等。

（2）系统应具备操作员 ID 号的创建、删除、分配和修改功能。此功能由系统授权管理员在中心操作员工作站上完成。用户在登录后可更改操作密码。用户操作密码过期（或终止）后，系统授权管理员能随时更改操作密码。操作密码的复杂度和有效期能作为参数设置。

（3）系统应能生成密码历史文件以防止旧密码的再使用，密码及历史密码不能

明文存储，应能生成密码的更改和删除记录文件。通过参数设置限制用户尝试登录次数及时间。

13.3.1.4 系统监控

(1) 所有车站设备应在中心网管及监控工作站的监控下运行，车站设备应向中心网管及监控工作站发送其运行模式、设备状态、报警等信息。中心网管及监控工作站应依据车站设备所处的模式、状态、报警及故障的等级相应发出报警声并以不同颜色显示。此外，便携式维护终端也可获取所辖范围内的设备监控信息。

(2) 车站设备应至少将以下状态、报警及故障类别信息上传中心网管及监控工作站处理：

设备所处模式，包括正常服务模式、关闭模式、故障模式、维修模式及离线服务模式等；

操作员登录及退出状态；

故障报警；

终端设备状态。

(3) 播放内容监视：

中心网管及监控工作站应能监测车载服务器的运行模式、设备状态、报警等信息。

(4) 系统能够抽查、记录播放节目表的播放执行情况，监视浏览正在播出的信息内容，监视人员可随时一键终止现场播放。

13.3.1.5 数据及参数管理

(1) 系统设备接受控制中心和车站子系统的命令、参数、软件更新数据及故障后数据恢复功能等。

(2) 系统参数应能具有灵活的备份、下载、调阅报表功能。

(3) 在与控制中心子系统通信中断的情况下，各车站子系统应能按照预存的节目表独立运行。

(4) 在终端设备与车站子系统通信中断的情况下，通过系统设定实现预定义信息的显示。

(5) 上述中断情况应能被系统及时捕获和记录，在通信恢复且稳定后，系统应恢复正常模式运行，恢复的过程应平滑过渡，避免乘客感知系统故障。

(6) 乘客信息系统应具备设备告警日志、接口日志、操作日志存储功能，且日志可保存至少 30 天，以使用户查询、故障分析使用。

13.3.1.6 时 钟

本系统时钟同步信号取自通信系统提供的高精度时钟源。中心、车站子系统和

终端设备应具有时钟同步功能。在没有时钟源同步的情况下，本系统的时钟误差范围应控制在每周 $\pm 1\text{s}$ 内，并可以手工调校。

13.3.1.7 发布管理与在线升级

(1) 中心子系统、车站子系统应具备网络下载安装及更新软件的功能。

(2) 安装及更新设备软件的方法，应保证安全、有序且不影响正常运营，在更新及安装过程中应防止对所保存数据的修改及删除。

(3) 车站子系统和终端设备应在通电后，自动启动操作系统和运行应用程序，而不需人工干涉。同时，也不允许非授权人员使用除应用程序以外的其他系统资源。

13.3.1.8 断电保护

在断电情况下，车站/车载子系统和终端设备不得损坏，并应在通电后，自动启动操作系统和运行应用程序，而不需人工干涉。同时，也不允许非授权人员使用除应用程序以外的其他系统资源。

13.3.1.9 中英文文字支持

PIS 系统应支持中、英文混合同步输入、保存、传输、显示。

13.3.1.10 全数字传输

整个 PIS 系统从控制中心信息采集、存储、传输到控制器解码均采用全数字的方式。

13.3.2 系统功能

13.3.2.1 控制中心子系统

(1) 信息管理

信息类型

信息包括视频、音频类信息、图片类信息、文本类信息。

获取 ATS、ISCS 等接口信息，生成运营信息数据库文件，可以动态显示到站、换乘、运营干扰信息等。

保存关键接口的软件日志。

信息收集

PIS 系统信息包括来自外部系统的信息和本系统生成的信息。

信息编辑

对采集的信息进行审查并按不同类型进行编辑，形成不同的信息板块、播出列表和播出内容。

媒体编辑工具提供一定程度的编辑功能，可对视音频快速浏览，对共性问题进行统一性修改。

素材存储

通过服务器和网络存储设备对视音频素材及其他图像、文本等素材提供存储手段。

节目编辑

具备素材管理。

具备素材解析筛选。

具备多媒体节目制作编排功能。

具备模版制作功能。

具备版面编排功能。

具备播表管理功能。

节目表编辑、模板编辑支持图形化、局部修改、覆盖等方式，具有友好的文件关联属性。

节目审核

对待播出的节目再次审查、核对。

当车站申请播放预制的应对突发情况的特殊信息时，对申请予以审批。

节目播出

根据播出列表将节目发送至车站子系统显示终端播出。可实现不同显示控制器控制的显示设备播出不同节目内容。

在现场直播等情况下，支持视频延时播出功能，满足播出安全的需要。

信息安全

在数据信息的传输时应对其进行加密及解密。采集、传输过程中应防止数据丢失、篡改，确保信息的完整性。信息在本地存储过程当中，应具备对信息合法性核实的能力。

系统应具备防止黑客和非法信息入侵的功能，确保播出信息的安全。

(2) 紧急信息功能要求

紧急信息应由人工触发进行发布，发布后指定的乘客显示终端应能立即根据预先设置进行全屏或滚动条方式信息显示。

根据运营人员对紧急事件的处理需求，将紧急信息发布分为两种方式：

紧急事件提示信息的发布

紧急信息提示信息的发布适用于紧急事件发生初期，运营人员对紧急事件具体情况了解较少，无法也没有时间发布具体的紧急事件状况及处理信息，只能发布一个适用于各种紧急事件状况的提示信息，此提示信息应保证不对紧急事件的处理产生负面影响。

紧急事件提示信息只能由本地发布。为保证在紧急情况下其发布的快捷性，信

息内容为预设内容，发布由按钮触发。其中，车站为本站 IBP 上的 PIS 紧急按钮触发；列车为司机监控屏上的紧急按钮触发。紧急按钮应具有防误操作措施。触发紧急按钮后，中心应能进行相关的声光告警，本地的紧急按钮灯点亮。

紧急事件处理信息的发布

紧急事件发生后，运营人员基本掌握了紧急事件的具体情况，应能发布紧急事件处理信息，用于协助处理紧急事件。

紧急事件处理信息可以是针对某种紧急事件的紧急预案，也可以是运营人员根据现场情况实时编辑的文字信息。紧急预案应为图文信息，且可进行编辑。

紧急事件处理信息应能在中心和本地两级发布。中心可通过专用紧急信息发布界面实时编辑信息和发布紧急预案，发布信息的目的地具有可选择性，发布信息的属性、样式具有多样性，操作员可根据现场情况进行选择。本地只有在触发紧急按钮后才可发布紧急预案，本地不宜进行实时编辑信息的发布。紧急按钮触发后，中心和本地均可进行紧急事件处理信息的发布，后发布的信息将替代以前的信息。乘客显示终端上显示的紧急事件处理信息应在中心及本地均可被监视。

（3）系统运营管理

设备监控

系统应准确、实时监视网络通信设备、终端控制设备、接口通信状态、设备故障报警及运行状态等。监视信息应清晰、明了，不同等级的信息应有明确的区分。控制中心可向全线、某座车站、某组设备、某类设备、某台设备下达控制命令。

播放内容监视

系统能够随时抽查、记录播放节目表的播放执行情况，监视浏览正在播出的信息内容，监视人员可随时中止不良信息的播放，并迅速切换为已预制的其他播放信息。并应将监控内容传送至控制中心监控终端。

在系统信息播放过程中，如检测到非法侵入，系统将自动转换为应急模式。

播放内容预览

控制中心应配置一套与车站相同规格的终端显示设备，对预播放内容在播出前一时段内（可参数设定）进行预览、确认、发布。

人员管理

系统能够对操作人员权限进行修改、添加和删除。

（4）参数管理

系统管理参数主要包括：预定义信息（站名、告警提示等）、信息优先级设定、多区域屏幕分割、播出节目单、播放及显示信息预览、系统运营开始及结束时间、直播延时时间等。

系统运行及管理参数由控制中心设定并下发至车站和终端显示设备执行。

参数设置可以在设置界面上调用、修改保存。

（5）视频节目管理

系统具备视频节目管理功能。将视频节目播出的信息根据内容、时间（年月日时段）、媒体类型等不同的组合自动进行分类统计并报表输出。

控制中心应能够根据计划和实际播出情况进行差异分析。

（6）设备管理和维修管理

设备管理包括：设备运营状态的监视、系统设备认证、设备编码、IP 地址的分配等。

设备的维修管理包括：设备故障信息的统计和分析、故障修复日志、维修工区管理、维修专用工具设备管理、备品/备件库存管理等。

（7）网络管理及设备监控

在控制中心设置有网管及监控工作站，负责系统的网络管理及全线包括中心子系统、车站子系统的设备监控。

（8）统计和报表

控制中心应具备将系统采集的信息进行归类统计并输出报表功能。主要包括：

帐户/权限管理类报表、信息播放类报表、设备管理类报表、维修维护管理类报表、视频节目播放类报表等。

（9）接口功能

控制中心应实现与外部信息源接口以及轨道交通内部相关专业的接口，接口内容主要包括接口位置、接口形式、通信协议以及接口测试。具体接口范围包括：

外部信息源。

轨道交通内部相关专业：编播中心、信号系统（ATS）、通信系统（传输、时钟、上层传输网）、综合监控系统、车辆专业、供电系统（低压配电）等。

（10）与编播中心互联关系

本线路控制中心应实现与既有区域编播中心间接口互联。

本系统应能够播放既有区域编播中心下发视频信息，也能够自行播放控制中心的视频信息。

线路控制中心应能接收、识别并解析编播中心下发播放列表信息的格式，通过收到的播放列表信息要求播放视频内容。

线路控制中心应能够根据收到的编播中心播放列表信息，校验收到的视频信息内容。

本系统软件具有开放性，能够根据编播中心的情况进行适时调整。

(11) 接入线网文本信息发布系统

本项目需接收线网文本信息发布系统发布的文本信息和电子导向信息，投标人须描述详细接入方案，费用包含在投标总价中。

13.3.2.2 车站子系统

(1) 收发信息

车站子系统负责接收控制中心下发的节目列表和节目内容，并将接收到的信息集中存储在车站服务器上；系统将信息内容转发到相应播放控制器，经由播放控制器输出给显示终端播放。车站子系统应具备文件断点续传功能，对于接受失败的媒体信息能够自动触发重新接收，对于下发失败的情况，系统能自动重传。

车站子系统对所有接收及下发的内容具备完整的日志记录，包括收发百分比、收发状态、收发时间、收发失败等。

(2) 播放控制功能

LCD 播放控制器应采用高清格式，信号输出接口需采用数字高清接口方式实现，请投标人根据自身产品的特点，选择相应的接口方式，并确定播放控制器的数量。投标人应提供所采取措施的相应测试证明，在站厅或站台长距离传输（>200m）后，仍保证信号高质量。

上行站台、下行站台的显示屏应显示不同的内容，投标人应考虑配置相应的设备并在投标文件中详细说明。

每个车站的 LCD 播放控制器（不含电子导向）应支持多机热备（n+1）功能，当某个播放控制器故障时，应自动切换到备机，切换应不影响正常播放。投标人应考虑配置相应的设备，并提供车站播放控制器多机热备方案，相关费用包含在货物合价中。

无痕迹录播切换，缓存延时可调。

(3) 设备控制与监视

所有终端设备应具有自动、手动开关功能。

车站子系统应能实时监视本站设备的运行状态并能保存设备状态数据至少 15 天。

车站子系统应能模拟车站设备的布置，图形化地监视车站各种设备的通信状态、运行状态及故障情况。当出现状态变化或故障时，能在屏幕上准确、实时地显示。

车站子系统应根据状态或故障等级不同而显示不同颜色、发出声音及给出报警信息，所有的状态信息应能自动更新。

接受 IBP 的按钮触发，触发紧急、拥堵模式及一键开关屏功能。

(4) 时间显示及同步

系统的终端设备将显示时间信息。

当车站子系统与控制中心、车站子系统与终端设备通信中断的情况下，仍可正确显示时间，时钟误差范围应控制在每周 $\pm 1\text{s}$ 内，并可以手工调校。

车站子系统应能接收控制中心的同步校时信号，具体同步周期可控。

(5) 操作日志

车站子系统应记录用户操作信息，包括系统开关机、用户登录/注销、备份/恢复操作、参数改变和授权、下达系统模式、下达设备命令等操作。日志应记录操作发生的日期、时间及操作人编号，上述信息内容应保存不少于 30 天。

(6) 接口功能

车站子系统负责与电源系统、传输系统、FAS 系统、安全门接口的实现，主要包括接口位置、接口形式、通信协议以及接口测试。PIS 与 FAS 联动应急预案在设计联络阶段确定，相关费用应包含在总价中。

13.3.2.3 网络子系统

网络子系统包括有线网络、车地无线网络两个部分。

(1) 有线网络

有线网络负责中心、车站内部组网，利用通信传输子系统提供传输通道来传输中心与各车站网络之间的各种数据信息、音视频信息和控制信息。

文本图像信息通过 IP 方式传输。接口类型采用 1000Mbps 以太网接口。通信专业为 PIS 提供的共享以太网带宽不低于 1000Mb/s。

本系统网络可通过 VLAN 划分成逻辑独立的网络。

设置在控制中心以太网的交换机，经防火墙设备可以连接因特网。

网络应采用开放性体系结构与工业标准，所有网络产品支持主流的网络与接口协议。

核心交换机基于电信级设备的设计结构，使用全冗余路由交换引擎和分布式电源，保证系统的可靠性。所有模块均可热插拔。

应确保网络子系统的数据安全性，网络应提供多种方式和层次的访问控制安全机制。主要包括：

CLI 可通过 Radius 进行用户认证和授权；

采用 SSH 协议保护远程管理会话；

过滤和限制 DDoS 数据包。

(2) 无线网络

系统利用通信无线通信系统提供的传输网络。文本图像信息通过 IP 方式传输。

通信无线综合通信系统为 PIS 提供带宽：每列车下行带宽不低于 6Mb/s。

投标人须配合车地无线通信系统供货商进行车地无线网络测试，相关费用列入服务报价中。

13.3.2.4 车载子系统

(1) 收发信息

列车能实时接收、存储中心下发的各类信息内容和播放列表、系统参数等，完成最终播放画面的合成，可在不增加系统带宽的前提下，保证系统信息发布的多样性和灵活性，并按照下载的播放列表和节目内容控制本车所有显示终端自动播放。

在中心故障或网络故障等情况下，应能播放本车预存信息。

提供列车数据处理通道。

通过与列车行车信息接口，在列车显示屏上播放行车信息，同时将必要的信息上传至中心。

(2) 播放控制功能

车载乘客显示终端的显示合成。

将车载服务器输出的视/音频信息分配至各乘客显示终端，并转换成乘客显示终端可以播放的信息形式。

优化播放软件，克服一定的误码影响、延时使画面流畅播出。

无痕迹录播切换，缓存延时可调。

(3) 设备控制与监视

中心故障或中心与列车通信故障，系统降级至列车本地时，列车本地能够管理系统运行数据，并向中心报告。

可通过便携式维护终端接入车载服务器进行列车本地系统参数设置、列车本地系统监控、列车本地日志管理及列车本地播出控制等。

(4) 视频叠加功能

车载服务器根据中心播放策略要求进行画面分割和叠加，以 VGA 格式或 IP 流格式（或其他格式，在设计联络中确定）向车辆 PIS 传送。

13.4 设备通用要求

(1) 所有终端设备应具备自动重启、在系统控制下远程开/关机和本地开/关机的功能。系统应具备电源时序控制器，设备启动时应考虑各设备的启动顺序，终端设备应具备分区、分时开关功能，避免大量设备同时启动给系统供电带来瞬时冲击，同时设备应具备供电电源过流过压波动及瞬时断电的自我保护功能。

(2) 交流输出分路应设保护装置，如空气开关等；所有低压电气元器件应采用

品牌产品。

(3) 所有设备应可不损坏地拆除和更换模块。关键设备应具有关键模块热插拔功能。

(4) 所有设备都应具有短路保护，包括电源内部的保护。

(5) 设备及材料的金属构件表面除了加工装配面和电镀表面以外，都应进行防锈和喷涂处理。在装配前，对封闭结构的内表面也有必要喷涂或进行防锈处理，处理质量应符合 SSPC 标准。供货商应向招标人提供有关涂漆颜色的详细资料供招标人选择确认。

(6) 人机界面

PIS 系统应考虑友好的人机界面，包括（但不限于）各种显示屏等。

控制中心子系统应具有友好操作界面，具有在线帮助功能、有效输入提示、警告信息提示。操作员可选择菜单打印当前屏幕显示。

投标人应就以往工程经验给出人机界面方案，供招标人确认。

13.5 系统整体技术要求

本次招标的乘客信息系统采用高清视频（3840×2160）技术。信息源、中心设备、网络传输、车站直至终端显示设备均应满足高清视频的播放、控制和显示要求。为车载乘客信息系统多媒体显示提供高清视频（1280×720，720P）源。

13.5.1 系统整体性能指标

(1) 系统接受控制命令的响应时间应满足如下要求：

中心操作工作站响应操作人员操作：≤0.2 秒；

信息发布到显示终端：实时方式≤0.5 秒，准实时方式≤300 秒；

直播视频的延迟时间：0-30 秒可调。

(2) 整个乘客信息系统视频显示不能出现明显断点、失帧、抖动、马赛克等，音频播放不能出现明显噪音、滑码、不同步等现象。

(3) 系统支持 7×24 小时不间断运行。

13.6 主要技术指标和系统参数

13.6.1 控制中心子系统

13.6.1.1 工作站

设备配置至少应不低于第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中网管（操作）终端相关部分要求。

13.6.2 编播中心子系统

本项目能够实现与既有区域编播中心的互联，接受其提供的媒体信息，并经编辑处理后播出。

投标人应根据本编播中心实际情况及自身产品特点，确保控制中心子系统扩容升级后平稳接入编播中心，不得影响既有线路运营，投标人应在投标文件中对此部分进行详细说明，相关软、硬件设备及系统调试工作量计入投标总价。

13.6.3 车站子系统

13.6.3.1 车站服务器

车站服务器配置至少应不低于第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中应用服务器的要求。

13.6.3.2 LCD 显示屏技术要求

在站台设置 43 寸显示屏，应采用工业级产品，且不低于以下指标：

- (1) 宽高比 16: 9;
- (2) 分辨率 3840×2160;
- (3) 图像格式 PAL、NTSC，支持 4K、1080p、1080i 及 720p;
- (4) 对比度 1000: 1;
- (5) 亮度 $\geq 1000\text{cd/m}^2$;**
- (6) 响应时间 $\leq 8\text{ms}$;
- (7) 可视角度 $\geq 170^\circ$ （水平、垂直）;
- (8) 音频输出：10W（10×2）;
- (9) 输入端子：包括复合分量视频、HDMI/DVI 等接口;
- (10) 寿命： ≥ 60000 小时;
- (11) 无故障工作时间： ≥ 50000 小时;
- (12) 功耗： $< 370\text{W}$;
- (13) 背光灯类型：LED 发光二极管;
- (14) 自带音箱;
- (15) 带控制端口可进行远程控制;
- (16) 具备国家强制性 3C 认证证书。
- (17) 显示屏安装件（含防护装置）;

显示屏布置在车站站台公共区，为确保车站装修整体协调及乘客安全，投标人须经过现场测量后定制配套的立柱。

站厅显示屏设不锈钢防护罩，材料需采用不低于 304 等级的不锈钢，具有防水功能，可抗爆、防炫光。需进行美工设计，并符合装修要求，经现场试装配合后，方可定型生产，在生产厂整体组装完成。具体规格在设计联络阶段确定。 安装附件

需进行美工设计，并符合装修要求，经现场试装配合后，方可定型生产。

13.6.3.3 电子导向显示屏技术要求

画面尺寸	86 英寸（对角线）
宽高比	16:9
有效显示区域 （宽×高）	1895×1066mm±2mm
像素数	3840×2160（4K）
连续工作时间	7×24 小时
典型寿命	50000hrs
亮度	≥450cd/m ²
安装方式	水平/垂直均支持
功能插槽	含 OPS 卡
接口	HDMI2.0 输入，3G-SDI 输入输出，PC 输入，DP 输入，音频输入输出，接口数量满足工程需要
功率	≤500W
质保期	5 年
其他	提供耐冲击和防爆等证明材料，具备抗磨耐用、防腐蚀、防水、抗光干扰、带静电保护、可靠性高等功能； 整机内置 OPS 接口，满足开放式电脑模块的拔插需求，使整机整体布局美观洁；可通过本机菜单实现图像旋转功能，旋转角度可设置为 90 度、180 度或 27 度；整机具备断电记忆功能，重启后可记忆重启前的信号源配置及开机、待机状态等； 整机自带 RTC 模块，具备定时开关机功能； 支持网络唤醒功能，整机可通过网络远程唤醒； 整机具备本机按键锁、遥控锁，可通过密码实现相应控制； 整机自带开机 LOGO\开机动画或开机视频的自定义个性变更； 整机支持信号自检测功能，检测到信号输入后自动切换至相应信号源； 整机内置温度传感器，支持多段高温保护，整机机内过热时自动降低背光亮度或关机； 具有高动态范围图像 HDR； 支持手动更换无信号底图功能； 具备防灼伤机制； 内置扬声器。

13.6.3.4 电子导向屏安装配件（含防护装置）

（1） 电子导向屏采用嵌墙式或立柱式的安装方式，投标人需考虑两种不同方式所需的安装件，安装件包括支架、框体、立柱、基础及其他相关配件；

（2） 电子导向屏采用嵌墙式或立柱式的安装方式，投标人应分别提供两种以上外观样式设计供招标人选择，并在设计联络阶段最终确定外观方案。应详细描述内部结构。

（3） 安装件能够有效地防尘、防水，且不影响显示屏的散热、通风等，能够保证显示屏的工作寿命。安装件整体厚度不得超过 250mm。

（4） 显示屏立柱基础采用镀锌不锈钢材质（不低于 304），投标人应承诺根据现场实际情况进行定制。

（5） 支架采用 Q235 或不锈钢材质，采用防锈防潮喷塑，厚度≥1.5mm。

(6) 显示屏安装件采用前维护方式，支持微调定位，支架材料使用不锈钢管或 SGCC 材质，并配合安装杆完成伸缩和支撑，支架支持厘米级的上下左右调节。支持和 86 寸组合并排放置显示侧平齐，屏幕显示器满足与装修面平齐。

(7) 电子导向屏采用防护罩进行防护，防护罩采用钢化玻璃/亚克力板，可抗爆、防炫光，带有机锁，可变调节角度 0-90 度，并采用液压杆进行支撑。

(8) 显示屏安装件需进行美工设计，并符合装修要求，经现场试装配合后，方可定型生产。

(9) 显示屏的安装件应有利于屏幕的检修和维护，投标人应详细说明具体检修、维护措施，相关要求在设计联络会后确定。

(10) 投标人应根据现场实际安装位置对屏体尺寸、显示版面方案等进行深化，满足导向信息和资讯等信息播放和显示的需求，费用包含在投标总价中。

13.6.3.5 播放控制器

投标人应在满足设备和系统功能要求的基础上，根据自己的方案灵活配置播放控制器。若采用分散布置方式，播放控制器模块应采用工业化设计；若采用机房布置方式，控制器应采用 ARM 架构工业控制设备或工业控制用计算机。

(1) 处理器：采用 4 核 ARM 处理器，主频不低于 2G 或同等级 X86 架构处理器；

(2) 内存：≥4GB；

(3) 硬盘：≥1TB SSD 硬盘；

(4) 配置专用图形处理卡，应能支持 4K、1920*1080i/p、1280*720P 等高清晰数字视频播放，应符合所控制 LCD 显示屏的最佳分辨率要求；网卡：10/100/1000Mb 自适应网卡；

(5) 配置 1 个或以上 RS232 串口。

13.6.3.5 电子导向播放控制器

(1) 投标人应在满足设备和系统功能要求的基础上，采用分散布置播放控制器方式。播放控制器模块应采用工业化设计。

(2) 计算机性能要求

控制器具体性能要求如下：

内 容	说 明	
处理器	Intel 酷睿双核处理器 (主频≥2.0GHz)	ARM 架构 4 核及以上处理器，主频不低于 2G
内存	≥4GB	≥4GB
硬盘	≥500GB 硬盘或≥256GB 固态硬盘	≥500GB 硬盘或≥256GB 固态硬盘

显示卡、声卡	主控芯片应集成强大的多功能音视频硬件加速器，可实现 4K 图像显示	配置高质量的显示卡和声卡，可实现 4K 图像显示；显卡指标不低于：显存容量：不小于 1024M 显存位宽：不小于 128bit 核心频率：不小于 850MHz 3D API：支持 DirectX 11 OpenGL 4.0 3D 特性：Shader Model 5.0 显卡接口标准：支持 PCI Express 2.0
视频格式	支持 MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.264, H.265 等格式，符合 ISO13818 标准；	
网络管理	支持 SNMP, 10/100/1000Mb 自适应；	
网卡	10/100/1000Mb 自适应网卡；	
接口	2 个串口，RS232/RS422/RS485 串口可选配；2 个 USB2.0 接口；	
输出	可输出 2 路光信号，1 路电信号，且满足本项目各区域屏的控制需求，并留有必要的余量。	

13.6.3.6 电源控制器

(1) 车站电源控制器负责接收来自播放控制器的指令，实现对电源输出的多级独立开关的远程控制，可对每一组/块 LCD 显示屏进行远程控制。

(2) 电源控制器可实现网络管理，可对电源控制器工作状态、故障等情况进行上报。

13.6.4 网络子系统

13.6.4.1 车站交换机

应采用综合技术指标优的产品，投标人应根据系统功能要求配置相应的三层以太网交换机，并不低于以下指标要求：

- (1) 采用国际知名品牌的产品，且不低于以下指标：
- (2) 交换容量：≥598Gbps；
- (3) 线性转发速率：≥252Mpps；
- (4) 不少于 24 个 10/100/1000Mbps 以太网电口，24 个千兆位光口（所有端口同时可用，端口数量及种类满足使用要求，光模块满配）；
- (5) 支持 IPV6；
- (6) 可以设置 8000 个 MAC 地址；
- (7) 支持 SNMP MIB II；
- (8) 支持 IEEE 802.3 10BaseT, 100BaseTX 和 1000BaseT 端口上的全双工；
- (9) 支持 802.1D、802.1s、802.1w、802.1Q、802.3ad；
- (10) 路由协议：RIP、RIP2、OSPF、策略路由；
- (11) 支持 IGMP SNOOPING 协议、PIM SM/DM；
- (12) 支持超长帧≥1518 字节/帧；
- (13) 支持本交换机和跨交换机的流量镜像；

(14) 支持交换机端口单向链路故障检测;

(15) 要求三层的组播表项为 1K;

(16) 1+1 冗余电源。

13.6.5 车载子系统

13.6.5.1 总体要求

车载设备应符合 EN50121-3-1、EN50121-3-2 电磁兼容性的标准，以及 TB/T3058、IEC61373-2010 标准。

车载设备全部采用工业级嵌入式处理器和实时嵌入式操作系统，并采用低功耗、无风扇散热设计的工业级设备，以适应车上复杂的电磁及振动环境。

车载设备的硬盘减震应考虑但不限于以下措施：

(1) 机身整体减震，在底座支架上配有四只橡胶减震器，从整体机器角度来做减震处理。

(2) 内部硬盘的安装方式上做减震处理，在硬盘两侧安装有减震弹簧，有效减缓硬盘在车辆震动给硬盘带来的震动。

投标人采用的车载设备应经过权威机构测试，并提供所有车载设备电磁兼容性、高低温及振动冲击等合格的测试报告。

13.6.5.2 车载播放控制器

不低于以下要求：

(1) 工控机箱：应能结合车辆安装空间调整安装尺寸及安装方式；

(2) 处理器：应采用 ARM 架构 4 核及以上处理器，主频不低于 2G；或同等级 X86 架构处理器；

(3) 内存：不低于 4G ；

(4) 硬盘：采用有轨道交通运用实例的国内国际领先水平、安全可靠的产品，不小于 240GB 容量固态硬盘，抗冲击 1500G，抗振动 16G，获 RoHS 等认证，支持主流操作系统如当前最新版本 Windows Server、Linux 等（不限于此）；

(5) 显卡：专业图形显示卡，具有包括不限于 VGA、HDMI 输出接口；

(6) 声卡：具备音频输出接口；

(7) 支持 10/100/1000 以太网，网卡支持远程唤醒功能，支持 SNMP；

(8) 应为无风扇设计，MBTF 大于 100000 小时；

(9) 应采用类似 M12 连接器的防脱落紧固连接器，严禁使用普通 RJ45 接头；

(10) 双电源冗余配置。

13.7 系统接口

PIS 通过外部接口与其他系统交换信息，主要有以下接口：

通信系统内部的接口、供电系统的接口、车辆的接口、信号系统的接口、综合监控系统的接口、信息源的接口。

13.7.1 与传输系统接口

13.7.1.1 接口概述

传输系统暂按在控制中心为 PIS 系统提供传输通道，在控制中心、车站、车辆基地，为 PIS 系统提供共享以太网带宽 1000Mb/s，接口形式为千兆光口。

13.7.1.2 接口位置

PIS 系统车站子系统在控制中心、车站与传输系统的接口在通信设备室传输系统机柜配线架外侧。

13.7.2 与电源系统接口

13.7.2.1 接口概述

通信电源系统为 PIS 系统提供可靠电源，接口界面位于各节点通信设备室通信配电柜下口。PIS 机柜至交流配电屏的电源线由 PIS 系统提供。

13.7.2.2 接口位置

与电源系统的接口在交流配电屏下口。

13.7.3 与上层网传输系统接口

利用既有接口，实现接入线网文本信息发布系统。

13.7.4 与时钟系统接口

利用既有接口，获取基准时间信息。

13.7.5 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

13.8 供货及服务范围

13.8.1 供货及服务要求

(1) 投标人所使用的系统、设备（至少包含交换机、服务器、播控设备）应具有近五年城市轨道交通工程的已开通业绩。

(2) 投标人应提供本系统所有软、硬件设备的供货及相关技术服务，为施工单位提供安装督导服务，并对乘客信息系统的整体质量负责。

(3) 投标人提供的以太网交换机光模块应为交换机生产厂家原厂生产的产品，不得采用另行采购的配套产品，投标人应在投标报价明细中明确光模块品牌及制造商。

(4) 设备包括：电子导向工作站、车站服务器、播放控制器、车站液晶显示屏（配置显示屏防护罩、含支吊架）、电子导向屏（配置显示屏防护罩、含支吊架）、车

载播放控制器、车站交换机、网络安全设备（扩容）、维修工具及所有完成本系统功能所需的设备。

（5）电缆、配线包括：

设备内部及系统设备之间配线；

至终端设备的信号、电源电缆；

设备机柜至电源系统的电缆；

设备机柜至网管室、编播室的光、电缆；

至传输设备、ODF 配线架的连接跳纤。

（6）电缆长度：

设备室内暂按 20 米考虑；

控制中心、车站设备至电源设备暂按 30 米考虑；

控制中心设备室至编播室暂按 150 米考虑；

控制中心设备室至网管室暂按 130 米考虑；

车站设备室至车站控制室暂按 120 米考虑。

（7）投标人应根据本招标文件中一、通信系统技术要求 5 节所述系统防雷措施，详细列出本系统防雷设备及器件，计列入子系统单价构成分析表中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

（8）在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

（9）招标人保留增减车站播放控制器及车站液晶显示屏等的数量的权利，最终在设计联络会确定。投标人应在报价中列清分项费用。

（10）由于计算机产品更新较快，在供货时可以提供最新型号产品。计算机类产品配置必须采购主流的高性能配件，满足基本要求，并得到招标人的认可。

（11）计算机及服务器类设备均包括相应版本的操作系统软件、数据库软件（限服务器类设备）。

（12）提供完备的网络防毒/杀毒的防护设备和软件，质保期内离线更新病毒库。

（13）软件（本系统开发的专用软件除外）必须是标准的、成熟的商业产品。应使用专业版、企业版或类似级别的软件，不得使用免费软件、共享软件、演示版软件及家庭版软件或其他类似种类的软件。投标人应提供软件的权属证明和合法使用许可。

(14) 软件认证授权除预装系统外应对项目集中整体授权（无终端附加硬件接插件，如外插硬件狗），应保证系统全寿命有效。

13.8.2 辅助设备及辅材：

- (1) 机柜、机箱等
- (2) 线缆、光纤连接线及连接插件
- (3) 防雷和地线连接
- (4) 机柜支撑、显示设备安装支架
- (5) 其他的接续和连接器
- (6) 安装件和辅材

机柜安装的服务器/工作站通过 KVM 提供操作、显示附件。不可以跨机柜共用 KVM 操作。

没有描述提供安装位置的各种操作终端默认配置工作桌椅。

公共区安装部件设计须进行受力分析，考虑重力、风荷、及碰触外力。晃动量不超过 5/1000 比率，材料受力变形强度安全系数不小于 5。

除墙壁安装设备外，应采用 19"标准机柜，机柜电源进线应采用端子排方式，接线端子应按标准规定的不同颜色加以区分，机柜内电源应对所有供电支路设置分路空气开关。

在设备机柜中安装测试用电源插座，电源从交流配线柜引出，用电量 1.5kW，且设单独的断路器。

若招标人在合同执行阶段认定投标人所选用的材料无法满足系统的功能和性能要求，投标人应无条件无偿更换。

13.8.3 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

14. 电源系统及接地

14.1 系统概述

(1) 为了保证通信设备在主电源中断或发生波动情况下，通信各子系统设备仍能可靠地工作，南京地铁 2 号线通信电源系统在控制中心、车站、车辆基地、停车场承担通信系统、OA、PIS 设备的供电。

(2) 完成改造后本项目通信设备供电均由交流不间断电源（UPS）提供交流电

源（AC 220V）。

（3）本项目电源系统在控制中心新设 UPS 电源网管系统，扩容既有交流配电柜和蓄电池监测网管系统，实现对本项目新增 UPS、交流配电屏、蓄电池设备的监测和管理。

14.1.1 既有工程情况概述

南京地铁 2 号线电源系统是由交流不间断电源（UPS）和高频开关电源设备构成的。2 号线的交流配电屏自 2010 年以来持续工作。UPS 在 2023 年针对其中 9 套设备进行了更新，剩余 19 套于 2024 年启用至今。高频开关电源在 2010 年启用至今。直流蓄电池组、UPS 蓄电池于 2023 年更新改造。网管设备 1 套在 2021 年进行了更新。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目改造后电源系统及接地系统的完整性，以及投标方案及设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

14.1.2 本项目建设要求

本项目控制中心电源系统采用双 UPS 双母线方案，其他站点采用单 UPS 供电方案。

本项目在控制中心新设 2 套交流配电柜、2 套 40KVA UPS（含蓄电池），为控制中心所有新设设备和既有设备（含直流用电设备）供电。

本项目在 2 号线一期和东延线 26 个车站、马群车辆基地、油坊桥停车场新设交流配电柜、40KVA UPS、既有蓄电池，为本地所有新设设备和既有设备（含直流用电设备）供电。

本项目在 2 号线西延线工程 4 车站及鱼嘴停车场，交流配电柜扩容电源空开设备（每个站点不少于 6 路 64A、6 路 32A、6 路 10A），具体扩容方案及空开数量在设计联络阶段确定。

投标人须制定详细的电源系统倒切及扩容接入实施方案，并提供交流配电柜扩容蓄电池改造所需的所有设备及材料，确保本项目顺利实施，并不得影响既有线路的正常运营，因电源系统倒切及扩容引起的所有费用包含在投标总价中。

投标人应配合其他系统改造（含外电源改造）带来的用电路数和容量调整，并承诺按照整体工程计划要求完成相关改造工作，相关费用包含在投标总价中。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目电源系统的完整性，以及投标方案及设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目新增电源设备无条件平稳接入既有控制中心网管设备，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因接入既有工程引起的所有费用包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为电源系统提供控制中心、车站、车辆基地和停车场间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于配电柜空开状态、市电输入状态、UPS 设备的整体运行状态，UPS 内部风扇、功能模块的工作状态，以及蓄电池智能化管理等信息，相关费用包含在投标总价中。

待本项目开通后，拆除部分既有 UPS 电源、配电柜、高频开关电源和蓄电池等，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响通信系统设备的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

14.2 系统构成

14.2.1 系统组成

电源设备主要由 UPS、交流配电柜、胶体蓄电池、系统网管等设备组成。

控制中心电源系统采用双 UPS 双母线方案。本项目在控制中心通信设备室新设 2 套 40KVA UPS、2 套蓄电池和 2 套交流配电柜，为本项目控制中心通信各子系统既有设备和新设设备供电（含直流用电设备）。通信系统后备时间按 2 小时考虑。新设蓄电池单体监测设备。新电源设备运行稳定后，拆除既有电源系统设备。投标人应充分考虑控制中心既有单电源设备的供电方案，按需配置满足工程需要的 STS 静态切换开关设备，具体设备参数及规格在设计联络阶段确定，相关所有费用包含在投标总价中。

本项目在 2 号线一期和东延线、马群车辆段、油坊桥停车场通信设备室分别新设 1 套 40KVA UPS、1 套交流配电柜，新设蓄电池，为本项目通信各子系统既有设备和新设设备供电（含直流用电设备）；通信系统后备时间按 2 小时考虑；新设蓄电池单体监测设备。

本项目电源系统在控制中心新设 UPS 电源网管系统；扩容或新设交流配电柜网管系统，实现新增交流配电柜设备的接入；扩容或新设蓄电池监测系统，实现新增蓄电池单体监测设备的接入。

投标人应充分考虑 2 号线既有高频开关电源设备拆除后，相关直流设备的供电方式和供电方案，配置满足现场使用需求并与既有设备配套的交直流电源转换设

备，招标人有权对交直流转换设备的品牌、型号和规格进行调整，相关所有费用包含在投标总价中。

投标人须根据现场条件安装调试新增电源设备，引起的所有费用包含在投标总价中。

详见附图《电源及接地系统图》。

14.2.2 UPS

UPS 电源由交流电输入单元、整流器、逆变器、静态开关、手动旁路开关、交流电输出单元和监控模块组成，当交流正常供电时，UPS 可看成稳频稳压电源，输入电源既向蓄电池组充电又向逆变器供电，逆变器输出洁净的交流电源。停电时，由蓄电池组经逆变器向负载供电。UPS 电源设备采用在线双变换式工作方式，正常情况下，供给负载的电源是外供交流电源经 UPS 整流、逆变后输出的交流电源，只有当设备出现故障时，才自动或手动切换至旁路交流电源。并且应保证经整流、逆变后的交流电源与外供交流电源同相。

14.2.3 交流配电屏

交流配电屏主要由交流输入配电单元、交流输出配电单元、双电源自动切换开关装置（ATSE）、监控单元、故障告警装置、防雷装置、过压保护等设备组成。

交流配电屏将从低压配电引接的两路电源进行自动切换，并对切换后的电源进行一次分配，为 UPS 提供电源。

交流配电屏将 UPS 单元输出端接入二次配电装置的输入端进行分配，输出至有关通信系统设备及其他系统设备。

交流配电屏为 UPS 设备提供独立的手动维修旁路开关，便于 UPS 设备检修。

14.2.4 蓄电池

蓄电池采用密封免维护胶体蓄电池。

本系统为控制中心、2 号线一期及东延各车站、油坊桥停车场、马群车辆基地通信设备室每台 UPS 设置一组备用时长不小于 2 小时的蓄电池，在停电时为用电设备提供所需备用电源。

电池应安放在电池厂家原厂配置的电池架内，层间距应考虑足够的维修空间。

14.2.5 电源网管系统

本项目电源系统在控制中心新设 UPS 电源网管系统，实现对全线 UPS 电源设备的统一监测；新设控制中心交流配电柜网管系统和蓄电池监测网管系统，并能实现 2 号线西延线 4 个车站和鱼嘴停车场电源设备监测信息的接入新设网管系统。

各车站、车辆基地、停车场的电源设备的状态信息、故障告警的信息将通过传输系统提供的以太网通道送至控制中心。电源网管系统在控制中心将设备告警信息

输出至集中告警系统。

电源网管设备应采用时钟系统提供的标准时间信息同步本系统的显示时间。

14.2.6 接 地

在车站、停车场、车辆基地及控制中心接入既有综合接地系统，新增电源系统设备接地线由施工单位提供。

14.3 系统功能

14.3.1 UPS

在控制中心通信设备室采用三进三出的 2 台 40kVA UPS（双 UPS 双母线），具备在线扩容能力。

在马群车辆段、油坊桥停车场、车站通信设备室采用三进三出的 1 台 40kVA UPS，具备在线扩容能力。

UPS 具备接收 UPS 电源网管系统的时钟同步的功能，实现时钟同步。

各机负载电流不平衡度 $\leq 1\%$ 额定输出电流。

应具有手/自动旁路功能，并应考虑旁路时安全供电方式。

具有输出过流及短路保护功能。

具有防雷及过压保护功能。

14.3.2 交流配电屏

交流配电屏主要由交流输入配电单元、智能分时交流输出配电单元、双电源自动切换开关装置（ATSE）、监控单元、故障告警装置、防雷装置、过压保护等设备组成。其主要功能为：

（1）对从低压配电引接的两路电源进行自动切换，并对切换后的电源进行一次分配，为 UPS 提供电源。自动切换应具备电气联锁装置，同时还应具备手动操作功能。

（2）各 UPS 输出的电源（交流三相五线）转换为单相输出，并进行二次分配，输出至相关系统设备。交流配电屏实现三相相位分配和平衡，对电源故障作告警状态输出。输出单元应具有智能分时断电功能，能根据各分路的后备时间不同分时断电。

具有防雷及过压保护功能。

（4）输入和输出具有过载、短路保护。

（5）输出分配单元应有高度可靠性，避免因误跳影响系统运行。

（6）监控单元应具备友好的人机界面、全中文菜单，方便现场维护。

（7）具有频率、电压、电流指示。

(8) 应能显示系统各路输出电压、电流、频率、各分路状态。

(9) 输入电源电路应设过压、欠压、过流和缺相保护装置及运行状态显示；在交流电源停电、供电恢复、缺相、过电流、频率超限、分路故障时，应有声光告警信号；告警信号发生后，应能手动切断可闻告警信号。故障消除后可以自动恢复，并能储存历史故障记录以便维护人员查阅。

(10) 有智能通讯接口并开放协议，可实现远程集中监控。

(11) 负载输出端开关应具有灯光报警指示功能。

(12) 应具有 UPS 的手动维修旁路功能。

(13) 具备接收配电柜电源网管系统的时钟同步的功能，实现时钟同步。

(14) 交流配电屏上 UPS 主路输入和旁路输入应独立设置。

14.3.3 蓄电池

(1) 蓄电池采用胶体蓄电池，应没有腐蚀性气体析出。

(2) 蓄电池为 UPS 电源的负载提供后备工作电源。

(3) 蓄电池监测设备具备接收蓄电池监测网管系统的时钟同步的功能，实现时钟同步。

(4) 蓄电池电压电流及温度应分别监测。

(5) 蓄电池监测设备需具备手动设置蓄电池参数（内阻、电压、温度）告警阈值、显示标准值等显示功能。蓄电池监测数据应采用主动式上传方式。蓄电池监测设备应具备温度异常检测功能，具备手动更改定期对电池自动充放电周期或关闭功能。

14.3.4 电源监控系统

(1) 不同制造商电源系统，应独立设置电源设备网管，网管软件应由电源设备商提供。

(2) 电源监控网管设备应采用时钟系统提供的标准时间信息同步本系统（包括 UPS、交流配电屏等的时钟同步）的显示时间，时钟系统的接口为 NTP，时间信息格式由时钟厂商提供。

(3) 电源监控系统包括但不限于以下内容：

电源监控系统应具有性能指标监控、维护管理、告警触发及辅助处理等功能。

1) 性能指标监控功能：应能在控制中心集中监控全线各站、车辆基地 UPS 电源设备的交流部件（输入电源、输出电源）、交流配电屏、整流部件、直流部件、逆变部件、蓄电池等参数，并可对主要数据进行测试。可根据用户需要，将所需要的信息以图表化的方式显示，并在出现异常时，自动地将错误信息显示出来，并做记录。

2) 具有电池智能化管理功能，定期对电池自动充放电，并预告电池寿命和当前负载下的备用时间；具有电池容量在线监测、设置电池放电终止电压，并具有强制蓄电池退出功能；能够在监控系统终端上对电池进行定期充放电维护。

3) 交流配电屏管理功能：在监控中心可监测各站交流配电屏工作状态。

4) 蓄电池管理功能：在监控中心可实现蓄电池在线监测维护管理功能。具备实现蓄电池电源网络化管理能力，能够自动调整蓄电池一致性、自动进行深度除硫维护；在线实时监测蓄电池内阻、温度、电压，判断蓄电池运行状况，具备对单只蓄电池电压、温度、内阻的监测，可识别单只电池的故障。**能实现通信设备机房温、湿度集中显示功能。**

5) 远端监控模块：

存有本站相关设备的详细资料，可随时查阅。

实时测量数据传给监控中心。

可对本站相关设备进行监控，实时显示某一设备的运行情况。

存有详细的告警信息，可查询或打印告警记录，可定时删除。

电源监控系统的通信方式：

6) 维护管理功能

应对用户访问权限有详细的设置，应将访问用户从高到低定义不同层次，不同层次对应不同的访问权限，保证系统的安全和可靠性。系统应可根据用户需求对 UPS 的事件进行记录和汇总，比如用户的访问记录、UPS 的开关记录、UPS 的转旁路记录、以及 UPS 的故障记录等，应能提供统计数据并以图形方式显示。

7) 告警触发及辅助处理

故障发生时，控制中心应有可闻、可视告警信号（灯亮、铃响），并对故障进行定位，告警信号应能引至集中告警终端。UPS 电源系统的重要工作板的告警，在告警显示上应有专门具体的提示，以便维护人员能迅速判定故障，进行处理。

14.4 系统主要技术要求和指标

系统的可用性、可靠性指标满足相关要求。

投标人应提供系统及设备的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

14.4.1 基本要求

(1) 电源系统介绍和其它技术资料中应包括：

1) 系统结构；

2) 电源监控系统（含远端部分），告警监控内容描述，监控系统人机界面的图片

资料;

- 3) 机械结构和尺寸及配件系统的说明;
- 4) 环境要求;
- 5) 各种类型机柜满装时的散热量和耗电量;
- 6) 接地要求;
- 7) 防雷保护措施;
- 8) 为满足本技术规范书而新设计的技术方案;
- 9) 输入、输出设备, 人机界面的一般介绍;
- 10) 国家级检测机构(如泰尔认证中心)检验证明和检测报告;
- 11) 所提供文件的目录。

(2) 投标人应给出主要设备使用寿命。

(3) 工程开通前, 由于采用临时电源造成输入电源的不稳定, 投标人应考虑到会出现的问题并承担由此带来的风险。

14.4.2 UPS

(1) 基本要求

UPS 应采用综合技术指标优的产品。

三进三出在线式 UPS 采用在线式双转换技术, IGBT 整流器, PFC(功率因数校正)技术, EMC B 级滤波器, 配有大屏幕 LCD 液晶显示器, 以菜单方式显示设备技术参数。

UPS 应符合 YD/T1095 的标准。

供货商应考虑在本项目通信设备室工艺条件下 UPS 设备的承重安装问题, 并提出安装解决方案。

(2) 技术指标

设备容量: 在马群车辆基地、油坊桥停车场、车站通信设备室采用三进三出的 1 台 40kVA UPS; 控制中心通信设备室采用三进三出的 2 台 40kVA UPS(双 UPS 双母线)。

工作方式: 完全在线式(切换时间 0ms)

输入电压: 交流三相五线制, 电压 380V, 波动范围为 +10%~-15%

输入频率: 50Hz±5Hz

输入功率因数: 不低于 0.95, 投标人应提供有关数据。输入电流谐波 (THDI): <5%

旁路功能: 自动、手动

总谐波失真度: ≤2%(阻性负载), ≤4%(非线性负载) 过载能力: 不低于 165%

1min, 125% 10min

整机效率：不低于 93%，投标人应提供有关数据。

输出电压：交流三相五线制，电压 380V，波动范围为稳态 $\pm 1\%$ 、动态电压瞬变范围 $\pm 5\%$

输出频率：50Hz ± 0.05 Hz（电池供电时）

可闻噪声（距设备 1m 处）： ≤ 55 dBA

输出能力：100%额定有功功率（0.8 功率因数）长期稳定运行，且有 100%的不平衡负载能力，即缺相运行；

监控接口：10Base-T、RS-232

抗静电能力：符合 IEC801-2 抗静电 25000V。

电磁兼容性：应满足 IEC 62040-2,EN50091-2（A 级）

后备电池监控功能：应防止电池深度放电

工作环境：见通用技术要求

UPS 的主路输入（整流器输入）和静态旁路的输入，应分别引自不同的输入开关。

投标人在投标文件中应提供系统工作效率、输出过载能力、输出电流峰值系数、输出功率因数、负载均流、功率因数校正技术、软、硬开关技术、及防雷保护的性能指标和参数。

设备应配置液晶显示器（LCD），用于显示 UPS 的各运行参数和报警状态参数，操作显示系统不仅要能显示字符，还能显示图形状态，中文/英文界面。

14.4.3 交流配电屏

（1）输入：电压 380V，50Hz

（2）输出：电压 220V，50Hz

（3）在通信设备室内设置交流配电屏，统一为各子系统设备提供交流供电。

（4）交流配电屏应包含一次配电和二次配电，一次配电应为 UPS 设备提供维修旁路开关。

（5）两路输入交流电源应能自动或手动转换；

（6）输入电源自动转换时，应具有短路保护功能；

（7）输入电源自动或手动转换时，应具有可靠的电气联锁和机械联锁装置。

（8）两路输入交流电源的切换方式应采用 ATSE 方式。

（9）二次配电输出电源切换开关：空气开关，输入、输出容量详见下表（供参考）：

新设配电柜交流配电二次配电输出单元端口容量分配表

分路输出 设置地点	UPS 输出（路）	负载输出				
	125A （路）	32A （路）	20A （路）	10A （路）	6A （路）	3A （路）
控制中心	2	6	9	12	3	按需配置
车站、车辆段	2	4	6	12	6	按需配置

注：投标人在保证交流输出端口总数量不变的情况下，根据通信系统各设备用电情况，按照系统实际需求给出输出端口的建议配置。**备用输出端口数量应不低于实际使用输出端口数量的 20%。**

（10）负载分路的数量及容量在设计联络阶段确定，投标人不得因此增加任何费用。以上配电屏二次配电输出分路为暂定，供投标人参考。

（11）交流输出分路应设保护装置，如熔断器、空气开关等；在输出分路发生故障（熔断器熔断）时，通信设备输入端应有可闻、可见告警信号；在故障没有排除之前，应能手动切断可闻告警信号。

（12）具备两级防雷保护装置（应包括电源切换配电柜输入侧与交流输入配电单元输出侧安装的雷电浪涌保护器），防雷要求应符合 YD/T944 的要求。

（13）柜内主要元器件及零部件：

（14）塑壳式断路器、双电源自动切换装置 ATSE、微型断路器、防雷保护装置、熔断器等配电柜内所有元器件应选择综合技术指标优的高质量产品。

（15）投标人应负责根据各分路负载情况进行配置，以保证三相电的负责平衡。

（16）输入、输出各分路开关应设置开关位置指示灯。

（17）双电源自动切换装置

1) ATSE:

额定工作电压 380V

AC-33B

机械寿命（++）

电气寿命（++）AC50/60HZ400V-In

切换延时时间 0-8 秒

2) 两路进线电源互为备用，进线电源自动投切需与上一级供电设备进行时间配合，其双电源切换装置 ATS 延时整定值（包括失压判断延时整定值）调整范围为 0-8 秒。

3) 有机械、电气双重互锁功能。

4) 装置能实现双电源的手、自动切换和安全隔离。

5) 装置设置主备电源指示灯、装置运行状态和故障状态指示灯。

- 6) 双电源切换采用一体化装置，有独立的灭弧接点。
- 7) 不能有预定的第三位置即中间位置。
- 8) 有高短路耐受能力，大于或等于其前端断路器的短路分断能力。
- 9) 电源切换时间不大于 150ms。
- 10) 装置机械寿命 10000 次以上，电气寿命 6000 次以上。
- 11) 有 3 相 4 极，N 线重叠转换模式。
- 12) 控制器可以对两路电源的电压、延迟时间等参数现场可调。
- 13) 双电源切换开关和控制器组件均由统一生产厂家提供以确保安全。

14.4.4 蓄电池

投标人提出的任何替代指标应不劣于以下规定的蓄电池技术指标。

- (1) 蓄电池产品应采用综合技术指标优的产品。
- (2) 每台 UPS 电源的蓄电池按一组考虑，全密封免维护胶体蓄电池组由单节 12V 电池组成。投标人根据 UPS 设备容量、备用时间。计算蓄电池组的容量，并应提供详细计算过程及结果。
- (3) 蓄电池配置标准应符合 GB 51194-2016 标准 5.2 节。
- (4) 计算公式为：

$$Q \geq \frac{KIT}{\eta[1 + \alpha(t - 25)]}$$

蓄电池放电容量系数 η 取值统一按 0.61 考虑。

(5) 电池采用完全的密封型免维护设计，密封反应效率应不低于 95%；在正常工作中应无酸雾逸出；在充电过程中遇有明火，内部不应引爆；能承受 50kPa 的正压或负压而不破裂、不开胶，压力释放后壳体无残余变形。

(6) 蓄电池的连续浮充工作寿命应不少于 12 年（使用环境温度 15℃至 30℃），电池在 25℃浮充使用寿命不低于 12 年。单个电池的均衡充电电压：13.1～14.4 V。

(7) 12V 蓄电池端电压的均衡性：由若干个单体组成的蓄电池组，其单体间的开路电压最高与最低差值不大于 100mV；进入浮充状态 24 小时后，各蓄电池间的浮充电压最高值与最低值之差不得大于 350mV。

(8) 自放电损失：完全充电的蓄电池，在 25±5℃的环境中，静置一个月后，其容量保持率应在 97%以上。

(9) 12V 蓄电池循环使用寿命：80%放电深度时≥800 次。

(10) 蓄电池的外观不得有变形、裂纹及污迹，蓄电池在使用中应无渗液、漏

液、爬液和膨胀现象。蓄电池应能承受 50kPa 的正压或负压而不破裂、不开胶，压力释放后壳体无残余变形。

(11) 本项目蓄电池安装在既有通信设备用房。投标人应根据本项目既有通信设备用房工艺条件，做出蓄电池架装方案，如需要应免费配置应力分散架。

电池架应为电池生产厂家原厂配置的，适合该型号电池维护管理的定型产品。

(12) 蓄电池采用高功率涂膏式正极板设计，内阻低、输出电流大。

(13) 蓄电池应采用低电阻镶嵌式内螺纹铜芯端子，确保无金属铅或铅合金外露。

(14) 蓄电池槽、盖应采用高强度 ABS 材料制造，并具有阻燃性，正常工作条件下不出现鼓胀或收缩变形。

(15) 蓄电池内部结构应针对极板膨胀伸长的问题进行针对性设计，以有效解决极板膨胀对极柱造成的应力，避免电池极柱出现泄漏。投标人应详细说明。

(16) 投标人应提供蓄电池组内部连接线。

(17) 应提供阀控式全密封胶体蓄电池组所需完整的安装加固及连接材料，满足抗震要求（每组电池均带抗震架）。

(18) 蓄电池组输出端应配置直流断路器。

(19) 蓄电池应通过 UL 或 CE 国际认证。

(20) 蓄电池应采用国际综合技术指标优的产品，性能良好、高质量的阀控式全密封免维护胶体蓄电池，不接受 OEM、ODM 产品、散件异地组装产品，产品必须符合并通过 YD/T 1360 标准及认证、UL 认证、2015 年及以后的 TLC 泰尔认证（按照《泰尔认证中心 TLC 文 [2015] 381 号文，关于蓄电池单元划分的补充说明》的要求执行）。投标人必须提供真实有效的认证证书。交货时必须明确针对本项目的原产地证明等证明文件。

(21) 蓄电池应采用胶体技术，采用 PVC 或酚醛树脂等高分子材料微孔隔板，胶体为稀硫酸与气相二氧化硅形成的凝胶，充满在极板和胶体电池专用隔板之间，且在使用过程中应无电解液分层现象。投标人应提供产品彩页说明，本次招标不接受半胶体、亚胶体产品（AGM 玻璃棉+胶体）。

(22) 同组蓄电池内阻偏差不应超过 15%。

(23) 蓄电池间的连接电压降 $\Delta U \leq 10\text{mV}$ 。

14.4.5 电源监控系统

(1) 监控中心

1) 设置三级操作权限：值班人员具有第一级操作权限可以完成日常工作，如查看实时曲线，打印告警记录，统计报表等；管理人员具有第二级操作权限，能够修

改系统配置和告警阈值等；超级用户具有第三级权限，能够设置和查看每位操作人员的操作权限和口令。

2) 存储所有被监控站的详细资料，如设备种类、个数、告警上下限，操作人员随时查阅。

3) 实时接受各个站点的运行信息，并用实时曲线等方式显示出来。

4) 存储所有运行及告警信息，以备查阅打印。

5) 操作人员可对任一站点的设备进行控制，其操作均有记录，以备查阅。

6) 可对各站点环境实时监控，显示可选择循环及选择两种方式。

7) 可打印故障统计表、操作记录、被监控站设备清单的报表。

8) 对于监控故障，给出明显告警。

9) UPS 电源监控系统具有 UPS 故障报警事件记录，能分析事故原因，诊断设备故障。

10) 具有电池智能化管理及维护功能，定期对电池自动充放电，并预告电池寿命和当前负载下的备用时间，在监控中心可实现蓄电池在线监测维护管理功能。具备实现蓄电池电源网络化管理能力，在线实时监测蓄电池内阻、电压，具备对单只蓄电池电压、内阻的监测，判断蓄电池运行状况，可识别单只电池的故障。

11) 监测系统应采用 WINDOWS 系列最新版本软件，人机界面应为中文。

12) 监控中心与远端监控模块之间的通信方式采用以太网共享环通道方式。投标人应对电源监控系统的组网方案进行详细描述。

13) 电源监控网管设备应采用时钟系统提供的标准时间信息同步本系统的显示时间，包括 UPS、交流配电屏、蓄电池监测等的时钟同步。

(2) 软件要求：

系统软件应采用 WINDOWS 系列最新版本软件，UPS 电源监控系统软件人机界面为中文或英文，人机界面友好，易于用户理解掌握。投标人应提供应用软件（通信软件、维护管理软件）的详细说明。

(3) 硬件要求：网管终端设备配置应不低于 二、通信系统通用要求 3.11 通用设备要求中计算机终端的要求。

14.4.6 以太网交换机

技术参数同二、通信系统通用要求 3.11 通用设备要求中以太网交换机的要求。

14.4.7 交流配电箱：

(1) 基本要求

交流配电箱由交流输入配电单元、交流输出配电单元等组成，设置在车辆基地/停车场单体内。

交流配电箱应满足 YD/T585—2010《通信用配电设备》、DLT 375-2010《户外配电箱通用技术条件》及其他相关标准、规范。提供输入额定电压为 380/220V 的配电箱，其断路器及隔离开关，均为应采用主流用应、成熟的产品。

投标人应根据相关系统设备的用电负荷要求进行相关配电箱内部配电回路设计，交流配电具体输出端口数量和容量分配配置要求设计联络时确定。

(2) 环境条件

适用于南京市气候条件。

(3) 外观

配电箱材质应不低于 304 不锈钢，并采用双方孔钥匙进行锁闭。

配电设备中所用的指示灯和按钮的颜色应符合国家标准 GB 2682《电工成套装置中的指示灯和按钮》的相关规定。

所有标牌、文字符号应清晰、正确、整齐。

标牌内容应包括以下内容：设备名称、规格型号、输入相数、生产日期等。

(4) 结构

设备中交流母线的色标应符合国家标准 GB-2681《电工成套装置中的导线颜色》及地铁公司的相关规定。

设备的结构设计应保证操作、运行、维修和检查时的安全可靠。各电器元件动作时产生的热量、电弧、冲击、震动、磁场或电场，不得影响其它电器元件的正常工作。

配电箱须有紧固用的固定螺钉孔。

配电箱的门应能在 $\geq 90^\circ$ 的角度内灵活开启。

配电箱的金属壳体或可能带电的金属件（包括因绝缘损坏可能会带电的金属件）与固定螺钉间应具有可靠的电气连接。

配电箱中的所有黑色金属件，均应覆有可靠的覆盖层。

配电箱机架结构：壁挂式、落地式等方式，满足现场各种安装方式。

配电箱结构设计应有利于自然通风和散热。

配电箱壳体材料须采用不小于 1.0mm 冷轧钢板。

打开箱门，应有一次电路与维护人员隔离的护板，所有断路器应能在不卸护板的前提下进行安全操作，护板应方便打开，便于维护人员对配电箱内线路进行检查。

配电箱在与墙体加固时应与墙体绝缘，其与墙加固方式应方便安装与今后拆卸。

交流配电箱应满足前（单面）维护要求，配电箱内部应具有足够的操作维护空

间，可方便维护人员更换元器件。

进出线方式：设计联络阶段确定。

(5) 配置要求

输入、输出分路满足工程需要，并应有部分预留。

插座：箱电箱配置一个 16A 五孔工业插座。

标准配置交流配电箱中的断路器均采用微型断路器。

投标人应在交流配电箱内安装浪涌保护器，浪涌保护器的标称通流容量应符合规范要求。

(6) 其他要求

前面板应双重绝缘，具有可靠接触指示的隔离保证位置指示系统的机械可靠性，不会出现漏电流。

设备的保护接地排与金属壳体的接地螺母应具有可靠的电气连接，且应有明显的标志。接地螺母应采用直径不小于 M8 的铜制螺母。

设备应设置交流排，并预留与输入、输出分路相对应的接线孔，方便接线。

设备应设置 PE 排，并带有直径不小于 M8 的铜制螺母。

输出分路应有方便接线的端子排。

绝缘电阻：在环境温度为 0℃~40℃，相对湿度为 90%，试验电压为直流 1000V 时，交流电路对地的绝缘电阻均不低于 2MΩ。

绝缘强度应符合 5.12.2 YD/T585—2010 中 5.12.2 要求。

产品外型尺寸：厚度不大于 200mm。

本技术要求未做规定的技术指标应符合 YD/T585—2010《通信用配电设备》相关技术要求。

配电箱中所有材料均应采用低烟、无卤、阻燃材料。

14.5 系统接口及工程界面

14.5.1 通信系统内部接口

(1) 与传输系统的接口：

传输系统为 UPS、交流配电屏、蓄电池监测分别提供 1 个共享以太网通道，在各车站、车辆基地分别为 UPS、交流配电屏、蓄电池监测提供 1 个 10M/100/1000M RJ45 接口；在控制中心为 UPS、交流配电屏、蓄电池监测提供 1 个 10M/100/1000M RJ45 接口；工程界面在各节点传输机柜配线架外线侧。(2) 通信各子系统用电及接地接口

电源系统为通信各子系统提供 220V 交流，接口位置在交流配电输出单元。

电源系统为通信各子系统提供接地端子，接口位置在既有通信设备室接地箱接地端子。机柜接地端子至上走线接地铜排间的接地线由施工单位统一提供。各子系统设备至机柜接地端子的地线由各系统自行提供。

(3) 与时钟系统的接口：

电源系统在控制中心与时钟系统接口为标准同步时间接口 NTP 接口。工程界面在控制中心综合配线架外线侧。

(4) 与集中告警系统的接口：

电源系统在控制中心与通信集中告警设备之间采用以太网接口连接，工程界面在控制中心通信设备室集中告警交换机端口侧。

14.5.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

14.6 供货及服务范围

14.6.1 供货及服务要求

(1) 电源系统及接地设备（至少应包含 UPS、交流配电屏、蓄电池、蓄电池监测等）应具有近五年城市轨道交通专用通信系统电源系统的已开通业绩。

本项目所使用的产品不得低于其应用业绩所使用的产品所属系列。

(2) 投标人负责的电源系统范围及内容见供货及服务需求清单。

(3) 本系统设备之间的配线，均由投标人提供。配线包括：

电源系统设备、机柜内部及之间的配线。

蓄电池至 UPS 之间的配线。

蓄电池之间配线。

电源设备至通信设备室内 EDF、VDF 配线架之间的配线。

交流配电屏至壁挂式交流配电箱（由低压配电专业设置的配电箱）配线。

交流配电屏与 UPS 之间的配线。

(4) 电缆长度：

设备室内暂按 20 米考虑。

设备室至电源室暂按 30 米考虑。

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

(5) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(6) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(7) 投标人应根据本招标文件中通信系统专用技术要求第 5 节中所述系统防雷措施，详细列出本系统防雷设备及器件，计列入子系统报价清单中；投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。

14.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

15. 集中录音系统

15.1 系统概述

集中录音设备是轨道交通安全可靠运行的专业保障系统，既是工作过程记录、事故责任分析的必要依据，也是工作质量监督、管理方式优化的重要手段。不仅可以用于完整记录调度指令、业务通讯和站点广播等工作信息，也能真实还原应急响应、客户服务和重要现场等处理过程，并将最终确保各级管理人员及时掌握系统运行状况，全面了解安全生产管理环节，持续改善安全生产管理成效，有效杜绝和预防重大责任事故发生。

15.1.1 既有工程情况概述

2 号线一期及东延线工程在车辆段和停车场设置了录音设备，未单独设置集中录音系统。

2 号线西延工程在控制中心、停车场以及车站设置了数字集中录音系统，控制中心配置 64 通道数字录音设备，停车场 32 通道数字录音设备，车站 16 通道数字录音设备。

15.1.2 本项目建设要求

投标人应根据招标方案在珠江路控制中心、马群车辆基地、油坊桥停车场、2 号线一期及东延线各车站新设集中录音系统和设备。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人须对集中录音系统的完整性，以及投标方案和设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人还须考虑与 2 号线西延线集中录音系统的互联互通及兼容问题，并须制定详细的接入实施方案，确保 2 号线西延线集中录音系统无缝接入本项目新建系

统，同时确保其建设不得影响既有工程的正常运营，因与既有工程互联互通引起的所有费用均应包含在投标总价中。

本项目由新建传输系统为集中录音系统提供控制中心、车辆基地和停车场、车站间的数据通道。投标人需配合传输系统业务倒接工作，并确保不得影响既有线运营，

因传输系统倒接引起的相关费用包含在投标总价中。

投标人需配合集中告警系统实现通信智能运维功能，根据要求提供所需的基础数据，包括但不限于录音设备运行状态等信息，相关费用包含在投标总价中。

待本项目开通后，拆除 2 号线一期、东延线的既有录音设备，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响集中录音系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

15.2 系统构成

本项目新设 2 号线一期和东延线车站、控制中心、马群车辆段、油坊桥停车场数字录音设备（含以太网交换机），控制中心集中录音设备配置 2 套数字录音设备（1+1 双机热备冗余）和以太网交换机。每套数字录音设备不少于 500 通道，同时具备对公务电话系统的部分话机，专用电话系统的调度台、值班台以及部分直通话机，广播系统的口播内容进行全线录音的能力。

在 2 号线一期和东延线 26 车站分别新设 1 套数字录音设备和以太网交换机，每套数字录音设备不少于 16 通道；在马群车辆基地和油坊桥停车场每套数字录音设备不少于 32 通道，同时具备对公务电话系统的部分话机，专用电话系统的调度台、值班台以及部分直通话机，广播系统的口播内容进行全线录音的能力。

在控制中心、马群车辆基地分别新设 1 套录音查询终端，使所有录音查询终端实现全线录音内容调取和监听。

控制中心、车辆基地、车站的录音设备与传输系统采用 10/100/1000M 以太网接口连接，实现全线录音设备的联网。

15.3 系统功能

15.3.1 数字集中录音设备功能

包括但不限于以下功能：

集中录音设备应具备应急录音功能。当设备无法正常运行时，可通过设备内置应急录音接口实现重要电话的录音和数据备份。

集中录音设备具备内置式音箱，通过设备面板音量键进行音量大小控制，方便

管理人员播放录音。

系统应与时钟系统定时进行校时服务，确保录音记录与地铁运营时间一致。数字集中录音设备应支持双机热备份，在故障情况下可自动转换，并具有手动转换功能。

设备应有友好的人机界面，人机对话操作方式应直观、方便、快捷。

在维护人员进行查询、监听、或维护操作时，不影响设备正常录音功能。

设备查询、监听、输出录音使用分级密码权限管理。

集中录音设备记录的语音文件信息可另存在移动硬盘上，也可定时刻录在可重复使用的光盘上，便于查询管理。通话文件包括用户名、分机号码、通话时长及起止时间等信息。录音设备应具有删除、保留、提取和放音的功能，并可按照地铁运营要求选择录音文件加密保存。

数字式录音设备具有多路实时录音功能，对各重要业务部门的通话实时录音记录，以便随时重放通信实况。可靠性高，复原度高、保密性好、不可删改，查询方便。调度电话录音的异地回放应能连续播放，操作应简单方便，且能给出语音提示时间。

系统应具有录音、监听、通话统计、多用户、多级权限管理、来电显示等功能。所有用户话机具备来电显示功能，不得收取许可费用。

系统具备多机集中管理和控制功能，应可实现对各个录音节点录音数据的快速查询回放，可根据时间、名称等顺序存贮录音文件，方便运维人员查询，录音文件保存方式、查询方式可根据运维人员要求灵活调整。

设备应能满足多信道间同时 24 小时不间断录音、不漏录的功能。能以数字方式自动记录调度员与调度分机以及各调度员之间的通话信息，平均每信道记录时长应为 1 年以上。

录音接口：数字录音设备应能提供模拟音频、IP 等接口连接方式，以适应其他通信子系统的各种录音需求，具体各通信子系统录音接口类型在设计联络阶段确定。

录音启动方式：应提供“D”信道检测控制；声音控制、电压控制启动连续录音三种方式。

应能实现专用电话系统调度台（含中心/各车站/车辆基地）、广播控制台（含中心/各车站/车辆基地）、调度员/值班员（含中心/各车站/车辆基地）自动电话的录音。

集中录音设备的控制终端应与主机分离设置。

集中录音设备应具有数据降噪和质量优化功能，并针对专用电话、公用电话、广播等通讯系统的录音数据质量分别提供定向检测、降噪与优化服务，确保录音记

录回放清晰可辨；设备软硬件配置应充分满足相关性能及功能需求。

15.3.2 录音网管系统功能

包括但不限于以下功能：

具有本地维护和远程维护管理功能；

应通过虚拟地图界面对控制中心、车辆基地和各车站录音设备进行直观的系统性能管理、配置管理、故障管理和安全管理；

应采用具有良好的人机对话界面以及优良的开发性和可扩充性，通过远程操作实现参数修改和功能配置，应具有集中维护功能和自诊断功能，对线路所有录音设备进行的操作完全记录并可随时查看；

应能够实时检测线路所有录音设备的运行数据、工作状态，并能进行相应的显示；

应具备录音数据集中存储管理功能。线路所有录音数据上传到设在控制中心、车辆基地基地的录音设备；

对系统的故障状态进行声光报警、显示、打印、存档；

应具备数据恢复功能，当站点录音数据发生意外丢失或误删时，可迅速读取录音软件平台系统中备份数据文件，并实施反向覆盖恢复；

应提供数据汇聚、录音降噪、内容感知和自动标记等语音处理模块，以便实现 2 号线全线录音数据（含无线通信系统全网录音）的统一管理、快速查询、清晰回放和批量提取功能，并支持模型优化、语音分析及要点提取。具体接口授权和并发数量由投标人按本项目需求自行设计，但需满足上述功能需求，相关费用包含投标总价中。

投标人应在投标文件中对网管系统及其设备的构成、用户界面、硬件平台、软件平台做出详细描述。

15.4 系统主要技术要求和指标

15.4.1 系统指标

集中录音设备的录音通道初期容量应能满足现录音要求，并能在尽量不干扰系统运营下能扩容至初期容量的 100%。

系统的可用性、可靠性指标应满足相关要求。

投标人应提供系统及设备的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

投标方应在投标文件中提供系统和设备可靠性指标的有关资料（如 MTBF 等）。

15.4.2 控制中心集中录音设备

控制中心采用双机热备份，可实行主、备机无缝切换；

通道数目：不小于 500 路通道，并满足系统要求及工程需要；

录音设备应具备应急录音功能。当设备无法正常运行时，可通过设备内置应急录音接口实现重要电话的录音和数据备份；

录音接口：支持音频二、四线、2B+D、IP 等；

语音编码：ADPCM A 率 PCM；

语音压缩：ADPCM；

采样频率：8kHz/6kHz；

频率响应：300Hz3400Hz；

数据率：64kbps/32kbps；

通道串扰：≤60dB；

语音信噪比：≥55dB；

语音输出功率：2-4W；

语音失真度：≤3%；

检索参数：日期、时间、通道号码、被叫号码、主叫号码等；

录音启动：电压控制、声音控制等；

支持时钟导入。

15.4.3 车辆段/停车场 车站集中录音设备

通道数目：车辆段/停车场不小于 32 路模拟通道，车站不小于 16 路模拟通道、4 路数字 E1 通道、2 路 IP 通道，并满足系统要求及工程需要；

集中录音设备应具备应急录音功能，应急接口数量不小于 24 路，当设备硬件发生故障无法正常工作时，可通过设备内置应急录音组件进行无缝切换，以此实现重要电话的录音和数据备份；

录音接口：支持音频二、四线、2B+D、IP、E1 等；

语音编码：ADPCM A 率 PCM；

语音压缩：ADPCM；

采样频率：8kHz/6kHz；

频率响应：300Hz3400Hz；

数据率：64kbps/32kbps；

通道串扰：≤60dB；

语音信噪比：≥55dB；

语音输出功率：2-4W；

语音失真度：≤3%；

检索参数：日期、时间、通道号码、被叫号码、主叫号码等；

录音启动：电压控制、声音控制等；

支持时钟导入。

15.4.4 录音查询管理终端

技术参数同第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中计算机终端的要求。录音查询管理终端具备语音识别会议记录功能。

15.4.5 以太网交换机

技术参数同第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中以太网交换机的要求。

15.5 系统接口与工程界面

(1) 与传输系统接口

在珠江路控制中心、各车站、车辆基地，集中录音设备与传输系统之间采用 10/100/1000Mb/s 共线以太网接口。工程界面在各节点通信设备室传输机柜 EDF 配线架外线侧。

(2) 与公务电话系统接口

在控制中心、车辆基地、停车场集中录音设备对全线公务电话系统指定话机进行录音，接口型式应为 RJ45 接口或音频接口，工程界面在各站点 EDF 配线架的外线侧。

(3) 与专用电话系统接口

在控制中心控制中心、车辆基地、停车场对专用电话系统全线调度台、值班台、站间行车电话的通话内容等进行录音，接口型式为 RJ45 接口或音频接口，工程界面在综合配线架的外线侧。

(4) 与广播系统接口

在控制中心控制中心、车辆基地、停车场对广播系统全线话筒广播进行录音，接口型式应为 RJ45 接口或音频接口，工程界面在综合配线架的外线侧。

(5) 与时钟系统接口

在控制中心集中录音设备与时钟系统接口为标准同步时间接口，接口为 NTP 接口。工程界面在控制中心综合配线架外线侧。

(6) 与集中告警系统接口

在控制中心集中录音设备与通信集中告警设备之间采用以太网接口连接，工程界面在控制中心集中告警交换机设备接口侧。

(7) 与电源系统及接地接口

与电源系统的接口在电源设备断路器的输出端，电源线由集中录音系统提供；与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由集中录音系统提供，从机柜接地端子至设备室接地箱接地端子间的地线由施工单位统一提供。

在控制中心、车辆基地由电源提供 220V 交流电源，投标人应根据以上要求确定设备的供电方式。

投标方应在投标文件中详细提供集中录音系统有关设备的功耗、散热量和散热方式及接地的有关要求。

具体接口及工程界面待设计联络阶段确认。

15.6 供货及服务范围

15.6.1 供货及服务要求

集中录音系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通集中录音系统的已开通业绩。

投标人负责的集中录音系统范围及内容见设备及服务需求清单。投标文件的设备清单报价要明细到每一块板卡。

投标人提供安装设备所需的安装材料，配线电缆（到 EDF、MDF）等。设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

与投标人签订合同之前，招标人拥有对设备、备件及测试设备数量调整的权利。在与投标人签订合同之后，因工程需要追加的设备，投标人应按设备投标单价（如有折扣，按折扣后）的价格提供。

配线包括：

集中录音设备、机柜内部及之间的配线；集中录音设备电源线；

集中录音设备至录音查询管理终端的配线

集中录音设备至通信设备室内 EDF、MDF 等配线架之间的配线；

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

电缆长度：

设备室内暂按 20 米考虑；

设备室至网管室按 130 米考虑；

设备室至停车场通信驻点按 50 米考虑；

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。

投标人在设备安装前应进行现场勘测。如因长距离传输需进行信号转换，投标人应自行配置信号转换设备

15.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

16. 集中告警系统

16.1 系统概述

本系统包括集中告警系统。

通信系统在控制中心设置集中告警设备，采集、显示、存储并打印通信各系统的故障告警信息。该告警终端利用计算机网络技术和计算机本身的高速数据处理能力，对通信各系统进行集中监测告警管理，将通信各系统的运行状态和告警信息集中反映到告警设备上，通过网络平台使有访问权的维护人员可以近、远程登录，以便维护人员快速准确处理各系统设备故障。

通信集中告警设备能对通信各系统的运行状况进行 24 小时不间断信息采集，当通信各系统的维护管理终端向集中告警设备发送故障告警信息时，集中告警设备可以屏幕显示告警信息并发出声音告警信息。集中告警设备记录下收到的故障信息保存到数据库中。

16.1.1 既有工程情况概述

2 号线一期以及东延线工程未设置集中告警系统。

2 号线西延线在控制中心设置集中告警系统，通过与各厂商网管系统的接口获取告警信息，并进行综合显示及告警。

结合目前集中告警系统现状和本项目改造需求，本项目将集中告警系统升级（或新建），具备通信智能运维功能。

16.1.2 本项目建设要求

投标人应根据招标方案提供集中告警设备（含交换机）相应扩容所需的设备及板卡，保证本项目智能运维功能的实现，开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对 2 号线集中告警系统的完整

性，以及投标方案和设备配置的合理性负总责。投标人应确保实现智能运维功能，自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目升级调试期间不得影响 2 号线的正常运营，相关费用包含在投标总价中。

本项目由上层网传输系统为集中告警系统提供珠江路控制中心至灵山控制中心间的数据通道。投标人需配合接入上层网的工作，包括不限于提供线缆、调试配合等，因此产生的相关费用包含在投标总价中。

为采集通信各子系统设备运行状态和告警信息，投标人应结合本项目的特点和远期发展需求，提供详细的系统互联方案和接口方案，列出既有系统改造的设备和清单，并负责组织协调既有系统厂家进行接口协商、调试、升级改造等工作，所产生的费用计入投标总价。由此产生的及相关功能调试、施工等费用包含在投标总价中。待本项目开通后，拆除部分既有集中告警系统设备（视投标方案确定），投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响集中告警系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

16.2 系统构成

为提升运营公司对 2 号线通信系统的运维效率，具备通信智能运维功能，负责 2 号线全线通信系统设备告警信息的收集、分析、展示等工作，并通过防火墙与已建的通号数智运维中心平台对接，实现运维信息集中显示。

在控制中心设置智能分析服务器、数据存储服务器、以太网交换机、维护终端、防火墙、打印机、显示屏等设备。

集中告警系统服务器采用独立设置的方案。通信系统在控制中心通信设备室设置服务器，满足系统使用需求。

本项目对通号数智运维中心平台进行扩容，对 2 号线集中告警系统分析后的数据进行展示，同时集中告警系统可通过通号数智运维中心平台向生产管理平台传递设备告警等信息。投标人应提供扩容数智运维中心平台的详细方案，相关费用包含在投标总价中。

16.3 系统功能

系统采用模块化设计，具备可扩展性，直观的图形操作，可操作性强、人机交互方便。具备功能包含但不限于：

16.3.1 信息采集功能

系统通过以太网实现控制中心与各通信子系统网管系统的互联。系统依托各专用通信子系统的网管平台，实时采集目标子系统内所有网元设备的告警信息。数据接口协议涵盖 HTTP、SNMP、MODBUS 等业界通用标准，确保数据采集的兼容性与稳定性。目标监控的子系统范围广泛，涵盖传输（含光缆监测系统）、公务电话、专用电话、无线通信（含无线智能感知系统）、广播、视频监控、乘客信息、时钟、电源、集中录音等多个通信子系统。

系统能够实时采集并同步各系统网元设备的全面告警信息，内容涵盖但不限于设备板件状态、模块运行状态、终端状态、软件运行状态，以及 CPU、内存、硬盘、风扇、电源、内外联端口和蓄电池等关键硬件组件的运行状况。采集的告警信息与现场设备实际运行状态保持高度一致，确保运维系统对设备健康状态的精准感知与实时反映。

集中告警系统应对通信各子系统设备告警信息和工作性能参数进行实时采集，具体采集的内容和实现的功能在设计联络阶段最终确定，由此所产生的费用计入投标总价。

集中告警系统对通信各子系统之间应采用防火墙进行防护，与智能运维平台之间应采用防火墙进行防护。

16.3.1.1 传输系统

系统支持对传输系统实时上报的告警信息进行全面采集，涵盖各类关键运行指标，包括板卡状态、端口状态、风扇状态、供电欠压状态，以及网管软件的运行状况和网管连接状态等异常告警。系统能够及时捕获并响应上述异常信息，保障传输系统的稳定运行和故障快速定位。

16.3.1.2 无线通信系统

系统支持对无线通信系统实时上报的告警信息进行全面采集，涵盖中心交换机及各基站关键设备的运行状态，包括板卡、外联端口、上联端口及风扇等硬件组件；同时对二次开发服务器调度软件、服务内部连接状态，以及无线调度台软件的工作状态与连接状态等软件运行异常进行实时监测。系统通过多层次、多维度的异常信息感知能力，实现对无线通信系统运行状态的精准把控，保障通信业务的稳定性与高效性。

16.3.1.3 公务电话系统

系统支持对公务电话系统实时上报的告警信息进行全面采集，覆盖软交换设备的运行状态监测，具体包括各功能板卡的运行状态、风扇的工作状态、服务器软件的连接状态与运行状态等关键组件的异常告警信息。通过实时感知公务电话系统的多维度运行状态，系统能够实现对设备异常的快速发现与响应，保障语音通信业务

的连续性与可靠性。

16.3.1.4 专用电话系统

系统支持对专用电话系统实时上报的告警信息进行全面采集，涵盖设备整体运行状态监测，具体包括各功能板卡、风扇的工作状态，外联端口的连接状态，以及录音服务、调度软件的连接状态与运行状态等关键部件和服务的异常告警。系统通过多层次、全方位的运行状态监控，及时发现专用电话系统的异常状况，有效保障语音通信调度与录音业务的安全稳定运行。

16.3.1.5 视频监控系统

系统支持对视频监控系统实时上报的告警信息进行全面采集，涵盖服务器、存储设备、解码器、前端摄像机及系统软件等关键组件的运行状态监测。系统能够实时感知各类设备与软件的异常状态告警，全面掌握视频监控系统的运行健康状况，保障视频监控业务的稳定性与图像传输的连续性，为安全监控与应急响应提供有力支撑。

16.3.1.6 乘客信息系统

系统支持对乘客信息系统（PIS）实时上报的告警信息进行全面采集，涵盖中心服务器、工作站、播放控制器、交换机等关键设备的运行状态异常告警。同时，系统能够监测服务器软件的连接状态与运行状态异常，全面感知乘客信息系统在硬件与软件层面的运行健康状况，保障信息发布、媒体管理和系统控制各环节业务的持续稳定运行。

16.3.1.7 广播系统

系统支持对广播系统实时上报的告警信息进行全面采集，覆盖数字广播主机各功能模块的运行状态、功率放大器的工作状态、广播控制盒的运行状态、交换机的工作状态以及网管服务器的工作状态与运行状态等关键部件的异常告警。系统通过多层次的运行状态监测，实现对广播系统硬件和软件异常的及时发现与预警，保障广播业务的可靠传输和持续可用性。

16.3.1.8 时钟系统

系统支持对时钟系统实时上报的告警信息进行全面采集，涵盖母钟、卫星同步基准源、NTP 服务器、子钟、网管软件及交换机等关键设备的运行状态监测。同时，系统能够实时监控网管服务器的工作状态与运行状态等异常情况。通过多层次、多组件的异常告警采集能力，保障时钟系统时间同步的精准性与稳定性，有效支撑轨道交通通信系统的时序一致性与高可用性要求。

16.3.1.9 电源系统

系统支持对电源系统实时上报的告警信息进行全面采集，覆盖配电柜空开状

态、市电输入状态、UPS 设备的整体运行状态，以及 UPS 内部风扇、功能模块的工作状态。同时，系统能够实时监测电源系统网管软件的运行状态和连接状态等异常情况。通过对电源系统多组件、多层级的运行状态监控，系统实现对电源供应连续性与设备供电安全性的全面保障，提升整体通信系统的电力稳定性与故障预警能力。

16.3.2 告警设置功能

通过对用户、密码等权限的管理，具有一定权限的用户具备对告警上报参数 和报警门限进行调整。超限数据阈值及登记划分可由用户自定义。

16.3.2.1 报警等级需求

在维护工作站终端上表示的报警信息，按其对整个运营系统的影响分为I、II、III、IV 四类：

I类：对行车直接造成影响或设备产生直接危害的报警；

II类：对行车或系统设备间接造成影响或已有故障隐患的报警；

III类：暂不影响运营，一般设备异常现象或可能存在故障隐患的报警信息；IV类：除I、II、III类以外的其他报警信息，包含超限预警等信息。

说明：报警等级按照维修调度规则故障分类要求制定智能运维系统（集中告警系统）I、II、III类报警等级，IV类为通信专业根据故障影响定义。

16.3.2.2 报警方式需求

I类、II类报警采用弹出式、声光报警，须经人工确认后恢复报警，报警方式有：I类报警给出故障原因、故障处理建议、行车影响及行车组织建议；II类报警给出故障原因、故障处理建议和可能造成的行车影响；III类报警有提示窗口，给出报警处理建议；IV 类预警有提示信息，可根据预警影响显示为不同的颜色。

16.3.3 拓扑显示功能

系统提供良好用户界面，以图形方式显示网络拓扑，在网络拓扑图上实时、动态显示被管网络及设备的运行状态。

在拓扑图上动态反映各通信子系统网元预警和告警，可通过声音、拓扑图颜色变化来反映当前网络的运行。实时采集各通信子系统的所有告警，经过预警或告警过滤后在拓扑图的相应图标上进行显示。

能显示选定对象的基本信息。基本信息包括：此对象的名称、位置、状态、当前告警条数、当前告警的级别、告警内容及原因的简单描述等，能显示选定对象设备实时工作性能参数，并能用曲线形式展示相应历史工作性能参数。

对于重大的告警信息，可以设置告警提示，以声音形式提示维护管理人员。可根据告警的级别以不同的颜色在拓扑图上对各种级别的告警进行显示，对不同级别

告警的显示颜色可以进行设定。

系统提供按线路、车站显示和按子系统显示两种方式，两种显示方式均提供按线路和车站两级视图。

16.3.3.1 线路拓扑

线路拓扑以设备或系统的实际物理拓扑为基础信息，按照线路、站点、机房、机柜、设备等层级进行逐次下钻。系统以 3D 方式显示机房、机柜的结构、位置和组成等信息，其中设备 3D 模型按子架、槽位、板卡以及端口层级显示组成结构，设备模型最小粒度支持端口级别渲染和显示。系统通过网元拓扑颜色变化反映当前网元的运行状态以及告警信息，通过选中操作显示选定对象的扩展信息，包括：基本信息、位置信息、设备组成及状态、告警信息、设备连接信息及历史故障信息等，以及显示选定对象设备实时工作性能参数，并用曲线形式展示相应历史工作性能参数。

16.3.3.2 系统拓扑

系统拓扑以系统网络或业务连接结构为视角，以图形方式显示各通信子系统的网络拓扑，并实时、动态显示被管设备的运行状态。相同的，本系统实时采集各通信子系统的所有告警和运行参数，经过预警或告警过滤将在拓扑图的相应图标上进行显示。

本系统可根据告警的级别以不同的颜色在拓扑图上对各种级别的告警进行闪烁显示，对不同级别告警的显示颜色可以进行设定。

系统可以将当前拓扑视图保存成文件或输出到打印机。

16.3.4 告警信息即时推送功能

系统设备能对通信各子系统的运行状况进行 24 小时不间断信息采集，当通信各子系统的维护管理终端向通信运维管理系统发送故障告警信息时，通信运维管理系统的工作站可在屏幕上显示告警信息，发出声光告警信息。

16.3.5 告警信息过滤功能

系统可以控制告警接收条件，实现告警过滤功能，可以设定哪些告警信息进行接收或哪些告警不接收，便于对一些不重要或不关心的告警信息进行过滤，使维护管理人员能够集中精力对网络中重要的告警信息进行监视和处理，提高工作效率。

16.3.6 告警查询与统计

系统可根据告警源、发生地点、告警级别、状态、类型、产生时间等条件对告警信息进行查询和统计。查询统计结果以报表、图形方式显示，并可将其进行存储和输出打印。

可以分配、查看及修改智能运维设备 IP 地址和通信端口号设置，可以查看并修

改分配给通信各系统的通信端口号。

系统具备生成各类设备所采集数据的日报表功能，提供关键设备统计功能，对设备运行状态、预警信息及故障信息等进行统计与分析，形成智能运维维修报表，并能按要求导出、打印，生成运用统计分析报告。

16.3.7 用户权限功能

集中告警系统具有对用户系统登录和操作的检测控制功能，保证只有具有相应权限的用户才能进行登录和操作，并提供日志管理功能对维护管理人员的登录和操作行为进行记录，并提供查询功能。

16.3.8 智能分析功能

16.3.8.1 设备性能趋势分析

集中告警系统具备对设备长周期性能变化趋势的持续监测与深度分析能力，能够从更广阔的时间维度和数据维度提前捕捉设备状态变化趋势，挖掘运行规律，形成趋势性预测与风险预警。系统支持开展全面的系统压力与性能分析，重点监测的指标包括但不限于：设备板件运行状态、模块运行状态、终端运行状态、软件运行状态、CPU 运行状态、内存运行状态、硬盘运行状态、风扇运行状态、电源运行状态、内外联端口运行状态、蓄电池运行状态等关键组件的运行指标。

系统通过对设备状态趋势、报警趋势与预警趋势等多维度数据的关联建模与趋势分析，能够动态评估设备整体运行态势，计算设备状态分值，进而指导设备的维护状态分级管理。基于评估结果，系统可自动生成设备维护报告，明确设备健康状态、运行风险等级与维护建议，支撑基于状态的精细化运维策略制定，提升设备管理的科学性与前瞻性。

16.3.8.2 专项日志分析

集中告警系统支持对全通信系统日志的集中采集、调取与综合分析。系统具备各子系统设备日志的统一存储、集中调阅、下载及多维度分析能力，能够有效监测设备运行异常，并实现跨子系统日志信息的关联融合分析，提升故障诊断的准确性和效率。

内部设备日志分析

系统基于采集的内部设备日志信息，具备深度挖掘与分析功能。通过对日志内容的结构化解析与关键事件提取，结合实时告警数据，系统能够综合判断潜在故障原因及设备状态发展趋势，为故障定位和维护决策提供数据支撑。

外部接口日志分析

系统同样支持对外部接口日志信息的深度分析。通过解析外部接口调用记录及异常事件，结合实时告警信息，系统实现对外部接口故障及异常的综合研判，辅助

运维人员快速定位问题根源，保障通信系统的稳定互联与协同运行。

16.3.8.3 关联分析功能

针对系统与设备间复杂的相互作用及关联关系，集中告警系统具备多维度的关联性分析功能，具体包括：

故障根因分析：通过深入挖掘故障产生的源头，实现对根源故障的精准报警与定位。系统能够清晰揭示根因故障与其衍生子故障之间的关联关系，辅助运维人员准确识别问题起因。

故障关联分析：基于故障事件间的时间序列及因果依赖，系统分析多个故障之间的产生顺序和相互依赖关系，构建故障传播链路，提升对复杂故障场景的理解和处置能力。

故障合并分析：通过对多种同类故障的特征相似性与关联性分析，实现故障的归并展示与信息整合，简化告警管理，提升故障处理效率，避免重复报警干扰。

16.3.8.4 异常规律分析

通过对故障与异常数据的深度规律挖掘，集中告警系统能够及时识别长期性、群体性及多维度的故障与异常模式。基于这些挖掘出的规律，系统为运维策略优化和运维作业指导提供科学依据，推动运维活动的精准化与智能化，提升整体运维效率和系统可靠性。

16.3.8.5 案例库

集中告警系统建立故障案例库，具备站点及线路级别的故障案例管理功能，实现案例库的动态更新与维护。系统支持自学习机制，能够基于历史故障数据自动完善案例库，同时支持人工新增和调整故障案例，确保案例库的准确性与时效性。系统初始内置覆盖城市轨道交通行业内通用设备的故障案例，借助案例库实现相同或类似故障场景的快速定位与诊断，显著提升故障响应效率与处理准确性。

16.3.8.6 设备指标统计

集中告警系统具备 RAMS（可靠性、可用性、可维护性、安全性）指标的统计与分析功能，支持系统故障率、设备可靠度等关键可靠性指标的计算与可视化展示。同时，系统提供设备健康度与运营健康度的动态监测与评价功能，实时反映设备与系统的运行状态。

基于设备关键指标的变化趋势，系统构建动态运维支持库，结合历史数据和专家经验，自动生成针对性处置建议，辅助运维决策，提升设备管理的科学性和运维效率。

16.3.8.7 资产管理功能

集中告警系统预留资产管理功能，预留与招标人资产管理系统相关系统的接

口，具体要求如下：

集中告警系统通过调取物资管理平台的资产信息，实现物资存储、流转及调拨等环节的一体化集成管理。系统对备品备件及工具耗材实施智能化管理，支持状态实时监测，结合故障信息实现备件自动烧录，并与中心智能运维调度系统实现联动，提升备件管理的智能化水平。

当备件库存数量达到预设下限时，系统自动触发采购补给告警，确保物资供应的及时性。对于缺乏所需备件的工区，系统智能推荐最近有库存的工区，便于快速调拨以解决问题。

物资的进出库及领用过程支持扫描器快速识别，实现数据的实时同步更新。物资入库后，系统及时提醒相关需求人员物资已到位，促进快速领用。

16.3.8.8 健康管理功能

健康管理模块能通过综合覆盖设备各组件的在线监测数据、在线监测数据的实时异常与故障分析、在线监测数据的历史趋势变化、设备各组件浴盆曲线、设备各组件使用时长与次数、历史故障情况、历史维修记录等因素，综合评判设备健康指标，实现系统及设备健康度计算及寿命评估。此功能由投标人配合招标人深入研究。

健康管理模块的主要功能包括但不限于：

健康状态评价功能

结合设备型号、安装日期、设备厂家等静态参数，通信设备使用年限、设备运行环境跟踪、设备故障情况、检修情况、更换情况等动态数据，通过模糊评价、层次评价等方法，实现对系统、设备的健康度评价。

故障预测功能

系统能根据设备运行状态、设备健康状态评价结果等对系统健康劣化或性能稳定与否进行分析，能够提前预估设备故障，并通过评估给出维修建议报告，指导调整维修策略，推进开展状态修。

设备寿命预估功能

结合设备理论寿命、质量分析、寿命变化曲线等参数，建立寿命预估模型等寿命预估研究工作。

16.3.8.9 设备质量评价功能

集中告警系统基于设备报警数据开展深入分析，形成设备质量评价结果，支持按线路和车站维度对质量评价结果进行对比与查询，助力运维管理的精细化和区域化分析。

系统通过多设备关联性分析，挖掘设备应用环境中影响健康状况的关键健康度

因子与关联因子，构建针对不同设备类型的健康评分模型与健康评价体系，量化设施设备的服役状态，形成全面的健康指数评价。

设备质量健康评价结果实时反映通信设备的当前健康水平。当健康指数超过预设阈值时，系统自动标识该设备处于需维护关注状态，支持提前介入维护决策，提升设备运行的可靠性与稳定性。

16.3.8.10 设备履历管理

集中告警系统实现对本线在用设备履历的统一管理，支持设备履历的自动更新与维护。系统自动记录并统计在用设备及备品备件的板卡编号、软件版本、故障次数、故障恢复时间、更换次数等关键信息，确保设备生命周期数据的完整性与准确性，为设备状态分析与维护决策提供数据支撑。

系统构建新线问题管理、报表管理、文档管理、系统管理等核心模块，统筹运营新线管理工作。支持新线问题的提报、确认、跟踪、解决及反馈的闭环管理，保障新线问题及时有效处置。针对新线相关文档资料，系统依据阶段或其他分类规则进行结构化管理，实现文档的上传、保存及归档。系统还支持多维度信息统计与报表生成，并实现报表的自动发送，提升新线管理的规范化与效率。

16.3.8.11 知识库管理功能

集中告警系统构建通信信息化专业知识库，涵盖知识分类体系、标准规范、业务模型、数据模型及技术标准等多维内容。通过对关键设施设备全生命周期的深入研究与知识沉淀，知识库为维修策略的科学制定提供坚实支撑，确保维修方案符合设备实际运行状况与行业标准，提升运维决策的专业性与有效性。

16.3.8.12 无线场强分析

系统具备对线路无线信号场强的实时监测与分析能力，生成准确的信号场强覆盖图，便于历史数据的追溯与对比分析。系统能够基于监测数据自动识别无线场强的异常波动及劣化趋势，及时发出预警或告警，支持无线通信质量的动态管控与维护决策。

16.4 系统主要技术要求和指标

系统的可用性、可靠性指标应满足相关要求。

投标人应提供系统及设备的可用性、MTBF、MTTR 的有关数据及计算过程，投标人应给出主要设备使用寿命。

16.4.1 维护终端、打印机

维护终端、打印机最低配置不得低于“二、通信系统通用要求 3.11 通用设备要求”中相应设备的要求。

16.4.2 接入交换机

满足本系统功能及接口需求的基础上，最低配置不得低于“二、通信系统通用要求 3.11 通用设备要求”中以太网交换机的要求。

16.4.3 集中告警服务器

满足本系统功能需求的基础上，最低配置不得低于“二、通信系统通用要求 3.11 通用设备要求”中核心服务器的要求。

16.4.4 网管坐席系统

(1) 通过坐席管理系统实现珠江路 OCC 通信网管终端的集中管理及信号源的灵活调用、切换、分屏功能，支持 100 路及以上信号输入，支持不少于 12 路坐席台、3 路大屏显示输出。

(2) 本系统须满足画质显示清晰度要求，可实现 $1920 \times 1080 \sim 3840 \times 2160$ 60 帧 4:4:4 采样的要求，拉远传输为以太网或光纤万兆接口，应保证鼠标及键盘的流畅控制，画面延时在 60 帧率的情况下不超过 15ms。

(3) 本系统须有声音告警提示功能，不论信号源是否调取，都可对权限下所有或已选择的工作站的告警音频进行播放，通过语音提示工作站名称或编号，并触发告警工作站自动推送至显示器显示。可实现多路信号的同时报警声音提示。

(4) 本系统一台坐席输入节点可接收 4 路或 4 路以上工作站信号。坐席交换机设备需冗余配置。

(5) 本系统设备能够连续 7*24 不间断工作，并能在不影响平台运转的情况下做到设备状态在线监测。

(6) 本系统须有账户权限管理功能，不同权限的账户只能看到指定的信号源，仅能处理当前权限内的数据信息，能够通过账户权限管理实现分组控制。系统具备关闭 USB 接口功能。

(7) 本系统中须包含独立控制台，控制台须含隐藏式设备柜、PDU、配套可五轴调节的屏幕支架（满足 12 台 27 寸屏幕使用）、多媒体盒、走线槽、屏风板等，其中屏风配置具备灯光报警功能。

(8) 本系统需要有 3 个或 3 个以上单独的大屏输出端口，实现网管信号投屏显示，可进行分区显示及调用。

(9) 本系统须包含一套小型工作台，工作台尺寸不小于 2700mm（长）*1200mm（宽）*750mm（高），可以容纳不少于 6 人位。会议桌需具备强、弱电分离的功能，隐式布线，外观与控制台风格一致。

(10) 坐席管理系统支持通过一套鼠标键盘、多台显示器完成对多个系统人机界面的操作。一套鼠标可在本席位所有显示屏间无缝跨屏滑动，实现对所有信号源的业

务处理。

(11) 坐席管理系统可将任一显示器设置为多画面，不少于 9 画面分割显示。

(12) 坐席管理系统须提供人性化、可视化、可迅速调用的操作界面，值班人员可通过鼠标或键盘完成操作，如信号切换、模式配置、场景预案等功能。

(13) 坐席管理系统支持系统内的不同推送方式，实现联席协作，提高值班人员的工作效率。坐席管理系统能根据实际需求制定场景预案。管理员权限可编辑画面源布局，定义为不同的场景，定制后的场景预案可由值班人员迅速的切换调用。场景预案与权限管理功能相关联，不同权限的人员仅能编制当前权限下的场景预案。

(14) 投标人提供的坐席管理系统软件应具有自主知识产权，须提供软件著作权证书；须提供坐席管理系统制造商授权书。

(15) 本系统需包含 3 组屏幕墙（含支架）。每组屏幕墙由 4 个 55 寸显示屏拼接而成，具体技术指标不低于如下要求：

- 1) 使用寿命：50000 小时及以上
- 2) 液晶拼接屏双边拼缝：不大于 3.5mm
- 3) 液晶屏显示亮度：500cd/m²
- 4) 液晶屏显示对比度：≥4500:1
- 5) 单块显示屏分辨率≥2k
- 6) 色饱和度≥97%
- 7) 显示颜色深度：32 bit 刷新频率：144Hz
- 8) 漏光度≤0.007cd/m²
- 9) 响应时间≤8ms

支架须稳固美观，包含隐藏式走线槽（电源线、数据线分开设置），可对拼装大屏进行上下移动（电动方式）。后显单元支架应与控制台采用统一风格确保美观。

16.5 系统接口及工程界面

16.5.1 通信系统内部接口

(1) 与通信其他各子系统接口

控制中心通信各子系统的网管终端与集中告警设备系统的接口采用以太网接口。工程界面在控制中心通信设备室集中告警防火墙端口侧。

(2) 与时钟系统的接口

集中告警子系统在控制中心与时钟系统接口为 NTP 接口。工程界面在控制中心综合配线架外线侧。

16.5.2 外部接口及工程界面

本系统外部接口及工程界面，详见“一、通信系统通用要求”相关内容。

16.6 供货及服务范围

16.6.1 供货及服务要求

- (1) 集中告警系统应具有近五年城市轨道交通智能运维相关的已开通业绩。
- (2) 投标人负责的集中告警系统供货范围及内容见设备及服务清单。
- (3) 投标人提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、配线电缆（到 EDF）、各种易耗件等。
- (4) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。
- (5) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。
- (6) 投标人负责提供本系统设备间的各种内部配线。配线包括：
 - 1) 集中告警系统设备、机柜内部及之间的配线；
 - 2) 集中告警系统设备电源线。
- (7) 电缆长度：
 - 1) 设备室内暂按 20 米考虑；
 - 2) 控制中心设备室至网管室暂按 100 米考虑；
 - 3) 集中告警设备至电源设备暂按 20 米考虑；
- 4) 投标人应参考上述参考距离提供相关配套线缆，设备机柜至各类设备超过有效传输距离时，由投标人自行配置必要的延长器或光电转换设备及配套线缆、接头，并计入投标总价；
- 5) 在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。
- (8) 集中告警系统（含智能运维相关功能）所使用的产品应具有近五年城市轨道交通的已开通业绩。
- (9) 投标人负责的集中告警系统供货范围及内容见设备及服务清单。
- (10) 投标人提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、配线电缆（到 EDF）、各种易耗件等。
- (11) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。
- (12) 投标人负责提供本系统设备间的各种内部配线。配线包括：
设备、机柜内部及之间的配线；
至既有电源及接地系统的电源线和接地线。
- (13) 在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前

应进行现场勘测。

16.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

17. 周界报警系统

17.1 系统概述

周界报警系统主要用于防范犯罪分子翻入围墙或破坏围墙，当有人翻入或破坏围墙时，会触动周界报警系统报警，报警信号会显示在报警终端上，同时会提供相关信息给视频监视子系统，由视频监视子系统及综合监控（如需）选择相应的视频图像显示在视频监视终端及监视器上，以达到联动的目的。

实现当有人攀爬和破坏围界铁丝网时，及时发出报警信号，不发生误报。

当发生报警事件时，应能够在车辆基地调度指挥中心内的计算机终端显示器上准确显示报警的具体位置，并存档。这样值班人员不仅能够迅速在电子地图上了解出事的准确位置，并将报警信息转发至视频监视系统。

17.1.1 既有工程情况概述

鱼嘴车停车场周界、螺塘街至油坊桥路基段区间周界报警系统于 2021 年投入使用至今。

油坊桥停车场周界报警系统于 2023 年前已完成改造。

正线过渡段周界报警系统（钟灵街至仙鹤门过渡段）于 2025 年前已完成改造。

17.1.2 本项目建设要求

投标人应根据招标方案提供马群车辆基地和所街新设周界报警系统的相应所需的设备、软件及系统配线，开列详细清单，并负责安装指导、通道及接口调试开通等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目周界报警系统的完整性，以及投标方案和设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目无条件平稳接入既有工程，同时确保其建设不得影响既有线路的正常运营，因接入既有工程引起的所有费用包含在投标总价中。

待本项目周界报警系统开通后，拆除马群车辆基地周界报警系统设备，投标人应配合既有设备拆除工作，确保其拆除工作不得影响周界报警系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

17.2 系统构成

在马群车辆基地和所街新设周界报警系统，包括脉冲电子围栏、电子围栏主机、报警主机、交换机、报警终端等设备，同时拆除既有电子围栏、电子围栏主机及报警主机设备。

17.2.1 马群车辆基地

车辆基地脉冲电子围栏系统主要由报警主机、前端报警设备、传输网络及安全照明组成。车辆基地不少于 25 个防区，每个防区不大于 100 米。

车辆基地脉冲电子围栏周界报警系统应包括但不限于以下设备：

1 套报警主机（含电源模块、接口模块、继电器、浪涌保护器、视频平台接口设备、服务器、软件等）、电子脉冲围栏、就地脉冲主机（含光端机）、防区扩展模块、总线延伸器、网络通讯设备、浪涌保护器、三合一防雷器、现场控制箱、避雷装置、接地、安全照明（不大于 100 米设置一处）、声光报警（不大于 100 米设置一处）、光缆成端、电源分配等附件。

1) 报警工作站

在安防中心和供电主所班组处（具体位置由供电专业确定）设置报警工作站，用于实现防周界报警系统日常操作与管理。周界管理工作站的操作方式、人机界面格式、数据形式。可根据操作人员的需求进行不同的显示与操作，车辆基地同类工作站的显示及操作原则应保持一致。

2) 终端系统

终端系统是控制指令的执行对象，主要包含周界报警系统的脉冲控制器、脉冲电子围栏配套设备等设备。

3) 传输网络

传输网络主要由双绞线、光缆、光端机等组成，实现中心系统与终端系统的通信。周界报警系统中，前端探测设备与报警主机采用光缆传输，所需光电转换、尾纤盒等附件包含在投标总价中。

17.2.2 所街、马群基地主所

本项目在所街、马群主所范围内设置周界告警系统。

包括但不限于以下设备：

电子脉冲围栏、就地脉冲主机（含光端机）、防区扩展模块、总线延伸器、网络

通讯设备、浪涌保护器、三合一防雷器、现场控制箱、避雷装置、接地、安全照明（不大于 100 米设置一处）、声光报警（不大于 100 米设置一处）、光缆成端、电源分配等附件。

1) 报警工作站

本项目新设报警工作站（暂定替换原所街消控室的工作站）。

2) 终端系统

终端系统是控制指令的执行对象，主要包含周界报警系统的脉冲控制器、脉冲电子围栏配套设备等设备。

3) 传输网络

传输网络主要由双绞线、光缆、光端机等组成，实现中心系统与终端系统的通信。周界报警系统中，前端探测设备与报警主机采用光缆传输，所需光电转换、尾纤盒等附件包含在投标总价中。

17.2.3 设置地点方案

本项目电子围栏设置方案包括但不限于结合围墙、山体、铁艺栅栏等实体进行安装，厂家应充分考虑安装结合方案，相关费用包含在投标总价中。

17.3 系统功能

周界报警系统功能包含但不限于以下功能，投标人应以专题形式提出当前周界报警系统最新的系统功能，供招标人参考，包括与视频监控系统联动功能、与安全照明联动功能，系统最终功能设计联络时确定。

17.3.1 系统主要功能

周界分为多段进行管理，每段均具有威慑、阻挡和报警等多重功能。整个系统可灵活撤布防；在布防状态下，如果有人意图非法入侵，系统会先以脉冲高压威慑阻挡入侵者；

一旦整个系统发生短路或开路，就会以声光报警的方式（还可同时配以远程、拨号等方式）发出相应的报警信息；该系统具有多路输出接口，在中心和现场可与输入输出单元、视频监控单元之间进行联动。

(1) 周界报警系统分多个防区，每一个防区不大于 100 米。

(2) 脉冲电子围栏与视频监视系统和安全照明互联，联动使用。

(3) 周界报警系统采用电子脉冲围栏方式，包含电子脉冲围栏、脉冲主机、防区扩展模块、总线延伸器、浪涌保护器、三合一防雷器、现场控制箱、避雷装置、报警管理工作站及相关软件等。其中围栏由挂线杆（分为终端杆、承力杆和中间杆）、绝缘子（分为终端绝缘子、承力杆绝缘子和中间绝缘子）、终端绝缘子固定夹和

合金导线组成。

(4) 脉冲主机是可编程的，用一个简单的即插即用型的编程器即可对每个区域的工作参数进行设置，也可以在安防中心通过报警主机编程，设置不同的事件计数器、频率过滤等探测参数使各自的报警处理过程得到最佳效果。

(5) 报警主机等设备集中放置在安防中心，控制单元放于现场，统一供电。每个防区使用电子围栏的线数及线间距应符合最新国标要求，相关费用包含在投标总价中，具体尺寸要求设计联络时确定。

(6) 周界报警系统能够被集成到安防集成平台中，并可以进行统一的维护和管理。

(7) 系统应该能够对围界上所有的系统包括辅助系统进行统一的监视和控制，并为操作员提供一个图形界面。操作员利用图形显示界面、鼠标、键盘或触摸屏能够对系统进行控制。

(8) 系统能够确认、处理、报告报警信息，并能进行日常的维护工作，包括诊断、测试、远程设置探测区域的参数、撤防/布防等。

(9) 从报警主机监视和控制整个周界报警系统。

(10) 简单、明了的菜单式报警处理功能。

(11) 事件发生 0.5 秒内显示所有事件传感器的报警状态。

(12) 默认的数据库支持多张报警地图。

(13) 对现场的所有器件进行远端校准。

(14) 显示系统的诊断测试结果。

(15) 可用图表仪来显示步行测试每个防区的信号。

(16) 报警信号以通讯方式输出的同时本地还有继电器形式的输出。

(17) 软件可自由升级。

(18) 系统可扩展。

(19) 可以创建电子地图和用户数据库。

(20) 报警主机应该以四种方式连续提示报警：声音提示、电子地图提示、干接点输出信号、串行通讯口方式。

(21) 在报警时，屏幕下方应该有该防区或该设备的描述信息显示。该显示信息不少于 70 个字符。

(22) 系统菜单：围界报警管理主机应该能够为不同用户提供可供选择的菜单显示。

(23) 对于操作员、主管和维护人员应该可以选择不同的图形用户界面来指示不同的任务。

(24) 在操作员界面下, 操作员应该能够进行以下操作: 浏览系统信息、浏览电子地图、执行诊断测试、改变传感器的撤防/布防状态(撤防/布防功能应为现场脉冲主机所辖防区是否带电工作)、处理入侵报警/防拆报警/故障报警。

(25) 数据记录和存档。

(26) 珠江路中心网管系统能实现对周界入侵报警系统的远程设备及管理、布撤防工功能。

17.3.2 远程配置及维护管理功能

(1) 系统可以远程进行配置管理。一旦相关节点的配置修改, 其他节点及时获得更新的内容, 无需现场手动逐一修改。

(2) 有智能化的计算机监控、故障自我诊断、故障维护告警等先进的维护管理功能。

17.3.3 在线维护

管理客户端在拥有管理某网内系统权限的时候, 可以从远程登录, 进行设置和维护。

17.3.4 矢量电子地图功能

电子地图客户端界面融合报警信息、事件汇总、视频图像、设备状态、位置分布等信息于一体, 直观显示多种信息综合及汇总。电子地图客户端提供以下主要功能:

- (1) 矢量电子地图缩放/平移/定位/查找/编辑等
- (2) 报警或事件发生时实时图像弹出
- (3) 区域地图与总平面图定位显示
- (4) 报警/事件信息实时显示、历史查询、处警信息
- (5) 针对不同类型报警响应不同级别处警策略和信息

17.4 系统主要技术要求和指标

17.4.1 系统性能

- (1) 响应时间

安防室控制响应时间 $<2s$ 安防室信息响应时间 $<2s$

- (2) 重要数据变化刷新时间应: $\leq 2s$
- (3) 重要报警信息的响应时间: $\leq 2s$
- (4) 数字量信息更新时间: $\leq 2s$
- (5) 操作站上画面刷新时间: $\leq 2s$
- (6) 图形上设备定位误差不应超过 $\pm 1m$, 设施定位误差不应超过 $\pm 3m$ 。系统整

体实现的显示精度要求显示精度不低于 50 米。

(7) 系统可用率：不小于 99.98%

17.4.2 画面/设备选择和更新

(1) 在操作员工作站上，调用静态或动态画面（包含状态说明）应在 1 秒钟内完成画面的显示。

(2) 在操作员工作站上，当现场设备状态发生变化时，画面（包含状态说明）的动态更新应在 2 秒钟内完成存档。

(3) 操作员通过光标选择操作员工作站上的菜单列表、对话框、符号及图标时应在 0.3 秒之内进行显示或激活。

(4) 从操作员敲击命令按键到屏幕上响应，时间应不大于 0.3 秒钟。

(5) 在操作员工作站选择调档命令时，相应的存档内容应在 10 秒钟内显示在屏幕上。

17.4.3 系统可用性

周界报警系统可用性指标基于以下前提：

(1) 每个子系统的内部设备可以划分为关键设备和非关键设备。如果一个设备故障影响到整个系统的运行，它被视为关键设备；

(2) 每个关键设备故障分为主要故障和次要故障。当故障影响到系统的主要功能，则此故障视为主要故障。

(3) 周界报警系统可用率不低于 99.99%；MTBF 不低于 10000 小时；MTTR 不大于 0.5 小时。

投标人应在标书中明确系统中的关键设备和非关键设备，关键设备的主要故障和次要故障。

17.4.4 系统可靠性

周界报警系统应采用如下技术降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

- (1) 采用主要硬件冗余配置；
- (2) 使用已证明具有高可靠性的元件；
- (3) 采用成熟可靠的技术；
- (4) 采用成熟的软件平台；
- (5) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生；
- (6) 在投标文件中提供系统 MTBF 值和可用性数值；
- (7) 系统不能因单点设备故障，影响整个系统的正常运转；

(8) 提交 EMC 计划，供招标人确认，并应采取措施，解决地铁环境中的电磁干扰兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题；

(9) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。周界报警系统的可靠性要求包括但不限于以下所列：

(1) 系统冷启、热启的时间均应不大于 30 分钟；

(2) 在安防中心，操作员可以用分配给他的身份登录任何一个工作站。当工作站发生故障时，操作员可以重新登录同一地点的其他工作站继续工作。

17.4.5 系统扩展性

周界报警系统设备应采用模块化设计的原则，在产品设计时应留有扩展能力，以适应用户的扩容需求。应采用标准的、开放的通信协议。投标人应在产品设计中作相应考虑，以满足有关设备的扩展要求。

软件应采用模块化设计，易于扩展。不仅应满足本项目本身运营和管理的要求，并能为今后与更高一级管理系统连接预留一定的条件。

应考虑周界报警系统硬件、软件升级的可能性。应保证未来对周界报警系统扩容时，不影响系统的正常运行。

投标人应详细说明系统软、硬件的可扩展性，以及如何实现增加就地设备、接口扩展。

17.4.6 系统软件

周界报警系统的管理软件应是基于通用操作系统的安全监视和管理系统。软件系统具有开放式结构、工业标准的 TCP/IP 接口及一系列可选的硬件接口，使得系统具有很好的可升级性。

周界报警系统的管理软件具有消除以下干扰因素的功能，包括但不限于：

- 风
- 动物
- 列车经过的振动
- 列车经过时产生的电磁干扰
- 高塔或能与风产生共振且能产生低频震动的结构

投标人应根据以上功能要求和主要技术指标，在投标文件中提供完整的解决方案。

根据系统功能要求，由投标人列举其他所有的功能软件。

17.4.7 系统硬件

周界报警系统应设计成热备、冗余、模块化、易扩展和高可靠性的系统，应采用成熟、可靠、国际高品质，并能提供长期售后服务及备品备件的系列产品，

保证在系统寿命周期内的可维护性。所有硬件和软件及其附件应该满足国际和国家有关标准和规范要求。

脉冲电子围栏应选用不低于国内城市轨道交通主流档次的产品。报警主机与脉冲主机应选用同品牌产品。

周界报警系统设备能连续地自动检测系统的硬件和软件故障，在故障发生时能自动进行切换，自动的隔离故障单元，在故障消除后，故障点的正常监视和控制功能正常，且不应丢失数据。

任何设备故障、电源故障或者故障切换不会引影响其他设备工作。

在设计 MMI 时，应采用人机工程学原理，进行显示内容和画面的设计。

周界报警系统负责提供线缆、附件等配件，所有的光、电缆（线）的外护套应是绝缘、低烟、无卤、阻燃的。线缆数量、接口可以在设计联络阶段调整，但必须满足要求。

投标人应确保所提供的硬件系统是当前先进的主流产品。

17.4.7.1 主要技术参数

- (1) 供电电源：AC 220V，+10%、-15%，50Hz
- (2) 工作电压：DC 12V 波动范围在 85%-110%之间可正常工作
- (3) 电源功耗：工作电流<120 mA
- (4) 输出特性：通电器符合国际通用的 CENELEC 标准 EN61011
- (5) 储存能量：5J
- (6) 输出能量：<1J/s
- (7) 输出电压：5000—8000V
- (8) 输出电流峰值：≤10A
- (9) 脉冲幅度：<10000V
- (10) 脉冲持续时间：≤0.1S
- (11) 脉冲间隔时间：≥1.0s
- (12) 脉冲最大电量：2.5 mc（毫科伦）
- (13) 脉冲最大能量：<2.0J（焦耳）
- (14) 脉冲最大电流：250mA
- (15) 输出超过 300mA 的持续时间：≤1.5ms
- (16) 安全要求

□绝缘电阻：电源插头与外壳裸露金属部件之间的绝缘电阻，在正常条件下不应小于 100MΩ，湿热状态下不小于 10MΩ

□抗电强度：电源插头与外壳裸露金属部件之间应能承受 50Hz 交流电压 1.5KV

的抗电强度试验 222

□泄漏电流：<5mA（交流、峰值）

（17）终端杆：热镀锌喷塑或铝镁合金，外径为 32mm~42mm，壁厚为 3.0mm，平均 100 米左右设置一根终端杆（设计联络确定）；

（18）承力杆：热镀锌喷塑或铝镁合金，外径为 25mm~32mm，壁厚为 2.0mm，每 1 根杆应有 2-4 个固定点，承力杆用于周界拐角处，受力点；承力杆具体数量设计联络时确定（设计联络确定）；

（19）中间杆：座固定在水泥墙体上，平均 3-5 米一根；

（20）绝缘子：抗高压、抗氧化、耐腐蚀塑料材质，具有 3 层防爬电效果；

（21）合金导线：专业合金导线， $\Phi 2.0 \sim \Phi 2.5\text{mm}$ ，抗氧化耐腐蚀不生锈，导电率、阻值极低，每 45 米 1 欧姆，导线张力 $\geq 1500\text{kg}$ ；

（22）警示牌：双面为夜光显示，在前端围栏上平均按 10 米左右设置一块；

（23）避雷装置：满足围栏避雷要求，接地电阻 $\leq 10\Omega$ ；

（24）三合一防雷器：满足系统线路防雷要求。具体要求设计联络时确定。

17.4.7.2 周界报警服务器

服务器不低于第二章通信系统专用技术要求 3.11 通用设备要求中应用服务器的要求。

17.4.7.3 交换机

1) 交换机容量： $\geq 190\text{Gbps}$

2) 转发性能： $\geq 35\text{Mpps}$

3) 接口类型：10/100/1000Base-T 以太网端口： ≥ 24 个；复用的 1000Base-X 千兆 SFP 端口： ≥ 4 个，配置千兆单模（ $\geq 10\text{km}$ ）光模块 ≥ 4 块，百兆单模（ $\geq 500\text{m}$ ）光模块 ≥ 10 ，接口数量和光模块数量满足工程实际使用需要。

17.4.7.4 报警主机

（1）8 个基本可编程防区，最多可扩展为 192 个可编程防区；

（2）内置 8 个完全独立的子系统；

（3）最多可连接 24 个键盘，每个子系统最多可接 8 个键盘；

（4）支持远程电脑上传或下载系统设置及报警信息；

（5）独有的侧插入主板设计，方便系统扩展；

（6）可设置公共防区，隶属于单个或多个子系统；

（7）最多支持 240 个 4 位用户密码；

（8）内置警号驱动及电压输出；

（9）通信线缆防剪断检测；

(10) 可保存 512 个带时间、日期和子系统标记的系统事件记录;

(11) 带警号、警灯设备;

(12) 报警主机除满足脉冲电子围栏接入需求外, 还须满足红外对射、激光对射探测器的接入需求, 如所配报警主机不能同时接入脉冲电子围栏、红外对射探测器、激光对射探测器, 则投标人应单独为红外对射探测器、激光对射探测器配置报警主机。

17.4.7.5 脉冲主机

(1) 每个脉冲主机本身至少具有能够将 4 个干接点信号的输入收集和转发给围界报警管理主机的输入接口。

(2) 每个脉冲主机本身至少还有 2 个继电器输出端接口, 可以用来驱动现场灯光、广播等外部设备。

(3) 脉冲主机应该能够区分短路报警、断路报警、触网报警、旁路报警并通过冗余的通讯设备将这些报警信号传给周界报警管理主机。

(4) 脉冲主机电路核心基于微处理技术。

(5) 脉冲主机应该连续不断地监视电子围栏接收到的信号。

(6) 针对每个防区, 系统都可以在处理器上单独设置参数。

17.4.7.6 激光对射探测器

(1) 四光束激光对射探测器。

(2) 设备整体应采用钢、铝材质。

(3) 防护范围不小于 200m。

(4) 报警准确率不小于 99%。

(5) 设备防护等级应达到 IP65。

(6) 报警方式: 光束遮断报警。

(7) 光束发散角度: $<6'$ 。

(8) 激光束距安装面: 根据实际情况高度可选。

(9) 光轴调整角度: 水平 $\pm 30^\circ$, 垂直 $\pm 8^\circ$ 。

(10) 提供公安部型式检验报告。

(11) 其他机能: 密封防雨(雾)、防尘(虫)、阻燃外壳等的一体化结构设计、防雷击电路设计、光束指示、地址编码设置、报警响应时间设置。

17.4.7.7 现场控制箱

(1) 控制箱必须是防破坏设计, 所有设备必须是防尘、防水、防潮、阻燃设计, 能承受由于列车引起的震动、电磁干扰及静电干扰, 具有良好的屏蔽的功能。

(2) 控制箱的尺寸投标人根据各自投标产品确定。

(3) 控制箱为墙挂式或支架安装的方式，尺寸要求全线统一考虑，采用标准化。

(4) 在控制箱内要求配置 DC24V 电源、电源开关、端子排等，应采用高品质厂家的产品，并预留光端机安装位置。

(5) 控制箱防护要求满足 IP65。

(6) 箱体采用不锈钢板，钢板厚度不能低于 1.5mm，应具有良好的防腐、防锈能力。

(7) 门锁采用专用钥匙。

17.4.7.8 报警装置

在场/段设置紧急报警装置，紧急报警装置包含报警主机与现场终端。通过现场终端的报警按钮可联动报警主机进行报警，并将报警信息传至相关系统。紧急报警装置应符合 GA1467 以及其他相关规范中的要求。由投标人根据投标方案列举清单和报价。

17.4.7.9 安全照明

由投标人提供满足系统要求的安全照明配置方案。

17.4.7.10 传输网路及线缆

由投标人提供满足系统要求的传输网络及线缆的技术参数及规格。

17.4.7.11 报警工作站

不低于第一章 通用技术要求“3.11.1 计算机终端”技术要求。

17.5 系统接口及工程界面

17.5.1 通信系统内部接口

(1) 与传输系统接口

在珠江路控制中心、各车站、车辆基地，周界报警设备与传输系统之间采用 10/100/1000Mb/s 共线以太网接口。工程界面在各节点通信设备室传输机柜 EDF 配线架外线侧。

(2) 与视频监视系统接口

在车辆基地、过渡段就近车站与视频监视系统进行联动，接口型式应为 RJ45 接口或硬线接口，工程界面待设计联络阶段确定。

(3) 与时钟系统接口

在车辆基地、过渡段就近车站与时钟系统之间为标准同步时间接口，接口为 NTP 接口。工程界面在控制中心综合配线架外线侧。

(4) 与电源系统及接地接口

与通信电源系统的接口在电源设备断路器的输出端，电源线由周界报警系统提供；与接地设备的接口界面在机柜接地端子上，设备至机柜接地端子的地线由周界报警系统提供，从机柜接地端子至设备室接地箱接地端子间的地线由施工单位统一提供。

在车辆基地由电源提供 220V 交流电源，投标人应根据以上要求确定设备的供电方式。

投标方应在投标文件中详细提供周界报警系统有关设备的功耗、散热量和散热方式及接地的有关要求。

具体接口及工程界面待设计联络阶段确认。

17.5.2 外部接口

外部接口详见“一、通信系统通用要求 7 接口”相关部分。

17.6 供货及服务范围

17.6.1 供货及服务要求

(1) 周界报警系统所使用的系统应具有近五年城市轨道交通周界报警系统的已开通业绩。

(2) 投标人负责的周界报警系统供货范围及内容见设备及服务清单。

(3) 投标人提供安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、配线电缆（到 EDF 架）、各种易耗件等。

(4) 投标人技术服务包括但不限于：设计联络；安装督导；培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

(5) 随设备必备的专用安装及维护工具由投标人提供。

(6) 投标人负责提供本系统设备间的各种内部配线。配线包括：周界报警系统设备、机柜内部及之间的配线；

周界报警系统电子脉冲围栏、就地脉冲主机（含光端机）、防区扩展模块、总线延伸器、网络通讯设备、浪涌保护器、三合一防雷器、现场控制箱、避雷装置、接地、安全照明（不大于 100 米设置一处）、声光报警（不大于 100 米设置一处）之间的连线。

周界报警系统设备电源线。

(7) 电缆长度：

在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

17.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单：设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备，须提供清单及使用说明，并报价。

(2) 服务清单：服务清单具体见商务文件附件。

18. 信息网络系统

18.1 概 述

本项目对信息网络系统中网络交换机设备进行更换、综合布线系统进行改造。

综合布线系统是一个完整的集成化通信传输（分布式）系统，通过使用符合标准规范的布线部件（配线柜/架、连接器、信息插座、插头、适配器、传输电子器件、电气保护设备和线路管理支持硬件），采用超五类非屏蔽双绞线与 12 芯光缆混合布线方式，模块化组合压接连接车站话音设备、数据设备、电子通讯设备和网络交换设备等，并能使这些设备与外部通讯网络相连接，为本项目的语音、数据及多媒体应用提供实用的、可靠的、灵活的、可扩展的介质通路，为本项目的信息基础链路的开通使用，提供可靠保障。为实现本项目运营信息的综合管理提供基础设施。

18.1.1 既有工程情况概述

信息网络系统由硬件、软件以及综合布线组成。

2 号线一期及东延线工程信息网络系统从 2010 年使用至今。

2 号线西延线工程信息网络系统从 2021 年使用至今。

18.1.2 本项目建设要求

本项目对 2 号线一期及东延线车站、停车场、车辆基地的信息网络系统交换机及综合布线系统的网络配线单元、音频配线单元、光纤配线单元、信息插座、钢管、线槽及相关缆线等进行改造升级。投标人应根据招标方案提供所需的设备及配线架，保证本项目顺利开通，并开列详细清单，并负责安装指导、线缆成端上架等。

招标人提供的既有工程情况仅供参考，投标人对本项目综合布线系统的完整性，以及投标方案及设备配置的合理性负总责。投标人应自行承担由于对既有工程情况不了解，引起的所有少配、漏配及后续增加的设备采购、安装、调试费用风险。

投标人须制定详细的接入实施方案，确保本项目新增配线架无条件平稳接入既有系统，同时确保其建设不得影响 2 号线的正常运营。因接入既有工程引起的所有

费用包含在投标总价中。

待本项目开通后，拆除 2 号线一期和东延线既有各类配线架等，投标人应配合相关拆除工作，确保其拆除工作不得影响通信系统的正常运行，相关费用包含在投标总价中。

18.2 系统构成

18.2.1 综合布线

本项目对 2 号线一期及东延线车站、油坊桥停车场、马群车辆基地的综合布线系统的网络配线单元、音频配线单元、光纤配线单元、信息插座、钢管、线槽及相关缆线等进行改造升级。将 2 号线一期及东延线车站、油坊桥停车场、马群车辆基地各房间内既有信息面板更换为空白面板。

每个车站设有通信设备室（车站 A 端），配线间（车站 B 端），部分车站设由 C 端配线间。车站综合布线 B 端、C 端配线间与 A 端配线间之间采用 12 芯单模光缆和 25P 大对数电缆连通。为车站内语音、数据、图像提供标准的、统一的、可灵活设置的通道。

与通信设备室同侧（车站 A 端）车站设备用房区域所有的信息插座通过超五类非屏蔽双绞线和安装在通信设备室的配线架相连接，并根据不同的需求在配线架上进行跳接，实现语音、数据的不同应用。

与通信设备室不在同一区域（车站 B 端、C 端）车站设备用房区域信息插座通过超五类非屏蔽双绞线和配线间的配线架相连接。

车辆基地各单体建筑内主配线间与综合楼或信号楼内通信设备室通过室外市话电缆或 12 芯光缆连通。

18.2.2 光缆监测

本项目在各车站通信设备室设置主干光缆智能光纤配线架、光纤监测主机等设备。智能光纤配线架收集的信息经过光纤监测主机分析后将监测数据通过通信传输网络传送回控制中心网管终端。

本项目在控制中心设置光纤监测主机、服务器和网管终端等组成，对全线智能光纤配线架及光缆监测设备进行统一管理。

本项目在马群车辆基地和油坊桥停车场设置 OTDR、光开关（含光源）等设备，采用备纤轮巡方式，利用上下行主干 96 芯光缆中的各 1 芯实现对全线主干光缆状态的监测功能。

18.3 系统功能

18.3.1 综合布线系统主要功能

(1) 综合布线系统为开放式结构，能支持综合信息（语音、数据、多媒体）传输和连接，实现多种设备配线的兼容。支持各种计算机网络的高速和低速的数据通讯，能传输所有标准的模拟和数字的话音信号，具有传输 ISDN 的功能，能传输模拟图像、数字图像以及会议电视等的多媒体信号。

(2) 综合布线系统能满足所支持的话音、数据、多媒体等系统的传输速率和传输标准的要求。

(3) 综合布线系统能在设备布局需要发生变化时实施灵活的线路管理；各种拓扑结构的网络计算机、数据终端设备、传真、电话（公务电话、专用电话）设备以及语音设备等插入标准插座内。当这些设备的位置发生变化时，只需进行简单的跳线而不需敷设和安装新的电缆和插座即可完成。

(4) 综合布线系统能够保证系统很容易的扩充和升级而不必更改整体配线系统，每个子系统都是相互独立的单元组，对每个分支单元系统的改动都不会影响其它子系统。

(5) 提供有效的工具和手段，能够简单、方便进行线路故障的分析、检测和故障隔离，当故障发生时，迅速找到故障点并加以排除。

18.3.2 光缆监测主要功能

(1) 电子标签：用来标识对应的端口，具有唯一的识别号（ID），无法修改、无法仿造，读写速度快、可靠、无干扰；

(2) 智能盘管理器：主要对光纤端口进行管理，指引施工人员施工与维护，同时对端口状态信息进行监控并及时上传给主控制单元。

(3) 架管理器：用于智能托盘进行管理，通过以太网模块接收网管下发的指令，并指派到智能托盘的相应端口，同时还实时监控配线架内各端口的状态信息。自动数据处理，及时更新端口状态，使端口实际状态与资源管理数据库信息保持一致，从而降低端口虚占率。

(4) 可视化智能子框：用于对光纤监测主机的可视化管理，查看、编辑、修改、统计光纤监测主机的端口数据信息；现场实时的端口状态变化、告警信息可自动同步在可视化智能子框中显示，还可满足游客模式与管理员模式多种权限。

(5) OTDR：用于发射探测光，并对光反射器反射回来的探测信号进行功率分析；可以通过波形曲线对比分析，判定光缆断点距离。

(6) 光开关：用于将 OTDR 发射的探测信号，周期性地导入不同的外线光缆；如果是在线监测将导入不同合波器。

(7) 光功率：用于测试线路的光功率值，当光功率值变化时会触发 OTDR 设备

对线路进行测试。

(8) 光源：用于给线路提供光源，便于光功率测试线路光功率值。放置于线路末端，与光功率模块成对出现。

(9) 合波器：用于将线路业务波长与 OTDR 测试波长耦合在一起，便于进行线路的在线测试。

(10) 服务器：用于处理端口资源管理信息和 OTDR 监测到的各类数据，并对各类故障信号进行及时处理。

(11) 纤芯测试功能

具备周期测试、点名测试、告警测试等功能；

光缆监测系统可设置定期测试接入光纤通道顺序表及其时间表；光缆监测系统可设置测试顺序优先级。

光缆监测系统可远程、实时、在线的对被监测光纤运行状况进行监测，及时发现光缆线路的障碍隐患。

18.4 系统主要技术要求和指标

18.4.1 总体要求

(1) 综合布线系统应采用综合技术指标优的产品，采用光缆和铜缆混合布线方式，所有光缆须阻燃、低烟、无卤、无毒，阻燃等级均应达到 B 级；其他线缆满足 B1 级阻燃要求。

(2) 综合布线系统的所有设备（各种线缆、跳线、信息模块、配线架、理线器、信息面板等）均须统一品牌，其中各种跳线（光跳线、语音跳线、数据跳线、工作区跳线）须采用布线厂商工厂内预制并经过测试的产品；接头、模块采用综合技术指标优的产品；

(3) 各车站的综合布线系统采用星型布线拓扑结构；

(4) 投标人应根据招标人提供的各站点信息点需求及相关建筑资料，负责完成车站建筑内的综合布线系统设计、设备及材料供货、施工；

(5) 所有光缆的纤芯在配线间内的光纤配线架上须通过尾纤进行熔接，并配备耦合器；

(6) 音频配线架、光纤配线架的空架上须配备盲板；

(7) 当电缆从建筑物外进入建筑物时，采用过压过流保护措施，并符合 ITU/T K.20 建议的规定。

18.4.2 设备及配线技术要求

(1) 各配线子架要求

1) 网络配线单元

网络配线单元主要性能要求如下（不限于此）：

19"机柜型 RJ45 接口标准的模块化配线单元；

配线单元背后线路板、正面端口具有防尘，防撞保护；

经过 UL 认证，满足 TIA 标准要求；

兼容 T568A 和 T568B 的要求；

网络配线单元与水平电缆的端接应采用无专用工具端接（卡接）方式；

具有明显的、可方便更换的、永久的标识；

网络配线单元前后都必须配备合理数量的理线架（含接地装置）；

防雷、抗电及接地等应不低于 MDF 配线单元的要求；

单个单元接口数量：24 口。

2) 音频配线单元

音频配线单元的主要技术指标不得低于以下要求（不限于此）：

模块化结构，根据话音容量需求模块组合；

采用标准通用接口话音配线模块；

标准的 110 型配线单元，可根据使用区域不同灵活的按照 25、50、100 用户进行配置；

配有合理数量的理线架和明显的标识标签；

接口数量：25 对、50 对、100 对。

3) 保安单元

采用过压过流保护一体的插拔式单元，具有过流告警功能；

绝缘电阻：不小于 1000MΩ；

保安单元簧片间接触电阻与保安测试接线排簧片间接触电阻相同；

防护：直流击穿电压 190~260V，脉冲击穿电压 $U_{max} \leq 800V$ （在 1000V/us 电压上升率时），耐工频电流能力 5A；

当放电管放电电流达 2.5A（有效值）时，放电回路中的 a 线或 b 线在 15s 内接地；

限流动作高阻后如放电管不放电，5 分钟内过流保护告警开关动作发出过流保护告警信号。

4) 光纤配线单元

光纤配线单元主要性能要求如下（不限于此）：

配线单元背后线路板具有防尘，防撞保护；

光纤主干与跳线明显分开，能方便的保护和管理松散的光纤线缆；

具有明显的、可方便更换的、永久的标识；

能提供空间来盘绕光纤，固定，接续，并保证足够的弯曲半径，以避免信号衰减；

光纤配线单元为 19 英寸安装，内部成端且满配适配器，适配器接头形式与设备及光跳线互相匹配。

（2）总配线架（MDF）

总配线柜/架满足 YD/T 694《总配线柜/架》标准规定的要求，主要技术指标不得低于以下要求（不限于此）：

1) 结构

MDF 设备侧安装测试接线排，外线侧安装保安接线排，接线排采用 Krone 模块，配置安装灵活方便；

防雷：每回线均配置防雷击的气体放电管保安单元；

采用两列双面柜，卡式接线，前后开门；

设有局内电缆走道、滑梯或托架；

同型号总配线柜/架能任意拼接；

设有告警信号盘，便于维护；

设有地气汇接铜条和卡固气压表构件；

应有良好的工作地和保护地系统。安装保安接线排的外线侧应装整体铜质汇流条，横截面不小于 16mm^2 ，直列侧汇流条应与总配线架总汇流条可靠连接，总汇流条横截面不小于 50mm^2 。

2) 保安单元

采用过压过流保护一体的插拔式单元，具有过流告警功能；

绝缘电阻：不小于 $1000\text{M}\Omega$ ；

保安单元簧片间接触电阻与保安测试接线排簧片间接触电阻相同；

防护：直流击穿电压 $190\sim 260\text{V}$ ，脉冲击穿电压 $U_{\text{max}}\leq 800\text{V}$ （在 $1000\text{V}/\mu\text{s}$ 电压上升率时），耐工频电流能力 5A ；

当放电管放电电流达 2.5A （有效值）时，放电回路中的 a 线或 b 线在 15s 内接地；

限流动作高阻后如放电管不放电，5 分钟内过流保护告警开关动作发出过流保护告警信号。

光纤配线架 ODF 的电子标签和监测功能；且均须提供具有 CMA 和 CNAS 认证标识的第三方检测报告；

（3）智能光纤配线架（ODF）

- 1) 智能光纤配线架由光纤配线架 (ODF)、光纤检测主机、网管设备等组成。
- 2) 光纤配线架由机架、子架、连接器盘、尾纤存放盘及光缆终端盒等组成。光纤配线架应能可靠地固定光缆、终端光纤, 灵活地进行光纤调度和妥善地存放空闲尾纤, 并具有安装光衰耗器的装置, 应为光缆金属保护层与接地装置相连提供方便。
- 3) 光纤监测主机具有光纤资源管理、跳纤端口实时监测、光纤实时、在线、自动监测功能、地图辅助资源管理、电子化工单管理等功能。对通信光缆进行 24 小时全天候自动监测, 及时准确地报告突发性光缆故障。
- 4) 智能光纤配线架管理采用模块化设计, 扩充性强且易于安装维护, 适合各种光缆网络进行监测。
- 5) 智能光纤配线架管理采用灵活的网络结构, 对光缆资源以及光纤端口资源的维护管理工作。
- 6) 智能光纤配线架管理与集中告警系统实现数据互通, 通过集中告警系统实现对配线架端口的数字化管理, 达到数据的科学管理, 故障精准定位等;
- 7) 引入光缆进入机架时, 经由光缆终端盒终端并换接单头尾纤, 光缆的弯曲半径应不小于光缆直径的 15 倍。纤芯、尾纤无论处于何处弯曲时, 其曲率半径应不小于 37.5mm。
- 8) 机架防护接地装置与机架间绝缘, 绝缘电阻不小于 $1000\text{M}\Omega/500\text{V}$ (直流电), 耐电压不小于 3000V (直流电) /min, 不击穿、无飞弧。
- 9) 采用旋转式适配器模块, 机柜式配线架。
- 10) 产品符合通讯行业标准 YD/T 778-2011 光纤配线架要求; 应为国内/国际名牌标准化产品。
- 11) 具有多根光缆的引入、固定和开剥保护功能。
- 12) 具有光纤的熔接以及保护功能。
- 13) 具有尾纤的储存和管理功能。
- 14) 均采用架式结构, 架体封闭式。
- 15) 光纤连接器采用国内/国际知名品牌产品, 其主要技术指标不得低于以下要求 (不限于此):
 - 连接器应包括两端带活动连接器的尾纤和适配器。连接器的类型为: FC/PC 型。
 - 连接衰减: (包括互换和重复): $\leq 0.5\text{dB}$ 。
 - 插入损耗: $\leq 0.3\text{dB}$ 。
 - 回波损耗: $\geq 50\text{dB}$ (UPC)。
 - 反射系数: $\leq -40\text{dB}$ 。

连接寿命：至少插拔 1000 次以上仍能满足性能要求。

满足 YD/T：YD/T 1272 标准《光纤活动连接器》。

投标人应详细列出所用连接器（包括尾纤）的技术参数。

16) 标称工件波长

标称工件波长：1310nm、1550 nm。

尾纤的 2m 截止波长：≤1240nm。

标称工作波长应为：1310nm。

17) 光缆监测设备参数整机设备参数：

1U 机框：支持 4 个 0.5U 业务槽（或 2 个 1U）2U 机框：支持 8 个 0.5U 业务槽（或 4 个 1U）

4U 机框：支持 16 个 0.5U 业务槽（或 8 个 1U）

程控接口：RS232/RJ45（100/10Mb）

功耗：≤50W

工作温度：0℃~+45℃

相对湿度：30℃时不大于 90%（无冷凝）

贮存温度：20℃~+70℃

设备电源：AC（85-264）V/50~60Hz，双电源供电（AC/DC 电源可选）

设备尺寸：标准 19"机架 2U（483×330×89mm）

18) OTDR 模块技术指标和性能：

中心波长：1550nm±20nm/1625±20nm 可选

事件盲区：≤2m

衰减盲区：≤12m

最小采样间距：0.125m

动态范围：36/38/40dB 可选（单模光纤计算，测量距离 120KM 以上）

测距精度：±（1m+510-5 距离+取样间距）

最大采样数：32K

测量范围：1km、5km、10km、30km、60km、100km、120km

工作温度：0℃~+45℃

相对湿度：30℃时不大于 90%（无冷凝）

贮存温度：20℃~+70℃

尺寸：1U 标准槽位 OSW 模块技术指标和性能：

工作波长：1260~1650nm

插入损耗：Typ：= 0.8 dB，Max：<1.2 dB

重 复 性: $\leq \pm 0.02$ dB
回波损耗: ≥ 50 dB
串 扰: ≥ 55 dB
切换时间: ≤ 10 ms (相邻顺序切换)
光纤类型: SM (9/125 μ m)
连接器形式: LC/PC
工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$
相对湿度: 30°C 时不大于 90% (无冷凝)
贮存温度: $20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
尺寸: 1U 标准槽位

19) 光功率器 (OPM) 模块技术指标和性能:

通 道 数: 2/4/8/12/16 等可选
校准波长: 1310nm / 1550 nm
功率范围: $-70 \sim +3$ dBm (离线)
功率范围: $-50 \sim +23$ dBm (离线)
准 确 度: $\pm 5\%$
分 辨 率: 0.01
光纤类型: SM (9/125 μ m)
连接器形式: LC/PC
工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$
相对湿度: 30°C 时不大于 90% (无冷凝)
贮存温度: $20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
尺寸: 0.5U/1U 标准槽位

20) 光源 (OS) 模块技术指标和性能:

通 道 数: 2/4/8/12/16 等可选
波长: 1550 nm
短期输出稳定度: ± 0.03 dB/15min
长期输出稳定度: ± 0.1 dB/8h (20°C)
光输出方式: 连续输出
光纤类型: SM (9/125 μ m)
连接器形式: LC/PC
工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$
相对湿度: 30°C 时不大于 90% (无冷凝)

贮存温度：20℃～+70℃
 尺寸：0.5U/1U 标准槽位
 21) 合波器（WDM）模块技术指标和性能：
 透射波长：1625nm
 反射波长：1310/1490/1550 nm
 透射带宽插入损耗：≤1.0 dB
 反射带宽插入损耗：≤0.80 dB
 透射端带宽隔离度：≥30 dB
 反射端带宽隔离度：≥15 dB
 偏振相关损耗：≤0.1 dB
 波长热稳定性：≤0.003（nm/℃）
 插损热稳定性：≤0.005（dB/℃）
 方向性：≥55 dB
 光纤类型：SM（9/125um）
 连接器形式：LC/PC
 工作温度：0℃～+45℃
 相对湿度：30℃时不大于 90%（无冷凝）
 贮存温度：20℃～+70℃
 尺寸：0.5U/1U 标准槽位

(4) 车辆段、停车场汇聚交换机（一）技术指标

项目	性能参数	要求
插槽数	总槽位	≥8
	业务槽位数量	≥6
性能	整机交换容量	≥1Tbps
	整机包转发能力	≥500Mpps
	所有端口全线速交换	支持
虚拟化技术	支持高端交换机虚拟化技术，可将多台物理设备虚拟化为一台逻辑设备，虚拟组内可以实现一致的转发表项，统一的管理，跨物理设备的链路聚合，并且物理设备之间仍可实现互为备份。	支持
接口	10/100/1000M 以太网电接口配置数（RJ45）	≥24 个

项目	性能参数	要求
	1000M 以太网光接口- (SFP)	≥48 个; 配置千兆单模光模块≥46 块, 10km; 配置千兆多模光模块≥2 块 (控制中心汇聚交换机); 配置千兆单模光模块≥2 块 (车辆段汇聚交换机), 配置 40km 长距光模块;
	静态链路汇聚, 802.3ad 协议	支持
	注意: 具体的子模块型号和数量会按照工程实际距离调整, 投标人应无条件满足。	
接口要求	所有接口板必须是分布式转发工作模式	支持并配置
IPv4 协议	硬件支持分布式 IPv4 线速处理, 路由协议必须支持 RIP、OSPF V2、IS-IS 和 BGP, 组播协议必须支持 IGMP V1/V2/V3 Snooping、PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM 和 MSDP	支持
IPv6 协议	硬件支持分布式 IPv6 线速处理, 其中路由协议必须支持 RIPng、OSPF V3、IPv6 IS-IS 和 IPv6 BGP, 隧道协议必须支持 IPv6 手动隧道、6to4 隧道和 ISATAP 隧道	支持
无线控制器模块	支持内置无线控制器模块, 提供管理的 AP 数量≥100 个, 可管理的无线用户数≥1K	支持并配置
可靠功能	支持路由协议的 Graceful Restart 技术	支持
	支持设备单向链路检测, 支持链路故障检测	支持
访问控制	支持基于第二层、第三层和第四层的 ACL, 平均每板提供 ACL 条目数不小于 4000 条	支持
	支持 VLAN ACL 和 IPv6 ACL;	支持
	支持出方向 ACL, 以便于灵活实现数据包过滤;	支持
	支持 IEEE 802.1x 和 Portal 方式用户认证, 802.1x 动态 VLAN 分配;	支持
	支持 IP/Port/MAC 的绑定功能	支持
QoS 支持	至少具备 8 个 QoS 优先级, 通过服务质量策略 (特别是优先级规则和算法) 为关键业务和特定应用预留带宽;	支持
	支持出方向的流量限速功能 (Egress Car)	支持
	提供广播风暴抑制功能	支持
VLAN	支持动态划分 VLAN	支持
	支持静态 VLAN 和 802.1Q VLAN Trunk	支持
	支持的 VLAN 数	≥ 4K
端口镜像	支持多个物理端口的流量镜像到一个端口	支持
	支持跨单板和跨设备的端口镜像	支持

项目	性能参数	要求
管理特性	支持 SNMP V1/V2/V3、RMON、SSHv2	支持
	引擎支持外置 Flash，便于配置升级和日志存放	支持
网管	SNMP、Telnet、RMON 以及 Web 网络管理	支持
	NETFLOW/SFLOW 流量监控管理功能	支持并配备
	图形化网管软件	支持
电源	AC220V/50HZ 电源，交流冗余电源模块（双电源）	支持并配备
主控引擎	配置双主控引擎，实现 1+1 备份	支持并配备
机柜	机房配置 1 面 2.2 米标准机柜，汇聚交换机安装在机柜内。机柜内需提供部署安装其它网络及安全设备的附件。	支持并配备
认证	提供工信部入网证（申请单位和生产企业为同一名称）	具备并提供
售后服务	要求提供原厂商 3 年质保服务（3 年部件免费，3 年人工免费）， 投标时须提供原厂商的项目授权书原件； 供货时须提供原厂商针对本项目的服务承诺函原件。	支持并提供

（5）车辆段、停车场汇聚交换机（二）技术指标

项目	性能参数	要求
插槽数	总槽位	≥8
	业务槽位数量	≥6
性能	整机交换容量	≥1Tbps
	整机包转发能力	≥500Mpps
	所有端口全线速交换	支持
虚拟化技术	支持高端交换机虚拟化技术，可将多台物理设备虚拟化为一台逻辑设备，虚拟组内可以实现一致的转发表项，统一的管理，跨物理设备的链路聚合，并且物理设备之间仍可实现互为备份。	支持
	1000M 以太网光接口-（SFP）	≥48 个； 配置万兆单模光模块≥46 块， 10km； 配置千兆多模光模块≥2 块（控制中心汇聚交换机）； 配置万兆单模光模块≥2 块（车辆段汇聚交换机），配置 40km 长距光模块；不少于 8 端口 100Gb 以太网光接口，不少于 8 端口 40Gb 以太网光接口。
	静态链路汇聚，802.3ad 协议	支持

项目	性能参数	要求
	注意：具体的子模块型号和数量会按照工程实际距离调整，投标人应无条件满足。	
接口要求	所有接口板必须是分布式转发工作模式	支持并配置
IPv4 协议	硬件支持分布式 IPv4 线速处理，路由协议必须支持 RIP、OSPF V2、IS-IS 和 BGP，组播协议必须支持 IGMP V1/V2/V3 Snooping、PIM-SM、PIM-DM、PIM-SSM 和 MSDP	支持
IPv6 协议	硬件支持分布式 IPv6 线速处理，其中路由协议必须支持 RIPng、OSPF V3、IPv6 IS-IS 和 IPv6 BGP，隧道协议必须支持 IPv6 手动隧道、6to4 隧道和 ISATAP 隧道	支持
无线控制器模块	支持内置无线控制器模块，提供管理的 AP 数量 ≥ 100 个，可管理的无线用户数 $\geq 1K$	支持并配置
可靠功能	支持路由协议的 Graceful Restart 技术	支持
	支持设备单向链路检测，支持链路故障检测	支持
访问控制	支持基于第二层、第三层和第四层的 ACL，平均每板提供 ACL 条目数不小于 4000 条	支持
	支持 VLAN ACL 和 IPv6 ACL；	支持
	支持出方向 ACL，以便于灵活实现数据包过滤；	支持
	支持 IEEE 802.1x 和 Portal 方式用户认证，802.1x 动态 VLAN 分配；	支持
	支持 IP/Port/MAC 的绑定功能	支持
QoS 支持	至少具备 8 个 QoS 优先级，通过服务质量策略（特别是优先权规则和算法）为关键业务和特定应用预留带宽；	支持
	支持出方向的流量限速功能（Egress Car）	支持
	提供广播风暴抑制功能	支持
VLAN	支持动态划分 VLAN	支持
	支持静态 VLAN 和 802.1Q VLAN Trunk	支持
	支持的 VLAN 数	$\geq 4K$
端口镜像	支持多个物理端口的流量镜像到一个端口	支持
	支持跨单板和跨设备的端口镜像	支持
管理特性	支持 SNMP V1/V2/V3、RMON、SSHv2	支持
	引擎支持外置 Flash，便于配置升级和日志存放	支持
网管	SNMP、Telnet、RMON 以及 Web 网络管理	支持
	NETFLOW/SFLOW 流量监控管理功能	支持并配备
	图形化网管软件	支持
电源	AC220V/50HZ 电源，交流冗余电源模块（双电源）	支持并配备
主控引擎	配置双主控引擎，实现 1+1 备份	支持并配备
机柜	机房配置 1 面 2.2 米标准机柜，汇聚交换机安装在机柜内。机柜内需提供部署安装其它网络及安全设备的附件。	支持并配备

项目	性能参数	要求
认证	提供工信部入网证（申请单位和生产企业为同一名称）	具备并提供
售后服务	要求提供原厂商 3 年质保服务（3 年部件免费，3 年人工免费）， 投标时须提供原厂商的项目授权书原件； 供货时须提供原厂商针对本项目的服务承诺函原件。	支持并提供

（6）环网网关交换机

在 2 号线一期及东延线各车站环网与核心交换机之间设置网关交换机（既支持环网协议，又能够同步骨干网路由信息的网关交换机）。

功能及技术指标	参数要求
交换容量	672Gbps
二三层线速转发	166Mpps
接口类型	10/100/1000Base-TX 以太网端口 48 个，1000M SFP 光口 4 个。 1000Base-X SFP 千兆以太网光端口（组环）4 个，配置千兆单模（ $\geq 10\text{km}$ ）光模块 4 块，千兆单模/多模（ $\geq 500\text{m}$ ）光模块 2 块。
虚拟化技术	支持高端交换机虚拟化技术，可将多台物理设备虚拟化为一台逻辑设备，虚拟组内可以实现一致的转发表项，统一的管理，跨物理设备的链路聚合，并且物理设备之间仍可实现互为备份。
环网保护协议	支持快速环网保护协议，环网故障恢复时间 200ms。
VLAN 特性	支持基于端口的 VLAN
链路聚合	支持端口聚合
带宽控制	支持带宽控制
基本功能	端口镜像；流量控制
QACL	优先级队列调度，支持拥塞避免，支持流量整形，支持优先级和重新标记能力，支持基于时间段的流分类和 QoS 控制能力； 支持基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、四层端口、协议类型、VLAN 等信息的流分类支持 IPv6 ACL
组播协议	支持 IGMP Snooping v1/v2/V3、IGMPv1/v2/v3、PIM-DM、PIM-SM、MSDP、MLD Snooping
路由协议	支持并提供静态路由和缺省路由、RIPv1/2、RIPng、OSPFv1/v2、OSPFv3、IS-IS、IS-ISv6、BGP、BGP4+ for IPV6、等价路由、路由策略等功能
生成树协议	支持 STP/RSTP/MSTP 协议
安全特性	支持用户分级管理和口令保护、IEEE 802.1X 认证、Radius 认证、集中式 MAC 地址认证、端口隔离、IP+MAC+端口绑定
设备管理	SNMP V1/V2/V3；RMON 1/2/3/9
认证	提供工信部 IPv4 和 IPv6 入网证（申请单位和生产企业为同一名称）
售后服务	卖方须提供原厂商 3 年质保服务（3 年部件免费，3 年人工免费）， 卖方须提供原厂商的项目授权书原件；

技术指标	指标要求
硬件要求	2U 设备，“双主机+隔离卡”架构，单主机不少于 6 电 4 光 2 万兆光，内存不少于 32GB，硬盘不少于 960G SSD，冗余电源。
	性能要求：吞吐量≥9Gbps，并发连接数≥20W。提供文件交换、数据库访问和同步、视频交换、访问交换等功能模块。
系统架构	1、采用 2+1 系统架构即内网单元+外网单元+FPGA 专用隔离硬件。不能采用网线等形式直通。 2、采用基于 linux 内核的多核多线程专用 SUOS 安全操作系统，加固内核。
部署模式	设备支持透明、代理及路由三种工作模式，管理员可依据实际网络状况进行相应的部署。
视频交换	支持平台级联及平台点播，支持 GB28181 视频通信国家标准及相关厂商协议规范（提供产品页面截图证明并加盖公章）
数据库代理	支持的数据库种类包括 ORACLE、SQLSERVER、MYSQL、SYBASE 等主流数据库支持多种关系型数据库通信。支持 SQL 语句的白名单（提供产品页面截图证明）
数据库同步	系统支持数据库同步应用，支持 ORACLE、SQLSERVER、MYSQL、SYBASE、DB2、POSTGRESQL 等多种主流国外数据库的同步和国产达梦数据库、人大金仓数据库的同步，支持数据库单双向全量、增量同步（提供相关产品页面截图证明并加盖公章）
文件同步	支持 Samba、FTP、HTTP 等多种通信协议 支持文件类型黑白名单传输控制 可通过专用客户端或共享方式提供安全的文件同步功能 支持一对多或多对一传输
运行时间	不间断运行时间不小于 50000 小时（提供相关证明文件并加盖公章）
管理用户	采取系统策略配置管理员、安全管理员与日志管理员三种角色分立的权限分配模式，用户只能维护操作本类基础管理角色的功能与操作，权限各不交叉。
TCP 应用传输	支持 TCP 应用层数据单向传输的控制，保证 TCP 应用数据的 0 反馈，以满足二次防护对数据传输的安全性需求。
音视频协议支持	支持国际主流视频控制协议 SIP、RTMP、GB28181；（提供相关证明文件并加盖公章）
防病毒	具备防病毒能力，自带的防病毒能对来往应用数据进行病毒查杀，有效的保护了来往的数据、文件、音视频、图片安全。
资质证书	要求所投产品的生产厂商具备中国网络安全审查技术与认证中心 CCRC 的软件安全开发服务资质（二级及以上）；所投产品的生产厂商具备云安全成熟度模型 CS-CMMI5 认证；要求所投产品的生产厂商为国家信息安全漏洞共享平台(CNVD)技术组 and 用户组成员；以上需提供有效证明材料并加盖公章
服务要求	要求提供不低于 5 年的产品质保、软件升级服务、病毒库及特征库升级服务
安装服务	提供安装及调试服务，确保满足现场业务功能需求。
卖方须提供原厂商针对本项目的服务承诺函原件。	

（7）网络安全网闸设备

（8）接入交换机（一）

在主变电所设置接入交换机，主要参数如下：

功能及技术指标	参数要求
交换容量	256Gbps
转发性能	36Mpps

接口类型	10/100/1000Base-T 以太网端口 24 个
	1000Base-X SFP 千兆端口 4 个；配置千兆单模光模块 2 块，10km 中长距
	注意：具体的子模块型号和数量会按照工程实际距离调整，卖方应无条件满足，无费用要求。
路由协议	支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能
VLAN 特性	支持基于端口的 VLAN
链路聚合	支持端口聚合
带宽控制	支持带宽控制
基本功能	端口镜像；流量控制
QACL	优先级队列调度，支持拥塞避免，支持流量整形，支持优先级和重新标记能力，支持基于时间段的流分类和 QoS 控制能力； 支持基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、四层端口、协议类型、VLAN 等信息的流分类支持 IPv6 ACL
组播协议	支持 IGMP Snoopingv1/v2/V3
生成树协议	支持 STP/RSTP/MSTP 协议
安全特性	支持用户分级管理和口令保护、IEEE 802.1X 认证、Radius 认证、集中式 MAC 地址认证、端口隔离、IP+MAC+端口绑定
设备管理	SNMP V1/V2/V3；RMON 1/2/3/9
认证	提供工信部入网证（申请单位和生产企业为同一名称）
售后服务	卖方须提供原厂商 3 年质保服务（3 年部件免费，3 年人工免费）， 卖方须提供原厂商的项目授权书原件； 卖方须提供原厂商针对本项目的服务承诺函原件。

（9）接入交换机（二）

在车辆段、停车场各单体、办公楼各楼层设置接入交换机（二），主要参数如下：

功能及技术指标	参数要求
交换容量	256Gbps
转发性能	72Mpps
接口类型	10/100/1000Base-TX 以太网端口 48 个

	1000Base-X SFP 千兆端口 4 个；配置千兆单模光模块 2 块，10km。 注意：具体的子模块型号和数量会按照工程实际距离调整，卖方应无条件满足、无费用要求。
路由协议	支持 IPv4 和 IPv6 的三层路由功能
VLAN 特性	支持基于端口的 VLAN
链路聚合	支持端口聚合
带宽控制	支持带宽控制
基本功能	端口镜像；流量控制
QACL	优先级队列调度，支持拥塞避免，支持流量整形，支持优先级和重新标记能力，支持基于时间段的流分类和 QoS 控制能力； 支持基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、四层端口、协议类型、VLAN 等信息的流分类支持 IPv6 ACL
组播协议	支持 IGMP Snoopingv1/v2/V3
生成树协议	支持 STP/RSTP/MSTP 协议
安全特性	支持用户分级管理和口令保护、IEEE 802.1X 认证、Radius 认证、集中式 MAC 地址认证、端口隔离、IP+MAC+端口绑定
设备管理	SNMP V1/V2/V3；RMON 1/2/3/9
认证	提供工信部入网证（申请单位和生产企业为同一名称）
售后服务	卖方须提供原厂商 3 年质保服务（3 年部件免费，3 年人工免费）， 卖方须原厂商的项目授权书原件； 卖方须提供原厂商针对本项目的服务承诺函原件。

18.5 系统接口及工程界面

18.5.1 通信系统内部接口

综合布线系统为通信各子系统提供音频、光纤、网络配线单元。

（1）与公务电话系统接口

与公务电话系统的工程界面在通信设备室音频配线单元内线侧。

（2）与专用电话系统接口

与专用电话系统的工程界面在通信设备室音频配线单元内线侧。

18.5.2 与办公自动化（OA）专业接口

（1）与 OA 专业交换机的光接口在通信专业设置的外专业综合机柜的光纤配线单元外线侧，综合布线专业负责车站 A 端到 B 端、C 端光缆的敷设及熔接，OA 专

业负责 OA 专业交换机至通信专业设置的光纤配线架的光纤跳线。

(2) 与 OA 专业交换机的电接口在通信专业设置的外专业综合机柜的网络配线架的外线侧，OA 专业负责 OA 专业交换机至通信专业设置的 EDF 的网络跳线。

(3) 通信专业 B/C 端综合配线柜和 A 端外专业机柜为 OA 专业提供不小于 4U 的安装空间、220V 交流电源和机柜接地端子。

18.6 供货及服务范围

18.6.1 供货及服务要求

(1) 信息网络系统所使用的系统设备应具有近五年城市轨道交通信息网络系统的已开通业绩。

(2) 投标人负责的综合布线系统供货范围及内容见设备及服务清单。

(3) 投标人负责提供满足工程需要的本系统设备间的各种内部跳线及配线电缆。

(4) 投标人提供满足工程需要的安装设备所需的螺栓螺帽、防震用的支撑件、安装材料、各种易耗件等。

(5) 光、电配线设备供货范围包括光纤配线架/单元 (ODF) (含满配尾纤、接头、熔接单元等)、数字配线架/单元 (DDF)、音频配线架 VDF/MDF (含保安单元)、网络配线架/单元及各种配线架所有内部跳线、理线器，音频、数据跳线、跳纤及尾纤均采用配线架厂家原厂生产并经测试的产品，不得现场制作。

(6) 投标人应本招标文件“第二章 专用技术要求 一、通信系统技术要求防雷要求”所述系统防雷要求，配置各类配线架防雷器件并与配线架统一计列；

投标人认为该措施未包括的其他必须使用的防雷设备由投标人结合设备情况提列，并计入投标总价。所有室内外防雷设备均应满足现场安装条件，同时室内设备应与相关系统的机柜相匹配。防雷器件的数量及种类应满足工程需求，不足部分必须免费补足。

(7) 与投标人签订合同之前，招标人拥有对设备、备件及测试设备数量调整的权利。在与投标人签订合同之后，因工程需要追加的设备，投标人应按设备投标单价 (如有折扣，按折扣后) 的价格提供。

(8) 配线包括：

- 1) 机柜至电源系统配电设备之间的电源线；
- 2) 光、电配线设备、机柜内部及之间的配线；
- 3) 光、电配线设备至 OA 交换机之间的跳线。

(9) 电缆长度：

- 1) 设备室内暂按 20 米考虑;
- 2) 车站、车辆基地、控制中心综合配线柜、外专业机柜至电源设备暂按 30 米考虑;
- 3) 设备室至 A 端语音/数据信息点暂按 100 米考虑, B 端配线间至车站 B 端语音/数据信息点暂按 100 米考虑, C 端配线间(如有)至车站 C 端语音/数据信息点暂按 100 米考虑。B 端、C 端配线间至设备室之间光、电缆暂按 230 米考虑。
- 4) 在设备安装施工时应按现场的实际情况进行配线。投标人在设备安装前应进行现场勘测。

(10) 投标人技术服务包括但不限于:设计联络;安装督导;培训、调试、验收、开通、试运行及质量保证期的所有技术服务。

18.6.2 供货及服务清单

(1) 设备清单:设备清单具体见商务文件附件。若有其它投标人认为必须提供的设备,须提供清单及使用说明,并报价。

(2) 服务清单:服务清单具体见商务文件附件。

19. 信息网络安全

乘客信息系统控制中心网络安全等保设备,将全线乘客信息系统纳入等保范围,满足信息网络安全二级等保要求。

视频监视系统在全线车站、段场新建防火墙设备(含 5 号线上海路、7 号线莫愁站换乘站防火墙设备),在控制中心新建网络安全等保设备,将 2 号线全线(30 车站、3 座段场)视频监视系统纳入等保范围,满足信息网络安全二级等保要求。

技术要求同第二章通信系统专用技术要求 3.13 信息安全。

第三部分 接口技术要求

本节定义了本项目通信系统内部接口以及通信系统供货商与通信系统施工方、低压配电（动力照明）、车辆基地建筑、办公自动化（OA）、综合监控（ISCS）、火灾自动报警（FAS）、周界报警、门禁、供电、信号、自动售检票（AFC）、车辆、电扶梯等之间的外部接口，接口关系包括接口位置、接口数量、接口类型、接口用途及接口相关方责任等。

本接口文件为系统招标阶段接口文件，通信系统供货商及其他系统供货商应在投标及中标后提供各自所采用的通信协议、详细参数及标准，具体接口、通信协议及相关责任在设计联络阶段最终确定。

当接口设计出现分歧时，投标人必须满足招标文件所要求的功能，并无条件服从招标人的裁定，并不得提出增加额外费用要求。

1 接口责任范围

（1）在产品制造过程中，投标人应考虑本系统之间及与其他设备之间的电气与机械接口（简称接口）问题。投标人应对所供设备与其他设备之间的接口进行详细描述。投标人有责任解决接口问题。在设备安装、调试时，接口不应存在任何问题。

（2）投标人应对整个通信子系统的接口协调、安装和调试负责，并负有与其它相关系统投标人协调和合作的责任。

（3）要求投标人对通信系统与其他系统及设备的接口部分提出其职责范围，对通信系统的接口做出承诺。

（4）对于预留接口，投标人须完成预留接口的调试与安全封闭、接口文档的设计、接口协议的开放与提供、接口安全开启说明文档等。

（5）投标人应能够保证与换乘线路进行接口，无线通信系统在控制中心/换乘站进行接口，视频监视、广播、乘客信息、专用电话系统在车站进行接口，预留所有规划换乘线路的接口，与规划线接口内容在设计联络时最终确定。

（6）投标人应负责通信系统设备内部（包含与既有设备接口）以及与其他（包括但不限于综合监控、信号、低压配电、车辆、SCADA、FAS、AFC、安防、NCC、上层综合通信网、通信既有设备等）系统接口全过程的工作，负责与其他系统设备的供货商签订协议，包括双方设计、安装、调试等方面的接口及职责范围，并共同完成接口方式、接口协议、交换信息内容等的谈判，签订接口协议和实施文件。投标人对接口的实现全面负责，直到完成接口并达到招标人的功能要求为止。

(7) 投标人应对通信系统内外部接口有充分的调整预期，并将在接口数量不变的情况下，发生的变化（包括但不限于接口类型、协议），计入投标总价。

(8) 投标人对既有设备接口情况（包括但不限于接口数量、类型、协议）有充分了解，新增设备与既有设备接口的兼容性，保证延伸工程设备顺利接入。

(9) 投标人应与相关系统设备的分包商互提接口技术资料。

(10) 投标人应遵从招标人对互提接口资料时间的协调和安排以及其他有关接口方面的协调工作。

(11) 投标人有义务参加由其他系统设备投标人主持，在南京或在其他系统设备制造地召开的与其系统相关的设计联络工作会议。所产生的费用包含在投标总价内。

(12) 投标人在系统设计和制造过程中有责任要求相关系统设备供货商参加其主持召开的接口设计和工程配合会议，共同进行接口设计、试验和调试；同时也必须参加相关系统设备供货商要求召开的接口设计和工程配合会议。所产生的费用包含在投标总价内。

(13) 设备出厂前，投标人应完成模拟接口在所有条件下的测试和试验，并在招标人派往工厂进行出厂检验的人员监督下完成接口功能测试和实验报告。

2 通信系统的接口要求

(1) 投标人所提供的接口应符合相关国际标准。

(2) 在接口设计过程中，投标人应公开其有关接口部分的数据格式文件，并公开其有关接口的管理信息库 MIB 的内容。

(3) 在接口设计过程中，如采用以太网接口，投标人宜以标准的 TCP / IP 协议族的编程接口方式进行系统间的信息交换。

(4) 对于具有主从通信关系的系统设备间的接口，应采用主通信系统设备供货商的数据格式及有关通信协议。

(5) 对于具有同等通信关系的系统设备间的接口，原则上采用涉及安全的系统的数据格式及有关通信协议，如有异议，由招标人裁定。

(6) 数据定义由接口双方共同确定，协议资料提交招标人。

(7) 投标人应保证所有接口功能的实现。接口功能包括，但不限于：

- 1) 物理特性；
- 2) 电气特性；
- 3) 通信协议；
- 4) 数据格式和定义。

(8) 投标人应在系统建议书中详细描述保证完成其系统可靠工作的所有接口。

3 通信系统内部接口

(1) 通信各子系统与传输系统接口：

传输系统为通信各子系统提供传输通道。

接口界面在控制中心、各车站、车辆基地、停车场通信设备室传输设备机柜配线架外线侧。

(2) 通信各子系统与时钟系统接口：

时钟系统为通信各子系统提供标准时钟信号。接口界面在控制中心、车站、车辆基地、停车场通信设备室配线架外线侧。

(3) 通信各子系统与电源系统接口：

在通信设备室电源系统为通信各子系统设备提供交流不间断电源。接口界面在控制中心、各车站、车辆基地、停车场通信设备室配电设备输出端。

(4) 通信各子系统与集中告警系统接口：

控制中心通信各子系统的维护管理终端与集中告警设备系统的接口采用以太网接口，接口界面集中告警网络安全设备外侧。

通信各子系统将本系统的各种状态、告警信息输出到集中告警系统上，各子系统分包商应与集中告警系统的分包商密切配合，提供有关信息，开放有关的接口协议并配合调试。

(5) 无线通信、公务电话、专用电话、广播子系统与集中录音子系统接口：

集中录音系统为无线通信、公务电话、专用电话、广播子系统提供录音接口。接口界面在控制中心、车辆基地、停车场通信设备室配线架外线侧。

4 通信系统与其他系统的接口

通信各子系统的施工接口界面暂参考如下（包括但不限于），最终接口及界面以设计联络及最终版施工图纸确定的接口界面为准。

4.1 与低压配电（动力照明）专业接口

(1) 通信专业设备均为一级负荷供电，低压配电专业应从就近的变电所

引接两路独立的三相五线制交流电源（AC380V、50Hz），其供电品质应符合国家的有关标准。电缆引入通信设备室负荷开关箱（通信专业设置，不带双路电源切换装置），通信系统与低压配电专业接口位置位于壁挂配电箱馈线开关接线端子处（进线端子）。

(2) 各设备用房用电量需求：2 号线控制中心、各车站、车辆基地通信机房用

电量暂定为 40kVA。

(3) 各子系统设备至机柜接端子的地线由各子系统自行提供，机柜至接地排的地线由施工单位统一提供。

(4) 通信设备房用电接口

通信专业设备均为一级负荷供电，低压配电专业应从就近的变电所引接两路独立的三相五线制交流电源（AC380V、50Hz），其供电品质应符合国家的有关标准。通信系统改造期间，低压配电专业提供满足通信系统改造需求的交流电源（新设交流电源配电箱或对既有交流配电箱及配套线缆进行扩容改造），通信专业负责向低压配电专业提供用电需求；接口界面在通信设备房交流配电箱（新设或既有）输出馈线端子处。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	通信设备室壁挂式交流配电箱输出馈线端	
接口数量	控制中心、车站、停车场、车辆基地各 1 处，共计 29 处，每处 2 路出线	
接口类型	硬线	
物理接口	通信壁挂式交流配电箱空开进线接线桩头	
线缆规格	/	
电气特性	380V/50Hz	
接口协议	/	
接口用途	低压配电专业根据通信系统要求提供一级负荷电源。	
相关方责任	低压配电	通信
	提出要求（包括回路配置、容量），负责敷设线缆、接线、测试。	提供通信壁挂式交流配电箱，并配置防雷保护）。配合调试

4.2 与综合监控专业（ISCS）的接口

(1) 传输系统与综合监控系统接口

传输系统在 2 号线一期及东延线各站点（含停车场/车辆基地）、控制中心各提供 2 个独立以太网接口（千兆单模光口，数据带宽暂定为 2*1000M），为 ISCS 系统业务提供传输通道，接口位置在各站点通信设备室配架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明
接口分界点	2 号线一期及东延线各站点（含车辆基地/停车场）、控制中心通信设备室配线架外线侧

接口数量	2 个/每处	
接口类型	光接口	
物理接口	单模光纤（FC/PC）	
线缆规格	/	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	通信传输系统为 ISCS 专业系统业务提供共享以太网传输通道	
相关方责任	ISCS	通信
	提出传输通道要求，负责敷设线缆、接线、调试	提供满足 ISCS 要求的接口及通道要求

（2）视频监视系统与综合监控系统接口

视频监视系统在 2 号线一期及东延线各车站视频监视为 ISCS 提供 2 个独立网段的以太网接口，采用 RJ45 100/1000M 以太网接口，TCP/IP 网络规约，1 主 9 备，用于传送本站视频监视设备状态数据、联动、控制、视频流信息。接口界面在车站视频监视系统防火墙端口处。视频监视专业须按照 ISCS 提供的通讯地址进行通讯设备的 IP 地址设定。ISCS 与视频监视的互联接口：系统联动、信息互换、控制、画面调用采用同一个协议，为基于 TCP/IP，MODBUS 协议，具体协议内容专题讨论确定。ISCS 与视频监视的视频流接口：由 ISCS 与通信专业配合开发 H.265 的视频流接口，通信专业提供 H.265 SDK 视频监控开发包。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	2 号线一期及东延线各车站通信设备室视频监视防火墙端口侧	
接口数量	2 个/每处	
接口类型	以太网口	
物理接口	RJ45	
线缆规格	网线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	ISCS 与通信视频监视系统的系统联动、信息互换	
相关方责任	ISCS	通信
	负责接线、敷设线缆，并向通信系统提供协议要求、格式，负责调试	开发协议及接口，根据协议要求、格式进行协议转换，配合调试

（3）乘客信息系统与综合监控系统接口

ISCS 在 2 号线一期及东延线、西延线车站 IBP 盘为 PIS 系统提供 3 个硬线接口及 3 个相关按钮，2 个用来实现紧急信息和拥堵信息发布（2 个按钮：紧急信息发布和拥堵提示），1 个用来实现站厅/站台 PIS 屏的一键开关机功能（1 个按钮：一键开关屏），按钮的具体名称在通信专业设计联络阶段确定。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	车站车控室 IBP 盘紧急消息、拥堵提示、一键开关机按钮输出端子处	
接口数量	3 个/车站	
接口类型	接口类型	
物理接口	硬线接口	
线缆规格	/	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	综合监控系统在各车站 IBP 盘提供与 PIS 系统联动的接口	
相关方责任	ISCS	通信
	提供硬线端子	提供硬线端子

（4）与综合监控工作台安装接口

ISCS 负责在车站车控室（含临时车控室）IBP 盘上为通信系统终端（包括但不限于视频监控终端（含主机）、专用电话值班台、广播控制盒、广播控制终端、无线固定台、电话分机等）提供安装位置。

通信专业负责车控室（含临时车控室）相关终端设备的安装、调试及线缆敷设。

（5）通信系统改造期间与综合监控既有接口

本项目通信系统改造期间 2 号线西延线各站点与 ISCS 专业既有接口均利旧使用，若因通信系统改造所引起的既有接口调整，通信负责敷设因改造引起的配线架至 ISCS 的接口线缆；ISCS 专业负责设备调试；接口界面位于 ISCS 设备接口处。

4.3 与 FAS 专业接口

（1）光缆线路与 FAS 接口

通信专业在 2 号线一期及东延线各站点（含车辆基地/停车场）、控制中心为 FAS

专业提供上下行各 2 芯光纤，接口界面在通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	2 号线一期及东延线各站点（含车辆基地/停车场）、控制中心通信设备室配线架外线侧	
接口数量	上下行各 2 芯	
接口类型	/	
物理接口	单模光纤（FC/PC）	
线缆规格	/	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	通信为 FAS 提供组网用光纤	
相关方责任	FAS	通信
	提出光纤需求，负责接线、敷设线缆	提供满足 FAS 要求的单模光纤到配线架，配合调试

（2）通信系统改造期间与 FAS 既有接口

本项目通信系统改造期间西延线和一期工程各站点与 FAS 专业既有接口均利旧使用，若因通信系统改造所引起的既有接口调整，通信负责敷设因改造引起的配线架至 FAS 的接口线缆；FAS 专业负责设备调试；接口界面位于 FAS 设备接口处。

（3）广播系统与 FAS 消防广播联动功能

通信广播系统与 FAS 系统接口，实现与 FAS 报警的联动功能，接口界面在各车站、车辆段通信机房广播机柜报警联动触发信号输入端（接口类型及接入方式待双方结束本专业设计联络会议后确定）。

接口界面如下表：

内容	说明	
接口分界点	各车站、车辆段通信机房广播机柜报警联动触发信号输入端	
接口数量	2 个/车站， 1 个/段	
接口类型	硬线接口	
物理接口		
线缆类型		
电气特性		
接口协议		
接口用途	通信广播系统在各车站、车辆段（库内广播）提供与 FAS 系统报警联动的接口	
相关方责任	FAS	通信
	提出联动接口要求，负责敷设线缆、接线、调试	提供联动的接口、配合调试
接口测试	FAS 负责，通信配合	

（4）视频监视系统与 FAS 系统联动功能

通信视频监视系统在各车站与 FAS 系统接口，实现与 FAS 报警的联动功能，联动画面不少于 9 路，接口界面在各车站专用通信机房视频机柜报警输入单元端口处或摄像机处（接口类型及接入方式待设计联络会确定）。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	各车站专用通信设备室视频机柜报警输入单元端口处或摄像机处	
接口数量		
接口类型	RS485 通信接口/硬线接口	
物理接口		
线缆类型		
电气特性		
接口协议		
接口用途	通信视频监视子系统在各车站提供与 FAS 系统报警联动的接口	
相关方责任	FAS	通信
	提出联动接口要求，负责敷设线缆、接线、调试	提供联动接口、配合调试
接口测试	FAS 负责，通信配合	

4.4 与门禁接口

（1）传输系统与门禁接口

通信专业在控制中心至马群车辆段提供 2 个独立以太网接口（千兆单模光口，数据带宽暂定为 2*100M）点对点传输通道，用于马群车辆段门禁接入门禁中央授权系统，接口界面在通信设备室配线架外线侧。

接口如下表：

内 容	说 明
接口分界点	马群车辆段、控制中心通信设备室配线架外线侧
接口数量	2 个/每处
接口类型	以太网口
物理接口	RJ45
线缆规格	网线
电气特性	/
接口协议	/
接口用途	通信为门禁提供组网通道

相关方责任	门禁	通信
	提出传输通道要求，负责敷设线缆、接线、调试	提供满足门禁要求的接口及通道要求

4.5 与信号专业接口

(1) 无线通信系统与信号系统接口

LTE-M 无线通信为信号 CBTC 提供传输通道的接口（路由器直接连接信号尾纤）

1) 控制中心 CBTC 系统与 LTE-M 系统接口

CBTC 系统与 LTE-M 系统物理接口数量不大于 4 个。

接口内容：控制中心信号 CBTC 系统设备与 LTE-M 系统 A、B 网核心路由器设备通过标准的 100/1000Mbps 以太网单模光接口互联；控制中心信号 CBTC 系统设备与 LTE A 网和 LTE B 网核心网路由器的接口分界点位于控制中心专用通信设备室 ODF 架外侧（单模）；车辆段试车线信号 CBTC 系统设备与控制中心 LTE A 网和 LTE B 网核心网路由器的接口分界位于专用通信设备室 ODF 外线侧（单模）。

接口位置及数量：

序号	接口编号	接口类型	接口数量
1	CBTC-G-ZX-A	正线 CBTC 与 LTE A 网，A 单模光纤	1 个/处，共 2 处（每个接口 2 芯，共 4 芯）
2	CBTC-G-ZX-B	正线 CBTC 与 LTE B 网，单模光纤	1 个/处，共 2 处（每个接口 2 芯，共 4 芯）
3	CBTC-G-SC-A	试车线 CBTC 与 LTE A 网，单模光纤	1 个/处，共 1 处（每个接口 2 芯，共 2 芯）
4	CBTC-G-SC-B	试车线 CBTC 与 LTE B 网单模光纤	1 个/处，共 1 处（每个接口 2 芯，共 2 芯）

接口界面：

接口编号	CBTC 系统	通信系统
CBTC-G-ZX-A	正线 CBTC 与 LTE A 网，提供光缆并熔接上控制中心专用通信设备室 ODF 架（从 CBTC 系统正线设备到通信 ODF 架）	提供 LTE 系统 A 网核心路由器至控制中心专用通信设备室 ODF 架的尾纤及插接件
CBTC-G-ZX-B	正线 CBTC 与 LTE B 网，提供光缆并熔接上控制中心专用通信设备室 ODF 架（从 CBTC 系统正线设备到通信 ODF 架）	提供 LTE 系统 B 网核心路由器至控制中心专用通信设备室 ODF 架的尾纤及插接件
CBTC-G-SC-A	试车线 CBTC 与 LTE A 网，提供光缆并熔接上控制中心专用通信设备室 ODF 架（从 CBTC 系统试车线设备到通信 ODF 架）	提供 LTE 系统 A 网核心路由器至控制中心专用通信设备室 ODF 架的尾纤及插接件
CBTC-G-SC-B	试车线 CBTC 与 LTE B 网，提供光缆并熔接上控制中心专用通信设备室 ODF 架（从 CBTC 系统试车线设备到通信 ODF 架）	提供 LTE 系统 B 网核心路由器至控制中心专用通信设备室 ODF 架的尾纤及插接件

2) CBTC 车载设备与 LTE 车载设备接口（TAU 连接线缆由信号专业提供，（一

端带 M12 接头，另一端由 CBTC 系统提供接头))

接口内容:

CBTC 车载设备通过标准的 10/100Mbps 以太网接口连接 LTE 的 TAU，接口位于 TAU 的 LAN 接口上，实现车载 CBTC 信息在 LTE 系统中传输。

接口位置及数量:

序号	接口编号	接口位置	接口数量
1	CBTC-T-A	车头 A 网车载 TAU 端口外侧	1 个
2	CBTC-T-B	车尾 B 网车载 TAU 端口外侧	1 个

接口界面:

接口编号	CBTC 系统	LTE 系统
CBTC-T-A	若线缆需求长度超过 10 米，提供带标识的低烟无卤阻燃型 UTP 超五类数据电缆（从 LTE 系统列车车头 A 网车载 TAU 到 CBTC 系统）	提供 A 网车头车载 TAU M12 端口及长度为 10 米的连接线（一端带 M12 接头，另一端由 CBTC 系统提供接头）
CBTC-T-B	若线缆需求长度超过 10 米，提供带标识的低烟无卤阻燃型 UTP 超五类数据电缆（从 LTE 系统列车车尾 B 网车载 TAU 到 CBTC 系统）	提供 B 网车尾车载 TAU M12 端口及长度为 10 米的连接线（一端带 M12 接头，另一端由 CBTC 系统提供接头）

3) CBTC 系统正线-试车线数据隔离的接口技术要求

LTE 系统 A 网、B 网上，试车线 CBTC 和正线 CBTC 业务应满足网络隔离。

4) LTE 车地无线集群与信号的接口

接口内容:

信号专业在控制中心分别向 LTE 车地无线集群系统提供 4 个独立数据接口（RJ45），为 LTE 车地无线集群提供包括但不限于列车识别号、列车车体号（车组号）、列车位置、列车进出正线、列车去行方向（上/下行）等信息（接口类型在信号专业第一次设计联络会后确定）。接口界面在控制中心 ATS 系统交换机数据接口端（或信号设备室配线架外线侧）。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	控制中心信号设备室 ATS 系统交换机数据接口端（或信号设备室配线架外线侧）	
接口数量	控制中心共 4 个	
接口类型	10/100M 以太网接口	
物理接口	RJ45（服务器网卡直连）	
线缆类型	超五类屏蔽双绞线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	信号专业在控制中心向通信 LTE 车地无线集群提供列车信息（包括但不限于包括但不限于包括但不限于列车识别号、列车车体号（车组号）、列车位置、列车进出正线、列车去行方向（上/下行）等信息）	
相关方责任	信号	通信
	确定传输协议，配合调试	负责敷设线缆、接线、调试
接口测试	通信负责，信号配合	

（3）广播系统与信号系统接口

信号专业在控制中心向通信广播系统提供 2 个独立以太网口，为广播系统提供列车运行信息（包括但不限于列车运行图、列车到站信息、列车到站信息预报、末班车信息、列车跳停信息、列车扣车信息、列车离站信息、列车通过信息、提前发车信息、列车终到站信息、列车退出运行信息、主备用信息等，接口类型在信号专业设计联络会后确定）。接口界面在通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	通信设备室配线架外线侧	
接口数量	控制中心，2 个	
接口类型	10/100M 以太网接口	
物理接口	RJ45（服务器网卡直连）	
线缆类型	数据线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	信号专业在控制中心向通信广播子系统提供列车信息（包括但不限于列车运行图、列车到站信息、列车到站信息预报、末班车信息、列车跳停信息、列车扣车信息、清客信息、列车离站信息、列车通过信息、提前发车信息、列车终到站信息、列车退出运行信息、主备用信息等）	
相关方责任	信号	通信
	确定传输协议，配合调试	负责敷设线缆、接线、调试

(4) 乘客信息系统与信号系统接口

信号专业在控制中心向乘客信息系统提供 2 个独立以太网口，为乘客信息系统提供列车运行信息（包括但不限于列车运行图、列车到站信息、列车到站信息预报、末班车信息、列车跳停信息、列车扣车信息、列车离站信息、列车通过信息、提前发车信息、列车终到站信息、列车退出运行信息、主备用信息等）。接口界面在通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	通信设备室配线架外线侧	
接口数量	控制中心，2 个	
接口类型	10/100M 以太网接口（安全等保设备）	
物理接口	RJ45	
线缆类型	数据线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	信号专业在控制中心向通信乘客信息子系统提供列车信息（包括但不限于列车运行图、列车到站信息、列车到站信息预报、末班车信息、列车跳停信息、列车扣车信息、清客信息、列车离站信息、列车通过信息、提前发车信息、列车终到站信息、列车退出运行信息、主备用信息等）	
相关方责任	信号	通信
	确定传输协议，配合调试	负责敷设线缆、接线、调试

(5) 时钟系统与信号系统接口

通信专业时钟系统在控制中心向信号系统提供 2 路标准时间信息，接口类型为 NTP 接口，IP 地址由时钟系统分配，接口界面在通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	通信设备室配线架外线侧	
接口数量	控制中心，2 个	
接口类型	10/100M 以太网接口（NTP 授时接口）	
物理接口	RJ45	
线缆类型	数据线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	通信时钟系统为信号系统提供标准时间，时间信息包括：年月日时分秒（单向 10 毫秒级精度）	
相关方责任	信号	通信
	提出要求，负责接线、敷设线缆	提供时钟信号到配线架、配合调试，开放通信协议、分配 IP 地址

(6) 通信系统改造期间与信号系统既有接口

本项目通信系统改造期间与信号专业既有接口利旧使用，若因通信系统改造所引起的既有接口调整，通信负责敷设配线架至信号系统的接口线缆；信号专业负责设备调试；接口界面位于信号设备接口处。

(7) 通信与信号区间共用线槽

信号专业在高架区间线槽内为通信专业提供新敷线缆布放位置。

(8) 无线信号智能监测系统与信号系统接口信号

ATS 系统在控制中心与无线信号智能监测系统互联接口，接口数量为 2 个以太网口。信号系统提供全线列车车次号、列车位置等信息。接口界面在通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	通信设备室配线架外线侧	
接口数量	控制中心，2 个	
接口类型	10/100M 以太网接口	
物理接口	RJ45（服务器网卡直连）	
线缆类型	数据线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	信号专业在控制中心向无线智能监测子系统提供列车信息（包括但不限于列车运行图、列车到站信息、列车到站信息预报、末班车信息、列车跳停信息、列车扣车信息、清客信息、列车离站信息、列车通过信息、提前发车信息、列车终到站信息、列车退出运行信息、主备用信息等）	
相关方责任	信号	通信
	确定传输协议，配合调试	负责敷设线缆、接线、调试

(9) 集中告警系统与信号系统接口

信号 ATS 系统在控制中心与集中告警系统互联接口，接口数量为 2 个以太网口。信号系统提供 ATS 与 PIS、无线通信、广播系统接口状态信息，满足通信智能运维信息。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	通信设备室配线架外线侧	
接口数量	控制中心，2 个	
接口类型	10/100M 以太网接口	
物理接口	RJ45（服务器网卡直连）	

内 容	说 明	
线缆类型	数据线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	信号专业在控制中心向集中集中告警子系统提供与 PIS、无线通信、广播系统接口状态信息)	
相关方责任	信号	通信
	确定传输协议，配合调试	负责敷设线缆、接线、调试

4.6 与供电专业接口

(1) 传输系统与电力监控系统的接口

通信传输系统在 2 号线各车站、停车场、车辆基地、控制中心为电力监控系统各提供 2 个共享以太网接口（千兆以太网接口，数据带宽暂定为 2*500M）；接口位置在各车站、停车场、车辆基地、控制中心通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	2 号线控制中心、车站、车辆基地、停车场通信设备室配线架外线侧	
接口数量	2 个/每处	
接口类型	千兆以太网接口	
物理接口	RJ45	
线缆类型	网线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	供电系统的数据传送	
相关方责任	供电	通信
	提供并敷设带标识线缆到通信设备室配线架外线侧	提供端口，配合调试

(2) 传输系统与可视化接地系统的接口

通信传输系统在 2 号线各车站、停车场、控制中心为可视化接地系统各提供 2 个共享以太网接口（千兆单模光口，数据带宽暂定为 2*500M），接口位置在各车站、停车场、控制中心通信设备室配线架外线侧。

内 容	说 明	
接口分界点	2 号线控制中心、车站、车辆基地、停车场通信设备室配线架外线侧	
接口数量	2 个/每处	
接口类型	千兆单模光口（FC/PC）	
物理接口	/	
线缆类型	单模光纤	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	供电系统的数据传送	
相关方责任	供电	通信
	提供并敷设带标识线缆到通信设备室配线架外线侧	提供端口，配合调试

（3）传输系统与杂散电流、变电所在线监测、视频分析等系统的接口

通信传输系统在 2 号线各车站、车辆基地、停车场、控制中心为杂散电流监测、变电所在线监测、视频分析等供电各子系统提供 1 个共享以太网接口（千兆以太网接口，数据带宽暂定 1000M），接口位置在各车站、车辆基地、停车场、控制中心通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	2 号线控制中心、车站、车辆基地、停车场通信设备室配线架外线侧	
接口数量	1 个/每处	
接口类型	千兆以太网接口	
物理接口	RJ45	
线缆类型	网线	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	供电系统的数据传送	
相关方责任	供电	通信
	提供并敷设带标识线缆到通信设备室配线架外线侧	提供端口，配合调试

（4）时钟系统与供电专业的接口

通信专业时钟系统在 2 号线控制中心为供电专业提供 2 路标准时间信息，接口类型为 NTP 接口，接口界面在各站点通信设备室配线架外线侧。

通信专业时钟系统在控制中心可视化接地系统提供 1 路标准时间信息，接口类型为 NTP 接口，接口界面在各站点通信设备室配线架外线侧。

通信专业时钟系统在控制中心为杂散电流监测、变电所在线监测、视频分析提供 1 路标准时间信息，接口类型为 NTP 接口，接口界面在各站点通信设备室配线架外线侧。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	中心通信设备室配线架外线侧	
接口数量	电力监控：在控制中心提供 2 个时钟接口； 可视化接地：在控制中心提供 1 个时钟接口； 杂散电流监测、变电所在线监测、视频分析：在控制中心提供 1 个时钟接口；	
接口类型	NTP 接口	
物理接口	RJ45	
线缆类型	/	
电气特性	/	
接口协议	/	
接口用途	通信时钟系统为信号系统提供标准时间，时间信息包括：年月日时分秒（单向 10 毫秒级精度）	
相关方责任	供电	通信
	提出要求，负责接线、敷设线缆	提供时钟信号到配线架、配合调试， 开放通信协议

（5）通信系统改造期间与供电专业既有接口

本项目通信系统改造期间与供电专业既有接口利旧，若因通信系统改造所引起的既有接口调整，通信负责敷设配线架至供电专业的接口线缆；供电专业负责设备调试；接口界面位于供电设备接口处。

4.7 与车辆专业接口

4.7.1 无线通信系统与车辆接口

1) 车辆为 LTE 车地无线车载 TAU 设备、天线、线缆提供安装空间及条件。

接口内容：

车辆为通信 LTE 车地无线通信车载 TAU 设备（含交换机）、车载天线（含天线合路器）、及其配套线缆预留安装空间及条件。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	列车	
接口用途	车辆为通信 LTE 车地无线通信车载 TAU 设备（含交换机）、车载天线（含天线合路器）及其配套线缆预留安装空间及条件	
相关方责任	车辆	通信
	车辆负责 LTE 车地无线车载设备（含交换机）安装、车载天线（含天线合路器）安装、线缆敷设，要求 LTE 车地无线通信车载设备易于接近，便于检测和维修，通信设备的检修以不拆卸其他车辆设备为前提；负责天线反射板、安装支架及通用附件的供货及安装；负责机械框架接口，确保 LTE 车地无线通信系统车载设备与车辆其它系统组成一个有机的整体，并配合 LTE 车地无线通信系统进行调试。	负责 LTE 车地无线车载设备（含客室交换机）、天线、线缆（含贯通车头、车尾的贯通线缆）的供货；负责提供车载设备外形尺寸以及设备、线缆的安装需求；负责安装督导及设备调试。

2) 车辆为 LTE 车地无线系统提供贯通车头、车尾的连接线缆

接口内容：

车辆为通信 LTE 车地无线系统 B 网提供贯通车头、车尾的连接线缆，接口界面在 LTE 车地无线系统 B 网车载交换机输入口。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	LTE 车地无线系统 B 网交换机输入口接线端子	
接口数量	1 根/列车	
接口类型	网线	
接口用途	车辆为通信 LTE 车地无线系统 B 网提供贯通车头、车尾的连接线缆。	
相关方责任	车辆	通信
	负责提供贯通线缆并安装、接线、制作接头、敷设线缆，配合调试。	负责提供 LTE 车载交换机侧线缆接头，负责调试。
接口测试	通信提供接口测试内容并负责接口测试；车辆提供测试时间并配合测试	

3) 车辆为 LTE 车地无线车载语音电台设备、配套线缆提供安装空间及条件

接口内容：

车辆为通信 LTE 车地无线车载语音电台设备、配套线缆预留安装空间及条件。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	列车车头、车尾	
接口数量	2 处/列车	
接口用途	车辆专业提供满足 LTE 车地无线车载语音电台设备、配套线缆的安装空间及条件	
相关方责任	车辆	通信
	负责设备安装、线缆敷设，要求所有 LTE 车地无线车载语音电台设备易于接近，便于检测和维修，通信设备的检修以不拆卸其他车辆设备为前提；负责司机室扬声器、安装支架及通用附件的供货及安装；负责机械框架接口，确保 LTE 车地无线车载语音电台设备与车辆其它系统组成一个有机的整体，并配合 LTE 车地无线通信系统进行调试。	负责 LTE 车地无线车载语音电台设备、配套线缆的供货；负责提供车载语音电台设备、终端及面板外形尺寸以及安装需求；负责安装督导及设备调试。

4) 车辆为 LTE 车地无线通信车载设备提供电源及接地条件

接口内容：

车辆提供满足 LTE 车地无线需求的电源及接地，接口位置在车辆电源端子及接地端子，接口位置在车辆电源端子及接地端子。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	列车电源端子、列车接地端子	
接口数量	电源：1 个/TAU、1 个/车载语音电台、1 个/车载交换机；接地：1 个/TAU、1 个/车载语音电台、1 个/车载交换机	
电气特性	DC110V、接地端子	
接口协议		
接口用途	车辆为车载 LTE 车地无线通信车载设备提供电源及接地条件	
相关方责任	车辆	通信
	负责提供电源及接地条件，负责车辆设备端线缆的连接头供货，负责敷设线缆、接线，配合调试	提出电源及接地要求，负责线缆（包括 LTE 车地无线通信车载设备端连接头）供货，负责调试
接口测试	通信负责、车辆配合	

5) LTE 车地无线系统与车载 CCTV、车辆 TCMS 的接口

接口内容：

LTE 车地无线通信系统为车辆 TCMS、车载 CCTV 提供控制中心至列车的车-地间透明传输通道；地面的接口位置在控制中心通信设备室 LTE 车地无线通信 B 网核心网路由器端口侧，列车上的接口位置在列车车头和列车车尾 LTE 车地无线通信 B

网车载交换机端口。两端的 LTE 车载设备具备自动冗余切换功能，当一端设备故障时，能够实现自动切换到另一端，车辆、通信应相互配合以确保上述功能能够实现。具体方案在设计阶段确认。

车载 TCMS 能接受 LTE 车地无线通信车载设备提供的自检、故障等信息（尤其在车头车尾切换情况下）。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	控制中心专用通信设备室 LTE 车地无线 B 网核心网路由器端口及列车 A 端和列车 B 端 LTE 车地无线 B 网车载交换机端口	
接口数量	控制中心 2 个（车载 CCTV 和 TCMS 各 1 个；每列车列车车头 2 个（车载 CCTV 和 TCMS 各 1 个）；每列车列车车尾 2 个（车载 CCTV 和 TCMS 各 1 个，）。	
接口类型	以太网接口	
接口用途	LTE 车地无线通信系统为车辆 TCMS、车载 CCTV 提供车-地间透明传输通道	
相关方责任	车 辆	通 信
	负责提供线缆并负责接线、制作插头、敷设线缆；TCMS 系统负责接收 LTE 车地无线通信车载设备的自检和故障信息；确定传输协议	负责提供 LTE 车载设备端接头、压接工具；负责将车载设备的自检和故障信息发送给车辆 TCMS，提供接口、配合调试
接口测试	车辆负责，通信配合	

6) LTE 车地无线系统与车载广播的接口

接口内容：

LTE 车地无线系统为车载广播提供控制中心至列车的传输信道，与列车广播间实现语音信号及控制信息的互传，接口位置在车载语音电台的语音和控制接口处。

车载广播能接受 LTE 车载语音电台提供的自检、故障等信息（尤其在车头车尾切换情况下）并上传给列车控制系统。

接口界面：

内 容	说 明	
接口分界点	LTE 车载语音电台、控制盒	
接口数量	1/每个车载语音电台	
接口类型	以太网接口或音频接口及控制接口	
接口用途	通过 LTE 车载语音电台与车载广播接口，实现控制中心调度员对列车的广播及与乘客的紧急对讲。	
相关方责任	车 辆	通 信
	负责提供线缆并负责接线、制作插头、敷设线缆；车载广播系统负责接收车载语音电台设备的自检和故障信息并上传给列车控制系统。	负责提供接头、压接工具；负责将车载设备的自检和故障信息发送给车载广播系统。负责提供接口。
接口测试	通信提供接口测试内容并负责接口测试。车辆提供测试时间并配合测试	

4.7.2 视频监视系统与车辆接口

地面视频监视系统将车载视频监视系统监视图像纳入地面视频监视平台统一监视，接口界面在控制中心车载视频监视系统交换机端口侧。

车载视频监视系统承包商（车辆）应向地面视频监视系统承包商提供其所需的相关软件、控制协议、SDK 开发包等，并协助地面视频监视系统承包商完成车载视频监视系统接入地面视频监视系统以及协助综合监控承包商完成视频监视系统软件集成和系统互联。车载视频监视系统承包商应与地面视频监视系统承包商及其他承包商（如 LTE 无线通信承包商）配合完成车载视频图像接入地面视频监视系统。

车载视频监视系统须符合《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T28181-2016 及《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB51151-2016 的要求，支持 ONVIF。

车载视频监视系统编码支持 H.265/H.264 视频编码方式及 G.711/G.726 音频编码，支持音视频同时编码，往地面传送的图像分辨率不低于 720P，每路视频图像的带宽不大于 1.5Mbps，应支持 0.5Mbps-1.5Mbps 可调。

车载视频监视系统应在控制中心设置车载视频服务器，并在控制中心与地面中心视频监视系统接口，实现如下功能（包括但不限于）：控制中心调度人员及其他授权人员通过地面视频监视系统调看车载视频监视实时图像及存储的历史图像，包括列车前方轨道视频以及受电弓检测视频、列车两侧视频、客室视频等。

车载视频与车辆相关系统的联动视频（如有）由车辆自身完成联动视频在控制中心及车辆基地的显示，即车载视频监视系统在控制中心各调度台及车辆基地相应岗位处自行设置车载视频监视终端。

车载视频监视系统与地面视频监视系统的具体接口及任务存在争议时，在设计联络中由招标方裁定，以实现上述功能。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	控制中心车载视频监视系统核心交换机端口侧。	
接口数量	2	
接口类型	以太网电口	
物理接口	RJ45	
线缆类型	网线	
接口用途	地面视频监视系统将车载视频监视系统监视图像统一纳入地面视频监视系统平台进行统一监视	
相关方责任	车辆	通信
	提供接口，配合调试，开放协议	负责提供线缆并敷设、负责开发调试

4.7.3 车地无线高速转储系统与车辆的接口

(1) 通信系统为车载视频监视提供数据传输通道

车辆专业在列车（2 号线全线 59 列电客车）上配置高速存储转发设备（含车载存储主机及高速存储转发服务器设备）车载视频存储设备为车载每路视频图像提供 30 天存储，通信专业在列车上设置车载终端（TAU）、工业以太网交换机等设备。车辆专业为通信专业的车载终端提供安装位置、供电、接地等条件。车地无线高速转储设备需支持维护信息透传。

通信专业负责在地面配置汇聚交换机、轨旁基站，并在马群车辆基地设置接收设备等。车辆专业在马群车辆基地（暂定）配置高速转储地面服务器、视频高速存储设备（每路车载视频图像落地存储时间为 90 天）。接口暂定为 10GE 光口，接口位置在通信专业交换机侧。

(2) 通信系统为车辆专业设备提供安装位置及用电接口

车辆专业提供设备用电需求及安装位置要求，通信专业根据车辆专业要求在马群车辆基地（暂定）的通信设备室预留车辆专业机柜的安装位置及用电负荷。

接口界面如下表：

内 容	说 明	
接口分界点	马群车辆基地通信设备室	
接口数量		
接口类型		
物理接口	电源设备断路器的输出端	
线缆类型	网线	
接口用途	地面视频监视系统将车载视频监视系统监视图像统一纳入地面视频监视系统平台进行统一监视	
相关方责任	车辆	通信
	提供接口，配合调试，开放协议	负责提供线缆并敷设、负责开发调试

4.7.4 乘客信息系统与车载 PIS 接口

(1) 车辆为乘客信息系统车载播放控制器及其配套线缆预留安装空间及条件。

车辆提供满足乘客信息系统车载播放控制器需求的电源及接地，接口位置在车辆电源端子及接地端子。

接口界面如下表：

内 容	说 明

内 容	说 明	
接口分界点	列车车头、车尾	
接口数量	车载播放控制器车头车尾各 1 台	
接口用途	车辆为车载播放控制器及其配套线缆预留安装空间及条件	
相关方责任	车辆	通信
	车辆负责车载播放控制器安装、线缆敷设，要求车载播放控制器易于接近，便于检测和维修，通信设备的检修以不拆卸其他车辆设备为前提；负责机械框架接口，确保车载播放控制器与车辆其它系统组成一个有机的整体，并配合乘客信息系统进行调试。	负责车载播放控制器、配套线缆的供货；负责提供车载设备外形尺寸以及设备、线缆的安装需求；负责安装督导及设备调试。

(2) 15 列车车载 PIS 设备更新。全线 59 列车 PIS 系统直播功能配套升级，车载视频存储设备接口升级满足高速存储设备高速视频码流落地传输。20 列车全车 PIS 连接线缆更新。该部分内容包含在车辆配套改造内容中。

4.7.5 既有 TETRA 系统与车辆接口

在通信系统改造期间，既有车载 TETRA 设备及与车辆接口保持不变，保持既有车载 TETRA 设备功能，在通信系统改造完成后再拆除既有车载 TETRA 设备及配套线缆。

4.8 与电梯专业接口

(1) 轿厢视频监控

通信专业负责对电梯轿厢内的视频监控，井道内随行电缆由电梯专业负责，其余接口电缆、摄像头和光电转换模块（如需）由通信专业负责。

电梯专业提供摄像头和光电转换模块（如需）安装位置及电源。

电梯专业负责更新、改造时轿厢内摄像头拆装，并负责电梯侧通信线缆的拆除、保护、重新接线和调试配合，电梯更新、改造后暂利用既有通信线缆，通信专业负责配合。

(2) 轿厢电话

轿厢内、车站控制室（或场段内值班室）内专用电话由电梯专业提供，通信专业提供两个系统之间的电话电缆。

4.9 与 OA 专业接口

本项目通信系统改造期间全线各站点与 OA 既有接口利旧使用，若因通信系统改造所引起的既有接口调整，通信负责敷设配线架至 OA 系统的接口线缆；

OA 负责设备调试；接口界面位于 OA 设备接口处。

4.10 与 AFC 专业接口

本项目通信系统改造期间全线各站点与 AFC 专业既有接口利旧使用，若因通信系统改造所引起的既有接口调整，通信负责敷设配线架至 AFC 系统的接口线缆；

AFC 专业负责设备调试；接口界面位于 AFC 设备接口处。

4.11 与线网视频监视系统接口

本项目新建的 2 号线视频监视系统与线网视频监视系统接口利旧使用（珠江路控制中心三楼 10 号线通信设备室 NCC 区域视频汇聚交换机进线端）（暂定）。

4.14 与线网编播中心的接口

本项目乘客信息系统不进行系统性更新改造，与线网编播中心接口利旧使用。

4.15 与线网文本信息发布系统接口

本项目乘客信息系统不进行系统性更新改造，与线网文本信息发布系统接口利旧使用。

4.16 与 DCC 综合管控平台接口

DCC 为通信专业终端、配线架、配电箱等设备提供安装位置，通信专业负责本专业设备的安装、布放与调试。

通信视频监视子系统与 DCC 综合管控平台互联，用于传送本地视频监视图像信息。接口界面在视频监视系统防火墙端口处，双方通讯 IP 地址由通信专业指定。

传输系统在马群车辆基地、鱼嘴停车场、油坊桥停车场等各站点分别提供 1 个独立以太网接口（千兆单模光口，数据带宽暂定为 500Mbps），为 DCC 综合管控平台提供业务传输通道，接口位置在通信设备室配架外线侧。

时钟系统在马群车辆基地、鱼嘴停车场、油坊桥停车场等各站点分别提供 1 个独立以太网接口（二级母钟 NTP 授时），为 DCC 综合管控平台提供标准时间授时信息业务，接口位置在通信设备室配架外线侧。

4.17 与上层网接口

上层网暂定为 2 号线在珠江路控制中心至灵山控制中心提供 2 个 1000M 的以太网传输通道，供通信系统运维数据上传至灵山控制中心的通号数智运维平台。

上层网为 2 号线在珠江路控制中心至灵山控制中心提供 1 个 1000M 以太网传输通道，供 2 号线无线通信系统实现与换乘线路无线通信系统互联互通的功能。

4.18 与通风空调专业

通风空调专业应满足通信系统改造期间新增设备的散热需求，其中车站、车辆基地、停车场新增设备发热量为 5kW，控制中心新增设备发热量为 6kW。

4.19 与装修专业接口

（1）装饰装修专业需在天花吊顶换新改造范围内，完成对通信专业设备终端

（包括但不限于摄像机、扬声器、天线、PIS 吊挂屏等）的成品保护。若装修专业对天花吊顶进行翻新，装修专业需为摄像机预留检修口

（2）装饰装修专业需在车站出入口侧墙装修铝板上预留电子导向屏安装空间并完成装修铝板孔洞收口。

（3）装饰装修专业需在车站站台公共区立柱侧面装修铝板上预留嵌入式招援电话安装空间并完成装修孔洞收口。

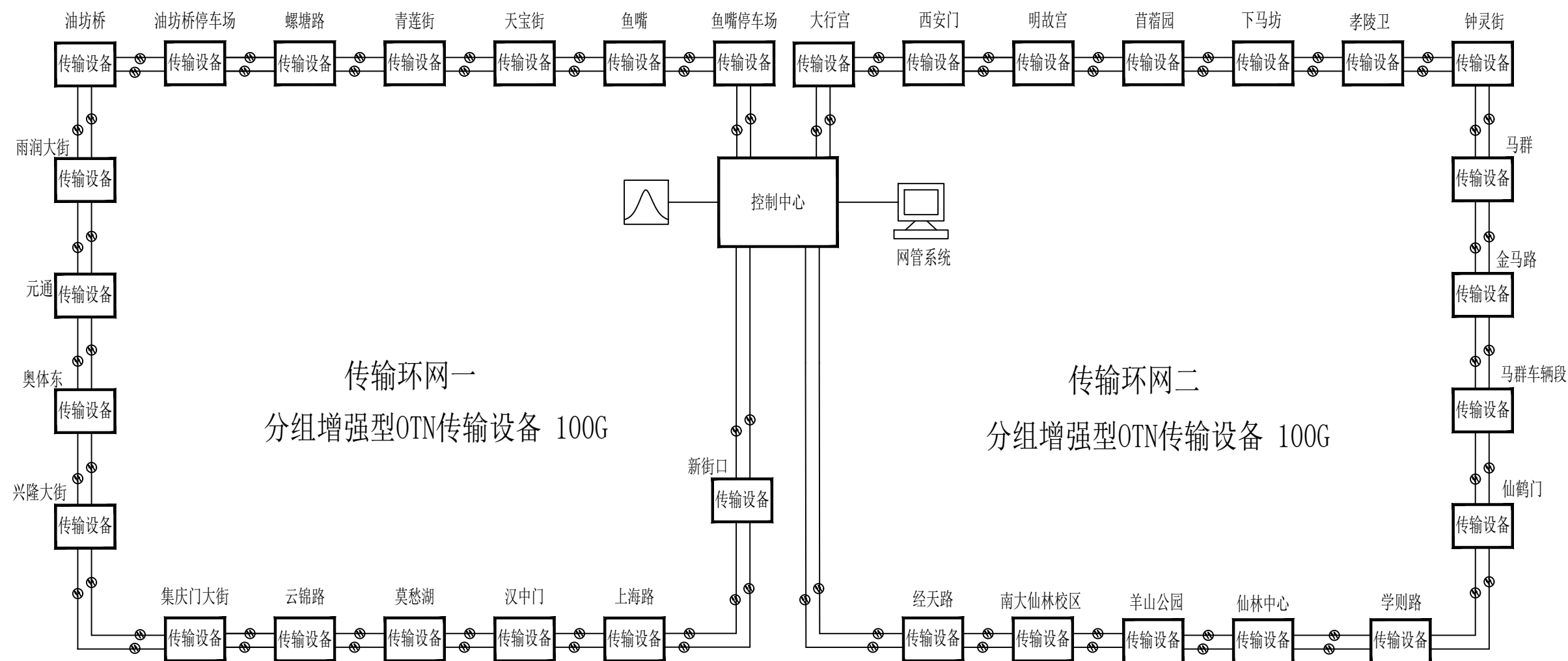
4.20 与结构专业接口

通信专业需在马群站等 7 个高架站加装站台 PIS 屏，拟采用龙门架安装方式，需结构专业复核站台板荷载，以便于龙门架及相关设备的安装。

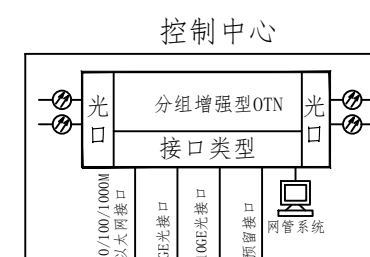
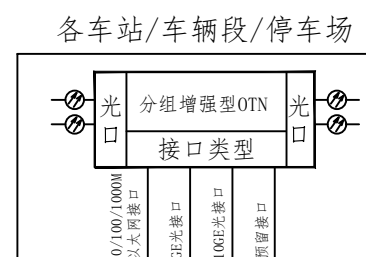
4.21 与土建、桥梁等专业接口

投标人应与土建专业如线路、建筑、结构、隧道、桥梁、限界、轨道、人防门等专业的设计、供货商进行协调和配合，落实所有构筑物内的通信系统预留条件。

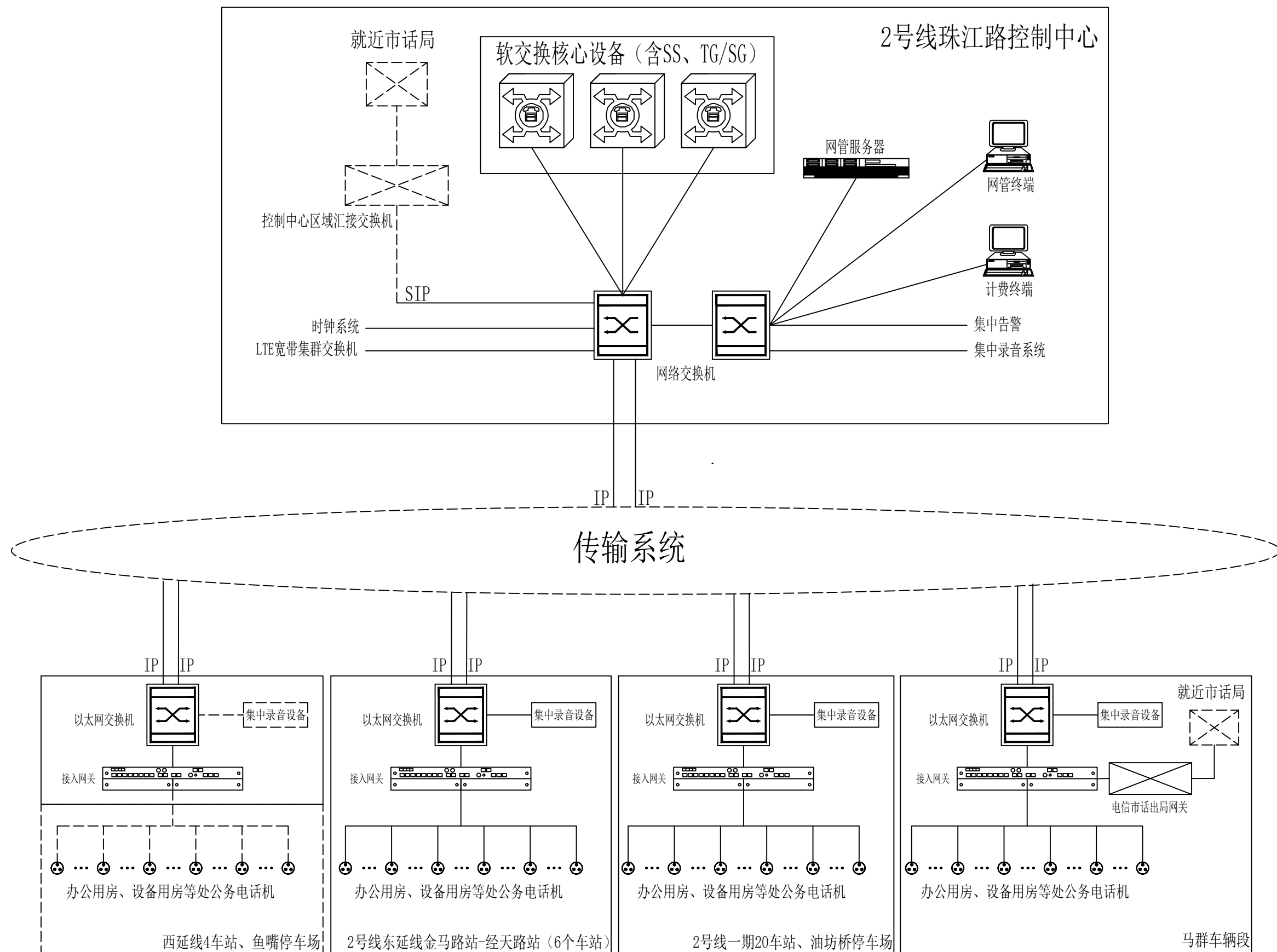
第七章 图纸



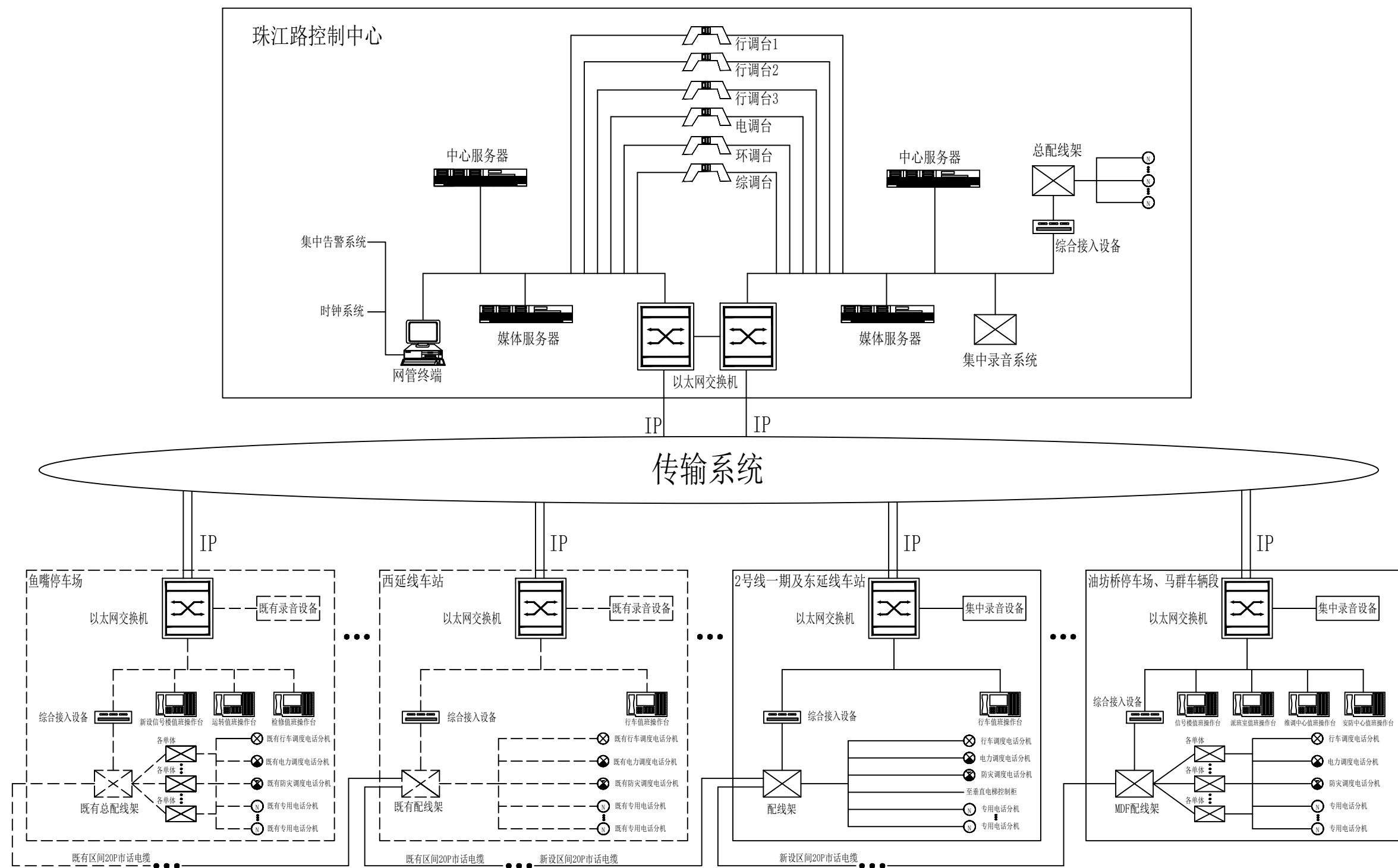
图例说明		
序号	图例	设备名称
1		分组增强型OTN传输设备
2		BITS系统（大楼综合定时系统）
3		传输设备网管



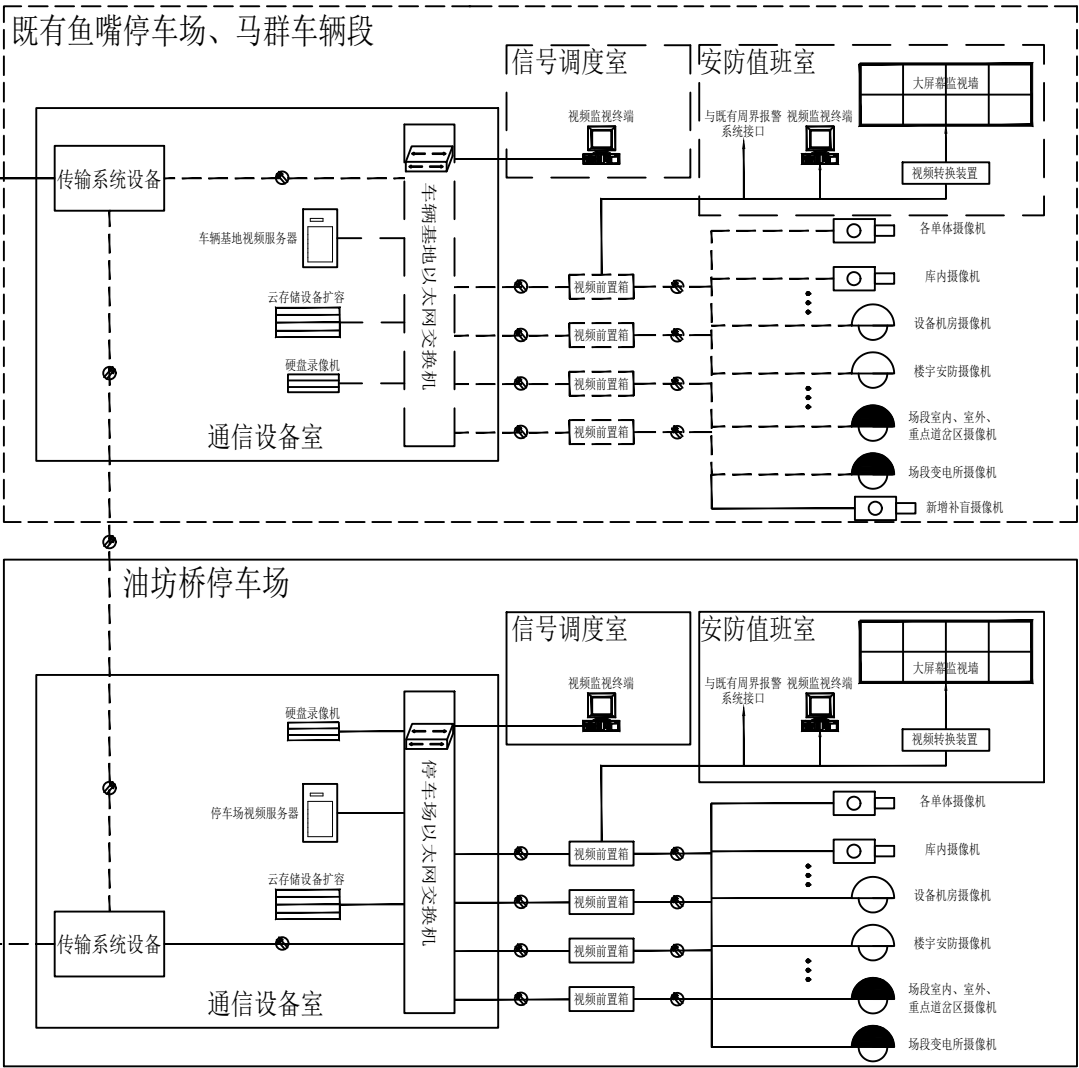
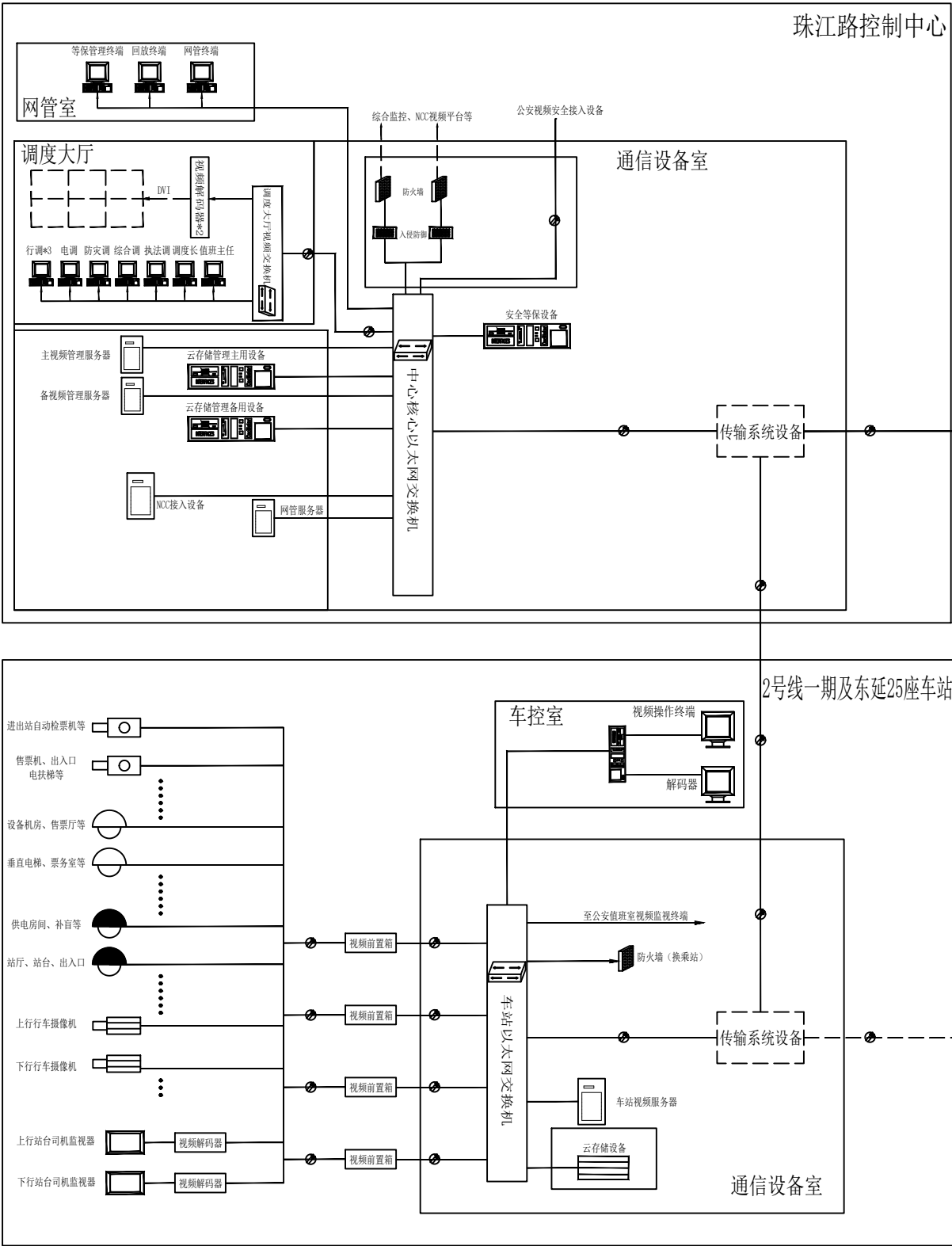
说明：实线部分表示本工程改造设备；
虚线部分或虚线连接部分表示既有设备或既有设备连接关系。



说明：实线部分表示本工程改造设备；
虚线部分或虚线连接部分表示既有设备或既有设备连接关系。

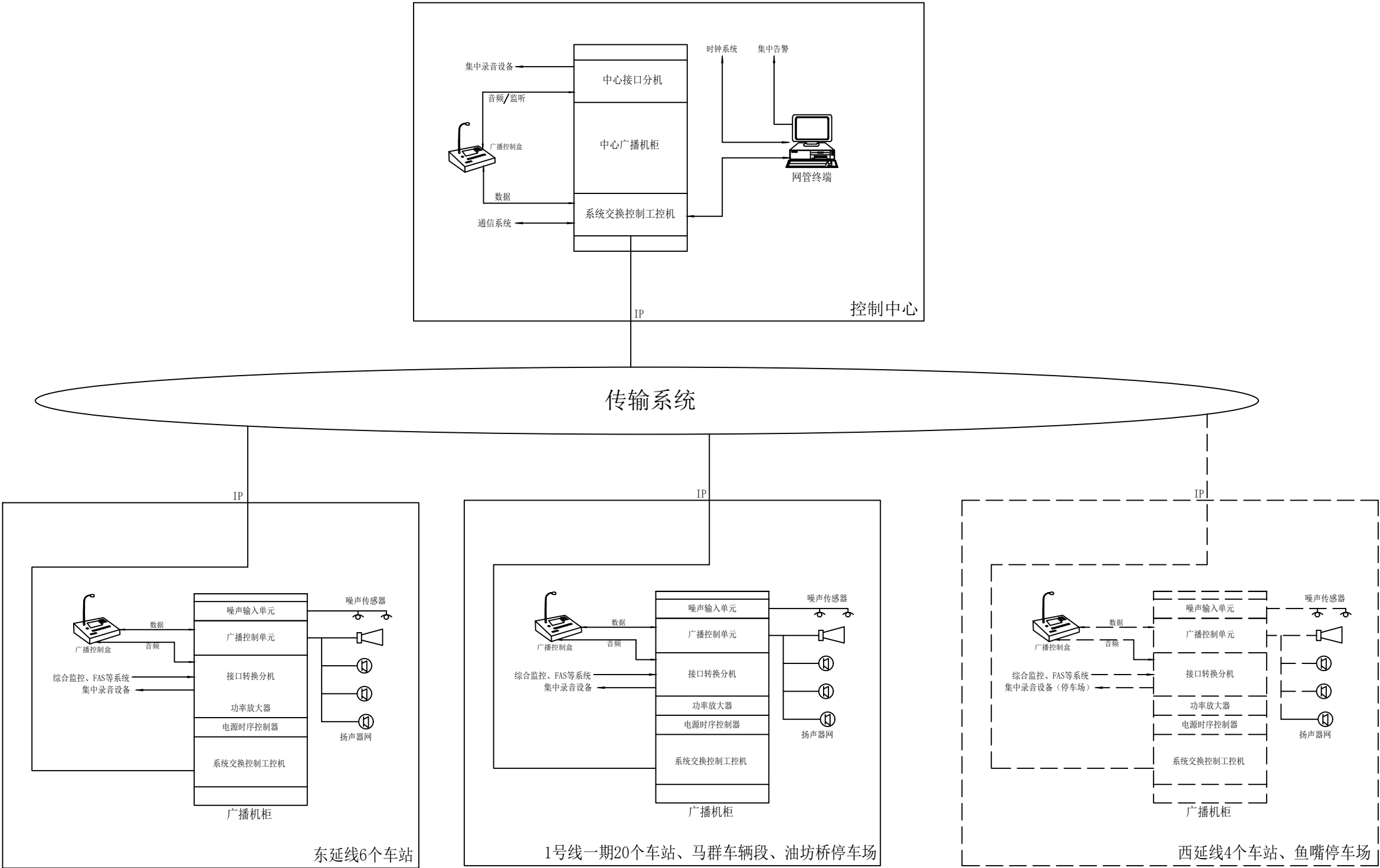


说明：2号线西延线工程利旧既有专用电话布线系统，更新专用电话综合设备及值班操作台。
虚线部分或虚线连接部分表示既有设备或既有设备连接关系。

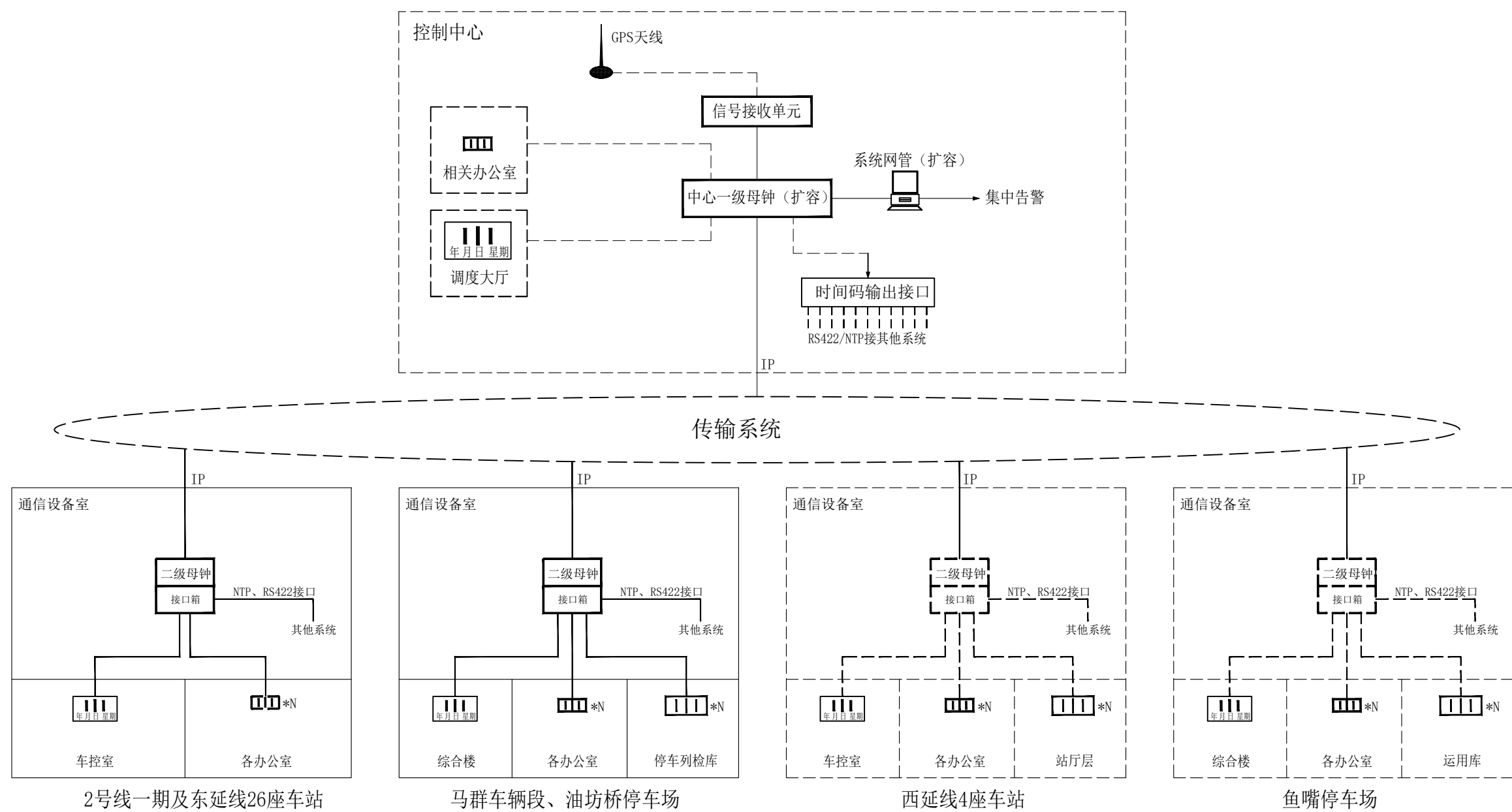


- 图例：
- 高清半球网络摄像机
 - 球型一体化高清数字摄像机
 - 高清枪式网络摄像机（短焦）
 - 高清枪式网络摄像机（长焦）

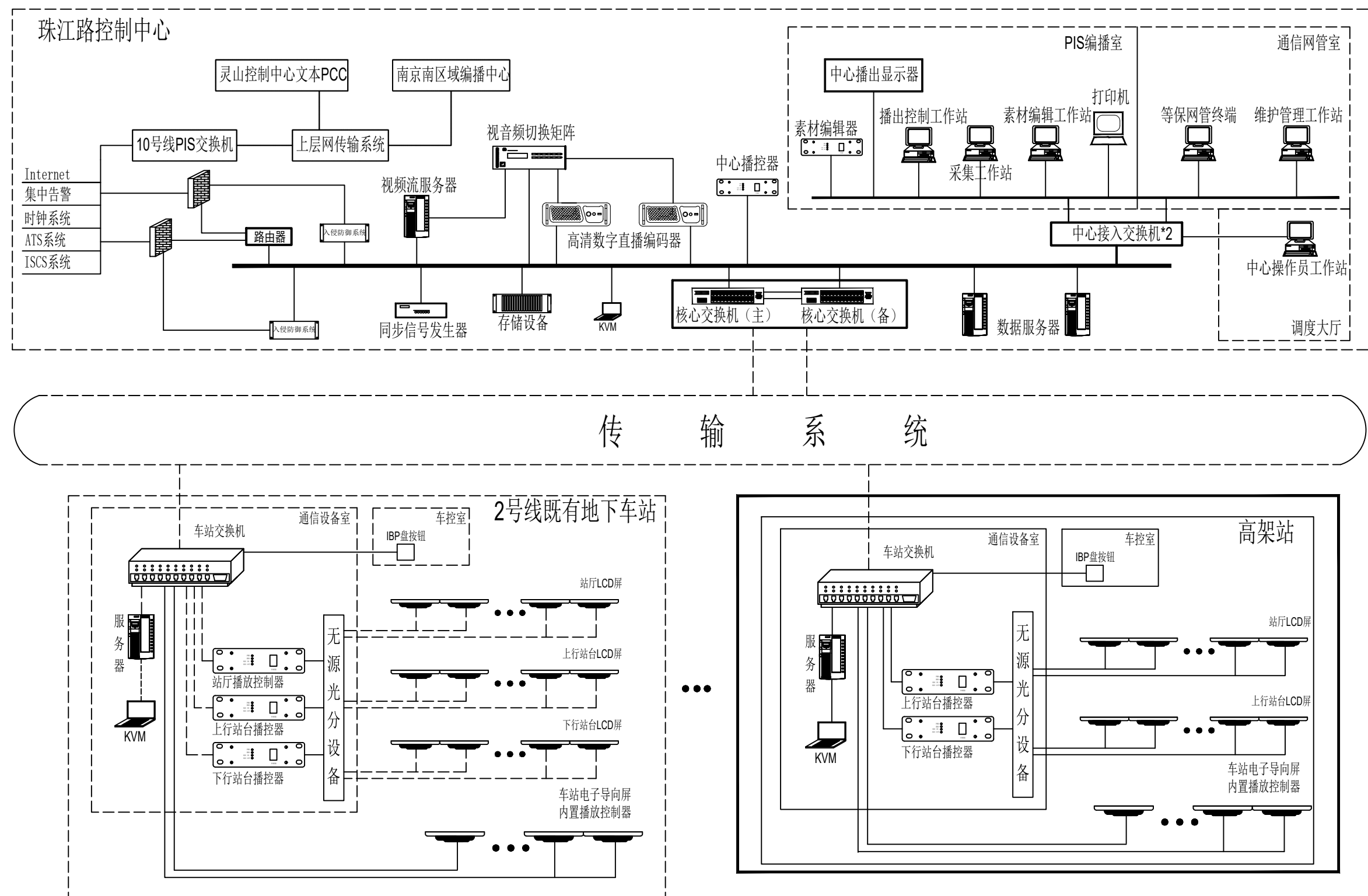
说明：本工程新增25座车站（含所街主变电所）及1座油坊桥停车场视频监视系统，接入既有西延4车站、马群站、马群车辆段既有高清视频监视系统，并新增摄像机补盲。虚线部分或虚线连接部分表示既有设备或既有设备连接关系。



说明：实线部分表示本工程改造设备；
虚线部分或虚线连接部分表示既有设备或既有设备连接关系。

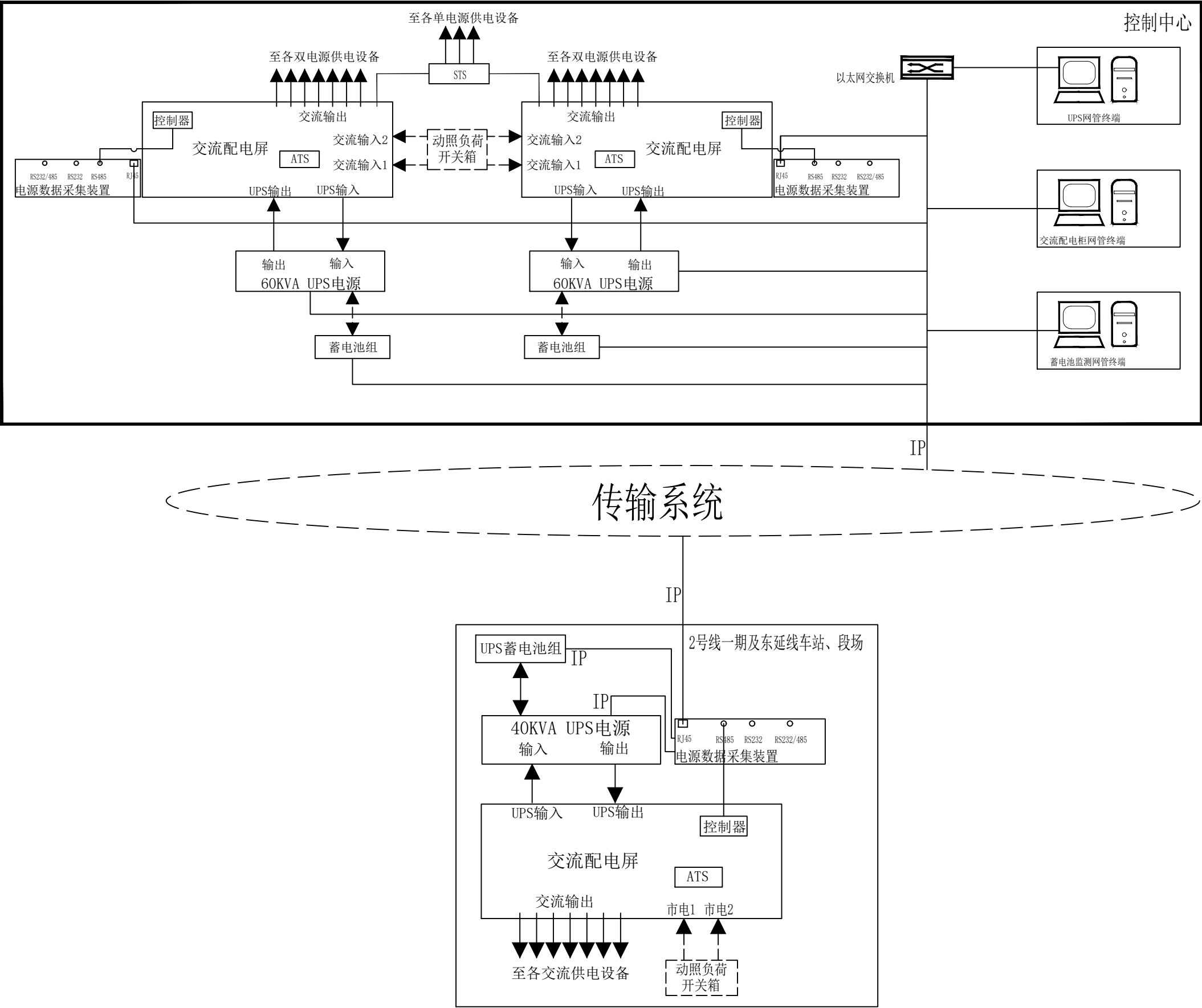


说明：实线部分表示本工程改造设备；
虚线部分或虚线连接部分表示既有设备或既有设备连接关系。

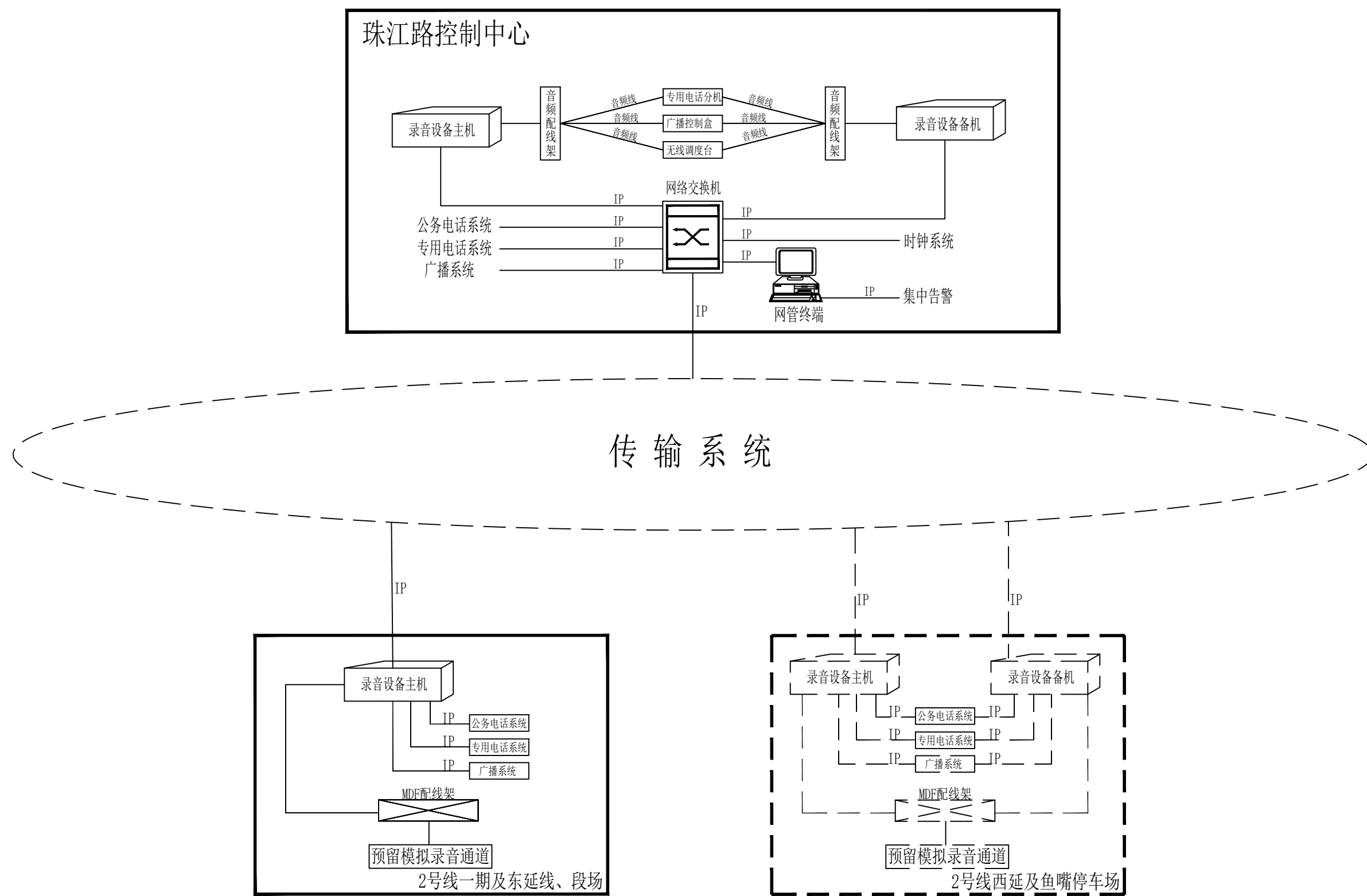


说明：

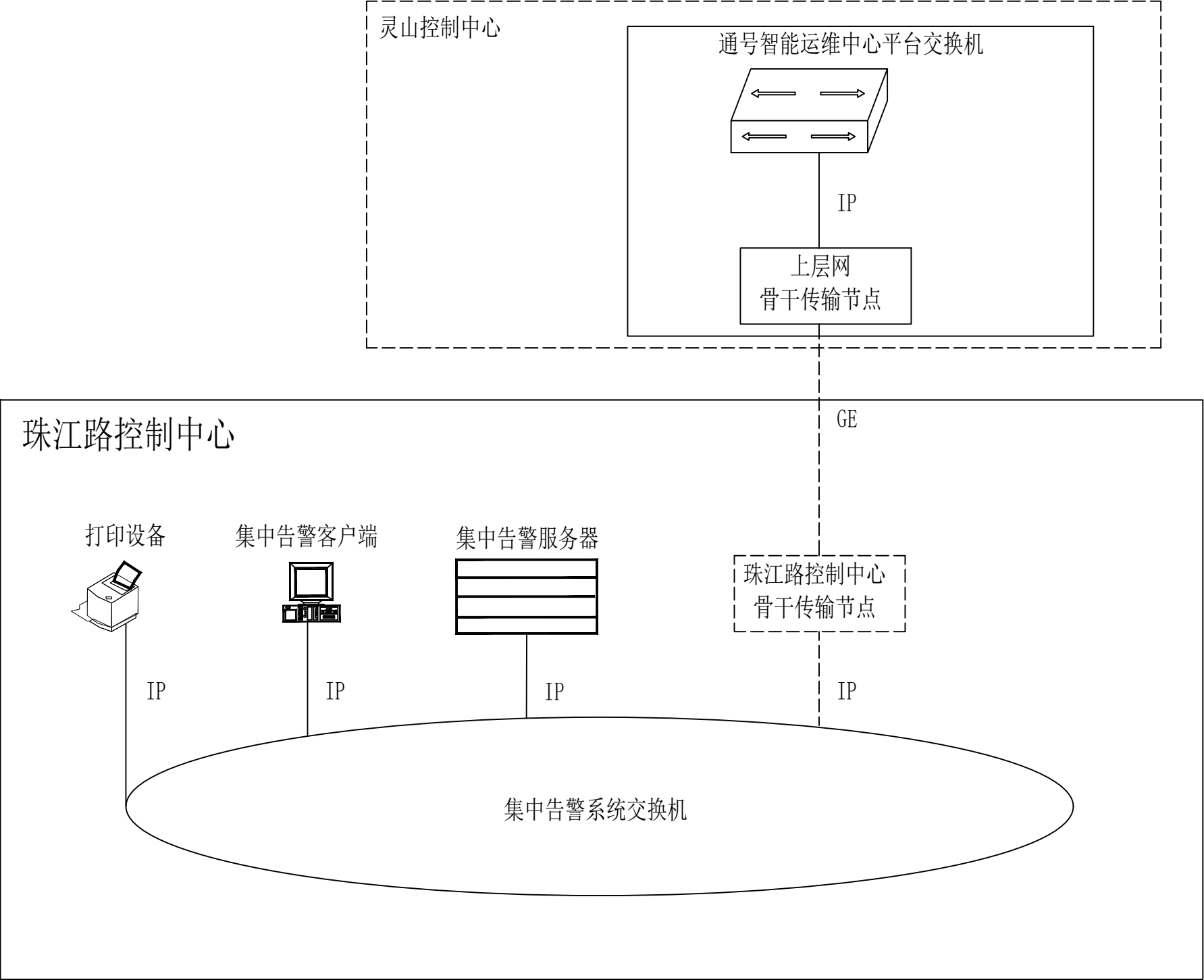
本工程仅新建2号线一期及东延线高架车站乘客信息系统，接入既有珠江路控制中心乘客信息系统。



说明：图中实线及实线连接部分为本工程设置，虚线部分或虚线连接的部分非本工程设备或既有设备。

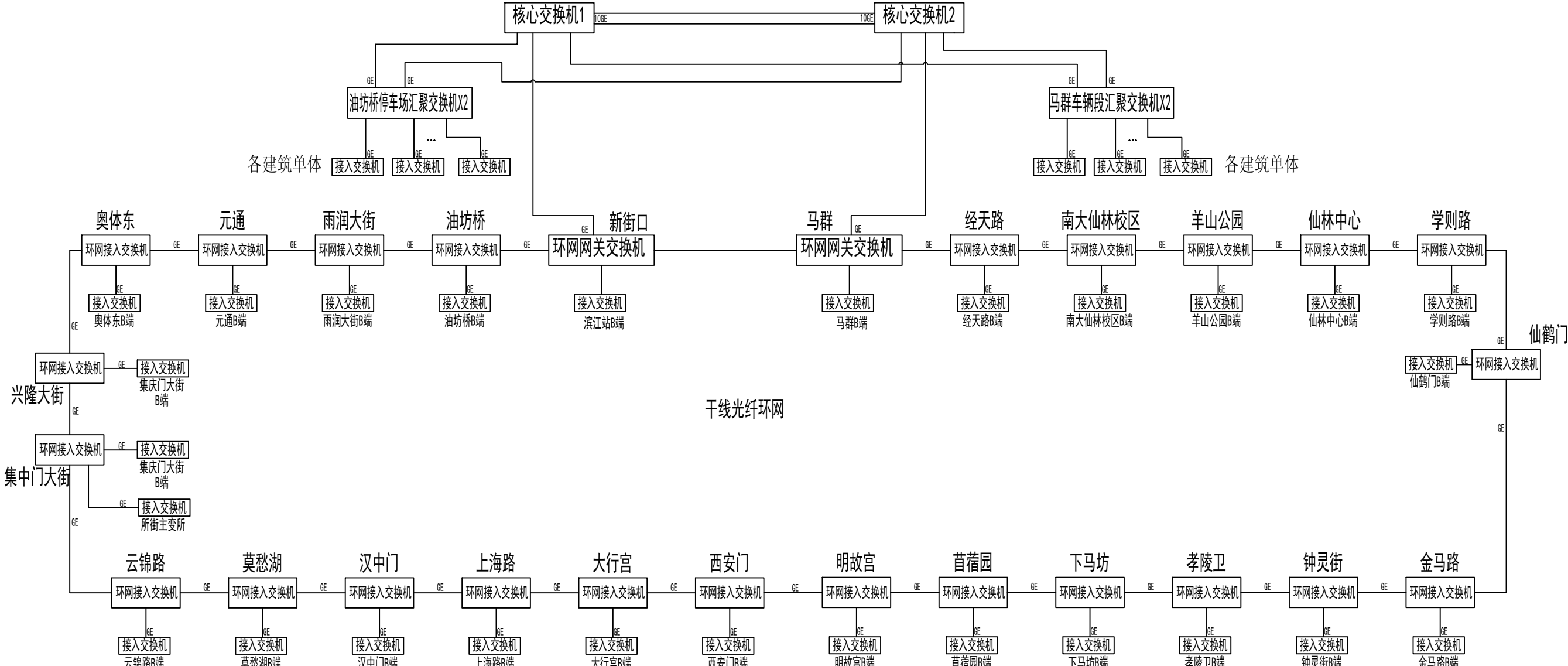


说明：图中实线及实线连接部分为本系统设置。



说明：本工程将既有集中告警系统将通信系统报警信息推送至灵山控制中心通号智能运维平台。

珠江路控制中心OA系统机房既有设备



说明

- 1、各车站设置的环网接入交换机通过专用通信传输系统提供的光纤，实现信息网络内数据交换，并通过环网网关交换机接入控制中心核心交换机。
- 2、段场三层以太网交换机与各楼层/单体接入交换机组成点对多点星形网络，进行子网内数据交换。

第八章 投标文件格式

投标文件格式

序号	文件夹/文件名称
1	封面
2	一、投标文件格式（商务册）
2.1	（一）投标函
2.2	（二）法定代表人（单位负责人）身份证明
2.3	法定代表人（单位负责人）身份证明相关附件
2.4	（二）授权委托书
2.5	授权委托书相关附件
2.6	（三）投标保证金
2.7	投标减免缴纳投标保证金信用承诺书
2.8	（四）联合体协议书
2.9	（五）商务和技术偏离表
2.10	（六）资格证明文件
2.10.1	1. 基本情况表
2.10.1.1	基本情况表
2.10.1.2	（附件）企业相关证明证照文件
2.10.1.3	（附件）企业资质
2.10.1.4	（附件）企业证书
2.10.2	2. 近年财务状况表
2.10.2.1	近年财务状况表

序号	文件夹/文件名称
2.10.2.2	(附件) 财务状况
2.10.3	3. 信誉或银行资信证明
2.10.4	4. 近年完成的类似项目情况表
2.10.4.1	近年完成的类似项目情况表
2.10.4.2	(附件) 企业近年完成的类似项目情况
2.10.5	5. 正在供货和新承接的项目情况表
2.10.6	6. 近年发生的诉讼及仲裁情况
2.10.7	7. 制造商授权书
3	二、投标文件格式(价格册)
3.1	已标价的供货清单
4	三、投标文件格式(技术册)
4.1	(一) 技术响应
4.2	(二) 售后服务
4.3	(三) 安装及调试方案
5	其他资料

（项目名称+标段名称） （标段编码） 招标

投 标 文 件

投标人： _____

法定代表人： _____

_____年_____月_____日

（一）投标函（非两阶段开标）

（招标人名称）：

1.我方已仔细研究了____（项目名称+标段名称）招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）_____（¥__元）的投标总价承担本次工程范围内货物的供应、安装调试和保修等工作，并按合同约定履行义务。

2. 我方的投标文件包括以下内容：

- （1）投标函；
- （2）法定代表人（单位负责人）身份证明或授权委托书；
- （3）联合体协议书；
- （4）投标保证金；
- （5）商务和技术偏差表；
- （6）分项报价表；
- （7）资格审查资料；
- （8）投标货物技术规格的详细描述；
- （9）技术支持资料；
- （10）相关服务计划；
- （11）投标人须知前附表规定的其他资料。

.....

3. 我方承诺除商务和技术偏差表列出的偏差外，我方响应招标文件的全部要求。

4. 我方承诺在招标文件规定的投标有效期内不撤销投标文件。

5. 如我方中标，我方承诺：

- （1）在收到中标通知书后，在规定的期限内与你方签订合同；
- （2）在签订合同时不向你方提出附加条件；
- （3）按照招标文件要求提交履约保证金；
- （4）在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务。

6. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定的任何一种情形，同时接受评标委员会对投标报价进行的修正。

7.本次投标的交货期_____（填写是否满足招标文件要求）_____。

—

8.（其他补充说明）。

可扩展

—
—
—
—

投标人：_____（盖单位电子印章）

法定代表人（单位负责人）或其委托代理人：_____（盖个人电子印章或个
人电子签字章）：

地址：

电话：

传真：

日期：

（二）法定代表人（单位负责人）身份证明

投标人名称：_____

姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人（单位负责人）。

特此证明。

附：法定代表人（单位负责人）身份证原件扫描件。

投标人：_____（盖单位电子印章）
_____年_____月_____日

（二）授权委托书

本人____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人（单位负责人），现委托____（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清确认、递交、撤回、修改本招标项目投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____。

代理人无转委托权。

附：法定代表人（单位负责人）身份证原件扫描件及委托代理人
身份证原件扫描件

投 标 人：____（盖单位电子印章）

法定代表人（单位负责人）：（盖个人电子印章或个人电子签字章）

身份证号码：_____

委托代理人姓名：_____

身份证号码：_____

注：如采用联合体投标的，联合体各方应当分别提交由法定代表人签署的针对同一人的授权书。

（三）投标保证金

投标人须按投标人须知前附表 3.4.1 项的规定递交投标保证金。未按要求递交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

（1）以现金或者支票形式提交投标保证金的，应当从本单位基本账户转出。投标人需登录江苏省公共资源服务平台（南京市），凭缴纳码关联到账信息与投标项目信息，无须随投标文件上传缴款凭证。

（2）以纸质保函（保险）形式提交投标保证金的，投标人须将纸质保函（保险）扫描件编入投标文件此节点，并将纸质保函（保险）原件提交至上述银行办理收讫手续。

（3）以电子保函（保险）形式提交投标保证金的，通过出函机构自行办理的，投标人须将电子保函（保险）数据文件上传至投标文件此节点，无须在江苏省公共资源服务平台（南京市）提交；通过江苏省公共资源服务平台（南京市）/宁企通惠企综合服务平台/南京市融资信用服务平台“投标电子保函服务专区”在线办理的，开标前须在江苏省公共资源服务平台（南京市）进行提交。

(四) 联合体协议书 (如有)

_____ (所有成员单位名称) 自愿组成_____ (联合体名称) 联合体, 共同参加_____ (项目名称 标段名称) 投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1. _____ (某成员单位名称) 为_____ (联合体名称) 牵头人。

2. 联合体各成员授权牵头人代表联合体参加投标活动, 签署文件, 提交和接收相关的资料、信息及指示, 进行合同谈判活动, 负责合同实施阶段的组织和协调工作, 以及处理与本招标项目有关的一切事宜。

3. 联合体牵头人在本项目中签署的一切文件和处理的一切事宜, 联合体各成员均予以承认。联合体各成员将严格按照招标文件、投标文件和合同的要求全面履行义务, 并向招标人承担连带责任。

4. 联合体各成员单位内部的职责分工如下: _____。

5. 本协议书自所有成员单位法定代表人 (单位负责人) 或其委托代理人签字或盖单位章之日起生效, 合同履行完毕后自动失效。

6. 本协议书一式_____份, 联合体成员和招标人各执一份。

注: 本协议书由法定代表人 (单位负责人) 签字的, 应附法定代表人 (单位负责人) 身份证明; 由委托代理人签字的, 应附授权委托书。

联合体牵头人名称: _____ (盖单位章)
法定代表人 (单位负责人) 或其委托代理人: _____ (签字或盖章)
联合体成员名称: _____ (盖单位章)
法定代表人 (单位负责人) 或其委托代理人: _____ (签字或盖章)
联合体成员名称: _____ (盖单位章)
法定代表人 (单位负责人) 或其委托代理人: _____ (签字或盖章)
.....

_____年_____月_____日

(五) 商务和技术偏离表

序号	招标文件条目号	招标文件要求	投标文件响应	偏离情况说明

投标人保证：除商务和技术偏差表列出的偏差外，投标人响应招标文件的全部要求。

（六）资格证明文件

1. 基本情况表

投标人名称				
注册资金		成立时间		
注册地址				
邮政编码		员工总数		
联系方式	联系人		电话	
	网址		传真	
法定代表人 (单位负责人)	姓名		电话	
投标人须知要求 投标人需具有的 各类资质证书	类型: 等级: 证书号:			
基本账户开户银行				
基本账户银行账号				
近三年营业额				
投标人关联企业 情况（包括但不限于 与投标人法定 代表人（单位负责 人）为同一人或者 存在控股、管理关 系的不同单位）				
投标设备制造商 名称				
备注				

注：1.投标人应根据第二章“投标人须知”的要求在本表后附相关证明材料。境内投标人以现金或者支票形式提交投标保证金的，还应附开户行出具的基本账户证明文件的扫描件。

2、如投标人为联合体，组成联合体的所有成员均须提供。

（依法设立的法人或其他组织资格证明文件，如企业法人营业执照等）

统一社会信用代码：

2. 近年财务状况表

1、投标人应根据第二章“投标人须知”的要求在本表后附相关证明材料。
如果投标人为新注册成立的企业，可短交财务报表情况。如果第二章“投标人须知”不要求的可不提供。

2、如投标人为联合体，组成联合体的所有成员均须提供。

财务状况表

名称	资产总额 (万元)	营业收入 (万元)	利润总额 (万元)	纳税总额 (万元)	负债总额 (万元)	资产负债率	主营业务利润率	注册资本	是否有对外提供担保信息	从业人数
年										
年										
年										

3. 信誉或银行资信证明

- 1、投标人应根据第二章“投标人须知”的要求，提供金融机构或第三方评价机构出具的信誉或资信证明材料。如果第二章“投标人须知”不要求的可不提供。
- 2、如投标人为联合体，组成联合体的所有成员均须提供。

4. 近年完成的类似项目情况表

合同名称	
合同编号	
价款形式代码	
合同金额（元）	
其他形式合同报价	
项目	
项目负责人	
招标人名称	
招标人联系人	
招标人联系人电话	
合同工期（天）	
工期（天）	
合同签署时间	
合同完成时间	
设备/材料名称，规格和型号	
发布部门	
备注	

注：1. 投标人应根据第二章“投标人须知”的要求在本表后附相关证明材料。如果第二章“投标人须知”不要求的可不提供。

2. 投标人应对填写信息的真实性和准确性负责，由此造成的不利后果由投标人承担。

正在供货和新承接的项目情况表

企业业绩一览表

序号	合同名称	合同金额(元)	开工时间	竣工时间	甲方	项目地点	项目负责人	备注
1								
2								
3								
4								
								

按招标文件要求附证明材料

正在供货和新承接的项目情况表

项目负责人业绩一览表

序号	合同名称	合同金额 (元)	开工时间	竣工时间	甲方	项目地点	项目负责 人	备注
1								
2								
								

按招标文件要求附证明材料

6. 近年发生的诉讼及仲裁情况

注: 投标人应根据第二章“投标人须知”的要求附相关证明材料。如果第二章“投标人须知”不要求的可不提供。

7. 制造商授权书

制造商授权书

致：_____（招标人）

我单位_____（制造商名称）是按_____（国家 / 地区名称）法律成立的一家制造商，主要营业地点设在_____（制造商地址）。兹授权按_____（国家 / 区名称）的法律正式成立的，主要营业地点设在_____（投标人的单位地址）的_____（投标人名称）以我单位制造的_____（设备名称）进行_____（项目名称）投标活动。我单位同意按照中标合同供货，并对产品质量承担责任。

授权期限：_____。

投标人名称：_____（盖单位章） 制造商名称：_____（盖单位章）

签字人职务：_____ 签字人职务：_____

签字人姓名：_____ 签字人姓名：_____

签字人签名：_____ 签字人签名：_____

.....

注：1、如果第二章“投标人须知”不要求的可不提供。2、以上为参考格式，投标人亦可自行拟订。

有其他要求提供的资料，支持自定义增加

已标价的供货清单

内容编排及要求详见第五章“供货清单及使用说明”。

技术响应性文件

支持自定义上传。
支持特殊字符上传。

响应性文件

1 诚信承诺书

致：南京地铁运营有限责任公司

本单位（投标人名称）参加_____（项目名称+标段名称）投标，并在此承诺：

1. 投标文件内容均是真实的；
2. 投标过程中无串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为；
3. 不进行虚假、恶意投诉，会严格按照《招标投标法实施条例》《工程建设项目招标投标活动投诉处理办法》等法律法规的规定，即按规定的时限、程序、材料要求等进行投诉，保证投诉有法有据可依；
4. 积极配合招标人或招标人授权的单位在投标有效期内对本单位投标文件的核实审查；
5. 投标截止时间后，不对招标文件本身提出异议；
6. 如中标，保证按照招标文件及中标通知书的规定办理中标相关手续、与招标人签订书面合同；
7. 不存在其他违反诚实信用原则的行为。

如出现任何违反上述承诺保证之处，本单位自愿承担所有责任并接受招标人的下列处理措施：

1. 不予退还本单位的投标保证金；
2. 如中标，取消本单位中标资格；
3. 若本项目的合同已经在履行中，合同无效，招标人有权要求本单位赔偿所有损失；
4. 如本单位的行为涉嫌构成违法的，招标人可以向相关行政主管部门举报要求处罚；
5. 如本单位的行为涉嫌构成犯罪的，招标人可以向公安机关举报要求追究刑事责任；
6. 将本单位列入不诚信供应商库，并禁止本单位在之后三年内参与招标人所有的招标采购项目。

特此承诺！

投标人名称：（盖章）

法定代表人或授权代表：（签字或盖章）

日期：_____年____月____日

2 承诺书

致：南京地铁运营有限责任公司

本单位（投标人名称）参加_____（项目名称+标段名称）称）投标，并在此承诺：

①具有独立订立合同的能力；②未处于被责令停业，投标资格被取消或者财产被接管，冻结和破产状态；③企业没有因骗取中标或者严重违约以及发生工程质量、安全生产事故等问题，被有关部门暂停投标资格并在暂停期内的；④企业负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参与同一标段的投标；⑤符合法律、法规规定的其他条件。

特此承诺！

投标人名称：（盖章）

法定代表人或授权代表：（签字或盖章）

日期：_____年____月____日

3、信誉

“信用中国”网站查询结果截图

国家企业信用信息公示系统查询结果截图

4、其他

评标索引

资格条件

序号	内容	响应内容	页码
1	资格条件 1		
2	资格条件 2		
....			

评分办法

序号	评分因素	投标文件所在位置	页码
1	评审项 1		
2	评审项 2		
.....			

第九章 其他