

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

城市轨道交通车载移动通信覆盖 工程技术规范

Technical specification for metro vehicle mobile communication coverage
engineering

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	4
3.1 车载移动通信	4
3.2 车载有源覆盖系统	4
3.3 车地通信系统	4
3.4 车地通信中继网关	4
4 基本规定	4
4.1 原则性要求	4
4.2 网络总体架构要求	5
5 规划	5
5.1 业务预测要求	5
5.2 网络质量要求	6
6 设计	7
6.1 车地通信系统	7
6.2 车载有源室分覆盖系统	8
6.3 配套设施	9
7 施工	11
7.1 总体要求	11
7.2 车载设备施工	11
7.3 隧道设备施工	12
8 验收	12
8.1 总体要求	12
8.2 竣工资料	12
8.3 车载工程验收	13
8.4 隧道工程验收	13
8.5 机房工程验收	13
9 运行维护	14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国通信企业协会标准化管理委员会提出并归口。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：上海邮电设计咨询研究院有限公司、中国通信企业协会通信工程建设分会

本文件主要起草人：杨志勇、许锐、李辰、张颖

本文件为中国通信企业协会首次发布。

城市轨道交通车载移动通信覆盖 工程技术规范

1 范围

包括车载移动通信覆盖系统的公、专网业务预测和规划，车地通信系统、车载覆盖系统、配套设施的设计、施工、验收、运行维护的要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 3096	声环境质量标准
GB 8702	电磁环境控制限值
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50689	通信局(站)防雷与接地工程设计规范
GB 51194	通信电源设备安装工程设计规范
GB 55033	城市轨道交通工程项目规范
GB/T2423.17	环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
GB/T 17626	电磁兼容 试验和测量技术
GB/T 21413.1	轨道交通机车车辆电气设备 第1部分：一般使用条件和通用规则
GB/T 21563	轨道交通机车车辆设备冲击和振动试验
GB/T 24338.1	轨道交通电磁兼容 第1部分：总则标准
GB/T 24338.4	轨道交通电磁兼容 第3-2部份：机车车辆 设备
GB/T 24338.5	轨道交通电磁兼容 第4部分：信号和通信设备的发射与抗扰度
GB/T 25119	轨道交通机车车辆电子装置标准
GB/T 28429	轨道交通 1500V 及以下直流牵引电力电缆及附件
GB/T 34571	轨道交通 机车车辆布线规则
GB/T 39587	静电防护管理通用要求
GB/T 51244	公众移动通信隧道覆盖工程技术规范
GB/T 51369	通信设备安装工程抗震设计标准
CJ/T 416	城市轨道交通车辆防火要求
YD/T 944	通信电源设备的防雷技术要求和测试方法
YD/T 983	通信电源设备电磁兼容性要求及测量方法
TB/T 1484.3	机车车辆电缆第3部分通信电缆

YD/T 1821	通信局(站)机房环境条件要求与检测方法
YD/T 5003	信息通信建筑工程设计规范
YD 5039	通信工程建设环境保护技术暂行规定
YD/T 5054	通信建筑抗震设防分类标准
YD 5201	通信建设工程安全生产操作规范
YD/T 1051	通信局(站)电源系统总技术要求
YD/T 5027	通信电源集中监控系统工程技术规范
YD/T 5120	无线通信室内覆盖系统工程技术规范
YD/T 5184	通信局(站)节能设计规范
YD/T 5263	数字蜂窝移动通信网 5G 核心网工程技术规范
YD/T 5264	数字蜂窝移动通信网 5G 无线网工程技术规范
IEC 61000	Electromagnetic compatibility (EMC)
IEC 61373	铁道车辆设备冲击和振动试验标准
EN 45545-2	铁路车辆的防火保护-第 2 部分材料和元件的防火要求
EN 50121-3-2	铁路设施. 电磁兼容性. 第 3-2 部分机车. 仪器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 车载移动通信

通过将移动通信信号引入列车车厢，在车厢内部署信号覆盖系统实现车内移动通信业务。

3.2 车载有源覆盖系统

通过将BBU、PRRU、天线等部署在车厢内，提供列车内LTE、5G信号覆盖的信源和分布系统。

3.3 车地通信系统

用于聚合车内公众及地铁专网通信的用户数据，并通过车载无线回传设备CPE、隧道内车地通信基站射频单元、机房内的车地通信基站BBU将车载室分系统数据回传至核心网。主要由车载CPE、车载路由器、隧道车地通信AAU或RRU及天线、机房车地通信BBU、车地通信中继网关、车地通信核心网等组成，可支持多系统接入回传。

3.4 车地通信中继网关

负责将车地通信基站、车地通信核心网转接的车载有源覆盖系统LTE和5G基站数据解析分送至各运营商LTE和5G核心网、以及轨交专用业务平台。

4 基本规定

4.1 原则性要求

- a) 为实现轨道交通列车车厢内覆盖的多路MIMO性能增益、克服多系统间干扰、靠近用户部署信源设备以提升无线效率、降低工程实施难度，宜采用车载移动通信覆盖方式。
- b) 车载移动通信系统设备安装应符合YD/T 5264《数字蜂窝移动通信网5G无线网工程技术规范》、YD/T 5263《数字蜂窝移动通信网5G核心网工程技术规范》。
- c) 工程选型和安装设备应符合GB 8702《电磁环境控制限值》的规定。
- d) 在车厢和地铁隧道内安装通信设备应满足轨道交通的安装环境要求，不应影响地铁车辆的日常运营，并应适配车辆维护的要求。
- e) 机房选址、空间设计、空调和电源配置等应符合YD/T 5184《通信局（站）节能设计规范》的有关规定。
- f) 电源设备安装应符合GB 51194《通信电源设备安装工程设计规范》的规定。
- g) 车载移动通信覆盖应采用共建共享方式，运营商、特定轨交专用业务应通过车地通信系统统一接入，配套设施宜与轨交方共享建设。

4.2 网络总体架构要求

车载移动通信覆盖系统由车载有源覆盖系统和车地通信系统组成，系统总体架构示意图见图1。

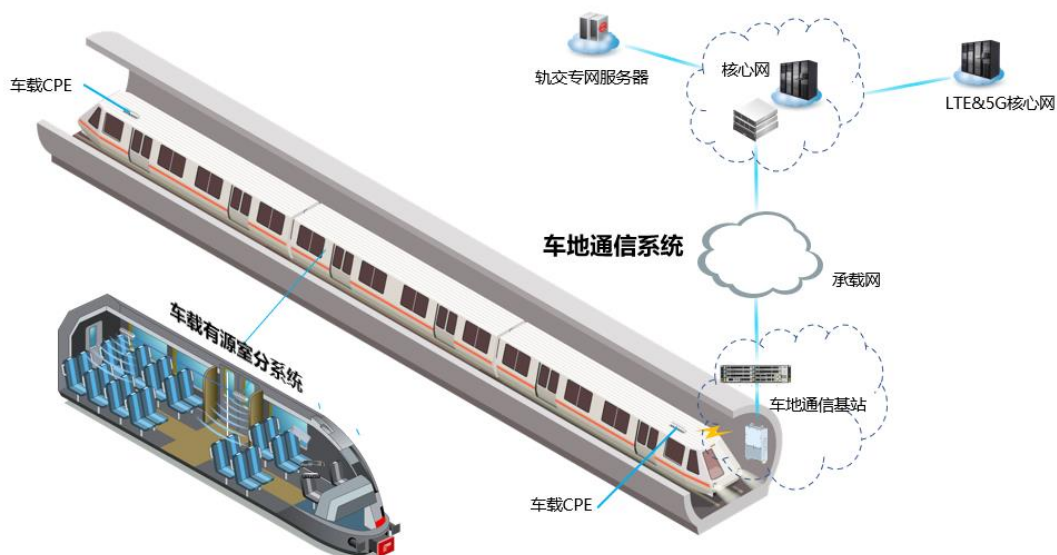


图1 车载移动通信覆盖系统网络架构示意图

5 规划

5.1 业务预测要求

5.1.1 公众移动通信业务

- a) 应根据轨交车辆设计满载客流量测算用户数；

- b) 应基于现网轨交场景忙时话务数据建立单用户吞吐量模型，并结合用户数测算整车通信容量需求；
- c) 应根据移动通信系统的上下行带宽分配、时隙配比等参数，核算载波容量模型；
- d) 应基于整车通信容量需求及载波容量模型，确定载波数需求；
- e) 应优先基于本小区扩容载波，再进行小区分裂，控制邻区干扰；
- f) 多运营商、多系统应按系统分别评估测算。

5.1.2 轨交专用业务

- a) 运营安全管理
 - 1) 为提供辅助驾驶，宜为车辆前视高清摄像数据实时上传预留不少于 30Mbps 上行带宽；
 - 2) 为支撑隧道安全检测，宜为车辆安装的高清摄像、激光雷达等高分辨率图像传感器预留不少于 50Mbps 上行带宽；
 - 3) 为支持驾驶员安全行为监督功能，宜为车辆驾驶舱视频数据实时上传预留不少于 20Mbps 上行带宽；
 - 4) 为支持车门关闭检查功能，宜为存储车门视频数据的车载硬盘预留不少于 300Mbps 上行带宽。
- b) 乘客信息服务

为支持基于车辆位置的、结合车上用户分类标签的车载信息系统点播功能，宜预留不少于 300Mbps 的下行带宽。
- c) 运维保障升级

为支持存储在车载硬盘上的车厢视频数据上传，宜预留不少于 300Mbps 上行带宽。
- d) 其他应用

其他轨交专用业务需求可根据当地轨交运行需求及与运营商协作情况确定。

5.2 网络质量要求

5.2.1 可用性要求

- a) 车厢内95%以上的位置、99%以上的时间可正常接入网络；
- b) RRC连接成功率不低于95%。

5.2.2 覆盖要求

车厢内无线网络覆盖指标应满足：

- a) 5G网络SS-RSRP \geq -105dBm且SS-SINR \geq 3dBm的概率不低于95%；
- b) LTE网络RSRP \geq -105dBm且SINR \geq 3dBm的概率不低于95%。

5.2.3 性能要求

车厢内5G单用户峰值应满足下行速率不低于600Mbps、上行速率不低于200Mbps。

6 设计

6.1 车地通信系统

6.1.1 车地通信系统网络架构

车地通信系统网络架构见图2，各网元功能设置及连接方式应满足下列要求。

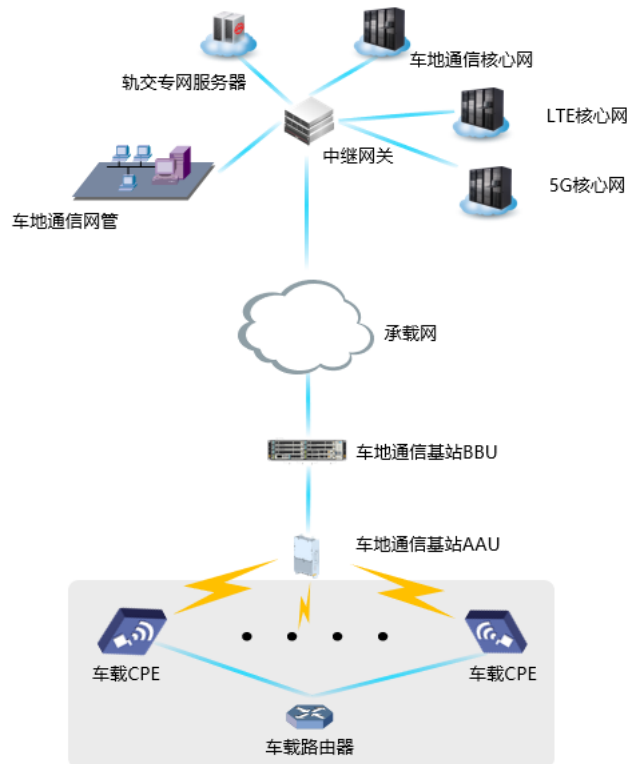


图2 车地通信系统网络架构图

- a) 在车厢内设置车载路由器，通过车载有源覆盖系统基站 BBU、地铁业务专用摄像头、存储等终端聚合车内移动通信业务数据，并转发至车载无线回传设备 CPE；
- b) 在车厢内设置车载无线回传设备 CPE，转发来自车载路由器的车内业务数据至车地通信基站隧道内射频单元，并相应设置车载路由器至 CPE 间光缆；
- c) 在隧道内设置车地通信基站 AAU 或 RRU 及天线设备，与车载 CPE 无线方式互通隧道封装数据；
- d) 在周边机房设置车地通信系统基站 BBU 和车地通信系统核心网，处理射频数据并转发至车地通信中继网关；
- e) 在机房设置车地通信中继网关，用于解析来自车地通信系统核心网的业务数据并分发至各运营商 LTE、5G 核心网及轨交相关专用业务平台；
- f) 设置车地通信系统网管连接和管理上述网元；
- g) 车地通信基站各单元、核心网、中继网关、车地通信系统网管、LTE 和 5G 核心网、轨交相关

业务平台间设置承载网设备实现链路互通。

6.1.2 车地通信系统设备部署要求

a) 为满足车厢内公众用户和轨交专用业务需求、支持列车在轨交线路上的移动性，车地通信系统应采用 5G 制式，应选用支持大带宽业务的频率资源，并宜与车载室分系统使用不同频段。

b) 车载路由器宜按每辆列车 1 台设置，应支持接入多家运营商车载 BBU 设备、车载 CPE 设备、以及协定的相关轨交专用业务的摄像头、存储等设备，容量根据转接业务量大小配置。

c) 车载 CPE 宜部署在列车车头和车尾，提供与隧道内车地通信基站射频单元最佳的连接环境，CPE 数量根据转接业务量和冗余保障需求配置。

d) 车地通信基站射频单元间距应根据列车业务量、系统容量和覆盖能力、隧道位置和线路路由特征、设备参数等确定：

- 1) 应进行链路计算和实测评估；
- 2) 市区和郊区段应根据人流密度差异化设置站间距；
- 3) 高业务密度路段 AAU 或天线可采用背靠背设置；
- 4) 线路弯道处根据邻站部署情况和覆盖效果可酌情增加设备部署密度；
- 5) AAU、RRU 及天线形态应根据设备成熟度、隧道条件、造价、施工及维护难度综合评估选定。

e) 应进行链路计算和实测评估，市区和郊区段应根据人流密度差异化设置站间距；

f) 车地通信基站 BBU、承载网接入路由器宜就近部署在轨交配套的机房内。

g) 车地通信核心网、中继网关宜设置在靠近轨交线路、维护方便的机房内。

h) 隧道内安装的射频设备应满足 IP65 防尘、防水要求。

6.2 车载有源室分覆盖系统

6.2.1 车载有源覆盖系统网络架构

车载有源覆盖系统网络架构示意图3，各网元功能设置及连接方式应满足下列要求。

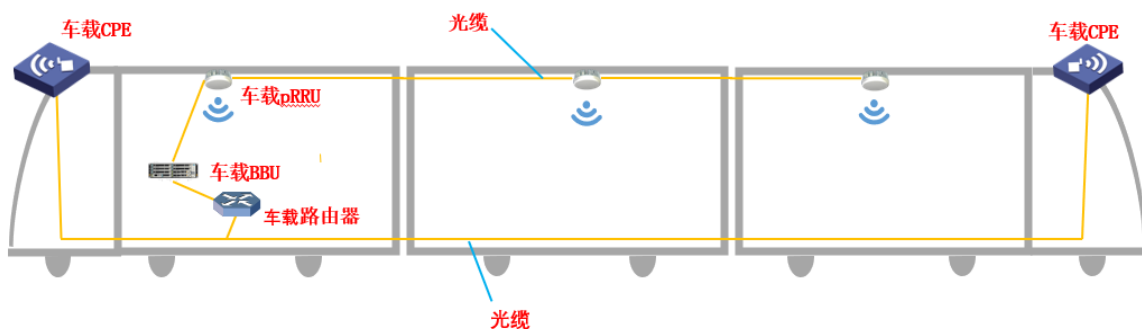


图3 车载有源覆盖系统网络架构示意图

a) 在车厢内设置有源覆盖系统基站基带处理单元 BBU，BBU 的主控板通过光纤连接车载路由器，

BBU 的基带板通过光纤直接连接车载 pRRU；

b) 在车厢内设置车载 pRRU 和外接天线实现车内信号覆盖，与车厢内移动通信公网用户终端收发信息，并经 pRRU 转接至车载 BBU；

c) 车厢内相应设置车载路由器至 BBU 间跳纤、BBU 至 pRRU 间光缆、pRRU 至天线间跳纤。

6.2.2 车载有源覆盖系统部署要求

a) 根据列车车厢数量、移动通信业务量和接入运营商数量，每辆列车应配置至少 1 台车载 BBU，多运营商系统宜分别设置 BBU；

b) 车载 BBU 宜部署在列车车头或车尾、靠近车载路由器的位置，宜采用体积小、功耗低的小型化设备；

c) 每套 BBU 对应应在每节车厢应配置至少 1 个 pRRU，为减少车内故障节点、节省安装空间，pRRU 宜采用直连 BBU 的极简架构；

d) 不同车厢的 pRRU 宜配置为不同的小区，宜满足峰值时段业务需求并方便后续扩容；

e) pRRU 设备应支持 LTE/5G 双模方式，宜支持 5G 多载波方式；

f) 应为车载覆盖系统与轨交站台、轨交地面覆盖宏站间配置小区切换关系，并设置优先驻留在各路段主覆盖信号——隧道内车载系统、站台室分系统、室外宏基站，提供轨交全线路良好覆盖；

g) 应引入 GNSS 或 1588V2 系统至车载覆盖系统，保证车载系统与站台和室外信号切换所需的时间和时钟同步；

h) 为提供车厢内无线信号的有效覆盖，应采用 pRRU 外接分散振子多天线部署方式，天线宜嵌入式安装于车厢顶部盖板，并宜采用定制化外形与车厢环境协调；

i) 车载设备应满足轨道交通电磁兼容、振动环境和防火等要求，应符合 GB/T 24338.4《轨道交通电磁兼容第 3-2 部分：机车车辆 设备》、BS EN 50121-3-1《铁路设施. 电磁兼容性. 机车车辆. 列车及配套车辆》、EN 50121-3-2《铁路设施. 电磁兼容性. 第 3-2 部分机车. 仪器》、GB/T 21563《轨道交通机车车辆设备冲击和振动试验》、IEC 61373《铁道车辆设备冲击和振动试验标准》、GB/T 25119《轨道交通机车车辆电子装置》、EN45545-2《铁路车辆的防火保护-第 2 部分材料和元件的防火要求》等标准的规定；

j) 车载设备安装应预留通风和操作空间，以保障散热、方便维护；

k) BBU 至各 pRRU 应采用共缆分纤连接方式，并光缆在车厢间应采用接头连接以满足轨交列车解编重组时断开重连，接头应定制支持盲插；

l) 车载有源覆盖系统光缆选型和敷设应符合 GB 55033《城市轨道交通工程项目规范》的规定，应采用阻燃编织套布放。

6.3 配套设施

6.3.1 机房

6.3.1.1 应为车地通信基站 BBU、承载网接入路由器等在轨交配套机房内设置独立空间，可设置独立机房或与轨交系统等其他设备分区共享机房。

- a) 机房净高不应小于2.8m；
- b) 机房内应配置消防设施，耐火等级不应低于二级；
- c) 机房装修应采用A级防火材料。

6.3.1.2 应为车地通信核心网、中继网关等在建设方靠近轨交线路、维护方便的机房内设置独立空间，可设置独立机房或与建设方其他系统设备分区共享机房。

6.3.1.3 设备安装机房应符合 YD/T 5003《信息通信建筑工程设计规范》的规定，机房的环境条件应符合 YD/T 1821《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》的规定。

6.3.2 隧道内配套设施

6.3.2.1 隧道内设备安装的固定装置与设备总体长度、高度和厚度应满足地铁限界的要求。

6.3.2.2 隧道内安装的光分纤箱、电源箱、分布系统器件箱等的门应具有自动关闭功能，宜采用上下开关方式，应满足 IP65 防尘、防水要求。

6.3.3 电源系统

6.3.3.1 轨交机房内应为车地通信设备配置交流配电设备、组合式开关电源架及接地系统，宜配置蓄电池组。

6.3.3.2 隧道内车地系统射频设备就近通过轨交沿线机房电源系统供电，应在隧道内敷设电源线，并在射频单元附近加装配电箱。

6.3.3.3 车厢内设置供电设备，从车厢电源系统取电为车载覆盖系统供电：

- a) 供电设备应满足车厢电源系统输出方式和规格的要求；
- b) 供电设备应满足车载 BBU、pRRU、路由器和 CPE 的供电要求；
- c) 供电设备至各车载器件间采用的电缆应符合 GB 55033《城市轨道交通工程项目规范》的规定，应采用阻燃编织套布放。

6.3.3.4 安装于车厢内的车载集成电源设备应满足地铁车厢的安装、散热、抗震、阻燃等要求。

- a) 电源设备防尘、防水等级不应低于IP54；
- b) 电源设备噪音指标应符合GB 3096《声环境质量标准》的规定，最大噪音应小于55dB；
- c) 电源设备机箱金属外壳应具有防腐性能，其抗盐雾腐蚀效应良好评价应符合GB/T2423.17《环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾》试验的规定；
- d) 电源设备机箱箱体厚度应 $\geq 1.5\text{mm}$ ；
- e) 电源设备机箱金属外壳和所有接口屏蔽层的电磁屏蔽性能应符合YD/T 983《通信电源设备电磁兼容性要求及测量方法》和GB/T 24338.4《轨道交通电磁兼容 第3-2部份：机车车辆 设备》的规定。

f) 电源设备机箱应采用工业级别紧凑、坚固、防冲击、抗振动设计；紧固件强度不应低于8.8级，紧固处应有防松装置；安装件与机箱之间应采用防滑橡胶和弹簧螺丝进行固定，以减轻列车振动效果。

g) 电源设备应满足GB/T21563《轨道交通机车车辆设备冲击和振动试验》中1类等级A级——车体上(或下部)直接安装方式的要求。

h) 电源系统电磁兼容符合IEC 61000《Electromagnetic compatibility (EMC)》系列标准、GB/T 17626《电磁兼容 试验和测量技术》系列标准和GB/T 24338.4《轨道交通电磁兼容第3-2部分：机车车辆 设备》的规定。

6.3.4 防雷与接地系统

6.3.4.1 防雷与接地系统设计应符合GB 50689《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》和GB 55033《城市轨道交通工程项目规范》的有关规定。

6.3.4.2 电源系统的交流输出端、直流输入和输出端应安装防雷器件，器件规格应符合YD/T 944《通信电源设备的防雷技术要求和测试方法》中M级防雷的规定：

- a) 交流输出端口应 $\geq 15\text{kA}$ ；
- b) 直流输入和输出端口应 $\geq 5\text{kA}$ 。

6.3.4.3 电源系统通信接口应安装浪涌保护装置，应能承受差模 2kV （ $1.2/50\mu\text{s}$ ）、共模 2kV （ $1.2/50\mu\text{s}$ ）的浪涌冲击。

6.3.4.4 轨交机房地线箱和接地铜排应连接至轨交系统地网，并应根据通信设备接地需求设计接地排复接。

6.3.4.5 出入轨交机房的铠装线缆，应将缆内的金属构件在终端处接地。

6.3.4.6 隧道内通信设备应通过接地排就近接至隧道综合地线。

6.3.4.7 轨交机房内BBU至室外GNSS天线间的馈线应做接地。

7 施工

7.1 总体要求

7.1.1 工程施工应满足设计要求，应符合YD/T 5120《无线通信室内覆盖系统工程技术规范》的相关规定；

7.1.2 工程施工应在车辆停运期间进行，施工作业场所、时间应与轨交方提前协商确定，应按双方管理规定办理施工登记手续；

7.1.3 施工作业前，应确认列车、工程轨道车已挂好禁动牌、已摆放检修作业牌；

7.1.4 登高作业前，应确认接地棒已挂设，车顶作业应佩带安全带，并可靠挂设；

7.1.5 设备、线缆安装宜一次性完成，避免多次施工、返工。

7.2 车载设备施工

7.2.1 车载BBU、pRRU、电源模块、路由器等宜通过定制支架安装在车厢客室顶部两侧盖板内，支架

应使用垫圈、垫片和防盗螺丝与盖板内的槽轨连接固定；

7.2.2 车厢内敷设的光缆应在施工前完成光纤连接器制作，无需现场成端操作，实现快速插拔对接；

7.2.3 光缆、电源线敷设应使用阻燃编织套防护，应满足低烟无卤阻燃要求，应每隔 30~50cm 进行捆扎固定，并不应与其他线缆交越；

7.2.4 车底跨接线应按照地铁原有线缆垂度布放，应使用波纹管保护并采用线缆夹固定；

7.2.5 应为跨接线穿越在车底跨接箱开孔安装法兰；

7.2.6 应在每节车厢安装空气开关，通过电源线连接车载电源模块和通信设备；

7.2.7 车载天线应在进场前完成仿形面喷漆、晾干，应在车厢顶侧盖板表面开孔安装，应与盖板背面固定，天线面应与盖板面齐平。

7.3 隧道设备施工

7.3.1 隧道区间内设备应挂墙安装在隧道壁上，由设备厂家提供相应固定件，设备底部距轨面宜为 1m；

7.3.2 隧道内敷设的线缆应做好绑扎固定，不得入侵设备限界；

7.3.3 隧道内敷设的铠装电缆在与其它信号线缆并行安装时，线缆间距应大于 150mm；

7.3.4 隧道区间敷设的光缆应采用低烟、无卤阻燃型。

8 验收

8.1 总体要求

8.1.1 工程应在施工、系统调测完成并编制竣工报告后开展，应按照初验、试运行、终验进行，连续试运行不应少于 3 个月；

8.1.2 工程验收应满足设计要求，应符合 GB 55033《城市轨道交通工程项目规范》、GB/T 51244《公众移动通信隧道覆盖工程技术规范》、YD/T 5120《无线通信室内覆盖系统工程技术规范》的有关规定；

8.1.3 工程验收应包括车载工程验收、隧道工程验收和机房工程验收。

8.2 竣工资料

竣工资料应包含：

- a) 工程说明；
- b) 开工报告；
- c) 安装软硬件工程量总表；
- d) 产品合格证；
- e) 工程设计变更单；
- f) 重大工程质量事故报告；
- g) 停(复)工报告；
- h) 随工签证记录；
- i) 隐蔽工程签证；

- j) 验收证书;
- k) 测试记录;
- l) 竣工图纸;
- m) 车载设备防火、抗振、电磁兼容等第三方检测合格报告。

8.3 车载工程验收

- a) 车载BBU、pRRU、路由器、CPE、天线、电源设备等安装位置应与设计一致，应固定可靠、标识清晰;
- b) 车厢内线缆敷设路由应与设计一致，应按要求加装阻燃编织套，线性敷设应平直，弯曲半径应达标，接头应密封良好;
- c) 车载工程安装不应影响车厢内其他设施，不应侵入乘驾空间;
- d) 应对车载系统进行下列性能测试，测试结果应符合设计要求：
 - 1) 车厢遍历性能测试;
 - 2) 单小区覆盖测试;
 - 3) 单小区单用户性能测试;
 - 4) 单小区加载性能测试;
 - 5) 时延测试;
 - 6) VOLTE、VONR 语音性能测试;
 - 7) 加载底噪干扰测试;
 - 8) 车载小区与站台小区切换测试;
 - 9) 进出隧道切换测试。

8.4 隧道工程验收

- a) 隧道射频设备安装位置与高度应与设计一致，安装应固定牢靠、标识清晰;
- b) 隧道内线缆敷设路由应与设计一致，线性敷设应平直、弯曲半径应达标，线缆间不应交越，接头应密封良好;
- c) 电源、防雷接地应符合设计要求，接地电阻应满足设计值;
- d) 应对隧道内射频设备进行下列性能测试，测试结果应符合设计要求：
 - 1) 隧道内覆盖性能测试;
 - 2) 隧道内通信速率测试;
 - 3) 隧道内小区间切换测试。

8.5 机房工程验收

- a) 机房工程应包含轨交机房工程和核心网机房工程;
- b) 机房共享空间布置、机房内和GNSS设备安装、接地、相关线缆敷设应符合设计要求。

9 运行维护

9.0.1 日常维护应包括设施物理状态检视、网络信号测试、网管监控和故障抢修等，应符合 YD/T 5120 《无线通信室内覆盖系统工程技术规范》的规定；

9.0.2 车载设施、隧道区间设施、轨交机房内车载通信系统设施的维护应与轨交方协商明确相关车辆运行信息沟通机制和日常维护分工界面；

9.0.3 应制定车载设施和隧道区间设施等的巡检计划，建立与轨交方的协同。