UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB/T 51279－2018

# 公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准

Standard for engineering technology of high-speed railway coverage of public mobile telecommunications

2018－01－16 发布

2018－09－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

# 中华人民共和国国家标准

# 公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准

Standard for engineering technology of high-speed railway coverage of public mobile telecommunications

**GB/T 51279 - 2018**

主编部门：中华人民共和国工业和信息化部
批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2 0 1 8 年 9 月 1 日

中国计划出版社

**2018 北 京**

中华人民共和国国家标准

**公众移动通信高速铁路覆盖工程**

**技术标准**

GB/T 51279-2018

☆

中国计划出版社出版发行

网址：www.jhpress.com

地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码：100038　电话：(010) 63906433（发行部）

北京市科星印刷有限责任公司印刷

---

850mm×1168mm　1/32　1.75印张　39千字

2018年6月第1版　2018年6月第1次印刷

☆

统一书号：155182·0249

定价：12.00元

**版权所有　侵权必究**

侵权举报电话：(010) 63906404

如有印装质量问题，请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

## 第 1810 号

## 住房城乡建设部关于发布国家标准《公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准》的公告

现批准《公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准》为国家标准，编号为 GB/T 51279—2018，自 2018 年 9 月 1 日起实施。

本标准在住房城乡建设部门户网站（www. mohurd. gov. cn）公开，并由住房城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

**中华人民共和国住房和城乡建设部**

**2018 年 1 月 16 日**

# 前　言

本标准是根据住房城乡建设部《关于印发2013年工程建设标准规范制定修订计划的通知》(建标〔2013〕6号)的要求，由华信咨询设计研究院有限公司会同有关单位共同编制完成的。

本标准主要规定了我国政府主导建设或电信业务经营者及电信基础设施经营者面向公众的高速铁路覆盖工程的规划、设计、施工、验收和维护等要求。本标准在编制过程中，认真总结了近年来我国公众移动通信高速铁路覆盖工程中的经验和教训，参考和借鉴了国内外有关标准，在广泛征求意见的基础上，最后经审查定稿。

本标准共分为7章，主要内容包括：总则、术语和符号、高铁覆盖工程规划、高铁覆盖工程设计、高铁覆盖工程施工、高铁覆盖工程验收和高铁覆盖工程维护。

本标准由住房城乡建设部负责管理和解释，工业和信息化部信息通信发展司负责日常管理工作，华信咨询设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本标准过程中，请各单位结合工程实践，注意发现问题，总结经验，积累资料，并及时将有关意见和建议反馈给华信咨询设计研究院有限公司(地址：杭州市文晖路183号，邮政编码：310014)，以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主 编 单 位**：华信咨询设计研究院有限公司

**参 编 单 位**：中国移动通信集团设计院有限公司
中讯邮电咨询设计院有限公司
铁道第三勘察设计院集团有限公司
京福铁路客运专线安徽有限责任公司

**主要起草人：**肖清华　朱东照　汪丁鼎　汤建东　许光斌
丁　巍　张玉胜　汤利民　张新程　汪　颖
邓安达　史辛宁　王　韬　李天璞　马为民
孟令彬　冯敬然　刁蓬芝　赵留俊　冀福孝
余长义

**主要审查人：**郭桂芳　路晓彤　房树森　池刚毅　姚雪峰
邹　勇　卞宏梁　高　峰　许　锐　王　强
张　洪

# 目　　次

1　总　　则 …… ( 1 )
2　术语和符号 …… ( 3 )
2.1　术语 …… ( 3 )
2.2　符号 …… ( 4 )
3　高铁覆盖工程规划 …… ( 6 )
4　高铁覆盖工程设计 …… ( 7 )
4.1　一般规定 …… ( 7 )
4.2　服务质量 …… ( 8 )
4.3　无线系统设计 …… ( 8 )
4.4　设备及配套设计 …… ( 10 )
5　高铁覆盖工程施工 …… ( 16 )
5.1　一般规定 …… ( 16 )
5.2　设备及配套施工 …… ( 16 )
6　高铁覆盖工程验收 …… ( 20 )
6.1　一般规定 …… ( 20 )
6.2　工程初验 …… ( 21 )
6.3　工程试运行 …… ( 22 )
6.4　工程终验 …… ( 23 )
7　高铁覆盖工程维护 …… ( 24 )
本标准用词说明 …… ( 26 )
引用标准名录 …… ( 27 )
附:条文说明 …… ( 29 )

# Contents

1 General provisions ····· ( 1 )
2 Terms and symbols ····· ( 3 )
2.1 Terms ····· ( 3 )
2.2 Symbols ····· ( 4 )
3 Planing of high-speed railway coverage ····· ( 6 )
4 Design of high-speed railway coverage ····· ( 7 )
4.1 General requirements ····· ( 7 )
4.2 QoS ····· ( 8 )
4.3 Wireless system design ····· ( 8 )
4.4 Equipments and auxiliary facilities design ····· ( 10 )
5 Construction of high-speed railway coverage ····· ( 16 )
5.1 General requirements ····· ( 16 )
5.2 Equipments and auxiliary facilities construction ····· ( 16 )
6 Acceptance of high-speed railway coverage ····· ( 20 )
6.1 General requirements ····· ( 20 )
6.2 Preliminary acceptance ····· ( 21 )
6.3 Trial operation ····· ( 22 )
6.4 Final acceptance ····· ( 23 )
7 Maintenance of high-speed railway coverage ····· ( 24 )
Explanation of wording in this standard ····· ( 26 )
List of quoted standards ····· ( 27 )
Addition: Explanation of provisions ····· ( 29 )

# 1 总　　则

**1.0.1** 为规范我国公众移动通信高速铁路覆盖工程的建设，符合安全适用、技术先进、经济合理的要求，便于施工和维护，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于设计时速为 200km/h 及以上高速铁路沿线新建、改建和扩建的面向公众的移动通信覆盖工程。

**1.0.3** 设计时速为 200km/h 及以上高速铁路应进行公众移动通信覆盖。

**1.0.4** 工程建设应贯彻国家基本建设方针政策和技术经济政策，密切结合通信发展实际，合理利用频率资源，优先选用安全、成熟、可靠、先进、适用、经济的技术。

**1.0.5** 工程建设应基于对业务需求及运维需求的充分调研、分析和预测，同时应考虑新业务、新技术对网络结构、容量及服务质量的潜在影响。

**1.0.6** 工程建设应贯彻国家节能减排、环境保护方面的政策，节约土地、能源和原材料，保护自然环境和景观。

**1.0.7** 工程建设应保证公众移动通信系统的正常可靠运营，同时不应对高速铁路运行安全造成影响，各环节工作应与铁路规划建设相协调。

**1.0.8** 在抗震设防烈度 7 烈度及以上地区进行公众移动通信高速铁路覆盖工程建设时应满足抗震设防要求，工程中使用的主要电信设备应符合现行行业标准《电信设备抗地震性能检测规范》YD 5083 的有关规定。

**1.0.9** 新建公众移动通信高速铁路覆盖工程需使用铁路红线内基础设施时，应注重保证高速铁路车辆运行和专用通信网络的安

全，基础设施使用方案应充分考虑高速铁路的运维特点和要求，工程建设应与高速铁路工程统筹安排设计、施工，同步完成验收和交付使用。

**1.0.10** 工程建设中涉及通信基础设施共建共享的部分，应按照“统筹操作、安全可靠”的原则充分利用既有基础设施资源优势，并应符合现行行业标准《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》YD 5191 的有关规定。

**1.0.11** 工程建设中涉及隧道区段公众移动通信系统覆盖的部分，应符合现行国家标准《公众移动通信隧道覆盖工程技术规范》GB/T 51244 的有关规定。

**1.0.12** 工程建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术　　语

**2.1.1** 高铁覆盖工程　　high-speed railway coverage project

面向高速铁路的公众移动通信覆盖工程，包括新建、改建和扩建等。

**2.1.2** 电信业务经营者　　communication business operator

依照《中华人民共和国电信条例》，获得电信业务经营许可的单位。

**2.1.3** 电信基础设施经营者　　communication infrastructure operator

依照《中华人民共和国电信条例》，获得电信基础设施经营许可的单位。

**2.1.4** 数字蜂窝移动通信系统　　digital cellular mobile communication system

采用蜂窝无线组网方式的数字化移动通信系统。

**2.1.5** 互操作　　interoperability

不同移动通信系统间由于网络覆盖、容量或质量等原因而发生的漫游、重选、切换等操作。

**2.1.6** 呼损率　　call loss rate

损失话务占流入话务量的比率。

**2.1.7** 掉话率　　call drop rate

在用户语音业务过程中，出现掉话的概率。

**2.1.8** 掉线率　　dropping rate

在用户数据业务过程中，出现掉线的概率。

**2.1.9** 误块率　　block error rate

不正确接收到的块数与发送的块总数之比。

**2.1.10** 多普勒频偏　doppler shift

物体辐射的波长因为信源和观测者的相对运动而产生变化。在运动的波源移动方向，波被压缩，波长变得较短，频率变得较高；反之，波被展开，波长变得较长，频率变得较低。

**2.1.11** 小区合并　cell merge

为减少小区切换和重选的频率，并加大单小区的覆盖范围，将同一基站覆盖高速铁路两个方向的小区合并设置为同一个小区。

**2.1.12** 室内覆盖系统　indoor coverage system

室内覆盖系统是针对室内用户群、利用室内天线系统将移动基站的信号均匀分布在室内每个角落，从而保证室内区域拥有理想信号覆盖的一种方案。

**2.1.13** 铁路红线　railway red line

铁路线路两侧设立的铁路线路安全保护区。

**2.1.14** 天馈系统　antenna feeder system

由天线、馈线及相应附件构成，用来实现无线信号的传输。

**2.1.15** 漏泄电缆　leaky cable

漏泄电缆是一种不完全屏蔽的同轴电缆，电磁波可在其导向结构中纵向传播，同时可按弱磁耦合原理或缝隙天线原理，与其周围空间之间实现射频能量的双向传播。

**2.1.16** 维护管理单位　maintenance administrative unit

负责通信系统运行维护管理的主体单位。

## 2.2 符　号

| 英文缩写 | 英文名称 | 中文名称 |
|---|---|---|
| BBU | Base Band Unit | 基带单元 |
| BLER | Block Error Ratio | 块误码率，误块率 |
| BSC | Base Station Controller | 基站控制器 |
| BTS | Base Transceiver Station | 基站收发信台 |

| | | |
|---|---|---|
| CDMA | Code Division Multiple Access | 码分多址 |
| C/I | Carrier/Interference | 载干比 |
| CRH | China Railway High-speed | 中国高速铁路 |
| CS | Circuit Switch | 电路交换 |
| DL | Down Link | 下行 |
| eNodeB | E-UTRAN Node B | 演进型节点 B |
| GSM | Global System for Mobile Communication | 全球移动通信系统 |
| LA | Location Area | 位置区 |
| LTE FDD | Long Term Evolution Frequency Division Duplex | 长期演进频分多址 |
| PS | Packet Switching | 分组交换 |
| QoS | Quality of Service | 服务质量 |
| RA | Routing Area | 路由区 |
| RNC | Radio Network Controller | 无线网络控制器 |
| RRU | Radio Remote Unit | 射频拉远单元 |
| TA | Tracking Area | 跟踪区 |
| TDMA | Time Division Multiple Access | 时分多址 |
| TD-LTE | Time Division Long Term Evolution | 长期演进时分多址 |
| TD-SCDMA | Time Division Synchronous CDMA | 时分同步码分多址 |
| UE | User Equipment | 用户设备 |
| UL | Up Link | 上行 |
| UPS | Uninterruptible Power Supply | 不间断电源 |
| WCDMA | Wideband Code Division Multiple Access | 宽带码分多址 |

# 3 高铁覆盖工程规划

**3.0.1** 高铁覆盖工程规划应充分考虑水文、气象、地理、地形、地质、交通、城市规划、名胜古迹、电磁环境和环境保护等环境因素。

**3.0.2** 工程规划应考虑公众移动通信覆盖工程在高速铁路特殊覆盖场景下的特点，并应充分考虑各电信业务经营者、电信基础设施经营者及铁路等相关单位的网络安全、业务安全、发展容量及维护等级等方面的要求。

**3.0.3** 工程规划应按照铁路规划建设的早期规划成果，统筹考虑共建共享需求和工程实现方式，充分利用现有通信基础设施资源，综合考虑高铁覆盖工程在技术方案和投资效益两方面的合理性。

# 4 高铁覆盖工程设计

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 高铁覆盖工程设计应满足移动通信网络覆盖、容量和质量等方面的要求。

**4.1.2** 工程设计应选择适宜的移动通信技术制式，并充分考虑与既有无线通信系统的协同，应注意局站址资源共用、网间互操作、业务负荷分担及干扰协调等。

**4.1.3** 工程设计应具有前瞻性，应关注网络质量和稳定性，并应避免后期工程对移动通信系统的大幅度调整。

**4.1.4** 工程设计应考虑电信基础设施在不同电信业务经营者间的共建共享，并应符合现行行业标准《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》YD 5191、《电信基础设施共建共享技术要求 第1部分：钢塔架》YD/T 2164.1、《电信基础设施共建共享技术要求 第2部分：基站设施》YD/T 2164.2、《电信基础设施共建共享技术要求 第3部分：传输线路》YD/T 2164.3、《电信基础设施共建共享技术要求 第4部分：室内分布系统》YD/T 2164.4 的有关规定。

**4.1.5** 工程设计应考虑环境保护，宜选取节能环保型设备。对环境产生的影响应符合现行行业标准《通信工程建设环境保护技术暂行规定》YD 5039 的有关规定。

**4.1.6** 本标准中未作特别说明的公众移动通信的中继接口要求、编号方式、网管要求和同步要求，应符合现行行业标准《数字蜂窝移动通信网 900/1800MHz TDMA 工程设计规范》YD/T 5104、《数字蜂窝移动通信网 TD-SCDMA 工程设计规范》YD/T 5112、《数字蜂窝移动通信网 WCDMA 工程设计规范》YD/T 5111、《数

字蜂窝移动通信网 CDMA2000 工程设计规范》YD/T 5110、《数字蜂窝移动通信网 TD-LTE 无线网工程设计暂行规定》YD/T 5213、《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程设计规范》YD/T 5224 的有关规定。

## 4.2 服务质量

**4.2.1** 在高铁覆盖工程覆盖区内主要承载的语音和数据业务应满足终端在 90%的位置、99%的时间可接入网络。

**4.2.2** 语音业务服务质量要求，在不考虑无线可通率影响的情况下，应符合下列规定：

1 呼损率不应大于 5%；

2 掉话率不应大于 5%。

**4.2.3** 数据业务服务质量要求，在不考虑无线可通率影响的情况下，宜符合下列规定：

1 掉线率不宜大于 10%；

2 误块率不宜大于 10%。

**4.2.4** 其他服务质量指标应满足相应技术制式设计要求。

## 4.3 无线系统设计

**4.3.1** 高铁覆盖设计应包括下列内容：

1 制定高速铁路沿线公众移动通信的覆盖、容量和质量目标；

2 确定目标覆盖区，结合链路预算结果，合理进行站址选择；

3 合理进行参数设置，满足规划目标要求；

4 规范进行施工图设计，指导设施建设和设备安装；

5 客观准确进行工程量核算和工程概预算编制。

**4.3.2** 站址选择应符合下列规定：

1 统筹考虑，并应满足规划建设的多种制式数字蜂窝移动通信系统的需求；

2　综合考虑系统覆盖、站点用电、管线敷设、安装位置及方式等限制因素；

3　选址宜在铁路红线范围外，并宜设置在铁路通信院落附近；选址在铁路红线范围内的，应满足铁路规划建设有关要求，不应影响铁路运输安全或存在安全隐患。

4.3.3　频率配置应符合下列规定：

1　遵守国家无线电管理有关规定，统筹考虑当期工程的合理性和将来网络发展的需要；

2　做好各电信业务经营者间及与铁路专用通信系统、站厅站台、跨省市边界的干扰协调，应采取必要措施确保高速铁路沿线无线频率的使用安全，不同电信业务经营者之间的干扰处理方法应满足有关技术要求；

3　高铁覆盖工程电磁辐射应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定。

4.3.4　网络覆盖应符合下列规定：

1　根据不同型号高速铁路列车穿透损耗对覆盖的影响，宜采取小区合并技术扩大单小区覆盖范围；

2　根据移动通信用户的业务类型目标并充分考虑多普勒频偏影响，结合链路预算结果确定公众移动通信系统的覆盖范围和目标；

3　根据不同制式系统切换时间要求及列车时速、列车类型（穿透损耗）、多普勒频偏等合理设置重叠覆盖区域。

4.3.5　网络容量应符合下列规定：

1　根据覆盖区地形地貌、业务模型等参数，结合高速铁路的用户业务发展趋势，合理制定近期和中远期的容量目标；

2　合理配置基站容量，并考虑后期的扩容需求，对于高速铁路红线内部署的可能存在后期升级、扩容、调测或维护等方面困难的电信设备，应做好避免二次施工的容量预留；

3　宜考虑列车交会时的峰值容量需求。

4.3.6 参数设置应符合下列规定：

1 根据系统频率和终端移动速度合理设置邻区和切换参数；

2 位置区、路由区或跟踪区的更新应在慢速移动或话务稀少区域完成；

3 宜将同一地市高速铁路的覆盖小区设置在同一个基站控制器或无线网络控制器的管辖范围内。

## 4.4 设备及配套设计

4.4.1 设备选型及安装应符合下列规定：

1 公众移动通信设备的选型应符合工程设计要求；

2 设备配置应以近期需求为基础，同时兼顾中远期业务发展的需要。所选用的设备应具有良好的扩展性和在线升级的能力，同时应充分考虑满足新业务发展的能力；

3 可根据机房承重和机房空间情况合理选用落地式或壁挂式设备；选用室外设备时，应符合现行行业标准《通信系统用室外机柜安装设计规定》YD/T 5186 的有关规定；

4 铁路红线内公众移动通信设备的安装应满足铁路规划建设的有关要求，并应充分考虑高速铁路列车造成的风压等相关环境影响。

4.4.2 天线安装应符合下列规定：

1 移动通信天线的安装应符合下列规定：

1)天线的辐射区域内不宜有较大阻挡物阻挡信号辐射；

2)与其他系统天线的间距应保证通信质量不受影响。

2 卫星定位天线的安装应符合下列规定：

1)卫星定位天线安装宜选取位置较开阔、天空可视性较好、垂直方向无阻挡且便于安装的位置；

2)卫星定位天线安装在铁塔上时，其抱杆距离铁塔不应小于 1m；卫星定位天线安装在楼顶时，抱杆上应安装避雷针并与接地线良好连接，使整个抱杆处于接地状态。

3　所有天线应位于避雷针 45°防雷保护区内。

4.4.3　漏泄电缆的安装应符合下列规定：

1　高速铁路公众移动通信隧道区段漏泄电缆宜挂设在距轨面 1.8m～2.8m 的高度，且宜在与列车车窗同高度范围内；

2　高速铁路公众移动通信隧道区段敷设多条漏泄电缆时，任意两条漏泄电缆之间应保持间距；采取两条漏泄电缆构建空间分集系统时，漏泄电缆间距应满足分集距离要求；采取两条同轴电缆形成上下行信号分离传送时，漏泄电缆间距不宜过大；

3　漏泄同轴电缆若与接触网回流线、保护地线和照明线等非高压带电体同侧时，间距不应小于 0.6m，与牵引供电设备带电部分距离不应小于 2m。

4.4.4　室内覆盖系统设计应符合下列规定：

1　室内覆盖系统设计应符合现行行业标准《无线通信室内覆盖工程设计规范》YD/T 5120 及铁路规划建设的有关规定；

2　信源机房宜选择管线出入方便、靠近弱电井道的空间；

3　分布系统全向吸顶天线应牢固安装在天花板或墙壁上，附近无直接遮挡物，并应远离消防喷淋头，定向天线应采用壁挂或支架安装；

4　高速铁路车站吊顶内宜单独敷设防火槽（管）或钢槽（管）；

5　高速铁路车站已有室内分布系统宜共享，新建室内分布系统时应共建。

4.4.5　机房设计应符合下列规定：

1　机房工艺设计应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD/T 5003 的有关规定；

2　选择在非电信专用房屋作为机房时，应根据基站设备重量、尺寸及设备排列方式等对楼面载荷进行核算，必要时应采取加固措施；

3　公众移动通信设备与铁路通信设备共用机房时，机房建设标准应满足铁路通信设备机房相应技术要求，并应采取防护隔离

措施；

4 公众移动通信设备机房宜设置动环监测设备，并应具备无人值守条件；

5 共建共享机房时应综合考虑各电信业务经营者及铁路规划建设需求，统筹考虑机房平面、承重、设备和走线架布置、馈线孔洞等相关技术内容，并应符合下列规定：

1）共建机房时，应根据通信设备的安装、维护需求，合理分配机房空间；电信业务经营者、电信基础设施经营者与铁路相关单位的通信设备机房空间应互相独立，中间设置公共走道，并应留出足够的维护空间；空调、消防等设施应按照电信业务经营者、电信基础设施经营者及铁路相关单位设备的整体需求配置；

2）共享机房时，在满足所有设备正常运行和维护要求的前提下，电信业务经营者、电信基础设施经营者及铁路相关单位的通信设备机房空间宜互相独立；应核实机房内现有空调等设施能否满足要求，必要时应进行改造或扩建。

**4.4.6** 塔桅设计应符合下列规定：

1 塔桅结构设计应符合国家现行标准《高耸结构设计规范》GB 50135 和《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131 的有关规定；

2 塔桅高度、平台设置应满足公众移动通信覆盖工程需求；

3 塔桅荷载应满足塔桅自重、室外设备、操作人员及其额外负荷等合计的荷载要求；

4 考虑天线在抗风和承重方面的要求，并应根据需要对塔桅进行加固；

5 在塔桅顶端安装避雷针，并应高于天线上端 1m 以上；

6 塔桅不得侵入铁路建筑限界，内缘至线路中心的水平距离不应小于塔桅高加 3.1m；

7 共建塔桅时，塔桅应在最低平台的高度能满足电信业务经

营者、电信基础设施经营者及铁路相关单位天线覆盖要求的同时，减小平台间距；并应充分考虑各系统馈线安装的需求，统筹安排各系统馈线布设方式，不共享馈线的宜划清区域，方便管理维护；

8 共享塔桅时，天线挂设应符合塔桅的结构设计要求，不得随意增加天线；当改变原设计中天线挂设规定时，应对塔身及基础进行安全复核；不能满足要求的，应提出相应的加固及改造方案；

9 对于设计及验收等资料不完整的塔桅需共享时，应委托专业的鉴定机构或组织对塔身及基础进行鉴定和评估。

4.4.7 电源设计应符合下列规定：

1 电源设计应符合现行行业标准《通信局(站)电源系统总技术要求》YD/T 1051 和《通信电源设备安装工程设计规范》YD/T 5040 的有关规定；

2 公众移动通信设备宜设置专用的配电设备和计量设备，并应按二级负荷进行供电设计；

3 应根据需要设置高频开关电源、不间断电源和蓄电池等设备，宜设置电源监测设备；

4 交流配电设备的容量配置和供电等级应按远期需求考虑，并应考虑供电等级；直流配电设备的配置机架容量应按远期容量考虑，其整流模块应按近期负荷考虑；

5 与铁路方共建共享电源系统时，公众移动通信设备应设置专用的配电设备和计量设备；

6 共建电源系统时，交流电源引入总容量应满足电信业务经营者、电信基础设施经营者及铁路相关单位的交流用电需求，配置的配电设备应满足各方的分路需求；

7 共享电源系统时，应对机房引入的市电、设备容量、配电设备分路数量进行核算，确定能否满足新增设备后的用电需求；不能满足用电需求时，应进行扩容或改造；

8 不宜在电信业务经营者、电信基础设施经营者与铁路相关单位间进行直流电源系统的共享，确需共享的，应对现有直流电源

系统进行核查。

**4.4.8** 线缆及槽(管)道设计应符合下列规定：

**1** 线缆布放应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定，走道及槽道的设计应符合现行行业标准《电信机房铁架安装设计标准》YD/T 5026 的有关规定；

**2** 线缆应设置标识牌，标明线缆名称、对端所连设备及端口、产权单位、施工单位、安装时间等信息；

**3** 铁路红线内应使用低烟、无卤、阻燃、防腐蚀性光电缆和馈线，并应具有抗电气化干扰的防护层，线缆应在槽(管)道内道敷设；

**4** 馈线安装应符合下列规定：

1)应根据天线与基站的距离与损耗合理选择馈线的长度和型号；

2)馈线弯曲布放时应满足最小弯曲半径及最小反复弯曲半径的要求；

3)馈线经由上走线的方式进入机房前应设置防水弯，最低处应低于馈线窗下沿 100mm～200mm；由下走线进入机房时应采取预埋管等相应的保护措施。

**5** 光缆尾纤安装设计应符合下列规定：

1)光缆的弯曲半径应大于光缆直径的 20 倍，不应把光纤折成直角；

2)光缆进机房时应做好防水措施；

3)未插接的光缆尾纤和暂未使用的光连接器应采取相应的保护措施。

**6** 电源线、地线等电力线缆与信号线缆应分开布放，交叉时应采取相应的防护措施；

**7** 光缆和馈线应沿弱电电缆槽道敷设，铁路红线外的光缆应在铁路专用通信院落附近采用电缆槽(管)道方式引入至红线内电缆槽(管)道。

**4.4.9** 其他配套设计应符合下列规定：

**1** 基站机房的防火要求应符合现行行业标准《邮电建筑防火设计标准》YD 5002 的有关规定；

**2** 公众移动通信设备的防雷接地设计应符合现行国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的有关规定，红线内的防雷接地设计还应符合铁路规划建设要求；

**3** 公众移动通信设备的安装抗震设计应符合现行行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059 的有关规定；

**4** 公众移动通信设备的节能设计应符合现行行业标准《通信局(站)节能设计规范》YD 5184 的有关规定。

# 5 高铁覆盖工程施工

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 施工作业各环节的安全生产条件应符合现行行业标准《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201 的有关规定。

**5.1.2** 室外施工作业应做好设备设施的防水、防盗等处理措施。

**5.1.3** 在红线内的公众移动通信施工时，应符合下列规定：

1 施工方案应满足铁路运输安全有关要求；

2 施工不应损坏铁路综合地网、接地端子、路基和路堑边坡等设施；

3 施工应符合工程设计及现行铁路、通信行业标准的有关规定。

**5.1.4** 共建共享工程施工期间，应保护电信业务经营者、电信基础设施经营者及铁路相关单位设备设施的安全，不得影响原有设备设施的正常工作及环境美观。施工结束后，施工方应及时进行设备调测。各资源所有方应提供进行及完成设备调测的便利措施。

## 5.2 设备及配套施工

**5.2.1** 设备安装施工应符合下列规定：

1 室内外公众移动通信设备的安装施工应满足工程设计要求；

2 公众移动通信设备应在明显位置设置标签，标签应牢固、清晰；

3 公众移动通信设备的工作环境、防静电措施应满足设备技术文件要求；

4 安装落地式室外机柜应采用混凝土基座，安装应牢固、稳定，并应考虑抗风、抗震、防雨、防汛及散热的要求。

5.2.2 天线安装施工应符合下列规定：

1 移动通信天线的安装施工应符合下列规定：

1）应牢固安装在抱杆或专用加固件上，其高度、位置和方向应符合工程设计要求。天线方向角允许偏差为±5°，下倾角允许偏差为±1°；

2）每副天线应有清晰明确的标识。

2 卫星定位天线的安装施工应符合下列规定：

1）应安装在较开阔的位置上并保持垂直，树木、铁塔、楼房等周围遮挡物对天线的遮挡不应大于30°，天线竖直向上的视角应大于120°；

2）卫星定位天线宜安装在安装地点的南侧，不应安装在其他发射和接收设备的附近，不应安装在微波天线和高压线缆的下方，并应避免其他发射天线的辐射方向对准卫星定位天线。

3 天馈线系统的电压驻波比不应大于1.5。

5.2.3 漏泄电缆安装施工应符合下列规定：

1 漏泄电缆的安装施工应满足工程设计要求；

2 高速铁路隧道内漏泄电缆的安装施工，应使其开槽处朝向公众移动通信信号的接收方向；固定方式、卡具强度及间距应能满足列车最高设计运行时速下的安全防护要求；

3 漏泄电缆固定系统各组件均应具有耐腐蚀、耐久和耐火性能。

5.2.4 室内覆盖安装施工应符合下列规定：

1 车站室内覆盖系统的安装施工应满足工程设计要求；

2 室内天线应牢固安装，并应满足调测和维护的需求；

3 车站吊顶内敷设槽（管）道时不得影响吊顶内既有其他线槽，施工时应做好保证施工安全的防护措施。

5.2.5 机房施工应符合下列规定：

1 机房建筑及装修施工应满足工程设计要求；

2 考虑机房的安保安防、抗震防护等特殊需求。

5.2.6 塔桅施工应符合下列规定：

1 塔桅的基础、高度、平台安装等应满足工程设计要求；

2 塔桅抱杆应牢固、无晃动，与之连接的紧固件应完好；天线固定支架、U 型抱箍、固定螺栓应无松动，无锈蚀；楼顶桅杆与墙体的结合点不应出现裂纹和破损；

3 应对塔桅作防腐处理，涂漆应均匀，无流痕、无气泡、不掉皮；

4 应考虑塔桅及其挂载物的抗震防护需求。

5.2.7 电源施工应符合下列规定：

1 电源的施工应满足工程设计要求；

2 各种电源零配件安装应位置合理、数量齐全、标志正确；

3 交流电不稳定的地区可配备交流稳压电源和便携式发电机。

5.2.8 线缆走道及槽(管)道施工应符合下列规定：

1 线缆的规格型号、走线路由，走道及槽(管)道的施工应符合工程设计要求；

2 线缆布放应有序、顺直、整齐，避免交叉纠缠，两端应有明确标志；

3 线缆弯曲应均匀、圆滑一致；

4 走道及槽(管)道的安装应平直，无明显起伏、扭曲和歪斜；吊挂和支撑的安装应垂直、整齐、牢固；

5 走道及槽(管)道穿过楼板孔洞或墙洞处应加装保护框，线缆放绑完毕应用阻燃盖板或防火材料封堵，保护框和盖板均应刷漆，颜色与地板或墙壁应一致；

6 馈线的安装应符合下列规定：

1)馈线安装应牢固美观，并应根据长度选择使用馈线卡或

黑色尼龙绑扎带固定；

2)馈线进入机房的拐弯应均匀。

7 光缆尾纤的安装应符合下列规定：

1)光缆尾纤外层应套塑料波纹套管做好保护；

2)光缆尾纤在机架内布放，可采用蜡线、胶带等不易损伤光纤的材料绑扎。采用线扣绑扎时，不宜过紧，并剪齐根部，不留拉尖。

8 红线内外对接处的人手孔施工时应保护墙体不被损坏。

5.2.9 其他配套施工应符合下列规定：

1 消防管道不应与其他线缆管道一起布放；

2 设备、天馈、塔桅、电源、线缆走道及槽(管)道等设施的防雷接地与抗震性能均应符合工程设计要求和铁路规划建设要求。

# 6 高铁覆盖工程验收

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 工程完工后，施工单位应及时编制竣工文件。竣工文件应包括下列内容：

1 工程说明；

2 开工报告；

3 安装工程量总表；

4 工程设计变更单；

5 重大工程质量事故报告；

6 停(复)工报告；

7 随工签证记录；

8 隐蔽工程签证；

9 验收证书；

10 测试记录；

11 竣工图纸；

12 备考表；

13 公众移动通信系统对铁路专用移动通信系统影响的第三方检测报告。

**6.1.2** 竣工技术文件应符合下列规定：

1 验收需要的文件应齐全，不应存在缺页、漏项、颠倒现象；

2 测试数据应能真实反映设备性能、系统性能以及施工工艺对电气性能的影响，竣工图纸的内容应真实、准确，并应与工程实际相符合；

3 资料书写应字迹清楚、版面整洁，装订应符合归档要求。

**6.1.3** 工程验收应在完成全部设计工程量，设备安装、调测完毕

并经检查、测试合格，竣工文件编制完毕，施工单位向电信业务经营者或电信基础设施经营者提交完工报告后，由接收单位组织进行。验收内容应至少包括下列内容：

1 无线主设备、天馈的性能测试；

2 室内分布系统的性能测试；

3 机房环境检查；

4 线缆布放、走道及槽(管)道工艺验收；

5 塔桅、电源、防雷接地等配套设施安装验收。

**6.1.4** 共建共享工程验收时应由电信业务经营者、电信基础设施经营者及铁路相关单位的验收人员通过现场检查后共同确认，并应形成验收文件。在验收中凡发现不符合本标准和工程设计要求的项目，应根据共建共享界面查明原因，分清责任，并应限期妥善处理，重新具备验收条件时应再进行补验。

**6.1.5** 工程验收应符合相应技术制式现行行业标准《900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网工程验收规范》YD/T 5067、《数字蜂窝移动通信网 TD-SCDMA 工程验收规范》YD 5174、《数字蜂窝移动通信网 WCDMA 工程验收规范》YD 5173、《数字蜂窝移动通信网 CDMA2000 工程验收规范》YD 5172、《数字蜂窝移动通信网 TD-LTE 无线网工程验收暂行规定》YD/T 5217、《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程验收规范》YD/T 5225 的有关规定。涉及铁路设施的设备安装工程质量应符合现行行业标准《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418 和《高速铁路通信工程质量验收标准》TB 10755 的有关规定。

## 6.2 工程初验

**6.2.1** 工程初验前设备设施应安装完毕，经过测试全部合格后，具备初验条件。

**6.2.2** 工程初验总体要求应符合下列规定：

1　初验测试的操作方法和手段可按有关技术要求以及专用仪表确定；

2　初验测试发现主要指标和性能达不到要求时，应及时处理，问题解决后再重新进行测试。

6.2.3　工程初验内容应包括下列内容：

1　设备配置及软件数据参数检查验收。

2　设备硬件验收测试。包括电源测试、硬件功能测试、倒换和再启动测试、传输中断测试等。

3　性能测试验收。根据约定的测试范围、测试仪器仪表、测试方法和测试项目，对单站及全网的网络运行性能进行测试验收。验收标准应能够达到网络设计指标。测试的主要内容应包括：

1）网络覆盖指标，应包括覆盖区域内测试终端接收电平统计；

2）网络质量指标，应包括连接建立成功率、连接建立时延、寻呼成功率、掉线率、切换成功率、切换时延、用户平均吞吐量、用户峰值速率、小区平均吞吐量等。

6.2.4　工程初验通过后，应形成初步验收报告。初步验收报告应列出工程中的遗留问题，提出解决遗留问题的责任单位和解决时限。

## 6.3　工程试运行

6.3.1　工程试运行工作应符合下列规定：

1　试运行宜在高速铁路工程的联调联试开始后进行，初验测试通过后开始，时间不应少于 3 个月；

2　试运行测试的主要性能和指标应达到技术要求，方可进行工程终验。

6.3.2　工程试运行阶段观察项目应包括下列内容：

1　试运行观察项目及指标的主要来源，应包括无线网管运行统计、话务统计、告警分析、路测分析结果及用户投诉分析结果；

2 试运行观察项目，应包括系统的建立功能、系统的信号方式、系统的各种主要网络管理功能及设备性能稳定性：

1）网络覆盖指标，包括覆盖区域内测试终端接收电平统计；

2）网络质量指标，包括连接建立成功率与连接建立时延、寻呼成功率、掉线率、切换成功率、切换时延、用户平均吞吐量、用户峰值速率、小区平均吞吐量等。

3 对铁路通信网与公众移动通信网间的相互影响。

6.3.3 在试运行期间应完成初验中遗留问题的整改。

## 6.4 工程终验

6.4.1 试运行结束后，系统各项功能、性能应符合工程设计要求，工程遗留问题应全部解决后，并具备终验条件。

6.4.2 工程终验阶段应主要检验系统的稳定、可靠和安全性能，并应检查下列项目内容：

1 工程初验提出的遗留问题处理情况；

2 工程试运行情况报告；

3 验收小组确定的系统指标抽测项目；

4 工程技术档案的整理情况。

6.4.3 工程终验应对工程质量和工程技术档案进行评价，并应形成终验报告。

6.4.4 对通过工程终验的工程，验收小组应对工程质量给予评定。工程质量评定标准如下：

1 系统指标全部符合设计要求，试运行稳定可靠，主要安装工程项目全部达到施工质量标准，应为优良；

2 系统指标基本符合设计要求，试运行稳定可靠，主要安装工程项目基本达到施工质量标准；其他项目较施工质量标准稍有偏差，但不会影响设备的使用寿命，应为合格。

# 7 高铁覆盖工程维护

**7.0.1** 高铁覆盖工程维护应遵循安全维护的原则，明确维护管理单位和维护界面及职责。

**7.0.2** 对于需要进入铁路红线内进行维护保养和检修的，应遵守铁路有关安全管理规定和铁路通信维护规则。对于重要的通信设施应加强维护管理，保证通信安全。红线外的维护保养和检修工作按照通信行业要求正常执行。

**7.0.3** 维护管理单位应建立健全完善、专业可行的维护管理制度，并应加强对维护质量的检查。

**7.0.4** 维护管理单位应对维护工作建立技术资料档案并妥善保管，技术资料应真实、完整、齐全。

**7.0.5** 维护对象包括设备、天馈、室内分布系统、机房、塔桅、电源、线缆走道及槽(管)道和消防、防雷接地等配套设施。维护管理单位应按照要求对维护对象进行例行检查、日常巡检和定期检查。各类检查应形成检查记录。

**7.0.6** 日常巡检应包括下列内容：

**1** 检查基站告警状态，处理影响通信服务的紧急或严重告警；

**2** 观察基站话务统计报告，对话务负荷高、接入遇忙、排队时间长等较差的小区应提出处理方案；

**3** 分析全网基站各项性能指标变化趋势，并优化调整网络资源配置；

**4** 通过监控系统对基站运行的环境温度、湿度、电源等进行监控。

**7.0.7** 定期检查应包括下列内容：

1 定期巡检机房，检查机房环境及设备运行情况；

2 定期对蓄电池进行充放电试验等电源系统维护；

3 定期对基站收发信机功率、天馈驻波比指标进行检测；

4 定期维护室外天馈、塔桅及线缆等设施。

**7.0.8** 共建共享各方在网络割接、故障处理、网络优化调整等作业时，应只对责任范围内的设施进行操作，不应操作责任范围外的设施。

**7.0.9** 共建共享设施需要拆除时，维护管理单位应通知共建共享各方。共建共享各方应组织进行拆除方案的制定并实施。

# 本标准用词说明

1　为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4)表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《高耸结构设计规范》GB 50135

《综合布线系统工程设计规范》GB 50311

《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB 50689

《通信局(站)电源系统总技术要求》YD/T 1051

《电信基础设施共建共享技术要求　第 1 部分:钢塔架》YD/T 2164.1

《电信基础设施共建共享技术要求　第 2 部分:基站设施》YD/T 2164.2

《电信基础设施共建共享技术要求　第 3 部分:传输线路》YD/T 2164.3

《电信基础设施共建共享技术要求　第 4 部分:室内分布系统》YD/T 2164.4

《通信建筑工程设计规范》YD/T 5003

《电信机房铁架安装设计标准》YD/T 5026

《通信工程建设环境保护技术暂行规定》YD 5039

《通信电源设备安装工程设计规范》YD 5040

《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059

《900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网工程验收规范》YD/T 5067

《电信设备抗地震性能检测规范》YD 5083

《数字蜂窝移动通信网 900/1800MHz TDMA 工程设计规范》YD/T 5104

《数字蜂窝移动通信网 CDMA2000 工程设计规范》YD/T 5110

《数字蜂窝移动通信网 WCDMA 工程设计规范》YD/T 5111

《数字蜂窝移动通信网 TD-SCDMA 工程设计规范》YD/T 5112

《无线通信室内覆盖工程设计规范》YD/T 5120

《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131

《数字蜂窝移动通信网 CDMA2000 工程验收规范》YD 5172

《数字蜂窝移动通信网 WCDMA 工程验收规范》YD 5173

《数字蜂窝移动通信网 TD-SCDMA 工程验收规范》YD 5174

《公众移动通信隧道覆盖工程技术规范》GB/T 51244

《电磁环境控制限值》GB 8702

《通信系统用室外机柜安装设计规定》YD/T 5186

《通信局(站)节能设计规范》YD 5184

《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》YD 5191

《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201

《数字蜂窝移动通信网 TD-LTE 无线网工程设计暂行规定》YD/T 5213

《数字蜂窝移动通信网 TD-LTE 无线网工程验收暂行规定》YD/T 5217

《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程设计规范》YD/T 5224

《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程验收规范》YD/T 5225

《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418

《高速铁路通信工程质量验收标准》TB 10755

《邮电建筑防火设计标准》YD 5002

中华人民共和国国家标准

# 公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准

**GB/T 51279 - 2018**

## 条文说明

# 编 制 说 明

《公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准》GB/T 51279—2018，经住房和城乡建设部2018年1月16日以第1810号公告批准发布。

为适应公众移动通信与高速铁路的发展，满足在高速铁路范围内公众对数字蜂窝移动通信网络的需求，本规范主要针对高速铁路覆盖区域内的数字蜂窝移动通信网络建设提出规划、设计、施工、验收、维护等要求。

为便于设计、施工、维护等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《公众移动通信高速铁路覆盖工程技术标准》编制组按章、节、条、款等顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本标准规定的参考。

# 目　　次

1　总　　则 …… (35)
3　高铁覆盖工程规划 …… (36)
4　高铁覆盖工程设计 …… (37)
4.1　一般规定 …… (37)
4.2　服务质量 …… (37)
4.3　无线系统设计 …… (37)
4.4　设备及配套设计 …… (40)
5　高铁覆盖工程施工 …… (42)
5.2　设备及配套施工 …… (42)
6　高铁覆盖工程验收 …… (43)
6.1　一般规定 …… (43)
6.2　工程初验 …… (43)
6.4　工程终验 …… (43)
7　高铁覆盖工程维护 …… (44)

# 1 总　　则

**1.0.2**　面向公众的移动通信网主要指由电信业务经营者建设运营的数字蜂窝移动通信网，包括：TDMA 数字蜂窝移动通信网、CDMA2000 数字蜂窝移动通信网、WCDMA 数字蜂窝移动通信网、TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网和 LTE 数字蜂窝移动通信网等。不同系统的覆盖和容量能力存在差异性，规划设计时需要统筹考虑。

**1.0.2、1.0.3**　现行行业标准《高速铁路设计规范》TB 10621 中对高速铁路（High-Speed Railway）的定义为：新建铁路旅客列车设计最高行车速度达到 250km/h 及以上的铁路。目前正在征求意见的《中国铁路总公司技术管理规程》（高速铁路部分）（原铁路技术管理规程的修编版）中明确，该规程适用于 200km/h 及以上的铁路。

# 3 高铁覆盖工程规划

**3.0.2** 中国高速铁路类型基本为CRH电力动车组，基础车型共四类，分别是CRH1、CRH2、CRH3和CRH5，CRH列车基本信息见表1。目前运营的动车组中，CRH1、CRH2A/B/E、CRH5和CRH6最高营运速度为250km/h；CRH2C和CRH3最高营运速度为300km/h。CRH380A/AL衍生自CRH2C；CRH380B/BL衍生自CRH3C；CRH6衍生自CRH2A。

**表1 CRH列车基本信息**

| 车型/项目 | CRH1 | CRH2 | CRH3 | CRH5 |
|---|---|---|---|---|
| 运营速度(km/h) | 200 | 200/300 | 300 | 200 |
| 车体型式 | 不锈钢车体 | 大型中空型材铝合金车体 | | |

动车组车体损耗约20dB，不同动车组针对不同频段的损耗不同，实际损耗需经过现场测试确定。

**3.0.3** 高铁覆盖工程规划需要充分考虑电信业务经营者与铁路相关单位的网络指标要求，尽量共建共享，实现高性价比。

# 4 高铁覆盖工程设计

## 4.1 一般规定

**4.1.2** 互操作发生的场景主要包括室外覆盖边缘、室内覆盖深度受限、网络负荷均衡不一、出现导频污染或 C/I 载干比差的区域。互操作需要考虑不同系统间的网络选择策略，Idle 状态、CS 业务、PS 业务以及 CS+PS 并发业务状态下的操作。

## 4.2 服务质量

**4.2.1** 由于用户活动范围局限于高速列车车厢内和高铁车站内，服务质量指标仅指高速列车车厢和高铁车站内所测得数据。

**4.2.2、4.2.3** 实际呼损率可用下式计算：

$$实际呼损率 = 1-(1-r\%)F_u \tag{1}$$

式中：$F_u$——无线可通率；

$r\%$——无线信道呼损率。

呼损率产生的原因在于当多信道共用时，由于用户数大于信道数，可能出现许多用户同时要求通话而信道数不能满足要求的情况，这时只能让一部分用户通话，另一部分用户不能通话，直到有空闲信道时再让需要的用户通话。

由于接收信号的中值电平随位置和时间发生变化，在覆盖区边缘或区内业务质量达到规定指标的概率总是小于 1，该概率被定义为无线可通率。

## 4.3 无线系统设计

**4.3.3** 当前公众移动通信的工作频段按表 2～表 7 规定。

**表 2　GSM 网络工作频段**

| 工作频段 | 移动台发、基站收(MHz) | 基站发、移动台收(MHz) | 载波带宽(kHz) |
|---|---|---|---|
| 900MHz 频段 | 889～915 | 934～960 | 200 |
| 1800MHz 频段 | 1710～1755 | 1805～1850 | |

**表 3　CDMA2000 网络工作频段**

| 工作频段 | 移动台发、基站收(MHz) | 基站发、移动台收(MHz) | 载波带宽(MHz) |
|---|---|---|---|
| 800MHz 频段 | 825～835 | 870～880 | 1.25 |
| 2.1GHz 频段 | 1920～1935 | 2110～2125 | 1.25 |

**表 4　TD-SCDMA 网络工作频段**

| 工作频段(MHz) | 载波带宽(MHz) |
|---|---|
| 1880～1900 | 1.6/1.4 |
| 2010～2025 | 1.6/1.4 |
| 2320～2370 | 1.6 |

**表 5　WCDMA 网络工作频段**

| 工作频段 | 移动台发、基站收(MHz) | 基站发、移动台收(MHz) | 载波带宽(MHz) |
|---|---|---|---|
| 2.1GHz 频段 | 1940～1955 | 2130～2145 | 5 |

**表 6　TD-LTE 网络工作频段**

| 工作频段(MHz) | 载波带宽(MHz) |
|---|---|
| 1880～1915 | 1.4/3/5/10/15/20 |
| 2300～2390 | 1.4/3/5/10/15/20 |
| 2555～2655 | 1.4/3/5/10/15/20 |

**表 7　LTE FDD 网络工作频段**

| 工作频段 | 移动台发、基站收(MHz) | 基站发、移动台收(MHz) | 载波带宽(MHz) |
|---|---|---|---|
| 1.8GHz 频段 | 1755～1785 | 1850～1880 | 1.4/3/5/10/15/20 |

所谓干扰，即直接或间接进入接收设备信道或系统的电磁能量，对无线电通信信号的接收产生的影响，导致性能下降，质量恶

化，信息误差或丢失，甚至阻断了通信因素。典型的干扰过程是：干扰源的发射信号（阻塞信号、加性噪声信号）从天线口被放大发射出来后，经过了空间传播，产生损耗，最后进入被干扰接收机。如果空间隔离不够的话，进入被干扰接收机的干扰信号强度够大，将会使接收机信噪比恶化或者饱和失真。

**4.3.4** 多普勒频偏会导致基站和手机的相干解调性能降低，对上行（UL）信道的影响大于对下行信道的影响，会直接影响到小区选择、小区重选和切换等性能。当用户移动方向和电磁波传播的方向相同时，多普勒频移最大，完全垂直时，没有多普勒频移。

无线系统的链路预算包括上行链路预算和下行链路预算。由于终端的发射功率小于基站设备的发射功率，链路预算在上行受限，计算时主要基于上行链路，并按下式计算：

$$PL_{UL} = P_{out_UE} + Ga_{BS} + Ga_{UE} - Lf_{BS} - M_f - M_I - L_p - L_b - S_{BS} \quad (2)$$

式中：$PL_{UL}$——上行链路最大传播损耗（dB）；

$P_{out_UE}$——终端最大发射功率（dBm）；

$Ga_{BS}$——基站天线增益（dBi）；

$Ga_{UE}$——终端天线增益（dBi）；

$Lf_{BS}$——馈线损耗（dB）；

$M_f$——阴影衰落余量（dB）；

$M_I$——干扰余量（dB）；

$L_p$——建筑物穿透损耗（dB）；

$L_b$——人体损耗（dB）；

$S_{BS}$——基站接收灵敏度（dB）。

覆盖重叠距离为用于覆盖的相邻基站设置切换带，以免高速列车行驶引发的快速切换导致掉话等行为。覆盖重叠距离按下式计算：

$$d_{oc} = 2 \times v_{hsr} \times t_{sw} \quad (3)$$

式中：$d_{oc}$——覆盖重叠距离；

$v_{hsr}$——列车时速；

$t_{sw}$——切换时间。

**4.3.6** 基站控制器是基站收发信机和移动交换中心之间的连接点，也为基站和操作维修中心之间交换信息提供接口。其主要功能是进行无线信道管理、实施呼叫和通信链路的建立和拆除，并为本控制区内终端的切换进行控制等。该名称主要针对 GSM 和 CDMA 等 2G 系统，在 3G 系统中以 RNC 代替。

## 4.4 设备及配套设计

**4.4.2** 卫星定位天线用作公众移动通信授时及同步信息接收，主要包括全球定位系统及北斗系统两大类。

**4.4.4** 室内覆盖系统由信号源和分布系统两部分组成，其原理就是利用分布系统将信号源的信号均匀分布在室内每个角落，从而保证室内区域拥有理想的信号覆盖。信号源包括 BBU+RRU 和直放站等多种类型；覆盖系统包括传输介质、元器件和天线。传输介质分光纤、同轴电缆和泄漏电缆等；元器件包括干线放大器（简称干放）、功分器、耦合器、合路器等；天线分为全向天线和定向天线。

**4.4.5** 由于种种原因限制，通信基站尤其是偏远通信无法实现人工值守或频繁巡检维护，需要具备在无人值守的情况下及时、准确采集机房内环境指标信息以及各系统、各设备运行情况。

**4.4.6** 塔桅包括落地塔（含角钢塔、三角塔、四角塔、拉线塔等）、增高架、桅杆等类型。

高速铁路建筑限界是在设备限界基础上，考虑了设备和管线安装尺寸后的最小有效断面，而设备限界则是用以限制设备安装的控制线。建筑限界轮廓及基本尺寸符合图 1 规定，曲线地段限界加宽根据具体计算确定。

**4.4.8** 馈线弯曲时，要求弯曲角保持圆滑，其弯曲曲率半径不能小于表 8 规定。

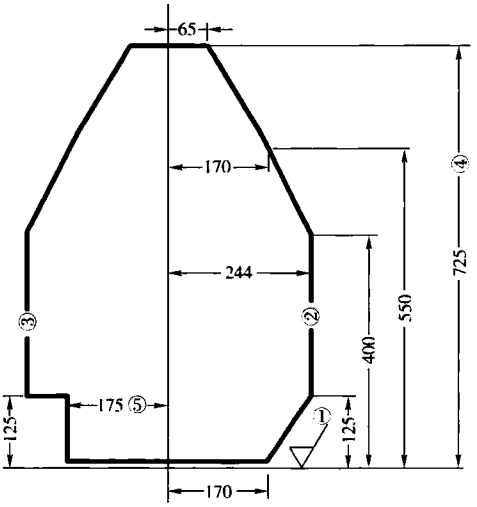


图 1　高速铁路建筑限界轮廓及基本尺寸

①轨面；②区间及站内正线（无站台）建筑限界；③有站台时建筑限界；

④轨面以上最大高度（cm）；⑤线路中心线至站台边缘的距离（cm，正线不适用）

**表 8　馈线弯曲半径表**

| 线径（英寸） | 二次弯曲的半径（mm） | 一次性弯曲的半径（mm） |
|---|---|---|
| 超柔 1/4 | 30 | - |
| 超柔 1/2 | 40 | - |
| 1/4 | 100 | 50 |
| 3/8 | 150 | 50 |
| 1/2 | 210 | 70 |
| 7/8 | 360 | 120 |
| 13/8 | 430 | 200 |

**4.4.9**　其他配套包括防火、防雷接地、抗震、节能等。

# 5 高铁覆盖工程施工

## 5.2 设备及配套施工

**5.2.7** 电源包括交流和直流电源。其中，交流电源设备包括交流配电箱、浪涌抑制器、不间断供电系统 UPS 等。直流电源设备包括蓄电池、开关电源等。

**5.2.8** 对于新建机房或新启用机房开间，一般按照上走线的方式设计。对于现有机房具备改造条件的，优先按照上走线方式进行改造。

# 7 高铁覆盖工程维护

**7.0.1** 维护管理单位的职责在于对高铁覆盖工程设施进行维护管理，保证各项维护技术指标达到相应的要求，并对运行维护过程中的维护作业安全负责。

**7.0.6** 日常巡检主要是对设施进行例行的检查和维护。

# 6 高铁覆盖工程验收

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 竣工文件的编订可按单项工程装订成册，内容较多时，可分册装订。

## 6.2 工程初验

**6.2.2** 设备测试可按照不低于10%比例抽测。当抽测10%不足一个单位时，可按一个单位抽测。若抽测项目不合格，对该项指标可追加20%测试，结果仍不合格，该项目全部测试。

## 6.4 工程终验

**6.4.2** 终验可对系统功能和性能指标进行抽测。发现质量不合格的项目，由验收组查明原因，分清责任，提出处理意见。