**陕西公司4G网络四期二阶段city市无线主设备扩容工程**

**一阶段设计**

**第二部分基站设备安装部分**

**第option3册 option2基站设备安装单项工程**

**项目编号：2015SN00012-option4**

**建设单位：中国移动陕西公司city分公司**

**设计单位：中国移动通信集团设计院有限公司**

**二○一五年option5月**

**陕西公司4G网络四期二阶段city市无线主设备扩容工程**

**一阶段设计**

**第二部分基站设备安装部分**

**第option3册 option2基站设备安装单项工程**

**院长：张同须**

**院总工程师：李涛**

**项目总负责人：曹军利**

**专业审核人：option6**

**单项负责人：option7**

**概预算审核人：option8**

**概预算编制人：option9**

**目录**

[1 设计说明 1](#_Toc439714064)

[1.1. 概述 1](#_Toc439714065)

[1.1.1. 工程基本情况 1](#_Toc439714066)

[1.1.2. 现网分析 2](#_Toc439714067)

[1.1.3. 工程设计范围及责任分工 2](#_Toc439714068)

[1.1.4. 网络后期演进 5](#_Toc439714069)

[1.1.5. 设计依据 6](#_Toc439714070)

[1.2. 施工及安装说明 7](#_Toc439714071)

[1.2.1. 安装工程量 7](#_Toc439714072)

[1.2.2. 基站设备平面布置及安装 8](#_Toc439714073)

[1.2.3. 基站天馈线系统布置及安装 8](#_Toc439714074)

[1.3. 系统间干扰规避 10](#_Toc439714075)

[1.4. 设备选型 12](#_Toc439714076)

[1.5. 安全生产要求 19](#_Toc439714077)

[1.5.1. 施工安全重点部位及防护 19](#_Toc439714078)

[1.5.2. 安全生产培训 20](#_Toc439714079)

[1.5.3. 网络及信息安全 21](#_Toc439714080)

[1.5.4. 无线接入安全技术要求 23](#_Toc439714081)

[1.6. 抗震加固要求 26](#_Toc439714082)

[1.6.1. 主设备抗震设防措施 26](#_Toc439714083)

[1.6.2. 移动天馈线安装抗震措施 26](#_Toc439714084)

[1.7. 防雷与接地要求 27](#_Toc439714085)

[1.8. 其它需要说明的问题 30](#_Toc439714086)

[2 预算编制 31](#_Toc439714087)

[2.1. 编制说明 31](#_Toc439714088)

[2.1.1. 工程概况及预算总额 31](#_Toc439714089)

[2.1.2. 编制依据 31](#_Toc439714090)

[2.1.3. 预算费率取定 32](#_Toc439714091)

[2.1.4. 其他需要说明的问题 36](#_Toc439714092)

[2.2. 预算表格 36](#_Toc439714093)

[3 工程设计图纸 38](#_Toc439714094)

1. **设计说明**

## 概述

### 工程基本情况

***宏基站/小基站/拉远站***

本设计为陕西公司4G网络四期二阶段**city**市无线主设备扩容工程一阶段设计第二部分基站设备安装部分第**option3**册**option2**基站设备安装单项工程设计文件。

本工程主要实现**city**的“4G区域覆盖超2G”，主要内容包括：主城区D频段连续覆盖、高速公路全覆盖、提升竞争对手核心区域覆盖、扩大区域覆盖、黑白灰调整和深度覆盖。

为实现以上目标，本工程**city**市共建设xxx个基站，其中宏蜂窝基站XXX个，室分信源基站XXX个，拉远基站XXX个，小基站XXX个。**option14**

**option2**基站位于**option10**，经纬度为：东经**option12**°，北纬**option13**°。用于覆盖**option11**及附近4G移动用户。本基站工程基本情况见下表：

表1.1-1本基站工程情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程类型 | 共址新建 | 设备厂家 | 华为 |
| 工作频段 | F频段 | 天线方位角(°) | 60/180/300 |
| 基站属性 | 宏基站 | 天线挂高(米) | 25/25/25 |
| 配置 | S111 | 总下倾角(°) | 6/6/6 |
| RRU数量 | 3 | 天馈情况 | 独立天馈 |

***室分信源站***

本设计为陕西公司4G网络四期二阶段**city**市无线主设备扩容工程一阶段设计第二部分基站设备安装部分第**option3**册**option2**基站设备安装单项工程设计文件。

本工程主要实现**city**的“4G区域覆盖超2G”，主要内容包括：主城区D频段连续覆盖、高速公路全覆盖、提升竞争对手核心区域覆盖、扩大区域覆盖、黑白灰调整和深度覆盖。

为实现以上目标，本工程**city**市共建设xxx个基站，其中宏蜂窝基站XXX个，室分信源基站XXX个，拉远基站XXX个，小基站XXX个。**option14**

**option2**基站位于**option10**，经纬度为：东经**option12**°，北纬**option13**°，为覆盖**option11**物业点的分布系统提供信源。用于覆盖**option11**物业点的4G移动用户。本基站工程基本情况见下表：

表1.1-1 本基站工程情况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程类型 | 共址新建 |
| 工作频段 | F频段 |
| 基站属性 | 宏基站 |
| 配置 | S111 |
| RRU数量 | 3 |

### 现网分析

市4G网络经过LTE一期、二期、三期工程的建设，累计建设4G基站xxx个，其中宏基站xxx个，室分信源xxx个，小基站xxx个，基本实现XXXX区域的连续覆盖，XXX区域的热点覆盖。

（现网覆盖现状，以及存在的问题（结合本期工程整体覆盖策略，个性化））。例如：目前，XX市4G网络覆盖未能实现全覆盖、部分数据高流量2G基站分流效果不明显，高速公路、ATU测试区域等仍存在弱覆盖、无覆盖情况，密集市区部分4G基站流量快速增长，需考虑4G网络扩容等情况。

### 工程设计范围及责任分工

#### 工程设计范围

本设计为陕西公司4G网络四期二阶段**city**市无线主设备扩容工程一阶段设计第二部分基站设备安装部分第**option3**册**option2**基站设备安装单项工程设计文件。本设计包含本基站建设方案、工程预算、设计图纸。具体包括无线主设备安装设计、主设备安装布置和调整、与其他设备间相关信号线缆的布放、室外天线和室外设备单元安装位置设计(含天馈防雷接地工艺要求)；并提出基站对传输、电源、土建工艺的具体需求。

本工程涉及的配套传输、基站电源、土建改造等项目建设由其他工程立项完成，本册设计不再进行相关描述。

* 无线网主设备由无线主设备供货商提供，工程采用设备安装督导方式；
* 本工程由中国移动通信集团设计院有限公司承担工程的设计。

#### 责任分工

* 中国移动与铁塔公司分工

（宏基站、拉远站、小基站选用）宏基站/拉远基站/小基站建设时，中国移动负责无线、传输设备的建设，铁塔公司负责铁塔、机房及附属设施的建设，包括铁塔、机房(含一体化机柜)、市电引入、机房配套(电源、空调、监控、接地、消防等)、天支配套等。

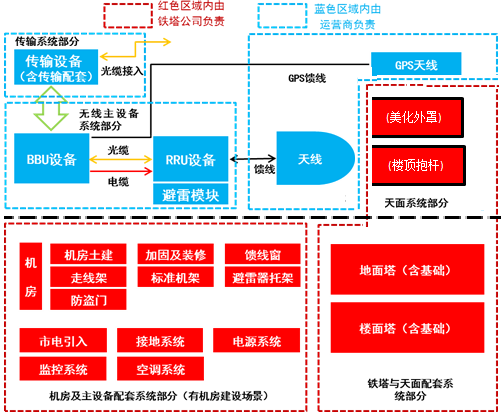
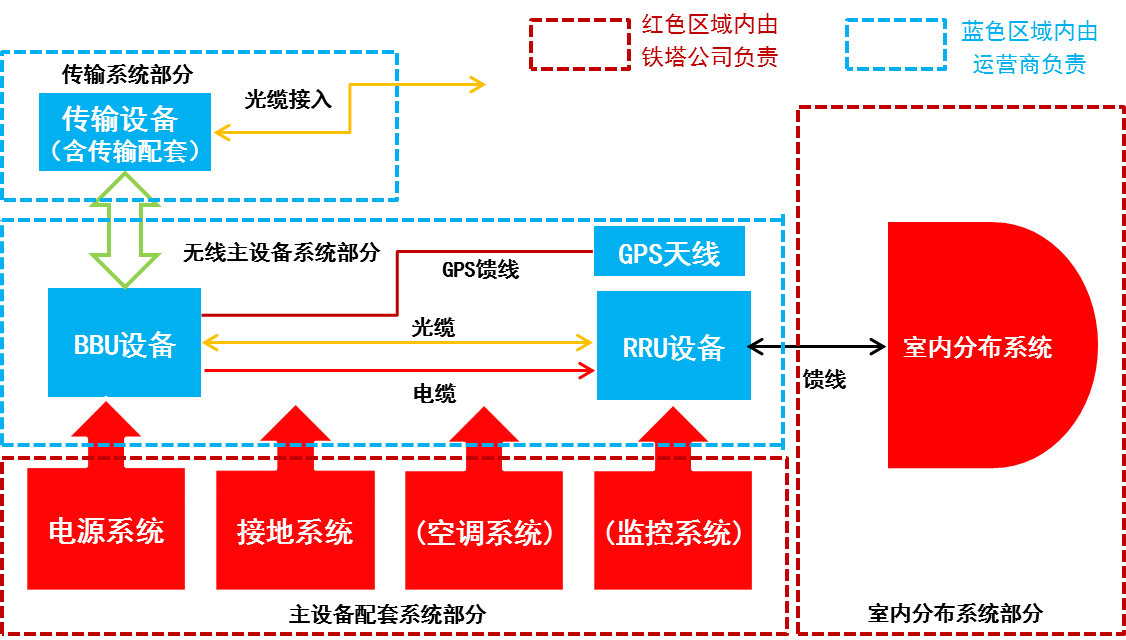


图1.1-1 室外宏基站分工界面

（室分信源基站选用）室内分布系统建设时，铁塔公司与运营商以合路器输入端口为分界点，中国移动负责合路器以上无线及传输系统的建设，铁塔公司负责合路器及以下室内分布系统、配套设备的建设。

图1.1-2 室分基站分工界面

原则上，中国移动不再自建铁塔等基站配套设施，铁塔、机房、基站配套设施、外市电引入以及地铁、机场、交通枢纽、特大型场馆、大型楼宇、党政机关六大类重大公用场所的新建室内分布系统交由铁塔公司承建。（通用）

本期工程中，陕西移动遵循工业和信息化部和集团公司指导意见，结合本地实际情况，将除主设备、天线及其附属线缆外的建设项目移交给铁塔公司建设，主设备、天线及其附属线缆的建设项目由陕西移动建设并纳入本设计。（通用）

* 本工程设计单位与设备供货厂家的分工：（通用）
* 设备供货商负责：

提供eNode B设备，设备的架内、架间连接电缆，无线设备至传输设备的线缆，eNode B设备至开关电源的电力线缆及接地线缆。

负责eNode B设备的架内、架间线缆的连接，基站系统设备安装的督导及设备调测开通。

* 设计单位负责：

设备(含基站及GPS)的安装设计及天馈线的安装设计。

具体分工应以供货合同为准。

* 无线专业设计单位与建设单位的分工：
* 建设单位负责：落实具备装机条件的机房或场地，包含工程安装进度安排和协调等工作。
* 设计单位负责：工艺设计及设备与天馈线系统安装设计。
* 本工程设计无线专业与其他专业的分工
* 与传输专业的分工

在基站设备安装设计中，BBU设备和传输设备间通过跳纤连接，该跳纤由无线设备厂家提供，安装布放由无线专业负责。（宏基站、小基站、信源站）

*（拉远站选用）*对于BBU和RRU不在同一站址的光纤拉远基站，BBU和RRU之间的的光缆及两侧的光缆终端盒由传输专业负责，无线专业与传输专业以终端盒为界，终端盒至主设备的跳纤由无线专业负责。

* 与电源专业的分工：（通用）

电源专业负责基站内电源系统的安装设计，并根据通信专业(无线专业、传输专业)提供的用电负荷和供电回路要求预留直流供电分路。电源专业负责基站工作地线排和防雷地线排的安装设计。新建基站走线架由电源专业负责。

本基站BBU、RRU设备的电源线和地线均由设备供货商负责提供，施工工日由无线专业计列，各种线缆布放由无线专业设计。

空调及动力环境监控在电源专业设计中计列购置等相关费用。

本基站基站电源设计由铁塔公司负责。

* 与土建专业的分工*(宏基站、拉远站、小基站选用)*

无线专业负责提供无线设备对机房、天面、铁塔等的工艺要求或参数要求；土建专业负责基站机房承重鉴定及承重改造设计、屋面塔架（含屋面抱杆）利旧及新建设计、新建基站自建站房设计及租赁站房装修设计、地面塔及基础设计；土建专业负责馈线洞、馈线窗安装设计。天线美化费用由土建专业负责。

同时土建专业负责室外地网引入机房，预留连接室内地排的接入点；对于室外基站，土建专业负责预留室外设备的地线接入点（接入点扁钢至少预留4个φ8孔洞）。

本基站土建专业设计由铁塔公司负责。

### 网络后期演进

*（本基站建站原因）*本基站主要解决现网2G高数据业务热点分流，分担2G网络数据压力，为中国移动4G网络在广、深、厚三个维度进一步加强建设，提升客户感知，增强4G网络的竞争力，确保4G网络的绝对领先地位。

基于F频段覆盖打底基础上，后续还需根据客户感知，精准建网，面向深度覆盖、热点覆盖和深度覆盖，引入D频段、CA聚合提升网络容量速率，确保用户感知，最后达到FDD/TDD融合，一张网络体验满足不同业务、不同场景的需求，提升客户感知，为引入5G做好准备。

### 设计依据

1. 中国移动通信集团陕西有限公司文件：《关于陕西公司4G网络四期二阶段安康市无线主设备扩容工程(第1分册)预立项的批复》（文号：陕移〔2015〕xxx号）；***（按照基站归属预立项文件名称填写）*option15**
2. 中华人民共和国国家标准《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》（GB 50689-2011）；
3. 中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）；
4. 工业和信息化部印发的《工业和信息化部关于分配中国移动通信集团公司LTE/第四代数字蜂窝移动通信系统（TD-LTE）频率资源的批复》（工信部无函[2013]517号）；
5. 《通信建设工程安全生产管理规定》（工信部规[2008]111号）；
6. 《工业和信息化部国务院国有资产监督管理委员会关于2015年推进电信基础设施共建共享的实施意见》(工信部联通【2014】586号)；
7. 《工业和信息化部关于做好1.8GHz频段LTE FDD与TDD LTE网络无线电干扰预防和协调工作的通知》（工信部无[2015]22号）；
8. 中华人民共和国通信行业标准《通信建筑工程设计规范》(YD 5003-2014)；
9. 中华人民共和国通信行业标准《通信建设工程安全生产操作规范》(YD 5201-2014)；
10. 中华人民共和国通信行业标准《通信建筑抗震设防分类标准》（YD 5054-2010）；
11. 中华人民共和国通信行业标准《通信设备安装抗震设计图集》（YD 5060-2010）；
12. 中华人民共和国通信行业标准《通信工程建设环境保护技术暂行规定》(YD 5039-2009)；
13. 中华人民共和国通信行业标准《电信机房铁架安装设计标准》（YD/T 5026-2005）；
14. 中华人民共和国通信行业标准《电信设备安装抗震设计规范》（YD 5059-2005）；
15. 中华人民共和国通信行业标准《电信设备抗地震性能检测规范》（YD 5083-2005）；
16. 中华人民共和国通信行业标准《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》（YD 5191-2009）；
17. 中华人民共和国通信行业标准《数字蜂窝移动通信网TD-LTE无线网工程设计暂行规定》YD/T 5213-2015；
18. 中华人民共和国通信行业标准《数字蜂窝移动通信网TD-LTE无线网工程验收暂行规定》YD/T 5217-2015；
19. 中华人民共和国环境保护行业标准《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
20. 中国移动企业标准《中国移动TD-LTE技术体制》（QC-A-002-2013）；
21. 中国移动企业标准《TDD及WLAN系统双极化天线设备规范》(QB-A-001-2012)；
22. 中国移动企业标准《TD-LTE移动通信网无线网工程设计规范（V1.0.0）》(QB-J-018-2013)；
23. 中国移动企业标准《中国移动TD-LTE无线子系统工程验收规范（V2.0.0）》(QB-G-018-2013)；
24. 中国移动企业标准《基站防雷与接地技术规范》(QB-A-029-2011)；
25. 中国移动通信集团公司印发的《中国移动4G/3G网络固定资产投资界面管理办法》（中移计 [2013] 118 号）；
26. 中国移动通信集团公司印发的《关于4G网络配置调整和2G/3G/4G网络互操作涉及现网网元升级相关工作的通知》（计通 [2013] 645 号）；
27. 设计人员现场勘察及收集的资料；
28. 设备厂家提供的TD-LTE设备参数资料。

## 施工及安装说明

* + 1. 安装工程量

本工程主要安装工程量如下：

表1.2-1 安装工程量表**（直接从表三甲获取，取“项目名称，单位，数量”）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项　目　名　称 | 单位 | 数量 |

* + 1. 基站设备平面布置及安装

室内站基站机房内/室外站机柜内的设备布置应连线合理，整齐美观，以维护方便、操作安全，便于施工为原则，并应预留出扩容设备的位置。

具体信息见设计图纸2015SN00012-**option4**。

* + 1. 基站天馈线系统布置及安装

1. 基站天线安装***（宏基站选用）***

天线安装高度应满足规划要求并考虑周围环境和建筑物平均高度。天线安装位置及方向角的设置应当满足小区覆盖需求。基站附近天线正前方不得有高的建筑物和地物遮挡，天线照射方向上不能被同址建筑物上的构件、广告牌、其他系统天线及抱杆等设施遮挡。

1. GPS天馈系统布置及安装(宏基站、信源站、小基站)

对于基站GPS天线的安装应符合以下要求：

* GPS天线应安装在较开阔的位置上并保持垂直，离开周围金属物体的距离不小于1.5米,条件许可时大于2米，保证周围遮挡物对天线的遮挡不大于45度，天线竖直向上的视角应不小于90度；
* GPS天线避免放置于基站射频天线主瓣的近距离辐射区域，不能位于微波天线的微波信号下方、高压电缆的下方以及电视发射塔的强辐射下。
* GPS天线应处在避雷针顶点下倾45度保护范围内；
* GPS天线不得处于区域内最高点；
* GPS应与至少4颗GPS卫星保持直线无遮拦连接；
* 两个或多个GPS天线安装时要保持2米以上的间距。

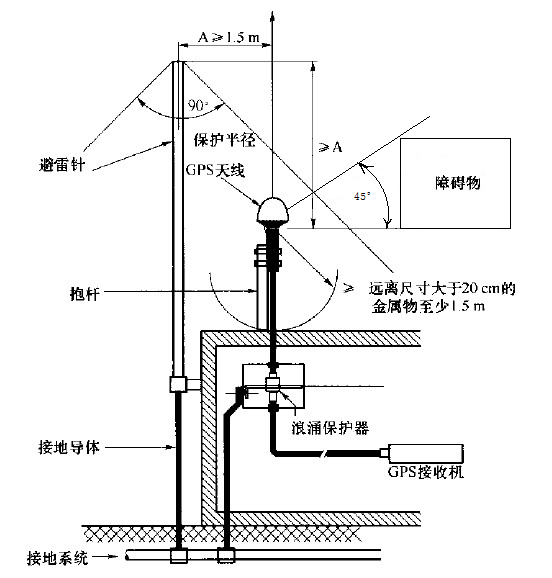


图1.2-1 GPS天线安装示意图工艺要求

对于基站GPS馈线的布放应符合以下要求：

* GPS馈线使用馈线卡子沿走线架或角钢固定，每隔1米左右固定一次，不得有交叉、扭曲、裂痕等情况。馈线弯曲半径必须满足要求，1/2”馈线最小弯曲半径为70mm(一次性弯曲)。
* 馈线进户前，要有“防水弯”，馈线布放完毕后，墙孔需用穿墙板及密封胶做好密封工作。
* 为绿色环保、低碳，GPS馈线在施工中应量、裁布放，GPS馈线不允许盘留。

根据不同场景下GPS馈线长度要求，本基站选用GPS馈线类型为1/2馈线，设计长度满足GPS信号强度满足接收灵敏度要求。

1. 基站光缆、电源线布置及安装***（宏站选用）***

宏蜂窝基站每扇区工程施工时需布放1条电源线，1条护套光缆，对光缆电源线的布放、安装需遵循以下原则：

* 光缆和电源线使用3+3联卡子沿走线架或角钢固定，每隔1米左右固定一次，不得有交叉、扭曲、裂痕等情况。馈线弯曲半径必须满足要求，1/2〞馈线最小弯曲半径为70mm(一次性弯曲)。
* 线缆进户前，要有“防水弯”，线缆布放完毕后，墙孔需用穿墙板及密封胶做好密封工作。
* 为绿色环保、低碳，电源线在施工中应量、裁布放，电源线不允许盘留。
* 光缆布放时，应尽量做到量、裁布放；对于过长光缆，使用光缆绕线架或者直接绕成直径大于80mm的圈后整齐绑扎/固定在RRU抱杆下方杆体上。

1. 跳线安装***（宏站选用）***

RRU设备与天线阵使用主设备厂家提供的跳线（1/2〞馈线）相互连接，完成射频信号从RRU到天线阵的传输，跳线的布放及安装需遵循以下原则：

* 为保证天线输入口功率，实现基站的有效覆盖，RRU应在符合工程设计要求的前提下，跳线尽量短，损耗应控制在3dB以内；
* 跳线的电压驻波比应≤1.5；
* 在跳线长度允许的范围内可将RRU安装于抱杆、铁塔、女儿墙、楼顶平台等处。

具体信息见设计图纸2015SN00012-**option4**。

## 系统间干扰规避

根据3GPP、行业规范、国家规范等相关规定，本基站设计时应遵循的系统间距要求如下：***根据本站选用频段选择使用***

1. TD-LTE宏站（F频段）：

① TD-LTE线阵与GSM900/DCS1800/WCDMA定向天线之间间距要求：并排同向安装时，水平隔离距离≥0.5m，垂直隔离距离≥0.3m。

② DCS1800下行链路工作在1870MHz以下，且DCS1800系统在F频段的杂散指标>-65dBm/MHz（-75dBm/100kHz）时，TD-LTE线阵和GSM/DCS定向天线之间间距要求：同向安装时建议采用垂直隔离方式，垂直隔离距离≥1 m。（当垂直隔离在工程无法实现时，需在DCS设备侧增加杂散抑制滤波器。）

③TD-LTE线阵和CDMA1X/CDMA2000/LTE FDD定向天线之间间距要求：

* 并排同向安装时水平隔离距离≥3m，垂直隔离距离≥0.2m；
* 对于不能并排同向安装的，其隔离距离须适当增加：
* 如发射-接收天线辐射方向在其半功率角边缘时，水平隔离距离≥10m；
* 如发射-接收天线辐射方向正对时（收发天线下倾角均按3度考虑），水平隔离距离≥20m；
* 对于发射-接收天线辐射方向的其他情况可参照上述两种情况合理考虑。

④ TD-LTE系统与PHS系统共址时的天线间距要求：由于部分地区PHS没有按照国家规定在2011年底前退频，对TD-LTE产生邻频干扰。建议通过与其他运营商协调并推动政府落实PHS退频来解决干扰。

1. TD-LTE宏站（D频段）：

①TD-LTE线阵和GSM/DCS/CDMA1X/CDMA2000/WCDMA定向天线之间间距要求：并排同向安装时，水平隔离距离≥0.5m，垂直隔离距离≥0.2m。

②TD-LTE（D频段）系统工作在2570～2620MHz时，TD-LTE线阵和WLAN全向天线之间间距要求：并排同向安装时，水平隔离距离≥2m，垂直隔离距离≥0.3m。

③TD-SCDMA（A频段）设备符合《YD/T 1365-2006 2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网无线接入网络设备技术要求》及《通信无线电管理局关于发布《2GHz频段TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网设备射频技术要求（试行）》的通知（信无函[2007]22号）》要求时，TD-SCDMA与TD-LTE异时隙配置，TD-LTE线阵与TD-SCDMA定向天线间距要求：同向安装时，建议采用垂直隔离方式，垂直隔离距离≥0.7 m。

④TD-SCDMA（A频段）符合《中国移动TD-SCDMA无线子系统硬件技术规范（2010年）》要求时，TD-SCDMA与TD-LTE异时隙配置，TD-LTE线阵与TD-SCDMA定向天线间距要求：并排同向安装时，水平隔离距离≥0.5m，垂直隔离距离≥0.2m。

1. TD-LTE信源基站站（E频段）：
2. 频率协调，优先选用E频段中的低频点部署TD-LTE；
3. 增加空间隔离，保证TD-LTE室分天线和WLAN AP天线间有4米以上隔离距离；
4. 提高WLAN AP阻塞指标，在2370MHz处可抵抗功率-24dBm/20MHz干扰信号，保证TD-LTE室分天线与WLAN放装型AP在间距2米时无干扰；
5. 提高WLAN终端阻塞指标至-20dBm/20MHz干扰信号，保证TD-LTE终端与WLAN终端在间距0.5米时无干扰；
6. 适当提高WLAN覆盖电平，增加WLAN终端接收信号的信噪比，从而提高其抗系统外干扰的能力。

本基站采用的隔离度方式见设计图纸。

## 设备选型

目前TD-LTE基站系统主要设备类型为基带拉远型（BBU＋RRU）基站，基带拉远型设备（BBU+RRU）能适合各类使用场景，本基站将主要采用基带拉远型（BBU＋RRU）设备。本基站eNB设备选用shebei产品。

1. BBU设备

本基站选用BBUshebei的产品，其BBU设备技术参数如下表：

BBUshebei

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BBU型号 | 设备尺寸(mm)（W\*H\*D） | 重量（Kg） | 单基带板处理能力(TD-L) | 基带板数 | IR接口数×接口速率 |

1. RRU设备/RRU与天线一体

本基站选用RRUshebei的产品，其RRU设备技术参数如下表：

RRUshebei

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备类型 | 设备型号 | 尺寸（L） | 重量（Kg） | 工作频带宽度 | 供电方式 | 功耗 | 输出功率 | 光纤接口  （个数×速率） |

1. 天线***（宏基站拉远站选用）***

本基站选用tianxianshebei的产品，其天线设备技术参数如下表：

tianxianshebei

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 天线类别 | 天线型号 | 支持的电下倾角 | 支持的频段 | 天线支架调整范围-垂直（°） | 天线高（mm） | 天线宽（mm） | 天线厚（不包括安装件）（mm） | 天线重量（不包括安装件）（kg） | 天线安装件重量（kg） | 天线增益 | 跳线类型 |

## 安全生产要求

通信生产具有“全程全网、联合作业”的特点，要求参与通信生产的所有设备、设施的技术性能要安全、可靠；要求操作、使用这些设备和设施的人员具有迅速、准确、安全的操作技能。在研制、采用相应的安全技术措施时，应首先考虑安全技术措施的可靠性；其次，在通信生产过程中，消除存在的危险因素，制定应急预案。

为规范安全生产管理工作，防止和减少安全生产事故，保护员工和企业生命财产安全，维护正常工作秩序，在中华人民共和国境内从事公用电信网新建、改建、扩建和拆除等活动需遵守国家相关法律、法规的规定。

通信安全生产管理应坚持安全第一、预防为主的原则。建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产相关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产责任。

* + 1. 施工安全重点部位及防护

通信生产过程中应全程遵照执行《通信建设工程安全生产操作规范（YD 5201- 2014）》的各项具体要求，严格执行，确保通信系统的正常运行，促进通信建设事业发展。本基站施工过程中需要注意的施工重点部位和防护如下：

在公路、高速公路、铁路等特殊地段和城镇交通繁忙、人员密集处施工时必须设置有关部门规定的警示标志，必要时派专人警戒看守。

1. 从事高处作业的施工人员，必须正确使用安全带、安全帽，配发的安全带必须符合国家标准。严禁用一般绳索、电线等代替安全带。
2. 在光(电)缆机房、无(有)人站、木工场地、仓库、林区、草原等处施工时，严禁烟火。施工车辆进入禁火区必须加装排气管防火装置。
3. 电缆等各种贯穿物穿越墙壁或楼板时，必须按要求用防火封堵材料封堵洞口。
4. 电气设备着火时，必须首先切断电源。
5. 伸缩梯伸缩长度严禁超过其规定值。在电力线、电力设备下方或危险范围内，严禁使用金属伸缩梯。
6. 焊接现场必须有防火措施，严禁存放易燃、易爆物品及其他杂物。禁火区内严禁焊接、切割作业，需要焊接、切割时，必须把工件移到指定的安全区内进行。当必须在禁火区内焊接、切割作业时，必须报请有关部门批准，办理许可证，采取可靠防护措施后，方可作业。
7. 使用吊车吊装物件时，严禁有人在吊臂下停留或走动，严禁在吊具上或被吊物上站人，严禁用人在吊装物上配重、找平衡。严禁用吊车拖拉物件或车辆。严禁吊拉固定在地面或设备上的物件。
8. 确保在网运行设备安全，严禁擅自关断运行设备的电源开关；尽量避免触碰现网运行系统线缆、设备、天线等。
9. RRU设备线缆安装时，应按照先保护地线，射频跳线，Ir光纤，电源线的次序。电源线应先连接RRU设备，再连接DCDU等供电设备/端子。
10. 本基站为LTE-F频段升级LTE-D频段，增加D频段基带处理板时，施工人员必须佩戴防静电手环。
11. 地市负责人视情况请补充，如榆林沙漠施工，应注意扬尘、风雪等。。。。。

以上是本基站施工过程中需要注意的施工重点部位和防护，其他要求请参照《通信建设工程安全生产操作规范（YD 5201- 2014）》的详细内容。

* + 1. 安全生产培训

1. 安全教育对象是生产经营企业所有员工，包括各级领导、管理人员及所有施工人员。安全培训教育是企业所有人员上岗的先决条件，任何人都不可以例外。
2. 生产经营单位要负责购置、编印安全生产书籍、刊物、影像资料等发放给员工。
3. 生产经营单位要长期、定期举办安全生产展览和知识竞赛活动，设立陈列室、教育室等，组织员工参观、学习。全过程的安全教育是确保职工安全生产的基本前提条件。
4. 生产经营单位要定期召开安全生产专题会议，谈论近期生产安全工作重点，防范事故发生。
5. 安全教育培训要具有针对性。通信施工生产设计的专业广、内容多，受地形、水文、气象等环境影响大，因此必须具有针对性、专业性的培训，生产经营单位要组织专职安检人员、生产管理人员等参加安全生产专业培训。
6. 特种作业人员上岗作业前，必须进行专门的安全技术和操作技能的培训教育，增强安全生产意识，并获得证书后方可上岗。
7. 生产经营单位要制定安全应急救援预案，下发给所有员工学习，并组织预案演练，增强员工应对突发生产安全事故的经验。
   * 1. 网络及信息安全

#### 技术目标

中国移动网络安全的目标是将网络中存在的风险控制在可以接受的范围内。具体而言，该安全目标可以归纳为可用性、可控性、可信性、不可否认性、保密性、完整性和可监督性共七个安全目标。

#### 遵循原则

为了建立全程的、长期的、合理的和有重点的安全措施体系，本要求遵循以下原则：

1. 等级保护原则：该原则要求根据资产对象的重要程度及其实际安全需求，实行分级、分类、分阶段实施保护，突出重点。
2. 适度安全原则：该原则要求根据安全措施的投入成本与其规避的风险价值，结合安全目标要求，确定适当等级的安全措施，达到安全防护的合理性和经济性。
3. 全过程安全原则：该原则要求每一个过程自始至终实施安全监控，要求每一个环节都能始终贯彻安全原则，使得在全过程中对风险进行合理的控制。
4. 动态安全原则：该原则要求安全措施体系不断地调整以适应于威胁和网络环境的变化，达到安全措施体系的长期适用性。

#### 措施体系组织过程

中国移动4G网络系统包括以下系统单元：

* 用户单元：终端、卡
* 接入网：4G接入
* 核心网：EPC
* 业务网：SMS、MMS、WAP、移动梦网等
* IT支撑系统：网管系统、BOSS系统、企业信息化系统

安全属性是指系统所应具备的最基本且相互独立的安全因素。从安全属性出发可以较好地分析各系统单元的安全目标和安全需求。参考国际标准ITU-T X.805，根据中国移动网络的特点，中国移动网络安全属性应包括以下七类：

* 访问控制：防止对任何资源的未经授权的使用、泄露、销毁以及发布等非法访问。
* 身份认证：对网络系统中的主客体身份进行标识与判别。
* 不可否认：提供证据防止个人或实体否认曾经实施过某操作。
* 数据机密性：保护数据不被非授权实体所理解。
* 数据完整性：保证数据的正确性，防止被非法修改、删除、创建或复制。
* 可用性：保证对网络资源的合理授权访问不被拒绝。
* 可监督性：保证管理面、控制面和数据面具备进行有效的合法的审计追查能力。

中国移动网络安全技术措施贯穿于网络规划、建设以及运维的全过程，分网络安全规划、信息保密、信息控制、信息鉴别、业务安全规划、安全管理以及备份和应急相应七个方面。

信息控制

信息保密

业务安全规划

安全运维管理

网络安全规划

信息鉴别

备份应急响应

图 1.5-1中国移动网络安全技术措施层次

中国移动网络安全技术措施体系在首先保障网络传输安全的基础上，通过对信息的保密、控制和鉴别三大类手段，保障业务层面的安全，并在运维过程中，保证健全的安全管理和备份应急响应作为支撑。具体要求如下：

1. 网络安全规划的目的是确保良好的网络架构，这是应用层业务安全可靠的基础保障。在网络系统的规划设计阶段必须考虑网络容量、网络可靠性、安全通道、安全域划分等方面的安全问题，为运营维护奠定安全基础。
2. 本要求在保证了网络层面的安全规划后，通过信息控制、信息保密和信息鉴别三大类信息安全措施为端到端业务安全提供了基础保障。在信息保密方面必须考虑密钥的协商、分发和销毁，信息加密算法的健壮性，以及敏感信息的隐藏技术；在信息控制方面必须考虑对信息的过滤、抗干扰、抗DOS、对授权信息的访问控制，以及必要的流量填充；在信息鉴别方面必须考虑对身份的验证、对完整性的保护，以及消息来源的鉴别等。
3. 业务安全规划的目的是确保良好的业务流程和业务实现，在该层面应保证业务逻辑(包括业务流程和算法)的合理性和业务数据存储安全性。
4. 网络层面和业务应用层面安全得到保证后，需要进一步加强运维过程中的安全管理手段，包括内容审查、系统测试、安全审计、升级和漏洞修补、敏感信息管理，以及安全评估等，确保运维过程中的安全。
5. 对于上述措施体系仍然无法解决的安全问题和未知的安全隐患需要通过备份和应急响应预案进行准备，当出现特殊事件如灾害、意外、紧急事件发生时，可以通过备份对系统进行恢复，并通过应急预案有条不紊的将损失控制在可接受的范围。
   * 1. 无线接入安全技术要求

接入系统是网络的入口点，该系统可以保障授权用户进入网络使用相应授权资源，并阻止非授权用户接入，该系统的重要安全目标就是鉴别用户身份，创建一条安全的通道供用户与网络资源和用户之间交换信息，并保证信息交换的通畅。

接入系统可以分为用户平面、控制平面和管理平面。这三个层面的威胁是递增的，对于外部攻击者选择攻击这三个层面的难度也是递增的。攻击者对接入网络的攻击总的来说有三个目的，其一，对敏感数据的非授权访问，就是通过各种手段达到获得非授权数据的目的；其二，对敏感数据的非授权操作，就是通过各种手段达到修改和篡改用户数据的目的；其三，通过各种手段影响系统的可用性，使系统被拒绝服务无法正常工作。为了实现上述的目的，攻击者往往使用如下的几种手段：1、窃听；2、伪装；3、流量分析；4、泄漏；5、消息处理异常；6、物理干扰；7、引入协议失败导致服务不可使用；8、资源耗尽；9、抵赖。具体威胁及对威胁的评级如下：

表 1.5-1接入系统面临的威胁汇总

| 威胁  类型 | 威胁  名称 | 脆弱性 | 涉及实体及安全维度 | 发生  概率 | 影响  程度 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 窃听 | 窃听 | 无线信号无加密 | 用户数据:保密性 | 高 | 中 |
| 伪装/  欺骗 | 伪装 | 相应认证授权机制;完整性检验机制缺乏 | 用户数据,空中接口信令和控制数据:保密性;完整性网络:可用性;可控性用户:可靠性;可信性 | 低 | 高 |
| 分析 | 流量  分析 | 无线传输信号无加密,协议设计造成信息暴露 | 用户数据,空中接口信令  和控制数据:保密性 | 低 | 低 |
| 泄漏 | 泄漏 | 系统设计缺陷 | 用户信息:保密性 | 中 | 低 |
| 篡改 | 处理  异常 | 加密和完整性  保护机制缺陷 | 信令和控制数据:完整性 | 中 | 高 |
| 拒绝  服务 | 物理  干扰 | 无线信号开放  传播 | 空中接口设备,用户数据:  可用性 | 低 | 高 |
| 协议  失败 | 系统或协议缺陷 | 信令和控制数据,用户数据:可用性 | 低 | 高 |
| 资源  耗尽 | 协议设计或计算资源不足 | 网络或用户数据:可用性 | 中 | 高 |
| 否认 | 抵赖 | 认证;授权;审计机制缺陷 | 用户数据:可信性;可靠性 | 中 | 低 |

#### 接入安全

在4G接入网络中，应重点考虑如下问题的防护：

1. 对接入的用户身份发起鉴权认证，验证用户身份的合法性，保证授权用户能够接入网络。
2. 应提供用户身份的保密措施。在用户初次接入网络的时候IMSI才被发送，仅在无线信道上发送移动用户相应的TMSI。
3. 应在UE和eNodeB之间提供数据的加密机制，保证数据在无线链路上的传输安全。(在国家未对算法作出具体规定之前，对此功能不做要求)

#### 网络安全规划

* + 遵从4G网络相关标准与规范。
  + 采用集团公司指定的鉴权算法，按照集团公司要求的鉴权参数设置网元。

#### 信息保密

* + 支持对Ki的安全管理：
  + Ki应在中国移动的监督下生成和管理。
  + Ki应由随机数发生器产生，随机数发生器应进行基于FIPS-140的随机性五项检测，数据随机性检测的不通过率低于3%。
  + 移动终端、AuC应对Ki提供安全存储、运行机制，禁止密钥以明文形式暴露在SIM卡、AuC专用安全环境之外。
  + Ki、IMSI等数据在远程传递时(如SIM个人化场地与AuC之间传递)应该采用数据加密、完整性保护等安全措施。
  + 在不违国家商用密码管理政策的前提下，确保空口具有保密传输的能力，密钥长度不小于56位，并选用公开标准算法。

#### 信息控制

* + 能根据中国移动的策略要求，实时终止移动终端的通信业务。

#### 信息鉴别

* + 在4G网络中，终端进行接入鉴权时，MME每次必须采用不同的鉴权四元组进行双向鉴别。
  + 在4G网络中，UE计算并储存KASME值用于鉴权成功后的加密及完整性保护流程。

#### 安全管理

* + 鉴权中心AuC的随机数发生器，应进行基于FIPS-140的随机性五项检测，数据随机性检测的不通过率低于3%。

## 抗震加固要求

根据YD 5059-2005《电信设备安装抗震设计规范》的要求，设备安装须考虑抗震加固。电信设备安装设计的抗震设防烈度，应与安装设备的电信房屋的抗震设防烈度相同。一般情况可采用基本烈度，各类电信房屋设防类别应执行YD 5054-2010《通信建筑抗震设防分类标准》的有关规定。

根据我国国家标准GB 50011-2010《建筑抗震设计规范》第1.0.2强制性条文的要求，抗震设防烈度为6度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

根据我国国家标准GB 50011-2010《建筑抗震设计规范》附录A的A.0.24内容，本基站位于**option10**，抗震设防烈度为**option19**度，主设备安装应进行抗震设防设计。

* + 1. 主设备抗震设防措施**kangzhen**

本基站无线主设备采用自立式机柜(低于2米)内安装、挂墙机框内安装、嵌入综合柜内安装（三选一）。自立式机柜安装时，设备底部应与地面加固，无线主设备嵌入安装于自立式机柜内；挂墙机框内安装时，挂墙机框应与非轻质墙加固，无线主设备嵌入安装于挂墙机框内；嵌入综合柜安装时，综合柜的安装应符合YD 5059-2005《电信设备安装抗震设计规范》的要求，无线主设备嵌入安装于综合柜内；（三选一）。

* + 1. 移动天馈线安装抗震措施(宏基站拉远站小基站)

1. 移动天线安装抗震措施

* 室外天线与天线支撑杆的连结应不少于两处。
* 室外天线与支撑杆连结处的连接螺栓直径应不小于M8。
* 室内天线的安装应用不小于M6的螺栓固定。
* 对于特殊场合的天线安装应专门设计，并符合抗震加固要求。

1. 移动馈线安装抗震措施

* 馈线安装应采用专用的走线架(槽)或者走线管道。
* 馈线安装在走线架(槽)中时，至少每隔1m左右用馈线卡固定一次。
* 馈线与天线的连结处馈线不宜太紧，接头处宜留有一定富余度。

1. 天线支撑杆安装抗震措施

* 天线支撑杆设计由土建专业负责，各类型天线支撑杆安装抗震说明及图纸请参阅土建专业设计文件。

本基站的抗震设防设计和施工要求参见设计文件附图。

## 防雷与接地要求

1. 移动通信基站对地网、接地汇流排和接地汇集线的需求

根据国家标准GB50689-2011《通信局(站)）防雷与接地工程设计规范》第3.1.1条强制性条文的要求，通信局(站)的接地系统必须采用联合接地的方式。基站地网工频接地电阻要求不大于10Ω。

机房内/室外机柜内应按照规范设置总接地汇流排和接地汇集线。接地汇集线的安装位置应选择在设备密集的区域，以方便各设备的就近接地。

*(室内站选用)*应在机房入口处设置馈窗接地汇流排，通过40mm×4mm的热镀锌扁钢或截面积不小于95mm2的多股铜导线就近与机房地网直接连接。考虑防盗等需要，馈窗接地汇流排也可设置在馈窗口室内侧，但必须确保馈窗接地汇流排与包括走线架在内的其它金属体和墙体绝缘。

根据国家标准GB50689-2011《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》第6.4.3条强制性条文的要求，接地排严禁连接到铁塔塔角。

1. 设备接地线

一般设备（机架）的接地线，应使用截面积不小于16mm2的多股铜线。

BBU、DCDU/DCPD等小型设备的接地线，单独安装时，应采用截面积不小于4mm2多股铜线；当安装在开放式机架内时，应采用截面积不小于2.5mm2的多股铜线连接到本机架的接地汇集线，然后用16mm2的多股铜线将机架接地汇集线连接到总接地汇流排。

各设备的保护地线应单独从接地汇集线(或总接地汇流排)上引入。设备与接地汇集线（或总接地汇流排）相接方向要求顺着地线排的方向。接地线布放时应尽量短直，多余的线缆应截断，严禁盘绕。

根据国家标准GB50689-2011《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》第3.9.1条强制性条文的要求，接地线与设备及接地排连接时，必须加装铜接线端子，并必须压（焊）接牢固。

接地排及所有的接地线应用不易脱落、不怕受潮的标签注明接地线名称及接地线两端所连接设备的名称；接地线应采用外护层为黄绿相间颜色标识的阻燃电缆，也可采用接地线与设备及接地排相连的端头处缠(套)上带有黄绿相间标识的塑料绝缘带，并绑扎牢固、整齐、避免折弯。

根据国家标准GB50689-2011《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》第3.6.8条强制性条文的要求，严禁在接地线中加装开关或熔断器。

1. 直击雷防护

移动通信基站的所有室外部分，包括天线、GPS及其它设备，均应在避雷针的45°保护范围之内。

基站天线安装在建筑物房顶时，已在建筑物避雷针保护范围内的，不另外架设独立的避雷针。如不在建筑物避雷针保护范围内，应在抱杆或增高架、铁塔上安装避雷针，金属抱杆应与楼顶避雷带（网）焊接连通。

1. 天馈线及室外走线架的防护

对于分布式基站，当天线和RRU同杆(塔)时，馈线应两端接地。馈线两端的接地可分别通过天线和RRU来实施而无需附加接地处理。当天线和RRU不同杆(塔)时，如果水平距离超过5m，宜在天线抱杆(塔)的离杆(塔)处增加一个接地点。

馈线的接地线要求顺着馈线下行的方向，不允许向上走线，不允许出现“回流”现象。为了减少馈线的接地线的电感，要求接地线的弯曲角度大于90度，曲率半径大于130毫米。

各小区馈线的接地点要分开，不能多个小区馈线在同一点接地，且每一接地点最多只能连接三条接地线。接地点要求接触良好，不得有松动现象，并作防氧化处理。

室外走线架始末两端均应接地，接地连接线应采用截面积不小于10mm2的多股铜线。室外走线架在机房馈窗口处的接地应单独引接地线至地网，不能与馈窗接地汇流排相连，也不能与馈窗接地汇流排合用接地引入线。

基站收发信机射频接口（含馈线）的雷电防护性能应达到不小于5kA（8/20μs）的雷电流防护能力。未能达到上述防护标准要求的，应在机房入口处加装相同防护等级的馈线避雷器，馈线避雷器接地线从室外接地汇流排接地。

1. 分布式基站直流拉远系统的防护

直流拉远的电源线应采用屏蔽电缆，电缆屏蔽层应两端接地，当直流电源线长度大于60米时，参照馈线系统接地要求，宜在直流电源线中部增加一个接地点。RRU侧可通过RRU实现屏蔽层的接地，机房或室外机柜侧的屏蔽层接地应在馈窗或者进机柜前的接地汇流排或者就近处实施。

当桅杆（抱杆）与楼顶避雷带（网）间具备良好的电气连接时，RRU、天线和室外直流防雷箱等的接地线可直接接在桅杆及抱杆上；当桅杆（抱杆）与楼顶避雷带（网）间不具备良好的电气连接时，RRU、天线和室外直流防雷箱等的接地线应与避雷带(网)、楼顶接地端子等直接连通。

1. GPS系统的防护(拉远站无)

GPS系统设计、施工时应考虑以下因素：

* GPS天线应在避雷针的有效保护范围之内；
* 铁塔位于机房旁边时，GPS天线宜安装在机房顶部。
* 当GPS天线安装在铁塔顶部时，GPS馈线应分别在塔顶、机房/室外机柜入口处就近接地；当在机房/室外机柜入口处安装了GPS防雷器时，可通过GPS防雷器来实现馈线接地；当GPS馈线长度大于60m时，则宜在塔的中间部位增加一个接地点。
* 根据国家标准GB50689-2011《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》第6.6.4条强制性条文的要求，GPS天线设在楼顶时，GPS馈线严禁在楼顶布线时与避雷带缠绕。
* GPS室内/室外柜内馈线应加装GPS防雷器保护，GPS防雷器独立安装时，其接地线应接到防雷接地铜排或相同作用的接地点上。
* 当通信设备内GPS馈线输入、输出端已内置防雷器时，不应增加外置的GPS馈线防雷器。

1. 其它设施的防护*（室内站选用）*

根据国家标准GB50689-2011《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》第3.14.1条强制性条文的要求，室内走线架及各类金属构件必须接地，各段走线架之间必须采用电气连接。室内走线架应与建筑物外墙（包括立柱、梁、地板、屋顶）内的钢筋绝缘，也不得与室外馈线架直接连通。走线架两端应与总接地汇流排作可靠连接，接地线缆宜采用35mm2的铜导线；走线架连接处两端宜用16mm2铜导线做可靠连接。

本基站的防雷与接地设计见设计文件附图。

## 其它需要说明的问题

本基站的主要参数配置、消防安全要求、工艺要求、节能环保等见通用设计说明册。

**本设计的其他需说明的问题，本基站的特殊性说明，地市负责人自行添加。**

1. **预算编制**

## 编制说明

* + 1. 工程概况及预算总额

本设计为陕西公司4G网络四期二阶段city市无线主设备扩容工程一阶段设计第二部分 基站设备安装部分 第**option3**册**option2**基站设备安装单项工程设计文件。本设计工程预算总额为xxxxx元人民币，具体见下表：

表2.1-1 本设计工程预算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 小型建筑工程费 | 需要安装的设备费 | 不需安装的设备和工、器具费 | 建筑安装工程费 | 其他费用 | 预备费 | 总价值 |
| 人民币（元） |

其中其他费用组成见下表：

表2.1-2 本设计其他费用组成表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 勘察  设计费 | 建设单位管理费 | 安全生产费 | 工程监理费 | 环评费 | 利旧设备返库费 | 工程配合费 | 其他费汇总 |

* + 1. 编制依据

1. 工信部规[2008]75号“关于发布《通信建设工程概算预算编制办法》及相关定额的通知”；
2. 工信部2008年5月发布的《通信建设工程概算、预算编制办法》；
3. 工信部2008年5月发布的《通信建设工程费用定额》；
4. 工信部2008年5月发布的《通信建设工程施工机械、仪表台班费用定额》；
5. 工信部2008年5月发布的《通信建设工程预算定额》；
6. 计价格[1999]1283号文发布的《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》；
7. 国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》2002年修订本；
8. 国家发展改革委、建设部《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；
9. 工信部通函[2012]213号《关于调整通信工程安全生产费取费标准和使用范围的通知》；
10. 工信部2011年9月发布的《无源光网络（PON）等通信建设工程补充定额》；
11. 中国移动通信集团公司印发的《中国移动4G/3G网络固定资产投资界面管理办法》（中移计 [2013] 118 号）；
12. 中国移动陕西公司与上海贝尔/华为/中兴/大唐签订的设备供货合同；
13. 建设单位提供现网设备的相关资料；
14. 勘察设计人员现场勘察资料以及本基站设计图纸。
    * 1. 预算费率取定
15. 表一

预备费：（设备费+安装工程费+工程建设其他费）×3%

1. 表二

表2.1-1建设安装工程费取费

| 序号 | 费用项目 | | | 计算方法 | 主要参数 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 直接费 | 直接工程费 | 人工费 | 工日×人工费单价 | 技工48元/工日, |
| (技工、普工费) | 普工19元/工日 |
| 2 | 材料费 | 按表四（材料） |  |
| 3 | 机械使用费 | 按表三乙 |  |
| 4 | 仪表使用费 | 按表三丙 |  |
| 5 | 措施费 | 共16项，见下表 |  |  |
| 6 | 间接费 | 规费 | 工程排污费 | 施工所在地规定。 |  |
| 7 | 社会保障费 | 人工费×社会保障费率 | 社会保障费率：26.81% |
| 8 | 住房公积金 | 人工费×住房公积金费率 | 住房公积金费率：4.19% |
| 9 | 危险作业意外伤害保险费 | 人工费×危险作业意外伤害保险费率 | 危险作业意外伤害保险费率：1% |
| 10 | 企业管理费 | | 人工费×企业管理费率 | 设备30.0% |
| 11 | 利润 | | | 人工费×利润率 | 设备30.0% |
| 12 | 税金 | | | (直接费+间接费+利润）×税率 | 税率：3.41% |

表2.1-2措施费取费

| 序号 | 措施费项目 | 计算方法 | 相应费率取值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 环境保护费 | 人工费×环境保护费率 | 1.20% |
| 2 | 文明施工费 | 人工费×文明施工费率 | 1.00% |
| 3 | 工地器材搬运费 | 人工费×工地器材搬运费率 | 1.3% |
| 4 | 工程干扰费 | 人工费×工程干扰费率 | 4.0% |
| 5 | 工程点交、场地清理费 | 人工费×工程点交、场地清理费率 | 3.5% |
| 6 | 临时设施费 | 人工费×临时设施费率 | ≤35公里，6.0%；  ＞35公里，12.0%； |
| 7 | 工程车辆使用费 | 人工费×工程车辆使用费率 | 6.0% |
| 8 | 夜间施工增加费 | 人工费×夜间施工增加费率 | 2.0% |
| 9 | 冬雨季施工增加费 | 人工费×冬雨季施工增加费率 | 无线设备（室外部分）2.0% |
| 10 | 生产工具用具使用费 | 人工费×生产工具用具使用费率 | 2.0% |
| 11 | 施工用水电蒸气费 | 依据施工工艺要求按实计列 |  |
| 12 | 特殊地区施工增加费 | 总工日×3.20元 |  |
| 13 | 已完工程及设备保护费 | 承包人依据工程发包的内容范围报价，经业主确认后计取 |  |
| 14 | 运土费 | 工程量（吨·公里）×运费单价（元/吨·公里） | 计算依据参照地方标准 |
| 15 | 施工队伍调遣费 | 2×[单程调遣费定额×调遣人数] | 施工现场与企业的距离35Km以内时，不计取；超过35Km按照相关费率规定计取。 |
| 16 | 大型施工机械调遣费 | 2×[单程运价×调遣运距×总吨位] | 单程运价为0.62元/吨•单程公里 |

1. 表三

表2.1-3本工程计列工日列表

| 定额编号 | 项目名称 | 单位 | 技工额定工日 | 普工额定工日 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TSW1-065 | 安装防雷箱（室内安装） | 个 | 2 |  |  |
| TSW1-066 | 安装防雷箱（室外非铁塔安装） | 个 | 2.3 |  |  |
| TSW1-017 | 安装防雷接地装置 | 个 | 1 |  |  |
| TSW1-027 | 放绑数据电缆-10芯以下 | 百米条 | 1 |  |  |
| TSW1-036 | 室内放绑软光纤（15m以上） | 条 | 0.7 |  |  |
| TSW2-038 | 安装室外基站设备杆高20米以下 | 套 | 10 |  |  |
| TSW2-039 | 安装室外基站设备杆高20米以上 | 套 | 12 |  |  |
| TXL7-041 | 管、暗槽内穿放光缆 | 百米条 | 1.36 | 1.36 |  |
| TSW1-035 | 室内放绑软光纤（15m以下） | 条 | 0.4 |  |  |
| TSW1-041 | 室内布放电力电缆(单芯)(120mm2以下) | 条 | 0.49 |  |  |
| TSW1-037 | 室外放绑软光纤 | 10米条 | 1 |  |  |
| TSW1-038 | 室内布放电力电缆(单芯相线)(截面积16mm2以下) | 10米条 | 0.18 |  |  |
| TSW1-039 | 室内布放电力电缆(单芯相线)(截面积35mm2以下) | 10米条 | 0.25 |  |  |
| TSW1-038 | 室内布放电力电缆(双芯)(16mm2以下) | 10米条 | 0.27 |  |  |
| TSW1-038 | 室内布放电力电缆(三芯)(16mm2以下) | 10米条 | 0.36 |  |  |
| TSW1-045 | 室外布放电力电缆(双芯)(16mm2以下) | 10米条 | 0.32 |  |  |
| TSW1-045 | 室外布放电力电缆(三芯)(16mm2以下) | 10米条 | 0.42 |  |  |
| TSW1-046 | 室外布放电力电缆(单芯)(16mm2以下) | 10米条 | 0.21 |  |  |
| TSW1-047 | 室外布放电力电缆(单芯)(35mm2以下) | 10米条 | 0.3 |  |  |
| TSW1-053 | 抗震机座(制作) | 个 | 1.5 |  |  |
| TSW1-054 | 抗震机座(安装) | 个 | 0.5 |  |  |
| TSW1-054 | 拆除抗震机座 | 个 | 0.2 |  |  |
| TSW2-003 | 安装全向天线(地面铁塔40m以下) | 副 | 8 |  |  |
| TSW2-004 | 安装全向天线  (地面铁塔40m以至80m每增加10m) | 副 | 1 |  |  |
| TSW2-007 | 安装全向天线(拉线塔上) | 副 | 9 |  |  |
| TSW2-009 | 安装定向天线(楼顶铁塔上，20m以下) | 副 | 8 |  |  |
| TSW2-010 | 安装定向天线  (楼顶铁塔上，20m以上每增加10m) | 副 | 1 |  |  |
| TSW2-011 | 安装定向天线(地面铁塔上，40m以下) | 副 | 9 |  |  |
| TSW2-012 | 安装定向天线(地面铁塔上，40m以上至80m以下每增加10m) | 副 | 1 |  |  |
| TSW2-013 | 安装定向天线  (地面铁塔上，80m以上至90m以下) | 副 | 17 |  |  |
| TSW2-014 | 安装定向天线  (地面铁塔上，90m以上，每增加10m) | 副 | 2 |  |  |
| TSW2-015 | 安装定向天线(拉线塔上) | 副 | 11 |  |  |
| TSW2-016 | 安装定向天线(支撑杆上) | 副 | 6 |  |  |
| TSW2-017 | 安装定向天线(楼外墙壁) | 个 | 13 |  |  |
| TSW2-061 | 布放射频同轴电缆1/2"以下(4m以下) | 条 | 0.2 |  |  |
| TSW2-021 | 布放射频同轴电缆1/2"以下(布放10m) | 条 | 0.5 |  |  |
| TSW2-022 | 布放射频同轴电缆1/2"以下(每增加10m) | 10米条 | 0.3 |  |  |
| TSW2-019 | 安装调测卫星全球定位系统(GPS)天线 | 副 | 2.5 |  |  |
| TSW2-018 | 安装调测塔顶信号放大器 | 套 | 2.5 |  |  |
| TSW2-032 | 基站天、馈线系统调测 | 条 | 4 |  |  |
| TSW2-065 | 多振元智能天馈线系统调测 | 副 | 8 |  |  |
| TSW2-036 | 安装基站设备(落地式) | 架 | 10 |  |  |
| TSW2-037 | 安装基站设备(壁挂式) | 台 | 8 |  |  |
| TSW2-066 | 安装基站设备(室外落地式) | 架 | 13 |  |  |
| TSW2-067 | 安装基站设备(嵌入式) | 台 | 1.3 |  |  |
| TSW2-068 | 扩装设备板件 | 块 | 0.5 |  |  |
| TSW2-042 | 安装室外射频拉远单元 | 套 | 4 |  |  |
| TSW2-071 | 安装射频拉远单元（室内安装） | 套 | 2.5 |  |  |
| TSW2-072 | 安装射频拉远单元（铁塔上安装） | 套 | 7 |  |  |
| TSW2-048 | 配合基站系统调测 | 站 | 10 |  |  |
| TSW1-072 | 敷设硬质PVC管/槽 | 10m | 0.65 |  |  |
| TSW1-073 | 安装波纹软管 | 10m | 0.3 |  |  |
| TSW3-024 | 天线加边、加罩 | 副 | 8 |  |  |
| TSW1-074 | 天线美化处理配合用工（楼顶） | 副 | 0.5 |  |  |
| TSW1-075 | 天线美化处理配合用工（铁塔） | 副 | 1 |  |  |

1. 表四

主要材料费=材料原价+运杂费+运输保险费+采购及保管费+采购代理服务费

设备、工器具购置费=设备原价+运杂费+运输保险费+采购及保管费+采购代理服务费

表2.1-4主材及设备工器具取费表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 费用名称 | | 计算方法 | 相关费率取值 |
| 主要材料费 | 材料原价 | 按实计列 |  |
| 运杂费 | 材料原价×运杂费率 | 见运杂费率表 |
| 运输保险费 | 材料原价×保险费率 | 0.10% |
| 采购及保管费 | 材料原价×采购及保管费费率 | 设备1.0% |
| 采购代理服务费 | 按实计列 |  |
| 辅助材料费 |  | 主材费×辅材费费率 | 有线/无线设备3.0% |
| 设备工器具购置费 | 设备原价 | 按实计列 |  |
| 运杂费 | 设备原价×运杂费率 | 见运杂费率表 |
| 运输保险费 | 设备原价×保险费率 | 0.004 |
| 采购及保管费 | 设备原价×采购及保管费费率 | 需要安装设备:0.82% |
| 不需要安装设备:0.41% |
| 采购代理服务费 | 按实计列 |  |

1. 表五

表2.1-5工程建设其他费

| 序号 | 名称 | 取费标准 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 建设用地及综合赔补费 | 按所在地区标准 |
| 2 | 建设单位管理费 | 财政部财建[2002]394号文件 |
| 3 | 可行性研究费 | 国家计委关于印发<建设项目前期工作咨询收费暂行规定>的通知》计投资[1999]1283号 |
| 4 | 研究试验费 |  |
| 5 | 勘察设计费 | 国家计委、建设部《关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》计价格[2002]10号 |
| 6 | 环境影响评价费 | 国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》计价格[2002]125号 |
| 7 | 劳动安全卫生评价费 | 按所在地区标准 |
| 8 | 建设工程监理费 | 国家发改委、建设部《关于建设工程监理与相关服务收费管理规定》计价格[2007]670号 |
| 9 | 安全生产费 | 工信部通函〔2012〕213号《关于调整通信工程安全生产费取费标准和使用范围的通知》 |
| 10 | 工程质量监督费 | 不计列 |
| 11 | 工程定额测定费 | 不计列 |
| 12 | 引进技术及引进设备其他费 |  |
| 13 | 工程保险费 | 保险合同 |
| 14 | 工程招标代理费 | 国家计委《招标代理服务费管理暂行办法》计价格[2002]1980号（本工程不计取） |
| 15 | 专利及专利技术使用费 |  |
| 16 | 生产准备及开办费(运营费) | 不计列 |

注1：勘察设计费：勘察费+工程费×内插值×1.1（改扩建附加调整系数）×1.15（工程复杂度调整系数）；

注2：建设工程监理费：（建筑安装工程费+需要安装的设备费\*0.4）\*3.3%；

注3：安全生产费：建筑安装工程费\*1.5%。

* + 1. 其他需要说明的问题

本工程TD-LTE基站仅在宏基站及小基站等室外型基站计列环境影响评价费，计入基站预算表表五，单站750元人民币。(宏基站、拉远站、小基站)

根据与移动省工程部的沟通纪要，若存在拆除设备反库的，计入基站预算表表五，单站500元人民币。(宏基站)

## 预算表格

1. 工程预算表(表一)
2. 建筑安装工程费用预算表(表二)
3. 建筑安装工程量预算表(表三)甲
4. 建筑安装工程机械使用费预算表(表三)乙
5. 建筑安装工程仪器仪表使用费预算表(表三)丙
6. 国内器材预算表(表四)甲(需安装设备)
7. 国内器材预算表(表四)甲(主材)
8. 工程建设其他费预算表(表五)甲
9. **工程设计图纸**