目 录

[一、设计说明 1](#_Toc132902821)

[1 项目概述 1](#_Toc132902822)

[1.1 设计依据 1](#_Toc132902823)

[1.2 地区概况 2](#_Toc132902824)

[1.3 分工界面 4](#_Toc132902825)

[1.4 设计文件组成 5](#_Toc132902826)

[1.5 工程合理使用年限 5](#_Toc132902827)

[2 建设方案 5](#_Toc132902828)

[2.1 基站现状 5](#_Toc132902829)

[2.2 本期站址需求 5](#_Toc132902830)

[2.3 建设方案 6](#_Toc132902831)

[2.4 进度安排 6](#_Toc132902832)

[3 主要设备技术要求 7](#_Toc132902833)

[3.1 交流配电箱 7](#_Toc132902834)

[3.2 开关电源 8](#_Toc132902835)

[3.3 配套综合柜 10](#_Toc132902836)

[3.4 机房 11](#_Toc132902837)

[4 防雷与接地系统 11](#_Toc132902838)

[4.1 概述 12](#_Toc132902839)

[4.2 供电系统的防雷和接地 12](#_Toc132902840)

[4.3 天馈线系统的防雷和接地 13](#_Toc132902841)

[4.4 信号线的防雷和接地 13](#_Toc132902842)

[4.5 其他设施的防雷和接地 14](#_Toc132902843)

[4.6 接地网 15](#_Toc132902844)

[4.7 基站内接地排布置要求 15](#_Toc132902845)

[4.8 其它需要说明的问题 16](#_Toc132902846)

[5 运行维护、劳动定员与培训、仪表配置 17](#_Toc132902847)

[5.1 运行维护 17](#_Toc132902848)

[5.2 劳动定员与培训 17](#_Toc132902849)

[5.3 仪表配置 17](#_Toc132902850)

[6 共建共享 17](#_Toc132902851)

[6.1 指导原则 17](#_Toc132902852)

[6.2 具体要求 18](#_Toc132902853)

[7 环境保护 19](#_Toc132902854)

[7.1 电磁辐射 19](#_Toc132902855)

[7.2 生态环境保护 30](#_Toc132902856)

[7.3 噪声控制 31](#_Toc132902857)

[7.4 废旧物品回收及处置 31](#_Toc132902858)

[8 节能减排 32](#_Toc132902859)

[8.1 移动通信基站节能遵循的基本原则 32](#_Toc132902860)

[8.2 新建基站的节能减排主要实施方案 32](#_Toc132902861)

[9 通信建设工程标准强制性条文 33](#_Toc132902862)

[10 安全风险防范 39](#_Toc132902863)

[10.1 塔桅施工安全风险防范 39](#_Toc132902864)

[10.2 基础施工安全风险防范 43](#_Toc132902865)

[10.3 动力配套设备安装安全风险防范 45](#_Toc132902866)

[10.4 其他相关安全风险防范 47](#_Toc132902867)

[11 消防及安全生产要求 48](#_Toc132902868)

[11.1 消防安全要求 48](#_Toc132902869)

[11.2 安全生产相关要求 50](#_Toc132902870)

[11.3 现场查勘安全要求 53](#_Toc132902871)

[11.4 工程安全管理组织要求 54](#_Toc132902872)

[11.5 通信设备工程安全生产要求 56](#_Toc132902873)

[11.6 施工现场及驻地安全 58](#_Toc132902874)

[11.7 森林草原防火安全生产要求 61](#_Toc132902875)

[11.8 施工操作规范要求 63](#_Toc132902876)

[11.9 施工用电安全要求 65](#_Toc132902877)

[11.10 施工监理安全要求 67](#_Toc132902878)

[11.11 施工现场应急救援 70](#_Toc132902879)

[11.12 抗震加固 71](#_Toc132902880)

[11.13 防疫期间施工现场安全生产要求 74](#_Toc132902881)

[11.14 汛期施工安全要求 75](#_Toc132902882)

[12 网络与信息安全及“三同步要求” 76](#_Toc132902883)

[12.1 网络与信息安全要求 76](#_Toc132902884)

[12.2 网络安全防护技术方案 79](#_Toc132902885)

**[12.3 “三同步”要求](#_Toc132902886)** [79](#_Toc132902886)

**[12.4 移动通信网及信息安全风险评估](#_Toc132902887)** [80](#_Toc132902887)

[12.5 移动通信网及信息安全解决方案 81](#_Toc132902888)

[12.6 人员安全管理 85](#_Toc132902889)

[12.7 安全施工管理 86](#_Toc132902890)

[12.8 安全运维管理 86](#_Toc132902891)

[13 安全生产费的计列 88](#_Toc132902892)

[14 其它需说明的问题 88](#_Toc132902893)

[二、预算 90](#_Toc132902894)

[1 编制依据 90](#_Toc132902895)

[2 编制说明 90](#_Toc132902896)

[2.1表一汇总表 90](#_Toc132902897)

[2.2表五其他费用子表 90](#_Toc132902898)

[2.3甲供设备材料清单子表 91](#_Toc132902899)

[2.4服务模块清单子表 92](#_Toc132902900)

[3 投资预算 92](#_Toc132902901)

[三、附表 93](#_Toc132902902)

[四、图纸 94](#_Toc132902903)

* 1. 米仓山隧道2-汉中至巴中方向隧道机柜平面布置及天面示意图(动力配套图) TT0006-001(3/3)
  2. 红军路现场布置图 TT0006-002(1/4)
  3. 红军路安全风险预警提示 TT0006-002(2/4)
  4. 红军路机柜平面布置及天面示意图(动力配套图) TT0006-002(3/4)
  5. 红军路室外电源柜机柜面板示意图 TT0006-002(4/4)
  6. 恩阳区凤凰庙村村委旁现场布置图 TT0006-003(1/4)
  7. 恩阳区凤凰庙村村委旁安全风险预警提示 TT0006-003(2/4)

一、设计说明

1 项目概述

本期工程是铁塔公司基站电源配套设计项目，项目名称为20XX年XX铁塔XX季度基站工程动力配套部分一阶段设计。

本期项目共收到运营商建设需求XX站，确认建设需求XX站，完成设计批复XX站。

本项目含税总投资XX万元。

* 1. 设计依据
  2. 《通信工程设计文件编制规定》（YD/T 5211-2014）；
  3. 《建设工程安全生产管理条例》（国务院393号令）；
  4. 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》信息工程部分；
  5. 《中华人民共和国安全生产法（最新修正版）》；
  6. 《通信建设工程安全生产操作规范》（YD 5201－2014）；
  7. 《通信建设工程安全生产管理规定》工信部通信[2015]406号；
  8. 《通信局站共建共享技术规范》（GB/T 51125-2015）；
  9. 《通信电源设备安装工程设计规范》（GB 51194-2016）；
  10. 《通信电源设备安装工程验收规范》（GB 51199-2016）；
  11. 《通信局（站）电源系统总技术要求》（YD/T 1051-2018）；
  12. 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》（GB50689-2011）；
  13. 《通信局(站)防雷与接地工程验收规范》 （GB51120-2015）；
  14. 《通信建筑工程设计规范》（YD 5003-2014）；
  15. 《建筑设计防火规范(2018年版)》（GB 50016-2014）；
  16. 《通信机房防火封堵安全技术要求》（YD/T 2199-2010）；
  17. 《通信建筑抗震设防分类标准》（YD/T 5054-2019）；
  18. 《通信设备安装工程抗震设计标准》（GB/T 51369-2019）；
  19. 《信息通信机房槽架安装设计规范》（YD/T 5026-2021）；
  20. 《通信设备安装工程施工监理规范》（YD 5125-2014）；
  21. 《通信建设工程施工安全监理暂行规定》（YD 5204-2014）；
  22. 《通信局(站)节能设计规范》（YD/T 5184-2018）；
  23. 《通信建设工程节能与环境保护监理暂行规定》（YD 5205-2014）；
  24. 《通信工程建设环境保护技术标准》（[GB/T 51391-2](javascript:__doPostBack('ctl00$ctl00$ContentPlaceHolder1$ContentPlaceHolder1$rptStandard$ctl00$lbtnDetail','')" \o "点击查看标准详细信息)019）；
  25. 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
  26. 中国铁塔、中国移动、中国联通、中国电信等运营商提供的相关行业、企业标准、规范；
  27. 中国铁塔有限公司关于模块化设计的若干规定；
  28. 中国铁塔股份有限公司云南省分公司2022年建设方案指导意见；
  29. 《工业和信息化部、国务院国有资产监督管理委员会关于推进电信基础设施共建共享 支撑5G网络加快建设发展的实施意见》工信部联通信函【2020】78号；
  30. 中华人民共和国国务院令第541号《森林防火条例》；
  31. 中华人民共和国国务院令第542号《草原防火条例》；
  32. 《中华人民共和国网络安全法》
  33. 《通信网络安全防护管理办法》
  34. 《电信和互联网用户个人信息保护规定》
  35. 中通服咨询设计研究院有限公司设计人员至现场查勘搜集的相关资料。
  36. 地区概况

#### 地理情况

巴中市是四川省下辖地级市，秦巴山片区三大中心城市之一，位于四川盆地东北部，地处川陕两省交界的大巴山系米仓山南麓，中国秦岭-淮河南北分界线南，东邻达州，南接南充，西抵广元，北接陕西汉中。幅员面积为1.23万平方公里。属典型的盆周山区，地势北高南低，由北向南倾斜；属亚热带湿润季风气候，四季分明

#### 行政区域及人口分布情况

巴中市辖南江、通江、平昌三县，巴州、恩阳两区，巴中、平昌两个省级经开区和一个文旅融合示范发展区，幅员面积1.23万平方公里；2021年末常住人口为267.6万人，其中城镇常住人口为125.57万人，占总人口比重（常住人口城镇化率）为46.92%。2021年末户籍人口为361.58万人。

#### 交通情况

巴中市地处中国秦岭--淮河南北分界线以南，是成都、重庆、西安三大都市的几何中心，是联结“一带一路”和成渝—关天经济区的重要节点，正加快构建以1个机场、4条铁路、10条高速公路为骨架的“六纵六横三环一航”综合交通体系，区域交通枢纽地位日益凸显。

  巴中市共8条高速公路:巴广（广元）高速、成巴高速、巴达高速、巴陕高速、巴广渝5条高速路已开通；绵万高速绵阳至苍溪段（101公里）、苍溪至巴中段（92公里）于2019年6月30日开工，巴万高速2016年12月12日开工。一条过境高速，陕西省镇巴县至广安的高速公路纳入四川省高速公路网规划（2014-2030年）建设任务的一条正处规划之中的高速公路，该条高速公路全长约270公里，将有效连接巴中、达州、广安三个川东北城市，四川省交通运输厅已组织专家在地形图上选线布点。



图1.2.3巴中市交通枢纽规划图

#### 地区经济发展状况

2021年，全市地区生产总值（GDP）742.51亿元，比上年增长3.3%。其中，第一产业增加值174.5亿元，增长7.4%；第二产业增加值207.27亿元，下降0.8%；第三产业增加值360.74亿元，增长3.7%。地方一般公共预算收入比上年增长5.0%；全社会固定资产投资比上年下降18.7%；社会消费品零售总额比上年增长0.6%。

* 1. 分工界面

设计服务主要内容包括：编制项目建议书或可研、现场勘察并提供基站可供选址方案、方案设计、初步设计（视工程管理需要）、施工图设计及施工过程中的技术支撑。

不含：外市电引入、室内装修改造设计、塔体检测等工作。上述工作由建设单位另行委托其他单位完成。

具体设计内容包括但不限于如下：

（1）杆塔基础形式、塔体形式、土建机房结构形式、基础持力层深度、地基基础处理等。

（2）室内电源配套设备摆放位置、新建站馈线孔等标注具体位置。

（3）对电源配套设备安装的要求给出详细说明，对机架设备的防震抗震、接地要求给出安装要求和说明。

（4）交流供电情况。

（5）要求列明电源系统的线径、规格及材料要求。

（6）根据招标方提供的设备的耗电情况，计算出所需蓄电池组的容量和配置数量并说明安装的方式、要求等；计算所需整流器的数量，说明计算方法；说明交流配电设备和低压配电设备的情况，如需扩容则需给出详细扩容方案；设备用电估算、整流器数量配置应以设备的实际耗电量核算。

（7）供电系统和整流设备的技术介绍。详细介绍所用设备的主要技术指标，包括输入输出电压、电流，告警，电池熔丝等等。

（8）对设备安装的接地要求给出详细说明，并列出所需的相关材料。

（9）提供地线系统图，说明地线的接法；机房内交、直流系统图；机房电源配套设备平面布置图；走线架走向图；交、直流电缆走向图；所有图纸标示应规范、准确，方便指导施工单位施工。说明施工中特别需要注意的问题，如走线等。

* 1. 设计文件组成

本期工程是20XX年XX铁塔XX季度基站工程动力配套部分一阶段设计。

* 1. 工程合理使用年限

根据对现网设备在网使用年限数据的调研，通过分析影响工程使用年限的各项因素，结合集团相关指导意见对设备退网的规定，并考虑到通信技术发展与工程使用年限的相关性，特别是未来技术发展的变革对工程使用年限的影响等，在排除技术演进、建设单位决策等因素后，本工程铁塔基准使用年限为50年，其余配套设备在一般环境下合理使用年限建议为8-10 年、在特殊恶劣环境下合理使用年限建议为3-5年，本年限不作为设备折旧核算依据。另外，随着未来通信网络的演进和发展，工程使用年限后续还可能会发生变化。

1. 建设方案
   1. 基站现状

截止2022年XX月，XX铁塔分公司共管理基站XX个，其中三家共享基站XX个，两家共享基站XX个，一家独享基站XX个，具体分布情况如下表所示。

表2.1-1 现网基站分布情况表

| 序号 | 区县 | 基站总数（个） | 三家共享（个） | 两家共享（个） | 一家独享（个） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 合计 | |  |  |  |  |

* 1. 本期站址需求

需求内容包含覆盖场景需求，站址选择要求，运营商分类，网络制式选择，通信设备安装要求，天馈系统，电源配套设备安装要求等，具体见本节以下内容。

本期工程共收到运营商需求128个，详细情况如下表：

表2.2-1 运营商需求分场景、分网络制式统计表（单位：个）

| 运营商 | 需求总数 | 分场景统计 | | | | | 网络制式分类 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 城区 | 乡镇 | 农村 | 交通干线 | 其他 | GSM | CDMA | WCDMA | LTE | 5G |
| 移动 | 67 | 23 | 1 | 43 |  |  |  |  |  |  | 67 |
| 电信 | 61 | 23 | 6 | 32 |  |  |  |  |  |  | 61 |
| 联通 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 128 | 46 | 7 | 75 |  |  |  |  |  |  | 128 |

表2.2-2 运营商通信设备及天馈系统安装需求统计表（单位：个）

| 运营商 | 需求总数 | 天线平台需求 | | | | 设备安装要求 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一平台 | 第二平台 | 第三平台 | 其他 | 独立机柜 | 共用机柜 | 其他 |
| 移动 | 67 | 8 | 40 | 19 |  | 8 | 59 |  |
| 电信 | 61 | 36 | 15 | 10 |  | 36 | 25 |  |
| 联通 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 128 | 44 | 55 | 29 |  | 44 | 84 |  |

表2.2-3 共建共享统计表(单位：个)

| 运营商 | 需求总数 | 新建站需求 | | | | 改造站需求 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一家独建 | 两家共建 | 三家共建 | 小计 | 改造后一家独享 | 改造后两家共享 | 改造后三家共享 | 小计 |
| 移动 | 67 | 41 | 6 |  | 47 | 7 | 10 | 3 | 20 |
| 电信 | 61 | 21 | 6 |  | 27 | 8 | 22 | 3 | 34 |
| 联通 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 | 128 | 62 | 12 |  | 74 | 15 | 32 | 6 | 54 |

* 1. 建设方案

经需求方案整合、实地勘察选址，本期工程共立项建设基站128个，其中新建基站62个，存量改造基站66个。新建规模详情见附表3站点塔桅、机房新建信息表。

* 1. 进度安排

根据客户相关进度文件要求，在立项批复下达后设计单位需立即进行勘察设计，勘察设计完成后报建设单位申请联合设计会审，联合会审完成后进行设计批复，设计批复完成后将系统流程推至实施环节，施工单位在接到施工任务后，需按照进度文件要求在规定工期内完成工程建设，经验收审计后将项目提交使用。

1. 主要设备技术要求
   1. 交流配电箱
      1. 交流配电箱主要技术要求`

产品主要技术要求参见行业标准：**《通信基站用交流配电防雷箱》(YD/T 2060-2009)**，同时应符合中国铁塔股份有限公司云南省分公司的招标技术规范书。

* + 1. 交流配电箱容量系列

380V/63A、380V/100A、380V/125A、380V/160A。

* + 1. 其他主要技术要求

1. 配电分路

交流配电箱的输入分路应满足2路电源(一路市电输入，一路为发电机组输入)切换的要求。对于无固定柴油发电机组的基站，交流配电箱应采用2路4P断路器切换，满足市电、移动发电机组手动切换的要求，两个断路器应有机械互锁机构。对于安装了自启动固定柴油发电机组的基站，交流配电箱应采用4极PC级ATS开关切换，满足市电、发电机组自动切换的要求；且市电进线侧还应配置1路4P断路器保护。

对于无固定柴油发电机组的基站，交流配电箱应配置一个移动发电机组电源输入125A(对于交流配电箱容量160A、125A)、63A(对于交流配电箱容量100A、63A)四孔(三相四线)快速连接移动工业插座(满足GB/T 11918-2001、GB/T 11919-2001工业用插头插座和耦合器第1部分、第2部分中的相关要求)，插座位于配电箱下部。

交流配电箱也可根据用户需求采用1路电源引入，配置1路4P断路器(选件)，不配置移动油机插座。

交流配电箱输出分路的标准配置如下所示，输出分路的断路器的容量和数量可根据用户需求进行调整。

交流配电箱内断路器应为同一品牌的3C认证产品。输入断路器的极限分断能力Icu和运行短路分断能力Ics均≥10kA，输出断路器的极限分断能力Icu和运行短路分断能力Ics均≥6kA。

交流配电箱应装配两个红色指示灯，分别作为两路输入电源的带电指示。

1. 浪涌保护器(SPD)

交流配电箱输入总开关前端配置浪涌保护器（SPD）模块及相应的保护开关，浪涌保护器（SPD）集成在交流配电箱内部。浪涌保护器（SPD）模块最大通流容量指标（8/20μs波形）为100kA。通信基站交流第一级浪涌保护器最大通流容量如表3.1所示。

表3.1 通信基站交流第一级浪涌保护器最大通流容量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 气象因素  区域 | 雷暴日（日/年） | | |
| ≤25 | 26～40 | ≥41 |
| 城区 | 60kA | 80kA | |
| 郊县、农村 | 80kA | | 100kA |
| 山区 | 100kA | 120kA | |

交流配电箱输出开关配置微型断路器，用于开关电源、空调、机房墙面插座、照明等设备的接入。

1. 智能电表

交流配电箱应配置智能电表，具备RS485标准接口，通信协议应参照YD/T 1363的相关要求，监控内容如下：

-遥测：提供两路电源切换后的三相电压、功率因数，分别提供两路输入、全部输出回路的三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、有功电度、无功电度，计量分路数可选。

-遥信：全部输入、输出断路器开关状态，ATS开关工作状态(可选)，市电/油机供电状态，市电停电告警，市电缺相告警，SPD正常/失效告警，三相电压越限告警、三相电流越限告警。

智能电表应具备本地显示功能。

交流配电箱智能电表及其电能检测装置准确度要求：电压、电流不低于0.5，功率、电度不低于1。

1. 进出线方式

应满足上进线的要求，出线方式应为上出线、下出线均可。

* 1. 开关电源
     1. 开关电源主要技术要求

产品主要技术要求参见行业标准：

-**《通信用高频开关电源系统》(YD/T 1058-2015)**；

-**《通信用配电设备》(YD/T 585-2010)**。

同时应符合中国铁塔股份有限公司云南省分公司的招标技术规范书。

* + 1. 其他主要技术要求

1. 系统组成

电源系统由基础单元和扩展单元两部分组成。基础单元包含交流配电模块、整流模块、监控模块、直流配电模块；扩展单元包含整流模块扩展、直流配电模块扩展等。

系统可通过扩展插框的方式实现系统容量增加和功能扩展，系统通过监控模块统一管理和控制。系统应便于安装、维护，宜采用前接线方式。

电源各配电分路可根据使用需求灵活定义用户类型，并按分路进行上下电控制、计量与统计功能。

1. 开关电源整流模块

整流模块规格：50A（2880W，57.6V）、75A（4320W，57.6V）。

整流模块混插特性：每个整流模块插槽兼容支持50A模块与75A模块插入，混插后应按比例均流，比例范围应在1.3～1.5之间。

开关电源系统及整流模块在输出额定容量的情况下，输入电压允许变化范围应不低于：-20%～+25%。

开关电源系统应具有整流模块休眠节能工作模式，并能手动或自动开启/关闭该模式，出厂设置为自动、整流模块休眠节能关闭状态。

交流配电单元输入分路的标准配置为一路电源引入，采用3P断路器。

交流配电单元输入分路也可根据用户需求配置两路电源4极自动切换装置(选件)。

交流配电单元应对每一个模块配置独立的断路器。

交流配电单元内断路器应为同一品牌的3C认证产品。输入断路器的极限分断能力Icu≥6kA，运行短路分断能力Ics≥6kA；输出断路器的极限分断能力Icu（或额定短路能力Icn）≥4.5kA，运行短路分断能力Ics≥4.5kA。

1. 直流配电单元

直流配电单元内断路器应为同一品牌的3C认证产品。电池分路断路器的极限分断能力Icu（或额定短路能力Icn）≥10kA，运行分断能力Ics≥7.5kA；其他直流分路断路器极限分断能力Icu（或额定短路能力Icn）≥6kA，运行分断能力Ics≥4.5kA。

直流输出端应安装浪涌保护器，最大通流容量(Imax)≥15kA。

每个配电分路具备单独的负载一次下电和单独的电池下电。 可按需独立设置分路一次下电备电时长，当交流停电后转由电池组备电，达到设定的备电时长后，其对应的直流分路自动断开并上传告警信号，当外市电来电后，对应的直流分路自动接通。

1. 监控单元

监控模块智能接口应为RS485，数量不少于3个，同时应配置网口。

监控模块应能智能识别扩展单元，并自主实现对扩展单元的监控。各个功能子模块应具有可与监控模块连接的接口电路，监控模块具有可视化管理界面和功能，可以查看和设置相关参数。

* 1. 配套综合柜
     1. 主要技术要求

产品主要技术要求参见行业标准：**《通信设备用综合集装架》(YD/T 1819-2016)**。同时应符合中国铁塔股份有限公司云南省分公司的招标技术规范书。

* + 1. 其他主要技术要求

1. 柜体

机架结构采用封闭式，采用网孔门进行配置。

前开门单面维护、靠墙安装或设备背靠背安装方式。

工作环境温度：-5℃～＋45℃。

机架尺寸(宽x深x高)要求：600mmx600mmx2000mm、600mmx600mmx2200mm。

机架安装尺寸应符合 19 英寸标准安装要求。

机架内可根据需要灵活安装重要负载单元、次要负载单元、数字配线单元、光纤熔配单元、光纤配线单元、智能配电单元和其他有源无源设备及附件。

1. 智能配电单元

智能配电单元由智能监控模块和直流配电分路组成。

智能监控模块应具备监测重要负载总电流、次要负载总电流、全部断路器开关状态的功能，各分路电流测量和控制。，并通过通信接口和通信协议上传至开关电源监控模块。

智能监控模块本地显示内容：重要负载总电流、次要负载总电流，开关故障告警。

直流配电分路分为重要负载用配电分路和次要负载用配电分路。微型断路器容量和数量可根据用户需求配置。总高度不超过6U。

直流配电单元内断路器应为同一品牌的3C认证产品。断路器的极限分断能力Icu和运行短路分断能力Ics均≥cs短。

* 1. 机房

基站机房须能满足结构承载及消防的安全要求，并具有良好的适用性；在满足安全、适用的前提下，技术方案的选取应以合理地降低建设、运行及维护成本为目的，并通过建筑选材、设备选型等手段实现节能环保的目标。

基站机房类型分为自建机房和租赁机房两类，自建机房可分为土建机房、彩钢板机房、一体化(集装箱)机房以及室外机柜。技术方案的选择需要综合站址情况、建设周期、客户需求、装机能力、机房承重、防盗及后期维护等各方面因素确定。

不具备自建机房条件，但有可利用建筑物房屋时，选用租赁机房。租赁时应尽量选择屋内空间规整的房间作为机房，使用面积及配套要求可参照土建机房、彩钢板机房及一体化(集装箱)机房的推荐技术方案执行。

土建机房、彩钢板机房技术方案选择应满足多客户共用机房的需求。设备技术方案应对设备安装进行近远期统一规划，保证布局合理，各客户设备空间应相对独立，区域划分清晰。

对于机房建设困难、有迅速建站需求或停电保障要求不高的基站，在明确客户装机数量不多、通信负荷功耗较小的情况下，技术方案可选择一体化(集装箱)机房或室外型一体化机柜方式。

室外型一体化机柜的技术要求需综合考虑设备集成及动环监控等问题，技术方案详见中国铁塔股份有限公司的《新建基站配套设施总技术要求》和《新建配套设备标准汇总册》。

1. 防雷与接地系统
   1. 概述

雷击分为直击雷和感应雷两种。直击雷击中线路并沿导线或电缆流过大量的雷电流，同时引起几万伏的过电压直接加到线路装置和电源设备上，持续时间达若干微秒，电流值达几十KA；感应雷通过雷云之间或雷云对地的放电或雷击建筑物时，容易在附近的线缆或用电设备等导体上产生感应过电压，危害设备安全。

据统计，在造成移动通信基站的事故中，被损坏的设备基本上是感应雷引起的电力线、电源设备、与外界有线缆联系的信号电路及接口设备。针对此类情况，除设立较为完善的建筑物防雷地网之外，还应在联合接地的基础上，按照整体防护原则，做到全方位防护，综合治理，层层设防，做好基站内外的过电压保护和接地。

* 1. 供电系统的防雷和接地
     1. 交流电源引入部分

根据统计，约有60~80%的感应雷和雷电入侵波来自于电力传输线，因此对电源系统的防雷应采取多重保护、层层设防的原则，采取两级防护措施：第一级采用氧化锌避雷器，安装在基站交流配电箱旁；第二级由开关电源设备厂商提供，安装在其设备内部。

* + 1. 过电压保护装置（SPD）的容量选择

第一级SPD的容量应根据具体基站所处地区以及周边地形地貌等因素综合确定。原则上将基站可分成两个档次：第一类①雷击高发地区②高山站③有长距离架空线引入的站④周边地形地貌较为开阔、空旷、孤立的站：采用100KA（最大放电电流）；其余均属第二类，采用60KA（最大放电电流）。本期工程新建基站根据需要采用100KA的避雷器。第二级SPD的容量一般取15KA。

另外，还应注意以下几个问题：

A、引入基站的电力电缆宜采用金属护套（铠装）或敷设在金属管内。且电缆铠装层或金属管两端应作良好接地。

B、若采用地埋方式入局，则埋地长度不宜小于15m，深度应不小于0.7m。

C、地埋电力电缆与地埋通信电缆平行间距不小于0.5m。

在交流配电箱的输入端的三根相线及零线，零线对地应分别加装过电压保护装置（SPD）。

D、SPD的安装要求：

a）SPD应就近接地，接地线应尽可能短直，应避免出现“V”形或“U”形弯，弯曲角度不得小于90°。

b）在SPD回路中应串接空气开关，空气开关规格不宜大于上一级分路规格的1/1.6。

c）由于本期工程采用的是氧化锌压敏电阻（MOV）。综合考虑两级SPD的类型、SPD对雷电流反映时间的快慢、连接线缆的材料，两级SPD之间的连接线要求大于5m。

d）通信基站内的SPD应采用凯文式接线。

* 1. 天馈线系统的防雷和接地

基站天馈线在室外部分采用三点接地方式，即将馈线的金属外护层在铁塔顶部平台处（A点）、馈线离开塔身至天桥转弯处上方0.5～1米范围内（B点）、进入机房入口处外侧（C点）作三点接地。其中A点馈线宜与塔身作可靠连接，B点与塔身作良好连接，C点接至馈线窗附近外墙上的室外接地排（EGB）上。EGB用导线通过铜铁焊接转换排直接与地网焊接连通，其位置要求见“基站室内接地系统图”。

铁塔上架设的馈线电缆金属外护层应分别在上、下端及进入机房入口处外侧就近接地，当铁塔高度大于60m时，其屏蔽层宜在塔的中间部位增加一个接地连接点，室外走线架始末两端均应作接地连接。

馈线进入室内的接地应就近引接至专用的接地排上，再用截面积为35mm2的防火软电缆将此地线排与室内接地汇集排连接。

* 1. 信号线的防雷和接地

基站与移动交换局之间的中继一般采用光缆、电缆、微波三种传输方式。采用电缆作为中继线的基站，其雷击感应的过电压机理与电源线相同，也容易由此引入雷害。由于与中继线相连的终端设备的耐过压水平大大低于电源设备，造成中继接口设备、PCM设备、光传输设备、交换设备等损坏的雷击事故屡见不鲜。因此出入基站的传输中继线尽可能采用全线直埋方式，或者至少在入基站前直埋。埋地光（电）缆的金属屏蔽层或金属管道在两端接地，光缆金属加强芯也一并接地。

* 1. 其他设施的防雷和接地
     1. 室外部分

（1）铁塔的防雷与接地

塔顶的接闪器采用40mm×4mm的热镀锌扁钢作为专用的雷电流引下线。

铁塔为楼顶塔时，其四脚应在屋顶与避雷带就近不少于2处焊接连通。焊点作防腐处理，一定要保证连接点的数量和分散性，以利于分散引流雷电。铁塔为落地塔时，铁塔地网设置为封闭环形带且利用塔基地桩内两根以上主钢筋作为其垂直接地体。

铁塔的航标灯电源引线应自铁塔顶部至底部穿金属管，金属管两端分别与塔身连通接地。

（2）抱杆的接地

当采用抱杆安装天线时，每根抱杆应分别接至楼顶避雷带，同时馈线也在这一点接地。可利用固定抱杆的膨胀螺栓接头加梅花垫圈连接，并作好防腐处理。

新建铁塔上抱杆的接地，抱杆与铁塔之间用镀锌螺栓连接，并作防锈处理即可，也即利用铁塔本身作防雷引下线。

（3）室外走线架的接地

走线架的接地是采用镀锌扁钢与楼顶避雷带焊接连通，连接扁钢要求短、直。走线架与避雷带之间应每隔10～15米与避雷带做一次就近可靠焊接连通，且需要将每段走线架连接起来，可采用镀锌螺栓连接，并作防锈处理。

* + 1. 室内部分

室内按单点悬浮接地方式，即指设备与接地排直接连接，这个接地排称为隔离地线排IGB，无线基站、微波、光设备及电源机架、走线架等室内各种金属铁件均连接到该地线排上。它作为基站的接地窗口，是由铜排组成，安装在绝缘支架上。

隔离地线排IGB仅与大楼总地线排或由地网引出的接地扁钢相连。由于地线排所使用的铜材料与扁钢直接焊接不牢靠，本期工程在扁钢与IGB之间加入铜铁转换排，转换排下端与扁钢焊接，上端与截面积为95mm2的多股电源线连接，电源线的另一端连接至IGB排。另外室内走线架应每隔5m接一次地，安装完成后需进行电气测量以保证接地可靠。

室内IGB引入线在地网上的引接点与防雷引下线与地网连接点应尽可能远，其距离不应小于5m。

* 1. 接地网

（1）地网的组成和布置

移动通信基站按均压、等电位的原理，将工作地、保护地、防雷地组成一个联合地网。站内各类接地线均从接地汇接线或接地网上分别引入。

基站地网由机房地网、铁塔地网和变压器地网组成。地网之间进行连接时，必须有不少于2处的连接点，以利于均压、分流，连接距离不超过20m。连接材料使用40mm×4mm热镀锌扁钢，焊接处作防腐处理。

机房为外租站时，应以设计资料为依据，找到房屋本身的接地引入线，或建筑物中起防雷作用的主钢筋，用镀锌扁钢焊接引入机房，作为机房接地线。因情况不明，无法利用房屋地线时，必须在房屋周围设一圈封闭接地环。

如机房为城区房屋，设封闭接地环有很大困难时，应因地制宜沿房屋建C形或L形水平接地装置，其垂直接地体数量应相应增加。增设接地体施工时如挖出房屋原有接地网，应将接地体与房屋地网焊接连通。

（2）接地体

接地体材料应采用热镀锌钢材，垂直接地体可采用50mm×50mm×5mm的角钢；水平接地体和接地引入线可采用40mm×4mm的扁钢。

垂直接地体长度为1.5～2.5m，垂直接地体间隔为其自身长度的1.5～2倍。接地体上端距地面不小于0.7m，且应在冻土层之下。

接地网的接地电阻近似与地网面积的平方根成反比而与土壤电阻率成正比。因此在砂砾、岩石、砂石、干土等高土壤电阻率地区；或是在城市拥挤等没有宽大地域人工地网的地区，要降低地网的接地电阻率是非常困难的。这里采用在接地体周围加降阻剂是最经济且降阻效果较佳的方法。

* 1. 基站内接地排布置要求

建议新建基站配置3个接地排。1个接地排位于室外，2个接地排位于室内。

室外接地排：在机房馈线入口处设置1个室外接地排，做为馈线接地点，室外接地排应直接与地网相连。

室内接地排：交流配电防雷箱处附近设置1个基站总接地汇流排，基站总接地汇流排应直流与地网相连做为交流配电防雷箱和光缆加强芯的接地。

在馈窗处，设置1个分接地排做为电源设备、无线及传输设备室内接地点，分接地排可从基站总接地汇流排引地，两个室内接地汇流排可用截面积为95mm2的多股铜缆相连。

室内接地排和室外接地排接地引入线的长度不宜超过30米，材料为40mm×4mm的热镀锌扁钢或95mm2的多股铜缆。

接地引入线引自机房地网环形接地体，引入线与地网的连接线应避开避雷针的雷电引下线及铁塔塔脚。接地引入线出土部分应有防机械损伤和绝缘腐蚀的措施。

* 1. 其它需要说明的问题

（1）移动通信基站所在地区土壤电阻率低于700Ω·m时，基站地网的工频接地电阻宜控制在10Ω以内；当基站的土壤电阻率大于700Ω·m时，可不对基站的工频接地电阻予以限制，此时地网的等效半径应 ≥20m，并在地网四角敷设20m～30m的辐射型水平接地体。

（2）敷设接地线不得有急剧弯曲、凹凸不平的现象，且应对所有接地连接线用标签或标牌加以标明。

（3）室内隔离地线排IGB与接线铜鼻子应作涂锡处理。

（4）室外各设施的接地与楼顶避雷带连接的前提条件是避雷带无严重锈蚀和损坏，如不符合条件，应采用40mm×4mm的热镀锌扁钢重新做防雷引下线。

（5）室外部分接地连接用的扁钢均采用40mm×4mm的热镀锌扁钢。扁钢与扁钢、走线架及避雷带等其他铁件的焊接原则是：焊接牢固，搭接长度至少一倍以上扁钢宽度，且三面棱边焊接，并作防锈处理。如无法三面焊接，搭接长度宜在二倍扁钢宽度以上。

（6）浪涌避雷器接地线的连接位置、线径大小要求

a）移动基站交流第一级SPD（也称为B级浪涌保护器），可安装在交流配电箱内（模块式）或交流配电箱附近（箱式），引接线接地线线径大小要求见下表：

表4.8 B级浪涌保护器配线要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 配电电源线 | S≤16 | S≤70 | S>70 |
| 引接线 | S | 16 | 16 |
| 接地线 | S | ≥16 | 35 |

S为铜线截面积（mm2）

使用模块式SPD时，引接线长度应小于1米，SPD接地线的长度应小于1.5米。

使用箱式SPD时，引接线长度和SPD接地线的长度均应小于1.5米。

b）交流次级SPD，既开关电源中配置的40KA SPD，SPD设备及相关连接线均为开关电源厂家随设备安装到位。

c）移动基站的馈线SPD，最大放电电流应不小于15KA（8/20μs），其接地端子应就近连接到室外接地排上。建议馈线避雷器接地距离不小于1.5米，馈线避雷器接地线径不小于16mm2。

1. 运行维护、劳动定员与培训、仪表配置
   1. 运行维护

根据设备维护规程，对基站环境、供电及网路运行进行监控、优化、维护和故障处理，保证设备完好和通信畅通。无线基站设备、电源设备原则上要求实行无人值守。

* 1. 劳动定员与培训

根据项目具体情况，本项目维护管理人员与基站维护人员一并设置，不再另外增加。

本工程为基站动力配套工程，建议对上岗人员，尤其是工程技术人员加强技术培训，提高电源设备安装、接地系统安装、监控设备安装、空调设备安装等方面的专业水平。培训方式可采用集中授课和现场指导相结合的方式进行。

* 1. 仪表配置

本工程可利用现有测试、维护等仪表，不再另外增加。

1. 共建共享
   1. 指导原则

共建共享的指导原则主要依据工信部和中国铁塔的相关政策法规、规章制度和技术规范：

（1）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）；

（2）中华人民共和国通信行业标准《电信基础设施共建共享技术要求第2部分：基站设施》（YD/T 2164.2-2010）；

（3）《关于推进电信基础设施共建共享的紧急通知》（工信部联通【2008】235号）；

（4）《关于2009年电信基础设施共建共享考核工作的通知》（工信部联通【2009】386号）；

（5）《关于电信基础设施共建共享中供电有关问题的通知》（电监办【2009】 26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 国务院国有资产监督管理委员会关于2016年推进电信基础设施共建共享的实施意见》工信部联通信【2016】142号；

（8）《工业和信息化部 国务院国有资产监督管理委员会关于2017年推进电信基础设施共建共享的实施意见》工信部联通信【2017】92号；

（9）《工业和信息化部 国务院国有资产监督管理委员会关于2018年推进电信基础设施共建共享的实施意见》工信部联通信【2018】82号；

（10）《工业和信息化部 国务院国有资产监督管理委员会关于2019年推进电信基础设施共建共享的实施意见》工信部联通信【2019】123号；

（11）《工业和信息化部、国务院国有资产监督管理委员会关于推进电信基础设施共建共享 支撑5G网络加快建设发展的实施意见》工信部联通信函【2020】78号。

* 1. 具体要求

根据《工业和信息化部、国务院国有资产监督管理委员会关于推进电信基础设施共建共享 支撑5G网络加快建设发展的实施意见》工信部联通信函【2020】78号文件，以深入推进5G共建共享为重点，强化统筹集约建设和存量资源共享，继续推进杆路、管道等传输资源共建共享，杜绝住宅区和商务楼宇宽带垄断，保障电信基础设施建设通行权和公平进入。

深入推进铁塔等站址设施共建共享。加强5G网络规划布局，各地通管局会同地方有关部门完成地市主城区5G移动通信基础设施规划，并做好与市政等基础设施规划的衔接；统筹铁塔设施建设需求，各地通管局要本着“集约利用存量资源、能共享不新建”的原则，组织运营商及中国铁塔省级公司及相关企业进一步完善共建共享机制，统筹铁塔等基站配套设施建设需求；严格控制站址新建独享；推进重点场所共同进入；完善建筑物相关标准规范，推动将5G基站等设施纳入建筑物的必备配套，与建筑物同步设计、同步施工、同步验收；鼓励5G网络共建共享。

加强杆路、管道等传输资源共建共享。强化干线光缆共建共享；严格重点区域共建共享；鼓励跨行业共建共享，鼓励基础电信企业加强与军队有关部门的合作，促进军民融合基础设施共建共享。

加强住宅区和商务楼宇共建共享。新建住宅区、商务楼宇、公共建筑内的通信管道、管线、机房等配套设施建设应严格执行国家和地方相关工程建设标准；保障用户自由选择权，完善共建共享共维机制。

1. 环境保护

通信工程建设应符合[GB/T 51391-2019](javascript:__doPostBack('ctl00$ctl00$ContentPlaceHolder1$ContentPlaceHolder1$rptStandard$ctl00$lbtnDetail','')" \o "点击查看标准详细信息)《通信工程建设环境保护技术标准》的相关要求。

* 1. 电磁辐射
     1. 电磁兼容分析

为了使网络达到良好的电磁兼容性，应作好主要以下四方面的干扰协调工作：

（1）系统内干扰协调

各制式系统内主要存在同频干扰、邻频干扰、互调干扰，要求在做频率规划、设计小区参数时协调好以上干扰因素。

（2）系统间的干扰协调

各制式系统间的隔离度要求如下：

表7.1.1-1 各制式间的隔离度要求（单位：dB）

| 系统名称 | GSM900旧 | GSM900新 | GSM1800旧 | GSM1800新 | CDMA1X/EVDO | UMTS900 | UMTS  2100 | TD-SCDMA (2GHz/2.3GHz) | TD-SCDMA (1.9GHz) | LTE FDD (1.8GHz) | LTE FDD (2.1GHz) | | TD-LTE (1.9GHz) | | TD-LTE （2.6GHz/2.3GHz） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GSM900（旧基站TS05.05） |  |  | 43 | 35 | 50 | 35 | 35 | 35 | 35 | 38 | 38 | | 38 | | 38 |
| GSM900（新基站TS45.005） |  |  | 43 | 30 | 50 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | 30 | | 30 |
| GSM1800（旧基站TS05.05） |  |  |  |  | 30 | 43 | 43 | 43 | 74 | 46 | 46 | | 74 | | 46 |
| GSM1800（新基站TS45.005） |  |  |  |  | 30 | 30 | 30 | 30 | 74 | 30 | 30 | | 75 | | 30 |
| CDMA1X/EVDO |  |  |  |  |  | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | 30 | | 30 |
| UMTS900 |  |  |  |  |  |  | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | 30 | | 30 |
| UMTS2100 |  |  |  |  |  |  |  | 30 | 30 | 30 | 30 | | 50 | 83 | 30 |
| TD-SCDMA(2GHz/2.3GHz) |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 | 30 | 30 | | 30 | | 30 |
| TD-SCDMA(1.9GHz) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 50 | 75 | 30 | 30 | | 30 |
| LTE FDD(1.8GHz) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 | | 50 | | 30 |
| LTE FDD(2.1GHz) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 50 | | 30 |
| TD-LTE(1.9GHz) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | | 30 |
| TD-LTE(2.6GHz/2.3GHz) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |  |

应通过水平隔离度和垂直隔离度满足隔离要求，水平隔离度和垂直隔离度应满足如下要求：

表7.1.1-2 不同通信系统间的垂直隔离度距离要求（单位：米）

| 系统名称 | | GSM900旧 | GSM900新 | GSM1800旧 | GSM1800新 | CDMA1X/EVDO | UMTS900 | UMTS2100 | TD-SCDMA (2GHz/2.3GHz) | TD-SCDMA (1.9GHz) | LTE FDD (1.8GHz) | | LTE FDD (2.1GHz) | TD-LTE (1.9GHz) | | TD-LTE （2.6GHz/2.3GHz） | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GSM900（旧基站TS05.05） | |  |  | 0.36 | 0.22 | 0.53 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.27 | | 0.27 | 0.27 | | 0.27 | |
| GSM900（新基站TS45.005） | |  |  | 0.36 | 0.17 | 0.53 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | |
| GSM1800（旧基站TS05.05） | |  |  |  |  | 0.17 | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 2.12 | 0.42 | | 0.42 | 2.12 | | 0.42 | |
| GSM1800（新基站TS45.005） | |  |  |  |  | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 2.12 | 0.17 | | 0.17 | 2.12 | | 0.17 | |
| CDMA1X/EVDO | |  |  |  |  |  | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | |
| UMTS900 | |  |  |  |  |  |  | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | |
| UMTS2100 | |  |  |  |  |  |  |  | 0.17 | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | 0.53 | 3.56 | 0.17 | |
| TD-SCDMA(2GHz、2.3GHz) | |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | |
| TD-SCDMA(1.9GHz) | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.53 | 2.24 | 0.17 | 0.17 | | 0.17 | |
| LTE FDD(1.8GHz) | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 0.17 | 0.53 | | 0.17 | |
| LTE FDD(2.1GHz) | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 0.53 | | 0.17 | |
| TD-LTE(1.9GHz) | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | | 0.17 | |
| TD-LTE(2.6GHz、2.3GHz) | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | |
|  | 注： 0.53|3.56 对于2014年之前的旧设备，隔离度距离需要3.56米；对于2014年以后的新设备，隔离度只需要0.53米。 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 2.12 按照标准计算DCS与F频段需要2.12米的隔离距离，但实际情况可能需要的隔离度相对较小。 | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 0.53|2.24 对于2012年前的中兴，大唐旧设备，隔离距离需要2.24米；对于2012年后的新设备，隔离距离需要0.53米。 | | | | | | | | | | | | | | | |

表7.1.1-3 不同通信系统间的水平隔离度距离要求（单位：米）

| 系统名称 | GSM900旧 | | GSM900新 | GSM1800旧 | GSM1800新 | CDMA1X/EVDO | UMTS900 | UMTS2100 | TD-SCDMA (2GHz、2.3GHz) | TD-SCDMA (1.9GHz) | LTE FDD (1.8GHz) | | LTE FDD (2.1GHz) | TD-LTE (1.9GHz) | | TD-LTE （2.6GHz、2.3GHz） | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GSM900（旧基站TS05.05） |  | |  | 1.7 | 0.7 | 3.8 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.9 | | 0.9 | 0.9 | | 0.9 | |
| GSM900（新基站TS45.005） |  | |  | 1.7 | 0.4 | 3.8 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | |
| GSM1800（旧基站TS05.05） |  | |  |  |  | 0.4 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 59.7 | 2.4 | | 2.4 | 59.7 | | 2.4 | |
| GSM1800（新基站TS45.005） |  | |  |  |  | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 59.7 | 0.4 | | 0.4 | 59.7 | | 0.4 | |
| CDMA1X/EVDO |  | |  |  |  |  | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | |
| UMTS900 |  | |  |  |  |  |  | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | |
| UMTS2100 |  | |  |  |  |  |  |  | 0.4 | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | 3.8 | 168.3 | 0.4 | |
| TD-SCDMA(2GHz、2.3GHz) |  | |  |  |  |  |  |  |  | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | |
| TD-SCDMA(1.9GHz) |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | 3.8 | 67 | 0.4 | 0.4 | | 0.4 | |
| LTE FDD(1.8GHz) |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 0.4 | 3.8 | | 0.4 | |
| LTE FDD(2.1GHz) |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | 3.8 | | 0.4 | |
| TD-LTE(1.9GHz) |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | | 0.4 | |
| TD-LTE(2.6GHz、2.3GHz) |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  | |
| 注：3.8 | | 对于2014年之前的旧设备，隔离距离需要168米；对于2014年以后的新设备，隔离距离需要3.8米。 | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | 按照标准计算DCS与F频段需要59.72米的隔离距离，但实际情况可能需要的隔离度相对较小。 | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | 对于2012年之前的中兴，大唐旧设备，隔离度需要67米；对于2012年以后的新设备，隔离度只需要3.8米。 | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | | | | | | |

5G NR 3.5G隔离度如下表所示：

表7.1.1-4 5GNR 3.5G与各系统间的隔离度要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 互干扰系统  （+30dB 双工） | CDMA | GSM | DCS | LTE FDD | LTE FDD | LTE FDD | TD-LTE | 5G NR | 5G NR |
| 800M | 900M | 1.8G | 800M | 1.8G | 2.1G | 2.6G | 2.6G | 700M |
| 隔离度（dB） | 33 | 33 | 33 | 32 | 32 | 32 | 32 | 37 | 37 |
| 水平隔离距离(m) | 0.7 | 0.6 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 1.3 |
| 垂直隔离距离(m) | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.7 |

需注意：

1. 在实际工程中，因为天线参数、天线方向、传播模型、各种损耗等与假设存在不一致性，设备指标与协议指标存在偏差等原因，上述计算结果还存在一定的不确定性， 工程中应根据实际的指标针对各个共站址基站进行具体计算。
2. 隔离度大小还取决于天线之间的相对位置，应尽量避免天线相对或接近面对的情况。背对背的两天线情况比其他情况下所需隔离度小很多。

（4）环境噪声的影响

环境噪声分为自然噪声和人为噪声。其中人为噪声主要指电子设备、点火、电力线等，考虑到环境噪声对接收机性能所引起的恶化，应注意增加设计余量，在基站选址时应尽量避免。

* + 1. 电磁辐射防护

无线通信局(站)通过天线发射电磁波的电磁辐射防护限值，应符合**GB 8702-2014**《**电磁环境控制限值**》的相关要求。

无线通信局(站)内的微波(300MHz～300GHz)和超短波(30MHz～300MHz)通信设备正常工作时，各工作位置值机操作人员所处环境和区域的电磁辐射安全限值，应符合相关规范要求。

无线通信设施所产生的电磁辐射对周围环境的污染和危害，必须符合**GB 8702-2014**《**电磁环境控制限值**》的要求。

根据中华人民共和国国家标准有关“电磁环境控制限值”，即国标GB 8702-2014，对电磁辐射防护的相关要求如下。

* + - 1. 公众曝露控制限值

为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表1要求。

表7.1.2-1 公众曝露控制限值

| 频率范围 | 电场强度 *E*  （V/m） | 磁场强度 *H*  （A/m） | 磁感应强度 *B*  （μT） | 等效平面波功率密 度 *S*eq （W/m2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1Hz~8Hz | 8000 | 32000/*f* 2 | 40000/*f* 2 | － |
| 8Hz~25Hz | 8000 | 4000/*f* | 5000/*f* | － |
| 0.025kHz~1.2kHz | 200/*f* | 4/*f* | 5/*f* | － |
| 1.2kHz~2.9kHz | 200/*f* | 3.3 | 4.1 | － |
| 2.9kHz~57kHz | 70 | 10/*f* | 12/*f* | － |
| 57kHz~100kHz | 4000/*f* | 10/*f* | 12/*f* | － |
| 0.1MHz~3MHz | 40 | 0.1 | 0.12 | 4 |
| 3MHz~30MHz | 67/*f* 1/2 | 0.17/*f* 1/2 | 0.21/*f* 1/2 | 12/*f* |
| 30MHz~3000MHz | 12 | 0.032 | 0.04 | 0.4 |
| 3000MHz~15000MHz | 0.22 *f* 1/2 | 0.00059 *f* 1/2 | 0.00074 *f* 1/2 | *f* /7500 |
| 15GHz~300GHz | 27 | 0.073 | 0.092 | 2 |

注1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或 磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。

对于限值，有以下补充说明：

（1）、对于一个辐射体发射几种频率或存在多个辐射体时，其电磁辐射场的场量参数在任意连续6MIN内的平均值之和，应满足下列公式：



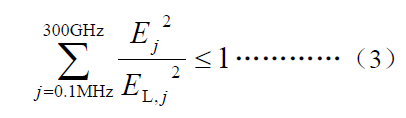
式中：第i个辐射体j频段辐射的发射水平；对应于j泼动的电磁辐射所规定的照射限值。

（2）、对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度瞬时峰值不得超过上表所列限值的1000倍或场强的瞬时峰值不得超过上表的32倍。

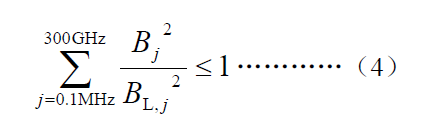
* + - 1. 评价方法

当公众曝露在多个频率的电场、磁场、电磁场中时，应综合考虑多个频率的电场、磁场、电磁场所 致曝露，以满足以下要求。

在 0.1MHz~300GHz 之间，应满足以下关系式：



和



式中：Ej——频率j的电场强度

EL,j——表1中频率j的电场强度限值；

Bj——频率j的磁感应强度；

BL,j——表1中频率j的磁感应强度限值。

* + 1. 豁免范围

从电磁环境保护管理角度，下列产生电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理：

——100kV 以下电压等级的交流输变电设施。

——向没有屏蔽空间发射 0.1MHz～300GHz 电磁场的，其等效辐射功率小于表 7.1.3 所列数值的设施（设备）。

表7.1.3 可豁免的设施（设备）的等效辐射功率

|  |  |
| --- | --- |
| 频率范围MHZ | 等效辐射功率W |
| 0.1~3 | 300 |
| >3~300000 | 100 |

* + 1. 环境影响评价要求

评价标准：

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）第4.1款要求，30～3000MHz的功率密度限值为0.4W/m2，3000-15000MHz需要进行公式（f（MHz）/7500）计算，3300-3600MHz的功率密度限值为0.44-0.48W/m2。

**水平保护距离：**指基站天线主瓣范围内在水平方向的距离控制值，其大小根据电磁辐射功率密度理论预测模式计算得出，为天线发射轴线方向上达到单个基站贡献管理限值时距天线的水平距离。

**垂直保护距离：**指基站天线主瓣范围内在垂直方向的距离控制最大值，其大小根据电磁辐射功率密度理论预测模式计算得出，垂直保护距离为天线满功率或半功率发射方向上达到单个基站贡献管理限值时距天线下端的垂直距离的较大值。靠近天线端点实际控制值按与天线水平距离的一定角度（俯角+垂直半功率角的一半（对于5G AAU设备，应取单个波束的半功率角））正切计算值控制，但不超过垂直保护距离值。

（1）、功率密度

移动通信远场区轴向功率密度S（W/m2）计算公式如下：

……………………………………（1）

式中：*S*—功率密度，W/m2；

*P*—天线口功率，W（这里应取设备标称功率-馈线损耗）；

*G*—天线增益（倍数）；

*d*—离天线轴向距离，m。

（2）、天线增益（倍数）

……………………………………（2）

*式中：G*—天线增益（倍数）；

*dBi****—***相对与点源的天线增益，*dBi*。

（3）、水平/垂直保护距离

根据公式（1）计算出在天线主瓣方向满足单个基站贡献管理限值要求的轴向距离*d*。

水平保护距离*dp*为基站天线水平方向上满足单个基站贡献管理限值的距离要求，*dp*级差为1m。

……………………………………（3）

式中：*dp*—天线水平保护距离，m；

*d*—天线主瓣轴向上保护距离，m；

*α*—天线俯/仰角，°。

根据水平保护距离，测算垂直保护距离*h1*：

……………………………………（4）

另根据预测模式算出半功率角度方向的保护距离d′：

根据公式（1），半功率角度方向天线增益为天线轴向增益的1/2，即：

S=1/(4πd′2)\*P\*G/2，计算：

d′…….………………………………（5）

根据半功率角度方向的保护距离，测算垂直保护距离*h2*：

….…………………………（6）

式中：*θ*—垂直半功率张角，°。

比较*h1*和*h2*，选取较大值为基站的垂直保护距离，级差为0.5m。



**基站水平及垂直保护距离计算示意图**

**基站建设环评要求：**

（1）、基站建设过程中需根据上述计算方法计算垂直保护距离和水平保护距离，要求现场查勘、安装时确认周边环境、功能，保证基站天线辐射方向内公众日常活动范围实际距离天线垂直或水平最小距离要高于保护距离要求。（公众日常活动范围参照《移动通信基站电磁辐射环境监测办法》（HJ972-2018），公众日常活动范围为公众日常生活或工作的区域，不包括需借助工具（如梯子）或采取特殊方式到达（如攀爬）到达的位置）。

（2）、基站因设计变更、工程优化导致工参发生变化，需重新按上述方法计算垂直和水平保护距离是否满足环评要求。

**同时，基站建设应符合环境管理要求：**

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，以下简称《名录》）（2018年4月28日修正版），以及《建设项目环境影响登记表备案管理办法》（环境保护部第41号令）要求，移动通信基站将要求进行备案管理。

1、强化管理，切实做好基站建设项目相关备案工作

（1）在基站建成并投入运行前，及时办理环境影响登记备案手续，杜绝“未备先用”现象发生；

（2）基站数量数量以逻辑基站为单位进行统计备案，多余多个基站同时备案的，原则上必须是同批次建设的基站。

（3）省通信行业主管部门要将基站建设环境影响登记表备案手续，纳入通信基站工程竣工验收备案管理，要求基站运营商或铁塔公司在办理工程竣工验收备案时，应同时提交网上备案系统自动生成的环境影响登记表备案编号，否则不予办理工程竣工验收备案。

2、信守承诺，务实开展通信基站电磁辐射环境监测工作

（1）通信基站建成并投入生产运行后，各级运营商和铁塔公司要按照《备忘录》载明的相关承诺，自行或者委托依法通过计量认证的监测机构依据有关规定，对《备忘录》中确定范围内基站周围电池环境敏感目标进行电磁辐射环境监测，并确保数据真实有效，符合国家标准。

（2）监测中发现有超过国家标准的基站，依法承担环保主体责任的项目建设单位应立即采取措施整改，确保基站周围电磁环境敏感点电磁环境符合国家标准。

3、加强沟通，做好年度环境保护工作情况报送工作

（1）省、市（州）两级通信基站运营商于每年1月31日前，分别向省、市（州）环境保护主管部门和相应通信行业主管部门报送上年度电磁环境保护报告；

（2）云南省环境保护厅与云南省通信管理局每年对省级运营商和铁塔公司落实环境保护工作情况开展联合监督检查。各市（州）环境保护局和通发办对本辖区内各运营商和铁塔公司通信基站环境保护工作进行监督检查。

* 1. 生态环境保护

通信局（站）选址和通信线路路由宜减少占用耕地、林地和草地，多利用荒芜土地。

在风景区和名胜古迹、繁华市区的通信设施，宜在形态、线形、色彩等要素上与环境相协调，不得严重影响景观。

通信局（站）使用的柴油发电机、燃气轮机的废气排放应符合大气污染防治的规定。

通信局（站）内不得使用有毒害的制冷剂、清洗剂、灭火剂和溶剂等物资。

通信工程建设中包装应符合现行国家标准《通信设备产品包装通用技术条件》GB/T 3873的规定，优先采用绿色包装。

通信工程建设应采取措施防止或减少固体废物对环境的污染。

严禁在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土。

工程竣工后，取土场、开挖面和废弃的沙、石、土存放地的裸露土地，应选用适合当地生长的本地物种，或适宜的花草、灌木、乔木等植物进行绿化和养护，防止水土流失。

* 1. 噪声控制

通信建设项目在城市市区范围内向周围生活环境排放的建筑施工噪声，应当符合**GB 12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》**的规定，并符合当地环保部门的相关要求。

在城市范围内的通信局（站），向周围生活环境排放噪声的，应符合**GB 12348-2008《工业企业厂界噪声排放标准》**的相关要求。

必须保持防治环境噪声污染的设施正常使用；拆除或闲置环境噪声污染防治设施应报环境保护行政主管部门批准。

* 1. 废旧物品回收及处置

通信工程建设单位和施工单位应采取措施，防止或减少固体废物对环境的污染。施工单位应及时清运施工过程中产生的固体废弃物，并按照环境卫生行政主管部门的规定进行利用或处置。

各类废旧物品的回收处理应按照相应的现行标准执行，原企业无力回收的应交由有资质的企业处置。

严禁向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡倾倒、堆放固体废弃物。废旧电池、废矿物油、含汞废日光灯管等毒性大、不宜用通用方法进行管理和处置的特殊危险废物，应与生活垃圾分类收集、妥善贮存、安全处置。

1. 节能减排

本工程主要依靠技术进步，降低主设备和电源、配套设备的造价、运维费用及设备能耗，达到国家在设备节能、电磁辐射安全、环境污染等方面的标准，保证网络的可持续发展。

在采购方面明确设备环保的要求，来加大绿色环保设备的采购力度。从网络发展的源头做起。设备厂家需要对产品的环保指标进行检测和报告，确保产品能够达到国内国际的环保的标准，以减少和避免产品对客户安全产生不利的影响。

* 1. 移动通信基站节能遵循的基本原则

（1）系统可靠性。节能绝不能以牺牲通信系统的安全作为代价。

（2）技术可行性。节能降耗实现途径多种多样，各有其优缺点和适用范围。在实施过程中，要因地制宜，综合考虑设备要求、机房布局和地理位置等诸多因素，合理选择可行的节能技术，以实现节能效率的最大化。

（3）经济合理性。节能应兼顾经济效益增长，实施前期要做好试点工作，关注节能方案的投资回收期。

* 1. 新建基站的节能减排主要实施方案
     1. 配套设备节能

1. 智能通风系统

在确保基站运行环境要求的前提下，在基站安装智能通风控制系统，根据基站室内外温、湿度的监测和逻辑判别去控制基站智能通风设备，在满足一定条件下直接引入室外冷空气对基站进行自然冷却，并可联动控制基站原有空调设备的启停，有效降低基站空调的运行时间或替代基站空调设备，从而达到基站通风散热、降低基站电能消耗的目的。

由于智能通风系统对空气洁净度有一定要求并且系统本身产生一定噪音，因此在选取站点的时候要注意尽量选择空气质量较好且避开民居的基站

1. 智能通风窗

对于安装于活动机房的基站，根据空气流体学“冷空气向下运动、热空气向上运动”的原理，机房内、外部存在温差时，将形成气流压力差，因此，在机房每面墙的上部开孔装出风窗、墙体下面装进风窗，使得内、外空气形成对流，以达到自然散热的目的。同时系统可以在室内温度、室外湿度、室内外温差、风力达到设定值时，控制窗体的活动叶片关闭或开启状态，并可与空调进行联动，达到节能的目的。

* + 1. 基站节地、节材

基站的节地、节材主要通过基站建设的标准化来实现。通过科学测算、现场测试，积极推进基站的建筑标准化、铁塔标准化和设计标准化，重新拟定基站配套设备的建设标准，在确保网络安全和网络质量的前提下，对配套建设合理“瘦身”，实现节地、节材、节能。通过标准化建设降低网络建设成本。

另外，力争在做到满足网络覆盖、业务需求的情况下，通过科学合理的网络规划，减少基站数量、降低设备发射功率、提高设备利用率，从而达到降低基站能耗、降低建站成本及维护成本的目的。

1. 通信建设工程标准强制性条文
2. **《通信建筑工程设计规范》 YD 5003-2014 4.0.3**规定：

局、站址应有安全环境，不应选择在生产及储存易燃、易爆、有毒物质的建筑物和堆积场附近。

1. **《通信建筑工程设计规范》YD 5003-2014 4.0.5**规定：

局、站址不应选择在易受洪水淹灌的地区；无法避开时，可选在场地高程高于计算洪水水位0.5 m以上的地方；仍达不到上述要求时，应符合GB 50201《防洪标准》的要求：

a）.城市已有防洪设施，并能保证建筑物的安全时，可不采取防洪措施，但应防止内涝对生产的影响。

b）.城市没有设防时，通信建筑应采取防洪措施，洪水计算水位应将浪高及其他原因的壅水增高考虑在内。

c）.洪水频率应按通信建筑的等级确定：特别重要的及重要的通信建筑防洪标准等级为I级，重现期(年)为100年；其余的通信建筑为II级，重现期(年)为50年。

1. **《通信建筑工程设计规范》YD 5003-2014 8.3.2**规定：

在地震区，通信建筑应避开抗震不利地段；当条件不允许避开不利地段时，应采取有效措施；对危险地段，严禁建造特殊设防类(甲类)、重点设防类(乙类)通信建筑，不应建造标准设防类(丙类)通信建筑。

1. **《移动通信直放站工程技术规范》YD 5115-2015 5.0.7**规定：

严禁在易燃、易爆的仓库、材料堆积场以及在生产过程中容易发生火灾和有爆炸危险的区域设站。

1. **《通信建筑工程设计规范》YD 5003-2014 3.2.2**规定：

通信建筑的结构安全等级应符合下列规定：

a）.特别重要的及重要的通信建筑结构的安全等级为一级；

b）.其他通信建筑结构的安全等级为二级。

1. **《架空光（电）缆通信杆路工程技术标准》GB/T51421-2020 4.1.5**规定：

杆路与35kV以上电力线应垂直交越，不能垂直交越时，最小交越角度不得小于45度。

1. **《架空光（电）缆通信杆路工程技术标准》GB/T51421-2020 4.1.6**规定：

架空光（电）缆与电气设施交越时的最小垂子净距应符合表4.1.6的规定。

1. **《通信建筑工程设计规范》YD 5003-2014 6.3.3**规定：

局址内禁止设置公众停车场。

1. **《电信专用房屋工程施工监理规范》YD/T 5073-2021**规定：

监理人员应对电信专用房屋建筑的耐火等级进行重点检查验收并核实电信专用房屋每层每个防火分区建筑面积是否符合《邮电建筑设计防火规范》YD 5002-2005有关规定。

1. **《电信专用房屋工程施工监理规范》YD/T 5073-2021**规定：

重点检查电缆井、管道井是否已在每层楼板处用符合设计要求的非燃烧体进行防火分隔；检验通过楼板及墙体之间的孔洞、电缆与楼板间的孔隙是否已用非燃烧体材料密封，以及检验室内装修材料的阻燃性能。

1. **《通信电源设备安装工程设计规范》GB 51194-2016 9.0.3**规定：

机房内的导线应采用阻燃电缆或耐火电缆。

1. **《通信高压直流电源设备工程设计规范》GB 51215-2017 7.1.1**规定：

机房内的导线必须采用非延燃电缆。

1. **《通信高压直流电源设备工程设计规范》GB 51215-2017 8.1.1规定：**

系统直流输出必须具备绝缘监察功能，并应对总母排的对地绝缘状态进行在线监测。

1. **《电信专用房屋工程施工监理规范》YD/T 5073-2021**规定：

重点检查消防系统导线和电缆的产品合格证书或质量保证书，保证其阻燃耐火性能符合要求。

1. **《通信电源设备安装工程验收规范》GB 51199-2016 2.0.10**规定：

机房内严禁存放易燃、易爆等危险物品。

1. **《通信建筑抗震设防分类标准》YD/T 5054-2019 1.0.4**规定：

通信建筑工程应按本标准划分的抗震设防类别进行抗震设计外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

1. **《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019 5.1.1**规定：

架式通信设备顶部应与联结架或顶部支撑构件连接。联结架的构件之间或顶部支撑构件应按有关规定联结牢固，使之成为一个整体，并与房屋结构锚固。联结架见本标准图5.1.1

1. **《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019 5.1.2**规定：

架式通信设备顶部应与联结架上梁或顶部支撑构件锚固，锚固点不少于2个。对于8度及8度以上的防烈度，通信设备顶部必须用抗震夹板或螺栓与联结架上梁锚固。

1. **《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019 5.1.3**规定：

架式通信设备底部应与楼板锚固，锚固的规格应按本标准第4.4.1条确定，也可按表5.1.3的规定确定。

1. **《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019 5.1.4**规定：

锚固架式设备的联结架应通过连固铁、旁侧撑铁、列间撑铁等与房屋承重结构进行锚固。连固铁、旁侧撑铁、列间撑铁等支撑构件规格及锚栓规格应按本标准第4.4.1条确定，也可按表5.1.4的规格确定。

1. **《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019 6.1.1**规定：

抗震设防时，应采用刚抗震架（柜）安装蓄电池组，刚抗震架（柜）底部应与地面锚固，锚固用锚栓规格数量应按本标准第4.4.2条规定，也可按表6.1.1的规定确定。

1. **《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019 6.5.1**规定：

蓄电池组与电源设备之间应采用软电缆连接，并满足工程要求的变形余量。

1. **《通信电源设备安装工程设计规范》GB 51194-2016 1.0.4**规定：

在我国抗震设防烈度7度以上（含7度）地区，公用电信网中使用的电源设备必须满足抗震设防要求。

1. **《通信用电源设备抗地震性能检测规范》YD/T 5096-2016 1.0.2**

在我国抗震设防烈度7度及以上地区进行电信网络建设时应满足抗震设防的要求，使用的主要电信设备结构抗震性能应符合YD 5083《信息通信设备抗震性能检测规范》的规定，抗震通信技术性能应符合本规范的规定。

1. **《通信电源设备安装工程设计规范》GB 51194-2016 7.0.2**规定：

通信局站应采用联合接地方式。

1. **《电信专用房屋工程施工监理规范》YD/T 5073-2021**规定：

监理工程师应检查所用材料的质量，要求符合设计要求，检查接地装置和接地电阻值。

1. **《通信电源设备安装工程验收规范》GB 51199-2016 3.3.5**规定：

电源线中间严禁有接头。

1. **《通信电源设备安装工程验收规范》GB 51199-2016 3.3.3**规定：

直流电源线、交流电源线、信号线应分开布放，应避免在同一线束内。

1. **《通信电源设备安装工程验收规范》GB 51199-2016 3.3.4**规定：

电源线外皮应符合表3.3.4规定，直流电源线正极为红色，负极为蓝色；交流电源线L1相为黄色，L2相为绿色，L3相为红色，中性线为浅蓝色，保护接地线为黄绿色。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 3.6.8**规定：

接地线中严禁加装开关或熔断器。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 3.9.1**规定：

接地线与设备及接地排连接时，必须加装铜接线端子，并应压（焊）接牢固。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 7.4.6**规定：

缆线严禁系挂在避雷网或避雷带上。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 3.13.6**规定：

局（站）机房内配电设备的正常不带电部分均应接地，严禁做接零保护。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 3.14.1**规定：

室内的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。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 4.8.1**规定：

楼顶的各种金属设施必须分别与楼顶避雷带或接地预留端子就近连通。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011 6.4.3**规定：

接地排严禁连接到铁塔塔角。

1. **《通信局（站）防雷与接地工程施工监理暂行规定》YD 5219-2015 5.1.7**规定：

楼顶的各种金属设施必须分别与楼顶避雷带或接地预留端子就近连通。

1. **《通信局(站)防雷与接地工程验收规范》GB51120-2015 7.3.1规定：**

**线缆严禁系挂在避雷网、避雷带或引下线上。**

1. **《通信局(站)防雷与接地工程验收规范》GB51120-2015 7.3.2规定：**

**弱电信号线缆应与电力电缆和其他管线分开布放，其间距应符合表7.3.2-1和表7.3.2-2的规定。**

1. **《通信工程建设环境保护技术标准》[GB/T 51391-2](javascript:__doPostBack('ctl00$ctl00$ContentPlaceHolder1$ContentPlaceHolder1$rptStandard$ctl00$lbtnDetail','')" \o "点击查看标准详细信息)019 4.1.3**规定：

通信工程建设中不得砍伐或危害保护植物，不得砍伐风景名胜和人文及自然保护地的树木。

1. **《通信工程建设环境保护技术标准》[GB/T 51391-2](javascript:__doPostBack('ctl00$ctl00$ContentPlaceHolder1$ContentPlaceHolder1$rptStandard$ctl00$lbtnDetail','')" \o "点击查看标准详细信息)019 4.2.1**规定：

通信局（站）选址和通信线路路由宜减少占用耕地、林地和草地，多利用荒芜土地。

1. **《通信工程建设环境保护技术标准》[GB/T 51391-2](javascript:__doPostBack('ctl00$ctl00$ContentPlaceHolder1$ContentPlaceHolder1$rptStandard$ctl00$lbtnDetail','')" \o "点击查看标准详细信息)019 4.2.2**规定：

设置取土（沙、石）场应符合现行国家标准《生产建设项目水土保护技术标准》GB 50433的规定。

1. **《通信工程建设环境保护技术标准》[GB/T 51391-2](javascript:__doPostBack('ctl00$ctl00$ContentPlaceHolder1$ContentPlaceHolder1$rptStandard$ctl00$lbtnDetail','')" \o "点击查看标准详细信息)019 4.2.3**规定：

在山区、丘陵区、风沙区敷设的埋地管道、线缆，应根据实际情况采取有效的水土保护措施 ，以防止水土流失。

1. **《通信建设工程节能与环境保护监理暂行规定》YD 5205-2014 8.0.2**规定：

严禁向草原、江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡倾倒、堆放废弃物。

1. **《通信设备安装工程施工监理规范》YD 5125-2014 5.1.3**规定：

质量控制措施，对关键部位、关键工序的施工过程，监理人员必须旁站监理。并应根据施工单位报送的隐蔽工序报验申请表进行检查，符合要求方可签认。隐蔽工序报验申请表应采用GB/T 50319《建设工程监理规范》B.0.7表。

1. **《通信设施拆除安全暂行规定》YD 5221-2015 5.7.1**规定：

雷雨天气严禁进行防雷设施拆除作业。

1. **《通信局(站)节能设计规范》YD/T 5184-2018 6.3.1 规定：**

设备的选型应符合下列要求：

* + - 1. 国家认证机构确定的节能型设备。
      2. 符合国家、行业节能标准的设备。
      3. 自身功耗低的通信电源设备。

1. **《通信设施拆除安全暂行规定》YD 5221-2015 6.1.3**规定：

在强电输电线路及设施附近进行通信线路拆除作业，必须采取防护措施，保持安全隔距，在确保人身及通信线路安全的同时，尚应确保输电线路不因通信线路拆除施工发生故障。

1. **《通信设施拆除安全暂行规定》YD 5221-2015 6.2.2**规定：

进入地下室、地下通道、管道人孔前，必须使用专用气体检测仪器进行气体检测，确认无易燃、易爆、有毒、有害气体并通风后方可进入。作业期间，必须保证通风良好，并使用专用气体检测仪器进行气体监测。进入人孔的人员必须系好安全绳。

1. **《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》YD 5191-2009 4.2.2**规定：

在已有建筑物里共建基站机房时，必须根据所有设备的重量、尺寸、排列方式及楼面结构布置等对机房楼面结构进行安全评估，必要时采取加固措施，保证结构安全。

1. **《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》YD 5191-2009 5.0.3**规定：

基站天面共建共享时，必须根据各电信业务经营者的天线及其支撑设施的尺寸、重量和安装方式等情况对支撑设施及屋面结构进行安全评估，必要时采取加固措施，保证结构安全。

1. 安全风险防范
   1. 塔桅施工安全风险防范

铁塔安装时应注意以下事项：

1. 铁塔安装高空作业人员必须具有登高证书，并定期进行健康检查。作业区域现场需设立安全员。饮酒人员、身体不适或服用相关药品后等不宜上塔的人员不得上塔作业。
2. 遇到下列气候环境条件时严禁上塔施工作业:

a) 地面气温超过40℃或低于-20℃时;

b) .五级风及以上;

c) .沙尘、云雾或能见度低;

d) .雷、雨、雪天气;

e) .杆塔上有冰冻、霜雪尚未融化前。

1. 施工现场竖立警示明显标识以提醒施工无关人员远离施工现场，并在一定范围内设置防护围栏。以塔基为圆心，以塔高的1.05倍为半径的范围为施工区，应进行圈围，非施工人员不得进入。以塔基为圆心，塔高的20%为半径的范围为施工禁区，施工时未经现场指挥人员同意并通知塔上作业人员暂停作业前，任何人不进入。
2. 登高作业必须使用符合技术要求的安全帽、安全带、防滑鞋等安全防护器具，必要时设置防护板、安全网。安全防护器具在使用前必须检查其是否处于合格状态，确保安全可靠,安全防护器具要穿戴整齐，裤角要扎住，不准穿光滑的硬底鞋、拖鞋或赤脚上塔作业。
3. 安全带要牢系在人体上方坚固的建筑结构件上或金属结构架上，不准系在活动物件上。扣好安全带后，应进行试拉，确认安全后，方可施工,如身体靠近塔身，安全带松驰，应随时检查挂钩是否正常，确认正常后方可继续作业。
4. 塔上使用的所有可能滑落造成塔下人员伤害的器具须做安全处理，对暂不使用的工具、金属安装件等应及时装入工具袋，工具袋随用随封口,上下塔时手中不得拿物件，并必须从指定的路线上下。不得在高空投掷材料或工具等物。不得将易滚易滑的工具、材料随意放置塔上。作业完毕应及时将易坠落物件清理干净，以防止落下伤人。
5. 塔上作业人员不得在同一垂直面同时作业。上、下塔时必须按规定路线攀登，人与人之间距离应不小于3米，行动速度宜慢不宜快。
6. 高空电焊时，除相关人员外，其他人员均应下塔并远离铁塔。凡焊渣飘到的地方，禁止人员通行。焊接人员必须穿绝缘鞋，带防护眼镜和手套，电焊机外壳应接地。
7. 上下大型物件应采用可靠的起吊机具。吊装物件时，必须系好物件的尾绳，不得碰撞塔体。牵拉尾绳的作业人员应密切注意指挥人员的口令，松绳、放绳应平稳。
8. 电动卷扬机、手摇绞车的稳装位置必须设在施工区外。架设拉线塔时，临时拉线或正式拉线没有卡好之前，不允许上塔作业。
9. 指挥人员应密切关注塔上作业人员的工作状态，发现违章行为应立即进行制止，任何时候都不得离开现场。
10. 建议在铁塔改造施工前对铁塔进行垂直度测量，并更换锈蚀的构件或螺栓。
11. 施工现场有两个以上施工单位施工时，建设单位应明确各方的安全职责，对施工现场实行统一管理。
12. 施工中需做好防登高坠落、防物体下坠等措施。
13. 工程完成后应按照建设单位要求在显著位置悬挂警示标识。
14. 杆塔结构需定期维护，确保安全；检查内容包括所有螺栓、焊缝连接节点及防腐层、杆塔的垂直度、杆塔底座与基础的连接是否牢靠等，每经八级或八级以上大风、六度以上地震等情况，应及时对杆塔进行安全检查。
15. 未经设计同意或技术鉴定，不得改变杆体使用环境和用途，严禁超范围使用。
16. 楼顶塔施工时往楼上吊件时，支架一定要固定牢固。安装过程中，一定要有专人注意楼下行人车辆等的安全。
17. 起重吊装作业安全保证措施：

（a）吊装前明确起重吊装安全技术要点和保证安全的技术措施。

（b）起重司机必须经过培训并持有效驾驶证及起重吊装特种作业证，参加吊装的人员经体格检查合格，在开始吊装前进行安全技术教育和安全技术交底。

（c）吊装工作开始前，应对起重运输和吊装设备以及所用索具、卡环、夹具、卡具、锚碇等的规格、技术性能进行细致检查或实验，发现有损坏或松动现象，应立即调换或修好。起重设备应进行试运转，发现转动不灵活、有磨损的应及时修理；重要构件吊装前应进行试吊；经检查各部位正常后 才可进行正式吊装。

（d）吊装人员应戴安全帽；高空作业人员应佩戴安全带，穿防滑鞋，带工具袋。

（e）吊装工作区设有明显标志，并设专人警戒，与吊装无关人员严禁入内。起重机工作时，起重臂杆旋转半径范围内，严禁站人或通过。

（f）运输、吊装构件时，严禁在被运输、吊装的构件上站人指挥和放置材料、工具。

（g）高空作业施工人员站在操作平台或轻便梯子上工作。吊装层设临时安全防护栏杆或采取其他安全措施。

（h）登高用梯子、临时操作台应绑扎牢靠；梯子与地面夹角以60-70度为宜，操作台跳板应铺平绑扎，严禁出现挑头板。

（i）高空往地面运输物件时，应用绳捆好吊下。吊装时，不得在构件上堆放或悬挂零星物件。零星材料和物件必须用吊笼或钢丝绳、保险绳捆扎牢固后才能吊运和传递，不得随意抛掷材料物体、工具，防止滑脱伤人或意外事故。

（j）构件必须绑扎牢固，起吊点应通过构件的重心位置，吊升时应平稳，避免振动或摆动。

（k）起吊构件时，速度不应太快，不得在高空停留过久，严禁猛升猛降，以防构件脱落。

（l）构件就位后临时固定前，不得松钩、解开吊装索具。构件固定后，应检查连接牢固和稳定情况，当连接确定安全可靠，才可拆除临时固定工具和进行下步吊装。

（m）一般情况吊装作业应避开风雪天、霜雾天和雨天，若特殊或紧急情况必须施做吊装作业时应采取必要的防滑措施，夜间作业应有充分照明。

（n）起重机行驶的道路必须平整、坚实、可靠，停放地点必须平坦。

（o）起重机不得停放在斜坡道上工作，不允许起重机两条覆带或支腿停留部位一高一低或土质一硬一软。

（p）起吊构件时，吊索要保持垂直，不得超出起重机回转半径斜向拖拉，一面超负荷和钢丝绳滑脱或拉断绳索而使起重机失稳。起吊重型构件时应设牵拉绳。

（q）起重机操作时，臂杆提升、下降、回转要平稳，不得在空中摇晃，同时要尽量避免紧急制动或冲击振动等现象发生。未采取可靠的技术措施和未经有关技术部门批准，起重机严禁超负荷吊装，以避免加速机械零件的磨损和造成起重机倾翻。

（r）起重机应尽量避免满负荷行驶；在满负荷或接近满负荷时，严禁同时进行提升与回转（起升与水平转动或起升与行走）两种动作，以免因道路不平或惯性力等原因引起起重机构件时，要根据起重机的起重能力进行合理的负荷分配（吊重质量不得超过两台起重机所允许起重量总和的75%，每一台起重机的负荷量不宜超过其安全负荷量的80%）。操作时，必须在统一指挥下，动作协调，同时升降和移动，并使两台起重机的吊钩、滑车组均应基本保持垂直状态。两台起重机的驾驶人员要相互密切配合，防止一台起重机失重，而使另一台起重机超载。

（s）吊装时，应有专人负责统一指挥，指挥人员应位于操作人员视力能及的地点，并能清楚地看到吊装的全过程。起重机驾驶人员必须熟悉信号，并按指挥人员的各种信号进行操作；指挥信号应事先统一规定，发出的信号要鲜明、准确。

（t）在风力等于或大于六级时，禁止在露天进行起重机移动和吊装作业。

（u）起重机停止工作时，应刹住回转和行走机构，锁好司机室门。吊钩上不得悬挂构件，并应升到高处，以免摆动伤人和造成吊车失稳。

（v）构件吊装应按规定的吊装工艺和程序进行，未经计算和采取可靠的技术措施，不得随意改变或颠倒工艺程序安装结构构件。

（w）构件吊装就位，应经初校和临时固定或连接可靠后始可卸钩，最后固定后方可拆除临时固定的工具。高宽比很大的单个构件，未经临时或最后固定组成一稳定单元体系前，应设溜绳或斜撑拉（撑）固。

（x）构件固定后不得随意撬动或移动位置，如需重校时，必须回钩。

1. 楼顶塔架安装施工前，务必仔细检查现场房屋有无安全隐患，有无高压线等危险源，做好安全防护，若有异常情况，如墙体或楼板开裂，屋面渗水需及时通知设计、监理等相关单位做相关处理，施工过程中应全程有监理现场监督。
   1. 基础施工安全风险防范
      1. 基础施工中注意事项
2. 施工单位需做好详细的施工组织方案，严格按照相关施工及验收规范组织施工。
3. 施工前需探明相关区域，确认无地下管线或地下构筑物后方可施工；否则需采取有效措施确保相关地下管线及地下构筑物的安全。
4. 铁塔和杆路与铁路、电力线、高速公路、国道、省道的安全距离需满足相关法律法规及相关业主单位的要求。
5. 建设场地范围有架空电力线路时，施工过程需停电施工或采取相关防范措施。
6. 杆塔基础离稳定边坡边缘的水平距离不小于5m和0.4倍桩长；且应做好场地地表水的疏导路径，防止雨水冲刷边坡，造成滑坡。
7. 杆塔基础离相邻建筑物的净距离不小于2.5m；当杆塔选用天然基础时，其基础埋深需小于相邻建筑物基础埋深，否则施工过程应确保安全距离（确保两者基础水平净距大于两者基础埋深高差）或进行基坑支护。
8. 站址距离业主已有房屋或其他构筑物较近时，塔基施工中需做好原建筑基础的保护和变形监测，确保安全生产。
9. 施工过程中需做好对相邻建筑物的保护措施，防止对相邻建筑物造成结构损伤。
   * 1. 人工挖孔桩施工安全风险防范
10. 孔内必须设置应急软爬梯供人员上下；使用的电葫芦、吊笼等应安全可靠，并配有自动卡紧保险装置，不得使用麻绳和尼龙绳吊挂或脚踏井壁凸缘上下。电葫芦宜用按钮式开关，使用前必须检验其安全起吊能力。
11. 每日开工前必须检测井下的有毒、有害气体，并应有足够的安全防范措施。当桩孔开挖深度超过10m 时，应有专门向井下送风的设备，风量不宜少于25L/s。
12. 孔口四周必须设置护栏，护栏高度宜为0.8m；孔口应防止杂物掉落孔内。
13. 挖出的土石方应及时运离孔口，不得堆放在孔口周边1m 范围内，机动车辆的通行不得对井壁的安全造成影响；当孔深大于6m时，应采用机械动力提升土石方，提升机构应有反向锁定装置。
14. 孔内作业照明应采用12V以下的安全灯,电压不得高于36伏，供电给井下的用电设备的线路必须装漏电保护装置。
15. 施工现场的临时用电安装和拆除必须有特种作业证和上岗证的专业电工操作。井底抽水时，原则上应在挖孔作业人员上到地面后再合闸抽水，然后立即关闭电源，严禁带电作业。
16. 基础在施工过程中对场地原有边坡、边沟及植被等周边环境破坏后，施工完成后必须对其恢复原状。
17. 雨、雪、冰冻天气应采取相应的安全措施，雨后施工应排除积水。
    * 1. 大开挖施工安全风险防范
18. 基础施工前应探明并清除表层浮土、积水和地下障碍物，以免施工时发生困难，影响施工质量。
19. 基坑开挖时应做好支护工作或人工放坡，并应加强防排水措施，确保施工安全；人工放坡应按现行国家标准的规定控制坡度。
20. 土方工程施工前，应采取有效的地下水控制措施。基坑内地下水位应降至拟开挖下层土方的底面以下不小于0.5m。
21. 基坑开挖的分层厚度宜控制在3m以内，并应配合支护结构的设置和施工的要求。
22. 在基坑开挖期间，应采取对周边环境的保护措施，不得影晌周围建(构)筑物及邻近市政管线与地下设施等的正常使用功能；
23. 基础回填土请严格按国家及行业标准施工，人工夯实时，每层铺土厚度不大于200；机械夯实时，每层铺土厚度不大于250，压实遍数不小于3遍，压实系数大于0.94，容重不得小于16.5kN/m³。
24. 施工安全应符合现行行业标准**《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59**的有关规定。
25. 操作人员应经过安全教育后进场。施工过程中应定期召开安全工作会议及开展现场安全检查工作。
26. 机电设备应由专人操作，并应遵守操作规程；施工临时用电应符合现行行业标准**《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46**的规定。
27. 施工过程的环境保护应符合现行行业标准**《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146**的有关规定。
    1. 动力配套设备安装安全风险防范
28. 机房作业中涉及到线缆布放及设备、器件安装的，必须严格遵照机房工艺规范要求和其他技术要求；不得因作业而破坏机房原有工艺规范，或降低机房安全标准。
29. 除非设备特殊要求，机房的设备布线宜采用上走线方式，若采用下走线方式，则需要采取防火措施后方可布线。
30. 机房的电力电缆与信号电缆的孔洞、管道应分开设置，机房内信号电缆与电力电缆应尽可能沿不同的走线架或槽道布放，并尽量作到不交叉走线，必须同槽同孔敷设的或交叉的要采取可靠的隔离措施。如：在同一走线架或槽道布放时应隔开150mm以上。除非设备的特殊要求外，一律采用不封闭架空走线架。有条件的局站应考虑装备自动报警、消防系统。
31. 金属走线架或走线槽应有良好的电气连接，必须做好接地处理。信号地和机架地都应良好接地。
32. 施工过程中应对DC、PDB或列柜电源容量进行安全检测，在通电时应对可能引发的故障作充分的应急措施。
33. 更换电源设备的空气开关、熔丝时要注意操作的安全性，严格避免误操作造成短路等事故。
34. 对涉及在线扩容、割接和带电作业的工程，必须与维护部门商定实施方案，保护措施，应急方案，作好安全防范措施，保证工程顺利进行。应做好失败倒回方案，确保施工过程万一出现紧急情况而不能成功割接可以顺利倒回至割接前工作状态。施工单位必须与分局以及各相关部门密切配合，相互沟通，及时解决问题，以免影响工程质量和进度。
35. 工程所需的设备、部件、器材、主要材料等均应选择有监制合格优质产品，禁止使用低劣和不合格的产品和物质。
36. 通信施工在工程建设中必须有通信工程项目经理在施工现场指导施工，严格执行施工操作规范，施工和安全责任落实到人，确保工程建设质量，杜绝在工程建设和维护中发生安全事故。施工单位必须在严格遵守施工规范和要求外，应同时根据设计文件和相关厂家产品安装与维护手册的要求进行施工，注意施工工艺。
37. 施工单位在进入机房施工前，必须按安保和维护部门的规定，办理相关手续后才能进入机房实施。必须在节假日进行施工的工程，也必须向相关部门完善手续后，方能进行施工。
38. 施工中监理单位应严格按相关安全施工规范实施安全监督和管理。设备安装前监理工程师应会同有关单位对机房进行安全检查，包括消防、防震和接地。
39. 起重工、电工、电焊工等特殊工种作业人员必须接受培训，考试合格后持有效证件上岗。
40. 铜缆转弯时最小弯曲半径不得小于铜缆缆径的4倍，光缆转弯时最小弯曲半径不得小于缆径的15倍。
41. 为了减少尾纤在走线架中因弯折等造成的衰耗和保护尾纤，要求工程中对尾纤采取保护措施，如光跳线露出在走线架的部分用塑料套管(25~30mm)或蛇皮管保护。
42. 设备连接电缆及机房内各类电缆走线必须有明了的标签，同类电缆绑扎紧凑,布放路由合理。所有电缆线应摆放整齐并捆扎好，并加防火措施及防鼠措施。电缆布放完工后，应对所有楼板洞、墙洞用防火堵料进行封堵。
43. 通信施工企业应制定详细的安全管理条例、办法，对登高、触电防护、作业现场、工具使用、装置检修等工序的安全防护进行详细规定。
44. 监理单位在监理过程中除了把好质量和进度关外，还应注意安全管理，特别是设备在线扩容、割接，线路工程中各种线路交越区域，必须进行全过程监理，谨防重大通信事故和人身伤亡事故的发生。
45. 施工前，施工单位必须对施工现场环境及安全条件进行检查，要求符合施工安全；对有危险性的施工操作，须按要求制订安全防护措施，并认真执行，准备好安全防护用品。
46. 施工人员应正确穿戴和使用符合国家或行业质量标准的劳动防护用品、工具；在使用登高工具、设备和防护用品时。应在使用之前进行严格的质量检查。
47. 工程施工时应做好防火安全工作，严禁在机房内使用明火作业，施工完毕后应及时清理多余的材料。
48. 施工人员在机房内由于施工需要取用电时(施工工具用电和调测设备用电)，禁止使用机房通信设备专用的交直流电源，只允许使用机房照明用电或其它电源。
49. 机房内施工时应采取防尘措施，保证设备的正常运行以及施工现场清洁。
50. 设备用的电力电缆布放和安装结束后须仔细检查其安装是否正确，核对是否有出现短路的可能。在设备加电前，须分析出现短路或过载时，对其它在网设备用电的影响，确保此次加电后不至导致整个配电柜的跳闸断电。
51. 电源线的安装路由、数量应符合施工图的规定，电源线的规格、开关的容量均应符合设计要求。不同电压等级和相位的电源线应用不同颜色区分，并用标签进行标识。
    1. 其他相关安全风险防范

对建材的要求，对使用新材料、新技术、新工艺的要求：

所有施工用材料不得使用伪劣材料，均应符合设计要求；在施工时必须保证质量，特别是隐蔽工程；装修应以经济、快速的方式，使用简单易操作的工艺，达到整洁、美观的标准。

（1）如需使用新材料或者其他材料代替原材料必须经由设计院同意后才可使用。

（2）施工单位可以提出新技术，新工艺，但必须经由设计院同意后才可执行。

其他相关说明：

（1）施工前应做好用电设备的漏电检测，确保安全施工作业。

（2）涉水作业时，必须做好漏电检测，确保不能涉电作业和安全施工作业。

（3）施工现场的一切电源、电路的安装和拆除必须遵守现行行业标准**《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46**的规定。

（4）每日开工及下井前必须检测井下的有毒、有害气体，并应有相应的安全防范措施；当桩孔开挖深度超过10m时，应有专门向下送风的设备，风量不宜少于25L/S。

（5）严禁夜间挖空；孔内带电施工设备必须有防漏电措施。

（6）其他未尽事宜，请严格按照相关规范的有关安全施工要求执行。

1. 消防及安全生产要求
   1. 消防安全要求

各级通信机房建筑的消防安全要求必须符合工信部电管[2010]543号“关于印发《通信机楼消防安全监督管理办法》的通知”。

1. 高层电信建筑中的国际局、大区中心、省中心和10000路地区中心长途电信局、20000线市话汇接局和60000门程控市话端局、以及建筑高度大于50m的电信建筑属于一类建筑，其余的高层电信建筑属于二类建筑。一类建筑的耐火等级应为一级，二类建筑以及多层电信建筑的耐火等级均不应低于二级。
2. 电信建筑的机房内均应配置手提式灭火器或移动式灭火器。
3. 通信机房内不应采用水喷淋消防系统。机房及楼道应配置手提式或移动式灭火器、防毒面具。消防通道有疏散指示，通道内不得堆放杂物和易燃物品，不得封堵消防疏散通道，以利发生火灾时安全疏散人员。重要通信机房应设早期火灾自动报警系统。
4. 机房内严禁存放易燃、易爆等危险物品。
5. 防火封堵要求：

机房预留孔洞及导线管和电（光）缆贯穿孔口的防火封堵，在每一工程项目贯穿布线完毕后，应及时予以封堵。

* 电缆井、管道井应在楼板处用耐火极限不低于1.5h的非燃烧体作为防火分隔，通过楼板的孔洞，电缆与楼板的孔隙应用非燃烧材料密封，通向其他房间的地槽、墙上的孔洞，已装电缆者。其与墙体的孔隙亦宜采用非燃烧材料封隔，凡近期不使用者均宜用非燃烧材料封闭。
* 孔洞封堵必须采用不低于楼板耐火等级的不燃烧材料封堵。
* 防火封堵应当综合考虑贯穿物、贯穿孔口类型、建筑缝隙的类型以及机房环境等因素，选择适当的防火封堵组件；防火封堵组件的耐火极限不应当低于被贯穿物的耐火极限；防火封堵材料应当符合国家和行业标准要求；应用于重点区域的防火封堵，应当具有良好的耐久和烟密性能。

1. 机房装修要求：

* 室内装修材料应采用非燃烧材料。
* 电信机房不设吊顶。
* 通信机楼不得使用易燃材料进行装修，楼内不得堆放易燃易爆物品。

1. 施工单位应当在施工现场建立消防安全责任制度，并确定消防安全责任人，制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程。
2. 施工现场应配备必要的消防器材。消防器材设置地点应合理，便于取用，使用方法应明示。
3. 施工现场配备的消防器材应完好无损且在有效期内。
4. 人员首次进人施工现场，应首先了解消防设施、器材的设置点，不得随意挪动。
5. 不得堵塞消防通道、遮挡消防设施。
6. 在光（电）缆进线室、水线房、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。在禁火区施工需动用明火时，必须经相关部门批准，并采取严密的防范措施。施工车辆进入禁火区必须加装排气管防火装置。（**《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201-2014**第3.6.6条）。
7. 在室内进行油漆作业时，应保持通风良好，不得有烟火，照明灯具应使用防爆灯。
8. 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。（**《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201-2014**第3.6.8条）。
9. 电气设备着火时，必须首先切断电源。（**《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201-2014**第3.6.9条）。
10. 机房失火时，严禁使用水和泡沫灭火器灭火。
11. 施工现场防火要求

* 电气设备着火时，应首先切断电源，必须使用干粉灭火器，严禁使用水和泡沫灭火器。
* 在封闭和特殊要求的施工场所严禁吸烟。
* 易燃、易爆的化学危险品和压缩可燃气体容器等应当按其性质分类放置并保持安全距离。
* 机房内施工不得使用明火。需要使用明火时应经相关单位部门批准，落实安全防火措施，并在指定的地点、时间内作业。每天施工结束后必须认真清理现场，消除火种。

1. 机房的电源线与信号线的孔洞、管道应分开设置；交流线应采用绝燃材料加护套。
2. 机房建筑材料要采用非易燃或阻燃材料。
3. 主机房要同时设计安装消防报警系统。
4. 施工中要把电力线与信号线分架分孔洞敷设；必须同槽同孔敷设的或交叉的要采取可靠的隔离措施。
5. 机房设备的排水管不能与电源线同槽敷设或交叉穿越；确实必须同槽或交叉的要采取可靠的防渗漏防潮措施。
6. 机房空调隔热层不能采用易燃和可燃材料。
   1. 安全生产相关要求
7. 施工单位在工程施工过程中应该严格遵守国家颁布的最新**《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》**的相关要求。
8. 设备施工、维护操作过程中应严格执行国家及行业有关施工作业安全技术规范、施工及验收技术规范严格，严格遵守各项操作规程，施工、监理和维护单位应当协力保证工程进行中的人身及设备安全。
9. 进入工程建设施工的单位，必须具备相应的施工资质，施工人员必须经过安全生产教育和技术培训并持有相应的上岗证。
10. 监理单位在监理过程中除了把好质量和进度关外，还应注意安全管理，特别是设备在线扩容、割接，线路工程中各种线路交越区域，必须进行全过程监理，谨防重大通信事故和人身伤亡事故的发生。
11. 施工单位必须坚持“安全第一、预防为主”的方针，加强安全生产管理。
12. 施工前，施工单位必须对施工现场环境及安全条件进行检查，要求符合施工安全；对有危险性的施工、操作，须按要求制订安全防护措施，并认真执行，准备好安全防护用品。
13. 施工过程中，施工单位要与建设单位、设计单位、监理单位等相互联系，密切配合，遇到有其他实际情况需对设计做个别变更时，应与相关单位商量解决。
14. 施工人员应正确穿戴和使用符合国家或行业质量标准的劳动防护用品、工具，在使用登高工具、设备和防护用品时应在使用之前进行严格的质量检查。
15. 因施工作业需要使用电缆槽道、桥架、竖井、爬梯时，须征得维护部门的同意；需要对电缆孔洞进行拆封时，必须征得安全保卫部门同意；施工完毕应将竖井和孔洞用不燃或阻燃材料封堵。
16. 施工过程中出现雷雨或其他不安全隐患应立即停止施工，待不安全情况消除后方可继续施工，时刻注意人身安全。
17. 在安装设备和接触走线梯前应对安装位置附近设备和走线梯进行验电。
18. 在机房内施工时，施工单位应采取措施确保施工工作不对原有的传输设备和系统造成影响；在设备安装布线过程中，应注意不能踩压机柜顶部；在高空（线槽上、设备上），严禁佩带手机、钥匙、钢笔等一切能导电的物品，防止金属物品落入机架内造成短路；施工用的工器具应加保护，如缠绕绝缘胶布，对运作的设备进行保护。
19. 施工过程中涉及墙、顶、地板等易产生灰尘的作业时，必须采取严格、有效的防尘措施，并及时清理。
20. 监理单位在监理过程中除了把好质量和进度关外，还应注意安全管理，特别是设备在线扩容、割接，线路工程中各种线路交越区域，必须进行全过程监理，谨防重大通信事故和人身伤亡事故的发生。
21. 通信建设施工企业在施工生产中，以下几方面必须符合国家法律、法规相关规定。

a）施工企业资质及安全生产许可证情况；

b）施工单位安全生产管理机构设置情况；

c）施工单位的主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员、特种作业人员任职或上岗条件；

d）施工单位主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员的职责；

e）施工人员的权利和义务。

1. 工程项目施工必须实行安全技术交底制度，接受交底的人员必须覆盖全体作业人员。
2. 工程项目施工应实行安全技术交底制度，接受交底的人员应覆盖全体作业人员。安全技术交底应包括以下主要内容：

a）工程项目的施工作业特点和危险因素；

b）针对危险因素制定的具体预防措施；

c）相应的安全生产操作规程和标准；

d）在施工生产中应注意的安全事项；

e）发生事故后应采取的应急措施。

1. 对于有割接工作的项目，割接前应制定割接方案，充分考虑安全因素，并同时制定应急预案，经有关部门批准后方可实施。
2. 在公路、高速公路、铁路、桥梁、通航的河道等特殊地段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。
3. 施工人员必须遵守交通法规，保证工程车辆行车安全、人身及财产安全。驾驶员驾驶车辆必须注意交通标志、标线，保持安全行车距离，不强行超车、不超速行驶、不疲劳驾驶、不驾驶故障车辆，严禁酒后驾驶、无证驾驶。严禁车辆客货混装或超员、超载。
4. 施工现场配备的消防器材必须完好无损且必须在有效期内。
5. 发生安全生产事故，必须及时按规定上报。项目负责人接到事故报告后，必须立即启动相应的事故应急预案，迅速采取有效措施，积极组织救护、抢险，防止事故继续扩大，减少人员伤亡和财产损失，并立即报告安全生产主管部门或上级应急指挥中心。
6. 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。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（绳）。在易燃、易爆场所，必须使用防爆式用电工具。电焊时，必须穿电焊服装、戴电焊手套及电焊面罩，清除焊渣时必须戴防护眼镜。焊接带电的设备时必须先断电。焊接贮存过易燃、易爆、有毒物质的容器或管道，必须清洗干净，并将所有孔口打开。严禁在带压力的容器或管道上施焊。
7. 严禁接触或靠近油脂物和其它易燃品。严禁氧气瓶的瓶阀及其附件沾附油脂；手臂或手套上沾附油污后，严禁操作氧气瓶。严禁与乙炔等可燃气体的气瓶放在一起或同车运输。严禁使用气压表指示不正常的氧气瓶。严禁氧气瓶内气体用尽。氧气瓶、乙炔瓶必须直立存放和使用。严禁使用汽油、煤油洗刷空气压缩机曲轴箱、滤清器或空气通路的零部件。严禁曝晒、烧烤储气罐。
8. 作业人员必须远离发电机排出的热废气。严禁发电机的排气口直对易燃物品。严禁在发电机周围吸烟或使用明火。严禁在密闭环境下使用发电机。
9. 潜水泵必须装设保护接地和漏电保护装置。检修或清洗时，必须先切断电源，并把料斗固定好。进入滚筒内检查、清洗，必须设专人监护。严禁在砂轮切割片侧面磨削。
10. 严禁用挖掘机运输器材。推土机在行驶和作业过程中严禁上下人。停车或坡道上熄火时，必须将刀铲落地。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。严禁吊拉凝结在地面或设备上的物件。
11. 易燃、易爆的化学危险品和压缩可燃气体容器等必须按其性质分类放置并保持安全距离。易燃、易爆物必须远离火源和高温。严禁将危险品存放在职工宿舍或办公室内。废弃的易燃、易爆化学危险物料必须按照相关部门的有关规定及时清除。
    1. 现场查勘安全要求

（1）勘察企业在勘察作业时，须严格遵守当地的机房安全管理规范和办法，严格执行操作规程，采取措施保证各类管线、设备、设施和建筑物、构筑物的安全。

（2）查勘人员进行现场查勘时需要小心谨慎，避免触动到设备的电源接口和通信接头，不能采用拽拉线缆等危险动作，避免造成通信中断的重大事故。

（3）设计勘查人员在现场勘查时若发现机房现有状况存在安全隐患、或有不符合国家和本行业的安全规定的，应及时向建设单位反映并在设计中提出整改建议。

（4）设计勘查人员在对工程所需的电力系统进行勘查时，为保证安全，需要对系统的各层级的容量使用情况进行全面勘测和调查。

（5）设计勘查人员在制定电源割接等割接方案时，须与相关机房维护人员、建设单位主管人员充分沟通以取得多方建议和允许，增加方案的可靠性和可实施性。

* 1. 工程安全管理组织要求

1. 施工单位必须严格按照**《安全生产法》**、工信部通信[2015]406号**《通信建设工程安全生产管理规定》**、工信部公告[2014]第32号发布的《**通信建设工程安全生产操作规范**》(YD5201-2014)等有关法律规定，进行工程安全管理组织。
   1. 建设单位要根据相关法律、法规规定，设置安全生产管理机构或者配备专职（或兼职）安全生产管理人员。
   2. 新建、改建、扩建工程项目的安全生产设施必须要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
   3. 工程监理要严格按安全生产专篇要求实施安全监督和管理。
   4. 工程施工要严格按安全生产专篇要求，对施工人员要进行安全教育和培训，落实安全防护措施和安全经费。施工单位在施工前应对施工作业现场的作业环境进行勘查，并制定相应的安全生产和文明施工的防范措施，加强施工现场安全管理和检查。
   5. 施工单位必须严禁使用未取得有关部门颁发的《特种作业人员岗位操作证》的人员从事特种作业，禁止使用未经上岗培训的人员上岗作业。
   6. 施工单位必须保证施工现场安全措施费用和施工人员的安全生产用品的落实。
   7. 建设项目竣工投产前，其安全设施必须经安全部门验收合格。
   8. 施工单位的主要负责人、工程项目负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事施工生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，应当经通信行业主管部门考核合格后方可任职。施工单位应保证所有参加工程项目的人员必须经过培训，并考核合格。其生产安全教育培训情况应记入个人工作档案。经安全生产教育培训考核不合格的人员，不得上岗。
   9. 企业主要负责人、工程项目负责人和专职安全员应对建设工程项目的安全施工负责。当发生安全事故时，应及时、如实地报告。
   10. 工程项目施工必须实行安全技术逐级交底制度，纵向延伸到全体作业人员。
   11. 施工人员在施工生产过程中，必须按照国家规定和不同的专业需要，正确穿戴和使用相应的劳动保护用品。施工人员在施工生产过程中，必须按照国家规定和不同的专业需要，正确穿戴和使用相应的劳动保护用品。从事特殊工种的作业人员在上岗前，必须进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核，并经培训考核合格，取得《特种作业人员操作证》后方可上岗。
   12. 发生任何事故，必须及时逐级上报。报告的内容应包括事故发生的单位、时间、地点、简要事故经过、伤亡人数、财产损失情况和已采取的应急措施等。报告人应适时作出书面记录。
   13. 项目负责人接到事故报告后，应迅速采取有效措施，积极组织救护、抢险，减少人员伤亡和财产损失，防止事故继续扩大，并立即报告安全生产主管部门或上级应急指挥中心。
2. 设备安装前监理工程师须检查：机房荷载、消防、抗震、接地的证明。
3. 当施工作业可能对毗邻设备、管线等造成损害时，监理工程师应要求承包单位采取防护措施。
4. 监理工程师应要求承包单位在施工现场设置符合规定的安全警示标志，暂停施工时应做好现场防护，对施工时产生的噪音、粉尘、废物、振动及照明等对人和环境可能造成危害和污染时，要采取环境保护措施。
5. 在运行中的通信设备机架内或设备旁进行安装作业时，监理工程师应督促承包单位提前制定好带电作业的安全防护措施，在安装施工过程中，监理人员、维护人员必须旁站监督，防止安全事故的发生。
   1. 通信设备工程安全生产要求
6. 一般规定

a）设备开箱时应注意包装箱上的标志，不得倒置。开箱时应使用专用工具，不得猛力敲打包装箱。开箱后应及时清理箱板、铁皮、泡沫等杂物。雨雪、潮湿天气不得在室外开箱。

b）在机房内搬移设备时，不得损坏地板和其他设备。

c）在已有运行设备的机房内作业时，应划定施工作业区域；作业人员不得随意触碰已有运行设备，不得随意触碰消防设施。

d）严禁擅自关断运行设备电源开关。

e）严禁将交流电源线挂在通信设备上。

f）使用机房原有电源插座时必须核实电源容量。

g）铁架、槽道、机架、人字梯上不得放置工具和器材。

8）严禁脚踩铁架、机架、电缆走道、端子板及弹簧排。

h）在运行设备顶部操作时，应对运行设备采取防护措施，避免工具、螺丝等金属物品落入机柜内。

i）在通信设备的顶部或附近墙壁钻孔时，应采取遮盖措施，避免铁屑、灰尘落入设备内。对墙、天花板钻孔则应避开粱柱钢筋和内部管线。

1. 铁件加工和安装

a）加工铁件应在指定的区域操作。不得在已安装设备的机房内切割铁件。

b）锯、锉铁件时，加工的铁件应在台虎钳或电锯平台上夹紧。在台虎钳上夹持固定槽钢、角钢、钢管时，应用木块在钳口处垫实、夹牢，不得松动，锯、锉点距钳口的距离不应过远，防止铁件振动损害机具。

c）锯铁件时，锯条或砂轮与铁件的夹角要小，不宜超过10°，锯条松紧适度。锯槽钢、角钢时，不宜从顶角开始，宜从边角开始。当铁件快要锯断时，要降低手锯或电锯的速度，并有人扶住铁件的另一端，防止卡锯或铁件余料飞出。

d）对铁件钻孔时，应用力均匀，铁件应夹紧，固定牢靠，不得左右摆动；如发生卡住钻头现象，应立即停机处理。

e）管件攻丝、套丝时，管件在台虎钳上应固定牢固。如两人操作时，动作应协调。攻、套丝时，应注意加注机油，及时清理铁屑，防止飞溅。

f）铁件作弯时，应在台虎钳或作弯工具上夹紧。用锤敲击时，应防止振伤手臂。管件需加热作弯时，喷灯烘烤管件间距适当，操作人员不得面对管口。

g）铁件去锈和喷刷漆时，作业人员应戴口罩、手套。喷刷后的余漆、废液应集中回收，统一处理，不得随意丢放。

h）铁件安装工作中，不得抛掷铁件及工具。传递较长的铁件时，应注意周围人员、设备的安全。手扶铁件固定时，应固定牢靠后才能松手。

i）走线架、吊挂、通风管道等应安装接地线，与机房接地排连接可靠。

1. 机架安装和线缆布放

a）设备在安装时(含自立式设备)，应用膨胀螺栓对地加固。在需要抗震加固的地区，应按设计要求，对设备采取抗震加固措施。

b）在已运行的设备旁安装机架时应防止碰撞原有设备。

c）布放线缆时，不应强拉硬拽。在楼顶布放线缆时，不得站在窗台上作业。如必须站在窗台上作业时，应使用安全带。

d）布放尾纤时，不得踩踏尾纤。在机房原有ODF架上布放尾纤时，不得将在用光纤拔出。

e）电源线中间严禁有接头。

f）截面在10mm²（含）以上的电源线终端应加装线鼻子，尺寸应与导线线径相吻合。封闭式线鼻子应用专用压接工具压接，开口式线鼻子应用烙铁焊接，压接或焊接应牢固可靠。

g）交流线、直流线、信号线应分开布放，不得绑扎在一起，如走在同一路由时，间距应符合工程验收规范要求。

h）非同一级电力电缆不得穿放在同一管孔内。

i）布放电源线时，电源线端头应作绝缘处理。连接电源线端头时应使用绝缘工具，操作时应防止工具打滑、脱落。

j）开剖线缆不得损伤芯线。

1. 设备加电测试

a）设备在加电前应进行检查，设备内不得有金属碎屑，电源正负极不得接反和短路，设备保护地线应引接良好，各级电源熔断器和空气开关规格应符合设计和设备的技术要求。

b）设备加电时，必须自上而下逐级加电，逐级测量。

c）插拔机盘、模块时必须配戴接地良好的防静电手环。

d）测试仪表应接地，测量时仪表不得过载。

e）插拔电源熔断器应使用专用工具，不得用其他工具代替。

1. 除非设备特殊要求，机房的设备布线宜采用上走线方式，走线架或槽道应统一规划。
2. 机房内的走线除设备的特殊要求外，一律采用不封闭走线架。不得安装饰板（含侧板和底板），各类规格的走线架每米允许承重均应大于80KG。金属走线架或走线槽应有良好的电气连接，必须做好接地处理。走线梯（架）应装有“交流线梯”、“直流线梯”、“信号线梯”的标志牌，标志牌要明显、直观、牢固。
3. 所有设备以及电缆两端均应标上明确的标签。拆除的旧电缆应整理并移交有关部门，对于未能清除的废弃电缆，应理顺调整以使其布放美观，并节省走线空间。
4. 器材储运应遵守**《通信建设工程安全生产操作规范》**（YD 5201-2014）中第6节规定的内容。
   1. 施工现场及驻地安全
5. 在公路、高速公路、铁路、桥梁、通航的河道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。（**《通信建设工程安全生产操作规范》**YD 5201-2014第3.2.1条）。
6. 在城镇的下列地点作业时，应根据有关规定设立明显的安全警示标志、防护围栏等安全设施，并设置警戒人员，夜间应设置警示灯，施工人员应穿反光衣；必要时应架设临时便桥等设施，并设专人负责疏导车辆、行人或请交通管理部门协助管理，架设的便桥应满足行人、车辆通行安全，繁华地区的便桥左右应设置围栏和明显标志：

a）街巷拐角、道路转弯处、交叉路口；

b）有碍行人或车辆通行处；

c）在跨越道路架线、放缆需要车辆临时限行处；

d）架空光（电）缆接头处及两侧；

e）挖掘的沟、洞、坑处；

f）打开井盖的人（手）孔处；

g）跨越十字路口或在直行道路中央施工区域两侧。

1. 施工现场的安全警示标志和防护设施应随工作地点的变动而转移，作业完毕应及时撤除、清理干净。
2. 施工需要阻断道路通行时，应报请当地有关单位和部门批准，并请求配合。
3. 施工人员应阻止非工作人员进人施工作业区，接近或触碰正在施工运行中的各种机具与设施。
4. 在城镇和居民区内施工有噪音扰民时，应采取防止或减轻噪音扰民的措施，并在相关部门规定时间内施工。需要在夜间或在禁止时间内施工的，应报请有关单位和部门批准。
5. 在通信机房作业时，应遵守通信机房的管理制度，按照指定地点设置施工的材料区、工器具区、剩余料区。钻孔、开凿墙洞应采取必要的防尘措施。需要动用正在运行设备的缆线、模块时，应经机房值班人员许可，严格按照施工组织方案实施，离开施工现场前应确认设备运行正常，并及时清理现场。
6. 从事高处作业的施工人员，必须正确使用安全带、安全帽。（**《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201-2014第3.2.8条**）。
7. 从事高处作业的人员应定期进行健康检查，如发现身体不适合高处作业时，不得从事这一工作。
8. 高处作业时，所用工具、材料应放置稳妥，不得扔抛工具或材料。
9. 施工现场有两个以上施工单位施工时，建设单位应明确各方的安全职责，对施工现场实行统一管理。
10. 涉水作业时，必须做好漏电检测，确保不能涉电作业和安全施工作业。
11. 临时搭建的员工宿舍、办公室等设施必须安全、牢固、符合消防安全规定，严禁使用易燃材料搭建临时设施。临时设施严禁靠近电力设施，与高压架空电线的水平距离必须符合相关规定。（**《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201-2014第3.3.1条**）。
12. 施工驻地应按规定配备消防设施，设置安全通道。
13. 宿舍应设置可开启式窗户，保证室内通风。宿舍夏季应有防暑降温措施，冬季应有取暖和防煤气中毒的措施。生活区应保持清洁，定期清扫和消毒。
14. 施工驻地临时食堂应有独立的操作间，配备必要的排风和消毒设施，严格执行食品卫生管理的有关规定，炊事人员应持有健康证，上岗时应穿戴洁净的工作服、工作帽，并保持个人卫生。
15. 食堂用液化气瓶不得靠近热源和暴晒，不得自行清倒残液，不得剧烈振动和撞击。
16. 施工单位应定期对住宿人员进行安全教育，包括交通、治安、消防、卫生防疫、环境保护等方面。
17. 野外作业前应事先调查工作地区地理、环境等情况，辨识和分析危险源，制定相应的预防和安全控制措施，做好必要的安全防护准备。
18. 在炎热天气野外施工时应预防中暑，随身携带防暑降温药品。
19. 在寒冷、冰雪天气施工作业时，应采取防寒、防冻、防滑措施。当地面被积雪覆盖时，应用棍棒试探前行。在雪地施工时应戴有色防护镜。
20. 遇有强风、暴雨、大雾、雷电、冰雹、沙尘暴等恶劣天气时，应停止室外作业。雷雨天气不得在电杆、铁塔、大树、广告牌下躲避，不得手持金属物品在野外行走并应关闭手机。
21. 在水田、泥沼中施工作业时，应穿长筒胶靴，预防蚂蜡、血吸虫、毒蛇等叮咬，应配备必要的防毒用品及解毒药品。在有毒的动、植物区内施工时，应采取佩戴防护手套、眼镜、绑扎裹腿等防范措施。在野兽经常出没的地方行走和住宿时，应特别注意防止野兽的侵害；夜间出行应两人以L随同，并携带防护用具或请当地相关人员协助，不得触碰猎人设置的捕兽陷阱或器具。
22. 在滩涂、湿地及沼泽地带施工作业时，应注意有无陷入泥沙中的危险。在山岭上不得攀爬有裂缝、易松动的地方。
23. 严禁在有塌方、山洪、泥石流危害的地方搭建住房或搭设帐篷。（**《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201-2014第3.4.7条**）。
24. 在铁路沿线施工作业时应注意：

a）不得在铁轨、桥梁上坐卧，不得在铁轨上或双轨中间行走。

b）携带较长的工具、材料在铁路沿线行走时，所携带的工具、材料应与路轨平行，并注意避让。

c）跨越铁路时，应注意铁路的信号灯和来往的火车。

1. 穿越江河、湖泊水面施工作业需要涉渡时，应以竹杆试探前进，不得泅渡过河；在未弄清河水的深浅时，不得涉水过河。
2. 在江河、湖泊及水库等水面上作业时，必须携带必要的救生用具，作业人员必须穿好救生衣，听从统一指挥。（**《通信建设工程安全生产操作规范》**YD 5201-2014第3.4.10条）。
3. 在高原缺氧地区作业时应注意：

a）施工人员应进行体查，不宜进人高原缺氧地区的人员不得进入施工。

b）应预备氧气和防治急性高原病的药物，正确佩戴防紫外线辐射的防护用品。

c）出现比较严重的高原反应症状时，应立即撤离到海拔较低的地方或去医院治疗。

* 1. 森林草原防火安全生产要求

1. 总体要求
2. 项目所涉及的相关单位、人员都应签订“森林草原防火安全责任书”。
3. 项目所涉及的相关单位应定期组织项目组成员开展森林草原防火安全培训并形成纪要。
4. 森林、草原等高火险期内，进入高火险区的，应当经县级以上地方人民政府批准，严格按照批准的时间、地点、范围活动，并接受县级以上地方人民政府林业主管部门的监督管理；。
5. 森林、草原防火期内，禁止在森林、草原防火区野外用火。确需野外用火的，应当向县级人民政府提交野外用火申请；野外用火申请应当包括用火时间、地点、面积、目的以及防火安全措施等内容；
6. 进入森林、草原区域的机动车辆，必须配备消防设备，并做好车辆检查，严防车辆故障、车祸等引起火灾。要对现场作业人员进行防火安全教育，严禁作业人员丢弃火种。
7. 严禁作业人员携带火种、易燃易爆物品进入防火区域，严禁在防火区域吸烟，随意丢弃烟头。
8. 严禁在林区内丢弃玻璃器皿、塑料瓶等。
9. 项目所涉及人员应熟知森林草原防灭火的相关规定和应急处置流程。
10. 各单位应制定火灾应急预案，并进行消防应急演练；
11. 发现森林、草原等火情的，应当采取必要措施，并及时向当地人民政府或者防火主管部门报告。禁止瞒报、谎报火灾。
12. 勘察设计防火要求
13. 针对森林草原上的站点，设计方案中须包含有森林草原防灭火措施，在设计图纸中须对火灾风险点进行防火安全标注说明。
14. 设计交底时应将森林草原防火内容做重点说明。
15. 野外施工作业防火要求
16. 施工单位应当在施工现场建立消防安全责任制度，确定消防安全责任人，制定用电、用水、各类材料各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设备明显标志。
17. 施工单位必须将“森林草原防火安全”要求及火灾常识纳入施工前的安全交底工作中，并形成交底记录，林区施工人员必须接受防火教育后方可上岗；
18. 施工单位须向施工班组配备灭火器、水桶等消防灭火设施。
19. 作业人员应熟知森林草原防灭火的相关规定和本单位应急处置流程。
20. 发生火情立即拨打12119报警，同时在保证人员安全的前提下第一时间进行扑救，采取措施阻止火情蔓延。
21. 进入林区进行动火作业，应严格执行动火作业审批制度，清理现场易燃易爆物品，确保最小的安全隔离度，配备足够的灭火器材，监护人到位监护；
22. 严格按规程施工，做好施工现场防火管理。在森林草原区开展作业的，须严格遵守当地政府、本单位防火安全管理要求，现场作业时加强对危险源的识别。
23. 施工前应对现场周边水源、易燃物等情况进行调查，做好应急预案，并向现场人员做告知。
24. 油料运输，应采用专用的容器，防止在运输过程中撒漏；
25. 车辆进山前，要检修好车辆，以防车辆漏油引发火灾；车辆按规定配备灭火器材；
26. 进入机房应随手关门，防止动物进入机房，造成线路短路等；
27. 严禁将食物、液体带入机房；
28. 严禁随意使用机房内的电源；
29. 严禁在机房内吸烟、动用明火等；
    1. 施工操作规范要求

施工单位必须严格按照《安全生产法》、工业和信息化部公告2014年第32号《**通信建设工程安全生产操作规范**》等有关法律规定，进行工程安全操作。

（1）一般的施工安全生产要求：

* 1. 在通信机房作业时，应遵守通信机房的管理制度，严禁在机房内饮水、吸烟。应按照指定地点设置施工的材料区、工器具区、剩余料区。钻膨胀螺栓孔、开凿墙洞应采取必要的防尘措施。机房设备扩容、改建工程项目需要动用正在运行设备的线缆、模块、电源接线端子等时，须经机房值班人员或随工人员许可，严格按照施工组织设计方案实施，本班施工结束后应检查动用设备运行是否正常，并及时清理现场。
  2. 驾驶员必须遵守交通法规。驾驶车辆应注意交通标志、标线，保持安全行车距离，不强行超车、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不驾驶故障车辆。严禁将机动车辆交给无驾驶执照人员驾驶。
  3. 车辆不得客货混装或超员、超载、超速。车辆行驶时，乘坐人员应注意沿途的电线、树枝及其他障碍物，不得将肢体露于车厢外。待车辆停稳后方可下车。
  4. 车辆行驶时，乘坐人员应注意沿途的电线、树枝及其他障碍物，不得将肢体露于车厢外。车辆停稳后方可上下车。
  5. 若需租用车辆，应与车主签订租车协议，明确双方安全责任和义务。
  6. 施工人员使用自行车和三轮车时，应经常检查车辆的状况，特别是刹车装置的完好情况。骑车时，不得肩扛、手提物品或携带梯子及较长的杆棍等物。
  7. 穿越公路时应注意查看过往车辆，确认安全后方能穿越。
  8. 施工人员在进行高出作业过程中，监理工程师应要求承包单位对施工现场进行圈围，禁止非施工人员进入。遇有恶劣气候影响施工安全时，严禁承包单位人员在高处施工作业。
  9. 对于高处作业、带电操作、设备加电测试等关键工序必须进行旁站监理。
  10. 每日工作完毕离开现场前，应清理现场，切断作业电源。检查电源及其他不安全因素，确认无安全隐患。

（2）工器具和仪表的安全要求：

* 1. 在电力线、电力设备下方或附近，严禁使用金属伸缩梯。
  2. 使用手持式电动工具时，必须根据工作环境，选用合适的类型。
  3. 在易燃、易爆场所，不得使用手持式电动工具。
  4. 电烙铁暂时停用时应放在专用支架上，不得直接放在桌面或易燃物旁。未冷却的烙铁不得放入工具箱、包内。
  5. 使用直流电源的仪表时，电源的正负极性不得接反。
  6. 工器具及仪表安全，应遵守**《通信建设工程安全生产操作规范》（YD 5201-2014**）中第5节规定的内容。

（3）通信设备施工安全要求：

a) 施工场地应配备消防器材。机房内严禁堆放易燃、易爆物品；严禁在机房内吸烟、饮水。

b) 在已有运行设备的机房内作业时，应划定施工作业区域。作业人员不得触碰在运设备；不得随意关断电源开关。

c) 多用插座、电烙铁、手电钻、电锤等工具的电源接线应绝缘良好，严禁将交流电源线挂在通信设备上。

d) 施工用临时电源应安装漏电保护器，并标明电压和容量。使用机房原有电源插座时必须先测量电压、核实电源开关容量。

e) 高处作业应使用绝缘梯或高凳。严禁脚踩铁架、机架和电缆走道。严禁攀登配线架支架；严禁脚踩端子板、弹簧排。

f) 涉电作业必须使用绝缘良好的工具，并由专业人员操作。在带电的设备、头柜、分支柜中操作时，作业人员应取下手表、戒指、项链等金属饰品，并采取有效措施防止螺丝钉、垫片、铜屑等金属材料掉落引起短路。

g) 铁件制作时，加工用的铁锤木柄应牢固，木柄与铁锤连接处，必须用楔子将木柄楔牢固，防止铁锤脱落。

h) 使用电钻钻孔时，应检查电钻绝缘强度，必须符合要求，严禁使用“带病”的电钻。电源插座必须接触良好，不得使用破损、裂纹、松动的插座。

i) 设备加电时，必须沿电流方向逐级加电，逐级测量。

j) 插拔机盘、模块时必须配戴接地良好的防静电手环。

（4）电缆布放安全要求:

布放线缆时应做好标识，其中电源线端头应作绝缘处理。

电源线的布放：

a) 在地槽内布放电源线时，必须注意防潮。

b) 布放电源线时，无论是明敷或暗敷，必须是整条线料，中间严禁有接头。

c) 截面在10mm2以上的电源线终端必须加装线鼻子，尺寸应与导线线径相吻合，线鼻子与电源线的端头必须镀锡。如加装封闭式线鼻子应用专用压接工具压接牢固；如为开口式线鼻子必须用烙铁焊接牢固。线鼻子与设备连接处在通电后，温度不得超过65℃。

d) 电源线穿越墙洞或楼层时，应预留“S”弯。洞口两端应按要求用阻燃材料的盖板堵封洞口。施工尚未结束时，应用临时阻燃材料堵封洞口。

e) 交流线、直流线、信号线应分开布放，不得绑扎在一起，如走在同一路由时，间距必须符合工程验收规范要求。非同一级电力电缆不得穿放在同一管孔内。

f) 设备电源的正负极性严禁接反。

g) 电源线、信号线必须是整条线料，外皮完整，中间严禁有接头和急弯处。

h) 直流电源线、交流电源线、信号线必须分开布放，应避免在同一线束内。其中直流电源线正极外皮颜色应为红色，负极外皮颜色应为兰色。

* 1. 施工用电安全要求

（1）设备用的电力电缆布放和安装结束后须仔细检查其安装是否正确，尤其需要仔细核对是否有出现短路的可能。在设备加电前，须仔细分析若出现短路或过载时，对其它在网设备用电的影响，尤其要确保此次加电后不至导致整个配电柜的跳闸断电。

（2）电源线的安装路由、路数及布放位置应符合施工图的规定，电源线的规格、开关（熔丝）的容量均应符合设计要求。不同电压等级、相位电源线应有不同颜色区分，并用标签进行标识。

（3）新增电源屏／列柜等电源设备时，从电力室引接电源必须按设计中的容量引接熔丝。特殊情况电力室引接的容量小于设计容量时，必须在新增电源设备内明确标识实际容量。

（4）电力线截面积应与负载相适应，不准超负荷运行；电源线、信号线不得穿越或穿入空调通风管道。

（5）必须认真了解新增的耗电情况，并检查电源系统是否能满足新增用电量需求，按维护部门的用电管理要求申请用电，批复后才能加电。

（6）设备上电前必须用万用表测量引接电源的极性、电压是否正确，核对本期设备使用的熔丝容量是否正确，再次确认电源系统是否能满足新增用电量需求。

（7）设备加电时需遵守流程规范，对可能引发的故障作好充分的应急措施。加电后应检测主、备电源是否均正常运行，完成后应无告警。

（8）更换电源设备的空气开关、熔丝时要注意操作的安全性，严格避免误操作造成短路等事故。

（9）施工现场用电应采用三相五线制的供电方式。用电应符合三级配电结构，即由总配电箱经分配电箱到开关箱。每台用电设备应有各自专用的开关箱，实行“一机一箱”制。

（10）施工现场用电线路应采用绝缘护套导线。

（11）安装、巡检、维修、移动或拆除临时用电设备和线路，应由电工完成，并应有人监护。

（12）检修各类配电箱、开关箱、电气设备和电力工具时，应切断电源，并在总配电箱或者分配电箱一侧悬挂“检修设备，请勿合闸”的警示标牌，必要时设专人看管。

（13）使用照明灯应满足以下要求：

a）室外宜采用防水式灯具。在潮湿的沟、坑内应选用电压为12 V以下（含12 V）的工作灯照明。用蓄电池作照明灯的电源时，蓄电池应放在人孔或沟坑以外。

b）在管道沟、坑沿线设置普通照明灯或安全警示灯时，灯距地面的高度应大于2 m.

c）使用灯泡照明时，灯泡不得靠近可燃物。当使用150W以上（含150 W）的灯泡时，不得使用胶木灯具。

d）灯具的相线应经过开关控制，不得直接引入灯具。

（14）用电设备的总功率不得超过供电负荷。

* 1. 施工监理安全要求

监理人员应对危险性较大的关键工序、关键部位进行旁站监督。监理人员应巡视检查施工现场的安全防护措施和施工安全操作规范的执行情况，做好安全检查记录。在巡视检查中发现的安全隐患，应及时发出监理指令，并责令施工单位迅速消除隐患。对于危险性较大的工程项目，项目监理机构应组织相关人员依照安全监理实施细则和专项实施方案进行专项安全检查，检查施工单位制定的安全规章制度、现场安全防护措施的落实情况。

1. 审查施工单位的企业资质证书、安全生产许可证。
2. 审查施工组织设计中的安全技术措施或专项施工方案，其必须符合工程建设强制性标准和国家有关安全生产的规定。（**《通信建设工程施工安全监理暂行规定》YD 5204-2014 第7.0.2条**）。
3. 对于危险性较大的工程，监理机构应要求施工单位编制专项施工方案及应急预案。
4. 检查施工单位的现场安全生产管理情况。

a）施工单位应根据施工合同的约定，在现场设立安全生产管理机构，指派专职安全管理人员，明确安全管理目标和安全管理职责。

b）施工单位的项目经理（负责人）、安全管理人员必须具备安全生产考核合格证书，持证上岗。（《**通信建设工程施工安全监理暂行规定**》**YD 5204-2014** 第7.0.4条）。

c）施工单位专职安全管理人员的配置数量应满足施工组织设计和现场施工的要求。

d）施工单位应针对工程的实际情况对参加施工的人员进行安全交底或安全教育，并将交底或教育情况如实记录。

1. 要求施工单位检查安全设施、安全防护用具应满足安全施工的需要。
2. 督促施工单位识别施工现场中的危险源，并制定相应的预防措施。
3. 要求施工单位预先对毗邻工程的构筑物、通信设施等制定安全保护措施。
4. 在通信局（站）施工前，监理人员应遵守并要求施工单位遵守进人通信局（站）的有关安全规定。
5. 在建设单位主持召开的第一次工地会议上，总监理工程师应阐述监理规划中的安全监理方案和安全监理工作的要求。
6. 要求施工单位按照工业和信息化部颁发的《**通信建设工程安全生产操作规范**》进行安全施工。
7. 检查施工单位专职安全管理人员到场情况和特种作业人员操作资格证书。
8. 检查施工现场的各种安全防护和警示标志的设置情况。
9. 要求施工单位按照国家有关劳动保护的规定为施工人员配置安全防护用品并正确佩戴使用。
10. 要求施工单位检查使用的施工机具，应符合相关的安全性能标准。
11. 在施工监理过程中，发现安全隐患时，监理人员应及时发出口头或书面监理指令，予以制止。
12. 当发现施工单位安全生产管理制度落实不到位或施工现场出现安全隐患时，总监理工程师（或安全监理人员）可视实际情况召开安全专题会议，针对现场施工安全隐患，提出整改要求。
13. 在监理过程中发现较大安全隐患时，项目监理机构应根据实际情况编写安全监理专题报告，报送建设单位。
14. 在交通道路上施工时，监理人员应检查施工审批手续，要求施工单位按照公安、交通管理部门的要求设置警示标志，现场监理人员应穿戴专用交通警示服装。夜间施工时还应要求施工单位遵守当地夜间施工的相关规定。
15. 开挖基坑或沟槽时，监理人员应要求施工单位设置围栏或警示标志。
16. 非开挖顶管作业或机械开挖坑槽时，监理人员应要求施工单位严格按照设计图纸确定钻孔（开挖）位置进行施工。
17. 爆破作业时，项目监理机构应要求施工单位严格按照**GB6722-2014 《爆破安全规程》**进行施工。
18. 起重吊装大型设备或构件时，监理人员应要求施工单位遵守起重吊装作业的相关规定。
19. 在有限空间施工作业时，项目监理机构应要求施工单位遵守有限空间作业安全生产的相关规定。
20. 临时用电时，监理人员应要求施工单位遵守安全用电的相关规定。

a）对可能造成通信网络阻断的工程，监理人员应要求施工单位制定相应的预防措施。

b）在运行中的通信设备机架内进行安装作业时，监理人员应旁站监督。

c）当施工作业可能对毗邻设备、管线等造成损害，监理人员应要求施工单位采取作业的安全防护措施。

1. 在电磁辐射超过限值区域施工时，监理人员应要求施工单位采取以下措施。

a）设置围栏、警告标志、标线，控制其他人员进人电磁辐射超标的区域。

b）施工人员应穿防护服装、戴眼镜。

c）施工人员在超过限值区域施工时间不得超过连续时间的限值。

1. 施工现场防火安全监理要求如下。

a）应检查施工现场配备的消防器材情况。

b）要求施工单位在光（电）缆进线室、水线房、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。

c）在禁火区施工需动用明火时，应检查相关部门的批准手续。

d）在电缆等各种贯穿物穿越墙壁或楼板时，监理人员应要求施工单位应按要求用防火材料封堵洞口。

1. 在运行中的机房安装通信设备时，监理人员应要求施工单位划定安全施工作业区域，必要时设置警示线（带）。
2. 带电作业时，监理人员应要求施工单位检查安全防护措施，以及施工作业工具的绝缘处理应符合要求。
3. 设备加电时，监理人员应旁站监理。监理人员应要求施工人员按加电顺序加电，插拔机盘、模块时，应佩戴接地良好的防静电手环。
4. 对关键部位、关键工序的施工过程，监理人员必须旁站监理。并应根据施工单位报送的隐蔽工序报验申请表进行检查，符合要求方可签认。隐蔽工序报验申请表应采用GB/T 50319《建设工程监理规范》B.0.7表。（**《通信设备安装工程施工监理规范》YD 5125-2014 第8.0.5条**）。
5. 施工阶段生态环境保护监理：通信建设工程施工中，严禁使用持久性有机污染物做杀虫剂；严禁在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土。（**《通信建设工程节能与环境保护监理暂行规定》YD 5205-2014 第6.0.1条**）。
6. 施工阶段废弃物处置监理：监理人员应要求施工人员及时清运施工过程中产生的废弃物，并按照环境保护的相关规定进行利用或分类处置；严禁向草原、江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡倾倒、堆放废弃物。（**《通信建设工程节能与环境保护监理暂行规定》YD 5205-2014 第8.0.2条**）。

a）工程监理单位和监理工程师应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对建设工程安全生产承担监理责任。工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。

b）工程监理单位在施工监理过程中，发现存在安全事故隐患的，应当要求施工单位整改。情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，工程监理单位应当及时向有关主管部门报告。

* 1. 施工现场应急救援

1. 施工单位应根据施工现场情况编制现场应急预案。现场应急预案应在本单位制定的专项预案的基础上，结合工程实际，有针对性地编制。应急救援措施应具体、周密、细致、方便操作。施工现场应急预案编制后，应配备相应资源，必要时应组织培训和演练。
2. 施工现场应急预案应包括以下内容：

a）对现场存在的重大危险源和潜在事故的危险性质进行的预测和评估；

b）现场应急救援的组织机构及人员职责和分工；

c）预防措施；

d）报警及通信联络的电话、对象和步骤；

e）应急响应时，现场员工和其他人员的行为规定。

1. 生产经营单位发生生产安全事故后，事故现场有关人员应当立即报告本单位负责人。单位负责人接到事故报告后，应当迅速采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，并按照国家有关规定立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门。
2. 事故发生后，有关单位和人员应当妥善保护事故现场以及相关证据，任何单位和个人不得破坏事故现场、毁灭相关证据。因抢救人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因，需要移动事故现场物品的，应当做出标志，绘制现场简图并做出书面记录，妥善保存现场重要痕迹、物证。
3. 发生生产安全事故时，现场有关人员应立即抢救伤员，同时向单位负责人报告，并向相关部门报警。
4. 发生通信网络中断时，现场负责人应立即向建设单位和项目负责人报告，并按照应急预案要求尽快恢复。
   1. 抗震加固

根据**《通信建筑抗震设防分类标准》(YD/T 5054- 2019)**的规定本地网通信枢纽楼或通信生产楼的基站和机房、应急通信用房、A级数据中心楼、承担特殊重要任务的通信局属于重点设防类(乙类)，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施，但抗震设防烈度为9度时应按比9度更高的要求采取抗震措施；甲、乙、丁类以外的通信生产用房属于标准设防类(丙类)，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用,达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

机架宜用螺栓将机架加固到楼板上或采用加固底座进行加固。云南各地抗震设防烈度如下：

表11.12 云南省各地州抗震设防烈度

| **地州** | **烈度** | **加速度** | **分组** | **县级及县级以上城镇** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 昆明市 | 9度 | 0.40g | 第三组 | 东川区、寻甸回族彝族自治县 |
| 8度 | 0.30g | 第三组 | 宜良县、嵩明县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 五华区、盘龙区、官渡区、西山区、呈贡区、晋宁县、石林彝族自治县、安宁市 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 富民具、禄劝彝族苗族自治具 |
| 曲靖市 | 8度 | 0.20g | 第三组 | 马龙县、会泽县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 麒麟区、陆良县、沾益县 |
| 7度 | 0.10g | 第三组 | 师宗县、富源县、罗平县、宣威市 |
| 玉溪市 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 江川县、澄江县、通海县、华宁县、峨山彝族自治县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 红塔区、易门县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 新平彝族傣族自治县、元江哈尼族彝族傣族自治县 |
| 保山市 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 龙陵县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 隆阳区、施甸县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 昌宁县 |
| 昭通市 | 8度 | 0.20g | 第三组 | 巧家县、永善县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 大关县、彝良县、鲁甸县 |
| 7度 | 0.15g | 第二组 | 绥江县 |
| 7度 | 0.10g | 第三组 | 昭阳区、盐津县 |
| 7度 | 0.10g | 第二组 | 水富县 |
| 6度 | 0.05g | 第二组 | 镇雄县、威信县 |
| 丽江市 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 古城区、玉龙纳西族自治县、永胜县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 宁蒗彝族自治县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 华坪县 |
| 普洱市 | 9度 | 0.40g | 第三组 | 澜沧拉祜族自治县 |
| 8度 | 0.30g | 第三组 | 孟连傣族拉祜族佤族自治县、西盟佤族自治县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 思茅区、宁洱哈尼族彝族自县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 景东彝族自治县、景谷傣族彝族自治县 |
| 7度 | 0.10g | 第三组 | 墨江哈尼族自治县、镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县、江城哈尼族彝族自治县 |
| 临沧市 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 双江拉祜族佤族布朗族傣族自治县、耿马傣族佤族自治县、沧源佤族自治县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 临翔区、凤庆县、云县、永德县、镇康县 |
| 楚雄彝族自治州 | 8度 | 0.20g | 第三组 | 楚雄市、南华县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 双柏县、牟定县、姚安县、大姚县、元谋县、武定县、禄丰县 |
| 7度 | 0.10g | 第三组 | 永仁县 |
| 红河哈尼族、彝族自治州 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 建水县、石屏县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 个旧市、开远市、弥勒市、元阳县、红河县 |
| 7度 | 0.10g | 第三组 | 蒙自市、泸西县、金平苗族瑶族傣族自治县、绿春县 |
| 7度 | 0.10g | 第一组 | 河口瑶族自治县 |
| 6度 | 0.05g | 第三组 | 屏边苗族自治县 |
| 文山壮族苗族自治州 | 7度 | 0.10g | 第三组 | 文山市 |
| 6度 | 0.05g | 第三组 | 砚山县、丘北县 |
| 6度 | 0.05g | 第二组 | 广南县 |
| 6度 | 0.05g | 第一组 | 西畴县、麻栗坡县、马关县、富宁县 |
| 西双版纳傣族自治州 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 勐海县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 景洪市 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 勐腊县 |
| 大理白族自治州 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 洱源县、剑川县、鹤庆县 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 大理市、漾濞彝族自治县、祥云县、宾川县、弥渡县、南涧彝族自治县、巍山彝族回族自治县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 永平县、云龙县 |
| 德宏傣族景颇族自治州 | 8度 | 0.30g | 第三组 | 瑞丽市、芒市 |
| 8度 | 0.20g | 第三组 | 梁河县、盈江县、陇川县 |
| 怒江傈僳族自治州 | 8度 | 0.20g | 第三组 | 泸水县 |
| 8度 | 0.20g | 第二组 | 福贡县、贡山独龙族怒族自治县 |
| 7度 | 0.15g | 第三组 | 兰坪白族普米族自治县 |
| 迪庆藏族自治州 | 8度 | 0.20g | 第二组 | 香格里拉市、德钦县、维西傈僳族自治县 |
| 省直辖县级行政单位 | 8度 | 0.20g | 第三组 | 腾冲市 |

XX抗震防裂度为6度，加速度为0.05g。

设备机柜的底部对地进行加固，可以直接用螺栓对楼板进行加固。若机房有活动地板，应先把加固底座对楼板固定，再利用机柜底部的4个孔用螺栓与底座加固。设备机柜的顶部可视实际情况对走线架进行加固，短机架一般可不对顶加固。

活动地板机房新配AC/DC PDB、IDF、DDF、ODF也必须对底座加固。DDF、ODF、列柜还需对其顶部同走线架进行加固。

（1）架式通信设备顶部应与联结架或顶部支撑构件连接。联结架的构件之间或顶部支撑构件应按有关规定联结牢固，使之成为一个整体。

（2）架式通信设备顶部应与联结架上梁或顶部支撑构件锚固，锚固点不少于2个。对于8度及8度以上的防烈度，通信设备顶部必须用抗震夹板或螺栓与联结架上梁锚固。

（3）架式通信设备底部应与楼板锚固，锚固的规格应按**《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019** 第4.4.1条确定，也可按本标准表5.1.3的规定确定。

（4）锚固架式设备的联结架应通过连固铁、旁侧撑铁、列间撑铁等与房屋承重结构进行锚固。连固铁、旁侧撑铁、列间撑铁等支撑构件规格及锚栓规格应按《**通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019**标准第4.4.1条确定，也可按标准中表5.1.4的规格确定。

（5）列间撑铁的数量符合《**通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369-2019**标准第5.1.6 条的相关规定。当设防烈度为7度及7度以下时，可不设联结架斜撑。当设防烈度为8度以上（含8度）时，应按标准中图4.3.1所示方法每6架设备加设一道斜撑，并隔列设置。斜撑与上梁、连固铁、列间撑铁、旁侧撑铁应在一个安装平面。

（6）在8度及8度以上抗震设防地区安装列走线架时，应符合**GB/T 51369-2019《通信设备安装工程抗震设计标准》**第5.1.8条的相关要求：列走线架安装在机列上方，列走线架宜与机列同宽；列走线架应每隔1500mm与联结架上梁锚固，其端部应与列端的连固铁锚固；每开间至少设一根旁侧撑铁（或上梁延长）与承重墙或房柱锚固；对非满装机列的走线架应在中间和列端设置由型钢组成的临时立柱，中间立柱间距应不大于2000mm。立柱采用4个M8锚栓与地面锚固。

（7）室外地面安装的通信设备在满足基本抗震性能要求的情况下，应按自立式设备进行安装抗震设计。室外设备底部与地面基础间锚栓规格除应按**GB/T 51369-2019《通信设备安装工程抗震设计标准》**标准第4.4.2条确认外，6度~9度抗震设防时，尚应采用不小于4个M8的锚栓。

（8）无法用螺栓与地面直接锚固的通信设备，应在设备前后各用 L 型抗震防滑铁件进行锚固。设备底部用L形抗震防滑铁件锚固时，防滑铁件板厚和锚栓规格应符合**GB/T 51369-2019《通信设备安装工程抗震设计标准》**标准中图4.5.1规定。

（9）壁挂式设备应安装在房屋结构或满足抗震需要的墙体上，重量在35Kg以内的壁挂式设备，应采用4个不小于M10锚栓锚固。重量大于35Kg的壁挂式设备，其锚栓应按**GB/T 51369-2019《通信设备安装工程抗震设计标准》**第4.4.2条确定。

* 1. 防疫期间施工现场安全生产要求

（1）防疫期间必备防控物资

a）常规防控物资：口罩、口罩回收桶(袋)、体温计、消毒剂、洗手液、防护手套等物资。

b）高危区域防护用品：在高危区域施工，比如医院病区或疫区，必须配置防护服、防护手套、护目镜、N95 或 KN95 口罩，否则不得施工。

（2）防疫期间着装要求

在非病区，除全程佩戴口罩外，应随时佩戴好工作帽(安全帽)、应着长袖衣服并将袖口扎紧，可根据情况穿戴一次性乳胶手套或抗化学和生物伤害的防护手套；在病区或疫区必须穿戴高危区域防护用品。同时注意应坚持勤洗手。

（3）防疫期间施工现场要求

a) 班前教育：每天的班前安全教育应增加新型冠状病毒肺炎防控内容，确保每班都将防控工作落实到位。

b) 避免动物：野外作业时应避免与各类牲畜、宠物、野生动物接触。

c) 减少接触：尽量减少施工人员相互间的接触。

d) 减少聚集：施工时尽可能避开人员密集区域，并做适当的人员疏散，必要时减少每班施工人员数量。

e) 确保通风：室内施工或有限空间作业时应保持环境空气对流通风，在不影响室内通信生产设备运行和安全生产的前提下，可适当开窗换气；无法开窗或在有限空间作业时应增设施工用换气扇。

f) 现场消毒：施工现场为室内且施工区域较长时间相对固定的，应要求施工单位参照办公场所消杀要求，每天至少消杀两次；人员较多的应增加消杀频次。

g) 施工车辆及工器具：每班结束后，施工车辆内外、车把手和各类工器具，每天应至少消杀 1 次；使用较频繁的，应增加消杀频次。

h) 工装处理：一次性防护用品应每班处置；可多次使用的防护用品应每班消毒。工装外套在每班结束后应晾挂于通风处。

i) 勤于洗手：每班结束时或施工现场收工时应立即洗手；外勤现场若无清水，可以使用含酒精的消毒产品清洁双手。

j) 口罩回收：施工现场应设置加盖密封的口罩专用回收桶，回收桶应配置塑料袋内衬。流动施工时应随车配置回收桶，因条件受限不便于配置回收桶的，可配置专用塑料袋进行收集，并按要求交指定地点回收。

* 1. 汛期施工安全要求

（1）雷雨天气禁止从事高空作业，空旷环境中施工人员避雨时注意防雷。

（2）施工人员应注意道路状况，防止滑倒摔伤。

（3）雨天及湿度过高的天气施工时，作业人员在与电力设施接触前，应检查其是否受潮漏电。

（4）施工现场的仪器仪表在不使用时要及时放在专用箱中保管。

（5）下雨前，施工现场的材料应及时遮盖，对于易受潮变质的材料应采取防水、防潮措施单独存放。

（6）雨天行车应减速慢行。

（7）暂时不用的电缆应及时缩封端头，避免受潮。

（8）进入雨季施工前，项目部要对施工现场进行一次全面检查，对发现的问题和隐患及时处理和解决，确保施工现场周围无积水，现场安装配电设备防雨避雷设施齐全、完善、供电畅通。

（9）做好场地外界雨水入侵工作，在所有与外界畅通雨水容易倒流地方备好若干砂袋，在暴雨来临之前用砂袋及围堰堵死，以防雨水入侵。

（10）做好施工场地的排水工作计划，按施工现场的地势情况，在临建设施周围、材料库、料场、作业棚附近做好排水坡度，并与道路排水沟连接，使雨水有组织的汇入场内原有的排水系统。

（11）对施工现场的防雷设施及临时用电线路和设施进行全面检查，确保电缆没有拖地，各种用电设备接地、接零保护良好、漏电保护装置齐全有效。配电箱、电缆线接头箱、电焊机等必须有防雨措施。防止水浸受潮造成漏电或设备事故。

（12）雨季施工要做好雨期安全教育工作，保证每位施工人员要有自我安全防护意识。

（13）充分准备防雨设施，在施工现场准备好一定数量的防雨设施材料，同时落实好防雨设施、材料的购买联系渠道，以供紧急采购之需。

1. 网络与信息安全及“三同步要求”
   1. 网络与信息安全要求

#### 移动通信网及信息安全防护范围

移动通信网是通过无线接入技术为公众用户提供移动通信业务的网络。移动通信网的安全防护范畴包括GSM/WCDMA/TD-SCDMA/CDMA2000/LTE/NR等无线网络以及与这些网络运行和业务提供相关的传送网、IP承载网、信令网、同步网和支撑网等相关系统。

网络安全防护工作贯穿网络规划、设计、采购、建设、入网运行、维护以及下线退网整个生命周期，本设计适用于移动通信网中的无线接入子系统设计阶段的安全防护工作。

#### 移动通信网及安全防护内容

根据电信网和互联网安全防护体系的要求，将移动通信网安全防护内容分为安全风险评估、安全等级保护和灾难备份及恢复3个部分。

（1）移动通信网安全风险评估

主要包括资产识别、脆弱性识别、威胁识别、己有安全措施的确认、风险分析和风险评估文件记录等。本设计仅对移动通信网进行资产分析、脆弱性分析、威胁分析，在移动通信网安全风险评估过程中确定各个资产、脆弱性、威胁的具体值，资产、脆弱性、威胁的赋值方法及资产价值、风险值的计算方法参见《电信网和互联网安全风险评估实施指南》。

（2）移动通信网安全等级保护

主要包括定级对象和安全等级确定、业务安全、网络安全、设备安全、物理环境安全和管理安全等。

（3）移动通信网灾难备份及恢复

主要包括灾难备份及恢复等级确定、针对灾难备份及恢复各资源要素的具体实施等。

#### 通用安全属性要求

通用性安全要求即保证信息的完整性、保密性和可用性。信息的保密性，就是具有一定保密程度的信息只能让有权读到或更改的人读到和更改。信息的完整性是指在存储或传输信息的过程中，原始的信息不能允许被随意更改。信息的可用性是指，对于信息的合法拥有和使用者，在他们需要这些信息的任何时候，都应该保障他们能够及时得到所需要的信息。具体涉及如下方面：

（1）所有平台类系统（应用系统和网管系统）的网络设备配置应满足基线配置规范。系统的端口和服务等基础安全信息须进行备案，所有必须开放的端口其对应的应用软件和功用必须列表登记，不允许存在非必要的开放端口。对操作系统、数据库、中间件、网络设备实施安全基线配置，包含口令账号管理、密码复杂度配置、开启安全审计、关闭危险服务等，确保配置的安全性。

（2）所有平台类系统（应用系统和网管系统）应纳入集中监控，通过部署异常流量检测手段，建立异常流量的预警，防止流量攻击，通过纳入集中监控系统，及时发现系统故障等。移动通信网在基站侧可不作流量监控，但是在核心网侧需要部署异常流量检查手段，建立异常流程预警机制。

（3）漏洞扫描整改，所有系统上线前主动开展漏洞扫描、渗透测试，及时发现漏洞整改，并闭环复核，确保杜绝高中危险漏洞。系统上线后定期开展漏洞扫描、渗透测试，针对最新发现的问题及时整改到位。

（4）最小化服务端口管理，所有系统的网络服务配置方面，必须遵循最小化服务原则，关闭不需要开启的所有服务，避免网络服务或网络协议自身存在的安全漏洞增加网络的安全风险。对于必须开启的网络服务，必须通过访问控制列表等手段限制远程主机源地址，对于危险端口，严格禁止对外网开放。

（5）系统的物理安全。系统线缆布放整齐合理，符合公司机房规范。各种标签齐全，标签内容应该打印，不能手写；新建机架的配电模块应使用空气开关，严禁在集装架内随意串接、复接电源插线板或设备等。

（6）双路由双节点：系统重要传输节点要有双路由、双节点备份，且必须具备可以快速倒换转接业务的需求。移动通信网的承载网系统需要具备双路由双节点。

（7）数据备份及恢复：按照相关要求建立数据备份机制，并考虑灾难发生后数据恢复技术建设。移动通信网支撑系统的网管平台应具备数据备份机制，基站侧可不作要求。

（8）账户口令安全：移动通信网核心网、支撑网等系统密码应具备定期更换功能。移动通信网基站子系统的基站设备采用出厂统一设置密码方式，但是需要将近端登陆密码进行全网禁止设置。

（9）在网络设备选型、采购和使用时，应遵守电信设备进网要求，满足信息安全管理需求。

#### 系统自有基础安全属性要求

1. 无线接入网类项目

无线接入网中采用共享物理媒质网络的设备应具备数据加密功能。在MS和基站系统之间的无线链路通过空口安全协议保证数据的传输安全。

对基站侧的操作仅允许无线网管系统单独进行，无线网管系统具备4A防护认证。

1. 机房局所等基础设施类项目
2. 机房和办公场地应选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内；
3. 机房场地应避免设在建筑物的高层或地下室，以及用水设备的下层或隔壁；
4. 专用设备机房出入口应配置电子门禁系统，控制、鉴别和记录进入的人员；
5. 应对机房划分区域进行管理，区域和区域之间设置物理隔离装置，在重要区域前设置交付或安装等过渡区域；
6. 应将通信线缆铺设在隐蔽处，可铺设在地下或管道中；
7. 应利用光、电等技术设置机房防盗报警系统；
8. 应对机房设置监控报警系统；
9. 应采用接地方式防止外界电磁干扰和设备寄生耦合干扰。

#### 无线网管日志留存要求

无线网管系统需对账号、密码严格管理，对于通过系统进行操作、维护的过程、脚本等存储在系统固定位置；上述日志留存时间要求不小于6个月，用于备查。

* 1. 网络安全防护技术方案

#### 通用安全属性建设

（1）gNodeB管理地址为私网地址。5G无线网管系统通过防火墙与DCN网络接口，以满足管理维护需求。

（2）基站入网前利用省公司漏洞扫描系统主动开展漏洞扫描、渗透测试，及时发现漏洞整改，并闭环复核，确保杜绝高中危险漏洞。

（3）基站建设按照施工规范进行施工，设备线缆布放整齐合理，符合公司机房规范。各种标签齐全，标签内容应该打印，不能手写；新建机架的配电模块应使用空气开关，严禁在集装架内随意串接、复接电源插线板或设备等。

（4）在网络设备选型、采购和使用时，遵守电信设备进网要求，满足信息安全管理需求。

#### 自有安全属性建设

* gNodeB网络设备安全防护

（1）设备密码使用加密模式存放，禁用明文存放密码。

（2）设置控制口和远程登录口的空闲超时，控制口或远程登录口在空闲一定时间后自动断开。

* gNodeB网络设备账号口令

计划使用省公司安全审计系统进行账号管理，对网络设备的管理采取管理员每人一个账号的方式进行设置，并根据实际情况对管理员进行最小化权限限制。

* 1. **“三同步”要求**

网络建设应满足公司网络安全“三同步”管理规范要求，遵循以下原则：

（1）三同步原则：即安全防护措施应与系统同步规划、同步建设、同步运行，不能滞后于系统的发展。新建、改建、扩建的通信网络工程中应配套建设网络安全保障措施，并有相应资金保证；

（2）适度安全原则：安全防护措施应在确定的投资规模下，充分考虑业务发展需要和安全防护需要，取得效益和成本的最佳平衡；

（3）标准性原则：安全防护措施应遵循国家、行业以及公司的相关规范；

（4）完整性原则：安全防护措施应当整体、全面，避免由于遗漏造成未来的安全隐患。

* 1. **移动通信网及信息安全风险评估**

#### 资产分析

移动通信网安全风险评估的资产至少应包括设备硬件、设备软件、重要数据、提供的服务、文档和人员等，本设计可能涉及到需进行安全风险评估的资产如下表所示。

表12.4.1 资产列表

| 分类 | 示例 |
| --- | --- |
| 频率和码号资源 | 频段、频点 |
| 设备硬件 | GSM/GPRS网络设备：BTS、BSC、PCU |
| WCDMA/TD-SCDMA网络设备：Node B、RNC |
| CDMA2000网络设备：BTS、BSC、PCF |
| LTE网络设备：eNode B |
| NR网络设备：gNode B |
| 物理环境设备：机房、电力供应系统、电磁防护系统、防火、防水和防潮系统、防静电系统、防雷击系统、温湿度控制系统等 |
| 设备软件 | 设备的系统软件:操作系统、各种数据库软件等 |
| 重要数据 | 支撑移动通信网运行的的各种重要数据，包括用户数据、网络配置数据等 |
| 服务/业务 | 移动通信网提供的各种业务：基本通话、各种补充业务等 |
| 网络拓扑 | 网络节点和链路之间的连接 |

#### 脆弱性分析

移动通信网的脆弱性可以从技术脆弱性和管理脆弱性两个方面考虑。脆弱性识别对象应以资产为核心。本设计仅从技术脆弱性方面给予分析，下表给出技术脆弱性识别内容。

表12.4.2 脆弱性分析表

| 类型 | 对象 | 存在的脆弱性 |
| --- | --- | --- |
| 技术脆弱性 | 业务/应用 | 网络和设备的处理能力不够而导致在突发话务量高时业务提供不连续 |
| 网络 | 网络拓扑设计不合理，网络节点设备、路由配置不合理或不够 |
| 物理环境 | 机房场地选择不合理，防火、供配电、防静电、接地与防雷、电磁防护、温湿度控制不符合规范，通信线路、机房设备的保护不符合规范 |

#### 威胁分析

移动通信网的根据来源可分为网络设备威胁、环境威胁和人为威胁。环境威胁包括自然界不可抗的威胁和其他物理威胁。根据威胁的动机，人为威胁又可分为恶意和非恶意两种。本设计仅从网络设备威胁及环境威胁进行分析，下表列举出威胁的相关内容。

表12.4.3 威胁来源表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 来源 | | 威胁描述 |
| 网络设备威胁 | | 节假日或其他原因的高话务冲击等 |
| 环境威胁 | 物理环境 | 断电、静电、灰尘、潮温、温度、电磁干扰等，意外事故或通讯线路方面的故障 |
| 自然灾害 | 火灾、雷电等 |

* 1. 移动通信网及信息安全解决方案

移动通信网安全等级是移动通信网安全重要程度的表征。重要程度可从移动通信网及相关系统受到破坏后，对国家安全、社会秩序、经济运行、公共利益、网络和业务运营商造成的损害来衡量，由低到高分别划分为一级、二级、三级、四级、五级，分级标准执行国家网络安全防护定级行业标准。

根据工信部建议，无线接入子系统的安全等级为2级/3.1级。

#### 第2 级安全等级

定级对象受到破坏后，会对网络和业务运营商的合法权益产生严重损害，或者对社会秩序、经济运行和公共利益造成轻微损害，但不损害国家安全。

本级由网络和业务运营商依据国家和通信行业有关标准进行保护，主管部门对其安全等级保护工作进行指导。

* 业务安全要求

在网络发生拥塞或设备发生单点故障时，应保证业务的连续性。

* 网络安全要求

在网络发生拥塞或设备发生单点故障时，应保证业务的连续性。

1. 网络拓扑结构

设计中网络设备处理能力具备冗余空间，满足流量高负荷时需求，可避免由于设备配置不够而导致网络全部或者局部瘫痪。

网络拓扑设计合理，设计中绘制与当前运行情况相符合的网络拓扑图。

1. 接入安全

接入移动通信网系统的用户鉴权、用户身份的保密及加密机制详见《YDT 1734-2009 移动通信网安全防护要求》中相关章节内容。

1. 网络域安全

分组域与外部IP网络之间及内部网络之间的安全保护要求详见《YDT 1734-2009 移动通信网安全防护要求》中相关章节内容。

* 设备安全要求

设备安全满足设备技术规范、设备入网管理相关要求。

* 物理环境安全要求

1. 机房、办公场地物理环境安全

除满足YDT/T 1754《电信网和互联网物理环境安全等级保护要求》中第2级的安全要求外，还需满足：机房整体抗震能力不低于里氏7级，相关楼层承重能力不低于750kg/m²。

1. 室外无线接入设备场地物理环境
2. 物理位置的选择

室外无线接入设备场地选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内；

室外无线接入设备场地整体抗震能力不低于里氏7级，承重能力不低于750kg/m²。

1. 防盗窃和防破坏

主要设备放置在物理受限的范围内；

对设备或主要部件进行固定；

通信线缆铺设在隐蔽处，如铺设在地下或管道中等。

1. 防雷击

室外无线接入设备建筑设置避雷装置；

设置交流电源地线；

满足GB50689-2011中“3基本规定”、“4综合通信大楼的防雷与接地”、“6移动通信基站的防雷与接地”、“7 小型通信站的防雷与接地”、“9 通信局(站)雷电过电压保护设计”的要求。

1. 防火

机房内设置灭火设备，并保持灭火设备的良好状态。

1. 防水和防潮

在移动通信设备机房装修及活动MINI机房生产工艺上有明确防水防潮要求：

防止雨水通过屋顶和墙壁渗透；

防止室内水蒸气结露和地下积水的转移与渗透。

1. 温湿度控制

机房内设置空调、新风系统等温、湿度自动调节设施，使室外无线接入设备场地温、湿度的变化在设备运行所允许的范围之内。

1. 防尘

对室外无线接入设备机房有具体的防尘要求，出入室外无线接入设备机房要求使用鞋套。

1. 防鼠虫

采用防鼠光缆等措施，有效防范鼠虫蚁害。

1. 电力供应

机房内设置开关电源或UPS等稳压器和过电压防护设备；

机房内设置蓄电池等短期的备用电力供应。

#### 第3.1 级安全等级

定级对象受到破坏后，会对网络和业务运营商的合法权益产生特别严重损害，或者对社会秩序、经济运行和公共利益造成较大损害，或者对国家安全造成轻微损害。

本级由网络和业务运营商依据国家和通信行业有关标准进行保护，主管部门对其安全等级保护工作进行监督、检查。

* 业务安全要求

在网络发生拥塞或设备发生单点故障时，应保证业务的连续性。

* 网络安全要求

1. 网络拓扑结构

设计中网络设备处理能力具备冗余空间，满足流量高负荷时需求，可避免由于设备配置不够而导致网络全部或者局部瘫痪。

网络拓扑设计合理，设计中绘制与当前运行情况相符合的网络拓扑图。

网络域至无线接入系统采用物理上的多路由方式配备，在不同的传输设备和传输线路上相互保护，确保传输路径的安全，避免单一传输通道阻断时导致业务全阻。

1. 接入安全

接入移动通信网系统的用户鉴权、用户身份的保密及加密机制详见《YDT 1734-2009 移动通信网安全防护要求》中相关章节内容。

1. 网络域安全

分组域与外部IP网络之间及内部网络之间的安全保护要求详见《YDT 1734-2009 移动通信网安全防护要求》中相关章节内容。

* 设备安全要求

设备安全满足设备技术规范、设备入网管理相关要求。

* 物理环境安全要求

1. 机房、办公场地物理环境安全

除满足YDT/T 1754《电信网和互联网物理环境安全等级保护要求》中第3.1级的安全要求外，还需满足：机房整体抗震能力不低于里氏8级，相关机架及设备需进行必要的抗震加固，相关楼层承重能力不低于1000kg/m²。

1. 室外无线接入设备场地物理环境
   1. 物理位置的选择

* 室外无线接入设备场地选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内；
* 室外无线接入设备场地整体抗震能力不低于里氏8级，相关机架及设备需进行必要的抗震加固，承重能力不低于1000kg/m²。
* 室外无线接入设备场地避开强电场、强磁场、强震动源、强噪声源、重度环境污染、易发生火灾、水灾和易遭受雷击的地区。
  1. 防盗窃和防破坏
* 主要设备放置在物理受限的范围内；
* 对设备或主要部件进行固定；
* 通信线缆铺设在隐蔽处，如铺设在地下或管道中等；
* 设置室外无线接入设各场地的防盗报警系统，以防进入室外无线接入设备场地的盗窃和破坏行为。
  1. 防雷击
* 室外无线接入设备建筑设置避雷装置；
* 设置交流电源地线；
* 满足GB50689-2011中“3基本规定”、“4综合通信大楼的防雷与接地”、“6移动通信基站的防雷与接地”、“7 小型通信站的防雷与接地”、“9 通信局(站)雷电过电压保护设计”的要求；
* 场地设置防雷保安器，防止感应雷。
  1. 防火
* 机房内设置灭火设备，场地房间采用具有耐火等级的建筑材料。
  1. 防水和防潮
* 在移动通信设备机房装修及活动MINI机房生产工艺上有明确防水防潮要求：
* 防止雨水通过屋顶和墙壁渗透；
* 防止室内水蒸气结露和地下积水的转移与渗透。
  1. 温湿度控制
* 机房内设置空调、新风系统等温、湿度自动调节设施，使室外无线接入设备场地温、湿度的变化在设备运行所允许的范围之内。
  1. 防尘
* 对室外无线接入设备机房有具体的防尘要求，出入室外无线接入设备机房要求使用鞋套。
  1. 防鼠虫
* 采用防鼠光缆等措施，效防范鼠虫蚁害。
  1. 电力供应
* 机房内设置开关电源或UPS等稳压器和过电压防护设备；
* 机房内设置蓄电池等短期的备用电力供应；
* 建立备用供电系统(如备用发电机)，以备常用供电系统停电时启用。
  1. 人员安全管理

在安全管理的过程中，工程实施和运维人员安全是信息系统主要面临的内部安全威胁，在对人员的管理中，需要重点考虑如下几个方面的内容。

（1）人员安全管理：对员工录用、工作调动、员工离职进行安全管理，定期开展员工的网络安全培训及教育。

（2）安全岗位人员管理：应明确网络安全岗位人员职责，对网络安全岗位人员进行考核，签订保密合同，定期对网络安全岗位人员培训教育和职责宣贯。

（3）第三方人员安全管理：应对接触系统或信息资产的第三方人员提出安全管理，避免以下安全风险：第三方人员物理访问带来的设备、资料盗窃；第三方人员误操作导致各种软硬件故障；第三方人员的资料、信息外传导致泄密；第三方人员对业务系统的滥用和越权访问；第三方人员给主机系统、软件留下后门；第三方人员对系统的恶意攻击。

* 1. 安全施工管理

施工阶段应依据设计中提出的安全规范和要求进行工程施工和集成，应根据项目特点有针对性地制定安全施工细则，切实落实安全防护工作。应按照既定规划方案，所有安全相关的建设应与工程同步进行。

（1）工程项目应按项目规划和设计的网信安全内容进行同步建设

（2）安全配套项目同步建设

基站建设按照施工规范进行施工，设备线缆布放整齐合理，符合公司机房规范。各种标签齐全，标签内容应该打印，不能手写；新建机架的配电模块应使用空气开关，严禁在集装架内随意串接、复接电源插线板或设备等。

* 1. 安全运维管理

安全运维重点给出运维管理、介质管理、恶意代码管理、变更管理、备份与恢复管理、设备管理、安全监控和审计管理等要求，主要包含如下内容：

（1）运维管理：应根据单位的各类技术规范制定安全运行维护计划，并根据已经制定的安全运行维护计划进行日常操作和检查；应定期检查安全运行维护计划的执行情况，查看安全运行维护记录和实际的匹配情况，并进行记录；

（2）介质管理：应具备对介质的访问控制、存储环境安全、分类和归档、销毁和处置的管理办法；

（3）变更管理：本项包含配置变更和变更管理等内容。

（a）配置变更：应对本系统的设备、系统等信息资产进行配置记录，并保存配置记录的信息；对于系统配置操作的信息应进行记录并保存；应对各系统定制配置操作流程、并严格按照操作流程进行操作；应定制系统配置计划，根据配置计划定期进行设备和系统的配置。

（b）变更管理：发生变更操作时，应根据相关制度进行审批、测试。并填写《配置变更申请单》和《配置变更参与人员信息表》。

（4）备份与恢复管理

（a）数据备份：应对关键系统进行数据备份，在技术支持部门的协同下制定备份策略和相应的操作规程。备份策略的制定应根据系统性能、存储容量、数据量增长速度、业务需求、备份方式、存储介质、存储介质型号、有效期等因素制定。数据管理实施部门应及时记录备份情况，包括备份作业（或名称），备份周期（定期或临时增加）、时间、内容、数据保存期限，磁带型号、磁带容量、业务种类、归档情况、异地备份记录、相关变更记录等信息，并进行当日备份的问题记录，以留档备查。

（b）数据恢复：数据恢复前，必须根据情况对原环境有用的数据进行必要的备份，防止有用数据的丢失。数据恢复申请、审批要按照数据恢复流程和规范执行。数据恢复后，必须进行验证、确认，确保数据恢复的完整性和可用性。

（c）数据保管、抽检：数据管理实施部门根据备份策略保存数据。采用自动化技术集中管理的备份数据须实现备份数据清单管理的电子化。数据管理牵头部门和技术支持部门共同制定数据抽检方法，包括抽检频度、验证方式等。

（d）数据使用：信息系统中的数据不得随意查询、记录、携带、复制、传输、修改、删除和泄漏。测试环境和研发环境需要使用生产环境的数据时，原则上要采用专用的处理程序进行适当的变形处理。技术部门对数据磁带的借用严格遵守磁介质借用审批流程，进行审批、登记、交接和归还，并保证备份数据完好无缺。

（e）数据清理：数据管理牵头部门根据信息系统运行性能，运行成本和业务部门对数据使用的要求，制定数据清理规范，包括清理周期、清理内容等。归档的数据必须有详细的文档进行记录，记录信息应包括：介质的编号、存储的内容、存储数据的记录时间、归档日期、保留期限、访问记录和操作、维护人员等。

（f）数据保密：任何单位和个人发现使用数据的违规行为都有权阻止或举报。涉及加密环节的重要数据（例如各类密码和密钥、各类校验算法、加/解密算法和参数、终端设备识别算法和参数、身份识别算法和参数等）及其存放介质和技术资料等，必须同时按照有关法律、法规和单位有关规定严格管理。外单位人员对单位存放数据的设备进行维修、维护时，必须由单位设备管理人员现场全程监督。有关设备或介质需送交外单位维修、维护前，设备管理部门应确认设备或介质内的数据已经清除。

（5）设备及资产管理：应结合企业资产管理要求，对信息资产识别及分类和登记等项目工作。定期检查及维护更新资产信息。

（6）安全监控和审计管理：应建立安全监控管理中心，对设备状态、错误日志、安全审计等安全相关事项进行集中监控管理。通过安全管理系统查看网络和业务系统的安全资产运行状况、安全风险走势、重要的安全事件处理情况，安全分析报表报告等。

（7）安全加固及基线管理

在运维过程中，应明确企业安全基线，安全加固流程，定期对系统进行安全加固，通过加固解决存在的问题。加固内容包括但不限于基于网络层的加固、服务器加固、网络设备加固、安全防护系统加固、应用系统开发优化等其他需要安全加固的系统。

1. 安全生产费的计列

按照国家相关法律法规及工信部2017版**《信息通信建设工程预算定额》和《信息通信建设工程费用定额》（工信部通信[2016]451号）**规定，安全生产费必须足额记取，不得打折，取费标准按照**《企业安全生产费用提取和使用管理办法》**的通知(财资[2022]136 号)和中国铁塔【2023】76号文件《关于工程项目施工服务执行新的安全生产费率的通知》的要求进行提取，具体如下：

1. 铁塔、塔基、机房（柜）土建专业，按照3%计取。
2. 其他专业，包括动力配套、室内分布、传输接入等，按2%计取。
3. 其它需说明的问题

（1）本设计参照供货厂家有关技术资料作出的，在安装前应与实际到货核对，如有不符施工中应作相应调整。

（2）根据相关要求，建议本工程机房内电源线采用阻燃型软电缆（线）。

（3）根据**GB/T 51369-2019《通信设备安装工程抗震设计标准》**要求对交流配电屏、直流配电屏、高频开关电源机柜、交流不间断电源机柜、油机控制屏、转换屏、并机屏等通信电源设备，同列相邻安装时，设备侧壁间至少有二点用M8螺栓紧固，设备底脚应采用4个不小于M10的锚栓与地面固定。

中压（10KV和35KV）配电柜、低压配电柜、直流操作电源机柜等变配电电源设备，同列相邻安装时，设备侧壁间至少有二点用M8螺栓紧固，设备底脚应与地面预埋铁件焊接。

蓄电池抗震设防时，应采用钢抗震架（柜）安装蓄电池组，钢抗震架（柜）底部应与地面锚固，锚固用锚栓规格数量应按照**GB/T 51369-2019《通信设备安装工程抗震设计标准》**标准第4.4.2条规定，也可按表6.1.1的规定确定。同时蓄电池组与电源设备之间应采用软电缆连接，并预留满足工程要求的变形余量。

（4）导线计划表中线料长度为设计预估长度，施工时应根据站点情况，裁剪一根布放一根，避免浪费。

（5）关于基站蓄电池组的安装

对于利用商品房（居民住宅、商用办公楼等）作机房的通信基站，当基站不在一层时，其地面承载能力一般较差，一般为200Kg/平方米。考虑到蓄电池重量较大，蓄电池组的排列应慎重进行，建议在安装时按单层双列方式进行。为确保机房承载安全，请建设单位将设备平面布置图委托有相应资质的建筑设计单位对承重进行核算，若达不到要求，必须采取相应加固措施。在基站面积较小，电池组按二层及以上方式安装时，尤其要注意。

（7）本期工程涉及到的设备，其详细规格、功耗、加电等技术指标及参数详见厂家随设备赠送的说明书。

二、预算

1. 编制依据

（1）财政部\_安全监管总局关于印发**《企业安全生产费用提取和使用管理办法》**的通知(财资[2022]136 号)；

（2）**《中国铁塔股份有限公司工程物资与服务编码》**；

（3）建设单位提供的相关资料；

（4）中通服咨询设计研究院有限公司人员现场勘察资料。

（5）中国铁塔【2023】76号文件《关于工程项目施工服务执行新的安全生产费率的通知》；

1. 编制说明

项目概预算投资信息，采取线上从模块化产品库中选定相关模块的类别及数量，系统后台分配各模块单价及工程中标折扣，通过对站点所需不同类别模块的数量、单价、折扣加权求和的方式统计汇总。项目概预算投资信息包括一个表一汇总表和三个子表，子表分别为：表五其他费用表子表、甲供设备材料清单子表、服务模块清单子表。表一汇总表用作单个工程建设项目各子表费用的汇总，包括“设备及建筑安装投资”、“其他投资”。表五其他费用表，包含可行性研究费、勘察设计费、监理费等费用，汇总于表一汇总表中的“设备及建筑安装投资”后，体现在总投资中。甲供设备材料清单子表统计相应甲供材料的模块类别和数量、单价，获取各专业甲供材料投资。服务模块清单子表统计相应乙供服务模块类别和数量、单价，获取各专业乙供服务模块投资。模块类别的选择依据云南省省公司模块化培训内容要求确定。统计所用的各类子费用为不含税投资价格。

2.1表一汇总表

设备及建筑安装投资包含的费用类别有：铁塔专业、铁塔基础土建专业、动力配套专业、机房（柜）土建专业、室内分布系统专业、传输专业；其他投资包含的费用类别有：租赁基站机房装修、外电引入、选址费。汇总得到不含增值税总金额和含增值税总金额。其中各项费用的单价由云南省公司系统录入数据及招投标中标单价执行。

2.2表五其他费用子表

表2.2 表五其他费用子表取费如下表

| 序号 | 费用名称 | 计费依据 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 可行性研究费 | 根据集团及省公司当前取费规定记取，本次宏站不计取 |  |
| 2 | 勘察设计费小计 |  |  |
| 2.1 | 勘察费 | 单独下单采购，站点预算中不计取 |  |
| 2.2 | 设计费 | 单独下单采购，站点预算中不计取 |  |
| 3 | 地勘费 | 新建落地铁塔站记取 |  |
| 4 | 检测费 | 部分存量改造站点据实记取 |  |
| 4.1 | 铁塔检测费 | 部分存量改造站点据实记取 |  |
| 4.2 | 房屋检测费 | 部分存量改造站点据实记取 |  |
| 4.3 | 基础检测费 | 部分存量改造站点据实记取 |  |
| 5 | 建设工程监理费 | 单独下单采购，站点预算中不计取 |  |
| 6 | 安全生产费 | 折扣前服务模块价格\*费率（铁塔、塔基、机房土建3%；电源、配套专业2%） |  |
| 7 | 建设用地及综合赔补费 | 据实记取 |  |
| 8 | 工程招标代理费 | 据实记取，本期工程不计取 |  |
| 9 | 中介机构审计费 | 铁塔系统线上审计，以集团为准 |  |
| 10 | 室分建设期租金 | 据合同据实记取 |  |
| 11 | 建设期利息 |  |  |
| 12 | 土地出让金 |  |  |
| 13 | 金额合计 |  |  |

表五其他费用表为统计汇总类子表，数据来源于服务模块清单子表。

2.3甲供设备材料清单子表

甲供设备材料清单子表中包含子专业有：机房（柜）土建、铁塔、外电引入、动力配套。

机房（柜）土建子专业包含项目在机房土建专业下的甲供物资，主要包含以下类别：室内外走线架、室外一体化开关电源柜、彩钢板房、一体化机房等、智能通风设备、空调、动力及环境监控单元、配套机架/机柜等。

铁塔子专业包含项目在铁塔专业下的甲供塔桅物资等。

外电引入子专业包含项目在外市电模块下涉及到的所有的甲供电力电缆（仅仅指机房内配套使用量，外市电引入为服务模块包工包料）。

动力配套子专业包含项目在动力配套专业下的甲供物资，主要包含以下类别：组合式开关电源、蓄电池、交流配电箱等。

2.4服务模块清单子表

服务模块清单子表中包含子专业有：塔基施工、机房（柜）土建施工、动力配套施工、设计、监理、其他。

塔基施工子专业是项目在甲供塔桅建设方式确定条件下的基础施工费，由设计方量及单价加权计算得到。

机房（柜）土建施工子专业是项目在机房（柜）土建专业产生的施工费，分为土建（砖混）机房（含装修）、地网、手孔等费用。

动力配套施工子专业是项目在动力配套专业产生的设备安装等费用，分为有机房站和无机房站的动力配套模块。

其他子专业是项目在其他专业产生的费用，主要有选址费、建设用地及综合赔补费、外市电引入等费用。

设计子专业是项目在设计专业产生的勘察设计费用，站点预算不记取，根据云南省公司当前的指导要求单独下单采购。

监理子专业是项目在监理专业产生的监理费用，站点预算不记取，根据云南省公司当前的指导要求单独下单采购。

1. 投资预算

本项目含税总投资523.64万元。

甲方不要求提供相关预算表格，仅系统内进行物资和服务选取即可。

三、附表

四、图纸