

备案号： JXXXXXX-20XX

四川省工程建设地方标准

DB

P

DB51/T XXX-2023

## 四川省抗灾型超级基站建设标准

Standard for construction of disaster resistant  
super base stations in Sichuan Province

(征求意见稿)

2023-××-×× 发布

2024-××-×× 实施

四川省住房和城乡建设厅 发布

# 前 言

根据四川省住房和城乡建设厅《关于下达 2023 年四川省工程建设地方标准制（修）订计划的通知》（川建标函〔2023〕1835）的要求，由中国移动通信集团设计院有限公司四川分公司、四川通信科研规划设计有限责任公司会同有关单位共同编制完成。

本标准在编制过程中，编制组通过广泛调查研究，认真总结实践经验，并参考国家和行业有关标准，认真吸取有关单位和专家的意见后修改完善，制定了本标准。

本标准共分为 10 章和 3 个附录，主要内容为：总则；术语；一般要求；无线网建设要求；光传输系统建设要求；卫星通信系统建设要求；配套电源系统建设要求；建筑物移动通信基础设施建设要求；通信设备安装加固工艺技术要求 and 系统维护要求。

本标准由四川省住房和城乡建设厅负责管理。本标准的主编单位负责具体技术内容解释，执行本标准过程中如有意见和建议，请将有关意见和资料寄送中国移动通信集团设计院有限公司四川分公司（地址：成都市武侯区武兴五路 355 号第 3 栋 2 单元，邮编：610041，电话：13551249799，邮箱 xuyong1@cmdi.chinamobile.com），以供今后修订时参考。

主编单位：中国移动通信集团设计院有限公司四川分公司  
四川通信科研规划设计有限责任公司

参编单位：中国移动通信集团四川有限公司  
中国电信股份有限公司四川分公司  
中国联合网络通信有限公司四川省分公司

中国铁塔股份有限公司四川省分公司  
中国建筑西南设计研究院有限公司

主要起草人：

主要审查人：

# 目 次

1 总 则.....	3
2 术 语.....	4
3 一般要求.....	6
4 无线网建设要求.....	10
5 光传输系统建设要求.....	12
5.1 光缆建设要求.....	12
5.2 4/5G 网络传输系统组织要求.....	13
5.3 传输链路配置要求.....	14
5.4 光传输系统保护与同步要求.....	15
5.5 设备配置要求.....	15
6 卫星通信系统建设要求.....	17
6.1 卫星通信系统功能要求.....	17
6.2 卫星通信系统性能指标.....	18
6.3 卫星通信系统组网方式.....	19
6.4 卫星通信系统设备配置.....	20
7 配套电源系统建设要求.....	23
7.1 市电引入要求.....	23
7.2 电源系统设备配置.....	23
7.3 监控系统设备配置.....	24
7.4 电源通信设备要求.....	25
8 建筑物移动通信基础设施建设要求.....	26

8.1 室外支撑物建设要求 .....	26
8.2 移动通信机房建设要求 .....	27
9 通信设备安装加固工艺技术要求 .....	30
9.1 基本要求 .....	30
9.2 基站安装加固工艺技术要求 .....	31
9.3 传输通信设备安装要求 .....	32
9.4 电源通信设备安装要求 .....	33
9.5 制冷系统设备安置要求 .....	34
9.6 监控系统设备安装要求 .....	34
10 系统维护要求 .....	35
10.1 基本要求 .....	35
10.2 系统巡检维护要求 .....	35
附录 A 通信建筑抗震设防类别表（重点设防类-乙类） .....	38
附录 B 超级基站下电等级表 .....	39
附录 C 容量测算模型及单用户业务模型表 .....	40
本标准用词说明 .....	43
引用标准名录 .....	44

# Contents

1	General provisions.....	2
2	Terms.....	3
3	General requirements.....	5
4	Requirements for wireless network construction.....	9
5	Construction requirements for optical transmission systems.....	11
5.1	Construction requirements for optical cables.....	11
5.2	Organizational requirements for 4/5G network transmission systems.....	12
5.3	Configuration requirements for transmission links.....	13
5.4	Requirements for protection and synchronization of optical transmission systems.....	14
5.5	Requirements for device configuration.....	14
6	Requirements of satellite communication system construction.....	16
6.1	Site selection requirements for base stations.....	16
6.2	Performance index of satellite communication system.....	18
6.3	Functional requirements of satellite communication systems.....	18
6.4	The networking mode of satellite communication systems.....	19
7	Construction requirements of supporting power supply system.....	23
7.1	Requirements for the introduction of mains.....	23
7.2	Device configuration of the power system.....	23
7.3	Device configuration of the monitoring system.....	24
7.4	Requirements for power communication equipment.....	25

8	Construction requirements for building mobile communication infrastructure.....	26
8.1	Construction requirements for outdoor supports.....	26
8.2	Construction requirements for mobile communication room.....	27
9	Requirements for installation and reinforcement technology of communication equipment.....	30
9.1	Base requirements.....	30
9.2	Installation requirements for transmission communication equipment.....	31
9.3	Installation requirements for power communication equipment.....	32
9.4	Placement requirements for refrigeration system equipment..	33
9.5	Placement requirements for monitoring system equipment..	34
9.6	Installation Requirements for Monitoring System Equipment .....	34
10	System maintenance requirements.....	35
10.1	Base requirements.....	35
10.2	System inspection and maintenance requirements.....	35
Appendix A	Seismic fortification table of communication buildings (Key fortification category - category B).....	38
Appendix B	Power-off level table of super base station .....	39
Appendix C	Capacity Calculation Model and Single User Business Model Table .....	43
	Explanation of wording in this code .....	43
	List of quoted standards.....	44

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范四川省抗灾型超级基站建设，增强通信网络防灾、抗灾和容灾能力，进一步提高应对重特大灾害等突发性事件通信保障能力，确保重特大灾害发生时通信网络发挥关键作用，制定本标准。

**【条文说明】**抗灾型超级基站能提升发生重特大灾害等突发性事件时的通信保障能力，为相关部门在危急情况下实现及时指挥调度提供可靠保障，为抢险救灾赢得宝贵的黄金时间，进而减少人员伤亡和经济损失。

**1.0.2** 本标准适用于四川省新建抗灾型超级基站的规划、设计、施工、验收及运维。抗灾型超级基站的改建及扩建工程可参照执行。

**1.0.3** 抗灾型超级基站按四川近年来自然灾害情况，主要考虑地震、洪水两种类型自然灾害的影响，当地有其他地质灾害可以适当增加相应措施。

**1.0.4** 超级基站主要包含通信机房、支撑基础设施、通信管线、电源和防雷接地等通信基础设施建设要求。

**1.0.5** 抗灾型超级基站提高通信基础设施的建设标准，增强通信网络防灾容灾能力，减少灾害对通信网络的损毁及不利影响。

**1.0.6** 超级基站遵守平灾结合，在灾时通过基站容量及覆盖灵活调整、自动卫星通信切换、不同业务网络灵活切片等多种技术，保障信息畅通。

**【条文说明】**遵守平灾结合，平常时基站按照正常功率设置，保证日常通信需求；灾害时通过远程调整功率，使其达到最大的覆盖能力及容量能力，保障大范围通信。通过平灾结合，可避免重复建设，达到绿色节能和降低成本。

**1.0.7** 抗灾型超级基站的规划、设计、施工、验收及运维除应符合本标准外，还应符合国家、行业和四川省现行有关标准的规定。



## 2 术 语

### 2.0.1 超级基站 super base station

超级基站是在地面通信传输光缆中断等非常规情况下,自动切换成卫星通信模式,保障市民打电话和政府应急通信指挥需求的一种基站站型。

### 2.0.2 支撑基础设施 supporting infrastructure

指通信基站机房、通信手井、管线、屋面、墙面及吊顶、电源、防雷接地和消防等基础设施。

### 2.0.3 通信机房 communication room

用于安装电信业务经营者移动通信基站所需的无线电信号发射接收设备、电源设备、传输设备、空调设备等的房间。

### 2.0.4 抗震设防烈度 seismic precautionary intensity

按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况,取 50 年内超越概率 10% 的地震烈度。

### 2.0.5 卫星通信 satellite communication

卫星通信是地球上(包括地面和低层大气中)的无线电通信站间利用卫星作为中继而进行的通信。卫星通信系统由卫星和地球站两部分组成。

### 2.0.6 自愈环网 self-healing ring network

当环上某处光纤断裂或某节点发生故障时,与故障点最近的两个环网节点通过改变数据流的发送和接收方向,在主环和备环上自动环回,这时,环网仍然是一个闭环,通信链路保持畅通。

### 2.0.7 网络切片 network slicing

网络切片是一种按需组网的方式,可以让运营商在统一的基础设施上切出多个虚拟的端到端网络,每个网络切片从无线接入网到承载网再到核心网在逻辑上隔离,适配各种类型的业务应用。

### **2.0.8 硬隔离 hard slicing**

指以完全隔离的方式将网络资源分配给不同的客户或应用（网络切片）。

## 3 一般要求

**3.0.1** 灾害多发地区每个县、区宜设置不少于 1 个超级基站。

**3.0.2** 抗灾型超级基站应按照当地抗震设防等级标准提高一度进行设计及施工，抗洪应按照当地百年一遇标准进行设计及施工。

**3.0.3** 超级基站宜结合现有基站选址改造，降低建设成本。

**【条文说明】**尽量利用改造现有基站方式建设，力争确保其他普通基站损毁时超级基站在各类灾害发生时不损毁。

**3.0.4** 按照平时、灾时（包括电力中断、传输中断、电力传输均中断等）不同情况下设置相应用户及业务保障目标，进行组网及配置。

**3.0.5** 网络制式应同时考虑 4/5G 网络承载，采用低频+中频进行组网。低频解决网络基础覆盖，中频解决网络容量。

**3.0.6** 超级基站传输方式应以光传输为主用，卫星为备用。

1 应安装卫星通信备份传输系统，并具备光传输与卫星自动切换功能。在光传输中断的情况下，应自动切换到卫星电路；

2 应具有 2 个及以上不同的光缆物理路由，采用架空、直埋或管道等主要敷设方式。光传输采用环网或 MESH 组网。在具备多路由条件且维护不便的站点，适当考虑部署具有自动跳纤功能的智能设备。

**3.0.7** 应满足选址安全、抗震及抗洪安全、传输安全、供电安全、备电安全、业务承载安全和消防安全等方面要求。

**3.0.8** 应提高超级基站的传输、电源建设标准等，增强抗灾抗损能力；并应提高设备配置、传输手段、电源配置、机房土建、加固工艺等多方面的要求保障通信可靠性。

**3.0.9** 应采用节能产品及技术应用，实现绿色低碳网络建设。

### 3.0.10 超级基站选址应满足下列要求：

1 宜优先利用现有站址资源，针对设防的灾害类型，充分进行比对选择；

2 应优先考虑传输节点等光缆资源丰富(2个及以上路由)，且光缆路由稳定的局站新建或改造超级基站；

3 宜选择在交通较为方便的地方；有利于维护抢修，并方便光缆和供电线路的引入；

4 基站信号覆盖宜实现当地政府及中心避难场所等良好信号覆盖；中心避难场所参考《防灾避难场所设计规范》（“GB 51143-2015”）等防灾相关要求。

5 宜选在覆盖区域内处于相对较高位置和可靠电源的地点，基站目标覆盖区应视野开阔，无高于天线高度的高大建筑物阻挡；

**【条文说明】**基站附近无高于基站天线高度的高大建筑物阻挡，以便于灾时增大发射功率，达到良好覆盖和应急指挥系统接入。

6 选址应综合考虑卫星天线的要求；应满足卫星天线通信方位无阻挡，远离风口位置，周边环境满足卫星通信的电磁兼容要求；

7 选址应具备安放便携式移动油机位置，并可在合适位置安装应急接口（快速电缆插头），室外应具备移动油机发电工作空间；

8 选址应避开易发生滑坡、崩塌、泥石流以及水流冲毁地基等危险地段；

9 选址应避免选在雷击区；因条件受限无法避免时，应加强防雷和接地的防护措施；

**【条文说明】**雷击区分为多雷区和强雷区，其中雷暴日  $T_d \leq 15$  天为少雷区， $T_d \geq 40$  天为多雷区， $T_d \geq 90$  天为强雷区。

10 选址时，机房应选择抗震设防类别为乙类以上的房屋，详细见本标准附录 A。基站站址应按《建筑抗震设计规范》GB50011 表 4.1.1 划分的建筑抗震有利、不利和危险的地段，选择抗震有利

地段的机房，尽量避免抗震不利地段；

11 机房面积和空间应满足工艺设备布置要求，楼面承载力应能满足设备扩容要求或具备经过加固改造可以满足承重要求的条件；机房梁柱墙等构件条件应具备设备抗震加固的条件；

12 站址选在非通信专用房屋时，应根据基站设备重量、尺寸及设备排列方式等对楼面荷载进行核算以便决定采取必要的加固措施。

### 3.0.11 超级基站网络安全应满足以下要求：

1 安全防护手段应依托现有系统的安全防护手段进行防护，安全域划分应与现有安全域划分一致；

2 系统中使用的操作系统、网络设备等在入网前进行安全基线检查与加固；

3 系统应具备网络应急管控能力；

4 基站射频单元及天线、机房、馈线、走线架等设施均应在接闪器的保护范围内，保护范围宜按滚球法计算；

5 工作接地、保护接地以及建筑物防雷接地应共用一组接地系统，形成联合接地；

6 防雷与接地系统设计的其他要求，应符合现行国家标准《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的相关规定；

7 设备安装联结架、连接节点及吊挂结构等的抗震设计应遵循地震作用传递途径合理、有利消能减震、便于设备安装的原则，并应符合下列要求：

1) 应满足承载力和变形能力的要求；

2) 预埋件、吊点、支撑构件的锚固破坏不应先于被连接件。

8 室外设备底部与地面基础间锚栓规格除应符合现行国家标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 的相关规定外；在6度~9度抗震设防时，应采用不小于4个M8的锚栓；

9 设备抗震与加固应符合国家现行标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 和《信息通信机房槽架安装设计规范》YD/T 5026 的相关规定。

**3.0.12** 超级基站应做好日常维护巡检工作，并建立救灾安全应急响应机制。

**3.0.13** 超级基站应根据负载的不同类型和影响，设定不同的下电等级。典型场景下电等级配置建议见《附录 B 典型场景超级基站下电等级表》。

**【条文说明】**超级基站负载通常包括基站设备、传输设备等，负载应根据不同场景下配置需求设定下电等级。

## 4 无线网建设要求

4.0.1 业务承载能力及容量需求应按照满足平时、灾时（正常运行、电力/传输中断等两种情况）等不同情况下进行系统容量配置。高、低标准要求下单站容量配置要求如表 4.0.1 所示。

表 4.0.1 高低标准容量配置要求

单站容量配置要求	RRC 连接用户数（户）	激活 RRC 连接用户数（户）	业务承载类型
低标准要求	3000	1000	语音、数据
高标准要求	6000	2000	语音、视频、数据

【条文说明】容量测算模型可按照覆盖人口、业务承载类型进行容量测算，容量测算模型和单业务承载模型可参照附录表C所示。

4.0.2 硬件需同时满足容量和覆盖需求，设备功率和载波扩容具备进行远程智能控制功能。

4.0.3 基站设备宜选用 4/5G 多模设备，优先采用共框共板配置方式。

4.0.4 天线宜采用定向天线，优先选择高增益天线，增强覆盖能力。

4.0.5 超级基站应具备网络切片功能，确保灾时应急救援指挥调度部门正常通信能力。

4.0.6 超级基站应配置固定油机，同时机房应有单独设置油机室的空间，满足基站正常工作 12 小时需求；降低基站负荷后应满足 48 小时需求。

【条文说明】油料配备应《建筑设计防火规范》GB 50016 相关规定，发电机房储油量不得大于  $1\text{m}^3$ ，机房储油量不满足需求时可通过其他油料储备方式进行补充。

4.0.7 时间同步应以北斗为主用，支持 GPS 卫星信号同步和北斗

同步的切换功能、1588v2 备用。



## 5 光传输系统建设要求

### 5.1 光缆建设要求

**5.1.1** 光缆线路建设、防护应符合国家现行标准《通信线路工程设计规范》GB 51158、《架空光(电)缆通信杆路工程技术标准》GB/T51421、《通信线路工程设计规范》YD 5102、《本地通信线路工程设计规范》YD 5137、《架空光(电)缆通信杆路工程设计规范》YD5148 和《光缆线路对地绝缘指标及测试方法》YD 5012 的相关规定。

**5.1.2** 光缆线路应优先利用现有资源；且对有安全隐患的段落进行局部调整，符合超级基站的建设要求。

1 对改造难度较大、成本与新建相差不大的段落，可采用新建方式；

2 可针对故障隐患情况，通过提高负荷区设定等级、变更敷设方式、加深埋深、调整间距和增强保护措施等方式进行改造。

**5.1.3** 光缆线路的路由选择应安全可靠，在部分路由条件较差的地段采用以下技术措施：

1 在冻雨、飓风、潜在洪水灾害的非市区建设，宜以管道或直埋方式为主；在地震、冰雪区域可采用架空方式；

2 在市区内敷设宜采用管道方式为主；对不具备管道敷设条件的地段，可采用简易塑料管道、槽道等其他适宜的敷设方式；

3 光缆穿越河流应按桥梁管道、桥侧附挂、定向钻、水线、架空飞线的先后顺序选择敷设方式；

4 架空杆路的杆高应满足共建共享的要求；在存在超高超限运输的区域，可适当提高跨高和距路间距的要求。

**【条文说明】**新建或改造架空杆路，配杆高度应充分考虑共建共享对杆高的要求；针对农牧区等有运输超高超限物资情况的，可适当提高杆路跨高、距路隔距要求。

**5.1.4** 光缆结构应使用松套填充型或其他更为优良的方式。

1 管道、架空宜采用 GYTA 或 GYTS 结构，埋式宜采用 GYTA53 等结构；

2 在雷害或强电危害严重地段可选用非金属构件的光缆；在蚁害、鼠害严重地段可采用防蚁、抗啃噬光缆；

3 在需要变更光缆结构的段落较短(低于 200m)时，可考虑不改变光缆结构，采用针对性防护措施替代。

**5.1.5** 针对地震和洪灾环境，可适当增加光缆敷设安装预留设置：

1 直埋光缆可增加“S”弯设置，每 200m 做 2m 的“S”弯；

2 架空光缆可在跨路、引上等特殊点位及正常杆路间隔 500m 左右做 6m 光缆盘留。

## 5.2 4/5G 网络传输系统组织要求

**5.2.1** 4G/5G 业务在传输设备上应统一采用端到端 L3 方式进行承载。

**5.2.2** 超级基站到核心网经过的传输网络，应为环形或 MESH 组网。

**5.2.3** 超级基站所在的接入环应双挂到同一汇聚环的两个汇聚点。

**5.2.4** 对于供电不稳定的站点不可与超级基站同一环路组网。

**5.2.5** 接入环应兼顾时间同步精度、业务量发展需求、网络安全等

因素，合理控制环上节点数量。

**5.2.6** 传送网分域应参照运营商自行分域原则及标准，超级基站作为末端接入设备，应服从并满足该分域原则及标准。

**5.2.7** 在具备切片条件的情况下，超级基站应采用硬隔离方式进行切片。

**5.2.8** 超级基站应同时配置 IPV4 和 IPV6 地址。

### 5.3 传输链路配置要求

**5.3.1** 承载超级基站的传输环路带宽应满足灾时超级基站的峰值带宽与环路其他节点业务需求带宽。带宽规划建议见表 5.3.1：

表 5.3.1 带宽规划建议表

容量配置要求	激活 RRC 连接用户数(户)	语音业务比例	语音业务保障带宽	视频业务比例	视频业务保障带宽	传输链路规划带宽(G)建议值
低标准要求	M1	$X_1\%$	$Y_1$	$X_2\%$	$Y_2$	$M1*(X_1*Y_1+X_2*Y_2)$
高标准要求	M2	$X_3\%$	$Y_3$	$X_4\%$	$Y_4$	$M2*(X_3*Y_3+X_4*Y_4)$

**5.3.2** 传输链路应支持网络灵活切片服务，根据不同的业务类型、性能要求和优先级，为每个切片分配专用的网络资源和路径。

**5.3.3** 传输链路应支持多业务统一承载能力，包括不限于 L1 通道转发、L2 分组转发和 L3 路由转发，从而实现对多种网络层协议和业务的支持。

**5.3.4** 超级基站至 4/5G 核心网之间的传输链路，在路由配置方面除了落地源宿节点，主备路由不能经过同一个节点。

## **5.4 光传输系统保护与同步要求**

**5.4.1** 光传输系统的保护应支持光纤自愈环网。实现在光纤中断或节点故障时，能够自动切换到备用路径，保证业务的连续性和可靠性。

**5.4.2** 光传输系统的保护应支持光层保护，以实现在光信号质量下降或波长故障时，能够自动切换到备用波长或设备，保证业务的质量和稳定性。

**5.4.3** 光传输系统的保护应支持设备级保护，以实现在设备硬件或软件故障时，能够自动切换到冗余板卡或模块，保证业务的正常运行。

**5.4.4** 光传输系统的同步应支持 PTP（精确时间协议），以实现对基站和核心网之间时间和频率的精确同步。光传输系统的同步方式一般区域以北斗/GPS 为主用源，传送网 1588V2 时间同步为备用源。

## **5.5 设备配置要求**

**5.5.1** 光传输设备应具有高可靠性、抗干扰性，能够在各种恶劣环境下正常工作，包括高温、低温、高海拔、高湿、多尘等情况。

**5.5.2** 光传输设备在防雷、防洪、防火、抗震等方面相关指标应符合国家现行标准《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689、《防洪标准》GB 50201、《建筑设计防火规范》GB 50016、《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 和《传送网安全

防护要求》YD/T 1744 的相关规定。

**5.5.3** 光传输设备应具有高带宽、低延迟,良好的适应性和兼容性,能够与不同厂家的设备进行互联互通。

**5.5.4** 光传输设备应具有多种接口类型,应提供且不限于 GE、10GE、25GE、E1 等速率接口,满足不同的业务接入需求。

**5.5.5** 光传输设备在防灾、抗灾方面应具有高可靠性和高韧性,需要在设备设计、安装、使用、维护和管理等方面采取各种措施,确保设备能够在自然灾害发生后正常运行。

**5.5.6** 传输设备应采用封闭式架式安装,具备并开启电路保护功能,设备机架需具有良好的防震、防水、防尘、防腐蚀性能,能够适应不同的环境要求。

**5.5.7** 传输设备机框用料应具有良好的防护性能,能够防止外界的物理、电磁等干扰。

**5.5.8** 传输设备电源应采用直流双路供电模式,能够在单路电源异常情况下保证设备的正常工作,同时具有过载、过压、过流等保护功能。

**5.5.9** 传输设备的主控交叉板卡应采用模块化设计,支持多种协议,同时具有高速转发、链路保护等功能,按照 1+1 主备模式配置,确保设备的高效、可靠性能。

**5.5.10** 传输设备业务板卡应包括群路板和接口板,群路板按照组网方向分板卡、分端口配置;业务板根据不同速率业务需求按照 1:N 保护方式进行配置。

## 6 卫星通信系统建设要求

### 6.1 卫星通信系统功能要求

6.1.1 超级基站内卫星通信系统宜采用高通量卫星，支持的服务类型包括：语音通信和数据传输。

【条文说明】随着高轨和低轨高通量卫星的蓬勃发展，可增加数据传输的带宽和应用服务。

6.1.2 卫星通信系统应根据用户的业务类型、业务量、通信质量、响应时间等要求进行建设，应符合现行行业标准《国内卫星通信小型地球站(VSAT)通信系统工程设计规范》YD/T5028 的相关规定。

6.1.3 卫星通信系统应由主站、卫星和远端站组成。

6.1.4 超级基站内卫星通信系统，应具备光传输与卫星自动切换功能。通信传输在光传输中断的情况下，自动切换到卫星电路。卫星通信系统自动倒换如图 6.1.4 所示。

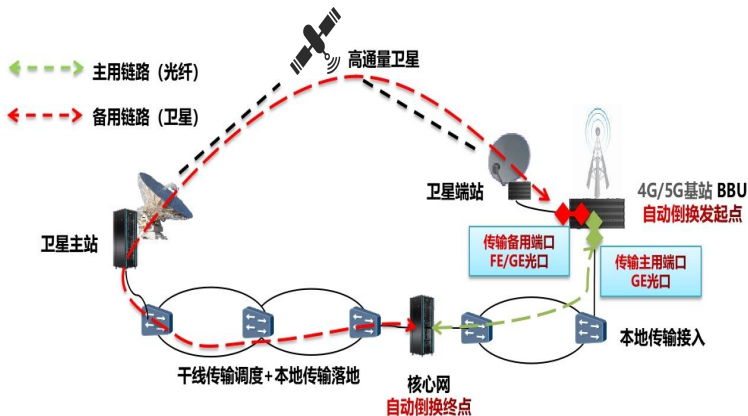


图 6.1.4 超级基站卫星通信系统自动倒换示意图

1 在全国或省内统一集中建设卫星主站；

**【条文说明】** 超级基站卫星通信需统一分配转发器资源并集中建设卫星主站，一般由通信运营商选择全国中心（如北京、雄安）或者四川省内中心进行统一安排建设。

2 超级基站建设远端站；

3 超级基站平时通过地面光传输接入其归属核心网，此时远端站卫星设备处于休眠模式，没有信息传输或只传输少量网管信息；

4 地面光传输中断时，自动切换到超级基站卫星传输，接入卫星主站，然后通过中心站接入通信运营商的干线，通过干线接入其归属核心网。

**【条文说明】** 根据厂家设备支持情况不同，主备用电路可以接入同一核心网，现阶段主要是 4G 的 EPC 或 5G 的 5GC。

**6.1.5** 卫星通信系统应具有较好的灵活性和较强的适应能力，适应网络规模扩展的需要。

**6.1.6** 卫星通信系统应做到投资省、效率高、系统可靠。

**6.1.7** 卫星通信系统的网络接口应具有支持多种网络接口和通信协议的能力，并能根据用户具体要求进行协议转换。

**6.1.8** 卫星通信系统应具有独立的网络监控和管理能力，设备便于操作和维护。

## 6.2 卫星通信系统性能指标

**6.2.1** 卫星通信提供公众语音允许的误比特率(BER)应符合下列规定：

1 任何月份的 20%以上时间，10min 平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-6}$ ；

2 任何月份的 0.3%以上时间, 10min 平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-4}$ ;

3 任何月份的 0.05%以上时间, 1s 平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-3}$ 。

#### **6.2.2 卫星通信提供公众数据的性能指标应符合下列规定:**

1 任何月份可用时间的 2%以上时间, 1min 平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-6}$ ;

2 任何月份可用时间的 0.03%以上时间, 1S 平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-3}$ ;

### **6.3 卫星通信系统组网方式**

**6.3.1** 卫星通信组网的监测、控制、卫星信道的分配以及通信链路的建立应由主站完成。

**6.3.2** 超级基站的卫星通信组网宜采用星状网的拓扑结构。

**【条文说明】** 卫星通信组网按其拓扑结构划分, 可分为星状网、网状网和混合网三种类型, 组网时可灵活采用不同的网络结构。星状网以主站为中心, 主站与端站之间有直达的信道。端站之间的通信必须经主站处理和转发; 网状网中, 任意两个端站之间均可经卫星一跳直接建立通信; 混合网为网状网和星状网的混合应用。

1 星状网以主站为中心, 主站与远端站之间有直达的信道; 主站利用一个或多个载波(从主站到远端站的传输)与所有远端站通信;

2 远端站之间的通信必须经主站处理和转发。

**6.3.3** 卫星通信组网应根据用户的业务类型、业务量、通信质量、响应时间等要求进行设计。

1 当业务以传输数据为主时, 宜采用星状网的拓扑结构;

2 当业务以传输话音为主时, 在经济条件允许时, 宜采用网



状网的拓扑结构；

- 3 当业务远期需建网状网时，在初期建网时应统一考虑。

## 6.4 卫星通信系统设备配置

**6.4.1** 卫星中心站的设备配置要求应符合现行行业标准《国内卫星通信小型地球站(VSAT)通信系统工程设计规范》YD/T5028 的相关规定，并满足以下要求：

- 1 设备配置应满足用户对卫星系统通信业务和通信容量的要求；

- 2 设备配置应满足卫星系统可用性指标的要求；

- 3 设备配置应考虑可靠性高，安装容易，维护使用和扩容方便；

- 4 系统配置的软件应做到易于使用和操作，并考虑软件的通用性和升级能力；

- 5 在满足通信要求和可用性指标的前提下，尽量简化或少配设备，以节约投资。

**6.4.2** 超级基站内远端站的设备配置在满足用户业务要求和性能的前提下，设备配置应尽可能简单、经济和扩容方便。

**6.4.3** 远端站分为固定远端站和移动远端站两种类型。

**6.4.4** 远端站天线应满足以下要求：

- 1 天线类型和直径应根据系统链路指标估算的工作频段、性能参数、业务容量、气候条件等因素考虑确定，同时应考虑将来扩容的可能性；

- 2 天线宜采用旁瓣抑制性能好、安装容易和调整方便的天线；

- 3 应选择合适的天线安装位置使天线前方的建筑物不影响天

线的近场电气性能，电磁辐射污染应满足 GB8702《电磁环境控制限值》的防护限值；

4 天线工作方位上近端围墙、树木、烟囱、塔杆、建筑物(含潜在的待建高楼)、金属物等应满足在近场区的保护角 (10 度)之外，见图 6.4.4 所示。

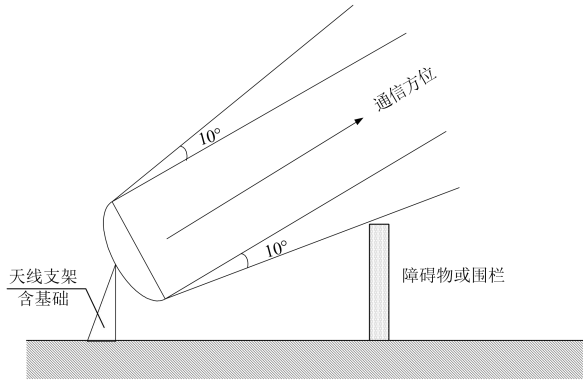


图 6.4.4 天线保护区要求示意图

5 天线前方应开阔，当远端站工作在 C 频段时，天线在静止卫星轨道可用弧段内的工作仰角与天际线角的夹角不宜小于  $5^\circ$ ，对应国内卫星轨道的可用弧段为  $65.22^\circ \text{ E} \sim 147.25^\circ \text{ E}$ ；当远端站工作在 Ku 频段时，天线在静止卫星轨道可用弧段内的工作仰角与天际线仰角的夹角不宜小于  $10^\circ$ ，对应国内卫星轨道的可用弧段为  $72.9^\circ \text{ E} \sim 140.75^\circ \text{ E}$ ；

6 设置多副天线时，各副天线在其工作的可用弧段上应互不影响、互不遮挡；

7 为便于卫星天线拼装，天线安装场地不应小于  $5 \times 5$  米；

8 降雪、积冰较严重的地区，可增加天线的去冰装置，并采用反射器表面涂有疏水性材料的天线；

9 超级基站卫星天线应始终对准卫星(无论地面光缆中断与

否), 处于自动跟踪状态, 并始终读取信标接收机的信号电平。

**6.4.5** 远端站的功率放大器应根据系统性能地理位置等因素选择确定, 并应选择输出功率和增益稳定失真小的固态功率放大器。

**6.4.6** 远端站设备接口一般宜采用 RS-232C、RS-449、G.703 E1、10/100 Base-T 等物理接口。

**6.4.7** 卫星通信系统应配置网管系统设备, 应具备下列功能:

1 故障、告警和维护管理功能;

2 系统配置管理功能;

3 资源占用管理功能;

4 统计管理功能;

5 安全管理功能;

6 具备远端外部环境事件告警和控制管理功能;

7 应支持多种监控操作模式:RS232/485、HTTP、SNMP, 以便于与其他网管软件集成;

8 应开放底层数据库的必要信息, 以便于接入综合性网管。

**6.4.8** 网络管理软件应能适应网络扩容的需要。

**6.4.9** 在条件允许的情况下, 可考虑网管系统异地备份。

## 7 配套电源系统建设要求

### 7.1 市电引入要求

**7.1.1** 基站电源系统技术方案应符合国家现行标准《通信电源设备安装工程设计规范》51194-2016，《通信局（站）电源系统总技术要求》YD/T 1051-2018 的相关规定。

**7.1.2** 基站电源系统引入市电的电压等级应根据当地供电条件、用电容量及供电部门要求确定。

**7.1.3** 市电引入线路容量及回路数应符合可扩容性要求，应积极采用光电、风电等其它绿色电力。

### 7.2 电源系统设备配置

**7.2.1** 基站应配置大容量蓄电池和自启动油机，增强蓄电池的供电能力，能够在断电、断传输的情况下保障通信。

**7.2.2** 基站配置大容量蓄电池组应满足正常负荷后备时长不少于 8 小时，通过多级下电方式延长备电时长，与固定柴油机油料配备时长组合应不低于 72 小时。

**7.2.3** 基站内应预留移动油机的接线端子(快速电缆插头)，作为应急情况下的补充使用。

**7.2.4** 直流电源系统机架容量应按远期负荷配置，开关电源模块宜按近期负荷配置，直流系统应具备二次下电功能。

**7.2.5** 分布式基站设备与局端站距离较远时，可采用集中直流远程供电方式。

**【条文说明】** 从便于维护和经济性角度，分布式设备与局端距离不宜过远。

**7.2.6** 超级基站引入一路可靠的市电电源为站内直流电源系统供电。

**【条文说明】** 可靠市电电源须达到二类市电标准。市电类型按《通信电源设备安装工程设计规范》GB 51194 定义，二类市电供电引入供电线可有计划检修停电，平均每月停电次数不应大于 3.5 次，平均每次故障时间不应大于 6h。供电应符合下列条件之一的要求：（1）由两个以上独立电源构成稳定可靠的环形网上引入一路供电线；（2）由一个稳定可靠的独立电源或从稳定可靠的输电线路上引入一路供电线。

## 7.3 监控系统设备配置

**7.3.1** 基站动力环境监控系统设计应符合现行行业标准《通信电源集中监控系统工程设计规范》YD/T 5027 的相关规定。

**7.3.2** 应能采集电源、空调等设备的运行参数和工作状态以及机房防火、防盗、温湿度等环境参数。

**7.3.3** 应能及时上报设备和环境运行参数，并及时发送告警信息。

**7.3.4** 机房内宜配置视频信息采集系统，提升远程视频信息监控能力，同时被规范类重点机房宜配置红外双鉴探测器等入侵检测设施。

## 7.4 电源通信设备要求

**7.4.1** 交流电源线的导线截面应根据导线允许载流量进行选择。

**7.4.2** 直流电源线的截面应根据直流供电回路所允许的电压降进行计算，并应满足导线所允许的载流量。

## 8 建筑物移动通信基础设施建设要求

### 8.1 室外支撑物建设要求

**8.1.1** 塔桅抗震设防标准为乙类（重点设防类），在抗震设防为9度地区应按比9度更高的要求采取抗震措施。符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的相关规定。

**【条文说明】** 抗震设防标准为乙类参见附录 A。在抗震设防为9度以下地区按实际烈度采取抗震措施；在抗震设防为9度地区应按地区应按比9度更高的要求采取抗震措施。

**8.1.2** 塔桅建设场地应充分对比，并满足以下要求：

1 地面塔选址应避开易发生滑坡、崩塌、泥石流、水流冲毁地基以及抗震不利等危险地段；

2 楼面塔选址应选择抗震设防类别为乙类以上的房屋，选择抗震有利地段的房屋建筑，尽量避免抗震不利地段，杜绝抗震危险地段，必要时对原建筑进行改造加固。

**8.1.3** 塔桅选型按照“平灾结合”原则，即平时满足日常通信需求，灾时保障应急通信能力，应满足以下要求：

1 选用负载能力强和整体稳定性高的塔型，禁止采用拉线塔；

2 塔桅设计裹冰荷载及风压取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的相关规定；

3 裹冰荷载按百年重现期取值，且按照不低于风力等级 11 级对应风速换算对应的风压。

**8.1.4** 已有建筑物上加塔桅结构时，应对建筑物进行技术鉴定或设计复核，满足荷载要求后方可实施。

**8.1.5** 钢塔桅设计应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131 的相关规定。单管塔设计还应符合现行协会标准《钢结构单管通信塔技术规程》CECS 236 的相关规定。

**8.1.6** 钢筋混凝土塔桅结构设计应符合现行国家标准《高耸结构设计标准》GB 50135 的相关规定。

**8.1.7** 塔桅防雷接地设计应符合现行国家标准《通信局站防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的相关规定。

**8.1.8** 塔桅应采取防盗及防爬警示措施，同时宜设置维护平台及攀登措施。

**8.1.9** 塔桅的主体和基础的设计、施工和验收应符合现行行业标准《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131 和《移动通信钢塔桅结构工程验收规范》YD/T 5132 的相关规定。

## **8.2 移动通信机房建设要求**

**8.2.1** 机房设防标准同本标准中 8.1.1 条。

**8.2.2** 机房建设场地应充分对比，并满足以下要求：

1 新建地面机房选址应避开易发生滑坡、崩塌、泥石流、水流冲毁地基以及抗震不利等危险地段，且机房地面应高于地区历史最高水位，宜超过 3 米以上；

2 楼面机房选址应选择抗震设防类别为乙类以上的房屋，房屋楼面承重应能满足设备扩容要求或具备经过加固改造可以满足



承重要求的条件；机房梁柱墙等构件条件应具备设备抗震加固条件。

**8.2.3** 机房宜采用框架结构、框架剪力墙、剪力墙结构等抗震性能良好的结构形式，禁止采用砖混结构机房。机房保证自身的安全稳定外，还应考虑附近高大建筑物倒塌和自然物掉落的影响。

**8.2.4** 机房设计应满足移动通信系统设备安装和维护空间要求，并应符合城建、环保、消防、人防等要求。

**8.2.5** 新建基站机房设计使用年限和结构安全等级应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003 的相关规定。

**8.2.6** 机房面积宜满足多家运营商设备布置的空间要求及后期扩容需求。

**8.2.7** 机房应具备正常照明光源和应急照明光源。

**8.2.8** 机房空调设备配置应根据通信设备长期正常运转需要和气候条件确定。

**8.2.9** 机房防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的相关规定，机房耐火等级不应低于二级，并应配备灭火装置。

**8.2.10** 机房防雷与接地、机房内等电位连接方式、接地排位置及室外走线架防雷接地设计应符合现行国家标准《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689 的相关规定。

**8.2.11** 机房防洪应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的相关规定。

**8.2.12** 在易受到人为破坏的区域内设站，应根据需要设置相应的防护措施。

**8.2.13** 机房选用非电信专用房屋时，应符合现行行业标准《租房改建通信机房安全技术要求》YD/T 2198 的相关规定。

- 8.2.14** 机房内走线架挂高应根据设备高度、线缆走向、施工及维护方便等因素设置，走线架下端和设备顶端垂直间距不应低于 0.2m，走线架上端和机房顶端间距不应低于 0.3m。
- 8.2.15** 机房走线架构件选择应符合现行行业标准《电信机房铁架安装设计标准》YD/T 5026 的相关规定。
- 8.2.16** 机房内走线架应做接地处理及电气连通。
- 8.2.17** 机房馈线窗位置、尺寸及孔洞设置应满足不同外径线缆穿入和固定的要求，并应为后期扩容预留空间。
- 8.2.18** 机房施工应符合城建、环保、消防、人防等相关要求。
- 8.2.19** 机房建筑及装修施工应符合设计要求，相关槽道、孔洞紧固件等位置、规格应符合工程设计要求。地槽盖板应严密、坚固，地槽内不应有积水。
- 8.2.20** 机房建设应符合现行行业标准《通信建筑工程设计规范》YD 5003 的相关规定。
- 8.2.21** 机房环境应符合现行行业标准《通信局（站）机房环境条件要求与检测方法》YD/T 1821 的相关规定。
- 8.2.22** 机房结构及基础施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202 的相关规定。
- 8.2.23** 机房加固应符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的相关规定。

## 9 通信设备安装加固工艺技术要求

### 9.1 基本要求

**9.1.1** 超级基站通信安装加固工艺应符合国家现行标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369、《通信建筑抗震设防分类标准》YD/T 5054、《通信设备安装抗震设计图集》YD/T 5060 的相关规定。

**9.1.2** 在遭受本地区设防烈度的地震作用条件下，机房通信设备安装的铁架及相关加固点，应不遭受损坏。

**9.1.3** 在遭受本地区设防烈度预估的罕见地震作用条件下时，机房通信设备安装的铁架及相关加固点，允许局部损坏，但不应产生列架倾倒、发生威胁人员生命或通信中断的破坏。

**9.1.4** 机房通信设备的抗震安装，可满足在机房不倒毁的条件下能迅速恢复通信。

**9.1.5** 安装的设备应取得电信设备抗地震性能检测合格证。

**9.1.6** 无法用螺栓与地面加固的设备，应在设备的前后各用 L 型抗震防滑铁件进行加固。

**9.1.7** 通信设备通常包括多架式安装和自立式安装设备，各设备应按照单列进行安装。

**9.1.8** 架式设备的顶部安装应采取由上梁、立柱、连固铁、列间撑铁、旁侧撑铁和斜撑组成的加固联结架。构件之间应按相关要求联结牢固，且成为一个整体。

**9.1.9** 台式设备的安装应符合以下要求：

1 安装组合架没有定型产品时，应加工制作选用有足够强度的材料；电信设备与组合架应安装牢固，防止地震时设备掉落；

2 桌面上进行操作的台式传输设备，应用压条直接固定在桌面上；或者在桌面上设置下凹形底座，并将设备直接坐入凹形底座内。

**9.1.10** 壁挂式设备的安装应符合以下要求：

1 安装于墙体上时，应当对墙体材料进行检测，不得安装于空心砌块墙或轻质隔墙上。

2 当设备重量不大于 10kg，且设备中心与墙体距离不大于 150mm 时，可采用 4 个不小于 M10 的锚栓与墙体固定；宜在设备底部增加三角支架进行支撑。

**9.1.11** 设备安装应满足防水要求：有水患影响的地区，室外可进行防水坝处理，应不低于 300mm；机房地面应进行防水处理，防止地面渗水；有源设备宜优先采用机柜上部机框位置安装。

## 9.2 基站安装加固工艺技术要求

**9.2.1** 超级基站的天线安装应符合下列要求：

1 天线宜采用楼顶抱杆安装、地面铁塔安装和楼顶铁塔安装方式；

2 楼顶抱杆安装的抱杆应牢固，并按抗震要求进行施工图设计；

3 地面铁塔安装的铁塔应满足符合所需天线安装数量（如有微波等其他天线，需一并考虑）的抗震要求；

4 楼顶铁塔安装的铁塔基础应为大楼设计时预留的铁塔基础，铁塔应该满足符合所需安装天线数量（如有微波等其他天线，需一并考虑）的抗震要求；

5 移动天线与室外支撑杆的连接应不少于两处，连接处的连接螺栓应不小于 M8；

6 天线需要美化或隐蔽安装时应对抗线安装的位置和形式进行设计并符合抗震加固的要求；

**【条文说明】** 对于重要场合或有美观需要的场合，天线安装的位置和形式与常规安装不同。需要对天线进行美化或者隐蔽安装，宜与建筑、园林等部门协调，在考虑天线安装抗震措施的前提下，做出天线安装的设计，要求符合抗震加固的要求。

7 天线上的附着物，应符合抗震加固的要求。

**【条文说明】** AAU 或者 RRU 的安装可参照天线的安装位置和形式进行设计并符合抗震加固的要求。

### 9.2.2 超级基站的线缆安装应符合下列要求：

- 1 线缆安装应采用专用的走线架（槽）或者走线管道；
- 2 线缆与天线的连接处不宜太紧，接头处宜留一定的富裕度；
- 3 地震易发区域应加密线缆绑扎间距，增加天面抱杆加固点；

## 9.3 传输通信设备安装要求

### 9.3.1 自立式传输设备底部应与地面加固，其螺栓规格按现行行业

标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 中公式计算确定。当计算的螺栓直径超过 M12 时，设备顶部应采用联结构件支撑加固，联结构件及地面加固螺栓的规格按相应公式计算。

## 9.4 电源通信设备安装要求

**9.4.1** 配交流配电屏（箱）、开关电源等的抗震安装要求应分别满足架式安装和挂墙式安装的抗震安装要求。

**9.4.2** 配交流配电屏（箱）、直流配电屏、开关电源、交流不间断电源等同列相邻设备侧壁间至少有两点用 M8 螺栓紧固，设备底脚应采用膨胀螺栓与地面加固。当安装设备重量为 300kg 以上时，设备底脚应与地面预埋铁件焊接。

**9.4.3** 蓄电池的安装应满足地震抗性要求，以确保在地震中电池能够安全运行。

**9.4.4** 蓄电池的安装应考虑超级基站环境的特点，满足温度、湿度、通风和防水等要求，确保电池能够在不同的环境条件下正常工作。

**9.4.5** 电池架（柜）的承重应满足设计要求。

**9.4.6** 电池柜应采用上下加固的加固工艺，增强设备的抗震能力。

**9.4.7** 电池架（柜）应排列平整，安装稳固，水平每米允许偏差为  $\pm 3\text{mm}$ 。

**9.4.8** 电源电缆的安装满足相关设计要求：

1 直埋电缆应敷设在电缆沟内，电缆沟底铺沙，电缆上方盖砖并在电缆两端按施工规范要求留出规定长度；

2 当抗震设防时，蓄电池组与电源设备之间应采用软电缆连接；

3 当母线水平布放时，应通过绝缘物使母线与母线支架或母

线吊挂固定；

- 4 当母线垂直布放时，应通过绝缘物使母线与母线支架固定；
- 5 当抗震设防时，密集型母线与设备连接应采取抗震措施；
- 6 具体安装方式参考现行行业标准《通信设备安装抗震设计图集》YD/T 5060 中图 KZ-DY-03~图 KZ-DY-06。

## 9.5 制冷系统设备安置要求

**9.5.1** 基站宜采用柜式空调，并采用自立式安装。

**9.5.2** 空调底部应与地面加固，并满足以下要求：

1 螺栓的规格应按照现行行业标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 计算确定。

2 螺栓直径超过 M12 时，空调顶部应采取联接构件支撑加固。联接构件及地面加固螺栓的规格应按照现行行业标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369 计算确定。

**9.5.3** 空调无法用螺栓与地面加固时，应在空调的前后各用 L 型抗震防滑铁件进行加固。空调底部用 L 型抗震防滑铁件加固，防滑件铁板厚度和螺栓直径应按照现行行业标准《通信设备安装工程抗震设计标准》GB/T 51369。

## 9.6 监控系统设备安装要求

**9.6.1** 监控设备一般挂墙安装。采用墙挂式安装的设备，应直接或间接采用不小于 M10 膨胀螺栓与墙体固定。

# 10 系统维护要求

## 10.1 基本要求

**10.1.1** 超级基站的工程建设应为使用阶段提供满足运行和维护需求的相关资料及必要设施。

**10.1.2** 超级基站的运行和维护应在满足现有基站运行维护的相关规定基础上，制定针对救灾应急的相关操作管理手册和规定。

**10.1.3** 超级基站应做好每月一次维护巡检工作并做好记录，特别在夏季多雨季节应增加运行维护检查内容和频次。

**10.1.4** 应建立救灾安全应急响应机制，制定应急预案，定期演练、重新评估和完善应急响应机制。

**10.1.5** 系统维护应做好故障及时处理工作，确保故障发现、通知、处理、反馈整个流程的闭环。

## 10.2 系统巡检维护要求

**10.2.1** 超级基站主要包括基站环境、主设备、交直流配电设备、传输设备、天馈系统和卫星通信系统等巡检维护。

**10.2.2** 基站环境的巡检维护应满足以下要求：

1 定期检查基站内部及周围环境、清理杂物、保持通道通畅及基站至附近主干道路畅通，应确保无障碍物影响基站正常运行；

2 检查站址地基是否有沉降和水淹风险。

**10.2.3** 基站主设备的巡检维护应定期检查基站主设备的工作状



态，包括电源、通信模块、告警等；确保设备正常运行，及时发现并处理故障。

#### **10.2.4 基站交直流配电设备的巡检维护应满足以下要求：**

1 定期检查基站交直流配电设备的工作状态，包括电源开关、电池组、充电器等；应确保设备供电稳定可靠；

2 定期检查和维护自启动油机的自启动系统；应确保其正常运行，且在电力中断或其他紧急情况下能够自动启动并提供可靠的电力供应。

**10.2.5 基站传输设备的巡检维护应定期检查基站传输设备的工作状态，还包括光纤、网线、交换机等。应确保设备连接正常和数据传输畅通。**

**10.2.6 基站天馈系统的巡检维护应定期检查基站天馈系统的工作状态，包括天线、馈线、连接器等。应确保信号传输质量良好和无损耗或干扰。**

**10.2.7 卫星天线的巡检维护应定期检查卫星天线的工作状态，包括天线指向、天线反射损耗等。应确保天线正常对准卫星和保证信号接收质量。**

**10.2.8 卫星系统自动切换功能的巡检维护：**定期检查卫星系统自动切换功能的工作状态，包括切换速度、切换准确性等。应确保系统在灾害发生时自动切换至卫星通信，保障通信连续性和可靠性。

**10.2.9 基站空调的巡检维护：**定期检查空调设备的工作状态，包括温度、湿度、风扇等。应确保设备正常运行和保持基站内部温度适宜。

**10.2.10 基站消防设备的巡检维护应定期检查消防设备的工作状态，包括灭火器、烟雾报警器等。应确保设备完好有效和防止火灾发生。**

**10.2.11 基站安全设备的巡检维护应定期检查安全设备的工作状**

态，包括门禁系统、监控摄像头等。应确保设备正常运行和保障基站安全。

**10.2.12** 基站设备温度的巡检维护应定期检查设备的温度，重点保障主设备、传输设备等。应确保设备工作温度在正常范围内和防止过热损坏。

**10.2.13** 基站设备防雷的巡检维护应定期检查设备的防雷措施，包括接闪器、接地装置等。应确保设备有效防护和防止雷击损坏。

## 附录 A 通信建筑抗震设防类别表（重点设防类-乙类）

表 A 通信建筑抗震设防类别表（重点设防类-乙类）

类别	建筑名称
重点设防类（乙类）	省中心及省中心以上通信枢纽楼
	长途传输干线局站
	国内卫星通信地球站
	本地网通信枢纽楼或通信生产楼
	应急通信用房
	A 级数据中心
	承担特殊重要任务的通信局
	大型客服呼叫中心
	省级以上网管中心

## 附录 B 超级基站下电等级表

**表 B.0.1 正常条件下超级基站下电等级表**

设备配置	正常条件	下电等级				
		L0	L1	L2	L3	L4
光传输、基站设备（2G/4G/5G）、窄带卫星	初始配置	光传输	5G	4G	2G	卫星
光传输、基站设备（2G/4G/5G）、宽带卫星	初始配置	光传输	5G	4G	2G	卫星
光传输、基站设备（2G/4G/5G）	初始配置	光传输	5G	4G	2G	

**表 B.0.2 故障条件下超级基站下电等级表**

设备配置	故障条件	下电等级				
		L0	L1	L2	L3	L4
光传输、基站设备（2G/4G/5G）、窄带卫星	光传输故障	卫星	2G	4G	5G	光传输
光传输、基站设备（2G/4G/5G）、宽带卫星	光传输故障	卫星	4G	2G	5G	光传输
光传输、基站设备（2G/4G/5G）	卫星不可用	光传输	5G	4G	2G	卫星

注：电源系统不满足多级下电功能情况下，二次下电对应 L0 和 L1，一次下电对应 L2~L4。

## 附录 C 容量测算模型及单用户业务模型表

### 表 C.0.1 容量测算模型

类型	平时				灾时				备注说明
覆盖人口数 (人)	$A_1$				$A_2$				覆盖人口 A
移动用户渗透率 (%)	$X_1\%$				$X_2\%$				某运营商移动用户占有率 X%
移动用户数 (户)	$C_1$				$C_2$				移动用户数 $C=A*X\%$
用户类型	4G		5G		4G		5G		用户类型
4/5G 用户占比 (%)	$B_1\%$		$B_2\%$		$B_3\%$		$B_4\%$		用户占比
4/5G 用户数	$E_1$		$E_2$		$E_3$		$E_4$		用户数 $E=C*B\%$
业务类型	UL	DL	UL	DL	UL	DL	UL	DL	UL: 上行业务 DL: 下行业务
连接态用户比例 (%)	$M_1\%$				$M_2\%$				连接态用户比例
在线用户数 (户)	$O_1$		$O_2$		$O_3$		$O_4$		在线用户 $O=E*M\%$
忙时平均激活用户数比例 (%)	$X_1\%$	$X_2\%$	$X_3\%$	$X_4\%$	$X_5\%$	$X_6\%$	$X_7\%$	$X_8\%$	忙时平均激活用户数比例
忙时调度用户数 (户)	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$	$N_6$	$N_7$	$N_8$	忙时调度用户数 $N=O*X\%$
单用平均速率 (Mbps)	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	根据单用户业务模型确定
容量需求	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$	$F_7$	$F_8$	容量需求 $F=N*D$

表 C.0.2 单用户业务模型

业务类型	分类	编码速率、平均码流 m	保障带宽	业务类型 时长 占比 X%	带宽需求 (Mbps)
语音业务	VoLTE	AMR-NB (12.2、10.2、7.95、7.4、6.7、5.9、5.15、4.75Kbps)	GBR 速率 (40、38、35、35、34、33、32、32Kbps)	$X_1\%$	加权求和 (不同类型业务*该业务时长占比)
		AMR-WB (23.85、23.05、19.85、18.25、15.85、14.25、12.65、8.85、6.6Kbps)	GBR 速率 (52、51、47、46、44、41、40、36、34Kbps)	$X_2\%$	
	VoNR	EVS-NB (24.4、16.4、13.2、9.6、8.0、7.2、5.9Kbps)	GBR 速率 (53、46、42、38、35、35、33Kbps)	$X_3\%$	
		EVS-WB (128、96、64、48、32、24.4、16.4、13.2、9.6、8.0、7.2、5.9Kbps)	GBR 速率 (158、126、94、77、61、53、46、42、38、35、35、33Kbps)	$X_4\%$	

业务类型	分类	编码速率、平均码流 m	保障带宽	业务类型 时长 占比 X%	带宽需求 (Mbps)
		EVS-WB (128、96、64、48、32、24.4、16.4、13.2、9.6Kbps)	GBR 速率 (158、126、94、77、61、53、46、42、38Kbps)	$X_5\%$	
		EVS-FB (128、96、64、48、32、24.4、16.4Kbps)	GBR 速率 (158、126、94、77、61、53、46Kbps)	$X_6\%$	
		AMR-WB (23.85、23.05、19.85、18.25、15.85、14.25、12.65、8.85、6.6Kbps)	GBR 速率 (52、51、47、46、44、41、40、36、34Kbps)	$X_7\%$	
视频业务	480P	0.8Mbps	1Mbps	$X_8\%$	
	720P	2Mbps	3Mbps	$X_9\%$	
	1080P	4Mbps	5Mbps	$X_{10}\%$	

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4)表示有选择，在一定条件下可这样做的用词，采用“可”。

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



# 引用标准名录

- 1 《信息技术设备安全第 1 部分：通用要求》 GB 4943.1
- 2 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 3 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 4 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 5 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 6 《低压配电设计规范》 GB 50054
- 7 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 8 《高耸结构设计规范》 GB 50135
- 9 《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140
- 10 《防洪标准》 GB 50201
- 11 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
- 12 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 13 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 14 《屋面工程质量验收规范》 GB 50207
- 15 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 16 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 17 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 18 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 19 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311
- 19 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 20 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 21 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 22 《混凝土结构加固设计规范》 GB 50367
- 23 《通信管道与通道工程设计规范》 GB 50373

- 24 《建筑物防雷工程验收规范》 GB 50601
- 25 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》 GB 50689
- 26 《通信电源设备安装工程设计规范》 GB 51194
- 27 《建筑物移动通信基础设施工程技术标准》 GB51456
- 28 《国内卫星通信地球站总技术要求 第一部分:通用要求》 GB/T 11443.1
- 29 《国内卫星通信系统进网技术要求》 GB/T 12364
- 30 《通信建筑工程设计规范》 YD 5003
- 31 《通信局（站）机房环境条件要求与检测方法》 YD/T 1821
- 32 《租房改建通信机房安全技术要求》 YD/T 2198
- 33 《电信机房铁架安装设计标准》 YD/T 5026
- 34 《国内卫星通信小型地球站(VSAT)通信系统工程设计规范》 YD/T 5028
- 35 《国内卫星通信地球站工程设计规范》 YD/T 5050
- 36 《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》 YD/T 5131
- 37 《移动通信钢塔桅结构工程验收规范》 YD/T 5132
- 38 《钢结构单管通信塔技术规程》 CECS 236
- 39 《通信设备安装工程抗震设计标准》 GB/T 51369
- 40 《通信建筑抗震设防分类标准》 YD/T 5054
- 41 《通信设备安装抗震设计图集》 YD/T 5060