

# ZTE 基站配套电源施工及规范分析

古思建

(广东海格怡创科技有限公司, 广东 广州 510627)

**摘要:**随着生活节奏加快和 5G 大建设来临,人们对于高速率通信需求也越来越大,电源系统作为基站新建改造的重要环节,其安装过程和施工规范极为重要,合理配置基站电源系统是基站安全和稳定运行的基本保障。本文通过广东某运营商 ZTE 基站电源系统改造案例分析,深入探讨基站电源连接施工及规范,以供同行业参考。

**关键词:**基站电源;直流电源安装;电源线缆敷设

**中图分类号:** TN929.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-7344(2022)47-0133-03

## 0 引言

无线通信技术可以让任何人(Whoever)、任何时候(Whenever)、任何地方(Wherever)、任何方式(Whatever)、任何其他(Whomever)完成各种信息的准确交互。而无线通信基站的建设正是该技术得以高水准发挥的关键所在。在中兴通讯 ZTE 基站新建或改造过程中,电源系统作为整体设备稳定运行的重要部分,必须通过合理选择电源设备,规范布设室内外交直流输电线路,从而保障基站安全稳定运行<sup>[1]</sup>。

本文阐述 ZTE 基站配套电源系统施工主要针对 5 类常见场景:新建标准宏基站、旧站共址改造、新建射频单元(无线远端单元 radio remote unit, RRU/有源天线单元 active antenna unit, AAU)配套电源、室外标准化机柜电源系统和远程直流供电系统。

## 1 新建标准宏基站配套电源

以广东某运营商新建基站配套电源项目为例,根据项目要求该项目最低需要 1 路三类以上的市电电源引入。

根据实际情况,该站交流负荷标准应按照 10-30kW 布设,市电取电点开关容量应按照 100A/3P 标准,布设其容量下限应控制在 63A/3P 以上。交流市电采用铜芯电缆或者铝芯电缆其截面均不得低于 4×25mm<sup>2</sup> 或 4×35mm<sup>2</sup>,对于高山、郊区宏基站使用的交流电缆需采用水泥包封的方式实施敷设。其主要标准如下。

(1)人行道下埋地电缆深度应在地下 0.7m 以上,车行道下埋地电缆深度应在地下 0.8m 以上。在实施电缆施工时应在周围敷设洗砂层或软土层其厚度应控制在 100mm 左右,再填入砖块、混凝土或石板等措施进

行保护,保护板长度将电缆全部覆盖并且超过两侧 40mm。

(2)下水道布设电缆时应适当添加钢管对其加以保护,保护钢管内径应根据电缆外径而定通常需要大于 1.4 倍。取电处开关容量、编号、位置等详细信息应在设计配套方案中清楚体现。

某新建宏蜂窝以建设 1 套 3G、1 套 4G 以及 1 套 5G 宏基站为例。ZTE5G 的大量的多入多出技术(multi-input multiple-output, massive MIMO)是以更高的计算成本为代价来降低传输功耗,传输速率数倍于 4G 基站,随着 5G 业务的不断发展,单个 5G 基站功耗将是 4G 基站的 3~4 倍,且考虑到未来扩容的潜在需求,3/4G 和 5G 基站应予以区分,需设计 2 套交直流供电系统,分别由 1 套开关组合-48V 高频电源(含监控模块、整流模块、直流配电和交流配电模块)以及铁锂或者铅酸阀控式蓄电池组构成<sup>[2]</sup>。

本次项目采用壁挂式交流配电箱,其容量应根据项目长期负荷程度合理选择,配置 100A 输入开关并根据当地相关部门标准设计电表,负载功率预算如下。

(1)按 2500W 标准计算时分同步的码分多址技术(time division-synchronous code division multiple access, TD-SCDMA)宏蜂窝基站相关配备的无线设备。

(2)长期演进(TD-SCDMA long term evolution, TD-LTE)基站应用按照 2100W 计算包括 RRU、基于带宽的单元(bandwidth based unit, BBU)等无线设备功耗。

(3)按照 3100W 计算频分双工(frequency division duplex/duplexing, FDD)或窄带物联网(narrow Bband internet of things, NB-IoT)基站相关设备。

(4)5G 通信设备应按照 3700W 计算平均功耗,按照 4600W 计算其最大功耗。

(5)按照 3000W 作为预存容量配置广州、深圳等人群密集区的 2G 设备,其他区域或城市则按照 2000W 预留容量配置。

如果在项目改造工程开始之前相关设备已经确定,则需根据其真实负荷情况设置预留容量。

根据行业标准应选择蓄电池两组布设新建基站后备电源,对于机房条件特殊的基站可适当减少蓄电池组。不得并联使用不同时期、型号、容量和厂家生产的蓄电池组。关于电池放电应按照相关标准执行,由于部分基站并没有配置相应的油机则必须按照具体情况分别处理区分市电类型,对于二类及下市电区域需根据具体情况适当延长电池续航时间。乡镇及城郊基站后备配套电池组时间应在 5h 以上,山区及乡村基站后备配套电池组时间应在 7h 以上。电源机架高频开关组容量应配置 600A 以上,配置整流模块容量时则要根据电池充电和本次负荷电流进行综合考虑,应按 N+1 次整流模块冗余布设。可根据基站附近区域降雨情况安装防雷器,防雷器应配置在交流配电箱附近,雷电多发山区或者城郊地区则需配置 150KA 防雷器。

## 2 旧址共用宏基站配套电源

### 2.1 基础配套电源设置

对于旧址共用基站配套电源系统的场景,若市电接入电缆为 25mm<sup>2</sup> 以下相线截面铝线电缆或不超过 16mm<sup>2</sup> 相线截面的铜线,需将其替换为铜芯电缆或者铝芯电缆,其截面应大于 4×25mm<sup>2</sup> 或 4×35mm<sup>2</sup>。将小于 100A 容量进线开关替换为 100A。共址基站应最大限度采用公用直流和原交系统,如过负荷需参照相关标准进行新增。而交流配电箱也应尽可能采用原始设备,如特殊情况也可同样参照相关标准进行新增。基站负载功率预算如下。

(1)按照 2500W 计算 TD-SCDMA 基站相关新增无线设备。

(2)按照 2100W 计算 TD-LTE 基站相关新增无线设备。

(3)按照 3100W 计算 FDD/NB-IoT 基站相关无线设备。

(4)5G 通信设备应按照 3700W 和 4600W 计算其平均功耗和最大功耗。

如果项目在改造工程开始之前相关设备已经确定,则需按照真实负荷情况设置预留容量。根据机房面

积、承受负载以及后备时间需求综合考虑置换升级后备蓄电池组容量。

### 2.2 电源设备配置改造原则

蜂窝物联网、TD-LTE 和 TD-SCDMA 基站相关设备应与原始设备使用相同的直流供电系统。若现有电源机架最大容量满足原始设备以及新增设备的供电需求,可以只针对原始开关电源通过增加整流模块方式实施扩容,如果目前设备容量无法满足需求则必须替换升级原有设备,针对部分容量在 300A 以下的开关电源应将容量升级为 600A<sup>③</sup>。

应根据项目实际需求设计符合标准的直流分路数量和容量,蜂窝物联网、TD-LTE 以及 TD-SCDMA 基站需求 2 路直流分路器,标准容量为 63~100A;室内覆盖供电站则需要 3 路直流分路器,标准容量为 32~63A。

电源开关配电直流端子应按照实际情况和相关需求合理改造,如现有设备无法满足相关需求,则适当更换或增加配电开关以及配电箱等设备。

## 3 新建射频单位(RRU/AAU)配套电源

### 3.1 新建射频单元(RRU/AAU)供电方案

整体供电方案可分为远程直流、-48V 集中以及 200V 交流供电三种形式。本次项目应实地情况进行合理布置,结合 BBU 与 RRU/AAU 配套电源安装距离、数量、功耗、相关设备电源安装位置以及线路敷设施工条件,并根据相应的优先级来确定具体施工方案,严禁采用远程高压交流供电模式。

当 BBU 与 RRU/AAU 电缆距离超过 100m 时,则需优先使用信号源处标准配置的 -48V 电源。如施工场地无法满足安装要求,则可采用本地 220V 交流电源供电。当 BBU 与 RRU/AAU 电缆距离在 100~300m 之间时,可根据具体情况适当改变安装方案。

### 3.2 后备电源配置原则

应根据基站附近不同区域用电量及用电环境合理配置后备电源,针对相对良好的用电区域实际上可以不进行后备电源建设。维护部门需在会审工程设计阶段向相关建设单位提交各个供电站点的详细停电信息数据,相关建设单位应结合总公司颁布的相关电池配置标准针对不同场景分别配置。

对于站点附近酒店、旅游区、乡镇地区、别墅区、写字间、商务区、城市居民小区、高校园区、高校宿舍、高速公路沿线等地区,均以过往一年内附近供电站点供电情况而配置后备电源,如以上区域每月平均停电次数超过 2 次且在最近 2 个月都有发生,则需配置相应

的后备电源。除重要行业相关场所、政府部门、特殊集团外,原则上并不需要单独配备 5GAAU 后备电源。新建 RRU 后备电源应合理配置,在采用本地(220V 交流电)供电方式时,应在附近区域配置一套小型直流电源系统,其续航时间应与新建 BBU 保持一致,而采用远程直流或集中-48V 供电时则无须配备<sup>[4]</sup>。

#### 4 室外标准化机柜电源系统

室外标准化机柜电源配置应包括蓄电池组、监控模块、整流模块高频开关以及交流、直流配电单元。最低配置 1 路容量 32A 总输入开关以及 4~6 路容量 16A 输出开关供集成空调和整流模块使用,关于电涌保护器方面也应符合相关规范。引入 220V 交流电的场景应配置符合标准的高频开关电源,整流模块采用 N+1 冗余配置,还需设置整流模块休眠功能以延长模块寿命。蓄电池需要根据具体情况单独配置,不允许与其他设备混合安装。

#### 5 远程直流供电系统

##### 5.1 室内电源线敷设

电源线的数量、规格以及颜色应根据负荷进行选择,要符合相关设计标准,如表 1 所示。

表 1 电源线设计标准

电源线种类	规格	颜色
-48V 电源线	25mm <sup>2</sup> 以上多股阻燃铜导线	蓝
220V 电源线	25mm <sup>2</sup> 以上多股阻燃铜导线	黑
保护地线	16mm <sup>2</sup> 以上多股阻燃铜导线	黄

除此之外,熔丝容量、螺丝、空开、接线端子等材料规格也应符合相关设计标准。交流线缆与直流电线缆要分开布设,严禁将两者混扎捆带,电缆敷设过程中需尽量将未布设的电缆放置在绝缘套管或阻燃线槽内,避免与地面直接接触。敷设电源线需保持整齐、平直、靠拢不得出现凹凸不平或者极度弯曲,电源线在走线架上敷设绑扎的间隔也需严格遵照项目标准执行,确保线扣绑扎松紧合适和整齐。横铁下的麻线不得出现交叉现象且接头不可暴露在外。电源线敷设过程中遇到转弯时其曲率半径必须在整体电缆半径的 6 倍以上,穿钢管位置、管径以及敷设过程必须符合相关要求,管口应保持光滑、干燥、整洁接头紧密。穿线管不得出现电源线接头并严格按照设计标准进行密封处理,合理设置直流电源路数、路由及其他相关设备位置<sup>[4]</sup>。

##### 5.2 室外远程直流供电电缆敷设

输电线缆在人孔、管道、竖井、通道、走线架、墙壁等方面的敷设必须按照相关标准严格实施,需确保远

供电源线整体安装环境安全畅通,在走线时应设相关标识牌来显示高压、双端路由、输电电压以及光缆等详细信息。根据实地情况布置防水措施,包括导线接头、线缆以及外报护套的防水防潮措施。应在电线杆处预留 500mm 弯长度以及 250~300mm 的挂钩下垂距离,并合理布设网纹管,保护电源线不受损坏。对于子管口突出来的电源线,应采用施工胶带均匀封堵且保持外表美观。

为方便后期维护应合理设置相关标识牌来区别电源线,在遇到墙壁或者杆路敷设跨路时也应悬挂相应的警示牌。在直埋敷设电源线时可以同沟敷设相关光缆或者电缆,但在施工时应整体平行排列不可出现交叉或者重叠现象,同沟敷设平行缆线间距应在 100mm 以上。在进行直埋施工时应保持在 0.8m 以上的直埋深度,并在特殊区域、直线或者转弯点合理设置标志。直埋敷设时应在电源线整体长度超过 500m 时布配备设备维护设施,每间隔 500m 通常设置一个 400mm×400mm 方形井口设备维护井。此外户外电缆需隐蔽处理,如遇过马路或者其他建筑障碍时应根据实际情况设置穿线管道,并在末尾和中间接头位置预留 2~3m 的施工距离。

#### 6 结语

综上所述,基站新建和改造必须对现有和原有设备进行细致分析研究,选择合适的供电设备设施。通过合理制定基站的电源供电方案,结合基站原始设施和实地情况进行电源配套施工,并建立基站供电的远程监控系统,从而整体完备基站电源。

#### 参考文献

- [1] 周岩. 5G 时代基站供电的变化分析及电源改造研究[J]. 江西通信科技, 2022(2): 8-10.
- [2] 涂攀科. 5G 基站电源节能改造方案研究[J]. 信息系统工程, 2022(3): 8-11.
- [3] 陈云生. 5G 基站电源配套精细化设计方法的探讨[J]. 电脑与电信, 2022(3): 52-54.
- [4] 朱元海. 通信基站电源故障处理与维护技术研究[J]. 中国高新科技, 2021(16): 15-16.
- [5] 焦建伟. 基站外电接入的施工方案分析[J]. 科技资讯, 2019, 17(22): 39, 41.

作者简介: 古思建(1986—), 男, 汉族, 广东梅州人, 本科, 工程师, 主要从事通信运维服务工作。