

5G 基站建设一池一柜一箱方案的研究

张福林

(广西千万里通信工程有限公司, 广西 南宁 530031)

摘要:为了解决多元组网网络信号覆盖不均的问题,对 5G 基站建设进行研究,分析 5G 移动通信的应用现状及发展趋势,并从不同角度论述了 5G 基站部署相关内容,结合实际情况提出一池一柜一箱方案,最后根据 5G 部署方案中超密集组网(ultra-dense network, UDN)的网络结构提出设置要点,希望能够为同行提供一定的帮助

关键词:5G 基站;通信技术;一池一柜一箱;应用场景

中图分类号:TN929.5

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)17-0145-03

1 5G 移动通信应用的发展现状及趋势

首先,经过通信管理人员的不断实践与探索,国内人民群众相继享受了 3G、4G 及 5G 技术提供的诸多便利,进一步了解后发现,在 5G 通信技术日渐普及并推广于人们日常生活和生产过程中,极大提高了通信网络技术的发展水平。首先,从国内手机通信行业发展历程来看,管理人员采用适当方式将此种技术统一运用到无人驾驶、智能导航、工业制造、VR 技术、CR 技术等诸多领域。其次,5G 通信技术的传输效率是 4G 通信技术的 10 倍以上,即使网络传输的数据信息资源相对庞大,一旦合理运用先进的 5G 通信技术模式,1s 内就可以快速下载 1GB 空间内容的电影网络资源,也可以在 1s 时间内快速下载手机网络游戏,据不完全统计,整个 5G 通信网络技术的传输效果远远高于 4G 传输网络,整个数据传输的安全性、延时性及可靠性都是超越其他通信网络技术的,人们在节约大量时间后,能够进一步促进各类产业和通信技术的有机结合与高校连接。再次,科学技术水平的不断发展,国内移动、联通及电信三大运营商管理人员都结合实际情况,对 5G 通信网络商用发展模式进行统一安排,随着国家管理部门对 5G 通信技术的高度重视,国内通信管理部门已投入适当建设资金加大对 5G 技术的应用与推广,这也是未来我国通信事业发展的主要方向之一。最后,只有对 5G 基站进行合理开发与建设,才能有效促进 5G 通信技术的管理水平逐渐提升,从 2019 年初,52 个城市政府部门相继建立了适量的 5G 通信基站,基本实现了当地技术网络的全方面覆盖,人们在逐步感受到 5G 通信技术带来的诸多便利后,全面扩大了 5G 手机、5G 基站

的全面发展,初步建立了以 5G 产业为主的一体化覆盖模式^[1]。

2 5G 基站部署相关内容

2.1 5G 基站部署

在 2018 年 6 月左右,首次提出并全面应用了 3GPP 5G NR 标准 SA 技术应用方案,这个独立组网的研究与开发,预示着 5G 通信技术标准的真正应用,同年 12 月 1 日,韩国三大网络运营商共同推出建立了相应的 5G 商用通信服务,从一定程度上促进了 5G 通信网络的发展,众所周知,5G 通信网络使用频段相对广泛,操作人员采用 3.5GHz 以上高频段的方式对通信网络进行组建,内部传输损耗效果较大,且穿透效果较差,和以往的 2G、3G、4G 通信技术相比应用效果较差,而 5G 通信技术的普及与应用,对网络架构内部链路预算数据信息相比,在进行普通居住小区 64TRX 资源配置过程中,操作人员应提前考虑室内穿透损耗效果,促使相关网络通信技术上行边缘速率达到 1Mbit/s 左右,而对于密集城区结构,5G NR 站 3.5G 频段的安设间距应确定在 282m,与当前现有基站相对密集的城区选定站址相比较,整个站点基址间距在 402m 左右,现网站址数与 5G 网络达到连续覆盖所需要站址数的比例为 1:2.05。简言之,操作人员采用相应的覆盖增强技术,3.5GHz 的 5G 网络上行 LIE 站点偏弱,然而由于现网址 1:1 的布设要求,可以保证 90% 的 1Mbit/s 基本要求的覆盖概率。

2.2 当前基站天面资源现状

通过大量实践表明,近年来,国内的基站天面大多数是许多家运营商共同使用的,在天线应用数量较多

的基础上,不同天线结构内部会包含大量频道、多载波、多制式及多流 MIMO 的应用效果,加上目前国内外开放人员对未来 5G 网络天馈系统进行研究与开发,如今,单个基站天面内部可能会形成 2G、3G、4G、5G 系统同时并存运用的效果。

此处以广东省某城市运营商通过实地考察方式未来即将建设 5G 系统的 82 个现网站址进行全面研究与分析后发现,大概有一半的站点存在天面限制的诸多问题,具体情况如下:首先约有 2/3 的站点对外在天线进行美化后,出现了通信信号相互排斥的效果,受到外在各种环境因素影响,有 60% 的站点被美化后,天线外罩由于尺寸大小不能适应 MM 形态,进一步导致 5G AAU 内部单元无法进行统一安装与调试,不利于对原有设备资源开发与综合利用;其次,由于 60% 的非美化站点,其中约四成站点因业主反对、杆塔平台没有多余的抱杆而无法承载并传输大量数据信息资源,最后造成 5G 通信网络结构内部不能统一安装相应的 5G 网络 AAU 单元。

2.3 广电 5G 系统技术特点

首先,5G 系统具有大容量、连续效果较好、可靠性及延时性较好等诸多特点,通信技术管理人员应采用适当方式对网络架构进行合理调配与应用,通过科学完整的物理层处理技术提升网络规划建设水平,通过实地考察后发现,我国广电相关部门主要运用 4.9GHz 和 5G 频段 700MHz 作为室外覆盖的 5G 承载频率,首先,4.9GHz 站点统一运用 TDD 制式 60M 带宽,而 5G 频段 700MHz 统一运用 FDD 制式,初步建立了上行 704MHz~749MHz、下行 759~804MHz 的上下行模式。其次,穿透性强、损耗低、覆盖范围较广是 5G 系统中广电 700MHz 频段的主要优点之一,为了达到相同面积的网络通信覆盖效果,2.6GHz 频段组网所需基站数是 700MHz 组网的 5 倍;3.5GHz 频道组网所需基站数是 700MHz 组网的 7 倍;4.9GHz 组网所需基站数是 700MHz 组网的 9 倍。最后,通信技术管理人员应摒弃传统落后的网络架构管理思想,采用适当管理措施对各个频段的通信数据资源^[2]进行合理开发与应用,形成一个良好的组网结构后,满足现实生产生活需求,与此同时,操作人员可以妥善运用 4.9GHz 频段,将其作为主要的容量层后,将 3.3GHz 作为室内分布频段,建立完整的室内外协同覆盖模式后,建立完整的融合组网促进通信电力管理水平逐步提升。

2.4 5G 基站点部署总体要求

此处所说的 5G 站点的布局方式以 CRAN 模式的 BBU 集中部署模式为主,操作人员应采用适当模式对网络结构内部的综合接入点及 BBU 集中点进行统一规划。相关人员在 BBU 集中模式进行综合管理时,应保证单个 BBU 接入小区的能力超过 6 个,以达到预设的 TCO 建设成本。对 5G 基站 BBU 与 AAU 前接口综合管理期间,应采用适当方式运用适量的 1x25GE eCPRI 接口,在前传承载方案设计期间,应统一运用先进的光纤直驱方式,一旦光纤内部资源出现不足的状况时,设计人员应通过实地考察方式,积极建立完整的前传波分系统和光缆模式。

3 一池一柜一箱研究方案

3.1 方案研究

3.1.1 “一池”即 BBU 池

首先,方案设计人员应采用适当方式统一运用光纤拉远技术将 RRU、AAU 等频射单元一并安设在不同建设区域,继而建立统一的多元组网形式提升特定区域网络覆盖效果。例如,针对安设在 BBU 设备的机房,设置人员应提前预留 16~22m² 的空间结构将 BBU 进行规划,对于 20 个射频单元以下的物业点,需在集中点预留室外全面安设在适量综合柜内,尤其是应加大对 RRU、BBU 光纤配线单元的跳接方法,最大限度提升 RRU 拉远功能,产生此种效果主要是把因为 RRU 全面应用了挂墙、抱杆及上塔等多种形式,在进一步节省机房新建空间的同时,有利于运营商投入较少的租赁费用达到预设的网络通信效果,与此同时,还能节省新建空调设备运行期间产生的耗电费用。其次,对 BBU 进行合理处置,能够有效促进设备内部资源综合利用率全面提升,进一步减少了能源被浪费的情况,且 BBU 下挂期间,RRU 数目越多就会导致网络能耗越低,因为此个网络设计结构没有大量占用机房的内部空间,管理人员不需要安装适量空调在 RRU 覆盖点上,为电力能源消耗水平的降低创设诸多有利条件。最后,针对 BBU 池内的其他配套装置,统一放置在其中心架构内部后,能够促使设备综合利用率全面提升,符合国家倡导的绿色节能环保应用效果。

3.1.2 “一柜”即电源柜

在实际的设备安装过程中,应确保最远设备点应与接火点路低于 1km,确保射频单元统一运用集中备电、集中供电建设模式,首先,在现实生活中,相同物业

点内楼道可能存在不连续或有数字横滨道路间隔的建设区域,应通过适当方式安设适量集中点。一般情况下,一个区域应设立一个接火点。其次,针对于射频单元在 20 个以内的物业点,如前文所述,设计人员应提前在集中点区域预留室外柜安装区域,在室外柜台预留长度 3.3m、宽度 1.3m 的区域,为后期机械设备维护工作奠定基础,假如电池容量较大,应留出长度 3.0m、宽度 2.2m 的区域,并统一采购四舱非金属拼装机达到预设的工作标准。最后,对于于射频单元在 20 个以上的物业点,应统一在集中点建立后期续建 4 机房空间,经测量,整个机房建设面积应保持在 15m² 以上。

此外,为了合理减少机房站址的建设数量,合理压缩施工建设成本,设计人员应对机房内部的配套空调、电源设置、线路传输及天面建设等方面进行统筹规划,在机房建设传输费用明显降低的基础上,促使最终的网络架构运维成本全面降低,值得注意的是,整个 BBU 在集中放置后,大量电源电池能够及时被维护,检修人员在及时对受损零部件进行更换的基础上,促使设备故障率明显降低。

3.1.3 “一箱”即光交箱

操作人员应从光交箱至分纤箱、分纤箱至终端盒、终端盒至射频单元的逐级连接模式,通过相应的光缆布局结构对光交箱集中收敛、分纤箱分散配置、终端盒就近接入、灵活布局、集中管理。其中,完整的光交箱主要是运用于光缆接入网络架构中的,管理人员通过对主干光缆和配线光缆进行紧密连接,尤其是在微站传输建设期间,施工企业采购人员一般统一应用 48 芯、72 芯、96 芯及 144 芯的光交箱类型,一旦网络结构的覆盖面积及应用场景相关较大,可以适当应用 288 芯光交箱设备^[9]。

汇聚层与 BBU 集中式建设网络紧密连接后,能够进一步优化整个通信网络的运行结构,在接入点数量逐渐减少的基础上,能够促使传输设备的应用费用逐步降低,管理人员通过扁平化的传输架构促使 LTE 和 5G 网络演进管理水平全面提升。

3.2 方案优点

首先,减少资源浪费,提升设备资源使用率,管理人员科学合理地运用一池一柜一箱研究方案,能够进一步解决三 BBU 放置问题,采用集中维护、供电的管理模式,促使网络能耗和故障明显降低,设备内部资源利用率明显提高。其次,应用 5G 基站建设,实现了站点集

中管理,在数据资源集中传输的基础上,光缆电缆统一布放,设备投资费用减少,安装方法简单。最后,一池一柜一箱研究方案的普及与推广,为设备安装空间和提升传输电力管理水平提供诸多保障^[9]。

4 具体应用

首先,在面场景应用期间,此处以多栋高层小区建筑结构为例,选定一个适当位置,设计人员通过实地考察建立相应的机房、机柜、同时预留合适的设备空间、光交芯数和电源结构;其次,在线场景应用过程中,以某个景区为主要的微节点站,建设人员直接埋设适量的复合光缆结构,统一在沿线若干宏站及微站区域进行集中供电处理,在 BBU 与 RRU 全面连接的基础上,取得了较好的应用效果,进一步验证整个方案的合理性和可行性^[9]。

5 结语

总而言之,5G 基站建设涉及的内容是较多的,一池一柜一箱方案的研究还需要科研人员通过大量实践来改变诸多方案设计漏洞,对此,当地政府及通信管理部门应具备与时俱进的思想,利用先进的计算机技术和云数据处理技术,及时更新并学习国内外先进的 5G 基站通信建设模式,与此同时,通信技术管理人员应树立自主创新意识,对大量 5G 通信网络资源进行合理开发与应用,在具体问题具体分析的基础上,对未来通信网络市场需求、相关通信业务连接效果及 5G 工程扩容方式进行统一规划,通过有效的管控措施提升各项通信建设方案的管理水平,最大限度促进社会的可持续发展。

参考文献

- [1] 徐光辉. 5G 基站建设安全施工方案研究[J]. 通信与信息技术, 2022(1): 92-93.
- [2] 麻秀范, 孟祥玉, 朱秋萍, 等. 计及通信负载的 5G 基站储能调控策略[J]. 电工技术学报, 2022, 37(11): 2878-2887.
- [3] 魏颖琪, 黄粤, 吴双九. 5G 基站专网模块多种部署方案和业务模式的探讨[J]. 电信科学, 2022, 38(增刊 1): 164-173.
- [4] 王保. 基于 5G 基站建设“一池一柜一箱”方案的研究[J]. 通讯世界, 2020, 27(2): 100-101.
- [5] 周林. 本溪市完成首批 5G 基站建设相关基础工作[J]. 辽宁自然资源, 2020(6): 41-41.

作者简介:张福林(1983—),男,汉族,广西北流人,本科,工程师,研究方向为 5G 基站规划设计及 5G 新技术发展。