

浅谈 5G 无线网络关键技术建设难点与应对策略

白学东 王云飞

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 分析 5G 无线网络关键技术及面临的各种挑战, 并针对 5G 关键技术建设难点详细进行分析, 提出了相对应的解决策略。随着通信技术的发展, 人类的生活也焕然一新, 技术的不断进步与发展, 人类对移动通信潜在需求, 也在不断进行转变与更新, 伴随着第五代移动通信技术的到来, 如何应对人类日益增长的业务需求是未来移动通信网络研究的重要命题。

[关键词] 5G 超密度异构网络; 宏微结合; 双连接; 小区切换

DOI: 10.33142/sca.v2i2.320

中图分类号: U461

文献标识码: A

Discussion on the Difficulties and Countermeasures of Key Technologies Construction in 5G Wireless Network

BAI Xuedong, WANG Yunfei

Tianyuan Credit Suisse Communications Technology Co., Ltd., Shanxi Xian, China 710075

Abstract: This paper analyzes the key technologies and challenges faced by 5G wireless network, and analyzes the difficulties in 5G wireless network construction in detail, and puts forward the corresponding solutions. With the development of communication technology, the life of human beings is also completely new. With the continuous progress and development of technology, the potential demand for mobile communication is constantly changing and updating, accompanied by the arrival of the fifth generation of mobile communication technology. How to deal with the growing demand of human service is an important proposition in the future research of mobile communication network.

Keywords: 5G super-density heterogeneous network; Macro-micro combination; Dual connection; Cell handoff

1 5G 概述

在第四代移动通信网络被大规模应用过后, 通信网络的性能得到极大提升, 为社会发展带来了许多便利。但是随着移动通信网络新兴业务的出现和用户移动通信网络的要求不断提高, 现有网络的僵化体系架构将很难满足人们多样化的业务需求和体验, 这就充分的说明了第五代移动通信网络技术研究工作是符合社会发展的需要的^[1]。

结合移动通信技术的现实情况以及未来发展前景, 我们可以判断在未来的几年时间里, 5G 网络必将成为最为最重要的通信移动系统。与陈旧的移动通信网络相比较, 5G 网络在信息传输的效率和质量方面都存在较大的优越性, 并且在信息传输稳定性方面也是较为先进的。进而 5G 的未来发展前景是非常可观的, 高频段能够为用户的体现提供良好的容量, 中低频段的 5G 加以合并连接, 进而达到高效的覆盖率。12 月 6 日, 三大运营商 5G 频谱划分已落定, 5G 商用进程又进一步。据人民邮电报消息, 三大运营商已经获得全国范围 5G 中低频段试验频率使用许可。从分配情况来看, 中国移动获得 2.6GHz 与 4.9GHz 频段, 中国联通与中国电信分食 3.5GHz 频段。中国电信获得 3400MHz-3500MHz 共 100MHz 带宽的 5G 试验频率资源; 中国联通获得 3500MHz-3600MHz 共 100MHz 带宽的 5G 试验频率资源。中国移动则将获得 2515MHz-2675MHz、4800MHz-4900MHz 频段的 5G 试验频率资源, 其中 2515-2575MHz、2635-2675MHz 和 4800-4900MHz 频段为新增频段, 2575-2635MHz 频段为重耕中国移动现有的 TD-LTE (4G) 频段。

2 5G 关键技术及面临的挑战

2.1 超密度异构网络

5G 网络未来的发展趋势逐渐向智能化, 多元化, 综合化靠拢。现有传统无线通信系统中, 对于容量不满足的情况, 一般对其进行分裂小区, 以缩小覆盖半径进行容量的提升。但在小区半径逐渐缩小的情况下, 只能增加低功率节点数量来提升系统容量, 使部署的站点密度越来越大。第五代通信频段都属于中高频段, 随之而来的无线节点需要比现有网络无线节点的密度更加密集, 超密度异构网络逐渐在 5G 通信系统中将扮演者重要的角色。超密度组网在提升系

统容量的同时会引起许多新的问题，例如，用户的移动性管理，密集的无线节点带来的频繁小区切换问题，及大规模无线节点之间的干扰协调等问题！如何处理这些问题，是 5G 建设的一个难点^[2]！

2.2 大规模 MIMO 技术

在无线通信系统之中选择适当的位置安设适量的天线结构能够提升维度空间容量，如果能够充分的结合实际将这项技术加以运用，对于提升 5G 网络的综合性能也是非常有助益的。当前 MIMO 技术已经在实际无线网络中大范围的加以运用。就理论层面上来说，天线结构的数量越多，信息传输质量就会越好，并且安全性也能够有所保证。现在华为，中兴等一些厂家已研制出来 16T/16R、32T/32R、64T/64R、128T/128R 的 AAU 设备，中国 21 个省已经利用 AAU 设备进行了 5G 试点的建设！随着 MIMO 技术的引入，也引出了许多问题，一方面，对于利用现有站址如何达到最大经济效益，天面的不满足情况如何解决。另一方面根据我国公布的 5G 频率使用规定，中低频段 3.5GHz 只有 200MHz（联通 3.6GHz，电信 3.5GHz）。如果缺少足够的频谱资源势必会对网络的连接造成一定的困难。并且 4G 网络在 5G 网络研发出之前在整个通信行业中长时间的占据主导地位，进而 4G 频谱资源不能全部加以占用。除了上述问题之外，5G 下行可以借助多个天线以及提升发射功率来实现大范围的覆盖，但是上行方面设备终端的天线数量以及发射功率都会遭到影响，上行覆盖效果如果要想实现既定的目标，需要控制覆盖的范围。现如今较为集中的区域 4G 网站的距离已经保持在了三百米之内，要想提升信息传输效果需要缩减覆盖范围，增加无线节点，建设难度较大。如何利用已有频谱资源、站址达到 5G 理想愿景，是另一个重要的挑战。

3 解决策略

3.1 宏微结合

5G 网络与以往陈旧的 4G 网络相比较更加的先进，并且也更加的复杂，集中小型微基站的建造，能够促使原始的 4G 网络的基站设计工作效率得到有效的提升。5G 网络其实质是一个综合性能较强的网络，5G 网络的运用能够有效的解决原有网络覆盖不全面的问题。所有的居民小区可以适当的将宏小区理念加以引用，微小区两两连接，借助宏基站来对整个小区加以覆盖，整个小区范围之内创建微小区来当容量载体，将宏基站小区与微基站小区归属于同一个区域内，需要保证终端能够留存在小区范围之内或者是容量区域之内。覆盖小区的作用就是对用户控制范围内信息，动态加以管控，并且需要实施资源的切实管理。容量小区的作用是保证用户的基础需要，并且能够为其他相关业务的开展创造良好的条件。

3.2 低频资源再利用

以上阐述的内容中讲述的终端结构因为发射功率以及天线数量等多方面的因素的制约，进而不能实现不同程度的覆盖，中低频段是 5G 网络中经常使用的频率，尽管其作为上线覆盖频率并不是最为合适的选择，但是可以结合实际情况选择适合的已有频段。在 5G 网络大范围加以运用的影响下，使得以往陈旧类型的网络已经慢慢的退出了历史的舞台，进而也对社会经济的发展起到了一定的积极的影响，结合当前国内移动网络发展趋势我们可以总结出，未来 5G 网络的发展前景十分良好，能够为快速进步的社会发展提供必要的信息传递基础，进而促进国家综合国力的提升^[3]。

3.3 天面整合

对于共址原有站点，天面资源满足情况下，直接新增 5G 设备。共址原有站点，对于天面资源不满足时，可以整合原有天面进行建设 5G，三大运营商的整合方案建议如下：

电信天馈优化

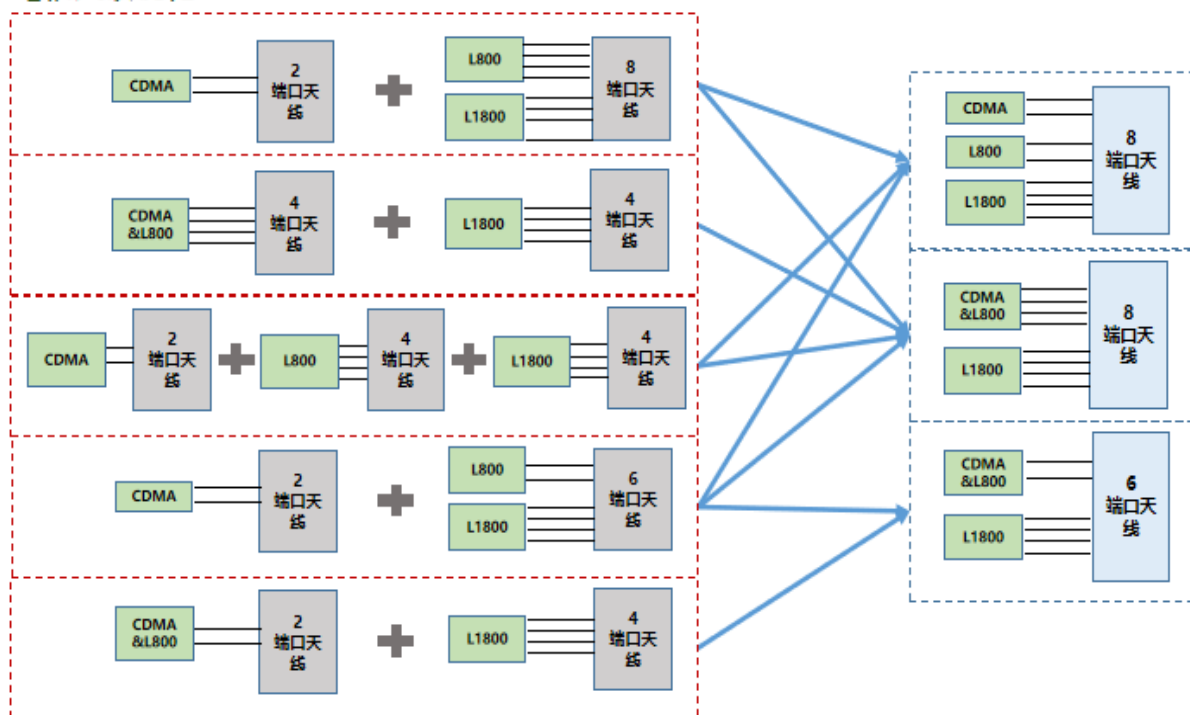


图1 中国电信整合原有天面方案

联通天馈优化

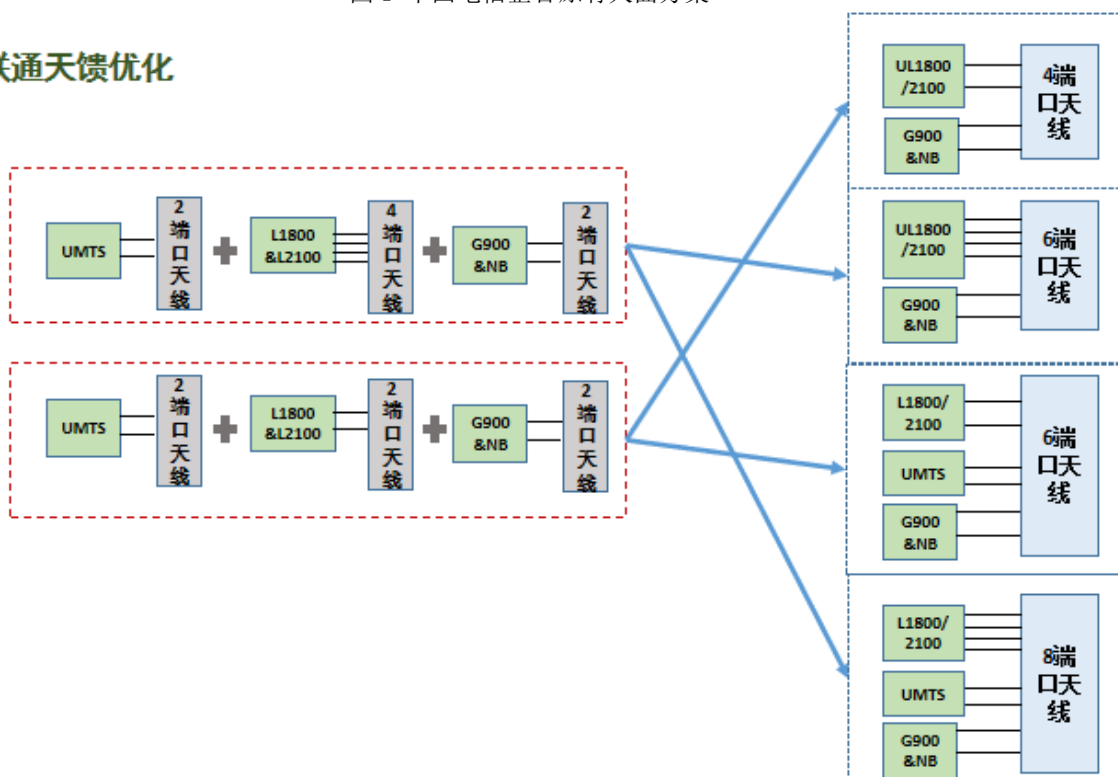


图2 中国联通整合原有天面方案

移动天馈优化

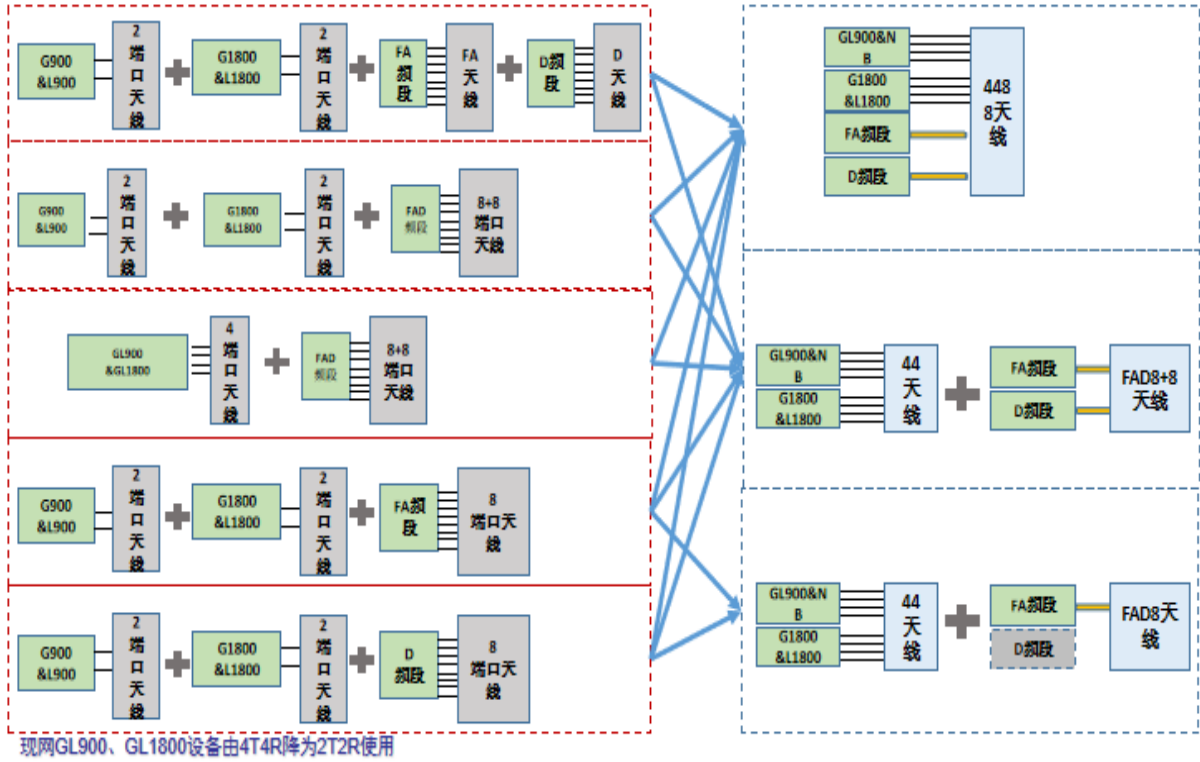


图3 中国移动整合原有天面方案

对原有系统进行天面整合，有限缩短了5G建设周期，更使各家运营商的经济效益达到了最优化！

4 总结

本文从5G两大关键技术出发，简述5G网络关键技术以及关键技术所带来的挑战，并重点分析了5G网络两大挑战，提出通过宏微结合、低频资源再利用对上行系统受限、资源利用复杂以及频谱资源，天面资源短缺等问题。未来5G网络建设所面临的挑战远不止这些，本文只浅显给出部分建议^[4]。

[参考文献]

- [1] 宋红兵, 裴学海, 潘海华. 浅议5G无线网络建设难点及应对策略[J]. 信息通信, 2018(08): 56.
- [2] 王波, 梅晓莉. 浅析5G移动通信关键技术[J]. 卷宗, 2015(05): 128.
- [3] 刘斯. 5G移动通信发展分析及其关键技术应用分析[J]. 数字通信世界, 2019(03): 116-117.
- [4] 张桂萍. 5G移动通信网络关键技术应用[J]. 数字通信世界, 2019(03): 210.

作者简介：白学东（1979年10月），职称：初级工程师。