

# 有效提升 5G/4G 移动通信无线网络效能的策略研究

廖溢宏

(湖南省邮电规划设计院有限公司, 湖南长沙 410126)

**【摘要】**5G 作为新一代无线移动通信网络,已成为移动通信网络发展的必然趋势,给人们的日常生活、工作模式以及国民经济发展等带来了深远的影响与变革。文章简述 5G/4G 移动通信无线网络建设发展的定位,针对无线网络效能提升,提出了精准定位技术、提升存量站共享率、降低运营成本三大策略,并通过案例来反映网络效能提升效果。

**【关键词】**5G/4G;网络效能;基站

**【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2021.01.003】**

**【中图分类号】**TN929.5

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2095-7661(2021)01-0009-03

## Research on the Strategy of Effectively Improving the Efficiency of 5G / 4G Mobile Communication Wireless Network

LIAO Yi-hong

(Hunan Planning & Designing Institute of Post & Telecommunication Co., Ltd., Changsha, Hunan, China 410126)

**Abstract:** As a new generation of wireless mobile communication network, 5G has become the inevitable trend of the development of mobile communication network, which has brought profound influences and changes to our daily life, working mode and national economic development. This paper briefly describes the positioning of the construction and development of 5G/4G mobile wireless network. Aiming at the improvement of wireless network efficiency, it puts forward three strategies: accurate positioning technology, improving the sharing rate of stock stations and reducing operating costs, and reflects the improvement effect of network efficiency through cases.

**Keywords:** 5G/4G; network efficiency; base station

国家高度重视包括 5G 在内的新一代信息技术基础设施建设,为加快 5G 移动业务建设,提升投资效益,各级电信公司积极与当地政府开展合作,争取更多政策支持,最终推动各级政府发布了加快第五代移动通信产业发展的若干文件与措施。政策有效解决了运营商建设中的高场租、进场难、转供电等问题,通过利用党政机关、国企、学校、医院等单位资源,有效降低了运营商的运营成本,为 5G 移动通信网络有效益的建设提供了保障。

### 1 5G/4G 无线网络定位

4G 网络定位为 4G 容量层和 VoLTE 语音业务覆

盖层相互结合,同时结合窄带物联网 NB-IoT<sup>[1]</sup>。5G 是第五代移动通信技术,是一种全新的智能型网络,能够更好地满足用户的需求,5G 网络主要定位为室外主力承载层,主要针对对信息传输速率具有较高要求的医疗、交通、军事、智能制造等超大连接、超低时延的行业应用,当前 5G 网络的组网原则是以 SA(独立组网)为目标架构,因此 4G 网络与 5G 网络将长期共存、紧密耦合、互为补充<sup>[2]</sup>。

### 2 5G/4G 无线网络效能提升策略探索

#### 2.1 精准定位技术

面对多网协同的无线网络复杂化、多样化的挑

**【收稿日期】**2021-01-20

**【作者简介】**廖溢宏(1983-),女,湖南桃源人,湖南省邮电规划设计院有限公司工程师,研究方向:移动通信。

**【基金项目】**2020 年湖南省教育厅科技课题“SA 与 NSA 混合组网下 5G/4G 协同优化及用户感知提升策略研究与应用”(课题编号:20C1371)。

战,通过 5G 网络规划优化软件,可针对 5G 关键技术建模,根据 5G 用户及业务发展,打造室内外协同规划优化解决方案,构建智能立体的 5G 网络。4G 时期利用  $5 \times 5$  栅格的三维射线追踪仿真技术、结合现网 MR、WIFI 等多维数据进行精准定位研究,实现了基于 MR 等多维数据的三维立体定位技术,采用机器学习算法,经过现网大规模测试分析,定位误差在 20 ~ 50 米左右。5G 相对于 4G 采用 Massive MIMO 大规模天线技术,具有更高分辨率的波束,可实现更高精度的测距和测角;仿真粒度是比小区栅格范围更小的波束级,仿真粒度的精细化带来位置分辨率的提升<sup>[3]</sup>。通过将 Massive MIMO 多波束特性应用于定位算法,5G 的平均定位精度由 50 米提升至 20 米。

## 2.2 提升存量站共享率

提升铁塔共享率,减少铁塔租金,将低效能或零流量的独享站址及时退出或与周边友商站址合并。联合铁塔公司主动将该方已租站址推送给友商,供其选择使用、实现共享;结合 4G/5G 共建共享,通过合理规划,撤、并、迁部分独享站址;政策性退租部分独享站址等。新建 5G 基站按照 TCO 最优原则,优先在已租用的站址上安装,其次选用共建共享合作方已租站址,共站址、优天面、严格控制新增站址尤其是新增独享站址等策略<sup>[4]</sup>。

## 2.3 降低运营成本

利用各级政府的 5G 发展鼓励政策,将符合公变低压直供条件的基站完成直供电改造,将运营商建设中的高场租、进场难等问题,通过利用党政机关、国企、校园、医院等公共资源,来有效降低运营商的运营成本。

# 3 无线网络效能提升案例

## 3.1 问题描述

某基站位于核心城区,周边房屋密集,商铺密集、人流量高,现网为 LTE 1.8G 系统,利旧铁塔公司存量站址,并与友商共享,机房为租用机房,塔桅为楼顶 6 米增高架,站型为 S111,该站址存在以下两个问题:

第一个问题是高运营成本。该站址属于租用私人业主场地,市电为转供电(1.4 元/度)、年场租费为 1.5 万元/年,远高于平均 8000 元/年的场租费。

第二个问题是弱覆盖。该站址所在楼层高度 5 层,天线挂高为 20 米,附近区域现网基站分布如图 1 所示(图中圆点处即为该站址),无法有效地对周边居民小区、办公楼、商铺等建筑物进行良好覆盖,导致该站址周围存在较多的弱覆盖区域,用户感知差,投诉较多。

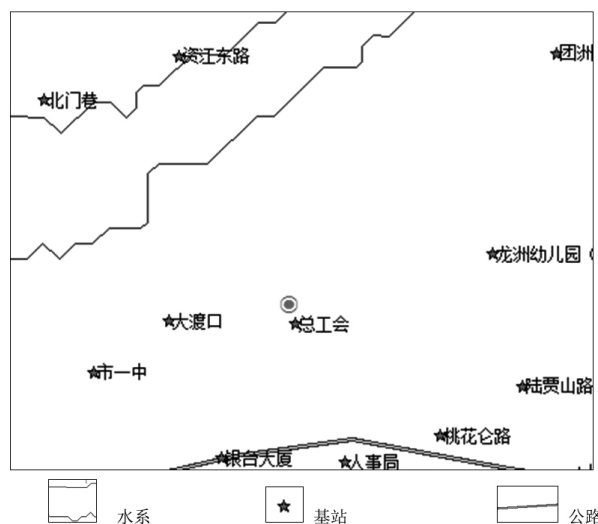


图 1 现网基站分布图

## 3.2 站址优化设计方案

结合用户投诉、MR、大数据平台、测试数据、运营成本等多维度积极主动对现网基站进行分析和优化,针对该基站站址周围存在的弱覆盖问题提出了以下两种优化方案<sup>[5]</sup>:

方案一:根据基站周围弱覆盖情况,通过规划新增 1 个基站,来解决周围弱覆盖的问题。该方案对现有网络影响较小,但是新增站址会导致运营商的建设成本和后期运营成本增加。

方案二:根据实地勘察,结合周边站址情况及大数据平台弱覆盖区域分析,制定了将原站址搬迁至附近 100 米范围内的企事业单位 7 层楼楼顶的方案。该方案实施后可以将天线挂高从 20 米提升至 30 米,能有效改善周围弱覆盖问题。该站采用室外机柜 +6 米抱杆的方式新建 5G 基站,同时现网 4G 基站同步进行搬迁至新站址<sup>[6]</sup>。

针对原基站周围弱覆盖的问题,电信公司组织多部门、多合作单位技术专家针对方案一和方案二进行了可行性和经济性的讨论分析,最终大家一致认为方案二为最优方案。

为了保障方案二的顺利实施,电信公司成立了“五项任务、五张清单”工作团队,分多个小组与铁塔公司一起到党政机关、国企、学校、医院等单位洽谈场地免费开放和存量站址免租的事宜。通过工作组与企事业单位的沟通协调,顺利谈妥新站址场地免租事宜,从而降低了网络运营成本。

## 3.3 无线网络效能效益分析

### 3.3.1 覆盖效果

新站址有效解决了周边居民区的投诉及深度覆盖问题,4G 覆盖率提升至 98% 以上,为市场拓展奠定

了坚实基础。据统计,该基站 4G 基站小区日均流量由 48 GB 提升到 92 GB,PRB 利用率由原来的 11% 提升至 30%,提升了电信网络运营效能。

### 3.3.2 造价分析

通过政府政策支持和建设方案优化,方案二对比方案一至少节省了 1 套 4G 和 1 套 5G 基站设备,至少

节省设备费 28.5 万元,节省铁塔租费 1.95 万元/年,节省场租费 1.5 万元/年。由于方案二采用现在站址搬迁,因此产生一次性赔偿费用为 0.21 万元和现网 4G 设备搬迁费 0.7 万元。方案二对比方案一整体至少节约费用 31.04 万元,经济效益明显优于方案一,具体见表 1。

表 1 方案投资对比分析表

方案类型	基站名称	系统	主设备费用(万元)	主设备搬迁费用(万元)	场地租用费(万元)	铁塔租金(万元)	原站搬迁赔偿费(万元)	合计(万元)
方案一	原站址+新建基站	4G(2套) +5G(2套)	57	0	1.5	3.3	0	61.8
方案二	企事业单位新站址	4G(1套) +5G(套)	28.5	0.7	0	1.35	0.21	30.76
方案二对比方案一节约投资金额			28.5	-0.7	1.5	1.95	-0.21	31.04

## 4 结束语

移动通信网络建设基于问题导向,重点围绕前端发展成本、网络运行成本、强化投入产出、业务发展质量、降低运营成本等要素,加快 5G 移动通信网络业务建设,4G 移动通信网络业务仍保持市场优势,不断提升用户感知,共同树立移动通信网络建设与营运服务发展的良好口碑和社会品牌。

### 【参考文献】

[1]钱权智.面向 5G 与 LTE 混合组网的无线网络规划研究[D].重庆邮电大学,2020.

[2]邓闻韬,何棱,司徒仲坚,陈金华.4G/5G 共建共享场景下的 4G 网络优化策略研究[A].TD 产业联盟、中国电子科技集团公司第七研究所《移动通信》杂志社.5G 网络创新研讨会(2020)论文集[C].广州:《移动通信》杂志社,2020.198-208.

[3]李远卓.LTE 无线网络优化方案的设计与实现[D].大连理工大学,2019.

[4]侯春雨.5G 超密集网络面临的挑战与解决方案研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2019(1):1-4.

[5]周普成,孟延晖.各类居民区 LTE 无线网络优化场景分析及规划[J].通信电源技术,2019(7):146-149,158.

[6]肖华辉.5G 与 Wi-Fi 融合组网需求分析及关键技术[J].通信电源技术,2017(5):120-121.

(上接第 8 页)

### 【参考文献】

[1]陈忠胜,熊远明.关于电联共建共享实施方案的探讨[J].电子世界,2019(23):19-21.

[2]沈超,朱志强,黄剑,刘同贵.电联共建共享合作方案研究[J].数字通信世界,2020(5):86-87.

[3]郭超,张建博.电信联通 4G 站点共建共享经验介绍及总结[J].电子世界,2020(17):65-66.

[4]赵伦.LTE 系统中的 S1 切换技术研究与设计[D].武汉邮电

科学研究院,2012.

[5]张雁鸣,刘思宁,郭洋,宋超.LTE 共享站切换失败问题及目标小区确认原理分析[J].通信世界,2019(9):40-41.

[6]邓闻韬,何棱,司徒仲坚,陈金华.4G/5G 共建共享场景下的 4G 网络优化策略研究[A].TD 产业联盟、中国电子科技集团公司第七研究所《移动通信》杂志社.5G 网络创新研讨会(2020)论文集[C].广州:《移动通信》杂志社,2020.198-208.