

# 5G移动通信室内覆盖解决方案研究

刘 峰

广东阿尔创通信科技股份有限公司 广东广州 510000

**摘要:** 目前,全球多个国家已经开始5G通信体系的建设。随着5G基站数量的不断增加,如何实现5G网络的室内覆盖成为了当前时期5G发展的重点。由于5G网络具备室内外同频组网以及室外宏站深度覆盖特征,室内网络频段与覆盖方式都能够给5G网络的室内性能造成影响。

**关键词:** 5G室内覆盖;优势;建设要点

## 引言:

坚持“保持领先优势、推动转型升级”的5G发展原则,统筹5G标准、技术、网络、市场、业务、产业等方面的发展,以迈向5G信息社会,5G发展全面领先为目标,开展网络规划建设,确保网络领先,抢占5G先机。全力推进“5G+”计划,实现“5G+4G”协同发展,推动“5G+AICDE”,与人工智能、物联网、云计算、大数据、边缘计算等信息技术紧密融合,打造“5G+Ecology”,与各方共同构建5G生态系统,使5G和社会经济、人民生活紧密融合。网络建设初期以满足eMBB业务需求为主要部署目标,逐步探索垂直行业业务,最终实现垂直行业业务的规模发展。按5G建设要求,做好资源储备规划;远期要综合考虑公司发展战略、内外部环境变化、技术演进目标、业务需求变化和市场竞争等因素,根据商用网目标,结合实际情况,制定分阶段5G网络建设节奏,实现4G/5G协同发展,确保网络领先,抢占5G发展先机。

## 一、5G网络信号的优势

### 1.能够更好的保障通信的安全性与隐私性

现在人们对网络越来越依赖,几乎人们所有的日常生活都离不开信号数据的传输,所以信号传输的安全性就成了人们关注的焦点问题。即使信号传输速度足够快,但是安全性不够,那么必然也会给人们的生活带来很大的困扰。现在很多企业已经将5G网络的安全性列为科研重点内容,通过对Massive MIMO 3D赋形天线技术的推广应用并加入新的信息防护措施,可以很好的保证数据传输的安全性,解决数据传输的安全性的问题。

### 2.能够更好的解决网络延迟的问题

由于4G用户趋近于饱和及运营商网络建设初期部分地区网络容量估计不足,现在我国移动网络通信中经常会出现网络延迟和卡顿的现象,使人们对现网的感知大大下降。5G信号相对于之前4G信号的传输效率更高,并且扩容更加灵活,可以很好的解决网络延迟的问题。我国的各大运营商一直关注于网络的优化,各运营商也在一直根据现网使用情况对网络及时做出调整,使用户的满意度提升。5G毫米波技术的应用能满足更大的带宽及更高的速率,这样的

参数能解决用户对特定场景的更高要求<sup>[1]</sup>。

### 3.容量灵活调度

根据有源分布系统的特点,1个小区可包括单个或者多个远端天线单元。实际应用时,可根据建筑物的容量需求及厂商设备支持的小区分裂和合并能力,灵活进行小区规划。

### 4.可视化运维,网络可管可控

网络运行中会不断出现各种问题或故障,为保障用户良好感知和网络高效运营,需要对网络实行精细化维护。新型数字化分布系统可以监控各级设备的工作状态,能实现网络动态监控、故障识别和快速定位,保障用户体验,提高网络品牌<sup>[1]</sup>。

## 二、5G移动通信室内覆盖系统建设关键点

5G与4G由于所涉及的波段差异导致室内覆盖有了较大区别,5G移动通信的室内覆盖主要集中于3.3-3.4GHz、3.4-3.6GHz、4.8-5GHz三个波段,5G与4G在存量频段的差异导致室内覆盖方式有所区别。为此,技术人员要针对5G移动通信技术室内覆盖系统的建设上,要对室内覆盖的主力频段进行清理,同时精细化的控制具体覆盖波段,从而重点解决移动通信在室内覆盖中的内外同频道的干扰,实现移动通信信号能够满足用户的存量需求。同时使用云技术与大数据技术,对当前毫米波段下的设备产品进行数据分析及相应的优化设计。保证移动通信信号传输过程中,将信号传播中的损耗降低在标准内容,并且以网络测试的方式检验信号的覆盖效果。

## 三、5G DAS室内覆盖建设方式

### 3.1 NSA和SA混合组网的挑战及解决方案

NSA组网利用了4G网络,而4G和5G的网络配置有许多不同,因此要实现NSA和SA的混合应用,就必须综合考虑两者的异同,这里以随机接入配置为例,来探讨混合应用的技术方案。4G网络下发随机接入配置是全频段的,NSA组网时,为终端配置接入参数时,可以只设置RRC参数‘msg1-Frequency Start’为起始PRB位置;而5G的一个特点是超大带宽,让5G终端具备全带宽检测系统消息的功能,显然不符合终端性能、成本以及能耗等方面的要

求, 为此5G引入了BWP (BANDWIDTH PARTS, 部分带宽) 的概念, 由此可知, 对于5G SA组网时, 为终端配置接入参数时, 不仅仅考虑起始PRB位置, 也需考虑初始BWP的位置, 此时配置的RRC参数 ‘msg1-Frequency Start’ 将是二者之和。而对于混合组网的单小区, 由于物理层只会下发一种配置, 以优先考虑下发SA的接入配置为例, 即起始PRB位置及初始BWP的位置的组合作为SA终端的起始PRB接入点, 而NSA终端如果向往常一样, 只读取起始PRB位置将无法接入混合组网小区, 为此, 我们在NSA终端的RRCreconfiguration (重配置) 时, 可以修改NSA终端的接入PRB位置, 让NSA终端也和SA终端一样, 在起始PRB位置加上初始BWP的位置处接入5G网络, 从而实现混合组网时, 单个小区同时支持NSA和SA终端的同时接入。这将为4G及NSA网络过渡到5G独立组网, 优化网络流量配置, 提供巨大的优势。

#### 四、5G室内覆盖建设方案

##### 1. 5G业务需求评估

从经济与网络两方面进行价值与业务两方面分析, 结合各覆盖技术的造价与能力完成技术、设备选型, 进而编制5G覆盖方案。经济评估: 挖掘数据业务经济特征, 基于价值建网、提升网络投资效益。包括用户价值、场景价值、流量价值和竞争对手价值四个维度。①用户价值: 以用户为核心的运营下, 对高资费用户聚集建筑物优先建设, 保障用户体验。②场景价值: 物业点价值分析, 对品牌场景、高价值场景优先建设。③流量价值: 对流量单价高的物业点优先建设。④竞争对手价值: 对电联等运营商覆盖对标评估, 进行相应物业点优先建设。网络评估: 提升覆盖容量能力, 全面支撑业务需求。包括覆盖能力、容量能力两个维度。①覆盖能力: MR数据、投诉数据, 覆盖差投诉多物业点优先建设。②容量能力: 对高容量需求物业点优先建设<sup>[2]</sup>。

##### 2. 5G室内覆盖规划方案案例

###### (1) 站点介绍

目前4G室内覆盖采用DAS分布系统, 鉴于目前忙小区统计情况, 机场内很多区域较忙, 无法扩容。

###### (2) 覆盖场景分类及解决方案

考虑机场属于重要交通枢纽, 原DAS系统较忙, 按照新建4/5G pRRU建设, 同步拆除原DAS系统的方案进行规划, 基于4G新型室分系统可裂化扩容的优势, 解决了4G容量问题, 同时也引入5G, 有利于扩大移动品牌效应。候机大厅、机场前厅、到达大厅: 空旷无阻挡, 顶部较高或者拱形, 无法在顶部安装pRRU。采用外置天线型pRRU (4/5G) + 板状天线方式, 安装在侧面或者商铺顶, 装修材

料一般为金属材料, 穿透损耗大, 天线需外露。见图1。

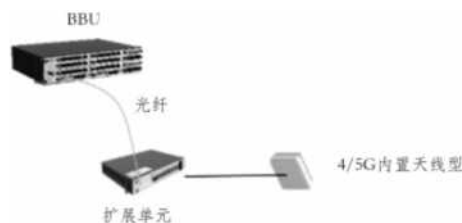


图1 网络架构示意图

#### 3. 基于业务细分的室内建设方案

##### (1) 站点选取

通过细分业务需求, 建立业务评价体系, 从而在识别5G建设需求编制建设清单、选择技术方案确定实施方案等关键环节实现精细规划设计与实施等。具体见下公式。

$$P_{\text{站点权值}} = \alpha \times \sum (E_{\text{用户价值}} + E_{\text{用户价值}} + E_{\text{用户价值}} + E_{\text{用户价值}}) + \beta \times \sum (N_{\text{覆盖能力}} + N_{\text{容量能力}})$$

其中  $\alpha$  与  $\beta$  为对应经济、网络权值修正系数, 通过计算站点权值, 按计算结果选择站点进行5G建设。

##### (2) 技术选型

①网络能力与业务需求充分匹配: 对清单方案物业点5G室内业务需求进行量化分析, 兼顾物业点5G室内业务、用户、容量发展需求, 确定业务需求对网络能力 (峰值速率、边缘速率、吞吐率等业务指标) 要求。②网络后续演进能力与业务目标需求充分匹配: 对清单方案物业点5G室内业务、用户、容量发展需求进行量化分析, 确定网络后续演进能力 (小区分裂、5G加厚100M+60M) 预留, 减少二次改造, 降低投资成本。③竞争对手匹配: 网络能力优于电信、联通竞争对手。④建设投资和运维成本统筹考虑: 建设投资统筹考虑工程实施难度<sup>[4]</sup>。

#### 五、结束语

在现代社会中, 网络传输的质量和速度已经成为人们关注的重点问题。所以大力推广5G通信系统对人们的日常生活以及国家的发展进步都有着极其重要的影响。为解决当前的5G室内网络覆盖问题以及容量问题, 工作人员应该在室分建设中发挥自身的作用, 保证所有的基站建设以及移动通信系统建设都符合5G网络标准以及室内覆盖设计原则。

#### 参考文献:

- [1]李正茂, 王晓云, 张同须, 等. 5G+5G如何改变社会[M].北京: 中信出版集团, 2019年。
- [2]刘光毅. 5G移动通信系统: 从演进到革命[M].北京: 人民邮电出版社, 2019。
- [3]董姆, 贺鹏, 张元龙. 多场景5G室内覆盖建设方案研究[J]. 电信科学, 2019, 35 (S1): 29-37。