

# 基于组网模式下5G 设备共建共享方案选择性研究

张一唯<sup>1</sup> 陈炯璋<sup>2</sup>

1. 四川现代职业学院; 2. 中国移动四川分公司 610200

**[摘要]**随着5G的发展截至2020年7月底,全球126个国家和地区的近400个运营商宣布投资5G。其中38个国家和地区的92个运营商正式商用了1个或多个符合3GPP规范的5G业务。目前国内外各界关于移动性管理的研究主要侧重于位置更新策略、切换策略、移动预测方面的研究,虽然在5G建网及商用过程中,这些移动性管理的研究仍在继续,但是,却仅仅聚焦在单网建设模式下,而对于共享经济模式下,5G设备共享背景下的终端方案优化方面的研究及实践却少有涉足。因此,在5G设备共享的角度下,以共建共享模式下的5G网络方案优化研究,着重从网络部署模式和组网模式方面分析探讨。为我国5G设备共享状态下的移动性管理提供一定的理论支持及实践经验。

**[关键词]**5G; 独立建网

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.878

## 1、概述

截至2020年7月底,126个国家/地区的近400个运营商宣布投资5G。38个国家/地区的92个运营商正式商用了1个或多个符合3GPP规范的5G业务。其中84个运营商正式商用了符合3GPP规范的5G移动业务。2019年6月6日,工信部向3家运营商以及中国广播电视网络有限公司(中国广电)颁发5G牌照。2020年2月10日,工信部向电信、联通、及中国广电颁发无线电频率使用许可证,同意三家企业在全国范围共同使用3300-3400MHz频段频率用于5G室内覆盖。2020年4月,中国工信部发布《关于调整700MHz频段频率使用规划的通知》,将700MHz频段频率使用规划调整用于移动通信系统。2020年5月,中国移动和中国广电也官宣正式合作共建共享700MHz 5G无线网络。因此,当下运营商在5G共建共享网络下如何制定更优化的方案具有借鉴意义。

## 2、5G NR三种典型组网模式对比

5G建设初期,采用NSA非独立组网快速开通部署5G;后续待SA产业发展成熟、5G覆盖较好后再演进到SA独立组网。下面将对目前常用的三种网络部署模式进行优劣势对比。

### 2.1 5G SA (Standalone 独立组网) 网络部署

SA独立部署是指以5G NR作为控制面锚点接入5GC。无线网

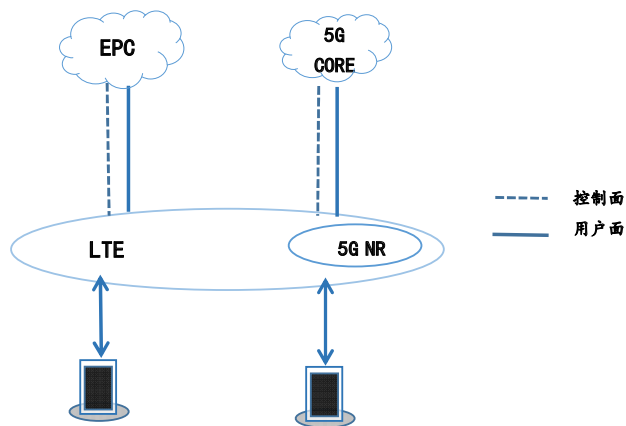


图 2-1 独立组网

侧为5G NR,核心网采用5GC,UE信令与数据都连接到5G NR,与LTE网络独立。这种模式的优势就是对现有的2G/3G/4G网络无影响;同样的道理,也不会影响2G/3G/4G用户,各网用户不受干扰;此模式可快速部署,直接引入5G新网元,不需要对现网改造;其中引入5GC,了5G新功能新业务。但是这种模式前期需要花费大量的资金新建NR和5GC,不够经济;并且当NR未实现连续覆盖时,语音连续性依赖跨系统切换。

### 2.2 融合eLTE的5G独立建网

融合eLTE的5G独立建网其锚点在NR上,融合到5GCORE中,是5G standalone的一个变化,能够利用现有LTE eNB。这种模式下支持5G NR和LTE双连接,带来流量增益;引入5GCORE,支持5G新功能新业务。但是劣势也非常明显,需要对现网LTE改造;同时需要部署NR和5GCORE。

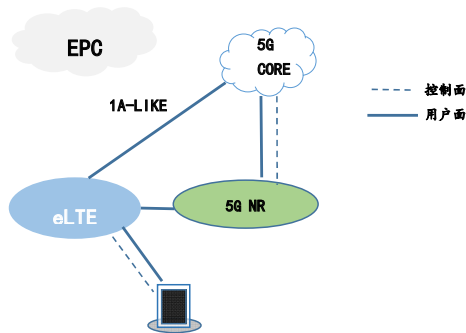


图 2-2 融合eLTE的5G独立建网

### 2.3 典型的 NSA (Non-Standalone非独立组网) 架构

非独立组网模式下的两种主要网络部署方案。第一种是LTE eNodeB不但要作为NR锚点。但还需要作为数据汇聚和分发的点,这对LTE eNodeB处理能力要求很高。第二种作为第一种的优化方案,将NR作为数据汇聚和分点,充分利用NR设备处理能力更强的优势便捷提升网络处理能力。后者充分利用NR处理能力更强的优势,实际可操作性更强。

## 3、运营商的组网模式

(1) 中国移动可以在部分既有基站上,增加700M频段覆盖,就可在原有基础上将5G信号覆盖到各城市以及偏远的农村。由于大多数的基础设备可以共用,5G升级改造的成本就

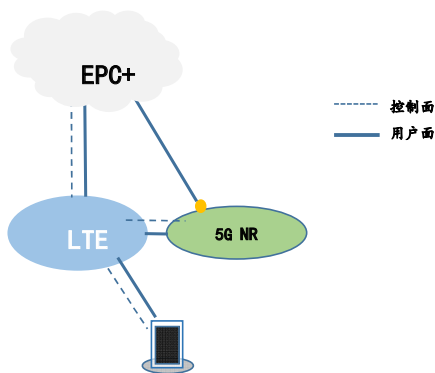


图 2-3 非独立组网

比较低。而且能够快速实现设备的升级和改造。FDD制式的网络，耗电低，2\*40M的频宽，可以构建一张容量和网速不错的广覆盖和深度覆盖基础网络。

(2) 中国电信和中国联通是3.5G频段的5G，覆盖面的广度和深度与700M频段不是一个数量级。这就需要大量新建基站，需要花费大量的资金建设。然而TDD耗电量巨大，不堪重负。电信联通共享1.8G/2.1G频率资源，升级为4G/5G动态频谱共享，网速和容量都不错，覆盖比3.5G好，但是无法达到700M的覆盖能力。

(3) 中国电信联通800M/900M的频段，其中还有许多用户不支持4G和VOTLE。众多的4G用户，需要此频段的基础覆盖为广度和深度做支撑。如果升级为4G/5G动态频谱共享，就会因为频率资源太少，太拥挤，网速太慢，失去意义。

(4) 电信联通共享1.8G/2.1G频段，升级为4G/5G动态频谱共享，室外基站，室内DAS室分系统，隧道漏缆，都可升级。虽然覆盖方面，不如700M，但是，网速和容量，有巨大优势。大量的既有基站升级，也可以快速获得大面积的5G覆盖。

#### 4、700MHZ的组网优势

700MHz (N28) 部署的三大优势：覆盖信号好、速率体验佳，业务面向未来。5G语音 (VoNR) 的性能保障要靠700MHz托底，广域时延敏感型业务 (如V2X) 要靠700MHz提供网络保障；可以很好的弥补5G速率短板带宽大 (2x30MHz FDD频谱)，有效提升上行平均速率和下行边缘速率，保障用户速率体验的一致性；频段低，衰耗慢城区1/3的2.6GHz 5G站址密度下，仍可多穿透一堵墙，实现深度覆盖郊区单站覆盖面积是友商FDD 2.1GHz 5G的2.5倍，高效实现广覆盖。

##### 4.1 城区单站覆盖700M比2.6G/64T覆盖好

700M覆盖优势非常明显，700M/4TR单站覆盖能力比2.6G/64TR好18dB，比其他组网模式2.1G/4TR好16.5dB。城区700M参照900M站址密度，相比2.6G 1:3组网，仍可比2.6G/64T多穿透一堵墙，实现深度覆盖。700M/4T上行边缘速率是2.6G/64T的3倍。

表4-1 700M城区上行优势

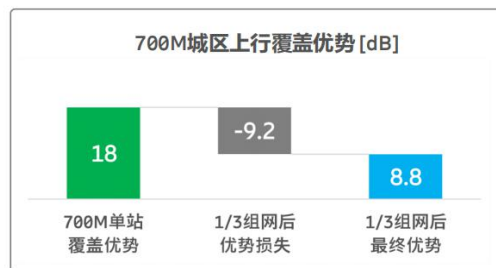


表4-2 700M城区下行优势

城区单站下行覆盖电平相对强度 [dB]		
	2.6GHz 64TR	700MHz 4TR
(1) SSB power (dBm)	17.8	21
(2) Transmission Line Loss (dB)	0	0.5
(3) Antenna Gain + beam forming gain (dB)	24	17.5
(4) Shadow Fading Margin (dB)	8	8
(5) BPL (dB)	16	9.5
(6) Relative frequency propagation loss (dB) [NLOS=31.5]	13.1	-4.9
Received relative SSB power (dB)	4.7	25.4
= (1)-(2)+(3)-(4)-(5)-(6)		

##### 4.2 城区700M比2.6G/64T信号好

700MHz部署实施各阶段覆盖场景及目标，会将全部站址纳入考量。确定网络性能参数及指标要求，择优规划700M站址。通过全站址选择，优选覆盖能力接近站型的站址，在700M规划中优选一期站址。700M城区与2.6G/64T按1:3建设，仍可比2.6G/64T多穿透一堵墙，实现深度覆盖信号更好。700M城区上行优势突出，边缘优势明显，可大幅提升上行速率、边缘上行提高20倍，下行提高1.5倍。能够适应广泛的上行视频业务场景，如视频会议、直播、监控、移动执法设备等。

##### 4.3 700MHz业务面向未来

当前直播、短视频、监控等业务需求量越来越大，大网存在明确且广泛的上行视频业务场景。1080P快速增长，是未来发展趋势。480P逐步淘汰，720P为目前主流，连续观看的网络速率要求至少为3.1Mbps。对于农郊地区，与900M 1:1建站可高质量实现广覆盖。700M边缘速率可达3Mbps，有效支撑农郊地区语音业务未来向VoNR演进。700M 频段低，衰耗慢，带宽资源丰富 (2\*30MHz)；随着覆盖距离增加，700M的上行速率优势、下行边缘速率优势愈发明显。700M2.1G/4T覆盖优，同等用户体验可节省60%站点，更能满足未来业务需求的发展。

##### 参考文献

[1] 《5G NR组网方式下的终端实现方案研究》董文佳；阮航；王小旭，移动通信，2017年19期

基金项目：注：该论文来源于四川现代职业学院《5G设备共享下的无线网移动性管理优化研究》科研课题，项目编号为K20-YB1-034