

多运营商5G共享组网策略与实施方案研究

许景渊¹, 林粤航²

(1. 中讯邮电咨询设计院有限公司, 北京 100048;
2. 中国电信股份有限公司贺州分公司, 广西贺州 542899)

【摘要】共建共享是4G/5G网络降本增效的关键举措。为了解决5G规模部署、4G投资受限情况下的网络建设问题,提出了利旧共享方4G设备跨运营商升级5G网络的共享策略、组网架构和解决方案,并以某地2.1G双模设备组网为例,验证了分框、同框和4G单系统组网的可行性及相关指标,为4G/5G设备整合和造价控制提供了可行的解决方案。

【关键词】设备盘活;5G共享;组网

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2023.01.002】

【中图分类号】TN929.5

【文献标识码】A

【文章编号】2095-7661(2023)01-0006-04

Research on Multi-Operator 5G Network Sharing Strategy and Implementation Scheme

XU Jing-yuan¹, LIN Yue-hang²

(1. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co.,Ltd., Beijing, China 100048; 2. China Telecom Corp., Ltd., Hezhou Branch, Hezhou, Guangxi, China 542899)

Abstract: Co-construction and sharing is a key measure to reduce cost and increase benefit of 4G/5G network. In order to solve the practical problems of network construction under the background of 5G scale deployment and 4G investment restriction, this paper proposes sharing strategy, networking architecture and engineering solution for upgrading the 5G network across operators using existing 4G equipment. Taking 2.1G dual-mode equipment networking as an example, this paper validates the feasibility and related index of the solution under sub-frame, same-frame and 4G single-system mode, and provides a feasible solution for 4G/5G equipment reuse and cost control.

Keywords: equipment reuse; 5G network sharing; networking

1 研究背景

自2019年以来,中国电信与中国联通持续推进5G共建共享,极大地整合了频率、站址、天面和设备等网络资源,从而实现了4G/5G网络覆盖更广、体验更佳和投资更省的共享目标^[1]。但随着5G规模部署和4G投资压缩,部分覆盖场景仍存在4G网络覆盖不足、负荷居高不下等棘手问题,受限于4G网络不再安排新投资的情况,4G网络疏忙、补盲变得更加困难。因此,整合和发挥共享双方资源合力优势来提升4G网络质量和扩大5G覆盖水平成为4G/5G网络规划建设的重要课题之一。

结合工程实际,本文提出了利旧共享方4G设备跨运营商组网来快速升级5G网络的共享思路及解决方案,即考虑利旧4G全量共享后腾出的2.1G频段设备及其License用于城区室内、郊区及农村低话务场景的5G网络升级,同步推进4G/5G设备共框改造、BBU集中放置和承载网共享一系列工作,同时,在承建方5G网管中开通5G网络、在共享方4G网管中开通4G网络,从而实现4G/5G资源整合和投资效益最大化的目标。

2 共享策略

融合是网络演进的发展趋势,共享是网络部

[收稿日期] 2023-01-13

[作者简介] 许景渊(1985—),男,广西藤县人,高级工程师,硕士,研究方向:无线网络规划及优化。

署的必然选择^[2],以“提质、降本、增效”为共享目标,推进共享双方频率、站址、铁塔、机房、设备及传输等资源共享^[3],进一步降低4G/5G网络建设和运营成本,打造一张能力开放、架构灵活、接入多样和业务多元的5G端到端精品网络。

1)提质:以提升网络质量为目标,在不影响用户感知、网络质量、业务发展和宣传口碑的前提下,充分发挥双方资源合力优势,从而为双方用户提供覆盖更广、感知更好、体验更佳的网络服务。

2)降本:坚持TCO最优原则,深挖双方资源合作潜力,在确保网络质量不下降的前提下,采取分场景差异化部署、低成本建网的方式^[4],无线接入网以共享载波为主、独立载波为辅,推进2.1G频率重耕、站址合并、设备盘活以及传输共享等工作,进一步降低4G/5G网络建设成本和运维成本。

3)增效:以提升网络竞争力为目标,践行绿色、低碳、极简、共享的理念,持续推进设备形态、站址布局和网络结构的简化^[5],进一步落实4G/5G协同组网、BBU集中放置、设备共框改造以及节能降耗等措施,从而有效提升4G/5G网络覆盖水平、投资效益和资源效能。

3 共享方案

3.1 项目概况

针对某市城区室内场景、郊区及农村低话务量场景,由承建方和共享方共同推进4G/5G共享组网方案研究,以及4G/5G BBU设备分框、同框和4G单系统共框改造、效果验证。主要工作内容和界面如下:

1)承建方:提供5G BBU机框、主控板、基带板及相关辅材,使用2.1G频段开展4G/5G共享站的设备安装、共框改造和共享开通等工作,协同共享方在5G网管系统上开通5G网络共享。

2)共享方:提供4G BBU机框、主控板、基带板及相关辅材,开展2.1G频率重耕、设备盘活和共享开通等工作,配合承建方在4G网管系统上开通4G网络共享。

3.2 组网架构

结合工程实际情况考虑,移动网共享主要分为基础资源共享(含传输、铁塔及机房等)、接入网共享、核心网漫游等方式^[6],其中,接入网共享分为共享载波、独立载波两种模式。目前,5G无线接入

网共享载波模式被广泛应用于电信与联通NR 3.5G/2.1G网络部署中,在该模式中,共享双方的核心网独立、核心网承载互通、无线基站共享和载波共用,本文后续讨论均建立在SA组网模式的接入网共享基础上,如图1所示。

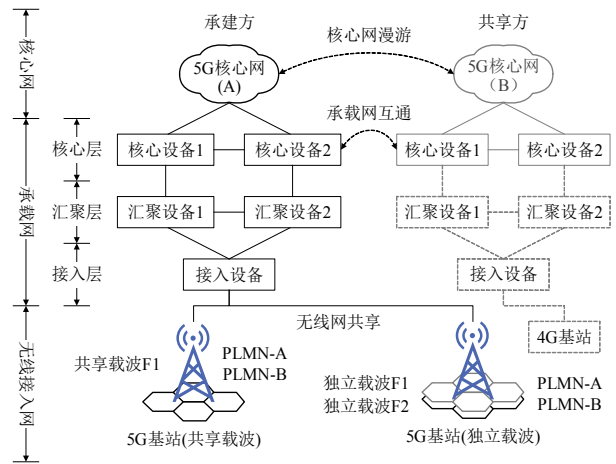


图1 多运营商5G共享组网架构示意图

基于上述组网架构,开展站址级设备整合和共享方案研究,例如推动C-RAN搬迁改造、设备集约化、共享载波以及BBU共框改造等部署方式^[7],从而有效地节省投资成本和提高资源利用率,如图2所示。

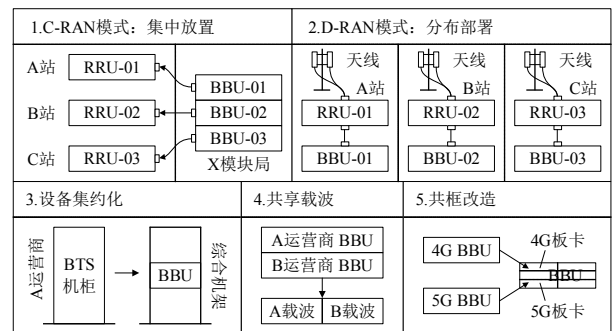


图2 4G/5G协同组网和设备整合应用的示意图

3.3 共享实施

在5G规模共享背景下,可考虑新购4G/5G双模设备替换、盘活4G设备跨运营商共享等方式来快速升级5G网络,本文重点讨论的是利旧现网4G设备升级5G网络的共享方案。该方案主要是使用一套双模2.1G频段RRU设备(由承建方提供4T4R设备或利旧共享方可升级的2T2R设备)接入承建方传输设备和STN/IP-RAN承载网,采用共享载波方式分别在承建方5G网管上开通5G业务和在共享方4G网管上使用4G License开通4G业务,并向对方同步开通4G/5G网络共享,如图3所示。

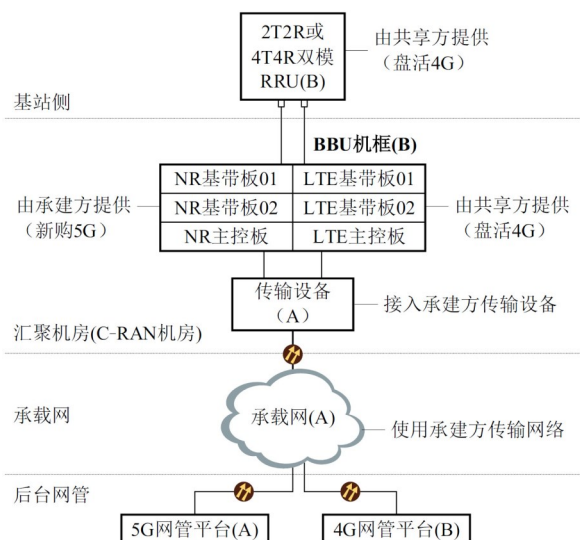


图3 利旧共享方4G设备升级5G网络组网示意图

基于上述组网方案,需重点解决跨运营商传输路由打通、4G/5G设备共享组网和跨运营商开通等问题,从而实现利旧共享方4G设备升级5G网络的目标。

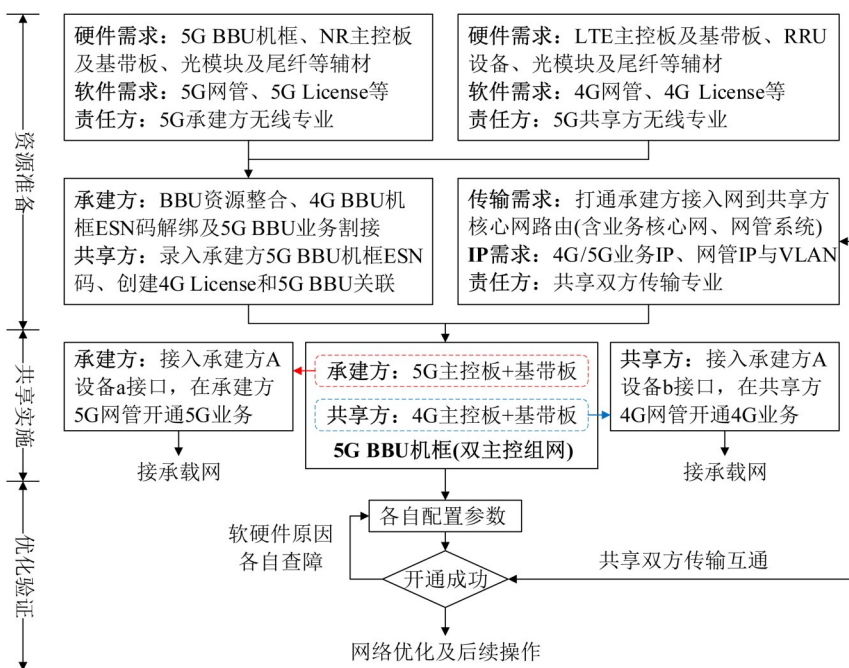


图4 利旧共享方4G设备升级5G网络的共享流程图

4 测试验证

对4G/5G BBU设备分框组网、同框组网以及4G单系统组网等场景的技术可行性和网络性能指标开展测试验证工作,主要测试结果如下:

4.1 4G/5G BBU设备分框组网

在该模式下,4G/5G BBU设备分框设置,5G BBU机框、NR主控板及基带板、5G License及相关辅材由承建方提供,4G BBU机框、LTE主控板及基带板、4G License及相关辅材由共享方提供,本次测试中使用承建方NR 2.1G 4T4R RRU设备。

1)打通传输路由。在5G网络共享初期,仅打通了承建方STN/IP-RAN承载网至共享方承载B网的路由,未打通至共享方4G无线网管服务器的路由,须打通此段路由以实现4G/5G网络同步共享^[8]。例如,可通过操作新建VPN:CDMA-LTRAN子接口的方式,打通承建方STN/IP-RAN承载网至共享方4G无线网管服务器的路由,为下一步在共享方4G网管服务器上开通4G业务作好准备。

2)跨运营商4G/5G共享。利旧共享方4G设备跨运营商开通4G/5G网络共享主要工作包括资源准备、共享实施和优化验证^[9]。其中,资源准备阶段主要完成4G设备板卡(含基带板、主控板)、RRU设备、光模块及辅材、4G License等资源准备;共享实施阶段主要完成4G/5G同框、分框及4G单系统设备安装及组网验证、BBU机框ESN码关联、4G/5G License加载等工作;优化验证阶段主要完成共享双方的4G/5G网络参数配置、组网验证、网络优化等工作,如图4所示。

在4G/5G BBU独立机框组网场景,由于设备争权原因而无法同时满足4G/5G BBU设备同时接入一个双模RRU,仅能支持优先建立小区的单一制式连接(即优先建立4G小区正常,5G小区无法收到终端发送的建立信息,反之亦然),因此该组网模式无法同时满足4G/5G共享组网要求。

4.2 4G/5G BBU设备同框组网

在该模式下,4G/5G BBU设备同框设置,4G BBU机框、LTE主控板及基带板、4G License及相关辅材均由共享方提供,5G BBU主控板及基带板、

5G License及相关辅材均由承建方提供,本次测试使用共享方2.1G 2T2R双模RRU设备。

排除4G/5G BBU机框不兼容的情况下,共享方提供的2.1G 2T2R双模RRU设备均可同时接收到4G/5G信号且可正常使用,业务测试指标正常,如表1、表2所示。在相同组网条件下,将上述RRU设备替换为承建方的2.1G 4T4R双模RRU设备,也能正常开通4G/5G业务。

表1 4G/5G BBU同框组网下5G测试情况表

测试类型	5G测试指标	单位	测试结果	状态
数据测试	平均SS-RSRP	dBm	-39.46	正常
	平均SS-SINR	dB	41.6	正常
	上行业务速率	Mbps	92.47	正常
	下行业务速率	Mbps	274.04	正常
语音测试	EPS Fallback VoLTE 呼叫建立成功率	%	100%	正常
	EPS Fallback VoLTE 呼叫建立时延	ms	5.43	正常

表2 4G/5G BBU同框组网下4G测试情况表

测试类型	4G测试指标	单位	测试结果	状态
数据测试	平均RSRP	dBm	-42.26	正常
	平均SINR	dB	36.85	正常
	上行业务速率	Mbps	32.06	正常
	下行业务速率	Mbps	43.32	正常
语音测试	VoLTE呼叫建立成功率	%	100%	正常
	VoLTE呼叫建立时延	ms	2.68	正常

4.3 4G单系统组网

在该模式下,4G BBU机框、LTE主控板及基带板、4G License及相关辅材均由共享方提供,承建方负责工程实施并提供传输网络接入。经测试

证,4G终端能够正常接收4G信号且测试指标正常。

5 结束语

结合工程实际情况,本文提出了利旧共享方4G设备跨运营商快速升级5G网络的组网架构、共享思路和实施方案,提供了一种4G/5G盘活利旧的组网模式,同时,验证了4G/5G BBU设备分框、同框以及4G单系统组网的可行性方案及相关指标,为后期4G/5G网络设备盘活和控制造价提供了解决方案,从而实现资源整合和投资效益的最大化目标。

【参考文献】

- [1]李福昌,贺琳,周瑶,等.5G共建共享网络发展总结及趋势分析[J].信息通信技术,2022(3):51-56.
- [2]冯佳.多运营商共享5G网络技术方案及其难点分析[J].通信电源技术,2020(4):194-195,197.
- [3]马涛.5G网络共享共建方案[J].电信科学,2019(9):153-157.
- [4]贺琳,周瑶,朱雪田,等.5G网络共享技术方案对比研究[J].电子技术应用,2020(5):14-17.
- [5]卢善勇,许景渊.NR 2.1G频率重耕策略及其工程应用[J].广东通信技术,2022(5):13-18.
- [6]龙青良,田元兵,李菲.5G共建共享NSA向SA演进技术方案研究[J].邮电设计技术,2020(6):11-16.
- [7]冯桂敏,杨旭辉.多运营商4G规模共享策略探讨及其工程应用[J].湖南邮电职业技术学院学报,2022(4):12-14,57.
- [8]张国光,赵煜,付斐,等.基于5G共建共享下NSA和SA互操作应用研究[J].江苏通信,2021(1):12-16.
- [9]罗新军,许步扬.基于广电5G共建共享承载网技术方案[J].通信电源技术,2021(10):88-91.