

5G 共建共享基础资源择优方案探讨

Discussion on Optimal Scheme of 5G Co-construction and Sharing of Basic Resources

曹广山¹,马 丹¹,宋玉利²,马云刚³,马广辉²(1. 中国联通山东分公司,山东 济南 250001;2. 中讯邮电咨询设计院有限公司 郑州分公司,河南 郑州 450007;3. 山东省邮电规划设计院有限公司,山东 济南 250003)

Cao Guangshan¹,Ma Dan¹,Song Yuli²,Ma Yungang³,Ma Guanghui²(1. China Unicom Shandong Branch,Ji'nan 250001,China;2. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co.,Ltd. Zhengzhou Branch,Zhengzhou 450007,China;3. Shandong Post and Telecommunications Planning and Design Institute Co.,Ltd.,Ji'nan 250003,China)

摘 要:

随着 5G 共建共享的逐步深入,中国电信中国联通双方基础资源的择优对规划建设一张“覆盖广、效果好、成本低”的 5G 精品网来说愈显重要。从山东网络现状出发阐述 5G 共享择优的必要性,详细分析了山东联通在 5G 站址和天线择优上的思路及手段,并从优化布局结构、腾退优质天线、挂高提升、租金及投资节省等择优效果方面佐证了择优方案的有效性,对全国 5G 共建共享基础资源择优有较强的借鉴意义。

关键词:

5G 共建共享;择优;站址;天线

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2021.02.001

文章编号:1007-3043(2021)02-0001-05

中图分类号:TN929.5

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

With the gradual deepening of 5G co-construction and sharing, the selection of basic resources between China Telecom and China Unicom is becoming more and more important for the planning and construction of a 5G boutique network with "wide coverage, good effect and low cost". Starting from the current situation of Shandong network, it expounds the necessity of 5G sharing, analyzes in detail the ideas and means of Shandong Unicom in the selection of 5G station location and antenna platform, and proves the effectiveness of the selection scheme from the optimization of layout structure, vacating high-quality antenna platform, hanging height promotion, rent and investment saving, which has a strong reference significance for the selection of 5G sharing basic resources in China.

Keywords:

5G co-construction and sharing; Preferential; Station site; Antenna platform

引用格式:曹广山,马丹,宋玉利,等. 5G 共建共享基础资源择优方案探讨[J]. 邮电设计技术,2021(2):1-5.

1 概述

5G 网络建设成本是 4G 的 2~3 倍,电费是 4G 的 2.6 倍,高部署成本势必对 5G 建设投资效能有更高的要求。5G 共建共享资源择优是中国联通与中国电信积极践行新发展理念,落实 5G 共建共享,合力打造覆盖广、体验好、效能高的 5G 精品网的重要环节。为提升

中国联通中国电信双方投资效能,降低网络部署成本,需坚定推进共建共享工作至“深水区”,秉承双方资源“有则优、无则利”的原则,充分利用双方站址、天线等资源,进一步优化做实共建共享规划方案,从而达到合力共建一张网,确保 5G 网络竞争力的目的。

2 网络现状及 5G 择优必要性

目前网络现状如下。

a) 中国联通中国电信双方站址资源丰富,基础资

收稿日期:2021-01-04

源择优有较大空间。目前山东联通和山东电信物理站址数分别为6.6万、3.7万,双方共站址数为2.1万,双方有丰富的共址和独立站址资源可以进行择优。

b) 单址多设备/多天面比例高,网络运营成本高。山东联通现网站址中1套设备站址比例为30%,2套设备站址比例为37%,3套及以上设备站址比例为33%;山东电信现网站址中1套设备站址比例为22%,2套设备站址比例为60%,3套及以上设备站址比例为18%。单址设备多必然引起多天面比例高,其中山东联通全省2套及以上天面站址比例达到46.1%。较高的单址多设备/多天面占比势必提高了移动网络的运营成本,若不考虑天面整合,增加5G天面将会引起运营成本的较大幅度增长。

c) 现有天面资源最优位置已占用,影响5G覆盖效果。现有天面资源以多家运营商共享为主,多套天面并存,现有网络已经占据了移动网络覆盖最佳位置,若不考虑天面整合,将无法为5G提供覆盖最优天面,从而影响5G共建共享建设效果,增加网络建设成本。

从上面分析来看,中国联通中国电信站址资源丰富,为5G规模性建设提供大量可用资源,但现网多天面比例较高,且天面资源最优位置多已占用,从共建一张网,合力打造“覆盖广、效果好、成本低、可竞对”的5G精品网角度出发,双方需充分挖掘彼此的资源禀赋进行基础资源择优。

3 山东5G择优组织方案

3.1 中国联通和中国电信坚定推进5G择优

高度重视:为进一步推进5G共建共享至“深水区”,山东联通主管领导多次与山东电信沟通,就5G下一步深度共建共享工作内容达成意向,为全省5G共享择优打开了局面。

统一共识:中国联通和中国电信达成5G覆盖最优共识,为5G共享择优扫除疑虑障碍;中国联通和中国电信统一下发《2020年山东联通和山东电信5G选优工作指导意见》,双方地(市)同步参照执行。

一起实干:中国联通和中国电信双方17个地(市)一起梳理形成基础资源库,一起讨论形成择优落地方案。电联双方省公司及5G共建共享工作组一起评审地(市)择优方案,一起形成择优评审意见。

3.2 深入融合、统一指导的工作模式

山东联通和山东电信从标准化、流程化、规范化3

个方面,对地(市)5G共享择优工作统一指导,把控关键点。

a) 标准化:编制《2020年山东联通&山东电信5G选优工作指导意见》,给出切实可行的站址、天面择优策略,使地(市)共享择优有据可依。

b) 流程化:编制站址择优、天面选优流程,指导分公司在一格一案中快速定位最佳站址、最优天面。

c) 规范化:全程管控择优工作,通过“一张表”和“一要点”规范数据合理性,把控基础资源搜集、择优方案比选、挂高租金择优效果等关键点,全面提升择优效率。

4 山东5G择优技术方案

4.1 5G择优总体策略

5G择优总体策略如下。

a) 以3K指标为引领,以提升网络竞争力为目标,基于双方网络资源,共同推进5G全生命周期共建共享,快速形成5G服务能力,增强网络质量和业务体验。

b) 以网络覆盖、质量优先、兼顾成本为原则,充分利用双方资源禀赋,共同降低网络部署和运营成本。

c) 在站址择优和天面择优优先级上,原则上站址择优为第一优先级。若相邻站址为同覆盖区域,且天面挂高更优,则选择挂高更优站址。

d) 同覆盖区域站址,挂高相近情况下,优选租金最优站址;从建设和维护便利性角度,优选承建方站点;从省租金及建设便利性角度,优先选择中国联通/中国电信自有站址。在站址、天面、租金相近情况下,优选传输资源最优站址及直供电站址。

4.2 站址择优

4.2.1 站址择优思路

以方法论八维度综合评定全省70%价值区域内1.5万个微网格,以每个微网格内中国联通现网平均站距为基准,一格一案分析中国联通和中国电信双方站址,进行站址择优,相邻网格覆盖协同。站址择优思路及微网格如图1和图2所示。

4.2.2 站址择优案例

案例1(中国联通现有站址附近有更优的中国电信站址):某市中国联通三官庙基站为15m楼顶增高架,挂高相对低,但附近40m处有中国电信北京东路与书圣路基站,该基站为35m美化塔,挂高30m,且地势相对中国联通现网基站高15m,经择优选择使用中国电信现网基站。

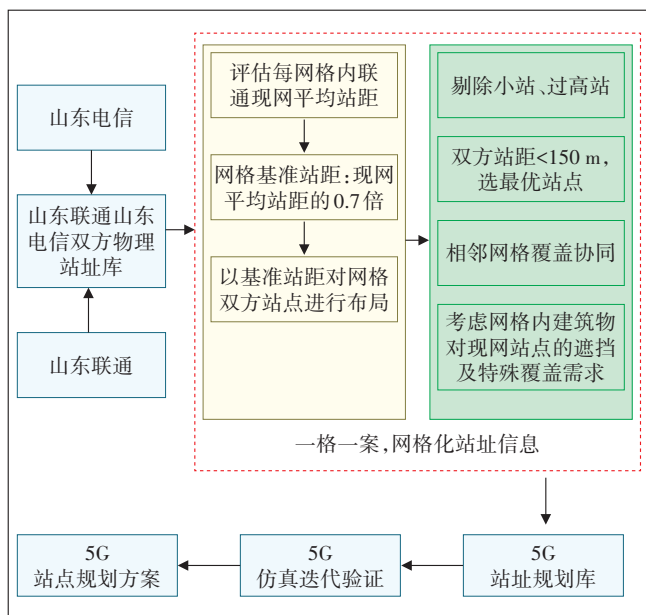


图1 山东联通山东电信5G站址择优思路

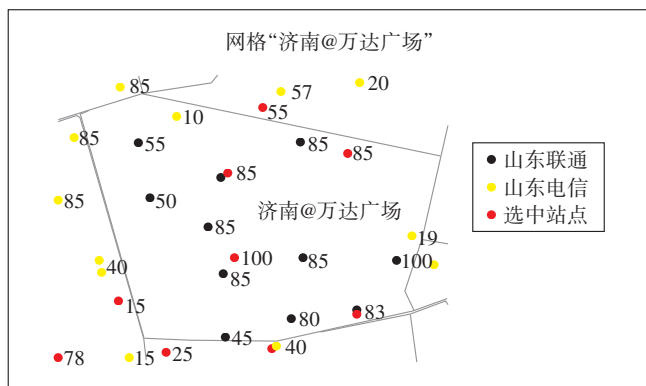


图2 济南万达广场微网格站址择优示例

案例2(新增站址附近有合适的中国电信站址): 某市和谐家园小区由于阻挡覆盖较差,附近无中国联通站点,需新增站址,但附近有中国电信和谐家园东南基站可以利用,经择优选择使用中国电信基站,新增抱杆安装5G。

4.3 天面择优

4.3.1 基于5G规模试验网挂高提升覆盖仿真的建议

选取某市2019年规模试验网站点(仿真区域内约700个)分别进行挂高提升3m和6m的覆盖效果仿真,仿真情况如表1所示。

仿真1(对挂高60m以下基站,提高挂高3m):仿真区域内 SSS-RSRP $\geq$ -80 dBm 覆盖率提升1.11%, SSS-RSRP $\geq$ -115 dBm 覆盖率提升0.26%。挂高提升覆盖效果等同于在现网规模基础上增加50个站点,相

表1 某市规模试验网挂高提升覆盖仿真情况

SSS-RSRP/dBm	现网覆盖率/%	仿真1覆盖率/%	仿真2覆盖率/%
>-80	47.89	49.00	49.98
>-90	71.75	72.31	72.74
>-100	82.01	82.15	82.26
>-105	85.91	86.10	86.27
>-110	89.93	90.20	90.42
>-115	93.87	94.13	94.35

当于在相同覆盖效果下通过挂高提升3m可减少6.7%的基站规模。

仿真2(对挂高60m以下基站,提高挂高6m):仿真区域内 SSS-RSRP $\geq$ -80 dBm 覆盖率提升2.09%, SSS-RSRP $\geq$ -115 dBm 覆盖率提升0.48%。挂高提升覆盖效果等同于在现网规模基础上增加90个站点,相当于在相同覆盖效果下通过挂高提升6m可减少11.8%的基站规模。

根据某市规模试验网挂高提升的覆盖率结果分析,建议在合理挂高下整合现有天线平台,尽量将5G挂高提高1~2个平台,达到覆盖提升和投资节省的目的。

4.3.2 矩阵式天面择优手段及思路

根据站址类型、天面系统套数及租金情况采用矩阵式择优手段,使天面择优简洁、高效,快速指导地(市)天面择优,具体如图3所示。

a) 2G退5G进。结合2G网络精简策略优先腾退2G资源,推动地(市)加快2G退网,节省铁塔租金。

b) 平滑继承L900竞争力整合成果。优先使用2019年的L900竞争力工程整合站址,一次整合,两次受益,推动地(市)规划建设速度,降低成本。

c) 按照“谁天面优,谁先改造”“谁承建,谁先改

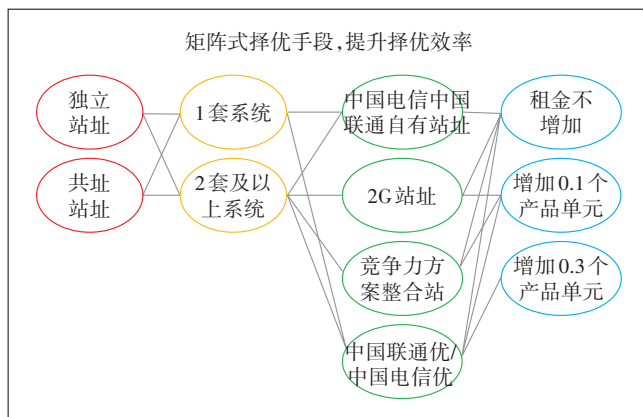


图3 矩阵式择优手段图

造”的天面择优原则。对于中国联通中国电信存在多套系统共址站的情况,按照“整合承建方、整合共享方、联合整合、新建抱杆”的整合顺序进行,由租金最优方起租。根据与山东铁塔的协商,租金起租不再考

虑“交割日(2015年10月31日)”因素。

表2是以中国联通和中国电信共址站为例给出的天面择优具体思路。

4.3.3 天面择优案例

表2 中国联通和中国电信共址站5G天面择优思路

站址类型		天面系统(位置最优、租金最优)	
		1套系统(中国联通)	2套及以上系统(中国联通)
共址站址	1套系统(中国电信)	a) 中国联通/中国电信自有站址:新增天线,租金不增加 b) 非自有站址 (a) 普通塔类:新增天线,租金不增加 (b) 其他塔型:统筹考虑现网及5G覆盖需求,选择最优方案 •联合整合现有电联天线,租金增加0.1个产品单元 •新增天线,租金增加0.3个产品单元	a) 中国联通/中国电信自有站址:通过新增天线/腾挪整合现网天线等方式确保5G天面最优,租金不增加 b) 非自有站址 对于中国联通现有天面优于中国电信的站址,优先整合中国联通天面;对于天面劣于中国电信的站址,进行联合整合,确保5G使用优质天面 (a) 普通塔类 •新增天线,中国电信起租,不增加租金 •中国联通减少现网1套天线和RRU设备,腾退抱杆安装5G,中国联通起租,租金不增加(如2G独立天面退网) •中国联通减少现网1套天线但不减少RRU设备,腾退抱杆安装5G,中国电信起租,租金不增加 (b) 其他站址类型 •减少现网1套天线和RRU设备,腾退抱杆安装5G,中国联通起租,租金不增加(如:2G独立天面退网) •减少现网1套天线但不减少RRU设备,腾退抱杆安装5G,中国联通起租,租金增加0.1个产品单元(如L900竞争力整合、现网天面整合等) •新增天线,承建方起租,租金增加0.3个产品单元
	2套及以上系统(中国电信)	a) 中国联通/中国电信自有站址:同“1套系统(中国电信)+2套及以上系统(中国联通)” b) 非自有站址 (a) 普通塔类:同“1套系统(中国电信)+2套及以上系统(中国联通)”,由租金最优方起租,租金不增加 (b) 其他站址类型:同“1套系统(中国电信)+2套及以上系统(中国联通)”,由租金最优方起租,降低租金	a) 中国联通/中国电信自有站址:同“1套系统(中国电信)+2套及以上系统(中国联通)” b) 非自有站址 对于中国联通现有天面优于中国电信的站址,优先整合中国联通天面;对于天面劣于中国电信的站址,整合中国电信天面或考虑双方联合整合,确保5G使用优质天面 (a) 普通塔类 •减少现网1套天线和RRU设备,腾退抱杆安装5G,承建方起租,租金不增加(如2G独立天面退网) •减少现网1套天线但不减少RRU设备,腾退抱杆安装5G,承建方起租,租金增加0.1个产品单元(如:L900竞争力整合、现网天面整合等) (b) 其他站址类型:同“普通塔类”

案例1(腾退2G独立天面):某市联通老电业局基站,楼顶附墙抱杆,现网天面为L1800/L900/WCDMA, G900已退网且为独立天馈,本次拆除G900天线,利旧空余抱杆安装5G。

案例2(L900竞争力工程预留抱杆):某市联通三中基站,现网为U2100/L900/L1800/G900,2019年L900竞争力工程已替换3G/4G四端口天线为十端口天线,提前保留2G天线位置为5G安装预留天面资源。

案例3(独立站址,整合中国联通天线):某市联通共青团路五环体育场基站,现网制式为U210 0/L900/L1800,3G为四端口天线(位于第1层平台),4G为六端口天线(位于第2层平台)。整合中国联通第1层平台3G设备到第2层平台(第2层平台替换为十端口天线),腾退第1层平台抱杆,安装5G设备。

案例4(独立站址,整合中国电信天线):某市新泰明珠广场西基站为独立电信站址,塔形为景观塔,第1层平台为中国电信L1800四端口天线,第2层平台为中国电信L800四端口天线,采购八端口天线(4高频4低频)安装于第2层平台,合并中国电信(L1800+L800)天线,空余第1层平台安装5G。

案例5(中国联通天面优于中国电信,整合中国联通天线):某市联通、电信共址站点,中国联通现网天线在第1层平台(L900/WCDMA),中国电信现网天线在第2层平台且无法整合,拆除中国联通WCDMA两端口天线,腾出抱杆安装5G,WCDMA利旧L900天线空余端口。

案例6(中国电信天面优于中国联通,联合整合):某市联通、电信共址站点欧尔雅楼,塔形为楼顶增高

架,第1层平台为中国电信L800,第2层平台为中国联通L1800/WCDMA,中国电信挂高优于中国联通。替换中国联通天线为十端口天线,整合第1层中国电信到第2层中国联通十端口天线,第1层平台整合后空余抱杆安装5G。

4.3.4 天面择优租金节省案例

案例1(租金不上浮:拆除现有2G天线和系统,增加5G天线后总的天线数量和系统均未增加):某市招远城东基站,塔形为地面角钢塔,现网为G1800/U2100/L1800(3套系统9副天线)。G1800独立设备退网,拆除2G独立天线,腾出抱杆安装5G。新增5G后依然为3套系统9副天线,租金不上浮。

案例2(租金上浮10%:通过整合,增加5G天线后总的天线数量未增加,仅增加1套系统):某市综合市场西基站,塔形为地面独管塔,现网为U2100/L1800(2套系统6副天线),3G、4G均为两端口独立天线,安装在第1层平台。通过整合3G、4G天线为四端口天线,腾出第1层平台3G天线抱杆安装5G。新增5G天后,增加1套系统未增加天线,租金上浮10%。

4.4 择优效果

a)“一增一减”。优化布局结构,增加组网效率:2020年择优后山东联通共使用中国电信独立站址1 035个(较集团评审方案增加了45%),充分发挥了中国联通和中国电信双方站址资源禀赋,提高了5G组网效率,使5G初期建设站点在质和量上与友商可比。共享全生命周期,减少运营成本:充分考虑铁塔租金计取方法,将中国联通和中国电信天面资源优势互补,持续降低网络部署总体TCO,择优后山东共降低租金7 478站(占比47%),年节省租金3 304万元。预计推广至全国联通每年可节省租金1.98亿元。

b)“一升一降”。转换新旧动能,赋能优质天面,降低建设成本:择优后中国联通和中国电信双方共累计为5G腾退出优质天面6 756站(占比43%),其中使用中国电信天面资源2 285站(占比15%);挂高提升3 759站(占比24%),挂高平均提升4.8 m,预计可减少建设376个5G基站,节省投资约7 520万元。预计推广至全国联通可节省投资4.46亿元。

5 结束语

本文从微网格角度分析了5G站址资源择优的思路,通过对规模试验网站点的挂高提升覆盖仿真,给出5G天面择优的建设性意见,并通过矩阵式天面择优

手段,实现了优化布局结构、提升5G挂高、腾退优质天面的效果,节省了租金及投资成本,证明了择优方案的有效性,对全国5G共建共享基础资源择优有较强的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 埃里克·达尔曼,斯特凡·巴科夫,约翰·舍尔德. 5G NR标准[M]. 北京:机械工业出版社,2018.
- [2] 张传福,赵立英,张宇. 5G移动通信系统及关键技术[M]. 北京:电子工业出版社,2018.
- [3] 岳胜,于佳,苏蕾. 5G无线网络规划与设计[M]. 北京:人民邮电出版社,2019.
- [4] 何欣. 浅谈5G网络技术特点及无线网络规划分析[J]. 信息通信, 2019(11):222-223.
- [5] 张晓江. 5G NR基站部署规划研究[J]. 邮电设计技术, 2019(3):18-21.
- [6] 唐昊,赵永强,李源. 5G NR覆盖性能研究[J]. 邮电设计技术, 2020(4):46-50.
- [7] 朱颖,杨思远,朱浩,等. 5G独立组网与非独立组网部署方案分析[J]. 移动通信, 2019,43(1):40-45.
- [8] 王敏,陆晓东,沈少艾. 5G组网与部署探讨[J]. 移动通信, 2019,43(1):7-14.
- [9] 张海涛. 基于中继的5G无线网覆盖增强方案研究[J]. 移动通信, 2019,43(6):31-35.
- [10] 吴俊卿. 5G通信系统深度覆盖分析与研究[J]. 移动通信, 2019,43(4):57-62.
- [11] 王胡成,徐晖,程志密,等. 5G网络技术研究现状和发展趋势[J]. 电信科学, 2015,31(9):149-155.
- [12] 罗新军,王国庆,彭文祥. 基于5G共建共享配套策略的研究[J]. 通信技术, 2019,52(10):2420-2423.
- [13] 张紫璇,陈璇,黄劲安. 5G网络共建共享方案研究及难点分析[J]. 广东通信技术, 2019,39(11):30-32,39.
- [14] 马涛. 5G网络共享共建方案[J]. 电信科学, 2019,35(9):153-157.
- [15] 刘亚. 多运营商共享5G网络技术方案研究与难点分析[J]. 光通信研究, 2019, (4):19-24.
- [16] 顾浩,方雅雯. 中国广电5G发展研究与预测[J]. 电脑知识与技术, 2019,15(32):274-275,280.
- [17] 邸立松. 浅析通信运营商通信工程建设存在的问题及对策[J]. 数字化用户, 2019,25(8):13-13.
- [18] 杨慧. 后4G时代室分的共建共享建设方式探索[J]. 通信技术, 2019,52(5):1179-1184.

作者简介:

曹广山,毕业于北京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事移动网络规划建设工作;马丹,毕业于北京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事移动网络建设工作;宋玉利,毕业于南京理工大学,高级工程师,硕士,主要从事移动通信咨询、设计工作;马云刚,毕业于山东理工大学,高级工程师,学士,主要从事移动通信工程规划、设计工作;马广辉,毕业于武汉大学,高级工程师,学士,主要从事移动通信咨询、设计工作。