

基于簇网格的多源化大数据 5G 规建维优一体化部署策略

Integrated Deployment Strategy of 5G Planning, Construction, Maintenance and Optimization of Based on Multi-source Big Data of Cluster Grid

李响,张鹤潇(北京电信规划设计院有限公司,北京 100048)

Li Xiang,Zhang Hexiao(Beijing Telecom Planning & Designing Institute Co.,Ltd.,Beijing 100048,China)

摘要:

以打造技术先进、覆盖广、网速快、感知好、效能高的5G移动精品网为目标,借力大数据技术,以簇网格为基础,构建网络智能运营体系,制定5G规建维优一体化部署策略。以5G业务特点和共建共享要求为基础,以多视角(用户视角、市场视角、业务视角)多维度数据分析(5G用户,终端和业务)为核心,依托多源化大数据方法论2.0体系,建立“栅格-基站-网格”闭环评估管理流程,搭建规建维优一体化联动桥梁。

Abstract:

With the goal of building 5G mobile boutique network with advanced technology, wide coverage, fast network speed, good perception and high efficiency, taking advantage of big data technology, and based on cluster grid, the network intelligent operation system is constructed, and the integrated deployment strategy of 5G planning, construction, maintenance and optimization is formulated. Based on the characteristics of 5G business and the requirements of co construction and sharing, and with multi perspective (user perspective, market perspective, business perspective) and multi-dimensional data analysis (5G user, terminal and business) as the core, relying on the 2.0 system of multi-source big data methodology, the "grid-base-grid" closed-loop evaluation management process is established, and the integrated planning construction, operation and maintenance, optimization bridge is built.

Keywords:

5G; Cluster grid; Big data; Integration of planning, Construction, Maintenance and optimization

引用格式:李响,张鹤潇. 基于簇网格的多源化大数据5G规建维优一体化部署策略[J]. 邮电设计技术,2020(6):22-26.

1 概述

随着科技以及工业水平的不断提高,移动通信技术的飞速发展,4G移动通信技术已无法满足未来的业务发展和用户体验需求,这就促使5G通信技术的诞生。5G将是一种全新网络,5G时代万物互联,5G将万事万物以最优的方式连接起来,这种统一的连接架构将会把移动技术的优势扩展到全新行业,并创造全新的商业模式。

随着用户行为的逐步变化,运营商营的收入和投

关键词:

5G;簇网格;大数据;规建维优一体化

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.06.005

文章编号:1007-3043(2020)06-0022-05

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):



资的剪刀差逐步拉大。5G高投资高成本让运营商面临巨大的营收压力,传统建网方法以网络数据为主,与用户关联不够密切,无法切实保障用户感知和基站能力的有效发挥,影响投资效益。5G作为全世界先进通信技术的先行者,要求更高,通过多种来源大数据,构建方法论2.0体系,结合市场和用户,精确定位价值区域,形成网格化规建维优一体化管理保障模式,分层差异化提升用户感知。

2 方法论2.0体系构建

2.1 5G发展背景

与4G技术相比,5G网络有三大业务场景:移动宽

收稿日期:2020-04-08

带增强(eMBB)、超高可靠超低时延连接通信(uRLLC)和海量机器类通信(mMTC)。

由于5G频段较高,衰耗大,单基站覆盖距离大幅度减少,为达到连续覆盖,网络建设必须改变传统的建网模式,根据基站的站高、站型等资源合理划分网络层次结构。宏基站作为基础覆盖层解决宏站覆盖问题,微站解决深度覆盖问题,室分用于吸热,组网模式由平面走向立体组网。

与前几代移动通信技术相比,5G的愿景不仅是解决网络中的特异性,而是强调整体用户体验的提升,接入网络的低时延以及海量设备连接的质量保证,面向5G新技术,借助原有4G网络的大数据平台数据,结合更多新建网络之初多种来源的海量数据系统,更需全方面多角度的分析。结合大数据,在前期4G网络方法论的基础上,构建方法论2.0体系。建立面向网络、面向市场、面向用户的科学评价系统,持续提升网络质量和用户感知。鉴于5G正处于建设初期,通过多维度大数据整合,识别高价值用户,锁定用户轨迹,洞悉用户行为价值模式的改变,建立完善的规建维优一体化分析系统,支撑5G规模快速部署。

2.2 方法论2.0体系构建

2.2.1 基础架构

方法论2.0体系是在前期方法论经验基础上进行了升级,细化图层网格,结合市场单元、维护单位和优化小组等多线条的区域分类基础,综合形成贯穿全域共用的一张基础价值分析图层,即簇网格。将多种来源的海量大数据信息在簇网格地理化基础上,用5G用户行为进行区域化分析,寻找5G部署的重要关键节点。

2.2.2 3个基础

方法论2.0体系有3个重要基础:簇网格是图层基础,多源化数据是资源基础,聚焦理论是体系技术理论基础。方法论2.0体系将5G用户预测、网络提前部署和后期整体评价完美地融合,形成贯穿通信网络的全面一体化分析方法和手段。

2.2.2.1 基础1:簇网格地理化

簇网格来源于计算机术语,在计算机中,簇的本意就是“一群”“一组”,对于计算机而言即一组扇区。在通信领域,其对于全市区域而言太大,对于建筑而言太小,将同种类型的建筑捆绑合并在一起,组成一个更大单位区域簇网格,更方便进行灵活管理。簇网格可根据不同的地理地貌和建筑分布灵活变化。

对整个网络按照城市建设分类规划,划分为多个栅格化簇网格。充分考虑地形地貌和功能特性(如住宅区、商业区、校园、政企办公区、商务区、工业园区等功能区)以及建筑物特点。精准定位5G用户,聚焦市场需求热点,便于快速制定精准化方案,基于均匀簇划分形成合适的网格,这样得到的聚类区域不仅能保证具有相似行为属性的用户聚在一个簇内,还能保证每个簇内含有的基站数量大体相当,即得到的是均匀簇网格。簇网格既继承聚类方法速度快的优点,又克服了传统网格不均匀的不足。

簇网格与现有的行政区边界和基层责任单元、运维网格关联,无网格交叉,簇网格划分时统筹考虑现有综合业务接入区的划分,簇网格的划分便于人口和经济等基础信息数据的统计,便于进行网络覆盖、网络质量、业务量等方面的评估。簇网格之间连续而不重叠,保证全部现有站址都有网格归属,尽量满足同类型网格面积、现网站址数量均匀,是大数据地理化分析呈现的资源基础之一。

2.2.2.2 基础2:大数据分析手段

在不断普及的无线设备和万物互联的带动下,传统的数据已不足以支撑社会对于信息的需求,因此促使人们对大数据的研究,而在大数据的发展下对信息传输以及资源共享需求的提高,使得5G通信技术的发展具有了稳固的平台,继而使得社会的发展更进一步,促进信息化、现代化时代的高速建设。

在4G方法论大数据的基础上,引入5G大数据分析方法,在通信技术和大数据网络架构搭建连接桥梁。5G通信技术和大数据网络架构的结合在一定程度上满足了对数据流量的需求,也促使了通信网络建设更加完善。通过对现有用户网络数据、应用数据等相关数据的整理,形成大数据平台,为大数据分析提供数据来源,是方法论2.0体系的根基。

2.2.2.3 基础3:聚焦理论的引入

随着通信网络研究逐步精细化和更注重对规建维优的实践指导,大量其他行业的概念和理论被引入通信行业中。聚焦理论来源心理学,是构建方法论2.0体系重要的理论基础。

为了将资金精确投入,在大数据分析现网4G用户行为及网络资源经验基础上,结合5G技术新特点的延伸,形成5G用户的聚焦理论。在此种理论基础上,运营商可将有限的投资按需按序分层投入到5G网络,提高营收比,提升经营效益。

3 基于方法论2.0体系的5G部署策略

3.1 整体部署策略

依托于方法论2.0体系制定规划、建设、维护和优化一体化的5G部署策略。5G部署分步实施,在投资受限的情况下,通过方法论2.0体系精准聚焦于用户价值区域,并借助簇网络定位及地理呈现,通过海量的大数据及系统算法,多维度综合评定区域、用户以及基站优先级,分级排序差异化制定建设目标和优化标准。通过多个大数据平台和多维度的判断方法形成5G网络三位一体规划、建设、维护、优化体系,实现从源头开始的精准建设。从覆盖、质量、市场支撑等方面,为区域及用户提供分级保障。

初期部署策略应聚焦在方法论2.0体系中价值率最高区域,特别是在5G网络初期投资受限的情况下,更需按需按序精准部署。方法论2.0体系可提供全市级别的差异化方案,不断提升网络侧运行质量和市场制程能力,实现规建维优多部门流程连接,实现规划精准落地,建设精准实施,维护精准定位,优化精准对接。

中后期部署策略应根据方法论2.0体系的逐步迭代更新,在发展用户的同时,更加贴近行业用户和大众用户的基础需求,逐步扩大覆盖范围,提升网络容量,稳步推进5G部署发展。

3.2 基于方法论2.0体系的规建维优一体化部署实例

以某市为例,详细说明方法论2.0体系对于5G网络部署策略的关键指引。上文所述的构建体系的3个基础在案例中均为实际数据(见图1)。某市以打造4G/5G协同的移动精品网为目标进行5G网络建设及质量评估。

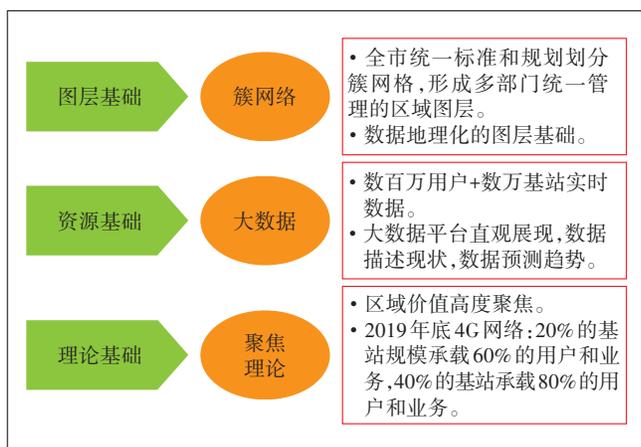


图1 方法论2.0体系构建基础

3.2.1 规整全市各部门地理图层统一簇网格图层

结合行政区营销单元,优化及运维部门分区图层,统一标准和规则。以建筑物特点归类,参考4G用户行为,将全市划分611个簇网格。簇网格之间连续而不重叠,保证现有站址都有网格归属;纳入了前期已有全部78类场景26000边框;簇网格边界不分割口碑重要场景,不切割大型建筑布局;尽量满足同类型网格面积、4G现网站址数量均匀(见图2)。



图2 簇网格划分图

簇网格同时匹配50×50 m栅格。对于市区:匹配5×5栅格,簇网格1~2 km²,包含8~10个站。对于近郊:匹配7×7栅格,簇网格2~6 km²,包含15~20个站。对于郊区及农村:匹配9×9栅格,簇网格6~15 km²,包含20~40个站点。

3.2.2 多源化大数据平台簇网格数据整合打分排序

通过4个大数据平台,按周期提取现网用户账单、用户详单和网络运行数据。通过O域+B域五大维度数据,构建方法论2.0体系数据模型,对五维度数据资源整合建模,构建“栅格-基站-网格”闭环评估管理流程,搭建规建维优一体化部门联动桥梁(见图3)。

来源	分类	5G	4G	周期	数据量
方法论平台	B域(用户账单、用户详单)	潜力用户	4G用户特征轨迹	2019年11月	15亿+
天枢平台	B域	-	高价值用户、高业务用户	2019年12月27日	700万+
能力开放平台	B域	5G用户	-	2019年12月27日	13万+
SEQ平台	B域+O域	5G终端	4G流量	2019年12月最后一周	54万+

图3 大数据基础平台

本次采用4个大数据平台,分别为方法论平台,天枢平台,能力开放平台和SEQ平台。数据来源繁琐复杂,通过方法论2.0体系整合,使同维度数据只保留单一准确数据来源。

O域,网络侧运行数据,计取日均4G流量参数,通过4G流量热力分布推导5G流量未来热点。此维度考虑未来市场用户迁转因素,4G流量密集区域很大程度也是5G流量的重保区域,来源于本地化SEQ平台。

B域,用户侧数据,分成4个部分。5G终端数据,即分析5G终端存量静态分布和增量区域,来源于SEQ平台。5G用户数据,即分析5G存量用户静态分布和增量用户行为轨迹,来源于能力开放平台。4G价值用户,即分析三高用户和典型业务用户分布规律,预测5G前期用户的分布区域,来源于天枢系统。三高用户为高ARPU用户(结合当地实际情况,采用ARPU大于50元的准则),高终端用户(结合终端库,采用终端价格大于3000元以上的准则),高流量用户(结合网络均值,采用DOU大于40GB的准则);典型业务用户,鉴于本市独特的用户特征,本次指即时手游和720P高清视频用户。5G潜力用户,即未来可能发展成为5G套餐的用户,在前期方法论市级落地算法的基础上,重点选取年轻人(18~28岁的2年未换终端的群体),携转用户(由友商携号转网的高价值用户以提升全网用户口碑),NPS用户(相应的褒奖、中立及贬损用户);来源于原中国联通的方法论平台,此种算法随着用户特征也按期更新算法代码。

5个维度数据按照不同权重进行综合打分排序(见图4)。根据本次算法,充分考虑本市特征,4G流量占比30%,5G终端占比20%,5G用户占比20%,4G价值占比15%,5G潜力占比15%。

通过五维度数据,制定数据分析评估的各项指标,作为数据分析筛选、无效数据清洗的规则基础。

维度	权重	参数	
B域	4G流量	30%	4G流量热力分布
	5G终端	20%	终端发展趋势
	5G用户	20%	存量用户静态分布和增量用户行为轨迹
	4G价值	15%	三高用户聚集区(高ARPU、高端终端、高流量)和典型业务(即时手游、高清视频)
	5G潜力	15%	非5G用户升级套餐的潜力(年轻人、携转用户、NPS)

图4 维度排序原则

按照定制的建模规则 and 标准,对多源化数据分析处理,既包括网络侧指标,也包括终端及用户等指标分析,按照建模结果,对全部簇网格按照标准分级,针对不同覆盖区域及目标,制定差异化保障方案。在网络发展的不同阶段,网络建设及优化的重点内容也截然不同,随着商用网络的逐步成熟化和复杂化,用户对网络质量提出了更高层次的要求,差异化保障方案是通过提升网络质量进而提高用户感知的有效途径。

3.2.3 聚焦分级

通过5G终端、5G用户、5G潜力、4G价值和4G流量等价值评价维度,以簇网格为单位进行分级评价。通过价值评价识别价值区域,确定价值区域通信保障,提升用户感知。

结合本市前期的网络运行规律,聚焦高流量、高价值区域,结合用户终端分布,聚焦5G潜在用户聚集区。本市20%面积(3392 km²)承载了75%的主要业务,40%面积(5468 km²)承载了90%的业务。

按照簇网格综合得分排序,以20%、40%为界分成3档网格(见图5)。针对不同网格采用差异化的规建维优策略,最大化地提高投资收益比。

3.2.4 规建维优一体化部署方案

根据方法论2.0体系,确定区域部署方案。

规划阶段,保障一二类簇网格连续覆盖,簇网格内基站全量建设,在现有站址基础上,根据优化测试结果,允许新建物理站址。三类网格聚焦热点,优先部署口碑场景及局部热点连续覆盖,严控新建物理站址。结合高价值用户分布,优先处理网络中重要紧急问题,有效提升用户感知。分析用户的业务质量和投诉,将问题定位至业务侧、网络侧、终端侧等方面进行等级处理和优化。

建设阶段可根据全市簇网格价值评估排序,以月为单位定期迭代输出簇网格评级,网格不降级,达到门限标准的可提升评级,在簇网格内安排建设任务,全市划小,精准保障用户感知。

优化阶段,根据簇优化结果迭代输出需求,进行现网站址搬迁调整,资源整合,对于新建站址结合簇优化更新建设方案,聚焦网格价值,聚焦区域支撑前端市场抢占,非聚焦区域合理控制市场和用户期望,每月迭代输出优化任务。

维护阶段,根据建设和优化进度,在簇网格中建立及时响应各项需求的机制,达到规建维优部署策略的闭环管理目标。

簇网格分类	重要程度	4G流量	5G终端	5G用户	4G价值	5G潜力	网格排序	综合评分
一类	高	>103	>4154	>228	>230	>243	前20%	>72
二类	中	36~103	939~4154	62~228	69~230	66~243	20%~40%	54~72
三类	低	<36	<939	<62	<69	<66	后60%	<54

分类	覆盖区域	网格规模	保障目标	迭代建设	站址来源
一类网格	密集城区为主	中国联通:92个 中国电信:30个	网络内连续覆盖,质量最优	网格内基站全量建设 新建站址需求根据优化测试结果迭代入库	允许新建物理站址
二类网格	一般城区、业务热点区域	中国联通:69个 中国电信:70个	优先部署A类基站,口碑边框和局部热点连续覆盖,效益最优	乡镇2.1站址启动条件:严格遵循数据门限,达到一类网格评分门限最低阈值	严控新建物理站址
三类网格	乡镇、行政村为主	中国联通:229个 中国电信:120个			

图5 簇网格划分及差异化规建维优策略

结合上述方法论2.0实例,本次部署5G基站4000余个,优先布局市区高价值区域,满足方法论2.0体系中所有高价值用户的需求。规建维优一体化联动,形成整体规划、按序部署、分层建设、优化一簇,维护一簇的闭环管理机制,保障5G建设效益最优。同时方法论2.0体系对中后期的5G部署制定相应策略,并根据定期更新的用户数据,迭代完善,按需按序逐步完善5G网络。

4 结束语

随着共建共享进一步深入,引入多源化方法论2.0体系可实现双方价值聚焦、基础资源整合、价值网格排序,作为建设进度、优化质量评价统一口径。规划、建设、质量、需求4个统一,实现目标、节奏、感知、结算4个对等。

后期随着5G规模部署以及多样化应用普及,逐步扩展多源化方法论2.0体系架构,更深入地分析多维度数据,根据5G业务发展趋势,调整评价体系中各维度数据权重,逐步强化5G维度数据权重,弱化4G数据权重。随着5G时代的来临,面对移动业务高速增长以及业务类型和用户业务模型的变化,面对差异化、多样化、融合性的业务需求以及容量增长,网络容量需求给网络质量带来的巨大压力,后续评价体系架构中可通过对历史用户及业务数据挖掘,对未来话务、业务流量及用户行为发展趋势等指标进行预测并提前部署相关工作。增加感知评估、服务支撑模块,通过互联网化手段,支撑智能化体系高效运转。

5G作为移动通信领域的最前沿新兴技术,将推动世界数字化经济迈入新阶段,5G时代的全面开启,物联网、人工智能、云计算等应用快速落地,促使数据流

量与日俱增。如何通过海量数据的交互、存储及分析,深挖网络潜力,建立一张更高速率、更高效率的网络是5G时代的挑战。随着数据规模越来越大,数据复杂度越来越高,只有通过强大的大数据处理能力、数据挖掘、数据建模等技术,才能完成海量、多维数据的整合及分析,充分发挥优势,提供更好的数据服务,实现数据价值的共享与提升。基于簇网络的多源化大数据5G规建维优一体化部署策略是将大数据分析融合的重要一步,后续会随着各项高端先进技术的发展迎来升级和更加宽广的拓展应用。

参考文献:

- [1] 高芳,赵志耘,张旭,等.全球5G发展现状概览[J].全球科技经济瞭望,2014(7):65-73.
- [2] IMT-2020(5G)推进组.5G网络架构设计白皮书[R/OL].[2020-03-16].<https://wenku.baidu.com/view/3e1cd95e031ca300a6c30c22590102020740f234.html>.
- [3] 王庆扬,谢沛荣,熊尚坤,等.5G关键技术与标准综述[J].电信科学,2017,33(11):112-122.
- [4] 段晓东,孙滔,陈炜,等.5G网络架构设计的5个重要问题[J].电信科学,2014(10):129-133.
- [5] 李治国.KPI与业务体验相结合的移动宽带客户感知评价体系研究[J].移动通信,2015(12):92-98.
- [6] 王志军.大数据在移动网络智能化建设中的应用研究[J].信息技术,2016(4):58-64.

作者简介:

李响,工程师,主要从事移动无线网络规划设计工作;张鹤潇,工程师,主要从事移动无线网络规划设计工作。

