

# 终端大数据在 移网质量提升中的应用研究

## Application Research of Terminal Big Data in Mobile Network Quality Improvement

张国鹏,周奕昕(中国联通江苏分公司,江苏 南京 210000)

Zhang Guopeng, Zhou Yixin(China Unicom Jiangsu Branch, Nanjing 210000, China)

### 摘要:

终端大数据采用众测数据,具有不限制式、不限厂商、不限区域、真实反映网络实际的特点,能快速实现区域级、小区级、栅格级等多种维度的覆盖评估、性能评估、体验评估工作。基于终端大数据对网络进行分析,研究了终端大数据在精准指导站点规划、共建共享覆盖一致性分析、站点建设后评估、楼宇覆盖变化分析等方面的应用价值,在网络竞对分析领域,整体评估分析周期较传统方式大幅缩短,测试工作量明显下降,实现网络质量和投资效益的双提升。

### Abstract:

The terminal big data adopts crowd-measurement data, which has the characteristics of being unlimited, not limited to manufacturers, not limited to regions, and truly reflects the actual situation of the network. It can quickly realize coverage evaluation, performance evaluation and experience evaluation in various dimensions such as regional, cell and grid levels. It uses terminal big data to analyze the network, and studies the application value of terminal big data in accurately guiding site planning, co-construction and sharing coverage consistency analysis, post-construction evaluation and building coverage change analysis. In the field of network competition analysis, the overall evaluation and analysis cycle is greatly shortened compared with the traditional method, and the test workload is significantly reduced, which both improves the network quality and investment benefit.

### Keywords:

Terminal big data; Public testing; Coverage evaluation; Performance evaluation; Experience evaluation

引用格式:张国鹏,周奕昕. 终端大数据在移网质量提升中的应用研究[J]. 邮电设计技术, 2022(7): 1-6.

## 1 概述

随着信息与通信技术的不断发展,先进技术、多样化应用和差异化需求驱动了运营商网络能力的持续演进,通信行业在传统网络数据分析评估的基础上需要引入新的数据采集分析思路。

某省联通基于众测数据的采集和处理,开展终端大数据在网络质量提升中的应用研究,从覆盖评估竞对、网络驻留、站点和性能评估等方面进行了研究分

### 关键词:

终端大数据;众测;覆盖评估;性能评估;体验评估

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2022.07.001

文章编号:1007-3043(2022)07-0001-06

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):



析,快速、精准发现网络质量问题,精细输出解决方案,缩短了网络质量评估优化周期,减少了测试工作量,网络质量和投资效益得到双提升。

## 2 应用价值

传统网络质量评估分析,尤其是网络覆盖评估与竞对分析,基础信息收集主要依赖于网管MR异频测量、例行路测等方式(见图1)。MR异频测量(测竞对频点)评估方案影响用户体验,异频启动GAP测量时对速率有20%左右的影响;受主运营商站点和用户分布、竞对频点完整性和准确性、终端频段支持度等方

收稿日期:2022-05-07

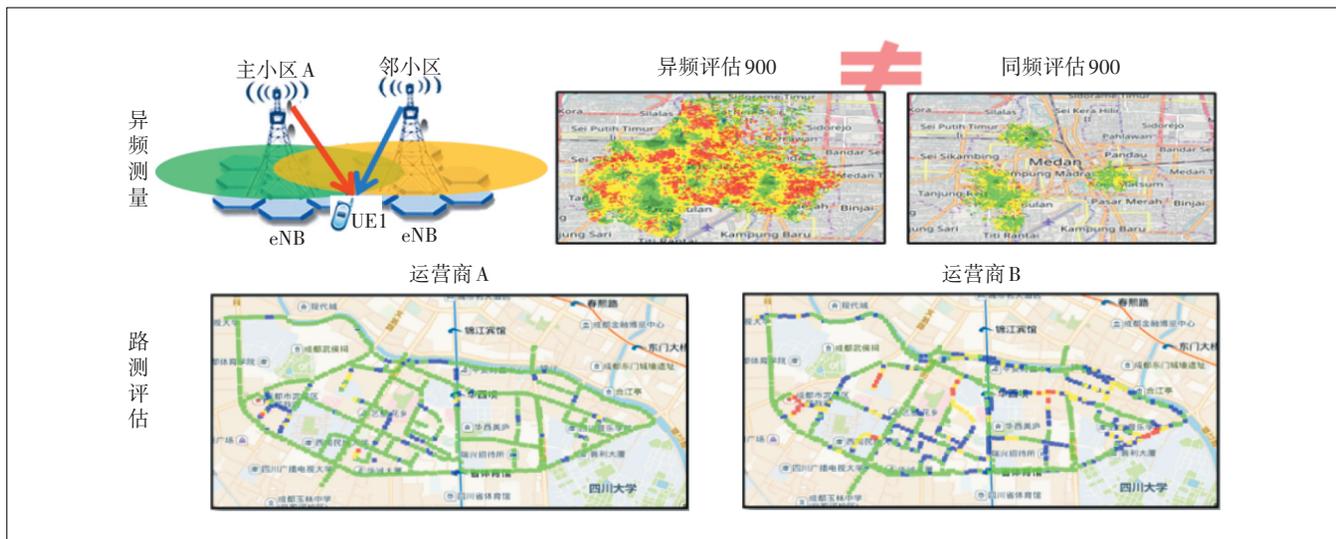


图1 异频测量与路测采样

面的限制,采样结果准确性低;传统路测评估方案效率低、测试样本少,楼宇室内覆盖遍历测试工作量大,测试成本高,评估难度大,结果可信度低。

为提升网络评估工作效率,克服异频测量受限因素多、用户体验下降、路测评估工作量大等传统网络评估的困难,某省联通研究使用来源于众测数据的终端大数据进行网络质量评估,终端大数据采样不区分制式和厂商、频点,样本数据无损,评估效率可提升10倍以上,真正做到了评估数据公正无损,样本充足,高效快捷。

终端通过终端厂家的用户体验计划并经用户授权允许后,收集用户网络使用相关的脱敏数据,目前主流终端厂家包括华为、小米、OPPO、VIVO等均支持终端大数据收集。根据收集的终端厂家不同和终端厂家设定的采集信息频次不同,终端大数据在本网的用户样本量与MR用户样本量持平或略低,但额外增加了异网用户网络样本信息的收集。

相比于传统MR/MDT及XDR数据,由于部分终端厂家用户体验计划收集频次较低,在单用户的采样点连续性方面明显劣于MR数据。同时,由于用户信息脱敏,无法针对具体的用户投诉进行数据回溯,仅可以针对聚类的问题单据进行分析呈现。如涉及单用户投诉回溯需求,仍需要采用MR/MDT+XDR数据的方式进行。

在定位精度方面,终端大数据无MDT数据依赖,在室外使用全GNSS定位,精度为20~40 m,室内使用气压计和Wi-Fi特征库定位,2D精度为25~40 m,3D

精度为6~9 m。无需人员车辆现场测试,场景洞察数据获取简单,定位精准。终端数据可记录通话、上网异常时的位置、网络、覆盖信息,测量终端用户的真实感知,贴近用户体验;通过针对不同场景的多种定位技术,实现栅格级地理化呈现体验指标(见图2)。

综上,终端大数据在数据采集方面主要受限于终端厂家,数据获取难度和获取成本高于传统网络采集方式。在竞对分析方面优于传统的网络数据,具备较强的竞对分析和数据挖掘价值。在单用户级分析回溯方面,仅可作为区域级预分析手段,详细单用户回溯仍依赖MR/MDT+XDR手段。表1示出的为各类型网络数据优劣对比。

### 3 应用场景

为提升网络质量和成本效益,通过对终端大数据覆盖、质量、网络驻留、业务体验等方面的数据分析,建立覆盖、性能、体验等方面的评估体系。覆盖评估为站点规划、建设后评估等提供数据支撑和指导,性能和体验评估在投诉辅助分析、用户体验提升等方面支撑精准定位、分析、解决问题。形成“规、建、维、优、营”一体化数字化支撑能力(见图3)。

#### 3.1 覆盖评估

##### 3.1.1 竞对评估

覆盖竞对评估是通过终端大数据对网络的覆盖情况进行分析,无需人工采集数据,不需开通MDT,解决传统评估数据采集难、定位精度低的问题。不受运营商、设备商、网络制式、地理区域的限制,实现多维

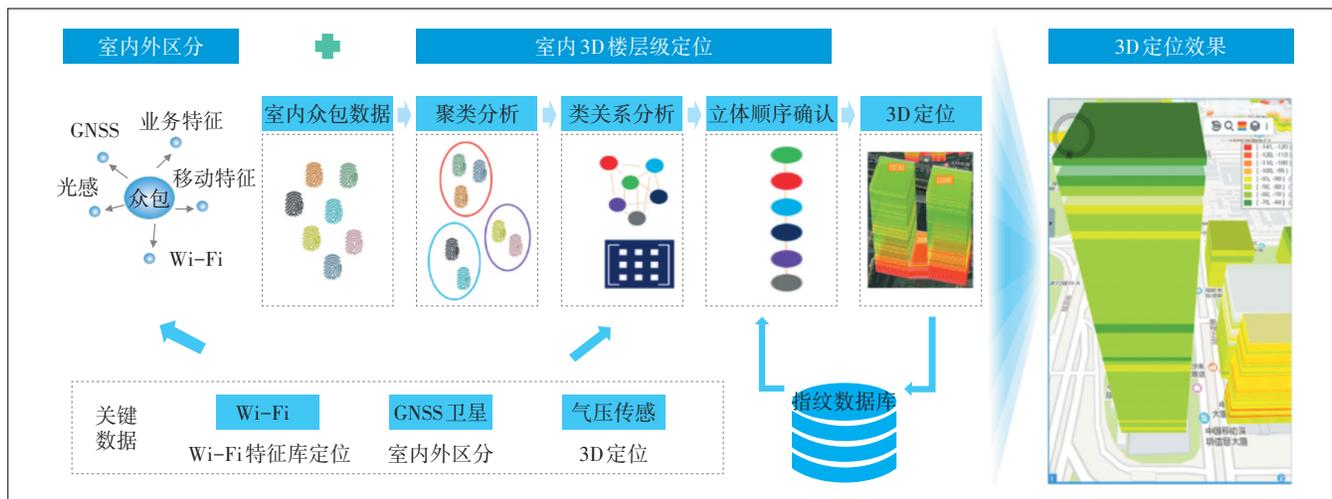


图2 基于众测的场景洞察大数据采样

表1 各类型网络数据优劣对比

优劣对比	终端大数据	MR/MDT	XDR	DT/CQT
数据获取	良	优	优	良
竞对分析	优	良	差	中
投诉分析	良	优	优	良

度、高精度、低成本、高效率的全方位网络评估。

a) 区域覆盖竞对评估。区域覆盖竞对评估可以实现对样本分布、频段分析、运营竞对、AOI(Area of Interest)物业、用户分析以及网格分析多个维度对网络进行全面洞察分析。根据采样的位置,对“整体、室

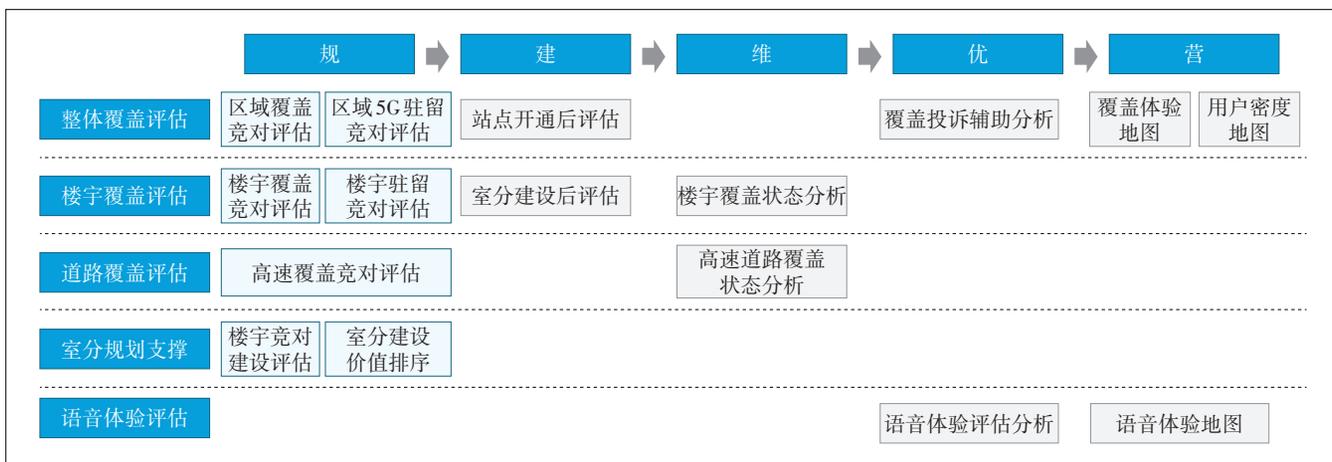


图3 终端大数据应用体系

内、室外”进行覆盖评估,识别出覆盖漏洞、弱覆盖区域以及质差区域;基于采样的频段,对各频段的覆盖进行评估,识别出频段间的覆盖差异;通过对每个运营商的覆盖评估,识别运营商之间的覆盖Gap;针对特殊场景及AOI(如机场、学校、城中村等)的覆盖进行专题分析,找出运营商间的竞对差异;通过用户密度地图,识别出网络中的话务热点及终端分布热点;结合网格划分边界,对各个网格的覆盖竞对情况进行分析,找出竞对差的网格。为网络规划建设及市场营销提供支撑。

b) 楼宇覆盖竞对评估。楼宇覆盖竞对包括物业、楼宇组、楼宇以及楼层级多个维度的竞对,输出竞对差的楼宇清单。基于精准定位的结果,通过对不同运营商的数据分析,识别出网络中存在的弱覆盖楼宇、弱覆盖楼层,分析运营商间的差距,支撑竞对价值判断;支撑网络规划和优化。指导规划建设落地、推动网络故障维护处理、电联共享一致性核查等。

c) 场景覆盖竞对评估。高速、高铁覆盖竞对可以快速实现高速网络洞察,准确识别出道路上存在的问题(包括弱覆盖路段、质差路段、重叠覆盖路段等)、问

题的位置及影响程度。识别运营商之间道路的网络性能差异,找出竞对差的问题路段,精准支撑网络维护、优化和建设。

### 3.1.2 驻留评估

驻留评估可以快速准确识别出低驻留比的区域(片区、楼宇、楼层等),基于每个位置上的5G驻留比,进行栅格化地理化呈现,快速准确识别出低驻留比的区域或高回流楼宇、楼层,指导网络建设和驻留比提升优化,提升用户5G网络驻留时长,落实5G新基建战略,优化用户感知。

### 3.1.3 站点评估

通过对站点开通前后的区域覆盖的差异情况,评估站点开通后的效果,准确识别站点的建设进展,快速识别新建站点是否存在问题,指导后续优化。降低了单站验证的测试成本,解决了疫情期间现场测试难、风险高的问题,提升了站点入网效率。

## 3.2 性能评估

通过对区域、楼宇、道路性能监控,识别当前网络覆盖、网络问题、问题位置以及问题严重程度,基于历史数据变化趋势,判断问题发生时间,进而有效支撑用户投诉的处理和优化效果的评估。可有效替代巡检测试,解决了疫情期间楼宇网络巡检受限、风险高的问题,支撑楼宇网络保障工作,降低巡检成本、提升维护效率。

## 3.3 体验评估

随着4G/5G用户渗透率的提升和语音业务的发展,定期进行语音体验评估日益重要。通过栅格化的

语音体验指标和体验地图,从城市、区域、小区、栅格等不同纬度对业务体验进行栅格级、小区级的评估和竞对分析,准确识别出问题区域,支持问题的定界分析。基于投诉发生的位置、发生时间,准确查询出对应区域的业务体验指标、接入/释放信息、覆盖信息等,有效支撑用户投诉分析,减少路测工作,降低问题解决成本。

## 4 应用分析

运营商A某省分公司基于终端大数据,从覆盖竞对、驻留评估、站点开通后评估、网络性能分析、语音体验评估等方面进行了应用探索与实践,缩短了网络质量评估周期,减少了测试工作量,网络质量和投资效益得到双提升。

### 4.1 覆盖评估应用

#### 4.1.1 竞对评估应用

a) 整体覆盖竞对。通过对终端覆盖方面的大数据分析,运营商A某市分公司5G网络平均覆盖强度为-83.33 dBm,运营商B平均覆盖强度为-82.68 dBm,运营商C平均覆盖强度为-83.65 dBm,各运营商整体覆盖相当,运营商B略有优势(见图4)。覆盖竞对发现某市联通承建区覆盖问题点为771个,其中661个需新建站点解决、已纳入规划库指导站点选址建设,13个为站点故障问题,97个周边200 m范围内有站点覆盖且状态正常,需现场进行优化调整(运营商C承建区部分提交运营商C建设优化解决)。

b) 楼宇覆盖竞对。对某市134715栋楼宇进行分

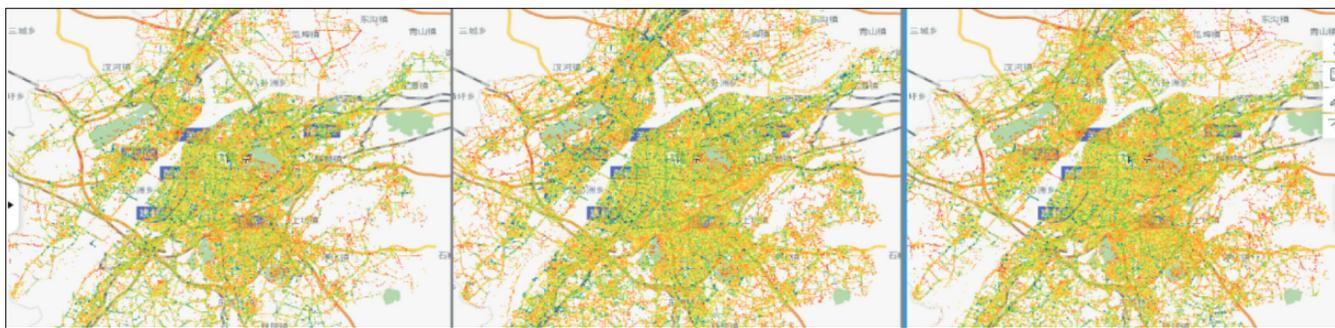


图4 各运营商整体覆盖(从左至右分别为运营商A、运营商B、运营商C)

析,运营商A 5G网络平均SS-RSRP为-87.05 dBm,竞对发现运营商A弱覆盖楼宇3449栋,住宅场景楼宇占比较高。其中普通楼宇已由整体覆盖竞对中规划宏站解决,重点楼宇需新增187个室分解决,纳入规划指导建设(见表2)。

通过3D楼宇覆盖可以快速、精准找到运营商C和运营商A覆盖不一致楼宇,快速共享,提升网络覆盖(见图5)。以某楼宇为例,楼宇覆盖竞对发现该楼5G覆盖竞对落后,分析原因为共享站点参数配置存在问题,用户难以有效驻留主覆盖小区。

表2 楼宇覆盖竞对结果

运营商	SS-RSRP/dBm	弱覆盖楼宇占比/%	弱覆盖楼宇数
运营商B	-87.37	1.13	1 524
运营商C	-87.93	1.01	1 357
运营商A	-87.05	2.56	3 449

4.1.2 驻留评估应用

分析某市5G终端用户5G网络驻留时长数据, 运营商A 5G驻留比劣于运营商B、优于运营商C。中国运营商C和运营商A的5G为共享网络、4G/5G互操作

参数设置一致, 但因运营商A 4G LTE网络覆盖差于运营商C, 在部分无4G网络覆盖区域, 即使5G网络覆盖较差, 但仍只能驻留在5G网络, 影响用户感知。

某开发区驻留比运营商C和运营商A差异大(见图6), 分析主要由部分区域运营商A LTE覆盖弱于运营商C导致(见图7), 已根据运营商C和运营商A LTE覆盖情况, 给出了共享覆盖提升方案。

4.1.3 站点评估应用

某市近期新开通站点657个, 传统测试评估需要110人天完成, 利用终端大数据在6h内完成对657个

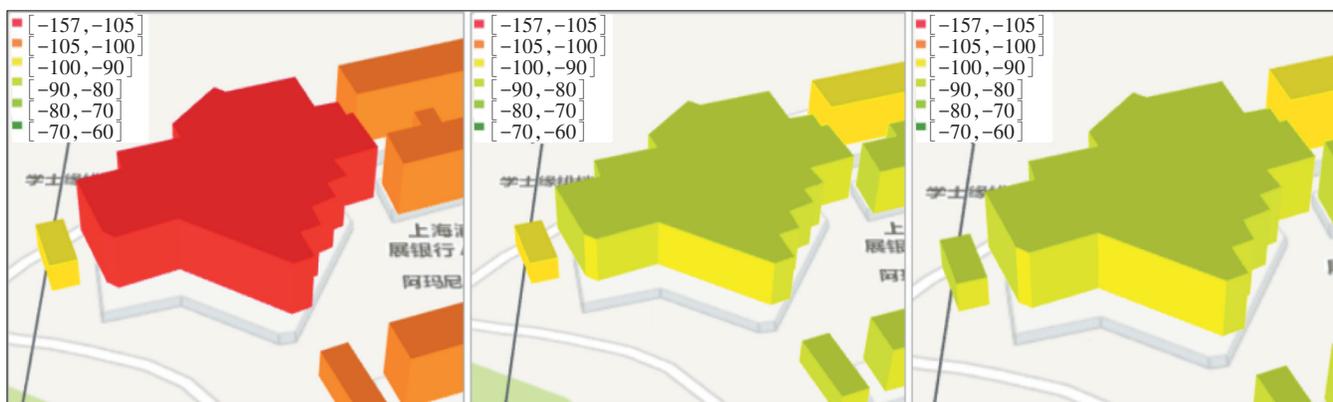


图5 某楼宇3D覆盖(从左至右分别为运营商A、运营商B、运营商C)

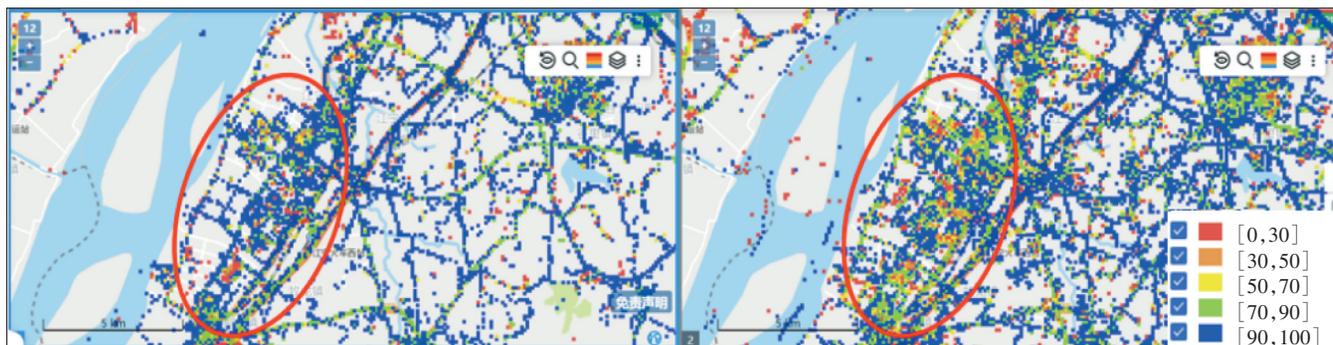


图6 某开发区5G驻留比(从左至右分别为运营商A、运营商C)

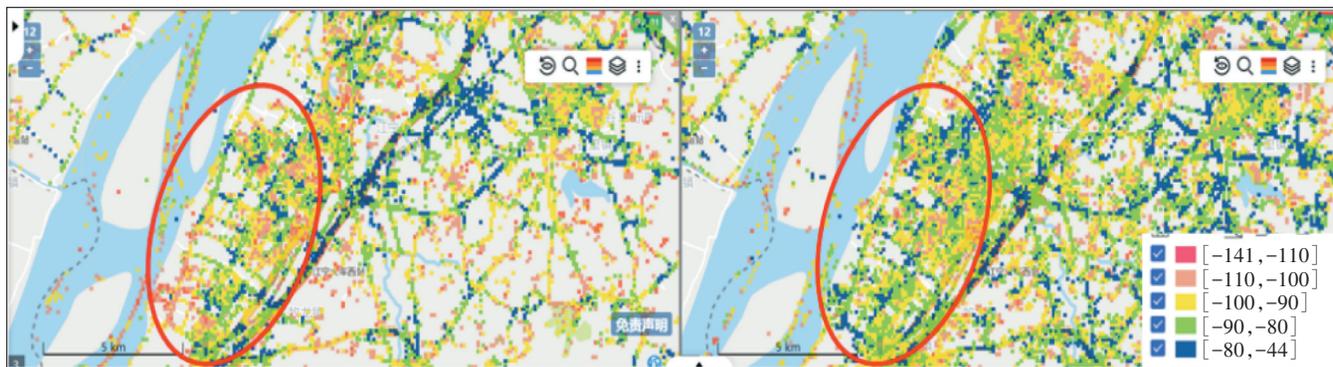


图7 某开发区LTE覆盖图(从左至右分别为运营商A、运营商C)

新建站点效果的全面评估,657个站点覆盖区域平均SS-RSRP由-106 dBm提升至-88 dBm,提升18 dB;同时对开通后覆盖效果较差的4个站点进行了原因分析、定位、辅助解决。

以某商厦站点开通前后为例,站点开通后室内平均SS-RSRP由-101 dBm左右提升至-85 dBm左右,覆盖效果良好(见图8)。



图8 某商厦3D覆盖图(从左至右分别为站点开通前后)

#### 4.2 性能评估应用

对某市网络进行性能评估,共发现问题点161个,其中故障82个,质差79个,经故障处理和优化后已解决160个。

以某楼宇为例,性能评估发现该楼室内分布系统2021年12月开始覆盖变差,覆盖强度由-81.67 dBm左右降至-101 dBm左右,现场排查发现为室分系统隐形故障,修复后覆盖恢复。通过终端大数据的应用,使得故障问题得到了快速发现和解决,有效地提升了用户口碑(见图9)。



图9 某楼宇3D覆盖图(左侧站点正常、右侧站点故障)

#### 4.3 体验评估应用

体验评估通过原因级竞对分析,细化竞对问题,指导优化方向,并通过问题栅格重现和多维信息关联,进行重点攻关,累计已解决问题栅格216个。

## 5 结束语

利用终端大数据快速评估网络质量和体验,突破竞对难、深度覆盖评估难、场景洞察成本高、体验评估指标获取难、平台厚重等困境,在覆盖竞对、楼宇覆盖评估、高速覆盖竞对、驻留评估、站点评估、网络性能状态分析等方面展现了较高的应用价值,有效解决了疫情期间楼宇、高速高铁等场景无法测试问题、日常网络巡检受限等问题。能从点(楼宇、场景)、线(路段)、面(区域)快速聚焦网络覆盖问题,精准识别各运营商之间的覆盖差异,量化评估站点开通后覆盖提升效果,洞察网络覆盖变化趋势。支撑网络问题快速发现、解决,精准建设提高CAPEX投资收益,减少测试、室分巡检工作量,节约OPEX支出,实现了网络质量和成本效益的双提升,为践行“双碳”战略、建设绿色通信网络做出了应有贡献。

#### 参考文献:

- [1] 许盛宏,宫云平,姚彦强.基于大数据的异网覆盖智能测评方案[J].移动通信,2020,44(9):92-96.
- [2] 张建锋.利用MR大数据,助力无线网精准规划的创新方法研究[J].中国新通信,2019,21(16):10-11.
- [3] 许盛宏,宫云平,姚彦强.基于大数据的4G网络弱覆盖智能测评方案研究[J].移动通信,2019,43(8):92-96.
- [4] 孙雪松.基于大数据分析的电信网络质量评估系统的实现和应用[D].北京:北京邮电大学,2017.
- [5] 刘玮,董江波,韩云波,等.一种LTE深度覆盖评估方法[C]//中国通信学会信息通信网络技术委员会2015年年会论文集,2015:67-70.
- [6] 张鹏,程乔,王映华.基于大数据的终端性能栅格化评估优化[J].信息通信技术,2017,11(5):9.
- [7] 杨锐雄,韦劭高,李冉.基于互联网+的“众筹”网络优化模式研究[J].邮电设计技术,2016(2):7.
- [8] 李文鸿.面向电信网络优化的大数据分析系统实现与应用[D].北京:北京邮电大学,2016.
- [9] 孙雪松.基于大数据分析的电信网络质量评估系统的实现和应用[D].北京:北京邮电大学,2017.

#### 作者简介:

张国鹏,毕业于南京邮电大学,工程师,硕士,主要从事移动通信网络的演进与规划工作;周奕昕,毕业于南京邮电大学,工程师,学士,主要从事移动通信网络的维护和优化工作。

