

基于MR数据的 维优规建一体化网络覆盖提升方案

An Integrated Network Coverage Improvement Scheme of Maintenance, Optimization, Plan and Construction Based on MR Data

赵小龙¹, 赵建霞¹, 王 昕²(1. 中国铁塔陕西省分公司, 陕西 西安 710061; 2. 中讯邮电咨询设计院有限公司成都分公司, 四川 成都 610042)

Zhao Xiaolong¹, Zhao Jianxia¹, Wang Xin²(1. China Tower Co., Ltd. Shaanxi Branch, Xi'an 710061, China; 2. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Chengdu Branch, Chengdu 610042, China)

摘 要:

随着LTE网络的逐步完善,室内深度覆盖不足的问题日益凸显,成为通信运营商和铁塔公司关注的重点。介绍MR基本原理和MR弱覆盖的判决标准,分析引起MR弱覆盖的原因,提出一套解决MR弱覆盖的流程,从维护、优化、规划、建设4个方面研究解决MR弱覆盖的方案和措施,试点效果良好。

关键词:

LTE网络;MR;维优规建;用户感知;覆盖提升
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.05.013
文章编号:1007-3043(2020)05-0060-03
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 improvement of LTE network, the problem of insufficient indoor depth coverage is becoming more and more prominent, which has become the focus of telecom operators and China Tower corporation. It introduces the basic principle of MR and the criterion of MR poor coverage, analyzes the causes of MR poor coverage, puts forward a set of process to solve MR poor coverage, and studies the schemes and measures to solve the poor coverage of MR from four aspects of network maintenance, optimization, planning and construction and the pilot project achieved a good effect.

Keywords:

LTE network; MR; Network maintenance, optimization, plan and construction; Subscriber perception; Coverage improving

引用格式:赵小龙, 赵建霞, 王昕. 基于MR数据的维优规建一体化网络覆盖提升方案[J]. 邮电设计技术, 2020(5):60-62.

0 引言

近年来随着LTE网络的快速建设,三大通信运营商已基本实现LTE网络的连续覆盖,但部分区域尤其是密集城区,由于街道狭窄、建筑物阻挡、无线环境复杂等,导致深度覆盖不足,用户感知较差。因此,如何使用较低成本快速地发现网络中存在的问题,成为通信运营商和铁塔公司关注的重点。

铁塔公司基于运营商网络痛点,以资源为核心的生产要素配置,按照“6个面向”(即面向后4G、面向

5G、面向电信企业、面向环境融合、面向低成本、面向综合解决方案)的要求,实现局部区域精准优化与建设能力的提升。通过MR数据分析及处理,发现网络中的弱覆盖问题点,主动挖掘需求,营销推介,引导需求落地。

1 MR概况

1.1 覆盖分析方法

常用的覆盖分析方法有测试、KPI指标统计、MR数据分析和网络仿真。测试是采用测试工具进行的现场测试,分为DT和CQT 2种,是发现网络覆盖问题最直接和最有效的方法,但需要耗费大量的人力和物

收稿日期:2020-04-02

力。KPI指标统计能够随时提取全网小区的KPI,但统计粒度为小区级,具体的弱覆盖点需进行现场测试。MR数据分析能够显示全网的覆盖情况,涉及面广,需厂家用专门的分析软件对MR原始数据进行解析。网络仿真的优点是在站点规划阶段即可发现可能存在的弱覆盖区域,为周边站点的规划提供参考,缺点是无法全面综合基础信息和地理环境,仿真结果可能与实际存在偏差。综合来看,4种覆盖分析方法各有优劣,本文主要介绍基于MR数据的弱覆盖分析和解决方案。

1.2 MR原理介绍

MR记录了UE在业务保持过程中的服务小区及邻区ID、RSRP、RSRQ、TA、CQI、MCS等无线测量信息。MR从业务角度分为周期型和事件型。

a) 周期型MR测量报告。优点是采样点均匀,反映网络实际情况;缺点是周期性开启会增加网络信令及存储负担。

b) 事件型MR测量报告。优点是不增加网络信令及存储负荷;缺点是满足触发条件时才上报,不能准确反映网络真实水平。通常在网络规划和优化中使用的是周期型MR。

1.3 MR采集要求

为了保证数据的准确和完整,对MR数据的采集做如下要求。

a) 提取近期7×24 h周期性的MR数据。

b) MR数据应提取小区级的所有载波的全业务MR数据。

c) 7×24 h周期性的MR数据采集数量过小的的小区,一般认为数据采集异常,不纳入统计分析。

MR原始信息是小区级数据,含有小区ID但不含经纬度,分析时可将MR原始数据和工参信息匹配,赋予位置信息,进行地理化展示和GIS渲染,可以直观地发现网络弱覆盖区域,全面、准确地评估和分析网络,提升工作效率。

1.4 MR弱覆盖标准

不同省份和运营商对MR弱覆盖标准的定义存在差异。一般来说,对于某个LTE小区,7×24 h周期性MR采样点数量 $\geq 10\,000$ 且RSRP < -110 dBm采样点占比 $\geq 20\%$ 或 30% 时,认为该小区属于MR弱覆盖小区。

定期提取MR数据,按照上述标准筛选出MR弱覆盖小区,一般不超过当地LTE总小区数的 20% ,进行重点分析和解决,作为提升网络覆盖质量的突破口。

2 MR弱覆盖分析流程及常见原因

2.1 分析流程

在解决MR弱覆盖问题时,首先分析引起MR弱覆盖的原因,然后选择相应的解决方案。按照先排除故障、能优化不新建、先规划后建设的原则,在维护和优化手段均无法解决的情况下,再进行站点规划和建设,最后进行后评估,判断弱覆盖问题是否解决。

2.2 常见原因

引起MR弱覆盖的原因很多,常见的主要有以下几类。

a) 站点规划不合理。站点规划直接决定了后期覆盖优化的工作量和未来网络所能达到的最佳性能。由于受地图数据完整性、准确性及仿真软件算法影响,因此有可能存在规划不合理现象。

b) 站点实际位置与规划偏差。规划站点位置经过仿真能够满足覆盖要求,实际由于各种原因无法获取到合理的站点位置,导致网络在建设阶段就存在覆盖问题。

c) 站点参数设置不合理。由于安装质量问题,出现天线挂高、方位角、下倾角、天线类型与规划的不一致,使得原本规划可以满足要求的网络在建成后出现了很多覆盖问题。小区参数设置不合理,如小区发射功率过低、切换参数设置不合理等。

d) 基站或者天馈系统的故障。如基站退服、天馈驻波比高、设备老化性能下降等。

e) 覆盖区域无线环境的变化。无线环境在网络建设过程中发生了变化,如有的区域增加了建筑物,对无线信号形成了阻挡,导致出现弱覆盖。

f) 增加新的覆盖需求。覆盖范围的增加、新增站点、搬迁站点等原因,导致网络覆盖目标区域发生变化,原有基站不能满足需要。

3 MR弱覆盖提升方案

3.1 维护方案

首先排查基站异常状态。逐一进行现场排查:设备故障、光接口异常、天馈和元器件老化、天馈故障、驻波比偏高、馈线连接错误、通道异常等。维护方案一般由铁塔公司常态化实施,对于状态异常的基站,及时排查和上站处理。

a) 故障排查。处理影响MR覆盖率的长期退服及故障站点;定期排查处理天馈驻波比异常,驻波比

(VSWR>1.5)需现场处理。

b) 室分整治:室分未按设计施工、元器件被破坏、室外外泄等,通过室分整治提升建筑物内深度覆盖。

c) 使用新天线替换性能下降的天线。

3.2 优化方案

优化方案一般由运营商实施,铁塔公司可提出优化建议。

a) 调整天线方向角和下倾角。通过调整天线的方向角、机械或电子下倾角,使天线的主瓣正对弱覆盖区域。该方法实施方便,是一种常用的优化弱覆盖的手段,但如果弱覆盖区域周边阻挡严重,则优化效果不太明显。在调整过程中,注意避免造成其他区域的弱覆盖及干扰问题。另外,机械下倾角一般不超过10度,否则会引起天线方向图畸变。

b) 调整小区发射功率。通过加大小区发射功率加强覆盖,可快速实现。但由于小区有最大发射功率限制,在弱覆盖严重的区域优化效果不明显,同时加大功率需考虑对周边小区带来的干扰问题。

c) 升高或降低天线挂高。通过调整天线的相对高度来优化由于天线受到阻挡而形成弱覆盖的区域。该方案需要进行工程整改,实施较复杂,同时受物业阻拦、环境协调、馈线长度等限制。

3.3 规划和建设方案

当维护和优化方案均无法解决时,需要新建基站解决,运营商和铁塔公司将基站纳入站址规划,安排资金推动实施。基站建设由铁塔公司实施。

a) 站点搬迁。由于站点位置不合理或后期受周边环境改变等因素的影响,使得基站无法对周边形成有效覆盖。站点搬迁涉及到重新竖立杆塔、走线,甚至重新规划、优化的问题。

b) 新增站点。新建站点位置要合理,并得到运营商的认可。

4 方案试点及后评估

在某市选取试点区域,按照上述流程,通过维护、优化、规划、建设4个方面进行覆盖提升,完成后对试点效果进行后评估。提取方案实施前后7×24 h周期性MR数据,统计RSRP<-110 dBm采样点占比,评估方案实施效果。可以看出,方案实施后3家运营商的RSRP<-110 dBm采样点占比和弱覆盖小区数量均明显下降,试点效果良好(见表1)。

通过该流程方法,铁塔公司可以有效解决现网中

表1 方案实施前后MR指标对比

MR统计	RSRP<-110 dBm采样点占比/%			弱覆盖小区数量		
	方案实施前	方案实施后	弱覆盖采样点下降	方案实施前	方案实施后	弱覆盖小区下降
运营商1	5.75	2.60	3.15	10	4	6
运营商2	3.88	1.53	2.35	6	2	4
运营商3	8.52	3.96	4.56	17	8	9

存在的覆盖问题,实现以客户为中心的建设需求主动预判、主动推送、主动服务,提升了运营商及铁塔公司的经济效益。同时,通过采集MR数据并分析,发现弱覆盖区域,可以减少现场测试的工作量,批量化解决网络弱覆盖问题,大幅度减少用户投诉。因此,建议将MR弱覆盖的分析处理纳入网络的周期性工作进行管理,形成闭环,不断提升LTE网络的覆盖质量。

5 结论及展望

MR数据是一个基于用户行为采样的指标,降低MR弱覆盖是一项综合性强的常态化工作。本文介绍了MR的基本原理、通过MR判断弱覆盖的标准,提出了一套分析MR弱覆盖的流程,分析了引起MR弱覆盖的常见原因,并从维优规建4个方面解决MR弱覆盖问题,取得了较好的效果。

随着LTE技术的不断演进和5G网络的建设,新的MR定位技术也会涌现出来,如高精度室内立体定位、基于物联网和车联网的实时定位等,定位精度的提升,同样促进无线网络规划和优化工作向更加精细化和智能化演进,需要不断去跟踪和研究。

参考文献:

- [1] 张玉燕,于翠波.移动通信[M].北京:人民邮电出版社,2010.
- [2] 解相吾.通信原理[M].北京:电子工业出版社,2012.
- [3] 张守国,张建国. LTE无线网络优化实践[M].北京:人民邮电出版社,2014.
- [4] 金漾. LTE MR弱覆盖问题的原因分析及处理[J].信息通信,2017(8).
- [5] 肖开宏. LTE无线网络规划与设计[M].北京:人民邮电出版社,2012:36-39.

作者简介:

赵小龙,毕业于西安电子科技大学,高级工程师,硕士,主要从事网络规划、投资计划和项目管理工作;赵建霞,毕业于西安电子科技大学,工程师,本科,主要从事通信网络规划、优化及需求获取工作;王昕,毕业于南京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事移动通信网络规划、优化及咨询工作。