

5G 流量驻留比统计规则建议及提升举措

Suggestions and Improvement Measures for 5G Traffic Resident Ratio Statistics Rules

李 萌, 李纪华, 赵晨灵 (中国联通北京分公司, 北京 100038)
Li Meng, Li Jihua, Zhao Chenjiong (China Unicom Beijing Branch, Beijing 100038)

摘 要:

当前正值网络发展拉动 5G 流量增长的黄金时期,做好 5G 流量牵引是当前优化网络结构和提升用户感知的重要举措。5G 流量驻留比作为关键指标,既能综合反映网络情况,又能体现用户感知。对 5G 流量驻留比的含义、影响因素、优化举措进行系统性分析研究,在理清 5G 流量驻留比机制的基础上给出科学合理的统计规则建议,并形成一整套 5G 驻留比提升解决方案。举措的落地有助于稳步推进 5G 驻留比提升,以 5G 引流为着力点,确保 5G 建设维护优化工作高效开展的同时助力市场规模高质量发展。

Abstract:

At present, the network development is in the golden period of 5G traffic growth. To do a good job in 5G traffic traction is an important measure to optimize the network structure and improve user perception. As a representative indicator, 5G traffic resident ratio can not only comprehensively reflect network conditions, but also reflect user perception. It conducts systematic analysis and research on the meaning, influencing factors and optimization measures of 5G traffic resident ratio, gives scientific and reasonable suggestions on statistical rules based on clarifying the mechanism of 5G traffic resident ratio, and forms a set of 5G resident ratio improvement solutions. The implementation of these measures will help to steadily promote the improvement of 5G resident ratio, take 5G drainage as the focus, ensure the efficient implementation of 5G construction, maintenance and optimization, and promote the high-quality development of market scale.

Keywords:

5G traffic resident ratio; Flow traction; Improve measures

引用格式:李萌,李纪华,赵晨灵. 5G 流量驻留比统计规则建议及提升举措[J]. 邮电设计技术, 2022(1): 58-62.

1 概述

为深入贯彻落实党的十九届五中全会精神和《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》,中国联通集团党组对照“十四五”规划建议内容,按照深刻领会、全面贯彻与落地做实的原则,与企业改革发展实际有机衔接,提出了 14 个方面 29 项重点内容。其中提到紧紧围绕统筹推进基础设施建设,研究制定并落实中国

关键词:

5G 流量驻留比;流量牵引;提升举措

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2022.01.011

文章编号:1007-3043(2022)01-0058-05

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):



联通系统布局新型基础设施,加快 5G、工业互联网、大数据中心等建设的具体举措。

5G 流量驻留比作为 5G 网络的关键指标,既能综合反映网络质量,又能体现用户感知。随着 5G 等新型基础设施建设步伐的加快落地,北京联通 5G 流量逐步攀升,但仍有一部分 5G 用户使用 4G 网络,具体表现为 5G 业务流量驻留比较低。

本文探析 5G 业务流量驻留比的内涵、评估、应用和提升,旨在将 5G 业务流量驻留比问题细化到最小问题单元,以数字化 IT 能力为抓手,精确定位低驻留比小区的原因,针对覆盖问题、网络结构问题、参数问

收稿日期:2021-12-05

题、故障问题以及终端行为等问题,制定相应的解决方案,实现5G业务流量驻留比提升工作的快速迭代。

通过对中国联通网络中台5G标签数据调用,同时

关联计费话单进行深入挖掘分析,结合O域+B域数据进行大数据关联,对5G驻留比的含义、影响因素、优化举措进行系统性分析探索,分析思路如图1所示。

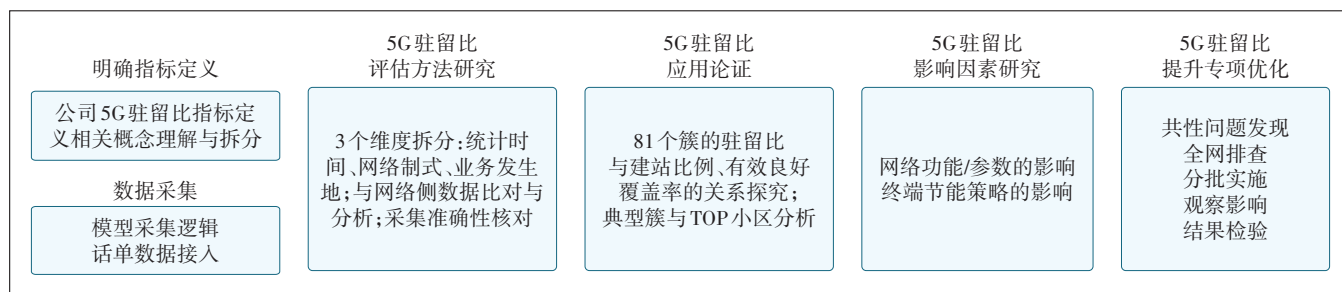


图1 分析框架

2 5G驻留比评估方法研究

2.1 5G驻留比的定义

中国联通下发了5G业务流量驻留比定义:报告期内(报告期以自然月为准)5G业务网上用户使用数据业务产生总流量中在5G网上承载的流量占比。

5G业务网上用户:指报告期末(自然月末)向前追溯60天内使用过中国联通5G网络的移动业务在网用户。

指标计算方式为:

$$5G \text{ 业务流量驻留比} = \frac{5G \text{ 业务网上用户在当月产生的(NSA流量} + \text{SA流量)}}{5G \text{ 业务网上用户在当月产生的总流量}} \quad (1)$$

按照中国联通集团数字化部的规定,5G业务流量驻留比统计周期是自然月;而对于其中5G业务网上用户的认定,是倒推60天看是否使用过5G网络,即2个周期有所不同。

2020年10月(含)之前,对于5G业务用户以及5G流量的认定,以NSA为准。从2020年11月开始,对于5G业务用户以及5G流量的认定,NSA和SA2种制式都计算在内。

对数字化部标定为已经离网的用户,不纳入统

计。

2.2 5G流量驻留比定义拆分

为了便于网络优化过程中及时监控、灵活采样、准确反映本地网络情况,以中国联通5G业务流量驻留比定义及数据源为基础,梳理相关概念、数据口径、采集模型,从不同维度进行拆解、分析和模算。

选取某市2021年1月20日数据,将5G用户按统计时间(追溯60天和当天)、业务属地(本地+外地业务用户和本地业务用户)、网络制式(整体5G用户、SA用户、NSA用户)3个维度进行拆分,对比不同统计维度下5G驻留比差异,具体如表1所示。

a) 用户时间维度:60日口径受用户行为等因素影响较大,当日开机用户数作为统计对象最能准确反映网络实际承载的负荷,更能体现现网对用户的支撑效果和能。

b) 业务属地维度:只计算某市用户在该市本地产生的流量。

c) 网络类型维度:NSA在终端节能等策略影响下5G驻留比异常且偏低,同时NSA计费话单流量统计不准确。

d) 数据采集:采用IT侧计费话单统计最为有效和接近,同时可以进行ICT融合的用户网络关联分析。

经过论证,以B域话单、当天用户、本地业务、SA

表1 不同维度5G驻留比对比

2021年1月20日	本地+外地业务5G用户					本地业务5G用户				
	SA流量/TB	NSA流量/TB	5G流量/TB	总流量/TB	5G驻留比/%	SA流量/TB	NSA流量/TB	5G流量/TB	总流量/TB	5G驻留比/%
整体5G用户(追溯60天)	75.74	172.71	248.45	738.81	33.63	69.29	133.78	203.07	508.4	39.94
整体5G用户(当天)	75.74	172.71	248.45	505.94	49.11	69.29	133.78	203.07	389.93	52.08
SA用户(当天)	75.74	2.01	77.75	101.68	76.47	69.29	1.61	70.89	90.40	78.42
NSA用户(当天)	0.00	170.7	170.7	404.26	42.23	0	132.17	132.17	299.53	44.13

类型统计 5G 流量驻留比更适合用于实时度量分析 5G 网络质量, 某市联通以该统计口径作为工作中的牵引, 建议在后续驻留比通报规则中采用该计算公式。

建议计算公式如下:

$$\text{5G 业务流量驻留比} = \frac{\text{5G 业务网上当日开机的 SA 用户产生的本地 5G 流量}}{\text{5G 业务网上 SA 用户在当日产生的本地总流量}} \quad (2)$$

3 5G 驻留比分簇评估研究

为提升 5G 流量驻留比, 将某市联通 5G 目标建设区域划分为 81 个簇。分析 2021 年 1 月 20 日当天话单数据, 分别统计 5G 网络 81 个簇的 5G 驻留比, 分析不同簇之间的 5G 驻留比与 5G/4G 基站占比和 5G 有效良好覆盖率之间的关联, 得出以下 4 条结论。

a) 5G 驻留比与 5G/4G 基站占比及 5G 有效良好覆盖率均呈正相关。把 81 个簇的 5G 驻留比按 55%、50%、45% 分为 4 个区间, 发现 5G/4G 站点占比越高、有效良好覆盖率越高, 驻留比则越高(见表 2)。因此 5G

驻留比可以作为一个综合性的网络评估指标, 成为网络优化的新抓手。

b) SA 驻留比明显高于 NSA 驻留比。81 个簇的 SA 用户驻留比平均高达 91%, 而 NSA 用户驻留比平均仅为 43%。因为 NSA 受终端节电等因素影响明显, 且统计值较真实业务有一定偏差, 故 NSA 用户驻留比仅供参考(见图 2)。

c) 室外驻留比明显高于室内驻留比。81 个簇的室外平均驻留比为 59.5%, 而室内平均驻留比平均仅为 25.4%(整体平均为 53.2%)(见图 3)。

d) 弱覆盖是导致低驻留比的主要原因。81 个簇中有 21 个簇的 5G 驻留比低于 50%, 从中选取典型低驻留比簇进行分析发现, 主要有 6 大类原因, 即弱覆盖、非锚点、终端行为、网络结构、参数问题和故障问题, 而其中弱覆盖问题占比最大(见图 4)。

4 5G 驻留比提升策略研究

4.1 5G 驻留比提升思路

基于前期 5G 驻留比分簇评估研究结论, 总结影响

表 2 81 个簇驻留比不同区间对比

驻留比区间	簇数量	中国联通 4G 宏站	中国电信和中国联通 5G 宏站	5G 共享站点数/中国联通 4G 站点数	有效覆盖率/%	良好覆盖率/%	有效良好覆盖率/%
[100,55)	25	2 941	4 148	1.4	94.20	98.84	93.23
[55,50)	35	4 178	4 985	1.2	87.74	98.13	86.13
[50,45)	15	1 457	1 736	1.2	75.42	90.29	68.66
[45,0)	6	388	423	1.1	60.31	92.94	56.66

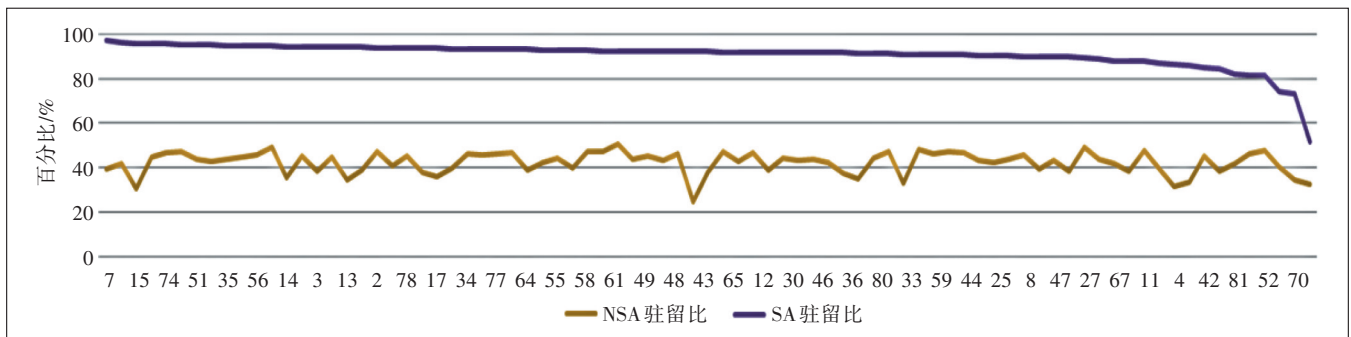


图 2 81 个簇 SA/NSA 驻留比对比

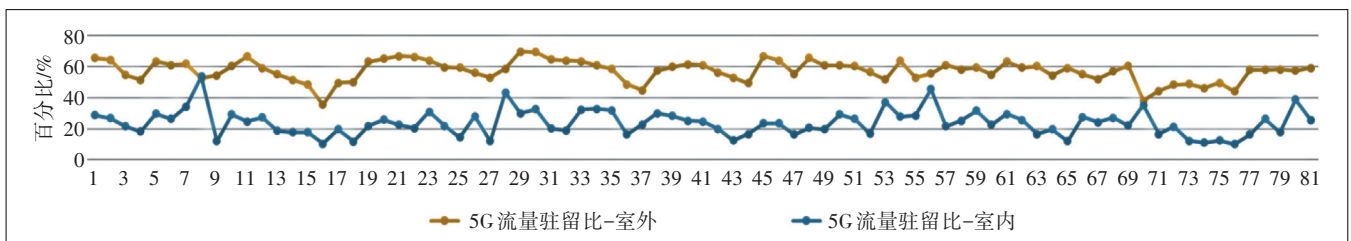


图 3 81 个簇室外室内驻留比对比

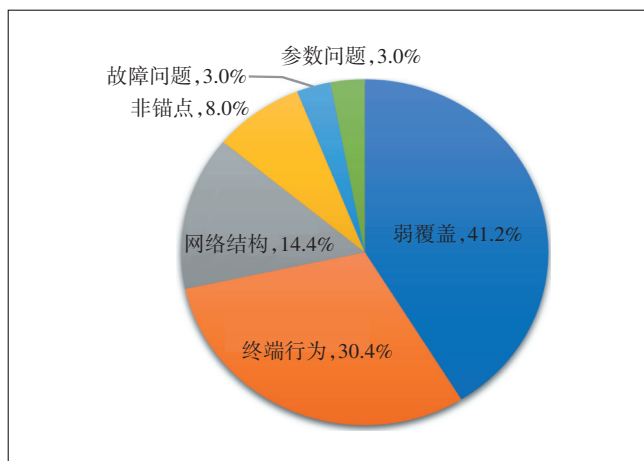


图4 低驻留比原因占比

5G 流量驻留比的6大因素,12个主要问题(见图5)。

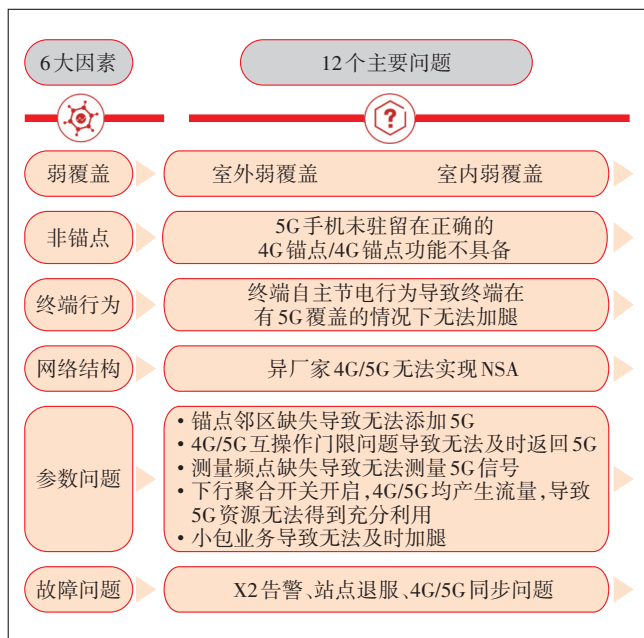


图5 5G驻留比优化方法

4.2 5G驻留比提升举措

综合分析12个影响驻留比的问题,总结前期优化经验,考虑市场效益、用户感知和网络效能,对14项重点举措进行细分,其中针对SA网络8项,NSA网络6项,具体措施如表3所示。

a) 热点区域补盲。依据“高流量”和“重要口碑场景”筛选室内高价值站点;依据4G基站高流量、驻留比低且周边无5G站点,筛选室外高价值站点。共筛选室外价值站点148个,室内价值站点922个,其中与建设任务匹配站点842个(室外23,室内819),新增建设任务228个站点(室外125,室内103)。将筛选结果全部

表3 5G驻留比提升举措

编号	举措	网络模式	工作内容	效果	实施难度	负面影响
1	热点区域补盲	SA	重点室外补盲建设128个,室内补盲建设922个	高	大	无
2	SA用户迁移	SA	市场和网络协同推动用户加速SA开通	高	大	无
3	无线环境优化	SA	对全网目标区域90个簇进行无线环境优化	高	中	无
4	故障告警处理	SA	对全网5G故障进行及时处理	高	小	无
5	覆盖增强功能	SA	对爱立信区域开通5G下行覆盖增强功能	高	小	小
6	5G异频切换功能	SA	对爱立信区域开通5G异频切换功能	中	小	无
7	4G/5G邻区核查	SA	对4G/5G邻区进行核查,优化邻区关系	低	小	无
8	4G/5G互操作参数	SA	对重选/重定向/快速返回等互操作参数进行优化	低	小	无
9	4G锚点开通	NSA	目标区域室外全部开通锚点,高业务量室内开通锚点	高	小	小
10	下行4G/5G聚合	NSA	关闭爱立信区域下行4G/5G聚合功能,避免4G分流	高	小	无
11	NSA参数核查	NSA	对全网锚点关系/频点/互操作参数进行核查	低	小	无
12	NSA参数优化	NSA	对NSA参数进行优化,提升小包业务驻留	低	小	小
13	异厂家插花站	NSA	对全网长期遗留238个异厂家插花站点进行改造	中	大	无
14	终端节电抑制	NSA	推动用户对NSA终端节电功能进行抑制	高	大	中

发送网络建设部门进行重点建设督办,以最高建设优先级进行建设任务部署。

b) SA用户迁移。市场和网络部门协同推动用户加速SA开通。市场和网络部门协同,通过终端渗透、5G功能打开、SA终端默开、SA反向开通等四大举措加速SA用户迁移,助力SA用户比例稳步提升。

c) 无线环境优化。按建设进度,对目标建设区域81个簇分不同方法开展RF和波束寻优工作,形成建设、维护、优化各类方案,重点提升5G站点/4G站点比例大于1且5G有效良好覆盖率不达标的簇的覆盖水平。通过半年时间已经完成全部81个簇优化,优化后有效良好覆盖率平均提升7%。

d) 故障告警处理。梳理产品告警列表,筛选出影响业务的告警类型共43项,列入重要告警监控范围,进行实时监控。每天例行监控全网5G故障,对影响业务的告警按故障处理流程闭环。

e) 覆盖增强功能。针对某厂家设备区域开启SSB

的功率增强(power boosting)功能,实现增强 NR SSB 信号强度提高 5G 覆盖。对于开启功率增强功能的簇,覆盖 < -100 dBm 的栅格比例由 41.91% 降到 28.97%, 下降约 13%。

f) 5G 异频切换功能。针对某厂家设备区域,通过版本升级开启 5G 异频切换功能,从而支持 SA 异频切换。

g) 4G/5G 邻区核查。制定邻区核查规则,包括邻区漏配核查、邻区一致性核查(12类 26 个参数),通过 5G 智能运营平台完成邻区的自动核查配置,按周例行进行 4G/5G 邻区关系优化。

h) 4G/5G 互操作参数。制定 4G/5G 互操作参数核查规则,包括性能开关、重选参数、重定向参数、运营商参数共 4 项 16 类 23 个参数,通过 5G 智能运营平台完成互操作参数的自动核查。通过 4G/5G 互操作参数核查,使 5G SA 用户尽量占用 5G 网络进行业务,并在有语音业务或 5G 弱覆盖触发的占用 LTE 网络后,能够尽快返回 5G 网络,提升 5G SA 流量驻留比。

i) 4G 锚点开通。针对全网具备锚点能力但未开通锚点功能的站点进行锚点开通。经过半年时间进行了 159 个站点的锚点改造,改造后 NSA 时长驻留比从 0% 提高到 13.85%, NSA 流量驻留比从 0% 提高到 11.13%, 调整后流量比改善超过 10% 的小区比例为 49%, 其余改造在稳步推进中。

j) 下行 4G/5G 聚合。针对全网 5G 站点进行下行 4G/5G 聚合功能关闭。对于下行 4G/5G 聚合功能关闭的簇, 5G NSA 驻留比由之前平均 38.47% 提升到了 50.83%, 提升了 12.36 个百分点, 簇内 5G 站点的掉线, 速率、加腿成功率等相关 KPI 保持平稳。

k) NSA 参数核查。制定 NSA 参数核查规则,包括辅载波添加前、中、后过程中的 11 类 19 个参数,通过 5G 智能运营平台完成 NSA 驻留比相关参数的自动核查,并按周例行 NSA 驻留比相关参数核查及优化。

l) NSA 参数优化。对全网 NSA 参数进行优化,提升小包业务驻留。对于小包业务驻留优化的簇, 5G 时长驻留比从 25% 提升到 35%, NSA 用户数增加 15%, 下行流量增加 4%。

m) 异厂家插花站。梳理全网异厂家插花场景,共有 238 个室外插花站点,其中在中国联通承建区站的有 170 个,在中国电信承建区的有 68 个。5G 插花影响 NSA 用户使用 5G,经核实均非关键站点,建议根据工程安排适时替换。

n) 终端节电抑制。验证终端节电策略在不同业务场景下对 5G 时长驻留比的影响。引导用户对 NSA 终端节电功能进行抑制。手机默认模式下,进行微信、网页、抖音和视频业务时,手机大概率不上报 B1 而驻留在 4G, 5G 时长驻留比为 26%; 打开手机高性能模式(提升手机性能,但是会增加耗电和发热),未出现不上报 B1 情况, 5G 时长驻留比为 95%。FTP 大流量业务在默认模式和性能模式下的 5G 时长驻留较其他业务类型下降较少。

5 总结

5G 驻留比专项分析流程主要包括指标定义研究、数据获取、典型应用分析、影响因素及提升举措探究。在理清 5G 驻留比机制的基础上,提出了 5G 流量驻留比的统计规则建议,并形成一整套 5G 驻留比提升解决方案。

经过方案举措的稳步落地,某市联通 SA 用户占比从 2020 年中的不到 10% 稳步提升至目前的 30%, SA 用户单日流量驻留比从不到 40% 稳步提升至目前的 70%。该方案对 5G 建设维护优化工作有明确的指导作用,并且对市场发展具有显著的助推作用。驻留比问题的分析思路和提升举措也可以借鉴应用到其他专项工作中。

参考文献:

- [1] 李菲. 基于大数据分析提升 4G 网络驻留比研究[J]. 邮电设计技术, 2017(2): 5-9.
- [2] 杨福理, 谷俊江, 于洋, 等. 提升 4G 驻留比方法探讨[J]. 邮电设计技术, 2017(1): 6-11.
- [3] 陈威. FDD-LTE 网络 4G 驻留比优化提升技术方案探讨研究[J]. 信息通信, 2017(2): 245-246.
- [4] 封志敏, 范凌, 王蕾. 基于 4G 驻留比的网络覆盖重点目标探讨[J]. 电信快报, 2015(11): 11-14.
- [5] 范永升, 彭陈发, 吴剑平, 等. 4G 网络驻留能力提升研究[J]. 电信工程技术与标准化, 2016, 29(8): 7-10.
- [6] 郑势, 钱钊, 高子健, 等. 提升 4G 终端驻留比方法研究[J]. 电信技术, 2015(2): 43-45.
- [7] 文日东. 浅谈运营商大数据应用实践重要影响因素[J]. 科技创新导报, 2018, 15(35): 129-130.

作者简介:

李萌, 工程师, 硕士, 主要负责 5G 创新及大数据 AI 工作; 李纪华, 高级工程师, 硕士, 主要负责大数据平台建设、AI 智能算法分析工作; 赵晨灵, 工程师, 硕士, 主要负责 5G 运营平台建设和市场支撑工作。