

3G 网络简化推进策略研究

Research on Strategies for 3G Network Simplification

刘 威,皮立儒,刘亚楠,陈 玲(中国联通研究院,北京 100048)

Liu Wei, Pi Liru, Liu Yanan, Chen Ling (China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China)

摘 要:

3G网络简化可以腾退优质频谱资源、节能增效、提升网络性能。针对3G网络简化需要解决的问题,归纳总结国外运营商网络精简经验,为我国运营商网络简化提供参考;并以某运营商2022年底数据为例,分析3G网络覆盖情况、网络用户及业务承载情况,构筑端、网、业协同模型,评估了3G退网可行性及节奏;从网络侧和市场侧2个方面提出了相应的保障措施,推进网络简化,确保用户感知、网络覆盖不下降,顺利过渡到4G/5G网络。

关键词:

网络简化;3G退网;网业协同

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2024.06.009

文章编号:1007-3043(2024)06-0043-04

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:

The simplification of 3G networks can free up valuable spectrum resources, improve energy efficiency, and enhance network performance. It aims to address the issues related to 3G network simplification and summarize the experiences of foreign operators, providing references for network simplification by Chinese operators. Using the data from an operator at the end of 2022 as an example, it analyzes the coverage, user base, and service capacity of 3G networks, establishes an end-to-end collaborative model, and assesses the feasibility and pace of 3G network retirement throughout the year. Corresponding measures are proposed from both the network and market perspectives to promote network simplification, ensuring that user experience and network coverage do not decline, and facilitating a smooth transition to 4G/5G networks.

Keywords:

Network simplification; 3G network retirement; Collaborative of network and service

引用格式:刘威,皮立儒,刘亚楠,等. 3G网络简化推进策略研究[J]. 邮电设计技术,2024(6):43-46.

1 概述

相比于4G/5G,3G占据着优质频谱资源,但频谱效率低、运维成本高^[1-2]。3G网络简化能腾退和重耕更多的频谱用于4G/5G,将铁塔、站址、电源等网络资源用于4G/5G中,是移动通信更新换代的必然选择^[3]。截至2023年2月,全球已有59家运营商完成3G退网^[4],我国三大运营商也正在有序推进3G退网工作。

尽管3G退网可以释放频谱资源并提升网络性能,但也面临如下问题和挑战。

a) 用户设备兼容性。3G退网后,只支持3G网络的老旧设备将无法继续正常使用。用户需要更换或升级设备,以适应新的网络技术。对一些用户来说,这可能带来额外的成本和不便。

b) 区域覆盖问题。在某些偏远地区,4G和5G网络的覆盖可能相对较弱或不存。因此,当3G退网后,这些地区的通信服务可能会受到影响。

c) 物联网连接问题。仍有许多物联网终端设备

收稿日期:2024-04-10

使用3G模组进行通信,主要集中在出行服务运营、车厂前装、车载智能终端等行业。一旦3G退网,将影响设备功能使用,引发用户投诉^[5-7]。

本文针对3G网络简化的主要问题,归纳总结了国内外先进的3G退网经验,对3G网络简化制约因素进行了分析,提出了网络精简策略与相应的保障措施。

2 国际运营商退网经验

全球正在加速3G退网,预计2025年达到高峰^[8],其中欧洲完成和计划3G退网的运营商的数量最多,为全球运营商的平滑退网提供了参考。

荷兰Vodafone于2020年3月关闭3G网络,是Vodafone集团旗下首个关闭3G网络的运营商。2004年荷兰Vodafone开启3G网络的商用,频段为2100 MHz。2017年宣布停止3G订阅以及停售仅支持3G的终端。2019年公布退网计划,增强4G网络覆盖,使之与3G相近,迁移数据流量到4G网络;之后启动终端更新计划,停售2G/3G终端,敦促SIM卡升级更换;然后逐渐关停3G部分载波,直至完全退网,并优化4G网络语音,全面保障用户体验^[9]。

德国Telefonica于2021年7月1日开始关闭其3G网络,截至2021年12月底,3G网络全部关闭,德国彻底告别3G。德国Telefonica将U2100频谱重耕至4G/5G,原3G的语音和短信业务主要通过2G网络承接,物联网业务更多的通过4G/5G网络承接,原有的2G IoT连接可以保持。于2020年底前已将首批采用3G技术的站点转换为4G,其他站点同时支持3G/4G,约18000个3G站点在2021年下半年完成到4G的转换。德国Telefonica向用户宣贯3G退网带来的好处:扩展4G容量,提升用户体验,为用户提供优惠的4G套餐或100欧元补贴以更换4G终端^[10-11]。

美国用户规模最大的运营商Verizon,采取稳健的策略实现3G网络退网,2次推迟退网时间,以保持移动用户数的稳定。早在2014年9月,Verizon就率先在全美商用了VoLTE技术。2016年宣布3G网络将在2019年底退网,并采取了相应的措施。2018年底不再允许使用3G终端入网。2019年底关闭了提供语音服务的2G网络。然而,由于疫情带来的经济影响,Verizon将3G退网的时间推迟到2020年底,之后再次延迟退网,并不再允许使用3G SIM卡的终端入网。2022年底,考虑到只有不到1%的用户仍在3G网络,Verizon在其他运营商退网几个月后才进行退网,并为未

升级用户提供了价值80美元的4G/5G终端^[12-13]。

3 3G网络简化的制约因素

3G网络除了为3G用户服务外,在4G/5G覆盖不完善区域还承担着4G/5G用户语音业务^[14],3G网络简化受网络覆盖情况、3G网络用户发展情况、3G网络业务承载等因素制约^[15]。下面以某运营商2022年底数据为例,分析3G网络简化的制约因素。

3.1 网络规模及覆盖

截至2022年底,2G基站有6.7万个,退网比例达84%,2G网络简化工作已基本完成。3G基站个数约为67万个,为传统语音主力承载网及部分区域移动网覆盖延伸,其中,900 MHz的个数为13万个,2100 MHz的个数为55万个,其中农村占39%,市区占21%,室分站点占21%,县城占11%,乡镇占8%。

经过900 MHz打底网的建设,4G/5G的覆盖大幅提升,3G与4G/5G同覆盖占比达84.5%,已具备规模简化条件。现网独立3G站点有5.5万站,无4G/5G覆盖,其中市区占46%,农村占33%,室分站点占6%,县城占6%,乡镇占5%,后续需重点考虑退网带来的覆盖回退问题。

3.2 网络用户及业务承载

全国2G/3G终端及网络用户稳步下降,截至2022年底,均降至4%以下,需持续推进2G/3G终端用户向4G/5G终端的迁转。其中在网2G终端用户69万(占比0.21%),3G终端用户858万(占比2.7%),2G/3G终端占比比2021年底下降1.29个百分点,2G网络用户为104万(占比为0.29%),3G网络用户为1181万(占比3.27%)。图1给出了网络用户和终端用户情况。

如图2所示,现网仍有近30%的终端不支持或者未开通VoLTE功能,该部分用户语音业务仍由3G网络承接,是制约3G网络简化的关键因素。

全网数据业务主要由4G/5G网络承载,流量占比达99.6%;4G已成为语音主力承载网,3G是非VoLTE语音主力承载,其中VoLTE通话时长占82.9%,传统语音时长占17.1%(3G语音占16%,2G语音占1%)。

物联网3G连接数占8%,整体占比不高,分布较分散(见图3),主要集中在出行服务运营、车厂前装、车载智能终端等行业,三行业之和占比为52.3%。

4 网络精简策略与保障

4.1 精简策略

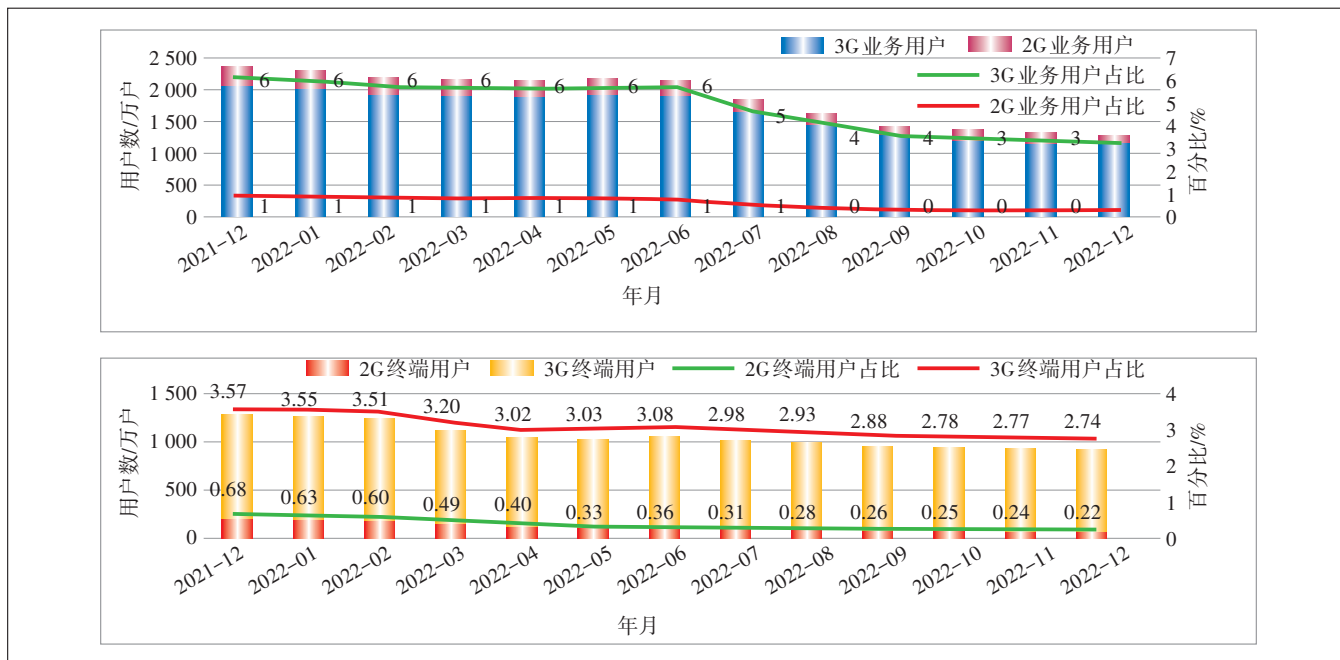


图1 网络用户和终端用户情况

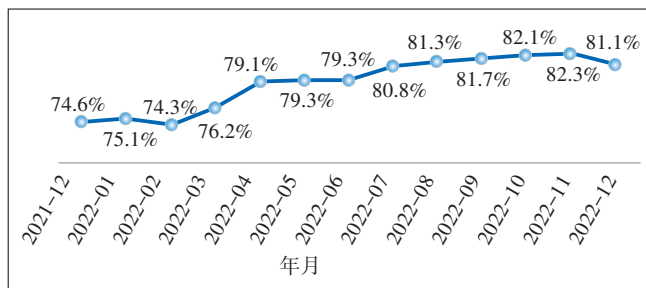


图2 VoLTE终端支持率趋势

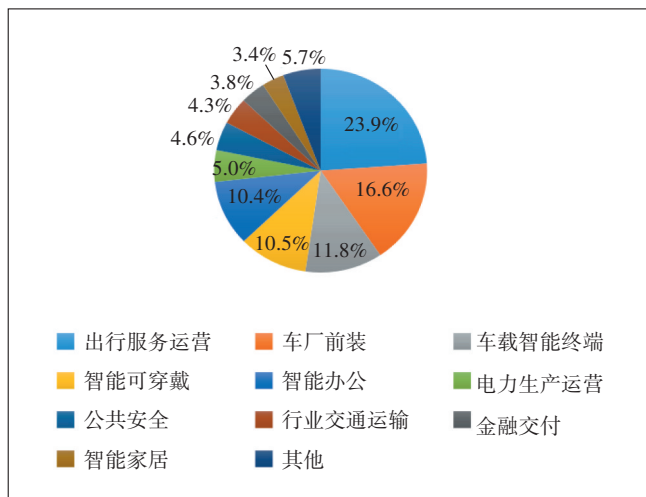


图3 物联网3G连接数行业占比

精简策略可分为本地网级精简和站址级精简。

在进行精简评价的基础上,可从前后端终端组成、业务占比、覆盖对齐率、M2M用户、漫游用户5个方面综合考虑,构筑端、网、业协同评估模型(见图4),全面评估3G退网可行性及退网节奏,分阶段稳步推进,分区域“一站一策”按序推进。

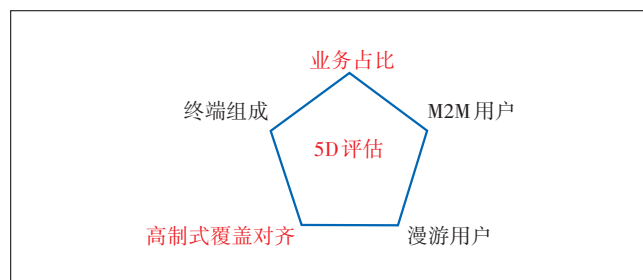


图4 端、网、业协同评估模型

本地网级退网的建议启动条件为:4G/5G用户VoLTE终端渗透率超过95%且VoLTE语音业务量占比超过90%。现网统计数据显示VoLTE终端及业务占比稳步提升,2024年VoLTE终端及业务占比将达95%(见图5),具备3G规模退网的条件。2023年,具备退网条件的本地网达20+个,可分区域启动;2024年,大部分本地网具备退网条件,可实现全国规模退网;2025年,可力争实现全国全面退网。

站址级退网的建议启动条件如下。

a) 有覆盖:区域内有4G/5G网络覆盖。

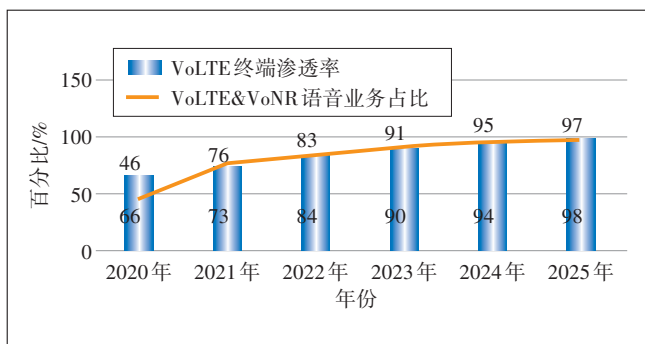


图5 VoLTE和VoNR终端及业务趋势预测

- b) 低话务: 日均语音话务量小于 1 Erl。
- c) 低流量: 日均数据流量小于 10 MB。
- d) 少用户: 月常驻用户数小于 10 个 (含物联网连接)。

截至 2023 年底, 某运营商具备退网条件的基站达 20 万个。

4.2 保障措施

某运营商坚持“市场先行、网业协同、服务贯穿”的原则, 确保用户感知、网络覆盖不下降, 持续推进网络简化。

a) 市场侧。重点推进那些使用不支持 VoLTE 终端的用户更换终端。对于 3G 物联网业务的退网, 可以与车企等行业企业进行充分协商, 制定有效的宣传策略, 帮助客户及时了解退网计划, 为存量重点客户提供妥善的保障措施, 加速 3G 物联网用户向 4G Cat1/NB/5G 迁转。同时通过与行业企业签订合同约定或向行业监管机构申请的方式, 协商制定逐步退市计划, 切断 3G 新设备的入网源头。

b) 网络侧。虽然 VoLTE 技术已经成熟, 但 3G 网络仍然承载着全网 17% 左右的语音业务, 需加快推进语音业务向 VoLTE/VoNR 的迁移。通过 900 MHz 低频网建设及 4G 共建共享, 加速提升 4G/5G 网络覆盖, 有效承接 3G 网络业务。推进 3G 物联网业务向 4G/5G 迁移, 可适时引入 RedCap, 推进中国电信和中国联通 (简称电联) NB 一张网, 提升 4G/5G 物联网业务支撑能力。

5 结束语

本文分析了 3G 网络简化面临的主要问题, 归纳总结了国际运营商 3G 退网经验。通过对 3G 网络简化的主要制约因素如网络覆盖情况、网络用户发展情况、网络业务承载的分析, 认为某运营商 3G 网络已基本具备规模退网条件, 需重点关注农村和室分的 3G 独立站

点区域的覆盖回退问题和不支持 VoLTE 功能的终端语音承载问题。构筑端、网、业协同模型, 提出了本地网级和站址级精简的建议启动条件。从网络侧和市场侧 2 个方面给出了相应的保障措施, 包括推进终端更换、提升 4G/5G 网络覆盖等。

参考文献:

- [1] 物联网智库. 2G/3G 减频退网白皮书 [EB/OL]. [2024-01-25]. <https://tele.ofweek.com>.
- [2] 鲁志强, 张义, 李坤, 等. 区域网络精简实施方案及效能提升研究 [J]. 中国新通信, 2020, 22(18): 16-17.
- [3] 林善亮, 唐国成, 冯桂敏. 中国联通精简网络结构趋势的探讨 [J]. 电信技术, 2019(8): 106-108.
- [4] GLOBAL COMMS. 2G & 3G Sunsets [EB/OL]. [2024-01-25]. <https://www.telegeography.com/products/globalcomms>.
- [5] 叶新斌, 段飞, 罗哲. 2G/3G 网络减频减容思路的探讨 [J]. 移动通信, 2017, 41(9): 35-39, 44.
- [6] 吴启宗. 基于网络侧和业务侧的 CDMA 退频策略、风险及收益研究 [J]. 广东通信技术, 2020, 40(12): 14-17.
- [7] 蒋永彬. 2G/3G 转网关键技术分析与物联网业务发展建议 [J]. 通信世界, 2022(1): 34-37.
- [8] GSA. October 2022 2G and 3G switch-of [EB/OL]. [2024-01-25]. <https://gsacom.com>.
- [9] ALLISON M. The end of 3G begins as Vodafone Netherlands shuts down its 3G network [EB/OL]. [2024-01-25]. <https://www.android-central.com>.
- [10] TELEFONICA. 3G becomes 4G by the end of 2021 [EB/OL]. [2024-01-25]. <https://www.telefonica.de>.
- [11] ANON. Telefonica completes 3G network shutdown [J]. Europe Telecom East & West, 2022, 27(1): 8.
- [12] AUTOMOTIVE FLEET STAFF. VERIZON'S 3G SUNSET: WHAT FLEETS NEED TO KNOW [EB/OL]. [2024-01-25]. <https://www.automotive-fleet.com/10143749/verizons-3g-sunset-what-fleets-need-to-know>.
- [13] 李为民. 美国 3 大运营商关停 CDMA 网络的启示与建议 [EB/OL]. [2024-01-25]. <http://www.cww.net.cn/article?id=573864>.
- [14] 相光辉, 吴文东, 桂瑾琛. 2G/3G 网络精简及演进研究 [J]. 邮电设计技术, 2021(5): 55-60.
- [15] 刘衡萍. 国外 2G/3G 退网加速对我国的启示 [J]. 通信世界, 2022(11): 32-34.

作者简介:

刘威, 研究员, 硕士, 主要从事移动网络相关规划设计工作; 皮立儒, 高级研究员, 硕士, 主要从事移动网络相关规划设计工作; 刘亚楠, 主任研究员, 硕士, 主要从事移动网络相关规划设计工作; 陈玲, 高级研究员, 主要从事移动网络相关规划设计工作。