

Research on the current situation and difficulty analysis of FTTR gigabit broadband user migration

Wei Sang Yingfang Tan Guichu Gu

China Mobile Communications Group Yunnan Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650200, China

Abstract

The traditional FTTH + router networking mode has pain points such as uneven coverage and multi-device concurrent sticking, which makes it difficult to adapt to new requirements. FTTR technology, as the core solution to achieve seamless gigabit coverage throughout the house, faces multiple practical challenges in user migration. This paper analyzes the crux of the problem from the dimensions of technology deployment and cost, user demand and cost-effective contradiction, and studies and formulates technical solutions and cost, user demand and scenario marketing strategies and countermeasures to meet the needs of operators and customers for gigabit broadband.

Keywords

whole house gigabit; user migration; Mobile Communication

FTTR 全屋千兆宽带用户迁移现状及难度分析研究

桑维 谭颖芳 谷桂初

中国移动通信集团云南有限公司昆明分公司, 中国 · 云南 昆明 650200

摘 要

智能家居、超高清视频、云游戏等新兴应用蓬勃发展,推动家庭网络需求从“基础可用”向“优质、稳定、高速”迭代升级。传统FTTH+路由器组网模式存在覆盖不均、多设备并发卡顿等痛点,难以适配新需求,FTTR技术作为实现全屋千兆无缝覆盖的核心解决方案,在用户迁移上面临多重现实挑战,本文从技术部署与成本、用户需求与性价比矛盾等维度分析问题症结,研究制定技术方案与成本、用户需求与场景化营销等策略对策,以此满足运营商和客户千兆宽带需求。

关键词

全屋千兆; 用户迁移; 移动通信

1 引言

1.1 研究背景与意义

数字化浪潮推动家庭网络成为核心数字基础设施,智能家居、超高清视频、云游戏等新兴应用蓬勃发展,推动家庭网络需求从“基础可用”向“优质、稳定、高速”迭代升级。传统 FTTH (光纤到房间) + 路由器组网模式存在覆盖不均、多设备并发卡顿等痛点,难以适配新需求,FTTR (光纤到房间) 技术应运而生^[1]。作为实现全屋千兆无缝覆盖的核心解决方案,FTTR 不仅是运营商推进宽带业务升级、挖掘存量市场价值的关键举措,更通过光纤直连各房间的全光组网架构,具备单纤 $\geq 10\text{Gbps}$ 超高速率、端到端 $< 0.1\text{ms}$ 超低时延、全域无缝覆盖、抗干扰性强及扩展能力优异等核心优势^[2],可精准匹配高带宽应用场景与智能家居规模化发展需求。

当前 FTTR 用户迁移仍面临多重现实挑战:已装修房屋用户对布线改造的抵触情绪、设备安装成本偏高、用户技术认知不足、Mesh 组网等低成本方案的竞争挤压。系统研究 FTTR 用户迁移核心难点,对运营商优化推广策略、提升用户体验、加速技术规模化落地具有重要实践价值,可有效降低用户迁移门槛、推动 FTTR 技术普及,助力家庭网络迭代升级,为数字经济发展夯实基础支撑。

1.2 研究目标

本研究旨在系统剖析 FTTR 用户迁移的现状特征与核心难点,为 FTTR 技术规模化应用提供理论支撑与实践指引。具体研究目标包括三方面:一是梳理 FTTR 用户迁移发展现状,涵盖市场推广进程、用户规模增长态势及区域分布特征;二是从技术、经济、认知、服务多维度解构用户迁移的核心障碍;三是针对性提出兼具可行性与适用性的迁移促进优化策略。

【作者简介】桑维 (1985-), 男, 中国四川南充人, 硕士, 工程师, 从事移动通信研究。

2 FTTR 全屋千兆宽带用户迁移现状分析

2.1 FTTR 技术与市场发展历程

FTTR 的发展进程与通信技术迭代、用户需求演进深度绑定。早期家庭网络以数十 Kbps 速率的拨号上网为主，仅能满足基础网页浏览需求；随着光纤通信技术成熟，FTTH（光纤到户）实现百兆至千兆带宽普及，但在大型场景中仍存在覆盖不均、多设备并发卡顿等突出痛点。FTTR 通过“主网关+从网关”全光架构将光纤延伸至各房间，精准破解上述难题：主光猫接入运营商 OLT 设备并集成 Wi-Fi 6 功能，从光猫分布式部署于各房间，实现各房间独立光纤带宽供给，有效突破传统网络速率瓶颈^[3]。

实践验证表明，FTTR 核心优势显著：理想环境下载速率超 1.2Gbps，可稳定支撑 4K/8K 超高清视频流畅播放；云游戏场景 ping 值稳定 < 5ms，保障操作实时性与流畅性；可支持 256 台终端并发接入，充分适配智能家居规模化部署需求。截至 2025 年 11 月末，1000Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 2.39 亿户，比上年末净增 3252 万户，占总用户数的 34.3%，占比较上年末提升 3.4 个百分点^[4]。

2.2 用户迁移的区域与群体差异

FTTR 用户迁移呈现显著的区域不平衡特征：江苏、广东等东部省市依托雄厚的经济实力与完善的基建基础，FTTR 普及进程领先，其中深圳推动 FTTR 成为高端楼盘标配，加速技术场景落地；上海将 FTTR 纳入城市信息化升级体系，通过“光耀申城”计划打造示范标杆，品牌辐射效应显著。西部省份中，贵州依托政策扶持与大数据产业发展机遇，推动 FTTR 向农村区域延伸，渗透率超 30%，成为西部普及典型。东北地区受经济发展滞后、严寒气候增加运维成本、人口外流等多重因素制约，FTTR 普及进程相对迟缓。

用户群体分化态势清晰：电竞玩家、智能家居用户、多成员家庭构成核心迁移群体，FTTR 的低时延、高并发、全域覆盖特性可精准匹配其高频高带宽需求；普通家庭因日常需求以轻量级应用为主，对 FTTR 技术价值感知薄弱，且存在技术门槛顾虑，迁移意愿相对低迷。

2.3 运营商迁移策略与典型案例

运营商围绕 FTTR 用户迁移构建多元化套餐体系与推广矩阵。套餐设计以“基础宽带+FTTR 设备+增值服务”绑定为核心模式，推广层面构建“线上线下融合”体系：线上依托官方网站、手机 APP 实现便捷办理，通过社交媒体矩阵开展技术科普与产品宣传；线下在营业厅设置沉浸式体验区进行实景演示，开展社区地推活动，并推出“免费安装+设备租用”模式，大幅降低用户尝试门槛。

3 FTTR 用户迁移核心难度剖析

3.1 技术部署与成本层面

技术部署层面，FTTR 施工复杂性突出，老旧小区与已装修家庭的问题尤为尖锐。老旧小区普遍存在弱电管道资源

匮乏问题，传统管道多被网线、有线电视线占用，无法容纳 FTTR 光纤布线；虽可采用明装隐形光纤兼顾美观性，但对墙体打孔精度、线路走向规划要求极高，单户平均施工周期达 4-6 小时，是传统宽带安装时长的 2-3 倍，显著推高施工成本与时间成本。

已装修家庭布线难度更高，用户对装修破坏的抵触情绪突出，需结合房屋结构制定墙角、踢脚线、天花板等隐蔽式布线方案，这对施工人员的经验与技术水平提出更高要求，进一步延长施工周期、提升实施成本，部分用户因此明确拒绝 FTTR 升级。成本层面，设备与安装费用偏高是核心制约因素：单户 FTTR 核心设备（主从路由器、分光器等）采购成本，叠加专业安装费用，初期投入远高于传统宽带。运营商推出的设备租用模式虽降低初期投入，但长期租金累计可能超过设备购置价，且终止租用即无法继续使用服务，长期费用压力导致价格敏感型用户流失。

3.2 用户需求与性价比矛盾

FTTR 理论性能与用户实际体验存在显著落差，削弱技术价值感知。速率体验上，其理论峰值可实现 10 秒下载 10GB 文件，但受网盘限速、视频平台服务器带宽限制等外部因素影响，实际速率远低于理论值，如主流网盘对普通用户下载速率限制在 100-200KB/s，导致超高速率优势无法充分发挥。多设备并发能力方面，FTTR 理论可支持 256 台终端接入，但普通家庭实际设备连接数多在 20 台以内，技术优势难以体现，进而降低用户升级意愿。

资费门槛与需求不匹配进一步加剧性价比争议，FTTR 套餐月费较普通千兆宽带高出 50%-100%。调研数据显示，60% 的普通用户认为现有宽带可满足日常需求，仅 23% 的用户愿意为 FTTR 额外支付月费，高资费与普通用户轻量级需求的错配，成为制约用户迁移的核心因素。

3.3 用户认知与接受度障碍

用户对 FTTR 技术的认知盲区构成重要迁移障碍。FTTR 涉及光纤组网、Wi-Fi 6/7 协议等专业技术概念，普通用户对其技术原理、核心优势认知不足，主要存在三大顾虑：一是担忧光纤网络故障排查与修复需专业人员介入，增加后期使用麻烦；二是顾虑 FTTR 设备与现有智能终端存在兼容性问题；三是质疑新兴技术的成熟度与运行稳定性。

此外，用户对隐形光纤耐用性的固有认知偏差加剧抵触情绪。受传统网线“易损坏”的认知惯性影响，普通用户普遍认为纤细的隐形光纤更易因踩踏、拉扯导致断裂，虽隐形光纤在技术上已具备较高的强度与耐用性，但固有认知难以在短期内改变。同时，运营商普遍设置 24-36 个月 FTTR 合约期，提前解约需支付违约金。

4 促进 FTTR 用户迁移的对策建议

4.1 优化技术方案与成本结构

针对技术部署复杂、成本高企的核心瓶颈，需从技术

优化与成本管控双向突破。老旧小区布线推广成熟的“隐形光纤+线槽”免打孔方案,沿墙角、踢脚线等隐蔽区域布设,不破坏墙体,兼顾施工可行与美观,提升老旧小区及已装修家庭适配性。同时推广“光猫+无线 Mesh”混合组网,融合高速接入与灵活组网优势,解决卫生间、阳台等光纤难铺区域信号覆盖问题,Mesh节点自动优化连接实现无缝漫游,提升部署灵活性与场景适配性。

成本管控核心是运营商与设备厂商规模化协同采购,以大额订单降低设备采购成本;用户规模扩大后,规模效应将分摊初期投入,实现运营商控成本、用户降费用的双赢。资费构建分层分级体系,推出聚焦核心区域覆盖的“基础版 FTTR”套餐,精简非必要服务控费;同步提供“设备买断/租用”双选项,适配不同用户需求,提升市场接受度。

4.2 精准匹配用户需求与场景化营销

以用户细分为核心精准营销,提升迁移转化率。电竞玩家主打“全屋无死角覆盖+低时延稳定连接”,配套电竞加速、4K/8K 超高清片源等增值权益;智能家居用户聚焦多设备并发接入,实景演示设备互联便捷性及智能系统稳定支撑;多成员家庭强调全屋千兆覆盖,满足办公、学习、观影需求,保障多场景并发无卡顿。

普通家庭推广核心“隐形光纤美观+智能网管便捷”,突出光纤“纤细透明、不破坏装修”优势,契合家居需求;强调手机 APP 监控、管控、一键排障功能,降低使用门槛;对比传统宽带痛点强化 FTTR 体验优势。构建“网络+应用”生态闭环,推出“FTTR+智能设备”捆绑优惠及一站式方案;开发家庭云存储、远程办公加速等专属应用,发挥高速优势。通过短视频、直播展示测速、漫游实景,增强用户信任。

4.3 提升服务透明度与用户体验

规范销售流程与合约告知机制:建立标准化销售规范,要求套餐宣传显著标注合约期限、违约金、退订政策等关键信息;开发线上自助查询系统,支持用户实时查询合约及费用明细,消除信息不对称。建立“7天无理由退订”机制,用户签约后7天内可免费体验,不满意可无条件退订免违约金,既为用户兜底,也倒逼运营商提升服务技术质量。

推行“标准化安装+智能验收”全流程管理,要求装维人员按规范施工,保障布线合规、设备牢固、核心功能到位;安装后通过 APP 推送测速结果、信号热力图等验收数据,实现可视化验收,用户不满意及时整改。建立 7*24 小时售后响应机制,开通专属热线、APP 客服等多渠道通道,要求售后限时响应并提供方案,核心问题上门免费整改,提升用户获得感与忠诚度。

4.4 政策引导与区域协同发展

强化政府政策引导支撑:建议地方政府出台老旧小区 FTTR 改造补贴政策,承担主要施工成本,减轻用户负担;推广试点经验,通过政企协同推动老旧小区规模化改造。新建住宅领域,制定通信配套标准,要求规划阶段预留 FTTR

布线通道与接口,实现房建与网建同步规划建设,从源头破解布线难题。

打造 FTTR 示范社区发挥标杆作用,政企联合投建高品质网络及配套服务,通过参观体验、案例宣讲展示应用价值,总结可复制推广经验。实施区域差异化策略:东部发达地区聚焦技术迭代与高端用户渗透,加快 Wi-Fi 7 普及,推出定制化服务;西部及东北地区结合数字乡村、智慧城市建设,将 FTTR 纳入基础网络升级,加大政策倾斜与投入扩大覆盖,支撑民生业务,融合智慧场景提升数字化治理水平。

5 结论与展望

5.1 研究结论

FTTR 具备超高速率、低时延、全域覆盖等显著优势,是家庭网络升级的核心方向,但用户迁移呈现显著的区域不平衡与群体分化特征:东部地区普及进程领先,东北地区相对迟缓;电竞玩家、智能家居用户等高端群体迁移意愿强烈,普通家庭因需求轻量、价格敏感等因素迁移动力不足。

FTTR 用户迁移的核心难度体现在四方面:技术上,老旧小区与已装修家庭布线难度大、实施成本高;需求上,理论性能与实际体验落差大,高资费与普通用户需求不匹配;认知上,用户技术认知不足,隐形光纤耐用性认知偏差及合约不透明引发抵触情绪。

促进 FTTR 用户迁移需针对性实施四大策略:优化技术方案与成本结构,降低部署难度与使用费用;精准匹配用户需求实施场景化营销,构建“网络+应用”生态闭环;提升服务透明度与装维质量,建立风险兜底机制;强化政策引导,实施区域差异化发展策略。

5.2 未来展望

未来,5G 与 FTTR 融合深化,FTTR 将升级为“家庭数字中枢”,支撑智能家居生态,打通设备互联链路,实现远程精准管控,助力家居智能化升级。未来研究可聚焦 FTTR 与边缘计算、AI 组网协同,依托边缘计算降时延,通过 AI 组网优化配置,为智慧家庭提供丰富解决方案,匹配多元数字化需求。

市场推广层面,随技术成熟与成本下行,运营商需加大推广力度,通过多元促销、优质服务及场景合作提升用户认知;深化与房企、智能家居厂商联动,推动 FTTR 规模化落地,构建良性产业生态。尽管当前面临用户迁移等挑战,FTTR 未来有望主导家庭网络市场,输出高速稳定智能的网络服务,驱动家庭数字化升级。

参考文献

- [1] 中国通信标准化协会. YD/T 3817-2020 基于 10G PON 的光纤到房间 (FTTR) 系统技术要求 [S]. 2020.
- [2] 中国信息通信研究院. 中国 FTTR 白皮书 (2022 年版) [R]. 2022.
- [3] 徐慧,王峰,李爽. FTTR 在家庭网络中的应用探讨 [J]. 电信工程技术与标准化, 2021.
- [4] 2025 年前 11 个月通信业经济运行情况. 2025.