

发布日期:

2022年11月

作者:

Michael Philpott

Stephen Wilson

OMDIA

# FTTR打造未来数字 家庭联接新体验



授权方:



Informa Tech撰写

注：白皮书中文版由华为提供翻译，如有歧义以英文版为主。

本研究由华为委托Omdia开展

---

# 目录

---

总结	2
当前行业发展趋势	3
内部体验和行业发展面临挑战	6
FTTR统一提供高品质服务	8
FTTR商业价值和新机遇	10
FTTR部署难点及解决方案	13
附录	14

---

# 总结

家庭网络体验是现代宽带服务的重要组成部分。事实证明，在该领域缺乏服务供应商投资，会引起客户不满，导致运营成本和客户离网率迅速上升。头部运营商通过投资更先进的Wi-Fi硬件和智能Wi-Fi软件平台，成功解决了这一问题。然而，随着光纤入户（FTTH）覆盖率上升，宽带网络的带宽能力以及新型创新云应用对网络的需求持续呈指数级增长。在此背景下，光纤需要进一步深入家庭，尤其是高端客户，确保全屋各个角落都能体验到超高带宽和超低延迟。

尽管目前光纤到房间（FTTR）仅在少数国家的普通住宅市场上可用，但基于网络需求的增长以及供应商提供最佳宽带体验的强烈愿望，Omdia预测，未来十年全球FTTR部署将飞速增长。

## 要点

- **家庭网络需求将继续增长。**随着新型视频质量标准及扩展现实（XR）和元宇宙等创新应用的发展，基于视频的云应用程序的使用将快速增长，对网络提出更高要求。
- **家庭网络建设必须跟上步伐。**Omdia的研究表明，如果家庭宽带网络体验较差，可能会引起客户严重不满，运营成本飙升。头部服务供应商投资建设更先进的Wi-Fi硬件和智能Wi-Fi软件，取得了不错的收益。但随着我们迈向千兆社会，仅仅这方面的投资不足以满足高端客户的网络质量需求。
- **FTTR可提供一致、高质量的网络体验。**实验室测试和服务供应商试点已证实，FTTR可以为全家提供一致的网络覆盖、更短的设备切换时延以及更少的网络卡顿，保证一致、高质量的业务体验。运营商在速度和家庭网络质量方面对宽带套餐进行分级已是大势所趋。FTTR确保更高网络质量，从而提高了宽带等级，与运营商现有的资费套餐相契合。
- **FTTR将在2030年前（甚至之后）持续增长。**基于FTTH网络的加速增长，以及供应商打造差异化优质宽带服务的愿望，Omdia预测全球FTTH用户中FTTR的占比将迅速提高。到2030年，中国的FTTR占比将领先全球，达到25%以上，其次是北美占15%，西欧占12%。全球家庭用户中，FTTR渗透率将达到8%以上。
- **合理的定价和安装策略是成功的关键。**FTTR面临的最大挑战是如何实现高效、经济的部署。要想创建可行的商业模式并保持产品对客户的吸引力，合理的定价和安装策略非常关键。FTTR的定价方式有多种，包括一次性收费、包月费用和高级捆绑包费用，供应商们已经从其先进的Wi-Fi销售策略中总结出成型的经验。他们只需要对这些策略进行探索，以确定最适合FTTR市场的策略。服务供应商还应探索如何围绕安装提高运营效率，例如结合现有的FTTH现场工作部署，以及与房地产开发商合作。

# 当前行业发展趋势

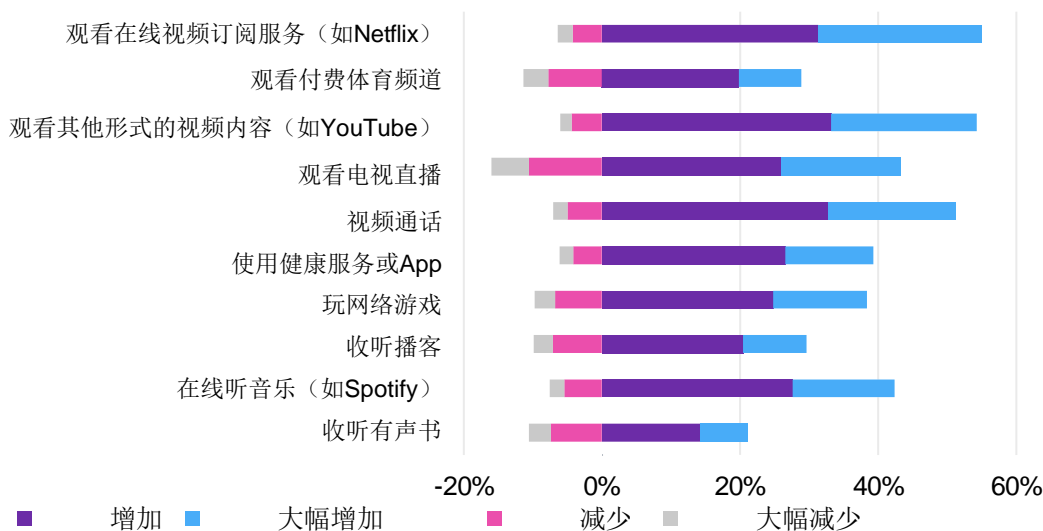
## 我们对家庭宽带的依赖将不断加深

新冠疫情导致数字应用需求大幅增加。疫情期间，大部分人都居家隔离，企业、政府部门和社会组织只得暂时停业，或者采用新型数字化运营方式。对消费者来说，这意味着从娱乐和社交到教育、医疗、购物和工作，一切都依赖数字应用。尽管这些限制已经得到大幅缓解，但消费者们已经逐渐习惯了新型生活方式，这些数字应用和服务的占有率仍在继续增长。

图1显示，受疫情影响，除娱乐应用外，视频相关业务的使用也在迅速增长。在Omdia 2021年数字消费者洞察调研中，51%的受访者表示，他们的视频通话使用频率有所提升，其中18%的受访者使用频率大幅增加。

图1：对数字应用的依赖持续加深

### 2021年数字应用使用变化



注：调查数据来自13个国家13285名消费者

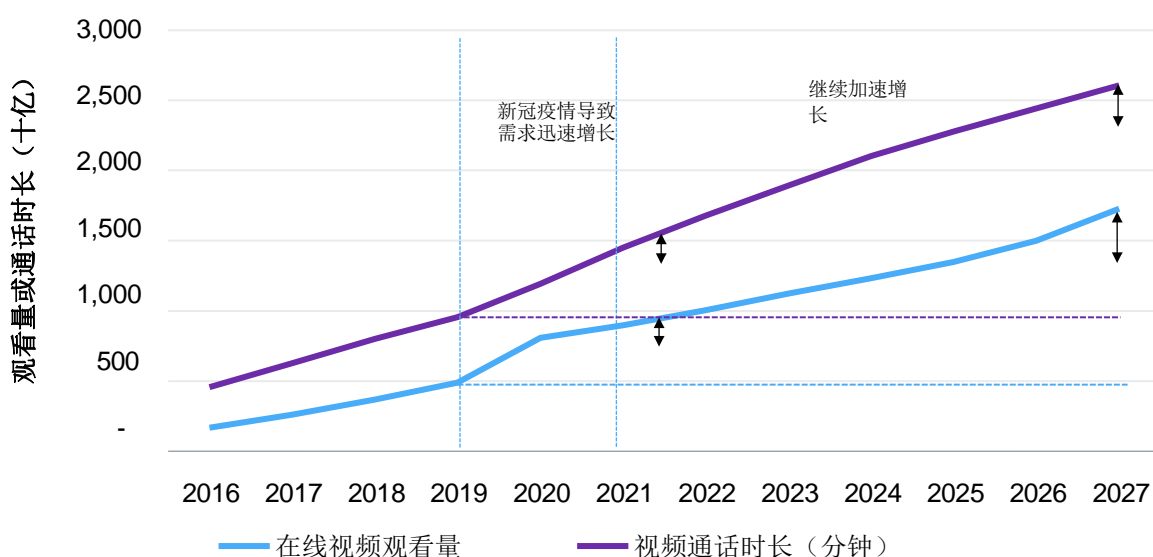
© 2022 Omdia

来源：Omdia 2021年数字消费者洞察

图2显示，这种增长是行为的长期阶梯性变化，而不是短期的激增，在线视频服务（按观看量计）和视频通话（按时长计）的使用在2027年前及以后将继续加速。

图2：数字应用使用量持续增长至2027年

### 2016-2027年全球在线视频观看量及视频通话时长



© 2022 Omdia

来源：Omdia

早在新冠疫情前，基于新一代固定和移动通信网络，全球已经进入了通信新时代。然而，本次疫情显示，数字化水平较高的国家适应能力更强，这突出了网络演进的重要性，也推动了加速基础设施建设的迫切需求。

## 家庭网络建设必须跟上步伐

在对新一代宽带接入网络的投资推动下，宽带速度将呈指数级增长。到2027年底，全球FTTH的平均渗透率将达到43%，用户平均宽带速度将超过830Mbps，相比2020年的120Mbps大幅上升。到2030年，10Gbps甚至更高速率宽带将在FTTR高度发达国家普及。

另一方面，媒体公司和电子产品供应商继续开发新的云端应用程序和用户设备，对网络提出了更高的要求。例如，新的8K视频应用需要五倍于4K应用的带宽，而新一代XR技术需要的带宽则是目前虚拟现实（VR）应用带宽的十倍。

如果家庭Wi-Fi网络的能力跟不上更强的宽带接入网络和新应用的需求，那么它将迅速成为宽带体验中的新“瓶颈”。

---

## 家庭网络投资对服务供应商至关重要

宽带服务供应商的运营指标表明，如果他们不投资家庭网络，该领域将成为客户投诉的重灾区，引发客户强烈不满。Omdia研究发现，服务供应商收到的六成宽带服务投诉与Wi-Fi网络有关，导致某些情况下运营成本上涨了40%。主要原因如下：

- 由于缺乏远程诊断功能，这类投诉问题需要大量时间才能解决，成本为 5 美元至 30 美元不等。
- 由于缺乏先进的网络管理工具，10%至 15%的客户可能会反复投诉。
- 为诊断故障，Wi-Fi 设备经常被退回，即使设备可能并无故障（供应商称被退回的路由器中，多达 80%“没有故障”）。
- Wi-Fi问题未解决导致净推荐值（NPS）降低多达40分，造成更多客户离网。

# 内部体验和行业发展面临挑战

## 新Wi-Fi标准和智能Wi-Fi平台提升了家庭Wi-Fi体验

由于运营成本上升，头部宽带服务供应商在家庭Wi-Fi性能提升方面投入大量资金。到目前为止，投资主要集中于新型Wi-Fi硬件（如Wi-Fi 6路由器和Mesh Wi-Fi技术）和“智能Wi-Fi平台”软件。这些软件平台支持云上人工智能（AI）数据分析，监控家庭网络的性能，动态改变部分网络特征，以增强用户体验，并为客服团队提供更强的远程排障能力。

Omdia研究发现，这项投资显著改善了供应商的运营：

- 设置支持求助次数减少 60%
- 客服呼叫总数减少 30%
- 工程师上门服务减少 30%（单次服务通常花费 60 至 80 美元，最高可达 400 美元）
- 客户体验增强，服务供应商 NPS 得分提高 10 至 40 分
- 客户离网率下降12%至30%

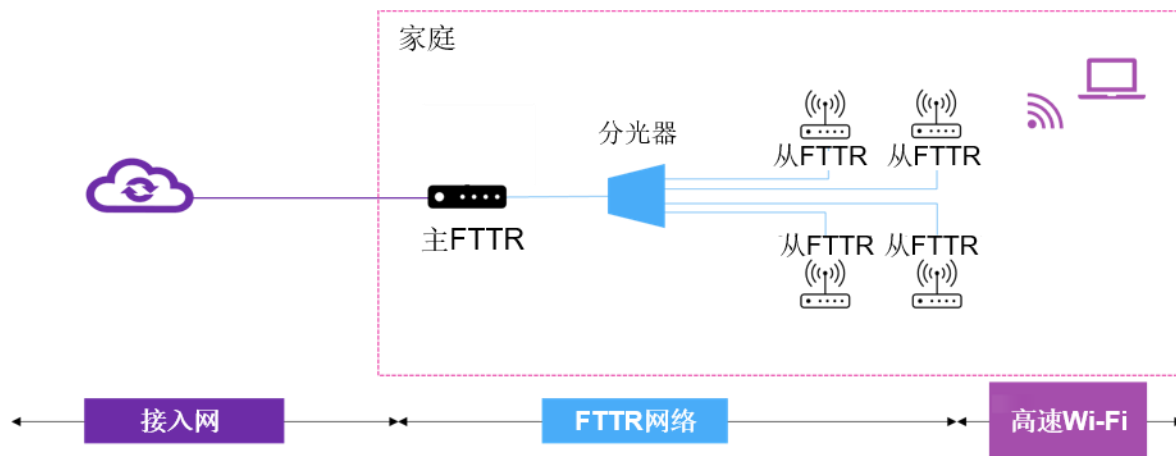
## 光纤向客户侧延伸，进一步提升服务一致性

尽管在优质硬件和智能Wi-Fi软件方面的投资取得了成效，但Wi-Fi技术仍然受到环境干扰的影响。通过动态频段和信道引导等技术能减少环境干扰，但无法完全消除干扰。随着更高频段Wi-Fi标准的推出，信号衰减逐渐严重，如何减少环境干扰显得尤为重要。长此下去，终端用户，尤其是高端客户的Wi-Fi网络质量将不断下降。

要想减轻环境干扰和无线信号衰减，一个最简单、有效的方法就是缩短发信机和收信机之间的距离。通过家庭周围的有线骨干网，可以连接家庭内每个房间的单个Wi-Fi接入点。在众多布线方案中，光纤经济、可持续、一致性强，且支持未来演进，是内部骨干网布线的最佳选择（如图3）。

FTTR架构利用点对多点（P2MP）技术进行分光，增强了网络可扩展性，同时高效地利用了光缆，从而节省了安装成本。

图3: FTTR组网



来源: Omdia

© 2022 Omdia



# FTTR统一提供高品质服务

Wi-Fi是当今最流行的家庭网络技术，2021年发货的所有宽带客户终端设备（CPE）中，超过90%启用了Wi-Fi。鉴于Wi-Fi覆盖广泛、易于使用，同时芯片价格相对便宜，越来越多的家庭网络设备，从智能电视到网络摄像头和智能门铃，再到洗衣机和烤箱等大家电，以及智能手机和平板电脑等，都配备了Wi-Fi功能。

高度依赖Wi-Fi，意味着Wi-Fi信号需要覆盖家庭的每个角落。在某些情况下（据Omdia研究约为50%），采用上文提到的现代Wi-Fi技术，单个路由器即可覆盖整个家庭。其他情况下，需要部署Wi-Fi扩展器来增加信号覆盖范围，扩展器本身也通过Wi-Fi连接到主路由器。

虽然对于目前的应用来说，可以利用Wi-Fi实现家庭回传，但这一方案并不完美，网络带宽有所降低，并面临着其他问题，如CPE切换时间（即智能手机等移动设备从一个接入点切换到另一个接入点所需的时间）略微增加，网络延迟也有所上升，可能会影响视频或云游戏等应用体验。随着应用程序的发展和对网络需求的提高，这些问题将变得越来越明显。

因此，针对部署了集中协调架构的FTTR系统，ITU-T Q3/SG15工作组提出了一系列（G.fin）建议，以协调光纤链路和Wi-Fi接入链路，提升服务质量（QoS）。该协调架构由主FTTR组成，可动态收集网络传输需求数据，识别本地网络环境，并生成所需的协调策略。通过该架构，可以实现瞬态网络运营和控制，包括空口信令、设备切换、链路实时可见等。

实验室测试结果（见表1）和服务供应商试点都证明，利用集中式FTTR架构代替家庭回传，可以减少家庭回传网络的影响，提供一致的优质网络体验。

**表1：华为FTTR vs. 知名零售Mesh Wi-Fi产品**

实验室测试	Mesh Wi-Fi解决方案	FTTR解决方案	说明
漫游信号强度变化 (20分)	18	20	FTTR漫游前后的信号强度变化不大，对用户带宽的影响很小，几乎不影响用户体验。
漫游切换时间 (5分)	4	5	FTTR漫游切换时间略短于Mesh Wi-Fi解决方案，切换更稳定。
漫游游戏时延 (15分)	11	15	FTTR解决方案的最大时延比Mesh Wi-Fi方案低25%。
漫游视频卡顿 (10分)	6	10	使用QQ视频测试，FTTR视频卡顿时长仅为Wi-Fi Mesh方案的五分之一。
Mesh对速率的影响	衰减超过30%	无明显变化	家庭覆盖测试——节点速率对比
Mesh无线速率测试 (10分)	8	10	家庭覆盖测试中，FTTR性能比Mesh Wi-Fi强60%。

来源：华为

# FTTR商业价值和新机遇

## 潜在商业模式

FTTR的推出为运营商提供了许多机会，在增强现有商业模式的基础上，可推动创建新的商业模式。

运营商按照提供的家庭网络质量对宽带套餐进行分级已是大势所趋。部分运营商已经将智能Wi-Fi路由器/ Mesh Wi-Fi硬件捆绑到更高档的套餐中，还有些运营商为高档Wi-Fi套餐单独提供了高级产品。FTTR确保更高网络质量，从而提高了宽带等级，与运营商现有的资费套餐相契合。

其他运营商也为使用Mesh Wi-Fi硬件的用户提供了Wi-Fi速率保障。这类保障每月通常会额外收取费用，例如天空英国（Sky UK）的“宽带提速”优惠包，每月额外收费5英镑（约合5.80美元）。然而，提速包保障的网速往往远低于运营商宣传的接入速率。相比之下，FTTR承诺可提供更高网速，保证千兆接入到房间，这也给运营商收费提供了底气，同时也增强了FTTR套餐的吸引力。此外，高速接入保障也与运营商推广千兆、超千兆FTTH套餐的战略相契合。

运营商们必须仔细考虑FTTR的收费方式。目前部分运营商与用户签订了一份限期使用FTTR和相关Wi-Fi设备的合同，同时向用户收取一笔预付费。还有些运营商也与用户签订限期合同，但采取月付费的方法。还有一种策略是向高价值客户免费提供FTTR，避免用户流失。

此外，如果运营商能够通过推出FTTR成功打造高质量家庭连接的口碑，他们就能在发展中占得先机。消费者对家庭网络安全的兴趣逐渐增强，希望保护家庭Wi-Fi网络。这类服务需求对关注家庭网络性能的运营商来说也是一个不错的发展机遇。

显然，FTTR为运营商提供了多种增收的机会。然而，评估潜在FTTR业务模式，也应考虑到FTTR可能带来的成本削减。如前文所述，多达60%的客户诉求与Wi-Fi相关，使用FTTR提高家庭网络的质量，实现网络可视化，可显著减少客户投诉。

运营商实现FTTR变现的另一个途径是与房地产开发商合作，在新建住宅中部署FTTR设备。前提是，运营商前期已经与房地产开发商合作部署了FTTH，并且开发商们已经注意到FTTH带来的附加价值，以及FTTR相比FTTH展现出来的更大市场潜力。

## 案例研究：拉美运营商A

2022年6月，运营商A在拉丁美洲率先推出了FTTR。此前，从2018年该运营商发布FTTH起至2022年第二季度结束，其FTTH部署量已从100多万户增长到近1700万户。未来，随着FTTH

用户数的增长，运营商A有望同时部署FTTH和FTTR。

运营商A指出，家庭网络覆盖不足可能会导致客户对其宽带服务质量产生不好的印象。而FTTR可以为运营商A打造高质量宽带服务，树立良好的口碑，从而提高客户满意度。这一点尤其重要，目前家宽市场FTTH部署已经趋于饱和，因此除了推广FTTH外，运营商还需尽可能提供差异化服务。这也是运营商A打造独立光纤品牌来推广FTTR部署的一个重要原因。

另一方面，运营商A推出FTTR方案也体现了FTTR在提高平均每用户收入（ARPU）方面的价值。该运营商的400Mbps FTTH套餐（含FTTR部署）月套餐费比相同带宽的普通FTTH套餐贵25美元，涨幅达122%。而1Gbps套餐，从FTTH升级至FTTR后，月套餐费也上涨了72%。

## 案例研究：中东运营商B

经初步试点后，运营商B在2022年初推出了商业FTTR服务。运营商B表示，FTTR的推出完美契合了该公司可持续发展目标以及打造全球最快网速的计划。

运营商B正与华为展开合作，加快FTTR在个人住宅、大型公寓楼、中小型企业等多种场景的部署。华为还与该运营商的安装工程师携手，优化FTTR安装流程。

运营商B表示，随着在线学习、游戏和娱乐内容和应用的发展，客户迫切需要高速、可靠的家庭网络，要想建立良好的品牌形象，他们就必须在家庭网络服务方面独树一帜。

运营商B将继续努力发展优质宽带业务，并依据其2030年发展愿景推动数字化应用和智能家居的发展。未来五年，该运营商的FTTR业务预计将覆盖其国内市场上更多的家庭和企业。

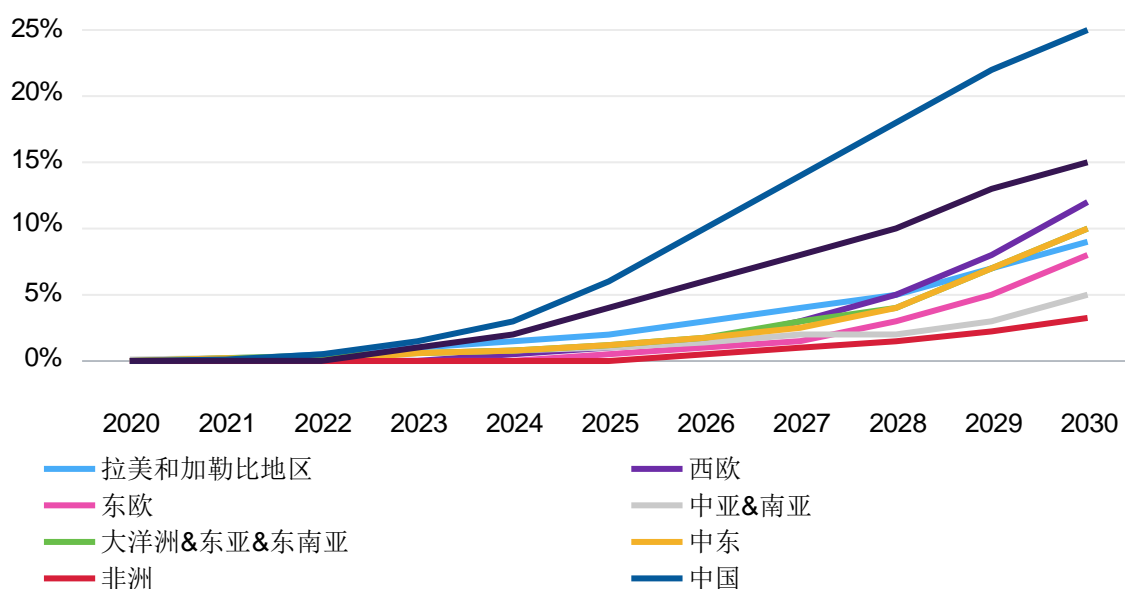
## 未来十年FTTR将迅速发展

目前，FTTR发展仍不够成熟，只适用于少数国家的普通住宅市场。然而，随着FTTH用户的加速增长，以及在供应商提供优质宽带业务的愿望推动下，Omdia预测，全球FTTH用户中，FTTR的占比将迅速提升。到2030年，中国的FTTR占比将领先全球，达到25%以上，其次是北美占15%，西欧占12%。这也是中国市场运营商较早部署FTTR的结果。此外，这些数据还表明FTTR渗透率可能与收入水平有关。FTTR在发展初期属于一项优质服务，而普通家庭的需求仅靠单个路由器或Mesh Wi-Fi解决方案即可满足。

另一个有望实现FTTR飞速增长的地区是中东，Omdia预计到2030年，10%以上的FTTH用户将升级至FTTR。FTTR技术的发展势头十分强劲，部分中东运营商已经推出了相关服务。FTTR解决方案对于该地区的大型别墅酒店来说也是不二之选。

据估计，即使到了2030年，FTTR在FTTH用户中的渗透率仍将继续增加。这也体现了FTTR市场的长期潜力，以及消费者对带宽增长的需求。此外，越来越多的新建住宅将预先部署FTTR。

图5：2020-2030年全球各地区FTTH用户中的FTTR份额



© 2022 Omdia

来源：Omdia

# FTTR部署难点及解决方案

在普通住宅中部署室内光纤，对许多服务供应商来说是一项新的挑战，一系列商业难题接踵而来。虽然全球有一些室内布线的例子（如多住户单元），但仅占家庭用户的一小部分，其中FTTR部署案例更是罕见。然而，如果住宅楼选择室内布线，或现有室内布线需要升级，光纤布线是不二之选。该方案最经济，支持可持续发展和未来演进，因此安装也非常简单。

真正麻烦的是数百万基本没有室内布线过的家庭。尽管Mesh Wi-Fi方案并不完美，但它易于安装，在大多数情况下，可以由客户完成。而光缆需要工程师安装，因此对于服务供应商来说，部署光缆成本更高。

设备厂商正努力将这些成本降至最低，但无法完全消除。新型自粘式透明光纤和免熔接技术大大简化了安装流程，从而降低了安装成本。自粘式透明光纤可免线槽安装，且光纤透明、纤细，不影响美观。此外，光纤免熔接，工程师无需具备相关技能。客户试点结果表明，安装时间可能会因家庭的风格和大小而异，但使用该技术安装FTTR网络所需的平均时间通常为每个房间30分钟。

## 上门施工并宣传部署FTTR，进一步降低成本

降低用户发展成本（包括安装成本）对传统宽带商业模式来说比较关键。通过大幅降低用户发展成本，可以更快地实现投资回报，从而提高每个客户创造的价值。该目标也推动了宽带行业自助安装技术和行业标准的发展。然而，客户自助安装并非在所有情况下都可行。在家庭部署新的基础设施（如FTTH）时，往往需要工程师上门操作。一些服务供应商（如美国的Armstrong）默认采用工程师上门安装的方式，以提供高品质宽带体验。在这种情况下，工程师上门时，可以向用户宣传部署FTTR方案，从而提高部署效率并降低成本。

---

# 附录

---

## 方法论

本报告基于Omdia对宽带和家庭互联市场的分析，并借鉴了Omdia预测、研究论文、案例研究和对1300多宽带用户的定量调查研究。

## 进一步阅读

[2022年电信数字家庭变现](#)（2022年9月）

[2022年第一季度服务供应商智能Wi-Fi追踪和基准测试](#)（2022年5月）

[2022-2027年宽带服务订阅及收入预测](#)（2022年8月）

## 作者

**Michael Philpott**  
数字消费者服务研究总监  
customersuccess@omdia.com

**Stephen Wilson**  
宽带技术首席分析师  
customersuccess@omdia.com

## 联系方式

[www.ondia.com](http://www.ondia.com)  
[customersuccess@ondia.com](mailto:customersuccess@ondia.com)

## Omdia咨询

Omdia是一家业界领先的数据分析、研究和咨询公司，专注于帮助数字服务供应商、技术公司和企业决策者在数字互联经济时代实现快速发展。

基于庞大的全球分析师团队，我们为IT、电信和媒体行业提供专业分析和战略见解。

我们提供切实可行的建议，支撑业务规划、产品开发和上市计划，为客户打造业务优势。

我们将权威数据、市场分析与垂直行业专业知识相结合，以增强决策能力，帮助客户从新技术和新型商业模式中获利。

Omdia是Informa Tech（一家B2B信息服务公司，主营技术、媒体和电信领域）旗下子公司，Informa集团已在伦敦证券交易所上市。

希望本分析报告能够帮助您作出明智且具有创造力的商业决策。如您还有进一步需求，请联系Omdia咨询团队。



## 版权与免责声明

本出版物引用的Omdia研究、数据和信息（统称Omdia材料）的版权均为Informa Tech及其子公司或附属公司（统称Informa Tech）或第三方数据提供商所有，仅作为Informa Tech的数据、研究、意见或观点表达，而非事实陈述。

Omdia材料是截止发表之日（而非文档日期）的信息和意见陈述。Omdia材料中的信息和意见如有变更，恕不另行通知。Informa Tech没有义务或责任更新Omdia材料或本出版物。

Omdia材料按“原样如实”提供。对于Omdia材料中所包含的信息、意见和结论的公正性、准确性、完整性或正确性，不作任何明示或暗示的陈述或保证。

在法律允许的最大范围内，Informa Tech及其附属公司、高级职员、董事、雇员、代理人和第三方数据提供商对Omdia材料的准确性、完整性或使用不承担任何责任（包括但不限于因疏忽或过失产生的责任）。在任何情况下，Informa Tech均不对基于或依据Omdia材料做出的任何交易、投资、商业或其他决策负责。