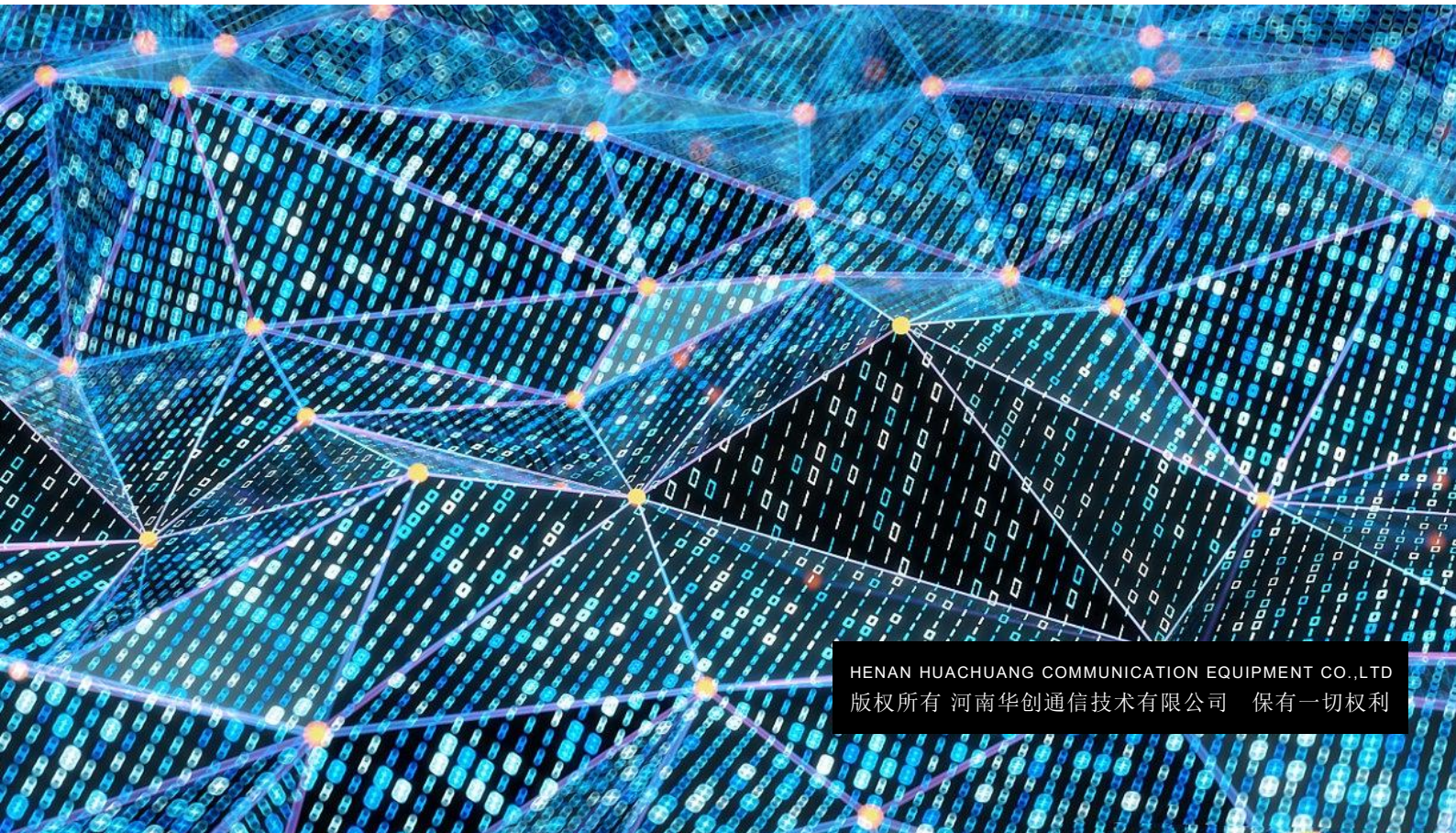




# HFCTTR技术白皮书V2.0



# 目录

前言.....	4
<b>1 概述.....</b>	<b>5</b>
1.1 HFCTTR 家庭布线.....	5
1.2 现场研磨光纤技术.....	6
<b>2 开发背景.....</b>	<b>7</b>
2.1 5G 不能解决家庭千兆覆盖的需要.....	7
2.2 高可靠、全覆盖的千兆网速是新应用的客观需要.....	7
2.3 家庭美观的现实需要.....	8
<b>3 本公司 HFCTTR 方案优势.....</b>	<b>8</b>
<b>4 HFCTTR 方案千兆速率的实现.....</b>	<b>9</b>
4.1 案例 1 大平层：某 248 m <sup>2</sup> 大平层 FTTR 改造实例.....	10
4.2 案例 2 某 320 m <sup>2</sup> 二层复式 FTTR 改造实例.....	13
4.3 案例 3 某 200 m <sup>2</sup> 三层别墅改造实例.....	16
4.4 案例 4：某网红餐厅改造实例.....	19
<b>5 HFCTTR 家庭布线系统构成.....</b>	<b>20</b>
5.1 HFCTTR 家庭布线系统宽带子系统.....	21
5.2 HFCTTR 家庭布线系统有线电视子系统.....	27
<b>6 HFCTTR 家庭布线应用组网场景.....</b>	<b>30</b>
6.1 宽带千兆全光网络.....	30
6.2 宽带光纤延伸千兆应用.....	31
6.3 宽带光纤延伸+铜缆千兆应用（小户型）.....	31
6.4 宽带光纤延伸+铜缆千兆应用（大户型）.....	32
6.5 宽带灵活调整组件光纤延伸+铜缆百兆应用.....	33
6.6 宽带灵活调整组件铜缆百兆扩容.....	35
6.7 有线电视的应用.....	38
<b>7 HFCTTR 产业发展.....</b>	<b>38</b>
7.1 前装市场.....	39
7.2 后装市场.....	39

---

7.3 升级市场..... 39

## 前言

新型基础设施是我国发展数字经济、推动经济社会高质量发展的重要基础支撑，信息基础设施作为三大新型基础设施之一，已成为新型基础设施的核心使能者。

随着信息技术的迅速发展，数字家庭的功能和服务内容不断扩充，创新应用层出不穷。8K超高清视频、云VR、云游戏、直播带货、远程教育、智能家居等新业务纷至沓来，丰富多彩的互联网应用让家庭从生活中心逐渐变成了综合活动中心，也给家庭带来了新的网络体验。数字家庭对提高居住品质、改善人居环境、实现美好生活必将发挥重要作用。

2021年国务院《政府工作报告》提出，要“加大5G网络和千兆光网建设力度，丰富应用场景”。工业和信息化部“**关于印发《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023年）》的通知**”（工信部通信〔2021〕34号）明确，要“固移协同，优势互补”，发挥千兆光网在室内和复杂环境下传输带宽大、抗干扰性强、微秒级连接的优势，发挥5G网络灵活性高、移动增强、大连接的优势，适度超前部署“双千兆”网络。**“住房和城乡建设部等部门关于加快发展数字家庭 提高居住品质的指导意见”**（建标〔2021〕28号）提出，要加强智能信息综合布线；加大住宅和社区的信息基础设施规划建设投入力度，实现光纤宽带与第五代移动通信（5G）等高速无线网络覆盖，广播电视光纤与同轴电缆入户；鼓励开展光纤到房间、光纤到桌面建设，着力提升住宅户内网络质量；推动三网融合，推广住宅户内综合信息箱应用，提升满足数字家庭系统需求的电力及信息网络连接能力，预留充足的数字家庭接口和线路。

华创通信已持续多年从事光纤在家庭的应用研发，推出了“HFCTTR家庭布线系统”，制定了“HFCTTR技术白皮书 v1.0”，“HFCTTR技术白皮书 v2.0”是在认真学习领会相关文件，对“HFCTTR技术白皮书 v1.0”进行的修订与升级。

# 1 概述

## 1.1 HFCTTR家庭布线

HFCTTR(Hybrid Fiber-Copper/Coax to The Room)是光纤和数据缆、光纤和有线电视同轴缆混合到房间的家庭布线方案，是兼顾目前的铜缆技术、着眼未来全光网络发展的全新家庭布线方案。

在互联网方面，如果用户采用传统的五类线，家庭可以百兆上网，当用户需要千兆上网时，质量合格的五类线短期虽能满足千兆上网时，但千兆速率是极限，且铜缆使用寿命较短（最多10年），性能也会逐渐下降，进而造成网络速率下降；同时，运营商只能管理到光猫，不能管理下接的路由器，可靠性较差，也不能适应智能家居时时在网的需要。光纤对传输速率和距离没有限制，具有超过20年的使用寿命，能够满足家庭万兆甚至更高速率，可完美解决带宽瓶颈；同时，运营商对光猫进行故障定位和性能管理，可靠性高，完全能够适应智能家居时时在网的需要。

在有线电视方面，由于基于同轴的分配网和家庭多级功分，随着铜缆指标劣化，也会影响有线电视的画面质量，光纤到房间也是发展趋势。

如果家庭只布放传统铜缆，当网络升级需要暗管或明线重新布放光缆时，施工难度大、成本高，且影响家庭装修美观。如果家庭只布放全光纤网络，又面临设备的研发、售价、资费等短期不明朗或不愿使用的问题。

采用HFCTTR家庭布线可以很好解决以上问题。一次施工即可，不会因为网络升级再进行二次施工，虽然材料费有所增加，但二次施工的费用会更高；另外，还会存在由于担心影响原来的装修，家庭不愿改造，从而影响网络的整体升级。同时，还可以满足各种应用，既可以使用铜缆网络，也可以使用全光纤网络；既可以实现全覆盖，也可以根据需要进行部分覆盖。

## 1.2 现场研磨光纤技术

### • 技术背景

随着 POLAN(无源光局域网) 替代传统基于数据线的 LAN, 家庭千兆光纤到房间 (FTTR), 大量要使用光纤面板, 考虑房间的美观, 面板要采用暗板或半暗板, 而不是明板, 这些网络有以下特点:

- 1、光纤路由复杂, 使用弯曲半径小的 G657A2 或 G657B3 光纤。
- 2、光纤成端数量少, 品种多, 不适合工厂化制作。
- 3、底盒空间小, 要满足弯曲半径, 不适合采用熔接, 也不能用常用连接器等。
- 4、连接器要满足 SC\LC, 端面满足 UPC/APC。

### • 技术概述

针对上述问题, 华创通信核心产品——光纤成端机, 融合华创通信独家专利现场研磨光纤技术, 将工厂制作跳线的大研磨机进行机械结构创新, 压缩体积, 简化操作流程, 可显著提高施工效率, 改善光纤传输质量。光纤成端机内置 4 种型号砂纸, 自动转换, 一键操作完成除胶、粗磨、精磨和抛光环节, 支持各种 UPC 和 APC 端面研磨。



### • 技术优势

专利现场研磨光纤技术，在全场景应用中具备明显优势：

- **一机多能：**独有光纤成端、端面劣化修复功能，减少工具品种，降低更换和维修成本。
- **全场景应用：**APC/UPC 端面形式，LC、SC、FC、DLC 等连接器类型，单模/多模光纤，0.9/2.0/3.0/铠装光纤，2.0\*1.6/2.0\*3.0 皮线光缆，也可配合密封套件，可现场制作密封接头。
- **简化施工流程：**无需繁琐现场勘查、订货等，有缆、连接器可立即施工。
- **减少库存品类：**无需按长度多品种存货，只需库存缆和连接器
- **现场美观：**避免工厂预制成端产生的超长，无需光纤冗余管理；
- **独创短连接器：**独有为 86 底盒等狭小空间设计短连接器，确保弯曲半径符合要求，避免采用信息明板的不美观，工厂预制的长度不确定。

## 2 开发背景

### 2.1 5G不能解决家庭千兆覆盖的需要

5G 室内流量的占比达到 70%-80%，5G 采用更高的频段，传播损耗、穿透损耗都很大，难以从室外传到室内，这成为 5G 商用的一大痛点。

5G 为按流量收费，如果按月收费，室内 F5G+ Wi-Fi 千兆，既可以解决 5G 的室内覆盖问题，又可以节约网络费用。

5G 出现后，在家靠宽带，出门靠 5G，二者互为补充，不论是从网络质量考虑，还是从使用成本考虑，均为最佳方案。

### 2.2 高可靠、全覆盖的千兆网速是新应用的客观需要

家庭宽带进入千兆时代，地产进入智慧阶段。伴随 8K 超高清、在线教育、云 VR 和智能家居等新应用的兴起，消费者对家庭网络体验的需求越来越强烈，希望能够满足网课不卡顿、视频不等待、办公不掉线、游戏不延迟等要求，所以每时每刻、每个角落都需要有高速稳定的网络。

光纤到房间家庭千兆全光组网解决方案，直接将光纤布放至各个房间，结合 Wi-Fi 6 实现“真千兆”到房间的覆盖能力，具有“真千兆”到房间、无缝漫游、无感知切换、智能运维等优点，切实保障好多用户并发时家庭每个人的网络体验。

家庭内部有线/Wi-Fi 网络能力的提升，离不开户内线缆部署方案和设备（包括家庭网关、无线路由器）Wi-Fi 能力的提升。户内线缆部署方案是容易被用户忽略的关键因素。传统家庭网线组网方案中，由于家庭内部预埋网线线径细、材质差以及老化或无预埋网线部署等问题，使得通过网线传输的房间网口实际连接速率远远低于千兆。有关调研显示，50%的家庭内部网线传输速率低于 200Mbps（中国电信某省公司调研数据）。在户内网线不达标的情况下，Wi-Fi 网络体验只会是更加不流畅。

## 2.3 家庭美观的现实需要

光纤组网方案存在的主要问题：

（1）由于家庭内部通用 86 底盒深度约为 47mm，而常用连接技术，如冷接、熔接连接器长度大于 50mm，加上光纤弯曲半径（G657A2 光纤）大于 7.5mm 或（G657B3 光纤）大于 5mm 要求，86 底盒深度远远达不到要求，因此家庭光纤改造需要采用明盒安装，这会严重影响房间整体美感。

（2）由于光纤传送的是光，无法远程供电，信息座采用 AP 面板时，必须在信息座重新部署供电部分，既不方便又不美观。

## 3 本公司 HFCTTR 方案优势

本公司专注于易被用户忽略的关键因素——户内线缆部署方案开展研究，开发了 HFCTTR（光纤和铜缆混合）组网方案，并具有以下优势：



1. 完全兼容宽带发展联盟发布的“FTTR 新一代家庭千兆全光组网白皮书”相关标准及要求。
2. 兼容宽带千兆/百兆组网，在小区接入网络不满足或用户不需求时，采用百兆组网；在网络满足或用户需求时，采用千兆百兆组网。
3. 兼容有线电视相关技术标准。
4. 可采用全光、全电、光电混合组网。
5. 运用本公司研发的现场研磨光纤技术，采用信息暗板，深度约为47mm 通用 86 底盒，也能满足光纤弯曲半径要求，不仅解决了光纤弯曲半径小、损耗大及网络不能使用等问题，同时还解决了采用明盒影响家庭装修美观问题。
6. 斜光口自防护全暗板技术解决了激光直射眼睛、防尘、美观的问题。
7. 针对未来光 AP 面板不能远程供电问题，采用数据线在全光网络下对 AP 面板或房间 ONT 远程供电。
8. 既可全新布放，也可老网改造。可采用工厂预制，现场操作简单，不需专业人员，用户按照操作指南自己就能布放。
9. 使用宽带百兆或光纤入户有线电视时，选用公司的灵活套件，可解决以下问题：
  - (1) 宽带路由器固定到一个房间，其他房间无法有线上网。
  - (2) 宽带信息箱小或无电源座，放不下光猫和路由器，或无法取电。
  - (3) 宽带信息箱放路由器，远处 Wi-Fi 信号弱或覆盖不到。
  - (4) 宽带网线不能同时传宽带和 IPTV。
  - (5) 有线电视光猫在多媒体箱可下挂多个机顶盒。
  - (6) 信息箱小，有线电视光猫下移到一个房间，也可下挂多个机顶盒。

## 4 HFCTTR方案千兆速率的实现

能否实现千兆家庭全覆盖与家庭网络布线设计、ONT/Wi-Fi6 设备覆盖密切相关。本方案既能解决家庭装饰美观问题，又能解决家庭千兆关键因素布线问题，确保 ONT/Wi-Fi6 性能发挥，不会因为布线问题而“卡脖子”。

相关家庭网络布线设计和 ONT/Wi-Fi6 设备覆盖配合的实例测试证明，在家庭网络布线设计满足的前提下，完全能达到千兆速率。

为确保布线不影响 ONT/Wi-Fi6 性能发挥，方案采用符合相关标准及经认证的 CAT5e/CAT6 网线、G657A2/G657B3 光纤、CAT5e/CAT6 宽带模块、超短光纤成端技术等。本白皮书引用宽带发展联盟发布的“TTR 新一代家庭千兆全光组网白皮书”部分内容证明能达到千兆速率，用户也可查阅“TTR 新一代家庭千兆全光组网白皮书”。

通过下面引用的案例分析，可得出以下结论：

(1) 本方案是对布线的优化，能到达千网速。

(2) 短距离 CAT5e 网线能够达到千兆。

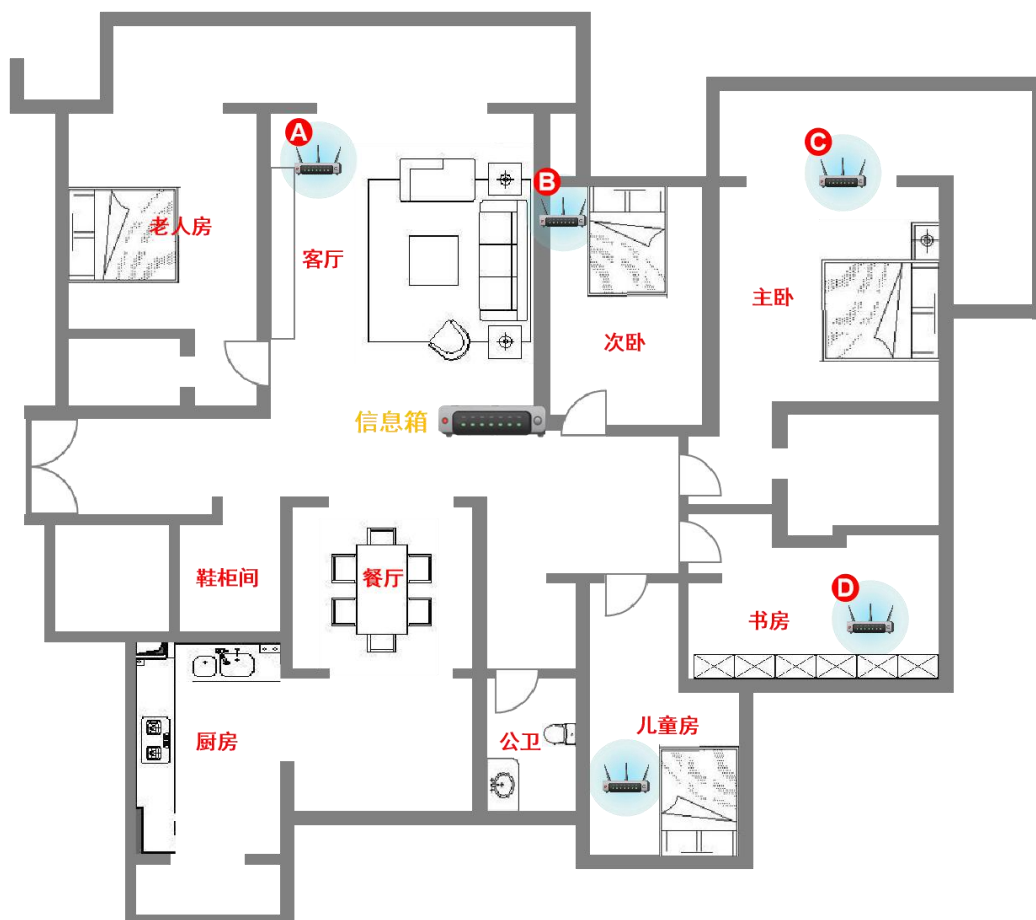
(3) 家庭在每个独立空间尽可能在设计或装修时留信息座，并布放光纤和 CAT5e/CAT6 标准以上的网线；如不能每个独立空间在设计或装修时留信息座，经常活动的房间要留信息座，其他空间距离最近 ONT/Wi-Fi6 的覆盖点不要穿透 2 层墙。

## 4.1 案例1大平层：某248m<sup>2</sup>大平层FTTR改造实例

### • 改造前网络情况

宽带套餐为 1000Mbps，但 Wi-Fi 热点覆盖不够。厨房、卫生间、卧室的 Wi-Fi 速率，受穿墙影响，只有约 20Mbps。

## • 组网设计



项目	数量	放置位置
主光猫	1	家庭配线箱
从光猫	5	客厅和4个房间
光缆	4	家庭配线箱到客厅电视墙和3个房间，共4根
光缆面板	4	电视墙1个，3个房间3个
跳纤	4	光缆面板到从光猫

## • 改造后效果

本案例通过暗管施工，在客厅、主卧、次卧、儿童房各铺设了一条光

缆。书房由于暗管被水泥堵死,选择利旧原有网线。



客厅、主卧、次卧、儿童房采用光缆连接, Wi-Fi 速率都是超千兆。书房采用网线连接主、从光猫, Wi-Fi 速率接近千兆(无法证明是不是网线原因,也证明了网线也能开千兆)。厨房距离最近的信息点最远,且中间经过大理室墙面,导致 Wi-Fi 速率下降较多。整体速率都远高于百兆。



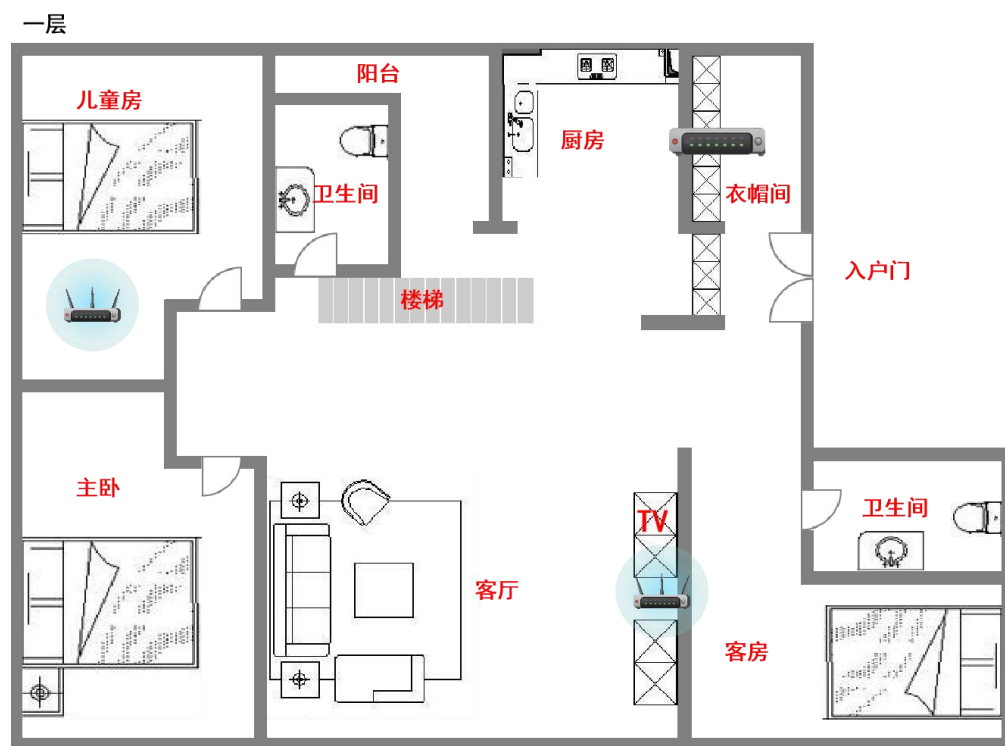
\*案例图源参考来自《FTTR 新一代家庭千兆全光组网白皮书》

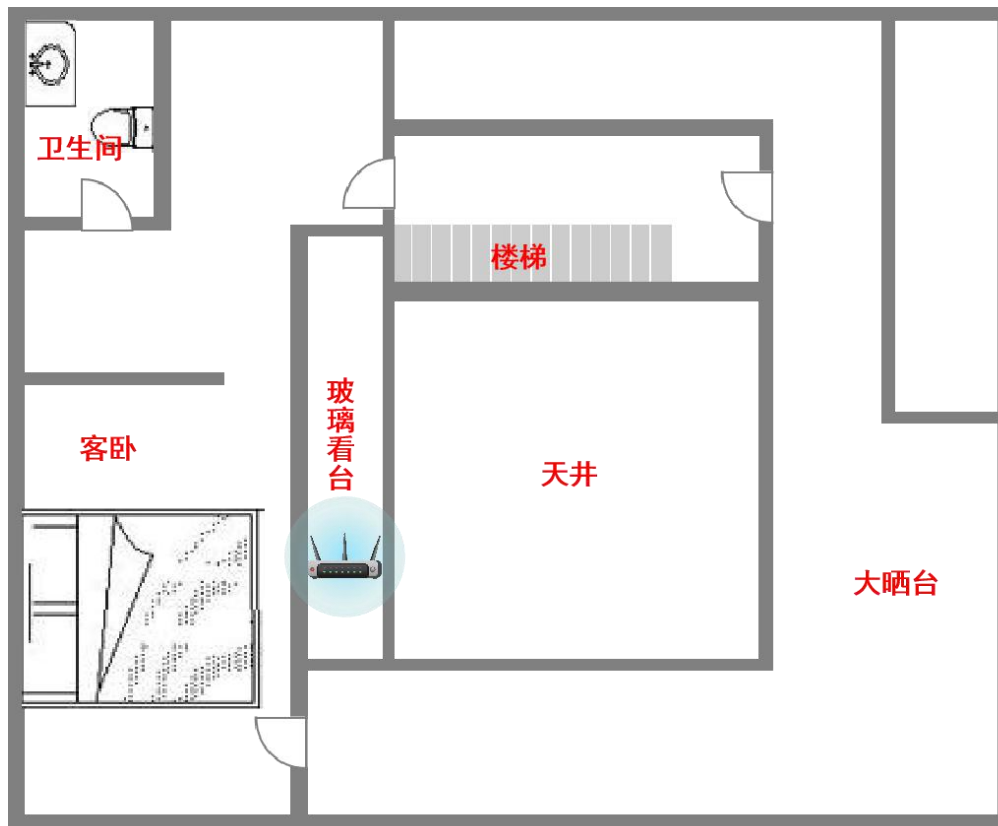
## 4.2 案例2某320m<sup>2</sup>二层复式FTTR改造实例

### • 改造前网络情况

宽带套餐为500Mbps，只有一个Wi-Fi热点位于客厅，客厅Wi-Fi速率约300Mbps，但是儿童房和二层的Wi-Fi速率只有约10Mbps。

### • 网络设计

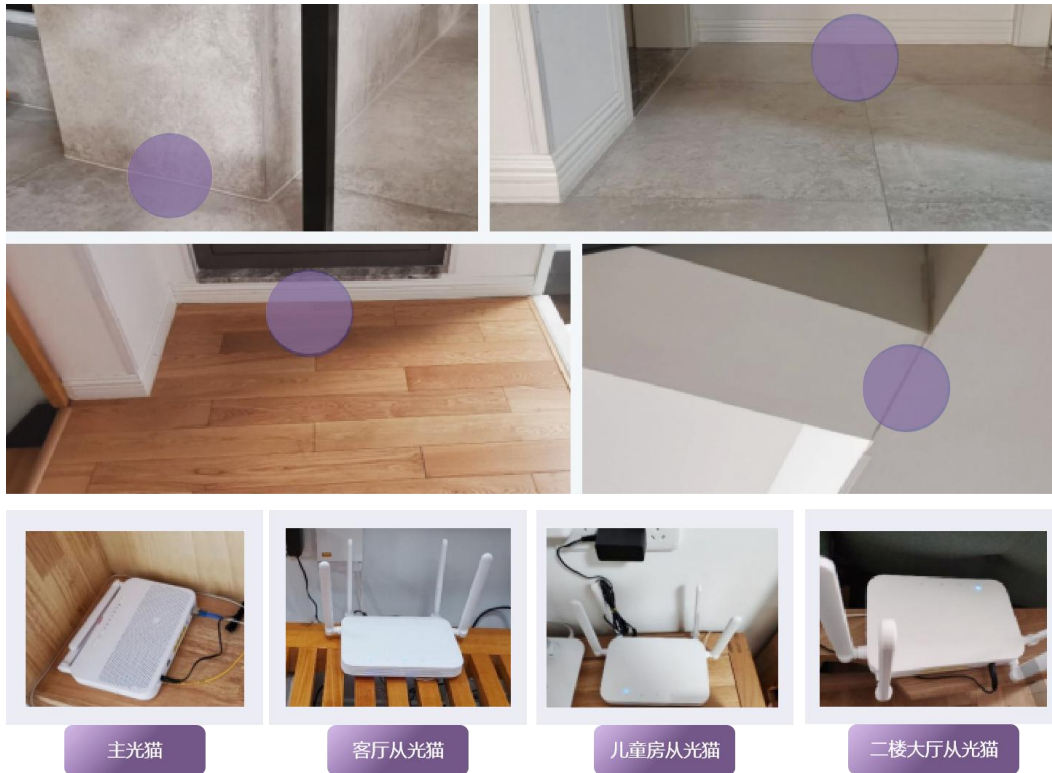




项目	数量	放置位置
主光猫	1	家庭配线箱
从光猫	3	2个客厅和1个房间
光缆	4	一楼客厅到家庭配线箱、二楼客厅、儿童房，共4根
光缆面板	1	电视墙1个
跳纤	1	光缆面板到从光猫路

## • 改造后效果

本案例通过暗管施工，在客厅和家庭信息箱之间铺设了 2 条光缆，使用蝶形光缆带 SC 接头穿暗管，实现免熔纤。儿童房无弱电管，二楼书房的弱电管在天花板内不连续，都选择明线施工方案。



\*图中圆圈指示为明线铺设，紧贴地面和墙体的缝隙，基本不影响美观。

Wi-Fi 测速符合设计目标，除二层卫生间因为位置偏远、信号穿墙，造成 Wi-Fi 测速低于 500Mbps 外，其余位置测速均在 500Mbps 以上，和申请基本相当。



\*案例图源参考来自“FTTR新一代家庭千兆全光组网白皮书”

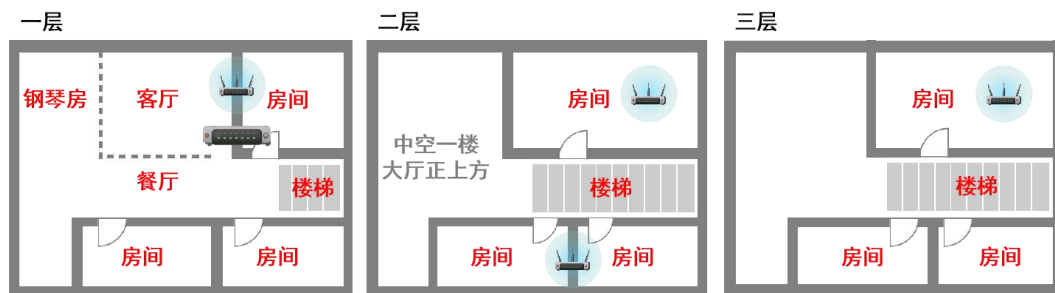
### 4.3 案例3某200m<sup>2</sup>三层别墅改造实例

- 改造前网络情况



宽带套餐为 1000Mbps，客厅网线为五类线且只用了 4 芯成端（百兆接法），靠近无线路由器 Wi-Fi 测速约 70Mbps。二楼和三楼离 AP 较远，Wi-Fi 速率约 20Mbps。

## • 组网设计



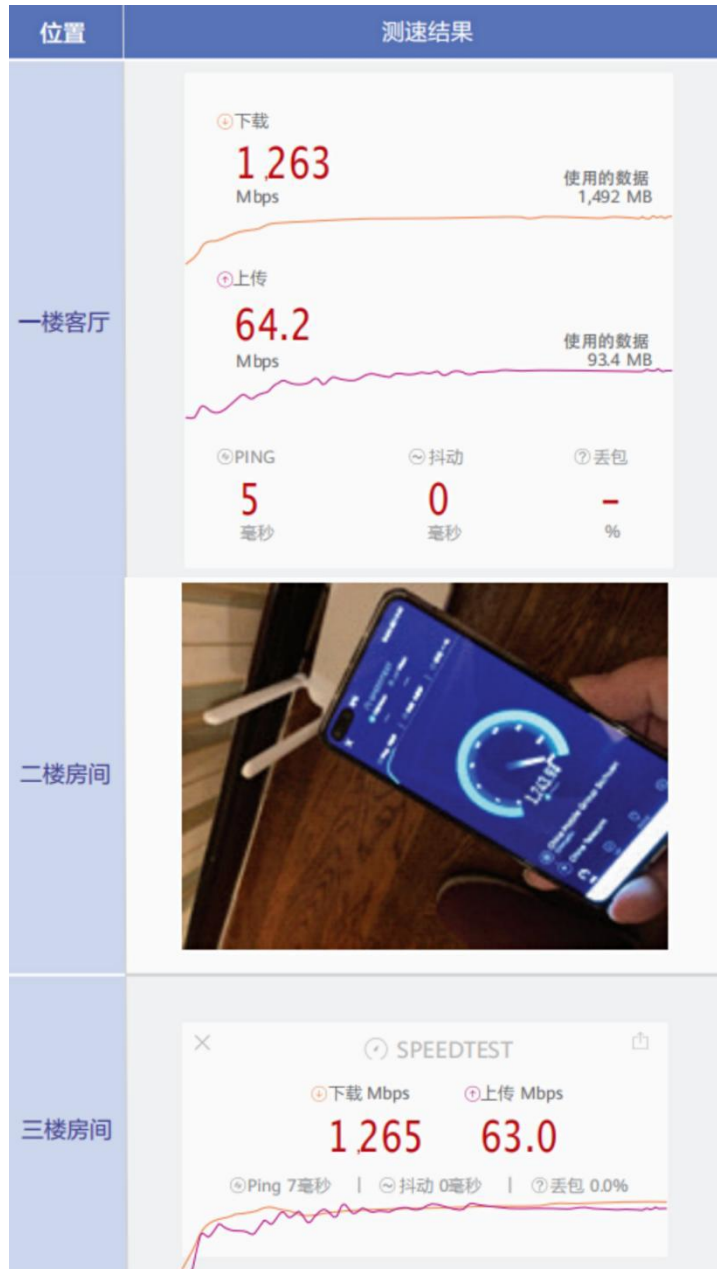
项目	数量	放置位置
主光猫	1	客厅
从光猫	4	客厅和3个房间
光缆	5	家庭配线箱到客厅电视墙和3个房间，共5根
光缆面板	4	电视墙1个，3个房间3个
跳纤	4	光缆面板到从光猫

## • 改造后效果

本实例通过暗管施工，在客厅、二楼房间、三楼房间共铺设 4 条光缆。由于家庭信息箱较小，内部空间有限，将主光猫放在客厅电视桌上，IPTV 电视采用了主光猫上的 IPTV 网口。二楼另一个房间的弱电管内有强电线缆，选择明线施工。



改造后，在别墅多点位 Wi-Fi 测速超过千兆



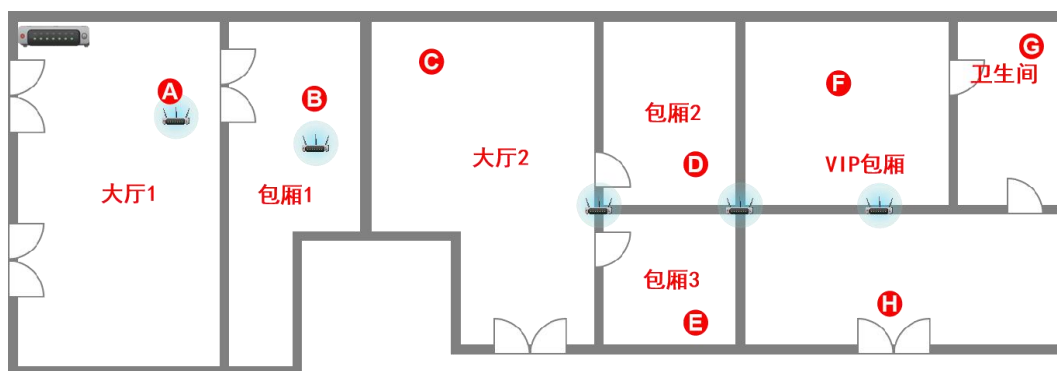
\*案例图源参考来自“FTTR新一代家庭千兆全光组网白皮书”。

## 4.4 案例4：某网红餐厅改造实例

### • 改造前网络情况

宽带套餐为 1000Mbps，本案例为网红餐厅，营业时人流量较大，经常需要在线直播，对上网速度有很高要求。但 Wi-Fi 覆盖热点不够，Wi-Fi 测速只有约 10Mbps，远远无法满足需求。

### • 组网设计



### • 改造后效果

本案例屋内无弱电管，采用明线施工，光缆布放在天花板的沟槽内。

改造后 Wi-Fi 测速。由于该网红餐厅所在区域是 GPON 接入，FTTR 主光猫没有直接连接入户光纤，而是通过 GE 口上行接入到已有的 GPON 光猫，对速率有一定影响，但已远远好于之前 Wi-Fi 网络情况，能满足餐厅用网需求。

序号	位置	改造前		改造后	
		下载Mbps	上传Mbps	下载Mbps	上传Mbps
1	1号大厅（A点）	16.1	15.3	895	696
2	1号大厅（B点）	14.4	15.0	944	631
3	2号大厅（C点）	12.1	15.7	480	365
4	2号包厢（D点）	15.3	15.5	905	698
5	3号包厢（E点）	16.0	15.8	926	683
6	VIP包厢（F点）	10.5	13.7	940	733
7	VIP包厢（G点）	7.18	10.7	481	589
8	VIP包厢（H点）	8.92	11.3	838	694
说明	测试手机：华为P40（WI-FI6） 测试软件：Speedtest G点为VIP包厢内独立卫生间，从光猫路由一体机放置间隔两面大理石墙				

\*案例图源参考来自“FTTR新一代家庭千兆全光组网白皮书”。

## 5 HFCTTR家庭布线系统构成

HFCTTR 家庭布线系统分宽带子系统和有线电视子系统，系统实施不需重新设计管路，完全兼容原有建筑设计布线方案，只是在原有宽带/有线电视布线施工时，同管加穿一条或二条光缆，原有单口的宽带/有线电视面板，改为光纤/宽带或光纤/有线电视双口混合面板即可，一次布放、一劳永逸，不仅可用于新建，也可用于有条件的原有布线改造。



## 5.1 HFCTTR家庭布线系统宽带子系统

HFCTTR 家庭布线系统宽带子系统分基础组件、灵活调整组件、远电源组、终端组件等。

### 5.1.1 基础组件

组件包括光纤/宽带面板、光缆、CAT5e 或 CAT6 数据缆、预制成端光电混合缆、光纤现场成端连接器、水晶头等。

#### (1) 光纤/宽带面板：分为明盒、半暗板、全暗板

明盒



可作光电混合、纯光纤使用，也可光纤冷接、熔接使用，采用保护塞保护光口，易丢失，由于安装突出墙面不美观，建议明管或明线布放时使用。

### 半暗盒



为避免光纤弯曲半径不够增加损耗而设计，可增加底盒空间，一般配合预制成端使用。市场上现场成端连接器一般较长，可能造成光纤弯曲半径过小增加损耗，不建议使用。由于其本质还是明板，注重美观的不建议使用。

### 全暗板

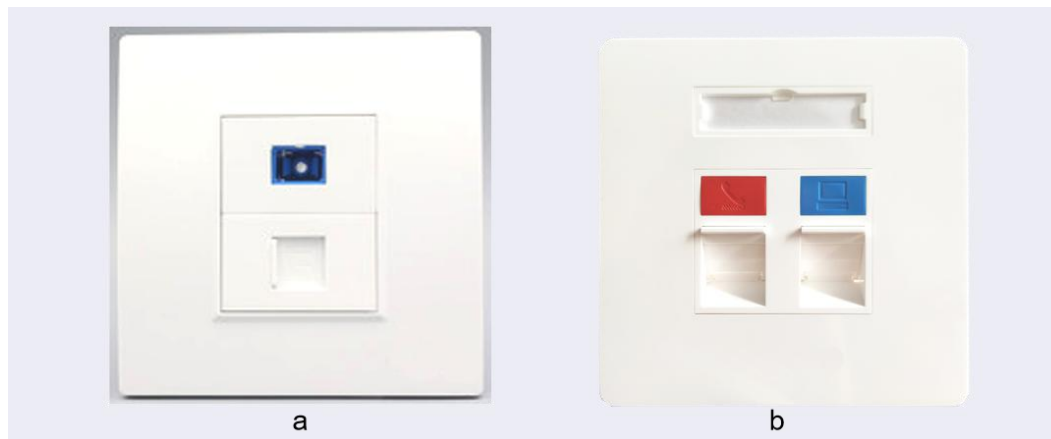


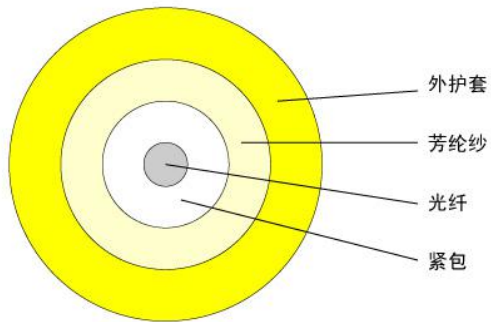
图 a、b 均为暗盒，如采用通用 86 底盒（深度约为 47mm），常用连接技术如冷接、熔接连接器，均不能使用，须采用加深底盒。但采用我公司的专利现场研磨光纤技术可解决此问题。图 a 光直口设计，直视易损伤眼睛，采用保护塞保护光口，又易丢失，不推荐使用。图 b 光斜口设计，避免人眼直视而损伤眼睛，自带可开闭的光口保护盖，不易丢失，在暗管布放时推荐使用。

**本白皮书在明线时推荐使用明盒，在暗管时推荐使用暗板 b。**

## （2） 光缆

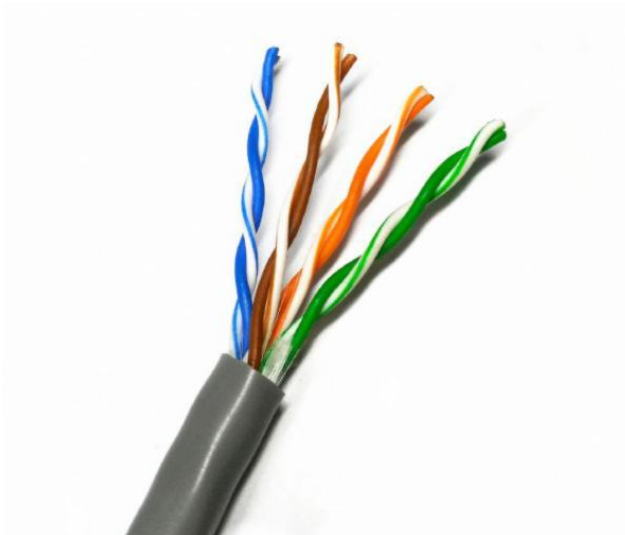
用于室内的光缆有 3.0mm\*2.0mm 和 2.0mm\*1.6mm 蝶形光缆、3.0mm 和 2.0mm 圆型光缆、隐形光缆等。考虑光缆在管道中的受力均匀，推荐在暗管或明管时使用 3.0mm 和 2.0mm 圆型光缆，明线布放时使用隐形光缆；考虑光跳线的盘绕方便，推荐使用 3.0mm 和 2.0mm 圆型光缆；为和室内装修风格一致，光缆的颜色建议使用白色或灰白色。

G. 657A2 光纤基本能满足 10GPON 对光纤弯曲半径的要求，在 G. 657B3 目前商用化不高时可以使用，市场成熟时建议使用可满足更小弯曲半径的 G. 657B3 光纤，严禁使用 G. 652 光纤。



室内园型光缆 隐形光缆

### (3) CAT5e/ CAT6 非屏蔽数据缆



选用经过认证机构认证的 CAT5e/CAT6 非屏蔽数据缆，铜线采用纯粹无氧铜，满足 ISO/IEC 11801，ANSI/TIA-568-C.2 标准的要求。

### (4) 预制成端光电混合缆

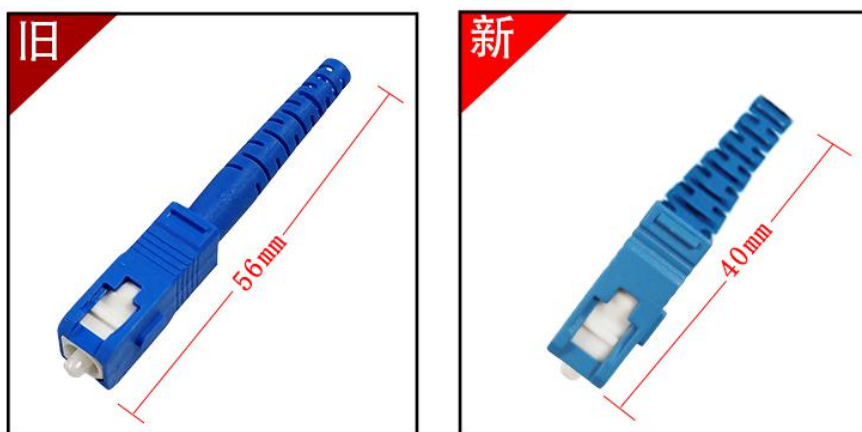
选用以上的光缆和数据缆，采用工厂化预制成端，工厂化全测试，可靠性高，现场不再使用光纤成端机，施工简单。





## (5) 光纤成端连接器

### IC 光纤成端连接器



华创公司专为 86 底盒狭小空间设计的超短连接器，不会造成微弯损耗。与冷接相比，由于没有匹液易流失的风险，性能长期稳定可靠。

须和华创公司具有自主知识产权的光纤成端机配合使用。

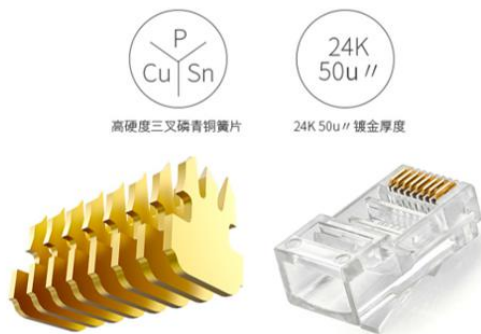
## (6) CAT5e或CAT6免工具接线模块



采用经过认证的免打线工具模块，施工快捷；50U” 镀金层，可拔插>800 次，可端接>250 次。

## (7) 水晶头

采用水晶头镀金厚，耐插拔，不宜腐蚀。



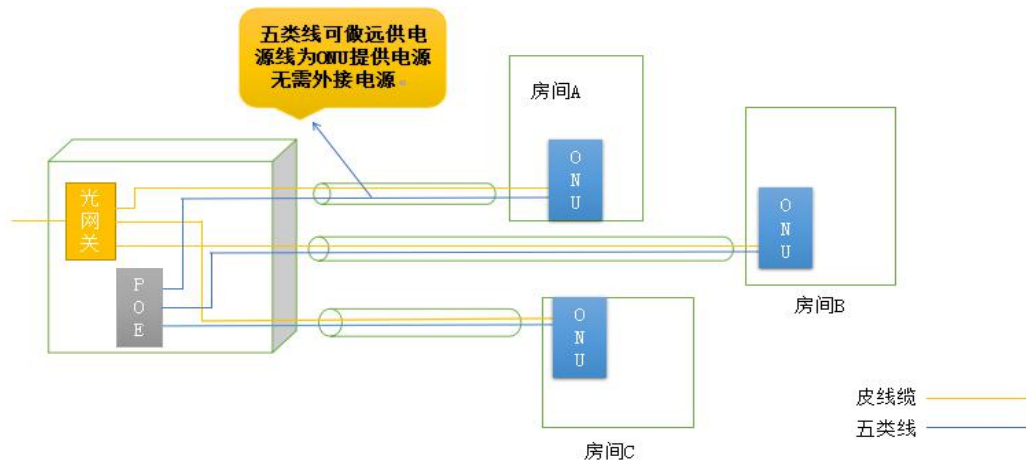
### 5.1.2 灵活调整组件



包括网线直通器、网线分路线、网线分路器，实现光猫和路由器搬移

时，灵活构建网络。

### 5.1.3 远供电电源组件（可选，后续开发）



信息箱处的电源远供单元（含后备电池），信息座处的转换线。

电源远供单元（含后备电池）及转换线，在房间全光网络时，可通过数据线给 ONT 或 AP 面板供电，解决 ONT/AP 附近没有电源插座或拉电源线不美观问题。停电时光网关、ONT/AP 依然能用，解决短期由于房间停电，便携终端如笔记本电脑、PAD、手机、部分智能家居不能在网和上网问题。

### 5.1.4 终端组件

终端组件和基础组件、灵活组件一起，完成家庭的网络有线、无线网络覆盖。包括光猫、交换机、路由器、AP 面板、光网关、ONT 等，通过运营商有偿或无偿提供、市场购买。

## 5.2 HFCTTR家庭布线系统有线电视子系统

HFCTTR 家庭布线系统有线电视子系统分基础组件、灵活调整组件、终端组件等。

## 5.2.1 基础组件

有线电视基础组件包括光纤/有线电视面板、光缆、有线电视同轴缆、预制成端光电混合缆、光纤现场成端连接器、同轴接头等。

### (1) 光纤/有线电视插座



图 a、b 都是暗盒，如采用通用 86 底盒深度约为 47mm，常用连接技术如冷接、熔接连接器，都不能使用，须采用加深底盒。但采用我公司专利现场研磨光纤技术可解决此问题。图 a 为光直口设计，直视易损伤眼睛，采用保护塞保护光口，但易丢失，不推荐使用。图 b 为光斜口设计，可避免人眼直视损伤眼睛，自带可开闭的光口保护盖，不易丢失，在暗管布放时推荐使用。

(2) 光缆：参见5.1.1

(3) 有线电视同轴缆



(4) 有线电视预制成端光电混合缆

类似宽带预制成端光电混合缆，采用光缆和同轴缆，采用工厂化预制成端，工厂化全测试，可靠性高，现场不再使用光纤成端机，施工简单。

(5) 光纤现场成端连接器：参见5.1.1

(6) 有线电视模块



(7) 有线电视接头



### 5.2.2 灵活调整组件

包括功分器、连接线、延长器。



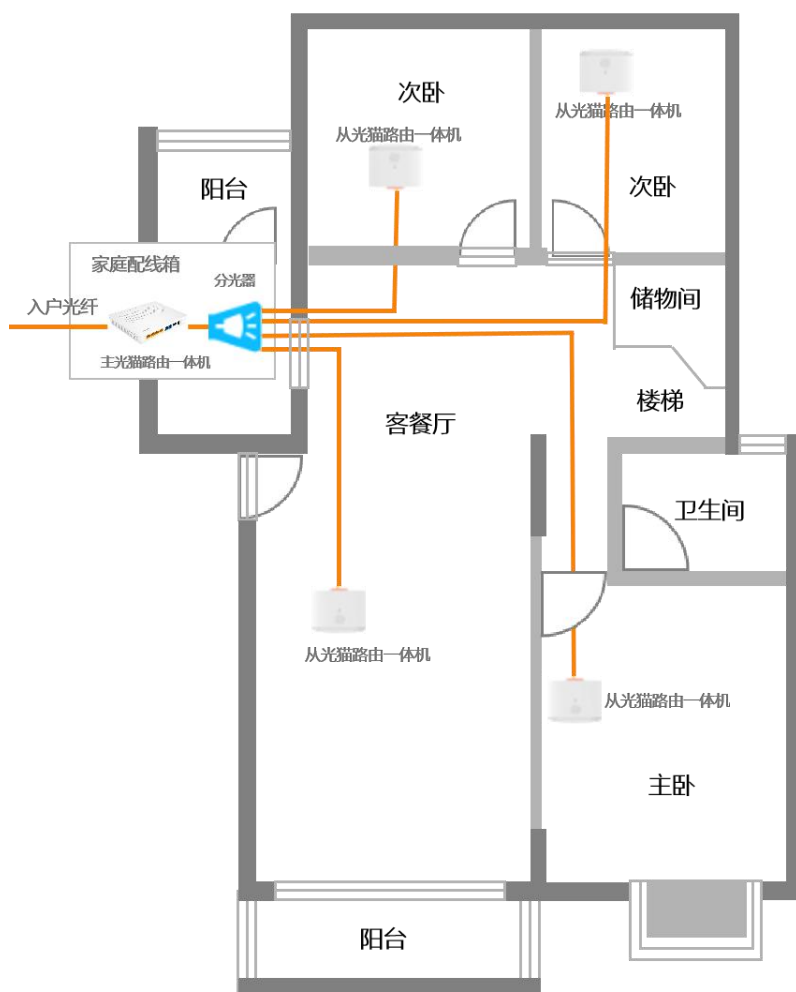
### 5.2.3 终端组件

终端组件和基础组件、灵活组件一起，完成家庭组网及调整，包括光猫、机顶盒等，通过运营商有偿或无偿提供、市场购买。

## 6 HFCTTR家庭布线应用组网场景

### 6.1 宽带千兆全光网络

通过有线/无线功能一体光网关，下联有线/无线功能一体 ONT，实现每个 ONT 点都可以有线上网，全屋无线信号好，可真正实现全屋千兆。运营商能管理到 ONT，可及时发现故障，可靠性高。（注：光网关和 ONT 需运营商提供）

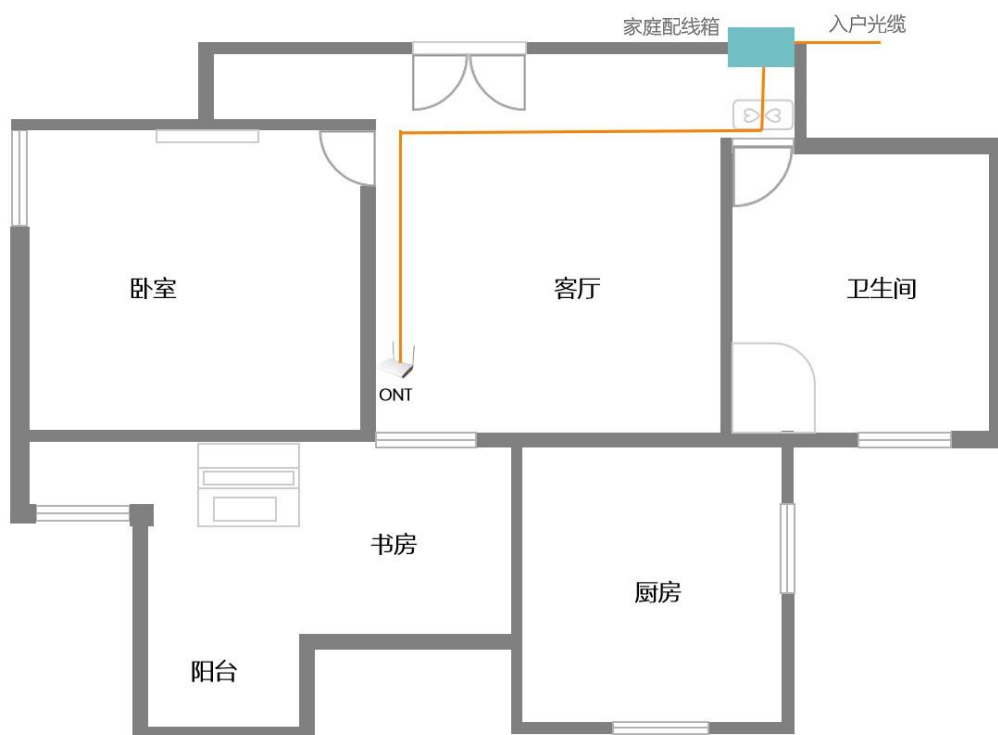


## 6.2 宽带光纤延伸千兆应用

存在问题：ONT 放置在家庭配线箱中，无法有效覆盖客厅及周边区域。

具体方案：一个双频 ONT 全屋覆盖，将 ONT 放置到电视柜（IPTV），入户光缆在家庭配线箱和室内光缆相连，室内光缆连接至 ONT。

注：本方案不能全千兆覆盖，甚至个别地方没有覆盖无法上网。ONT 需运营商提供，也适用于百兆，ONT 有线无线一体或有线 ONT +Wi-Fi 路由器。

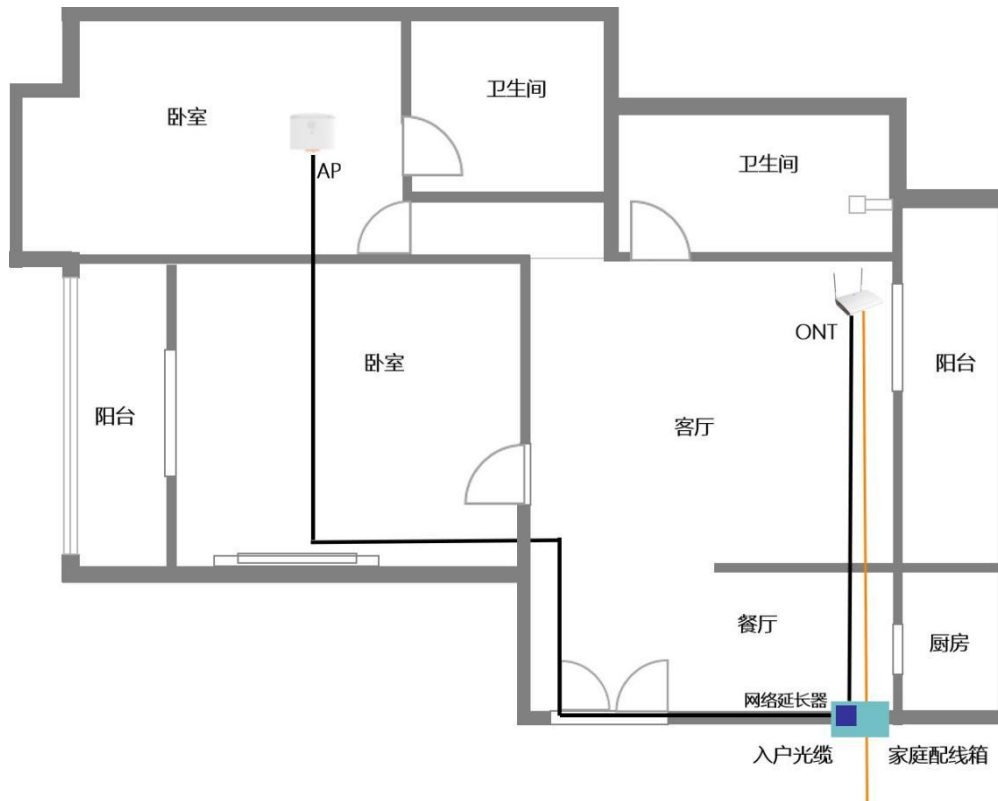


## 6.3 宽带光纤延伸+铜缆千兆应用（小户型）

存在问题：ONT 放置在家庭配线箱中，无法有效覆盖客厅及周边区域。

具体方案：采用一个双频 ONT+一个 AP 方案。入户光缆在家庭配线箱和室内光缆相连，室内光缆连接至 ONT。ONT 通过 CAT5e 网线连接 AP。运营商不能管理到 AP，不能及时发现故障，可靠性低。

注：本方案不能全千兆覆盖，甚至个别地方没有覆盖无法上网。ONT 需运营商提供，AP/路由器需用户购买。也适用于百兆。



## 6.4 宽带光纤延伸+铜缆千兆应用（大户型）

存在问题：ONT 放置在家庭配线箱中，无法有效覆盖客厅及周边区域。

具体方案：采用一个双频 ONT+2 个 AP 方案。入户光缆在家庭配线箱和室内光缆相连，室内光缆连接至 ONT。卧室覆盖较弱，增加安装 2 个或多个 AP 进行覆盖。通过 CAT-5e 网线连接 AP。运营商不能管理到交换机/AP，不能及时发现故障，可靠性低。

注：本方案基本能全千兆覆盖。ONT 需运营商提供，千兆交换机/AP 器需用户购买。也适用于百兆。





## 6.5 宽带灵活调整组件光纤延伸+铜缆百兆应用

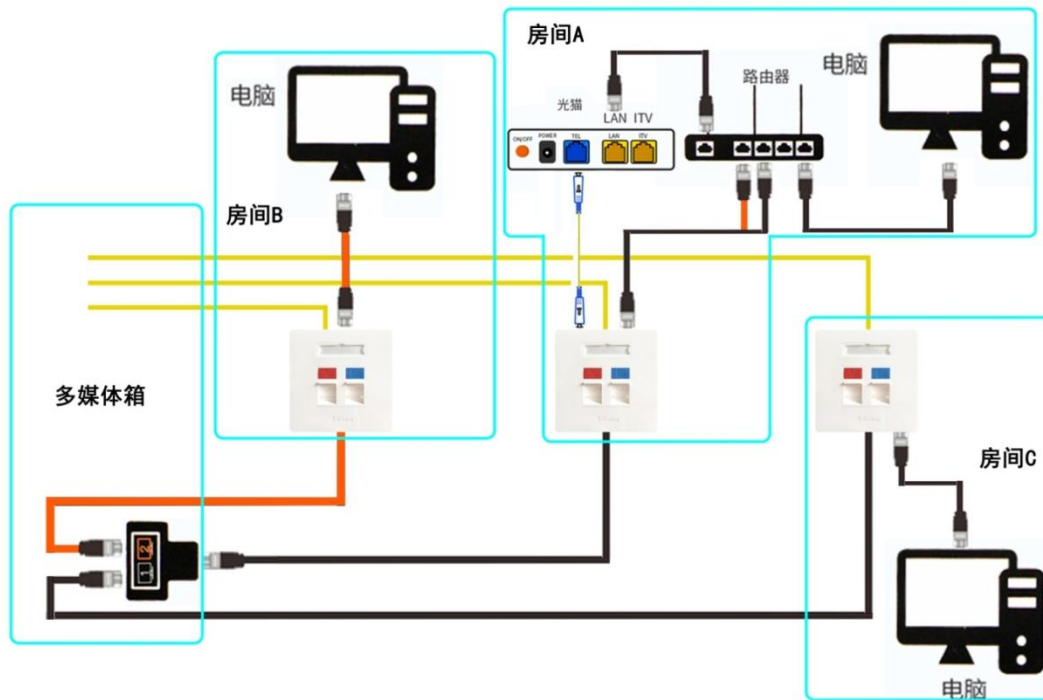
### (1) 无IPTV应用

存在问题：ONT 和路由器放置在家庭配线箱中，无法有效覆盖客厅和房间。

具体方案：把 ONT 和路由器放置到 1 个居中的房间，本房间可有线上网，通过灵活套件和已布放 CAT-5e 网线，把信号传送并分配到其他两个房间，使另外两个房间也能有线上网。

注：本方案在基本不影响有线上网点的前提下，改善无线信号覆盖。

ONT 需运营商提供，灵活套件需用户购买。



## (2) 有IPTV

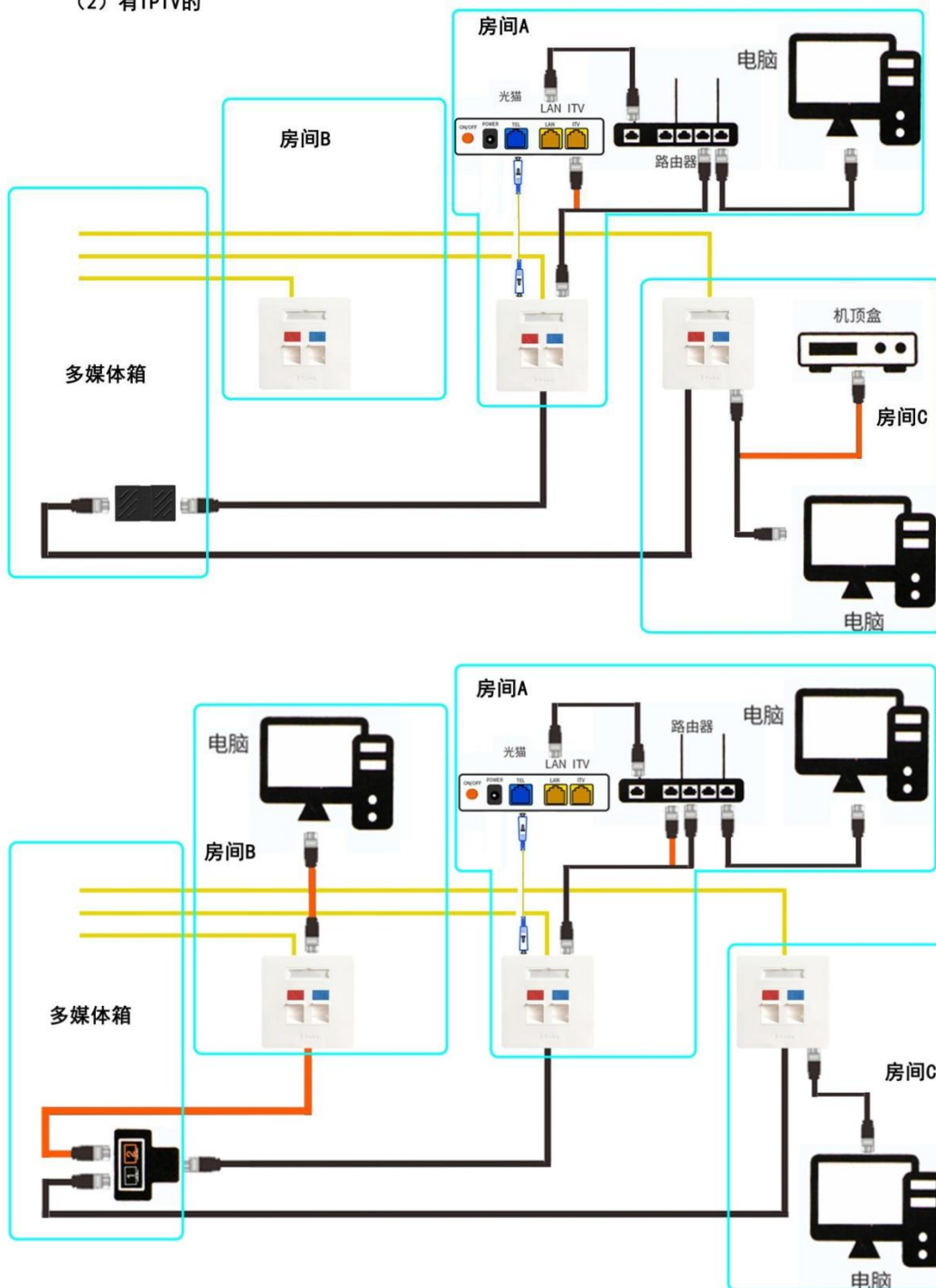
存在问题：ONT 和路由器放置在家庭配线箱中，无法有效覆盖客厅和房间。

具体方案：把 ONT 和路由器放置到 1 个居中的房间，本房间可有线上网，通过灵活套件和已布放 CAT-5e 网线，把信号传送并分配到其他两个房间，使另外两个房间 1 个分配 IPTV, 1 个有线上网；或者 1 个房间同时分配 IPTV 和有线上网。

注：本方案在基本不影响有线上网点的前提下，改善无线信号覆盖。

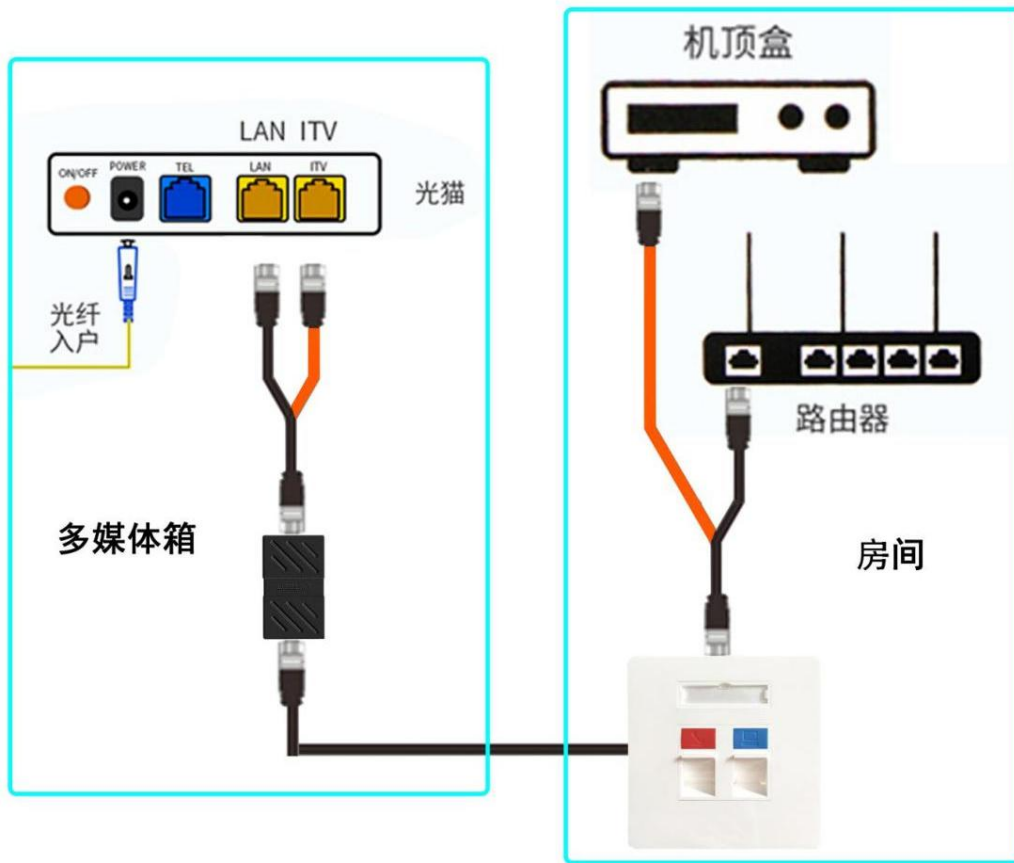
ONT 需运营商提供，灵活套件需用户购买。

通信光猫和路由器一起下移到任意房间方案  
(2) 有IPTV的

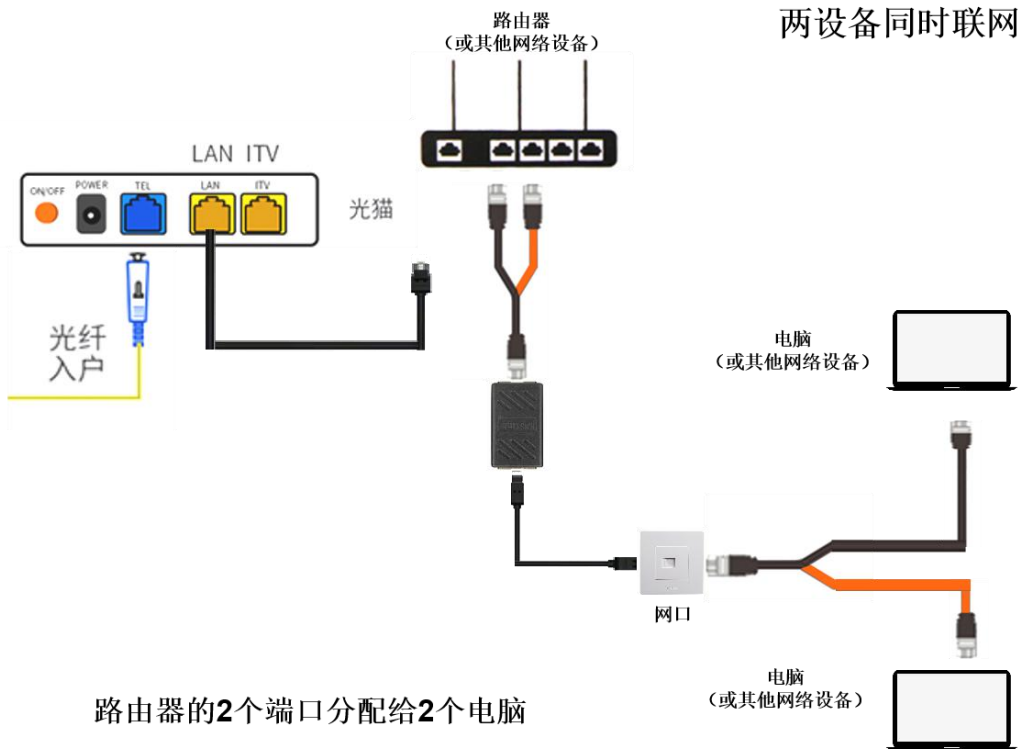


## 6.6 宽带灵活调整组件铜缆百兆扩容

原有铜缆只能有 IPTV 或固定上网一种应用，通过采用灵活调整组件，可以使 IPTV 或固定上网同时应用，实现扩容。

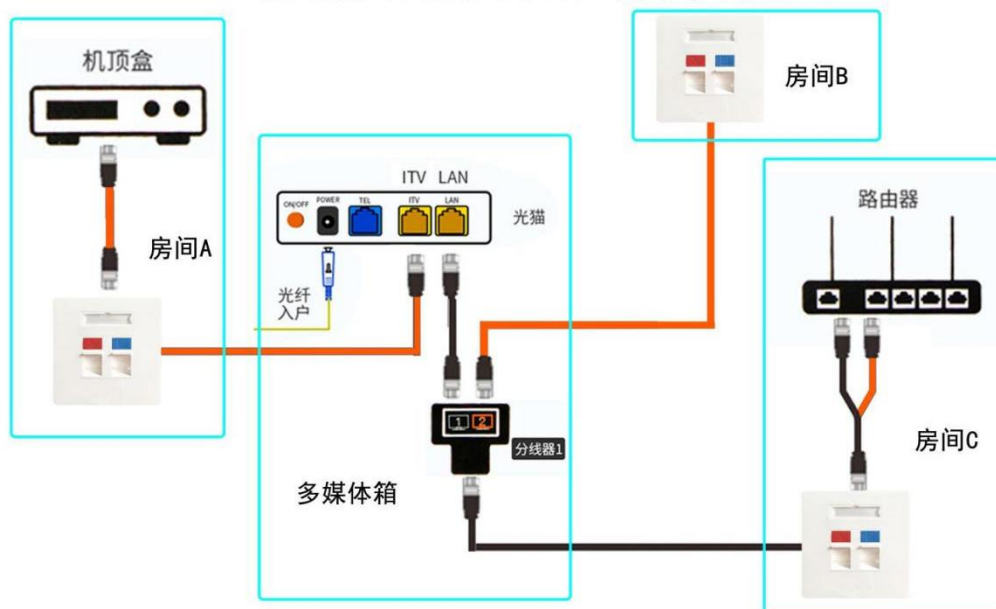
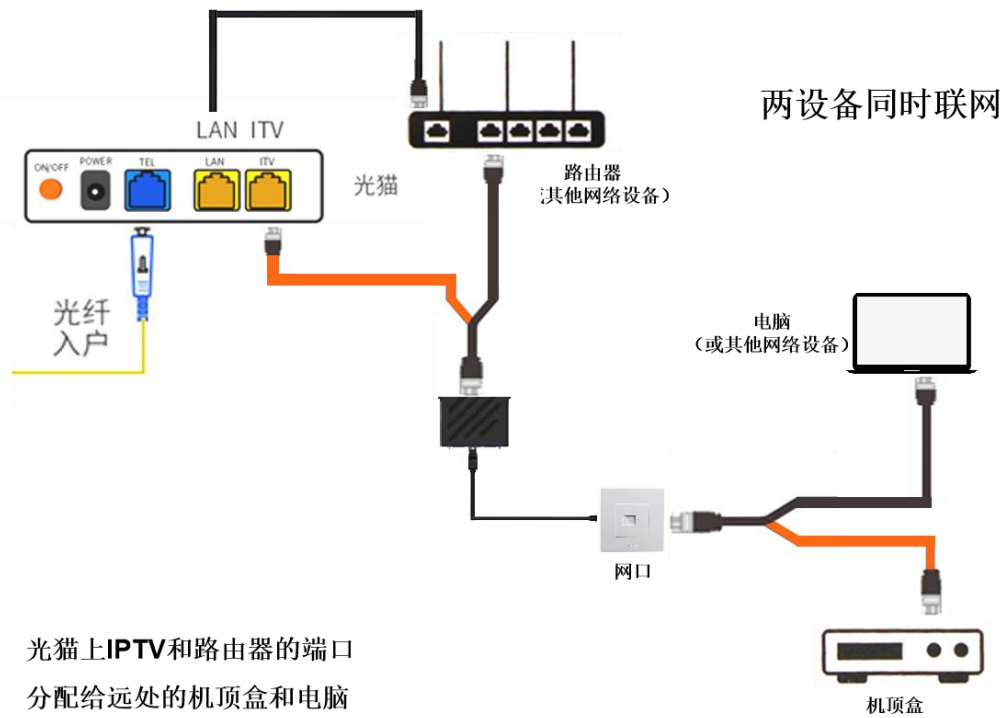


### IPTV和宽带分配到1个信息座



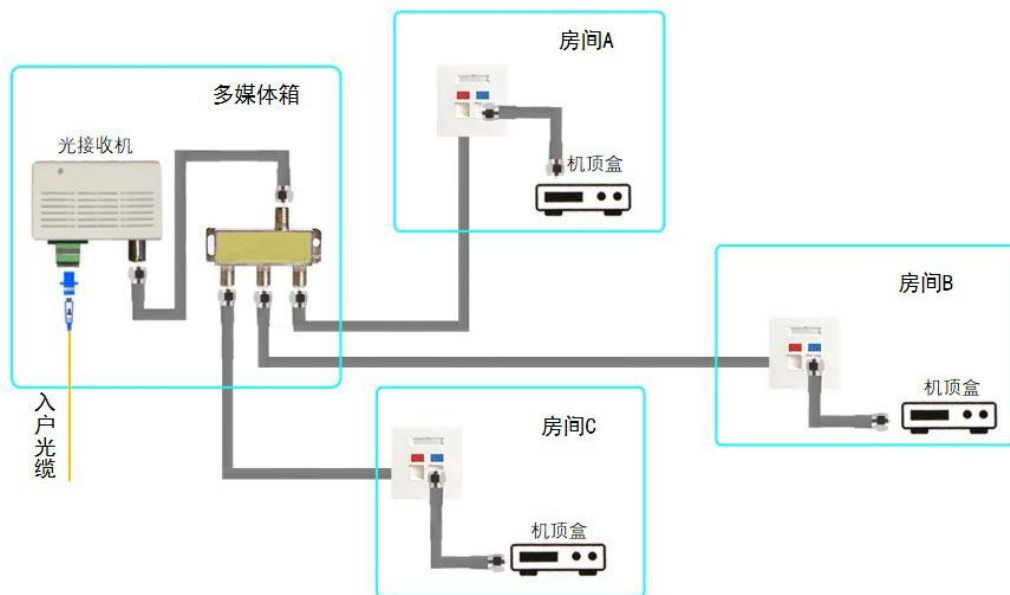
路由器的2个端口分配给2个电脑

两设备同时联网

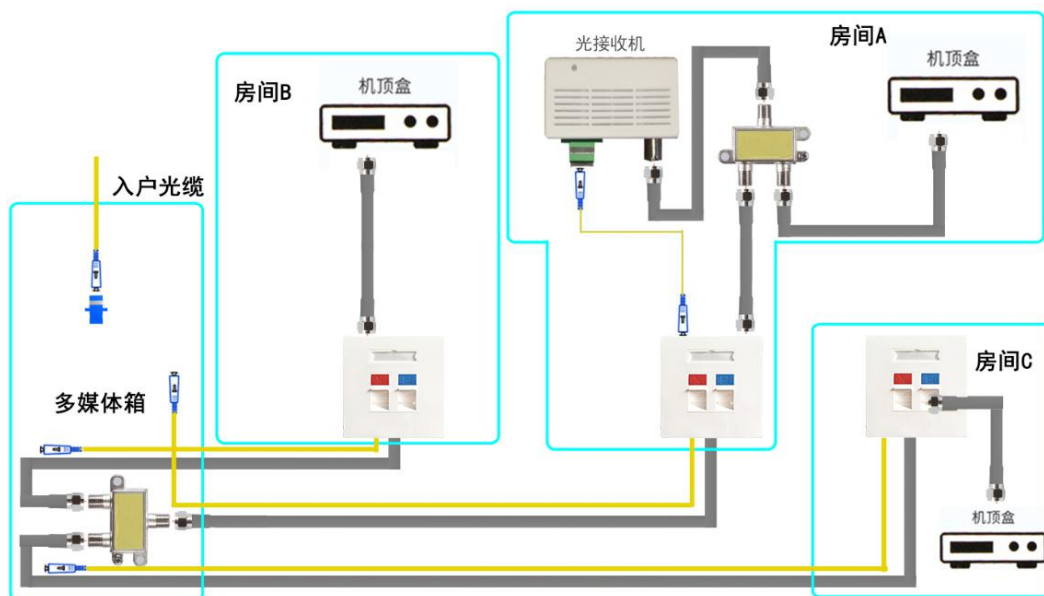


## 6.7 有线电视的应用

### (1) 光猫在多媒体箱



### (2) 光猫下移到一个房间



## 7 HFCTTR产业发展

HFCTTR 为兼顾目前的铜缆技术和全光网络发展的全新家庭布线方案，可分为前装市场、后装市场和升级市场。

## 7.1 前装市场

目标客户为房企。为有利于节约资源能源、减少施工污染等，国务院办公厅下发了《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71号），各省也下发了配套文件，如河南配套下发了《关于加快发展成品住宅的指导意见》（豫建房管〔2017〕23号），明确了成品住宅建设的目标，自2018年1月1日起，河南全省所有市、县新开工建设商品住宅，全部要按照成品住宅设计建设（不含4层以下住宅及单套面积大于200平方米的住宅）。

成品住宅市场，可以寻求与房企合作。房企在商品房销售时就将全屋HFCTTR预埋服务整合到装修交房标准里，并提供应用案例。对房企而言，高品质HFCTTR全屋网络覆盖可以作为一项差异化卖点。

## 7.2 后装市场

目标客户是房企的毛坯房、装修公司、家庭。房企的毛坯房销售时直接将HFCTTR配套销售或赠送给用户，避免简单布线用户在装修时废弃，造成浪费。装修市场可和装修公司合作，增加卖点，采用现场成端或预制缆，装修公司整合到装修标准里。家庭市场，装修公司做好暗管和86底盒，家庭根据长度购买预制缆，客户自己或委托其他人安装。

## 7.3 升级市场

目标客户是家庭。根据家庭现场实勘情况，在原有布放数据线基础上，进行光纤到房间的全部或部分延伸，改造为HFCTTR。

HFCTTR的规模化商用，为接入设备技术如WiFi6、光网关+ONT等的不断发展提供了平台，其配合使用将充分释放网络能力，解决接入段百米网速受限问题，为我们带来更多、更优、更可靠的信息接入通路，为数字家庭新应用和智能家居应用奠定基础。

版权所有 河南华创通信设备有限公司 保有一切权利

版权声明:

非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

地址: 郑州市高新区西三环路289号国家大学科技园(东区)创新园1号楼G座7层

客户服务邮箱: [sgh@hnhctx.com](mailto:sgh@hnhctx.com) 客户服务电话: 0371-63636999

邮编: 450000 网址: <http://www.hnhctx.com/>