

将骨架式光纤带光缆用于 FTTH 的解决方案

刘为

2010 年 7 月

1. 背景

随着通信技术和产业的飞速发展，光纤的传输已经开始从中长距离传输逐步向短距离的光纤到户的方向发展。现有 FTTH 的敷缆布纤方法大都采用普通松套层绞光缆和紧套光缆，在需要分歧进户光纤时因无法开创分离窗口而只能剪断光缆进行接续或同时敷设接进多根光缆。这样不仅设计复杂，光缆的耗费量大，敷设时占用的管道资源多；大量缆线拥挤，分歧接续十分繁琐，而且普通松套层绞光缆中的填充油膏也给施工带来极大不便。当光纤到户的数量较大时，上述情况尤其严重。

骨架式光纤带光缆以其光纤密度高、无油膏填充、抗侧压性能好、防潮性能优越、接续方便等优点而受到用户青睐，在充分发挥骨架式光纤带光缆自身优势的基础上，长飞提出了将骨架式光纤带光缆用于 FTTH 的解决方案：将引入用的光纤带光缆中的光纤从机房连到若干交接箱，再接入各住宅单元，通过在骨架式光纤带光缆上开启若干分离窗口就可直接抽取出需要接入住户的光纤带，而不必按通常的方式将光缆剪断，因无需接续且只需极少量的光缆，加上骨架式光纤带光缆固有的无油膏填充的特点，极大地简化、方便了 FTTH 的设计和施工。

2. 方案简述

用于竖井楼道接入的骨架式光纤带光缆

在每层被分离出所需的光纤带，通过接头盒转换成尾纤进入户内；用于水平管道接入的骨架式光纤带光缆则可在每点将所需的光纤带分为两段抽出后，各自通过接头盒转换成尾纤进入两相邻的住户内，光缆的头尾最后都汇集于机房，从而构成一种类似环型的 FTTH 解决方案，使光缆中的光纤得到最大限度的利用。

本方案能极大地简化、方便了 FTTH 的设计和施工，只需通过敷设一根相应芯数的骨架式光纤带光缆即可实现众多住户（如 72 户）的光纤到户，对于规模较大的小区，也只需通过若干根骨架式光纤带光缆就能实现要求，其固有的无油膏填充特点也给施工带来极大方便。若小区规模较大，需接入的楼栋较多，引入光缆用骨架式光纤带光缆更能凸显其优势。

3. 具体实施方式

采用将骨架式光纤带光缆在需要位置开辟分离窗口的方法实现进户光纤的轻松分歧，其中分离窗口推荐长度约为 60MM，而不同结构的住宅单元所需接入的光纤带也有所不同。

3.1 对于公寓式建筑，一般采用骨架式光纤带光缆进楼道竖直布线，在每层被分离出所需的光纤带后，通过接头盒转换成尾纤进入户内；

3.2 对于办公建筑如写字楼，楼道竖直布

线同样可用骨架式光纤带光缆。但每层用户较多，环境复杂，水平入户则需用具有良好的抗侧压、抗弯曲性能甚至具有阻燃特性的室内光缆；

3.3 对于普通的别墅式建筑，通过水平管道接入的骨架式光纤带光缆可在每点将所需的光纤带分为两段抽出后，分别通过接头盒转换成尾纤进入两相邻的住户内，光缆的头尾最后都汇集于机房，从而构成一种类似环型的布线，使缆中的光纤得到最大限度的利用；

3.4 对于住户间隔较大的高档别墅区，入户则采用室内室外两用光缆。

图 1 是骨架式光纤带光缆用于竖井楼道接入示意图，图 2 是骨架式光纤带光缆通过水平管道接入某别墅区的示意图。

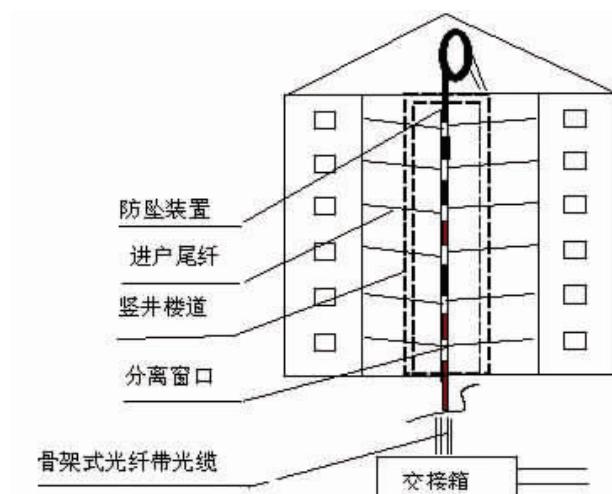


图 1 骨架式光纤带光缆用于
竖井楼道接入示意图

在图 1 中：光缆从楼道底层接入，分离窗口可在现场通过剥离光缆的护套、金属带、阻水带而得。分离窗口的开辟一般按楼层从上到下的顺序进行，如要在某层抽取一根光纤带，则应先在其上一层的分离窗口将该光纤带剪断，相邻两窗口间的距离可以保证抽取出的光纤带有足够的长度，然后将光纤带通过接头盒转化成为尾纤进户。为防止未接出的光纤带因重力作用下坠，可在楼顶

本资料条款的最终解释权属于长飞公司

装设将光缆端头盘绕若干圈并固定的防坠装置。

进行楼道竖直布线用的骨架式光纤带光缆可根据楼层和每层（梯）户数选择相应芯数，如不超过六层的建筑，一梯四户可用 24 芯的 4 芯光纤带光缆，一梯六户可用 36 芯的 6 芯光纤带光缆；不超过 12 层的建筑，一梯四户可用 48 芯的 4 芯光纤带光缆，一梯六户可用 72 芯的 6 芯光纤带光缆；而 72 芯的 4 芯光纤带光缆则可用于多至 18 层的一梯四户建筑。如果楼层或每层（梯）户数较多，则可用若干根光缆。

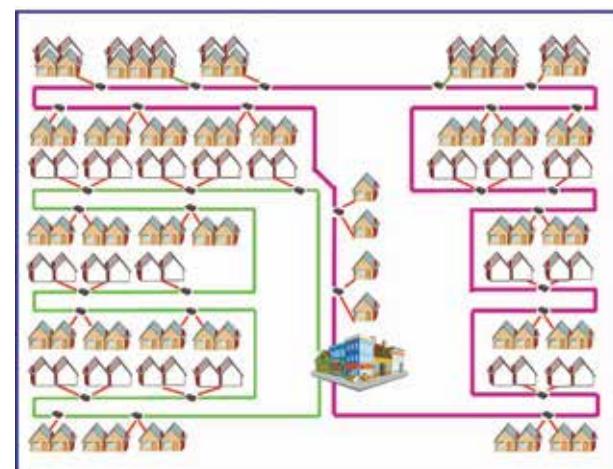


图 2 骨架式光纤带光缆通过水平
管道接入某别墅区的示意图

4. 将光纤带转化为尾纤的接头盒结构及有关参数

4.1 尺寸及材料

接头盒长 250mm，宽 150mm，高 50mm，可固定于墙面，便于开启（可加装专用锁或螺丝防止他人破坏）。外壳选用硬质塑料或铁皮，要求在 -40℃ ~ 70℃ 温度范围内不变形、不破裂，有一定的强度；同时要求密封性好，防止渗水。

4.2 盒内部件

图 3 为将光纤带转化为尾纤的接头盒，其各部分组件描述如下：

4.2.1 护套固定装置

作用：固定光缆，防止护套回缩。

4.2.2 光纤带收容盘

要求有1.2米光纤带收容空间（最小弯曲半径大于37.5mm），有分歧光纤带入口及固定位置，光纤带热缩管固定装置。

4.2.3 光纤收容盘

要求有12芯光纤热缩管固定装置，1.2米光纤收容空间（最小弯曲半径大于37.5mm），有多个分歧紧套跳线固定槽位。

4.2.4 进出口孔径24mm左右，有防尘密封部件

4.2.5 在光缆需要剪断时，需加装加强芯固定装置，防止光缆滑动。



图3 将光纤带转化成为尾纤的接头盒

5. 用于FTTH接入的小芯数骨架式光纤带光缆

5.1 小芯数骨架式六芯光纤带光缆系列

通常骨架式光纤带光缆一般都在72芯以上，由于芯数大，光缆相对较粗，而且手感不像室内紧套光缆那样柔软。而FTTH接入所要求的光缆一般芯数不大，但引入的环境较为复杂，特别是已建成的小区。因此需要引入的光缆不仅能适应穿管架空以及横过小区道路的直接开槽浅埋，而且还能适应楼道的小半径弯曲甚至还有阻燃、防鼠等要求，为此长飞特开发了适合FTTH接入用的较柔软、小直径、72芯及以下的骨架式四/六芯光纤带光缆。为了满足支路引入环境的施工要求，长飞采用了较细的中心加强芯和较薄的护套厚度的光缆结构（如图4示），通过合理的工艺控制来保证产品的性能特别是机械性能进而满足标准要求。

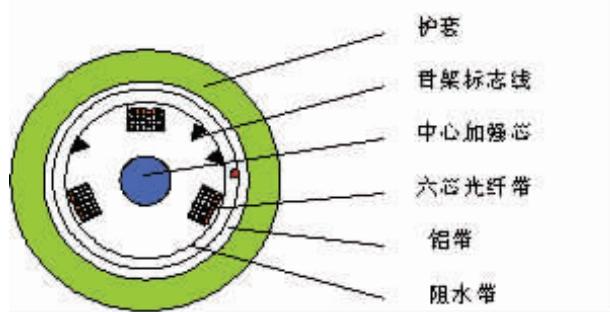


图4 小芯数骨架式光纤带光缆结构

长飞开发的小芯数骨架式六芯光纤带光缆的结构参数见表1。

表1 用于FTTH的小芯数骨架式光纤带光缆系列产品的结构参数

型号 GYDGA	骨架槽数	每槽 层数	加强芯 直径	骨架直径	光缆外径	缆重 (参考)
36-6F	$\varphi 1.6\text{ mm}$	2	$\varphi 1.6\text{ mm}$	$\varphi 6.0\text{mm}$	$\varphi 10.5\text{mm}$	90kg/km
54-6F		3		$\varphi 6.5\text{mm}$	$\varphi 11\text{ mm}$	100kg/km
72-6F		4		$\varphi 8.5\text{mm}$	$\varphi 13\text{ mm}$	140kg/km
24-4F		2		$\varphi 6.0\text{mm}$	$\varphi 10.5\text{ mm}$	90kg/km
48-4F		4		$\varphi 6.3\text{mm}$	$\varphi 11\text{ mm}$	100kg/km
72-4F		3		$\varphi 7.5\text{mm}$	$\varphi 12.5\text{ mm}$	130kg/km

5.2 小芯数骨架式光纤带光缆的性能

5.2.1 温度性能

小芯数骨架式光纤带光缆中光纤的衰减值在常温下为 1310nm: $\leq 0.36\text{dB/km}$; 1550nm: $\leq 0.23\text{dB/km}$, 在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 温度循环中的附加衰减不大于 0.05 dB/km, 下图为其在温度循环中 1550nm 的衰减值变化曲线, 粉红色线表示衰减最大值, 兰色线表示衰减平均值, 桔色线表示衰减最小值。

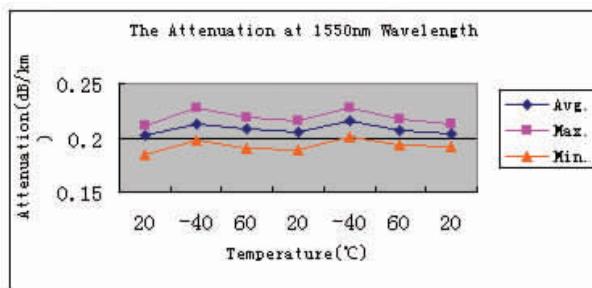


图 5 小芯数骨架式光纤带光缆中光纤在温度循环中的 1550nm 处的衰减变化

5.2.2 抗拉性能

支路引入的光缆长度一般不超过 1km, 大多数只有两三百米, 施工时作用到缆上的力不会很大, 长飞开发的 FTTH 用小芯数骨架式光纤带光缆虽然采用了较细的钢丝和较薄的护套厚度, 但其抗张力满足标准的要求, 短期的抗张力可达 2000N 以上。短距离的施工光缆所受张力小, 同时对护套的磨损一般比较小, 稍微减薄后的护套足以保护缆内的光纤带不受破坏。

5.2.3 弯曲性能

FTTH 支路引入的光缆需要优良的弯曲性能, 它要像普通的电缆一样柔软, 能方便的在楼道施工和沿墙面固定。为了验证小芯数骨架式光纤带光缆的弯曲性能, 对 GYDGA-72B1-6F 光缆进行了超出标准要求的动、静态弯曲性能的测试。

按标准 A 护套光缆的静态弯曲半径应大于光缆直径的 10 倍, 动态弯曲半径为 20

本资料条款的最终解释权属于长飞公司

倍。在 GYDGA-72B1-6F 试验光缆 (直径为 13mm) 的中部打一小圈进行静态弯曲性能的测试, 逐步缩小小圈的直径, 用 OTDR 在光缆端头监测弯曲部分的光纤 OTDR 曲线, 及整段光纤的衰减变化。结果表明: 即使小圈的直径缩小到 45 mm, 也就是光缆静态弯曲半径为缆径的 1.73 倍, OTDR 曲线无台阶, 衰减也无变化。采用 4 倍缆径的弯曲半径对试验光缆进行了反复弯曲试验, 试验 30 次观测到的光功率无变化。

试验证明: 小芯数骨架式光纤带光缆具有良好的动、静态弯曲性能, 能够适应楼道小弯曲半径的施工。

5.2.4 抗冲击和抗侧压性能

骨架式光缆独特的结构赋予了它优异的抗侧压力性能, 按标准规定的管道缆侧压力的 3 倍对它进行了测试, 光纤衰减均无明显变化, 护套也无破损。

考虑到 FTTH 支路引入的光缆可能需要横过小区道路, 而在道路上直接开槽浅埋。这对引入光缆的抗冲击和抗侧压性能提出了更高的要求, 为此对试验光缆 GYDGA-72B1-6F 按直埋缆标准进行了冲击试验和极限抗侧压力的测定。结果显示: 按 1000g 重物冲击时光功率无变化。测试到的极限抗侧压力达 7900N, 远高于 2T 钢丝铠装光缆的抗侧压力 (5000N) 的要求。

试验证明: 长飞开发的小芯数骨架式光纤带光缆不仅适应于穿管和架空, 同时也适应于马路开槽浅埋, 能更大限度地方便 FTTH 支路引入。

6. 结束语

本方案充分发挥了骨架式光纤带光缆的固有优势, 根据建筑的不同结构选用相应结构的光缆, 使用在骨架式光纤带光缆上开启分离窗口的方法直接抽取出需要接入住户的光纤带, 因无需接续且只需极少量的光缆,



加上所用光缆柔软易弯曲、无油膏填充、抗拉抗压性能好等特点，极大地简化、方便了

FTTH 的设计和施工，有助于 FTTH 的实施和推广。

长飞光纤光缆股份有限公司

股票代码：601869.SH 06869.HK

地址：中国武汉光谷大道9号(邮编:430073)

电话: 027-67887650 邮箱: sales_spu@yofc.com

www.yofc.com