

# 探讨 FTTH 光纤到户中的几个误区（三）

## 引言：

在互联网高速发展的今天，网络的功能深入到生活的每个角落，对网络带宽的需求也急速膨胀，尤其是国务院决定加快三网融合以后，电信、移动、联通三大运营商和广电也都拿到了 IPTV 的试点牌照，对客户资源的争夺也趋白热化；为了争取更大的市场空间，占领宽带业务的制高点，各大运营商势必会摒弃以往的 FTTB 光纤到楼的方案，不遗余力地推广 FTTH 光纤到户，光纤接入的速度也将一日千里。

自 2010 年以来，全国各省市进行了大量 FTTH 工程试点，并通过集采招标等方式为以后大批量应用采购相关器件，其中皮线光缆、现场组装型连接器、分路器成为光纤接入的重头戏，采购量大，竞争也尤为激烈，而由于我国 FTTH 还处于初级阶段，技术人员及运营商管理层并未真正理解工程关键所在，造成了大投入、小开通，浪费大、收获小的局面，而由于国家标准出台不及时，对标准的理解偏差等问题，致使标书编写人员严重依赖厂商提供的企业标准，有些厂家甚至在运营商不太了解的实际情况，大力推销错误理念，提供产品时以次冲好，造成后续施工出现严重质量问题，后期维修率高，严重阻碍了光纤到户、三网融合的健康发展。

在这里我们就一些典型的错误观点及做法进行探讨，以期得到正确答案，为我国 FTTH 光纤到户的顺利展开贡献一份力量。

## 对光纤冷接续产品可靠性检验方法的误解

厂家宣传：产品经过权威检测机构测试，可靠性就没问题。

施工人员：进口产品在国外用了没问题，我们国家用也应该可靠。

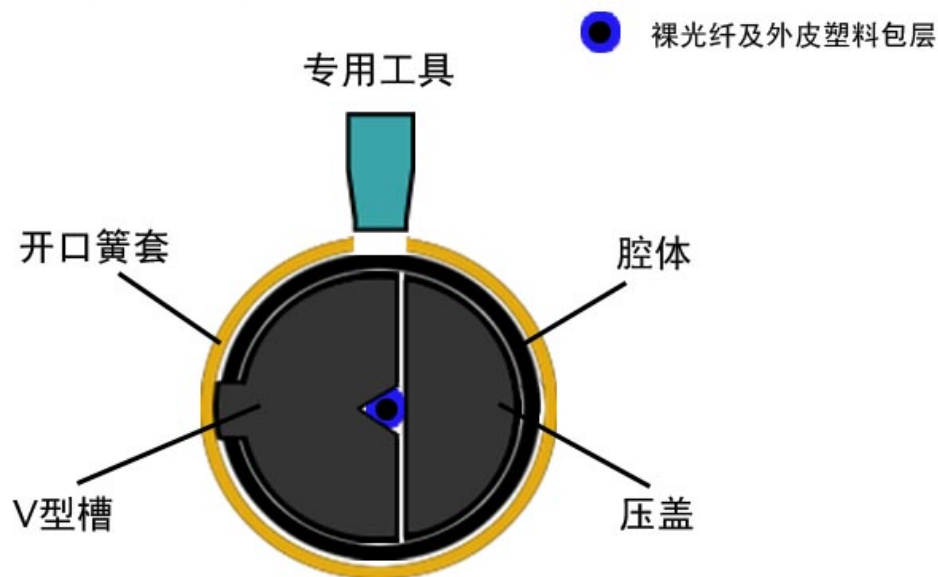
运营商：制定更为严格的标准，想通过更为严格的测试方法来验证可靠性。

光纤冷接续产品的设计要求可简单概况为：保证两根光纤“对准、贴紧、固牢”，在这三个控制点中，可靠性要求主要体现在“固牢”方面，如何能够保证光纤在连接器中能够像胶结一样固定，是每一个设计人员最为关注的内容，也是产品可靠性、耐久性、长寿命的关键，单单靠提高测试标准要求是不能保障的，更何况有许多不良厂家采用“李鬼”策略，使用特制产品检测，而供货的为未能通过测试的产品；另外在第三方检测不合格时，还可通过“整改”达到要求，而没有关心如何整改的，作为使用者更应该了解产品的结构，从而真正做到心中有数。

目前，市场上出现两种光纤固定方式的冷接续产品，一种采用直接固定裸纤方式，另一种采用固定光纤外皮塑料包层方式。其中，直接固定裸纤时，固紧拉脱力最大可到 10N，与胶结固定力相近，故其可靠性最高；固定光纤外皮塑料包层时，由于塑料包层与裸光纤之间非固定连接，有松动滑转现象，在光缆布设盘绕产生扭转时，纤芯转动，使贴紧面产生摩擦，严重时直接损坏接续贴合面，造成接续失败，而当光缆外皮老化时，由于外皮下垂伸长时，纤芯受拉回缩，造成接续点分离，接续损耗加大，甚至失败。

另外由于外皮塑料包层材质硬度远小于裸光纤，固紧行程远大于后者，而冷接续产品的尺寸、空间很小，固紧动作行程不可能过大，所以固紧外皮塑料包层的力远小于固紧裸光纤的力，而且在使用过程中随着温度的变化，特别是夏天高温、湿热情况下，外皮塑料包层变软，使光纤固紧力大大降低，大大增加了后期维护成本。

## 外皮塑料包层固定方式截面图



- 问题：
- 1、光缆的外皮塑料包层与裸纤芯之间窜动，造成接续质量不可靠。
  - 2、高温时外皮塑料包层软化，裸纤固定不牢靠。
  - 3、光缆老化或劣质光缆的包层松动，会造成纤芯的伸缩、扭转，使接续点产生间隙或磨损。
  - 4、由于专用工具砌形的局限，开合的行程不足以保证一定的固紧力。
  - 5、重复使用时外皮塑料包层夹紧部缩小，取出光纤时，塑料卡入槽中，再次使用时不易穿纤。

图 1：外皮塑料包层固定方式示意

正确理解：因为光纤冷接续产品使用环境主要在家里，使用寿命需要 20-30 年，可靠性至关重要，影响可靠性的关键取决于光缆的固定方式，采用 V 型槽直接固定裸纤，使裸纤如同胶结在现场连接器或冷接子内部，这种方式最为可靠，也最能适应 FTTH 室内复杂的使用环境。

# 对光纤冷接续产品全寿命价格的误解

厂家宣传：低价格是制胜法宝，不考虑产品给客户带来的后期维护问题。

施工人员：冷接续产品的维护成本高，可靠性低。

运营商：谁的报价低就选谁的，不考虑产品在整个寿命周期内的费用。

产品全寿命价格是指运营商购买该产品时所付出的价格加上用在该产品上的操作工时、检查、维护、保养上的费用总合，是一个全体系价格总成，不仅仅指的是厂家的报价，产品报价或成交价再低也不能囊括产品的使用和维护成本。

如何能保证优异的接续性能？

如何能够降低产品安装工时？

如何能够降低产品的现场检验成本？

如何能够提高产品对环境的适应性？

如何能够保证低维护、甚至无维护？

如何能确保产品的长寿命？

归根结底，运营商应该关心的应该是在产品使用的全寿命中投入最少？

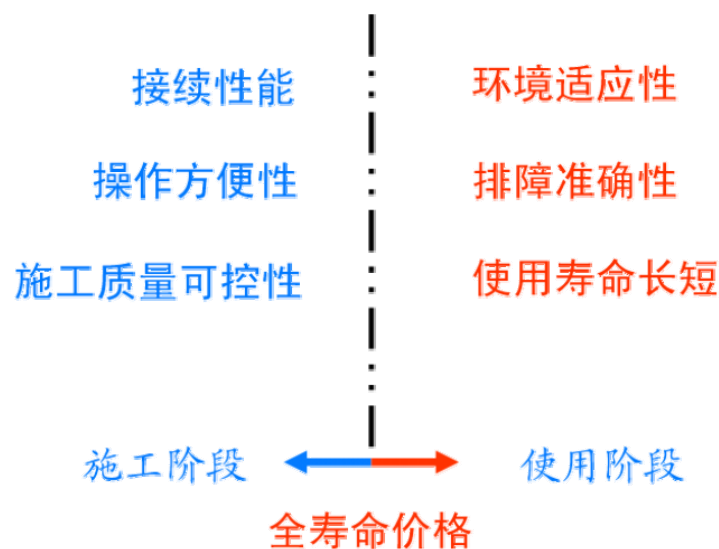


图 2：光纤冷接续产品全寿命价格组成

正确理解：产品的全寿命价格才是产品真正的价格成本体现，不能只关心产品的成交价，而需要关心产品在性能、使用、检测、耐候性、维护排障，以及寿命长短的方方面面，是产品全寿命周期整体成本体现。

## 对熔接比冷接在成本上有吸引力的误解

厂家宣传：熔接接续性能好，可靠性高。

施工人员：熔接机操作已经熟练，不用培训就能使用。

运营商：工程队的熔接机已配备，熔接管价格便宜，熔接一芯的成本低，  
相对现场连接器来说成本上有吸引力。

FTTH 光纤到户是采用熔接还是冷接？这个问题一直是业内人士争论的热点，熔接性能优异，但是设备投入大、操作工时长、需要供电需求，适合于集中批量施工；冷接性能良好，操作容易、快捷，但对操作人员的职业素养要求高，适合于分散或维护使用，下面仔细分析此两种连接方式在 FTTH 场景中的应用情况做一比较。

### A、操作步骤：

**熔接：**首先在目标光缆上套上一个熔接保护套，然后开剥并切割光纤，把制备好的两根目标光纤放置在熔接的位置，合上盖后熔接机自动检查光纤切割质量并对准光纤，熔接完成，取出光纤并将保护套滑到熔接点位置，加热保护套 15 秒-30 秒左右，保护套热缩后固定在光纤上，达到保护光缆的目的。

**冷接（以现场连接器为例）：**开剥并切割光纤，把制备好的光纤穿入现场连接器后，固定光缆完成接续。

### B、施工效率：

**熔接：**熔接需要携带沉重的熔接机到户施工，在现场需要制备两根光纤，熔接保护套也需要时间加热，如遇到熔接点位置不便时，需要辅助人员一同操作；而且 FTTH 采用的是蝶形光缆，操作人员需要花费大量的时间来进行光纤位置的确认和保护套管的处理，这就造成熔接效率的直线下降，每天两人的熔接量在 15-20 户。

**冷接：**冷接工具简单，仅需要制备一根光纤，在现场操作仅需要几分钟（包含准备时间），效率较高，一人每天的冷接量在 50 户以上。

### C、操作便利：

FTTH 光纤到户的接续环境条件复杂，接续点分布零散，接续位置多变，而熔接操作过程复杂，操作时间长，熔接机放置准备整理费时费力，需要考虑熔接操作的空间环境，蓄电池在使用过程中会逐步降低电量，携带备份电池又加重了施工人员的劳动强度，而且现场环境灰尘等因素，熔接 V 型槽的清洁更费时费力，造成整体施工的不便；而冷接续产品的操作简单，即使是在极端困难的环境中，操作人员站在梯子上，将头探到天花板里，在黯淡的环境中也能完成冷接操作，不需要辅助人员协助。

### D、成本比较：

<u>熔接成本项目</u>	<u>每户摊入成本</u>
国产熔接机：30000 元/台—寿命 30000 次	1.00 元
电极：3000 元/对—寿命 3000 次	1.00 元
熔接保护套：	0.50 元
切割刀磨损（切割两根光纤）：	1.00 元
尾纤：	7.00 元

保护盒（面板盒+适配器）:	12.00 元
人工费（20 点/2 人/天，人均工资：150 元/天）:	15.00 元
加班管理费（由于任务繁重、设备有限，需额外增加）	
	1.00 元
<hr/>	
熔接实际到户的最终成本:	26.50 元 – 38.50 元

<u>冷接成本项目</u>	<u>每户摊入成本</u>
光纤现场连接器:	22.00 元
切割刀磨损（切割单根光纤）:	0.50 元
保护盒（面板盒+适配器）:	12.00 元
人工费（50 点/人/天，人均工资：150 元/天）:	3.00 元
加班管理费（由于任务繁重、设备有限，需额外增加）	
	0.50 元
<hr/>	
冷接实际到户的最终成本:	26.00 元 – 38.00 元

注：光纤现场连接器可以直接接 ONU 入户，可不加保护盒。

光纤熔接成本与冷接成本基本相近，但从上面分析可以看出，冷接效率和设备初期投入大大减少，在光纤现场连接器随着产量的增加，价格进一步下降的情况下，冷接的成本优势将会大大增加。

正确理解：由于 FTTH 施工具有阶段性和分散性的特点，大规模的 FTTH 施工中不可能配备价格昂贵而且对使用环境要求极高的熔接机，而工程现场位置复杂多样，操作方便性、光缆好坏、切割质量、灰尘环境都直接影响熔接效率和质量；如冷接可以大大提高了光纤入户的方便性、可靠性和耐候性，综合成本低于熔接。