

探讨 FTTH 光纤到户中的几个误区（二）

续前：

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。

非预置光纤连接器不过 3D 的误解

厂家宣传：非预置光纤现场连接器不过 3D，接续性能肯定差。

施工人员:非预置光纤现场连接器表面未经过研磨,不能与分路器和 ONU 直接连接。

运营商:现场连接器入户必须先装入光纤面板盒后,再用标准跳纤连接,接续成本高。

3D 指标是 Telcordia GR-326 为检验连接器质量、保证接续具有优异性能而规定了三个技术参数:曲率半径、顶点偏移和光纤高度,适用的产品对象是基于在工厂中采用环氧树脂胶加热固化光纤在插芯中、再经过研磨生产的连接器插头;数据来源于大量实验总结,并非理论推导;在保证接续性能为 0.1dB 或更小的前提下,总结出来用于控制工厂研磨工序质量的要求的标准,是一个必要而不充分的条件,因为纤芯尺寸、模场直径、胶泡、胶圈大小等其他影响接续质量的条件并不在此规定之内。

而非预置光纤现场连接器采用的是光纤在 V 型槽中机械固定,插芯和光纤之间为轴向自由态,并非胶固工艺,另现场制备的光纤并未经过研磨,其接续性能好坏并不能通过此标准反映,就是说不适用于此标准,江苏宇特在 2007 年就出台了非预置光纤现场连接器的 3D 标准。

针对现场光纤制备时,由于切割刀的磨损会使切割表面出现质量缺陷,从而造成分路器和 ONU 直接连接时受损的风险,提出了端面处理解决方案,并成功应用于现场连接器产品中,在 2008 年北京泰尔实验室通过了 500 次机械耐久性测试,完全达到标准连接器的检测标准。

在国际上日本 NTT 公司推出的非预置光纤现场连接器的技术中,对端面采用的是另外一种处理方案,在光纤制备时使用 CHARPNER 切割光纤 CHARMFER,去除光纤包层缺陷后再进行现场成端,保证了良好的接续性能。

宇特专利的现场光纤端面处理技术：

宇特公司早在 2007 年就找到了现场切割光纤端面的处理办法，并把它应用到“非预置光纤接续连接器”中，原理如下：

现场光纤在连接器中经过推压、小角度旋转，去除光纤涂覆玻璃层的不良表面，保证了光纤表面的接续质量。

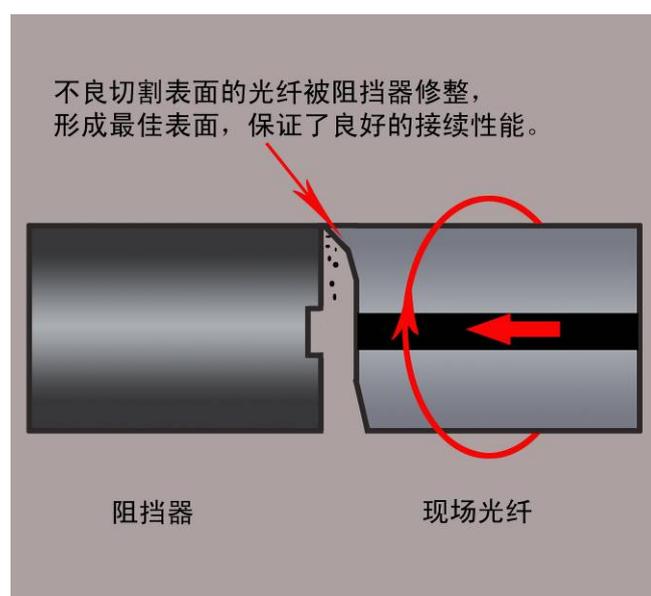


图 1 现场光纤端面处理技术示意图

光纤表面处理装置的核心零件

专利号：ZL 200710135131.0

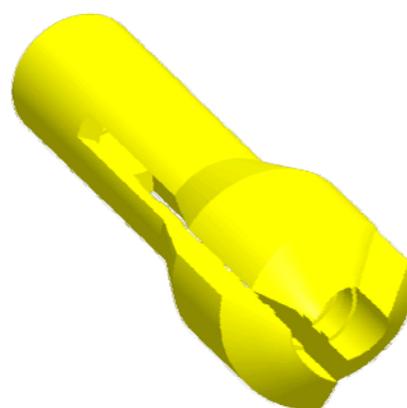


图 2 光纤端面处理的核心件 3D 示意图

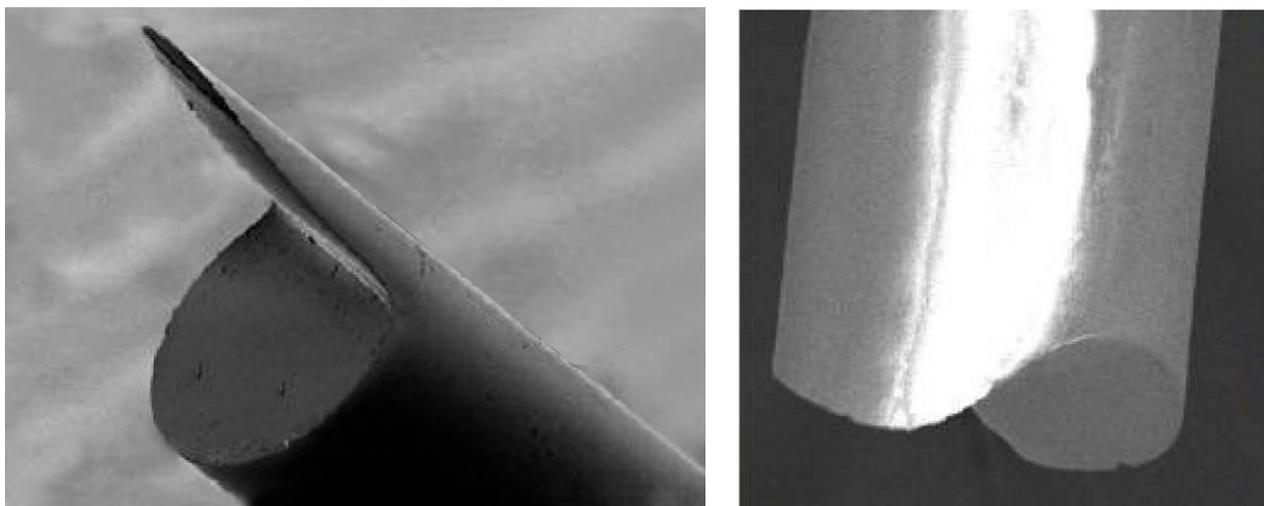


图 3 光纤的不良切割表面示意图

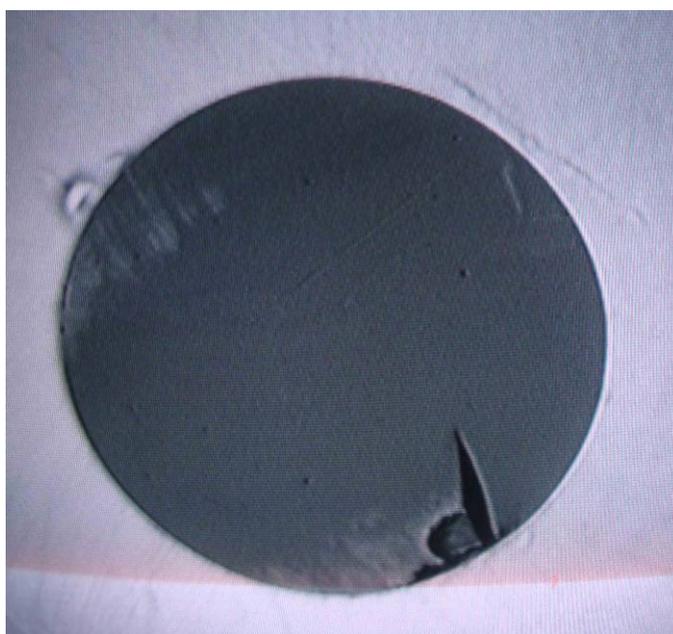


图 4 经过处理后的光纤切割表面示意图

正确理解：非预置光纤现场连接器成端过程中，端面经过处理，可以像普通预研磨连接器一样使用，耐久性重复测试可达 500 次，完全满足入户的接续要求。

第三方测试结果、招标测试结果与预置光纤连接器现场接续结果等同的误解

厂家宣传：供货商提供宣传资料显示预置光纤现场连接器接续损耗都很低，完全可以满足现场接续要求。

施工人员：进口产品信任度高，链路损耗大是其他原因造成的。

运营商：链路开通率与现场连接器制作质量无关。

预置光纤现场连接器虽然在第三方测试或招标现场测试中往往都能到达很好的接续性能，但在入户施工测试中，其接续性能大大高于前述测试结果，究其原因，不外乎以下几种：

- 1)、光纤定长制备不规范，出现假对接；
- 2)、光纤切割表面缺陷，对接距离大，对接面有气泡；
- 3)、光纤清洁度达不到要求，匹配液受到污染；
- 4)、接续手法鲁莽，塑料 V 型槽损伤后产生的粉末进入连接器，造成匹配液的污染；
- 5)、预埋纤端面受到撞击，光纤端面受损，
- 6)、现场环境灰尘度大，灰尘进入现场连接器中，污染匹配液；
- 7)、光纤质量差，V 型槽压紧时光纤断裂；
- 8)、产品质量差，劣质 V 型槽压断光纤；

而采用非预置光纤现场连接器，完全可以解决工程实战中性能的一致性，应对优势如下：

- 1- 现场端面检测仪可以帮助我们判断光纤定长制备正确与否；
- 2- 宇特光纤端面处理技术可以帮助我们解决 90% 以上的光纤切割

质量问题，而且可以通过端面检查仪提前预知切割刀状况，及时更换切割刀轮；

- 3- 降低操作过程中对光纤清洁质量的要求，只要求成端后清洁光纤连接器端面即可；
- 4- 5- 6- 由于非预置光纤连接器内部无预埋纤和匹配液，这些问题都可以通过成端后清洁光纤连接器端面即可；
- 7- 运营商发现问题更换光缆时，非预置光纤现场连接器可以正在实现重复打开，推出断裂的光纤段，再重新接续；
- 8- 采用表面精度、光洁度、直线度好的金属 V 型槽配合塑料压片保证了光纤固定的可靠、稳定，不会损伤光纤。

正确理解：因为预置光纤现场连接器对现场环境、光纤清洁、接续手法等操作要求高，往往现场接续损耗要远远大于厂家提供的测试结果，出现：“小分光比的链路开通率高，大分光比的工程开通率低”的现象，而非预置光纤现场连接器的现场接续效果与实验室测试结果相近，而且更经济。

对廉价光缆的巨大危害认识不足，不会带来巨大的施工难度和后续维护成本的误解

厂家宣传：供货商都能提供的光缆测试报告，测试的各项指标都能达到要求。

施工人员：光缆质量不加判定，有啥用啥，出了问题换一根就行。

运营商：投标价格是选用产品的关键，对光缆价格和实际成本的倒置关系并不关心，光缆厂家有质量保障体系，无需施工现场抽样检测。

近年来，随着我国 FTTH 从小规模试点逐步进入大面积的展开，生产光缆的厂家激增，市场竞争日趋激烈，而运营商为了降低投入成本，通常采用招标集采方式进行，恶性竞争使招标价格大大降低，甚至低于成本价，而招标的技术依据严重依赖产品的测试报告，对厂商没有工程案例考证，以及信誉度风险评估，在现场施工中也没有采用抽检测试的制度。部分厂商为了保有利润，提供的样品光缆、测试光缆与实际提供光缆的不一致，造成现场出现问题后严重影响施工进度，也为后期维护带来了巨大安全隐患，如：室内皮线光缆原来售价近 2 元/米，现在降低到几毛钱，其中低烟无卤一项要求，几乎没有厂家能达到。

大多数运营商、电信技术人员并没有意思到光缆的好坏对 ODN 链路工程的致命影响，总抱着以往电话线路施工规范，认为：

- 1) 光缆与电缆一样，质量好坏都能满足 20-30 年的使用寿命；
- 2) 光缆的质量有问题只会发生在小范围，更换光缆简单，不会增加太多成本；
- 3) 光缆对光纤接续产品的影响微乎其微；
- 4) 后期维护中劣质光缆的问题容易解决，不会增加太多维护成本。
- 5) 劣质光缆出问题时，厂家会负全责的。

根据这几年 FTTH 光纤到户试点情况，研究发现：

- 1- 劣质光缆的寿命根本就无法达到 20-30 年的使用寿命，当环

境温度升到 40 摄氏度时，3 小时内外皮就会产生塑性伸长，其内的光纤承受巨大拉力，甚至断纤；

- 2- 光缆出现质量问题时，会大面积出现故障，更换光缆的决心难以下达，造成后续维护成本激增；
- 3- 劣质光缆对光纤接续产品的影响巨大，这是因为大多劣质光缆的纤芯直径偏差大、均匀性差，致使熔接、冷接的接续损耗偏大，而且动态弯曲直径偏大，会对工程接续操作的偏差容忍度降低，工程施工难度增加；
- 4- 由于劣质光缆的问题只能采用更换光缆的方法解决，而故障查询，熔接点的重新熔接、冷接续点的产品更换带来了巨大的间接成本，并且在问题解决过程中客户满意度大幅度降低，不利于培养客户忠诚度。
- 5- 劣质光缆出问题时，动辄上百万的损失，厂家宁可采用公关手段，也不愿买单，实际最终吃亏的是运营商。

正确理解：光缆的质量好坏直接影响后续施工质量、光纤接续（包括热熔和冷接）质量，涉及 FTTH 光纤到户的成败；应该建立一套完整的现场取样的质量检测体系，这样的测试结果才可信，最终避免巨大损失发生。

附：预置光纤型&非预置光纤型现场连接器对比表

项目	预置光纤型	非预置光纤型	备注
接续操作容忍度	低	高	预置光纤型现场连接器要求光纤洁净程度高，穿纤操作精细度有严格要求；非预置光纤型现场连接器产品对光纤制备的清洁度要求低，对施工人员操作精细度要求低。
操作方便性	较好	好	
施工时间	1-2 分钟以内	1-2 分钟以内	不含光纤制备
光缆制备洁净度要求	高	低	降低操作过程中对光纤清洁质量的要求，只要求成端后清洁光纤连接器端面即可
接续规范要求	高	低	
现场接续性能	损耗高	损耗低	预置光纤型现场连接器现场接续质量受现场施工环境影响大。
现场接续指标判断方法	复杂	简单	无法精确判断
重复使用性	差	优异	由于匹配液容易受到污染和带走流失，预置光纤型现场连接器的生产厂家一般要求施工人员尽量不要重复使用，以防止后续过高的维修率。
施工质量验收	很难判定	可不通光精确判定。	由于预置光纤现场连接器接续点在产品内部，很难判断接续点状况。
不良切割表面表征期	长（在 30 年整个使用周期中）	短（工程验收立即显现）	预置光纤型现场连接器由于预置的匹配液掩盖切割不良表面，工程检验不能发现，在后续使用中不时有故障显现。
后续维护成本	高	很低	维护成本与产品质量、施工质量关系极大，

待续