

光缆接续提高质量的方法

作者：张树凯

光纤传输是所有通信网络理想的传输载体，具有损耗较小、适用各种业务的传输、容易实现高强度的保密通信，传输距离较远，工作频带宽、抗干扰能力强等优点。光纤接续是光纤传输系统中工程量最大、技术要求最复杂的重要工序，其质量好坏直接影响光纤线路的传输质量和可靠性，故提高光缆接续质量十分重要。光纤熔接的方法一般有熔接、活动连接两种。在实际工程中基本采用熔接法，因为熔接方法的节点损耗小，反射损耗大，可靠性高。我认为提高光缆接续质量应注意以下几个方面。

1 光缆接续时应该遵循的操作规程

操作人员应经过专门训练掌握动作要领和操作规范。

芯数相同时，要同束管内的对应色光纤；芯数不同时，按顺序先熔接大芯数再接小芯数，常见的光缆有层绞式、骨架式和中心管束式光缆，纤芯的颜色按顺序分为兰、桔、绿、棕、灰、白、红、黑、黄、紫、粉、青。多芯光缆把不同颜色的光纤放在同一管束中成为一组，这样一根光缆内里可能有好几个管束。正对光缆横切面，把红束管看作光缆的第一管束，顺时针依次为绿、白1、白2、白3等。

首先要清洁切刀和调整切刀位置，切刀的摆放要平稳，切割时，动作要自然、平稳、勿重、勿急，避免断纤、斜角、毛刺及裂痕等不良端面的产生。另外学会“弹钢琴”，合理分配和使用自己的右手手指，使之与切口的具体部件相对应、协调，提高切割速度和质量。

2 光缆接头盒处理准备

光缆接头盒处理准备工作，包括尾缆的剪切、开剥、盘纤和固定。具体操作前，应做到“一查，二看”。即首先核对图纸资料，了解光缆型号，确定接头类型。再察看实际线路的光缆走向：进/出，分支光缆的尾端标记及有无过短、过长、漫杆、绞钢线等情况，最后再参考接续盒结构，确定接续盒在杆线上的预固定位置，做到空中光缆进/出条理清楚，分支自然畅顺，弯度科学、美观、大方。尾端的处理，具体操作应把握好“剪、切、拔、固、盘”五个环节。

“剪”，余缆的剪除，应干净利落，保证光纤完全断开，切忌在“藕断丝连”的情况下顺缆拖拽，以防伤及内纤。观察被接光缆是否有外伤。

“切”，光缆的环切，应把握好力度和深度，采用“分层渐进”法，切忌确定加强芯位置，以防对切割刀造成伤害。切的感觉要加强练习，要能感觉到刀与屏蔽层接触的不同。

“拔”，PE 塑料保护层的拔除应讲究方法和技巧。困难情况下，可采取“一分”、“二摇”、“三剥”法，即分段环切和拔除，对缆头摇动分离各层，实在不行采取纵向开剥。在野外严寒条件下，非常简单有效。

“固”，光缆在接续盒内固定时，必须先做防水，在固定加强芯（加强芯不能过长防止伤到纤芯），固定塑管。

“盘”，开剥塑管清洁油脂，盘绕确定熔接点位置，防止接续后接点位置不在预定固定点。

3 光缆接续过程

1) 开剥光缆，并将光缆固定到盘纤架上。

常见的光缆有层绞式、骨架式和中心束管式光缆，不同的光缆要采取不同的开剥方法，剥好后要将光缆固定到盘纤架。

2) 分纤将光纤穿过热缩管。将不同束管、不同颜色的光纤分开，穿过热缩管。熔接完成后，可以用热缩管保护光纤熔接头。3) 打开熔接机电源，选择合适的熔接方式。熔接机的供电电源有交流和直流两种，要根据供电电源的种类来合理开关。我们知道，常规类型单模光纤和色散位移单模光纤，工作波长也有 1310nm 和 1550nm 两种，所以我们要根据系统使用的光纤和工作波长来选择合适的熔接方式。

4) 制备光纤端面。光纤端面制作的好坏将直接影响接续质量，所以在熔接前，必须首先做合格的端面。用专用的剥线工具剥去涂覆层，再用沾用酒精的清洁棉花在裸纤上擦试几次，使用精密光纤切割刀切割光纤，对 0.25mm（外涂层）光纤，切割长度为 8mm-16mm，对 0.9mm（外涂层）光纤，切割长度只能是 16mm。切割后的纤头不能接触任何物体，应立即放入熔接机内。酒精应选用高浓度工业酒精，防止酒精挥发后留下水渍，影响熔接效果。

5) 放置光纤。将光纤放在熔接机的 V 形槽中，小心压上光纤压板和光纤夹具，要根据光纤切割长度设置光纤在压板中的位置，并正确地放入防风罩中。过程中尽量使纤头接近电极棒中心线但不能超出。放置纤芯时小指无名指要抵到熔接机，防止手抖动。

6) 接续光纤。按下接续键后，光纤相向移动，移动过程中，产生一个短的放电清洁光纤表面，当光纤端面之间的间隙合适后熔接机停止相向移动，设定初始间隙，熔接机测量，并显示切割角度。在初始间隙设定完成后，开始执行纤芯或包层对准，然后熔接机减小间隙（最后的间隙设定），高压放电产生的电弧将左边光纤熔到右边光纤中，最后微处理器计算损耗并将数值显示在显示器上。如果估算的损耗值比预期的要高，可以再次放电，放电后熔接机仍将计算损耗。

目测接点的质量一下情况从新熔接 a、接头有痕迹 b、轴向偏移 c、接头成球状 d、接头有气泡 e、接头较正常光纤变粗 f、接头较正常光纤变细。引起以

上问题的主要原因有：a、放电不到位，一般可以再放电（ARC）b、熔接机V型槽有脏东西或熔接机X/Y场马达不平衡，可以执行“自我诊断实验”。c、由于光纤端面杂过多，基本放电不成功，只能重做端面了。d、很长见的情况，由于放电不均匀导致，可以执行放电校准。e、电极需更换，或查看物镜灰尘是否过多。可以用小刀轻微将电极顶端刮几下。

7) 移出光纤并用加热器加固光纤。打开防风罩，将接机同时存贮熔接数据。其中包括：熔接模式、数据、估算损耗等。将光纤从熔接机上取出，再将热缩管放在裸纤中心，放到加热器中加热，完毕后从加热器中取出光纤。操作时，由于温度很高，不要触摸热缩管和加热器的陶瓷部分。

8) 盘纤并固定。将接续好的光纤盘到光纤收容盘上，固定好光纤、收容盘、接头盒、终端盒等，光纤熔接完成。

9) 测试。用光时域反射仪 OTDR 进行光纤测量可分为三步：参数设置、数据获取和曲线分析。光时域反射仪 OTDR 人工设置测量参数包括：①选择波长 λ ：由于不同的波长对应不同的光线特性，选择对应的波长，测试精度更高。②脉宽大小设置(PulseWidth)；脉宽越长，动态测量范围越大，测量距离更长，盲区也就越大。如果需要测试较远的距离，则选择较大的脉宽，相应的，如果需要测试精度较高，则选择较小的脉宽。③测量范围(Range)：OTDR 测量范围是指 OTDR 获取数据取样的最大距离，测量范围决定了取样分辨率的大小。实践证明，最佳测量范围为待测光纤长度 1.5~2 倍距离之间。④平均时间：一般说来，平均时间越长，信噪比越高。3min 的获得取将比 1min 的获得取提高 0.8dB 的动态。一般设置 3 分钟即可。⑤光纤参数：光纤参数的设置包括折射率 n 和后向散射系数 η 的设置。折射率参数与距离测量有关，后向散射系数则影响反射与回波损耗的测量结果。这两个参数通常由光纤生产厂家给出。⑥正增益现象处理在 OTDR 曲线上可能会产生正增益现象。正增益是由于在熔接点之后的光纤比熔接点之前的光纤产生更多的后向散光而形成的，此时，需要在两个方向测量并对结果取平均作为该熔接损耗。

4 封盒

封盒是接续中的收尾工作，讲究“严密”二字，操作时应兼顾里外两个方面。里：指封盒前，检查光纤有无外露，余留盘整体是否固定？在盒内摆放是否端正到位，填充胶是否均匀，特别是光缆根部缠胶要恰到好处，箱体合拢部位凹凸是否吻合，既要密封又不会使合拢困难。外：指箱体封固应讲究方法，对螺钉式，要采用循环递进加力法，使箱体受力均匀，谨防断裂。对卡接式，冬季施工，必要时应预热烘烤卡接环。

5 结束语

提高光缆接续质量的思考为我们今后进行光缆线路施工时提供了宝贵的经验，经过大量的工程实践后，还应不断的学习和总结，从而使接续方法和操作技能日趋完善和科学。

文章来自课题：湖南高速铁路职业技术学院推荐衡阳市科技计划项目《光缆老化提前预警的研究》。