

网络布线中的光纤连接技术分析

面对需求不断提升的情形,光纤类布线产品已经变为网络布线设计的不可缺少的一部分,被广泛的应用在布线网络中,这是因为光纤具有铜缆产品无法比拟的优点,目前光纤系统不仅已经普遍应用在主干布线系统中,而且也进入了水平和桌面应用。在布线系统中,传输介质就如同交通网络中的公路或桥梁,所有的网络安全运行、各部分之间的信息相互传递的正确性必须建立在布线系统的安全、稳定、可靠的基础上,这是至关重要的,如果网络布线组成部分的可靠性产生了不确定,那么在此基础上的网络运行安全就变的更加无法预测和保证。因此,网络安全运行的最基本条件就是要保证传输介质的安全、可靠和有效,必须要做到网络布线连接组件的高度安全稳定和组件之间良好匹配性,尽可能的降低信号的损耗,以及提供足够的传输容量来支持今天和明天的应用需求。由于铜缆网络中传输的信号是电信号,而光纤网络中传输的信号是光信号,所以在考察不同网络介质的性能时,有很多参数指标是不同的,但是,无论电信号还是光信号,插入损耗、回波损耗、噪声干扰等都是影响网络性能的主要因素,当然还包括由于各连接件之间的失配所造成的网络性能下降也归属在上述几种因素中。在这里,我们仅对光纤网络进行一下讨论。

在目前通用的光纤布线网络中,由于布线使用的光纤的工艺和品质普遍比较稳定,所以由光纤构成的光缆和各类光纤连接器、跳线、尾纤等组件的特性多数是比较稳定的,并且在布线实际使用过程中,他们是相对比较固定的,因此实际可能会影响到光纤网络稳定的多数原因都集中在光纤的连接技术上。

下面,我们对目前较为常用的光纤连接技术进行分析和讨论:

1、熔接方式:

光纤熔接是目前较多采用的一种连接方式,相对而言,熔接是成功率和连接质量较高的方式,但是同时也应该注意到的是,熔接后的接头是比较容易受损或发生故障的主要因素之一,由于在使用和维护过程中,对设备的维护操作是必须的,因此它的安全性是我们必须考虑的问题。在通常的情况下,熔接可以得到较小的连接损耗,一般在 0.2dB 以下,但是回波损耗是不容易控制的,同时在光纤熔接过程中,影响熔接质量的外界因素很多,如环境条件(包括温度、风力、灰尘等)、操作的熟练程度(包括光纤端面的制备、电极棒的老化程度)、光纤的匹配性(包括光纤、尾纤类型匹配、光纤厂商匹配)等,如果采用目前国内还使用不多的 MTP 等多芯带状光纤连接器,带状光纤熔接机则更无法避免熔接过程中出现的个别光纤损耗过大的现实;而且,经验告诉我们,熔接的真实损耗值必须通过测试才能得出,在光纤芯数较多的情况下,很容易损伤已经完成的,在测试阶段,如果测试结果不理想或不达标,要重新将其挑选出再进行返工;在网络已经使用后,如果发生网络机柜或终端需要移动位置时,必须中断光纤链路,在新的位置上重新熔接等等;所有以上种种可能的出现,都让我们在熔接时付出很多的劳动和加倍小心光纤的安全。

2、冷接或现场磨接光纤连接器的方式:

凡是从事过工厂制造和生产光纤产品的同仁对此应十分了解，现场研磨与工厂生产制造是两种无法比拟的完全不同的方式，工厂采用的是专用研磨机器的由粗到精的五道研磨工艺，现场是无法调整压力、无法保持一致的手工研磨。

也许在以往传统的低速网络中，即使出现插损和回损超标、连接不稳定等情况，可能对于网络应用来说是可以接受的，因为光纤有足够的富裕量消化这些因素带来的影响，但是，在现今性能越来越高的网络中，很多指标和参数都是极为敏感的，因为链路达不到设计要求或费时费力，让设计者或施工者伤透脑筋，发生损耗超出网络设计的要求、测试无法通过等的事情时有发生。

从而，造成工期延误、更改设计或重新规划等后果。针对上述设计、施工的实际情况，为了解决光纤连接中可能遇到的问题，让设计、施工、维护和使用更加可靠和稳定、系统的变更更加易于操作，德国罗森伯格公司研发了的预连接技术--PreCONNECT，根据现场实际需要可以选择两端预先端连接器的 PE 或 LSZH 的室内或室外光缆，预连接光缆采用专用分支部件，将光缆中的裸光纤在输出端变为可以抗拉、抗压的 $\phi 3.0$ 或 $\phi 2.0$ 光缆，它最大限度的消除光纤网络设计、施工和使用中，各种不定因素可能对光纤链路造成的损伤或安全影响，充分保证系统安全、满足设计要求的目的。

预连接光缆及安装施工流程图与传统光纤终端的几种方式相比，预连接技术采用光纤直通方式，即光纤无连接点。依据客户的要求，所有的技术指标遵守 IEC、TIA 及相关的标准，在这一点上，技术指标远远超越现场磨接的连接器的，同时，光缆结构也不同于目前国内普遍采用的室内软光缆，为保证光缆在拥有足够的机械性能，它的结构是 2 芯到 144 芯的中心束管式或多束管层绞式室内或室外光缆，充油结构也保证了光缆的环境和阻水特性，在光缆输出部分，没有熔接或其他机械连接方式，消除因为存在接点可能导致的不良后果，用户拿到的是测试指标规定的、无任何可能附加因素的光缆产品，使网络的设计或施工变的更加易于控制。另外，由于预连接采用特殊的光缆分支组件，采用插拔式结构可以将光缆牢固固定在专用机架上，保证 50kg 的拉力配线箱不变形，同时，矩形的卡接口可以防止光缆使用过程中的应力释放，使两端连接器之间的光纤链路始终处于游离、松弛状态，避免因为光缆外皮受到挤压、拉伸或扭转而影响光纤的性能，最大限度保证光纤网络和业主投资的安全性。从上述的结构特性我们可以看出，预安装所用的光纤连接器类型是可变的，主要依据设计和客户的需求而定，如果采用前面提到的多芯 MTP 连接器则更具优势，完全消除了多芯光纤连接中的种种不利因素的影响，让用户达到理想的应用效果。

对于广大工程人员来说，接下来的内容就是与工程实际紧密联系的，"预连接光缆的安装过程怎样进行？"在产品研发的同时，我们为此专门设计了安装保护管，它的作用是：首先保证光缆在管道或桥架中安放时能承受的足够的强度，同时密封的结构保证在安装过程中的防尘、防水性能，因此它的安装可以像过去施工一样，不会对光纤、光缆造成任何损伤，防水、保护等级分别达到 IP50 和 IP67 级。最后，预连接方式的优势还体现在网络的改善和升级上，正如前面所述，网络的应用日新月异必然会造成网络的变更、修正等，但是由于过去采用的连接方式的特点，很多情况下客户会因为工程过于复杂而作罢，最后可能会使机房的扩容后结构不合理，使用和维护变的复杂和烦琐，而预连接光缆的插拔使用方式的特点则很好的解决了这个问题，假如发生网络终端移动或路径更改，那么客户只需选择合适的时间将预连接光缆从机架上拔出，再将光缆分支器重新卡接固定在新位置的机架上就可以了，全

部过程仅需数十分钟。

结合上述的分析，我们总结出预连接光缆应用方面的几个特点：

1)保护业主投资的有效性和安全性预连接光缆必须订制，对集成商的前期和实际现场勘察的能力提出更高要求，目的在于充分保护业主对于项目的控制权和使用产品的知情权，避免材料浪费和项目投资的风险。

2)比较经济熔接过程需要机器、耗材、时间和人员等，从总体上看，预连接方式没有增加额外的成本。

3)操作简便、易于安装、节约安装时间只需按照需要即插即用。

4)已经完成损耗测试，质量稳定，使用可靠预连接光缆是工厂 100%测试的，而安装过程没有附加其他产品，现场测试简单。

5)光纤链路保护充分没有熔接点和裸光纤暴露在空气中，不会有老化、接头断裂等忧虑。

6)维护方便、安全预连接光缆的分支器的机械性能非常出色，维护或操作过程不会影响光纤正常使用。

7)可以重新安装和移动预连接光缆的分支器可以快速和安全的插拔和移动，根据需要重新安装。从预连接方式进入市场，已经在众多的电信运营商、金融、教育、公安、海关、企业、科技园区等的光纤网络设计和建设中得到应用，同时也赢得了集成商和最终客户的高度认可和广泛赞誉，让我们自己更加充满信心，我们希望更多的用户都能够拥有这样施工便利、高度安全、性能出众的光纤网络，因为我们始终相信，网络布线是未来应用的最重要的部分之一，有了高度安全、可靠的基础，才会有更加精彩和出色的网络应用。