

洁净？
不洁净？



Fiber **X**pert

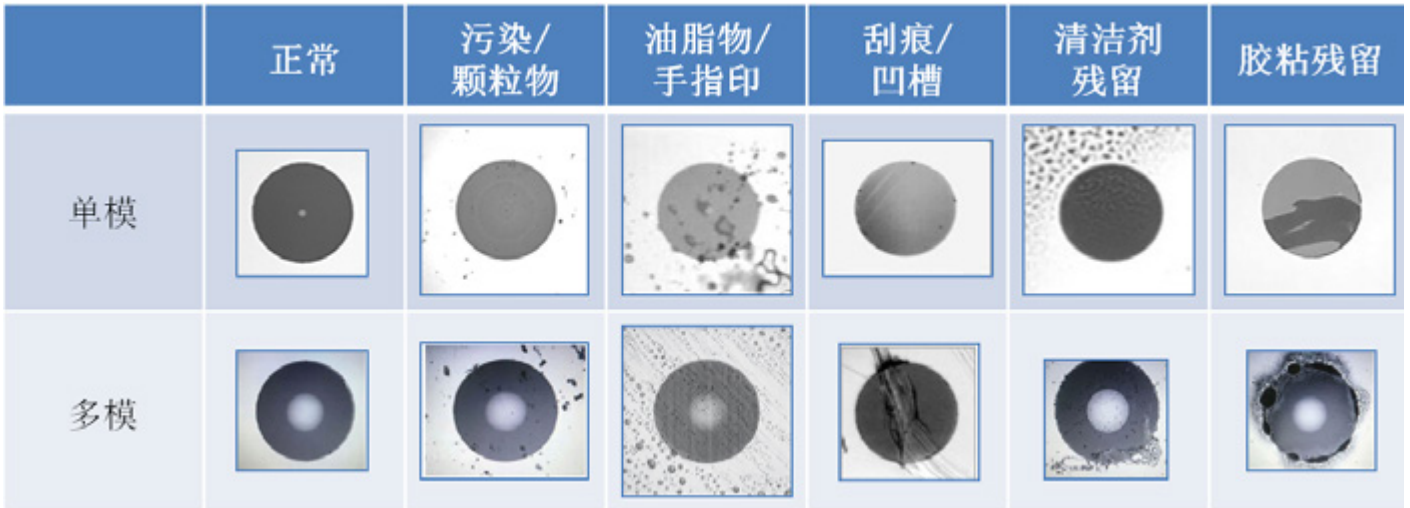
Wire **X**pert
4500



IT Networks



图片 1:连接器端面不同状态的显微镜图



“洁净”如何定义？

光纤连接器端面自动检测技术能确保光纤连接具有始终如一的质量和性能。

众所周知，在光纤数据传输领域，光纤连接器的端面缺陷如刮痕或微碎裂，以及最常见的端面污染，是造成传输错误和影响传输质量的主要原因。从测量技术角度来说，这样的缺陷会导致反射率提高、连接器转换的回波阻尼降低以及整个连接段的介入阻尼升高。从机械角度上来说，在光纤接线时，这样的缺陷可能导致其他连接器的光纤端面划伤甚至损坏。

鉴于人们对带宽要求与日俱增，网络中的光纤传输应用日趋广泛，光纤连接器因污染或受损妨碍传输效率，甚至造成光纤传输系统整体失灵的问题日渐凸显。

因此光纤在实施连接前，始终要检测其连接器端面是否洁净。从最初的光纤集束或安装，到常规使用、常规维护，再到故障诊断，在寿命周期的所有阶段，均需贯彻执行此项检测。

问题是，如何判定连接器端面是否“洁净”，是否能够正常使用呢？从面积上来说，由于光纤直径以微米计，肉眼目检明显力不能及。因此，在处理光纤连接段时，每一位技术人员都要随身携带一台手工显微镜，而且还必须是专为观察光纤连接器端面而设计的显微镜。不仅如此，还要携带一台适当的清洁装置，在插接前对可能存在的污染进行清洁（见图 1）。

洁净度标准

国际电工委员会 (IEC) 就光纤端面是否“洁净”和是否能够正常使用制定了相关的标准。这项标准被命名为 IEC 61300-3-35。为保证介入阻尼和回波阻尼达到最佳，该标准对连接器端面质量的通用要求做出了规定。规定中涵盖在检测和分析光学连接器端面时合格/不合格的具体衡量指标。其中对不同类型的连接器形式，例如 SM-PC、SM-UPC、SM-APC 和 MM- 以及多纤连接器，分别提出了不同的要求。只有遵守规定的极限值，才能保证光学连接器达到统一的性能等级。

由于存在不可控性、技术人员的不同习惯、光照条件不一致、显示屏质量不均匀等因素，单凭手工光纤显微镜进行检测及分析，达不到可靠性和可重复性的要求，因此往往也达不到 IEC 标准。此外，手工检测方法不会创建检测记录，因此无法在现场直接将光纤端面的质量情况记录在案。



只有符合 IEC 标准，才能保证包含大量光纤连接器的现代光纤网络达到最好的性能等级。因此，光纤端面自动检测技术应运而生。

自动评测保证质量

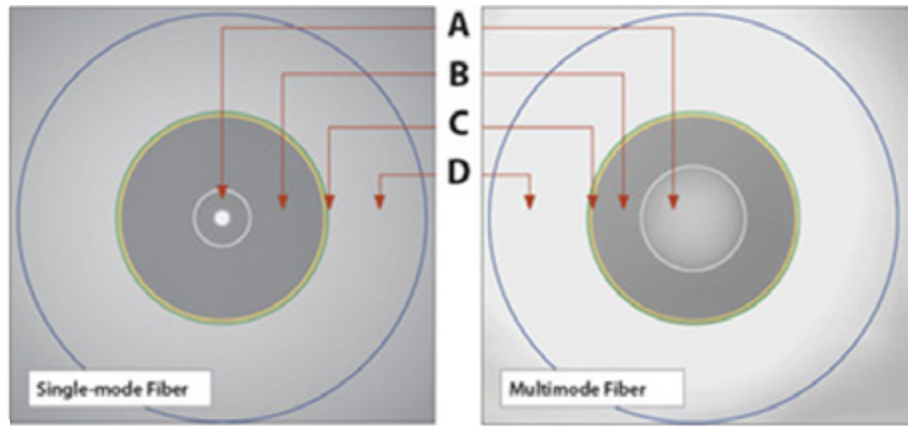
使用光纤显微镜并结合分析软件，可根据 IEC 标准的具体衡量指标，来判定光纤连接器是否合格。

利用这种系统实现的自动检测工作，解决了以往手工检测的不可靠问题，可在系统安装现场为连接器端面创建记录在案的质量证明，并确保检测过程的可重复性及可靠性。该自动检测系统具有的优势，使其成为光纤端面质量检测最有效的手段，可保证光纤传导段在整个寿命周期内始终符合 IEC 标准并满足人们对下一代网络的性能需求。

在评测时，连接器端面围绕中心点划分成不同半径区域。如图 2，围绕中心点划分了 4 个区域。针对每个区域制定了不同的缺陷指标，缺陷指标的评判标准包括损伤和污染的数量、大小和相对于纤芯的位置。

显然，只有将清洁和检查步骤交替结合，在一个更大的程序流程中对连接器端面进行检查，这样的检查才有意义。为此，IEC 标准还规定了一个合理的流程表，明确界定连接器的优劣。自始至终遵循该流程，有助于确保每一次的检查工作正确进行，也有助于在连接连接器之前确保端面保持洁净。继而可避免将受损或污染的光纤接入网络引发后续问题。

图片 2:多模及单模连接器端面的评测区



区域	标记	半径	
		单模	多模
A	纤芯区域	0 μm 至 25 μm	0 μm 至 65 μm
B	包层区域	25 μm 至 120 μm	65 μm 至 120 μm
C	胶粘区域	120 μm 至 130 μm	120 μm 至 130 μm
D	保护套区域	130 μm 至 250 μm	130 μm 至 250 μm

实用的视频显微镜

在光纤系统的寿命周期中，通常需在光纤集束和安装阶段首次实施上述检测过程，因为往往需要在这时对光学特性诸如光学阻尼、反射性能进行认定，从而将正确集束或正确安装的结果记录在案。

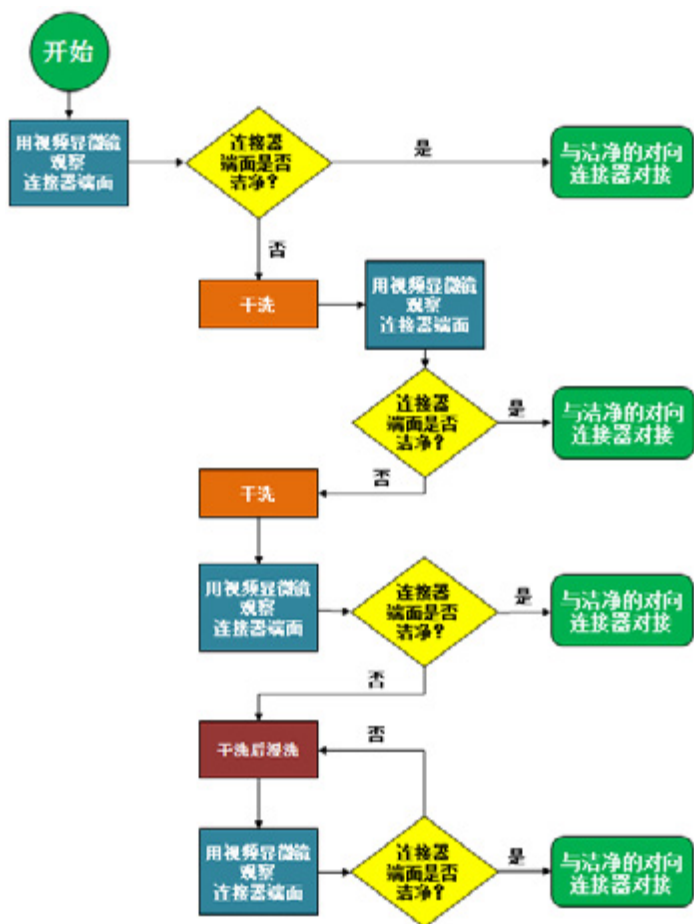
在对光纤连接段进行测量时，主要区分两个层面。第 1 层是指纯阻尼测量，通常通过独立式阻尼测量点进行测量，或在用于铜缆布线的验证仪器上添加一个附加模块进行测量。此时应将传输的测量值与固定的极限值进行比较，固定的极限值从连接段内各个组件的规定特性值从计算得出，或源自于应用标准的具体要求。

第 2 层在阻尼测量的基础上增加了反射曲线，用以表现 LWL 连接段上发生的重大事件，同时要求为每个连接段的连接器端面进行记录。

为保证系统顺利工作，无论采用哪种测量类型，都要在每根测量电缆接插之前，或在上游和下游连接段插接之前，按照下文描述的程序执行观察和清洁循环流程（见图 3）



图 3：观察/清洁连接器端面的流程图



进行第 2 层测量时，有 FiberXpert 测量仪可供选用。这种典型的 OTDR（光学反射率仪）分为两种款式，一种是单纯的多模仪器，适用光纤的波长范围为 850/1300 nm，第二种是通用仪器，即在多模和单模系统中均可使用，涵盖四种常见的光纤波长范围（见图 4）

图 4：Softing FiberXpert OTDR，连接有视频显微镜，用于观测连接器端面（示意图）



结语

因自动评测具有上述优势，使光纤端面自动检测技术成为目前最行之有效的检测手段，从而确保光纤系统在整个生命周期内均符合 IEC 标准，满足人们对下一代网络的性能需求。

Softing 为两种测量层面均提供有测量仪，每种仪器均可通过 USB 接口接入视频显微镜，并在内部实施符合 IEC 61300-3-35 标准的评测程序。测量结果均可图形化处理，并可作为单独的文档输出，或与每次相应的测量结果一同输出，还可存档以便为日后工作提供证明。

进行第 1 层测量时，验证仪的旗舰产品 WireXpert 4500 可配装 LWL 测量适配器，取代铜线测量适配器。除了典型的单模及多模适配器，可用于波长范围为 850/1300 nm 和 1310/1550 nm 的光纤之外，还提供一种模块，可对一个测量通道中有多达 12 根多模光纤的多纤连接器，即 MPO 连接器，进行评测。这种多纤系统也在 IEC 61300-3-35 标准中进行了规定。但目前暂时无法对外侧的 C 区和 D 区进行评测。

Alfred Huber
传导技术

Richard-Reitzner-Allee 6
D-85540 Haar
Tel:+49 (0) 89/45656-612
Fax:+49 (0) 89/45656-656
Email:alfred.huber@softing.com

参考资料：
《Einhaltung der IEC-Norm zur Gewährleistung der Qualität von optischen Steckverbindern durch Automatisierung der systematischen proaktiven Faserendflächen-Prüfung》
作者 VIAVI / Matt Brown

DIN EN 61300-3-35:2016-04
光纤 - 连接元件及无源组件 - 基础检测及测量工艺 - 部分 3-35: 研究与测量 - 对光纤连接器和光纤插芯收发器



历史

成立于 2003 年，赛博数码 (Psiber Data) 是美国 Psiber Data Systems Inc. 的伙伴公司。在 2014 年 1 月，Softing AG 收购 赛博。

Softing AG 在德国上市，专门为工业与自动化、汽车电子及生产领域提供专业开发软件，也为 IT 网络方案上提供在硬件或软件的解决方案。 本公司成立于 1979 年，总部坐落在慕尼黑附近的 Haar。在 2015 年度，Softing 雇佣 429 名员工，取得了 8200 万欧元的营业额。

能力和专才

Softing IT Networks 是专业测量设备，用于测试、鉴定、认证和记录基于全球技术标准的铜缆和光纤不想的性能。

无论是为电信，数据库，大型机或工业自动化领域，Softing IT Networks 所提供的专业测量设备将会在整个网络生命周期内更快，更安全的连接优化数据通信的性能。

随着人，物和服务(互联网/ IoE)的快速增长和全面的网络，强大和可靠的IT网络已经成为我们现代世界的支柱。

网络基础设施的故障可导致数据的丢失，并且几乎总是非常昂贵。这就是防止意外网络中断的重要性。为了使在网络故障时获得及时的响应，安装人员、系统集成商和网络营运商需要强大和专业的测量设备。

我们的测量设备将会确保网络之间的通信的物理效率和质量。

Softing Shanghai

Shanghai

Phone: +86-21-54133123

E-mail: china-sales.itnetworks@softing.com

IT Networks

