

光纤检测技术海报



No. 1 网络故障的罪魁祸首是连接器受到污染。
* NTT-Advanced Technology Research

防患于未然胜于亡羊补牢

如果说一条链条的强度取决于其最薄弱的环节,那么光纤网络的强度则取决于其最脆弱的连接器。因此确保连接器未受到污染且能够正常工作至关重要。

- 防范光网络故障
- 避免永久性连接器损坏
- 确保测试结果更加精准
- 减少不必要的连接器更换
- 降低维护成本
- 确保网络能够适应即将到来的40G至800G及更高速率的扩展

常见的光纤连接器类型

EXFO拥有业内最全面的适配器系列,可适配任何连接器,满足各种应用场景。常见的连接器类型包括:

连接器	APC	UPC	连接器	跳线	法兰
SC单工			LC/APC双工		LC/APC双工法兰适配器
SC双工			LC/APC双工		LC/APC双工法兰适配器
FC单工			SN双工		SN法兰适配器
ST单工			CS双工		CS法兰适配器
E2000单工			MDC双工APC		MDC法兰适配器
E2000双工			Q-ODC双工		Q-ODC法兰适配器
MU单工					
MU双工					
LC单工					

连接器	跳线	法兰	连接器	插头	插座
MPO-8/12/16/24/32/48/64 APC			DLX连接器		
MPO-8/12/16/24/32/48/64 UPC			OptiTap (OptiSheath®多端口终端, 系列1至系列5长距离或高性能终端)		
SN-MT/APC			Coming® ePol® 解决方案, 采用Pushlok™技术		
Evolv® multifiber Pushlok™			室外连接器 (ODC-2 光纤)		
CommScope SYSTEMAX			室外连接器 (ODC-4 光纤)		
MPO-MT Ferrule UPC			室外连接器 (Q-ODC-12 UPC)		
MPO-MT Ferrule APC			室外连接器 (Q-ODC-12 APC)		
MMC APC 12/16/24			Q-ODC双工		
opticalCON MTP® 12/16/24/48 APC			OptiTip® RHMFQC (最多12条光纤)		
opticalCON MTP® 12/16/24/48 UPC			IP9-MPO		
			FastConnect MPO/APC		

查看完整的适配器、Smartips和适配器指南

FIP-500 SmartTips
速度飞快 的光纤端面检测器, 适用于双工、单纤芯和多纤芯光纤连接器。

APC: 角度抛光连接器
UPC: 超抛光连接器

连接器问题

灰尘/污垢残留

• 若未妥善清洁, 残留物会转移并导致永久性损坏
• 沙粒和灰尘等异物在连接时可能刮花插针, 进而造成永久性损坏

湿残留物

• 通常由于不正确的清洁方法所导致——必须在进行湿法清洁后, 仔细将光纤晾干

油性残留物

• 通常由于手指接触所导致——技术人员不可用手接触光纤末端。
• 油性残留物可能会作为匹配凝胶:
• 可能在短期内不会影响插损 (IL) 和回损 (RL)
• 可能会逐渐吸收灰尘, 从而增加IL和RL

圆形残留物

• 通常由于不正确的清洁方法所导致
• 在光纤仍潮湿便连接的时候会发生
• 通常发生在接触区
• 污染物会从光纤公头端转移到母头端

粘合区域缺陷

• 可能在制造过程中或因操作不当所导致
• 该区域可能会出现残留的环氧树脂和碎屑
• 如果大小不超过标准, 则属于正常

连接器脏污/受损

• 通常由处理和清洁不当所导致
• 缺陷可能看起来很小, 但仍可能影响网络性能, 导致无法通过检测标准

划痕

• 可能呈现为浅色或深色缺陷
• 肉眼可能难以察觉
• 如果出现在单模光纤的纤芯区, 可能会造成严重后果

在衬衫上擦拭

• 缺乏经验的技术人员用自己的衣服来“清洁”光纤连接器
• 虽然这个问题很常见, 但往往未被认真对待; 传输最佳实践将有助于防止其发生

连接器表面或包层内的碎屑

• 石膏粉粉尘、混凝土粉尘、沙子等
• 在用力连接连接器时可能会损坏连接器端面

您知道吗?
轻触FIP-500检测器上的SmartTip适配器, 将自动调整通过/未通过阈值以匹配待测的连接器的类型。这种卓越的自动化水平杜绝了阈值选择失误, 让光纤端面检测变得前所未有的便捷!

创新的快速连接机构
只需转动四分之一圈即可更换适配器——颠覆性的创新。不会有任何部件松脱, 也不会浪费任何时间。如果需要, 可单手完成适配器更换工作。单纤芯、双工与多纤芯适配器的更换从未如此便捷。

解决方案

单纤芯检测 连接器检测器

- 提供快速判定
- 不提供连接器图像
- 操作简便
- 一体化坚固设计

连接检测

- 提供有线或无线型号
- 可连接手机或平台以查看图像
- 全自动化操作, 快速判定通过/未通过
- 检测公头和母头连接器
- 非常安全, 眼睛不会直接暴露在激光辐射下
- 非多次操作
- 最终结果仍需人工解读

双工与多纤芯检测 独立的多功能检测

- 内置屏幕图像显示
- 采用快速连接机制, 可切换单纤芯/多纤芯或连接器类型 (包括VSFF)
- 自动提供快速通过/未通过判定
- 操作简便
- 长效电池 - 11小时续航

检测/清洁位置

下列项目应始终包括在检测/清洁任务清单内:

- 配线架 (如分路器交接箱)
- 测试跳线
- 线缆连接器

检测时间

第一步需要检测连接器。这适用于所有阶段——建设、开通和维护。
只有在检测显示连接器脏污时才应进行清洗。

使用自动的光纤端面检测器。

在使用EXFO的FIP-435B或FIP-500等全自动解决方案时, 只需将检测器适配器连接至待测连接器, 其余工作由设备自动完成。RFID适配器将自动配置参数, 测试结果通过EXFO Exchange自动保存并共享。

所有EXFO检测工具均接入EXFO Exchange云平台, 该解决方案用于共享测试结果并确保合规性。

受污染/有缺陷的连接器的影响

1. 对更高数据速率的影响

在数据中心或高速传输网络等环境中, 高速网络 (如100G、400G、800G) 的损耗预算非常有限。连接器脏污或损坏导致的1 dB或2 dB损耗可能会导致链路故障。

2. 对总体测试结果的影响

由于脏污的连接器通常具有更高反射率和损耗, OTDR、OLTS或PM/LS测得的ORL和IL读数将偏高。所有系统均存在最大ORL限值, 而洁净的连接器有助于将反射率控制在最低水平 (如单拉曼放大系统)。

连接中的污染物将影响反射率和损耗。

清洁前

Element 1	0.026 km	3.12	0.83	Loss
Connector	0.056	3.12	21.5	Reflectance
Element 2	0.056 km	3.12	0.83	Loss
Connector	0.056	3.12	21.5	Reflectance

清洁后

Element 1	0.026 km	3.12	0.83	Loss
Connector	0.056	3.12	21.5	Reflectance
Element 2	0.056 km	3.12	0.83	Loss
Connector	0.056	3.12	21.5	Reflectance

1310/1550 nm波长下可接受的损耗值为:

- 小于0.35 dB/连接 (行业平均值)
- 如果是UPC连接器, 反射率小于-50 dB; 如果是APC连接器, 反射率小于-65 dB

3. 对OTN误码率测试 (BERT) 的影响

脏污的连接器会影响接收器的信噪比, 且大多数PIN接收器对噪声的反应相同 (即误码率成比例增加)。

- 100G/400G OTN误码率测试期间的异常读数
- 前向纠错 (FEC)
- 告警指示信号 (AIS)
- 后向缺陷指示 (BDI)
- 不必要的TX/RX故障排查

连接器检测标准

规范标准
IEC 61300-3-35 (Ed. 2和Ed. 3)
光纤互连设备和无源元件——基本测试和测量程序
webstore.iec.ch

IPC 8497-1
光学组件的清洗方法和污染评估
www.ipc.org

连接器端面包含多个区域

- 具体尺寸取决于连接器和光纤类型
- 多模与单模连接器尺寸存在差异
- 各区域公差各不相同

连接器端面通过/未通过分析

凭借EXFO的FTB平台的强大处理能力, 技术人员可以采用强大的现场分析工具ConnectorMax来进行自动的IEC与IPC通过/未通过分析。只需几秒钟, 便可获得完整的连接器验证测试结果并生成测试报告。这一切, 仅需按一个按钮——无需进行任何培训。

ConnectorMax

- 保证验收水平一致:
- 同一机构的所有用户之间
- 供应商和客户之间
- 工程维修公司与网络运营商之间
- 消除主观性, 优化决策过程

通过自动对焦提升精准度

听说过误报吗?
您是否注意到, 若在失焦图像上进行分析, 某些故障连接器可能被判定为合格? 这被称为误报。

自动对焦与优化

- 确保以最高质量抓取每个连接器图像
- 提升检测结果的准确性与可重复性
- 便于识别缺陷
- 防止误报

焦距保护

- 防止在对焦不当的情况下抓取图像
- 不会忽略任何影响性能的缺陷或残留物
- 防止误报

ConnectorMax解决方案: 测试功能表

功能	USB有型	无线型	自动型
抓取	FIP-410B	FIP-420B	FIP-435B
五百万像素CMOS抓拍设备	•	•	•
自动对准光纤图像和聚焦	•	•	•
自动调整光纤图像焦点	•	•	•
自举通过/未通过判定功能	•	•	•
通过/未通过LED指示灯	•	•	•
通过USB线缆连接到EXFO测试平台或PC上	•	•	•
以无线方式连接到智能手机上	•	•	•
半自动的多纤芯/MPO连接器检测	•	•	•
全自动的多纤芯/MPO连接器检测	•	•	•
自带触摸屏和数据存储	•	•	•
采用SmartTips技术, 可自动设置阈值, 并配备快速连接机构	•	•	•

无需更换适配器: 节省时间与操作步骤

ConnectorMax系列光纤端面检测器采用相同的适配器来检测配线架与跳线。

法兰检测

跳线检测

连接器清洁

建议的检测/清洁流程

若光纤检测未通过, 用户应清洁光纤, 然后重复检测流程。

小窍门
在弃用连接器前必进行两次清洁。

干法清洁

建议第一步使用机械清洁工具进行干法清洁。如果在尝试进行两次干法清洁后, 连接器上仍有污染物, 接下来可进行混合法清洁。

干法清洁方法

插入跳线, 推动外护套开始清洁。咔嚓一声表示清洁结束。有些机械清洁工具兼容公头/母头跳线, 以及MPO和其它连接器。

混合清洁

混合清洁法融合了湿法与干法清洁技术, 需使用溶剂操作。第一步用溶剂清洁连接器端面, 随后用擦拭布或棉签清除残留溶剂。

若采用混合清洁法后连接器仍不符合验收标准, 请考虑更换连接器。

混合清洁法操作指南

1. 用溶剂将拭纸的一角浸湿。
2. 轻轻地将对线端面以直线运动的方式在拭纸的湿润部分擦两次。
3. 轻轻地将跳线端面以直线运动的方式在拭纸的干燥部分擦三次。

观看全自动的光纤端面检测器实际操作

公司总部

400, avenue Godin
Québec (Québec)
G1M 2K2 CANADA

电话: 1 418 683-0211
1 800 663-3936 (美国和加拿大免费电话)