

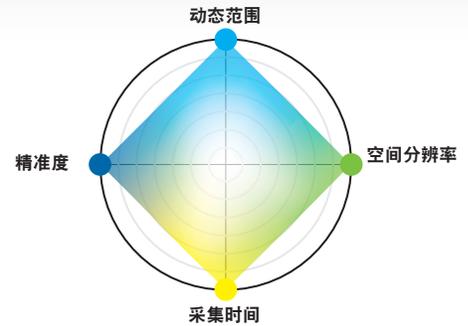
# OTDR测试入门指南： 采集数据、分析曲线和智能 自动化

更智能的  
网络  
指日可待

EXFO

# 关键测试参数

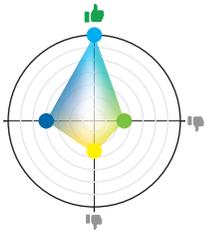
设置OTDR的目的是为了实现动态范围、采集时间、空间分辨率和精准度之间的平衡。



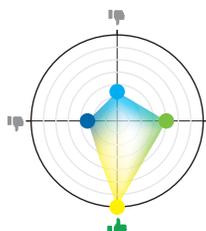
以下相互作用的三个参数可能会影响测试结果：



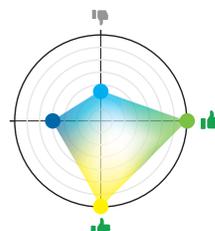
优化其中一个参数会影响其它参数：



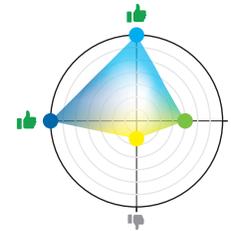
为了最大限度地提高动态范围（最大距离），必须在测试时间和空间分辨率上做出妥协。



为了最大限度地减少测试时间，必须在精准度（检测低损耗元件）上做出妥协。



为了最大限度地提高空间分辨率（检测近距离元件），必须在最大距离上做出妥协。



为了最大限度地提高精准度（检测低损耗元件），必须在测试时间上做出妥协。

## 如何设置OTDR



### 1 定义命名规则

使用文件命名和识别功能。



### 2 从以下三种方式中任选一种来定义最佳采集参数

找到任何可用的链路长度/损耗相关历史数据，并据此设置OTDR参数。

或 使用自动模式 (Automode) 找出被测链路。取决于结果，您可能需要手动调整某些测试参数，以检测到更多事件。

或 您还可以使用实时模式来调整光纤范围和脉宽。



### 3 完成光纤鉴定

使用不同的脉宽查找自动模式未检测到的任何隐藏事件。

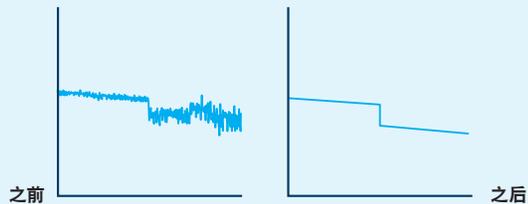
- 使用最短的脉宽检查前端，包括链路的第一个连接器。
- 使用更大的脉宽以达到更长距离和/或鉴定分光器（对于FTTH/PON）。

# 如何设置OTDR

## 常见问题

## 解决方案

曲线上有噪声

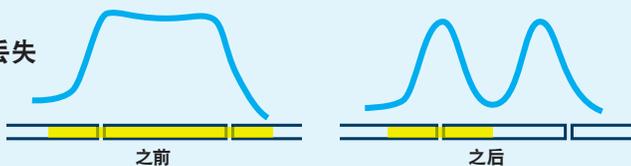


增加平均时间（最少45 秒）。

或

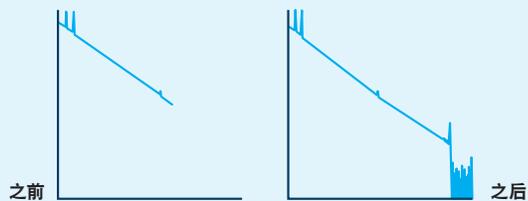
增加到下一个更大的脉宽。

事件不可见或丢失



事件可能位于OTDR盲区內。尝试减小脉宽，以提高分辨率并区分间隔较近的事件。

无光纤末端



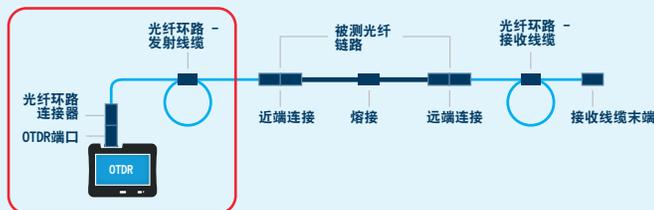
- 将距离范围调整为预期链路长度的约120%。
- 增加脉宽以获得更大的动态范围。

OTDR连接器有故障



- 检查OTDR端口连接器，必要时进行清洁。
- 使用发射线缆来测量链路的第一个连接器。
- 确保OTDR端口连接器反射率 < -45dB。

发射条件不佳



- 检查发射线缆连接器是否有污垢、损坏或连接器类型错误。
- 使用所选脉宽所需的最短发射线缆。

检测到在线光纤  
(在带业务网络上测试)



在带滤波器的端口上使用带外测试波长（1625 nm或1650 nm）。

或

使用带外测试波长（1625 nm或1650 nm）和外部滤波器，不包括输入信号波长。

# 如何解读OTDR曲线



## 可能的回声

反射事件可以是真实反射，也可以是另一个更靠近源头的更强反射产生的回声（即不是真实事件）。在下面的例子中，脉冲击中第一个网络连接器（2），反射回 OTDR（1），然后再次反射回光纤。然后它第二次到达第一个网络连接器（2），并再次反射到 OTDR（1）。因此，应用将检测到位于第一个网络连接器与 OTDR 距离两倍处的反射事件。由于此事件几乎为零（无损耗），并且其距离是另一个反射事件的倍数，因此应用将其解释为可能的回声。



## 增益

在拼接两条模场直径（MFD，由制造商指定）不同的光纤时会发生。由于拼接散射点的反向水平突然增加，OTDR会检测到增益。相反，在从另一个方向进行测试时，OTDR会检测到超额损耗双向测量是确定实际拼接损耗的唯一方法。

例如：

G652D (MFD较大) > G657A (MFD较小) = 增益  
G657A (较小MFD) > G652D (较大MFD) 超额损耗



## 反射事件

将两条光纤以物理方式连接起来，形成一个小反射气隙。

典型反射率：

UPC: -45 至 -55 dB  
APC: -55 至 -65 dB



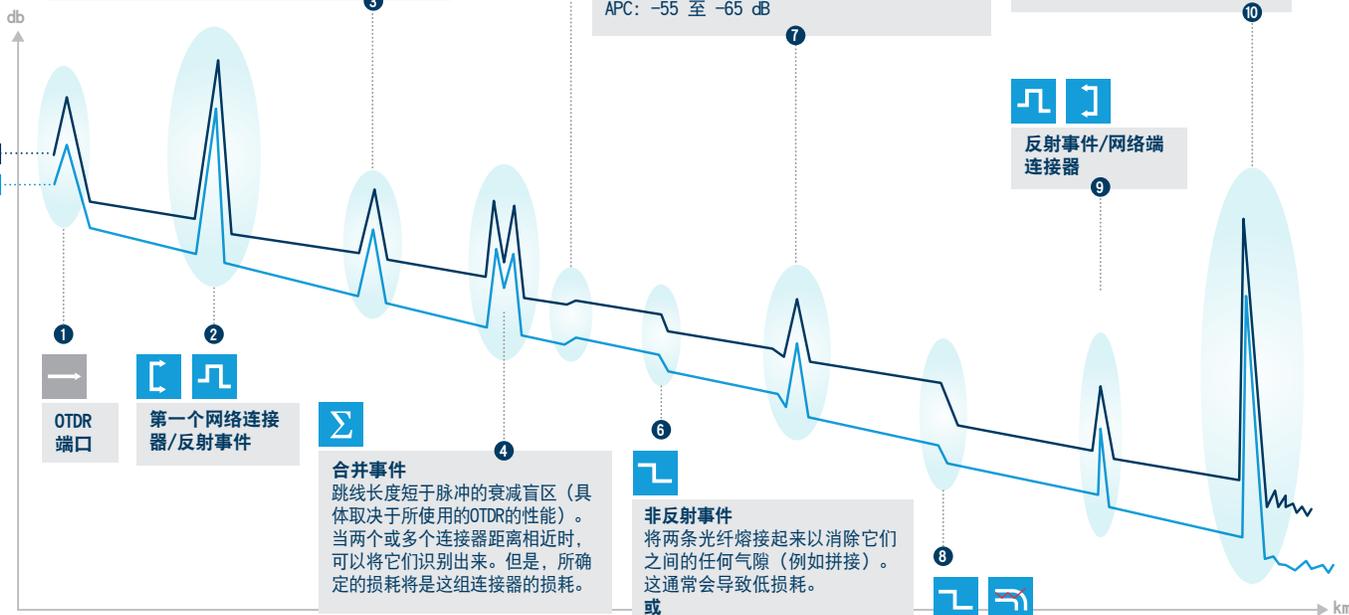
## 接收线缆端

如果 UPC 断开，则反射率高

(± -14.7 dB)

如果 APC 断开，则反射率低

(± -45 至 -60 dB)



OTDR 端口



第一个网络连接器/反射事件



## 合并事件

跳线长度短于脉冲的衰减盲区（具体取决于所使用的OTDR的性能）。当两个或多个连接器距离相近时，可以将它们识别出来。但是，所确定的损耗将是这组连接器的损耗。



## 非反射事件

将两条光纤熔接起来以消除它们之间的任何气隙（例如拼接）。这通常会导致低损耗。

或

将两条光纤通过APC-to-APC（成角度）连接器，以物理方式连接起来。来自小气隙的反射将向光纤外偏转，而不是向后偏转。



反射事件/网络连接器



## 宏弯

光纤或线缆的物理弯曲或扭结。需要进行双波长测试才能识别。在 1550 nm 处显示的损耗高于在 1310 nm 处显示的损耗。



## 发射线缆

启用第一个连接器损耗测量

OTDR 连接器

1

链路开始 - 连接器对 (第一个网络连接器上的发射线缆末端)

2

跳线 (2 个连接器对)

3

4

熔接接头

5

6

熔接接头

7

8

连接器

9

10

宏弯

8

链路结束 - 连接器对 (接收线缆起点的最后一个网络连接器)

9

10



接收线缆 启用最后一个连接器损耗测量

接收线缆末端

10



# 更智能的OTDR测试方法

## iOLM

### 光眼 (iOLM)

光眼 (iOLM) 是一款基于OTDR的应用, 旨在简化OTDR测试过程, 不需要分析和解析多个复杂的OTDR曲线。它采用高级算法, 可动态地定义测试参数, 并根据被测网络确定适合的采集次数。光眼 (iOLM) 还可以关联多个波长的多个脉宽, 从而以非常高的分辨率定位并识别故障, 而这一切只需按下一个按钮。

## 工作原理



### 动态地采集多个脉冲的曲线

光眼 (iOLM) 算法可在采集过程中动态地定义测试参数, 以自动适应不同的光纤条件。光眼 (iOLM) 可以在多个波长上以各种参数 (脉宽、平均时间、分辨率) 进行多次采集。



### 智能地分析曲线

光眼 (iOLM) 能够根据多次采集的结果并使用先进的算法, 以最高分辨率检测出更多事件。

单个脉宽可能无法提供最佳信息来确定某个事件的所有特征。为了达到最高精度, 可使用多次采集获得的数据测量每个事件和每个特征, 以精确确定其损耗、位置和反射率。



### 将所有测试结果汇总到一个链路图中

结果直观地显示在基于图标的光纤链路视图中, 可根据所选标准快速评估每个事件的通过/未通过状态, 从而消除任何误读风险。



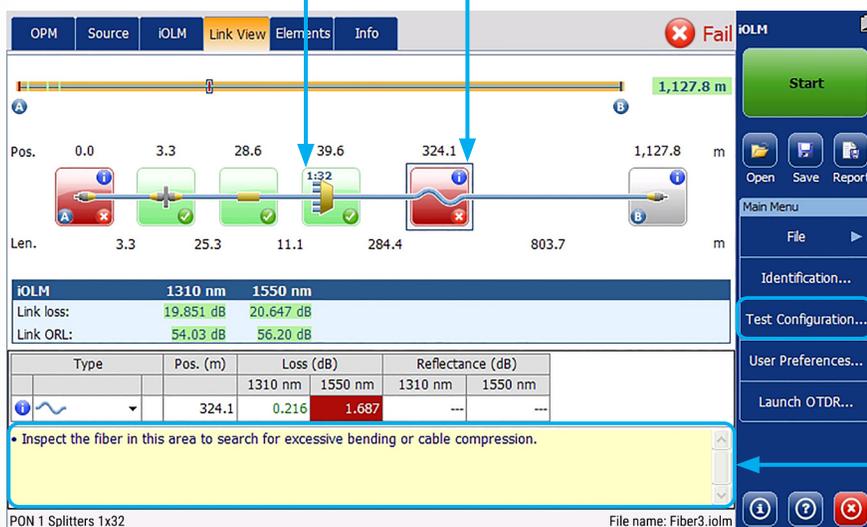
### 全面地诊断

分析故障事件并提出解决方案, 指导技术人员快速、成功地修复故障。

将传统的OTDR测试简化为清晰、自动的流程, 只需一次测试, 便可为各种水平的技术人员提供正确的结果。

自动识别分光比, 用于FTTH/PON测试。

自动识别宏弯。



### 测试配置...

根据特定任务或网络类型的需要, 创建尽可能多的测试配置, 并与同事共享。测试配置可定义通过/未通过标准和网络类型 (即点对点 [P2P] 或带PON分光器)。

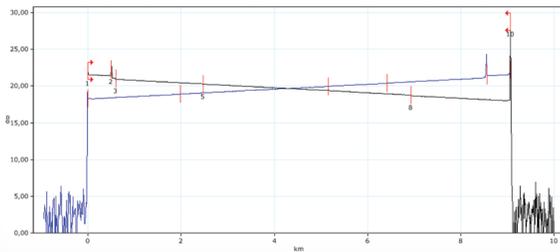
提供可操作的见解和指导, 以修复链路。

# 光眼 (iOLM) 测试方法

## 双向测试

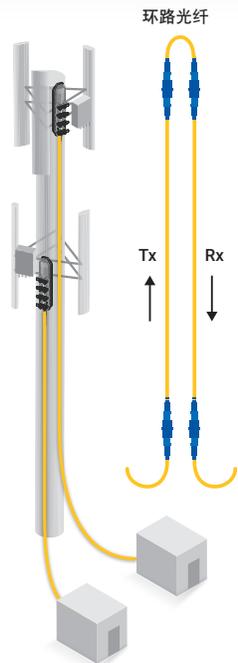
双向平均测试用于精确测量熔接损耗，建议用于任何类型的单模点对点光纤链路应用。EXFO的FastReporter等软件应用将在报告双向测试结果时对光纤进行区分，无需进行后期处理。

传统的双向OTDR测试结果图  
单个OTDR脉冲在A至B和B至A方向的结果



单个光眼 (iOLM) 双向视图

将多个脉冲、多个波长和多个方向的结果汇总起来将多个脉冲、多个波长和多个方向的结果汇总起来  
已获专利 (US9134197B2)



## 环回测试 (iOLM)

### 环回测试

- 在一端将两条光纤环绕在一起，一次测试两条光纤
- 软件应用将在报告中区分光纤
- 在中短程光纤部署中特别有效
- 允许使用单个端口测试上行和下行链路，是FTTA或DAS应用的理想之选

### 环回测试的优点

- 将测试时间减少50%
- 单端测试：所需测试设备更少
- 由两名技术人员执行环回测试，第二名技术人员只需具备最低限度的专业知识
- 提供环路中每条被测光纤的测试结果 (OTDR和iOLM)
- 提供直观的链路视图 (iOLM) 或传统的图形视图 (OTDR)，便于轻松识别环路部分
- 双向采集更简单快捷，无需进行后期处理

我们随时为您提供帮助。欲知详情，敬请访问  
EXFO.com。

