

OTDR

光时域反射仪



版权所有 © 2013 EXFO Inc. 保留所有权利。未经 EXFO Inc. (EXFO) 的事先书面许可，禁止以任何形式（电子的或机械的）或任何手段（包括影印、录制等）对本出版物的任何部分进行复制、传播或将其存储于检索系统。

EXFO 提供的信息是准确可靠的。但是，EXFO 不承担因使用此类信息而可能导致侵犯专利权以及侵犯第三方其他权益的法律责任。EXFO 不暗示或以其他方式授予对其任何专利权的许可。

EXFO 在北大西洋公约组织 (NATO) 内的商业和政府实体 (CAGE) 代码为 0L8C3。

本手册中包含的信息如有更改，恕不另行通知。

商标

EXFO 的商标已经认定。但是，无论此类标识出现与否均不影响任何商标的合法地位。

测量单位

本手册中所使用的测量单位符合 SI 标准与惯例。

专利

本产品的一项或多项功能受 6,612,750 号美国专利和 US 2013/0088718 A1 号专利申请及其他国家的同等专利中的一项或多项保护。本产品正在申请外观设计专利。

版本号：2.0.0

目录

合格证书信息	vi
1 OTDR 简介	1
主窗口	2
可选软件包	3
数据后处理	3
OTDR 的基本原理	4
约定	6
2 安全信息	7
常规安全信息	7
激光安全信息	8
3 准备 OTDR 进行测试	9
安装 EXFO 通用接口 (EUI)	9
清洁和连接光纤	10
自动为曲线文件命名	11
设置折射率、背向散射系数和余长系数	16
包含或排除跨段起点和跨段终点	20
设置分析检测阈值	22
设置宏弯参数	27
设置通过 / 未通过阈值	31
4 测试光纤	37
自动设置数据采集参数	43
配置入射光纤和接收光纤	45
启用或禁用第一连接器检查功能	48
按波长应用数据采集参数	50
设置距离范围、脉冲宽度和数据采集时间	51
在实时模式下监测光纤	53
5 自定义 OTDR	57
设置事件表和图形显示参数	57
选择距离单位	59
选择曲线显示模式	61
选择默认视图	62
设置默认存储文件夹	64
选择默认文件格式	65
启用或禁用自动保存文件功能	67

6 分析曲线和事件69

图形70

“摘要” 选项卡71

“事件” 选项卡73

“测量” 选项卡76

全屏显示图形76

使用缩放控件78

在事件表中查看跨段起点和跨段终点81

自定义事件表的显示模式83

选择显示的波长84

使用参考曲线85

查看和修改当前测量配置88

修改事件93

插入事件96

删除事件99

管理注释100

分析或重新分析曲线102

分析特定光纤跨段内的光纤103

启用或禁用反射光纤末端检测106

打开测量文件109

7 手动分析结果111

使用标记线111

获取事件距离和相对功率113

获取事件损耗和最大反射率115

获取区段损耗和衰减117

获取光回损 (ORL)119

8 使用 OTDR 测试应用程序管理曲线文件121

9 创建和生成报告123

在测试结果中添加信息123

生成报告125

10 将 OTDR 用作光源131

11 维护135

清洁 EUI 连接器135

重新校准设备138

产品的回收和处理（仅适用于欧盟）138

12 故障排除 139
 解决常见问题 139
 联系技术支持部 141
 运输 141

13 保修 143
 一般信息 143
 责任 143
 免责 144
 合格证书 144
 服务和维修 145
 EXFO 全球服务中心 146

A 技术规格 147
 MAX-710B 147
 MAX-715B 149
 MAX-720B 151
 MAX-730B 153

B 事件类型说明 155
 跨段起点 156
 跨段终点 156
 短光纤 156
 连续光纤 157
 分析结束 158
 非反射事件 159
 反射事件 160
 增益事件 161
 入射电平 162
 光纤区段 163
 合并事件 164
 回波 169
 反射事件（可能是回波） 170

索引 171

合格证书信息

北美法规声明

本设备已通过加拿大和美国认证机构的认证。它已根据在加拿大和美国使用所适用的北美产品安全标准进行评估。

电子测试与测量设备豁免美国 **FCC** 规定第 **15** 部分 **B** 分部分以及加拿大 **ICES-003** 规定的符合性认证。但是， **EXFO Inc.** 会努力确保符合适用的标准。

通过这些标准设置限制的目的在于，当在商业环境中操作设备时，可以对有害干扰进行合理的防护。此设备会产生、使用和辐射射频能量。如果未遵循用户指南进行安装和使用，可能会对无线电通讯造成干扰。在住宅区使用此设备可能会产生有害干扰，这种情况下需要用户自费解决干扰问题。

用户若未经厂商明确批准擅自改动本设备，将失去操作本设备的授权。

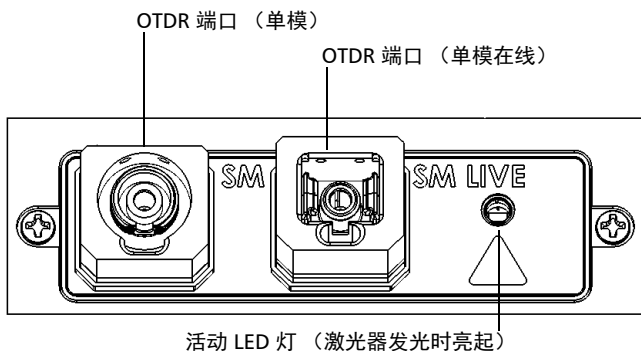
CE 符合性声明

我们的网站 www.exfo.com 提供了电子版的产品符合性声明。有关详细信息，请参阅网站上的产品页面。

1 OTDR 简介

OTDR 可用于描述光纤跨段的特征。光纤跨段通常由通过接头和连接器连接的多个光纤区段组成。光时域反射仪 (OTDR) 可查看光纤的内部状况，还可以计算光纤长度、衰减、断裂、总回损、接头损耗、连接器损耗和总损耗。

注意： 此文档中，“轻击”和“双击”（与触摸屏操作相关）分别表示“单击”和“双击”。



主窗口

如下所示，主窗口中包含控制 OTDR 所需的所有命令：



注意： 由于屏幕分辨率的问题， OTDR 应用程序的外观可能会与本用户指南中所示的插图略有差异。

可选软件包

应用程序随附了两种可选软件包。

- 通过可选购的光源 (SRC) 软件包，您可将 OTDR 用作光源。
- 通过可选购的实时 (RT) 软件包，您还可在使用 iOLM 应用程序时按 “启动 OTDR” 按钮打开 OTDR。在这种情况下，只能用 “开始实时值” 按钮开始数据采集。“事件” 选项卡、“摘要” 选项卡、“标识” 选项卡、“测试配置” 按钮等大多数标准 OTDR 功能会被禁用。

数据后处理

若不使用 OTDR 应用程序，可在安装了 FastReporter 程序的计算机上查看和分析曲线。

OTDR 的基本原理

OTDR 向光纤中发送短光脉冲。由于连接器、接头、弯曲和缺陷等不连续性因素，光在光纤中会发生散射。此时，OTDR 会检测和分析背向散射信号，并按一定的时间间隔测量信号强度并用其描述事件。

OTDR 计算距离的公式如下：

$$\text{距离} = \frac{c}{n} \times \frac{t}{2}$$

其中

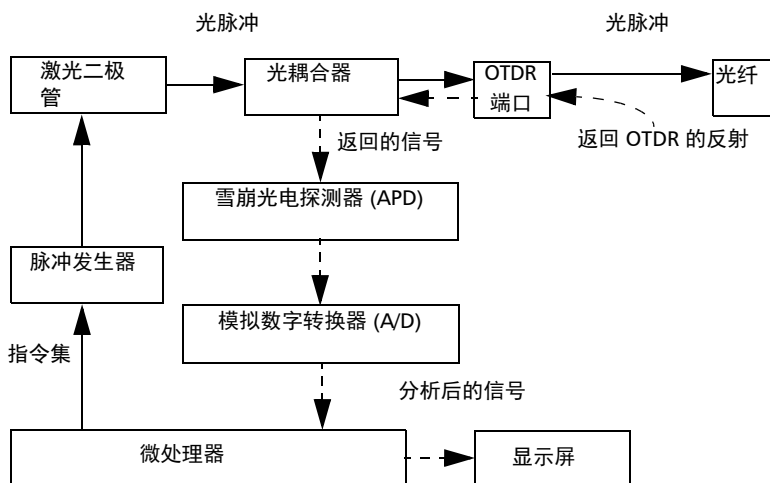
c = 真空中的光速 (2.998×10^8 m/s)

t = 从发射脉冲到接收脉冲的时延

n = 被测光纤的折射率（制造商指定）

OTDR 利用瑞利散射和菲涅耳反射效应测量光纤状况，但菲涅耳反射功率是背向散射功率的几万倍。

- 脉冲在沿光纤传播时遇到材料的微小变化（如折射率的变化和不连续性），导致光向各个方向散射，从而发生瑞利散射。然而，少量光会直接反射回发射器，这种现象称为背向散射。
- 光在沿光纤传播时遇到材料密度突然变化，会发生菲涅耳反射。材料密度的变化可能发生在有气隙的连接或断裂处。与瑞利散射相比，菲涅耳反射量非常大。反射强度取决于折射率的变化程度。



在一条完整曲线上，每个点代表多个采样点的平均值。要查看每个点，必须放大曲线。

约定

使用本手册中所述的产品前，应了解以下约定：



警告

指示潜在的危險状况，如果不加以避免，可能会导致死亡或严重的人身伤害。必须在了解并且符合操作条件的情况下，才能进行操作。



注意

指示潜在的危險状况，如果不加以避免，可能会导致轻微或中度的损害。必须在了解并且符合操作条件的情况下，才能进行操作。



注意

指示潜在的危險状况，如果不加以避免，可能会导致器件损坏。必须在了解并且符合操作条件的情况下，才能进行操作。



重要提示

指关于此产品不可忽视的各种信息。

2 安全信息

常规安全信息



警告

请勿在光源开启时安装或端接光纤。切勿直视在线光纤，并确保您的眼睛始终受到保护。



警告

如果不遵循此处指定的控制、调节方法和操作步骤，可能导致面临危险情况或破坏设备的保护措施。



重要提示

如果您在设备上看到  标志，请务必参照用户文档中的操作指引。使用产品前，确认理解并满足要求的条件。



重要提示

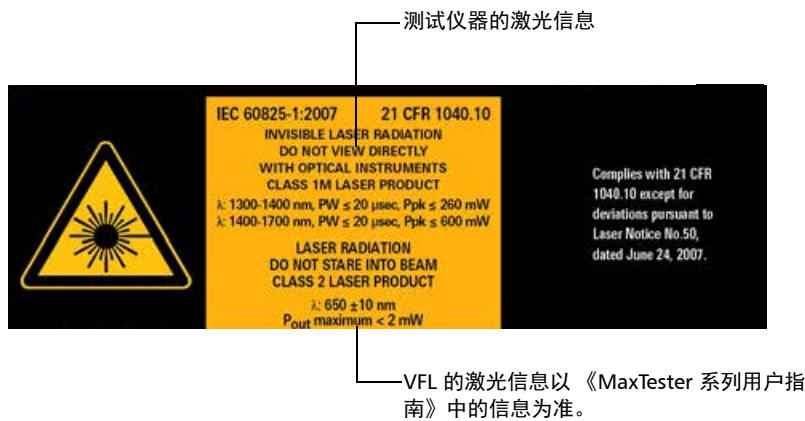
本文档还包含产品的其他安全指引，请根据所执行的操作查阅。对于安全指引适用的情况，请务必仔细阅读相关指引。

激光安全信息

您的仪器属于 1M 级激光产品，符合 IEC 60825-1: 2007 和 21 CFR 1040.10 标准，与 2007 年 6 月 24 日颁布的《Laser Notice No. 50》（第 50 号激光通告）规定的偏差除外。您可能在输出端口遭受不可见激光辐射。

在可合理预见的条件下操作本产品是安全的，但在发散或平行光束中使用光学设备可能很危险。请勿使用光学仪器直接查看。

以下标签表示产品包含 1M 级光源：



注意： 此标签贴在设备的背板上。

有关设备级别的详细信息，请参阅《MaxTester 系列用户指南》。

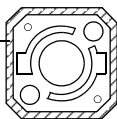
3

准备 OTDR 进行测试

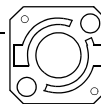
安装 EXFO 通用接口 (EUI)

有角度 (APC) 或无角度 (UPC) 抛光的连接器可使用 EUI 固定底座。底座周围绿色的边框表明该底座用于 APC 型连接器。

绿色边框表明用
于 APC 连接器

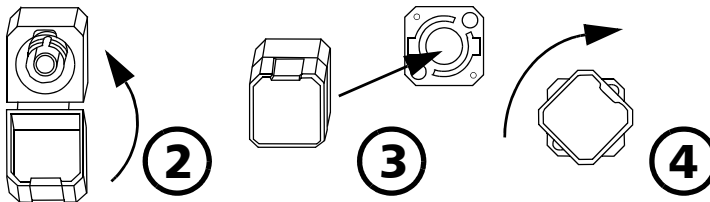


裸露金属 (或蓝色
边框) 表明用于
UPC 连接器



若要将 EUI 连接器适配器安装到 EUI 底座上：

1. 握住 EUI 连接器适配器，使防尘盖向下打开。



2. 盖上防尘盖，以便能更稳地握住连接器适配器。
3. 将连接器适配器插入底座。
4. 将连接器适配器紧紧按在底座上，同时顺时针转动，将其锁定。

清洁和连接光纤



重要提示

为确保得到最大功率并避免产生错误读数：

- ▶ 在将光纤端面插入端口前，请务必按下述方法检查光纤端面，以确保它们清洁。EXFO 不对因使用错误的光纤清洁或操作方式而导致的损坏或误差负责。
- ▶ 请确保光纤跳线带有合适的连接器。连接不匹配的连接器将损坏插芯。

若要将光缆连接到端口：

1. 使用光纤检查显微镜检查光纤。如果光纤洁净，将其插入端口。如果光纤不洁，按下述方法清洁。
2. 按以下操作清洁光纤端面：
 - 2a. 用蘸有异丙醇的不起毛棉签轻轻擦拭光纤端面。
 - 2b. 使用压缩空气彻底吹干光纤端面。
 - 2c. 肉眼检查光纤端面，确保其洁净。
3. 小心地将连接器对准端口，防止光纤端面碰到端口外部或与其他表面发生摩擦。

如果连接器带有锁扣，请确保它完全插入端口的对应凹槽。

4. 将连接器推入，使光缆固定到位，并确保充分接触。

如果连接器带有螺纹套管，请将连接器拧到牢牢固定光纤。请勿拧得过紧，否则会损坏光纤和端口。

注意： 如果光缆未锁定和 / 或连接到位，将会出现严重的损耗和反射。

EXFO 使用符合 EIA-455-21A 标准的优质连接器。

为确保连接器保持洁净、完好，EXFO 强烈建议先使用光纤检测探头检查后再连接。否则，可能导致连接器永久损坏且测量准确度下降。

自动为曲线文件命名

每次开始数据采集前，应用程序会根据自动命名设置推荐一个文件名。此文件名出现在窗口底部。

根据您的设置，文件名由一或两个固定部分（字母数字）和一或两个可变部分（递增或递减的数字）组成，如下所示：

如果选择递增 ...	如果选择递减 ...
可变部分顺序递增，直到达到指定位数的最大值（例如，两位数的最大值为 99），然后重新从 1 开始。	可变部分顺序递减，直到达到 1，然后重新从指定位数的最大值（例如，两位数的最大值为 99）开始。

注意： 要使数字递减，起始值必须大于终止值。

保存结果之后，设备会递增（或递减）当前文件名后缀，用作新文件名。

注意： 如果不保存当前曲线文件，则推荐的文件名将用于下一个曲线文件。

在测试多纤光缆时，此功能非常有用。

如果禁用文件自动命名功能，应用程序将使用默认文件名，即 Unnamed.trc。

设备默认以原生 (.trc) 格式保存曲线，但您可以将其配置为以 Bellcore (.sor) 格式保存（请参阅第 65 页“选择默认文件格式”）。

注意： 如果选择 Bellcore (.sor) 格式，则设备会为每个波长各生成一个文件（例如，如果测试包含 1310 nm 和 1550 nm 两个波长，则会生成 TRACE001_1310.sor 和 TRACE001_1550.sor 文件。如果选择原生 (.trc) 格式，则一个文件包含所有波长的曲线。

对自动命名参数所做的更改仅对尚未保存的文件有效。如果测试已完成但未保存，您只能查看当前和下次数据采集的文件自动命名参数；如果测试未完成，只能查看下次数据采集的参数。在其他情况下，应用程序不显示文件自动命名参数。

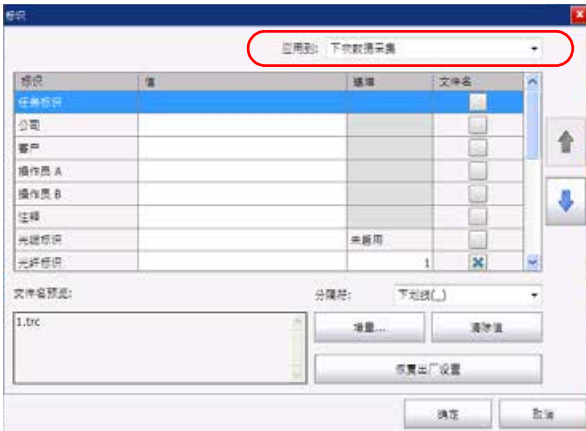
准备 OTDR 进行测试

自动为曲线文件命名

您也可以将所有参数值恢复默认设置。

若要配置文件自动命名功能：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“标识”。
- 2. 在“应用到”列表中，选择“下次数据采集”或“当前和下次数据采集”。

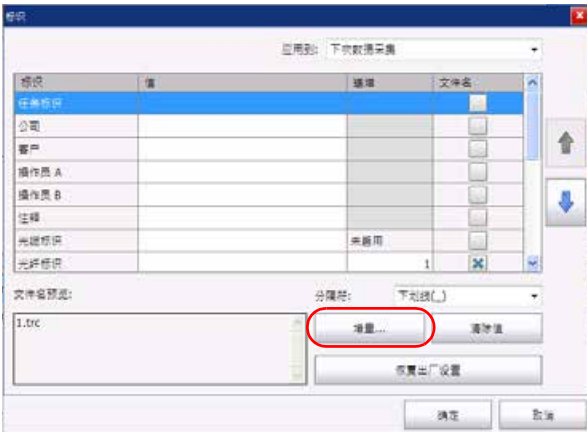


- 3. 执行以下操作输入所有信息：
 - 3a. 找到要更改的标识所在的行。
 - 3b. 轻击所需标识的“值”字段。
 - 3c. 输入相应的信息。

注意： 灰色框内的信息不能更改。

4. 要使光缆标识、光纤标识或位置（A 和 / 或 B）自动递增，执行以下操作：

4a. 轻击“增量”按钮。



4b. 在“递增”窗口中，选中目标标识对应的“自动递增”复选框。

4c. 根据需要输入起始值、终止值和步长值。



注意： 要使值递减，起始值必须大于终止值。

4d. 轻击“确定”返回“标识”窗口。

准备 OTDR 进行测试

自动为曲线文件命名

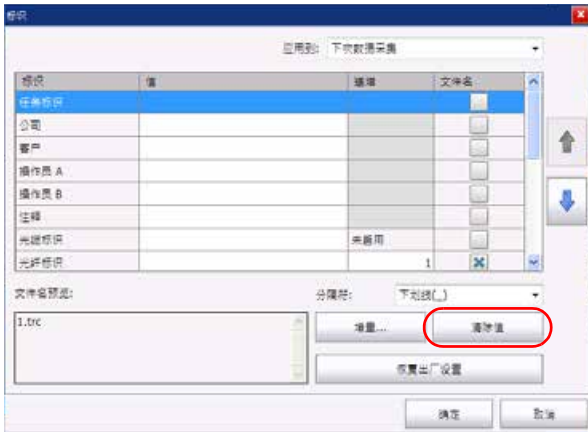
5. 选择文件名中要包含的标识。选中标识，然后按向上或向下箭头按钮可以更改此标识在文件名中的位置。



6. 轻击“确定”确认所做的更改并返回主窗口。

若要清除值：

1. 在“主菜单”中，轻击“标识”。
2. 在“应用到”列表中，选择“下次数据采集”。
3. 轻击“清除值”按钮。



4. 轻击“确定”返回主窗口。
- “值”列中所有白色框内的值均被删除。

设置折射率、背向散射系数和余长系数

执行测试之前，必须先设置折射率（群系数）、背向散射系数和余长系数，才能在所有新采集的曲线中应用这些参数。您也可以在执行测试之后设置这些参数。但是，如果更改了背向散射系数，则必须重新分析曲线（请参阅第 88 页“查看和修改当前测量配置”）。

- 折射率 (IOR) 也称为群系数，用于将光传播时间转换为距离。对于所有与距离相关的 OTDR 测量，如事件位置、衰减、区段长度、总长度等，正确的折射率都至关重要。折射率由光缆制造商或光纤制造商提供。

测试应用程序会为各波长设定相应的默认值。您可以设置每个可用波长的折射率。每次测试之前都应确认此信息。

- 瑞利背向散射 (RBS) 系数表示特定光纤的背向散射量。该系数用于计算事件损耗和反射率，通常由光缆制造商提供。

测试应用程序会为各波长设定相应的默认值。您可以设置每个可用波长的背向散射系数。

- 余长系数是光缆长度与光缆内光纤长度的比值。光缆中的光纤是盘绕在缆芯上的，因此，光纤和光缆的长度不同。

通过设置余长系数，可确保 OTDR 距离轴的长度与光缆的实际长度始终相等。

余长系数以百分数表示。例如，余长系数为 1% 表示光纤比光缆长 1%。如果将余长系数设置为 1%，则显示的长度会在光纤长度的基础上减 1%。

应用程序会将阈值保存到测量结果文件中。因此，即使在其他设备上打开测量结果文件，也可以查看这些阈值。

折射率、背向散射系数和余长系数均可以恢复为默认值。

若要设置折射率、背向散射系数和余长系数：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 在“应用到”列表中，选择“下次数据采集”。



重要提示

如果当前有正在进行且尚未保存的数据采集，“应用到”列表将显示“下次数据采集”和“当前数据采集”两个选项。如果选择了“当前数据采集”，则当前曲线和新数据采集的设置都将更改。

- 3. 在“测试配置”窗口中，打开“链路定义”选项卡。



准备 OTDR 进行测试

设置折射率、背向散射系数和余长系数

4. 从“波长”列表中，选择所需波长。

待设置背向散射系数和折射率的波长



The screenshot shows the '链路配置' (Link Configuration) window. It has two tabs: '链路定义' (Link Definition) and '通过/未通过阈值' (Pass/Fail Thresholds). The '链路定义' tab is active. It contains several input fields: '光纤长度' (Fiber Length) set to 1310 nm, '折射率' (Refractive Index) set to 1.467700, '背向散射' (Backscatter) set to -79.45 dB, and '损耗系数' (Loss Coefficient) set to 0.00 %. There are also checkboxes for '计算损耗与通过/未通过阈值' (Calculate Loss with Pass/Fail Thresholds), '也选择段起点' (Also select segment start), and '也选择段终点' (Also select segment end). On the right, there are fields for '检测阈值' (Detection Threshold) set to 0.020 dB, '盲区' (Dead Zone) set to -72.0 dB, and '光纤末端' (Fiber End) set to 5.000 dB. A checkbox for '反射光纤末端检测' (Reflect fiber end detection) is also present. At the bottom right, there is a '恢复出厂设置' (Restore factory settings) button. A label '应用' (Apply) is also visible.

“恢复出厂设置”按钮会将“链路定义”选项卡上的所有参数恢复为默认值



重要提示

必须有光纤制造商提供的背向散射系数，才能更改其默认值。如果此参数设置错误，反射率测量将不准确。

注意： 余长系数受光缆长度与光缆内光纤长度差的影响，不随波长的变化而变化。因此，所有波长必须设置同一余长系数。

5. 要将测试配置信息应用到当前数据采集，执行以下操作：

5a. 轻击“复制到当前数据采集”按钮。



5b. 应用程序显示提示消息时，轻击“是”。

注意： 这样，“链路定义”和“通过/未通过阈值”选项卡中的信息将复制到当前数据采集。

6. 轻击“确定”返回主窗口。

准备 OTDR 进行测试

包含或排除跨段起点和跨段终点

包含或排除跨段起点和跨段终点

适用时，应用程序会将如果跨段起点事件和跨段终点事件产生的损耗计入跨段损耗值，还会将跨段起点事件和跨段终点事件产生的光回损计入跨段光回损值。

如果包括跨段起点和终点，则确定通过 / 未通过阈值时也会考虑这些事件的损耗和反射率。

若要包含 / 排除跨段起点和跨段终点：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 选择“链路定义”选项卡。
- 3. 在“计算结果与通过 / 未通过阈值”区域，选择在表中包括跨段起点或跨段终点。

或

要排除跨段起点或跨段终点，清除其复选框。



4. 要将测试配置信息应用到当前数据采集，执行以下操作：

4a. 轻击“复制到当前数据采集”按钮。



4b. 应用程序显示提示消息时，轻击“是”。

注意： 这样，“链路定义”和“通过 / 未通过阈值”选项卡中的信息将复制到当前数据采集。

5. 轻击“确定”返回主窗口。

设置分析检测阈值

设置以下分析检测阈值可以优化事件检测功能：

- 接头损耗阈值：显示或隐藏小型非反射事件。
- 反射率阈值：用于隐藏噪声引起的假反射事件、将无危害的反射事件转换成损耗事件或者检测可能危害网络和其他光纤设备的反射事件。
- 光纤末端阈值：用在出现严重事件损耗时，例如，可能危及网络信号传输的事件时，立即停止分析。

如果更改了当前测量的光纤末端检测阈值，应用程序会自动将跨段终点位置重置到新光纤末端位置。

注意： 更改当前曲线的检测阈值会导致应用程序重新分析曲线。所有手动更改的值将丢失。



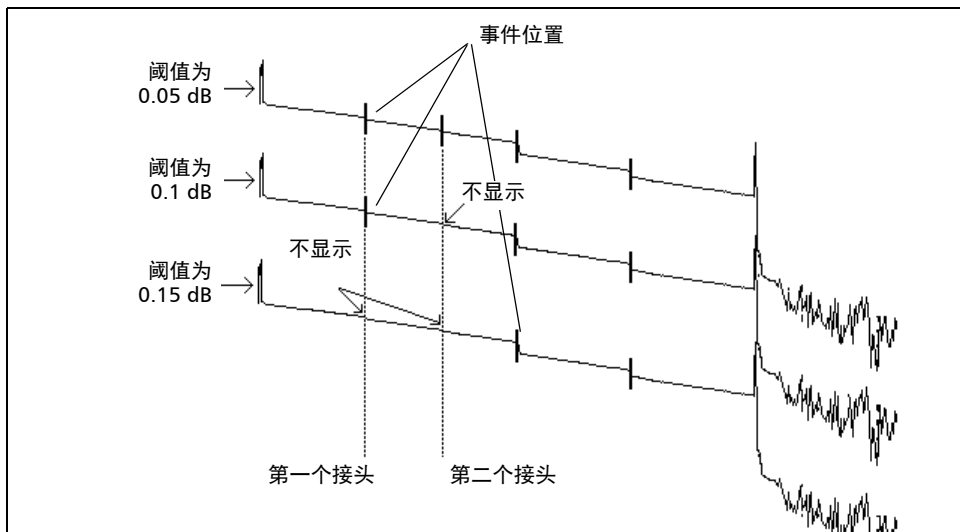
重要提示

如果让应用程序确定数据采集设置，则使用用户定义的光纤末端 (EoF) 阈值。

如果用户定义了此阈值，应用程序将在损耗第一次超出阈值之处插入 EoF 事件。之后，应用程序将使用此 EoF 事件确定数据采集设置。

设置阈值有助于忽略已知测量值较小的事件，或者确保检测到所有事件（即使测量值非常小的事件）。

以下示例说明不同的接头损耗阈值如何影响显示的事件数量（尤其是接头等引起的小型非反射事件）。图中的三条曲线分别对应三种阈值设置。



➤ 阈值为 0.05 dB

当阈值设置为 0.05 dB 时，两个接头处各显示一个事件。

➤ 阈值为 0.1 dB

当阈值设置为 0.1 dB 时，第二个接头的损耗小于 0.1 dB，因此，仅显示第一个接头。

➤ 阈值为 0.15 dB

当阈值设置为 0.15 dB，两个接头的损耗均小于 0.15 dB，因此，这两个接头都不显示。

应用程序会将阈值保存到测量结果文件中。因此，即使在其他设备上打开测量结果文件，也可以查看这些阈值。

准备 OTDR 进行测试

设置分析检测阈值

若要设置分析检测阈值：

1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
2. 在“应用到”列表中，选择“下次数据采集”。



3. 在“测试配置”窗口中，打开“链路定义”选项卡。





重要提示

“恢复出厂设置”按钮会将“链路定义”选项卡上的所有参数恢复为默认值。

4. 在“检测阈值”区域中，根据需要输入各参数的值。
- 或
- 如果要将所有参数恢复为默认值，轻击“恢复出厂设置”按钮。



准备 OTDR 进行测试

设置分析检测阈值

5. 要将测试配置信息应用到当前数据采集，执行以下操作：

5a. 轻击“复制到当前数据采集”按钮。



5b. 应用程序显示提示消息时，轻击“是”。

注意： 这样，“链路定义”和“通过 / 未通过阈值”选项卡中的信息将复制到当前数据采集。

6. 轻击“确定”返回主窗口。

对分析检测阈值所做的更改将应用于所有新曲线。

设置宏弯参数

设备可测量给定波长（例如，1310 nm）和另一波长（例如，1550 nm）在同一位置的事件损耗值，然后比较这两个损耗值来定位宏弯。

如果比较两个损耗值时出现以下情况，设备会确认为宏弯：

- 在两个损耗值中，较长的波长损耗更大。
且
- 两个损耗值之差大于指定的损耗差值。默认损耗差值为 0.5 dB（适用于绝大多数光纤）。您可以根据实际情况更改该差值。

您也可以禁用宏弯检测功能。

注意：宏弯检测功能仅适用于单模波长。滤波波长或单波长端口不能进行宏弯检测。

有关如何从数据采集中获取宏弯信息的详细信息，请参阅第 71 页““摘要”选项卡”。

准备 OTDR 进行测试

设置宏弯参数

若要设置宏弯参数：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 在“应用到”列表中，选择“下次数据采集”。
- 3. 选择“链路定义”选项卡。
- 4. 选中“宏弯”复选框启用宏弯检测功能。

或

取消选中此复选框禁用宏弯检测功能。



5. 如有需要，按以下方法设置损耗差值：

5a. 在“波长”列表中，选择要为其设定差值的一对波长。

注意：下次数据采集只能使用模块支持的波长组合。当前数据采集会使用文件中的可用波长。

5b. 在“差值（损耗）”框中，输入所需的值。



5c. 重复第 5a 步和第 5b 步设置其他波长组合的差值。

准备 OTDR 进行测试

设置宏弯参数

- 6. 要将测试配置信息应用到当前数据采集，执行以下操作：
 - 6a. 轻击“复制到当前数据采集”按钮。



- 6b. 应用程序显示提示消息时，轻击“是”。
- 7. 轻击“确定”返回主窗口。

设置通过 / 未通过阈值

您可以启用并设置测试的“通过 / 未通过阈值”参数。

应用程序会将阈值保存到测量结果文件中。因此，即使在其他设备上打开测量结果文件，也可以查看这些阈值。

您可设置接头损耗、连接器损耗、反射率、光纤区段衰减、跨段损耗、跨段长度和跨段光回损的阈值。您可以对所有测试波长应用相同的通过 / 未通过阈值，也可以对各波长应用不同的阈值。

这些通过 / 未通过阈值将应用到相应波长的当前曲线和所有新曲线的分析结果。

如果处理的文件包含其他波长，则应用程序会自动将这些波长添加至可用波长列表中。然后，您可以为这些新波长设置阈值。您可以将所有阈值恢复为默认值。

设置的损耗、反射率和衰减阈值适用于所有可测量此类值的事件。

设定阈值后，应用程序就能够执行通过 / 未通过测试以确定测量结果的状态（通过或未通过）。

在“事件”表中，大于预设阈值的值以红底白字显示。跨段长度、跨段损耗和跨段光回损的值在“摘要”表中显示。

准备 OTDR 进行测试

设置通过 / 未通过阈值

若要设置通过 / 未通过阈值：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 在“应用到”列表中，选择“下次数据采集”。
- 3. 选择“通过 / 未通过阈值”选项卡。



重要提示

如果当前有正在进行且尚未保存的数据采集，“应用到”列表将显示“下次数据采集”和“当前数据采集”两个选项。如果选择“当前数据采集”，则当前曲线和新数据采集的设置都将更改。

- 4. 在“波长”列表中，选择要设置阈值的波长。

The screenshot shows the 'Threshold/Pass/Fail' configuration window. The 'Wavelength' dropdown is highlighted with a red circle. The 'Apply to' dropdown is set to 'Next Data Collection'. The 'Threshold' list includes:

Parameter	Value	Unit
接头损耗:	1.000	dB
连接器损耗:	1.000	dB
反射率:	-40.0	dB
光纤衰减系数:	0.400	dB/km
光纤损耗:	45.000	dB
光纤长度:	0.0000	km
光纤光功率:	15.00	dB

Buttons at the bottom: '应用到其他波长...' and '恢复出厂设置'.

5. 选择要使用的阈值对应的复选框，并在相应文本框中输入所需的值。



“恢复出厂设置”按钮
会将“通过 / 未通过阈
值”选项卡上的所有参
数恢复为默认值

- 注意：** 如果不再使用某个阈值，只需取消选中相应的复选框。
- 注意：** 选中或取消选中某个阈值复选框会影响所有可用的波长，而不只是选定的波长。

准备 OTDR 进行测试

设置通过 / 未通过阈值

- 6. 如果要将设定的阈值应用到其他波长，执行以下操作：
 - 6a. 轻击“复制到其他波长”按钮。



- 6b. 选中要使用相同阈值的波长对应的复选框。



注意： 使用“全选”按钮可以一次性选择所有复选框。

- 6c. 轻击“确定”确认所做的选择。

7. 要将测试配置信息应用到当前数据采集，执行以下操作：

7a. 轻击 “复制到当前数据采集” 按钮。

7b. 应用程序显示提示消息时，轻击 “是”。

注意： 这样，“链路定义” 和 “通过 / 未通过阈值” 选项卡中的信息将复制到当前数据采集。

8. 轻击 “确定” 返回主窗口。

4 测试光纤

您可以使用多种工具执行完整的 OTDR 测试，还可以控制所有测试参数。

默认情况下，所有可用波长均被选中。

您可以自行设置数据采集参数，也可以让应用程序确定最合适的值。

后一种情况下，应用程序会根据设备当前连接的光纤链路自动评估最佳设置。

脉冲宽度根据出厂设定的信噪比 (SNR) 要求确定，该信噪比足以检测出光纤末端 (EoF) 事件。

EoF 事件检测算法使用“测试配置”窗口中设置的光纤末端阈值（有关详细信息，请参阅第 22 页“设置分析检测阈值”）。如果不确定要选择的值，可恢复该参数的出厂默认值。

虽然数据采集参数由应用程序设置，但您仍然可以根据需要在开始数据采集前或数据采集过程中修改这些参数值。每次修改参数后，OTDR 都会重新计算平均值。

注意： 您可以随时中断数据采集。应用程序会显示到中断点时获取的所有信息。

分析完成后，事件表会显示所有事件。有关详细信息，请参阅第 69 页“分析曲线和事件”。



分析后，您可以保存测量结果。如果之前的结果尚未保存，重新开始数据采集前，应用程序会提示您保存结果。

若要获取曲线：

1. 正确清洁连接器（请参阅第 10 页“清洁和连接光纤”）。
2. 将光纤连接到 OTDR 端口。

如果设备有两个 OTDR 端口，请确保根据要使用的波长将光纤连接到合适的端口（单模或单模在线）。

**注意**

如果未进行适当设置，切勿将在线光纤连接至 OTDR 端口。功率在 -65 dBm 至 -40 dBm 范围内的入射光会影响 OTDR 的数据采集结果。数据采集结果受影响的情况取决于选择的脉冲宽度。功率大于 10 dBm 的入射信号均会对 OTDR 模块造成永久损害。对于在线光纤测试，请参阅单模在线端口的规格说明，了解内置滤波器的特性。

3. 根据需要设置折射率（群系数）、背向散射系数或余长系数（请参阅第 16 页“设置折射率、背向散射系数和余长系数”）。
4. 根据需要设置检查第一个连接器（请参阅第 48 页“启用或禁用第一连接器检查功能”）。

5. 打开 “OTDR” 选项卡。

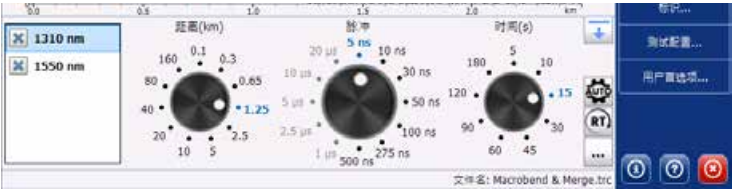


6. 如果您的 OTDR 支持单模或单模在线波长，在 “端口” 列表中，选择 “单模” 进行单模测试或选择 “单模在线” 进行在线光纤测试。



7. 选中所需测试波长的复选框。

8. 选择所需距离、脉冲和时间。有关详细信息，请参阅第 51 页“设置距离范围、脉冲宽度和数据采集时间”。



注意： 有关如何为不同波长分别配置参数的详细信息，请参阅第 50 页“按波长应用数据采集参数”。

9. 轻击“开始”。如果启用了检查第一连接器功能，则注入功率异常时，设备会显示一条消息（请参阅第 48 页“启用或禁用第一连接器检查功能”）。

注意： 应用程序从选定的波长开始执行数据采集。其他波长从短到长执行。

在数据采集过程中，您可以根据需要修改数据采集参数。每次修改参数后，OTDR 都会重新计算平均值。重新计算平均值的功能仅适用于当前待测试的波长。更改时间参数不会导致数据采集重新开始。

10. 分析完成后，在按钮栏上轻击 “保存” 即可保存曲线。

应用程序会根据设定的自动命名参数生成文件名（请参阅第 11 页 “自动为曲线文件命名”）。状态栏会显示文件名。

必须保存的文件会保存在默认文件夹中（请参阅第 64 页 “设置默认存储文件夹”）。

注意： 只有启用保存文件时始终提示的功能，应用程序才会在保存文件时显示 “另存为” 对话框。在此对话框中，您可以更改保存位置、文件名和文件格式。即使您更改了文件名，下次保存曲线时，应用程序仍会根据设置对现有后缀递增或递减，生成新曲线的文件名。

10a. 轻击上级文件夹按钮，根据需要找到要保存文件的目标文件夹。



10b. 输入所需文件名。

11. 轻击 “确定” 确认。

自动设置数据采集参数

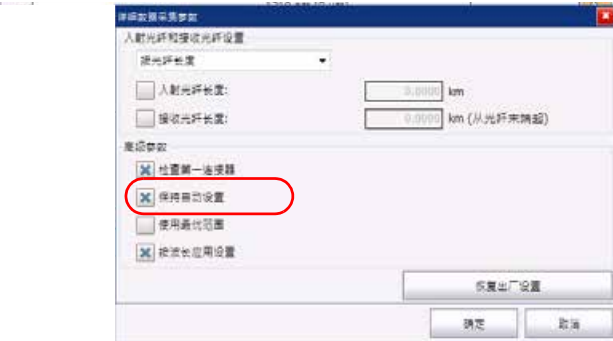
如果使用自动设置参数功能，应用程序会先计算第一个波长的距离和脉冲，然后计算第二个波长的距离和脉冲，以此类推。在至少使用自动设置参数功能一次后，您还可以启用根据应用程序设定的距离选择最优范围和脉冲的功能。

若要使用自动设置数据采集参数功能：

1. 在主窗口上，打开“OTDR”选项卡。
2. 在“时间(s)”刻度盘上，选择所需测试时间。默认值是 15 秒。
3. 轻击“自动”按钮。



4. 若要在数据采集完成后，下次继续使用自动设置参数功能，执行以下操作：
 - 4a. 轻击  按钮。
 - 4b. 在“高级参数”区域中，选择“保持自动设置”复选框。

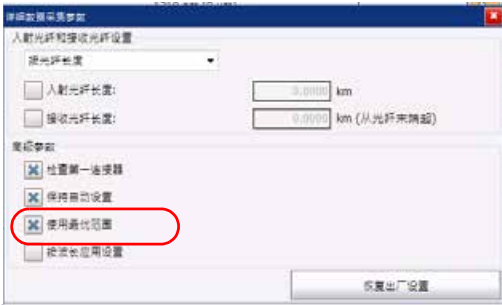


- 4c. 轻击“确定”返回主窗口。

测试光纤

自动设置数据采集参数

- 5. 若要使用最优范围功能，执行以下操作：
 - 5a. 轻击  按钮。
 - 5b. 在“高级参数”区域中，选择“使用最优范围”复选框。



- 5c. 轻击“确定”返回主窗口。
- 6. 轻击“开始”启动数据采集。



配置入射光纤和接收光纤

若要指定光纤跨段的起点，您可以设置“入射光纤长度”。如果不知道光纤长度，也可以通过事件编号来配置入射光纤或接收光纤。

在使用设备进行测试时，将待测光纤通过一条入射光纤连接到设备。如果未定义入射或接收光纤，则入射光纤或接收光纤会被视为待测光纤的一部分。

在设置入射光纤的长度后，应用程序会将待测光纤的起点设置为光纤跨段的起点。这样，设备可以识别光纤起点处的第一个连接器。因此，应用程序仅考虑与光纤跨段相关的事件。显示的值包含跨段起点事件引起的损耗。在判断连接器损耗和反射率的状态时，也会考虑跨段起点事件。

跨段起点变为事件 1，其距离参考值则变为事件 0。事件表以灰色显示光纤跨段以外的事件，曲线图则不显示这些事件。应用程序仅针对设定的光纤跨段计算累积损耗。

在使用设备进行测试时，将待测光纤通过一条接收光纤连接到设备。这样，设备可以识别光纤末端的最后一个连接器。默认情况下，接收光纤也会被视为光纤跨段的一部分。在设定接收光纤的长度后，应用程序会定位光纤末端事件，并根据指定接收光纤的长度移动光纤跨段的终点（连续事件或分析结束事件除外）。

设定的跨段终点附近应有事件。如果没有，应用程序将自动在相应位置添加事件。

除了距离值，应用程序还可以根据事件编号设置跨段终点。

您可以手动设置入射光纤和接收光纤的长度或事件。

测试光纤

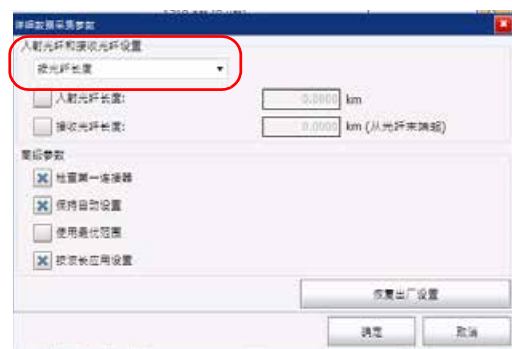
配置入射光纤和接收光纤

若要为下一次数据采集设置入射光纤和接收光纤：

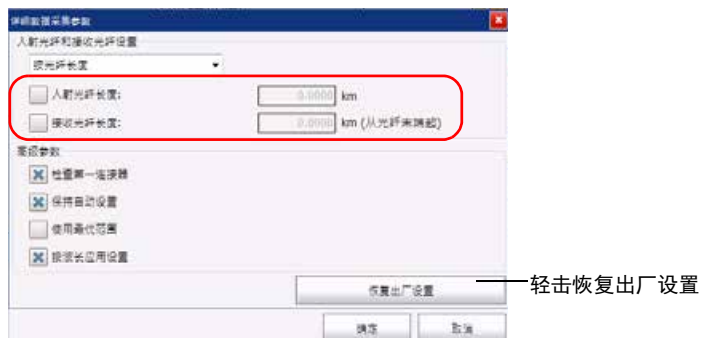
1. 在主窗口中，打开“OTDR”选项卡，然后轻击  按钮。



2. 在“入射光纤和接收光纤设置”区域中，选择“按光纤长度”或“按事件”。



3. 选择所需复选框，然后在相应文本框中输入值。



4. 轻击“确定”返回主窗口。

启用或禁用第一连接器检查功能

第一连接器检查功能用于确保光纤正确连接到 OTDR。它会检查注入功率。如果第一个连接器的损耗异常高，会显示一条消息，提示 OTDR 端口未连接光纤。默认情况下，禁用此功能。

若要启用或禁用第一连接器检查功能：

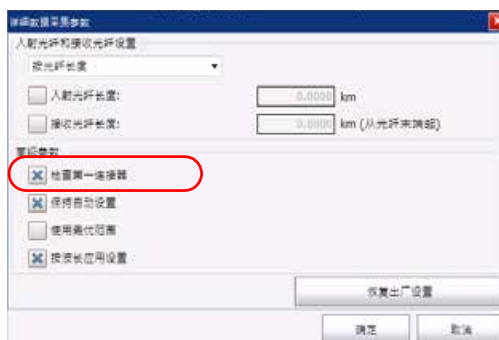
1. 在主窗口中，打开“OTDR”选项卡，然后轻击  按钮。



2. 在“高级参数”区域中，选中“检查第一连接器”复选框启用第一连接器检查功能。

或

取消选中此复选框，禁用该功能。



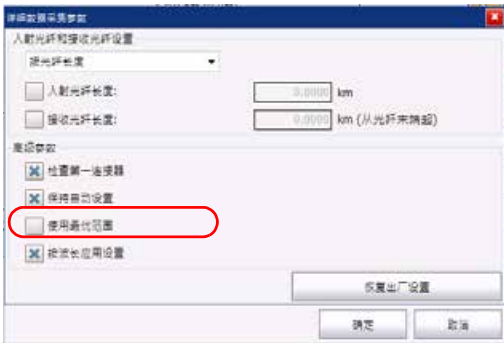
3. 轻击“确定”返回主窗口。

按波长应用数据采集参数

对距离、脉冲和时间等参数所做的更改会默认应用到所有波长。但是，您也可以单独更改各波长的数据采集参数。

若要按波长应用数据采集参数：

1. 在主窗口中，打开“OTDR”选项卡，然后轻击  按钮。
2. 在“高级参数”区域中，选中“按波长应用设置”复选框。



3. 轻击“确定”返回主窗口。

现在，您可以为不同波长分别设置距离范围、脉冲宽度和数据采集时间。

设置距离范围、脉冲宽度和数据采集时间

距离范围、脉冲宽度和数据采集时间可通过 OTDR 主窗口中的控件设置。

- “距离”：根据选定的测量单位（请参阅第 59 页“选择距离单位”）指定待测光纤的距离范围。

更改修改距离范围会改变脉冲宽度的有效值。应用程序仅保留指定范围内的有效值。

- “脉冲”：指定测试的脉冲宽度。脉冲越宽，可探测的光纤距离越长，但分辨率越低。脉冲越窄，分辨率越高，但可探测的光纤距离越短。支持的距离范围和脉冲宽度取决于 OTDR 型号。

注意： 如果选择了某些脉冲宽度，有些距离范围可能不可用。

- “时间”：指定数据采集时长（计算结果平均值的时间段）。通常，数据采集时间越长，生成的曲线越纯净（尤其是长距离的曲线），因为随着数据采集时间的增加，被平均掉的噪声也更多。此平均过程可提高信噪比 (SNR) 以及 OTDR 检测小事件的能力。

时间设置还将决定工具栏中的计时器在测试期间的计时方式。

在多波长 OTDR 上，您可以使用相同的距离范围、脉冲宽度和数据采集时间参数测试所有波长。有关详细信息，请参阅第 50 页“按波长应用数据采集参数”。

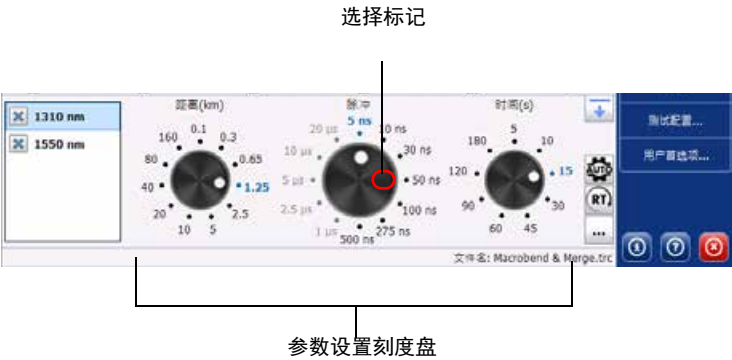
测试光纤

设置距离范围、脉冲宽度和数据采集时间

若要设置参数：

在“OTDR”选项卡中：

- 轻击要设置参数的刻度盘（选择标记将顺时针移动）。
- 或
- 直接轻击要选择的值。选择标记会立即移到该值。



注意： 如果您的 OTDR 支持单模或单模在线波长，所做的设置将应用到单模或单模在线波长。

在实时模式下监测光纤

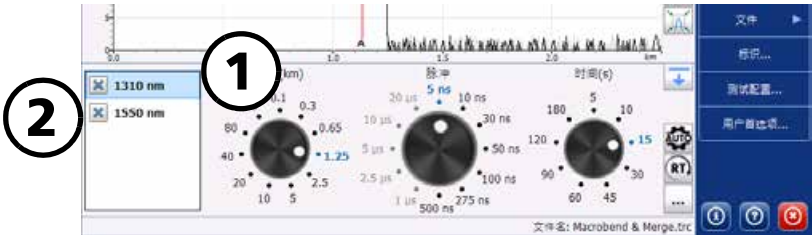
应用程序支持即时显示光纤链路中的突变。在此模式下，应用程序会刷新曲线而不计算平均值，直至您切换到平均模式或停止数据采集。

- 注意：** 实时模式不支持重新分析曲线。
- 注意：** 在实时模式下，如果选择了显示图形概览，应用程序会以较低的频率刷新曲线。
- 注意：** 每次只能用一个波长监测光纤。

您可以随时从实时模式切换到平均时间间隔模式。如果在开始测试前选中了多个波长，您也可以在数据采集过程中随时切换波长。

若要启用实时模式：

1. 如果模块支持单模和单模在线波长，指定所需光纤类型（对于在线光纤测试，选择“单模在线”）。



2. 在波长列表中，确保选中所有所需波长。

测试光纤

在实时模式下监测光纤

- 3. 如果您拥有 OTDR 应用程序的完全权限，轻击 “RT” 按钮。“RT” 按钮变为橙色，表示实时模式已启用。



- 4. 如果您拥有 OTDR 应用程序的完全权限，轻击 “开始实时值” 按钮。
或
如果您只有 OTDR 应用程序实时模式的访问权限，轻击 “开始实时” 按钮。

注意： 在实时模式下，程序不显示时间。

- 5. 在波长列表中，轻击要监测波长的值（非复选框）。

注意： 必须确保选择的波长突出显示。

若要停用实时模式：

- 如果您拥有 OTDR 应用程序的完全权限，您可以轻击 “停止实时值” 结束监测。

或

如果您只有 OTDR 应用程序实时模式的访问权限，轻击 “停止实时” 按钮。

- 如果您拥有 OTDR 程序的完全权限，您也可以通过开始平均模式的数据采集来停止实时采集。应用程序将测试所有已选中的波长（不仅仅是突出显示的波长）。

5 自定义 OTDR

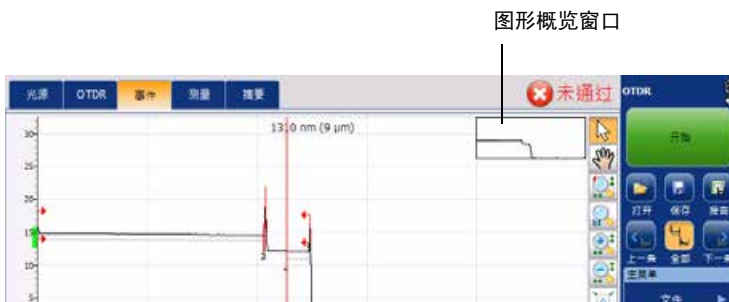
您可以自定义 OTDR 应用程序的外观和操作。

设置事件表和图形显示参数

您可以根据需要选择要在事件表中显示或隐藏的项目。您还可以更改以下曲线显示参数：

注意： 隐藏的光纤区段不会被删除。

- 光纤区段：根据要显示的值类型，可以在事件表中显示或隐藏光纤区段。如果选择隐藏光纤区段，“衰减”列也会隐藏。
- 网格线：可以显示或隐藏图形背景上的网格。默认显示网格。
- 图形背景：可以用黑色（“反转颜色”项）或白色作为图形背景。默认背景为白色。
- 图形概览：图形概览窗口显示放大部分在整个图中的位置。



注意： 应用程序报告中生成的图形始终以白色为背景。

自定义 OTDR

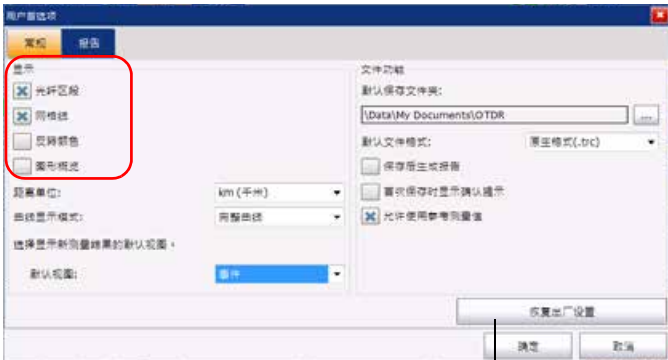
设置事件表和图形显示参数

若要设置事件表和图形显示参数：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”。
- 2. 选择“常规”选项卡。
- 3. 在“显示”区域中，选中要在表中显示或包括的项目复选框。

或

取消选中复选框，隐藏相应的项目。



“恢复出厂设置”按钮会将“常规”选项卡上的所有参数恢复为默认值

- 4. 轻击“确定”返回主窗口。

选择距离单位

您可以选择要在应用程序中使用的测量单位。



默认的距离单位是千米。

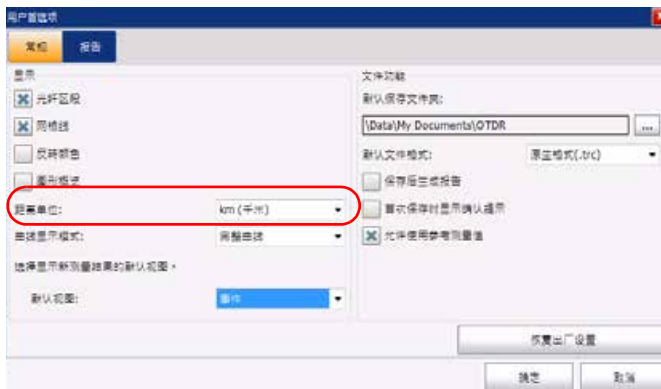
注意： 即使选择的距离单位不是千米，光纤区段的衰减值始终以 **dB/km** 为单位显示，因为这更符合光纤行业的标准。

自定义 OTDR

选择距离单位

若要选择显示的距离单位：

1. 在按钮栏中，轻击“用户首选项”。
2. 在“用户首选项”窗口中，选择“常规”选项卡。
3. 在“距离单位”下拉列表中，选择所需距离单位。



4. 轻击“确定”返回主窗口。

应用程序会返回到主窗口，所有使用距离单位的地方均使用新选定的单位。

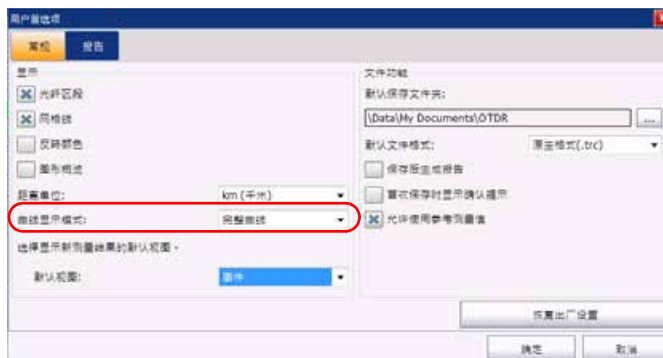
选择曲线显示模式

您可以选择应用程序在屏幕和报告中显示曲线的方式。可选项包括：

- “完整曲线”：显示整条曲线和完整的数据采集距离。
- “跨段”：显示从跨段起点到跨段终点的曲线。

若要选择曲线显示模式：

1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”。
2. 选择“常规”选项卡。
3. 在“曲线显示模式”下拉列表中，选择显示曲线的模式。



4. 轻击“确定”返回主窗口。

选择默认视图

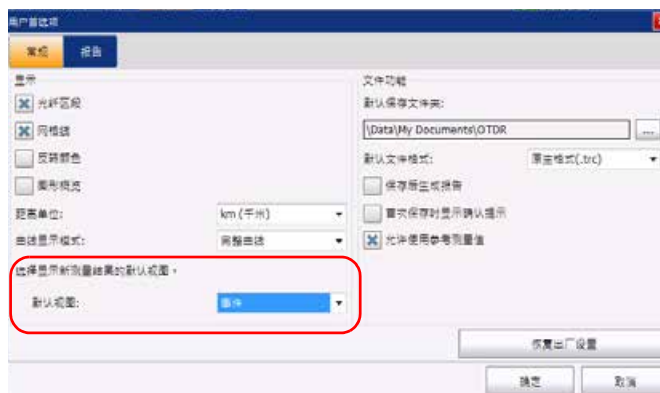
您可以选择在所有选定波长的数据采集和分析全部完成之后默认显示的视图。打开测试结果文件时，显示的也是默认视图。

下图列出可以显示的视图。

视图	备注
保持当前视图	数据采集之前和之后显示的选项卡不变。
OTDR	显示 OTDR 数据采集的图形和控制刻度盘（图形处于完整视图时显示）。 有关详细信息，请参阅第 70 页“图形”。
事件	默认视图。 在“事件”表中显示数据采集结果。
测量	在“测量”表中显示数据采集结果。在此视图模式下，您可以手动添加标记线进行测量。
摘要	该表显示各波长的信息，如结果的通过 / 未通过状态、跨段损耗、跨段光回损和跨段长度。 有关详细信息，请参阅第 71 页““摘要”选项卡”。

若要选择默认视图：

1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”，然后选择“常规”选项卡。
2. 在“默认视图”下拉列表中，选择所需视图。



3. 轻击“确定”返回主窗口。

下次执行数据采集会打开现有文件时，应用程序将自动切换至选定的视图。

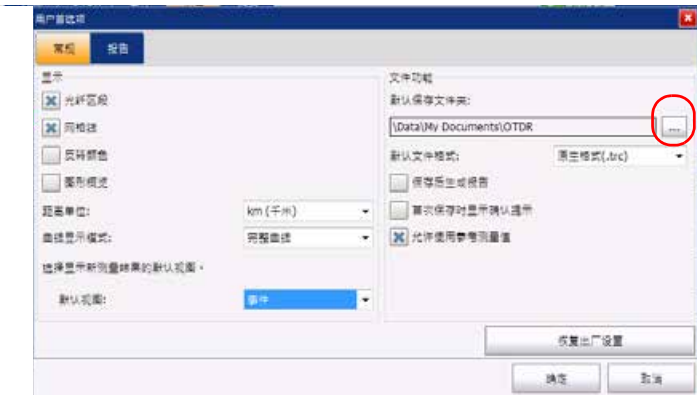
设置默认存储文件夹

默认存储文件夹是 Data\My Documents\OTDR。您可以根据需要更改此文件夹，还可以使用 U 盘。如果保存时设备未连接 U 盘，数据采集结果会保存到默认存储文件夹中。

注意： 如果不使用默认存储文件夹，可以使用“另存为”按钮将文件保存到其他文件夹。如果在“另存为”对话框中更改了存储文件夹，再次打开此对话框时仍会定位到同一文件夹。默认存储文件夹不变。

若要设置默认存储文件夹：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”，然后选择“常规”选项卡。
- 2. 在“文件功能”区域中，轻击“默认保存文件夹”后面的  按钮。



- 3. 在“浏览文件夹”窗口中，选择要保存文件的位置。

注意： 新文件夹必须在主界面打开“文件管理器”手动创建。

- 4. 轻击“确定”退出“浏览文件夹”窗口
- 5. 轻击“确定”返回主窗口。

选择默认文件格式

您可以指定应用程序在保存曲线时使用的默认文件格式。

设备默认以原生格式 (.trc) 保存曲线，但您可以将其配置为以 **Bellcore** 格式 (.sor) 保存曲线。

如果选择 **Bellcore** 格式 (.sor)，设备将为每个波长的曲线创建一个文件（例如，如果测试中包括 1310 nm 和 1550 nm 的波长，则将创建 TRACE001_1310.sor 和 TRACE001_1550.sor 文件）。原生格式在同一文件中包含所有波长的曲线。

注意： 如果选择了每次保存测量结果时需要提示的功能，您也可以临时更改文件格式。下次保存测量结果时，仍会使用默认文件格式。

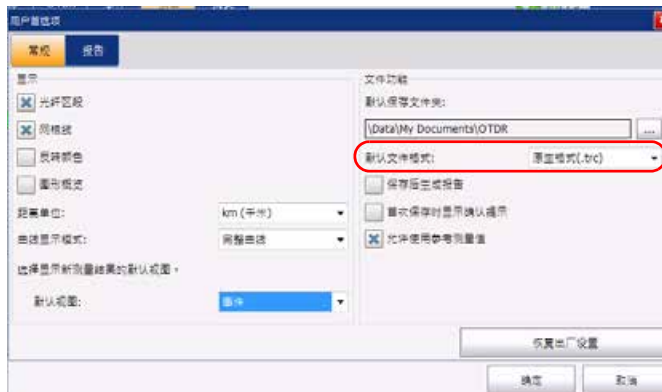
注意： 如果不使用默认文件格式，可以使用“另存为”按钮将文件保存为其他格式。如果在“另存为”对话框中更改了文件格式，再次打开此对话框时仍会使用同一文件格式。默认文件格式不变。

自定义 OTDR

选择默认文件格式

若要选择默认文件格式：

1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”，然后选择“常规”选项卡。
2. 在“默认文件格式”列表中，选择文件类型。



3. 轻击“确定”返回主窗口。
新文件将以选定的格式保存。

启用或禁用自动保存文件功能

默认情况下，每次保存文件时，应用程序直接保存，不询问文件名和文件夹。

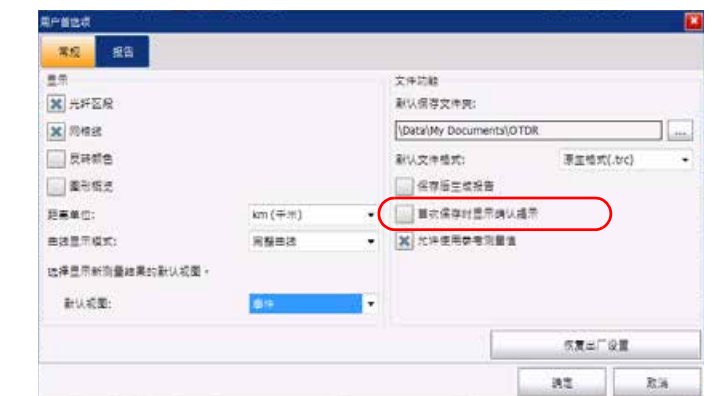
应用程序会根据自动命名的配置确定文件名（请参阅第 11 页“自动为曲线文件命名”）。

若要用或禁用自动保存文件功能：

1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”，然后选择“常规”选项卡。
2. 选中“首次保存时显示确认提示”复选框，可以使应用程序在每次轻击“保存”时提示您确认文件名、文件夹和文件类型。

或

取消选中此复选框，使应用程序不再显示提示。



3. 轻击“确定”返回主窗口。

应用程序会自动应用所做的更改。

经过分析后，获取的曲线会出现在曲线图中，其事件也会出现在屏幕底部的事件表中。曲线图和事件表将在后续章节中介绍。您也可以重新分析现有的曲线。有关应用程序可以打开的文件格式，请参阅第 109 页“打开测量文件”。

查看结果的方式有多种：

- 图形视图
- 摘要表
- 事件表
- 测量表

此外，您还可以直接在设备上生成曲线报告。有关详细信息，请参阅第 125 页“生成报告”。

图形

事件表中列出的事件（请参阅第 73 页““事件”选项卡”）会同时用数字标记在曲线上。



曲线图中某些内容始终可见，其他内容则仅在选择显示时才会出现。

Y 轴（相对光功率）上的绿色矩形表示适合指定测试脉冲的注入功率范围。

您可以更改曲线显示参数（例如网格线）。有关详细信息，请参阅第 57 页“设置事件表和图形显示参数”。

使用导航按钮可以在曲线图中依次查看所有曲线。有关详细信息，请参阅第 84 页“选择显示的波长”。

注意： 轻击 可以仅查看当前曲线。当前曲线（主曲线或参考曲线）出现后，您还可以在不同波长之间切换。如果显示的不是当前曲线，则应用程序会显示所有波长。

“摘要”选项卡

“摘要”选项卡显示各波长的跨段损耗、跨段光回损等值以及结果的综合状态：

- 通过：所有结果都未超出阈值
- 未通过：至少一个结果超过阈值
- 未知：未配置阈值，或未生成跨段值（长度、损耗、光回损等）

除非在所有波长上检测到连续光纤事件，否则还会显示跨段长度（跨段起点与跨段终点之间的距离）。

注意： 在“摘要”选项卡中，轻击可以仅查看当前曲线。显示当前曲线（主曲线或参考曲线）时，您还可以在不同波长之间切换。如果显示的不是当前曲线，则应用程序会显示所有波长。



- 在摘要表的通过 / 未通过状态上，轻击“未通过”，应用程序会自动切换到“事件”选项卡。图形默认缩放成显示完整曲线。如果启用了放大事件的功能，应用程序会将第一个“未通过”状态的事件或光纤区段放大。
- 曲线必须经过分析后才会显示在摘要表中。实时曲线无法分析。应用程序会始终显示摘要信息，但可能不完整。

分析曲线和事件

“摘要”选项卡

- 如果将应用程序配置为显示宏弯（“测试配置” > “链路定义”选项卡），应用程序会在摘要表底部显示相关信息。
- 如果未检测到宏弯，应用程序会显示“未检测到宏弯”，而不显示宏弯信息。如果参数不正确，则应用程序显示“无效参数”。

若要显示摘要表：

在主窗口中，选择“摘要”选项卡。

注意： 要在所有选定波长的数据采集和分析全部完成之后，默认显示摘要表，请参阅第 62 页“选择默认视图”。

若要选择显示模式：

1. 在主窗口中，打开“摘要”选项卡。
2. 轻击  查看折叠的摘要表。



3. 轻击  查看展开的摘要表。

“事件”选项卡

通过滚动浏览事件表，可以查看在曲线上检测到的所有事件和光纤区段的信息。显示图形时，如果在事件表中选择一个事件，曲线上选定的事件处会出现标记线 A。如果选定的事件是光纤区段，则此光纤区段由两条标记线（A 和 B）加以界定。有关标记线的详细信息，请参阅第 111 页“使用标记线”。

标记线对应的是事件还是光纤区段取决于在事件表中选定的内容。在事件表或图形中选择元素，即可移动标记线。

事件表列出了在光纤上检测到的所有事件。事件是可测量光的传输属性变化的点。事件包含由传输、接头、连接器或断裂引起的损耗。如果事件超出设定的阈值，其状态将设为“未通过”。



如果事件编号后出现一个红色小三角，表明手动为该事件添加了注释。

如果按住该事件或光纤区段所在行几秒钟，应用程序将显示该项（例如，非反射事件）的提示框。如果是合并事件，还会显示“子事件”的详细信息。

提示框显示手动插入的注释。

如果事件符号后出现星号，提示框还会显示“(*: 修改)”，表示该事件已被手动修改。

如果事件编号后出现星号，提示框会显示“(*: 新增)”，表示该事件为手动插入。

事件表显示以下信息：

- “编号”：事件编号（OTDR 测试应用程序按顺序指定的编号）。此列还用各种符号表示不同的事件类型。有关各符号的详细说明，请参阅第 155 页“事件类型说明”。
- “位置 / 长度”：OTDR 与测得的事件之间或事件与光纤跨段起点之间的距离。若在括号中，则为光纤区段的长度（两个事件之间的距离）。
- “损耗”：事件或光纤区段的损耗，单位为 dB（由应用程序计算所得）。
- “反射率”：在光纤上测得的反射事件的反射率。
- “衰减”：在光纤区段上测得的衰减（损耗 / 距离）。仅当显示光纤区段时，可以查看“衰减”列。有关详细信息，请参阅第 57 页“设置事件表和图形显示参数”。

注意： 即使选择的距离单位不是千米，衰减值也始终以 dB/km 为单位，这遵循了光纤行业的标准（以 dB /km 为单位表示衰减值）。

- “累积损耗”：从跨段起点到跨段终点的累积损耗。该值显示在各事件或光纤区段的最后一列。

应用程序仅对事件表中显示的事件计算累积损耗，不计算隐藏的事件。

若要修改事件或光纤区段，请参阅第 93 页“修改事件”和第 96 页“插入事件”。

若要在事件表中快速定位事件：

- 1. 在缩放按钮栏中，选中  按钮。
- 2. 在曲线上选择事件。

事件表自动滚动到选定的事件。



“测量”选项卡

应用程序可以显示两条、三条或四条标记线：**a**、**A**、**B** 和 **b**。显示的标记线取决于在“结果”区域所轻击的按钮。

这些标记线在曲线上的位置可以更改，以计算损耗、衰减、反射率和光回损 (ORL)。

“标记线”区域中的控件可用于改变所有标记线的位置。您可以直接在曲线图上拖动标记线，也可以使用向左 / 向右箭头键移动它们。

有关手动测量的详细信息，请参阅第 111 页“手动分析结果”。

全屏显示图形

应用程序支持随时全屏显示图形，包括数据采集进行期间。全屏视图使用与普通视图相同的显示设置（网格线、文件名、反转颜色）。

在全屏视图中，您可以直接启动数据采集，无需返回普通视图。在实时数据采集模式下，还可以切换波长。

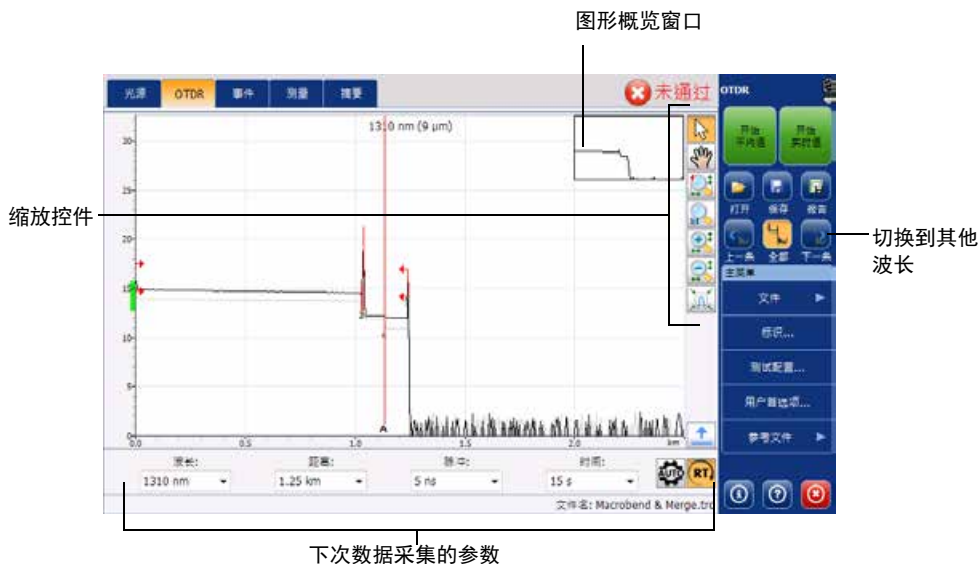
在显示新数据采集或现有文件的曲线后，缩放控件就可以使用（请参阅第 78 页“使用缩放控件”）。

在所有数据采集完成后，应用程序会自动切换至指定的默认视图（请参阅第 62 页“选择默认视图”）。若要在数据采集完成后仍显示图形，请确保将默认视图设置为“图形”。有关详细信息，请参阅第 62 页“选择默认视图”。

若要全屏显示图形：

在“OTDR”选项卡上，轻击  按钮。

应用程序将全屏显示图形。



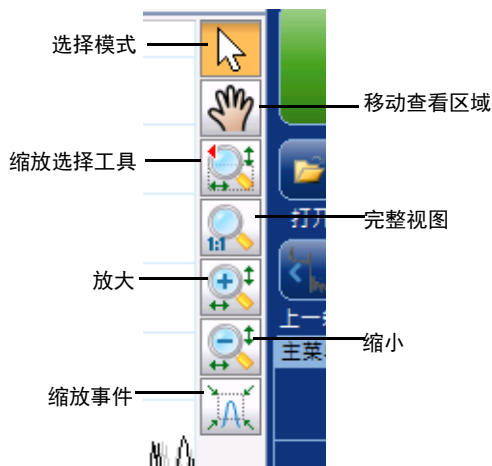
使用缩放控件

使用缩放控件可以更改曲线的显示比例。

您可以使用放大或缩小按钮手动调整图形，也可以让应用程序自动调整事件表（仅在“事件”选项卡中显示）中选定事件的缩放比例。

选定的事件可以快速放大或缩小。

缩放的图形也可以恢复为原始大小。



注意：  按钮不能移动标记线。

- 当手动缩放曲线时，应用程序会将新的缩放系数和标记线位置应用到同一文件的其他曲线（波长）。在保存曲线时，会同时保存设定的缩放系数和标记线位置（所有波长的设置相同）。
- 如果对选定的事件进行缩放，应用程序会保存该事件的缩放系数，直到选择了其他事件或更改了缩放系数。您可以为不同波长选择不同的事件（例如，为 **1310 nm** 波长选择事件 2，而为 **1550 nm** 波长选择事件 5）。在保存曲线时，会同时保存所有选定的事件。

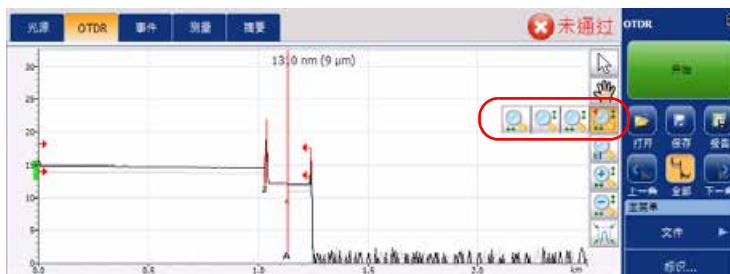
若要查看图形的特定部分：

- 选择  按钮并用手写笔或手指拖曳图形，可以指定要查看的图形部分。

例如，如果要放大指定光纤跨段之外的事件，即可进行此操作。

-  按钮是缩放选择工具。您可以选择沿横轴、纵轴或同时沿两条轴缩放。

长按此按钮在菜单中选择缩放方向。



然后，用手写笔或手指确定缩放区域（调整虚线矩形框可确定区域）。手写笔离开屏幕后，应用程序将根据选定的缩放类型自动缩放图形。其他缩放按钮（缩放选定事件按钮除外）都会根据您的选择而变化。

- 您还可以对图形进行缩放。先按  或  按钮，再用手写笔或手指轻击图形中要缩放的位置。应用程序会自动按 2 的倍数缩放指定点周围的区域。

若要恢复完整图形视图：

轻击  或双击图形概览窗口（如显示）。

若要自动放大选定的事件：

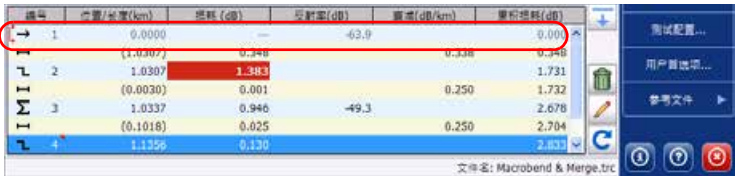
1. 选择所需事件：

- 当前在“OTDR”选项卡上：将标记线 A 置于事件上。
- 当前在“事件”选项卡上：在事件表中选择事件。
- 当前在“测量”选项卡上：转到“事件”选项卡，在事件表中选择事件，然后返回“测量”选项卡。

2. 轻击 按钮进行放大。

在事件表中查看跨段起点和跨段终点

适用时，应用程序会将跨段起点和跨段终点导致的损耗激素如跨段光回损值和跨段损耗值。有关详细信息，请参阅第 20 页 “包含或排除跨段起点和跨段终点”。



序号	位置/距离(km)	损耗 (dB)	反射率(dB)	衰减(dB/km)	事件损耗(dB)
1	0.0000	—	-63.9	0.000	0.000
2	1.0307	0.348	0.348	1.731	0.348
3	1.0337	0.001	0.250	1.732	0.001
4	1.1356	0.946	0.250	2.678	0.946

如果启用了通过 / 未通过测试（请参阅第 31 页 “设置通过 / 未通过阈值”），在确定接头损耗、连接器损耗和反射率的通过 / 未通过状态时，应用程序会考虑跨段起点和跨段终点事件。

分析曲线和事件

在事件表中查看跨段起点和跨段终点

若要在事件表中查看跨段起点和跨段终点：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 选择“链路定义”选项卡。
- 3. 在“计算结果与通过 / 未通过阈值”区域中，选中表中要显示或包括的项目对应的复选框。

或

取消选中复选框，隐藏相应的项目。



- 4. 轻击“确定”返回主窗口。

自定义事件表的显示模式

“事件”选项卡支持以下三种信息查看模式。

- 标准模式：显示图形和事件表
- 折叠模式：显示图形且一次只显示事件表的一行内容（请参阅第 76 页“全屏显示图形”）
- 全屏模式：不显示图形

若要从普通视图改为其他显示模式：

1. 在主窗口中，打开“事件”选项卡。
2. 轻击所需显示模式对应的箭头：
 -  折叠模式
 -  全屏模式，不显示图形

若要恢复普通视图：

轻击事件表后面的箭头按钮。



选择显示的波长

OTDR 测试应用程序支持以下两种曲线显示方式：

- 在不同波长之间切换。图形会显示所有波长的曲线，但仅当前曲线为黑色。您可以查看所有打开的曲线文件，包括主曲线和参考曲线。

下表说明曲线状态与颜色的关系。

主曲线	参考曲线
曲线被选定时，显示为黑色。	曲线被选定时，显示为暗橙色。
曲线未选定但与当前选定的曲线在同一波长上，显示为暗灰色。	曲线未选定但与当前选定的曲线在同一波长上，显示为橙色。
曲线与当前选定的曲线不在同一波长上，显示为浅灰色。	曲线与当前选定的曲线不在同一波长上，显示为浅灰色。

- 仅显示当前曲线，隐藏其他曲线。

若要按顺序显示曲线：

轻击  或  在主曲线和参考曲线间切换。

若要显示当前波长或所有波长的曲线：

轻击 .

注意：“事件”和“摘要”选项卡显示的信息会随用户的操作而变化。

注意：隐藏曲线不会对通过 / 未通过状态或结果值产生影响。

使用参考曲线

应用程序支持将测量结果设置为参考曲线，以便测试光纤并将测试结果与先前获取和分析的参考曲线进行比较。

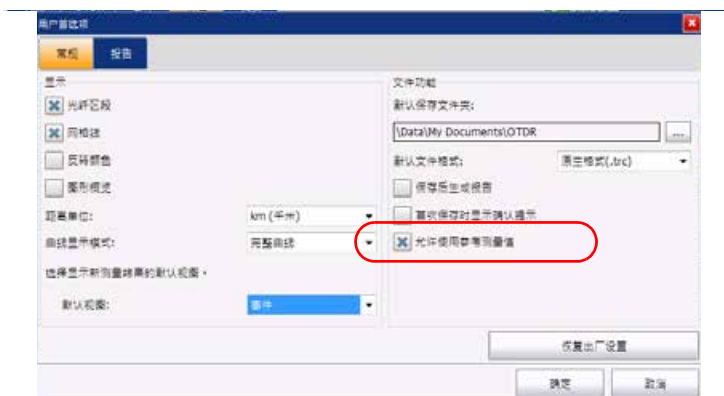
您必须先打开参考曲线（新获取并保存的曲线或现有曲线文件）。

如果禁用参考测量值功能，应用程序将关闭内存中的参考文件。

注意： 参考曲线不能更改。

若要将测量结果设置为参考曲线：

1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”。
2. 选择“常规”选项卡。
3. 在“文件功能”区域中，选中“允许使用参考测量值”复选框。



4. 轻击“确定”返回主窗口。

现在，您可以选择参考曲线了。

若要将当前曲线设置为参考曲线：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“参考文件”按钮。



- 2. 轻击“设置为参考文件”按钮。



若要将测量结果作为参考文件打开：

1. 在主窗口中，轻击 。
- 或
- 在“主菜单”中，选择“文件”>“打开”。
2. 在“类型”列表中，选择“OTDR 参考文件”。



3. 选中要用作参考曲线的文件。
4. 轻击“确定”。

应用程序将自动返回主窗口。

若要关闭内存中的参考文件：

1. 在“主菜单”中，轻击“参考文件”按钮。
2. 轻击“关闭参考文件”。

查看和修改当前测量配置

您可以随时查看和修改曲线配置。

可以更改的配置有以下两组：

- 光纤配置：折射率（IOR，即群系数）、瑞利背向散射（RBS）系数和余长系数。
- 检测阈值：接头损耗、反射率和光纤末端的检测阈值。

对以上配置所做的修改仅应用于当前曲线（当前波长），而非所有曲线。

如果修改了背向散射系数，应用程序会提示您重新分析曲线（修改折射率或余长系数后无需重新分析曲线）。若要将所做的更改应用于后续数据采集，请参阅第 16 页“设置折射率、背向散射系数和余长系数”和第 22 页“设置分析检测阈值”。

在查看或修改曲线配置时，应用程序显示以下参数：

- “波长”：测试波长。
- “折射率”：曲线的折射率（也称群系数）。修改此参数会改变曲线的距离测量结果。您可以直接输入折射率值，也可以让应用程序根据输入的跨段起点与跨段终点之间的距离计算该值。折射率值精确到小数点后六位。
- “背向散射”：曲线的瑞利背向散射系数。修改此参数会改变曲线的反射率和光回损测量结果。
- “余长系数”：曲线的余长系数。修改此参数会改变曲线的距离测量结果。

注意： 各波长的余长系数不能单独设置。余长系数受光缆与光缆内光纤之间的长度差影响，不随波长变化。

- 检测阈值：
 - “接头损耗”：当前分析曲线的配置，用于检测小型非反射事件。
 - “反射率”：当前分析曲线的配置，用于检测小型反射事件。
 - “光纤末端”：当前分析曲线的配置，用于检测影响信号传输的重要事件损耗。

有关详细信息，请参阅第 22 页“设置分析检测阈值”。

分析曲线和事件

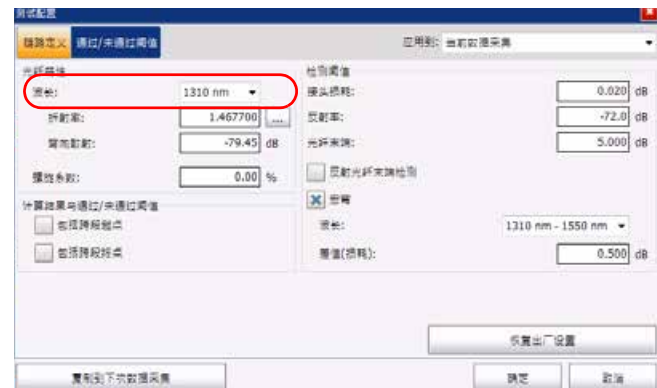
查看和修改当前测量配置

若要查看或修改测量配置：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 在“应用到”列表中，选择“当前数据采集”。



- 3. 在“测试配置”窗口中，打开“链路定义”选项卡。
- 4. 从“光纤特性”区域的“波长”列表中，选择所需波长。



5. 如果要更改当前曲线的参数，在相应的框中输入参数值。
- 或
- 如果要将所有参数恢复为默认值，轻击“恢复出厂设置”按钮。



注意： 除检测阈值类参数外，所做的更改将仅应用于选定的波长。

注意： 各波长的余长系数不能单独设置。余长系数受光缆与光缆内光纤之间的长度差影响，不随波长变化。

- 除非您完全肯定不同的参数值，否则请恢复默认值，以避免光纤配置不一致。
- 如果折射率已知，请在相应的框中输入该值。但是，如果要让应用程序根据跨段起点和跨段终点之间距离的函数计算折射率值，按“按距离设置折射率”，然后输入距离值。

分析曲线和事件

查看和修改当前测量配置

- 6. 如果要修改后的折射率、背向散射系数和余长系数用于下次对当前波长执行的数据采集，执行以下操作：

6a. 轻击 “复制到下次数据采集” 按钮。



6b. 应用程序显示提示消息时，轻击 “是”。

注意： 这样，“链路定义”和“通过 / 未通过阈值”选项卡中的信息将复制到下次数据采集。

- 7. 轻击 “确定” 确认更改。

应用程序返回主窗口。

修改事件

您可以更改现有事件的损耗和反射率，但下列事件除外：

- 连续光纤
- 分析结束
- 入射电平
- 合并事件
- 跨段起点
- 跨段终点



重要提示

重新分析曲线会丢失对事件所做的所有更改并重新生成事件表。

分析曲线和事件

修改事件

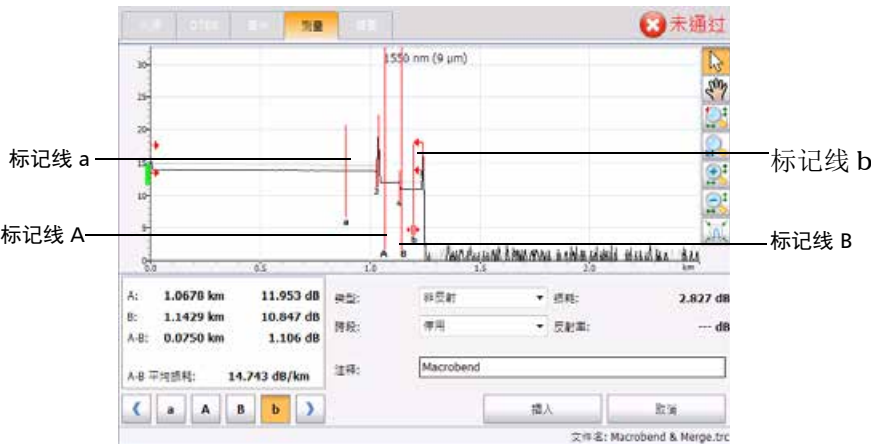
若要修改事件：

- 1. 选择要修改的事件。
- 2. 轻击 。

图中出现标记线 a、A、B、b。使用这些标记线可以更改选定事件的位置。

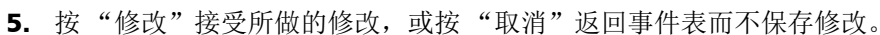
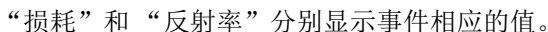
要改变标记线的位置，您可以直接拖曳标记线，也可以在图形上长按目标位置。

注意： 设置当前标记线的位置可以在分析过程中计算并显示原始的事件损耗和反射率。



- 标记线 A 和 a 之间的区域不能包含任何显著的变化。有关放置标记线的详细信息，请参阅第 111 页“使用标记线”。

- 标记线 B 和 b 之间的区域不能包含任何显著的变化。有关放置标记线的详细信息，请参阅第 111 页“使用标记线”。



在事件表中，修改过的事件用 “*” 号标记（事件符号后面），如下图所示。

序号	位置/长度(km)	损耗 (dB)	反射率 (dB)	衰减 (dB/km)	累积损耗 (dB)
2	1.6300 (0.0029)	1.011	0.000		1.211
3	1.6337 (0.01019)	0.783	0.010	-50.5	1.994
4	1.1356 (0.1038)	1.019	0.010	0.100	3.024
5	1.2394	—	—	-53.6	3.034

插入事件

您可以在“测量”选项卡中手动插入事件。

此功能非常实用。例如，如果知道某个位置有一个接头，但是由于它隐藏在噪声中或接头损耗低于最小检测阈值，导致分析时检测不到（请参阅第 31 页“设置通过 / 未通过阈值”）。

您可将此事件手动添加到事件表中。应用程序会在曲线上的事件插入点添加一个编号，但是不会改变曲线。



重要提示

如果重新分析曲线，手动插入的事件会被删除。

若要插入事件：

1. 在“测量”选项卡中，轻击 。
2. 选择要插入事件的位置。

插入的事件可以通过四条标记线测量，但新事件只能插入到标记线 A 和 B 之间。标记线 A 确定新事件的插入位置。要在曲线图上移动标记线 A 和 B，轻击相应的标记线箭头。



分析曲线和事件

插入事件

3. 确定位置后，从“类型”列表中选择所需事件类型。



4. 从“跨段”列表中，选择所需跨段类型。
5. 根据需要在“注释”框内输入注释。
6. 轻击“插入”插入事件，或者轻击“取消”返回事件表而不保存任何更改。

在事件表中，插入的事件用星号 (*) 标记（事件编号后面）。

删除事件

您可以手动删除事件表中的事件，但下列事件除外：

- 分析结束
- 光纤区段
- 入射电平
- 光纤末端
- 跨段起点
- 跨段终点

注意：“光纤末端”事件是第一次分析曲线时设置的跨段终点，而非为其他事件指定的跨段终点或“分析”选项卡显示的跨段终点的距离。

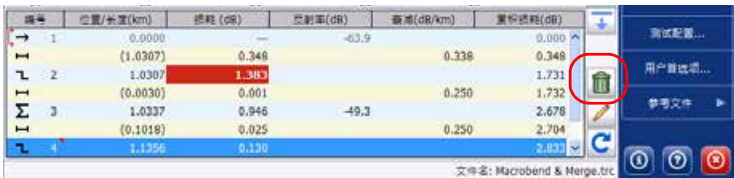


重要提示

恢复已删除项目的唯一方法就是像分析新曲线一样，重新分析曲线。有关详细信息，请参阅第 102 页“分析或重新分析曲线”。

若要删除事件：

1. 选择要删除的事件。



2. 轻击 .
3. 在提示消息框中，轻击“是”确认删除，或轻击“否”保留事件。

管理注释

您可以对某个事件手动插入注释。现有注释可以修改或删除。对于添加了注释的事件，其编号后会有一个红色小三角。这样，您可以快速定位自定义的事件。

若要插入注释：

- 1. 选择要插入注释的事件。

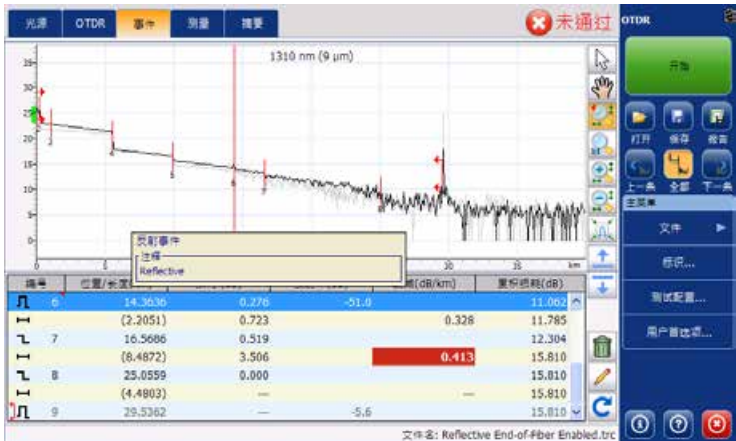


- 2. 在“事件”选项卡中，轻击
- 3. 根据需要在“注释”框内输入注释。



4. 轻击 “修改”。

事件编号后有红色小三角，表示手动为该事件添加了注释。您可以在提示框中查看注释。



若要修改或删除注释：

1. 选择要修改或删除注释的事件。
2. 在 “事件” 选项卡中，轻击 .
3. 修改或删除 “注释” 框内的文字。
4. 轻击 “修改” 返回主窗口。

分析或重新分析曲线

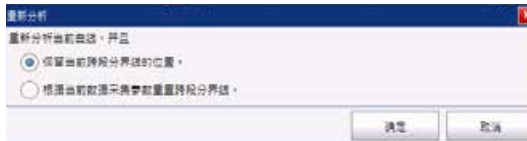
您可以随时分析显示的曲线。分析或重新分析曲线将执行以下操作：

- 重新分析用低版本软件获取的曲线。
- 重新创建事件表（如果事件表已修改）。
- 如果“通过 / 未通过”测试功能已启用，则执行此测试（有关详细信息，请参阅第 31 页“设置通过 / 未通过阈值”）。

如果要重点分析某一特定光纤跨段，请参阅第 103 页“分析特定光纤跨段内的光纤”。

若要重新分析曲线：

1. 在主窗口中，打开“事件”选项卡。
2. 轻击 .
3. 在“重新分析”对话框中，选择一种在曲线上设置跨段起点和跨段终点标记线的方式。在第一次分析一条曲线时，应用程序不显示此对话框，而是使用数据采集参数中的默认跨段起点和终点。有关详细信息，请参阅第 45 页“配置入射光纤和接收光纤”。



- “保留当前跨段分界线的位置”可在重新分析曲线时使用当前光纤跨段。
 - “根据当前数据采集参数重置跨段分界线”可在重新分析曲线时使用扩展数据采集参数定义的光纤跨段。
4. 轻击“确定”。

分析特定光纤跨段内的光纤

如果要重点分析某一特定光纤跨段，您可以将事件（新增事件或现有事件）定义为跨段起点和 / 或跨段终点。您还可以将跨段起点和跨段终点置于同一事件上来定义短光纤的光纤跨段。

注意： 您可以设置默认跨段起点和跨段终点，用于数据采集完成后的首次分析或重新分析。

若要设置光纤跨段：

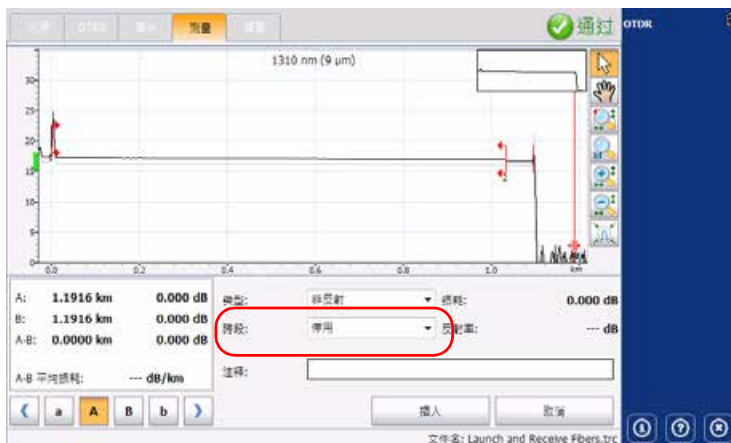
1. 在主窗口中，打开“事件”选项卡，然后轻击 （事件已存在）。
或
在主窗口中，打开“测量”选项卡，然后轻击 （事件不存在）。
2. 对于新事件，使用向左 / 向右箭头键在曲线上移动标记线 **A**，指定跨段事件的位置。有关详细信息，请参阅第 111 页“使用标记线”。



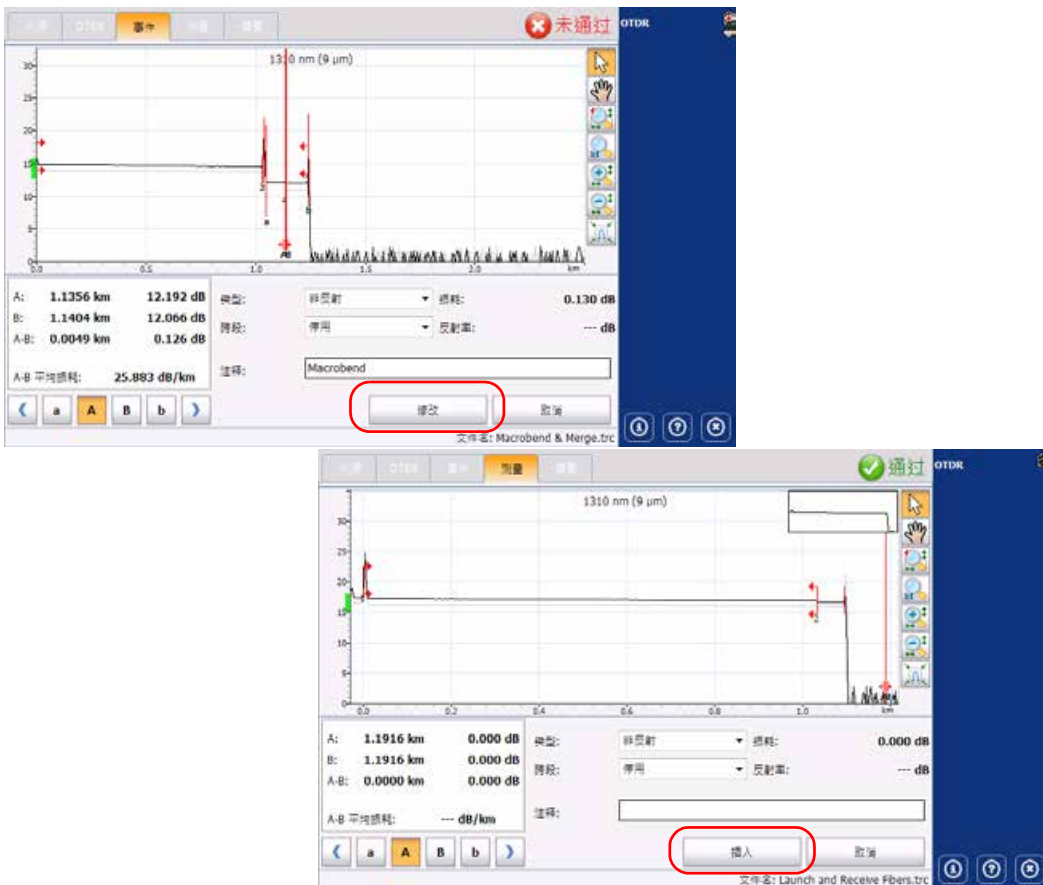
分析曲线和事件

分析特定光纤跨段内的光纤

3. 从“跨段”列表中，选择跨段起点或跨段终点，在曲线图中添加相应事件的标记线。



4. 轻击“修改”（“事件”选项卡）或“插入”（“测量”选项卡），返回主窗口。



更改跨段起点和跨段终点将使事件表的内容发生变化。跨段起点变为事件 1，其距离参考值则变为 0。应用程序仅计算指定光纤跨段内的累积损耗。

启用或禁用反射光纤末端检测

默认情况下，如果曲线上的噪声过大，应用程序会立即停止分析，以确保测量结果准确。但是，您可以将应用程序配置为搜索曲线的“噪声”区，以检测强烈的反射事件（如由 UPC 连接器引发的事件），并将跨段终点置于该点上。

启用该功能后，应用程序在执行后续数据采集时会自动进行该检测。

如果在获取曲线之前未选择该检测项，应用程序会提示您重新分析曲线（有关重新分析曲线的详细信息，请参阅第 102 页“分析或重新分析曲线”）。要在重新分析曲线时应用此功能，必须选择“根据当前数据采集参数重置跨段分界线”。

仅在分析结束事件之后出现严重反射事件的情况下，应用程序才会执行此检测。

下表列出了反射光纤末端检测功能启用前后事件表的差异。

情况	功能未启用 (常规分析)		功能已启用	
	设置为跨段终点的事件	损耗或反射率	设置为跨段终点的事件	损耗或反射率
跨段终点位于超出光纤末端阈值的事件上	非反射事件  或反射事件 	按常规分析计算出的值	与常规分析相同	与常规分析相同
跨段终点位于损耗低于光纤末端阈值的事件上	非反射事件  或反射事件 	按常规分析计算出的值	反射事件  (如有, 位于“噪声”区内) ^a	按常规分析计算的反射率 (如有) ^b
跨段终点不位于任何事件上	分析结束事件 	无	反射事件  (如有, 位于“噪声”区内) ^{c,d}	按常规分析计算的反射率 (如有) ^b

- a. 根据常规分析方法，设置为跨段终点的事件之后的所有元素的累积损耗保持不变。根据常规分析方法，跨段损耗值是跨段起点和设置为跨段终点的事件之间的损耗值。
- b. 因为事件在“噪声”区内，所以显示的值比实际值小。
- c. 分析结束事件会变为损耗值为 0 dB 的非反射事件 。
- d. 在插入的事件之后的所有元素的累积损耗值保持不变。跨段损耗值是跨段起点和插入的事件之间的损耗值。



重要提示

一旦事件损耗超出光纤末端阈值，应用程序会立即停止分析，并将该事件标记为光纤末端事件。

在此情况下，即使选择了本功能，应用程序也不会曲线中的“噪声”区中搜索反射光纤末端。

若要让应用程序执行此功能，必须增大光纤末端阈值（请参阅第 22 页“设置分析检测阈值”）。

分析曲线和事件

启用或禁用反射光纤末端检测

若要启用或禁用反射光纤末端检测功能：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“测试配置”。
- 2. 在“应用到”列表中，选择“当前数据采集”。
- 3. 在“测试配置”窗口中，打开“链路定义”选项卡。
- 4. 如果要启用此功能，在“光纤末端”区域中，选中“反射光纤末端检测”复选框。

或

如果要禁用此功能，取消选中此复选框。



- 5. 轻击“确定”返回主窗口。

打开测量文件

首次打开曲线文件时，应用程序始终显示第一个波长的曲线。

再次打开文件时，显示的曲线波长与前一文件相同。打开文件时，应用程序显示默认视图（请参阅第 62 页“选择默认视图”）。

下表介绍打开曲线文件时，应用程序如何缩放曲线和显示标记线。包括对旧 OTDR 曲线的显示。

文件类型	缩放	标记线	选定的事件
带手动缩放设置的测量结果	应用程序根据文件中保存的缩放区域和缩放系数放大曲线。 所有波长的曲线按同一比例缩放。	标记线将显示为保存文件时的状态。即使切换到其他波长的曲线，标记线的位置仍保持不变。	选定的事件与保存文件时的状态相同。 不同波长的曲线选定的事件可能不同。
旧曲线文件	曲线以完整视图模式显示。	应用程序会设定标记线的默认位置。	曲线上的第一个事件为选定状态。



重要提示

如果仅修改了缩放选项、标记线或选定的事件，在关闭测量文件时，应用程序不会询问您是否保存文件。打开其他文件之前，必须保存文件。

有关如何切换曲线的详细信息，请参阅第 84 页“选择显示的波长”。

若要打开测量文件：

- 1. 在“主菜单”中，选择“文件” > “打开”。
或
在“主菜单”中，轻击 。
- 2. 根据需要更改文件路径。



- 3. 滚动文件列表，选择要打开的曲线文件。
- 4. 轻击“确定”。

应用程序返回主窗口。

对于已获取但未保存的曲线，应用程序会提示您保存。轻击“保存”。
现在，您可以打开其他曲线文件。

7 手动分析结果

您可以通过移动标记线和缩放事件或曲线段来测量接头损耗、光纤区段衰减、反射率和光回损。此操作可在获取曲线或打开曲线文件之后执行，还可以在数据采集过程中执行。

使用标记线

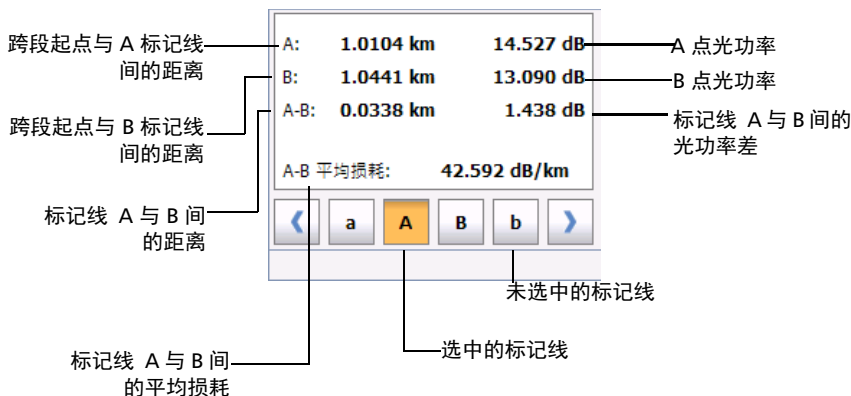
您可以使用标记线查看事件的位置、相对损耗或反射率。

在主窗口的“事件”选项卡（修改事件时打开）或“测量”选项卡（添加事件时打开）均可查看标记线。

您可以锁定四条标记线之间的距离并将其作为一个整体移动，也可以对其进行解锁；您可以锁定 A 与 a 标记线对、B 与 b 标记线对之间的距离，并将各标记线对作为一个整体移动，也可以对其进行解锁。您也可以锁定 a、A、b、B 标记线，然后将它们作为一个组合移动。

若要直接在图形中移动标记线：

1. 在缩放按钮栏中，选择  按钮。
2. 在曲线上直接选择标记线，然后将其拖至所需位置。

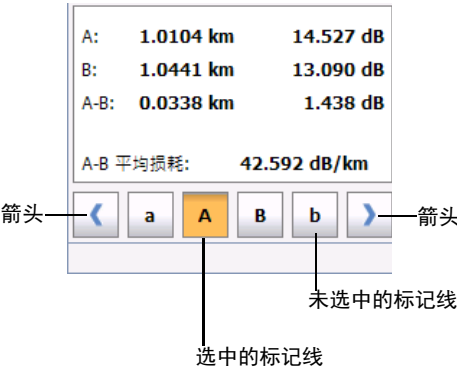


手动分析结果

使用标记线

若要使用箭头按钮移动标记线：

- 1. 在“测量”选项卡中，按所需标记线的按钮。



- 2. 选定所需标记线后，按向右或向左箭头按钮沿曲线移动标记线。

注意： 如果选择了多条标记线，这些标记线会同时移动。

若要将标记线恢复到可见区域：

- 1. 确保仅选中所需的标记线。
- 2. 使用向左 / 向右箭头键沿曲线移动标记线。

X 轴和 Y 轴分别表示距离和相对功率。



2. 轻击  显示所有标记线。标记线会自动定位到其位置。

手动分析结果

获取事件距离和相对功率

若要手动获取事件距离和相关的相对功率值：

1. 在主窗口中，选择“测量”选项卡。
2. 将标记线 A 移到事件的起点处。有关标记线的详细信息，请参阅第 111 页“使用标记线”。

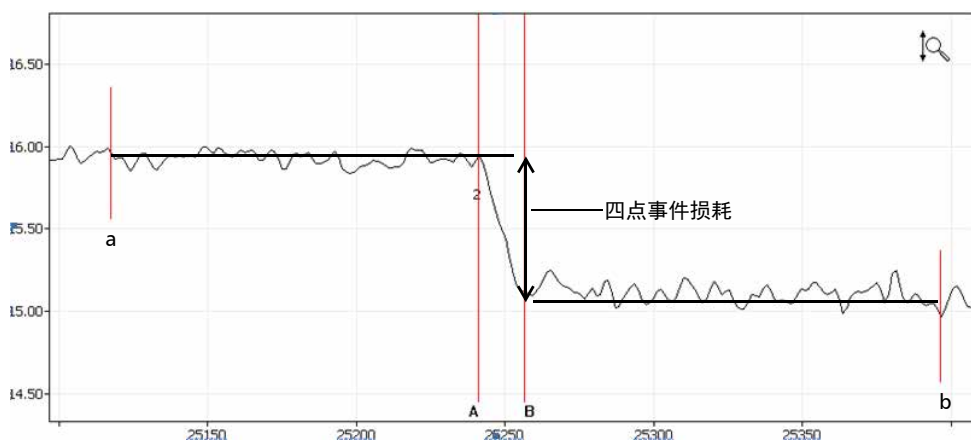


获取事件损耗和最大反射率

应用程序通过测量事件在瑞利背向散射 (RBS) 中信号功率的下降程度来计算事件损耗 (单位为 dB)。反射事件和非反射事件均可造成事件损耗。

应用程序计算的损耗是“四点事件损耗”。四点事件损耗采用最小二乘逼近 (LSA) 法计算。事件表中显示的损耗值就是四点事件损耗。

- 四点事件损耗: 用最小二乘逼近法将标记线 a、A 和 b、B 确定的两个区域内的背向散射数据拟合成一条直线。这两个区域分别为以标记线 A 为边界的事件以左的区域和以标记线 B 为边界的事件以右的区域。



然后, 将这两条拟合的直线向事件中心外插, 从两条直线间的功率差可直接得出事件损耗。

- 反射率指反射光与入射光的比值。

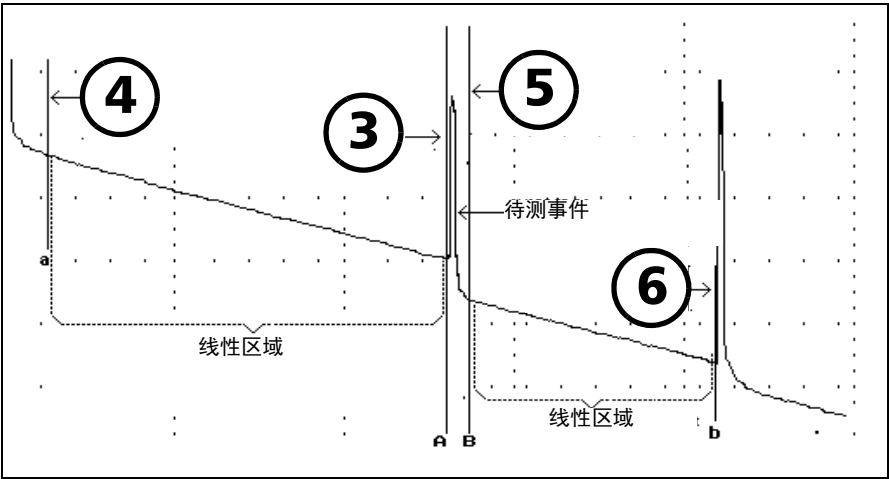
注意: 在“实时”模式下测试得到的反射率值不一定准确。

手动分析结果

获取事件损耗和最大反射率

若要获取事件损耗和最大反射率：

- 1. 在主窗口中，选择“测量”选项卡。
- 2. 在窗口顶部，轻击“事件”。图形上出现标记线 a、A、B 和 b。
- 3. 放大图形，并将标记线 A 置于待测事件前的线性区域末尾。有关详细信息，请参阅第 78 页“使用缩放控件”和第 111 页“使用标记线”。
- 4. 将子标记线 a 置于待测事件前的线性区域开头（不能包括任何重要事件）。
- 5. 将标记线 B 置于待测事件后的线性区域开头。
- 6. 将子标记线 b 置于待测事件后的线性区域末尾（不能包括任何重要事件）。



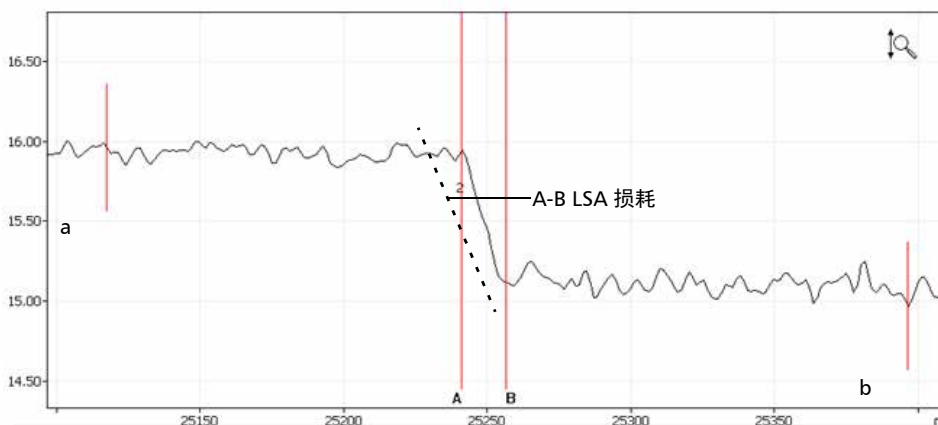
注意： 对于非反射事件，将显示“——”。

获取区段损耗和衰减

最小二乘逼近 (LSA) 法可将标记线 A 和 B 之间的背向散射数据拟合成一条直线，并测量两点间的衰减量（距离间的损耗）。LSA 衰减量即两点间距的光功率差 (Δ dB)。

与两点法相比，LSA 法可得出平均测量值，而且噪声电平较高时更可靠。但是，当两条标记线间出现回波等事件时，不能使用此方法。

A-B LSA 损耗是以标记线 A 和 B 为边界的事件损耗，通过在这两条标记线间的背向散射数据上拟合直线得到。



两条标记线之间光功率 (dB) 的减小程度（即拟合线的斜率）就是事件。

这种方法适合计算接头损耗，但不适用于反射事件（确切的说，不适用于“直线”事件）。A-B LSA 损耗主要用于快速计算给定光纤区段长度的损耗。

注意： A-B LSA 事件损耗测量法应仅用于光纤区段。用它测量事件所得到的结果无意义。

手动分析结果

获取区段损耗和衰减

若要获取区段损耗和衰减：

1. 在主窗口中，选择“测量”选项卡。
2. 轻击“区段”按钮。图形上出现标记线 A 和 B。
3. 将标记线 A 和 B 置于曲线上的任意两点处。有关详细信息，请参阅第 111 页“使用标记线”。
4. 放大曲线并根据需要调整标记线的位置。有关详细信息，请参阅第 78 页“使用缩放控件”。

注意： 测量时，标记线 A 和 B 之间不能有任何事件。



获取光回损 (ORL)

光回损 (ORL) 计算结果提供以下信息：

- 标记线 A 与 B 之间的 ORL
- 根据所做的选择，计算跨段起点与跨段终点之间或整个光纤跨段的 ORL。有关详细信息，请参阅第 20 页 “包含或排除跨段起点和跨段终点”。

光回损 (ORL) 指光纤系统中多个反射事件和散射事件的总效应。

若要获取 ORL 值：

1. 在主窗口中，选择 “测量” 选项卡。
2. 在窗口顶部，轻击 “ORL”。图形上出现标记线 A 和 B。



3. 移动标记线 A 和 B，以界定要获取 ORL 值的区域。

使用 OTDR 测试应用程序管理曲线文件

获取曲线后或者要在采集数据后处理曲线，您将需要保存、打开、重命名或删除曲线文件。

要重命名、复制、移动和删除曲线文件，必须使用文件管理器程序。

通过 OTDR 应用程序，您可以打开曲线文件并将其保存为原生格式 (.trc) 和 Bellcore 格式 (.sor)。默认情况下，应用程序以原生格式 (.trc) 保存曲线。有关如何指定默认文件格式的信息，请参阅第 65 页“选择默认文件格式”。

若要以其他格式保存 OTDR 曲线文件：

使用安装了 EXFO FastReporter 的计算机。

9 创建和生成报告

为便于日后参考，您可以在曲线报告中添加曲线的被测光纤位置、执行的任务类型和一般注释。

在测试结果中添加信息

在获取曲线之前或之后，您可能希望加入或更新有关被测光纤和任务的信息或添加注释。应用程序支持将输入的信息保存到目前打开的曲线文件或下次数据采集的文件。

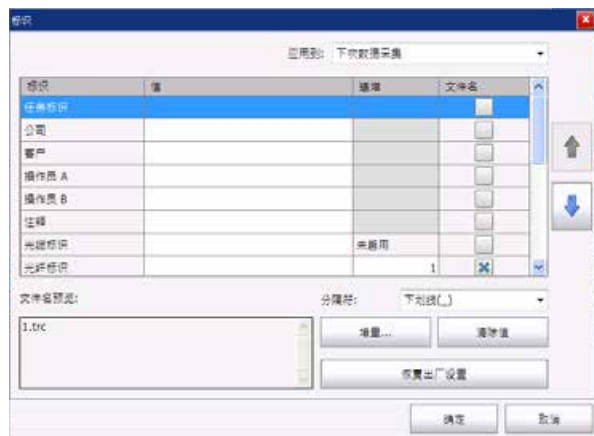
同一文件的不同波长具有相同的信息（包括位置 **A** 和 **B**、光缆标识、光纤标识等）。如果清除“标识”窗口中的信息，则会删除所有波长的信息。

创建和生成报告

在测试结果中添加信息

若要在测试结果中添加信息：

- 1. 在“主菜单”中，轻击“标识”。
- 2. 在“应用到”列表中选择“当前数据采集”或“下次数据采集”。
- 3. 输入所需信息。有关详细信息，请参阅第 11 页“自动为曲线文件命名”。



注意：“序列号”、“型号”和“校准日期”由应用程序提供，不可编辑。在“标识”窗口不能编辑“波长”、“脉冲 (s)”、“持续时间 (s)”，但可以在执行数据采集之前在“OTDR”选项卡中设置。

- 4. 轻击“确定”返回曲线图。

输入的信息会与曲线一起保存，并可通过以上步骤随时查看或更改。

若要清除“标识”窗口的信息：

轻击“清除值”按钮。

注意：“波长”、“脉冲 (s)”、“持续时间 (s)”、“序列号”、“型号”和“校准日期”的信息不能删除。

生成报告

您可以直接在设备上生成 **PDF** 或 **XML** 格式的曲线报告。报告默认包含所有曲线，您也可以生成仅包含当前曲线的报告。

XML 文件不包含图形，但可以包含所有其他信息和相应的指示。报告生成器会根据指示显示或隐藏这些信息。

下面列出了 **PDF** 报告能包含的信息选项。默认选中所有选项。

- **综合通过 / 未通过状态：**显示结果是否通过测试。此状态显示在报告右上角。
- **一般信息：**包括文件名、测试日期和时间注释、客户、公司、光缆标识、任务标识、光纤标识等信息。
- **位置：**显示位置 **A** 和 **B**、操作员 **A** 和 **B**、设备型号、序列号和校准日期等信息。
- **结果：**显示链路测量信息，如跨段长度、跨段损耗、平均损耗、平均接头损耗、最大接头损耗和跨段光回损等。
- **图形：**生成与屏幕上完全一致的图形。同一文件中的所有曲线（波长）使用相同的缩放系数。图形还会显示标记线。
- **标记线：**显示标记线信息，包括标记线 **a**、**A**、**b**、**B** 以及 **A** 到 **B** 的 **LSA** 衰减、**LSA** 损耗和光回损。还显示衰减、4 点事件损耗和最大反射率。
- **事件表：**状态为“未通过”的值以红底白字显示。状态为“通过”的值不会突出显示。
- **宏弯表：**显示所有检测到的宏弯的位置和损耗变化值。

注意： 该表格适用于整个光纤。应用程序在任意波长上检测到宏弯，均会生成该表格。例如，即使选择仅包含当前曲线且在此波长上未检测到宏弯，如果在其他波长上检测到宏弯，应用程序也会生成该表格。

- **通过 / 未通过阈值：**显示在“测试配置”窗口的“通过 / 未通过阈值”选项卡中设置的阈值，包括接头损耗、连接器损耗、反射率、光纤区段衰减、跨段损耗、跨段长度和跨段光回损阈值。

创建和生成报告

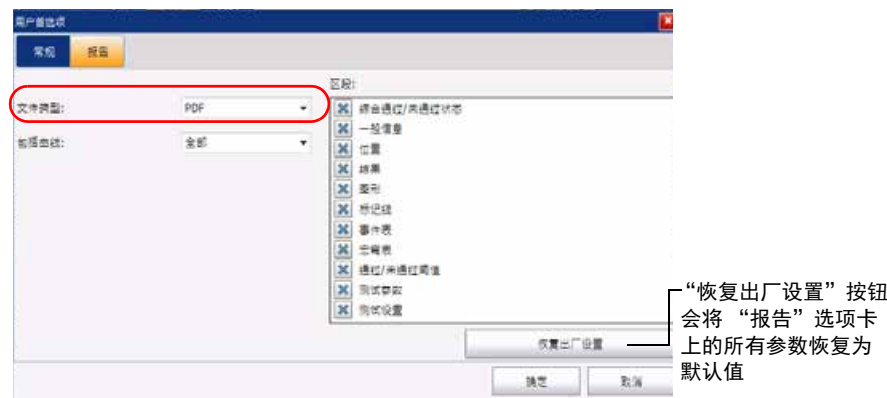
生成报告

- 测试参数：显示波长、范围、脉冲和持续时间。
- 测试设置：显示折射率、背向散射系数、余长系数、接头损耗阈值、反射率阈值、光纤末端阈值、宏弯波长和宏弯损耗变化值。

生成报告后，应用程序会保存报告中包含的选项，以备将来使用。

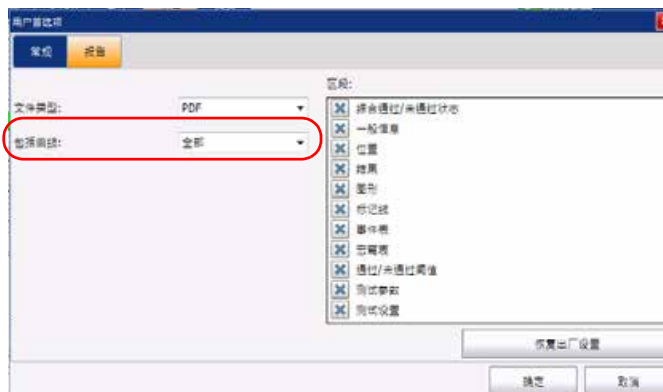
若要指定报告内容：

1. 在“主菜单”中，轻击“用户首选项”，然后选择“报告”选项卡。
2. 选择所需文件类型。

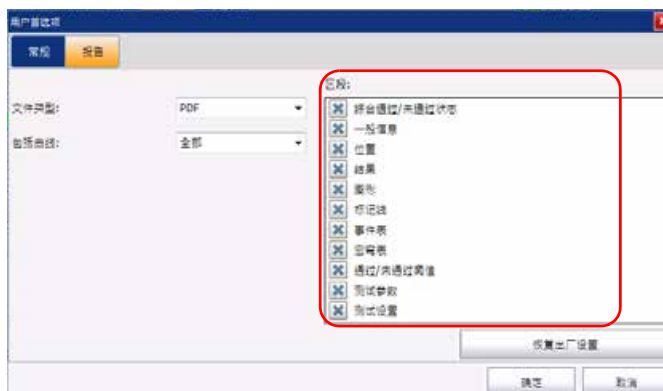


注意： 若要在数据采集完成后使用其他工具应用数据或自定义您的报告，请选择“XML”。

3. 在“包括曲线”列表中，选择“全部”生成包含所有曲线（波长）的报告，或选择“当前”生成当前曲线的报告。



4. 如果在“文件类型”中选择“PDF”，则还要在“部分”区域选择报告内容，如是否包含图形等。



5. 轻击“确定”返回主窗口。

创建和生成报告

生成报告

若要手动生成报告：

- 1. 在主窗口中，轻击 。
或
在“主菜单”中，选择“文件”>“报告”。
- 2. 在“另存为”对话框中，选择或创建要保存文件的文件夹。

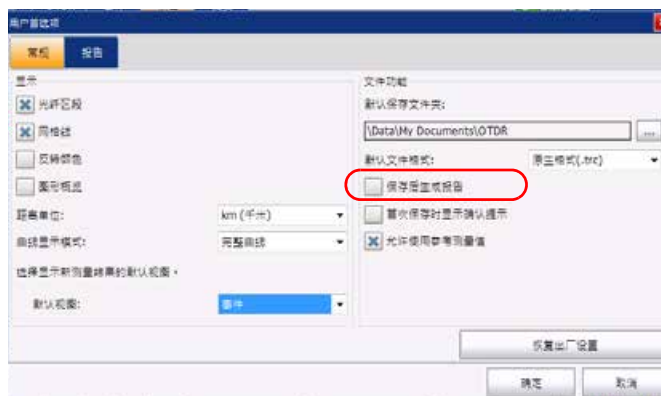


- 3. 根据需要更改文件名和文件类型（.pdf 或 .xml）。
- 4. 轻击“确定”。

应用程序会生成报告并自动返回主窗口。

若要应用程序自动生成报告：

1. 若要在保存时自动生成报告，选择“用户首选项”>“常规”。
2. 选中“保存后生成报告”复选框。



3. 轻击“确定”返回主窗口。

注意： 这样，每次保存 OTDR 文件时，应用程序会自动生成并保存报告文件。

10 将 OTDR 用作光源

注意： 仅可选购的光源（SRC）软件包提供此功能。

如果使用功率计并用 OTDR 做光源进行测量，OTDR 端口会发射一种特别调制的光脉冲。该端口只能发射而不能检测该光脉冲。



注意

如果未进行适当设置，切勿将在线光纤连接至 OTDR 端口。功率在 -65 dBm 至 -40 dBm 范围内的入射光会影响 OTDR 的数据采集结果。数据采集结果受影响的情况取决于选择的脉冲宽度。功率大于 10 dBm 的入射信号均会对 OTDR 模块造成永久损害。对于在线光纤测试，请参阅单模在线端口的规格说明，了解内置滤波器的特性。

将 OTDR 用作光源

若要用 OTDR 做光源：

1. 正确清洁连接器（请参阅第 10 页“清洁和连接光纤”）。
2. 将被测光纤的一端连接至 OTDR 端口。

如果设备有两个 OTDR 端口，请确保根据要使用的波长将光纤连接到合适的端口（单模或单模在线）。

3. 在主窗口中，轻击“光源”选项卡。
4. 选择要使用的波长。



注意： 如果只有一种波长可用，则默认选定该波长。

5. 选择所需调制方式。

- 对于损耗测量，在另一端连接功率计，选择“连续”。



重要提示

OTDR 可用于以连续光源模式 (CW) 测量光功率。它只兼容以下型号：300 系列和 600 系列的大功率锗 (GeX) 版本以及任何设备的内置锗功率计。

EPM-50 功率计不兼容设置为“连续”模式的 OTDR。

- 对于光纤识别，选择“1 kHz”或“2 kHz”。这可让链路另一端的人员识别被测光纤，尤其适用于测试包含多条光纤的光缆。

为便于识别光纤，应用程序还提供了闪烁模式。如果选择该模式，OTDR 将发送 1 秒钟的调制信号（1 kHz 或 2 kHz），然后停止 1 秒钟，再发送 1 秒钟，依此循环。若要让 OTDR 以闪烁模式发射激光，选择 1 kHz + 闪烁”或“2 kHz + 闪烁”。

6. 轻击“开启”。您可随时轻击“关闭”停止发射激光。



使用具有调制方式检测功能的 EXFO 功率计（例如 FOT-930 或 FPM-300），另一端的操作人员可快速、准确地定位被测光纤或执行损耗测量。有关详细信息，请参阅功率计用户指南。

11 维护

若要确保长期准确无误地运行：

- 使用前始终检查光纤连接器，如有必要，则对其进行清洁。
- 避免设备沾染灰尘。
- 用略微蘸清水的抹布清洁设备外壳和前面板。
- 将设备在室温下存放于清洁干燥处，避免阳光直接照射设备。
- 避免湿度过高或显著的温度变化。
- 避免不必要的撞击和振动。
- 如果设备中溅入或进入任何液体，请立即关闭电源，断开所有外部电源，取出电池并让设备完全干燥。



警告

如果不遵循此处指定的控制、调节方法和操作步骤，可能导致面临危险情况或破坏设备的保护措施。

清洁 EUI 连接器

定期清洁 EUI 连接器将有助于保持最佳性能。清洁时无需拆卸设备。



重要提示

如果内部连接器损坏，则必须打开模块外壳并重新校准模块。

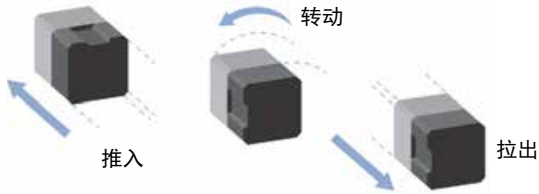


警告

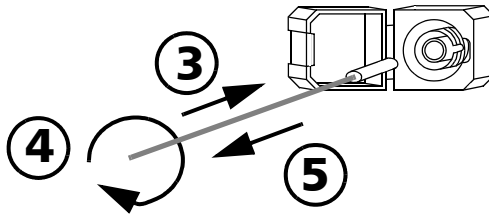
光源开启时直视光纤连接器会对眼睛造成永久性伤害。EXFO 强烈建议清洁前关闭设备。

若要清洁 EUI 连接器：

1. 从仪器上取下 EUI 连接器，露出连接器底座和插芯。



2. 用一滴异丙醇润湿 2.5 mm 清洁棒（酒精使用过量将留下痕迹）。
3. 轻轻将清洁棒插入 EUI 适配器，直到从另一端伸出为止（顺时针方向缓慢转动有助于清洁）。



4. 轻轻转动清洁棒一整圈，然后边抽出边继续转动。
5. 用一根干燥的清洁棒重复第 3 至 4 步。

注意： 确保不要触摸清洁棒软头。

6. 按以下步骤清洁连接器端口内的插芯：

6a. 在不起毛的清洁布上滴一滴异丙醇。



重要提示

如果异丙醇使用过量或任其挥发（大约 10 秒），可能会留下残余物。
避免瓶口和清洁布接触，使表面快速干燥。

6b. 轻轻擦拭连接器和插芯。

6c. 用一块干燥不起毛的清洁布轻轻擦拭同一表面，确保连接器和插芯完全干燥。

6d. 使用便携式光纤显微镜（例如 EXFO 的 FOMS）或光纤检测探头（例如 EXFO 的 FIP）检验连接器表面。

7. 将 EUI 装回仪器（推入并顺时针转动）。

8. 清洁棒和清洁布使用一次后丢弃。

12 故障排除

解决常见问题

问题	原因	解决方法
程序显示一条消息称，发现“无法分辨的光纤末端”事件。	被测光纤过长。	确保被测光纤的长度小于 OTDR 可以测量的最大长度。
程序显示一条消息称，发生了“在线光纤错误”，并且光纤未连接至单模在线端口。	在数据采集期间或在实时模式下监测光纤时，在 OTDR 端口检测到光。	断开 OTDR 端口的光纤。按“确定”关闭提示消息。 在 OTDR 不连接任何光纤的状态下，启动新一轮数据采集。此时，应当不会再出现关于在线光纤错误的消息，并且 OTDR 曲线应该看起来“正常”。 如果 OTDR 未连接任何光纤，程序也提示在线光纤错误的消息，请联系 EXFO。 如果未进行适当设置，切勿将在线光纤连接至 OTDR 端口。 功率在 -65 dBm 至 -40 dBm 范围内的入射光会影响 OTDR 的数据采集结果。数据采集结果受影响的情况取决于选择的脉冲宽度。 功率大于 -20 dBm 的入射信号均会对 OTDR 模块造成永久损害。对于在线光纤测试，请参阅单模在线端口的规格说明，了解内置滤波器的特性。

故障排除

解决常见问题

问题	原因	解决方法
程序显示一条消息称，发生了“在线光纤错误”，并且光纤已连接至单模在线端口。	单模在线端口滤波带宽中的积分功率电平过高。网络的传输波长可能过于接近单模在线波长。	断开 OTDR 端口的光纤。按“确定”关闭提示消息。 在 OTDR 不连接任何光纤的状态下，启动新一轮数据采集。此时，应当不会再出现关于在线光纤错误的消息，并且 OTDR 曲线应该看起来“正常”。 如果 OTDR 未连接任何光纤，程序也提示在线光纤错误的消息，请联系 EXFO。 单模在线光纤测试要求测试通道中的积分功率（对应单模在线端口的滤波带宽）尽可能低。功率在 -65 dBm 至 -40 dBm 范围内的入射光会影响 OTDR 的数据采集结果。数据采集结果受影响的情况取决于选择的脉冲宽度。功率过高会导致无法采集数据。因此，需要检查网络与单模在线端口波长的兼容性，确保网络传输的波长不大于 1600 nm。

事件类型说明

本节描述应用程序生成的事件表中所有可能出现的事件类型。以下是对描述的说明：

- 不同的事件类型以不同的符号表示。
- 各种类型的事件都表示在光纤曲线图上，该曲线图显示了反射回光源的功率与距离的函数关系。
- 曲线图中的箭头指示各类事件的位置。
- 多数图形显示一条完整的曲线，即整个数据采集范围。
- 有些图形仅显示一部分测量范围，以便您更清楚地查看所关注的事件。

跨段起点

曲线上的“跨段起点”是标记光纤跨段起点的事件。默认情况下，“跨段起点”位于被测光纤的首个事件上（通常为 OTDR 的第一个连接器）。

您也可以将其他事件设置为跨段起点，以重点分析相应跨段。这会使事件表的起始行对应曲线上的该事件。

跨段终点

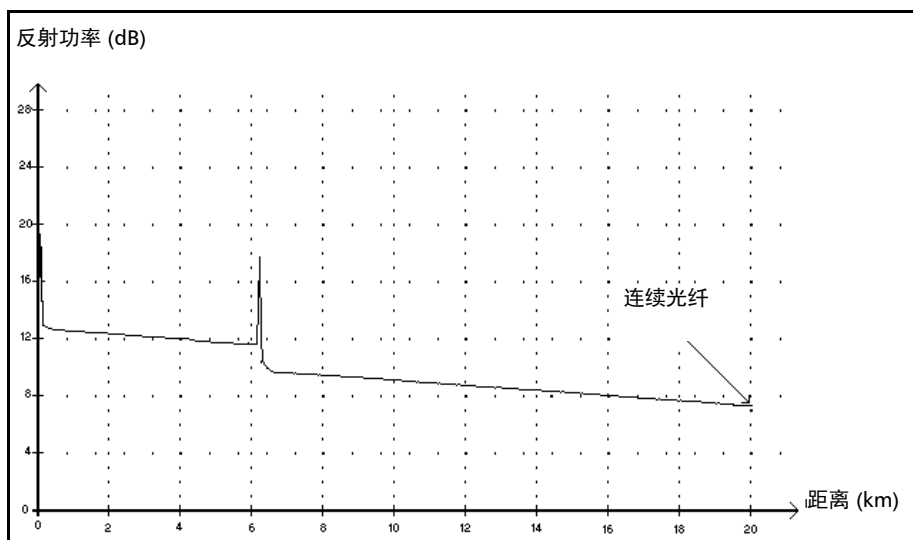
曲线上的“跨段终点”是标记光纤跨段终点的事件。默认情况下，“跨段终点”位于被测光纤的最后一个事件上，该事件称为光纤末端事件。

您也可以将其他事件设置为跨段终点，以重点分析相应跨段。这会使事件表的末尾行对应曲线上的该事件。

短光纤

您可以使用该应用程序测试短光纤。您甚至可以将跨段起点和跨段终点置于同一事件上来设定短光纤的光纤跨段。

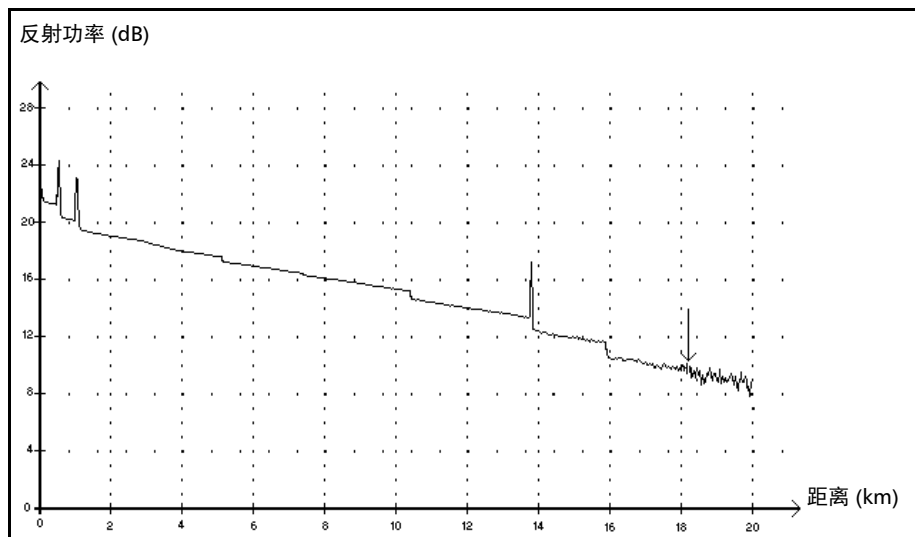
连续光纤 ----



此类事件表示选定的数据采集范围比光纤短。

- 由于分析过程尚未到达光纤末端便已结束，因此，未检测到光纤末端。
- 应增大数据采集的距离范围，使其大于光纤长度。
- 应用程序不显示连续光纤事件的损耗值和反射率。

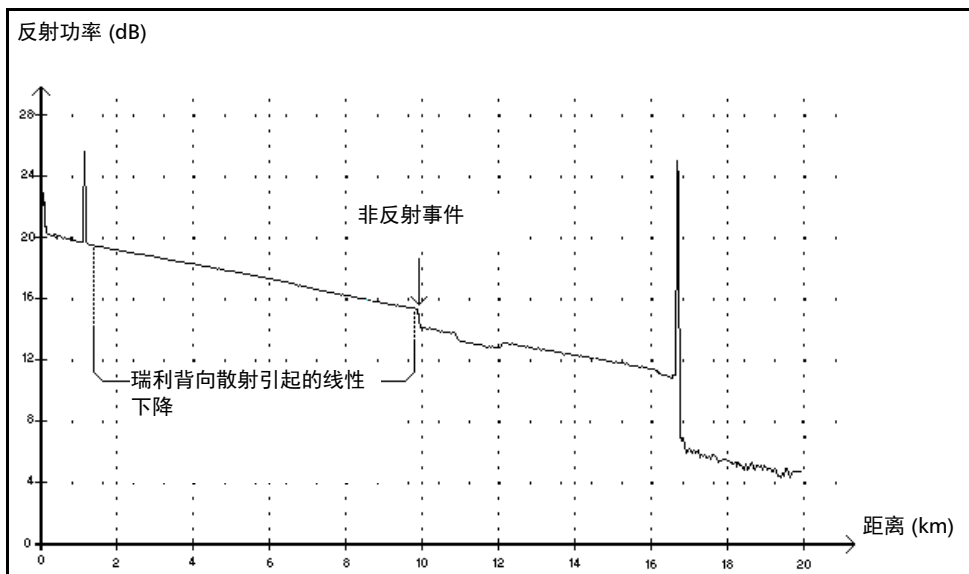
分析结束 →



此类事件表示所用的脉冲宽度提供的动态范围不足，分析过程未到达光纤末端。

- 由于信噪比过低，分析过程尚未到达光纤末端便结束了。
- 应增大脉冲宽度，以确保信号到达光纤末端时信噪比足够高。
- 应用程序不显示分析结束事件的损耗值和反射率。

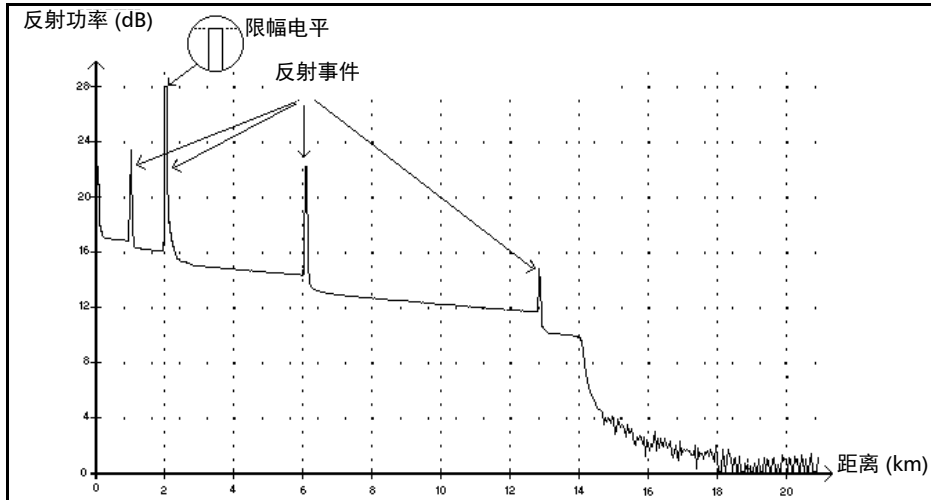
非反射事件



此类事件的特点是瑞利背向散射信号电平突然降低，表现为曲线信号下降斜率不连续。

- 此类事件通常由光纤中的接头、宏弯或微弯造成。
- 应用程序会显示非反射事件的损耗值，但不显示反射率。
- 如果设置了阈值，则当出现超出损耗阈值的情况时，应用程序会在事件表中指示非反射故障（请参阅第 31 页“设置通过 / 未通过阈值”）。

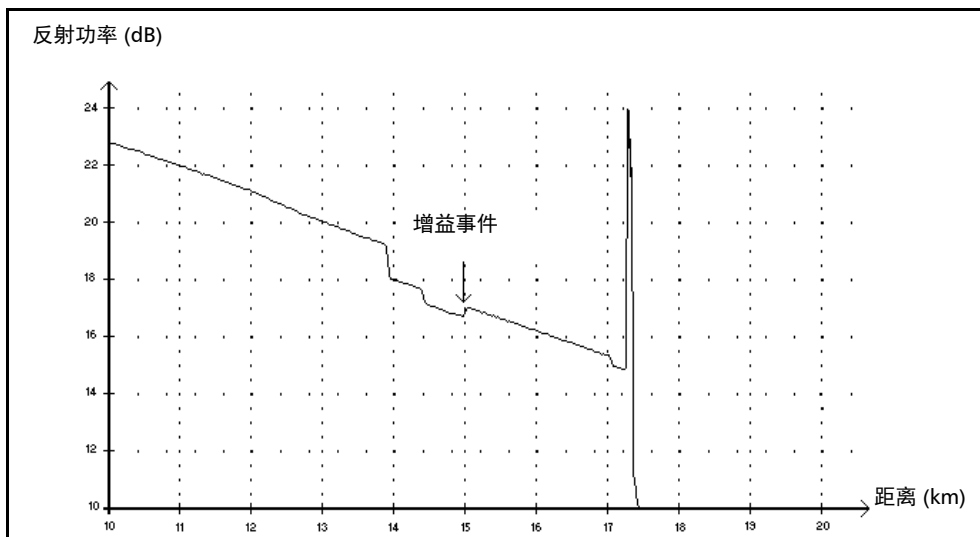
反射事件



反射事件显示为光纤曲线中的尖峰。它们是折射率的突然变化导致的。

- 反射事件会导致大部分最初注入到光纤的能量反射回光源。
- 反射事件表示可能存在连接器、机械接头甚至劣质熔接头或裂缝。
- 应用程序通常会显示反射事件的损耗值和反射率。
- 当反射尖峰到达最大电平时，其峰顶会因检测器饱和而被削去。因此，盲区（此事件与下一个可检测到的事件或可测量其衰减的事件之间的最短距离）会增大。
- 如果设置了阈值，则当出现超出反射率阈值或连接器损耗阈值的情况时，应用程序会在事件表中指示反射事件（请参阅第 31 页“设置通过/未通过阈值”）。

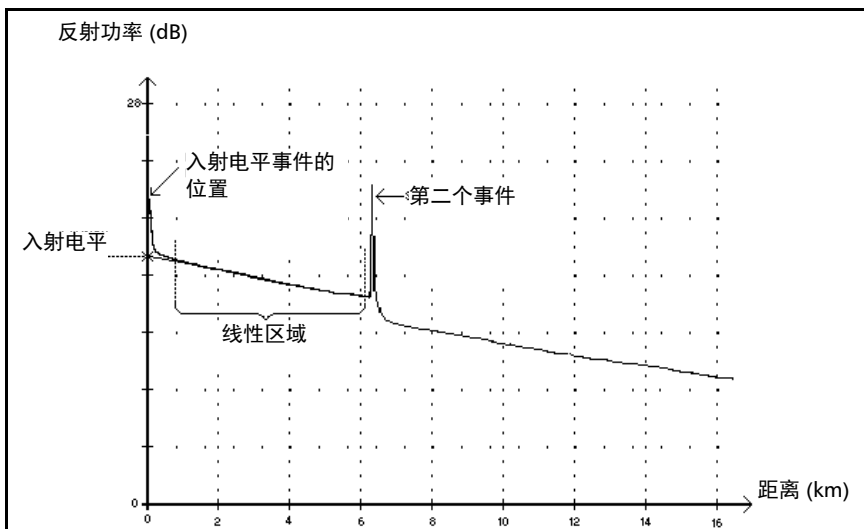
增益事件



此事件指示有明显增益的接头，这种增益是由背向散射特性（背向散射系数和背向散射捕获系数）不同的两段光纤接合而产生的。

应用程序会显示增益事件的损耗值，但这并不代表此事件的真实损耗。

入射电平 →



此类事件指示注入光纤的信号强度。

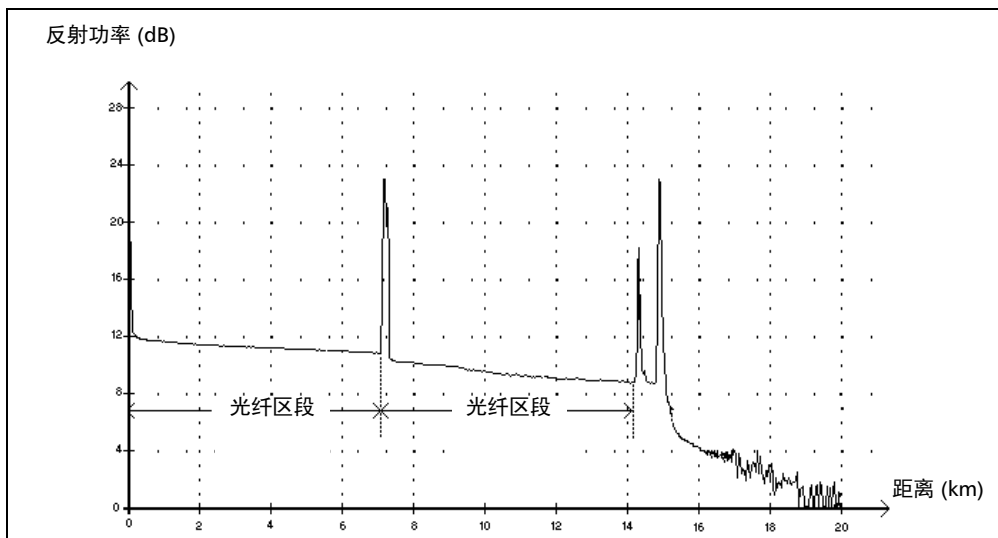
- 上图说明了如何测量入射电平。使用最小二乘逼近法，在检测到的第一个和第二个事件之间的线性区域内，将所有曲线点拟合成一条直线。

将此直线向 Y 轴 (dB) 方向延长，直至与 Y 轴相交。

交点处的值即为入射电平。

- 事件表中的 “<<<” 符号表示入射电平过低。

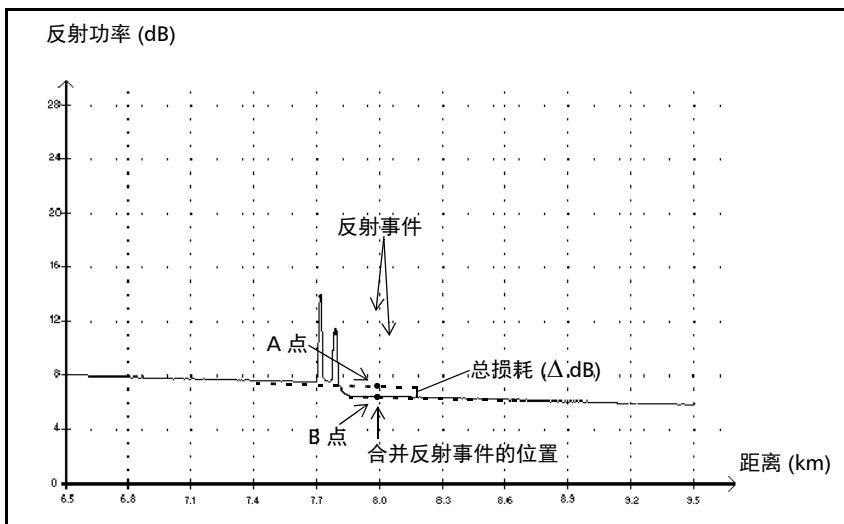
光纤区段



此符号表示没有事件的光纤区段。

- 整条光纤曲线内包含的所有光纤区段的总和等于光纤总长。即使检测到的事件均包含多个点，它们也是各不相同的。
- 应用程序会显示光纤区段事件的损耗值，但不显示反射率。
- 用损耗值除以光纤区段长度，可以计算衰减 (dB/km)。

合并事件 Σ



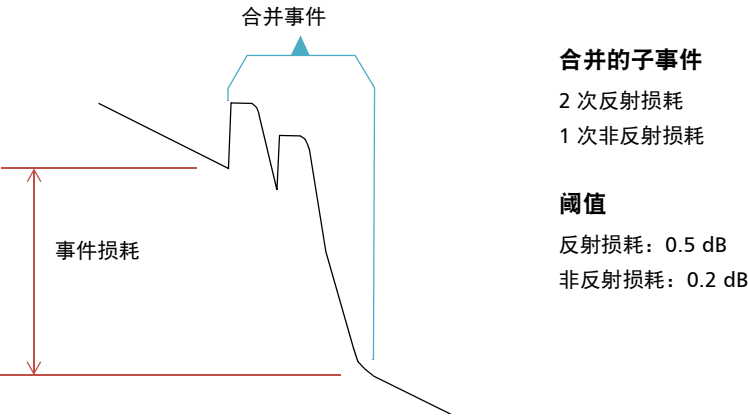
此符号表示多个事件合并而成的事件。在事件表中，合并事件符号后面会显示该事件产生的总损耗。

- 合并事件由子事件组成。事件表仅显示合并事件，不显示其子事件。
- 反射事件表示可能有连接器、机械接头、劣质熔接接头或裂缝。
- 非反射事件表示可能有接头、分光器或弯曲。
- 应用程序会显示所有被合并事件的反射率和子事件的最大反射率，还会显示各子反射事件的反射率。

- 作两条直线，可以测量事件产生的总损耗 (Δ dB)。
 - 使用最小二乘逼近法，在第一个事件之前的线性区域内，将所有曲线点拟合为第一条直线。
 - 使用最小二乘逼近法，在第二个事件之后的线性区域内，将所有曲线点拟合为第二条直线。如果有两个以上的合并事件，则应在最后一个合并事件之后的线性区域内作这条直线。然后，将这条线向第一个合并事件的方向延长。
 - 总损耗 (Δ dB) 等于第一个事件的起点 (A 点) 与延长线上第一个事件正下方的点 (B 点) 之间的功率差。
 - 应用程序不显示子事件的损耗值。

通过 / 未通过测试

我们使用以下示例来介绍通过 / 未通过测试：



对于合并事件，可以确定事件的整体损耗，但不能确定各子事件的损耗。这就是通过 / 未通过测试有时候误报结果的原因。

在用阈值评估事件状态时，可能会有以下两种情况：

- 测试所有事件类型（反射、非反射）
- 仅测试选定的事件类型（例如，不测试反射损耗）

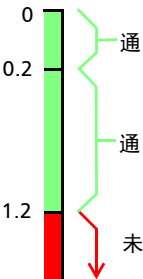
第三种情形为不测试任何事件类型，即无需了解事件状态。

测试所有事件类型

在测试所有事件类型的情况下，通过 / 未通过判断条件如下：

- 如果事件损耗小于或等于最小阈值，则事件状态为 “通过”。
- 如果事件损耗大于某种类型的子事件数之和与该事件类型阈值的乘积，则事件状态为 “未通过”。
- 如果事件损耗为 “介于”，由于无法准确获知合并事件中子事件的权重，因此，事件的整体状态视为 “通过”。

通过 / 未通过分析



未通过电平

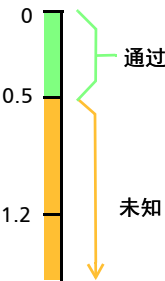
$$\begin{aligned} &= \sum (N_{\text{子事件}} \times Th_{\text{子事件}}) \\ &= (2 \times 0.5) + (1 \times 0.2) \\ &= 1.2 \end{aligned}$$

如果合并事件的损耗小于或等于 1.2，则为 “通过” 状态；否则，为 “未通过” 状态。

测试部分事件类型

在不测试所有事件类型的情况下，我们只能了解损耗什么时候为“通过”状态。如果事件的整体损耗小于或等于最小阈值，则可以确定合并事件为“通过”状态。否则，我们无法知道其状态，因此，事件为“未知”状态。

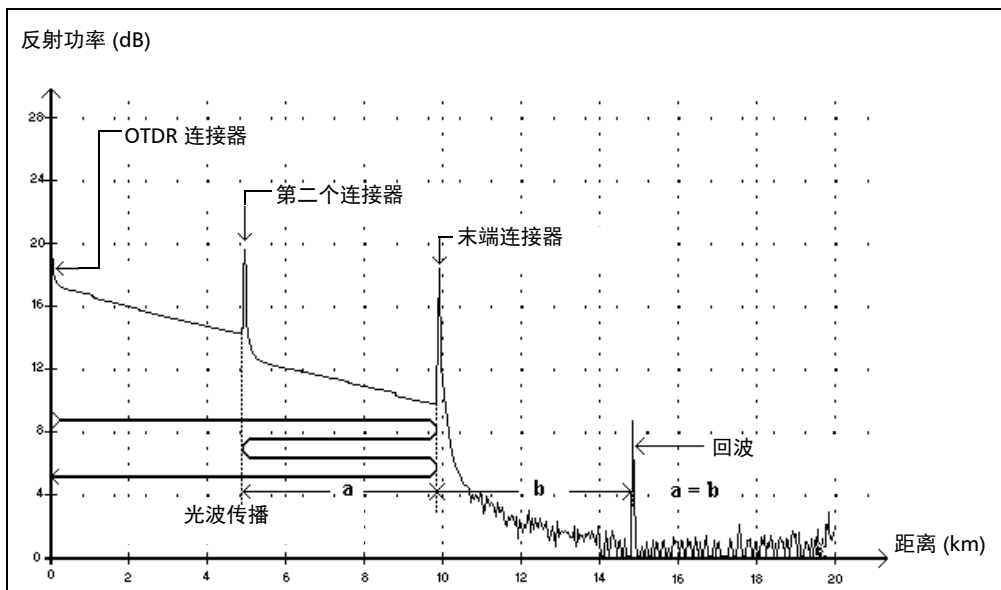
在本示例中，假设选择不测试非反射损耗，则分析过程如下：



事件状态对曲线综合状态的影响

- 曲线状态默认设置为“未知”。
- 设置为“未通过”状态的曲线会保持此状态（不能再设置为“通过”或“未知”状态）。
- 只要有“未通过”状态的事件，曲线就是“未通过”状态。
- 如果有“通过”状态的事件，则曲线状态可从“未知”变为“通过”。
- 如果有“未知”状态的事件，则曲线状态保持不变。也就是说，这种情形下事件状态对曲线状态没有影响。

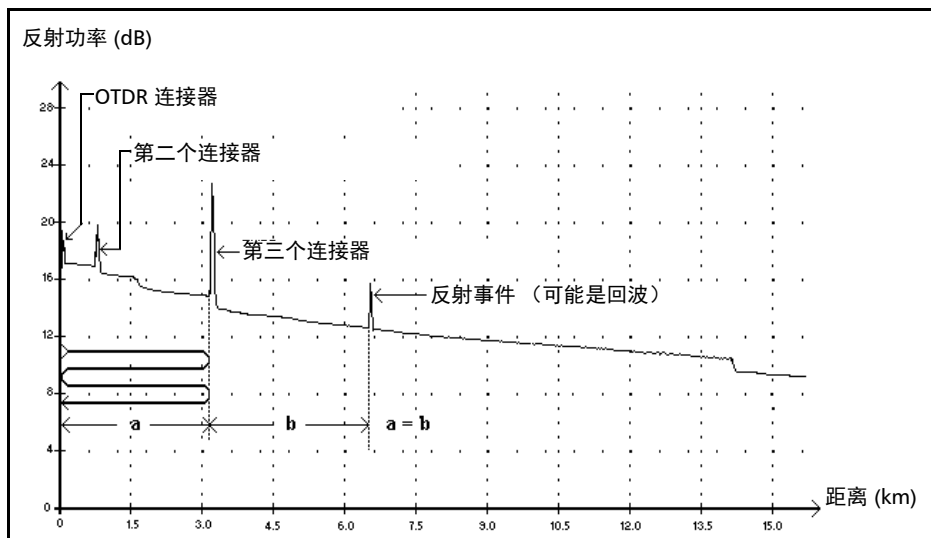
若要避免出现“未知”状态，请勿单独取消选中损耗阈值。

回波 Γ_r 

回波表示在光纤末端之后检测到反射事件。

- 在以上示例中，入射脉冲一直传播到末端连接器，然后反射回 OTDR。到达第二个连接器后，再次反射回末端连接器，然后又被反射回 OTDR。
- 根据这一新反射过程的特性（相对于其它反射的反射率和特殊位置），应用程序将其视为回波。
- 第二个连接器的反射点与末端连接器的反射点之间的距离等于末端连接器的反射点与回波之间的距离。
- 应用程序不显示回波事件的损耗值。

反射事件（可能是回波）



此符号表示的事件可能是真正的反射事件，也可能是其他接近光源的更强反射产生的回波。

- 在以上示例中，注入的脉冲到达第三个连接器，反射回 OTDR 后再次反射进入光纤。随后再次到达第三个连接器，并再次反射到 OTDR。

因此，应用程序将在两倍于第三个连接器距离的位置检测到反射事件。由于此事件的损耗几乎为零（无损耗），其距离又是第三个连接器距离的倍数，因此，应用程序会认为可能是回波。

- 应用程序会显示反射事件（可能是回波）的反射率。