

The background features a blue gradient from dark blue at the top to a lighter blue at the bottom. On the left side, there are faint, semi-transparent technical diagrams, including a circular gear-like structure with radial lines and a network of nodes connected by lines. The text is positioned on the right side of the page.

OTDR

高性能光时域反射计

用户手册

前言

非常感谢您购买和使用本系列光时域反射计。本手册主要包含了仪器常用的操作安全须知、基本操作和规格，以及常见故障解决指南等信息。为了方便您的使用，在操作本仪器之前，请仔细阅读本手册内容，并正确按照书中指导操作。

本手册仅限于和本仪器配套使用。任何单位或个人非经本公司授权，不得对本手册所涉及的内容进行以商业目的的篡改、复制与传播。

本手册所含内容如有修改，恕不另行通知。如有疑问，请致电供应商，我们将竭诚为您提供最优质的服务！

目 录

1. 概述	1
1.1 仪器拆包检查	1
1.2 产品概述	1
1.3 安全提示	1
1.4 仪器维修和返回	3
1.5 安装手提带	3
2. 光时域反射计基本知识介绍	4
3. 本系列 OTDR 产品功能特点	7
3.1 主要功能	7
3.2 其他功能	7
4. 本系列 OTDR 产品基本操作及使用方法	9
4.1 仪器面板	9
4.2 开关机	10
4.3 充电	10
4.4 连接光缆	11
4.5 主页快捷操作界面及状态栏	12
4.6 OTDR 功能及操作	13
4.7 事件地图功能及操作	28
4.8 光源	33

4.9 红光	34
4.10 光功率计	35
4.11 光损耗测试	36
4.12 端面检测 (选配)	37
4.13 以太网测试	38
4.14 以太网远程	41
4.15 文件管理	42
4.16 系统设置	43
4.17 分析软件	47
5. 常见问题及处理	49
5.1 如何观测光脉冲波形?	49
5.2 如何清洁 OTDR 的光输出接口?	52
5.3 如何将仪器内部文件拷贝到 U 盘或计算机?	53
5.4 如何批量打印测试迹线?	53
5.5 如何将测试迹线打印成 PDF 报表?	53
5.6 其他常见故障及处理方法	54
6. 技术参数及订购信息	56
附录一 以太网远程操作	60
附录二 APP 端蓝牙/WIFI 控制设备	62

1.概述

1.1 仪器拆包检查

本仪器包装、运输严格按照 GB/T 9174-2008 《一般货物运输包装通用技术条件》操作。收到本仪器时，请认真按照装箱清单核对并检查产品外观，及时发现货运过程中产品可能造成的损伤。若发现包装损伤，请在保存好原有包装材料的同时，立即通知货运公司，并和本产品供货商联系解决。

1.2 产品概述

本仪器是全新一代 7 寸电容触摸屏综合测试仪，产品功能丰富，结构坚固耐用，外观靓丽新颖。采用优异的智能化硬件、软件设计，应用于测量光纤/光缆的长度、损耗和接续质量等参数，集成了丰富的以太网测试功能，为以太网故障诊断提供便捷的测试手段。在光纤网络建设安装施工以及后续快速、高效的维护和故障排查测试中提供高性能的解决方案。配备 7.2V 5200mAh 可拆卸电池，适于长期户外环境使用。

本仪器标配 OTDR、事件地图、光源、光功率计、光损耗测试、红光、以太网测试、以太网远程等功能。

1.3 安全提示

 **外部电源：**电源适配器输入符合以下要求：100V~240V，50/60Hz。

电源适配器输出符合以下要求：DC：12V-19V，电流 \geq 1.5A。

 **请使用本仪器随箱附带的适配器，并严格按照规范使用外部电源，否则可能会引起设备损坏！**

内部电池

仪器内部为专用锂电池，只能使用本仪器专用电池且不可拆卸。为安全使用，仪器内部充电电路设定了对电池电压、充电电流、充电温度等多重保护措施。电池充电温度范围为 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，环境温度过高时，充电将自动终止。在仪器长时间不用时，请定期对电池进行充电操作，建议每2~3个月对电池进行一次充电操作，以确保电池的最佳性能。请不要让电池接近火源、强热环境；电池长期贮存时的温度范围为： $-20^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ 。

如果电池漏液或爆炸，电解液将损伤与其接触过的衣物或皮肤。电解液可能导致失明，如果不小心进入眼睛，请立即用清水彻底清洗眼睛并马上去医院就医。

激光安全

在使用本仪器时，请注意避免眼睛直视激光输出口，也不要测试时直视光纤的尾端；当仪器使用完毕时，请盖好光输出口防尘帽。

液晶屏：本系列光时域反射仪的显示为带触摸屏的7英寸彩色液晶屏，为保持良好的查看效果，请保持液晶屏干净清洁。清洁时，可用柔软的织物擦拭清洁液晶屏。

提示：在使用时请勿用尖锐的物体按下液晶屏，请勿用有机溶剂擦拭，否则可能导致液晶屏损坏。

仪器在使用过程中，未经允许，严禁用户擅自拆机处理，否则将失去保修资格！

除1625nm/1650nm波长外，其他波长均不可带光测试（在线测试），强行使用会烧坏仪器内部器件，导致仪器出现故障（此种操作导致故障不在保修范围之内）！

1.4 仪器维修和返回

整机保修 36 个月，电池、适配器、光接口易耗件保修 6 个月，随产品所赠物品不在本保修范围之内，具体保修条款见“售后服务保修卡”中的保修说明。

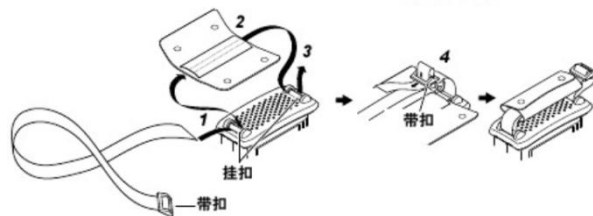
如因产品校准或其它原因需要返回产品时，请预先与您的供应商取得联系，并简要说明产品返回原因，以便为您提供更加及时、有效的服务。

在产品返回时，请注意：

- 使用聚乙烯等柔软薄垫将仪器包好，以保护仪器外壳的完好；
- 请使用硬包装盒，保证在仪器周围至少填有 3 厘米厚的软物填充；
- 正确填写产品售后服务保修卡，包括公司名称、地址、联系人、电话、问题描述等信息，以可靠方式运送到负责为您供货的代理商。

1.5 安装手提带

- 1) 让带子穿过本仪器左下方的挂扣。
- 2) 穿过手提带护套。
- 3) 让带子穿过本仪器左上方的挂扣。
- 4) 让带子穿过带扣，贴紧护套的魔术贴。



2.光时域反射计基本知识介绍

光时域反射计（OTDR）是利用激光在光纤中传输时的瑞利散射和菲涅尔反射所产生的背向散射原理而制成的精密光纤测量仪器，通过测量光脉冲一个来回的传递时间，使用 $L=c \times t / (2n)$ 公式计算距离 L ， L 单位是 m ， c 是光在真空中的传播速度 $2.99792 \times 10^8 m/s$ ， t 是光脉冲从发射到返回的时间（单位是 s ）， n 是群折射率，由光纤生产厂家指定，公式中除以 2，是因为测量的是往返时间。

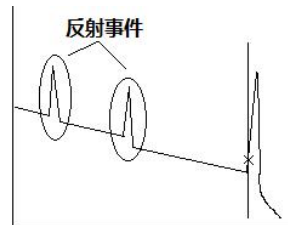
光在光纤中传输时，由于光纤掺杂组分的非均匀性或光纤链路自身的缺陷，使得光纤中传播的光脉冲发生瑞利散射，其中一部分光信号将沿脉冲入射相反的方向被散射回来，被称为后向瑞利散射，通过定时观察瑞利后向散射光信号强度变化，即可准确测量光纤、光缆的损耗分布、接续质量等特性。

根据光传输理论，当光在传播过程中，遇到不同折射率的两种传输介质的边界时（如活动连接器、断裂或光纤终结处），会发生菲涅耳反射现象，通过对此菲涅耳反射信号的定时接收，可准确定位沿光纤长度上不连续点的位置。反射的大小则依赖于折射率差及边界表面的平整度。

OTDR 测试的事件是指导致损耗或反射功率突然变化的异常点。包括光纤链路中各类连接点、熔接点及弯曲、裂纹或断裂等导致传输信号发生损失的位置，主要分反射事件和非反射事件。

（1）反射事件

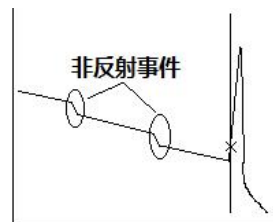
当 OTDR 发出的激光脉冲沿被测光纤传输时，如果遇到**活动连接点**，或者**光纤末端**时，因**折射率发生突变**的原因将产生反射现象，部分光信号将沿着被测光纤返



回到仪器，仪器通过接受此反射信号，将探测出此反射事件。在 OTDR 测试曲线上表现为一定宽度的向上尖峰信号，尖峰宽度和幅度主要受测试使用的脉宽和发生的反射强度决定。

(2) 非反射事件

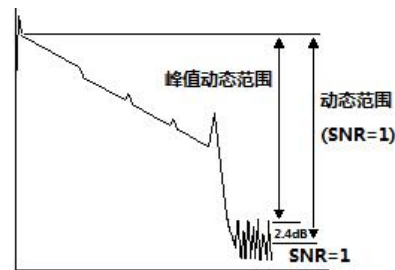
当 OTDR 发出的激光脉冲沿着被测光纤传输时，如遇到熔接点或弯曲等导致能量有部分损失的位置时，此时由于并不存在折射率的突变现象，因此反射现象将并不发生，或可以忽略不计。



OTDR 检测通过背向散射进入 OTDR 接收端的能量变化差异，可以探测出该点的非反射事件参数。非反射事件在 OTDR 曲线上表现为一个能量下降的信号，其下降幅度表示功率衰减情况。

(3) 动态范围

动态范围是光时域反射计一个重要的参数，以 dB 为单位。此参数表示为从仪器输出端口的背向散射级别下降到特定噪声级别时，OTDR 能分析的最大光损耗。在实际使用中，通常以仪器提供的最大测试脉宽条件下，OTDR 所能测试的最远距离来衡量此参数。因此，在相同链路状况下，动态范围越大，仪器所能测试的光纤链路的距离越长。OTDR 最大测试距离在不同的应用场合是不同的，连接器、熔接和分光器等也是降低 OTDR 测试长度的因素。

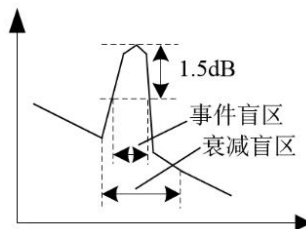


(4) 事件盲区和衰减盲区

由于连接点或连接器的影响，链路中有些地方无法测量。OTDR 盲区分为事件盲区和衰减盲区，由 Fresnel 反射产生，以随反射功率的不同而变化的距离（米）来表示。

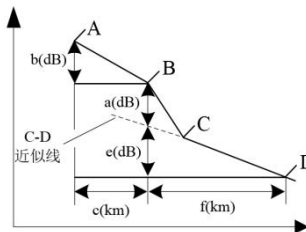
事件盲区：OTDR 从检测到菲涅尔反射信号到能分辨出下一个菲涅尔反射信号的最短距离，即两个临近反射事件无法分开，由小于峰值 1.5dB 脉宽定义该区域。

衰减盲区：指 OTDR 从检测到菲涅尔反射信号到能正常测试后向瑞利散射信号所历经的最短距离，即由于相邻的大反射，无法测量熔接损耗。



(5) 熔接损耗

OTDR 测试指定点之间的距离和损耗。本系列产品主要用 4 点标记法：测量起始点 A、熔接损耗开始点 B、熔接损耗结束点 C、测量结束点 D。通过 B-A 间的近似线和 C-D 间的近似线的标记 B 所在位置电平差来计算熔接损耗。请将标记 B 设在准确的位置上。熔接损耗值很大程度上取决于 B 的位置，标记间的测量损耗值取决于指定的近似方法。



(6) 回波损耗（反射）

回波损耗 RL 是反射光 P_r 和入射光 P_i 的比值，单位是 dB。用公式 $RL = -10 \log(P_r/P_i)$ 计算，回波损耗越大，反射的光能量越小，表明被测的光路越好。

3. 本系列 OTDR 产品功能特点

3.1 主要功能

- (1) **OTDR 功能:** 支持发射光纤、接收光纤设置, Pass/Fail 阈值判定, 测试报告生成等功能。
- (2) **事件地图功能:** 分光器测试和链路测试两种模式。
- (3) **光源功能:** 支持 CW、270Hz、1kHz、2kHz 激光光源。
- (4) **光功率计:** -70~+6dBm 或 -50~+26dBm (标配) 的多波长功率检测范围, 支持光源调制频率的识别。
- (5) **红光功能 (VFL):** 支持连续、1Hz、2Hz 可见红光, 对光纤故障进行可视定位。
- (6) **光损耗测试功能:** 支持光源和光功率计同时打开, 用于测试器件及链路的插入损耗。
- (7) **端面检测功能:** 可视化的光纤端面诊断。(此功能选配)
- (8) **以太网测试功能:** 网络测试功能包含 PING、PPPOE、IP 扫描; 链路测试功能包含链路测速
- (9) **远程测试功能:** 通过以太网远程连接仪器, 实现对 OTDR 功能的远程控制。

3.2 其他功能

(1) 手机 APP 无线操作

手机 APP 通过蓝牙或 WIFI (选配) 接口连接本仪器, 实现基本的控制测试及文件获取。

(2) 用户自定义开机密码

灵活的开机密码设置, 为仪器的管理及测试数据安全性保驾护航。

(3) 快捷截屏

便捷的下拉窗口提供快速截屏功能，随时记录仪器的状态。

(4) 快速便捷帮助

便捷的下拉窗口提供定制化的帮助服务，确保无忧的操作使用本仪器。

(5) 大容量电池、超长续航时间

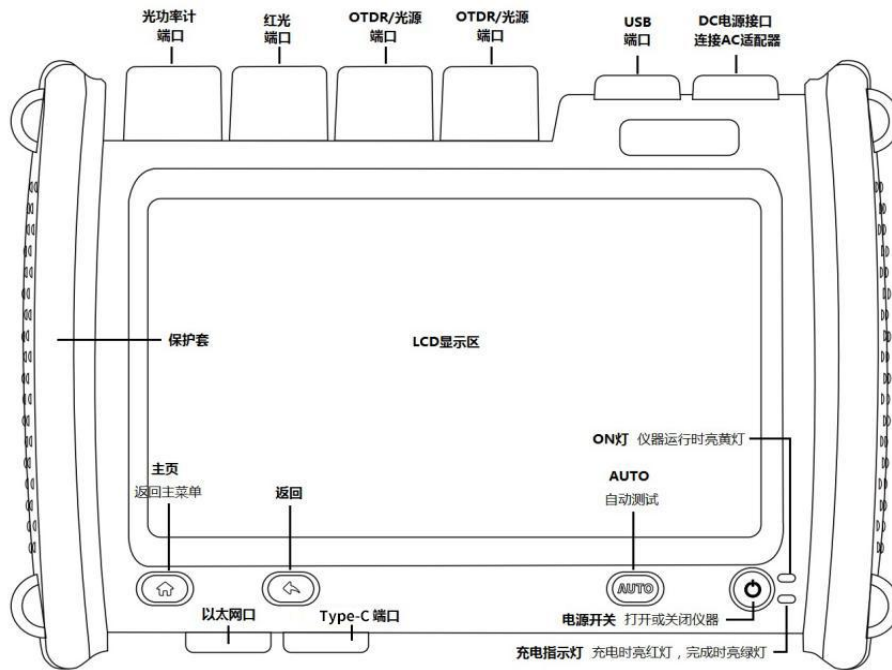
内置 7.4V、5200mAh 锂离子可充电电池，具有超长续航时间，无忧的户外测试。

(6) 一键自动测试

优异的自动测试功能，为您提供便捷的一键测试。

4.本系列 OTDR 产品基本操作及使用方法

4.1 仪器面板



4.2 开关机

- 开机操作：关机状态下，按下开关机按键>2s 仪器开机，开机指示灯点亮。
- 软关机操作：
 - (1) 开机后，按下开关机按键>2s 后，弹出关机提示框，选择“是”，仪器关机。
 - (2) 开机后，下拉状态栏弹出快捷操作菜单，点击关机，弹出关机提示框，选择“是”，仪器关机。
- 强制关机操作：开机状态下，按下开关机按键>8s 后，电源指示灯熄灭，仪器关机。

4.3 充电

- 充电：仪器通过 DC 电源接口进行充电，支持 12V~19V，电流 $\geq 1.5A$ 的适配器，充电时红灯点亮，状态栏显示充电图标，快速充电结束后，绿灯点亮。

注：仪器在电量显示为 100%且红灯亮时在进行涓流充电（小电流缓慢充电）。



4.4 连接光缆

警告

- 光从本仪器光源端口射出，请勿拔下连接好的光缆，如果光射入眼睛，可能会伤害眼睛。
- 如果光源端口没有连接光缆，请盖上光源端口的盖板。使用有 2 个以上光源端口的仪器时，如果从另一个端口射出的光射入眼睛，可能会伤害眼睛。

注意：

- 在连接光缆连接器前，请确认接头类型是否匹配，接头是否清洁。错误的接头类型或污染的接头不但会导致测量的不准确，甚至可能损坏仪器的光接口。正确的清洁端面的方法是：在插入光纤连接器（跳线）前，应用无水酒精清洁跳线，特别是端面，待酒精挥发后，再与仪器连接。
- 连接光缆连接器时，应垂直缓慢地插入光端口，如果偏左、偏右或太过用力，都将损坏光连接器或光端口。
- 如果端口没有连接光缆，应立即盖上防尘盖，防止灰尘或其他污物附着在仪器的光输出端口上。

4.5 主页快捷操作界面及状态栏


状态栏：指示红光、蓝牙、U盘、充电状态、电量。

下拉状态栏弹出快捷操作界面，单击其他区域关闭快捷界面。

快捷操作界面对 Type-C



USB（传输数据）开关、红光开关、快速截屏、声音总开关及亮度调节进行控制，也可进行关机、返回主页快捷操作。

点击  截屏，实时保存屏幕显示内容。

4.6 OTDR 功能及操作

(1) 设置

选择测试量程、脉宽、时间、波长、模式。不同量程下对应不同可选的脉宽。

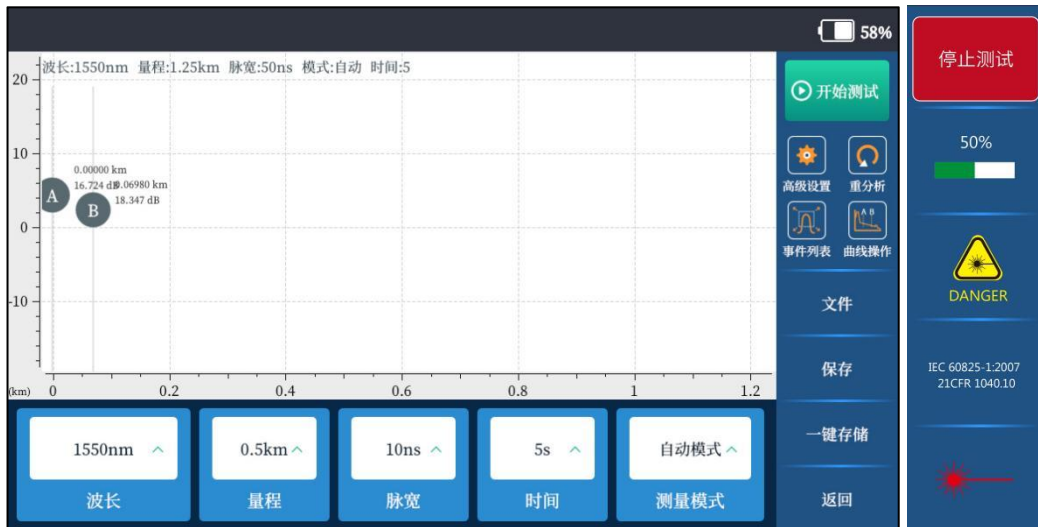
高级设置： OTDR 分析、阈值等参数设置；

重分析： 测试完或打开的曲线进行重新分析；

事件列表： 事件列表及曲线的显示方式切换。

曲线操作： 进入波形分析界面，支持 LSA、4 点法等波形计算。

注： 测试过程中可实时修改测试参数（自动测试除外），不可直视出口！



(2) 高级设置 (单击)

- 选项：单击“选项”/设置标题切换设置内容；
- 恢复默认：当前界面设置参数恢复到出厂设置。

① 测量设置

设置折射率、背向散射系数、发射光纤、接收光纤、测量单位；

高分辨率模式：

开启高分辨率模式后，5km 量程以内最

小点间距 $\leq 0.032\text{m}$ ，260km 量程以上最大采样点数 $\geq 256\text{k}$ 。



② 分析设置

设置事件分析需要的反射阈值、非反射阈值及结束阈值。

③ 通过/未通过 (Pass/Fail)

通过/未通过用于设置 Pass/Fail 功能参数，可对不同波长平均损耗、链路总损耗、熔接损耗、连接损耗及反射率判断阈值进行设定，超过设定阈值在事件列表中进行标记。

步骤一：触摸“通过/未通过阈值”开关启用 Pass/Fail 功能；

步骤二：单击数字区域弹出键盘修改参数；

步骤三：测试。



④ 通用设置

自动保存：开启后按照默认的命名格式保存测试完成的 OTDR 曲线；

提示保存：开启后再次测试时提示用户是否保存测试曲线；

网格：开启后 OTDR 曲线背景显示网格；

事件列表按区段显示：开启后事件列表将按照区段方式进行显示；

保存名称前缀：用户自定义自动命名、快速命名前缀，名称按数字递增；

保存路径：选择存储路径；

从用户定制起点显示：开启后从设置的发射光纤位置开始显示；

显示缩略图：开启后测试界面右上角显示曲线缩略图；

接头状态检测：支持接头连接质量判定。

测量设置	分析设置	通过/未通过	通用设置
自动保存	<input type="checkbox"/>	保存路径	本地磁盘 <input type="text"/>
曲线自适应放大	<input type="checkbox"/>	测量时间单位	秒 <input type="text"/>
事件列表按区段显示	<input type="checkbox"/>	保存名称前缀	default <input type="text"/>
显示缩略图	<input type="checkbox"/>	提示保存	<input type="checkbox"/>
网格	<input checked="" type="checkbox"/>	从用户定制起点显示	<input type="checkbox"/>
接头状态检测	<input type="checkbox"/>		

(3) 文件（单击）

OTDR 中的“文件”可对 OTDR 测试保存的 SOR 文件及生成的测试报告 PDF 文件进行操作，SOR 文件保存在以日期命名的文件夹中。

‘勾选’表示选中，可对选中的文件进行打开、删除、重命名、拷贝等操作。

‘变色’表示当前光标位置，可查看光标位置的 SOR 文件曲线缩略图。



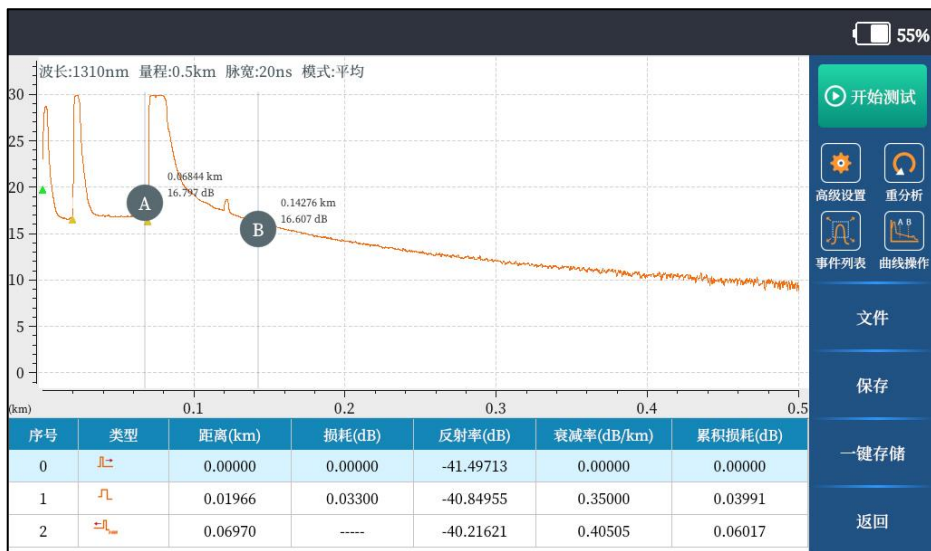
<input type="checkbox"/>	1	2022-12-15-h430-1550-1-80-545m...	33 kB	sor	2022-10-19 03:51:53
<input checked="" type="checkbox"/>	2	2022-12-15-h430-1550-1-20-545m...	33 kB	sor	2022-10-19 03:51:53

(4) 曲线操作

- 保存：保存当前测试曲线，或生成测试报告；
- 高级设置：设置测试参数；
- 曲线操作：对测试曲线进行放大、光标移动、曲线对比等操作；
- 一键存储：快速保存当前显示的测试曲线（按照通用设置名称前缀自动命名）。

事件列表：

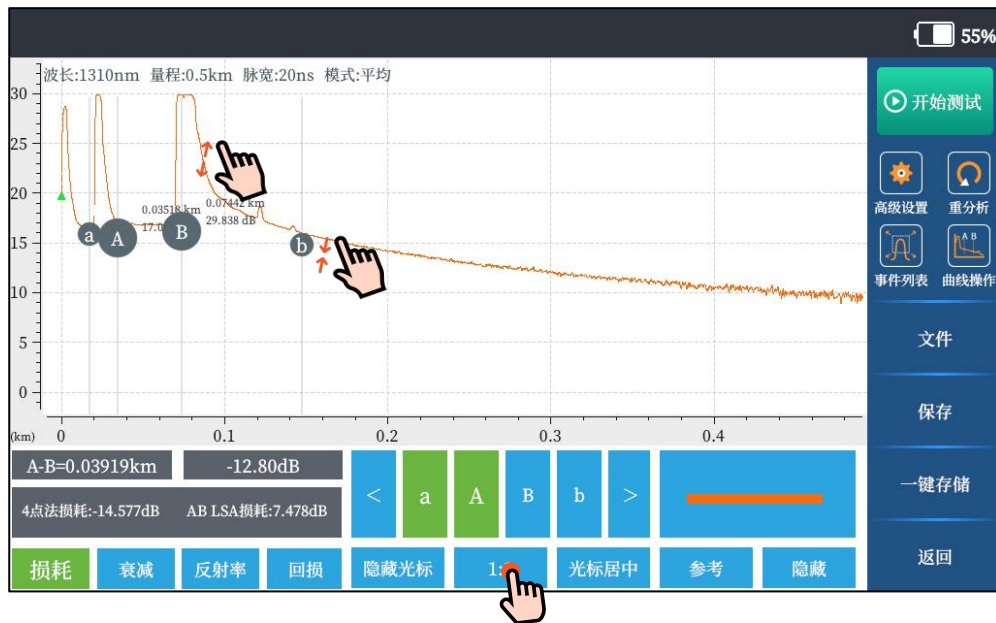
测试完成分析后自动跳转到事件列表界面，再次点击事件列表图标可切换显示内容。



曲线操作：

曲线的缩放、移动操作

- 波形放大：全触屏手势在放大中心区域向外扩为放大；
- 波形缩小：全触屏手势在缩小中心区域向内收为缩小；
- 波形复位：单击“1”按钮或双击屏幕可将波形复位；
- 波形移动：点住曲线后拖动。



光标操作:

- 光标移动: 点住光标符号后拖动或在按钮区选中光标后点击移动的方向;
- 光标隐藏: 可隐藏所有光标, 光标居中将所有光标复位到屏幕中间。



打开多条曲线

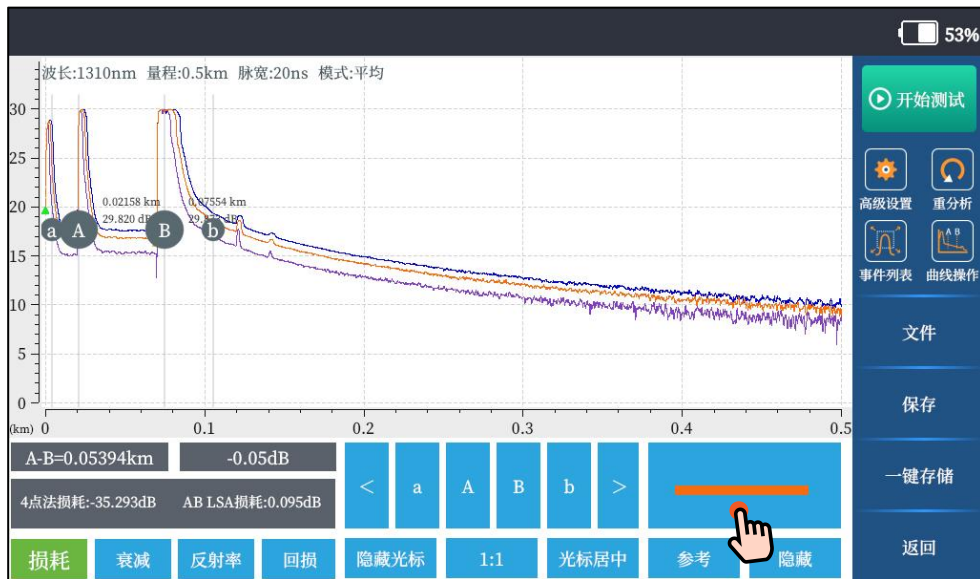
文件->目标 SOR 文件->打开

支持同时打开 3 个 SOR 文件进行曲线分析和对比操作。

颜色区域为当前选中的曲线，点击可切换；

隐藏：隐藏当前选中曲线；

参考：选中一条曲线作为参考，然后测试，测试曲线可与参考曲线对比分析。



损耗分析:

损耗分析: 计算图中“事件 1”的损耗时, 光标顺序位置如右图所示。

2 点法实时显示 A-B 光标的距离和损耗; 如右图所示。

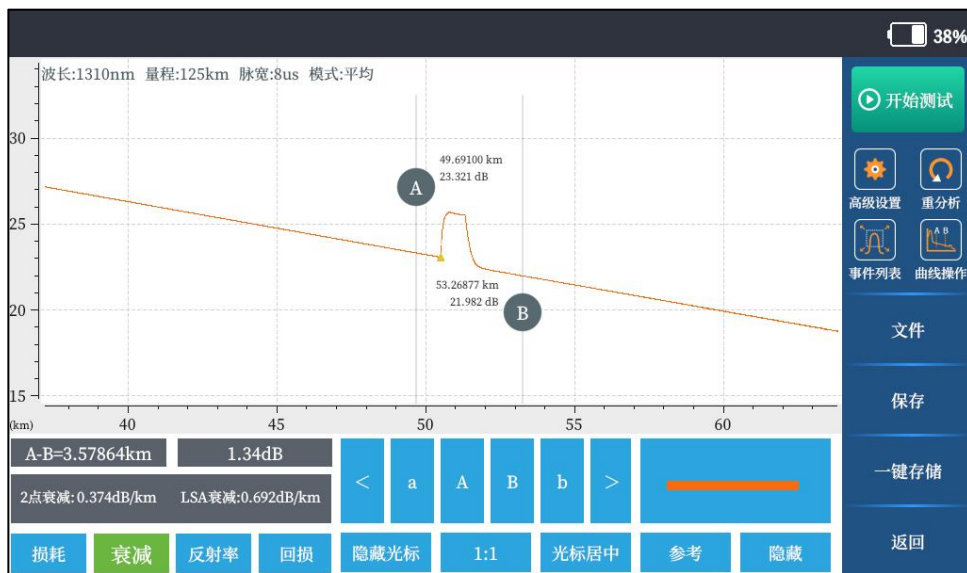
4 点法实时计算事件损耗, LSA 方法实时计算 A-B 光标损耗, 如右图所示。



衰减分析:

计算图中事件 1 的衰减时, 光标顺序位置如右图所示。

2 点法实时计算 A-B 光标区域衰减, LSA 方法实时计算 A-B 区域衰减。

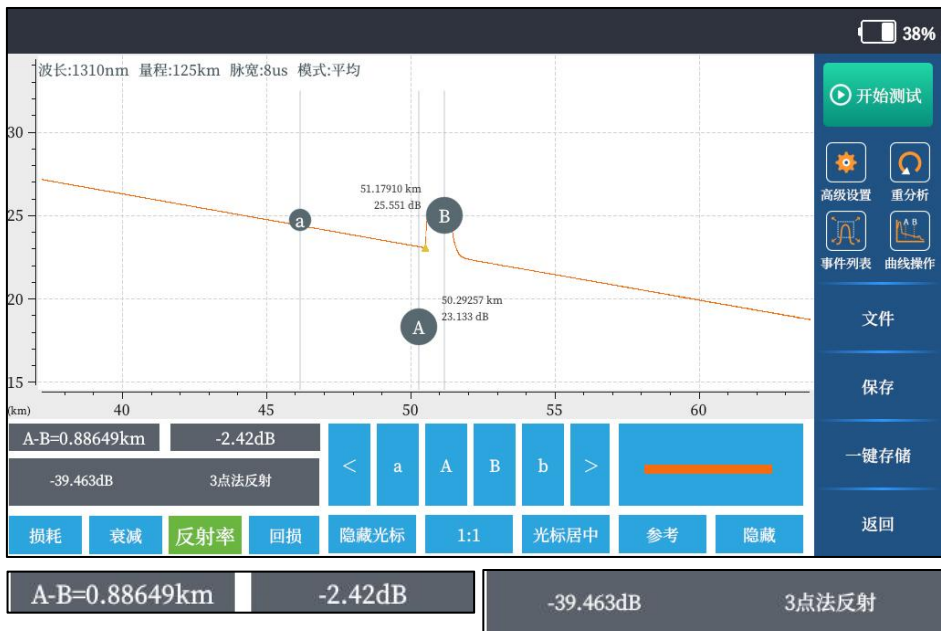


反射率分析:

计算图中事件 1 的反射率时，光标顺序位置如右上图所示。

右下左图为 2 点法实时显示 A-B 光标的距离和损耗。

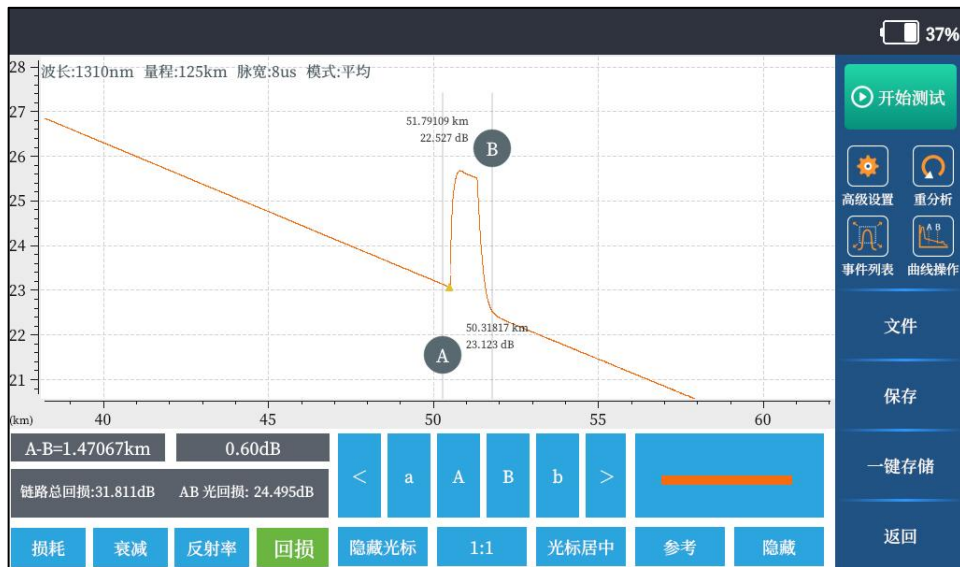
3 点法实时计算被测事件的反射率，如右下图所示。



回损 (ORL) 分析:

分析被测链路的总回损及 A-B 光标位置内的回波损耗, 如右图所示。

计算链路总回损和 A-B 光标两点位置内回损, 如右图所示。



(5) 保存

①保存 SOR 文件：

保存->保存文件

步骤一：设置名称及保存参数、选择存储路径；

步骤二：确认保存。



保存->保存文件->保存设置

保存设置用于设置光纤标识、光缆标识、光缆编码、位置及项目类型、项目代码、公司名称、操作员、方向等 SOR 文件保存内容。



②生成 PDF 测试报告:

保存->生成报告

步骤一：设置名称及保存参数、选择存储路径；

步骤二：确认保存。



保存->生成报告->保存设置

保存设置用于设置生成的 PDF 报告中所包含的测试信息。



4.7 事件地图功能及操作

(1) 分光器测试

步骤一：选择分光器数量以及各个分光器的分光比；

步骤二：选择测试波长，可选择单波长或双波长测试模式；

步骤二：点击自动测试。

测试完成后，测试结果以事件地图和列表两种方式显示，点击对应波长可查看各个波长的事件列表，点击各个事件会显示详细事件信息。

注：分光器测试值若与设置值不符则标记未通过。

文件名:

文件名:

序号	类型	距离(km)	事件损耗(dB)	反射(dB)	斜率(dB/km)	总损耗(dB)
0	光	0.00000	0.00000	-53.31030	0.00000	0.00000
1	光	0.12179	14.33300	----	0.40493	14.38435
2	光	0.28603	----	-21.61524	0.38239	14.44709

(2) 链路测试

步骤二：选择测试波长，可选择单波长或双波长测试模式；

步骤二：点击自动测试。

测试完成后，测试结果以事件地图和列表两种方式显示，点击对应波长可查看各个波长的事件列表，点击各个事件会显示详细事件信息。

The screenshot displays the software interface for fiber optic testing. It features a top navigation bar with icons for '自动测试' (Auto Test), '文件' (File), '保存' (Save), '设置' (Settings), and '返回' (Return). The main area is divided into two sections, both showing test results for a 1310nm wavelength.

Top Section:

- Wavelength selection: 1310nm, 1550nm
- Summary table:

波长	光纤长度(km)	总回损(dB)	事件数量	通过/未通过
1310nm	0.06970	15.39785	3	通过
- Diagram showing three event points: 0.00000km, 0.01960km, and 0.06970km.
- Event list table:

序号	类型	距离(km)	事件损耗(dB)	反射(dB)	斜率(dB/km)	总损耗(dB)
0	上	0.00000	0.00000	-41.89026	0.00000	0.00000
1	孔	0.01960	0.69200	-40.89899	0.35000	0.69888
2	下	0.06970	----	-37.33019	0.38887	0.71837
- 文件名: _____

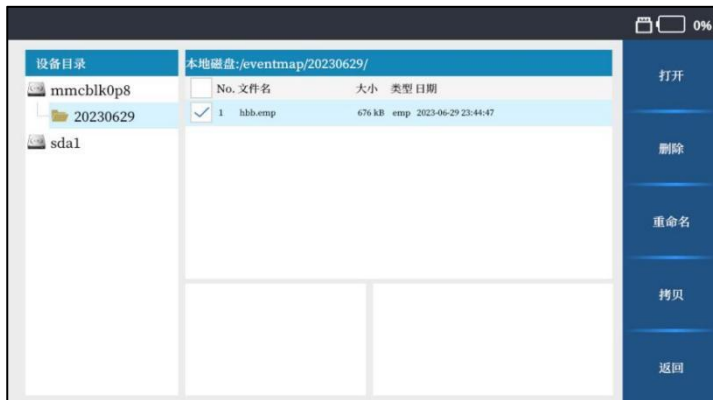
Bottom Section:

- Wavelength selection: 1310nm, 1550nm
- Summary table (identical to the top section).
- Diagram (identical to the top section).
- Event details for '法兰' (Flange) at position 0.0195962km:

法兰	位置: 0.0195962km	通过	PASS
----	-----------------	----	------
- Distance from previous event point: 0.0195962km
- Event passes threshold judgment, normal event. Reflection: -40.899dB
- 文件名: _____

(3) 文件

文件可对保存的.emp 格式的事件地图进行打开、删除、重命名及拷贝等操作。



(4) 保存

对事件地图的测试结果保存为.emp 文件或生成 pdf 测试报告。



(5) 设置

①测量设置

设置折射率、背向散射系数、发射光纤、接收光纤及测量单位。

测量设置	分析设置	通过/未通过	通用设置	
波长	折射率	背向散射系数(dB)	发射光纤(km)	接收光纤(km)
1310nm	1.467700	-80.30	0.00000	0.00000
1550nm	1.468300	-81.60	0.00000	0.00000

测量单位: km

高分辨率模式:

②分析设置

设置事件分析需要的反射阈值、非反射阈值及结束阈值。

反射阈值(dB)	非反射阈值(dB)	结束阈值(dB)
40.00	0.20	10.00

反射阈值(dB) 40.00: Diagram showing a signal peak with a vertical line and 'MAX' label.

非反射阈值(dB) 0.20: Diagram showing a signal step with a vertical line and 'MIN' label.

结束阈值(dB) 10.00: Diagram showing a signal step with a vertical line and 'MIN' label.

③通过/未通过

通过/未通过用于设置 Pass/Fail 功能参数，可对不同波长平均损耗、链路总损耗、熔接损耗、连接耗、反射率及分路器损耗判断阈值进行设定，超过设定阈值在事件列表中进行标记。



④通用设置

设置自动保存、提示保存、保存名称前缀、保存路径及事件列表的显示方式等设置项。



4.8 光源

在主界面，按下【光源】图标，进入光源测试界面。

光源功能的波长与 OTDR 波长一致，支持 CW 连续光及 270Hz、1kHz、2kHz 调制光的输出。

步骤一：连接 LS 接口（与 OTDR 接口一致）；

步骤二：单击开关按钮，打开光源并选择输出模式，状态栏显示开启。

切换光源波长可通过点击上图“波长”进行操作。

注意：激光会对人眼造成损害，长波长激光不可肉眼看见，开启光源后切勿肉眼直视输出口！



4.9 红光

红光功能即可视故障定位仪波长为 650nm，支持常亮及 1Hz、2Hz 调试光输出。

步骤一：连接 VFL 接口；

步骤二：单击常亮打开红光功能或下拉状态栏通过快捷菜单开关红光，状态栏显示状态。

红光功能支持后台操作，退出操作界面仍可保持开启。

注意：红光属于激光，会对人眼造成损害，开启红光后切勿肉眼直视输出口！



4.10 光功率计

光功率计功能实时显示被测件以 dBm 单位及 mW 单位的光功率值，自动判断并显示被测件的频率（-70~+10dBm 支持功率值>-20dBm 频率判定，-50~+26dBm 支持功率值>-5dBm 频率判定）。

步骤一：接入被测件，单击启动；

步骤二：选择波长。

光功率计支持用户自校准，操作如下：

(1) 输入目标值，点击保存，校准偏差范围不超过 $\pm 10\text{dB}$ ；

(2) 恢复默认：恢复出厂校准值，清除用户校准数据。



4.11 光损耗测试

光损耗测试功能支持同时打开光源和光功率计，主要用于测量被测件的插入损耗。

步骤一：单击启动；

步骤二：用短跳线将光源 LS 和光功率计 OPM 口短接，单击参考；

步骤三：将被测件 DUT 接入到光源 LS 和光功率计 OPM 之间，实时显示的 IL 即为测试的插入损耗值。



4.12 端面检测（选配）

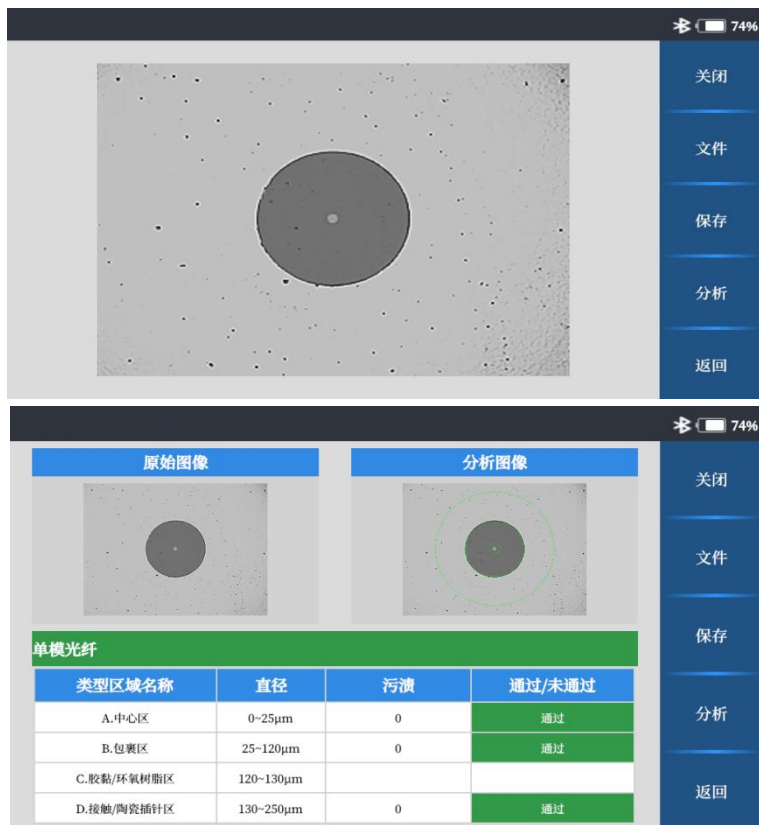
端面检测可实现对光纤接头清洁度进行实时查看。

步骤一：将端面检测探头接入 USB-A 接口；

步骤二：点击启动；

步骤三：接入被测件，实时查看被测端面的整洁情况，支持端面质量分析。

点击“分析”进入分析界面。



原始图像

分析图像

单模光纤

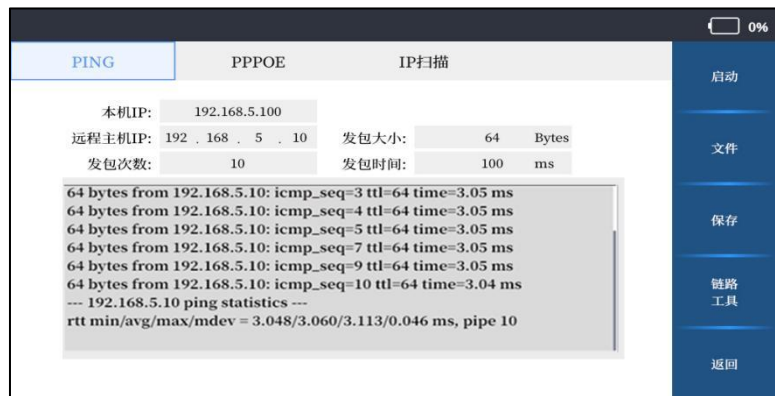
类型/区域名称	直径	污渍	通过/未通过
A.中心区	0~25 μm	0	通过
B.包裹区	25~120 μm	0	通过
C.胶黏/环氧树脂区	120~130 μm		
D.接触/陶瓷插针区	130~250 μm	0	通过

4.13 以太网测试

(1) 网络测试工具

①PING 测试

连接以太网 LAN, 在 PING 测试中输入远程主机 IP, 点击启动。判断以太网物理链路是否连接成功, 测试结果可保存为 txt 格式文件。



②PPPOE 测试

连接以太网 LAN, PPPOE 输入用户名及密码, 选择远程主机, 点击启动, 判断网络能否拨号上网, 网络通信是否正常。



③IP 扫描

连接以太网 LAN，在同一 IP 区段内输入起始扫描 IP 及结束扫描 IP，扫描该 IP 区段中使用的 IP。



(2) 链路测试工具

①链路测速

链路测试用于测试两台仪器物理链路、路由器、交换机、光电转换器件等之间的速度性能。

步骤一：将被测件通过 LAN 接口连接于两台仪器中间；

步骤二：一台仪器设置为服务端，另一台仪器设置为客户端；

步骤三：设置对方的 IP 地址及端口号等信息，点击测试。

The screenshot displays a network speed test application interface. At the top right, there is a battery icon and a 0% indicator. The main area is titled "链路测速" (Link Speed Test). Below the title, there are configuration fields: "端口类型" (Port Type) set to "客户端" (Client), "测试时间" (Test Time) set to "5s", "主机地址" (Host Address) set to "192.168.5.10", "主机端口" (Host Port) set to "5000", and "协议类型" (Protocol Type) set to "TCP". A central text box shows the test results: "[3] local 192.168.5.10 port 36948 connected with 192.168.5.10 port 5000" followed by a table of performance data.

[ID]	Interval	Transfer	Bandwidth
[3]	0.0- 1.0 sec	11520 KBytes	94372 Kbits/sec
[3]	1.0- 2.0 sec	10880 KBytes	89129 Kbits/sec
[3]	2.0- 3.0 sec	10880 KBytes	89129 Kbits/sec
[3]	3.0- 4.0 sec	10368 KBytes	84935 Kbits/sec
[3]	4.0- 5.0 sec	11392 KBytes	93323 Kbits/sec
[3]	0.0- 5.0 sec	55040 KBytes	90089 Kbits/sec

On the right side of the interface, there is a vertical menu with buttons: "启动" (Start), "数字" (Digital), "全选" (Select All), "网络工具" (Network Tools), and "返回" (Return). Below the main configuration area, there is a secondary configuration section with "端口类型" (Port Type) set to "服务端" (Server), "从机地址" (Slave Address) set to "192.168.5.10", "监听端口" (Listening Port) set to "5000", and "协议类型" (Protocol Type) set to "TCP".

4.14 以太网远程

上位机主机通过以太网连接仪器，在上位机软件中实现参数下发、启动测试及图形显示等进行远程控制（具体详见附录一）。

步骤一：设置本机的 IP 地址及端口号；

步骤二：启动监听服务；

步骤三：上位机软件输入仪器的 IP 及端口号，连接成功后进行控制测试。



4.15 文件管理

系统级文件管理可对本地磁盘、外接 U 盘存储设备内部文件进行打开、删除、拷贝、重命名等操作（可通过 Type-C USB 接口导入文件）。

本地磁盘内的文件根据功能模块分类存储和显示。



4.16 系统设置

(1) 背光设置

设置背光亮度及背光休眠时间。在设置时间内没有任何操作，背光自动调低，操作后恢复。

(2) 日期时间设置

设置系统的日期和时间，修改完后点击保存设置。



(3) 语言设置

选择系统的语言。

(4) 电源选项

设置仪器自动关机时间，在超过设置的时间内没有对仪器进行任何操作，将会自动关机。



(5) 连接（蓝牙及 APP 连接操作见尾页附录二）

连接主要有 Type-C 接口及蓝牙功能。

打开 Type-C USB 开关，通过数据线可将仪器连接到电脑端，在电脑端对仪器内部测试文件的导出或导入操作；

打开蓝牙，设置蓝牙连接名称，通过手机 APP 连接仪器，可实现对仪器 OTDR、VFL、光功率计、光源功能的操控和仪器内部文件的获取与上传操作。



(6) 声音设置

仪器声音的开关设置选项。

(7) 锁屏

设置和修改仪器的开机密码操作。

(8) 存储

查看内部存储、外部 U 盘的存储空间使用情况。



(9) 默认启动程序

设置仪器开机默认启动加载项。

(10) 网络

设置仪器内部的 IP 地址等信息，该 IP 与以太网测试及以太网远程一致。

(11) 软件更新

U 盘升级：升级文件位于 U 盘根目录下，插入 U 盘，点击 U 盘升级。

(12) 恢复出厂设置

点击“恢复出厂设置”仪器内部所有设置参数将恢复到出厂设置状态。

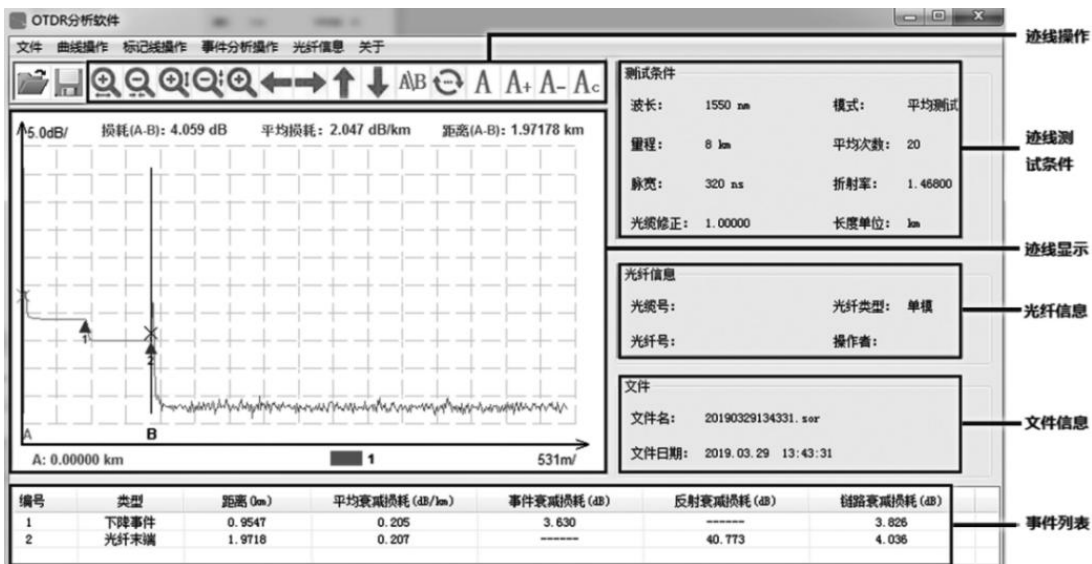


4.17 分析软件

仪器随箱 U 盘中软件“Analyse_Otdr”将其拷贝到计算机。双击打开，点击【文件】-【打开】选择迹线存储目录，查看目录内所有文件。

(1) 迹线分析

打开选中的文件，通过迹线操作菜单对迹线进行分析及操作，事件信息显示在事件列表中。



(2) 迹线打印

点击【文件】-【批处理】选择迹线存储目录，可查看目录内所有文件。

将要打印的文件添加到打印区，确定打印类型，执行打印操作。**迹线可打印预览和批打印。**



5.常见问题及处理

5.1 如何观测光脉冲波形？

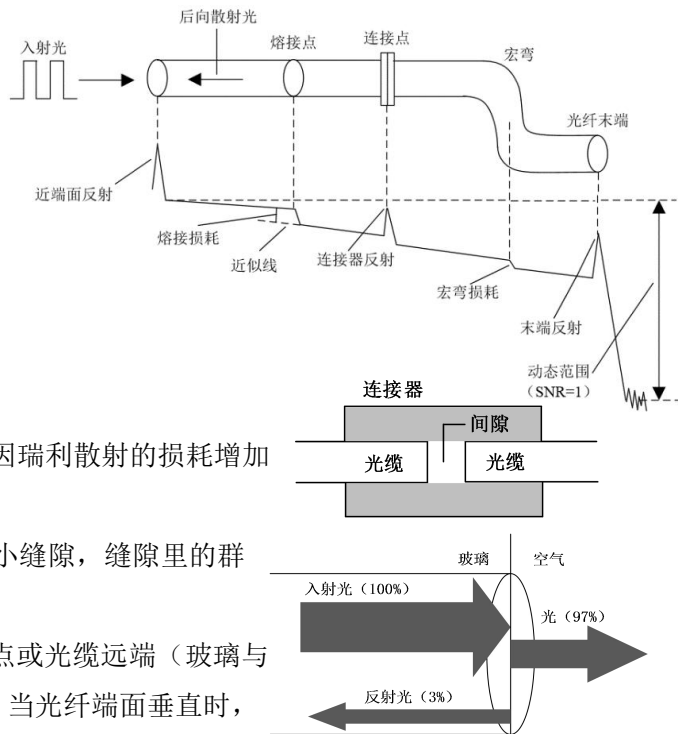
OTDR 发出脉冲光注入到被测光纤链路不同的位置会造成损耗，如连接点、弯曲处以及光纤末端。测量结果会以迹线波形显示，其中横轴表示测试距离，纵轴表示损耗功率，在波形上，测到的损耗或反射以事件表示。

近端面反射：在 OTDR 和光缆的连接器之间的连接点发生的反射。也包括仪器内部反射，在近端有反射的区域无法检测到连接点之间的损耗和反射。

熔接损耗：由于熔接部位密度不均匀或材质变化，因瑞利散射的损耗增加而产生熔接损耗。

连接器连接部位的反射：连接器的连接部位存在微小缝隙，缝隙里的群折射率有变化，所以发生的反射引起损耗。

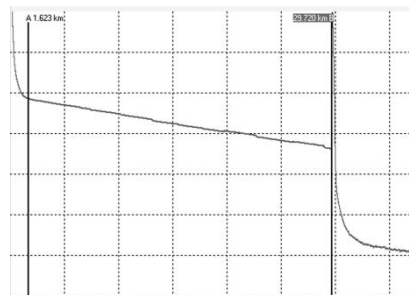
光缆末端的菲涅耳反射：光进入光缆后，在光缆断点或光缆远端（玻璃与空气）等群折射率发生了变化的位置会发生菲涅耳反射。当光纤端面垂直时，入射光功率反射约为 3% (-14.7dB)。



(1) 正常曲线

如右图，判断曲线是否正常的方法：

- ① 曲线主体斜率基本一致，且斜率较小，说明线路衰减常数较小，衰减的均匀性较好。
- ② 无明显“台阶”，说明线路接头质量较好。
- ③ 尾部反射峰较高，说明远端成端质量较好。

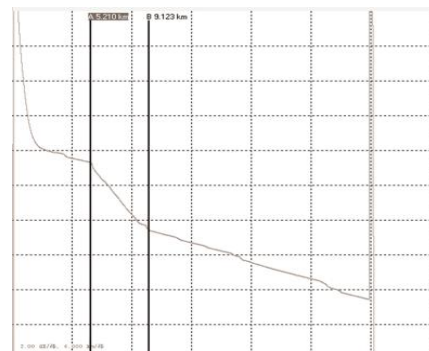
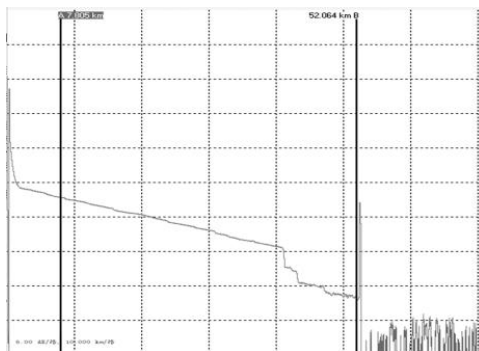


(2) 曲线有大台阶

如右下图中有明显“台阶”，若此处是接头处，则说明此接头接续不合格或者该根光纤在熔纤盘中弯曲半径太小或受到挤压；若此处不是接头处，则说明此处光缆受到挤压或打急弯。

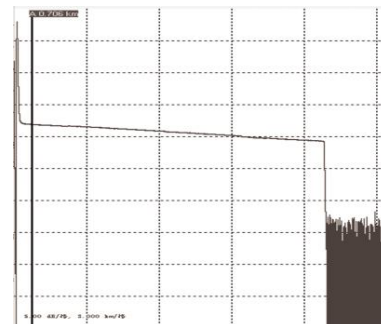
(3) 曲线有段斜率较大

如右上图，此段曲线斜率明显较大，说明此段光纤质量不好，衰减较大。



(4) 曲线远端没有反射峰

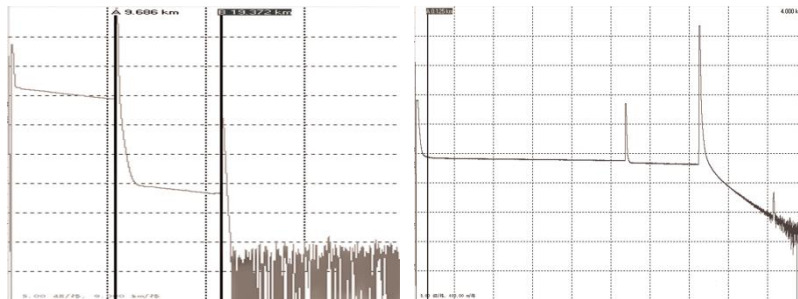
如右下图，此段曲线尾部没有反射峰，说明此段光纤远端成端质量不好或者远端光纤在此处折断。



(5) 幻峰（鬼影）的识别与处理

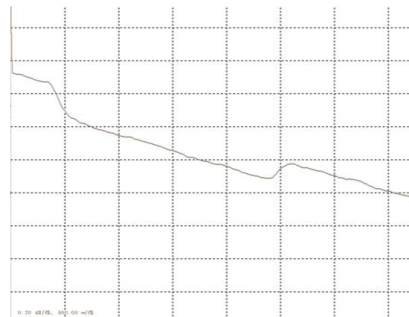
幻峰（鬼影）的识别：曲线上鬼影处未引起明显损耗（如右上图）；沿曲线鬼影与始端的距离是强反射事件与始端距离的倍数，成对称状（如右下图）。

消除幻峰（鬼影）：选择短脉冲宽度、在强反射前端（如 OTDR 输出端）中增加衰减。若引起鬼影的事件位于光纤终结，可“打小弯”以衰减反射回始端的光。



(6) 正增益现象处理

在 OTDR 曲线上可能会产生正增益现象，如右图所示。正增益是由于在熔接点之后的光纤比熔接点之前的光纤产生更多的后向散射而形成的。事实上，光纤在这一熔接点上是有熔接损耗的。常出现在不同模场直径或不同后向散射系数的光纤的熔接过程中，因此，需要在两个方向测量并对结果取平均作为该熔接损耗。

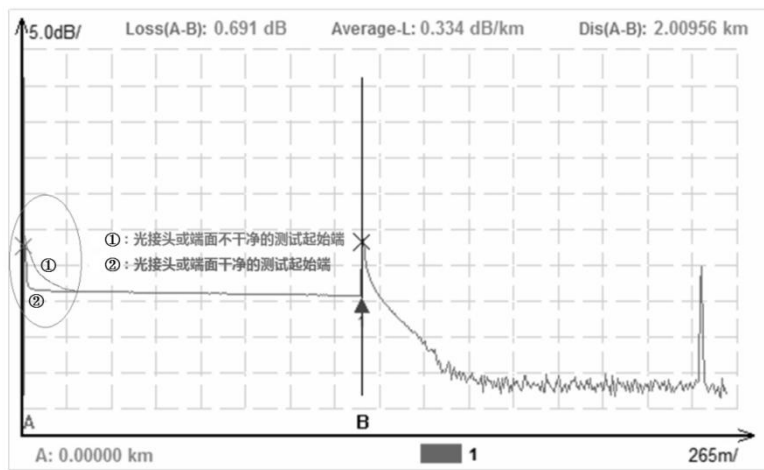


5.2 如何清洁 OTDR 的光输出接口？

本系列 OTDR 的光输出接口为可更换的万能接口，在使用过程中必须保持端面的清洁。在仪器出现无法测试出正常曲线，或测试结果不准确时，首先考虑对仪器光接口进行清洁。

具体清洁方法：拧下输出接口，使用随箱的清洁棉片或经过酒精润湿的专用纸巾、棉签擦拭陶瓷芯端面，待端面酒精挥发后，拧上输出接口。

提示 1：清洁时，请务必在 OTDR 和可视红光故障定位功能均停止的状态下进行！



提示 2: 在仪器的正常使用过程中，完后请将防尘帽盖上，同时还必须保持防尘帽的清洁！

5.3 如何将仪器内部文件拷贝到 U 盘或计算机？

拷贝到 U 盘: 将 U 盘插到仪器顶部 USB 端口，选择文件，点击【**拷贝**】拷贝文件，选择要拷贝的根目录，点击【**粘贴**】进行文件拷贝。

注: 各个功能模块的文件管理可以进行该功能保存的文件格式打开、拷贝、删除等操作。在系统的文件管理中，可对所有功能模块的文件进行拷贝删除等操作，SOR 等文件不可查看。

拷贝到计算机: 用随箱的数据线通过 Type-C 端口连接到计算机，仪器开启 Type-C 开关，将仪器在电脑上映射为外部存储设备，在电脑端进入外部存储设备，可以进行新建文件夹、拷贝、删除文件等操作。**注: 请勿将无关的大数据拷入到仪器中（如视频等）**


5.4 如何批量打印测试迹线？

步骤 1: 将仪器随箱 U 盘中配备的分析软件“Analyse_Otdr”拷贝到计算机。

步骤 2: 点击【**文件**】-【**批处理**】选择迹线存储目录，查看目录内所有文件。

步骤 3: 将要打印的文件添加到打印区，确定打印类型，执行打印操作。

5.5 如何将测试迹线打印成 PDF 报表？

打开分析软件，点击或【**文件**】-【**打开文件**】，选择目标文件，点击【**打印**】，选择 PDF 打印。

5.6 其他常见故障及处理方法

故障描述	故障原因	解决方法
仪器无法正常启动	电池没有电。	对电池充电，并观察电池充电指示灯，若显示红灯，则继续充电，否则，联系供应商。
仪器无法正常充电	使用环境不满足充电条件。	将仪器置于-5℃~40℃环境中充电。
	电池问题，或内部电路问题。	联系供应商，更换电池。
无法测出正常曲线	仪器参数设置不正确。	重新设置正确的测试参数。
	光纤输出端面受污染。	清洁光输出端面。
	仪器光输出连接器损坏。	更换输出连接器。
	光输出连接器不匹配。	更换匹配的连接器的，须将跳线接头定位销与法兰缺口对准后拧紧。
测试曲线毛刺大， 波形不平滑	输出接口连接不正确。	重新连接合适的输出接口。
	脉宽设置偏小。	增加测试脉宽值。
测试曲线前端出现 饱和（平顶）现象	脉宽设置偏大。	减小测试脉宽值。
	光纤耦合不好。	用清洁棉片清洁仪器及被测光纤端面。
测试曲线起始端反射峰 下降缓慢，出现拖尾	光纤输出端面受污染。	清洁光输出端面。
	仪器光输出连接器损坏。	更换输出连接器。
	光输出连接器不匹配。	更换匹配的连接器的。
无法测试出	量程设置偏小。	增加测试量程值。

光纤末端反射峰	脉宽设置偏小。	增大测试脉宽参数。
曲线分析出现误报	测试曲线质量差/事件阈值设置偏小。	增大测试脉宽参数/增加事件阈值。
测量的光纤长度不准确	仪器参数设置不正确。	重新设置合适的参数。
	光纤折射率设置不准确。	重新设置光纤折射率。
	光缆修正系数设置不准确。	重新设置光缆修正系数。
测量的光纤 平均损耗值不准确	测试曲线的前端拖尾太长。	清洁光输出端面。
	光标点位置设置不当。	重置光标点位置。

以上描述仅作为参考，详细使用方法请参考使用说明。在仪器的使用过程中，如有疑问，可以和仪器供应商联系解决。

6.技术参数及订购信息

型号	光时域反射仪													
	S1	S2	D0	D1	D2	D3	D4	T1	T2	T3	T4	F1	M1	SM1
光纤类型	单模												多模	单/多模
波长	1650nm		1310/1550nm					1310nm /1490nm /1550nm	1310nm /1550nm /1625nm	1310nm /1550nm /1650nm	1310nm /1490nm /1550nm /1625nm	850nm/ 1300nm	850nm /1300nm /1310nm /1550nm	
最大动态范围 (dB)	33	38	32/30	35/33	38/36	42/40	45/43	38/36/36	32/30/30	42/40/40	42/40/40	37/35/35/35	26/28	26/28 /35/33
事件盲区 ^a	1m		1m			0.8m		0.8m	1m	0.8m	0.8m	1m	1m	
衰减盲区 ^b	5m		5m			4m		4m	5m	4m	4m	5m	5m	
测试量程	100m/500m/1.25km/2.5km/5km/10km/20km/40km/80km/125km/260km/420km													
测试脉宽	3ns/5ns/10ns/20ns/30ns/50ns/80ns/100ns/200ns/300ns/500ns/800ns/1us/2us/3us/5us/8us/10us/20us													
测距精度 ^c	±(0.75m+取样间隔+0.0025%×测试距离)													
损耗分辨率	±0.001dB													
损耗阈值	0.01dB													
线性度	±0.03dB/dB													
最大采样点数	≥256k													
采样分辨率	0.05m~4m													
文件格式	SOR 标准文件格式													
损耗测量模式	4 点法													
激光安全等级	Class II 级													
数据存储	标配: >8GB													

光连接器	FC/UPC (可互换 SC、ST)
光功率计	
波长范围	800nm~1700nm
连接器	万能接头 FC/SC/ST
测量范围	-50dBm~+26dBm (标配)
不确定度	±5%
校准波长	850nm/1300nm/1310nm/1490nm/1550nm/1625nm/1650nm
光源	
激光类型	FP-LD
输出波长	与 OTDR 输出波长一致
输出功率 ^d	≥-5dBm (单模)
工作模式	CW/270Hz/1kHz/2kHz
稳定度	CW, ±0.5dB/15min (开机预热 15min 后测试)
光连接器	FC/UPC (可互换 SC、ST)
可视故障定位	
工作波长	650nm±20nm
输出功率	≥10mW
工作模式	CW/1Hz/2Hz
光连接器	FC/UPC (可互换 SC、ST)

光损耗测试指标参照上述光源、光功率计指标

整机指标

显示	7 寸彩色触摸屏 1024×600
供电方式	AC-DC 适配器：输入 100V~240V 50/60Hz，输出 12V~19V /1.5A； 内置锂离子电池：7.4V，5200mAh，
数据接口	USB-A×2、Type-C 端口，RJ45 LAN 100/1000Mbit/s
工作温度	-10℃~50℃
存储温度	-40℃~70℃
相对湿度	0~95%无结露
整机重量	≤1.2kg
体积	≤227mm×160mm×70mm

注：a.使用 3ns 脉冲，反射系数为-35dB 至-55dB 典型值。

b.使用 3ns 脉冲，反射系数为-55dB（1310nm）的典型值。

c.不包括由光线折射率引起的不确定度。

d.38dB 以上的 1650nm 以及多模 850nm 光源输出>-24dBm。

标准配置清单

序号	名称	数量
1	主机（含电池）	1
2	AC/DC 电源适配器	1
3	U 盘（含分析软件、使用说明书）	1
4	数据线	1
5	OTDR SC 转接口	1
6	光功率计 SC 转接口	1
7	使用说明书	1
8	校准证书	1
9	合格证/售后服务保修卡	1
10	清洁棉片	10
11	皮质把手	1
12	仪器专用背包（含背带）	1

注：①OTDR 接口类型标配为 FC/UPC，另 FC/APC 类型可选。

②由于设计改进的需要，上述内容如有改变，恕不另行通知。

选件清单

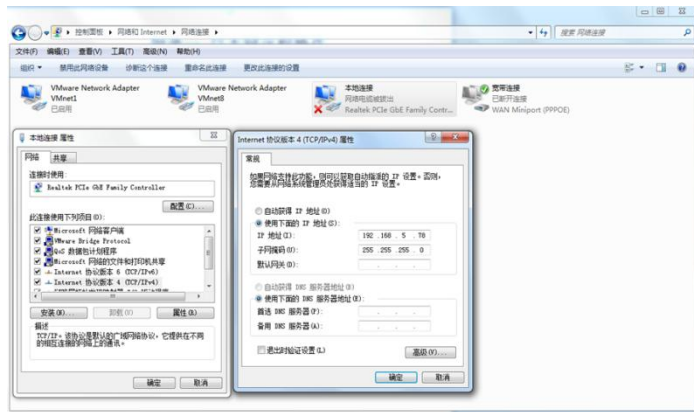
序号	名称	数量
1	端面检测	1
2	光功率计（-70dBm~+6dBm）	1
3	WiFi 模块（内置）	1

附录一 以太网远程操作

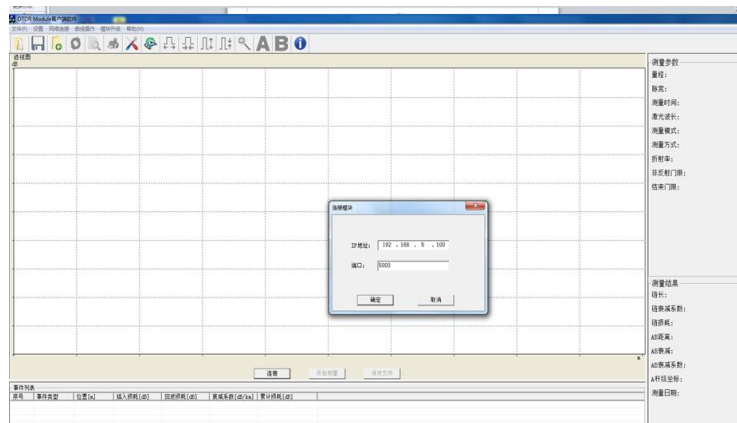
步骤一：将设备通过以太网接口接入远程电脑端（在系统设置中修改 IP 地址）；

步骤二：进入以太网远程测试功能，启动监听服务；

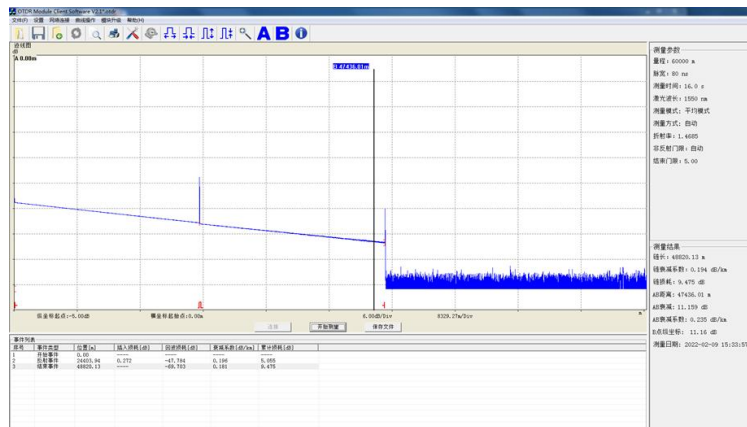
步骤三：配置上位机电电脑端 TCP/IPv4 的 IP 地址与设备在同一段内；



步骤四：打开上位机控制程序，连接设备（如右图所示）；



步骤五：设置完参数后，完成测试，（如右图所示）。



附录二 APP 端蓝牙/WIFI 控制设备

首先在手机端扫码下载 APP 扫描二维码：



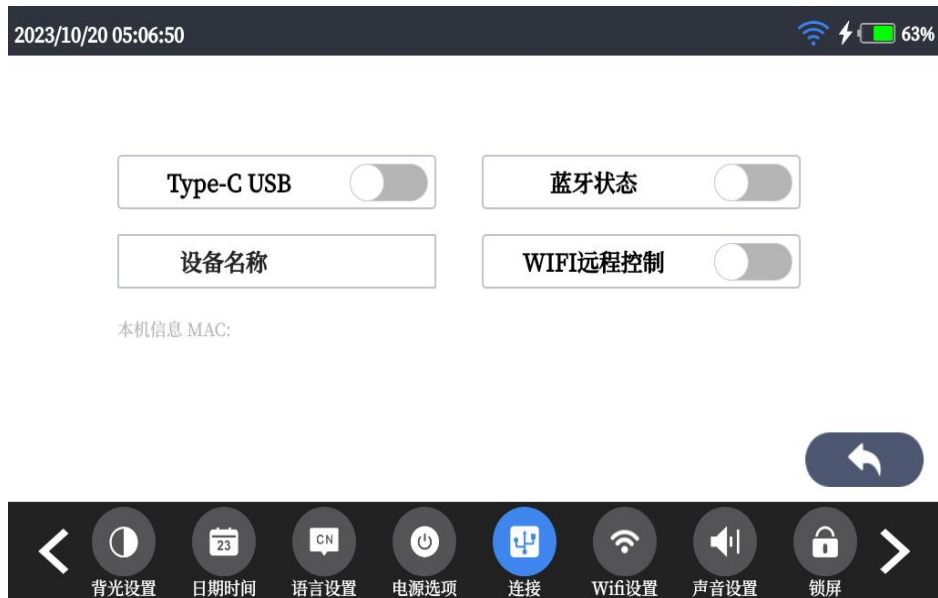
安卓系统下载



IOS系统下载

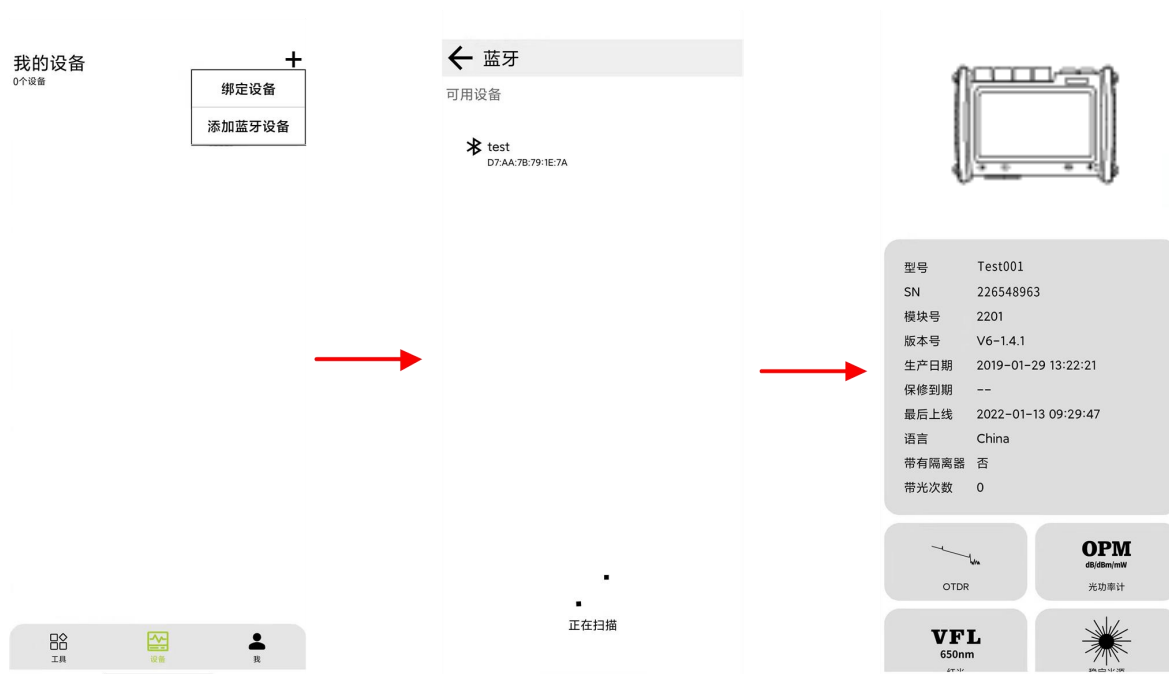
步骤一：系统设置->连接选项中打开蓝牙，显示蓝牙 MAC 地址：

：开启 WIFI 并连接到本地 WIFI 网络；

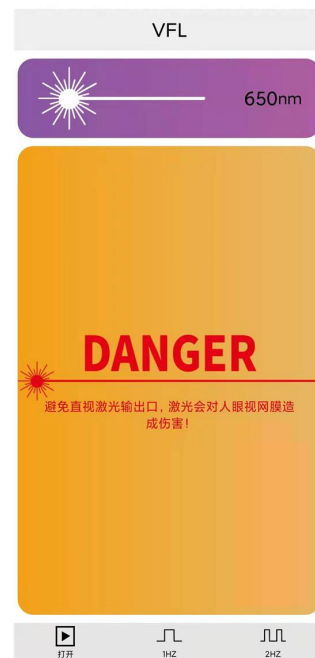
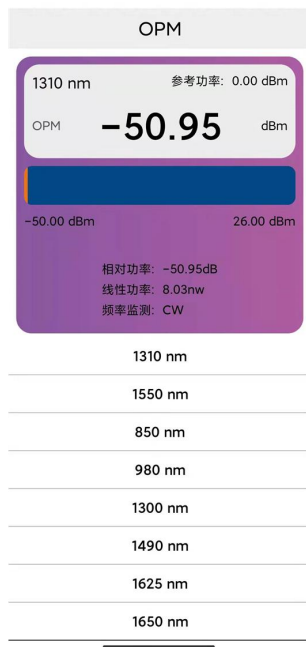


步骤二：打开手机 APP，添加蓝牙设备，扫描到对应的 MAC 信息，连接成功；

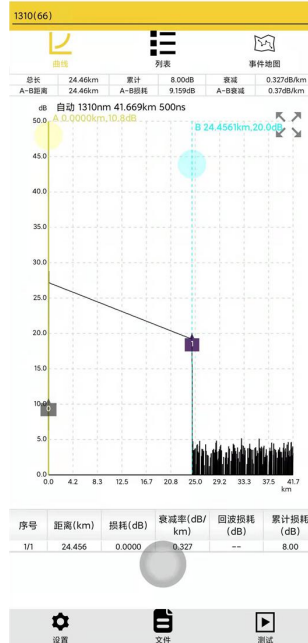
：打开 WIFI 远程控制，用手机 APP 添加网络设备，扫码连接；



步骤三：在手机 APP 端对光源功能、光功率计功能（OPM）、红光功能（VFL）控制操作：



步骤四：在手机 APP 端对 OTDR 功能操作，设置测试参数，开始测试并查看测试结果；



步骤五：测试结果传输与分享。

