

Optical Wavelength Laboratories

操作手册

光功率计

型号: FO-4B、FO-4V



Revision 1.5
25809

Optical Wavelength Laboratories (OWL)
N9623 West US Hwy 12
Whitewater, WI 53190
Phone: 262-473-0643

介绍

预备知识

在使用任何光纤测试设备前，操作人员应经过全面的培训。如果用户不是完全熟悉光纤测试设备，应该接受专业的培训。目前有很多机构或单位可提供类似的培训。有关光纤测试的更多信息可以通过阅读相关的资料或供应商提供的产品说明书。

光纤测试设备与其它测试设备不同，区别在于：

- 1) 基于标准的测试
- 2) 正确的光纤测试步骤 (FOTPs)
- 3) 归零或取参考值
- 4) 依据链路预算判断链路质量

完全了解这些因素对于正确地进行光纤测试是至关重要的！

关于本手册

在手册中将会发现一些帮助你理解手册的符号，下面是这些符号简单描述：



显示有助于顺利进行操作的小技巧



告诉用户一些用于完成操作的有用信息



警告操作者潜在的危險情况

介绍

应用

下列是FO4系列产品能够进行的测试和测量功能，本手册将介绍每个应用的操作过程。

有源设备光功率测试：有源设备应该定期检测其输出功率，有源设备的输出都有指定的功率值；FO4可以通过光纤跳线直接连接有源设备的输出接口以便检测其输出功率是否在厂家认可的范围。

光纤连通性测试：分别用FO4和一台经过校准的光源连接测试光纤的两端，可以测试光纤的连通性；同时，这种方法也可以用来测试光衰减。

光跳线测试：质量不好的光纤跳线会导致整条光纤链路性能下降，FO4可以用来检测光纤跳线的性能。

光衰减测试：当光纤端接和安装完成后，应该首先测量光纤性能是否满足使用的要求和满足相应的标准；通过比较实际的测量值和参考值，可以判断光纤安装是否合格，FO4系列可以存储多达1000条测试结果，并可下载到电脑中打印测试报告。

光纤链路认证：FO4的现场认证功能可以将测试结果与仪器内置的多种常用标准参数进行比较，并显示结果是否合格。测试结果可以随时保存，并下载到电脑中以便打印输出专业的测试报告。

光纤长度测量：FO4采用环回技术，单端即可进行光纤长度测试。

描述

FO4B 是一款高精度、高分辨率和微处理器控制的的手持式光功率测试仪表，它能够执行包括从简单的光功率和衰减测量到基于标准的光纤链路认证测试等一系列功能。FO4B 具有高达 75dBd 的动态范围，可以适合于一切多模和单模光纤测试环境。

FO4B 光功率计本身坚固耐用，仪器配备的橡胶护套可以提供更多的防摔保护。FO4B 可以使用 9 伏碱性电池，也支持充电电池供电。可以方便地在现场更换电池。它的大屏幕背光显示方便读取数据，带有 18 个按键的键盘更有利于数据输入。这款仪表可以用于包括局域网、城域网、光纤到户（FTTH）、电信、制造业和科研单位等众多行业。

FO4B 还集成了大功率光源，因此还可以用于长达 25 公里范围的光纤长度的测量。FO4B 采用 OWL 公司光纤长度测试技术作为其独特的、低成本解决方案，用于测试光纤链路长度。FO4B 中的长度测试仪采用环回技术测量光纤长度，这种测试方法可以在保证精确的测量结果的同时，节省测试时间和费用。



使用非充电电池进行充电，将对设备和使用者造成伤害！

介绍

预防措施

安全 – 使用任何光纤设备前应注意安全：高强度的激光光源会输出高能量的不可见光，有可能对眼睛造成严重的、无法弥补的损伤；因此，请注意千万不要用眼睛目视光源的发光端口或光纤的末端。

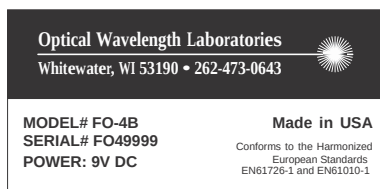
操作 – 保持光纤连接器和连接端口清洁时非常重要的。如果连接件有灰尘、肮脏或有油污，将会使端口内部造成无法修复的损伤。为实现最佳的测试, 建议每次使用后替换彻底清洁连接器或端口。

连接器 – 如果安装了可视故障定位（Optional Visual Fault Locator）端口，不要将异物插入端口中，这样会损坏测试端口。

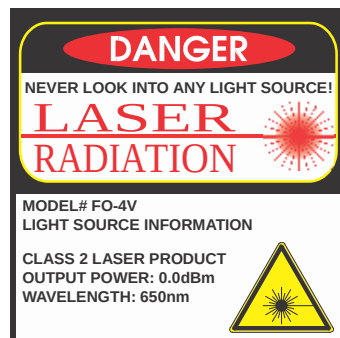
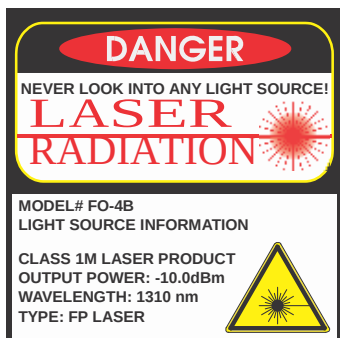
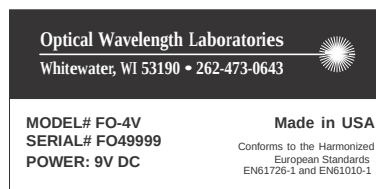
产品标识

在每款FO4产品背面都有一个类似于下面图片的产品标识，其中包含产品型号、系列号、电池要求和一些特殊注意事项。如果产品外有一个黄色橡胶护套，必须拿掉护套才能看到标识。

FO-4B标识



FO-4V标识



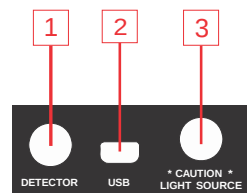
介绍

基本特点

1 2.5毫米通用连接端口：支持ST, SC, 和FC等多种测试接口；同时配有1.25毫米适配器用于连接LC、MU及其他SFF接口。

2 USB端口：通过USB电缆将测试数据下载到电脑中，也可用来对充电电池进行充电（充电电池需另购）

⚠ 注意：不要用此端口对非充电电池进行充电，否则会对仪器和操作人员造成伤害。



3 光源接口：标配为用于环回长度测试的1310nm光源；也可选配可视故障定位端口。

4 LCD 显示：显示光功率/衰减、功率单位、温度、电池电量、波长和链路信息。

5 F1 F2 F3：功能键，可激活屏幕底部对应的菜单项。

6 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0：允许输入字母或数字以及激活相应的菜单项。

7 MENU - 菜单键：激活主菜单

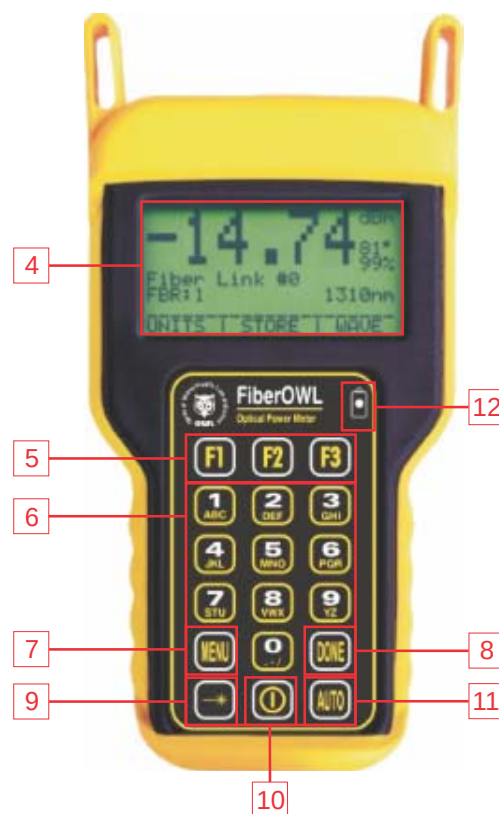
8 DONE - 返回键：返回到上一个菜单；当输入数据时，输入数据并进入下个屏幕

9 * - 激活光源菜单

10 ① - 关机或开机：开机状态下，按下打开背光。

11 AUTO - 打开或关闭自动模式：自动模式是当使用具有自动转换波长的光源是，FO4能够相应地自动转换波长，与光源波长保持一致。

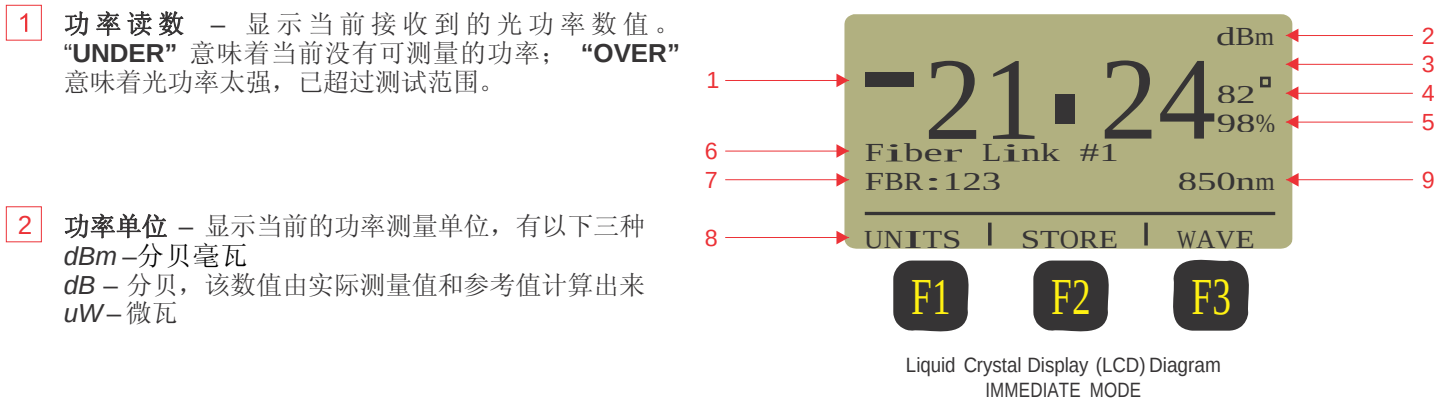
12 电池图标 - 电池充电指示



介绍

一般特点 - LCD 显示屏

右边的屏幕显示的是获取读数的情况，我们将对这个屏幕进行详细说明。



- 3 音频探测** – 如果发现可调制信号，将显示 'Hz'
- 4 温度** – 显示当前环境的温度 (可选华氏和摄氏)
- 5 电池寿命** - 显示当前电池余量；如果电量低将闪烁 **BAT**
- 6 链路名称** - 显示当前导入的光纤链路名称 (认证模式)
- 7 光纤名称** – 显示当前光纤信息 (认证模式)
FBR: - 用户自定义光纤名称
123 – 自动递增的光纤编号 (从 1 至 999)
- 8 功能选项菜单** – 与仪器键盘上功能键对应的菜单选项。
- 9 光功率计波长** – 显示当前选择的波长；当设置为自动波长检测模式时，将会在波长和 'AUTO' 转换

检测FO4的固件版本

本手册基于的固件版本是V4.65，下列是检测固件版本的步骤

- 1** 按 **①** 开机.
- 2** 仪器启动后，应该能看到类似于右图的显示屏。这个屏幕可以显示约2秒钟。

如果是不同的固件，操作可能略有不同。

COMPANY NAME	-----
COMPANY PHONE	-----
SERIAL NUMBER	SN:F04xxxx
FIRMWARE VERSION	V4.65

测试流程

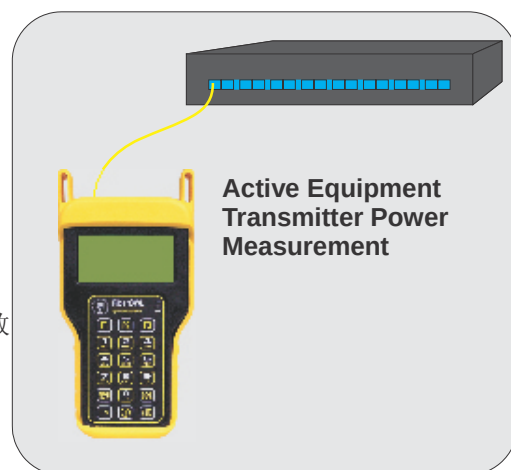
有源设备光功率测试

所需附件

(1 或2根) 一米的光纤跳线 – (保证正确的光纤接口类型)

发射器输出功率测试

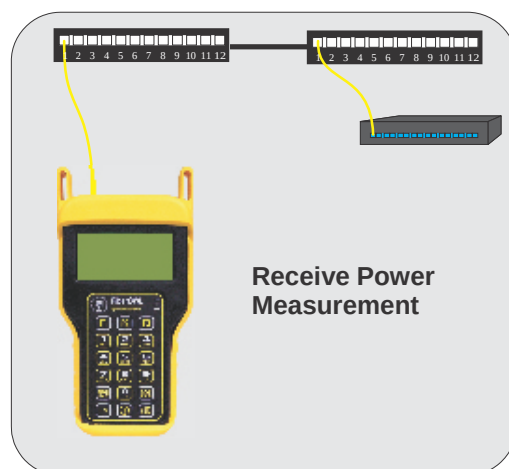
- 1 将FO4通过光纤跳线直接连接发射器的端口，如右图所示。
 - 2 按 **①** 开机，然后选择SIMPLE METER（基本测试）
 - 3 首先确定发射器的的波长, 然后按 **F3** 选择FO4的波长，直到与发射器一致
 - 4 将发射器设备的电源开机。
 - 5 持续观察FO4的读数几秒钟。这个读数有可能会波动，如果输出信号时由0和1组成。这里，估算出的是平均功率值；最大功率值要加3 dB。
- ☑ 有的发射器具有诊断模式，可以发射持续的、稳定的光波。这样就无需增加3dB。



接收光功率测试

FO4有可能还用于测量从一个发生器发出的、经过一段已安装的光纤后的光功率，以便判定远端的接收功率是否合格。

按照上一个测试步骤,除了FO4必须连接到如右图所示的接收端口。



测试流程

光纤连通性

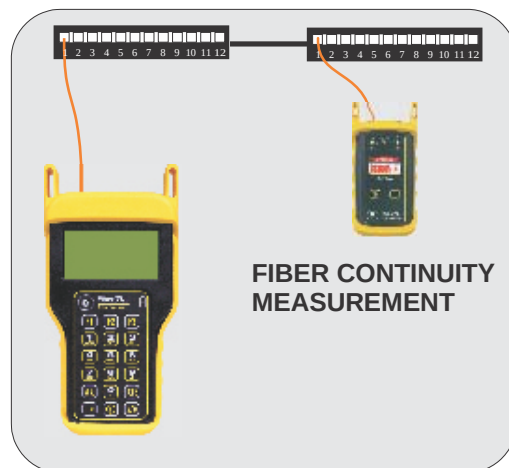
所需附件

(2根)1米的光纤跳线 – (保证正确的光纤接口类型)

检测光纤连通性

FO4可以用于检测光纤的连通性，或者用于当光纤没有进行标识的情况下追踪光纤。使用下列步骤测试多模和单模光纤。

- 1 将一个光源连接到需测试的光纤配线架的端口上并开机，如右图所示；
- 2 按 **①** 将FO4开机，并选择SIMPLE METER（基本测试）
- 3 按 **F3** 将FO4的波长匹配光源的波长
- 4 将FO4连接在光纤链路的另一端配线架的第一个端口，如果FO4没有发现信号，将显示“UNDER”。更换下一个端口，知道FO4上显示读数，这时的端口就是与另一端光源连接的端口。



如果FO4始终没有读数显示，说明光纤没有连通，有可能是存在光纤端接问题。

测试流程

光纤跳线测试

所需附件

- (3根)1米的光纤跳线 – (保证正确的光纤接口类型)
- (2只)光纤适配器/耦合器 – (保证正确的光纤接口类型)

光纤跳线插入损耗

光纤跳线应被定期测试以确保能够正常使用。使用下列步骤测试单模和多模跳线

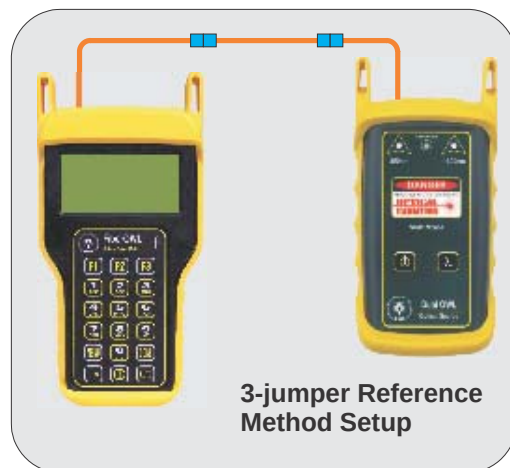
 如果需测试不同波长, 这个步骤必须分别执行。

- 1 使用右图所示的三段式参考值方法连接FO4和光源。将光源开机
- 2 按  将FO4开机, 并选择SIMPLE METER (基本测试)
- 3 按  将FO4的波长匹配光源的波长
- 4 按  设置参考值, 或“ZERO”键; FO4将以'dB'显示损耗值, 同时损耗应接近于0.00 dB.

 设置参考值通常称为“归零”

- 5 去掉中间的跳线, 如右图所示
- 6 将需测试的跳线插入刚才中间跳线的位置, 然后记录损耗值dB。

重复步骤  和  测试其他跳线



测试步骤

用一台WAVESOURCE多模光源检测用于设置参考值的光纤

开始测试前，检测FO4光功率计

用一台WAVESOURCE多模光源

注意：在所有操作前，应确保所有光纤跳线接头洁净

步骤1 – 连接FO4和WaveSource光源

用下图所示的橘黄色光纤跳线连接FO4和WaveSource光源

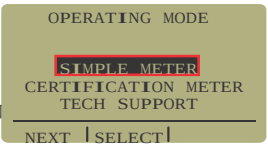


光源上的端口类型因型号不同可能不同，连接前确认使用同一类型的跳线

步骤2 – 将FO4开机

按 键开机。

几秒钟后将显示主菜单，同时SIMPLE METER 项高亮显示，如右图所示



步骤3 – 进入SIMPLE METER（基本测试）

按 进入SIMPLE METER

这时，屏幕上应显示'UNDER'，如右图所示。



缺省状态下，波长应设置为'850nm' 并且测量单位设置为'dBm'。

步骤4 – 将WaveSource开机

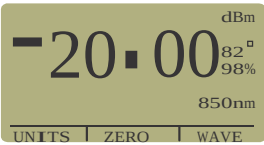
按 开机

850nm LED指示灯应闪亮，如右图所示



步骤5 – 检查光功率

光功率的读数会因光纤类型不同而不同；下表为正常功率读数的列表



纤径	可接受的功率范围	需更换
62.5/125 μM	-19.0 to -21.0 dBm	-21.00 dBm
50/125 μM	-22.0 to -24.0 dBm	-24.00 dBm

注意：下列步骤仅当FO4的光功率读数过低时适用

步骤6 – 替换光纤跳线

解决读数过低的最简单方法是更换光纤跳线。使用次数越多，光纤跳线的性能下降越多。

步骤7 – 清洁光纤跳线和光口

如果更换跳线后问题仍未解决，则可能是光接口上灰尘过多或是被污染，必须清洁

可以参照随机配备的清洁手册对接口进行彻底清洁。

快捷操作指南

光功率计:

FO4

光源:

WAVESOURCE系列单模光源

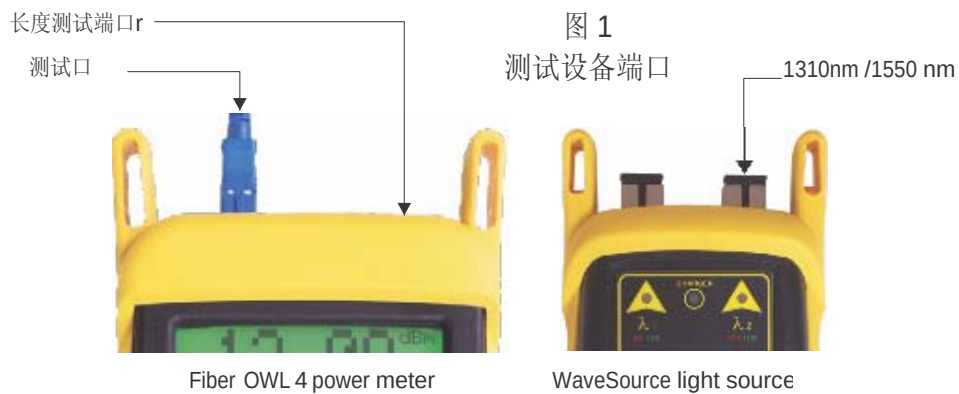
PAGE 1 OF 5

所需附件

(2 或3根)单模光纤跳线

设备端口

图1显示了在测试过程中将用到的测试端口



测试前检测

① 如图2所示，用一根光纤跳线连接光功率计和光源的端口



- ② 按  将光源开机
- ③ 按  将SM端口设置为当前工作端口 右侧的指示灯亮红色表示当前波长为1310nm.
- ④ 按  将FO4开机
- ⑤ 从OPERATING MODE（操作模式）菜单，按  高亮SIMPLE METER（基本测试）选项，然后按  选择该选项
- ⑥ 按  选择波长，直到FO4上的波长显示为1310nm.

快捷操作指南

光功率计：
光源：

FO4
WAVESOURCE系列单模光源

PAGE 2 OF 5

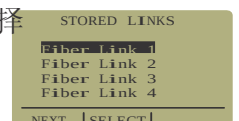
- 7 此时FO4上显示的读数应为-10.00 dBm，如果读数低于 -11.00 dBm, 应该更换光纤跳线。
- 8 一旦检验工作完成, 将光纤跳线取下并放到旁边。
- 9 如图2所示，用另一根光纤跳线连接光功率计和光源的端口
- 10 此时FO4上显示的读数应为-10.00 dBm，如果读数低于 -11.00 dBm, 应该更换光纤跳线。
- 11 一旦检验工作完成，按 **DONE** 返回OPERATING MODE（操作模式）菜单

运行链路向导

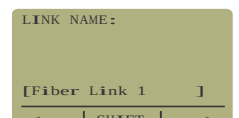
- 12 从OPERATING MODE（操作模式）菜单，按 **F1** 高亮CERTIFICATION METER（认证测试），然后，然后按 **F2** 选择
- 13 从START（开始）菜单，按 **1** 开始LINK WIZARD（链路向导）。



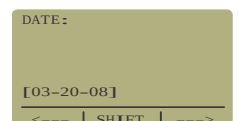
- 14 从存储链路（STORED LINKS）菜单，按 **F1** 选中你希望使用的链路名称，再按 **F2** 选择



- 15 任选：你可以修改链路名称至你希望的名称，按 **DONE** 继续



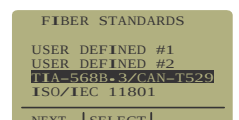
- 16 按照月-日-年（MM-DD-YY）的格式改变链路日期（LINK DATE），日期输入完成后按 **DONE** 键



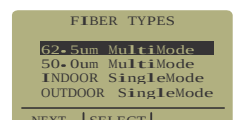
- 17 按 **F1** 高亮光纤测试标准，然后按 **F2** 选择



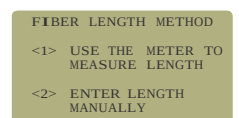
如果不确定使用哪种标准，选择 TIA-568-B.3.



- 18 按 **F1** 高亮需测试的光纤类型, 然后按 **F2** 选择



- 19 按 **1** 测量光纤的长度，如果希望手工输入长度，按 **F2** 跳到 22



快捷操作指南

光功率计:
光源:

FO4
WAVESOURCE系列单模光源

PAGE 3 OF 5

- 20 如图3所示，将FO4接入需测试的光纤链路

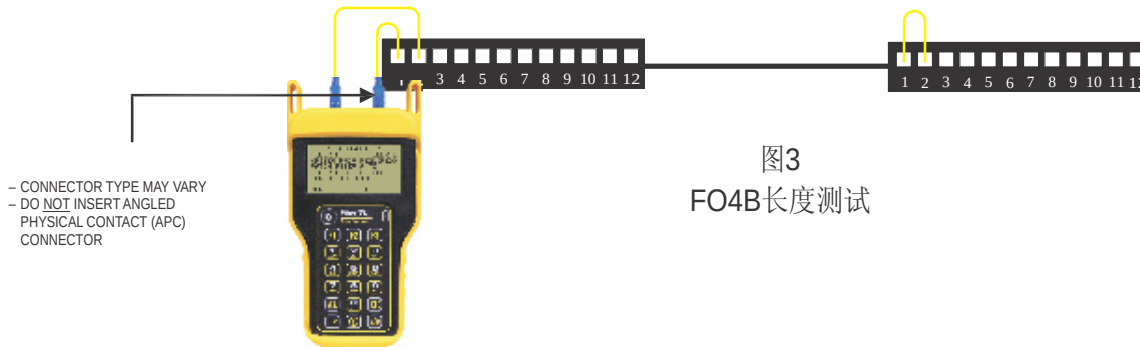
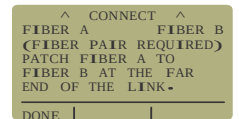
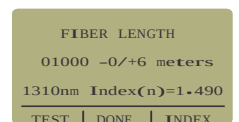


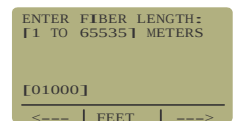
图3
FO4B长度测试



- 21 查看端到端的长度，然后按 **F2** 继续，右图所示的光纤长度范围是1000到1006米



- 22 这里显示的长度可以输入Link Wizard（链路向导）中，按 **DONE** 继续

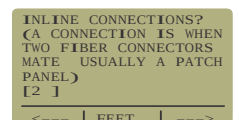


选项: 你也可以在这个屏幕中手工输入长度

- ✓ 长度测试完成后，你可以将所有光纤跳线从测试链路中取下。

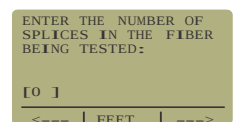
- 23 输入待测链路中的链接点（或配线架）数量，按 **DONE** 继续。

- ✓ 典型的光纤网络中有两个连接点，分别位于光纤端接的两端



- 24 输入待测链路中的熔接点数量,然后按 **DONE** 继续，熔接点分为机械链接和熔接链接两种，典型的多模光纤中没有熔接点

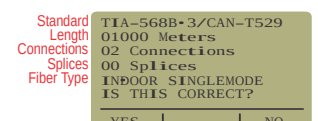
- ✓ 注意: 有些连接点可能使用机械式熔接技术. 这些连接点应视为机械熔接。



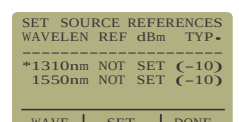
- 25 检查你的Link Wizard（链路向导）设置。

如果正确, 按 **F1** 继续并进入下一步

如果需要更高, 按 **F3** 返回 15



- 26 按 **F1** 直到1310nm前出现*号，然后按 **F2** 开始1310nm设置参考值操作



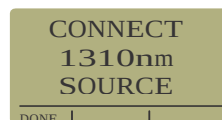
快捷操作指南

光功率计：
光源：

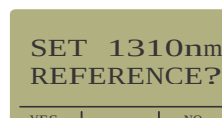
FO4
WAVESOURCE系列单模光源

PAGE 4 OF 5

- 27 如图2所示，用一根单模跳线连接FO4和光源的1310nm的端口，然后按 **F1** 继续

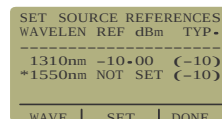


- 28 确认1310nm的光源开机(右侧的LED指示灯应为红色)



- 29 按 **F1** 确认进行1310nm波长的设置参考值操作，这时将返回SOURCE REFERENCES（光源参考值）屏幕

- 30 如需设置1550nm，重复26至29，并选择1550nm(如右图所示)，当光源为1550nm时，LED指示灯位绿色



1550nm设置后, 在REF dBm 中将显示参考值。

- 31 按 **F3** 完成链路向导

- 32 按 **F1** 开始取读数

取读数

- 33 如果只测试一个波长，跳过此步骤

如果测试两个波长，按 **AUTO** 将FO4设置为自动模式，然后按住光源上的 **λ AUTO**，直到光源上的单模指示灯闪亮，然后立刻松开按键，此时，光源指示灯颜色将不停地在红绿色中改变，几秒钟后，两个波长的读数都会显示在FO4上。

- 34 断开FO4的跳线连接，拿着FO4去光纤链路的另一端。

 在所有测试完成之前，不要断开光源端口上的跳线连接

快捷操作指南

光功率计：
光源：

FO4
WAVESOURCE系列单模光源

PAGE 5 OF 5

取读数

- 35 将FO4和光源分别连接第一根需测试的光纤，这时屏幕将显示读数，如图4所示。.



- 36 一旦屏幕上出现STORE（存储）选项，按 **F2** 存储读数；如果这是链路中的第一根光纤，可能会被提示输入一个新的标号。
- 37 按 **F3** 存储读数
- 38 断开FO4和光源的跳线连接，换到一个测试端口，重复35到37，直到测完所有光纤

(流程结束)

OWL REPORTER

OWL的USB驱动程序安装

为了避免安装冲突，必须先将FO4主机连接到PC上，然后才能进行OWL的USB驱动程序的安装。安装说明如下：

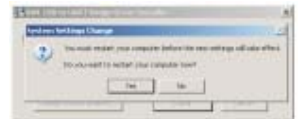
- 1 首先将安装盘放到光驱内。
- 2 在电脑上出现安装界面时，单击“安装USB驱动程序”，进入下一步。
- 3 点击“OWL的USB驱动程序安装”对话框中，点击“安装”，进入下一步。



- 4 点击“软件安装”对话框中的“继续”，进入下一步。



- 5 一旦软件安装完成后，点击“是”重新启动计算机。



- 6 通过USB和PC相连接的FO4进行下载，那么计算机将会自动探测到FO4主机。



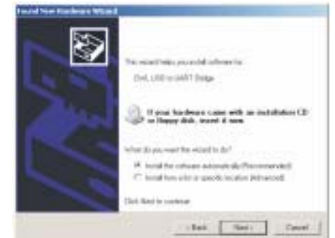
- 7 如果Windows要求您使用Windows更新程序进行搜索时，点击“不，不是这个时间”，然后点击“下一步”继续。



OWL REPORTER

OWL的USB驱动程序安装，续

- 8 点击“自动安装（推荐）”按钮，然后点击“下一步”继续。



- 9 在“软件安装”对话框中点击“仍然继续”



- 10 一旦驱动安装完成后，点击“完成”即可。



(end of procedure)

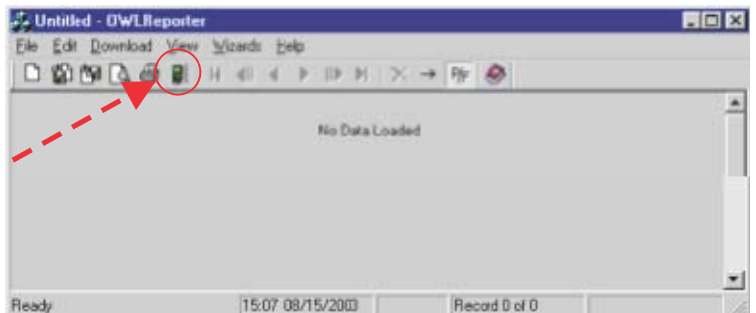
OWL REPORTER

将数据下载到PC中

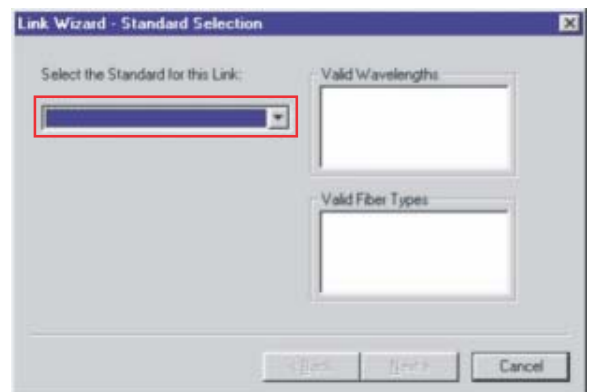
下载数据到PC上之前，必须安装OWL的测试软件；详情请查看第27页的安装说明。

- 1 按下  该按键，将使主机开机。
- 2 与PC 相连，必须用仪器厂家所提供的USB数据线连接到PC；注意;为了避免冲突，OWL的驱动程序必须在将FO4主机和PC相连接之前，安装好OWL的USB的驱动程序。
- 3 OWL测试报告软件开始：默认的安装地址为Start » Programs » OWL » OWL Reporter.

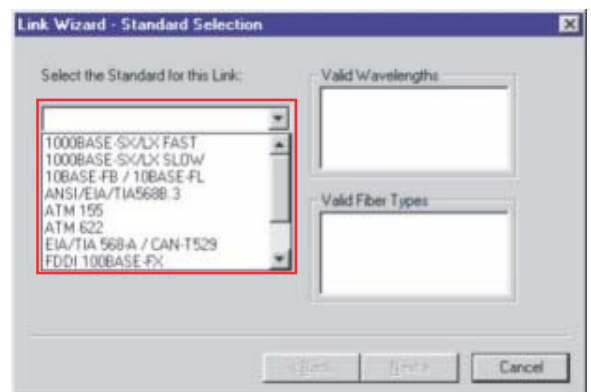
- 4 通过点击“下载图标”（如右图所示）或者下载菜单选项，开始进行下载。



- 5 单击向下箭头以查看布线标准清单。



- 6 从下拉菜单中选择布线标准。

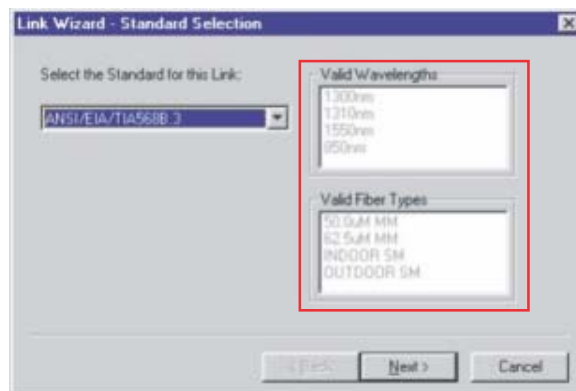


OWL REPORTER

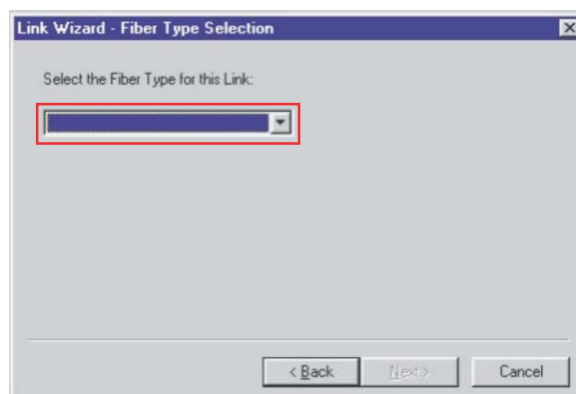
数据下载到PC中，续。

7 一旦布线标准选择完毕，那么就会在右面出现该标准对应的波长和光纤类型。

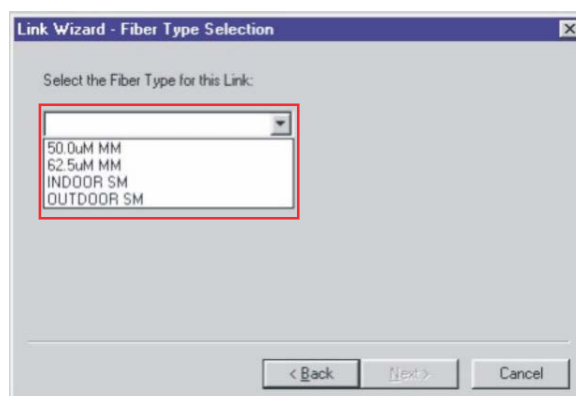
点击“继续”.进入下一步。



8 在向下拉菜单中，可以通过下拉菜单来查看列表中给出的可用光纤类型。



9 从下拉菜单中选择光纤类型后，选定的光纤就应该和被测链路中光纤相匹配。

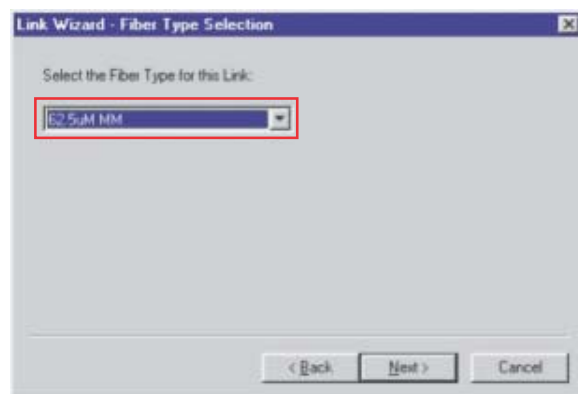


OWL REPORTER

数据下载到PC中，续

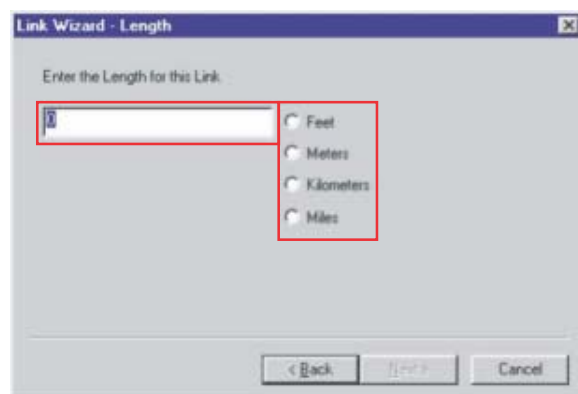
- 10 一旦选定了光纤类型，那么它就会在下拉菜单中显示出来。

单击“下一步”继续

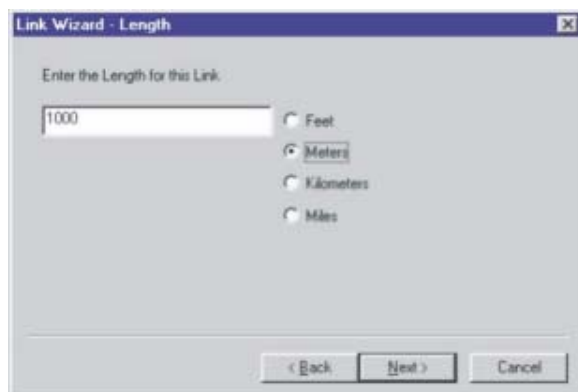


- 11 输入被测光纤长度；这个长度将适用于从FO4下载到PC的所有数据点；

在输入框中输入长度，并选择适当的长度单位。



- 12 一旦键入了长度和长度单位后，点击“下一步”继续。



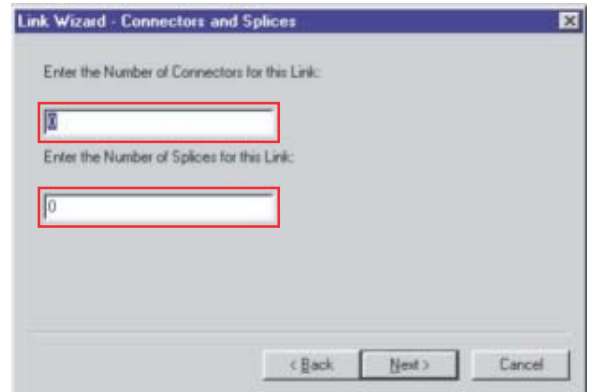
OWL REPORTER

数据下载到PC中，续

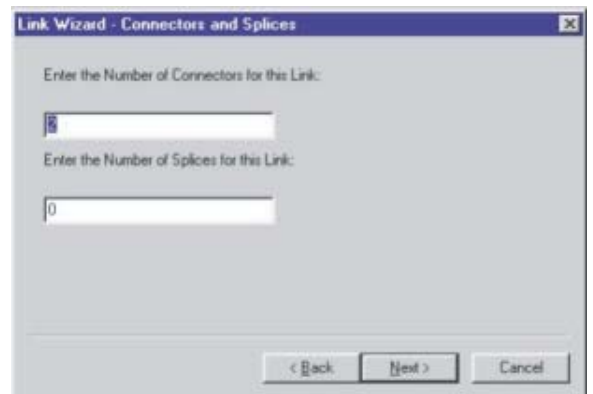
13 如果在被测链路中有连接点和熔接点，那么将他们的数量也输入进去。

✓ 连接点—典型的光纤链路有2个连接点，每个链路的两个端点。

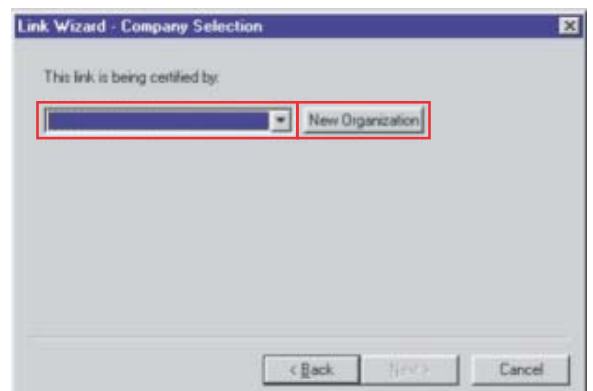
✓ 熔接点—一些连接器使用终止机械接续技术；如果被测链路终止与这些“不抛光，无环氧”型连接器，那么他们就应该被视为机械接头。



14 链接完毕后，并且将连接头数量输入以后，点击“下一步”继续。



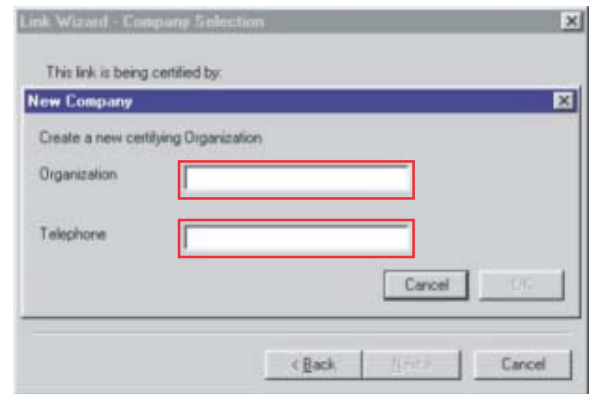
15 从下拉菜单中选择公司名称；如果没有列出公司名称，那么请单击“新组织”按钮。



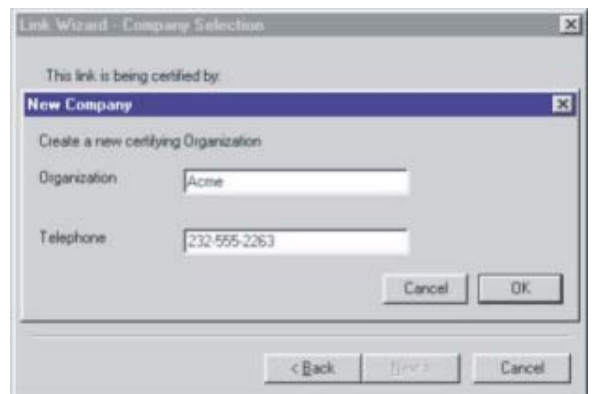
OWL REPORTER

数据下载到PC中，续

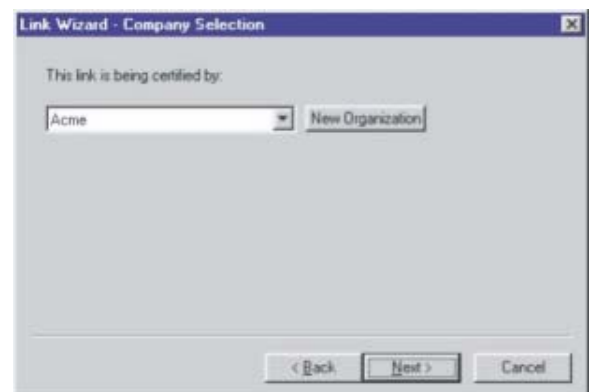
- 16 在输入框内输入组织的名称和联系方式。



- 17 一旦组织名称和联系方式输入后，点击“确定”继续下一步。



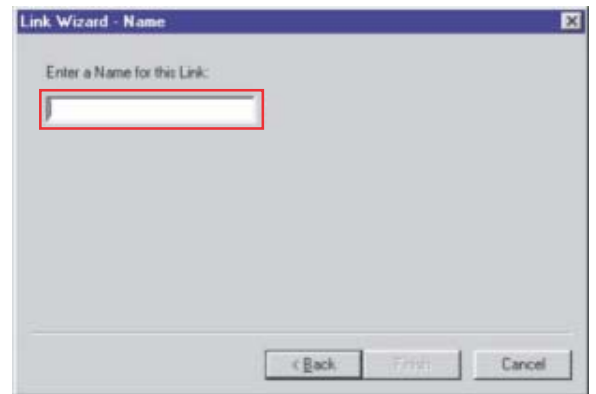
- 18 该组织的名称应该出现在下拉菜单中，点击“下一步”继续。



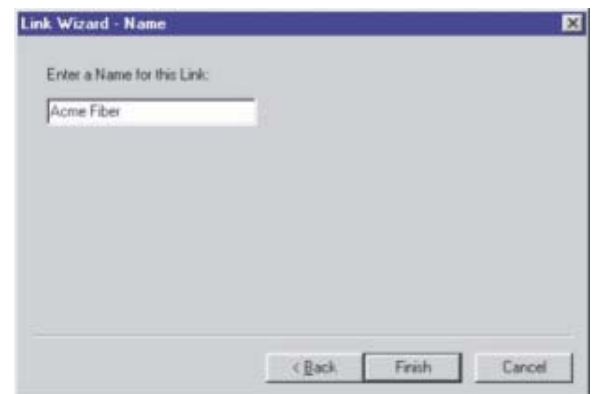
OWL REPORTER

数据下载到PC中，续

- 19 在输入框内输入被测链路的简要描述，进入下一步继续。



- 20 一旦描述输入完成后，单击“确定”，然后继续下一步。



查看OWL测试数据

在默认情况下，OWL的测试数据打开以后，就可以进入详细查看的功能。然而，光纤损耗测试评估的概要，总的来说是更为有用。

按下右边比较突出的像箭型的图标，即可在摘要视图和详细信息视图之间进行切换；一旦按下这个按钮后，那么右边的视图就会变成一个点。

在默认情况下，链路测试结果摘要显示连接的ID，每个存储的数据点，以及测试是否通过/失败。

该测试结果摘要有可能以三种方式显示：通过/失败；光损耗；链路开销。点击右边突出的P/F按钮，即可进行链路开销和光损耗的切换。

