

# FTB-5800

适用于 FTB-500 的色散分析仪



---

版权所有 © 2002-2009 EXFO Electro-Optical Engineering Inc. 保留所有权利。  
未经 EXFO Electro-Optical Engineering 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或由使用此类信息而可能引起的任何侵犯第三方专利以及其他权益的责任。  
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) 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

色散分析仪受美国专利 6,429,929 以及国外等同专利的保护；EXFO 的通用接口受美国专利 6,612,750 的保护。

版本号 3.0.0

---

# 目录

合格证书信息 .....	v
<b>1 FTB-5800 色散分析仪简介 .....</b>	<b>1</b>
主要功能 .....	1
基本原理 .....	2
典型应用 .....	2
惯例 .....	3
<b>2 色散分析仪入门 .....</b>	<b>5</b>
插入和取出测试模块 .....	5
启动色散分析仪应用程序 .....	10
退出应用程序 .....	12
<b>3 设置色散分析仪 .....</b>	<b>13</b>
设置波长范围 .....	13
设置波长步长 .....	14
设置平均时间 .....	16
指定测试光纤 .....	17
定义光纤自动命名格式 .....	20
<b>4 操作色散分析仪 .....</b>	<b>23</b>
安装 EXFO 通用接口 (EUI) .....	23
清洁和连接光纤 .....	24
选择光源类型 .....	25
检验光源的强度 .....	26
执行参考测量 .....	27
应用色散参考 .....	32
创建文件 .....	33
测量色散 .....	34
保存结果 .....	37
<b>5 管理结果 .....</b>	<b>39</b>
重新加载保存的文件 .....	40
通过结果图形分析结果 .....	41
分析结果表中的结果 .....	50
跟踪取样 .....	52
设定阈值 .....	54
归档结果 .....	57
将结果和图导出到剪贴板 .....	59
打印结果 .....	60

<b>6</b>	<b>使用文件导出工具导出色散分析仪文件 .....</b>	<b>63</b>
	启动和退出文件导出工具 .....	63
	设置导出参数 .....	65
	导出色散文件 .....	67
<b>7</b>	<b>维护 .....</b>	<b>69</b>
	清洁 EUI 连接器 .....	70
	重新校准设备 .....	72
	产品的回收和处理（仅适用于欧盟） .....	73
<b>8</b>	<b>故障排除 .....</b>	<b>75</b>
	解决常见问题 .....	75
	查看联机文档 .....	76
	联系技术支持部 .....	77
	运输 .....	78
<b>9</b>	<b>保修 .....</b>	<b>79</b>
	一般信息 .....	79
	责任 .....	80
	免责 .....	81
	合格证书 .....	81
	服务和维修 .....	82
	EXFO 全球服务中心 .....	83
<b>A</b>	<b>技术规格 .....</b>	<b>85</b>
<b>B</b>	<b>测量色散：理论 .....</b>	<b>87</b>
	色散分析仪的原理 .....	87
	使用数据拟合获取色散 .....	88
	帮助管理色散 .....	90
	<b>索引 .....</b>	<b>91</b>

## 合格证书信息

### F.C.C. 信息

本电子测试设备在美国豁免第 15 部分符合性 (FCC) 的认证。但是，大多数 EXFO 设备都系统地执行了符合性验证测试。

### CE 信息

本电子测试设备服从欧盟 EMC 指令。EN61326 标准规定了实验室、测量和控制设备的发射和抗干扰性要求。本设备按照欧盟指令和标准进行了全面的测试。

# EXFO DECLARATION OF CONFORMITY

Application of Council Directive(s):	2006/95/EC - The Low Voltage Directive 2004/108/EC - The EMC Directive And their amendments
Manufacturer's Name:	EXFO Electro-Optical Engineering Inc.
Manufacturer's Address:	400 Godin Avenue Quebec, Quebec Canada, G1M 2K2 (418) 683-0211
Equipment Type/Environment:	Test & Measurement / Industrial
Trade Name/Model No.:	FTB-5800 Chromatic Dispersion Analyzer

**Standard(s) to which Conformity is Declared:**

EN 61010-1:2001	<b>Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use, Part 1: General Requirements.</b>
EN 61326-1:2006	<b>Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC Requirements – Part 1: General requirements</b>
EN 60825-1:1994 +A2:2001 +A1:2002	<b>Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements, and user's guide</b>
EN 55022: 1998 +A2: 2003	<b>Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement</b>

*I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive and Standards.*

**Manufacturer**

Signature:



Full Name: Stephen Bull, E, Eng  
Position: Vice-President Research and Development  
Address: 400 Godin Avenue, Quebec (Quebec),  
Canada, G1M 2K2  
Date: January 09, 2009

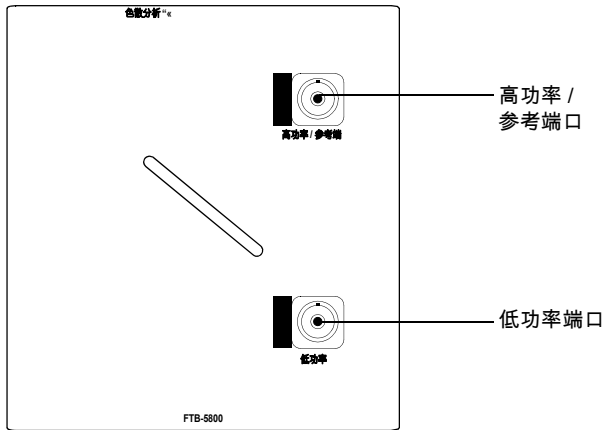
# 1 FTB-5800 色散分析仪简介

在当今的先进光网络中，色散管理已成为非常重要的课题。当今的网络必须能够在光 - 电 - 光再生器之间处理高数据速率、高通道数量和长距离。

## 主要功能

FTB-5800 色散分析仪是色散管理的可靠解决方案。它使用相移测量法以固定频率测量相位变化，同时将它们组合为相对群延迟。

然后用拟合方程处理计算的数据计算色散。此方法在 C 和 L 频段能够测得更精准的结果。



FTB-5800 色散分析仪的构造为将波长选择器置于接收器中，这样可使接收器和光源之间不需要进行任何通讯。这样，即使光源远在数公里以外，您也可以进行测量而不必当心结果的精度问题。

FTB-5800 色散分析仪是超强型、便携式现场应用模块，用于 FTB-500 通用测试平台。搭配 FLS-5800 使用可提供最佳的测试结果。FTB-5800 色散分析仪随附用户友好软件，可使让方便的取样，再查看、分析和保存结果。

## 基本原理

色散是指光脉冲在光纤中传输时的自然加宽。每个波长的传播特性取决于介质的折射率和传播常数的非线性。这些会影响每个波长通过光纤介质的传播时间。因此这会造成最初的窄脉冲被加宽，并且随着脉冲的传播，它们开始重叠，从而导致误码率增加。

高数据速率意味着脉冲时间间隔很短，这样它们重叠前加宽的余地就更小。高通道数量会增加纠正色散的难度，因为每个通道的色散程度不同。

再生器间的距离很长，这要求非常精确地管理色散，因为色散的影响会随距离的增加而累积。随着链路长度和比特率的增加，色散的影响也会增加。因此，色散是限制现代光网络数据传输的主要因素之一。

## 典型应用

获得精确的色散参数有助于您选择合适的色散补偿光纤或者材料，以便在接收器解释数据前反向色散和色散斜率。



## 惯例

在使用本手册中所述的产品之前，应了解以下惯例：



### 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

涉及不可忽视的有关此产品的各种信息。



## 2 色散分析仪入门



### 重要提示

该模块的功耗相对较高。所以不建议使用电池或在平台上同时激活其他高功耗模块。

### 插入和取出测试模块




### 注意

FTB-500 通用测试平台工作时，请勿插入或取出模块。否则会立即对模块和设备造成不可挽回的损害。



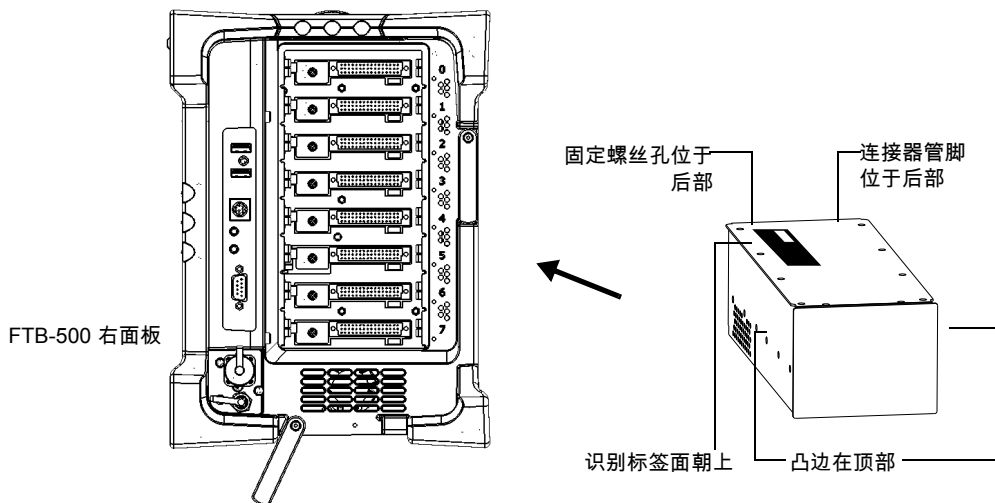
### 警告

当激光安全 LED (  ，位于 FTB-500 上 ) 闪烁时，表明至少有一个模块正在发射光信号。它可能不是当前正在使用的模块，因此请检查所有模块。

若要将模块插入 FTB-500 通用测试平台：

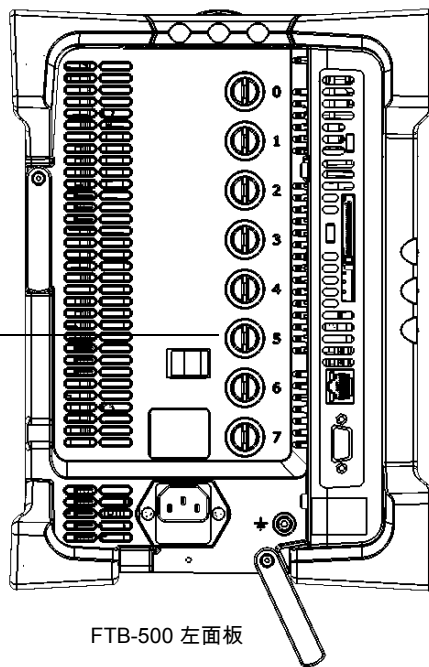
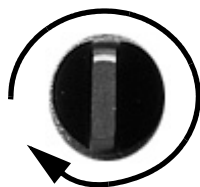
1. 退出 ToolBox 并关闭设备。
2. 放置 FTB-500，使其右面板朝向您。

- 3.** 握住模块进行放置，使连接器管脚位于后部，详见下文和下图。  
识别标签必须面朝上，连接器管脚必须位于固定螺丝孔右侧。



- 4.** 将模块的凸边插入设备模块插槽的凹槽中。  
**5.** 将模块一直推入插槽的底部，直到固定螺丝与插孔壳接触。  
**6.** 放置 FTB-500，使其左面板朝向您。  
**7.** 对模块轻微施力，同时顺时针旋转固定螺丝，直到拧紧为止。  
这会使模块保持在其“固定”位置。

顺时针旋转固定螺丝帽



FTB-500 左面板

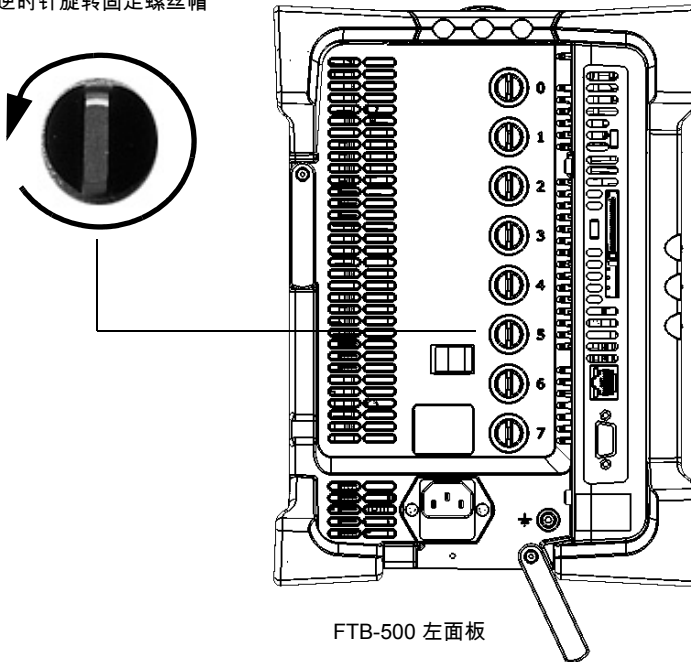
开启设备时，启动程序会自动检测模块。

若要将模块从 FTB-500 通用测试平台上取下：

1. 退出 ToolBox 并关闭设备。
2. 放置 FTB-500，使其左面板朝向您。
3. 逆时针旋转固定螺丝，直到转不动为止。

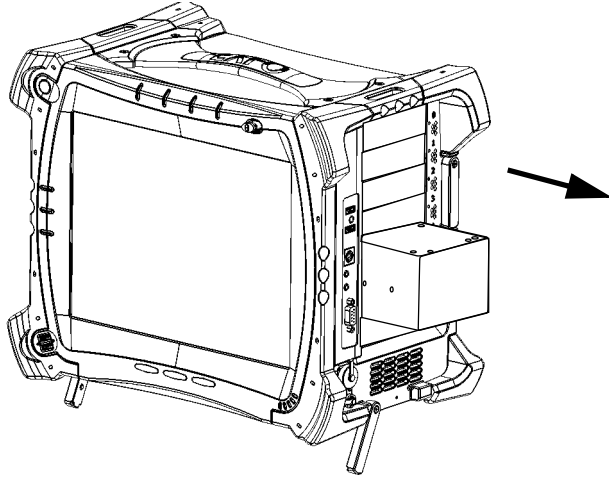
模块会从插槽上慢慢松脱。

逆时针旋转固定螺丝帽



4. 放置 FTB-500，使其左面板朝向您。

5. 通过侧边或手柄（切勿通过连接器）抓住模块并将其拔出。



## 启动色散分析仪应用程序

FTB-5800 色散分析仪模块可通过 ToolBox 专用程序配置和控制。

注意：有关 ToolBox 的详细信息，请参阅《FTB-500 用户指南》。

若要启动应用程序：

1. 在主窗口中，选择要使用的模块。

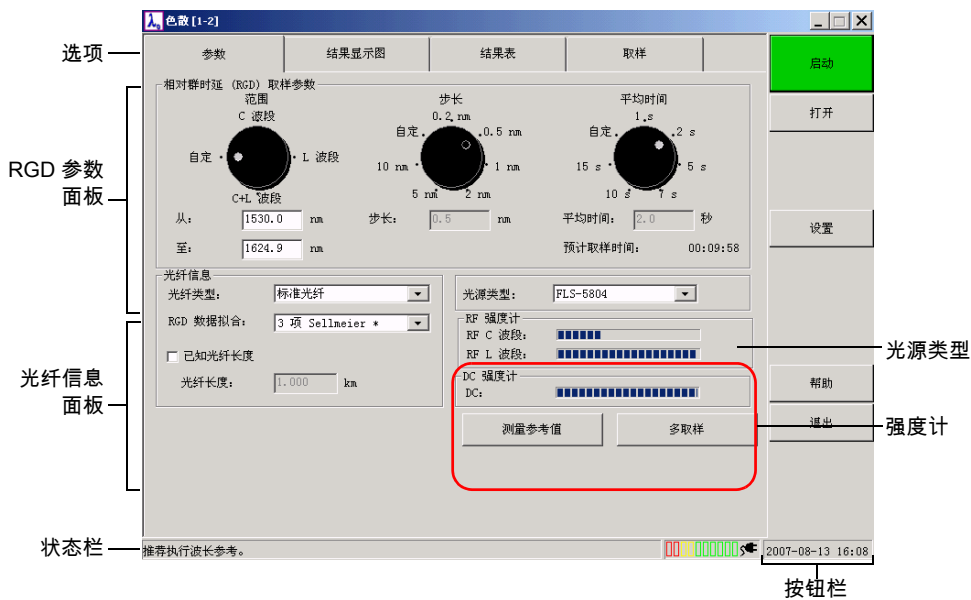
该行将变为蓝色，表示突出显示。



2. 单击“模块应用程序”框中的相应按钮。

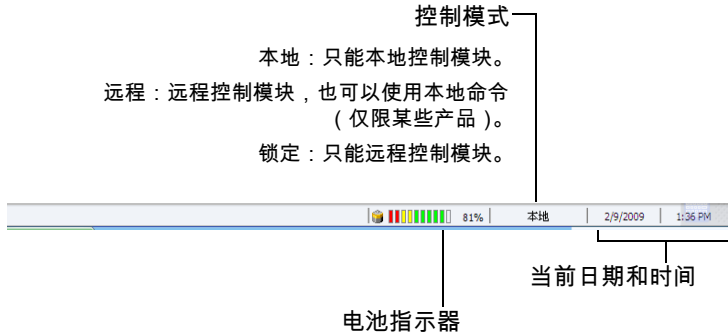


主窗口（如下所示）中包含控制色散分析仪所需的所有命令：



## 状态栏

状态栏（位于主窗口的底部）标识 FTB-5800 色散分析仪的当前操作状态。



有关 FTB-5800 色散分析仪自动控制或远程控制的详细信息，请参阅平台用户指南。

## 退出应用程序

关闭当前未使用的应用程序可释放系统内存。

若要在主窗口中关闭应用程序：

单击 (在主窗口的右上角)。

或者

单击功能栏底部的“退出”按钮。

## 3 设置色散分析仪

关闭 FTB-500 通用测试平台后，设置的参数将会保留在内存中。

### 设置波长范围

您可以设置执行取样的波长范围。您可使用预定义的波段（C、L 或 C+L），也可通过自定义选项设定波长范围。需要在指定的波段范围或两个波段之间执行取样时，此选项很有用。



### 重要提示

请确保您在链路另一端连接了与所选波长范围对应的光源。

若要选择预定义的波长范围：

在“参数”选项卡上，使用“范围”刻度盘。



若要使用自定义选项设置波长范围：

1. 在“参数”选项卡上，将“范围”刻度盘设置为“自定”。
2. 在“从：”字段和“至：”字段框。您输入的值必须在 1530 和 1625 nm 之间，这两个值分别对应 C 波段的下限和 L 波段的上限。

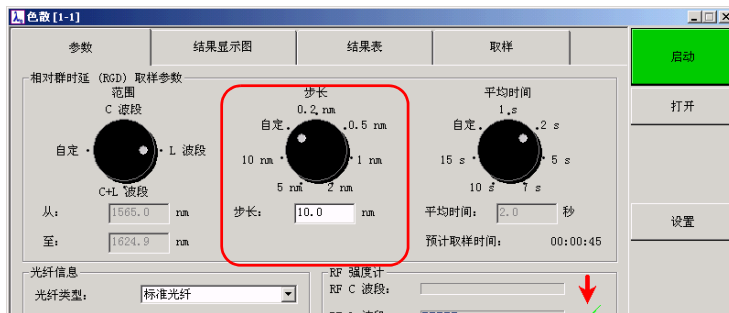
## 设置波长步长

波长步长的间隔以纳米表示，系统将以此为间隔在选定的波长范围内进行 RGD 测量。可选择预定步长，也可使用自定选项指定所需的步长。

**注意：**选择的步长越小，测量的精度越高，取样时间越长。对于未知类型的光纤或放大链路，EXFO 强烈推荐选择尽可能小的步长。

若要选择预定义的波长步长：

在“参数”选项卡上，使用“步长”刻度盘。



若要使用自定选项设置步长：

1. 在“参数”选项卡上，将“步长”刻度盘设置为“自定”。
2. 在“步长”框中输入所需的值。值必须介于 0.1 nm 和先前选定的波长范围之间。

而且，如果波长径距

$$\lambda_{\max} - \lambda_{\min}$$

不是步长的整数倍，则最终测量点可能不与波长范围的上限对应

$$\Delta\lambda$$

如果步长太小或太大，都会显示警告消息。

## 设置平均时间

平均时间是系统在一个特定点或波长所花费的时间。可以选择预先设定的值或使用自定选项指定所需的平均时间。

**注意：** 信号越强，越快达到信噪比 (SNR)。如果信号很弱，可通过增加平均时间来增加结果的精度。然而超过一定时间范围后，精度的增加将微乎其微。

若要选择预定的平均时间：

在“参数”选项卡上，使用“平均时间”刻度盘。



若要使用自定选项设置平均时间：

1. 在“参数”选项卡上，将“平均时间”刻度盘设置为“自定”。
2. 在“平均时间”框中，输入介于 1.0 秒和 60.0 秒之间的值。如果输入的值超过此限制范围，系统将发出警告。

**注意：** 稳定时间未计入到显示在屏幕上的平均时间中。预计取样“时间”框显示取样将花费的全部时间，包括系统稳定所需时间（此时间可能变化）。

## 指定测试光纤

进行取样前，必须输入将进行测试的光纤的相关信息。此信息包括光纤类型、数据拟合和光纤长度。也可指定所使用的距离单位。

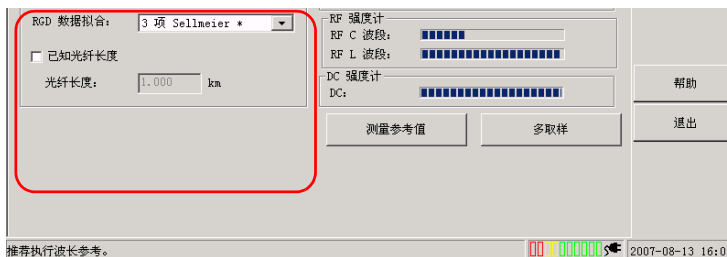
光纤长度已知或未知会影响结果的显示。

- 未知光纤长度：结果将显示总色散。
- 已知光纤长度：结果将显示每公里的色散。

**注意：** 仅当指定光纤长度时，才会使用指定的单位。在刻度和计算中，距离单位都是公里。

指定测试光纤。

在“参数”选项卡的“光纤信息”中，设置光纤参数。



- 在“光纤类型”列表中，选择适当的值。

**注意：** 如果不知道光纤类型，选择“未知光纤类型”。如果光纤由一种以上类型的光纤制成，则输入主要光纤类型，或选择“未知光纤类型”。

- 应用程序将根据光纤类型指定默认的拟合；默认的拟合后面用星号(\*)标明。必要时，在“RGD 数据拟合”列表选择所需的数据拟合。

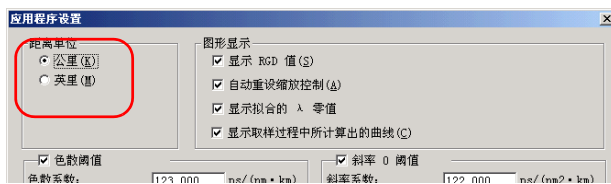
**注意：** 您在此处选择的 RGD 数据拟合将应用到下一次采样的相对群延迟中。然而，在“结果显示图”选项卡中，有可能选择另一个拟合来解释结果。

- 如果光纤长度已知，选中“已知光纤长度”框，并在对应的框中输入相应的光纤长度。默认情况下，该值的单位是公里。



若要修改距离单位：

1. 在按钮栏上，单击“设置”按钮，进入“应用程序设置”对话框。



2. 在“距离单位”下，选择所需的单位。
3. 单击“确定”确认新设置或单击“取消”放弃设置。

## 定义光纤自动命名格式

每次进行新的取样时，光纤名称会自动根据您事先定义的模式而更改。此名称由固定部分（前缀）和递增的可变部分组成。

增量可以为正数，负数或零（0）。输入零可使用同样的取样光纤名称。

**注意：**可输入的数字由指定的数字位数决定。例如，如果您设置为两位数字，则最大可输入 99。系统一旦到达 99 后，会自动回到 00。如果选择的递增为负数，则系统到达 00 后，会回到 99。

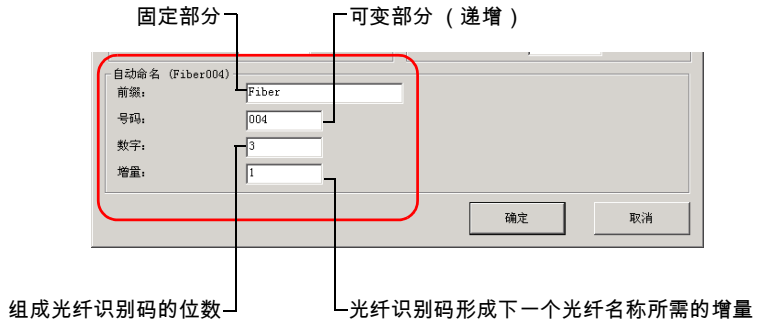
如果没有输入前缀或数字，光纤将仅以一位号码识别。

**注意：**可在取样完成后修改光纤名称。有关详细信息，请参阅第 57 页“归档结果”。

**注意：**脱机模式下无法定义光纤自动命名格式。

若要定义光纤名称格式：

1. 在按钮栏，单击“设置”。
2. 在“自动命名”下，根据需要设置各种参数。

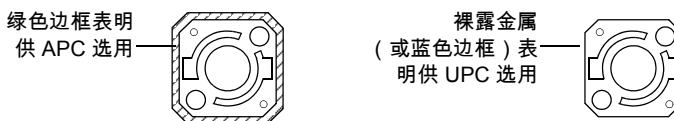




# 4 操作色散分析仪

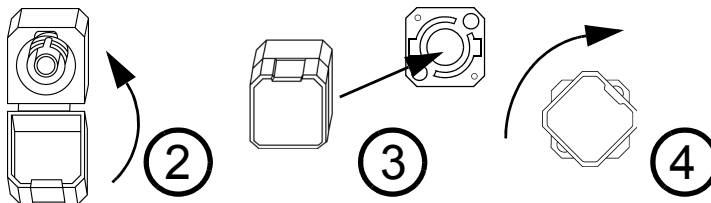
## 安装 EXFO 通用接口 (EUI)

EUI 固定的底座可用于有角度 (APC) 或无角度 (UPC) 抛光的连接器。底座周围绿色的边框表明该底座用于 APC 类型的连接器。



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，以便能更稳固地握住连接器适配器。
3. 将连接器适配器插入底座。
4. 在底座上压紧适配器，同时按顺时针方向旋转连接器适配器，并将其锁定到固定位置。

## 清洁和连接光纤



### 重要提示

要确保得到最大的功率及避免产生错误的读数：

- ▶ 请始终按照以下说明检查光纤末端并确保其清洁，然后再将其插入端口。EXFO 对使用错误的光纤清洁或操作方式而导致的损坏或差错不负责任。
- ▶ 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。如果光纤清洁，继续将其插入到端口。如果光纤不洁，按如下所述清洁光纤。
2. 按如下操作清洁光纤末端：
  - 2a. 用浸在异丙醇酒精中的不起毛棉签轻轻擦拭光纤末端。
  - 2b. 使用压缩空气完全干燥。
  - 2c. 目视检查光纤末端，确保其清洁。
3. 仔细将连接器对准端口，以防止光纤末端碰到端口外部或与其它的表面产生摩擦。

如果连接器接口具有凸型固定设计，请确认在连接时正确插入端口的对应凹槽。
4. 将连接器推入，使光缆固定在正确的位置，并确保充分接触。

如果该连接器具有螺纹套管，请拧紧该连接器以将光纤固定在正确位置。请勿过度拧紧该连接器，否则将损坏光纤和端口。

注意：如果光缆没有完全对正和 / 或连接，将会出现严重的损耗和反射。



## 重要提示

FTB-5800 模块对于不清洁的光纤非常敏感。光纤不清洁会导致错误的测试结果。使用便携式光纤显微镜（如 EXFO 的 FOMS）或光纤检查探测器（如 EXFO 的 FIP）。



## 警告

在光源处于活动状态时检验光纤末端，会导致永久性的眼睛伤害。

## 选择光源类型

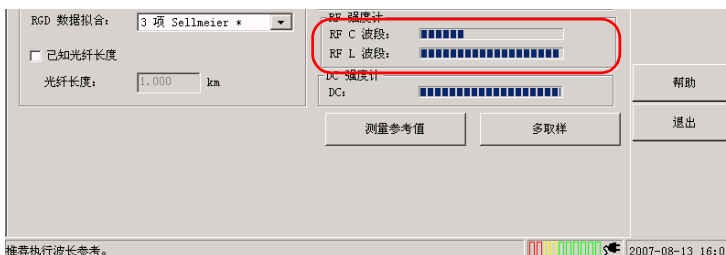
色散分析仪可采用不同类型的光源进行测试。不同的光源使得您可以工作于 C 波段、L 波段或 C+L 波段。

光源类型	可用波段
FLS-5834、FLS-5804、FLS-5803	C、L、C+L
FLS-5,834A	C+L

**注意：** 如果更改了光源类型，则必须执行新的参考测量。有关详细信息，请参阅第 27 页“执行参考测量”。

若要选择光源类型：

在“参数”选项卡的对应列表上，选择所需的光源类型。



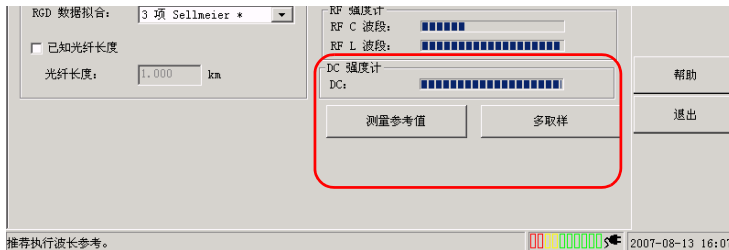
## 检验光源的强度

通过强度计可确保将光源连接到链路的另一端，并使该光源与要测试的波段相对应。

RF 强度计指示...	可能的原因 / 解决方法
功率太低 (信号太弱，无法进行测量)	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 光源未处于活动状态。</li><li>▶ 光源处于活动状态，但频段错误。</li><li>▶ 连接的光源不是 FLS-5800 CD/PMD 分析仪光源。</li><li>▶ 光源有问题。</li><li>▶ 光链路存在间断。</li><li>▶ 由于 EDFA 饱和，光信号的高频调制已被过度减少。</li></ul>
功率太高 (信号太强，无法进行测量)	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 改为使用高功率端口，而非低功率端口。</li><li>▶ 使用零色散的衰减器进行测量。有关详细信息，请联系 EXFO。</li></ul>

检验光源的强度：

在“参数”选项卡上，查看“RF 强度计”指示器。绿色勾号表明强度合适。向上或向下箭头分别表示强度太低或太高。也可以通过“DC 强度计”检查 DC 强度。





## 执行参考测量



### 重要提示

为确保尽可能精确的结果，EXFO 推荐对波长和色散进行参考测量。而且，必须在执行色散参考测量前，执行波长参考测量。

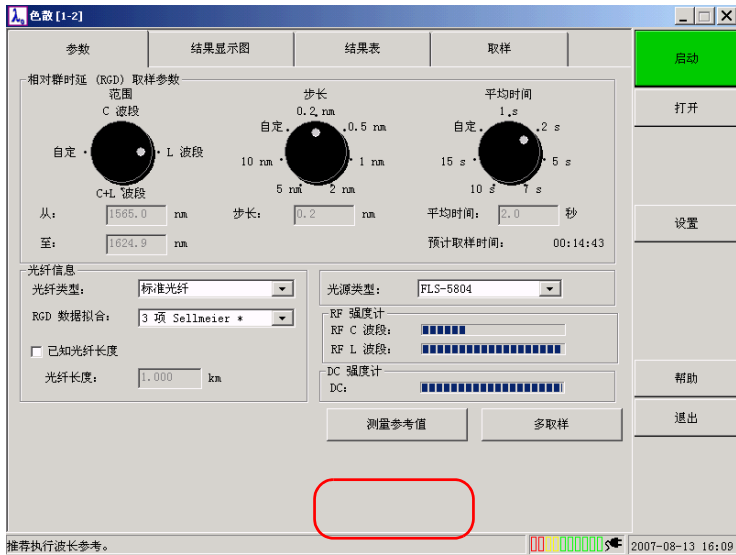
略过波长参考测量可能导致不精确的结果。无法在同一歩内执行上述两种参考测量。

参考类型	推荐参考频率	备注
波长	在每次测试会话前和每次应用程序推荐时。	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 精确调整光源波长。</li><li>▶ 应用程序会在需要的时候（选择不同的光源类型后、模块初始化后、一定时间段后或温度变化时）建议您执行波长参考，但采样时，不要进行任何波长参考。状态栏会在需要时显示消息，推荐执行新的参考。</li></ul>
色散	每月和每次更换光源或光纤跳线时。	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 用于抵消光源、分析仪和光纤跳线色散。将根据您选择的光源执行（C-光源；C-参考）。</li><li>▶ 对于低色散测量非常重要。</li></ul>

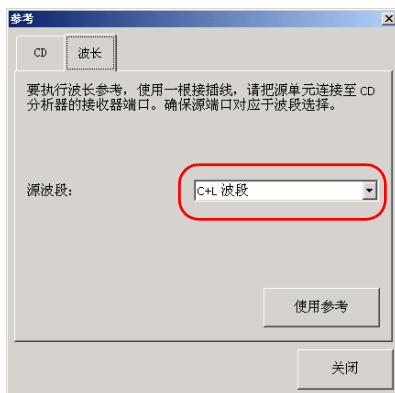
若要测量波长参考值：

注意：如果应用程序提示执行波长参考（初始化后），则会自动进入此过程的步骤 3。

1. 确保将光纤正确的连接到参考 / 高功率端口。
2. 在“参数”选项卡，单击“测量参考值”按钮。



3. 在“波长”选项卡，选择与您要使用的光源对应的光源波段。



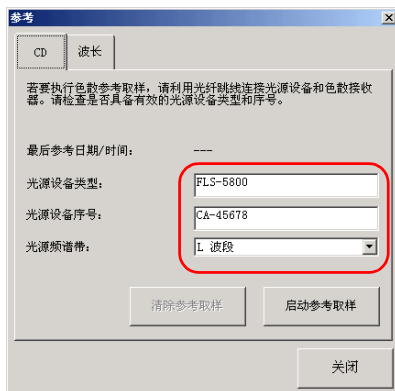
4. 输入信息后，单击“测量参考值”。

若要测量色散参考值：

1. 确保已执行波长参考测量。
2. 确保将光纤正确的连接到参考 / 高功率端口。
3. 在“参数”选项卡上，单击“测量参考值”按钮。



- 在“CD”选项卡上，确定测量参考值的光源。在下面对话框中的对应位置输入光源设备类型和光源设备序号。此数据也会显示在应用程序主窗口的“结果表”选项卡上。



- 输入信息后，单击“启动参考取样”按钮。

注意：由于未进行任何参考设置，所以参考对所有类型各种参数的测试都有效。

## 应用色散参考

获得结果后，可取得色散参考。这在您执行取样前手头没有光源和光纤跳线的条件下非常有用（光源和色散分析仪可在数公里之外）。

一旦取得参考后，可将其应用到结果。将从结果中减去光纤跳线和分析仪色散。有关参考及其重要性的详细信息，请参阅第 27 页“执行参考测量”。

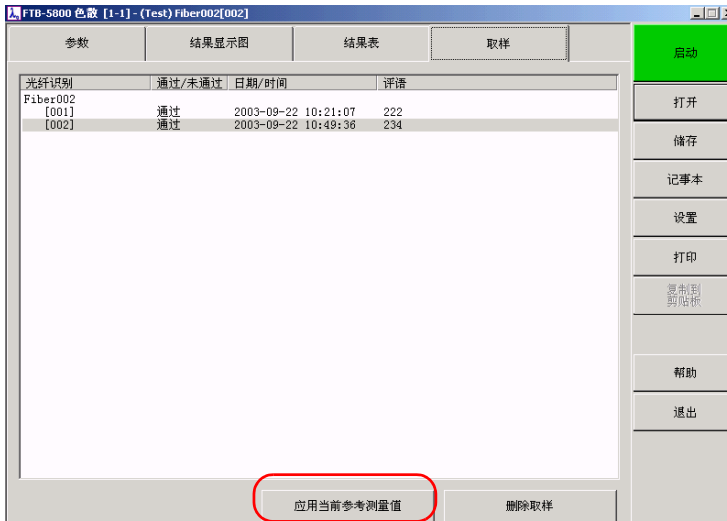


### 重要提示

参考将被应用到整个文件，而不只是用于选择的特定取样。

若要将色散参考测量值应用到结果：

1. 在“取样”选项卡上，选择任意一行。



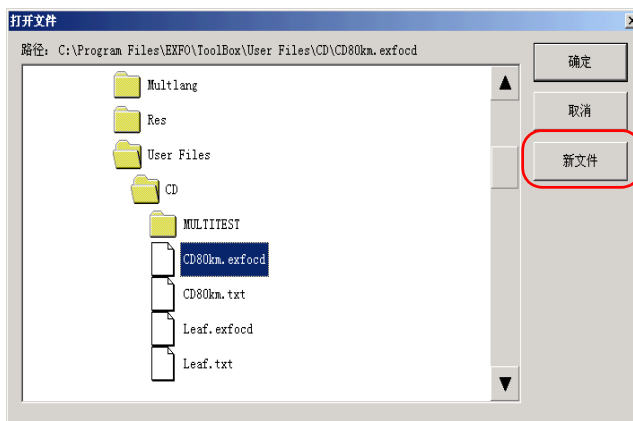
2. 单击“应用当前参考测量值”按钮。

## 创建文件

每次取样后，结果将被添加到“应用程序”选项卡中已显示的结果中。默认情况下，所有结果都会保存到同一个文件中。如果希望将结果保存在不同的文件中，则必须在执行一次或一组新的取样前专门创建新的文件。

若要创建文件：

1. 在按钮栏中，单击“打开”。
2. 在“打开文件”对话框中，单击“新文件”。



现在可以执行取样了。

## 测量色散

可在光纤上进行单次和多次取样。

若要在同一根光纤上执行多个取样，必须定义测量的数量和间隔时间。

取样的平均间隔时间必须至少为 5 分钟。5 分钟的间隔时间考虑到了应用程序鉴定光纤链路所花费的时间，此时间取决于信号的质量。为使在此处输入的值有效，必须添加 5 分钟的估计取样时间。



### 重要提示

不要在多测量测试的两次取样之间更换测试光纤，因为对特定光纤的参数设置不一定适用于所有光纤。

如果您在一个取样未完成之前将其停止，则会显示截至停止之前所获得的结果。但在某些情况下，应用程序必须至少获得一定数量的取样点才能计算色散和显示轨迹（如对 3-Term Sellmeier 类型至少需要 3 个点，对 5-Term Sellmeier 至少需要 5 个点）。

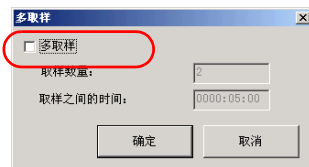
若要对光纤执行单次或多次取样：

1. 如有必要，创建一个文件（请参阅第 33 页“创建文件”）。
2. 设置通用取样参数，详细的解释请参阅第 13 页“设置色散分析仪”。
3. 在“参数”选项卡上，单击“多取样”按钮，进入参数对话框。



4. 设置参数。
  - ▶ 单取样：清除“多取样”复选框。

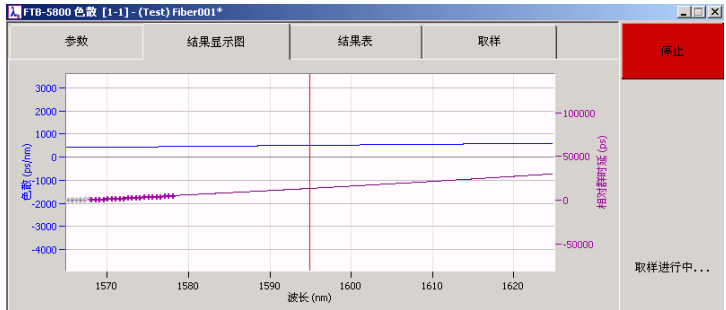




- 多取样：选中“多取样”框并设置参数。
- 5. 单击“确定”按钮确认。
- 6. 验证光纤正确连接，且光源已在正确的波段中激活。

**7.** 在按钮栏中，单击“启动”。

“启动”按钮变为红色的“停止”按钮。应用程序自动跳转到“结果显示图”选项卡。可进入“结果表”选项卡查看取样结果。



**注意：** 应用程序需花费一定时间评估光源的功率。信号越强，取样时间越短。

若要在未完成之前停止取样：

单击“停止”按钮。该按钮变回绿色的“启动”按钮。

## 保存结果

取样完成后，如果需用于以后进一步分析，必须保存结果。

**注意：** 如果未保存文件，或对已保存的文件进行了更改，则标题栏上的文件名旁边会出现一个星号。



### 重要提示

应用程序保存结果时，所有“取样”选项卡下显示的取样都将被保存到同一文件中。因此，如果您打开一个已存在的文件，新取样的结果将添加到此文件中。

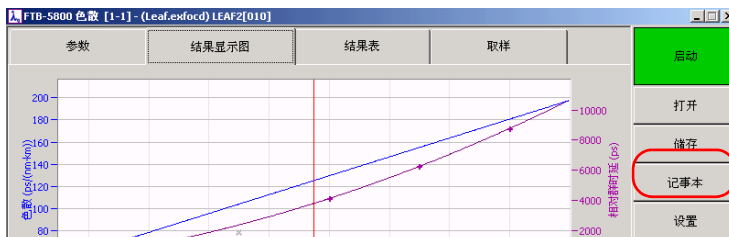
如果希望将结果保存到不同文件中，则必须在执行一个或一组新的取样前专门创建一个新文件（请参阅第 33 页“创建文件”）。

如果您在创建新文件或退出前还未保存结果，应用程序会提醒您进行保存。

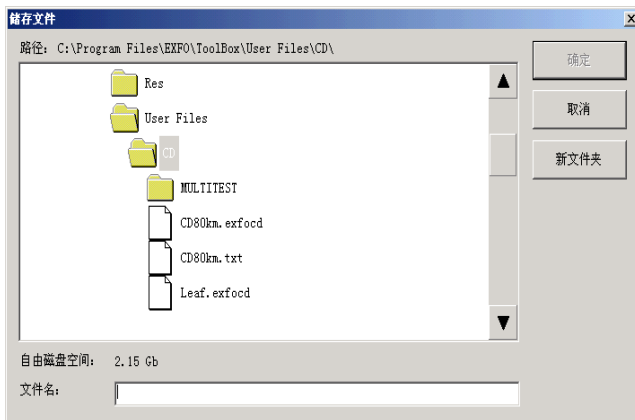
若要保存结果：

1. 在按钮栏中，单击“储存”按钮。

**注意：** 如果 FTB-500 上连接了键盘，也可使用快捷键 Ctrl+S 保存结果。



2. 选择您要保存数据的文件夹或单击“新文件夹”按钮创建文件夹。



3. 在“文件名”框中，键入文件的名称（如果未显示虚拟键盘，则再次选择“文件名”框。）文件格式为 xxx.ExfoCD。
4. 单击“确定”。

文件保存后，其名称旁边的星号就会消失。

## 5 管理结果

FTB-5800 色散分析仪可让您管理两种类型的结果：

- 新获取的结果
- 从现有文件加载的结果

为了查看并分析结果，应用程序提供以下功能：

- 显示特定取样的详细信息的图形和表格
- 提供所有可用取样概述的窗口

您可以放大图形的特定区域，或者移除距离平均值较远的点。还可以指定要显示的曲线（色散、RGD）。

最后，可以使用色散分析仪打印或者导出结果和相关信息。

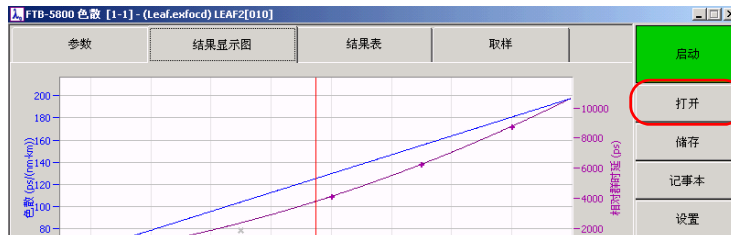
## 重新加载保存的文件

您可以重新加载 .exfocd 格式的现有文件。此类文件还可以从 Windows Explorer 直接打开（色散分析仪应用程序将自动启动）。

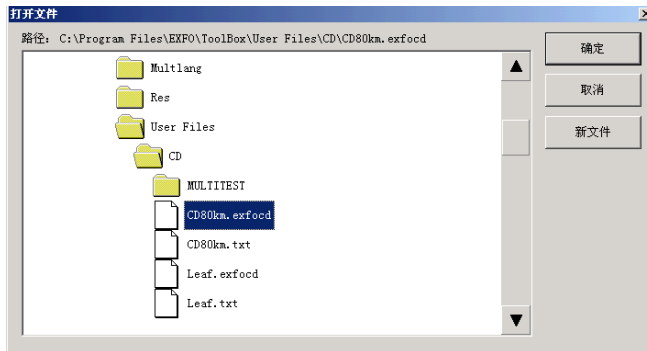
若要从色散分析仪打开文件：

1. 在按钮栏中，单击“打开”按钮以重新加载所需的文件。

注意：如果 FTB-500 上连接了键盘，也可使用 Ctrl+O 快捷键打开文件。



2. 选择文件，然后单击“确定”。

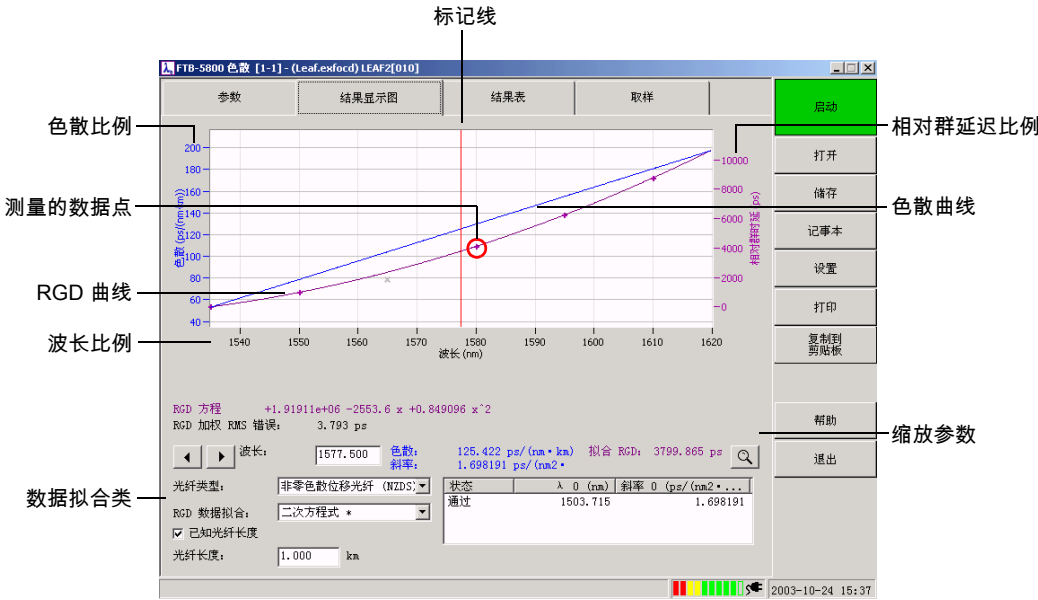


## 通过结果图形分析结果

该应用程序提供一个包含有关当前取样详细信息的图形，其中包括拟合的波长零值（色散等于 0 处外插的波长）、色散、RGD 曲线（说明拟合点）以及测量的 RGD 点。根据需要，您可以显示或者隐藏拟合的波长零值、RGD 曲线和 RGD 点。

图形基于三种比例：

- 色散比例：以 ps/nm-km 或 ps/nm 显示结果（如果光纤长度未知或者未输入）。
- 相对群延迟 (RGD)：以 ps 显示结果。
- 波长：以 nm 显示波长。



即使已通过特定类型的数据拟合获取结果，分析中还可能要用到其他类型的拟合。应仔细选择要应用的拟合类型以将误差降至最小。有些类型的拟合如三次拟合和五项 Sellmeier 拟合不能用于外插数据。

**注意：** 必须至少获取一定数量的点才能计算拟合和显示色散。最少点数随拟合变化。

色散分析仪还提供帮助着重关注图中某些数据的工具。

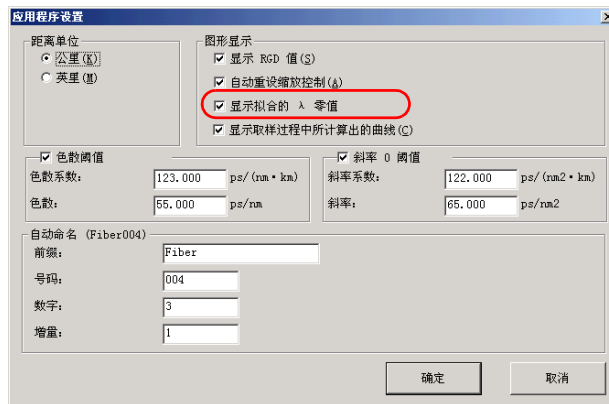
- ▶ 可以将标记线设定到图中特定的点，查看与该点相关的结果。定位标记线后，下次取样时标记线会保持在此位置。
- ▶ 可以放大图中特定区域更清楚地查看或缩小图查看外插数据。激活相应选项后，还可以手动或自动地恢复到默认缩放。

某些情形下，停用自动重设缩放很有用。例如，分析包含多次取样的文件时，允许您定义一次缩放比例然后将它应用到所有轨迹中。否则，就不得不为每条轨迹定义缩放比例。



若要显示或隐藏拟合的波长零值：

1. 在按钮栏，单击“设置”。
2. 在“图形显示”之下，  
选中“显示拟合的  $\lambda$  零值”复选框显示值。  
或者  
清除“显示拟合的  $\lambda$  零值”复选框隐藏值。



单击“确定”确认更改。

## 管理结果

### 通过结果图形分析结果

若要显示或隐藏 RGD 曲线和 / 或 RGD 值：

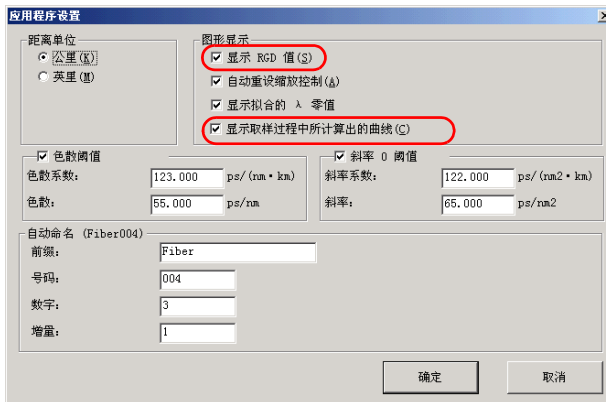
1. 在按钮栏上，单击“设置”。

2. 在“图形显示”之下，

选中“显示 RGD 值”和 / 或“显示取样过程中所计算的曲线”复选框显示相应元素。

或者

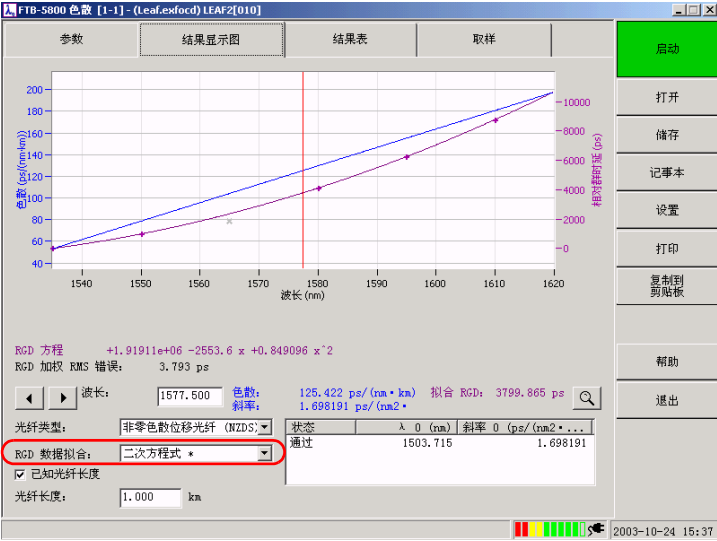
清除“显示 RGD 值”和 / 或“显示取样过程中所计算的曲线”复选框隐藏相应元素。



3. 单击“确定”。

若要用不同类型的拟合解释结果：

在“结果显示图”选项卡上的“RGD 数据拟合”列表中，选择所需的拟合类型。

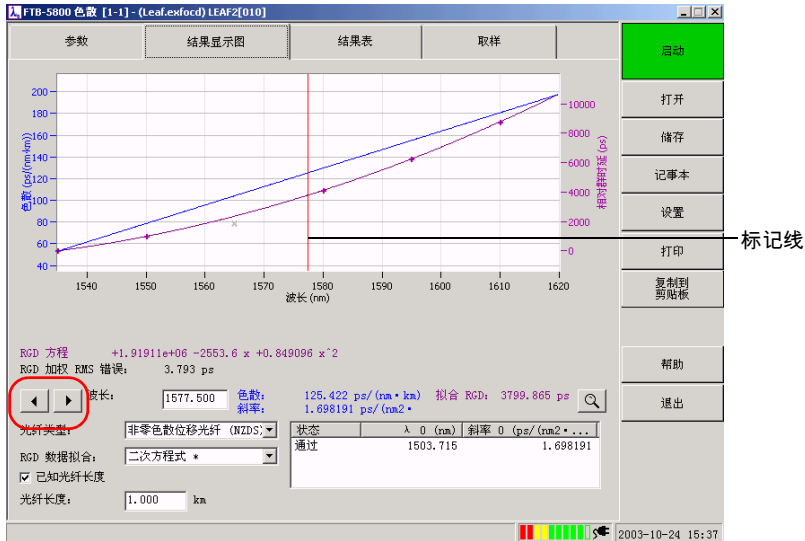


## 管理结果

### 通过结果图形分析结果

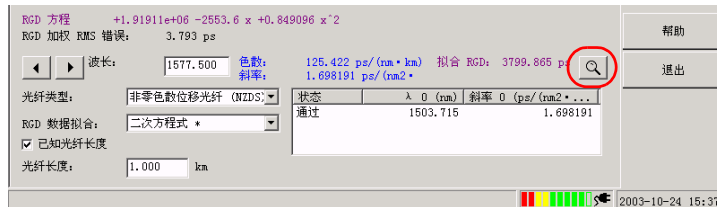
若要定位标记线：

- 拖移标记线到要着重关注的点。
- 用向左和向右箭头移动标记线到所需位置。
- 选择标记线并用 FTB-500 选择刻度盘移动。

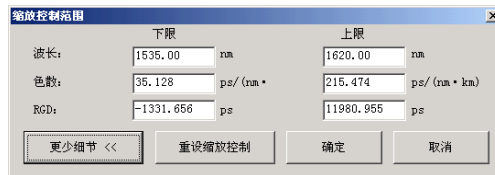


若要放大或缩小结果：

1. 在“结果显示”选项卡上，单击放大镜按钮。



2. 在所选框中输入上限值和下限值确定所需范围。波长、色散和 RGD 会相应放大。



注意：可以仅缩放位于波长为 1200 至 1700 nm 的取样范围内的外插值。外插值是选定拟合的代表，可能不代表光纤的真实表现。

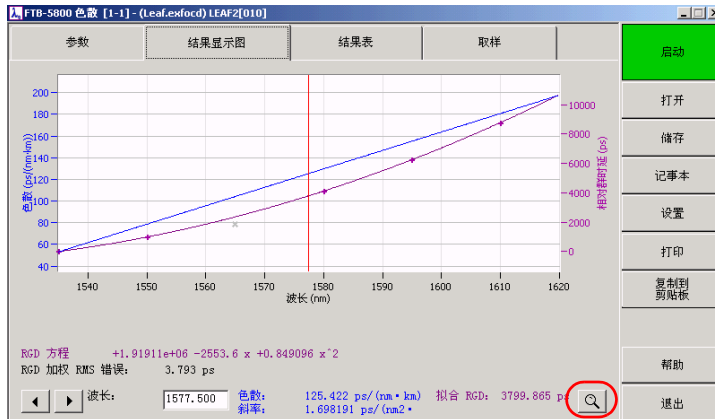
- ▶ 第一层中，可以在“下限”和“上限”框中输入要外插的波长值。
  - ▶ 还可以单击“更多细节”访问缩放功能的更多参数。输入要外插的色散或 RGD 值到“下限”和“上限”框中。
3. 完成后，单击“确定”。

## 管理结果

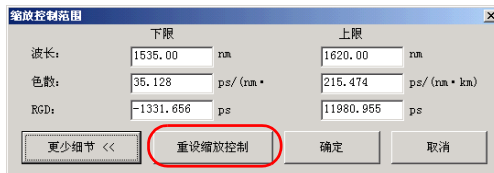
### 通过结果图形分析结果

若要恢复缩放系数到默认值：

1. 在“结果显示图”选项卡上，单击放大镜按钮。

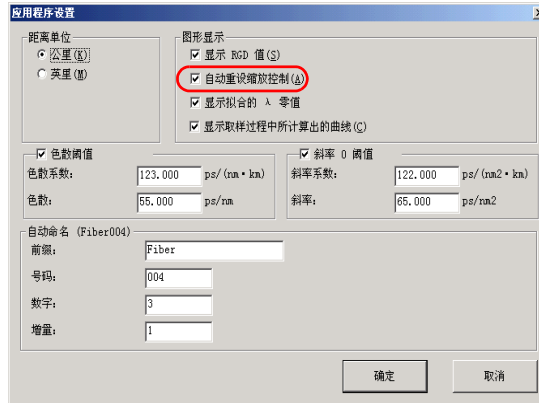


2. 单击“重设缩放控制”按钮重设图形查看，使所有的取样点都可见。



若要自动重设缩放：

1. 在按钮栏，单击“设置”。
2. 在“图形显示”之下，选中“自动重设缩放控制”复选框。





## 分析结果表中的结果

“结果表”选项卡中表示的各列详细介绍如下。它们给出您分析结果时需知道的部分数据。还可以给表格中的内容分类以方便管理。

- 第一列表示该行中的数据是否用于计算最终结果。
- **波长**：表示计算色散的波长。
- **RGD**：对应测得的相对群延迟。
- **拟合 RGD**：对应测得的 RGD 拟合曲线中获得的相对群延迟。
- **RGD 偏差**：对应 RGD 和拟合 RGD 间的绝对值。
- **色散 (ps/nm)**：光纤长度未知时的色散值。
- **色散 (ps/nm-km)**：光纤长度未知时的色散系数。



色散和色散系数列可用时，其中的取样状态用 （通过）或 （未通过）表示。有关详细信息，请参阅第 54 页“设定阈值”。



参数	结果示意图	结果表	取样			
波长 (nm)	RGD (ps)	拟合 RGD (ps)	RGD 偏差 (ps)	色散 (ps/nm)	色散 (ps/(nm·km))	
<input checked="" type="checkbox"/>	1535.0	0.00	-0.862	0.862	53.129	53.129
<input checked="" type="checkbox"/>	1550.0	987.12	987.315	0.193	78.602	78.602
<input checked="" type="checkbox"/>	1565.0	1841.98	2357.388	515.403	104.075	104.075
<input checked="" type="checkbox"/>	1580.0	4100.27	4109.557	9.290	129.548	129.548
<input checked="" type="checkbox"/>	1595.0	8251.35	8243.823	7.527	155.021	155.021
<input checked="" type="checkbox"/>	1610.0	8757.82	8780.188	2.368	180.494	180.494

光纤识别: LEAF2      平均时间: 4.0 s  
 评语:      取样日期: 2002-08-15 16:47:12  
 RGD 加权 RMS 错误: 120.066 ps      参考日期: 2002-08-15 14:44:20  
 接收器      光源设备  
 类型:        
 序号:        
 2003-11-20 15:53

如果要降低 RGD 的均方误差率，可以从图中移除 RGD 偏差更大的点。这样，拟合时将不再考虑这些点。移除一个点后，会重新计算 RGD、拟合 RGD、RGD 偏差、色散和色散系数。

注意：移除的点在图中仍可见，但呈灰色。

如果要永久移除取样，请参阅第 52 页“跟踪取样”。

若要自动给数据分类：

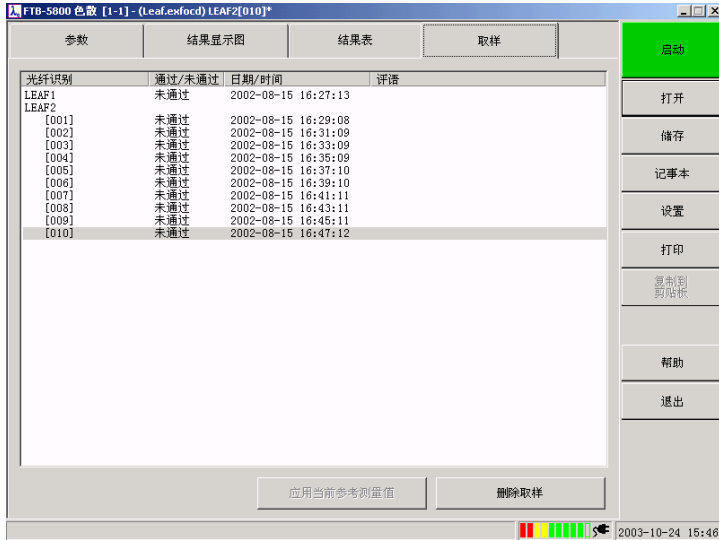
在结果表中，选择要用来给数据分类的标准对应的列标题。

若要选择或取消选择点：

选中或取消选中结果表第一列中相应的框。

## 跟踪取样

应用程序提供当前取样和重新加载的文件中的取样的概览。出现问题时，如光纤断裂，您可能需要删除对应的错误测量。这有助于避免结果失真。只有保存修改后移除才生效（请参阅第 37 页“保存结果”）。如果想要放弃更改，当应用程序提示保存文件时回答摇摇头即可。



若要显示结果的概览：

单击“取样”选项卡。



若要删除不想要的结果：

- 1.** 在提供的列表中，选择要删除的取样，再单击“删除取样”。
- 2.** 此时将会显示一条确认消息。单击“是”进行确认。
- 3.** 对要删除的每个取样重复步骤 1 和 2。

## 设定阈值

可以设定两种阈值：色散阈值和斜率 0 阈值。

测试光纤超出允许的色散水平时，显示“色散阈值”。它会被应用到每个波长并显示在“结果表”选项卡中，其中会有三种可能的结果：

-  如果取样未超出指定阈值。
-  如果取样超出指定阈值。
- --- 如果点不够计算拟合或每千米的色散（如果光纤长度未知）。

注意：选定阈值后才显示符号。



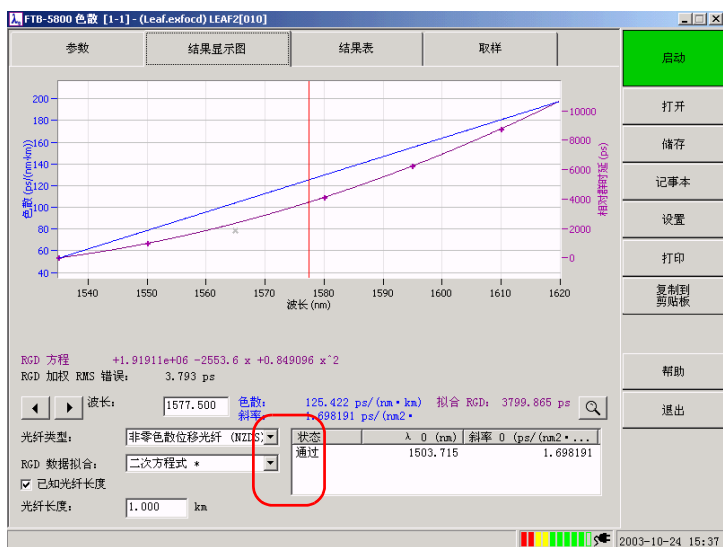
The screenshot shows the 'FTB-5800 色散 [1-1] - (Leaf.esford) LEAF2[010]\*' window. The '结果表' (Results Table) tab is active, displaying a table with the following data:

	波长 (nm)	RGD (ps)	拟合 RGD (ps)	RGD 偏差 (ps)	色散 (ps/nm)	色散 (ps/(nm·km))
<input checked="" type="checkbox"/>	1535.0	0.00	-0.862	0.865	53.129	53.129
<input checked="" type="checkbox"/>	1550.0	987.12	987.315	0.193	78.602	78.602
<input checked="" type="checkbox"/>	1565.0	1841.96	2357.388	515.403	104.075	104.075
<input checked="" type="checkbox"/>	1580.0	4100.27	4109.957	9.296	129.548	129.548
<input checked="" type="checkbox"/>	1595.0	6251.35	6243.823	7.527	155.021	155.021
<input checked="" type="checkbox"/>	1610.0	8757.82	8760.186	2.368	180.494	180.494

Red circles highlight the 'X' symbols in the '色散 (ps/nm)' and '色散 (ps/(nm·km))' columns for the 1535.0 nm, 1550.0 nm, and 1565.0 nm rows. The '启动' (Start) button is highlighted in green. The status bar at the bottom right shows the date and time: 2003-11-20 15:53.

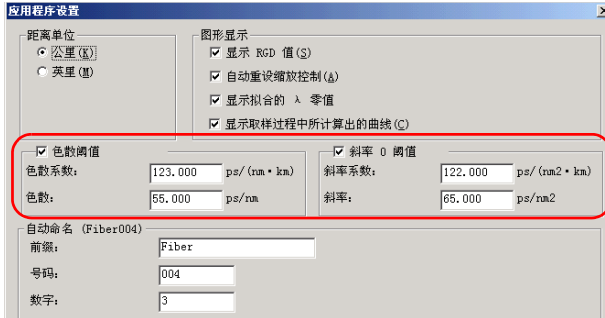
“斜率 0 阈值”是色散为空白处（波长 0）的点上求得的色散曲线斜率。在“结果显示图”选项卡中，会有四个可能的结果：

- “通过” 如果波长 0 处的斜率小于或等于阈值。
- “未通过” 如果大于阈值。
- “拟合” 如果波长 0 处的斜率不符合 FOTP 标准 169。该标准要求其他点在 100 nm 内。否则，波长 0 处的斜率不可靠，只能用作参考。
- “---” 如果不选择任何阈值。



若要设定阈值：

1. 在按钮栏，单击“设置”。
2. 按要求设定阈值。



- 如果要设定色散阈值，选中“色散阈值”复选框，在合适的框中输入值。
  - 如果要设定斜率 0 阈值，选中“斜率 0 阈值”复选框，在合适的框中输入值。
3. 完成后，单击“确定”。

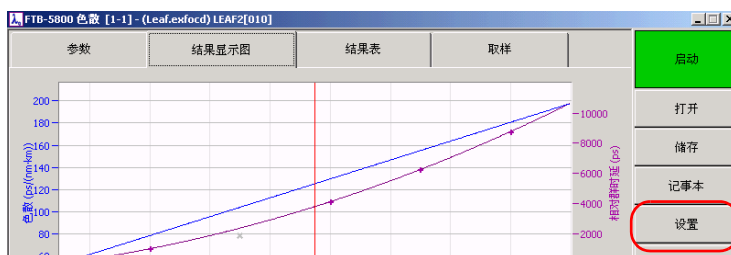
## 归档结果

为方便管理，可能需要添加与测试相关的注释和信息。可包含一般和特定信息。

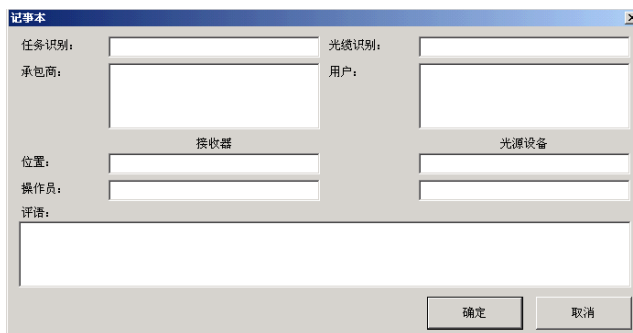
一般信息涉及任务、接收器和光源。特定信息与测量相关。可在报告或导出的 ASCII 文件中包含此信息。

若要添加一般信息：

1. 在按钮栏上，单击“记事本”。



2. 在“记事本”中，根据需要填写框。

The image shows a dialog box titled "记事本" (Notepad). It contains several input fields: "任务识别:" (Task ID), "承包商:" (Contractor), "位置:" (Location), "操作人员:" (Operator), "评语:" (Remarks), "光缆识别:" (Fiber ID), and "用户:" (User). There are also two sections labeled "接收器" (Receiver) and "光源设备" (Light Source Equipment). At the bottom, there are "确定" (OK) and "取消" (Cancel) buttons.

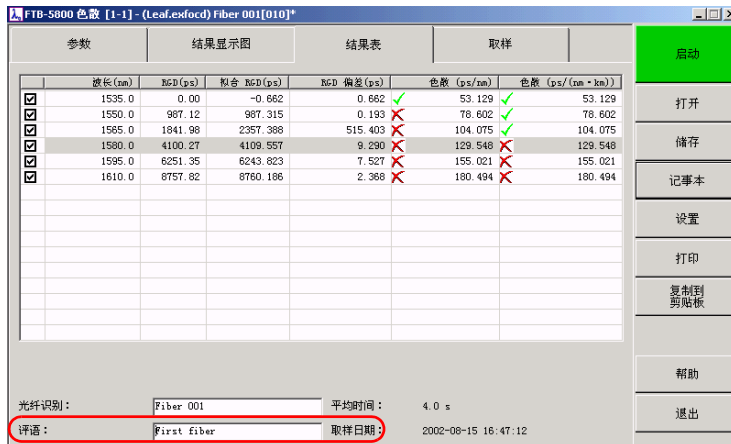
3. 完成后，单击“确定”。

若要添加特定信息：

1. 在“ 取样” 选项卡上，选择要注释的取样（该行突出显示）。



2. 在“ 结果表” 中，填写“ 评语” 框。



只有保存后修改才会生效（请参阅第 37 页“ 保存结果”）。如果想要放弃更改，当应用程序提示保存文件时回答“ 否” 即可。



## 将结果和图导出到剪贴板

FTB-5800 色散分析仪可以将结果和图复制到剪贴板从而快速创建报告。此后，剪贴板中的内容可以随意粘贴到任何文字处理程序的文档中。图形会导出成和屏幕上看到的一样（保持缩放系数和显示）并转换为 .bmp 格式。

注意：仅导出在“结果表”选项卡中选中的点。

如果更愿意用原始数据创建表格和图，请参阅第 63 页“使用文件导出工具导出色散分析仪文件”。



### 重要提示

由于信息储存在剪贴板中，因此不能同时导出结果和图。只能一次复制一个。

若要将结果表导出到剪贴板：

1. 在“结果表”选项卡中，确认已选中所有要导出的点（第一列前的框已勾上）。
2. 在按钮栏中，单击“复制到剪贴板”。

例如，可以将剪贴板中的内容粘贴到文字处理程序的文档中。

若要将图导出到剪贴板：

1. 在“结果表”选项卡中，确认已选中所有要导出的点（第一列前的复选框已勾上）。
2. 单击“结果表”选项卡。
3. 在按钮栏中，单击“复制到剪贴板”。

例如，可以将剪贴板中的内容粘贴到文字处理程序的文档中。

## 打印结果

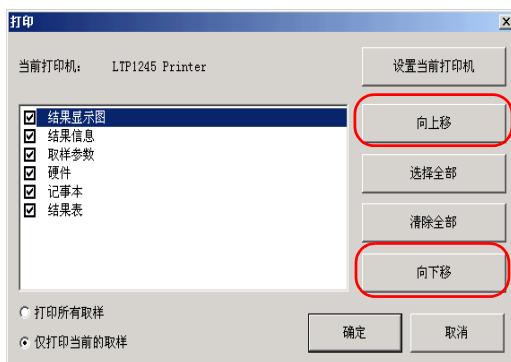
色散分析仪可让您打印包含测试信息和结果的报告。可以通过选择部分、显示顺序以及要包含的取样自定义报告内容。实际上，打印的报告中可以包含“取样”选项卡中列出的所有取样或仅包含当前取样。

若要打印报告：

1. 在按钮栏上，单击“打印”。
2. 选中或清除相应复选框，指定报告中必须显示的部分。

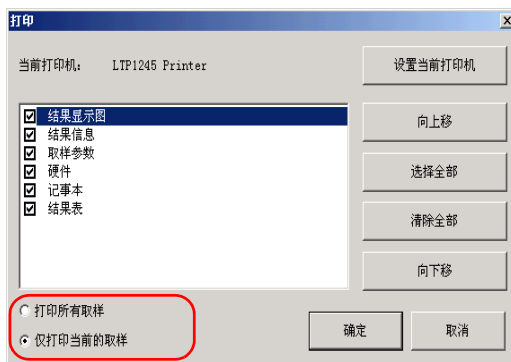
注意：“选择全部”和“清除全部”按钮可让您快速添加或移除选择。

3. 如有需要，可以重新安排报告中各部分的顺序：
  - 3a. 选择要移动的部分（确认相应的行突出显示）。
  - 3b. 单击“向上移”和“向下移”按钮。



- 3c. 对要移动的每个部分重复步骤 3a 和 3b。

4. 根据所需报告类型，选中“打印所有取样”或“仅打印当前的取样”。



5. 如有需要，使用“设置当前打印机”按钮设置打印机参数。
6. 完成后，单击“确定”按钮开始打印。



## 6 使用文件导出工具导出色散分析仪文件

文件导出工具用于将色散文件导出为特定格式：

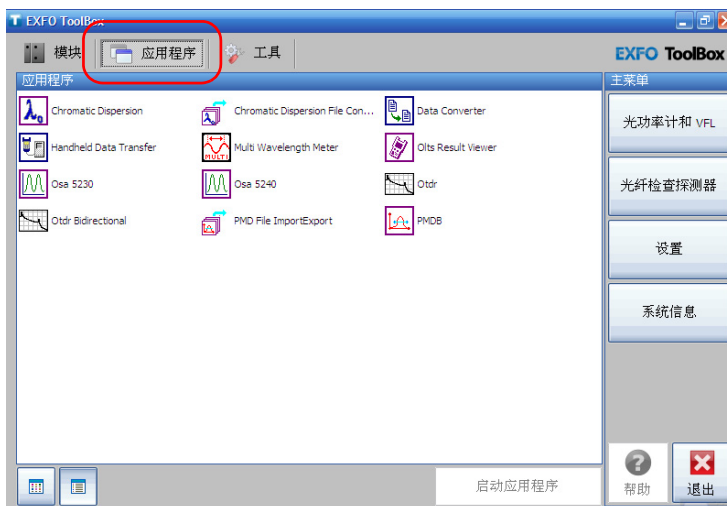
- 文本文件
- 逗号分隔 (.csv) 文件

您还可以通过仅导出所需要的信息来完全自定义生成文件的内容。

### 启动和退出文件导出工具

若要启动导出工具：

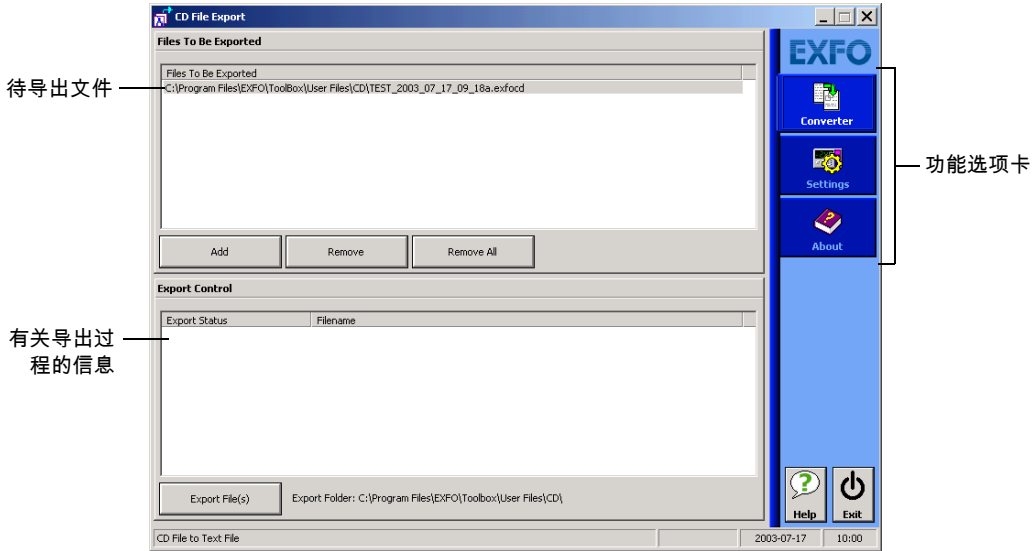
1. 在主窗口中，选择“应用程序”选项卡。




2. 选择“Chromatic Dispersion File Converter”。
3. 按“启动应用程序”。

## 使用文件导出工具导出色散分析仪文件 启动和退出文件导出工具

显示文件导出工具主窗口。



若要退出导出工具：

- 单击  (在主窗口的右上角)。
- 单击“退出”按钮，位于功能选项卡栏底部。

## 设置导出参数

在将一种格式的数据导出为另一种格式前，需定义：

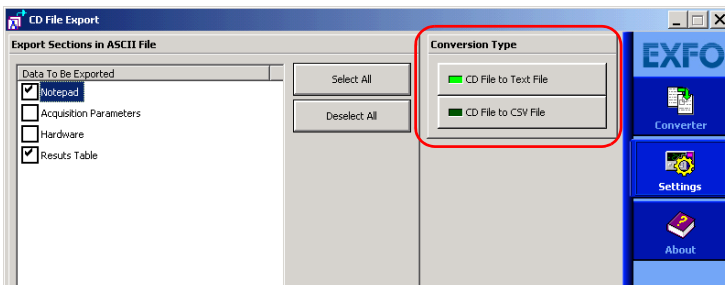
- 需要导出哪些信息：可导出一般测试信息（光纤 ID、取样参数、光源和接收器信息等）以及获取曲线上的点。如果打算使用 Microsoft Excel 创建您自己的图形，这一功能特别有用。
- 转换类型（转换为文本或逗号分隔格式）。
- 导出文件的存放位置。

在选择修改参数前，您所设置的参数将保持不变。甚至在 FTB-500 通用测试平台（或计算机）关闭后，参数仍可用。

## 使用文件导出工具导出色散分析仪文件 设置导出参数

若要设置导出参数：

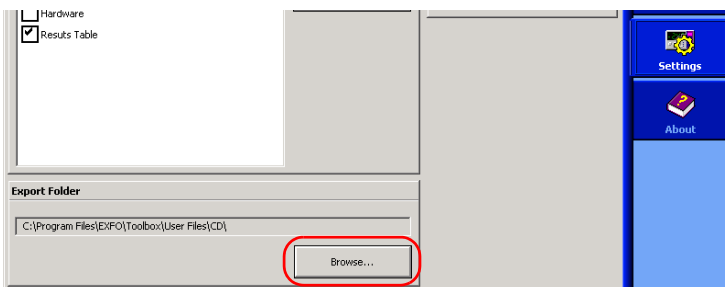
1. 如有必要，打开文件导出工具（请参阅第 63 页“启动和退出文件导出工具”）。
2. 选择所需的转换类型。



3. 在“设置”功能选项卡中，选择所有与要导出的信息相对应的复选框。

注意：如果选择“结果表”，则将导出测试期间获取的所有点。

4. 在“导出文件夹”下，单击“浏览”可以指定导出文件将保存到哪个文件夹中。





## 导出色散文件

一旦导出参数设置完毕，就可以开始导出文件。无法导出的文件（例如，文件已在其他应用程序中打开或者损坏的文件）将会跳过，并且它们的导出状态将更改为“失败”。



### 重要提示

要避免文件导出期间发生错误，请确保所有要使用的文件都已关闭。

若要导出色散文件：

1. 如有必要，打开导出工具（请参阅第 63 页“启动和退出文件导出工具”）。
2. 如有必要，设置导出参数（请参阅第 65 页“设置导出参数”）。
3. 单击文件导出工具的“转换器”功能选项卡。

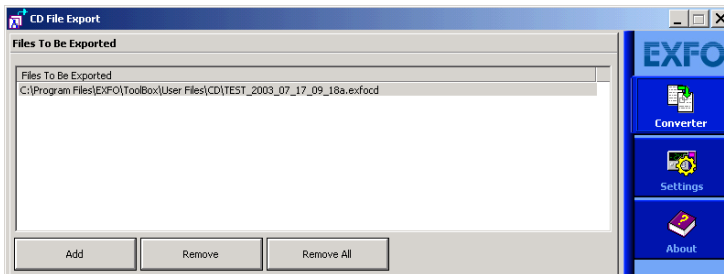
**4. 选择文件。**

**4a.** 在“要导出的文件”下，单击“添加”。

显示一个标准的“打开”对话框，从中选择所需文件。

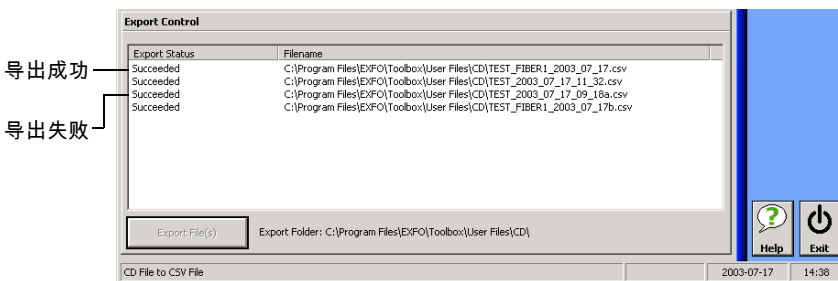
注意：您可以通过同时选择几个文件来加快文件的选择。

**4b.** 完成后，单击对话框中的“打开”将文件转移到列表。



注意：要删除指定的文件，您可以选择相应的文件，然后单击“移除”。如果要快速清空列表，选择“全部移除”。

**5. 在“导出控制”下，单击“导出文件”按钮启动导出过程。**



## 7 维护

要确保长期准确无误地执行操作：

- 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。
- 请用略微蘸水的布清洁设备外壳和前面板。
- 将设备存储在室温下清洁干燥的地方。避免阳光直射设备。
- 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。
- 如果任何液体溅到设备表面或渗入内部，请立即关闭电源并等待设备完全干燥。



### 警告

如果不按照以下指定的操作规程进行控制、调整和执行操作和维护过程，可能导致危险的辐射暴露。

## 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。

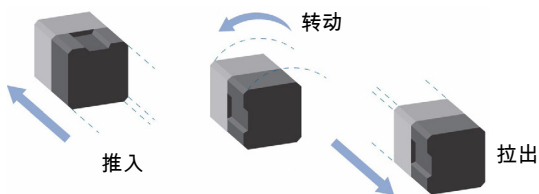


### 重要提示

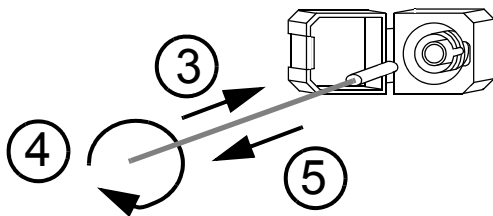
如果内部连接器出现任何损坏，则必须打开模块外壳并进行新的校准。

要清洁 EUI 连接器：

1. 从仪器上取下 EUI，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（如果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（顺时针方向缓慢旋转有利于清洁）。



4. 轻轻转动清洁棒一圈，然后在抽出时继续转动。

5. 用一个干燥的清洁棒重复步骤 3 到 4。

注意：确保不要碰到清洁棒柔软的末端。

6. 按以下步骤清洁连接器端口内的插芯：

- 6a. 在不起毛的擦拭巾上滴一滴异丙醇酒精。



## 重要提示

如果异丙醇使用过量或任其蒸发（大约 10 秒钟），则可能会留下残余物。避免瓶口和擦拭巾接触，并使表面快速干燥。

- 6b. 轻轻擦拭连接器和插芯。

- 6c. 用一块干燥的不起毛擦拭巾轻轻擦拭同一表面，确保连接器和插芯完全干燥。

- 6d. 使用便携式光纤显微镜（如 EXFO 的 FOMS）或光纤检查探测器（如 EXFO 的 FIP）检验连接器表面。



## 警告

在设备工作时检验连接器的表面，将会导致永久性的眼睛伤害。

7. 将 EUI 装回仪器（推入并顺时针旋转）。
8. 使用一次后，丢弃清洁棒和擦拭巾。

## 重新校准设备

制造和服务中心根据 ISO/IEC 17025 标准进行校准，该标准规定校准文档不必包含推荐的校准间隔，除非事前已经与客户达成协议。

规格的有效性取决于操作条件。例如，根据使用强度、环境条件和设备维护，校准的有效性可以延长或缩短。应根据精度要求，为设备确定适当的校准间隔。

正常使用情况下，EXFO 建议每年重新校准一次设备。

## 产品的回收和处理（仅适用于欧盟）



请根据当地条例之规定，正确回收或处理产品（包括电气和电子附件）。请勿将其丢弃到普通废物箱内。

本设备于 2005 年 8 月 13 日之后售出（根据黑色方框判别）。

- ▶ 除非 EXFO 与客户、经销商或商业伙伴达成的单独协议中另有声明，EXFO 将根据关于指令 2002/96/EC 的法律，对 2005 年 8 月 13 日以后进入欧盟成员国的电子设备，承担与收集、处置、恢复和处理电子设备所产生的废弃物相关的费用。
- ▶ 除安全因素和环保利益外，EXFO 制造的设备（使用 EXFO 品牌）其设计通常便于拆卸和回收。

要获得完整的回收 / 处理过程和联系信息，请访问 EXFO 网站：  
[www.exfo.com/recycle](http://www.exfo.com/recycle)。





# 8 故障排除

## 解决常见问题

严重错误	结果	推荐的解决方案
模块温度过高，无法运行。	模块将停止运行。	在推荐的运行温度下使用系统。 <sup>a</sup>
模块温度过低，无法运行。	模块将停止运行。	在推荐的运行温度下使用系统。 a
模块发生严重错误。	模块将停止运行。	尝试重新启动应用程序。 如果仍有问题，请联系 EXFO。

a. 请参阅第 85 页“技术规格”。

操作错误	结果	推荐的解决方案
光源功率过高。	不允许参考或取样。	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 检查输入端口是否正确。</li><li>▶ 检查光纤链路中是否存在放大器。</li><li>▶ 使用强度仪检查光源信号。</li><li>▶ 向链路中添加衰减器。</li></ul>
光源功率太低。	参考或取样未获允许。	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 检查光纤链路是否损坏。</li><li>▶ 使用强度仪检查光源信号。</li><li>▶ 检查连接。</li><li>▶ 确保光纤链路没有过长。</li></ul>

警告	结果	推荐的解决方案
光源功率低。	图形中有灰点。	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 检查输入端口是否正确。</li><li>▶ 检查光纤链路是否损坏。</li><li>▶ 检查光纤中是否存在异常。</li><li>▶ 使用强度仪检查光源信号。</li><li>▶ 确保光纤链路没有过长。</li></ul>
光源功率太高。	图形中有灰点。	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 使用强度仪检查光源信号。</li><li>▶ 检查光纤中是否存在异常。</li></ul>
模块温度非常高。	测量精确度会受到影响。	在推荐的运行温度下使用系统。 <sup>a</sup>
模块温度非常低。	测量精确度会受到影响。	在推荐的运行温度下使用系统。 a

a. 请参阅第 85 页“技术规格”。

## 查看联机文档

随时都可从应用程序获取 FTB-5800 色散分析仪用户指南的联机版本。

要获得联机用户指南：

单击功能栏中“帮助”。

## 联系技术支持部

要获得本产品的售后服务或技术支持，请用下列其中一个号码与 EXFO 联系。技术支持部的工作时间为星期一至星期五，上午 8:00 至下午 7:00 (北美东部时间)。

有关技术支持的详细信息，请访问 EXFO 网站 [www.exfo.com](http://www.exfo.com)。

为加快问题的处理过程，请指明产品名称、序列号 (请参见产品识别标签 — 示例如下)，以及所反映问题的说明，应放在手边。



## 运输

运输设备时，应将温度维持在规格中所述的范围内。如果操作不当，可能会在运输过程中损坏设备。建议遵循以下步骤，以将设备损坏的可能性降至最低：

- 在运输时使用原有的包装材料包装设备。
- 避免湿度过高或温度变化过大。
- 避免阳光直接照射设备。
- 避免不必要的撞击和振动。

# 9 保修

## 一般信息

EXFO Electro-Optical Engineering Inc. (EXFO) 保证在从最初发货之日起一年内，对本设备的材料和工艺所缺陷实行保修。EXFO 同时保证本设备在正常使用时将符合适用的规范。

在保修期内，EXFO 将有权自行决定对于任何有问题的产品进行维修、更换或退款，如果设备需要维修或者原始校准有误，亦会免费检验和调整产品。如果设备在保修期内被送回校准验证，但是发现其符合所有已公布的规格，EXFO 将会收取标准校准费用。



## 重要提示

如果发生以下情形，保修无效：

- ▶ 设备由未授权人员或非 EXFO 技术人员篡改、维修或更改。
- ▶ 保修标签被撕掉。
- ▶ 非本指南所指定的机箱螺丝被移走。
- ▶ 未按本指南说明打开机箱。
- ▶ 设备序列号已被修改、擦除或磨掉。
- ▶ 本设备曾被不当使用、疏忽或意外被损坏。

本保修声明将取代以往所有其他明确表述、暗示或法定的保修声明，包括但不限于对于适销性以及是否适合特定用途的暗示保修声明。在任何情况下，EXFO 均不承担特殊事故、意外损坏或衍生性损坏的责任。

## 责任

EXFO 不对因使用产品造成的损坏负责，亦不对本产品所连任何其他设备的性能失效，或本产品所关联之任何系统的操作失败负责。

EXFO 不对因不当使用或未经授权擅自修改本设备、附件及软件所造成的损坏负责。

## 免责

EXFO 保留随时更改其任一款产品设计或结构的权利，且不承担对用户所购买设备进行更改的责任。各种附件，包括但不限于 EXFO 产品中使用的保险丝、指示灯、电池和通用接口 (EUI) 等，不在此保修范围之内。

如果发生以下情形，保修将会无效：不正确的使用或安装、正常磨损和破裂、意外事故、违规操作、疏忽、失火、水淹、闪电或其他自然事故、产品以外的原因或超出 EXFO 所能控制范围之外的其他原因。



### 重要提示

EXFO 对因使用不当或清洁方式不佳造成光学连接器损坏而进行的更换收取费用。

## 合格证书

EXFO 保证本设备出厂装运时符合其公布的规格。

## 服务和维修

EXFO 承诺：自购买之日起，对本设备提供五年的产品服务及维修。

要发送任何设备进行技术服务或维修：

- 1.** 请致电 EXFO 的授权服务中心（请参阅第 83 页“EXFO 全球服务中心”）。服务人员将确定您的设备是否需要技术服务、维修或校准。
- 2.** 如果设备必须送回 EXFO 或授权服务中心，服务人员将签发返修货物授权 (RMA) 编号并提供一个返修地址。
- 3.** 如有可能，请在设备送修之前，备份您的数据。
- 4.** 请使用原始包装材料包装设备。请务必附上一份说明或报告，详细注明故障以及发生故障的条件。
- 5.** 将设备（预付费）送回服务人员提供的地址。确认已将 RMA 编号填写在了货单上。EXFO 将拒收并退回无编号的任何包裹。

**注意：** 返修的设备经测试之后，如果发现完全符合各种技术指标，则会收取测试设置费。

修复之后，我们会将设备寄回并附上一份维修报告。如果设备不在保修范围内，用户应支付维修报告上所注明的费用。如果属于保修范围，EXFO 将支付设备的返程运费。用户支付运输保险费。

常规重新校准不包括在任何保修计划内。由于基本或扩展的保修不包括校准 / 验证，因此可选择购买定期的 FlexCare 校准 / 验证软件包。请与授权服务中心联系（请参阅第 83 页“EXFO 全球服务中心”）。



## EXFO 全球服务中心

如果您的产品需要维修，请联系最近的授权服务中心。

### EXFO 总部服务中心

400 Godin Avenue  
Quebec (Quebec) G1M 2K2  
CANADA

1 866 683-0155 ( 美国和加拿大 )

电话：1 418 683-5498

传真：1 418 683-9224

quebec.service@exfo.com

### EXFO 欧洲服务中心

Omega Enterprise Park, Electron Way  
Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE  
ENGLAND

电话：+44 2380 246810

传真：+44 2380 246801

europe.service@exfo.com

### EXFO 中国服务中心 /

北京 OSIC  
中国北京首体南路 6 号  
北京新世纪饭店  
写字楼 1754-1755 室  
邮编：100044

电话：+86 (10) 6849 2738

传真：+86 (10) 6849 2662

beijing.service@exfo.com



# A 技术规格



## 重要提示

下列技术规格如有更改，恕不另行通知。本节所述信息仅供参考。要获得本产品的最新技术规格，请访问 EXFO 网站 [www.exfo.com](http://www.exfo.com)。

### SPECIFICATIONS <sup>a</sup>

Wavelength range (nm)		1530 to 1625		
		1200 to 1700 <sup>b</sup>		
Wavelength step (nm)	Minimum	0.1		
Measurement points	Maximum	950, user-definable		
Dynamic range <sup>c</sup> (dB)		42		
Wavelength uncertainty <sup>d</sup> (accuracy) (nm)		0.1		
Dispersion uncertainty <sup>d</sup> (accuracy) (ps/nm)	20 km of G.652	1.6		
	120 km of G.652	3.1		
	20 km of G.655	1.9 (guaranteed)		
Dispersion repeatability <sup>d</sup> (ps/nm)		20 km	80 km	120 km
Zero-dispersion wavelength $\lambda_0$ repeatability <sup>d</sup> (nm)		0.04	0.2	1.1
Dispersion slope repeatability $\lambda_0$ <sup>d</sup> (%)		0.1	0.14	0.8
Minimum fiber length (km)		< 1		
Maximum fiber length <sup>e</sup> (km)		> 5400		
Measurement time per point <sup>e</sup> (s)	Minimum	< 1		

#### Notes

- All specifications are typical with four seconds averaging time per point (where applicable), at a temperature of 23 °C ± 1 °C, with FC connectors and after warmup time.
- Displayed range. Values may be extrapolated.
- Dynamic range is defined as the difference between the strongest signal and the weakest signal the receiver can detect. Extra averaging may be required.
- Dispersion (accuracy) is not guaranteed at limits of range.
- C+L band.
- Including EDFAs.
- Additional gain setting time may be required prior to the first point of each band.

### GENERAL SPECIFICATIONS

Size (H x W x D) (module)	9.6 cm x 10 cm x 26 cm	(3 3/4 in x 3 15/16 in x 10 1/4 in)
Weight (module)	2 kg	(4.5 lb)



## B 测量色散：理论

EXFO 色散分析仪采用相移原理，通过测量特定波长上正弦强度调制信号的相位变化，以获得光纤的相对群延迟。根据计算结果的拟合方程可以计算得出相对群延迟的导数，该导数可以提供色散、零色散波长以及色散斜率。

### 色散分析仪的原理

EXFO 色散分析仪中的光源属于经过高频强度调制的宽带光源。该光源发出的光射入到被测光纤中，调制光将沿着光纤传播。高频强度调制光的传播速度取决于波长和偏振。获得不同波长调制光之间的传播时间差值。测量的波长数量越多，色散结果就越准确。

接收器中第一个固定滤波器吸取沿某条光径传播的那部分光。第二个滤波器的时间可以调节，它会提取原始信号的第二部分，然后沿不同的光径传播。

使用断路器添加不同的路径组合。测量高频信号的振幅并进行数字化。然后使用不同的振幅计算出相位差。该值与可调式滤波器位置一起存储，然后开始新的测量周期。计算出新时间延迟并与波长数据一起存储。当积累了足够的的数据时，就可以计算色散了。

## 使用数据拟合获取色散

本节详细介绍 EXFO 使用数据拟合获取色散的方法。一旦计算得出群延迟，对方程进行拟合可以获取色散、色散斜率和零色散波长。典型单模光纤的色散曲线遵循某些用于插入零色散波长和斜率的方程。下表显示了在特定波长范围内应用于单模光纤的方程。

光纤类型 和波长范围	D 的表达式
标准 SM 1200 nm ≤ λ ≤ 1600 nm	$\tau(\lambda) = A + B\lambda^2 + C\lambda^{-2}$ $D(\lambda) = 2(B\lambda - C\lambda^{-3})$
色散位移 1500 nm-1600 nm	$\tau(\lambda) = A + B\lambda^2 + C\lambda$ $D(\lambda) = 2B\lambda + C$
非零色散位移 高达 1560 nm	$D(\lambda) = \left\{ \left[ \frac{D(1560) - D(1530)}{30} \right]^\circ \cdot (\lambda - 1560) \right\} + D(1560)$
非零色散位移 1530 nm-1565 nm ( C 波段 )  1565 nm-1625 nm ( L 波段 )	$D(\lambda) = \left\{ \left[ \frac{D(1565) - D(1530)}{35} \right]^\circ \cdot (\lambda - 1565) \right\} + D(1565)$ $D(\lambda) = \left\{ \left[ \frac{D(1625) - D(1565)}{60} \right]^\circ \cdot (\lambda - 1625) \right\} + D(1625)$
色散位移 1200 nm ≤ λ ≤ 1600 nm	$\tau(\lambda) = A + B\lambda + C\lambda \ln(\lambda)$ $D(\lambda) = B + C + C \ln(\lambda)$

光纤类型 和波长范围	D 的表达式
50/125 $50\text{nm} \leq \lambda \leq 1450\text{nm}$	$\tau(\lambda) = A + B\lambda^2 + C\lambda^{-2}$ $D(\lambda) = 2(B\lambda - C\lambda^{-3})$
62.5/125 $750\text{nm} \leq \lambda \leq 1450\text{nm}$	$\tau(\lambda) = A + B\lambda^2 + C\lambda^{-2}$ $D(\lambda) = 2(B\lambda - C\lambda^{-3})$
非零色散位移 1530 nm-1565 nm	$D(\lambda) = \left\{ \left[ \frac{D(1565) - D(1530)}{35} \right] \cdot (\lambda - 1565) \right\} + D(1565)$

正如上表所示，建议将特定的拟合用于特定的光纤类型和特定的波长范围。当推断参数以获取最大精度时，应该小心地使用拟合。

- 多数情况下，三项 Sellmeier 应用于在 1300 nm 上具有单零色散的标准光纤。
- 五项 Sellmeier 具有五处零交叉。因为它极其灵活，所以进行外插时应该小心使用，因为除拟合点外，拟合曲线可能与真实结果相去甚远。
- 同样，三次拟合也应小心使用。
- $\lambda \log \lambda$  拟合适用于在 1550 nm 波长范围内具有单个零色散波长的色散位移光纤。
- 当多个参数拟合只有少数测量值可用时，线性拟合非常有用。如果范围足够小，它可适用于所有光纤。

该拟合为您提供了一个获取色散斜率和零色散点的工具。

## 帮助管理色散

零色散波长（色散为零）对应于被测光纤达到其最大带宽的波长点。零色散点处的斜率表明随着波长的增加色散增加的程度。色散的主要参数有零色散和零色散斜率。

获得精确的色散参数有助于选择合适的色散补偿光纤或材料，以便在线路另一端的接收器解释数据前反转色散和色散斜率。

色散影响会随着光纤色散绝对值的减小或者色散补偿而降低。



## 索引

<b>A</b>	
ASCII 文件，生成 .....	63
安全	
惯例 .....	3
警告 .....	3
注意 .....	3
安装 EUI 连接器适配器 .....	23
<b>B</b>	
帮助。请参见联机用户指南	
保存的文件，打开 .....	40
保存结果 .....	37
报告中的部分，顺序 .....	60
报告，内容顺序 .....	60
保修	
合格证书 .....	81
免责 .....	81
无效 .....	79
一般 .....	79
责任 .....	80
被测设备，命名 .....	20
标记线	
定位 .....	46
实用程序 .....	42, 46
标签，识别 .....	77
波长	
步长 .....	14
参考 .....	27
范围上限 .....	13
范围下限 .....	13
可用波段 .....	13
波长比例 .....	41
波长，测量参考值 .....	28
波段	
C .....	13
C+L .....	13
参考 .....	27
L .....	13
<b>C</b>	
CD 分析仪，内部设计 .....	87
参考	
波长 .....	28
低色散测量 .....	27
进行 .....	27
频率 .....	27
色散 .....	30
应用，取样后 .....	32
参数，打印机 .....	61
操作手册。请参见联机用户指南	
测量，参考 .....	27
测试，添加一般信息 .....	57
插入模块 .....	5
产品	
规格 .....	85
识别标签 .....	77
创建文件 .....	33
存储温度 .....	69
存储要求 .....	69
<b>D</b>	
打开保存的文件 .....	40
打印	
安排报告形式 .....	60
设置参数 .....	61
导出	
结果 .....	59
色散文件 .....	63
定义光纤名称 .....	20
多次测量 .....	34
<b>E</b>	
EUI	
防尘盖 .....	23
连接器适配器 .....	23
EUI 连接器，清洁 .....	70

<b>F</b>	
发货到 EXFO .....	82
返修货物授权 (RMA) .....	82
访问文件导出 .....	63
符号, 安全 .....	3
服务和维修 .....	82
服务中心 .....	83
复制结果到剪贴板 .....	59
<b>G</b>	
格式, 文件 .....	63
惯例, 安全 .....	3
光纤长度已知 / 未知 .....	17
光纤的自动命名 .....	20
光纤类型拟合	
默认值 .....	18
用于包含一种以上光纤类型的链路 .....	18
用于光纤类型未知的链路 .....	18
光纤名称格式, 定义 .....	20
光纤末端, 清洁 .....	24
光源	
带宽 .....	26
功率 .....	26
连接 .....	26
型号 .....	31
序列号 .....	31
指定类型 .....	31
指定序号 .....	31
光源的强度 .....	26
光源强度 .....	26
归档结果 .....	57
规格, 产品 .....	85
轨迹, 获得多个 .....	34
<b>H</b>	
合格证书信息 .....	v
获得多个轨迹 .....	34
<b>J</b>	
记事本	
功能 .....	57
填写附加信息 .....	57
技术规格 .....	85
技术支持 .....	77
检测模块 .....	7
剪贴板, 导出结果 .....	59
检验	
光源 带宽 .....	26
光源 功率 .....	26
光源 连接 .....	26
结果	
归档 .....	57
精度 .....	27
缩放 .....	47
图形 .....	41
应用不同的拟合 .....	42
用外部应用程序查看 .....	59
精度, 结果 .....	27
就绪, 模块状态 .....	12
距离单位, 修改 .....	19
<b>K</b>	
客户服务 .....	82
<b>L</b>	
联机用户指南 .....	76
连接器, 清洁 .....	70
零色散波长, 定义 .....	90
<b>M</b>	
脉冲加宽, 原因 .....	2
忙, 状态栏 .....	12
命名光纤 .....	20
模块	
插入 .....	5
检测 .....	7
取出 .....	5
状态 .....	12

<b>N</b>	
拟合	
lambda log lambda .....	89
方程式 .....	88
三次 .....	89
三项 Sellmeier .....	89
五项 Sellmeier .....	89
线性 .....	89
<b>P</b>	
PDF。请参见联机用户指南	
平均时间	
定义 .....	16
强信号 .....	16
弱信号 .....	16
使用预定时间 .....	16
<b>Q</b>	
启动	
取样 .....	36
软件 .....	63
启动应用程序 .....	63
前面板，清洁 .....	69
强度计 .....	26
清洁	
EUI 连接器 .....	70
光纤末端 .....	24
前面板 .....	69
取出模块 .....	5
取样之间的间隔 .....	34
取样之间的时间 .....	34
取样，停止 .....	36
<b>R</b>	
软件。请参见应用程序	
<b>S</b>	
色散	
参考 .....	27
测量 .....	36
测量参考值 .....	30
定义 .....	2
管理 .....	90
系数 .....	90
色散曲线 .....	41
设备返修 .....	82
设备重新校准 .....	72
设定阈值 .....	54
设置波长步长	
使用预设步长 .....	14
使用自定义 .....	15
设置波长范围	
使用预设波段 .....	13
使用自定义 .....	13
设置平均时间	
使用自定义 .....	16
售后服务 .....	77
输入光纤长度 .....	18
缩放 .....	47
<b>T</b>	
停止取样 .....	36
退出应用程序 .....	12, 63
<b>W</b>	
csv 文件 .....	63
维护	
EUI 连接器 .....	70
前面板 .....	69
一般信息 .....	69
文件	
创建 .....	33
导出 .....	63
格式 .....	63
文件导出，访问 / 退出 .....	63
<b>X</b>	
相对群延迟点 .....	41
相对群延迟曲线 .....	41

相移方法..... 1  
校准  
    间隔..... 72  
    证书..... 72  
选择正确的波长步长..... 15

**Y**

应用程序  
    启动，单个模块..... 10  
    退出..... 12  
    文件导出..... 63  
应用拟合，预防措施..... 42  
阈值  
    色散..... 54  
    斜率 0..... 55  
运输要求..... 69, 78

**Z**

识别标签..... 77  
执行，最佳..... 27  
重新校准..... 72  
主窗口..... 11  
注意  
    产品危险..... 3  
    人身危险..... 3  
转换文件..... 63  
状态栏..... 12

# NOTICE

## 通告

### CHINESE REGULATION ON RESTRICTION OF HAZARDOUS SUBSTANCES

#### 中国关于有害物质限制的规定

#### NAMES AND CONTENTS OF THE TOXIC OR HAZARDOUS SUBSTANCES OR ELEMENTS CONTAINED IN THIS EXFO PRODUCT

包含在本 EXFO 产品中的有毒有害物质或元素的名称和含量



O	Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求以下。
X	Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求。

Part Name 部件名称	Toxic or hazardous Substances and Elements 有毒有害物质和元素					
	Lead 铅 (Pb)	Mercury 汞 (Hg)	Cadmium 镉 (Cd)	Hexavalent Chromium 六价铬 (Cr VI)	Polybrominated biphenyls 多溴联苯 (PBB)	Polybrominated diphenyl ethers 多溴二苯醚 (PBDE)
Enclosure 外壳	O	O	O	O	O	O
Electronic and electrical sub-assembly 电子和电子组件	X	O	X	O	X	X
Optical sub-assembly <sup>a</sup> 光学组件 <sup>a</sup>	X	O	O	O	O	O
Mechanical sub-assembly <sup>a</sup> 机械组件 <sup>a</sup>	O	O	O	O	O	O

- a. If applicable.  
闕種矽矽羽塞粒粒。

## MARKING REQUIREMENTS

### 标注要求

Product 产品	Environmental protection use period (years) 环境保护使用期限 (年)	Logo 标志
This Exfo product 本 EXFO 产品	10	
Battery <sup>a</sup> 电池 <sup>a</sup>	5	

- a. If applicable.  
閩種驗衫翎塞粒。

P/N: 1055239

[www.EXFO.com](http://www.EXFO.com) [info@exfo.com](mailto:info@exfo.com)

<b>公司总部</b>	400 Godin Avenue	Quebec (Quebec) G1M 2K2 CANADA 电话 : 1 418 683-0211 传真 : 1 418 683-2170
<b>EXFO 美洲</b>	3701 Plano Parkway, Suite 160	Plano TX, 75075 USA 电话 : 1 972 907-1505 传真 : 1 972 836-0164
<b>EXFO 欧洲</b>	Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND 电话 : +44 2380 246810 传真 : +44 2380 246801
<b>EXFO 亚太地区</b>	151 Chin Swee Road #03-29, Manhattan House	SINGAPORE 169876 电话 : +65 6333 8241 传真 : +65 6333 8242
<b>EXFO 中国</b>	中国深圳市福田区福华一路 88 号中心商务大厦 801 室 中国北京首体南路 6 号新世纪饭店写字楼 1754-1755 室	邮编 : 518048 电话 : +86 (755) 8203 2300 传真 : +86 (755) 8203 2306 邮编 : 100044 电话 : +86 (10) 6849 2738 传真 : +86 (10) 6849 2662
<b>EXFO 服务保障部门</b>	285 Mill Road	Chelmsford MA, 01824 USA 电话 : 1 978 367-5600 传真 : 1 978 367-5700
<b>免费电话</b>	( 美国和加拿大 )	1 800 663-3936

© 2009 EXFO Electro-Optical Engineering Inc. 保留所有权利。  
中国印刷 (2009-03)

