

LBTEK

LBS5000

微型光纤光谱仪



■ 用户手册

1 关于此手册	- 1 -
1.1 章节说明	- 1 -
1.2 入门	- 1 -
1.2.1 概述	- 1 -
1.2.2 先决条件	- 2 -
1.2.3 用途	- 2 -
1.2.4 排版约定	- 2 -
1.3 光谱仪安全使用说明及注意事项	- 2 -
1.3.1 安全预防措施	- 2 -
1.3.2 注意事项	- 3 -
2 安装驱动	- 3 -
2.1 章节说明	- 3 -
2.2 注意事项	- 4 -
2.3 安装步骤	- 4 -
2.3.1 自动安装	- 4 -
2.3.2 手动安装	- 5 -
3 启动	- 9 -
3.1 章节说明	- 9 -
3.2 启动软件	- 9 -
3.3 登入软件	- 9 -
3.4 登入异常的排除	- 11 -
4 基本操作	- 12 -
4.1 章节说明	- 12 -
4.2 概述	- 12 -
4.3 功能	- 13 -
4.3.1 如何采集数据	- 13 -
4.3.2 如何设置采集条件（积分时间、平均次数、平滑次数）	- 14 -
4.3.3 如何调整横轴和纵轴的范围	- 16 -
4.3.4 如何查看某一个波长对应的光谱强度	- 17 -
4.3.5 如何查看和导出光谱数据	- 18 -
4.3.6 如何扣除暗噪声背景	- 20 -
4.3.7 如何切换语言	- 21 -
5 三种模式的应用	- 22 -
5.1 章节说明	- 22 -
5.2 概述	- 22 -
5.3 三大模式应用	- 22 -
5.3.1 光色测试	- 22 -
5.3.1.1 光谱定标	- 23 -
5.3.1.2 光色测试	- 27 -
5.3.2 透射测试	- 33 -
5.3.3 吸收测试	- 36 -
6 辅助功能	- 39 -
6.1 时序分析	- 39 -
6.2 叠加光谱	- 41 -
6.3 触发功能	- 42 -
6.4 流程控制	- 43 -
7 系统设定	- 45 -
7.1 章节介绍	- 45 -

7.2 测试选项 - 45 -

7.3 仪器属性 - 50 -

 7.3.1 常规属性 - 50 -

 7.3.2 高级配置 - 50 -

 7.3.3 波长校正 - 51 -

 7.3.4 非线性数据 - 52 -

1 关于此手册

1.1 章节说明

本章介绍手册的用途，并提供光谱测试与分析软件的有关规范及使用规则信息。

1.2 入门

阅读本节，以便了解此手册的用途和约定，同时明确使用光谱测试与分析软件前您必须达到的要求。

1.2.1 概述

此手册的目的在于为那些没有或只有部分光谱测试与分析软件使用经验的用户提供轻松、快捷的系统指导。工作流程通过如何使用软件 and 设备的实际说明来表示。这些说明构成了一个基本框架，此用户手册包括下列主题：

- 驱动安装
- 基本操作
- 三种模式的应用
- 辅助功能
- 系统设定

如欲获取最大效果，请严格按此手册来操作。

1.2.2 先决条件

为了按本手册操作并以规定的方式使用软件，您一定要：

- 对计算机和 window 系统的工作方式有一个总体的认识
- 了解光学的相关概念
- 阅读并理解手册中“1.3 光谱仪安全使用说明及注意事项”一章内容

1.2.3 用途

光谱测试与分析软件是一套集光谱采集与图谱分析的光学软件。该软件可用于连接 LBS 系列光谱仪并完成各项功能的采集与分析，最多可同时连接和控制 8 台光谱仪，根据谱图特征分析各种光谱的特性。

1.2.4 排版约定

文本中的软件项目以***粗斜体***表示，菜单级别以冒号分隔；例如——**文件：新建**指的是**文件**菜单中的**新建**命令。

文本中的硬件项目以**粗体**表示，例如——**光谱仪**指的就是软件连接的光学仪器。

1.3 光谱仪安全使用说明及注意事项

介绍

本章介绍如何安全使用该软件配套的硬件**光谱仪**，以及注意事项。

1.3.1 安全预防措施

- 勿在爆炸性环境下使用

不要在放有易燃易爆品的地方使用仪器。

在这种环境下使用任何电路仪器都有可能造成安全伤害。

- 勿在潮湿环境下使用

不要在潮湿的地方使用仪器。

在这种环境下可能造成电路的腐蚀及光路的污染。

- 预防电磁干扰

尽可能使用带磁环的 USB 数据线，以防止大功率设备对其产生的电磁干扰，并且数据线越长，受到各种干扰的可能性越大。

- 勿使用大功率激光直射入光口

请勿直接测试大功率激光，以避免仪器内部被激光照射产生不可修复的损伤，如需测试请将大功率激光进行散射或衰减处理。

1.3.2 注意事项

- 插上 USB 数据线后需等待 5~10 秒再打开软件。
- 通讯异常后可拔下 USB 数据线，将软件停止测试后再插回，等待 5~10 秒再**扫描光谱仪**。

2 安装驱动

2.1 章节说明

本章介绍如何安装光谱仪的驱动。

2.2 注意事项

• 何时安装驱动

一般在电脑第一次连接光谱仪时需要安装，安装过一次后无需再安装，当出现下列情况需要重新安装驱动：

- (1) 更换了电脑主机的 USB 口进行连接
- (2) 电脑重装了系统

• 不支持安装的情况

- (1) 不支持平板电脑
- (2) 不支持在光盘中安装驱动
- (3) 不支持 LBTEK 之外其它品牌的光谱仪

2.3 安装步骤

2.3.1 自动安装

打开软件安装目录，找到并双击“SetupDriver.exe”执行文件，按照向导进行自动安装





2.3.2 手动安装

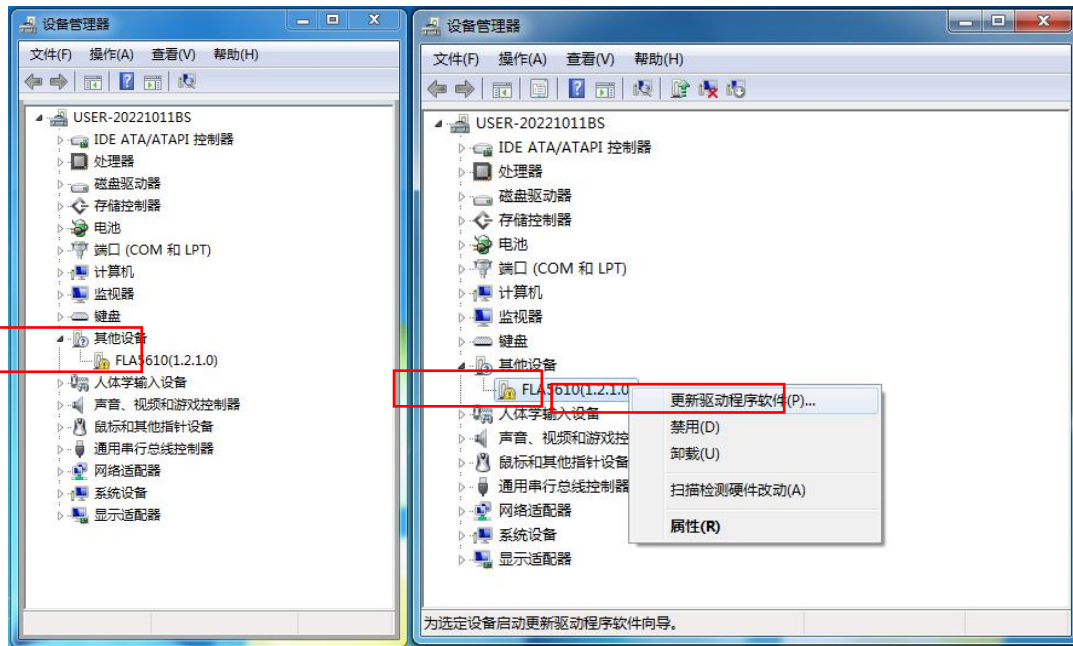
2.3.2.1 在 Windows 7 上安装驱动

下面以安装“LBS5000”型号的光谱仪为例：

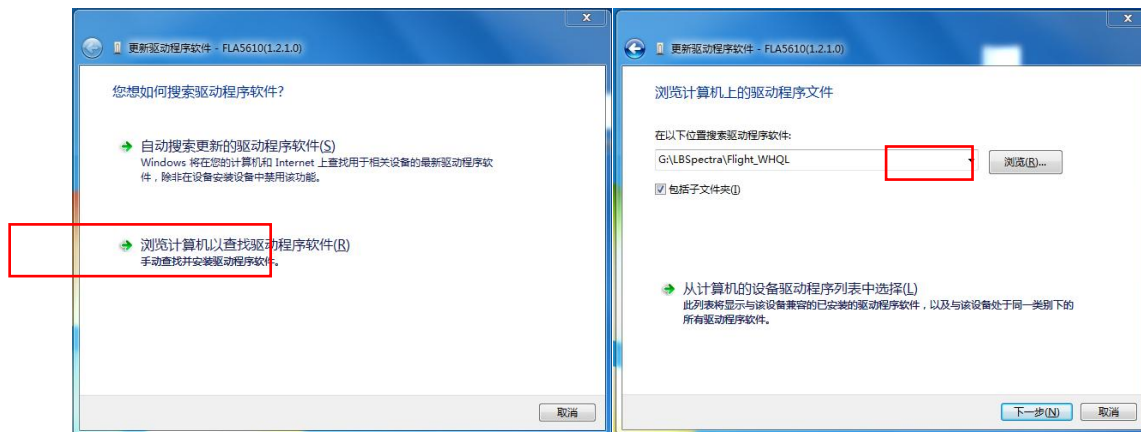
(1) 右键“计算机”-“属性”，确认是 32 位还是 64 位系统，然后单击打开“设备管理器”；

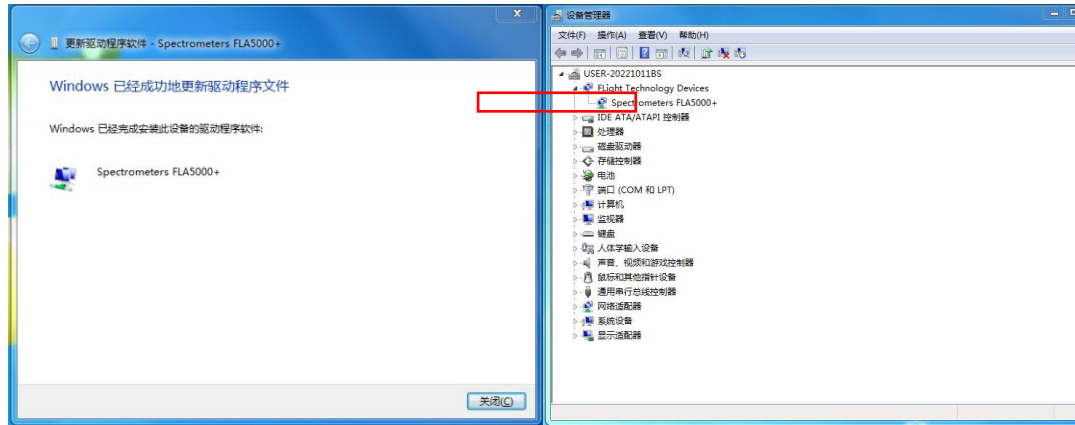


(2) 插上 USB 线将光谱仪连上电脑，自动会在设备管理器中显示带黄色问号或叹号的未安装的 USB 设备（或显示名称为“USB Device”），右键单击设备名称，选择“更新驱动程序”；



(3) 进入更新驱动向导界面，选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”，点击“浏览”，根据第（1）点属性中显示的 32 位或 64 位，指向相应的驱动目录（32 位选择\LB Spectra\Flight_WHQL\x86, 64 位选择\LB Spectra\Flight_WHQL\x64），点击“下一步”进行安装，直至安装成功。





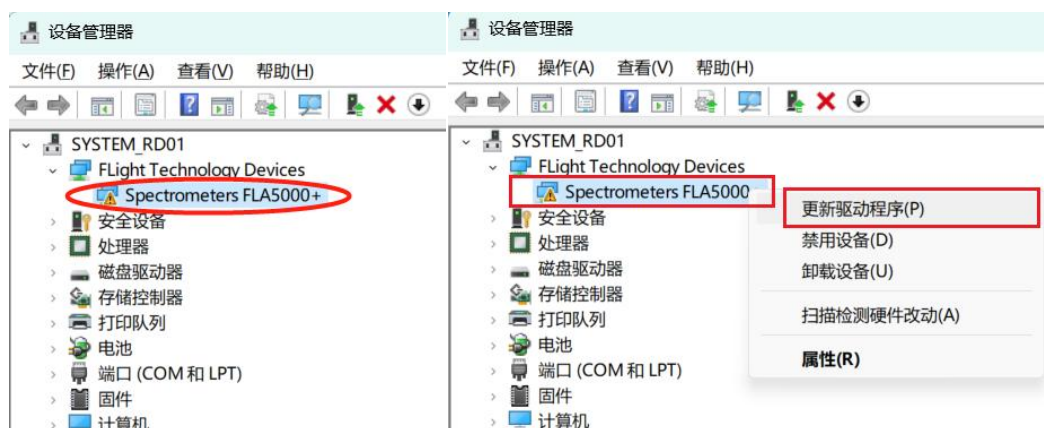
2.3.2.2 在 Windows 10 上安装驱动

下面以安装“LBS5000”型号的光谱仪为例：

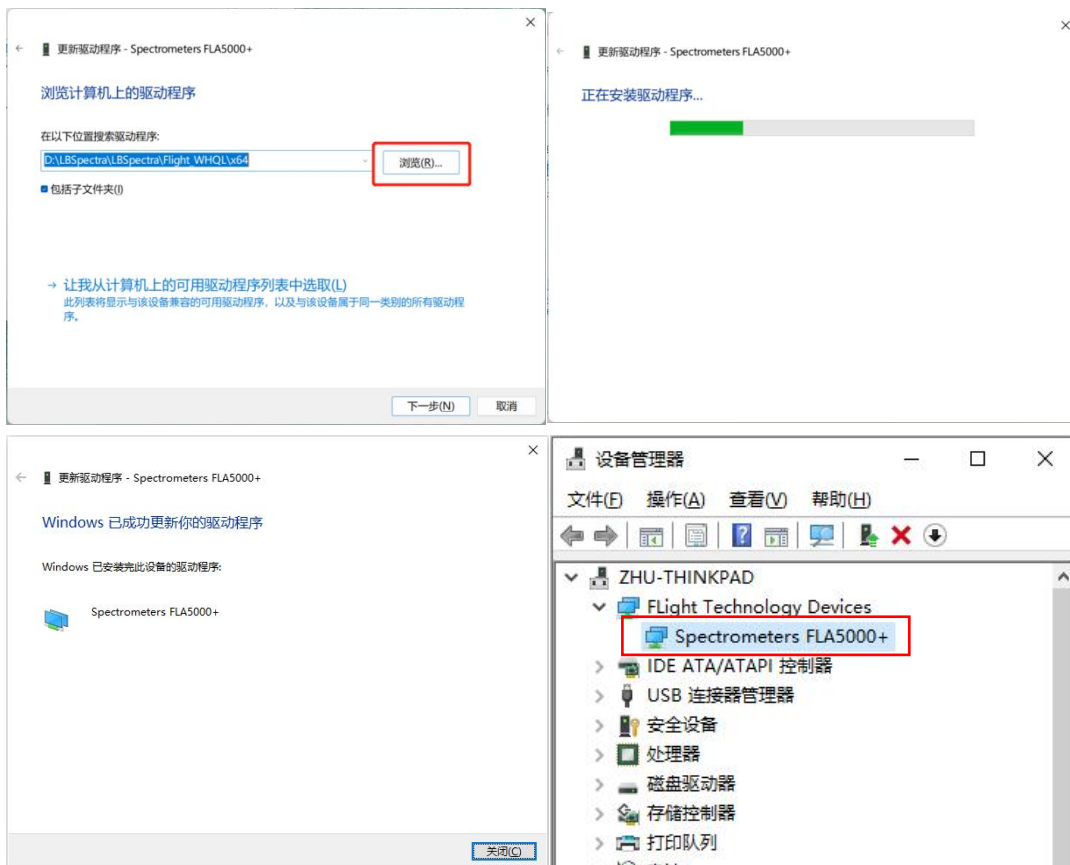
(1) 右键“此电脑”-“属性”，确认是 32 位还是 64 位系统，然后单击打开“设备管理器”；



(2) 插上 USB 线将光谱仪连上电脑，自动会在设备管理器中显示带黄色问号或叹号的未安装的 USB 设备（或显示名称为“USB Device”），右键单击设备名称，选择“更新驱动程序”；



(3) 进入更新驱动向导界面，选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”，点击“浏览”，根据第(1)点属性中显示的 32 位或 64 位，指向相应的驱动目录（32 位选择\LBSpectra\LBSpectra\Flight_WHQL\x86, 64 位选择\LBSpectra\LBSpectra\Flight_WHQL\x64），点击“下一步”进行安装，直至安装成功。



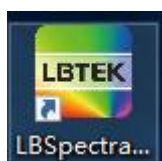
3 启动

3.1 章节说明

本章介绍如何启动软件。

3.2 启动软件

双击桌面上应用程序的快捷方式图标，或右键单击该图标并点击打开。



在桌面左下角-开始-应用程序列表中找到 LBSpectra 目录，单击目录下的 LBSpectra 图标。



3.3 登入软件

启动软件后显示登入状态，内容包括：

- 控件初始化
- 读取配置文件
- 查找光谱仪
- 倒计时



控件初始化



读取配置文件

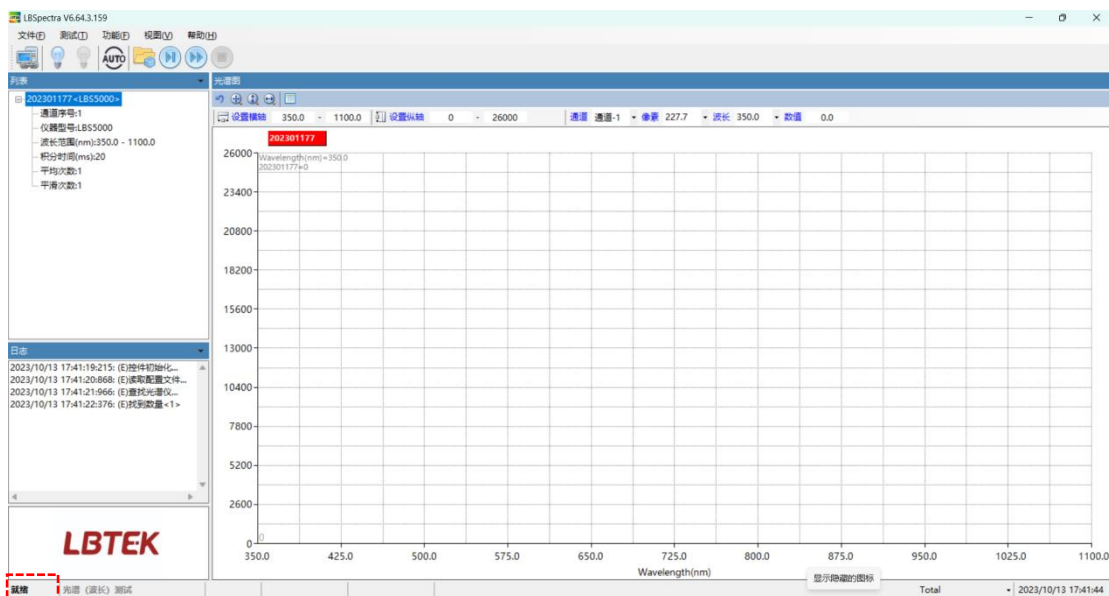


查找光谱仪

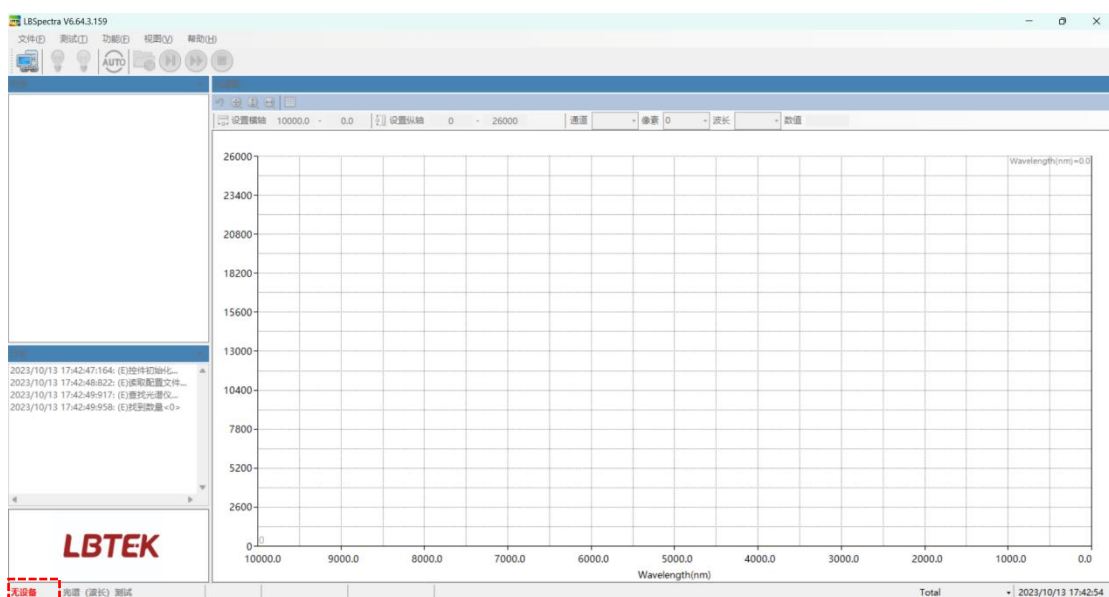


进入倒计时3

查找到光谱仪会在软件左侧列表中显示光谱仪信息，并在左下角状态栏显示**就绪**，如下图：



如果未查找到光谱仪则会在左下角状态栏显示**未连接设备**并呈现红色字体，如下图：

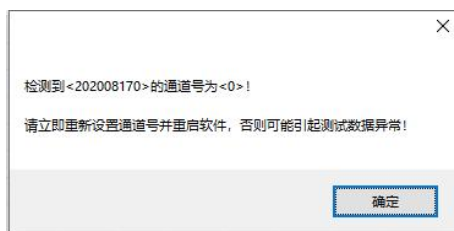


3.4 登入异常的排除

- 登入状态卡死在**查找光谱仪**

引起该异常的原因可能是光谱仪在插上 USB 数据线后底层硬件还未准备就绪，软件过快的启动引起的通讯卡死，也不排除其它干扰引起的通讯卡死。请认真阅读并理解该手册中 [1.3 章节 光谱仪安全使用说明及注意事项](#)，逐一排除可能原因。可通过打开任务管理器-选中该软件进程-结束进程，在排除相关因素后重启软件即可。

- 检测到通道号为 0



引起该异常的原因是部分旧机出厂前未设置默认通道，可根据提示给仪器设置一个默认通道号，操作流程：

在软件菜单栏上点击**功能：仪器属性-常规属性-通道序号**，将 0 改为 1（如连接多台请依次设置，切勿设置重复序号），再点击**确定**，重启软件或重新查找光谱仪即可排除异常。



- 检测到相同通道号的光谱仪



引起该异常的原因是连接了两台相同通道号的光谱仪，可根据提示将两台光谱仪设置成不同通道号即可，操作流程同上。

4 基本操作

4.1 章节说明

本章概括介绍软件对光谱数据采集的基本操作功能。

4.2 概述

本节要介绍在使用该软件的过程中对一些基本功能的操作，掌握这些基本功能就能正常使用该软件并对光谱进行一些基础性的测试和分析，本节分以下6个单元：

- 如何采集数据？
- 如何设置采集条件（积分时间、平均次数、平滑次数）？
- 如何调整横轴和纵轴的范围？
- 如果查看某一个波长对应的光谱强度？
- 如何查看和导出光谱数据？
- 如何扣除暗噪声背景？
- 如何切换语言？

接下来，我们详细介绍上述 7 个单元。

4.3 功能

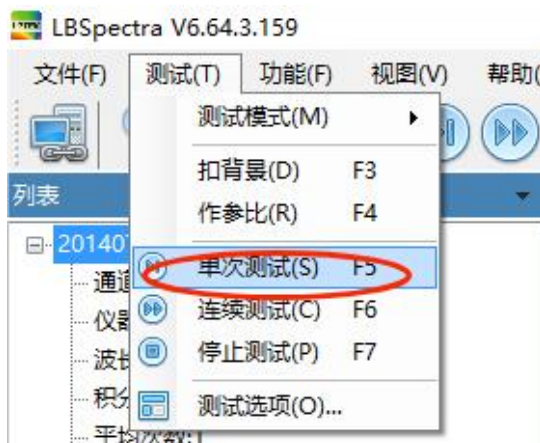
4.3.1 如何采集数据

该节介绍软件中如何去采集光谱数据。

4.3.1.1 单次测试

单次测试是指只进行一次采集，并将这一次的数据显示在图谱和数据表上。

- 在菜单栏，**测试(T): 单次测试(S)**




- 在工具栏，点击  图标
- 按快捷键 F5

4.3.1.2 连续测试

连续测试是指进行连续循环的采集数据直到点击停止测试，并将每一次的数据实时刷新显示在图谱和数据表上。如果您想间隔时间进行连续测试，可在菜单栏，**测试(T): 测试选项(O)**中设置**连续测试间隔**，详见 [6.2 测试选项](#)。

- 在菜单栏，**测试(T): 连续测试(C)**



- 在工具栏，点击 图标
- 按快捷键 F6

4.3.2 如何设置采集条件（积分时间、平均次数、平滑次数）

该节介绍软件上如何去设置采集光谱数据的条件，包括设置积分时间、平均次数以及平滑次数。

4.3.2.1 设置积分时间

积分时间可以理解为曝光时间，是光谱仪探测器对光信号采集能力的一种体现。光弱的情况下调大积分时间，反之则调小积分时间，当光强足够大的时候，如果积分时间继续调大则可能出现饱和溢出的情况，即我们常说的曝光全白，所以我们要根据入射光强，合理的选择和设置积分时间。

注意：积分时间不能作为一个采集周期的全部，一个采集周期的耗时有如下两种（跟型号规格相关）：

- $(\text{积分时间} + 3) \times \text{平均次数}$ ，3 是传输固定耗时
 - $(\text{积分时间} + 6) \times \text{平均次数}$ ，6 是传输固定耗时
- 总耗时误差($\pm 2\text{ms}$)。

- 通过积分时间自适应来设置

在测试前或测试中都可以直接单击**工具栏 - 积分时间自适应**按钮对所有通

道的光谱仪进行积分时间的自动调整：



也支持对某个通道的光谱仪进行积分时间的自动调整：



- 通过键盘输入积分时间来设置

双击**列表**中相应通道下的**积分时间**(如左下图)，进入到编辑状态(如右下图)，修改数值后按回车键或鼠标点击其它位置完成设置。

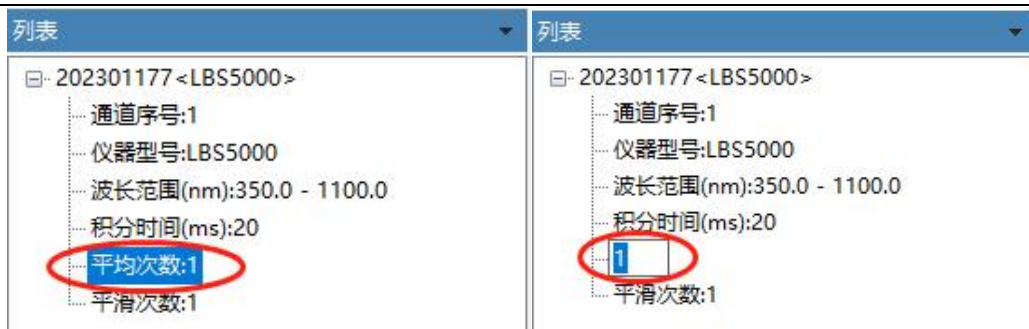


4.3.2.2 设置平均次数

平均次数是指光谱的采集次数并做平均，比如平均次数设置 10，单次测试中连续采集 10 次后再取平均值。平均次数越大稳定性越好但采集周期耗时越长，根据实际情况合理设置平均次数。

- 通过键盘输入平均次数来设置

双击**列表**中相应通道下的**平均次数**(如左下图)，进入到编辑状态(如右下图)，修改数值后按回车键或鼠标点击其它位置完成设置。



4.3.2.3 设置平滑次数

平滑次数是指对光谱采集的图形进行平滑算法，使之消除噪声毛刺更显光滑。因为平滑次数越大图形越光滑，所以在检测特征峰位时切勿设置过高，建议默认设置 1 次，否则峰尖将被削平，对分析带来干扰，因此我们要根据测试对象，合理的设置平滑次数。

- 通过键盘输入平滑次数来设置

双击**列表**中相应通道下的**平滑次数**（如左下图），进入到编辑状态（如右下图），修改数值后按回车键或鼠标点击其它位置完成设置。



4.3.3 如何调整横轴和纵轴的范围

该节介绍对光谱图形中的横轴和纵轴范围进行调整。

- 通过修改工具栏上的横轴和纵轴数值来调整

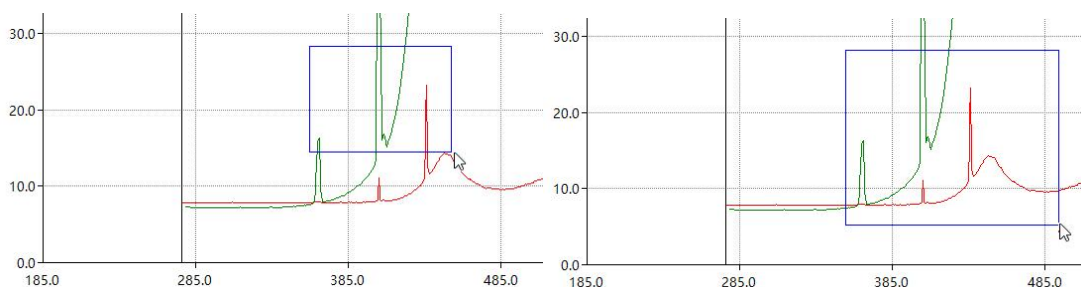
工具栏，**设置横轴**或**设置纵轴**右侧数值即是对应的显示范围，修改数值后，

点击 **设置横轴** 或 **设置纵轴** 按钮生效或按回车键生效。



- 通过鼠标左键划定范围来调整横轴和纵轴范围

在图形区域内，从目标区域的左上方按住鼠标左键滑动至目标区域的右下方，松开鼠标后图形自动显示为目标区域范围。从图形区域内的任意位置按住鼠标左键向左上方滑动至任意位置，松开鼠标后图形自动恢复。



- 通过鼠标右键移动来调整横轴和纵轴范围

在图形区域内，任意位置按住鼠标右键向任意方向移动，自动显示相应移动的范围图形。从图形区域内的任意位置按住鼠标左键向左上方滑动至任意位置，松开鼠标后图形自动恢复。

4.3.4 如何查看某一个波长对应的光谱强度

该节介绍在光谱图形中查看某一个波长点对应的光谱强度。

- 通过选择工具栏上相应通道对应的波长值来查看

工具栏，选择 **通道**，选择 **波长**，在 **数值** 右侧自动显示该波长对应的光谱强度数值。



- 通过鼠标左键双击图形区域来查看

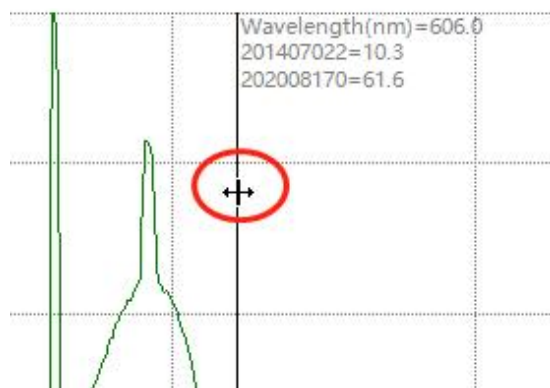
在图形区域内，鼠标左键双击对应波长位置，在 **位置线** 上方自动显示该波长

对应所有通道下的光谱强度数值。



- 通过拉动位置线来查看

将鼠标移动到位置线附近，鼠标图标会从箭头变成左右拉动的图标，按住鼠标左键向左右方向拉动，波长数值信息会自动刷新。



- 通过鼠标滚轮进行查看

在图形区域，滚动鼠标的滚轮进行左右移动查看不同波长的光谱强度数值。

4.3.5 如何查看和导出光谱数据

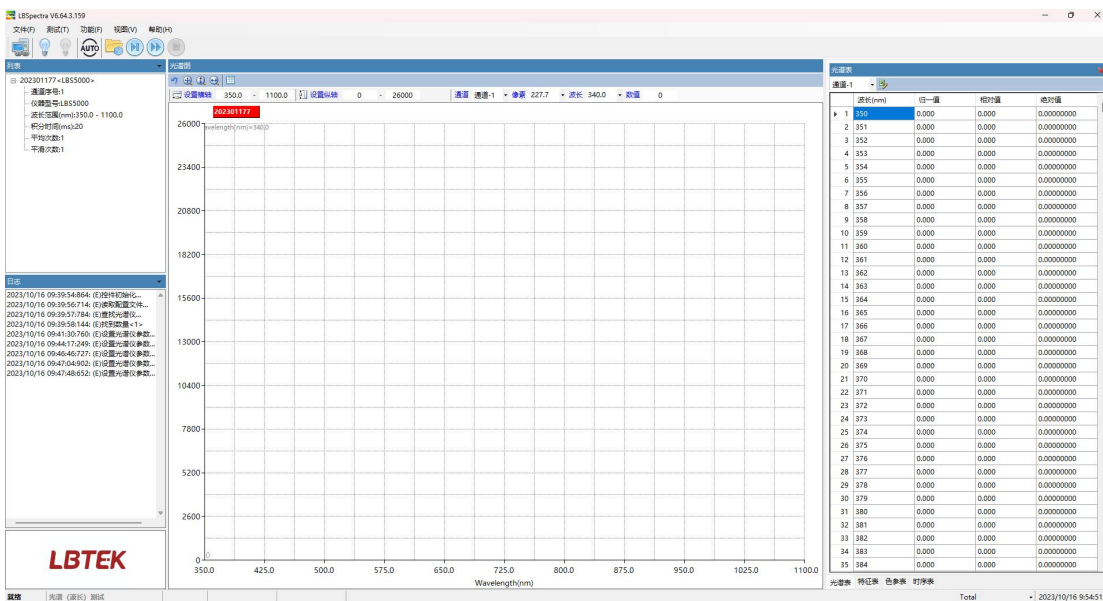
该节介绍对光谱数据的查看以及导出。

- 查看光谱数据

在菜单栏，**视图：光谱表**。



在光谱图右侧显示相应通道的光谱数据列表，如下图：




归一值：以全光谱中最大值归一计算得到的值；

相对值：相对设定的能量饱和值做百分比（光谱测试模式）；

绝对值：获取的全光谱实际值（部分模式无绝对值）；

• 导出光谱数据

在**光谱表**工具栏，选择需要导出的通道号，点击  编辑并 **导出到 Excel** 进行指定通道指定波段的数据导出。

在菜单栏：**文件 (F)：导出光谱数据**导出所有数据。

• 导出光谱图

在菜单栏：**文件 (F)：导出光谱图**导出 JPG 格式的图片。

4.3.6 如何扣除暗噪声背景

该节介绍相关扣除暗噪声背景的配置，并消除光谱测试中的暗噪声干扰。

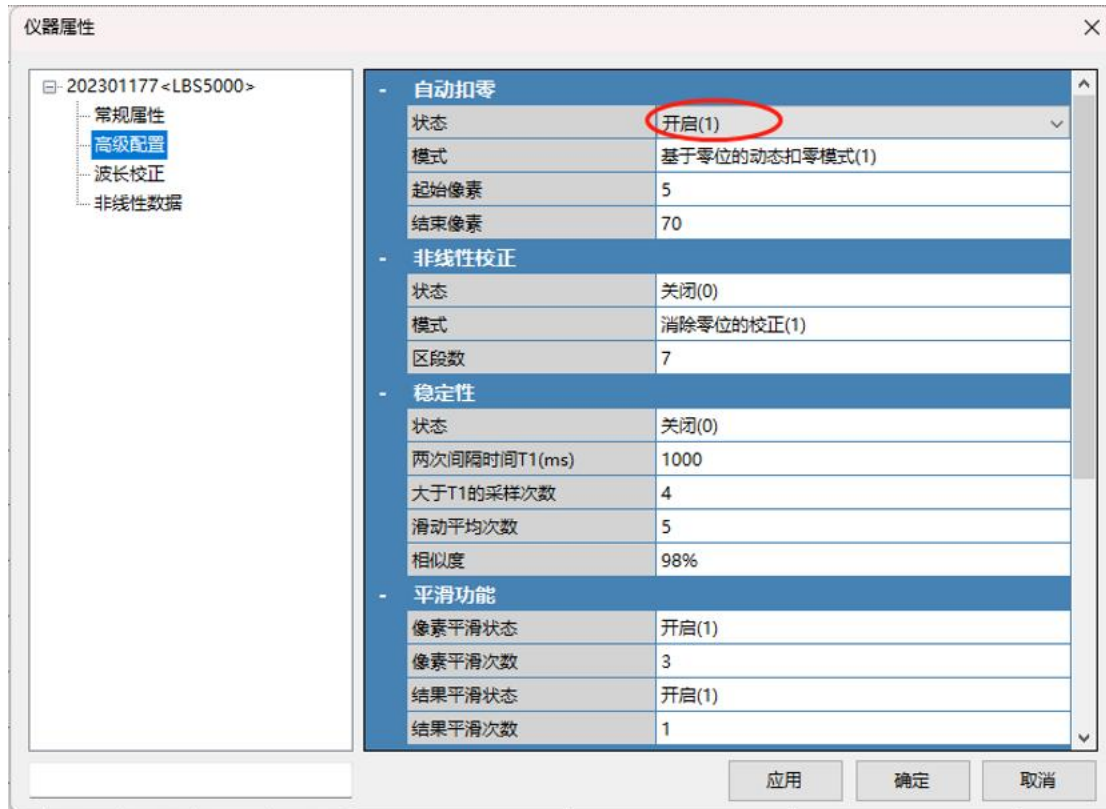
- 通过测试选项的配置来消除

在菜单栏，**测试：测试选项(O)-基本选项-功能选项**，勾选**测试中自动扣除暗噪声**。



- 通过仪器属性的配置来消除

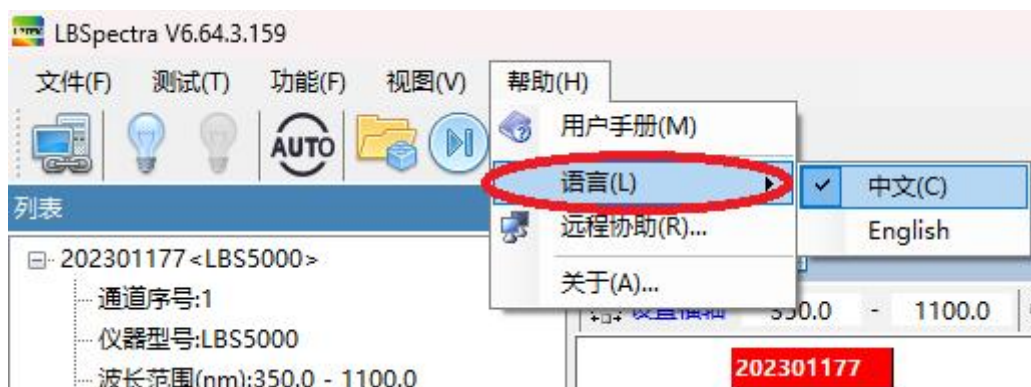
在菜单栏，**功能：仪器属性(E)**，在相应通道下选择**高级配置**，将**自动扣零**下的状态改为**开启(1)**。



注意：仪器属性的操作需要权限。

4.3.7 如何切换语言

该节介绍切换软件的显示语言，切换后无需重启软件，继续使用即可，在**帮助：语言(L)**，如下图：



5 三种模式的应用

5.1 章节说明

本章介绍光谱测试中三种模式的应用，分别是光色测试、透射测试、吸收测试，这三种模式涵盖了光谱仪应用中的大多数应用，比如 LED 检测、环保水质、食品安全以及生物领域等。

5.2 概述

在菜单栏，**测试：测试模式(M)**，切换相应的模式，并在状态栏左下角显示各个模式的字样。三大模式的相关应用如下：

- 光色测试：需要测试光度与色度参数的光源检测，比如 LED 检测
- 透射测试：需要测试透过率或反射率的检测，比如薄膜镜片
- 吸收测试：需要检测吸光度的检测，比如水质、农残及核酸检测

接下来，我们详细介绍上述三大模块。

5.3 三大模式应用

5.3.1 光色测试

本节介绍如何检测光源的绝对光谱，并计算和显示相关光学和色度学的参数。在光色测试前，需在菜单栏，**测试：测试模式(M)**，切换到**光色测试**，并在状态栏左下角显示 **光色测试** 字样。本节分以下 2 个单元：

- 光谱定标
- 光色测试

接下来，我们详细介绍上述 2 个单元

5.3.1.1 光谱定标

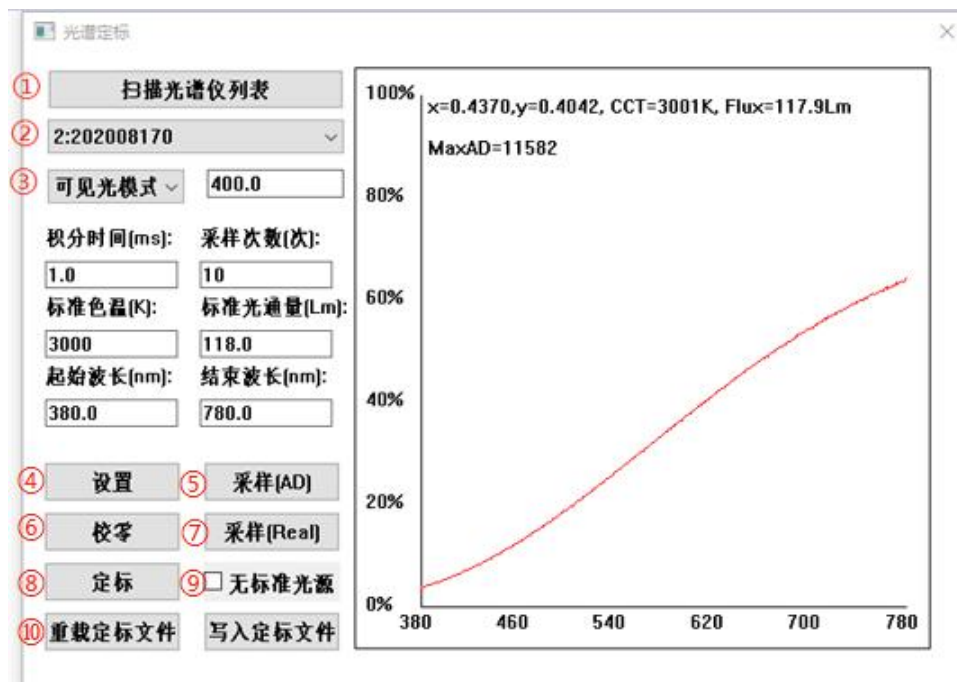
该节介绍对光谱定标的功能说明，该项不是软件正常运行的先决条件，但影响计算光色参数的准确性。需进行光谱定标的情况主要如下 3 种：

- 首次使用光色测试前
- 移动配套器件后（如积分球、光纤等）
- 环境变化因素（如温度、球内粉尘等）的影响

在相对恒温且无尘的实验室环境下，在一次定标后如未移动整套设施则光色参数的准确性可保持三个月及以上，此期间无需重新定标。

5.3.1.1.1 操作步骤

该节以使用标准卤素光源（钨灯）对可见光波段进行定标为例对光谱定标功能进行介绍说明。



- 扫描光谱仪列表

序号①，**扫描光谱仪列表**是指对当前计算机连接的光谱仪重新进行扫描搜索，在扫描到所有连接的光谱仪后，会将所有光谱仪的通道号和编号显示在下方的下拉框中。

- 选择要定标的光谱仪

序号②，在**扫描光谱仪列表**后，对下拉框中的光谱仪进行选择，比如当前连接的有两台光谱仪，通道号分别是 1 和 2，现在要对通道 1 进行光谱定标，那么就在下拉框选择 **1**：对应的选项。

- 选择定标模式

序号③，定标模式有如下五种：

- 不使用定标系数：无系数
- 可见光模式：使用可见光定标系数
- 紫外光模式：使用紫外光定标系数
- 混合模式且以设定的可见波长归一：混合使用可见光定标系数与紫外光定标系数，中间以设定的可见波长对应的数值进行归一
- 混合模式且以设定的紫外波长归一：混合使用可见光定标系数与紫外光定标系数，中间以设定的紫外波长对应的数值进行归一

- 设置

序号④，将标准光源的标准光通量和标准色温填入相应的文本框，如果光谱定标是对可见光进行标定，那么就将波段范围设定为 380nm~780nm，采样次数设置 10 次，积分时间根据**采样 (AD)** 得到光谱强度来设定，光谱强度范围要求在 40%~95%之间（只要在范围内光谱强度越大越好），如果低于 40%

则增大积分时间，如果高于 95%则减小积分时间。所有参数在修改后都需要重新点击**设置**按钮才能生效。

- 采样 (AD)

序号⑤，**采样 (AD)** 是采集光谱强度，即不带定标系数的光谱数据，当未定标或定标不对的情况下，必须通过**采样 (AD)** 来调整积分时间，否则用户可能在设定积分时间时影响判断。

- 校零

序号⑥，**校零**即扣除暗噪声，必须在关灯或打开快门阻挡光照的条件下操作，在修改积分时间后理论上都应该重新校零，原因是不同积分时间下，暗噪声也会有不同程度的变大或变小。

- 采样 (Real)

序号⑦，在完成上述操作后，再点击**采样 (Real)** 按钮采集定标后的光谱数据，此时图形上方会显示标定后的实测色度参数，要求**实测色温在标准色温 \pm 6K 范围内，实测光通量在标准光通量 \pm 1%范围内**，说明该次定标有效。注意：如果不是在积分球内定标，实测数据可能会有比较大的偏差。

- 定标

序号⑧，**定标**是在点亮标准光源后，对软件进行标定的操作。注意：标准光源在点亮后必须稳定 5~15 分钟后（冬天环境寒冷的情况可延长稳定时间）方可进行定标操作。

- 无标准光源

序号⑨，软件提供了不用标准光源也能定标的辅助功能，在勾选**无标准光源**后只需修改标准色温再点击**定标**即可完成光谱定标，期间无需点亮标准光源。注意：该功能只用于可见光模式，且前提条件是当前光谱仪在当前计算机软件上已经用标准光源正常开灯定标过一次。

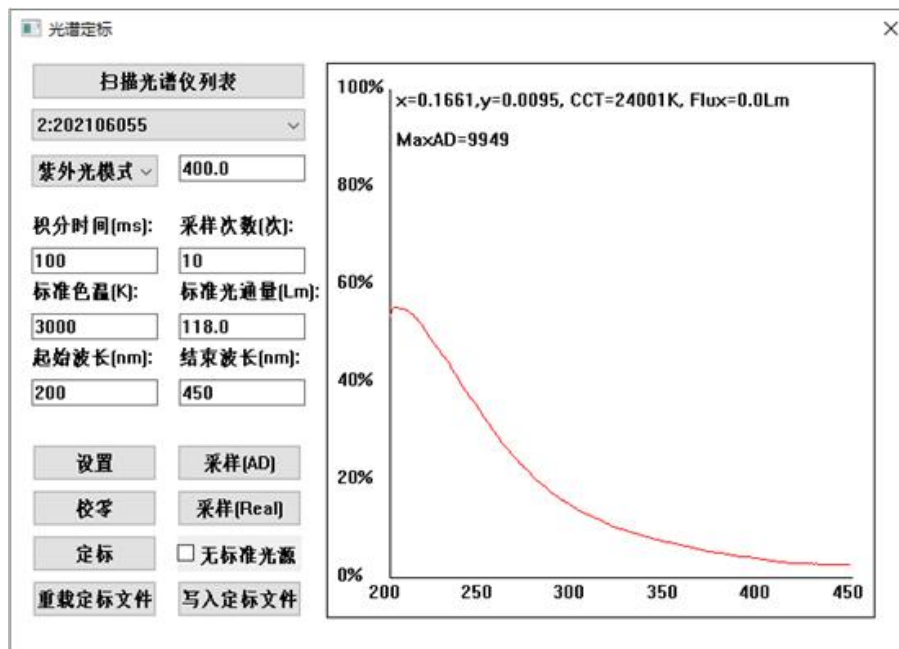
- 重载定标文件与写入定标文件

序号⑩, 在完成光谱定标后可将定标文件内容写入光谱仪存储器 EEPROM 中, 当光谱仪连接到其它电脑上可将存储在 EEPROM 中的定标文件内容重新读取上来并覆盖当前电脑软件目录中的文件。注意: 这种方式下直接进行光色测试不能保证绝对的准确性, 如对测试数据有较高要求, 则在整套仪器装置 (包括光纤、积分球等) 安装完成后重新用标准光源进行定标。

5.3.1.1.2 紫外光定标

该节介绍使用**氙灯光源**对紫外波段进行光谱定标。紫外光谱定标需注意下列四点:

- 光谱仪需包含 200nm~450nm 波段
- 光谱仪的定标模式需切换到紫外光模式
- 光谱定标界面波段范围需设置成 200 和 450
- 软件光谱仪编号目录下需包含: \Calibration\UVstd.txt



5.3.1.2 光色测试

该节介绍光色测试以及相应光色参数的定义。光色测试的前提条件是已完成光谱定标，如光色参数有误，可考虑重新进行光谱定标。

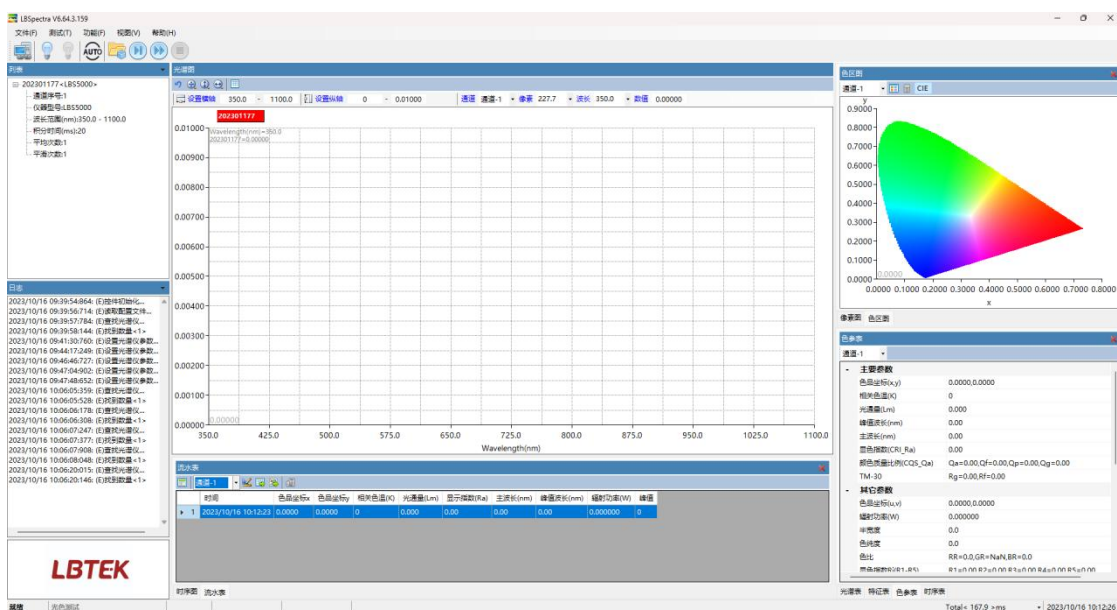
- 切换模式，在菜单栏，**测试(T)-测试模式(M): 光色测试**



并在状态栏显示：




软件界面将会显示相关视图界面，如下：



- 单次测试与连续测试

参照 [3.3.1 如何采集数据](#)。

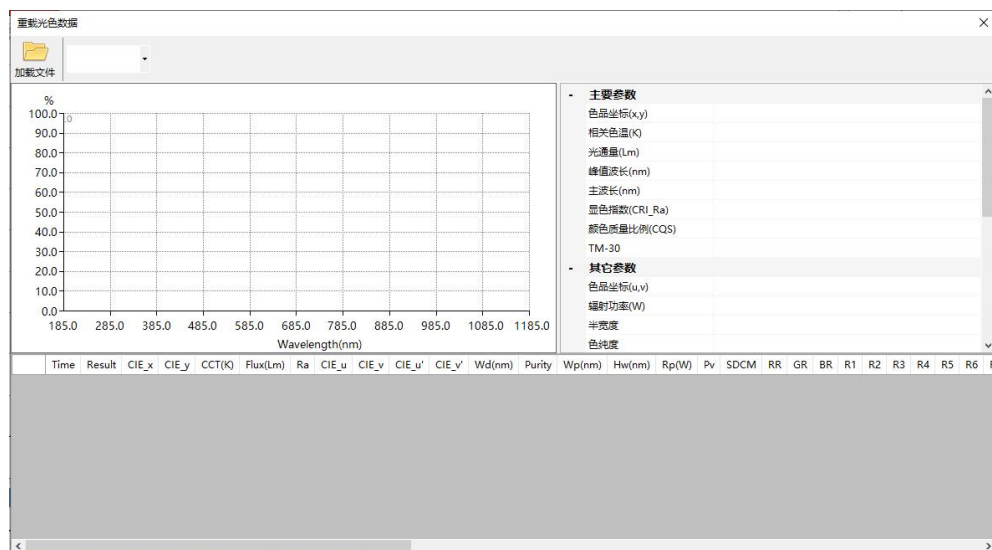
- 导出流水表与保存光色数据

在**流水表工具栏**点击图标导出流水表，流水表中包含每次测试记录的所有光色参数，保存格式为 csv。

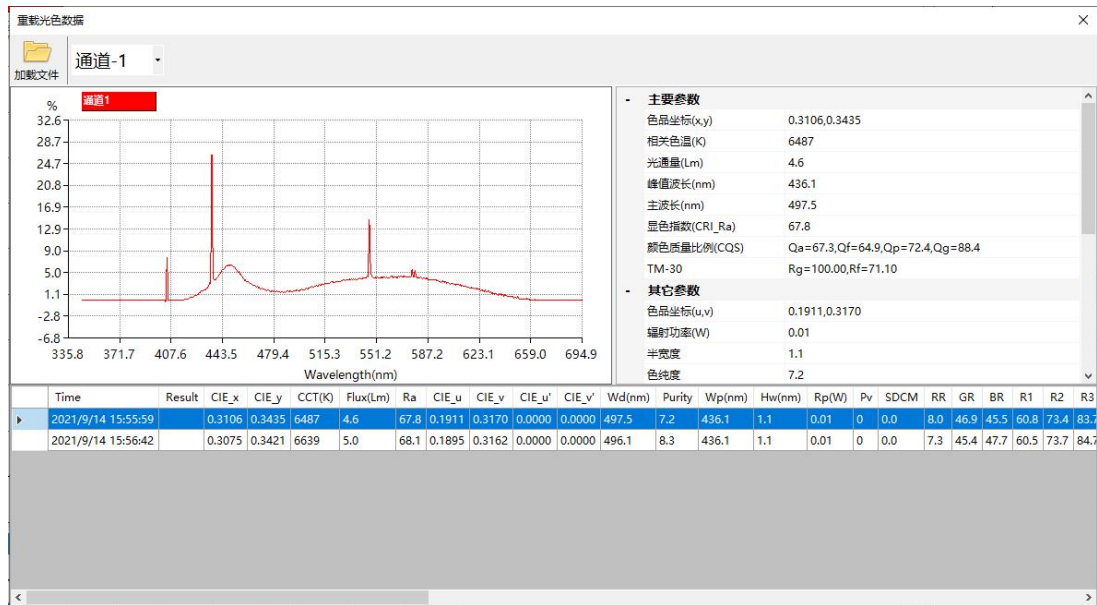
点击**菜单栏：文件(F)-保存光色数据(S)**，对所有光色参数及光谱数据进行保存，保存格式为 sta，该文件可通过**菜单栏：文件(F)-重载光色数据(L)**进行重新打开。



重载光色数据界面如下：



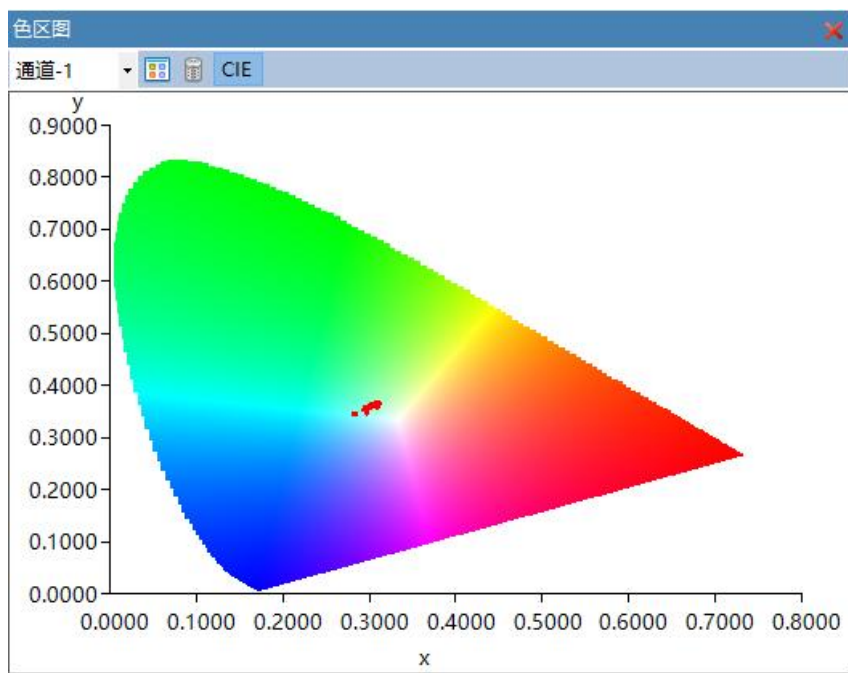
通过点击**工具栏：加载文件**将 sta 文件重新打开。



• 查看色区图

色区图中显示色品坐标的位置，对于 LED 光源而言，特别是 LED 白光，色品坐标 xy 是最为主要的色度参数，其所在的位置即能反映该 LED 光源的颜色分布情况。

在**色区图工具栏**中点击图标 **CIE** 即能显示 CIE 色品图（CIE1931 色度图），注意：当显示 CIE 色品图时会对缩放色区图的操作效果带来一定滞后，因此为追求最佳操作效果可隐藏 CIE 色品图。



• 光谱表

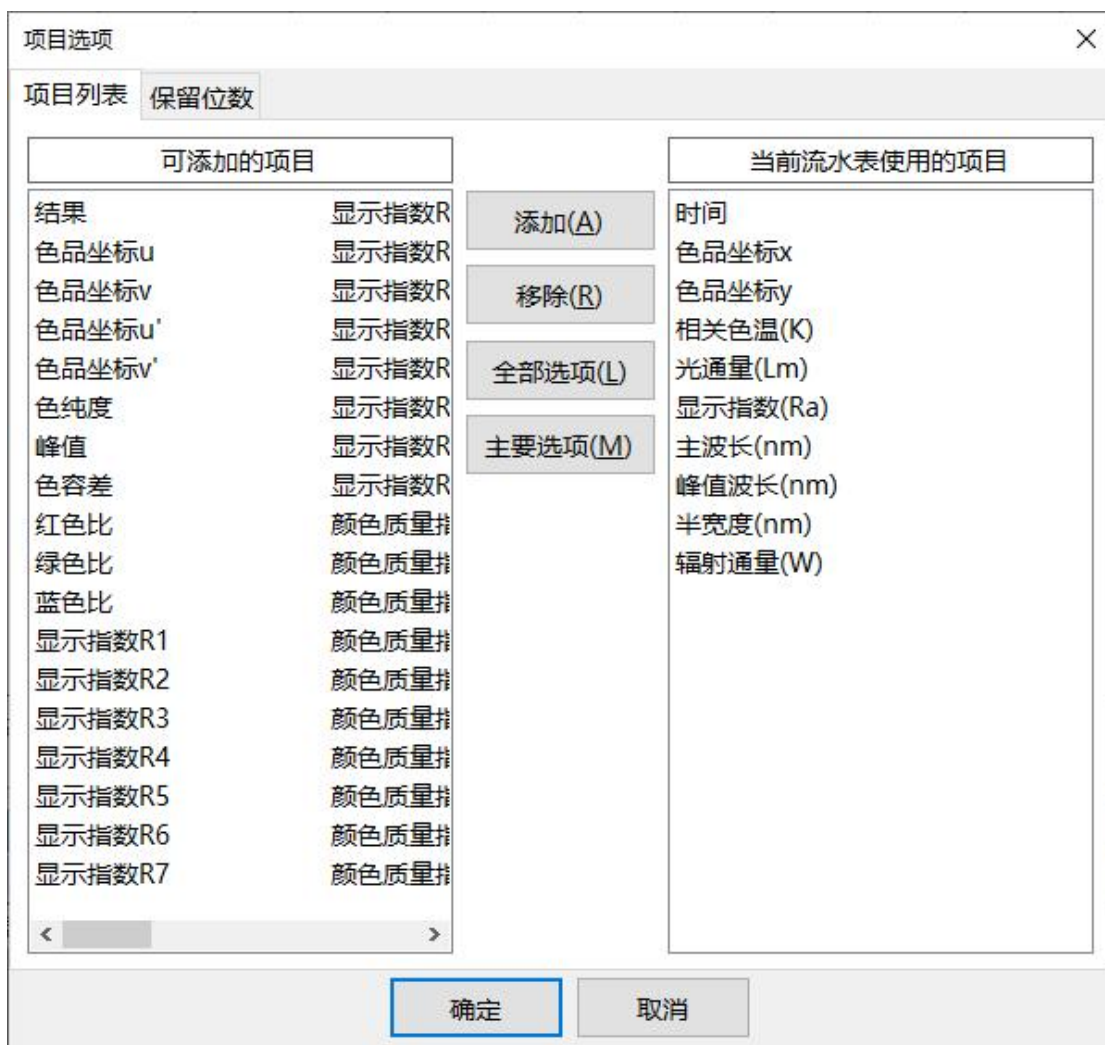
归一值：以全光谱中最大值归一计算得到的值；

相对值：相对设定的能量饱和值做百分比；

绝对值：获取的全光谱真实值（可用于计算色度参数）；

• 项目列表

流水表中的测试项目可通过**项目选项-项目列表**来设置是否显示，在流水表**工具栏-项目选项**打开窗口：



界面说明：

可添加的项目：表示软件能测试的所有项目参数；

当前流水表使用的项目：表示当前流水表中显示的项目参数；

添加：将左侧项目添加到右侧项目；

移除：将项目从右侧列表移除；

全部选项：将左侧全部项目添加到右侧列表；

主要选项：将左侧主要项目添加到右侧列表；

流水表中移动项目位置的方法：

鼠标左键流水表中某一个项目的列名，例如：Flux(Lm)；

流水表

通道-1

	Time	CIE_x	CIE_y	CCT(K)	Flux(Lm)	Ra	Wd(nm)	Wp(nm)	Hw(nm)
▶ 1									
2									

按住左键移动时，鼠标图形区域会变成浅灰色方框；

流水表

通道-1

	Time	CIE_x	CIE_y	CCT(K)	Flux(Lm)	Ra	Wd(nm)	Wp(nm)	Hw(nm)
▶ 1									
2									

移动到目标位置（位置处会显示一条深色的竖线）；

流水表

通道-1

	Time	CIE_x	CIE_y	CCT(K)	Flux(Lm)	Ra	Wd(nm)	Wp(nm)	Hw(nm)
▶ 1									
2									

松开鼠标完成移动。

流水表

通道-1

	Time	CIE_x	Flux(Lm)	CIE_y	CCT(K)	Ra	Wd(nm)	Wp(nm)	Hw(nm)
▶ 1									
2									

• 校正系数

测试项目的数据可通过**项目选项-校正系数**来设置系数 AB，校正公式为：

$y=A*x+B$ ，默认系数为：A=1、B=0，软件支持多通道光谱仪的色参校正，可通过切换通道号来读取或校正系数，有手动编辑和自动校正两种获取系数值的方法。在流水表**工具栏-项目校正**打开窗口：

项目校正
×

通道2
系数重置
标准值重置
自动校正

	项目名称	系数A	系数B	标准值
▶ 1	色品坐标x	1	0	0
2	色品坐标y	1	0	0
3	相关色温(K)	1	0	0
4	光通量(Lm)	1	0	0
5	显示指数(Ra)	1	0	0
6	色品坐标u	1	0	0
7	色品坐标v	1	0	0
8	色品坐标u'	1	0	0
9	色品坐标v'	1	0	0
10	主波长(nm)	1	0	0
11	色纯度	1	0	0
12	峰值波长(nm)	1	0	0
13	半宽度(nm)	1	0	0

当CCT/CIE_u/CIE_v/CIE_u'/CIE_v'/wd/Purity的系数为A=1、B=0时则由CIE_x、CIE_y回算。

应用
确定
取消

系数重置：将系数 A 重置为 1，系数 B 重置为 0；

标准值重置：将标准值重置为 0；

自动校正：自动采集一次光谱并计算色参，将实测值显示在主界面中，根据标准值计算出系数 AB，除光通量和辐射通量是用乘除计算系数 A 以外，其它色参都用加减计算系数 B，当标准值为 0 时则不进行计算；

注意：当 CCT、CIE u、CIE v、CIE u'、CIE v'、Wd、Purity 的系数为 A=1、B=0 时，它们的测试结果由 CIE x、CIE y 回算。

• 保留位数

测试项目的数据保留位置可通过**项目选项-保留位数**来设置，目前最大支持小数点后面保留五位，在流水表**工具栏-项目选项**打开窗口：

项目选项

项目列表

保留位数

	项目名称	位数	
▶ 1	色品坐标x	0.0000	▼
2	色品坐标y	0.0000	▼
3	相关色温(K)	0	▼
4	光通量(Lm)	0.00	▼
5	显示指数(Ra)	0.00	▼
6	色品坐标u	0.0000	▼
7	色品坐标v	0.0000	▼
8	色品坐标u'	0.0000	▼
9	色品坐标v'	0.0000	▼
10	主波长(nm)	0.0	▼
11	色纯度	0.0	▼
12	峰值波长(nm)	0.0	▼
13	半宽度(nm)	0.0	▼
14	辐射通量(W)	0.00	▼
15	峰值	0	▼
16	色容差	0.00	▼
17	红色比	0.0	▼
18	绿色比	0.0	▼

确定

取消

5.3.2 透射测试

本节介绍如何测试透过率和反射率。在测试前，需在菜单栏，**测试：测试模式(M)**，切换到**透射测试**，并在状态栏左下角显示**透射测试**字样。当选择透射测试模式时，数据显示模式自动切换为相对值。

• 扣背景与作参比

在透射测试前必须进行扣背景与作参比。扣背景是指将背景光（或暗噪声）扣除，作参比是指放入参比对象（或空气）作 100%测试。在**工具栏-扣背景/**

作参比进行操作，扣背景在测试前做一次即可，而作参比可根据测试情况重复操作。

注意：当作参比后直接去测试的结果应该在 100%附近，如不是请查看像素图的图形或强度（只要不饱和和参比光强越大越好）是否正常。



- 单次测试与连续测试

参照 [3.3.1 如何采集数据](#)。

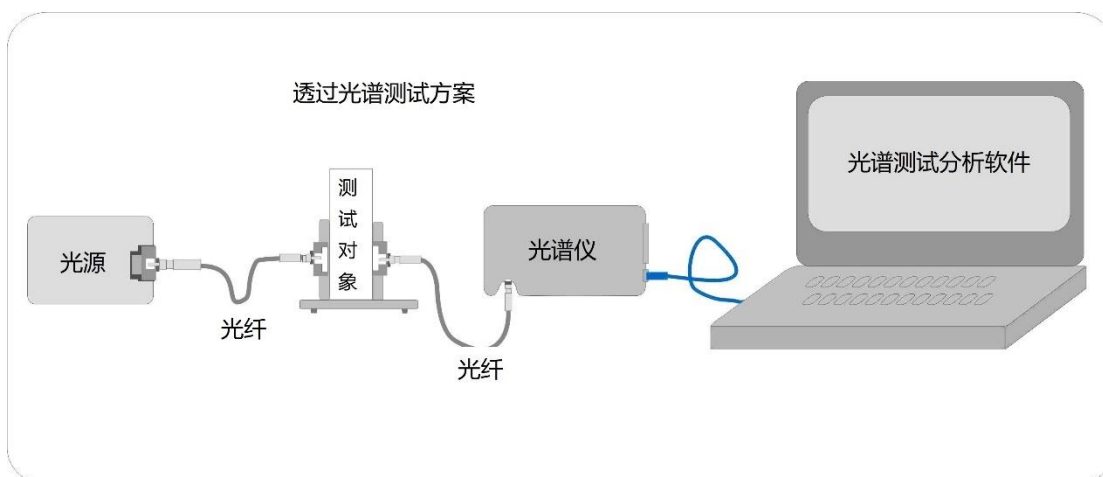
透过率与反射率的公式如下：

$$\%T_{\lambda} = \frac{S_{\lambda} - D_{\lambda}}{R_{\lambda} - D_{\lambda}} \times 100\%$$

S_{λ} ：表示波长 λ 的样品强度；

D_{λ} ：表示波长 λ 的背景强度；

R_{λ} ：表示波长 λ 的参比强度；



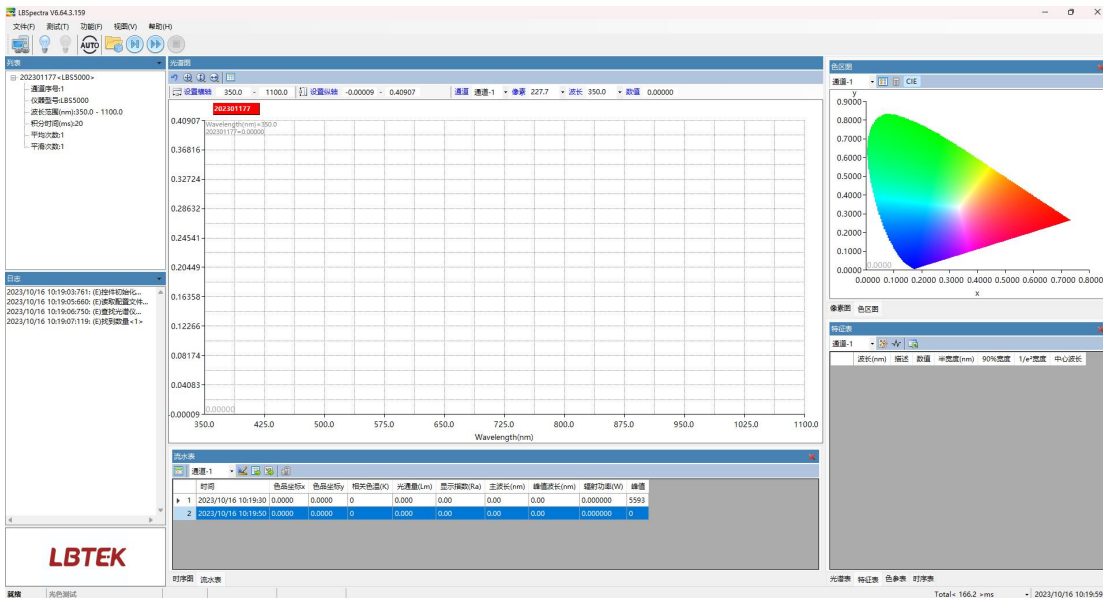


- 特征分析

光谱图中的主要特征体现为波峰和波谷，每个特征点即能反应当前测试样品的特殊成分或特定材料。

显示特征标记的方法：在光谱图中单击右键-显示峰谷标记；

显示特征表的方法：在菜单栏-视图(V)-特征表(F);



- 特征参数

在特征表**工具栏-特征参数**，对特征分析的相关参数进行设置。

特征参数

分析内容

起始波长 420

结束波长 780

特征选项 ☒ 寻峰 ☐ 寻谷

判断峰谷条件

基准限值 (仅用于寻峰) 10

峰谷斜率 1

应用 关闭

分析内容中：

起始波长：代表计算特征的起始波长位置；

结束波长：代表计算特征的结束波长位置；

特征选项：包括寻峰和寻谷；

判断峰谷条件中：

基准限值：指寻峰的最低限值（必须大于该值），仅用于寻峰；

峰谷斜率：判断波峰或波谷的斜率（必须大于该值）；

• 光谱表

归一值：以全光谱中最大值归一计算得到的值；

相对值：相对参比获取的透射数据；

绝对值：无；

5.3.3 吸收测试

本节介绍如何测试吸光度。在测试前，需在菜单栏，**测试：测试模式(M)**，切换到**吸收测试**，并在状态栏左下角显示**吸收测试**字样。当选择吸收测试模式时，数据

显示模式自动切换为相对值。

- 扣背景与作参比

在吸收测试前必须进行扣背景与作参比。扣背景是指将背景光（或暗噪声）扣除，作参比是指放入参比溶液（如蒸馏水）作 100%测试。在**工具栏-扣背景/作参比**进行操作，扣背景在测试前做一次即可，而作参比可根据测试情况重复操作。

注意：当作参比后直接去测试的结果应该在 0Abs 附近，如不是请查看**像素图**的图形或强度（只要不饱和和参比光强越大越好）是否正常。



- 单次测试与连续测试

参照 [3.3.1 如何采集数据](#)。

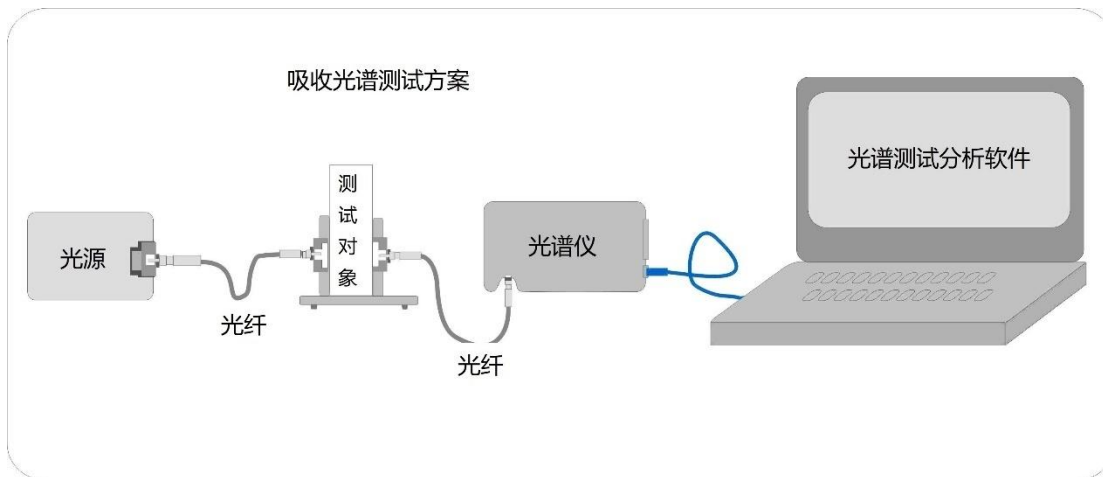
吸光度的公式如下：

$$A_{\lambda} = -\log_{10} \left(\frac{S_{\lambda} - D_{\lambda}}{R_{\lambda} - D_{\lambda}} \right)$$

S_{λ} ：表示波长 λ 的样品强度；

D_{λ} ：表示波长 λ 的背景强度；

R_{λ} ：表示波长 λ 的参比强度；



• 特征分析

光谱图中的主要特征体现为波峰和波谷，每个特征点即能反应当前测试溶液中的特殊成分。

显示特征标记的方法：在光谱图中单击右键-**显示峰谷标记**；

显示特征表的方法：在**菜单栏-视图(V)-特征表(F)**；

• 特征参数

在特征表**工具栏-特征参数**，对特征分析的相关参数进行设置。



分析内容中：

起始波长：代表计算特征的起始波长位置；

结束波长：代表计算特征的结束波长位置；

特征选项：包括寻峰和寻谷；

判断峰谷条件中：

基准限值：指寻峰的最低限值（必须大于该值），仅用于寻峰；

峰谷斜率：判断波峰或波谷的斜率（必须大于该值）；

- 光谱表

归一值：以全光谱中最大值归一计算得到的值；

相对值：相对参比获取的吸光度数据；

绝对值：无；

6 辅助功能

6.1 时序分析

本节介绍光谱测试分析中的其中一个辅助功能——时序分析。该功能主要用于检测某个波长处的数据随时间变化的图形。

- 查看时序图的方法

在光谱图中单击右键-**添加时序波长(T)**;

在菜单栏-**功能(F)-时序波长(T)**;

- 编辑监控波长

软件支持多通道多波长的时序监控，通过选择**通道**，再选择需要监控的**波长**，点击**添加**，并能加入监控列表。



监控时长(小时): 表示需要监控的时长;

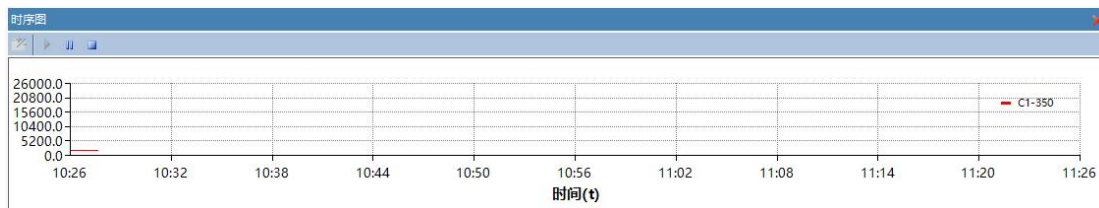
监控间隔(秒): 表示间隔多少秒记录一次;

• 开始监控

在连续测试后, 点击时序图 **工具栏-开始**, 软件自动开始记录所有监控波长随时间变化的数据, 并在时序表中显示每个间隔对应的数据, 如果中间有暂停则数据表中显示空格, 直到点击开始继续记录监测数据。



如下图, C1-350 表示通道 1 中监控的波长 350nm;

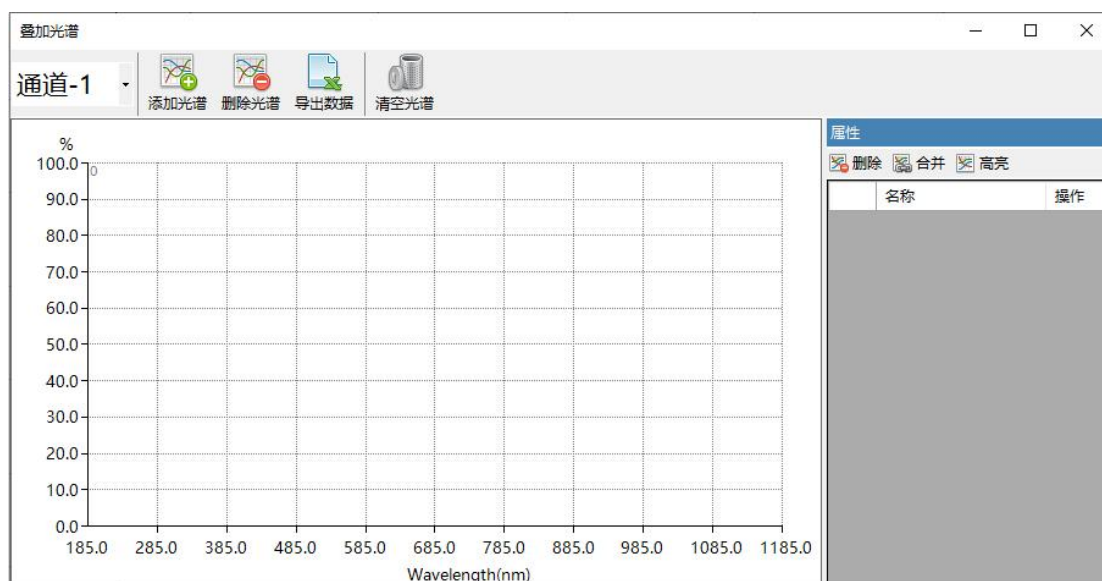


6.2 叠加光谱

本节介绍光谱测试分析中的另外一个辅助功能——叠加光谱。该功能主要用于将多个谱图曲线显示在同一个光谱图中进行比较。

• 查看叠加光谱

在菜单栏：**功能(F)-叠加光谱(O)**；显示叠加光谱的窗口：



• 添加叠加光谱

在光谱图中单击右键：**新增叠加光谱**；自动会将当前光谱新增到叠加光谱窗口；也可以在叠加光谱窗口工具栏单击**添加光谱**，软件支持多通道叠加。

• 修改叠加光谱的名称

叠加光谱的默认名称格式：光谱仪编号_数量，比如 202301177_7 代表编号是 202301177 的光谱仪，叠加光谱数量是 7。注意：输入名称长度最多是 6 个汉字或 12 个

- 删除叠加光谱

在工具栏：**删除光谱**，这里是删除最后一条叠加光谱；

在属性工具栏：**删除**，这里是删除属性列表中所有勾选了**操作**的选中项；

- 合并叠加光谱

合并叠加光谱是指将属性列表中所有勾选了**操作**的选中项合并成一条光谱。注意：只能合并同一个通道的光谱数据！

- 高亮叠加光谱

高亮叠加光谱是指将属性列表中所有勾选了**操作**的选中项对应的谱图高亮显示。

- 导出叠加光谱数据

在工具栏：**导出光谱**，将所有叠加光谱数据导出到 excel。

6.3 触发功能

本节介绍光谱仪的第三个辅助功能——触发功能。该功能主要用于通过光谱仪的 IO（输入输出）口与外部进行交互触发。触发功能分为内触发和外触发，在菜单栏：**功能(F)-触发控制(G)**，下面详细介绍两种触发模式。



- 内触发

内触发是指光谱仪对外触发的一种控制机制，比如触发闪光氙灯。常规触发氙灯的条件是：勾选 GPIO-3 并将积分时间设置到 20ms 以上，这时的积分时间用于控制闪光频率而无法改变光谱强度，接线方式请参考《光谱仪外部扩展接口说明》。

- 外触发

外触发是指外部信号来触发光谱仪采集光谱，包括软触发（软件命令发送触发信号）和硬触发（比如 PLC 发送触发信号）两种外触发方式。



常规：不使用触发模式；

软触发：软件会在收到软触发信号后再刷新光谱数据；

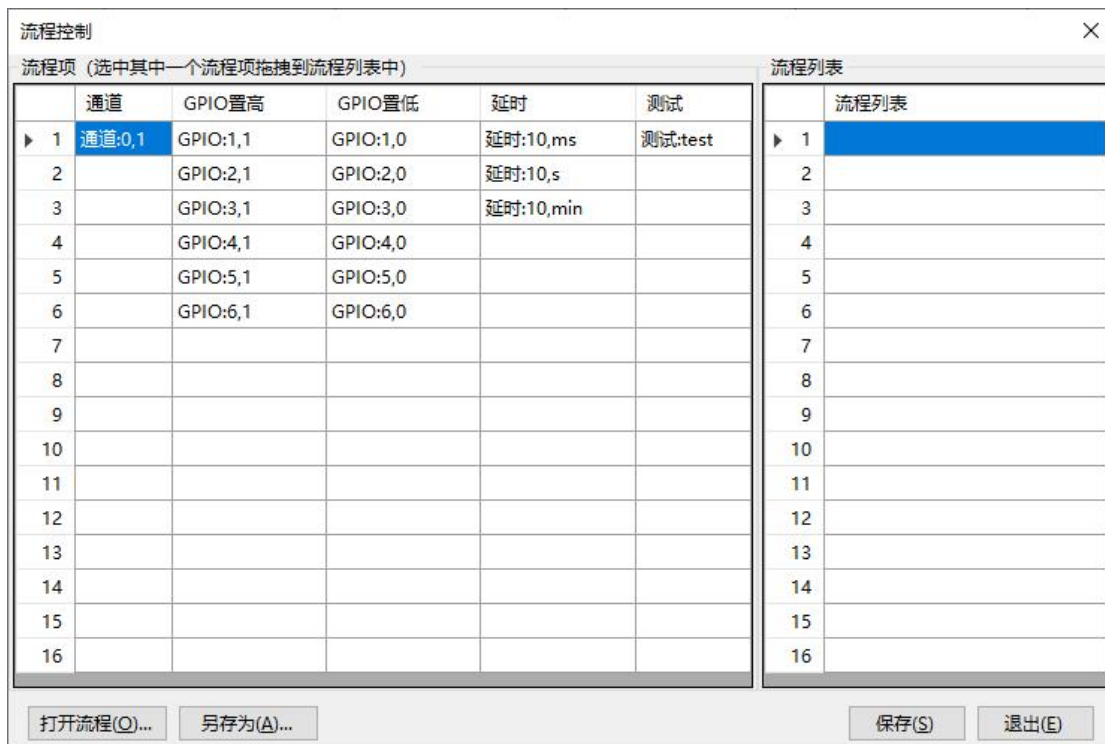
硬触发：软件会在收到硬触发信号后再刷新光谱数据；

注意：硬触发功能需要光谱仪硬件支持，使用前请确认。当多台光谱仪同时使用硬触发功能时，请将所有设备的触发线都并联以保证每台设备都能同时收到硬触发信号，并通过软件指定其中一台用于软件接收触发信号的通道。软触发或硬触发必须是触发一次采集一次，对采样次数的设置无效！

6.4 流程控制

本节介绍光谱仪的第四个辅助功能——流程控制。按照创建的流程顺序依次执行

控制命令，可完成一些简单的自动化控制。在**菜单栏：功能(F)-流程控制(P)**，如下图所示：



• 添加流程的方法

在流程项的表格内，选择需要添加的流程项单元格，可通过下列三种方式加入流程列表：

- (1) 在**流程列表**选中需要放入的单元格，将需要添加的**流程项**拖拽到**流程列表**中；
- (2) 右键单击选中需要添加的**流程项**，选择**新增(N)**，自动将该**流程项**加入到**流程列表**的最后位置；

• 修改流程的方法

在新建流程列表或打开流程文件后，对相应的流程进行修改的方法有如下两种：

- (1) 右键单击选中需要添加的**流程项**，选择**替换列表选中项(R)**，自动将

该**流程项**覆盖到**流程列表**的选中单元格中；

- (2) 在**流程列表**中，右键单击可进行**上移**、**下移**、**移除当前项**、**清空列表**的操作；

- **修改延时的方法**

在**流程项**中，双击**延时**列的单元格，修改相应的延时数据即可。

- **测试流程的方法**

在**工具栏：加载流程**，选择要测试的流程文件，并在底部**状态栏**显示流程文件的路径。选择**单次测试**或**连续测试**，自动运行流程中的控制命令进行测试。

7 系统设定

7.1 章节介绍

安装软件后，第一次打开软件，都有一组默认测试选项，并且连接的每一台设备都有独立的仪器属性，可以在使用过程中进行观察和编辑，本章节内容将介绍测试选项和仪器属性。

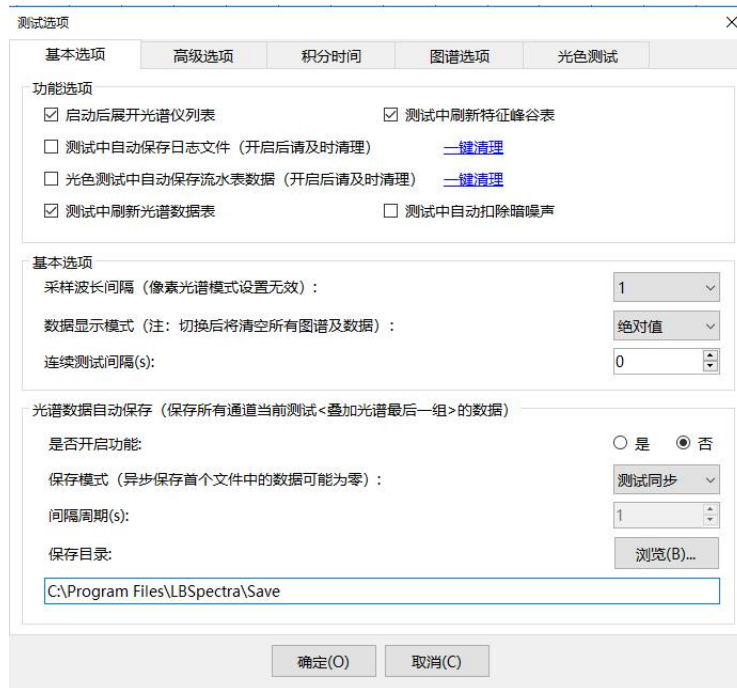
注意：仪器属性取决于连接的设备型号，本章节所涉及的仪器属性可能与您所使用的设备的仪器属性不同。

7.2 测试选项

本节介绍光谱测试过程中的一些测试条件及默认功能选项，在菜单栏：**测试(T)-测试选项(O)**，修改后会保存在本地电脑，重启软件后显示最后一次修改的内容，

重装软件后会恢复回默认选项。

7.2.1 基本选项



选项	说明
启动后展开光谱仪列表	启动软件后默认将光谱仪列表展开
测试中刷新特征峰谷表	测试一次刷新一次特征表
测试中刷新光谱数据表	测试一次刷新一次光谱表
测试中自动保存日志文件	测试过程中将日志信息存储到日志文件，文件名称以“LOG_+年月日”命名，当天日志信息存在同一个文件中，存储目录：\\LogFile。注意开启自动保存后需及时清理，也可以通过点击 一键清理 来完成。
采样波长间隔	光谱测试中（除像素测试）采样数

	据的波长间隔。
数据显示模式	<p>归一值：以全光谱中最大值归一计算得到的值；</p> <p>相对值：当光谱测试或光色测试时，以设定的能量饱和值做百分比；当透射测试时，相对参比计算的百分比；当吸收测试时，相对参比计算的吸光度；</p> <p>绝对值：获取全光谱实际值，当光色测试时可用于计算色度参数；</p>
连续测试间隔	连续测试的间隔时间，单位：秒/s
光谱数据自动保存	<p>是否开启功能：选择是则开启自动保存光谱数据功能；</p> <p>保存模式：异步代表测试与保存操作互相独立，根据设定的间隔周期定时保存；同步代表测试与保存操作同步，测试一次保存一次；</p> <p>间隔周期(s)：间隔多少秒保存一次光谱数据；</p> <p>保存目录：将光谱数据文件保存在指定目录。</p>

7.2.2 高级选项

测试选项

基本选项

高级选项

积分时间

功能选项

☐ 测试中自动扣除暗噪声
☒ 始终填满横向（仅连接一台时有效）

☐ 列表区支持滚轮设置参数
☐ 显示运行耗时

☒ 禁用外触发模式切换
☒ 开启实时检测设备连接情况

测试色参相关参数

计算红色比波长范围（nm）：

595

-

780

计算绿色比波长范围（nm）：

490

-

595

计算蓝色比波长范围（nm）：

380

-

494

计算ASD的波长范围（nm）：

400

-

500

计算

辐射通量(W)

波长范围（nm）：

380

-

780

图谱参数（仅连接一台时自动更新）

能量饱和值：

25002

确定(O)

取消(C)

选项	说明
测试中自动扣除暗噪声	测试过程中自动扣除暗噪声（暗背景）
始终填满横向	光谱图中的横轴始末波长都有效
列表区支持滚轮设置参数	光谱仪列表区设置参数支持无键盘设置
显示运行耗时	在状态栏显示测试过程的执行耗时
禁用外触发模式切换	触发控制-外触发是否可用
开启实时检测设备连接情况	当设备连接状态改变时自动刷新列表
计算红色比波长范围	自定义计算红色比的波长范围
计算绿色比波长范围	自定义计算绿色比的波长范围

计算蓝色比波长范围	自定义计算蓝色比的波长范围
计算 ASD 的波长范围	自定义计算 ASD 阿波长范围
计算<辐射通量>的波长范围	自定义计算<辐射通量>阿波长范围，还可选择计算辐射功率、辐射照度、辐射亮度
能量饱和值	光谱仪的能量饱和限值，超出该值被视为光谱溢出，即测试无效。可用于光谱测试时的相对值计算。

7.2.3 积分时间

测试选项

基本选项 高级选项 积分时间

模式选项

支持浮点数年限 (>) : 2017

整型数是否需要转毫秒 (选择“是”则×50) : ☐ 是 ☒ 否

自适应参数

自适应上限(ms): 1000.0

自适应波段(nm): ☒ 全波段 430.0 ~ 440.0

选项	说明
模式选项	支持浮点数年限(>): 将大于设定年限的光谱仪认定为可支持浮点数积分; 整型数是否需要转毫秒: 设定是否需要将积分时间转毫秒, 选“是”则乘以50。

自适应参数	<p>自适应上限：当积分时间自适应达到此上限时则停止自适应；</p> <p>自适应波段：在此波段范围内进行积分时间自适应，默认是全波段；</p>
-------	--

7.3 仪器属性

本节介绍光谱仪的设备属性，在菜单栏：**系统(S)-仪器属性(E)**，部分属性可根据实际需求进行修改。

7.3.1 常规属性

常规属性中显示当前通道仪器的基本属性，这些属性（除通道序号外）在出厂后不可修改。



7.3.2 高级配置

高级配置中的所有参数均可修改，但需操作权限。该页内容不建议客户自行修改，如需修改请咨询我司售后人员。

仪器属性

202301177 <LBS5000>

- 常规属性
- 高级配置**
- 波长校正
- 非线性数据

滑动平均次数	5
相似度	98%
平滑功能	
像素平滑状态	关闭(0)
像素平滑次数	50
结果平滑状态	开启(1)
结果平滑次数	1
标定系数	
模式	使用可见光系数(1)
混光模式的归一波长(nm)	400
有效像素	
起始像素	180
结束像素	1750
像素坏点	
状态	关闭(0)
模式	采用线性方程补值(1)
坏点数量	0
坏点P1	0
坏点P2	0
坏点P3	0

应用 确定 取消

7.3.3 波长校正

波长校正是当前仪器对应的波长文件数据，可修改但需操作权限。该页内容不建议客户自行修改，如需修改请咨询我司售后人员。

仪器属性

202301177 <LBS5000>

- 常规属性
- 高级配置**
- 波长校正
- 非线性数据

校正数据=10

校正波长:=365.010010,内存单元:=258.000000
 校正波长:=404.660004,内存单元:=338.000000
 校正波长:=435.839996,内存单元:=401.000000
 校正波长:=491.600006,内存单元:=515.000000
 校正波长:=546.080017,内存单元:=628.000000
 校正波长:=696.543030,内存单元:=948.000000
 校正波长:=763.510986,内存单元:=1095.000000
 校正波长:=811.531006,内存单元:=1202.000000
 校正波长:=912.299988,内存单元:=1432.000000
 校正波长:=1092.160034,内存单元:=1865.000000

*** 光谱仪基本信息 ***

LBS5000
 202301177
 VER8.3
 波长范围: 350nm-1100nm
 半宽度: 3nm
 430/450-70um红透
 116

应用 确定 取消

7.3.4 非线性数据

非线性数据是当前仪器对应的非线性数据，可修改但需操作权限。该页内容不建议客户自行修改，如需修改请咨询我司售后人员。

仪器属性

202301177<LBS5000>

常规属性

高级配置

波长校正

非线性数据

区段	下限	上限	A0	A1	A2
1	0	3010	-4.289578	0.962773	1E-06
2	3000	6010	-3.064438	0.962555	0
3	6000	9010	52.09816	0.943979	2E-06
4	9000	12010	633.922	0.841241	6E-06
5	12000	15010	-235.2174	0.977193	1E-06
6	15000	18010	2831.137	0.586205	1.3E-05
7	18000	26000	1350.16	0.769028	8E-06

多项式	值
A0	-5.82916436559306
A1	0.966761689038826
A2	-1.12560464595536E-06
A3	2.35755707127666E-10
A4	-2.07263601660188E-14
A5	1.14622430710082E-18
A6	-1.94660185545996E-23
A7	0

应用

确定

取消



欢迎关注麓邦公众号

产品上新/商城活动/技术文章/展会会议

麓邦商城 — 您身边的光电实验好帮手！

www.lbtek.com | 🔍

 **400-060-6986**

— 深圳总部

深圳市麓邦技术有限公司

Shenzhen LUBON Technology Co., Ltd.

地址：深圳市南山区打石一路深圳国际创新谷6栋A座2103

电话：400-060-6986

官网：www.lubon.com

邮箱：sales@lubon.com

— 长沙总部

长沙麓邦光电科技有限公司

Changsha LUBANG Photonics Technology Co., Ltd.

地址：长沙市岳麓区环创企业广场A6栋

电话：400-060-6986

官网：www.lbtek.com

邮箱：service@lbtek.com ; sales@lbtek.com