

## 4-2 激光波长检测操作说明

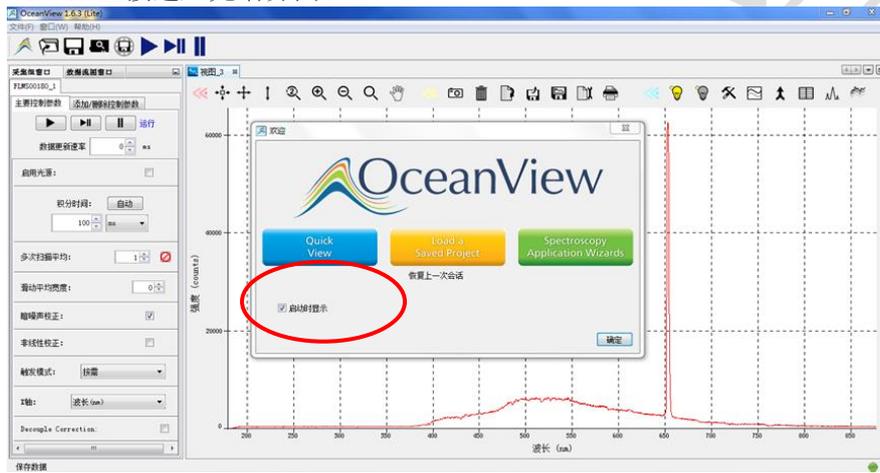
### ——软件操作

激光是由物质发生受激辐射产生的一种优异光源。与普通光源相比，激光主要有四大特性：高亮度、高方向性、高单色性和高相干性，广泛用于通讯、医疗手术、工业加工、军事武器等方面。

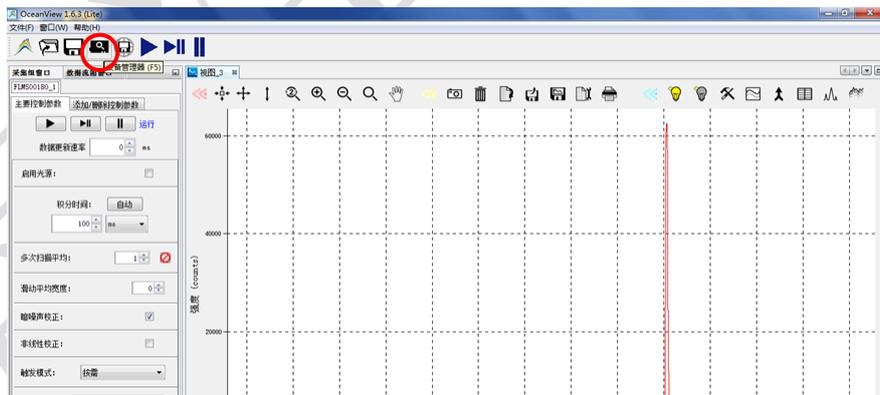
这里介绍常用的激光光谱寻峰，确定半高宽和中心波长的软件操作，该操作也适合于带有锐利谱线的波长校准灯。

#### 【软件操作】

1. 将光谱仪连接到您的电脑后，双击图标，打开 OceanView 软件，选择 Quick View，直接进入光谱界面。



2. 点击“设备管理器”，选择您用来检测的光谱仪，确保光谱仪和电脑成功连接。



3. 如果光谱仪未能成功连接电脑，请选择“重新扫描设备”，重新连接后，“退出”。



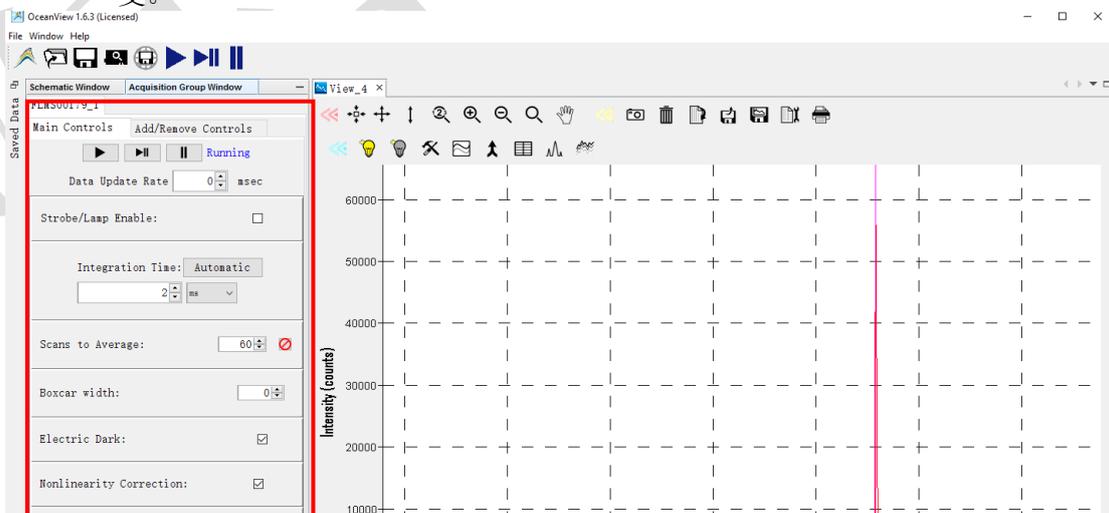
4. 调整好硬件配置后，在软件中设置数据采集参数，包括积分时间(integration time)和平均次数(average)。滑动平均(boxcar)设置为0。
- 选择使用“暗噪声校准”和“非线性校准”功能。设置好后的光谱在界面处显示。各个参数详细含义请参考软件手册或help菜单。或者打开下面链接：

[http://www.oceanoptics.cn/spectroscopy\\_glossary](http://www.oceanoptics.cn/spectroscopy_glossary)

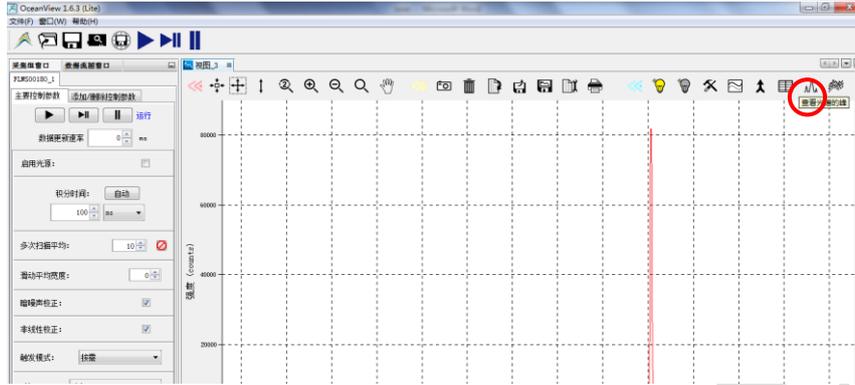
下面是简单介绍。

- **积分时间**：积分时间是检测器在将累积的电荷通过A/D转换器加工之前，被允许收集光子的时间长度。最小积分时间是设备支持的最短积分时间，它取决于检测器读出所有像素信息的快慢，积分时间与数据传输速度是不同的概念。
- **平均次数**：光谱被显示到软件里之前会采集多次，然后取平均。
- **滑动平均**：平滑是一种可以应用于光谱的空间平均。该过程通过平均相邻像素点的值来消除噪声，因此它会以牺牲光学分辨率为代价来提高信噪比。空间平均在光谱相对平坦以及相近像元变化较小的情况下使用是非常有效的，但由此产生是分辨率的损失会使得尖锐的光谱特征峰难以分辨。当应用空间平均时，信噪比会以像元平均的平方根为基数进行提高。请注意，在海洋光学软件中，平滑宽度的值是指所有像元以中间为基准靠左或靠右的像元和的平均数。平滑值是4实际上是将9个像元一起平均（4个靠左像元+1个中心像元+4个靠右像元），信噪比将以3为倍数增加。同样的，平滑值是2（5个像元）将使信噪比以2.2为倍数增加，平滑值是0（1个像元），信噪比以1为倍数增加（因此光谱不改变）。
- **暗噪声校准**：海洋光学的大部分光谱仪都有自带的遮光像元。暗噪声校准会用当前光谱读数减去遮光像元的读书，以排除温飘等系统性影响。
- **非线性校准**：光谱仪出厂前已完成。如无特殊需求，请默认勾选。
- **触发模式**：请参考海洋网站的相关文档。如无特殊需求，可保持默认设置不变。

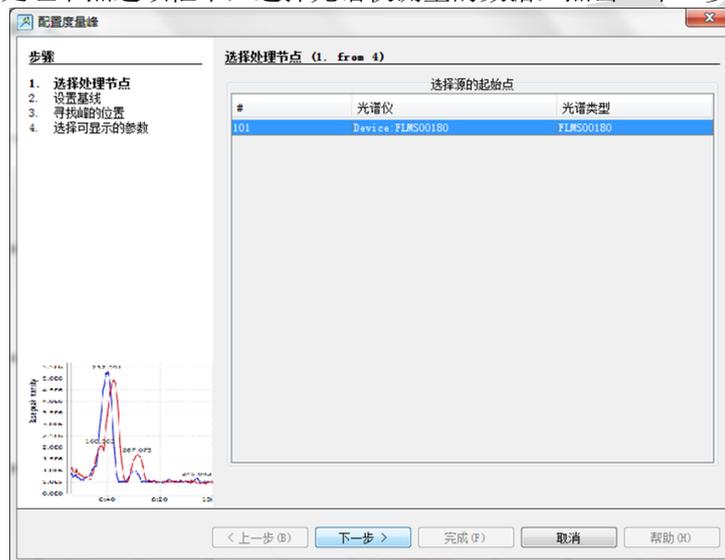
**注意**：如果对同一激光光源进行多次检测试验，在应用中需保持以上所有设置不变。



5. 点击“查看光谱的峰”，对窗口的激光光谱进行寻峰。

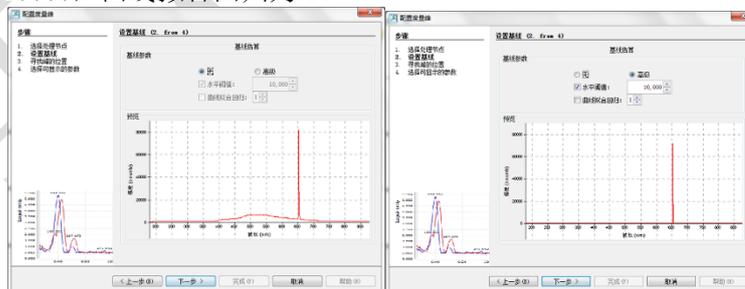


6. 在选择处理节点选项框中，选择光谱仪测量的数据，点击“下一步”。



7. 在设置基线选项框中，

- 选择“无”选项，软件会寻找的所有峰值。
- 选择“高级”选项，可以通过设置水平阈值，移除不相关的峰。
- 勾选“曲线拟合回归”选项，会显示出在光谱中校正叠加在激光上的，变化平缓的宽带背景影响。比如下图展示了这种操作的效果对比，其中设置水平阈值 10000，曲线拟合回归为 1。

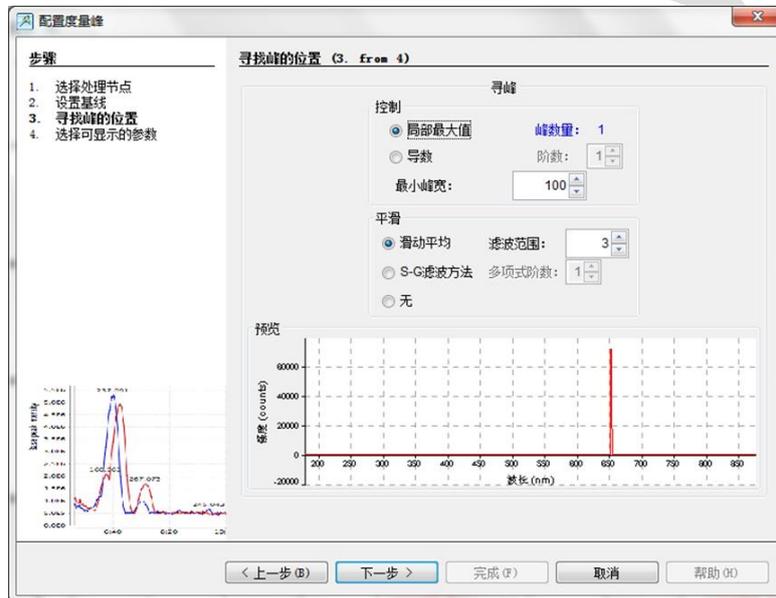


8. 寻找峰的位置

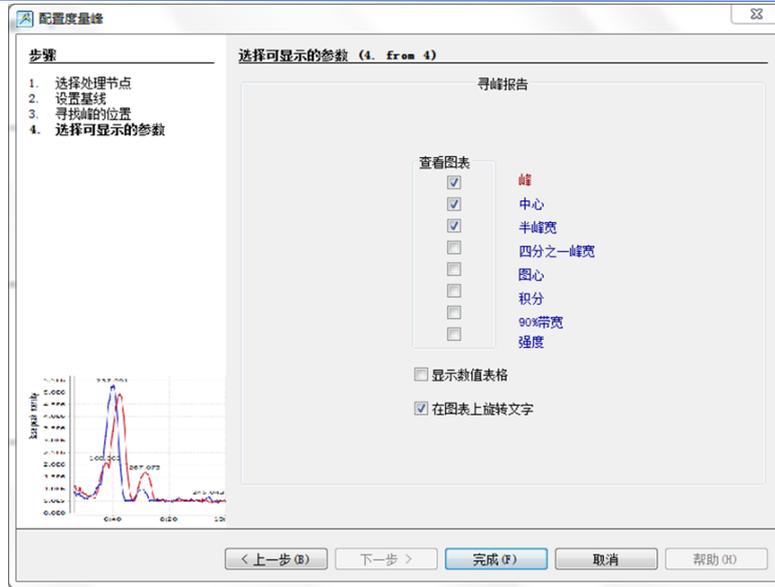
根据您对峰值的要求，可以设定不同的筛选和预处理条件。

- “控制”条件：旨在排除不想要的峰，一般通过设置局部最大值和最小峰宽条件即可满足需求，用户可以边尝试边观察效果，以寻找最优条件。
- “平滑”可以减小相邻的像素差异和噪声的影响。它有“滑动平均”和“S-G 滤波方法”两种选项，适合有经验的用户使用。

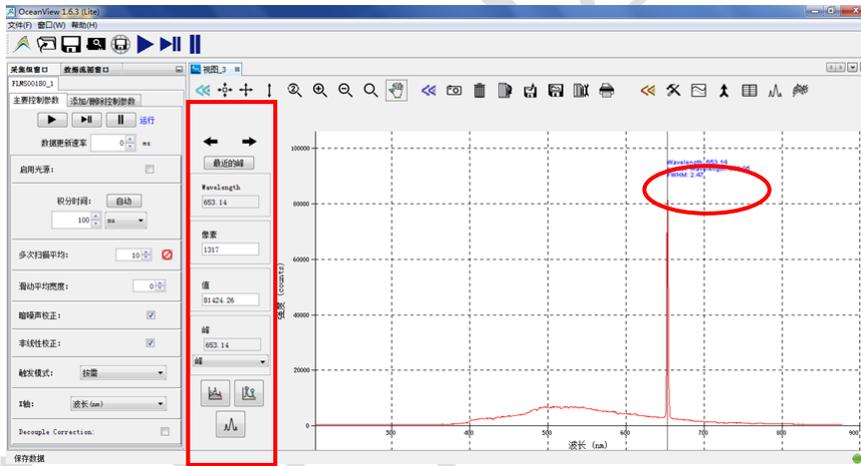
- “滑动平均”选项，是对光谱使用空间滤波，从而减小相邻的像素差异和噪声的影响。可选择滑动平均的滤波范围，测激光波长时，最好将滑动平均设置为0，从而减小平滑光谱曲线对峰型和强度的影响，避免数据失真。
- “S-G 滤波方法”选项，该选项要求同时设置滤波范围和多项式阶数，并且多项式阶数最大值不会超过滤波范围的0.5倍，比如滤波范围设置为4，多项式阶数允许设置的最大值不超过2。Savitzky-Golay 滤波器（通常简称为 S-G 滤波器）是一种在时域内基于局域多项式最小二乘法拟合的滤波方法。这种滤波器如果设置得当，可以在滤除噪声的同时可以确保信号的形状、宽度不变。
- 大部分应用里激光都较强，可以选择“无”，即不滤波，也能满足需求。



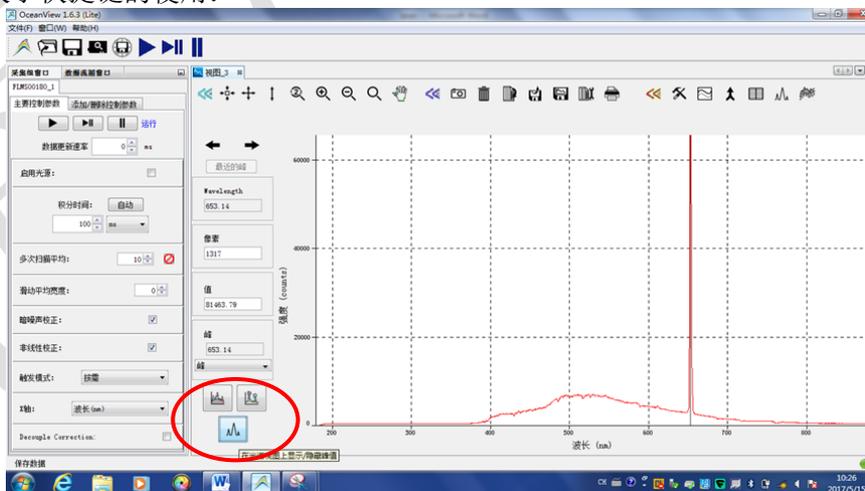
9. 根据您需要的激光参数，勾选想要在光谱上显示的数据。可选光谱寻峰，半高宽和中心波长等参数。注意，为了方便观察参数，请勾选“在图表上旋转文字”。点击“完成”。
- **峰**：指峰值波长，光谱图中强度最大值对应的光波长。
  - **中心**：指中心波长，对光谱进行高斯拟合后，高斯曲线的最大值对应的波长。
  - **半峰宽**：光谱内峰值强度一半处的峰宽度，即通过峰高的中点作平行于峰底的直线，此直线与峰两侧相交两点之间的距离。
  - **四分之一峰宽**：光谱内峰值强度四分之一处的峰宽度，即通过峰高的四分之一处作平行于峰底的直线，此直线与峰两侧相交两点之间的距离。
  - **图心**：又称质心波长，是光谱分布的几何对称中心波长。
  - **积分**：指对峰的积分面积。
  - **90%带宽**：光谱带宽的定义是指谱线的空间宽度所对应的光谱宽度，这里指单峰起始波长之间90%的光谱宽度。
  - **强度**：光谱图中，峰值的强度大小。



10. 此时，在光谱显示窗口，出现您需要的数据。从左侧框图中，可以快速读出峰位和峰值强度的数据。



11. 关于快捷键的使用：



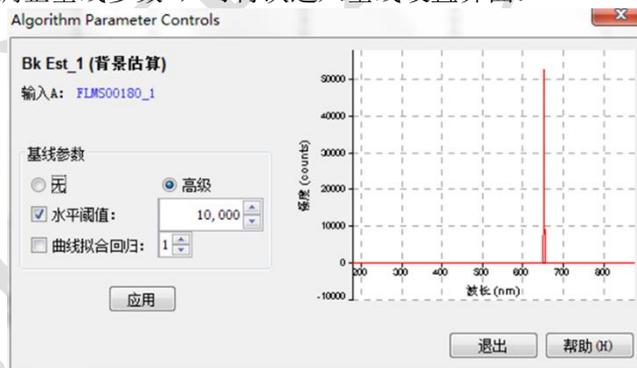
➤ 选择“在光谱视图上显示/隐藏峰值”，可勾选需要显示的峰值数据。



- 选择“调整寻峰参数”，可再次进入峰值设置界面：



- 选择“调整基线参数”，可再次进入基线设置界面：



## 12. 数据保存

- 1 保存数据时，先停止扫描光谱。OceanView 左上侧工具栏中有暂停键。请根据您的需要选择暂停方式。



- ：单步采集光谱数据，单次采集后停止，点击运行，可继续采集。
- ：暂停采集光谱数据，终结采集过程。

- 2 在右侧视图中，点击 图标，在设置框中选择合适的数据保存格式、路径、

保存方式，最大扫描次数或时间；



- 3 点击“应用”按钮确认配置，之后点“退出”按钮关闭对话框。
- 4 点击  启动设置，该按钮变红，表明保存工作正在进行。如果需要停止保存，请再次点击该按钮至恢复原。
- 5 点击  ，在表格中显示表征峰的参数，可直接将表格中的数据复制到 txt 或 excel 里。

Peak Value	WaveLength [nm]	WaveLength [nm]	Center WaveLength	Including Width	Centroid	Integral	Peak Value
500	123.004	178.650	500.055	210.381	578.900	8.220, 155.620	50, 010, 429