

ViewOptics-V1.8 操作说明书

© 四川森普力科技有限公司 | 联系人：姚工 | 电话：159-2808-9752 / 177-8067-0842 邮件：
mylanview@126.com | 网址：www.sploptics.com

目录

1. 软件启动
2. 主界面总览
3. 设备连接
4. 基本采集操作
5. 操作向导（测量模式设置） - 5.1 扣背景模式 - 5.2 辐照度模式 - 5.3 透过率/反射率/吸收度模式 - 5.4 拉曼模式
6. 谱线显示与交互
7. 工具栏操作
8. 分析功能 - 8.1 实时寻极峰 - 8.2 静态寻极峰 - 8.3 峰值线绘制 - 8.4 波长光标 / 坐标查询 - 8.5 FWHM 区域测量 / 波段积分
9. 谱线管理
10. 文件操作
11. 算法参数设置
12. 快捷键速查表

1. 软件启动

方式一：双击启动（推荐，用户发布版）

1. 打开软件目录 `ViewOptics-V1.8\`
2. 双击 `ViewOptics.exe`（目录中唯一的 exe 文件）
3. 闪屏界面出现（Logo + 滚动进度条 + 状态文字：启动驱动 / 加载主程序 / 初始化界面）
4. 主窗口出现后闪屏自动关闭，即可开始使用

启动器并行启动驱动与 Python 主程序（不串行等待管道），启动更快。关闭主窗口后驱动也会自动退出。

方式二：开发模式启动

1. 启动驱动程序：双击运行 `ViewOpticsDriver.exe`（C# 驱动），等待命令行窗口显示「管道服务已启动」

2. 启动主程序：在项目根目录执行 `python main.py`

3. 主窗口出现，标题栏显示 `ViewOptics-V1.8`

⚠ 开发模式下，驱动程序必须在主程序之前启动，否则主程序无法连接到光谱仪。

发布目录结构

ViewOptics-V1.8/	
ViewOptics.exe	← 双击启动（唯一入口）
ViewOpticsDriver/	← 光谱仪驱动（勿修改）
_runtime/	← 程序运行时（勿修改）
*.irr	← IRR 校准文件（按需放置）
settings.json	← 用户设置（自动生成）

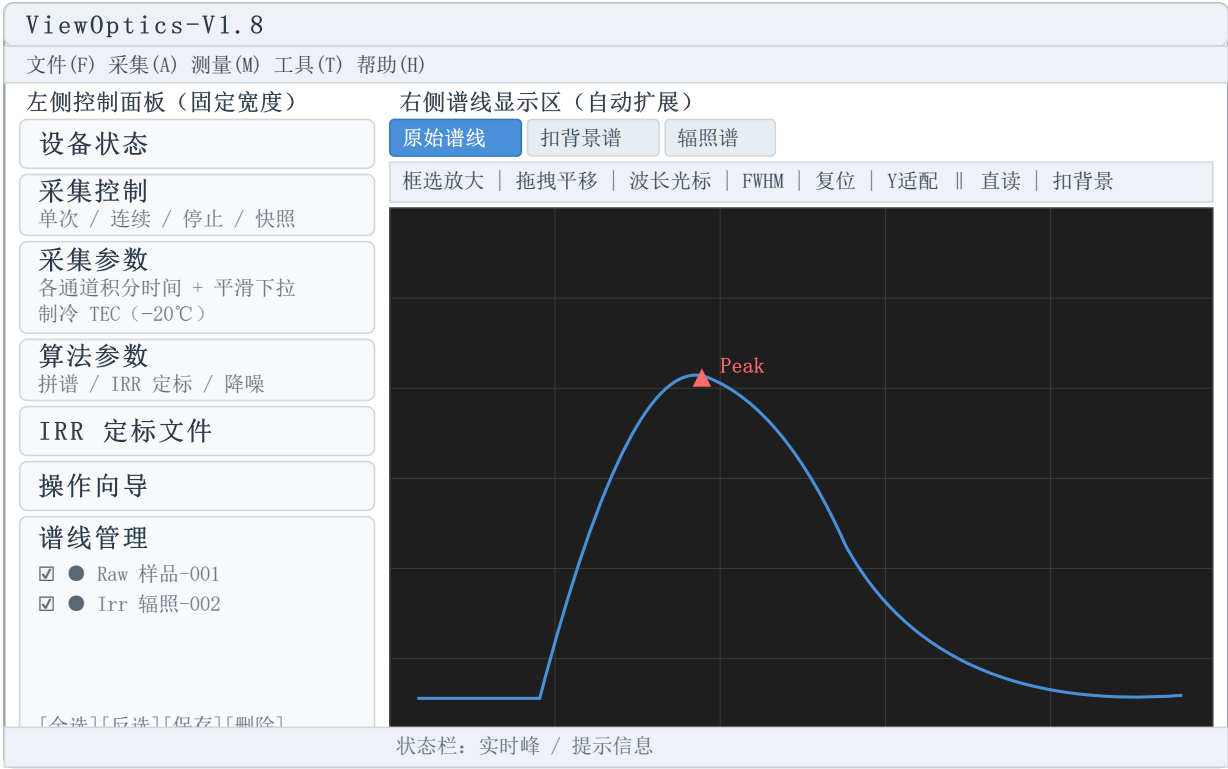
运行环境要求

- 操作系统：Windows 10/11（64 位）

• .NET 8 桌面运行时：启动器和驱动依赖，需提前安装

2. 主界面总览





界面分为**左侧控制面板**和**右侧谱线显示区**两大区域： - **左侧面板**（固定宽度，自上而下）：设备状态、采集控制、采集参数（含各通道积分时间与平滑、制冷 TEC）、算法参数、IRR 定标、操作向导、谱线管理 - **右侧区域**（自动扩展）：标签页 + 工具栏 + 谱线绘图画布

3. 设备连接

自动检测

软件启动后**每 2 秒自动扫描**已连接的光谱仪设备，无需手动操作。

查看设备状态

在左侧面板最上方的「设备状态」区域：

状态	显示内容
未连接	灰色圆点 ●，文字「未检测到设备（每2秒自动扫描）」
已连接	绿色圆点 ●，文字「已连接 N 台设备」，下方列出每台设备型号和序列号

操作步骤

1. 用 USB 线将光谱仪连接到电脑
2. 等待 2~4 秒，左上角状态自动变为绿色「已连接」

3. 设备列表中显示型号和通道信息
4. 若长时间未检测到，请检查 USB 连接和驱动程序是否正常运行

4. 基本采集操作

左侧面板「采集控制」区域有 4 个按钮：

4.1 单次采集

按钮： 单次采集 | 快捷键： F5

1. 点击「**单次采集**」按钮（或按 F5）
2. 软件采集**一帧**谱线数据并显示在绘图区
3. 采集完成后自动停止

4.2 连续采集

按钮： 连续采集 | 快捷键： F6

1. 点击「**连续采集**」按钮（或按 F6）
2. 软件开始**持续循环采集**，绘图区实时更新谱线
3. 采集期间，「单次采集」和「连续采集」按钮变为**禁用**，「停止采集」按钮**启用**
4. 需要停止时，点击「**停止采集**」或按 F7

4.3 停止采集

按钮： 停止采集 | 快捷键： F7

- 仅在采集进行中可用
- 点击后立即停止采集，绘图区保留最后一帧数据

4.4 快照

按钮： 快照（F2） | 快捷键： F2

1. 在采集过程中或采集停止后，点击「**快照**」按钮（或按 F2）
2. 当前谱线被**冻结为一份副本**，添加到左下方「谱线管理」列表中
3. 快照谱线可与实时谱线叠加显示、单独保存或进行后续分析

4.5 采集参数设置

在「采集参数」区域可调整：

参数	说明	范围
平均次数	多帧平均以降低噪声	1~100（默认1）
触发模式	采集触发方式	自由运行 / 软件触发 / 硬件触发
积分时间	每个通道独立设置	1~60000 ms

积分时间默认值： - VIS（可见光）通道：10 ms - NIR（近红外）通道：100 ms

软件根据设备型号自动判断通道类型，型号中包含「NIR」的默认 100ms，其余默认 10ms。

4.6 制冷控制（TEC）

对支持 TEC 制冷的近红外光谱仪（如 NIR25S，InGaAs 探测器），左侧面板「制冷」区域提供温度控制：

控件	说明
当前温度	实时显示探测器温度，制冷开启后每 2 秒刷新
目标温度	设定制冷目标（默认 -20 °C）
制冷开关	启用 / 关闭 TEC 制冷

默认制冷策略（自动）： - 检测到支持 TEC 的设备后，**开机即自动制冷到 -20 °C 并保持常开**；切换测量模式时始终保持 -20 °C。 - **除非手动关闭制冷**，否则一直开启；**除非手动设定新温度**，否则一直保持 -20 °C。手动设置在模式切换、设备重连后均持久有效。

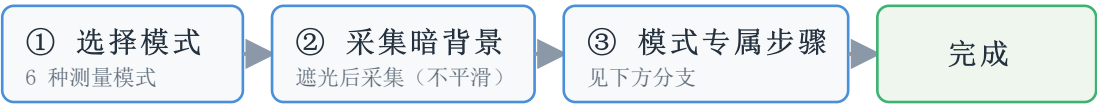
为什么要制冷： InGaAs 近红外探测器的响应率随温度强烈变化。不制冷时，连续采集中探测器自发热会使 NIR 段强度随时间缓慢下降（VIS 硅基探测器不受影响）。制冷可稳定探测器基础温度，显著减小此漂移。详见 附录 Q11。

5. 操作向导（测量模式设置）

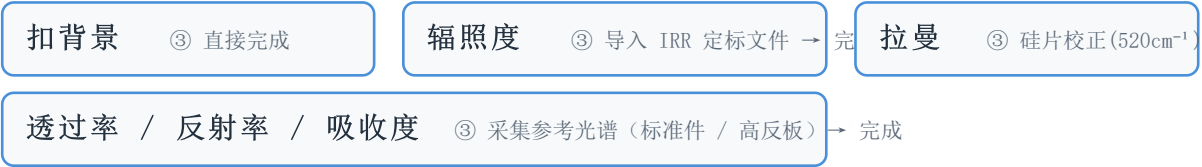
入口： 左侧面板「操作向导」按钮 / 菜单「测量 → 操作向导」 / 快捷键 **F3**

操作向导用于设置测量模式并逐步完成背景采集、校正等准备工作。

操作向导（F3）：选模式 → 采暗背景 → 模式专属步骤 → 完成



六种模式的第 ③ 步：



辐照度模式完成后自动联动

- 启用 IRR 定标 + 拼谱（通用方案 A，自动识别 VIS/NIR）
- 按通道平滑：NIR → 3 档；VIS（硅基）→ 关闭 • 帧平均 → 11 次
- 波长截断到定标范围；硅基探测器截断到 ≤1100 nm
- 支持 TEC 的设备自动制冷到 -20 °C 并保持

打开向导

- 1. 点击左侧面板的「操作向导」按钮，或按 F3
- 2. 弹出向导窗口（960×800），标题为「ViewOptics-V1.8 — 操作向导」

⚠️ 打开向导时，软件会自动**重置为原始谱模式**（不扣背景、不做任何处理），确保从干净状态开始设置。⚠️ 如果当前正在「连续采集」，软件会**自动暂停采集**（避免向导内的单帧采集与连续采集冲突造成驱动异常）；向导关闭后**自动恢复**连续采集。

5.1 扣背景模式

适用场景：仅需要扣除暗背景噪声，观察净信号。

第 ① 步：选择模式

- 1. 在向导首页，选择「扣背景」单选按钮
- 2. 点击「下一步」

第 ② 步：采集暗背景

- 1. **遮光**：用遮光罩盖住光谱仪入射端口（注意：是遮光，不是关闭光源）
- 2. 查看积分时间是否正确（必须与后续样品采集使用相同积分时间）
- 3. 可点击「连续预览」查看当前信号是否已遮光到位（画布应显示接近零的信号）
- 4. 确认遮光良好后，点击「采集背景」
- 5. 状态文字变为：「✓ 背景已采集 xxx-xxx nm xxx点」
- 6. 点击「下一步」

第③步：完成

1. 页面显示「设置完成」
2. 点击「完成」按钮
3. 向导关闭，软件自动启用暗背景扣除，左侧面板显示「当前模式：扣背景」

5.2 辐照度模式

适用场景：测量光辐照度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$)，需要导入 IRR 定标文件。

第①步：选择模式

1. 选择「辐照度」单选按钮
2. 点击「下一步」

第②步：采集暗背景

(操作同 5.1 第②步)

第③步：完成 + 导入 IRR 定标文件

1. 页面显示完成信息，同时显示「IRR 定标文件导入」区域
2. 点击「导入定标文件」按钮
3. 在文件对话框中选择 `.irr` 或 `.json` 格式的定标文件
4. 可多次导入不同通道的定标文件 (如 `PG2K.irr` + `NIR25S.irr`；软件按通道自动匹配，不合并 K 表)
5. 可选勾选「紫外光纤校正」(默认勾选)：消除 930–950 nm 水吸收峰对拼谱的影响
6. 已加载的文件名显示在列表中 (绿色文字)
7. 如需重新导入，点击「清除」清空后重新加载
8. 点击「完成」按钮

完成后自动联动： - ☒ IRR 定标 (启用) - ☒ 拼谱 (启用，通用方案 A 自动拼接 VIS + NIR，无需识别灯型)
- 物理平滑 (按通道独立，见 11.1)：NIR 通道自动置 3 档 (较强)；VIS (硅基) 通道保持关闭 (VIS 段含尖锐特征峰，不宜平滑) - 帧平均自动置 11 次 (提升信噪比) - 波长范围自动截断到定标文件覆盖范围 - 硅基探测器自动截断到 $\leq 1100\text{ nm}$ (1100 nm 后响应衰减，数据不可信) - 若设备支持 TEC 制冷 (如 NIR25S)，自动制冷到 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 并保持 (见 4.6 制冷控制)

暗背景与平滑一致性：暗背景在向导内采集时不做平滑 (存原始值)，后续管线对「样品 - 暗背景」统一平滑，等价于 `平滑(样品) - 平滑(暗背景)`，保证暗背景与正式测量平滑程度严格一致。

5.3 透过率 / 反射率 / 吸收度模式

适用场景：测量样品的透过率(T%)、反射率(R%)或吸收度(Abs)。

第①步：选择模式

1. 选择「**透过率**」/「**反射率**」/「**吸收度**」之一
2. 点击「**下一步**」

第②步：采集暗背景

(操作同 5.1 第②步)

第③步：采集参考光谱

1. **放置参考标准件**：- 透过率：空气或已知透过率的标准样 - 反射率：高反射率标准板
 2. 可点击「**连续预览**」查看参考光谱是否正常
 3. 确认后点击「**采集参考**」
 4. 状态文字变为：「**√ 参考光谱已采集**」
 5. 点击「**完成**」
-

5.4 拉曼模式

适用场景：拉曼光谱测量，X 轴为拉曼位移 (cm^{-1})。

第①步：选择模式

1. 选择「**拉曼**」单选按钮
2. 点击「**下一步**」

第②步：采集暗背景

(操作同 5.1 第②步)

第③步：硅片校正

1. 设置**激发波长**（默认 532.0 nm，可修改，范围 300~1100 nm）
 2. 将硅片放置在采样位置
 3. 点击「**采集硅片**」，画布显示硅片谱线
 4. 状态文字显示检测到的硅峰位置（理论值 520 cm^{-1} ）
 5. 确认峰位正确后，点击「**应用校正**」
 6. 如不需要校正，可点击「**跳过校正**」（偏移量设为 0）
 7. 点击「**完成**」
-

取消向导 / 恢复之前状态

- 在向导任意页面点击「取消」，将恢复向导打开前的所有设置（包括之前的暗背景和算法参数）
- 向导完成后，左侧面板「操作向导」区域下方显示当前模式名称

取消扣背景

- 在向导完成后，如需临时关闭扣背景功能，点击左侧面板的「取消扣背景」按钮
- 谱线将显示为未扣背景的原始数据

6. 谱线显示与交互

6.1 绘图区基本操作

鼠标操作	功能
左键拖拽	平移谱线（默认模式）
中键滚轮	以光标位置为中心缩放（向上=放大，向下=缩小）
右键单击	弹出右键菜单

6.2 右键菜单

在绘图区右键单击弹出菜单：

菜单项	说明
删除此FWHM区域	仅在右键位置落在 FWHM 区域内时出现
画峰值线...	设置峰值百分比线（详见 8.3 节）
清除峰值线	已启用峰值线时出现，清除所有峰值线
单次采集	等同按 F5
连续采集	等同按 F6
停止采集	等同按 F7（采集中才可用）
Y轴最大	自动适配 Y 轴范围
恢复谱线视图	复位到全谱显示范围

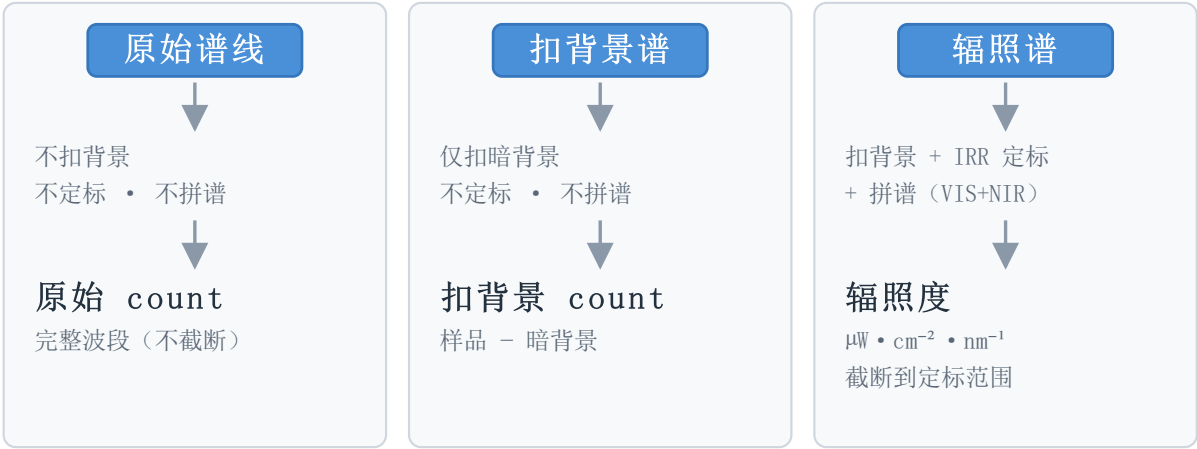
6.3 谱线标签页

绘图区上方有标签页切换：

标签页	出现时机	可关闭
原始谱线	始终存在	否
扣背景谱	扣背景向导完成后	是（关闭 → 取消扣背景）
辐照谱	IRR 定标加载后	是（关闭 → 清除 IRR）
透过率谱	透过率向导完成后	是
反射率谱	反射率向导完成后	是
吸收度谱	吸收度向导完成后	是
拉曼谱	拉曼向导完成后	是

Y 轴标签随标签页自动切换： - 原始/扣背景/拉曼 → **Count** - 辐照度 → $\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$ - 透过率 → **透过率 (%)** - 反射率 → **反射率 (%)** - 吸收度 → **吸收度**

每个标签页 = 一个数据源：激活哪个标签，就只按该标签的管线处理显示



每个标签页 = 一个数据源：激活哪个标签页，软件就只按该标签页对应的处理管线采集显示，各标签内容互不相同——

激活标签	实际处理	显示内容
原始谱线	不扣背景 / 不定标 / 不拼谱	原始 count（完整波段，不截断）
扣背景谱	仅扣暗背景	扣背景后的 count
辐照谱	扣背景 + IRR 定标 + 拼谱	辐照度 ($\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{nm}^{-1}$ ，截断到定标范围)
透过率/反射率/吸收度谱	扣背景 + R/T/A 计算	对应比率

切换标签后，从**下一帧**起按新管线显示（停止采集后画面为冻结帧，不会即时重算）。「直读/扣背景」按钮与「IRR 定标/拼谱」勾选会随激活标签**自动同步**。

7. 工具栏操作

绘图区上方有 6 个工具按钮（前 4 个互斥，一次只能激活一个）：

7.1 框选放大

按钮： 框选放大

1. 点击「**框选放大**」按钮
2. 在绘图区**按住左键拖出矩形区域**
3. 松开后，视图自动放大到选中区域
4. 重复操作可继续放大

7.2 拖拽平移（默认）

按钮： 拖拽平移 （启动时默认选中）

1. 按住左键在绘图区拖动
2. 谱线随鼠标方向平移

7.3 波长光标

按钮： 波长光标

详见 8.4 波长光标 / 坐标查询

7.4 FWHM 区域测量

按钮： FWHM

详见 8.5 FWHM 区域测量 / 波段积分

7.5 复位

按钮： 复位

- 点击后立即恢复到全谱显示范围（X 轴、Y 轴均复位）

7.6 Y 轴适配

按钮： Y适配

- 点击后 Y 轴自动调整到当前数据的最大值范围

7.7 视图模式按钮

工具栏右侧有两个视图切换按钮：

按钮	功能
直读	显示原始未扣背景谱线（默认）
扣背景	显示扣暗背景后谱线（仅在已采集暗背景后可用，否则置灰）

这两个按钮与「谱线标签页」（6.3）联动：切换到「扣背景谱」标签时「扣背景」自动选中，切到「原始谱线」时「直读」自动选中。反射率 / 透过率 / 吸收度**没有独立按钮**，统一通过「操作向导」(F3) 选择对应模式、采集暗背景 + 参考后进入，并由对应标签页自动联动视图。

8. 分析功能

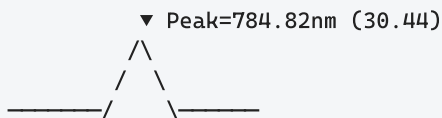
以下分析功能在**所有测量模式**下均可使用（原始谱、扣背景谱、辐照谱等均可），不依赖特定定标。

8.1 实时寻极峰（功能1）

自动运行，无需手动操作。

在连续采集过程中，软件**自动检测并标注当前谱线的最高峰**：

- 峰位标记：红色倒三角 ▼
- 峰值标注： **Peak=xxx.xnm**（强度值），红色文字带暗背景框



峰标记随实时数据动态更新，自动跟踪最高峰位置。

⚠ 硅基探测器寻峰上限：含硅基探测器的谱线（起始波长 < 700 nm），自动寻峰范围限制在 ≤1100 nm。硅基探测器 1100 nm 之后量子效率衰减、噪声放大，容易出现虚峰，故不参与极值自动标记。

8.2 静态寻极峰（功能2）

对**已保存的快照谱线**做精确寻峰（Gaussian 拟合），找出指定波段内的所有峰，比实时寻峰（8.1）更精确。

入口：菜单「测量 → 寻峰」

操作步骤

1. 采集谱线后点击「**快照**」按钮（或按 **F2**），将谱线冻结保存到左下方「谱线管理」列表
2. 打开菜单「**测量 → 寻峰**」，弹出「光谱分析」面板
3. 在面板中选择要分析的快照谱线
4. 设定**寻峰波长范围**（起始波长 ~ 结束波长）
5. 点击「**寻峰**」按钮，面板中显示寻峰结果

寻峰结果

检测到的每个峰显示以下信息：

信息	说明	示例
峰位波长	峰中心波长（nm）	784.82 nm
峰强度	峰顶处的强度/辐照度值	30.44
信噪比	峰信号相对噪声的比值	15.2
突出度	峰相对于基线的突出程度	8.7

实时寻峰 vs 静态寻峰

对比项	8.1 实时寻峰	8.2 静态寻峰
运行时机	采集中自动运行	快照后手动触发
精度	快速定位（直接取极大值）	高精度（Gaussian 拟合）
结果数量	仅追踪最高 1 个峰	可检测所有峰
速度	< 1 ms（不影响帧率）	稍慢但更精确

静态寻峰为 `requires_stop=True` 的分析，需先停止采集并对快照谱线进行；详见快照管理（第 9 节）。

8.3 峰值线绘制（功能3）

在当前谱线的峰值强度的指定百分比处画水平线，并显示对应的波长范围。

操作步骤

- 1. 在绘图区右键单击，弹出菜单
- 2. 点击「画峰值线...」
- 3. 在弹出的输入框中输入百分比值（范围 10% ~ 60%）

画峰值线

输入峰值百分比（10~60%）：

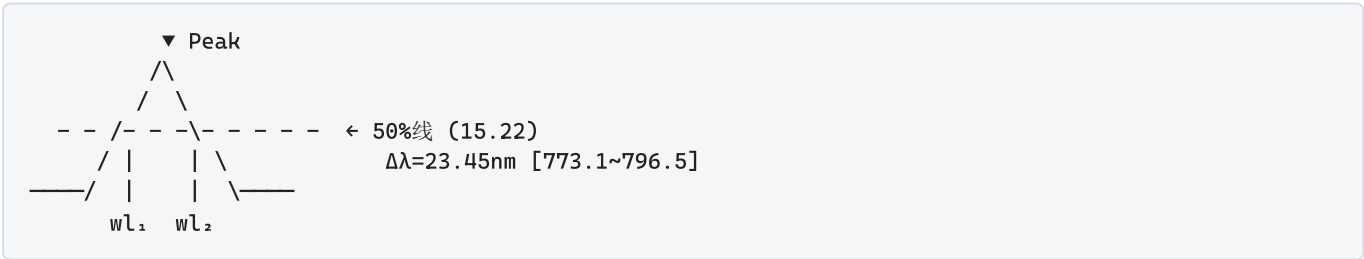
50

▲▼

确定

取消

- 4. 点击「确定」
- 5. 绘图区上出现：
 - 橙色水平虚线：标示峰值的 N% 强度位置
 - 橙色竖虚线：标示水平线与谱线的交叉点波长
 - 标注文字：显示百分比值、强度值和波段宽度 $\Delta\lambda$



清除峰值线

- 在绘图区右键单击 → 选择「清除峰值线」
- 或设置新的百分比值会自动替换旧的峰值线

说明

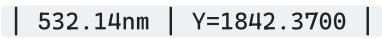
- 峰值线随实时采集数据**动态更新**
- 显示内容包括：百分比线对应的**绝对强度值**和**波段宽度** ($\Delta\lambda$)
- $\Delta\lambda$ = 最高交叉点波长 - 最低交叉点波长

8.4 波长光标 / 坐标查询 (功能4/5)

在谱线上放置竖线标记，查看指定波长处的强度值。

操作步骤

1. 点击工具栏的「**波长光标**」按钮
2. 在绘图区**左键单击**想要查询的位置
3. 出现一条**彩色竖线** + **波长和强度标注**



4. 继续点击可以添加**更多竖线**（每条颜色不同，10 色循环）
5. 再次点击「**波长光标**」按钮 → **清除所有竖线**，恢复拖拽模式

颜色循环

10 种颜色循环使用：金色 → 绿色 → 粉色 → 蓝色 → 橙色 → 紫色 → 黄绿 → 橘红 → 宝蓝 → 黄色

特性

- 竖线和标注**固定不动**，鼠标移动不影响已放置的标记
- 可同时显示**任意多条竖线**
- 每条竖线自动计算并显示该波长处的**插值强度** (Y 值)

8.5 FWHM 区域测量 / 波段积分 (功能6)

在谱线上拖选一段波长范围，测量该区域的宽度、中心波长和**积分值**。

操作步骤

1. 点击工具栏的「**FWHM**」按钮
2. 在绘图区**按住左键**，**从左向右（或从右向左）拖出**一段范围
3. 松开鼠标后，选中区域显示：- **彩色填充区域** - **左右边界竖线** - **标注文字**：宽度、中心波长、积分值



- 4. 选定后，工具**保持激活**，可以继续拖选下一个区域
- 5. 最多同时显示 **4 个**区域（超出时状态栏提示）

删除单个区域

- 1. 在某个 FWHM 区域上**右键单击**
- 2. 弹出菜单，选择「**删除此FWHM区域**」
- 3. 该区域被删除，其他区域保留

清除所有区域

- 再次点击工具栏的「**FWHM**」按钮 → 清除所有区域，恢复拖拽模式

颜色循环

4 个区域使用 4 种颜色：红 → 绿 → 蓝 → 黄

积分值说明

数据类型	积分单位
原始计数（count）	count·nm
辐照度（ $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ）	$\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$

9. 谱线管理

左侧面板底部的「谱线管理」区域用于管理所有快照谱线。

9.1 谱线列表

每行结构：

☐ ☒ Raw 样品谱线-001

元素	说明
<input checked="" type="checkbox"/> 勾选框	用于批量操作（全选/反选/删除/保存）
<input checked="" type="radio"/> 眼睛按钮	彩色●=显示 / 灰色○=隐藏（点击切换）
类型标记	Raw/Irr/R%/T%/Abs（灰色小字）
名称	与图中曲线颜色一致，双击可编辑

9.2 显示/隐藏谱线

- 1. 点击某行的**眼睛按钮** (●/○)
- 2. ● 彩色 = 该谱线在图表中**显示**
- 3. ○ 灰色 = 该谱线在图表中**隐藏** (数据保留, 仅不显示)

9.3 批量操作

按钮	功能
全选	勾选所有谱线
反选	切换所有勾选状态
保存选中	将勾选的谱线导出为 CSV 文件
删除选中	删除所有勾选的谱线

9.4 重命名谱线

- 1. 双击谱线名称
- 2. 输入新名称 (合法字符: 中英文、数字, 1~30 字符)
- 3. 按回车确认

10. 文件操作

10.1 打开 CSV 文件

菜单: 文件 → 打开 CSV 文件 | 快捷键: **Ctrl+O**

- 1. 选择 **.csv** 格式的谱线数据文件
- 2. 如果当前已有谱线, 弹出选择对话框:

选项	说明
替换	清空当前所有谱线, 加载新文件
叠加显示	保留现有谱线, 追加新数据
取消	放弃本次加载

- 3. 首次打开 (无现有谱线) 时直接加载, 不弹对话框

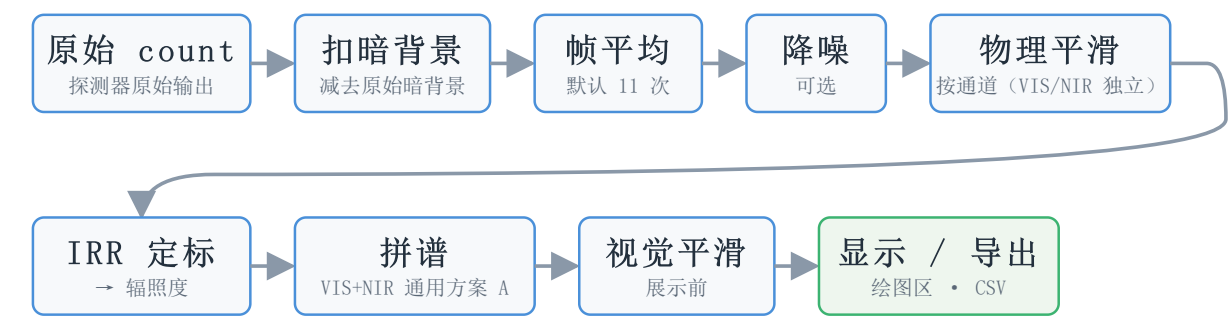
10.2 保存 CSV 文件

菜单：文件 → 保存 CSV 文件 | 快捷键：Ctrl+S

1. 选择保存路径和文件名
2. 当前显示的谱线数据保存为 CSV 格式
3. 格式：第一列为波长(nm)，后续列为各谱线的强度/辐照度值

11. 算法参数设置

左侧面板「算法参数」区域。下图为一帧数据从原始 count 到最终显示的完整处理管线：



滑档位仅影响下一帧，在真实谱线基础上平滑，不累积。
原始谱线 / 扣背景谱标签跳过这两步。

11.1 物理平滑（按通道独立）

物理平滑按每台光谱仪（通道）独立设置，下拉框位于「采集参数」区每个通道积分时间的右侧：

CH0 (PG2000): [10 ms ▲▼] 平滑: [关闭 ▼]
CH1 (NIR25S): [100 ms ▲▼] 平滑: [1档-轻微 ▼]

档位	效果
关闭	不平滑，保留全部细节
1档-轻微	噪声轻度降低
2档-中等	适中平滑
3档-较强	强力平滑，适合高噪声信号

默认档位：

场景	VIS（硅基）通道	NIR 通道
启动 / 清除 IRR	关闭	1 档
辐照度向导完成 / 导入 IRR	关闭	3 档

VIS 段常含尖锐特征峰（汞灯、荧光、激光等），平滑会抹平峰形，故默认关闭；NIR 段以连续谱为主，适度平滑提升信噪比。每个通道可随时单独调整，互不影响。

11.2 拼谱

☒ 拼谱

- 勾选后启用 VIS+NIR 双通道谱线拼接
- 适用于 VIS+NIR 双通道配置；拼接后显示为一条宽波段谱线
- 自动识别 VIS/NIR**：按各通道起始波长自动判定（波长小者为 VIS，大者为 NIR），无需指定通道顺序
- 通用拼谱方案 A**：在重叠区（约 980–1100 nm）对 NIR 段做强度对准并平滑融合（融合宽度约 40 nm）
- 输出为**实测谱线**的缩放与融合，不会显示为理想黑体曲线

11.3 IRR 定标

☒ IRR 定标

- 勾选后启用辐照度响应定标
- 需要先通过操作向导导入 IRR 定标文件
- 启用后 Y 轴单位变为 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$

11.4 IRR 定标文件状态

在「IRR 定标文件」区域可查看：

显示	含义
文件名列表	已加载的 .irr 定标文件（每行一个；VIS/NIR 各用各自文件）

- 未加载定标**：灰色「未加载」
- 已加载**：列出各文件名（每行一个）
- IRR 文件通过「操作向导」完成页或菜单「测量 → 导入定标文件」导入

12. 快捷键速查表

快捷键	功能
F2	快照
F3	操作向导
F5	单次采集
F6	连续采集
F7	停止采集
Ctrl+O	打开 CSV 文件
Ctrl+S	保存 CSV 文件
F9	查找网口光谱仪
F4	拉曼分析窗口
Ctrl+Q	退出程序

附录：常见问题

Q1：启动后提示「未检测到设备」？

1. 确认光谱仪已通过 USB 连接到电脑
2. 确认 ViewOpticsDriver.exe 驱动程序已启动
3. 等待 2~4 秒让软件自动扫描
4. 如仍未检测到，重启驱动程序

Q2：辐照度模式下波长范围变短了？

这是正常现象。启用 IRR 定标后，软件自动截断波长到定标文件覆盖范围。超出定标范围的数据无校准支撑，不予显示。清除 IRR 定标后会恢复完整波段显示。

Q3：最多能保存多少条快照谱线？

建议不超过 20 条。超过 20 条时软件会弹出警告提示，但仍可继续添加。过多谱线会降低绘图性能。

Q4：1040 nm 附近出现下陷或衔接不连续？

1. 确认已勾选「拼谱」和「IRR 定标」，且为 VIS+NIR 双通道

2. 若使用紫外光纤，向导中保持「紫外光纤校正」勾选（消除 930–950 nm 水吸收对拼谱的影响）
3. 确认两台光谱仪在 980–1100 nm 重叠区均有有效信号（拼谱在此区间做强度对准）

Q5：三个标签页（原始谱线 / 扣背景谱 / 辐照谱）显示的内容不一样？

这是正常的、也是设计如此。每个标签页 = 一个数据源：原始谱线显示未做任何处理的原始 count（完整波段）；扣背景谱只扣暗背景；辐照谱做了 IRR 定标 + 拼谱（辐照度单位）。激活哪个标签就只按该标签的管线处理显示（详见 6.3）。

Q6：峰值线没有出现？

- 确保当前有实时采集数据（需处于采集状态或有最近一帧数据）
- 确保谱线中存在明显的峰（软件需要检测到峰才能画百分比线）
- 检查设置的百分比值是否合理（过高可能无交叉点）

Q7：FWHM 区域已满 4 个怎么办？

在不需要的区域上右键 → 删除此 FWHM 区域，腾出位置后即可继续测量。或再次点击工具栏「FWHM」按钮清除所有区域。

Q8：辐照度模式下，硅基探测器的谱线为什么只到 1100 nm？

这是软件主动截断。硅基探测器在 1100 nm 之后量子效率显著下降，配合 IRR 定标系数放大后会产生大量虚峰，数据不可信。软件统一截断到 ≤ 1100 nm；拼谱后 1100 nm 以上的数据全部来自 NIR 探测器。

Q9：如何对 VIS 和 NIR 分别设置平滑？

物理平滑已按通道独立。在「采集参数」区，每台光谱仪积分时间右侧都有一个「平滑」下拉框（关闭 / 1 档 / 2 档 / 3 档），各通道互不影响。默认 VIS（硅基）关闭、NIR 1 档；进入辐照度模式后 NIR 自动置 3 档、VIS 仍关闭（详见 11.1）。

Q10：操作向导打开时，连续采集为什么停了？

软件在向导打开时自动暂停连续采集（避免向导内的单帧采集命令与连续采集冲突造成驱动异常）。向导关闭后软件会自动恢复之前的连续采集状态，无需手动重新点「连续采集」。

Q11：NIR（近红外）强度随时间缓慢下降是什么原因？

这是 InGaAs 近红外探测器的热漂移特性（VIS 硅基探测器不受影响）：- 连续采集时探测器自发热、强光照射也会在光敏面就地发热，使响应率随时间下降，NIR 段强度（尤其 1300–1800 nm）随之缓慢走低；遮光或停采后会逐渐回升。- 这是测量物理现象，软件无法通过算法消除。

缓解措施: 1. 确保 TEC 制冷已开启并稳定在目标温度 (见 4.6; 软件已默认开机自动制冷 -20 °C)。 2. 降低进入探测器的光通量 (加衰减片或缩短积分时间)。 3. 待探测器在测量光照下达到热平衡 (NIR 读数不再变化) 后再正式采集。 4. 每次在「开始照射后固定时间」采集, 保证不同次测量可比。

本文档适用于 *ViewOptics-V1.8*