

# PhotonView软件使用说明书

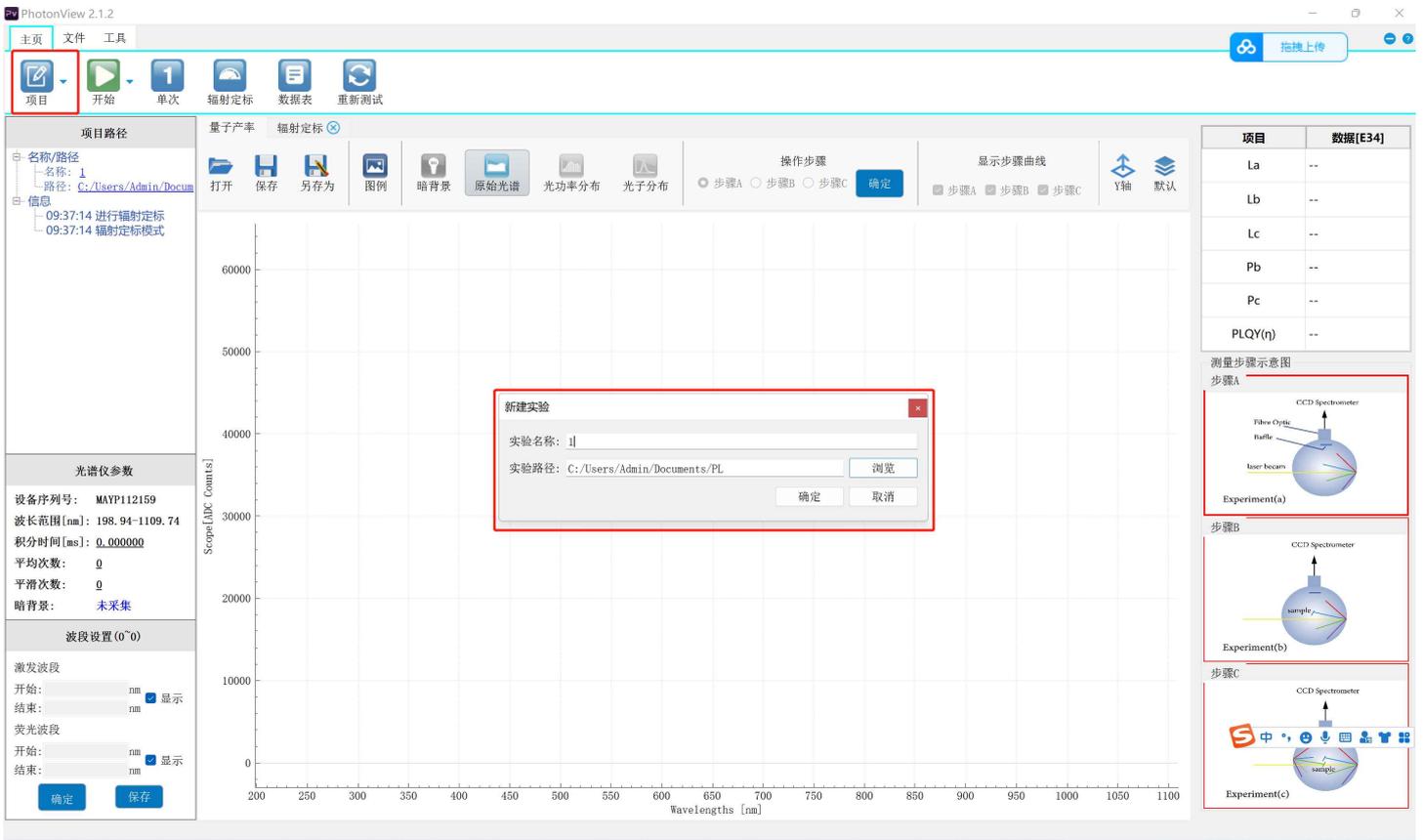
版本编号：PhotonView2.1.2

撰写人员：沈玉杰，深圳谱研互联科技有限公司

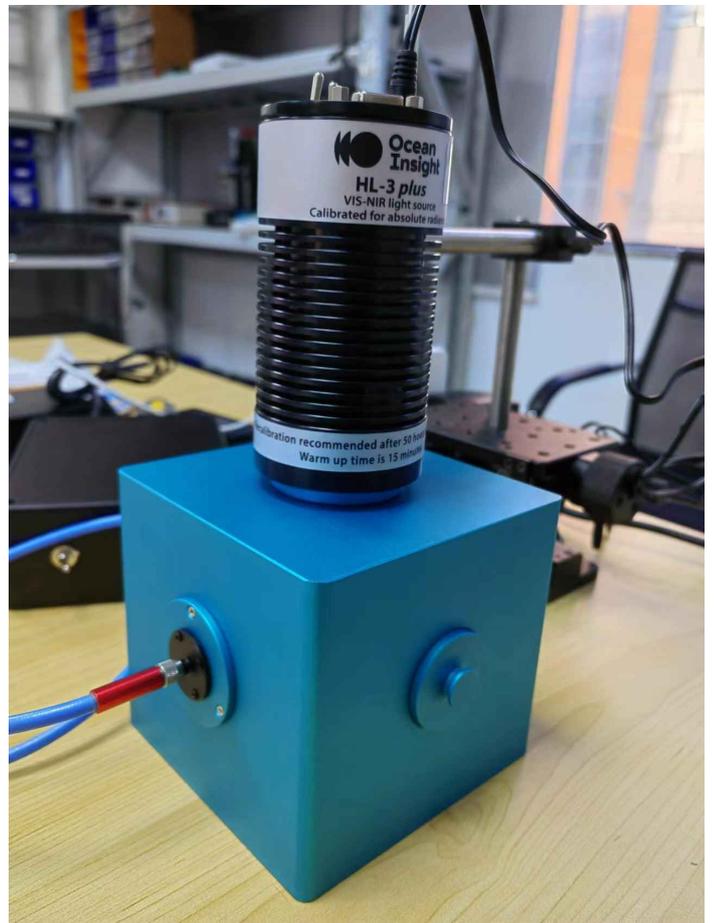
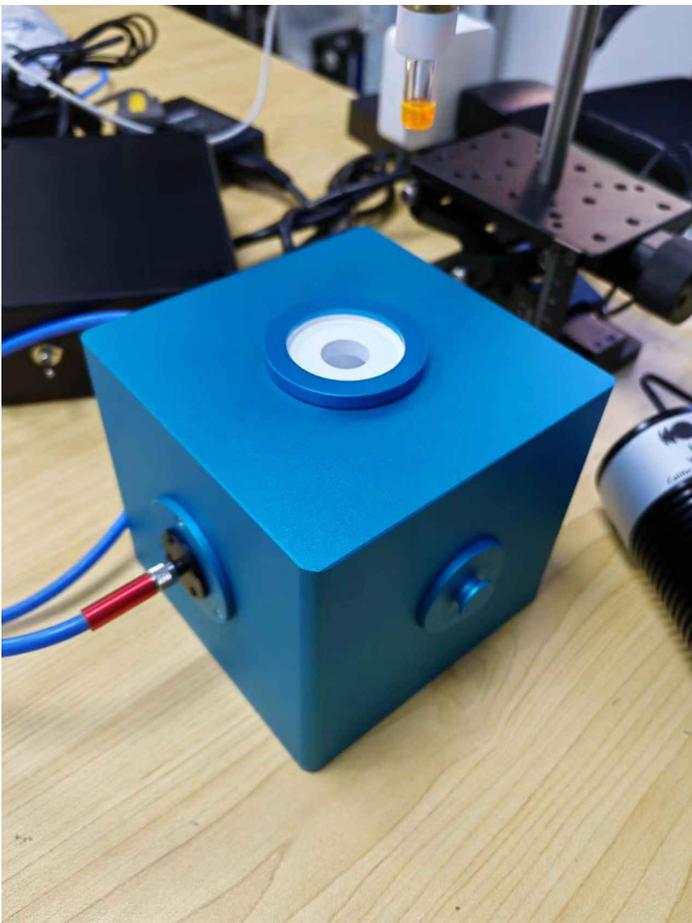
软件开发：王登辉，深圳谱研互联科技有限公司

## 一、辐射定标

### 1. 打开软件，新建项目文件夹



2. 打开辐射定标光源，预热5分钟后，先在积分球顶部放置辐射定标盖板，再放置辐射定标光源。调整积分球时间，使得光谱值在40000-60000counts之间，再设置适当的平均次数，但平滑次数必须保持为0。



3. 把辐射定标光源的Shutter开关拨动到中间，内部挡片挡住光源，此时光谱曲线几乎为0。点击“暗背景”按钮，存储暗背景，此时按钮变成“扣暗光谱”字样。

PhotonView 2.1.2

主项 文件 工具

项目 停止 单次 辐射定标 数据表 重新测试

量子产率 辐射定标

导入灯文件 扣暗光谱 保存SO 计算 保存

项目路径

名称/路径  
名称: 1  
路径: C:/Users/Admin/Docum

信息

09:37:14 进行辐射定标  
09:37:14 辐射定标模式  
09:39:55 加载灯文件成功  
09:39:55 灯文件插值完成  
09:43:23 辐射定标暗背景...

光谱仪参数

设备序列号: MAYP112159  
波长范围 [nm]: 198.94-1109.74  
积分时间 [ms]: 50.000  
平均次数: 3  
平滑次数: 3  
暗背景: 未采集

波段设置 (0°0)

激发波段  
开始: nm  显示  
结束: nm  显示

荧光波段  
开始: nm  显示  
结束: nm  显示

确定 保存

Scope - Dark[OUC Counts]

Wavelengths [nm]

| 项目      | 数据[E34] |
|---------|---------|
| La      | --      |
| Lb      | --      |
| Lc      | --      |
| Pb      | --      |
| Pc      | --      |
| PLQY(n) | --      |

测量步骤示意图

步骤A

Experiment(a)

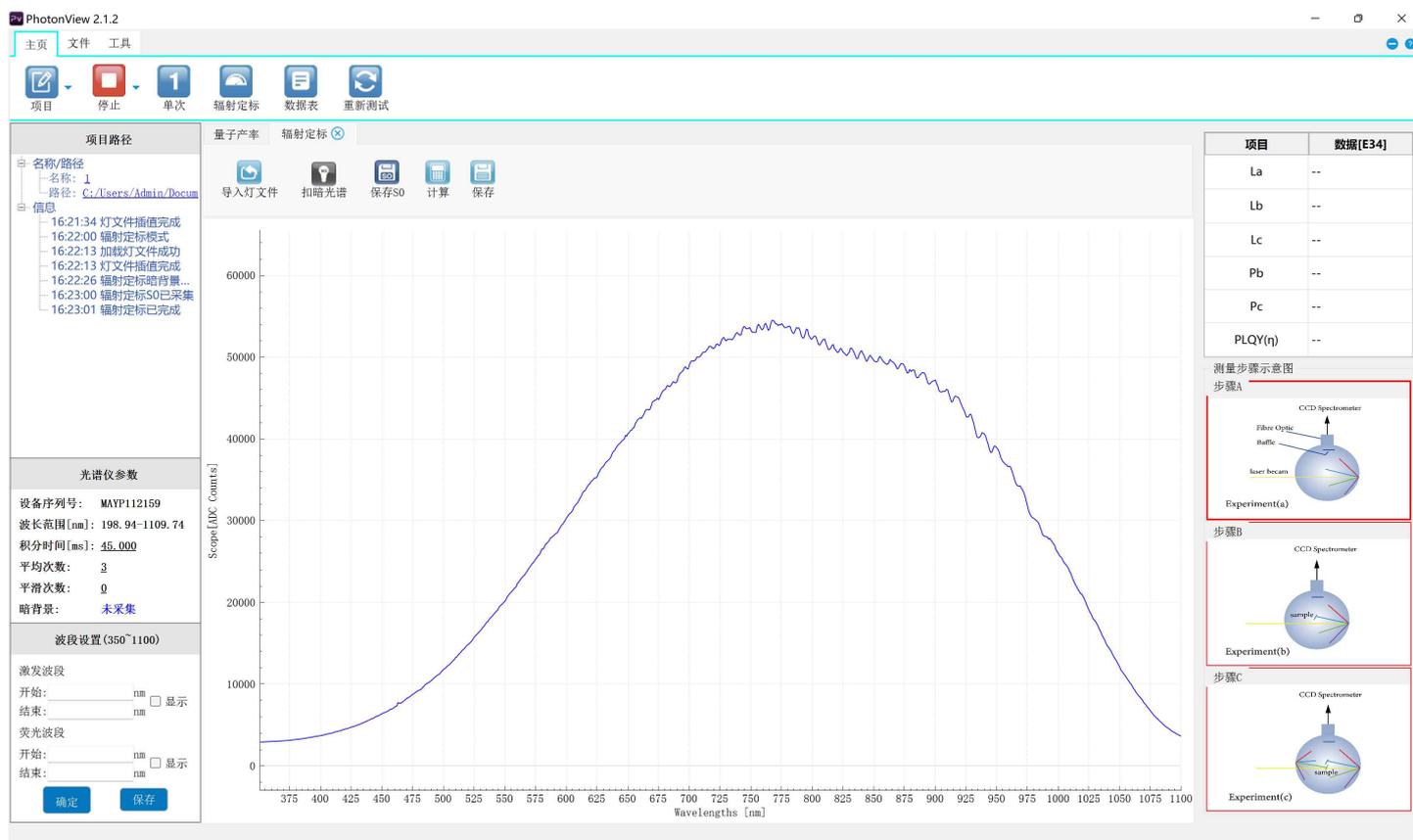
步骤B

Experiment(b)

步骤C

Experiment(c)

4. 把辐射定标光源的Shutter开关拨动到OPEN一侧，再次打开光源，再依次点击“保存S0”、“计算”、“保存”等按钮，完成辐射定标，此时波段设置组件激活。点击“数据表”，可以查看到辐射定标相关数据。



光子产率 辐射定标 数据表

量子产率 辐射定标 数据表

项目 停止 单次 辐射定标 数据表 重新测试

项目路径

名称/路径  
名称: 1  
路径: C:/Users/Admin/Docum

信息

- 16:21:34 灯文件插值完成
- 16:22:00 辐射定标模式
- 16:22:13 加载灯文件成功
- 16:22:13 灯文件插值完成
- 16:22:26 辐射定标暗背景...
- 16:23:00 辐射定标S0已采集
- 16:23:01 辐射定标已完成

光谱仪参数

设备序列号: MAYP112159  
波长范围[nm]: 198.94~1109.74  
积分时间[ms]: 45.000  
平均次数: 3  
平滑次数: 0  
暗背景: 未采集

波段设置(350~1100)

激发波段  
开始: [ ] nm  显示  
结束: [ ] nm

荧光波段  
开始: [ ] nm  显示  
结束: [ ] nm

确定 保存

导出

详细信息

| $\lambda$ | DO( $\lambda$ ) | IO( $\lambda$ ) | SO( $\lambda$ ) | f( $\lambda$ ) | D( $\lambda$ ) | Sa( $\lambda$ ) | Sb( $\lambda$ ) | Sc( $\lambda$ ) | Ia( $\lambda$ ) | Ib( $\lambda$ ) | Ic( $\lambda$ ) | Na( $\lambda$ ) | Nb( $\lambda$ ) | Nc( $\lambda$ ) | item           | value    |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------|
| 351       | 2773            | 2.727882e-01    | 180             | 6.820e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | t0             | 45.000ms |
| 352       | 2761            | 2.818925e-01    | 180             | 7.064e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | t              | --       |
| 353       | 2767            | 2.910112e-01    | 191             | 6.851e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | La             | --       |
| 354       | 2767            | 3.001512e-01    | 202             | 6.692e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | Lb             | --       |
| 355       | 2770            | 3.093199e-01    | 196             | 7.110e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | Lc             | --       |
| 356       | 2764            | 3.185243e-01    | 211             | 6.808e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | Pb             | --       |
| 357       | 2765            | 3.277715e-01    | 209             | 7.073e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | Pc             | --       |
| 358       | 2769            | 3.370688e-01    | 215             | 7.061e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | PLQY( $\eta$ ) | --       |
| 359       | 2765            | 3.464232e-01    | 240             | 6.487e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 360       | 2766            | 3.558420e-01    | 235             | 6.803e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 361       | 2765            | 3.653398e-01    | 238             | 6.893e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 362       | 2770            | 3.749618e-01    | 252             | 6.689e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 363       | 2758            | 3.847607e-01    | 262             | 6.598e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 364       | 2769            | 3.947891e-01    | 265             | 6.704e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 365       | 2760            | 4.050999e-01    | 280             | 6.518e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 366       | 2777            | 4.157456e-01    | 278             | 6.725e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 367       | 2765            | 4.267791e-01    | 287             | 6.682e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 368       | 2768            | 4.382530e-01    | 300             | 6.571e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 369       | 2763            | 4.502201e-01    | 315             | 6.425e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 370       | 2769            | 4.627330e-01    | 323             | 6.453e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |
| 371       | 2768            | 4.758178e-01    | 334             | 6.420e-05      | --             | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --              | --             | --       |

| 项目             | 数据[E34] |
|----------------|---------|
| La             | --      |
| Lb             | --      |
| Lc             | --      |
| Pb             | --      |
| Pc             | --      |
| PLQY( $\eta$ ) | --      |

测量步骤示意图

步骤A

CCD Spectrometer  
Fiber Optic  
Baffle  
Laser Beam

Experiment(a)

步骤B

CCD Spectrometer  
sample

Experiment(b)

步骤C

CCD Spectrometer  
sample

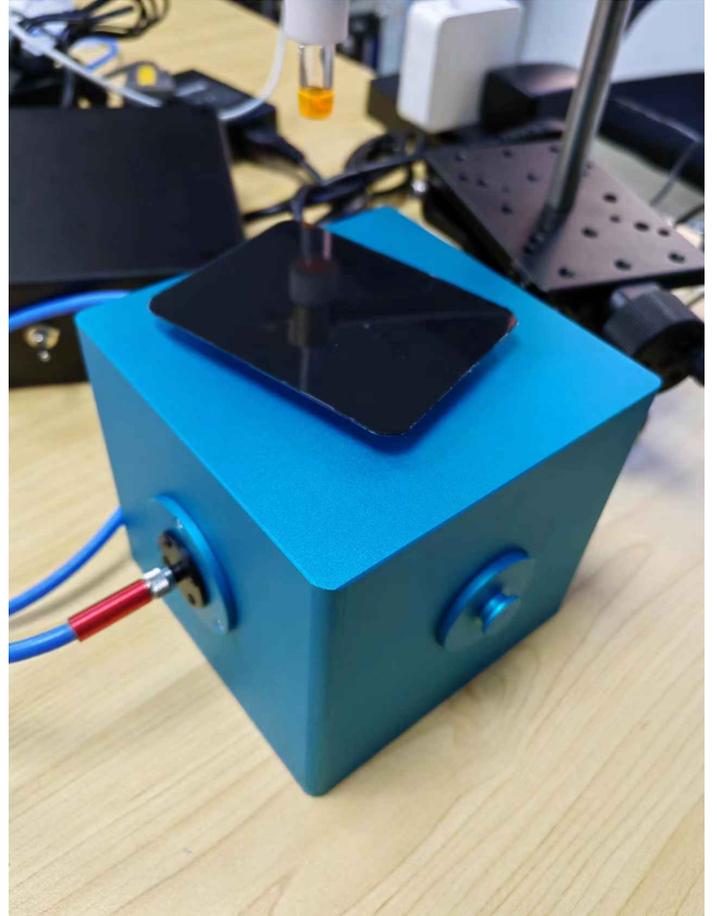
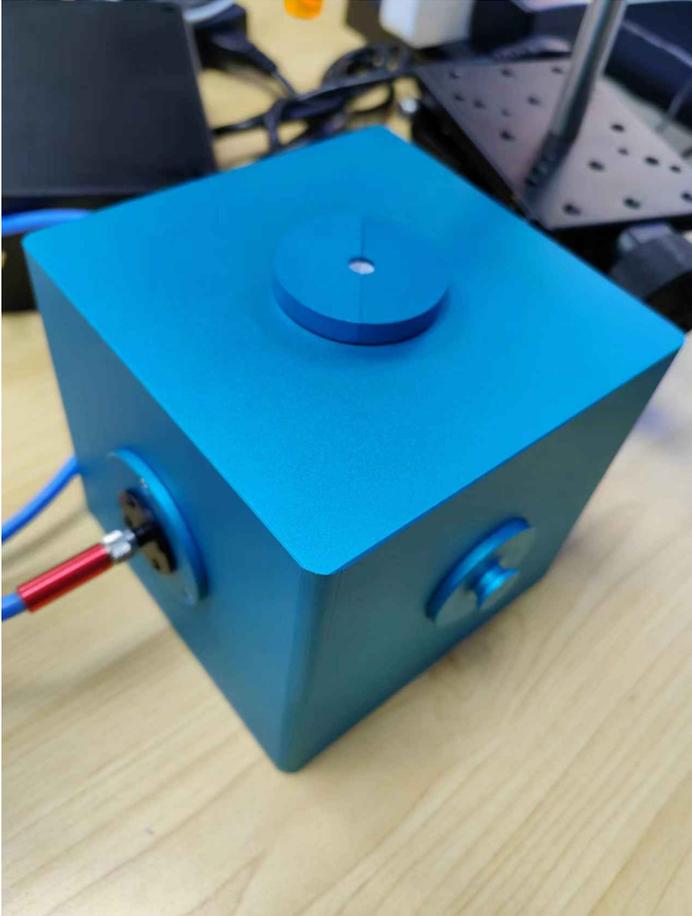
Experiment(c)

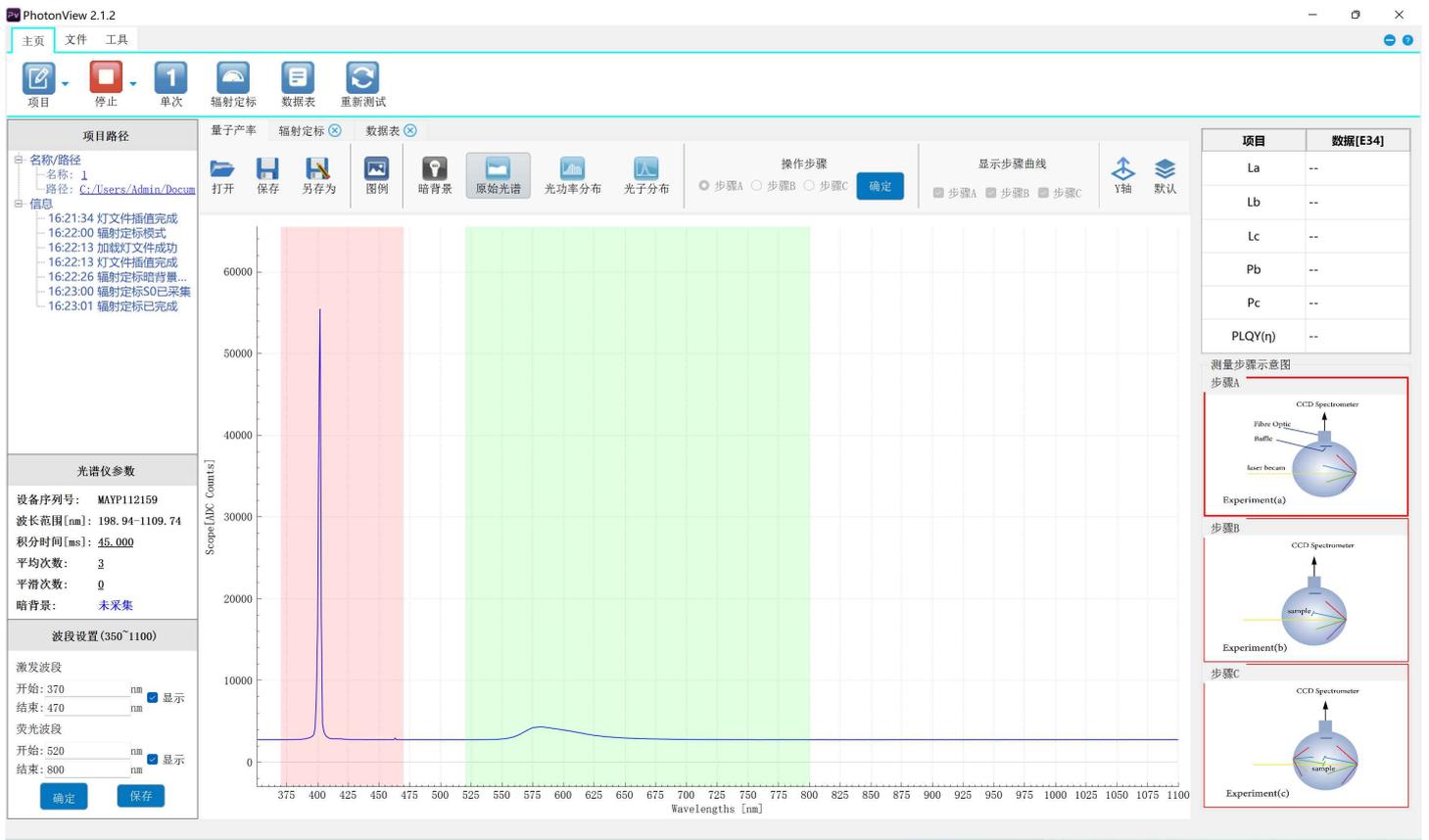
5. 辐射定标完成后，关闭并取下光源，取出辐射定标盖板。

## 二、设置激发和荧光波段

对于不熟悉样品荧光波段范围的人员，可按照如下步骤观察合适波段。对于已知范围或二次操作的人员则不必重复该步骤。

把样品夹好，放置好样品后，打开激光器，设置强度为100通过观察孔观察，让样品不要挡住激发光。盖上样品盖板和观察盖板，调整积分时间使得激发光不要饱和即可，可看到激发光和荧光光谱。通过观察，分别设置激发和荧光波段，保证所设置的范围能完整包含激发光和荧光即可，没有严格限制，设置时范围可偏大些。设置完成后，点击“确定”和“保存”，下次再打开软件时会自动加载已设置的范围。





对应功率为 $\mu\text{w}$ ，非紫外光，短时间观察对眼睛无伤害。激光器使用前，最好预热5分钟，使得光谱值更稳定。

### 三、PLQY测量

特别注意：由于激光器波长尖峰很窄，平滑次数会大大降低激光器尖峰，严重影响测量精度，在进行PLQY测量时光谱仪平滑次数只能为0。

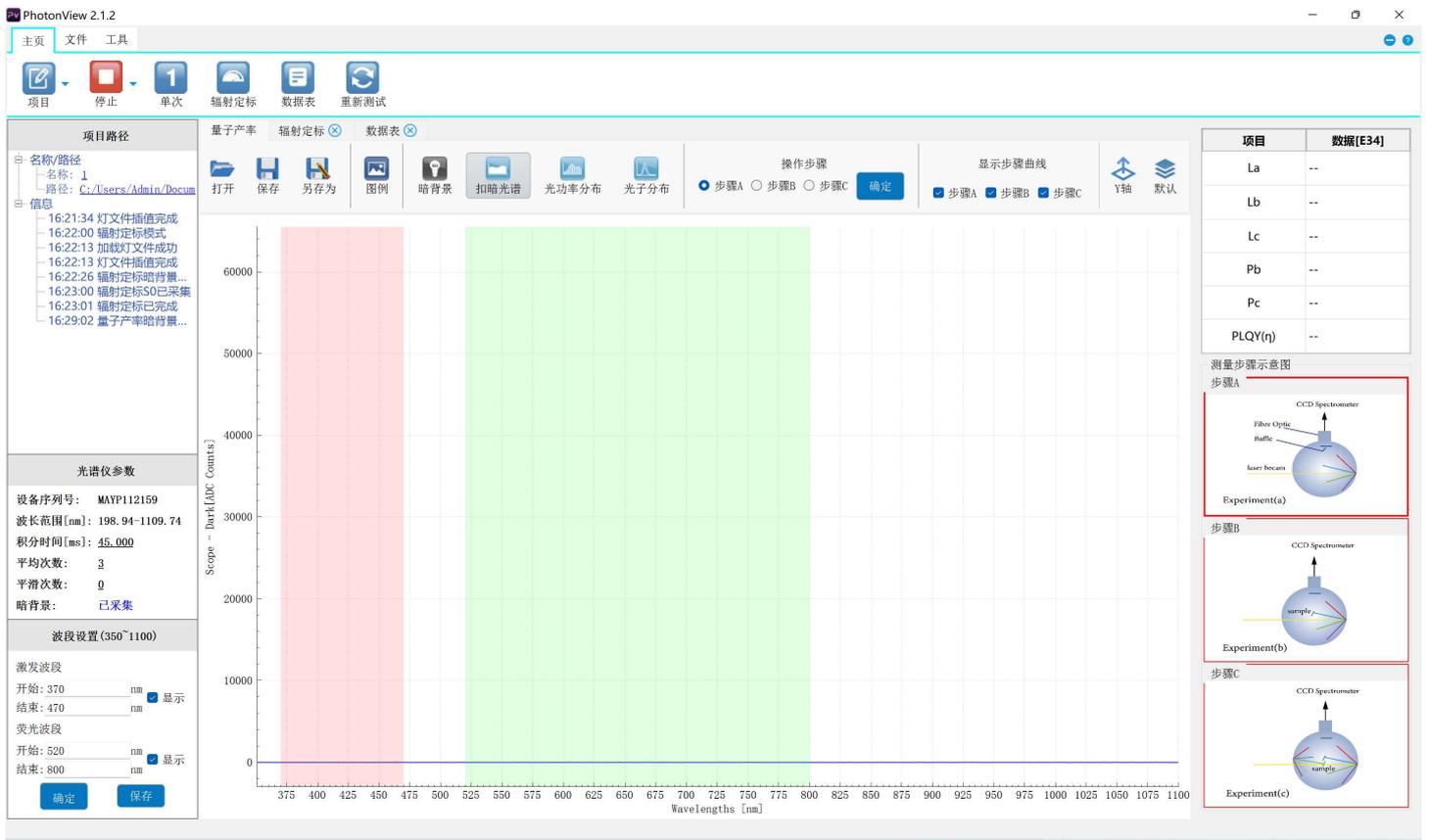
PLQY测量分为三个步骤，分别命名为A、B、C，对应得到La、Lb、Pb、Lc、Pc共计5个变量数据，根据公式计算得出PLQY。

#### 1. 设置激光器强度

在测试开始前，盖住顶部样品口，调节激光器强度，使得激光器光谱强度值在50000-60000counts之间。积分时间、平均次数和平滑次数，通常保持和辐射定标一致，也可以按需调整。

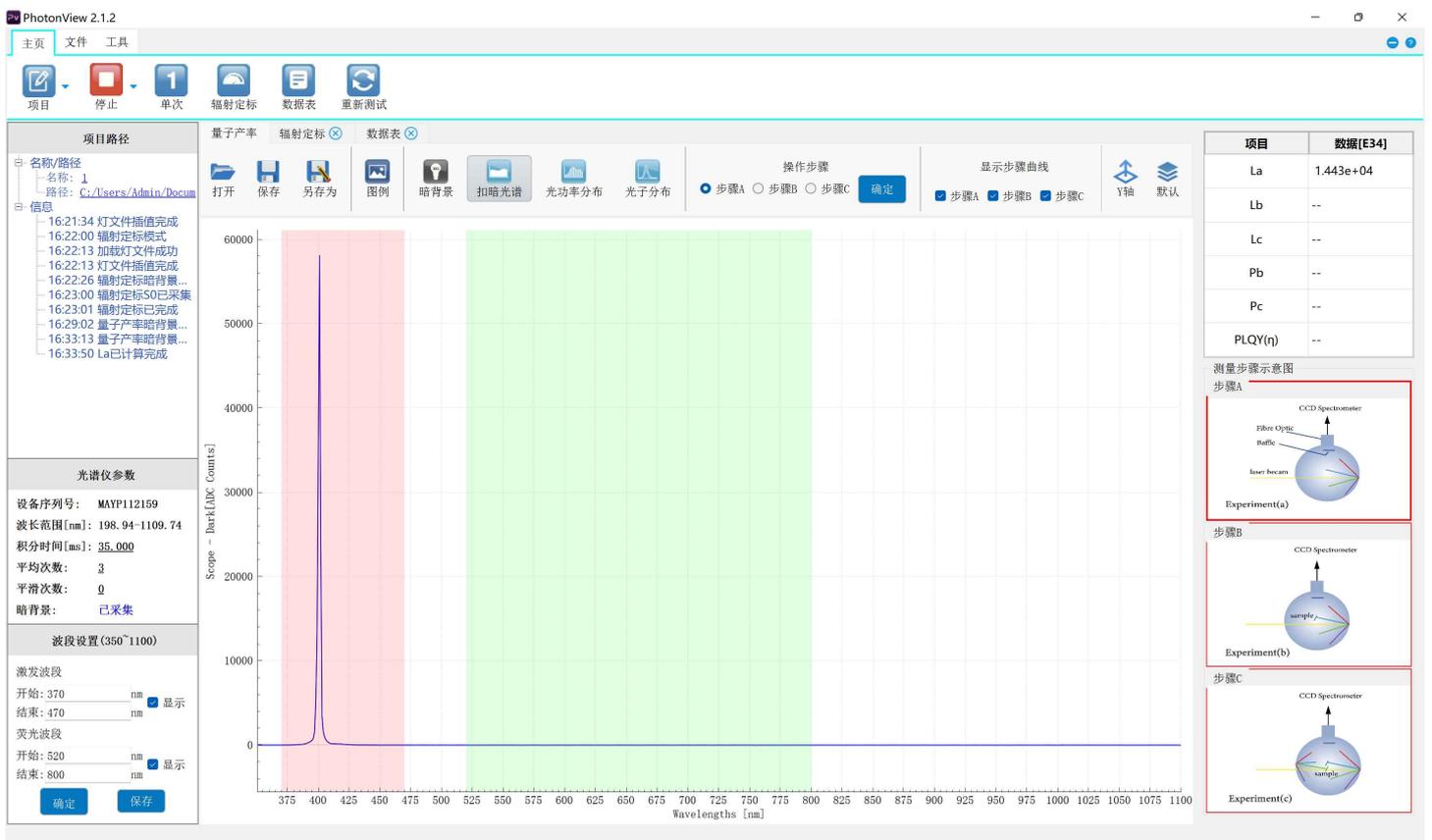
#### 2. 存储暗背景

关闭激光器，点击“暗背景”，存储当前暗背景，此时光谱曲线可在原始光谱、光功率分布和光子分布三个模式下任意切换。该步骤一定需要操作，否则无法激光操作步骤。

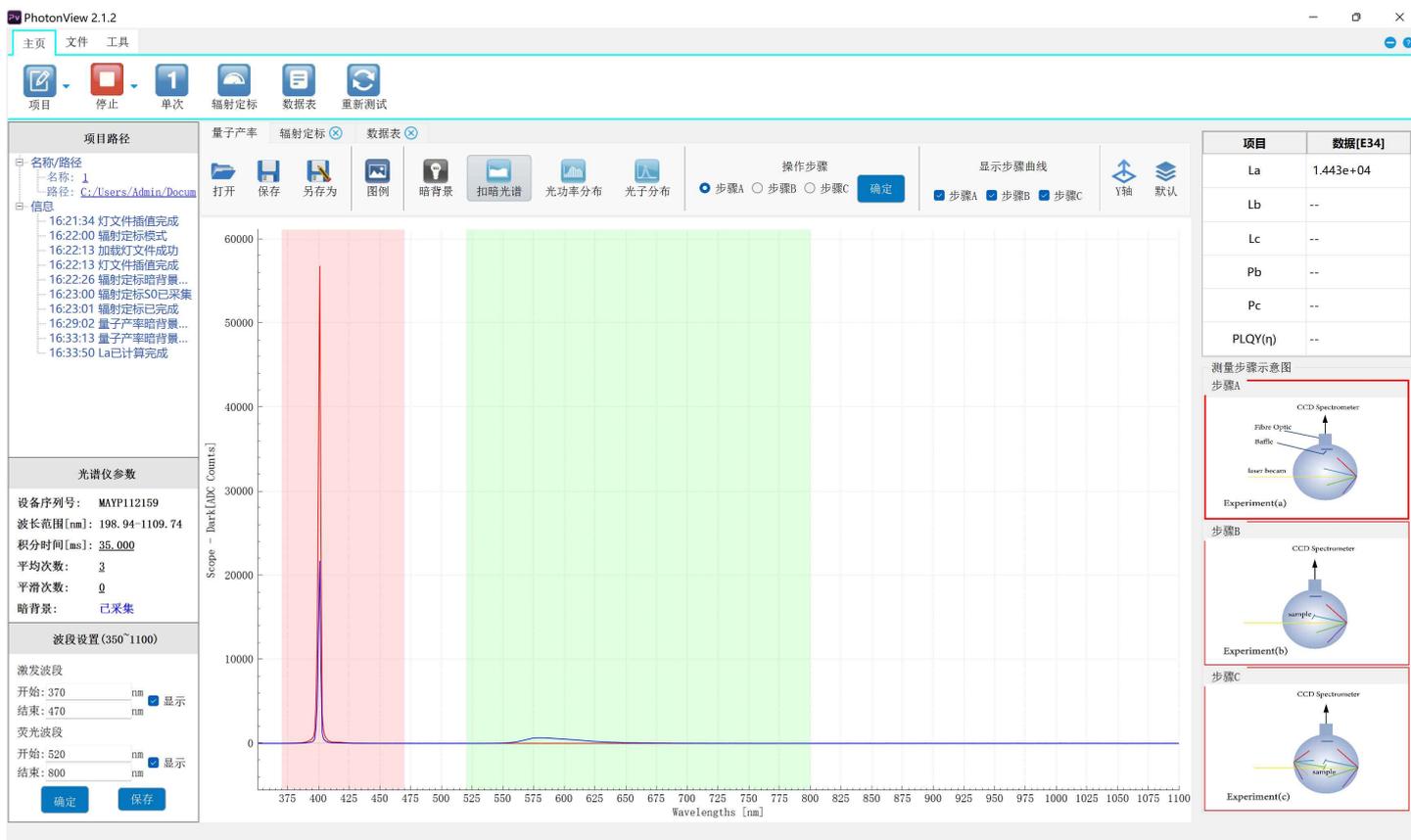
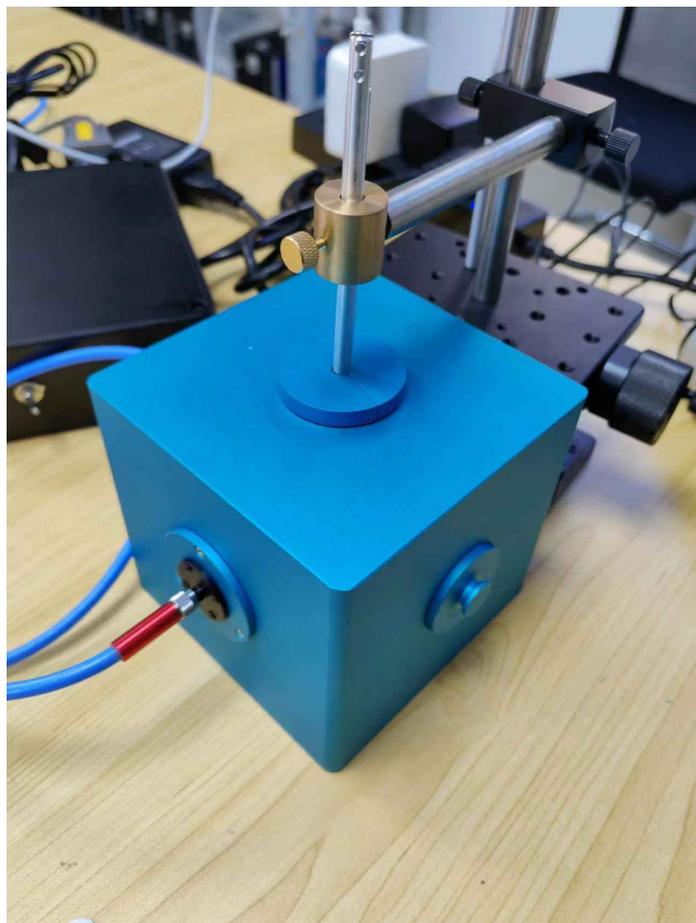
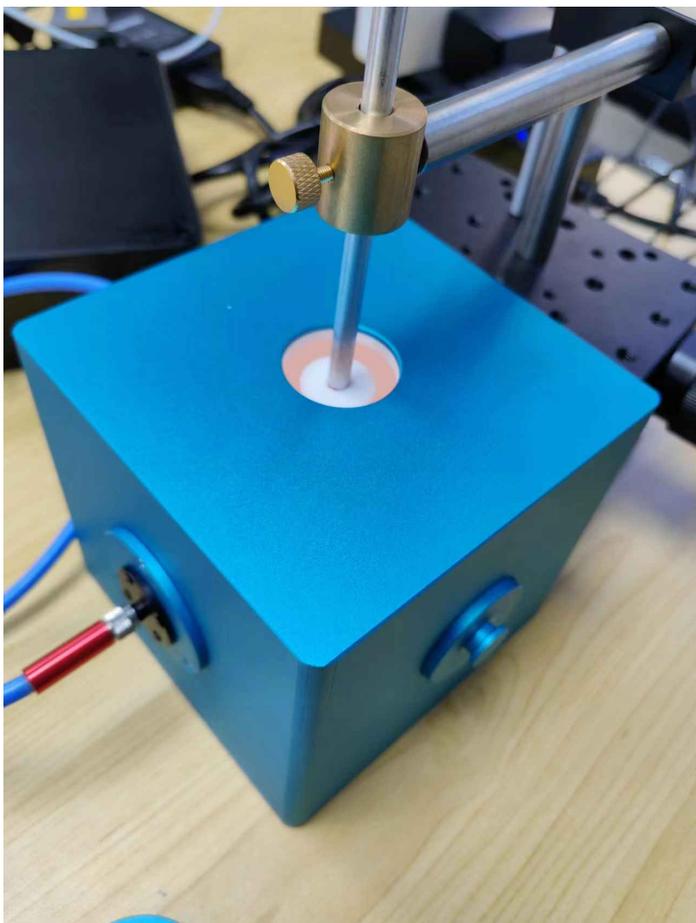


下面对三个步骤分别进行光谱数据测量。

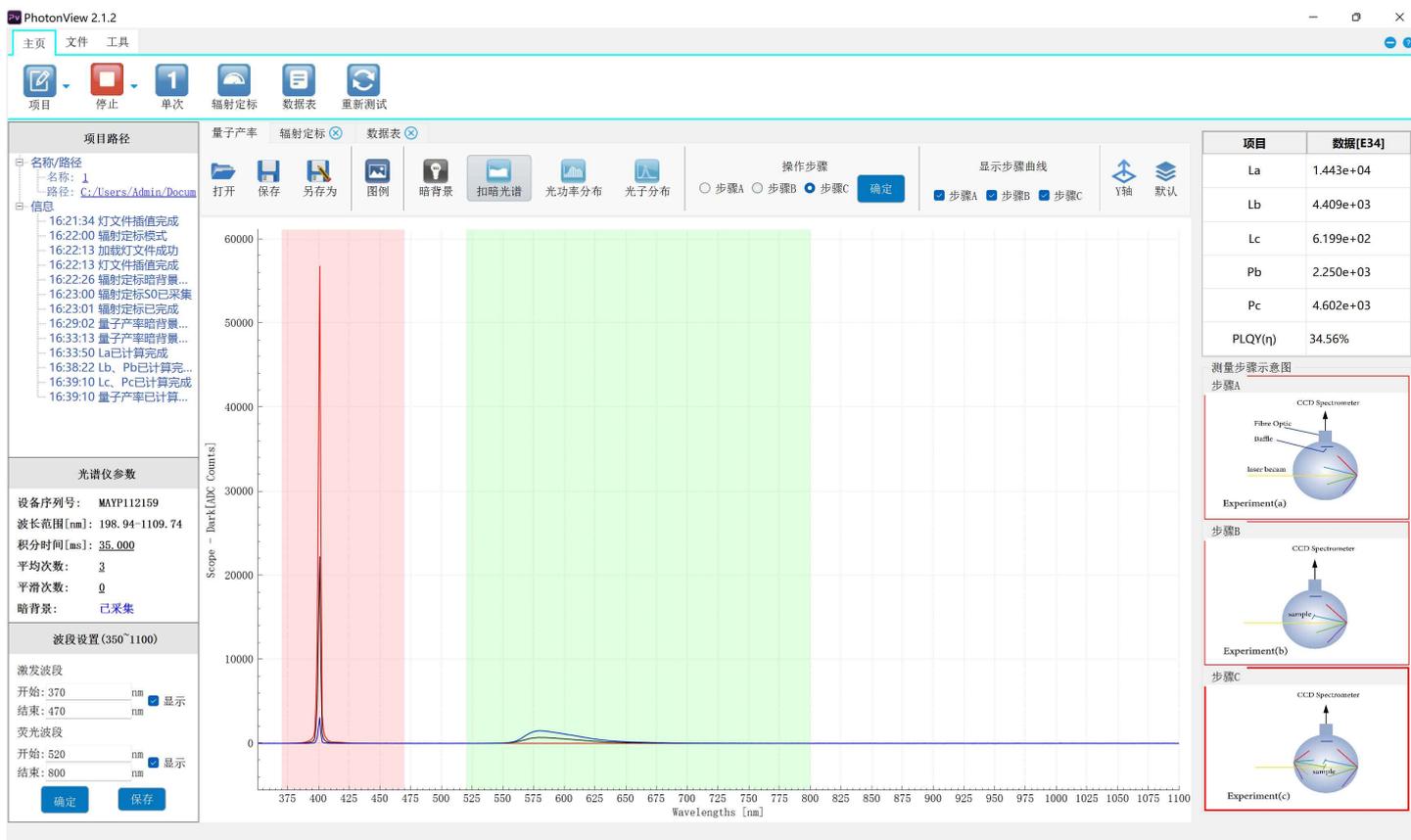
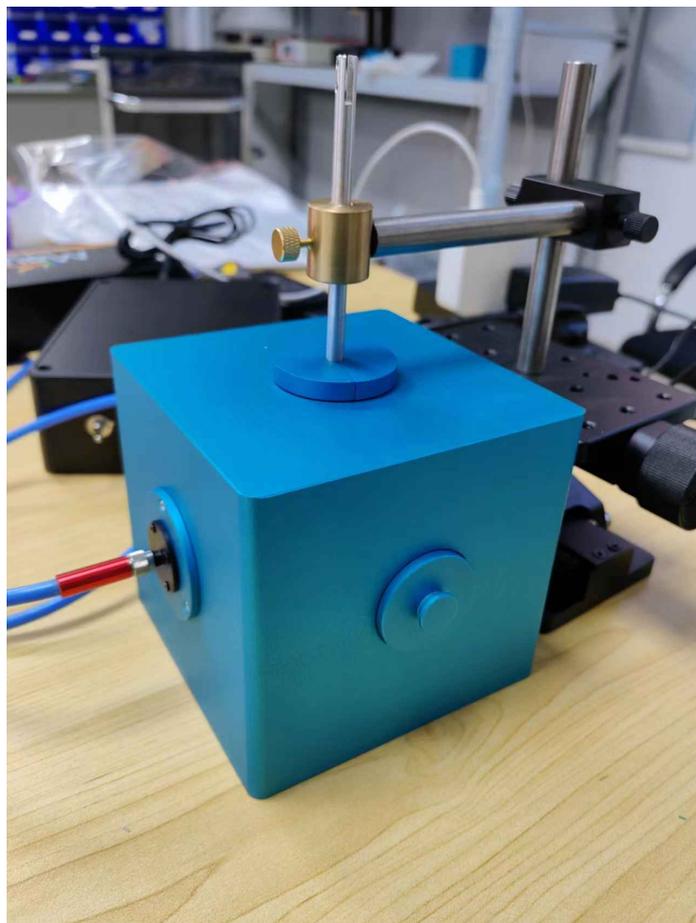
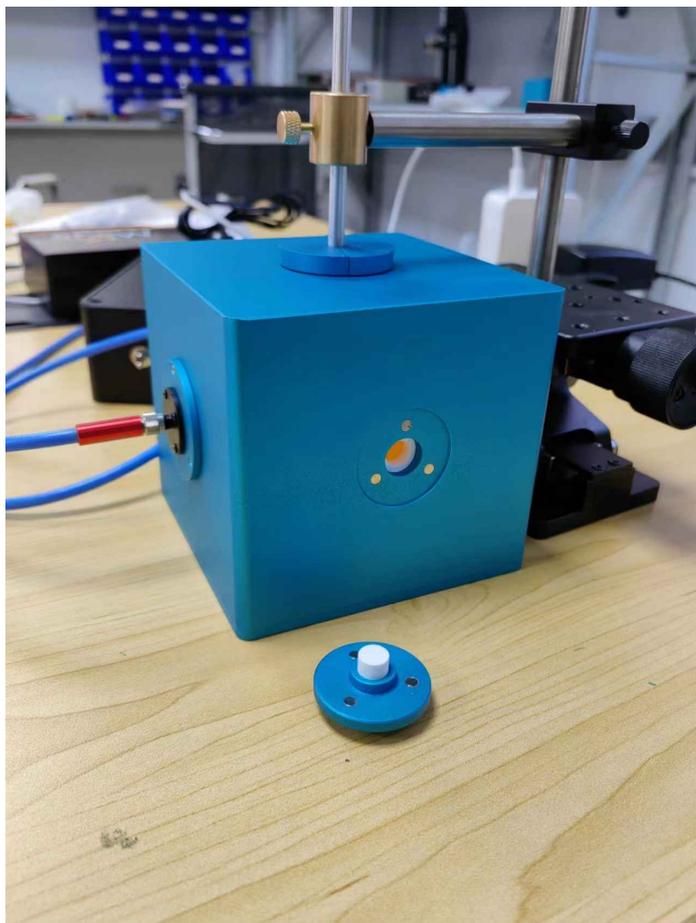
- 步骤A。打开激光器，观察到激光器光谱，在操作步骤位置的步骤A选项下，点击“确定”按钮，右侧显示出La数值。其中La表示光子数，单位 $10^{14}$ 次方，取于普朗克常数的次幂。其他的Lb、Lc、Pb、Pc等类同。



4. 步骤B。把样品放置到积分球中，通过观察孔确认激光不要照射到样品上。对于ITO样品需要有一定斜角，保证ITO的反射光不要反射到入射光方向。盖上样品盖板和观察盖板。在步骤B选项下，点击“确定”按钮，右侧显示出La和Pb的数值。



5. 步骤C。把样品放置到积分球中，通过观察孔确认激光直接照射到样品上。对于ITO样品需要有一定斜角，保证ITO的反射光不要反射到入射光方向。盖上样品盖板和观察盖板。在步骤C选项下，点击“确定”按钮，右侧显示出Lc、Pc和PLQY的数值。



软件支持原始光谱（扣暗光谱）、光功率分布、光子分布三种模式，在3个测量步骤中，可任意切换一种模式进行观察和测量。

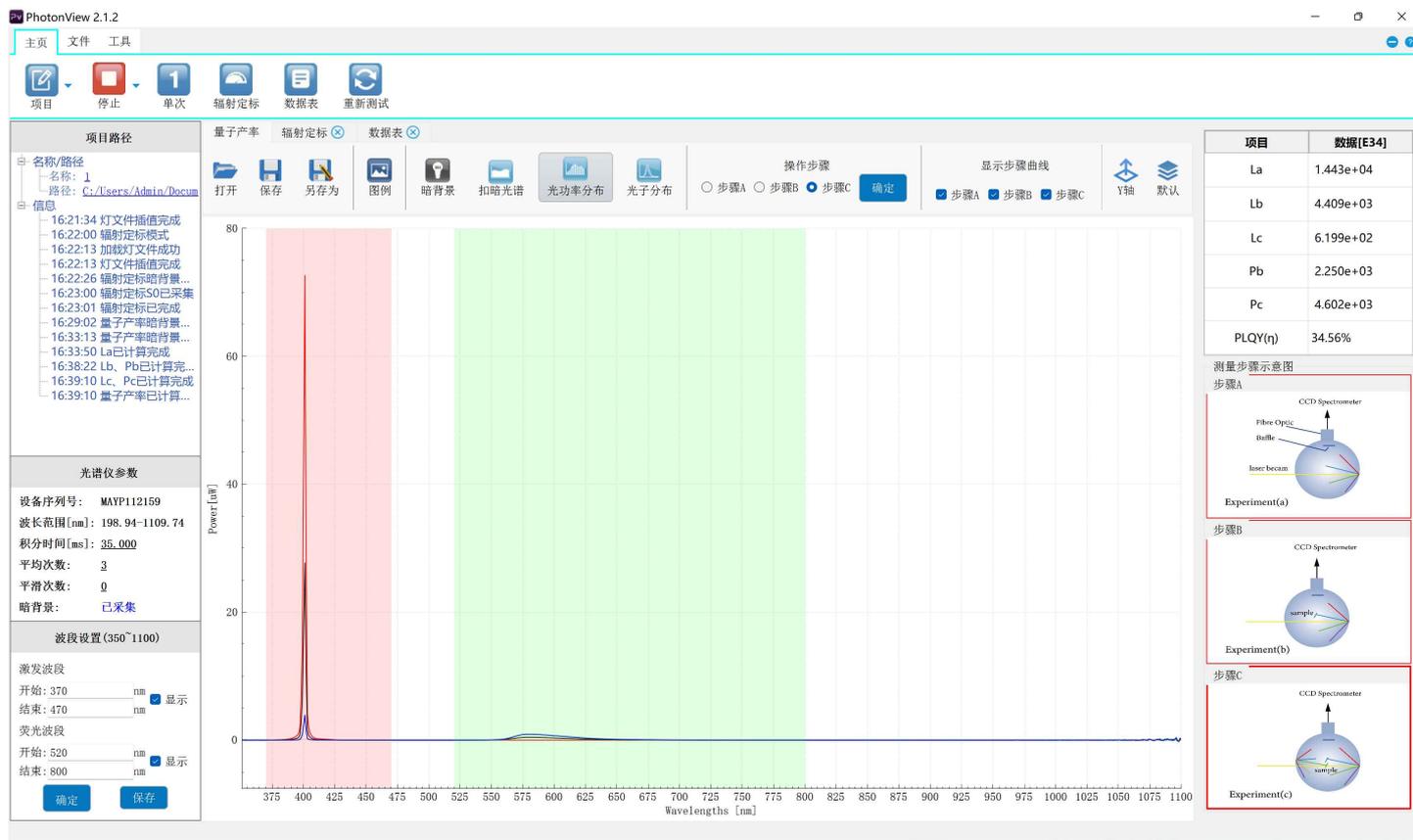


图 光功率分布模式

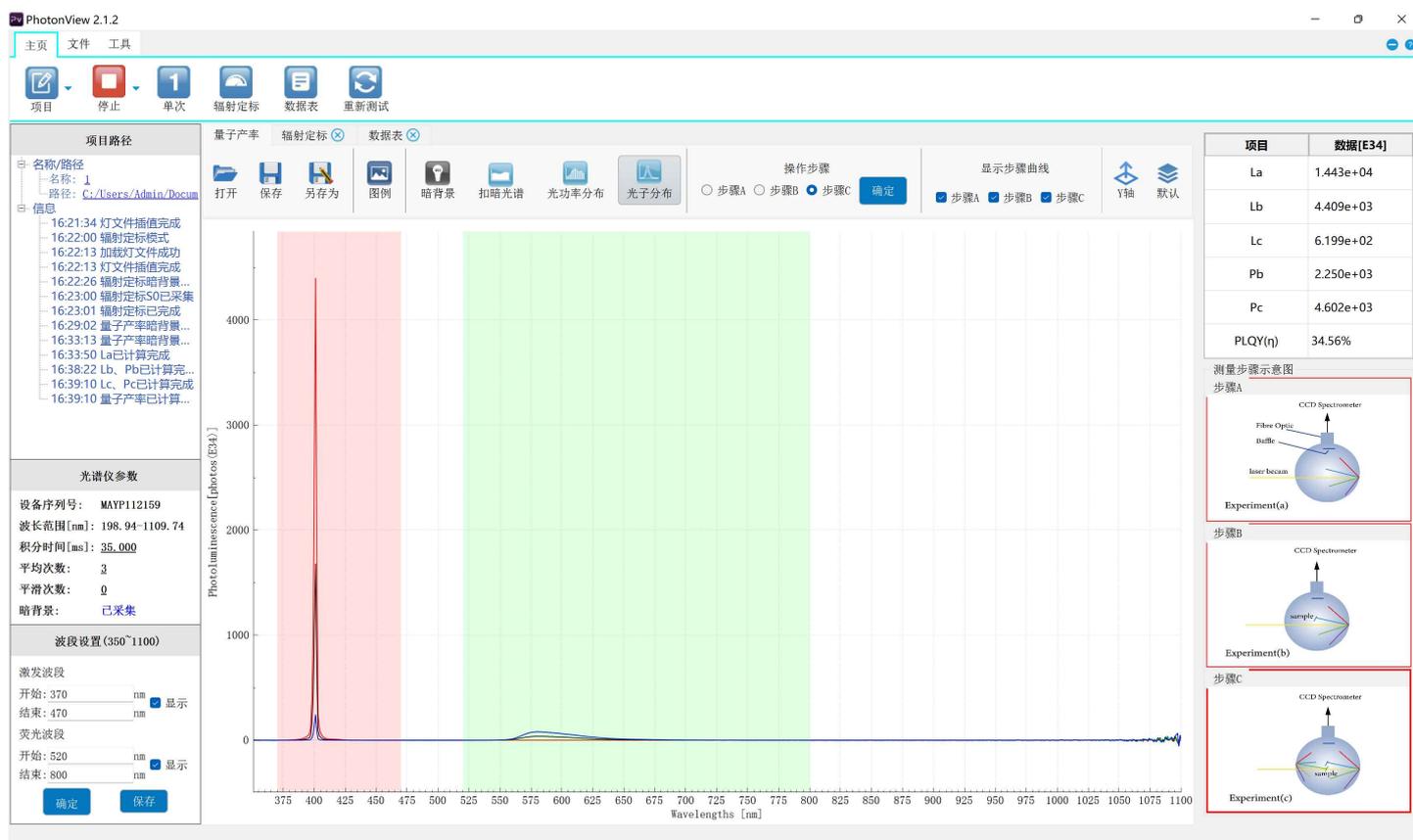


图 光子分布模式

## 四、数据保存和查看

在测量步骤完成后，所有步骤的数据都自动保存在数据表中。点击“数据表”图标，即可查看所有步骤的数据。

再点击右下角的“导出”按钮，则把数据表导出为.csv文件，可用txt文本文档或excel表格直接打开。

The screenshot shows the PhotonView 2.1.2 software interface. On the left is a project tree with a list of steps including file loading, calibration, and background saving. The main area displays a detailed data table with columns for wavelength (λ), intensity (I), and various spectral parameters (f, D, Sa, Sb, Sc, Ia, Ib, Ic, Na, Nb, Nc). The table contains 20 rows of data. On the right, there is a summary table for '数据[E34]' with columns '项目' and '数据', listing values for La, Lb, Lc, Pb, Pc, and PLQY(η). Below this are three diagrams labeled '步骤A', '步骤B', and '步骤C', each showing a schematic of a measurement setup with a laser beam, fiber optic bundle, and CCD spectrometer.

| λ   | DO(λ) | IO(λ)        | SO(λ) | f(λ)      | D(λ) | Sa(λ) | Sb(λ) | Sc(λ) | Ia(λ) | Ib(λ)      | Ic(λ)      | Na(λ) | Nb(λ)      | Nc(λ)      | item    | value     |
|-----|-------|--------------|-------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|-------|------------|------------|---------|-----------|
| 351 | 2773  | 2.727882e-01 | 180   | 6.820e-05 | 2758 | --    | 6     | 4     | --    | 1.123e-02  | 8.758e-03  | --    | 5.949e-01  | 4.639e-01  | t0      | 45.000ms  |
| 352 | 2761  | 2.818925e-01 | 180   | 7.064e-05 | 2751 | --    | 2     | -1    | --    | 3.302e-03  | -1.222e-03 | --    | 1.754e-01  | -6.490e-02 | t       | 35.000ms  |
| 353 | 2767  | 2.910112e-01 | 191   | 6.851e-05 | 2749 | --    | 6     | 4     | --    | 1.189e-02  | 7.932e-03  | --    | 6.336e-01  | 4.226e-01  | La      | 1.443e+04 |
| 354 | 2767  | 3.001512e-01 | 202   | 6.692e-05 | 2757 | --    | -3    | -2    | --    | -5.177e-03 | -4.393e-03 | --    | -2.766e-01 | -2.347e-01 | Lb      | 2.250e+03 |
| 355 | 2770  | 3.093199e-01 | 196   | 7.110e-05 | 2757 | --    | -2    | -7    | --    | -3.833e-03 | -1.377e-02 | --    | -2.054e-01 | -7.378e-01 | Lc      | 4.602e+03 |
| 356 | 2764  | 3.185243e-01 | 211   | 6.808e-05 | 2754 | --    | -1    | -2    | --    | -2.453e-03 | -4.065e-03 | --    | -1.318e-01 | -2.184e-01 | Pb      | 2.250e+03 |
| 357 | 2765  | 3.277715e-01 | 209   | 7.073e-05 | 2753 | --    | 12    | 8     | --    | 2.340e-02  | 1.533e-02  | --    | 1.261e+00  | 8.261e-01  | Pc      | 4.602e+03 |
| 358 | 2769  | 3.370688e-01 | 215   | 7.061e-05 | 2757 | --    | 2     | -6    | --    | 4.552e-03  | -1.136e-02 | --    | 2.459e-01  | -6.136e-01 | PLQY(η) | 34.56%    |
| 359 | 2765  | 3.464232e-01 | 240   | 6.487e-05 | 2751 | --    | 4     | 3     | --    | 6.925e-03  | 5.791e-03  | --    | 3.752e-01  | 3.138e-01  | --      | --        |
| 360 | 2766  | 3.558420e-01 | 235   | 6.803e-05 | 2753 | --    | 7     | -1    | --    | 1.285e-02  | -1.526e-03 | --    | 6.981e-01  | -8.294e-02 | --      | --        |
| 361 | 2765  | 3.653398e-01 | 238   | 6.893e-05 | 2751 | --    | 4     | -3    | --    | 6.990e-03  | -5.292e-03 | --    | 3.808e-01  | -2.883e-01 | --      | --        |
| 362 | 2770  | 3.749618e-01 | 252   | 6.689e-05 | 2755 | --    | 4     | -4    | --    | 7.588e-03  | -7.795e-03 | --    | 4.145e-01  | -4.259e-01 | --      | --        |
| 363 | 2758  | 3.847607e-01 | 262   | 6.598e-05 | 2748 | --    | 2     | -3    | --    | 4.578e-03  | -6.371e-03 | --    | 2.508e-01  | -3.490e-01 | --      | --        |
| 364 | 2769  | 3.947891e-01 | 265   | 6.704e-05 | 2750 | --    | 5     | 5     | --    | 8.781e-03  | 9.886e-03  | --    | 4.824e-01  | 5.431e-01  | --      | --        |
| 365 | 2760  | 4.050999e-01 | 280   | 6.518e-05 | 2749 | --    | 2     | 2     | --    | 3.316e-03  | 4.196e-03  | --    | 1.827e-01  | 2.312e-01  | --      | --        |
| 366 | 2777  | 4.157456e-01 | 278   | 6.725e-05 | 2762 | --    | -3    | 2     | --    | -4.977e-03 | 3.367e-03  | --    | -2.749e-01 | 1.860e-01  | --      | --        |
| 367 | 2765  | 4.267791e-01 | 287   | 6.682e-05 | 2750 | --    | 2     | 0     | --    | 4.662e-03  | 9.816e-05  | --    | 2.582e-01  | 5.437e-03  | --      | --        |
| 368 | 2768  | 4.382530e-01 | 300   | 6.571e-05 | 2757 | --    | -2    | -3    | --    | -2.991e-03 | -6.459e-03 | --    | -1.661e-01 | -3.587e-01 | --      | --        |
| 369 | 2763  | 4.502201e-01 | 315   | 6.425e-05 | 2755 | --    | -2    | -5    | --    | -2.947e-03 | -8.527e-03 | --    | -1.641e-01 | -4.749e-01 | --      | --        |
| 370 | 2769  | 4.627330e-01 | 323   | 6.453e-05 | 2755 | --    | 0     | -4    | --    | 5.550e-04  | -8.239e-03 | --    | 3.099e-02  | -4.601e-01 | --      | --        |
| 371 | 2768  | 4.758178e-01 | 334   | 6.420e-05 | 2752 | --    | 5     | 2     | --    | 8.990e-03  | 2.817e-03  | --    | 5.034e-01  | 1.577e-01  | --      | --        |

## 五、注意事项

### 5.1 暗背景保存

在辐射定标和步骤A时，都应该先做暗背景保存，以扣除光谱仪基线。暗背景保存后，才可以读取到参与计算的光谱净值，即扣暗光谱，进而激活相关的计算功能。

### 5.2 平滑次数

当激发光是激光器时，平滑次数一定要设置为0，以避免平滑拉低激光器尖峰，造成计算错误。当激发光为较宽分布的LED时，可适当设置平滑次数，但不宜过大。

### 5.3 光谱仪选型

目前大多数用户在测量PLQY时，采用的都是比较高端的海洋光学QEPRO或Maya2000Pro，一般不会采用低端的USB2000+或USB4000级别，主要是低端光谱仪信噪比很差，会导致荧光较低时，噪声过大，无法得到准确的测量结果。如样品荧光很明显，且对结果精度要求不高，用户可以选用较为

低端的光谱仪，如海洋光学的Flame-VIS、爱万提斯地AvaSpec-ULS2048-CL、谱研互联的SPEC-CMS960等，这几款基于日本滨松的S11639探测器，相对信噪比比USB2000+或USB4000更好，但比QEPRO或Maya2000Pro要差一些。