

激光粒度分析仪

使用说明书

(适用 3100 系列, 5100 系列, 5200 系列)



2022 年 4 月更新

目录

一 软件安装.....	3
1、加密狗驱动.....	3
2、USB 转接线驱动安装.....	3
3、测试软件安装.....	5
二 软件激活.....	6
三 仪器测试原理.....	7
1、仪器结构.....	7
2、光路原理.....	7
四 仪器连接.....	8
1、配件包.....	8
2、通讯线和电源线.....	8
3、吸水泵、排水管.....	8
五 操作规程.....	9
1、准备工作。	9
2、样品测试.....	10
3、数据导出.....	13
4、数据分析.....	14
附录一 样品窗清理.....	15
附录二 光路对中.....	17
附录三 SOP 编辑.....	18
附录四 报告编辑与解读.....	20
1、报告编辑.....	20
2、报告解读.....	22
附录五 折射率的设置与选择.....	24

一 软件安装

1、加密狗驱动



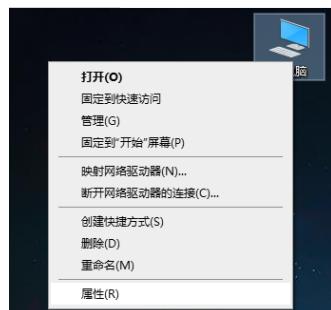
2、USB 转接线驱动安装

打开设备管理器

确认驱动是否已经安装（win10 系统自带驱动）

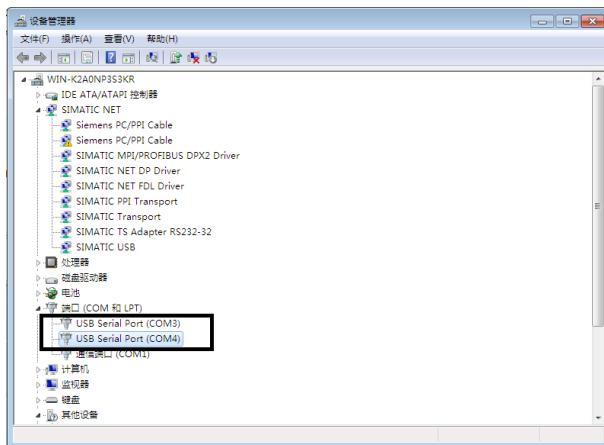
如果没有安装，按下面步骤安装 USB 驱动。

右键我的电脑，管理或者属性界面都可以找到设备管理器。

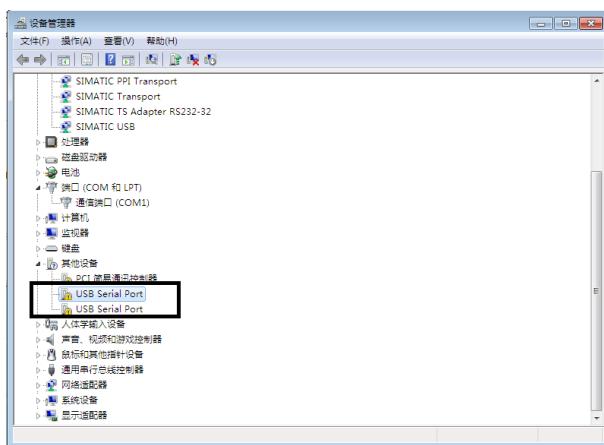


设备管理器

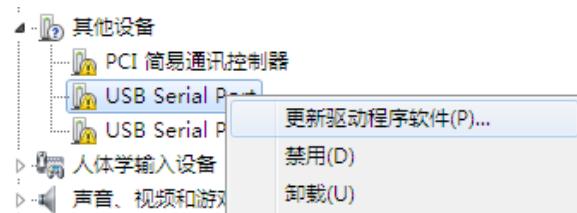
如下图，驱动已经完全安装，不需要再安装。



如下图需要安装

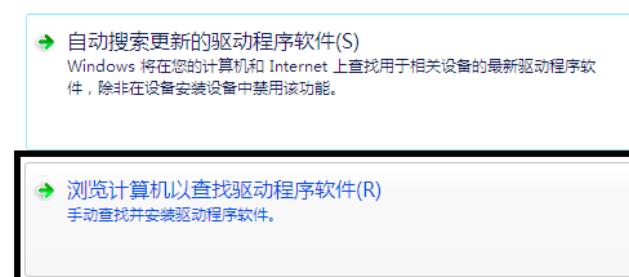


右键，更新驱动程序



选择第二个

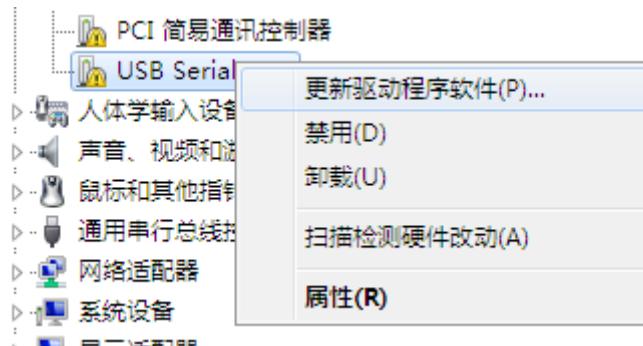
您想如何搜索驱动程序软件?



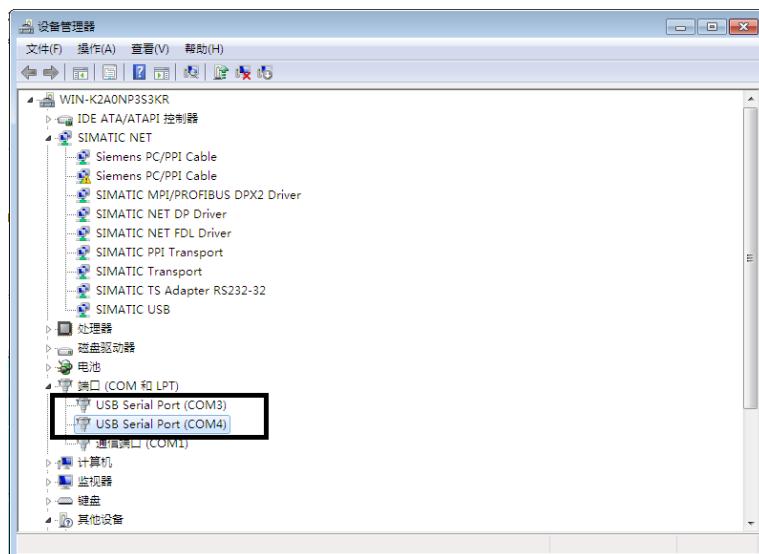
定位到 USB 驱动位置，安装时我们会提供完整的软件包。



点击确定，下一步直到安装完成。

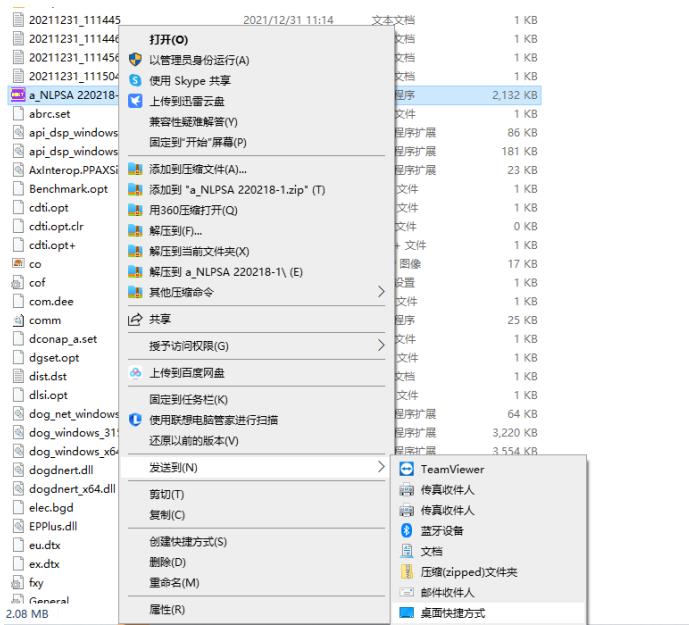


需要几次循环安装直到 USB Serial 黄色提示消失，端口正常。

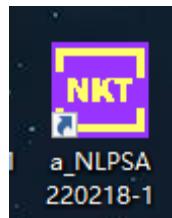


3、测试软件安装

主运行软件为绿色版，无需安装，只需打开软件包，找到主程序，右键发送到桌面快捷方式就可以了。



桌面图标



二 软件激活

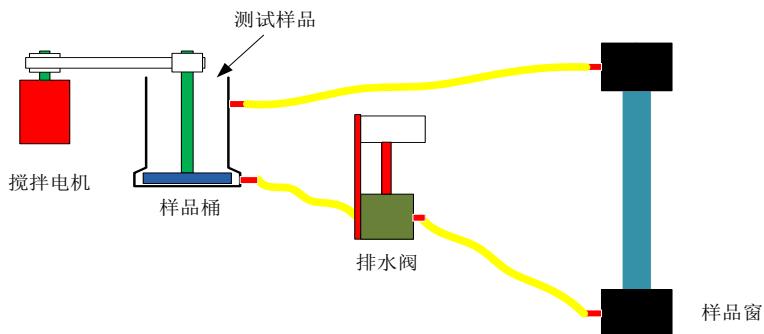
软件第一次运行，或者没有获得永久序列号使用一段时间后，需要激活，界面如下：



联系我们为您提供激活码，永久激活以后就可以永久使用了。

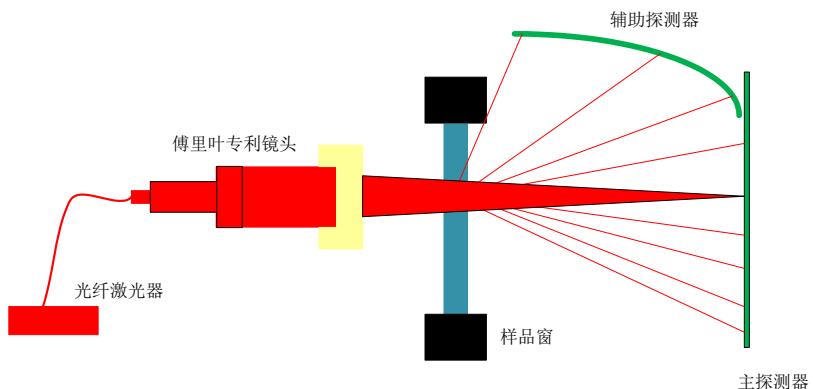
三 仪器测试原理

1、仪器结构



测试样品加入样品桶以后，经过超声，循环分散以后进入样品窗就可以进行粒度测试，通过软件输出测试结果。

2、光路原理



激光粒度仪是根据颗粒能使激光产生散射这一物理现象测试粒度分布的。由于激光具有很好的单色性和极强的方向性，所以一束平行的激光在没有阻碍的无限空间中将会照射到无限远的地方，并且在传播过程中很少有发散的现象。

当光束遇到颗粒阻挡时，一部分光将发生散射现象，散射光的传播方向将与主光束的传播方向形成一个夹角。散射角的大小与颗粒的大小有关，颗粒越大，产生的散射光的散射角就越小；颗粒越小，产生的散射光的散射角就越大。这样，在不同的角度上测量散射光的强度，就可以得到样品的粒度分布了。

四 仪器连接

1、配件包



2、通讯线和电源线

取出通讯线和电源线，通讯线一端连接如图连接仪器，一端 USB 口插电脑。



3、吸水泵、排水管



按图所示安装，把吸水泵放入纯净水桶中，排水管放到废水桶中。

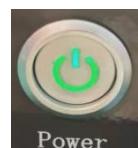
清洗剂瓶部分仪器配备，清洗剂的使用要按照测试的样品进行使用，使用的

标准是第一是不能影响测试数据的大小（和不使用清洗剂进行比较），第二能够保证样品窗口长时间不需要清洗。

五 操作规程

1、准备工作。

（1）打开粒度仪的电源开关。

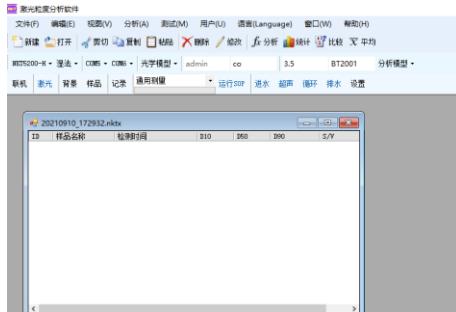


按一下为打开灯亮，仪器打开，再按一下灯灭，仪器关闭。

（2）打开电脑上的粒度分析软件。



双击或右键打开。



（3）检查清洗剂瓶。



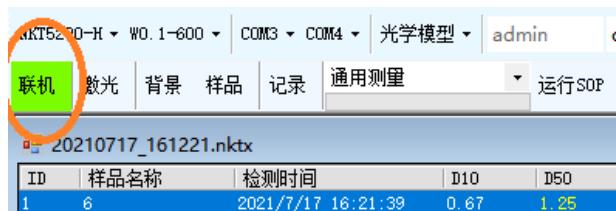
保证清洗液在半瓶以上（部分仪器配备此功能，）

（4）检查进水桶和排水桶（换水或者泵抽空，使用前捏 2 下吸水球）。



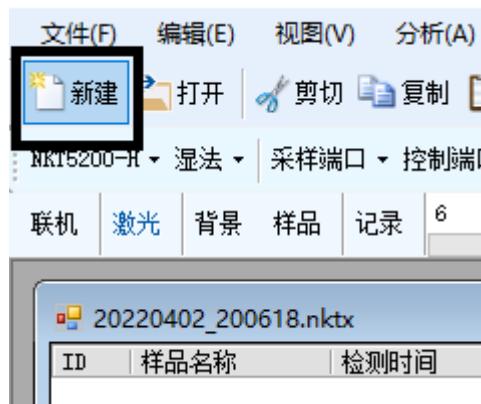
2、样品测试

(1) 点击“联机”，颜色变成绿色，连接仪器成功。

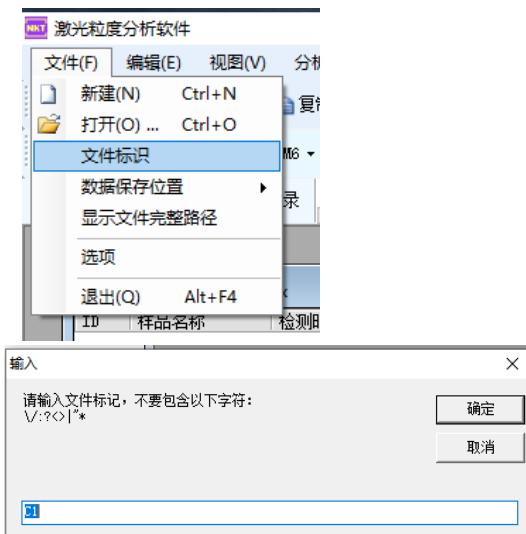


(2) 测试数据保存文件设置。

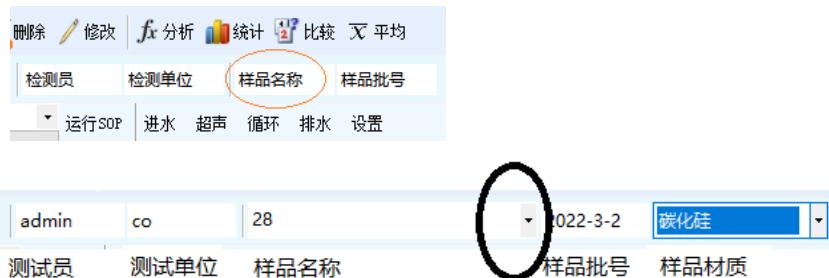
打开软件，系统会打开以前使用的文件或者新建一个文件，如果打开的是以前使用的文件，你想新建一个文件，可以关闭系统打开的文件，如下图自己新建一个。



如果你需要更改文件名称，点击“文件”-“文件标识”就可以输入文件名称，数据保存位置，可以设定文件的保存位置。



(3) 输入测试样品的信息。



样品名称可以输入新名称，也可以点击样品名称右边的三角号，选择以前已经输入的样品名字。



选择所测样品预先设定的样品材质，具体折射率设置见附录。

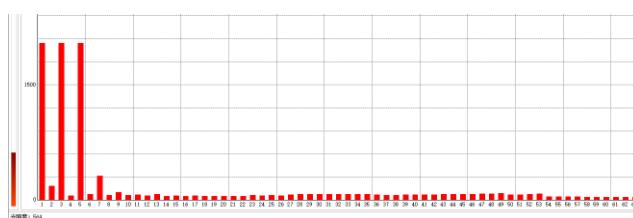
(4) 点击“运行 SOP”。

运行过程中有个测背景流程，注意观察一下背景。

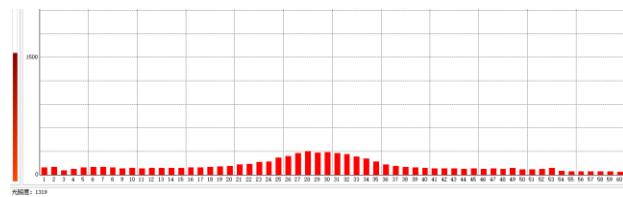


正常背景，如背景异常则无法测试，可以再次点击“运行 SOP”，取消测试，处理后再进行测试。

①光路需要中的情况



②窗口脏需要清理玻璃窗口的情况



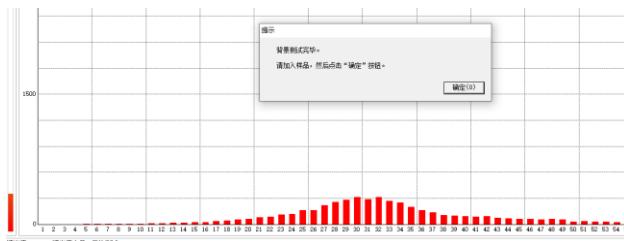
(5) 根据提示加入样品，浓度条变绿色稳定后，点击“确定”。

出现提示以后，如果需要加入分散剂，请在加入样品之前按要求定量进入。然后先加入合适遮光度的样品，再点击确定。如果不確定加入样品量，第一次要少加，根据遮光度的数值比例加入。

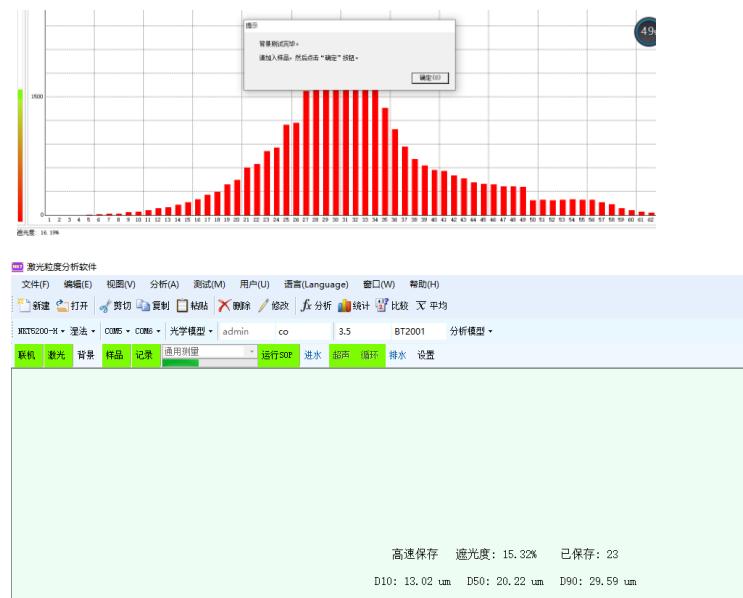
注：先加入合适样品后，再点击确定。



加入少量样品后，遮光度开始升高，比如现在遮光度为 4，加入到 15-20 还需要 4-5 倍的样品量。



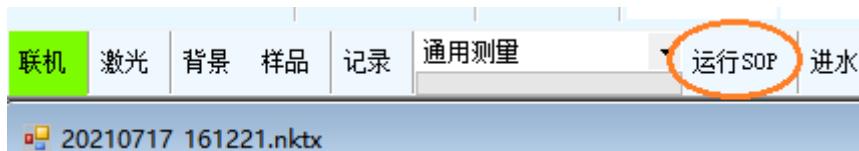
等加入到入下图遮光度为 15-20 之间时，点击“确定”，样品开始分散保存。



这个过程由仪器全自动完成。

(6) 测试结束

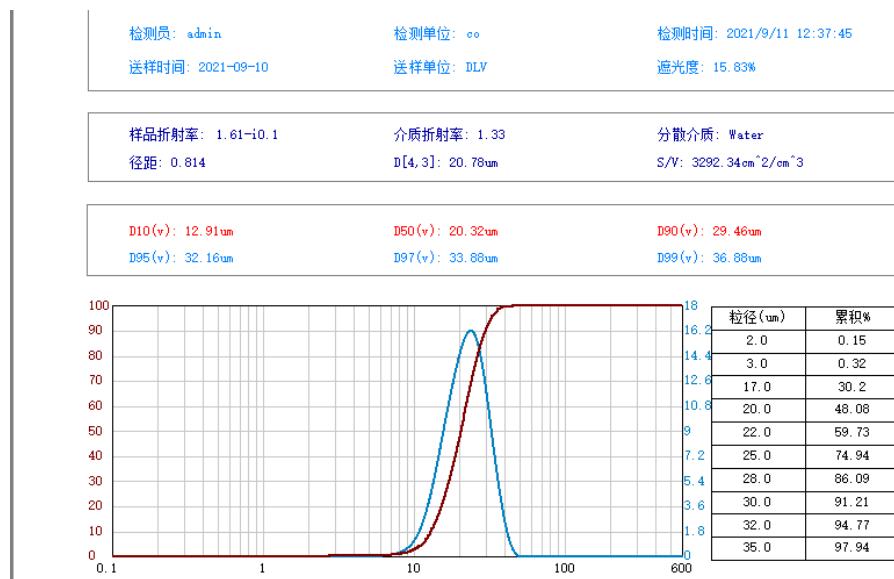
图标由绿色变成灰色测试结束。



3、数据导出

双击需要查看的数据条，切换到报告页面。

15	扫描时间	2020-05-21 11:12:00	0.80	24.31	00.01
16	铝箔6小时	2020-05-21 11:21:57	7.16	24.30	59.44
17	铝箔7小时	2020-05-21 11:31:05	5.30	19.79	50.82
18	铝箔8小时	2020-05-21 11:39:43	5.17	18.01	47.09

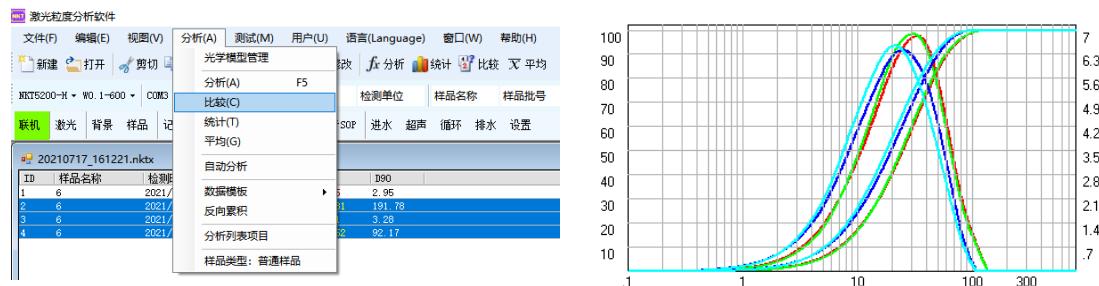


需要打印可以导出文件，也可以直接打印。

4、数据分析

选中要平均的数据，点击分析-平均，就可以等到几次测试的平均值。

选中要比较的数据，点击分析-比较，切换到比较数据页面。



注意事项：

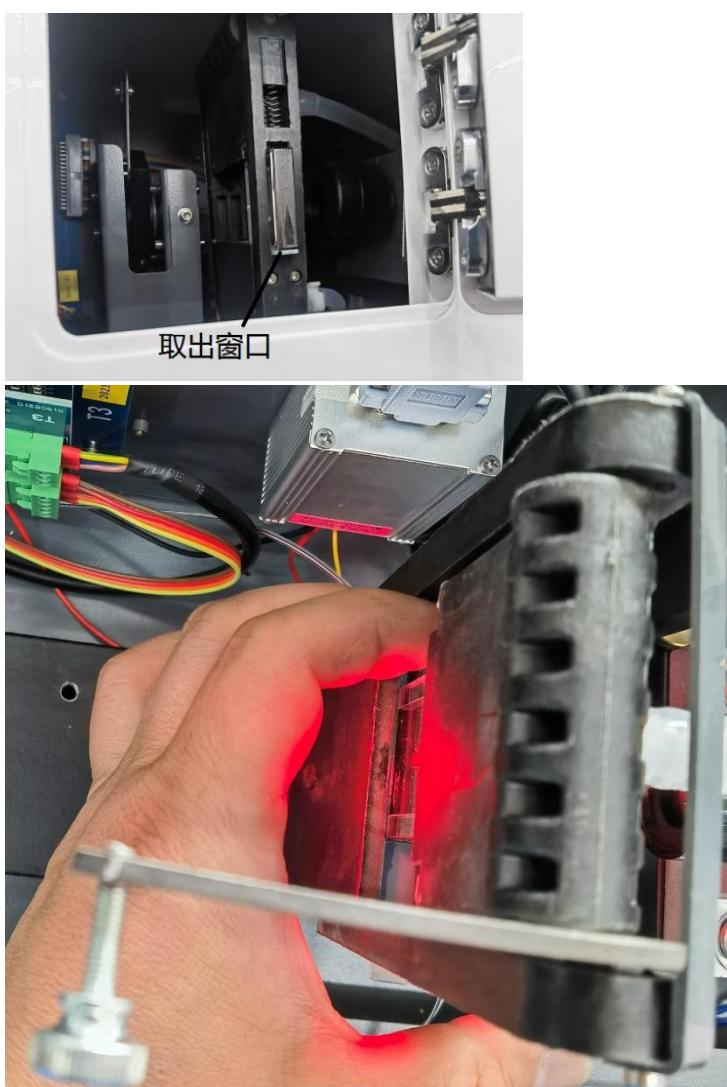
- a) 仪器在运行中不要关闭软件。
- b) 测样时水不要太凉（水温太低，样品窗容易产生水雾）。
- c) 调整光路时，仪器里面必须要有水。
- d) 清洗样品窗时，仪器里面的水必须要排净。

附录一 样品窗清理

抬起压板，要抬到比下图要高的红线位置。



取出窗口，要按如图取出，不要碰触样品窗的最大面，如下图把手伸到玻璃窗和支架中间。



把两张擦镜纸包裹在工具片上，浸润酒精以后清理窗口内部，注意不要触摸

玻璃窗口的最大面。最大面为透光面



擦干净后，装回窗口，一定要安装到位。



压回压杆。



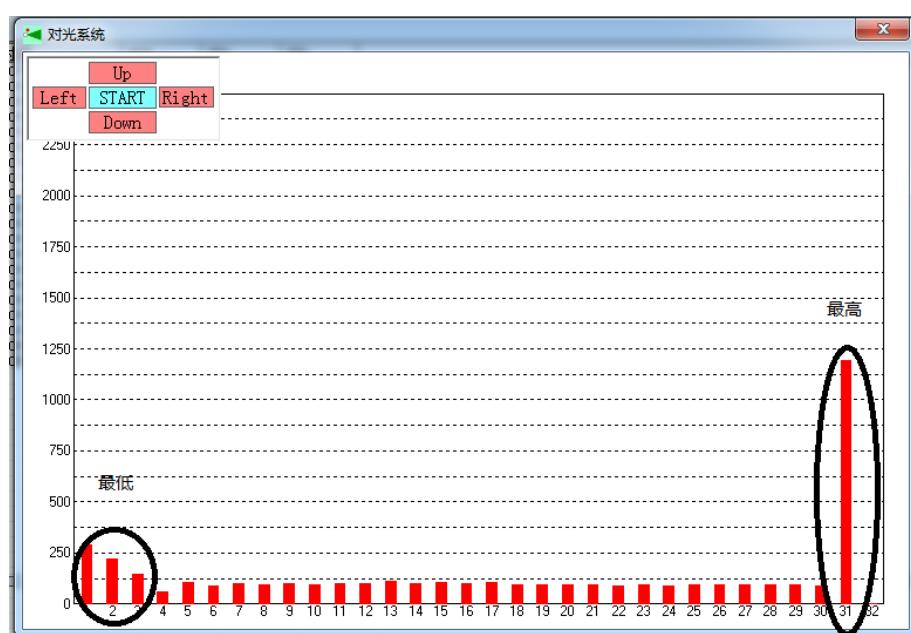
附录二 光路对中

保证样品桶里时有水，如果没水，点击“进水”。

1、点击测试-调整光路



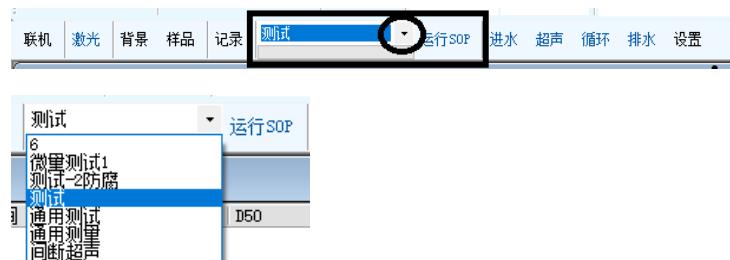
2、调整



点击上下左右键使背景前面最低，31路最高，调整完成后关闭调整页面，进入到测试页面。

调整过程中一定要保证31路是上升状态，如果下降则点击反方向的按键。
注：一定是点击，不要长按。

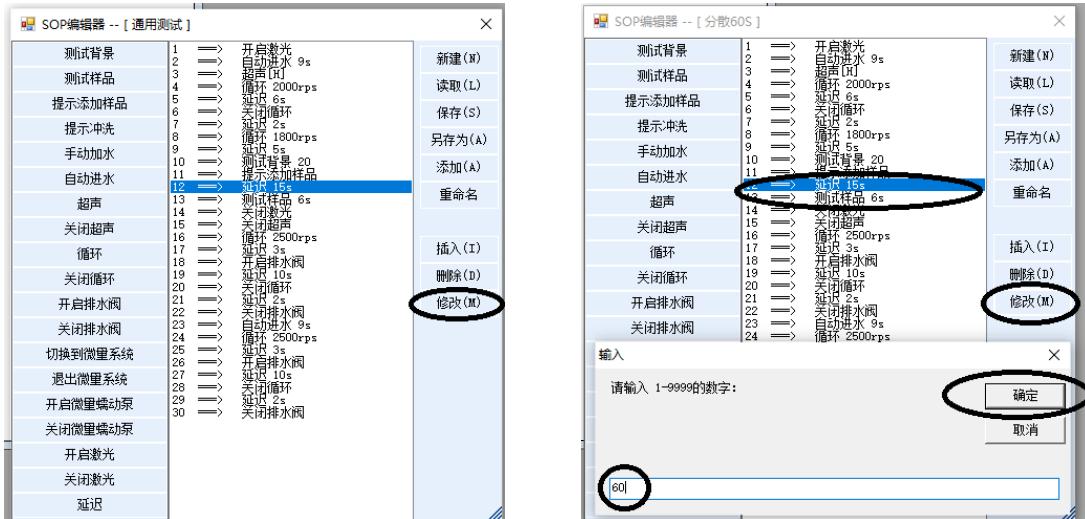
附录三 SOP 编辑



安装调试时一般只有一个 SOP，就是仪器运行的流程，名字为通用测试，没特殊要求选择通用测试就可以了。

如果需要根据不同测试样品更改 SOP，例如需要增加样品的分散时间，步骤如下：





5 选中测试样品上面的延迟

6 修改延迟时间为 60



5 保存退出

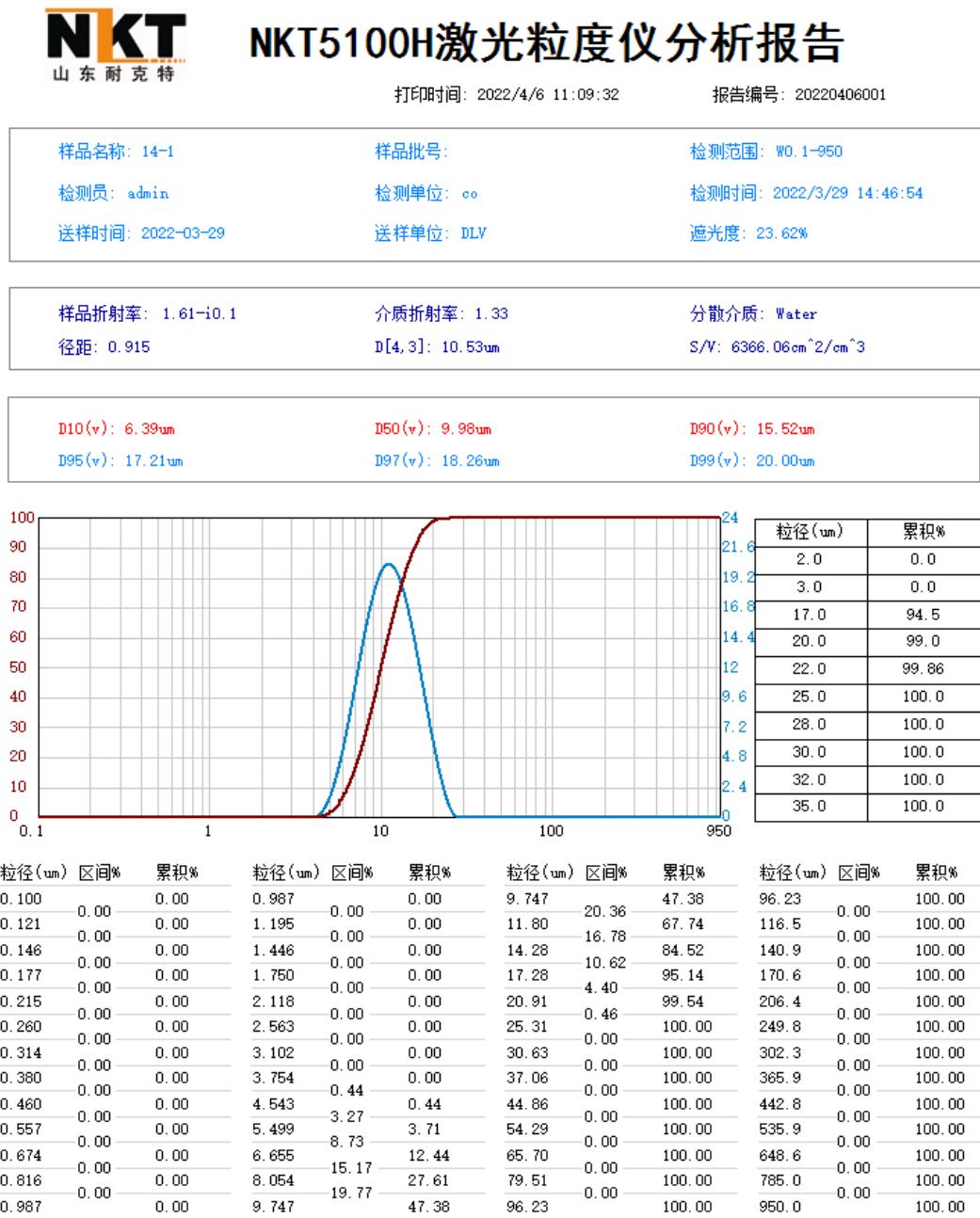


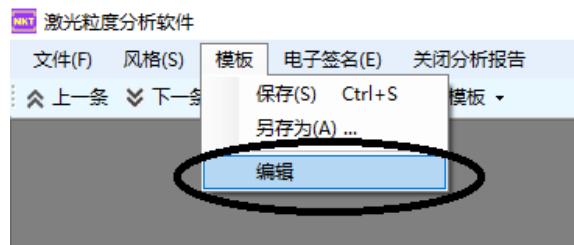
6、点击运行之前选择你需要的 SOP。

附录四 报告编辑与解读

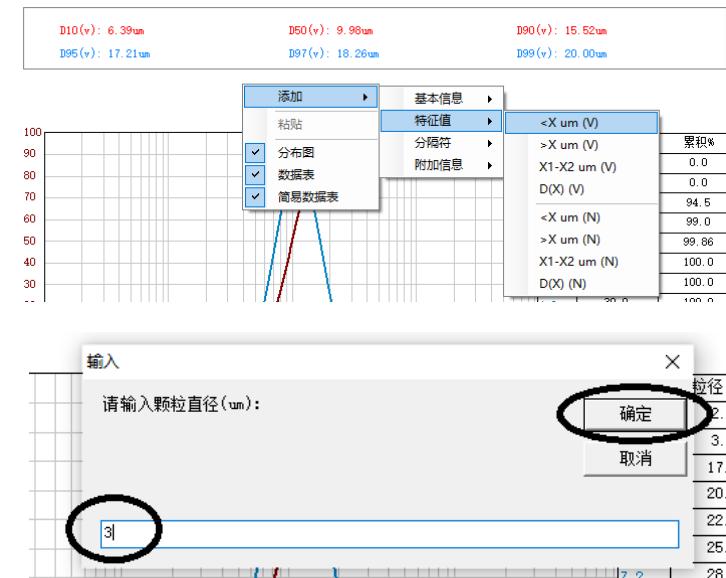
1、报告编辑

如下图所示为测试报告，这个报告显示的数据是可以编辑的，因为不同行业客户需要的关键数据是不一样的，默认模板只是一些通用的关键数据，如果需要添加一下自己需要的数据步骤如下：



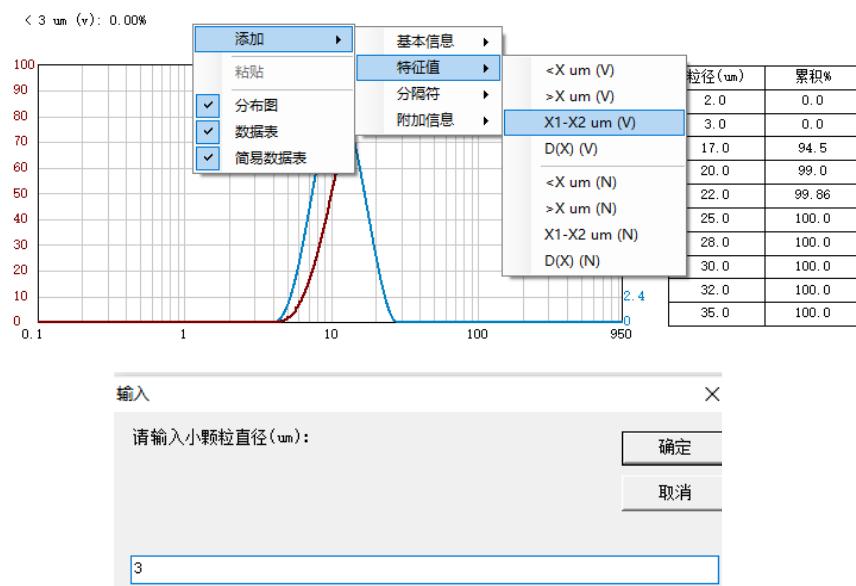


打开报告，点击模板-编辑，编辑选项被勾选，报告就可以编辑了，例如我们添加三个数据小于 3 微米、3-32 微米的占比：



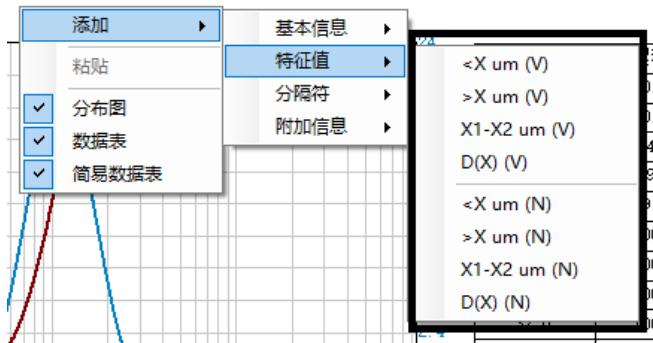
< 3 μm (v): 0.00%

如上图空白处右键（报告上的图表都是可以移动的，可以把下面的图表往下移动一些，空间就会增大）。按照步骤输入 3，报告上就会出现小于 3 的占比，可以随意调节位置。





其他添加流程一样：



2、报告解读

① D50、D10 和 D90

D50 - 颗粒粒度值。样品中有 50% 的颗粒小于或等于该直径。该值默认为体积分布中值 D50(v)，表示小于该粒径的颗粒总体积小于或等于全部颗粒体积的 50%。该值有时也会表达为数量中值粒径 D50(n)，表示小于该粒径的颗粒数量小于或等于全部颗粒数量的 50%。D10、D90、……等颗粒特征值类同 D50。

D10 - 颗粒粒度值，10% 的样品粒径值低于该值。

D90 - 颗粒粒度值，90% 的样品粒径值低于该值。

② D[4, 3] - 体积加权平均值或质量矩平均直径，也称为 Broucker 平均值。

③ D[3, 2] - 表面加权平均值，也称为表面积矩平均直径或 Sauter 平均值。

④ 径距 (Span) - 分布宽度的衡量标准。分布越窄，径距越小。径距的计算方法为：

$$span = \frac{D90 - D10}{D50}$$

⑤ 遮光度 (Obscuration) - 该值可帮助用户确认测试所需的样品浓度。

⑥ 均匀性(Uniformity) - 衡量与中值的绝对偏差的参数。

$$\text{Uniformity} = \frac{\sum (V_i |D50 - D_i|)}{D50 \sum V_i}$$

其中, $D50$ 是中值粒度, D_i 是粒径区间的平均粒径, V_i 是粒径区间的体积。

⑦ S/V - (体积)比表面积, 颗粒总面积除以颗粒总体积。

$$S/V = \frac{\sum S_i}{\sum V_i}$$

其中, S_i 是粒径区间的表面积总和, V_i 是粒径区间的体积总和。

⑧ S/g - 重量比表面积, 颗粒总面积除以颗粒总质量。

$$S/g = \frac{\sum S_i}{\rho \sum V_i}$$

其中, S_i 是粒径区间的表面积总和, V_i 是粒径区间的体积总和, ρ 是颗粒材料的密度。

⑨ 图表中的字母缩写

Diam.	颗粒直径, Diameter。	
V	区间范围内的颗粒体积占颗粒总体积的百分比。	
C	按颗粒直径从小到大累积颗粒体积百分比。某些行业会按从大到下累积。	

附录五 折射率的设置与选择

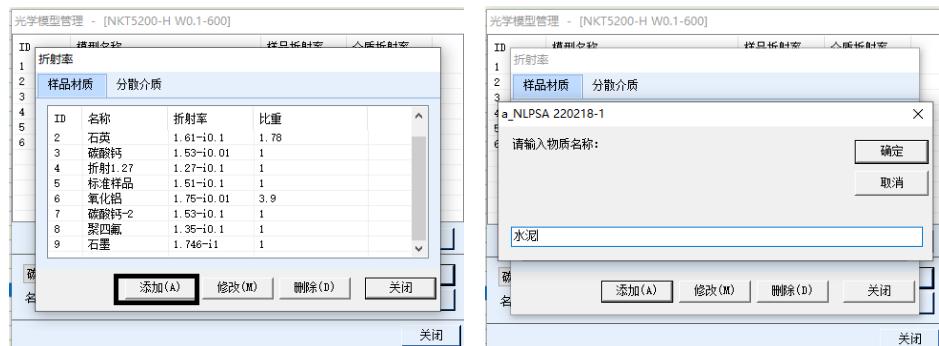
如下图所示,如果光学模型里有我们所测样品的材质,我们直接选择就可以了,选择以后在右边就会有显示。



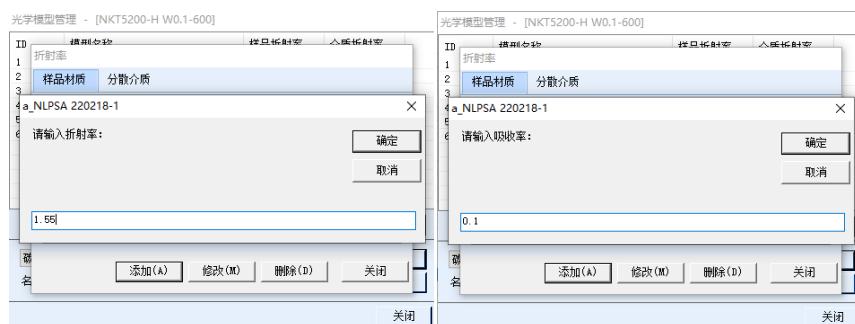
如果没有,可以生成一个,具体步骤如下:



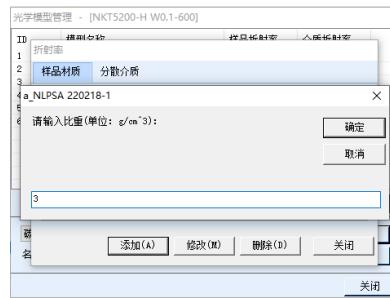
分析-光学模型管理-折射率管理。



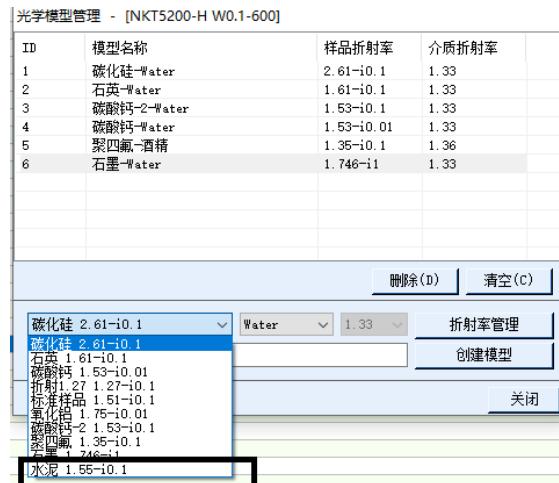
添加-输入物质名称,点击确定



输入折射率,确定,输入吸收率,确定。



输入比重，确定以后，点关闭。



选择我们刚创建的折射率。



点击创建模型，模型就创建完成了，点击关闭。



在光学模型里就可以选择了。

