

Agilent 5800/5900 ICP-OES

电感耦合等离子体发射光谱仪

客户使用手册



电话: 8008203278(座机) 4008203278(手机)

传真: 8008201182

网站: www.lasca-china.com.cn

微信: 安捷伦售后服务(A8008203278)



微信扫一扫, 享受更便捷贴心的服务!

目录

一、仪器信息	- 1 -
1. 实验室温度、湿度	- 1 -
2. 仪器基本结构	- 1 -
二、软件综述	- 2 -
1. 软件整体布局	- 2 -
2. 软件联机	- 3 -
三、基本操作	- 3 -
1. 仪器开机	- 3 -
2. 等离子体点燃前准备及等离子体点燃	- 4 -
3. 新建工作表	- 7 -
4. 模板创建，并从模板快速新建工作表	- 11 -
5. 运行工作表进行样品测试	- 13 -
6. 测试结果的初步评价	- 14 -
7. 冲洗及等离子体熄灭	- 15 -
8. 仪器关机	- 15 -
四、数据处理	- 15 -
1. 测试结果	- 15 -
2. 光谱图	- 16 -
3. 各次读数列表	- 17 -
4. 标准曲线	- 18 -
5. 打印报告	- 18 -
6. 报告设计器	- 19 -
五、智能定量 (IntelliQuant Analysis)	- 21 -
1. 在全定量分析中设置和运行智能定量	- 21 -
2. 单独建立智能定量分析方法	- 22 -
3. 智能定量数据处理	- 23 -
六、硬件维护	- 24 -
1. 维护周期表和 EMF 功能	- 24 -
2. 检测器校正	- 25 -
3. 波长校正	- 25 -
4. 蠕动泵管压力调节	- 26 -

5. 检查蠕动泵管线.....	- 26 -
6. 清洁雾化器.....	- 27 -
7. 清洁雾化室.....	- 27 -
8. 清洁炬管.....	- 27 -
9. 清洁冷锥.....	- 28 -
10. 清洁射线鼻.....	- 28 -
11. 清洁前置光路窗片.....	- 29 -
12. 更换空气过滤器滤芯.....	- 29 -
13. 更换冷却循环水.....	- 31 -
14. 更换氩气过滤器.....	- 32 -

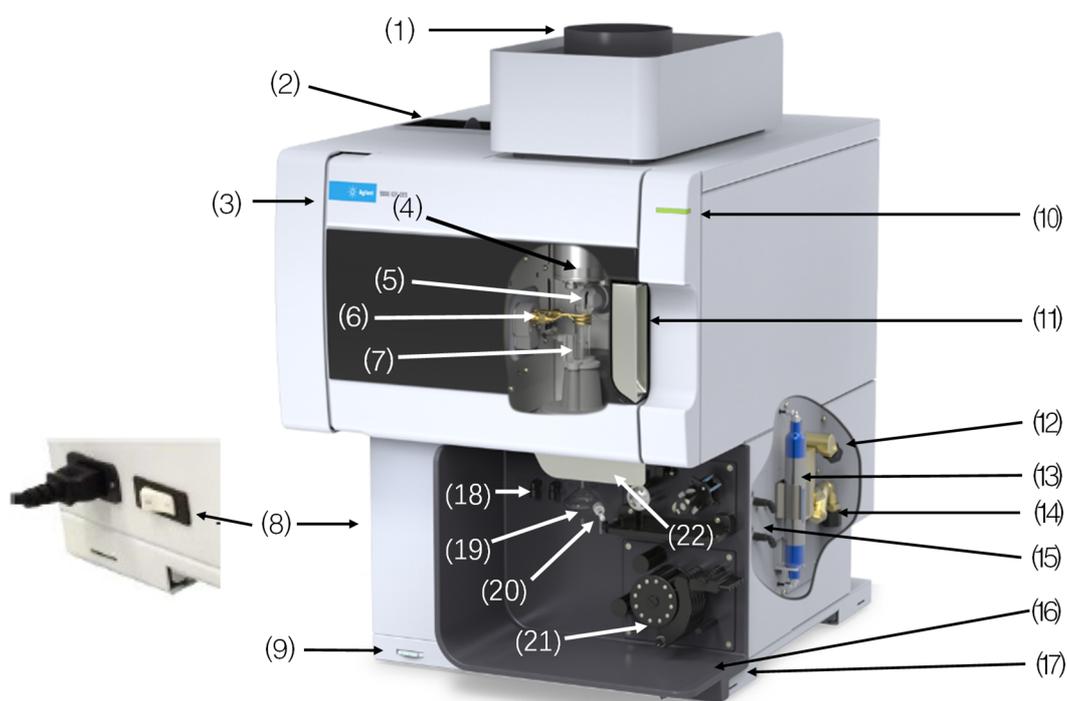
5800/5900 ICP-OES 使用手册

一、仪器信息

1. 实验室温度、湿度

- 1) 温度：15-30°C（1 小时内的变化范围小于 2°C）；
- 2) 相对湿度：20%-80%（无冷凝）；

2. 仪器基本结构



序号	中文名称	序号	中文名称
1	散热口	12	水冷接口，出口
2	空气入口过滤器	13	氩气或者氮气光路吹扫过滤器
3	仪器名称和型号	14	水冷接口，入口
4	冷锥，径向和轴向前置光路窗片（未显示）	15	气源接口，氩气、氮气（可选）以及氩氧混合气（可选）
5	吹扫接口	16	液体溢出排放盒
6	电感线圈	17	仪器序列号和模块号
7	炬管	18	雾化器气体连接口

序号	中文名称	序号	中文名称
8	主电源开关和电缆连接	19	雾化室
9	前面板电源按钮	20	雾化器
10	LED 仪器状态指示灯	21	蠕动泵
11	炬管箱手柄（应急熄火开关）	22	炬管装载手柄

二、软件综述

1. 软件整体布局

1) 双击桌面“ICP Expert”图标  打开软件，进入软件界面如下图所示。



2) 选择菜单栏中的“仪器”图标  进入仪器状态和控制界面，如图所示。



2. 软件联机

可点击“连接”图标 ，选择仪器的 IP 地址（默认 IP 地址为 192.168.1.128）进行软硬件的联机操作。软件仪器状态界面显示为彩色，仪器上 LED 仪器状态指示灯为长亮状态，则表示联机通讯正常。



三、基本操作

1. 仪器开机

- 1) **开机自检：**打开仪器左面的白色主电源开关，等待前面板电源按钮上的绿色指示灯快闪结束后，再开前面板电源按钮，仪器右上角的红灯亮起，仪器进行自检，红灯熄灭黄灯闪烁表示仪器自检完成。
- 2) **打开软件：**双击桌面的“ICP Expert”图标  进入 ICP Expert 工作站，选择菜单栏中的“仪器”图标  进入仪器控制界面。
- 3) **软件联机：**点击“连接”图标 ，检查仪器是否处于连接状态，选择仪器的 IP 地址（默认 IP 地址为 192.168.1.128）进行连接操作，联机正常后仪器右上角指示灯会变成长亮状态。
- 4) **仪器预热：**检查仪器状态页面多色器温度数值，当多色器温度稳定在 35°C 才能进行正常测试。该温度稳定一般需 2-4 小时或更长。如仪器一直处于待机状态，温度一直保持在 35°C，直接可进行后续操作。



5) **配置自动进样器 (无自动进样器可忽略此步骤):** 需提前开启自动进样器并完成自动进样器自检。然后在 ICP Expert 软件界面, 选择菜单栏中的“文件”, 选择“选项”, 在弹出的界面中, 选择“常规”选项卡, 对自动进样器的型号进行设置, 如自动进样器的通讯线连接至计算机, 请勾选“连接至 PC 端口”, 并进行 PC 端口选择设置。



配置完成后可点击软件界面中的“自动进样器”图标, 手动控制自动进样器移动, 来测试自动进样器联机、移动等是否正常。

2. 等离子体点燃前准备及等离子体点燃

请严格按照下列顺序, 进行等离子体点燃前的准备工作 (若顺序错误可能会导致点燃等离子体失败)

1) 打开气体:

- ◇ 氩气: 使用压力为 500-600KPa, 氩气纯度为 99.999%。
- ◇ 氮气(可选气体): 使用压力为 500-600KPa, 氮气纯度 99.999%。
- ◇ 氩氧混合气(可选气体, 80%Ar + 20%O₂): 使用压力为 500-600KPa。
- ◇ 仪器将自动进行 5 分钟的多色器强制吹扫, 请在强制吹扫结束后再打开冷却水机。

2) 打开冷却水机:

- ◇ 冷却水机温度: 设定为 20-25°C 之间。
- ◇ 冷却水机压力: 设定为 230-400KPa (33-58Psi)
- ◇ 检测器 Peltier 将自动降温到 -40°C。请检查仪器状态界面的检测器 Peltier 温度是否下降到 -40°C。(在检测器降温过程中或者温度保持时, 如果关闭氩气 10 分钟后检测器会停止降温, 恢复氩气供应后会再次进行 5 分钟的强制吹扫)



3) 打开排风:

- ◇ 排风风量为: 7-10m/s
- ◇ 排风软管尺寸为: 直径 15-16cm

4) 检查样品引入系统:

- ◇ 确保雾化器、雾化室、炬管已经正确安装;
- ◇ 确保样品和废液的蠕动泵管完好且正确安装, 蠕动泵压臂已压紧。
- ◇ 确保自动进样器的进样针或者手动进样毛细管放置在空白溶液或

者纯化水中。

5) 清空废液桶:

清空废液桶，保证废液顺畅排出。

6) 多色器和喷嘴吹扫:

- ◇ 如将要进行的测试方法中包含 190nm 以下的波长，同时观测方式为轴向时，请在仪器状态界面勾选多色器吹扫，并保持吹扫状态 20 分钟以上。
- ◇ 如将要进行的测试方法中包含 190nm 以下的波长，同时观测方式为径向时，请在仪器状态界面同时勾选多色器吹扫和喷嘴吹扫，并保持吹扫状态 20 分钟以上。



7) 仪器管路吹扫:

可按照下列图片中的流量，在仪器状态界面中设置吹扫气体的流量，并保持 5-10 分钟完成吹扫过程。



8) 等离子体点燃

选择等离子体点燃图标 ，点击点燃等离子体，在弹出的等离子体点燃请求中对蠕动泵和炬管再次进行检查确认，确认无误后点击点火；等离子体点燃后需预热 20 分钟左右，再去运行方法测试。

如测试方法中包含 190nm 以下波长,需在仪器控制界面中勾选多色器吹扫,如需要使用径向测试 190nm 以下波长,需在仪器控制界面中同时勾选多色器吹扫和喷嘴吹扫。



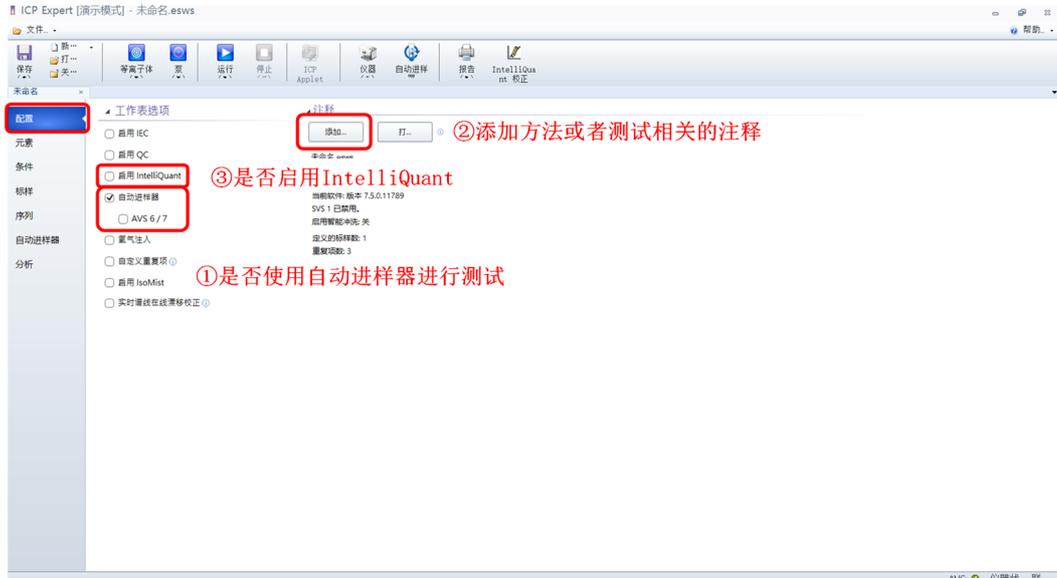
3. 新建工作表

1) **新建工作表：**进入软件主界面，点击“工作表”图标，在“新建”中选择“定量”，建立新的工作表文件，如图所示。

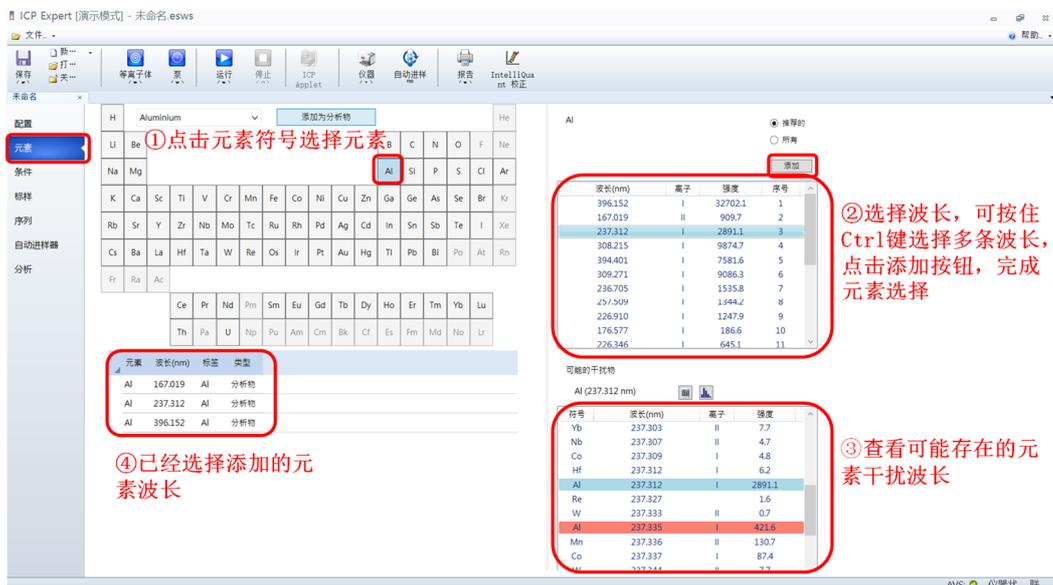


2) 进入新的工作表界面：从上到下依次进行设置。

- ✧ **配置选项卡**：可以写入和测试有关的注释内容，勾选测试过程中是否使用自动进样器，勾选在定量测试过程中是否使用智能定量。



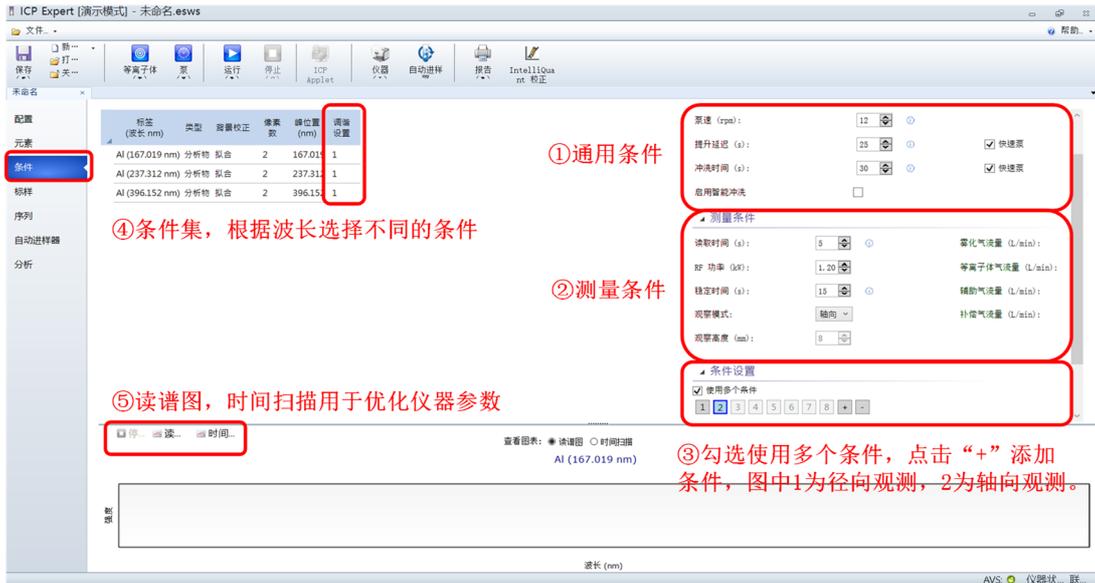
- ✧ **元素选项卡**：在此选项卡中，选择待测元素，可按下图进行操作。



- ✧ **条件选项卡**，按照如下条件进行设置。

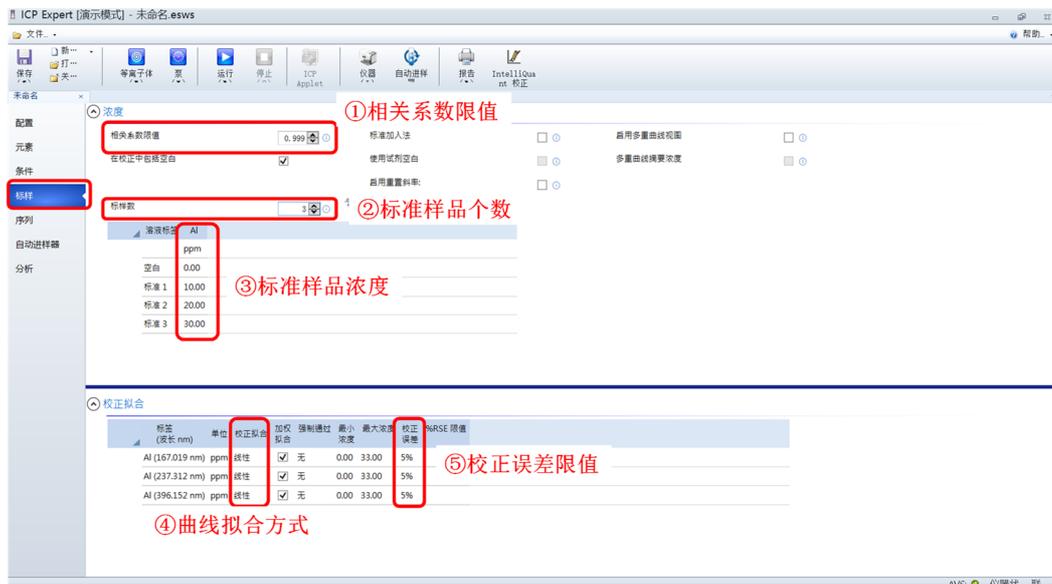
- 重复次数：设置读数次数为 3 次
- 提升延时：（视管路长度确定），无自动进样器时需设置为 15 秒以上，有自动进样器时需设置为 30 秒以上，同时勾选快速泵，提升过程使用快速泵。

- c) 冲洗时间：（自动进样条件下，需设置进样针的冲洗时间）一般推荐设置 5-10 秒。
- d) 稳定时间：至少 15 秒
- e) 观测方式：仪器类型为 VDV 或者 SVDV 时候，可设置多条件测试。根据需要选择不同的观测方式和条件集。
- f) 其余参数可使用方法默认数值



◇ 标样选项卡

在标样选项卡中设置：相关系数限度值，标样数、浓度以及浓度单位，校正拟合方式和校正误差。



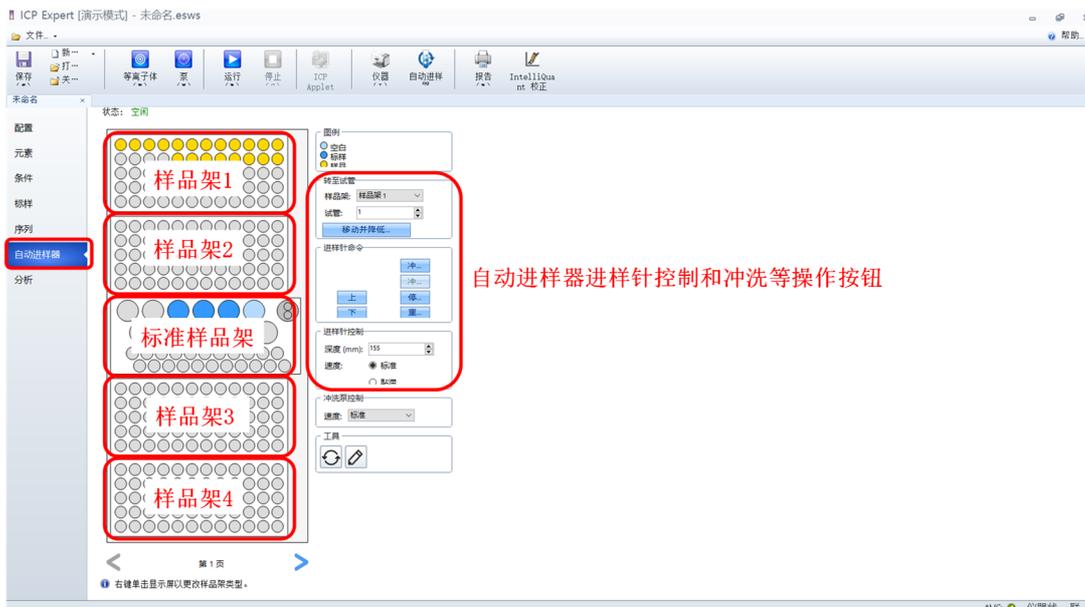
序列选项卡

在序列选项卡中设置：样品数量，样品信息，序列运行结束后仪器的操作。

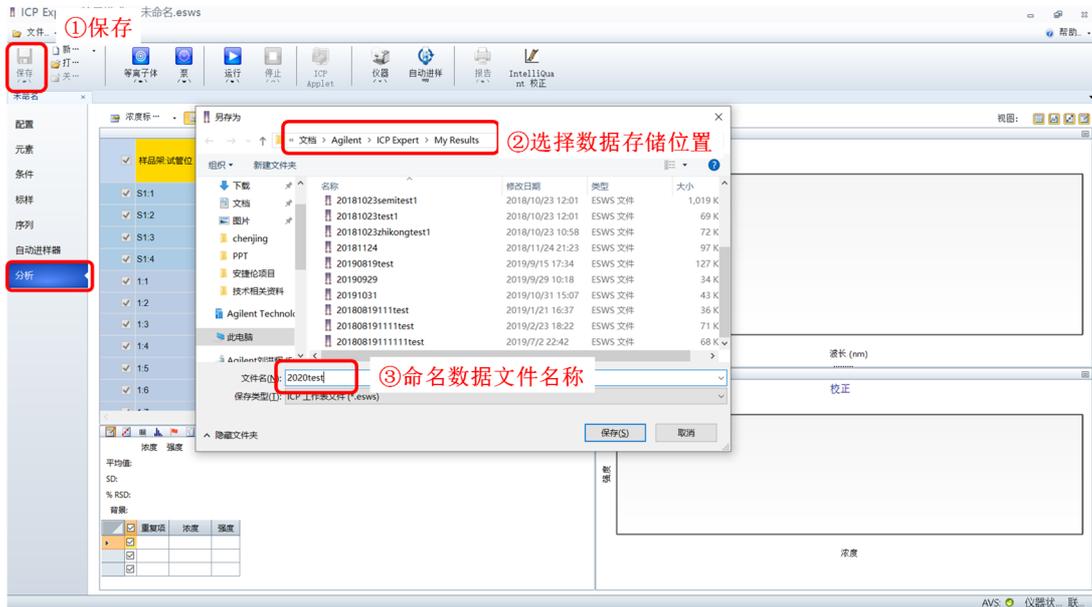


自动进样器选项卡（无自动进样器可忽略）

在自动进样器选项卡查看、设置标样和样品的摆放方式，同时按照设定内容摆放样品和标样。



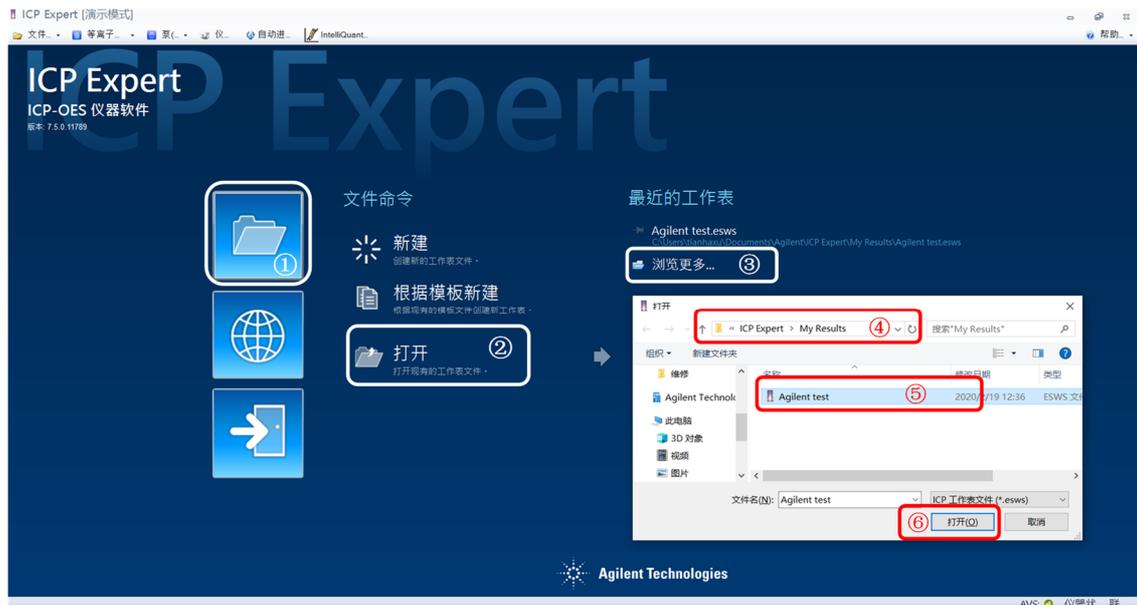
- 3) 保存工作表：点击“保存”按钮 ，命名并保存工作表到指定数据存储位置，完成工作表的创建。



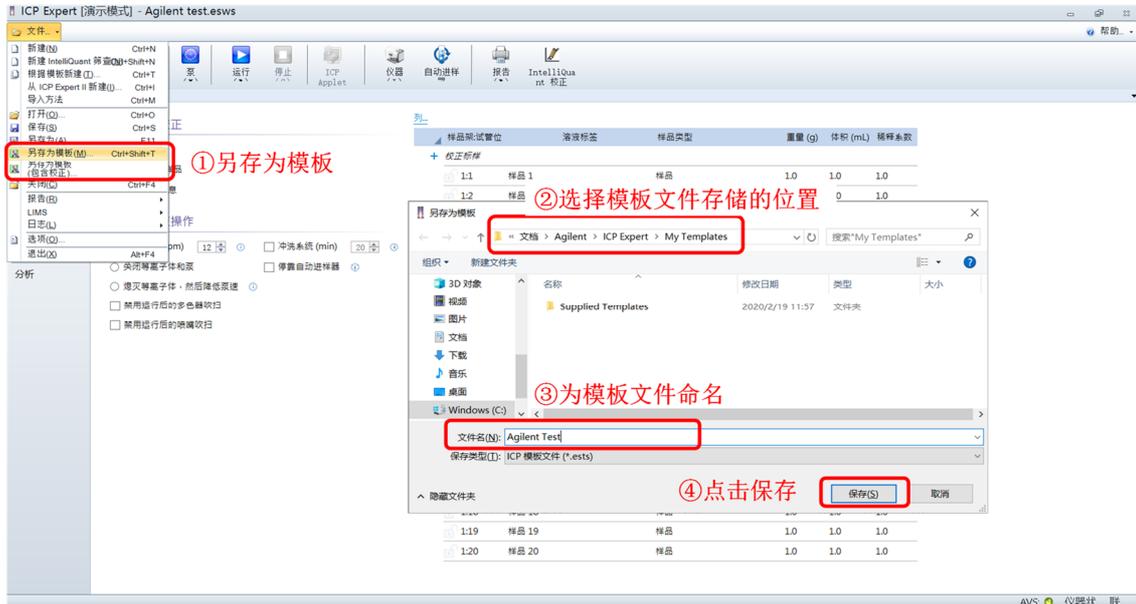
4. 模板创建，并从模板快速新建工作表

1) 创建新模板

- ✧ 双击桌面的“ICP Expert”图标 ，进入软件主界面
- ✧ 点击打开，调用之前保存过的工作表文件。



- ✧ 点击文件，选择“另存为模板”将当前方法另存为模板，如需使用上次校正过的标准曲线可选择“另存为模板（包含校正）”。



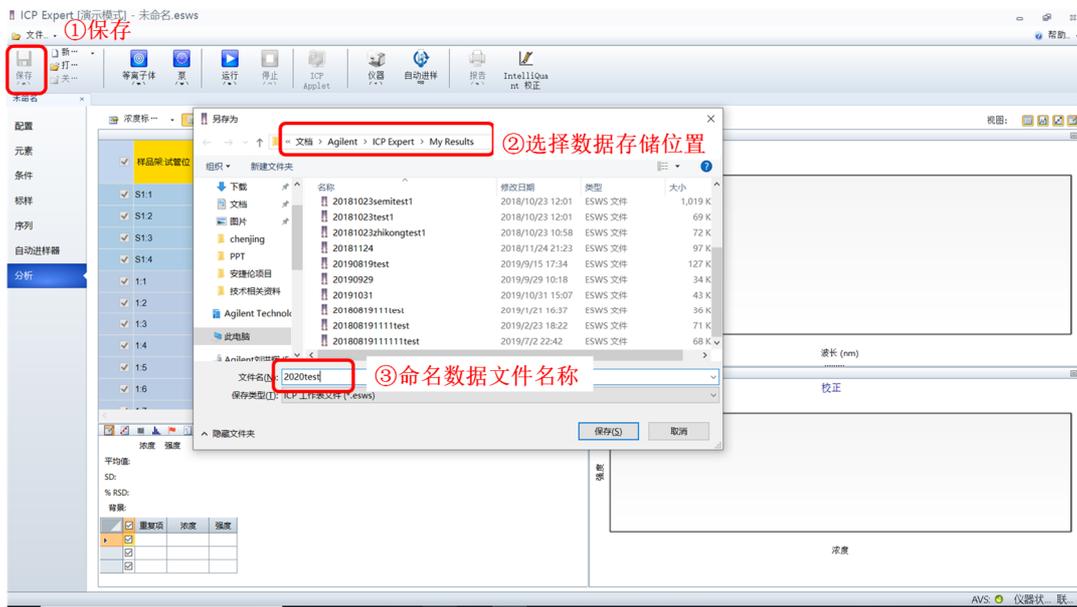
- ✧ 选择存储位置（推荐使用默认位置，方便查找），保存为模板文件。

2) 从模板快速建立工作表

- ✧ 双击桌面的“ICP Expert”图标 ，打开软件，进入软件主界面。
- ✧ 点击“根据模板新建”，选择合适的模板文件，点击“打开”，打开该模板文件。

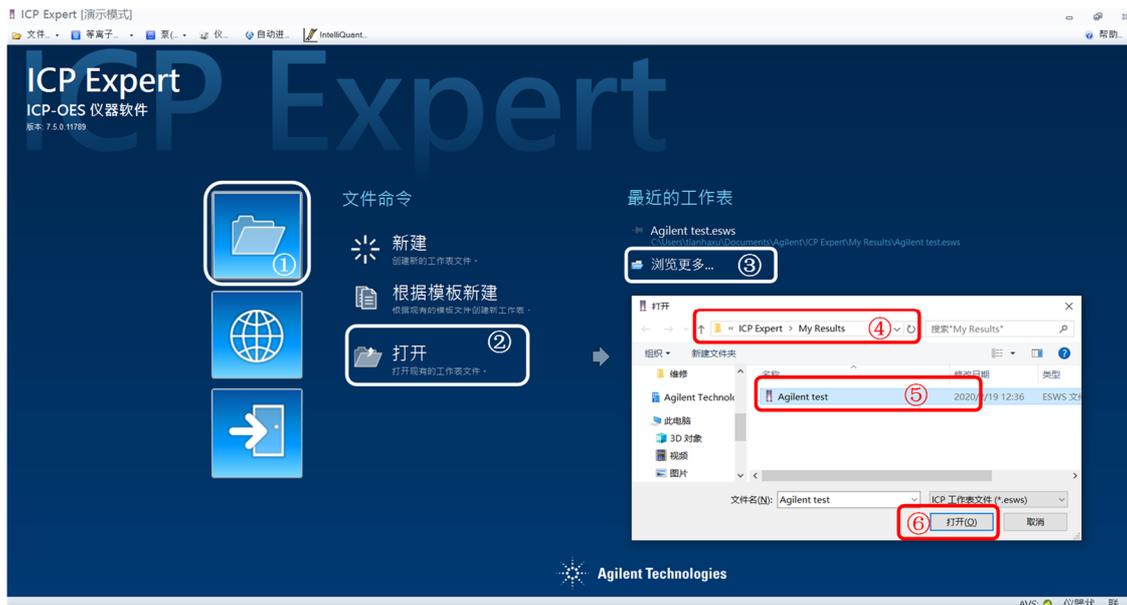


✧ 点击“保存”小图标 ，命名并保存工作表格文件到指定目录。完成根据模板快速建立工作表文件。

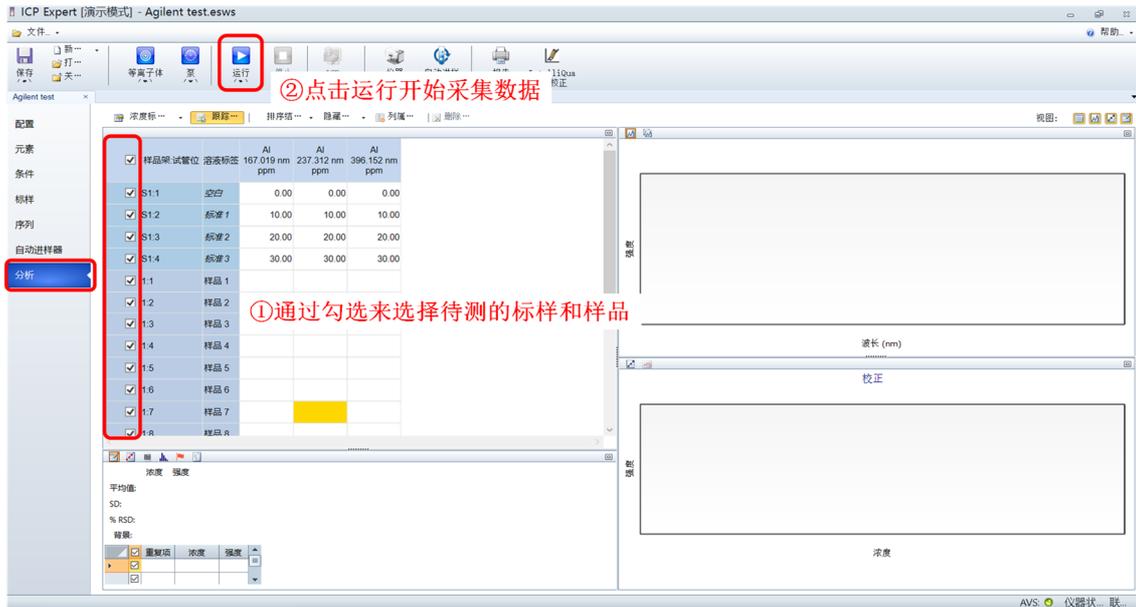


5. 运行工作表进行样品测试

- 1) 双击桌面的“ICP Expert”图标 ，打开软件。
- 2) 点击“打开”，打开已经建立好的工作表文件，如软件和工作表文件已经打开，则可直接进行下一步。



3) 点击“分析”选项卡，选择将要进行测试的待测标样和样品。

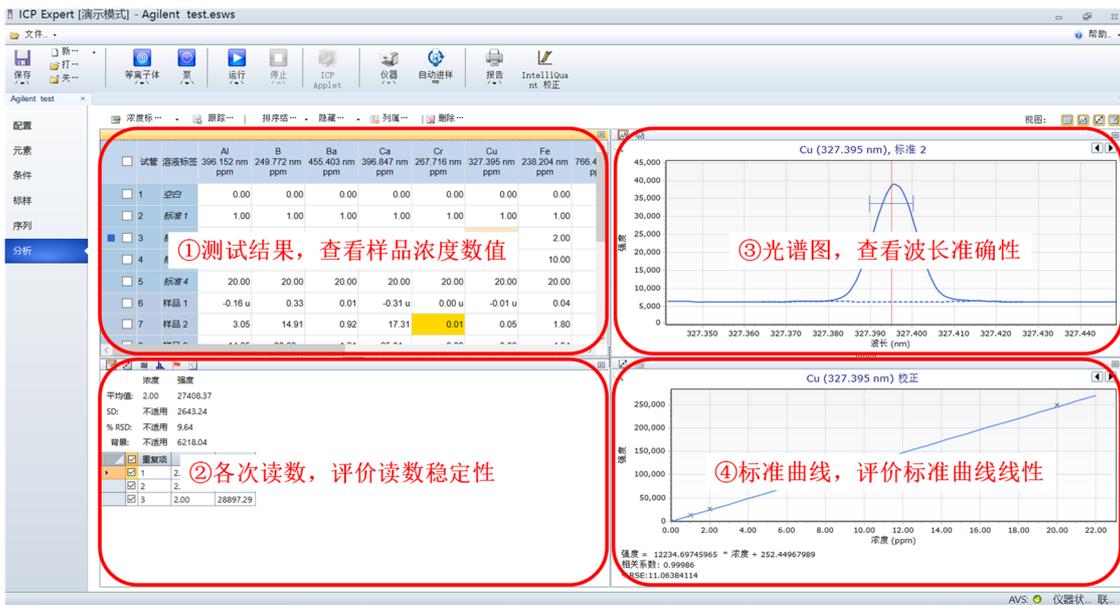


4) 点击“运行”图标 开始数据采集，按弹出对话框提示操作，完成测试过程。

5) 按动“停止”图标 ，可在测试过程中随时停止测试。

6. 测试结果的初步评价

可在测试过程中和测试完成后对测试结果进行初步评价，分析选项卡中软件窗口布局如下图所示：



7. 冲洗及等离子体熄灭

- 1) **系统冲洗：**样品测试完成后，需在保持等离子体点燃的情况下，先进5%硝酸水溶液，冲洗系统5分钟，再用去离子水，冲洗系统5分钟。
- 2) **熄灭等离子体：**冲洗结束后，点击“等离子”图标，点击熄灭等离子体。等待5分钟后，松开蠕动泵管，关闭冷却水，待检测器 Peltier 温度上升到室温后，关闭所有气体，关闭排风，关闭软件和计算机，为保证仪器运行正常，请严格按照上述顺序进行操作。

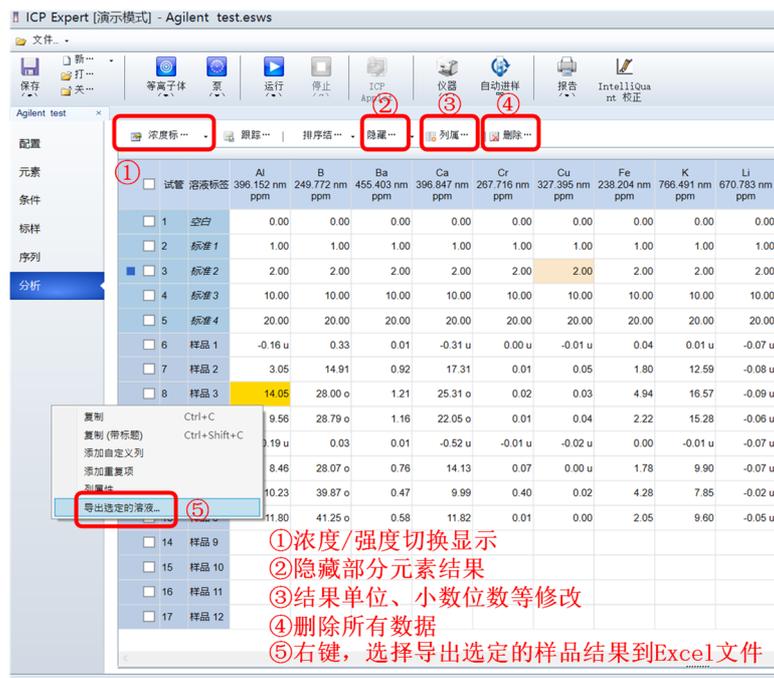
8. 仪器关机

如短时间内不再使用仪器，则可对仪器进行关机。进行如下操作：关闭仪器前面板电源按钮，等待仪器前面板电源按钮上的绿色指示灯快闪结束后再关闭仪器的主电源。

如接下来继续使用仪器，则无需关闭两个电源开关。保持仪器待机状态即可。

四、数据处理

1. 测试结果



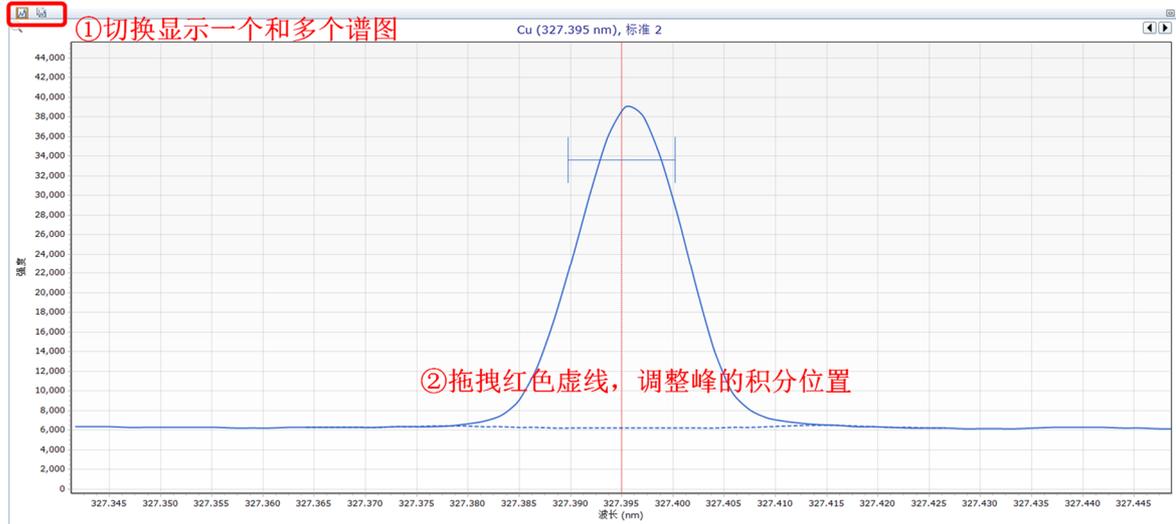
① 浓度/强度切换显示
 ② 隐藏部分元素结果
 ③ 结果单位、小数位数等修改
 ④ 删除所有数据
 ⑤ 右键，选择导出选定的样品结果到Excel文件

元素	浓度	Al	B	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Li
空白	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
标准 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
标准 2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
标准 3	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
标准 4	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
样品 1	-0.16 u	0.33	0.01	-0.31 u	0.00 u	-0.01 u	0.04	0.04	0.01 u	-0.07 u
样品 2	3.05	14.91	0.92	17.31	0.01	0.05	1.80	12.59	12.59	-0.08 u
样品 3	14.05	28.00 o	1.21	25.31 o	0.02	0.03	4.94	16.57	16.57	-0.09 u
样品 4	9.56	28.79 o	1.16	22.05 o	0.01	0.04	2.22	15.28	15.28	-0.06 u
样品 5	3.19 u	0.03	0.01	-0.52 u	-0.01 u	-0.02 u	0.00	-0.01 u	-0.01 u	-0.07 u
样品 6	8.46	28.07 o	0.76	14.13	0.07	0.00 u	1.78	9.90	9.90	-0.07 u
样品 7	10.23	39.87 o	0.47	9.99	0.40	0.02	4.28	7.85	7.85	-0.02 u
样品 8	11.80	41.25 o	0.58	11.82	0.01	0.00	2.05	9.60	9.60	-0.05 u

2. 光谱图

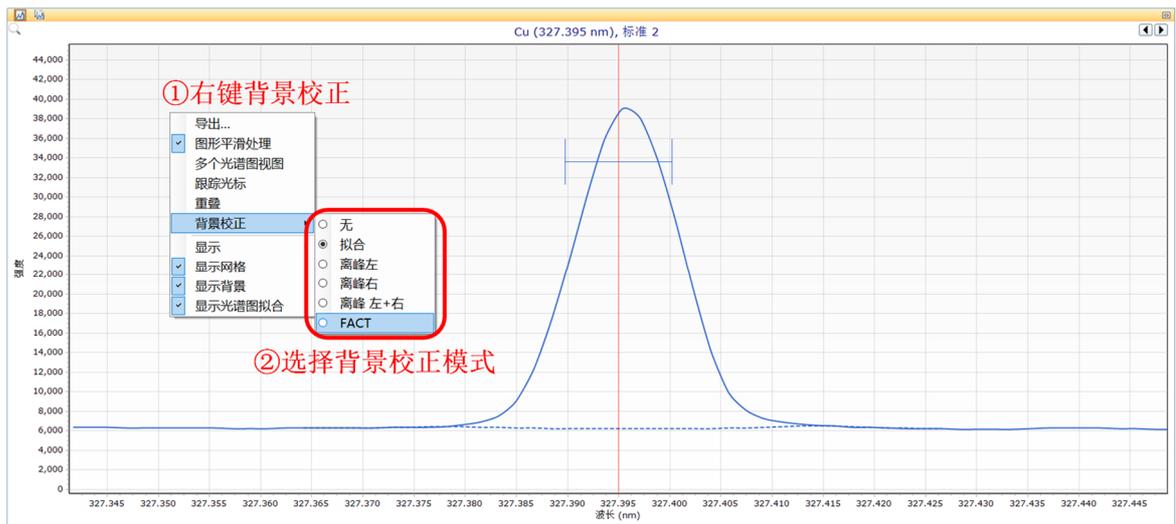
1) 积分位置调整

通过点击 ，可以切换显示单个图谱或多个图谱；鼠标拖拽红色虚线可调整积分位置。

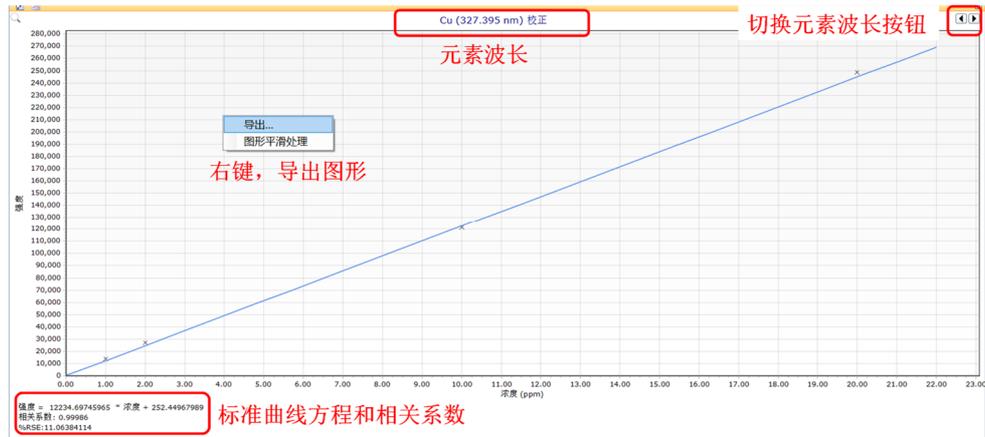


2) 背景校正模式

仪器默认采用拟合方式来处理背景校正，如有背景干扰，可点击鼠标右键选择离峰背景校正，通过调整背景校正起始点来处理背景干扰。



4. 标准曲线



5. 打印报告

报告首选项设置

① 选择报告下拉箭头

② 选择报告首选项

③ 设置报告内容

④ 选择元素波长和样品

⑤ 选择模板

⑦ 点击确定, 完成报告内容设置

⑥ 选择模板

报告打印和 PDF 报告保存

① 选择报告下拉箭头

② 选择报告预览

③ 保存PDF报告

④ 打印报告

预览报告内容

元素	波长 (nm)	灵敏度	检出限	线性范围	校准	校准曲线	校准点	校准日期
Al	396.152	Al (396.152 nm)	0.000	0.000 - 2000.000	线性	线性	2	校准有效
B	249.772	B (249.772 nm)	0.000	0.000 - 2000.000	线性	线性	2	校准有效
Ba	455.403	Ba (455.403 nm)	0.000	0.000 - 2000.000	线性	线性	2	校准有效
Cu	327.395	Cu (327.395 nm)	0.000	0.000 - 2000.000	线性	线性	2	校准有效
Fe	238.204	Fe (238.204 nm)	0.000	0.000 - 2000.000	线性	线性	2	校准有效

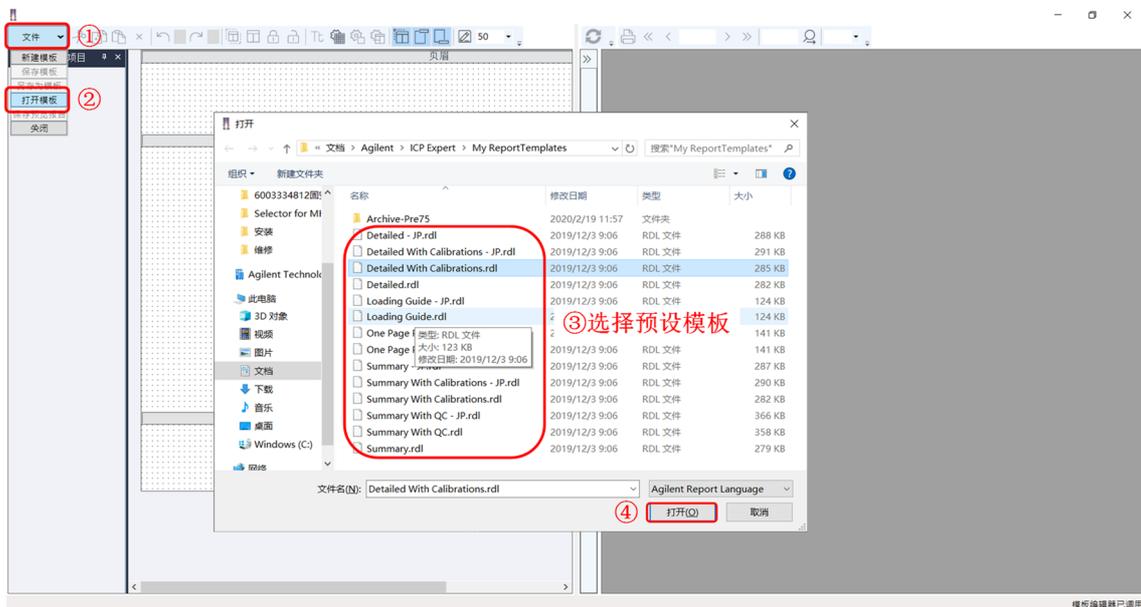
6. 报告设计器

可通过报告设计器来调整报告内容，操作如下：

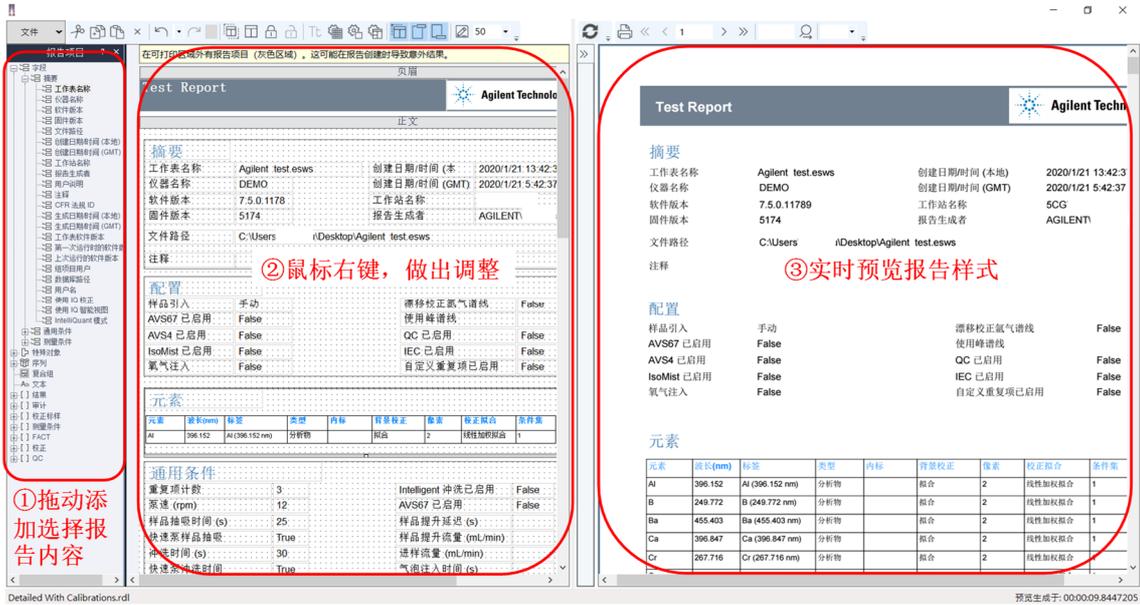
1) 打开报告设计器界面；



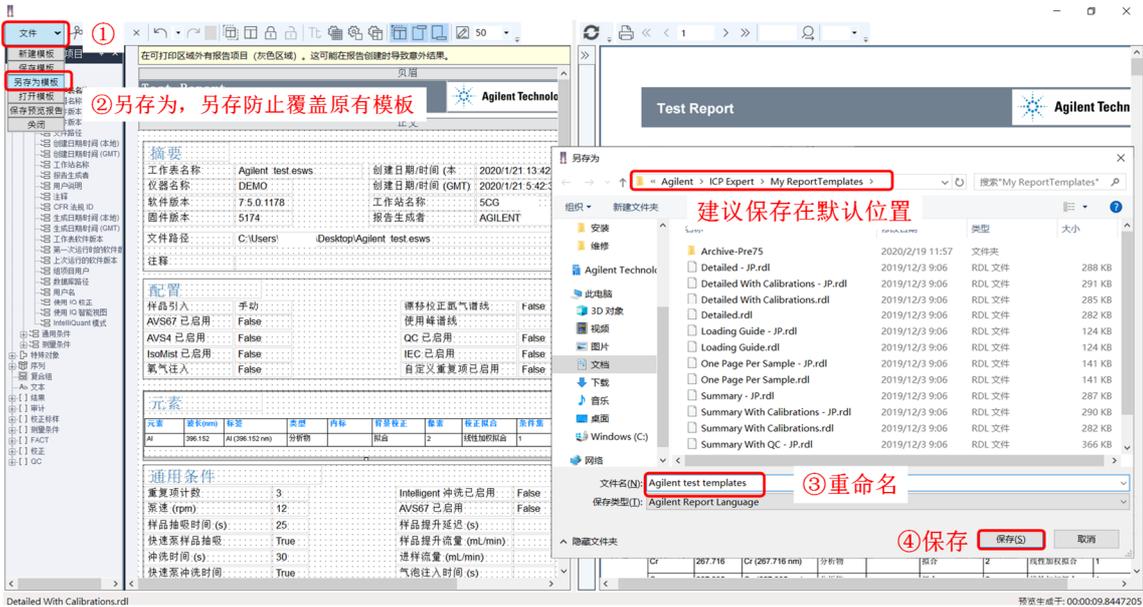
2) 打开预设模板，进行修改。



3) 修改模板内容，预览模板样式。



4) 模板储存。



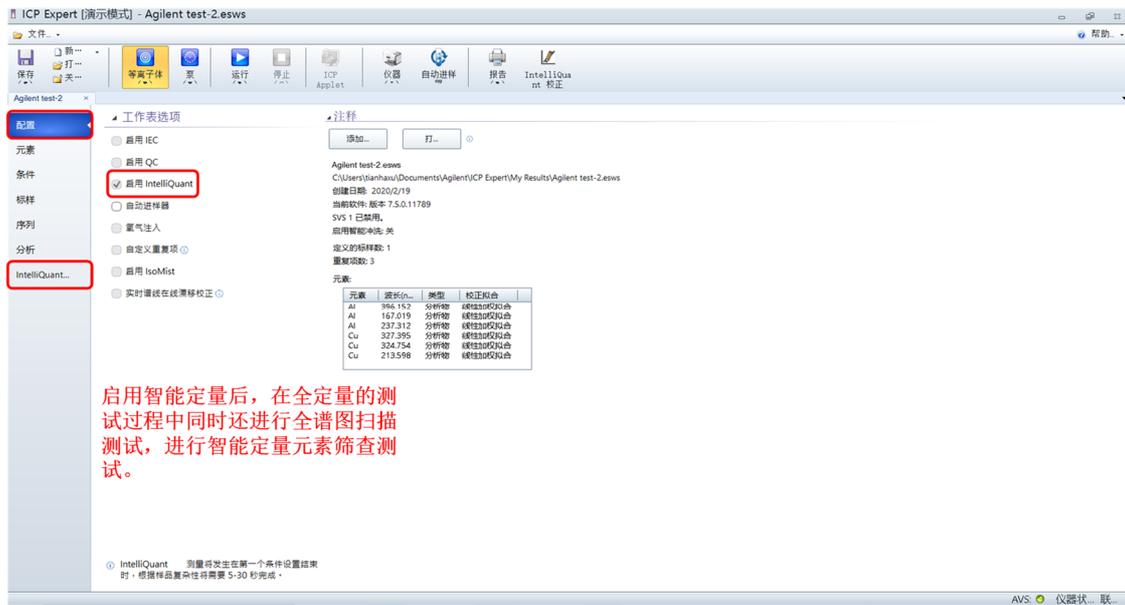
五、智能定量 (IntelliQuant Analysis)

1. 在全定量分析中设置和运行智能定量

- 1) 新建工作表：进入软件主界面，点击工作表图标，在新建中选择定量，建立新的工作表文件，如图所示；



- 2) 进入新建工作表界面，在配置选项卡中，选择启用 IntelliQuant，其余选项卡设置同定量方法一致即可。这样在进行定量测试的同时，会进行智能定量元素筛查测试。测试完成后元素筛查结果可在 IntelliQuant 选项卡中呈现。

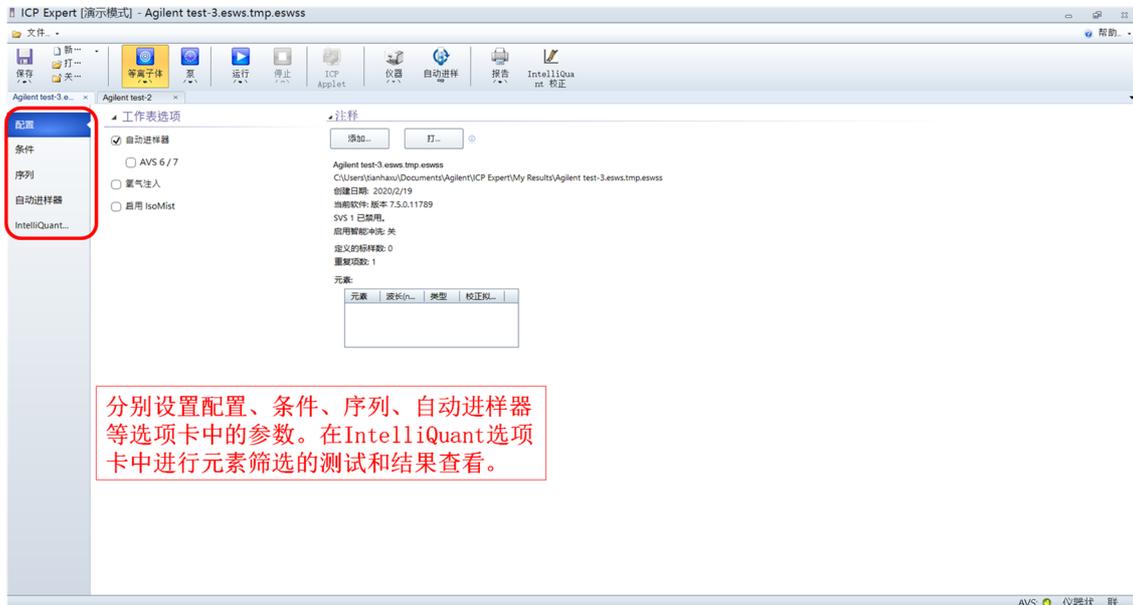


2. 单独建立智能定量分析方法

- 1) **新建工作表**：进入软件主界面，点击工作表图标，在新建中选择 IntelliQuant，建立新的工作表文件，如图所示；

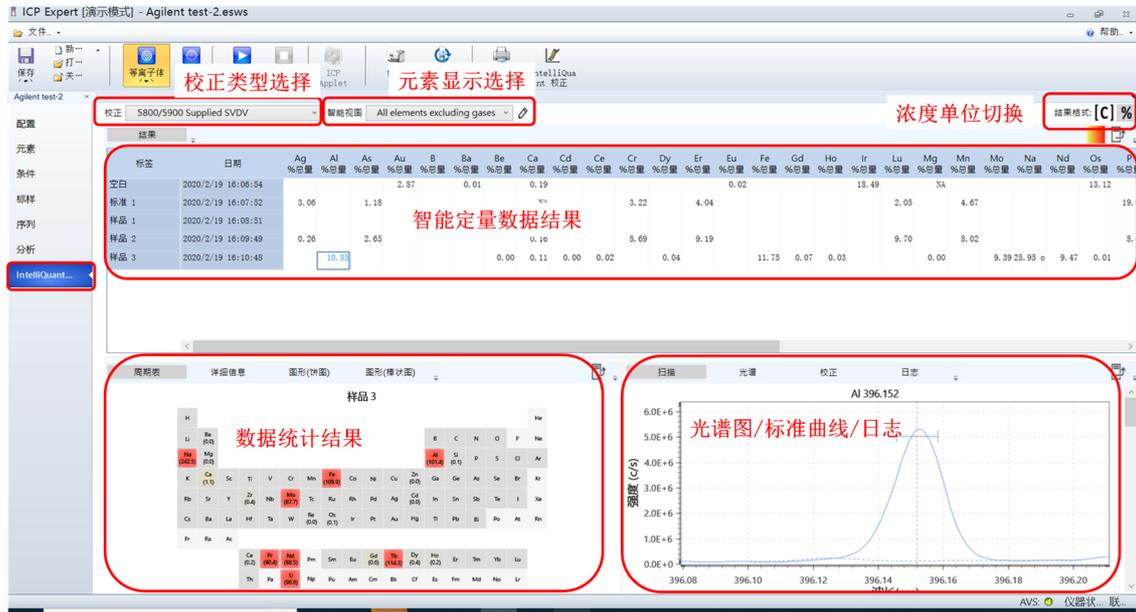


- 2) 分别设置配置条件序列自动进样器等选项卡的参数，在 IntelliQuant 中进行测试和结果分析。



3. 智能定量数据处理

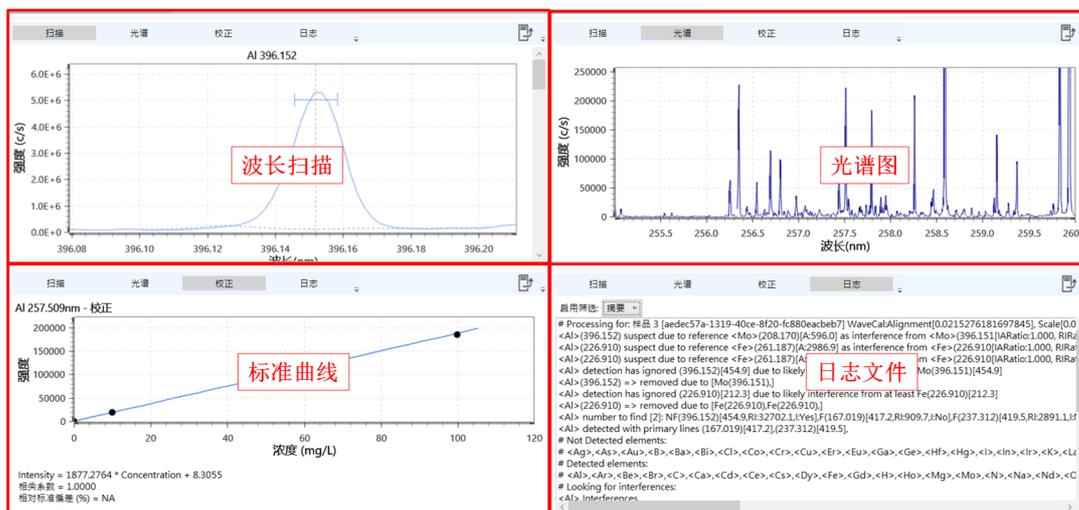
1) 测试结束后，可在 IntelliQuant 查看结果，如图所示。



2) 数据统计结果有多种呈现方式供选择。



3) 右下角的窗口中会显示当前样品或者元素的波长扫描、光谱图、标准曲线以及日志记录等内容。



六、硬件维护

以下 ICP-OES 部件，耗材和附件都需要进行日常维护（注：ICP-OES 维护操作视频和软件的帮助功能中均提供了详细的维护说明）。

1. 维护周期表和 EMF 功能

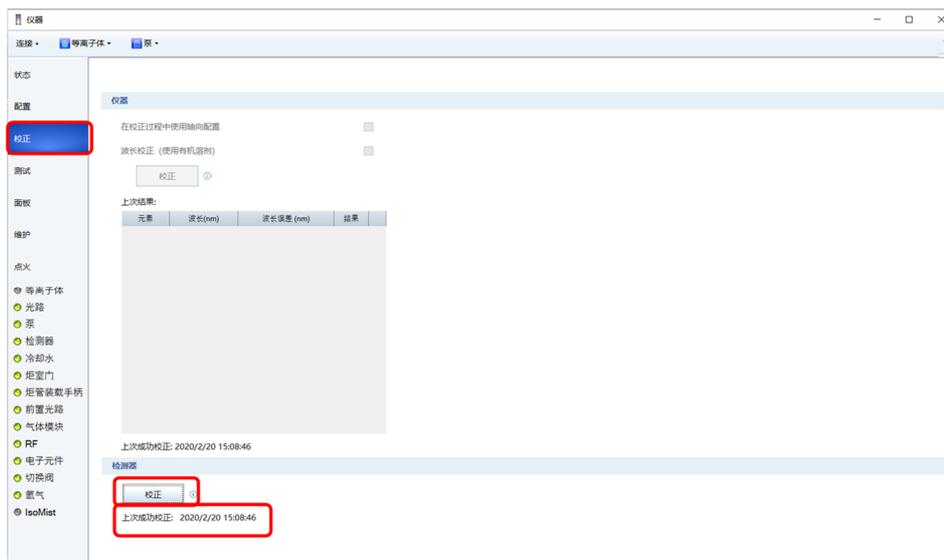
频率	仪器部件	工作内容
每天开机前	氩气	检查气压和供应量
	蠕动泵管线	检查弹性、无粘连，必要时更换
必要时	雾化器/雾化室	清洗/更换
	炬管	
	冷锥/前置光路窗片	
每月	仪器空气滤网	清洗/更换
	冷锥	
	循环水机空气滤网	清洁
每月	检测器	检测器校正
		波长校正
每三个月	冷却循环水机	换水
每年	氩气过滤器	更换

EMF 功能： 点击仪器控制界面中的维护选项卡，第一次使用该功能可点击恢复/默认设置计数器，根据平时测试样品情况进行选择。点击确认后启动 EFM 功能。启动后到达使用限制后仪器会给出相应警告。维护相应部件后，重置时间计数重新开始。该功能配合维护周期表使用能更好的帮助我们维护仪器。



2. 检测器校正

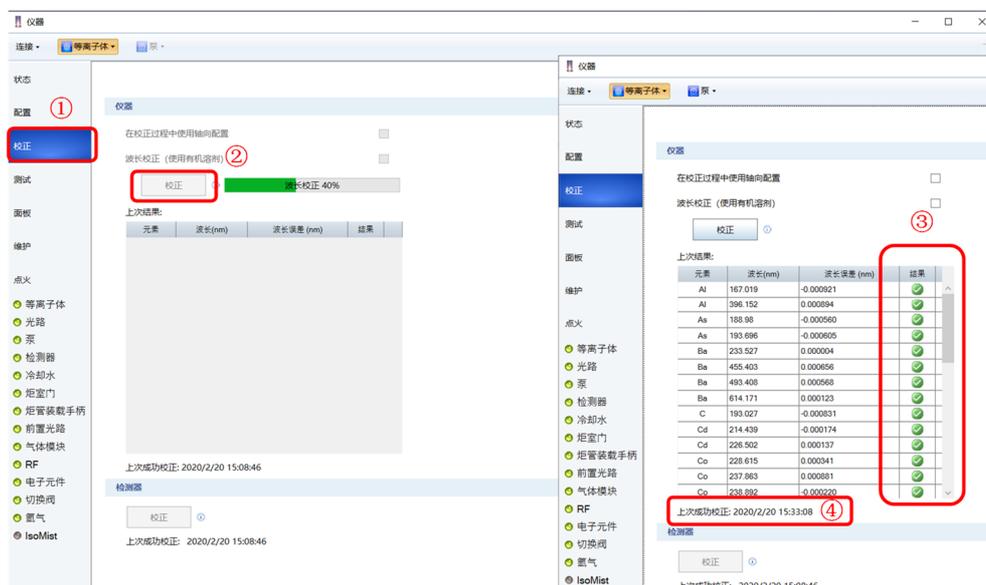
在仪器完全通电、但等离子体熄灭，通气通水，仪器多色器温度维持在 35°C，检测器 Peltier 温度维持在 -40°C 的待机状态下，从仪器状态界面选择“校正”选项卡点击仪器“校正”，仪器会自动完成检测器校正，并更新校正的日期。



3. 波长校正

在等离子体点燃的状态下，保持多色器吹扫和喷嘴吹扫状态至少 20 分钟后，

在仪器状态界面，选择校正选项卡，将进样毛细管或者进样针插入波长校正溶液中，等溶液进入仪器后，点击“校正”，仪器会自动完成波长校正。并更新波长校正的日期。校正时使用波长校正溶液浓度如下：5 ppm: Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sr, Zn 以及 50 ppm: K，基体：1% HNO₃。



4. 蠕动泵管压力调节

- 1) 待机状态下，在软件界面打开蠕动泵，泵速选择标准；
- 2) 将样品管放入一段气泡（将样品管从水中拿起再放下）；
- 3) 观察气泡的流动，调松压臂上的旋钮使得气泡恰好停止前进；
- 4) 然后慢慢拧紧旋钮，直到气泡刚开始移动后，再将旋钮顺时针拧 2-3 圈



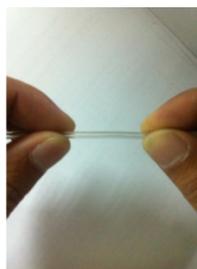
5. 检查蠕动泵管线

- 1) 典型使用寿命 1-2 周（8 小时工作日）；
- 2) 做样结束后及时松开蠕动泵管；
- 3) 做样前检查蠕动泵管线是否有破损，是否粘连，用双手拇指和食指分别固定住泵管两端，向相反方向旋转，观察泵管的变形程度；

- 4) 进样不均匀时，优化泵臂压力；



扭曲变形，需更换



无变形，不需要更换

6. 清洁雾化器

- 1) 雾化器清洗：建议使用 5% 的硝酸浸泡，用超纯水冲洗，晾干后使用；
- 2) 雾化器堵塞：雾化器堵塞会出现雾化器气溶胶少，灵敏度低的现象，可通过 (1) 中浸泡的方式解决，也可利用反向抽吸的方式来疏通雾化器（**禁止利用金属丝疏通，禁止超声**）；
- 3) 雾化器使用建议：样品通过滤膜过滤后上机测试；

注：在随机视频-维护步骤-喷雾器清洁中有详细介绍

7. 清洁雾化室

- 1) 雾化室内壁如有水珠挂壁，则说明润湿效果差，需要清洗；



- 2) 雾化室清洗：用 20% 的硝酸浸泡过夜，超纯水冲洗干净；
- 3) 禁止超声；

注：在随机视频-维护步骤-喷雾室清洁中有详细介绍

8. 清洁炬管

- 1) 炬管清洗：在 50% 的王水或浓硝酸中浸泡小于 4 小时，超纯水冲洗干净，自然晾干或用气体吹干（炬管一定要干燥，否则会点火困难）
- 2) 橡胶部分禁止接触酸液，禁止超声；

注：在随机视频-维护步骤-炬管的组装和拆机以及炬管清洁中有详细介绍



9. 清洁冷锥

- 1) 冷锥清洗：用软湿布或棉签沾取稀硝酸（1%-5%）或酒精擦拭冷锥表面，积盐严重可超声；
- 2) 禁止使用钢丝球擦拭；

注：在随机视频-维护步骤-CCI 锥体清洁中有详细介绍



10. 清洁射线鼻

- 1) 射线鼻的清洁：用软湿布或棉签沾取稀硝酸（1%-5%）或酒精擦拭表面，超纯水冲洗干净；
- 2) 晾干或吹干后方可使用；

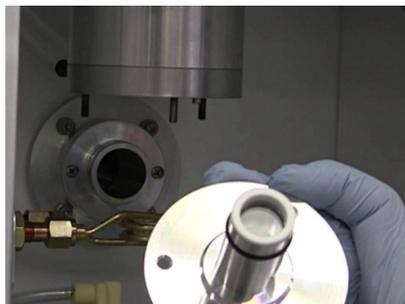
注：在随机视频-维护步骤-射线鼻清洁中有详细介绍



11. 清洁前置光路窗片

- 1) 窗片清洗：用镜布或擦镜纸蘸取无水乙醇擦拭；
- 2) 必要时更换窗片；

注：在随机视频-维护步骤-轴性前置光学镜窗更换和射线前置光学镜窗更换和中有详细介绍

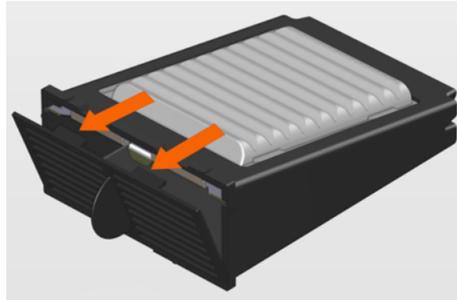


12. 更换空气过滤器滤芯

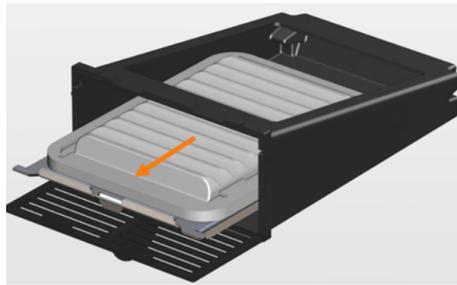
- 1) 关闭仪器；
- 2) 将空气过滤器从仪器上方抽出，如下图所示；



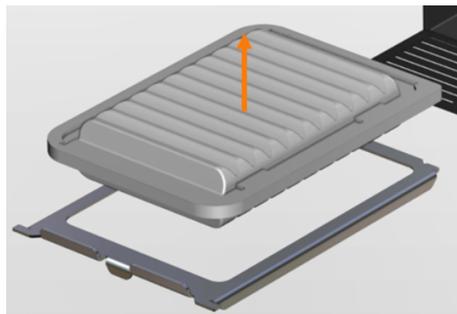
- 3) 提起过滤器上的两个卡扣，打开过滤器上盖；



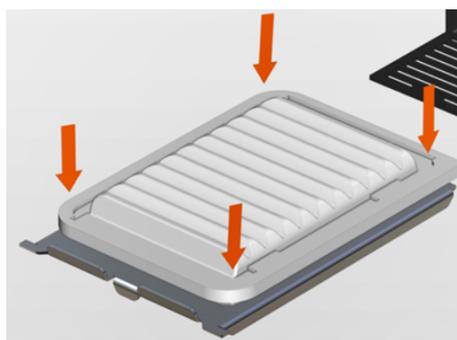
4) 将装有空气过滤器滤芯的支架从过滤器中拉出；



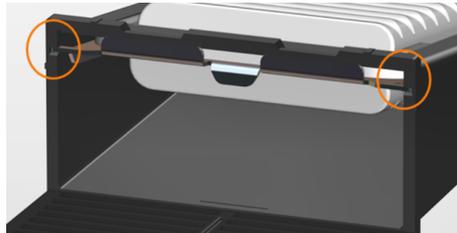
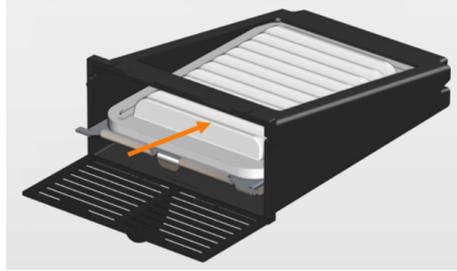
5) 拆卸并处理使用过的空气过滤器滤芯；



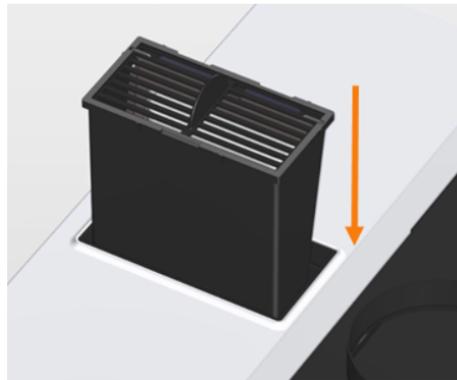
6) 将新的空气过滤器滤芯安装到支架；



7) 将支架装入空气过滤器，支架上端的两个突出部位卡到过滤器的凹槽，装好后盖上过滤器上盖；



8) 将空气过滤器插入仪器，注意滤芯面朝向仪器背面；



注：在随机视频-维护步骤-滤气器清洁中有详细介绍。

13. 更换冷却循环水

- 1) 从冷却水机后部的排水口排出水机中的水；
- 2) 加纯净水，并加入 50mL 异丙醇抑菌；
- 3) 清洁前面板风网（吸尘器或清水清洗）；
- 4) 仪器端滤水器每年清洗一次；

注：在随机视频-维护步骤-仪器滤水器清洁中有详细介绍



14. 更换氦气过滤器

建议每年更换一次

注：在随机视频-维护步骤-光学扫吹气体滤器更换中有详细介绍

