SEC2020 光谱仪系统用户指南

《仪器使用说明书》

ALS Co., Ltd
Electrochemistry & Spectroelectrochemistry

Document Version: 2.7.0

Last Revision: January 2021

目录

1. 关于 SEC2020 光谱仪系统 . . . 3
2. 综合信息 . . . 4
2-1. 产品更新信息 . . . 4
2-2. 技术改良 . . . 4
2-3. 物损坏 . . . 4
2-4. 产品保修 . . . 4
2-5. 服务信息 . . . 5
2-6. 其它 . . . 5
3. 系统构成 . . . 6
3-1. SEC2021 光谱仪 . . . 7
3-2. SEC2022 氘卤灯组合光源 . . . 9
3-3. SEC2023 样品池座 . . . 11
3-4. SEC2024 底座 . . . 12
3-5. 其它附件 . . . 12
4. 吸光度/透射率测量体系的设置 . . . 17
4-1. 吸光度/透光率测量之例 1：比色皿测量 . . . 17
4-2. 吸光度/透射率测量之例 2：用薄膜测量 . . . 19
4-3. 吸光度/透射率测量之例 3：用光纤探头测量 . . . 20
5. 反射率测量体系的设置 . . . 21
5-1. 使用反射光纤探头的反射率测量示例 . . . 21
6. 荧光测量体系的设置 . . . 23
6-1. 使用大功率 LED 的荧光测量示例 . . . 23
7. 相对辐照度测量体系的设置 . . . 25
7-1. 使用积分球进行相对辐射照度测量示例 . . . 25
7-2. 使用样品池座进行相对辐射照度测量示例 . . . 27
8. 外部仪器触发控制体系设置 . . . 28
8-1. 触发控制的工作模式 . . . 28
8-2. 使用触发模式进行光谱电化学同步测量示例 . . . 29
9. 欧盟符合性声明 . . . 33
10. 联系我们 . . . 34

1. 关于 SEC2020 光谱仪系统

SEC2020 光谱仪系统是由 ALS 有限公司(ALS Co,.Ltd)开发并由日本 BAS 株式会社(BAS Inc.)全权销售的紧凑光谱仪系统。一台光谱仪可以高灵敏度测量从紫外到近红外（UV/VIS/NIR）的广域波长范围。可进行光谱谱图，吸光度，透光率，反射率，相对辐射照度（荧光/发光），浓度等的光学测量。此外，BAS 还提供电化学测量仪器和器具，也可提供电化学测量与光谱学相结合的光谱电化学测量的专业知识。

*根据测量情况有时需要准备一些另购配件。



图 1-1. SEC2020 光谱仪系统产品示意图

2. 综合信息

2-1. 产品更新信息

为了得到有关当前和其他ALS产品有关产品的任何最新信息，以及有价值的信息，请去联系我们的网页(http://als-japan.com.cn/contact.html)注册您的E-mail地址。我们希望了解您的现状以及您所关注的电化学及其相关领域的研究。

2-2. 技术改良

我们保留提高产品性能的技术改良权，如有变化恕不另行通知。

2-3. 货物损坏

在货物运送过程中发现该仪器或产品的任何部分有破损时，应立即联系有关货运商和ALS的客户服务部门。

货物运输代理商必须保留原来的包装箱和内容物品。从受损索赔申请日起ALS将尽可能用相同的产品来交换任何在运输中受损的新仪器。装运后7天内未提出索赔的话，投诉可能会无效。

请勿将受损的货物直接返送给ALS。请先联系当地经销商（※销售给您商品的公司）并告知货物受损状况，他们将与我们的售后服务部门联系。

2-4. 产品保修

ALS品牌的仪器，自发货之日起90天内，如果产品在生产材料和生产工艺上存在缺陷，本公司将负责保修。保修的前提是仪器应在正常范围及运行参数设定正常（安装正确，接地良好，中性溶液，非腐蚀性溶液或气体，非超负荷运行，日常保养良好，等等）的情况下使用。由于非正常使用而导致的仪器故障或性能下降，不在我们的品质保证的保修范围内。

对超过保修期或保修期内使用不当的仪器故障我们提供修理服务。无论是需要保修还是需要修理，请首先与ALS的当地代理公司（※销售给您商品的公司）联系，您将会得到最便捷的售后服务。

电化学测量池，工作电极，参比电极等耗材，如果在自发货之日起30天内，开封后首次使用时，发现产品存在性能上的缺陷，我们免费进行修理或交换。除此以外的请况，不属于我们的品质保证的保修范围。

ALS既不承担也不授权任何人承担与销售，安装，服务或使用仪器等相关的任何责任。

ALS制造的所有产品都经过严格的测试，并在发货前检查。用户一旦发现产品存在缺陷或故障，请及时和我们联系。对于在保修期内的仪器，ALS将提供良好的保修服务。用户可通过当地的代理公司（※销售给您商品的公司），将有问题的装置整套，或者将有缺陷的零件部分返回给我们ALS

的工厂，进行修理或交换。对于自行改造，安装不当，改装，损毁或由他人修理造成的仪器故障，ALS没有保修义务。还有，仪器的缺陷不包括，磨损，化学试剂损伤或腐蚀造成的仪器故障。

ALS品牌的仪器无论是整机或零件，仅仅是为了用于化学或相关领域的科研目的而制造的。作为制造商，我们不会做任何暗示或推荐将我们的产品用于医学诊断。对于医学诊断目的产品应用或质疑，用户应负全部责任。

在保修期内的运费，买方负责返回原厂的运输费，厂方仅负责送还仪器时的运费部分。

耗材（消耗性物品）如工作电极，参比电极，灯源，面板灯，保险丝等不在我们的保修和修理范围内。

2-5. 服务信息

ALS的技术人员为您解决有关设备等的问题。

如果需要咨询详细情况，请通过电子邮件与我们联系(service@bas.co.jp)。

当遇到困难时，请按以下步骤行动，可使问题早日解决。

请与当地代理公司联系（※销售给您仪器的公司），向他们尽量详细地说明您遇到的问题。他们将获得退货授权号码(RMA＃)。RMA＃号标识您作为发件人。所有的通信和出货量应该发送到ALS。

※注意：您在购买了ALS的商品之后，能否享受到良好的产品售后服务，与销售给您商品的公司有着极大的关系。为了能享受到良好迅速的ALS产品售后服务，中国的客户请通过我们的中国地区代理公司购买ALS的产品。(http://als-japan.com.cn/partner.html)

2-6. 其它

在本说明书中，使用了一些免费的图像材料。单独的文本，照片，商标，徽标标志和其他版权材料的版权属于我们或原创作者以及其他权利人。

本说明书中叙述的内容并非本公司或第三方的知识产权，如专利权，版权，商标权等所有权的保证或授权的行为。我们不负责任何与第三方知识产权等相关权利有关的问题。

3. 系统构成

SEC2020 光谱仪测量系统主要由四大组件构成。即光谱仪(型号 SEC2021)，氘卤灯组合光源(型号 SEC2022)，试样池座(型号 SEC2023)和底座(型号 SEC2024)等部分组成。图 3-1 为 SEC2020 光谱仪系统产品内含的所有部件的清单。





	品名	入数
1	SEC2021 光谱仪	1
2	SEC2022 氘钨卤素灯光源	1
3	SEC2023 样品池座	1
4	SEC2024 底座	1
5	交流适配器	1
6	電源线	1
7	USB 连接线	1
8	准直透镜	2
9	光纤准直透镜	1
10	底座固定用螺丝	7
11	外部设备触发控制用连接线	1
12	触发输入/光源遥控一体化连接线	1
13	塑料比色皿	1
14	连接光路用SMA 905 型接头	3
15	遮光用SMA905 型端头	2
16	六角扳手0.89 mm	1
17	六角扳手1.50 mm	1
18	专用软件（USB 优盘）	1
(19)	快速安装指南	1
(20)	波长校准数据表	1
(21)	线性测试数据表	1
(22)	防水仪器保管箱	1
(23)	品质保书	1

图 3-1. SEC2020 光谱仪系统产品内含的所有部件清单

3-1. SEC2021 光谱仪

3-1-1. SEC2021 光谱仪规格

SEC2020 光谱仪系统内含 SEC2021 光谱仪作为标准产品配置。凭借 SEC 2021 功能强大的光栅和光学设计，可以在一台光谱仪进行从紫外，可见到近红外（UV/VIS/NIR）的广域波长范围内的高分辨率和高灵敏度的光谱测量。



图 3-2. SEC2021 光谱仪

SEC2021 光谱仪规格技术参数	
型号名称	SEC2021-025-DUVN
检测器	2048 像素阵列 CCD
光谱检测范围	200 - 1025 nm
光栅	闪耀波长(300 nm)
狭缝	25 μm
波长分辨率	1.3 nm
光纤接头	SMA905 中心直径: 600 μm NA = 0.22
界面	USB 2.0
操作系统	Windows TM 8.1/10, 32/64 bit
尺寸（长×宽×高）	86 x 110 x 32 mm

3-1-2. 光谱仪 I/O 连接端口的引脚针号

光谱仪外接的 I/O 端口的引脚针#的功能列表说明如下。

引脚针号	用途	名称	功能
#1	功率	5V 输出	连接到 PC 的 USB 端口时，此引脚连接到 VBUS。 高达 100 mA 的电流。
#2	无连接（空白）		
#3	无连接（空白）		
#4	信号输出	快门	快门的开/关
#5	信号输出	D2_ON	氘灯的开/关
#6	信号输出	HAL_ON	卤素灯的开/关
#7	信号输入	触发输入	TTL 控制方式（高电平有效或低电平有效）
#8	接地	GND	接地

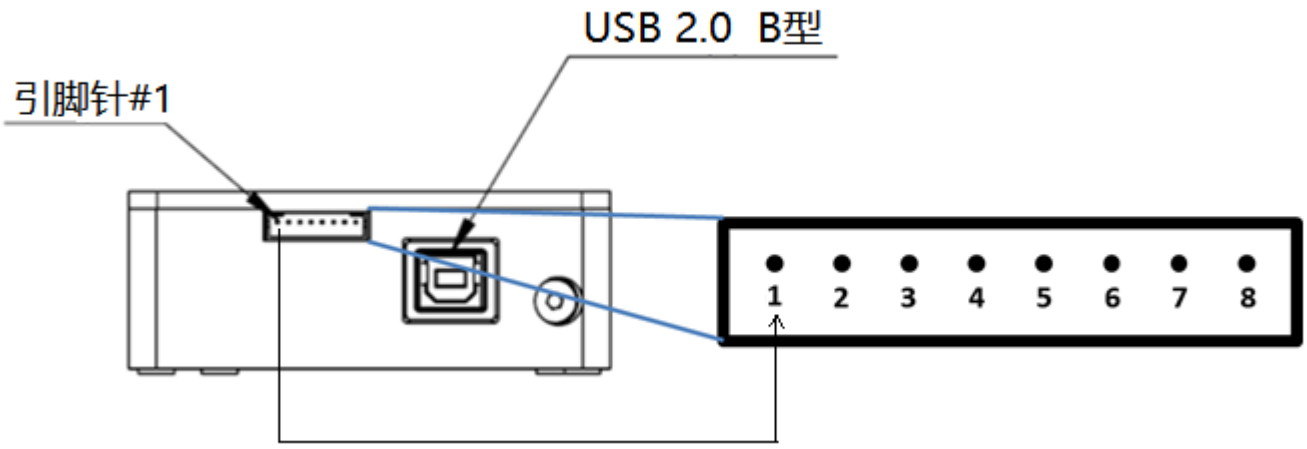


图 3-3. SEC2021 光谱仪的引脚针号的位置示意图

3-2. SEC2022 氘卤灯组合光源

SEC2020 光谱仪系统标准配置有 SEC2022 氘卤灯组合光源。

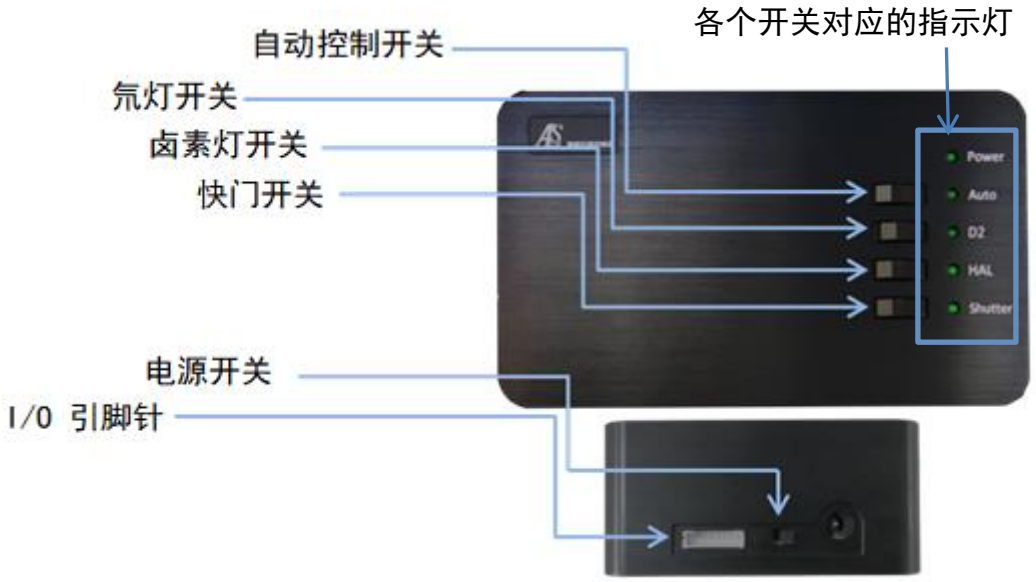


图 3-4. 光源本体上的各个开关及对应的指示灯

SEC2022 光源规格技术参数	
型号	SEC2021-025-DUVN
光源类型	氘卤灯组合
波长范围	200 - 1700 nm
稳定性	< 0.1 %
漂移	< 0.25 % h
灯泡寿命	> 1000 h（氘灯） > 2000 h（卤素灯）
光纤接头	SMA905
尺寸（长×宽×高）	100 x 165 x 46 mm

3-2-1. 手动控制模式

①连接电源线并向 ON 方向滑动侧面的电源开关来打开电源。电源开关打开后，光源本体表面上的 LED 电源指示灯便会点亮。

②关闭 Auto 自动控制开关（Auto LED 指示灯熄灭）。

③然后，根据需要，可分别单独打开 D2（氘灯）开关（D2 LED 点亮）或打开卤素灯开关（HAL LED 点亮）。或将它们一起打开。

④滑动快门开关，Shutter（快门）LED 指示灯亮起，此时光路被打开。当 Shutter（快门）的 LED 指示灯熄灭时，光路被遮断。

3-2-2. 自动控制模式

①使用触发输入/光源遥控一体化连接线将光源与光谱仪连接。

②使用 USB 信号线将光谱仪和电脑连接。

③打开光源的电源开关，打开自动控制开关（Auto LED 指示灯亮起）。

④用 SEC Spectra 软件操作氘灯，卤素灯和快门。可以通过 LED 指示灯状态检查每个开关的 ON/OFF。

（注意：如果在连接触发输入/光源遥控一体化连接线之前打开电源开关，自动控制将无法正常工作。请连接触发输入/光源遥控一体化连接线后，小心打开光源电源。

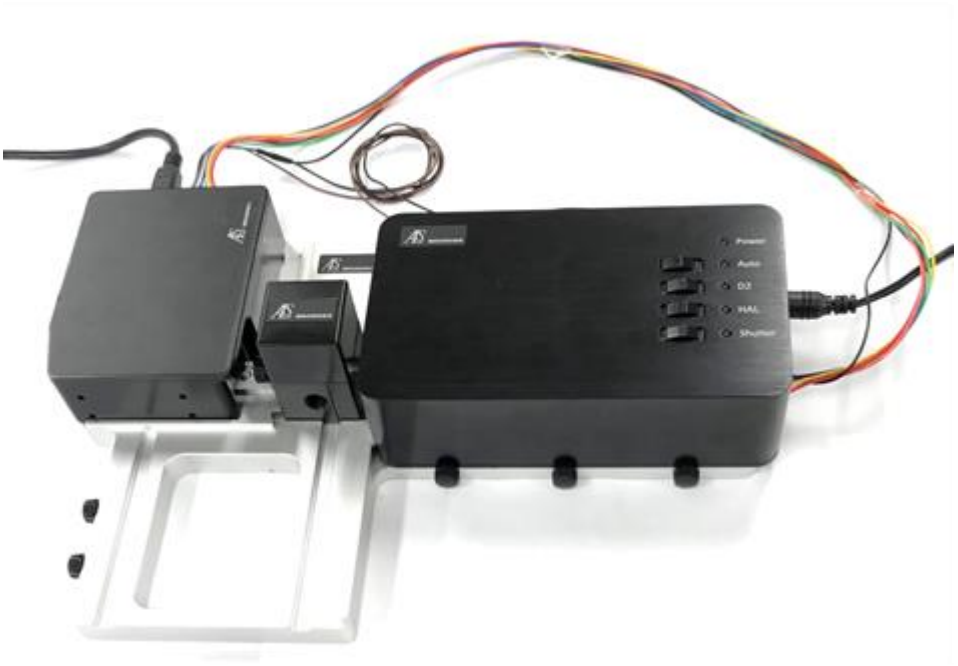


图 3-5. 光源设置和连接电缆

3-2-3. 光源 I/O 连接端口的引脚针号码（Pin#）

光源上的外接 I/O 端口的各个引脚针号码（Pin#）及其对应的功能具体列表说明如下。

引脚针#	功能	名称	用途
1	无连接（空白）		
2	无连接（空白）		
3	无连接（空白）		
4	外部信号输入	快门	快门的开/关
5	外部信号输入	D2_ON	氘灯的开/关
6	外部信号输入	HAL_ON	卤素灯的开/关
7	无连接（空白）		
8	接地	GND	接地

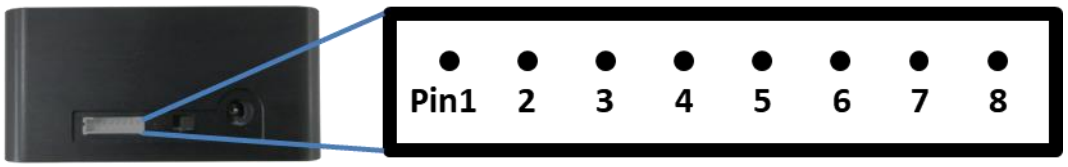


图 3-6. SEC 2021 光谱仪的引脚针 # 示意

3-3. SEC2023 样品池座

SEC2020 样品池座主要用于固定内部的比色皿（1x1 cm）或片状样品（图 3-7 右下方所示）。池座主体上开有 4 个螺纹孔，可以与 SMA905 型的准直透镜，光纤准直透镜或光路用光屏蔽适配器连接。

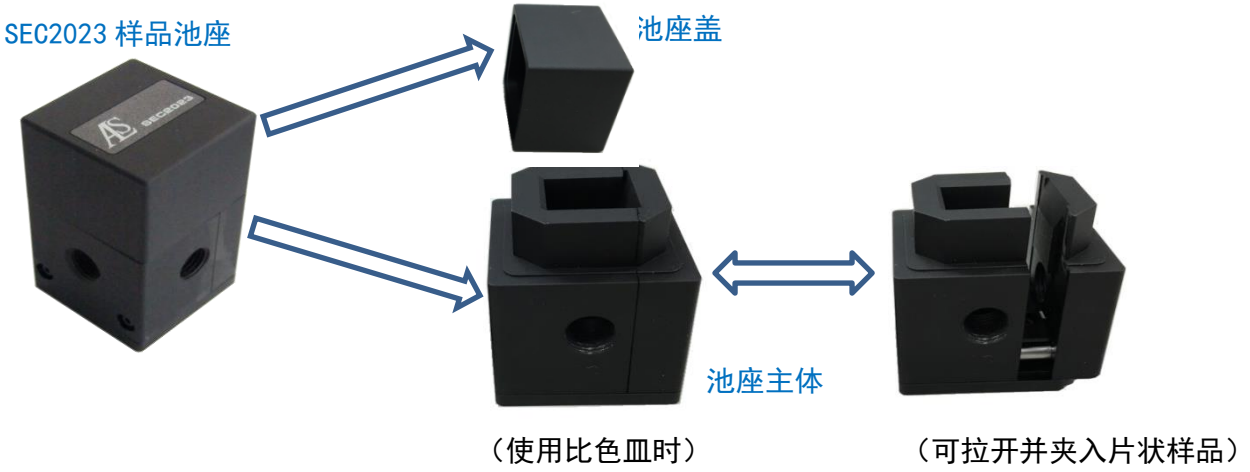


图 3-8. 比色皿型样品池座

3-4. SEC2024 底座

SEC2024 底座是用于固定 SEC2021 光谱仪，SEC 2022 氘卤灯组合光源，SEC2023 样品池座的相互位置，可以稳定安装后系统的光路位置（※）。

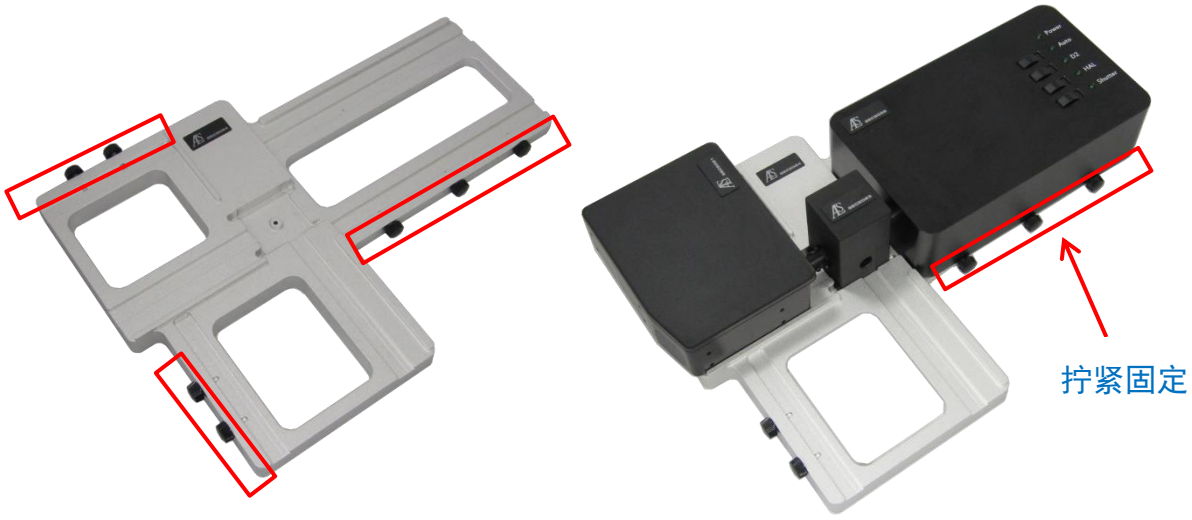


图 3-9. 使用底座来固定设备光路位置

※ 使用底座侧面的手紧螺丝(红框部),从底座的侧面卡住光源和光谱仪,来固定系统的光路位置。

注意！底座收紧螺丝仅起到光路定位固定的作用。并不能起到完全将光谱仪和光源固定在底座上的作用。为防止光谱仪或光源从底座上滑落损坏，请勿抬起或倾斜安装后的设备系统。

3-5. 其它附件

3-5-1. 交流适配器和电源线

它们是氘卤灯组合光源的 AC 交流电适配器和电源线。

电源规格	
AC 交流电压输入范围	100 - 240 V
DC 直流电压输出	12 V (max. 3.34 A)

3-5-2. USB 接线

用于光谱仪与电脑的连接通讯线。

3-5-3. 准直透镜

准直透镜是用于连接 SEC 2023 池座和光纤(SMA905 兼容型)时的配件。连接上的准直透镜可以采集紫外和可见光源的平行光线。如果从相反方向用光照射，可以将光线聚焦在针孔上。另外，请使用附带的 0.89 毫米的六角扳手。通过松开锁紧螺钉和滑动内管，可以调整准直透镜的焦距。

此外，内管部分还可以拆除，其使用方法请参考“图 4-2. 使用拆除了内筒的准直透镜进行光源连接的安装步骤”。



图 3-10. 准直透镜

3-5-4. 光纤准直透镜

通过在 SEC 2023 样品池座和 SEC 2021 光谱仪之间连接光纤准直透镜，可以提高采光效率。 对于使用比色皿样品池座的测量，建议使用光纤准直透镜与光谱仪连接。 此外，您可以使用随附的 1.5 mm 六角扳手松开固定螺丝并滑动内筒来调节控制焦距。1.50 mm 的扳手还可用于“图 3-8. 比色皿型样品池座”所示可变缝隙处位置的固定。



图 3-11. 光纤准直透镜

3-5-5. 外部设备触发控制连接线

用触发控制连接线将 SEC2021 光谱仪和外部设备连接后，您可以通过外部设备（例如：恒电位仪）的测量操作（触发信号输出）来控制光谱仪的测量（触发信号输入）的 START/STOP（开始/停止）。



图 3-12. 外部设备触发控制连接线

3-5-6. 触发输入/光源遥控一体化连接线

将 SEC 2022 氘卤灯组合光源（触发信号输入）用触发输入/光源遥控一体化连接线与 SEC 2021 光谱仪（触发信号输出）连接后，可以通过 SEC Spectra 软件的操作实现对氘灯，卤素灯和快门的的开/关控制。将一体化连接线的连接 SEC2021 光谱仪端头（8 个引脚上都连接着电线的端头）与 SEC2021 光谱仪的 I/O 连接端口连接，并将另一个端口（7 个引脚上有接线）连接到 SEC2022 卤素卤素光源。

另外，两根开放式电线可以用于连接外部设备，与外部设备触发控制连接线同样可以进行光谱仪的测量触发控制。将黑色线连接到外部设备接地，将棕色线连接到外部设备的触发信号输出端。



图 3-13. 光源遥控/触发控制一体化连接线

3-5-7. 塑料比色皿

随附的塑料比色皿（UV 光不透过，有机溶剂使用不可）可用于盛放水溶液等被测试样，进行吸收，透射，荧光和浓度等测量的初期练习测试等。根据测量需要请使用其它材料的 10mm 正方形比色皿，比如：玻璃比色皿，石英比色皿等（需另购）。

3-5-8. 连接光路用 SMA905 型接头

连接光路用 SMA905 型接头，可用于将 SEC 2023 样品池座和光纤准直透镜的 SMA 905 端口进行连接的接头。

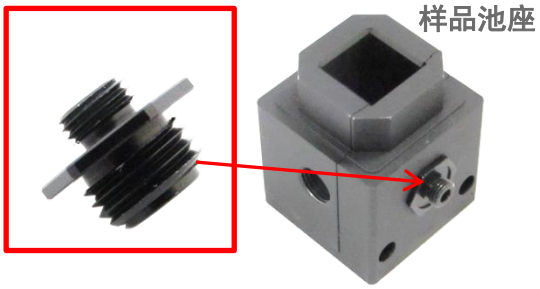


图 3-14. 连接光路用 SMA905 型接头

3-5-9. 遮光用 SMA905 型端头

使用 SEC 2023 样品池座进行测量时，需要在样品池座测量光路以外的开孔中安装遮光用 SMA905 型端头以阻挡外部光线。

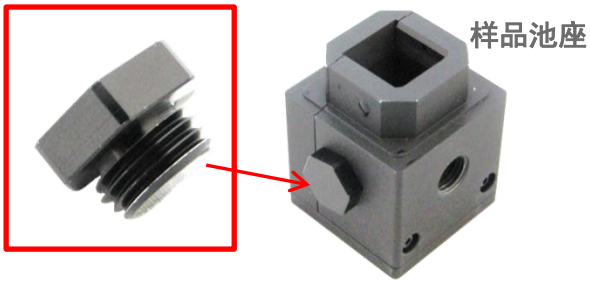


图 3-15. 遮光用 SMA905 型端头

3-5-10. 六角扳手

六角扳手用于调整准直透镜的焦点位置。用六角扳手松开连接在准直透镜外壳上的固定螺钉，然后滑动内藏圆柱。0.89 mm 扳手对应于准直透镜，1.50 mm 扳手对应于光纤准直透镜。1.50 mm 扳手也用于固定样品池座可变狭缝的位置，如“图 4-4. 样品池座的活动侧部可以推/拉移动”所示。

3-5-11. 专用软件(USB 优盘)

提供 SEC2020 光谱仪系统专用的 SEC Spectra 软件安装包，以及软件使用和仪器操作的详细说明书。

3-5-12. 快速安装指南

简要介绍了 SEC2020 光谱仪系统附件清单，SEC Spectra 软件安装和测量设置方法。

3-5-13. Wavelength Calibration Data Sheet（波长校准数据表）

SEC2021 光谱仪在出厂时已经使用低汞灯参考光源进行校准，低汞灯用作参考光源。 在 SEC2020 中，使用汞的代表性亮线，使用更高次多项式进行校准。并记录于波长校准数据表。

3-5-14. Linearity Test Data Sheet（线性测试数据表）

SEC 2021 光谱仪的 CCD 灵敏度与光强度并不完全是线性关系,灵敏度因个别 CCD 而异。因此，在出厂前，对每个光谱仪进行线性校正，并将线性校正表存储在每个光谱仪中。

3-5-15. 防水仪器保管箱

该防水仪器保管箱便于保管 SEC2020 光谱仪系统设备，保管箱带有提手，便于携带和搬运。

3-5-16. 品质保证书

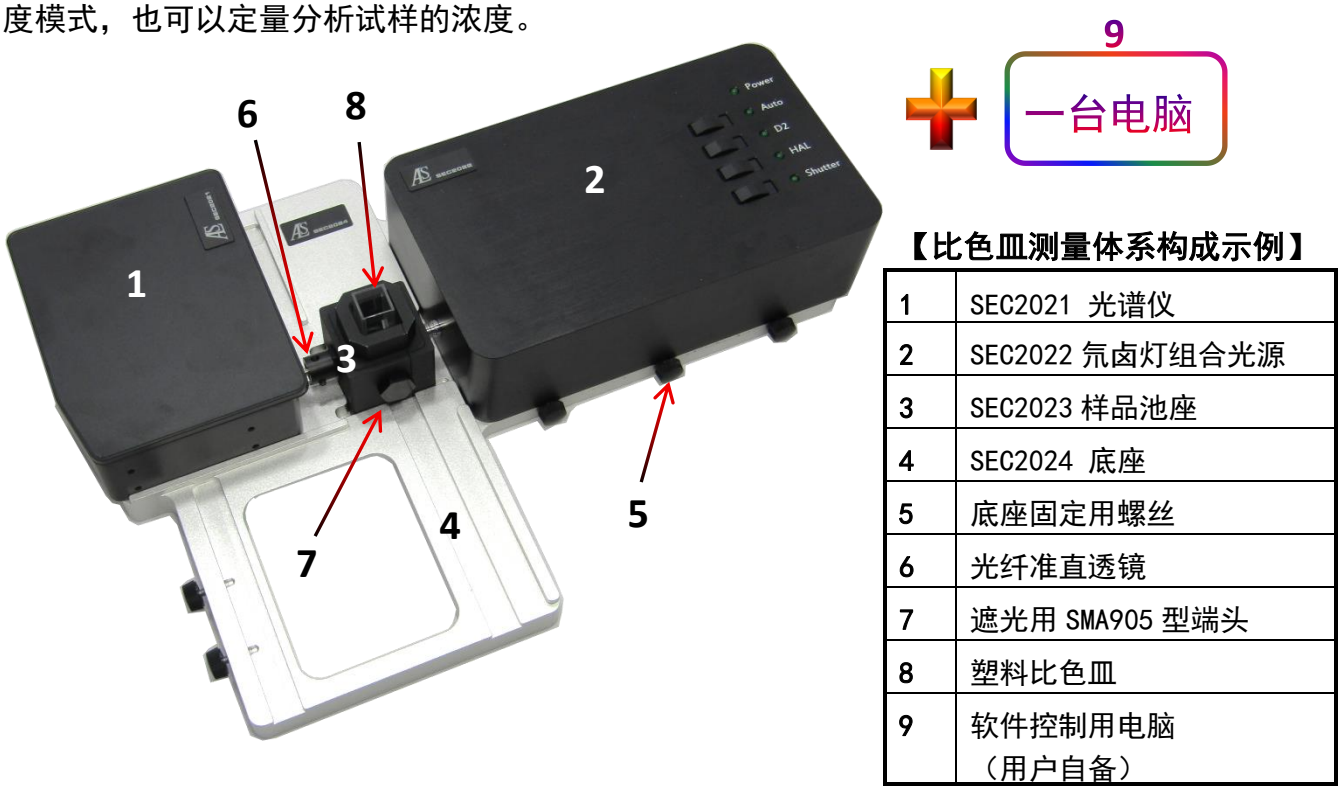
根据此品质保证书，将从购买之日起保修一年（详细请参阅 2-4. 产品保修）。

4. 吸光度/透射率测量体系的设置

使用 SEC2020 光谱仪系统和 SEC Spectra 软件进行的吸光度/透射率测量，是通过参比溶液（不含试样的空白溶剂或溶液注入比色皿中）和待测样品溶液（样品溶液注入比色皿中）的透射光谱比较计算来实现。因此，测量吸光度和透射率时，应先测量参比溶液的透射光谱（本底测量），然后换上待测试样来测量待测试样的透射光谱。测量完成后，软件会自动计算并显示吸光度/透射率。

4-1. 吸光度/透射率测量之例 1：比色皿测量

将装有参比溶液或样品溶液的比色皿放入测量池座中，测量吸光度和透射率。通过切换到浓度模式，也可以定量分析试样的浓度。



【比色皿测量体系构成示例】

1	SEC2021 光谱仪
2	SEC2022 氘卤灯组合光源
3	SEC2023 样品池座
4	SEC2024 底座
5	底座固定用螺丝
6	光纤准直透镜
7	遮光用 SMA905 型端头
8	塑料比色皿
9	软件控制用电脑（用户自备）

图 4-1. 使用比色皿测量吸光度和透射率的设置

①首先，如图4-1所示在底座上设置光谱仪，样品池座和光源。将光谱仪与电脑用USB连线连接。安装时，请先将光纤准直透镜(6)连接到SEC2023样品池座(3)上。随后与事先安放在底座上的SEC2021光谱仪(1)连接，并卡入SEC2024底座(4)上的对应的池座卡槽中。用底座固定用螺丝(5)将光谱仪定位固定。

接着，在样品池座(3)的两侧的开孔处分别装上遮光用SMA905型端头(7)。然后，将氘钨卤灯光源(2)的光线出射口与样品池座(3)上的接口对齐并尽量靠近后，放置于底座(4)上的对应光源安放位置上，然后用底座固定用螺丝(5)将光源定位固定(※※)。

②打开光源上的电源开关（电源绿色LED指示灯点亮），打开氘灯和卤素灯开关（绿色LED指示灯点亮）。光源预热需要大约20-30分钟左右，得到稳定的光源。

③在电脑上打开SEC Spectra软件。打开光源上的快门开关（绿色LED指示灯点亮），将装有参比溶液（除了不含试样组分外，其它组分与试样溶液相同）的比色皿放置在样品池座，操作SEC2020光谱仪软件获取参考光谱（※）。

④在装有比色皿的状态下，关闭光源上的快门开光（绿色LED指示灯熄灭）（请勿关闭光源开关），获取暗光谱（※）。

⑤打开光源上的快门开关（绿色LED指示灯点亮），将包含待测物体的比色皿安装到样品池座上，然后进行测量。

※有关获取参考光谱和暗光谱的方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之吸光度测量或透射率测量章节中的相关说明。

※※上述步骤①是基本安装的示例，此外还有一种方法，就是把**已拆除了内筒的准直透镜**安装到 SEC2023 样品池座（比色皿支架）上，将光源的光线出射口前端插入准直透镜中。这样的安装方法会有助于光路固定连接，便于进行更稳定的测量。



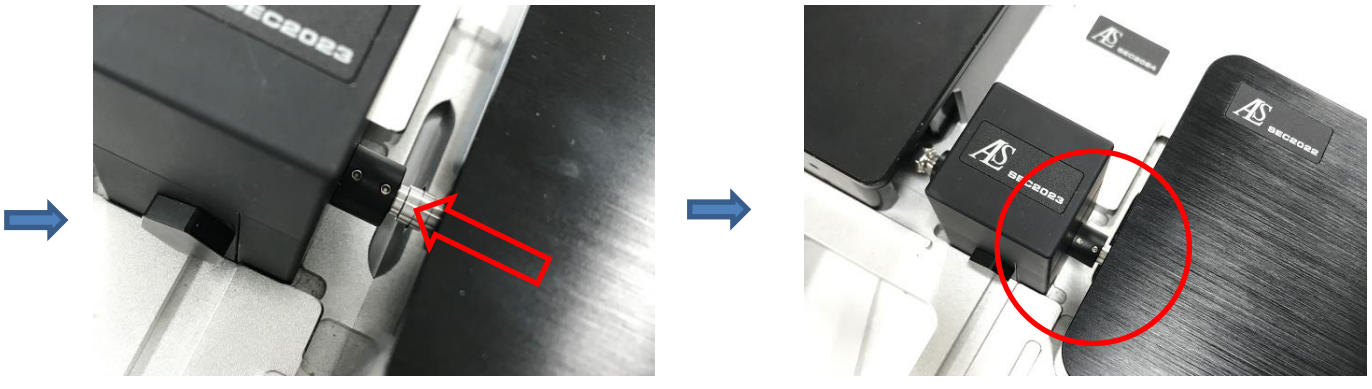
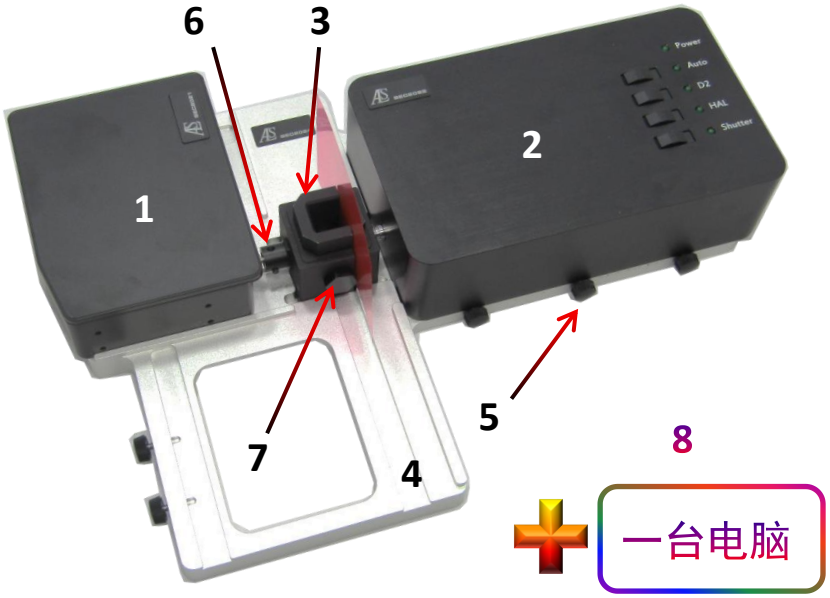


图 4-2. 使用拆除了内筒的准直透镜进行光源连接的安装步骤

4-2. 吸光度/透射率测量之例 2：用薄膜测量

将薄膜试样放入样品池座中，测量其吸光度和透射率举例。



【薄膜测量体系构成示例】

1	SEC2021 光谱仪
2	SEC2022 氘卤灯组合光源
3	SEC2023 样品池座
4	SEC2024 底座
5	底座固定用螺丝
6	光纤准直透镜
7	遮光用 SMA905 型端头
8	软件控制用电脑（用户自备）

图 4-3. 薄膜状试样的吸光度和透射率测量体系设置

①按照吸光度/透射率测量之例 1 中的第一部分同样的方法进行仪器的设置。
②与吸光度/透射率测量之例 1 同样，进行光源的预热，直到光源稳定。
③在电脑上打开 SEC Spectra 软件。打开光源上的快门开关（绿色 LED 指示灯点亮），拉开样品池座的活动侧部，夹入作为参比的片状薄膜或空白(空气)，然后获取参考光谱（※）。
④关闭光源上的快门开光（绿色 LED 指示灯熄灭）（请勿关闭光源开关），获取暗光谱（※）。
⑤打开光源上的快门开关(绿色 LED 指示灯点亮),将包含待测样品的薄膜安装到样品池座中，然后进行测量，获取光谱。

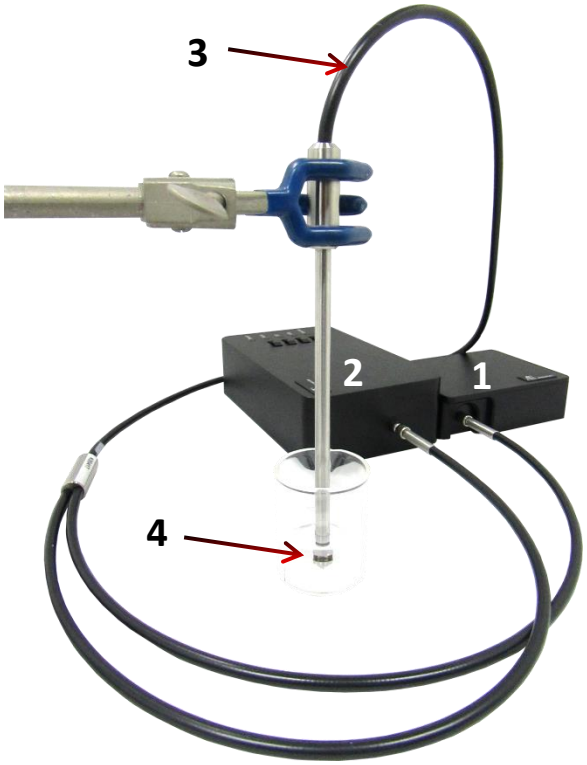


图 4-4. 样品池座的活动侧部可以推/拉移动

※有关获取参考光谱和暗光谱的方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之吸光度测量或 透光率测量 章节中的相关说明。

4-3. 吸光度/透射率测量之例 3：用光纤探头测量

浸入式光纤探头可以浸入样品中直接测量，因此可以免去样品采集的步骤。我们提供 4 种尺寸光路长度（2，5，10，20 mm）的浸入式探头。



【光纤探头测量体系的构成举例】

1	SEC2021 光谱仪
2	SEC2022 氘卤灯组合光源
3	PD300LM-1.54M 浸入式光纤探头（产品编号：012780）（另购）
4	PD-U10 光路用探头（产品编号 012781）（另购）
5	软件控制用电脑（用户自备）

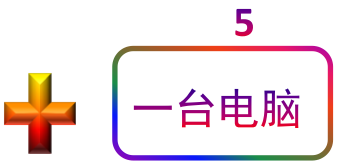


图 4-5. 使用浸入式光纤探头的吸光度/透射率测量设置

①溶液浸入式光纤探头有 2 个分支，分别用于连接光谱仪和光源。

②与吸光度/透射率测量之例 1 同样，进行光源的预热，直到光源稳定。

③在电脑上打开 SEC Spectra 软件。打开光源上的快门开关（绿色 LED 指示灯点亮），将浸入式光纤探头的先端浸入装有溶剂或溶液（不含被测样品）的容器中。注意除去附着在浸入式探头上的气泡，获取参考光谱（※）。

④在浸入的状态下，关闭快门并获取暗光谱（※）。

⑤打开快门，将浸入式光纤探头浸入待测溶液中，然后进行测量，获取光谱。

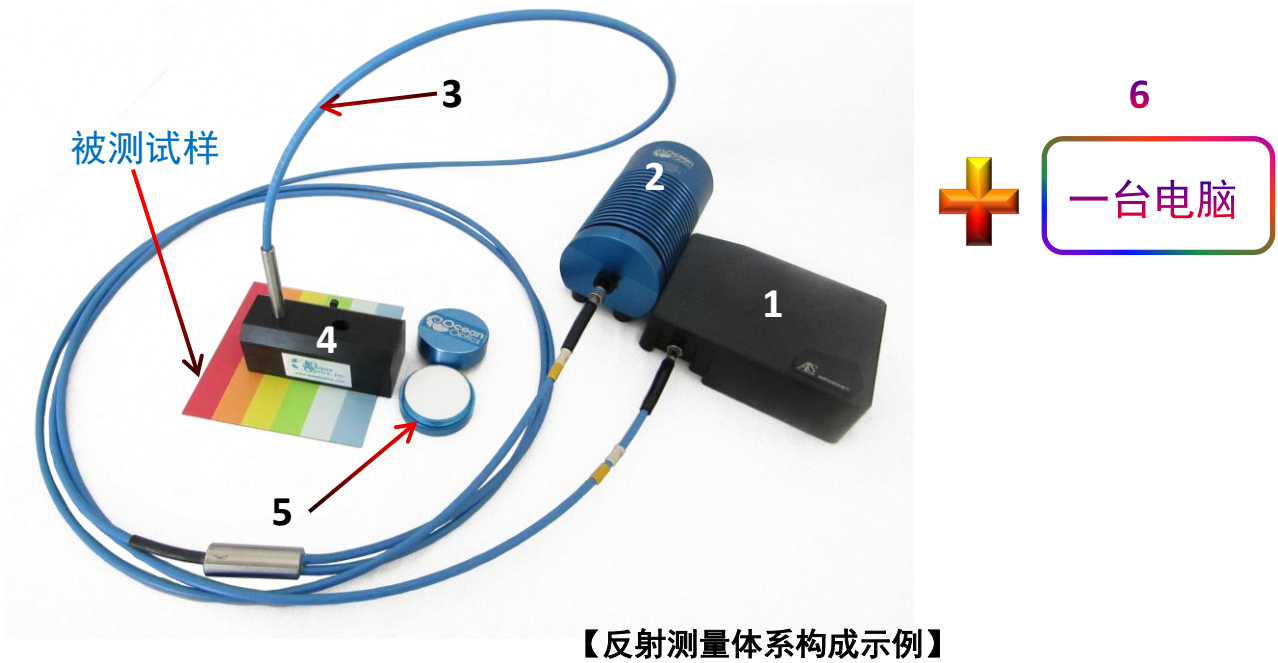
※有关获取参考光谱和暗光谱的方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之吸光度测量或 透射率测量 章节中的相关说明。

5. 反射率测量体系的设置

根据入射光在反射标准品上的反射参比光谱，和在待测物体上反射光谱来计算反射率。为了能检测到反射光谱需要较强的入射光照射，因此需要单独的大功率光源（另购）。与吸光度的测量类似，为了测量反射率，首先测量入射光源在反射标准品上的反射参比光谱，然后测量在待测物体上的反射光谱。测量完成后，软件自动计算反射率并显示反射率光谱。

5-1. 使用反射光纤探头的反射率测量示例

通过测量反射光谱可以对被测对象进行颜色分析。来自光源的光纤和用于测量的光纤嵌入在反射光测量光纤的探头中，测量时可以通过使用专用探头支架固定探头位置，便可以简便地进行反射率光谱的测量。



【反射测量体系构成示例】

1	SEC2021 光谱仪
2	HL-2000-LL 光源（另购）
3	R200-VIS/NIR 反射测量光纤探头（另购）
4	RPH-1 反射测量光纤探头用支架（另购）
5	WS-1 反射板标准品（另购）
6	软件控制用电脑（用户自备）

图 5-1. 使用反射光纤探头测量反射率的体系设置

①反射光测量光纤探头带有两个分支，用于连接到 SEC2021 光谱仪和光源。

②与“4.4-1 吸光度/透射率测量之例 1：比色皿测量”同样，进行光源的预热，直到光源稳定。

③在电脑上打开 SEC Spectra 软件。打开光源的光路，将探头支架放在反射板标准品。 将探头插入探头支架的 45° 口，将探头尖端固定在光谱强度最大的位置，并获取参考光谱（※）。

④关闭光路并获取暗光谱（※）。

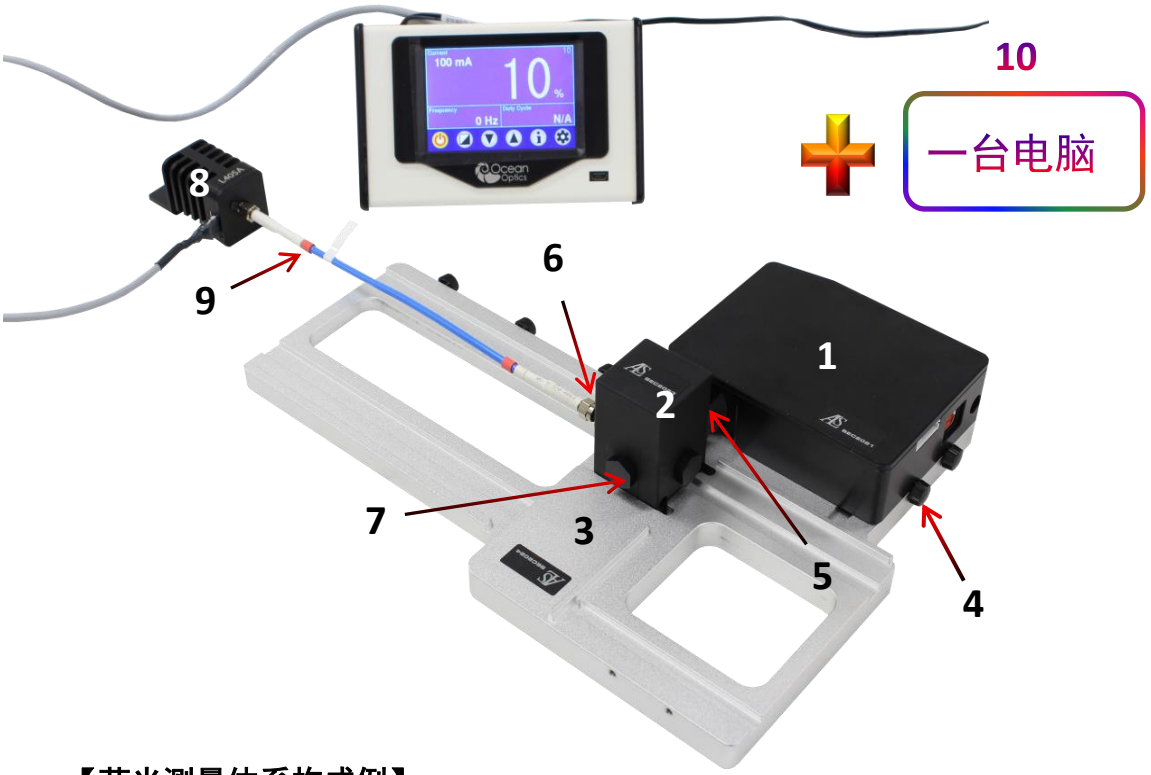
⑤打开光路，将探头支架放在待测样品上，然后开始测量。

※有关获取参考光谱和暗光谱的软件操作方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之反射率测量 章节中的相关说明。

6. 荧光测量体系的设置

通过用 LED 光照射和激发荧光样品，以 90° 的角度检测从样品发射的微弱的荧光光谱。在荧光进行测量时，需要高强度的激发光，因此我们建议使用可选的大功率 LED 光源。

6-1. 使用大功率 LED 的荧光测量示例



【荧光测量体系构成例】

1	SEC2021 光谱仪
2	SEC2020 样品池座
3	SEC2024 底座
4	底座固定用螺丝
5	光纤准直透镜
6	准直透镜或连接光路用 SMA905 接头
7	遮光用 SMA905 型端头或 74-MSP 荧光测量用镜面端头（另购）
8	LMS 系列高功率 LED 光源(在外另购)
9	600 微米遮光光纤 25cm 长（另购）
10	软件控制用电脑（用户自备）

图 6-1. 使用大功率 LED 光源的荧光测量

①如图 6-1 所示设定光谱仪和光源。

光纤准直透镜连接到样品池座上，然后将其与光谱仪连接。使用底座上的底座固定用螺钉将光谱仪固定。

然后将准直透镜或连接 SMA905 型接头连接到样品池座 90° 方向的光路位置上，将光纤和高功率 LED 光源连接到样品池座上。

将遮光用 SMA905 型端头安装在试样池座的侧面。 此外，如果用荧光测量用镜面端头来代替遮光用 SMA905 型端头安装在试样池座的侧面，可以获得更大的荧光强度。

②打开LED光源开关，并调节光量旋钮。

③在电脑上打开SEC Spectra软件。设定光谱测量模式(※)。

④将含有荧光物质的溶液放入样品池座中并进行测量。

⑤还可以通过按照相对辐射照度的测量步骤来测量荧光的相对辐射照度。有关详细信息，请参阅“7-2. 使用样品池座进行相对辐射照度测量示例”。

※有关设定光谱测量模式的软件操作方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之光谱测量章节中的相关说明。

7. 相对辐照度测量体系的设置

相对辐射照度(Relative Irradiance)测量是将 LED、照明、荧光和电化学发光等的发光样品的光谱波形与已知色温的参考光源进行比较的相对强度检测的方法。与透光率一样，它是一种评估相对于参考光源的发光强度分布的方法。要测量相对辐射照度，必须知道要参考的光源的色温。另外，应使用输出功率较大的光源作为参考光源。SEC Spectra 软件通过分别测量参考光源和发光样品的光谱，自动计算出相对辐射照度光谱。

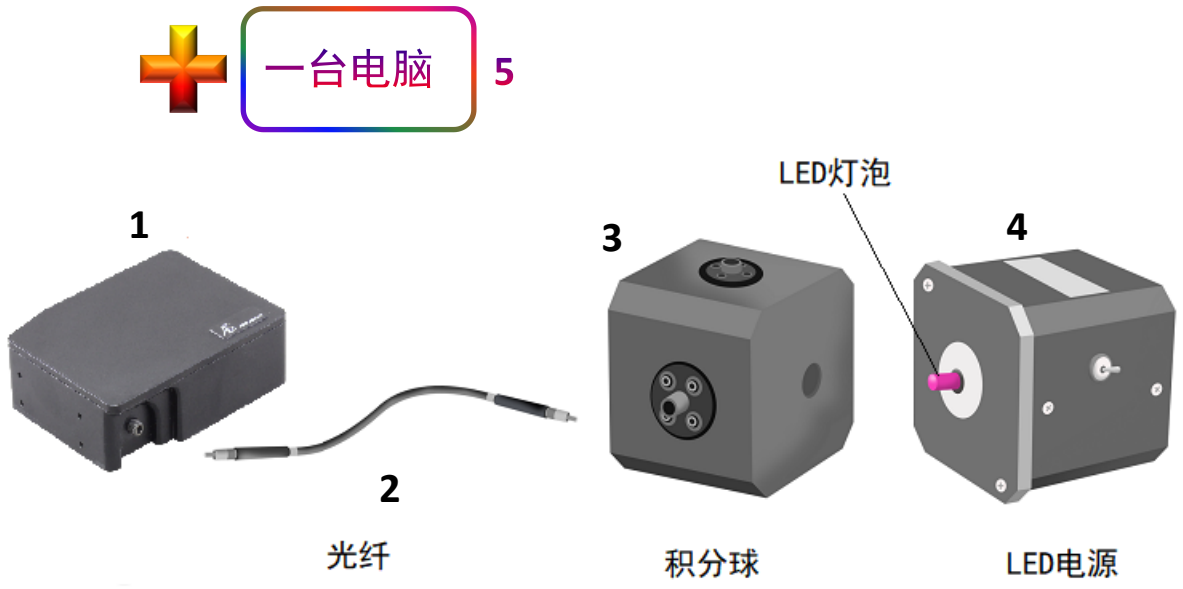
7-1. 使用积分球进行相对辐射照度测量示例



【相对辐射照度测量体系构成示例】

1	SEC2021 光谱仪
2	QP400-2-UV/VIS 400μm 光纤 2m（另购）
3	积分球（另购）
4	HL-2000-LL 卤素钨灯（另购）
5	软件控制用电脑（用户自备）

图 7-1. 参考光源的相对辐射照度测量示意图



【相对辐射照度测量体系构成示例】

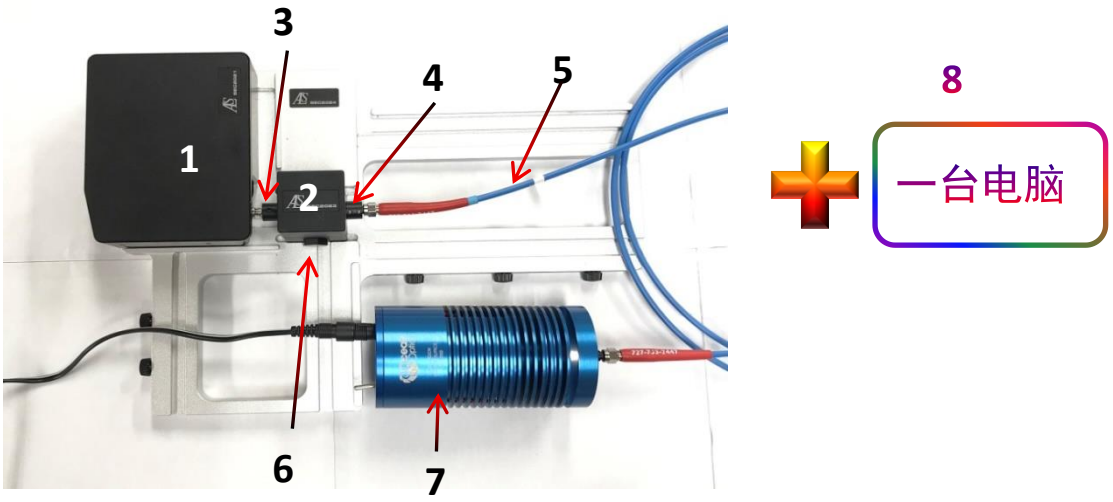
1	SEC2021 光谱仪
2	QP400-2-UV/VIS 400μm 光纤 2m（另购）
3	FOIS-1 积分球（另购）
4	LED 电源（另购）
5	软件控制用电脑（用户自备）

图 7-2. LED 灯泡试样的相对辐射照度测量示意图

①首先，如图7-1所示，将光纤和积分球连接到SEC2021光谱仪上。
②在积分球上安装上一个已知色温的参考光源。
③在电脑上打开ALS SEC Spectra软件。
④在相对辐射照度测量的设定弹窗中输入参考光源的色温。在参考光源开启状态下采集参考光谱数据，遮光状态下采集暗光谱（※）。
⑤如图7-2所示，在积分球上安装一个LED灯泡试样，以测量试样的相对辐射照度（※）。

※有相对辐射照度测量设定的软件操作方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之 相对辐照度测量 章节中的相关说明。

7-2. 使用样品池座进行相对辐射照度测量示例



【相对辐射照度测量体系构成示例】

1	SEC2021 光谱仪
2	SEC2020 样品池座
3	光纤准直透镜
4	准直透镜或连接光路用 SMA905 接头
5	P50-2-VIS/NIR 50μm 光纤 2m（另购）
6	遮光用 SMA905 型端头或 74-MSP 荧光测量用镜面端头（另购）
7	HL-2000-LL 卤素钨灯（另购）
8	软件控制用电脑（用户自备）

图 7-3. 参考光源的相对辐射照度测量示意图

①首先，如图7-3所示，将光纤准直透镜连接到SEC2023样品池座上，并与光谱仪连接。用底座用螺丝将SEC2023样品池座固定在底座上。

②在样品池座的180° 方向上安装准直透镜或光路接头，然后用光纤将已知色温的参考光源连接到样品池座上。将样品池座的另外两侧的孔处安装上遮光接头来在遮挡两侧的光线进入光路。

③在电脑上打开ALS SEC Spectra软件。在相对辐射照度测量设置的窗口中，在参考光源打开的状态下采集参考光谱数据，在光路遮光的状态下采集暗光谱数据（※）。

④ 取下参考光源，并将试样放入样品池座中。 若进行荧光测量，如图“6-1. 使用大功率LED的荧光测量示例”所示，在90° 方向安装激发光源，打开光源，然后测量样品的相对辐射照度。此时测量的荧光强度分布是相对于参考光源的校正光谱。

※有关相对辐射照度测量设定的软件操作方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之 相对辐照度测量 章节中的相关说明。

8. 外部仪器触发控制体系设置

SEC2021 光谱仪支持“触发模式”，可与外部设备同时进行测量。根据触发模式，您可以使用外部输入/输出信号控制光谱仪数据的采集。该功能是为了能将光谱测量或时间变化测量与外部测量同步而开发的功能。

8-1. 触发控制的工作模式

当 SEC2021 光谱仪的 I/O 端口上施加的外部 TTL 信号输入发生变化时，SEC Spectra 软件会通过以下两种触发模式控制测量和数据的采集。“SW 条件触发”模式，在该模式下，当外部输入 TTL 信号从低电平变为高电平时测量和数据采集开始，并在外部输入 TTL 信号从高电平变为低电平时测量和数据采集停止。

“SW 连续触发”模式，在该模式下，当外部输入 TTL 信号从低电平变为高电平时测量和数据采集开始，但是当 TTL 信号从高电平变为低电平时，测量和数据采集不会停止，直到使用 SEC Spectra 软件的停止指令后，测量和数据采集才会停止。

使用触发模式控制时，外部（电化学）设备的控制软件上，应设定成（电化学）测量开始的同时输出 TTL 信号。接受该信号输入指令的 SEC2021 光谱仪，便会同时开始光谱数据采集。

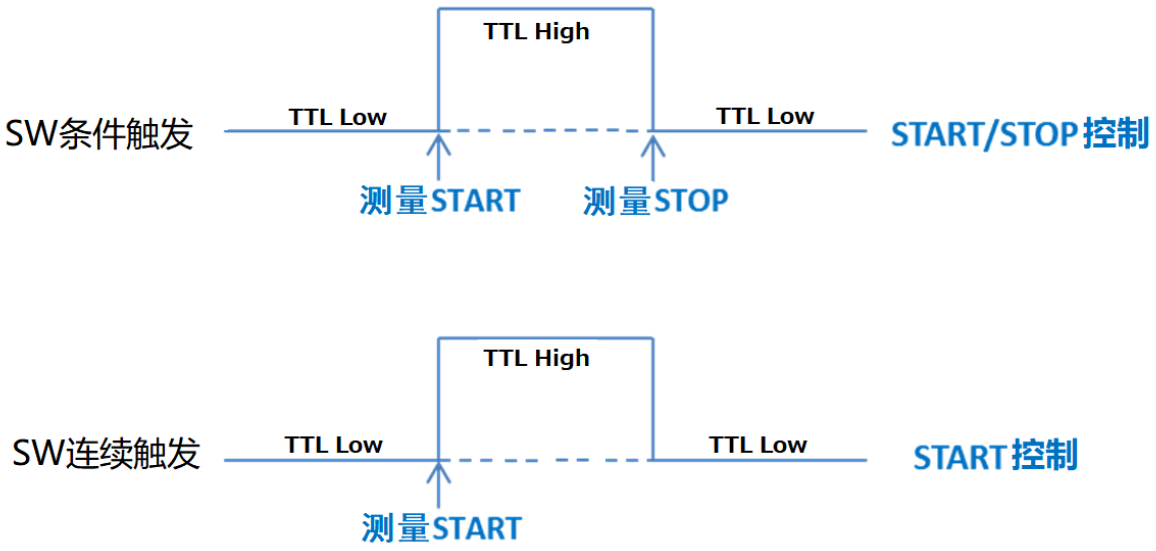
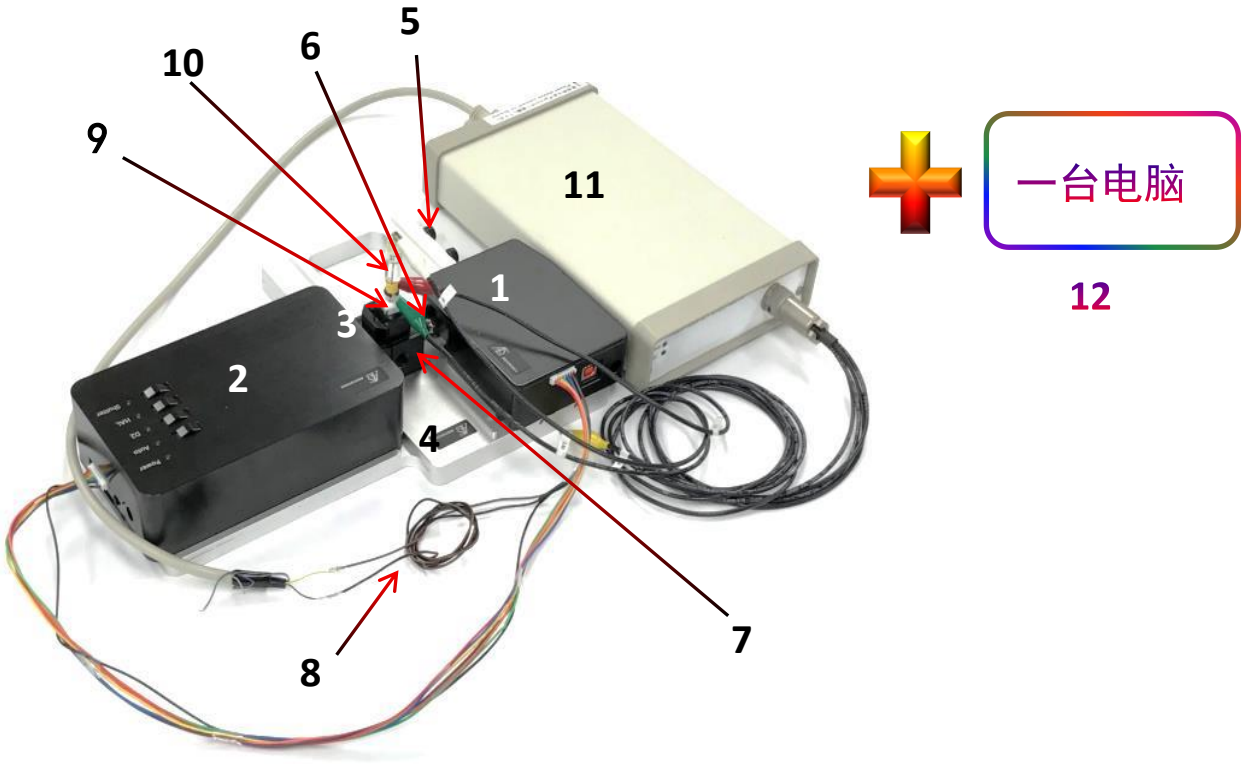


图 8-1. SEC Spectra 的触发控制工作模式

关于信号电压电平的注意事项：数字输入信号处于 TTL 电平。

8-2. 使用触发模式进行光谱电化学同步测量示例

光谱电化学是一种同时进行光谱和电化学测量的测量方法。在此以下图所示的与 Model2325 双恒电位仪的组合为例，说明如何在进电化学测量的同时进行吸光度的时间变化测量。电化学测量使用 Model2325 的专用软件，光谱测量采用 SEC Spectra 软件进行控制。



【触发体系构成示例】

1	SEC2021 光谱仪
2	SEC2022 氘卤灯组合光源
3	SEC2023 样品池座
4	SEC2024 底座
5	底座固定用螺丝
6	光纤准直透镜
7	遮光用 SMA905 型端头
8	触发输入/光源遥控一体化连接线(以及 2325 附件 产品编号 012558)
9	SEC-C 石英玻璃薄层光谱电化学池套件（产品编号 013510）（另购）
10	RE-1BP 参比电极(Ag/AgCl)（产品编号 013613）（另购）
11	Model2325 双恒电位仪（产品编号 013345）（另购）
12	软件控制用电脑（用户自备）

图 8-2. 使用恒电位仪进行光谱化学测量



图 8-3. SEC2021 的触发控制连接

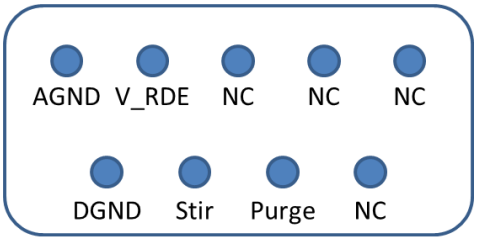


图 8-4. Model2325 的 I/O 连接端口示意图

仪器设置

① 首先，如图 8-3 所示，将 SEC2020 光谱仪系统附带的触发输入/光源遥控一体化连接线的一端（线数多的一头）与 SEC2021 光谱仪上的对应插口连接。若使用 Model2325 双恒电位仪时，如图 8-4 所示 Model2325 背面 I/O 连接端口上的 DGND 应该与 SEC2021 光谱仪上的 Ground 引脚连接，Model2325 的 V_RDE 端应该与 SEC2021 光谱仪 TriggerIn 引脚连接。

② 打开电位仪的电源开关。

（注意：如果在连接触发输入/光源遥控一体化连接线之前打开恒电位仪的话，将会造成 2325 无法正常工作。一定要小心，必须在完成触发连接后，才能打开恒电位仪的电源开关。）

吸光度测量的准备

③ 因为我们要测量吸光度，按照“4.4-1 吸光度/透射率测量之例 1：比色皿测量”同样的方法进行仪器的设置，并进行光源的预热，直到光源稳定。

④ 如图 8-2 所示，将参比溶液放入光谱化学测量专用的石英比色皿中，并将其放入比色皿支架中。将**石英玻璃薄层光谱电化学池套件**中的工作电极，对电极，并单独出售的参比电极安装在比色皿中。

⑤ 在电脑上打开 SEC Spectra 软件。打开快门并获取参考光谱（※）。
关闭快门并获取暗光谱（※）。

⑥ 打开快门，把参比溶液换成待测样品溶液，设置电极并将其安装在比色皿支架上。

⑦ 把 Model2325 双恒电位仪的电极连接线分别和工作电极，参比电极和对电极连接。

触发模式的准备

⑧ 在 SEC Spectra 软件触发设置弹窗中选择“SW 条件触发”或“SW 连续触发”，然后点击“启用设定”，光谱仪进入触发控制待机状态。

设置随时间变化的测量条件

⑨ 如果要测量特定波长随时间的变化情况，请从 SEC Spectra 软件主菜单“量测”中选择“带状图测量”，并在其弹窗窗口中设定测量条件，例如需要记录的特定波长等（※）。

⑩ 如果要进行全波长范围内图谱随时间的变化测量，请返回需要记录的“量测”图谱（比如：吸光度测量）的窗口，点击图谱主窗口的右侧“连续时间撷取”快捷键，在主窗口右侧显示该子窗口。在该子窗口上设定随时间变化的测量和数据保存条件（※）。按下“记录”按钮进入数据采集记录的待机状态，等待外部指令。

⑪ 完成上述设置后，SEC Spectra 软件已准备就绪。

外部设备的 TTL 信号输出的设定

⑫ 外部设备的信号输出应该设定成在电化学测量过程中为 TTL 高电平信号输出。对于 Model 2325，点击其专用软件主窗口下方的“SETUP”键，打开“SETUP”弹窗窗口。如图 8-5 所示，在“General”标签页上的“RDE Setting”下方的的“Rotation Speed（rpm)”输入转数（例如 3000），并且在“During Run”下方的“Rotate RDE”打勾来选择输出控制状态。然后单击下方“OK”键完成设定。（备注：1 V 对应 1000 rpm，3000 rpm 相当于 3 V。

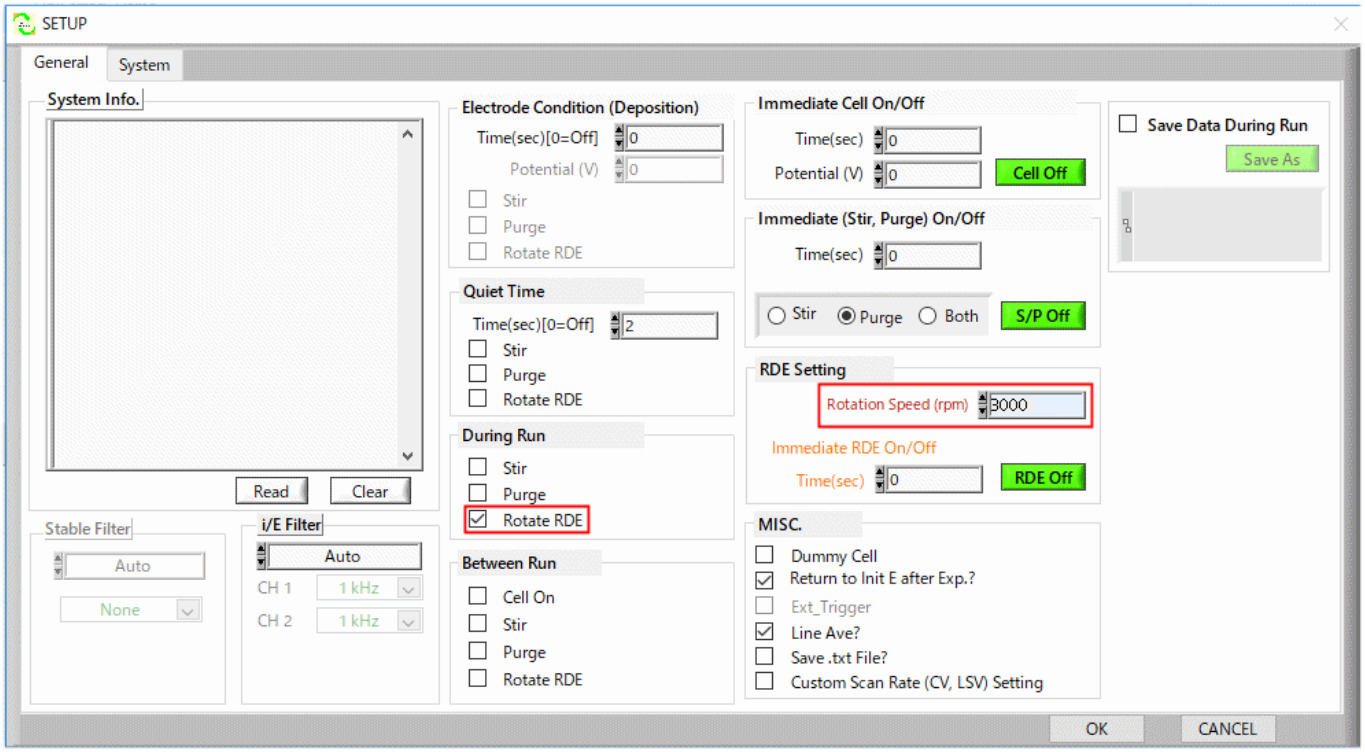


图 8-5. Model2325 双恒电位仪控制软件的“SETUP”弹窗-“General”标签页

在触发模式下进行光谱电化学同步测量

（注意:在触发测量期间请勿更改测量屏幕或条件。）

⑬ 通过 Model 2325 软件控制，开始电化学测量，SEC Spectra 软件屏幕上的光谱信号开始随之变动，并根据步骤⑨或⑩中设定的条件，同步测量特定波长的吸光度随时间的变化或全吸光光谱的随时间的变化情况。

⑭ 设置为“SW 条件触发”时， Model2325 双恒定电位仪的测量停止时，SEC2021 光谱仪亦会自动停止吸光度测量。另一方面，当选择“SW 连续触发”时，需要从 SEC Spectra 软件手动停止吸光度测量。

⑮ 在测量停止后，若是进行特定波长的“带状图”测量，需要通过单击“带状图”窗口中的“保存”图标键来保存测量数据。而若是进行全波长图谱随时间变化的“时间序列测量”，测量数据在测量的同时已经自动保存在了预设的保存文件夹中。

※有关测量条件设定的软件操作方法，请参阅 SEC2020 光谱仪系统用户指南《软件使用说明书》之“带状图测量”或“时间序列测量”章节中的相关说明

9. 欧盟符合性声明

EC DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's name:	BAS Inc.
Manufacturer's address:	1-28-12, Mukojima, Sumida-ku, Tokyo, 131-0033, Japan
E-mail:	sales@als-japan.com

Declare that the DoC is issued under our sole responsibility and belongs to the following product;

Product Name:	UV/Visible Spectrometer system and acceories
Model Number:	SEC2020
Serial Number:	OS361AC55009057- OS361AC5500909278 OS361AC55009059- OS361AC5500909280 OS361AC55009064- OS361AC5500909285

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant union harmonization legislation;

EMC Directive 2014/30/EU
Low Voltage Directive(LVD) 2014/35/EU
Restriction of the use of certain hazardous substances(RoHS) 2011/65/EU

The following harmonised standards and technical specifications have been applied:

EN61326-1: 2013 Emission and Immunity Requirements
EN61010-1: 2010 + Corrigendum 1: 2011 Safety Requirements
EN61010-2-201: 2013 Safety Requirements
EN50581: 2012 RoHS Requirements

Tokyo, Japan	Mar 8, 2018	Masao Asano	
(Place)	(Date of issues)	name	

10. 联系我们

以上 SEC2020 光谱仪系统用户指南的仪器使用说明书。关于仪器使用的如果您有不明点或者需要更加详细的说明，请联系我们。（http://als-japan.com.cn/contact.html）

制造商 ALS 有限公司

独家经商 BAS 日本 BAS 株式会社

总公司地址：日本国東京都墨田区 1 丁目 28 番 12 号 邮编：131-0033

东京营业所 电话：+81-3-3624-0331 传真：+81-3-3624-3387

大阪营业所 电话：+81-6-6308-1867 传真：+81-6-6308-6890

邮箱 ： sales@als-japan.com

中文网址：http://als-japan.com.cn

英文网址： https://www.als-japan.com

日文网址：https://www.bas.co.jp