

卓越、精准、一致

Agilent Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计



卓越

安捷伦是您分子光谱领域的重要资源和合作伙伴。誉满全球的 Cary 产品线包括 FTIR、紫外-可见-近红外 (UV-Vis-NIR) 和荧光光谱仪，为您提供全方位的分子光谱解决方案。

值得您信赖的结果

Cary 4000/5000/6000i 系列 UV-Vis-NIR 分光光度计具有超高的准确性和灵活性，专为满足您当前和未来的应用需求而设计。该研究级产品系列以其出众的光度准确性和各种灵活的附件确保您始终处于所在领域的前沿。



Cary 4000 (175–900 nm)

Cary 4000 树立了高端紫外-可见分光光度计噪音、吸光度范围和线性的新标准，在整个紫外-可见光谱范围提供了出色的分辨率。Cary 4000 是材料科学领域挑战性研究应用的理想之选，同时也是生物研究行业的出色解决方案。

Cary 5000 (175–3300 nm)

Cary 5000 将 PbSmart 技术与 Cary UV-Vis-NIR 仪器系列出众的光学设计和性能相结合。只需一个检测器即可将出色的检测性能拓展到近红外区。

Cary 6000i (175–1800 nm)

配有高性能 InGaAs 检测器的 Cary 6000i 非常适合近红外短波区域，其在 1200–1800 nm 的区域内具有优异的分辨率，可提供出众的近红外性能。

安捷伦分子光谱

1947

第一台商品化紫外-可见分光光度计 — Cary 11 面世

1954

推出 Cary 14 紫外-可见-近红外分光光度计

1969

第一台快速扫描傅立叶变换红外光谱仪 — FTS-14 面世

1989

广受赞誉的 Cary 1 和 3 紫外-可见分光光度计面世

1999

用于分析型光谱仪的安捷伦首款 256 × 256 MCT 焦平面阵列检测器面世

2000

第一台衰减全反射 (ATR) 化学成像系统面世

2007

推出体积更小、更耐用的市售干涉仪

2008–2011

安捷伦推出手持式、实验室外 FTIR 解决方案

2013

推出 Cary 7000 UV-Vis-NIR 全能型测量系统

2017

收购 Cobalt 拉曼光谱

2018

推出 Cary 3500 紫外-可见分光光度计和 8700 LDIR 激光红外成像系统

2020

推出 Vaya 拉曼原辅料鉴别验证系统



满足您的应用需求

安捷伦始终致力于为您的应用提供有效的解决方案。
我们的各种技术、平台和专家指导可帮助您获得成功。

学术研究	材料测试与研究	化工与石化	能源与燃料	食品与农业	生物技术与制药
Cary 4000/5000/6000i 的常规应用	薄膜厚度分析和防反射涂层分析 新型纳米复合材料分析 色度测量和颜色匹配 光密度测量，例如滤光片和护目镜	光谱电化学测量，如 CO ₂ 的减少 测量悬浮物与高散射样品 分析水中的重金属 强吸收液体介质或悬浮液的定量分析	分析光阻材料的功能 测量油页岩样品的石油产量 分析太阳能电池的反射特性 研究汽车工业中的油漆和颜料效果	作物状况评估，如叶绿素、水和干燥物质含量 添加剂的定量分析 质量控制应用	浑浊生物样品的测量 细胞内生化过程的表征 分析用于防晒霜和化妆品的日光防护剂
Cary 4000/5000/6000i 支持的常规采样技术	可变角/固定角镜面反射附件 双光束绝对镜面反射附件 漫反射附件（内置和外置积分球） Praying Mantis 反射附件 布儒斯特 (Brewster) 角支架 带薄膜支架的样品传输附件 后光束衰减器	光纤附件 固体样品支架 偏振器和消偏器附件 后光束衰减器 快速混合附件	微型光纤探头（液体） 带温度探头的恒温单池和多池支架 微量比色皿 快速混合附件	水浴控温支架附件 单池帕尔帖附件（准确温度控制） 用于标准和特定比色皿的支架	单池帕尔帖附件（准确温度控制） 漫反射附件（内置和外置积分球） 水浴控温支架附件 快速混合附件

质量和性能源于设计

我们丰富的光学设计经验和悠久的创新历史，保证您每次分析都获得正确的结果。

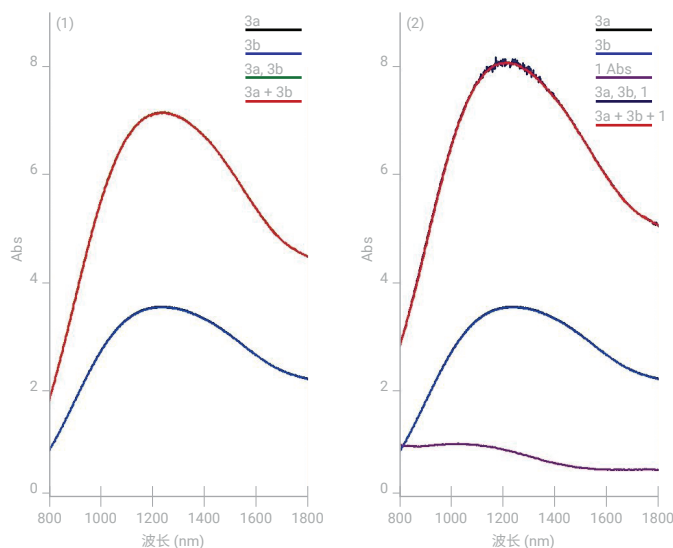
出类拔萃的光学系统

Cary 光学系统设计卓尔不群并且提供出色的光度范围、精度、线性和低噪音。

S:N 模式控制精度

信噪比 (S:N) 模式是仅由 Agilent Cary 仪器提供的一种独特扫描模式，能够让您控制整个扫描过程中的精度水平，特别适合在整个波长范围内吸光度或反射率变化显著的样品。

S:N 模式可使扫描时间缩短 50% 以上，因为系统在能量输出高的波长区域快速扫描，而能量输出低时增加信号平均时间以提高精度。



(1) 两个滤光片叠加，最大吸光度达 7.19 Abs (1208 nm)；(2) 三个滤光片叠加，最大吸光度达 8.10 Abs (1248 nm)，实验证明了 Cary 6000i 紫外-可见-近红外分光光度计的光度范围、准确性以及线性。(3a, 3b 表示直接测量两个叠加的滤光片。3a + 3b 表示两个滤光片光谱的数学加和)。注意，部分光谱因重叠而不可见。

即插即用的光源管理

特性

光源经过预校准并且易于更换。光源管理电路适用于多种光源设计。

灵活

紫外-可见区和近红外区都可以采用固定狭缝工作模式。

优异的分辨率

异面 Littrow 双单色器的设计能够尽可能减少光度噪音和杂散光。

密闭的光学系统

光学隔离系统结合铸铝的避震隔离基座，将光学系统与外部扰动彻底隔离。

单独吹扫

单色器和样品室具有独立的氮气吹扫管路，可用更高的速率吹扫样品室。

低透射率样品的准确测量

Schwarzschild 聚光系统保证了高光通量。

大样品室

样品室底座可以移去，可以非常灵活地固定各种尺寸的样品。

独特的 LockDown 装置

保证在样品室内快速、可重现地固定附件。

石英涂层的光学器件

保护光学器件免受环境侵蚀，允许清洁而不损害其反射表面。

出色的检测器

近红外可以选择 PbS 或 InGaAs 检测器，配置灵活。其他分光光度计中同时需要 PbS 和 InGaAs 检测器以提高其近红外检测系统的性能，而 Cary 5000 PbSmart 检测器的优异

性能意味着只需要其中之一就可以。窄带 InGaAs 检测器和短波长 NIR 光栅 (SWNIR) 搭配，优化了色散和检测，使 Cary 6000i 能够在近红外区实现高达 8 Abs 的吸光度测量。

扩展的动态范围

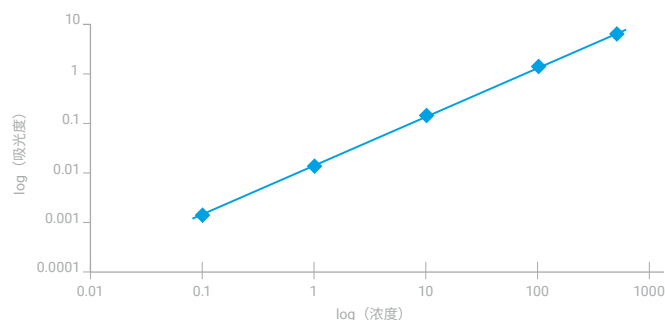
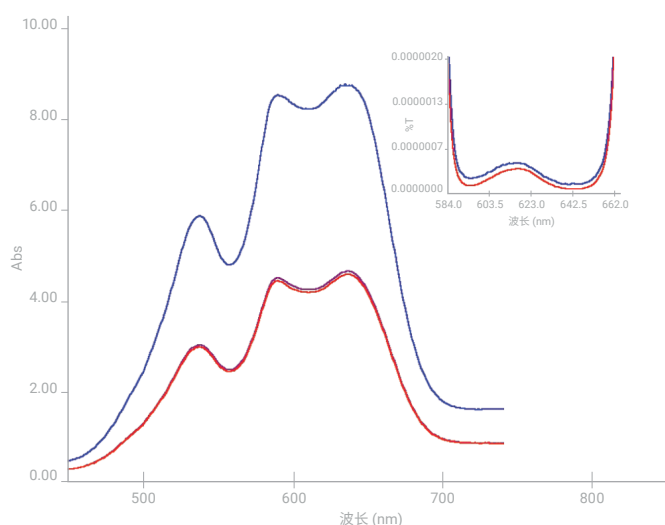
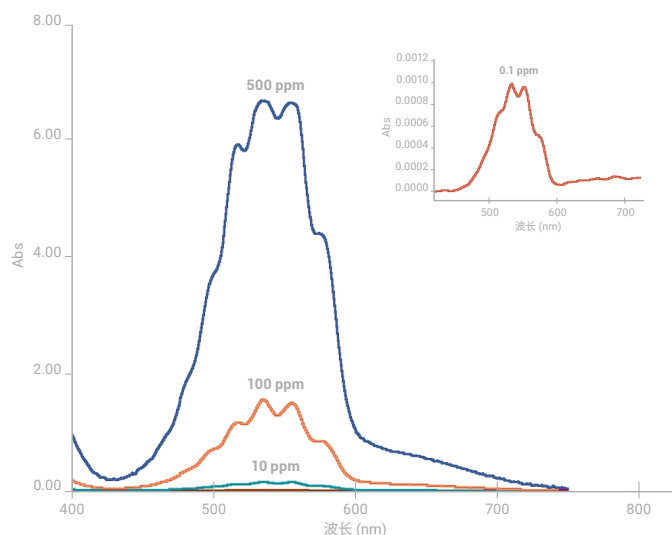
Cary 系列仪器采用先进的电子设计，具有扩展的动态范围，采用参比光束衰减器，通常能够测量 8 Abs 以上的吸光度。

可信赖的结果

当您需提高光度测量的极限时，Agilent Cary 分光光度计精密、一致而完全可靠的设计将是您值得信赖的选择。

超宽的线性范围

Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计无需耗时的样品稀释和标样稀释，能够可靠测量复杂的样品。该仪器在超宽的波长范围内提供超宽的光度线性范围 — 从紫外-可见区到近红外区其吸光度线性范围超过 8 Abs。



紫外-可见分光光度计中优异的光度范围和线性

滤光片叠加实验证实了紫外-可见分光光度计具有优异的光度范围和线性。插图显示：将两个滤光片叠加测量的透过率与它们分开测量结果之和相比较，偏差小于 $8 \times 10^{-8} \%T$ 。

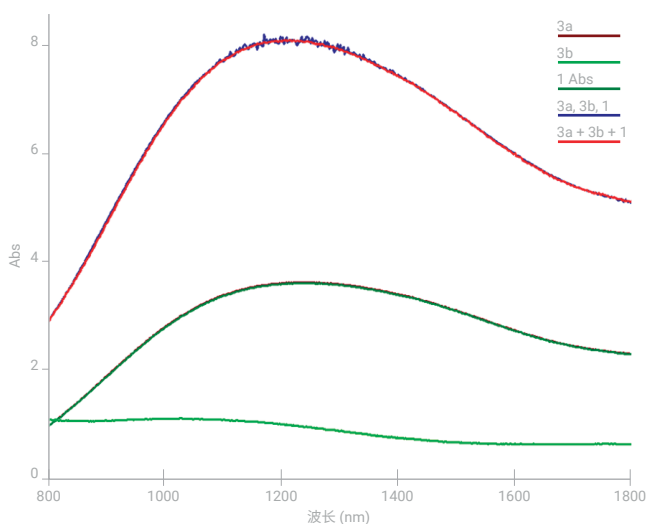
宽动态范围

高锰酸钾水溶液（上图）的定量分析进一步表明了仪器具有优异的光度精确性和光度范围。在 555 nm 处可测量 0.1–500 ppm 浓度范围内的样品，而无需对其进行稀释。吸光度对浓度作图（上方），可清楚看出其具有宽的动态范围和优异的线性相关系数 ($r^2 = 0.999$)。

用于高级光子学的先进近红外性能

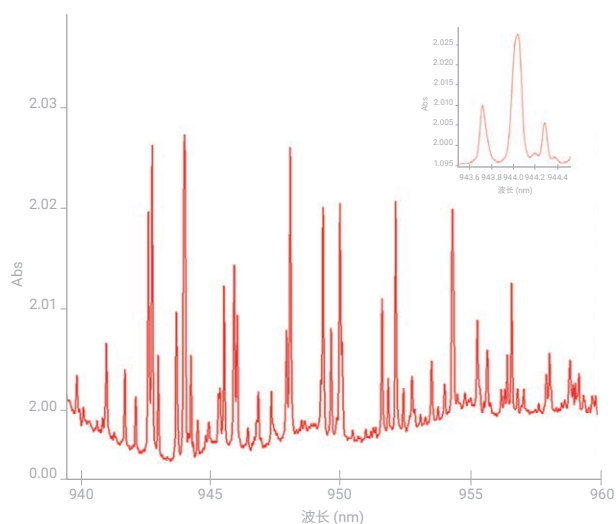
Cary 6000i 具有 175–1800 nm 的工作范围，是需要紧跟快速光电子开发和通信技术用户的理想选择。

作为世界上第一台配有 InGaAs 检测器的紫外-可见-近红外分光光度计的继承者，Cary 6000i 在近红外系统中提供出众的性能和光谱分辨率。Cary 6000i 也能够作为近红外系统中重要的参考分光光度计使用，它具有已证实的光度精确性而无需标准品校准。



近红外系统中优异的光度范围和线性

三个滤光片叠加实验证实了近红外系统中的光度范围和线性。实际测量值和预测值在整个测量的近红外波长范围内显示出良好的相关性。



精细的分辨率

高分辨率近红外扫描水蒸汽清楚分离了 940 nm 附近的吸收带，这在常规分光光度计中几乎看不到。Cary 6000i 拥有一个独特的 600 线/mm 近红外衍射光栅，配合 InGaAs 检测器以实现出众的近红外性能。

一台 Cary 即可完成所有分析

Agilent Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计配备专为您的应用需求设计的各种附件和备件。

性能增强附件

Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计的各种附件保证您能处理各种样品尺寸和样品种类 — 从小型校准件到未经切割的玻璃。大样品室容纳各种尺寸样品，而可移动底座确保提供更大的灵活性。

用于固体、粉末和糊剂样品的附件

- 布儒斯特 (Brewster) 角支架
- 110 mm (内置) 和 150 mm (外置) 积分球漫反射附件 (DRA)
- 偏振器和消偏器
- 粉末池套件
- Praying mantis 漫反射附件
- 样品传输附件和薄膜支架
- 固体样品支架
- VW 绝对镜面、固定角镜面和可变角镜面反射附件 (SRA)
- 全能型测量附件 (UMA)

用于液体样品的附件

- 单池和多池支架
- 帕尔帖温度控制
- 用于标准和特定比色皿的支架



1. 将附件插入样品室



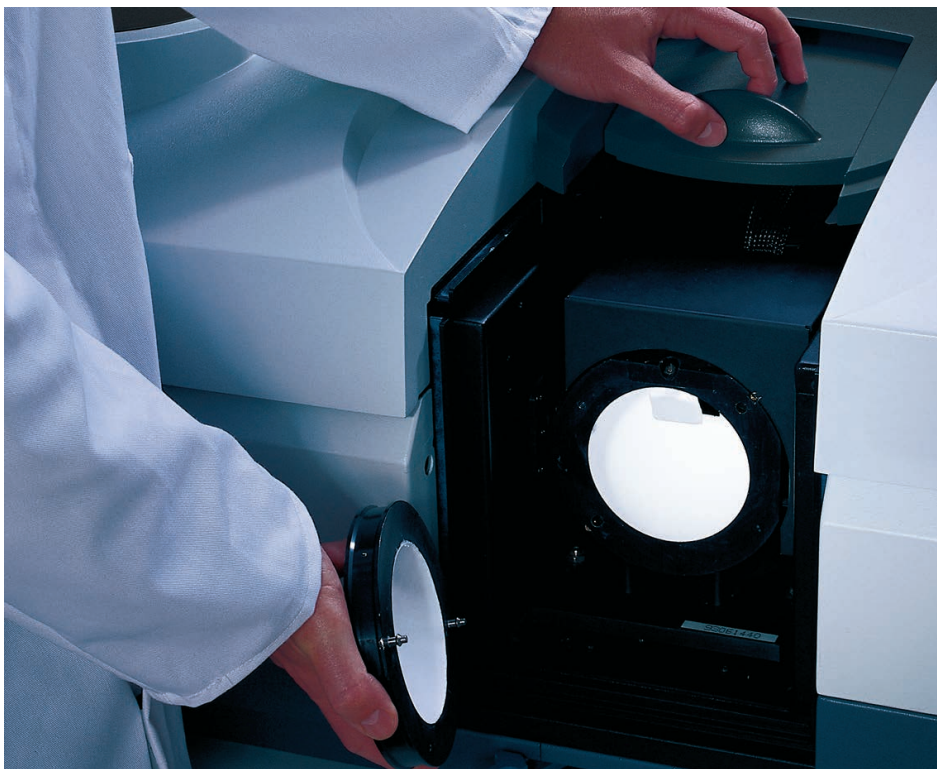
2. 在固定孔内定位附件



3. 拨开关来锁定附件

轻松更换附件

Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计拥有独特的 LockDown 机械装置，使您能够在仪器中快速、可重现地定位您的附件，并可靠地在样品室内同一确切位置固定好任何附件，无需工具和耗时的预校准过程。



漫反射附件是测量各种固体和液体样品的理想选择。

与您领跑在科学前沿

当您需要持续经济地提供高质量成品和材料时，可靠的创新型分析解决方案对您取得成功至关重要。安捷伦在超宽波长范围内提供出众的光度范围和线性，结合功能多样的采样方案，各种复杂应用和样品均可实现检测。

积分球

出众的 Cary InGaAs 与 PbSmart 近红外检测系统也推动了安捷伦积分球的发展。该积分球有两种直径尺寸（150 mm 或 110 mm），通过 InGaAs 检测器替代 PbS 检测器以进行复杂的漫反射测量。

内置/外置 DRA-900（到 900 nm）

提供极低的光度噪音、宽的光度范围和优异的线性。

内置/外置 DRA-1800（到 1800 nm）

PMT/InGaAs 漫反射附件提供优异的信噪比性能以提升检测极限并加快扫描速率。

内置/外置 DRA-2500（到 2500 nm）

DRA PbS NIR 检测器可通过帕尔帖制冷与实时优化，提供出色的性能。



系统性能验证

使用标配的内部组件（例如，汞灯）自动验证仪器性能或使用可选的测试模块扩展您的仪器性能验证选项。



紫外-可见-近红外分光光度计消耗品

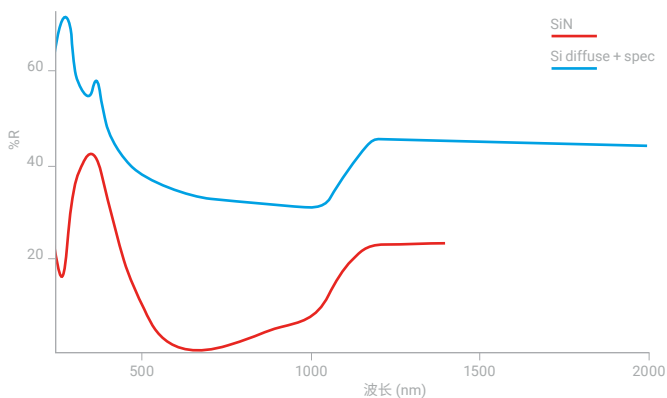
安捷伦的紫外-可见-近红外分光光度计消耗品包括比色皿、流通池和光源等。

太阳能应用



对于玻璃制造商，或那些开发/制造基于硅或薄膜太阳能电池的制造商而言，使用具有外置漫反射附件的 Cary 5000 能够：

- 测量硅片与硅氮化物涂层的漫反射率以测定电池效率
- 准确表征太阳能电池材料，例如硅和薄膜镀层



漫反射测量

红色曲线显示了硅片的反射谱线，蓝色曲线显示了太阳能电池（硅片 + 硅氮化物）的反射谱线。



用于漫透射测量的漫反射附件

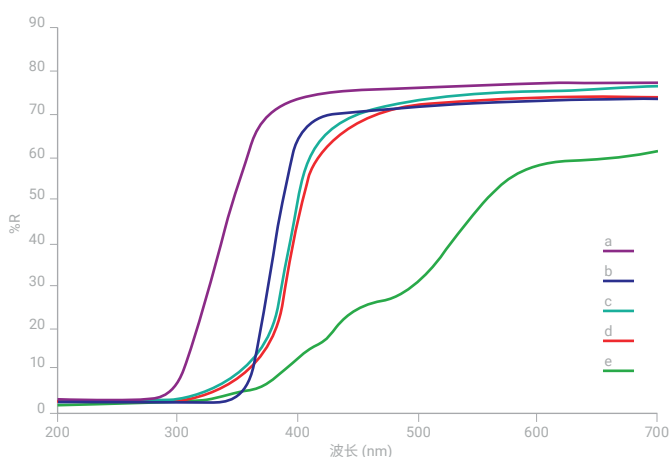
配有积分球的 Cary 5000 很容易测量太阳能电池的反射和透射特性。另外，配有小光斑套件的外置 DRA-2500，光斑可以聚焦在样品表面的微小区域，实现了太阳能电池上微区的测量。

纳米复合材料及光学组件应用

新型纳米复合材料的漫反射测量

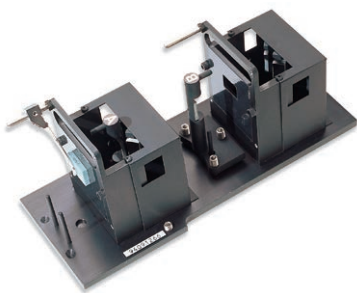
研究人员为了开发下一代电子和光电器件，使用配有 praying mantis 漫反射附件的 Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计可以：

- 测量小体积样品和必须水平固定的样品的漫反射，使它成为传统积分球的替代品
- 利用 praying mantis 附件宽泛的波长范围和采样方便性，测量粉末状纳米复合材料的性能



漫反射测量

采集到的光谱提供广泛的信息，可用于计算和比较新型纳米复合材料及其前体的吸收边及带隙能量。

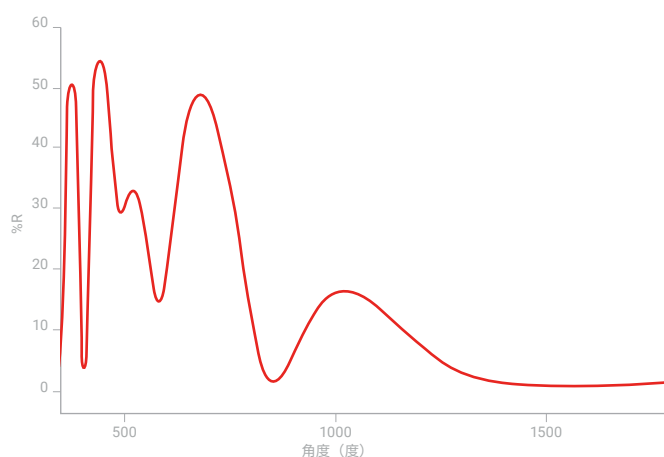


使用 VW SRA 附件测量具有挑战性的防反射涂层。

防反射 (AR) 涂层的反射率测量

使用具有 VW SRA 附件或 DRA 附件的 Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计测量 AR 涂层以降低反射率、提高对比效果并扩展 AR 涂层的波长范围。

- 测量具有挑战性的 AR 涂层并证实旨在增加光通量的设计已经实现 (VW SRA)
- 准确表征镜头或消色差透镜上的 AR 涂层 (DRA)



低反射率测量

AR 涂层未经平滑的原始光谱证明 Cary 6000i 和 VW SRA 取得了高质量的低反射率测量效果。

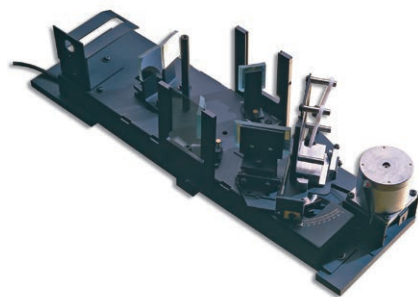
薄膜应用



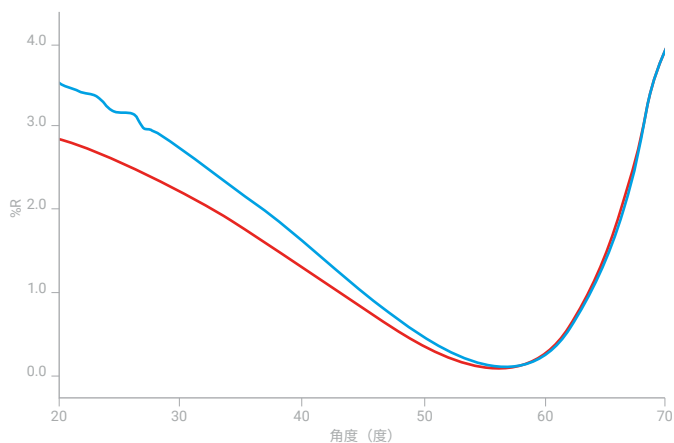
薄膜测量

具有可变角度镜面反射附件 (VASRA) 的 Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计能准确测量镜头涂层、玻璃表面的防反射涂层、带有涂层的滤光片和镜子的折射因子 (RI)。使用 VASRA，可在电脑控制下自动准确地扫描不同角度下的反射率。

样品同步旋转，因此在每个入射角度下测量到的是样品的同一个区域。



VASRA 可用于表征薄膜性能。



通过测量涂层和非涂层基底的 %R 与角度的关系，可以计算出样品的折射因子 RI。使用 RI 信息，可以轻松计算出薄膜的厚度。

VASRA 可满足苛刻的研究应用，提供可靠的测试结果以确保生产得到的光学组件的质量，降低了废品率并大幅提高效益。

滤光片的应用

薄膜/各种滤光片的测量

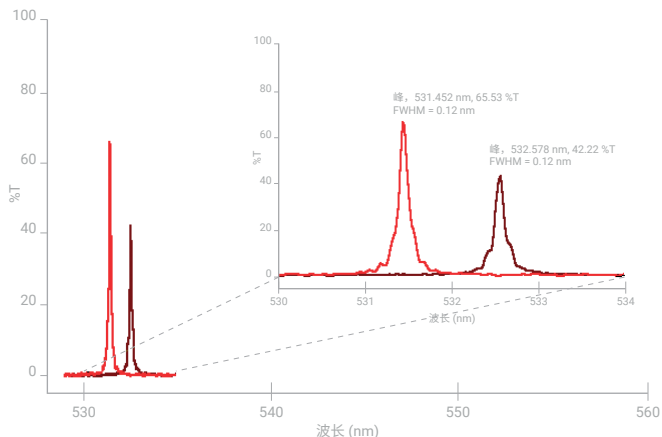
使用配有自动样品传输附件和薄膜支架的 Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计测定薄膜、凝胶、薄片或各种滤光片的表面均一性和/或缺陷率。

- 无需进行耗时的手动调节，降低了操作误差和操作成本
- 样品室内准确而可重现的样品定位
- 自动扫描功能是监测样品均一性和检测样品缺陷的理想选择
- 适用于多种光学样品，是快速质量评估/质量控制 (QA/QC) 或研发中快速样品比较的理想选择

亚纳米带通滤光片的测量

配有固体样品支架的 Cary 5000 能够准确、全面地表征窄带滤光片。

- 样品固定方便确保实现更高的光通量
- 完整的光阑套件用于控制光束大小和固体角度



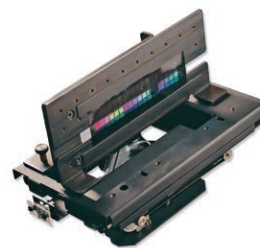
通过在前光束上使用两个 1 mm 的光阑（样品前后各 50 mm）和在后光束上使用两个 5 mm 的光阑（配有后光束衰减器），可以准确测定窄带滤光片的峰波长、峰透射率和峰半高宽 (FWHM) 值。



固体样品支架用于滤光片、玻璃、纺织品和其他固体样品的透射率测量。



Brewster 角支架测量固体样品在不同入射角下光的透射率。



使用自动样品传输附件和薄膜支架附件，Cary 分光光度计可用于快速测量片材、薄膜、凝胶、薄片或各种滤光片的均一性。

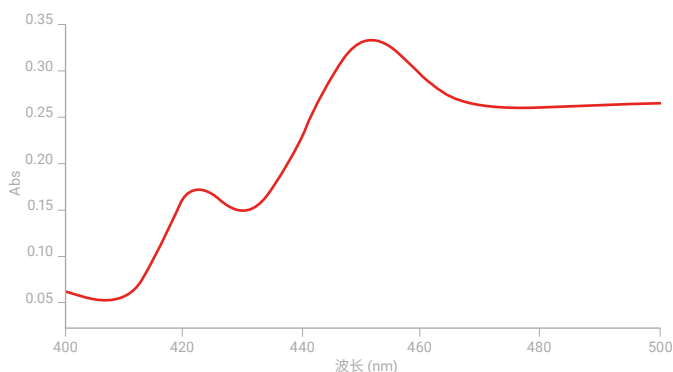
生物技术和制药应用



Cary 4000 紫外-可见分光光度计提供出众的光学性能和优异的温度控制，以超高准确度测量挑战性的样品。

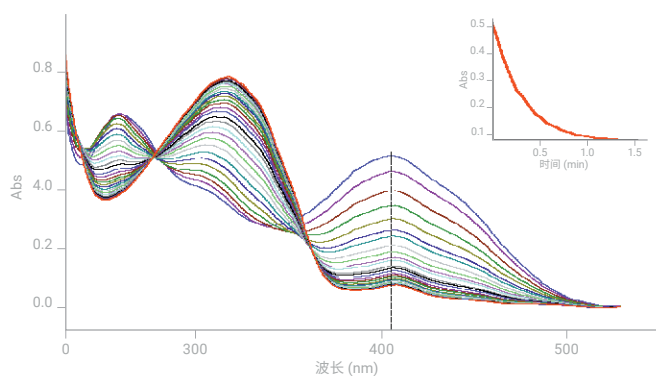
完善的 IQ/OQ 服务

安捷伦为 Cary 4000/5000/6000i 系列紫外-可见-近红外分光光度计硬件、软件和附件提供完善的确认服务 (IQ/OQ)。



用于混浊样品的基准型分光光度计

测量混浊生物样品吸光度的变化极具挑战，因为样品的背景吸光度有可能超过 4 Abs。上图证明了 Cary 4000 紫外-可见分光光度计用于测量高浊度细胞色素 P450 表现出的出众性能，测得其背景吸光度（上图已从最终谱图中扣除了背景）超过了 4.5 Abs。此样品的真实吸光度接近 5 Abs，在此处 < 0.05 Abs 的变化是可以被检测到的。



轻松获取动力学曲线

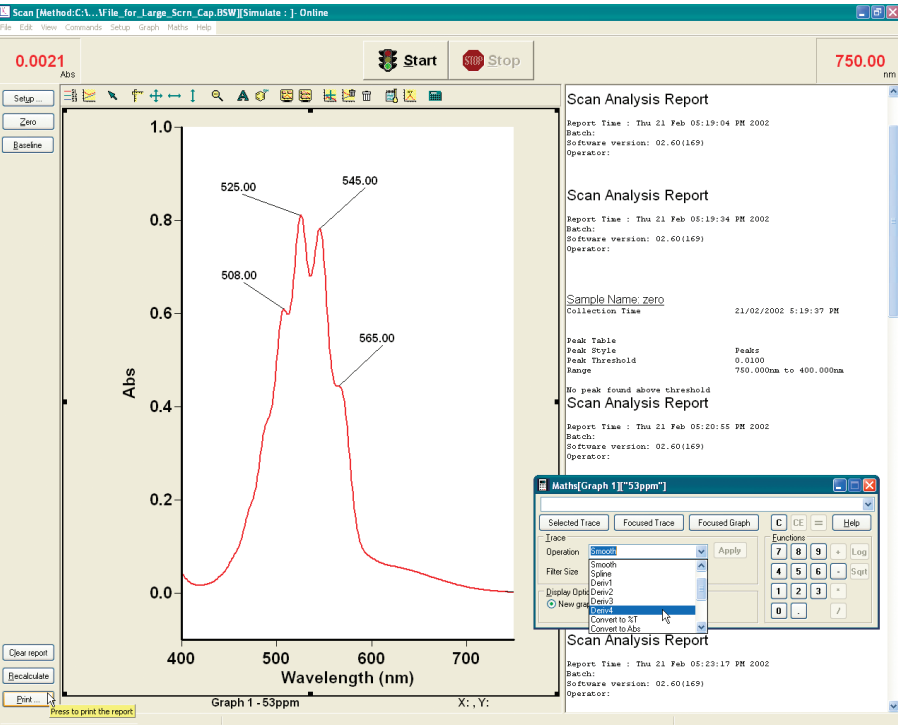
只需单击鼠标，即可从一系列重复曲线中获得动力学曲线。插图显示的是 410 nm 处的动力学曲线。

出类拔萃的软件

针对应用设计的用户友好软件可实现对仪器的完全掌控。

针对实际样品的软件设计

Cary WinUV 软件的模块化设计意味着它可以根据您的分析要求而定制 — 无论是材料科学应用中的波长扫描测量，还是生命科学应用中需要的高级酶动力学或温度控制。



先进的数据处理功能

使用光谱计算器进行数学运算，包括对光谱的加法、减法、除法、乘法、对数和平方根计算功能。还具有平均、归一化、平滑、最高计算至四阶导数、积分和 Kubelka-Munk 校正算法等功能。

增强的图形功能

图形控制模块具有自动峰标注、缩放、自由和跟踪光标、多种纵坐标和横坐标格式、智能复制/粘贴和覆盖模式，使光谱解析和报告制作轻而易举。

应对您的应用挑战

使用功能强大的内置应用程序开发语言 (ADL) 定制 WinUV 软件，以满足您的特殊应用需求。

Agilent CrossLab：洞察敏锐，成就超群

CrossLab 提供仪器之外的服务、消耗品和实验室资源管理系统，能帮助实验室提高效率、优化操作、延长仪器正常运行时间，并提升用户技能等。



了解更多信息：

www.agilent.com/chem/uv-vis

如需获取技术问题的答案和安捷伦社区的资源，请访问：

community.agilent.com

安捷伦客户服务中心：

免费专线：800-820-3278

400-820-3278（手机用户）

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

DE43681506

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2022
2022 年 7 月 12 日，中国出版
5990-7786ZHCN

