

157/137 系列 光学测厚仪

高精度非接触式厚度测量
能够快速测量多达31层的透明或半透明材料的厚度。

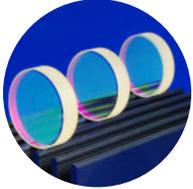
在开发和生产各种材料时，精确的厚度信息至关重要。Bristol Instruments提供了**157/137系列测厚仪产品**，可快速地测量厚度，并具有极高的测量精度和重复性，能够满足大部分的应用需求。该系列测厚仪采用了一种极为有效的技术，即非接触式光学测头进行无损测量，并可以同时测量多层材料的厚度。



主要特点:

- 可测量硬材料和软材料，不会导致产品损坏或变形
- 最多可同时测量多达31层厚度
- 精度高达 $\pm 0.1 \mu\text{m}$
- 重复性可达 $\pm 0.02 \mu\text{m}$
- 测量量程可达80mm

Bristol Instruments公司生产的光学测厚仪产品可以精确测得您设计生产的材料厚度，以便于产品的开发和生产应用。



光学元件和透镜组件

可测量单个镜片以及镜头组包括空气间隔



隐形眼镜和人工晶状体

测量中心厚度、矢高和群折射率



医用导管窥镜

可同时测量壁厚、内径和外径，管壁厚度、管颈和管锥的壁厚



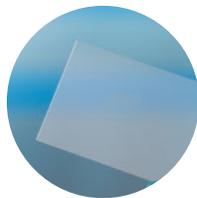
LCD, LED, OLED AND AMOLED 显示屏

可测量总厚度和各层厚度，包括LOCA（液体光学透明粘合剂）层



半导体

硅/砷化镓晶片

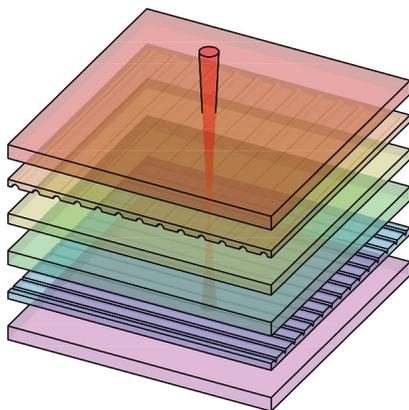
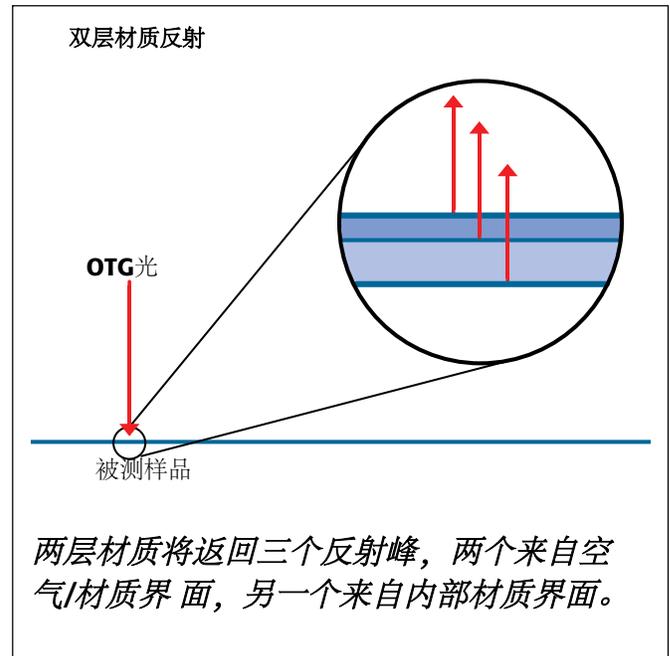
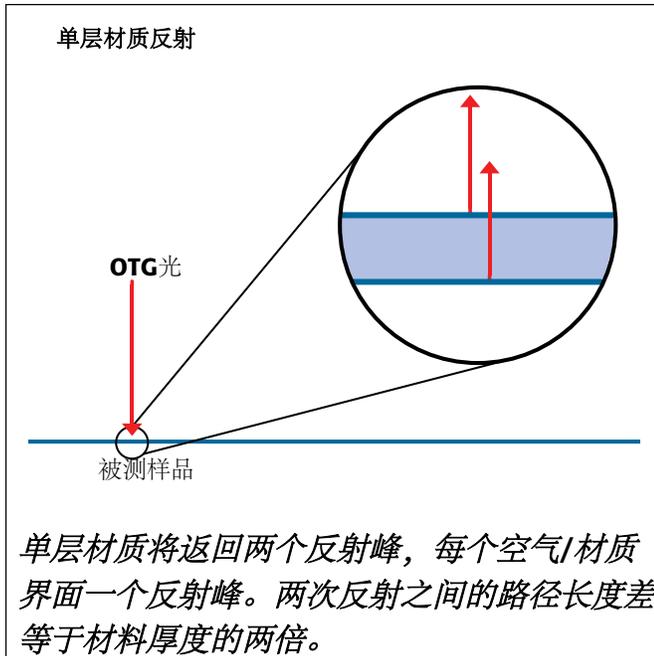


玻璃抛光

测量化学腐蚀前后的厚度或抛光工艺，使玻璃板更薄、更轻。

用光测量厚度 - Bristol 的优势

Bristol Instruments设计的光学测厚仪（OTG）产品利用光独特的性质来精确测量厚度。将光线直接照射到被测材料上来进行测量。从每个表面和层界面收集反射信号，然后用光学干涉仪进行分析。光学干涉仪是一种非常精确的“光学尺”，它通过测量每个反射信号的长度差，来确定总厚度和每一层的厚度。



因为这种光学干涉测量技术的效率很高，该光学测厚仪可以收集和分析多达31层材料的反射信号，能够同时测量每层的厚度及总厚度。

准确的, 可重复的, 以及可靠的厚度测量

Bristol Instruments生产的光学测厚仪产品能提供最高的量测性能, 以确保最准确的测试结果。

最高测量精度

- 精度定义为测量的不确定度或最大厚度误差。
- 使用三倍测量标准偏差的覆盖系数, 从而得到99.7%的置信水平。这意味着几乎所有的测量结果都将在指定的精度范围内。

标准校准

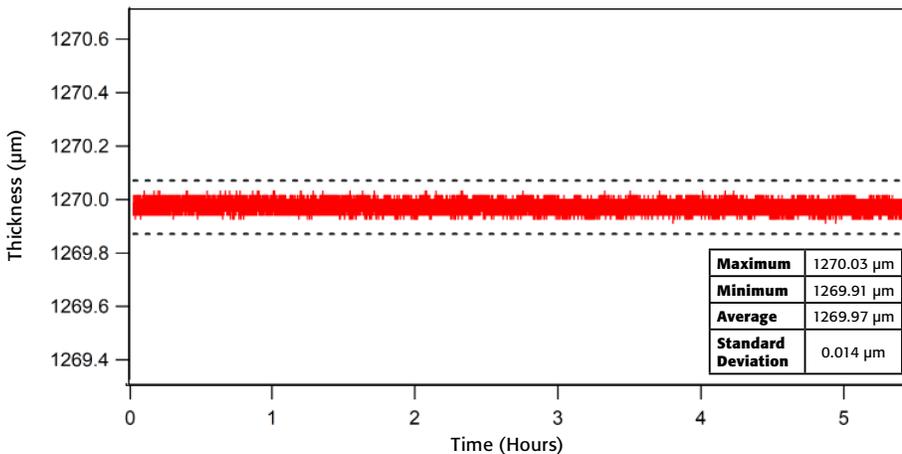
- 通过将每个测量值与固有的不变标准长度值进行参考比较, 从而保证测量精度。这个参考值是氦氖 (HeNe) 激光发射波长, 由美国国家标准与技术研究所 (NIST) 认可。
- 精度结果可靠, 长期有效, 无需外部校准或人为干预。

优异的长期重复性

- 可重复性是指在60分钟内测量的标准偏差, 无需平均值。
- 重复性还定义了当系统用于检测微小厚度变化的能力。可以识别小至0.04微米的厚度变化。

可追溯至NIST标准

- 为了增加可信度, 每个光学测厚仪系统都用三个不同的NIST认证量块来进行严格测试, 以验证其性能。每台仪器都附有校准证书。

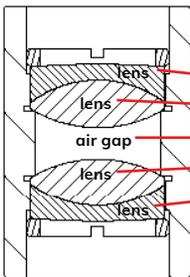
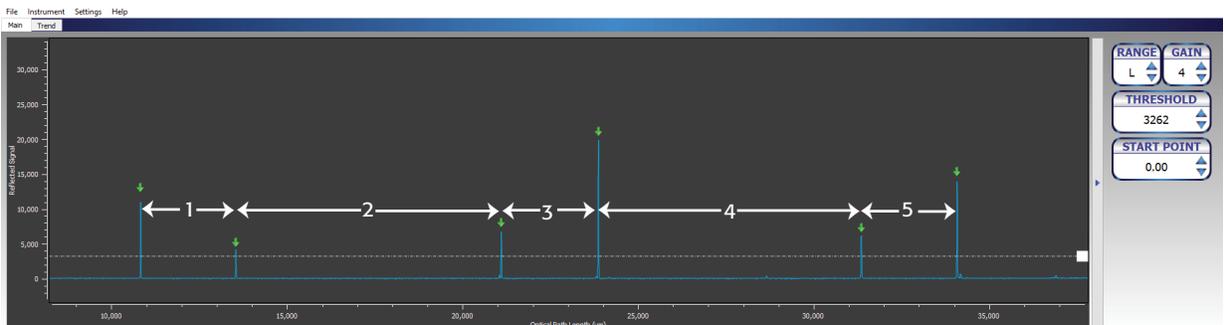
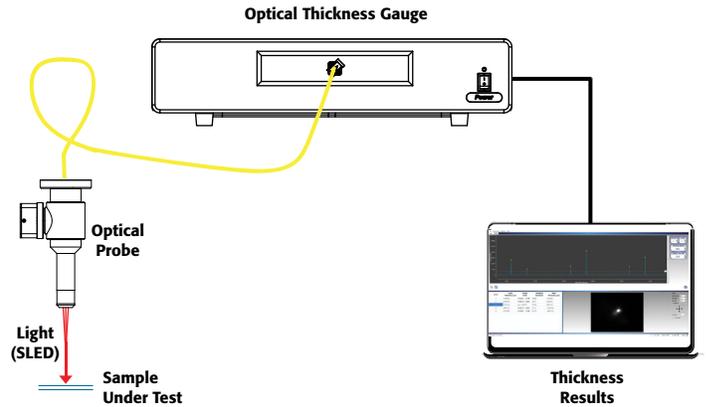


经NIST认证, 157型测厚仪标准块的测量厚度数据为1269.9695 µm。规定精度为±0.1 µm由虚线给出。

测量过程

光学测厚仪操作十分简单，测量数据可靠。

- (1) 光学测厚仪OTG系统包括一个光源LED (SLED)、干涉仪组件和数字信号处理器 (DSP)，这些组件都安装在坚固的机箱内。
- (2) 通过柔性光纤连接到OTG系统的光学测头，将来自SLED的光发射到被测材料上。
- (3) 被测材料的反射信号被光学测头收集，并返回到OTG系统的干涉仪进行分析。
- (4) 厚度数据通过数字信号处理器计算，并通过USB或以太网接口传输到PC电脑。
- (5) 基于Windows的光学测厚软件可设置测量参数，输出各种格式的厚度测量数据。



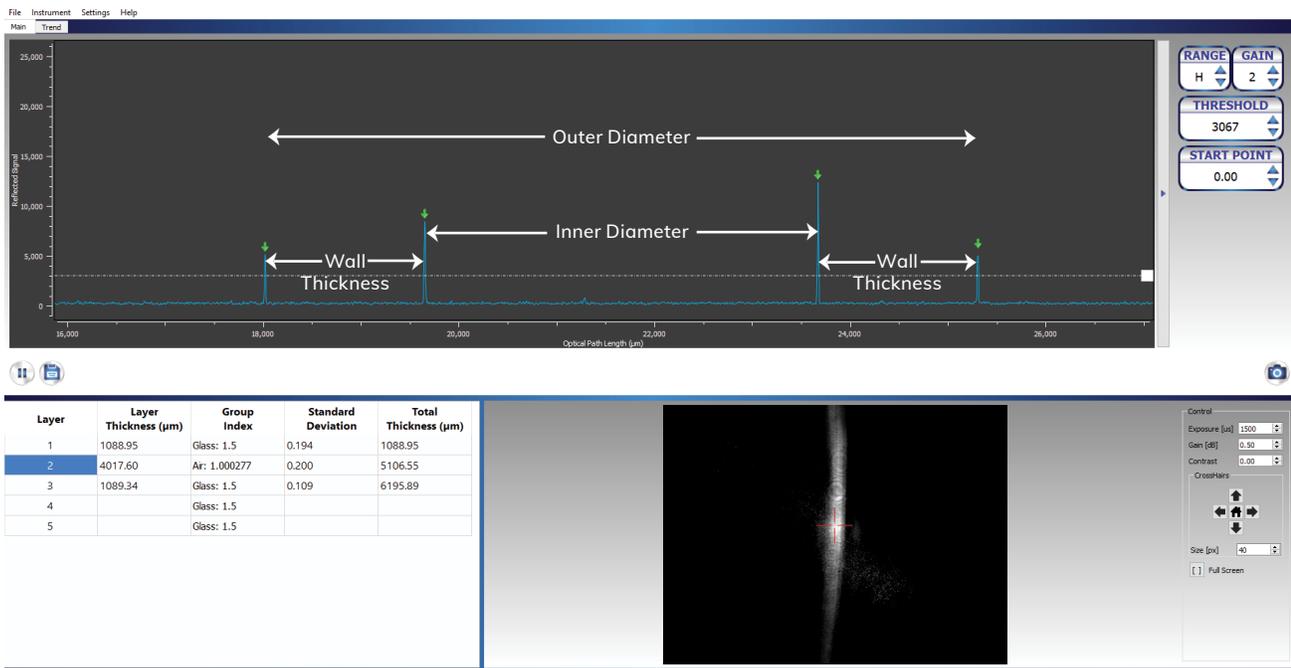
Layer	Layer Thickness (μm)	Group Index	Standard Deviation	Total Thickness (μm)
1	1510.35	N-SF6HT: 1.7948	0.049	1510.35
2	4529.26	N-BAF10: 1.6688	0.077	6039.61
3	2763.59	Air: 1.000277	0.096	8803.20
4	4487.23	N-BAF10: 1.6688	0.131	13290.42
5	1519.69	N-SF6HT: 1.7948	0.116	14810.12

透镜组测量数据，可同时获取每个镜片的厚度，包括透镜间的空气隙。

软件操作便捷

Bristol Instruments的光学测厚仪软件基于windows操作系统，通过软件可以实时显示获取的干涉峰信号及位置，更改测量参数以及输出测量数据报告。

反射峰图可显示被测材料的所有表面和界面的反射光产生的干涉信号。下图显示了玻璃管的测量结果。空气和玻璃界面的反射信号生成图中所示的信号峰值。通过峰值位置之间的差异便可获取有关顶壁、内径、底壁和外径的厚度信息。



Measurement data from a glass tube

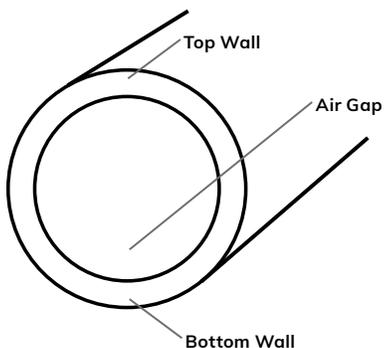
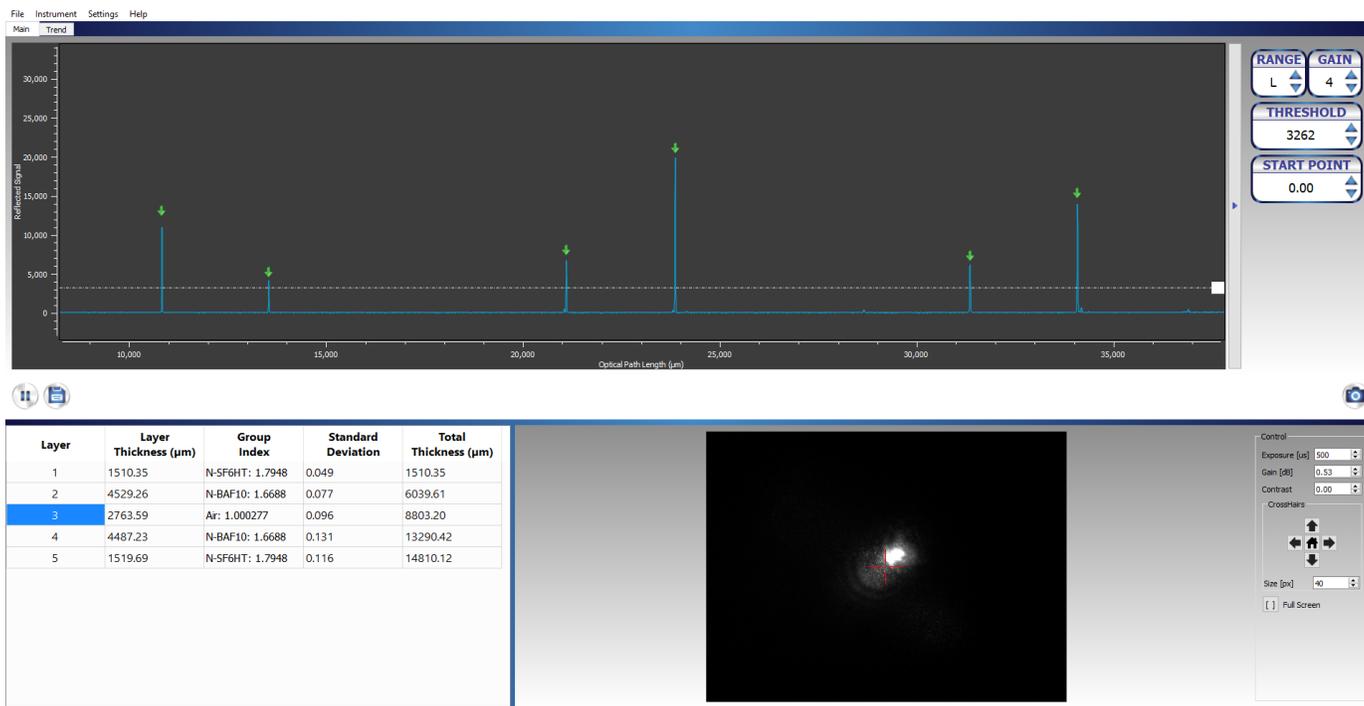


Diagram of glass tube

数据表可显示多达31层的厚度信息，包括单层厚度、逐层总厚度和测量标准偏差。可以选择毫米（mm）、微米（ μm ）和千分之一英寸（mils）不同显示单位。不仅能够显示每个测量值，还可以自动计算平均值。

软件操作简便

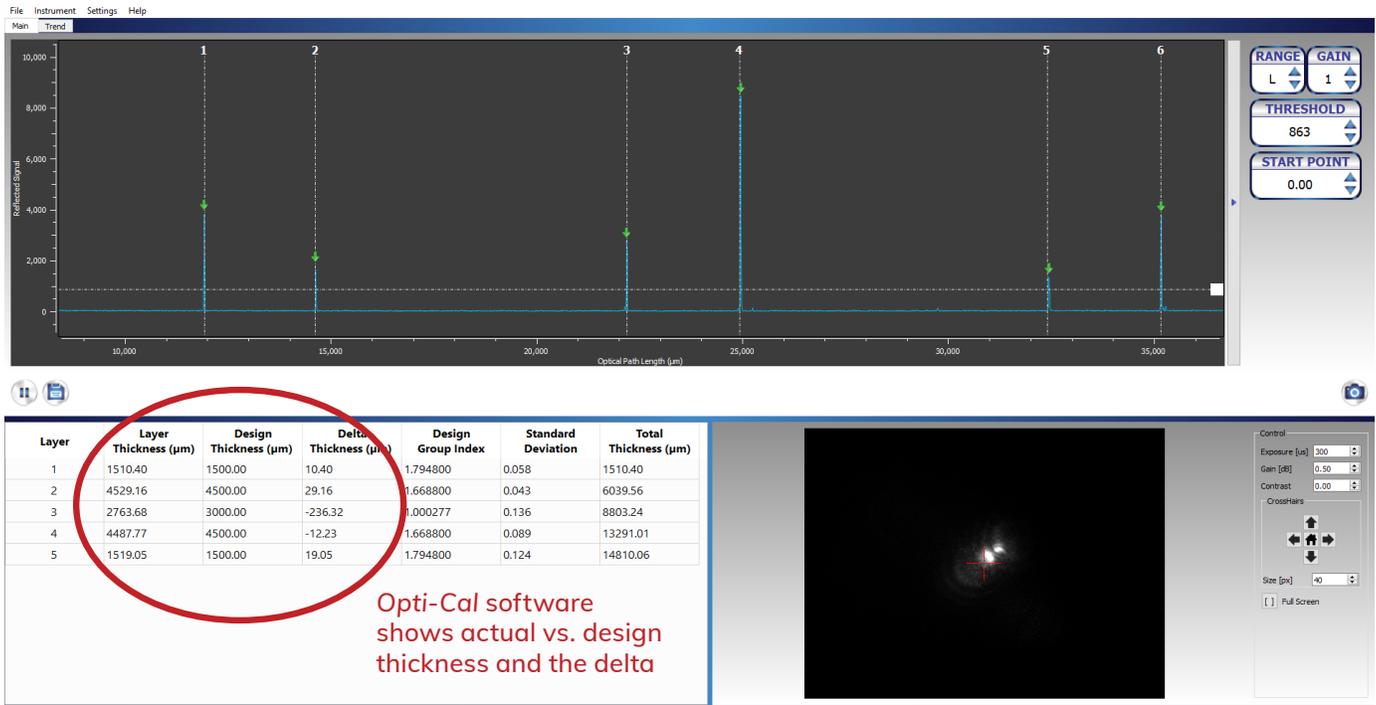
自动峰值模式通过阈值和起点功能自动筛选所需的反射峰。通过阈值设置可筛掉低于阈值的峰，通过起点设置选择峰值的最小位置，筛除小于该位置的峰值。利用所有已识别的峰的相对位置，软件可计算并输出最多达31层的厚度数据。



Measurement data showing Automatic Peak Mode

光学测量软件的测量模式（接续）

用户定义模式使用操作人员创建的样品设计文件，最多可以定义32个反射面（31层）的峰值位置。利用该设计信息，软件会自动识别在指定的阈值内最接近预期峰值位置的峰。这些峰的位置用于计算和输出每层的厚度。此外，软件还会计算出测量厚度与预期厚度的偏差，这些信息对质量控制应用十分有用。



Measurement data showing User Defined Mode

Bristol Instruments设计的光学测厚仪是科研和生产的理想选择。

集成灵活

确定材料厚度所需的所有计算均使用机载的数字信号处理器（DSP）完成。因此，可以使用USB或以太网接口等多种方式输出测量数据。

- 测量数据可以传送到PC电脑，并通过软件程序显示。
- 以太网接口可用于连接到局域网，允许多达八个网络连接的客户端直接访问实时测量数据。
- 光学测厚仪可以集成到自动数据报告应用程序中，无需专用电脑。可以使用LabVIEW、.NET或自定义编程来完成。



远程操作

光学测厚仪与测头的距离受限于连接两者的光纤长度。Bristol仪器公司甚至测试了长度为30.5米(100英尺)的光纤也能正常工作。这有利于各种应用，特别是在无尘室或受控环境中。

光学开关

该光学测厚仪可选配内置光纤开关，从而适用于更多的制造应用中。在需要多个测试的场合，光纤开关最多可控制八个光学测头快捷地测量不同材料厚度。



测厚仪选项

Bristol设计的光学测厚仪可进行最精确的、可重复的和可靠的厚度测量。该产品有两个版本，其中157型精度更高，适用于更高测量精度的应用。若对测量精度要求不太高，可选择价格较低的137型。

每个型号系统都有三种配置。标准版本配置适用于大多数应用，而LS和XLS版本量程更大，可以测量更厚的材料。



Model 157

针对大部分高精度需求

- 精度高达 $\pm 0.1 \mu\text{m}$
- 重复性 $\pm 20 \text{ nm}$
- 最小测量厚度可达 $12 \mu\text{m}$
- 可选LS版本测量范围可达 40 mm
- 可选XLS版本测量范围可达 80 mm

Model 137

精度较低，价格较低

- 精度高达 $\pm 1 \mu\text{m}$
- 重复性 $\pm 50 \text{ nm}$
- 最小测量厚度可达 $35 \mu\text{m}$
- 可选LS版本测量范围可达 40 mm
- 可选XLS版本测量范围可达 80 mm

产品特点

- 可测量硬材料和软材料，并且不会造成损坏或变形
- 测头的可见光束可用于定位测量位置
- 可同时测量多达31层厚度
- 使用内置的固有长度标准进行连续校准
- 测量置信水平 $\geq 99.7\%$
- 可追溯至NIST标准
- 测量频率高达20赫兹
- 可使用USB或以太网进行PC通讯
- 提供基于Windows的光学测量软件，用于设置测量参数和输出测量数据
- 使用LabVIEW、.NET或自定义编程进行数据输出，无需专用PC电脑

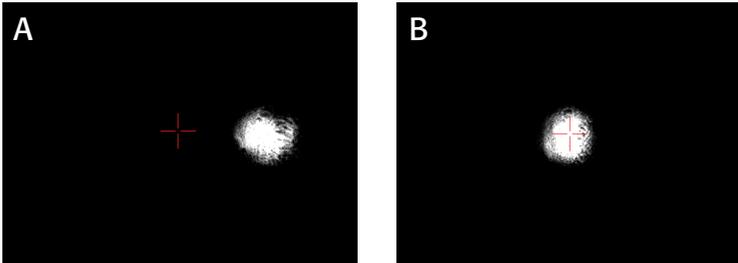
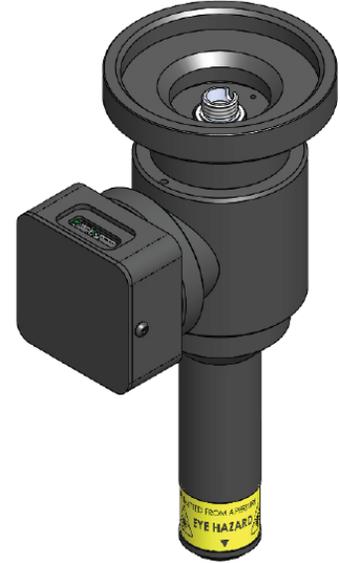
光学测头选项

与光学测厚仪配套使用的光学测头将光照到被测样品，并将反射信号返回到主机中进行干涉分析。Bristol Instruments为不同的厚度测量应用提供了多种光学测头。

QAP快速对准相机测头

可用于研发、质量控制和生产前应用。光学测头的准确对准至关重要，但可能对某些应用来说对准具有一定的难度。因此，Bristol Instruments提供了一种光学测头，其中包括一个内置的视觉辅助设备，大大简化了对准过程。

QAP测头集成了可视化的相机，从而定位被测材料上反射的光学信号位置。通过光学软件可显示获取的相机图像，以显示反射信号和目标的相对位置。有了这个视觉反馈，更容易进行调整以找准测量位置，从而实现被测样品的找中过程。此外，快速对准相机测头有一个较广的视场角，使其对准过程更容易。

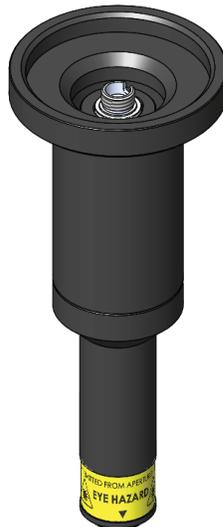


(A)反射信号(白点)不在目标上。
测头未对准。
(B)反射信号在目标上。系统已准备好测量。

P型光学测头

可集成到用户设备装置中应用于生产

这些光学测头的性能与快速对准相机测头相同，但没有集成相机。利用光学软件反射峰图上显示的信号实现并优化对准。



LP“铅笔”型光学测头

应用于空间受限的场合

该光学测头直径较小(<0.75”)，可用于狭小空间。它还允许多个测头彼此非常接近。利用光学软件反射峰图上显示的信号实现并优化对准。

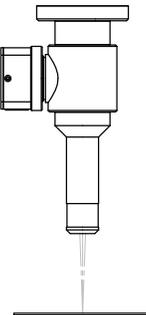
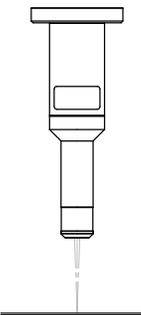
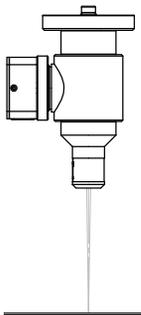
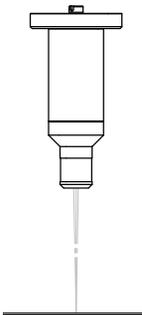
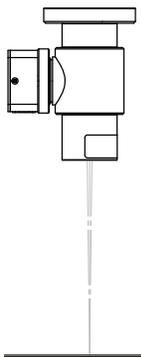
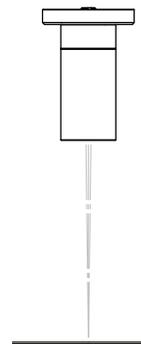
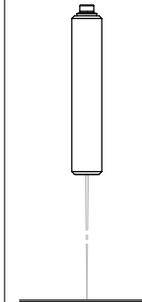


光学测头兼容性

QAP 型, P型, 和 LP 型光学测头均与157和137光学测厚仪系统兼容。我们提供两种版本的QAP型和P型光学探头, 用于标准配置和LS配置的光学测厚仪。

这些光学测头设计的区别在于测头顶端和被测材料之间的有效工作距离。较小的工作距离可以搭配更紧凑的夹具设计, 较大的工作距离可以容纳更厚的被测材料。



光学测头							
测头型号	QAP-025/50	P-025/50	QAP-011/75	P-011/75	QAP-007/125	P-007/125	LP-025/75
							
工作距离	44.2 mm	41.8 mm	69.4 mm	69.4 mm	108.2 mm	112 mm	69.5 mm
OTG系统兼容性	157, 137	157, 137	157, 157LS, 137, 137LS	157, 157LS, 137, 137LS	157XLS, 137XLS	157XLS, 137XLS	157, 157LS, 137, 137LS
集成相机	是	否	是	否	是	否	否

型号	157	157LS	157XLS	137	137LS	137XLS
厚度测量						
方法	非接触式光学干涉法					
最大物理厚度 (折射率为1.0的空气间隔)	12 mm	40 mm	80 mm	12 mm	40 mm	80 mm
最大物理厚度 (折射率为1.5的材料)	8 mm	26 mm	53 mm	8 mm	26 mm	53 mm
最小物理厚度 ¹ (折射率为1.5的材料)	16 μm	20 μm	24 μm	35 μm		
	12 μm (± 1.0 μm 精度)	12 μm (± 1.0 μm 精度)	16 μm (± 1.0 μm 精度)			
精度 ²	± 0.1 μm			± 1.0 μm		
重复性 ^{3,4}	± 0.02 μm			± 0.05 μm		
可追溯性	通过NIST认证的标准厚度验证					
单位	mm, μm, mils					
测量频率	20 Hz	7 Hz	4 Hz	20 Hz	7 Hz	4 Hz
仪器接口	使用USB或以太网进行PC通讯 基于Windows的光学测量软件, 可允许多达8个客户端用于LabVIEW、.NET或自定义编程命令库					
电脑配置需求⁵	PC Windows 7, 8, or 10, 1 GB 内存, USB 2.0 (或更新) 接口, 显示器, 鼠标键盘					
光纤开关⁶						
性能	可集成1 x 8 光纤开关					
切换时间 ⁷	1 ms					
环境参数⁸						
暖机时间	无					
温度	15°C to +30°C (-10°C to +70°C 储存)					
压力	500 – 900 mm Hg					
湿度	≤ 90% R.H. at + 40°C (无冷凝)					
尺寸和重量						
尺寸 (H x W x D)	3.5" x 17.0" x 15.0" (89 mm x 432 mm x 381 mm)					
重量	17 lbs (7.65 kg)					
POWER REQUIREMENTS	90 - 264 VAC, 47 - 63 Hz, 80 VA max					
质保期	1年, 包括零部件					

- (1) 157和157LS可测量小至12 μm, 但是精度更低。
- (2) 定义为测量不确定度或最大厚度误差, 置信度为99.7%以上。精度通过NIST标准验证, 最大至50mm。
- (3) 60分钟测量周期的标准偏差。
- (4) 取决于被测材料在1.3 μm探测波长下的反射率。该规格书是在4%反射率条件下给出的。当反射率较低时, 重复性最坏会降低到约± 0.15 μm。
- (5) 用于基于Windows的光学测量软件运行以及测头校准。
- (6) 157-8, 157LS-8, 157XLS-8, 137-8, 137LS-8 和137XLS-8型可集成光纤开关。
- (7) 切换时间对系统的测量速率没有影响。
- (8) 典型环境参数, 但不能保证。



Bristol Instruments保留根据需要更改详细规格书的权利, 以便改进其产品的设计。规格书如有更改, 恕不另行通知。