



深圳立仪科技

LightE-Technology

www.LightE-Tech.com

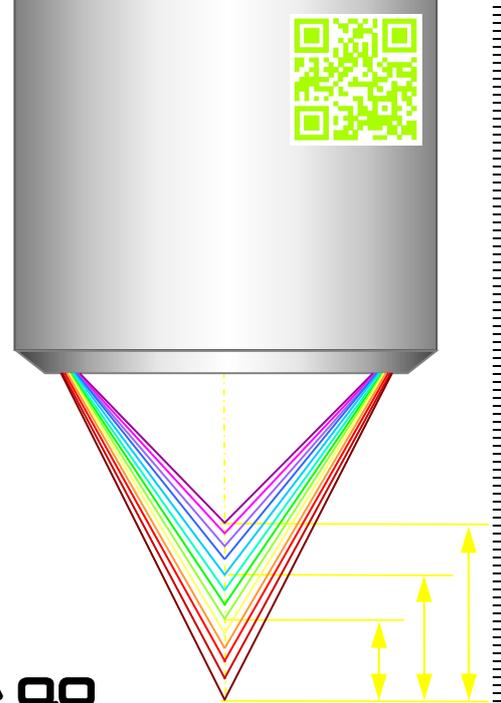


光纤同轴

Optic Fiber Coaxial

光谱共焦位移传感器

Spectrum Confocal Distance Sensor



- ★ 可测透明、半透明、液体、粗糙、多种材质和颜色表面
- ★ 可测光滑表面和曲面并允许大的倾角，达 ± 60 度！刷新业界纪录！
- ★ 同轴光路，无方向阴影效应，一镜头解决多方向测量，大幅减少成本
- ★ 光斑细小，分辨率高，无透视变形，量程内均聚焦在焦点上
- ★ 亚微米分辨率，以光的波长为尺，高精度位移、厚度、距离测量
- ★ 自主专利技术，多项大幅度改进，多方面好过激光位移传感器
- ★ 光纤传输抗干扰，低温漂，测头耐高温环境
- ★ 白光测量，对人眼安全

已授权发明专利：CN201710038591.5
另外多项专利申请中



深圳立仪科技有限公司简介：

V3.0 2018.10.29 更新

深圳立仪科技有限公司成立于 2014 年，位于深圳市国际低碳城，是一家以精密光学检测为主业的民营高科技企业，光谱共焦位移传感器及其应用配套为主推产品。



立仪科技的关键研发人员在激光位移测量、3D 扫描领域有十几年的经验，发现光谱共焦比激光三角法精度高适应性广。该传感器属于有些国家对出口中国进行精度限制的产品。立仪以打造高规格的光谱共焦位移传感器并减少成本普及推广为志向，汇集在光谱共焦领域光学、机械、软件人才和和合作伙伴昼夜奋战，数年磨一剑，开发出自主知识产权的精密光谱共聚焦位移传感器商业化产品系列，破除封锁弥补空白，并在原有基础上有大幅改进并申请了多项发明专利。

立仪科技至 2018 年已经研发出数十种规格型号，达到产品线基本覆盖，其中正负 60 度的镜头刷新了当时纪录。研发出分辨率 1nm 的双频激光干涉仪校准母机和配套校准软件，自主研发的微小光斑检测仪器和配套软件。建立了最高高达 100 级净化防静电车间和多条国内最先进的光谱共焦产品无尘防静电生产线、配备高低温、老化、震动试验装置，建立了光谱共焦研发实验室、检测实验室、应用实验室。

公司处于深圳国际低碳城，处于地铁 3 号线东延线旁、龙岗区坪地公园斜对角，邻坪地行政中心、盐龙大道、外环高速、G25 长深高速，风景优美。

我们还提供本土的相关技术支持、产品选型、应用方案咨询、测样验证、配套组件、开发协助、非标定制、校准维修，让客户用的舒心，用的放心。立仪本着为客户、为员工、为投资者、为社会创造更多价值的宗旨，高效研发，自主创新，为客户提供卓越的产品和服务。让科技利益众生，期待与各界公司和人士共同努力一起合作，共创辉煌！

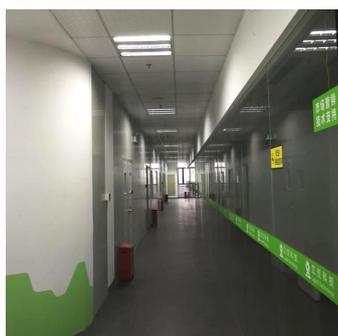
立仪企业使命：让科技利益众生

立仪企业愿景：成为所在领域的引领者

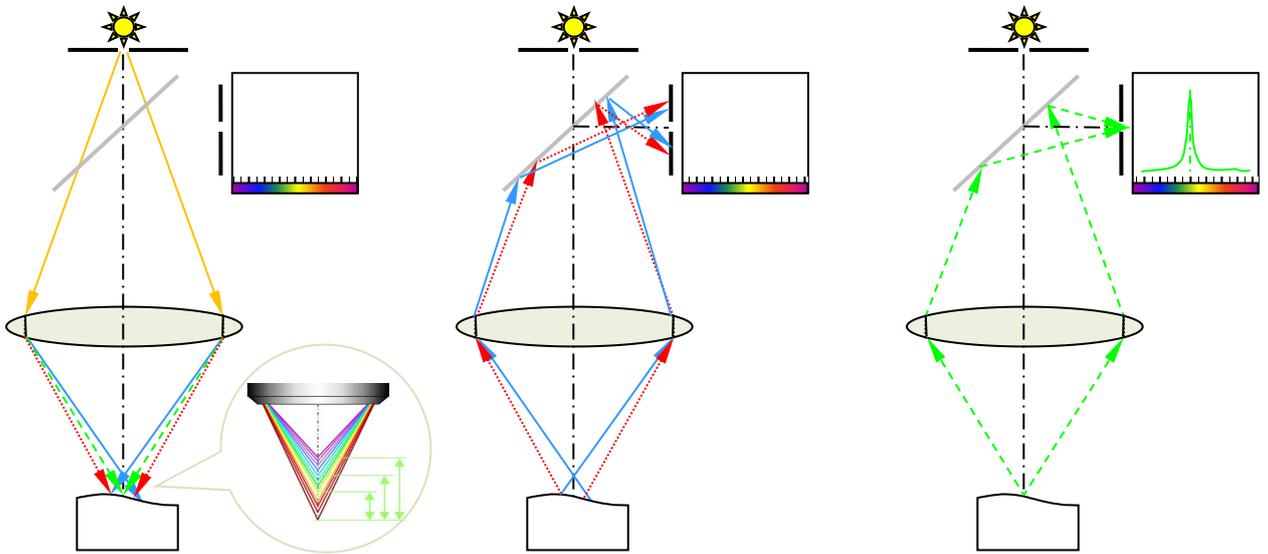
立仪经营理念：价值 卓越 创新 高效

立仪工作态度：主动热爱，勤奋上进，胆大心细，合作分享

我们很乐意为客户测量样品或探讨应用，您的需求是我们努力的方向，请联系我们！



光谱共焦原理简介：



一束白光（或多波长混合光）经过一个小孔，经过镜头将不同的波长聚焦到光轴上，色散地形成一条彩虹状分布带，照射到样品上，部分反射光反射回去

没有照射在光轴与物体表面交点的光经过分光部件，照射在另一个小孔周围被阻挡，无法照射到光谱分析仪，不会干扰测量

照射在光轴与物体表面交点的光经过分光部件，通过小孔照射到光谱分析仪。根据波长计算就可以获得镜头到被测物距离

光谱共焦原理的优点：

可以测量多种表面：镜面、弯曲或倾斜的镜面、粗糙面、透明、液滴表面等的测量都变得容易。

无阴影效应：光从四面八方照射到样品，激光原理一个方向被遮挡无法测量的区域，共焦容易解决。

高分辨率：理论上波长可以一直细分下去，理想镜头具有相当高的分辨率。

温度稳定性好：镜头本身不发热，温度漂移小。对于微米以及亚微米测量，温漂是关键。

自动聚焦：在量程范围内，被测物的位置上下变动时都有相应的波长的光聚焦到物体表面。

横向分辨率高：从上到下总是在焦点上，测量光斑均微小，能分辨被测物上的微小轮廓变化。

模块化小型化：镜头和控制器可以通过光纤连接，传输距离远，镜头可以做得很小，便于并排安装。

调频抗干扰：波长是调频信号，对光强变化等调幅干扰不敏感。光纤对电磁干扰、雷电浪涌不敏感。

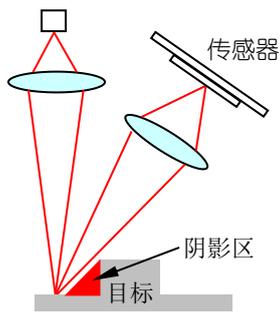
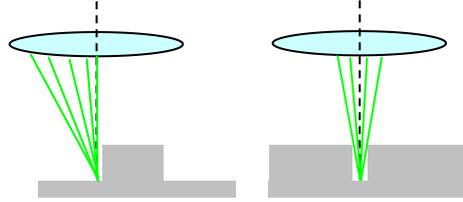
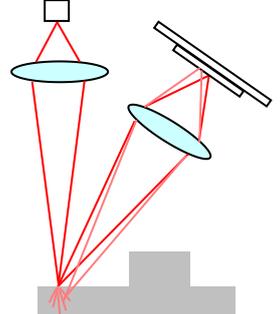
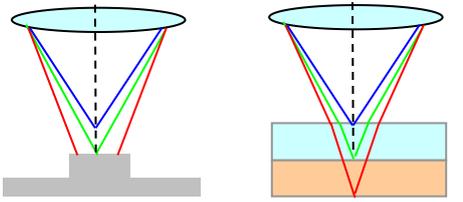
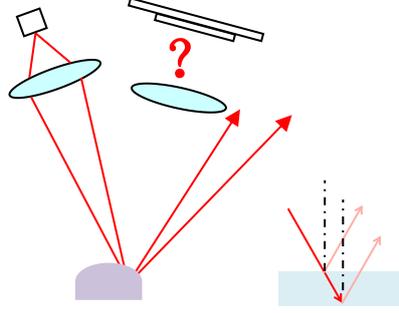
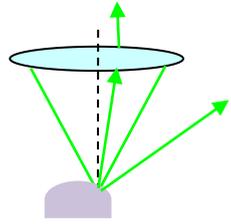
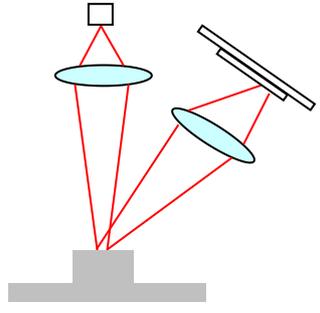
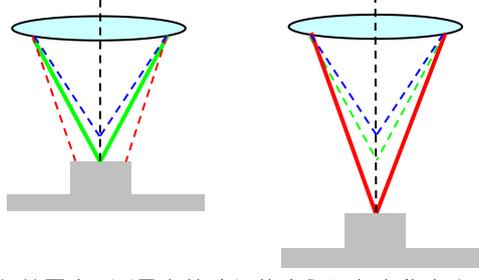
透明材料厚度测量：当被测物透明且有两个表面，就会有两个波长的光返回得到厚度值。

全息性：理论上任意一束返回光谱分析仪的光线的波长都携带了距离信息，部分光被遮挡影响小。

安全性高：寿命长的 LED 光源，微小功率的白光，比激光对人眼安全，不受限于激光危害等级。

高防护：控制器高防护等级，光纤可提供不锈钢外套版本，防止虫害鼠咬。

光谱共焦位移传感器与激光位移传感器原理对比：

| 原理 | 激光或白光投影三角法（传统激光产品） | 光谱共聚焦法（立仪科技光谱共焦产品） |
|----------|--|--|
| 阴影效应 | <p>激光</p>  <p>高度变化映射到传感器像位移，根据三角函数计算出高度距离。图中阴影部分是测量不到的。</p> |  <p>光线是从四面八方照射过来的，即使大部分的光线被阻挡，只要有一小部分返回，照样可以测量，甚至能测量其它方法无法测量的小孔和槽底部。一个可以代替4个从不同方向照射的激光位移传感器，大幅度节约成本</p> |
| 材质透明度影响 |  <p>在半透明材质其透射已经验证过会产生偏差，透明材质和镜面材质很难测量</p> |  <p>半透明材质光斑周围的漫反射光被小孔阻挡无法返回到光谱分析仪，不会影响测量。 这种方法和全息原理相似，理论上任意一束经过小孔返回的光都携带了距离信息，透明表面或镜面也会反射一部分光回去，所以透明材质也可以测量，甚至可以测量多层</p> |
| 镜面弯曲倾斜影响 |  <p>激光三角法测量镜面时需要专门的型号或特定的角度，测量位置不是确定的点，会随高度变化。而且当表面倾斜弯曲较大，没有测量光返回</p> |  <p>在比较大的弯曲或倾斜角度内，只要有一小部分光返回，不需要改变型号或安装角度照样可以完美测量镜面，减少了传感器品种数或安装数量一半，节约成本</p> |
| 光斑分辨率 |  <p>激光仅焦点处细，离开焦点后光斑变大，测量区域变大，采样区域没有确定性，精度变差</p> |  <p>在量程范围内，测量有效波长的光永远都在焦点上，光斑细小，可以全量程保持分辨率和精度</p> |

立仪产品优势:

★规格覆盖广，目前已经覆盖 0.1~25mm 量程，从量程 0.05~50mm 可以非标定制。一家供应商即可应对多种测量需求，应用和集成成本低。

★测量角度大， ϕ 55mm 系列，在 4mm/8mm 等量程段可测倾角大， ϕ 82mm 镜头达到正负 60 度的设计角度，均刷新当时记录。

★背景干扰小，专利的分离通道光纤，比传统光纤干扰减少 50%以上。

★光强高，专利的棱镜光谱仪的产品，线性度进步 200%以上，光能利用率进步 200%倍以上。另外，同等情况下镜头口径大采集的光能也多。

★多通道版本，一个控制器带多个传感器镜头，比多个传感器成本大幅减少。

★新版本控制器自带减震结构，将核心模块柔性地悬挂空中，减少外部震动影响以及运输损坏。

★模块化光源，维护方便。

★精度高，不受国外出口管制精度限制。立仪拥有双频激光干涉校准仪，并拥有无尘车间、光斑检测、温湿度试验和振动试验等仪器设备。

★部分产品采用大口径非球面镜片，消除成像球差。

★精密版本加强散热，控制器使用热膨胀系数比较低的材料，温度漂移低。

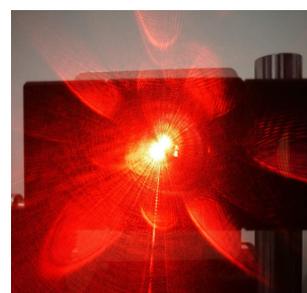
★本土服务，中文文档和交流，本土备件库存响应迅速。本土校准服务。

★掌握关键技术，自主知识产权，按客户实际应用需求，提供配套方案建议，灵活修改和调整设计。

多种口径，品种全



激光干涉仪校准



检测仪器设备



无尘车间



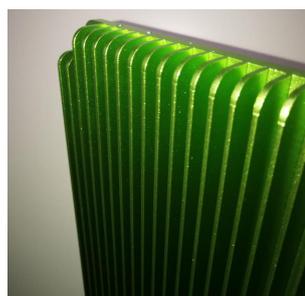
多通道



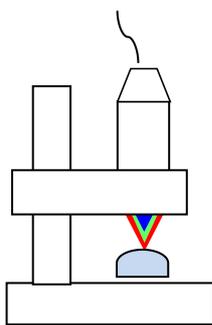
多重减震



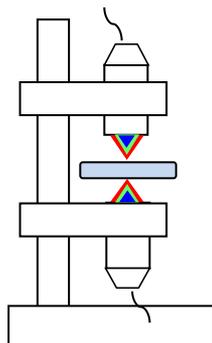
加强散热



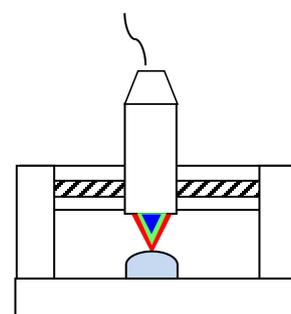
基本应用方式示例：



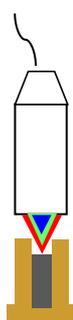
位移测量；高度测量；厚度测量；光学比较仪；变形测量



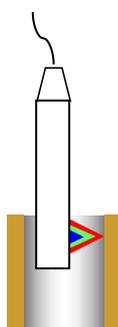
双面测厚；双面玻璃测厚；镜片肉厚、薄片/板材厚度测量



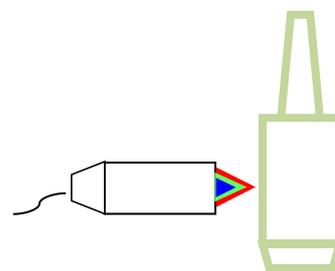
2D 截面扫描；轮廓断面、3D 表面形貌、尺寸测量



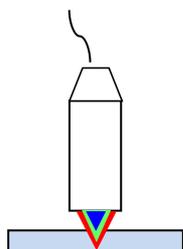
孔深测量；台阶高度、液位、装药高度、狭缝底部胶水/边缘胶水测量



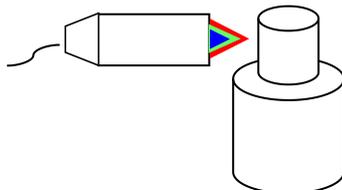
孔或管侧壁圆度、尺寸、蚀刻槽、内台阶、螺纹、管壁厚度测量



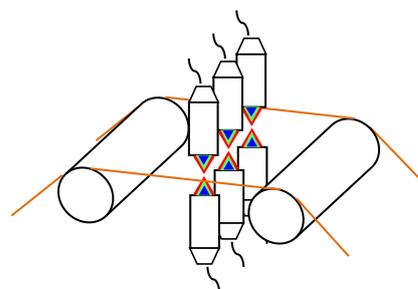
酒瓶、药瓶、饮料瓶、玻璃器皿厚度形状测量



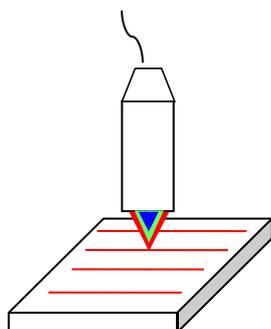
单边玻璃测厚，透明材料测厚



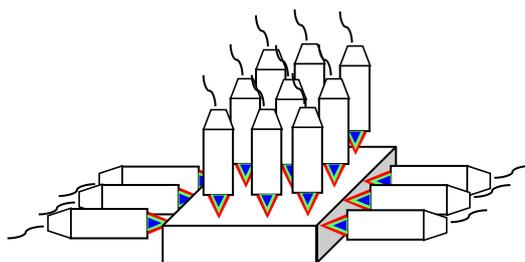
圆柱度、跳动、偏摆、震动测量



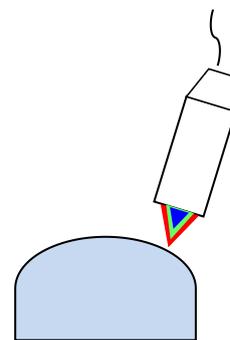
薄膜、箔片双面厚度监测



平面度、段差、油墨浆料测量



多点尺寸监测



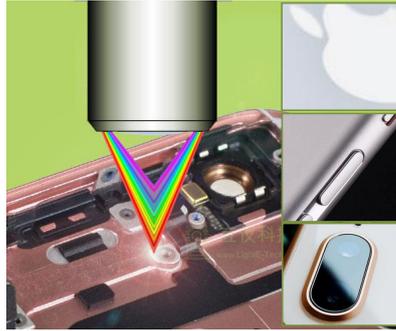
球面/非球面、陶瓷零件或器皿、3D 玻璃陶瓷盖板测量

行业应用案例：

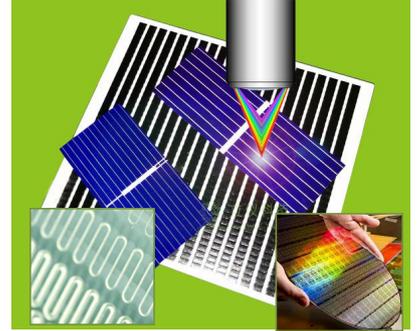
*大部分应用需要搭配相应的应用装置和相应软件才能达到测量效果



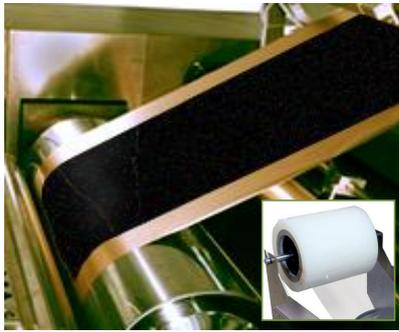
3D 玻璃检测、陶瓷后盖、石墨模具曲面轮廓、弯曲半径、平面度测量



手机摄像头框、中框、卡托、段差、台阶、刀纹、组装定位、肉厚、粗糙度、平面度、轮廓、五金塑胶部件



银浆测厚、湿膜、太阳能电池、LTCC、蚀刻深度、微流道、激光打标/ 凹槽深度、元件引脚共面、硅片厚度测量



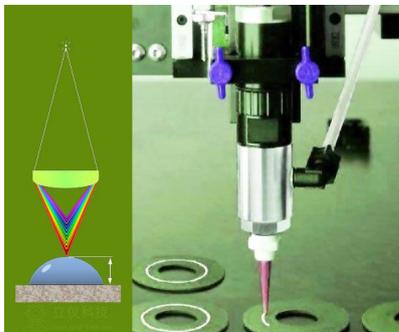
电池极片、薄膜、箔片厚度 (对射测量)



球面、非球面镜片轮廓、摄像头、珠宝、光学零件检测，组装定位



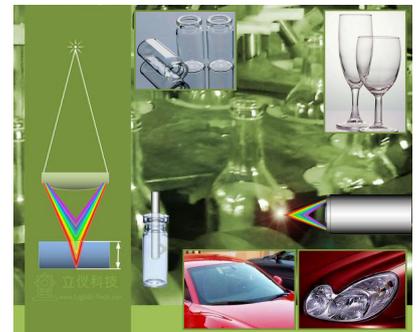
激光焊缝、镜面电镀零件测量



胶水测厚、胶水测高、液滴、液位、透明涂层厚度测量

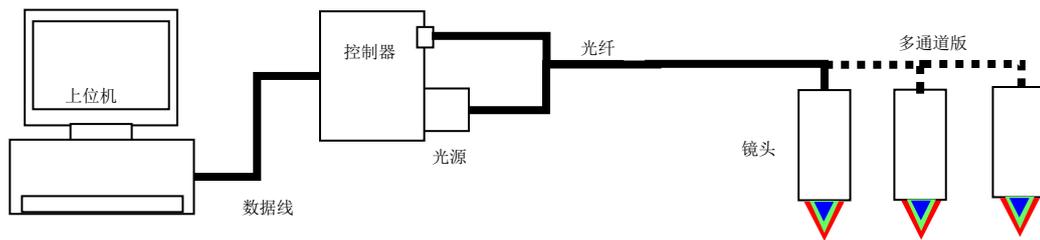


轮廓扫描、截面、表面形貌、粗糙度、直线度、平面度、震动、内孔和外圆圆度、齿形、亚微米、纳米测量



玻璃测厚、玻璃瓶壁厚、玻璃/陶瓷容器、丝杆螺母内槽、螺纹内壁、汽车玻璃、车灯、高铁飞机火箭窗口

系统连接示意：



*PC版的上位机可以是 Windows7~Windows10 的 PC，客户自备（默认配置）。

*嵌入版的上位机可以是总线、PLC、单片机等，客户自备（请咨询业务人员）。

选型技巧：

选型步骤：先确定量程，如果是光滑表面确定一个最大可能倾角，确定样品到镜头的工作距离，选择合适的尺寸和光斑大小。

要求测镜面曲度大：优先考虑大角度的镜头。

粗糙表面：角度大、光斑小的在粗糙表面跳动小。

要求速度快：通常同等其它参数下，光斑大的光强高速度快，用大直径光纤的速度快。

要求横向分辨率高：测量微观形貌、微小缝隙沟槽、粗糙度、寻边的应用，光斑小横向分辨率高，角度大的光斑小。

不透明材料厚度测量：使用两个镜头对射。

透明材料的厚度测量：平整度高、透明度高、精度要求低的可以使用单镜头测厚，要求高的使用双边测厚。

大段差：使用大量程镜头。

精密：量程越小的传感器精度越高。

轮廓测量：使用精密运动装置搭载传感器镜头扫描测量。

内孔侧壁测量：使用转台旋转工件。

多通道并列：使用小直径镜头能多排几个镜头。

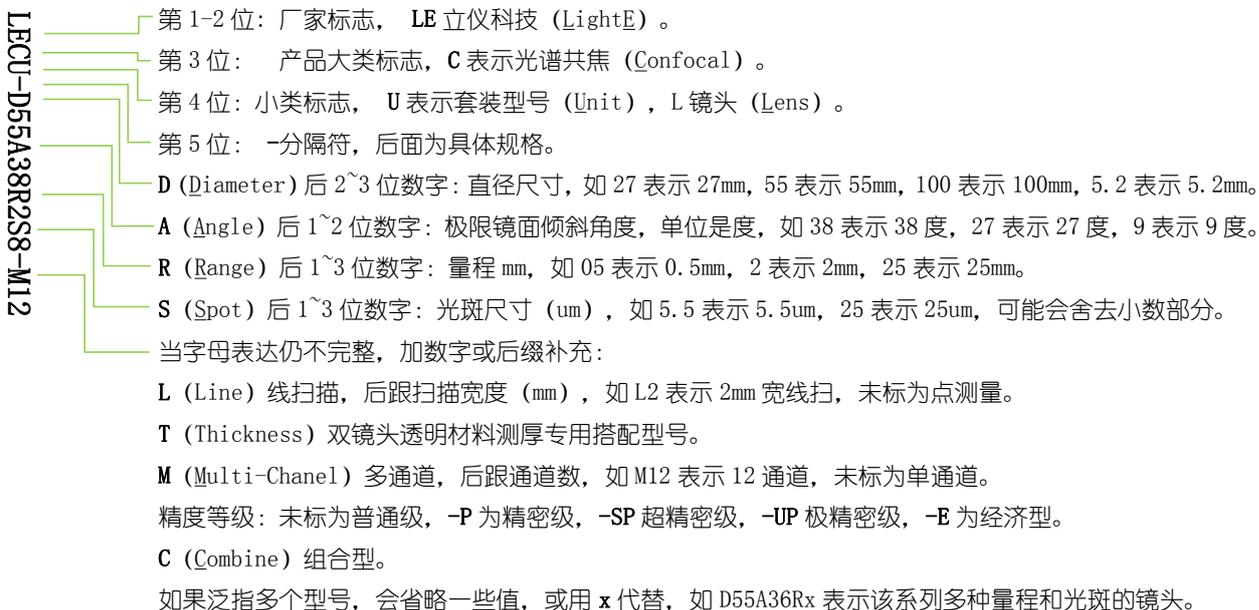
多点测量：使用多通道控制器，一拖多比较经济。

.....

选型技巧：把您的应用描述清楚，让我们有经验的工程师为您推荐。

光谱共焦镜头与套装（传感测头）：

套装组合或镜头命名规则： 例： **LECU-D55A38R2S8-M12**



通用参数表 +90° 测量光出射角度， 未标为 0 度直射。

| | |
|----------------|--|
| 样品材质适应 | 镜面、倾斜镜面、透明、半透明、液体表面、各种颜色表面；单边透明层测度；双边透明/不透明材料测厚 粗糙表面按照选型表推荐 |
| 线性度误差* | 最高好于 0.2um |
| 极限存放环境* | -40~100℃， (-60~150℃或更高可定制)， 0~90% RH 无凝露无结冰， 带包装时通常的运输震动 |
| 极限使用环境* | 标配 4~75℃， (-20~120℃或更高可定制)， 0~90% RH 无凝露无结冰， 通常的机器震动和照明 |
| 推荐使用环境 | 4~30℃， 50±20% RH 无凝露， 无强光强震 |
| 最佳使用环境 | 校准温度正负 1℃ 环境使用， 标配于 25℃ 校准， 20℃ 或其他特殊温度请咨询 |
| 防护等级 | 标配 IP52， IP67 可预定 |

*线性度误差不同镜头和表面材质会有轻微差异， 于恒温防震稳定状态下校准后短时间内测得。

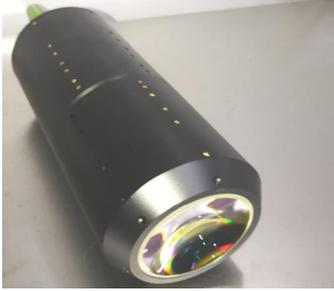
*极限环境是短时间不至于损坏的环境， 勿长期处于。

*在介质膜或类似于滤光片的镀膜表面可能由于干涉产生些许误差。在透镜、反射镜或类似于透镜、反射镜的表面要注意防止测到虚焦点上。

*光纤连接器与镜头有倾角， 是特意设计成如此， 请勿用力弯折。

精品推荐:

Φ82mm 系列镜头



量程 3.5mm
角度 ±60 度
工作距离 13mm
大曲度 3D 玻璃陶瓷、胶水等适合。

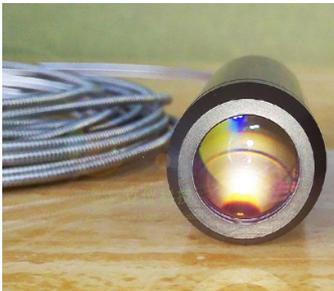


Φ55mm 系列镜头



量程 2 / 4 / 8 / 13 / 25mm
角度 ±36 / 38 / 33 / 13 / 16 度
工作距 21~70mm
普通 3D 玻璃陶瓷、胶水、五金塑胶件等测量。

Φ27mm 系列镜头

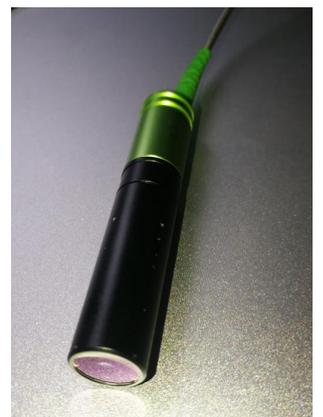


量程 0.2 / 0.5mm, 分辨率高光斑小, 适合精密测量,
银浆、油墨、粗糙度、平面度、刀纹等。
量程 2.5 / 4, 比较小巧经济。

Φ15mm/8mm/5.2mm 或更小系列镜头

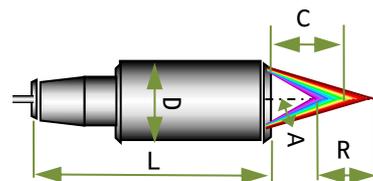


直径 15 和 8mm, 量程 0.5 / 1, 比较小巧经济
更小尺寸适合多点检测、多通道并排检测、伸入孔洞等狭小空间测量。部分型号有 90 度侧面出光测量版本。



快速选型表 1: (C50 光纤, 常备推荐系列, 按口径从大到小排序)

★号为优选型号



| 型号 | 外径 D | 最大量程 R * | 最大角度 A (镜面) * | 工作距离 C | 最小光斑直径 S* | 分辨率 * | 总长 L | 粗糙表面应用 | 特色与应用举例 |
|-----------------|------|----------|---------------|--------|-----------|-------|--------|--------|------------------------------------|
| 单位 | mm | mm | 度 | mm | um | nm | mm | | |
| D82A59R1S7 ★ | 82 | 1.7 | ± 59 | 12.1 | 5.8 | 3.2 | 298.6 | 推荐 | 极大角度, 小光斑: 3D 玻璃、陶瓷后盖、镜片、胶水等 |
| D82A60R3S7 ★ | 82 | 3.5 | ± 60 | 13 | 5.8 | 6.4 | 298.6 | 推荐 | |
| D55A36R1S8 | 55 | 1 | ± 36.7 | 22.1 | 8.4 | 1.9 | 190.5 | 推荐 | 大角度, 小光斑, 长工作距; |
| D55A36R2S8 ★ | 55 | 2 | ± 36.7 | 22.1 | 8.4 | 3.7 | 190.5 | 推荐 | 3D 玻璃、陶瓷后盖、中框、五金、段差、胶水等 |
| D55A38R4S8 ★ | 55 | 4 | ± 38.7 | 21.1 | 8.1 | 7.4 | 190.5 | 推荐 | |
| D55A31R2S9 | 55 | 2 | ± 31.4 | 28.2 | 9.6 | 3.7 | 194.8 | 推荐 | 大角度, 大量程, 长工作距; |
| D55A31R4S9 ★ | 55 | 4 | ± 31.4 | 28.2 | 9.6 | 7.4 | 194.8 | 推荐 | 玻璃、陶瓷、金属、中框、段差、台阶等 |
| D55A33R8S9 ★ | 55 | 8 | ± 33 | 26.2 | 9.2 | 14.7 | 194.8 | 推荐 | |
| D55A13R6S35 | 55 | 6 | ± 13.8 | 63.7 | 35.2 | 12 | 201 | 一般 | 超大量程, 超长工作距; 大段差、深孔、玻璃瓶或透明容器、瓷器、汽车 |
| D55A13R13S35 ★ | 55 | 13 | ± 13.8 | 63.7 | 35.2 | 24 | 201 | 一般 | 玻璃、平板玻璃、轧钢板等 |
| D55A16R25S30 ★ | 55 | 25 | ± 16.1 | 70 | 30.2 | 45.8 | 201 | 一般 | |
| D27A38R01S4 ★ | 27 | 0.1 | ± 38.9 | 6.9 | 4.2 | 0.2 | 148.7 | 推荐 | 超高分辨, 小光斑; 粗糙度、油墨、 |
| D27A38R02S4 ★ | 27 | 0.2 | ± 38.9 | 6.9 | 4.2 | 0.4 | 148.7 | 推荐 | 银浆、微观形貌、平面度、硅片、屏 |
| D27A39R05S4 ★ | 27 | 0.5 | ± 39.6 | 6.8 | 4.1 | 1 | 148.7 | 推荐 | 幕、箔片、锂电极片、薄膜测厚 |
| D27A23R06S23 | 27 | 0.6 | ± 23 | 23.6 | 23.6 | 1.2 | 120 | 否 | 高光强, 中角度, 长工作距; |
| D27A23R1S23 | 27 | 1.3 | ± 23 | 23.6 | 23.6 | 2.4 | 120 | 否 | 玻璃、陶瓷、镜面、平面度、轮廓高 |
| D27A23R2S19 | 27 | 2.5 | ± 23 | 23.6 | 19.9 | 4.6 | 120 | 否 | 速测量 |
| D27A13R3S35 | 27 | 3 | ± 13.8 | 31.7 | 35.3 | 5.5 | 127.1 | 否 | 高光强, 长工作距; 玻璃、陶瓷、镜 |
| D27A15R6S32 | 27 | 6 | ± 15 | 30 | 32.5 | 11 | 127.1 | 否 | 面、平面度、轮廓高速测量 |
| D15A37R02S8 | 15 | 0.2 | ± 37.4 | 7 | 8.3 | 3.8 | 81.4 | 推荐 | 小体积, 大角度; 并列测量、粗糙度、 |
| D15A37R05S8 ★ | 15 | 0.5 | ± 37.4 | 7 | 8.3 | 3.8 | 81.4 | 推荐 | 油墨、银浆、形貌、平面度、硅片、 |
| D15A37R1S8 ★ | 15 | 1 | ± 37.8 | 6.7 | 8.2 | 1.9 | 81.4 | 推荐 | 屏幕、箔片、锂电极片、薄膜测厚 |
| D18A37R02S8-90° | 18.5 | 0.2 | ± 37.4 | 7 | 8.3 | 3.8 | 79.2 | 推荐 | 小体积, 有侧面 90 度版; |
| D18A37R05S8-90° | 18.5 | 0.5 | ± 37.4 | 7 | 8.3 | 3.8 | 79.2 | 推荐 | 各种表面侧壁、圆度、内径、内壁沟 |
| D18A37R1S8-90° | 18.5 | 1 | ± 37.8 | 6.7 | 8.2 | 1.9 | 79.2 | 推荐 | 槽、内螺纹、丝杆螺母内壁 |
| D8RA1405S20 | 8 | 0.5 | ± 14.3 | 10.5 | 20.3 | 1 | 33.7 | 否 | 小体积, 0°, 90° 版可订; |
| D8A14R1S19 | 8 | 1 | ± 14.8 | 10.2 | 19.7 | 2 | 33.7 | 否 | 并列测量、玻璃、液面、光滑侧壁 |
| D5A33R01S9-90° | 5.2 | 0.1 | ± 33.8 | 0.34 | 9 | 0.2 | 33 可接长 | 推荐 | 超小体积, 有 0° 和 90° 版; |
| D5A33R02S9-90° | 5.2 | 0.2 | ± 33.8 | 0.34 | 9 | 0.4 | 33 可接长 | 推荐 | 各种表面侧壁、圆度、内径、内壁沟 |
| D5A33R04S9-90° | 5.2 | 0.4 | ± 34 | 0.24 | 9 | 0.8 | 33 可接长 | 推荐 | 槽、内螺纹、丝杆螺母内壁 |
| 批量可定制! | 3~80 | 0.05~50 | ± 5~65 | 0~150 | 1~100 | 0.1~ | 任意 | 各种 | 各种角度, 类型; 各种应用 |

直径 27 角度 30° 量程 4mm、直径 55 角度 48° 量程 4mm、直径 3.8mm 的镜头预计 2019 年 1 季度发布

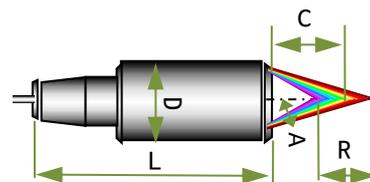
* 量程、角度为极限值, 使用时建议预留 20% 以上以免超出极限; 光斑尺寸为单波长时光纤端面成像到被测物方的尺寸; 分辨率为理论值。

* 单边测厚模式下, 目前最薄可以测量 50um 的透明层厚度。多层透明材质要求层与层之间有折射率差异, 才有层间反射光。

* 于粗糙表面可测量角度通常都大于 80 度。

快速选型表 2: (C20 光纤, 光斑减小, 但光强会下降)

★号为优选型号



| 型号 | 外径 D | 最大量程 R * | 最大角度 A (镜面) * | 工作距离 C | 最小光斑直径 S* | 分辨率 * | 总长 L | 粗糙表面应用 | 特色与应用举例 |
|-----------------|------|----------|---------------|--------|-----------|-------|--------|--------|-------------------------------------|
| 单位 | mm | mm | 度 | mm | um | nm | mm | | |
| D82A60R1S7 | 82 | 1.7 | ± 59 | 12.1 | 2.4 | 3.2 | 298.6 | 推荐 | 极大角度, 小光斑: 3D 玻璃、陶瓷后盖、镜片、胶水等 |
| D82A60R3S7 | 82 | 3.5 | ± 60 | 13 | 2.4 | 6.4 | 298.6 | 推荐 | |
| D55A36R1S3 | 55 | 1 | ± 36.7 | 22.1 | 3.4 | 1.9 | 190.5 | 推荐 | 大角度, 超小光斑, 长工作距; |
| D55A36R2S3 ★ | 55 | 2 | ± 36.7 | 22.1 | 3.4 | 3.7 | 190.5 | 推荐 | 3D 玻璃、陶瓷后盖、五金、段差、微观形貌、粗糙度、缝隙等 |
| D55A38R4S3 | 55 | 4 | ± 38.7 | 21.1 | 3.2 | 7.4 | 190.5 | 推荐 | |
| D55A31R2S3 | 55 | 2 | ± 31.4 | 28.2 | 3.8 | 3.7 | 194.8 | 推荐 | 大角度, 大量程, 小光斑, 长工作距; |
| D55A31R4S3 ★ | 55 | 4 | ± 31.4 | 28.2 | 3.8 | 7.4 | 194.8 | 推荐 | 玻璃、陶瓷、金属、中框、段差、台阶、形貌、粗糙度、缝隙等 |
| D55A33R8S3 | 55 | 8 | ± 33 | 26.2 | 3.7 | 14.7 | 194.8 | 推荐 | |
| D55A13R6S24 | 55 | 6 | ± 8 | 63.7 | 24 | 12 | 201 | 一般 | 超大量程, 超长工作距; 大段差、深孔、玻璃瓶或透明容器、瓷器、汽车 |
| D55A13R13S24 | 55 | 13 | ± 8 | 63.7 | 24 | 24 | 201 | 一般 | 玻璃、平板玻璃、轧钢板等 |
| D55A16R25S20 | 55 | 25 | ± 9.8 | 70 | 20.6 | 45.8 | 201 | 一般 | |
| D27A38R01S1 | 27 | 0.1 | ± 38.9 | 6.9 | 1.7 | 0.2 | 148.7 | 推荐 | 超高分辨, 超小光斑; 微观形貌、粗糙度、油墨、银浆、薄膜测厚 |
| D27A38R02S1 ★ | 27 | 0.2 | ± 38.9 | 6.9 | 1.7 | 0.4 | 148.7 | 推荐 | |
| D27A39R05S1 | 27 | 0.5 | ± 39.6 | 6.8 | 1.6 | 1 | 148.7 | 推荐 | |
| D27A23R06S16 | 27 | 0.6 | ± 13.5 | 23.6 | 16 | 1.2 | 120 | 否 | 长工作距; |
| D27A23R1S16 | 27 | 1.3 | ± 13.5 | 23.6 | 16 | 2.4 | 120 | 否 | 玻璃、陶瓷、镜面、平面度、轮廓 |
| D27A23R2S13 | 27 | 2.5 | ± 13.5 | 23.6 | 13.6 | 4.6 | 120 | 否 | |
| D27A13R3S24 | 27 | 3 | ± 8 | 31.7 | 24 | 5.5 | 127.1 | 否 | 长工作距; 玻璃、陶瓷、镜面、平面度、轮廓 |
| D27A15R6S22 | 27 | 6 | ± 9 | 30 | 22.1 | 11 | 127.1 | 否 | |
| D15A37R02S3 | 15 | 0.2 | ± 37.4 | 7 | 3.3 | 3.8 | 81.4 | 推荐 | 小体积, 大角度; 并列测量、粗糙度、油墨、银浆、形貌、平面度、硅片、 |
| D15A37R05S3 ★ | 15 | 0.5 | ± 37.4 | 7 | 3.3 | 3.8 | 81.4 | 推荐 | 屏幕、箔片、锂电极片、薄膜测厚 |
| D15A37R1S3 | 15 | 1 | ± 37.8 | 6.7 | 3.3 | 1.9 | 81.4 | 推荐 | |
| D18A37R02S3-90° | 18.5 | 0.2 | ± 37.4 | 7 | 3.3 | 3.8 | 79.2 | 推荐 | 小体积, 有侧面 90 度版; |
| D18A37R05S3-90° | 18.5 | 0.5 | ± 37.4 | 7 | 3.3 | 3.8 | 79.2 | 推荐 | 各种表面侧壁、圆度、内径、内壁沟槽、内螺纹、丝杆螺母内壁 |
| D18A37R1S3-90° | 18.5 | 1 | ± 37.8 | 6.7 | 3.3 | 1.9 | 79.2 | 推荐 | |
| D8RA1405S8 ★ | 8 | 0.5 | ± 14.3 | 10.5 | 8.1 | 1 | 33.7 | 否 | 小体积, 0°, 90° 版可订; |
| D8A14R1S7 | 8 | 1 | ± 14.8 | 10.2 | 7.9 | 2 | 33.7 | 否 | 并列测量、玻璃、液面、光滑侧壁 |
| D5A33R01S3-90° | 5.2 | 0.1 | ± 33.8 | 0.34 | 3.6 | 0.2 | 33 可接长 | 推荐 | 超小体积, 有 0° 和 90° 版; |
| D5A33R02S3-90° | 5.2 | 0.2 | ± 33.8 | 0.34 | 3.6 | 0.4 | 33 可接长 | 推荐 | 各种表面侧壁、圆度、内径、内壁沟槽、内螺纹、丝杆螺母内壁 |
| D5A33R04S3-90° | 5.2 | 0.4 | ± 34 | 0.24 | 3.6 | 0.8 | 33 可接长 | 推荐 | |
| 批量可定制! | 3~80 | 0.05~50 | ± 5~65 | 0~150 | 1~100 | 0.1~ | 任意 | 各种 | 各种角度, 类型; 各种应用 |

直径 27 角度 30° 量程 4mm、直径 55 角度 48° 量程 4mm、直径 3.8mm 的镜头预计 2019 年 1 季度发布

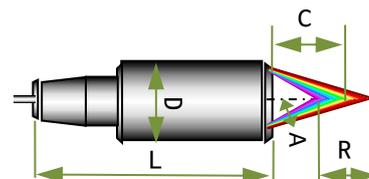
* 量程、角度为极限值, 使用时建议预留 20% 以上以免超出极限; 光斑尺寸为单波长时光纤端面成像到被测物方的尺寸; 分辨率为理论值。

* 单边测厚模式下, 目前最薄可以测量 50um 的透明层厚度。多层透明材质要求层与层之间有折射率差异, 才有层间反射光。

* 于粗糙表面可测量角度通常都大于 80 度。

快速选型表 3: (C110 光纤, 该系列光强和速度增加, 但光斑增大)

★号为优选型号



| 型号 | 外径 D | 最大 量程 R * | 最大角度 A (镜面) * | 工作 距离 C | 最小 光斑 直径 S* | 分辨 率 * | 总长 L | 粗糙 表面 应用 | 特色与应用举例 |
|------------------|------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|-----------|--------|----------------|------------------------------|
| 单位 | mm | mm | 度 | mm | um | nm | mm | | |
| D82A60R1S7 ★ | 82 | 1.7 | ± 59 | 12.1 | 12.8 | 3.2 | 298.6 | 推荐 | 极大角度, 小光斑: 3D 玻璃、陶瓷后盖、镜片、胶水等 |
| D82A60R3S7 ★ | 82 | 3.5 | ± 60 | 13 | 12.8 | 6.4 | 298.6 | 推荐 | |
| D55A36R1S18 | 55 | 1 | ± 36.7 | 22.1 | 18.5 | 1.9 | 190.5 | 一般 | 大角度, 高速, 长工作距; |
| D55A36R2S18 | 55 | 2 | ± 36.7 | 22.1 | 18.5 | 3.7 | 190.5 | 一般 | 3D 玻璃、陶瓷后盖、中框、五金、段差、胶水等 |
| D55A38R4S17 ★ | 55 | 4 | ± 38.7 | 21.1 | 17.8 | 7.4 | 190.5 | 一般 | |
| D55A31R2S21 | 55 | 2 | ± 31.4 | 28.2 | 21.1 | 3.7 | 194.8 | 一般 | 大角度, 大量程, 高速, 长工作距; |
| D55A31R4S21 | 55 | 4 | ± 31.4 | 28.2 | 21.1 | 7.4 | 194.8 | 一般 | 玻璃、陶瓷、金属、中框、段差、台阶等 |
| D55A33R8S20 ★ | 55 | 8 | ± 33 | 26.2 | 20.2 | 14.7 | 194.8 | 一般 | |
| D55A13R6S77 | 55 | 6 | ± 13.8 | 63.7 | 77.4 | 12 | 201 | 一般 | 超大量程, 超长工作距, 高光强; 大 |
| D55A13R13S77 ★ | 55 | 13 | ± 13.8 | 63.7 | 77.4 | 24 | 201 | 一般 | 段差、深孔、玻璃瓶或透明容器、瓷 |
| D55A16R25S66 ★ | 55 | 25 | ± 16.1 | 70 | 66.4 | 45.8 | 201 | 一般 | 器、汽车玻璃、平板玻璃、轧钢板等 |
| D27A38R01S9 | 27 | 0.1 | ± 38.9 | 6.9 | 9.2 | 0.2 | 148.7 | 推荐 | 超高分辨; 油墨、银浆、微观形貌、 |
| D27A38R02S9 ★ | 27 | 0.2 | ± 38.9 | 6.9 | 9.2 | 0.4 | 148.7 | 推荐 | 平面度、硅片、屏幕、箔片、锂电极 |
| D27A39R05S9 ★ | 27 | 0.5 | ± 39.6 | 6.8 | 9.0 | 1 | 148.7 | 推荐 | 片、薄膜测厚 |
| D27A23R06S51 | 27 | 0.6 | ± 23 | 23.6 | 51.9 | 1.2 | 120 | 否 | 超高光强, 中角度, 长工作距; |
| D27A23R1S51 | 27 | 1.3 | ± 23 | 23.6 | 51.9 | 2.4 | 120 | 否 | 玻璃、陶瓷、镜面、平面度、轮廓高 |
| D27A23R2S43 | 27 | 2.5 | ± 23 | 23.6 | 43.8 | 4.6 | 120 | 否 | 速测量 |
| D27A13R3S77 | 27 | 3 | ± 13.8 | 31.7 | 77.7 | 5.5 | 127.1 | 否 | 超高光强, 长工作距; 玻璃、陶瓷、 |
| D27A15R6S71 | 27 | 6 | ± 15 | 30 | 71.5 | 11 | 127.1 | 否 | 镜面、平面度、轮廓高速测量 |
| D15A37R02S18 | 15 | 0.2 | ± 37.4 | 7 | 18.3 | 3.8 | 81.4 | 一般 | 小体积, 大角度; 并列测量、油墨、 |
| D15A37R05S18 | 15 | 0.5 | ± 37.4 | 7 | 18.3 | 3.8 | 81.4 | 一般 | 银浆、形貌、平面度、硅片、屏幕、 |
| D15A37R1S18 ★ | 15 | 1 | ± 37.8 | 6.7 | 18.0 | 1.9 | 81.4 | 一般 | 箔片、锂电极片、薄膜测厚 |
| D18A37R02S18-90° | 18.5 | 0.2 | ± 37.4 | 7 | 18.3 | 3.8 | 79.2 | 一般 | 小体积, 有侧面 90 度版; |
| D18A37R05S18-90° | 18.5 | 0.5 | ± 37.4 | 7 | 18.3 | 3.8 | 79.2 | 一般 | 各种表面侧壁、圆度、内径、内壁沟 |
| D18A37R1S18-90° | 18.5 | 1 | ± 37.8 | 6.7 | 18.0 | 1.9 | 79.2 | 一般 | 槽、内螺纹、丝杆螺母内壁 |
| D8RA140S44 | 8 | 0.5 | ± 14.3 | 10.5 | 44.7 | 1 | 33.7 | 否 | 小体积, 0°, 90° 版可订; |
| D8A14R1S43 | 8 | 1 | ± 14.8 | 10.2 | 43.3 | 2 | 33.7 | 否 | 并列测量、玻璃、液面、光滑侧壁 |
| D5A33R01S19-90° | 5.2 | 0.1 | ± 33.8 | 0.34 | 19.8 | 0.2 | 33 可接长 | 一般 | 超小体积, 有 0° 和 90° 版; |
| D5A33R02S19-90° | 5.2 | 0.2 | ± 33.8 | 0.34 | 19.8 | 0.4 | 33 可接长 | 一般 | 各种表面侧壁、圆度、内径、内壁沟 |
| D5A33R04S19-90° | 5.2 | 0.4 | ± 34 | 0.24 | 19.8 | 0.8 | 33 可接长 | 一般 | 槽、内螺纹、丝杆螺母内壁 |
| 批量可定制! | 3~80 | 0.05~50 | ± 5~65 | 0~150 | 1~100 | 0.1~ | 任意 | 各种 | 各种角度, 类型; 各种应用 |

直径 27 角度 30° 量程 4mm、直径 55 角度 48° 量程 4mm、直径 3.8mm 的镜头预计 2019 年 1 季度发布

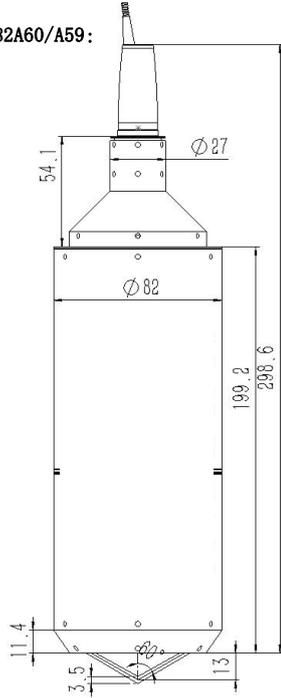
* 量程、角度、分辨率为设计理论值, 使用时请预留并验证; 光斑尺寸为单色成像值。

* 于粗糙表面可测量角度通常都大于 80 度。

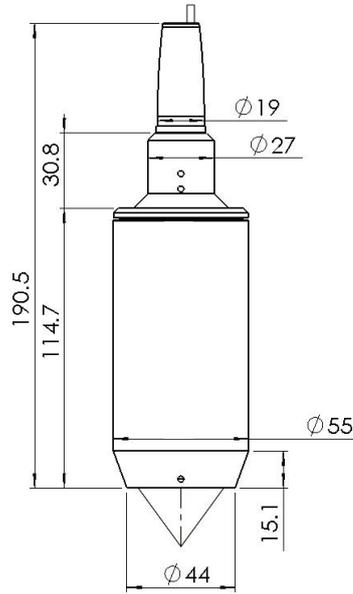
* 部分产品非常备库存, 请咨询销售人员。

镜头尺寸图： * 注意本页各张图采用各自独立的比例，视觉大小仅为示意；顶部光纤引出建议留 50mm 以上空间

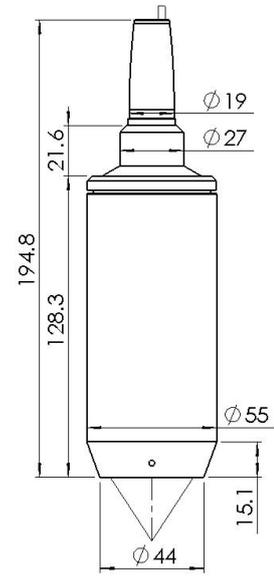
D82A60/A59:



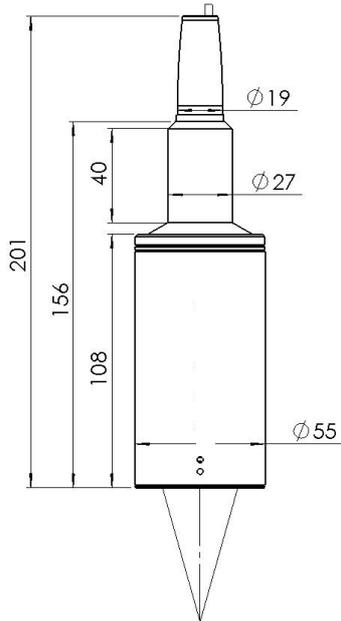
D55A36 D55A38:



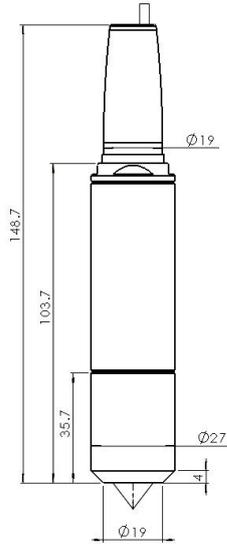
D55A31 D55A33:



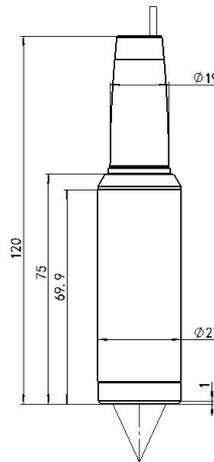
D55A13 D55A16:



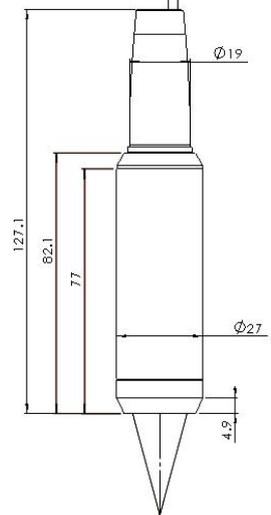
D27A38 D27A39:



D27A23:



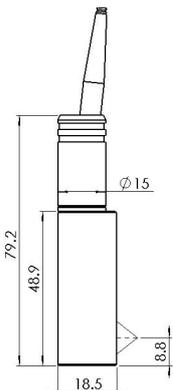
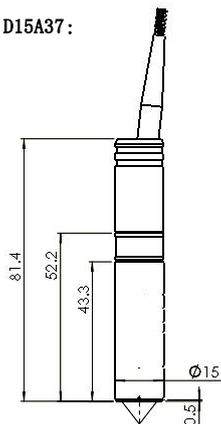
D27A13 D27A15:



D15A37 90° 侧向:

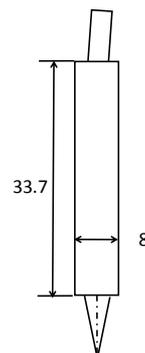
(可接长)

D15A37:



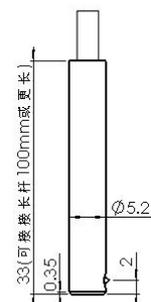
D8A14 :

(可订 90° 版本)



D5.2A33 90° 侧向:

(可接长, 可订零度版本)



光谱共焦控制器：

使用多个棱镜色散部件，较其它色散原理光能利用率高 2 倍以上。线性度高 2 倍以上。

K 型双层壳体双重减震结构，光谱模块壳体由整块金属镂空而成，刚性和稳定性好，大幅度减少了机台工作时震动影响以及外界热传导，机台运输时减少传感器震动损坏或失准，电磁屏蔽性能好，散热好。模块化的 LED 光源。具有多通道版本节约控制器减少成本。

控制器命名规则： 例：LECC-K4GW-M12

K 系列双层壳体，双重减震结构



LECC-K4GW-M12

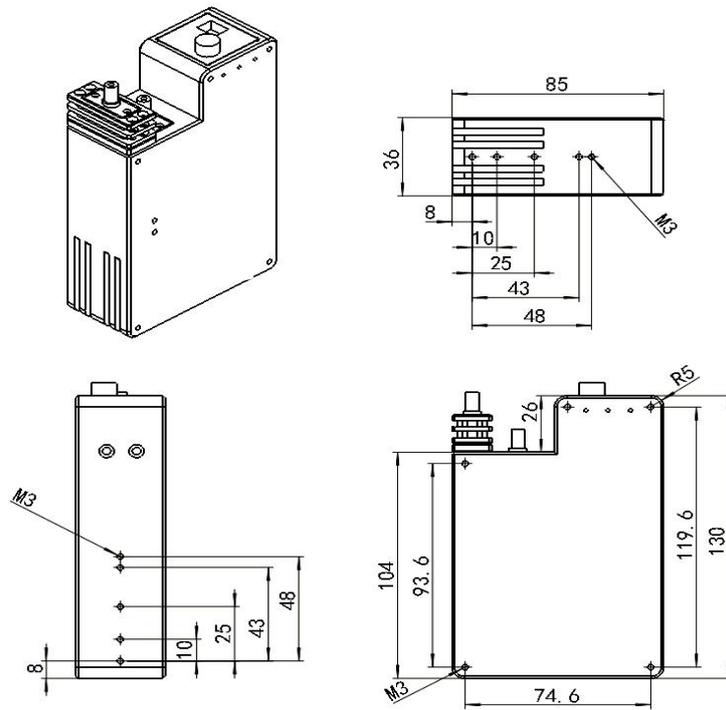
- 第 1-2 位：厂家标志，LE 立仪科技 (LightE)。
- 第 3 位：产品大类标志，C 表示光谱共焦 (Confocal)。
- 第 4 位：C：小类标志，C 表示控制器 (Controller)。
- 第 5 位：- 分隔符，后面为具体规格。
- 第 6 位：控制器尺寸，用字母表示，通常字母往后表示越大。
- 第 7 位：1~3 位数字：表示最高输出采样速度，千点/秒。
- 字母：接口类型，U 表示 USB (PC-Base)，G 表示千兆网 (GigE, PC-Base)，B 带总线型 (Bus, 嵌入式)。
- 当字母表达仍不完整，加数字或后缀补充：
- 一位字母：对应波长，W 表示白光 (White)，Y 表示黄光 (Yellow)，B 表示蓝光 (Blue)，V 表示紫 (Violet)，U 表示紫外 (UV)，I 表示红外 (IR)，E 表示扩展光谱 (Extend)，C 表示合成光谱光源 (Combine)，X 表示氙灯 (Xenon)。出厂会搭配好合适的控制器、光源和镜头，互换请先咨询。
- 多通道加-M (Multi-Chanel) 后跟通道数。组合型加-C (Combine) 后跟组合数。
- 线扫描加-L (Line) 后跟扫描宽度 (mm)。
- 精度等级：未标为普通级，-P 为精密级，-SP 超精密级，-UP 极精密级，-E 为经济型。



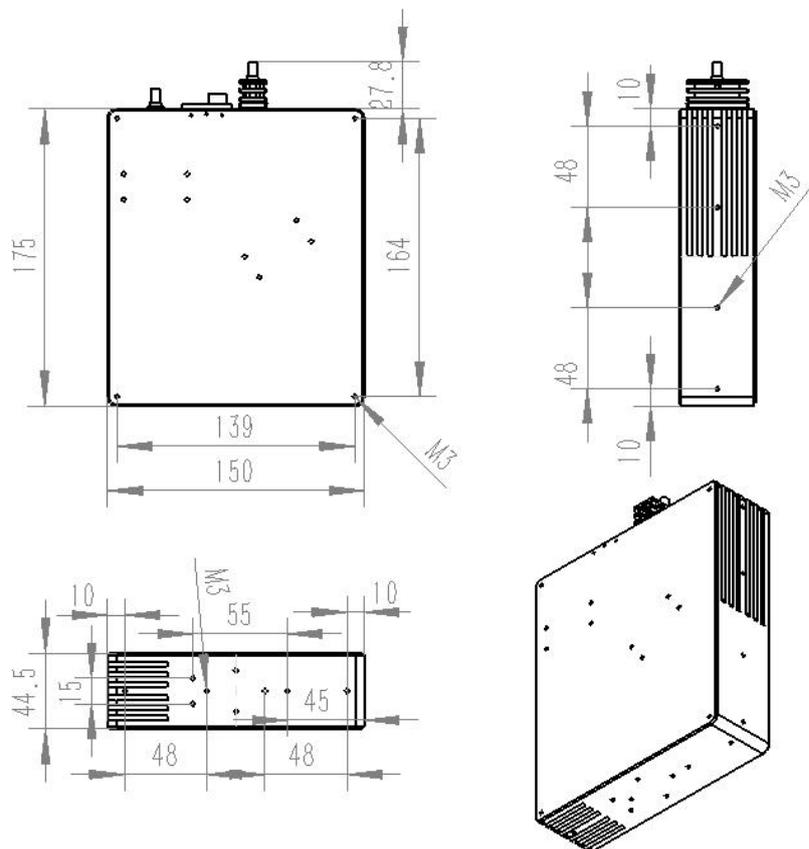
控制器参数表： *控制器会按测量套装出厂时帮您搭配好，有疑问请咨询。

| 型号 | C4U F4U K4U | C4G F4G K4G | C1U F1U K1U | C1G F1G K1G |
|------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| 适合镜头 | 当前全部 | 当前全部 | 当前全部 | 当前全部 |
| 温度漂移 (/℃) | <0.06% (更低可定制) | | | |
| 最高内部采样频率 (光谱行/秒) | 64000 | | 12800 | |
| 最高数据输出频率 (数据点/秒) | 4000 | | 800 | |
| 状态和数值显示 | 软件界面 | | | |
| 运动同步 | 支持外部同步触发脉冲信号输入 | | | |
| 接口 | USB/以太网 | | | |
| 光源 | 可搭配分体/模块化 LED 光源， 光纤出光微瓦级 (人眼安全) | | | |
| 极限存放环境 | -10~75℃， (-20~85℃或更广泛可定制)， 0~90% RH 无凝露无结冰， 带包装时通常的运输震动 | | | |
| 极限使用环境 | 4~51℃， (-20~75℃或更广泛可定制)， 0~90% RH 无凝露无结冰， 通常的机器震动 | | | |
| 推荐使用环境 | 4~30℃， 60±20% RH 无凝露， 无强光强震 | | | |
| 最佳使用环境 | 60±10% RH 无凝露， 隔离强光强震， 校准温度正负 1℃ 环境使用， 标配于 25℃ 校准， 20℃ 或特殊温度请咨询 | | | |
| 防护等级 | IP40， 在有光纤连接或连接器盖住状态 (更高可定制) | | | |
| 重量 | K 型约 5Kg F 型约 1.9Kg， C 型约 1Kg | | | |
| 安装方式 | 多个 M3 螺钉固定 | | | |
| 电气供应 | C 型 USB (5V DC 1A)， F 型千兆网 (12V DC 0.5A)， K 型 24V DC 2A， 无需压缩空气 | | | |

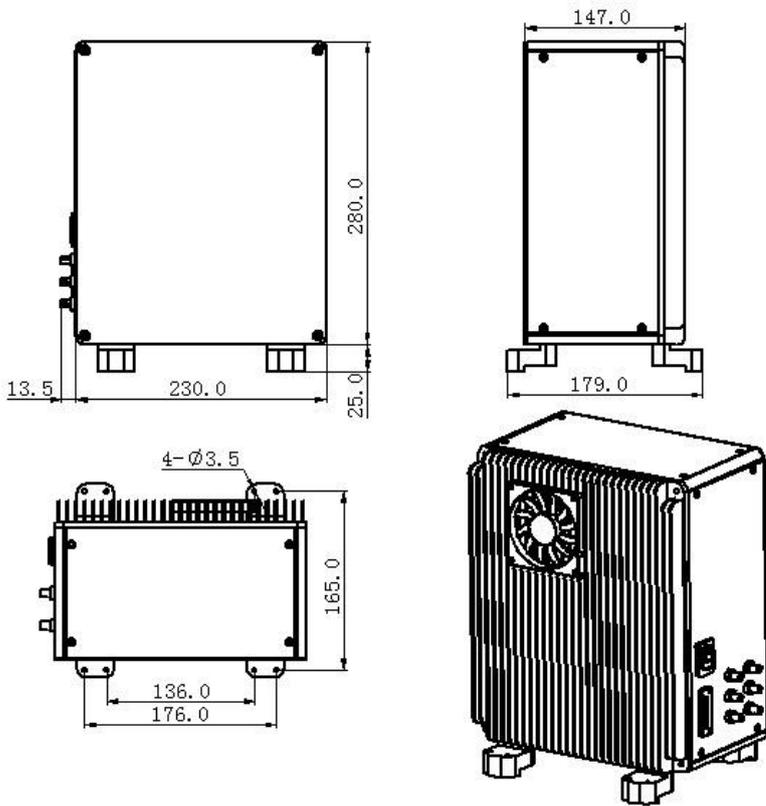
尺寸图 C型 (单位: mm)



尺寸图 F型 (单位: mm)



尺寸图 K 型 (单位: mm)



光谱共焦光纤：

防反射串扰分离通道 Y 型光路，入光和出光走不同的连接器，不容易因为磨损或污染导致无法测量，反射光干扰小。（专利申请中）

防误插金属光纤连接器，不容易因为光纤没插到位导致误差。

不锈钢铠甲防护外套，可走拖链，防虫防鼠，更可靠耐用。

光纤命名规则：例：LECF-C50AL-D5-M12

LECF-C50AL-D3-M12-T200

- 第 1-2 位：厂家标志，LE 立仪科技 (LightE)。
- 第 3 位：产品大类标志，C 表示光谱共焦 (Confocal)。
- 第 4 位：F：小类标志，F 表示光纤 (Fiber)。
- 第 5 位：- 分隔符，后面为具体规格。
- C (Core) 后 1~3 位：光纤芯径 μm ，如 50 表示 50 μm 。
- A (Armour)：铠甲保护。未标为普通版。
- L (Low noise)：低背景噪音版。未标为普通版。
- D (Diameter) 后 1~2 位：直径尺寸，如 3 表示 3mm，5 表示 5mm。默认 3mm。
- M (Multi-Chanel) 多通道，后跟通道数。L (Line Scan)，默认单通道。
- T (Temperature)：为耐高温，后面跟耐温度，如 T200 为耐 200 摄氏度，默认常温。



光纤规格表：（光纤通常由立仪技术人员协助选型搭配好）

| 型号 LECF- | C110A | C20A | C50A (常用) | 多通道 M3/M8/M12 等 |
|----------------------|----------------------------------|------|----------------------------------|-----------------|
| 芯径 (μm) | 110 | 20 | 50 | 50 |
| 长度 (m) | 3m/5m (标配) | | 3m/5m (标配) /10m, 更长可定制, 也可以定制延长线 | |
| 光纤材质 | 高纯度低损耗石英光纤, 凯芙拉防弹抗拉纤维增强, 环保聚合物套管 | | | 视型号而定 |
| 外径 (mm) | 3 | | | 视型号而定 |
| 保护材质 | 不锈钢铠甲保护软管 推荐! | | | 视型号而定 |
| 重量 | 约 100~300g | | | 视型号而定 |

注：*光纤长度可能有些许差异。

*当光纤不使用时请盖上光纤连接器插头和插座以免灰尘油污污染或被硬物划伤；避免不必要的拔插；请对准并小心拔插。

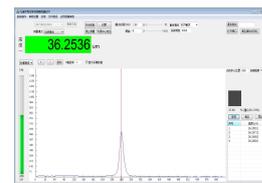
光源：（光纤通常由立仪技术人员协助选型搭配好，未列出）

模块化技术，更换更方便。

合谱技术，多个光源合并光谱更均衡。

通常标配 LED 高亮光源，氙灯等特殊光源可定制。

软件：



| 名称 | 描述 | 备注 |
|-------------|--|-----|
| 连接与基础调试测量软件 | 基础单点传感器测量，读数和状态显示，基本的参数设置调试 使用操作系统环境：Windows7 以上，32bit/64bit 使用硬件环境：低速双核 1.8G 以上 CPU，高速版 Intel i5 2.5G 以上 CPU 2 个以上可用 USB3.0 以上接口（USB 版），Intel 芯片千兆网口（千兆网版） | 标配 |
| 二次开发包（SDK） | 方便客户二次开发的开发包，包含与传感器的控制、设置、数据通讯等功能的函数库及文档、例程等 | 标配 |
| 应用增强包（APP+） | 方便客户获取测量数据后，对数据进行滤波、曲线显示操作、统计等操作。对传感器功能组件我们甚至能提供包含运动控制系统的配套解决方案 | 请咨询 |

服务：

| 名称 | 描述 | 备注 |
|------|-------------------------------|----|
| 应用支持 | 可为客户提供针对应用的选型、方案、结构方面的建议和咨询服务 | |
| 开发支持 | 可提供本土的技术支持咨询服务 | |
| 维修 | 提供本土的维修服务和备件支持 | |
| 校准* | 出厂默认会校准，也能在使用期内提供本土的校准服务 | |

附件：

| 名称 | 描述 | 备注 |
|-----|--------------------|----|
| 数据线 | USB/千兆网数据线 | |
| 触发线 | 选择有带外部触发同步功能的版本时配备 | |

选配件：

| 名称 | 描述 | 备注 |
|-----------------------|---|----|
| 限位环 | 安装在镜头上防止松开装夹时镜头坠落 | |
| 6 轴坐标采集卡 (同步触发脉冲卡) | 6 轴高速坐标采集卡，每轴最高 8MHz 增量编码器输入，带脉冲同步锁存触发信号，收到脉冲立即锁存所有轴位置并缓存。触发频率最高可达数千点每秒。带电子齿轮和多轴插补可用于按比例发送同步采集脉冲到光谱共焦传感器。带运动控制和 I/O 功能，百兆以太网接口。 | |
| 安装连接块 1 | 与其它品牌 24mm 镜头的安装孔的安装连接块 | |
| 安装连接块 2 | 适合其它品牌 30mm 镜头的安装孔的安装连接块 | |
| 安装连接块 3 | 适合 55mm 直径镜头的安装连接块 | |
| 简易手动测量支架 | 适合把镜头安装在支架上，带上下微调 | |
| 简易双面测厚支架 | 适合把两个镜头上下对射安装在支架上，测量薄片或厚度 | |
| 精密陶瓷量块 | 用于精度验证或厚度标定 | |
| 粗糙度标准量块 | 用于粗糙度标定 | |
| 薄片标准片 | 用于薄片测量厚度标定或验证 | |

注意：*产品有可能更新而没有及时通知，购买时请索取最新资料；

*所有该文档参数在不同使用环境可能会出现与列表不符合的情况，请以实际情况验证为准。

*该产品用于核能、生命等高可靠性要求的场合，请充分验证并采取冗余、防范措施。本公司仅对该产品本身的故障和问题负责处理，而对使用该产品产生的间接或连带责任免责。

*虽然校准后正常使用精度不会有太大变化，但从质量体系来说依然建议定期校准或检定该产品以确保可靠，具体细节请联系本公司销售或技术支持人员。

