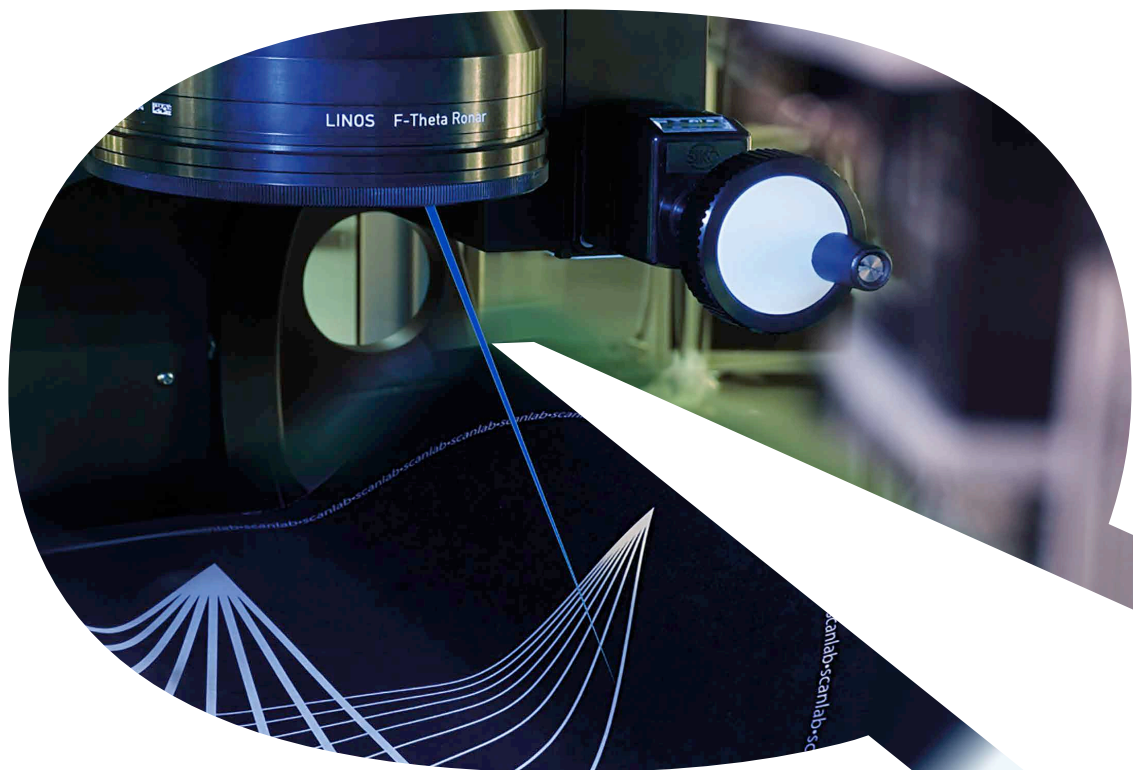


激光材料加工

公司概况、核心竞争力和产品



Qioptiq 是埃赛力达科技的子公司，主要设计和制造光电产品和解决方案，服务于医疗、生命科学、工业制造、半导体和科学领域的广泛应用。

Qioptiq 的客户可受益于 Avimo、Gsänger、LINOS、Optem、Point Source、Rodestock、Spindler & Hoyer 等公司的综合知识和专业技术。

2013年10月，全球光电技术领导者——埃赛力达

收购了 Qioptiq。埃赛力达专注于提供创新的定制化解决方案，以满足全球OEM客户对高性能照明、光学和检测技术的需求。如今，埃赛力达在北美、欧洲和亚洲拥有超过7000名员工。

欲知更多详情，请访问 www.excelitas.com。

1877



Rodestock
founded

1898



Spindler & Hoyer
founded

1969

Gsänger

Gsänger
Optoelektronik
founded

1991



Point Source
founded

1996

LINOS

Linis is founded merging
together Spindler & Hoyer, Steeg
& Reuter, Franke Optik and
Gsänger Optoelektronik.
LINOS acquires Rodestock
Präzisionsoptik in 2000

2005



Qioptiq founded
as a spin off from
Thales High Tech Optics
Group

2009



Qioptiq acquires
Linis and Point Source
establishing a new and
consolidated brand

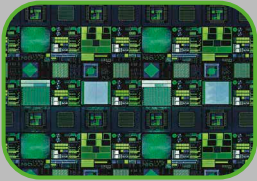
生物医学



消费类产品



半导体



工业领域



科学 & 分析



目录

公司概况	02 – 03
核心竞争力	04 – 05

整体介绍

技术说明	06 – 07
F-Theta-Ronar 透镜介绍	08 – 10
LINOS 扩束镜介绍	11 – 13

LINOS F-Theta-Ronar 透镜

340-360 nm	14
440-460 nm	15
515-540 / 532 nm	16
940-980 nm	17
1030-1080 nm / 1064 nm	18
1900-2000 nm	19

LINOS 扩束镜

手动版	20
电动版	22

保护镜

24

LINOS Focus-Ronar 透镜

355 nm	25
1064 + 532 nm	26

2010

2013

2018

2019

2021

EXCELITAS
TECHNOLOGIES®

Excelitas Technologies Corp. is founded, spinning-off of PerkinElmer Analytical Instrumentation Division which sprung from EG&G founded in 1947

QIOPTIQ
Photonics for Innovation

LUMEN DYNAMICS
PUTTING YOU IN CONTROL

Excelitas acquires Qioptiq and Lumen Dynamics

REO
precision optical solutions

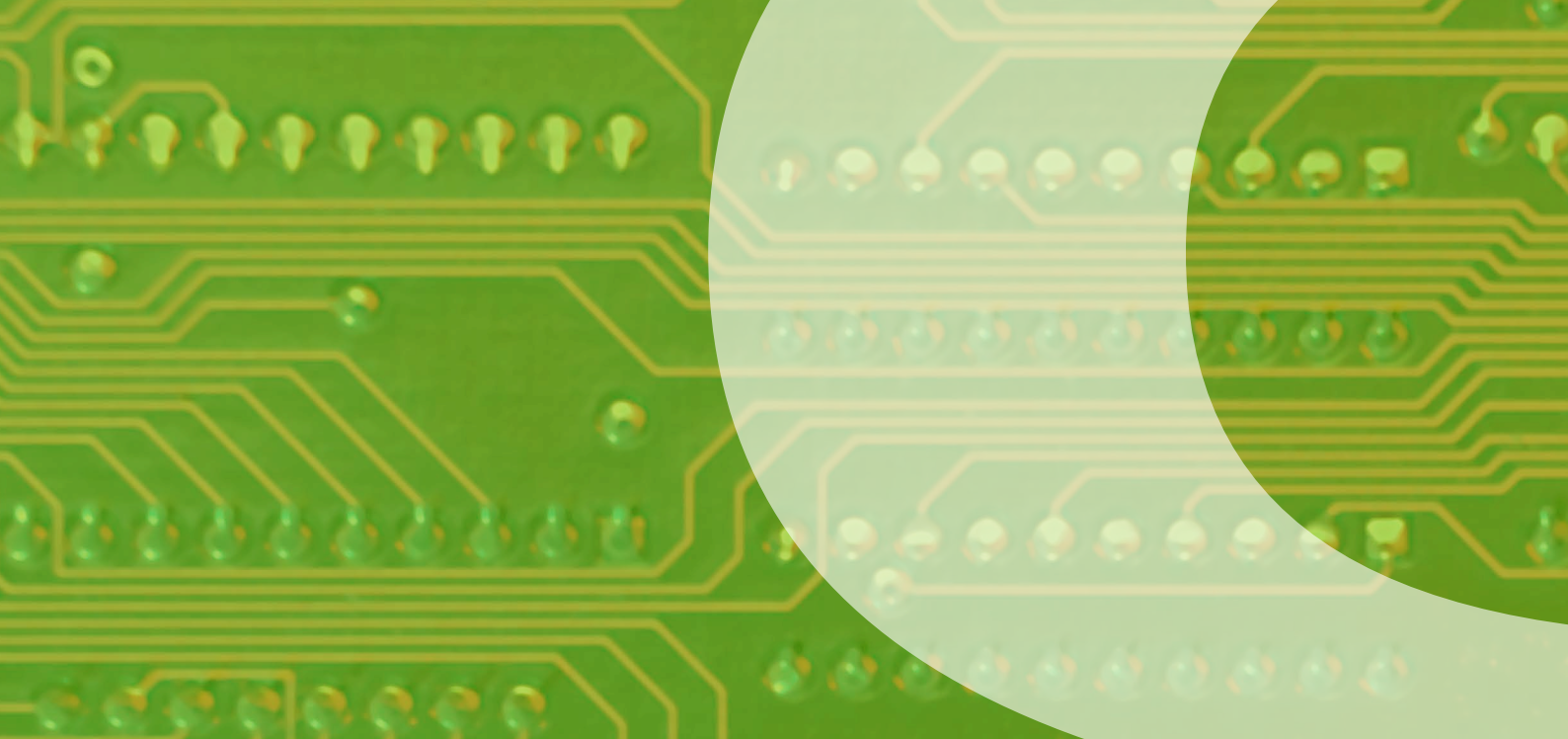
Excelitas acquires Research Electro Optics (REO)

AXSUN
TECHNOLOGIES

Excelitas acquires Axsun Technologies

PCO.

Excelitas acquires PCO AG

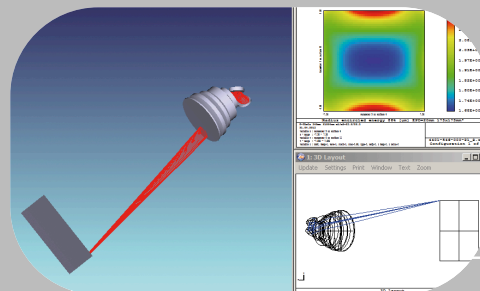


我们的核心竞争力

激光材料加工

我们在研发激光材料加工的光学系统方面具有四十多年的经验。

我们的产品众多，选择范围广，如手动版和电动版扩束镜，LINOS F-Theta-Ronar 和 Focus-Ronar 透镜，这些产品可满足最严格的要求。从开发、原型设计到批量生产，我们提供一条龙服务。在您使用 Qioptiq 产品的任何时间，我们都是您最好的搭档，满足您 OEM 的需求。



开发：

- 开发
 - 光学系统设计（内部软件系统 Code V®, Zemax®）包括背向反射分析
 - 机械设计
 - 镀膜设计
- FEM分析，包括高功率应用的热效应分析
- 先进的容差分析和对性能的模拟适用于 Qioptiq 安装、调整及粘合的专利技术。

从快速成型到大批量生产， 我们一直保持高品质



制造：

- 最先进的光学和机械生产设备
- 用于光学元件精确组装的内部集成工艺开发
- 安装精度可低至 2 μm
- 主动定位及粘合技术
- 超净室设备
- 从传统沉积法到离子束溅射法的多种镀膜工艺，光谱范围：紫外线、可见光、近红外光谱
- 低吸收镀膜适用于更高功率激光的应用



质量管理：

- 自动测量光学参数的设备（例如：焦距）
- 测量高斯光束的光斑直径 ($1/e^2$)，波长：355 nm、532 nm 和 1064 nm
- 从紫外到近红外的透射率测量
- 各波长的镀膜吸收测试
- 环境测量（温度、湿度、振动、冲击）
- 质量报告
- 售后服务
- 技术支持

技术说明

热焦点偏移

6 光束引导部件的热焦点偏移对高光束质量和高功率激光器而言是一个非常重要的问题。当光通过光学系统时会失去一部分能量，并产生局部加热效应，透镜会局部变形，透镜材料的折射率也会发生变化。这导致了激光束的波前在介质以及各光学元件的入射和出射表面的传播发生变化。这种现象被称为热透镜，它会导致焦点位置发生偏移，即热焦点偏移，也会影响光束的质量。

透镜的设计、材料选择和生产工艺决定了其承受环境波动和激光辐射能量的程度。减少热焦点偏移最重要的策略是使用本身吸收能量就较少的材料。Qioptiq 通过精心筛选的高质量熔融石英材料和镜片的低吸收镀膜实现了这一目标。我们符合规定的镀膜的最大吸收量，使用专门开发的吸收量测量装置对其进行分批监测。

低吸收率

低吸收率是我们熔融石英透镜的基本特性，它结合了各种措施得以实现，从高等级材料到优化镀膜过程，再到严格的超净室中优化生产和装配过程。

低释气

对于激光功率较高或激光脉冲非常短的紫外线应用，其要求会更高。这就是清洁度的重要之处，即使是最小的颗粒也会积聚在光学元器件上，并在工作中对元器件造成损坏。只有在特殊的工作流程中生产光学系统时，才能防止这种情况发生，例如避免使用辅助材料，选择特殊的不锈钢等高档材料，优化镀膜，在超净室内组装直至完成超低释气的光学封装。

镀膜

每个透镜（如 LINOS F-Theta-Ronar 透镜或 LINOS 扩束镜）的表面都需要镀膜，这样才能使完整的光学系统实现最大化传输。在激光材料应用中，镀膜还面临着其他挑战，如更高的抗损伤性和最小的吸收性。

波长范围为 400 nm 至 1080 nm 的熔融石英光学器件采用的是 Qioptiq 新开发的“低吸收”标准镀膜，它在波长为 1064 nm 时的吸收率 ≤ 20 ppm（通常优于 10 ppm），在波长为 532 nm 时的吸收率 ≤ 30 ppm（通常优于 15 ppm）。我们还专门开发了测量装置对吸收率进行分批测量，用户可通过产品编码结尾处的-26来识别带有该镀膜的熔融石英透镜。

此外，用于波长范围为 515-540 nm 和 1030-1080 nm 的 LINOS 电动扩束镜的透镜也有“低吸收”镀膜。

在整个扫描区域内使用 Qioptiq 自主研发的优化了角度的特殊镀膜可实现更均匀的传输。

所镀膜层的损伤阈值可通过相应镜头的数据表来查看。

我们所有的镀膜均经过激光损伤阈值分析，并通过了 DIN EN ISO 11254-2 标准中的给定脉冲长度的多脉冲程序 (S-on-1) 测试。

7

LINOS F-Theta-Ronar 透镜

LINOS 光束引导部件的应用

种类繁多的激光源和激光器为调焦系统开辟了广阔的市场空间。只有面向流程的调焦系统才能充分发挥激光工具应用的多样性。用于激光材料加工的 LINOS F-Theta-Ronar 透镜、LINOS Focus-Ronar 透镜以及 LINOS Beam 扩束镜可确保在整个工作范围内实现最佳的加工效果。它们为加工的安全性作出了重大贡献，特别是在要求严苛的任务中。其应用范围极为广泛：

- 金属和有机物质的增材制造工艺（如选择性激光熔化）
- 金属和有色金属的焊接（如电池制造）
- 金属和陶瓷的钻孔和精加工（如印刷电路板的微加工）
- 塑料焊接，用于表面局部熔化，无需使用额外材料即可焊接塑料
- 金属和非金属材料的快速成型/打孔（如太阳能电池、显示屏）
- 标刻（如智能卡、IC、印制板、键盘、带有昼夜设计的仪表盘）
- 激光脉冲清洁，确保对工业产品（如晶圆）以及修复项目（如纪念碑）进行无损处理
- （消费）电子产品制造
- 显示器制造
- PCB 生产



LINOS F-Theta-Ronar 透镜如何工作

准直激光束通过振镜等器件发生偏转，与光轴呈 θ 角。LINOS F-Theta-Ronar 透镜可在其焦平面内对准射线束，并通过旋转镜面来改变物体 θ 角度，其焦点在工作面上移动。

F-Theta 透镜的特点

F-Theta 透镜有两个主要特点：当光束被 F-Theta 透镜前面的扫描镜偏转时，扫描距离与扫描角度成正比。其次，整个扫描场上的焦点位置总是在同一平面上。

F-Theta-Ronar 透镜的基本计算方法

所有的 LINOS F-Theta-Ronar 透镜都可达到衍射极限。入射光束直径和像斑直径是指高斯光束下强度为 $1/e^2$ ，理想值为 $M^2=1$ 。经过 LINOS F-Theta-Ronar 透镜聚焦的光斑大小可通过以下公式计算：

$$\text{光斑-}\varnothing = 1.83 * \lambda * \text{FL} / \text{光束-}\varnothing$$

光斑- \varnothing ：图像光斑直径 [μm]

1.83：切趾因子

λ ：波长 [nm]

FL：焦距 [mm]

光束- \varnothing ：入射光束直径 [mm]

每个方向x或y的扫描长度可以通过以下公式计算：

$$2y = \text{FL} * 2\Theta_y * \pi / 180 \text{ 和 } 2x = \text{FL} * 2\Theta_x * \pi / 180$$

2x, 2y：x、y方向的扫描长度 [mm]

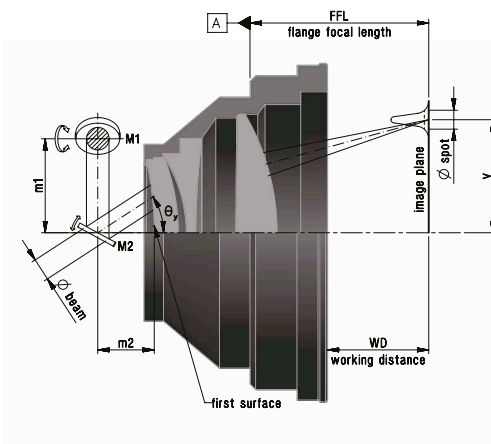
FL：焦距 [mm]

$2\Theta_{x,y}$ ：每个反射镜的最大扫描角Theta [°]。

$\pi/180$ ：转换系数（弧度）。

镜距m1和m2为推荐值，实际情况可能会有所不同。较小的入射光束直径允许更大的扫描角度，因此可以实现更大的扫描场。

应用数据



光阑

系统光阑位置取决于入射光束的主要光线与光轴相交点。在仅使用一个扫描元件时，此交点即光阑位置。

最好是将扫描元件尽可能地靠近物镜的第一个透镜元件，这样对第一个和所有后续透镜的光束高度及透镜直径的影响可达到最小化。透镜也变得更加紧凑。

对于含多个扫描元件的系统（如扫描头），不同的扫描角度，光阑位置也有所不同。除了球面像差之外，所有的镜头像差都取决于光阑位置，其变化随着反射镜的偏转而发生变化。基于该原因，在设计镜头时必须知道扫描元件的数量，彼此之间的距离（m1）及其与镜头的距离（m2）。

反射镜的距离

扫描头的设计对扫描场的大小和各自镜头的性能有着根本性的影响。光圈和型号不同，则两个反射镜之间的距离及其产生的光阑位置也不同。此外，扫描头有不同的最大偏转角，通常由扫描头制造商来限定，以避免反射镜过曝或两个反射镜在过度分光时发生冲突。这两个反射镜之间的距离为m1。

距离m2是第一个透镜表面的顶点与第二个振镜扫描头中心之间的距离。

LINOS F-Theta-Ronar 透镜的产品范围

光学玻璃透镜

针对所有主要应用，我们的透镜种类多样，焦距范围为 100 mm 到 420 mm，适用的波长范围为 532 nm 到 1064 nm。

熔融石英透镜

Qioptiq 公司开发了一系列由熔融石英制成的 LINOS F-Theta-Ronar 扫描透镜，用于高功率短脉冲激光材料加工。熔融石英透镜在高功率激光下工作可提供最小的热焦点偏移和更高的抗性。这些透镜适用的波长范围是 340-360 nm、440-460 nm、515-540 nm、1030-1080 nm 和 1900-2000 nm。

为透镜表面专门开发的镀膜可实现极低的反射和合

格的吸收值。它的光学设计可最大程度上降低背向反射和内部反射对扫描反射镜带来的损伤。LINOS F-Theta-Ronar 熔融石英透镜适用于光纤激光器和盘式激光器。

远心透镜

远心透镜可以使工作目标上的光束几乎垂直于整个扫描区域。

远心透镜最大的扫描范围不能超过其直径。另外，光斑圆度和作用角在扫描场内是保持不变的。

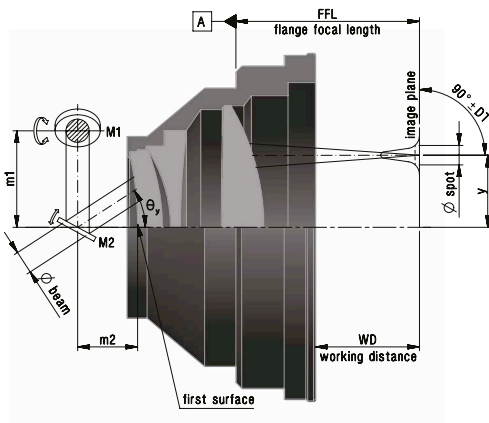
这确保了即使是在失焦情况下，光束的作用点也保持不变。远心性能越来越重要，例如印制电路板行业中的钻探系统需钻透毫米厚的电路板，在这种极端情况下，需扩大光束重新聚焦。

Qioptiq 可提供由熔融石英和光学玻璃/熔融石英组合制成 F-Theta-Ronar 远心透镜。

定制解决方案

除了现有的 LINOS F-Theta-Ronar 透镜外，Qioptiq 还提供定制解决方案，无论是在标准透镜的基础上适应新的波段，还是全新的设计。请联系我们，和我们的专家讨论您的需求。

应用数据



LINOS 扩束镜的概述

LINOS 扩束镜是用于激光材料加工中光束成型的光学系统，它可以改变激光光束的直径和发散角，优化焦点直径、聚焦位置和光束传输。

LINOS F-Theta-Ronar 或 LINOS Focus-Ronar 透镜的焦点位置可通过激光入射光束的发散角来改变。通过精准聚焦扩大的光束可以补偿激光源的发散角公差和其他光学元件的焦距公差。但需注意的是，镜头的成像性能可能会发生变化。

Qioptiq 提供标准的手动版和电动版 LINOS 扩束镜，它们由熔融石英和光学玻璃制成。

LINOS 扩束镜可与 LINOS F-Theta-Ronar 透镜和 LINOS Focus-Ronar 透镜结合使用，应用范围包括：

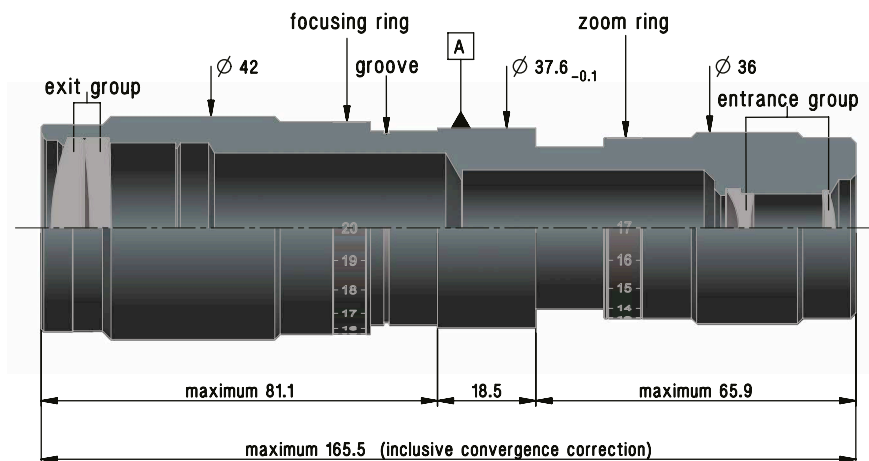
- 箔膜激光成型
- 陶瓷基材激光划线
- 太阳能电池切割
- 金属板微钻孔
- 对各种材料打标标刻
- (消费) 电子产品制造
- 显示器制造
- PCB 生产



取决于放大系数的入射孔径

入射孔径的大小取决于放大系数，它会随着放大系数的增加而减小。光学入射孔径可通过扩束镜的数据手册查看。

所有 LINOS 扩束镜都可以反向模式操作用作缩束器。



倍数可变扩束镜

手动版

可提供1至4倍 (340-360 nm的低释气扩束镜) 和 2至8倍 (355 nm、532 nm、633-980 nm、1064 nm的扩束镜) 的连续放大率。此外, Qioptiq 还可提供2至8倍手动调节的 LINOS 扩束镜, 其入射透镜为熔融石英材料制成, 具有更高的激光损伤阈值。

LINOS F-Theta-Ronar 或 LINOS Focus-Ronar 透镜的后焦距可通过改变入射激光束的发散角来调节。精准聚焦的扩束镜可以补偿其他光学元件的焦距公差和激光源的发散角公差。

操作

LINOS 手动版扩束镜的变焦环和对焦环是根据产品的具体图像来设置的。通过转动对焦环和变焦环可以调整扩大系数。若要对扩大光束进行对焦, 只需调整对焦环。

扩束镜安装在表面A (前页)。请注意, 激光束需打在入射透镜的中心, 并与扩束镜的光轴平行 (x/y/倾斜调整)。

扩束镜的最大倾斜度

LINOS 扩束镜可在最大入射角度为 0.2° 的情况下操作, 且不会出现暗角渐晕。它有一定余量可补偿系统中的机械公差。

激光束出射的倾斜度会被与入射光束相反的放大系数所放大。因此, 特别是在出射端未穿过透镜中心的激光束, 会因为不对称性而导致波前误差变大。

入射光束的最大位移

在横向 (x; y) 位移情况下, 激光束的外部和非中心部分会被截断。因此, 波前不再是沿轴线旋转对称。此外, 更多入射光束会被虚化渐晕, 导致传输能量减少。波面的变形程度和激光束的虚化程度取决于具体的光束轮廓和所选的放大率。

电动版

LINOS 电动版扩束镜高度精确，易于集成，通常用于自动化生产或实验室中。其控制器集成在扩束镜中。

对于高功率或短脉冲激光应用，可采用全熔融石英设计，它具有出色的透过率和热阻性能。其特殊镀膜可确保在 340-360 nm、515-540 nm 或 1030-1080 nm 的完整的波长范围内具有低吸收性和高穿透率。

用户可选择三种电气接口 (SubD9/RS232、Phoenix Contact/RS232或USB 2.0)。



用于355 nm的电动扩束镜，放大率为1至4倍



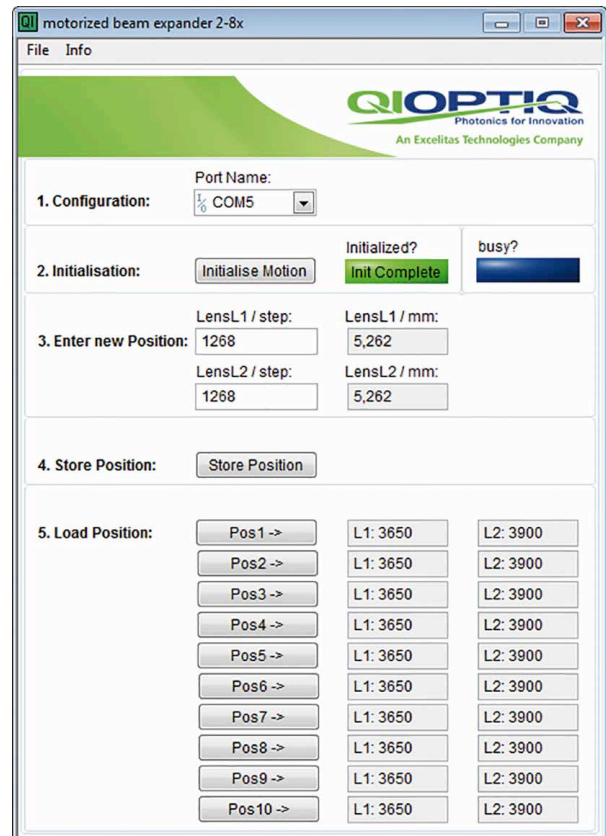
放大率为2至8倍的电动扩束镜

软件

采用 LabView 开发的基于 Windows™ 的软件可以轻松控制 LINOS 电动版扩束镜。初始化后，移动两个独立的步进电机就能实现所需的扩束效果。表中还列出了每种电动扩束镜在放大率为1至4倍或2至8倍时的透镜位置。可存储10个单独的预设值。

LINOS 扩束镜也可在其他操作系统中通过串行接口（如终端程序）进行直接控制。所有的串行接口命令均已列在手册中。

更多信息，包括三维CAD数据、可调扩束镜的特定产品图表和电动扩束镜手册等，可应要求提供。



Windows™软件界面，方便电动控制扩束。

LINOS F-Theta-Ronar 透镜 340-360 nm



LINOS F-Theta-Ronar 远心透镜，适用波长 355 nm，焦距 167 mm

- 熔融石英设计
- 提供远心版
- 焦距范围 70 mm-255 mm，误差±1%
- 螺纹 M85x1
- 所有的透镜可用于扩大的光束直径和不同的反射镜距离，具体根据扫描视场和光斑直径而定。请联系我们讨论您的具体要求。
- 透过率 ≥ 96 %，可见光范围表现良好
- 角度优化镀膜
- 激光损伤阈值在 355 nm, 6 ns, 100 Hz 时高达 4 J/cm²
- 激光损伤阈值在 343 nm, 200 fs, 1 kHz 时高达 0.4 J/cm²
- 包括可互换的熔融石英制的防护玻璃
- 输出端包括防护玻璃均具有符合IP6X的标准防尘性

14

LINOS F-Theta-Ronar 透镜340-360 nm，熔融石英

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 ± Θ_{xy} (°)	光束直径 截至1/e ² 处 (mm)	像点直径 (1/e ² 处) (μ m)	反射镜距离 m1/ m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
70 远心	28 x 28	±11.3	10	5	13/19	92.5	PG4	4401-576-000-21
100 远心	46 x 46	±12.7	10	7	13/29	136.7	PG11	4401-509-000-21
160	98 x 98	±17.7	7	15	9/16	197.4	PG4	4401-399-000-21
167 远心	65 x 65	±11.3	10	13	13/48	255.0	PG15	4401-511-000-21
255	170 x 170	±19.3	10	17	13/30	318.1	PG11	4401-481-000-21

高品质

熔融石英透镜

Qioptiq 开发了一系列精密的 F-Theta-Ronar 扫描透镜，它们由精心挑选的熔融石英制成，用于高功率和短脉冲激光材料加工。熔融石英透镜在高功率密度下工作时，可提供最小的热焦距偏移和更高的抗阻性。专门开发的镀膜还具有非常低的反射率和吸收率。

新款

LINOS F-Theta-Ronar 透镜 440-460 nm



- 熔融石英设计
- 焦距 262 mm，误差 $\pm 1\%$ ，即将推出更多焦距
- 螺纹 M85x1和 M110x1
- 所有透镜可用于扩大的光束直径和不同的反射镜距离，具体根据扫描视场和光斑直径而定。请联系我们讨论您的具体要求。
- 高端宽带，低吸收镀膜 440-460 nm
- 透射率 $\geq 96\%$
- 包括可互换的熔融石英制的防护玻璃
- 输出端包括防护玻璃均具有符合IP6X的标准防尘性

15

LINOS F-Theta-Ronar 透镜，适用波长440-460 nm，熔融石英，低吸收率

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描 角度 $\pm\theta_{x,y}$ (°)	光束直径截 至 $1/e^2$ 处 (mm)	像点直径 ($1/e^2$ 处) (μm)	反射镜距离 m1/ m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻 璃	型号
262	61 x 61	± 6.7	30	8	37/35	342.6	PG30	4401-611-000-26

敬请留意



请在我们的 Q-Shop 中查看我们的激光材料透镜的数据表。数据表可以在每个产品的文件+图纸下找到。

我们的激光材料加工手册也可在此下载。

左侧二维码引导您进入LINOS激光材料加工的面页：https://www.qioptiq-shop.com/en/Precision-Optics/LINOS-Laseroptics-Lenses/?chosen_country=a7c40f631fc920687.20179984。

LINOS F-Theta-Ronar 透镜 515-540/532 nm



LINOS F-Theta-Ronar 远心透镜, 适用波长 515-540 nm, 焦距 100 mm

- 熔融石英和光学玻璃设计
- 远心版
- 焦距从 100 mm-420 mm, 误差±1%
- 螺纹 M85x1, 除 4401-605-000-26 M85x1/M110x1外
- 所有透镜可用于扩大的光束直径和不同的反射镜距离, 具体根据扫描视场和光斑直径而定。请联系我们讨论您的具体要求。
- 可见光范围透过率≥ 96 %
- 熔融石英透镜的激光损伤阈值在 532 nm, 8 ns, 100 Hz 时高达 20 J/cm², 在 515 nm, 204 fs, 50 kHz 时高达 0.6 J/cm²
- 光学玻璃透镜镀膜激光损伤阈值, 在 532 nm, 6 ns, 100 Hz 时可达 10 J/cm²
- 用于熔融石英透镜的低吸收镀膜在 532 nm 处 ≤ 30 ppm
- 包括可互换的镀膜熔融石英
- 根据 IP6X 的标准, 含防护玻璃在内的输出端均具有防尘性

16

LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 515-540 nm, 熔融石英材料, 低吸收率

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 ±Θ _{xy} (°)	光束直径 截至 (1/e ² 处)	像点直径 (1/e ² 处) (μm)	反射镜距离 m1/m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
75 远心	24 x 24	±9.5	14	5	17/24	85.8	PG28	4401-599-000-26
100 远心	43 x 43	±12.2	14	9	17/28	138.5	PG13	4401-547-000-26
114 远心	65 x 65	±17.0	10	11	13/28	144.5	PG13	4401-608-000-26
160	83 x 83	±15.2	14	12	17/23	215.8	PG13	4401-587-000-26
167 远心	86 x 86	±15.4	14	12	17/33	215.5	PG21	4401-517-000-26
250 远心	69 x 69	±8.0	14	17	17/40	374.6	PG21	4401-616-000-26
255	183 x 183	±20.9	10	25	13/25	318.1	PG13	4401-496-000-26
265	133 x 133	±14.7	20	13	25/32	346.9	PG21	4401-605-000-26
420	251 x 251	±17.1	14	29	17/24	498.6	PG13	4401-590-000-26

LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 532 nm, 光学玻璃材料

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 ±Θ _{xy} (°)	光束直径 截至 (1/e ² 处)	像点直径 (1/e ² 处) (μm)	反射镜距离 m1/m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
100 远心	53 x 53	±15.7	14	7	17/36	126.6	PG7	4401-461-000-21
160	98 x 98	±17.7	10	16	16/12	176.1	PG8	4401-305-000-21
250	154 x 154	±17.7	20	12	22/24	288.5	PG7	4401-289-000-20

LINOS F-Theta-Ronar 透镜 940-980 nm



LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 940-980 nm, 焦距 330 mm

- 焦距从 100 mm-420 mm, 误差 $\pm 1\%$
- 螺纹 M85x1, 除之4401-527-000- 21: M76x1外
- 透射率 $\geq 97\%$
- 可见光范围透射率 $\geq 75\%$
- 包含可互换的熔融石英防护玻璃
- 所有的透镜可用于扩大的光束直径和不同的反射镜距离, 具体根据扫描视场和光斑直径而定。请联系我们讨论您的具体要求。

17

LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 940-980 nm, 光学玻璃材料

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 $\pm\Theta_{x,y}$ (°)	光束直径 截至 (1/e ² 处)	像点直径 (1/e ² 处) (μm)	反射镜距离 m1/ m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
162	84 x 84	± 14.8	14	20	17/33	183.7	PG18	4401-527-000-21
254	120 x 120	± 13.6	20	23	26/28	294.2	PG17	4401-526-000-21
330	202 x 202	± 17.6	20	30	26/28	386.0	PG17	4401-524-000-21
420	253 x 253	± 17.3	20	37	26/28	491.7	PG17	4401-525-000-21

LINOS F-Theta-Ronar 透镜 1030-1080 nm / 1064 nm



LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 1030-1080 nm, 焦距 420 mm

- 熔融石英和光学玻璃设计
- 远心版可供选择
- 焦距从 70 mm-420 mm, 误差±1%
- 螺纹 M85x1, 除之4401-261-000- 21: M76x1外, 4401-604-000-26: M85x1外/M110x1外
- 可见光范围透过率 ≥ 96 %
- 激光损伤阈值高达 40 J/cm² @ 1064 nm, 12 ns, 100 Hz; 并达到 0.9 J/cm² @ 1030 nm, 291 fs, 5 kHz
- 光学玻璃透镜的激光损伤阈值在1064 nm, 9 ns, 100Hz时可达10 J/cm²
- 4401-xxx-000-26系列在1064nm应用上, 低吸收镀膜≤ 20 ppm
- 熔融石英透镜在波长为 1064 nm 时的低吸收镀膜浓度 ≤ 20ppm
- 包括可互换的镀膜熔融石英
- 根据 IP6X 的标准, 含防护玻璃在内的输出端均具有防尘性
- 所有的透镜可用于扩大的光束直径和不同的反射镜距离, 具体根据扫描视场和光斑直径而定。请联系我们讨论您的具体要求。

18

LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长1030-1080 nm, 熔融石英材料, 低吸收率

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 ± $\Theta_{x,y}$ (°)	光束直径 截至 (1/e ² 处)	像点直径 (1/e ² 处) (μ m)	反射镜距离 m1/ m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
70 远心	26 x 26	±10.9	14	10	17/17	87.5	PG22	4401-551-000-26
100 远心	44 x 44	±12.2	14	15	17/28	137.0	PG14	4401-561-000-26
118 远心	50 x 50	±15.5	14	17	17/28	233.9	PG14	4401-607-000-26
163	85 x 85	±15.2	14	23	17/23	219.3	PG14	4401-589-000-26
167 远心	84 x 84	±14.9	20	16	26/28	215.4	PG16	4401-513-000-26
251 远心	63 x 63	±14.4	20	25	25/30	372.3	PG16	4401-631-000-26
255	187 x 187	±21.3	10	50	13/25	317.4	PG14	4401-499-000-26
270	136 x 136	±14.8	20	27	25/32	352.0	PG16	4401-604-000-26
340	176 x 176	±15.1	20	33	26/26	441.6	PG16	4401-546-000-26
420	254 x 254	±17.3	20	42	26/24	510.9	PG14	4401-508-000-26

LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长1064 nm, 光学玻璃材料

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 ± $\Theta_{x,y}$ (°)	光束直径 截至 (1/e ² 处)	像点直径 (1/e ² 处) (μ m)	反射镜距离 m1/ m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
100	62 x 62	±17.7	12	16	16/12	97.7	PG2	4401-302-000-21
100 远心 *	57 x 57	±17.0	14	14	17/29	126.0	PG6	4401-464-000-21
160	99 x 99	±17.7	12	26	16/12	176.2	PG2	4401-301-000-21
163	115 x 115	±20.2	10	32	13/24	185.9	PG5	4401-261-000-21
254	157 x 157	±17.7	20	25	26/23	296.2	PG6	4401-288-000-20
330	217 x 217	±18.7	16	40	18/24	387.6	PG6	4401-360-000-21
420	291 x 291	±19.8	15	55	30/16	494.2	PG6	4401-350-000-21

*入射透镜为融石英材料

LINOS F-Theta-Ronar 透镜- 1900-2000 nm



LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 1900 - 2000 nm, 焦距 265 mm

- 熔融石英设计
- 焦距从 265 mm - 437 mm 误差±1%
- 螺纹 M85x1
- 所有的透镜可用于扩大的光束直径和不同的反射镜距离, 具体根据扫描视场和光斑直径而定。请联系我们讨论您的具体要求。
- 波长为 1940 nm 时透过率 ≥ 95%
- 包括可互换的镀膜熔融石英
- 根据 IP6X 的标准, 含防护玻璃在内的输出端均具有防尘性

LINOS F-Theta-Ronar 透镜, 适用波长 1900-2000 nm, 熔融石英材料

焦距 (mm)	扫描视场 (mm ²)	最大扫描角度 ±Θ _{x,y} (°)	光束直径 截至 (1/e ² 处)	像点直径 (1/e ² 处) (μm)	反射镜距离 m1/ m2 (mm)	工作距离 (mm)	防护玻璃	型号
265	155 x 155	±16.9	14	68	17/34	328.0	PG23	4401-588-000-21
354	214 x 214	±16.6	14	90	17/28.5	457.5	PG24	4401-569-000-21
437	292 x 292	±19.2	14	100	17/29.5	526.2	PG23	4401-568-000-21

敬请留意



请在我们的 Q-Shop 中查看我们的激光材料透镜的数据表。数据表可以在每个产品的文件+图纸下找到。

我们的激光材料加工手册也可在此下载。

QR-Code 引导您进入LINOS激光材料加工页面: https://www.qioptiq-shop.com/en/Precision-Optics/LINOS-Laseroptics-Lenses/?chosen_country=a7c40f631fc920687.20179984。

LINOS低释气UV扩束镜1-4倍



- 1至4倍放大倍率的连续变化和出射光束发散度
- 熔融石英设计
- 针对 355 nm 波长的优化设计
- 用于高功率和短脉冲的较高端宽带镀膜 340 - 360 nm
- 透射率 T (340 - 360 nm) $\geq 96\%$ 和 $> 90\%$ @ 635 nm
- 熔融石英透镜镀膜的激光损伤阈值在 355 nm, 6 ns, 100 Hz 时达 4 J/cm^2
激光损伤阈值在 343 nm, 200 fs, 1 kHz 时高达 0.4 J/cm^2
- 包括可互换的镀膜熔融石英
- 最大入射光束直径:
 - 强度为 $1/e^2$ 时可达 10 mm
 - 最大入射光束直径 (截断) 为 12 mm
- 最大出射光束直径 (截断) 达 24 mm
- 尺度精准, 允许可靠直观的设置, 重
- 指向稳定性 $< 0.2 \text{ mrad}$
- 不同的机械接口: M30x1 (入射端), M46x0.5 (出射端), $\varnothing 62_{H9}$

20

LINOS 手动可变倍率扩束镜 · 扩束倍率1至4倍 · 熔融石英材料 · 低释气

波长 (nm)	放大倍率 (mm)	最大入射光束直径 (截至) 为 $1/e^2$ (mm)	型号
340-360	1x - 2x	10.0 / 12.0	4401-613-000-28
	2x - 2.5x	8.0 / 9.6	
	2.5x - 3.0x	6.5 / 7.8	
	3x - 4x	5.0 / 6.0	

LINOS 手动可变倍率扩束镜



- 放大倍率连续可调：2-8倍
- 可选熔石英材料或光学玻璃材料的入射透镜
- 出射光的发散角连续可调
- 波段：355 nm, 532nm, 633/780/830/980nm 或1064 nm
- 尺度精准，可靠的设置，重复性好
- 出射光束直径最大为31 mm
- 最大长度 165.5 mm
- 最大直径 42 mm
- 安装直径 37.6^{-0.1} mm，参考 A 面(详见第11页)

LINOS 扩束镜，放大倍率为2-8倍@1064 nm

镀膜激光损伤阈值:

	激光损伤阈值 (J/cm ²)	脉冲长度 (ns)
355 nm 熔融石英	5	5
532 nm 光学玻璃	10	6
532 nm 入射透镜熔融石英	20	6
633/780/830/980 nm 光学玻璃	6	6
1064 nm 光学玻璃	20	9
1064 nm 入射透镜熔融石英	30	9

手动可变倍率扩束镜，扩束倍率2-8倍

波长 (nm)	最大入射光束直径截至1/e ² (mm)	入射透镜材料	型号
355	3.4	熔石英	4401-402-000-20
532	4	熔石英 + 光学玻璃	4401-446-000-20
532	8	光学玻璃	4401-257-000-20
633/780/ 830/980	8	光学玻璃	4401-258-000-20
1064	4	熔石英 + 光学玻璃	4401-359-000-20
1064	8	光学玻璃	4401-256-000-20

入射光束直径最大=31 mm/放大系数

LINOS 电动扩束镜



LINOS 电动扩束镜, 355 nm, 1x ...4x

- 放大倍率连续可调: 1-4 倍, 2-8倍
- 熔融石英材料的设计
- 出射光的发散角连续可调
- 波段: 340-360 nm, 515-540 nm 或 1030-1080 nm
- Windows™系统上运行软件
- 自动变倍, 节省设置时间
- 能在调节扩束镜时保持激光防护等级
- 一体化设计, 集成控制器
- CE 和 ROHS 认证
- IP 20
- 激光损伤阈值在 355 nm, 6 ns, 100 Hz时达4 J/cm²
- 激光损伤阈值在 532 nm, 8 ns, 100 Hz时达20 J/cm²; 在515 nm, 204 fs, 50 kHz时达0.6 J/cm²
- 激光损伤阈值在 1064 nm, 12 ns, 100 Hz时达40 J/cm²; 在1030 nm, 291 fs, 5 kHz时达0.9 J/cm²
- 包括可互换的防护玻璃
- 出射光束直径最大为31 mm
- 可预设10个放大倍率和发散角参数
- 指向稳定性 < 0.5 mrad
- 从2倍到8倍的快速调整只需7秒
- 尺寸: 长167 mm(1x-4x), 长203 mm (2x-8x), 宽 58 mm, 高 55.5mm
- 机械接口通过高精度孔6_{H7} (推荐) 或固定直径39_{h11}
- 不同的电接口: SubD9/RS232, USB 2.0, Phoenix Contact/RS232RS232
- 传输速率: 9600 bit/sec
- 输入功率 7-12 V, Phoenix Contact 7-24 V

PC接口的型号后缀	
SubD9/ RS232	-20
Phoenix Contact/ RS232	-21
USB 2.0	-22

22

LINOS 电动扩束镜, 1x-4x倍扩束倍率, 熔融石英材料

波长 (nm)	最大入射光束直径截至于1/e ² (mm)	低吸收率	型号
340 - 360	8		4401-596-000-20
340 - 360	8		4401-596-000-21
340 - 360	8		4401-596-000-22
515 - 540	8	✓	4401-597-000-20
515 - 540	8	✓	4401-597-000-21
515 - 540	8	✓	4401-597-000-22
1030 - 1080	8	✓	4401-598-000-20
1030 - 1080	8	✓	4401-598-000-21
1030 - 1080	8	✓	4401-598-000-22

入射光束直径最大=31 mm/放大系数



LINOS电动扩束镜, 2x ... 8x

PC接口的型号后缀	
SubD9/ RS232	-20
Phoenix Contact/ RS232	-21
USB 2.0	-22

LINOS 电动扩束镜, 2x-8x 扩束倍率, 熔融石英材料

波长 (nm)	最大入射光束直径于1/e ² 截断处 (mm)	低吸收率	型号
340 - 360	6		4401-634-000-20
340 - 360	6		4401-634-000-21
340 - 360	6		4401-634-000-22
515 - 540	8	✓	4401-515-000-20
515 - 540	8	✓	4401-515-000-21
515 - 540	8	✓	4401-515-000-22
1030 - 1080	8	✓	4401-514-000-20
1030 - 1080	8	✓	4401-514-000-21
1030 - 1080	8	✓	4401-514-000-22

入射光束直径最大=31 mm/放大系数

保护镜



- 为光学系统提供多样化的最佳保护
- 双面镀膜
- 对应波段的高透过率
- 高激光损伤阈值
- 供货周期短

保护镜, 熔融石英

保护镜	直径 (mm)	厚度 (mm)	增透膜对应波长 (nm)	型号
PG 4	75	1.5	340-380+633	4401-399-005-00
PG11	113	3	340-380+633	4401-481-005-00
PG13	113	3	515-540, 吸收率低	4401-496-005-01
PG14	113	3	1030-1080, 吸收率低	4401-499-005-00
PG15	113	3	340-380+633	4401-511-823-00
PG16	132	3	1030-1080, 吸收率低	4401-513-006-00
PG21	132	3	515-540, 吸收率低	4401-517-006-00
PG22	75	1.5	1030-1080, 吸收率低	4401-551-016-00
PG23	113	3	1900-2000	4401-568-004-00
PG24	132	3	1900-2000	4401-569-005-00
PG25	17.5	1.6	1030-1080, 吸收率低	4401-514-006-00
PG26	17.5	1.6	515-540, 吸收率低	4401-515-006-00
PG27	17.5	1.6	340-380+633	4401-516-006-00
PG28	75	1.5	515-540, 吸收率低	4401-599-006-00
PG30	132	3	440-460, 吸收率低	4401-611-006-00
PG31	35	1.5	340-380+633	4401-613-008-00

保护镜, 光学玻璃

保护镜	直径 (mm)	厚度 (mm)	增透膜对应波长 (nm)	型号
PG 2	75	1.6	1064+可见光	4401-301-001-00
PG 5	100	3	1064+可见光	4401-261-004-00
PG 6	113	3	1064+可见光	4401-288-005-01
PG 7	113	3	532	4401-289-007-00
PG 8	75	1.6	532	4401-304-005-00
PG17	113	3	940-980	4401-524-004-00
PG18	100	3	940-980	4401-527-004-00

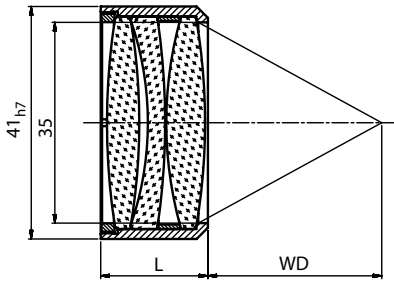
LINOS Focus-Ronar 透镜 @ 1064 nm+532 nm

聚焦透镜一般用于高精度应用的激光系统中，如激光焊接、切割、穿孔、结构制备。



- 焦距范围：58-122 mm
- 灵活的透镜更换、无需调节
- 三个透镜元素设计

- 高通光孔径 35 mm
- 外壳直径 41_{h7} mm
- 镀膜之后，透过率(1064 nm) ≥ 97%，透过率(532 nm) ≥ 96%
- 可见光波长的检测性能好
- 激光损伤阈值高达 10 J/cm² @ 1064 nm, 9 ns, 100 Hz
- 激光损伤阈值高达 6 J/cm² @ 532 nm, 6 ns, 100 Hz



LINOS 石英 Focus-Ronar 透镜 @1064 nm+532, 光学玻璃

焦距 (mm)	长度 (mm)	在 1064 nm 的 工作距离 (mm)	在 532 nm 的 工作距离 (mm)	型号
58	24.6	48.3	47.7	4401-505-000-20
77	18.9	72.2	71.6	4401-486-000-20
90	33.6	73.7	73.1	4401-490-000-20
122	24.0	111.5	111.6	4401-420-000-21



Qioptiq 提供并实现尖端的尖端的光子技术在工业制造领域的广泛工业制造领域的应用。我们不断扩大的全球足迹, 不断增加的光学技术和最先进的的光学技术和最先进的制造能力, 确保提供准确的解决方案, 并及时交付和提供区域性的服务和支持。

Enabling the future through light.



www.excelitas.com

Europe
+49 (0) 551 6935-0

North America
+1 (800) 429 0257

Asia/Pacific
+65 64 99 7777

© 2023 Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG. 版权所有。Qioptiq 保留随时更改本文档和此处包含的技术数据的权利, 恕不另行通知, 并且不对编辑、图片和印刷错误承担任何责
Cover Image © SCANLAB GmbH.

O-LM-BR-LMP-Brochure_CH_2023-06



专业 · 品质 · 服务
Professional / Quality / Service

Hotline 400-886-0017
Website www.anp.com.hk

香港
T: (852) 2755 6578
F: (852) 2755 4549
info@anp.com.hk

北京
T: (010) 6207 4835
F: (010) 6207 7434
bj@anp.com.hk

上海
T: (021) 5523 3800
F: (021) 5523 3811
sh@anp.com.hk

广州
T: (020) 6683 0899
F: (020) 6683 0898
gz@anp.com.hk

深圳
T: (0755) 8220 2428
F: (0755) 8220 2438
sz@anp.com.hk

成都
T: (028) 8521 6348
F: (028) 8524 2667
cd@anp.com.hk

武汉
T: (027) 8759 1299
F: (027) 8759 1239
wh@anp.com.hk

台湾
T: (886) 2295 3164 6
F: (886) 2295 3986 3
tw@anp.com.hk

新加坡
T: (65) 6655 0909
M: (65) 9090 0909
sg@anp.com.hk