

探索生命的亚细胞动态



蔡司 Lattice Lightsheet 7
活细胞的长时间容积成像

zeiss.com/lattice-lightsheet



Seeing beyond

用于活细胞成像的晶格层光技术 (Lattice light sheet)

简介

优势

应用

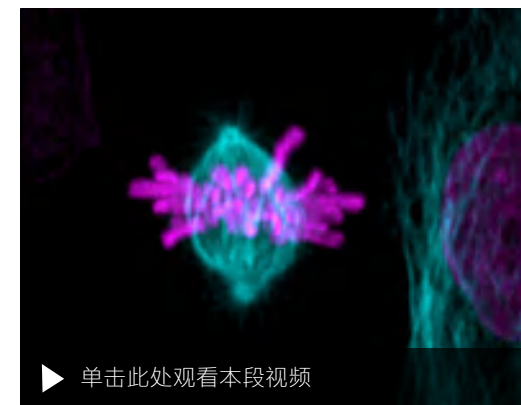
系统

技术参数

售后服务

激光片层扫描显微系统，是一种可以对活体样品进行快速且低损伤成像的方法。通过在激光片层上添加晶格结构，蔡司 Lattice Lightsheet 7 让这项技术可用于亚细胞分辨率的活细胞成像——同时也让您可以使用标准样品载具。有了这个自动化且易用的系统，每个人都可以享受到晶格层光显微镜的好处——对亚细胞结构和动态信息进行数小时和数天的容积成像，它能够出色保护，避免光致损伤。

由于集成的自动校准过程，您可以在几分钟内开始您的实验。倒置平台兼容所有常用于高分辨率光学显微镜的样品载具。检查已用于共聚焦显微实验的样品，而不必调整您通常的样品制备。以突破性的深度探索生命的动态细节——轻而易举，超乎想象！



LLC-PK1 细胞正在进行有丝分裂。细胞表达为 H2B-mCherry (洋红) 和 α -Tubulin mEGFP (青色)。



更简单、更智能、更高度集成

- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

晶格层光技术让每个人都能使用

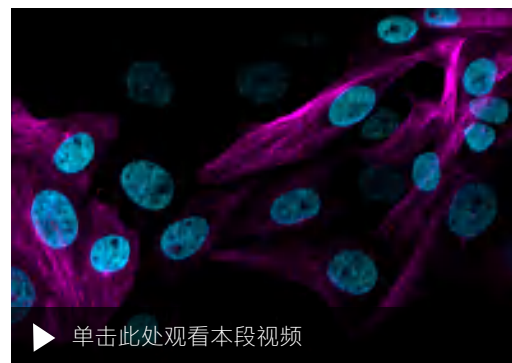
高分辨率的低损伤激光片层成像对于研究亚细胞过程的重要性不言而喻。有了 Lattice Lightsheet 7，蔡司使利用这项先进技术优势变得非常容易。您无需调整常用的样品制备，便可以直接在已用于共聚焦显微镜的标准样品载具上观察活体样品。该系统会自动执行复杂的校准流程，让您专心致志地进行实验。



使用您的标准细胞培养皿和盖玻片进行晶格层光成像。

几乎没有光毒性和光漂白

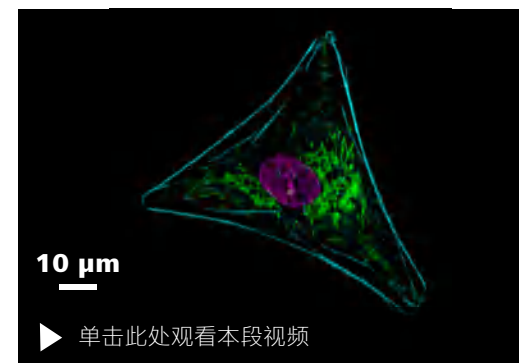
您想观察亚细胞分辨率下的生命动态，来研究超细微的结构如何随着时间的推移而变化，但您的传统成像系统很快就会达到它们的极限，因为它们的侵害性太强，会破坏您正在观察的样品。相反，蔡司 Lattice Lightsheet 7 提供了晶格结构光，可以自动适应您的敏感样品，从而大量减少光漂白和光毒性，使您的实验可以持续数小时甚至数天。受控的培养环境和集成的自动浸润机制使您可以进行无人值守的长期实验。



LLC-PK1 细胞正在进行有丝分裂。细胞表达 H2B-mCherry (青色) 和 α -Tubulin mEGFP (洋红)。持续记录超过 25 小时。

高速容积成像

蔡司 Lattice Lightsheet 7 的图像采集速度令人惊叹，每个颜色通道每秒可进行多达三次体积扫描。如此高时间分辨率的全样品三维动态成像，意味着您不会再错过盖玻片上的任意一个有趣事件。样品的三维图像在 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向上具有近各向同性的分辨率，以真实比例揭示了它们的结构细节。双相机配置和特别设计的激发光路可实现真正的双色同步成像和近乎三色同步成像。



时间序列视频显示了使用肌动蛋白 GFP (细胞骨架，青色) 来稳定标记的 U2OS 细胞动态。还使用 MitoTracker™ Red CMXRos (线粒体，绿色) 和 Draq 5 (细胞核，洋红) 标记细胞。

洞察产品背后的科技

简介

优势

应用

系统

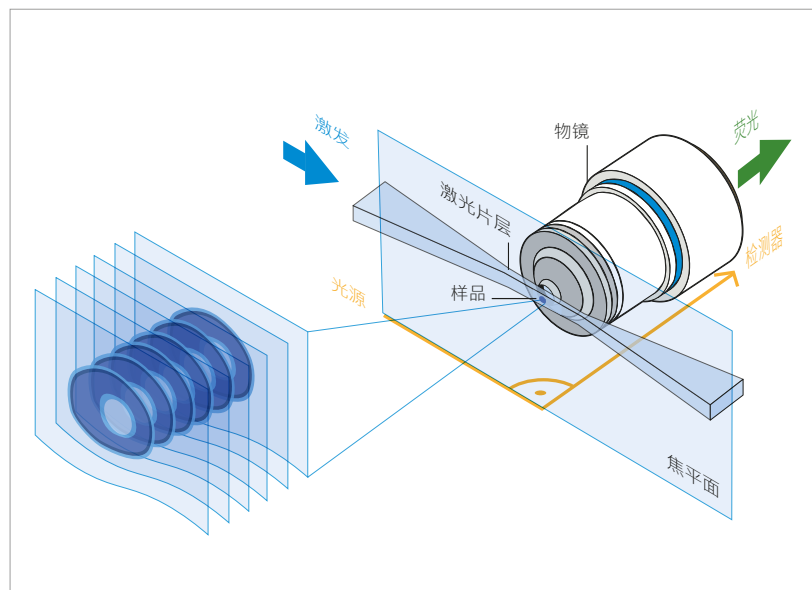
技术参数

售后服务

晶格层光显微技术原理

一般来说，激光片层扫描显微技术（也称为高斯激光片层显微技术）以其低损伤的成像条件和优越的成像速度而闻名。突破性的激发和检测去耦化概念，可以只对检测物镜焦平面内的样品部分进行照明。根据样品移动片层，并记录每个焦平面的图像，您即可在不暴露非焦平面样品区域的情况下获得体积数据。

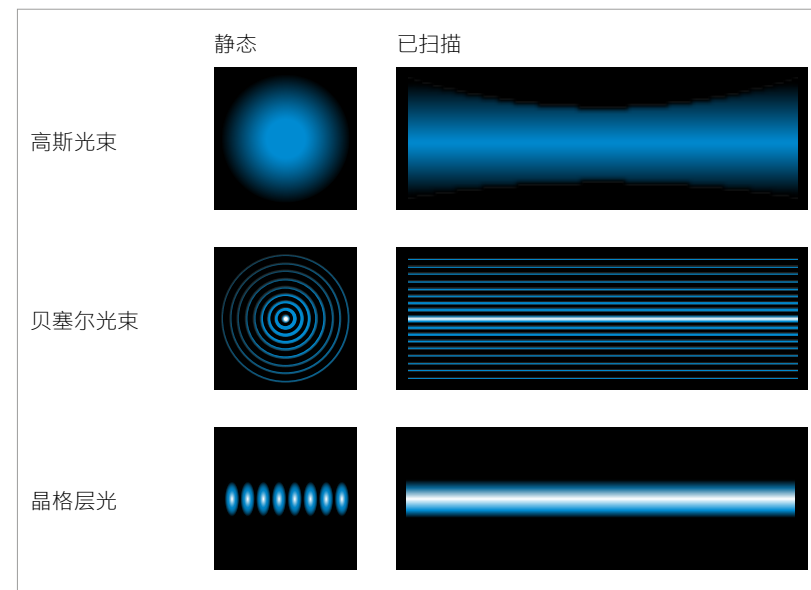
晶格层光显微镜结合了激光片层扫描显微技术以及共焦范围内近各向同性分辨率的优点。先进的光束塑造技术创造了晶格状激光片层，比标准的高斯光片要薄得多，从而以相近的成像速度提供更高的分辨率。



传统的（高斯）激光片层显微镜将荧光激发与检测分成两个独立的光路，能够通过仅激发来自对焦平面的荧光来产生一个固有的光学切片。

激光片层的晶格结构是使用空间光调制器（SLM）创建的，然后通过扫描装置投射到样品上，扫描装置对晶格结构进行抖动，以创建一个平滑的激光片层。

为了能够对水平样品（如标准的细胞培养皿）进行成像，激发和检测物镜相对于样品成一定角度。因此，样品从这个角度被照明和成像。



晶格层光显微镜通过产生长而薄的激光片层来实现亚细胞分辨率，克服了高斯光束（有限的光学切片及观察视野）和贝塞尔光束（强环，激发非焦平面荧光）的局限。

洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

蔡司实现晶格层光显微技术

在开发 Lattice Lightsheet 7 的过程中，蔡司特别关注了用户友好性和与传统样品制备技术的兼容性。倒置配置是允许将标准样品载具用于高分辨率显微技术重要的先决条件。

倒置配置带来的挑战主要是折射率不匹配，因为荧光会从样品中发射，经过水相细胞培养基、倾斜的玻璃盖玻片和空气介质，然后进入检测物镜。

带有专利的检测光路 * 中特殊的蔡司光学元件可以补偿折射率不匹配，使您能够像使用共聚焦显微镜一样轻松、快速地对样品进行成像。

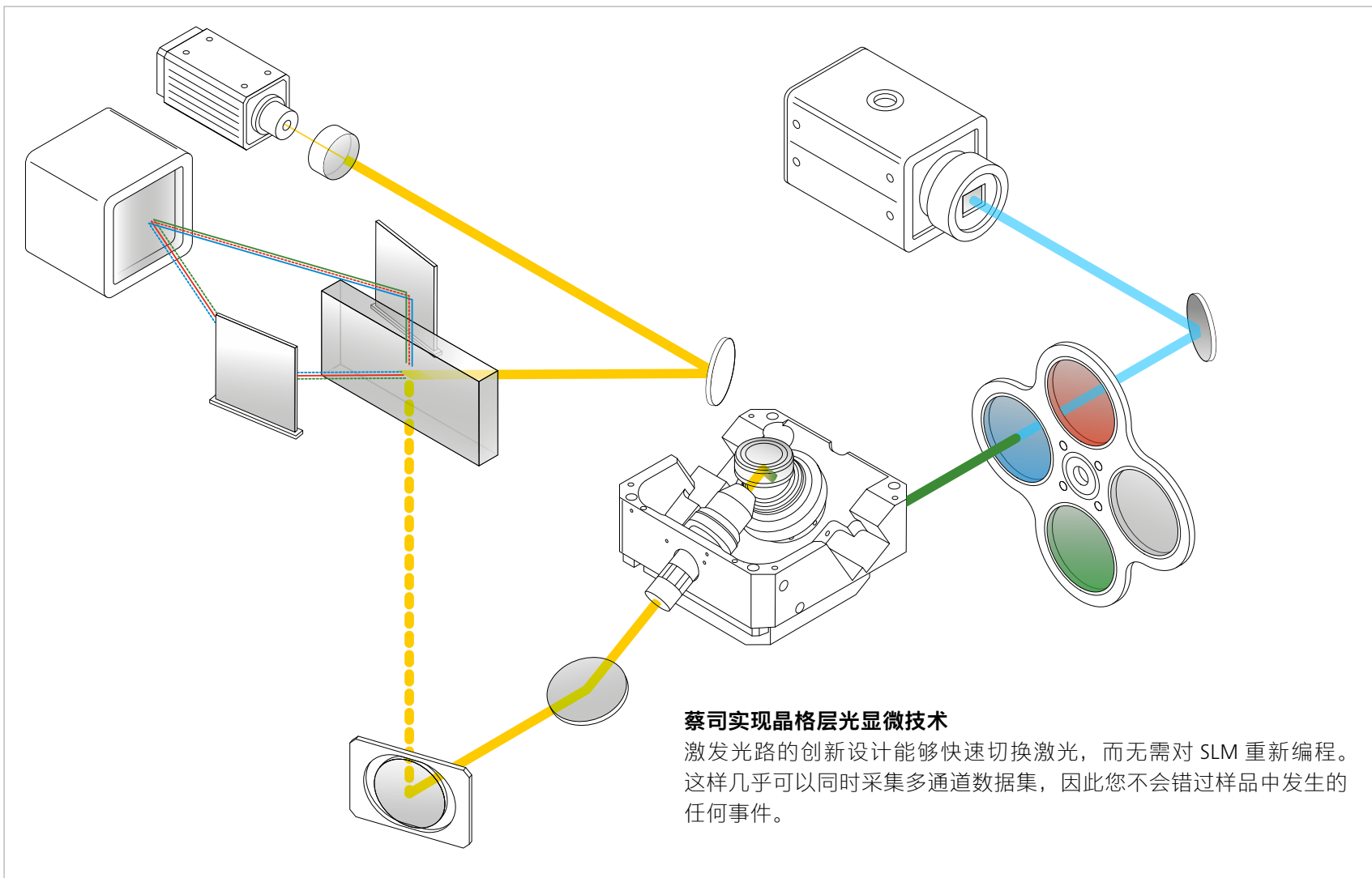


带有激发物镜（1）、半月形透镜（2）和含自由波前光学器件的检测物镜（3）的样品载具和核心光学模块示意图。示例显示了没有（A）和带有折射率校正（B）的成像。

* 受专利 CN109416462B、US11163147B2 和 US9964760B2 的保护

洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务



激发光路示意图

洞察产品背后的科技

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› 技术参数

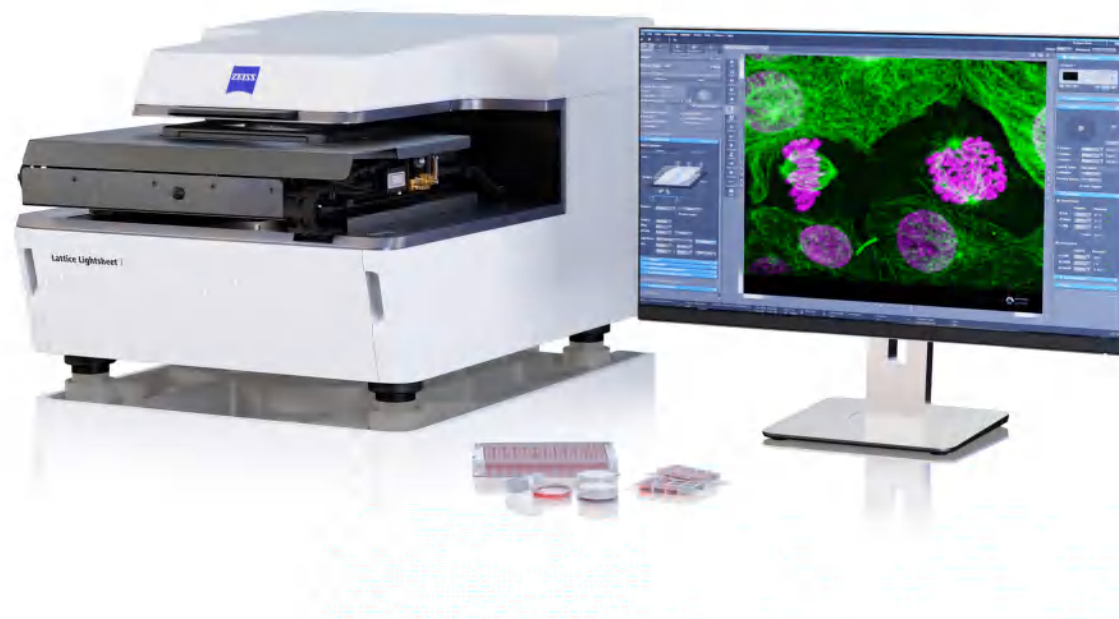
› 售后服务

一个能适应您样品的系统，无需让您的样品来适应系统

蔡司 Lattice Lightsheet 7 可以用所有带有 No.1.5 底部盖玻片的标准样品载具。借助集成的透射 LED 和斜照明检测（其提供类似 DIC 的对比度），您可以轻松定位样品。如有必要，白色透射 LED 变为红色透射 LED 可以获得更低损伤的照明。

专为此系统设计的独特 5 轴载物台不仅允许沿 X、Y 和 Z 轴移动，而且还可以在 X 和 Y 方向上以最高精度倾斜。自动进行样品水平调整，免除了繁琐的手动操作程序。

为了获得理想的成像效果，晶格层光显微镜必须适应每个样品；因此，蔡司已经实现了所有光学元件的自动校准，以消除耗时的手动调整。只需按下按钮该系统就可以进行成像，确保了一贯高效的工作流程。您的实验启动程序被加速，所以您可以把时间花在更有价值的数据采集上。



蔡司 Lattice Lightsheet 7 与我们成熟的成像软件平台 ZEN（blue edition）一起运行。该平台的所有功能，如先进的拼图和强大的去卷积算法，都可以方便地使用。直接处理模块允许您在采集过程中将数据流传输到单独的电脑上进行处理。



▶ 单击此处观看本段视频

洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

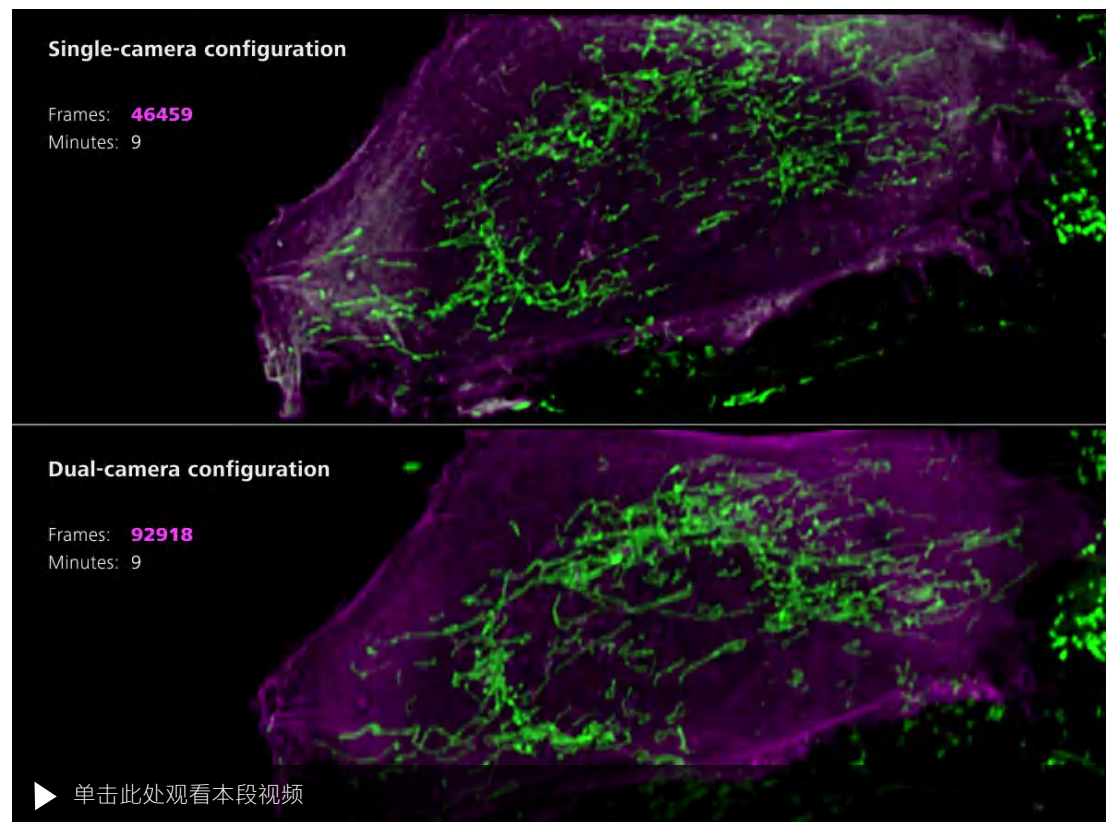
配备双相机的 Lattice Lightsheet 7: 将您的实验提升到新高度

双相机配置可以让您获取数据的时间分辨率提高一倍。通过采用创新设计的激发光路，可实现多条激光同时激发样品。配合两台相机，可实现真正的两个通道同时成像，这对于一系列的应用至关重要，例如，比率实验。

双相机配置可以实现在每台相机前使用单色带通滤光片，更大限度地减少串色，从而保证高速成像的同时获取高清的图像。



Lattice Lightsheet 7 配备两台滨松 ORCA-Fusion sCMOS 相机



U2OS 细胞，表达 Lifeact-tdTomato，同时用 MitoTracker Green 染色。上图：单相机配置。在保证高成像速度时，使用多色带通滤光片，出现了一些串扰（稍白区域）。下图：双相机配置。可更大限度地减少串扰，同时获取两倍数量的图像，时间分辨率提升了一倍。

洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

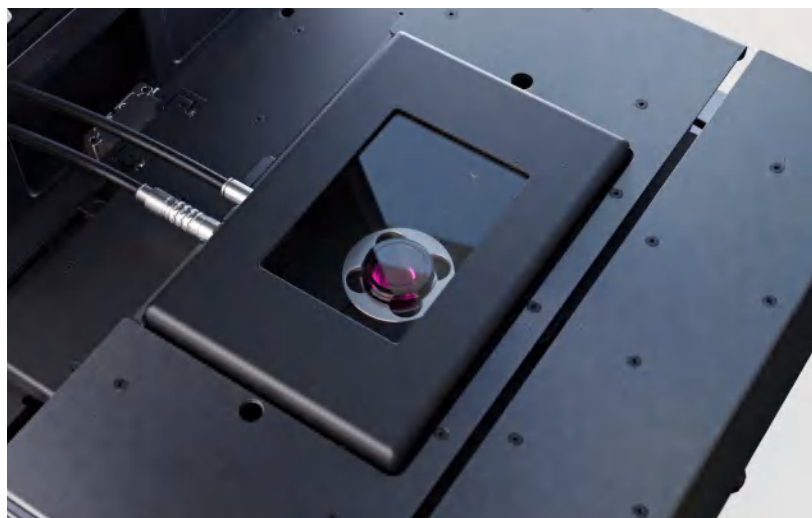
› 技术参数

› 售后服务

为无人值守的长期实验做准备

ibidi 载物台顶部培养系统集成到 Lattice Lightsheet 7 中。该系统在不同的环境条件下提供长期的稳定性。显微镜自动控制和监测温度、CO₂ 和 O₂ 水平以及湿度，以在整个实验过程中保持样品活性。透过带玻璃窗的盖子可以快速、方便地观察样品，以方便在实验运行期间对其进行检查。在长期的观察过程中，您可以选择加入透射光照明。

对系统灌注以排出空气，然后适合您实验需求的浸液介质会自动释放。浸液介质的补充由软件控制，因此您不必担心会干扰图像采集。储集器受到保护，不受光照影响，以防止细菌生长。物镜受到保护不会被浸湿，因此即使使用了过量的浸液介质，也能保持干燥。



蔡司 Lattice Lightsheet 7 培养室装载了一个标准的 35 mm 培养皿



蔡司 Lattice Lightsheet 7 自动浸液设备

洞察产品背后的科技

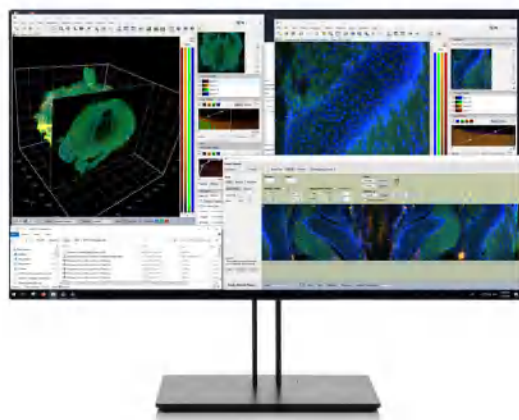
- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

图像大数据处理与分析

您的 Lattice Lightsheet 7 利用 ZEN (blue edition) 成像软件进行数据处理，给您带来丰富的图像处理功能组合的优势。这包括蔡司晶格层光处理工具（包含偏斜校正、盖玻片转换和 DCV），可以根据您的需求安排在实验流程中，以及很多其它好处。借助于 ZEN (blue edition)，您还可以使用拼图对扩展区域进行轻松成像。

为了高效地处理大数据集和复杂的工作流，您可以使用 arivis Vision4D[®]，为您带来处理功能的附加优势，如拼图（advanced stitching）、通道偏移（channel shift）、高分辨率三维结构重构等。因此，您能够以快速而专业的方式对数据进行可视化和量化。

arivis Vision4D[®] 是一种模块化的软件解决方案，可处理几乎所有规格的多通道 2D、3D 和 4D 图像，不受可用内存的影响。您的 Lattice Lightsheet 7 会生成庞大的多通道数据集，在蔡司存储和分析电脑以及 ACQUIFER HIVE 上，arivis Vision4D[®] 都可以不受任何限制地对其进行处理。



人工诱导多能干细胞。图像来自 Allen Institute for Cell Science，使用 AICS-0013 (LMNB1-mEGFP) 成像。

洞察产品背后的科技

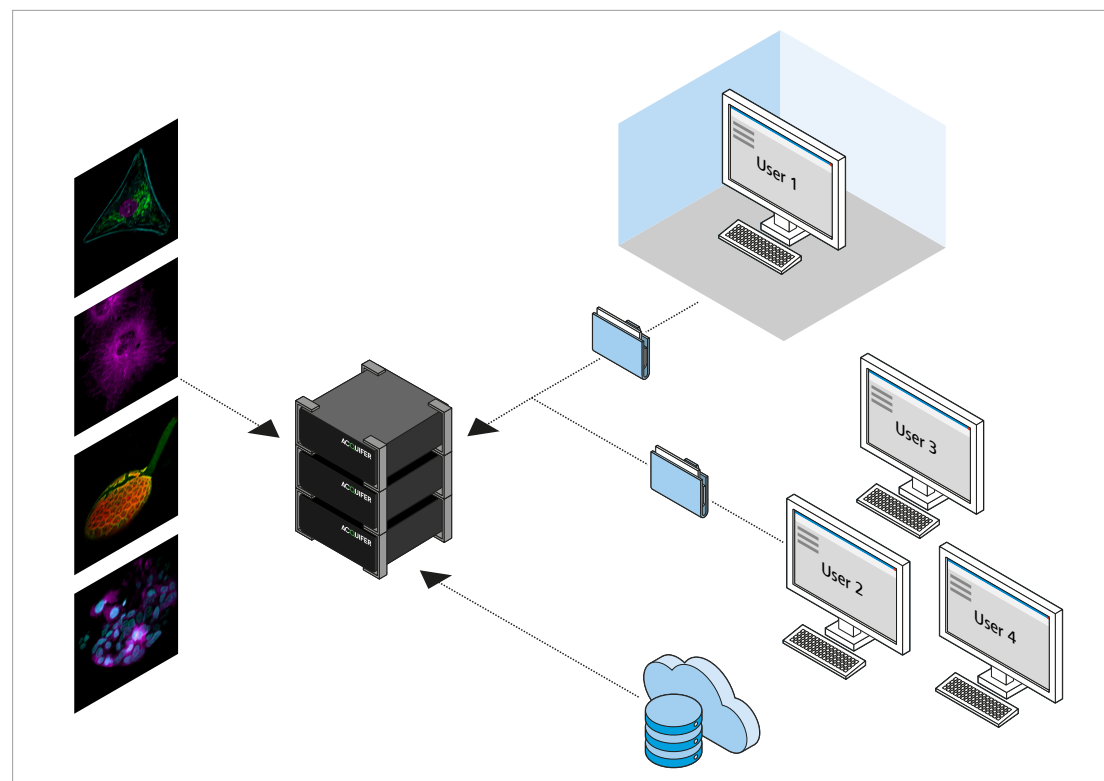
- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

大数据存储与处理

蔡司 Lattice Lightsheet 7 凭借其高分辨率和成像速度，可在短时间内生成大型数据集，这可能对您的硬件提出了很高的要求。数据采集由您熟悉的 Lightsheet 7 仪器的存储系统支持。强大的直接处理和批量处理模块可以让您自动完成流程任务，因此您可以继续进行其它任务，并在成像工作完成后返回。

如需更多空间，Lattice Lightsheet 7 可通过 10 GB 的数据传输线连接到您的本地服务器设备，或连接到像 Acquirer 的 HIVE 这样的可扩展存储设备。HIVE 具有运行 ZEN 图像处理软件的优势，所以它的实用性不仅仅在于简单的图像存储。

以特定角度对样品进行成像，需要在可视化和分析之前对数据进行转换。这个过程通常被称为偏斜校正（deskewing），会在 ZEN（blue edition）中实现。晶格层光处理模块使您能够将各个流程步骤组合成一个任务。您可以根据您的实验需求，自定义安排并执行所需步骤。例如，选择一个坐标转换步骤，将数据集渲染成您进行共聚焦和经典宽场成像工作中所熟悉的格式，如此您就永远不会失去对样品方向的跟踪。



或者选择去卷积功能以提高图像质量，特别是在您选择了一个带有明显旁瓣的较薄的激光片层的情况下。通过将您所选择的处理步骤安排到晶格层光处理模块的单个实验流程中，您可以更快地进行后续实验。

为您的应用量身定制

- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

现在，您可进行从未尝试过的实验。蔡司 Lattice Lightsheet 7 具有大观察视野和高分辨率的细节，可以让您以高时间分辨率在较长时间内观察亚细胞的结构和动态。它出色的低损伤照明会确保您的活体样品不会受到光毒性损害，您的实验也不会受到光漂白的影响。

典型样品、典型应用	任务
活细胞成像 ■ 贴壁细胞 ■ 悬浮细胞	对亚细胞过程的高速容积成像：细胞器形貌和动力信息、细胞器与细胞器之间的相互作用，囊泡运输
	膜动力信息的容积成像
	免疫细胞的容积成像，如 T 细胞的机动性和激活性
	活细胞的数小时至数天的低损伤成像，光毒性和光漂白降至尽可能低
	细胞增殖和细胞凋亡检测
三维细胞培养 ■ 球状体 ■ 类器官 ■ 囊肿 ■ 水凝胶中的细胞	对直径达 200 μm 的球状体或类器官的实时成像
	类器官自组织
	细胞在类器官内迁移和增殖
	对细胞与细胞之间相互作用、三维组织、迁移和形貌的成像
	神经元活动的体外成像
小型模式生物，例如 ■ 斑马鱼胚胎 ■ 秀丽隐杆线虫胚胎 ■ 果蝇胚胎	以接近各向同性的分辨率对结构细节进行三维解析
	直径达 100 μm 的胚胎与小型生物中细胞及亚细胞动力信息的快速成像
	细胞迁移、细胞与细胞之间的相互作用、细胞周期、囊泡运输
卵母细胞	整个卵母细胞的 3D 实时成像，带亚细胞细节
膨胀样品	水凝胶膨胀样品

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

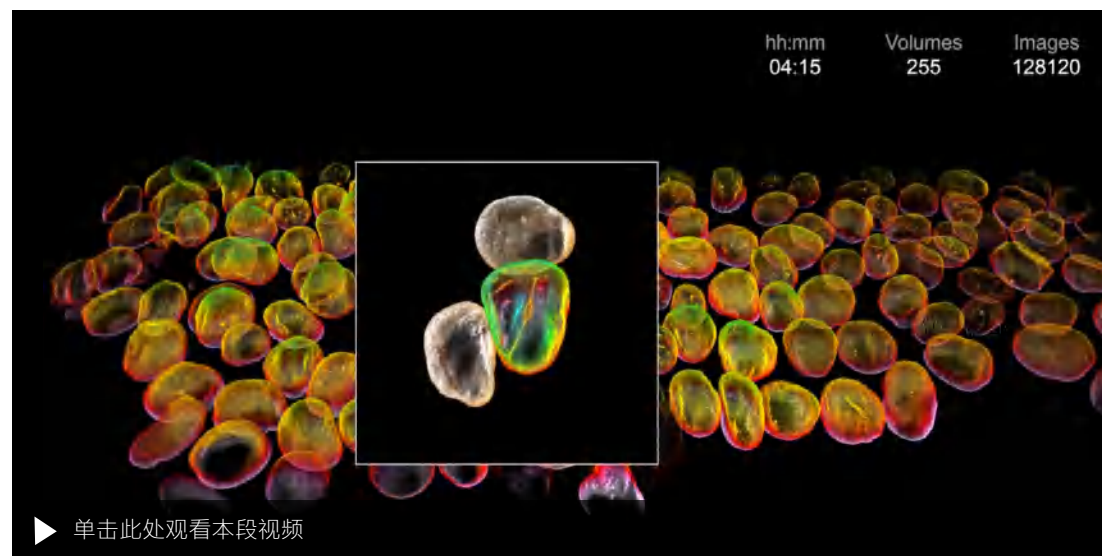
› 技术参数

› 售后服务

动态的核纤层蛋白 B1

核纤层蛋白 B1 位于核膜上，在有丝分裂过程中参与核膜的分解和重组。在细胞周期不同阶段的有丝分裂过程中，许多不同类型的细胞经常报道所谓的“核内陷”的形成。核内陷可以表现为从核膜延伸并穿过细胞核的管状结构。虽然这些独特的结构经常被报告，但迄今为止大多数研究都是在固定细胞中进行的。因此，尽管已经提出了很多假说，这些结构的功能在很大程度上还是未知的。

该数据集是使用西雅图 Allen Institute for Cell Science 的细胞系记录的：人工诱导多能干细胞，其内源性表达 mEGFP 标记的核纤层蛋白 B1 (AICS-0013)。过夜的实验记录了近 8 小时，每 1.5 分钟成像一个体积。在整个持续时间内都可以观察通过有丝分裂的细胞。在整个细胞周期中，可以清晰地观察到大多数细胞中核内陷的形成和动态情况。



人工诱导多能干细胞，其内源性表达 mEGFP 标记的核纤层蛋白 B1 (AICS-0013)。
图像来自 Allen Institute for Cell Science，使用 AICS-0031 (LMNB1-mEGFP) 成像。

低损伤的照明对于有丝分裂的成像至关重要，因为这个过程是非常精密且光敏的。为了防止受损 DNA 的复制，一旦有任何来自激发光的损伤，细胞就会停止有丝分裂。要在更长的时间内对有丝分裂事件进行成像，就需要低损伤的 Lattice Lightsheet 7 成像和非常稳定的系统。快速的容积成像与近各向同性的分辨率相结合，可以从各个角度观察样品，检测独特的亚细胞结构的每一个细节。

蔡司 Lattice Lightsheet 7 是进行此类挑战性实验的好工具。以前不可能实现的应用现在变成了现实——凭借其易用性，也可以让您的研究成为现实。

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

简介

优势

应用

系统

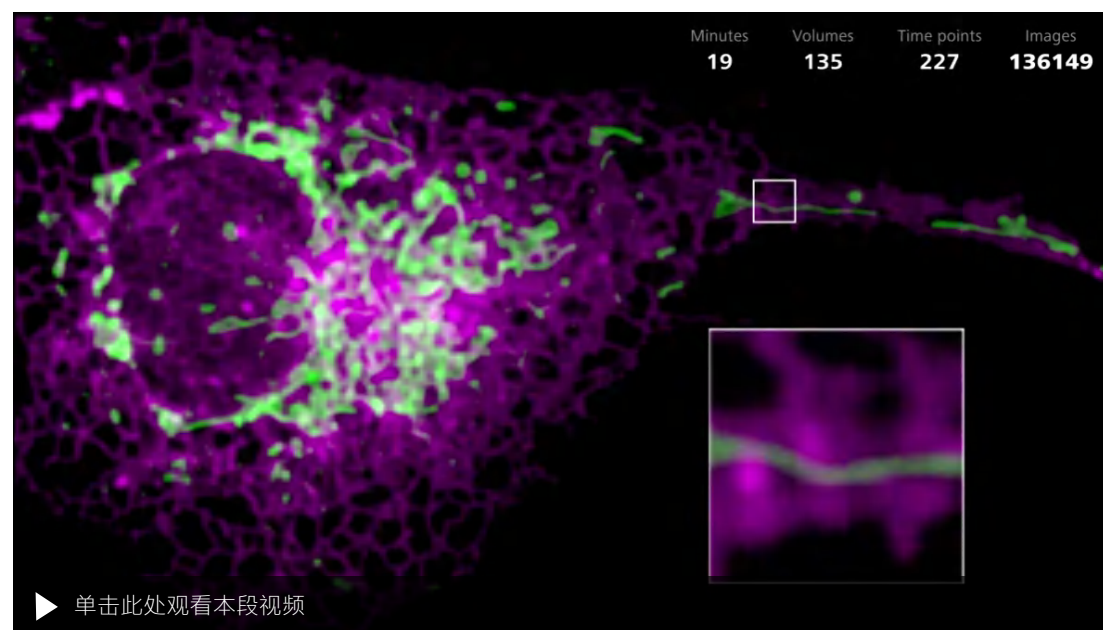
技术参数

售后服务

以高体积速度对亚细胞动态进行低损伤成像

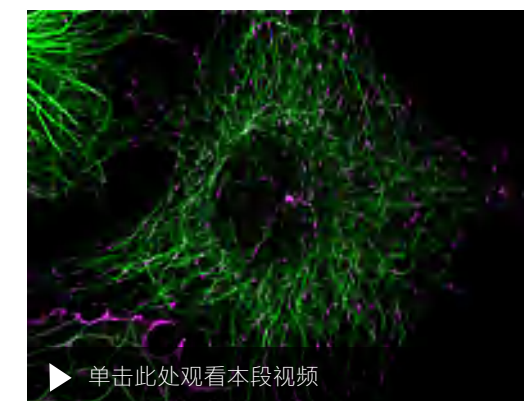
晶格层光技术将激光片层显微镜的速度和低损伤性与共聚焦显微镜的分辨率相结合，您可以因此获得这两大优势。晶格层光照明技术可以实现高效的照明，因此可提供获得低损伤的成像条件。

瞬时转染 Tomm20-mEmerald 和 Calreticulin-tdTomato 的 COS 7 细胞。Tomm20 标记线粒体的外膜，钙网蛋白（Calreticulin）是内质网（ER）的一种蛋白质。两者都是非常敏感且易受光毒性影响的细胞器，很难用常规方法成像。示例显示了内质网包裹着线粒体并协助线粒体裂变。



连续成像 43 分钟，每 5 秒拍摄 1 个体积；图像体积：98 × 141 × 22 μm^3 ，局部放大显示。
共记录了 301,000 张图像：500 个时间点，每个时间点获取 301 个体平面。

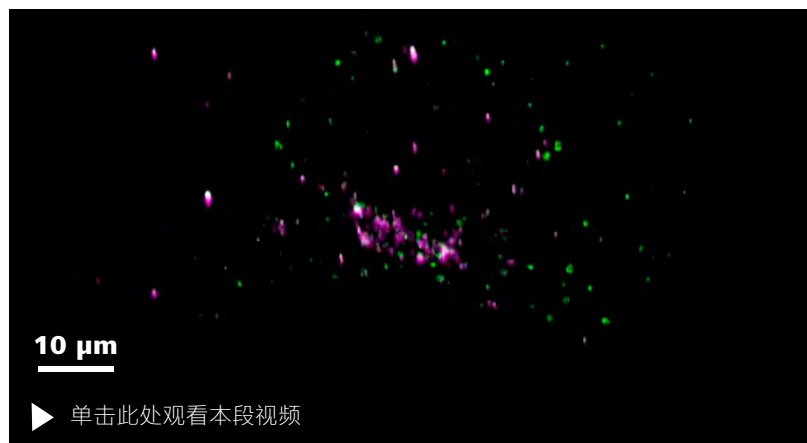
瞬 时 转 染 Calnexin-mEmerald 和 EB3-tdTomato 的 COS 7 细胞。EB3 标记微管生长末端，是调节微管动力学所必需的。钙连蛋白（Calnexin）是内质网（ER）的一种蛋白质。



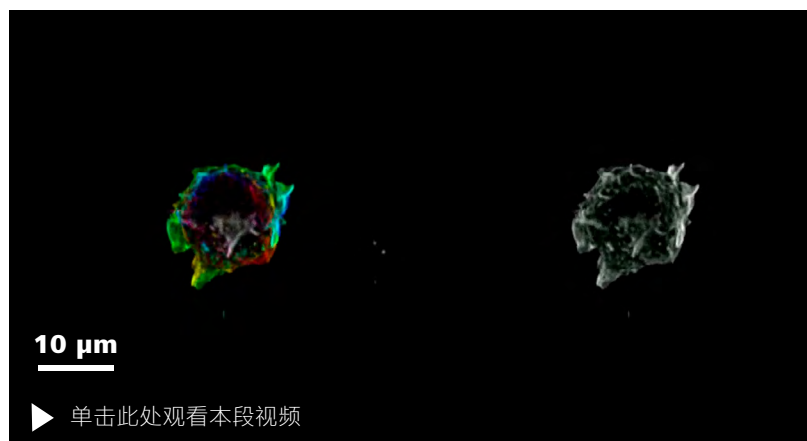
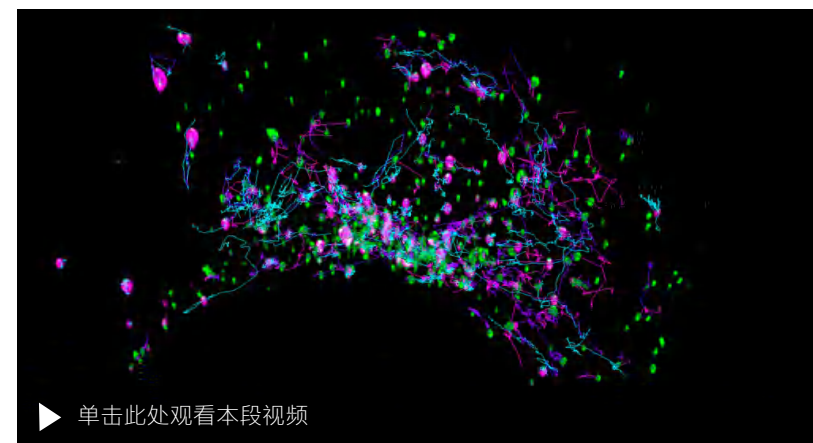
连续成像 24 分钟，每 7 秒拍摄 1 个体积；图像体积：118 × 113 × 22 μm^3 ，局部放大显示。共记录了 240,600 张图像：300 个时间点，每个时间点获取 401 个体平面。

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

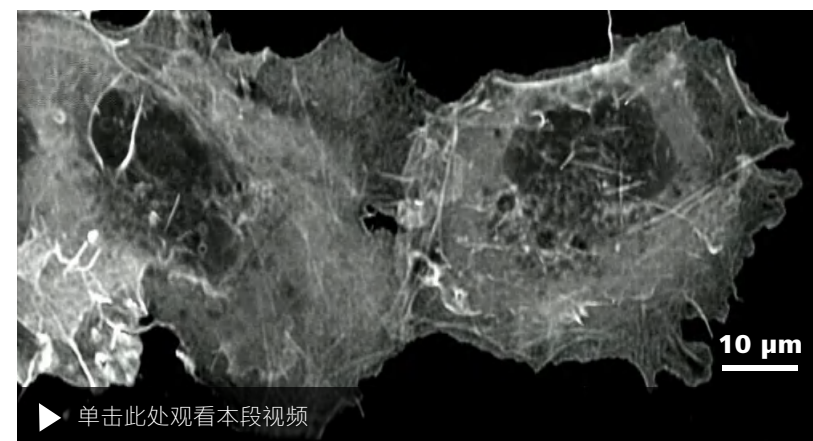
- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务



瞬时转染 mEmerald-Rab5a 和 Golgi7-tdTomato 的 COS 7 细胞。高尔基 7（Golgi7）是一种与高尔基体和高尔基体囊泡相关的蛋白质。Rab5a 是一种早期的胞内体标记物。实现了以近各向同性的分辨率对囊泡进行三维追踪。囊泡追踪使用 arivis Vision4D® 完成。



T 细胞表达 Lifeact-GFP。并排显示的彩色编码深度投影和最大强度投影。对 T 细胞连续成像超过 1 个小时；每 2.5 秒一个体积。样品由英国牛津大学 M. Fritzsche 提供。



Lifeact-GFP 标记的 COS 7 细胞的最大强度投影。持续对细胞成像 9 小时；每 10 秒一个体积 ($115 \times 60 \times 25 \mu\text{m}^3$)。共记录了 1,005,000 张图像；5000 个时间点的 201 个体积平面。

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› 技术参数

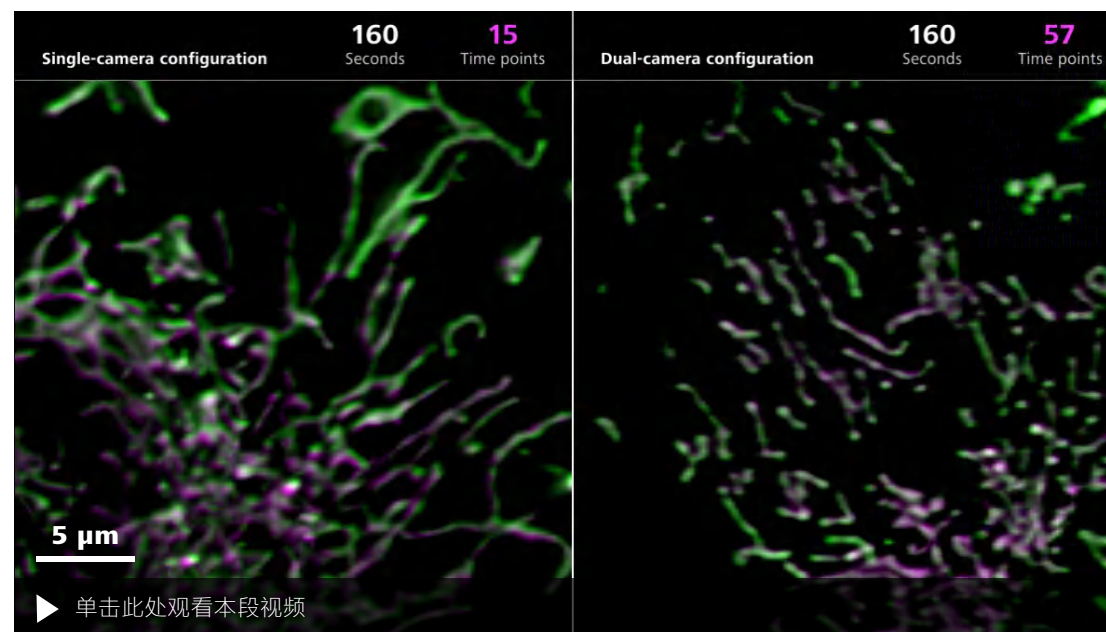
› 售后服务

实现更加可靠的共定位研究

当您在开展共定位研究时，不能存在丝毫串扰，因为这会让您无法确信所观察的共定位结果是否真实。但若使用单色带通滤光片，意味着在成像时需要切换滤光片，从而减慢采集速度，导致重叠的结构之间发生显著偏移。因此，无法确定共定位结果和观察到的相互作用是否准确。

双相机配置解决了这一难题，让您对采集的数据和所得结果充满信心。

视频显示了用 MitoTracker Green（绿色）和 MitoTracker Red CMXRos（洋红色）染色的 U2OS 细胞，这两种染料都定位于线粒体，因此应始终保持共定位。对比显示了分别用单相机配置（左）和双相机配置（右）记录的数据。



单相机配置

使用单带通滤光片来消除潜在串扰。由于两个通道之间的记录时间有延迟，导致两种标记结构发生空间位移。

双相机配置

这些结构完全重叠，跟预期的结果一样。另外，由于可以采集 60 个时间点，视频播放更加流畅。而单相机配置在相同的时间内只能采集 16 个时间点。

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

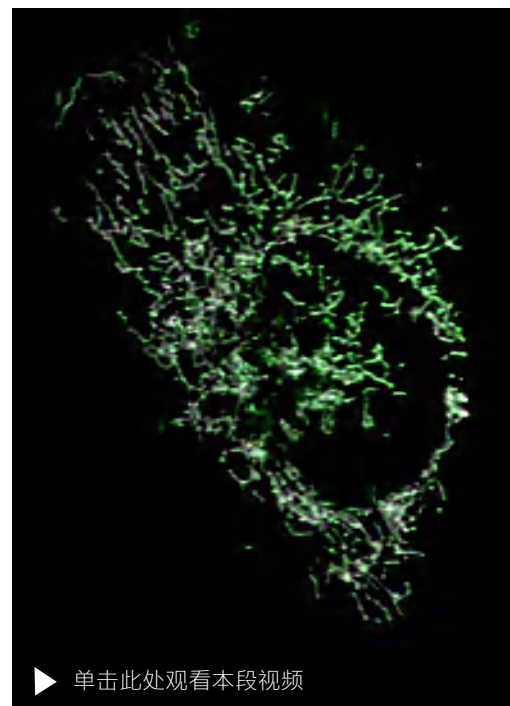
› 技术参数

› 售后服务

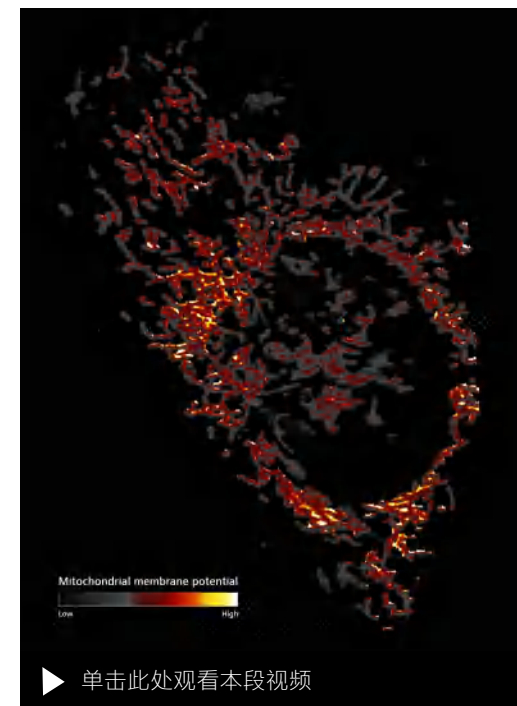
通过双相机配置进行比率实验

通过对 MitoTracker Green 和 MitoTracker Red CMXRos 的荧光强度比进行分析，来研究线粒体膜电位。其中 MitoTracker Red CMXRos 的摄取依赖膜电位；而 MitoTracker Green 与线粒体膜电位无关，是线粒体聚集的一种测量方法，可用作内部参考。因此，两种染料的荧光比率可用于线粒体膜电位的测量。*

*<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15382028/>



MitoTracker Green (绿色) 和 MitoTracker Red CMXRos (洋红色) 染色的 U2OS 细胞



MitoTracker Green 和 MitoTracker Red CMXRos 的荧光强度比

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

简介

优势

应用

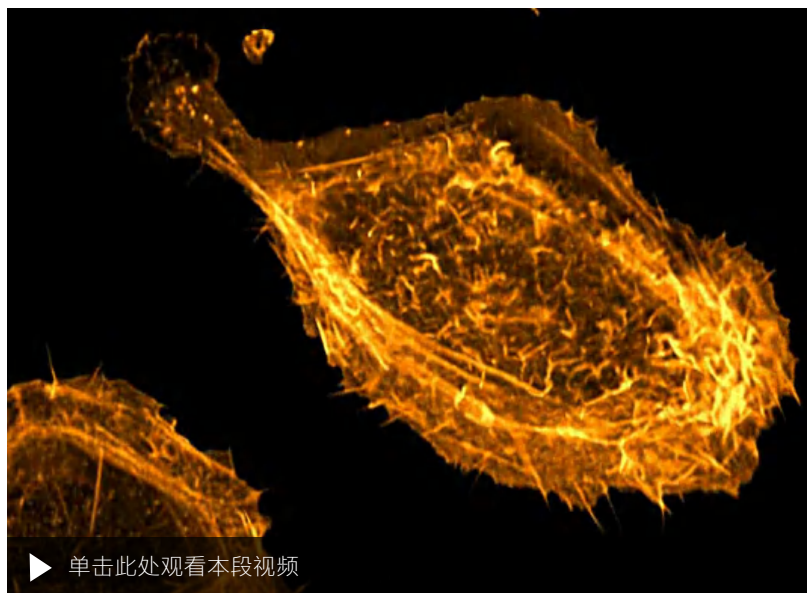
系统

技术参数

售后服务

高速成像与低光毒性的结合

同时兼具两大优势：配备滨松 ORCA-Fusion 相机的 Lattice Lightsheet 7 可在数小时内高速连续成像，清晰呈现有丝分裂等细微过程，不会错过任何细节和一闪而过的事件。

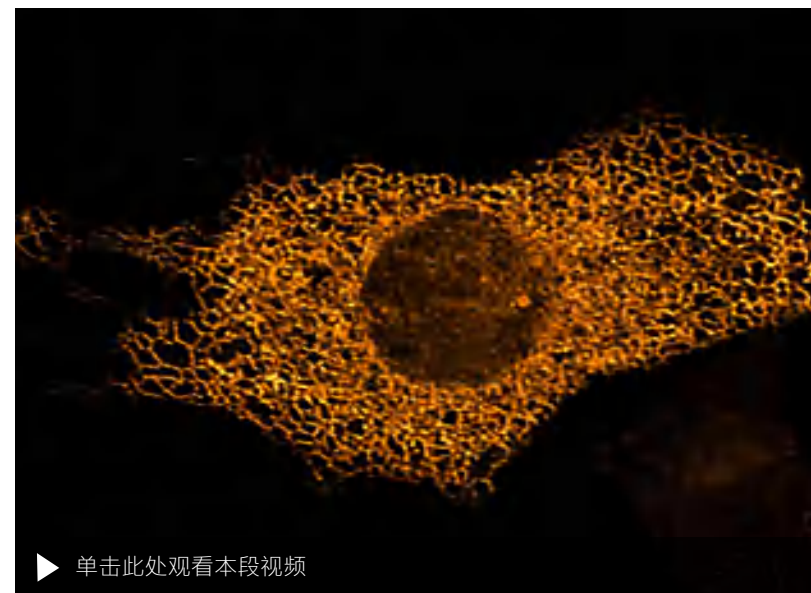


在连续成像过程中，表达 Lifeact-tdTomato 的 U2OS 细胞正在进行有丝分裂。最大强度投影。对细胞连续成像超过 2.5 个小时；每 2.2 秒一个体积（ $113 \times 90 \times 11 \mu\text{m}^3$ ）。共记录了 1,404,000 张图像；4000 个时间点的 351 个体积平面。

新型自发荧光蛋白为实验助力

ER 靶向的 StayGold* 荧光蛋白转染的 COS 7 细胞。StayGold 是一种新型、高亮且光稳定的绿色自发荧光蛋白。该时间序列未显示出光漂白或光毒性迹象。经过 40 分钟的连续成像，可观察到荧光强度并未减弱，因此，对光毒性极其敏感的内质网（ER）脉络的完整性得以完全保留。

* <https://www.nature.com/articles/s41587-022-01278-2>



ER 靶向的 StayGold 荧光蛋白转染的 COS 7 细胞。最大强度投影。以 1 ms 的曝光时间连续记录了 40 分钟。共 802,000 张图像。每 1.1 秒一个体积（ $105 \times 56 \times 14 \mu\text{m}^3$ ）。样品由日本理化学研究所的宫脇敦史提供。

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› 技术参数

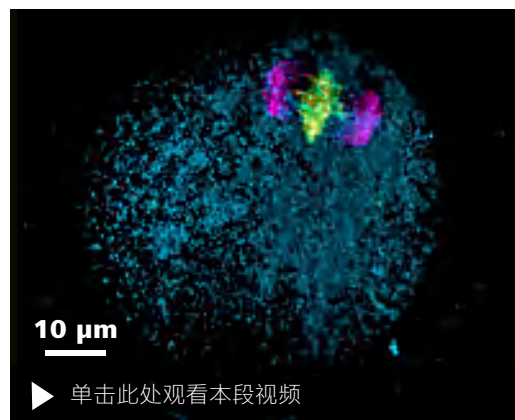
› 售后服务

对初期生命发育进行成像

活卵母细胞的成像特别具有挑战性，因为这个生命的最早阶段非常精密和光敏。晶格层光显微镜是非常好用的工具，可用来观察生命的早期阶段而不干扰其过程。

小鼠中期 II 卵母细胞

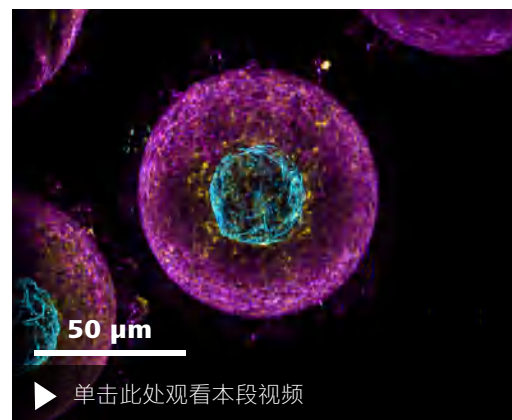
活小鼠卵母细胞停留在中期 II，线粒体（青色）、微管（洋红）和染色体（黄色）染色。



样品由德国哥廷根 MPI 的 C. So 提供

小鼠胚泡卵母细胞

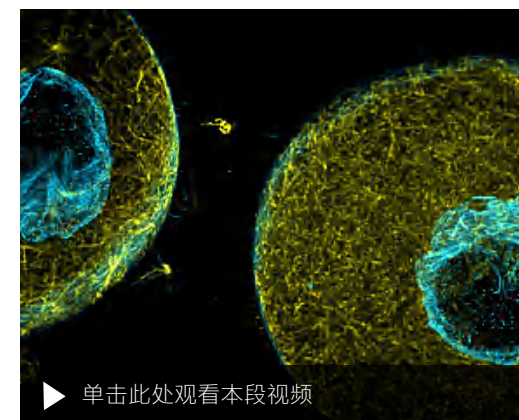
固定的小鼠胚泡卵母细胞，核包膜染色（抗核纤层蛋白、青色），肌动蛋白染色（鬼笔环肽、洋红），和微管染色（抗微管蛋白、黄色）。100 × 1800 晶格层光用于整个卵母细胞的成像。



样品由德国哥廷根 MPI 的 C. So 提供

小鼠胚泡卵母细胞

固定的小鼠胚泡卵母细胞，核包膜染色（抗核纤层蛋白、青色），肌动蛋白染色（鬼笔环肽、洋红），和微管染色（抗微管蛋白、黄色）。15 × 650 晶格层光用于微管和肌动蛋白结构的高分辨率成像。请观看视频中微管的 3D 结构。



样品由德国哥廷根 MPI 的 C. So 提供

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

简介

优势

应用

系统

技术参数

售后服务

对小型模式生物生命发育进行成像

斑马鱼胚胎

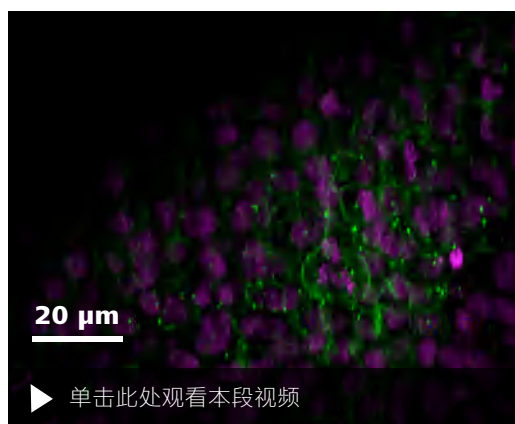
DeltaD-YFP 转基因斑马鱼胚胎 (Liao et al. 2016, Nature Communications)。由含有内源性调控区域的转基因驱动的融合蛋白, 在尾芽和前体节中胚层中表达。信号在细胞皮层中, 以及对应于运输囊泡 (绿色) 的点状物中可见; 细胞核为洋红色。胚胎持续成像 5 分钟; 每 8 秒一个体积 ($150 \times 50 \times 90 \mu\text{m}^3$)。

斑马鱼胚胎

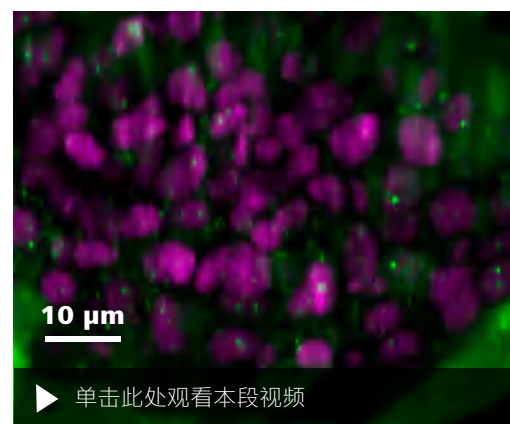
斑马鱼胚胎的高速视频。追踪 mRNA 分子 (绿色) 的容积成像。细胞核显示为洋红色。数据显示为最大强度投影。每 2.5 秒记录一个体积 ($86 \times 80 \times 12 \mu\text{m}^3$)。

斑马鱼胚胎

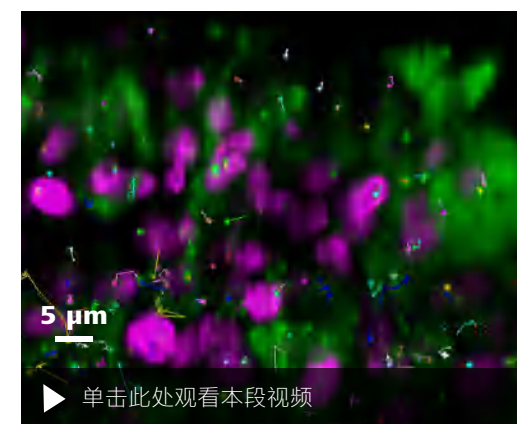
在 arivis Vision4D® 上跟踪运输 mRNA 分子。斑马鱼胚胎的运动首先使用核参考轨迹进行校正。然后对单个 mRNA 分子进行长时间跟踪, 得出速度和方向性等统计结果。



样品由瑞士洛桑联邦理工大学的 A. Oates 教授提供



样品由瑞士洛桑联邦理工大学的 A. Oates 教授提供



样品由瑞士洛桑联邦理工大学的 A. Oates 教授提供

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

简介

优势

应用

系统

技术参数

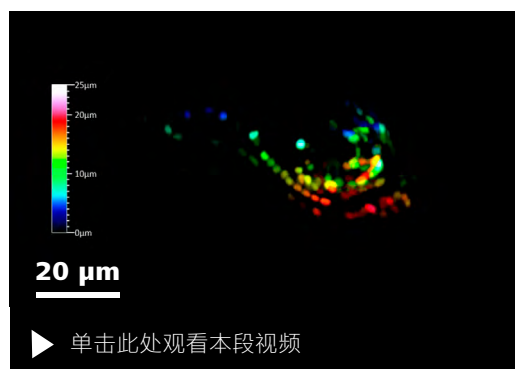
售后服务

对小型模式生物生命发育进行成像

秀丽隐杆线虫胚胎

秀丽隐杆线虫胚胎，细胞核染色。视频展示了胚胎的颜色编码深度投影。对胚胎持续成像 10 多分钟；每 700 毫秒一个体积。

图像体积：115×50×30μm³。共记录了 101,000 张图像；1000 个时间点的 101 个体积平面。

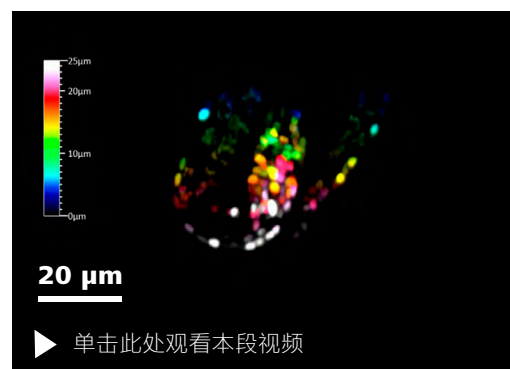


客户样品

秀丽隐杆线虫胚胎

秀丽隐杆线虫胚胎，细胞核染色。视频展示了胚胎的颜色编码深度投影。对胚胎成像 19 小时以上，每隔 5 分钟一个体积，可以对其正常的睡眠 - 觉醒周期进行观察。

图像体积：115×50×30μm³。共记录了 23,836 张图像；236 个时间点的 101 个体积平面。

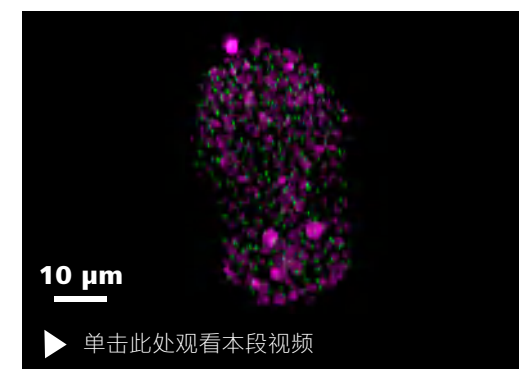


客户样品

秀丽隐杆线虫胚胎

秀丽隐杆线虫胚胎在晚期豆阶段（受精后约 400 分钟）约有 560 个细胞标记的 HIS-58::mCherry（洋红）和中心粒标记的 GFP::SAS-7（绿色）。

有丝分裂中的细胞显示了 HIS-58::mCherry 和中心粒在纺锤极的浓缩信号。



样品由瑞士洛桑联邦理工大学 Göncy Lab 的 N. Kalbfuss 提供

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

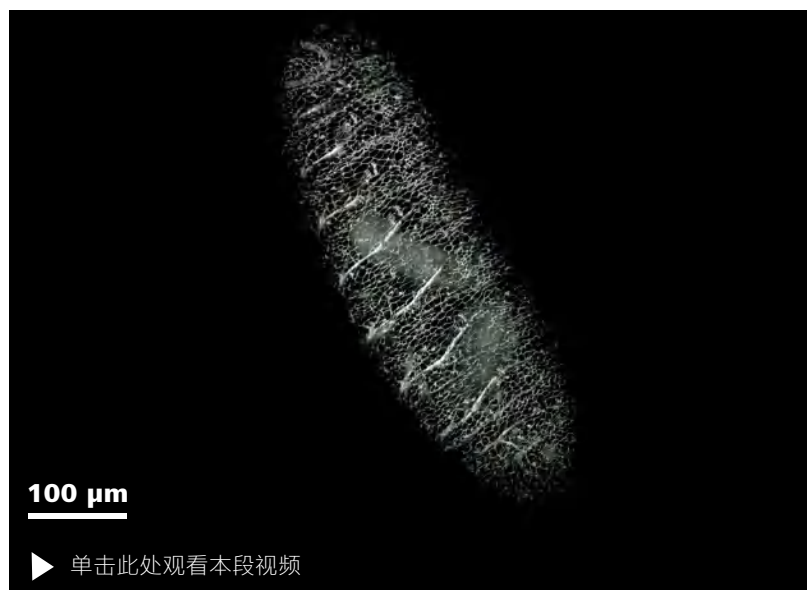
› 技术参数

› 售后服务

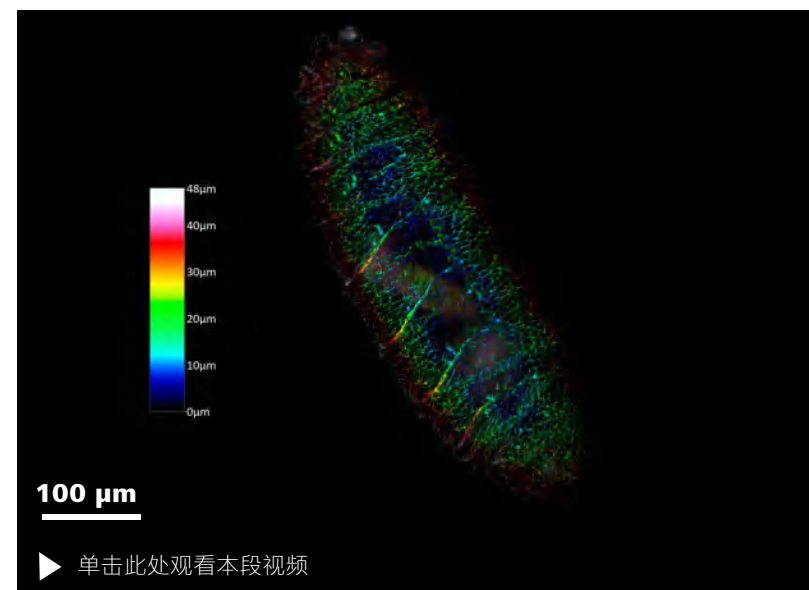
对小型模式生物生命发育进行成像

果蝇胚胎

黑腹果蝇是生物医学研究等许多研究领域的模式生物。有许多转基因变体可供研究人员使用。本段视频显示了一个带有 GFP 标记的果蝇胚胎随着时间推移而移动。共记录了 91,100 张图像；100 个时间点的 911 个体积平面。每 15 秒一个体积；成像时间 25 分钟，成像体积：300 × 455 × 145 μm^3



使用 GFP 标记对果蝇胚胎进行的最大强度投影。



果蝇胚胎

蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› 技术参数

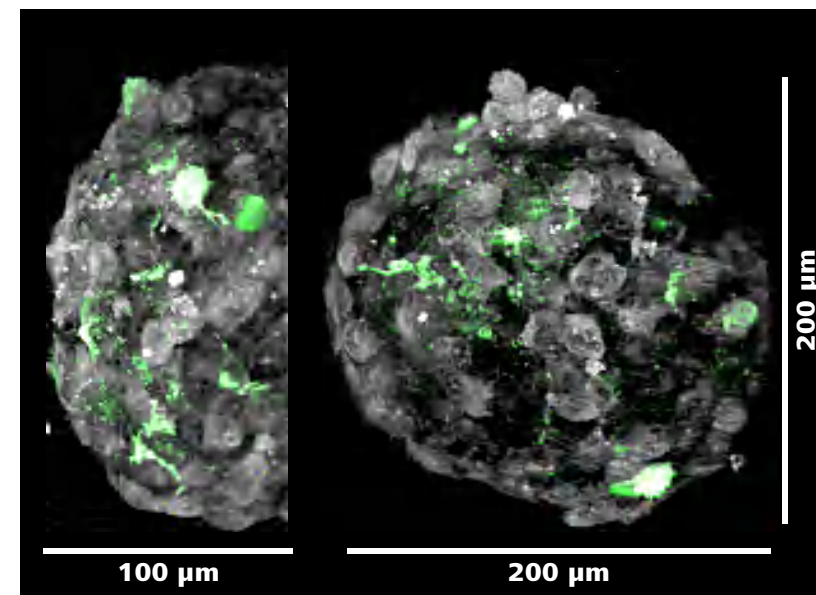
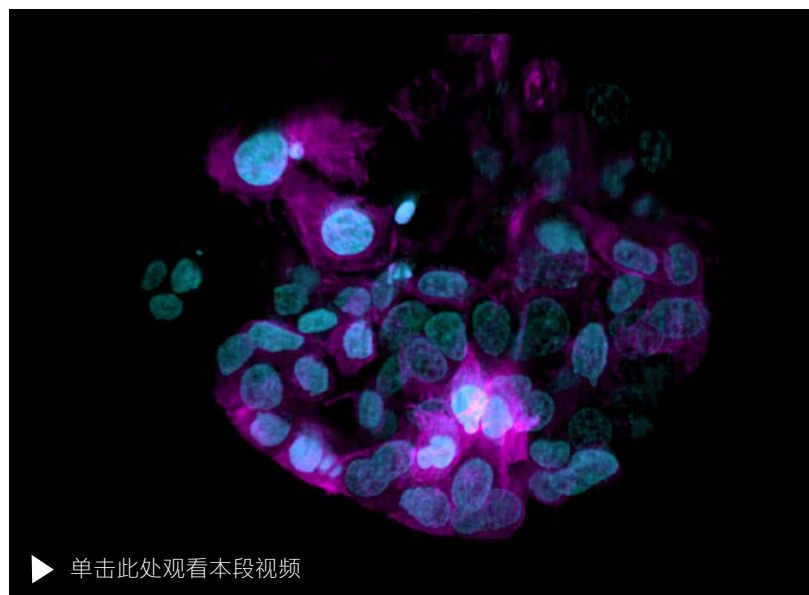
› 售后服务

对发育三维细胞模型进行成像

球状体和类器官是“器官”的体外模型，具有体积更小、更简单且易于培养的特点，因此对于发育生物学家来说是研究器官发育的宝贵工具。与通常仅包含单层细胞的细胞培养不同，球状体 / 类器官中的细胞会形成三维结构，便于在三维细胞模型中进行细胞迁移和分化的检测。通过使用晶格层光显微镜，实现了生物学家对类器官发育和自体组织成像的夙愿。

细胞球体的三维渲染，表达 H2B-mCherry（青色）和 α -Tubulin-mEGFP（洋红色）的细胞组成的球状体。并非所有细胞都被标记。

表达 td-Tomato（绿色）的 U2OS 细胞球状体，用细胞标记染料（白色）对其进行了染色，从而令整个球状体清晰呈现。该球状体直径约为 200 μm ，使用 100 $\times$ 1800 晶格激光片层进行成像。通过在每个细胞顶部记录多次体积扫描，实现球状体成像深度达 100 μm 。



蔡司 Lattice Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

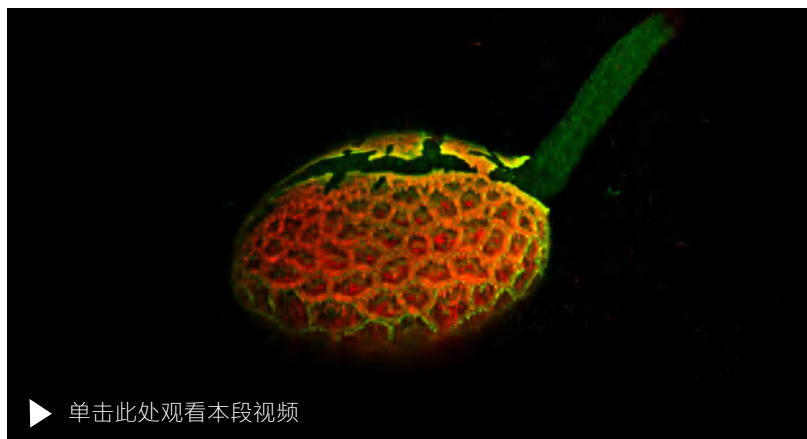
› 售后服务

对发育中的植物和植物种子进行成像

花粉粒

对花粉管中的线粒体（MitoTracker Green，绿色）和溶酶体（Lysotracker Red，红色）进行染色。观察花粉管如何从花粉粒的裂缝中伸出（由于其具有自发荧光，因此可清晰呈现）。

线粒体并未完全延申到花粉管的最顶端，而是在顶端前几微米处停止。使用 arivis Vision4D® 进行数据集渲染。



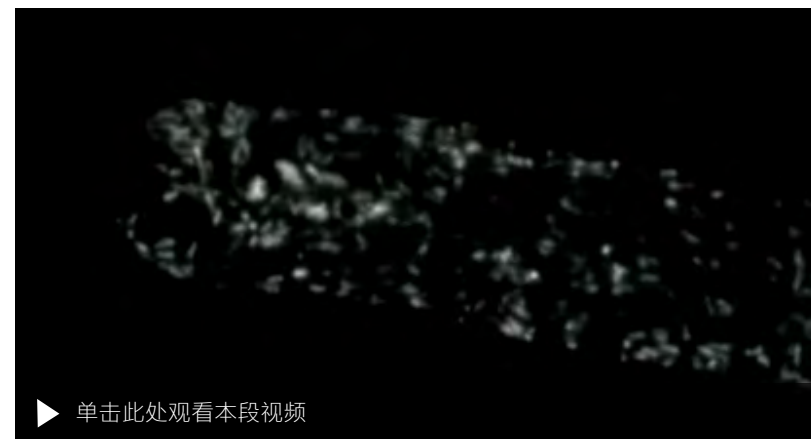
▶ 单击此处观看本段视频

样品由澳大利亚悉尼 UNSW 的 R. Whan 提供

花粉管

观察花粉管内的线粒体动态信息。线粒体在花粉管边缘向尖端移动，在中间向后移动。

在运输过程中，线粒体不断融合和分裂，来进行修复过程，分享和分配生物分子。



▶ 单击此处观看本段视频

样品由澳大利亚悉尼 UNSW 的 R. Whan 提供

灵活多样的组件选择

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统**
- 技术参数
- 售后服务



1 显微镜

- Lattice Lightsheet 7

2 物镜

- 照明: 13.3× / NA 0.4
- 检测: 44.83× / NA 1.0

3 照明

- LED (白色和红色) 用于透射光
- 激光 (488 nm、561 nm、640 nm), 用于反射光和反射荧光

4 相机

- 滨松 ORCA-Fusion (1 个或 2 个)

5 滤片组

相机 1 的发射滤片

- BP 570-620 + LP 655
- BP 495-550 + LP 655
- LBF 405/488/561/642
- ND 滤片
- 空
- BP 495-570
- LP 570

相机 2 的发射滤片

- BP 570-610 IR+
- 空
- BP 495-550 + BP 570-620
- BP 500-550 IR+

次级分光镜

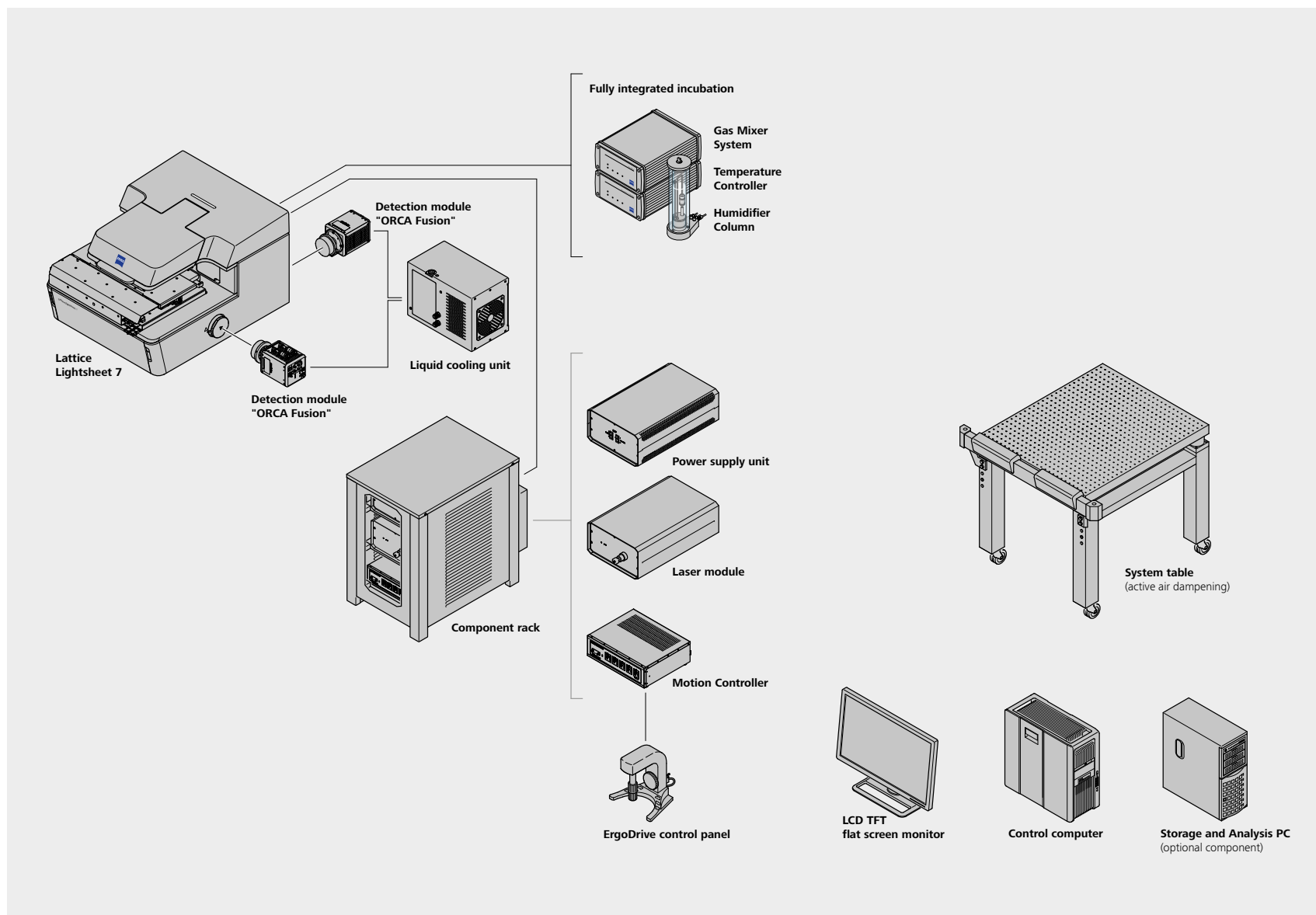
- 分光板
- LP 565
- LP 640
- 空

6 软件

- ZEN 3.6 (blue edition)
- 晶格层光处理模块

蔡司 Lattice Lightsheet 7: 系统概览

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务



技术参数

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数**
- 售后服务

部件	描述
核心光学元件	照明物镜 13.3× / 0.4（与盖玻片呈 30° 角度），带静态相位部件 探测物镜 44.83× / 1.0（与盖玻片呈 60° 角度），带 Alvarez 调节部件 半月形透镜；位于核心光学元件和样品载具盖玻片中间 自动浸没：水，电动分配
照明	透射光：LED（白色为中心和侧面，红色为中心照明），具有斜照明，用于样品定位和概览；无科勒照明，非特定用于高质量成像 反射光和反射荧光：激光（488 nm、561 nm、640 nm）用于光束调节和荧光成像
检测模块	滨松 ORCA-Fusion sCMOS 相机，需要液体冷却；最多两个相机接口（右侧接口：相机 1，后侧接口：相机 2） 像素尺寸：6.5 μm；最大像素格式：2048 × 2048（420 万像素）；位深：16 位；QE：高达 80 %
图像采集速度	体积：3 Vol / 秒 @ 300 μm × 50 μm × 20 μm 平面：400 帧 / 秒 @ 300 μm × 20 μm 多达 3 种颜色的快速排序（单帧式或堆叠式切换）
激光片层	使用柱面镜和空间光调制器（SLM）进行光束整形 预定义的 Sinc3 光束，长度 [μm] × 厚度 [nm]： ■ 15 × 550（带旁瓣）& 15 × 650（不带旁瓣） ■ 30 × 700（带旁瓣）& 30 × 1000（不带旁瓣） ■ 100 × 1400（带旁瓣）& 100 × 1800（不带旁瓣）
浸液与培养介质	专用于水性介质的样品载具与光学器件（n _d = 1.33）
适用样品容器	标准玻璃底细胞培养皿和多孔板（玻璃 1.5；0.15 mm – 19 mm）；裙高 < 0.5 mm
样品夹	■ 培养皿 35：用于 35 mm 细胞培养皿 ■ 培养皿 35...40：用于 35–40 mm 细胞培养皿 ■ 玻片：用于玻片 26 mm × 76 mm；也适用于多孔玻璃底玻片 26 mm × 76 mm ■ 腔室玻片：用于 LabTekR 样品室 25 mm × 57 mm，也适用于多孔玻璃底玻片 25 mm × 57 mm ■ 多孔板：用于多孔微孔板 85.48 mm × 127.76 mm
分辨率（x y z）	激光片层选择（从 6 个预定义的片层中选择） 偏斜校正：330 nm × 330 nm × 500–1000 nm； 带 DCV 的偏斜校正：290 nm × 290 nm × 450 nm–900 nm（z-res. = 激光片层厚度，如果 ≤ 1000 nm）
体素大小（x y z）	■ 偏斜图像：145 nm × 步进大小 × 145 nm ■ 偏斜校正图像：145 nm × 步进大小 / 2 × 145 nm ■ 盖玻片转换图像：145 nm × 145 nm × 145 nm ■ 奈奎斯特采样步进大小：200 nm
深度成像	最高至 200 μm
观察视野（FOV）	x: 300 μm；y: 由扫描范围定义
检测光谱范围	490 nm – 740 nm

技术参数

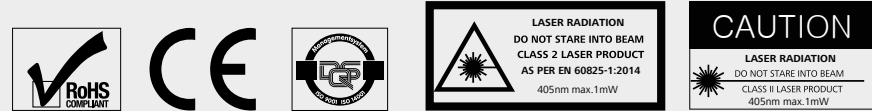
- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

部件	描述		
滤片组	相机 1 的发射滤片 ■ BP 570-620 + LP 655 ■ BP 495-550 + LP 655 ■ LBF 405/488/561/642 ■ ND 滤片 ■ 空 ■ BP 495-570 ■ LP 570	相机 2 的发射滤片 ■ BP 570-610 IR+ ■ 空 ■ BP 495-550 + BP 570-620 ■ BP 500-550 IR+	次级分光镜 ■ 分光板 ■ LP 565 ■ LP 640 ■ 空
系统电脑 / 工作站	HP Z6 G4 Rev2 工作站 芯片组: Intel C622 内存: 最大 192 GB RAM SSD: 1× 512 GB M.2 NVMe (适用于页面文件和操作系统); 1× MTE662T2 M.2 PCIe NVMe 2 TB 硬盘驱动器: 2× 6 TB SATA 7,200 rpm (配置为 6 TB RAID 10 硬盘驱动器); 从 6 TB (RAID 10) 扩容至 12 TB (RAID 10) 处理器: Intel® Xeon® Gold 6234 (3.2 GHz, 24.75 MB 缓存, 8 核) 显卡: NVIDIA Quadro RTX6000 24 GB DB 网络适配器: 2× 10 GbE RJ45 (hp Z6); 附加网络适配器 2× 10 GbE RJ45 (hp Z6), 如用于连接存储系统 操作系统: Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC 嵌入式 x64		
存储与数据分析电脑	CPU: Intel P XEON E5-2620V3 2.4 GHz LGA2011 L3 25 MB 盒装 显卡: NVIDIA Quadro RTX6000 24 GB DP 内存: 含 64 GB (4× 16 GB), 最大 256 GB RAM; 内存插槽: 16× DIMM 插槽 硬盘驱动器: 6× HDD 12 TB, RAID 5 配置为 55 TB 数据存储容量; 2× 固态驱动器 240 GB, 适用于页面文件和操作系统 主板上的 10 Gbit 以太网以及连接至电脑的 10 GbE 电缆, 用于系统控制 (高速数据流) 网络适配器: LAN: 2× 10 GbE 5× USB 3.0, 4× USB 2.0 端口 操作系统: Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC		
显示器	TFT 27" HP Z27n G2 (68 cm) TFT 32" HP Dream color Z32x (80 cm) TFT 37.5" HP Z38c (95 cm)		
触发器	通过 BNC 接头输出触发信号。3.3 V 的高电平 (高电平的标称值: > 3.2 V < 4.0 V, 低电平的标称值: 0 V ± 4 V)。 最小工作电阻为 5 kΩ。		
数据采集速率	配有 Lattice Lightsheet 7 专用存储模块, 速率最高可达 800 Mbit/s		
软件处理	Lattice Lightsheet 7 处理 (去卷积、偏斜校正、盖玻片转换) 3DxL, 3DxL Plus (可选配), arivis Vision4D® (可选配) 同步和批量数据处理		
软件图像采集	多维成像 (时间序列、多点、拼图); 可多维组合 激光片层选择 (从 6 个预定义的片层中选择) 自动浸没 环境控制 (温度、CO ₂ 和湿度; 可选 O ₂ , 通过控制 N ₂ 实现)		

技术参数

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数**
- 售后服务

显微镜		独立密封箱式系统、密封式、一站式解决方案、激光器安全套件、无目镜、倒置	
物理尺寸		近似体积: 宽 × 深 × 高	约重
Lightsheet 7 主系统模块		600 mm × 425 mm × 380 mm	48 kg
组件机架（装有激光模块、电源装置和样品台移动控制器）		550 mm × 740 mm × 600 mm	56 kg
Lattice Lightsheet 7 主系统模块工作台，可水平调节		900 mm × 750 mm × 830 mm	130 kg
培养装置			
加热系统		样品室加热（无制冷） 温度：环境温度为 42 °C ± 0.1 °C；加热温度最高为 1.5 °C / 分钟，冷却温度最高为 1.0 °C / 分钟	
气体混合系统		需压缩空气、CO ₂ (和 N ₂) 供气，浓度可调	CO ₂ : 0 % 至 15 % ±0.35 % O ₂ : 1 % 至 21 % ±0.20 % 湿度：20 %–99 % ±2.50 %
载物台		配有步进电机的五轴多坐标载物台	规格参数: x / y / z / 轴倾角（R _{xz} /R _{yz} ）（归位后）
行程范围		72 mm / 108 mm / 1.5 mm / ±5°	
重复性		1 μm / 1 μm / 0.5 μm / 3 弧分	
最小步进		200 nm / 200 nm / 200 nm / 3 弧分	
激光模块			
激光等级		所有激光均为 3B 级 安装系统作为一个整体达到激光等级 2	
激光波长、类型与功率（功率：光纤前）		激光射线	输出功率（光瞳中）
		类型	
		488 nm	10 mW (2 mW)
		561 nm	10 mW (2 mW)
		640 nm	5 mW (1 mW)



技术参数

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数**
- 售后服务

环境条件			
操作	允许环境温度（规定性能）	22 °C ± 1 °C	
	允许环境温度（性能降低）	15 °C 至 30 °C	
	允许相对空气湿度（无凝结）	30 °C 时, < 65 %	
	安装地点的最高海拔	最大 2000 m	
预热时间	60 分钟	高精度和 / 或长时间测量时≥ 3 h	
振动	操作符合振动等级 C。VC-C，频带范围 8 – 80 Hz 的振幅为 RMS12.5 µm/s（RMS = 均方根），符合 ISO 10811 标准。		
电气设备与电源			
主电压		220 V AC - 240 V AC (±10 %)	100 V AC - 125 V AC (±10 %)
电源频率		50 - 60 Hz	50 - 60 Hz
Lattice Lightsheet 7 系统	最大电流	单相 4.5 A	单相 9 A
	功耗	最大 800 VA	最大 800 VA
数据分析电脑	功耗	最大 400 VA	最大 400 VA
保护等级 / 保护类型	I / IP 20		
过压类别	II		
电磁兼容性检查	符合 DIN EN 61326-1 (10/2006) 标准		
辐射干扰	符合 CISPR 11/DIN EN 55011 (05/2010) 标准		
热损耗			
Lattice Lightsheet 7 系统（包含激光器与配件）	700 W		
数据分析电脑	350 W		
Lattice Lightsheet 7 的专利	US6037583、US6392796、US7554725、US7787179、US8214561、EP1576404		

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务**

蔡司服务部门，时刻为您提供支持

深知蔡司显微镜系统是您重要的工具之一，蔡司品牌以及我们超过 170 年的经验将保障您的显微镜长期可靠运行。我们将在您安装显微镜前后持续为您提供高质量的服务与支持。蔡司高水平专家团队将确保您的显微镜随时可用。

采购

- 实验室规划 & 施工现场管理
- 现场检查 & 环境分析
- GMP 认证 IQ/OQ
- 安装 & 交付
- IT 集成支持
- 启动培训

运维

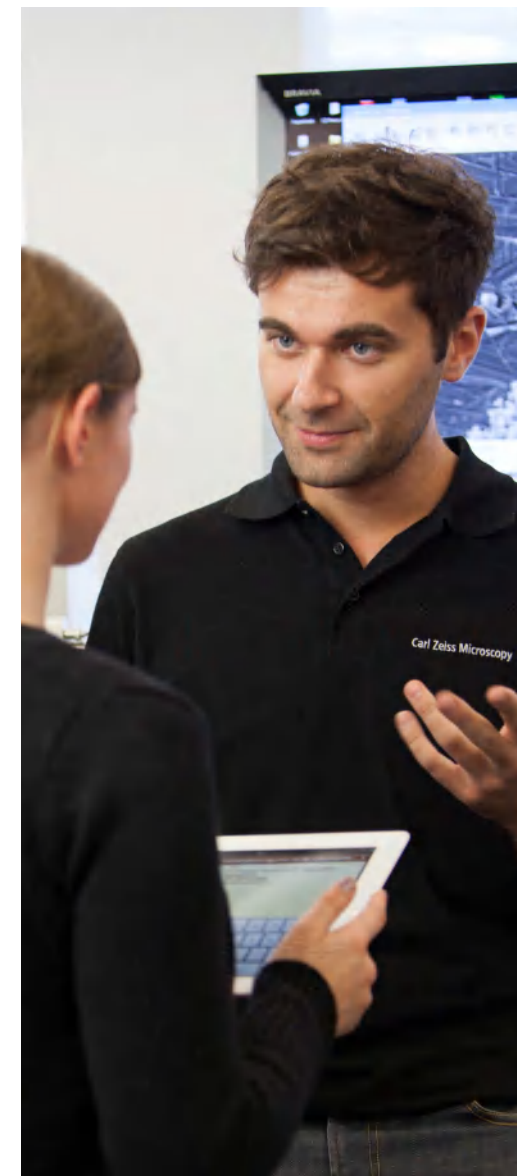
- 预测性服务远程监控
 - 检查 & 预防性维护
 - 软件维护协议
 - 运维 & 应用培训
- 致电专家 & 远程支持
 - 维保服务协议
 - 计量校准
 - 仪器搬迁
 - 耗材
 - 维修

新投资

- 退役
- 折价贴换

改装

- 定制工程
 - 升级 & 现代化
- 通过 APFER 定制工作流程



请注意：服务的可用性取决于产品系列和所在地区

>> www.zeiss.com/microservice



蔡司显微镜



Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/lattice-lightsheet

卡尔蔡司（上海）管理有限公司
200131 上海，中国
E-mail: info.microscopy.cn@zeiss.com
全国免费服务热线：4006800720

上海办：(021) 20821188
北京办：(010) 85174188
广州办：(020) 37197558
成都办：(028) 62726777