

# 激光片层扫描显微系统，用于活体和透明化样品的多视角成像



蔡司 **Lightsheet 7**

[zeiss.com/lightsheet](https://zeiss.com/lightsheet)



Seeing beyond

# 蔡司 Lightsheet 7: 活体和透明化样品的多视角成像

- 简介

- 优势

- 应用

- 系统

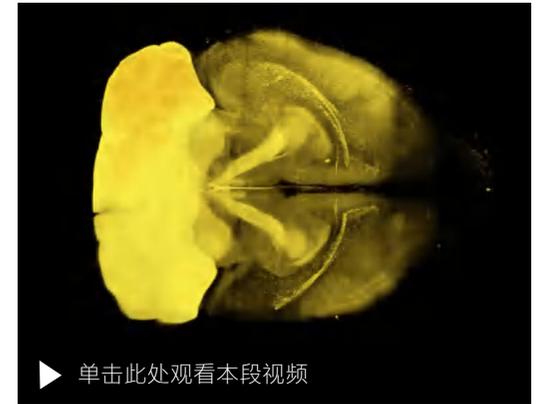
- 技术参数

- 售后服务

## 灵活、坚固耐用、便于操作

生命科学研究可能会对您的成像能力提出很高的要求，有时甚至需要您对整个活体模式生物、组织或细胞的发育过程进行成像。由于采用独特的照明原理，激光片层扫描显微系统 (Light sheet fluorescence microscope, 简称 Lightsheet) 非常适合对此类样品进行快速而柔和的成像。Lightsheet 7 具备良好的稳定性，远胜以往显微镜的低光毒性让您能够在较长时间内观察活体样品，甚至达到数天。

另外，您还可以利用此项技术以亚细胞分辨率对大尺寸透明化样品进行完整成像。利用专用的光学器件、样品室、样品夹增强 Lightsheet 7 的性能，以准确地匹配您所选择的透明化方法的折射率，然后，对您的大样品（甚至整个鼠脑）进行成像。这些灵活的特性均来自于蔡司成熟且稳定的箱式光片设计。



利用 CLARITY 方法透明化的鼠脑，在 EasyIndex 中完成最终成像。标记：表达 PV-tdtomato 的整个大脑的中间神经元以及小脑中的浦肯野细胞。图像体积：11 × 20 × 8.9 mm。样品由美国剑桥市哈佛大学的 E. Diel 和 D. Richardson 提供。

# 蔡司 Lightsheet 7: 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

## 透明化样品成像

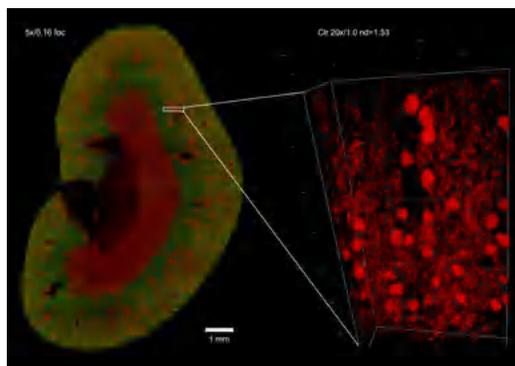
您所选择的透明化方法将取决于您要成像的组织类型、您的荧光标记物以及样品本身的大小。Lightsheet 7 设计用于匹配所有这些不同的条件。现在，您可以在几乎所有透明化溶液中，对折射率在 1.33 至 1.58 之间，最大尺寸为 2 cm 的样品进行成像。稳定的一站式 Lightsheet 7 成像系统，即可让您以亚细胞分辨率获取整个样品的图像和数据。无论是透明化的类器官、细胞团、器官、脑还是其它样品，Lightsheet 7 显微镜都是您实现快速柔和 Lightsheet 成像的理想之选。

## 获得更好的图像质量和稳定性

操作便捷的 Lightsheet 7，可以让您的 Lightsheet 成像更进一步，应对更广泛的应用，并获得更好的图像。新设计的光学器件和样品室让您能够根据需要调整折射率。全新样品夹令安装较大的样品变得简单。智能软件工具帮助您调整各种成像参数，如光片和样品位置、正确的缩放设置、拼图和多点以及数据处理参数。所有这些全新功能均与产生照明光片的蔡司柱面透镜和激光扫描的可靠组合密切相关。Lightsheet 7 还配备获得专利的 Pivot Scan 扫描技术，以得到更好的图像质量和无伪影的光学切片。

## 观察真实生命活动——快速而灵敏

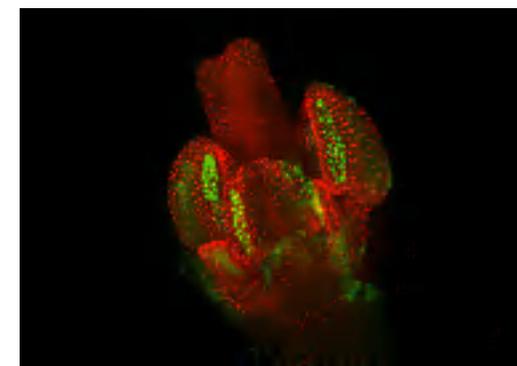
现在，Lightsheet 7 以 pco.edge sCMOS 检测器的高光子转换效率为特点，让您能够在较低的照明下就能观察快速变化的过程。您将能够获得样品的真实生活视图，而不会令激发光对它们的生理造成负面影响。对于垂直定向样品和较高的帧率，应选择 CMOS 检测器 AxioCam 702。特殊的样品室可以提供加热、冷却和 CO<sub>2</sub>，从而为您的实验维持合适的环境。它还配备多视角和触发选项，以控制外部设备。几乎任意范围内，Lightsheet 7 是您实时观察生物体生命过程的理想系统。



使用 iDISCO 方法进行透明化处理的小鼠肾脏，在肉桂酸乙酯中用成像物镜 5×/0.16 f<sub>oc</sub> 和 Clr 20×/1.0 nd=1.53 (浸入式) 进行成像。红色: DyLight 594 标记的血管和肾小球。绿色: 组织解剖结构的自发荧光。样品由丹麦 Gubra 公司的 U. Roostalu 提供。



蔡司 Lightsheet 7 的专用光学器件让您在面对多样化的应用时都能得到令人满意的高质量图像。



拟南芥发育。红色: 体细胞核中的 H2B, mRuby 标记。绿色: 性母细胞中的 ASY1, eYFP 标记。由捷克共和国布尔诺马萨里克大学中欧技术研究院 (CEITEC) 的 S. Valuchova, P. Mikulkova 和 K. Riha 提供。

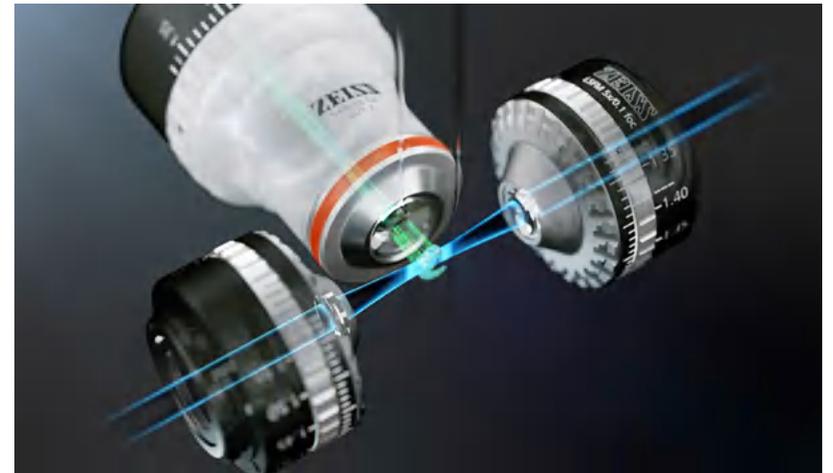
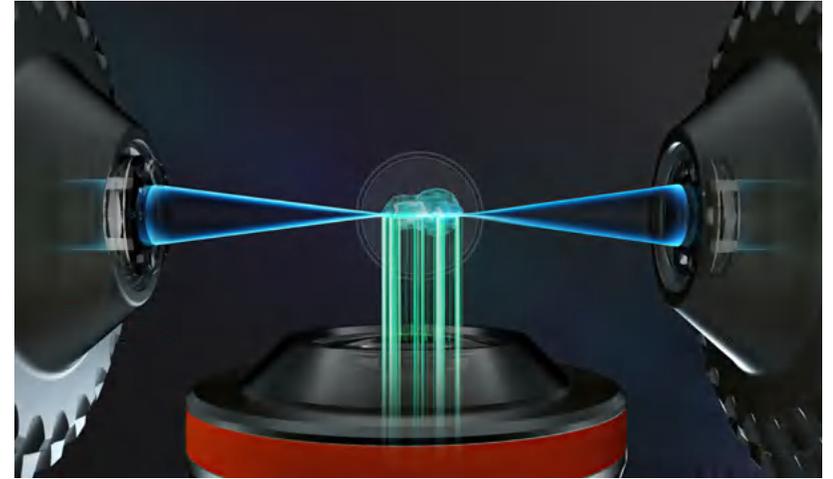
# 洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## 更高光子效率、更快速度、更大样品规格

激光片层扫描显微系统 (Light sheet fluorescence microscope, 简称 Lightsheet) 将荧光激发与检测分成两个独立的光路, 检测轴线与照明轴线垂直。也就是说, 您可以同时照亮样品内部很薄的一个层面, 只激发这一层面的荧光, 从而产生一个内源性的光学切面。不需要针孔或者特殊的图像处理。来自于焦平面的荧光通过相机靶面一次成像, 而不是像共聚焦或者其它激光扫描显微镜那样逐点成像。与其它显微镜技术相比, 基于相机靶面检测器的并行图像采集更快速, 且所需的激发光强更小。总而言之, Lightsheet 将光学切面效果与焦平面图像的并行采集两者结合。令三维成像极其快速, 且大大提高了光效率。

将检测光学器件从照明光学器件中分离出来, 这样就能利用低数值孔径的专用透镜进行荧光激发, 而不会损失检测图像的分辨率和灵敏度。这使得 Lightsheet 成为毫米级样品成像的理想选择, 例如, 正在发育的生物体或者大尺寸透明化组织样品。



# 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

## 获得专利的 Pivot Scanner 提供均匀照明

当激光照明光层穿过样品时，一些诸如原子核的样品结构会吸收或散射激发光。如图 1 所示，这会沿着照明轴投射阴影。该效果会发生在所有的荧光显微镜中，但在激光片层扫描显微系统中，因照明轴与观察轴垂直，所以效果更为明显。

在 Lightsheet 7 中，专利的 Pivot Scanner 技术可以在图像采集时向上和向下改变光片的角度。如图 2 所示，通过更改照明角度，阴影将以不同的方向投射，激发光也将到达不透明结构后面的区域。这款获得专利的 Pivot Scanner 非常适合用于采集无伪影图像并改善下游处理和分析步骤。从源头开始处理伪影始终都是更好的做法。

图 1：未装配 Pivot Scanner

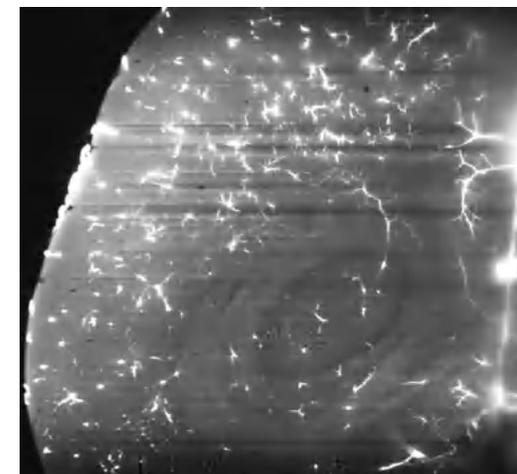
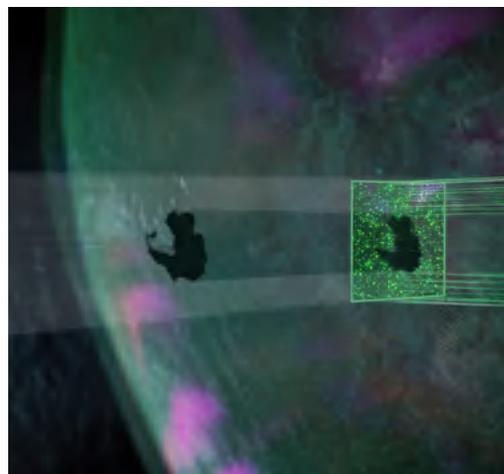
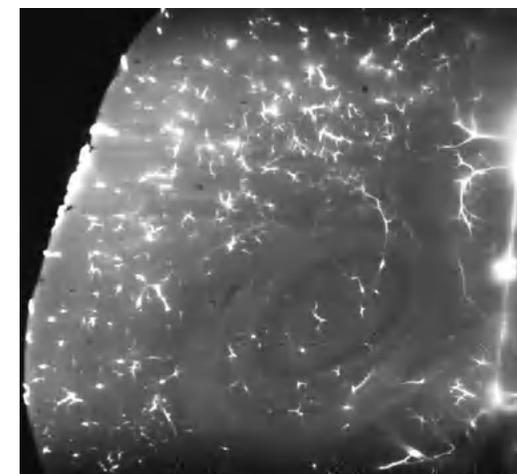
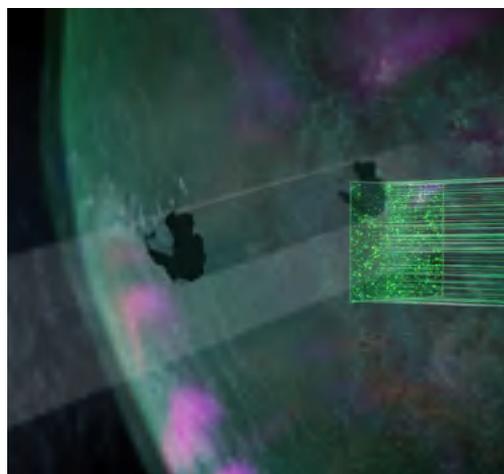


图 2：装配 Pivot Scanner



## 拓展您的应用

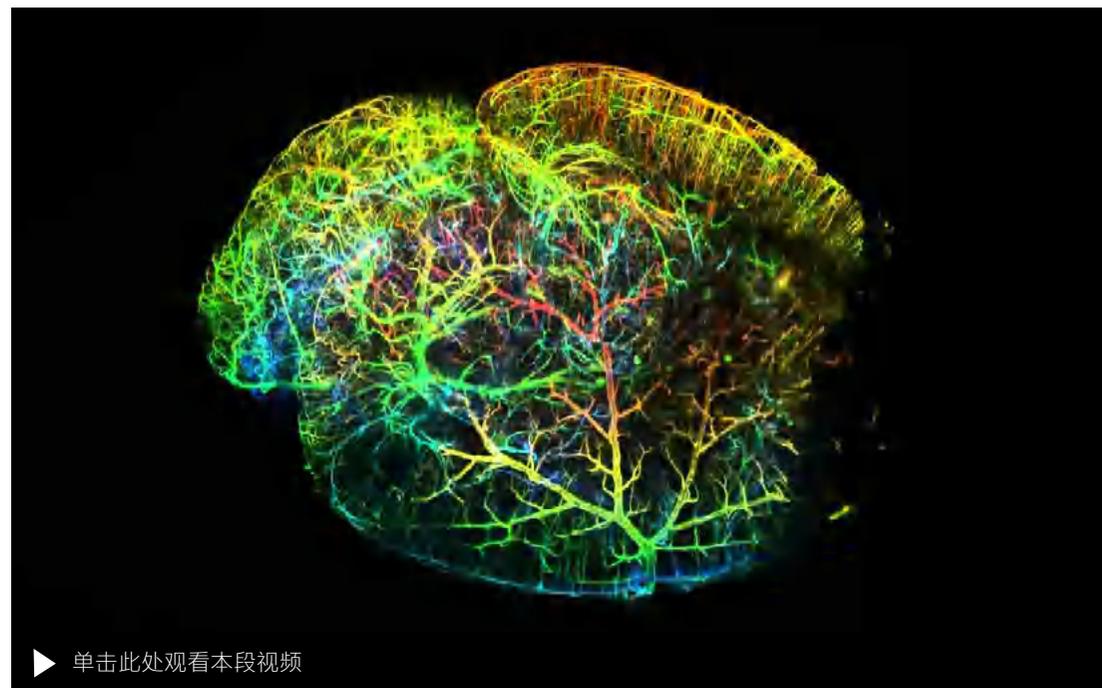
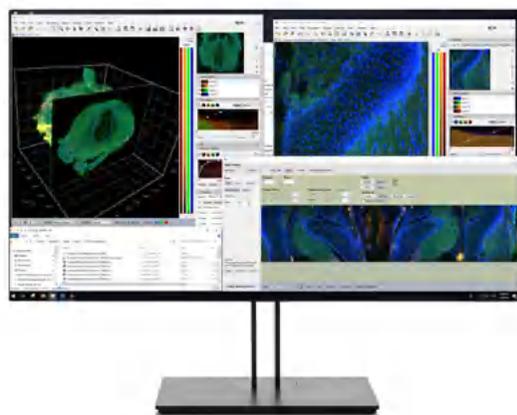
- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

### 图像大数据处理与分析

您的 Lightsheet 7 利用 ZEN (blue edition) 成像软件进行数据处理，该平台丰富的图像处理功能组合的优势。这包括蔡司多视角重建算法、去卷积、双面照明图像采集融合以及许多其它优势。借助于 ZEN (blue edition)，您还可以轻松处理拼接的图像数据。

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<sup>®</sup>，从而为您带来处理功能的附加优势，如拼图 (advanced stitching)、通道移位 (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可视化 and 量化数据。arivis Vision4D<sup>®</sup> 是一种模块化软件解决方案，

不依赖于可用的内存，可处理几乎所有规格的多通道 2D、3D 和 4D 图像。您的 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<sup>®</sup> 都可以不受任何限制地处理它们。



▶ 单击此处观看本段视频

## 拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

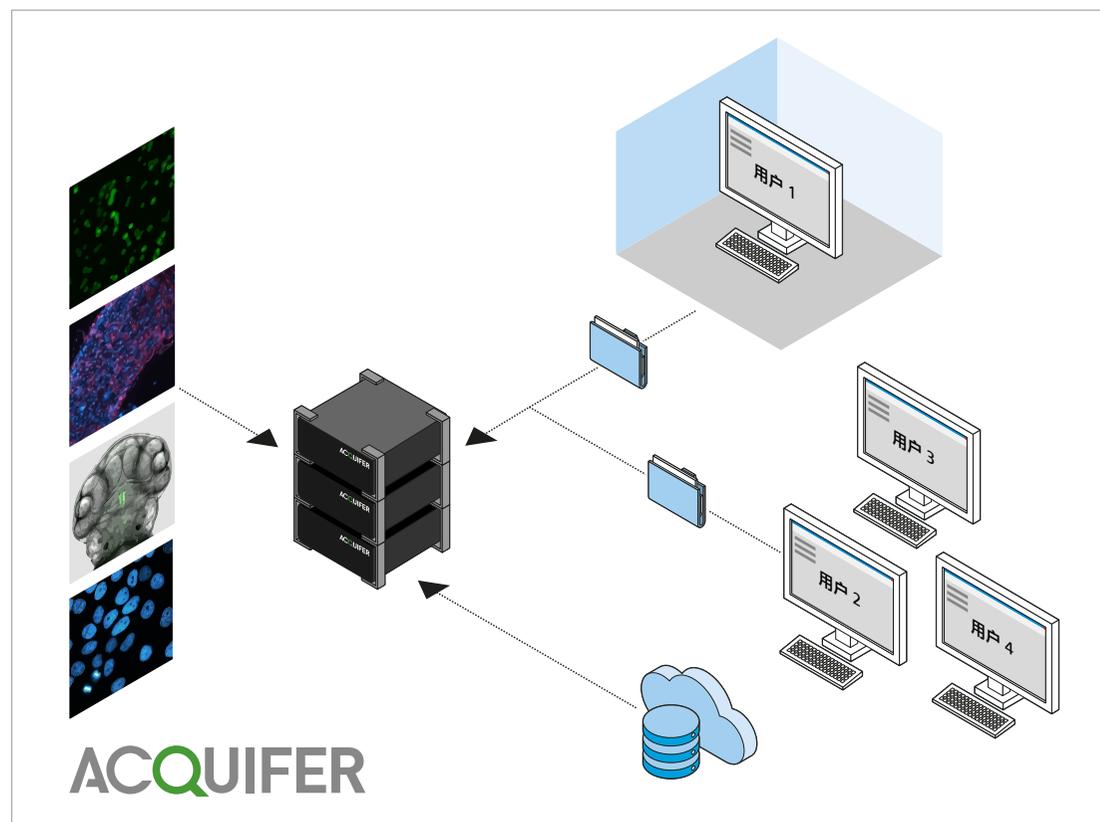
› 系统

› 技术参数

› 售后服务

### 大数据存储与处理

由于激光片层扫描显微系统 (Light sheet fluorescence microscope, 简称 Lightsheet) 可以对大型 3D 样品进行非常长时间的序列成像, 它也能在很短的时间内生成大数据集。因此, 我们通常会建议您在实验室中建立此技术时检查您的数据存储以及数据处理管道。在根据所用的显微镜对存储和计算硬件进行配置和调整时, 它们的工作效果更好。重要的是将采集的图像直接存储到安全、快速的区域, 您可以在那里管理它们, 而无需耗时或昂贵的复制过程。特别是, 云服务无法处理激光片层扫描和其它显微技术这样的数据, 因而, 内部部署解决方案变得必不可少。您的 Lightsheet 7 配备有它自己的蔡司存储和分析电脑, 36 TB 存储空间和计算机硬件足够应付小型实验室的需求。对于较大型的实验室 (包括中心实验室和多用户环境), 您可以采用 Lightsheet 7 与 ACQUIFER HIVE 数据平台相辅助的形式。这种基于 Windows 的一体化解决方案易于使用, 网络连接和电池都已内置。事实证明, 它非常适合蔡司 Lightsheet 解决方案。它的基本单元是一个 50 TB 存储块, 带有一个直接连接的处理单元并通过 10 Gbit 网线与显微镜系统连接。如有需要, 您可以轻松地对其进行扩展或升级。



## 拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

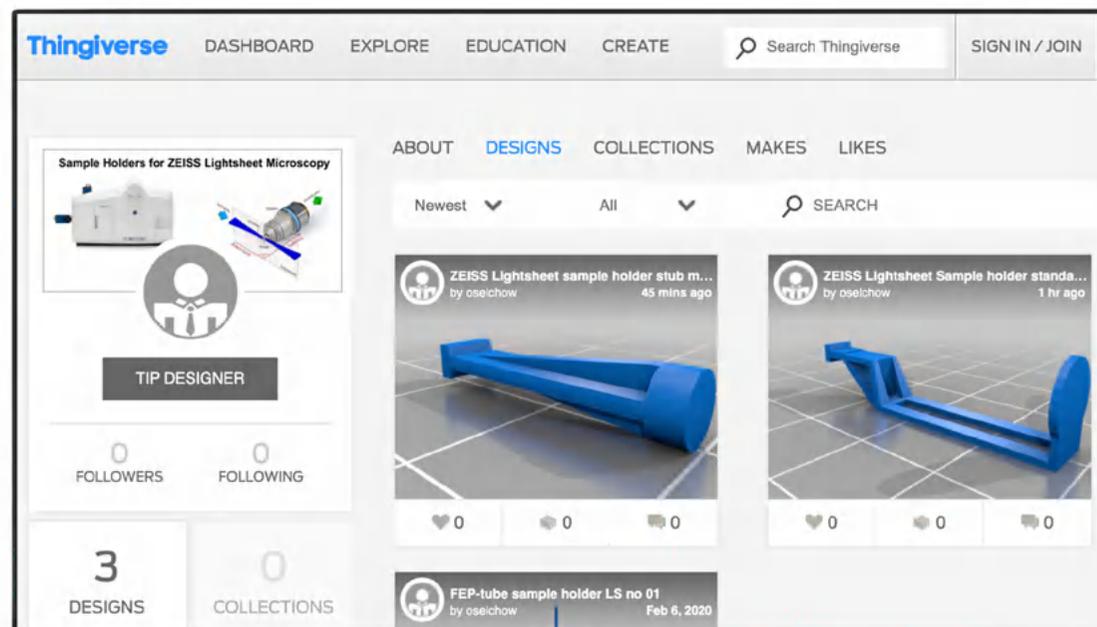
› 技术参数

› 售后服务

### 灵活的样品夹设计

对您的 Lightsheet 成像而言，定制设计的样品夹可能十分有用。您的 Lightsheet 7 实际上是围绕您的样品而构建的，设计的样品夹可最大程度地支持您的实验目的。Lightsheet 7 的全新智能样品夹能够根据您要处理的样品快速地更换每个样品夹的前端。此界面支持您自己的样品夹定制设计、机械加工与 3D 打印。

请访问 [www.zeiss.com/sampleholder](http://www.zeiss.com/sampleholder) 查看各种技巧和提示，并讨论和下载适用于您实验所需的定制样品夹。



## 拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

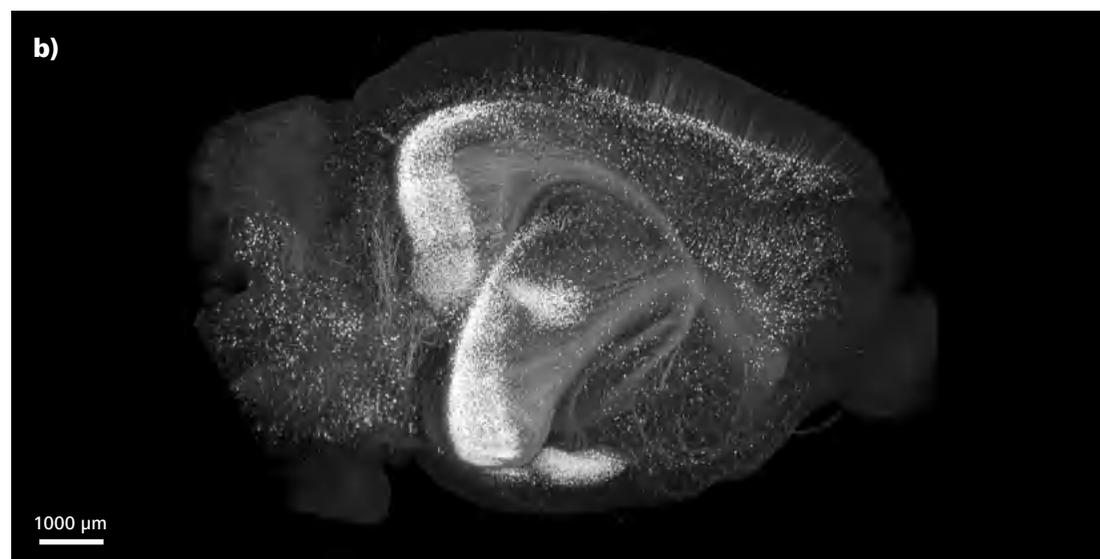
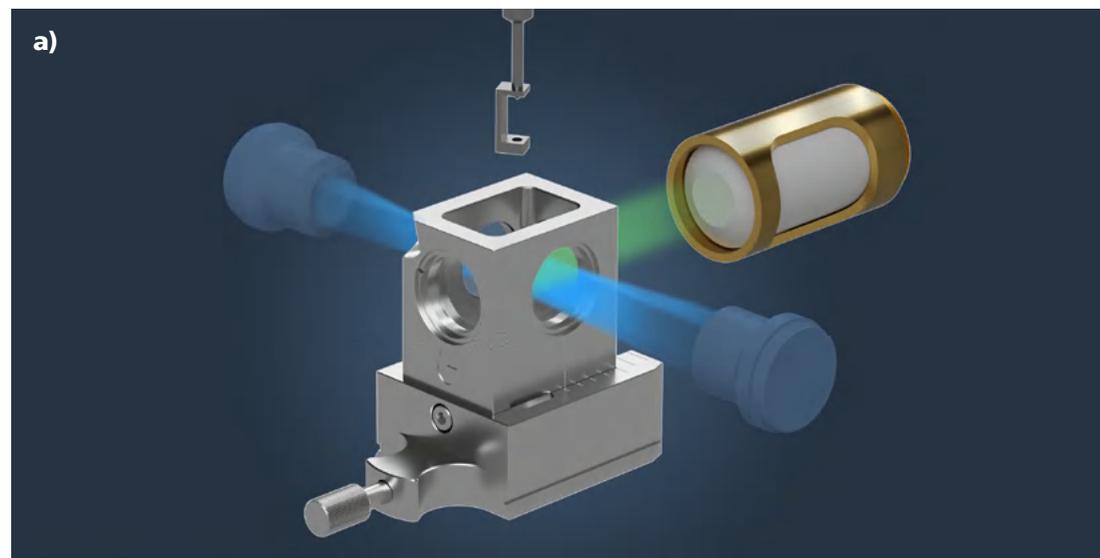
### 介观成像

为了让您的 Lightsheet 7 兼容较大的样品与低倍率成像，您可以利用 Translucence Biosystems 的介观尺度成像系统来扩展您的系统。它由三部分组成：成像室、样品夹以及安全环 / 物镜适配器。现在，您可以使用 Lightsheet 7 的优质光学器件对体积范围在  $3.5 \text{ cm}^3$  内的样品进行介观尺度组织成像。激光片层照明原理使您能够使用宽场低倍率物镜采集优质图像，而您所使用的时间仅为采用其它方式所用时间的一小部分。例如，使用 Fluar 2.5×/0.12 物镜，您可以在不到 40 分钟的时间内以  $1.8 \times 1.8 \times 12 \mu\text{m}$  的体素尺寸对整个鼠脑进行成像。



a) 在 Lightsheet 7 上安装的介观尺度成像系统的示意图。

b) 用改良的 *iDISCO* 方法对 *Thy1-EGFP* 标记的鼠脑进行透明化处理，在高折射率溶液 ( $RI=1.56$ ) 中用 Fluar 2.5×/0.12 物镜进行成像由美国加州大学欧文分校的 S. Gandhi 和 Translucence Biosystems 公司提供。



# 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。Lightsheet 7 可以实现高速三维结构成像。它以一种更温和的方法，观察模式生物的完整胚胎发育以及监控样品内部较快速的生理过程。此外，Lightsheet 7 应用广泛且使用简单，可以对各种透明化样品进行三维结构成像。

典型样品、典型应用	任务
<b>发育生物学与系统生物学中的形态发育和胚胎形成</b>	对胚胎发育过程中的基因表达、细胞生成和迁移、器官形成的时间空间模式进行荧光成像。 非常适用于发育生物学中多种生物的研究，为您提供完整的样品成像，如黑腹果蝇、斑马鱼、线虫等。
<b>器官发育与细胞动力学</b>	胚胎和小型生物中细胞动态过程的快速成像（细胞迁移、心脏发育、血流、血管发育、神经发育及钙成像）
<b>三维细胞培养</b>	三维细胞培养、细胞团和囊肿、组织培养、器官型培养的实时成像。 诸如细胞迁移、表达模式及细胞增殖的分析。
<b>植物</b>	发育过程和生理测量
<b>海洋生物成像</b>	海洋生物荧光成像（例如：海鞘、鱿鱼、浮游生物及扁形虫）
<b>大型（毫米级）固定样品结构成像</b>	固定样品的精细三维结构荧光成像（例如：小鼠早期胚胎，斑马鱼与青鲑鱼及组织）
<b>透明化样品成像</b>	荧光标记的透明化固定样品成像（组织切片、鼠脑、胚胎、器官、细胞团和活组织切片），适用于几乎所有常见的，折射率在 $n = 1.33$ （水）到 $n = 1.58$ 的透明化介质。高倍率 20 $\times$ 物镜的光学特性已针对 Scale A2 ( $nd = 1.38$ , Hama et al, Nat Neurosci. 2011、FocusClear™ (CelExplorer Labs 公司, <a href="http://www.ceexplorer.com">http://www.ceexplorer.com</a> , $nd = 1.45$ )、CLARITY 的包埋介质 (Chung et al, Nature 2013) 以及 U.Clear ( $nd = 1.53$ , Zhuohao Wu, Icahn School of Medicine, Mount Sinai) 进行优化处理

## 蔡司 Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

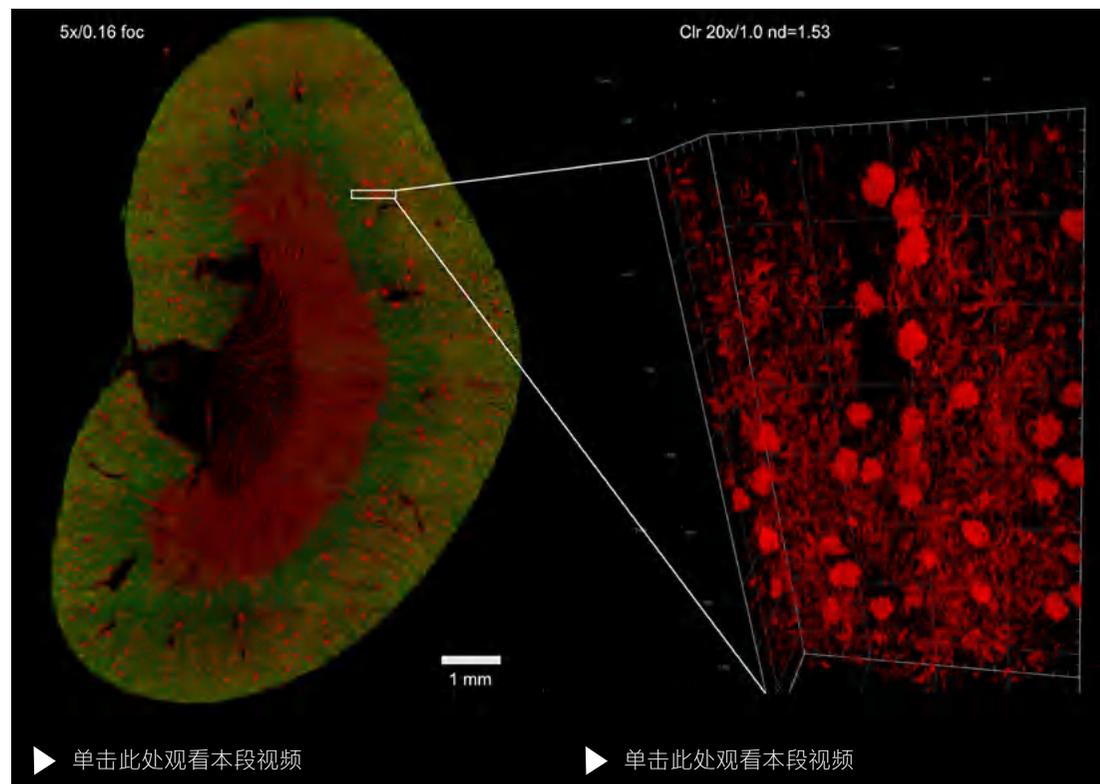
› 系统

› 技术参数

› 售后服务

### 肾脏学

使用 iDISCO 方法对小鼠肾脏进行透明化处理，并使用蔡司 Lightsheet 7 成像物镜 5×/0.16 foc 和 Clr 20×/1.0 nd=1.53（浸入）在肉桂酸乙酯中进行成像。小鼠用 DyLight 594 耦合的西红柿血凝素进行灌注，从而标记血管和肾小球（红色）。绿色：组织结构的自发荧光。3D 全器官成像和肾小球体积和数量的图像计算分析有助于更好地了解各种肾脏疾病的机制，如糖尿病性肾病。该图像在 ACQUIFER HIVE 上使用 arivis Vision4D® 进行处理。



样品由丹麦 Gubra 公司的 *U. Roostalu* 提供。

## 蔡司 Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

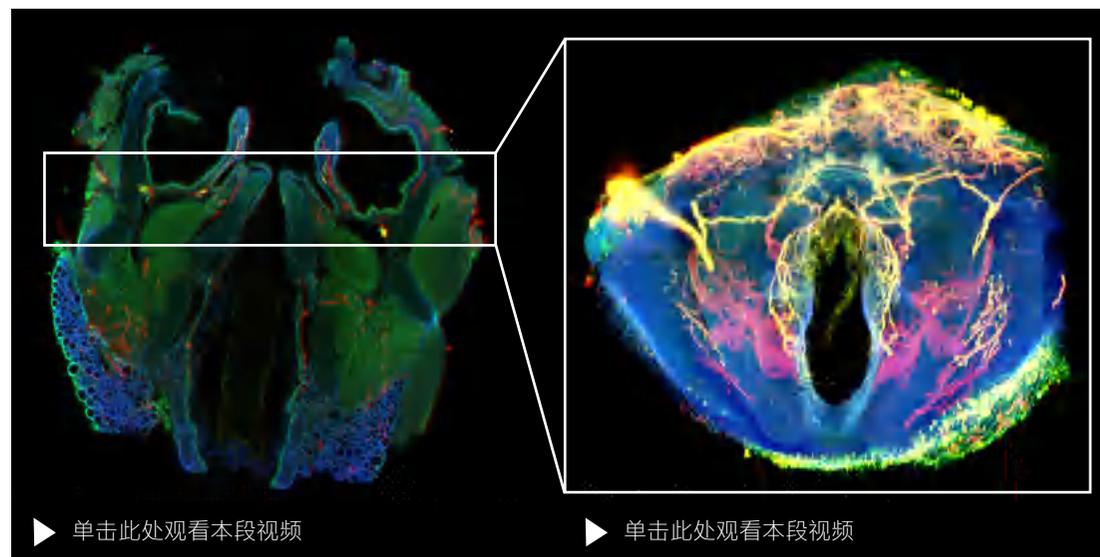
› 系统

› 技术参数

› 售后服务

### 发育生物学

P10 小鼠气管的 3D 数据集显示了力敏感神经纤维的解剖结构。染色：DAPI、IV 型胶原蛋白 (Alexa 488 抗体)、感官纤维 (表达 tdTomato 的报告株、Alexa 555 抗体)、神经纤丝蛋白 NF200 (有髓鞘的神经纤维、Alexa 647 抗体)。用 PEGASOS 对样品进行透明化处理 (Jing et al., 2018, Cell Research), 在折射率为 1.54 的 BB-PEG 中, 分别用 5×/0.16 foc 成像物镜和 Clr 20×/1.0 nd=1.53 进行成像。5× 物镜数据集: 像素尺寸 0.61×0.61×1.63 微米, 3×3 拼接, 放大 1.5×, 1230 个 z 截面, 体积 2.57×2.58×2 mm, 20× 物镜数据集: 像素尺寸 0.23 μm×0.23×0.58 微米, 1×5 拼接, 放大 1.0×, 4206 个 z 截面, 体积 2.0×0.45×1.82 mm。



样品由德国柏林发育生物学 / 信号传导实验室的 P.-L. Ruffault、C. Birchmeier; 高级光学显微镜技术公司的 A. Sporberr、M. Richter; Max Delbrück 分子医学中心提供。

## 蔡司 Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

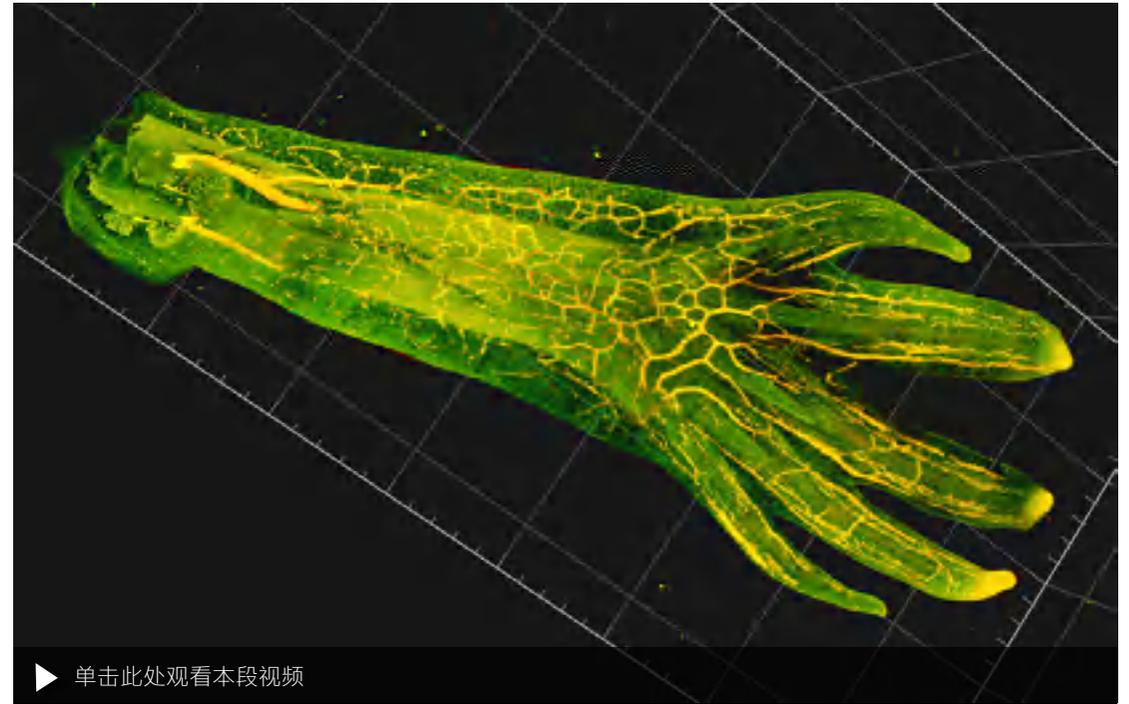
› 系统

› 技术参数

› 售后服务

### 脊椎动物肢体，脊髓再生

蝾螈目动物具有奇异的四肢和脊髓再生能力。分子遗传学工具能够识别负责完成此类复杂再生的干细胞，以及发起细胞增殖的损伤应激信号。此蝾螈前臂已在肉桂酸乙酯中进行透明化处理 (Masselink, W. et al. *Development* 146, (2019)), 并用5×/0.16 foc 成像物镜以 1.57 的折射率进行成像。在 ACQUIFER HIVE 数据平台上使用 ZEN 成像软件和 arivis Vision4D® 软件对多层数据集进行校准、融合和渲染。



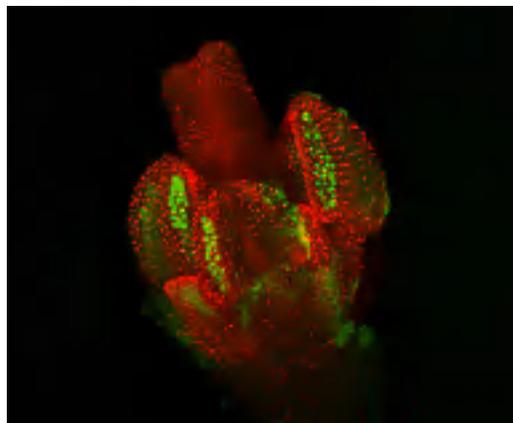
样品由分子病理研究所 (IMP) 田中实验室的 W. Masselink 提供。  
图像由奥地利维也纳 IMP BioOptics 公司的 P. Pasierbek 和 K. Aumayr 提供。

# 蔡司 Lightsheet 7 应用案例

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

## 拟南芥花发育

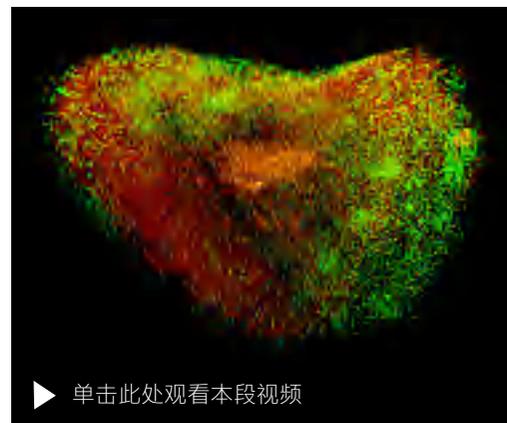
Lightsheet 7 能够以亚细胞分辨率对整个拟南芥花的结构发育进行长达 5 天的观察和研究。这是使用激光片层扫描显微系统 (Lightsheet) 进行柔和和长期实时成像的代表性案例。标记：使用 mRuby2 给 H2B 染色，用于标记体细胞核。使用 eYFP 给在减数分裂细胞中特异表达的 ASY1 染色。使用 W Plan Apo 10×/0.5 和定制样品夹与培养室进行成像。图像体积：587 × 587 × 80 μm。



样品由捷克共和国布尔诺市马萨里克大学中欧技术研究院 (CEITEC) 的 S. Valuchova、P. Mikulkova 和 K. Riha 提供。

## 神经形态学

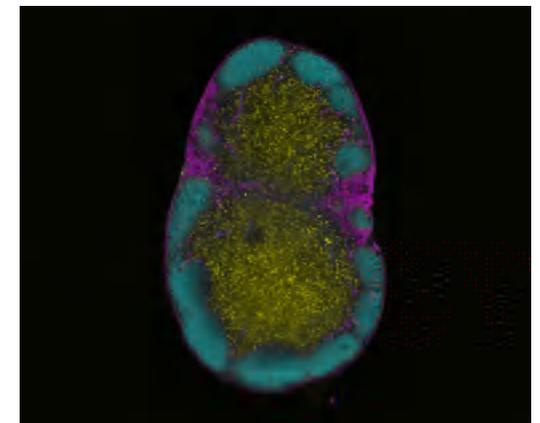
由于神经元的形态非常复杂，而且它们遍布整个器官的各个地方，因此，对人脑中的所有细胞进行成像几乎是一项不可能完成的任务。类器官可以在一定程度上重演人脑，包括从神经元干细胞培养基中制造神经元。借助于 ECi 进行透明化处理，可以从局部到整体地研究神经元形态学，这为 3D 神经元形态的研究开创了极具吸引力的可能性。使用 Clr 20×/1.0 nd=1.53 物镜对以 GFP/tdtomato (3% GFP 和 3% tdtomato) 稀疏标记的 35 日龄神经元类器官进行成像。像素尺寸：222 × 222 × 567 nm。图像体积：1.66 × 0.66 × 1.6 mm。



样品由奥地利维也纳市分子生物技术研究所的 D. Reumann 和 J. Knoblich 提供。

## 免疫学

以 3D 方式对完整的淋巴器官进行成像能够分析和量化淋巴对病毒感染的免疫反应。在采集之前，将 T 细胞转移至野生型宿主小鼠体内。清洁、固定结节并使用 Ce3D 对其进行透明化处理 (Li et al. PNAS 163, 2017)，然后，使用 5×/0.16 成像物镜在 RI=1.49 (ph 7) 的情况下进行成像 (体积 2.5×2.5×1.6 mm)。图像显示 GFP 标记的初始 CD8+ T 细胞 (黄色)，B 细胞滤泡用 B220 (青色) 染色，血管网络用 CD31 (洋红色) 染色。



样品由澳大利亚帕克维尔区沃尔特及伊莱萨霍尔医学研究院的 J. Groom 和 B. Duckworth 提供。

## 蔡司 Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

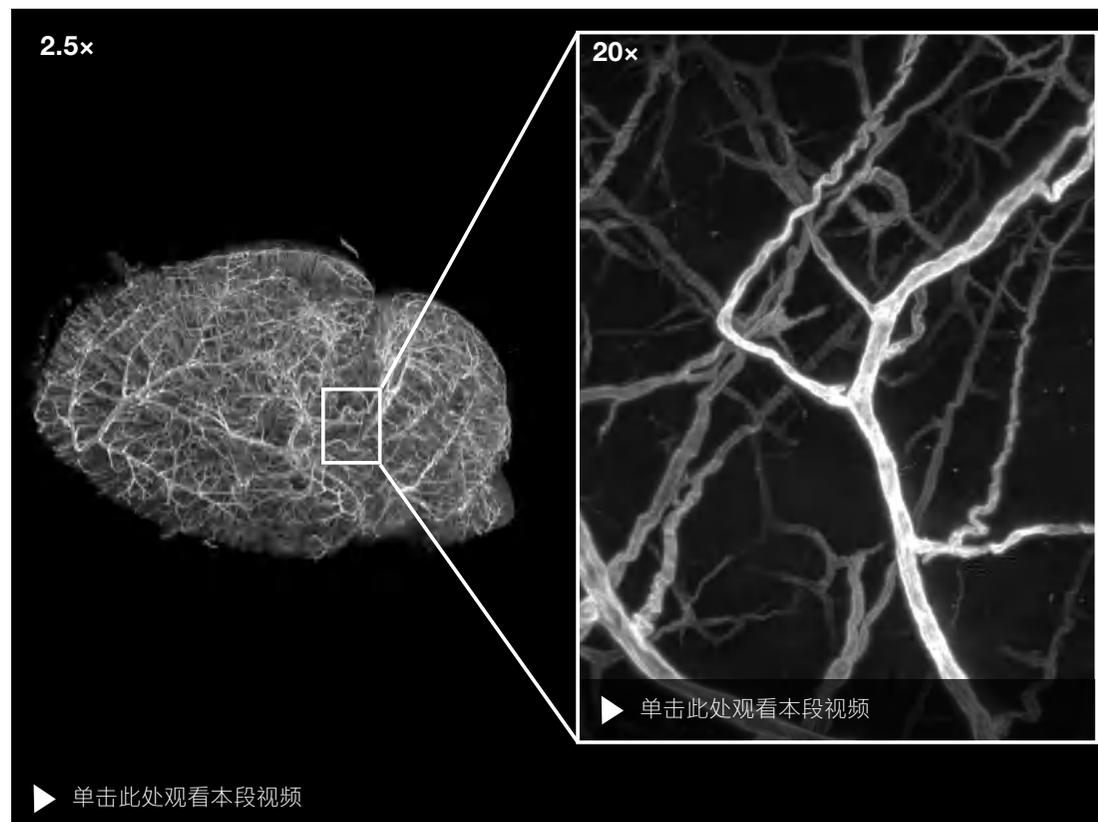
› 技术参数

› 售后服务

### 整个鼠脑的血管图谱

使用 PBS 和 4% PFA 对 C57 BL6J 小鼠进行灌注。灌注 CellTracker™ CM-Dil 染料对大脑进行染色，这是一种脂类染料，用于标记血管膜。使用 iDISCO+ 方法对样品进行透明化处理，在肉桂酸乙酯中进行平衡，以作为最终的折射率匹配溶液。然后，在 Translucence 介观尺度成像室中使用成像物镜 Fluar 2.5x/0.12 在 RI=1.565 的肉桂酸乙酯中进行成像。右侧插入的高分辨率图像是用 Clr Plan-Neofluar 20x / 1.0 Corr nd = 1.53 采集。

图像体积为 13.1 × 13.1 × 6 mm，像素分辨率为 1.83 × 1.83 × 6.77 μm。4×4 拼接、866 个 z 截面，数据采集时间大约 40 分钟。数据量为 93 GB。在 ACQUIFER HIVE 数据平台上使用 ZEN 成像软件和 arivis Vision4D® 处理数据。



样品由美国剑桥市哈佛大学的 E. Diel 和 D. Richardson 提供。

## 蔡司 Lightsheet 7 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

### 整个鼠脑的中间神经元和浦肯野细胞图谱

使用 CLARITY 方法对 PV-tdtomato 鼠脑进行透明化处理，最终成像在折射率为  $RI = 1.46$  的 EasyIndex 中完成。tdtomato- 小清蛋白受 Parvalbumin-Cre 控制，表达在大脑的中间神经元以及小脑的浦肯野细胞中。使用成像物镜  $5\times/0.16$  foc 在蔡司 Lightsheet 7 上采集全脑数据集。图像体积为  $11\times 20\times 8.8$  mm，像素分辨率为  $0.91\times 0.91\times 5.35$   $\mu\text{m}$  ( $12028\times 22149\times 1621$  体素)。共采集了  $6\times 10$  拼图、1621 个 z 截面。数据量为 1.2 TB (拼接后为 805 GB)。在 ACQUIFER HIVE 数据平台上使用 ZEN 成像软件和 arivis Vision4D<sup>®</sup> 处理数据。



样品由美国剑桥市哈佛大学的 *E. Diel* 和 *D. Richardson* 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

- 独立的密封箱式系统：  
激光器安全套件、样品室及样品夹，  
无目镜
- 培养与温度控制选件（冷却和加热）
- CO<sub>2</sub> 模块

## 2 物镜

- Lightsheet 7 成像物镜 5×/0.16 foc  
(水或透明化介质 n=1.33–1.58)
- Lightsheet 7 成像物镜 10×/0.5 (水浸式)
- Lightsheet 7 成像物镜 20×/1.0 (水浸式)

- Clr Plan-Apochromat 20×/1.0 Corr  
nd=1.38
- Clr Plan-Neofluar 20×/1.0 Corr nd=1.45
- Clr Plan-Neofluar 20×/1.0 Corr nd=1.53
- Lightsheet 7 成像物镜 40×/1.0 (水浸式)

## 3 光源

- Lightsheet 7 照明光学器件 5×/0.1 foc
- Lightsheet 7 照明光学器件 10×/0.2 foc
- 多种激光器灵活选择：405 nm、445 nm、  
488 nm、515 nm、561 nm、638 nm
- 用于样品定位和概览成像的透射 LED

## 4 相机

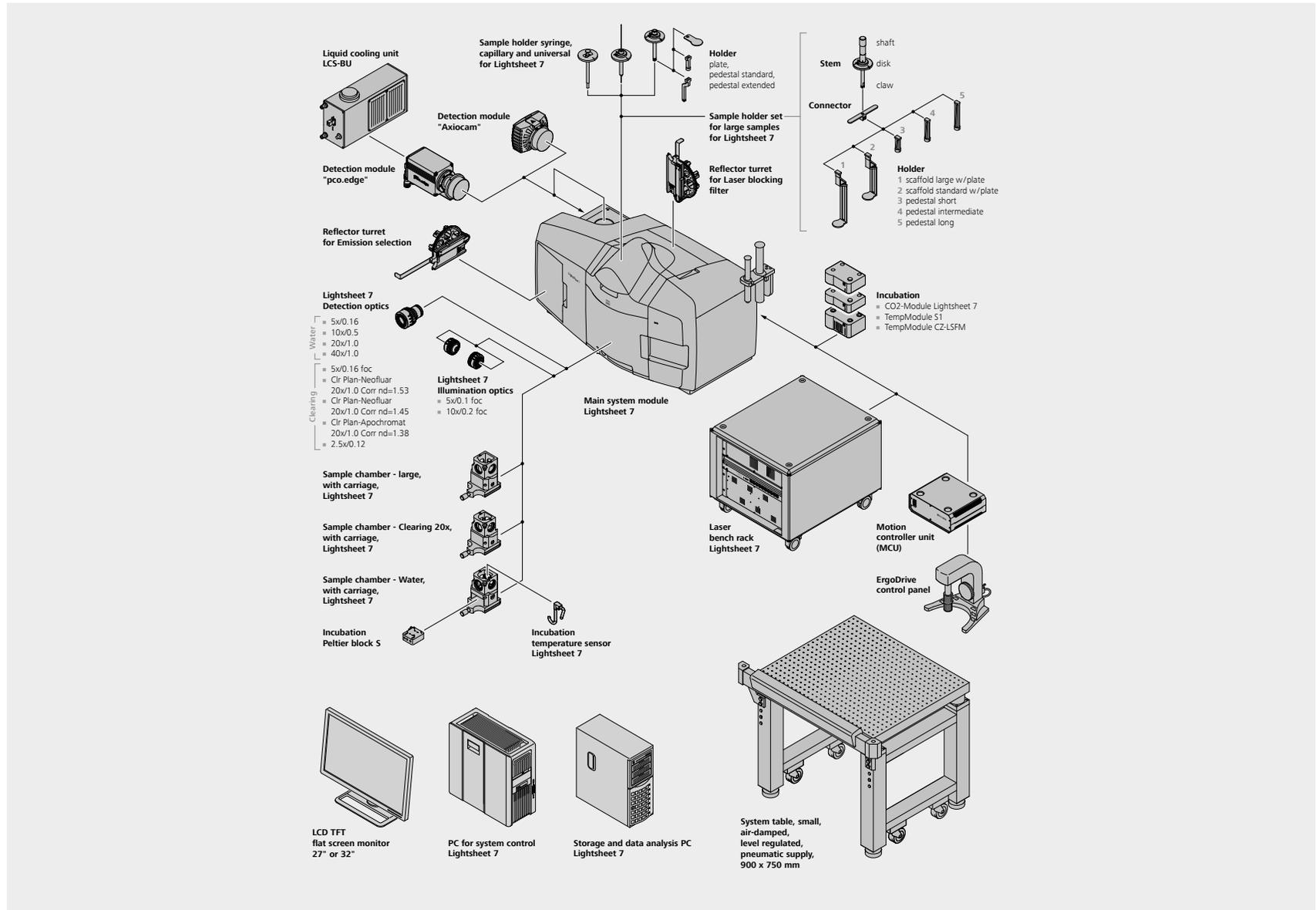
- Lightsheet 7 检测相机 “AxioCam”
- Lightsheet 7 检测相机 “pco.edge”
- 选定的发射光滤片和分色镜

## 5 软件

- 适用于图像采集的 ZEN 3.1 LS  
(black edition)
- 适用于图像处理和分析的 ZEN 3.1  
(blue edition)
- Lightsheet 7 Multiview Processing
- 3DXL
- 去卷积 (Deconvolution)
- arivis Vision4D®

# 蔡司 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
照明光学器件	Lightsheet 7 照明光学器件 5× / 0.1 foc
	Lightsheet 7 照明光学器件 10× / 0.2 foc
光源	用于样品定位与预览成像的 LED 光源
	多种激光器灵活选择：在各种输出功率水平下分别为 405 nm、445 nm、488 nm、515 nm、561 nm、638 nm
检测模块	检测相机 “Axiocam”， Axiocam 702 sCMOS， QE 高达 78%， 1216 × 1920 像素， 像素大小 5.86 μm × 5.86 μm
	检测相机 “pco.edge”， pco.edge 4.2 CLHS， QE 高达 82%， sCMOS， 1920 × 1920 像素， 像素大小 6.5 μm × 6.5 μm（需要液体冷却）
检测光学器件	Lightsheet 7 成像物镜 5×/0.16（水浸式， WD=5.1 mm）
	Lightsheet 7 成像物镜 5×/0.16 foc（光透介质浸入式， nd=1.33–1.58， WD=10.5 mm）
	Lightsheet 7 成像物镜 10×/0.5（水浸式， WD=3.7 mm）
	Lightsheet 7 成像物镜 20×/1.0（水浸式， WD=2.4 mm）
	Clr Plan-Apochromat 20×/1.0 Corr nd=1.38（透明化介质浸入式， WD=5.6 mm）
	Clr Plan-Neofluar 20×/1.0 Corr nd=1.45（透明化介质浸入式， WD=5.6 mm）
	Clr Plan-Neofluor 20×/1.0 Corr nd=1.53（透明化介质浸入式， WD=6.4 mm）
Lightsheet 7 成像物镜 40×/1.0（水浸式， WD=2.5 mm）	
样品室、样品夹及耗材	基本套件及所有必需实验配件
	可提供以下样品室： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水溶液样品室 (n=1.33)， 与 5×、10×、20× 和 40× 水浸透镜配合使用</li> <li>■ 20× 透明化介质样品室 (n=1.35–1.58)， 与 Clr 20× 浸入透镜配合使用</li> <li>■ 大型样品室 (n=1.33–1.58)， 与 5× foc 物镜配合使用</li> <li>■ Translucence 样品室， 与 2.5× 和 5× 成像物镜配合使用</li> </ul>
软件处理	Lightsheet 7 Multiview Processing， 双侧融合， 拼接
	3DXL， arivis Vision4D®
	去卷积（Deconvolution）
软件图像采集	多维成像（时间序列、多点、拼图、多视角）
	可实现多维组合（多视角和拼图除外）
	半自动 z 偏移补偿
	双面照明和多视角的平均值和最大值融合
	光学切面和图像尺寸的 RI 补偿

# 技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

部件	描述
<b>系统电脑</b>	HP Z6 G4 工作站 芯片组: Intel C622 内存: 最大 192 GB RAM SSD: 1×512 GB M.2 NVMe 硬盘驱动器: 2×4 TB SATA 7200 rpm (配置为 4 TB RAID 1 硬盘驱动器); 从 4 TB (RAID 1) 扩容至 8 TB (RAID 10) 处理器: Intel® Xeon® gold 6134 (3.2 GHz, 24.75 MB 缓存, 8 核) 显卡: NVIDIA Quadro P4000 8GB DP 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 2016 LTSC 嵌入式 x64
<b>存储与数据分析电脑</b>	CPU: Intel P XEON E5-2620V3 2.4 GHz LGA2011 L3 15MB 盒装 显卡: NVIDIA Quadro P4000 8GB DP 或 NVIDIA Quadro P6000 24GB 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 8 TB, RAID 5 配置为 36 TB 数据存储容量; 2× 固态硬盘 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
<b>培养装置</b>	配有温度控制器 S1 和 CZ-LSFM 以及温度传感器的 Peltierblock 样品室 CO <sub>2</sub> 模块 加热式湿度控制装置
<b>触发器</b>	通过 BNC 接头触发输出信号。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 ±0.4 V)。最小工作电阻为 5 kΩ。

# 技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

<b>显微镜</b>	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	
<b>物理尺寸</b>	<b>近似体积: 宽 × 深 × 高</b>	<b>约重</b>
Lightsheet 7 主系统模块	800 mm × 450 mm × 500 mm	75 kg
“LB Rack Lightsheet” 激光器柜	600 mm × 700 mm × 550 mm	80 kg
Lightsheet 7 主系统模块工作台, 可水平调节	900 mm × 750 mm × 770 mm	90 kg
<b>透射光增强型预览方式</b>	IR LED 照明、无柯勒照明、非指定用于高质量成像	
<b>检测光谱范围</b>	400 – 740 nm	
<b>用于双通道同步检测的双相机端口</b>		
<b>检测端变倍范围</b>	0.36× – 2.5×, 连续	成像时变倍范围建议为 0.7× – 2.5×, 0.36× – 0.7× 仅用于样品定位
<b>视场</b>	123 μm 至 3.5 mm	2.8 mm 图像对角线, 5× 检测物镜, 0.7× 变倍, 用于样品定位 (0.36× 变倍) 时, > 5 mm
<b>包埋样品尺寸</b>	从 < 1 μm 至 10×10×20 mm	
<b>适用样品容器</b>	适用于活体或透明化样品的专用样品室, 最大尺寸为 10×10×20 mm <sup>3</sup> (类似于椭球形)。用于包埋样品的通用样品夹; 带锁定装置的样品夹以及用于大体积或透明化样品的灵活适配器。	
<b>浸液与培养介质</b>	样品室和光学器件设计可用于水介质 (nd=1.33) 或透明化介质 (nd=1.35–1.58, 适用于 Clr 20× 样品室; nd=1.33–1.58, 适用于大型样品室)。	
<b>激光片层厚度</b>	2 μm – 约 14 μm	在 488 nm 激光下, 视样品而定

# 技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

<b>检测模块</b>	在双相机端口最多可配置两个相同型号的检测相机		
<b>检测相机 “AxioCam”</b>	AxioCam 702 mono, Sony MX 174 传感器, C-mount 接口, 确保双相机输出时图像对齐		
	像素大小	5.86 $\mu\text{m}$	
	最大像素格式	1216 $\times$ 1920 像素, (2.3 百万像素)	
	位深	14 bit	
	最大帧率 QE 高达 78%	1024 $\times$ 1024 像素时 100 fps, 采用连续 z-drive 模式下	
<b>检测相机 “pco.edge”</b>	pco.edge 4.2 CLHS, sCMOS 传感器, 需要液体冷却, 专用 C-mount 接口, 确保双相机输出时图像对齐		
	像素大小	6.5 $\mu\text{m}$	
	最大像素格式	1920 $\times$ 1920 (3.7 百万像素)	
	位深	15 bit	
	最大帧率 QE 高达 82%	1024 $\times$ 1024 像素时 57 fps, 采用连续 z-drive 模式下	
<b>数据采集速率</b>	配有 Lightsheet 7 专用存储模块	高达 200 Mbyte/sec	
<b>培养装置</b>			
<b>Peltier 加热 / 冷却器</b>	样品室的加热与冷却	10 °C 至 42 °C	加热可高达 1.5 °/min, 冷却可高达 1.0 °/min
<b>温度稳定性</b>	$\pm 0.1$ °C		
<b>CO<sub>2</sub> 模块</b>	需 CO <sub>2</sub> 供气, 浓度可调	0% – 10%	

# 技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

<b>样品定位</b>	配有步进电机的四轴多坐标载物台	说明: x / y / z / a
<b>行程范围</b>		10 mm / 50 mm / 10 mm / 360°
<b>重复精度 (±)</b>		200 nm / 650 nm / 200 nm / 0.1°
<b>最小步进</b>		50 nm / 1 μm / 50 nm / 0.05°
<b>电机转速</b>		90° / sec
<b>最大 z 轴行程速度</b>		2 mm / sec
<b>激光模块</b>		
<b>激光等级</b>	所有激光均为 3B 级 安装系统作为一个整体达到激光等级 1	
<b>激光波长与功率 (功率: 每根光纤)</b>	405 nm	20 mW 或 50 mW
	445 nm	25 mW
	488 nm	30 mW 或 50 mW
	515 nm	20 mW
	561 nm	20 mW 或 50 mW
	638 nm	75 mW



# 技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

<b>环境条件</b>			
<b>操作</b>	允许环境温度（规定性能）	22 °C ± 3 °C	（恒定，如超出波动范围，则进入预热时间）
	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	
<b>预热时间</b>	60 分钟	高精度和 / 或长时间测量时，≥ 3 h	
<b>振动</b>	操作符合振动等级 C 标准。VC-C，根据 ISO 10811，频带范围 8 – 80 Hz 的 RMS 振幅为 12.5 µm/s（RMS = 均方根）。		
<b>电气设备与电源</b>			
<b>主电压</b>		220 V AC – 240 V AC (±10%)	100 V AC – 125 V AC (±10%)
<b>电源频率</b>		50 – 60 Hz	50 – 60 Hz
<b>Lightsheet 7 系统</b>	最大电流	单相 3.5 A	单相 8 A
	功耗	最大 800 VA	最大 750 VA
<b>数据分析电脑</b>	功耗	最大 400 VA	最大 400 VA
<b>保护等级 / 保护类型</b>		I / IP 20	
<b>过压类别</b>		II	
<b>电磁兼容性检查</b>		符合 DIN EN 61326-1 (10/2006) 标准	
<b>辐射干扰</b>		符合 CISPR 11/DIN EN 55011 (05/2010) 标准	
<b>热损耗</b>			
<b>Lightsheet 7 系统（包含激光器与配件）</b>		700 W	
<b>数据分析电脑</b>		350 W	
<b>Lightsheet 7 的专利</b>		US6037583、US6392796、US7554725、US7787179、US8214561、EP1576404	