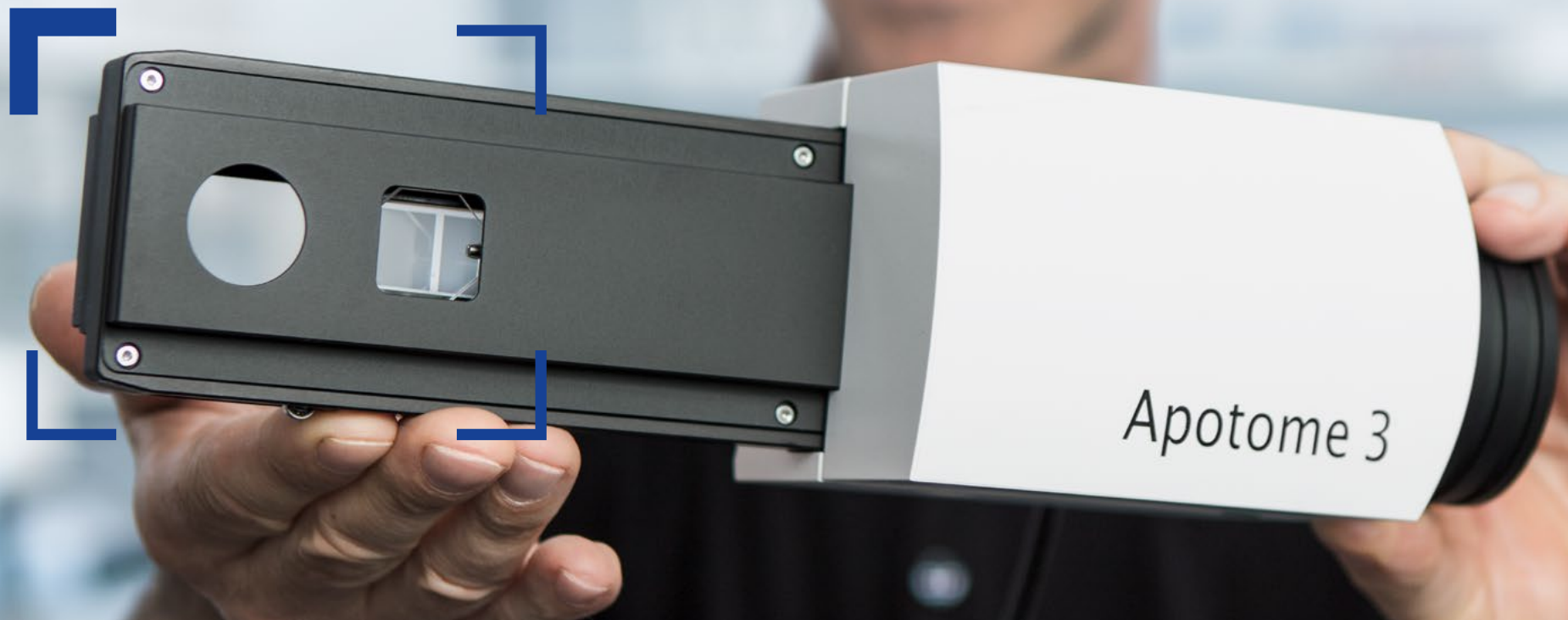


借助结构化照明 创建高分辨率 3D 图像



蔡司 Apotome 3

光学切片技术在宽场显微镜荧光成像中的应用

zeiss.com/apotome



Seeing beyond

光学切片技术在宽场显微镜荧光成像中的应用

- › 简介

- › 优势

- › 应用

- › 系统

- › 技术参数

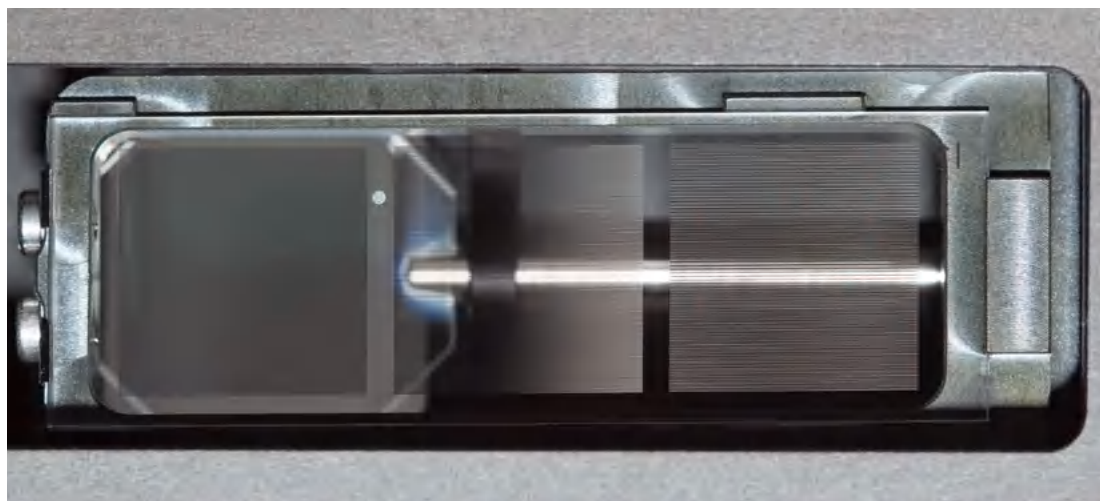
- › 售后服务

生成荧光样品的高分辨率光学切片。

通过采用结构化照明，可简单高效地消除非焦平面光，让您潜心专注于研究。

Apotome 3 能自动识别物镜放大倍数，并将与相应放大倍数匹配的栅格移至光路中。系统根据在不同栅格位置获得的多幅图像，计算出光学切片图像。此方法可完全消除非焦平面光，也适用于比较厚的样品。

同时，系统操作仍一如既往地轻松简便。出色的光学切片，让您获得具有更高分辨率的高对比度图像。



Apotome 3 具有三种不同的栅格，可为所选物镜匹配理想的栅格频率。

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

所有放大倍数皆可获得出色的光学切片

在对从几百微米到纳米的结构成像时，通常使用具有不同放大倍数的物镜。Apotome 3 配有三种不同几何结构的栅格，可让各种物镜达到理想的分辨率。由于能够自动选择理想的栅格，通常可获得高对比度的光学切片，让您尽可能专注于实验。相比于传统荧光显微镜，Apotome 3 显著提高了轴向分辨率。即便是厚样本，也能获取高质量的光学切片，进而对其进行三维渲染。

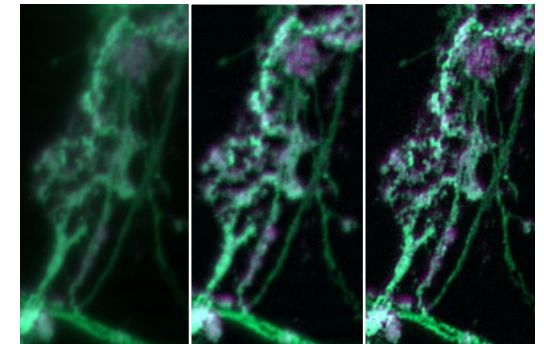
自由选择光源和染料

随着时间的推移，实验的复杂性和要求也在不断提高。因此，您需要采用性能优越且灵活易用的实验设备。您可将 Apotome 3 与传统的金属卤化物灯、经济型白光 LED 灯或光线柔和多色的 Colibri 照明系统配合使用。只需更换滤色片，系统便会自动将栅格移至正确位置。

无论是 DAPI、Alexa488、Rhodamin、Cy5 等荧光染料，还是 GFP、mCherry 等活体染料，您可以自由选择，而不会受到技术上的制约。Apotome 3 会自动适应您所使用的荧光染料和光源，为您呈现符合预期的清晰而明亮的图像。

通过去卷积法获得更多结构信息

通过运用为结构化照明设计并获得专利的去卷积算法，可显著提升您用 Apotome 3 生成的图像品质。在保留所有原始数据的同时，您可以在宽场、光学切片与去卷积图像之间切换，从而实现最大程度的灵活性，让图像的对比更加一目了然。快捷而强大的去卷积算法极易使用，可大幅提高图像的径向和轴向分辨率。由于对比度和光学分辨率的大幅提高，以及对背景噪音的有效抑制，去卷积处理让您可进一步发现样本的精细结构。



皮层神经元（左图：宽场，中图：Apotome 3，右图：Apotome 3 + 去卷积）。图片由德国莱布尼茨老龄化问题研究所——Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI) 的 L. Behrendt 提供。

优化样品切片体积

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

图 A:

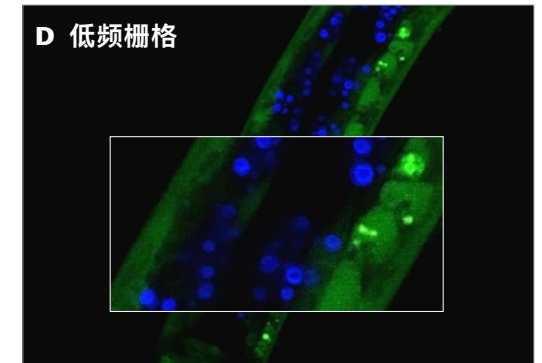
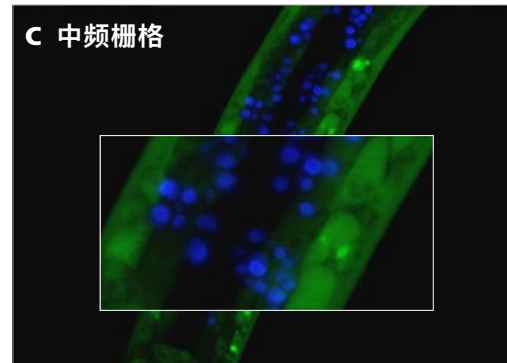
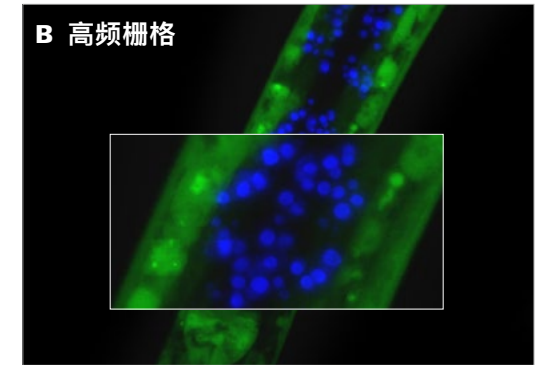
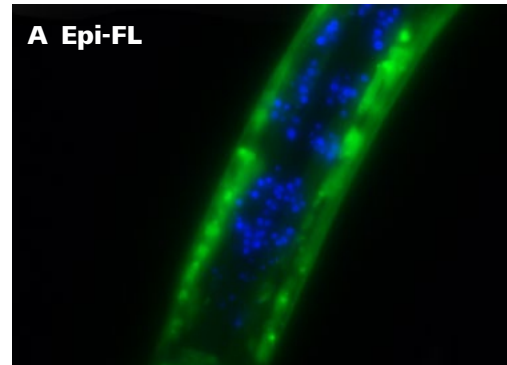
利用传统荧光显微镜照明进行图像采集

相机检测来自非焦平面的信号。取决于样品厚度和体积，图像对比度和分辨率会出现不同程度的下降。

图 B-D: 具有不同厚度的光学切片

无论您使用哪种放大倍数，Apotome 3 都会自动在显微镜的光路上投射优化的栅格。栅格频率增加可减少不必要的背景荧光干扰，同时光学切片变得更薄。

非焦平面的信号被抑制（图 B、C 和 D）。这极大提高了光学切片的对比度和分辨率。在我们的示例中，“低频栅格”的切片厚度最为理想（图 D）。此类型图像尤为适用于三维分析及渲染软件处理。



秀丽隐杆线虫，全标本，绿色：GFP，蓝色：DAPI
物镜：Plan-Apochromat 20x/0.8
图片由德国布朗斯威克工业大学的 Schnabel 教授提供。

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

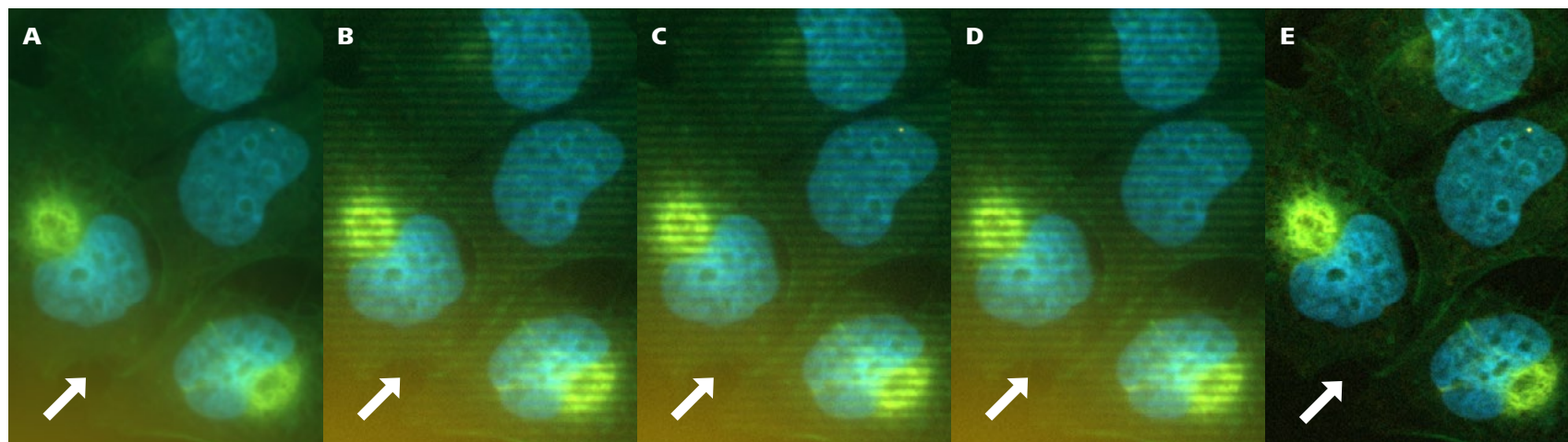
蔡司 Apotome 3 为您带来光学切片技术

Apotome 3 将栅格结构投射到样品的焦平面上，然后运用扫描部件将样品移到不同的位置。

Apotome 3 在每个栅格位置皆可自动采集一幅数字图像。系统运用专利算法将所有图像处理成为光学切片，极大提高了对比度和分辨率。生成的图像完全没有栅格结构。

蔡司 Apotome 3 光路中的栅格

荧光激发光穿过 Apotome 3 组件中的两片玻璃片。在第一片玻璃片上应用栅格结构，并将其投影到激发光的光路上。扫描部件驱动第二片玻璃片倾斜，栅格图像便在样品的焦平面上横向移动。



栅格投影图示。A: 宽场图像。B-D: 带栅格的原始图像。E: 样品的光学切片。结构化照明（如箭头所示）有效消除了非焦平面光。

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

Apotome 3 是提供高对比度光学切片成像经济高效的解决方案。从组织切片的细胞培养到全胚胎的的广泛应用中，Apotome 3 优势尽显无遗。

典型应用 / 典型样品	任务	蔡司 Apotome 3 的特色
细胞培养	二维成像	<ul style="list-style-type: none"> 获取单张二维图像
	二维图像的快速成像	<ul style="list-style-type: none"> 可在显示器上实时查看光学切片
	即使存在强烈的背景荧光，也能可靠地检测到标记物	<ul style="list-style-type: none"> 自动匹配栅格以保证不同物镜下的优化对比度
	综合运用多种观察方式技术	<ul style="list-style-type: none"> 可将荧光通道、明场、DIC 及相差任意组合 每个荧光通道都可单独配置为光学切片或宽场图像
活细胞成像	降低光毒性	<ul style="list-style-type: none"> 与 LED 照明和蔡司 Axiocam 等高灵敏相机结合使用，具有极低的光毒性
	时间序列图像	<ul style="list-style-type: none"> 根据曝光时间，每秒可拍摄多达三幅图像 采用“burst 模式”可实现帧速率的翻倍
振动切片，组织学样品	三维成像	<ul style="list-style-type: none"> 可为各种物镜自动选择合适的栅格
	调整光学切片的厚度	<ul style="list-style-type: none"> 可根据样品自由选择栅格
	深度成像	<ul style="list-style-type: none"> 取决于组织的光信号密度
	三维重建	<ul style="list-style-type: none"> 利用软件的集成功能对图像进行渲染 自动传输单个荧光通道的参数
	定量分析	<ul style="list-style-type: none"> 通过自动系统校准实现数据测量的可重复性
样品全标本	三维成像	<ul style="list-style-type: none"> 多通道、Z 轴序列图像和时间序列图像、去卷积图像、原始数据模式下的图像、三维渲染图像
	大视野成像	<ul style="list-style-type: none"> 利用“Tiles & Positions”功能自动获取大视野图像

ZEISS Apotome 3 应用案例

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

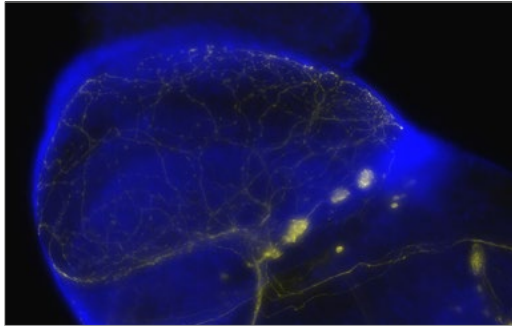


图 A: 传统荧光

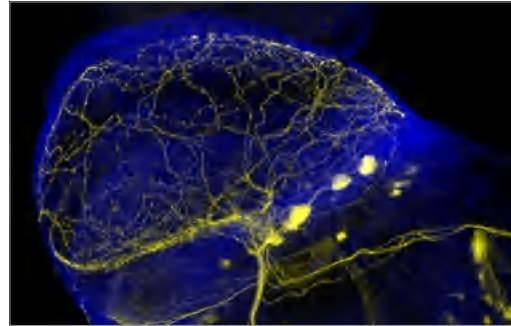


图 B: Apotome 3

果蝇神经元, 蓝色: DAPI, 黄色: GFP。物镜: Plan-Apochromat 20×/0.8。
图片由比利时鲁汶大学分子与发育遗传学系的 M. Koch 提供。

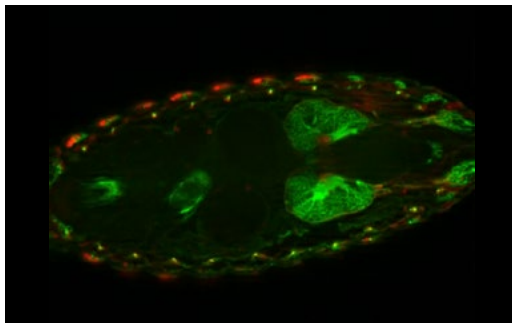


图 C: 果蝇胚胎, 绿色: HRP,
红色: glia, Z 轴序列图像, 100 μm
图片由德国明斯特大学神经生物学研究所的 C. Klämbt 提供。

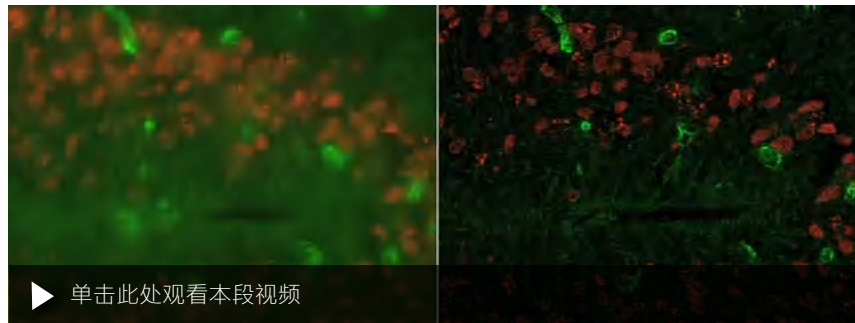
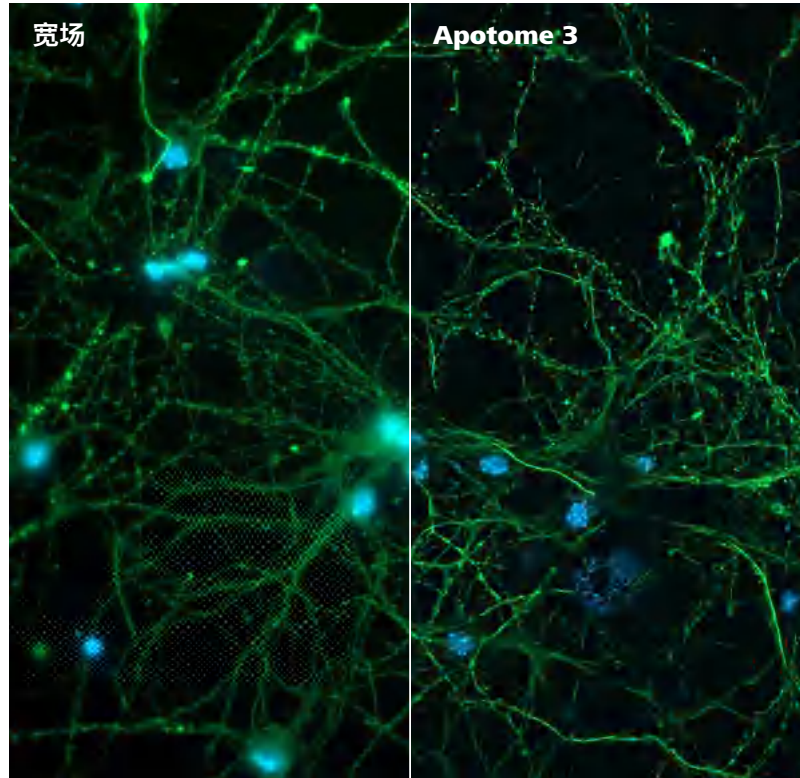


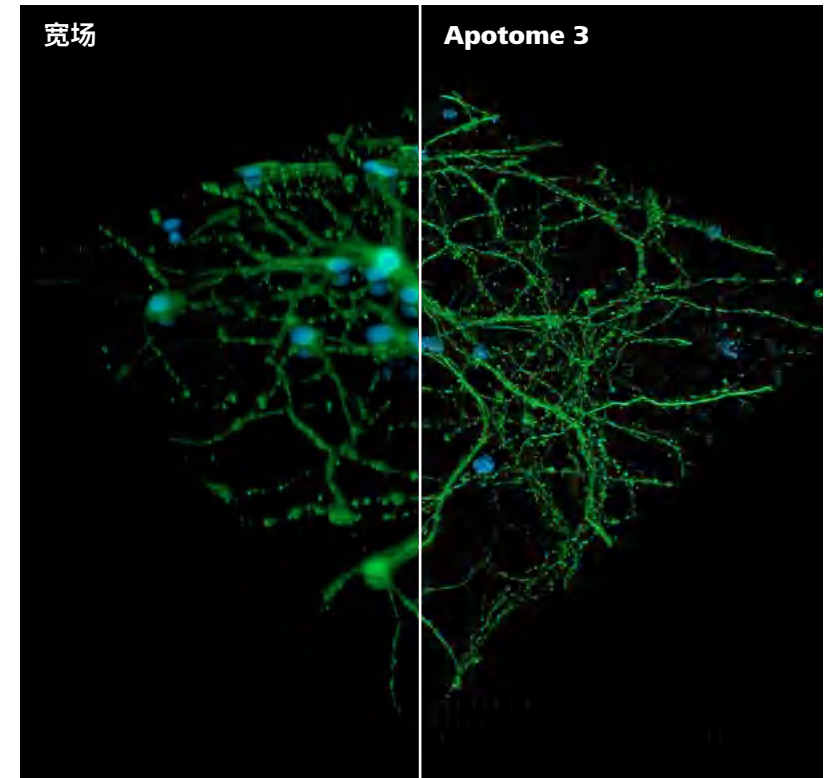
图 D: 小鼠胚胎, 组织切片, 绿色: GFP, 红色: Cy3
物镜: Plan Apochromat 40×/1.3 油镜
视频由德国哥廷根大学解剖学中心的 N. Büttner 和 T. Vogel 提供。

ZEISS Apotome 3 应用案例

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



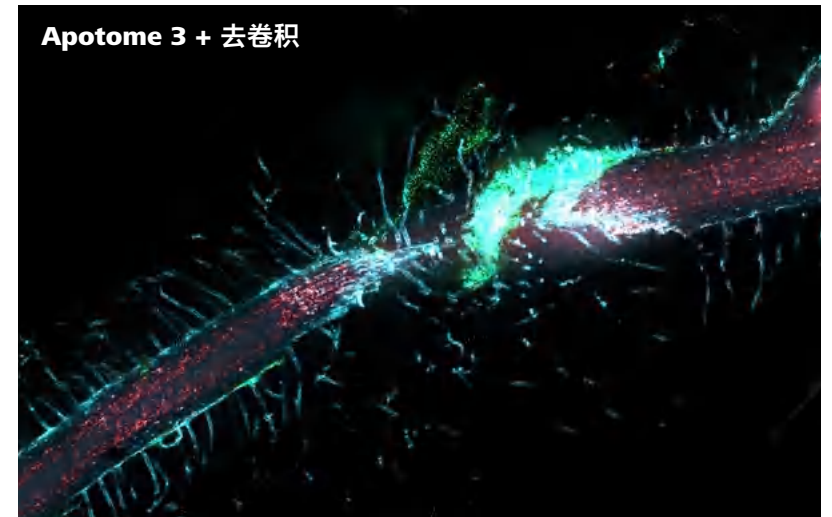
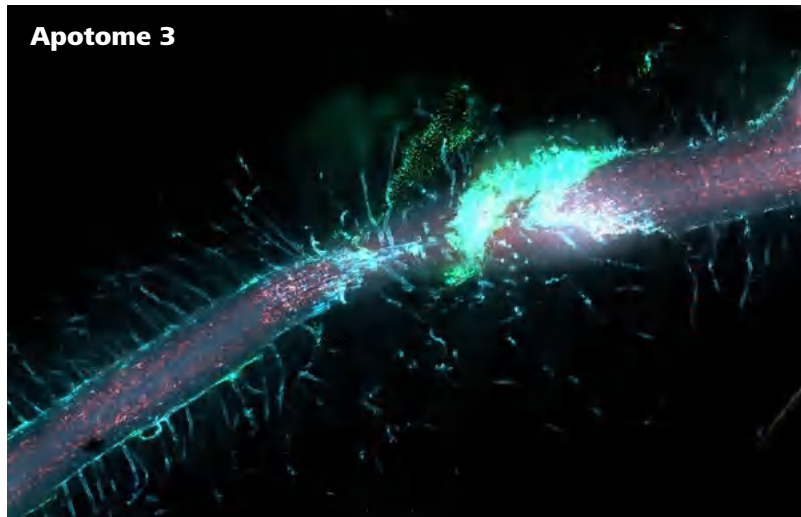
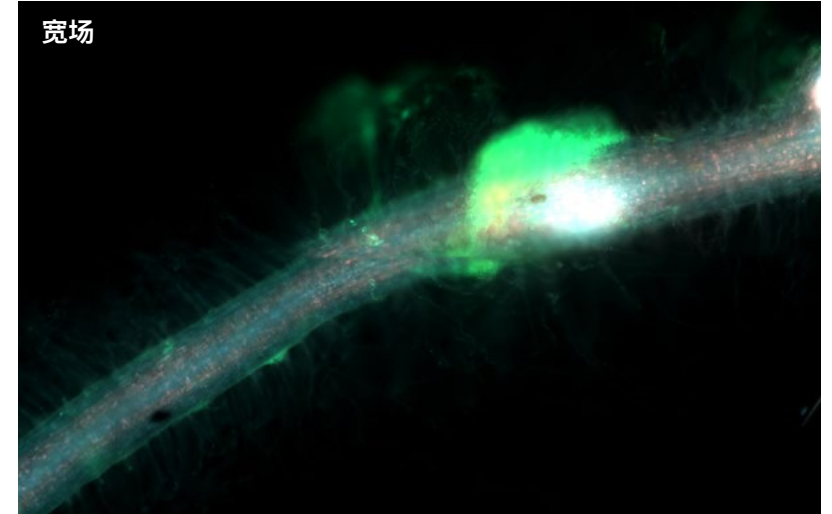
皮质神经元，DNA 和微管染色的宽场图像的对比。图片由德国莱布尼茨老龄化问题研究所——Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI) 的 L. Behrendt 提供。



皮质神经元，DNA 和微管染色的三维渲染。分辨率的提高显著优化了图像质量。图片由德国莱布尼茨老龄化问题研究所——Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI) 的 L. Behrendt 提供。

ZEISS Apotome 3 应用案例

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



感染共生菌的莲藕，观察自发荧光和 mCherry 标记的共生菌。图片由德国弗莱堡大学的 F. A. Ditengou 提供。

ZEISS Apotome 3 应用案例

› 简介

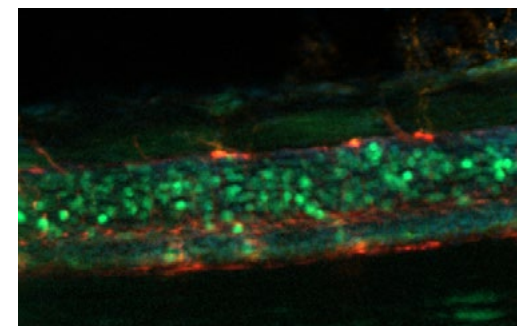
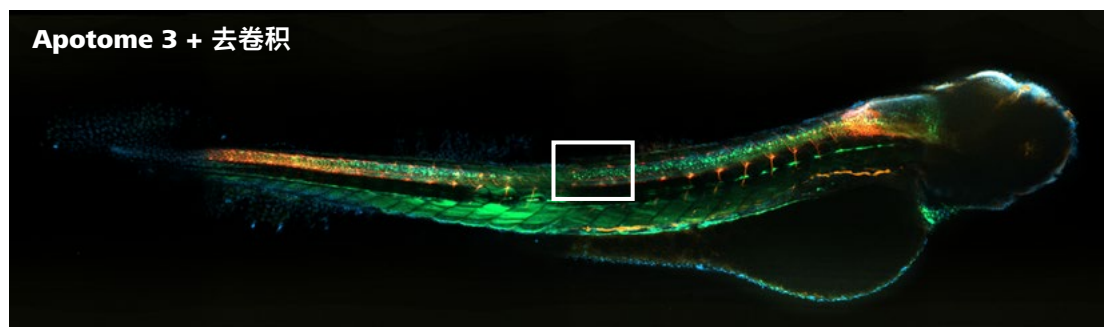
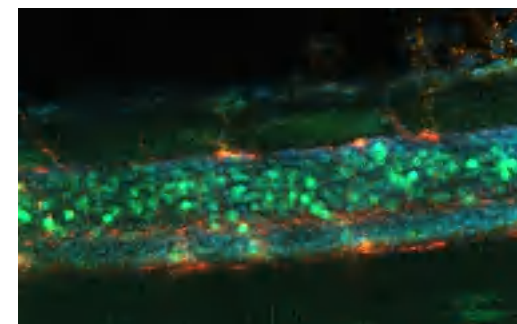
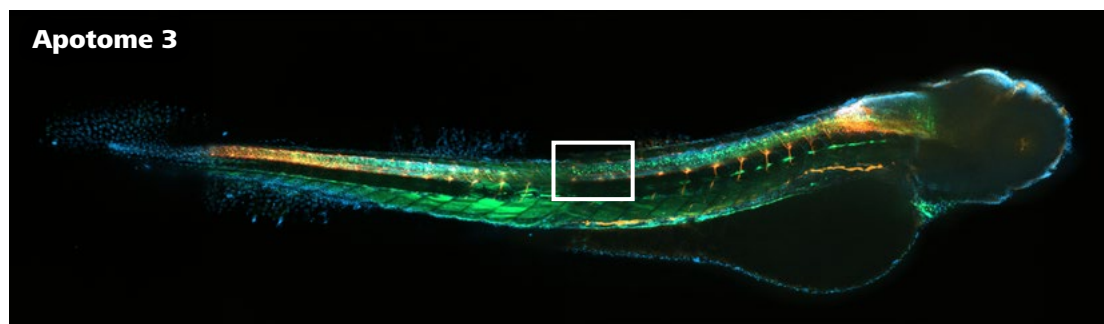
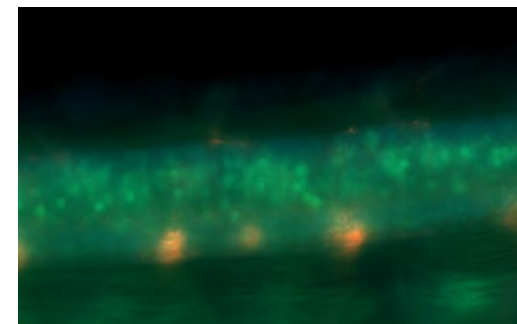
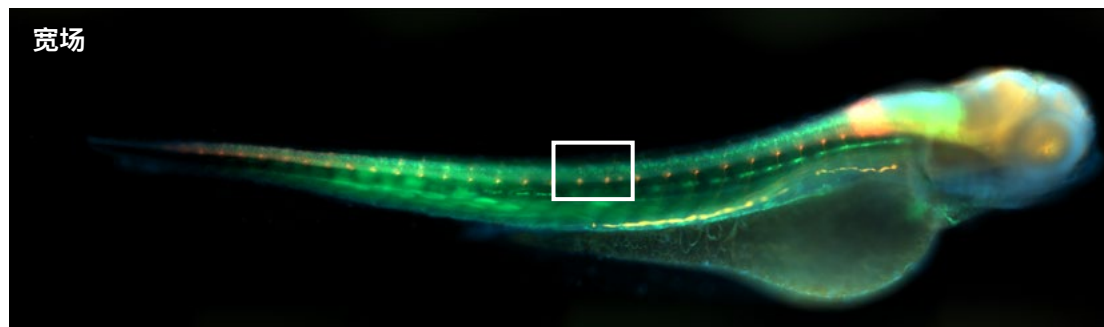
› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务



受精 4 天后的转基因斑马鱼幼体，胶质纤维酸性蛋白、乙酰化微管蛋白、绿色荧光蛋白和 DNA 的荧光信号。
包埋于 1.2% 低熔点琼脂糖中。图片由莱布尼茨老龄化问题研究所——Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI) 的 H. Reuter 提供。

ZEISS Apotome 3 应用案例

› 简介

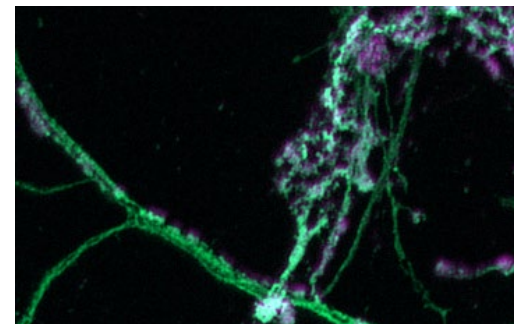
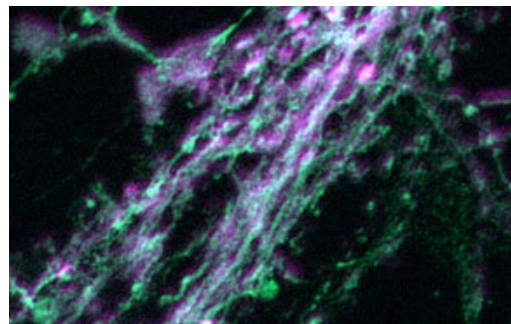
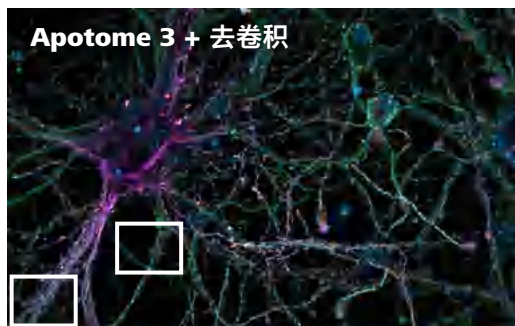
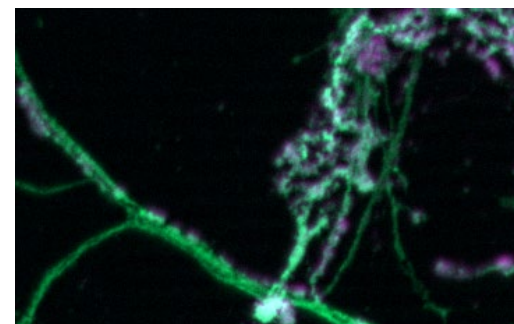
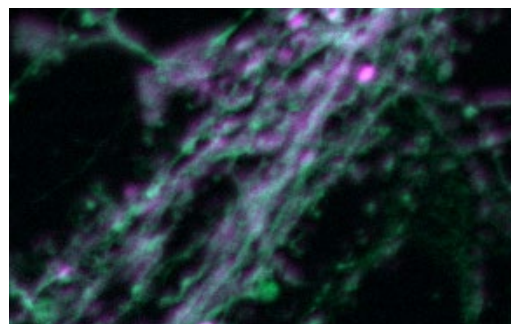
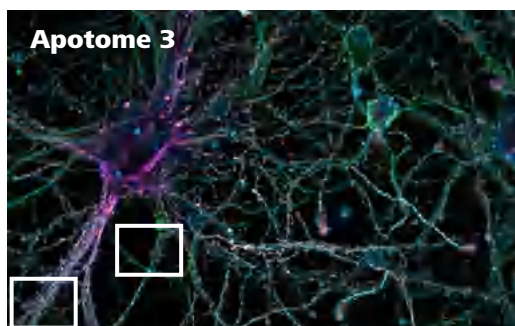
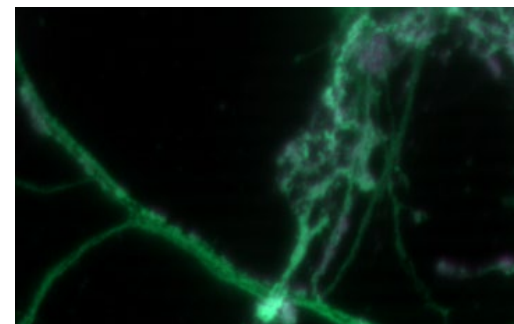
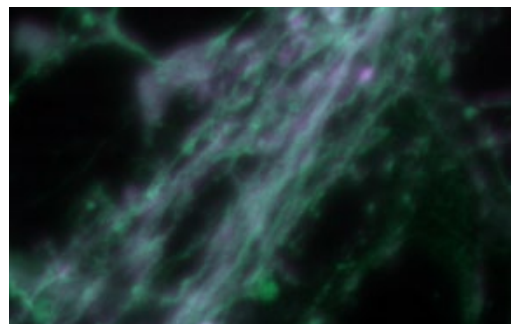
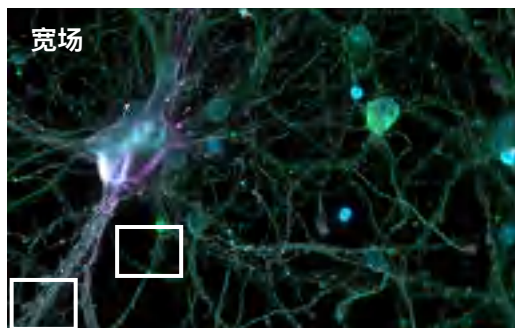
› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务



皮质神经元，DNA、微管和微管相关蛋白染色。图片由德国莱布尼茨老化问题研究所——Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI) 的 L. Behrendt 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

- Axio Observer 系列（研究级倒置显微镜）
- Axio Imager 2 系列（研究级正置显微镜）
- Axio Zoom.V16（变倍显微镜）
- 现有系统的简单升级

2 物镜

具有理想图像质量的物镜类型推荐：

- C-Apochromat
- Plan-Apochromat
- EC Plan-Neofluar

3 光源

- Colibri 5 和 7（LED）
- Xylis LED（白光 LED）
- HBO（汞灯）
- HXP 120 C（金属卤化物灯）

4 相机

- 黑白色、低噪音蔡司 Axiocam 相机型号
- 可选配第三方相机

5 软件

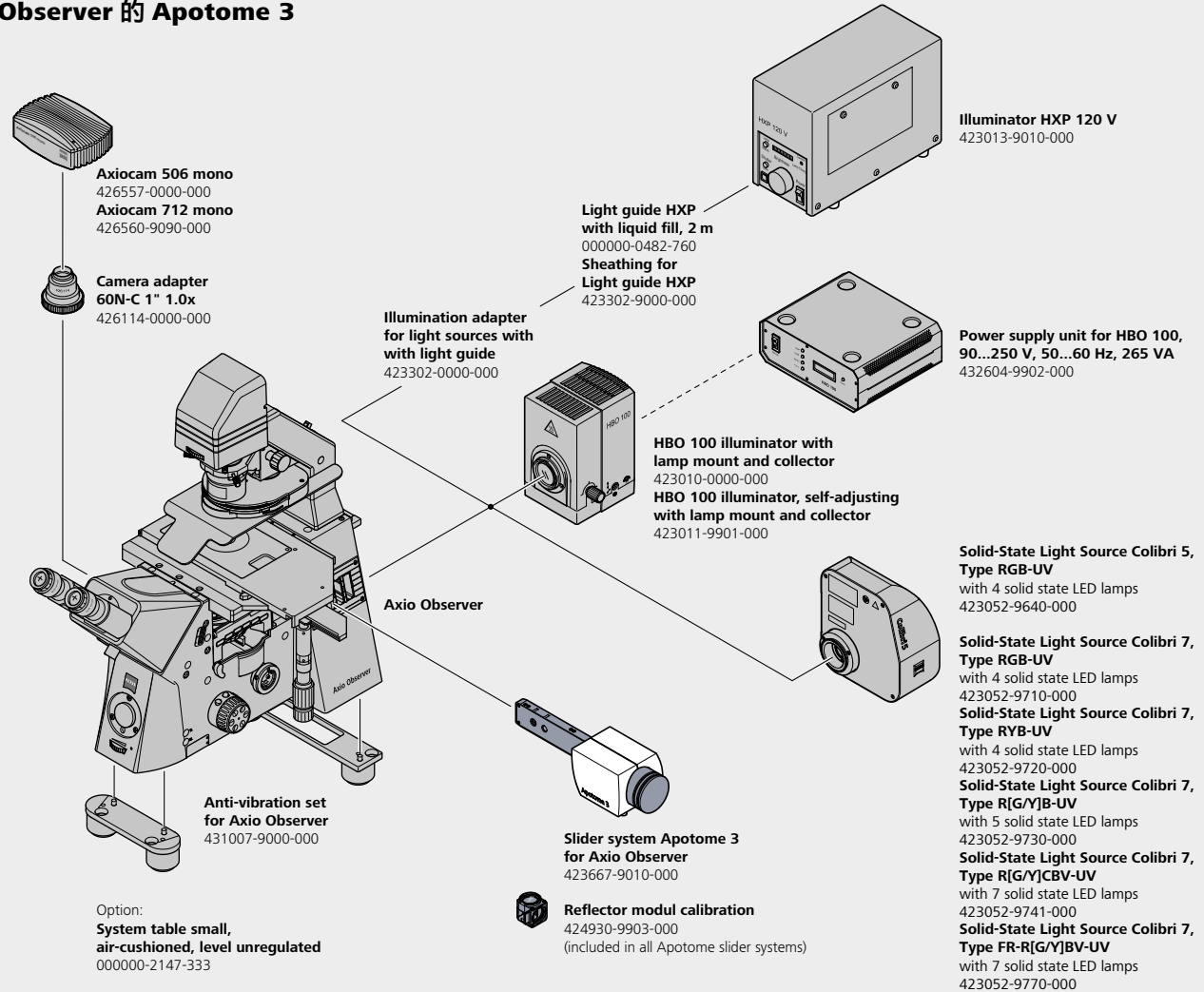
ZEN 软件推荐模块：

- 多通道、Z 轴序列图像、时间序列（成像）
- 拼图与定位（扫描台成像）
- 去卷积（图像处理）
- 同步数据处理
- 3Dxl（渲染多维图像）
- 图像分析模块，如 Image Analysis、Colocalization

系统概览

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

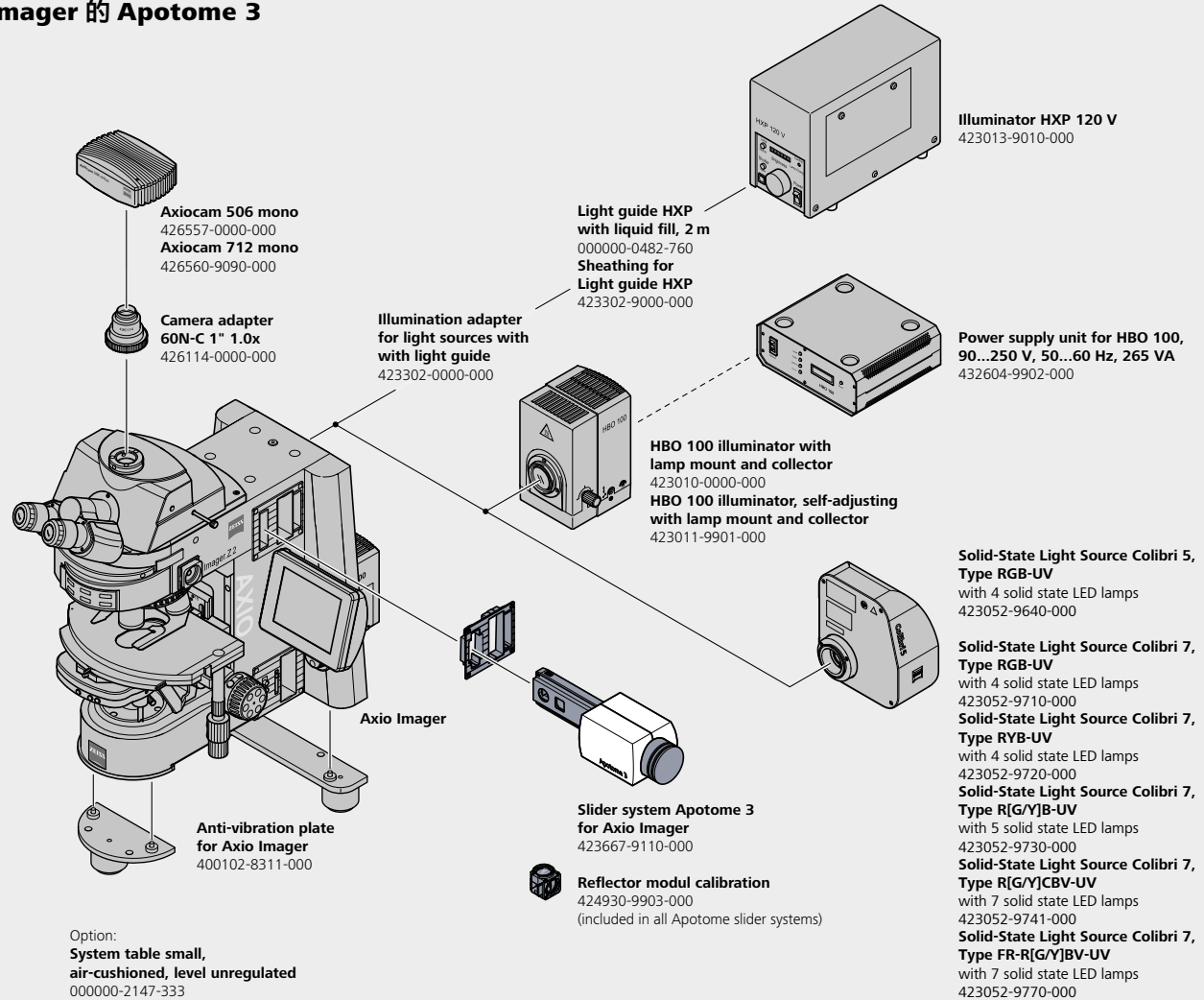
配备蔡司 Axio Observer 的 Apotome 3



系统概览

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

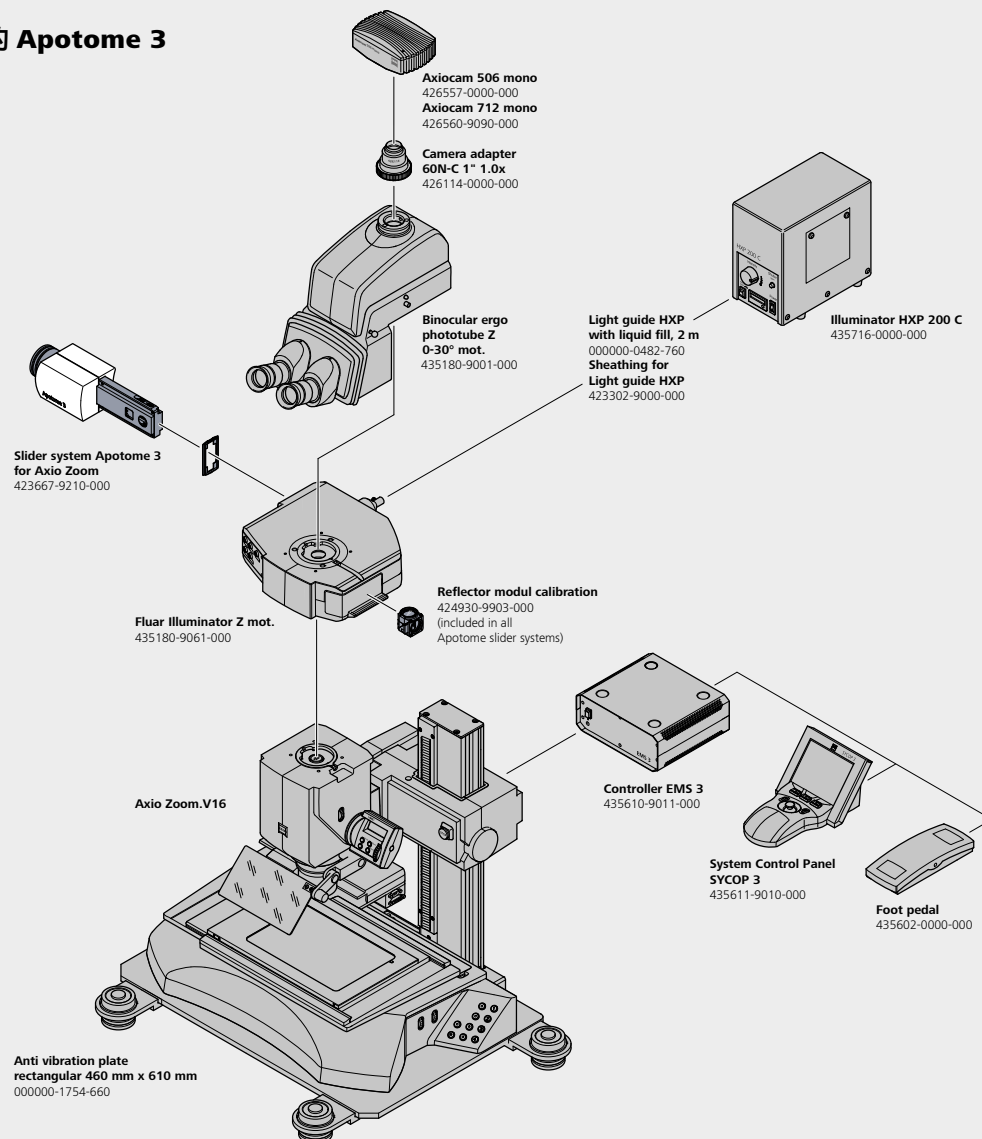
配备蔡司 Axio Imager 的 Apotome 3



系统概览

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

配备蔡司 Axio Zoom.V16 的 Apotome 3



技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

栅格表：利用 Apotome 3 获取光学切片的厚度（以 Rayleigh units, RU 或者 microns, μm 为单位）与波长、显微镜主机和物镜有关。

适用于正置显微镜（例如蔡司 Axio Imager）的参数

适用于 Axio Imager 的物镜	放大倍率 (V)	数值孔径 (NA)	介质	栅格 / 切片厚度 @490nm [RU/ μm]			DAPI (FS34 滤片)	DAPI (FS49 滤片)
				高频栅格	中频栅格	低频栅格		
EC Plan-Neofluar	10x	0.3	干镜	2.9/31.9	1.7/18.2	0.9/9.9	配备	配备
EC Plan-Neofluar	20x	0.5	干镜	2.4/9.2	1.4/5.3	0.7/2.9	配备	配备
EC Plan-Neofluar	40x	0.75	干镜	1.6/2.8	0.9/1.6	0.5/0.9	配备	配备
EC Plan-Neofluar	40x	1.3	油镜	2.5/2.2	1.4/1.2	0.8/0.7	配备	配备
EC Plan-Neofluar	63x	0.95	干镜	1.0/1.1	0.6/0.7	0.4/0.4	配备	无
EC Plan-Neofluar	63x	1.25	油镜	1.6/1.5	0.9/0.9	0.5/0.5	配备	配备
EC Plan-Neofluar	100x	1.3	油镜	1.0/0.9	0.6/0.5	0.4/0.3	配备	配备
LCI Plan-Neofluar	25x	0.8	油镜、水镜或甘油	2.9/6.6	1.7/3.7	0.9/2.0	配备	配备
LCI Plan-Neofluar	63x	1.3	水镜或甘油	1.5/1.3	0.9/0.7	0.5/0.4	配备	配备
Plan-Apochromat	10x	0.45	干镜	4.2/20.4	2.4/11.5	1.3/6.2	配备	配备
Plan-Apochromat	20x	0.8	干镜	3.2/4.9	1.8/2.8	1.0/1.5	配备	配备
Plan-Apochromat	40x	0.95	干镜	1.6/1.7	0.9/1.0	0.5/0.5	配备	配备
Plan-Apochromat	40x	1.3	油镜	2.5/2.2	1.4/1.2	0.8/0.7	配备	配备
Plan-Apochromat	40x	1.4	油镜	2.4/1.8	1.4/1.0	0.7/0.6	配备	配备
Plan-Apochromat	63x	1.4	油镜	1.6/1.2	0.9/0.7	0.5/0.4	配备	配备
Plan-Apochromat	100x	1.4	油镜	1.0/0.8	0.6/0.5	0.4/0.3	配备	配备
LD LCI Plan-Apochromat	25x	0.8	油镜、水镜或甘油	2.9/6.6	1.7/3.7	0.9/2.0	配备	配备
C-Apochromat	10x	0.45	水镜	4.2/20.4	2.4/11.5	1.3/6.2	配备	配备
C-Apochromat	40x	1.2	水镜	2.2/2.0	1.2/1.1	0.7/0.6	配备	配备
C-Apochromat	63x	1.2	水镜	1.4/1.3	0.8/0.7	0.5/0.4	配备	配备
LD C-Apochromat	40x	1.1	水镜	2.2/2.3	1.2/1.3	0.7/0.7	配备	配备
Plan-Apochromat	63x	1.46	油镜	1.5/1.0	0.9/0.6	0.5/0.3	配备	配备
Plan-Fluar	100x	1.45	油镜	1.0/0.7	0.6/0.4	0.3/0.2	无	无
Plan-Apochromat	100x	1.46	油镜	1.0/0.7	0.6/0.4	0.3/0.2	配备	无

技术参数

› 简介

› 优势

› 应用

› 系统

› **技术参数**

› 售后服务

适用于倒置显微镜（例如蔡司 Axio Observer）的参数

适用于 Axio Observer 的物镜	放大倍率 (V)	数值孔径 (NA)	介质	栅格 / 切片厚度 @490nm [RU/μm]			DAPI (FS34 滤片)	DAPI (FS49 滤片)
				高频栅格	中频栅格	低频栅格		
EC Plan-Neofluar	10×	0.3	干镜	2.9/31.5	1.7/18.5	0.9/9.8	配备	配备
EC Plan-Neofluar	20×	0.5	干镜	2.3/9.0	1.4/5.4	0.7/2.9	配备	配备
EC Plan-Neofluar	40×	0.75	干镜	1.6/2.7	0.9/1.6	0.5/0.9	配备	无
EC Plan-Neofluar	40×	1.3	油镜	2.4/2.1	1.4/1.3	0.8/0.7	配备	配备
EC Plan-Neofluar	63×	0.95	干镜	1.0/1.1	0.6/0.7	0.4/0.4	配备	配备
EC Plan-Neofluar	63×	1.25	油镜	1.6/1.5	0.9/0.9	0.5/0.5	配备	无
EC Plan-Neofluar	100×	1.3	油镜	1.0/0.9	0.6/0.6	0.4/0.3	配备	无
LCI Plan-Neofluar	25×	0.8	油镜、水镜或甘油	2.9/6.5	1.7/3.8	0.9/2.0	配备	配备
LCI Plan-Neofluar	63×	1.3	水镜或甘油	1.5/1.3	0.9/0.8	0.5/0.4	无	无
Plan-Apochromat	10×	0.45	干镜	4.2/20.2	2.4/11.7	1.3/6.1	配备	配备
Plan-Apochromat	20×	0.8	干镜	3.1/4.8	1.8/2.8	1.0/1.5	配备	配备
Plan-Apochromat	40×	0.95	干镜	1.6/1.7	0.9/1.0	0.5/0.5	配备	配备
Plan-Apochromat	40×	1.3	油镜	2.4/2.2	1.4/1.3	0.8/0.7	配备	配备
Plan-Apochromat	40×	1.4	油镜	2.4/1.8	1.4/1.1	0.7/0.6	配备	配备
Plan-Apochromat	63×	1.4	油镜	1.5/1.2	0.9/0.7	0.5/0.4	配备	配备
Plan-Apochromat	100×	1.4	油镜	1.0/0.8	0.6/0.5	0.4/0.3	配备	无
LD LCI Plan-Apochromat	25×	0.8	油镜、水镜或甘油	2.9/6.5	1.7/3.8	0.9/2.0	配备	配备
C-Apochromat	10×	0.45	水镜	4.2/20.2	2.4/11.7	1.3/6.1	配备	配备
C-Apochromat	40×	1.2	水镜	2.1/1.9	1.3/1.1	0.7/0.6	配备	配备
C-Apochromat	63×	1.2	水镜	1.4/1.3	0.8/0.7	0.5/0.4	配备	配备
LD C-Apochromat	40×	1.1	水镜	2.1/2.3	1.3/1.4	0.7/0.7	配备	配备
Plan-Apochromat	63×	1.46	油镜	1.5/1.0	0.9/0.6	0.5/0.3	配备	配备
Plan-Fluar	100×	1.45	油镜	1.0/0.7	0.6/0.4	0.3/0.2	无	无
Plan-Apochromat	100×	1.46	油镜	1.0/0.7	0.6/0.4	0.3/0.2	配备	无

技术参数

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

尺寸 (宽 × 深 × 高)

适用于 Axio Imager 的 Apotome 3 组件	约 278 mm × 90 mm × 76 mm
适用于 Axio Observer 的 Apotome 3 组件	约 295 mm × 90 mm × 78 mm
适用于 Axio Zoom.V16 的 Apotome 3 组件	约 278 mm × 90 mm × 76 mm

重量

Apotome 3 组件	约 1.1 kg
--------------	----------

功能参数

使用区域	封闭空间
无线电干扰抑制	符合 EN 55011 A 类标准
抗噪性	符合 DIN EN 61326-1

运行参数

干扰抑制力	符合 EN 55011 A 类标准
抗干扰力	符合 DIN EN 61326-1 标准
电源电压	24 V DC
Apotome 3 功耗	最大 5 W

技术参数

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

适合运行的环境条件

环境温度	+5 °C 至 +30 °C
相对空气湿度	+30 °C 时, 最大 80%
气压	800 hPa 至 1060 hPa
运行海拔高度	最大 2000 m
污染度	2
预热时间	30 分钟

栅格频率 (栅格传输频率: 高 / 中 / 低)

Axio Imager 组件	5/9/17.5 lp/mm
Axio Observer 组件	10/17.5/35 lp/mm
Axio Zoom.V16 组件	10/15/20 lp/mm

安装条件

Apotome 3 所采用的栅格投影方式对振动敏感, 这可能包括多种原因 (包括强气流)。在生成的图像中, 振动表现为可见的条纹状伪影。因此, 必须将显微镜置于减振台或合适的显微镜底座上, 以尽量避免振动。



服务实至名归

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

深知蔡司显微镜系统是您重要的工具之一，保证它每时每刻正常工作是我们的责任。我们将协助您将显微镜的功能发挥到极致。一系列由蔡司高水平专家为您量身打造的服务产品可供选择，我们在您购买系统后提供长期的技术支持，旨在让您体验到激发工作激情的美好瞬间！

维修、维护及优化

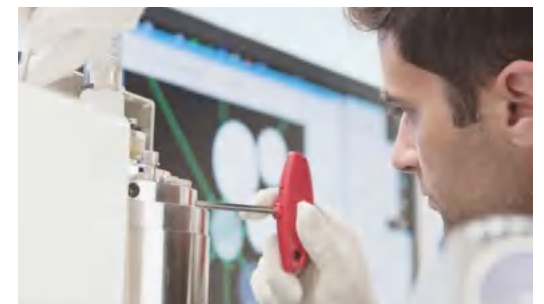
确保显微镜的正常工作时间。蔡司的维保服务协议可让您的运行成本更经济，避免因停机而造成的损失，并通过提升系统性能达到理想的工作状态。维保服务协议可为您提供一系列的可选服务种类以及不同级别的服务。在选择维保服务方案上我们会给予全力支持，以求满足您的系统需求与使用要求，同时遵守您单位的规定。

服务随需而动，为您的工作带来便利。无论是通过远程维护软件还是在现场进行检查，蔡司服务团队会对各类问题进行具体分析并加以解决。

强化显微镜系统

蔡司显微镜系统可采用多种方式升级：开放式的升级界面让您一直保持较高的技术水准。当新升级的装备付诸应用时，不仅能延长显微镜的使用寿命，还能提高工作效率。

请注意，我们会随时按照市场的需求对服务产品进行调整，并不时予以修订。



无论现在或是将来，您均能通过蔡司的服务合约，在显微镜系统的优化性能中受益。

>> www.zeiss.com/microservice



蔡司显微镜



Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/apotome

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