



共聚焦显微镜 AX/AX R

# AX AX R

共聚焦显微镜



Shedding New Light On **MICROSCOPY**

# 完美再进化

共聚焦显微镜面市已超过25年。我们如何使这一广泛使用的技术持续创新呢？

哪些变化能够重新定义共聚焦的使用方法？能够收集哪些数据？

现在为您介绍尼康全新AX/AX R共聚焦显微镜系统，尼康第十代点扫描共聚焦，其带来多项改进：人工智能(AI)技术、更精光谱、更高分辨率、更高灵敏度及更快速度。

## 尼康AX为共聚焦成像之新标杆

使用60X水浸物镜 (NA 1.27)，通过2048×2048像素的共振扫描拍摄透明化小鼠脑部，Z轴扫描最高亮度投影。

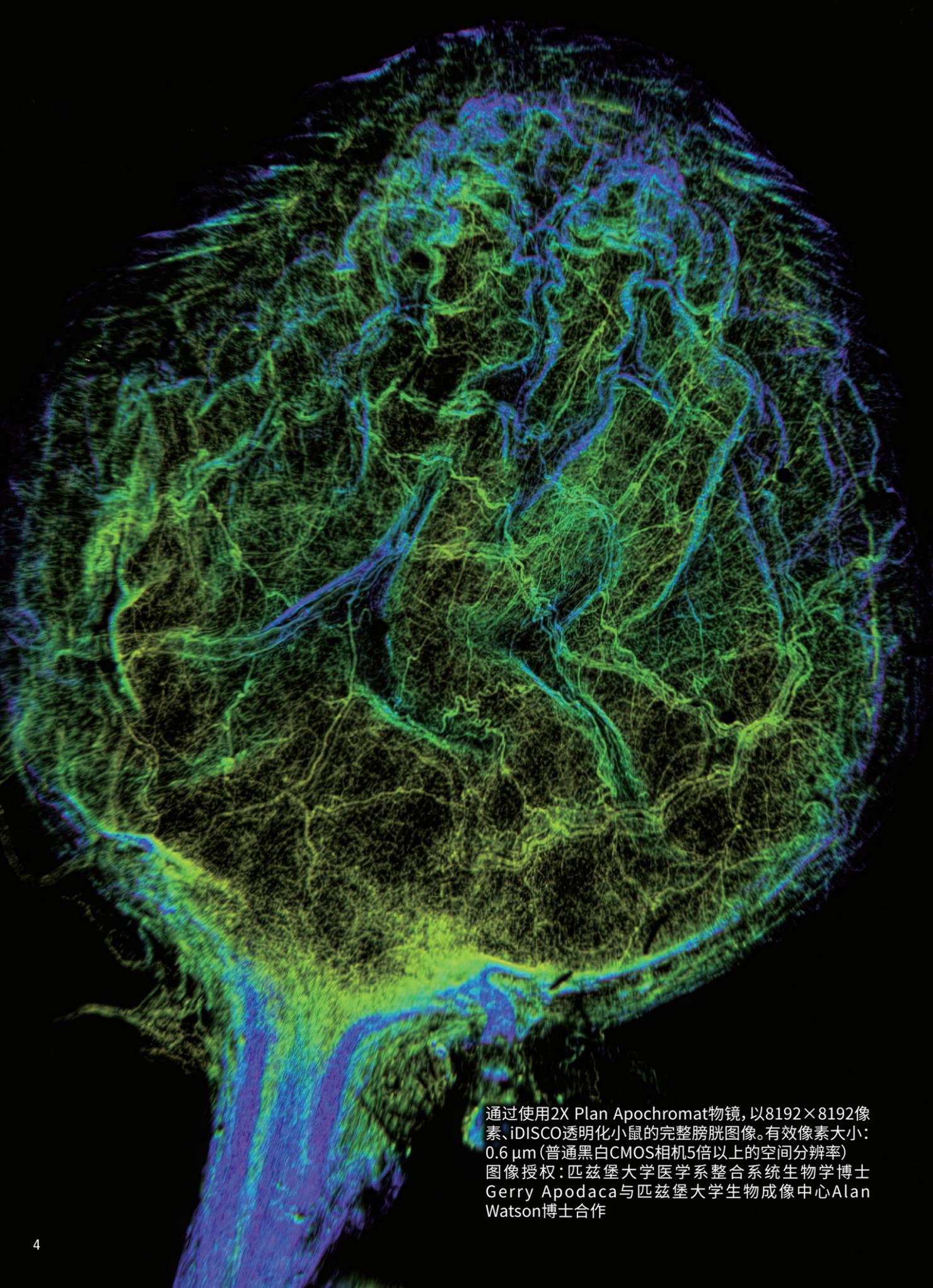
# 同一样品, 更多信息

无论倒置和正置显微镜的视场都高达25mm (对角线), 更多物镜选项, 更丰富的样品选择尽可兼容超大视野成像。

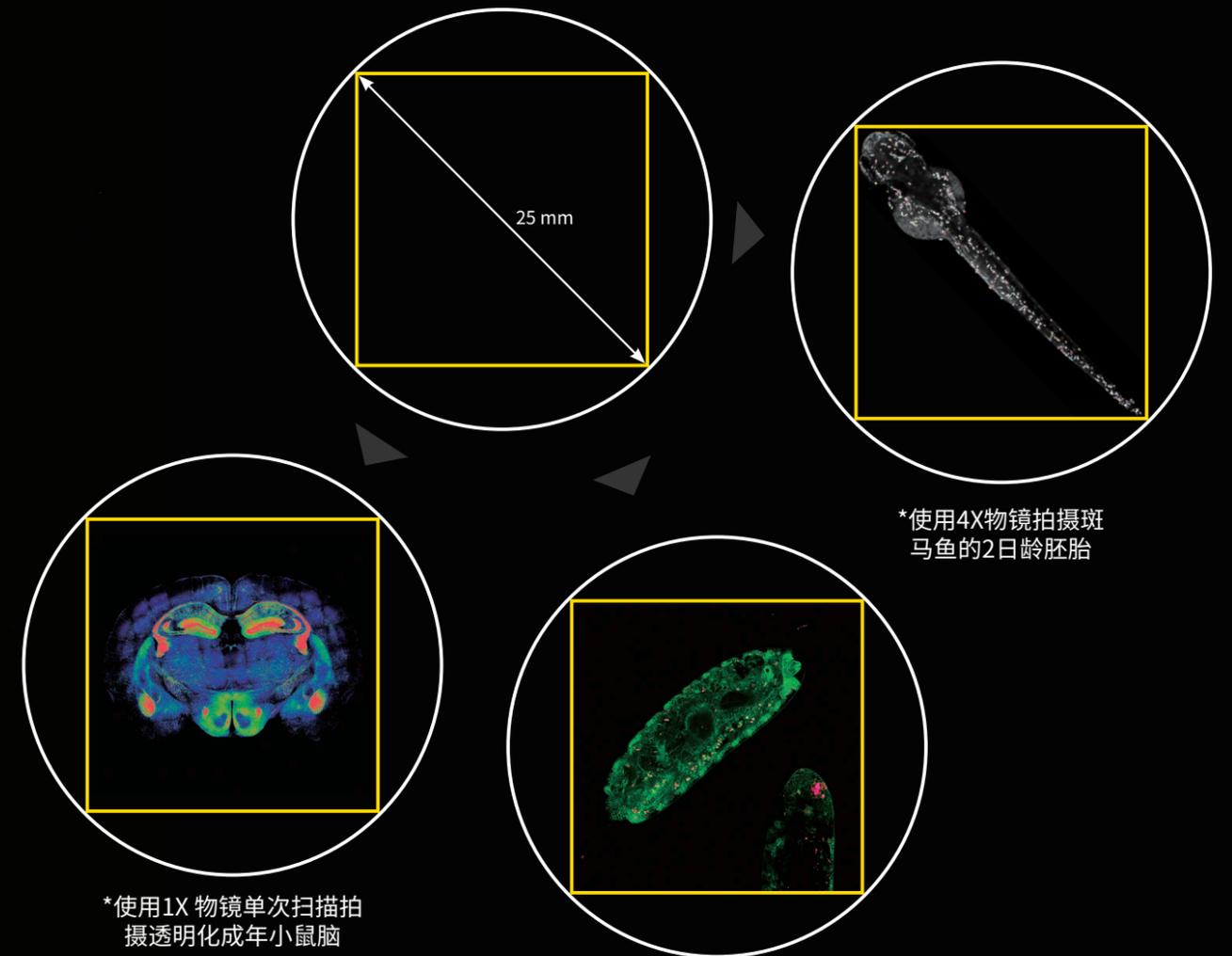
结合高达8192×8192像素的扫描尺寸, AX/AX R共聚焦显微镜即使使用低倍物镜也能在超越光学衍射极限时取样。

低放大倍率配合长工作距离和高数值孔径使得标本制备更加灵活。而在满足大视场观察的同时, 还可在单张图像上实现高分辨率。使得在每张图像上收集的数据更多、更快。

AX/AX R的25 mm (对角线) 视场远大于其他共聚焦设备。



通过使用2X Plan Apochromat物镜, 以8192×8192像素、iDISCO透明化小鼠的完整膀胱图像。有效像素大小: 0.6 μm (普通黑白CMOS相机5倍以上的空间分辨率)  
图像授权: 匹兹堡大学医学系整合系统生物学博士 Gerry Apodaca与匹兹堡大学生物成像中心Alan Watson博士合作



\*使用1X物镜单次扫描拍摄透明化成年小鼠脑

\*使用4X物镜拍摄斑马鱼的2日龄胚胎

\*使用高NA 25X硅油物镜(NA 1.05)单视场拍摄果蝇的胚胎发育情况

\*使用市面上的其他共聚焦系统无法在一个视场内或以这种分辨率拍摄该样本

## 以更小的干扰 观察...

激光扫描共聚焦在成像时由于使用极高光密度的点照明并需要逐点扫描照射样品, 因此对样品具有较高的光毒性。

AX R的高速共振扫描相对常规扫描其照明时间缩短了20多倍, 因此光毒性得到了显著的降低。

采集时间的缩短还实现了极高的成像速度(2048×16像素分辨率下, 帧率达720 fps)。

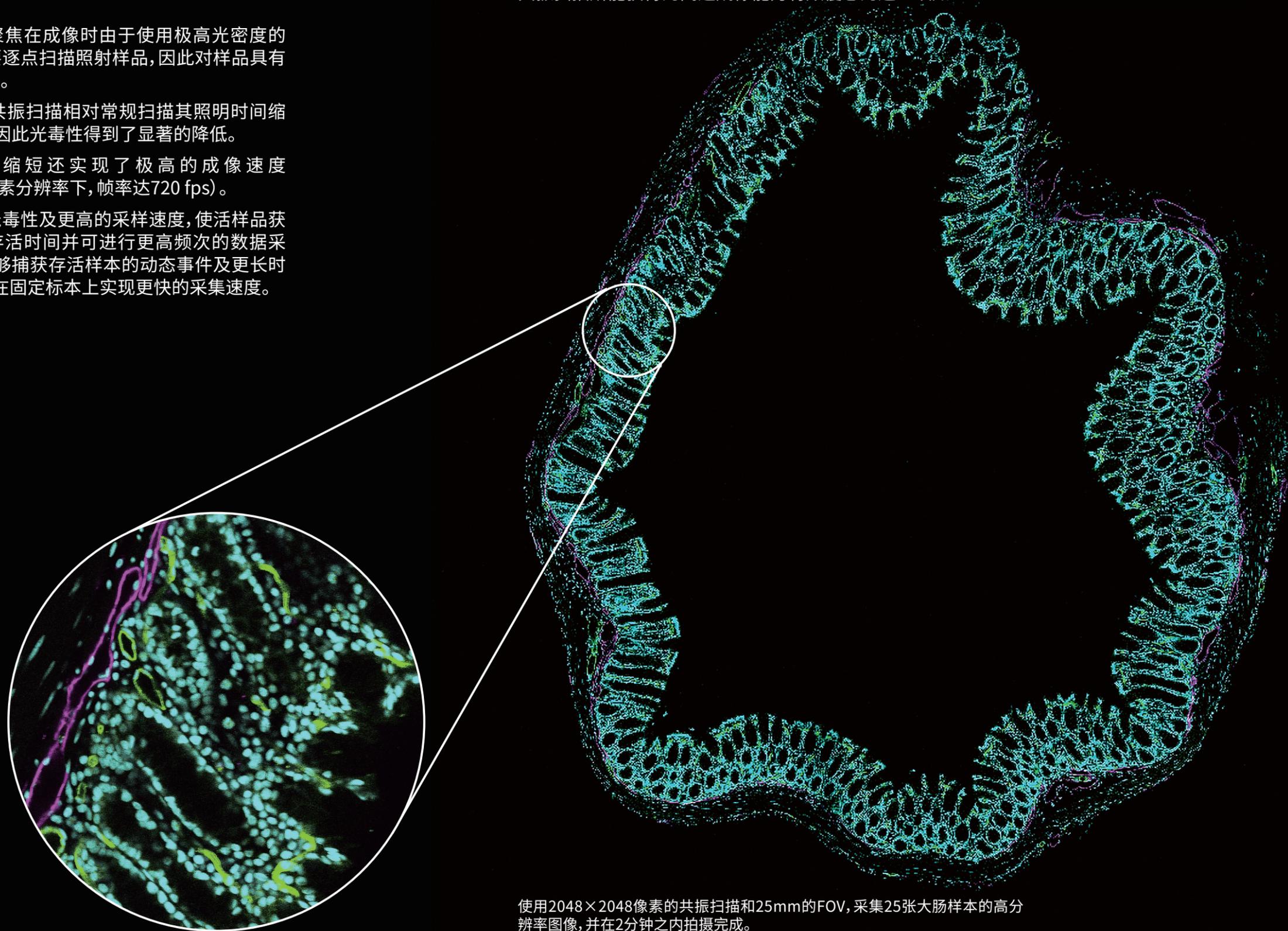
由于更低的光毒性及更高的采样速度, 使活样品获得了更长的存活时间并可进行更高频次的数据采集, 这不仅能够捕获存活样本的动态事件及更长时程变化, 也能在固定标本上实现更快的采集速度。

表达PLC-PH::GFP (PIP2)的发育果蝇胚胎, 时间序列Z轴扫描最高亮度投影图像。使用25X硅油物镜, 在12小时内每隔10分钟以2048×1024像素共振扫描采集。

图像授权: 匹兹堡大学细胞生物学系Yang Hong实验室与生物成像中心合作。

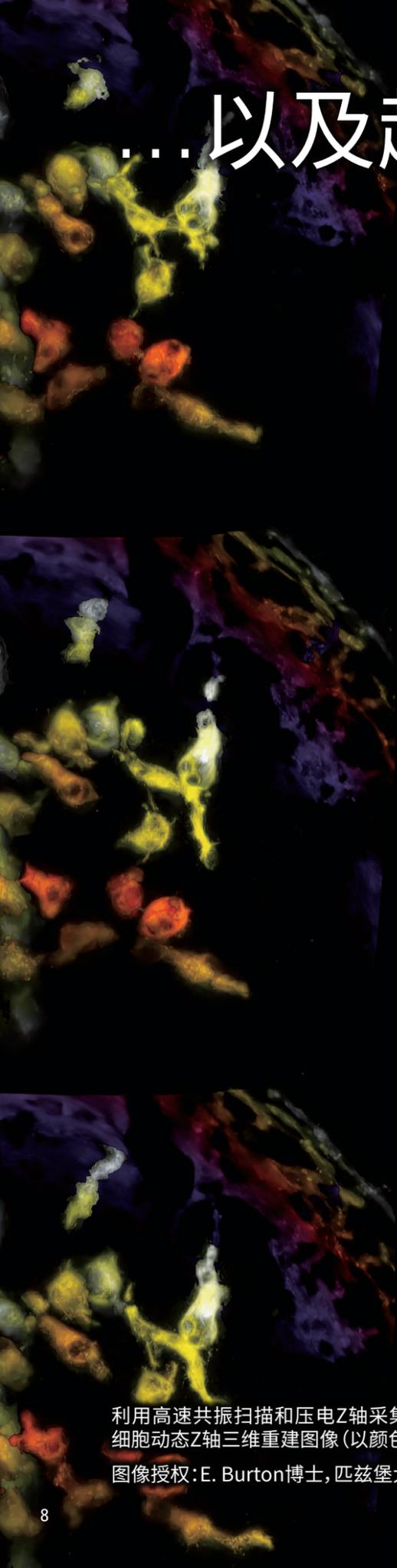
## ...采集速度更快...

传统共聚焦显微镜需要逐点扫描, 所以在高分辨率下进行高质量三维成像就极为耗时。而AX R共振扫描所能获得的高速成像能力将颠覆您的这一认知!



使用2048×2048像素的共振扫描和25mm的FOV, 采集25张大肠样本的高分辨率图像, 并在2分钟之内拍摄完成。

# ...以及超微细节



凭借25 mm视场、高达8192×8192分辨率及超高的拍摄帧率, AX/AX R在高、低放大倍率上都能展现令人惊叹的高分辨率成像细节。

仅需一套设备即能完成从完整生命体或系统生物到亚细胞结构的全域成像。



利用高速共振扫描和压电Z轴采集的发育过程中斑马鱼小胶质细胞动态Z轴三维重建图像(以颜色编码Z深度)。

图像授权: E. Burton博士, 匹兹堡大学神经学系



使用25X硅油物镜, 通过2048×2048像素共振扫描得到的小鼠肌肉。

# 可调检测器完美匹配染料

AX/AX R带来全新 DUX-VB检测器可根据标记和染料数据调整采集波段,并能自由地精细调整,从而最大程度地减少多余波段荧光。

只需选择标本中的标记个数及名称,系统即可智能匹配。

另外,还可定义所需的发射范围,甚至只定义所需的发射颜色:剩下的事情则交给AX/AX R和NIS-Elements软件来完成,包括优化最适合成像的二向色镜和激光波长选项。

或者,采集多达66个发射通道的高光谱图像,并可用于光谱拆分功能。

此外,AX/AX R基础型DUX-ST检测器可以使用12个带通滤片,并可进一步升级到18个。

所有检测器系统都可选择灵敏度高、噪音低的GaAsP PMT检测器或MA-PMT检测器。从而可为灵敏度、波长响应要求及不同预算提供最理想的检测器选择。

使用可由用户自定义波段的DUX-VB检测器单元和60X水浸物镜(NA1.27),通过2048×2048像素的共振扫描采集到的猕猴脑Z轴最高亮度投影图像。

# 卓越的共聚焦成像光学组件

从原材料到显微镜系统,尼康完整把控光学组件的制造及装配流程,为您竭诚奉上无与伦比的光学质量和性能。

统一的光学设计意味着共聚焦系统、显微镜和物镜皆经过极致的优化和匹配,可实现卓越的质量和分辨率。

尼康CFI60/CFI75无限远校正光学系统具有广泛选择的倍率、工作距离和浸液介质选项,可与广泛多样的样本及标本制剂配合使用。



**CFI Plan Apochromat  $\lambda$  S 25XC Sil/40XC Sil**

在对折射率接近1.4的标本进行成像时,选用硅油作为浸液使用,即使是较厚的样本也能采集高画质图像,减少球差。



**CFI Apochromat LWD  $\lambda$  S 20XC WI/40X WI**

此物镜具备从可见到近红外波段极宽的色差矫正范围。除了长工作距离,还有极高的数值孔径,从而在较厚活体标本成像中发挥巨大威力。



**CFI Plan Apochromat  $\lambda$  S 10X**

此物镜具备极致的像差矫正能力能够覆盖FOV25的宽视场边缘区域。即使是使用超大感光面积的相机采集大型样本的整个组织时,也可以得到清晰图像。而且在宽波长范围内的色差校正也相当出色。



**CFI Plan Apochromat VC 60XC WI**

此水浸物镜即使在样本的深层区域也能确保清晰图像采集。它能在更短波长范围内校正色差,适用于多色共聚焦成像。

使用 10X Plan Apochromat Lambda S 物镜(NA 0.45),通过1024×2048像素共振扫描采集斑马鱼胚血管生成的Z轴最高亮度投影图像。(以颜色编码深度) 图像授权:匹兹堡大学公共卫生研究生院人类遗传学系Erika Driekorn和Beth Roman博士



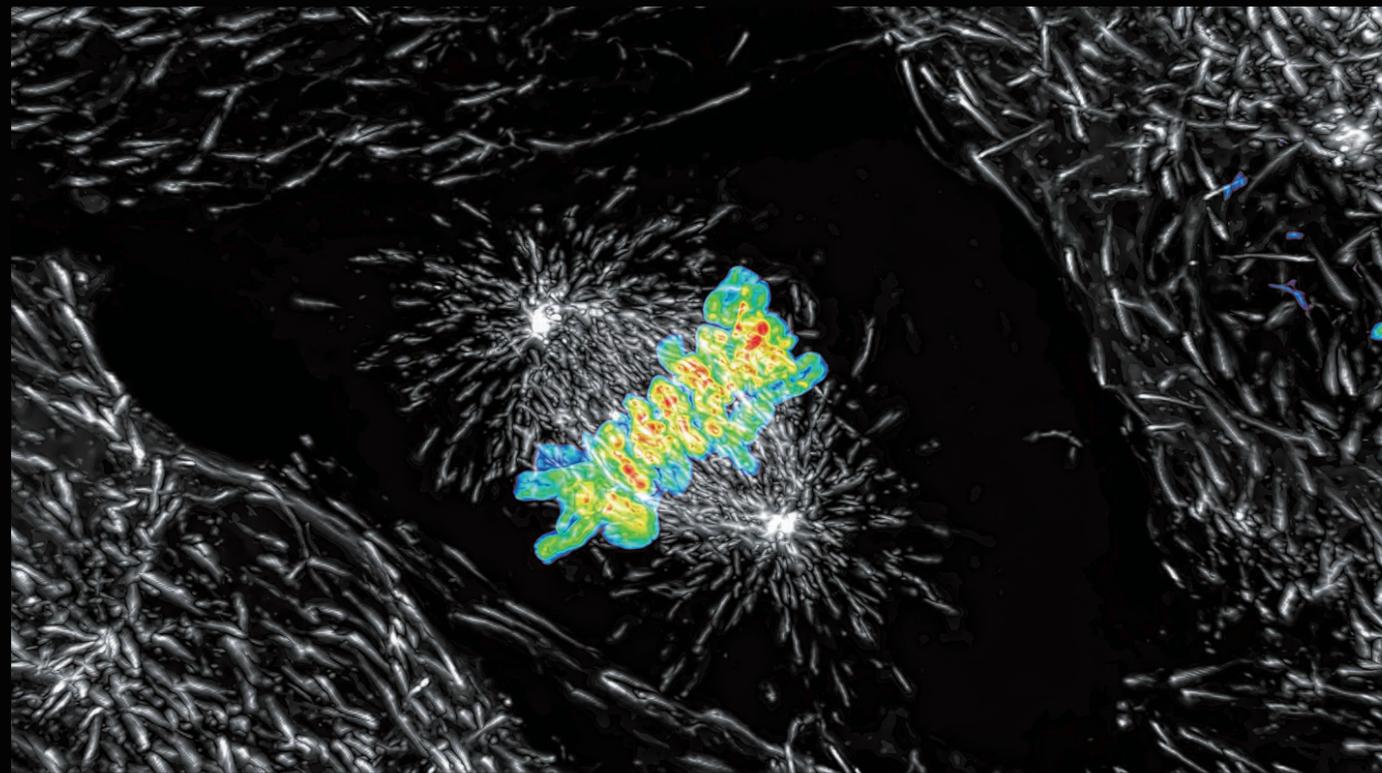
# 综合性成像软件

NIS-Elements软件不仅可以控制共聚焦设备,还可以控制显微镜和周边仪器。其除了具备共聚焦成像所需的各种功能,还具备丰富的选配功能模块,比如支持图像分析的AI工具、可定制分析及实验流程编辑。



## ER (扩展分辨率)

利用具备自适应参数和自定义选项的GPU加速处理,NIS-Elements ER可以将共聚焦成像的空间分辨率提高到120 nm (横向)/300nm (轴向)。

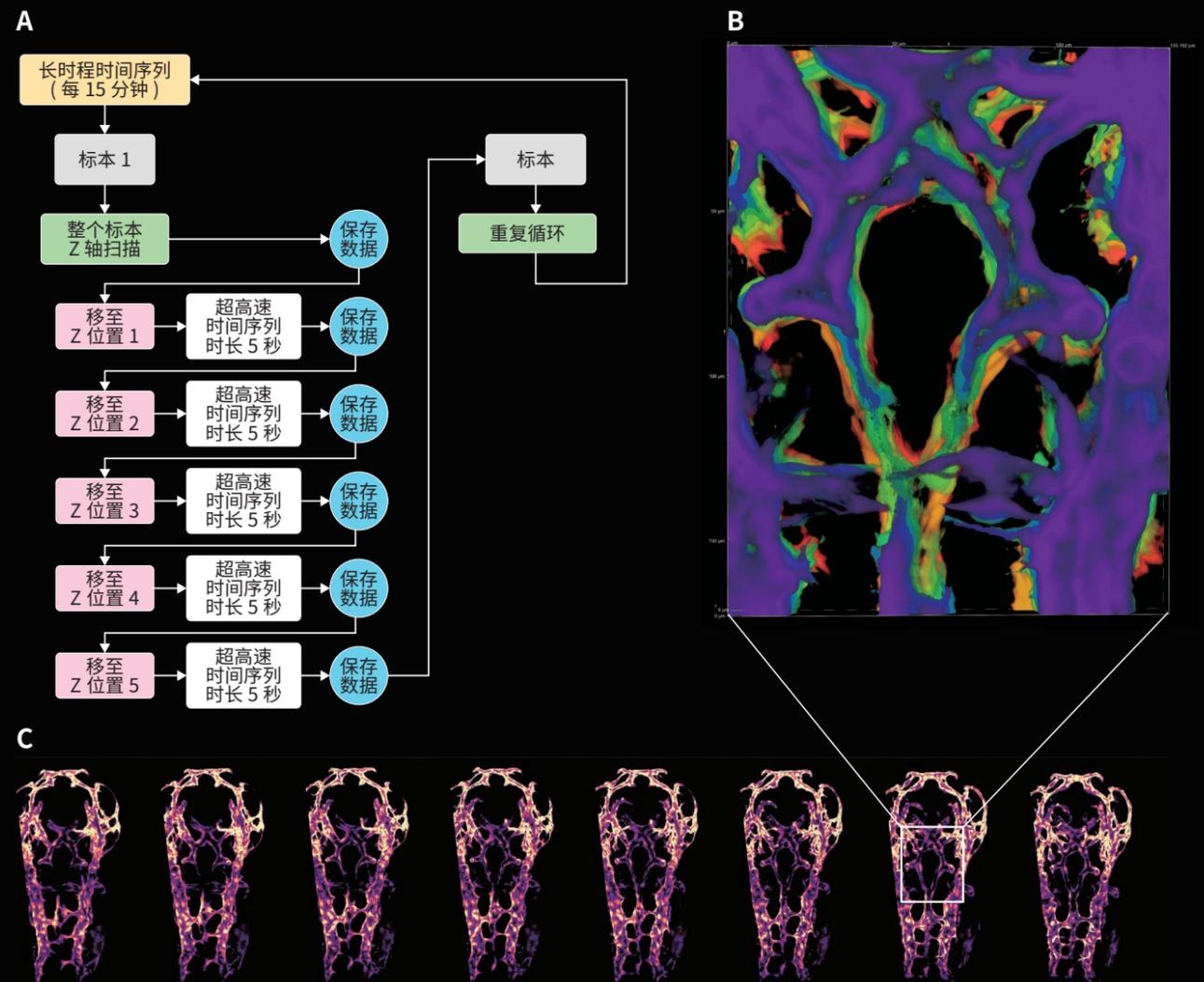


使用60X Plan Apochromat油浸物镜 (NA 1.4), 运用ER, 通过2048×1024像素的共振扫描, 以15 fps获得的活体样本Z轴最高亮度投影图像。



## 自定义实验

NIS-Elements内置多维 (多XY、Z、T、多通道等) 实验功能。添加选配的JOBS模块甚至能完成更多定制任务,如建立具有多路径和维度的非正交实验。实验流程往往需要通过定制来提高采集效率和捕捉所有需要的数据点。数据分析亦可在实验过程中实时进行,甚至可以根据分析结果改变实验流程。用户在实验设计方面具有充分的灵活性,能够最大化满足其数据输出的需求。



使用25X硅油物镜, 通过2048×1024像素的共振扫描采集斑马鱼血管生成时间序列图像。

(A) JOBS实验方案。

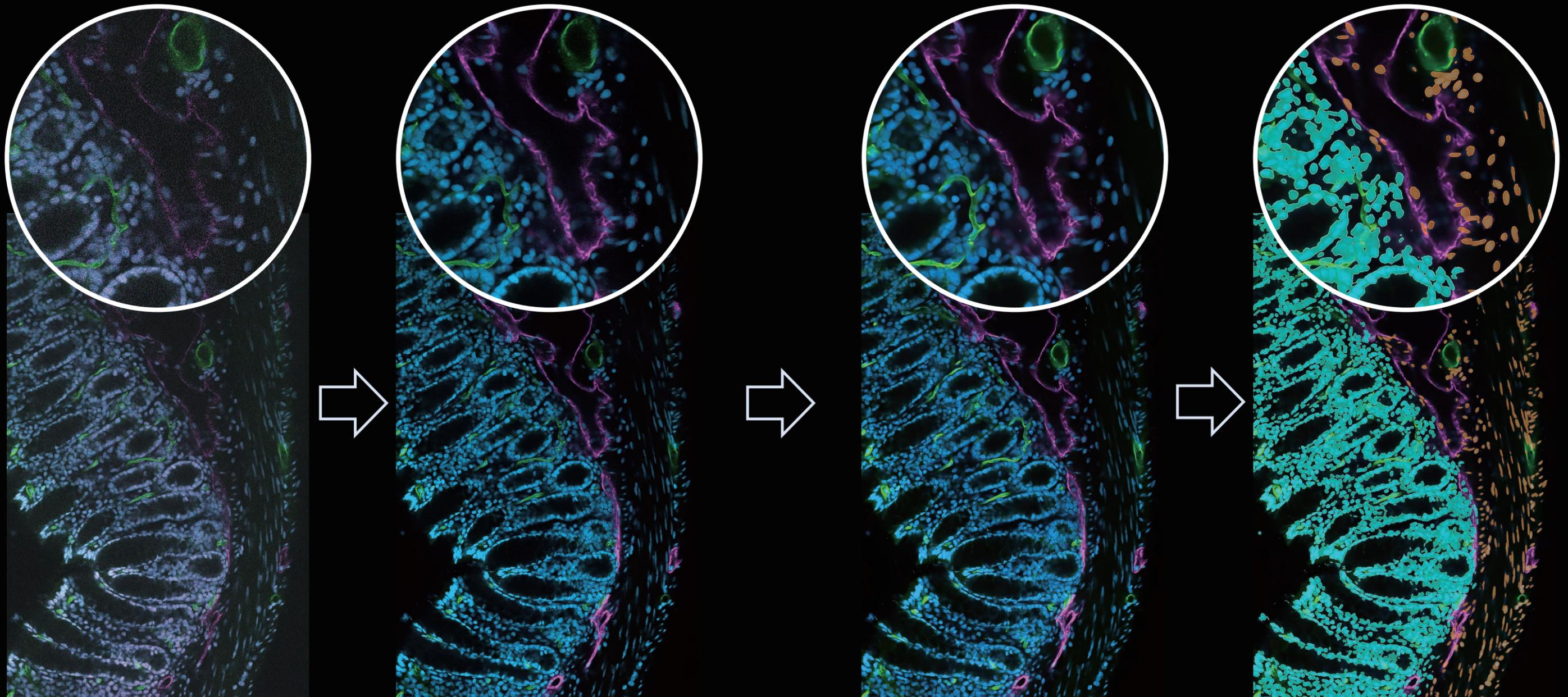
(B) 血管生成的放大图。颜色编码采集时间。

(C) 在实验进行的各时间点, 整个视场中的Z轴最大亮度投影图像。

图像授权:匹兹堡大学公共卫生研究生院人类遗传学系Erika Driekorn和Beth Roman博士

# 创新的AI智能软件协助

从采集到分析, 尼康NIS-Elements软件作为前沿领军者之一, 致力于显微技术利用基于卷积神经网络 (CNN) 的深度学习功能的研发。现已配备多款AI工具, 并专为辅助共聚焦数据采集、处理及分析而设。这些工具将帮助用户获得高信噪比 (SNR) 图像以进行处理和分析, 还有更多针对图像识别、图像增强或模态转换的智能工具。



## 启动拍摄

为了达到最佳图像品质, 获得有统计性的信噪比和长时间样本稳定性, 共聚焦成像必须对多个变量进行精细调整。尼康NIS-Elements AI工具即可自动实现这一目标。

## Autosignal.ai

AX/AX R的AI新工具: Autosignal.ai能够自动给出最佳照明和检测设置的建议, 免却用户需不断手动试错才能确定最佳设置的烦扰, 同时避免扫描活细胞时对样本不必要的过度照射。

## Denoise.ai

散粒噪声是共聚焦成像的主要噪声源。Denoise.ai能够消除共聚焦图像中的散粒噪声成分, 提高画质并助力后续的图像识别工作。

## Segment.ai

用户可以通过AI工具箱简化图像识别工作; 通过AI训练, 只需数秒即可完成使用传统方法耗费数小时才能完成的识别工作 (例如非均一亮度的样本, 使得传统阈值方法识别形状几无可能)。

# 选配件



## 物镜自动补水装置

软件控制的自动补水装置能在任何环境(包括培养环境)中使用折射率匹配的水浸物镜实现长时间延时成像。



## 自动校正环

远程并通过软件控制物镜校正环调至最佳位置获得最佳的分辨率。得益于电动校正环的设计,允许用户调整校正环,而不会干扰样本位置,即使在孵化箱或培养小室中也是如此。

# 多种应用模块

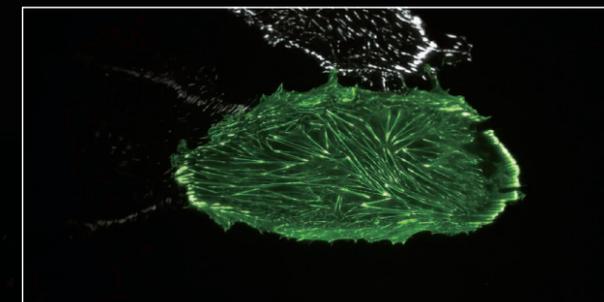
## Ti2-LAPP模块化照明系统

倒置显微镜Ti2-E与AX/AX R组合,最多可搭载5个Ti2-LAPP模块照明系统。可以结合TIRF(全反射荧光)模块、光刺激模块、荧光照明模块等,同时搭载到一台显微镜上,可在同一实验中使用。



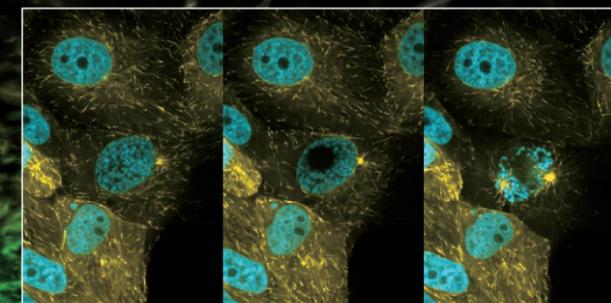
## 全内反射荧光(TIRF)

电动TIRF模块可通过NIS-Elements软件电动控制激光的入射角及渐逝深度。结合多个TIRF模组,可对每个波长单独设定激光渐逝深度。



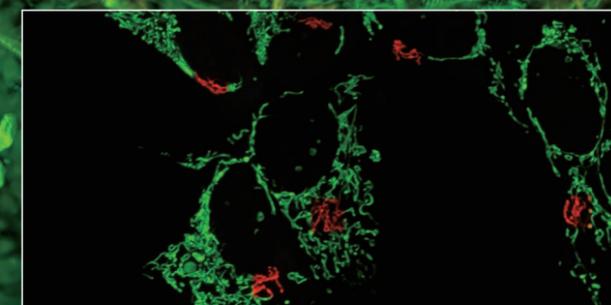
## 光刺激:点及区域扫描单元

XY检流计扫描单元可通过激光以点扫描方式刺激样本的任意区域。可在光刺激的同时进行共聚焦成像。

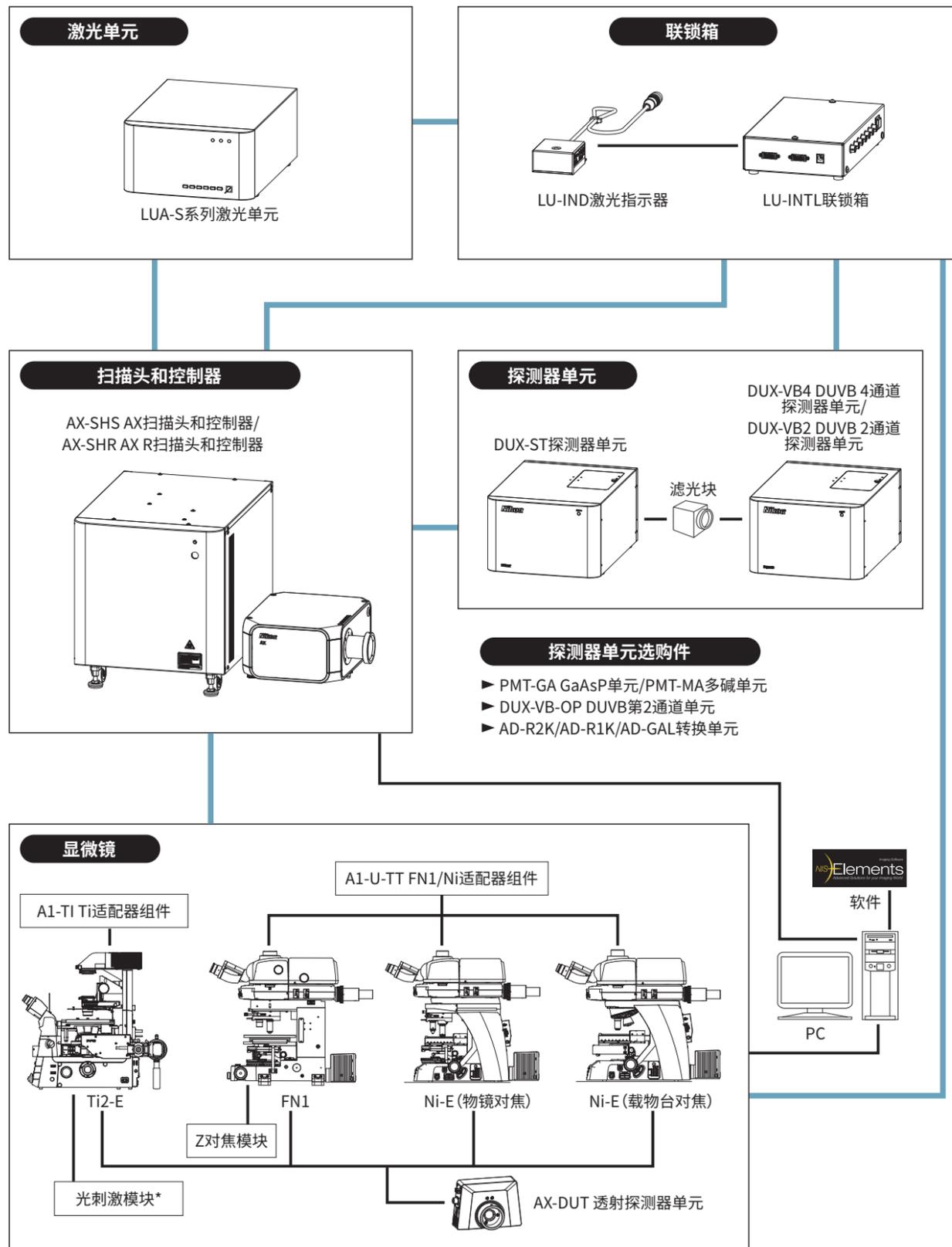


## 光刺激:数字微镜装置(DMD)

DMD模块除点状刺激外还可按任意形状进行光刺激。可同时刺激多个位置,追踪其变化。除使用激光之外,还提供了适合活体样本的LED光源搭配。



# 系统图



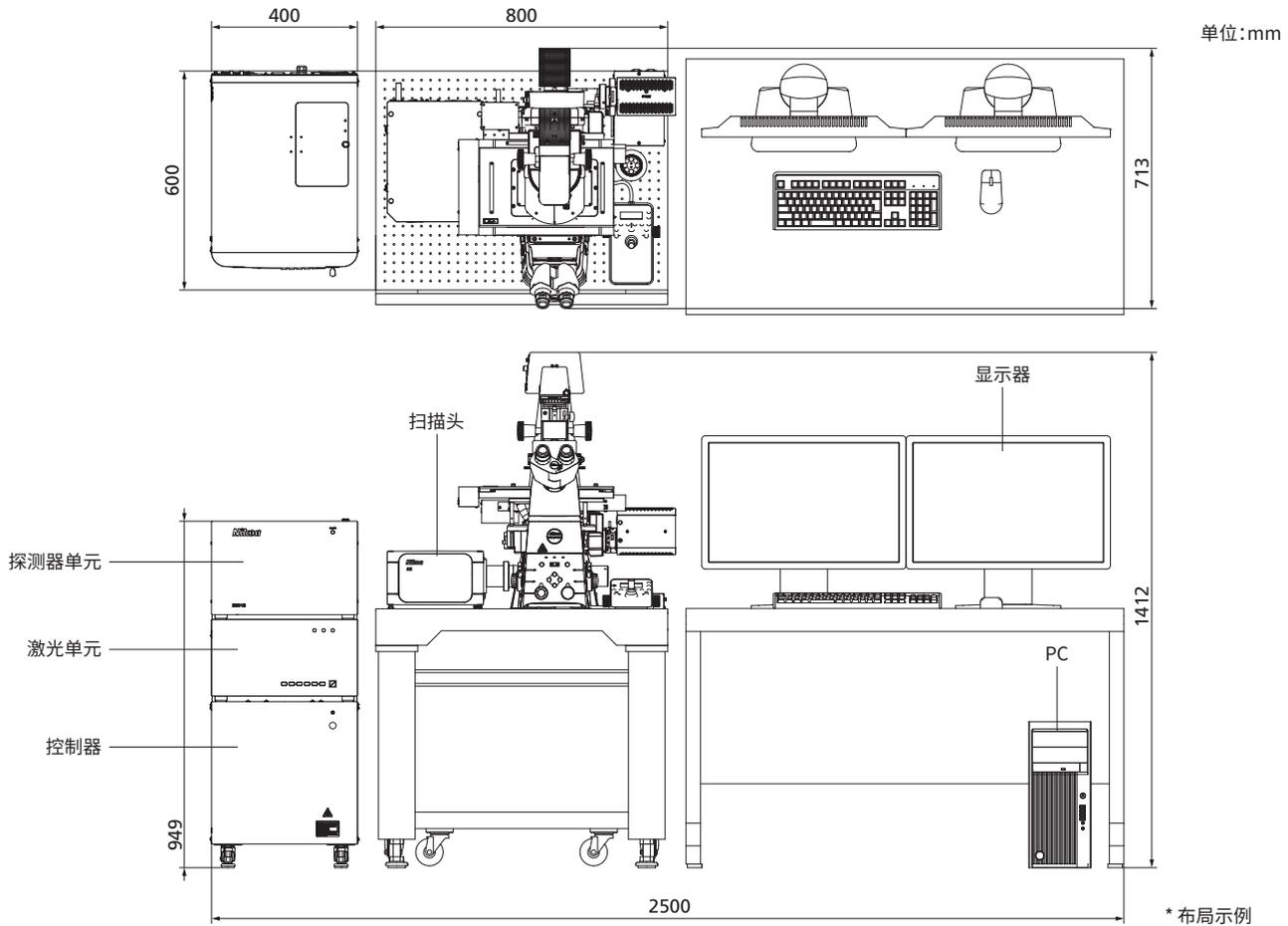
\* 需要Ti2-LAPP系统、光源、二向色镜的适配器用于光刺激及成像,同时需配备控制板。

# 规格

扫描头	AX检流计扫描	检流计扫描视野: 25mm 最大扫描分辨率: 8192 x 8192 扫描速度: 10fps @512 x 512像素; 240fps @512x16像素 最快驻留时间: 0.2μs 视野旋转: ±180° 支持双向扫描及线扫描功能
	AX R 检流计+共振扫描	检流计扫描视野: 25mm 共振扫描视野: 25mm 扫描速度: 7.5fps @2048 x 2048像素; 15fps @2048x1024像素; 30fps @2048x512像素; 720 fps @2048 x 16像素 * 支持双向扫描及线扫描功能
扫描头输入/输出端口		2个激光输入端口, FC光纤连接 2个信号输出端口, 可适配不同类型检测器 预留激发及发射端开放扩展口
针孔		六边形, 连续可调, 最小针孔: 6μm
FOV 视野		25mm (1x变倍)
扫描变倍		1-1000x
激光		8条可见光波段激光 兼容范围: 405-750nm 功率范围: 15-140mW (光纤输出功率)
探测器	DUX-VB	2 / 4通道 自由调节发射波段, 精度1nm, 可达66个光谱通道 可选MA-PMT或 GaAsP-PMT
	DUX-ST	2 / 4通道 可选MA-PMT或 GaAsP-PMT
透射探测器		MA-PMT探测器
超分辨率模块		支持同时四通道成像; 分辨率: XY方向 120nm, Z方向 300nm
Z轴步进		Ti2-E: 0.01 μm, 0.02 μm (编码器), FN1步进电机: 0.05 μm, Ni-E: 0.025 μm Piezo Z步进: 最小0.2nm (100μm行程, Ti2-E), 最小0.4nm、(200μm行程, FN1/ Ni-E), 最小0.9nm (450 μm行程, FN1/Ni-E)
兼容显微镜		Ti2-E倒置显微镜最大FOV 25 mm Ni-E 及FN1 正置显微镜最大FOV 25 mm
选配		光刺激(点扫描或DMD) 荧光寿命成像含高速FLIM 压电陶瓷Z轴(或XYZ三维) 各类培养装置及笼式工作环境 其他模块如TIRF, N-STORM 或 N-SIM S
软件		尼康NIS-Elements C 可选各类功能模块 最高16bit成像, 具备多文件输出选项
工作站		Microsoft Windows® 10 64bit 专业版 配备GPU加速卡
推荐安装环境		温度 23 ± 5°C, 湿度 70% RH 或更低(无冷凝)

\* 选配1K模块时: 15fps @1024x1024像素; 30fps @1024x512像素; 720 fps @1024 x 16像素

# 布局



规格和设备如有变更，制造商无需另行通知或承担任何义务。  
2021年6月 ©2021 NIKON CORPORATION

**警告** 为确保正确使用，使用设备之前，请仔细阅读相应手册。

显示器图像为模拟。  
本手册中出现的公司名称和产品名称是其注册商标或商标。  
注：本手册中的产品\*的出口受日本外汇和外贸法的管制。如果从日本出口，必须有适当的出口程序。  
\*产品：硬件及其技术信息（包括软件）



AX/AX R 产品页



尼康健康医疗事业部  
网站



尼康仪器生物显微镜  
公众号

更多精彩，请扫描二维码



**NIKON CORPORATION**  
6-3, Nishiochi 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-8601, Japan  
phone: +81-3-3773-9026 fax: +81-3-3773-9062  
<http://www.nikon.com/products/instruments/>

免费咨询电话

**800-820-8750**

**尼康仪器(上海)有限公司**  
**NIKON INSTRUMENTS (SHANGHAI) CO., LTD.**  
200126 上海浦东新区平家桥路36号晶耀前滩T5 1103-1104  
1103-1104, Tower5, Crystal Plaza No.36, Ping Jia Qiao Road  
Pudong New District, Shanghai 200126, China  
电话: +86-21-68412050 传真: +86-21-68412060  
TEL: +86-21-68412050 FAX: +86-21-68412060  
<http://www.nikon-instruments.com.cn/>

**尼康仪器(上海)有限公司成都办事处**  
成都市锦江区顺城大街8号中环广场2座26楼01-A室  
电话: +86-28-86930108 传真: +86-28-86932326  
TEL: +86-28-86930108 FAX: +86-28-86932326

**尼康仪器(上海)有限公司武汉办事处**  
武汉市江汉区建设大道568号新世界国贸大厦1座1302室  
电话: +86-27-85899879 传真: +86-27-85899371  
TEL: +86-27-85899879 FAX: +86-27-85899371

**尼康仪器(上海)有限公司北京分公司**  
**NIKON INSTRUMENTS (SHANGHAI) CO., LTD.**  
**BEIJING BRANCH**  
北京市朝阳区建国门外大街甲6号SK大厦1708室  
1708, SK Tower 6A Jianguomenwai Avenue Chaoyang  
District Beijing 100022 PRC.  
电话: +86-10-5831-2028 传真: +86-10-5831-2026  
TEL: +86-10-5831-2028 FAX: +86-10-5831-2026

**尼康仪器(上海)有限公司西安办事处**  
西安市雁塔区二环南路西段64号凯德广场1102-13室  
电话: +86-29-87204860  
传真: +86-29-87204877  
TEL: +86-29-87204860  
FAX: +86-29-87204877

**尼康仪器(上海)有限公司广州分公司**  
**NIKON INSTRUMENTS (SHANGHAI) CO., LTD.**  
**GUANGZHOU BRANCH**  
广州市天河区北路30号时代广场东1121室内  
Time Square East Building Room1121, No.30 North  
Tianhe Rd. Guangzhou 510620, China  
电话: +86-020-3882-0550 传真: +86-020-3882-0580  
TEL: +86-020-3882-0550 FAX: +86-020-3882-0580