

## 正置激光共聚焦显微镜

### 1、共聚焦部分

#### 1) 激光器

1.1 固体激光器：405nm，最大功率 $\geq 50\text{mW}$ ；

固体激光器：448nm，最大功率 $\geq 40\text{mW}$ ；

固体激光器：488nm，最大功率 $\geq 20\text{mW}$ ；

固体激光器：561nm，最大功率 $\geq 20\text{mW}$ ；

#### \*1.2 脉冲激光器：

连续激光器：在 485nm-685nm 范围内，步进精度 $\leq 1\text{nm}$ ，自由选择激发谱线进行成像，同时输出脉冲激光谱线 $\geq 8$  条

1.3 每根脉冲激光器激发谱线实际输出功率 $\geq 1.8\text{mW}$ ，激光器脉冲频率最低为 78 MHz；

#### #1.4 高效多色分光系统：

配备声光调制晶体 AOBs 分光系统，由声光器件控制，无需滤光片和机械切换，最多可同时调节出 8 根激发谱线，每根激发谱线的强度均可独立调节，调节精度 0.01%；

1.5 激光器开闭和电压调节由计算机的激光共聚焦扫描软件系统控制，与整个系统耦合程度高，电噪声小，安全，并有良好的激光管寿命保护装置

#### 2) 扫描器：

1.6 扫描头与显微镜完全一体化（非光纤连接），相差及色差完全一体化校正，完全共轭。

1.7 四个均可以进行光谱扫描的内置荧光通道，一个明场、DIC、相差效果良好的透射光通道，可同时四染定位及分析。光谱扫描和荧光光谱分离功能，可通过单次扫描采集荧光光谱分布曲线，并对荧光光谱进行分析和分离不同标记的信号，可以解决同时使用多种荧光标记时激发光或发射光波长重叠造成的串色问题。

#1.8 四个荧光通道均为超高灵敏度检测器（多像素硅光电倍增阵列），光子检测效率  $\text{PDE} \geq 55\% @ 500 \text{ nm}$ ，可检测近红外信号到 850nm。

1.9 单针孔设计，保证每个通道光切平面与光切厚度完全一致。

1.10 分光精度 $\leq 1\text{nm}$ ，检测波长范围及中心连续任意可调。

#1.11 可自由选择所有荧光通道检测的波长范围，通过棱镜分光 and 软件解决荧光分离及防止串色。检测范围为 410-850nm。

1.12 具有数字信号处理器监控扫描过程、同步及数据采集，可选择使用 16 位、12 位 A/D 转换的动态范围。

1.13 最高线扫描速度 5200Hz (双向扫描)。

\*1.14 扫描分辨率  $\geq 8192 \times 8192$ 。各通道均可达到  $8192 \times 8192$  的分辨率，及 16 位灰阶深度。

1.15 扫描方式: xy, xyz, xyt, xyzt, xt, x $\lambda$ , xy $\lambda$ , xyz $\lambda$ , xyt $\lambda$ , xyzt $\lambda$ , xt $\lambda$ , 直线扫描, 任意曲线扫描, 剪切扫描。能够进行 X, Y, Z, T,  $\alpha$  (旋转),  $\lambda$  (光谱), I (光强) 的扫描, 所有参数任意组合扫描。

\*1.16 能提供均匀的扫描视场, 直径  $\geq 22\text{mm}$ 。

1.17 在所有扫描方式下, 均可以进行单向和双向扫描操作, 均可以实时同步进行扫描线的方向、旋转, 同时可以变倍以及移动扫描区域的中心。旋转、变倍、移动中心均可以实时 (扫描过程中) 进行。

1.18 可对任意形状的感兴趣区域 (ROI) 扫描, 进行荧光淬灭和荧光检测。可在线检测感兴趣区域荧光强度曲线。

1.19 扫描变倍: 变倍范围 0.75x-48x, 连续变倍。

1.20 扫描速度: 扫描速度  $\geq 10$  幅/秒 (512x512 像素)。

#1.21 采用 X2Y 三镜扫描。

#1.22 采用棱镜分光, 狭缝检测技术, 在 410-850 范围内连续波长检测。

#1.23 超高分辨率系统, XY 方向分辨率  $\leq 120\text{nm}$ , Z 方向分辨率  $\leq 200\text{nm}$ ; 可同时进行四色超高分辨率成像。

## 2、显微镜部分

2.1 研究型全自动正置显微镜, 调焦, 物镜转换, 载物台, 荧光滤色镜转换, 荧光挡板等全部电动, 状态自动跟踪;

2.2 显微镜状态在共聚焦系统显示和一体化控制, 可电动、手动控制, 可软件控制;

2.3 六位电动物镜转换器, 具有自动齐焦功能;

2.4 高精度电动载物台;

2.5 显微镜透射光源: 长寿命高强度 LED 光源;

2.6 荧光附件：120W 金属卤素灯，含 UV、B、G 激发滤色镜，6 位荧光滤块转换；

2.7 目镜：10x，视场数 $\geq 25$ mm；

2.8 物镜：顶级平场复消色差共聚焦专用荧光物镜；

10x 数值孔径 $\geq 0.40$ ，

20x 数值孔径 $\geq 0.75$ ，WD 0.62mm

63x 数值孔径 $\geq 1.40$ ，油镜，WD 0.14mm

25x 数值孔径 $\geq 0.95$ ，长工作距离水镜，WD 2.5mm

40x 数值孔径 $\geq 0.80$ ，长工作距离水镜，WD 3.3mm

63x 数值孔径 $\geq 0.90$ ，长工作距离水镜，WD 2.2mm

40x 数值孔径 $\geq 1.10$ ，水镜，WD 0.65mm

63x 数值孔径 $\geq 1.20$ ，水镜，WD 0.3mm

2.9 电动，智能功能：

2.9.1 电动聚光镜、电动视场光阑、孔径光阑、电动 DIC；

明视场及荧光状态下均可实现：转换物镜后，无需用户手动调节，即可达到整个光路的最佳照明匹配方式（光强、视场光阑、孔径光阑自动匹配）；只需一次按键即可使所有 DIC 部件（起偏器、聚光镜棱镜、物镜棱镜、检偏器）进入或移出光路，可软件调整 DIC 的成像效果；

2.9.2 智能式恒定色温：整个显微镜系统保证了固定色彩温度，补偿了由于灯的颜色温度衰减带来的白平衡变化，保证了每幅图像背景的同质性；

2.9.3 智能型光强管理：低倍物镜时，自动变为低照明强度，高倍物镜时，自动变为高照明强度，并自动记忆最后设定光强。每只物镜均可记忆明场、DIC、荧光、相差等不同观察方式时的光强状态，切换观察方式及物镜时无须反复调整；

2.9.4 主机前端带显示屏，所有显微镜参数量化——视场光栏，孔径光栏，光强调节参数，物镜倍数，观察方式以及其他当前所有部件的工作状态并能被存储和复制，以备将来拍摄时的条件再调出和对照。在暗室中拍摄荧光图像时，也可通过屏幕了解显微镜工作状态。

3、荧光寿命传感成像分析系统

#3.1 系统需配备不少于四个单分子级别检测器，在 500nm 处量子探测效率不少于 55%，光子计数速度不少于 160 million counts/s，具有 0、1、2 三个维

度来精确检测光子。额外配备外部制冷设备；

3.2 使用内置脉冲激光器作为激发光源。

3.3 时间分辨率： $\leq 97\text{ps}$ 。

3.4 计数速率： $\geq 160$  million counts/s。

3.5 系统可以基于荧光寿命信息去除反射光和样品自发荧光，提高图像反差，同时可以截取两个光子到达时间窗口来获取有效信号

#3.6 系统可以通过测量平均荧光到达检测器的时间，得到荧光寿命信息，使成像的结果可以直接包含平均荧光到达信息，从而使一次成像得到多种数据，可用于组织自发荧光成像

3.7 系统可以通过测量平均荧光到达检测器的时间，利用荧光寿命信息直接对染料拆分，能够有效区分光谱重叠而荧光寿命不同的荧光组分

4、软件部分：

4.1 同一软件控制显微镜、激光器、扫描器，所有硬件均由软件控制。

4.2 自动预扫描功能，可以自动、快速设定扫描参数，减少荧光淬灭。

4.3 Z 轴深度补偿功能，自动补偿由于样品深度增加造成的信号衰减。

4.4 扫描条件调用功能，从已保存图像中快速调用并将硬件设定的原始扫描参数迅速处理。

4.5 图像、图像的备注信息和原始扫描条件可保存于同一文件，以图像数据库方式管理组织数据，可以浏览缩略图及相关信息。可以从数据库中直接使用扫描条件调用功能调用硬件设置。

4.6 多功能全标本导航，全标本拼图。能进行自定义 ROI 形状的拼图，能拼接出长条形或圆形的大图，节省不必要的区域成像，加快拼图速度。能指定不同 ROI 区域使用不同的物镜进行拼图。能一次性批量化扫描多个标本多个 ROI 拼图。（配合适配器玻片最多可达 4 张，ROI 个数无限制）。

4.7 能进行全玻片无缝拼图扫描，带聚焦地形图功能，能适应标本高低不同的焦面进行多焦点自动对焦及拼图。用户能自定义多个不同的焦点。

4.8 能进行多孔板分别每孔的自动对焦、焦点记忆与重返。能进行多孔板分别每孔的拼图、多孔多视野成像。

4.9 能结合时间序列，三维成像，多通道荧光同时进行多达 7 维度拍摄。

4.10 免费图像浏览软件，可用于共聚焦系统以外的任意 Windows 10/11 系

统计算机，以便于浏览、输出共聚焦图像。

4.11 3D 成像软件，用于 3D 成像，旋转，扫视。

4.12 共定位分析。

#4.13 FRET 分析：包含 FRAP，FRAP XT，FRET AB，FRET SE 软件模块；

FRAP，FRAP XT 可以进行面，线的漂白操作，可以设置实验程序，自动采集漂白前图像、漂白过程和漂白后图像，可以进行循环实验。可以设置任意 ROI、任意激光强度和机器含有的任意激光谱线。

FRET AB 为受体漂白法研究分子内、分子间相互程序向导，提供完整的 FRET AB 程序向导帮助进行实验设计。通过设置成像和漂白程序，可自动执行 FRET AB 所需的图像采集、漂白和 FRET 效率评估计算。

FRET SE 为敏化发射法研究分子内和分子间相互作用程序，该模块带 FRET SE 完整设置向导，提供直观易懂流程化实验步骤，模块可以自动计算染料对的激发发射串扰因数，可存储和后期调用。可进行时间序列结合的 FRET SE 实验过程 并自动计算 FRET 效率并进行差异显示。

## 5、配置清单

5.1 正置激光共聚焦显微镜 1 套

5.2 软件 1 套

5.3 工作站 1 台

工作站硬件配置不低于：电脑 CPU 采用 12 核心 24 线程，主频不低于 2.2GHz，三级缓存 30MB；内存不小于 64GByte；独立显卡，CUDA 核心 3072 个，显存类型 GDDR6，显存容量 16GB；固态硬盘，容量不小于 2 TByte；32 英寸 4K 高清液晶显示器。

5.4 主动式防震台 1 个

5.5 电脑桌 1 张

## 6、售后服务等

6.1 免费质保一年，在保修期内产生的维修费用由供方承担。

6.2 服务响应：在机器发生故障时，保修期内供方应在工作日 24 小时内明确回复；如果未能解决问题，工程师应在工作日 72 小时内到达现场。遇到重大故障时，在工作日 48 小时内到达现场。

6.3 服务费用：在设备保修期内的，所有服务费用（包括交通、住宿、工资）

均由供方承担，因设备本身原因造成的备件损坏则由供方承担。

6.4 培训：供方负责对客户设备操作、维护等相关人员（5人以上）进行现场培训，保证买方人员能够熟练使用设备，培训结束后进行考核，考核合格后发予证书。

6.5 原装产品，需提供原厂授权书，参数必须提供生产厂家盖章产品彩页或者盖章技术说明文件验证。