# 第六章 技术要求

**第1包 高分辨在体双（多）光子激光扫描显微成像系统**

## 货物需求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **包号** | **设备名称** | **数量（台/套）** |
| 1 | 高分辨在体双（多）光子激光扫描显微成像系统 | 1 |

## 技术规格及要求

**第一包 高分辨在体双（多）光子激光扫描显微成像系统**

**1.主要用途和要求：**

选购一台**高分辨在体双（多）光子激光扫描显微成像系统，该设备**可以对使用荧光蛋白与荧光染料标记的**活体小动物**、在体组织、离体组织、活体细胞、固定细胞以及组织切片等样品三维高分辨荧光成像观察研究，可进行共定位研究、活细胞、活体组织和在体组织静态和实时动态3D定量荧光检测、共聚焦图像分析、生物结构三维重构分析、基于荧光光漂白恢复（FRAP）、荧光能量共振转移（FRET）、笼锁—解笼锁、光活化和快速荧光寿命成像（fast FLIM-FRET）等技术的蛋白质功能研究。

**2工作条件**

2.1工作环境温度：温度范围：+20ºC 至+ 24ºC；

2.2工作环境湿度： 相对空气湿度：最大80%，未凝结状态；

2.3电源: 适于在电压值：AC 220V±10%/50Hz±1 Hz。

**3 技术要求**

**3.1 单光子激光系统：**

#3.1.1 可见光激光谱线按如下要求配置：

405nm紫外激光器：输出能量＞30mW；

蓝色固体激光器488nm；功率≥20mW；

绿色固体激光器552nm或561nm：功率≥20mW；

红色固体激光器633nm或638nm：功率≥30mW；

3.1.2 每根激光激发谱线的能量均可由AOTF进行调节，调节精度≤0.01%；

**3.2 多光子激光系统：**

★3.2.1双谱线红外飞秒脉冲式激光器：可提供双谱线激光输出，其中包括固定波长谱线：1045nm，功率≥2W，以及680nm-1300nm波长连续可调谱线，脉冲宽度≤120fs，平均功率≥1.5W（at 900 nm波长）

3.2.2 红外激光器调节系统配备可调光束扩展器（VBE，Vario Beam Expander） 可以优化调整每个物镜的照明光束直径；对分辨率和成像深度进行调节。

**3.3 激光共聚焦扫描检测系统：**

#3.3.1 配备双扫描件系统：高分辨率扫描： 512 x 512分辨率扫描速度≥7帧/秒；双向扫描速度≥3600线/秒；单次扫描最大分辨率8192 x 8192像数点；高速共振扫描：512 x 512分辨率扫描速度≥28帧/秒，能够满足快速成像实验要求。

3.3.2 光学扫描放大0.75X-48X，连续可调

3.3.3 最大扫描视场对角线≥22mm

3.3.4 具备线性及正弦两种扫描模式，同时配备光学旋转模块，硬件扫描旋转200度，旋转步进0.01度，旋转扫描的同时实现DIC扫描功能。

#3.3.5 内置检测器采用高效率棱镜分光系统，实现连续荧光波长范围400-800nm检测功能，光谱分辨率≤5nm，发射光调节步进≤1nm。

3.3.6 内置检测器数量≥5个，检测范围400-800nm，至少配备1个磷砷化镓超高灵敏度检测器，每个检测器均可做400-800nm范围内全光谱扫描和成像。

#3.3.7 多光子检测系统：发射光光谱检测范围380nm-800nm，每个检测器的检测范围均可连续自由调节，最小步进1nm，最小检测带宽≤10nm，无需更换滤片即可依次对DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、CY5等染料进行多光子荧光成像。

3.3.8 多光子外置检测器≥3个，其中至少包含一个超高灵敏度外置检测器，量子效率≥45% @530nm。

3.3.8 每个通道均可进行多光子发射光谱扫描，可实时在线调节发射光检测窗口带宽，减少串色干扰。

#3.3.9 使用760-1300nm之间的任意波长的红外光，均可在对应的减半波长处进行SHG二次谐波震荡信号成像，每次SHG成像的光谱检测带宽≤10nm，以保证接收到单纯的SHG信号

**3.4 显微镜系统**

3.4.1研究级正置显微镜：采用固定物台结构，具备明场、荧光、微分干涉观察功能，可通过共聚焦软件、彩色触摸屏、外置遥控器控制。

3.4.2显微镜透射光源：LED光源，色温4500K，带触发式光闸，支持电动控制。；

3.4.3 调焦系统：采用物镜垂直移动的方式大范围调焦。

3.4.4 载物台：电动高精度托提成像固定载物台，最大承重30kg，可进行大视野自动拼图，可灵活加载小动物固定夹具。

3.4.5 目镜筒：三目镜筒，配备10倍目镜，视野数≥25mm，成像视野≥19mm。

3.4.6 配备显微镜同品牌高灵敏度制冷型CCD，图像分辨率≥1920 x 1440，像素点≥4.54µm，最快成像速度≥123fps，全分辨率成像≥40fps；

3.4.7荧光系统：长寿命荧光光源，功率≥120瓦，灯泡寿命≥2000小时，光纤导光，快速电动荧光光闸，速度≤5ms

3.4.8 电动荧光滤色块转盘， 配备荧光激发块：

UV单色滤块: 激发340-380nm; 阻挡400nm; 发射: 425nmLP

蓝色激发单色滤块: 激发450-490nm; 阻挡510nm; 发射: 515nmLP

绿色激发单色滤块: 激发515-560nm; 阻挡580nm; 发射: 590nmLP

3.4.9配备6位电动物镜转盘，采用共聚焦系统专用物镜：

25倍数值孔径N.A.≥0.95，长工作距离红外光谱矫正水镜；工作距离≥2.5mm

40x 数值孔径N.A.≥1.30油镜；工作距离≥0.24mm

63倍数值孔径N.A.≥1.40油镜；工作距离≥0.14mm

3.4.10 配备活体动物在体观察单物镜座25倍复消色差水镜，N.A.≥1.00，工作距离≥2.6mm，470-1200nm透光率≥85%，红外光谱矫正最大波长≥1300nm，配备电动校正环，成像过程中可通过软件实时调整光学元件来匹配样品不同深度折射率的变化，适合深层组织成像。。

3.4.11 配备透明化样品专用25倍物镜，N.A.≥1.00，工作距离≥6mm，具备电动校正环，成像过程中可通过软件实时调整光学元件来匹配样品不同深度折射率的变化，适用于折射率ne=1.457的透明化样品。

**3.****5共聚焦系统控制与数据采集分析系统**

3.5.1数据采集分析工作站，由共聚焦设备原厂提供，预装操作系统及共聚焦软件。配置不低于：CPU采用Intel 10-core Xeon E5-2650 V4或更高版本，内存≥64GB，NVIDIA Quadro P6000 24GB High Performance GPU专业显卡 ，液晶真彩显示屏(1个)≥32寸，分辨率≥4096 x 2160，系统固态硬盘256+512G，数据存储硬盘≥3T，16x DVD+/- RW刻录，Windows 10 Professional (64 位)操作系统，标准配置计算机工作站桌。；

3.5.2 系统控制软件建立在Windows、系统上，使用先进程序语言，程序执行效率高，快，稳定。整个系统程序，包括控制，检测、分析功能设计合理，操作界面友好，操作简便；

3.5.3 控制硬件的功能：控制电动显微镜、选择激光波长、调节激光强度、拍摄2-5维图像、选择光谱拍摄范围、分辨率、实验条件实时记录、一键式恢复等；

3.5.4 软件应用功能

3.5.4.1 活细胞图像时间变化记录,具有复杂的时间记录，可设置时间循环，可编程记录，具有自动聚焦功能，具有荧光亮度校正、补偿功能（在Z轴方向上补偿荧光亮度的变化）；

3.5.4.2 三维软件：具有多种三维重构渲染方式，包括最大强度投影、透明、深度标识和阴影投影等方式，允许xy、xz、yz任意角度进行切面观察，可对重构图进行任意角度旋转、平移、放大和缩小，可对每个荧光通道的强度、灰阶、伽马值及透明度进行独立调节，可根据用户需要对不同荧光通道进行颜色分割显示，可将复杂的3D重构效果导出成电影文件；

3.5.4.3 可进行XYZ三个方向的自动扫描拼图，支持低倍物镜寻找视野圈定后由高倍物镜进行图像拼接扫描，支持任意不规则区域扫描，例如圆形、椭圆、中空环形、方形以及任意圈定区域等；

3.5.4.4 光谱拆分软件：能对样品发射荧光进行从400-800nm光谱扫描，可实现在线光谱拆分和扫描后光谱拆分；光谱分析具有多种方式选择，支持盲法拆分，方便用户使用；

3.5.4.5 荧光强度动态分析，动态显示，Ratio值测量（钙离子等）；

★3.5.4.6超高分辨成像模块：结合相关硬件设备，至少实现LIGHTNING、SIM、Airyscan、STORM其中一种超高分辨成像功能；

3.6.4.7 图像分析：直方图，距离，强度，强度断面分布

3.6.4.8 图像测量：长度、面积、荧光强度、荧光强度随时间变化分布等；

3.6.4.9 自多种视图：1D，2D，正交视图，图片叠加，最大强度投影等；

3D分析包含交互式测量、分析向导、分类器和处理工具箱。测量细胞内结构，如细胞核体积、表面或核间距、角度等。单个3D目标可用交互式3D测量工具进行测量。3D分析的自动测量可由分析向导引导，从图像前处理、阈值调整、生成3D二进制掩膜、测量到生成报告，循序渐进地进行。图像浏览器对应用的设置提供实时反馈。将不同采集通道的样品分配到不同分析通道，一次运行便可完成，结果可用于关联不同采集通道的目标。

**★4 配置**

4.1 全自动正置固定物台显微镜主机 1台

4.2 激光共聚焦常规单光子激光器 1套

4.3 多光子红外激光器 1套

4.4 激光共聚焦扫描单元及单光子检测系统 1套

4.5 多光子检测系统 1套

4.2共聚焦系统控制与数据采集分析系统（预装分析软件） 1套；

4.3其他保证设备正常运行和常规保养所需的附件/专用工具/说明书等。

**5. ★保修**

保修期1年

**6.交货地点:** 用户指定地点。

**7.交货时间:** 合同签订后90天内。