

标的名称：超高分辨激光共聚焦显微镜

序号	参数性质	技术参数与性能指标																																		
1		一、采购内容 超高分辨激光共聚焦显微镜，1套																																		
2		二、配置清单 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">序号</th> <th>配置名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>固体激光器 6 根</td></tr> <tr><td>2.</td><td>双光子激光器 1 根</td></tr> <tr><td>3.</td><td>扫描头 1 个</td></tr> <tr><td>4.</td><td>全自动倒置荧光显微镜主机 1 台</td></tr> <tr><td>5.</td><td>荧光检测器 7 个</td></tr> <tr><td>6.</td><td>透射光检测器 1 个</td></tr> <tr><td>7.</td><td>硬件超高分辨成像模块 1 套</td></tr> <tr><td>8.</td><td>荧光光源 1 个</td></tr> <tr><td>9.</td><td>物镜 7 颗</td></tr> <tr><td>10.</td><td>数据采集和数据处理系统各 1 套</td></tr> <tr><td>11.</td><td>材料样品专用模块 1 套</td></tr> <tr><td>12.</td><td>实验台 2 套</td></tr> <tr><td>13.</td><td>防震台 1 套</td></tr> <tr><td>14.</td><td>不间断稳压电源 1 套</td></tr> <tr><td>15.</td><td>恒温控制系统 1 套</td></tr> <tr><td>16.</td><td>微生物发酵系统 1 套</td></tr> </tbody> </table>	序号	配置名称	1.	固体激光器 6 根	2.	双光子激光器 1 根	3.	扫描头 1 个	4.	全自动倒置荧光显微镜主机 1 台	5.	荧光检测器 7 个	6.	透射光检测器 1 个	7.	硬件超高分辨成像模块 1 套	8.	荧光光源 1 个	9.	物镜 7 颗	10.	数据采集和数据处理系统各 1 套	11.	材料样品专用模块 1 套	12.	实验台 2 套	13.	防震台 1 套	14.	不间断稳压电源 1 套	15.	恒温控制系统 1 套	16.	微生物发酵系统 1 套
序号	配置名称																																			
1.	固体激光器 6 根																																			
2.	双光子激光器 1 根																																			
3.	扫描头 1 个																																			
4.	全自动倒置荧光显微镜主机 1 台																																			
5.	荧光检测器 7 个																																			
6.	透射光检测器 1 个																																			
7.	硬件超高分辨成像模块 1 套																																			
8.	荧光光源 1 个																																			
9.	物镜 7 颗																																			
10.	数据采集和数据处理系统各 1 套																																			
11.	材料样品专用模块 1 套																																			
12.	实验台 2 套																																			
13.	防震台 1 套																																			
14.	不间断稳压电源 1 套																																			
15.	恒温控制系统 1 套																																			
16.	微生物发酵系统 1 套																																			
3		三、技术要求及配置要求 1、激光器 ★1.1 采用全固体激光器，保证出光纤口的激光功率足够荧光激发，激光																																		

器波段至少包括：405nm±2nm；488nm±2nm；514nm±2nm；543nm±2nm 或 561nm±2nm；640nm±2nm；730nm±2nm；功率≥20mW；

1.2 激光器功率独立可调，可见光调节精度≤0.005%；

1.3 激光器波长覆盖从近紫外、可见光到红外波段，单一谱线激光器可拓展同时使用≥8条；

★1.4 多光子激光器：红外飞秒脉冲式激光器，波长调节范围680-1080nm，800nm波长时，激光平均功率≥3.3W，具有高速波长调节≥40nm/s；

2、扫描模块

2.1 扫描器与显微镜一体化设计，一体化像差及色差校正，所有扫描器组件都直接耦合，无光纤连接；

2.2 扫描头、检测器、扫描模块中的电子部件均采用液态制冷方式，动态反馈系统保证温度稳定，减少信号干扰；

2.3 主分色镜：≤10°小角度入射二向色镜分光或AOBS分光，≥100种激发光谱线组合方式；

▲2.4 主分光镜杂散背景激光压制效率≥99.9999% (OD≥6)，具有80/20主分色镜用于反射光成像模式；

2.5 采用复消色差针孔，针孔大小可直接软件调节，调节范围≥0.0-8AU（艾里斑单元）；

2.6、扫描振镜数量≤2个，采用超快线扫及帧飞回技术，绝对线性扫描；

2.7 扫描头绝对线性扫描运动，保证激光在每个点驻留时间相同，≥85%的帧时间；≥1μs像素停留时间和512×512分辨率成像条件下，单幅成像时间≤0.32秒；支持多维组合扫描，直线扫描，任意曲线扫描，剪切扫描；

2.8 在实时扫描预览方式下，可进行360°任意旋转扫描线的方向，同时可以变倍以及移动扫描区域的中心；

▲2.9 最小扫描光学变倍：≤0.9x，且变倍连续可调；

2.10 扫描分辨率：在全部成像模式下均可以在32×1至8000×8000之间自由选择，同时扫描分辨率可自动匹配采样频率和分辨率。

2.11 超高分辨率快速成像可同时满足：≥25幅/秒（512×512像素）时，成像分辨率XY方向≤80nm；

2.12 最大扫描视场对角线≥20mm；

2.13 荧光光谱检测范围：400-900nm；

2.14 光谱分光系统：采用光栅分光方式或棱镜分光，对分光中散射或折射的光谱再次回收进行分光；

2.15 荧光检测器≥7个，其中可见光荧光检测单元≥4个，近红外荧光检测单元≥2个，透射光检测通道≥1个；

▲2.16 光谱最小检测范围（光谱分辨率）≤3nm，光谱调节分辨率≤1nm；

2.17 独立的实时电路系统监控扫描过程，同步及数据采集，≥16位A/D转换的动态范围；

2.18 单光子共聚焦及双光子模式扫描均可同时满足以下速度：≥13幅/秒（512×512像素）；≥420幅/秒（512×16像素）；线扫描速度≥6800线/秒（512×1像素）；

3、超高分辨率成像

3.1 超高分辨率成像：超高分辨阵列检测器、PALM、SIM、STED、STORM方

法之一，通过硬件实现超高分辨率成像；

▲3.2 采用阵列检测器超高成像方法，GaAsP 检测器通道数不少于 30 个；或 PALM、SIM、STORM 超高成像方法，sCMOS 相机不少于 2 个，相机量子效率不低于 95%；或 STED 超高成像方法，STED 激光器不少于 3 个，其中必须包括 775nm、660nm 和 592nm 激光器；

▲3.3 在确保荧光收集效率的情况下，超高分辨成像可同时实现分辨率：XY 方向上 $\leq 80\text{nm}$ ，Z 方向 $\leq 200\text{nm}$ ；

3.4 超高分辨率成像深度：同一样品具有与共聚焦相同的超高分辨率成像深度；

▲3.5 超高分辨率快速成像可同时满足：成像速度 ≥ 25 幅/秒（ 512×512 像素，16 位），分辨率 XY $\leq 80\text{nm}$ ，Z $\leq 200\text{nm}$ ；

3.6 超高分辨率成像定量分析：超高分辨率成像为线性成像，所有超高分辨率成像用作定量分析；

3.7 荧光样品选择：所有适合配置激光器激发的荧光样品都可以进行超高分辨率成像，无需选择特定的荧光染料；

3.8 超快速超高分辨率成像必须同时提高双光子成像的分辨率；

3.9 单光子及双光子模式超高分辨率快速模式成像速度满足 ≥ 25 幅/秒（ 512×512 像素）；

3.10 高分辨率图像支持在线实时处理生成高分辨率图像，并保存原始数据。

4 显微镜主机

▲4.1 研究型全自动倒置显微镜，所有物镜齐焦距离 $\leq 50\text{mm}$ ；

4.2 显微镜内置电动调焦驱动马达，机械连续步进 $\leq 15\text{nm}$ ；

4.3 全电动扫描台，行程 $\geq 130\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，最大速度 $\geq 50\text{mm/s}$ ；

4.4 荧光附件：复消色差荧光光路，高亮度 LED 荧光光源，六位电动滤色镜转盘，电动切换速度 $\leq 250\text{ms}$ ，电动光闸，含红、绿、蓝激发滤色镜组件；

▲4.5 电动聚光镜，NA ≥ 0.55 ，工作距离 $\geq 26\text{mm}$ ；

4.6 目镜一对：10 倍，视场数 ≥ 22 ，配六位电动物镜转盘；

▲4.7 物镜：10 倍共聚焦专用干镜，数值孔径 ≥ 0.45 ；20 倍共聚焦专用干镜，数值孔径 ≥ 0.8 ；20 倍反射光共聚焦专用干镜，数值孔径 ≥ 0.7 ，工作距离 $\geq 1.3\text{mm}$ ；40 倍共聚焦专用水镜，数值孔径 ≥ 1.0 ；50 倍反射光共聚焦专用物镜，数值孔径 ≥ 0.95 ，工作距离 $\geq 0.22\text{mm}$ ；60 倍或 63 倍共聚焦专用油镜，数值孔径 ≥ 1.4 ，工作距离 $\geq 0.15\text{mm}$ ；100 倍共聚焦专用油镜，数值孔径 ≥ 1.4 ；

4.8 配有专业共聚焦显微镜系统气垫式主动防震装置。

5、数据采集和数据处理系统

5.1 数据采集器 1 套：配置不低于 12 核心的 CPU，主频 $\geq 3.2\text{GHz}$ ； $\geq 4\text{TB}$ 高速固态硬盘， $\geq 24\text{TB}$ 存储硬盘， $\geq 16\text{G}$ 独立显卡， $\geq 128\text{G}$ 内存， ≥ 38 英寸 4K 分辨率显示器；

5.2 数据处理器 1 套：配置不低于 i7； $\geq 2\text{TB}$ 存储硬盘，独立显卡。

5.3 智能化光路设置：通过选择样品的染料标记，提供 ≥ 3 种光路配置模式，一键自动设置所有的光路；

5.4 具有自动聚焦模块、三维采集模块，三维图像分析模块、时间序列模

块、景深扩展模块、共定位分析模块、同步数据处理模块；

5.5 具有光谱扫描及拆分功能和 Z 轴深度补偿功能；

5.6 图像分析功能：具备直方图分析和任意线的序列测量，长度、角度、面积、强度等的测量，定量的共定位分析，可根据要求编辑测量程序，对自定义的类和子类进行图像分割、计数和面积、强度等的测量，并将结果以表格、列表和散点图/直方图形式显示，可进行批量图像分析；

5.7 多位点及大视野拼图模块：可对任意形状的预设区域进行拼图扫描以及根据位点列表进行多点成像，支持聚焦校正地图、拼接以及阴影校正，支持自定义多孔板及各种样品载具规格，多种模式设定获取图像的多个位点；

5.8 动态聚焦地图功能：通过多焦点三维位置拟合的聚焦地图实现样品大视野拼图，可解决因样品不平、皿底缺陷或者热效应引起的图像采集过程中聚焦不准的情况，实现自动聚焦；

5.9 交互式漂白功能：在进行图像采集的同时，通过鼠标点击对指定 ≥ 10 个任意形状的区域进行漂白，适用于主动光活化实验、光转化实验或者快速光漂白实验等；

5.10 提供 ≥ 10 份离线图像处理软件客户端，功能包括：查看该设备拍摄的显微图像，调节对比度，对图像添加标尺及标注，可进行常见的文件格式的数据导入/导出，具有 ≥ 1 种二维图像去模糊功能，可利用二维去模糊算法进行图像质量优化，具有 ≥ 10 种图像校正功能，包括去背景，白平衡，阴影校正等，可运用 ≥ 8 种算法对图像进行乳化或锐化，可对 3D 数据进行 3D 渲染并导出 3D 渲染视频，可实现 2D 数据关联，可生成三维图像的正交投影图像，展示 XY/YZ/XZ 的任一切面层，并创建任一切面层图像，具有交互测量工具，可自定义测量参数，形成测量 workflow，可对轮廓、曲线、面积、灰度等值进行测量；

6、材料样品专用模块

6.1 三维表面形貌模块：通过激光使用共聚焦模式采集获得三维表面形貌图及高度图（地形图），并实现多种测量功能；

6.2 图像处理与报告编辑：TOPO 图像处理，包括滤波，去噪等功能，粗糙度的测量需满足标准 ISO 4287、ISO 25178 等，并可以根据样品的粗糙度设置不同的 cut-off 值，自定义报告模板及编辑，可根据自己的需要设置自己的报告模板，并可自动的把新测量导入到该模板中实现批处理功能。

7、微生物发酵系统 1 套

7.1 发酵罐罐体容积 ≥ 50 升；装料系数 $\geq 70\%$ ；

7.2 罐体材质为 316 不锈钢，夹套材质 304 不锈钢，罐体内部表面抛光精度 $Ra \leq 0.4$ ，表面拉丝处理，设计压力 $\geq 0.3\text{Mpa}$

7.3 接口：不少于接种口 1 个，进料口 1 个，排气口 1 个，压力传感器接口 1 个，消泡电极口 1 个，搅拌接口 1 个，备用口 1 个，补料口 4 个，进气口 1 个，条形视镜口 1 个，后置灯镜口 1 个，PH 电极接口 1 个，DO 电极接口 1 个，温度电极接口 1 个，备用电极接口 2 个，夹套进出口 1 个，取样口 1 个；

7.4 搅拌系统：带自动升降装置，不少于 2 层 6 平叶浆+1 层四斜斜叶浆+底部 1 层离心式搅拌浆叶，不少于 1 层机械消泡浆叶，浆叶高度可调，转速范围 $\geq 50-100\text{rpm} \pm 5$ ；

- 7.5 温度控制：室温+5℃-65℃，精度≤0.2℃，分辨率≤0.1℃，具备空气自逸功能和断水、超温保护功能；
- 7.6 通气控制：系统配置不少于2路转子流量计、1级空气精过滤器，过滤器精度≤0.01 μm，转子流量计+质量流量计+调节阀自动进气流量，调节范围0-2VVM；
- 7.7 pH控制：采用智能PID控制，自动控制范围2.00~12.00，精度≤0.05，PH可与补料关联、自动控制，自动计量，电极可重复灭菌，备用一套电极；
- 7.8 DO控制：范围0~150%，精度≤3%，分辨率≤0.1%，在线溶氧电极检测，DO可与转速、通气、补料等参数进行关联控制；
- 7.9 泡沫控制：采用调速蠕动泵控制，采用气动隔膜阀控制自动添加消泡剂，灵敏度不低于100-100000 Ω。
- 7.10 补料控制：范围不低于0.02ml/min-340ml/min，精度≤0.02ml/ver，采用4路可调速可编程翻盖式无级调速蠕动泵；
- 7.11 尾气系统：带尾气排放冷凝系统和过滤器系统；
- 7.12 自动化系统配置：配置灭菌自动化控制系统（蒸汽总管配置预过滤器5um和减压阀，减压范围0-0.4Mpa）、空气流量自动控制（空气采用转子流量计控制，控制范围1:2vvm空气过滤器外壳采用316L不锈钢，空气滤芯精度：0.2um，）、罐压自动化控制系统模块（压力传感器+比例调节阀控制排气压力，范围0-0.3Mpa）；
- 7.13 控制系统：集中控制器，控制和调节过程显示采用符合GMP规范标准的软件系统；控制和显示参数包含不限于温度、搅拌、PH、DO、补料、通气、压力、发酵液体积、细胞密度、补料重量、排气O₂、CO₂、CER、OUR、K_{1a}、RQ参数；具备手机APP远程控制功能、发酵配方计划管理等功能且不少于20组配方计划、数据记录、数据恢复、软件升级等服务功能；
- 7.14 蒸汽发生器：蒸汽量：50kg/h，功率18kw，设备重量≤120KG；
- 7.15 冷水机：制冷量：≥7.8kcal/h；
- 7.16 静音无油空气压缩机：功率≤2.5kw，要求无油静音，排气量：每分钟≥450L；
- 7.17 冷干机、空气预处理系统：冷干机处理量≤1m³每分钟，空气三级过滤；
- 7.18 尾气处理罐：304不锈钢，容积50L；
- 7.19 纯水机：产水量≥120L/h，全自动压力传感器和微电脑控制工作，实现自动制造纯水，人性化操作显示系统；
- 7.20 各设备之间管路连接、接触物料材质为316L不锈钢，非直接接触物料材质为304不锈钢；
- 7.21 管式离心机：高速管式离心机，电功率≤1.5kw，转股转速≥20000rpm，生产能力每小时200L；
- 7.22 多功能提取浓缩机：浓缩罐≥50L；冷凝器≥1.5 m²；冷却器≥0.5 m²；回收罐≥30L；浓缩罐罐体内胆≥δ=4mm/304；夹套≥δ=3mm/304；保温层≥δ=1.5mm/304；保温层采用岩棉保温；冷凝器：≥δ=3mm/304；回收罐：≥δ=3mm/304；防爆真空泵功率：≥1.45kw。
- 7.23 冻干机：冻干机隔板面积≥0.6 m²；冷阱温度：≤-50° C~-60° C；

	<p>极限真空度:<1Pa; 处理量:6-7kg/批; 捕水能力: $\geq 12\text{kg}/24\text{h}$。</p> <p>8、其他:</p> <p>8.1 气悬浮式防震台 1 套 (含空压机): 尺寸不小于 1500mm\times1200mm\times700mm;</p> <p>8.2 UPS 电源 1 套, 6KVA,1 小时;</p> <p>8.3 钢木实验台 2 套 (含实验凳): 尺寸不小于 1500mm\times750mm\times700mm; 台面要求: 实心理化板。</p> <p>8.4 3P 恒温控制系统 1 套, 一级能耗。</p>
4	<p>四、技术培训</p> <p>1. 仪器安装后进行 2 天的现场培训, 内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等; 应用工程师现场培训≥ 3 天; 免费 4 人次 (人 / 周) 国内培训 (免培训费, 食宿自理)。</p> <p>2. 详细的培训计划, 提供设备全套的操作流程及使用手册, 维修手册等。</p>