



香港中文大学（深圳）货物类资产购置论证报告

一、基本情况

项目名称	全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜
项目金额（最高限价）	600 万元
论证编号	LZ202205014

二、货物清单

（一）货物清单

序号	货物名称	数量	单位	是否接受进口
1	全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜	1	台	是

（二）货物明细

序号	货物明细	数量	单位
1	激光器系统	1	套
2	扫描检测系统	1	套
3	荧光寿命成像分析系统	1	套
4	荧光相关光谱系统	1	套
5	激光共聚焦高分辨率成像系统	1	套
6	光学显微镜系统	1	套
7	图像处理工作站	1	套
8	离线图像处理软件	1	套
9	共聚焦操作软件	1	套
10	活细胞培养	1	套
11	防震装置	1	套
12	UPS 稳压系统	1	套

三、产品技术要求

（三角星▲为重要参数）

序号	货物名称	招标技术要求
1	全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜	1 激光器系统
		1.1 紫外激光器：405nm，最大功率 $\geq 50\text{mW}$ ；
		▲1.2 脉冲白激光器：在 440nm-790nm 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 ≥ 8 条；
		1.3 脉冲白激光器脉冲频率最少六档可调：78，39，20，10，5，2.5 MHz；
		▲1.4 脉冲白激光器配备声光调制晶体分光系统，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，激光强度调节精度 0.01%； 1.5 激光器开闭和电压调节由共聚焦操作软件控制，并有激光管寿命保护装置。 2 扫描检测系统 2.1 激光扫描组件与所接的光学显微镜系统为同一品牌，能进行一体化像差校正。 2.2 能够进行 X、Y、Z、T、λ（发射光谱扫描）、Λ（激发光谱扫描）、θ（旋转角度）、I（光强度）、A（区域）等多维组合扫描，可实现点扫描、线扫描、曲线扫描、区域扫描、光谱波长扫描。可最多同时进行 5 个荧光信号外加 1 个透射光的采集； ▲2.3 棱镜分光系统的分光效率$\geq 94\%$，发射光调节步进$\leq 1\text{nm}$，连续检测荧光波长范围 410~850nm； 2.4 光学扫描部件的波长校正范围为 410~850nm； 2.5 最大扫描视场对角线$\geq 22\text{mm}$； ▲2.6 高分辨扫描振镜：扫描速度≥ 10 帧/秒（512×512 分辨率）；双向扫描速度≥ 5400 线/秒；最大扫描分辨率$\geq 8192 \times 8192$；扫描速度调节步进 1Hz，100 档扫描速度调节；光学扫描放大 0.75X~48X，连续可调； 2.7 扫描头具有线性和正弦两种扫描方式，线性扫描提供非对称的扫描方式，每一个像素点具有相同的扫描时间，采集所取得的数据可用于荧光强度半定量分析以及荧光寿命检测，在 400Hz 的单向扫描速度下，单个像素点的驻留时间≥ 3 微秒； ▲2.8 内置全光谱型荧光检测器≥ 5 个（3 个通用全光谱检测器、1 个快速荧光寿命全光谱检测器、1 个近红外区域快速荧光寿命全光谱检测器），每个荧光检测器都可做全光谱自由扫描和成像；通用检测器为硅基阵列式雪崩型二极管混合型检测器，在 500nm 处量子探测效率$\geq 58\%$； 2.9 系统配备至少一个透射光明场检测器； 3 荧光寿命成像系统功能 ▲3.1 所有荧光检测器均可进行荧光寿命成像，可实现实时五个通道不同荧光寿命的数据采集，均配备有外部制冷设备； 3.2 可使用白激光器作为 FLIM 激发光源；每根脉冲激光器激发谱线实际输出功率$\geq 0.9\text{mW}$，激光器脉冲频率最少六档可调：78，39，20，10，5，2.5 MHz； 3.3 时间分辨率$\leq 100\text{ps}$；
--	---



	3.4 计数速率≥ 160 million counts/s; 3.5 通过荧光寿命模块可实现实时五个通道不同荧光寿命的数据采集, 可去除反光信号、自发荧光信号等干扰信号; 3.6 具备通过测量平均荧光到达检测器的时间, 得到荧光寿命的信息, 并可直接对具有相同发射波段的染料进行分离。 4 荧光相关光谱系统功能 4.1 FCS 模块由共聚焦操作软件直接控制; 实现与共聚焦扫描图像在空间和时间上同步的 XYZ、XZY (三维空间)、XZ、tr-Anisotropy (μs-ms 范围), XYZT、XZYT (四维空间) 等多维空间模式的 FCS 数据采集; 4.2 在共聚焦操作软件界面上在线显示: 计数率, 每个分子计数, 最大计数/像素, 在线相关曲线; 4.3 在预览图像中, 预先定义测量点上的自动 FCS 时间序列处理; 4.4 具有成像侵入保护系统, 在 FCS 序列测量中, 自动进行图像采集; 4.5 FCS 测量的空间位置可以保存和重新载入; 4.6 Z 轴自动亮度补偿调节。 5 激光共聚焦高分辨率成像系统 5.1 所有荧光检测器均可进行高分辨成像; ▲5.2 成像分辨率: XY 方向≤ 120nm, Z 方向≤ 200nm, 在高分辨率模式下支持实时采集并进行大视野拼图成像; ▲5.3 高分辨成像速度不低于 10 幅/秒 (512×512 分辨率), 并可同一个实验中实现紫外、蓝、绿、红、红外五种颜色的同时高分辨率成像; 5.4 所有适合配置激光器激发的荧光样品均可进行高分辨率成像, 无需选择特殊荧光抗体及试剂; 5.5 同一样品的高分辨率成像深度与激光共聚焦相同; 5.6 高分辨率成像为线性成像, 所得的高分辨率图像均可用作定量分析, 如荧光强度分析等; 6 光学显微镜系统 6.1 研究级全自动倒置显微镜: 具备明场、荧光、微分干涉观察功能。显微镜控制可通过彩色触摸屏、遥控器、机身按钮、共聚焦软件来控制; 6.2 LED 透射光源, 色温恒定 4500K, 功率≥ 10W, 寿命≥ 40000 小时 6.3 电动 Z 轴调焦, 调焦行程≥ 12mm, 调焦精度≤ 3.8nm, 具有闭环调焦装置;
--	---



	6.4 电动聚光镜，电动照明光轴，电动调节透射光和荧光的孔径光阑和视场光阑； 6.5 全自动 DIC 调节，当改变物镜倍数时，该倍数 DIC 所需要的起偏器，检偏器，物镜棱镜，聚光镜自动转移到光路中，可直接在共聚焦操作软件中直接调节棱镜角度，改变 DIC 浮雕效果； 6.6 配备 20000h 寿命输出功率$\geq 3W$ 白色 LED 荧光光源，光纤导光，对镜体无热辐射； 6.7 电动 6 孔荧光滤色块转盘，自动荧光强度管理系统，5 档荧光光强调节，12 个可调视场光阑； 6.8 荧光激发块：LED405、FITC/RHOD； 6.9 宽视野双目观察筒，倾角$\leq 45^\circ$，瞳距调节 55-75mm，视场数$\geq 25mm$； 6.10 宽视野平场目镜 10 倍，视场数$\geq 25mm$，屈光度可补偿调节 6.11 所有物镜均为共聚焦专用物镜： 10 倍共聚焦专用干镜，数值孔径 N.A. ≥ 0.30； 20 倍共聚焦专用干镜，数值孔径 N.A. ≥ 0.75； 40 倍共聚焦专用干镜，数值孔径 N.A. ≥ 0.95； 63 倍共聚焦专用油镜，数值孔径 N.A. ≥ 1.40； 100 倍共聚焦专用油镜，数值孔径 N.A. ≥ 1.40； 6.12 电动扫描式载物台，行程$\geq 83 \times 127mm$，配备通用样品夹，适合直径 24-68 毫米的培养皿，适合长度≤ 120 毫米的玻片；最小步进$\leq 0.02 \mu m$，重复精度$< 1 \mu m$，外接控制器，可电脑控制或控制器移动载物台。 7 图像处理工作站 专业工作站配置≥ 8 核/16 线程 CPU，内存$\geq 64GB$，CUDA GPU 显卡，显存$\geq 16GB$，液晶真彩高清显示屏，显示屏分辨率$\geq 3840 \times 1600$，尺寸不小于 31 英寸，不低于 Windows 10 Professional (64 位)操作系统。 8 共聚焦操作软件 8.1 软件建立在 Windows 10 系统上。整个系统程序，包括控制，检测、分析功能； 8.2 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、成像分辨率、实验条件实时记录、一键式恢复等； 8.3 可进行时间记录，可设置时间循环，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），可在软件中对 DIC 效果进行调节； 8.4 三维重构软件模块：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，可对不同荧光通道进行颜色分割显示，可将 3D 重构效果导出成视频文件；
	8.5 光谱拆分软件模块：能对样品发射荧光进行从 410-850nm 光谱扫描，可实现在线光谱拆分和扫描后光谱拆分；
	8.6 共定位分析软件模块：通过散点图法对双色荧光数据进行共定位分析，可分别对每个通道的背景及阈值进行调节，得出共定位百分比及皮尔森相关系数等统计数据，数据可导出至 Excel 表格；
	8.7 特殊实验模块可用于 FRAP，FLIP，FRET 实验条件设定和结果分析；FRAP 具有 FLYMODE 扫描模式，在做 FRAP 时，可作双向扫描，一方向漂白，另一方向成像，达到快速漂白成像效果，可进行 xyt 三维和 xyzt 四维 FRAP 实验；
	8.8 图像调节亮度、对比度，单个通道分别调节或多个通道同时调节；
	8.9 图像处理：旋转、裁剪、多种滤镜、添加标尺、箭头、文字等；
	8.10 多功能全标本导航模块：可进行自定义 ROI 形状的拼图。可一次性批量化扫描多个标本多个 ROI 拼图；
	8.11 可进行全片无缝拼图扫描，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 2D/3D 拼图；
	8.12 配有离线版图像处理软件及密钥一套，可安装任意电脑上进行共聚焦图像分析，包括图像处理，光谱拆分，共定位分析，FRAP 和 FRET 分析，电生理分析等。
	9 活细胞培养及防震装置
	9.1 配有适合共聚焦细胞长期培养的活细胞培养装置，能精确控制培养温度、CO₂ 浓度以及 O₂ 浓度；
	9.2 带独立数字气体混合器的温度控制器，适用于缺氧应用。该系统使用 100%CO₂ 和 100%N₂。CO₂ 浓度可在 5.0-20.0%之间调节，O₂ 浓度可在 0.1-18.0%之间调节；
	9.3 温度传感器（热压电阻），用于样品位置的温度反馈；
	9.4 该系统可使用软件进行温度、二氧化碳控制，可与显微镜软件兼容使用；
	9.5 配有主动式光学防震平台，面积≥800X900mm。



四、售后服务

序号	目录	售后需求
(一) 免费保修期内售后服务要求		
1	免费保修期	货物原厂免费保修期 <u>3</u> 年，自最终验收合格之日起计算。
2	维修响应及故障解决时间	在保修期内，一旦发生质量问题，投标人保证在接到通知后 2 小时内响应，24 小时内赶到现场进行修理或更换。
3	培训方案	装机现场培训：安装完毕后，工程师将对用户仪器操作人员进行现场培训，参加人数不限；应用工程师提供现场使用培训，制样指导，参加人数不限。应用工程师培训第一年次数不少于 5 次，每次培训不小于 12 小时，第二年开始每年培训次数不少于 2 次，每次培训不小于 12 小时，培训内容包括：理论培训、应用方向介绍、制样经验分享、设备硬件介绍、设备开关机顺序介绍、设备使用介绍及注意事项、设备维护介绍。厂家每年定期举行线下或线上讲座，保证后续新晋使用人员的理论基础及实践基础，达到更好的使用效果。
(二) 免费保修期外售后服务要求		
1	维保期外	中标人保证设备原厂继续为采购人提供货物的维修服务，中标人须以市场零售价格 7 折的配件价格向采购人提供零备件。
(三) 其他交付要求		
1	关于交货	1.1 交货地点：香港中文大学（深圳）
		1.2 交货义务：投标人必须承担的设备运输、安装调试、验收检测和提供设备操作说明书、图纸等其他类似的义务。
		1.3 交货期限：签订合同后 <u>120</u> 天（日历日）内交货。
2	关于验收	2.1 投标人货物经过大学组织的验收后，签署验收报告，产品保修期自验收合格之日起算，由投标人提供产品保修文件。
		2.2 当满足以下条件时，采购人才向中标人签发货物验收报告：
		a、中标人已按照合同规定提供了全部产品及完整的技术资料。 b、货物符合招标文件技术规格书的要求，性能满足要求。 c、货物具备产品合格证。



		2.3 交付同时开箱初验。采购人应在交付时对设备进行开箱初验，以确认设备的数量、型号、规格等是否符合合同要求。
		2.4 如设备经安装、调试、运行后验收的，中标人应在设备到货并经开箱初验合格后 <u>7</u> 日内完成设备安装、调试、运行的所有工作。
		2.5 设备验收时，中标人应派人参加，否则采购人有权单方面验收，并以此验收为准。

五、检测报告或演示

无需检测报告。

六、同类产品调查情况（含进口的必要性说明）

同类同档次不同品牌产品的比较：

品牌	徕卡/Leica	奥林巴斯/OLMPUS	蔡司/Zeiss
型号	STELLARIS 8	FV3000	LSM 980
步进精度，同时输出脉冲激光谱线	步进精度 $\leq 1\text{nm}$ 同时输出脉冲激光谱线 ≥ 8 条	步进精度 $\leq 1\text{nm}$ ，同时输出脉冲激光谱线 ≥ 8 条。	步进精度 $\leq 1\text{nm}$ ，同时输出脉冲激光谱线 ≥ 8 条。
连续检测荧光波长范围	410~850nm，可以满足 DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、Cy5、CY7 等各种生物染料实验需求。	400-750nm，可以满足 DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、Cy5、CY7 各种生物染料实验需求。 可选配多碱 PMT 检测器，检测范围可达到 400-850nm	370-760nm，可以满足 DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、Cy5、CY7 各种生物染料实验需求。 配置可升级 400-900nm 的近红外检测器
检测器	配置内置高灵敏自由可调光谱型荧光检测器 ≥ 5 个	可配置荧光检测器 ≥ 5 个，可进行全光谱检测，荧光寿命检测，近红外区域检测；	可配置荧光检测器 ≥ 5 个，可进行全光谱检测，荧光寿命检测，近红外区域检测；
荧光寿命成像	所有荧光检测器均可进行荧光寿命成像，可实现实时五个通道不同荧光寿命的数据采集，均配备有外部制冷设备；	可配置第三方荧光寿命成像，可实现实时五个通道不同荧光寿命的数据采集，均配备有外部制冷设备；	可配置第三方荧光寿命成像，可实现实时五个通道不同荧光寿命的数据采集，均配备有外部制冷设备；
超高分辨	可同一个实验中实现紫外、蓝、绿、红、红外五种颜色	可同一个实验中实现紫外、蓝、绿、红、红外五种颜色的同时	可实现同一个实验中实现紫外、蓝、绿、红、红外五种颜色的同时软



	的同时高分辨率成像	高分辨率成像	件技术下的高分辨率成像
最大扫描分辨率	8192×8192 即分辨率可达到 120nm	标配 4096×4096, 可配置第三方软件, 提升分辨率至 8192×8192, 即分辨率可达到 120nm	8192×8192, 即分辨率可达到 120nm
500nm 处量子探测效率	58%	58%	58%
高分辨成像速度	不低于 10 幅/秒 (512×512 分辨率)	不低于幅 10/秒 (512×512 分辨率)	不低于 10 幅/秒 (512×512 分辨率)

采购进口产品的理由:

(1) 是否属于商务部、发展改革委、科技部等部门制订的相关目录规定的国家限制进口产品: 是: ☐ 否: ☒

(2) 申请进口的理由:

☐ 1. 中国境内无法获取或者无法以合理的商业条件获取;

☒ 2. 国内产品不能满足需求或国内无替代产品;

☐ 3. 国家法律法规政策文件另有规定需采购该进口产品 (请注明);

☐ 4. 其他 (请注明)。

(3) 说明为完成某项工作需拟购设备的某项技术指标和功能达到什么要求;

需要使用最佳激发条件来研究新材料, 实现全光谱成像, 需要配置可以覆盖 405 以及 440-790nm 光谱范围的激发光源; 需要完成高分辨率成像, 需达到分辨率 $\leq 120\text{nm}$, 且配置多通道同时高分辨率成像; 需要完成荧光寿命的测试, 配置多通道同时荧光寿命成像和荧光相关光谱成像。

(4) 若属于国产同类产品尚无法满足需求的, 要分别比较国产和进口产品的核心技术指标和功能的差异, 对比至少国内外各 2-3 个同等级品牌, 指出国产同类产品存在哪些不足, 从而论证出国产同类产品无法满足工作要求。可以参考上述表格, 并进行必要的文字说明。)。

以下为进口全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜和国产产品的主要参数的对比:

主要参数	进口品牌	中科希莱/Light	舜宇/IRX60
步进精度, 同时输出脉冲激光谱线	步进精度 $\leq 1\text{nm}$ 同时输出脉冲激光谱线 ≥ 8 条	步进精度 $\leq 1\text{nm}$, 同时输出脉冲激光谱线 ≥ 8 条。但目前并无白激光器搭载成功案例。	步进精度 $\leq 1\text{nm}$, 同时输出脉冲激光谱线 ≥ 8 条。但目前并无白激光器搭载成功案例。
连续检测	410~850nm, 可以	400~700nm, 可以	400~700nm, 可以



荧光波长范围	满足 DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、Cy5、CY7 等各种生物染料实验需求。	满足 DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、Cy5、CY7 等各种生物染料实验需求。	满足 DAPI、CFP、GFP、YFP、RFP、mCherry、Cy5、CY7 等各种生物染料实验需求。
检测器	配置内置高灵敏自由可调光谱型荧光检测器 ≥ 5 个	最多可配置 PMT 检测器或 GaAsP PMT 检测器 3 个，无法满足多通道同时成像。	最多可配置 PMT 检测器或 GaAsP PMT 检测器 4 个，无法满足多通道同时成像。
荧光寿命成像	所有荧光检测器均可进行荧光寿命成像，可实现实时五个通道不同荧光寿命的数据采集，均配备有外部制冷设备，具有 0、1、2 三个维度来精确检测光子能力；	可以搭载第三方荧光寿命成像平台，但是该系统只能搭载三通道成像；如果要实现五个通道同时成像，需要搭载 5 套系统，成本过高。	可以搭载第三方荧光寿命成像平台，但是该系统只能搭载四通道成像；如果要实现五个通道同时成像，需要搭载 5 套系统，成本过高。
超高分辨	可同一个实验中实现紫外、蓝、绿、红、红外五种颜色的同时高分辨率成像	可实现蓝、绿、红三色成像	可实现蓝、绿、红、红外四色成像
最大扫描分辨率	8192 $\times$ 8192	2048x2048	4096x4096
500nm 处量子探测效率	58%	45%	45%
高分辨成像速度	10 幅/秒 (512 $\times$ 512 分辨率)	5fps (512 $\times$ 512 分辨率)	5fps (512 $\times$ 512 分辨率)

经调研，目前国产显微镜技术仅可完成简单的细胞、组织片的观察，国产技术无法搭载共聚焦平台，分辨率无法到达 120nm 即 8192X8192，仅可达到 250nm 左右；且目前国产显微技术无法完成荧光寿命的测定，若搭载第三方荧光寿命平台，则会导致成本过高，故只能采购进口产品。

七、配套条件落实情况

设备管理或操作人员资格证、设备物资购置和使用许可证等的落实情况：（涉及安全风险的填写，若是特种设备需取得《中华人民共和国特种设备作业人员证》或《中华人民共和国特种设备安全管理人员》，特种设备的使用许可证；放射源或射线装置所需的辐射安全许可证等。）



全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜属于光学成像设备，无放射源、无对环境有害源、无需特殊作业人员持证上岗。

安全风险防护措施落实情况：（涉及安全风险的填写，涉及辐射安全、生物安全的按规定做环境安全风险评价。）

全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜属于光学成像设备，无环境有害源、无生物安全风险、无有害气体等，无需特殊作业人员持证上岗

八、购置合规性

（配置是否符合国家及学校规定的配置标准，对属于国家或地方控制采购的设备物资，是否已取得购置许可等。

拟购置产品的是否需要取得特别审批或许可，是否涉及危险品、易燃易爆等危险因素；是否符合国家安全、卫生、环保等强制性规定）

拟购置全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜属于常规光学仪器设备，无需特别审批，不涉及危险品、易燃易爆等危险因素；符合国家安全、卫生、环保等强制性规定。

九、共享方案（含校内外）

（根据国家和地方的相关要求，所有设备均应向全校无条件开放共享，单台件 ≥ 30 万的设备应按规定向社会开放共享）

优先对院校内开放共享，同时对校外企业及科研单位等进行有偿使用。

十、专家论证意见

本次购置的全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜是用于开展材料科学和生命科学等领域的相关课题的必要设备。拟购置的设备配置合理，能够满足用户在荧光寿命成像和荧光相关光谱成像等科研需求。该项目用户承诺已落实场地、管理、经费等配套安排，整体购置方案可行。

经专家组反复讨论，基于采购方提供的相关信息和后续补充的信息，且鉴于仪器设备技术参数要求较高等情况，国产同类产品无法满足需求，专家组同意“全光谱高分辨率荧光寿命激光共聚焦显微镜”进口设备的采购需求。